



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년01월15일
 (11) 등록번호 10-1221913
 (24) 등록일자 2013년01월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04N 7/015 (2006.01) H04N 21/236 (2011.01)
 H03M 13/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2006-0131229
 (22) 출원일자 2006년12월20일
 심사청구일자 2011년12월05일
 (65) 공개번호 10-2008-0057654
 (43) 공개일자 2008년06월25일
 (56) 선행기술조사문헌
 US7092455 B2
 WO2006000430 A1
 WO2004043073 A1

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
이형근
 서울특별시 강북구 오현로31길 89, 101동 1405호
 (번동, 오동공원 현대홈타운)
최인환
 경기도 과천시 관문로 128, 주공1단지아파트 107
 동 207호 (중앙동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
김용인, 심창섭

전체 청구항 수 : 총 8 항

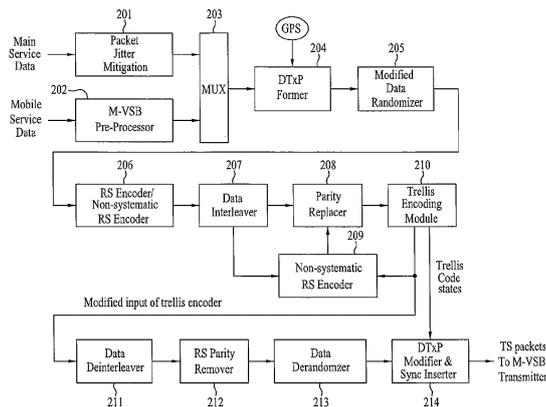
심사관 : 김희주

(54) 발명의 명칭 **디지털 방송 시스템 및 데이터 처리 방법**

(57) 요약

본 발명은 채널을 통하여 모바일 서비스 데이터를 송신할 때 에러에 강한 디지털 방송 시스템 및 데이터 처리 방법에 관한 것이다. 이를 위해 본 발명은 모바일 서비스 데이터에 대해 추가의 부호화를 수행하여 전송한다. 이렇게 함으로써, 상기 모바일 서비스 데이터에 강건성을 부여하면서 빠른 채널 변화에 강력하게 대응할 수 있게 한다. 또한 본 발명은 분산 전송 어댑터에서 필드 동기의 삽입 시점을 지시하는 식별 신호, 각 송신기의 트렐리스 부호기의 상태를 약속된 시점에 일치시키기 위한 정보, 시간 읍셋 정보등을 생성하여 상기 분산 전송 어댑터에 슬레이브로 동작하는 각 송신기로 전송하도록 함으로써, 기존의 송신기 구조를 그대로 이용할 수 있으면서 단일 주파수 망으로 모바일 서비스 데이터를 전송할 수 있게 한다.

대표도



(72) 발명자

곽국연

경기도 안양시 동안구 동안로 75, 901동 503호 (호계동, 목련아파트)

김종문

경기도 광명시 디지털로 63, 철산주공12단지 아파트 1211동 1106호 (철산동)

송원규

서울특별시 관악구 낙성대로 29, 에듀타이너스 302호 (봉천동)

김병길

서울특별시 동작구 상도로53길 8, 삼성래미안 3차 아파트 325동 906호 (상도동)

김진우

울산광역시 북구 치전2길 5-2 (양정동)

특허청구의 범위

청구항 1

메인 서비스 데이터, 모바일 서비스 데이터 및 기지 데이터 시퀀스들을 포함하는 디지털 방송 신호를 수신하는 단계,

여기서 상기 디지털 방송 신호는,

모바일 서비스 데이터를 랜더마이징하는 단계;

상기 랜더마이징된 모바일 서비스 데이터에 대해 Reed-Solomon(RS) 인코딩 및 Cyclic Redundancy Check(CRC) 인코딩을 수행하는 단계;

상기 RS-CRC 인코딩된 모바일 서비스 데이터의 바이트들을 비트 단위로 변환하는 단계;

상기 모바일 서비스 데이터의 각 비트를 서로 다른 제1 부호율 또는 제2 부호율로 인코딩하고, 상기 인코딩된 모바일 서비스 데이터의 비트들을 바이트 단위로 출력하는 단계;

바이트 단위로 입력되는 상기 인코딩된 모바일 서비스 데이터들을 복수의 영역들을 포함하는 데이터 그룹으로 맵핑하는 단계;

기지 데이터 시퀀스들, 시그널링 정보(signaling information), 비체계적 RS 패리티 데이터 위치 홀더 및 MPEG 헤더 데이터 위치 홀더를 상기 데이터 그룹에 삽입하는 단계,

여기서 상기 제1 부호율로 인코딩된 상기 모바일 서비스 데이터는 상기 데이터 그룹의 복수의 영역 중 적어도 하나의 영역에 맵핑되고, 상기 제2 부호율로 인코딩된 모바일 서비스 데이터는 상기 데이터 그룹의 복수의 영역 중 적어도 하나의 다른 영역에 맵핑되고;

상기 데이터 그룹을 디인터리빙하는 단계;

상기 디인터리빙된 데이터 그룹에서 비체계적 RS 패리티 데이터 위치 홀더들을 제거하고, 상기 디인터리빙된 데이터 그룹에서 MPEG 헤더 데이터 위치 홀더들을 Packet ID(PID)를 포함하는 MPEG 헤더 데이터와 교체하고, 모바일 서비스 데이터 패킷들을 출력하는 단계;

상기 모바일 서비스 데이터 패킷들의 MPEG 헤더 데이터를 랜더마이징하는 단계;

상기 랜더마이징된 MPEG 헤더 데이터를 포함하는 상기 모바일 서비스 데이터 패킷들에 대해 비체계적 RS 인코딩을 수행하는 단계; 및

상기 비체계적 RS 인코딩된 모바일 서비스 데이터 패킷들에 대해 컨볼루션 바이트 인터리빙을 수행하는 단계를 포함하는 방법에 의해서 생성되고,

상기 수신된 디지털 방송 신호를 복조하는 단계;

상기 디지털 방송 신호로부터 상기 기지 데이터 시퀀스들을 검출하는 단계;

적어도 하나의 상기 검출된 기지 데이터 시퀀스들에 기초하여 상기 복조된 디지털 방송 신호의 채널 왜곡을 보상하는 단계; 및

상기 채널 왜곡이 보상된 디지털 방송 신호를 복호하는 단계를 포함하는 디지털 방송 수신 데이터 처리 방법.

청구항 2

메인 서비스 데이터, 모바일 서비스 데이터 및 기지 데이터 시퀀스들을 포함하는 디지털 방송 신호를 수신하는 튜너,

여기서 상기 디지털 방송 신호는,

모바일 서비스 데이터를 랜더마이징하는 제1 랜더마이저;

상기 랜더마이징된 모바일 서비스 데이터에 대해 RS 인코딩 및 CRC 인코딩을 수행하는 제1 인코더;

상기 RS-CRC 인코딩된 모바일 서비스 데이터의 바이트들을 비트 단위로 변환하고, 상기 모바일 서비스 데이터의 각 비트를 서로 다른 제1 부호율 또는 제2 부호율로 인코딩하고, 상기 인코딩된 모바일 서비스 데이터의 비트들을 바이트 단위로 출력하는 블록 프로세서;

바이트 단위로 입력되는 상기 인코딩된 모바일 서비스 데이터들을 복수의 영역들을 포함하는 데이터 그룹으로 맵핑하고, 기지 데이터 시퀀스들, 시그널링 정보(signaling information), 비체계적 RS 패리티 데이터 위치 홀더 및 MPEG 헤더 데이터 위치 홀더를 상기 데이터 그룹에 삽입하는 그룹 포맷터,

여기서 상기 제1 부호율로 인코딩된 상기 모바일 서비스 데이터는 상기 데이터 그룹의 복수의 영역 중 적어도 하나의 영역에 맵핑되고, 상기 제2 부호율로 인코딩된 모바일 서비스 데이터는 상기 데이터 그룹의 복수의 영역 중 적어도 하나의 다른 영역에 맵핑되고;

상기 데이터 그룹을 디인터리빙하는 디인터리버;

상기 디인터리빙된 데이터 그룹에서 비체계적 RS 패리티 데이터 위치 홀더들을 제거하고, 상기 디인터리빙된 데이터 그룹에서 MPEG 헤더 데이터 위치 홀더들을 Packet ID(PID)를 포함하는 MPEG 헤더 데이터와 교체하고, 모바일 서비스 데이터 패킷들을 출력하는 패킷 포맷터;

상기 모바일 서비스 데이터 패킷들의 MPEG 헤더 데이터를 랜더마이징하는 제2 랜더마이저;

상기 랜더마이징된 MPEG 헤더 데이터를 포함하는 상기 모바일 서비스 데이터 패킷들에 대해 비체계적 RS 인코딩을 수행하는 제2 인코더; 및

상기 비체계적 RS 인코딩된 모바일 서비스 데이터 패킷들에 대해 컨볼루션 바이트 인터리빙을 수행하는 인터리버를 포함하는 장치에 의해서 생성되고;

상기 수신된 디지털 방송 신호를 복조하는 복조부;

상기 디지털 방송 신호로부터 상기 기지 데이터 시퀀스들을 검출하는 기지 시퀀스 검출부;

적어도 하나의 상기 검출된 기지 데이터 시퀀스들에 기초하여 상기 복조된 디지털 방송 신호의 채널 왜곡을 보상하는 이퀄라이저; 및

상기 채널 왜곡이 보상된 디지털 방송 신호를 복호하는 디코더를 포함하는 디지털 방송 수신 장치.

청구항 3

모바일 서비스 데이터를 랜더마이징하는 제1 랜더마이저;

상기 랜더마이징된 모바일 서비스 데이터에 대해 RS 인코딩 및 CRC 인코딩을 수행하는 제1 인코더;

상기 RS-CRC 인코딩된 모바일 서비스 데이터의 바이트들을 비트 단위로 변환하고, 상기 모바일 서비스 데이터의 각 비트를 서로 다른 제1 부호율 또는 제2 부호율로 인코딩하고, 상기 인코딩된 모바일 서비스 데이터의 비트들을 바이트 단위로 출력하는 블록 프로세서;

바이트 단위로 입력되는 상기 인코딩된 모바일 서비스 데이터들을 복수의 영역들을 포함하는 데이터 그룹으로 맵핑하고, 기지 데이터 시퀀스들, 시그널링 정보(signaling information), 비체계적 RS 패리티 데이터 위치 홀더 및 MPEG 헤더 데이터 위치 홀더를 상기 데이터 그룹에 삽입하는 그룹 포맷터,

여기서 상기 제1 부호율로 인코딩된 상기 모바일 서비스 데이터는 상기 데이터 그룹의 복수의 영역 중 적어도 하나의 영역에 맵핑되고, 상기 제2 부호율로 인코딩된 모바일 서비스 데이터는 상기 데이터 그룹의 복수의 영역 중 적어도 하나의 다른 영역에 맵핑되고;

상기 데이터 그룹을 디인터리빙하는 디인터리버;

상기 디인터리빙된 데이터 그룹에서 비체계적 RS 패리티 데이터 위치 홀더들을 제거하고, 상기 디인터리빙된 데이터 그룹에서 MPEG 헤더 데이터 위치 홀더들을 Packet ID(PID)를 포함하는 MPEG 헤더 데이터와 교체하고, 모바일 서비스 데이터 패킷들을 출력하는 패킷 포맷터;

상기 모바일 서비스 데이터 패킷들의 MPEG 헤더 데이터를 랜더마이징하는 제2 랜더마이저;

상기 랜더마이징된 MPEG 헤더 데이터를 포함하는 상기 모바일 서비스 데이터 패킷들에 대해 비체계적 RS 인코딩

을 수행하는 제2 인코더; 및

상기 비체계적 RS 인코딩된 모바일 서비스 데이터 패킷들에 대해 컨볼루션 바이트 인터리빙을 수행하는 인터리버를 포함하는 디지털 방송 송신 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제1 부호율은 1/2이고, 상기 제2 부호율은 1/4인 디지털 방송 송신 장치.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 상기 데이터 그룹과 관련된 정보를 포함하는 디지털 방송 송신 장치.

청구항 6

모바일 서비스 데이터를 랜더마이징하는 단계;

상기 랜더마이징된 모바일 서비스 데이터에 대해 RS 인코딩 및 CRC 인코딩을 수행하는 단계;

상기 RS-CRC 인코딩된 모바일 서비스 데이터의 바이트들을 비트 단위로 변환하는 단계;

상기 모바일 서비스 데이터의 각 비트를 서로 다른 제1 부호율 또는 제2 부호율로 인코딩하고, 상기 인코딩된 모바일 서비스 데이터의 비트들을 바이트 단위로 출력하는 단계;

바이트 단위로 입력되는 상기 인코딩된 모바일 서비스 데이터들을 복수의 영역들을 포함하는 데이터 그룹으로 맵핑하는 단계;

기지 데이터 시퀀스들, 시그널링 정보(signaling information), 비체계적 RS 패리티 데이터 위치 홀더 및 MPEG 헤더 데이터 위치 홀더를 상기 데이터 그룹에 삽입하는 단계,

여기서 상기 제1 부호율로 인코딩된 상기 모바일 서비스 데이터는 상기 데이터 그룹의 복수의 영역 중 적어도 하나의 영역에 맵핑되고, 상기 제2 부호율로 인코딩된 모바일 서비스 데이터는 상기 데이터 그룹의 복수의 영역 중 적어도 하나의 다른 영역에 맵핑되고;

상기 데이터 그룹을 디인터리빙하는 단계;

상기 디인터리빙된 데이터 그룹에서 비체계적 RS 패리티 데이터 위치 홀더들을 제거하고, 상기 디인터리빙된 데이터 그룹에서 MPEG 헤더 데이터 위치 홀더들을 Packet ID(PID)를 포함하는 MPEG 헤더 데이터와 교체하고, 모바일 서비스 데이터 패킷들을 출력하는 단계;

상기 모바일 서비스 데이터 패킷들의 MPEG 헤더 데이터를 랜더마이징하는 단계;

상기 랜더마이징된 MPEG 헤더 데이터를 포함하는 상기 모바일 서비스 데이터 패킷들에 대해 비체계적 RS 인코딩을 수행하는 단계; 및

상기 비체계적 RS 인코딩된 모바일 서비스 데이터 패킷들에 대해 컨볼루션 바이트 인터리빙을 수행하는 단계를 포함하는 디지털 방송 송신 데이터 처리 방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제1 부호율은 1/2이고, 상기 제2 부호율은 1/4인 디지털 방송 송신 데이터 처리 방법.

청구항 8

제 6항에 있어서, 상기 시그널링 정보는 상기 데이터 그룹과 관련된 정보를 포함하는 디지털 방송 송신 데이터 처리 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0017] 본 발명은 디지털 방송 시스템에 관한 것으로, 특히 디지털 방송을 송신하고 수신하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.
- [0018] 디지털 방송 중 복미 및 국내에서 디지털 방송 표준으로 채택된 VSB(Vestigial Sideband) 전송 방식은 MPEG 영상/음향 데이터의 전송을 위해 개발된 시스템이다.
- [0019] 그러나 상기된 VSB 전송 방식은 싱글 캐리어 방식이므로 열악한 채널 환경에서는 수신 시스템의 수신 성능이 떨어질 수 있다. 특히 휴대용 및 이동 수신기의 경우에는 채널 변화 및 노이즈에 대한 강건성이 더욱 요구되므로, 상기 VSB 전송 방식으로 모바일 서비스 데이터를 전송하는 경우 수신 성능을 더욱 떨어지게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0020] 따라서 본 발명의 목적은 채널 변화 및 노이즈에 강한 디지털 방송 시스템 및 데이터 처리 방법을 제공함에 있다.
- [0021] 본 발명의 다른 목적은 모바일 서비스 데이터에 대해 추가의 부호화를 수행하여 전송함으로써, 수신 성능을 향상시키도록 하는 디지털 방송 시스템 및 데이터 처리 방법을 제공함에 있다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 목적은 단일 주파수 망을 통해 모바일 서비스 데이터를 전송할 수 있도록 하는 디지털 방송 시스템 및 데이터 처리 방법을 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

- [0023] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 전송 시스템의 분산 전송 어댑터의 데이터 처리 방법은, 모바일 서비스 데이터에 대해 제1 부호화를 수행하여 메인 서비스 데이터와 패킷 단위로 다중화하는 단계; 상기 다중화된 데이터 패킷 중 기 설정된 데이터 패킷에 트렐리스 부호화의 초기화를 위한 정보, 단일 주파수 망을 위한 시간 및 주파수 정보를 삽입하는 단계; 상기 단계들의 출력 데이터 패킷에 제2 부호화와 트렐리스 부호화를 수행하고, 기지 데이터 열의 시작 시점에서 트렐리스 부호화부의 메모리 초기화를 위한 데이터를 생성하여 트렐리스 부호화부의 입력 데이터를 변경하는 단계; 및 상기 변경 데이터를 전송하면서 상기 트렐리스 부호화부의 상태 정보로 상기 단계의 트렐리스 부호화부의 초기화를 위한 정보를 변경하고, 필드 동기의 삽입 시점을 지시하는 식별 신호를 생성하여 각 송신기로 전송하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 다중화 단계는 다수개의 모바일 서비스 데이터 패킷이 포함되는 데이터 그룹을 형성하는 단계; 다수개의 메인 서비스 데이터 패킷이 포함되는 메인 서비스 데이터 구간의 적어도 하나의 메인 서비스 데이터 패킷의 상

대적인 위치를 조정하는 단계; 및 상기 데이터 그룹의 모바일 서비스 데이터와 메인 서비스 데이터 구간의 메인 서비스 데이터를 버스트 구조로 다중화하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

- [0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 전송 시스템 내 송신기의 데이터 처리 방법은, 상기 분산 전송 어댑터에서 전송되는 데이터 패킷 중 기 설정된 데이터 패킷으로부터 트렐리스 부호 상태 정보, 단일 주파수 망을 위한 시간 및 주파수 정보, 필드 동기 삽입을 지시하는 식별 정보를 복원하는 단계; 및 상기 복원된 정보를 이용하여 전송된 데이터 패킷에 대해 에러 정정 부호화와 트렐리스 부호화를 수행하고 필드 동기와 세그먼트 동기를 삽입한 후 변조하여 안테나를 통해 전송하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 따른 전송 시스템 내 분산 전송 어댑터는, 전처리부, 다중화기, 정보 형성부, 부호화부, 및 정보 변경 및 동기 삽입부를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0027] 상기 전처리부는 모바일 서비스 데이터에 대해 제1 부호화를 수행하고, 부호화된 다수개의 모바일 서비스 데이터 패킷이 포함되는 데이터 그룹을 형성한다. 상기 다중화기는 상기 전처리부에서 출력되는 데이터 그룹의 모바일 서비스 데이터 패킷과 메인 서비스 데이터 패킷을 버스트 구조로 다중화하여 출력한다. 상기 정보 형성부는 상기 다중화된 데이터 패킷 중 기 설정된 데이터 패킷에 트렐리스 부호기의 초기화를 위한 정보, 단일 주파수 망을 위한 시간 및 주파수 정보를 삽입하여 출력한다. 상기 부호화부는 상기 다중화기와 정보 형성부의 출력 데이터 패킷에 제2 부호화와 트렐리스 부호화를 수행하고, 기지 데이터 열의 시작 시점에서 트렐리스 부호화부의 메모리 초기화를 위한 데이터를 생성하여 트렐리스 부호화부의 입력 데이터를 변경한다. 상기 정보 변경 및 동기 삽입부는 상기 변경 데이터를 전송하면서 상기 트렐리스 부호화부의 상태 정보로 상기 단계의 초기화를 위한 정보를 변경하고, 필드 동기의 삽입 시점을 지시하는 식별 신호를 생성한다.
- [0028] 상기 분산 전송 어댑터는 다수개의 메인 서비스 데이터 패킷이 포함되는 메인 서비스 데이터 구간의 적어도 하나의 메인 서비스 데이터 패킷의 상대적인 위치를 재배치하여 다중화기로 출력하는 패킷 지터 경감기를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 전송 시스템은, 분산 전송 어댑터에 슬레이브로 동작하며, 동일한 주파수를 공유하여 동일한 신호를 전송하는 복수개의 송신기를 포함하여 구성되며, 상기 각 송신기는 슬레이브 동기부와 데이터 처리부를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0030] 상기 슬레이브 동기부는 상기 분산 전송 어댑터에서 전송되는 데이터 패킷 중 기 설정된 데이터 패킷으로부터 트렐리스 부호 상태 정보, 단일 주파수 망을 위한 시간 및 주파수 정보, 필드 동기 삽입을 지시하는 식별 정보를 복원하여 데이터 처리부로 출력한다. 상기 데이터 처리부는 상기 복원된 정보를 이용하여 전송된 데이터 패킷에 대해 에러 정정 부호화와 트렐리스 부호화를 수행하고 필드 동기와 세그먼트 동기를 삽입한 후 변조하여 안테나를 통해 전송한다.
- [0031] 본 발명의 다른 목적, 특징 및 잇점들은 첨부한 도면을 참조한 실시예들의 상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.
- [0032] 이하 상기의 목적을 구체적으로 실현할 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다. 이때 도면에 도시되고 또 이것에 의해서 설명되는 본 발명의 구성과 작용은 적어도 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해서 상기한 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지는 않는다.
- [0033] 그리고 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재하였으므로, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가지는 의미로서 본 발명을 파악하여야 됨을 밝혀두고자 한다.
- [0034] 본 발명에서 모바일 서비스 데이터는 프로그램 실행 파일, 주식 정보 등과 같이 정보를 갖는 데이터일 수도 있고, 영상/음향 데이터일 수도 있다. 그리고 기지(Known) 데이터는 송/수신측의 약속에 의해 미리 알고 있는 데이터이다. 또한 메인 서비스 데이터는 기존의 수신 시스템에서 수신할 수 있는 데이터로서, 영상/음향 데이터를 포함한다. 상기 모바일 서비스 데이터를 이용한 데이터 서비스로는 날씨 서비스, 교통 서비스, 증권 서비스, 시청자 참여 퀴즈 프로그램, 실시간 여론 조사, 대화형 교육 방송, 게임 서비스, 드라마의 줄거리, 등장인물, 배경음악, 촬영장소 등에 대한 정보 제공 서비스, 스포츠의 과거 경기 전적, 선수의 프로필 및 성적에 대한 정보 제공서비스, 상품정보 및 이에 대한 주문 등이 가능하도록 하는 서비스, 매체별, 시간별, 또는 주제별로 프로그램에 대한 정보 제공 서비스 등이 될 수 있으나 본 발명은 이에 한정하지는 않는다.

- [0035] 본 발명은 기존의 전송 시스템과 호환 가능하면서 동일 채널에 메인 서비스 데이터와 모바일 서비스 데이터를 다중화하여 전송할 수 있도록 하는데 있다.
- [0036] 이러한 본 발명에 따른 전송 시스템을 사용하면 모바일 서비스 데이터의 이동 수신이 가능하며, 또한 채널에서 발생하는 각종 왜곡과 노이즈에도 모바일 서비스 데이터의 안정적인 수신이 가능하다.
- [0037] 또한 본 발명의 전송 시스템은 모바일 서비스 데이터에 대해 추가적인 부호화를 수행하고, 송/수신측 모두가 미리 알고 있는 데이터 즉, 기지(known) 데이터를 삽입하여 전송함으로써, 수신 성능을 향상시킬 수 있도록 한다.
- [0038] 그리고 본 발명은 메인 서비스 데이터를 모바일 서비스 데이터와 다중화할 때 발생할 수 있는 패킷 지터(jitter)를 경감할 수 있도록 한다.
- [0039] 또한 본 발명은 단일 주파수 망(Single Frequency Network ; SFN)을 이용한 데이터 전송이 가능하도록 한다.
- [0040] 도 1은 이러한 본 발명을 적용하기 위한 방송 시스템의 일 실시예를 개념적으로 보인 도면이다. 도 1에서 전송 시스템은 M-VSB 분산 전송 어댑터(Distributed Transmission Adapter ; 이하 DTxA라 함)와, 상기 M-VSB 분산 전송 어댑터에 슬레이브(slave)로 동작하는 복수개의 M-VSB 송신기(Transmitter)(또는 RF 송신 시스템)를 포함하여 구성된다. 이때 상기 M-VSB 분산 전송 어댑터와 각 M-VSB 송신기는 외부 시간 및 주파수 기준을 위해 GPS(Global Positioning System)에 연동되어 있다.
- [0041] 여기서 상기 M-VSB 분산 전송 어댑터는 각 방송국의 스튜디오에 위치한다. 그리고 복수개의 M-VSB 송신기는 주변의 지형, 지물 또는 방송 구역에 따라 배치되며, M-VSB 분산 전송 어댑터와의 거리 및 통신 환경이 각기 다르다. 이때 단일 주파수 망(Single Frequency Network ; SFN)을 사용하기 위해 복수개의 M-VSB 송신기는 동일한 주파수를 공유한다. 이 경우 복수개의 M-VSB 송신기는 모두 동일한 신호를 송신한다.
- [0042] 그러면 수신 시스템에서는 채널 등화기가 각 M-VSB 송신기에서 송신된 신호를 반사파로 인식하고, 이를 보상하여 원 신호를 복원할 수가 있다.
- [0043] 상기 M-VSB 분산 전송 어댑터와 원격지의 각 M-VSB 송신기간의 데이터 통신은 여러 가지 방법이 이용될 수 있으며, 일 실시예로 SMPTE-310M(Synchronous Serial Interface for transport of MPEG-2 data)과 같은 규격이 사용될 수도 있다.
- [0044] 이때 단일 주파수 망을 사용하면 주파수 이용의 효율성을 증대시킬 수가 있으며, 방송 권역(coverage)을 효과적으로 넓힐 수가 있다. 즉, 복수개의 M-VSB 송신기에서 동일한 방송 신호를 동일한 주파수를 통해 방송하기 때문에 주파수 이용 관점에서 매우 효율적이다.
- [0045] 한편 VSB 전송 방식을 사용하는 각 M-VSB 송신기의 동기를 맞추기 위하여 크게 다음의 세가지 사항을 동기시켜야 한다.
- [0046] 첫째, 각 M-VSB 송신기에서 송출하는 신호의 반송(carrier) 주파수가 일치하도록 제어하여야 한다. 이는 M-VSB 송신기간의 주파수 차이는 수신 시스템에서 수신된 신호간의 도플러 천이(doppler shift)로 나타나서 채널 등화기에 부담을 주기 때문이다.
- [0047] 둘째, VSB 방식의 데이터 전송을 위한 데이터 프레임은 1개의 오드(ODD) 필드 동기 세그먼트(즉, 3개의 PN63이 전부 동일)와 이어지는 312개의 데이터 세그먼트, 1개의 이븐(EVEN) 필드 동기 세그먼트(즉, 3개의 PN63 중 첫 번째와 세 번째가 같고, 두 번째는 반전 형태인 경우)와 이어지는 312개의 데이터 세그먼트로 구성된다. 따라서 교대로 반전되는 필드 동기 세그먼트의 동기를 맞추고, 데이터 프레임을 구성하는데 사용되는 트랜스포트 스트림(Transport Stream ; 이하 TS) 패킷을 각 M-VSB 송신기에서 동기시켜야 한다.
- [0048] 셋째, M-VSB 송신기의 트렐리스 부호기(프리코더 포함)의 상태는 일정한 주기에 따라서 초기화되지 않는다. 따라서 각 M-VSB 송신기의 최종 심볼 출력을 동일하게 하기 위해서는 트렐리스 부호기의 상태를 모두 동일하게 일치시켜야 한다. 즉, 각 M-VSB 송신기의 트렐리스 부호기로 동일한 신호가 입력되더라도 각 M-VSB 송신기마다 트렐리스 부호기의 메모리 상태가 다를 수 있으므로, 이 경우 각 M-VSB 송신기의 최종 심볼 출력이 다르게 된다.
- [0049] 이를 위해 본 발명의 M-VSB 분산 전송 어댑터에서는 M-VSB 송신기에서 TS 패킷과 데이터 프레임의 동기를 맞추는데 사용되는 식별 신호(Cadence Signal ; CS)를 만들고, 또한 M-VSB 송신기의 트렐리스 부호기의 상태에 관한 정보와 전파 송출을 위한 타이밍 정보 등을 포함하는 분산 전송 패킷(Distributed Transmission Packet ; DTxP)을 발생시켜 각 M-VSB 송신기로 전송한다. 또한 상기 M-VSB 분산 전송 어댑터는 VSB 모드 정보와 VSB 필드 동기 세그먼트 내의 미사용(Reserved) 영역의 정보를 필드 윌 사이드 채널(Field Rate Side Channel ; 이하

FRSC라 함)을 통하여 각 M-VSB 송신기로 전송한다.

- [0050] 그러면 각각의 M-VSB 송신기에서는 상기 식별 신호를 이용하여 입력되는 TS 패킷에 VSB 데이터 프레임의 동기를 맞춘다. 즉, 모든 M-VSB 송신기가 동시에 동작을 시작하지 않을 수도 있고, 중간에 문제가 생길 경우 특정 M-VSB 송신기만 재가동을 해야하는 경우가 발생할 수가 있다. 이럴 경우 트렐리스 부호기, 데이터 인터리버와 랜더마이저의 초기화에 영향을 주는 필드 동기의 삽입 위치가 각 M-VSB 송신기마다 다르게 사용이 될 수가 있으며, 이 경우 동일한 TP 데이터에 대해서 처리를 해서 보내게 되는 경우라도, 데이터 인터리버, 랜더마이저와 트렐리스 부호기의 상태가 상이하기 때문에 각 M-VSB 송신기를 통해서 송출되는 데이터가 상이하게 된다. 이럴 경우에는 수신 시스템에서 데이터를 성공적으로 수신할 수가 없게 된다.
- [0051] 따라서 상기 식별 신호는 각 M-VSB 송신기에서 동일한 시점에 필드 동기를 삽입하기 위한 기준 신호로 사용된다. 이에 따라 각 M-VSB 송신기는 신호 처리를 시작하는 데이터 위치를 일치시킬 수 있게 된다.
- [0052] 또한 각 M-VSB 송신기에서는 DTxP에 포함되어 있는 트렐리스 부호기의 상태(프리코더 포함) 정보를 추출하여 각 자의 트렐리스 부호기의 상태를 약속된 시점에 일치시킨다. 일 예로, 각 M-VSB 송신기에서는 DTxP를 수신하여 해당 정보를 검출해 내고, 이후에 제일 처음 삽입하게 되는 필드 동기에 이어지는 TP 패킷이 트렐리스 부호기에 입력되기 전에 DTxP를 통해서 전달받은 메모리 상태와 동일하게 트렐리스 부호기의 메모리 상태를 설정하게 된다.
- [0053] 또한 각 M-VSB 송신기에서는 각자의 M-VSB 송신기와 관련된 시간 오프셋(offset) 정보를 추출하여 출력 심볼의 송출 시간을 조정한다.
- [0054] 즉, 상기 M-VSB 분산 전송 어댑터와 각 M-VSB 송신기에 연동되어 있는 GPS는 M-VSB 분산 전송 어댑터와 각 M-VSB 송신기의 시간 및 주파수를 동기시키는데 사용된다. 이때 상기 M-VSB 분산 전송 어댑터는 외부 기준 시간 정보를 이용하여 각 M-VSB 송신기로 보낼 시간 오프셋 정보를 만들어내고, 출력 TS 데이터 율을 정확히 맞추기 위하여 외부 주파수 기준을 사용한다. 또한 각각의 M-VSB 송신기에서는 M-VSB 분산 전송 어댑터가 보내준 시간 오프셋 정보에 맞추어 관련된 신호를 송출하는데 상기 외부 시간 기준 정보를 이용하며, 반송파에 대해 M-VSB 송신 시간의 동기를 맞추기 위하여 상기 외부 주파수 기준 정보를 이용한다.
- [0055] 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 M-VSB 분산 전송 어댑터의 구성 블록도로서, 패킷 지터 경감(packet jitter mitigation)기(201), M-VSB 전처리부(202), 다중화기, 및 DTxP 형성부(former)(204)를 포함하여 구성된다. 또한 상기 M-VSB 분산 전송 어댑터는 데이터 랜더마이저(205), RS 부호기/비체계적 RS 부호기(206), 데이터 인터리버(207), 패리티 치환기(parity replacer)(208), 비체계적 RS 부호기(209), 트렐리스 부호화부(210), 데이터 인터리버(211), RS 패리티 제거기(212), 데이터 디랜더마이저(213), 및 DTxP 변경 및 동기 삽입부(214)를 더 포함하여 구성된다.
- [0056] 이와 같이 구성된 도 2a에서, 메인 서비스 데이터는 패킷 지터 경감기(201)로 입력되고, 모바일 서비스 데이터는 M-VSB 전처리부(202)로 입력된다. 상기 패킷 지터 경감기(201)는 입력되는 메인 서비스 데이터 패킷의 상대적인 위치를 재배치하여 다중화기(203)로 출력한다. 상기 M-VSB 전처리부(202)는 노이즈 및 채널 변화에 빠르고 강력하게 대응하도록 하기 위해 입력되는 모바일 서비스 데이터에 대해 추가의 부호화를 수행한 후 데이터 그룹 단위로 다중화기(203)로 출력한다. 상기 다중화기(203)는 재배치된 메인 서비스 데이터와 데이터 그룹의 모바일 서비스 데이터를 TS 패킷 단위로 다중화하여 출력한다.
- [0057] 도 2b는 상기 M-VSB 전처리부의 일 실시예를 보인 구성 블록도로서, M-VSB 데이터 랜더마이저(251), RS 프레임 부호기(252), M-VSB 블록 처리부(253), 그룹 포맷터(254), 데이터 디인터리버(255), 패킷 포맷터(256)를 포함하여 구성된다.
- [0058] 상기 M-VSB 랜더마이저(251)는 입력되는 모바일 서비스 데이터를 랜더마이징시켜 RS 프레임 부호기(252)로 출력한다. 이때 상기 M-VSB 랜더마이저(251)에서 모바일 서비스 데이터에 대해 랜더마이징을 수행함으로써, 후단의 데이터 랜더마이저(205)에서는 모바일 서비스 데이터에 대한 랜더마이징 과정을 생략할 수 있다.
- [0059] 상기 RS 프레임 부호기(252)는 랜더마이징되어 입력되는 모바일 서비스 데이터에 대해 에러 정정 부호화(encoding) 과정, 에러 검출 부호화 과정 중 적어도 하나의 과정을 수행한다. 이렇게 함으로써, 모바일 서비스 데이터에 강건성을 부여하면서 전파 환경 변화에 의해서 발생할 수 있는 군집 에러를 호트림으로써 극심하게 열악하고 빠르게 변화하는 전파 환경에도 대응할 수 있도록 한다. 상기 RS 프레임 부호기(252)는 일정 크기의 모바일 서비스 데이터들을 로우(row) 단위로 쪼는 과정을 포함할 수도 있다.

- [0060] 이때 상기 에러 정정 부호화는 RS 부호화를 적용하고, 에러 검출 부호화는 CRC(Cyclic Redundancy Check) 부호화를 적용하는 것을 일 실시예로 한다. 상기 RS 부호화를 수행하면 에러 정정을 위해 사용될 패리티 데이터가 생성되고, CRC 부호화를 수행하면 에러 검출을 위해 사용될 CRC 데이터가 생성된다.
- [0061] 상기 RS 부호화는 FEC(Forward Error Correction) 구조를 사용하는 것을 일 실시예로 한다. 상기 FEC는 전송 과정에서 발생하는 에러를 보정하기 위한 기술을 말한다. 상기 CRC 부호화에 의해 생성된 CRC 데이터는 모바일 서비스 데이터가 채널을 통해 전송되면서 에러에 의해서 손상되었는지 여부를 알려주기 위해 사용될 수 있다. 본 발명은 CRC 부호화 이외에 다른 에러 검출 부호화 방법들을 사용할 수도 있고, 또는 에러 정정 부호화 방법을 사용하여 수신측에서의 전체적인 에러 정정 능력을 높일 수도 있다.
- [0062] 상기와 같이 RS 프레임 부호기(252)에서 부호화된 모바일 서비스 데이터는 M-VSB 블록 처리부(253)로 입력된다.
- [0063] 상기 M-VSB 블록 처리부(253)는 입력되는 모바일 서비스 데이터를 다시 G/H(여기서 G<H 임) 부호율로 부호화하여 그룹 포맷터(254)로 출력한다.
- [0064] 즉 상기 M-VSB 블록 처리부(253)는 바이트 단위로 입력되는 모바일 서비스 데이터를 비트로 구분하고, 구분된 G 비트를 H 비트로 부호화한 후 바이트 단위로 변환하여 출력한다. 일 예로 입력 데이터 1비트를 2비트로 부호화하여 출력한다면 G=1, H=2가 되고, 입력 데이터 1비트를 4비트로 부호화하여 출력한다면 G=1, H=4가 된다. 본 발명에서는 설명의 편의를 위해 전자를 1/2 부호율의 부호화(또는 1/2 부호화라 하기도 함)라 하고, 후자를 1/4 부호율의 부호화(또는 1/4 부호화라 하기도 함)라 한다.
- [0065] 여기서 1/4 부호화를 사용하는 경우는 1/2 부호화에 비해서 높은 부호율 때문에 높은 에러 정정 능력을 가질 수가 있기 때문이다. 이런 이유 때문에 후단의 그룹 포맷터(254)에서 1/4 부호율로 부호화된 데이터는 수신 성능이 떨어질 수 있는 영역에 할당을 하고, 1/2 부호율로 부호화된 데이터는 더 우수한 성능을 가질 수 있는 영역에 할당을 한다고 가정하면, 그 성능의 차이를 줄이는 효과를 얻을 수가 있게 된다.
- [0066] 이때 상기 M-VSB 블록 처리부(253)는 시스템의 정보 등을 담고 있는 시그널링(signaling)과 같은 부가 정보 데이터들도 입력받을 수 있는데, 이 부가 정보 데이터들도 모바일 서비스 데이터 처리 과정과 동일하게 1/2 부호화 또는 1/4 부호화를 수행한다. 이후 상기 시그널링과 같은 부가 정보 데이터들도 모바일 서비스 데이터로 간주되어 처리된다. 상기 시그널링 정보는 수신 시스템에서 데이터 그룹에 포함되는 데이터를 수신하여 처리하는데 필요한 정보들로서, 데이터 그룹 정보, 다중화 정보, 버스트 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0067] 한편 상기 그룹 포맷터(254)는 상기 M-VSB 블록 처리부(253)에서 출력되는 모바일 서비스 데이터를 기 정의된 규칙에 따라 형성되는 데이터 그룹 내 해당 영역에 삽입하고, 또한 데이터 디인터리빙과 관련하여 각종 위치 홀더나 기지 데이터도 상기 데이터 그룹 내 해당 영역에 삽입한다.
- [0068] 이때 상기 데이터 그룹은 적어도 하나 이상의 계층화된 영역으로 구분할 수 있고, 계층화된 각 영역의 특성에 따라 각 영역에 삽입되는 모바일 서비스 데이터 종류가 달라질 수 있다. 그리고 각 영역은 일 예로 데이터 그룹 내에서 수신 성능을 기준으로 분류할 수 있다.
- [0069] 여기서, 상기 데이터 그룹을 다수개의 영역으로 구분하여 사용하는 이유는 각각의 용도를 달리하기 위해서이다. 즉, 메인 서비스 데이터의 간섭이 없거나 적은 영역은 그렇지 않은 영역보다 강한 수신 성능을 보일 수 있기 때문이다. 또한, 기지 데이터를 데이터 그룹에 삽입하여 전송하는 시스템을 적용하는 경우, 모바일 서비스 데이터에 연속적으로 긴 기지 데이터를 주기적으로 삽입하고자 할 때, 메인 서비스 데이터의 간섭이 없는 영역에는 일정 길이의 기지 데이터를 주기적으로 삽입하는 것이 가능하다. 그러나 메인 서비스 데이터의 간섭이 있는 영역에는 메인 서비스 데이터의 간섭으로 기지 데이터를 주기적으로 삽입하는 것이 곤란하고 연속적으로 긴 기지 데이터를 삽입하는 것도 곤란하다.
- [0070] 또한 상기 그룹 포맷터(254)에서는 모바일 서비스 데이터와는 별도로 전체적인 송신 정보를 알려주는 시그널링(signaling)과 같은 부가 정보 데이터도 상기 데이터 그룹 내에 삽입한다.
- [0071] 그리고 상기 그룹 포맷터(254)에서는 M-VSB 블록 처리부(253)에서 출력된 부호화된 모바일 서비스 데이터들 외에도 후단의 데이터 디인터리빙과 관련하여 MPEG 헤더 위치 홀더, 비체계적 RS 패리티 위치 홀더, 메인 서비스 데이터 위치 홀더를 삽입한다. 여기서 메인 서비스 데이터 위치 홀더를 삽입하는 이유는 데이터 인터리빙 후의 데이터를 기준으로 모바일 서비스 데이터와 메인 서비스 데이터가 사이사이에 섞이는 영역이 존재하기 때문이다. 일 예로 상기 MPEG 헤더를 위한 위치 홀더는 상기 데이터 디인터리빙 후의 출력 데이터를 기준으로 볼 때, 각 패킷의 제일 앞에 할당된다.

- [0072] 또한 상기 그룹 포맷터(254)에서는 기 정해진 방법에 의해서 발생된 기지 데이터를 삽입하거나 기지 데이터를 추후에 삽입하기 위한 기지 데이터 위치 홀더를 삽입한다. 더불어서 트렐리스 부호화부(Trellis Encoding Module)(210)의 초기화를 위한 위치 홀더를 해당 영역에 삽입한다. 일 실시예로, 상기 초기화 데이터 위치 홀더는 상기 기지 데이터 열의 앞에 삽입할 수 있다.
- [0073] 이때 하나의 데이터 그룹에 삽입 가능한 모바일 서비스 데이터 크기는 해당 데이터 그룹에 삽입되는 트렐리스 초기화나 기지 데이터, MPEG 헤더, RS 패리티 등의 크기에 의해 달라질 수 있다.
- [0074] 상기 그룹 포맷터(254)의 출력은 데이터 디인터리버(255)로 입력되고, 상기 데이터 디인터리버(255)는 상기 그룹 포맷터(254)에서 출력되는 데이터 그룹 내 데이터 및 위치 홀더를 데이터 인터리빙의 역과정으로 디인터리빙하여 패킷 포맷터(256)로 출력한다.
- [0075] 상기 패킷 포맷터(256)는 디인터리빙되어 입력된 데이터 중에서 디인터리빙을 위해 할당되었던 메인 서비스 데이터 위치 홀더와 RS 패리티 위치 홀더를 제거하고, 나머지 부분들을 모은 후, 3바이트의 MPEG 헤더 위치 홀더에 1바이트의 MPEG 동기 바이트를 부가하여, 4바이트의 MPEG 헤더를 삽입한다.
- [0076] 또한 상기 패킷 포맷터(256)는 상기 그룹 포맷터(254)에서 기지 데이터 위치 홀더를 삽입한 경우 상기 기지 데이터 위치 홀더에 실제 기지 데이터를 삽입할 수도 있고, 또는 나중에 대체 삽입하기 위하여 상기 기지 데이터 위치 홀더를 조정없이 그대로 출력할 수도 있다.
- [0077] 그리고 나서 상기 패킷 포맷터(256)는 상기와 같이 패킷 포맷팅된 데이터 그룹 내 데이터들을 188바이트 단위의 모바일 서비스 데이터 패킷(즉, MPEG TS 패킷)으로 구분하여 다중화기(203)에 제공한다.
- [0078] 상기 다중화기(203)는 상기 패킷 포맷터(256)에서 출력되는 188 바이트 단위의 모바일 서비스 데이터 패킷과 메인 서비스 데이터 패킷을 기 정의된 다중화 방법에 따라 다중화하여 DTxP 형성부(former)(204)로 출력한다. 상기 다중화 방법은 시스템 설계의 여러 변수들에 의해서 조정이 가능하다.
- [0079] 상기 다중화기(203)의 다중화 방법 중 하나로서, 시간축 상으로 버스트(burst) 구간을 두고, 버스트 구간에서는 다수개의 데이터 그룹을 전송하고 버스트가 아닌 구간에서는 메인 서비스 데이터만을 전송하도록 할 수 있다. 이때 상기 버스트 구간에서는 메인 서비스 데이터를 전송할 수도 있다. 이 경우 하나의 버스트 구간 내에서는 모바일 서비스 데이터 및 메인 서비스 데이터가 혼재하며, 버스트 구간이 아닌 경우에는 메인 서비스 데이터만 존재한다. 따라서 메인 서비스 데이터를 전송하는 메인 서비스 데이터 구간은 버스트 구간과 버스트가 아닌 구간에 모두 존재하게 된다. 이때 버스트 구간 내 메인 서비스 데이터 구간과 버스트가 아닌 구간의 메인 서비스 데이터 구간에 포함되는 메인 데이터 패킷 수는 서로 다를 수도 있고, 같을 수도 있다.
- [0080] 상기와 같이 모바일 서비스 데이터를 버스트 구조로 전송하게 되면 모바일 서비스 데이터만을 수신하는 수신 시스템에서는 버스트 구간에서만 전원을 온시켜 데이터를 수신하고 그 외 메인 서비스 데이터만 전송되는 구간에서는 전원을 오프시켜 메인 서비스 데이터를 수신하지 않도록 함으로써, 수신 시스템의 소모 전력을 줄일 수가 있다.
- [0081] 그런데 상기 패킷 다중화 과정에서 메인 서비스 데이터 사이사이에 모바일 서비스 데이터 그룹이 다중화되기 때문에 메인 서비스 패킷의 시간적인 위치가 상대적으로 이동하게 된다. 그리고 디지털 방송 수신 시스템의 메인 서비스 데이터 처리를 위한 시스템 목표 디코더(즉, MPEG 디코더)에서는 메인 서비스 데이터만을 수신하여 복호하고 모바일 서비스 데이터 패킷은 널 패킷으로 인식하여 버리게 된다.
- [0082] 따라서 디지털 방송 수신 시스템의 시스템 목표 디코더가 모바일 서비스 데이터 그룹과 다중화된 메인 서비스 데이터 패킷을 수신할 경우 패킷 지터가 발생하게 된다.
- [0083] 이때 상기 시스템 목표 디코더에서는 비디오 데이터를 위한 여러 단계의 버퍼가 존재하고 그 크기가 상당히 크기 때문에 상기 다중화기(203)에서 발생시키는 패킷 지터는 비디오 데이터의 경우, 큰 문제가 되지 않는다. 그러나 시스템 목표 디코더가 가지는, 오디오 데이터를 위한 버퍼의 크기는 작기 때문에 문제가 될 수 있다.
- [0084] 즉, 상기 패킷 지터로 인해 디지털 방송 수신 시스템의 메인 서비스 데이터를 위한 버퍼, 예를 들면 오디오 데이터를 위한 버퍼에서 오버플로우(overflow)나 언더플로우(underflow)가 발생할 수 있다.
- [0085] 따라서 패킷 지터 감지기(201)에서는 상기 시스템 목표 디코더의 버퍼에서 오버플로우 또는 언더플로우가 발생하지 않도록 메인 서비스 데이터 패킷의 상대적인 위치를 재조정한다.
- [0086] 본 발명에서는 오디오 버퍼의 동작에 주는 영향을 최소화하기 위하여 메인 서비스 데이터의 오디오 데이터 패킷

의 위치를 재배치하는 실시예들을 설명한다. 상기 패킷 지터 경감기(201)는 메인 서비스의 오디오 데이터 패킷이 최대한 균일하게 위치할 수 있도록 메인 서비스 데이터 구간에서 오디오 데이터 패킷을 재배치한다.

- [0087] 상기 패킷 지터 경감기(201)에서 메인 서비스의 오디오 데이터 패킷을 재배치하는 기준은 다음과 같다. 이때 상기 패킷 지터 경감기(201)는 후단의 다중화기(203)의 다중화 정보를 알고 있다고 가정한다.
- [0088] 첫번째, 버스트 구간 내 메인 서비스 데이터 구간, 예를 들어 두개의 모바일 서비스 데이터 그룹 사이에 위치하는 메인 서비스 데이터 구간에서 오디오 데이터 패킷이 한 개 존재하는 경우에는 오디오 데이터 패킷을 메인 서비스 데이터 구간의 제일 앞에 배치하고, 2개 존재하는 경우에는 제일 앞과 제일 뒤에 배치하며, 3개 이상 존재하는 경우에는 제일 앞과 제일 뒤에 배치하고 나머지를 그 사이에 균등한 간격으로 배치한다.
- [0089] 두번째, 버스트 구간 시작 전의 메인 서비스 데이터 구간에서는 제일 마지막 위치에 오디오 데이터 패킷을 배치한다.
- [0090] 세번째, 버스트 구간이 끝난 후 메인 서비스 데이터 구간에서는 제일 앞에 오디오 데이터 패킷을 배치한다.
- [0091] 그리고 오디오 데이터가 아닌 패킷들은 입력되는 순서대로 오디오 데이터 패킷의 위치를 제외한 공간에 배치한다.
- [0092] 한편 상기와 같이 메인 서비스 데이터 패킷의 위치를 상대적으로 재조정하게 되면 그에 따른 PCR(Program Clock Reference) 값을 수정해 주어야 한다. PCR 값은 MPEG 디코더의 시간을 맞추기 위한 시간 기준값으로 TS 패킷의 특정 영역에 삽입되어 전송되어진다. 상기 패킷 지터 경감기(201)에서 PCR 값 수정의 기능도 수행하는 것을 일 실시예로 한다.
- [0093] 상기 패킷 지터 경감기(201)의 출력은 다중화기(203)로 입력된다. 상기 다중화기(203)는 전술한 바와 같이 패킷 지터 경감기(201)에서 출력되는 메인 서비스 데이터와 M-VSB 전처리부(202)에서 출력되는 모바일 서비스 데이터를 기 설정된 다중화 규칙에 따라 버스트 구조로 다중화하여 DTxP 형성부(204)로 출력한다.
- [0094] 상기 DTxP 형성부(204)는 GPS와 연동되어 있으며, 입력되는 패킷이 운영 및 관리 패킷(Operations and Maintenance Packet ; 이하 OMP라 함)이면, 이를 DTxP 패킷으로 변환하여 구성한다.
- [0095] 상기 OMP는 메인 서비스 데이터에 포함되어 M-VSB 분산 전송 어댑터에 입력된다. 상기 OMP는 MPEG-2 트랜스포트 시스템에서 시스템의 운영과 관리를 위한 목적으로 사용되는 TS 패킷의 타입이다. 상기 OMP의 패킷 식별자(Packet Identifier ; PID)는 0x1FFA인 것을 일 실시예로 한다. 상기 PID는 각 MPEG TS 패킷의 헤더(header)에 13비트가 할당되어 표시된다.
- [0096] 도 6a는 4 바이트의 MPEG TS 패킷 헤더를 제외한 184 바이트의 OM 패킷의 선택스 구성을 보여준다. 도 6a의 OM 패킷은 OM_type 필드와 OM_payload 필드를 포함하여 구성된다.
- [0097] 상기 OM_type 필드는 일 실시예로 1바이트를 할당하며, 상기 OM_payload 필드에 포함된 데이터 구조의 타입을 표시한다(the first byte of the 184-byte payload indicates the type of data structure contained in the remainder of the payload).
- [0098] 상기 OM_payload 필드는 일 실시예로 183 바이트를 할당하며, 실제 데이터를 포함한다.
- [0099] 상기 OM 패킷을 DTxP 용도로 사용할 경우에는 상기 OM_type 필드는 0x00에서 0x1F 사이의 값을 가진다(The OM_type field shall be set to a value between 0x00 and 0x1F to indicate a Distributed Transmission Packet).
- [0100] 그리고 상기 OM_type 필드 값이 0x00에서 0x1F 사이의 값을 가질 때 상기 OM_payload 필드는 도 6b와 같은 DTx_packet() 선택스 구조를 갖는 DTxP 정보를 포함할 수 있다.
- [0101] 도 6b의 DTxP를 위한 페이로드 필드 DTx_packet()는 트렐리스 부호기의 수(예, 12개)만큼 반복되는 제1 반복문, synchronization_time_stamp 필드, maximum_delay 필드, network_identifier_pattern 필드, stream_locked_flag 필드, packet_number 필드, M-VSB 송신기의 수만큼 반복되는 제2 반복문, 및 DTxP_ECC 필드를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0102] 상기 제1 반복문은 trellis_code_state 필드를 포함한다. 상기 trellis_code_state 필드는 일 실시예로 8비트가 할당되며, 각 트렐리스 부호기에 대한 상태 정보를 표시한다.(The trellis_code_state field carrying two copies of the three bits of the state of a precoder and trellis encoder pair plus parity, with one

copy bit-inverted from the other). 각 트렐리스 부호기는 내부에 3개의 메모리 소자를 가지고 있으며, 이 3개의 메모리의 상태값을 3비트로 하고, 상기 3비트중 1의 개수가 짝수이면 0이고, 1의 개수가 홀수이면 1을 할당하는 패리티 비트를 하나 더해서 4비트를 구성하고, 4비트의 각 비트값들을 반전한 4비트를 더함으로써 8비트를 구성하여 각 트렐리스 부호기의 상태정보를 8비트에 할당한다.

- [0103] 상기 synchronization_time_stamp 필드는 일 실시예로 24비트가 할당되며, GPS에서 얻게 되는 매 1초를 알려주는 기준 신호를 기준으로, 해당 DTxP의 MPEG 동기 바이트가 분산 전송 어댑터에서 출력되는 시점을 표시한다(The synchronization_time_stamp(STS) field indicates the elapsed time between a 1-second tick of the reference clock and the release from the DTxA of the first bit of the MPEG-2 packet sync byte in the header of the DTxP).
- [0104] 상기 maximum_delay 필드는 일 실시예로 24비트가 할당되며, DTxA의 출력 시점과 각 M-VSB 송신기의 대응하는 심볼의 출력 시점 사이에서, 상기 시스템에 설정된 최대 시간 지연을 표시한다(The maximum_delay field indicates the time delay setting in the system between the output time of the DTxA and the time of emission of the corresponding symbol from each of the transmitters). 즉, 분산 전송 어댑터에서 출력된 패킷들이 각각의 M-VSB 송신기에 도달하는 시간과 각 M-VSB 송신기에서의 데이터 처리 소모 시간은 상이할 수가 있으며, 이러한 상이한 지연 시간 중 최대값을 모든 M-VSB 송신기에게 알려줌으로써 모든 M-VSB 송신기가 동일한 시점에 신호를 송신하도록 한다.
- [0105] 상기 network_identifier_pattern 필드는 일 실시예로 12비트가 할당된다. 즉, 상기 network_identifier_pattern 필드는 각 M-VSB 송신기에 할당된 24비트의 유일한 코드 심볼 시퀀스 중 12비트에 해당하는 것으로써 상기 12비트를 동일하게 갖는 여러 개의 M-VSB 송신기로 특정 그룹을 구성할 수 있다. 이때 각 M-VSB 송신기는 이후 설명될 tx_address의 12비트와 합쳐져서 24비트의 seed 값을 구성하게 된다(The network_identifier_pattern field representing the network in which the transmitter is located that provides the seed value for 12 of the 24 bits used to set the symbol sequence of a unique code assigned to each transmitter).
- [0106] 상기 stream_locked_flag 필드는 일 실시예로 1비트가 할당되며, 슬레이브 M-VSB 송신기가 심볼 클럭 주파수를 입력되는 데이터 스트림 클럭 주파수에 락시키는지, 아니면 동일한 외부 기준 주파수에 락(lock)시키는지를 표시한다(The stream_locked_flag field indicates to a slave transmitter whether it is to lock its symbol clock frequency to the incoming data stream clock frequency or to lock its symbol clock frequency to the same external precision reference frequency used throughout the network).
- [0107] 상기 packet_number 필드는 일 실시예로 10비트가 할당되며, 가장 최근의 CS 신호부터 몇번째의 TS 패킷인가를 표시한다(The packet_number field that indicates the number of MPEG-2 Transport Stream packets that have occurred in the stream since the last Cadence Signal(CS) to and including the DTxP).
- [0108] 상기 tx_group_number 필드는 일 실시예로 8비트가 할당되며, M-VSB 송신기들의 그룹의 12비트 어드레스 중 첫 8비트를 표시한다(The tx_group_number field that carries the first 8 bits of the 12-bit addresses of the group of transmitters to which information is individually addressed in the packet instance).
- [0109] 상기 제2 반복문은 M-VSB 송신기의 수만큼 반복되며, tx_address 필드, tx_identifier_level 필드, tx_data_inhibit 필드, tx_time_offset 필드, tx_power 필드를 포함하여 구성된다.
- [0110] 상기 tx_address 필드는 일 실시예로 12비트가 할당되며, 해당 M-VSB 송신기의 어드레스를 표시한다(The tx_address field that carries the address of the transmitter to which the following fields are relevant and which shall be used to seed a portion of the RF watermark code sequence generator).
- [0111] 상기 tx_identifier_level 필드는 일 실시예로 3비트가 할당되며, 해당 M-VSB 송신기의 8개의 RF 워터마크 신호를 송출하기 위한 레벨중 하나를 지시한다.(The tx_identifier_level field that indicates to which of 8 levels (including off) the RF watermark signal of each transmitter shall be set).
- [0112] 상기 tx_data_inhibit 필드는 일 실시예로 1비트가 할당되며, tx_data 정보가 RF 워터마크 신호에 의해서 부호화되지 않았음을 알려준다.(The tx_data_inhibit field that indicates when the tx_data information should not be encoded into the RF watermark signal).
- [0113] 상기 tx_time_offset 필드는 일 실시예로 16비트가 할당되며, maximum_delay 필드에 의해서 정의된 전송 시점과

실제 각 M-VSB 송신기에서 전송이 이루어지는 시점간의 차이인 시간 오프셋을 표시한다(The tx_time_offset field that indicates the time offset between the reference time determined using maximum_delay and the time of emission of the individual transmitter to which it is addressed).

- [0114] 상기 tx_power 필드는 일 실시예로 12비트가 할당되며, 해당 M-VSB 송신기의 파워 레벨을 표시한다(The tx_power field that indicates the power level to which the transmitter to which it is addressed should be set).
- [0115] 상기 DTxP_ECC 필드는 일 실시예로 160비트 즉, 20바이트가 할당되며, 리드 솔로몬 에러 정정을 위한 코드가 표시된다(The DTxP_ECC field that carries 20 bytes worth of Reed Solomon error correcting code used to protect the remaining 164 payload bytes of the packet). 즉, 상기 DTxP_ECC 필드는 DTxP를 구성하는 184 패킷중 나머지 정보를 담은 164 바이트에 대해서 (164,184)-RS 에러정정 부호화를 하여 20바이트의 RS 패리티를 담는다.
- [0116] 도 6a, 도 6b에서 format의 정의는 다음과 같다. 즉, bs1bfn는 bit serial, leftmost bit first를 의미하고, riimsbfn는 repeated, inverted, unsigned integer, most significant bit first, with parity를 의미하며, riimsbf는 repeated, inverted, unsigned integer, most significant bit first를 의미한다. 또한 uimsbf는 unsigned integer, most significant bit first를 의미하고, uipfmsbf는 unsigned integer plus fraction, most significant bit first를 의미하며, tcimsbf는 twos complement integer, most significant bit first를 의미한다.
- [0117] 상기 도 6b에서 알 수 있듯이 DTxP의 페이로드 부분에는 12개의 트렐리스 부호기에 대한 상태 정보, 각종 시간 정보, 각 M-VSB 송신기에 관한 시간 오프셋이나 파워 레벨 등의 정보가 포함되며, 상기 정보들에 대하여 RS 부호화한 20 바이트의 패리티가 포함되어 있다.
- [0118] 이때 상기 DTxP 형성부(204)에서는 도 6b의 DTxP 정보 중에서 트렐리스 부호 상태(trellis_code_states)와 RS 패리티는 디폴트(default) 값을 삽입하고, 나머지 정보는 GPS의 기준 시간 및 주파수 정보를 이용하여 단일 주파수 망을 구성하기 위한 각종 데이터를 삽입한다.
- [0119] 상기 DTxP 형성부(204)의 출력은 데이터 랜더마이저(205)로 입력된다.
- [0120] 상기 데이터 랜더마이저(205)는 입력된 데이터가 메인 서비스 데이터 패킷이면 기존의 랜더마이저와 동일하게 랜더마이징을 수행한다. 즉, 메인 서비스 데이터 패킷 내 동기 바이트를 버리고 나머지 187 바이트를 내부에서 발생시킨 의사랜덤(pseudo random) 데이터와 비트별 XOR(Exclusive OR)하여 랜덤하게 만든 후 RS 부호기/비체계적 RS 부호기(206)로 출력한다.
- [0121] 그러나 입력된 데이터가 모바일 서비스 데이터 패킷이면, 상기 모바일 서비스 데이터 패킷에 포함된 4바이트의 MPEG 헤더 중 동기 바이트를 버리고 나머지 3바이트에 대해서만 랜더마이징을 수행하고, 상기 MPEG 헤더를 제외한 나머지 모바일 서비스 데이터에 대해서는 랜더마이징을 수행하지 않고 상기 RS 부호기/비체계적 RS 부호기(206)로 출력한다. 이는 상기 M-VSB 랜더마이저(251)에서 상기 모바일 서비스 데이터에 대해 미리 랜더마이징을 수행했기 때문이다. 상기 모바일 서비스 데이터 패킷에 포함된 기지 데이터(또는 기지 데이터 위치 홀더)와 초기화 데이터 위치 홀더에 대해서는 랜더마이징을 수행할 수도 있고 수행하지 않을 수도 있다. 또한 상기 데이터 랜더마이저(205) 내부에서는 모바일 서비스 데이터 구간에서도 의사 랜덤 바이트 생성을 계속 수행한다.
- [0122] 상기 RS 부호기/비체계적 RS 부호기(206)는 상기 데이터 랜더마이저(205)에서 랜더마이징되는 데이터 또는 바이패스되는 데이터에 대해 RS 부호화를 수행하여 20바이트의 RS 패리티를 부가한 후 데이터 인터리버(207)로 출력한다. 이때 상기 RS 부호기/비체계적 RS 부호기(206)는 입력된 데이터가 메인 서비스 데이터 패킷인 경우 기존 ATSC VSB 시스템과 동일하게 체계적 RS 부호화를 수행하여 20바이트의 RS 패리티를 187바이트의 데이터 뒤에 부가한다. 그리고 모바일 서비스 데이터 패킷이면 패킷 내에 정해진 패리티 바이트 위치에 비체계적 RS 부호화를 수행하여 얻은 20바이트의 RS 패리티를 삽입한다.
- [0123] 상기 데이터 인터리버(207)는 바이트 단위의 길쌈(convolutional) 인터리버이다.
- [0124] 상기 데이터 인터리버(207)의 출력은 패리티 치환기(208)와 비체계적 RS 부호기(209)로 입력된다.
- [0125] 한편 상기 패리티 치환기(208)의 후단에 위치한 트렐리스 부호화부(210)의 출력 데이터를 송/수신측에서 약속에 의해 정의한 기지 데이터로 하기 위해 먼저 트렐리스 부호화부(210) 내의 메모리의 초기화가 필요하다. 즉 입력

되는 기지 데이터 열이 트렐리스 부호화되기 전에 먼저 트렐리스 부호화부(210)의 메모리를 초기화시켜야 한다.

- [0126] 이때 입력되는 기지 데이터 열의 시작 부분은 실제 기지 데이터가 아니라 그룹 포맷터(254)에서 삽입된 초기화 데이터 위치 홀더이다. 따라서 입력되는 기지 데이터 열이 트렐리스 부호화되기 직전에 초기화 데이터를 생성하여 해당 트렐리스 메모리 초기화 데이터 위치 홀더와 치환하는 과정이 필요하다.
- [0127] 그리고 상기 트렐리스 메모리 초기화 데이터는 상기 트렐리스 부호화부(210)의 메모리 상태에 따라 그 값이 결정되어 생성된다. 또한 치환된 초기화 데이터에 의한 영향으로 RS 패리티를 다시 계산하여 상기 데이터 인터리버(207)에서 출력되는 RS 패리티와 치환하는 과정이 필요하다.
- [0128] 따라서 상기 비체계적 RS 부호기(209)에서는 상기 데이터 인터리버(207)로부터 초기화 데이터로 치환될 초기화 데이터 위치 홀더가 포함된 모바일 서비스 데이터 패킷을 입력받고, 트렐리스 부호화부(210)로부터 초기화 데이터를 입력받는다. 그리고 입력된 모바일 서비스 데이터 패킷 중 초기화 데이터 위치 홀더를 초기화 데이터로 치환하고 상기 모바일 서비스 데이터 패킷에 추가된 RS 패리티 데이터를 제거한 후 새로운 비체계적인 RS 패리티를 계산하여 상기 패리티 치환기(208)로 출력한다. 그러면 상기 패리티 치환기(208)는 모바일 서비스 데이터 패킷 내 데이터는 상기 데이터 인터리버(207)의 출력을 선택하고, RS 패리티는 비체계적 RS 부호기(209)의 출력을 선택하여 트렐리스 부호화부(210)로 출력한다.
- [0129] 한편 상기 패리티 치환기(208)는 메인 서비스 데이터 패킷이 입력되거나 또는 치환될 초기화 데이터 위치 홀더가 포함되지 않은 모바일 서비스 데이터 패킷이 입력되면 상기 데이터 인터리버(207)에서 출력되는 데이터와 RS 패리티를 선택하여 그대로 트렐리스 부호화부(210)로 출력한다.
- [0130] 이와 같이 상기 트렐리스 부호화부(210)는 트렐리스 부호화를 수행하며 기지 데이터 열의 시작 시점에서 트렐리스 부호화부(210)의 메모리가 원하는 상태로 초기화되도록 트렐리스 부호화부(210)의 입력 데이터를 변경한다. 그리고 변경된 입력 데이터(즉, 트렐리스 메모리 초기화 데이터)를 상기 비체계적 RS 부호기(209)와 데이터 디인터리버(211)로 출력한다. 즉, 상기 트렐리스 부호화부(210)는 트렐리스 부호화된 출력 심볼을 출력하지 않으며, 트렐리스 부호화부(210)의 변경된 입력 데이터를 출력한다. 또한 상기 트렐리스 부호화부(210)는 트렐리스 부호기의 메모리 상태를 DTxP 변경 및 동기 삽입부(214)로 출력한다.
- [0131] 상기 데이터 디인터리버(211)는 상기 변경 데이터를 제외한 나머지 데이터는 패리티 치환기(208)로부터 입력받는다. 그리고 입력받은 데이터에 대해 상기 데이터 인터리버(207)의 역동작을 수행하여 RS 패리티 제거기(212)로 출력한다. 상기 RS 패리티 제거기(212)는 데이터 디인터리빙된 데이터가 메인 서비스 데이터인지 모바일 서비스 데이터인지 구분하지 않고 207 바이트의 RS 부호화된 데이터 패킷에서 제일 마지막 20바이트를 제거한 후 데이터 디랜더마이저(213)로 출력한다.
- [0132] 상기 데이터 디랜더마이저(213)는 RS 패리티가 제거된 데이터에 대하여 입력 데이터가 메인 서비스 데이터인지 모바일 서비스 데이터인지 구분하지 않고 데이터 디랜더마이징을 수행한 후 DTxP 변경 및 동기 삽입부(214)로 출력한다.
- [0133] 상기 DTxP 변경 및 동기 삽입부(214)는 187 바이트의 패킷 단위로 입력되는 상기 데이터 디랜더마이저(213)의 출력에 MPEG TS 동기 바이트를 추가하여 188 바이트 단위의 TS 패킷을 만든다. 이때 M-VSB 송신기에서 VSB 데이터 프레임과 TS 패킷간의 동기를 맞추어 수 있도록 기 설정된 패킷 주기마다 식별 신호를 만들어 낸다.
- [0134] 일 실시예로, 상기 식별 신호는 312개의 데이터 패킷마다 생성하거나, 624개의 데이터 패킷마다 생성할 수 있다. 이때 312개의 데이터 패킷마다 한번씩 식별 신호를 생성한다면 상기 식별 신호는 오드 필드 동기와 이븐 필드 동기의 삽입 위치를 각각 지시할 수 있다. 이 경우 상기 두 필드의 식별 신호 값은 같을 수도 있고, 서로 다른 값을 가질 수도 있다.
- [0135] 이에 반해, 624개의 데이터 패킷마다 한번씩 식별 신호를 생성한다면 상기 식별 신호는 오드 필드 동기와 이븐 필드 동기 중 어느 하나의 삽입 위치를 지시할 수 있다. 본 발명에서는 일 실시예로, 624개의 데이터 패킷마다 한번씩 식별 신호를 생성한다면, 상기 식별 신호는 오드 필드 동기의 삽입 위치를 지시한다고 가정한다. 이 경우 이븐 필드 동기는 상기 오드 필드 동기 이후의 데이터 세그먼트를 카운트하여 312 데이터 세그먼트 이후에 삽입하도록 할 수 있다.
- [0136] 상기 데이터 패킷은 메인 서비스 데이터 패킷이 될 수도 있고, 모바일 서비스 데이터 패킷이 될 수도 있다.
- [0137] 상기 식별 신호 값은 송/수신측의 약속에 의해 미리 정해진 값을 표시할 수 있으며, 일 예로 상기 동기 바이트 값을 변형시켜 식별 신호로 이용할 수도 있다. 예를 들어, 상기 동기 바이트 값을 비트별로 모두 반전시켜 식별

신호로 이용할 수도 있고, 상기 동기 바이트 값의 일부를 반전시켜 식별 신호로 이용할 수도 있다.

- [0138] 만일 상기 동기 바이트 값을 비트별로 모두 반전시켜 식별 신호로 사용한다고 가정하면, MPEG-2 TS 패킷의 동기 바이트(0x47)를 기 설정된 데이터 패킷 주기 예를 들어, 312 또는 624개의 데이터 패킷마다 한번씩 MPEG 동기 바이트를 비트별로 반전시키는 것이다. 즉, 동기 바이트가 0x47라면, 식별 신호 값은 0xB8이 될 수 있다.
- [0139] 이때 상기 MPEG TS 동기 바이트의 반전은 도 2a의 다중화기(203)의 동작과 동기를 맞추어야 한다. 이는 모바일 서비스 데이터 패킷이 메인 서비스 데이터 패킷과 다중화되는 관계는 필드 동기 신호를 기준으로 정해진 위치에 다중화되기 때문이다. 이 때문에 상기 식별 신호의 발생 또한 도 2a의 다중화기(203)와 연동되어 동작한다.
- [0140] 상기 DTxP 변경 및 동기 삽입부(214)는 MPEG TS 동기 바이트가 삽입된 패킷 중에서 DTxP를 찾는다. 상기 DTxP를 찾는 방법은 여러 가지가 있을 수 있으며, 본 발명에서는 PID 값을 이용하여 찾는 것을 일 실시예로 한다.
- [0141] 상기 DTxP 변경 및 동기 삽입부(214)는 입력된 데이터 패킷이 DTxP라면, 도 6b에 있는 트렐리스 부호 상태 (trellis_code_state) 필드에 트렐리스 부호화부(210)에서 입력받은 기 정해진 시점의 트렐리스 부호기 상태 즉, 메모리 상태를 삽입하고, 이것을 (N=184,K=164) RS 부호화하여 20 바이트의 패리티를 도 6b의 DTxP_ECC 필드에 삽입한다.
- [0142] 한편 VSB 시스템에서는 필드 동기 세그먼트에 24 비트의 VSB 모드 및 92 비트의 Reserved 데이터를 전송한다. 이때 각 M-VSB 송신기가 모두 동일한 VSB 모드 및 Reserved 데이터를 전송할 수 있도록 상기 DTxP 변경 및 동기 삽입부(214)는 FRSC를 통하여 도 6c와 같은 데이터를 전송한다.
- [0143] 도 6c는 Field Rate Side Channel() 선택 구조의 일 실시예를 보인 도면으로서, FRSC 데이터는 24비트가 할당되어 VSB 모드를 전송하는 VSB_mode_data 필드, 92비트가 할당되어 reserved 데이터를 전송하는 dfs_reserved_data 필드, 그리고 160비트가 할당되어 20바이트의 RS 패리티를 전송하는 side_channel_ECC 필드를 포함하여 구성된다. 상기 dfs_reserved_data 필드와 side_channel_ECC 필드 사이에는 미래 사용을 위해 36비트가 할당된 reserved 필드가 더 포함된다.
- [0144] 이때, 상기 VSB_mode_data 필드, dfs_reserved_data 필드, 및 reserved 필드를 포함하여 19바이트로 구성되며, 이것을 (N=39,K=19)로 RS 부호화를 수행하여 20 바이트의 패리티를 side_channel_ECC 필드에 삽입한다. 즉, 상기 DTxP 변경 및 동기 삽입부(214)는 19 바이트의 정보를 RS 부호화하여 총 39 바이트(또는 312 비트)로 만든다.
- [0145] 상기 DTxP 변경 및 동기 삽입부(214)는 도 6c와 같이 구성한 FRSC 데이터를 각 M-VSB 송신기로 전송하는데, 이때 전송 방법은 여러 가지가 있을 수 있다.
- [0146] 본 발명에서는 입력받은 TS 패킷 헤더의 transport_error_indicator flag 필드에 삽입하여 각 M-VSB 송신기로 전송하는 것을 일 실시예로 설명한다. 즉, 상기 312 비트의 FRSC 데이터가 TS 패킷 헤더에 있는 1비트의 transport_error_indicator flag 필드를 통해서 전송된다. 이때 하나의 데이터 필드는 312개의 TS 패킷을 전송하므로, 매 데이터 필드마다 312 비트의 FRSC 데이터가 M-VSB 송신기로 전송되게 된다.
- [0147] 상기 DTxP 변경 및 동기 삽입부(214)의 출력은 M-VSB 분산 전송 어댑터의 최종 출력으로써 각 M-VSB 송신기(또는 DTV 송신기)로 출력된다.
- [0148] 다른 실시예로, 상기 FRSC 데이터의 삽입은 DTxP 변경 및 동기 삽입부(214)가 아니라 DTxP 형성부(204)에서 수행할 수도 있다.
- [0149] 도 3은 도 2a의 M-VSB 분산 전송 어댑터의 다른 실시예이다. 도 3이 도 2a와 다른 점은 RS 패리티 제거부(312)와 데이터 디랜더마이저(313)이다.
- [0150] 즉, 도 3의 RS 패리티 제거부(312)에서는 입력 데이터가 메인 서비스 데이터인 경우에는 207 바이트 중 마지막 20바이트를 제거하고, 모바일 서비스 데이터인 경우에는 기 정해진 위치에 존재하는 20바이트의 비체계적 RS 패리티 바이트를 제거한다. 그리고 도 3의 데이터 디랜더마이저(313)에서는 메인 서비스 데이터는 데이터 디랜더마이징을 수행하고, 모바일 서비스 데이터에 대해서는 내부에서 의사 랜덤 바이트만 발생시키고 입력 데이터를 그대로 상기 DTxP 변경 및 동기 삽입부(314)로 바이패스한다.
- [0151] 상기 도 3에서 RS 패리티 제거부(312)와 데이터 디랜더마이저(313)를 제외한 나머지 부분은 도 2a와 동일하므로, 도 3에서는 상세 설명을 생략한다.

- [0152] 도 4는 도 2a의 M-VSB 분산 전송 어댑터에 슬레이브(slave)로 동작하는 M-VSB 송신기(또는 DTV 송신기)의 일 실시예를 보인 구성 블록도이다.
- [0153] 도 4의 M-VSB 송신기는 슬레이브 동기부(400)와 신호 처리 및 RF 상향 변환부(410)를 포함하여 구성된다.
- [0154] 상기 신호 처리 및 RF 상향 변환부(410)는 기존 ATSC의 8VSB 송신기와 동일한 구조를 이용할 수도 있고, 공지된 다른 송신기를 이용할 수도 있다. 본 발명에서는 기존 ATSC 8VSB 송신기를 이용하는 것을 일 실시예로 설명한다. 이 경우 상기 신호 처리 및 RF 상향 변환부(410)는 데이터 랜더마이저(411), RS 부호기(412), 데이터 인터리버(413), 트렐리스 부호기(414), 다중화기(415), 파일럿 삽입기(416), VSB 변조기(417), 및 RS 업 컨버터(418)를 포함하여 구성된다.
- [0155] 도 4의 slave 동기부(400)는 상기 신호 처리 및 RF 상향 변환부(410)가 단일 주파수 망 구현을 위하여 M-VSB 분산 전송 어댑터에 대하여 슬레이브로 동작하도록 하는 역할을 수행한다.
- [0156] 상기 slave 동기부(400)는 M-VSB 분산 전송 어댑터에서 전송하는 TS 패킷을 입력받아 식별 신호를 검출한다. 예를 들어, 상기 식별 신호가 624 데이터 패킷마다 한번씩 삽입되어 있고, MPEG TS 동기 바이트 값을 비트별로 모두 반전시켜 상기 식별 신호로 이용하였다면, MPEG TS 동기 바이트가 624 데이터 패킷마다 반전된 것을 검출하여 식별 신호를 복원한다.
- [0157] 이렇게 함으로써 상기 신호 처리 및 RF 상향 변환부(410)에서는 입력된 TS 패킷들을 데이터 프레임과 동기를 맞출 수 있다. 즉, 상기 식별 신호를 기준으로 상기 데이터 프레임에서 필드 동기를 삽입함에 의해 데이터 패킷들과 데이터 프레임의 동기를 맞출 수 있게 된다.
- [0158] 한편 상기 slave 동기부(400)는 PID 필터링을 통하여 DTxP를 검출하고, 검출된 DTxP에 대하여 (N=184,K=164) RS 복호를 수행하여 M-VSB 분산 전송 어댑터와 M-VSB 송신기 사이의 채널에서 발생할 수 있는 에러를 정정한다.
- [0159] 이어 상기 RS 복호화된 DTxP에서 트렐리스 부호 상태를 추출하여 상기 신호 처리 및 RF 상향 변환부(410)로 제공하고, 상기 신호 처리 및 RF 상향 변환부(410)에서는 이를 이용하여 트렐리스 부호기(414)의 메모리 상태를 서로 약속된 시점에 해당 상태로 설정한다.
- [0160] 즉, 각 M-VSB 송신기에서는 DTxP를 수신하여 트렐리스 부호 상태를 검출해 내고, 정해진 시점에 검출된 M-VSB 분산 전송 어댑터의 트렐리스 부호기의 상태 값으로 해당 M-VSB 송신기의 트렐리스 부호기의 메모리를 초기화시킨다.
- [0161] 이렇게 하면 각 M-VSB 송신기의 트렐리스 부호기의 상태가 일정 시점에서 모두 일치되고, 각 M-VSB 송신기의 최종 심볼 출력은 동일하게 된다.
- [0162] 또한 상기 slave 동기부(400)는 DTxP로부터 추출된 각종 시간 제어 정보와 GPS의 기준 시간 및 주파수를 이용하여 상기 신호 처리 및 RF 상향 변환부(410)의 최종 출력 신호의 송출 시간 및 주파수를 정밀 제어한다.
- [0163] 이때 상기 slave 동기부(400)는 입력되는 TS 패킷 중 DTxP를 제외한 나머지 TS 패킷에 대해서는 내부에서 적절히 버퍼링한 후 상기 신호 처리 및 RF 상향 변환부(410)의 데이터 랜더마이저(411)로 그대로 전달한다.
- [0164] 이에 반해 상기 DTxP에 대해서는 트렐리스 부호 상태와 20 바이트의 RS 패리티를 디폴트(default) 값으로 복원한 후 상기 신호 처리 및 RF 상향 변환부(410)에 제공한다. 이는 M-VSB 분산 전송 어댑터에서 전송되는 트렐리스 부호 상태와 RS 패리티가 상기 M-VSB 분산 전송 어댑터의 DTxP 형성부(204)가 아닌 DTxP 변경 및 동기 삽입부(214)에서 삽입된 정보이기 때문이다. 따라서 상기 slave 동기부(400)는 도 2a의 M-VSB 분산 전송 어댑터의 DTxP 형성부(204)에서 디폴트 값으로 사용하는 트렐리스 부호 상태와 RS 패리티를 DTxP의 해당 필드 즉, trellis_code_state 필드, DTxP_ECC 필드에 삽입하여 신호 처리 및 RF 상향 변환부(410)로 전달한다.
- [0165] 또한 상기 slave 동기부(400)는 입력되는 TS 패킷 헤더의 FRSC 데이터로부터 필드 동기 세그먼트 내 VSB 모드 및 reserved 비트 값을 복원해 내고, 이를 상기 신호 처리 및 RF 상향 변환부(410)로 제공하여 필드 동기 세그먼트에 상기 복원된 정보가 전송될 수 있도록 한다.
- [0166] 이때 만일 FRSC 데이터가 M-VSB 분산 전송 어댑터의 DTxP 변경 및 동기 삽입부(214)에서 삽입되었다면, 상기 slave 동기부(400)는 312개의 TS 패킷 내 transport_error_indicator flag 필드로부터 FRSC 데이터를 추출한다. 이어 상기 transport_error_indicator flag 필드에 디폴트 값(예를 들어, '0')으로 세팅하여 신호 처리 및 RF 상향 변환부(410)로 출력한다. 상기 디폴트 값은 M-VSB 분산 전송 어댑터의 DTxP 형성부(204)에서

transport_error_indicator flag 필드에 세팅하기로 약속된 값이다.

- [0167] 도 4의 신호 처리 및 RF 상향 변환부(410)는 상기 slave 동기부(400)의 출력을 입력받아서 기존 ATSC 8VSB 전송 시스템과 동일한 신호 처리 과정을 수행하고 이를 RF 대역 신호로 상향 변환하여 전파를 송출한다.
- [0168] 즉, 데이터 랜더마이저(411)는 slave 동기부(400)를 통해 입력된 데이터가 메인 서비스 데이터인지 모바일 서비스 데이터인지 구분하지 않고 데이터 랜더마이징을 수행한 후 RS 부호기(412)로 출력한다. 상기 RS 부호기(412)에서도 데이터 랜더마이징된 데이터가 메인 서비스 데이터인지 모바일 서비스 데이터인지 구분하지 않고 체계적 RS 부호화를 수행하여 20바이트의 RS 패리티를 187바이트의 데이터 뒤에 부가한 후 데이터 인터리버(413)로 출력한다.
- [0169] 상기 데이터 인터리버(413)는 입력되는 데이터를 인터리빙하여 트렐리스 부호기(414)로 출력한다. 상기 트렐리스 부호기(414)는 상기 slave 동기부(400)에서 출력되는 트렐리스 부호 상태를 추출한 후 약속된 시점에 해당 상태로 메모리를 설정한다.
- [0170] 상기 트렐리스 부호기(414)에서 트렐리스 부호화된 데이터는 다중화기(415)로 입력된다. 상기 다중화기(415)는 상기 slave 동기부(400)에서 제공하는 식별 신호를 참조하여 트렐리스 부호기(414)의 출력에 필드 동기 및 세그먼트 동기를 삽입하여 파일럿 삽입기(416)로 출력한다. 상기 파일럿 삽입기(416)에서 파일럿이 삽입된 데이터는 VSB 변조기(417)에서 VSB 변조된 후 RF 업 컨버터(418)를 통해 각 방송 수신 시스템으로 전송된다.
- [0171] 도 5는 도 3의 M-VSB 분산 전송 어댑터에 상응하는 M-VSB 송신기의 일 실시예를 보인 구성 블록도이다.
- [0172] 도 5의 slave 동기부(400)의 역할은 도 4의 slave 동기부(400)와 동일하며, 도 5의 신호 처리 및 RF 상향 변환부(510)에서 데이터 랜더마이저(511)와 RS 부호기/비체계적 RS 부호기(512)의 동작이 도 4와 달라진다.
- [0173] 즉, 상기 데이터 랜더마이저(511)는 입력된 데이터가 메인 서비스 데이터이면 메인 서비스 데이터 패킷 내 동기 바이트를 버리고 나머지 187 바이트를 내부에서 발생시킨 의사랜덤(pseudo random) 데이터와 비트별 XOR(Exclusive OR)하여 랜덤하게 만든 후 RS 부호기/비체계적 RS 부호기(512)로 출력한다.
- [0174] 그러나 입력된 데이터가 모바일 서비스 데이터이면, 입력되는 모바일 서비스 데이터 패킷에 포함된 4바이트의 MPEG 헤더 중 동기 바이트를 버리고 나머지 3바이트에 대해서만 랜더마이징을 수행하고, 상기 MPEG 헤더를 제외한 나머지 모바일 서비스 데이터에 대해서는 랜더마이징을 수행하지 않고 상기 RS 부호기/비체계적 RS 부호기(512)로 출력한다.
- [0175] 상기 RS 부호기/비체계적 RS 부호기(512)는 상기 데이터 랜더마이저(511)에서 랜더마이징되는 데이터 또는 바이패스되는 데이터에 대해 RS 부호화를 수행하여 20바이트의 RS 패리티를 부가한 후 데이터 인터리버(513)로 출력한다. 이때 상기 RS 부호기/비체계적 RS 부호기(512)는 입력된 데이터가 메인 서비스 데이터 패킷인 경우 기존 ATSC VSB 시스템과 동일하게 체계적 RS 부호화를 수행하여 20바이트의 RS 패리티를 187바이트의 데이터 뒤에 부가한다. 그리고 모바일 서비스 데이터 패킷이면 패킷 내에 정해진 패리티 바이트 위치에 비체계적 RS 부호화를 수행하여 얻은 20바이트의 RS 패리티를 삽입한다.
- [0176] 그리고 도 5에서 신호 처리 및 RF 상향 변환부(510)의 데이터 인터리버(513) 이하의 블록들은 도 4와 동일하므로, 상세 설명을 생략한다.
- [0177] 도 7은 본 발명에 따른 디지털 방송 수신 시스템의 일 실시예를 보인 구성 블록도이다. 도 7의 디지털 방송 수신 시스템에서는 전송 시스템에서 모바일 서비스 데이터 구간을 삽입하여 전송하는 기지 데이터 정보를 이용하여 반송파 동기 복원, 프레임 동기 복원 및 채널 등화 등을 수행함으로써, 수신 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0178] 이를 위한 본 발명에 따른 디지털 방송 수신 시스템은 튜너(701), 복조부(702), 등화기(703), 기지 데이터 검출부(704), M-VSB 블록 복호기(705), M-VSB 데이터 디포맷터(706), RS 프레임 복호기(707), M-VSB 디랜더마이저(708), 데이터 디인터리버(709), RS 복호기(710), 및 데이터 디랜더마이저(711)를 포함하여 구성된다. 본 발명은 설명의 편의를 위해 M-VSB 데이터 디포맷터(706), RS 프레임 복호기(707), 및 M-VSB 디랜더마이저(708)를 모바일 서비스 데이터 처리부라 하고, 데이터 디인터리버(709), RS 복호기(710), 및 데이터 디랜더마이저(711)를 메인 서비스 데이터 처리부라 하기로 한다.
- [0179] 즉, 상기 튜너(701)는 특정 채널의 주파수를 튜닝하여 중간 주파수(IF) 신호로 다운 컨버전한 후 복조부(702)와 기지 데이터 검출부(704)로 출력한다.
- [0180] 상기 복조부(702)는 입력되는 IF 신호에 대해 자동 이득 제어, 반송파 복구 및 타이밍 복구 등을 수행하여 기지

대역 신호로 만든 후 등화기(703)와 기지 데이터 검출부(704)로 출력한다.

- [0181] 상기 등화기(703)는 상기 복조된 신호에 포함된 채널 상의 왜곡을 보상한 후 M-VSB 블록 복호기(705)로 출력한다.
- [0182] 이때 상기 기지 데이터 검출부(704)는 상기 복조부(702)의 입/출력 데이터 즉, 복조가 이루어지기 전의 데이터 또는 복조가 이루어진 후의 데이터로부터 송신측에서 삽입한 기지 데이터 위치를 검출하고 위치 정보와 함께 그 위치에서 발생시킨 기지 데이터의 심볼 열(sequence)을 복조부(702)와 등화기(703)로 출력한다. 또한 상기 기지 데이터 검출부(704)는 송신측에서 추가적인 부호화를 거친 모바일 서비스 데이터와 추가적인 부호화를 거치지 않은 메인 서비스 데이터를 상기 M-VSB 블록 복호기(705)에 의해서 구분할 수 있도록 하기 위한 정보를 상기 M-VSB 블록 복호기(705)로 출력한다. 그리고 도 7의 도면에서 연결 상태를 도시하지는 않았지만 상기 기지 데이터 검출부(704)에서 검출된 정보는 수신 시스템에 전반적으로 사용이 가능하며, M-VSB 데이터 디포맷터(706)와 RS 프레임 복호기(707) 등에서 사용할 수도 있다.
- [0183] 상기 복조부(702)는 타이밍 복원이나 반송파 복구시에 상기 기지 데이터 심볼열을 이용함으로써, 복조 성능을 향상시킬 수 있고, 등화기(703)에서도 마찬가지로 상기 기지 데이터를 사용하여 등화 성능을 향상시킬 수 있다. 또한 상기 M-VSB 블록 복호기(705)의 복호 결과를 상기 등화기(703)로 피드백하여 등화 성능을 향상시킬 수도 있다.
- [0184] 한편 상기 등화기(703)에서 채널 등화된 후 M-VSB 블록 복호기(705)로 입력되는 데이터가 송신측에서 추가적인 부호화와 트렐리스 부호화가 모두 수행된 모바일 서비스 데이터이면 송신측의 역으로 트렐리스 복호화 및 추가적 복호화가 수행되고, 추가적인 부호화는 수행되지 않고 트렐리스 부호화만 수행된 메인 서비스 데이터이면 트렐리스 복호화만 수행된다. 상기 M-VSB 블록 복호기(705)에서 복호화된 데이터 그룹은 M-VSB 데이터 디포맷터(706)로 입력되고, 메인 서비스 데이터 패킷은 데이터 디인터리버(709)로 입력된다.
- [0185] 즉, 상기 M-VSB 블록 복호기(705)는 입력된 데이터가 메인 서비스 데이터이면 입력 데이터에 대해 비터비 복호를 수행하여 하드 판정값을 출력하거나 또는 소프트 판정값을 하드 판정하고 그 결과를 출력할 수도 있다.
- [0186] 한편 입력된 데이터가 모바일 서비스 데이터이면 상기 M-VSB 블록 복호기(705)는 입력된 모바일 서비스 데이터에 대하여 하드 판정값 또는 소프트 판정값을 출력한다.
- [0187] 즉, 상기 M-VSB 블록 복호기(705)는 입력된 데이터가 모바일 서비스 데이터이면 전송 시스템의 M-VSB 블록 처리부와 트렐리스 부호화부에서 부호화된 데이터에 대해서 복호를 수행한다. 이때 송신측의 M-VSB 전처리부의 RS 프레임 부호기는 외부 부호가 되고, M-VSB 블록 처리부와 트렐리스 부호기는 하나의 내부 부호로 볼 수 있다.
- [0188] 이러한 연접 부호의 복호시에 외부 부호의 성능을 최대한 발휘하기 위해서는 내부 부호의 복호기에서 소프트 판정값을 출력해 주어야 한다.
- [0189] 따라서 상기 M-VSB 블록 복호기(705)는 모바일 서비스 데이터에 대해 하드 판정(hard decision) 값을 출력할 수도 있으나, 필요한 경우 소프트 판정값을 출력하는 것이 더 좋을 수 있다.
- [0190] 한편 상기 데이터 디인터리버(709), RS 복호기(710), 및 디랜더마이저(711)는 메인 서비스 데이터를 수신하기 위해 필요한 블록들로서, 오직 모바일 서비스 데이터만을 수신하기 위한 수신 시스템 구조에서는 필요하지 않을 수도 있다.
- [0191] 상기 데이터 디인터리버(709)는 송신측의 데이터 인터리버의 역과정으로 상기 M-VSB 블록 복호기(705)에서 출력되는 메인 서비스 데이터를 디인터리빙하여 RS 복호기(710)로 출력한다.
- [0192] 상기 RS 복호기(710)는 디인터리빙된 데이터에 대해 체계적 RS 복호를 수행하여 디랜더마이저(711)로 출력한다.
- [0193] 상기 디랜더마이저(711)는 RS 복호기(710)의 출력을 입력받아서 송신기의 랜더마이저와 동일한 의사 랜덤(pseudo random) 바이트를 발생시켜 이를 bitwise XOR(exclusive OR)한 후 MPEG 동기 바이트를 매 패킷의 앞에 삽입하여 188 바이트 메인 서비스 데이터 패킷 단위로 출력한다.
- [0194] 한편 상기 M-VSB 블록 복호기(705)에서 M-VSB 데이터 디포맷터(706)로 출력되는 데이터의 형태는 데이터 그룹 형태이다. 이때 상기 M-VSB 데이터 디포맷터(706)에서는 입력 데이터 그룹의 구성을 이미 알고 있기 때문에 데이터 그룹 내에서 시스템 정보를 갖는 시그널링 정보와 모바일 서비스 데이터를 구분한다. 그리고 구분된 시그널링 정보는 시스템 정보를 위한 곳으로 전달하고, 모바일 서비스 데이터는 RS 프레임 복호기(707)로 출력한다. 이때 상기 M-VSB 데이터 디포맷터(706)에서는 메인 서비스 데이터 및 데이터 그룹에 삽입되었던 기지 데이터,

트렐리스 초기화 데이터, MPEG 헤더 그리고 전송 시스템의 RS 부호기/비체계적 RS 부호기 또는 비체계적 RS 부호기에서 부가된 RS 패리티를 제거하여 RS 프레임 복호기(707)로 출력한다.

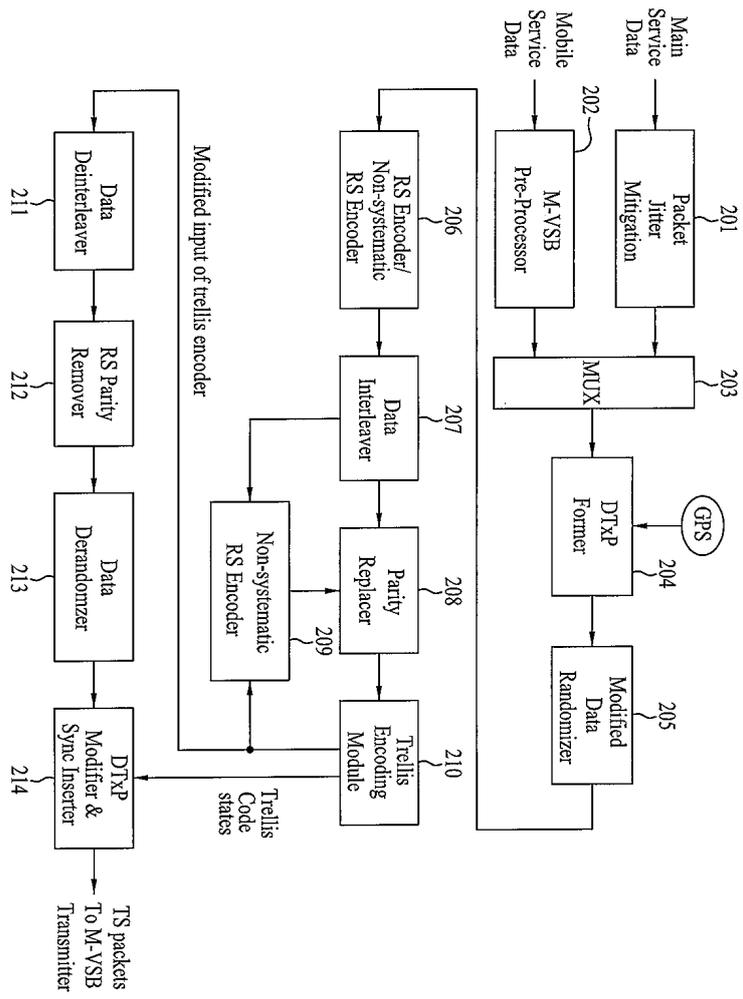
- [0195] 즉, 상기 RS 프레임 복호기(707)는 상기 M-VSB 데이터 디포맷터(706)로부터 RS 부호화 및/또는 CRC 부호화된 모바일 서비스 데이터만을 입력받는다.
- [0196] 상기 RS 프레임 복호기(707)에서는 전송 시스템의 RS 프레임 부호기에서의 역과정을 수행하여 RS 프레임 내 에러들을 정정한 후, 에러 정정된 모바일 서비스 데이터 패킷에 RS 프레임 부호화 과정에서 제거되었던 1 바이트의 MPEG 동기 바이트를 추가하여 M-VSB 디랜더마이저(708)로 출력한다.
- [0197] 상기 M-VSB 디랜더마이저(708)는 입력받은 모바일 서비스 데이터에 대해서 전송 시스템의 M-VSB 랜더마이저의 역과정에 해당하는 디랜더마이징을 수행하여 출력함으로써, 전송 시스템에서 송신한 모바일 서비스 데이터를 얻을 수가 있게 된다.
- [0198] 지금까지 설명한 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 않으며, 첨부된 청구범위에서 알 수 있는 바와 같이 본 발명이 속한 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 변형이 가능하고 이러한 변형은 본 발명의 범위에 속한다.

발명의 효과

- [0199] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 디지털 방송 시스템 및 데이터 처리 방법은 채널을 통하여 모바일 서비스 데이터를 송신할 때 에러에 강하고 또한 기존의 수신기와도 호환성이 가능한 이점이 있다. 더불어 기존의 시스템보다 고스트와 잡음이 심한 채널에서도 모바일 서비스 데이터를 에러없이 수신할 수 있는 이점이 있다.
- [0200] 또한 본 발명은 모바일 서비스 데이터에 대해 추가의 부호화를 수행하여 전송함으로써, 상기 모바일 서비스 데이터에 강건성을 부여하면서 빠른 채널 변화에 강력하게 대응할 수 있게 한다.
- [0201] 그리고 본 발명은 분산 전송 어댑터에서 필드 동기의 삽입 시점을 지시하는 식별 신호, 각 송신기의 트렐리스 부호기의 상태를 약속된 시점에 일치시키기 위한 정보, 시간 옵셋 정보등을 생성하여 상기 분산 전송 어댑터에 슬레이브로 동작하는 각 송신기로 전송하도록 함으로써, 기존의 송신기 구조를 그대로 이용할 수 있으면서 단일 주파수 망으로 모바일 서비스 데이터를 전송할 수 있게 한다.
- [0202] 이러한 본 발명은 채널 변화가 심하고 노이즈에 대한 강건성이 요구되는 휴대용 및 이동 수신기에 적용하면 더욱 효과적이다.
- [0203] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.
- [0204] 따라서 본 발명의 기술적 범위는 실시예에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의하여 정해져야 한다.

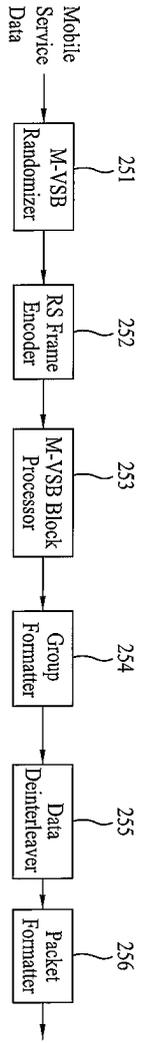
도면의 간단한 설명

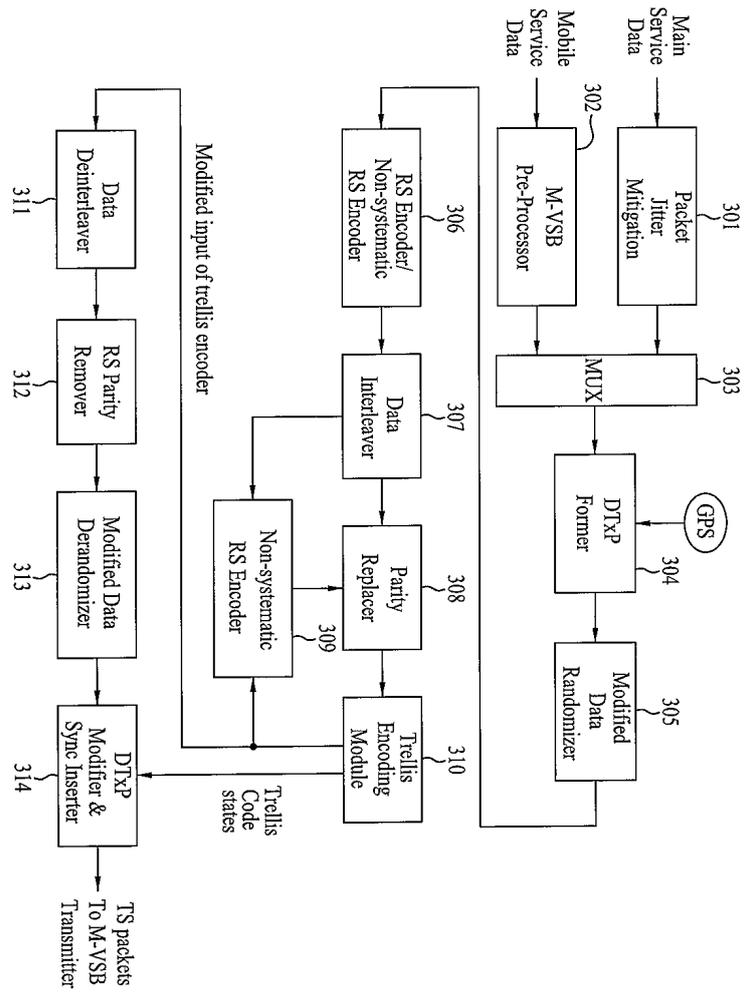
- [0001] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 방송 시스템의 개략적인 구성 블록도
- [0002] 도 2a는 도 1의 M-VSB 분산 전송 어댑터의 일 실시예를 보인 구성 블록도
- [0003] 도 2b는 도 2a의 M-VSB 전처리부의 일 실시예를 보인 구성 블록도
- [0004] 도 3은 도 1의 M-VSB 분산 전송 어댑터의 다른 실시예를 보인 구성 블록도
- [0005] 도 4는 도 1의 M-VSB 송신기의 일 실시예를 보인 구성 블록도
- [0006] 도 5는 도 1의 M-VSB 송신기의 다른 실시예를 보인 구성 블록도
- [0007] 도 6a 내지 도 6c는 본 발명에 따른 단일 주파수 망 구현에 필요한 정보의 예들을 신택스 구조로 보인 도면
- [0008] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 방송 수신 시스템의 구성 블록도
- [0009] *도면의 주요부분에 대한 부호의 설명*
- [0010] 201 : 패킷 지터 경감기 202 : M-VSB 전처리부



도면2a

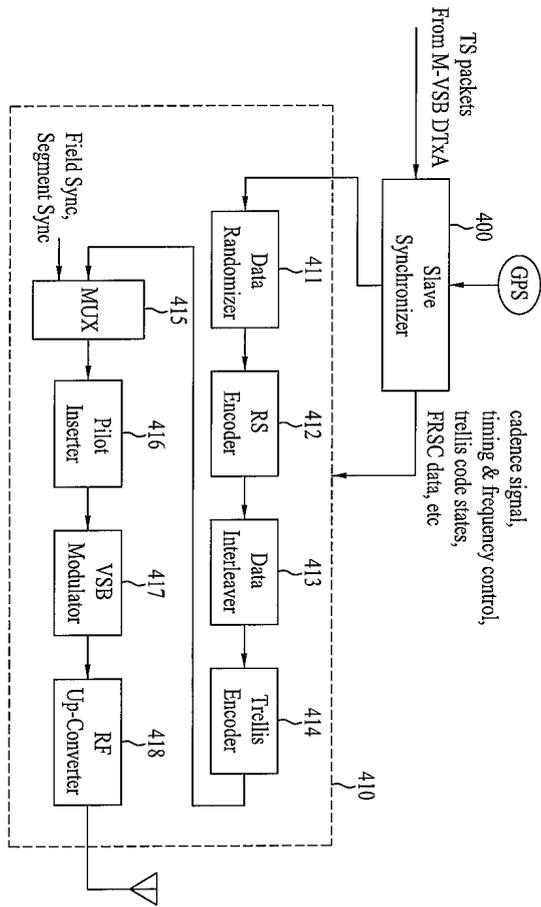
도면2b



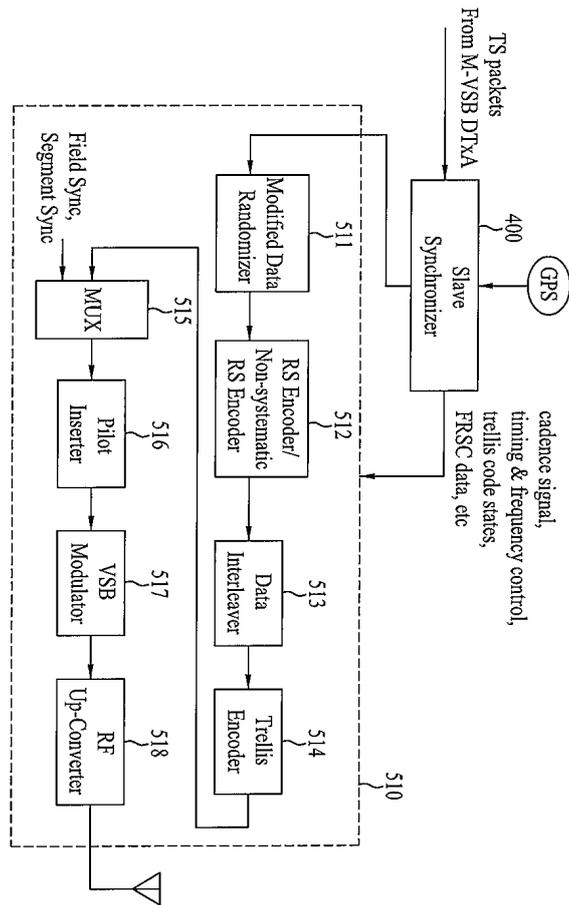


도면3

도면4



도면5



도면6a

Syntax	No. of Bits	Format
OM_packet () {		
OM_type	8	bslbf
OM_payload	8*N	bslbf
}		

도면6b

Syntax	No. of Bits	Format
DTx_packet () {		
reserved	8	0xFF
for (i=0; i<12; i++) {		
trellis_code_state	8	riumsbfpw
}		
synchronization_time_stamp	24	uimsbf
maximum_delay	24	uimsbf
network_identifier_pattern	12	uimsbf
stream_locked_flag	1	bslbf
reserved	1	'1'
packet_number	10	uimsbf
reserved	32	0xFFFFFFFF
tx_group_number	8	uimsbf
for (i=0; i<16; i++) {		
tx_address	12	uimsbf
tx_identifier_level	3	uimsbf
tx_data_inhibit	1	bslbf
tx_time_offset	16	tcimsbf
tx_power	12	uipfmsbf
reserved	4	'1111'
}		
reserved	320	for (i=0; i<40; i++) 0xFF
DTxP_ECC	160	uimsbf
}		

도면6c

Syntax	No. of Bits	Format
Field Rate Side Channel () {		
VSB_mode_data	24	bslbf
dfs_reserved_data	92	bslbf
reserved	36	bslbf
side_channel_ECC	160	uimsbf
}		

도면7

