



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2018년01월19일  
 (11) 등록번호 10-1820308  
 (24) 등록일자 2018년01월15일

|   |  |
|---|--|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br>H04N 7/015 (2006.01)<br>(21) 출원번호 10-2011-0075971<br>(22) 출원일자 2011년07월29일<br>심사청구일자 2016년07월27일<br>(65) 공개번호 10-2012-0034553<br>(43) 공개일자 2012년04월12일<br>(30) 우선권주장<br>61/383,089 2010년09월15일 미국(US)<br>(뒷면에 계속)<br>(56) 선행기술조사문헌<br>KR1020090108677 A*<br>*는 심사관에 의하여 인용된 문헌 | (73) 특허권자<br>삼성전자주식회사<br>경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)<br>(72) 발명자<br>정진희<br>경기도 용인시 수지구 신봉2로 26, LG신봉자이1차<br>아파트 120동 1906호 (신봉동)<br>박찬섭<br>인천광역시 남동구 남동대로 860, 110동 1703호<br>(간석동, 간석래미안자이아파트)<br>(뒷면에 계속)<br>(74) 대리인<br>정홍식, 김태현 |
|---|--|

전체 청구항 수 : 총 20 항

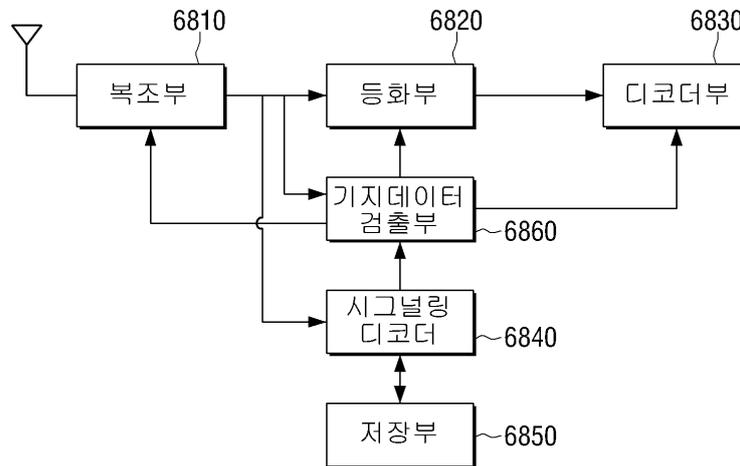
심사관 : 김건우

**(54) 발명의 명칭 디지털 방송 송신기, 디지털 방송 수신기 및 그들의 스트림 처리 방법**

**(57) 요약**

디지털 방송 송신기의 스트림 처리 방법이 개시된다. 본 방법은, M/H 데이터가 할당되는 슬롯을 포함하는 스트림을 구성하는 스트림 구성 단계, 스트림을 인코딩 및 인터리빙하여 출력하는 전송 단계를 포함한다. 스트림의 각 슬롯은 시그널링 데이터를 포함하고, 시그널링 데이터는, 슬롯의 종류를 나타내는 슬롯 인디케이터를 포함하고, 슬롯 인디케이터의 값에 따라 백워드 트레이닝 인디케이터 및 포워드 트레이닝 인디케이터 중 적어도 하나를 포함한다. 이에 따라, 인접 슬롯 정보를 효과적으로 이용할 수 있다.

**대표도** - 도68



(72) 발명자

**지급란**

경기도 수원시 영통구 영통로290번길 26, 벽적골8  
단지주공아파트 833동 902호 (영통동)

**이학주**

인천광역시 부평구 아트센터로 118, 신동아 아파트  
110동 1003호 (십정동)

(30) 우선권주장

61/410,532 2010년11월05일 미국(US)

61/413,014 2010년11월12일 미국(US)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

디지털 방송 송신기의 스트림 처리 방법은,

모바일 데이터가 할당되는 슬롯을 포함하는 스트림을 구성하는 스트림 구성 단계;

상기 스트림을 인코딩 및 인터리빙하여 출력하는 전송 단계;를 포함하며,

상기 스트림의 각 슬롯은 시그널링 데이터를 포함하고,

상기 시그널링 데이터는, 슬롯의 종류를 나타내는 슬롯 인디케이터를 포함하고, 상기 슬롯 인디케이터의 값에 따라 백워드 트레이닝 인디케이터 및 포워드 트레이닝 인디케이터 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 스트림 처리 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 슬롯 인디케이터, 상기 백워드 트레이닝 인디케이터, 상기 포워드 트레이닝 인디케이터는 현재 슬롯과 동일한 퍼레이드에 해당하는 다음 슬롯을 기준으로 정해지는 것을 특징으로 하는 스트림 처리 방법.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 스트림 구성 단계는,

동일 퍼레이드에 해당하는 슬롯이 연속되지 않는 배치 패턴에 따라, 복수의 퍼레이드 각각을 복수의 슬롯에 배치하는 단계;

상기 슬롯 인디케이터, 상기 백워드 트레이닝 인디케이터, 상기 포워드 트레이닝 인디케이터를 포함하는 시그널링 데이터를 생성하는 단계;

상기 시그널링 데이터를 인코딩하여 상기 스트림에 추가하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 스트림 처리 방법.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 시그널링 데이터를 생성하는 단계는,

상기 다음 슬롯이 CMM 슬롯인 경우, 상기 CMM 슬롯에 바로 선행하는 이전 슬롯에서의 트레이닝 데이터에 대한 정보로부터 상기 백워드 트레이닝 인디케이터를 생성하고,

상기 다음 슬롯이 SFCMM 슬롯인 경우, 상기 SFCMM 슬롯에 바로 선행하는 이전 슬롯에서의 트레이닝 데이터에 대한 정보로부터 상기 백워드 트레이닝 인디케이터를 생성하고, 상기 SFCMM 슬롯에 바로 후행하는 다음 슬롯에서의 트레이닝 데이터에 대한 정보로부터 상기 포워드 트레이닝 인디케이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 스트림 처리 방법.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 슬롯 인디케이터는 1비트, 상기 백워드 트레이닝 인디케이터는 3비트, 상기 포워드 트레이닝 인디케이터는 1비트로 표현되는 것을 특징으로 하는 스트림 처리 방법.

**청구항 6**

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스트림 구성 단계는,

상기 스트림에 포함되는 복수의 슬롯 중 서로 인접하는 두 개의 슬롯의 톱니 부분에 배치되는 기지 데이터들이 서로 이어지도록 기지 데이터를 배치하는 단계;를 포함하며,

상기 백워드 트레이닝 인디케이터 및 상기 포워드 트레이닝 인디케이터는 상기 톱니 부분에서의 이전 슬롯 또는 다음 슬롯의 기지 데이터 위치를 디지털 방송 수신기로 통지하기 위한 정보인 것을 특징으로 하는 스트림 처리 방법.

**청구항 7**

디지털 방송 송신기에 있어서,

모바일 데이터가 할당되는 슬롯을 포함하는 스트림을 구성하는 스트림 구성부;

상기 스트림을 인코딩 및 인터리빙하여 출력하는 익사이터부;를 포함하며,

상기 스트림의 각 슬롯은 시그널링 데이터를 포함하고,

상기 시그널링 데이터는, 슬롯의 종류를 나타내는 슬롯 인디케이터를 포함하고, 상기 슬롯 인디케이터의 값에 따라 백워드 트레이닝 인디케이터 및 포워드 트레이닝 인디케이터 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 송신기.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 슬롯 인디케이터, 상기 백워드 트레이닝 인디케이터, 상기 포워드 트레이닝 인디케이터는 현재 슬롯과 동일한 퍼레이드에 해당하는 다음 슬롯을 기준으로 정해지는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 송신기.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 스트림 구성부는,

동일 퍼레이드에 해당하는 슬롯이 연속되지 않는 배치 패턴에 따라, 복수의 퍼레이드 각각을 복수의 슬롯에 배치하는 데이터 전처리부;

상기 슬롯 인디케이터, 상기 백워드 트레이닝 인디케이터, 상기 포워드 트레이닝 인디케이터를 포함하는 시그널링 데이터를 인코딩하여 상기 데이터 전처리부로 제공하는 시그널링 인코더;

상기 데이터 전처리부에서 처리된 데이터를 입력받아 전송 스트림을 구성하는 믹스부를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 송신기.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 시그널링 인코더는,

상기 다음 슬롯이 CMM 슬롯인 경우, 상기 CMM 슬롯에 바로 선행하는 이전 슬롯에서의 트레이닝 데이터에 대한 정보로부터 상기 백워드 트레이닝 인디케이터를 생성하고,

상기 다음 슬롯이 SFCMM 슬롯인 경우에는 상기 SFCMM 슬롯에 바로 선행하는 이전 슬롯에서의 트레이닝 데이터에 대한 정보로부터 상기 백워드 트레이닝 인디케이터를 생성하고, 상기 SFCMM 슬롯에 바로 후행하는 다음 슬롯에서의 트레이닝 데이터에 대한 정보로부터 상기 포워드 트레이닝 인디케이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 송신기.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 슬롯 인디케이터는 1비트, 상기 백워드 트레이닝 인디케이터는 3비트, 상기 포워드 트레이닝 인디케이터는 1비트로 표현되는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 송신기.

**청구항 12**

제7항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스트림 구성부는,

상기 스트림에 포함되는 복수의 슬롯 중 서로 인접하는 두 개의 슬롯의 틱니 부분에 배치되는 기지 데이터들이 서로 이어지도록 상기 기지 데이터를 배치하는 그룹 포매터를 포함하며,

상기 백워드 트레이닝 인디케이터 및 상기 포워드 트레이닝 인디케이터는 상기 틱니 부분에서의 이전 슬롯 또는 다음 슬롯의 기지 데이터 위치를 디지털 방송 수신 장치로 통지하기 위한 정보인 것을 특징으로 하는 디지털 방송 송신기.

**청구항 13**

디지털 방송 수신기의 스트림 처리 방법은,

모바일 데이터가 할당된 슬롯을 포함하는 스트림을 수신하여 복조하는 단계;

상기 복조된 스트림을 등화하는 단계;

등화된 스트림을 디코딩하는 단계; 및,

상기 복조된 스트림에 포함된 시그널링 데이터를 검출하여 디코딩하는 시그널링 디코딩 단계;를 포함하고,

상기 스트림의 각 슬롯은 상기 시그널링 데이터를 포함하고,

상기 시그널링 데이터는, 슬롯의 종류를 나타내는 슬롯 인디케이터를 포함하고, 상기 슬롯 인디케이터의 값에 따라 백워드 트레이닝 인디케이터 및 포워드 트레이닝 인디케이터 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 스트림 처리 방법.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 시그널링 디코딩 단계는,

상기 복조된 스트림으로부터 상기 시그널링 데이터를 분리하는 단계;

상기 분리된 시그널링 데이터를 디코딩하여, 상기 슬롯 인디케이터를 확인하는 단계;

상기 슬롯 인디케이터가 CMM 슬롯을 나타내면 상기 백워드 트레이닝 인디케이터를 확인하고, 그 값에 따라 이전 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보를 확인하는 단계;

상기 슬롯 인디케이터가 SFCMM 슬롯을 나타내면 상기 백워드 트레이닝 인디케이터 및 상기 포워드 트레이닝 인디케이터를 확인하여, 그 값에 따라 상기 이전 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보 및 다음 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보를 확인하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 스트림 처리 방법.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 CMM 슬롯인 경우에는 상기 이전 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보에 따라 상기 이전 슬롯으로부터 기지 데이터를 검출하고, 상기 SFCMM 슬롯인 경우에는 상기 이전 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보 및 상기 다음 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보에 따라 상기 이전 슬롯에 배치된 기지 데이터 및 상기 다음 슬롯에 배치된 기지 데이터를 검출하는 단계;를 더 포함하며,

상기 검출된 기지 데이터는 상기 복조, 상기 등화, 상기 디코딩 중 적어도 하나의 단계에 사용되는 것을 특징으로 하는 스트림 처리 방법.

**청구항 16**

제15항에 있어서,

상기 슬롯 인디케이터는 1비트, 상기 백워드 트레이닝 인디케이터는 3비트, 상기 포워드 트레이닝 인디케이터는 1비트로 표현되는 것을 특징으로 하는 스트림 처리 방법.

**청구항 17**

디지털 방송 수신기에 있어서,

모바일 데이터가 할당된 슬롯을 포함하는 스트림을 수신하여 복조부;

상기 복조된 스트림을 등화하는 등화부;

등화된 스트림을 디코딩하는 디코더부; 및,

상기 복조된 스트림에 포함된 시그널링 데이터를 검출하여 디코딩하는 시그널링 디코더;를 포함하고,

상기 스트림의 각 슬롯은 상기 시그널링 데이터를 포함하고,

상기 시그널링 데이터는, 슬롯의 종류를 나타내는 슬롯 인디케이터를 포함하고, 상기 슬롯 인디케이터의 값에 따라 백워드 트레이닝 인디케이터 및 포워드 트레이닝 인디케이터 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기.

**청구항 18**

제17항에 있어서,

인접 슬롯 정보가 저장된 저장부;를 더 포함하며,

상기 시그널링 디코더는,

상기 복조된 스트림으로부터 상기 시그널링 데이터를 분리하고 디코딩하여 상기 슬롯 인디케이터를 확인하고, 상기 슬롯 인디케이터가 CMM 슬롯을 나타내면 상기 백워드 트레이닝 인디케이터의 값에 대응되는 이전 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보를 상기 저장부로부터 확인하고,

상기 슬롯 인디케이터가 SFCMM 슬롯을 나타내면 상기 백워드 트레이닝 인디케이터 및 상기 포워드 트레이닝 인디케이터의 값에 대응되는 이전 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보 및 다음 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보를 상기 저장부로부터 확인하는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 CMM 슬롯인 경우에는 상기 이전 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보에 따라 상기 이전 슬롯으로부터 기지 데이터를 검출하고, 상기 SFCMM 슬롯인 경우에는 상기 이전 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보 및 상기 다음 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보에 따라 상기 이전 슬롯에 배치된 기지 데이터 및 상기 다음 슬롯에 배치된 기지 데이터를 검출하는 기지 데이터 검출부;를 더 포함하며,

상기 검출된 기지 데이터는 상기 복조부, 상기 등화부, 상기 디코더부 중 적어도 하나의 단계에 사용되는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기.

**청구항 20**

제19항에 있어서,

상기 슬롯 인디케이터는 1비트, 상기 백워드 트레이닝 인디케이터는 3비트, 상기 포워드 트레이닝 인디케이터는 1비트로 표현되는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 디지털 방송 송신기, 디지털 방송 수신기 및 그들의 스트림 구성 방법과 스트림 처리 방법에 대한 것으로, 보다 상세하게는, 인접 슬롯 정보를 포함하는 전송 스트림을 구성하여 전송하는 디지털 방송 송신기와, 그 전송 스트림을 수신하여 처리하는 디지털 방송 수신기, 및 그 방법들에 대한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 디지털 방송이 보급되면서, 다양한 유형의 전자기기에서 디지털 방송 서비스를 지원하고 있다. 특히, 최근에는, 일반 가정에 구비되어 있는 디지털 방송 TV, 셋탑 박스 등과 같은 기기 이외에, 개개인이 휴대하는 휴대형 기기, 예를 들어, 휴대폰, 네비게이션, PDA, MP3 플레이어 등에서도 디지털 방송 서비스를 지원하는 기능을 구비하고 있다.

[0003] 따라서, 이러한 휴대형 기기에 디지털 방송 서비스를 제공하기 위한 디지털 방송 규격에 대한 논의가 진행되었다.

[0004] 그 중 하나로, ATSC-MH 규격에 대한 논의가 있었다. ATSC-MH 규격에 따르면, 기존의 일반 디지털 방송 서비스를 위한 데이터, 즉, 노멀 데이터를 전송하기 위한 전송 스트림 내에 모바일 데이터를 함께 배치하여, 전송하기 위한 기술이 개시되고 있다.

[0005] 모바일 데이터는 휴대형 기기에서 수신하여 처리하는 데이터이므로, 휴대형 기기의 이동성 때문에 노멀 데이터에 비해 에러에 강건한 형태로 처리되어, 전송 스트림 내에 포함된다.

[0006] 도 1은 모바일 데이터와 노멀 데이터를 포함하는 전송 스트림 구성의 일 예를 나타내는 도면이다.

[0007] 도 1의 a)는 모바일 데이터와 노멀 데이터가 각각 자신에게 할당된 패킷에 배치되어 먹싱된 구조의 스트림을 나타낸다.

[0008] 도 1의 a) 스트림은 인터리빙에 의해 b) 스트림과 같은 구조로 변환된다. 도 1의 b)에 따르면, MH, 즉, 모바일 데이터는 인터리빙에 의해 A 영역과 B 영역으로 구분될 수 있다. A 영역은 일정 크기 이상의 모바일 데이터가 복수 개의 전송 단위에 집결되어 있는 부분을 기준으로 일정 범위 이내의 영역을 나타내고, B 영역은 A 영역을 제외한 부분을 나타낸다. A 영역과 B 영역의 구분은 일 예에 불과하며, 경우에 따라 다르게 구분할 수도 있다. 즉, 도 1의 b)에서 노멀 데이터가 포함되지 않는 부분까지를 A영역으로 두고, 노멀 데이터가 조금이라도 배치되어 있는 전송 단위에 해당하는 부분은 모두 B 영역으로 둘 수도 있다.

[0009] 한편, B 영역은 A 영역에 비해 에러에 상대적으로 취약하다는 문제점이 있었다. 즉, 디지털 방송 데이터는 수신기에서 적절하게 복조 및 등화되어 에러를 정정하기 위하여 기지의 데이터, 예를 들어, 트레이닝 시퀀스를 포함할 수 있다. 종래의 ATSC-MH 규격에 따르면, B 영역에는 기지 데이터가 배치되지 않아, B 영역이 에러에 취약하다는 우려가 있었다.

[0010] 또한, 도 1과 같이 스트림의 구조를 정해 둠에 따라, 모바일 데이터의 전송에 제한이 따를 수 있었다. 즉, 점차 모바일 용 방송 서비스를 지원하는 방송국 및 기기가 늘어나고 있지만, 도 1과 같은 구조의 스트림 상에서는 노멀 데이터에 할당된 부분을 이용할 수 없어서, 스트림의 효율성이 떨어진다는 지적도 있었다.

[0011] 이에 따라, 전송 스트림의 구조를 효율적으로 이용할 수 있도록 하는 기술의 필요성이 대두되었다.

**발명의 내용**

[0012] 본 발명은 이러한 필요성에 따른 것으로, 본 발명의 목적은 디지털 방송 수신기 측에서 추가적인 전력 소모 없이도 인접 슬롯에 대한 정보를 파악할 수 있도록 인접 슬롯 정보를 제공하는 디지털 방송 송신기 및 그 스트림 처리 방법과 그에 대응되는 디지털 방송 수신기 및 그 스트림 처리 방법을 제공함에 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 디지털 방송 송신기의 스트림 처리 방법은, M/H 데이터가 할당되는 슬롯을 포함하는 스트림을 구성하는 스트림 구성 단계, 상기 스트림을 인코딩 및 인터리빙하여 출력하는 전송 단계를 포함한다.

- [0014] 여기서, 상기 스트림의 각 슬롯은 시그널링 데이터를 포함하고, 상기 시그널링 데이터는, 슬롯의 종류를 나타내는 슬롯 인디케이터를 포함하고, 상기 슬롯 인디케이터의 값에 따라 백워드 트레이닝 인디케이터 및 포워드 트레이닝 인디케이터 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0015] 또한, 상기 스트림 구성 단계는, 동일 퍼레이드에 해당하는 슬롯이 연속되지 않는 배치 패턴에 따라, 복수의 퍼레이드 각각을 복수의 슬롯에 배치하는 단계, 상기 슬롯 인디케이터, 상기 백워드 트레이닝 인디케이터, 상기 포워드 트레이닝 인디케이터를 포함하는 시그널링 데이터를 생성하는 단계, 상기 시그널링 데이터를 인코딩하여 상기 스트림에 추가하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 그리고, 상기 시그널링 데이터를 생성하는 단계는, CMM 슬롯인 경우, 상기 CMM 슬롯에 바로 선행하는 이전 슬롯에서의 트레이닝 데이터에 대한 정보를 상기 백워드 트레이닝 인디케이터로 생성하고, 상기 포워드 트레이닝 인디케이터는 생성하지 않으며,
- [0017] SFCMM 슬롯인 경우에는 상기 SFCMM 슬롯에 바로 선행하는 이전 슬롯에서의 트레이닝 데이터에 대한 정보를 상기 백워드 트레이닝 인디케이터로 생성하고, 상기 SFCMM 슬롯에 바로 후행하는 다음 슬롯에서의 트레이닝 데이터에 대한 정보를 상기 포워드 트레이닝 인디케이터로 생성한다.
- [0018] 한편, 상기 슬롯 인디케이터는 1비트, 상기 백워드 트레이닝 인디케이터는 3비트, 상기 포워드 트레이닝 인디케이터는 1비트로 표현될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 스트림 구성 단계는, 상기 스트림에 포함되는 복수의 슬롯 중 서로 인접하는 두 개의 슬롯의 톱니 부분에 배치되는 기지 데이터들이 서로 이어지도록 기지 데이터를 배치하는 단계를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 백워드 트레이닝 인디케이터 및 상기 포워드 트레이닝 인디케이터는 상기 톱니 부분에서의 이전 슬롯 또는 다음 슬롯의 기지 데이터 위치를 디지털 방송 수신기로 통지하기 위한 정보이다.
- [0020] 그리고, 상기 슬롯 인디케이터, 상기 백워드 트레이닝 인디케이터, 상기 포워드 트레이닝 인디케이터는 현재 슬롯과 동일한 퍼레이드에 해당하는 다음 슬롯을 기준으로 정해질 수 있다.
- [0021] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 디지털 방송 송신기는, M/H 데이터가 할당되는 슬롯을 포함하는 스트림을 구성하는 스트림 구성부, 상기 스트림을 인코딩 및 인터리빙하여 출력하는 익사이터부를 포함한다.
- [0022] 여기서, 상기 스트림의 각 슬롯은 시그널링 데이터를 포함하고, 상기 시그널링 데이터는, 슬롯의 종류를 나타내는 슬롯 인디케이터를 포함하고, 상기 슬롯 인디케이터의 값에 따라 백워드 트레이닝 인디케이터 및 포워드 트레이닝 인디케이터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0023] 그리고, 상기 스트림 구성부는, 동일 퍼레이드에 해당하는 슬롯이 연속되지 않는 배치 패턴에 따라, 복수의 퍼레이드 각각을 복수의 슬롯에 배치하는 데이터 전처리부, 상기 슬롯 인디케이터, 상기 백워드 트레이닝 인디케이터, 상기 포워드 트레이닝 인디케이터를 포함하는 시그널링 데이터를 인코딩하여 상기 데이터 전처리부로 제공하는 시그널링 인코더, 상기 데이터 전처리부에서 처리된 데이터를 입력받아 전송 스트림을 구성하는 믹스부를 포함할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 시그널링 인코더는, CMM 슬롯인 경우, 상기 CMM 슬롯에 바로 선행하는 이전 슬롯에서의 트레이닝 데이터에 대한 정보를 상기 백워드 트레이닝 인디케이터로 생성하고, 상기 포워드 트레이닝 인디케이터는 생성하지 않으며, SFCMM 슬롯인 경우에는 상기 SFCMM 슬롯에 바로 선행하는 이전 슬롯에서의 트레이닝 데이터에 대한 정보를 상기 백워드 트레이닝 인디케이터로 생성하고, 상기 SFCMM 슬롯에 바로 후행하는 다음 슬롯에서의 트레이닝 데이터에 대한 정보를 상기 포워드 트레이닝 인디케이터로 생성할 수도 있다.
- [0025] 그리고, 상기 슬롯 인디케이터는 1비트, 상기 백워드 트레이닝 인디케이터는 3비트, 상기 포워드 트레이닝 인디케이터는 1비트로 표현될 수 있다.
- [0026] 한편, 상기 스트림 구성부는, 상기 스트림에 포함되는 복수의 슬롯 중 서로 인접하는 두 개의 슬롯의 톱니 부분에 배치되는 기지 데이터들이 서로 이어지도록 상기 기지 데이터를 배치하는 그룹 포맷터를 포함할 수 있다. 그리고, 상기 백워드 트레이닝 인디케이터 및 상기 포워드 트레이닝 인디케이터는 상기 톱니 부분에서의 이전 슬롯 또는 다음 슬롯의 기지 데이터 위치를 디지털 방송 수신 장치로 통지하기 위한 정보가 될 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 슬롯 인디케이터, 상기 백워드 트레이닝 인디케이터, 상기 포워드 트레이닝 인디케이터는 현재 슬롯과 동일한 퍼레이드에 해당하는 다음 슬롯을 기준으로 정해질 수 있다.
- [0028] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 디지털 방송 수신기의 스트림 처리 방법은, M/H 데이터가 할당된 슬롯을

포함하는 스트림을 수신하여 복조하는 단계, 상기 복조된 스트림을 등화하는 단계, 등화된 스트림을 디코딩하는 단계 및 상기 복조된 스트림에 포함된 시그널링 데이터를 검출하여 디코딩하는 시그널링 디코딩 단계를 포함한다.

- [0029] 여기서, 상기 스트림의 각 슬롯은 상기 시그널링 데이터를 포함하고, 상기 시그널링 데이터는, 슬롯의 종류를 나타내는 슬롯 인디케이터를 포함하고, 상기 슬롯 인디케이터의 값에 따라 백워드 트레이닝 인디케이터 및 포워드 트레이닝 인디케이터 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0030] 그리고, 상기 시그널링 디코딩 단계는, 상기 복조된 스트림으로부터 상기 시그널링 데이터를 분리하는 단계, 상기 분리된 시그널링 데이터를 디코딩하여, 상기 슬롯 인디케이터를 확인하는 단계, 상기 슬롯 인디케이터가 CMM 슬롯을 나타내면 상기 백워드 트레이닝 인디케이터를 확인하고, 그 값에 따라 이전 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보를 확인하는 단계, 상기 슬롯 인디케이터가 SFCMM 슬롯을 나타내면 상기 백워드 트레이닝 인디케이터 및 상기 포워드 트레이닝 인디케이터를 확인하여, 그 값에 따라 상기 이전 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보 및 다음 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보를 확인하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0031] 그리고, 상기 CMM 슬롯인 경우에는 상기 이전 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보에 따라 상기 이전 슬롯으로부터 기지 데이터를 검출하고, 상기 SFCMM 슬롯인 경우에는 상기 이전 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보 및 상기 다음 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보에 따라 상기 이전 슬롯에 배치된 기지 데이터 및 상기 다음 슬롯에 배치된 기지 데이터를 검출하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0032] 여기서, 상기 검출된 기지 데이터는 상기 복조, 상기 등화, 상기 디코딩 중 적어도 하나의 단계에 사용될 수 있다.
- [0033] 한편, 상기 슬롯 인디케이터는 1비트, 상기 백워드 트레이닝 인디케이터는 3비트, 상기 포워드 트레이닝 인디케이터는 1비트로 표현될 수 있다.
- [0034] 그리고, 디지털 방송 수신기에 있어서, M/H 데이터가 할당된 슬롯을 포함하는 스트림을 수신하여 복조부, 상기 복조된 스트림을 등화하는 등화부, 등화된 스트림을 디코딩하는 디코더부 및 상기 복조된 스트림에 포함된 시그널링 데이터를 검출하여 디코딩하는 시그널링 디코더를 포함한다.
- [0035] 여기서, 상기 스트림의 각 슬롯은 상기 시그널링 데이터를 포함하고, 상기 시그널링 데이터는, 슬롯의 종류를 나타내는 슬롯 인디케이터를 포함하고, 상기 슬롯 인디케이터의 값에 따라 백워드 트레이닝 인디케이터 및 포워드 트레이닝 인디케이터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0036] 한편, 본 디지털 방송 수신기는, 인접 슬롯 정보가 저장된 저장부를 더 포함할 수 있다.
- [0037] 이 경우, 상기 시그널링 디코더는, 상기 복조된 스트림으로부터 상기 시그널링 데이터를 분리하고 디코딩하여 상기 슬롯 인디케이터를 확인하고, 상기 슬롯 인디케이터가 CMM 슬롯을 나타내면 상기 백워드 트레이닝 인디케이터의 값에 대응되는 이전 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보를 상기 저장부로부터 확인하고, 상기 슬롯 인디케이터가 SFCMM 슬롯을 나타내면 상기 백워드 트레이닝 인디케이터 및 상기 포워드 트레이닝 인디케이터의 값에 대응되는 이전 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보 및 다음 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보를 상기 저장부로부터 확인할 수 있다.
- [0038] 그리고, 본 디지털 방송 수신기는, 상기 CMM 슬롯인 경우에는 상기 이전 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보에 따라 상기 이전 슬롯으로부터 기지 데이터를 검출하고, 상기 SFCMM 슬롯인 경우에는 상기 이전 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보 및 상기 다음 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보에 따라 상기 이전 슬롯에 배치된 기지 데이터 및 상기 다음 슬롯에 배치된 기지 데이터를 검출하는 기지 데이터 검출부를 더 포함할 수도 있다.
- [0039] 여기서, 상기 검출된 기지 데이터는 상기 복조부, 상기 등화부, 상기 디코더부 중 적어도 하나의 단계에 사용될 수 있다.
- [0040] 한편, 상기 슬롯 인디케이터는 1비트, 상기 백워드 트레이닝 인디케이터는 3비트, 상기 포워드 트레이닝 인디케이터는 1비트로 표현될 수 있다.
- [0041] 이상과 같이 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 인접 슬롯에 대한 정보를 미리 통지하여, 이용할 수 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

[0042]

- 도 1은 ATSC-MH 규격에 따른 전송 스트림 구성의 일 예를 나타내는 도면,
- 도 2 내지 4는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 디지털 방송 송신기의 구성을 나타내는 블록도,
- 도 5는 프레임 인코더의 구성의 일 예를 나타내는 블록도,
- 도 6은 도 5의 프레임 인코더 중 RS 프레임 인코더 구성의 일 예를 나타내는 블록도,
- 도 7은 블록 프로세서 구성의 일 예를 나타내는 블록도,
- 도 8은 스트림의 블록 구분의 일 예를 설명하기 위한 도면,
- 도 9는 시그널링 인코더의 구성의 일 예를 나타내는 블록도,
- 도 10 내지 도 13은 트렐리스 인코더 구성의 다양한 예를 나타내는 도면,
- 도 14는 모바일 데이터 프레임의 구조의 일 예를 설명하기 위한 도면,
- 도 15 내지 도 21은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 스트림 구성 예를 나타내는 도면,
- 도 22 내지 도 28은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 기지 데이터 삽입 패턴의 구성을 나타내는 도면,
- 도 29는 제1 모드에 따라 노멀 데이터 영역에 모바일 데이터를 배치한 패턴을 나타내는 도면,
- 도 30은 도 29의 스트림을 인터리빙한 상태를 나타내는 도면,
- 도 31은 제2 모드에 따라 노멀 데이터 영역에 모바일 데이터를 배치한 패턴을 나타내는 도면,
- 도 32는 도 31의 스트림을 인터리빙한 상태를 나타내는 도면,
- 도 33은 제3 모드에 따라 노멀 데이터 영역에 모바일 데이터를 배치한 패턴을 나타내는 도면,
- 도 34는 도 33의 스트림을 인터리빙한 상태를 나타내는 도면,
- 도 35는 제4 모드에 따라 노멀 데이터 영역에 모바일 데이터를 배치한 패턴을 나타내는 도면,
- 도 36은 도 35의 스트림을 인터리빙한 상태를 나타내는 도면,
- 도 37 내지 도 40은 본 발명의 다양한 모드에 따라 모바일 데이터를 배치하는 패턴을 나타내는 도면,
- 도 41 내지 43은 다양한 형태의 슬롯을 순차적으로 반복 배치한 상태를 나타내는 도면,
- 도 44 내지 도 47은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 블록 할당 방법을 설명하기 위한 도면,
- 도 48은 RS 프레임의 시작점을 정의하는 다양한 실시 예를 설명하기 위한 도면,
- 도 49는 시그널링 데이터의 삽입 위치를 설명하기 위한 도면,
- 도 50은 시그널링 데이터를 전달하기 위한 데이터 필드 싱크 구성의 일 예를 나타내는 도면,
- 도 51 내지 도 53은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 디지털 방송 수신기의 구성을 나타내는 도면,
- 도 54는 인터리빙 후의 스트림 포맷의 일 예,
- 도 55는 다음 프레임의 정보를 미리 시그널링하는 방식의 일 예를 설명하기 위한 도면,
- 도 56은 Scalable Mode 11a에서의 인터리빙 이후의 스트림 구조,
- 도 57은 Scalable Mode 11a에서의 인터리빙 이전의 스트림 구조,
- 도 58은 인터리빙 이후의 제1 타입 Orphan 영역을 나타내는 스트림 구조,
- 도 59는 인터리빙 이전의 제1 타입 Orphan 영역을 나타내는 스트림 구조,
- 도 60은 인터리빙 이후의 제2 타입 Orphan 영역을 나타내는 스트림 구조,
- 도 61은 인터리빙 이전의 제2 타입 Orphan 영역을 나타내는 스트림 구조,
- 도 62는 인터리빙 이후의 제3 타입 Orphan 영역을 나타내는 스트림 구조,
- 도 63은 인터리빙 이전의 제3 타입 Orphan 영역을 나타내는 스트림 구조,

- 도 64는 블록 확장 모드 00일 때의 인터리빙 이전의 스트림 구조,
- 도 65는 블록 확장 모드 00일 때의 인터리빙 이후의 스트림 구조,
- 도 66은 서브프레임에서의 그룹 할당 순서,
- 도 67은 다중 퍼레이드에 대한 슬롯 할당 패턴,
- 도 68은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 디지털 방송 수신기의 구성을 나타내는 블록도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0043] 이하에서, 첨부된 도면을 이용하여 본 발명에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0044] [디지털 방송 송신기]
- [0045] 도 2에 따르면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 디지털 방송 송신기는 데이터 전처리부(100) 및 믹스(200)를 포함한다.
- [0046] 데이터 전처리부(100)란 모바일 데이터를 입력받아, 적절히 처리하여 전송에 적합한 포맷으로 변환하는 구성을 의미한다.
- [0047] 믹스(200)는 데이터 전처리부(100)에서 출력되는 모바일 데이터를 포함하는 전송 스트림을 구성한다. 노멀 데이터도 함께 전송해야 하는 경우라면, 믹스(200)는 모바일 데이터와, 노멀 데이터를 믹싱하여, 전송 스트림을 구성한다.
- [0048] 데이터 전처리부(100)는 전체 스트림 중 노멀 데이터에 할당되어 있는 패킷의 전체 또는 일부에도 모바일 데이터가 배치되는 형태로 처리할 수 있다.
- [0049] 즉, 도 1에서도 의미한 바와 같이, ATSC-MH 규격에 따르면 전체 패킷 중 일부 패킷은 노멀 데이터에게 할당된 상태로 구성된다. 구체적으로 예를 들면, 도 1에서와 같이, 스트림은 도 1에서와 같이 시간 단위로 복수 개의 슬롯으로 구분될 수 있으며, 하나의 슬롯은 총 156개의 패킷으로 이루어질 수 있다. 이 중 38개의 패킷은 노멀 데이터에게 할당된 부분이고, 나머지 118패킷이 모바일 데이터에 할당된 부분이 될 수 있다. 설명의 편의를 위하여, 본 명세서에서는 상술한 118패킷을 모바일 데이터에 할당된 영역, 또는, 제1 영역이라 칭하고, 상술한 38 패킷을 노멀 데이터에 할당된 영역, 또는 제2 영역이라 칭한다. 그리고, 노멀 데이터란 기존의 TV에서 수신하여 처리할 수 있는 다양한 유형의 기존 데이터를 의미하고, 모바일 데이터는 모바일 용 기기에서 수신하여 처리할 수 있는 유형의 데이터를 의미한다. 모바일 데이터는 경우에 따라서 로버스트 데이터, 터보 데이터, 부가 데이터 등과 같은 다양한 용어로 표현될 수도 있다.
- [0050] 데이터 전처리부(100)는 모바일용 데이터에 할당되어 있는 패킷 영역에 모바일용 데이터를 배치하고, 이와 별도로 노멀 데이터에 할당되어 있는 패킷의 일부 또는 전체에 모바일 데이터를 배치할 수 있다. 모바일용 데이터에 할당되어 있는 패킷에 배치되는 모바일 데이터는 설명의 편의를 위하여 기존 모바일 데이터라 하고, 기존 모바일 데이터에 할당되어 있는 영역은 상술한 바와 같이 제1 영역이라 한다. 이에 비해, 제2 영역, 즉, 노멀 데이터에 할당되어 있는 패킷에 배치되는 모바일 데이터는 설명의 편의상 신규 모바일 데이터 또는 모바일 데이터라 한다. 기존 모바일 데이터와 모바일 데이터는 동일한 데이터일 수도 있고, 다른 종류의 데이터일 수도 있다.
- [0051] 한편, 데이터 전처리부(100)는 프레임 모드, 모드 등의 설정 상태에 따라 다양한 유형으로 모바일 데이터를 배치할 수 있다. 모바일 데이터의 배치 형태에 대해서는 후술하는 부분에서 도면을 참조하여 설명한다.
- [0052] 믹스(200)는 데이터 전처리부(100)에서 출력되는 스트림과 노멀 데이터를 믹싱하여, 전송 스트림을 구성한다.
- [0053] 도 3은 도 2의 디지털 방송 송신기에서 제어부(310)가 추가된 형태의 실시 예를 나타낸다. 도 3에 따르면, 디지털 방송 송신기에 구비된 제어부(310)는 프레임 모드의 설정 상태를 판단하여, 데이터 전처리부(100)의 동작을 제어한다.
- [0054] 구체적으로는, 제어부(310)는 제1 프레임 모드가 설정되었다고 판단되면, 노멀 데이터에 할당되어 있는 패킷 전체에는 모바일 데이터를 배치하지 않고, 제1 영역에만 모바일 데이터를 배치하도록 데이터 전처리부(100)를 제어한다. 즉, 데이터 전처리부(100)는 기존 모바일 데이터만을 포함하는 스트림을 출력한다. 이에 따라, 노멀 데이터에 할당되어 있는 패킷에는 믹스(200)에 의해 노멀 데이터가 배치되어, 전송 스트림이 구성된다.
- [0055] 한편, 제어부(310)는 제2 프레임 모드가 설정되어 있다고 판단되면, 모바일 데이터에 할당되어 있는 패킷, 즉,

제1 영역에 기존 모바일 데이터를 배치하는 한편, 상기 노멀 데이터에 할당되어 있는 패킷, 즉, 제2 영역의 적어도 일 부분까지 모바일 데이터를 배치하도록 데이터 전처리부(100)를 제어한다.

- [0056] 이 경우, 제어부(310)는, 프레임 모드 이외에 별도로 마련된 모드, 즉, 노멀 데이터에 할당되어 있는 패킷 중에서 모바일 데이터를 배치할 패킷의 개수를 결정하는 모드의 설정 상태를 판단할 수 있다. 이에 따라, 노멀 데이터에 할당되어 있는 전체 패킷 중에서, 모드의 설정 상태에 대응되는 개수만큼의 패킷에 모바일 데이터를 배치하도록 데이터 전처리부(100)를 제어할 수 있다.
- [0057] 여기서, 모드는 다양한 형태로 마련될 수 있다. 예를 들면, 모드는 적어도 하나 이상의 호환성 모드, 비호환성 모드를 포함할 수 있다. 호환성 모드는 노멀 데이터를 수신하여 처리하는 기존의 노멀 데이터 수신기와 호환성을 유지하는 모드를 의미하고, 비호환성 모드는 호환성을 유지하지 않는 모드를 의미한다.
- [0058] 구체적으로는, 호환성 모드는, 제2 영역의 적어도 일부 내에 신규 모바일 데이터를 배치하는 복수의 호환성 모드를 포함할 수 있다. 가령, 호환성 모드는, 노멀 데이터에 할당되어 있는 전체 패킷 중 일부 패킷에만 모바일 데이터를 배치하는 제1 호환성 모드 및 노멀 데이터에 할당되어 있는 패킷 전부에 모바일 데이터를 배치하는 제2 호환성 모드 중 하나가 될 수 있다.
- [0059] 여기서, 제1 호환성 모드는, 제2 영역 내의 일부 패킷 각각의 데이터 영역에서도 일부에만 모바일 데이터를 배치하도록 하는 모드가 될 수 있다. 즉, 일부 패킷의 전체 데이터 영역 중 일부 데이터 영역에는 모바일 데이터를 배치하고, 나머지 데이터 영역에는 노멀 데이터가 배치되는 모드로 구현될 수 있다.
- [0060] 또는, 제1 호환성 모드는, 제2 영역 내의 일부 패킷의 데이터 영역의 전체에 모바일 데이터를 배치하도록 하는 모드로 구현될 수도 있다.
- [0061] 그 밖에, 모드는 노멀 데이터에 할당된 패킷의 개수와, 모바일 데이터의 사이즈, 종류, 전송 시간, 전송 환경 등을 종합적으로 고려하여 다양한 형태로 마련되어 있을 수 있다.
- [0062] 도 1과 같이, 노멀 데이터에 할당된 패킷이 38패킷인 경우를 예로 들면, 제1 호환성 모드는,
- [0063] 1) 38패킷에 1/4 비율로 신규 모바일 데이터를 배치하는 제1 모드
- [0064] 2) 38패킷에 2/4 비율로 신규 모바일 데이터를 배치하는 제2 모드
- [0065] 3) 38패킷에 3/4 비율로 신규 모바일 데이터를 배치하는 제3 모드
- [0066] 4) 38패킷 전체에 신규 모바일 데이터를 배치하는 제4 모드
- [0067] 를 포함할 수 있다.
- [0068] 여기서, 제1 모드의 경우, 38패킷 중 2 패킷과, 나머지 36패킷을 4로 나눈 몫에 해당하는 9개의 패킷을 합한 개수, 즉, 총 11개의 패킷에 신규 모바일 데이터를 배치할 수 있다. 또한, 제2 모드의 경우, 38패킷 중 2 패킷과, 나머지 36패킷을 2로 나눈 몫에 해당하는 18개의 패킷을 합한 개수, 즉, 총 20개의 패킷에 신규 모바일 데이터를 배치할 수 있다. 또한, 제3 모드의 경우, 38 패킷 중 2 패킷과, 나머지 36 패킷에 3/4를 승산한 27개의 패킷을 합한 개수, 즉, 총 29개의 패킷에 신규 모바일 데이터를 배치할 수 있다. 제4 모드의 경우에는 38 패킷 모두에 신규 모바일 데이터를 배치할 수 있다.
- [0069] 한편, 비호환성 모드는 노멀 데이터를 수신하는 수신기와 호환성을 무시하고, 신규 모바일 데이터의 전송 용량을 늘릴 수 있는 모드를 의미한다. 구체적으로는, 비호환성 모드는 제2 영역 전체에다가, 제1 영역 내에 마련된 MPEG 헤더 및 RS 패리티 영역까지도 이용하여 신규 모바일 데이터를 배치하는 모드가 될 수 있다.
- [0070] 결과적으로, 도 2 또는 도 3에서의 데이터 전처리부(100)는 다음과 같은 다양한 모드에 따라서 신규 모바일 데이터를 배치하여 전송 스트림을 구성할 수 있다.
- [0071] 1) 노멀 데이터에 할당된 38패킷 중 총 11개의 패킷에 신규 모바일 데이터를 배치하는 제1 모드,
- [0072] 2) 노멀 데이터에 할당된 38패킷 중 총 20개의 패킷에 신규 모바일 데이터를 배치하는 제2 모드,
- [0073] 3) 노멀 데이터에 할당된 38패킷 중 총 29개의 패킷에 신규 모바일 데이터를 배치하는 제3 모드,
- [0074] 4) 노멀 데이터에 할당된 38패킷 전체에 신규 모바일 데이터를 배치하는 제4 모드,
- [0075] 5) 노멀 데이터에 할당된 38패킷 전체, 그리고, 기존 모바일 데이터에 할당된 영역 중에서 MPEG 헤더 및 패리티

에 해당하는 영역에 신규 모바일 데이터를 배치하는 제5 모드

- [0076] 본 명세서에서는 설명의 편의를 위하여 제5 모드는 비호환성 모드, 제1 내지 4 모드는 호환성 모드로 칭하였으나, 각 모드의 명칭은 다르게 정해질 수도 있다. 또한, 상술한 실시 예에서는 총 4개의 호환성 모드와, 하나의 비호환성 모드를 포함하여 총 5개의 모드가 존재하는 것으로 기재하였으나, 호환성 모드의 개수는 다양하게 변경될 수 있다. 일 예로, 제1 내지 제3 모드가 상술한 바와 같이 호환성 모드로 사용되고, 제4 모드는 상술한 제5 모드, 즉, 비호환성 모드로 정해질 수도 있다.
- [0077] 한편, 데이터 전처리부(100)는 모바일 데이터 이외에 기지 데이터도 함께 삽입할 수 있다. 기지 데이터란 디지털 방송 송신기와 디지털 방송 수신기 측에서 공통적으로 알고 있는 시퀀스를 의미한다. 디지털 방송 수신기는 디지털 방송 송신기 측에서 송신한 기지 데이터를 수신하여, 기존에 알고 있던 시퀀스와의 차이를 확인한 후, 에러 정정 정도 등을 파악할 수 있다. 기지 데이터는, 다르게는, 트레이닝 데이터, 트레이닝 시퀀스, 기준 신호, 부가 기준 신호 등으로 표현될 수도 있으나, 본 명세서에서는 기지 데이터라는 용어로 통일시켜 사용한다.
- [0078] 데이터 전처리부(100)는 전체 전송 스트림 중에서 다양한 부분에 모바일 데이터 및 기지 데이터 중 적어도 하나를 삽입하여, 수신 성능이 향상되도록 할 수 있다.
- [0079] 즉, 도 1의 b)에 도시된 스트림 구성을 살펴보면, A영역에서는 MH, 즉, 모바일 데이터가 집결된 형태이고, B 영역에서는 MH가 뿔 형태로 형성되어 있는 형태임을 알 수 있다. 이에 따라, A 영역을 바디 영역, B 영역을 헤드/테일 영역으로 칭하기도 한다. 헤드/테일 영역에서는 기지 데이터가 배치되지 않아, 바디 영역의 데이터에 비해 성능이 좋지 않다는 종래 문제점이 있었다.
- [0080] 이에 따라, 데이터 전처리부(100)는 헤드/테일 영역에서도 기지 데이터가 배치될 수 있도록 적절한 위치에 기지 데이터를 삽입한다. 기지 데이터는 소정 크기 이상의 데이터들이 연속적으로 이어지는 롱 트레이닝 시퀀스 형태로 배치될 수도 있고, 불연속적으로 분산된 분산 형태로 배치될 수도 있다.
- [0081] 모바일 데이터와 기지 데이터의 삽입 형태는 실시 예에 따라 다양하게 이루어질 수 있으며, 이에 대해서는 후술하는 부분에서 첨부 도면과 함께 구체적으로 설명하겠다. 다만, 그에 앞서, 디지털 방송 송신기의 세부 구성의 일 예에 대하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [0082] [디지털 방송 송신기의 세부 구성 예]
- [0083] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 디지털 방송 송신기의 세부 구성의 일 예를 나타내는 블록도이다. 도 4에 따르면, 디지털 방송 송신기는 데이터 전처리부(100), 맥스(200) 이외에, 노멀 처리부(320), 익사이터부(400)를 포함할 수 있다. 여기서, 설명의 편의를 위하여, 데이터 전처리부(100), 노멀 처리부(320), 맥스(200)를 포함하는 부분을 스트림 구성부로 칭할 수 있다.
- [0084] 도 4에서는 도 3의 제어부(310)에 대한 도시는 생략하였으나, 제어부(310) 역시 디지털 방송 송신기에 포함될 수 있는 구성임은 자명하다. 또한, 도 4에 도시된 디지털 방송 송신기의 각 구성요소들은 필요에 따라 일부 삭제되거나, 새로운 구성요소들이 추가될 수도 있으며, 구성요소 간의 배치 순서 및 개수 역시 다양한 형태로 변형될 수 있다.
- [0085] 도 4에 따르면, 노멀 처리부(320)는 노멀 데이터를 수신하여 전송 스트림 구성에 적절한 형태로 변환한다. 즉, 본 디지털 방송 송신기에서는 노멀 데이터 및 모바일 데이터를 포함하는 전송 스트림을 구성하여 전송하는 데, 노멀 데이터를 수신하는 수신기에서도 노멀 데이터를 적절하게 수신하여 처리할 수 있어야 한다. 따라서, 노멀 처리부(320)는 노멀 데이터 디코딩에 사용되는 MPEG/ATSC 표준에 적합한 형태가 되도록 노멀 데이터(또는 메인 서비스 데이터라고도 할 수 있음)의 패킷 타이밍 및 PCR 조절을 수행한다. 이에 대한 구체적인 내용은 ATSC-MH의 ANNEX B에 개시된 바 있으므로, 더 이상의 설명은 생략한다.
- [0086] 데이터 전처리부(100)는 프레임 인코더(110), 블록 프로세서(120), 그룹포맷터(130), 패킷 포맷터(140) 및 시그널링 인코더(150)를 포함한다.
- [0087] 프레임 인코더(110)는 RS 프레임 인코딩을 수행한다. 구체적으로는, 프레임 인코더(110)는 하나의 서비스를 수신하여, 정해진 개수의 RS 프레임을 구성(build)한다. 예를 들어, 하나의 서비스가 복수 개의 M/H 퍼레이드(parade)로 이루어진 M/H 앙상블(ensemble) 단위라면, 각 M/H 퍼레이드에 대하여 소정 개수의 RS 프레임을 구성한다. 구체적으로는, 프레임 인코더(110)는 입력되는 모바일 데이터를 랜덤화한 후, RS-CRC 인코딩을 수행하고,

기 설정된 프레임 모드에 따라 각 RS 프레임을 구분하여 소정 개수의 RS 프레임을 출력한다.

- [0088] 도 5는 프레임 인코더(110) 구성의 일 예를 나타내는 블럭도이다. 도 5에 따르면, 프레임 인코더(110)는 입력 디믹스(111), 복수 개의 RS 프레임 인코더(112-1 ~ 112-M), 출력 믹스(113)를 포함한다.
- [0089] 입력 디믹스(111)는 소정 서비스 단위(일 예로, M/H 앙상블)의 모바일 데이터가 입력되면, 기 설정된 구성 정보, 즉, 프레임 모드에 따라서 복수 개의 앙상블, 예를 들어, 프라이머리 앙상블 및 세컨더리 앙상블로 디믹싱하여 각 RS 프레임 인코더(112-1 ~ 112-M)로 출력한다. 각 RS 프레임 인코더(112-1 ~ 112-M) 들은 입력된 앙상블에 대하여 랜덤화, RS-CRC 인코딩, 디바이딩 등을 수행하여 출력 믹스(113)로 출력한다. 출력 믹스(113)는 각 RS 프레임 인코더(112-1 ~ 112-M)에서 출력되는 프레임 포션들을 믹싱하여 프라이머리 RS 프레임 포션 및 세컨더리 RS 프레임 포션을 출력한다. 이 경우, 프레임 모드의 설정 상태에 따라서 프라이머리 RS 프레임 포션만이 출력될 수도 있다.
- [0090] 도 6은 각 RS 프레임 인코더(112-1 ~ 112-M) 중 하나로 구현될 수 있는 RS 프레임 인코더 구성의 일 예를 나타내는 블럭도이다. 도 6에 따르면, 프레임 인코더(112)는 복수의 M/H 랜덤화부(112-1a, 112-1b), RS-CRC 인코더(112-2a, 112-2b), RS 프레임 디바이더(112-3a, 112-3b)를 포함한다.
- [0091] 입력 디믹스(111)로부터 프라이머리 M/H 앙상블 및 세컨더리 M/H 앙상블이 입력되면, 각 M/H 랜덤화부(112-1a, 112-1b)는 랜덤화를 수행하고, RS-CRC 인코더(112-2a, 112-2b)들은 랜덤화된 데이터를 RS-CRC 인코딩한다. RS 프레임 디바이더(112-3a, 112-3b)는 RS 프레임 디바이더들은 프레임 인코더(110) 후단에 배치되는 블럭 프로세서(120)가 적절히 블럭 코딩할 수 있도록, 블럭 코딩될 데이터들을 적절히 분리시켜 출력 믹스(113)로 출력한다. 출력 믹스(113)는 블럭 프로세서(120)가 블럭 코딩할 수 있도록 각 프레임 포션들을 적절히 조합하여 믹싱한 후, 블럭 프로세서(120)로 출력한다.
- [0092] 블럭 프로세서(120)는 프레임 인코더(110)에서 출력되는 스트림을 블럭 단위로 코딩, 즉, 블럭 코딩한다.
- [0093] 도 7은 블럭 프로세서(120)의 구성의 일 예를 나타내는 블럭도이다.
- [0094] 도 7에 따르면, 블럭 프로세서(120)는 제1 컨버터(121), 바이트-투-비트 컨버터(122), 컨벌루셔널 인코더(123), 심볼 인터리버(124), 심볼-투-바이트 컨버터(125), 제2 컨버터(126)를 포함한다.
- [0095] 제1 컨버터(121)는 프레임 인코더(110)로부터 입력되는 RS 프레임을 블럭 단위로 변환한다. 즉, RS 프레임 내의 모바일 데이터를 기 설정된 블럭 모드에 따라 조합하여, SCCC(Serially Concatenated Convolutional Code) 블럭을 출력한다.
- [0096] 예를 들어, 블럭 모드가 "00"인 경우, 하나의 M/H 블럭이 그대로 하나의 SCCC 블럭이 된다.
- [0097] 도 8은 모바일 데이터를 블럭 단위로 구분한 M/H 블럭의 상태를 나타내는 도면이다. 도 8을 참고한다면, 하나의 모바일 데이터 단위, 예를 들어 M/H 그룹은 10개의 블럭(B1 ~ B10)으로 구분될 수 있다. 블럭 모드가 "00"인 경우에는 각 블럭(B1 ~ B10)이 그대로 SCCC 블럭으로 출력된다. 한편, 블럭 모드가 "01"인 경우에는 두 개의 M/H 블럭이 하나의 SCCC 블럭으로 조합되어 출력된다. 조합 패턴은 다양하게 설정될 수 있다. 예를 들어, B1 및 B6 이 하나로 조합되어 SCB1을 이루고, B2 및 B7, B3 및 B8, B4 및 B9, B5 및 B10이 각각 하나로 조합되어, SCB2, SCB3, SCB4, SCB5를 이룰 수 있다. 그 밖의 블럭 모드에 따라서도, 다양한 방식 및 개수로 블럭이 조합될 수 있다.
- [0098] 바이트-투-비트 컨버터(122)는 SCCC 블럭을 바이트 단위에서 비트 단위로 변환한다. 이는 컨벌루셔널 인코더(123)가 비트 단위로 동작하기 때문이다. 이에 따라, 컨벌루셔널 인코더(123)는 변환된 데이터를 컨벌루셔널 인코딩한다.
- [0099] 그리고 나서, 심볼 인터리버(124)는 심볼 인터리빙을 수행한다. 심볼 인터리빙은 일종의 블럭 인터리빙과 같은 방식으로 이루어질 수 있다. 심볼 인터리빙된 데이터들은 다시 심볼-투-바이트 컨버터(125)에 의해 바이트 단위로 변환된 후, 제2 컨버터(126)에 의해 M/H 블럭 단위로 재변환되어, 출력된다.
- [0100] 그룹 포맷터(130)는 블럭 프로세서(120)에서 처리된 스트림을 수신하여 그룹 단위로 포맷팅한다. 구체적으로는, 그룹 포맷터(130)는 블럭 프로세서(120)에서 출력되는 데이터들을 스트림 내의 적절한 위치에 매핑시키고, 기지 데이터, 시그널링 데이터, 초기화 데이터 등을 추가한다. 그 밖에, 그룹 포맷터(130)는 노멀 데이터, MPEG-2 헤더, non-systematic RS 패리티등을 위한 플래이스홀더 바이트와, 그룹 포맷을 맞추기 위한 더미 바이트 등을 추가하는 기능도 수행한다.

- [0101] 시그널링 데이터란 전송 스트림의 처리에 필요한 각종 정보들을 의미한다. 시그널링 데이터는 시그널링 인코더(150)에 의해 적절히 처리되어, 그룹 포맷터(130)에 제공될 수 있다.
- [0102] 모바일 데이터를 전송하기 위하여, 전송 파라미터 채널(Transmission Parameter Channel : TPC), 고속 정보 채널(Fast information Channel : FIC)가 사용될 수 있다. TPC는 다양한 FEC(Forward Error Correction) 모드 정보, 및 M/H 프레임 정보 등과 같은 다양한 파라미터를 제공하기 위한 것이고, FIC는 수신기의 빠른 서비스 획득을 위한 것으로 물리계층 및 상위 계층 사이의 크로스레이어 정보를 포함한다. 이러한 TPC 정보 및 FIC 정보가 시그널링 인코더(150)로 제공되면, 시그널링 인코더(150)는 제공된 정보를 적절히 처리하여 시그널링 데이터로써 제공한다.
- [0103] 도 9는 시그널링 인코더(150) 구성의 일 예를 나타내는 블록도이다.
- [0104] 도 9에 따르면, 시그널링 인코더(150)는 TPC용 RS 인코더(151), 맥스(152), FIC용 RS 인코더(153), 블럭 인터리버(154), 시그널링 랜덤화부(155), PCCC 인코더(156)를 포함한다. TPC 용 RS 인코더(151)는 입력되는 TPC 데이터를 RS 인코딩하여 TPC 코드워드를 형성한다. FIC용 RS 인코더(153) 및 블럭 인터리버(154)는 입력되는 FIC용 데이터를 RS 인코딩 및 블럭 인터리빙하여 FIC 코드워드를 형성한다. 맥스(152)는 TPC 코드워드 다음에 FIC 코드워드를 배치하여 일련의 시퀀스를 형성한다. 형성된 시퀀스는 시그널링 랜덤화부(155)에서 랜덤화된 후, PCCC 인코더(156)에 의해 PCCC (Parallel Concatenated Convolutional Code) 코딩되어 시그널링 데이터로써 그룹 포맷터(130)로 출력된다.
- [0105] 한편, 기지 데이터는 상술한 바와 같이 디지털 방송 수신기와 의 사이에서 공통적으로 알고 있는 시퀀스를 의미한다. 그룹 포맷터(130)는 별도로 마련된 구성요소(예를 들어, 제어부(310))로부터 제공되는 제어 신호 등에 따라, 적절한 위치에 기지 데이터를 삽입하여, 기지 데이터가 익사이터부(400) 내에서 인터리빙된 이후에 스트림상의 적절한 위치에 배치되도록 할 수 있다. 예를 들어, 도 1의 b) 스트림 구조에서 B 영역에도 배치될 수 있도록 적절한 위치에 기지 데이터를 삽입할 수 있다. 한편, 그룹 포맷터(130)는 인터리빙 룰을 고려하여, 기지 데이터 삽입 위치를 스스로 결정할 수도 있다.
- [0106] 한편, 초기화 데이터란, 익사이터부(400) 내에 마련된 트렐리스 인코딩부(450)가 적절한 시점에 내부 메모리들을 초기화하도록 하는 데이터를 의미한다. 이에 대해서는 익사이터부(400)에 대한 설명 부분에서 구체적으로 기재한다.
- [0107] 그룹 포맷터(130)는 상술한 바와 같이 스트림 내에 각종 영역 및 신호를 삽입하여 스트림을 그룹 포맷으로 구성하는 그룹 포맷 구성부(미도시) 및 그룹 포맷으로 구성된 스트림을 디인터리빙하는 데이터 디인터리버 등을 포함할 수 있다.
- [0108] 데이터 디인터리버는 스트림에 대하여 후단에 배치되는 인터리버(430)의 역으로 데이터들을 재배열한다. 데이터 디인터리버에서 디인터리빙된 스트림은 패킷 포맷터(140)로 제공될 수 있다.
- [0109] 패킷 포맷터(140)는 그룹 포맷터(130)에서 스트림에 마련한 각종 플레이스홀더 들을 제거하고, 모바일용 데이터의 패킷 ID인 PID를 가지는 MPEG 헤더를 추가할 수 있다. 이에 따라, 패킷 포맷터(140)는 매 그룹마다 기 설정된 개수의 패킷 단위의 스트림을 출력한다. 일 예로, 118개의 TS 패킷을 출력할 수 있다.
- [0110] 이와 같이 데이터 전처리부(100)는 다양한 구성으로 구현되어, 모바일 데이터를 적절한 형태로 구성한다. 특히, 복수의 모바일 서비스를 제공하는 경우, 데이터 전처리부(100)에 포함되는 각 구성요소들은 복수 개로 구현될 수도 있다.
- [0111] 맥스(200)는 노멀 처리부(320)에서 처리된 노멀 스트림과 데이터 전처리부(100)에서 처리된 모바일용 스트림을 맥싱하여, 전송 스트림을 구성한다. 맥스(200)에서 출력되는 전송 스트림은 노멀 데이터 및 모바일 데이터를 포함하는 형태이며, 수신 품질 향상을 위해 기지 데이터까지 포함된 형태일 수도 있다.
- [0112] 익사이터부(400)는 맥스(200)에서 구성된 전송 스트림에 대하여 인코딩, 인터리빙, 트렐리스 인코딩, 변조 등의 처리를 수행하여, 출력한다. 경우에 따라서, 익사이터부(400)는 데이터 후처리부라고 칭할 수도 있다.
- [0113] 도 4에 따르면, 익사이터부(400)는 랜덤화부(410), RS 인코더(420), 인터리버(430), 패리티 대체부(440), 트렐리스 인코딩부(450), RS 리인코더(460), 싱크 맥스(470), 파일럿 삽입부(480), 8-VSB 변조부(490), RF 업컨버터(495)를 포함한다.
- [0114] 랜덤화부(410)는 맥스(200)에서 출력되는 전송 스트림을 랜덤화한다. 랜덤화부(410)는 기본적으로는 ATSC 규격

에 따른 랜덤화부와 동일한 기능을 수행할 수 있다.

- [0115] 랜덤화부(410)는 모바일 데이터의 MPEG 헤더 및 전체 노멀 데이터를 최대 16비트 길이 PRBS( Pseudo Random Binary Sequence)와 XOR 연산하면서, 모바일 데이터의 페이로드 바이트에 대해서는 XOR 연산을 하지 않을 수 있다. 다만, 이 경우에도 PRBS 생성기는 쉬프트 레지스터의 쉬프팅은 계속할 수 있다. 즉, 모바일 데이터의 페이로드 바이트에 대해서는 바이패스 시킨다.
- [0116] RS 인코더(420)는 랜덤화된 스트림에 대하여 RS 인코딩을 수행한다.
- [0117] 구체적으로는, RS 인코더(420)는 노멀 데이터에 대응되는 부분이 입력되면, 기존의 ATSC 시스템과 동일한 방식으로 systematic RS 인코딩을 수행한다. 즉, 187 바이트의 패킷들 각각의 끝 부분에 20바이트의 패리티를 부가한다. 반면, 모바일 데이터에 대응되는 부분이 입력되면, RS 인코더(420)는 Non-systematic RS 인코딩을 수행한다. 이 경우, Non-systematic RS 인코딩에 의해 얻어진 20 바이트의 RS FEC 데이터는 각 모바일 데이터 패킷 내의 소정 패리티 바이트 위치에 배치된다. 이에 따라, 종래의 ATSC 규격의 수신기와 호환성을 가질 수 있게 된다.
- [0118] 인터리버(430)는 RS 인코더(420)에서 인코딩된 스트림을 인터리빙한다. 인터리빙은 종래의 ATSC 시스템과 동일한 방식으로 이루어질 수도 있다. 즉, 인터리버(430)는 서로 다른 개수의 쉬프트 레지스터들로 구성된 복수 개의 경로를 스위치를 이용하여 순차적으로 선택하면서 데이터 쓰기 및 읽기를 수행하여, 그 경로 상의 쉬프트 레지스터 개수만큼 인터리빙이 이루어지는 구성으로 구현될 수 있다.
- [0119] 패리티 대체부(440)는 후단의 트렐리스 인코딩부(450)에서 메모리 초기화를 수행함에 따라 변화된 패리티를 지정하는 부분이다.
- [0120] 즉, 트렐리스 인코딩부(450)는 인터리빙된 스트림을 수신하여 트렐리스 인코딩을 수행한다. 트렐리스 인코딩부(450)는 일반적으로 12개의 트렐리스 인코더를 이용한다. 이에 따라, 스트림을 12 개의 독립적인 스트림으로 분리하여 각 트렐리스 인코더로 입력하는 디덱스, 각 트렐리스 인코더에서 트렐리스 인코딩된 스트림들을 하나의 스트림으로 합치는 맥스가 사용될 수 있다.
- [0121] 트렐리스 인코더 각각은 복수 개의 내부 메모리들을 이용하여, 새로이 입력되는 값과 내부 메모리에 기 저장된 값을 논리 연산하여 출력하는 방식으로 트렐리스 인코딩을 수행한다.
- [0122] 한편, 상술한 바와 같이 전송 스트림에는 기지 데이터가 포함될 수 있다. 기지 데이터란 디지털 방송 송신기와 디지털 방송 수신기가 공통적으로 알고 있는 기지의 시퀀스(known sequence)로서, 디지털 방송 수신기는 수신된 기지 데이터의 상태를 확인하여 에러 정정 정도를 결정할 수 있다. 이와 같이 기지 데이터는 수신기 측에서 알고 있는 상태 그대로 전송되어야 한다. 하지만, 트렐리스 인코더 내에 마련된 내부 메모리에 저장된 값을 알 수 없기 때문에 기지 데이터가 입력되기 전에 임의의 값으로 초기화되어야 할 필요가 있다. 이에 따라, 트렐리스 인코딩부(450)는 기지 데이터의 트렐리스 인코딩에 앞서 메모리 초기화를 수행한다. 메모리 초기화는 다르게는 트렐리스 리셋이라고도 한다.
- [0123] 도 10은 트렐리스 인코딩부(450) 내에 마련되는 복수의 트렐리스 인코더 중 하나의 구성의 일 예를 나타낸다.
- [0124] 도 10에 따르면, 트렐리스 인코더는 제1 및 제2 맥스(451, 452), 제1 및 제2 가산기(453, 454), 제1 내지 제3 메모리(455, 456, 457), 매퍼(458)를 포함한다.
- [0125] 제1 맥스(451)는 스트림 내의 데이터 N과 제1 메모리(455)에 저장된 값 I를 입력받아, 제어 신호 N/I에 따라 하나의 값, 즉, N 또는 I를 출력한다. 구체적으로는, 초기화 데이터 구간에 해당하는 값이 입력될 때 I를 선택하도록 하는 제어 신호가 인가되어, 제1 맥스(451)는 I를 출력한다. 그 밖의 구간에서는 N을 출력한다. 제2 맥스(452)도 마찬가지로 초기화 데이터 구간에 해당할 때에만 I를 출력한다.
- [0126] 따라서, 제1 맥스(451)의 경우, 초기화 데이터 구간이 아닐 때는 인터리빙된 값이 그대로 후단으로 출력되며, 출력된 값은 제1 메모리(455)에 기 저장되어 있던 값과 함께 제1 가산기(453)로 입력된다. 제1 가산기(453)는 입력된 값들을 논리 연산, 예를 들어, 배타적 논리합하여, Z2로 출력한다. 이러한 상태에서, 초기화 데이터 구간이 되면, 제1 메모리(455)에 저장되어 있던 값이 그대로 제1 맥스(451)에 의해 선택되어 출력된다. 따라서, 제1 가산기(453)에는 두 개의 동일한 값이 입력되므로, 그 논리 연산 값은 언제나 일정한 값이 된다. 즉, 배타적 논리합을 수행한 경우에는 0이 출력된다. 제1 가산기(453)의 출력값은 그대로 제1 메모리(455)에 입력되므로, 제1 메모리(455)의 값은 0으로 초기화된다.

- [0127] 제2 믹스(452)의 경우, 초기화 데이터 구간이 되면, 제3 메모리(457)에 저장되어 있던 값이 그대로 제2 믹스(452)에 의해 선택되어 출력된다. 출력된 값은 제3메모리(457)의 저장값과 함께 제2 가산기(454)로 입력된다. 제2 가산기(454)는 입력된 두 동일한 값을 논리 연산하여, 제2 메모리(456)로 출력한다. 상술한 바와 같이 제2 가산기(454)의 입력값은 동일하므로, 그 동일한 값에 대한 논리 연산 값, 예를 들어 배타적 논리합인 경우 0이 제2 메모리(456)에 입력된다. 이에 따라, 제2 메모리(456)가 초기화된다. 한편, 제2 메모리(456)에 저장되어 있던 값은 쉬프트되어 제3메모리(457)에 저장된다. 따라서, 다음 초기화 데이터가 입력되었을 때에는 제2 메모리(456)의 현재 값, 즉, 0이 그대로 제3 메모리(457)에 입력되어, 제3 메모리(457) 역시 초기화된다.
- [0128] 매퍼(458)는 제1 가산기(453)의 출력값, 제2 믹스(452)의 출력값, 제2 메모리(456)의 출력값을 입력받아, 대응되는 심볼 값 R로 매핑하여 출력한다. 일 예로, Z0, Z1, Z2가 각각 0, 1, 0 값으로 출력되면, 매퍼(458)는 -3 심볼을 출력한다.
- [0129] 한편, RS 인코더(420)가 트렐리스 인코더(450) 이전에 위치하므로, 트렐리스 인코더(450)에 입력되는 값은 이미 패리티가 부가된 상태이다. 따라서, 트렐리스 인코더(450)에서 초기화가 수행되어 데이터 일부 값이 변경됨에 따라, 패리티도 변경해 주어야 한다.
- [0130] RS 리인코더(460)는 트렐리스 인코딩부(450)에서 출력되는 X1', X2'를 이용하여, 초기화 데이터 구간의 값을 변경하여, 새로운 패리티를 생성한다. RS 리인코더(460)는 Non-Systematic RS 인코더로 칭할 수도 있다.
- [0131] 한편, 도 10은 메모리 값을 0으로 초기화하는 실시 예를 나타내지만, 메모리 값은 0 이외의 값으로 초기화될 수도 있다.
- [0132] 도 11은 트렐리스 인코더의 다른 실시 예를 나타내는 도면이다.
- [0133] 도 11에 따르면, 제1 및 제2 믹스(451, 452), 제1 내지 제4 가산기(453, 454, 459-1, 459-2), 제1 내지 제3 메모리(455, 456, 457)를 포함할 수 있다. 매퍼(458)에 대한 도시는 도 11에서 생략하였다.
- [0134] 이에 따르면, 제1 믹스(451)는 스트림 입력값 X2와 제3 가산기(459-1)의 값 중 하나를 출력할 수 있다. 제3 가산기(459-1)에는 I\_X2와 제1 메모리(455)의 저장값이 입력된다. I\_X2란 외부에서 입력되는 메모리 리셋 값을 의미한다. 예를 들어, 제1 메모리(455)를 1로 초기화하고 싶을 경우, I\_X2를 1로 입력한다. 제1 메모리(455)의 저장값이 0이라면, 제3 가산기(459-1)의 출력값은 1이 되어 제1 믹스(451)는 1을 출력한다. 이에 따라 제1 가산기(453)는 제1 믹스(451)의 출력값인 1과 제1 메모리(455)의 저장값 0을 다시 배타적 논리합 하여, 그 결과값인 1을 제1 메모리(455)에 저장한다. 결과적으로 제1 메모리(455)는 1로 초기화된다.
- [0135] 제2 믹스(452) 역시 초기화 데이터 구간에서는 제4 가산기(459-2)의 출력값을 선택하여 출력한다. 제4 가산기(459-2) 역시 외부에서 입력되는 메모리 리셋 값인 I\_X1과 제3 메모리(457)의 배타적 논리합 값을 출력한다. 제2 및 제3 메모리(456, 457)에 각각 1, 0이 저장되어 있고, 두 메모리들을 각각 1, 1 상태로 초기화 하고자 하는 경우를 예로 들어 설명하면, 먼저, 제3 메모리(457)에 저장된 값 0과 I\_X1값인 1의 배타적 논리합 값인 1이 제2 믹스(452)에서 출력된다. 출력된 1은 제2 가산기(454)에서 제3 메모리(457)에 저장된 0과 배타적 논리합되며, 그 결과값인 1이 제2 메모리(456)에 입력된다. 한편, 원래 제2 메모리(456)에 저장되어 있던 값 1은 제3 메모리(457)로 쉬프트되어 제3 메모리(457) 역시 1이 된다. 이러한 상태에서 두번째 I\_X1 역시 1로 입력되면, 제3 메모리(457) 값인 1과 배타적 논리합 되어 그 결과값인 0이 제2 믹스(452)에서 출력된다. 제2 믹스(452)에서 출력된 0과 제3 메모리(457)에 저장되어 있던 값인 1이 제2 가산기(454)에 의해 배타적 논리합되면, 그 결과값인 1이 제2 메모리(456)에 입력되고, 제2 메모리(456)에 저장되어 있던 값 1이 제3 메모리(457)에 쉬프트되어 저장된다. 결과적으로, 제2 및 제3 메모리(456, 457) 모두 1로 초기화될 수 있다.
- [0136] 도 12 및 도 13은 트렐리스 인코더의 다양한 실시 예를 나타내는 도면이다.
- [0137] 도 12에 따르면, 트렐리스 인코더는 도 11의 구조에서 제3 및 제4 믹스(459-3, 459-4)가 더 포함되는 형태로 구현될 수 있다. 제3 및 제4 믹스(459-3, 459-4)는 각각 제어 신호 N/I에 따라 제1 및 제2 가산기(453, 454)의 출력값 또는 I\_X2 및 I\_X1 값을 출력할 수 있다. 이에 따라, 제1 내지 제3 메모리(455, 456, 457)의 값을 원하는 값으로 초기화 시킬 수 있다.
- [0138] 도 13에서는 좀 더 간단한 구조로 트렐리스 인코더를 구현한 경우를 나타낸다. 도 13에 따르면, 트렐리스 인코더는 제1 및 제2 가산기(453, 454), 제1 내지 제3 메모리(455, 456, 457), 제3 및 제4 믹스(459-3, 459-4)를 포함할 수 있다. 이에 따라, 제3 및 제4 믹스(459-3, 459-4)각각에 입력되는 I\_X1, I\_X2의 값에 따라 제1 내지 제3 메모리(455, 456, 457)를 초기화할 수 있다. 즉, 도 13에 따르면, I\_X2 및 I\_X1이 각각 그대로 제1 메모리

(455) 및 제2 메모리(456)에 입력되어, 제1 메모리(455) 값 및 제2 메모리 (456) 값이 된다.

- [0139] 도 12 및 도 13의 트렐리스 인코더의 동작에 대한 더 이상의 구체적인 설명은 생략한다.
- [0140] 다시 도 4에 대한 설명으로 돌아가서, 트렐리스 인코딩부(450)에 의해 트렐리스 인코딩된 스트림에 대해서는 싱크 맥스(470)에서 필드 싱크, 세그먼트 싱크 등을 추가한다.
- [0141] 한편, 상술한 바와 같이 데이터 전처리부(100)가 기존에 노멀 데이터에 할당되어 있던 패킷에 대해서도 모바일용 데이터를 배치하여 사용하는 경우, 수신기 측에 새로운 모바일용 데이터가 존재한다는 사실을 알려야 한다. 새로운 모바일용 데이터의 존재 사실은 다양한 방식으로 통지될 수 있으나, 그 중 하나로 필드 싱크를 이용하는 방법이 있을 수 있다. 이에 대해서는 후술하는 부분에서 설명한다.
- [0142] 파일럿 삽입부(480)는 싱크 맥스(470)에서 처리된 전송 스트림에 파일럿을 삽입하고, 8-VSB 변조부(490)에서는 8-VSB 변조 방식으로 변조를 수행한다. RF 업컨버터(495)에서는 변조된 스트림을 전송을 위한 상위 RF 대역 신호로 변환하고, 변환된 신호는 안테나를 통해 송신된다.
- [0143] 이와 같이, 전송 스트림은 노멀 데이터, 모바일용 데이터, 기지 데이터가 포함된 상태로 수신기 측으로 송신될 수 있다.
- [0144] 도 14는 전송 스트림의 모바일용 데이터 프레임, 즉, M/H 프레임의 단위 구조를 설명하기 위한 도면이다. 도 14의 a)에 따르면, 하나의 M/H 프레임은 시간 단위로 총 968 ms의 크기를 가질 수 있으며, 도 14의 b)에 도시된 바와 같이 5개의 서브 프레임으로 구분될 수 있다. 하나의 서브 프레임은 193.6 ms의 시간 단위를 가질 수 있다. 또한, 도 14의 c)에 도시된 바와 같이 각 서브 프레임은 16개의 슬롯으로 구분될 수 있다. 각 슬롯은 12.1ms의 시간 단위를 가지며, 총 156개의 전송 스트림 패킷을 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이 이 중 38개의 패킷은 노멀 데이터에 할당된 것이므로, 모바일 데이터에는 총 118개의 패킷이 할당된다. 즉, 하나이 M/H 그룹은 118개의 패킷으로 이루어진다.
- [0145] 이러한 상태에서 데이터 전처리부(100)는 노멀 데이터에게 할당되어 있는 패킷에 대해서도 모바일 데이터, 기지 데이터 등을 배치하여, 모바일 데이터의 전송 효율을 높이는 한편, 수신 성능도 개선시킬 수 있게 한다.
- [0146] [변경된 전송 스트림 구성의 다양한 실시 예]
- [0147] 도 15 내지 도 21은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 전송 스트림 구성을 나타내는 도면이다.
- [0148] 도 15는 가장 간단한 변형 구조로서, 종래에 노멀 데이터에 할당되어 있던 패킷, 즉, 제2 영역에 모바일 데이터를 배치한 상태에서 인터리빙을 수행한 스트림 구성을 나타낸다. 도 15의 스트림에서는 제2 영역에서 모바일 데이터와 함께 기지 데이터도 배치될 수 있다.
- [0149] 이에 따라, 기존의 ATSC-MH에서는 모바일 용으로 사용되지 않던 부분, 즉, 38개의 패킷도 모바일 용으로 이용할 수 있게 된다. 또한, 기존 모바일 데이터 영역(즉, 제1 영역)과는 독립적으로 제2 영역을 이용하므로, 1 개 이상의 서비스를 추가로 제공할 수 있게 된다. 새로운 모바일 데이터를 기존 모바일 데이터와 동일한 서비스로 이용하는 경우라면, 데이터 전송 효율을 더 높일 수 있다.
- [0150] 한편, 도 15와 같이 새로운 모바일 데이터 및 기지 데이터를 전송하는 경우라면, 시그널링 데이터 또는 필드 싱크 등을 이용하여 수신기 측에 새로운 모바일용 데이터 및 기지 데이터의 존재 사실, 위치 등을 통지하여 줄 수 도 있다.
- [0151] 모바일 데이터와 기지 데이터의 배치는 데이터 전처리부(100)에 의해 이루어질 수 있다. 구체적으로는, 데이터 전처리부(100) 내의 그룹 포맷터(130)에서 제38패킷 부분에 대해서도 모바일 데이터와 기지 데이터를 배치할 수 있다.
- [0152] 한편, 도 15에서, 기존 모바일 데이터가 집결되어 있는 바디 영역에서는 6개의 룬 트레이닝 시퀀스 형태의 기지 데이터가 배치되어 있는 상태임을 알 수 있다. 또한, 시그널링 데이터의 예러 강건성(robustness)을 위하여, 시그널링 데이터는 첫번째 및 두번째 룬 트레이닝 시퀀스 사이에 배치된 상태임을 알 수 있다. 이에 비해, 노멀 데이터에 할당된 패킷 부분에서는 기지 데이터가 룬 트레이닝 시퀀스 형태 뿐만 아니라 분산 형태로도 배치될 수도 있다.
- [0153] 또한, 도 15에서 참조부호 1510이 가리키는 해칭 영역은 MPEG 헤더 부분, 1520이 가리키는 해칭 영역은 RS 패리티 영역, 1530이 가리키는 해칭 영역은 터미 영역, 1540이 가리키는 해칭 영역은 시그널링 데이터, 1550이 가리

키는 해칭 영역은 초기화 데이터를 나타낸다. 도 15에 따르면, 초기화 데이터는 기지 데이터가 나타나기 직전에 배치됨을 알 수 있다. 한편, 참조부호 1400은 N-1번째 슬롯 M/H 데이터, 참조부호 1500은 N번째 슬롯 M/H 데이터, 참조부호 1600은 N+1번째 슬롯 M/H 데이터를 나타낸다.

- [0154] 도 16은 노멀 데이터에 할당되어 있던 패킷, 즉, 제2 영역과 함께, 기존 모바일 데이터에 할당되어 있던 제1 영역의 일부도 이용하여, 모바일 데이터와 기지 데이터를 송신하기 위한 전송 스트림의 구조를 나타낸다.
- [0155] 도 16에 따르면, A 영역, 즉, 기존 모바일 데이터가 집결되어 있는 바디 영역에서는 6개의 룬 트레이닝 시퀀스 형태의 기지 데이터가 배열되어 있다. 이와 함께, B 영역에서도 기지 데이터가 룬 트레이닝 시퀀스 형태로 배열되어 있다. B 영역에서 기지 데이터가 룬 트레이닝 시퀀스 형태로 배열되기 위하여, 38패킷 영역 뿐만 아니라 기존 모바일 데이터에 할당되어 있는 118패킷 중 일부 패킷 부분에도 기지 데이터가 포함된다. 기지 데이터가 포함되지 않은 제38패킷의 나머지 영역에서는 새로운 모바일 데이터가 배치된다. 이에 따라, B 영역에 대한 여러 정정 성능도 향상시킬 수 있게 된다.
- [0156] 한편, 기존의 모바일 데이터를 위한 영역의 일부에서도 새로이 기지 데이터를 추가함에 따라, 기존 모바일 데이터 수신기와의 호환성을 위하여 기존의 시그널링 데이터에 새로운 기지 데이터 위치에 대한 정보를 추가하거나, 새로이 기지 데이터가 삽입되는 기존 모바일 용 패킷의 헤더를 기존 모바일용 데이터 수신기가 인식할 수 없는 포맷, 예를 들어 널 패킷 형태로 구성하는 등의 처리를 수행할 수 있다. 이에 따라, 기존 모바일 데이터 수신기는 새로이 추가된 기지 데이터에 대해 인식 자체를 하지 않으므로, 오동작을 하지 않게 된다.
- [0157] 도 17은 MPEG 헤더, RS 패리티, 더미의 적어도 일부, 기존 MH 데이터 등의 위치에서도 모바일 데이터 및 기지 데이터 중 적어도 하나를 배치한 상태의 스트림 구성을 나타낸다. 이 경우, 위치에 따라 복수 개의 새로운 모바일 데이터를 배치할 수 있다.
- [0158] 즉, 도 15와 비교하여 도 17에서는 MPEG 헤더, RS 패리티, 더미 일부에서 새로운 모바일 데이터와 새로운 기지 데이터가 형성되어 있음을 나타낸다. 이들 부분에 삽입된 모바일 데이터와, 노멀 데이터 패킷에 삽입된 모바일 용 데이터는 다른 데이터일 수도 있고, 같은 데이터일 수도 있다.
- [0159] 한편, 이들 부분 이외에도, 기존 모바일 데이터 영역까지도 모두 포함하여, 새로운 모바일 데이터를 배치할 수도 있다.
- [0160] 도 17과 같이 스트림을 구성하게 되면, 도 15, 16에 비해 모바일 데이터 및 기지 데이터의 전송 효율을 더 높일 수 있게 된다. 특히, 복수 개의 모바일 데이터 서비스를 제공할 수 있게 된다.
- [0161] 도 17과 같이 스트림을 구성할 경우, 기존의 시그널링 데이터나 필드 싱크를 이용하여, 새로운 모바일 데이터 영역에 새로운 시그널링 데이터를 포함시켜, 새로운 모바일 데이터의 포함 여부를 통지할 수 있다.
- [0162] 도 18은 제2 영역 뿐만 아니라, B 영역, 즉, 세컨더리 서비스 영역에 해당하는 제1 영역까지도 새로운 모바일 데이터 및 기지 데이터를 배치한 스트림 구성을 나타낸다.
- [0163] 도 18과 같이 전체 스트림은 프라이머리 서비스 영역 및 세컨더리 서비스 영역으로 구분되며, 프라이머리 서비스 영역은 바디 영역, 세컨더리 서비스 영역은 헤드/테일 영역으로 칭해질 수 있다. 상술한 바와 같이 헤드/테일 영역은 기지 데이터가 포함되지 않고, 서로 다른 슬롯의 데이터들이 혼재하기 때문에 바디 영역에 비해 성능이 떨어지므로, 이 부분에 새로운 모바일 데이터와 함께 기지 데이터를 배치하여 사용할 수 있다. 여기서 기지 데이터는 바디 영역과 마찬가지로 룬 트레이닝 시퀀스 형태로 배치될 수도 있지만, 이에 한정되지 않고 분산 형태로 배치되거나, 룬 트레이닝 시퀀스 및 분산 형 시퀀스 형태 모두로 배치될 수도 있다.
- [0164] 한편, 기존의 모바일 데이터 부분이 새로운 모바일 데이터 영역으로 사용됨에 따라, 기존 모바일 데이터 영역 중 새로운 모바일 데이터나 기지 데이터가 포함된 부분의 패킷의 헤더를 기존 수신기가 인식할 수 없는 형태의 헤더로 구성하여, 기존 ATSC-MH 규격에 따른 수신기와의 호환성을 유지할 수 있다.
- [0165] 또는, 기존 시그널링 데이터나 새로운 시그널링 데이터에서 이러한 사실을 통지하여 줄 수도 있다.
- [0166] 도 19는 종래의 노멀 데이터 영역, MPEG 헤더, RS 패리티 영역, 기존 모바일 데이터의 더미의 적어도 일부, 기존 모바일 데이터 영역 등을 모두 이용하여 새로운 모바일 데이터 및 기지 데이터를 전송하기 위한 전송 스트림의 일 예를 나타낸다. 도 17에서는 이들 영역에서는 노멀 데이터 영역에 배치되는 새로운 모바일 데이터와는 다른 새로운 모바일 데이터를 전송하는 경우를 도시하였으나, 도 19는 노멀 데이터 영역과 이들 영역을 모두 함께 이용하여 새로운 모바일 데이터를 전송하는 경우라는 점에서 차이가 있다.

- [0167] 도 20은 B 영역 전체, 노멀 데이터 영역, MPEG 헤더, RS 패리티 영역, 기존 모바일 데이터의 더미의 적어도 일부 등을 모두 이용하여 새로운 모바일 데이터 및 기지 데이터를 전송하는 경우의 전송 스트림 구성 예를 나타낸다.
- [0168] 이 경우도 상술한 바와 마찬가지로, 기존 수신기와의 호환성을 위하여 새로운 모바일 데이터 및 기지 데이터가 포함된 부분을 인식하지 못하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0169] 도 21은 기존 모바일 데이터에서 사용되는 영역의 더미(dummy)를 패리티나 또는 새로운 모바일 데이터 영역으로 교체하고, 교체된 더미 및 노멀 데이터 영역을 이용하여 모바일 데이터 및 기지 데이터를 배치하는 경우의 전송 스트림 구성을 나타내는 스트림 구성이다. 도 21에 따르면, N-1 슬롯의 더미, N 슬롯의 더미 등이 도시되어 있다.
- [0170] 상술한 바와 같이, 도 15 내지 도 21에서는 인터리빙 후의 스트림 구성을 나타내고 있다. 인터리빙 후에 도 15 내지 도 21과 같은 스트림 구성을 가지도록, 데이터 전처리부(100)는 적절한 위치에 모바일 데이터 및 기지 데이터를 배치한다.
- [0171] 구체적으로, 데이터 전처리부(100)에서는 도 1의 a) 도면과 같은 스트림 구성 상에서, 노멀 데이터 영역, 즉, 38 패킷 내에 모바일 데이터 패킷을 소정 패턴에 따라 배치한다. 이 경우, 모바일 데이터는 패킷의 페이로드 전체에 배치될 수도 있고, 패킷 내의 일부 영역에만 배치될 수도 있다. 또한, 노멀 데이터 영역 뿐만 아니라, 기존 모바일 영역 중 인터리빙 후에 헤드 또는 테일에 해당하는 위치로 배열되는 영역에도 모바일 데이터가 배치될 수 있다.
- [0172] 한편, 기지 데이터는 각 모바일 데이터 패킷 내에 또는 노멀 데이터 패킷 내에 배치할 수 있다. 이 경우, 인터리빙 후에 기지 데이터가 가로 방향을 향하는 롱 트레이닝 시퀀스 또는 유사 롱 트레이닝 시퀀스 형태가 되도록, 도 1의 a)에서는 세로 방향으로 연속적으로 또는 일정 간격의 기지 데이터가 배치될 수 있다.
- [0173] 또한, 기지 데이터는 상술한 바와 같이 롱 트레이닝 시퀀스 이외에 분산형으로도 배치될 수 있다. 이하에서는 기지 데이터의 배치 형태의 다양한 예에 대하여 설명한다.
- [0174] [기지 데이터의 배치]
- [0175] 상술한 바와 같이 기지 데이터는 데이터 전처리부(100) 내의 그룹 포맷터(130)에 의해 적절한 위치에 배치된 후, 익사이터부(400) 내의 인터리버(430)에 의해 스트림과 함께 인터리빙된다. 도 22 내지 도 28은 다양한 실시예에 따른 기지 데이터 배열 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0176] 도 22는 바디 부분에 기존의 롱 트레이닝 시퀀스와 함께 분산형 기지 데이터가 함께 배열되면서, 헤드/테일 영역 내의 빨 부분에 기지 데이터가 추가적으로 배열된 상태를 나타낸다. 이와 같이, 종래의 기지 데이터는 그대로 유지하면서, 새로이 기지 데이터를 추가함에 따라 수신기의 동기 및 채널 추정 성능, 등화 성능을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0177] 도 22와 같은 기지 데이터의 배열은 상술한 바와 같이 그룹 포맷터(130)가 수행한다. 그룹 포맷터(130)는 인터리버(430)의 인터리빙 룰을 고려하여 기지 데이터의 삽입 위치를 결정할 수 있다. 인터리빙 룰은 다양한 실시예에 따라 달라질 수 있으나, 인터리빙 룰을 알고 있다면 그룹 포맷터(130)가 적절히 기지 데이터 위치를 정할 수 있다. 일 예로, 매 4 패킷마다 페이로드 일부 또는 별도로 마련된 필드에 기지 데이터를 일정 크기로 삽입하게 되면, 인터리빙에 의해 일정한 패턴으로 분산된 기지 데이터를 얻을 수 있다.
- [0178] 도 23은 다른 기지 데이터 삽입 방법 예를 나타내는 스트림 구성이다.
- [0179] 도 23에 따르면, 빨 영역에서의 분산형 기지 데이터는 배치하지 않고, 바디 영역에서만 롱 트레이닝 시퀀스와 함께 분산형 기지 데이터를 배치한 상태임을 알 수 있다.
- [0180] 다음으로, 도 24는 도 23에 비해 롱 트레이닝 시퀀스의 길이를 줄이는 한편, 줄어든 개수만큼 분산형 기지 데이터를 배치한 상태를 나타내는 스트림 구성이다. 이에 따라, 데이터 효율은 동일하게 유지하면서 도플러 트래킹 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0181] 도 25는 또 다른 기지 데이터 삽입 방법의 예를 나타내는 스트림 구성이다.
- [0182] 도 25에 따르면, 바디 영역 내의 총 6개의 롱 트레이닝 시퀀스 중에서 첫번째 시퀀스만을 그대로 유지하고, 나머지는 분산형 기지 데이터로 대체한 상태임을 알 수 있다. 이에 따라, 바디 영역이 시작하는 첫번째 롱 트레이

닝 시퀀스에 의해 초기 동기 및 채널 추정 성능은 그대로 유지하면서, 도플러 트래킹 성능을 향상시킬 수 있게 된다.

- [0183] 도 26은 또 다른 기지 데이터 삽입 방법의 일 예를 나타내는 스트림 구성이다. 도 26에 따르면, 총 6개의 롱 트래닝 시퀀스 중에서 두번째 시퀀스를 분산형 기지 데이터로 교체한 상태임을 알 수 있다.
- [0184] 도 27은 도 26과 같은 스트림 구성에서 분산형으로 교체된 기지 데이터들을 시그널링 데이터와 교번적으로 배치한 형태를 나타낸다.
- [0185] 도 28은 헤드 영역 뿐만 아니라 테일 영역에서도 분산형 기지 데이터를 추가한 상태의 스트림 구성을 나타낸다.
- [0186] 이상과 같이, 기지 데이터는 다양한 형태로 배치될 수 있다.
- [0187] 한편, 노멀 데이터에 할당된 패킷에 새로이 모바일 데이터를 할당하는 경우, 그 할당 패턴은 다양하게 변경될 수 있다. 이하에서는 모드에 따라 다양한 방식으로 배치된 모바일 데이터를 포함하는 전송 스트림의 구성을 설명한다.
- [0188] [ 모바일 데이터의 배치 ]
- [0189] 데이터 전처리부(100)는 프레임 모드의 설정 상태를 확인한다. 프레임 모드는 다양하게 마련될 수 있다. 일 예로, 노멀 데이터에 할당되어 있는 패킷을 그대로 노멀 데이터에 이용하고, 기존 모바일 데이터에 할당되어 있는 패킷만을 모바일 데이터로 이용하도록 하는 제1 프레임 모드, 노멀 데이터에 할당되어 있는 패킷의 적어도 일부까지도 모바일 데이터에 이용하기 위한 제2 프레임 모드 등이 마련되어 있을 수 있으며, 이러한 프레임 모드는, 디지털 방송 송신 사업자의 의도, 송수신 환경 등을 고려하여 임의로 설정할 수 있다.
- [0190] 데이터 전처리부(100)는 노멀 데이터에 할당되어 있는 패킷 전체에 노멀 데이터를 배치하도록 하는 제1 프레임 모드가 설정된 상태라고 판단되면, 종래의 ATSC-MH와 같은 방식으로 모바일 데이터에 할당되어 있는 패킷에만 모바일 데이터를 배치한다.
- [0191] 반면, 제2 프레임 모드가 설정된 상태라고 판단되면, 데이터 전처리부(100)는, 다시 모드의 설정 상태를 판단한다. 모드란, 노멀 데이터에 할당되어 있는 패킷, 즉, 제2 영역에서, 모바일 데이터를 어떠한 패턴으로, 몇개의 패킷에 배치할 것인지 등을 정한 것으로, 실시 예에 따라 다양한 모드가 마련될 수 있다.
- [0192] 구체적으로는, 모드는, 노멀 데이터에 할당되어 있는 전체 패킷 중 일부에 대해서만 모바일 데이터를 배치하는 모드, 노멀 데이터에 할당되어 있는 패킷 전부에 모바일 데이터를 배치하는 모드, 노멀 데이터에 할당되어 있는 패킷 전부에 모바일 데이터를 배치하면서 노멀 데이터를 수신하기 위한 수신기와의 호환성을 위하여 마련된 RS 패리티 영역 및 헤더 영역에까지 모바일 데이터를 배치하는 비호환성 모드 중 하나로 설정될 수 있다. 이 경우, 전체 패킷 중 일부에 대해서만 모바일 데이터를 배치하는 모드는 다시 일부 패킷의 데이터 영역, 즉, 페이로드 영역 전체를 모바일 데이터에 활용하는 모드인지, 아니면, 페이로드 영역 중 일부만을 모바일 데이터에 활용하는 모드인지 여부도 다르게 설정될 수 있다.
- [0193] 구체적으로는, 노멀 데이터에 할당된 제2 영역에 해당하는 패킷이 38패킷인 경우라면, 모드는,
- [0194] 1) 노멀 데이터에 할당된 38패킷 중 총 11개의 패킷에 신규 모바일 데이터를 배치하는 제1 모드,
- [0195] 2) 노멀 데이터에 할당된 38패킷 중 총 20개의 패킷에 신규 모바일 데이터를 배치하는 제2 모드,
- [0196] 3) 노멀 데이터에 할당된 38패킷 중 총 29개의 패킷에 신규 모바일 데이터를 배치하는 제3 모드,
- [0197] 4) 노멀 데이터에 할당된 38패킷 전체에 신규 모바일 데이터를 배치하는 제4 모드,
- [0198] 5) 노멀 데이터에 할당된 38패킷 전체, 그리고, 기존 모바일 데이터에 할당된 영역 중에서 MPEG 헤더 및 패리티에 해당하는 영역에 신규 모바일 데이터를 배치하는 제5 모드
- [0199] 상술한 바와 같이, 제5 모드는 비호환성 모드, 제1 내지 4 모드는 호환성 모드로 명명될 수 있음은 물론이며, 호환성 모드의 종류 및 각 모드에서의 패킷 개수역시 다양하게 변경될 수 있음도 물론이다.
- [0200] 도 29는 제2 영역 및 헤드/테일 영역을 이용하여 새로운 모바일 데이터를 전송하는 실시 예 하에서, 그룹 포맷터(130)가 제1 모드에 따라서 모바일 데이터 및 기지 데이터를 배치한 상태를 나타내는 스트림 구성이다.
- [0201] 도 29에 따르면, 제2 영역 내에 소정 패턴으로 새로운 모바일 데이터(2950) 및 기지 데이터(2960)이 배치되고, 제2 영역 이외에 헤드/테일 영역에 해당하는 부분(2950)에서도 새로운 모바일 데이터 및 기지 데이터가 배치된

상태임을 알 수 있다.

- [0202] 또한, MPEG 헤더(2910), 기지 데이터(2920), 시그널링 데이터(2930), 기존 모바일 데이터(2940), 더미(2970) 등이 스트림 상에서 수직 방향으로 배열되어 있음을 알 수 있다. 이와 같이 배열된 상태에서 제2 영역 내의 빈 공간에 노멀 데이터가 채워지고, 이후 인코딩 및 인터리빙이 이루어지면, 도 30과 같은 구조의 스트림이 생성된다.
- [0203] 도 30은 모드 1에서의 인터리빙 후의 스트림 구성을 나타낸다.
- [0204] 도 30에 따르면, 노멀 데이터에 할당되어 있던 패킷 영역의 일부에서 새로운 모바일 데이터(3010)와 기지 데이터(3030)가 배치된 상태임을 나타낸다. 특히, 기지 데이터는 제2 영역 내에서 불연속적으로 나열됨으로써, 바디 영역의 롱 트레이닝 시퀀스와 유사한 유사 롱 트레이닝 시퀀스 형태를 이룬다.
- [0205] 도 29에서 헤드/테일 영역에 대응되는 부분에 배치되어 있던 모바일 데이터(2950)는 도 30에서 헤드/테일 영역에 배치된 모바일 데이터(3020)에 해당하고, 그 모바일 데이터(2950)와 함께 배치되어 있던 기지 데이터(2955)는 도 30에서 제2 영역 내의 기지 데이터와 함께 유사 롱 트레이닝 시퀀스 형태의 기지 데이터(3030)를 이루게 된다.
- [0206] 도 31은 제2 영역 및 헤드/테일 영역을 이용하여 새로운 모바일 데이터를 전송하는 실시 예 하에서, 그룹 포맷터(130)가 제2 모드에 따라서 모바일 데이터 및 기지 데이터를 배치한 상태를 나타내는 스트림 구성이다.
- [0207] 도 31은, 도 29에 비해 제2 영역에 포함된 모바일 데이터의 비율이 높아진 상태를 나타낸다. 도 29와 비교할 때, 도 31에서는 모바일 데이터 및 기지 데이터가 차지하는 부분이 더 늘어난 상태임을 알 수 있다.
- [0208] 도 32는 도 31의 스트림이 인터리빙된 상태를 나타낸다. 도 32에 따르면, 제2 영역 내의 기지 데이터는 도 30의 제2 영역 내의 기지 데이터에 비해 좀 더 촘촘하게 유사 롱 트레이닝 시퀀스를 이루는 것을 볼 수 있다.
- [0209] 도 33은 제2 영역 및 헤드/테일 영역을 이용하여 새로운 모바일 데이터를 전송하는 실시 예 하에서, 그룹 포맷터(130)가 제3 모드에 따라서 모바일 데이터 및 기지 데이터를 배치한 상태를 나타내는 스트림 구성이다. 또한, 도 34는 도 33의 스트림이 인터리빙된 상태를 나타낸다.
- [0210] 도 33 및 도 34는 모드 1 및 모드 2에 비해 모바일 데이터 및 기지 데이터의 배치 밀도가 높아진 점 이외에는 특이한 점은 없으므로 더 이상의 설명은 생략한다.
- [0211] 도 35는 노멀 데이터에 할당되어 있는 패킷 전체와, 헤드/테일 영역에 해당하는 기존 모바일 데이터에 할당된 패킷 영역까지를 모두 이용할 수 있는 실시 예 하에서, 노멀 데이터 영역을 전부 이용하는 제4 모드에 따른 스트림 구성을 나타낸다.
- [0212] 도 35에 따르면, 제2 영역 및 그 주변 영역에서 기지 데이터는 수직 방향으로 배열되고, 그 밖의 부분은 새로운 모바일 데이터로 채워진다.
- [0213] 도 36은 도 35의 스트림을 인터리빙한 상태를 나타낸다. 도 36에 따르면, 헤드/테일 영역 및 노멀 데이터 영역 전체가 새로운 모바일 데이터와 기지 데이터로 채워지며, 특히, 기지 데이터는 롱 트레이닝 시퀀스 형태로 배열된 상태를 나타낸다.
- [0214] 한편, 이들 영역에서, 기지 데이터는 복수 개의 패킷 주기로 반복적으로 조금씩 삽입되어, 인터리빙 후에는 분산형 기지 데이터가 되도록 구현할 수도 있다.
- [0215] 도 37은 다양한 모드 하에서, 제2 영역, 즉, 노멀 데이터에 할당된 패킷(예를 들어, 38패킷)에 새로운 모바일 데이터를 삽입하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여, 새로운 모바일 데이터를 ATSC mobile 1.1 데이터(또는 1.1 버전 데이터), 기존 모바일 데이터를 ATSC mobile 1.0 데이터(또는 1.0 버전 데이터)로 칭한다.
- [0216] 먼저, a) 제1 모드인 경우, 1.1 버전 데이터가 최초 및 최종 패킷에 하나씩 배치된 상태에서, 그 사이의 패킷들에 대해서 1.1 패킷 1개와 노멀 데이터 패킷 3개가 반복적으로 배치되는 형태로 삽입할 수 있다. 이에 따라, 총 11개의 패킷이 1.1 버전 데이터, 즉, 새로운 모바일 데이터의 전송에 사용될 수 있다.
- [0217] 다음, b) 제2 모드인 경우, 마찬가지로 최초 및 최종 패킷 하나씩은 1.1 버전 데이터가 배치되고, 그 사이의 패킷들에 대해서는 1.1 패킷 1개와 노멀 데이터 패킷 1개가 교번적으로 반복 배치되는 형태로 삽입할 수 있다. 이에 따라, 총 20개의 패킷이 1.1 버전 데이터, 즉, 새로운 모바일 데이터의 전송에 사용될 수 있다.

- [0218] 다음, c) 제3 모드인 경우, 마찬가지로 최초 및 최종 패킷 하나씩은 1.1 버전 데이터가 배치되고, 그 사이의 패킷들에 대해서는 1.1 패킷 3개와 노멀 데이터 패킷 1개가 반복적으로 배치되는 형태로 삽입할 수 있다.
- [0219] 다음, d) 제4 모드인 경우, 제2 영역에 해당하는 전 패킷이 1.1 버전 데이터의 전송에 사용될 수 있다.
- [0220] 여기서, 제4 모드는 제2 영역에 해당하는 전 패킷만을 1.1 버전 데이터의 전송에 사용하는 호환성 모드 또는 제2 영역에 해당하는 전 패킷 뿐만 아니라 노멀 데이터 용 수신기와의 호환성을 위해 마련된 MPEG 헤더 및 패리티 영역까지도 1.1 버전 데이터로 채우는 비호환성 모드로 구현될 수 있다. 또는, 비호환성 모드는 별도의 제5 모드로 마련될 수도 있다.
- [0221] 상술한 모드 구분에서는 제2 영역의 전체 패킷 중 1/4, 2/4, 3/4, 4/4가 모바일 데이터 전송에 사용되는 경우를, 각각 제1 내지 제4 모드에 해당할 수 있다고 기재하였으나, 총 패킷 개수가 38개로 4의 배수가 아니므로, 도 37과 같이 일부 개수의 패킷을 새로운 모바일 데이터 또는 노멀 데이터 패킷의 전송을 위한 용도로 고정시키고, 나머지 패킷들을 상기 비율로 구분하여 모드를 구분할 수도 있다. 즉, 도 37의 a), b), c)에 따르면, 38 패킷 중 기 설정된 개수의 패킷, 즉, 2개의 패킷을 제외한 나머지 36 패킷에 대하여, 1/4, 2/4, 3/4의 비율로 1.1 데이터가 포함될 수 있게 된다.
- [0222] 도 38은 다른 모드 하에서의 모바일 데이터 배치 패턴을 설명하기 위한 도면이다.
- [0223] 도 38에 따르면, 제2 영역 내의 전체 패킷, 즉, 38패킷 중에서 스트림 상의 위치를 기준으로 중심에 있는 중심 패킷에 2개의 1.1 버전 데이터를 배치하고, 그 밖의 패킷들에 대해서는 각 모드 하에서 정해진 비율에 따라 1.1 버전 데이터와 노멀 데이터를 배치하고 있다.
- [0224] 즉, a) 제1 모드에서는 중앙의 2 패킷을 제외한 나머지 패킷들에 대하여, 상측에서는 3개의 노멀 데이터 패킷, 1개의 1.1 버전 데이터 패킷이 반복되고, 하측에서는 1개의 1.1 버전 데이터 패킷과 3개의 노멀 데이터 패킷이 반복되는 형태로 모바일 데이터를 배치한 상태를 나타낸다.
- [0225] b) 제2 모드에서는 중앙의 2 패킷을 제외한 나머지 패킷들에 대하여, 상측에서는 2개의 노멀 데이터 패킷, 2개의 1.1 버전 데이터 패킷이 반복되고, 하측에서는 2개의 1.1 버전 데이터 패킷과 2개의 노멀 데이터 패킷이 반복되는 형태로 모바일 데이터를 배치한 상태를 나타낸다.
- [0226] 다음, c) 제3 모드에서는 중앙의 2 패킷을 제외한 나머지 패킷들에 대하여, 상측에서는 1개의 노멀 데이터 패킷, 3개의 1.1 버전 데이터 패킷이 반복되고, 하측에서는 3개의 1.1 버전 데이터 패킷과 1개의 노멀 데이터 패킷이 반복되는 형태로 모바일 데이터를 배치한 상태를 나타낸다.
- [0227] d) 제4 모드에서는 전체 패킷이 1.1 버전 데이터로 배치된 상태를 나타내며, 이는 도 37의 제4 모드와 동일한 형태가 된다.
- [0228] 다음으로, 도 39에서는 스트림 상의 위치를 기준으로 중심 패킷에서부터 상하측 패킷 방향으로 순차적으로 1.1 버전 데이터가 배치되는 실시 예를 나타낸다.
- [0229] 즉, 도 39의 a) 제1 모드에서는 제2 영역의 전체 패킷들 중 중심에서부터 11개의 패킷이 상하측 방향으로 순차적으로 배치된 상태를 나타낸다.
- [0230] 다음 도 39의 b) 제2 모드에서는 중심에서부터 총 20개의 패킷이 상하측 방향으로 순차적으로 배치된 상태를 나타내며, 도 39의 c) 제3 모드에서는 중심에서부터 총 30개의 패킷이 상하측 방향으로 순차적으로 배치된 상태를 나타낸다. 도 39의 d) 제4 모드에서는 전체 패킷이 1.1 버전 데이터로 채워진 상태를 나타낸다.
- [0231] 도 40은 도 39와 반대로 상하측 패킷에서부터 중심 방향으로 모바일 데이터가 순차적으로 채워지는 실시 예에 따른 스트림 구성을 나타낸다. 또한, 도 40에서는 제1 내지 제4 모드에서의 신규 모바일 데이터 패킷의 개수가 상술한 여러 실시 예들에서의 개수와 상이하게 설정되어 있음을 나타낸다.
- [0232] 즉, 도 40의 a) 제1 모드에서는 상측 패킷에서부터 아래 방향으로 4개의 1.1 버전 데이터 패킷이 배치되고, 하측 패킷에서부터 위 방향으로 4개의 1.1 버전 데이터 패킷이 배치된다. 즉, 총 8개의 1.1 버전 데이터 패킷이 배치된 경우를 나타낸다.
- [0233] 다음 b) 제2 모드에서는 상측 패킷에서부터 아래 방향으로 8개의 1.1 버전 데이터 패킷이 배치되고, 하측 패킷에서부터 위 방향으로 8개의 1.1 버전 데이터 패킷이 배치된다. 즉, 총 16개의 1.1 버전 데이터 패킷이 배치된 경우를 나타낸다.

- [0234] 다음 c) 제3 모드에서는 상측 패킷에서부터 아래 방향으로 12개의 1.1 버전 데이터 패킷이 배치되고, 하측 패킷에서부터 위 방향으로 12개의 1.1 버전 데이터 패킷이 배치된다. 즉, 총 24개의 1.1 버전 데이터 패킷이 배치된 경우를 나타낸다.
- [0235] 나머지 패킷들에 대해서는 노멀 데이터가 채워진다. 제4 모드 하에서의 패킷 패턴은 도 37, 38, 39와 동일하므로 도 40에서는 도시를 생략한다.
- [0236] 한편, 도 37 내지 도 40에서는 기지 데이터의 삽입에 대해서는 도시하지 않았으나, 기지 데이터는 모바일 데이터와 같은 패킷의 일부 영역에 삽입되거나, 별도의 패킷의 일부 영역 또는 전체 페이로드 영역에 삽입될 수 있다. 기지 데이터의 삽입 방법에 대해서는 상술한 바 있으므로 도 37 내지 도 40에서는 도시를 생략하였다.
- [0237] 또한, 제5 모드, 즉, 비호환성 모드의 경우, 노멀 데이터 영역이 아닌 기존 모바일 데이터 영역 내에서 RS 패리티 영역 및 헤더 영역에 신규 모바일 데이터가 추가로 채워지게 되므로, 도 37 내지 도 40에서는 도시하지 않았다.
- [0238] 한편, 상술한 제5 모드는 제4 모드와 별개인 새로운 모드로 마련될 수도 있지만, 제4 모드 또는 제5 모드가 제1 내지 제3 모드에 결합되어 총 4개의 모드로 구현될 수도 있다.
- [0239] 즉, 상술한 도 37 내지 40은 다양한 모드 하에서, 제2 영역, 즉, 노멀 데이터에 할당된 패킷(예를 들어, 38패킷)에 새로운 모바일 데이터를 삽입하는 방법을 설명한다. 도 37 내지 도 40에서 기 설정된 모드에 따라 노멀 데이터에 할당된 패킷에 새로운 모바일 데이터를 배치하는 방법이 상술한 바와 같이 제1 모드 내지 제4 모드와 같이 달라질 수 있다. 여기서, 제4 모드는 38패킷 전체만을 신규 모바일 데이터로 채우는 모드로 구현될 수도 있고, 38패킷 전체에 추가하여 RS 패리티 영역 및 헤더 영역까지 신규 모바일 데이터로 채우는 모드로 구현될 수도 있다. 또는, 상술한 바와 같이, 모드는 제1 모드 내지 제5모드를 모두 포함할 수도 있다.
- [0240] 한편, 38 패킷 가운데 몇 개의 패킷에 새로운 모바일 데이터를 할당할 것인지, 그리고 M/H 그룹 내에서 블럭의 구성을 어떻게 할 것인지를 결정하는 모드를 가령, Scalable Mode라 할 때, 두 비트의 시그널링 필드를 이용하여, 도 37에서 a) Scalable Mode 00, b) Scalable Mode 01, c) Scalable Mode 10, d) Scalable Mode 11 이라 정의할 수 있다. 여기서, 도 37의 d) 등과 같이 38개의 패킷 모두가 새로운 모바일 데이터로 할당되더라도, 기존의 모바일 데이터 영역인 118 패킷과 새로이 모바일 데이터가 할당된 38 패킷이 하나의 M/H 그룹을 이룰 수 있다.
- [0241] 이 경우, 이 그룹 내에서 블럭의 구성이 어떻게 되느냐에 따라 두 가지의 Scalable Mode가 정의될 수 있다. 가령, 19.4 Mbps의 전송 데이터 레이트가 모두 모바일 데이터로 할당되는 경우와, 그렇지 않은 경우를 가정하면, 도 37과 같이 하나의 슬롯 내 38 패킷이 모두 모바일 데이터로 할당되는 경우라 하더라도 서로 다른 블럭 구성을 가진 M/H 그룹이 발생할 수 있음을 알 수 있다.
- [0242] 먼저, 기존 19.4 Mbps의 전송 데이터 레이트가 모두 모바일 데이터로 할당되는 경우는 노멀 데이터 레이트가 0 Mbps인 경우로서, 방송 사업자가 노멀 데이터를 수신하는 수신기는 고려하지 않고, 모바일 데이터를 수신하는 수신기만을 고려한 서비스를 실시하는 경우에 해당한다. 이 경우, 기존의 노멀 데이터를 수신기와 호환성을 위해 남겨두었던 MPEG 헤더와 RS 패리티를 위한 placeholder가 존재하는 영역을 모바일 데이터를 위한 영역으로 정의하여 모바일 데이터의 전송 용량을 약 21.5Mbps까지 증가시킬 수 있다.
- [0243] 기존 19.4Mbps의 전송 데이터 레이트를 모두 모바일 데이터로 할당하려면 M/H 프레임을 구성하는 모든 M/H 슬롯의 각 156개 패킷이 모두 모바일 데이터로 할당되는 것으로서, 각 M/H sub-frame 내의 16개 슬롯이 모두 동일하게 Scalable Mode 11로 세팅된 경우를 의미한다. 이 경우, 노멀 데이터 영역인 38 패킷이 모두 모바일 데이터로 채워지고, 추가로 바디 영역에 존재하는 MPEG 헤더와 RS 패리티를 위한 플레이스홀더(placeholder)가 존재하는 영역에 해당하는 블럭 SB5가 파생될 수 있다. M/H sub-frame 내의 16개의 슬롯이 모두 Scalable Mode 11로 세팅되고 RS 프레임 모드가 00(Single Frame mode)이면 SB5 블럭이 별도로 존재하지 않고, SB5에 해당하는 플레이스홀더는 각 M/H 블럭 B4, B5, B6 및 B7로 흡수된다. M/H sub-frame 내의 16개의 슬롯이 모두 Scalable Mode 11로 세팅되고 RS 프레임 모드가 01(Dual Frame mode)면 SB5에 위치한 플레이스홀더(placeholder)는 블럭 SB5를 구성한다. 바디 영역 이외에 헤더/테일에 존재하는 RS 패리티를 위한 placeholder 영역에도 모바일 데이터가 채워지고, RS 패리티를 위한 placeholder가 존재하던 세그먼트가 속한 블럭으로 흡수된다. M/H 블럭 B8과 B9의 해당 세그먼트에 위치한 플레이스홀더는 SB1으로 흡수된다. M/H 블럭 B10의 처음 14개 세그먼트에 위치한 플레이스홀더는 SB2로 흡수된다. 후속슬롯의 M/H 블럭 B1의 마지막 14개 세그먼트에 위치한 플레이스홀더는 SB3으로 흡수된다. 후속 슬롯의 M/H 블럭 B2와 B3의 해당 세그먼트에 위치한 플레이스홀더는 SB4로 흡수된다. 상술한 도

20과 같이 인터리빙 후의 그룹 포맷에서 MPEG 헤더와 RS 패리티를 위한 영역이 존재하지 않음을 알 수 있다.

- [0244] 한편, 기존 19.4Mbps의 전송 데이터 레이트가 모두 모바일 데이터로 할당되지 않는 경우는 노멀 데이터 레이트가 0Mbps가 아닌 경우로서, 방송 사업자가 노멀 데이터를 수신하는 수신기와 모바일 데이터를 수신하는 수신기 모두를 고려한 서비스를 실시하는 것이다. 이런 경우 기존의 노멀 데이터를 수신하는 수신기와 호환성을 유지하기 위해, MPEG 헤더와 RS 패리티를 모바일 데이터로 재정의할 수 없고, 그대로 전송하여야 한다. 즉, 상술한 호환성 모드와 같이 38패킷의 일부에만 신규 모바일 데이터를 채우거나, 38패킷 전부에 신규 모바일 데이터를 채우더라도 MPEG 헤더 및 RS 패리티 영역에는 신규 모바일 데이터를 채우지 않게 된다. 따라서, 임의의 슬롯에서 노멀 데이터 영역인 38 패킷이 모두 모바일 데이터로 채워지더라도, 바디 영역에 존재하는 MPEG 헤더와 RS 패리티가 존재하는 영역에 해당하는 블럭 SB5가 파생될 수는 없다.
- [0245] 도 57은 노멀 데이터 영역인 38 패킷이 모두 모바일 데이터로 채워진 경우, 호환성을 고려한 인터리빙 이전의 패킷 단위 그룹 포맷이다. 도 37 내지 도 40의 d)와 같이 38 패킷 모두 모바일 데이터로 할당되었지만, 도 56과 같이 인터리빙 이후의 세그먼트 단위 그룹 포맷에서 MPEG 헤더와 RS 패리티가 존재하는 영역이 유지되고 블럭 SB5 영역이 파생되지 않음을 알 수 있다. 이러한 그룹 포맷을 제4 모드, 또는 Scalable Mode 11에 해당하는 그룹 포맷이라 정의할 수 있다. 또는, 호환성을 고려하여 38 패킷만을 신규 모바일 데이터로 채우는 제4 모드를 Scalable Mode 11a 이라 할 수도 있다.
- [0246] 한편, 비호환성 모드인 Scalable Mode 11이 사용되는 경우, 다른 모드로 신규 모바일 데이터가 채워진 슬롯과 함께 사용될 수는 없다. 즉, 총 슬롯, 즉, 0 내지 15번째 슬롯 모두가 Scalable Mode 11에 따라 신규 모바일 데이터가 채워져야만 한다. 반면, 제1 내지 제4 모드의 경우에는 서로 조합되어 사용될 수 있다.
- [0247] 이와 같이, 각 슬롯의 노멀 데이터 영역에는 다양한 형태로 모바일 데이터가 채워질 수 있다. 따라서, 슬롯의 형태는 프레임 모드 및 모드의 설정 상태에 따라 달라질 수 있다.
- [0248] 상술한 바와 같이 4개의 모드가 마련된 상태인 경우, 모드 1 내지 모드 4로 모바일 데이터가 배치된 각 슬롯은 제1 타입 슬롯 내지 제4 타입 슬롯으로 칭할 수 있다.
- [0249] 디지털 방송 송신기에서는 매 슬롯마다 동일한 타입의 슬롯을 구성할 수 있지만, 그와 반대로, 일정 개수의 슬롯 단위로, 상이한 타입의 슬롯이 반복되도록 스트림을 구성할 수도 있다.
- [0250] 즉, 도 41과 같이, 데이터 전처리부(100)는 하나의 제1 타입 슬롯과 3개의 제0 타입 슬롯이 반복적으로 배치되도록, 모바일 데이터 등을 배치할 수 있다. 제0 타입 슬롯이란, 노멀 데이터에 할당된 패킷에 원래 대로 노멀 데이터를 그대로 할당한 형태의 슬롯이 될 수 있다.
- [0251] 이러한 슬롯 타입은 기존의 시그널링 데이터, 예를 들어, TPC나 FIC의 특정 부분을 이용하여 정의할 수 있다.
- [0252] 한편, 상술한 바와 같이 프레임 모드가 1로 설정된 상태에서, 모드는 제1 내지 제4 모드와 같이 복수 개의 모드 중 하나로 설정될 수 있다. 여기서, 제4 모드는 상술한 Scalable Mode 11이 될 수도 있고, Scalable Mode 11a가 될 수도 있다. 또는, Scalable Mode 11 및 11a를 모두 포함하여 총 5개의 모드 중에서 하나가 될 수도 있다. 그 밖에, 적어도 하나 이상의 호환성 모드와, 비호환성 모드, 즉, Scalable Mode 11로 구분될 수도 있다.
- [0253] 모드가 1 내지 4 모드를 포함하는 실시 예로 구현된 경우를 예로 들어 설명하면, 각 모드에 대응되는 슬롯을 각각 1-1, 1-2, 1-3, 1-4 타입 슬롯이라 칭할 수 있다.
- [0254] 즉, 1-1 타입 슬롯이란 38패킷이 제1 모드로 할당된 슬롯, 1-2 타입 슬롯이란 38패킷이 제2 모드로 할당된 슬롯, 1-3 타입 슬롯이란 38패킷이 제3 모드로 할당된 슬롯, 1-4 타입 슬롯이란 38패킷이 제4 모드로 할당된 슬롯을 의미한다.
- [0255] 도 42는 이와 같은 다양한 타입의 슬롯들이 반복적으로 배치되는 스트림의 예들을 나타낸다.
- [0256] 도 42의 예1에 따르면, 제0 타입 슬롯과 1-1, 1-2, 1-3, 1-4 타입 슬롯이 순차적으로 반복되는 형태의 스트림을 나타낸다.
- [0257] 도 42의 예2에 따르면, 1-4 타입 슬롯과 제0타입 슬롯이 교번적으로 반복되는 형태의 스트림을 나타낸다. 상술한 바와 같이 제4 모드는 전체 노멀 데이터 영역을 모바일 데이터로 채우는 모드이므로, 예2에서는 노멀 데이터 영역 전체가 모바일 데이터로 사용되는 슬롯 및 노멀 데이터에 사용되는 슬롯이 교번적으로 배치되는 상황을 의미한다.

- [0258] 그 밖에, 예 3, 4, 5와 같이 다양한 방식으로 다양한 타입의 슬롯이 반복 배치될 수 있다. 특히 예 6과 같이 전체 슬롯이 하나의 타입으로 통일되어 스트림이 구성되는 경우도 있을 수 있다.
- [0259] 도 43은 도 42의 예 2에 따른 스트림 구성을 나타내는 도면이다. 도 43에 따르면, 제0 타입 슬롯에서는 노멀 데이터 영역이 그대로 노멀 데이터 용으로 사용되고 있으나, 제1 타입 슬롯에서는 전체 노멀 데이터 영역이 모바일 데이터로 사용되면서, 동시에 기지 데이터도 롱 트레이닝 시퀀스 형태로 배치됨을 알 수 있다. 이와 같이, 슬롯의 형태는 다양하게 구현될 수 있다.
- [0260] 도 44 내지 도 47은 모드 1 내지 4에서의 블록 할당 방법을 설명하기 위한 스트림 구성이다. 상술한 바와 같이 제1 영역 및 제2 영역은 각각 복수 개의 블록으로 구분될 수 있다.
- [0261] 데이터 전처리부(100)는 기 설정된 블록 모드에 따라 하나의 블록 또는 복수의 블록 조합 단위로 블록 코딩을 수행할 수 있다.
- [0262] 도 44는 제1 모드하에서의 블록 구분을 나타낸다. 도 44에 따르면, 바디 영역은 B3-B8로 구분되고, 헤드/테일 영역은 BN1 - BN4로 구분된다.
- [0263] 도 45 및 도 46은 각각 제2 모드 및 제3 모드 하에서의 블록 구분을 나타낸다. 도 44와 마찬가지로 바디 영역 및 헤드/테일 영역이 각각 복수 개의 블록으로 구분된다.
- [0264] 한편, 도 47은 헤드/테일 영역이 모바일 데이터로 완전히 채워지는 제4 모드 하에서의 블록 구분을 나타낸다. 노멀 데이터 영역이 완전히 모바일 데이터로 채워짐에 따라, 바디 부분의 MPEG헤더와 노멀 데이터의 패리티 부분 등은 불필요해지므로, 도 47에서는 이들 부분을 BN5로 정의한다. BN5 부분은 비호환성 모드에서는 신규 모바일 데이터로 채워지고, 호환성 모드에서는 헤더 및 패리티의 용도로 그대로 이용된다. 이와 같이 도 44 내지 도 46에 비해, 도 47은 헤드/테일 영역이 BN1-BN5로 구분된다.
- [0265] 상술한 바와 같이, 데이터 전처리부(100)의 블록 프로세서(120)는 RS 프레임을 블록 단위로 변환하여 처리한다. 즉, 도 7에 도시된 바와 같이 블록 프로세서(120)는 제1 컨버터(121)를 포함하며, 제1 컨버터(121)는 RS 프레임 내의 모바일 데이터를 기 설정된 블록 모드에 따라 조합하여, SCCC(Serially Concatenated Convolutional Code) 블록을 출력한다.
- [0266] 블록 모드는 다양하게 설정될 수 있다.
- [0267] 일 예로, 블록 모드가 0으로 설정된 상태인 경우, 각 블록, 즉, BN1, BN2, BN3, BN4, BN5 등이 그대로 하나의 SCCC 블록으로 출력되어, SCCC 코딩의 단위가 된다.
- [0268] 반면, 블록 모드가 1로 설정된 상태인 경우, 블록들을 합하여 SCCC 블록을 구성한다. 구체적으로는, BN1 + BN3 = SCBN1이 되고, BN2 + BN4 = SCBN2가 되며, BN5는 단독으로 SCBN3이 될 수 있다.
- [0269] 한편, 제2 영역에 배치된 모바일 데이터 이외에 제1 영역에 배치되어 있던 기존 모바일 데이터 역시 블록 모드에 따라 하나 또는 복수 개로 조합되어 블록 코딩될 수 있다. 이에 대해서는 종래의 ATSC-MH와 동일하므로, 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0270] 블록 모드에 대한 정보는 기존의 시그널링 데이터에 기재되거나, 새로운 시그널링 데이터에 마련된 영역에 포함되어, 수신측으로 통지될 수 있다. 수신측에서는 통지된 블록 모드에 대한 정보를 확인하여, 적절하게 디코딩하여, 원래의 스트림을 복원할 수 있다.
- [0271] 한편, 상술한 바와 같이 블록 코딩될 데이터들이 조합되어 RS 프레임을 구성할 수 있다. 즉, 데이터 전처리부(100) 내의 프레임 인코더(110)는 블록 프로세서(120)가 적절히 블록 코딩할 수 있도록 각 프레임 포션들을 적절히 조합하여 RS 프레임을 생성한다.
- [0272] 구체적으로는 SCBN1과, SCBN2를 조합하여 RS 프레임 0을 구성하고, SCBN3과, SCBN4를 조합하여 RS 프레임 1을 구성할 수 있다.
- [0273] 또는, SCBN1, SCBN2, SCBN3, SCBN4를 조합하여 RS 프레임 0을 구성하고, SCBN5를 그대로 RS 프레임 1로 구성할 수 있다.
- [0274] 또는, SCBN1 + SCBN2 + SCBN3 + SCBN4 + SCBN5를 하나의 RS 프레임으로 구성할 수도 있다.
- [0275] 이 밖에, 기존 모바일 데이터에 해당하는 블록과, 새로이 추가된 블록(SCBN1 ~ SCBN5)을 결합하여, RS 프레임을

구성할 수도 있다.

- [0276] 도 48은 RS 프레임의 시작점을 정의하는 여러 다른 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 48에 따르면, 전송 스트림은 복수 개의 블록으로 구분된다. 종래의 ATSC-MH에서는 BN2 및 BN3 사이에서 RS 프레임을 구분하였다. 하지만, 본 발명과 같이 노멀 데이터 영역에 모바일 데이터와 기지 데이터를 삽입함에 따라, RS 프레임의 시작점을 다르게 정의할 수 있다.
- [0277] 일 예로는, BN1 및 B8 사이의 경계를 기준으로 RS 프레임을 시작하거나, 현재의 기준점과 유사하게 BN2 및 BN3 사이의 경계를 기준으로 RS 프레임을 시작하거나, B8 및 BN1 사이의 경계를 기준으로 RS 프레임을 시작할 수 있다. RS 프레임의 시작점은 블록 코딩의 조합 상태에 맞게 상이하게 정해질 수 있다.
- [0278] 한편, 상술한 RS 프레임의 구성 정보는 기존의 시그널링 데이터 또는 새로운 시그널링 데이터에 마련된 영역에 포함되어 수신기 측으로 제공될 수 있다.
- [0279] 상술한 바와 같이 원래 노멀 데이터에 할당되어 있는 영역 및 기존 모바일 데이터에 할당되어 있는 영역에 새로운 모바일 데이터와 기지데이터를 삽입하기 때문에, 이러한 사실을 수신기 측으로 통지하기 위한 다양한 종류의 정보들이 필요하다. 이러한 정보들은 기존 ATSC-MH 규격의 TPC 영역 내의 리저브 비트를 이용하여 전송될 수도 있고, 새로이 시그널링 데이터 영역을 확보하여, 그 영역을 통해 새로운 시그널링 데이터를 전송할 수도 있다. 새로이 마련되는 시그널링 영역은 모든 모드에서 같은 위치에 있어야 하기 때문에, 헤드/테일 부분에 위치한다.
- [0280] 도 49는 기존의 시그널링 데이터 배치 위치 및 새로운 시그널링 데이터 배치 위치를 나타내는 스트림 구성이다.
- [0281] 도 49에 따르면, 기존의 시그널링 데이터는 바디 영역의 롱 트레이닝 시퀀스 사이에 배치되고, 새로운 시그널링 데이터는 헤드/테일 영역 내에 배치되는 것을 볼 수 있다. 시그널링 인코더(150)에서 인코딩된 새로운 시그널링 데이터는 그룹 포맷터(130)에 의해 도 49에 도시된 위치와 같은 기 설정된 위치에 삽입된다.
- [0282] 한편, 시그널링 인코더(150)는 종래의 시그널링 인코더와 다른 코드를 사용하거나 다른 코드 레이트로 코딩을 수행하여, 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0283] 즉, 기존의 RS 코드에 추가하여 1/8 PCCC 코드를 사용하거나, RS+1/4 PCCC 코드를 사용하면서 같은 데이터를 두 번 보내서 1/8 레이트 PCCC 코드를 사용하는 것과 같은 효과를 얻는 방식 등이 사용될 수 있다.
- [0284] 한편, 상술한 바와 같이 기지 데이터가 전송 스트림 내에 포함되기 때문에, 기지 데이터에 대한 트렐리스 인코딩이 이루어지기 직전에 트렐리스 인코더 내부의 메모리에 대한 초기화가 수행되어야 한다.
- [0285] 모드 4와 같이 롱 트레이닝 시퀀스가 마련되는 경우에는 한번의 초기화로 해당 시퀀스에 대한 처리가 가능하므로, 큰 문제는 없으나, 나머지 모드와 같이 기지 데이터가 불연속적으로 배치되는 경우 초기화를 여러 번 수행하여야 한다는 어려움이 있다. 또한, 초기화에 의해 메모리가 0으로 초기화되면, 모드 4와 같은 심볼을 만들기 어려워진다.
- [0286] 이 점을 고려하여, 모드 1 내지 3에서도 모드 4와 최대한 같은 심볼을 만들어 낼 수 있도록, 트렐리스 리셋을 하지 않고 같은 위치에서의 모드 4에서의 트렐리스 인코더 메모리 값(즉, 레지스터 값)을 바로 트렐리스 인코더로 로딩할 수도 있다. 이를 위하여, 모드 4에서의 트렐리스 인코더의 메모리 저장값들을 테이블 형태로 기록하여 저장해두어, 저장된 테이블의 대응되는 위치의 값으로 트렐리스 인코딩할 수 있다. 또는, 모드 4의 방식으로 동작하는 트렐리스 인코더를 별도로 하나 더 두어, 그 트렐리스 인코더에서 얻어지는 값을 활용할 수도 있다.
- [0287] 이상과 같이, 전송 스트림 내의 노멀 데이터 영역 및 기존 모바일 데이터 영역을 적극적으로 활용하여, 다양한 방식으로 모바일 데이터를 제공해 줄 수 있다. 이에 따라, 종래의 ATSC 규격에 비해, 모바일 데이터 전송에 더 적합한 스트림을 제공하여 줄 수 있다.
- [0288] [ 시그널링 ]
- [0289] 한편, 상술한 바와 같이 새로운 모바일 데이터 및 기지 데이터가 전송 스트림에 추가됨에 따라, 이러한 데이터들을 처리할 수 있도록 수신기 측에 통지해주는 기술이 필요하다. 통지는 다양한 방식으로 이루어질 수 있다.
- [0290] 즉, 첫번째로, 기존 모바일 데이터의 전송을 위하여 사용되던 데이터 필드 싱크를 이용하여 새로운 모바일 데이터의 존재 여부를 알릴 수 있다.
- [0291] 도 50은 데이터 필드 싱크 구성의 일 예를 나타내는 도면이다. 도 50에 따르면, 데이터 필드 싱크는 총 832 심볼로 이루어지며, 그 중 104 심볼은 리저브 영역에 해당한다. 리저브 영역 내에서 제83 내지 92 심볼, 즉, 총

10개의 심볼은 Enhancement 영역에 해당한다.

- [0292] 1.0 버전 데이터만 포함되어 있는 경우, 홀수 번째 데이터 필드에서는 85번째 심볼을 +5로 두고, 나머지 심볼, 즉, 83, 84, 86 ~ 92 심볼은 -5로 둔다. 짝수번째 데이터 필드에서는 홀수 번째 데이터 필드의 심볼 부호가 반대로 된다.
- [0293] 한편, 1.1 버전 데이터가 포함되어 있는 경우, 홀수 번째 데이터 필드에서 심볼 85, 86을 +5로 두고, 나머지 심볼, 즉, 83, 84, 87 ~ 92 심볼을 -5로 둔다. 짝수 번째 데이터 필드는 홀수 번째 데이터 필드의 심볼 부호가 반대로 이루어진다. 즉, 86 심볼을 이용하여 1.1 버전 데이터의 포함 여부를 통지할 수 있다.
- [0294] 한편, 1.1 버전 데이터의 포함 여부는 Enhancement 영역 내의 다른 심볼에 의해 알릴 수도 있다. 즉, 85 심볼을 제외한 한개 또는 복수 개의 심볼을 +5나 기타 값으로 둠으로써, 1.1 버전 데이터의 포함 여부를 알릴 수 있다. 일 예로는 87번째 심볼이 사용될 수 있다.
- [0295] 데이터 필드 싱크는 도 3의 제어부나, 시그널링 인코더, 또는 별도로 마련된 필드 싱크 생성부(미도시) 등에 의해 생성되어, 도 4의 싱크 맥스(470)에 제공됨으로써, 싱크 맥스(470)에 의해 스트림에 맥싱될 수 있다.
- [0296] 두 번째 방법으로, TPC를 이용하여 1.1 버전 데이터의 존재 여부를 통지하여 줄 수 있다. TPC는 다음 표와 같은 신택스로 이루어진다.

**표 1**

| Syntax                          | No. of Bits | Format |
|---------------------------------|-------------|--------|
| TPC_data {                      |             |        |
| sub-frame_number                | 3           | uimsbf |
| slot_number                     | 4           | uimsbf |
| parade_id                       | 7           | uimsbf |
| starting_group_number           | 4           | uimsbf |
| number_of_groups_minus_1        | 3           | uimsbf |
| parade_repetition_cycle_minus_1 | 3           | uimsbf |
| rs_frame_mode                   | 2           | bslbf  |
| rs_code_mode_primary            | 2           | bslbf  |
| rs_code_mode_secondary          | 2           | bslbf  |
| sccc_block_mode                 | 2           | bslbf  |
| sccc_outer_code_mode_a          | 2           | bslbf  |
| sccc_outer_code_mode_b          | 2           | bslbf  |
| sccc_outer_code_mode_c          | 2           | bslbf  |
| sccc_outer_code_mode_d          | 2           | bslbf  |
| fic_version                     | 5           | uimsbf |
| parade_continuity_counter       | 4           | uimsbf |
| total_number_of_groups          | 5           | uimsbf |
| reserved                        | 21          | bslbf  |
| tpc_protocol_version            | 5           | bslbf  |
| }                               |             |        |

- [0298] 표 1과 같이 TPC 정보에는 reserved area가 존재한다. 따라서, reserved area 내의 하나 또는 복수의 비트를 사용하여 노멀 데이터에 할당된 패킷, 즉, 제2 영역의 패킷에 모바일 데이터가 포함되었는지 여부, 그 위치, 새로운 기지 데이터의 추가 여부, 기지 데이터의 추가 위치 등을 시그널링 할 수 있다.
- [0299] 삽입되는 정보를 정리하면, 다음 표와 같이 표현될 수 있다.

**표 2**

| 필요 필드      | Bits(변경 가능함) |
|------------|--------------|
| 1.1 프레임 모드 | 3            |
| 1.1 모바일 모드 | 2            |

|                |   |
|----------------|---|
| 1.1 SCCC 블록 모드 | 2 |
| 1.1 SCCCBM1    | 2 |
| 1.1 SCCCBM2    | 2 |
| 1.1 SCCCBM3    | 2 |
| 1.1 SCCCBM4    | 2 |
| 1.1 SCCCBM5    | 2 |

- [0301] 표 2에서 1.1 프레임 모드로 상술한 바와 같이 노멀 데이터에 할당되어 있는 패킷을 그대로 노멀 데이터에 이용하는지, 아니면, 새로운 모바일 데이터, 즉, 1.1 버전 데이터에 이용하는지 여부를 지시하는 정보이다.
- [0302] 1.1 모바일 모드로 노멀 데이터에 할당되어 있는 패킷에 어떠한 패턴으로 모바일 데이터를 배치하는 지 여부를 나타내는 정보이다. 즉, 2비트를 이용하여 "00", "01", "10", "11" 중 하나의 값을 표기하여, 상술한 제1 내지 4 모드와 같은 4개의 모드 중 하나를 표시할 수 있다. 이에 따라, 스트림은 도 29, 31, 33, 35, 37, 38, 39, 40과 같이 다양한 형태로 배치될 수 있고, 수신기 측에서는 상기 모바일 모드 정보를 확인하여, 모바일 데이터의 배치 위치를 확인할 수 있다.
- [0303] 1.1 SCCC 블록 모드로 1.1 버전 데이터에 대한 블록 모드를 나타내는 정보이다. 그 밖에 1.1 SCCCBM1 ~ SCCCBM5는 1.1 버전 용 데이터의 코딩 단위를 나타내는 정보이다.
- [0304] 표 2에 기재된 정보 이외에, 새로운 모바일 데이터를 수신기 측에서 적절히 검출하여 디코딩할 수 있도록 하는 다양한 정보가 추가로 더 마련될 수 있으며, 각 정보들에 할당되는 비트 수는 필요에 따라 변경될 수도 있다. 또한, 각 필드의 위치 역시 표 2와 상이한 순서로 배치될 수 있다.
- [0305] 한편, 새로운 모바일 데이터가 포함된 스트림을 수신한 디지털 방송 수신기가 새로운 모바일 데이터의 포함 여부를 인식할 수 있도록 FIC 정보를 통하여 통지할 수 있다.
- [0306] 즉, 새로운 모바일 데이터를 수신하여 처리하는 1.1 버전 용 수신기는 1.0 서비스 정보와 1.1 서비스 정보를 동시에 처리할 수 있어야 하며, 이와 반대로 1.0 버전 용 수신기는 1.1 서비스 정보를 무시할 수 있어야 한다.
- [0307] 이에 따라, 기존의 FIC 세그먼트 선택스를 변경하여, 1.1 버전 데이터가 존재하는 지 여부를 알리기 위한 영역을 확보할 수 있다.
- [0308] 먼저, 기존의 FIC 세그먼트의 선택스는 다음 표와 같이 구성될 수 있다.

**표 3**

| Syntax                           | No. of Bits | Format |
|----------------------------------|-------------|--------|
| FIC_segment_header() {           |             |        |
| FIC_segment_type                 | 2           | uimbsf |
| reserved                         | 2           | '11'   |
| FIC_chunk_major_protocol_version | 2           | uimbsf |
| current_next_indicator           | 1           | bslbf  |
| error_indicator                  | 1           | bslbf  |
| FIC_segment_num                  | 4           | uimbsf |
| FIC_last_segment_num             | 4           | uimbsf |
| }                                |             |        |

- [0310] 표 3과 같은 FIC 세그먼트는 1.1 버전 용 데이터의 존재 여부를 통지할 수 있도록 다음 표와 같이 변경될 수 있다.

표 4

[0311]

| Syntax                           | No. of Bits | Format |
|----------------------------------|-------------|--------|
| FIC_segment_header() {           |             |        |
| FIC_segment_type                 | 2           | uimsbf |
| current_next_indicator           | 1           | bslbf  |
| error_indicator                  | 1           | bslbf  |
| FIC_chunk_major_protocol_version | 2           | uimsbf |
| FIC_segment_num                  | 5           | uimsbf |
| FIC_last_segment_num             | 5           | uimsbf |
| }                                |             |        |

[0312]

표 4에 따르면, reserved 영역 대신에, FIC\_segment\_num 및 FIC\_last\_segment\_num 가 각각 5비트로 확장되어 있음을 알 수 있다.

[0313]

표 4에서, FIC\_segment\_type의 값에 01을 추가함으로써, 1.1 버전 용 데이터의 존재 사실을 알릴 수 있다. 즉, FIC\_segment\_type이 01로 설정되어 있으면, 1.1 버전 용 수신기가 FIC 정보를 디코딩하여, 1.1 버전 용 데이터를 처리할 수 있다. 이 경우, 1.0 버전 용 수신기는 FIC 정보를 검출할 수 없다. 반대로, FIC\_segment\_type이 00 또는 널 세그먼트로 정의되어 있을 경우에는 1.0 버전 용 수신기가 FIC 정보를 디코딩하여, 기존의 모바일 데이터를 처리한다.

[0314]

한편, 기존의 FIC 선택스를 변경하지 않고, FIC 청크의 선택스를 그대로 유지하면서 그 중 일부 영역, 예를 들어, RESERVED 영역을 이용하여 1.1 버전 데이터의 존재 여부를 알릴 수 있다.

[0315]

FIC는 최대 FIC 청크(chunk)를 구성할 때 최대 16개의 비트까지 구성될 수 있다. FIC 청크를 구성하는 선택스의 일부를 변경하여 1.1 버전 용 데이터의 상태를 나타낼 수 있다.

[0316]

구체적으로는 다음 표와 같이, 서비스 앙상블 루프(service ensemble loop) 중 리저브 영역에 "MH 1.1 service\_status"를 추가할 수 있다.

표 5

[0317]

| Syntax                               | No. of Bits | Format |
|--------------------------------------|-------------|--------|
| FIC_chunk_payload(){                 |             |        |
| for(i=0; i<num_ensembles; i++){      |             |        |
| ensemble_id                          | 8           | uimsbf |
| reserved                             | 3           | '111'  |
| ensemble_protocol_version            | 5           | uimsbf |
| SLT_ensemble_indicator               | 1           | bslbf  |
| GAT_ensemble_indicator               | 1           | bslbf  |
| reserved                             | 1           | '1'    |
| MH_service_signaling_channel_version | 5           | uimsbf |
| num_MH_services                      | 8           | uimsbf |
| for (j=0; j<num_MH_services; j++){   |             |        |
| MH_service_id                        | 16          | uimsbf |
| MH1.1_service_status                 | 2           | uimsbf |
| reserved                             | 1           | '1'    |
| multi_ensemble_service               | 2           | uimsbf |
| MH_service_status                    | 2           | uimsbf |
| SP_indicator                         | 1           | bslbf  |
| }                                    |             |        |
| }                                    |             |        |
| FIC_chunk_stuffing()                 | var         |        |
| }                                    |             |        |

[0318] 표 5에 따르면, reserved 영역 3비트 중 2비트를 활용하여, MH1.1\_service\_status를 표시하여 줄 수 있다. MH1.1\_service\_status 란 스트림 내에 1.1 버전 데이터가 존재하는지 여부를 지시하는 데이터가 될 수 있다.

[0319] 또는 MH1.1\_service\_status 이외에 MH1.1\_ensemble\_indicator를 추가할 수도 있다. 즉, FIC 청크의 선택스는 다음과 같이 이루어질 수 있다.

표 6

[0320]

| Syntax                               | No.of Bits | Format |
|--------------------------------------|------------|--------|
| FIC_chunk_payload(){                 |            |        |
| for(i=0; i<num_ensembles; i++){      |            |        |
| ensemble_id                          | 8          | uimsbf |
| MH1.1_ensemble_indicator             | 1          | bslbf  |
| reserved                             | 2          | '11'   |
| ensemble_protocol_version            | 5          | uimsbf |
| SLT_ensemble_indicator               | 1          | bslbf  |
| GAT_ensemble_indicator               | 1          | bslbf  |
| reserved                             | 1          | '1'    |
| MH_service_signaling_channel_version | 5          | uimsbf |
| num_MH_services                      | 8          | uimsbf |
| for (j=0; j<num_MH_services; j++){   |            |        |
| MH_service_id                        | 16         | uimsbf |
| MH1.1_service_status_extension       | 2          | uimsbf |
| reserved                             |            | '1'    |
| multi_ensemble_service               | 2          | uimsbf |
| MH_service_status                    | 2          | uimsbf |
| SP_indicator                         | 1          | bslbf  |
| }                                    |            |        |
| }                                    |            |        |
| FIC_chunk_stuffing()                 | var        |        |
| }                                    |            |        |

[0321] 표 6에 따르면, 첫번째 reserved 영역의 3 비트 중 1 비트는 MH1.1\_ensemble\_indicator에 할당된다. MH1.1\_ensemble\_indicator 는 1.1 버전 데이터의 서비스 단위인 앙상블에 대한 정보를 의미한다. 표 6에서는 두 번째 reserved 영역 3비트 중 2비트를 활용하여, MH1.1\_service\_status\_extension을 표시하여 줄 수 있다.

[0322] 또는 다음의 표 7과 같이 ensemble protocol version을 변경하여 1.1 버전 용 서비스의 경우, 1.0의 reserved 로 할당된 값을 활용하여 1.1로 명시하도록 할 수도 있다.

표 7

[0323]

| Syntax                               | No.of Bits | Format |
|--------------------------------------|------------|--------|
| FIC_chunk_payload(){                 |            |        |
| for(i=0; i<num_ensembles; i++){      |            |        |
| ensemble_id                          | 8          | uimsbf |
| reserved                             | 3          | '111'  |
| ensemble_protocol_version            | 5          | uimsbf |
| SLT_ensemble_indicator               | 1          | bslbf  |
| GAT_ensemble_indicator               | 1          | bslbf  |
| reserved                             | 1          | '1'    |
| MH_service_signaling_channel_version | 5          | uimsbf |
| num_MH_services                      | 8          | uimsbf |
| for (j=0; j<num_MH_services; j++){   |            |        |
| MH_service_id                        | 16         | uimsbf |
| reserved                             | 3          | '111'  |
| multi_ensemble_service               | 2          | uimsbf |
| MH_service_status                    | 2          | uimsbf |
| SP_indicator                         | 1          | bslbf  |
| }                                    |            |        |
| }                                    |            |        |
| FIC_chunk_stuffing()                 | var        |        |
| }                                    |            |        |

[0324]

또는, 다음 표 8과 같이, FIC 청크 헤더의 선택스 필드 중 ensemble loop header extension length를 변경하고, FIC 청크 페이로드의 선택스 필드 중에 ensemble extension을 추가하며, FIC 청크 페이로드의 선택스 중에서 service loop reserved 3 비트에 MH1.1\_service\_status를 추가하는 방식으로 시그널링 데이터를 전송할 수도 있다.

표 8

[0325]

| Syntax                               | No.of Bits | Format |
|--------------------------------------|------------|--------|
| FIC_chunk_payload(){                 |            |        |
| for(i=0; i<num_ensembles; i++){      |            |        |
| ensemble_id                          | 8          | uimsbf |
| reserved                             | 3          | '111'  |
| ensemble_protocol_version            | 5          | uimsbf |
| SLT_ensemble_indicator               | 1          | bslbf  |
| GAT_ensemble_indicator               | 1          | bslbf  |
| reserved                             | 1          | '1'    |
| MH_service_signaling_channel_version | 5          | uimsbf |
| reserved                             | 3          | uimsbf |
| ensemble_extension                   | 5          |        |
| num_MH_services                      | 8          | uimsbf |
| for (j=0; j<num_MH_services; j++){   |            |        |
| MH_service_id                        | 16         | uimsbf |
| MH_service_status_extention          | 2          |        |
| reserved                             | 1          |        |
| reserved                             | 3          | '111'  |
| multi_ensemble_service               | 2          | uimsbf |
| MH_service_status                    | 2          | uimsbf |
| SP_indicator                         | 1          | bslbf  |
| }                                    |            |        |
| }                                    |            |        |
| FIC_chunk_stuffing()                 | var        |        |
| }                                    |            |        |

[0326]

또는, 다음 표와 같이 FIC 청크 헤더의 선택스 필드 중 MH\_service\_loop\_extension\_length를 변경하고, FIC 청크의 페이로드 필드 중에 MH1.1\_service status에 대한 정보 필드를 추가할 수도 있다.

표 9

[0327]

| Syntax                               | No. of Bits | Format |
|--------------------------------------|-------------|--------|
| FIC_chunk_payload(){                 |             |        |
| for(i=0; i<num_ensembles; i++){      |             |        |
| ensemble_id                          | 8           | uimsbf |
| reserved                             | 3           | '111'  |
| ensemble_protocol_version            | 5           | uimsbf |
| SLT_ensemble_indicator               | 1           | bslbf  |
| GAT_ensemble_indicator               | 1           | bslbf  |
| reserved                             | 1           | '1'    |
|                                      |             |        |
| MH_service_signaling_channel_version | 5           | uimsbf |
| num_MH_services                      | 8           | uimsbf |
| for (j=0; j<num_MH_services; j++){   |             |        |
| MH_service_id                        | 16          | uimsbf |
| reserved                             | 3           | '111'  |
| multi_ensemble_service               | 2           | uimsbf |
| MH_service_status                    | 2           | uimsbf |
| SP_indicator                         | 1           | bslbf  |
| reserved                             | 5           | uimsbf |
| MH1.1_Detailed_service_Info          | 3           | uimsbf |
| }                                    |             |        |
| }                                    |             |        |
| FIC_chunk_stuffing()                 | var         |        |
| }                                    |             |        |

[0328]

이와 같이, 시그널링 데이터는 필드 싱크, TPC정보, FIC 정보 등 다양한 영역을 이용하여 수신기 측에 제공될 수 있다.

[0329]

한편, 이러한 영역들 이외의 영역에 시그널링 데이터를 삽입할 수도 있다. 즉, 기존 데이터의 패킷 페이로드 부분에 시그널링 데이터를 삽입할 수 있다. 이 경우, 표 5와 같이 FIC 정보를 이용하여 단순히 1.1 버전 용 데이터가 존재한다는 사실 또는 시그널링 데이터를 확인할 수 있는 위치 등을 기록해두고, 1.1 버전 용 시그널링 데이터를 별도로 마련하여 1.1 버전 용 수신기에서는 대응되는 시그널링 데이터를 검출하여 사용할 수 있도록 구성할 수도 있다.

[0330]

또한, 이러한 시그널링 데이터들은, 별도의 스트림으로 구성되어, 스트림 전송 채널과는 별도의 채널을 이용하여 수신기 측에 전달될 수도 있다.

[0331]

또한, 시그널링 데이터에는 상술한 다양한 정보들 이외에, 기존 또는 신규 모바일 데이터의 포함 여부, 모바일 데이터의 위치, 기지 데이터의 추가 여부, 기지 데이터의 추가 위치, 모바일 데이터 및 기지 데이터의 배치 패턴, 블럭 모드, 코딩 단위 등의 다양한 정보들 중 적어도 하나를 시그널링할 수 있는 그 밖의 정보들도 포함될 수 있음은 물론이다.

[0332]

한편, 시그널링 데이터를 이용하는 디지털 방송 송신기는, 스트림을 구성하는 전체 패킷들 중에서 노멀 데이터 영역의 적어도 일 부분에 모바일 데이터 및 기지 데이터 중 적어도 하나를 배치하는 데이터 전처리부 및 모바일 데이터 및 시그널링 데이터를 포함하는 전송 스트림을 생성하는 믹스를 포함하는 형태로 구현될 수 있다. 데이터 전처리부의 세부 구성은 상술한 다양한 실시 예들 중 하나로 구현될 수 있으며, 또는 일부 구성이 생략, 추가 또는 변형된 형태로 구현될 수도 있다. 특히, 시그널링 데이터는 시그널링 인코더나 제어부, 또는 별도로 마련된 필드싱크 생성부(미도시) 등에 의해 마련되어, 믹스 또는 싱크 믹스에 의해 전송 스트림에 삽입되어 질 수 있다. 이 경우, 시그널링 데이터는, 상기 모바일 데이터의 배치 여부 및 배치 패턴 중 적어도 하나를 알리기 위한 데이터로, 상술한 바와 같이 데이터 필드 싱크 또는 TPC, FIC 정보 등으로 구현될 수 있다.

[0333]

한편, 상술한 바와 같이 Scalable Mode 11 이외에 Scalable Mode 11a도 존재하는 경우, 즉, 제1 내지 제5 모드가 존재하는 경우라면 이에 따라 시그널링 데이터 내에서의 모드 표현 방법도 달라질 수 있다.

- [0334] 일 실시 예에 따르면, TPC 필드 내 시그널링 필드 명은 Scalable Mode라 정하고, 두 비트를 할당하여 도 37 내지 도 40의 a) 내지 d)와 같은 4개의 모드를 각각 00, 01, 10, 11로 정의할 수 있다. 이 경우, 제4 모드의 경우 호환성 모드로 구현되건, 비호환성 모드로 구현되건 간에 동일한 비트값 11을 갖는다. 하지만, 두 모드의 경우 MPEG 헤더 및 패리티 영역의 사용여부가 달라지므로, 그룹 포맷은 다를 수 있다.
- [0335] 수신기는 수신하고자 하는 M/H 퍼레이드의 M/H 그룹이 포함된 슬롯은 물론 다른 슬롯의 TPC를 모두 확인하여 모든 슬롯의 Scalable Mode가 11이고, CMM 슬롯이 존재하지 않는 경우, 즉, 노멀 데이터 레이트가 0 Mbps인 경우라면 비트값 11을 Scalable Mode 11로 판단하고 디코딩할 수 있다.
- [0336] 반면, 모든 슬롯의 Scalable Mode가 11이 아니거나 CMM 슬롯이 존재하는 경우, 즉, 노멀 데이터 레이트가 0Mbps가 아닌 경우에는, 호환성을 고려하여야 하므로, 비트값 11을 Scalable Mode 11a로 판단하고 디코딩할 수 있다.
- [0337] 다른 실시 예에 따르면, TPC 필드 내 시그널링 필드 명을 Scalable Mode라 정하고, 그 필드에 세 비트를 할당할 수도 있다. 이에 따라, 도 37 내지 도 40의 a) 내지 c)에 해당하는 세가지 그룹 포맷, 즉, 제1 내지 제3 모드와, 도 37 내지 도 40의 d)에 해당하는 두가지 그룹 포맷, 즉, 제4 모드 및 제5 모드를 포함하는 총 5개의 그룹 포맷을 시그널링할 수 있다.
- [0338] 즉, 상술한 바와 같이 전체 모드는,
- [0339] 1) 노멀 데이터에 할당된 38패킷 중 총 11개의 패킷에 신규 모바일 데이터를 배치하는 제1 모드,
- [0340] 2) 노멀 데이터에 할당된 38패킷 중 총 20개의 패킷에 신규 모바일 데이터를 배치하는 제2 모드,
- [0341] 3) 노멀 데이터에 할당된 38패킷 중 총 29개의 패킷에 신규 모바일 데이터를 배치하는 제3 모드,
- [0342] 4) 노멀 데이터에 할당된 38패킷 전체에 신규 모바일 데이터를 배치하는 제4 모드,
- [0343] 5) 노멀 데이터에 할당된 38패킷 전체, 그리고, 기존 모바일 데이터에 할당된 영역 중에서 MPEG 헤더 및 패리티에 해당하는 영역에 신규 모바일 데이터를 배치하는 제5 모드
- [0344] 를 포함할 수 있다.
- [0345] 이 중 제1 모드는 Scalable Mode 000, 제2 모드는 Scalable Mode 001, 제3 모드는 Scalable Mode 010로 표시하고, 제4 모드, 즉, 38 패킷에 모바일 데이터가 채워지고 호환성을 고려하여야 하는 모드는 Scalable Mode 011, 제5 모드, 즉, 38 패킷에 모바일 데이터가 채워지고 호환성을 고려할 필요가 없는 모드는 Scalable Mode 111로 정의할 수 있다.
- [0346] 그 외 추가적인 그룹 포맷을 정의하기 위하여 Scalable Mode의 비트값을 할당하거나 시그널링 비트를 추가할 수도 있다.
- [0347] 이상과 같이 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 디지털 방송 송신기는, 모드에 따라 다양한 방식으로 기존 모바일 데이터, 신규 모바일 데이터, 노멀 데이터를 스트림 내에 배치하여 전송할 수 있다.
- [0348] 도 4의 구성을 예로 들면, 스트림 구성부, 즉, 데이터 전처리부(100) 내에 배치되는 그룹 포매터(130)가 블럭 프로세서(120)에서 처리된 스트림에 기지 데이터, 시그널링 데이터 및 초기화 데이터를 추가하면서 그룹 단위로 포매팅한다.
- [0349] 이에 따라 패킷 포매터가 패킷 포매팅을 수행하면, 맥스(200)에서 맥싱을 수행한다. 이 경우, 제1 내지 제3 모드인 경우에는, 맥스(200)는 노멀 처리부(320)에서 처리된 노멀 데이터도 함께 맥싱한다. 반면, 제4 및 제5 모드인 경우에는, 노멀 처리부(320)에서는 어떠한 노멀 데이터도 출력하지 않으며, 맥스(200)는 패킷 포매터(140)에서 제공되는 스트림을 그대로 출력하게 된다.
- [0350] [디지털 방송 수신기]
- [0351] 이상과 같이 디지털 방송 송신기에서는 기존의 스트림 구성 중에서 노멀 데이터에 할당되어 있는 패킷들의 일부 또는 전부와, 기존 모바일 데이터에 할당되어 있는 패킷들의 일부 또는 전부를 이용하여 새로운 모바일 데이터를 전송할 수 있다.
- [0352] 이를 수신하는 디지털 방송 수신기는, 그 버전에 따라 기존 모바일 데이터, 노멀 데이터, 새로운 모바일 데이터 중 적어도 하나 이상을 수신하여 처리할 수 있다.
- [0353] 즉, 기존의 노멀 데이터 처리용 디지털 방송 수신기에서는, 상술한 다양한 구조의 스트림이 수신되었을 때, 시

그널링 데이터를 확인하여, 노멀 데이터를 검출하여 디코딩할 수 있다. 상술한 바와 같이, 노멀 데이터가 전혀 포함되지 않은 모드로 구성된 스트림일 경우, 노멀 데이터 처리용 수신기에서는 노멀 데이터 서비스를 제공할 수 없게 된다.

- [0354] 한편, 1.0 버전 용 디지털 방송 수신기에서는, 상술한 다양한 구조의 스트림이 수신되었을 때, 시그널링 데이터를 확인하여 기존의 모바일 데이터를 검출하여 디코딩할 수 있다. 만약 1.1 버전 용 모바일 데이터가 전 영역에 배치된 경우라면, 1.0 버전 용 디지털 방송 수신기에서도, 모바일 서비스를 제공할 수 없을 수 있다.
- [0355] 이에 비해, 1.1 버전 용 디지털 방송 수신기는 1.1 버전 용 데이터 뿐만 아니라 1.0 버전 용 데이터도 검출하여 처리할 수 있다. 이 경우, 노멀 데이터 처리를 위한 디코딩 블록을 구비하였다면, 노멀 데이터 서비스도 지원할 수 있다.
- [0356] 도 51은 본 발명의 일 실시 예에 다른 디지털 방송 수신기의 구성의 일 예를 나타내는 블록도이다. 디지털 방송 수신기는 도 2 내지 도 4의 여러 디지털 방송 송신기 구성에 대응되는 구성요소들이 역순으로 배치된 형태로 구현될 수 있으나, 설명의 편의를 위하여, 도 51에서는 수신에 필수적인 구성요소들만을 도시한다.
- [0357] 즉, 도 51에 따르면, 디지털 방송 수신기는 수신부(5100), 복조부(5200), 등화부(5300), 디코딩부(5400)를 포함한다.
- [0358] 수신부(5100)는 안테나, 케이블 등을 통해서, 디지털 방송 송신기에서 송신한 전송 스트림을 수신한다.
- [0359] 복조부(5200)는 수신부(5100)를 통해 수신된 전송 스트림을 복조한다. 수신부(5100)를 통해 수신된 신호의 주파수, 클럭 신호 등은 복조부(5200)를 통과하면서 디지털 방송 송신기 측과 동기화된다.
- [0360] 등화부(5300)는 복조된 전송 스트림을 등화한다.
- [0361] 복조부(5200) 및 등화부(5300)는 전송 스트림 내에 포함된 기지의 데이터, 특히, 새로이 모바일 데이터와 함께 추가되는 기지의 데이터까지 이용하여, 좀 더 빠르게 동기화 및 등화를 수행할 수 있다.
- [0362] 디코딩부(5400)는 등화된 전송 스트림 내에서 모바일 데이터를 검출하여, 디코딩한다.
- [0363] 모바일 데이터 및 기지 데이터의 삽입 위치 및 크기 등은 전송 스트림 내에 포함된 시그널링 데이터 또는 별도의 채널을 통해 수신되는 시그널링 데이터에 의해 통지될 수 있다.
- [0364] 디코딩부(5400)는 시그널링 데이터를 이용하여, 디지털 방송 수신기에 적합한 모바일 데이터의 위치를 확인한 후, 그 위치에서 모바일 데이터를 검출하여 디코딩할 수 있다.
- [0365] 디코딩부(5400)의 구성은 실시 예에 따라 다양하게 구현될 수 있다.
- [0366] 즉, 디코딩부(5400)는 트렐리스 디코더(미도시)와 컨벌루션 디코더(미도시)를 포함하는 2개의 디코더를 포함할 수 있다. 2개의 디코더는 상호 디코딩 신뢰성 정보 교환을 수행하면서 성능을 향상시킬 수 있다. 이 중 컨벌루션 디코더의 출력은 송신측 RS 인코더의 입력과 동일할 수 있다.
- [0367] 도 52는 본 발명의 일 실시 예에 따른 디지털 방송 수신기의 세부 구성의 일 예를 나타내는 블록도이다.
- [0368] 도 52에 따르면, 디지털 방송 수신기는 수신부(5100), 복조부(5200), 등화부(5300), 디코딩부(5400), 검출부(5500), 시그널링 디코더(5600)를 포함할 수 있다.
- [0369] 수신부(5100), 복조부(5200), 등화부(5300)의 기능은 도 51과 동일하므로 더 이상의 설명은 생략한다.
- [0370] 디코딩부(5400)는 제1 디코더(5410), 제2 디코더(5420)를 포함할 수 있다.
- [0371] 제1 디코더(5410)는 기존 모바일 데이터 및 새로운 모바일 데이터 중 적어도 하나에 대하여 디코딩을 수행한다. 제1 디코더(5410)는 블록 단위로 디코딩하는 SCCC 디코딩을 수행할 수 있다.
- [0372] 제2 디코더(5420)는 제1 디코더(5410)에서 디코딩된 스트림에 대하여 RS 디코딩을 수행한다.
- [0373] 제1 및 제2 디코더(5410, 5420)는 시그널링 디코더(5600)의 출력값을 이용하여 모바일 데이터를 처리할 수 있다.
- [0374] 즉, 시그널링 디코더(5600)는 스트림 내에 포함된 시그널링 데이터를 검출하고 디코딩할 수 있다. 구체적으로는, 시그널링 디코더(5600)는 필드 싱크 데이터 내의 Reserved 영역, 또는 TPC 정보 영역, FIC 정보 영역 등을 전송 스트림으로부터 디멀칭한다. 이에 따라, 디멀칭된 부분을 컨벌루션 디코딩 및 RS 디코딩한

후, 역랜덤화 하여 시그널링 데이터를 복원할 수 있다. 복원된 시그널링 데이터는 디지털 방송 수신기 내의 각 구성들, 즉, 복조부(5200), 등화부(5300), 디코딩부(5400), 검출부(5500)들로 제공된다. 시그널링 데이터에는 이들 구성이 사용할 각종 정보들, 즉, 블럭 모드 정보, 모드 정보, 기지 데이터 삽입 패턴 정보, 프레임 모드 등이 포함될 수 있다. 이들 정보들의 종류 및 기능에 대해서는 상술한 부분에서 구체적으로 설명하였으므로, 이에 대한 설명은 생략한다.

- [0375] 그 밖에도, 모바일 데이터의 코딩 레이트, 데이터 레이트, 삽입 위치, 사용한 에러 정정 코드의 종류, 프라이머리 서비스의 정보, 타임 슬라이싱(time slicing) 지원에 필요한 정보, 모바일 데이터에 대한 디스크립션(description), 모드 정보의 변경과 관련된 정보, IP 서비스 지원을 위한 정보 등과 같이 다양한 정보들이 시그널링 데이터 또는 그 밖의 부가 데이터 형식으로 수신기 측에 제공되어 질 수도 있다.
- [0376] 한편, 도 52에서는 시그널링 데이터가 스트림 내에 포함된 상태임을 전제로 설명하였으나, 별도로 마련된 채널을 통해 시그널링 데이터 신호가 전송되는 경우, 시그널링 디코더(5600)는 이러한 시그널링 데이터 신호를 디코딩하여 상기 정보들을 제공하여 줄 수도 있다.
- [0377] 검출부(5500)는 시그널링 디코더(5600)에서 제공되는 기지 데이터 삽입 패턴 정보를 이용하여, 스트림 내에서 기지 데이터를 검출한다. 이 경우, 새로운 모바일 데이터와 함께 부가된 기지 데이터 이외에 기존 모바일 데이터와 함께 부가된 기지 데이터도 함께 처리할 수 있다.
- [0378] 구체적으로는, 기지 데이터는 도 22 내지 도 36에 도시된 바와 같이, 모바일 데이터의 바디 영역 및 헤드/테일 영역 중 적어도 하나의 영역에서 다양한 위치 및 다양한 형태로 삽입될 수 있다. 기지 데이터의 삽입 패턴, 즉, 위치, 시작점, 길이 등에 대한 정보는 시그널링 데이터에 포함될 수 있다. 검출부(5500)는 시그널링 데이터에 따라 적절한 위치에서 기지 데이터를 검출하여 복조부(5200), 등화부(5300), 디코딩부(5400) 등에 제공하여 줄 수 있다.
- [0379] 도 53은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 디지털 방송 수신기의 세부 구성 예를 나타내는 도면이다.
- [0380] 도 53에 따르면, 디지털 방송 수신기는 수신부(5100), 복조부(5200), 등화부(5300), FEC 처리부(5411), TCM 디코더부(5412), CV 디인터리버부(5412), 아우터 디인터리버부(5414), 아우터 디코더부(5415), RS 디코더부(5416), 역랜덤화부(5417), 아우터 인터리버부(5418), CV 인터리버부(5419), 시그널링 디코더(5600)를 포함한다.
- [0381] 수신부(5100), 복조부(5200), 등화부(5300), 시그널링 디코더(5600) 등은 도 52에서 설명한 바 있으므로 중복 설명은 생략한다. 도 52와 달리 검출부(5500)의 도시는 생략되었다. 즉, 본 실시 예에서와 같이, 시그널링 디코더(5600)에서 디코딩된 시그널링 데이터를 이용하여 각 구성요소들이 기지 데이터를 직접 검출할 수도 있다.
- [0382] FEC 처리부(5411)는 등화부(5300)에서 등화된 전송 스트림에 대하여 순방향 에러 정정을 수행한다. FEC 처리부(5411)는 시그널링 디코더(5600)에서 제공되는 정보 중 기지 데이터의 위치나 삽입 패턴 등에 대한 정보를 이용하여, 전송 스트림 내의 기지 데이터를 검출하여 순방향 에러 정정에 사용할 수 있다. 또는, 실시 예에 따라 순방향 에러 정정에는 부가기준신호가 사용되지 않을 수도 있다.
- [0383] 한편, 도 53에서는 FEC 처리가 이루어진 이후에 모바일 데이터에 대한 디코딩이 이루어지는 형태로 각 구성요소들이 배치되어 있다. 즉, 전송 스트림 전체에 대한 FEC 처리가 이루어지는 형태이다. 하지만, 전송 스트림 중 모바일 데이터만을 검출해 낸 후 그 모바일 데이터에 대해서만 FEC를 수행하는 형태로도 구현될 수도 있다.
- [0384] TCM 디코더부(5412)는 FEC 처리부(5411)에서 출력되는 전송 스트림 중에서 모바일 데이터를 검출하여, 트렐리스 디코딩을 수행한다. 이 경우, FEC 처리부(5411)에서 이미 모바일 데이터를 검출하여, 그 부분에 대해서만 순방향 에러 정정한 상태라면, TCM 디코더부(5412)는 입력된 데이터에 대하여 바로 트렐리스 디코딩을 수행할 수도 있다.
- [0385] CV 디인터리버부(5413)는 트렐리스 디코딩된 데이터에 대하여 컨벌루션 디인터리빙한다. 상술한 바와 같이, 디지털 방송 수신기의 구성은 전송 스트림을 구성 및 처리한 디지털 방송 송신기의 구성에 대응되므로, 송신기의 구조에 따라 CV 디인터리버부(5413)는 필요하지 않을 수도 있다.
- [0386] 아우터 디인터리버부(5414)는 컨벌루션 디인터리빙된 데이터에 대하여 아우터 디인터리빙을 수행한다. 그리고 나서, 아우터 디코더부(5415)는 디코딩을 수행하여, 모바일 데이터에 부가된 패리티를 제거한다.
- [0387] 한편, 경우에 따라, TCM 디코더부(5412)부터 아우터 디코더부(5415)까지의 과정을 한번 이상 반복적으로 수행하

여 모바일 데이터의 수신 성능을 개선할 수 있다. 반복적 수행을 위해서는 아우터 디코더부(5415)의 디코딩 데이터를 아우터 인터리버부(5418), CV 인터리버부(5419)를 거쳐 TCM 디코더부(5412)의 입력으로 제공할 수 있다. 이 때, CV 인터리버부(5419)는 송신기 구조에 따라 필요하지 않을 수도 있다.

- [0388] 이와 같이 트렐리스 디코딩된 데이터는 RS 디코더부(5416)로 제공된다. RS 디코더부(5416)는 제공된 데이터를 RS 디코딩하고, 역랜덤화부(5417)는 역랜덤화를 수행할 수 있다. 이러한 과정을 거쳐, 모바일 데이터, 특히, 새로이 정의된 1.1 버전 데이터에 대한 스트림이 처리될 수 있다.
- [0389] 한편, 상술한 바와 같이, 디지털 방송 수신기가 1.1 버전 용인 경우, 1.1 버전 데이터 이외에 1.0 버전 데이터도 함께 처리할 수 있다.
- [0390] 즉, FEC 처리부(5411) 및 TCM 디코더부(5412) 중 적어도 하나는 노멀 데이터를 제외한 전체 모바일 데이터를 모두 검출하여, 그에 대한 처리를 수행할 수 있다.
- [0391] 또한, 본 디지털 방송 수신기가 공용 수신기인 경우, 노멀 데이터 처리를 위한 블럭, 1.0 버전 데이터 처리를 위한 블럭, 1.1 버전 데이터 처리를 위한 블럭을 모두 구비할 수도 있다. 이 경우, 등화부(5300) 후단에는 복수개의 처리 경로를 마련하고, 각 처리 경로에는 상술한 블럭들을 하나씩 배치하며, 별도로 마련된 제어부(미도시)의 제어에 따라 적어도 하나의 처리 경로를 선택함으로써 전송 스트림에 적합한 데이터가 포함되도록 할 수 있다.
- [0392] 또한, 상술한 바와 같이 전송 스트림은 슬롯 별로 상이한 패턴으로 모바일 데이터가 배치될 수 있다. 즉, 노멀 데이터가 그대로 포함되는 제1 형태의 슬롯과, 노멀 데이터 영역 전체에 새로운 모바일 데이터가 포함되는 제2 형태의 슬롯, 노멀 데이터 영역의 일부에 새로운 모바일 데이터가 포함되는 제3 형태의 슬롯, 노멀 데이터 영역 및 기존 모바일 영역 전체에까지 새로운 모바일 데이터가 포함되는 제4 형태의 슬롯 등과 같이 다양한 슬롯이 기 설정된 패턴에 따라 반복적으로 구성되어 질 수 있다.
- [0393] 시그널링 디코더(5600)는 시그널링 데이터를 디코딩하여 프레임 모드 정보 또는 모드 정보 등을 각 구성 요소로 통지한다. 따라서, 각 구성요소들, 특히, FEC 처리부(5411) 또는 TCM 디코더부(5412) 등은 각 슬롯에 대하여 정해진 위치에서 모바일 데이터를 검출해 내어 처리한다.
- [0394] 도 51 내지 도 53에서는 별도로 제어부에 대한 도시는 생략하였으나, 시그널링 디코더(5600)에서 디코딩된 시그널링 데이터를 이용하여 각 블럭에 적절한 제어 신호를 인가하는 제어부가 더 포함될 수도 있다. 이러한 제어부는, 사용자의 선택에 따라 수신부(5100)의 튜닝 동작을 제어할 수도 있다.
- [0395] 1.1 버전 용 수신기인 경우, 사용자의 선택에 따라, 1.0 버전 데이터나 1.1 버전 데이터를 선택적으로 제공하여 줄 수 있다. 또한, 1.1 버전 데이터가 복수 개 마련된 경우라면, 사용자의 선택에 따라 그 중 하나의 서비스를 제공하여 줄 수도 있다.
- [0396] 특히, 상술한 바와 같이 제1 내지 제4 모드(여기서, 제1 내지 제4 모드는 모두 호환성 모두일 수도 있고, 제4모드만 비호환성 모드로 구현될 수도 있다.) 또는 상술한 제1 내지 제5 모드와 같이 노멀 데이터와 기존 모바일 데이터, 신규 모바일 데이터 중 적어도 하나가 스트림 내에 배치되어 전송될 수 있다.
- [0397] 이 경우, 디지털 방송 수신기는 모드에 맞게 적절한 위치에서 각 데이터를 검출하고, 그에 맞는 디코딩 방식을 적용하여 디코딩을 수행할 수 있다.
- [0398] 구체적으로는, 상술한 바와 같이 모드가 두 개의 비트로 표현되어 00, 01, 10, 11과 같이 기록된 TPC 시그널링 필드가 복원되는 실시 예에서는, 디지털 방송 수신기는 시그널링 데이터에서 11 값이 확인되는 경우, 수신하고자 하는 M/H 퍼레이드의 M/H 그룹이 포함된 슬롯은 물론 다른 슬롯의 TPC를 모두 확인한다. 이에 따라 모든 슬롯의 모드 정보가 11이고 CMM 슬롯이 존재하지 않으면, 제4모드가 비호환성 모드로 정해진 것으로 판단한다. 이에 따라, 디지털 방송 수신기는 신규 모바일 데이터가 배치되는 MPEG 헤더 및 패리티 영역, 가령, 상술한 SB5 영역을 나머지 바디 영역 스트림과 동일한 방식으로 디코딩할 수 있다. 반면, 모든 슬롯의 Scalable Mode가 11이 아니거나 CMM 슬롯이 존재하는 경우라면 설정된 모드가 호환성 모드, 즉, Scalable Mode 11a로 판단하고, MPEG 헤더 및 패리티 영역, 즉, SB5 영역을 나머지 바디 영역 스트림과 상이한 방식으로, 즉, 신규 모바일 데이터의 코딩 방식에 대응되는 디코딩 방식으로 디코딩할 수 있다. 각 슬롯의 TPC 확인 및 모드 확인은 시그널링 디코더 또는 별도로 마련된 제어부에서 수행할 수 있다.
- [0399] 한편, 상술한 바와 같이 모드가 3 개의 비트로 표현되어 000, 001, 010, 011, 111과 같은 시그널링 비트가 전송되는 실시 예에서는, 디지털 방송 수신기는 그 비트값에 따라 모드를 확인하여 그에 부합되는 디코딩을 수행한

다.

- [0400] 디지털 방송 송신기는 노멀 데이터, 기존 모바일 데이터, 신규 모바일 데이터를 조합하여 전송 스트림을 구성한 후 전송할 수 있다.
- [0401] 이에 따라, 전송 스트림을 수신하여 처리하는 디지털 방송 수신기는 다양한 형태로 구현될 수 있다. 즉, 노멀 데이터만을 처리할 수 있는 노멀 데이터용 수신기, 기존 모바일 데이터만을 처리할 수 있는 기존 모바일 데이터용 수신기, 신규 모바일 데이터만을 처리할 수 있는 신규 모바일 데이터용 수신기, 이들 데이터 중 적어도 두 개 이상을 처리할 수 있는 공용 수신기 등으로 구현될 수 있다.
- [0402] 만약, 노멀 데이터용 수신기로 구현된 경우에는, 상술한 바와 같이 제1 모드 내지 호환성이 있는 제4 모드와 달리, 호환성이 없는 제4 모드 또는 제5 모드에서는 처리할 데이터가 존재하지 않는다. 따라서, 디지털 방송 수신기는 자신이 인식하여 처리할 수 없는 전송 스트림은 무시할 수 있다.
- [0403] 반면, 기존 모바일 데이터용 수신기 또는 기존 모바일 데이터 및 노멀 데이터를 함께 처리할 수 있는 공용 수신기의 경우, 노멀 데이터 처리를 위해서는 노멀 패킷만으로 이루어진 슬롯 또는 38 패킷 부분의 전체 또는 38 패킷의 일부에 포함된 노멀 데이터를 디코딩하고, 기존 모바일 데이터 처리를 위해서는 38 패킷 부분 이외의 패킷에 포함된 기존 모바일 데이터를 검출하여 디코딩한다. 특히 신규 모바일 데이터가 포함된 슬롯의 경우, 상술한 바와 같이 블럭 모드가 Seperate인 경우에는 프라이머리 앙상블 부분은 기존 모바일 데이터로 채워지고, 세컨더리 앙상블 부분은 신규 모바일 데이터로 채워져, 하나의 슬롯에서 기존 모바일 데이터와 신규 모바일 데이터 모두를 전송하는 것이 가능하다. 따라서, 모드가 Scalable Mode 11인 경우에는 수신기는 기존 모바일 데이터를 처리하기 위해서, SB5를 제외한 나머지 바디 영역을 디코딩한다. 반면, 모드가 Scalable Mode 11a인 경우에는 SB5에 신규 모바일 데이터가 채워지지 않으므로, 기존 모바일 데이터를 처리하기 위하여 바디 영역 전체를 디코딩한다. 한편, 블럭 모드가 Paired인 경우에는 블럭 전체가 1.1 모바일 데이터로만 채워지므로, 기존 모바일 데이터를 처리하고자 하는 경우에는 수신기는 해당 슬롯을 무시한다.
- [0404] 한편, 신규 모바일 데이터용 수신기 또는 신규 모바일 데이터와 타 데이터를 함께 처리할 수 있는 공용 수신기의 경우에도 마찬가지로 블럭 모드 및 모드에 따라 디코딩을 수행한다. 즉, 블럭 모드가 Seperate인 경우, 모드가 Scalable Mode 11이면 SB5영역의 독립된 블럭과 신규 모바일 데이터가 할당된 블럭을 신규 모바일 데이터의 코딩 방식에 부합되는 디코딩 방식으로 디코딩하고, 모드가 Scalable Mode 11a이면 신규 모바일 데이터가 할당된 블럭을 신규 모바일 데이터의 코딩 방식에 부합되는 디코딩 방식으로 디코딩한다. 반면, 블럭 모드가 Paired인 경우, 블럭 전체를 디코딩할 수 있다.
- [0405] 도 51 내지 도 53에서는, 별도로 마련된 제어부 또는 시그널링 디코더 등에서 블럭 모드 및 모드를 확인하여 상술한 바와 같이 디코딩을 제어할 수 있다. 특히, 시그널링 데이터 중 모드를 나타내는 비트가 두개인 경우, 비트값 11이 전송되면, 제어부 또는 시그널링 디코더는 수신하고자 하는 M/H 퍼레이드의 M/H 그룹이 포함된 슬롯은 물론 다른 슬롯의 TPC를 모두 확인할 수 있다. 이에 따라, 노멀 데이터 레이트가 0 Mbps이라고 확인되면 비트값 11을 Scalable Mode 11로 판단하고 디코딩할 수 있다. 반면, 모든 슬롯의 Scalable Mode가 11이 아니거나 CMM 슬롯이 존재하는 경우, 즉, 노멀 데이터 레이트가 0Mbps가 아닌 경우에는, 비트값 11을 Scalable Mode 11a로 판단하고 디코딩할 수 있다.
- [0406] 도 51 내지 도 53의 디지털 방송 수신기는 셋탑 박스나 TV로 구현될 수도 있으나, 휴대폰, PDA, MP3 플레이어, 전자 사진, 노트북 등과 같이 휴대 가능한 다양한 유형의 기기로 구현될 수도 있다. 또한, 도 51 내지 도 53에서는 도시를 생략하였으나, 디코딩된 결과 데이터를 적절하게 스케일링 또는 변환하여 음향 및 영상 데이터 형태로 화면 상에 출력하는 구성요소까지도 포함할 수 있음은 물론이다.
- [0407] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 디지털 방송 송신기의 스트림 구성 방법과, 디지털 방송 수신기의 스트림 처리 방법에 대해서는 상술한 블럭도 및 스트림 구성도를 이용하여 설명할 수 있다.
- [0408] 즉, 디지털 방송 송신기의 스트림 구성 방법은, 크게, 스트림을 구성하는 전체 패킷들 중에서 노멀 데이터에 할당되어 있는 패킷의 적어도 일 부분에 모바일 데이터를 배치하는 단계 및 모바일 데이터가 배치된 스트림에 노멀 데이터를 삽입하여 전송 스트림을 구성하는 스트림 구성 단계를 포함할 수 있다.
- [0409] 모바일 데이터를 배치하는 단계는 도 2 내지 도 4에 도시된 데이터 전처리부(100)에 의해 수행될 수 있다.
- [0410] 모바일 데이터는 상술한 여러 실시 예들과 같이 다양한 위치에 노멀 데이터 및 기존 모바일 데이터와 함께 또는 단독으로 배치될 수 있다. 즉, 모바일 데이터 및 기지 데이터 등은 도 15 내지 도 40과 같이 다양한 방식으로

배치될 수 있다.

- [0411] 또한, 스트림 구성 단계는 모바일 데이터와 별도로 처리된 노멀 데이터를 모바일 데이터와 함께 먹싱하여 전송 스트림을 구성해낸다.
- [0412] 구성된 전송 스트림은 RS 인코딩, 인터리빙, 트렐리스 인코딩, 싱크 먹싱, 변조 등의 다양한 처리 과정을 거친 후에, 수신기 측으로 전송된다. 전송 스트림의 처리는 도 4에 도시된 디지털 방송 송신기의 여러 구성요소들에 의해 이루어질 수 있다.
- [0413] 스트림 구성 방법의 다양한 실시 예는 상술한 디지털 방송 송신기의 다양한 동작과 관련된 것이다. 따라서, 스트림 구성 방법에 대한 흐름도는 그 도시를 생략한다.
- [0414] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 디지털 방송 수신기의 스트림 처리 방법은, 기존 모바일 데이터에 할당되는 제1 영역과, 노멀 데이터에 할당되는 제2 영역으로 구분되며, 제2 영역 중 적어도 일부에는 기존 모바일 데이터와 별개로 모바일 데이터가 배치된 전송 스트림을 수신하는 수신 단계, 수신된 전송 스트림을 복조하는 복조 단계, 복조된 전송 스트림을 등화하는 등화 단계 및 등화된 전송 스트림으로부터 기존 모바일 데이터 및 모바일용 데이터 중 적어도 하나를 디코딩하는 디코딩 단계를 포함할 수 있다.
- [0415] 본 방법에서 수신되는 전송 스트림은 상술한 다양한 실시 예에 따른 디지털 방송 송신기에서 구성하여 송신한 것일 수 있다. 즉, 전송 스트림은 모바일 데이터가 도 15 내지 도 21, 도 29 내지 도 40과 같이 다양한 방식으로 배치된 형태일 수 있다. 또한, 기지 데이터 역시 도 22 내지 도 28에 도시된 바와 같이 다양한 형태로 배치될 수 있다.
- [0416] 스트림 처리 방법에 대한 다양한 실시 예는 상술한 디지털 방송 수신기의 다양한 실시 예와 관련된 것이다. 따라서, 스트림 처리 방법에 대한 흐름도 역시 그 도시를 생략한다.
- [0417] 한편, 상술한 도 15 내지 도 40에 도시된 바와 같은 다양한 스트림의 구성 예들은 하나로 고정되는 것이 아니라, 상황에 따라 상이한 구성으로 스위칭될 수 있다. 즉, 데이터 전처리부(100)는 별도로 마련된 제어부에서 인가하는 제어 신호 또는 외부로부터 입력되는 제어 신호에 의해, 다양한 프레임 모드, 모드, 블럭 모드 등을 적용하여 모바일 데이터 및 기지 데이터를 배치하고, 블럭 코딩할 수 있다. 이에 따라, 디지털 방송 사업자는 자신이 원하는 데이터, 특히, 모바일 데이터들을 다양한 사이즈로 제공해 줄 수 있게 된다.
- [0418] 또한, 상술한 새로운 모바일 데이터, 즉, 1.1 버전 데이터는 기존 모바일 데이터, 즉, 1.0 버전 데이터와 동일한 데이터일 수도 있고, 다른 소스로부터 입력되는 상이한 데이터일 수도 있다. 또한, 복수의 1.1 버전 데이터가 하나의 슬롯 내에 함께 포함되어 전송될 수도 있다. 이에 따라, 디지털 방송 수신기의 사용자는 자신이 원하는 다양한 유형의 데이터들을 시청할 수 있게 된다.
- [0419] <블럭 처리 방법>
- [0420] 한편, 상술한 여러 실시 예들은 다양하게 변형될 수도 있다.
- [0421] 일 예로, 상술한 도 4의 블럭 프로세서(120)는 스트림 내에 배치된 기존 모바일 데이터와, 노멀 데이터, 신규 모바일 데이터, 기지 데이터 등을 적절히 조합하여 블럭 코딩할 수 있다. 여기서 신규 모바일 데이터 및 기지 데이터는 노멀 데이터에 대하여 할당되어 있는 노멀 데이터 영역의 적어도 일부 뿐만 아니라, 기존 모바일 데이터에 대하여 할당되어 있는 기존 모바일 데이터 영역의 적어도 일부에까지도 배치될 수 있다. 즉, 노멀 데이터, 신규 모바일 데이터, 기존 모바일 데이터가 혼재하는 상태가 될 수도 있다.
- [0422] 도 54는 인터리빙 후의 스트림 포맷의 일 예를 나타낸다. 도 54에 따르면, 모바일 데이터 그룹을 포함하는 스트림은 208 데이터 세그먼트로 이루어진다. 이 중 최초 5 세그먼트는 RS 패리티 데이터에 해당하여 모바일 데이터 그룹에서 제외된다. 이에 따라, 총 203 데이터 세그먼트의 모바일 데이터 그룹은 15개의 모바일 데이터 블럭으로 구분된다. 구체적으로는, B1 내지 B10, SB1 내지 SB5의 블럭을 포함한다. 이 중 블럭 B1 내지 B10은 도 8에 도시된 바와 같이 기존 모바일 데이터 영역에 배치된 모바일 데이터에 해당할 수 있다. 반면, 블럭 SB1 내지 SB5는 기존의 노멀 데이터 영역에 할당되는 신규 모바일 데이터에 해당할 수 있다. SB5는 백워드 호환성을 위한 MPEG 헤더 및 RS 패리티를 포함한다.
- [0423] B1 내지 B10은 각각 16 세그먼트로 이루어지며, SB1 및 SB4는 각각 31 세그먼트로 이루어질 수 있고, SB2 및 SB3는 각각 14 세그먼트로 이루어질 수 있다.
- [0424] 이들 블럭들, 즉, B1 ~ B10, SB1 ~ SB5들은 다양한 형태로 조합되어 블럭 코딩될 수 있다.

[0425] 즉, 상술한 바와 같이 블럭 모드는 00, 01 등과 같이 다양하게 설정될 수 있다. 블럭 모드가 "00"으로 설정되었을 때의 각 SCB 블럭과, 그 각 SCB 블럭에 대한 SOBL(SCCC Output Block Length), SIBL(SCCC Input Block Length)를 정리하면 다음과 같다.

표 10

[0426]

| SCCC Block  | SOBL | SIBL     |          |
|-------------|------|----------|----------|
|             |      | 1/2 rate | 1/4 rate |
| SCB1 (B1)   | 528  | 264      | 132      |
| SCB2 (B2)   | 1536 | 768      | 384      |
| SCB3 (B3)   | 2376 | 1188     | 594      |
| SCB4 (B4)   | 2388 | 1194     | 597      |
| SCB5 (B5)   | 2772 | 1386     | 693      |
| SCB6 (B6)   | 2472 | 1236     | 618      |
| SCB7 (B7)   | 2772 | 1386     | 693      |
| SCB8 (B8)   | 2508 | 1254     | 627      |
| SCB9 (B9)   | 1416 | 708      | 354      |
| SCB10 (B10) | 480  | 240      | 120      |

[0427] 표 10에 따르면, B1 내지 B10이 그대로 SCB1 내지 SCB10이 됨을 알 수 있다.

[0428] 한편, 블럭 모드가 "01"로 설정되었을 때의 각 SCB 블럭과, 그 각 SCB 블럭에 대한 SOBL(SCCC Output Block Length), SIBL(SCCC Input Block Length)를 정리하면 다음과 같다.

표 11

[0429]

| SCCC Block    | SOBL | SIBL     |          |
|---------------|------|----------|----------|
|               |      | 1/2 rate | 1/4 rate |
| SCB1 (B1+B6)  | 3000 | 1500     | 750      |
| SCB2 (B2+B7)  | 4308 | 2154     | 1077     |
| SCB3 (B3+B8)  | 4884 | 2442     | 1221     |
| SCB4 (B4+B9)  | 3804 | 1902     | 951      |
| SCB5 (B5+B10) | 3252 | 1626     | 813      |

[0430] 표 11에 따르면 B1과 B6이 조합되어 하나의 SCB1을 구성하고, B2 및 B7, B3 및 B8, B4 및 B9, B5 및 B10이 각각 조합되어 SCB2, SCB3, SCB4, SCB5를 구성하는 것을 알 수 있다. 또한, 입력 블럭 길이는 1/2 레이트인지, 1/4 레이트인지 여부에 따라서 다르게 나타남을 알 수 있다.

[0431] 한편, 상술한 바와 같이 B1 내지 B10을 각각 또는 조합하여 SCB 블럭으로 구성하는 것은 신규 모바일 데이터가 배치되지 않았을 때의 동작, 즉, CMM 모드에서의 동작일 수 있다.

[0432] 만약, 신규 모바일 데이터가 배치되는 SFCMM 모드에서는 각 블럭은 상이하게 조합되어 SCB 블럭을 구성할 수 있다. 즉, 기존의 모바일 데이터와 신규 모바일 데이터가 함께 조합되어 SCCC 블럭 코딩이 이루어질 수 있다. 아래의 표 12, 13은 RS 프레임 모드 및 슬롯 모드에 따라 상이하게 조합되는 블럭의 예를 나타낸다.

표 12

[0433]

| RS Frame Mode   | 00                       |                        | 01                       |                        |
|-----------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
| SCCC Block Mode | 00                       | 01                     | 00                       | 01                     |
| Description     | Separate SCCC Block Mode | Paired SCCC Block Mode | Separate SCCC Block Mode | Paired SCCC Block Mode |
| SCB             | SCB input, M/H Blocks    | SCB input, M/H Blocks  | SCB input, M/H Blocks    | SCB input, M/H Blocks  |
| SCB1            | B1                       | B1+B6+SB3              | B1                       | B1+SB3+B9+SB1          |
| SCB2            | B2                       | B2+B7+SB4              | B2                       | B2+SB4+B10+SB2         |

|       |         |            |         |  |
|-------|---------|------------|---------|--|
| SCB3  | B3      | B3+B8      | B9+SB1  |  |
| SCB4  | B4      | B4+B9+SB1  | B10+SB2 |  |
| SCB5  | B5      | B5+B10+SB2 | SB3     |  |
| SCB6  | B6      |            | SB4     |  |
| SCB7  | B7      |            |         |  |
| SCB8  | B8      |            |         |  |
| SCB9  | B9+SB1  |            |         |  |
| SCB10 | B10+SB2 |            |         |  |
| SCB11 | SB3     |            |         |  |
| SCB12 | SB4     |            |         |  |

[0434] 표 12에서, RS 프레임 모드란 하나의 슬롯 내에 하나의 앙상블이 포함되었는지(RS 프레임 모드가 00인 경우), 아니면, 하나의 슬롯 내에 프라이머리 앙상블 및 세컨더리 앙상블과 같은 복수의 앙상블이 포함되었는지(RS 프레임 모드가 01인 경우) 여부를 알리기 위한 정보를 의미한다. 또한, SCCC 블록 모드란 상술한 블록 모드와 같이 개별적인 SCCC 블록 처리를 수행하는 모드인지, 복수의 블록을 조합하여 SCCC 블록 처리를 수행하는 모드인지 여부를 나타내는 정보를 의미한다.

[0435] 표 12는 슬롯 모드가 00인 경우를 나타낸다. 슬롯 모드란 슬롯의 시작 및 끝을 구분하는 기준을 나타내는 정보이다. 즉, 슬롯 모드가 00이라는 것은 동일 슬롯에 대한 B1 내지 B10, SB1 내지 SB5를 그대로 포함하는 부분을 하나의 슬롯으로 구분하고, 슬롯 모드가 01이라는 것은 B1 및 B2를 이전 슬롯으로 보내고, 후속 슬롯의 B1 및 B2를 현재의 슬롯에 포함시켜 총 15개의 블록으로 구성된 부분을 하나의 슬롯으로 구분하는 모드를 의미한다. 슬롯 모드란 규격 문서의 버전에 따라 다양한 명칭으로 명명될 수 있다. 일 예로, 블록 확장(Block extension) 모드로 명명될 수도 있다. 이에 대해서는 후술하는 부분에서 설명한다.

[0436] 표 12에 따르면, RS 프레임 모드가 00, SCCC 블록 모드가 00일 때는 B1 내지 B8은 그대로 SCB1 내지 SCB8로 사용되고, B9 및 SB1은 조합되어 SCB9를 이루고, B10 및 SB2도 조합되어 SCB10을 이루며, SB3, SB4는 각각 SCB11, SCB12로 사용된다. 반면, SCCC 블록 모드가 01일 때는 B1, B6, SB3이 조합되어 SCB1으로 이용되고, B2+B7+SB4가 SCB2, B3+B8, B4+B9+SB1, B5+B10+SB2는 각각 SCB3, SCB4, SCB5로 사용된다.

[0437] 반면, RS 프레임 모드가 01인 경우, SCCC 블록 모드가 00이면, B1, B2, B9+SB1, B10+SB2, SB3, SB4가 각각 SCB1 내지 SCB6으로 사용된다. 그리고, SCCC 블록 모드가 01이면, B1+SB3+B9+SB1이 SCB1으로 사용되고, B2+SB4+B10+SB2가 SCB2로 사용된다.

[0438] 이 밖에, 슬롯 모드가 01이고, 신규 모바일 데이터가 상술한 제1, 2, 3모드에 따라 배치된 경우에는 다음 표와 같이 SCCC 블록이 조합될 수 있다.

표 13

[0439]

| RS Frame Mode   | 00                       |                        | 01                       |                        |
|-----------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
| SCCC Block Mode | 00                       | 01                     | 00                       | 01                     |
| Description     | Separate SCCC Block Mode | Paired SCCC Block Mode | Separate SCCC Block Mode | Paired SCCC Block Mode |
| SCB             | SCB input, M/H Blocks    | SCB input, M/H Blocks  | SCB input, M/H Blocks    | SCB input, M/H Blocks  |
| SCB1            | B1+SB3                   | B1+B6+SB3              | B1+SB3                   | B1+SB3+B9+SB1          |
| SCB2            | B2+SB4                   | B2+B7+SB4              | B2+SB4                   | B2+SB4+B10+SB2         |
| SCB3            | B3                       | B3+B8                  | B9+SB1                   |                        |
| SCB4            | B4                       | B4+B9+SB1              | B10+SB2                  |                        |
| SCB5            | B5                       | B5+B10+SB2             |                          |                        |
| SCB6            | B6                       |                        |                          |                        |
| SCB7            | B7                       |                        |                          |                        |
| SCB8            | B8                       |                        |                          |                        |
| SCB9            | B9+SB1                   |                        |                          |                        |
| SCB10           | B10+SB2                  |                        |                          |                        |

[0440] 표 13에 따르면, RS 프레임 모드, SCCC 블록 모드 등의 설정 상태에 따라서, B1 내지 B10과 SB1 내지 SB5는 다양한 방식으로 조합될 수 있다.

[0441] 한편, 슬롯 모드가 01이고, 신규 모바일 데이터가 상술한 제4 모드에 따라서, 노멀 데이터 전역에 배치된 경우에는 다음 표와 같이 다양한 조합으로 SCB 블록이 구성될 수 있다.

표 14

[0442]

| RS Frame Mode   | 00                       |                        | 01                       |                        |
|-----------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
| SCCC Block Mode | 00                       | 01                     | 00                       | 01                     |
| Description     | Separate SCCC Block Mode | Paired SCCC Block Mode | Separate SCCC Block Mode | Paired SCCC Block Mode |
| SCB             | SCB input, M/H Blocks    | SCB input, M/H Blocks  | SCB input, M/H Blocks    | SCB input, M/H Blocks  |
| SCB1            | B1+SB3                   | B1+B6+SB3 + SB5        | B1+SB3                   | B1+SB3+B9+SB1          |
| SCB2            | B2+SB4                   | B2+B7+SB4              | B2+SB4                   | B2+SB4+B10+SB2         |
| SCB3            | B3                       | B3+B8                  | B9+SB1                   |                        |
| SCB4            | B4                       | B4+B9+SB1              | B10+SB2                  |                        |
| SCB5            | B5                       | B5+B10+SB2             |                          |                        |
| SCB6            | B6 + SB5                 |                        |                          |                        |
| SCB7            | B7                       |                        |                          |                        |
| SCB8            | B8                       |                        |                          |                        |
| SCB9            | B9+SB1                   |                        |                          |                        |
| SCB10           | B10+SB2                  |                        |                          |                        |

[0443] 이상과 같이 기존 모바일 데이터, 노멀 데이터, 신규 모바일 데이터 등은 각각 블록으로 구분되고, 각 블록은 모드 별로 다양하게 조합되어 SCCC 블록을 구성할 수 있다. 이에 따라, 구성된 SCCC 블록들이 조합되어 RS 프레임 구성할 수 있게 된다.

[0444] 이상과 같은 블록의 조합 및 코딩은 상술한 여러 실시 예들에 도시된 데이터 전처리부(100) 내에서 이루어질 수 있다. 구체적으로는, 데이터 전처리부(100) 내의 블록 프로세서(120)에서, 블록을 조합하여 블록 코딩을 할 수 있다. 조합 방식을 제외한 나머지 처리에 대한 설명은 이미 상술한 여러 실시 예들에서 기재하였으므로, 중복 설명은 생략한다.

[0445] 한편, SCCC 블록을 코딩하는 코딩 레이트, 즉, SCCC 아우터 코드 레이트(outer code rate)는 아우터 코드 모드에 따라서 상이하게 결정될 수 있다. 구체적으로는 다음 표와 같이 정리될 수 있다.

표 15

[0446]

| SCCC outer code mode | Description                                     |
|----------------------|---|
| 00                   | The outer code rate of a SCCC Block is 1/2 rate |
| 01                   | The outer code rate of a SCCC Block is 1/4 rate |
| 10                   | The outer code rate of a SCCC Block is 1/3 rate |
| 11                   | Reserved  |

[0447] 표 15에 기재된 바와 같이 SCCC outer code mode는 00, 01, 10, 11과 같이 다양하게 설정될 수 있다. 00일 경우에는 1/2의 코드 레이트로 SCCC 블록이 코딩되고, 01일 경우에는 1/4의 코드 레이트, 10일 경우에는 1/3의 코드 레이트로 SCCC 블록이 코딩될 수 있다. 이와 같은 코드 레이트는 규격의 버전에 따라 다양하게 변경될 수 있다. 새로이 추가되는 코드 레이트는 SCCC 아우터 코드 모드 11에 부여될 수 있다. 한편, 상술한 SCCC 아우터 코드 모드와 코드 레이트간의 매칭 관계는 변경될 수도 있다. 데이터 전처리부(100)는 아우터 코드 모드의 설정 상태에 따라 적절한 코드 레이트로 SCCC 블록을 코딩할 수 있다. 아우터 코드 모드의 설정 상태는 제어부(310)나 기타 구성요소로부터 통지받거나, 별도의 시그널링 채널을 통해 확인할 수 있다. 한편, 1/3 코드 레이트는 1비트를 입력받아 3비트를 출력시키는데 인코더의 형태는 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 1/2 코드 레이트와 1/4 코드 레이트의 조합으로 구성될 수도 있고, 4-state 컨벌루션 인코더의 출력을 펄칭(puncturing)하여 구성하는 것도 가능하다.

- [0448] [블럭 확장 모드(Block Extension Mode : BEM)]
- [0449] 상술한 바와 같이 슬롯 모드 또는 Block Extension Mode에 따라 슬롯 내에 존재하는 블럭들의 코딩 방법이 달라진다. 상술한 바와 같이, Block Extension Mode가 00이라는 것은 동일 슬롯에 대한 B1 내지 B10, SB1 내지 SB5를 그대로 포함하는 부분을 하나의 슬롯으로 구분하고, Block Extension Mode가 01이라는 것은 B1 및 B2를 이전 슬롯으로 보내고, 후속 슬롯의 B1 및 B2를 현재의 슬롯에 포함시켜 총 15개의 블럭으로 구성된 부분을 하나의 슬롯으로 구분하는 모드를 의미한다.
- [0450] 슬롯 내 블럭 별 그룹 영역(Group Region)을 구분할 수 있다. 가령 블럭 B4 ~ B7 4개 블럭은 Group Region A, 블럭 B3 및 B8 2개 블럭은 Group Region B, 블럭 B2 및 B9 2개 블럭은 Group Region C, 그리고 블럭 B1 및 B10 2개 블럭은 Group Region D라 할 수 있다. 또한, 노멀 데이터 영역인 38개 패킷이 인터리빙되어 발생하는 블럭 SB1 ~ SB4 4개 블럭은 Group Region E라 칭할 수 있다.
- [0451] 임의 슬롯의 Block Extension Mode가 01인 경우, 블럭 B3 ~ B8로 구성된 Group Region A, B를 Primary Ensemble로 정의할 수 있다. 블럭 B1 및 B2는 이전 슬롯으로 보내고, 블럭 B9 및 B10, 블럭 SB1~SB4, 그리고 후속 슬롯의 B1 및 B2를 포함시켜 Group Region C, D, E를 새로운 Secondary Ensemble로 정의할 수 있다. 이러한 Secondary Ensemble은 Primary와 유사하게 헤드/테일 영역에 한개의 데이터 세그먼트에 해당하는 길이의 롱 트레이닝 데이터를 채우는 것이 가능하여, 헤드/테일 영역의 수신 성능이 바디 영역의 수신 성능과 동등한 수준까지 개선이 가능한 장점이 있다.
- [0452] 임의 슬롯의 Block Extension Mode가 00인 경우, Primary Ensemble은 BEM 01의 경우와 같으나, Secondary Ensemble은 차이가 있다. 현재 슬롯의 블럭 B1 및 B2, 블럭 B9 및 B10, 그리고, 블럭 SB1~SB4를 포함시켜 Secondary Ensemble로 정의할 수 있다. 이러한 Secondary Ensemble은 Primary와 달리 헤드/테일 영역이 톱니 모양으로서 롱 트레이닝 데이터를 채우는 것이 불가능하여, 헤드/테일 영역의 수신 성능이 바디 영역보다 열등한 수준이 된다.
- [0453] 한편, 임의의 두 개 슬롯이 BEM 00모드로서 인접하게 되면, 각자의 톱니 모양의 헤드/테일 영역이 교차하여 만나는 부분에 롱 트레이닝 데이터를 채워 넣을 수 있다. 도 64 및 도 65에 도시된 바와 같이, BEM 00 모드인 두 슬롯이 인접하여 톱니가 맞물리는 영역에서 각각의 segmented training이 연결됨에 따라, 결과적으로 한 개의 데이터 세그먼트와 같은 길이의 롱 트레이닝이 생성이 가능할 수 있다. 도 64 및 도 65에서 트렐리스 인코더 초기화 바이트 위치, 기지 데이터(Known byte) 위치가 표시되어 있다.
- [0454] 서비스 종류에 따라 M/H 프레임 구성할 때, 신규 모바일 데이터가 채워진 슬롯(SFCMM Slot)은 기존 모바일 데이터가 채워진 슬롯(SMM Slot) 또는 노멀 데이터만으로 156 패킷이 채워진 슬롯(Full Main Slot)들과 인접하여 배치될 수 있다. 이때, SFCMM Slot의 BEM 모드가 00인 경우는 인접 슬롯으로 CMM Slot 또는 Full Main Slot이 배치되더라도 무리없이 조합이 가능하다. M/H sub-frame 내의 16개 슬롯 가운데, BEM 00 슬롯이 Slot #0, CMM Slot이 Slot #1에 배치된 경우를 가정해 보면, Slot #0 내의 블럭 B1 ~ B10 그리고 블럭 SB1 ~ SB4들의 조합으로 블럭 코딩이 이루어지고, Slot #1도 마찬가지로 Slot #1 내의 블럭 B1 ~ B10들의 조합으로 블럭 코딩이 이루어진다.
- [0455] 한편, SFCMM Slot의 BEM 모드가 01인 경우는 인접 슬롯으로 CMM Slot 또는 Full Main Slot이 배치되는 경우 Orphan Region을 고려하여야 한다. Orphan Region이란, 서로 다른 타입의 복수 개의 슬롯이 연속적으로 배치됨에 따라 어느 슬롯에서도 사용되기 힘든 영역을 의미한다.
- [0456] 가령, M/H sub-frame 내의 16 슬롯 가운데, BEM 01 슬롯이 Slot #0, CMM 슬롯이 Slot #1에 배치된 경우를 가정해 보면, Slot #0 내의 블럭 B1 및 B2를 이전 슬롯으로 보내고, 블럭 B3 ~ B10과 SB1 ~ SB4 그리고 후속 슬롯의 B1 및 B2를 포함시켜 블럭 코딩이 이루어진다. 즉, 서로 호환성이 없는 모바일 데이터 1.0과 모바일 데이터 1.1이 채워진 두 슬롯이 BEM 01의 블럭 코딩 방법에 따라 서로 간섭을 발생시키지 않도록 해야 한다.
- [0457] 한편, BEM이 00인 슬롯과 BEM이 01인 슬롯은 함께 조합되어 사용할 수 없도록 설정될 수 있다. 반면, BEM 01인 경우 CMM 모드, BEM01 모드, full Main 모드 슬롯은 함께 조합되어 사용될 수 있다. 이 경우, 모드 차이로 인하여 활용이 어려운 영역은 Orphan 영역으로 간주하여 활용할 수 있다.
- [0458] [Orphan Region]
- [0459] BEM 01을 갖는 슬롯이 어떤 종류의 슬롯과 인접하는가 또한 인접 시 슬롯의 순서에 따라, 두 슬롯이 간섭을 발생시키지 않도록 하는 Orphan Region의 영역이 달라진다.

[0460] 첫 번째로, (i)번째 슬롯이 CMM 슬롯이고 후속 슬롯인 (i+1) 번째 슬롯이 BEM 01 슬롯인 경우, BEM 01 슬롯의 헤드 영역에 존재하는 블럭 B1 및 B2는 이전 슬롯으로 보내진다. 그러나 CMM 슬롯은 후속 슬롯의 블럭 B1 및 B2를 이용하여 블럭 코딩하지 않으므로, 슬롯 (i+1)의 블럭 B1 및 B2 영역이 어떠한 서비스에도 할당되지 않은 채 남게 되는데, 이러한 영역을 Orphan Type1이라 정의한다. 또한, (i)번째 슬롯이 Full Main 슬롯이고 후속 슬롯인 (i+1)번째 슬롯이 BEM 01 슬롯인 경우도 마찬가지로, 슬롯 (i+1)의 블럭 B1 및 B2 영역이 어떠한 서비스에도 할당되지 않은 채 남게 되어, 역시 Orphan Type1이 발생할 수 있다.

[0461] 두 번째로, (i)번째 슬롯이 BEM 01 슬롯이고 후속 슬롯인 (i+1)번째는 CMM 슬롯인 경우, (i)번째 BEM 01 슬롯에서 후속 슬롯의 블럭 B1 및 B2를 이용하여 블럭 코딩을 수행하므로, 후속 슬롯에서는 블럭 B1 및 B2를 이용할 수 없게 된다. 즉, 후속 슬롯인 CMM 슬롯은 Dual Frame mode로 설정되어 그 중에 Primary Ensemble에만 서비스를 할당하고, Secondary Ensemble은 비워두어야 한다. 이 때, 블럭 B1 ~ B2 및 B9 ~ B10으로 구성된 Secondary Ensemble 가운데, 블럭 B1 및 B2는 이전 슬롯인 (i)번째 슬롯에서 가져다 사용하지만, 남은 블럭 B9 및 B10 영역은 어떠한 서비스에도 할당되지 않은 채 남게 되는데, 이러한 영역을 Orphan Type2라 정의한다.

[0462] 마지막으로, (i)번째는 BEM 01 슬롯이, (i+1)번째는 Full Main 슬롯이 인접한 경우, Orphan Type3이 발생한다. BEM 01 슬롯이 후속 슬롯인 Full Main 슬롯에서 블럭 B1 및 B2에 해당하는 영역을 가져다 이용하면, 156개의 후속 슬롯 가운데 블럭 B1 및 B2 영역이 존재하는 상위 32개 패킷에는 노멀 데이터를 전송할 수 없게 된다. 즉, 후속 슬롯의 처음 32개 패킷의 일부는 블럭 B1 및 B2 영역에 해당되어 (i)번째 슬롯인 BEM 01 슬롯에서 이용하지만, 32개 패킷에서 블럭 B1 및 B2 영역에 해당되지 않는 나머지 영역은 어떠한 서비스에도 할당되지 않은 채 남게 된다. 후속 슬롯의 처음 32개 패킷에서 블럭 B1 및 B2 영역에 해당되지 않는 나머지 영역은 인터리빙 후 그룹 포맷에서 살펴보면 Group Region A와 B의 일부에 분포하게 된다. 따라서, Orphan Type3은 후속 슬롯의 바디 영역에서 발생하게 된다.

[0463] [Orphan 활용방법]

[0464] Orphan 영역에는 필요에 따라 신규 모바일 데이터, 트레이닝 데이터 또는 더미 바이트가 포함될 수 있다. Orphan Region에 신규 모바일 데이터를 채워 넣는 경우는, 해당 데이터의 존재 및 종류 및 수신기가 인식하여 디코딩하는 데 필요한 시그널링 정보가 추가될 수 있다.

[0465] Orphan Region에 트레이닝 데이터를 채워 넣는 경우는, 발생시키고자 하는 트레이닝 시퀀스에 맞게 트렐리스 인코더를 초기화한 후 Known byte를 정의하여 수신기가 트레이닝 시퀀스를 인식하도록 할 수 있다.

[0466] 표 16은 BEM=01일 때의 Orphan의 위치 및 이용 방식의 일 예를 나타낸다.

표 16

| Slot(i)   | Slot(i+1) | Loss(bytes) | Orphan Location                  | Orphan Use         |
|-----------|-----------|-------------|----------------------------------|--------------------|
| CMM       | BEM=01    | 1850        | Slot(i+1) Head                   | Training (141/89)  |
| BEM=01    | CMM       | 1570        | Slot(i+1) Tail                   | Training (195/141) |
| Full Main | BEM=01    | 1850        | Slot(i+1) Head                   | Training (141/89)  |
| BEM=01    | Full Main | 3808        | Slot(i+1) Part of Region A and B | Dummy              |

[0468] 또는, BEM=01일 때의 Orphan 영역 생성은 다음 표 17과 같이 구성될 수도 있다.

표 17

| Orphan Type | Slot(i)                         | Slot(i+1)              | Loss(bytes) | Orphan Region Location | Orphan Use(Known bytes/Initialization bytes) |
|-------------|---------------------------------|------------------------|-------------|------------------------|--|
| type1       | CMM slot                        | SFCMM Slot with BEM=01 | 1618        | Slot(i+1) Head         | Training(210/252)                            |
| type2       | SFCMM Slot with BEM=01          | CMM slot               | 1570        | Slot(i+1) Tail         | Training(195/141)                            |
| type1       | M/H Slot with only Main packets | SFCMM Slot with BEM=01 | 1618        | Slot(i+1) Head         | Training(210/252)                            |

|       |                        |                                 |      |                                   |       |
|-------|------------------------|---------------------------------|------|-----------------------------------|-------|
| type3 | SFCMM Slot with BEM=01 | M/H Slot with only Main packets | 3808 | Slot(i+1) Part of Regions A and B | Dummy |
|-------|------------------------|---------------------------------|------|-----------------------------------|-------|

- [0470] 이상 표에 도시된 바와 같이 Orphan 영역은 서로 연속되는 두 개의 슬롯의 형태에 따라 다양한 위치 및 크기로 형성될 수 있다. 또한, 이러한 Orphan 영역은 트레이닝 데이터, 더미 등과 같이 다양한 용도로 활용될 수 있다. 표 16, 17에서는 모바일 데이터가 Orphan 영역에 사용되는 케이스는 나타내지 않았으나 이러한 경우도 가능함은 물론이다.
- [0471] 한편, Orphan 영역이 활용되는 경우, 디지털 방송 송신기의 스트림 처리 방법은 기존 모바일 데이터, 노멀 데이터, 신규 모바일 데이터 중 적어도 하나가 서로 다른 포맷으로 각각 배치된 서로 다른 타입의 복수 개의 슬롯들이 연속으로 배열되는 스트림을 구성하는 스트림 구성 단계 및 스트림을 인코딩 및 인터리빙하여 전송 스트림으로 출력하는 전송 단계를 포함하는 형태로 구현될 수 있다. 여기서, 전송 단계란, 상술한 디지털 방송 송신기의 구성 중 익사이터부(400)에서 수행되는 동작을 의미할 수 있다.
- [0472] 한편, 스트림 구성 단계는, 연속되는 슬롯들 사이에서 포맷의 차이로 인하여 데이터가 미 할당되는 Orphan 영역에, 신규 모바일 데이터, 트레이닝 데이터, 더미 데이터 중 적어도 하나를 배치할 수 있다. 이러한 Orphan 영역의 활용 방법은 상술한 바 있다.
- [0473] 또한, Orphan 영역은, 상술한 바와 같이 다양한 타입으로 나타날 수 있다.
- [0474] 즉, CMM 슬롯과, 블럭 확장 모드가 01인 SFCMM 슬롯이 순차적으로 배치되는 경우 또는 노멀 데이터만을 포함하는 Full main 슬롯과, 상기 블럭 확장 모드가 01인 SFCMM 슬롯이 순차적으로 배치되는 경우에, SFCMM 슬롯의 헤드 부분에 형성되는 제1 타입 Orphan 영역,
- [0475] 블럭 확장 모드가 01인 SFCMM 슬롯과, CMM 슬롯이 순차적으로 배치되는 경우, CMM 슬롯의 테일 부분에 형성되는 제2 타입 Orphan 영역,
- [0476] 블럭 확장 모드가 01인 SFCMM 슬롯과, 노멀 데이터만을 포함하는 Full main 슬롯이 순차적으로 배치되는 경우, Full main 슬롯의 바디 부분에 형성되는 제3 타입 Orphan 영역 중 하나로 나타날 수 있다.
- [0477] 여기서, CMM 슬롯이란 기존 모바일 데이터를 위해 할당된 제1 영역에 기존 모바일 데이터가 배치되고, 노멀 데이터를 위해 할당된 제2 영역에 노멀 데이터가 배치된 슬롯임을 상술한 바와 같다.
- [0478] 그리고, SFCMM 슬롯은 제1 영역 및 제2 영역을 포함하는 전체 영역의 적어도 일부에서, 정해진 모드에 따라 신규 모바일 데이터가 배치된 슬롯임도 상술한 바와 같다.
- [0479] 도 58은 인터리빙 이후의 제1 타입 Orphan 영역을 나타내는 스트림 구조이고, 도 59는 인터리빙 이전의 제1 타입 Orphan 영역을 나타내는 스트림 구조이다.
- [0480] 그리고, 도 60은 인터리빙 이후의 제2 타입 Orphan 영역을 나타내는 스트림 구조, 도 61은 인터리빙 이전의 제2 타입 Orphan 영역을 나타내는 스트림 구조이다.
- [0481] 또한, 도 62는 인터리빙 이후의 제3 타입 Orphan 영역을 나타내는 스트림 구조, 도 63은 인터리빙 이전의 제3 타입 Orphan 영역을 나타내는 스트림 구조이다.
- [0482] 이들 도면에 따르면, Orphan은 슬롯의 배치 패턴에 따라 다양한 위치에서 생길 수 있음을 알 수 있다.
- [0483] 한편, 이러한 디지털 방송 송신기에서 전송한 전송 스트림은 디지털 방송 수신기에서 수신하여 처리할 수 있다.
- [0484] 즉, 디지털 방송 수신기는, 기존 모바일 데이터, 노멀 데이터, 신규 모바일 데이터 중 적어도 하나가 서로 다른 포맷으로 각각 배치된 서로 다른 타입의 복수 개의 슬롯들이 연속으로 배열된 상태에서 인코딩 및 인터리빙된 전송 스트림을 수신하는 수신부, 전송 스트림을 복조하는 복조부, 복조된 전송 스트림을 등화하는 등화부 및 등화된 스트림으로부터 신규 모바일 데이터를 디코딩하는 디코딩부를 포함할 수 있다. 여기서, 전송 스트림은, 연속되는 슬롯들 사이에서 상기 포맷의 차이로 인하여 데이터가 미 할당되는 Orphan 영역을 포함할 수 있으며, Orphan 영역에는, 상기 신규 모바일 데이터, 트레이닝 데이터, 더미 데이터 중 적어도 하나가 배치될 수 있다.
- [0485] 디지털 방송 수신기는 그 종류에 따라, 즉, 자신이 노멀 데이터 전용 수신기, CMM 전용 수신기, SFCMM 전용 수신기, 공용 수신기 인지 여부에 따라 자신이 처리할 수 있는 데이터만을 검출하여 처리할 수 있다.

- [0486] 한편, 상술한 바와 같이 Orphan 영역의 데이터 존재 여부 및 종류는 시그널링 정보를 이용하여 알릴 수 있다. 즉, 디지털 방송 수신기는, 시그널링 정보를 디코딩하여, Orphan 영역에 데이터의 존재 여부 및 종류를 확인하는 시그널링 디코더를 더 포함할 수 있다.
- [0487] [시그널링 데이터]
- [0488] 한편, 상술한 바와 같이 추가된 기존 또는 신규 모바일 데이터 패킷의 개수나, 코드 레이트 등과 같은 정보는, 시그널링 정보로 수신측으로 전송된다.
- [0489] 일 예로, TPC의 리저브 영역을 이용하여 이러한 시그널링 정보가 전송될 수 있다. 이 경우, 일부 서브 프레임에서는 현재 프레임에 대한 정보를 전송하고, 다른 서브 프레임에서는 다음 프레임에 대한 정보를 전송하여 "Signaling in Advance"를 구현할 수 있다. 즉, 소정의 TPC 파라미터 및 FIC 데이터는 미리 시그널링될 수 있다.
- [0490] 구체적으로는, 도 55에 도시된 바와 같이 하나의 M/H 프레임은 5개의 서브 프레임으로 구분될 수 있다. sub\_frame\_number, slot\_number, parade\_id, parade\_repetition\_cycle\_minus\_1, parade\_continuity\_counter, fic\_version, 그리고 상술한 바와 같이 추가된 슬롯 모드 등과 같은 TPC 파라미터들은 5개 서브 프레임에서 현재 프레임에 대한 정보를 전송할 수 있다. 한편, SGN, number\_of\_groups\_minus\_1, FEC Modes, TNoG, 그리고 상술한 바와 같이 추가된 기존 또는 신규 모바일 데이터 패킷의 개수나, 코드 레이트 등과 같은 TPC 파라미터들은 서브 프레임의 넘버에 따라 다르게 기록될 수 있다. 즉, 서브 프레임 #0, #1에서는 현재 프레임에 대한 정보를 전송하고, 서브 프레임 #2, #3, #4에서는 PRC(Parade Repetition Cycle)를 고려한 다음 프레임에 대한 정보를 전송하여 줄 수 있다. TNoG의 경우는 서브 프레임 #0, #1에서는 현재 프레임에 대한 정보만 전송하고, 서브 프레임 #2, #3, #4에서는 현재 프레임과 다음 프레임에 대한 정보를 모두 전송하여 줄 수 있다.
- [0491] 구체적으로는, TPC 정보는 다음 표와 같이 구성될 수 있다.

표 18

[0492]

| Syntax                                 | No.of Bits | Format |
|--|------------|--------|
| TPC_data {                             |            |        |
| sub-frame_number                       | 3          | uimsbf |
| slot_number                            | 4          | uimsbf |
| parade_id                              | 7          | uimsbf |
| if(sub-frame_number ≤ 1){              |            |        |
| current_starting_group_number          | 4          | uimsbf |
| current_number_of_groups_minus_1     } | 3          | uimsbf |
| if(sub-frame_number ≥ 2){              |            |        |
| next_starting_group_number             | 4          | uimsbf |
| next_number_of_groups_minus_1     }    | 3          | uimsbf |
| parade_repetition_cycle_minus_1        | 3          | uimsbf |
| if(sub-frame_number ≤ 1){              |            |        |
| current_rs_frame_mode                  | 2          | bslbf  |
| current_rs_code_mode_primary           | 2          | bslbf  |
| current_rs_code_mode_secondary         | 2          | bslbf  |
| current_sccc_block_mode                | 2          | bslbf  |
| current_sccc_outer_code_mode_a         | 2          | bslbf  |
| current_sccc_outer_code_mode_b         | 2          | bslbf  |
| current_sccc_outer_code_mode_c         | 2          | bslbf  |
| current_sccc_outer_code_mode_d     }   | 2          | bslbf  |
| if(sub-frame_number ≥ 2){              |            |        |
| next_rs_frame_mode                     | 2          | bslbf  |
| next_rs_code_mode_primary              | 2          | bslbf  |
| next_rs_code_mode_secondary            | 2          | bslbf  |
| next_sccc_block_mode                   | 2          | bslbf  |
| next_sccc_outer_code_mode_a            | 2          | bslbf  |
| next_sccc_outer_code_mode_b            | 2          | bslbf  |
| next_sccc_outer_code_mode_c            | 2          | bslbf  |
| next_sccc_outer_code_mode_d     }      | 2          | bslbf  |
| fic_version                            | 5          | uimsbf |
| parade_continuity_counter              | 4          | uimsbf |
| if(sub-frame_number ≤ 1){              |            |        |
| current_TNoG                           | 5          | uimsbf |
| reserved                             } | 5          | bslbf  |
| if(sub-frame_number ≥ 2){              |            |        |
| next_TNoG                              | 5          | uimsbf |
| current_TNoG                         } | 5          | uimsbf |
| if(sub-frame_number ≤ 1){              |            |        |
| current_sccc_outer_code_mode_e         | 2          | bslbf  |
| current_scalable_mode               }  | 2          | uimsbf |
| if(sub-frame_number ≥ 2){              |            |        |
| next_sccc_outer_code_mode_e            | 2          | bslbf  |
| next_scalable_mode                  }  | 2          | uimsbf |
| slot mode                              | 2          | uimsbf |
| reserved                               | 10         | bslbf  |
| tpc_protocol_version                   | 5          | bslbf  |
| }                                      |            |        |

- [0493] 표 18에 도시된 바와 같이 서브 프레임 넘버가 1이하인 경우, 즉, #0, #1에서는 현재 M/H 프레임에 대한 각종 정보들이 전송되고, 서브 프레임 넘버가 2이상인 경우, 즉, #2, #3, #4에서는 PRC(Parade Repetition Cycle)를 고려한 다음 M/H 프레임에 대한 각종 정보들이 전송될 수 있다. 이에 따라, 다음 프레임에 대한 정보를 미리 알 수 있게 되어, 처리 속도가 더 개선될 수 있게 된다.
- [0494] 한편, 이상과 같은 실시 예의 변형에 따라, 수신기 측의 구성도 변경될 수 있다. 즉, 수신기 측에서는 블록 모드에 따라 다양하게 조합되어 블록 코딩된 데이터를 디코딩하여, 기존 모바일 데이터, 노멀 데이터, 신규 모바일 데이터 등을 복원할 수 있다. 또한, 다음 프레임에 대한 시그널링 정보를 미리 확인하여, 확인된 정보에 따라 처리를 준비할 수도 있다.
- [0495] 구체적으로는, 도 51과 같은 구성을 가지는 디지털 방송 수신기에 있어서, 수신부(5100)는, 기존 모바일 데이터 영역에 배치된 데이터와, 노멀 데이터 영역에 배치된 신규 모바일 데이터를 블록 단위로 조합하여 SCCC 코딩하여 구성된 스트림을 수신한다.
- [0496] 여기서, 스트림은 프레임 단위로 구분되고, 하나의 프레임은 복수 개의 서브 프레임으로 구분된다. 그리고, 복수 개의 서브 프레임 중 적어도 일부에는 현재 프레임에 대한 시그널링 정보가 포함되고, 복수 개의 서브 프레임 중 나머지 서브 프레임에는 PRC(Parade Repetition Cycle)를 고려한 다음 프레임에 대한 시그널링 정보가 포함될 수 있다. 일 예로는 총 5개의 서브 프레임 중에서 #0, #1 서브 프레임에는 현재 프레임에 대한 정보가 포함되고, #2, #3, #4 서브 프레임에는 PRC(Parade Repetition Cycle)를 고려한 다음 프레임에 대한 정보가 포함될 수 있다.
- [0497] 또한, 상술한 스트림은 디지털 방송 송신기 측에서, 1/2 레이트, 1/3 레이트, 1/4 레이트 중 하나의 레이트로 SCCC 코딩한 스트림일 수 있다.
- [0498] 상술한 스트림이 전송되면, 복조부(5200)는 스트림을 복조하고, 등화부(5300)는 복조된 스트림을 등화한다.
- [0499] 디코딩부(5400)는 등화된 스트림으로부터 기존 모바일 데이터 및 신규 모바일 데이터 중 적어도 하나를 디코딩한다. 이 경우, 각 서브 프레임에 포함된 프레임 정보를 이용하여 미리 다음 프레임에 대한 처리 준비를 할 수 있다.
- [0500] 이와 같이, 디지털 방송 수신기는, 다양한 실시 예에 따른 디지털 방송 송신기에서 전송한 스트림을 적절하게 처리할 수 있다. 디지털 방송 수신기의 스트림 처리 방법에 대한 설명 및 도시는 생략한다.
- [0501] 이상과 같은 다양한 변형 실시 예에 따른 수신기의 구성 역시 상술한 다른 실시 예들의 구성과 유사하므로, 이에 대한 도시 및 중복된 설명은 생략한다.
- [0502] 한편, 도 56은 상술한 호환성 모드, 즉, Scalable Mode 11a에서의 데이터 인터리빙 이전의 M/H 그룹 포맷을 나타내는 도면이다.
- [0503] 도 56에 따르면, 모바일 데이터를 포함하는 M/H 그룹은 208 데이터 세그먼트로 이루어진다. 156개 패킷 단위로 구성된 M/H 슬롯 내에 M/H 그룹이 156개 패킷에 걸쳐 분포하는 경우, 인터리버(430)의 인터리빙 룰에 의해 인터리빙된 결과 156개 패킷은 208개 데이터 세그먼트로 퍼뜨려지게 된다.
- [0504] 총 208 데이터 세그먼트의 모바일 데이터 그룹은 15개의 모바일 데이터 블록으로 구분된다. 구체적으로는, B1 내지 B10, SB1 내지 SB5의 블록을 포함한다. 이 중 블록 B1 내지 B10은 도 8에 도시된 바와 같이 기존 모바일 데이터 영역에 배치된 모바일 데이터에 해당할 수 있다. 반면, 블록 SB1 내지 SB5는 기존의 노멀 데이터 영역에 할당되는 신규 모바일 데이터에 해당할 수 있다. SB5는 백워드 호환성을 위한 MPEG 헤더 및 RS 패리티를 포함하는 영역이다.
- [0505] 블록 B1 내지 B10은 기존 모바일 데이터 영역과 동일하게 각각 16 세그먼트로 이루어지며, 블록 SB4는 각각 31 세그먼트로 이루어질 수 있고, 블록 SB2 및 SB3은 각각 14 세그먼트로 이루어질 수 있다. 블록 SB1은 모드에 따라 분포되는 세그먼트의 길이가 달라질 수 있다. 모든 프레임에서 노멀 데이터가 전혀 전송되지 않는 경우, 즉, 19.4Mbps의 데이터 레이트가 모두 모바일 데이터로 채워지는 경우, 블록 SB1은 32 세그먼트로 이루어질 수 있다. 그 외, 노멀 데이터가 일부라도 전송되는 경우 블록 SB1은 31 세그먼트로 이루어질 수 있다.
- [0506] 블록 SB5는 바디 영역의 51 세그먼트에 존재하는 MPEG 헤더와 RS 패리티가 분포되어 있는 영역으로, 모든 프레임에서 노멀 데이터가 전혀 전송되지 않는 경우, 즉, 19.4Mbps의 데이터 레이트로 모두 모바일 데이터로 채워지는 경우에 모바일 데이터를 채워서 블록 SB5로 정의할 수 있다. 이는 상술한 비호환성 모드에 해당한다. 이와

같이, 모든 데이터가 모바일 데이터로 할당되어 호환성을 고려할 필요가 없는 경우에는, 기존의 노멀 데이터를 수신하는 수신기와 호환성을 위해 존재했던 MPEG 헤더와 RS 패리티가 분포되어 있는 영역을 모바일 데이터로 재정의하여 사용할 수 있다.

- [0507] 한편, 상술한 바와 같이, 이들 블록들, 즉, B1 ~ B10, SB1 ~ SB 5는 다양한 형태로 조합되어 블록 코딩될 수 있다.
- [0508] 즉, SCCC 블록 모드가 00(Seperate Block)인 경우는 Group Region(A,B,C,D) 별로 SCCC outer code mode가 서로 다르게 적용될 수 있는 반면, SCCC 블록 모드가 01(Paired Block)인 경우는 모든 Regions의 SCCC outer code mode가 동일해야 한다. 가령, 신규로 추가된 모바일 데이터 블록인 SB1과 SB4는 Group Region C에 설정된 SCCC outer code mode를 따르고, 블록 SB2와 SB3은 Group Region D에 설정된 SCCC outer code mode를 따른다. 마지막으로, 블록 SB5는 Group Region A에 설정된 SCCC outer code mode를 따른다.
- [0509] 특히, 블록 SB5가 파생되는 경우는 모바일 데이터로만 서비스가 시행되고 있는 상태인데, 이 경우에도 기존 모바일 데이터를 수신하는 수신기와 신규 모바일 데이터를 추가로 수신하는 수신기 간의 호환성을 고려하여, SB5의 코딩을 달리 적용할 수 있다.
- [0510] 즉, 블록 SB5가 파생된 슬롯의 블록 모드가 Seperate인 경우는 프라이머리 앙상블(Primary Ensemble)은 1.0 모바일 데이터로, Secondary Ensemble은 1.1 모바일 데이터로 채워져 각 모바일 데이터를 수신하는 수신기와 호환성이 유지될 필요가 있을 수 있다. 따라서, SB5 블록은 독립적으로 코딩할 수 있다.
- [0511] 한편, 블록 SB5가 파생된 슬롯의 블록 모드가 Paired 인 경우는 Single Frame으로서, 1.1 모바일 데이터만 채워져 있어 기존 모바일 데이터 수신기와 호환성을 고려할 필요가 없는 경우이다. 따라서, 블록 SB5를 기존의 바디 영역의 일부로 흡수하여 코딩할 수 있다.
- [0512] 구체적으로는, 비호환성 모드, 즉, Scalable Mode 11인 경우와 같이, 하나의 슬롯 내에서 제2 영역의 전부에 신규 모바일 데이터가 배치될 때는, 블록 모드에 따라 SB5의 코딩이 달리 적용될 수 있다. 가령, 해당 슬롯에 대해 설정된 블록 모드가 기존 모바일 데이터 및 신규 모바일 데이터가 공존할 수 있는 Seperate 모드이면, MPEG 헤더 및 RS 패리티 영역을 포함하는 블록, 즉, SB5를 해당 슬롯 내의 바디 영역과 독립적으로 코딩할 수 있다. 반면, 블록 모드가 신규 모바일 데이터만 존재하는 Paired 모드이면, MPEG 헤더 및 RS 패리티 영역을 포함하는 블록, 즉, SB5를 바디 영역의 나머지 부분과 함께 코딩할 수 있다. 이와 같이, 다양한 방식의 블록 코딩이 이루어질 수 있다.
- [0513] 이에 따라, 전송 스트림을 수신하는 디지털 방송 수신기에서는 시그널링 데이터에 따라 모드를 확인한 후, 그 모드에 부합되도록 신규 모바일 데이터를 검출하여 재생한다. 즉, 상술한 비호환성 모드(즉, 제5 모드 또는 Scalable Mode 11)에서 블록 모드가 Paired로 신규 모바일 데이터가 전송된 경우 SB5 블록을 별도로 디코딩하지 않고 기존의 바디 영역에 포함되어 있는 모바일 데이터와 함께 디코딩할 수 있다.
- [0514] 한편, 상술한 바와 같이 기지 데이터, 즉, 트레이닝 시퀀스가 존재하는 경우, 트레이닝 시퀀스가 트렐리스 인코딩 되기 이전에 트렐리스 인코더 내의 메모리들을 초기화시켜야 한다. 이 경우, 메모리 초기화를 위해 마련된 영역, 즉, 초기화 바이트는 트레이닝 시퀀스 이전에 배치되어야 한다.
- [0515] 도 56에서는 인터리빙 이후의 스트림 구조를 나타낸다. 도 56에 따르면, 트레이닝 시퀀스는 바디 영역에서 복수 개의 롱 트레이닝 시퀀스 형태로 나타나고, 헤드 테일 영역에서도 마찬가지로 복수 개의 롱 트레이닝 시퀀스 형태로 나타난다. 구체적으로는, 헤드 테일 영역에서는 총 5개의 롱 트레이닝 시퀀스가 나타난다. 이 중 첫번째와 다섯번째 트레이닝 시퀀스와 달리, 2, 3, 4번째 트레이닝 시퀀스에 대해서는, 트렐리스 초기화 바이트가 각 세그먼트의 첫번째 바이트부터 시작되지 않고, 일정 바이트 이후에 시작되도록 정해질 수 있다.
- [0516] 이러한 트렐리스 초기화 바이트의 위치 이동은 헤드/테일 영역에만 한정되는 것은 아니다. 즉, 바디 영역에 포함된 복수 개의 롱 트레이닝 시퀀스에서도 일부 롱 트레이닝 시퀀스에서는 트렐리스 초기화 바이트가 각 세그먼트의 일정 바이트 이후에 시작되도록 설계될 수도 있다.
- [0517] [블록 모드에 따른 PL, SOBL, SIBL 사이즈]
- [0518] 한편, 블록 모드에 따라 PL(RS Frame Portion Length), SOBL(SCCC Output Block Length), SIBL(SCCC Input Block Length) 등의 사이즈는 다양하게 구현될 수 있다. 다음 표는 RS 프레임 모드가 00(즉, 싱글 프레임), SCCC 블록 모드가 00(즉, Seperate Block), SCCC 블록 확장 모드가 01일 때의 Primary RS 프레임의 PL을 나타

낸다.

표 19

[0519]

| SCCC Outer Code Mode Combinations |              |                                      |                                      | PL               |                  |                  |                  |                   |
|-----------------------------------|--------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| For Region A and M/H Block SB5    | For Region B | For Region C, M/H Blocks SB1 and SB4 | For Region D, M/H Blocks SB2 and SB3 | Scalable Mode 00 | Scalable Mode 01 | Scalable Mode 10 | Scalable Mode 11 | Scalable Mode 11a |
| 00                                | 00           | 00                                   | 00                                   | 10440            | 11094            | 11748            | 13884            | 12444             |
| 00                                | 00           | 00                                   | 10                                   | 10138            | 10678            | 11216            | 13126            | 11766             |
| 00                                | 00           | 00                                   | 01                                   | 9987             | 10470            | 10950            | 12747            | 11427             |
| 00                                | 00           | 10                                   | 00                                   | 9810             | 10360            | 10912            | 12698            | 11522             |
| 00                                | 00           | 10                                   | 10                                   | 9508             | 9944             | 10380            | 11940            | 10844             |
| 00                                | 00           | 10                                   | 01                                   | 9357             | 9736             | 10114            | 11561            | 10505             |
| 00                                | 00           | 01                                   | 00                                   | 9495             | 9993             | 10494            | 12105            | 11061             |
| 00                                | 00           | 01                                   | 10                                   | 9193             | 9577             | 9962             | 11347            | 10383             |
| 00                                | 00           | 01                                   | 01                                   | 9042             | 9369             | 9696             | 10968            | 10044             |
| 00                                | 10           | 00                                   | 00                                   | 9626             | 10280            | 10934            | 13070            | 11630             |
| 00                                | 10           | 00                                   | 10                                   | 9324             | 9864             | 10402            | 12312            | 10952             |
| 00                                | 10           | 00                                   | 01                                   | 9173             | 9656             | 10136            | 11933            | 10613             |
| 00                                | 10           | 10                                   | 00                                   | 8996             | 9546             | 10098            | 11884            | 10708             |
| 00                                | 10           | 10                                   | 10                                   | 8694             | 9130             | 9566             | 11126            | 10030             |
| 00                                | 10           | 10                                   | 01                                   | 8543             | 8922             | 9300             | 10747            | 9691              |
| 00                                | 10           | 01                                   | 00                                   | 8681             | 9179             | 9680             | 11291            | 10247             |
| 00                                | 10           | 01                                   | 10                                   | 8379             | 8763             | 9148             | 10533            | 9569              |
| 00                                | 10           | 01                                   | 01                                   | 8228             | 8555             | 8882             | 10154            | 9230              |
| 00                                | 01           | 00                                   | 00                                   | 9219             | 9873             | 10527            | 12663            | 11223             |
| 00                                | 01           | 00                                   | 10                                   | 8917             | 9457             | 9995             | 11905            | 10545             |
| 00                                | 01           | 00                                   | 01                                   | 8766             | 9249             | 9729             | 11526            | 10206             |
| 00                                | 01           | 10                                   | 00                                   | 8589             | 9139             | 9691             | 11477            | 10301             |
| 00                                | 01           | 10                                   | 10                                   | 8287             | 8723             | 9159             | 10719            | 9623              |
| 00                                | 01           | 10                                   | 01                                   | 8136             | 8515             | 8893             | 10340            | 9284              |
| 00                                | 01           | 01                                   | 00                                   | 8274             | 8772             | 9273             | 10884            | 9840              |
| 00                                | 01           | 01                                   | 10                                   | 7972             | 8356             | 8741             | 10126            | 9162              |
| 00                                | 01           | 01                                   | 01                                   | 7821             | 8148             | 8475             | 9747             | 8823              |
| 10                                | 00           | 00                                   | 00                                   | 8706             | 9360             | 10014            | 12422            | 10710             |
| 10                                | 00           | 00                                   | 10                                   | 8404             | 8944             | 9482             | 11256            | 10032             |
| 10                                | 00           | 00                                   | 01                                   | 8253             | 8736             | 9216             | 10877            | 9693              |
| 10                                | 00           | 10                                   | 00                                   | 8076             | 8626             | 9178             | 10828            | 9788              |
| 10                                | 00           | 10                                   | 10                                   | 7774             | 8210             | 8646             | 10070            | 9110              |
| 10                                | 00           | 10                                   | 01                                   | 7623             | 8002             | 8380             | 9691             | 8771              |
| 10                                | 00           | 01                                   | 00                                   | 7761             | 8259             | 8760             | 10235            | 9327              |
| 10                                | 00           | 01                                   | 10                                   | 7459             | 7843             | 8228             | 9477             | 8649              |
| 10                                | 00           | 01                                   | 01                                   | 7308             | 7635             | 7962             | 9098             | 8310              |
| 10                                | 10           | 00                                   | 00                                   | 7892             | 8546             | 9200             | 11200            | 9896              |
| 10                                | 10           | 00                                   | 10                                   | 7590             | 8130             | 8668             | 10442            | 9218              |
| 10                                | 10           | 00                                   | 01                                   | 7439             | 7922             | 8402             | 10063            | 8879              |
| 10                                | 10           | 10                                   | 00                                   | 7262             | 7812             | 8364             | 10014            | 8974              |
| 10                                | 10           | 10                                   | 10                                   | 6960             | 7396             | 7832             | 9256             | 8296              |
| 10                                | 10           | 10                                   | 01                                   | 6809             | 7188             | 7566             | 8877             | 7957              |
| 10                                | 10           | 01                                   | 00                                   | 6947             | 7445             | 7946             | 9421             | 8513              |
| 10                                | 10           | 01                                   | 10                                   | 6645             | 7029             | 7414             | 8663             | 7835              |
| 10                                | 10           | 01                                   | 01                                   | 6494             | 6821             | 7148             | 8284             | 7496              |
| 10                                | 01           | 00                                   | 00                                   | 7485             | 8139             | 8793             | 10793            | 9489              |
| 10                                | 01           | 00                                   | 10                                   | 7183             | 7723             | 8261             | 10035            | 8811              |
| 10                                | 01           | 00                                   | 01                                   | 7032             | 7515             | 7995             | 9656             | 8472              |
| 10                                | 01           | 10                                   | 00                                   | 6855             | 7405             | 7957             | 9607             | 8567              |

|        |    |    |    |           |           |           |           |           |
|--------|----|----|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 10     | 01 | 10 | 10 | 6553      | 6989      | 7425      | 8849      | 7889      |
| 10     | 01 | 10 | 01 | 6402      | 6781      | 7159      | 8470      | 7550      |
| 10     | 01 | 01 | 00 | 6540      | 7038      | 7539      | 9014      | 8106      |
| 10     | 01 | 01 | 10 | 6238      | 6622      | 7007      | 8256      | 7428      |
| 10     | 01 | 01 | 01 | 6087      | 6414      | 6741      | 7877      | 7089      |
| 01     | 00 | 00 | 00 | 7839      | 8493      | 9147      | 11079     | 9843      |
| 01     | 00 | 00 | 10 | 7537      | 8077      | 8615      | 10321     | 9165      |
| 01     | 00 | 00 | 01 | 7386      | 7869      | 8349      | 9942      | 8826      |
| 01     | 00 | 10 | 00 | 7209      | 7759      | 8311      | 9893      | 8921      |
| 01     | 00 | 10 | 10 | 6907      | 7343      | 7779      | 9135      | 8243      |
| 01     | 00 | 10 | 01 | 6756      | 7135      | 7513      | 8756      | 7904      |
| 01     | 00 | 01 | 00 | 6894      | 7392      | 7893      | 9300      | 8460      |
| 01     | 00 | 01 | 10 | 6592      | 6976      | 7361      | 8542      | 7782      |
| 01     | 00 | 01 | 01 | 6441      | 6768      | 7095      | 8163      | 7443      |
| 01     | 10 | 00 | 00 | 7025      | 7679      | 8333      | 10265     | 9029      |
| 01     | 10 | 00 | 10 | 6723      | 7263      | 7801      | 9507      | 8351      |
| 01     | 10 | 00 | 01 | 6572      | 7055      | 7535      | 9128      | 8012      |
| 01     | 10 | 10 | 00 | 6395      | 6945      | 7497      | 9079      | 8107      |
| 01     | 10 | 10 | 10 | 6093      | 6529      | 6965      | 8321      | 7429      |
| 01     | 10 | 10 | 01 | 5942      | 6321      | 6699      | 7942      | 7090      |
| 01     | 10 | 01 | 00 | 6080      | 6578      | 7079      | 8486      | 7646      |
| 01     | 10 | 01 | 10 | 5778      | 6162      | 6547      | 7728      | 6968      |
| 01     | 10 | 01 | 01 | 5627      | 5954      | 6281      | 7349      | 6629      |
| 01     | 01 | 00 | 00 | 6618      | 7272      | 7926      | 9858      | 8622      |
| 01     | 01 | 00 | 10 | 6316      | 6856      | 7394      | 9100      | 7944      |
| 01     | 01 | 00 | 01 | 6165      | 6648      | 7128      | 8721      | 7605      |
| 01     | 01 | 10 | 00 | 5988      | 6538      | 7090      | 8672      | 7700      |
| 01     | 01 | 10 | 10 | 5686      | 6122      | 6558      | 7914      | 7022      |
| 01     | 01 | 10 | 01 | 5535      | 5914      | 6292      | 7535      | 6683      |
| 01     | 01 | 01 | 00 | 5673      | 6171      | 6672      | 8079      | 7239      |
| 01     | 01 | 01 | 10 | 5371      | 5755      | 6140      | 7321      | 6561      |
| 01     | 01 | 01 | 01 | 5220      | 5547      | 5874      | 6942      | 6222      |
| Others |    |    |    | Undefined | Undefined | Undefined | Undefined | Undefined |

[0520] 또한, 다음 표는 RS 프레임 모드가 00(즉, 싱글 프레임), SCCC 블록 모드가 01(즉, Paired Block), SCCC 블록 확장 모드가 01일 때의 Primary RS 프레임의 PL을 나타낸다.

표 20

| SCCC Outer Code Mode | PL               |                  |                  |                  |                   |
|----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
|                      | Scalable Mode 00 | Scalable Mode 01 | Scalable Mode 10 | Scalable Mode 11 | Scalable Mode 11a |
| 00                   | 10440            | 11094            | 11748            | 13884            | 12444             |
| 10                   | 6960             | 7396             | 7832             | 9256             | 8296              |
| 01                   | 5220             | 5547             | 5874             | 6942             | 6222              |
| Others               | Undefined        |                  |                  |                  |                   |

[0522] 또한, 다음 표는 RS 프레임 모드가 01(즉, 듀얼 프레임), SCCC 블록 모드가 00(즉, Separated Block), SCCC 블록 확장 모드가 01일 때의 Secondary RS 프레임의 PL을 나타낸다.

표 21

[0523]

| SCCC Outer Code Mode Combinations    |                                      |                   | PL               |                  |                  |                  |                   |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| For Region C, M/H Blocks SB1 and SB4 | For Region D, M/H Blocks SB2 and SB3 | For M/H Block SB5 | Scalable Mode 00 | Scalable Mode 01 | Scalable Mode 10 | Scalable Mode 11 | Scalable Mode 11a |
| 00                                   | 00                                   | 00                | 2796             | 3450             | 4104             | 6240             | 4800              |
| 00                                   | 10                                   | 00                | 2494             | 3034             | 3572             | 5482             | 4122              |
| 00                                   | 01                                   | 00                | 2343             | 2826             | 3306             | 5103             | 3783              |
| 10                                   | 00                                   | 00                | 2166             | 2716             | 3268             | 5054             | 3878              |
| 10                                   | 10                                   | 00                | 1864             | 2300             | 2736             | 4296             | 3200              |
| 10                                   | 01                                   | 00                | 1713             | 2092             | 2470             | 3917             | 2861              |
| 01                                   | 00                                   | 00                | 1851             | 2349             | 2850             | 4461             | 3417              |
| 01                                   | 10                                   | 00                | 1549             | 1933             | 2318             | 3703             | 2739              |
| 01                                   | 01                                   | 00                | 1398             | 1725             | 2052             | 3324             | 2400              |
| 00                                   | 00                                   | 01                | 2796             | 3450             | 4104             | 6036             | 4800              |
| 00                                   | 10                                   | 01                | 2494             | 3034             | 3572             | 5278             | 4122              |
| 00                                   | 01                                   | 01                | 2343             | 2826             | 3306             | 4899             | 3783              |
| 10                                   | 00                                   | 01                | 2166             | 2716             | 3268             | 4850             | 3878              |
| 10                                   | 10                                   | 01                | 1864             | 2300             | 2736             | 4092             | 3200              |
| 10                                   | 01                                   | 01                | 1713             | 2092             | 2470             | 3713             | 2861              |
| 01                                   | 00                                   | 01                | 1851             | 2349             | 2850             | 4257             | 3417              |
| 01                                   | 10                                   | 01                | 1549             | 1933             | 2318             | 3499             | 2739              |
| 01                                   | 01                                   | 01                | 1398             | 1725             | 2052             | 3120             | 2400              |
| Others                               |                                      |                   | Undefined        | Undefined        | Undefined        | Undefined        | Undefined         |

[0524]

또한, 다음 표는 SCCC 블록 모드가 00(즉, Separated Block), RS 프레임 모드가 00(즉, 싱글 프레임), SCCC 블록 확장 모드가 01일 때의 SOBL 및 SIBL을 나타낸다.

표 22

[0525]

| SCCC Block        | SOBL             |                  |                  |                  |                   | SIBL                      |                  |                  |                  |                   |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|---------------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
|                   | Scalable Mode 00 | Scalable Mode 01 | Scalable Mode 10 | Scalable Mode 11 | Scalable Mode 11a | 1/2 rate Scalable Mode 00 | Scalable Mode 01 | Scalable Mode 10 | Scalable Mode 11 | Scalable Mode 11a |
| SCB1 (B1 + SB3)   | 888              | 1212             | 1536             | 2280             | 1932              | 444                       | 606              | 768              | 1140             | 966               |
| SCB2 (B2 + SB4)   | 1872             | 2160             | 2412             | 3432             | 2568              | 936                       | 1080             | 1206             | 1716             | 1284              |
| SCB3 (B3)         | 2376             | 2376             | 2376             | 2376             | 2376              | 1188                      | 1188             | 1188             | 1188             | 1188              |
| SCB4 (B4)         | 2388             | 2388             | 2388             | 2388             | 2388              | 1194                      | 1194             | 1194             | 1194             | 1194              |
| SCB5 (B5)         | 2772             | 2772             | 2772             | 2772             | 2772              | 1386                      | 1386             | 1386             | 1386             | 1386              |
| SCB6 (B6)         | 2472             | 2472             | 2472             | 2472             | 2472              | 1236                      | 1236             | 1236             | 1236             | 1236              |
| SCB7 (B7)         | 2772             | 2772             | 2772             | 2772             | 2772              | 1386                      | 1386             | 1386             | 1386             | 1386              |
| SCB8 (B8)         | 2508             | 2508             | 2508             | 2508             | 2508              | 1254                      | 1254             | 1254             | 1254             | 1254              |
| SCB9 (B9 + SB1)   | 1908             | 2244             | 2604             | 3684             | 2964              | 954                       | 1122             | 1302             | 1842             | 1482              |
| SCB10 (B10 + SB2) | 924              | 1284             | 1656             | 2268             | 2136              | 462                       | 642              | 828              | 1134             | 1068              |
| SCB11 (SB5)       | 0                | 0                | 0                | 816              | 0                 | 0                         | 0                | 0                | 408              | 0                 |
| SCCC Block        | SOBL             |                  |                  |                  |                   | SIBL                      |                  |                  |                  |                   |

|                   |                  |                  |                  |                  |                   | 1/3 rate         |                  |                  |                  |                   |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
|                   | Scalable Mode 00 | Scalable Mode 01 | Scalable Mode 10 | Scalable Mode 11 | Scalable Mode 11a | Scalable Mode 00 | Scalable Mode 01 | Scalable Mode 10 | Scalable Mode 11 | Scalable Mode 11a |
| SCB1 (B1 + SB3)   | 888              | 1212             | 1536             | 2280             | 1932              | 296              | 404              | 512              | 760              | 644               |
| SCB2 (B2 + SB4)   | 1872             | 2160             | 2412             | 3432             | 2568              | 624              | 720              | 804              | 1144             | 856               |
| SCB3 (B3)         | 2376             | 2376             | 2376             | 2376             | 2376              | 792              | 792              | 792              | 792              | 792               |
| SCB4 (B4)         | 2388             | 2388             | 2388             | 2388             | 2388              | 796              | 796              | 796              | 796              | 796               |
| SCB5 (B5)         | 2772             | 2772             | 2772             | 2772             | 2772              | 924              | 924              | 924              | 924              | 924               |
| SCB6 (B6)         | 2472             | 2472             | 2472             | 2472             | 2472              | 824              | 824              | 824              | 824              | 824               |
| SCB7 (B7)         | 2772             | 2772             | 2772             | 2772             | 2772              | 924              | 924              | 924              | 924              | 924               |
| SCB8 (B8)         | 2508             | 2508             | 2508             | 2508             | 2508              | 836              | 836              | 836              | 836              | 836               |
| SCB9 (B9 + SB1)   | 1908             | 2244             | 2604             | 3684             | 2964              | 636              | 748              | 868              | 1228             | 988               |
| SCB10 (B10 + SB2) | 924              | 1284             | 1656             | 2268             | 2136              | 308              | 428              | 552              | 756              | 712               |
| SCB11 (SB5)       | 0                | 0                | 0                | 816              | 0                 | 0                | 0                | 0                | 272              | 0                 |
| SCCC Block        | SOBL             |                  |                  |                  |                   | SIBL             |                  |                  |                  |                   |
|                   |                  |                  |                  |                  |                   | 1/4 rate         |                  |                  |                  |                   |
|                   | Scalable Mode 00 | Scalable Mode 01 | Scalable Mode 10 | Scalable Mode 11 | Scalable Mode 11a | Scalable Mode 00 | Scalable Mode 01 | Scalable Mode 10 | Scalable Mode 11 | Scalable Mode 11a |
| SCB1 (B1 + SB3)   | 888              | 1212             | 1536             | 2280             | 1932              | 222              | 303              | 384              | 570              | 483               |
| SCB2 (B2 + SB4)   | 1872             | 2160             | 2412             | 3432             | 2568              | 468              | 540              | 603              | 858              | 642               |
| SCB3 (B3)         | 2376             | 2376             | 2376             | 2376             | 2376              | 594              | 594              | 594              | 594              | 594               |
| SCB4 (B4)         | 2388             | 2388             | 2388             | 2388             | 2388              | 597              | 597              | 597              | 597              | 597               |
| SCB5 (B5)         | 2772             | 2772             | 2772             | 2772             | 2772              | 693              | 693              | 693              | 693              | 693               |
| SCB6 (B6)         | 2472             | 2472             | 2472             | 2472             | 2472              | 618              | 618              | 618              | 618              | 618               |
| SCB7 (B7)         | 2772             | 2772             | 2772             | 2772             | 2772              | 693              | 693              | 693              | 693              | 693               |
| SCB8 (B8)         | 2508             | 2508             | 2508             | 2508             | 2508              | 627              | 627              | 627              | 627              | 627               |
| SCB9 (B9 + SB1)   | 1908             | 2244             | 2604             | 3684             | 2964              | 477              | 561              | 651              | 921              | 741               |
| SCB10 (B10 + SB2) | 924              | 1284             | 1656             | 2268             | 2136              | 231              | 321              | 414              | 567              | 534               |
| SCB11 (SB5)       | 0                | 0                | 0                | 816              | 0                 | 0                | 0                | 0                | 204              | 0                 |

[0526] 또한, 다음 표는 SCCC 블록 모드가 01(즉, Paired Block), RS 프레임 모드가 01(즉, 듀얼 프레임), SCCC 블록 확장 모드가 01일 때의 SOBL 및 SIBL을 나타낸다.

표 23

| SCCC Block           | SOBL             |                  |                  |                  |                   | SIBL             |                  |                  |                  |  |
|----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--|
|                      |                  |                  |                  |                  |                   | 1/2 rate         |                  |                  |                  |  |
|                      | Scalable Mode 00 | Scalable Mode 01 | Scalable Mode 10 | Scalable Mode 11 | Scalable Mode 11a | Scalable Mode 00 | Scalable Mode 01 | Scalable Mode 10 | Scalable Mode 11 |  |
| SCB1 (B1 + B6 + SB3) | 3360             | 3684             | 4008             | 4752             | 4404              | 1680             | 1842             | 2004             | 2376             |  |
| SCB2 (B2 + B7 + SB4) | 4644             | 4932             | 5184             | 6204             | 5340              | 2322             | 2466             | 2592             | 3102             |  |
| SCB3 (B3 + B8)       | 4884             | 4884             | 4884             | 4884             | 4884              | 2442             | 2442             | 2442             | 2442             |  |
| SCB4 (B4 + B9 + SB1) | 4296             | 4632             | 4992             | 6072             | 5352              | 2148             | 2316             | 2496             | 3036             |  |

|                       |                  |                  |                  |                  |                   |                  |                  |                  |                  |  |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--|
| SCB5 (B5 + B10 + SB2) | 3696             | 4056             | 4428             | 5040             | 4908              | 1848             | 2028             | 2214             | 2520             |  |
| SCB6 (SB5)            | 0                | 0                | 0                | 816              | 0                 | 0                | 0                | 0                | 408              |  |
| SCCB Block            | SOBL             |                  |                  |                  |                   | SIBL             |                  |                  |                  |  |
|                       | 1/3 rate         |                  |                  |                  |                   |                  |                  |                  |                  |  |
|                       | Scalable Mode 00 | Scalable Mode 01 | Scalable Mode 10 | Scalable Mode 11 | Scalable Mode 11a | Scalable Mode 00 | Scalable Mode 01 | Scalable Mode 10 | Scalable Mode 11 |  |
| SCB1 (B1 + B6 + SB3)  | 3360             | 3684             | 4008             | 4752             | 4404              | 1120             | 1228             | 1336             | 1584             |  |
| SCB2 (B2 + B7 + SB4)  | 4644             | 4932             | 5184             | 6204             | 5340              | 1548             | 1644             | 1728             | 2068             |  |
| SCB3 (B3 + B8)        | 4884             | 4884             | 4884             | 4884             | 4884              | 1628             | 1628             | 1628             | 1628             |  |
| SCB4 (B4 + B9 + SB1)  | 4296             | 4632             | 4992             | 6072             | 5352              | 1432             | 1544             | 1664             | 2024             |  |
| SCB5 (B5 + B10 + SB2) | 3696             | 4056             | 4428             | 5040             | 4908              | 1232             | 1352             | 1476             | 1680             |  |
| SCB6 (SB5)            | 0                | 0                | 0                | 816              | 0                 | 0                | 0                | 0                | 272              |  |
| SCCB Block            | SOBL             |                  |                  |                  |                   | SIBL             |                  |                  |                  |  |
|                       | 1/4 rate         |                  |                  |                  |                   |                  |                  |                  |                  |  |
|                       | Scalable Mode 00 | Scalable Mode 01 | Scalable Mode 10 | Scalable Mode 11 | Scalable Mode 11a | Scalable Mode 00 | Scalable Mode 01 | Scalable Mode 10 | Scalable Mode 11 |  |
| SCB1 (B1 + B6 + SB3)  | 3360             | 3684             | 4008             | 4752             | 4404              | 840              | 921              | 1002             | 1188             |  |
| SCB2 (B2 + B7 + SB4)  | 4644             | 4932             | 5184             | 6204             | 5340              | 1161             | 1233             | 1296             | 1551             |  |
| SCB3 (B3 + B8)        | 4884             | 4884             | 4884             | 4884             | 4884              | 1221             | 1221             | 1221             | 1221             |  |
| SCB4 (B4 + B9 + SB1)  | 4296             | 4632             | 4992             | 6072             | 5352              | 1074             | 1158             | 1248             | 1518             |  |
| SCB5 (B5 + B10 + SB2) | 3696             | 4056             | 4428             | 5040             | 4908              | 924              | 1014             | 1107             | 1260             |  |
| SCB6 (SB5)            | 0                | 0                | 0                | 816              | 0                 | 0                | 0                | 0                | 204              |  |

[0528] 이상과 같이, 블록 모드에 따라, 다양한 크기의 PL, SOBL, SIBL을 구현할 수 있다. 이상과 같은 표에 기재된 데이터는 일 예에 불과하며, 반드시 이에 한정되는 것은 아님은 자명하다.

[0529] [초기화]

[0530] 한편, 상술한 바와 같이 기지 데이터, 즉, 트레이닝 데이터가 스트림에 포함되는 경우, 초기화가 수행되어야 한다. 즉, ATSC-M/H 송신 시스템에서는 발생시키고자 하는 트레이닝 시퀀스에 맞게 트렐리스 인코더를 초기화한 후 Known byte를 정의하여 수신기가 트레이닝 시퀀스를 인식하도록 할 수 있다.

[0531] BEM 00 모드의 그룹 포맷에는 각 톱니의 경계 면에 트렐리스 초기화 바이트가 위치하고 그 이후에 Known byte가 분포한다. 이것은 위에서 아래의 세그먼트 순서로 왼쪽에서 오른쪽 방향의 바이트 순서로 트렐리스 인코딩을 수행하다 보면, 다른 슬롯의 데이터가 채워진 톱니의 경계 면 사이에서 트렐리스 인코딩 되어, 다음 번 현재 슬롯의 데이터가 채워진 톱니의 경계 면에서는 트렐리스 인코더 메모리 값을 예측할 수 없으므로 매번 톱니의 경계 면에서는 트렐리스 인코더를 초기화 해주어야 한다. 도 56 및 도 57에 도시된 바와 같이 블록 B1 및 B2로 이루어진 헤드 영역의 각 톱니 경계에 초기화 바이트가 분포하고, 블록 SB1 ~ SB4로 이루어진 테일 영역의 각 톱니 경계 면에도 역시 초기화 바이트가 분포할 수 있다.

[0532] 임의의 두 개 슬롯이 모두 BEM 00으로서 인접하는 경우, 각 헤드/테일 영역의 짧은 트레이닝 데이터들이 같은 세그먼트 상에 위치하여 연속적으로 이어짐으로써, 마치 하나의 롱 트레이닝과 같은 역할을 할 수 있다. 이렇게 두 BEM 00 슬롯이 인접하여 트레이닝이 concatenation 되는 경우에는 트레이닝 데이터가 존재하는 세그먼트의 맨 처음 최대 12개 초기화 바이트만 초기화 모드로 사용되고, 이후 톱니가 맞물리는 부분에 존재하는 초기화 바이트는 Known byte와 마찬가지로 입력되어 트렐리스 인코딩할 수 있다.

[0533] 세그먼트의 맨 처음 최대 12개 초기화를 제외하고, 톱니가 맞물리는 부분에 존재하는 중간 초기화 바이트는 BEM 00 슬롯이 동일한 슬롯과 인접하는 경우와 BEM 00 이외 다른 슬롯과 인접하는 경우에 따라 Known byte로 입력될 수도, 초기화 바이트로 입력될 수도 있다. 즉, 트렐리스 인코더의 동작이 중간 초기화 바이트 기간 동안 노멀 모드(Normal Mode)로 먹싱될 수도, 초기화 모드(Initialization Mode)로 먹싱될 수도 있다. 트렐리스 인코더가

어떤 모드로 입력을 먹싱하는가에 따라 발생하는 심볼이 달라지므로, 수신기가 트레이닝으로 사용할 심볼 값이 각각 달라질 수 있다. 따라서, 수신기의 혼란을 최소화하기 위해, 두 BEM 00 슬롯이 인접하여 롱 트레이닝을 구성하는 경우, 중간 초기화 바이트를 모두 Known byte로 먹싱하여 발생된 심볼을 기준으로 하여, BEM 00 슬롯이 동일 슬롯과 인접하지 않은 경우, 초기화 모드로 사용될 중간 초기화 바이트 값을 결정할 수 있다. 즉, Concatenation된 경우 발생된 롱 트레이닝 심볼 값과 동일한 값을 만들어 내도록 중간 초기화 바이트 값을 결정할 수 있다. 이때, 중간 초기화 바이트의 처음 두 심볼 동안은 concatenation 된 경우 발생된 심볼 값과 다를 수 있다.

- [0534] 이상과 같이, 연속되는 슬롯들의 경계 부분에서 롱 트레이닝 시퀀스가 형성될 수 있도록 디지털 방송 송신기의 스트림 처리 방법이 구현될 수 있다.
- [0535] 즉, 송신기 측에서의 스트림 처리 방법은, 복수 개의 블럭을 포함하는 슬롯이 연속적으로 배치되는 스트림을 구성하는 스트림 구성 단계, 스트림을 인코딩 및 인터리빙하여 전송 스트림으로 출력하는 전송 단계를 포함하는 형태로 이루어질 수 있다.
- [0536] 여기서, 스트림 구성 단계는, 해당 슬롯 내의 전체 블럭을 모두 사용하도록 하는 블럭 확장 모드 00으로 설정된 슬롯이 연속적으로 배치되는 경우, 톱니 형태로 맞물리는 인접 슬롯의 경계 부분에서 롱 트레이닝 시퀀스가 형성되도록, 상기 인접 슬롯 각각의 기 설정된 세그먼트에 기지 데이터를 배치할 수 있다. 블럭 확장 모드 00이란 상술한 블럭 B1 및 B2들까지 모두 그 슬롯에서 사용하도록 정해진 모드이다. 이에 따라, 다음 슬롯의 경계 부분에서는 선행 슬롯의 톱니와 후행 슬롯의 톱니부분이 서로 맞물리는 형태가 된다. 이 경우, 두 슬롯들의 톱니 부분에서 기지 데이터가 이어지도록 선행 슬롯의 적정 세그먼트 위치와 후행 슬롯의 적정 세그먼트 위치에 각각 기지 데이터를 배치한다. 구체적으로는 선행 슬롯의 130번째 정도의 세그먼트와, 후행 슬롯의 15번째 세그먼트에 각각 기지 데이터를 배치하게 되면, 경계 부분에서 서로 이어져서, 하나의 롱 트레이닝 시퀀스를 이루게 된다.
- [0537] 이와 같이, 인접 슬롯 중 선행 슬롯의 톱니 부분에 배치되는 제1 기지 데이터와, 인접 슬롯 중 후행 슬롯의 톱니 부분에 배치되는 제2 기지 데이터는 경계 부분에서 서로 교번적으로 이어지는 경우, 제1 기지 데이터의 값과 제2 기지 데이터의 값은 디지털 방송 수신기와의 사이에서 기지인 롱 트레이닝 시퀀스를 형성하도록 기 설정된 값일 수 있다.
- [0538] 또는, 기지 데이터는, 해당 슬롯 내의 일부 블럭을 타 슬롯에게 제공하도록 하는 블럭 확장 모드 01인 슬롯에서 사용되는 롱 트레이닝 시퀀스를 레퍼런스로 하여, 그와 동일한 시퀀스를 가지도록 삽입될 수도 있다.
- [0539] 도 64는 블럭 확장 모드 00일 때의 인터리빙 이전의 스트림 구조, 도 65는 블럭 확장 모드 00일 때의 인터리빙 이후의 스트림 구조를 나타낸다.
- [0540] 한편, 이와 같이 롱 트레이닝 시퀀스 형태로 기지 데이터가 배치된 경우, 각 기지 데이터 부분마다 초기화를 할 필요가 없다. 따라서, 이 경우에는, 롱 트레이닝 시퀀스의 최초 부분에 해당하는 기지 데이터의 트렐리스 인코딩 이전에 트렐리스 인코더를 초기화하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0541] 반면, 서로 다른 블럭 확장 모드로 설정된 슬롯이 연속적으로 배치된 경우에는, 경계 부분에서 기지 데이터가 연속될 수 없게 된다. 따라서, 이 경우에는, 전송 단계는, 상기 연속적으로 배치된 슬롯들의 경계에서 톱니 부분에 배치된 각 기지 데이터의 트렐리스 인코딩 이전마다 트렐리스 인코더를 초기화할 수 있다.
- [0542] 한편, 이상과 같이 기지 데이터가 경계 부분에서 롱 트레이닝 시퀀스 형태로 배치되어 전송된 경우, 디지털 방송 수신기의 스트림 처리 방법도 이에 맞게 구현될 수 있다.
- [0543] 즉, 디지털 방송 수신기의 스트림 처리 방법은, 복수 개의 블럭을 포함하는 슬롯이 연속적으로 배치된 상태에서 인코딩 및 인터리빙된 전송 스트림을 수신하는 수신 단계, 수신된 전송 스트림을 복조하는 복조 단계, 복조된 전송 스트림을 등화하는 등화 단계 및, 등화된 스트림으로부터 신규 모바일 데이터를 디코딩하는 디코딩 단계를 포함할 수 있다.
- [0544] 여기서, 전송 스트림의 각 슬롯은 노멀 데이터, 기존 모바일 데이터, 신규 모바일 데이터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0545] 또한, 상기 전송 스트림은, 해당 슬롯 내의 전체 블럭을 모두 사용하도록 하는 블럭 확장 모드 00으로 설정된 슬롯이 연속적으로 배치되는 경우, 톱니 형태로 맞물리는 인접 슬롯의 경계 부분에서 롱 트레이닝 시퀀스가 형

성되도록, 상기 인접 슬롯 각각의 기 설정된 세그먼트에 기지 데이터가 배치된 것일 수 있다.

- [0546] 상술한 바와 같이, 연속하는 선행 슬롯과 후행 슬롯의 경계 부분에서의 각 기지 데이터는 디지털 방송 송신기와 사이에서 기지인 룡 트레이닝 시퀀스를 이루도록 연속적으로 이어질 수 있다.
- [0547] 또한, 이러한 룡 트레이닝 시퀀스는, 해당 슬롯 내의 일부 블럭을 타 슬롯에게 제공하도록 하는 블럭 확장 모드 01인 슬롯에서 사용되는 룡 트레이닝 시퀀스를 레퍼런스로 하여 동일한 시퀀스를 가질 수 있다.
- [0548] 디지털 방송 수신기는, 이러한 룡 트레이닝 시퀀스가 사용되었는지 여부는 각 슬롯의 블럭 확장 모드를 확인하여 알 수 있다.
- [0549] 즉, 디지털 방송 수신기의 스트림 처리 방법은, 각 슬롯에 대한 시그널링 데이터를 디코딩하여, 상기 각 슬롯의 블럭 확장 모드를 확인하는 단계를 더 포함할 수 있다. 구체적으로는, 이러한 블럭 확장 모드는 각 슬롯의 TPC에 기록될 수 있다.
- [0550] 이 경우, 디지털 방송 수신기는 하나의 슬롯에 대한 수신이 완료되더라도 다음 슬롯의 블럭 확장 모드를 확인할 때까지 기지 데이터 검출 및 처리를 지연시킬 수 있다. 즉, 상기 인접 슬롯 중 후행 슬롯의 시그널링 데이터에 대한 디코딩까지 완료되어, 상기 후행 슬롯의 블럭 확장 모드가 00 모드인 것으로 확인되면, 상기 인접 슬롯의 경계에 위치하는 톱니 부분의 기지데이터들을 상기 룡 트레이닝 시퀀스로 검출하여 처리하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0551] 한편, 다른 실시 예에 따르면, 각 슬롯의 시그널링 데이터에는 주변 슬롯에 대한 정보를 미리 알려주도록 구현될 수도 있다.
- [0552] 이 경우, 디지털 방송 수신기는, 상기 인접 슬롯 중 선행 슬롯의 시그널링 데이터를 디코딩하여, 상기 선행 슬롯 및 후행 슬롯의 블럭 확장 모드를 함께 확인하는 단계를 수행할 수도 있다.
- [0553] 이상과 같은 디지털 방송 송신기 및 디지털 방송 수신기의 스트림 처리 방법은 상술한 다양한 도면 및 설명에서 도시한 바와 같은 구성을 가지는 디지털 방송 송신기 및 디지털 방송 수신기에서 수행될 수 있다. 예를 들어, 디지털 방송 수신기의 경우, 수신부, 복조부, 등화부, 디코딩 부와 같은 기본적인 구성 이외에, 기지 데이터 검출 및 처리를 수행하는 검출부를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 검출부는, 블럭 확장 모드가 00인 두 슬롯이 수신되었다고 확인되면, 그 슬롯들의 경계 부분에 배치된 룡 트레이닝 데이터를 검출하여 오류 정정에 활용할 수 있다. 또한, 그 검출 결과를 복조부, 등화부, 디코딩부 중 적어도 하나의 구성으로 제공하여 줄 수도 있다.
- [0554] [RS 패리티 고려한 트레이닝 데이터 위치]
- [0555] 이미 RS 패리티 값이 결정된 세그먼트에 대해, 트렐리스 인코더 초기화 과정에서 세그먼트의 데이터가 변경됨에 따라 기 계산된 RS 패리티 값이 변경되어야 수신기에서 오류를 발생시키지 않고 정상 동작 할 수 있다. 트렐리스 초기화 바이트가 존재하는 패킷의 경우, 해당 패킷의 non-systematic RS 패리티 20 바이트가 트렐리스 초기화 바이트보다 앞서 나올 수 없다. 이러한 제약 조건을 만족시키는 위치에서만 트렐리스 초기화 바이트가 존재할 수 있고, 이러한 초기화 바이트에 의해 트레이닝 데이터를 발생시킬 수 있게 된다.
- [0556] 도 64 및 도 65에 도시된 바와 같이, 트렐리스 초기화 바이트를 RS 패리티보다 먼저 나오도록 배치하기 위하여 RS 패리티 위치를 BEM 01 슬롯의 그룹 포맷과 다르게 변경하였다. 즉, BEM 01 슬롯의 그룹 포맷에서는 인터리버 이후 208 데이터 세그먼트 가운데 처음 5개 세그먼트에는 RS 패리티만 위치하였는데, BEM 00 슬롯의 경우, 도 64 및 도 65과 같이 RS 패리티 위치를 블럭 B2의 아랫 부분에 채워지도록 변경할 수 있다.
- [0557] 변경된 RS 패리티를 고려할 때 BEM 00 슬롯에 분포된 트레이닝 데이터의 위치는 블럭 B1 및 B2 영역에서 7, 8번째 세그먼트, 20, 21번째 세그먼트, 그리고 31, 32번째 세그먼트에 각각 1, 2, 그리고 3번째 트레이닝이 위치할 수 있다. 블럭 B1 및 B2 영역의 33 ~ 37번째 세그먼트에는 변경된 RS 패리티들이 위치할 수 있다. 또한, 테일 영역에서는 134, 135 번째 세그먼트, 150, 151 번째 세그먼트, 163, 164번째 세그먼트, 176, 177번째 세그먼트, 187, 188번째 세그먼트에 각각 1, 2, 3, 4, 그리고 5번째 트레이닝이 위치할 수 있다. 두 BEM 00 슬롯이 인접하여 concatenated long training을 생성하는 경우는 블럭 B1 및 B2 영역의 첫번째 트레이닝과 테일 영역의 세 번째 트레이닝이, 블럭 B1 및 B2 영역의 두 번째 트레이닝과 테일 영역의 네 번째 트레이닝이, 그리고, 블럭 B1 및 B2 영역의 세 번째 트레이닝과 테일 영역의 다섯 번째 트레이닝이 각각 연결될 수 있다.
- [0558] 이상과 같이, 다양한 방식으로 트레이닝 데이터가 배치되고, 또한 그에 대한 초기화가 이루어질 수 있다.
- [0559] 디지털 방송 수신기는 트레이닝 데이터가 배치된 위치로부터 트레이닝 데이터를 검출한다. 구체적으로는 도 52

에 도시된 검출부나 시그널링 디코더 등의 구성에서 트레이닝 데이터의 배치 위치를 알리기 위한 정보를 검출할 수 있다. 이에 따라, 확인된 위치에서 트레이닝 데이터를 검출하여 오류를 정정할 수 있다.

[0560] [인접 슬롯]

[0561] ATSC-M/H 시스템은 일정한 순서에 따라 서브 프레임 내 16개 슬롯에 M/H 그룹을 할당한다. 도 66은 그룹 할당 순서를 나타낸다. 슬롯 #0은 0번째, 슬롯 #4는 1번째, 슬롯 #8은 2번째, 슬롯 #12는 3번째와 같이 슬롯 번호에 따라 고유의 그룹 할당 순서가 정해져 있다. 이러한 그룹 할당 순서는 전체 퍼레이드의 수, 각 퍼레이드가 사용하는 슬롯의 개수 등에 따라 적절하게 결정될 수 있다. 구체적으로는 하나의 퍼레이드가 연속하는 두 개 이상의 슬롯에 연속적으로 배치되지 않도록 그룹 할당 순서가 결정될 수 있다.

[0562] 도 67은 복수 개의 퍼레이드가 슬롯에 할당된 예시를 보여주는데, 3개의 퍼레이드가 슬롯 번호에 따라 순차적으로 할당되지 않고 각 슬롯의 할당 순서에 따라 배치되어, 특정 퍼레이드가 슬롯의 순서상 연속적으로 배치되지 않게 됨을 알 수 있다. 즉, 퍼레이드 #0의 경우 NoG가 3이므로 3개 슬롯에 모바일 데이터가 할당되는데, 슬롯 #0, #1, #2의 3개 슬롯이 아니라 슬롯 #0, #4, #8에 할당된다. 그 사이에는 퍼레이드 #1, #2가 배치된다.

[0563] 이와 같이 특정 퍼레이드가 슬롯 할당 순서에 따라 배치되면, 임의 슬롯의 전/후에는 동일 퍼레이드의 모바일 데이터가 할당될 수도 있지만, 그렇지 않은 경우도 발생할 수 있다. 도 67에 도시된 바와 같이, 슬롯 #0의 다음 슬롯인 슬롯 #1에는 동일한 퍼레이드 #0의 모바일 데이터가 아닌 메인 데이터가 할당된 슬롯임을 알 수 있다. 결과적으로 임의의 한 슬롯과 인접한 앞/뒤 슬롯은 각각 데이터 종류나 M/H 그룹 컨피규레이션 등이 서로 다를 수 있게 된다.

[0564] [인접 슬롯 정보의 통지]

[0565] 이와 같이, 각 슬롯과 인접 슬롯들의 컨피규레이션이 달라 질 수 있으므로, 상술한 여러 실시 예들과 별도로, 인접 슬롯에 대한 정보를 통지하여 활용하는 실시 예가 마련될 수 있다.

[0566] 일 예로, 모바일 데이터의 시그널링 데이터 중에서 컨피규레이션(configuration) 관련 정보를 전송하는 TPC(Transmission Parameter Channel) 데이터 부분에, 해당 슬롯의 앞 및 뒷쪽의 슬롯, 즉, 인접 슬롯에 대한 정보를 포함시킬 수 있다.

[0567] 즉, 상술한 바와 같이, ATSC-M/H 시스템에서는 임의의 슬롯과 인접한 앞/뒤 슬롯이 서로 다른 종류의 데이터 및 M/H 그룹 컨피규레이션을 가질 수 있다. 종래에는, 수신기가 디코딩하고자 하는 퍼레이드에 해당하는 슬롯 이외에 인접한 앞/뒤 슬롯의 정보를 얻고자 할 때에는 반드시 인접한 앞/뒤 슬롯의 TPC 정보를 먼저 디코딩해봐야만 했었다. 그 결과, 매 M/H 프레임마다 인접 슬롯을 액세스하는 데 추가적인 전력 소모(power consumption)가 발생되어 수신기 구현의 부담으로 이어진다. 이를 개선하기 위하여, 임의 슬롯의 TPC에 인접 슬롯의 정보를 추가하여 전송하는 실시 예가 마련될 수 있다.

[0568] 인접 슬롯에 대한 정보 가운데 수신기에서 활용도가 큰 것이 바로 트레이닝 시퀀스 관련 정보이다.

[0569] 이상과 같이, 본 발명의 추가적인 실시 예에 따르면, TPC의 리저브 영역을 이용하여 인접 슬롯 정보를 전송하여 줄 수 있다.

[0570] 일 예에 따르면, TPC는 다음 표와 같이 마련될 수 있다.

표 24

[0571]

| Syntax                             | No. of Bits | Format |
|------------------------------------|-------------|--------|
| TPC_data{                          |             |        |
| sub-frame_number                   | 3           | uimsbf |
| slot_number                        | 4           | uimsbf |
| parade_id                          | 7           | uimsbf |
| if(sub-frame_number ≤ 1){          |             |        |
| current_starting_group_number      | 4           | uimsbf |
| current_number_of_groups_minus_1   | 3           | uimsbf |
| }                                  |             |        |
| if(sub-frame_number ≥ 2){          |             |        |
| next_starting_group_number         | 4           | uimsbf |
| next_number_of_groups_minus_1      | 3           | bslbf  |
| }                                  |             |        |
| ~~~~~                              |             |        |
| ~~~~~                              |             |        |
| ~~~~~                              |             |        |
| if(tpc_protocol_version=='11000'){ |             |        |
| if(sub-frame_number ≤ 1){          |             |        |
| current_scalable_mode              | 3           | uimsbf |
| }                                  |             |        |
| if(sub-frame_number ≥ 2){          |             |        |
| next_scalable_mode                 | 3           | uimsbf |
| }                                  |             |        |
| sccc_block_extension_mode          | 2           | uimsbf |
| reserved                           | 11          | bslbf  |
| }                                  |             |        |
| if(tpc_protocol_version='11111'){  |             |        |
| reserved                           | 16          | bslbf  |
| }                                  |             |        |
| tpc_protocol_version               | 5           | bslbf  |
| }                                  |             |        |

[0572]

상술한 표 24에서와 같이 TPC의 리저브 영역에서는 프로토콜 버전에 따라 인접 슬롯의 정보가 포함될 수 있다. 표 24에서 tpc\_protocol\_version 이란 TPC 신택스 구조의 버전을 나타내는 필드로, 5비트로 이루어진다.

[0573]

한편, 도 67에 도시된 바와 같이 슬롯 #0의 TPC 리저브 영역에 동일 퍼레이드인 슬롯 #4의 인접 슬롯에 대한 정보를 포함시킬 수 있다. 이 경우, 슬롯 #4에서는 동일 퍼레이드인 슬롯#8의 인접 슬롯에 대한 정보를 포함시킬 수 있다. 그리고, 슬롯 #8에서는 다음 서브 프레임의 슬롯 #0의 인접 슬롯에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0574]

여기서 인접 슬롯이란 이전 슬롯 또는 다음 슬롯이 될 수 있으며, 이전 슬롯 및 다음 슬롯 모두가 될 수도 있다. 즉, 이전 슬롯에 대한 제1 인디케이터와, 다음 슬롯에 대한 제2 인디케이터가 모두 포함되어 있을 수 있다.

[0575]

또한, 인접 슬롯 정보란, 인접 슬롯에 트레이닝 데이터의 존재 유무, 트레이닝 데이터의 종류, 인접 슬롯의 블록 확장 모드, 인접 슬롯의 Scalable Mode, 인접 슬롯에 존재하는 Orphan type 중 적어도 하나 이상이 될 수 있으며, 그 밖에, 기존 TPC 필드 중에서 전달하고자 하는 필드에 대한 정보가 포함될 수도 있다.

[0576]

한편, slot(n)이 CMM 슬롯인 경우를 살펴보면, slot(n)의 B1, B2 블록 영역과 톱니가 맞물리게 되는 인접한 slot(n-1)의 정보는 slot(n)의 디코딩에 활용가능하다. 따라서, slot(n)의 TPC에 slot(n-1)의 정보관련 필드를 추가하는 것이 바람직하다.

[0577]

그러나, CMM 슬롯인 slot(n)의 B9, B10 블록 영역과 톱니가 맞물리는 것은 slot(n+1)의 B1, B2 블록 영역이 아

니라, slot(n)의 38 패킷 영역이다. 따라서, CMM 슬롯의 경우 slot(n+1)의 정보관련 필드를 추가할 필요가 없을 수 있다. 즉, 인접 슬롯의 TPC에 인접 슬롯의 정보를 추가 전송할 때, 슬롯의 종류에 따라 인접한 앞/뒤 슬롯 모두의 정보가 추가될 수도 있고, 인접한 앞쪽 슬롯의 정보만 추가될 수도 있다.

[0578] 이와 같이 슬롯의 종류에 따라 이전 슬롯과 다음 슬롯에 대한 정보 모두가 필요한 경우와 이전 슬롯의 정보만이 필요한 경우가 구분된다. 이러한 점을 고려하여, 본 발명의 다른 실시 예에서는 슬롯의 종류를 구분하기 위하여, 슬롯 인디케이터를 활용할 수 있다.

[0579] 슬롯 인디케이터를 활용하는 실시 예의 경우, TPC 정보는 구체적으로 다음 표와 같이 생성될 수 있다.

표 25

[0580]

| Syntax                             | No. of Bits | Format |
|------------------------------------|-------------|--------|
| TPC_data{                          |             |        |
| sub-frame_number                   | 3           | uimsbf |
| slot_number                        | 4           | uimsbf |
| parade_id                          | 7           | uimsbf |
| if(sub-frame_number ≤ 1) {         |             |        |
| ~~~~~ omitted ~~~~~                |             |        |
| }                                  |             |        |
| fic_version                        | 5           | uimsbf |
| parade_continuity_counter          | 4           | uimsbf |
| if(sub-frame_number ≤ 1) {         |             |        |
| current_TNoG                       | 5           | uimsbf |
| reserved                           | 5           | bslbf  |
| }                                  |             |        |
| if(sub-frame_number ≥ 2){          |             |        |
| next_TNoG                          | 5           | uimsbf |
| current_TNoG                       | 5           | uimsbf |
| }                                  |             |        |
| if(tpc_protocol_version=='11000'){ |             |        |
| slot_indicator                     | 1           | bslbf  |
| if(slot_indicator=='0'){           |             |        |
| backward_training_indicator        | 3           | bslbf  |
| reserved                           | 12          | bslbf  |
| }                                  |             |        |
| if(slot_indicator=='1'){           |             |        |
| backward_training_indicator        | 3           | bslbf  |
| forward_training_indicator         | 1           | bslbf  |
| if(sub-frame_number ≤ 1) {         |             |        |
| current_scalable_mode              | 3           | bslbf  |
| }                                  |             |        |
| if(sub-frame_number ≥ 2){          |             |        |
| next_scalable_mode                 | 3           | bslbf  |
| }                                  |             |        |
| sccc_block_extension_mode          | 2           | bslbf  |
| reserved                           | 6           | bslbf  |
| }                                  |             |        |
| }                                  |             |        |
| if(tpc_protocol_version=='11111'){ |             |        |
| reserved                           | 16          | bslbf  |
| }                                  |             |        |
| tpc_protocol_version               | 5           | bslbf  |
| }                                  |             |        |

[0581]

상술한 표 25와 같이 신규 모바일 데이터를 전송함에 따라 슬롯 인디케이터(slot\_indicator), 포워드 트레이닝

인디케이터(forward training indicator), 백워드 트레이닝 인디케이터(backward training indicator) 등의 필드가 TPC 데이터에 추가될 수 있다. 여기서, 스트림 상에서의 슬롯의 위치에 따라 백워드 트레이닝 인디케이터 또는 포워드 트레이닝 인디케이터가 이전 슬롯에 대한 제1 인디케이터를 의미할 수도 있고, 다른 하나가 다음 슬롯에 대한 제2 인디케이터를 의미할 수도 있다.

[0582] 표 25에 기재된 실시 예에 따르면, 슬롯 인디케이터가 0이면 백워드 트레이닝 인디케이터에 대하여 3비트만 사용되는 것을 알 수 있다. 반면, 슬롯 인디케이터가 1이면 백워드 트레이닝 인디케이터에 대한 3비트 이외에, 포워드 트레이닝 인디케이터에 대해서도 1비트가 할당되는 것을 알 수 있다.

[0583] 표 25에서 슬롯 인디케이터란 M/H 슬롯의 종류를 나타낸다. 슬롯 인디케이터가 "0"이라는 것은 현재의 M/H 슬롯이 118 개의 M/H 패킷과 38개의 TS-M 패킷을 가지고 있음을 나타낸다. 반면, 슬롯 인디케이터가 "1"이라는 것은 현재의 M/H 슬롯이 118 + x 개의 M/H 패킷을 가지고 있고, y개의 TS-M 패킷을 가지고 있음을 나타낸다. 여기서 x+y=38의 관계를 가지고 있다.

[0584] 백워드 트레이닝 인디케이터란 현재 퍼레이드의 다음 슬롯의 이전 슬롯에서의 트레이닝 시퀀스의 특성 또는 현재 퍼레이드의 다음 슬롯의 M/H 블럭 B1 및 B2에서 트레이닝 시퀀스의 특성을 나타낸다. 백워드 트레이닝 인디케이터는 다음 표와 같이 다양하게 설정될 수 있다.

표 26

| Value | Slot(P) type     | Slot(N) type                         | Slot(P) training location                   | Slot(N) training location                  | Slot(N) training concatenation |
|-------|------------------|--------------------------------------|---|--|--------------------------------|
| 000   | BEM=01<br>SM=000 | CMM(Dual) or<br>BEM=01<br>SM=000-011 | Region E                                    | M/H Blocks B1<br>and B2                    | Yes                            |
| 001   | BEM=01<br>SM=001 | CMM(Dual) or<br>BEM=01<br>SM=000-011 | Region E                                    | M/H Blocks B1<br>and B2                    | Yes                            |
| 010   | BEM=01<br>SM=010 | CMM(Dual) or<br>BEM=01<br>SM=000-011 | Region E                                    | M/H Blocks B1<br>and B2                    | Yes                            |
| 011   | BEM=01<br>SM011  | CMM(Dual) or<br>BEM=01<br>SM=000-011 | Region E                                    | M/H Blocks B1<br>and B2                    | Yes                            |
| 100   | BEM=00           | CMM                                  | Region E                                    | N/A  | No                             |
|       | BEM=00           | BEM=00                               | Region E                                    | M/H Blocks B1<br>and B2                    | Yes                            |
| 101   | CMM or Main      | CMM                                  | N/A   | N/A  | No                             |
|       | CMM or Main      | BEM=00                               | N/A   | M/H Blocks B1<br>and B2                    | No                             |
| 110   | CMM or Main      | BEM=01<br>SM=000-011                 | N/A   | M/H Blocks B1<br>and B2<br>(Orphan type 1) | No                             |
| 111   | CMM(Dual)        | BEM=01<br>SM=000-011                 | M/H Blocks B9<br>and B10<br>(Orphan type 2) | M/H Blocks B1<br>and B2<br>(Orphan type 1) | No                             |
|       | BEM=01<br>SM=111 | BEM=01<br>SM=111                     | Region E                                    | M/H Blocks B1<br>and B2                    | Yes                            |

[0585]

[0586] 표 26에서 Slot(N)이란 현재 퍼레이드에서의 다음 슬롯을 나타내고, Slot(P)는 Slot(N)에 바로 선행하는 슬롯을 나타낸다. 상술한 바와 같이 백워드 트레이닝 시퀀스는 Slot(P)와 Slot(N)의 관계에 따라서, 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111과 같이 다양한 값으로 설정될 수 있다.

[0587] 포워드 트레이닝 인디케이터란 현재 퍼레이드에서 다음 슬롯에 이어지는 슬롯의 트레이닝 시퀀스의 특성을 나타낸다. 상술한 바와 같이 Slot(N)이 현재 퍼레이드에서의 다음 슬롯을 나타낸다면, Slot(S)는 Slot(N)에 바로 이어서 전송되는 슬롯을 의미한다. 포워드 트레이닝 시퀀스 역시 다음과 같이 다양한 값으로 설정될 수 있다.

표 27

| Value | Slot(N) type         | Slot(S) type  | Slot(N) training location | Slot(S) training location | Slot(N) training concatenation |
|-------|----------------------|---|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| 1     | BEM=01<br>SM=000-011 | CMM(Dual) or<br>Partial Main or<br>BEM=01<br>SM=000-011 | Region E                  | M/H Blocks B1<br>and B2   | Yes                            |
|       | BEM=01<br>SM=111     | BEM=01<br>SM=111  | Region E                  | M/H Blocks B1<br>and B2   | Yes                            |
|       | BEM=00               | BEM=00  | Region E                  | M/H Blocks B1<br>and B2   | Yes                            |
| 0     | BEM=00               | CMM or Main   | Region E                  | N/A                       | No                             |

[0588]

[0589] 표 27에 따르면, 해당 슬롯의 블럭 확장 모드가 01이고, 다음 슬롯이 CMM 슬롯, 부분 메인 슬롯 또는 블럭 확장 모드 01인 SFCMM 슬롯인 경우와, 해당 슬롯의 블럭 확장 모드가 00이고, 다음 슬롯이 블럭 확장 모드 00인 SFCMM 슬롯인 경우에는 포워드 트레이닝 인디케이터가 1로 설정된다.

[0590] 반면, 해당 슬롯의 블럭 확장 모드가 00이고, 다음 슬롯이 CMM 슬롯 또는 메인 슬롯인 경우에는 0으로 설정된다.

[0591] 여기서, 부분 메인 슬롯이란 156개의 메인 패킷보다 작고, 표 17에서의 타입 3의 Orphan을 가지는 M/H 슬롯을 의미한다.

[0592] 이상과 같이, 슬롯 인디케이터의 값에 따라 백워드 트레이닝 인디케이터 또는 백워드 트레이닝 인디케이터/포워드 트레이닝 인디케이터가 선택적으로 포함될 수 있다.

[0593] 한편, 상술한 바와 같이, 슬롯 인디케이터, 백워드 트레이닝 인디케이터, 포워드 트레이닝 인디케이터 등은 현재 슬롯과 동일한 퍼레이드에 해당하는 다음 슬롯을 기준으로 정해질 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 현재 슬롯을 기준으로 정해 질 수도 있다.

[0594] 또한, 상술한 바와 같이 인접 슬롯 정보는 다양한 형태로 통지될 수 있다.

[0595] 인접 슬롯 정보를 함께 송신하는 디지털 방송 송신 장치의 구성은 상술한 여러 디지털 방송 송신 장치의 구성과 동일하게 구현될 수 있다.

[0596] 일 예로, 본 실시 예에서의 디지털 방송 송신 장치는 도 4에 도시된 바와 같은 구성을 가질 수 있다. 구체적으로는, 디지털 방송 송신 장치는 데이터 전처리부, 맥스, 노멀 처리부, 익사이터부를 포함할 수 있다. 설명의 편의를 위하여, 데이터 전처리부, 노멀 처리부, 맥스를 하나의 스트림 구성부로 명명한다.

[0597] 스트림 구성부는 도 66 및 도 67에 도시된 바와 같이 다수의 퍼레이드에 대하여 그룹을 할당한다. 그룹 할당 순서는 각 퍼레이드의 그룹 개수에 따라 정해질 수 있다. 구체적으로는, 동일 퍼레이드의 그룹이 서로 연속되지 않도록 배치될 수 있다. 이러한 동작은 별도로 마련된 제어부의 제어 동작에 의해 이루어질 수도 있고, 각 블럭에 대한 프로그래밍에 따라 이루어질 수도 있다.

[0598] 데이터 전처리부는 각 퍼레이드에 대하여 설정된 모드 정보(즉, 블럭 확장 모드 등)에 따라 1.0 버전 데이터 및 1.1 버전 데이터와 트레이닝 데이터를 배치할 수 있다. 이에 대해서는 상술한 여러 실시 예들에서 구체적으로 설명한 바 있으므로, 중복 설명은 생략한다.

[0599] 이와 같이, 트레이닝 데이터가 각 M/H 데이터와 함께 배치된 경우, 데이터 전처리부 내의 시그널링 인코더부에서는 블럭 확장 모드 정보 등에 따라 인접 슬롯에 대한 정보를 TPC의 리저브 영역에 배치하여, 시그널링 데이터를 마련한다. 시그널링 데이터는 그룹 포맷에 의해 스트림에 포함되어, 맥스, 익사이터부의 동작에 의해 함께 처리된 후, 브로드캐스팅된다.

[0600] 일 실시 예에 따르면, 디지털 방송 송신기의 스트림 처리 방법은 M/H 데이터가 할당되는 슬롯을 포함하는 스트림을 구성하는 스트림 구성 단계 및 스트림을 인코딩 및 인터리빙하여 출력하는 전송 단계를 포함할 수 있다.

[0601] 여기서, 스트림의 각 슬롯은 시그널링 데이터를 포함한다. 시그널링 데이터의 TPC는 상술한 표 24 또는 표 25와

같은 형태로 구현될 수 있다. 표 25와 같이 구현되는 경우를 예로 들면, 시그널링 데이터는, 슬롯의 종류를 나타내는 슬롯 인디케이터를 포함한다. 그리고, 슬롯 인디케이터의 값에 따라 백워드 트레이닝 인디케이터 및 포워드 트레이닝 인디케이터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0602] 한편, 스트림 구성 단계는, 동일 퍼레이드에 해당하는 슬롯이 연속되지 않는 배치 패턴에 따라, 복수의 퍼레이드 각각을 복수의 슬롯에 배치하고, 슬롯 인디케이터, 백워드 트레이닝 인디케이터, 포워드 트레이닝 인디케이터를 포함하는 시그널링 데이터를 생성하여, 인코딩한 후 상기 스트림에 추가하는 단계들을 포함할 수 있다.
- [0603] 구체적으로는 도 66 및 도 67에 도시된 바와 같이 퍼레이드들을 배치할 수 있다. 그리고, 그 배치 형태 및 각 슬롯의 종류에 따라, 표 25에 기재된 바와 같이 슬롯 인디케이터, 백워드 트레이닝 인디케이터, 포워드 트레이닝 인디케이터의 값을 결정할 수 있다. 결정된 값은 각 인디케이터에 할당된 필드의 비트에 기록된다.
- [0604] 표 25에 따르면, CMM 슬롯인 경우, 상기 CMM 슬롯에 바로 선행하는 이전 슬롯에서의 트레이닝 데이터에 대한 정보를 상기 백워드 트레이닝 인디케이터로 생성하고, 상기 포워드 트레이닝 인디케이터는 생성하지 않는다. 반면, SFCMM 슬롯인 경우에는 상기 SFCMM 슬롯에 바로 선행하는 이전 슬롯에서의 트레이닝 데이터에 대한 정보를 상기 백워드 트레이닝 인디케이터로 생성하고, 상기 SFCMM 슬롯에 바로 후행하는 다음 슬롯에서의 트레이닝 데이터에 대한 정보를 상기 포워드 트레이닝 인디케이터로 생성한다.
- [0605] 이상과 같이 슬롯의 종류에 따라 다양한 유형의 인디케이터를 기록하여, 디지털 방송 수신기에서, 이전 슬롯 및 다음 슬롯을 효율적으로 이용할 수 있도록 한다.
- [0606] 디지털 방송 수신기는 브로드캐스팅된 전송 스트림을 수신하여, 시그널링 데이터를 검출한 후, 이를 디코딩하여 인접 슬롯 정보를 확인할 수 있다.
- [0607] 본 실시 예에 따른 디지털 방송 수신기의 구성 역시 상술한 여러 실시 예들에서 개시한 구성과 동일하게 구현될 수 있다.
- [0608] 일 예로, 본 수신기의 구성은 도 68과 같이 구현될 수 있다.
- [0609] 도 68에 따르면, 디지털 방송 수신기는 복조부(6810), 등화부(6820), 디코더부(6830), 시그널링 디코더(6840), 저장부(6850), 기지 데이터 검출부(6860)를 포함한다.
- [0610] 복조부(6810)는 전송 스트림을 수신하여 복조한다. 복조된 스트림은 시그널링 디코더(6840) 및 등화부(6820)로 출력된다.
- [0611] 시그널링 디코더(6840)는 복조된 스트림으로부터 시그널링 데이터를 검출하여 디코딩을 수행한다. 여기서 시그널링 데이터를 검출하는 디믹스(미도시)는 시그널링 디코더(6840) 블록 내부에 마련될 수도 있고, 복조부(6810) 후단에 마련될 수도 있다.
- [0612] 시그널링 디코더(6840)는 시그널링 데이터를 처리하여 TPC의 리저브 영역으로부터 인접 슬롯 정보를 검출한다. 구체적으로는, 상술한 표 25와 같이 TPC가 구성된 경우라면 tpc\_protocol\_version을 확인하여 CMM 슬롯인지 SFCMM 슬롯인지를 판단한다. 그리고 나서, 슬롯 인디케이터를 확인한 후, 백워드 트레이닝 인디케이터 및 포워드 트레이닝 인디케이터 중 적어도 하나를 확인한다.
- [0613] 저장부(6850)에는 각 인디케이터들의 값과 그에 대응되는 슬롯 타입, 인접 슬롯들의 트레이닝 데이터 위치 등에 대한 정보가 저장될 수 있다. 구체적으로는, 저장부(6850)에는 표 26 및 표 27과 같은 정보가 저장될 수 있다.
- [0614] 시그널링 디코더(6840)는 시그널링 데이터 내의 인디케이터 값에 매칭되는 정보를 저장부(6850)로부터 독출한다.
- [0615] 독출된 정보는 기지 데이터 검출부(6860)로 제공될 수 있다.
- [0616] 기지 데이터 검출부(6860)는 CMM 슬롯인 경우에는 이전 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보에 따라 이전 슬롯으로부터 기지 데이터를 검출한다. 이에 따라, 본 슬롯의 기지 데이터와 함께 복조부(6810), 등화부(6820), 디코더부(6830) 등으로 제공한다. 이에 따라, 복조, 등화, 디코딩 등의 적어도 한 작업에서 기지 데이터가 이용될 수 있다.
- [0617] 한편, 기지 데이터 검출부(6860)는 SFCMM 슬롯인 경우에는 이전 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보 및 다음 슬롯의 트레이닝 시퀀스 정보에 따라 이전 슬롯에 배치된 기지 데이터 및 상기 다음 슬롯에 배치된 기지 데이터를 검출한다. 그리고, 본 슬롯의 기지 데이터와 함께 복조부(6810), 등화부(6820), 디코더부(6830) 등으로 제공하여 각



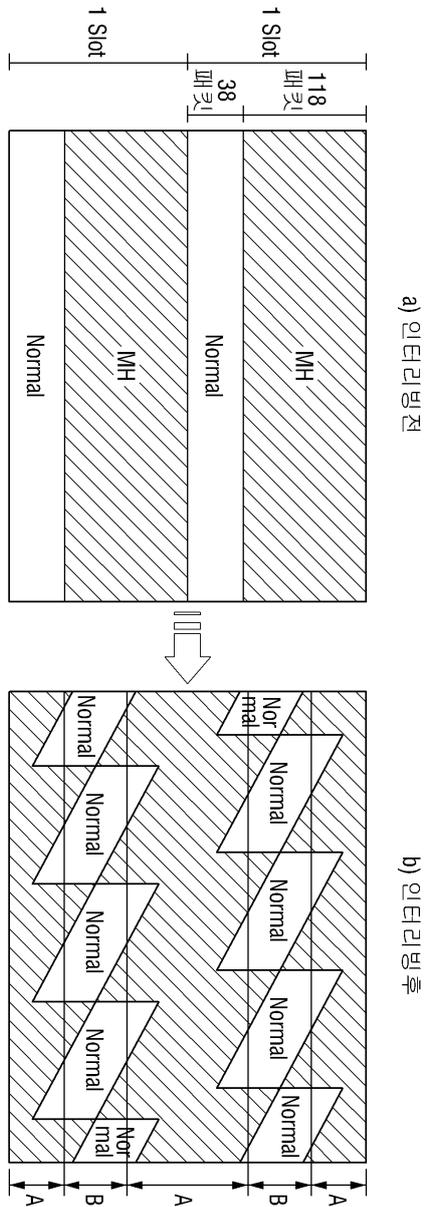
310 : 제어부

320 : 노멀 처리부

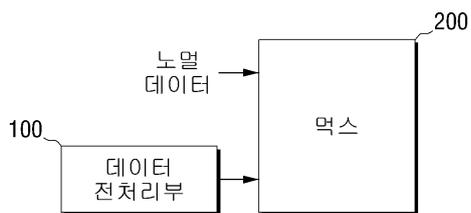
400 : 악사이터부

도면

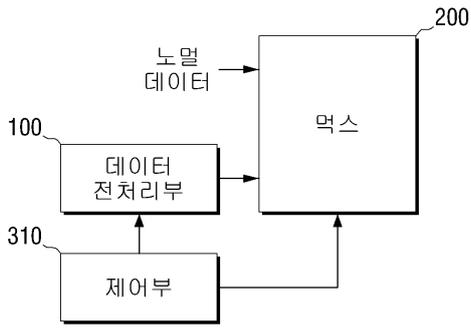
도면1



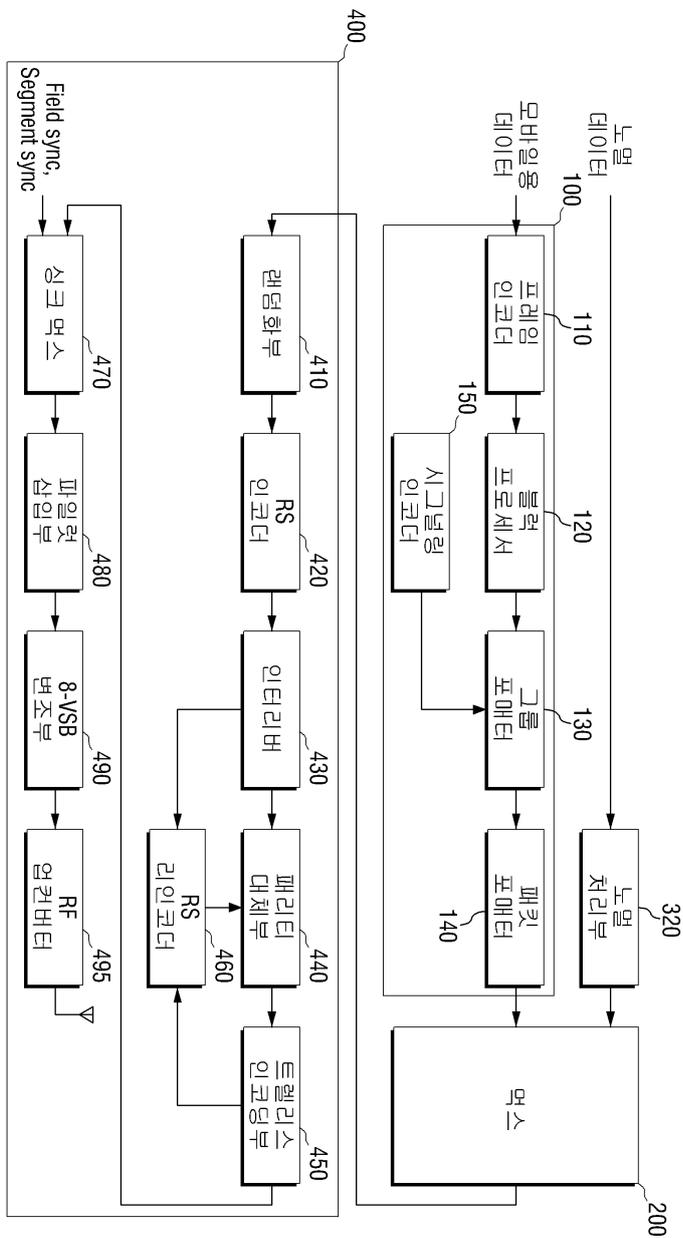
도면2



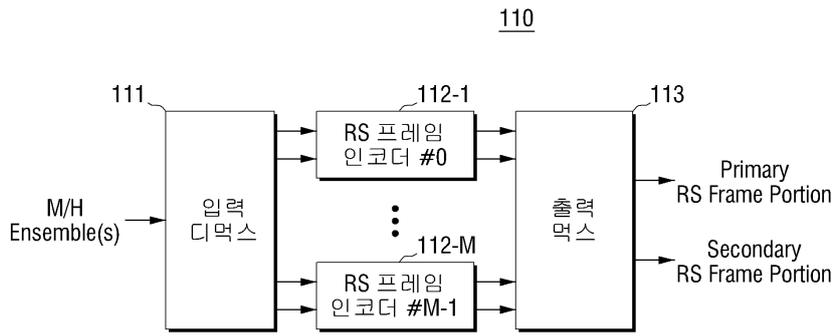
도면3



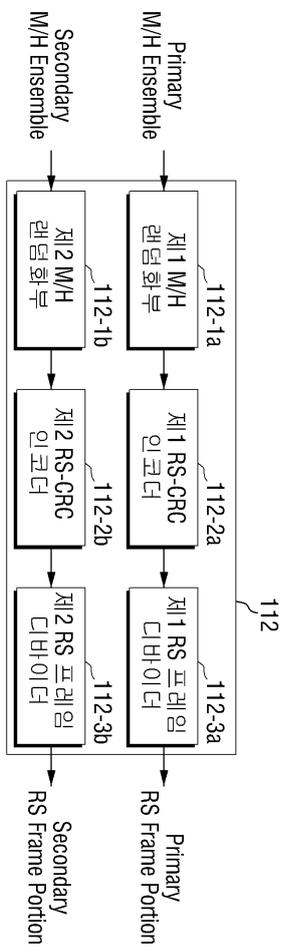
도면4



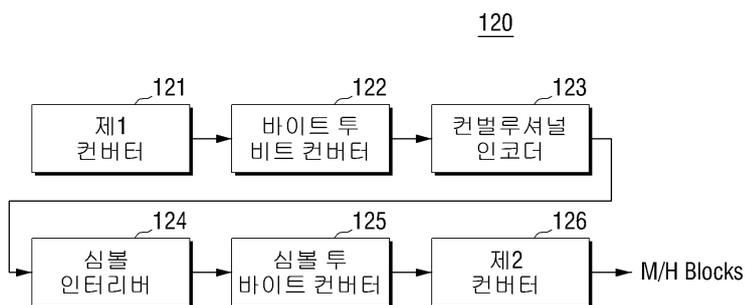
도면5



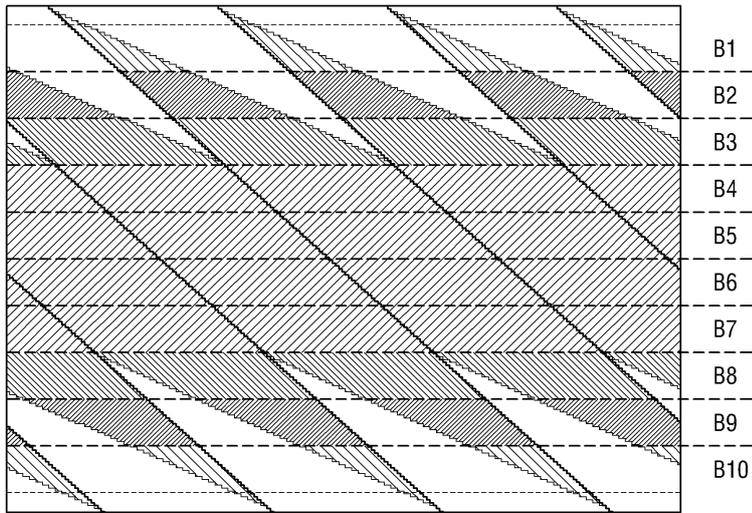
도면6



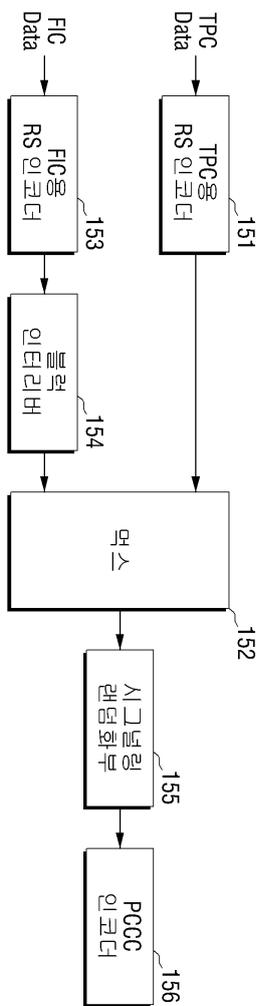
도면7



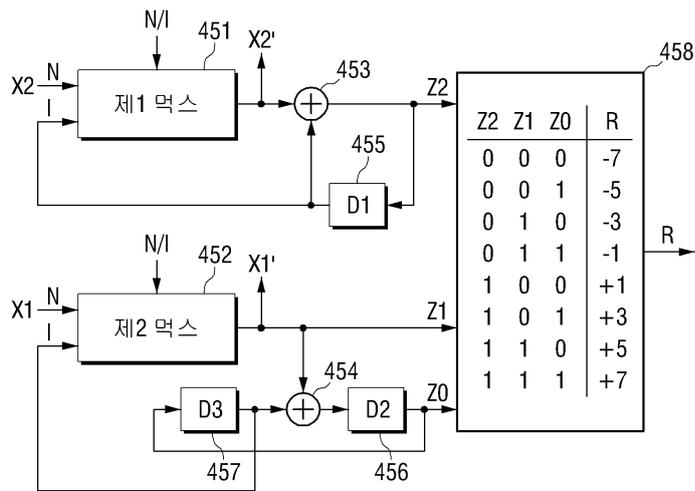
도면8



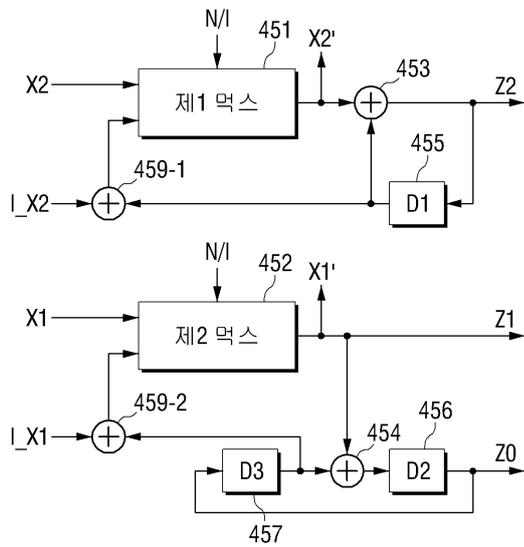
도면9



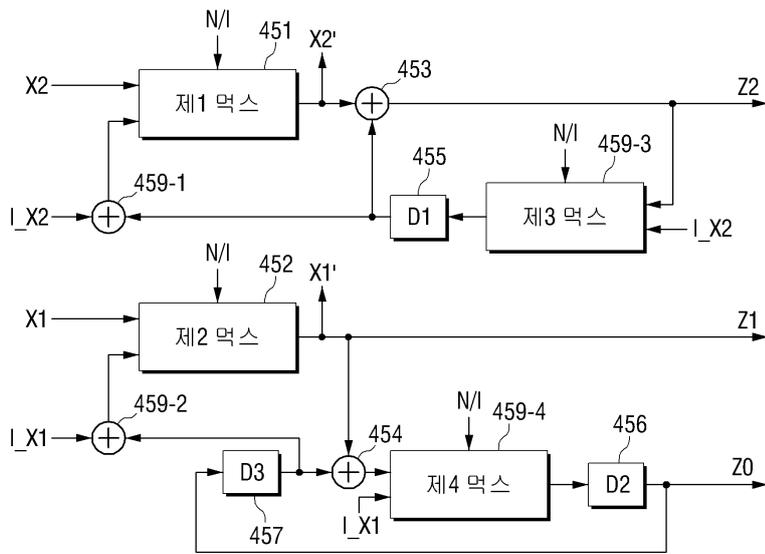
도면10



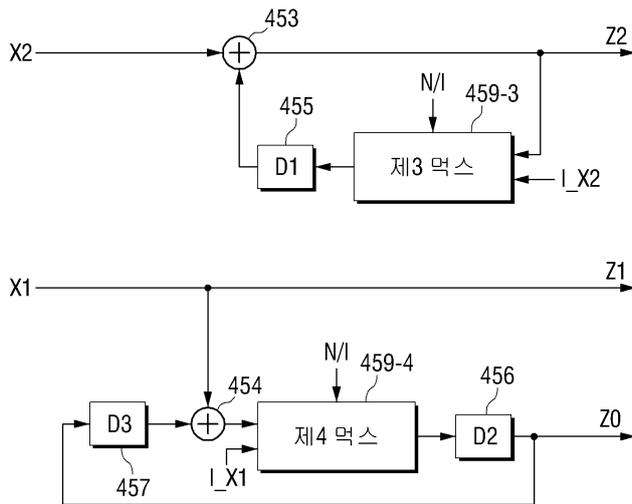
도면11



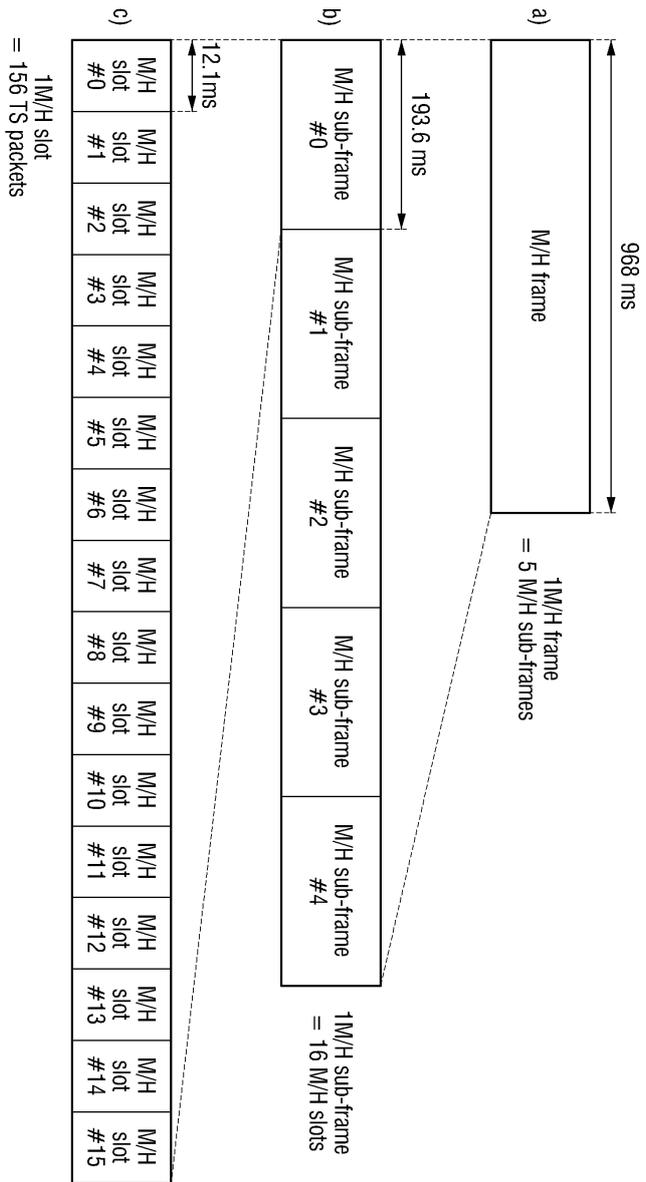
도면12



도면13

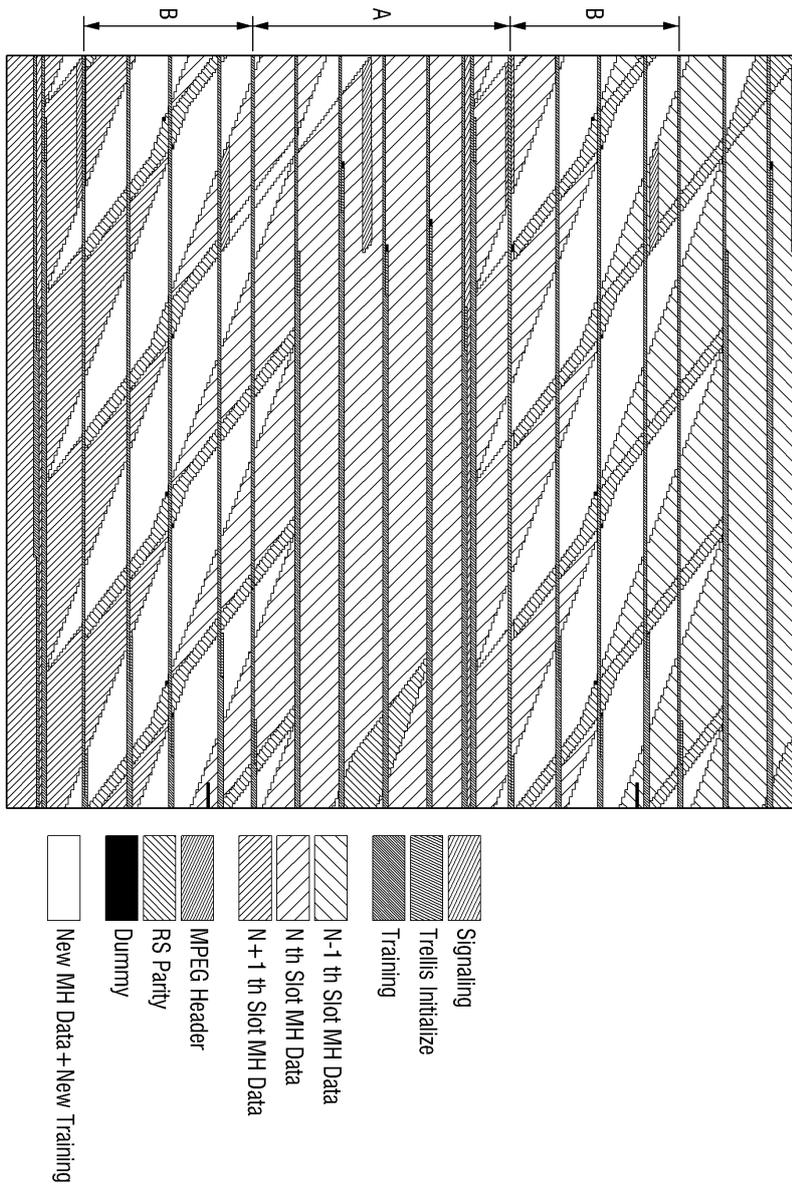


도면14

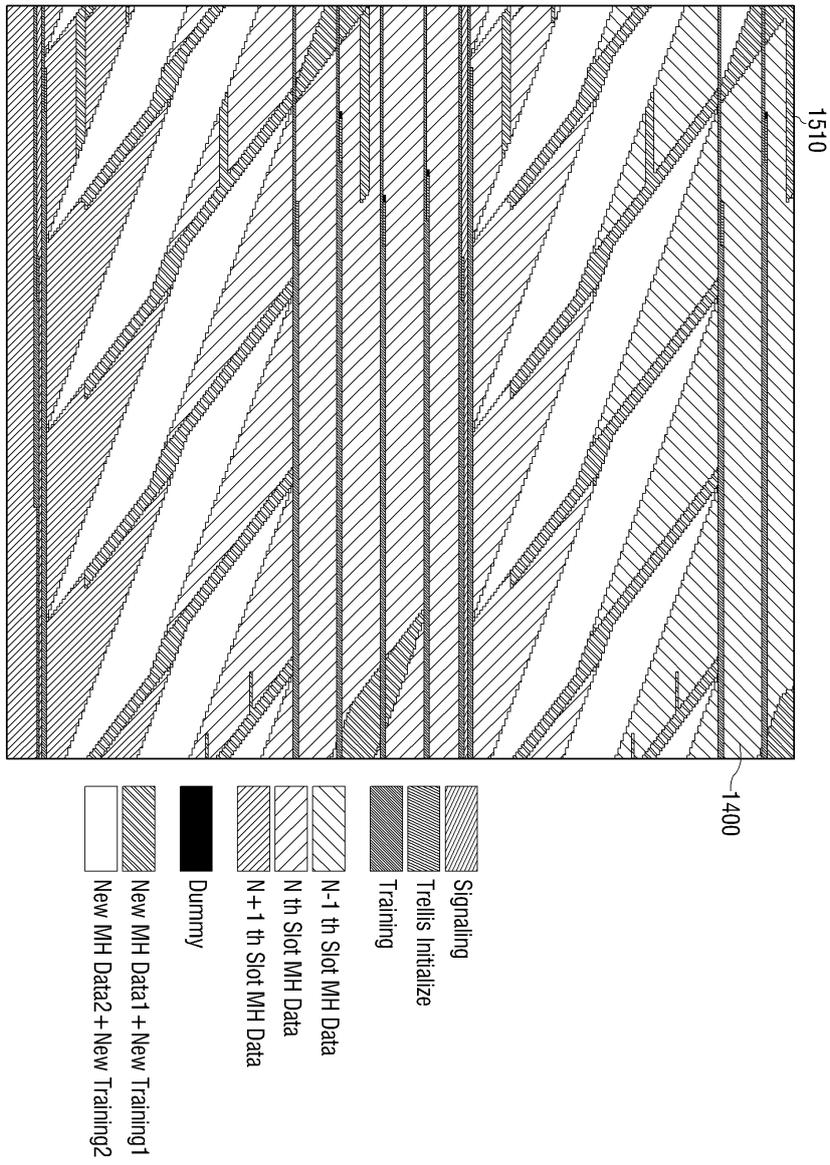




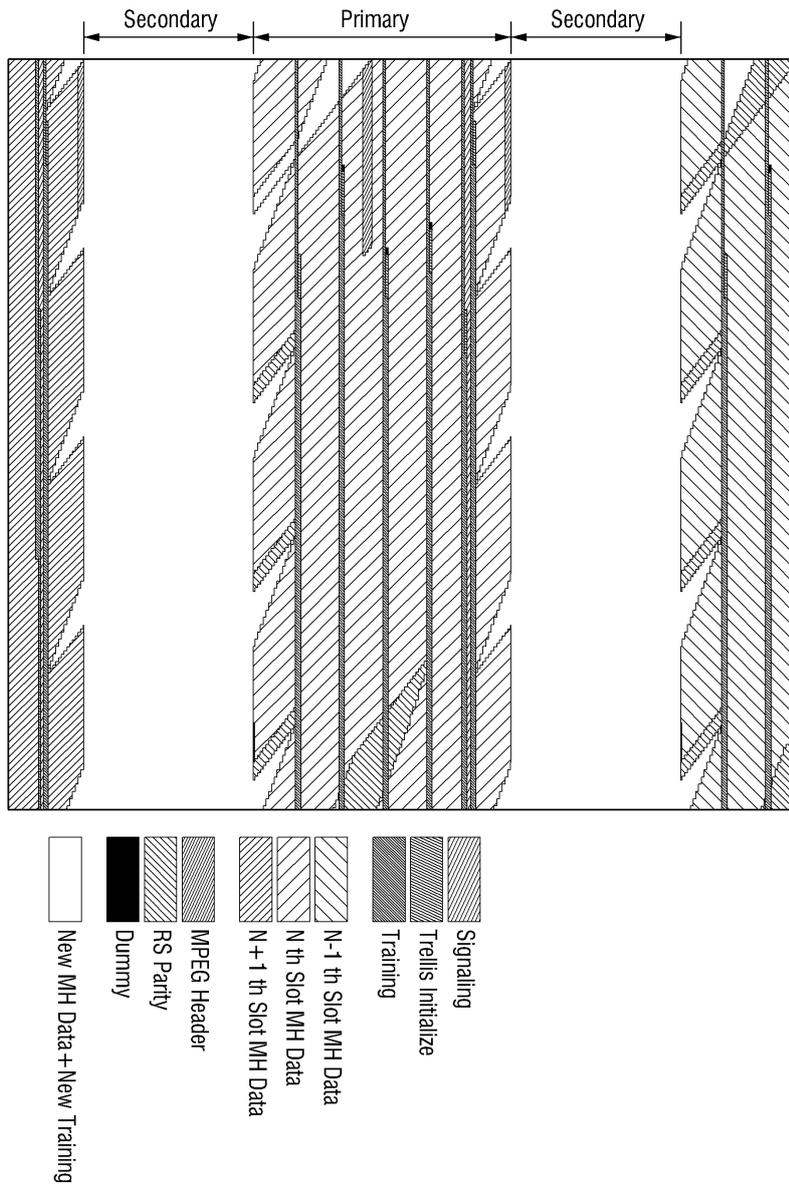
도면16



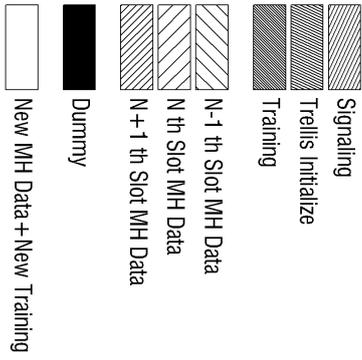
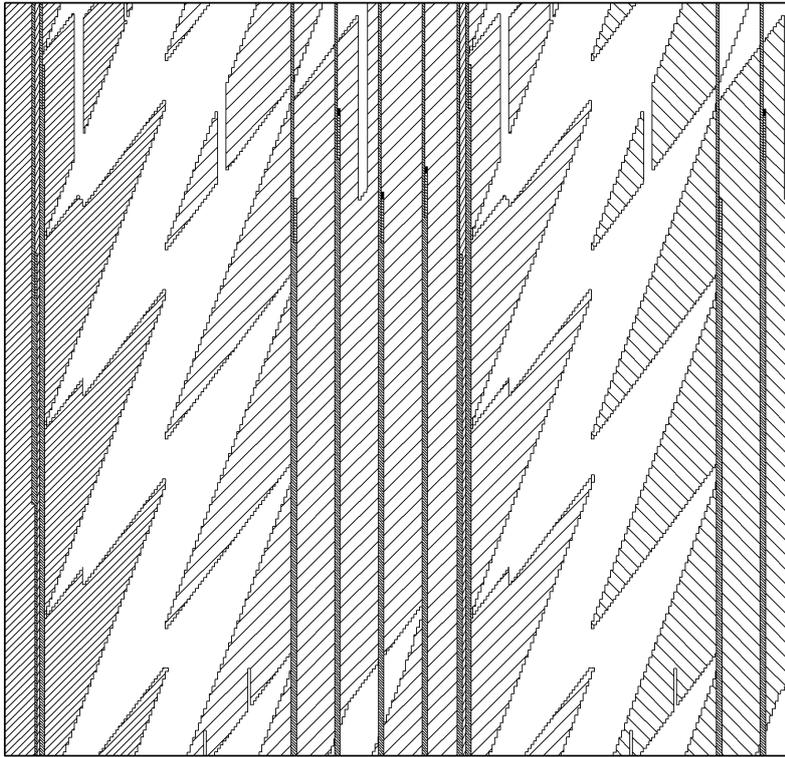
도면17



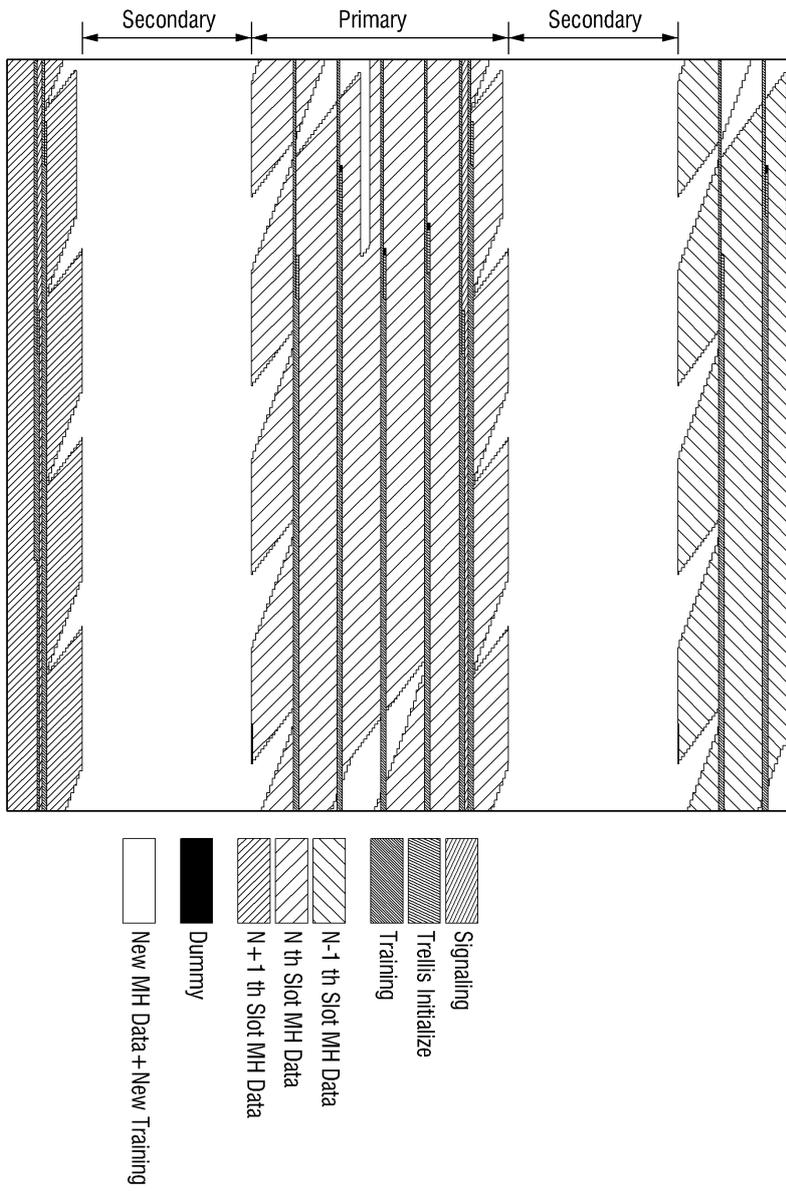
도면18



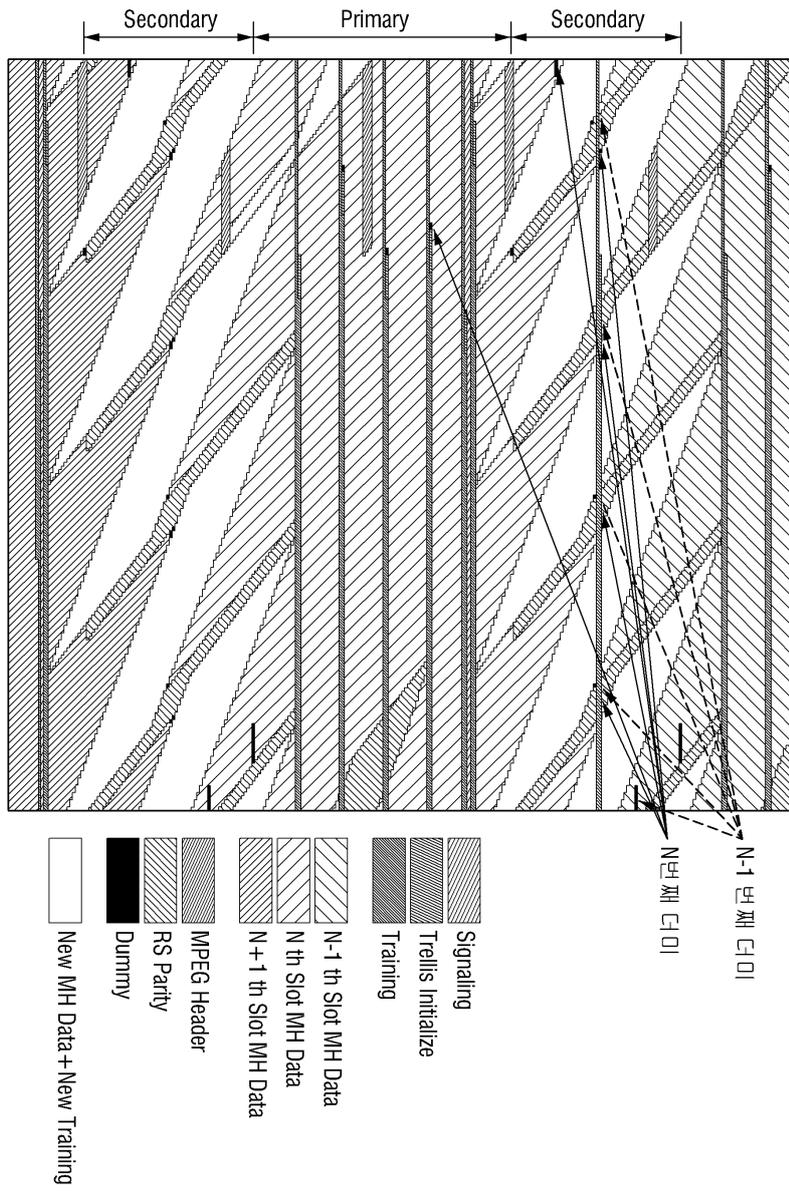
도면19



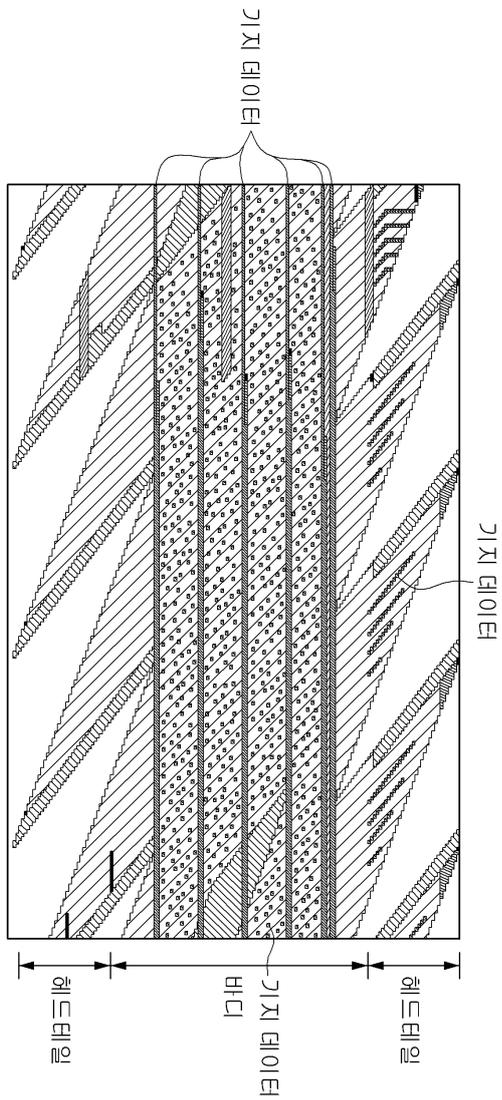
도면20



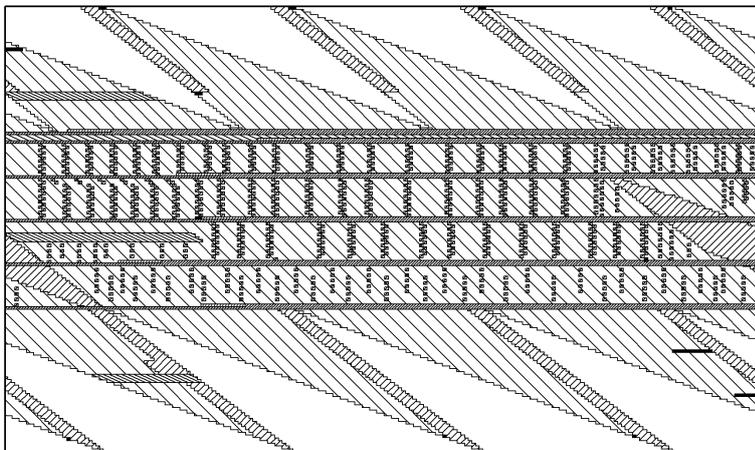
도면21



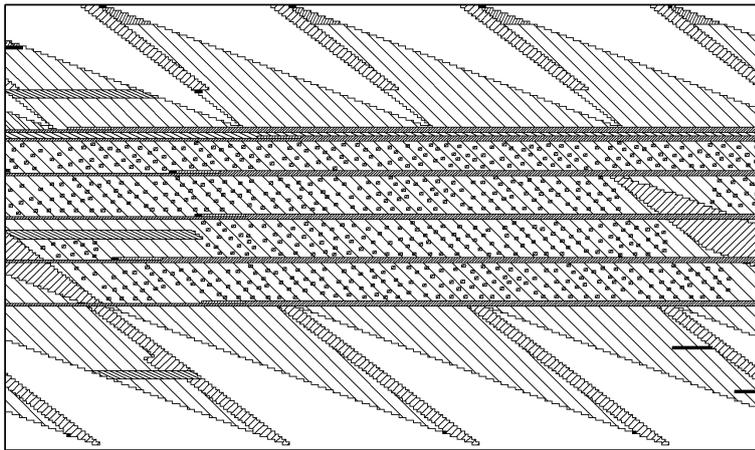
도면22



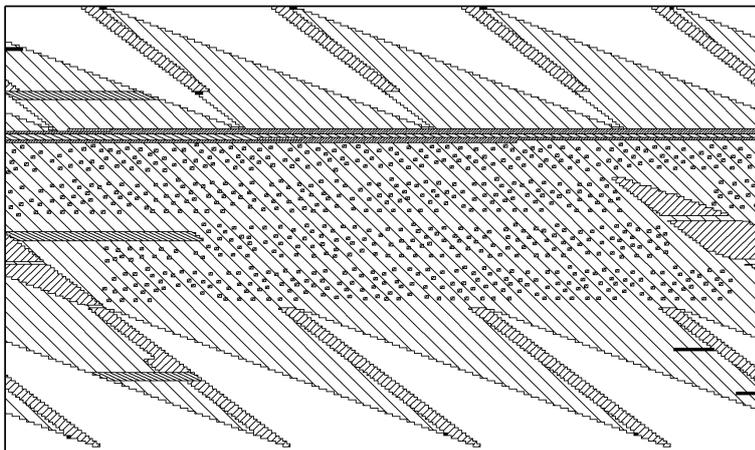
도면23



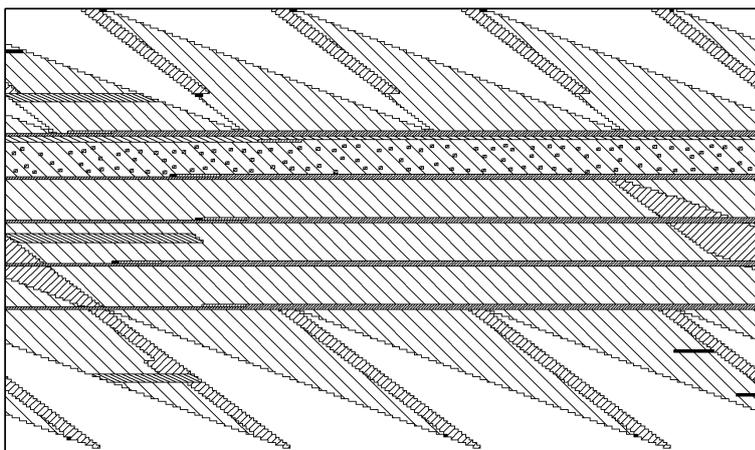
도면24



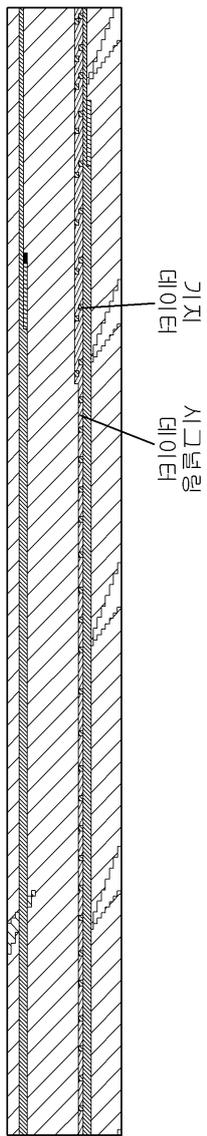
도면25



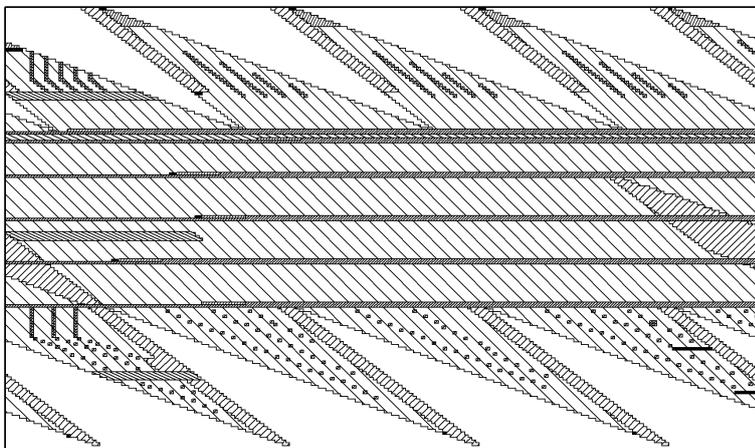
도면26



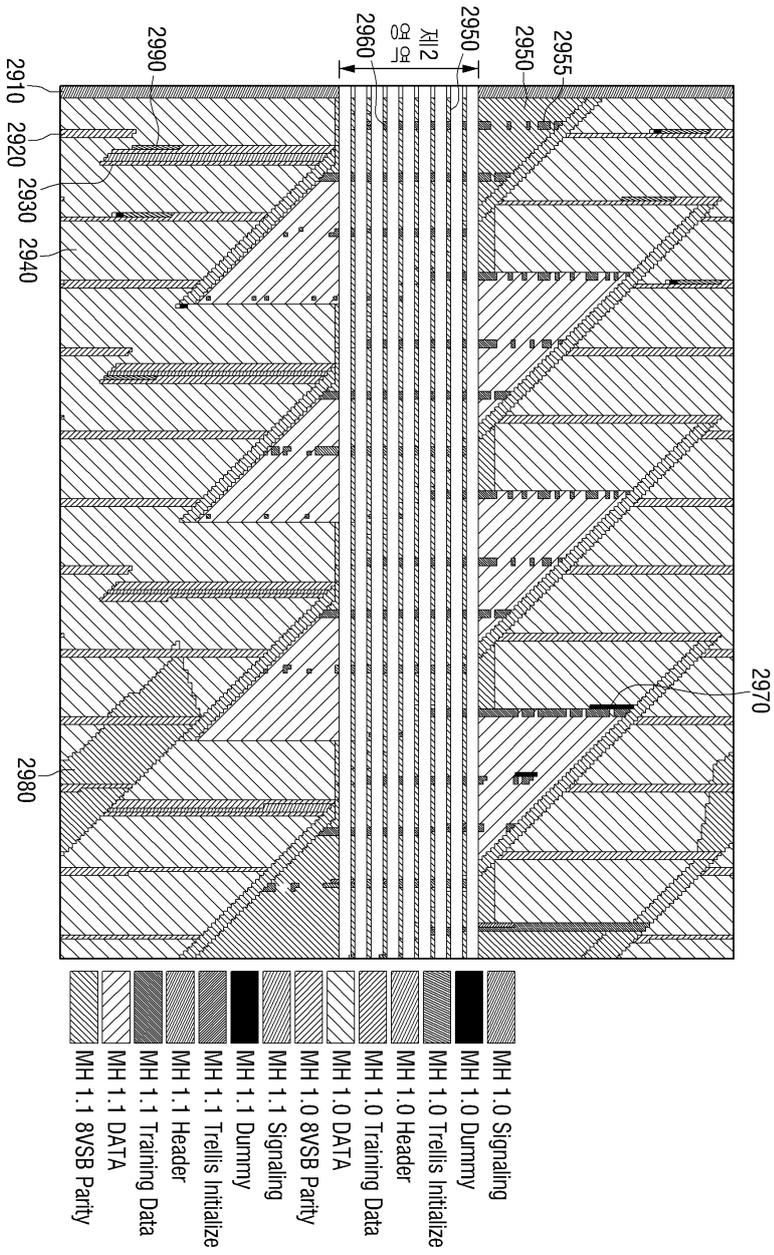
도면27



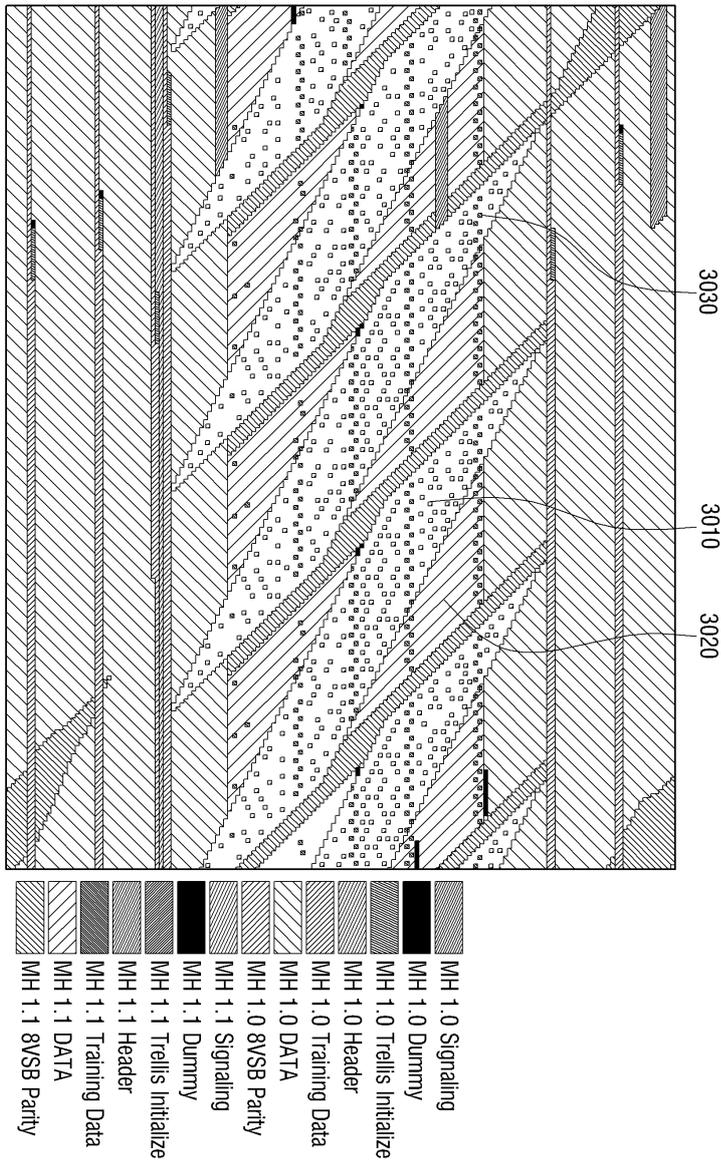
도면28



도면29

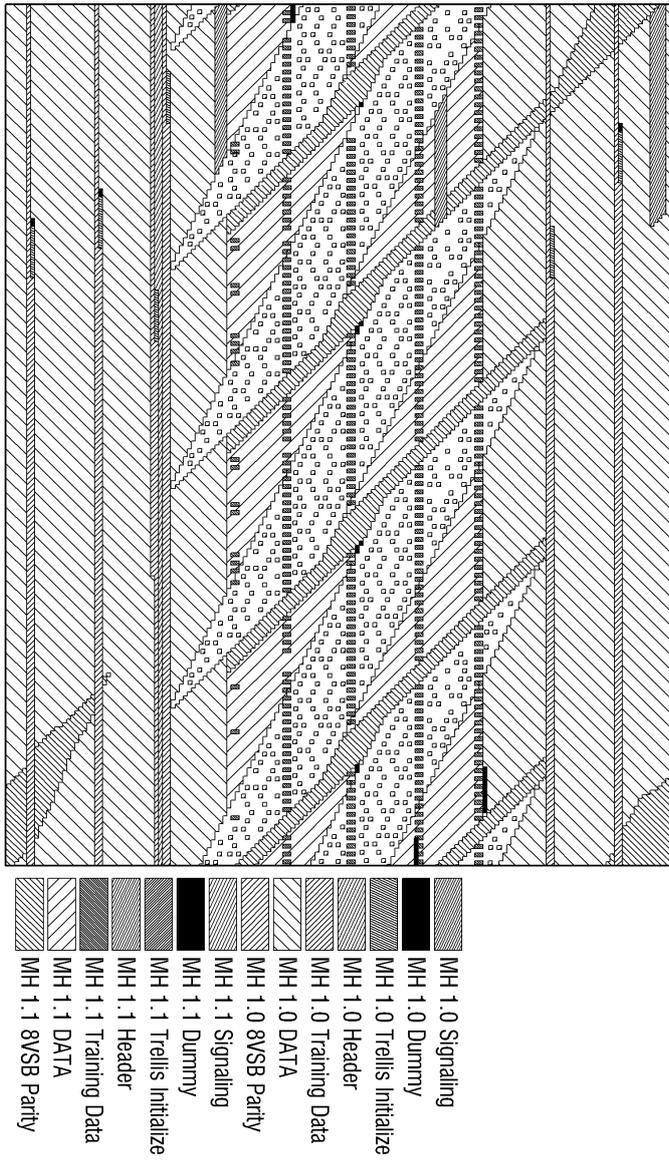


도면30

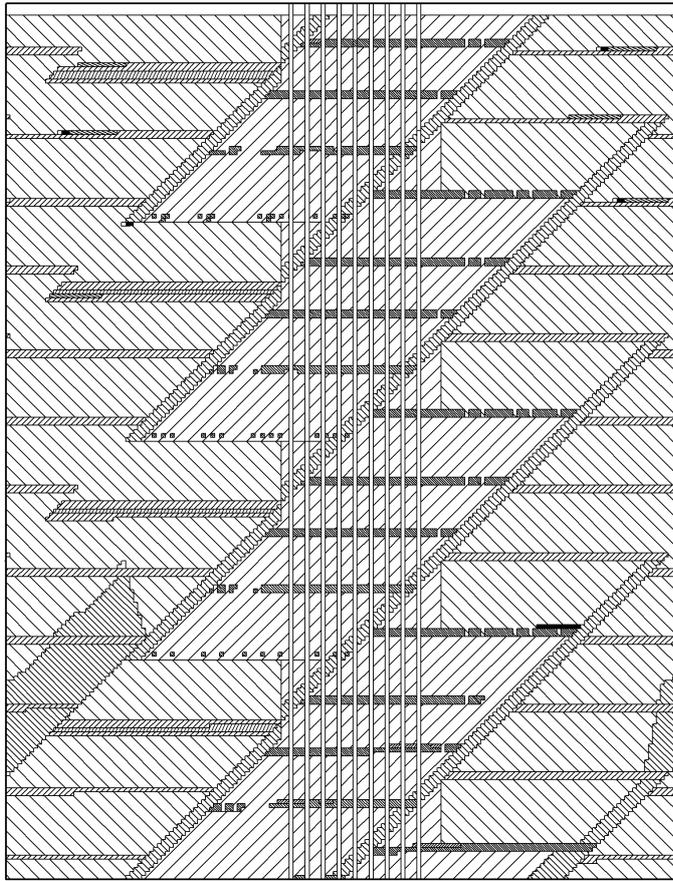




도면32

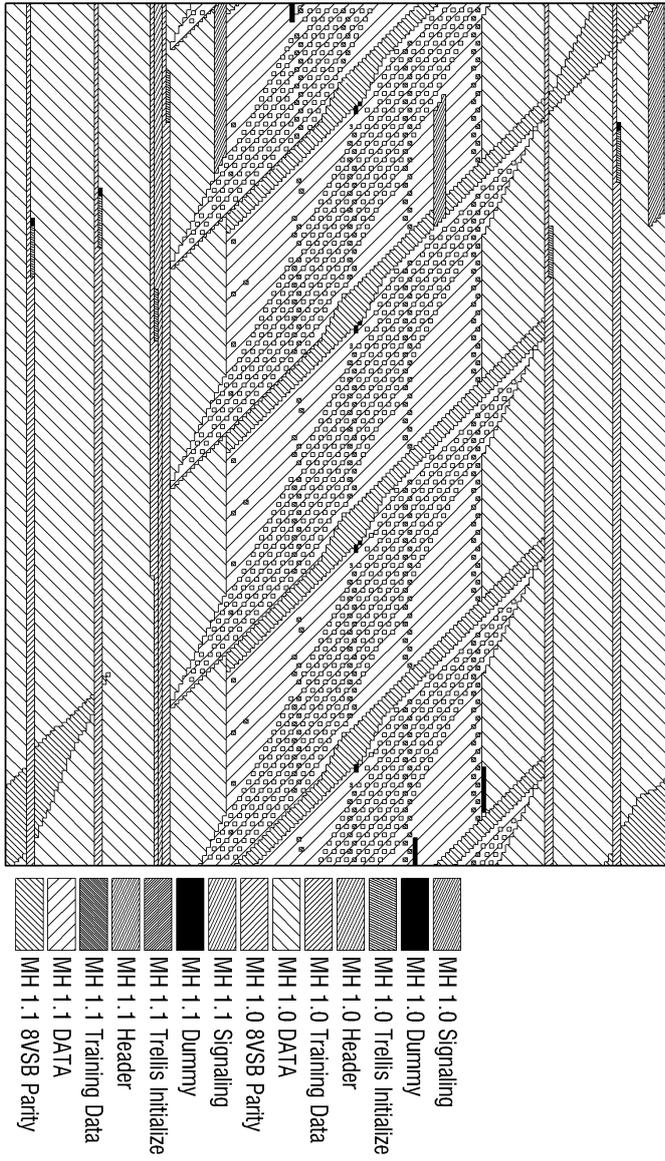


도면33

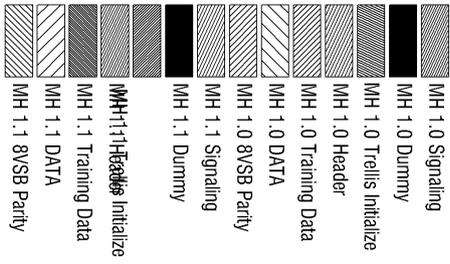
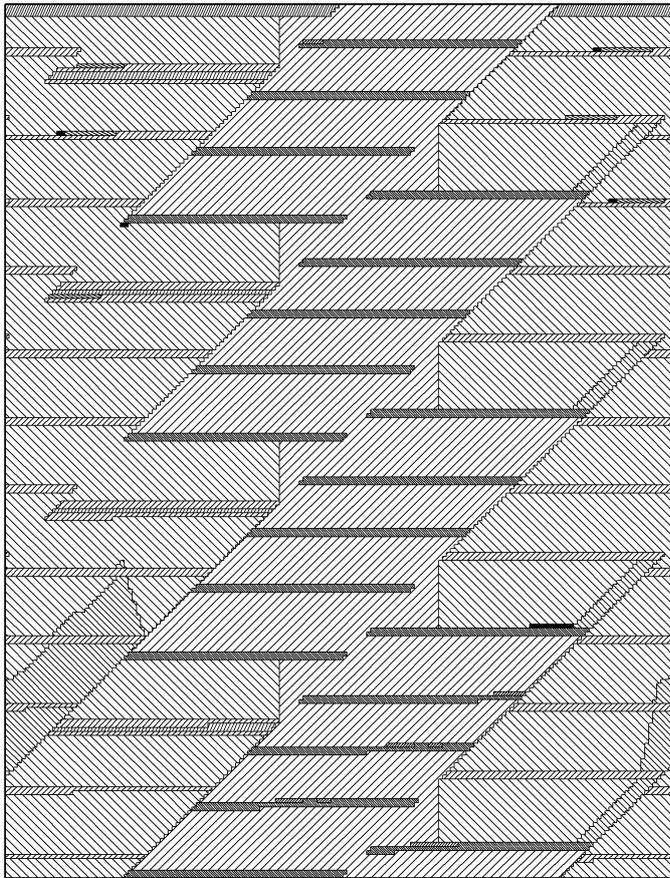


|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | MH 1.0 Signaling          |
|  | MH 1.0 Dummy              |
|  | MH 1.0 Trellis Initialize |
|  | MH 1.0 Header             |
|  | MH 1.0 Training Data      |
|  | MH 1.0 DATA               |
|  | MH 1.0 8VSB Parity        |
|  | MH 1.1 Signaling          |
|  | MH 1.1 Dummy              |
|  | MH 1.1 Trellis Initialize |
|  | MH 1.1 Header             |
|  | MH 1.1 Training Data      |
|  | MH 1.1 DATA               |
|  | MH 1.1 8VSB Parity        |

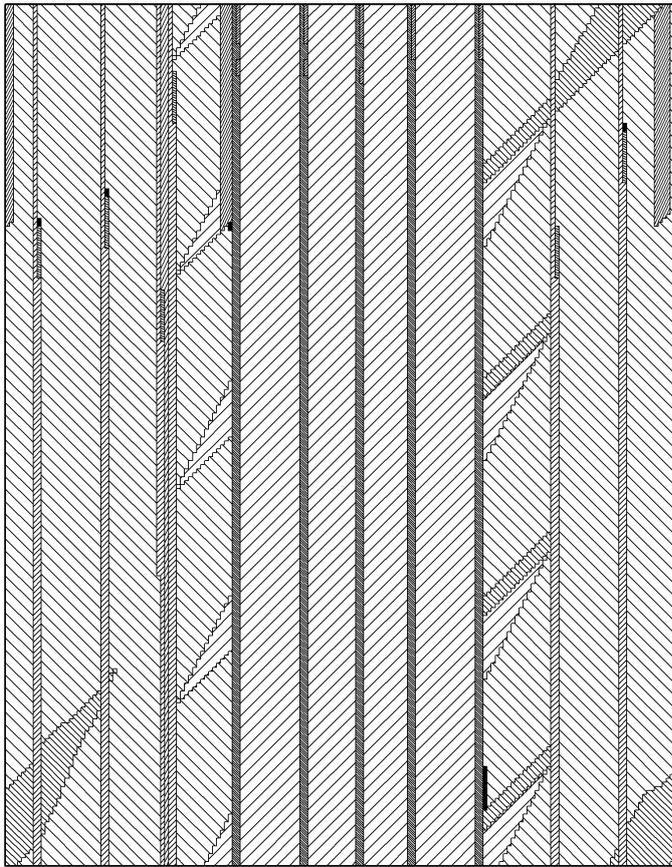
도면34



도면35



도면36



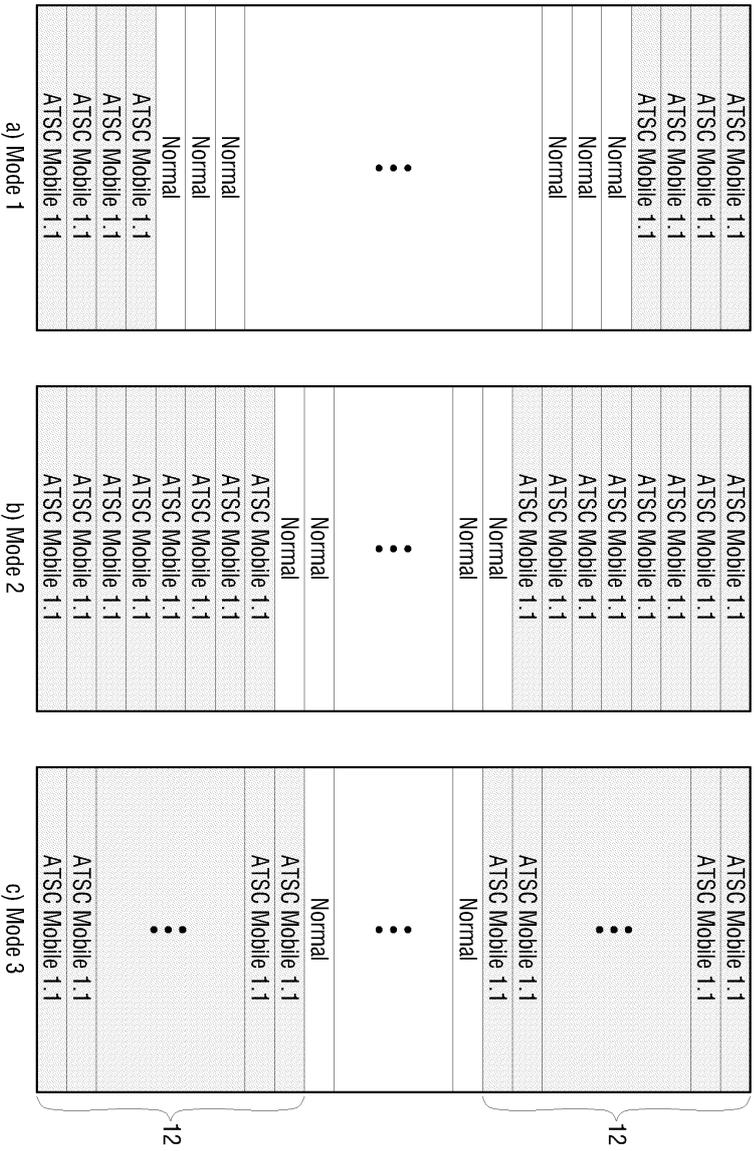
|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | MH 1.0 Signaling          |
|  | MH 1.0 Dummy              |
|  | MH 1.0 Trellis Initialize |
|  | MH 1.0 Header             |
|  | MH 1.0 Training Data      |
|  | MH 1.0 DATA               |
|  | MH 1.0 8VSB Parity        |
|  | MH 1.1 Signaling          |
|  | MH 1.1 Dummy              |
|  | MH 1.1 Trellis Initialize |
|  | MH 1.1 Header             |
|  | MH 1.1 Training Data      |
|  | MH 1.1 DATA               |
|  | MH 1.1 8VSB Parity        |







도면40



도면41

|        |
|--------|
| Type 1 |
| Type 0 |
| Type 0 |
| Type 0 |
| Type 1 |
| Type 0 |
| Type 0 |
| Type 0 |
| Type 1 |
| Type 0 |
| Type 0 |
| Type 0 |

예 1

|        |          |          |          |          |        |          |          |          |          |        |          |          |          |          |        |
|--------|----------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Type 0 | Type 1-1 | Type 1-2 | Type 1-3 | Type 1-4 | Type 0 | Type 1-1 | Type 1-2 | Type 1-3 | Type 1-4 | Type 0 | Type 1-1 | Type 1-2 | Type 1-3 | Type 1-4 | Type 0 |
|--------|----------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|----------|--------|

예 2

|          |        |          |        |          |        |          |        |          |        |          |        |          |        |          |        |
|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| Type 1-4 | Type 0 |
|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|

예 3

|          |        |          |        |          |        |          |        |          |        |          |        |          |        |          |        |
|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| Type 1-4 | Type 0 | Type 1-3 | Type 0 | Type 1-4 | Type 0 | Type 1-3 | Type 0 | Type 1-4 | Type 0 | Type 1-3 | Type 0 | Type 1-4 | Type 0 | Type 1-3 | Type 0 |
|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|

예 4

|          |          |          |        |          |          |          |        |          |          |          |        |          |          |          |        |
|----------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|--------|
| Type 1-4 | Type 1-2 | Type 1-3 | Type 0 | Type 1-4 | Type 1-2 | Type 1-3 | Type 0 | Type 1-4 | Type 1-2 | Type 1-3 | Type 0 | Type 1-4 | Type 1-2 | Type 1-3 | Type 0 |
|----------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|--------|

예 5

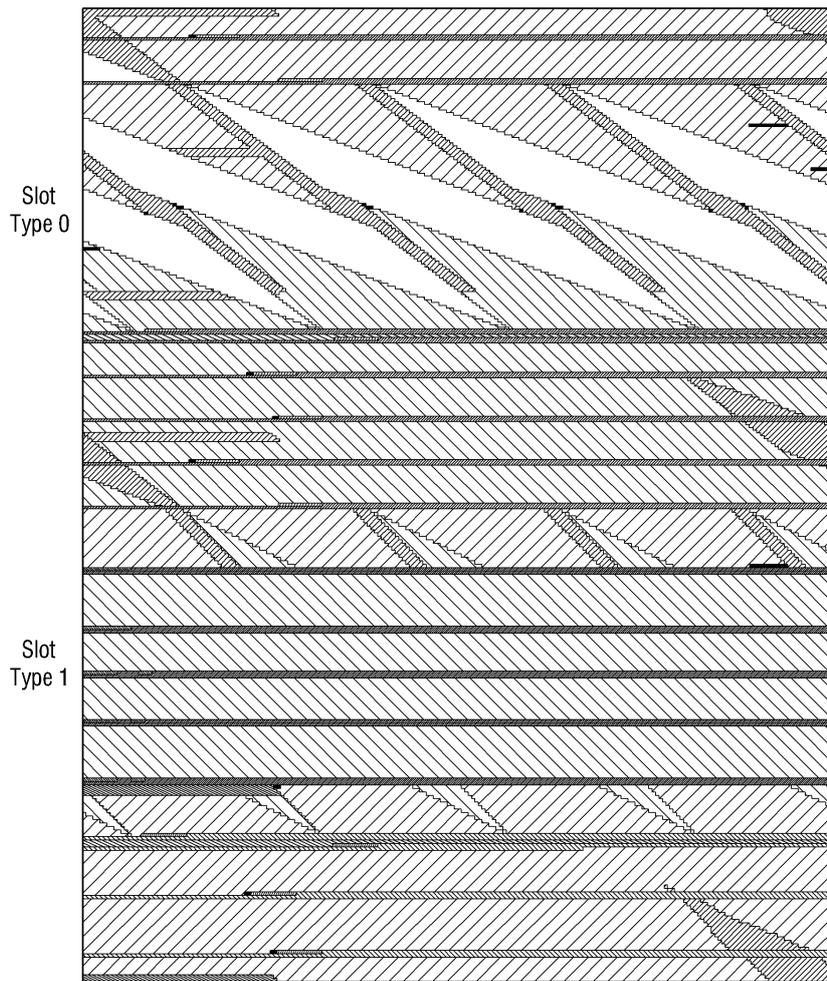
|          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Type 1-4 | Type 1-2 | Type 1-3 | Type 1-1 | Type 1-4 | Type 1-2 | Type 1-3 | Type 1-1 | Type 1-4 | Type 1-2 | Type 1-3 | Type 1-1 | Type 1-4 | Type 1-2 | Type 1-3 | Type 1-1 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|

예 6

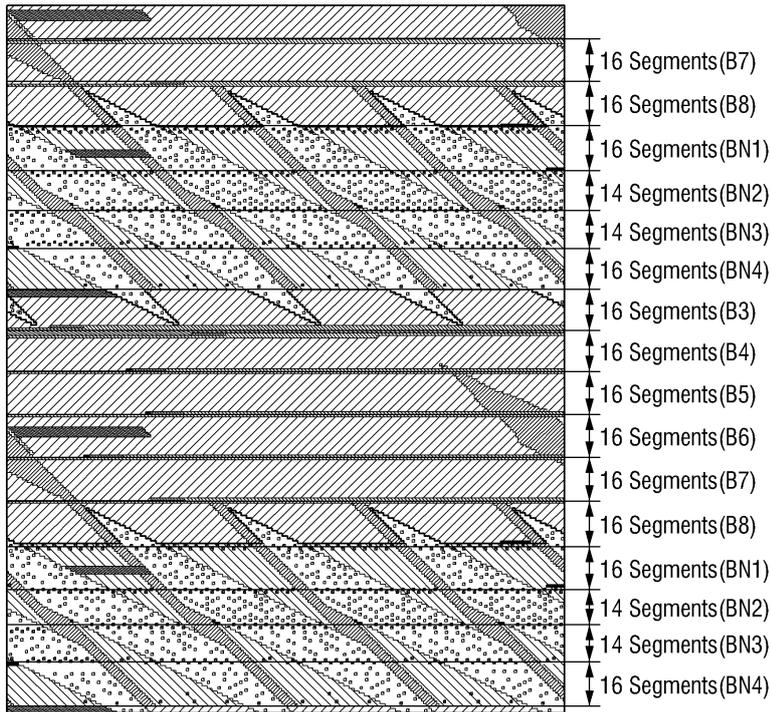
|          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Type 1-4 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|

도면42

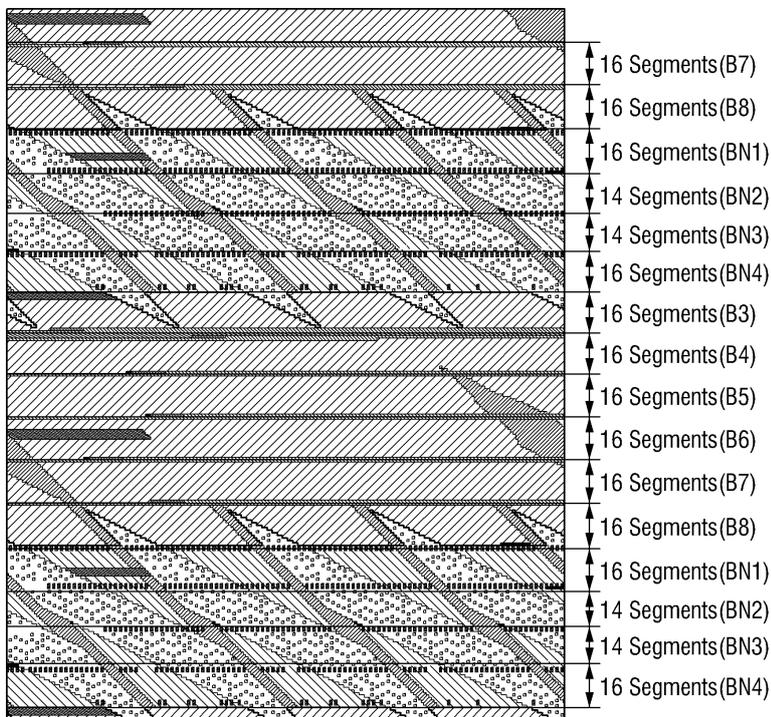
도면43



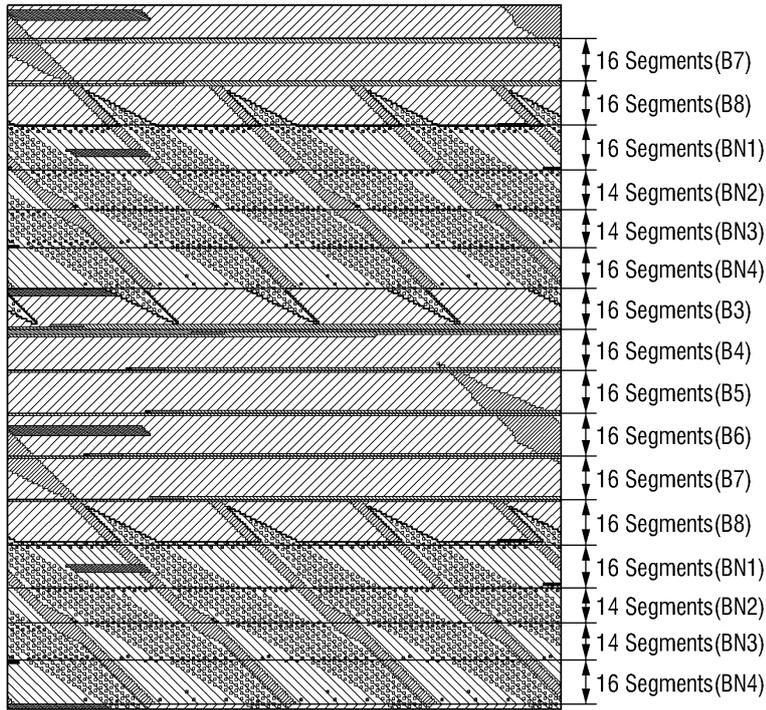
도면44



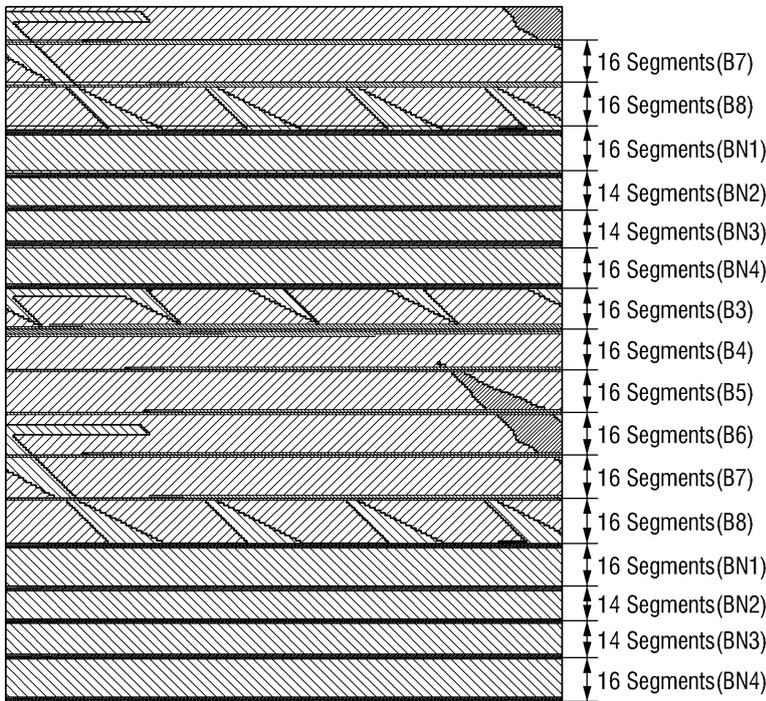
도면45



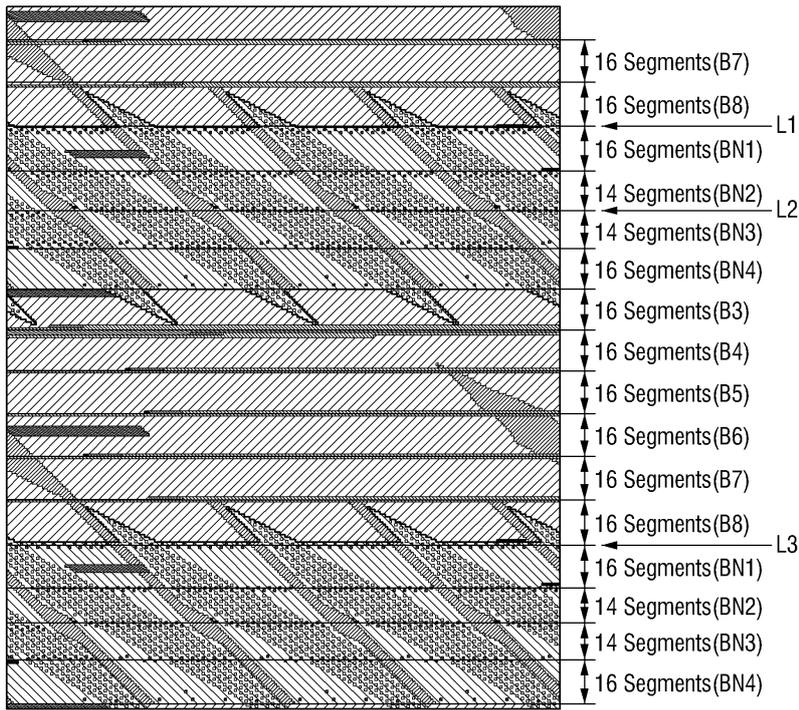
도면46



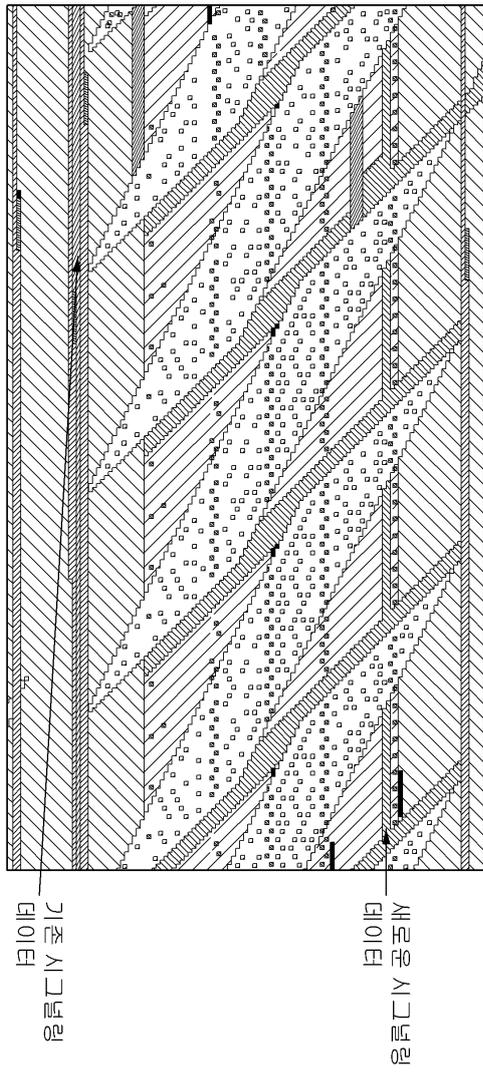
도면47



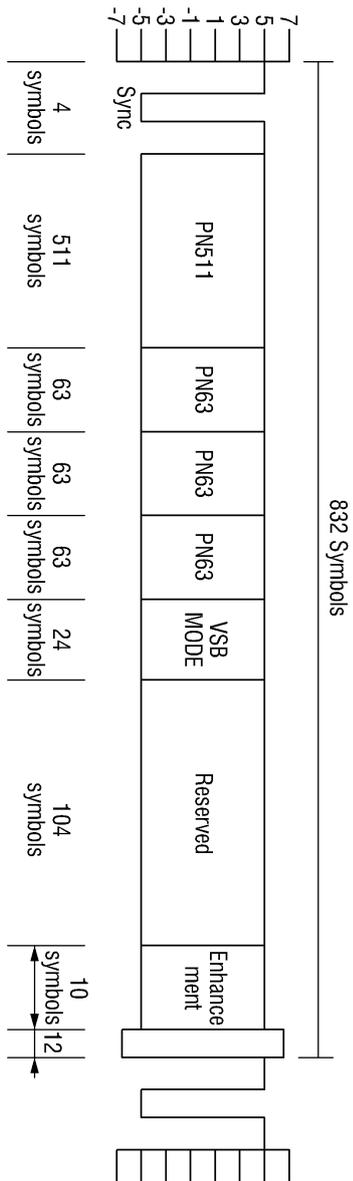
도면48



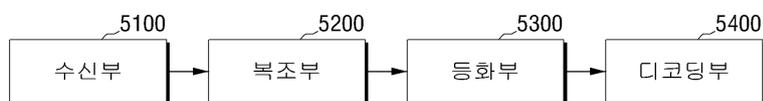
도면49



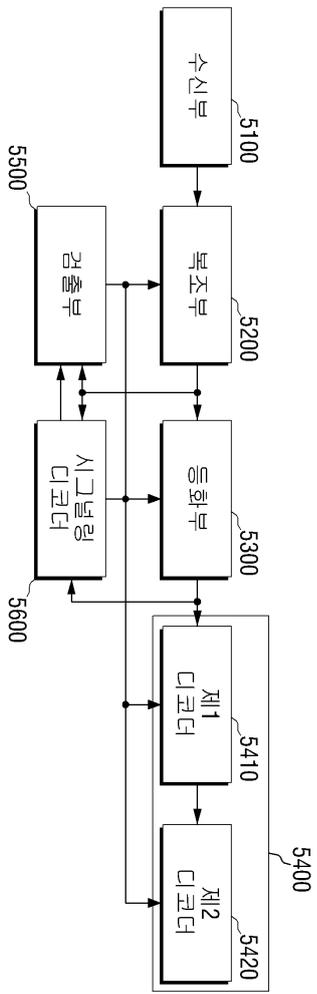
도면50



도면51

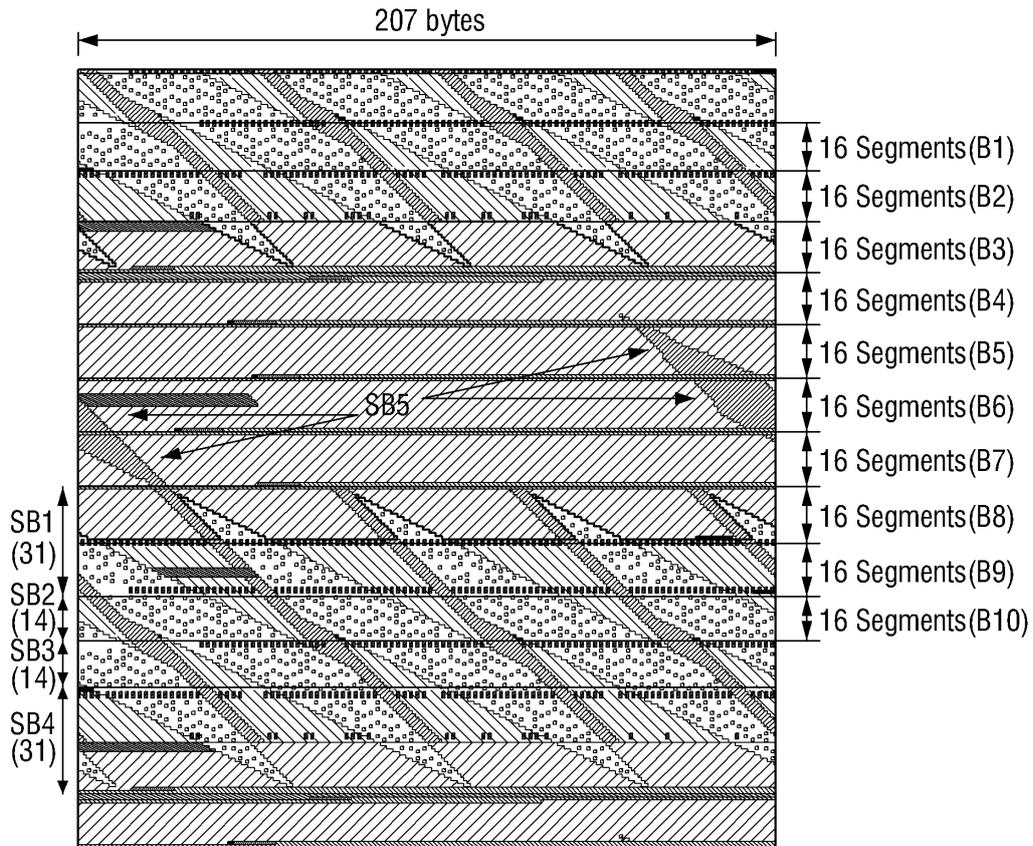


도면52

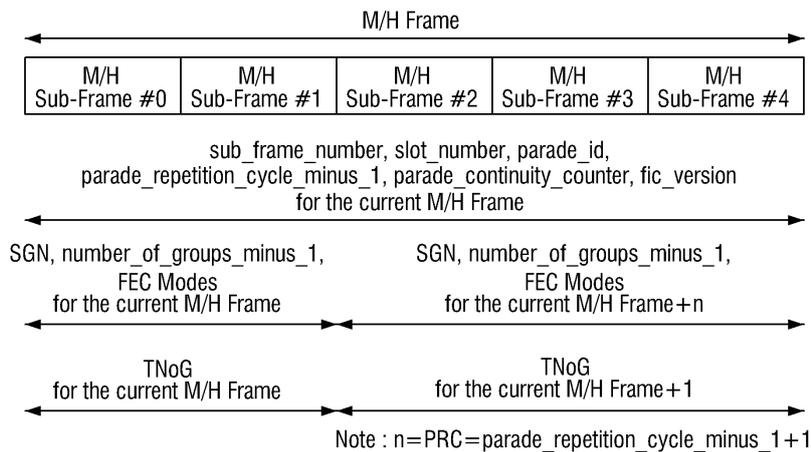




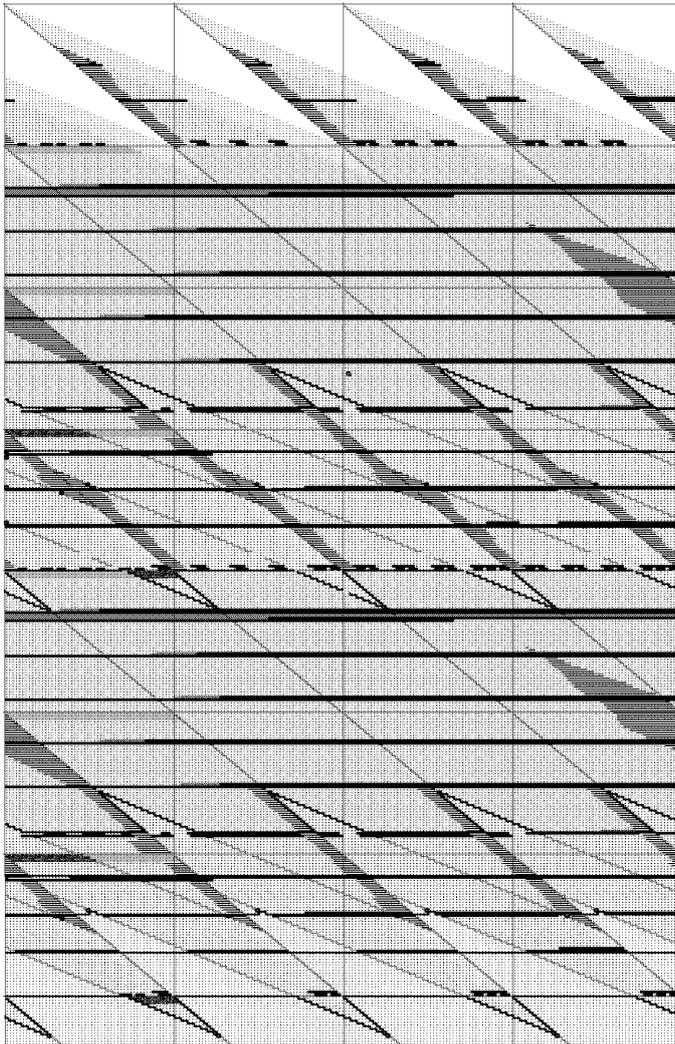
도면54



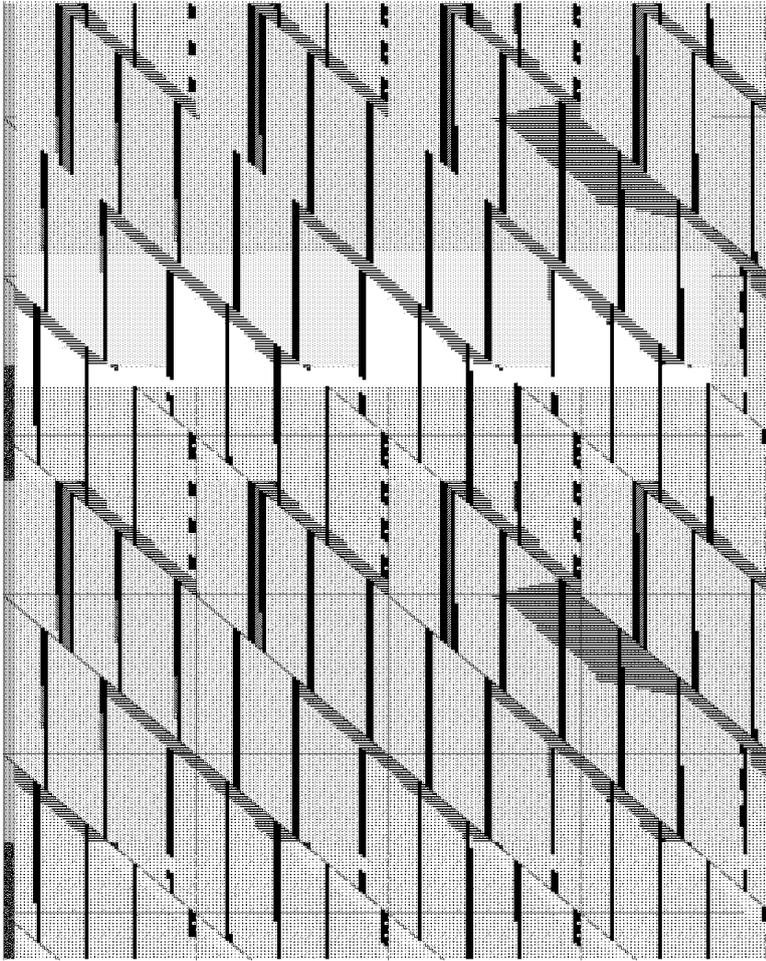
도면55



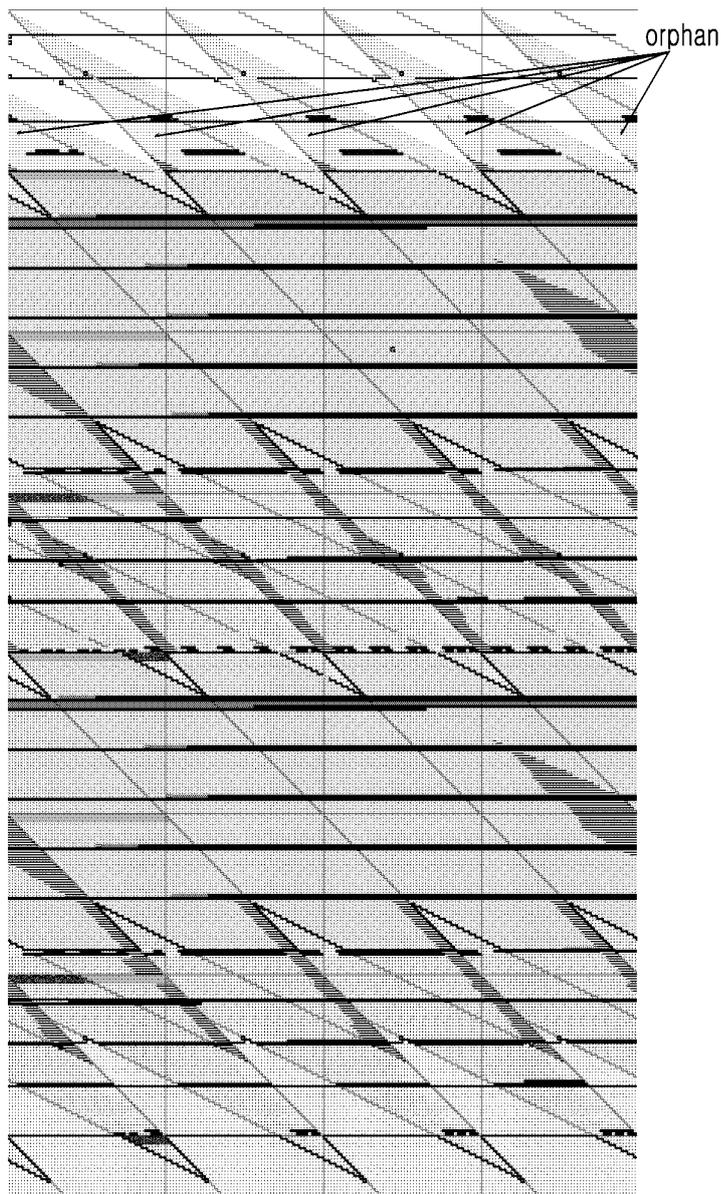
도면56



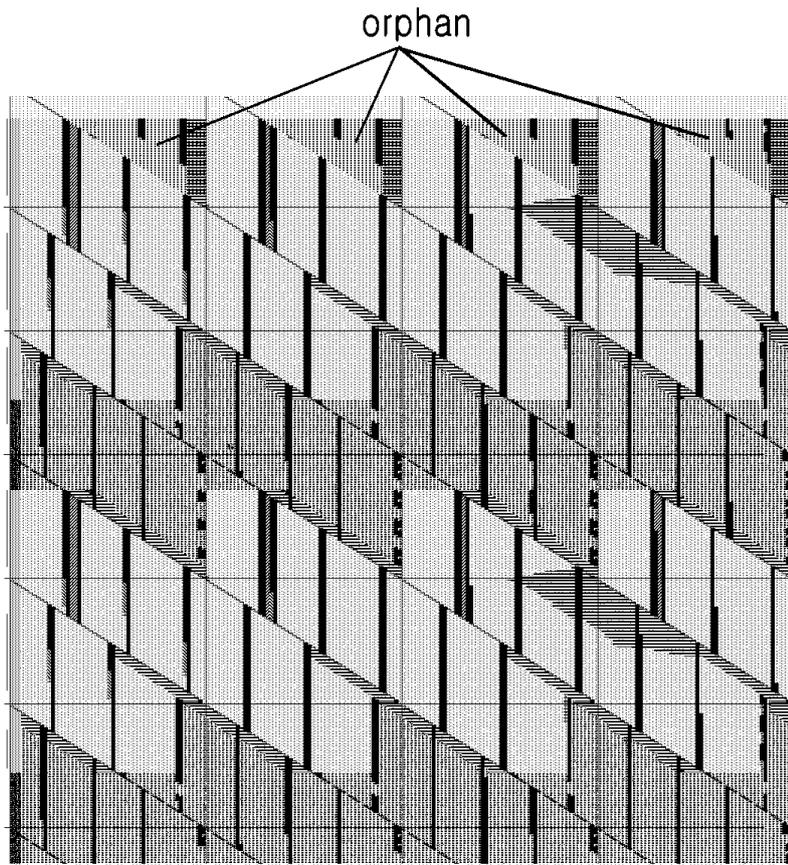
도면57



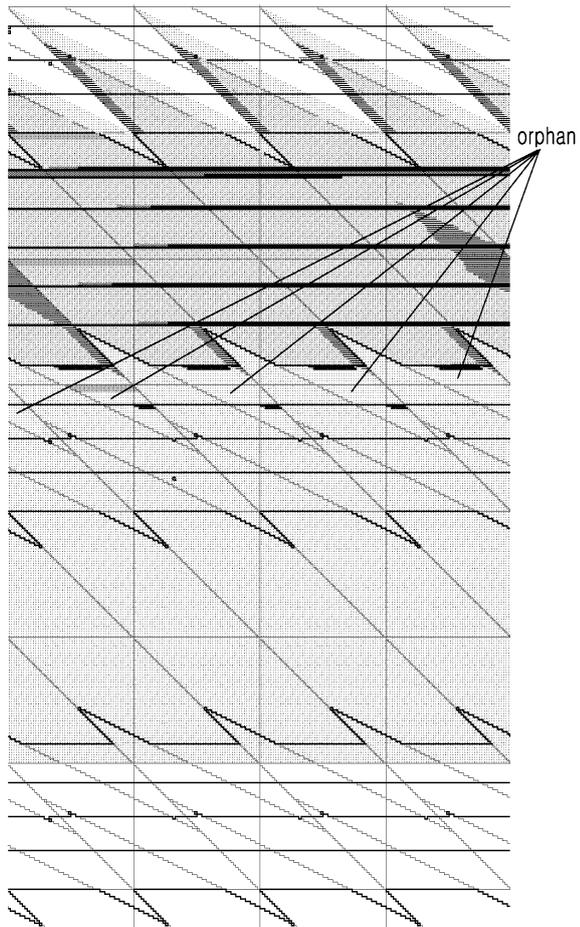
도면58



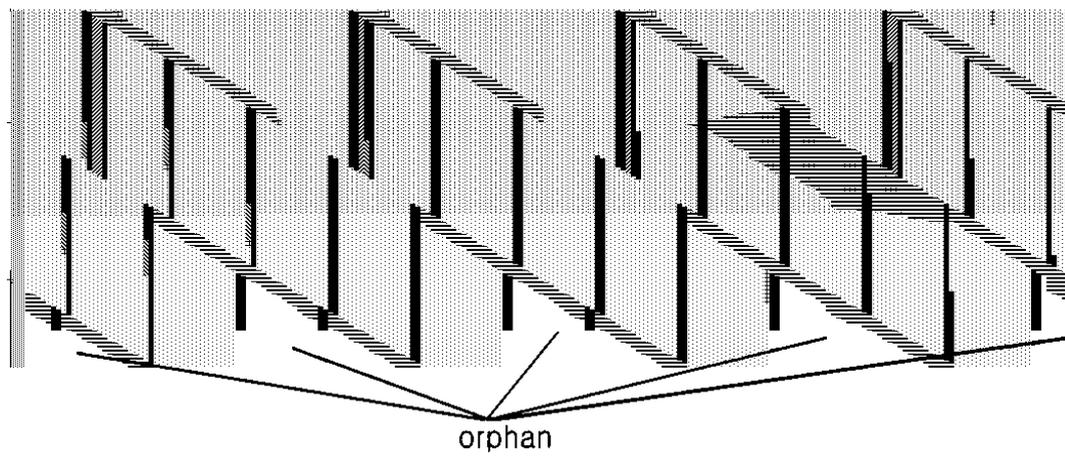
도면59



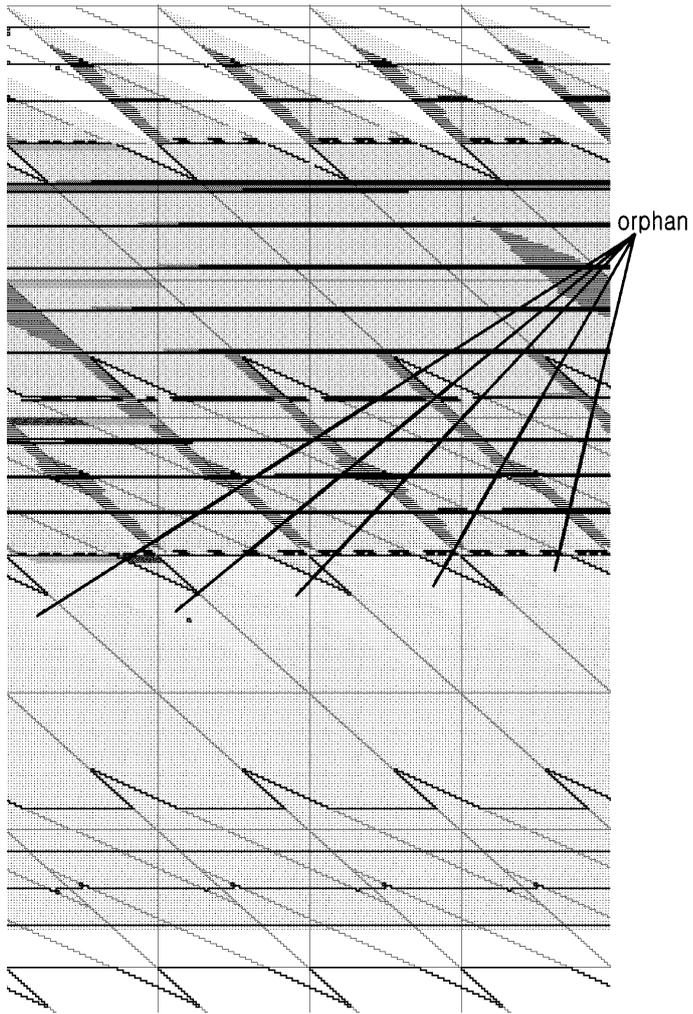
도면60



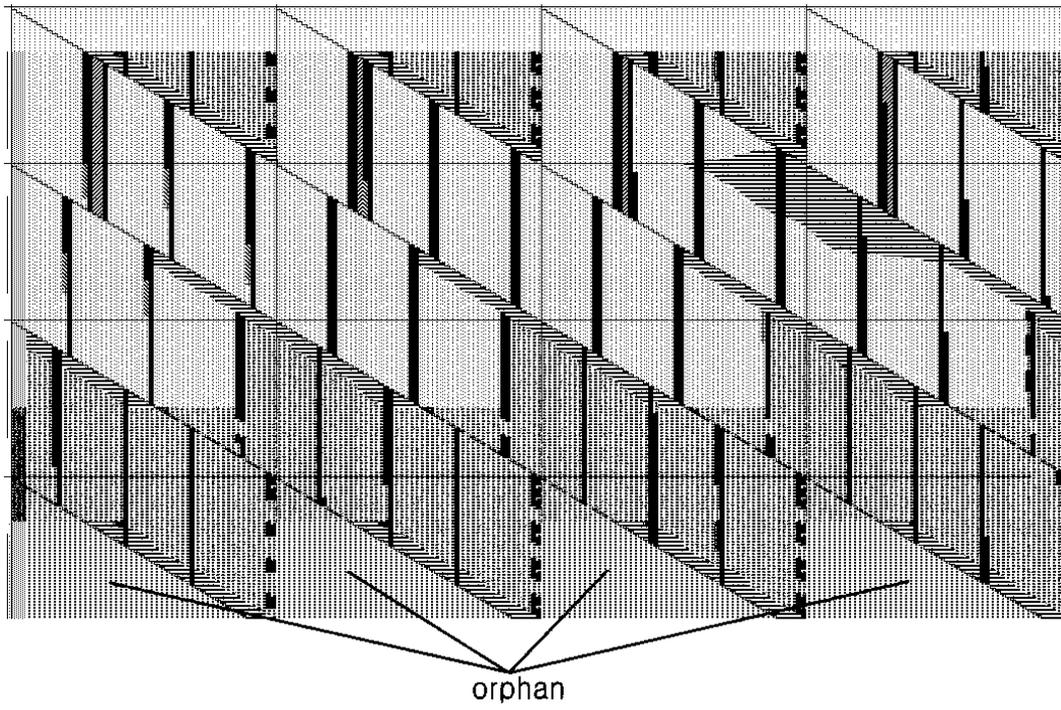
도면61



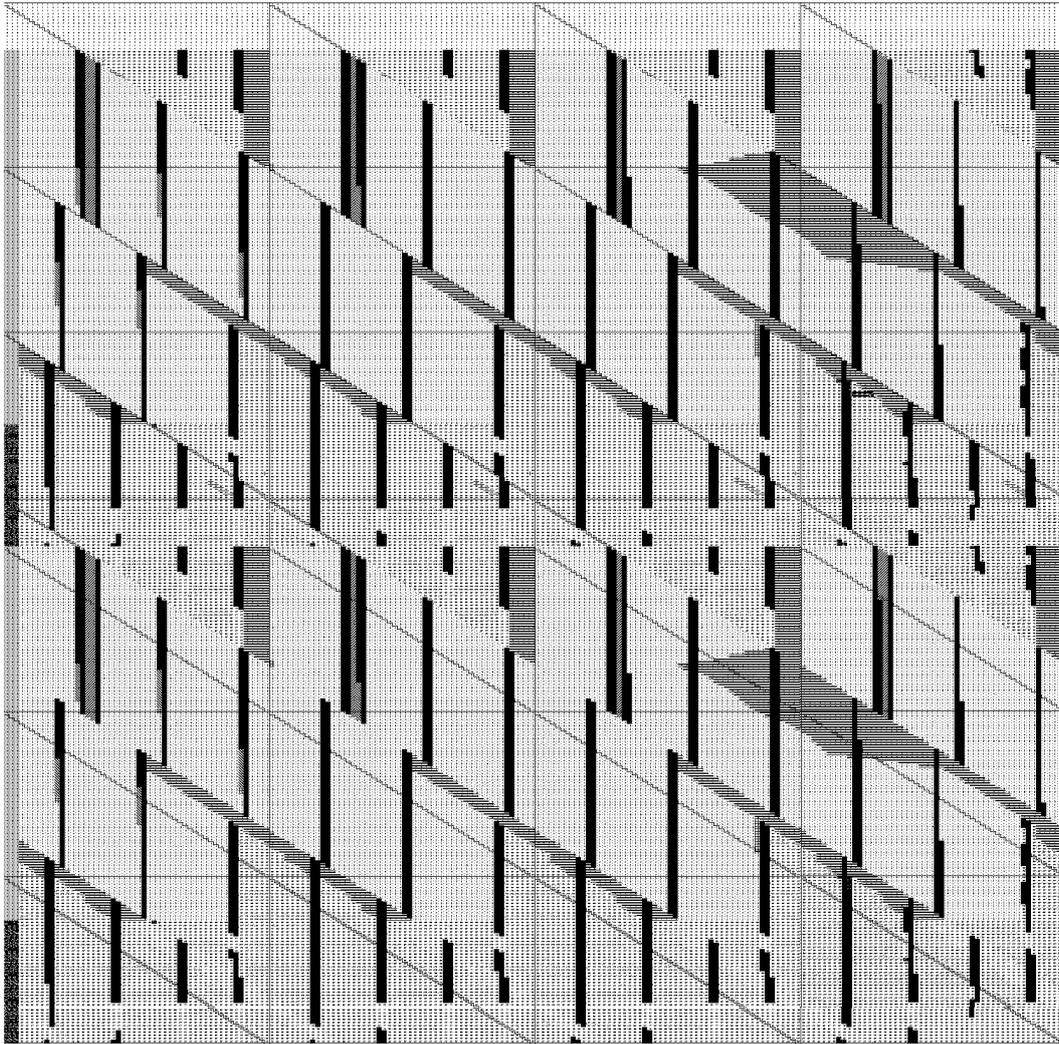
도면62



도면63

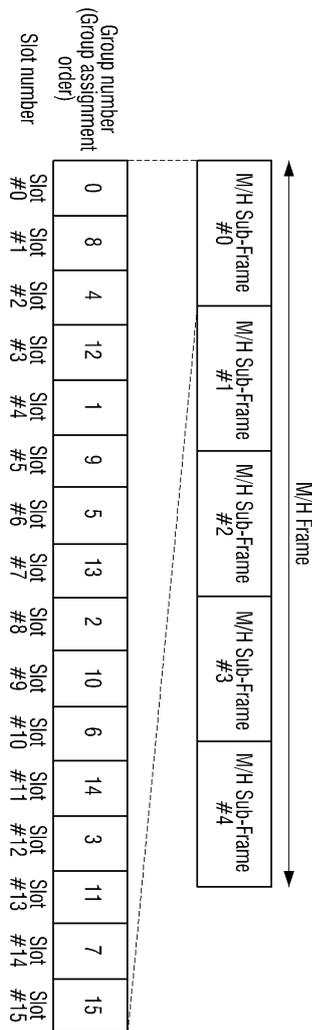


도면64

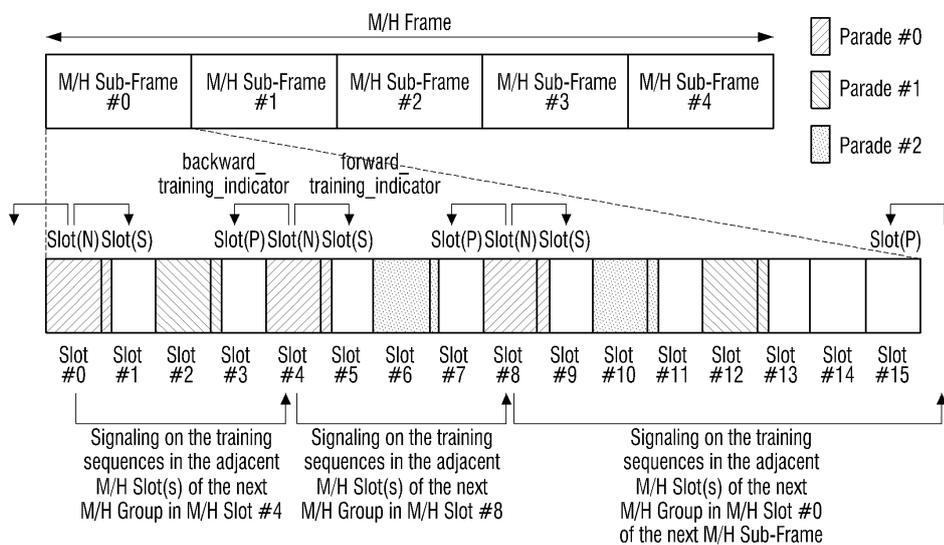




도면66



도면67



도면68

