

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁸ (45) 공고일자 2006년01월31일
H04B 7/26 (2006.01) (11) 등록번호 10-0547845

(24) 등록일자 2006년01월23일

(21) 출원번호 10-2003-0007599

(65) 공개번호 10-2003-0067556

(22) 출원일자 2003년02월06일

(43) 공개일자 2003년08월14일

(30) 우선권주장 1020020007194 2002년02월07일 대한민국(KR)

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김성훈
경기도수원시팔달구영통동청명마을3단지아파트321동1003호

최성호
경기도수원시팔달구영통동황골마을157동401호

장진원
경기도용인시기흥읍379-9삼호원룸B동201호

이주호
경기도수원시팔달구영통동살구골현대아파트730동803호

(74) 대리인 이견주

심사관 : 하은주

(54) 고속 순방향 패킷 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서서빙 고속 공통 제어 채널 셋 정보를 송수신하는 장치 및방법

요약

본 발명은 다수의 사용자 단말기들에 의해 점유되며, 다수의 채널화 코드들로 확산되어 사용자 데이터를 전송하는 공통 채널과, 상기 사용자 단말기들이 상기 공통 채널 신호를 수신하도록 하기 위해 상기 공통 채널과 관련된 제어 정보들을 전송하는 다수의 제어 채널들을 가지며, 상기 다수의 제어 채널들을 미리 결정된 개수의 제어 채널들로 분류하여 다수의 제어 채널 셋들로 생성하고, 상기 사용자 단말기들 각각이 상기 다수의 제어 채널 셋들 중 어느 한 개의 제어 채널 셋을 모니터링하도록 할당하는 통신 시스템에서, 상기 사용자 단말기들중 어느 한 사용자 단말기에 할당할 제어 채널 셋을 변경해야함을 감지하면 상기 사용자 단말기에 할당되어 있는 제어 채널 셋을 이후의 미리 결정된 시점에서 새로운 제어 채널 셋으로 변경하도록 결정한 후, 상기 제어 채널 셋이 변경될 것임을 나타내는 지시자와, 상기 변경될 제어 채널 셋 정보를 상기 사용자 단말기로 전송한다.

대표도

도 12

색인어

서빙 고속 공통 제어 채널 셋 정보, MAC-hs 제어기, SERVING HS-SCCH SET MODIFY MESSAGE

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 일반적인 이동 통신 시스템의 구조를 개략적으로 도시한 도면
- 도 2는 통상적인 고속 순방향 패킷 접속 통신 시스템에서 OVSF 코드를 할당한 일 예를 도시한 도면
- 도 3은 통상적인 고속 순방향 패킷 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 순방향 및 역방향 채널들을 도시한 도면
- 도 4는 통상적인 고속 순방향 접속 방식을 사용하는 통신 시스템의 고속 공통 제어 채널 구조를 도시한 도면
- 도 5는 고속 순방향 패킷 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 고속 순방향 공통 채널의 채널화 코드 정보를 논리적 식별자에 대응하는 방식을 개략적으로 도시한 도면
- 도 6은 고속 순방향 물리 공통 채널을 통해 전송되는 고속 매체 접속 제어 프로토콜 데이터 유닛 구조를 도시한 도면
- 도 7은 일반적인 고속 순방향 패킷 접속 방식을 사용하는 통신 시스템의 MAC 계층 구조를 도시한 도면
- 도 8은 일반적인 고속 순방향 패킷 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 기지국측 MAC-hs 계층 구조를 도시한 도면
- 도 9는 일반적인 고속 순방향 패킷 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 사용자 단말기 MAC-hs 계층 구조를 도시한 도면
- 도 10은 일반적인 고속 순방향 패킷 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 MAC-d 멀티플렉서 구조를 개략적으로 도시한 도면
- 도 11은 일반적인 고속 순방향 패킷 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 서빙 고속 공통 제어 채널 셋 전송 과정을 도시한 신호 흐름도
- 도 12는 본 발명의 제1실시예에 따른 고속 순방향 패킷 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 서빙 고속 공통 제어 채널 셋 수정 메시지를 전송하는 고속 공통 제어 채널 구조를 도시한 도면
- 도 13은 본 발명의 제1실시예에 따른 기지국측 고속 매체 접속 제어 계층 제어기 구조를 도시한 도면
- 도 14는 본 발명의 제1실시예에 따른 고속 공통 제어 채널 송신기 구조를 도시한 도면
- 도 15는 본 발명의 제1실시예에 따른 고속 순방향 물리 공통 채널 송신기 구조를 도시한 도면
- 도 16은 본 발명의 제1실시예에 따른 사용자 단말기측 MAC-hs 제어기 구조를 도시한 도면
- 도 17은 본 발명의 제1실시예에 따른 고속 공통 제어 채널 수신기 구조를 도시한 도면
- 도 18은 본 발명의 제1실시예에 따른 고속 순방향 물리 공통 채널 수신기 구조를 도시한 도면
- 도 19는 본 발명의 제2실시예에 따른 고속 매체 접속 제어 패킷 데이터 유닛 구조를 도시한 도면

- 도 20a-도 20b은 본 발명의 제2실시예에 따른 MAC-hs 제어 페이로드(control payload) 구조를 도시한 도면
- 도 21은 본 발명의 제2실시예에 따른 기지국측 고속 매체 접속 제어 계층 제어기 구조를 도시한 도면
- 도 22는 본 발명의 제2실시예에 따른 고속 공통 제어 채널 송신기 구조를 도시한 도면
- 도 23은 본 발명의 제2실시예에 따른 고속 순방향 물리 공통 채널 송신기 구조를 도시한 도면
- 도 24는 본 발명의 제2실시예에 따른 사용자 단말기측 MAC-hs 제어기 구조를 도시한 도면
- 도 25는 본 발명의 제2실시예에 따른 고속 공통 제어 채널 수신기 구조를 도시한 도면
- 도 26은 본 발명의 제2실시예에 따른 고속 순방향 물리 공통 채널 수신기 구조를 도시한 도면
- 도 27은 본 발명의 제2실시예에 따른 고속 매체 접속 제어 패킷 데이터 유닛 구조를 도시한 도면
- 도 28은 도 13의 구성 제어기(1360)의 동작 과정을 도시한 신호 흐름도
- 도 29는 도 16의 구성 제어기(1660)의 동작 과정을 도시한 신호 흐름도
- 도 30은 도 21의 구성 제어기(2160)의 동작 과정을 도시한 신호 흐름도
- 도 31은 도 24의 구성 제어기(2460)의 동작 과정을 도시한 신호 흐름도
- 도 32a는 본 발명의 제3실시예에 따른 기지국 우선 순위 큐와, HARQ 재전송 버퍼 및 UE측 재정렬 버퍼 상태를 개략적으로 도시한 도면
- 도 32b는 본 발명의 제3실시예에 따른 MAC-hs 제어 페이로드 포맷을 도시한 도면
- 도 33은 본 발명의 제3실시예에 따른 기지국측 MAC-hs 제어기 구조를 도시한 도면
- 도 34는 본 발명의 제3실시예에 따른 UE측 MAC-hs 제어기 구조를 도시한 도면
- 도 35는 도 33의 CC(2160)의 동작 과정을 도시한 신호 흐름도
- 도 36은 도 34의 CC(2460)의 동작 과정을 도시한 신호 흐름도

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동 통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 고속 순방향 패킷 접속 방식을 사용하는 이동 통신 시스템에서 서빙 고속 공통 제어 채널 셋 정보를 송수신하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

도 1은 일반적인 이동 통신 시스템의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

상기 이동 통신 시스템은 UMTS(Universal Mobile Terrestrial System) 이동 통신 시스템으로서, 코어 네트워크(CN: Core Network, 이하 "CN"이라 칭하기로 한다)(100)와 복수개의 무선 네트워크 서브시스템(RNS: Radio Network Subsystem, 이하 "RNS"라 칭하기로 한다)들(110),(120)과 사용자 단말기(UE: User Equipment, 이하 "UE"라 칭하기로 한다)(130)로 구성된다. 상기 RNS(110) 및 RNS(120)는 무선 네트워크 제어기(RNC: Radio Network Controller, 이하 "RNC"라 칭하기로 한다) 및 복수개의 기지국(Node B)들로 구성된다. 일 예로 상기 RNS(110)는 상기 RNC(111)와 기지

국(113) 및 기지국(115)으로 구성되고, 상기 RNS(120)는 상기 RNC(112)와 기지국(114) 및 기지국(116)으로 구성된다. 그리고 상기 RNC는 그 동작에 따라 Serving RNC(이하 "SRNC"라 칭하기로 한다) 혹은 Drift RNC(이하 "DRNC"라 칭하기로 한다) 또는 Controlling RNC(이하 "CRNC"라 칭한다)로 분류된다. 상기 SRNC는 각 UE들의 정보를 관리하고, 또한 상기 CN(100)과의 데이터 전송을 담당하는 RNC를 의미하며, 상기 DRNC는 UE의 데이터가 상기 SRNC가 아닌 다른 RNC를 거쳐 SRNC로 송수신되는 경우 상기 다른 RNC가 된다. 상기 CRNC는 기지국들 각각을 제어하는 RNC이다. 상기 도 1에서 상기 UE(130)의 정보를 RNC(111)가 관리하고 있으면 상기 RNC(111)가 상기 UE(130)에 대한 SRNC로 동작하는 것이고, 상기 UE(130)가 이동하여 UE(130)의 데이터가 상기 RNC(112)를 통해 송수신되면 상기 RNC(112)가 상기 UE(130)에 대한 DRNC가 되는 것이고, 상기 UE(130)와 통신하고 있는 기지국(113)을 제어하는 RNC(111)가 상기 기지국(113)의 CRNC가 되는 것이다.

상기 도 1에서는 UMTS 이동 통신 시스템의 개략적인 구조를 설명하였으며, 다음으로 고속 순방향 패킷 접속(HSDPA: High Speed Downlink Packet Access, 이하 "HSDPA"라 칭하기로 한다) 방식(scheme)을 사용하는 이동 통신 시스템에 대해서 설명하기로 한다.

일반적으로 상기 HSDPA 방식은 UMTS 통신 시스템에서 순방향 고속 패킷 데이터 전송을 지원하기 위한 순방향 데이터 채널인 고속 순방향 공통 채널(HS-DSCH: High Speed - Downlink Shared Channel, 이하 "HS-DSCH"라 칭하기로 한다)과 이와 관련된 제어채널들을 포함한 데이터 전송방식을 총칭한다. 상기 HSDPA 방식을 지원하기 위해서 적응적 변조 방식 및 코딩(AMC: Adaptive Modulation and Coding, 이하 "AMC"라 칭하기로 한다)과 복합 재전송(HARQ: Hybrid Automatic Retransmission Request, 이하 "HARQ"라 칭하기로 한다)이 제안되었다. 일반적으로 상기 HSDPA 방식을 사용하는 통신 시스템에서 한 UE에게 할당할 수 있는 직교 가변 확산 계수(OVSF: Orthogonal Variable Spreading Factor, 이하 "OVSF"라 칭하기로 한다) 코드(code)의 최대 개수는 15개이며, 상기 변조 방식은 채널 상황에 따라 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying), 16QAM(Quadrature Amplitude Modulation), 64QAM이 적응적으로 선택된다. 여기서, 상기 HSDPA 방식을 사용하는 통신 시스템을 "HSDPA 통신 시스템"이라 정의하기로 한다. 또한 오류가 발생한 데이터에 대해서, UE와 기지국 사이에서 재전송이 수행되고, 재전송된 데이터들을 소프트 컴바이닝(soft combining)함으로써 전체적인 통신 효율을 향상시킨다. 결국 상기 오류 발생한 데이터에 대해 재전송된 데이터들을 소프트 컴바이닝하는 방식이 상기 HARQ 방식이며, 일 예로 n-channel SAW(Stop And Wait) HARQ 방식에 대해서 설명하기로 한다.

통상적인 재전송(ARQ: Automatic Retransmission Request, 이하 "ARQ"라 칭하기로 한다) 방식은 UE와 RNC간에 인지(ACK: Acknowledgement, 이하 "ACK"라 칭하기로 한다) 신호와 재전송 패킷데이터의 교환이 이루어졌다. 그런데 상기 HARQ 방식은 상기 ARQ 방식의 전송 효율을 증가시키기 위해 다음과 같은 2 가지 방안을 새롭게 적용한 것이다. 첫 번째 방안은 상기 HARQ 방식은 UE와 기지국 사이에서의 재전송 요구 및 응답을 수행하는 것이고, 두 번째 방안은 오류가 발생한 데이터들을 일시적으로 저장하였다가 해당 데이터의 재전송 데이터와 컴바이닝(Combining)해서 전송하는 것이다. 또한, 상기 HSDPA 방식은 상기 UE와 기지국의 MAC HS-DSCH 사이에서 ACK 신호와 재전송 패킷 데이터가 교환된다. 또한, 상기 HSDPA 방식에서는 n개의 논리적인 채널을 구성해서 ACK 신호를 받지 않은 상태에서 여러 개의 패킷 데이터들을 전송할 수 있는 상기 n-channel SAW HARQ 방식을 도입하였다. 상기 SAW ARQ 방식의 경우 이전 패킷 데이터에 대한 ACK 신호를 수신하여야만 다음 패킷 데이터를 전송한다.

그런데, 이렇게 이전 패킷 데이터에 대한 ACK 신호를 수신한 후에만 다음 패킷데이터를 전송하기 때문에 상기 SAW ARQ 방식은 패킷 데이터를 현재 전송할 수 있음에도 불구하고 ACK 신호를 대기하여야 하는 경우가 발생할 수 있다는 단점이 있다. 상기 n-channel SAW HARQ 방식에서는 상기 이전 패킷 데이터에 대한 ACK 신호를 받지 않은 상태에서 다수의 패킷 데이터들을 연속적으로 전송해서 채널의 사용 효율을 높일 수 있다. 즉, UE와 기지국간에 n개의 논리적인 채널들을 설정하고, 특정 시간 또는 채널 번호로 상기 n개의 채널들 각각을 식별 가능하다면, 패킷 데이터를 수신하게 되는 상기 UE는 임의의 시점에서 수신한 패킷 데이터가 어느 채널을 통해 전송된 패킷 데이터인지를 알 수 있으며, 수신되어야 할 순서대로 패킷 데이터들을 재구성하거나 해당 패킷 데이터를 소프트 컴바이닝 하는 등 필요한 조치를 취할 수 있다.

결국, 상기 n-channel SAW HARQ 방식은 SAW HARQ 방식에 비해 그 효율을 증가시키기 위해 다음과 같은 두 가지 방식을 도입하였다.

첫 번째 방식은 수신측에서 오류가 발생한 데이터를 일시적으로 저장하였다가 해당 데이터의 재전송 분과 소프트 컴바이닝해서 오류 발생 확률을 줄여주는 방식이다. 여기서, 상기 소프트 컴바이닝 방식에는 체이스 컴바이닝(CC: Chase Combining, 이하 "CC"라 칭하기로 한다) 방식과 중복분 증가(IR: Incremental Redundancy, 이하 "IR"이라 칭하기로 한다) 방식의 두 가지 방식이 존재한다. 먼저, 상기 CC 방식은 송신측에서 최초 전송(initial transmission)과 재전송(re-transmission)에 동일한 포맷(format)을 사용한다. 만약 최초 전송에 m개의 심벌(symbol)이 하나의 코딩된 블록(coded block)으로 전송되었다면, 재전송에도 동일한 m개의 심벌이 하나의 코딩된 블록으로 전송된다. 즉, 최초 전송과 재전송에

동일한 코딩 레이트(coding rate)가 적용되어 데이터가 전송된다. 그래서 수신측은 최초 전송된 코딩된 블록과 재전송된 코딩된 블록을 컴바이닝하고, 상기 컴바이닝된 코딩된 블록을 이용해서 CRC(Cyclic Redundancy Check) 연산을 하여 그 오류 발생 여부를 확인한다.

다음으로, 상기 IR 방식은 최초 전송과 재전송에 상이한 포맷을 사용한다. 일 예로 n 비트(bit)의 사용자 데이터(user data)가 채널 코딩(channel coding)을 거쳐 m개의 심벌로 생성되었다면, 송신측은 최초 전송에서 상기 m개의 심벌들 중에서 일부 심벌들만 전송하고, 재전송에서 순차적으로 나머지 심벌들을 전송한다. 즉, 최초 전송과 재전송의 코딩 레이트를 상이하게 하여 데이터를 전송한다. 그래서 수신측은 최초 전송된 코딩된 블록의 나머지 부분들에 재전송된 코딩된 블록들을 부가하여 코딩 레이트가 높은 코딩된 블록을 구성한 뒤, 오류 정정(error correction)을 실행한다. 상기 IR 방식에서 상기 최초 전송과 각각의 재전송분들은 리던던시 버전(RV: Redundancy Version, 이하 "RV"라 칭하기로 한다)으로 구분된다. 일 예로 최초 전송이 RV 1, 다음 재전송이 RV 2, 그 다음 재전송이 RV 3 등으로 구분되며, 수신측은 상기 RV 정보를 이용해서 최초 전송된 코딩된 블록과 재전송된 코딩된 블록을 올바르게 컴바이닝할 수 있다.

통상적인 SAW ARQ방식의 효율을 높이기 위해 도입된 두 번째 방식은 다음과 같다. 통상적인 SAW ARQ 방식에서는 이전 패킷의 ACK 신호를 받아야만 다음 패킷을 전송할 수 있지만, n-channel SAW HARQ 방식에서는 ACK 신호를 받지 않은 상태에서 다수의 패킷을 연속적으로 전송해서 무선 링크의 사용 효율을 높일 수 있도록 한다. n-channel SAW HARQ 방식에서는 UE와 기지국간에 n 개의 논리적인 채널들을 설정하고, 명시적인 채널 번호로 그 채널들을 식별한다면, 수신측인 UE는 임의의 시점에서 수신한 패킷이 어느 채널에 속한 패킷인지를 알 수 있으며, 수신되어야 할 순서대로 패킷들을 재구성하거나, 해당 패킷을 소프트 컴바이닝하는 등 필요한 조치를 취할 수 있다. n-channel SAW HARQ 방식의 동작을 도 1을 참조하여 구체적으로 설명한다. 임의의 UE(130)와 임의의 기지국(115) 사이에 4-channel SAW HARQ 방식이 진행되고 있으며, 각 채널은 1에서 4까지 논리적 식별자를 부여 받았다고 가정한다. 그리고, 상기 UE(130)와 기지국(115)의 물리계층에는 각 채널에 대응되는 HARQ 프로세서(processor)를 구비한다. 상기 기지국(115)은 최초 전송하는 코딩된 블록에 1이라는 채널 식별자를 부여 상기 UE(130)로 전송한다. 여기서, 상기 코딩된 블록은 한 전송 시구간(TTI: Transmission Time Interval) 동안 전송되는 사용자 데이터를 의미한다. 해당 코딩된 블록에 오류가 발생하였다면, 상기 UE(130)는 채널 식별자를 통해 채널 1과 대응되는 HARQ processor 1로 코딩된 블록을 전달하고 채널 1에 대한 부정적 인지(NACK) 신호를 상기 기지국(115)으로 전송한다. 그러면 상기 기지국 B(115)는 채널 1의 코딩된 블록에 대한 인지신호의 도착여부와 관계없이 후속 코딩된 블록을 채널 2를 통하여 전송할 수 있다. 만약 후속 코딩된 블록에도 오류가 발생하였다면, 상기 UE(130)는 그 코딩된 블록도 대응되는 HARQ processor로 전달된다. 기지국(115)은 채널 1의 코딩된 블록에 대한 부정적 인지신호를 상기 UE(130)로부터 수신하면, 채널 1로 해당 코딩된 블록을 재전송하고, 상기 UE(130)는 이 코딩된 블록의 채널 식별자를 통해, HARQ processor 1로 상기 코딩된 블록을 전달한다. HARQ processor 1은 앞서 저장하고 있던 코딩된 블록과 재전송된 코딩된 블록을 소프트 컴바이닝한다. 이와 같이 n-channel SAW HARQ 방식에서는 채널 식별자와 HARQ processor를 일대일 대응시키는 방식으로, 인지신호가 수신될 때까지 사용자 데이터 전송을 지연시키지 않고도, 최초 전송 코딩된 블록과 재전송된 코딩된 블록을 적절하게 대응시킬 수 있다.

또한 상기 HSDPA 통신 시스템에서 사용 가능한 다수개의 OVFSF 코드들은 특정 동일 시간에 다수의 UE들이 동시에 사용하는 것이 가능하다. 즉, 상기 HSDPA 통신 시스템내에서 특정한 동일 시간에서 다수의 UE들간에 OVFSF 코드 다중화가 가능하다. 상기와 같은 OVFSF 코드 다중화를 도 2를 참조하여 설명하기로 한다.

또한 상기 HSDPA 통신 시스템에서 사용 가능한 다수개의 OVFSF 코드들은 특정 동일 시간에 다수의 UE들이 동시에 사용하는 것이 가능하다. 즉, 상기 HSDPA 통신 시스템내에서 특정한 동일 시간에서 다수의 UE들간에 OVFSF 코드 다중화가 가능하다. 상기와 같은 OVFSF 코드 다중화를 도 2를 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 2는 통상적인 HSDPA 통신 시스템에서 OVFSF 코드를 할당한 일 예를 도시한 도면이다.

상기 도 2를 참조하면, 먼저 상기 도 2를 설명함에 있어 특히 확산 계수(SF: Spreading Factor, 이하 "SF"라 칭하기로 한다)가 16인 경우(SF = 16)를 일 예로 하여 설명하기로 한다.

상기 도 2를 참조하면, 각 OVFSF 코드들을 코드 트리(code tree)의 위치에 따라 C(i,j)로 도시되어 있다. 상기 C(i,j)에서 상기 변수 i는 상기 SF값을 나타내며, 상기 변수 j는 상기 OVFSF 코드 트리에서 맨 좌측으로부터 존재하는 순서를 나타낸 것이다. 일 예로 상기 C(16,0)은 상기 SF가 16이며, OVFSF 코드 트리에서 상기 SF가 16일 경우 좌측으로부터 첫 번째 위치에 존재한다는 것을 나타낸다. 상기 도 2는 상기 SF가 16일 경우 상기 OVFSF 코드 트리에서 1번째부터 16번째까지, 즉 C(16,0)에서 C(16,15)까지 16개의 OVFSF 코드들을 상기 HSDPA 통신 시스템에 할당하는 경우를 도시하고 있다. 상기 16개의 OVFSF 코드들은 다수의 UE들에게 다중화 될 수 있는데, 예를 들어 하기 표 1과 같이 OVFSF 코드들이 다중화될 수 있다.

[표 1]

	A	B	C
t0	C(16,0)~C(16,5)	C(16,6)~C(16,10)	C(16,11)~C(16,14)
t1	C(16,0)~C(16,3)	C(16,4)~C(16,14)	-
t2	C(16,0)~C(16,3)	C(16,4)~C(16,5)	C(16,6)~C(16,14)

상기 표 1에서, 상기 A, B, C는 상기 HSDPA 통신 시스템을 사용하고 있는 임의의 사용자들, 즉 임의의 UE들이다. 상기 표 1에 나타난 바와 같이, 임의의 시점 t0, t1, t2에서 상기 사용자 A, B, C는 상기 HSDPA 통신 시스템에 할당된 OVFSF 코드들을 이용해서 코드 다중화된다. 각 UE들에게 할당할 OVFSF 코드의 개수와 OVFSF 코드 트리 상의 위치는 기지국이 결정하며, 이는 상기 기지국에 저장되어 있는 UE들 각각의 사용자 데이터양과, 상기 기지국과 UE들 각각에 설정되어 있는 채널 상황 등을 고려해서 결정된다.

결국 상기 HSDPA 통신 시스템에서 UE와 기지국간에 송수신하는 제어 정보들은 임의의 UE가 사용할 OVFSF 코드의 개수와 코드 트리 상의 위치를 지정하는 코드 정보(code information), 변조 방식을 채널 상황에 적응적으로 결정하기 위해 필요한 채널 품질 정보와 변조 방식 정보(MCS level), n-channel SAW HARQ 방식을 지원하기 위해 필요한 채널 번호 정보와 ACK/NACK 정보 등이 있다. 그러면 여기서 상기 HSDPA 통신 시스템에서 송수신하는 제어 정보들과 실제 사용자 데이터를 전송하기 위해 사용되는 채널들에 대해서 설명하기로 한다.

먼저, 상기 HSDPA 통신 시스템에서 사용되는 채널들의 종류를 순방향(DL: DownLink) 채널과 역방향(UL: UpLink) 채널로 구분하면 다음과 같다. 상기 순방향 채널로는 고속 공통 제어 채널(HS-SCCH: High Speed-Shared Control Channel, 이하 "HS-SCCH"라 칭하기로 한다), 연관 전용 물리 채널(associated DPCH(Dedicated Physical Channel), 이하 "associated DPCH"라 칭하기로 한다)과, 고속 순방향 물리 공통 채널(HS-PDSCH: High Speed-Physical Downlink Shared Channel, 이하 "HS-PDSCH"라 칭하기로 한다) 등이 있으며, 상기 역방향 채널로는 제2 전용 물리 채널(Secundary DPCH, 이하 "Secundary DPCH"라 칭하기로 한다) 등이 있다.

상기에서 설명한 순방향 채널 및 역방향 채널들의 관계를 도 3을 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 3은 통상적인 HSDPA 방식을 사용하는 통신 시스템에서 순방향 및 역방향 채널들을 도시한 도면이다.

상기 도 3을 참조하면, 먼저 UE는 제1공통 파일럿 채널(PCPICH: Primary Common Pilot Channel, 이하 "PCPICH"라 칭하기로 한다)(도시하지 않음) 신호 등을 이용해서 UE 자신과 기지국 사이의 채널 품질(channel quality)을 측정하고, 상기 측정된 채널 품질을 채널 품질 보고(CQR: Channel Quality Report, 이하 "CQR"이라 칭하기로 한다)를 이용해서 상기 기지국에게 통보한다. 여기서, 상기 CQR은 secondary DPCH를 통해 전송된다. 여기서, 상기 UE가 기지국으로 CQR을 수행하는 것은 본 발명과 직접적인 연관관계가 없으므로 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

한편, 상기 UE로부터 CQR을 수신한 상기 기지국은 상기 수신한 CQR을 이용하여 스케줄링(scheduling)을 수행한다. 여기서, 상기 "스케줄링"이라 함은 동일한 셀(cell)에서 HSDPA 서비스를 제공받고 있는 다수의 UE들 중 다음번 TTI에 실제 데이터를 수신할 UE를 결정하고, 그 데이터 전송에 사용될 변조 방식과 상기 UE에 할당될 코드들의 개수 등을 결정하는 동작을 의미한다. 상기 기지국이 상기 스케줄링을 통해 다음번 TTI에 데이터를 전송할 UE를 결정하면 상기 결정된 UE와 상기 기지국간에 설정되어 있는 Associated DPCH를 통해서 고속 순방향 공통 채널 지시자(HI: HS-DSCH Indicator, 이하 "HI"라 칭하기로 한다)를 전송한다. 상기 HI는 HS-PDSCH를 통해서 전송되는 데이터가 어느 UE에게 전송될 것인지를 나타내며, 상기 데이터 수신에 필요한 실제 제어 정보들이 전송되는 HS-SCCH를 나타내는 식별자(identifier)를 포함하고 있다. 일 예로, 기지국에 4개의 HS-SCCH들이 설정되어 있고 상기 HI가 2비트로 구성될 경우, 00, 01, 10, 11이 HS-SCCH들 각각을 지시하도록 설정할 수 있다. 그리고 만약 상기 HI를 통해서 아무런 정보도 전송되지 않는다면, 다음 TTI에 해당 UE로 데이터가 전송되지 않음을 의미한다. 여기서, 임의의 한 UE에게 할당된 HS-SCCH들의 집합을 "서빙 고속 공통 제어 채널 셋(serving HS-SCCH set, 이하 "serving HS-SCCH set"이라 칭하기로 한다)"이라 정의하기로 한다. 상기 serving HS-SCCH set은 UE들 각각에 대해 개별적으로 설정될 수 있으며, 하기에서 설명할 것이므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

또한, 상기 기지국은 상기 HI를 전송함과 동시에 해당하는 HS-SCCH를 통해 해당 UE가 해당 데이터를 수신하기 위해 필요한 제어 정보들을 전송한다. 여기서, 상기 HS-SCCH를 통해 전송되는 제어 정보들을 도 4를 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 4는 통상적인 HSDPA 방식을 사용하는 통신 시스템의 HS-SCCH 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 4를 참조하면, 상기 HS-SCCH 슬롯 포맷(slot format)은 파트1(Part 1)(411) 필드(field)와, CRC1(413) 필드와, 파트 2(Part 2) 필드(415)와, CRC 2(417) 필드로 구성된다. 그리고 상기 HS-SCCH를 통해 전송되는 제어 정보들은 다음과 같다.

- 1) HS-DSCH 채널화 코드(channelization code) 정보(이하 "code info"라 칭하기로 한다)
- 2) 변조 방식(MS: Modulation scheme, 이하 MS"라 칭하기로 한다) 정보
- 3) 트랜스포트 블록 크기(TBS: Transport Block Size, 이하 "TBS"라 칭하기로 한다) 정보
- 4) 트랜스포트 채널 지시자(TrCH ID: Transport Channel Identity, 이하 TrCH ID"라 칭하기로 한다) 정보
- 5) UE specific CRC 정보
- 6) HARQ 채널 번호(HARQ channel number) 정보
- 7) 신규 데이터 지시자(NDI: New Data Indicator) 정보
- 8) RV 정보

상기 HS-SCCH를 통해 전송되는 제어 정보들 중 상기 MS 정보, TBS 정보와, code info 정보를 전송 포맷 및 자원 관련 정보(TFRI: Transport Format and Resource related Information, 이하 "TFRI"라 칭하기로 한다)라 칭하기로 하며, 상기 HARQ 채널 번호 정보와, RV 정보와, NDI 정보등을 HARQ 정보라 칭하기로 한다. 그리고, 상기 제어 정보들 각각은 상기 HS-SCCH가 SF 128(SF = 128)인 OVFSF 코드를 사용해서 전송될 경우 상기 도 4에 도시한 바와 같이 상기 MS 정보가 1비트, code info가 7비트, TBS 정보가 6비트, NDI 정보가 1비트, RV 정보가 2비트, HARQ 채널 번호 정보가 3비트로 할당된다.

이를 상기 도 4를 참조하여 상세하게 설명하면, 상기 파트 1(411) 필드에는 해당 UE가 사용할 OVFSF 코드의 코드 트리 상에서의 위치와 코드의 개수를 나타내는 상기 code info와, MS 정보가 포함되고, 상기 CRC 1(413) 필드에는 상기 파트 1(411) 필드에 포함되는 정보들과 UE 식별자(UE ID)에 대한 CRC 연산 결과가 포함된다. 여기서, 상기 UE 식별자는 일 예로 10 비트(bit)가 할당되어 사용될 것으로 예상되며, 실제로 전송되지는 않지만 송신측에서 CRC 1을 계산함에 있어서 UE 식별자를 함께 계산하고, 수신측에서도 CRC 1을 계산할 때 UE 식별자를 함께 계산하는 용도로 사용된다. 이렇게 상기 UE 식별자를 가지고 CRC 1을 계산함으로써 UE는 임의의 HS-SCCH에 들어 있는 제어 정보가 UE 자신에게 해당하는 제어 정보인지를 판단할 수 있다. 일 예로, 임의의 제1 UE에게 HS-SCCH를 이용해서 제어 정보를 전송하는 경우, 기지국은 상기 파트 1(411) 필드에 포함되는 정보들과 상기 제1 UE의 UE 식별자를 이용해서 CRC 1을 계산한다. 그래서, 상기 제1 UE는 자신의 serving HS-SCCH set에 속해있는 HS-SCCH들 중 자신의 UE 식별자와 파트 1(411) 필드에 포함되어 있는 정보들을 함께 계산했을 때 상기 CRC 1에 대해서 오류가 발생하지 않는 HS-SCCH에 포함되어 있는 제어 정보들이 제1 UE 자신에 대한 제어 정보인 것으로 판단한다. 또한, 상기 파트 2(415) 필드에는 HS-PDSCH를 통해 전송되는 데이터의 크기를 의미하는 상기 TBS 정보와, HARQ 채널 번호 정보와, 상기 HS-PDSCH를 통해 전송되는 해당 데이터가 새로운 데이터인지 재전송되는 데이터인지를 알려주는 NDI 정보와, 해당 데이터가 IR상에서 몇 번째 버전인지를 나타내는 RV 정보가 포함된다. 그리고, 상기 파트 2(415) 필드에 포함된 정보들에 대한 CRC 연산 결과가 상기 CRC 2(417) 필드를 통해 전송된다.

그러면 여기서 상기 code info에 대해서 도 5를 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 5는 HSDPA 방식을 사용하는 통신 시스템에서 HS-DSCH의 code info를 논리적 식별자에 대응하는 방식을 개략적으로 도시한 도면이다.

상기 도 5를 참조하면, 상기에서 설명한 바와 같이 HS-SCCH가 SF 128인 OVFSF 코드를 사용하여 전송될 경우 code info로는 7비트가 할당된다. 그래서 상기 7비트중 선행하는 3비트와 나머지 4비트를 구분하여 상기 논리적 식별자를 할당한다. 일 예로 상기 code info의 선행 3 비트가 6(110)이고 나머지 4비트가 4 (0011)인 논리적 식별자는 [m=7, SP(Start Point)=4]이다. 결국, 논리적 식별자 '110 0011'은 OVFSF 코드 트리 상에서 4번째 OVFSF 코드부터 7개의 OVFSF 코드들,

즉 C(16,3)에서 C(16,9)까지의 OVFSF 코드들을 의미한다. 상기 도 5에 도시되어 있는 바와 같이 상기 cde info에 7비트를 할당하여 사용할 경우 논리적 식별자들중 8개의 논리적 식별자들, 즉 "111 0000", "111 0001", "111 0010", "111 0011", "111 0100", "111 0101", "111 0110", "111 1111"들은 사용되지 않는다.

그러면 상기에서 설명한 HS-SCCH를 통해 전송되는 제어 정보들을 가지고 실제 UE가 데이터를 수신하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

UE는 HS-SCCH를 통해서 수신한 제어 정보들을 바탕으로 HS-PDSCH를 통해 전송되는 데이터를 수신해서 복조하게 된다. 이 때 code info를 가지고 어떤 OVFSF 코드로 HS-PDSCH를 수신 및 복조할지 결정하고, MS 정보를 가지고 어떤 방식으로 복조할지를 결정한다. 상기와 같은 과정들을 완료한 후 CRC 연산을 통해 수신된 해당 데이터의 오류 발생 여부를 판단하고, 상기 판단 결과 오류가 발생하지 않았을 경우에는 ACK 신호를, 상기 판단 결과 오류가 발생하였을 경우에는 NACK 신호를 송신한다. 여기서, 상기 HS-PDSCH를 통해 전송되는 실제 사용자 데이터를 "고속 매체 접속 제어(MAC-hs: Medium Access Control-high speed, 이하 "MAC-hs"라 칭하기로 한다) 프로토콜 데이터 유닛(PDU: Protocol Data Unit, 이하 "PDU"라 칭하기로 한다)"이라 정의하기로 한다.

그러면 여기서 상기 MAC-hs PDU 구조를 도 6을 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 6은 HS-PDSCH를 통해 전송되는 MAC-hs PDU 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 6을 참조하면, 먼저 상기 MAC-hs PDU는 MAC-hs 헤더(header)(611) 필드와, MAC-hs 서비스 데이터 유닛(SDU: Service Data Unit)(613) 필드와, CRC(615) 필드로 구성된다. 상기 MAC-hs 헤더(611)는 다수의 정보들을 포함하며, 상기 다수의 정보들은 다음과 같다.

- (1) 우선 순위(Priority): MAC-hs SDU(613)의 우선 순위 큐(Priority Queue)의 식별자이며, 3비트가 할당됨. 하기에서 상기 우선 순위 큐에 대해서 설명할 것이므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- (2) 전송 시퀀스 번호(TSN: Transmission Sequence Number, 이하 "TSN"이라 칭하기로 한다): 우선순위 큐에서 MAC-hs SDU(613)가 재정렬(re-ordering)될 때 사용하는 일련 번호이며, 5비트 내지 6비트가 할당됨, 하기에서 상기 재정렬에 대해서 설명할 것이므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- (3) SID_x: MAC-hs SDU(613)를 구성하는 전용 매체 접속 제어(MAC-d: MAC dedicated, 이하 "MAC-d"라 칭하기로 한다) PDU들의 집합 중 x 번째 MAC-d PDU 집합에 속하는 MAC-d PDU들의 크기를 나타내며, 2비트 내지 3비트가 할당됨
- (4) N_x: x 번째 MAC-d PDU 집합에 속하는 MAC-d PDU들의 개수를 나타내며, 7비트가 할당됨.
- (5) F(Flag) : 상기 F값이 1로 설정될 경우에는 다음에 오는 필드가 MAC-hs SDU임을 나타내고, 상기 F값이 0으로 설정될 경우에는 다음에 오는 필드가 SID임을 나타내는 플래그임. 1비트가 할당됨.
- (6) MAC-d PDU_{Nx}: x 번째 MAC-d PDU 집합을 구성하는 MAC-d PDU를 나타냄.

상기 도 6에 도시된 바와 같이 하나의 MAC-hs SDU는 여러 종류의 MAC-d PDU들로 구성될 수 있으며, 상기 TSN, 우선 순위 큐, MAC-d PDU 등을 설명하기에 앞서서 상기 HSDPA 통신 시스템 프로토콜 스택(protocol stack)을 도 7을 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 7은 일반적인 HSDPA 방식을 사용하는 통신 시스템의 MAC 계층 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 7을 참조하면, 먼저 MAC 계층(layer)은 MAC-d 계층과, MAC-hs 계층으로 구성되며, 도시한 바와 같이 UE측 MAC 계층에는 MAC-d 계층(711)과, MAC-hs 계층(710) 모두가 존재하며, 기지국에는 MAC-hs 계층(707)이, SRNC에는 MAC-d 계층(702)이 존재한다. 여기서, 상기 MAC-d 계층은 전용 채널(dedicated channel)들을 위한 MAC 엔티티(Entity)로서 전용 논리채널들(Dedicated Logical Channels), 즉 전용 제어 채널(DCCH: Dedicated Control Channel, 이하 "DCCH"라 칭하기로 한다), 전용 트래픽 채널(DTCH: Dedicated Traffic Channel, 이하 "DTCH"라 칭하기로 한다)

등과 같은 전용 논리 채널들을 위한 MAC 기능을 수행한다. 또한 상기 MAC-hs 계층은 HSDPA 방식을 지원하기 위해서 추가적으로 구현된 계층이며, 상기 MAC-hs 계층은 상기 HSDPA 방식을 지원하기 위해 HS-DSCH상의 HARQ 방식을 지원하기 위한 기능을 주요 기능으로 가진다.

그러면, 상기 도 7에서 실제 사용자 데이터가 상위 계층(701)으로부터 SRNC의 MAC-d 계층(702)으로 전달되면, 상기 MAC-d 계층(702)은 상기 상위 계층(701)으로부터 전달받은 사용자 데이터를 MAC-d PDU로 생성하고, 상기 생성한 MAC-d PDU들을 프레임 프로토콜(FP: Frame Protocol, 이하 "FP"라 칭하기로 한다) 계층(703)으로 전달한다. 여기서, 상기 MAC-d PDU는 상위 계층(701)에서 전달받은 사용자 데이터에 MAC-d 헤더가 부가된 것을 의미하고, 상기 MAC-d 헤더에는 수신측이 MAC-d PDU들을 어떤 상위 계층으로 전달해야 하는지를 지시하는 멀티플렉싱(multiplexing) 관련 정보 등이 포함된다. 그러면 상기 FP 계층(703)은 상기 MAC-d 계층(702)으로부터 전달받은 MAC-d PDU들을 FP PDU들로 생성한 후 트랜스포트 베어러(Transport Bearer) 계층(704)으로 전달한다. 상기 FP 계층(703)은 다수의 MAC-d PDU들을 하나의 FP PDU로 연결하며, 상기 FP PDU에는 연결된 MAC-d PDU들의 우선 순위에 관한 정보가 포함된다. 그러면 상기 트랜스포트 베어러(Transport Bearer) 계층(704)은 상기 FP 계층(703)으로부터 전달받은 FP PDU들을 트랜스포트 베어러를 할당하여 상기 할당된 트랜스포트 베어러를 통해 기지국 트랜스포트 베어러 계층으로 전송한다. 여기서, 상기 트랜스포트 베어러(704) 계층과 상기 기지국 트랜스포트 베어러 계층(705)간은 SRNC와 기지국간 인터페이스인 Iub 인터페이스를 통해 인터페이스한다. 또한 상기 트랜스포트 베어러 계층(704)은 SRNC와 기지국간 실제 데이터 전송을 담당하는 부분이며, AAL2(Adaptive ATM Layer 2)/ATM(Asynchronous Transfer Mode) 등으로 구성 가능하다.

상기 기지국의 트랜스포트 베어러 계층(705)은 상기 SRNC 트랜스포트 베어러 계층(704)으로부터 상기 FP PDU를 수신하면, 상기 수신한 FP PDU를 FP 계층(706)으로 전달하고, 상기 FP 계층(706)은 상기 트랜스포트 베어러 계층(705)으로부터 전달받은 FP PDU를 MAC-hs 계층(707)으로 전달한다. 상기 MAC-hs 계층(707)은 상기 FP 계층(706)으로부터 전달받은 FP PDU에 포함된 우선 순위에 대한 정보를 참조해서, 수신한 MAC-d PDU들을 해당 우선 순위 큐에 저장한다.

그러면 여기서 기지국 MAC-hs 계층 구조를 도 8을 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 8은 일반적인 HSDPA 방식을 사용하는 통신 시스템에서 기지국측 MAC-hs 계층 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 8을 참조하면, 기지국 MAC-hs 계층(707)은 HS-DSCH를 통한 데이터 블록을 처리하는 기능을 가지며 상기 HSDPA 데이터를 위한 물리 채널 자원을 관리한다. 즉, 상기 MAC-hs 계층(707)은 스케줄링(scheduling)/우선순위 처리부(priority handling)(805)와, HARQ 처리부(HARQ process)(803)와, TFRC 선택부(TFRC selection)(804)로 구성된다. 여기서, 상기 스케줄링/우선 순위 처리부(805)는 HS-DSCH에 대한 스케줄링 및 우선순위 관리 기능을 수행하며, 상기 HARQ 처리부(803)는 수신되는 데이터 블록에 대한 복합 재전송 기능을 수행하며, 상기 TFRC 선택부(804)는 공통 전송 채널을 위한 전송 포맷 자원 조합을 선택한다. 여기서, 상기 TFRC 선택부(804)는 UE가 secondary DPCH를 통해 전송한 채널 품질을 참조해서, 적절한 변조 방식 등을 선택해서 물리계층(PHY)(708)에게 전달한다. 그리고, 상기 스케줄링/우선 순위 처리부(805)는 하나의 MAC-d flow당 하나의 우선 순위 큐 분배기(Priority Queue distribution(801)와, 상기 우선 순위 큐 분배기에 의해 분배되는 다수의 우선순위 큐(802)들을 가진다.

상기 우선 순위 분배기(801)는 FP 계층(706)으로부터 전달받은 FP PDU의 우선순위 관련 정보를 이용해서, 상위 계층에서 전달된 MAC-d PDU들을 해당하는 우선 순위 큐(802)로 전달한다. 여기서, 한 개의 UE와 SRNC 사이에는 하나 이상의 MAC-d 멀티플렉서(MUX)가 존재할 수 있으며, MAC-d flow는 MAC-d 멀티플렉서당 하나씩 생성된다. 한편, 상기 MAC-d 멀티플렉서에 대한 설명은 하기 도 10에서 설명할 것이므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고 상기 우선 순위 큐(802)에 저장되어 있는 MAC-d PDU들은 상기 스케줄링/우선순위 처리부(805)의 지시에 따라 HARQ 처리부(803)로 전달된다. 그러면 상기 HARQ 처리부(803)는 상기 우선 순위 큐(802)로부터 전달된 MAC-d PDU들을 연결하여 상기 도 6에서 설명한 바와 같은 MAC-hs 헤더(611)와 CRC(615)를 삽입해서 MAC-hs PDU로 생성하여 n-channel SAW HARQ 동작에 필요한 제반 사항들을 수행한 후 물리계층(708)으로 전달한다. 또한 상기 기지국측 MAC-hs 계층(707)은 물리계층(708)과 직접 연결이 되며 물리계층(708)을 통해 UE와 상기 HSDPA 관련 제어정보를 송수신하는 Associated Uplink/Downlink Signalling의 무선 제어 채널을 갖는다.

상기 도 8에서는 기지국측 MAC-hs 계층(707) 구조를 설명하였으며, 다음으로 도 9를 참조하여 UE측 MAC-hs 계층(710) 구조를 설명하기로 한다.

상기 도 9는 일반적인 HSDPA 방식을 사용하는 통신 시스템에서 UE측 MAC-hs 계층 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 9를 참조하면, UE측의 MAC-hs 계층(710) 역시 상기 HSDPA 방식을 지원하기 위한 HS-DSCH상의 HARQ 방식을 지원하기 위한 기능을 주요 기능으로 가지며, 상기 MAC-hs 계층(710)은 기지국 물리 계층(PHY)(708), 즉 무선 채널로부터 수신된 데이터 블록의 에러를 검사하고, 상기 검사 결과 상기 수신된 데이터 블록, 즉 패킷 데이터에 대한 에러 발생이 검출되지 않으면 상기 기지국 물리 계층(PHY)(708)으로 ACK 신호를 전송하고, 상기 데이터 블록에 대한 에러 발생이 검출되면 상기 기지국 물리 계층(PHY)(708)으로 상기 에러 발생한 데이터 블록에 대한 재전송을 요구하는 NACK 신호를 생성하여 전송하는 등의 기능을 수행한다. 또한 상기 MAC-hs 계층(710)은 UTRAN(UMTS Terrestrial Radio Access Network)과 HSDPA 관련 제어정보를 송수신하도록 'Associated Uplink/Downlink Signalling'의 무선 제어 채널을 갖는다.

그리고 상기 도 9에 도시한 바와 같이 상기 MAC-hs 계층(710)은 HARQ 처리부(HARQ)(901)와, 재정렬 큐 분배기(Reordering queue distribution)(902)와, 재정렬큐(Reodering Queue)(903)와, 분할기(De-assembly)(904)로 구성된다. 상기 MAC-hs 계층(710)은 HS-SCCH의 HARQ 관련 정보들을 이용해서 물리계층(PHY)(709)의 동작을 제어할 수 있는데, MAC-hs PDU는 상기 재정렬 큐 분배기(902)에서 적절한 재정렬 큐(903)로 전달된다. 여기서, 상기 재정렬 큐 분배기(902)는 상기 수신한 MAC-hs PDU의 MAC-hs 헤더의 우선 순위(Priority) 필드에 포함된 우선 순위를 이용한다. 상기 재정렬 큐(903)는 상기 MAC-hs PDU 헤더의 TSN 필드에 포함된 값을 이용해서, 수신한 MAC-hs SDU의 순서를 재정렬한 후 상기 분할기(904)로 전달한다. 상기 분할기(904)는 상기 MAC-hs 헤더의 SID_x 필드와, N_x 필드를 이용해서 MAC-hs SDU를 MAC-hs PDU로 분할하고 상위계층(712)으로 전달한다.

다음으로 상기에서 설명한 MAC-d 멀티플렉서 구조를 도 10을 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 10은 일반적인 HSDPA 방식을 사용하는 통신 시스템에서 MAC-d 멀티플렉서 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

상기 도 10을 참조하면, 상위계층(701)에서 전달되는 다수의 논리 채널(logical channel)들은 하나의 MAC-d 멀티플렉서에서 다중화된다. 여기서, 상기 논리 채널은 MAC 계층의 상위 계층인 무선 링크 제어기(RLC: Radio Link Control) 계층과 상기 MAC 계층 사이에 구성된 채널을 의미하며, 상기 RLC 계층 엔터티당 하나 또는 두개의 논리 채널들이 구성될 수 있다. 또한 상기 RLC 계층 엔터티는 상위 계층에서 전달된 데이터를 미리 결정된 크기로 정합시키고, 상기 미리 결정된 크기로 정합된 데이터에 일련번호를 포함하는 헤더를 추가하는 역할 등을 하는데, 상기 RLC 계층 엔터티는 본 발명과 직접적인 연관관계가 없으므로 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

상기 도 10에서는 상기 MAC-d 계층(702)에 3개의 MAC-d 멀티플렉서들(1003),(1004),(1005)가 구비되어 있고, MAC-hs 계층(707)에 1개의 MAC-hs 멀티플렉서(1006)가 구비되어 있는 경우를 도시한 것이다. 이하 설명의 편의상 상기 다수개의 MAC-d 멀티플렉서들(1003),(1004),(1005) 중 MAC-d 멀티플렉서(1003)의 동작을 설명하기로 한다. 상기 MAC-d 멀티플렉서(1003)는 다수의 논리 채널들을 다중화하는데, 이는 MAC-d 헤더의 C/T 필드(도시하지 않음)에 논리 채널들의 식별자를 삽입하는 방식으로 이루어진다. 여기서 상기 C/T 필드는 MAC-d PDU의 헤더에 삽입되는 정보로써 하나의 MAC-d에 다중화되는 논리채널을 구분하는 데 사용되는 정보이다. 일 예로, 논리 채널(1001)의 식별자가 0이고, 논리 채널(1002)의 식별자가 1이라고 가정하면, 해당 논리 채널에서 전달되는 MAC-d PDU들의 C/T 필드에 0과 1을 삽입해서 전송함으로써, 수신측에서 상기 MAC-d PDU들을 해당하는 논리 채널로 전달할 수 있도록 하는 것이다.

상기 도 10에서 설명한 바와 같이 상기 MAC-d 멀티플렉서는 다수개 존재하므로, 서로 다른 MAC-d 멀티플렉서에 대응되는 동일한 식별자를 가지는 논리채널들은 비록 논리 채널 식별자가 동일하다고 할 지라도 서로 다른 논리채널들이다. 일 예로, MAC-d 멀티플렉서(1003)와 연결되어 있으면서, 논리 채널 식별자 0을 가지는 논리 채널과 상기 MAC-d 멀티플렉서(1004)와 연결되어 있으면서, 논리 채널 식별자 0을 가지는 논리 채널은 비록 동일한 논리 채널 식별자 "0"을 가지고 있어도 MAC-d 멀티플렉서가 다르기 때문에 서로 다른 논리 채널인 것이다. 한편, 동일한 MAC-d 멀티플렉서에서 다중화된 MAC-d PDU들은 하나의 MAC-d flow를 구성하며, 상기 MAC-d flow는 lub 인터페이스를 통해 MAC-hs 계층(707)으로 전달된다.

그러면 여기서 상기 serving HS-SCCH set에 대해서 상세하게 설명하기로 한다.

상기 serving HS-SCCH set은 상기에서 설명한 바와 같이 임의의 UE가 계속 감시해야 하는 HS-SCCH들의 집합을 의미하며, 상기 HSDPA 통신 시스템에서 상기 serving HS-SCCH set은 최대 4개의 HS-SCCH들로 구성될 수 있다. 즉, 한 기지국에는 다수의 HS-SCCH들이 설정되어 있으며, 임의의 한 UE의 serving HS-SCCH set은 상기 다수의 HS-SCCH들 중 일부로 구성된다. 일 예로, 기지국 A에 C(128,0) ~ C(128,7)까지 모두 8개의 OVSF 코드들이 HS-SCCH에 할당되었

을 경우, 상기 기지국 A에서 HSDPA 서비스를 받고 있는 UE들은 상기 HS-SCCH 중 일부를 자신의 serving HS-SCCH set으로 할당받는 것이다. 상기 serving HS-SCCH set을 UE에게 알려주기 위해 현재 고려되고 있는 신호 흐름(signaling flow)을 도 11을 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 11은 일반적인 HSDPA 방식을 사용하는 통신 시스템에서 serving HS-SCCH set 전송 과정을 도시한 신호 흐름도이다.

상기 도 11에는 UE, 기지국과, RNC와, CN간의 HSDPA 호를 설정하기 위한 신호 흐름이 도시되어 있다. 그리고 상기 도 11에 타원형으로 도시되어 있는 부분은 메시지(message)를 송수신하는 프로토콜 엔터티를 의미한다. 그리고 도시되어 있는 메시지들에 포함되어야 할 정보의 종류는 하기 표 2에 나타내었으며, 상기 HSDPA를 위해 새롭게 추가되거나 수정되어야 할 정보 엘리먼트(IE: Information Element, 이하 "IE"라 칭하기로 한다)들만 표기하였다. 또한 하기 표 2의 Reference 영역은 IE의 전체 리스트에 대한 정보를 얻을 수 있는 참고 문헌들을 나타낸 것이다.

[표 2]

Message	Reference
501 RRC CONNECTION REQUEST	3GPP TS 25.331 v4.1.0 ch 10.2.40
502 RRC CONNECTION SETUP	3GPP TS 25.331 v4.1.0 ch 10.2.41
503 RRC CONNECTION SETUP COMPLETE	3GPP TS 25.331 v4.1.0 ch 10.2.42
504 INITIAL DIRECT TRANSFER	3GPP TS 25.331 v4.1.0 ch 10.2.12
505 INITIAL UE MESSAGE	3GPP TS 25.413 v4.1.0 ch 9.1.33
506 RAB ASSIGNMENT REQUEST	3GPP TS 25.413 v4.1.0 ch 9.1.3
507 RADIO LINK SETUP REQUEST	3GPP TS 25.433 v4.1.0 ch 9.1.36
508 RADIO LINK SETUP RESPONSE	3GPP TS 25.433 v4.1.0 ch 9.1.37
509 RADIO BEARER SETUP	3GPP TS 25.331 v4.1.0 ch 10.2.31
510 RADIO BEARER SETUP COMPLETE	3GPP TS 25.331 v4.1.0 ch 10.2.32
511 RAB ASSIGNMENT RESPONSE	3GPP TS 25.413 v4.1.0 ch 9.1.4

그러면 상기 도 11과 상기 표 2를 참조하여 상기 UE가 HSDPA 호를 설정하여 상기 serving HS-SCCH set을 전송하는 과정을 설명하기로 한다.

먼저 UE는 임의의 셀(cell), 즉 기지국에 진입하면, 셀 선택 과정을 거쳐서 필요한 시스템 정보(SI: System Information)를 획득한 후 무선 자원 제어 연결 요구(RRC(Radio Resource Control, 이하 "RRC"라 칭하기로 한다) CONNECTION REQUEST, 이하 "RRC CONNECTION REQUEST"라 칭하기로 한다) 메시지를 전송한다(1101단계). 여기서, 상기 셀 선택 과정은 임의의 셀의 공통 파일럿 채널(CPICH: Common Pilot Channel, 이하 "CPICH"라 칭하기로 한다)과 제1 제어채널(PCCPCH: Primary Common Control Channel, 이하 "PCCPCH"라 칭하기로 한다) 등을 이용해서 해당 셀과 동기를 맞추고, 랜덤 액세스 채널(RACH: Random Access Channel, 이하 "RACH"라 칭하기로 한다) 정보를 획득하는 과정을 의미한다. 상기 RRC CONNECTION REQUEST 메시지에는 상기 RNC가 해당 UE에게 RRC connection 설정인가 여부를 판단할 수 있도록 UE identity IE등이 삽입된다. 상기 RRC connection은 상기 UE가 최초로 시스템에 접속해서 네트워크로 필요한 정보를 전송할 수 있는 신호 연결(signalling connection)을 의미하지만, 경우에 따라서는 사용자 데이터를 전송하는 전용 채널(DCH: Dedicated Channel)이 RRC connection에 포함되기도 한다. 상기 도 11에서는 상기 RRC CONNECTION REQUEST 메시지가 신호 연결 설정만 요구하는 경우를 가정하기로 한다.

상기 RRC CONNECTION REQUEST 메시지를 수신한 RNC는 UE identity IE를 이용해서 해당 UE에게 RRC connection인가 여부를 결정한 뒤, RRC connection을 인가할 경우 RRC connection에 관한 여러 IE들을 포함하고 있는 RRC 연결 셋업(RRC CONNECTION SETUP, 이하 "RRC CONNECTION SETUP"이라 칭하기로 한다) 메시지를 상기 UE로 전송한다(1102단계). 상기 RRC CONNECTION SETUP 메시지에는 상기 UE가 RACH, 순방향 액세스 채널(FACH: Forward Access Channel, 이하 "FACH"라 칭하기로 한다) 등 공통 채널(common channel)에서 사용할 UE 식별자 등이 포함된다. 상기 RRC CONNECTION SETUP 메시지를 수신한 UE는 RRC 연결 셋업 완료(RRC CONNECTION SETUP COMPLETE, 이하 "RRC CONNECTION SETUP COMPLETE"라 칭하기로 한다) 메시지에 UE radio access capability IE를 포함시켜서 RNC로 전송한다(1103단계). 통상적으로 상기 UE radio access capability IE에는 물리 채널 성능(Physical channel capability) 항목과 터보 코딩(turbo coding)을 지원하는지 여부를 나타내는 항목 등이 포함된다. 본 발명에서는 상기 UE radio access capability IE에 해당 UE가 HS-PDSCH 수신을 지원하는지 여부를 포함하도록 한다.

또한 상기 RRC CONNECTION SETUP COMPLETE 메시지는 상기 UE가 상이한 주파수간의 핸드오버, 즉 "inter frequency HO"를 지원하는지 여부 등도 함께 포함된다. 상기 RRC CONNECTION SETUP COMPLETE 메시지를 수신한 RNC는 상기 UE 관련 정보들을 저장한다.

상기에서 설명한 바와 같이 RRC connection을 설정한 UE는 필요할 경우, 상기 RNC로 새로운 호 설정을 요구하는 최초 전송(INITIAL DIRECT TRANSFER, 이하 "INITIAL DIRECT TRANSFER"라 칭하기로 한다) 메시지를 전송한다(1104 단계). 여기서, 상기 UE가 상기 CN으로 새로운 호 설정을 요구하는 INITIAL DIRECT TRANSFER 메시지는 RRC 메시지의 NAS(Non Access Stratum) message IE에 포함되어 전송된다. 상기 NAS 메시지에는 상기 CN이 해당 호를 처리하기 위해 필요한 정보, 예를 들어 호의 품질 관련 정보가 포함될 수 있다. 그래서 상기 UE가 INITIAL DIRECT TRANSFER 메시지를 RNC로 전송함에 따라 상기 RNC는 상기 INITIAL DIRECT TRANSFER 메시지를 초기 UE(INITIAL UE, 이하 "INITIAL UE"라 칭하기로 한다) 메시지라는 RANAP 메시지로 변형시켜서 상기 CN으로 전달한다(1105단계). 상기 INITIAL UE 메시지를 수신한 CN은 상기 INITIAL UE 메시지에 포함되어 있는 NAS message IE의 품질 관련 정보를 근거로 하여 무선 접속 베어러(RAB: Radio Access Bearer, 이하 "RAB"라 칭하기로 한다) 파라미터를 결정한다. 상기 RAB 파라미터로는 해당 호의 최대 전송 속도(Maximum bit rate), 인가 전송 속도(Guaranteed bit rate), 호의 종류를 나타내는 트래픽 등급(traffic class)등을 들 수 있다. 상기 Traffic class는 conversational class, streaming class, interactive class, background class 등이 있으며, conversational class와 streaming class는 실시간성을 가지고 음성 통신을 포함한 다중미디어 서비스가 주로 해당되며, interactive class, background class는 비실시간성을 가지며 데이터 서비스가 주로 해당된다. 그래서 만약 상기 1104단계 및 1105단계에서 상기 UE가 요청한 호가 데이터 서비스라면 상기 CN은 RAB parameter에 interactive 또는 background class를 적용할 것이며, 음성 서비스라면 conversational class를 적용할 것이다. 상기와 같이 RAB parameter들을 결정한 CN은 RAB 할당 요구(RAB ASSIGNMENT REQUEST, 이하 "RAB ASSIGNMENT REQUEST"라 칭하기로 한다) 메시지를 상기 RNC로 전송한다(1106단계). 상기 RNC는 상기 RAB ASSIGNMENT REQUEST 메시지에 포함되어 있는 RAB parameter를 토대로 해당 UE에게 어떤 채널을 설정할지 결정한다. 만약 상기 RAB parameter가 설정하고자 하는 호가 고속 데이터 서비스라는 점을 지시할 경우, 즉 RAB parameter의 traffic class가 interactive 또는 background class로 Max bit rate가 대단히 높을 경우, 상기 RNC는 상기 호를 HSDPA 호로 설정할 수 있다.

상기와 같이 RAB ASSIGNMENT REQUEST 메시지를 수신한 RNC는 해당 셀을 관장하는 기지국으로 무선 링크 셋업 요구(RADIO LINK SETUP REQUEST, RADIO LINK SETUP REQUEST) 메시지를 전송한다(1107단계). 본 발명에서는 상기 RADIO LINK SETUP REQUEST 메시지에 HS-DSCH info IE를 새롭게 정의하며, 상기 HS-DSCH info IE에는 UE의 식별자와 기타 UE 관련 정보들이 포함된다. 또한 상기 RADIO LINK SETUP REQUEST 메시지에는 상기 Associated DPCH와 Secondary DPCH 관련 정보들도 포함되어야 한다. 상기 DPCH 관련 정보는 OVFS 코드 등이 될 수 있으며, 또한 상기 DPCH들이 언제부터 활성화될지 여부를 나타내는 활성화 시점 관련 정보도 포함될 수 있다. 상기 RADIO LINK SETUP REQUEST 메시지를 수신한 상기 기지국은 상기 RADIO LINK SETUP REQUEST 메시지에 포함되어 있는 UE의 식별자를 저장하고, 해당 UE를 서비스할 버퍼(buffer)를 할당하고 MAC-hs 엔터티를 구성한다. 또한 상기 기지국은 해당 UE의 serving HS-SCCH set을 결정한다. 그리고 상기 DPCH들의 구성을 완료하면 무선 링크 셋업 응답(RADIO LINK SETUP RESPONSE, 이하 "RADIO LINK SETUP RESPONSE"라 칭하기로 한다) 메시지를 전송한다(1108단계). 상기 RADIO LINK SETUP RESPONSE 메시지를 수신한 RNC는 UE에게 무선 베어러 셋업(RADIO BEARER SETUP, 이하 "RADIO BEARER SETUP"라 칭하기로 한다) 메시지를 송신한다(1109단계). 상기 RADIO BEARER SETUP 메시지에는 상기 DPCH 관련 정보들과 HSDPA 관련해서 UE가 인지해야 할 정보들, 즉 HARQ 프로세서의 개수, serving HS-SCCH set 관련 정보 등이 포함된다. 상기 RADIO BEARER SETUP 메시지를 수신한 UE는 DPCH들을 구성한 후, 무선 베어러 셋업 완료(RADIO BEARER SETUP COMPLETE, 이하 "RADIO BEARER SETUP COMPLETE"라 칭하기로 한다) 메시지를 상기 RNC로 전송해서 HS-PDSCH를 수신할 준비가 완료되었음을 통보한다(1110단계). 이에 상기 RNC는 RAB 할당 응답(RAB ASSIGNMENT RESPONSE, 이하 "RAB ASSIGNMENT RESPONSE"라 칭하기로 한다) 메시지를 CN으로 송신해서, 호 설정이 완료되었음을 통보한다(1111단계).

여기서, 상기 Serving HS-SCCH set은 기지국이 HSDPA 서비스를 받는 UE들의 상황에 따라서 가변적으로 설정할 수 있다. 예를 들어, 한 기지국 내에서 HSDPA 서비스를 받는 UE들의 수가 증가하면, 새로운 OVFS 코드들을 HS-SCCH에 할당할 수 있고, 상기 HS-SCCH에 상기 새로운 OVFS 코드들을 할당함에 따라 UE들의 serving HS-SCCH set을 재설정하게 된다. 그런데, 상기 serving HS-SCCH set은 각각의 UE에 해당하는 정보이며, 기지국과 UE간에 공유되는 정보이기 때문에 상위 계층, 즉 SRNC를 거쳐서 상기 serving HS-SCCH set을 송수신하는 것은 비효율적이며, 또한 일단 최초로 한번 설정된 해당 UE에 대한 serving HS-SCCH set을 재설정하는 방법의 필요성이 대두되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 고속 순방향 패킷 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 서빙 고속 공통 제어 채널 셋 정보를 효율적으로 전송하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 고속 순방향 패킷 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 서빙 고속 공통 제어 채널 셋 정보를 기지국과 사용자 단말기간 직접 송수신하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 고속 순방향 패킷 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 서빙 고속 공통 제어 채널 셋 정보를 재설정하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 고속 순방향 패킷 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 서빙 고속 공통 제어 채널 셋 정보를 기지국과 사용자 단말기간 직접 재설정하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 고속 순방향 패킷 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 고속 공통 제어 채널들에 할당되는 채널화 코드 자원을 효율적으로 관리하는 서빙 고속 공통 제어 채널 셋 정보 재설정 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 고속 순방향 패킷 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 고속 매체 접속 제어 메시지를 이용하여 초기 전송 및 재전송에 사용되는 버퍼 상태를 효율적으로 관리하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 송신 방법은; 다수의 사용자 단말기들에 의해 점유되며, 다수의 채널화 코드들로 확산되어 사용자 데이터를 전송하는 공통 채널과, 상기 사용자 단말기들이 상기 공통 채널 신호를 수신하도록 하기 위해 상기 공통 채널과 관련된 제어 정보들을 전송하는 다수의 제어 채널들을 가지며, 상기 다수의 제어 채널들을 미리 결정된 개수의 제어 채널들로 분류하여 다수의 제어 채널 셋들로 생성하고, 상기 사용자 단말기들 각각이 상기 다수의 제어 채널 셋들 중 어느 한 개의 제어 채널 셋을 모니터링하도록 할당하는 통신 시스템에서 상기 제어 채널 셋 정보를 전송하는 방법에 있어서, 상기 사용자 단말기에 할당되어 있는 제어 채널 셋 정보를 미리 결정된 시점에서 새로운 제어 채널 셋으로 변경하도록 결정하는 과정과, 상기 제어 채널 셋이 변경될 것임을 나타내는 지시자와, 상기 변경될 제어 채널 셋 정보를 순방향 링크를 통해 상기 사용자 단말기로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 송신 장치는; 다수의 사용자 단말기들에 의해 점유되며, 다수의 채널화 코드들로 확산되어 사용자 데이터를 전송하는 공통 채널과, 상기 사용자 단말기들이 상기 공통 채널 신호를 수신하도록 하기 위해 상기 공통 채널과 관련된 제어 정보들을 전송하는 다수의 제어 채널들을 가지며, 상기 다수의 제어 채널들을 미리 결정된 개수의 제어 채널들로 분류하여 다수의 제어 채널 셋들로 생성하고, 상기 사용자 단말기들 각각이 상기 다수의 제어 채널 셋들 중 어느 한 개의 제어 채널 셋을 모니터링하도록 할당하는 통신 시스템에서 상기 제어 채널 셋 정보를 전송하는 장치에 있어서, 상기 사용자 단말기들 중 어느 한 사용자 단말기에 할당할 제어 채널 셋을 변경해야함을 감지하면 상기 사용자 단말기에 할당되어 있는 제어 채널 셋을 이후의 미리 결정된 시점에서 새로운 제어 채널 셋으로 변경하도록 결정하는 제어기와, 상기 제어기의 제어에 따라 상기 제어 채널 셋이 변경될 것임을 나타내는 지시자와, 상기 변경될 제어 채널 셋 정보를 순방향 링크를 통해 상기 사용자 단말기로 전송하는 송신기를 포함함을 특징으로 한다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 수신 방법은; 다수의 사용자 단말기들에 의해 점유되며, 다수의 채널화 코드들로 확산되어 사용자 데이터를 전송하는 공통 채널과, 상기 사용자 단말기들이 상기 공통 채널 신호를 수신하도록 하기 위해 상기 공통 채널과 관련된 제어 정보들을 전송하는 다수의 제어 채널들을 가지며, 상기 다수의 제어 채널들을 미리 결정된 개수의 제어 채널들로 분류하여 다수의 제어 채널 셋들로 생성하고, 상기 사용자 단말기들 각각이 상기 다수의 제어 채널 셋들 중 어느 한 개의 제어 채널 셋을 모니터링하도록 할당하는 통신 시스템에서 상기 제어 채널 셋 정보를 수신하는 방법에 있어서, 순방향 링크를 통해 현재 할당되어 있는 제어 채널 셋 정보가 새로운 제어 채널 셋 정보로 변경될 것임을 나타내는 지시자와, 상기 새로운 제어 채널 셋 정보를 포함하는 제어 채널 셋 정보를 수신하는 과정과, 상기 제어 채널 셋 정보를 검출한 시점 미리 결정된 시점에서 상기 새로운 제어 채널 셋 정보를 적용하여 제어 채널 셋을 모니터링하도록 제어하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 수신 장치는; 다수의 사용자 단말기들에 의해 점유되며, 다수의 채널화 코드들로 확산되어 사용자 데이터를 전송하는 공통 채널과, 상기 사용자 단말기들이 상기 공통 채널 신호를 수신하도록 하기 위해 상기 공통 채널과 관련된 제어 정보들을 전송하는 다수의 제어 채널들을 가지며, 상기 다수의 제어 채널들을 미리 결정된 개수의 제어 채널들로 분류하여 다수의 제어 채널 셋들로 생성하고, 상기 사용자 단말기들 각각이 상기 다수의 제어 채널 셋들 중 어느 한 개의 제어 채널 셋을 모니터링하도록 할당하는 통신 시스템에서 상기 제어 채널 셋 정보를 수신하는 장치에 있어서, 순방향 링크를 통해 현재 할당되어 있는 제어 채널 셋 정보가 새로운 제어 채널 셋 정보로 변경될 것임을 나

타내는 지시지와, 상기 새로운 제어 채널 셋 정보를 포함하는 제어 채널 셋 정보를 수신하는 수신기와, 상기 제어 채널 셋 정보를 검출한 시점 이후의 미리 결정된 시점에서 상기 새로운 제어 채널 셋 정보를 적용하여 제어 채널 셋을 모니터링하도록 제어하는 제어기를 포함함을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기의 설명에서는 본 발명에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

본 발명은 서빙 고속 공통 제어 채널 셋(serving HS-SCCH set, 이하 "serving HS-SCCH set"이라 칭하기로 한다) 재설정시 기지국(Node B)과 사용자 단말기(UE: User Equipment, 이하 "UE"라 칭하기로 한다)간에 직접 상기 serving HS-SCCH set을 송수신하는 방식을 제안한다. 상기 serving HS-SCCH set을 기지국과 UE간에 직접 송수신하는 방식은 고속 공통 제어 채널(HS-SCCH: High Speed-Shared Control Channel, 이하 "HS-SCCH"라 칭하기로 한다) 슬롯 포맷(slot format) 중 현재 사용되고 있지 않은 필드(field)를 사용하여 상기 serving HS-SCCH set을 재설정하는 제1실시예와, 고속 매체 접속 제어(MAC-hs: Medium Access Control-high speed, 이하 "MAC-hs"라 칭하기로 한다) 프로토콜 데이터 유닛(PDU: Protocol Data Unit, 이하 "PDU"라 칭하기로 한다)을 사용하여 상기 serving HS-SCCH set을 재설정하는 제2실시예의 2가지 방식이 있다.

그러면 첫 번째로 상기 제1실시예를 설명하기로 한다.

I. 제1실시예

먼저, 상기 serving HS-SCCH set의 구성을 설명하기로 한다.

상기 serving HS-SCCH set 정보는 직교 가변 확산 계수(OVSF: Orthogonal Variable Spreading Factor, 이하 OVSF"라 칭하기로 한다) 코드(code)와 논리적 식별자(logical identifier)를 대응시키는 방식으로 구성되는 경우를 가정한다. 일 예로, 임의의 UE의 serving HS-SCCH set으로 [C(128,124), C(128,125), C(128,126), C(128,127)]이 할당되었다면, [C(128,124)=0, C(128,125)=1, C(128,126)=2, C(128,127)=3]과 같이 논리적 식별자와 일대일 대응 관계를 미리 설정할 수 있다. 일반적으로 고속 순방향 패킷 접속(HSDPA: High Speed Downlink Packet Access, 이하 "HSDPA"라 칭하기로 한다) 방식(scheme)을 사용하는 통신 시스템에서는 한 기지국에 최대 4개의 HS-SCCH들이 설정되며, UE는 상기 기지국에 설정되어 있는 4개의 HS-SCCH들에 대해서 지속적인 감시를 하게 된다. 그래서 상기 도 3에서 설명한 바와 같이 상기 serving HS-SCCH set에는 4개의 HS-SCCH들에 대응하는 4개의 OVSF 코드들과, 상기 4의 HS-SCCH들을 구별하기 위한 논리적 식별자가 4개 할당된 것이다. 그리고 이렇게 상기 4개의 HS-SCCH들과 논리적 식별자들과, OVSF 코드들간에 대응되는 논리적 관계는 상기 도 11에서 설명한 바와 같이 기지국에서 해당 UE에 대해 결정한 후 무선 링크 셋업 응답(RADIO LINK SETUP RESPONSE, 이하 "RADIO LINK SETUP RESPONSE"라 칭하기로 한다) 메시지를 이용해서 서빙 무선 네트워크 제어기(SRNC: Serving Radio Network Controller, 이하 "SRNC"라 칭하기로 한다)로 전달하고, 상기 SRNC는 무선 베어러 셋업(RADIO BEARER SETUP, 이하 "RADIO BEARER SETUP"라 칭하기로 한다) 메시지를 이용해서 UE에게 전달한다. 그래서 상기 serving HS-SCCH set 정보를 수신한 UE는 연관 전용 물리 채널(associated DPCH(Dedicated Physical CHannel, 이하 "DPCH"라 칭하기로 한다), 이하 "associated DPCH"라 칭하기로 한다)의 고속 순방향 공통 채널 지시자(HI: HS-DSCH Indicator, 이하 HI"라 칭하기로 한다)를 통해 전송되는 HS-SCCH의 논리적 식별자들이 지시하는 OVSF 코드를 결정할 수 있다.

또한, 상기 SRNC는 상기 serving HS-SCCH set 정보로 해당 UE가 사용할 serving HS-SCCH set 정보만 전달하지 않고, 임의의 기지국, 즉 셀(cell)에 구성되어 있는 모든 HS-SCCH set 정보들의 리스트(list)를 전달하고, 상기 모든 HS-SCCH set 정보들의 리스트들 중 하나의 serving HS-SCCH set 정보를 UE의 serving HS-SCCH set으로 지정할 수도 있다. 이 경우, 상기 RADIO BEARER SETUP 메시지를 통해 전송되는 HS-SCCH 관련 정보는 모든 HS-SCCH set들과 serving HS-SCCH set이 될 것이다. 예를 들어 임의의 기지국에 HS-SCCH set이 하기와 같이 3개 구성되어 있으며, HS-SCCH set 2가 임의의 UE에 해당하는 serving HS-SCCH set이라고 가정할 경우, 상기 RADIO BEARER SETUP 메시지는 다음과 같은 정보들이 포함된다.

HS-SCCH 관련 정보= [

HS-SCCH set 1 = [C(128,124)=0, C(128,125)=1, C(128,126)=2, C(128,127)=3],

HS-SCCH set 2 = [C(128,0)=0, C(128,1)=1, C(128, 2)=2, C(128, 3)=3],

HS-SCCH set 3 = [C(128,4)=0, C(128,5)=1, C(128,6)=2, C(128,7)=3],

Serving HS-SCCH set = HS-SCCH set 2]

상기 RADIO BEARER SETUP 메시지를 수신한 UE는 serving HS-SCCH set이 변경되기 전까지는 HS-SCCH set 2에 속해 있는 OVFS 코드들을 계속 감시하게 되는 것이다.

상기 본 발명의 제1실시예는 기지국이 임의의 UE에 설정되어 있는 serving HS-SCCH set 정보를 변경하려고 할 경우, HS-SCCH의 파트 1 필드를 통해 전송되는 코드 정보(code info, 이하 "code info"라 칭하기로 한다)들을 나타내는 논리적 식별자들중 사용하지 않는 논리적 식별자를 이용해서 상기 serving HS-SCCH set 정보가 변경됨에 따라 전송되는 서빙 고속 공통 제어 채널 셋 수정(SERVING HS-SCCH SET MODIFY, 이하 "SERVING HS-SCCH SET MODIFY"라 칭하기로 한다) 메시지가 전송됨을 나타내고(indication), 상기 HS-SCCH의 파트 2 필드의 소정 비트들, 즉 4비트를 이용하여 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 전송한다. 여기서, 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지는 상기 변경된 serving HS-SCCH set에 관한 정보들을 포함하는 메시지이며, 상기 변경된 serving HS-SCCH set에 관한 정보들은 변경된 serving HS-SCCH set ID, 혹은 상기 변경된 serving HS-SCCH set ID와 해당하는 OVFS 코드들, 혹은 상기 기지국에서 HS-SCCH set이 전반적으로 재설정되었을 때 상기 HS-SCCH set에 포함되는 serving HS-SCCH set 들의 ID와 각각에 해당하는 OVFS 코드들 리스트(list)와 같은 정보가 될 수 있다. 그리고 상기 OVFS 코드들 리스트를 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 통해 전송하게 되는 경우에는 해당 UE뿐만 아니라 상기 UE에 연결되어 있는 SRNC로도 전송해주어야만 한다. 상기 본 발명의 제1실시예에서는 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지에 새롭게 설정되는 serving HS-SCCH set ID를 전송하는 경우만을 가정하여 설명하기로 한다. 또한, 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지가 전송됨을 나타내는 indication, 즉 code info 필드를 통해 전송되는 논리적 식별자들을 "SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자(indicator)"라고 정의하기로 한다.

상기 도 5에서 설명한 바와 같이 code info를 전송하기 위해서 사용되는 논리적 식별자는 7비트로 구성되며, 선행하는 3 비트는 사용되는 OVFS 코드들의 개수를 나타내며, 나머지 4비트는 OVFS 코드 트리(tree)상에서 시작점(SP: Start Pint)을 나타낸다. 그런데 현재 상기 code info를 사용하기 위해 사용되는 7비트의 논리적 식별자들 중 8개의 논리적 식별자들, 즉 상기 도 5에서 설명한 바와 같이 "111 0000", "111 0001", "111 0010", "111 0011", "111 0100", "111 0101", "111 0110", "111 1111"와 같은 논리적 식별자들은 사용되지 않는다.

그래서 본 발명의 제1실시예에서는 상기 code info를 나타내기 위한 7비트로 구성된 논리적 식별자들 중 현재 사용되고 있지 않은 8개의 논리적 식별자들을 기지국에서 UE로 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지가 전송됨을 나타내는 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자로 사용하도록 설정한다. 상기 제1실시예에서는 일 예로 상기 8개의 사용되지 않는 code info 논리적 식별자들중 "111 0000"을 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자로 사용하기로 하며, 상기 "111 0000"을 사용하여 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지가 전송됨을 UE로 알리게 된다. 그리고 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자를 하기 표 3에 나타내었다.

[표 3]

사용되지 않는 코드 정보 식별자	Message type
111 0000	SERVING HS-SCCH SET MODIFY INDICATOR
111 0001	Reserved
111 0010	Reserved
111 0011	Reserved
111 0100	Reserved
111 0101	Reserved
111 0110	Reserved
111 0111	Reserved

다음으로 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 구조를 도 12를 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 12는 본 발명의 제1실시예에 따른 HSDPA 방식을 사용하는 통신 시스템에서 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 전송하는 HS-SCCH 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 12를 참조하면, 상기 HS-SCCH 슬롯 포맷(slot format)은 파트1(Part 1)(1211) 필드(field)와, CRC(Cyclic Redundancy Check, 이하 "CRC"라 칭하기로 한다)1(1213) 필드와, 파트 2(Part 2) 필드(1215)와, CRC 2(1217) 필드로 구성된다. 상기 도 4에서 설명한 바와 같이 상기 HS-SCCH를 통해 전송되는 제어 정보들 중 변조 방식(MS: Modulation scheme, 이하 MS"라 칭하기로 한다) 정보와, HS-DSCH 채널화 코드(channelization code) 정보(이하 "code info"라 칭하기로 한다)와, 트랜스포트 블록 크기(TBS: Transport Block Size, 이하 "TBS"라 칭하기로 한다) 정보를 전송 포맷 및 자원 관련 정보(TFRI: Transport Format and Resource related Information, 이하 "TFRI"라 칭하기로 한다)라 칭하기로 하며, 상기 HARQ 채널 번호(HARQ channel number) 정보와, 리던던시 버전(RV: Redundancy version, 이하 RV"라 칭하기로 한다) 정보와, 신규 데이터 지시자(NDI: New Data Indicator, 이하 "NDI"라 칭하기로 한다) 정보 등을 HARQ 정보라 칭하기로 한다. 그리고, 상기 HS-SCCH가 확산 계수(SF: Spreading Factor, 이하 "SF"라 칭하기로 한다) 128(SF = 128)인 OVSF 코드를 사용해서 전송될 경우 상기 도 12에 도시한 바와 같이 상기 파트 1(1211) 필드에 8비트가, 상기 CRC 1(1213) 필드에 12비트가, 파트 2(1215) 필드에 12비트가, CRC 2(1217) 필드에 8비트가 할당된다. 그리고 상기 code info는 상기 파트 1(1211) 필드를 통해서 전송되는데, 상기 code info가 상기 "111 0000"을 나타낼 경우에는 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자를 의미하며, 해당 UE가 다음 전송 시구간(TTI: Transmission Time Interval, 이하 "TTI"라 칭하기로 한다)부터 어느 HS-SCCH set을 UE 자신의 serving HS-SCCH set으로 감시해야 하는지를 나타내는 고속 공통 제어 채널 셋 아이디(HS-SCCH set ID, 이하 "HS-SCCH set ID"라 칭하기로 한다), 즉 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지는 상기 파트 2(1215) 필드의 12 비트들중 선행하는 4비트들에 나타난다. 여기서, 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 전송한다는 것은 serving HS-SCCH set을 재설정하는 것이기 때문에 상기 파트 1(1211) 필드의 MS 부분과, 상기 파트 2(1215) 필드의 나머지 8비트들은 사용되지 않는다. 그러나, 상기 CRC 1과 CRC 2 연산을 위해서 미리 설정된 데이터들, 일 예로 더미 비트(dummy bit)들로 세팅되어야만 한다. 물론, 상기에서 설명한 바와 달리 상기 더미 비트를 사용하지 않을 경우 실제 전송되는 데이터들을 반복(repetition) 혹은 천공(puncturing)하여 CRC 연산을 할 수 있음은 물론이다. 또한, 상기 도 12의 HS-SCCH 슬롯 포맷에서는 상기 파트 1(1211) 필드에서 상기 MS 부분이 선행하는 경우를 도시하였지만, 상기 MS 부분보다 code info 부분이 선행할 수도 있음은 물론이다.

다음으로 MAC-hs 제어기(controller) 구조를 도 13을 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 13은 본 발명의 제1실시예에 따른 기지국측 MAC-hs 제어기 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 13에는 기지국 MAC-hs 계층의 MAC-hs 제어기 구조를 도시한 것이며, HSDPA 통신 시스템에서 UE와 기지국 및 SRNC의 MAC 계층은 상기 도 7에서 설명한 바와 같은 구조를 지닌다. 상기 MAC-hs 제어기(1330)는 HARQ 제어기(HARQ controller)/우선 순위 큐 제어기(Priority queue controller)(이하, "HPC"라 칭하기로 한다)(1340)와, 스케줄러(Scheduler)/우선 순위 처리기(Priority Handler)(이하 "SPH"라 칭하기로 한다)(1350)와, 구성 제어기(CC: Configuration Controller, 이하 "CC"라 칭하기로 한다)(1360)로 구성된다.

상기 HPC(1340)는 UE가 전송하는 제2 전용 물리 채널(Secondary DPCH, 이하 "Secondary DPCH"라 칭하기로 한다)의 인지(ACK, 이하 "ACK"라 칭하기로 한다)/부정적 인지(NACK, 이하 "NACK"라 칭하기로 한다) 신호(1301)를 수신하면, HARQ 재전송 버퍼(HARQ retransmission buffer)(도시하지 않음)에 저장되어 있는 코딩된 블록(coded block)의 제거를 명령한다. 즉, 상기 HPC(1340)는 임의의 채널 x에 대한 ACK 신호를 수신하였다면, 상기 채널 x의 HARQ 재전송 버퍼에 저장되어 있는 코딩된 블록들을 모두 제거하도록 명령하게 되는 것이다(1316). 또한 상기 HPC(1340)는 상기 채널 x에 대한 NACK 신호를 수신하였다면 상기 채널 x를 통해 전송했던 코딩된 블록에 대한 재전송이 필요하다는 사실을 상기 SPH(1350)에게 알린다(1314). 그리고 상기 HPC(1340)는 SPH(1350)의 지시(1315)에 따라 상기 HARQ 재전송 버퍼나 혹은 우선 순위 큐(priority queue)에게 해당하는 코딩된 블록, 즉 사용자 데이터(user data)를 전송하도록 명령하고(1316/1317) 상기 재전송되는 사용자 데이터에 해당하는 HARQ 채널 번호 정보와, RV 정보 및 NDI 정보를 HS-SCCH 송신기(도시하지 않음)로 전달한다(1318).

그리고 상기 SPH(1350)는 상기 secondary DPCH를 통해 수신되는 채널 품질 보고(CQR: Channel Quality Report, 이하 "CQR"이라 칭하기로 한다)(1302)와 우선 순위 큐들로부터 버퍼 상태(buffer status)를 입력받고(1303), 상기 HPC(1340)로부터 해당 사용자 데이터에 대한 재전송 여부를 입력받아 다음번 TTI에 HS-PDSCH를 통해 데이터를 전송할 우선 순위 큐를 결정한다. 또한 상기 SPH(1350)는 상기 HS-PDSCH 전송에 적용할 MS와, 상기 HS-PDSCH 전송에 code info와, 상기 HS-PDSCH를 통해 전송할 데이터의 양, 즉 TBS와, HS-SCCH set들 중 하나를 상기 제어 정보들, 즉 상기 HS-

PDSCH 전송에 적용할 MS와, 상기 HS-PDSCH 전송에 code info와, 상기 HS-PDSCH를 통해 전송할 TBS와 같은 제어 정보들을 전송할 HS-SCCH의 HS-SCCH set으로 결정한다. 상기 SPH(1350)는 상기 결정한 MS 정보와, TBS 정보와, code info, HS-SCCH의 논리적 식별자, 즉 HS-SCCH ID를 HS-SCCH 송신기로 전달한다(1308, 1309, 1310, 1320). 또한 상기 SPH(1350)는 상기 결정한 MS 정보와, TBS 정보와, code info를 HS-PDSCH 송신기(도시하지 않음)로 전달한다(1305,1306,1307). 또한 상기 SPH(1350)는 데이터를 전송할 우선순위 큐 혹은 HARQ 재전송 버퍼의 식별자와 TBS를 상기 HPC(1340)로 전달한다(1315).

다음으로 상기 CC(1360)는 NBAP(Node B Application Part, 이하 "NBAP"라 칭하기로 한다)(도시하지 않음)으로부터 구성(configuration) 정보들을 전달받아서(1312), MAC-hs 계층과 물리 계층(physical layer)을 구성한다. 여기서, 상기 구성 정보라 함은 HARQ 프로세서(processor)의 설정, HARQ 재전송 버퍼 할당, 우선순위 큐 구성등을 위해 필요한 정보들과, 상기 serving HS-SCCH set의 설정을 위한 정보들이다. 상기 CC(1360)는 상기 HS-SCCH set 관련 정보와 serving HS-SCCH set의 식별자(ID)를 결정하고, 상기 결정된 serving HS-SCCH set ID를 상기 NBAP으로 전달하고(1319), HS-SCCH 송신기로 전달한다(1311). 또한 상기 CC(1360)는 상기 NBAP으로부터 수신되는 상기 구성 정보들 중 UE 식별자를 HS-SCCH 송신기로 전달한다(1311).

한편, 상기 기지국이 임의의 UE에 대한 serving HS-SCCH set을 재설정하기로 결정하였을 경우 상기 CC(1360)는 저장하고 있는 HS-SCCH set들 중 하나를 상기 임의의 UE에 대한 새로운 serving HS-SCCH set으로 결정하고, 상기 결정된 새로운 serving HS-SCCH set ID를 HS-SCCH 송신기로 전달한다(1311). 그리고 상기 CC(1360)는 상기 임의의 UE에 대한 serving HS-SCCH set 재설정으로 인해 상기 SPH(1350)로 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자와, SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지, 즉 새로운 serving HS-SCCH set ID를 전달한다(1313).

그러면 상기 SPH(1350)는 해당 시점에, 일 예로 전송해야하는 긴급한 데이터들이 존재하지 않는 시점에서 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자와, 해당 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지, 즉 serving HS-SCCH set ID를 해당 UE로 전송하고, 상기 해당 UE로 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자와 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 전송하였음을 상기 CC(1360)로 통보한다(1321). 여기서, 상기 SPH(1350)는 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자를 전송하기 위해 '111 0000' 논리적 식별자를 가지는 code info를(1320), 상기 MS에는 전송할 데이터가 존재하지 않기 때문에 미리 설정된 값, 일 예로 1 혹은 0과 같은 미리 설정된 값을(1308), 상기 TBS로는 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지, 즉 'serving HS-SCCH ID' + 000 또는 'serving HS-SCCH ID' + 111 중 미리 설정된 값을(1309) 상기 HS-SCCH 송신기로 전송한다. 여기서, 상기 "000" 혹은 "111"은 상기 TBS로 전송할 데이터가 존재하지 않기 때문에 상기 serving HS-SCCH ID와 함께 전송되는 일종의 더미(dummy) 비트가 되는 것이다. 이때 상기 HPC(1340)는 상기 HS-SCCH 송신기로 '00000'이나 '11111' 중 미리 설정된 값을 전달한다(1318). 그리고 상기 CC(1360)는 상기 SPH(1350)로부터 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자 및 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 전송이 완료되었음을 전달받으면, 상기 HS-SCCH 송신기로 새로운 serving HS-SCCH set ID에 해당하는 serving HS-SCCH set을 적용할 것을 지시한다(1311).

여기서, 상기에서 설명한 기지국측 CC(1360)가 실제 serving HS-SCCH set 정보를 변경하는 구체적인 동작을 설명하기로 한다. 그리고, 상기 기지국측 CC(1360)의 상기 serving HS-SCCH set 정보를 변경하는 동작은 하기의 본 발명의 제2 실시예에 따른 기지국측 CC(2160)에도 동일하게 적용될 것이다.

상기 CC(1360)는 임의의 UE에 대한 serving HS-SCCH set을 변경할 수 있다. 즉, 한 기지국 내에서 HSDPA 서비스를 받는 UE들의 수가 상황에 따라 변하면서 serving HS-SCCH set들에 UE가 균등하게 분포하지 않는 경우, 즉 상기 기지국의 OVFS 코드 자원의 효율성이 저하되게 되면 상기 serving HS-SCCH set을 변경한다. 상기 CC(1360)는 상기 UE들에 대한 serving HS-SCCH set의 변경을 결정하기 위해서 하기 표 4와 같은 serving HS-SCCH set 상태(status)를 관리할 수 있다.

[표 4]

serving HS-SCCH set ID	UE ID
1	1,2,3,4
2	5,6,7
...	...
n	25,26,27,28

상기 표 4에서 상기 HS-SCCH set status는 임의의 UE가 HSDPA 서비스를 받기 시작할 때, 즉 무선 링크 셋업 요구(RADIO LINK SETUP REQUEST, 이하 "RADIO LINK SETUP REQUEST"라 칭하기로 한다) 메시지를 기지국이 수신하였을 때, 상기 CC(1360)가 상기 RADIO LINK SETUP REQUEST 메시지에 해당하는 UE의 ID를 해당 serving HS-SCCH set ID 항목의 UE ID 항목에 추가한다. 이와 마찬가지로 상기 UE가 HSDPA 서비스를 종료하였을 때, 즉 무선 링크 해제 요구(RADIO LINK DELETION REQUEST, 이하 "RADIO LINK DELETION REQUEST"라 칭하기로 한다) 메시지를 기지국이 수신하였을 때, 상기 CC(1360)는 해당 UE에 대한 UE ID 항목을 상기 HS-SCCH set status에서 제거한다. 결국 상기 CC(1360)는 임의의 시점에서 특정한 serving HS-SCCH set을 나머지 다른 serving HS-SCCH set들에 비해 상대적으로 너무 많은 혹은 너무 적은 수의 UE들이 사용하고 있을 경우 자원의 효율성을 고려하여 해당 UE에 대해서 serving HS-SCCH set을 변경할 수 있다. 일 예로, UE 25,26,27이 더 이상 HSDPA 서비스를 받지 않는다면, serving HS-SCCH set n은 하나의 UE에만 할당되어 사용되기 때문에 다른 serving HS-SCCH set들을 이용하고 있는 UE들의 serving HS-SCCH set을 상기 serving HS-SCCH set n으로 변경하여 자원 효율성을 증가시키게 되는 것이다.

그러면 여기서 도 28을 참조하여 상기 CC(1360)의 동작 과정을 설명하기로 한다.

상기 도 28은 도 13의 CC(1360)의 동작 과정을 도시한 신호 흐름도이다.

상기 도 28을 참조하면, CC(1360)는 serving HS-SCCH set status를 참조해서 기지국내에서 HSDPA 서비스를 받고 있는 UE들중 임의의 UE에 대한 serving HS-SCCH set의 변경을 결정한다(3001단계). 그리고 나서 상기 CC(1360)는 SPH(1350)로 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자와 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 전송해야 한다는 사실을 통보하고(3002단계), 또한 상기 SPH(1350)로 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자와 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지, 즉 새로운 serving HS-SCCH set ID를 전달한다(3003단계). 그리고 나서 상기 CC(1360)는 하기 도 14에서 설명할 코드 선택부(1424)로 새로운 Serving HS-SCCH set ID를 전달하여 HS-SCCH로의 데이터 송신시 재설정된 코드로 확산하여 송신할 수 있도록 한다(3004단계). 여기서 실제 HS-SCCH 각 set ID에 매핑되는 코드들의 정보는 CC(1360)를 포함하고 있는 MAC-hs 제어기(1401)뿐만 아니라 코드 선택부(1424) 모두 알고 있어야만 한다. 즉, MAC-hs 제어기(1401)에서 재설정된 HS-SCCH set ID에 대응되는 코드를 선택하여 그 코드로 확산할 수 있게 되는 것이다. 이는 상기 HS-SCCH 송신기는 RADIO BEARER SETUP 과정을 통해서 HS-SCCH set들에 대응되는 OVFS 코드들을 인지하고 있다. 상기 CC(1360)가 상기 SPH(1350)로 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자와 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 전송함에 따라 상기 SPH(1350)는 상기 CC(1360)로부터 수신한 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자와 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 HS-SCCH 송신기로 전달하고, 이에 따라 상기 HS-SCCH 송신기는 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자와 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 해당 UE로 전송하게 된다. 이때, 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자는 상기 본 발명의 제1실시예에서 설명한 바와 같이 code info가 전송되는 필드를 통해 전송되고, 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지는 파트 2(1215) 필드의 4비트를 통해 전송되는 것이다. 이렇게 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자와 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 HS-SCCH를 통해 해당 UE로 전송하게 되면 상기 SPH(1350)는 상기 CC(1360)로 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자와 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 전송 완료하였음을 통보하고, 이에 상기 CC(1360)는 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지의 전송 완료를 인지하게 된다(3005단계). 그리고 나서 상기 CC(1360)는 상기 HS-SCCH 송신기로 상기 변경된 새로운 serving HS-SCCH set을 적용할 것을 지시하고(3006단계), 상기 관리하고 있는 serving HS-SCCH set status를 갱신(update)함으로써 상기 serving HS-SCCH set 변경 과정을 종료한다(3007단계).

다음으로 HS-SCCH 송신기 구조를 도 14를 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 14는 본 발명의 제1실시예에 따른 HS-SCCH 송신기 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 14를 참조하면, 먼저 MAC-hs 제어기(1401)(상기 도 13에서 설명한 MAC-hs 제어기(1330)와 설명의 편의상 참조부호만 달리하였을 뿐 동일한 구성이다)는 UE 식별자(UE ID)를 UE ID 저장부(1402)로, HS-SCCH 전송에 사용되는 MS 정보를 MS 정보 전달부(1403)로, 그리고 HS-SCCH에 해당하는 code info를 코드 정보 전달부(1404)로 출력한다. 특히, 본 발명의 제1실시예에서 상기 MAC-hs 제어기(1401)는 serving HS-SCCH set을 재설정할 때 상기 코드 정보 전달부(1404)로 상기 serving HS-SCCH set의 재설정에 따른 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지가 존재함을 나타내는 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자를 code info, 즉 "111 0000"로 출력한다. 또한 본 발명의 제1실시예에서는 상기 MAC-hs 제어기(1401)는 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자와 SERVING HS-

SCCH SET MODIFY 메시지를 전송하기 위하여 채널 번호 전달부(1405)와, NDI 전달부(1406)와, RV 전달부(1407) 및 TBS 전달부(1408)로 해당 정보를 전송한다. 상기 해당 정보는 상기에서 설명한 바와 같이 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자와 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 전송하기 위한 정보로써, 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 4bits으로 구성하는 경우 상기 채널 번호 전달부(1405)와 NDI 전달부(1406)로 상기 4 bits 정보를 전송하고 상기 RV 전달부(1407)와 TBS 전달부(1408)에는 미리 약속한 패딩(PADDING) 비트를 전송한다. 또한, 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 4bits 이상으로 구성할 수도 있음은 물론이다. 그리고 상기 MAC-hs 제어기(1401)는 전송하고자 하는 HS-SCCH ID를 코드 선택부(1424)로 출력하고, HARQ 채널 번호 정보를 채널 번호 전달부(1405)로, NDI 정보를 NDI 전달부(1406)로, RV 정보를 RV 전달부(1407)로, TBS 정보를 TBS 전달부(1408)로 전달한다.

상기 코드 선택부(1424)는 상기 MAC-hs 제어기(1401)로부터 전달받아 미리 저장하고 있는 serving HS-SCCH set ID 와 HS-SCCH set 관련 정보를 이용해서 상기 HS-SCCH 식별자를 실제 OVFSF 코드로 변환하여 확산기(spreader)(1418)로 출력한다. 여기서, 상기에서 설명한 바와 같이 상기 MAC-hs 제어기(1401)와 상기 코드 선택부(1424)는 HS-SCCH set ID 와 코드의 맵핑 테이블(mapping table)을 포함하고 있어야 한다. 여기서, 상기 코드 선택부(1424)가 상기 HS-SCCH ID를 실제 OVFSF 코드로 변환하는 과정을 일 예를 들어 설명하면 다음과 같다.

만약, 상기 코드 선택부(1424)가 저장하고 있는 HS-SCCH set 관련 정보가 하기와 같을 때, 즉

HS-SCCH 관련 정보= [

HS-SCCH set 1 = [C(128,124)=0, C(128,125)=1, C(128,126)=2, C(128,127)=3],

HS-SCCH set 2 = [C(128,0)=0, C(128,1)=1, C(2,126)=2, C(3,127)=3],

HS-SCCH set 3 = [C(128,4)=0, C(128,5)=1, C(128,6)=2, C(128,7)=3],

Serving HS-SCCH set = HS-SCCH set 2]

와 같을 때, 상기 MAC-hs 제어기(1401)에서 출력한 HS-SCCH ID가 1이라면 상기 HS-SCCH의 확산에 사용될 실제 OVFSF 코드는 C(128,1)이 된다.

그리고 상기 UE ID 저장부(1402)는 상기 MAC-hs 제어기(1401)에서 출력한 UE ID를 저장하며, 상기 HS-SCCH의 CRC 1 연산을 위해, 임의의 UE에 해당하는 HS-SCCH가 전송될 때마다 상기 임의의 UE에 해당하는 UE ID를 CRC 연산부(1409)로 전달한다. 상기 MS 정보 전달부(1403)는 상기 MAC-hs 제어기(1401)에서 출력한 HS-SCCH 전송에 사용되는 MS 정보를 상기 CRC 연산부(1409)와, CRC 연산부(1410) 및 다중화기(MUX)(1411)로 출력한다. 이하 상기 도 14를 설명함에 있어 나머지 전달부들, 즉 코드 정보 전달부(1404)와, 채널 번호 전달부(1405)와, NDI 전달부(1406)와, RV 전달부(1407)와, TBS 전달부(1408)는 상기 MAC-hs 제어기(1401)에서 출력한 정보들을 각각에 연결되어 있는 구성부들로 전달하는 역할을 한다.

그리고 상기 코드 정보 전달부(1404)는 MAC-hs 제어기(1401)에서 출력한 code info를 상기 CRC 연산부(1409)와, 다중화기(1411)와 CRC 연산부(1410)로 출력한다. 상기 CRC 연산부(1409)는 상기 UE ID 저장부(1402)와, 상기 MS 정보 전달부(1403) 및 코드 정보 전달부(1404)에서 출력한 MS 정보와 code info를 입력하여 CRC 연산을 수행하고, 그 CRC 연산 결과를 상기 다중화기(1411)로 출력한다. 여기서, 상기 CRC 연산부(1409)에서 수행한 CRC 연산 결과는 상기 도 4에서 설명한 CRC 1(413) 필드를 통해 전송되는 CRC 비트이다. 한편, 상기 다중화기(1411)는 상기 CRC 연산부(1409)에서 출력한 CRC 연산결과, 즉 CRC 1과, 상기 MS 정보 전달부(1403)에서 출력한 MS 정보와, 코드 정보 전달부(1404)에서 출력한 code info를 상기 HS-SCCH의 슬롯 포맷의 파트 1(1211) 필드와 CRC 1(1213) 필드에 상응하게 다중화하여 채널 코딩부(1413)로 출력한다.

상기 채널 코딩부(1413)는 상기 다중화기(1411)에서 출력한 비트 스트림(bit stream)을 입력하여 미리 설정되어 있는 채널 코딩(channel coding) 방식으로 채널 코딩한 후 레이트 매칭부(1414)로 출력한다. 여기서, 상기 채널 코딩부(1413)는 채널 코딩 방식으로 컨벌루션 코딩(convolution coding) 방식을 사용하는 경우를 가정한다. 상기 레이트 매칭부(1414)는 상기 채널 코딩부(1413)에서 출력한 신호를 입력하여 레이트 매칭(rate matching)을 수행한 후 다중화기(1417)로 출력한다. 여기서, 상기 레이트 매칭은 상기 채널 코딩된 코딩된 블록을 실제 물리 채널을 통해 전송 가능한 정보의 양과 동일하게 되도록 매칭시키는 과정이다. 일 예로 상기 채널 코딩을 통해 출력된 심볼(symbol)들의 개수가 D5개이고, 최종적

으로 상기 물리 채널을 통해 전송될 심볼들의 개수가 D9개라면 상기 레이트 매칭을 통해서 상기 전송될 심볼들의 개수를 일치시키게 되는 것이다. 즉, 상기 D5가 D9보다 크다면 천공되고, 상기 D9이 D5보다 크다면 반복되어 상기 D5와 D9의 심볼들 개수를 일치시키는 것이다.

한편, 상기 채널 번호 전달부(1405)는 상기 MAC-hs 제어기(1401)에서 출력한 HARQ 채널 번호를 상기 CRC 연산부(1410)와 다중화기(1412)로 출력한다. 그리고, 상기 NDI 전달부(1406)는 상기 MAC-hs 제어기(1401)에서 출력한 NDI 정보를 상기 CRC 연산부(1410)와 다중화기(1412)로 출력한다. 상기 RV 전달부는 상기 MAC-hs 제어기(1401)에서 출력한 RV 정보를 상기 CRC 연산부(1410)와 다중화기(1412)로 출력한다. 상기 TBS 전달부(1408)는 상기 MAC-hs 제어기(1401)에서 출력한 TBS 정보를 상기 CRC 연산부(1410)와 다중화기(1412)로 출력한다. 상기 CRC 연산부(1410)는 상기 MS 정보 전달부(1403)에서 출력한 MS 정보와, 상기 코드 정보 전달부(1404)에서 출력한 code info와, 상기 채널 번호 전달부(1405)에서 출력한 HARQ 채널 번호와, 상기 NDI 전달부(1406)에서 출력한 NDI 정보와, 상기 RV 전달부(1407)에서 출력한 RV 정보와, 상기 TBS 전달부(1408)에서 출력한 TBS 정보를 입력하여 CRC 연산을 수행하고, 그 CRC 연산 결과 값을 상기 다중화기(1412)로 출력한다. 여기서, 상기 CRC 연산부(1410)에서 수행한 CRC 연산 결과는 상기 도 4에서 설명한 CRC 2(417) 필드를 통해 전송되는 CRC 비트이다. 한편, 상기 다중화기(1412)는 상기 CRC 연산부(1410)에서 출력한 CRC 연산결과, 즉 CRC 2와, 상기 채널 번호 전달부(1405)에서 출력한 HARQ 채널 번호와, NDI 전달부(1406)에서 출력한 NDI 정보와, RV 전달부(1407)에서 출력한 RV 정보와, TBS 전달부(1408)에서 출력한 TBS 정보를 상기 HS-SCCH의 슬롯 포맷의 파트 2(1215) 필드와 CRC 2(1217) 필드에 상응하게 다중화하여 채널 코딩부(1415)로 출력한다.

상기 채널 코딩부(1415)는 상기 다중화기(1412)에서 출력한 비트 스트림(bit stream)을 입력하여 미리 설정되어 있는 채널 코딩(channel coding) 방식으로 채널 코딩한 후 레이트 매칭부(1416)로 출력한다. 여기서, 상기 채널 코딩부(1415)는 채널 코딩 방식으로 컨벌루션 코딩(convolution coding) 방식을 사용하는 경우를 가정한다. 상기 레이트 매칭부(1416)는 상기 채널 코딩부(1415)에서 출력한 신호를 입력하여 레이트 매칭을 수행한 후 상기 다중화기(1417)로 출력한다. 상기 다중화기(1417)는 상기 레이트 매칭부(1414)와 레이트 매칭부(1416)에서 출력한 신호를 입력하여 상기 도 4에 도시한 HS-SCCH 슬롯 포맷에 상응하게 다중화하여 상기 확산기(1418)로 출력한다.

상기 확산기(1418)는 상기 다중화기(1417)에서 출력한 신호를 상기 코드 선택부(1424)에서 출력한 OVFSF 코드로 확산(spreading)하고 스크램블러(scrambler)(1419)로 출력한다. 상기 스크램블러(1419)는 상기 확산기(1418)에서 출력한 신호를 미리 설정되어 있는 스크램블링 코드(scrambling code)로 스크램블링(scrambling)한 후 합산기(1420)로 출력한다. 상기 합산기(1420)는 상기 스크램블러(1419)에서 출력한 신호를 다른 채널 신호들, 즉 HS-PDSCH 신호와, associated DPCH 신호 등과 같은 다른 채널(other channel) 신호들과 합산하여 변조기(1421)로 출력한다. 상기 변조기(1421)는 상기 합산기(1420)에서 출력한 신호를 미리 설정되어 있는 변조 방식으로 변조한 후 무선 주파수(RF: Radio Frequency, 이하 "RF"라 칭하기로 한다) 처리부(1422)로 출력한다. 상기 RF 처리부(1422)는 상기 변조기(1421)에서 출력한 신호를 입력하여 RF 대역 신호로 RF 같이 secondary DPCH를 통해 수신한 UE들의 CQR들과, 우선순위 큐들(1501-1,...1501-m)에 저장되어 있는 데이터들의 양, 즉 TBS와, 재전송해야 할 데이터들의 양인 HARQ 재전송 버퍼들(1507-1,...1507-n)의 크기 등을 근거로 하여 다음번 TTI에 데이터를 전송할 우선순위 큐 또는 HARQ 재전송 버퍼를 결정한다. 이렇게 다음번 TTI에 데이터를 전송할 우선 순위 큐 또는 HARQ 재전송 버퍼를 결정한 후 상기 MAC-hs 제어기(1500)는 해당 우선순위 큐 또는 HARQ 재전송 버퍼로 다음번 TTI에 전송할 데이터의 양을 통보한다. 이하 상기 도 15를 설명함에 있어 상기 MAC-hs 제어기(1500)가 다음번 TTI에 임의의 우선순위 큐에 저장되어 있는 데이터를 전송하기로 결정하였다고 가정하기로 한다.

상기 MAC-hs 제어기(1500)로부터 다음번 TTI에 전송할 데이터의 양을 통보받은 우선순위 큐들(1501-1,...,1501-m)은 상기 전송할 데이터의 양에 대응되는 MAC-d PDU들을 MAC-hs SDU 조립부/MAC-hs 헤더 삽입부(1502)로 출력한다. 여기서, 상기 우선순위 큐들(1501-1,...,1501-m)에서 상기 MAC-hs SDU 조립부/MAC-hs 헤더 삽입부(1502)로 상기 MAC-d PDU들을 출력할 때 함께 출력되는 제어 정보들은 다음과 같다.

- (1) 우선순위 큐 식별자: 해당 우선 순위 큐의 식별자
- (2) 전송 시퀀스 번호(TSN: Transmission Sequence Number, 이하 "TSN"이라 칭하기로 한다): 해당 우선순위 큐에서 관리하는 시퀀스 번호, 한번 전송할 때마다 그 값이 1씩 증가됨.

상기 MAC-d PDU들을 출력하는 해당 우선 순위 큐는 서로 다른 크기의 MAC-d PDU들을 하나의 MAC-hs SDU로 연결할 경우, 크기가 같은 MAC-d PDU들당 다음과 같은 정보들을 상기 MAC-hs SDU 조립부/MAC-hs 헤더 삽입부(1502)로 출력한다.

(1) 사이즈 인덱스(SID: Size Index, 이하 "SID"라 칭하기로 한다): MAC-d PDU의 사이즈에 대응되는 논리적 식별자. 임의의 UE와 기지국 사이에 HSDPA 호가 설정될 때, 전송할 수 있는 MAC-d PDU의 크기는 설정 개수의 종류들로 제한되며, 해당하는 크기 종류에 대응하는 SID가 할당된다.

(2) N: MAC-d PDU들의 수

상기 MAC-hs 제어기(1500)로부터 우선 순위 큐 식별자, TSN, SID, N 정보를 수신한 MAC-hs SDU 조립부/MAC-hs 헤더 삽입부(1502)는 상기 도 6에서 설명한 바와 같이 MAC-hs SDU에 MAC-hs 헤더를 삽입한 후 CRC 연산부(1503)와 다중화기(1504)로 출력한다. 상기 CRC 연산부(1503)는 상기 MAC-hs SDU 조립부/MAC-hs 헤더 삽입부(1502)에서 출력한 신호를 입력하여 CRC 연산을 수행한 후, 그 CRC 연산 결과값을 상기 다중화기(1504)로 출력한다. 상기 다중화기(1504)는 상기 CRC 연산부(1503)에서 출력한 CRC와 상기 MAC-hs SDU 조립부/MAC-hs 헤더 삽입부(1502)에서 출력한 MAC-hs SDU에 MAC-hs 헤더를 삽입한 신호를 다중화하여 MAC-hs PDU를 생성한 후 터보 엔코더(turbo encoder)(1505)로 출력한다. 상기 터보 엔코더(1505)는 상기 다중화기(1504)에서 출력한 MAC-hs PDU를 입력하여 터보 엔코딩(turbo encoding)한 후 레이트 매칭부(1505)로 출력한다. 상기 레이트 매칭부(1506)는 상기 터보 엔코더(1505)에서 출력한 신호, 즉 코딩된 블록을 입력하여 상기 MAC-hs 제어기(1500)에서 출력한 TBS 정보를 가지고 레이트 매칭을 수행한 후 그 레이트 매칭된 신호를 상기 MAC-hs 제어기(1500)가 지시한 HARQ 채널 번호에 대응되는 HARQ 재전송 버퍼와 확산기(1508)로 출력한다. 여기서, 일 예로 상기 MAC-hs 제어기(1500)가 지시한 HARQ 채널 번호가 1일 경우에는 상기 레이트 매칭부(1506)는 상기 레이트 매칭된 신호를 HARQ 재전송 버퍼(1507-1)로 출력하게 되는 것이다.

상기 확산기(1506)는 상기 레이트 매칭부(1506) 혹은 해당 HARQ 재전송 버퍼에서 출력하는 신호를 상기 MAC-hs 제어기(1500)에서 출력한 code info를 이용해서 확산한 후 스크램블러(1509)로 출력한다. 여기서, 상기 MAC-hs 제어기(1500)에서 출력한 code info가 만약 다수의 OVSF 코드들을 이용한다면 상기 확산기(1508)는 상기 레이트 매칭부(1506) 및 해당 HARQ 재전송 버퍼에서 출력한 신호를 하나의 OVSF 코드에 대응되는 크기로 분할하는 기능을 함께 수행하게 된다. 상기 스크램블러(1509)는 상기 확산기(1508)에서 출력한 신호를 미리 설정되어 있는 스크램블링 코드로 스크램블링한 후 합산기(1510)로 출력한다. 상기 합산기(1510)는 상기 스크램블러(1509)에서 출력한 신호를 다른 채널 신호들, 즉 HS-SCCH 신호와, associated DPCH 신호 등과 같은 다른 채널(other channel) 신호들과 합산하여 변조기(1511)로 출력한다. 상기 변조기(1511)는 상기 합산기(1510)에서 출력한 신호를 미리 설정되어 있는 변조 방식으로 변조한 후 RF 처리부(1512)로 출력한다. 상기 RF 처리부(1512)는 상기 변조기(1511)에서 출력한 신호를 입력하여 RF 대역 신호로 RF 처리한 후 안테나(1513)를 통해 에어상으로 전송한다.

그리고 상기 도 15에서 상기 HARQ 재전송 버퍼(1507-1, 1507-2, ..., 1507-n)에 저장되어 있는 코딩된 블록들은 해당 HARQ 채널에 대한 ACK 신호가 수신될 때 상기 MAC-hs 제어기(1500)의 지시에 따라 폐기된다. 이와는 반대로 상기 HARQ 재전송 버퍼(1507-1, 1507-2, ..., 1507-n)에 저장되어 있는 코딩된 블록들은 해당 HARQ 채널에 대한 NACK 신호가 수신될 때 상기 MAC-hs 제어기(1500)의 지시에 따라 재전송된다. 상기 재전송되는 코딩된 블록은 우선순위 큐들(1501-1, 1501-2, ..., 1501-m)에서 전송되는 초기 전송과 동일한 과정들을 거쳐서 에어상으로 전송된다.

다음으로 도 16을 참조하여 UE측 MAC-hs 제어기 구조를 설명하기로 한다.

상기 도 16은 본 발명의 제1실시예에 따른 UE측 MAC-hs 제어기 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 16을 참조하면, UE측 MAC-hs 제어기(1630)는 HARQ 제어기(HARQ controller, 이하 "HC"라 칭하기로 한다)(1640)와, HS-PDSCH 제어기/HS-SCCH 제어기(HS-PDSCH controller/HS-SCCH controller, 이하 "DS/SC"라 칭하기로 한다)(1650)와 구성 제어기(Configuration Controller, 이하 "CC"라 칭하기로 한다)(1660)로 구성된다. 상기 HC(1640)는 기지국에서 전송하는 HARQ 채널 번호, RV 정보, NDI 정보를 수신하여 HARQ 버퍼(HARQ buffer) 동작을 제어한다. 즉, 상기 HC(1640)는 임의의 HARQ 버퍼에 저장되어 있는 코딩된 블록을 제거하거나(refresh), 소프트 컴바이닝(soft combining)하도록 제어한다. 여기서, 상기 NDI 정보와 RV 정보의 포맷은 하기 표 5와 같은 형태를 가진다고 가정하기로 한다.

[표 5]

NDI		RV	
0	새로운 코딩된 블록	00	Version 0
		01	Version 1
1	재전송되는 코딩된 블록	10	Version 2
		11	Version 3

상기 표 5에서 상기 "version"은 다음과 같은 의미를 가진다. 먼저 n-channel SAW HARQ 방식에서 중복분 증가(IR: Incremental Redundancy, 이하 "IR"이라 칭하기로 한다) 방식이 사용될 경우 상기 도 15에서 설명한 HS-PDSCH 송신기는 터보 엔코더(1505)에서 출력되는 코딩된 블록을 4부분으로 분할한 뒤, 상기 분할된 4개의 코딩된 블록들 각각에 상기 표 4에 나타낸 바와 같이 "version"을 부여한다. 상기 HS-PDSCH 송신기는 먼저 version 0을 가지는 코딩된 블록을 송신하고 HS-PDSCH 수신기는 상기 version 0을 가지는 코딩된 블록에 오류가 발생할 경우, 상기 version 0을 가지는 코딩된 블록을 상기 HARQ 버퍼에 저장하고 상기 HS-PDSCH 송신기로 NACK을 전송한다. 그러면, 상기 HS-PDSCH 송신기는 다시 version 1을 가지는 코딩된 블록을 송신하고, HS-PDSCH 수신기는 상기 version 0을 가지는 코딩된 블록과 상기 version 1을 가지는 코딩된 블록을 소프트 컴바이닝해서 채널 디코딩(channel decoding)을 수행한다. 여기서, 상기 version 0을 가지는 코딩된 블록과 version 1을 가지는 코딩된 블록이 소프트 컴바이닝된 코딩된 블록은 상기 version 0을 가지는 코딩된 블록보다 채널 코딩률(channel coding rate)이 높기 때문에, 오류 정정 확률(error correction rate)이 높다. 이와 같이 최초 전송과 재전송에 서로 다른 version을 사용하기 때문에 상기 HS-PDSCH 송신기 및 수신기는 전송되는 코딩된 블록의 version을 HS-SCCH를 통해 송수신해야만 한다.

그러면 여기서 상기 HC(1640)의 동작을 좀 더 상세히 설명하면 다음과 같다.

첫 번째로, 상기 HC(1640)가 임의의 시점에 입력받은 HARQ 채널 번호에 해당하는 HARQ 버퍼에 코딩된 블록이 저장되어 있지 않은 경우에 대해서 설명하기로 한다.

먼저, 상기 RV 정보와 NDI 정보가 전송되는 코딩된 블록이 최초 전송임을 지시할 경우, 즉 NDI 정보와 RV 정보 모두가 0으로 설정되어 있을 경우 상기 HC(1640)는 어떤 동작도 취하지 않는다. 그리고 상기 NDI 정보가 전송되는 코딩된 블록이 재전송을 나타내고, 상기 RV 정보가 최초 전송일 경우 역시 상기 HC(1640)는 어떤 동작도 취하지 않는다. 다만, 상기 NDI 정보에 관계없이 상기 RV 정보가 0일 경우에는 상기 HC(1640)는 HS-PDSCH를 통해 수신하는 코딩된 블록을 폐기하도록 HS-PDSCH 수신기에 지시한다.

두 번째로, 상기 HC(1640)가 임의의 시점에 입력받은 HARQ 채널 번호에 해당하는 HARQ 버퍼에 코딩된 블록이 저장되어 있는 경우에 대해서 설명하기로 한다. 상기 NDI 정보가 1이고, RV 정보가 상기 HARQ 버퍼에 저장되어 있는 RV 정보보다 1 큰 값이라면, 상기 HC(1640)는 상기 HS-PDSCH 수신기로 현재 수신한 코딩된 블록과 이미 저장되어 있는 코딩된 블록을 소프트 컴바이닝하도록 명령한다(1614). 한편, 상기 NDI 정보가 0이라면, 상기 HS-PDSCH 수신기는 이미 저장되어 있는 코딩된 블록을 폐기(refresh)하도록 명령한다(1614).

그리고 상기 HC(1640)는 상기 HS-PDSCH 수신기가 현재 수신한 코딩된 블록의 CRC 연산 결과값을 출력하면, 그 CRC 연산값을 수신하고(1602), 상기 수신한 CRC 연산값을 판단하여 상기 수신한 코딩된 블록에 대한 ACK/NACK 신호를 secondary DPCH 송신기로 전달한다(1615).

한편, 상기 DS/SC(1650)는 HS-SCCH 수신기로부터 code info, TBS 정보, MS 정보를 전달받고(1604), 상기 HS-SCCH 수신기로부터 수신한 code info, TBS 정보, MS 정보를 이용하여 HS-PDSCH 전송을 제어한다. 즉, code info를 HS-PDSCH 수신기의 역확산부(도시하지 않음)로 전달해서(1607) 수신되는 HS-PDSCH 신호에 대한 역확산을 수행하도록 제어하고, 상기 TBS 정보를 상기 HS-PDSCH 수신기의 레이트 매칭부로 전달해서(1606) 수신되는 HS-PDSCH 신호에 대한 레이트 매칭을 수행하도록 제어하고, 상기 MS 정보를 복조부로 전달해서(1605) 수신되는 HS-PDSCH 신호에 대한 복조를 수행하도록 제어한다. 또한 상기 DS/SC(1650)는 HS-SCCH 수신기로부터 HS-SCCH의 CRC 1과 CRC 2 연산 결과값을 전달받아서 해당 HS-PDSCH 신호의 수신 여부를 결정한다. 여기서, 상기 CRC 1이나 CRC 2 중 하나라도 오류 발생으로 판단되면, HI를 수신하였다 하더라도 HS-PDSCH 신호를 수신하지 않을 수도 있다. 상기 DS/SC(1650)는 associated DPCH 수신기로부터 HS-SCCH 식별자, 즉 HS-SCCH ID를 전달받아서 상기 HS-SCCH 수신을 제어한다. 즉 associated DPCH 수신기를 통해 수신한 HI 값과 HS-SCCH 식별자를 대응시킨 값, 즉 해당 OVSF 코드를 상기 HS-SCCH 수신기로 전달해서 상기 HS-SCCH 수신기가 역확산을 수행해야 할 HS-SCCH의 OVSF 코드를 지정하도록 한다.

상기 CC(1660)는 무선 자원 제어(RRC: Radio Resource Control, 이하 "RRC"라 칭하기로 한다) 계층이 전달하는 구성 정보(1612)를 이용해서, MAC-hs 계층과 물리 계층을 구성한다. 여기서, 상기 MAC-hs 계층과 물리 계층을 구성은 HARQ 프로세서의 설정, HARQ 재전송 버퍼 할당, 우선 순위 큐 구성 등을 일 예로 들 수 있다. 그리고 상기 CC(1660)는 serving HS-SCCH set의 설정을 담당하며, HS-SCCH set 관련 정보와 serving HS-SCCH set의 식별자를 상기 RRC로부터 수신하면, 이 정보를 HS-SCCH 수신기로 전달한다(1609). 그러면 상기 HS-SCCH 수신기는 상기 CC(1660)으로부터 전달받은 HS-SCCH set 관련 정보와 serving HS-SCCH set의 식별자 정보들을 저장하고, 이후 상기 DS/SC(1650)가 전달하는 HS-SCCH ID와 상기 저장되어 있는 serving HS-SCCH set의 해당 ID에 대응되는 OVFS 코드를 이용해서 HS-SCCH를 역확산한다.

만약 기지국이 임의의 UE의 serving HS-SCCH set을 재설정하기로 결정하고, 상기 code info를 통해 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자 및 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 전송하였다면, 상기 DS/SC(1650)는 상기 수신한 code info가 "111 0000"이므로 상기 HC(1640)에게 수신한 HARQ 채널 번호, RV 정보, NDI 정보를 전달하고, 이전에 저장되어 있던 HARQ 채널 번호, RV 정보, NDI 정보를 무시할 것을 지시한다(1616). 그러면 상기 HC(1640)는 상기 serving HS-SCCH set을 재설정된 HARQ 채널 번호, RV 정보, NDI 정보를 상기 DS/SC(1650)로 전달한다(1617). 상기 DS/SC(1650)는 상기 재설정된 HARQ 채널 번호, RV 정보, NDI 정보를 이용해서 새로운 serving HS-SCCH set ID를 상기 CC(1660)로 전달한다(1610). 상기 CC(1660)는 상기 DS/SC(1650)로부터 전달받은 serving HS-SCCH set ID를 HS-SCCH 수신기로 전달해서 serving HS-SCCH set을 새롭게 설정한다.

그러면 여기서 상기 CC(1660)의 동작 과정을 도 29를 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 29는 도 16의 CC(1660)의 동작 과정을 도시한 신호 흐름도이다.

상기 도 29를 참조하면, 먼저 DS/SC(1650)는 HS-SCCH 수신기로부터 code info를 전달받으면, 상기 전달받은 code info를 분석하여 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자가 수신되었는지를 판단한다. 즉, 상기 code info가 상기 표 3에 나타난 바와 같이 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자를 나타내는 논리적 식별자 "111 0000"일 경우 상기 DS/SC(1650)는 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자가 수신됨으로 판단한다. 이렇게 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자가 수신됨을 판단하면 상기 수신한 HS-SCCH 신호의 파트 2(1215) 필드에 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지가 포함되어 있으므로, 상기 DS/SC(1650)는 상기 파트 2(1215) 필드에 포함되어 있는 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 CC(1660)로 전달한다(3101단계). 상기 CC(1660)는 상기 DS/SC(1650)로부터 전달받은 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 분석하여 새로운 serving HS-SCCH set ID를 검출하고(3102단계), 상기 검출한 새로운 serving HS-SCCH set ID를 HS-SCCH 수신기로 전달한다(3103단계). 상기 HS-SCCH 수신기는 상기 CC(1660)로부터 상기 새로운 serving HS-SCCH set ID를 전달받음에 따라 다음번 TTI 부터 상기 새로운 serving HS-SCCH set ID에 해당하는 serving HS-SCCH set을 적용하도록 한다(3104 단계). 여기서 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 포함하는 수신 데이터내에 변경된 serving HS-SCCH SET을 적용할 시점에 대한 시간정보가 포함되어 있다면, 그 시점부터 변경된 HS-SCCH로 수신하도록 한다. 즉, 상기 3104단계는 Node B와 UE가 다음 TTI부터 적용하도록 약속한 경우지만, 이와는 달리 Node B에서 변경될 HS-SCCH Set정보를 포함하는 메시지를 UE에게 송신하면서 상기 변경될 HS-SCCH Set을 적용할 시점에 대한 시간정보를 포함한 메시지를 정의하여 줄 수도 있으므로, 이때는 상기 시간정보를 포함한 메시지를 수신할 때에는 상기 시간 정보에 해당하는 시점부터 적용할 수도 있다는 것이다. 여기서, 상기 HS-SCCH 수신기는 새로운 serving HS-SCCH set ID에 대응되는 OVFS 코드들을 상위 계층 신호 흐름(signalling flow), 즉 RADIO BEARER SETUP 과정을 통해 이미 인식하고 있는 상태이다.

다음으로 도 17을 참조하여 HS-SCCH 수신기 구조를 설명하기로 한다.

상기 도 17은 본 발명의 제1실시예에 따른 HS-SCCH 수신기 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 17을 참조하면, 안테나(1722)를 통해 에어상에서 수신된 RF 대역 신호는 RF 처리부(1721)로 전달되고, 상기 RF 처리부(1721)는 상기 안테나(1722)에서 전달받은 RF 대역 신호를 기저대역(baseband) 신호로 변환하여 복조기(1720)로 출력한다. 상기 복조기(1720)는 상기 RF 처리부(1721)에서 출력한 신호를 입력하여 송신기측, 즉 기지국에서 사용한 변조 방식에 대응하는 복조 방식으로 복조한 후 역스크램블러(de-scrambler)(1719)로 출력한다. 상기 역스크램블러(1719)는 상기 복조기(1720)에서 출력한 신호를 상기 기지국에서 사용한 스크램블링 부호와 동일한 스크램블링 부호로 역스크램블링(de-scrambling)한 후 역확산기(de-spreader)(1718)로 출력한다. 상기 역확산기(1718)는 상기 역스크램블러(1719)에서 출력한 신호를 입력하여 상기 기지국에서 사용한 확산코드와 동일한 확산코드로 역확산(de-spreading)한 후

역다중화기(DEMUX)(1717)로 출력한다. 여기서, 상기 역확산기(1718)는 상기 코드 선택부(1723)에서 지시한 확산코드에 해당하는 OVFSF 코드로 역확산을 수행하는 것이다. 상기 코드 선택부(1723)는 HSDPA 호 설정과정에서 MAC-hs 제어기(1701, 상기 도 16에 도시한 MAC-hs 제어기(1630)와 동일한 구성이며, 설명의 편의상 참조부호만 달리하였을 뿐이다)가 전달하는 HS-SCCH set 관련 정보를 저장하고 있으며, associated DPCH를 통해 수신하는 HI값을 전달받으면, serving HS-SCCH set에서 상기 HI에 해당하는 HS-SCCH의 OVFSF 코드를 검출하여 상기 역확산기(1718)로 전달하는 것이다.

상기 역다중화기(1717)는 상기 역확산기(1718)에서 출력한 신호를 역다중화하여 파트 1 필드와 CRC 1 필드 및 파트 2 필드와 CRC 2 필드로 분리한 뒤, 상기 파트 1 필드와 CRC 1 필드 신호를 레이트 매칭부(1714)로 출력하고, 상기 파트 2 필드와 CRC 2 필드 신호를 레이트 매칭부(1716)로 출력한다. 상기 레이트 매칭부(1714)는 상기 역다중화기(1717)에서 출력한 파트 1 필드와 CRC 1 필드 신호를 레이트 매칭한 후 채널 디코딩부(1713)로 출력한다. 상기 채널 디코딩부(1713)는 상기 레이트 매칭부(1714)에서 출력한 신호를 상기 기지국에서 사용한 채널 엔코딩 방식에 대응하는 채널 디코딩 방식으로 채널 디코딩한 후 역다중화기(1711)로 출력한다. 상기 역다중화기(1711)는 상기 채널 디코딩부(1713)에서 출력한 신호를 입력하여 상기 파트 1 필드와 CRC 1 필드를 분리하고, 상기 파트 1 필드 및 CRC 1 필드 신호를 CRC 연산부(1709)로 출력하고, 상기 파트 1 필드의 MS 정보를 MS 정보 전달부(1703)와 상기 CRC 연산부(1710)로 출력하고, 상기 파트 1 필드의 code info를 코드 정보 전달부(1704)와 CRC 연산부(1710)로 출력한다. 상기 MS 정보 전달부(1703)는 상기 역다중화기(1711)에서 출력한 MS 정보를 상기 MAC-hs 제어기(1701)로 출력하고, 상기 코드 정보 전달부(1704)는 상기 역다중화기(1711)에서 출력한 code info를 상기 MAC-hs 제어기(1701)로 출력한다. 특히 본 발명의 제1실시예에서 상기 코드 정보 전달부(1704)는 출력한 code info를 MAC-hs 제어기(1701)로 전달하는 경우 code info에 속하지 않은 정보, 즉 code info를 나타내는 논리적 식별자들중 "111 0000"을 수신하는 경우에 이 정보를 상기 MAC-hs 제어기(1701)로 송신하여 수신된 정보가 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 지시자인 것을 인지시킨다. 이렇게 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지가 수신되었다는 것은 현재 수신된 HS-SCCH의 파트 2(1215) 필드에 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지가 포함되어 있다는 것을 의미한다. 그리고 UE ID 저장부(1702)는 상기 MAC-hs 제어기(1701)로부터 UE 식별자(UE ID)를 전달받아 저장하며, 상기 CRC 연산부(1709)에서 CRC 연산이 수행될 때마다 상기 저장되어 있는 UE 식별자를 상기 CRC 연산부(1709)로 출력하여 상기 CRC 1 연산에 사용되도록 한다.

한편, 상기 레이트 매칭부(1716)는 상기 역다중화기(1717)에서 출력한 파트 2 필드와 CRC 2 필드 신호들을 레이트 매칭하고 상기 레이트 매칭된 신호를 채널 디코딩부(1715)로 출력한다. 상기 채널 디코딩부(1715)는 상기 레이트 매칭부(1716)에서 출력한 신호를 상기 기지국에서 적용한 채널 엔코딩 방식에 대응하는 채널 디코딩 방식으로 채널 디코딩한 후 역다중화기(1712)로 출력한다. 상기 역다중화기(1712)는 상기 채널 디코딩부(1715)에서 출력한 신호를 역다중화하여 파트 2 필드 신호와 CRC2 필드 신호로 분리한 뒤 상기 파트 2 필드 및 CRC 2 필드 신호를 CRC 연산부(1710)로 출력하고, 상기 파트 2 필드 신호의 HARQ 채널 번호는 채널 번호 전달부(1705)로, NDI 정보는 NDI 전달부(1706)로, RV 정보는 RV 전달부(1707)로, TBS 정보는 TBS 전달부(1708)로 출력한다. 특히 본 발명의 제1실시예에서 상기 코드 정보 전달부(1704)에서 출력한 code info가 논리적 식별자들중 "111 0000"을 나타내는 경우, 즉SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 지시자를 나타내는 경우 상기 MAC-hs 제어기(1701)는 상기 채널 번호 전달부(1705)와, NDI 전달부(1706)와, RV 전달부(1707) 및 TBS 전달부(1708)로부터 수신된 정보를 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지로 인식하여 새로운 serving HS-SCCH set ID를 인식하게 되고, 이를 저장한다. 상기 serving HS-SCCH set ID는 수신된 HS-SCCH에 해당하는 ACK 신호를 전송한 직후 또는 미리 결정된 지연 시간후에 적용하도록 한다. 상기 수정된 serving HS-SCCH set ID는 기지국과 UE간에 동기를 맞추어 적용하여야 하며 적용시점은 상기 서술한 바와 같이 ACK 신호가 송신된 다음 TTI로 하는 것을 원칙으로 한다. 이와는 달리 상황에 따라 필요한 경우 기지국과 UE간에 미리 지연시간을 결정하여 상기 지연 시간을 지연한 후에 적용할 수도 있음은 물론이다. 상기 CRC 연산부(1710)는 상기 파트 2 필드와, CRC 2 필드 신호 및 상기 MS 정보 전달부(1703)에서 출력하는 MS 정보 및 코드 정보 전달부(1704)에서 출력한 code info를 이용하여 CRC 2 연산을 수행하고 그 CRC 2 연산 결과를 상기 MAC-hs 제어기(1701)로 출력한다. 상기 채널 번호 전달부(1705)는 상기 역다중화기(1712)에서 출력한 HARQ 채널 번호를 상기 MAC-hs 제어기(1701)로 출력한다. 상기 RV 전달부(1707)는 상기 역다중화기(1712)에서 출력한 RV 정보를 상기 MAC-hs 제어기(1701)로 출력하고, 상기 NDI 전달부(1706)는 상기 역다중화기(1712)에서 출력한 NDI 정보를 상기 MAC-hs 제어기(1701)로 출력하고, 상기 TBS 전달부(1708)는 상기 역다중화기(1712)에서 출력한 TBS 정보를 상기 MAC-hs 제어기(1701)로 출력한다.

다음으로 도 18을 참조하여 HS-PDSCH 수신기 구조를 설명하기로 한다.

상기 도 18은 본 발명의 제1실시예에 따른 HS-PDSCH 수신기 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 18을 참조하면, 안테나(1813)를 통해 에어상에서 수신된 RF 대역 신호는 RF 처리부(1812)로 전달되고, 상기 RF 처리부(1812)는 상기 안테나(1813)에서 전달받은 RF 대역 신호를 기저 대역 신호로 변환하여 복조기(1810)로 출력한다.

상기 복조기(1810)는 상기 RF 처리부(1812)에서 출력한 신호를 입력하여 송신기측, 즉 기지국에서 사용한 변조 방식에 대응하는 복조 방식으로 복조한 후 역스크램블러(1809)로 출력한다. 상기 역스크램블러(1809)는 상기 복조기(1810)에서 출력한 신호를 상기 기지국에서 사용한 스크램블링 부호와 동일한 스크램블링 부호로 역스크램블링한 후 역확산기(1808)로 출력한다. 상기 역확산기(1808)는 상기 역스크램블러(1809)에서 출력한 신호를 입력하여 상기 기지국에서 사용한 확산코드와 동일한 확산코드로 역확산한다. 여기서, 상기 복조기(1810)에서 적용하는 복조 방식 및 상기 역확산기(1808)에서 수행하는 역확산에 대한 역확산 코드는 MAC-hs 제어기(1800, 여기서 상기 MAC-hs 제어기는 상기 도 16에서 설명한 MAC-hs 제어기(1630) 및 상기 도 17에서 설명한 MAC-hs 제어기(1701)와 동일한 구성이며, 단지 설명의 편의를 위해서 그 참조부호만을 달리하였을 뿐이다)가 지시한다.

상기 역확산기(1808)는 상기 역확산한 신호를 HARQ 버퍼들(1807-1,,1807-n) 중 해당 HARQ 버퍼로 출력하고, 또한 레이트 매칭부(1806)로 출력한다. 상기 레이트 매칭부(1806)는 상기 역확산기(1808)에서 출력한 신호를 상기 MAC-hs 제어기(1800)에서 출력한 TBS 정보를 바탕으로 레이트 매칭하여 터보 디코더(1805)로 출력한다. 여기서, 상기 역확산기(1808)에서 출력하는 신호가 재전송되는 코딩된 블록일 경우 상기 MAC-hs 제어기(1800)의 제어에 따라 상기 HARQ 버퍼들(1807-1, 1807-2, ..., 1807-n) 중 해당 HARQ 버퍼는 상기 재전송된 코딩된 블록과 미리 저장되어 있는 코딩된 블록을 소프트 컴바이닝하여 상기 레이트 매칭부(1806)로 출력하게 된다. 상기 터보디코더(1805)는 상기 레이트 매칭부(1806)에서 출력한 신호를 터보 디코딩하여 역다중화기(1804)로 출력한다. 상기 역다중화기(1804)는 상기 터보 디코더(1805)에서 출력한 신호를 역다중화하여 각각 CRC 연산부(1803)와 MAC-hs 헤더 관독부(1802)로 출력한다.

상기 CRC 연산부(1803)는 상기 역다중화기(1804)에서 출력한 신호를 입력하여 CRC 연산을 수행하고 그 결과를 상기 MAC-hs 헤더 관독부(1802)와 MAC-hs 제어기(1800)로 전달한다. 상기 MAC-hs 제어기(1800)는 상기 CRC 연산부(1803)에서 출력한 CRC 연산 결과를 가지고서 현재 수신된 코딩된 블록에 오류가 발생함을 판단할 경우 secondary DPCH를 통해 기지국으로 NACK 신호를 전송하고, 상기 MAC-hs 헤더 관독부(1802)는 상기 현재 수신된 코딩된 블록을 폐기한다. 만약 상기 CRC 연산 결과 현재 수신된 코딩된 블록에 오류가 발생하지 않았다면, 상기 MAC-hs 제어기(1800)는 secondary DPCH를 통해 기지국으로 ACK을 전송하고, 해당 HARQ 버퍼에 저장되어 있는 코딩된 블록을 폐기할 것을 지시한다. 그리고 상기 MAC-hs 제어기(1800)는 상기 수신한 신호의 MAC-hs 헤더의 우선 순위 부분의 정보를 이용하여 수신한 코딩된 블록을 재정렬 버퍼들(reordering buffer)(1801-1,,1801-m) 중 해당 재정렬 버퍼로 출력한다. 상기 재정렬 버퍼들(reordering buffer)(1801-1,,1801-m)은 상기 수신한 MAC-hs PDU의 MAC-hs 헤더의 TSN를 이용해서 저장하고 있는 MAC-hs SDU들을 재정렬한다. 또한 재정렬된 MAC-hs SDU들은 각 헤더의 SID와 N 값을 이용해서 MAC-d PDU로 분할한 뒤 상위 계층으로 전달한다.

상기에서는 새롭게 설정되는 serving HS-SCCH set 관련 정보들을 나타내는 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 HS-SCCH의 파트 2 필드를 이용하여 전송하는 본 발명의 제1실시예를 설명하였으며, 다음으로 새롭게 설정되는 serving HS-SCCH set 관련 정보들을 나타내는 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 MAC-hs PDU를 통해 전송하는 본 발명의 제2실시예를 설명하기로 한다.

상기 본 발명의 제2실시예는 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 MAC-hs PDU 형태로 전송하여 serving HS-SCCH set을 재설정하는 방식으로서, 상기 MAC-hs PDU 구조를 도 19 및 도 27를 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 19는 본 발명의 제2실시예에 따른 MAC-hs PDU 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 19를 참조하면, 먼저 상기 MAC-hs PDU는 MAC-hs 헤더(header)(1911) 필드와, MAC-hs 서비스 데이터 유닛(SDU: Service Data Unit)+ MAC-hs 제어 메시지(MAC-hs control message)(1913) 필드와, CRC(1915) 필드로 구성된다. 상기 MAC-hs 헤더(1911)는 다수의 정보들을 포함하며, 상기 MAC-hs 헤더(1911)에 포함되는 정보들은 다음과 같다.

- (1) 우선 순위(Priority): MAC-hs SDU(1913)의 우선 순위 큐(Priority Queue)의 식별자이며, 3비트가 할당됨.
- (2) 전송 시퀀스 번호(TSN: Transmission Sequence Number, 이하 "TSN"이라 칭하기로 한다): 우선순위 큐에서 MAC-hs SDU(1913)가 재정렬(re-ordering)될 때 사용하는 일련 번호이며, 5비트 내지 6비트가 할당됨.
- (3) SID_x: MAC-hs SDU(1913)를 구성하는 MAC-d(MAC dedicated, 이하 "MAC-d"라 칭하기로 한다) PDU들의 집합 중 x 번째 MAC-d PDU 집합에 속하는 MAC-d PDU들의 크기를 나타내며, 2비트 내지 3비트가 할당됨
- (4) N_x: x 번째 MAC-d PDU 집합에 속하는 MAC-d PDU들의 개수를 나타내며, 7비트가 할당됨.

(5) F(Flag) : 상기 F값이 1로 설정될 경우에는 다음에 오는 필드가 MAC-hs SDU임을 나타내고, 상기 F값이 0으로 설정될 경우에는 다음에 오는 필드가 SID임을 나타내는 플래그임. 1비트가 할당됨.

(6) SID_MAC_C(601) : SID_x와 동일한 크기를 가지며, 아무런 의미를 가지지 않는 정보임. 송신기 및 수신기 모두 상기 SID_MAC_C 값을 무시.

(7) C_I(602) : N_x와 F를 합친 크기와 동일한 크기를 가지며, MAC-hs PDU에 MAC-hs 제어 메시지가 존재하는지 여부를 나타냄. 상기 C_I(602)에서 N_x에 해당하는 부분은 N_x에서 사용하지 않는 값을 이용해서 항상 동일한 값으로 코딩됨. 수신기는 MAC-hs 헤더의 마지막 N_x 부분에 미리 설정한 값이 수신되면 MAC-hs PDU에 MAC-hs 제어 메시지가 포함되어 있는 것으로 판단함. 본 발명에서는 상기 마지막 N_x 부분에 설정하는 값을 '0000000'으로 고정함. 그러므로, C_I는 항상 '0000000 1'로 세팅되어 있음.

(8) MAC_hs 제어 메시지: MAC-hs SDU 다음에 위치하며, MAC-hs 제어 파트 헤더(control part header)와 플래그(Flag)(606) 및 MAC-hs 제어 페이로드(control payload) 부분으로 구성됨. 상기 MAC-hs 제어 파트 헤더는 타입(TYPE)(604) 필드와 사이즈(605)(SIZE) 필드로 구성됨. 여기서, 상기 TYPE(604) 필드는 상기 MAC-hs 제어 메시지의 종류를 나타내며 3 비트로 구성된다. 그리고 상기 TYPE(604) 필드는 하기 표 6에 나타난 바와 같은 의미를 가진다.

[표 6]

TYPE	Message type
000	SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 1
001	SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 2
010	Reserved
011	Reserved
100	Reserved
101	Reserved
110	Reserved
111	Reserved

상기 SIZE(605) 필드는 MAC-hs 제어 메시지의 크기를 비트(bit) 단위로 나타내며, 13bits가 할당된다. 상기 Flag(606)는 해당 MAC-hs 제어 메시지 이후에 또 다른 MAC-hs 제어 메시지의 존재여부를 나타낸다. 그리고 상기 MAC-hs 제어 페이로드(607)는 MAC-hs 제어 메시지의 실제 데이터, 즉 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 나타내는 부분이다. 여기서, 상기 MAC-hs 제어 페이로드, 즉 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지가 전송되는 필드는 상기 본 발명의 제2실시예에서는 실제 물리 채널 용량에 따라서 그 전송 비트들 수가 확장가능하므로 상기에서 설명한 바와 같이 상기 변경된 serving HS-SCCH set에 관한 정보들은 변경된 serving HS-SCCH set ID, 혹은 상기 변경된 serving HS-SCCH set ID와 해당하는 OVFSF 코드들, 혹은 상기 기지국에서 HS-SCCH set이 전반적으로 재설정되었을 때 상기 HS-SCCH set에 포함되는 serving HS-SCCH set들의 ID와 각각에 해당하는 OVFSF 코드들 리스트(list)와 같은 정보를 다 포함할 수 있음은 물론이다. 그리고 상기 본 발명의 제2실시예에서 설명한 바와 같이 상기 OVFSF 코드들 리스트를 MAC-hs PDU를 통해 전송하게 되는 경우에는 해당 UE뿐만 아니라 상기 UE에 연결되어 있는 SRNC로도 전송해주어야만 한다.

한편, 상기 도 19에서 설명한 MAC-hs PDU 구조를 변형한 또 다른 MAC-hs PDU 구조를 도 27을 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 27은 본 발명의 제2실시예에 따른 또 다른 MAC-hs PDU 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 27을 참조하면, 상기 도 19에서 설명한 SID_MAC_C(601)과 C_I(602) 정보를 사용하지 않고 전송되는 MAC-hs PDU에 MAC-hs 제어 메시지가 존재하는지 여부를 나타내는 C_F 플래그(608) 필드를 새롭게 설정한다. 여기서, 상기 C_F 플래그(608)는 1비트로 표현되며, 상기 도 27에 도시한 바와 같이 상기 MAC-hs 헤더(1911) 필드의 가장 앞부분에 위치시킬 수도 있고, 우선순위 필드 혹은 TSN 필드 바로 다음 부분에 위치시킬 수도 있다. 이렇게 상기 MAC-hs PDU에 C_F 플래그(608)가 상기 MAC-hs 제어 메시지가 존재함을 나타낼 경우, 상기 MAC-hs 제어 메시지는 상기 도 27에 도시한 바와 같이 상기 MAC-hs SDU+MAC-hs 제어 메시지(1913) 필드의 가장 앞부분에 위치하게 되거나 혹은 상기 도 19에서 설명한 바와 같이 상기 MAC-hs SDU(1913) 필드의 가장 뒷부분에 위치하게 된다.

그러면 여기서 상기 MAC-hs 제어 페이로드(607)의 구성을 설명하기로 한다.

상기 MAC-hs 제어 페이로드(607)는 상기 MAC-hs 제어 메시지의 종류에 따라 결정된다. 일 예로 상기 MAC-hs 제어 페이로드(607) 구성은 도 20a 및 도 20b에 도시한 바와 같으며, 상기 도 20을 참조하여 MAC-hs 제어 페이로드(607) 구성을 설명하기로 한다.

상기 도 20a-도 20b은 본 발명의 제1실시예에 따른 MAC-hs 제어 페이로드 구조를 도시한 도면이다.

먼저 상기 도 20a를 참조하면, SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지의 타입(TYPE)이 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 1로 설정된 경우이며, 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 1은 본 발명의 제1실시예에서 설명한 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지와 동일한 용도로 사용된다. 즉, UE와 기지국 상호간에 미리 모든 HS-SCCH SET 정보를 공유하고 있는 가운데, 상기 기지국이 serving HS-SCCH SET을 변경하고자 할 때, 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지에 serving HS-SCCH set ID 정보를 포함하여 UE에게 전송한다. 그리고 사이즈(SIZE) 필드에는 MAC-hs 제어 페이로드의 크기 4 비트를 의미하는 '00000000000100'이 삽입되며, FLAG 필드에는 이 후에 MAC-hs 제어 메시지의 존재 여부에 따라 해당하는 값이 삽입된다. 그리고 상기 MAC-hs 제어 페이로드 부분에는 새로운 serving HS-SCCH set ID가 삽입된다.

다음으로 상기 도 20b를 참조하면, SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지의 타입이 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 2로 설정된 경우이며, 상기에서 설명한 바와 같이 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지에 기지국에서 HS-SCCH set이 전반적으로 재설정되었을 때 상기 HS-SCCH set에 포함되는 serving HS-SCCH set들의 ID와 각각에 해당하는 OVFSF 코드들 리스트(list)를 포함시켜 전송하는 경우이다. 일 예로, 임의의 시점 t0에 임의의 기지국과 임의의 UE 사이에 다음과 같은 HS-SCCH set관련 정보가 구성되어 있다고 가정하기로 한다.

HS-SCCH 관련 정보= [

HS-SCCH set 1 = [C(128,124)=0, C(128,125)=1, C(128,126)=2, C(128,127)=3],

HS-SCCH set 2 = [C(128,0)=0, C(128,1)=1, C(128, 2)=2, C(128, 3)=3],

HS-SCCH set 3 = [C(128,4)=0, C(128,5)=1, C(128,6)=2, C(128,7)=3],

Serving HS-SCCH set = HS-SCCH set 2]

기지국이 UE의 serving HS-SCCH set을 HS-SCCH set 2 = [C(128,0)=0, C(128,1)=1, C(128, 2)=2]로 변경하고자 할 때, SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 2 메시지를 사용하는 것이다. 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 2 메시지에서 타입 필드와 사이즈 필드는 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 1 메시지와 동일하게 코딩된다. 그리고 상기 도 20b에 도시되어 있는 '# of OVFSF codes' 필드는 새로운 serving HS-SCCH set에 몇 개의 OVFSF 코드가 포함되는지를 나타낸다. 상기에서 설명한 바와 같이 serving HS-SCCH set은 최소 1개에서 최대 4개의 OVFSF 코드들로 구성될 수 있으므로 상기 '# of OVFSF codes' 필드를 통해 상기 serving HS-SCCH set을 구성하는 OVFSF 코드들의 개수를 나타내주게 된다.

그리고, 상기 일 예와 같이 HS-SCCH set관련 정보가 설정되어 있고, serving HS-SCCH set을 HS-SCCH set 2 = [C(128,0)=0, C(128,1)=1, C(128, 2)=2]로 변경할 경우 상기 '# of OVFSF codes'에는 3이 삽입된다. 'New Serving HS-SCCH set ID'에는 상기 새롭게 변경된 serving HS-SCCH set의 식별자(ID), 즉 serving HS-SCCH set 2를 나타내는 2가 삽입된다. 이하 각 HS-SCCH의 OVFSF 코드들의 코드 트리상에서의 위치가 순차적으로 삽입된다. 상기 예에서는 0, 1, 2가 각각 삽입된다.

다음으로 상기 본 발명의 제2실시예에 따른 기지국측 MAC-hs 제어기 구조를 도 21을 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 21은 본 발명의 제2실시예에 따른 기지국측 MAC-hs 제어기 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 21은 기지국 MAC-hs 계층의 MAC-hs 제어기 구조를 도시한 것이며, UE와 기지국 및 SRNC의 HSDPA 통신 시스템의 MAC 계층 구조는 상기 도 7에서 설명한 바와 같은 구조를 지닌다. 상기 MAC-hs 제어기(2130)는 HARQ 제어기

(HARQ controller)/우선 순위 큐 제어기(Priority queue controller)(이하, "HPC"라 칭하기로 한다)(2140)와, 스케줄러(Scheduler)/우선 순위 처리기(Priority Handler)(이하 "SPH"라 칭하기로 한다)(2150)와, 구성 제어기(CC: Configuration Controller, 이하 "CC"라 칭하기로 한다)(2160)로 구성된다.

상기 HPC(2140)는 UE가 전송하는 Secondary DPCH의 ACK/NACK 신호(2101)를 수신하면, HARQ 재전송 버퍼(도시하지 않음)에 저장되어 있는 코딩된 블록의 제거를 명령한다. 즉, 상기 HPC(2140)는 임의의 채널 x에 대한 ACK 신호를 수신하였다면, 상기 채널 x의 HARQ 재전송 버퍼에 저장되어 있는 코딩된 블록들을 모두 제거하도록 명령하게 되는 것이다(2116). 또한 상기 HPC(2140)는 상기 채널 x에 대한 NACK 신호를 수신하였다면 상기 채널 x를 통해 전송했던 코딩된 블록에 대한 재전송이 필요하다는 사실을 상기 SPH(2150)에게 알린다(2114). 그리고 상기 HPC(2140)는 SPH(2150)의 지시(2115)에 따라 상기 HARQ 재전송 버퍼나 혹은 우선 순위 큐에게 해당하는 사용자 데이터를 전송하도록 명령하고(2116/2117) 상기 재전송되는 사용자 데이터에 해당하는 HARQ 채널 번호 정보와, RV 정보 및 NDI 정보를 HS-SCCH 송신기(도시하지 않음)로 전달한다(2118).

그리고 상기 SPH(2150)는 상기 secondary DPCH를 통해 수신되는 CQR(2102)와 우선 순위 큐들로부터 버퍼 상태를 입력받고(2103), 상기 HPC(2140)로부터 해당 사용자 데이터에 대한 재전송 여부를 입력받아 다음번 TTI에 HS-PDSCH를 통해 데이터를 전송할 우선 순위 큐를 결정한다. 또한 상기 SPH(2150)는 상기 HS-PDSCH 전송에 적용할 MS와, 상기 HS-PDSCH 전송에 code info와, 상기 HS-PDSCH를 통해 전송할 데이터의 양, 즉 TBS와, HS-SCCH set들 중 하나를 상기 제어 정보들, 즉 상기 HS-PDSCH 전송에 적용할 MS와, 상기 HS-PDSCH 전송에 code info와, 상기 HS-PDSCH를 통해 전송할 TBS와 같은 제어 정보들을 전송할 HS-SCCH의 HS-SCCH set으로 결정한다. 상기 SPH(2150)는 상기 결정한 MS 정보와, TBS 정보와, code info, HS-SCCH의 논리적 식별자, 즉 HS-SCCH ID를 HS-SCCH 송신기로 전달한다(2108, 2109, 2110, 2120). 또한 상기 SPH(2150)는 상기 결정한 MS 정보와, TBS 정보와, code info를 HS-PDSCH 송신기(도시하지 않음)로 전달한다(2105, 2106, 2107). 또한 상기 SPH(2150)는 데이터를 전송할 우선순위 큐 혹은 HARQ 재전송 버퍼의 식별자와 TBS를 상기 HPC(2140)로 전달한다(2115). 또한 상기 SPH(2150)는 MAC-hs 제어 메시지를 전송하였다면 상기 MAC-hs 제어 메시지를 전송한 사실을 CC(2160)으로 전달한다.

다음으로 상기 CC(2160)는 NBAP(도시하지 않음)으로부터 구성 정보들을 전달받아서(2112), MAC-hs 계층과 물리 계층을 구성한다. 여기서, 상기 구성 정보라 함은 HARQ 프로세서의 설정, HARQ 재전송 버퍼 할당, 우선순위 큐 구성등을 위해 필요한 정보들과, 상기 serving HS-SCCH set의 설정을 위한 정보들이다. 상기 CC(2160)는 상기 HS-SCCH set 관련 정보와 serving HS-SCCH set의 식별자를 결정하고, 상기 결정된 serving HS-SCCH set의 식별자 정보를 상기 NBAP으로 전달하고(2119), HS-SCCH 송신기로 전달한다(2111). 또한 상기 CC(2160)는 상기 NBAP으로부터 수신되는 상기 구성 정보들 중 UE 식별자를 HS-SCCH 송신기로 전달한다(2111).

한편, 상기 기지국이 임의의 UE에 대한 serving HS-SCCH set을 바꾸기로 결정하고, SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 1 메시지를 전송하기로 결정하였을 경우 상기 CC(2160)는 저장하고 있는 HS-SCCH set들 중 하나를 상기 임의의 UE에 대한 새로운 serving HS-SCCH set으로 결정하고, 상기 결정된 새로운 serving HS-SCCH set ID를 HS-SCCH 송신기로 전달한다(2122). 그러면 상기 HS-PDSCH 송신기는 이후에 상기 CC(2160)의 제어에 따라 상기 새로운 serving HS-SCCH set을 적용한다. 그리고 상기 CC(2160)는 상기 임의의 UE에 대한 serving HS-SCCH set 재설정으로 인해 상기 SPH(2150)로 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 1 메시지를 전송해야 한다는 사실과 도 19와 같은 MAC-hs PDU 형태로 전송할 경우에는 SID_MAC_C(601)과 C_I(602) 값을, 도 27과 같은 MAC-hs PDU 형태로 전송할 경우에는 C_F(608) 값을 상기 새로운 serving HS-SCCH set ID를 전달한다(2113). 그러면 상기 SPH(2150)는 해당 시점에, 일 예로 전송해야 하는 긴급한 데이터들이 존재하지 않는 시점에서 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 1 메시지와 SID_MAC_C(601)과 C_I(602) 값 혹은 C_F(608) 값을 해당 HS-PDSCH 송신기로 출력한다(2120). 그러면 상기 HS-PDSCH 송신기는 상기 MAC-hs PDU의 SID_MAC_C(601) 필드와 C_I(602) 필드를 상기 도 19에서 설명한 바와 같이 설정하고, 혹은 C_F(608) 필드를 상기 도 27에서 설명한 바와 같이 설정하고, serving HS-SCCH set ID를 MAC-hs 제어 페이로드(607)에 포함시켜 해당 MAC-hs PDU를 해당 UE로 전송한다. 상기 해당 UE로부터 상기 전송된 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 1 메시지가 포함된 MAC-hs PDU에 대한 ACK을 수신하면, 상기 HPC(2140)는 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 1 메시지가 성공적으로 전송되었다는 사실을 상기 SPH(2150)에게 통보한다(2114). 상기 CC(2160)는 상기 SPH(2150)로부터 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 1 메시지 전송이 완료되었음을 전달받으면(2121), HS-SCCH 송신기로 새로운 serving HS-SCCH set을 적용할 것을 지시한다(2111).

한편, 상기 기지국이 임의의 UE에 대한 serving HS-SCCH set을 바꾸기로 결정하고, SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 2 메시지를 전송하기로 결정하였을 경우 상기 CC(2160)는 새로운 serving HS-SCCH set에 포함될 HS-SCCH들의 OVSF 코드들을 결정하고, 새로운 serving HS-SCCH set의 ID를 결정하고, 상기 결정된 정보들을 상기 HS-PDSCH 송신기로 전달한다(2122). 그러면 상기 HS-PDSCH 송신기는 상기 CC(2160)로부터 전달받은 정보들을 저장하

고 이후에 상기 CC(2160)가 새로운 serving HS-SCCH set을 적용할 것을 지시하면, 저장되어 있는 새로운 serving HS-SCCH set을 적용한다. 또한 상기 CC(2160)는 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE2 메시지를 전송해야 한다는 사실과, SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 2 메시지와, 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 2 메시지를 상기 도 19와 같은 MAC-hs PDU 형태로 전송할 경우에는 SID_MAC_C(601)과 C_I(602) 값과, 혹은 상기 도 27과 같은 MAC-hs PDU 형태로 전송할 경우에는 C_F(608) 값을 상기 SPH(2150)로 전달한다(2113). 상기 SPH(2150)는 해당 시점에서, 일 예로 전송해야 할 다른 시급한 데이터들이 없는 시점에 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 2 메시지와 상기 SID_MAC_C(601)과 C_I(602) 값 혹은 C_F(608) 값을 HS-PDSCH 송신기로 전달한다(2120). 상기 HS-PDSCH 송신기는 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 2 메시지를 전송하기 위한 MAC-hs PDU의 SID_MAC_C 필드(601)와 C_I 필드(602)를 상기 도 19에서 설명한 바와 같이 설정하고, 혹은 MAC-hs PDU의 C_F(608)를 상기 도 27에서 설명한 바와 같이 설정하여 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 2 메시지가 포함된 MAC-hs PDU를 해당 UE로 송신한다. 상기 해당 UE로부터 상기 전송한 MAC-hs PDU에 대한 ACK을 수신하면, 상기 HPC(2140)는 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 2 메시지가 성공적으로 전송되었다는 사실을 상기 SPH(2150)에게 통보한다(2114). 또한 상기 CC(2160)는 상기 SPH(2150)로부터 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 2 메시지 전송이 완료되었음을 전달받으면(2121) 상기 HS-SCCH 송신기로 새로운 serving HS-SCCH set을 적용할 것을 지시한다(2111).

그러면 여기서 도 30을 참조하여 상기 CC(2160)의 동작 과정을 설명하기로 한다.

도 30은 도 21의 CC(2160)의 동작 과정을 도시한 신호 흐름도이다.

상기 도 30에서는 상기 도 27에서 설명한 MAC-hs PDU 구조를 일 예로 하여 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지 전송을 설명하기로 한다. 상기 도 30을 참조하면, CC(2160)는 관리하고 있는 serving HS-SCCH set status를 참조해서, 즉 기지국의 serving HS-SCCH set들 각각을 사용하고 있는 UE들의 상황에 따라서 자원을 효율적으로 할당하기 위해 임의의 UE에 대한 serving HS-SCCH set의 변경을 결정한다(3201단계). 이렇게 임의의 UE에 대한 serving HS-SCCH set의 변경을 결정하면 상기 CC(2160)는 SPH(2150)로 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 전송해야 한다는 사실을 통보한다(3002단계). 여기서, 상기 CC(2160)는 상기 SPH(2150)로 상기 전송할 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지의 크기 정보도 함께 전달해야만 한다. 그 이유는 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지가 도 19 및 도 27에서 설명한 바와 같이 MAC-hs PDU를 통해서 전달되기 때문이다.

상기 SPH(2150)는 상기 CC(2160)로부터 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 전송해야 한다는 사실과 함께 해당 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지의 크기 정보를 수신하면 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 전송할 해당 UE로 현재 전송되고 있는 데이터의 양이나 혹은 우선 순위 등을 고려해서 상기 현재 전송되고 있는 데이터 전송에 영향을 미치지 않는 적정 시점에 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 포함하는 MAC-hs PDU를 전송하도록 스케줄링하고, 상기 스케줄링 결과를 상기 CC(2160)로 통보한다(3203단계). 그러면 상기 CC(2160)는 상기 스케줄링된 적정 시점에서 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 HS-PDSCH 송신기로 전달한다(3204단계). 그러면 상기 HS-PDSCH 송신기는 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 상기 도 27에 도시한 바와 같은 MAC-hs PDU 포맷에 적합하도록 생성하여 해당 UE로 전송한다. 이렇게 상기 HS-PDSCH 송신기가 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 포함하는 MAC-hs PDU를 해당 UE로 전송하면, 상기 해당 UE는 상기 MAC-hs PDU를 정상적으로 수신하였는지 여부를 나타내는 ACK/NACK 신호를 secondary DPCH를 통해 기지국으로 전송한다. 그러면 상기 기지국은 상기 ACK/NACK 신호를 분석하여 ACK 신호가 수신되었을 경우 상기 ACK 신호가 수신되었음을 HPC(2140)로 전달한다. 그러면 상기 HPC(2140)는 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 포함하는 MAC-hs PDU에 대한 ACK 신호를 수신하였음을 상기 SPH(2150)로 전달하고, 상기 SPH(2150)는 상기 CC(2160)로 상기 ACK 신호 수신을 통보한다(3205단계). 상기 CC(2160)는 새로운 serving HS-SCCH set ID를 HS-SCCH 송신기로 전달하여 다음번 TTI부터 상기 새로운 serving HS-SCCH set ID에 해당하는 serving HS-SCCH set을 적용할 것을 지시한다(3206단계). 여기서 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 포함하는 수신 데이터 내에 변경된 serving HS-SCCH SET을 적용할 시점에 대한 시간정보가 포함되어 있다면, 그 시점부터 변경된 HS-SCCH로 수신하도록 한다. 즉, 3206단계의 경우는 Node B와 UE가 다음 TTI부터 적용하도록 약속한 경우지만, 이와는 달리 Node B에서 변경될 HS-SCCH Set정보를 포함하는 메시지를 UE에게 송신하면서 상기 변경될 HS-SCCH Set을 적용할 시점에 대한 시간정보를 포함한 메시지를 정의하여 줄수도 있으므로, 이때는 상기 시간정보를 포함한 메시지를 수신하여 그때부터 적용할 수도 있다는 것이다. 그리고 나서 상기 CC(2160)는 관리하고 있는 serving HS-SCCH set status를 갱신하고 servinr HS-SCCH set 재설정 과정을 종료한다(3207단계).

다음으로 상기 본 발명의 제2실시예에 따른 HS-SCCH 송신기 구조를 도 22를 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 22는 본 발명의 제2실시예에 따른 HS-SCCH 송신기 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 22를 참조하면, 먼저 MAC-hs 제어기(2201)(상기 도 21에서 설명한 MAC-hs 제어기(2130)와 설명의 편의상 참조부호만 달리하였을 뿐 동일한 구성이다)는 UE 식별자(UE ID)를 UE ID 저장부(2202)로, HS-SCCH 전송에 사용되는 MS 정보를 MS 정보 전달부(2203)로, 그리고 HS-SCCH에 해당하는 code info를 코드 정보 전달부(2204)로 출력한다. 그리고 상기 MAC-hs 제어기(2201)는 전송하고자 하는 HS-SCCH 식별자(HS-SCCH ID)를 코드 선택부(2224)로 출력하고, HARQ 채널 번호 정보를 채널 번호 전달부(2205)로, NDI 정보를 NDI 전달부(2206)로, RV 정보를 RV 전달부(2207)로, TBS 정보를 TBS 전달부(2208)로 전달한다.

상기 코드 선택부(2224)는 상기 MAC-hs 제어기(2201)로부터 전달받아 미리 저장하고 있는 serving HS-SCCH set ID와 HS-SCCH set 관련 정보를 이용해서 상기 HS-SCCH ID를 실제 OVSF 코드로 변환하여 확산기(2218)로 출력한다. 여기서, 상기 코드 선택부(2224)가 상기 HS-SCCH 식별자를 실제 OVSF 코드로 변환하는 과정은 상기 도 14에서 설명한 바와 동일하므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

그리고 상기 UE ID 저장부(2202)는 상기 MAC-hs 제어기(2201)에서 출력한 UE ID를 저장하며, 상기 HS-SCCH의 CRC 1 연산을 위해, 임의의 UE에 해당하는 HS-SCCH가 전송될 때마다 상기 임의의 UE에 해당하는 UE ID를 CRC 연산부(2209)로 전달한다. 상기 MS 정보 전달부(2203)는 상기 MAC-hs 제어기(2201)에서 출력한 HS-SCCH 전송에 사용되는 MS 정보를 상기 CRC 연산부(2209)와, CRC 연산부(2210) 및 다중화기(MUX)(2211)로 출력한다. 그리고 상기 코드 정보 전달부(2204)는 MAC-hs 제어기(2201)에서 출력한 code info를 상기 CRC 연산부(2209)와, 다중화기(2211)와 CRC 연산부(2210)로 출력한다. 상기 CRC 연산부(2209)는 상기 UE ID 저장부(2202)와, 상기 MS 정보 전달부(2203) 및 코드 정보 전달부(2204)에서 출력한 MS 정보와 code info를 입력하여 CRC 연산을 수행하고, 그 CRC 연산 결과를 상기 다중화기(2211)로 출력한다. 여기서, 상기 CRC 연산부(2209)에서 수행한 CRC 연산 결과는 상기 도 4에서 설명한 CRC 1(413) 필드를 통해 전송되는 CRC 비트이다. 한편, 상기 다중화기(2211)는 상기 CRC 연산부(2209)에서 출력한 CRC 연산결과, 즉 CRC 1과, 상기 MS 정보 전달부(2203)에서 출력한 MS 정보와, 코드 정보 전달부(2204)에서 출력한 code info를 상기 HS-SCCH의 슬롯 포맷의 파트 1(2211) 필드와 CRC 1(2213) 필드에 상응하게 다중화하여 채널 코딩부(2213)로 출력한다.

상기 채널 코딩부(2213)는 상기 다중화기(2211)에서 출력한 비트 스트림(bit stream)을 입력하여 미리 설정되어 있는 채널 코딩 방식으로 채널 코딩한 후 레이트 매칭부(2214)로 출력한다. 여기서, 상기 채널 코딩부(2213)는 채널 코딩 방식으로 컨벌루션 코딩 방식을 사용하는 경우를 가정한다. 상기 레이트 매칭부(2214)는 상기 채널 코딩부(2213)에서 출력한 신호를 입력하여 레이트 매칭을 수행한 후 다중화기(2217)로 출력한다.

한편, 상기 채널 번호 전달부(2205)는 상기 MAC-hs 제어기(2201)에서 출력한 HARQ 채널 번호를 상기 CRC 연산부(2210)와 다중화기(2212)로 출력한다. 그리고, 상기 NDI 전달부(2206)는 상기 MAC-hs 제어기(2201)에서 출력한 NDI 정보를 상기 CRC 연산부(2210)와 다중화기(2212)로 출력한다. 상기 RV 전달부(2207)는 상기 MAC-hs 제어기(2201)에서 출력한 RV 정보를 상기 CRC 연산부(2210)와 다중화기(2212)로 출력한다. 상기 TBS 전달부(2208)는 상기 MAC-hs 제어기(2201)에서 출력한 TBS 정보를 상기 CRC 연산부(2210)와 다중화기(2212)로 출력한다. 상기 CRC 연산부(2210)는 상기 MS 정보 전달부(2203)에서 출력한 MS 정보와, 상기 코드 정보 전달부(2204)에서 출력한 code info와, 상기 채널 번호 전달부(2205)에서 출력한 HARQ 채널 번호와, 상기 NDI 전달부(2206)에서 출력한 NDI 정보와, 상기 RV 전달부(2207)에서 출력한 RV 정보와, 상기 TBS 전달부(2208)에서 출력한 TBS 정보를 입력하여 CRC 연산을 수행하고, 그 CRC 연산 결과값을 상기 다중화기(2212)로 출력한다. 여기서, 상기 CRC 연산부(2210)에서 수행한 CRC 연산 결과는 상기 도 4에서 설명한 CRC 2(417) 필드를 통해 전송되는 CRC 비트이다. 한편, 상기 다중화기(2212)는 상기 CRC 연산부(2210)에서 출력한 CRC 연산결과, 즉 CRC 2와, 상기 채널 번호 전달부(2205)에서 출력한 HARQ 채널 번호와, NDI 전달부(2206)에서 출력한 NDI 정보와, RV 전달부(2207)에서 출력한 RV 정보와, TBS 전달부(2208)에서 출력한 TBS 정보를 상기 HS-SCCH의 슬롯 포맷의 파트 2(2215) 필드와 CRC 2(2217) 필드에 상응하게 다중화하여 채널 코딩부(2215)로 출력한다.

상기 채널 코딩부(2215)는 상기 다중화기(2212)에서 출력한 비트 스트림을 입력하여 미리 설정되어 있는 채널 코딩 방식으로 채널 코딩한 후 레이트 매칭부(2216)로 출력한다. 여기서, 상기 채널 코딩부(2215)는 채널 코딩 방식으로 컨벌루션 코딩 방식을 사용하는 경우를 가정한다. 상기 레이트 매칭부(2216)는 상기 채널 코딩부(2215)에서 출력한 신호를 입력하여 레이트 매칭을 수행한 후 상기 다중화기(2217)로 출력한다. 상기 다중화기(2217)는 상기 레이트 매칭부(2214)와 레이트 매칭부(2216)에서 출력한 신호를 입력하여 상기 도 4에 도시한 HS-SCCH 슬롯 포맷에 상응하게 다중화하여 상기 확산기(2218)로 출력한다.

상기 확산기(2218)는 상기 다중화기(2217)에서 출력한 신호를 상기 코드 선택부(2224)에서 출력한 OVFSF 코드로 확산하고 스크램블러(2219)로 출력한다. 상기 스크램블러(2219)는 상기 확산기(2218)에서 출력한 신호를 미리 설정되어 있는 스크램블링 코드로 스크램블링한 후 합산기(2220)로 출력한다. 상기 합산기(2220)는 상기 스크램블러(2219)에서 출력한 신호를 다른 채널 신호들, 즉 HS-PDSCH 신호와, associated DPCH 신호 등과 같은 다른 채널(other channel) 신호와 합산하여 변조기(2221)로 출력한다. 상기 변조기(2221)는 상기 합산기(2220)에서 출력한 신호를 미리 설정되어 있는 변조 방식으로 변조한 후 RF 처리부(2222)로 출력한다. 상기 RF 처리부(2222)는 상기 변조기(2221)에서 출력한 신호를 입력하여 RF 대역 신호로 RF 처리한 후 안테나(2223)를 통해 에어상으로 전송한다.

다음으로 본 발명의 제2실시예에 따른 HS-PDSCH 송신기 구조를 도 23을 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 23은 본 발명의 제2실시예에 따른 HS-PDSCH 송신기 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 23을 참조하면, 먼저 MAC-hs 제어기(2300)(상기 도 21에서 설명한 MAC-hs 제어기(2130) 및 상기 도 22에서 설명한 MAC-hs 제어기(2201)와 설명의 편의상 참조부호만 달리하였을 뿐 동일한 구성이다)는 상기 도 21에서 설명한 바와 같이 secondary DPCH를 통해 수신한 UE들의 CQR들과, 우선순위 큐들(2301-1,...,2301-m)에 저장되어 있는 데이터들의 양, 즉 TBS와, 재전송해야 할 데이터들의 양인 HARQ 재전송 버퍼들(2307-1,...,2307-n)의 크기 등을 근거로 하여 다음번 TTI에 데이터를 전송할 우선순위 큐 또는 HARQ 재전송 버퍼를 결정한다. 이렇게 다음번 TTI에 데이터를 전송할 우선순위 큐 또는 HARQ 재전송 버퍼를 결정한 후 상기 MAC-hs 제어기(2300)는 해당 우선순위 큐 또는 HARQ 재전송 버퍼로 다음번 TTI에 전송할 데이터의 양을 통보한다. 이하 상기 도 23을 설명함에 있어 상기 MAC-hs 제어기(2300)가 다음번 TTI에 임의의 우선순위 큐에 저장되어 있는 데이터를 전송하기로 결정하였다고 가정하기로 한다.

상기 MAC-hs 제어기(2300)로부터 다음번 TTI에 전송할 데이터의 양을 통보받은 우선순위 큐들(2301-1,...,2301-m)은 상기 전송할 데이터의 양에 대응되는 MAC-d PDU들을 MAC-hs SDU 조립부/MAC-hs 헤더 삽입부/MAC-hs 제어 메시지 삽입부(2302)로 출력한다. 여기서, 상기 우선순위 큐들(2301-1,...,2301-m)에서 상기 MAC-hs SDU 조립부/MAC-hs 헤더 삽입부/MAC-hs 제어 메시지 삽입부(2302)로 상기 MAC-d PDU들을 출력할 때 함께 출력되는 제어 정보들은 다음과 같다.

- (1) 우선순위 큐 식별자: 해당 우선 순위 큐의 식별자
- (2) TSN: 해당 우선순위 큐에서 관리하는 시퀀스 번호, 한번 전송할 때마다 그 값이 1씩 증가됨.

상기 MAC-d PDU들을 출력하는 해당 우선 순위 큐는 서로 다른 크기의 MAC-d PDU들을 하나의 MAC-hs SDU로 연결할 경우, 크기가 같은 MAC-d PDU들당 다음과 같은 정보들을 상기 MAC-hs SDU 조립부/MAC-hs 헤더 삽입부/MAC-hs 제어 메시지 삽입부(2302)로 출력한다.

- (1) SID: MAC-d PDU의 사이즈에 대응되는 논리적 식별자. 임의의 UE와 기지국 사이에 HSDPA 호가 설정될 때, 전송할 수 있는 MAC-d PDU의 크기는 설정 개수의 종류들로 제한되며, 해당하는 크기 종류에 대응하는 SID가 할당된다.
- (2) N: MAC-d PDU들의 수

상기 MAC-hs 제어기(2300)로부터 우선 순위 큐 식별자, TSN, SID, N 정보를 수신한 MAC-hs SDU 조립부/MAC-hs 헤더 삽입부/MAC-hs 제어 메시지 삽입부(2302)는 상기 도 6에서 설명한 바와 같이 MAC-hs SDU에 MAC-hs 헤더를 삽입한 후 CRC 연산부(2303)와 다중화기(2304)로 출력한다. 특히 본 발명의 제2 실시예에서는 상기 MAC-hs 제어기(2300)로부터 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 메시지를 MAC-hs SDU 조립부/MAC-hs 헤더 삽입부/MAC-hs 제어 메시지 삽입부(2302)로 전달한다. 상기 MAC-hs SDU 조립부/MAC-hs 헤더 삽입부/MAC-hs 제어 메시지 삽입부(2302)는 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 메시지의 SID_MAC_C 필드와 C_I 필드를 상기 도 19에서 설명한 바와 같이 설정한다. 또한 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 메시지는 상기 도 27에서 설명한 바와 같은 포맷으로도 설정될 수 있음은 물론이다. 상기 CRC 연산부(2303)는 상기 MAC-hs SDU 조립부/MAC-hs 헤더 삽입부/MAC-hs 제어 메시지 삽입부(2302)에서 출력한 신호를 입력하여 CRC 연산을 수행한 후, 그 CRC 연산 결과값을 상기 다중화기(2304)로 출력한다. 상기 다중화기(2304)는 상기 CRC 연산부(2303)에서 출력한 CRC와 상기 MAC-hs SDU 조립부/MAC-hs 헤더 삽입부/MAC-hs 제어 메시지 삽입부(2302)에서 출력한 MAC-hs SDU에 MAC-hs 헤더를 삽입한 신호를 다중화하여 MAC-hs PDU를 생성한 후 터보 엔코더(2305)로 출력한다. 상기 터보 엔코더(2305)는 상기 다중화기(2304)에서 출력한 MAC-hs PDU를 입력하여 터보 엔코딩한 후 레이트 매칭부(2305)로 출력한다. 상기 레이트 매칭부(2306)는

상기 터보 엔코더(2305)에서 출력한 신호, 즉 코딩된 블록(coded block)을 입력하여 상기 MAC-hs 제어기(2300)에서 출력한 TBS 정보를 가지고 레이트 매칭을 수행한 후 그 레이트 매칭된 신호를 상기 MAC-hs 제어기(2300)가 지시한 HARQ 채널 번호에 대응되는 HARQ 재전송 버퍼와 확산기(2308)로 출력한다. 여기서, 일 예로 상기 MAC-hs 제어기(2300)가 지시한 HARQ 채널 번호가 1일 경우에는 상기 레이트 매칭부(2306)는 상기 레이트 매칭된 신호를 HARQ 재전송 버퍼(2307-1)로 출력하게 되는 것이다.

상기 확산기(2306)는 상기 레이트 매칭부(2306) 혹은 해당 HARQ 재전송 버퍼에서 출력하는 신호를 상기 MAC-hs 제어기(2300)에서 출력한 code info를 이용해서 확산한 후 스크램블러(2309)로 출력한다. 여기서, 상기 MAC-hs 제어기(2300)에서 출력한 code info가 만약 다수의 OVFSF 코드들을 이용한다면 상기 확산기(2308)는 상기 레이트 매칭부(2306) 및 해당 HARQ 재전송 버퍼에서 출력한 신호를 하나의 OVFSF 코드에 대응되는 크기로 분할하는 기능을 함께 수행하게 된다. 상기 스크램블러(2309)는 상기 확산기(2308)에서 출력한 신호를 미리 설정되어 있는 스크램블링 코드로 스크램블링한 후 합산기(2310)로 출력한다. 상기 합산기(2310)는 상기 스크램블러(2309)에서 출력한 신호를 다른 채널 신호들, 즉 HS-SCCH 신호와, associated DPCH 신호 등과 같은 다른 채널(other channel) 신호들과 합산하여 변조기(2311)로 출력한다. 상기 변조기(2311)는 상기 합산기(2310)에서 출력한 신호를 미리 설정되어 있는 변조 방식으로 변조한 후 RF 처리부(2312)로 출력한다. 상기 RF 처리부(2312)는 상기 변조기(2311)에서 출력한 신호를 입력하여 RF 대역 신호로 RF 처리한 후 안테나(2313)를 통해 에어상으로 전송한다.

그리고 상기 도 23에서 상기 HARQ 재전송 버퍼(2307-1, 2307-2, ..., 2307-n)에 저장되어 있는 코딩된 블록들은 해당 HARQ 채널에 대한 ACK 신호가 수신될 때 상기 MAC-hs 제어기(2300)의 지시에 따라 폐기된다. 이와는 반대로 상기 HARQ 재전송 버퍼(2307-1, 2307-2, ..., 2307-n)에 저장되어 있는 코딩된 블록들은 해당 HARQ 채널에 대한 NACK 신호가 수신될 때 상기 MAC-hs 제어기(2300)의 지시에 따라 재전송된다. 상기 재전송되는 코딩된 블록은 우선순위 큐들(2301-1, 2301-2, ..., 2301-m)에서 전송되는 초기 전송과 동일한 과정들을 거쳐서 에어상으로 전송된다.

다음으로 본 발명의 제2실시예에 따른 UE측 MAC-hs 제어기 구조를 도 24를 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 24는 본 발명의 제2실시예에 따른 UE측 MAC-hs 제어기 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 24를 참조하면, UE측 MAC-hs 제어기(2340)는 HARQ 제어기(HARQ controller, 이하 "HC"라 칭하기로 한다)(2440)와, HS-PDSCH 제어기/HS-SCCH 제어기(HS-PDSCH controller/HS-SCCH controller, 이하 "DS/SC"라 칭하기로 한다)(2450)와 구성 제어기(Configuration Controller, 이하 "CC"라 칭하기로 한다)(2460)로 구성된다. 그리고 상기 HC(2440)의 동작은 도 16에서 설명한 바와 동일하므로 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

한편, 상기 DS/SC(2450)는 HS-SCCH 수신기로부터 code info, TBS 정보, MS 정보를 전달받고(2404), 상기 HS-SCCH 수신기로부터 수신한 code info, TBS 정보, MS 정보를 이용하여 HS-PDSCH 전송을 제어한다. 즉, code info를 HS-PDSCH 수신기의 역확산부(도시하지 않음)로 전달해서(2407) 수신되는 HS-PDSCH 신호에 대한 역확산을 수행하도록 제어하고, 상기 TBS 정보를 상기 HS-PDSCH 수신기의 레이트 매칭부로 전달해서(2406) 수신되는 HS-PDSCH 신호에 대한 레이트 매칭을 수행하도록 제어하고, 상기 MS 정보를 복조부로 전달해서(2405) 수신되는 HS-PDSCH 신호에 대한 복조를 수행하도록 제어한다. 또한 상기 DS/SC(2450)는 HS-SCCH 수신기로부터 HS-SCCH의 CRC 1과 CRC 2 연산 결과값을 전달받아서 해당 HS-PDSCH 신호의 수신 여부를 결정한다. 여기서, 상기 CRC 1이나 CRC 2 중 하나라도 오류 발생으로 판단되면, HI를 수신하였다 하더라도 HS-PDSCH 신호를 수신하지 않을 수도 있다. 상기 DS/SC(2450)는 associated DPCH 수신기로부터 HS-SCCH 식별자, 즉 HS-SCCH ID를 전달받아서 상기 HS-SCCH수신을 제어한다(2403). 즉 associated DPCH 수신기를 통해 수신한 HI 값과 HS-SCCH 식별자를 대응시킨 값, 즉 해당 OVFSF 코드를 상기 HS-SCCH 수신기로 전달해서 상기 HS-SCCH 수신기가 역확산을 수행해야 할 HS-SCCH의 OVFSF 코드를 지정하도록 한다(2408).

상기 CC(2660)는 RRC가 전달하는 구성 정보(2412)를 이용해서, MAC-hs 계층과 물리계층을 구성한다. 여기서, 상기 MAC-hs 계층과 물리계층을 구성은 HARQ 프로세서의 설정, HARQ 재전송 버퍼 할당, 우선 순위 큐 구성 등을 일 예로 들 수 있다. 그리고 상기 CC(1660)는 serving HS-SCCH set의 설정을 담당하며, HS-SCCH set 관련 정보와 serving HS-SCCH set의 식별자를 상기 RRC로부터 수신하면, 이 정보를 HS-SCCH 수신기로 전달한다(2409). 그러면 상기 HS-SCCH 수신기는 상기 CC(2460)으로부터 전달받은 S-SCCH set 관련 정보와 serving HS-SCCH set의 식별자 정보들을 저장하고, 이후 상기 DS/SC(2450)가 전달하는 HS-SCCH ID와 상기 저장되어 있는 serving HS-SCCH set의 해당 ID에 대응되는 OVFSF 코드를 이용해서 HS-SCCH를 역확산한다.

만약 기지국이 임의의 UE의 serving HS-SCCH set을 재설정하기로 결정하고, 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 포함하는 MAC-hs PDU를 상기 재설정 결정된 해당 UE로 전송하였다면, HS-PDSCH 수신기는 MAC-hs 제어 메시지를 상기 CC(2460)로 전달하고(2418), 상기 CC(2460)는 상기 도 19에서 설명한 TYPE(604) 필드를 검사하여 상기 MAC-hs 제어 메시지가 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 1 메시지임을 알 수 있다. 상기 CC(2460)는 상기 MAC-hs 제어 메시지의 MAC-hs 제어 페이로드의 serving HS-SCCH set ID를 새로운 serving HS-SCCH set으로 저장하고, HS-SCCH 수신기에 새로운 serving HS-SCCH set을 통보한다(2409). 만약 기지국이 임의의 UE의 serving HS-SCCH set을 바꾸기로 결정하고, SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 2 메시지를 전송하였다면, 상기 HS-PDSCH 수신기는 MAC-hs 제어 메시지를 상기 CC(2460)로 전달하고(2418), 상기 CC(2460)는 상기 TYPE(604) 필드를 이용해서 상기 MAC-hs 제어 메시지가 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 2 메시지임을 알 수 있다. 상기 CC(2460)는 상기 MAC-hs 제어 메시지의 MAC-hs 제어 페이로드 부분을 이용해서 새로운 serving HS-SCCH set 식별자와 OVFS 코드를 저장하고, 상기 정보들을 HS-SCCH 수신기로 전달해서(2419) serving HS-SCCH set을 새롭게 설정한다.

다음으로 도 31을 참조하여 CC(2460)의 동작 과정을 설명하기로 한다.

상기 도 31은 도 24의 CC(2460)의 동작 과정을 도시한 신호 흐름도이다.

상기 도 31을 참조하면, 먼저 HS-PDSCH 수신기는 수신한 MAC-hs PDU중 MAC-hs 제어 메시지를 CC(2460)로 전달한다(3301단계). 상기 CC(2460)는 상기 HS-PDSCH 수신기로부터 전달받은 MAC-hs 제어 메시지의 타입 필드에 포함되어 있는 정보를 분석하여 상기 MAC-hs 제어 메시지의 종류 및 해당 정보를 분석한다(3302단계). 여기서, 상기 MAC-hs 제어 메시지의 종류가 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 1이라면, 상기 MAC-hs 제어 메시지의 MAC-hs 제어 페이로드에 포함되는 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지가 새롭게 설정되는 serving HS-SCCH set의 ID를 포함하고 있으며, 상기 MAC-hs 제어 메시지의 종류가 SERVING HS-SCCH SET MODIFY TYPE 2라면, 상기 MAC-hs 제어 메시지의 MAC-hs 제어 페이로드에 포함되는 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지가 새롭게 설정되는 serving HS-SCCH set의 ID와 상기 새롭게 설정되는 serving HS-SCCH set에 포함되는 실제 OVFS 코드들에 대한 정보를 포함하고 있다. 상기 CC(2460)는 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지에 포함된 정보를 HS-SCCH 수신기로 전달하여 상기 HS-SCCH 수신기가 새로운 serving HS-SCCH set을 적용하여 신호를 수신하도록 제어한다(3303단계).

다음으로 상기 본 발명의 제2실시예에 따른 HS-SCCH 수신기 구조를 도 25를 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 25는 본 발명의 제2실시예에 따른 HS-SCCH 수신기 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 25를 참조하면, 안테나(2522)를 통해 에어상에서 수신된 RF 대역 신호는 RF 처리부(2521)로 전달되고, 상기 RF 처리부(2521)는 상기 안테나(2522)에서 전달받은 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 변환하여 복조기(2520)로 출력한다. 상기 복조기(2520)는 상기 RF 처리부(2521)에서 출력한 신호를 입력하여 송신기측, 즉 기지국에서 사용한 변조 방식에 대응하는 복조 방식으로 복조한 후 역스크램블러(2519)로 출력한다. 상기 역스크램블러(2519)는 상기 복조기(2520)에서 출력한 신호를 상기 기지국에서 사용한 스크램블링 부호와 동일한 스크램블링 부호로 역스크램블링한 후 역확산기(2518)로 출력한다. 상기 역확산기(2518)는 상기 역스크램블러(2519)에서 출력한 신호를 입력하여 상기 기지국에서 사용한 확산코드와 동일한 확산코드로 역확산한 후 역다중화기(DEMUX)(2517)로 출력한다. 여기서, 상기 역확산기(2518)는 상기 코드 선택부(2523)에서 지시한 확산코드에 해당하는 OVFS 코드로 역확산을 수행하는 것이다. 상기 코드 선택부(2523)는 HSDPA 호 설정과정에서 MAC-hs 제어기(2501, 상기 도 24에 도시한 MAC-hs 제어기(2430)와 동일한 구성이며, 설명의 편의상 참조부호만 달리하였을 뿐이다.)가 전달하는 HS-SCCH set 관련 정보를 저장하고 있으며, associated DPCH를 통해 수신하는 HI값을 전달받으면, serving HS-SCCH set에서 상기 HI에 해당하는 HS-SCCH의 OVFS 코드를 검출하여 상기 역확산기(2518)로 전달하는 것이다.

상기 역다중화기(2517)는 상기 역확산기(2518)에서 출력한 신호를 역다중화하여 파트 1 필드와 CRC 1 필드 및 파트 2 필드와 CRC 2 필드로 분리한 뒤, 상기 파트 1 필드와 CRC 1 필드 신호를 레이트 매칭부(2514)로 출력하고, 상기 파트 2 필드와 CRC 2 필드 신호를 레이트 매칭부(2516)로 출력한다. 상기 레이트 매칭부(2514)는 상기 역다중화기(2517)에서 출력한 파트 1 필드와 CRC 1 필드 신호를 레이트 매칭한 후 채널 디코딩부(2513)로 출력한다. 상기 채널 디코딩부(2513)는 상기 레이트 매칭부(2514)에서 출력한 신호를 상기 기지국에서 사용한 채널 엔코딩 방식에 대응하는 채널 디코딩 방식으로 채널 디코딩한 후 역다중화기(2511)로 출력한다. 상기 역다중화기(2511)는 상기 채널 디코딩부(2513)에서 출력한 신호를 입력하여 상기 파트 1 필드와 CRC 1 필드를 분리하고, 상기 파트 1 필드 및 CRC 1 필드 신호를 CRC 연산부(2509)로 출력하고, 상기 파트 1 필드의 MS 정보를 MS 정보 전달부(2503)와 상기 CRC 연산부(2510)로 출력하고, 상기 파트 1 필드의 code info를 코드 정보 전달부(2504)와 CRC 연산부(2510)로 출력한다. 상기 MS 정보 전달부(2503)는 상기 역다

중화기(2511)에서 출력한 MS 정보를 상기 MAC-hs 제어기(2501)로 출력하고, 상기 코드 정보 전달부(2504)는 상기 역다중화기(2511)에서 출력한 code info를 상기 MSC-hs 제어기(2501)로 출력한다. 그리고 UE id 저장부(2502)는 상기 MAC-hs 제어기(2501)로부터 UE 식별자(UE ID)를 전달받아 저장하며, 상기 CRC 연산부(2509)에서 CRC 연산이 수행될 때마다 상기 저장되어 있는 UE 식별자를 상기 CRC 연산부(2509)로 출력하여 상기 CRC 1 연산에 사용되도록 한다.

한편, 상기 레이트 매칭부(2516)는 상기 역다중화기(2517)에서 출력한 파트 2 필드와 CRC 2 필드 신호들을 레이트 매칭하고 상기 레이트 매칭된 신호를 채널 디코딩부(2515)로 출력한다. 상기 채널 디코딩부(2515)는 상기 레이트 매칭부(2516)에서 출력한 신호를 상기 기지국에서 적용한 채널 인코딩 방식에 대응하는 채널 디코딩 방식으로 채널 디코딩한 후 역다중화기(2512)로 출력한다. 상기 역다중화기(2512)는 상기 채널 디코딩부(2515)에서 출력한 신호를 역다중화하여 파트 2 필드 신호와 CRC2 필드 신호로 분리한 뒤 상기 파트 2 필드 및 CRC 2 필드 신호를 CRC 연산부(2510)로 출력하고, 상기 파트 2 필드 신호의 HARQ 채널 번호는 채널 번호 전달부(2505)로, NDI 정보는 NDI 전달부(2506)로, RV 정보는 RV 전달부(2507)로, TBS 정보는 TBS 전달부(2508)로 출력한다. 상기 CRC 연산부(2510)는 상기 파트 2 필드와, CRC 2 필드 신호 및 상기 MS 정보 전달부(2503)에서 출력하는 MS 정보 및 코드 정보 전달부(2504)에서 출력한 code info를 이용하여 CRC 2 연산을 수행하고 그 CRC 2 연산 결과를 상기 MAC-hs 제어기(2501)로 출력한다. 상기 채널 번호 전달부(2505)는 상기 역다중화기(2512)에서 출력한 HARQ 채널 번호를 상기 MAC-hs 제어기(2501)로 출력한다. 상기 RV 전달부(2507)는 상기 역다중화기(2512)에서 출력한 RV 정보를 상기 MAC-hs 제어기(2501)로 출력하고, 상기 NDI 전달부(2506)는 상기 역다중화기(2512)에서 출력한 NDI 정보를 상기 MAC-hs 제어기(2501)로 출력하고, 상기 TBS 전달부(2508)는 상기 역다중화기(2512)에서 출력한 TBS 정보를 상기 MAC-hs 제어기(2501)로 출력한다.

다음으로 본 발명의 제2실시예에 따른 HS-PDSCH 수신기 구조를 도 26을 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 26은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고속 순방향 물리 공통 채널 수신기 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 26을 참조하면, 안테나(2613)를 통해 에어상에서 수신된 RF 대역 신호는 RF 처리부(2612)로 전달되고, 상기 RF 처리부(2612)는 상기 안테나(2613)에서 전달받은 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 변환하여 복조기(2610)로 출력한다. 상기 복조기(2610)는 상기 RF 처리부(2612)에서 출력한 신호를 입력하여 송신기측, 즉 기지국에서 사용한 변조 방식에 대응하는 복조 방식으로 복조한 후 역스크램블러(2609)로 출력한다. 상기 역스크램블러(2609)는 상기 복조기(2610)에서 출력한 신호를 상기 기지국에서 사용한 스크램블링 부호와 동일한 스크램블링 부호로 역스크램블링한 후 역확산기(2608)로 출력한다. 상기 역확산기(2608)는 상기 역스크램블러(2609)에서 출력한 신호를 입력하여 상기 기지국에서 사용한 확산코드와 동일한 확산코드로 역확산한다. 여기서, 상기 복조기(2610)에서 적용하는 복조 방식 및 상기 역확산기(2608)에서 수행하는 역확산에 대한 역확산 코드는 MAC-hs 제어기(2600, 여기서 상기 MAC-hs 제어기는 상기 도 24에서 설명한 MAC-hs 제어기(2430) 및 상기 도 25에서 설명한 MAC-hs 제어기(2501)와 동일한 구성이며, 단지 설명의 편의를 위해서 그 참조부호만을 달리하였을 뿐이다)가 지시한다.

상기 역확산기(2608)는 상기 역확산한 신호를 HARQ 버퍼들(2607-1, 2607-n) 중 해당 HARQ 버퍼로 출력하고, 또한 레이트 매칭부(2606)로 출력한다. 상기 레이트 매칭부(2606)는 상기 역확산기(2608)에서 출력한 신호를 상기 MAC-hs 제어기(2600)에서 출력한 TBS 정보를 바탕으로 레이트 매칭하여 터보 디코더(2605)로 출력한다. 여기서, 상기 역확산기(2608)에서 출력하는 신호가 재전송되는 코딩된 블록일 경우 상기 MAC-hs 제어기(2600)의 제어에 따라 상기 HARQ 버퍼들(2607-1, 2607-2, ..., 2607-n) 중 해당 HARQ 버퍼는 상기 재전송된 코딩된 블록과 미리 저장되어 있는 코딩된 블록을 소프트 컴바이닝하여 상기 레이트 매칭부(2606)로 출력하게 된다. 상기 터보디코더(2605)는 상기 레이트 매칭부(2606)에서 출력한 신호를 터보 디코딩하여 역다중화기(1604)로 출력한다. 상기 역다중화기(2604)는 상기 터보 디코더(2605)에서 출력한 신호를 역다중화하여 각각 CRC 연산부(2603)와 MAC-hs 헤더 판독부/MAC-hs 제어 메시지 전달부(2602)로 출력한다.

상기 CRC 연산부(2603)는 상기 역다중화기(2604)에서 출력한 신호를 입력하여 CRC 연산을 수행하고 그 결과를 상기 MAC-hs 헤더 판독부/MAC-hs 제어 메시지 전달부(2602)와 MAC-hs 제어기(2600)로 전달한다. 상기 MAC-hs 제어기(2600)는 상기 CRC 연산부(2603)에서 출력한 CRC 연산 결과를 가지고서 현재 수신된 코딩된 블록에 오류가 발생함을 판단할 경우 secondary DPCH를 통해 기지국으로 NACK을 전송하고, 상기 MAC-hs 헤더 판독부/MAC-hs 제어 메시지 전달부(2602)는 상기 현재 수신된 코딩된 블록을 폐기한다. 만약 상기 CRC 연산 결과 현재 수신된 코딩된 블록에 오류가 발생하지 않았다면, 상기 MAC-hs 제어기(2600)는 secondary DPCH를 통해 기지국으로 ACK을 전송하고, 해당 HARQ 버퍼에 저장되어 있는 코딩된 블록을 폐기할 것을 지시한다. 그리고 상기 MAC-hs 제어기(2600)는 상기 수신한 신호의 MAC-hs 헤더의 우선 순위 부분의 정보를 이용하여 수신한 코딩된 블록을 재정렬 버퍼들(2601-1, 2601-m) 중 해당 재정렬 버퍼로 출력한다. 특히 본 발명의 제2실시예에서는 상기 MAC-hs 헤더 판독부/MAC-hs 제어 메시지 전달부(2602)에서 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지를 수신한 경우 해당 MAC-hs 제어 메시지를 MAC-hs 제어기(2600)로

구분하여 전송하고 상기 MAC-hs 제어기(2600)는 상기 SERVING HS-SCCH SET MODIFY 메시지에 포함되어 있는 serving HS-SCCH set 관련 정보를 저장한다. 상기 새로운 serving HS-SCCH SET 정보는 상기 ACK을 송신한 시점부터 적용하는 것을 원칙으로 한다. 또한 해당 기지국도 상기 serving HS-SCCH SET 정보를 송신한 경우 해당 ACK을 수신한 시점부터 새로운 serving HS-SCCH SET을 적용할 수 있다. 그러나 기지국과 UE간에 미리 지연 시간 값을 정의하는 경우 상기 정의된 지연 시간 후에 새로운 serving HS-SCCH SET을 적용한다. 상기 재정렬 버퍼들(2601-1,,2601-m)은 상기 수신한 MAC-hs PDU의 MAC-hs 헤더의 TSN를 이용해서 저장하고 있는 MAC-hs SDU들을 재정렬한다. 또한 재정렬된 MAC-hs SDU들은 각 헤더의 SID와 N 값을 이용해서 MAC-d PDU로 분할한 뒤 상위 계층으로 전달한다.

다음으로 상기에서 설명한 MAC-hs 제어 메시지를 이용하여 재정렬 버퍼를 관리하는 본 발명의 제3실시예에 대해 설명하기로 한다.

도 32a는 본 발명의 제3실시예에 따른 기지국 우선 순위 큐와, HARQ 재전송 버퍼 및 UE측 재정렬 버퍼 상태를 개략적으로 도시한 도면이다.

상기 도 32a를 참조하면, 먼저 임의의 시점에 기지국(3250)은 임의의 UE(3200)에게 HSDPA 데이터 전송을 시작하였으며, 우선순위 y를 가지는 우선 순위 큐에 대해서 TSN이 9부터 시작하는 상황을 가정하기로 한다. 여기서, 상기 TSN은 우선순위 큐별로 관리된다. 상기 기지국(3250)은 TSN 9를 가지는 MAC-hs PDU(이하의 설명에서 TSN n을 가지는 MAC-hs PDU를 "TSN n MAC-hs PDU"라 정의하기로 한다)(3201)와 TSN 10 PDU(3202)를 성공적으로 전송하였으며, UE는 상기 TSN 9 PDU(3201)와 TSN 10 PDU(3202)는 순서대로 정상 수신되었으므로, 상기 재정렬 버퍼는 상기 수신되는 MAC-hs PDU를 전달받는 대로 상위 계층으로 전달한다. 이후 기지국(3250)에서 전송한 TSN 11 MAC-hs PDU(3271)에 오류가 발생해서, 상기 UE(3200)의 HARQ 버퍼(도시하지 않음)에 저장되고, 상기 기지국(3250)의 HARQ 재전송 버퍼(3270)에 저장된다고 가정하기로 한다. 이후 TSN 12 MAC-hs PDU가 성공적으로 송수신된다면, 상기 재정렬 버퍼(3210)에는 TSN 11 MAC-hs PDU가 도착하여야 하지만 TSN 12 MAC-hs PDU가 도착하였으므로, TSN에 GAP이 발생한다. 여기서, 상기 GAP은 현재 시점 바로 이전의 시점에서 상위 계층으로 전달한 MAC-hs PDU들의 TSN을 포함해서, 일련되지 않는 TSN이 발생하는 경우를 의미한다. 이후 TSN 13 MAC-hs PDU (3205), TSN 14 MAC-hs PDU (3206)들이 성공적으로 전송되더라도, 상기 TSN 11 MAC-hs PDU의 비정상적인 송수신 동작으로 발생한 GAP이 해소되지 않는 이상, 즉 TSN 11 MAC-hs PDU가 성공적으로 재전송되지 않는 이상 상기 TSN 12 MAC-hs PDU, TSN MAC-hs PDU 13, TSN MAC-hs PDU 14 PDU들은 상위 계층으로 전달될 수 없다. 즉, 상기 도 32 a에 도시한 바와 같이 상기 GAP을 해소할 MAC-hs PDU와 HARQ 재전송 버퍼(3270)에 저장되어 있는 MAC-hs PDU의 TSN은 동일하다.

물론, 상기에서 설명한 상황과 다른 상황이 발생할 수도 있음은 물론이다. 예를 들어, UE(3200)가 TSN 11 MAC-hs PDU를 최초 수신하는 과정에서 에러가 발생하여 NACK 신호를 기지국(3250)으로 전송하였지만, 상기 기지국(3250)이 상기 NACK 신호를 ACK 신호로 오인하는 경우가 발생할 수 있다. 이 경우 상기 TSN 11 MAC-hs PDU는 HARQ 재전송 버퍼(3270)에서 제거될 것이다. 그러면 상기 UE(3200)는 TSN 11 MAC-hs PDU가 재전송되기를 대기하지만, 상기 기지국(3250)은 상기 TSN 11 MAC-hs PDU에 대해 UE(3200)가 정상 수신함으로 인지하였기 때문에 상기 TSN 11 MAC-hs PDU를 재전송하지 않는다. 이렇게 실제 ACK 신호가 NACK 신호로 오인되는 경우 혹은 NACK 신호가 ACK 신호로 오인될 확률은 UL secondary DPCH의 신뢰도에 따라 결정될 수 있으며, HSDPA 표준 규격에서는 대체로 1 ~ 0.1 % 정도를 최대 허용치로 정하고 있다. 상기와 같이 ACK 신호가 NACK 신호로 오인되거나 혹은 NACK 신호가 ACK 신호로 오인될 경우 상기 HARQ 재전송 버퍼(3270)는 데이터를 불필요하게 저장하게 된다. 그러므로, 상기 HARQ 재전송 버퍼가 불필요한 데이터를 저장하는 경우를 방지하기 위해서 기지국(3250)은 현재 우선순위 큐의 상태를 상기 MAC-hs 제어 메시지를 이용하여 UE(3200)에게 버퍼 상태(BUFFER STATUS, 이하 "BUFFER STATUS"라 칭하기로 한다)를 전송한다. 상기 BUFFER STATUS 전송 시점은 기지국(3250)이 결정하며, 상기 기지국(3250)은 다음과 같은 경우에 BUFFER STATUS를 전송한다. 특정 우선 순위 큐에 대해서 미리 결정된 양의 데이터를 전송하는 동안 BUFFER STATUS를 전송하지 않았을 경우, 상기 특정 우선 순위 큐에서 전송한 MAC-hs PDU가 HARQ 재전송 버퍼에서 재전송 되기를 대기하고 있을 상기 BUFFER STATUS를 전송한다. 즉, 재정렬 버퍼(3210)에 GAP이 발생한 경우 상기 BUFFER STATUS를 MAC-hs 제어 메시지를 통해 전송한다.

그러면 여기서 도 32b를 참조하여 상기 BUFFER STATUS를 전송하는 MAC-hs 제어 메시지의 제어 페이로드 포맷을 설명하기로 한다.

상기 도 32b는 본 발명의 제3실시예에 따른 MAC-hs 제어 페이로드 포맷을 도시한 도면이다.

상기 도 32b를 참조하면, TYPE 필드(3281)는 임의의 값, 일 예로 "010"으로 설정하며, 사이즈 필드(3282)는 MAC-hs 제어 페이로드(3285)의 크기를 포함한다. 상기 도 32b에서 상기 MAC-hs 제어 페이로드(3285)의 크기는 큐 ID(Queue ID)

필드(3283)가 3bits, 큐 상태(Queue STATUS) 필드(3284)가 Xbits이므로, 상기 사이즈 필드(3282)는 X+ 3 bits가 된다. 상기 MAC-hs 제어 페이로드 필드(3285)는 도시되어 있는 바와 같이 큐 ID 필드(3283)와 큐 상태 필드(3284)로 구성되며, 상기 큐 ID 필드(3283)는 상기 큐 상태 필드(3284)에서 나타내고 있는 우선 순위 큐의 ID를 나타낸다. 상기 큐 상태 필드(3284)는 다음번에 전송할 MAC-hs PDU의 TSN(Next TSN)과 해당 우선 순위 큐에서 전송되고, HARQ 재전송 버퍼에 저장되어 있는 MAC-hs PDU들의 TSN들(이하의 설명에서 우선 순위 큐에서 전송되고, HARQ 재전송 버퍼에 저장되어 있는 MAC-hs PDU들의 TSN을 재전송 TSN, 즉 "RTX TSN"이라 칭하기로 한다)이 포함된다. 일 예로, 상기 도 32a에서 설명한 바와 같은 상황에서는 상기 큐 상태 필드(3284)에 Next TSN은 15로, RTX TSN은 11로 설정된다. 그리고 상기 MAC-hs 제어 페이로드에서 상기 큐 ID 필드(3283)와 큐 상태 필드(3284)를 통해 전송되는 정보가 바로 BUFFER STATUS 정보가 되는 것이다.

한편, 상기 BUFFER STATUS가 포함되어 있는 MAC-hs 제어 메시지를 수신한 UE는 다음과 같은 동작을 수행한다.

첫 번째로 상기 UE는 수신한 Next TSN 값을 재정렬 버퍼에 저장되어 있는 MAC-hs PDU들의 TSN들 중 최대값과 비교한다. 그래서 그 비교 결과 (1) 수신한 Next TSN 값이 재정렬 버퍼에 저장되어 있는 MAC-hs PDU들의 TSN들 중 최대값을 가지는 TSN 이하일 경우에는 상기 UE는 재정렬 버퍼 관리에 오류가 발생한 것으로 판단하고, 재정렬 버퍼에 저장되어 있는 모든 MAC-hs PDU들을 상위 계층으로 전달하고, 변수 "highest_TSN"에 상기 Next TSN보다 1작은 값을 저장한다 (highest_TSN = Next TSN-1). 여기서, 상기 변수 highest_TSN은 해당 시점에 해당 재정렬 버퍼에 저장되어 있는 MAC-hs PDU들 중 가장 최근에 수신한 MAC-hs PDU의 TSN이 저장되는 변수이다. 한편, 상기 비교 결과 (2) 수신한 Next TSN 값이 재정렬 버퍼에 저장되어 있는 MAC-hs PDU들의 TSN들 중 최대값을 가지는 TSN 보다 2이상 클 경우에는 상기 UE는 재정렬 버퍼에 GAP이 발생한 것으로 판단하고, 수신한 Next TSN을 변수 "TSN_GAP"에 저장한다 (TSN_GAP = Next TSN). 여기서, 상기 변수 TSN_GAP는 상기 재정렬 버퍼가 관리하며, 상기 재정렬 버퍼에 GAP이 발생한 것을 감지하면 상기 발생한 GAP에 해당하는 TSN을 저장하는 변수이다.

두 번째로, 상기 UE는 상기 RTX TSN 값들과 TSN_GAP 값들을 비교한다.

- (1) 상기 RTX TSN 값들과 TSN_GAP 값들 모두에 존재하는 TSN에 해당하는 GAP들에 대해서는 향후 재전송을 통해 상기 GAP이 해소될 것을 대기한다.
- (2) 상기 TSN_GAP에는 존재하지만, RTX TSN에는 존재하지 않는 TSN 값들에 대해서는 해당 GAP이 해소된 것으로 판단하고 이후의 동작을 수행한다. 즉, 상기 GAP이 해소된 MAC-hs PDU들을 상위 계층으로 전달한다.
- (3) RTX TSN에는 존재하지만, TSN_GAP에는 존재하지 않는 TSN에 대해서는 상기 재정렬 버퍼 관리에 오류가 발생한 것으로 판단하고, 상기 재정렬 버퍼에 저장되어 있는 모든 데이터들을 상위 계층으로 전달한다. 여기서, 상기 TSN은 0~63 사이의 정수들 중 한 값을 가지며, 임의의 TSN 은 63까지 1씩 증가한 뒤, 다시 0으로 셋업된다.

다음으로 도 33을 참조하여 상기 본 발명의 제3실시예에 따른 기지국측 MAC-hs 제어기 구조를 설명하기로 한다.

상기 도 33은 본 발명의 제3실시예에 따른 기지국측 MAC-hs 제어기 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 33을 설명하기에 앞서 상기 본 발명의 제3실시예를 지원하는 MAC-hs 제어기(3330)는 상기 도 21에서 설명한 본 발명의 제2실시예를 지원하는 MAC-hs 제어기(2130)와 동일한 동작을 수행하며, 다만 MAC-hs 제어 페이로드를 통해 전송하는 정보가 BUFFER STATUS라는 점만이 상이할 뿐이다. 따라서, MAC-hs 제어기(3330)의 동작을 설명함에 있어 상기 MAC-hs 제어기(2130)와 동일한 동작에 대해서는 동일한 참조번호를 부여하였으며, 별도의 설명을 하지 않음에 유의하여야 한다.

먼저 HPC(2140)는 SPH(2150)로부터 각 우선순위 큐들의 상태들에 관한 정보를 전달받는다(2115). 상기 각 우선순위 큐들의 상태들에 관한 정보에는 각 우선 순위큐들의 Next TSN 값이 포함된다. 상기 HPC(2140)는 Next TSN 값들을, 각 우선 순위 큐별로 관리하고 있는 변수 BUFFER_STATUS의 Next TSN 변수에 지속적으로 갱신한다. 또한 상기 HPC(2140)는 UE가 전송한 ACK/NACK 신호(2101)를 이용해서 HARQ 재전송 버퍼를 제어한다. 즉, 상기 UE로부터 ACK 신호가 수신된 HARQ 재전송 버퍼에 대해서는 저장되어 있는 MAC-hs PDU를 폐기하도록 제어하고, 이와는 반대로 상기 UE로부터 NACK 신호가 수신된 HARQ 재전송 버퍼에 대해서는 저장되어 있는 MAC-hs PDU를 계속 저장하도록 제어한다. 그리고 나서 상기 HPC(2140)는 해당 MAC-hs PDU의 TSN을 대응되는 우선 순위 큐의 변수 BUFFER_STATU

의 변수 RTX TSN에 저장한다. 이후 상기 HPC(2140)는 BUFFER STATUS 정보를 전송해야할 시점에 도달하면, 상기 BUFFER STATUS 변수에 저장되어 있는 정보들을 가지고 MAC-hs 제어 메시지를 생성하여 SPH(2150)로 전달한다(3114).

상기 SPH(2150)는 상기 BUFFER STATUS 정보가 포함되어 있는 MAC-hs 제어 메시지를 HS-PDSCH 송신기로 전달하고(3120), HS-PDSCH 송신기는 상기에서 설명한 본 발명의 제2실시예와 마찬가지로 상기 MAC-hs 제어 메시지를 MAC-hs PDU에 포함시켜서 전송한다.

다음으로 도 34를 참조하여 상기 본 발명의 제3실시예를 지원하는 UE측 MAC-hs 제어기(3430) 구조를 설명하기로 한다.

상기 도 34는 본 발명의 제3실시예에 따른 UE측 MAC-hs 제어기 구조를 도시한 도면이다.

상기 도 34를 설명하기에 앞서 상기 본 발명의 제3실시예를 지원하는 MAC-hs 제어기(3430)는 상기 도 24에서 설명한 본 발명의 제2실시예를 지원하는 MAC-hs 제어기(2430)와 동일한 동작을 수행하며, 다만 MAC-hs 제어 페이로드를 통해 수신하는 정보가 BUFFER STATUS라는 점만이 상이할 뿐이다. 따라서, MAC-hs 제어기(3430)의 동작을 설명함에 있어 상기 MAC-hs 제어기(2430)와 동일한 동작에 대해서는 동일한 참조번호를 부여하였으며, 별도의 설명을 하지 않음에 유의하여야 한다.

HS-PDSCH 수신기는 수신한 MAC-hs PDU에 BUFFER STATUS 정보가 포함되어 있으면 상기 BUFFER STATUS 정보를 HARQ 제어기(2440)로 전달한다(3401). 상기 HARQ 제어기(2440)는 재정렬 버퍼별로 TSN_GAP 변수와 Highest_TSN 변수를 관리한다. TSG_GAP은 해당 재정렬 버퍼에 GAP이 발생할 때마다 해당 GAP을 구성하는 TSN 값들이 저장되는 변수이며, Highest_TSN은 해당 시점에 해당 재정렬 버퍼에 저장되어 있는 MAC-hs PDU들 중 가장 최근에 수신한 MAC-hs PDU의 TSN이 저장되는 변수이다. HARQ 제어기(2440)는 상기 BUFFER STATUS 정보를 전달받으면, 상기 BUFFER STATUS 정보의 큐 ID에 대응되는 TSN_GAP에 저장되어 있는 TSN들과 Highest_TSN 변수에 저장되어 있는 TSN값을 이용해서 해당하는 동작을 수행한다. 여기서, 상기 BUFFER STATUS 정보를 수신한 이후의 동작은 상기에서 설명한 바와 동일하므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 이렇게, 상기 BUFFER STATUS 정보 수신에 따른 동작을 수행 완료함에 따라 상기 재정렬 버퍼에 발생했던 최초 GAP이 해소될 경우, 두 번째 GAP 이전까지의 MAC-hs PDU들을 상위 계층으로 전달하기 위해서 refresh 명령을 해당 재정렬 버퍼로 전달한다(3430).

다음으로 도 35를 참조하여 도 33의 CC(2160)의 동작 과정을 설명하기로 한다.

상기 도 35는 도 33의 CC(2160)의 동작 과정을 도시한 신호 흐름도이다.

상기 도 35를 참조하면, 먼저 CC(2160)는 재정렬 버퍼들에 대한 refresh 명령을 전송할 것을 결정한다(3501단계). 그리고 나서 상기 CC(2160)는 SPH(2150)로 재정렬 버퍼 refresh 명령을 전송해야 한다는 사실을 통보한다(3502단계). 그러면 상기 SPH(2150)는 재정렬 버퍼 refresh 명령이 포함되어 있는 MAC-hs PDU를 전송 스케줄링한다(3503단계). 그리고 나서 상기 CC(2160)는 HS-PDSCH 송신기로 상기 재정렬 버퍼 refresh 명령을 포함하는 MAC-hs PDU를 전달하고 종료한다(3504단계).

다음으로 도 36을 참조하여 CC(2460)의 동작 과정을 설명하기로 한다.

상기 도 36은 도 34의 CC(2460)의 동작 과정을 도시한 신호 흐름도이다.

상기 도 36을 참조하면, 먼저 HS-PDSCH 수신기는 수신한 MAC-hs PDU중 MAC-hs 제어 메시지를 CC(2460)로 전달한다(3601단계). 상기 CC(2460)는 상기 HS-PDSCH 수신기로부터 전달받은 MAC-hs 제어 메시지에 포함되어 있는 BUFFER STATUS 정보를 분석하고, 상기 BUFFER STATUS 정보에 상응하는 처리 명령을 해당 우선순위 큐들로 전달하고 종료한다(3602단계).

발명의 효과

상술한 바와 같은 본 발명은 고속 순방향 패킷 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 임의의 UE에 할당되어 있는 serving HS-SCCH set과 같은 HS-SCCH 관련 정보들을 전송함에 있어 기지국과 UE간 직접 전송을 가능하게 한다는 이점을 가진다. 또한 상기 기지국과 UE간에 HS-SCCH 관련 정보들을 직접 전송함으로써 기지국과 UE간 신호 지연을 줄이

고, Iub 전송 자원을 절약할 수 있어 시스템 성능을 향상시킨다는 이점을 가진다. 또한, 사용자 데이터를 전송 혹은 재전송하는 큐들의 상태 정보를 기지국과 UE간에 직접 전송하여 불필요한 재전송을 방지하고, 또한 불필요한 재전송에 따른 전송 지연을 제거한다는 이점을 가진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

다수의 사용자 단말기들에 의해 점유되며, 다수의 채널화 코드들로 확산되어 사용자 데이터를 전송하는 공통 채널과, 상기 사용자 단말기들이 상기 공통 채널 신호를 수신하도록 하기 위해 상기 공통 채널과 관련된 제어 정보들을 전송하는 다수의 제어 채널들을 가지며, 상기 다수의 제어 채널들을 미리 결정된 개수의 제어 채널들로 분류하여 다수의 제어 채널 셋들로 생성하고, 상기 사용자 단말기들 각각이 상기 다수의 제어 채널 셋들 중 어느 한 개의 제어 채널 셋을 모니터링하도록 할당하는 통신 시스템에서 제어 채널 셋 정보를 전송하는 방법에 있어서,

상기 사용자 단말기들에 할당되어 있는 제어 채널 셋 정보를 미리 결정된 시점에서 새로운 제어 채널 셋으로 변경하도록 결정하는 과정과,

상기 새로운 제어 채널 셋으로 변경될 것임을 나타내는 지시자와, 상기 변경될 제어 채널 셋 정보를 순방향 링크를 통해 상기 사용자 단말기들로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 미리 결정된 시점은 현재 전송 시구간 다음번 전송 시구간임을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 3.

다수의 사용자 단말기들에 의해 점유되며, 다수의 채널화 코드들로 확산되어 사용자 데이터를 전송하는 공통 채널과, 상기 사용자 단말기들이 상기 공통 채널 신호를 수신하도록 하기 위해 상기 공통 채널과 관련된 제어 정보들을 전송하는 다수의 제어 채널들을 가지며, 상기 다수의 제어 채널들을 미리 결정된 개수의 제어 채널들로 분류하여 다수의 제어 채널 셋들로 생성하고, 상기 사용자 단말기들 각각이 상기 다수의 제어 채널 셋들 중 어느 한 개의 제어 채널 셋을 모니터링하도록 할당하는 통신 시스템에서 제어 채널 셋 정보를 전송하는 장치에 있어서,

상기 사용자 단말기들중 어느 한 사용자 단말기에 할당할 제어 채널 셋을 변경해야함을 감지하면 상기 사용자 단말기들 각각에 할당되어 있는 제어 채널 셋 정보를 미리 결정된 시점에서 새로운 제어 채널 셋으로 변경하도록 결정하는 제어기와,

상기 제어기의 제어에 따라 상기 새로운 제어 채널 셋으로 변경될 것임을 나타내는 지시자와, 상기 변경될 제어 채널 셋 정보를 순방향 링크를 통해 상기 사용자 단말기들로 전송하는 송신기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 미리 결정된 시점은 현재 전송 시구간 다음번 전송 시구간임을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 5.

다수의 사용자 단말기들에 의해 점유되며, 다수의 채널화 코드들로 확산되어 사용자 데이터를 전송하는 공통 채널과, 상기 사용자 단말기들이 상기 공통 채널 신호를 수신하도록 하기 위해 상기 공통 채널과 관련된 제어 정보들을 전송하는 다수의 제어 채널들을 가지며, 상기 다수의 제어 채널들을 미리 결정된 개수의 제어 채널들로 분류하여 다수의 제어 채널 셋들로 생성하고, 상기 사용자 단말기들 각각이 상기 다수의 제어 채널 셋들 중 어느 한 개의 제어 채널 셋을 모니터링하도록 할당하는 통신 시스템에서 제어 채널 셋 정보를 수신하는 방법에 있어서,

순방향 링크를 통해 현재 할당되어 있는 제어 채널 셋 정보가 새로운 제어 채널 셋 정보로 변경될 것임을 나타내는 지시자와, 상기 새로운 제어 채널 셋 정보를 포함하는 제어 채널 셋 정보를 수신하는 과정과,

상기 제어 채널 셋 정보를 검출한 시점 이후의 미리 결정된 시점에서 상기 새로운 제어 채널 셋 정보를 적용하여 제어 채널 셋을 모니터링하도록 제어하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 6.

다수의 사용자 단말기들에 의해 점유되며, 다수의 채널화 코드들로 확산되어 사용자 데이터를 전송하는 공통 채널과, 상기 사용자 단말기들이 상기 공통 채널 신호를 수신하도록 하기 위해 상기 공통 채널과 관련된 제어 정보들을 전송하는 다수의 제어 채널들을 가지며, 상기 다수의 제어 채널들을 미리 결정된 개수의 제어 채널들로 분류하여 다수의 제어 채널 셋들로 생성하고, 상기 사용자 단말기들 각각이 상기 다수의 제어 채널 셋들 중 어느 한 개의 제어 채널 셋을 모니터링하도록 할당하는 통신 시스템에서 제어 채널 셋 정보를 수신하는 장치에 있어서,

순방향 링크를 통해 현재 할당되어 있는 제어 채널 셋 정보가 새로운 제어 채널 셋 정보로 변경될 것임을 나타내는 지시자와, 상기 새로운 제어 채널 셋 정보를 포함하는 제어 채널 셋 정보를 수신하는 수신기와,

상기 제어 채널 셋 정보를 검출한 시점 이후의 미리 결정된 시점에서 상기 새로운 제어 채널 셋 정보를 적용하여 제어 채널 셋을 모니터링하도록 제어하는 제어기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 7.

다수의 사용자 단말기들에 의해 점유되며, 다수의 채널화 코드들로 확산되어 사용자 데이터를 전송하는 공통 채널과, 상기 사용자 단말기들이 상기 공통 채널 신호를 수신하도록 하기 위해 상기 공통 채널과 관련된 제어 정보들을 전송하는 다수의 제어 채널들을 가지며, 상기 다수의 제어 채널들을 미리 결정된 개수의 제어 채널들로 분류하여 다수의 제어 채널 셋들로 생성하고, 상기 사용자 단말기들 각각이 상기 다수의 제어 채널 셋들 중 어느 한 개의 제어 채널 셋을 모니터링하도록 할당하는 통신 시스템에서 제어 채널 셋 정보를 전송하는 방법에 있어서,

상기 사용자 단말기에 할당되어 있는 제어 채널 셋을 미리 결정된 시점에서 새로운 제어 채널 셋으로 변경하도록 결정하는 과정과,

상기 새로운 제어 채널 셋의 변경을 결정한 후 상기 제어 채널 셋이 변경될 것임을 나타내는 지시자와, 상기 변경될 제어 채널 셋 정보를 상기 사용자 단말기 각각에 현재 할당되어 있는 제어 채널 셋 내의 어느 한 제어 채널을 통해 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 제어 채널은 상기 채널화 코드 정보를 포함하는 제1필드와, 전송 블록 셋 사이즈 및 재전송 관련 제어 정보들을 포함하는 제2필드를 적어도 포함하며, 상기 지시자는 상기 제1필드를 통해 전송되며 상기 변경될 제어 채널 셋 정보는 상기 제2필드를 통해 전송됨을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 지시자는 상기 채널화 코드 정보를 표현하기 위해 할당되는 다수의 논리적 식별자들중 현재 사용되고 있지 않는 논리적 식별자로 표현됨을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 10.

다수의 사용자 단말기들에 의해 점유되며, 다수의 채널화 코드들로 확산되어 사용자 데이터를 전송하는 공통 채널과, 상기 사용자 단말기들이 상기 공통 채널 신호를 수신하도록 하기 위해 상기 공통 채널과 관련된 제어 정보들을 전송하는 다수의 제어 채널들을 가지며, 상기 다수의 제어 채널들을 미리 결정된 개수의 제어 채널들로 분류하여 다수의 제어 채널 셋들로 생성하고, 상기 사용자 단말기들 각각이 상기 다수의 제어 채널 셋들 중 어느 한 개의 제어 채널 셋을 모니터링하도록 할당하는 통신 시스템에서 제어 채널 셋 정보를 전송하는 장치에 있어서,

상기 사용자 단말기들중 어느 한 사용자 단말기에 할당할 제어 채널 셋을 변경해야함을 감지하면 상기 사용자 단말기들에 할당되어 있는 제어 채널 셋을 이후의 미리 결정된 시점에서 새로운 제어 채널 셋으로 변경하도록 결정하는 제어기와,

상기 새로운 제어 채널 셋으로 변경을 결정한 후 상기 제어 채널 셋이 변경될 것임을 나타내는 지시자와, 상기 변경될 제어 채널 셋 정보를 상기 사용자 단말기들에 현재 할당되어 있는 제어 채널 셋 내의 어느 한 제어 채널을 통해 전송하는 제어 채널 송신기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 11.

제10항에 있어서,

상기 제어 채널은 상기 채널화 코드 정보를 포함하는 제1필드와, 전송 블록 셋 사이즈 및 재전송 관련 제어 정보들을 포함하는 제2필드를 적어도 포함하며, 상기 제어 채널 송신기는 상기 제1필드를 통해 전송하며 상기 변경될 제어 채널 셋 정보는 상기 제2필드를 통해 전송함을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 지시자는 상기 채널화 코드 정보를 표현하기 위해 할당되는 다수의 논리적 식별자들중 현재 사용되고 있지 않는 논리적 식별자로 표현됨을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 13.

다수의 사용자 단말기들에 의해 점유되며, 다수의 채널화 코드들로 확산되어 사용자 데이터를 전송하는 공통 채널과, 상기 사용자 단말기들이 상기 공통 채널 신호를 수신하도록 하기 위해 상기 공통 채널과 관련된 제어 정보들을 전송하는 다수의 제어 채널들을 가지며, 상기 다수의 제어 채널들을 미리 결정된 개수의 제어 채널들로 분류하여 다수의 제어 채널 셋들로 생성하고, 상기 사용자 단말기들 각각이 상기 다수의 제어 채널 셋들 중 어느 한 개의 제어 채널 셋을 모니터링하도록 할당하는 통신 시스템에서 제어 채널 셋 정보를 수신하는 방법에 있어서,

현재 할당되어 있는 제어 채널 셋의 어느 한 제어 채널을 통해 현재 할당되어 있는 제어 채널 셋 정보가 새로운 제어 채널 셋 정보로 변경될 것임을 나타내는 지시자와, 상기 새로운 제어 채널 셋 정보를 포함하는 제어 채널 셋 정보를 수신하는 과정과,

상기 제어 채널 셋 정보를 검출한 시점 이후의 미리 결정된 시점에서 상기 새로운 제어 채널 셋 정보를 적용하여 제어 채널 셋을 모니터링하도록 제어하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 14.

제13항에 있어서,

상기 제어 채널은 상기 채널화 코드 정보를 포함하는 제1필드와, 전송 블록 셋 사이즈 및 재전송 관련 제어 정보들을 포함하는 제2필드를 적어도 포함하며, 상기 지시자는 상기 제1필드를 통해 전송되며 상기 변경될 제어 채널 셋 정보는 상기 제2필드를 통해 전송됨을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 15.

제14항에 있어서,

상기 지시자는 상기 채널화 코드 정보를 표현하기 위해 할당되는 다수의 논리적 식별자들중 현재 사용되고 있지 않는 논리적 식별자로 표현됨을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 16.

다수의 사용자 단말기들에 의해 점유되며, 다수의 채널화 코드들로 확산되어 사용자 데이터를 전송하는 공통 채널과, 상기 사용자 단말기들이 상기 공통 채널 신호를 수신하도록 하기 위해 상기 공통 채널과 관련된 제어 정보들을 전송하는 다수의 제어 채널들을 가지며, 상기 다수의 제어 채널들을 미리 결정된 개수의 제어 채널들로 분류하여 다수의 제어 채널 셋들로 생성하고, 상기 사용자 단말기들 각각이 상기 다수의 제어 채널 셋들 중 어느 한 개의 제어 채널 셋을 모니터링하도록 할당하는 통신 시스템에서 제어 채널 셋 정보를 수신하는 장치에 있어서,

현재 할당되어 있는 제어 채널 셋의 어느 한 제어 채널을 통해 현재 할당되어 있는 제어 채널 셋 정보가 새로운 제어 채널 셋 정보로 변경될 것임을 나타내는 지시자와, 상기 새로운 제어 채널 셋 정보를 포함하는 제어 채널 셋 정보를 수신하는 수신기와,

상기 제어 채널 셋 정보를 검출한 시점 이후의 미리 결정된 시점에서 상기 새로운 제어 채널 셋 정보를 적용하여 제어 채널 셋을 모니터링하도록 제어하는 제어기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 17.

제16항에 있어서,

상기 제어 채널은 상기 채널화 코드 정보를 포함하는 제1필드와, 전송 블록 셋 사이즈 및 재전송 관련 제어 정보들을 포함하는 제2필드를 적어도 포함하며, 상기 지시자는 상기 제1필드를 통해 전송되며 상기 변경될 제어 채널 셋 정보는 상기 제2필드를 통해 전송됨을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 18.

제17항에 있어서,

상기 지시자는 상기 채널화 코드 정보를 표현하기 위해 할당되는 다수의 논리적 식별자들중 현재 사용되고 있지 않는 논리적 식별자로 표현됨을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 19.

사용자 데이터를 사용자 단말기로 고속 전송 혹은 재전송하기 위한 고속 매체 접속 제어(MAC-hs: Medium Access Control-high speed) 계층 엔터티를 포함하며, 다수의 사용자 단말기들에 의해 점유되며, 다수의 채널화 코드들로 확산되어 상기 사용자 데이터를 전송하는 공통 채널과, 상기 사용자 단말기들이 상기 공통 채널 신호를 수신하도록 하기 위해 상기 공통 채널과 관련된 제어 정보들을 전송하는 다수의 제어 채널들을 가지며, 상기 다수의 제어 채널들을 미리 결정된 개수의 제어 채널들로 분류하여 다수의 제어 채널 셋들로 생성하고, 상기 사용자 단말기들 각각이 상기 다수의 제어 채널 셋들 중 어느 한 개의 제어 채널 셋을 모니터링하도록 할당하는 통신 시스템에서 제어 채널 셋 정보를 전송하는 방법에 있어서,

상기 사용자 단말기들중 어느 한 사용자 단말기에 할당할 제어 채널 셋을 변경해야함을 감지하면 상기 사용자 단말기에 할당되어 있는 제어 채널 셋을 이후의 미리 결정된 시점에서 새로운 제어 채널 셋으로 변경하도록 결정하는 과정과,

상기 새로운 제어 채널 셋으로의 변경을 결정한 후 상기 제어 채널 셋이 변경될 것임을 나타내는 지시자와, 상기 변경될 제어 채널 셋 정보를 포함하는 MAC-hs 제어 메시지를 상기 사용자 단말기들의 MAC-hs 계층 엔터티로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 20.

제19항에 있어서,

상기 MAC-hs 제어 메시지는 상기 지시자를 포함하는 헤더와, 제어 채널 셋 정보를 포함하는 제어 페이로드를 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 21.

제19항에 있어서,

상기 생성되어 있는 다수의 제어 채널 셋들의 정보를 변경해야함을 감지하면 상기 사용자 단말기들 각각에 할당되어 있는 제어 채널 셋 각각을 이후의 미리 결정된 시점에서 새로운 제어 채널 셋으로 변경하도록 결정하는 과정과,

상기 새로운 제어 채널 셋으로의 변경을 결정한 후 상기 제어 채널 셋이 변경될 것임을 나타내는 지시자와, 상기 변경될 새로운 제어 채널 셋 정보와, 상기 변경될 다수의 제어 채널 셋들 정보를 포함하는 MAC-hs 제어 메시지를 상기 사용자 단말기들의 MAC-hs 계층 엔터티로 전송하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 22.

제21항에 있어서,

상기 MAC-hs 제어 메시지는 상기 지시자를 포함하는 헤더와, 상기 변경될 새로운 제어 채널 셋 정보와, 상기 변경될 다수의 제어 채널 셋들 정보를 포함하는 제어 페이로드를 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 23.

사용자 데이터를 사용자 단말기로 고속 전송 혹은 재전송하기 위한 고속 매체 접속 제어(MAC-hs: Medium Access Control-high speed) 계층 엔터티를 포함하며, 다수의 사용자 단말기들에 의해 점유되며, 다수의 채널화 코드들로 확산되어 상기 사용자 데이터를 전송하는 공통 채널과, 상기 사용자 단말기들이 상기 공통 채널 신호를 수신하도록 하기 위해 상기 공통 채널과 관련된 제어 정보들을 전송하는 다수의 제어 채널들을 가지며, 상기 다수의 제어 채널들을 미리 결정된 개수의 제어 채널들로 분류하여 다수의 제어 채널 셋들로 생성하고, 상기 사용자 단말기들 각각이 상기 다수의 제어 채널 셋들 중 어느 한 개의 제어 채널 셋을 모니터링하도록 할당하는 통신 시스템에서 제어 채널 셋 정보를 전송하는 장치에 있어서,

상기 사용자 단말기들중 어느 한 사용자 단말기에 할당할 제어 채널 셋을 변경해야함을 감지하면 상기 사용자 단말기에 할당되어 있는 제어 채널 셋을 이후의 미리 결정된 시점에서 새로운 제어 채널 셋으로 변경하도록 결정하는 제어기와,

상기 제어기의 제어에 따라 상기 새로운 제어 채널 셋으로 변경될 것임을 나타내는 지시자와, 상기 변경될 제어 채널 셋 정보를 포함하는 MAC-hs 제어 메시지를 상기 사용자 단말기들로 송신하는 송신기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 24.

제23항에 있어서,

상기 MAC-hs 제어 메시지는 상기 지시자를 포함하는 헤더와, 상기 새로운 제어 채널 셋 정보를 포함하는 제어 페이로드를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 25.

제23항에 있어서,

상기 제어기는 상기 생성되어 있는 다수의 제어 채널 셋들의 정보를 변경해야함을 감지하면 상기 사용자 단말기들 각각에 할당되어 있는 제어 채널 셋 각각을 이후의 미리 결정된 시점에서 새로운 제어 채널 셋으로 변경하도록 결정한 후, 상기 새로운 제어 채널 셋으로 변경될 것임을 나타내는 지시자와, 상기 변경될 새로운 제어 채널 셋 정보와, 상기 변경될 다수의 제어 채널 셋들 정보를 포함하는 MAC-hs 제어 메시지를 생성하도록 제어함을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 26.

제25항에 있어서,

상기 MAC-hs 제어 메시지는 상기 지시자를 포함하는 헤더와, 상기 변경될 새로운 제어 채널 셋 정보와, 상기 변경될 다수의 제어 채널 셋들 정보를 포함하는 제어 페이로드를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 27.

사용자 데이터를 사용자 단말기로 고속 전송 혹은 재전송하기 위한 고속 매체 접속 제어(MAC-hs: Medium Access Control-high speed) 계층 엔터티를 포함하며, 다수의 사용자 단말기들에 의해 점유되며, 다수의 채널화 코드들로 확산되어 상기 사용자 데이터를 전송하는 공통 채널과, 상기 사용자 단말기들이 상기 공통 채널 신호를 수신하도록 하기 위해 상기 공통 채널과 관련된 제어 정보들을 전송하는 다수의 제어 채널들을 가지며, 상기 다수의 제어 채널들을 미리 결정된 개수의 제어 채널들로 분류하여 다수의 제어 채널 셋들로 생성하고, 상기 사용자 단말기들 각각이 상기 다수의 제어 채널 셋들 중 어느 한 개의 제어 채널 셋을 모니터링하도록 할당하는 통신 시스템에서 제어 채널 셋 정보를 수신하는 방법에 있어서,

현재 할당되어 있는 제어 채널 셋의 어느 한 제어 채널을 통해 현재 할당되어 있는 제어 채널 셋 정보가 새로운 제어 채널 셋 정보로 변경될 것임을 나타내는 지시지와, 상기 새로운 제어 채널 셋 정보를 포함하는 MAC-hs 제어 메시지를 수신하는 과정과,

상기 제어 채널 셋 정보를 검출한 시점 이후의 미리 결정된 시점에서 상기 새로운 제어 채널 셋 정보를 적용하여 제어 채널 셋을 모니터링하도록 제어하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 28.

제27항에 있어서,

상기 MAC-hs 제어 메시지는 상기 지시자를 포함하는 헤더와, 상기 새로운 제어 채널 셋 정보를 포함하는 제어 페이로드를 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 29.

사용자 데이터를 사용자 단말기로 고속 전송 혹은 재전송하기 위한 고속 매체 접속 제어(MAC-hs: Medium Access Control-high speed) 계층 엔티티를 포함하며, 다수의 사용자 단말기들에 의해 점유되며, 다수의 채널화 코드들로 확산되어 상기 사용자 데이터를 전송하는 공통 채널과, 상기 사용자 단말기들이 상기 공통 채널 신호를 수신하도록 하기 위해 상기 공통 채널과 관련된 제어 정보들을 전송하는 다수의 제어 채널들을 가지며, 상기 다수의 제어 채널들을 미리 결정된 개수의 제어 채널들로 분류하여 다수의 제어 채널 셋들로 생성하고, 상기 사용자 단말기들 각각이 상기 다수의 제어 채널 셋들 중 어느 한 개의 제어 채널 셋을 모니터링하도록 할당하는 통신 시스템에서 제어 채널 셋 정보를 수신하는 장치에 있어서,

현재 할당되어 있는 제어 채널 셋의 어느 한 제어 채널을 통해 현재 할당되어 있는 제어 채널 셋 정보가 새로운 제어 채널 셋 정보로 변경될 것임을 나타내는 지시지와, 상기 새로운 제어 채널 셋 정보를 포함하는 MAC-hs 제어 메시지를 수신하는 수신기와,

상기 제어 채널 셋 정보를 검출한 시점 이후의 미리 결정된 시점에서 상기 새로운 제어 채널 셋 정보를 적용하여 제어 채널 셋을 모니터링하도록 제어하는 제어기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 30.

제29항에 있어서,

상기 MAC-hs 제어 메시지는 상기 지시자를 포함하는 헤더와, 상기 새로운 제어 채널 셋 정보를 포함하는 제어 페이로드를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 31.

기지국은 사용자 데이터들에 전송 순서대로 일련번호를 부여하고, 상기 전송된 사용자 데이터들을 전송 순서대로 저장하는 제1버퍼와, 상기 전송된 사용자 데이터들중 재전송할 데이터들을 저장하는 제2버퍼를 포함하며, 사용자 단말기들은 상기 기지국으로부터 수신한 사용자 데이터들을 그 일련번호에 따라 저장하는 제3버퍼를 포함하는 통신 시스템에서 상기 제1버퍼 및 제2버퍼 상태 정보를 전송하는 방법에 있어서,

상기 기지국은 현재 시점 이후의 전송 시구간에서 상기 제1버퍼에서 전송할 사용자 데이터의 일련번호와, 상기 제2버퍼에서 재전송할 사용자 데이터의 일련 번호를 포함하는 상기 상태 정보를 전송하는 과정과,

상기 상태 정보를 수신한 사용자 단말기는 상기 제1버퍼에서 전송할 사용자 데이터의 일련번호와 상기 제3버퍼에 저장되어 있는 일련번호를 비교하고, 그 비교 결과에 상응하게 상기 제3버퍼에 저장되어 있는 사용자 데이터들을 처리하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 32.

제31항에 있어서,

상기 비교 결과에 상응하게 사용자 데이터들을 처리하는 과정은 상기 제1버퍼에서 전송할 사용자 데이터의 일련번호가 상기 제3버퍼에 저장되어 있는 일련번호 이하일 경우 상기 제3버퍼에 오류가 발생한 것으로 판단하여 현재 상기 제3버퍼에 저장되어 있는 사용자 데이터들을 상위계층으로 전달하는 것임을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 33.

제31항에 있어서,

상기 비교 결과에 상응하게 사용자 데이터들을 처리하는 과정은 상기 제1버퍼에서 전송할 사용자 데이터의 일련번호가 상기 제3버퍼에 저장되어 있는 일련번호보다 미리 설정한 값 이상 클 경우 상기 제3버퍼에 재전송 대기중인 사용자 데이터가 존재한다고 판단하여 해당 사용자 데이터에 대한 재전송을 대기하는 것임을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 34.

제31항에 있어서,

상기 상태 정보를 수신한 사용자 단말기는 상기 제1버퍼에서 전송할 사용자 데이터의 일련번호가 상기 제3버퍼에 저장되어 있는 일련번호보다 미리 설정한 값 이상 클 경우, 상기 제2버퍼에서 재전송할 사용자 데이터의 일련번호와 상기 제3버퍼에 저장되어 있는 일련번호를 비교하고, 그 비교 결과에 상응하게 상기 제3버퍼에 저장되어 있는 사용자 데이터들을 처리하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 35.

제34항에 있어서,

상기 제2버퍼에서 재전송할 사용자 데이터의 일련번호와 상기 제3버퍼에 저장되어 있는 일련번호간의 비교 결과에 상응하게 사용자 데이터들을 처리하는 과정은 상기 제2버퍼에서 전송할 사용자 데이터의 일련번호들 중에는 존재하나 상기 제3버퍼에 저장되어 있는 일련번호들 중에는 존재하지 않는 일련번호가 존재할 경우 상기 제3버퍼에 오류가 발생함으로 판단하고, 상기 제3버퍼에 저장되어 있는 모든 사용자 데이터들을 상위 계층으로 전달하는 것임을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 36.

제34항에 있어서,

상기 제2버퍼에서 재전송할 사용자 데이터의 일련번호와 상기 제3버퍼에 저장되어 있는 일련번호간의 비교 결과에 상응하게 사용자 데이터들을 처리하는 과정은 상기 제2버퍼에서 전송할 사용자 데이터의 일련번호들 중에는 존재하지 않고 상기 제3버퍼에 저장되어 있는 일련번호들 중에는 존재하는 일련번호가 존재할 경우 상기 제3버퍼에 저장되어 있는 모든 사용자 데이터들을 상위 계층으로 전달하는 것임을 특징으로 하는 상기 방법.

청구항 37.

기지국은 사용자 데이터들에 전송 순서대로 일련번호를 부여하고, 상기 전송된 사용자 데이터들을 전송 순서대로 저장하는 제1버퍼와, 상기 전송된 사용자 데이터들중 재전송할 데이터들을 저장하는 제2버퍼를 포함하며, 상기 사용자 단말기는 상기 기지국으로부터 수신한 사용자 데이터들을 그 일련번호에 따라 저장하는 제3버퍼를 포함하는 통신 시스템에서 상기 제1버퍼 및 제2버퍼 상태 정보를 전송하는 장치에 있어서,

현재 시점 이후의 전송 시구간에서 상기 제1버퍼에서 전송할 사용자 데이터의 일련번호와, 상기 제2버퍼에서 재전송할 사용자 데이터의 일련 번호를 포함하는 상기 상태 정보를 전송하는 기지국 송신기와,

상기 상태 정보를 수신하여 상기 제1버퍼에서 전송할 사용자 데이터의 일련번호와 상기 제3버퍼에 저장되어 있는 일련번호를 비교하고, 그 비교 결과에 상응하게 상기 제3버퍼에 저장되어 있는 사용자 데이터들을 처리하는 사용자 단말기 수신기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 38.

제37항에 있어서,

상기 사용자 단말기 수신기는 상기 제1버퍼에서 전송할 사용자 데이터의 일련번호가 상기 제3버퍼에 저장되어 있는 일련번호 이하일 경우 상기 제3버퍼에 오류가 발생한 것으로 판단하여 현재 상기 제3버퍼에 저장되어 있는 사용자 데이터들을 상위계층으로 전달함을 특징으로 하는 상기 장치.

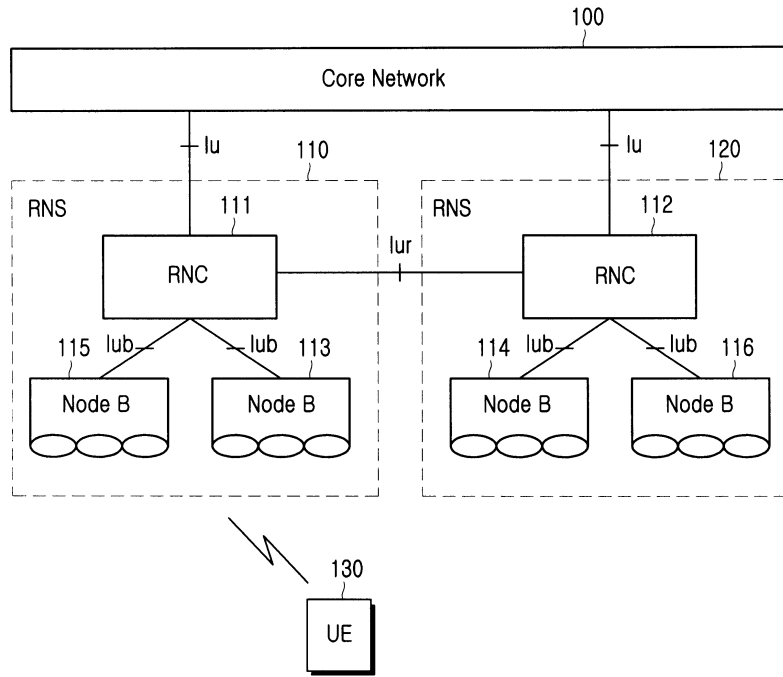
청구항 39.

제37항에 있어서,

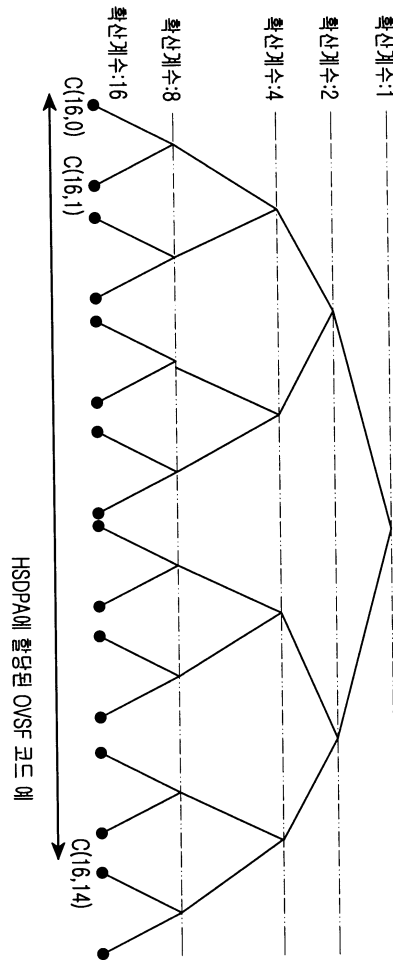
상기 사용자 단말기 수신기는 상기 제1버퍼에서 전송할 사용자 데이터의 일련번호가 상기 제3버퍼에 저장되어 있는 일련번호보다 미리 설정한 값 이상 클 경우 상기 제3버퍼에 재전송 대기중인 사용자 데이터가 존재한다고 판단하여 해당 사용자 데이터에 대한 재전송을 대기함을 특징으로 하는 상기 장치.

도면

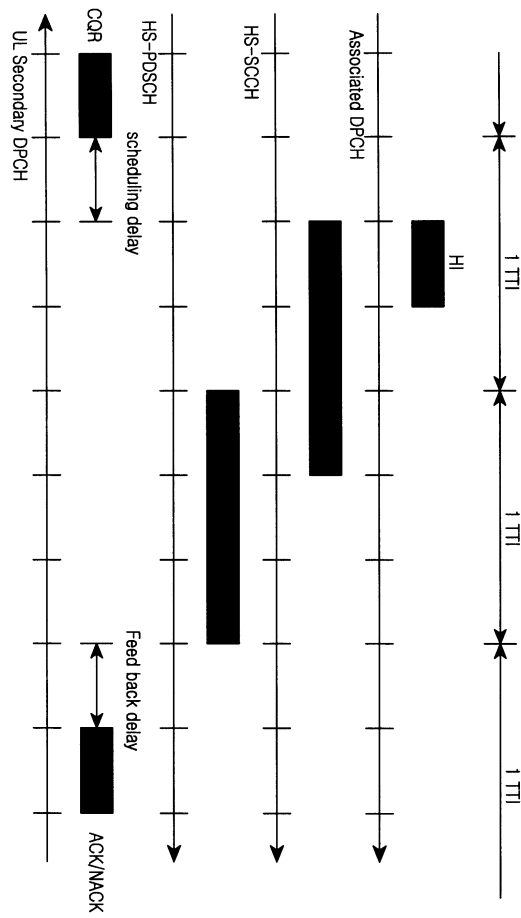
도면1



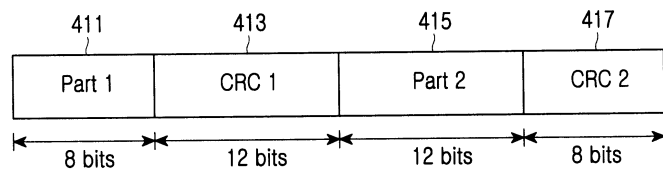
도면2



도면3



도면4

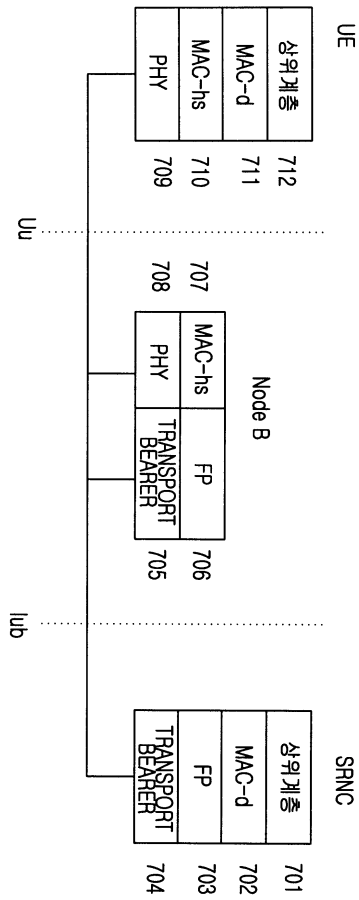


SF = 128

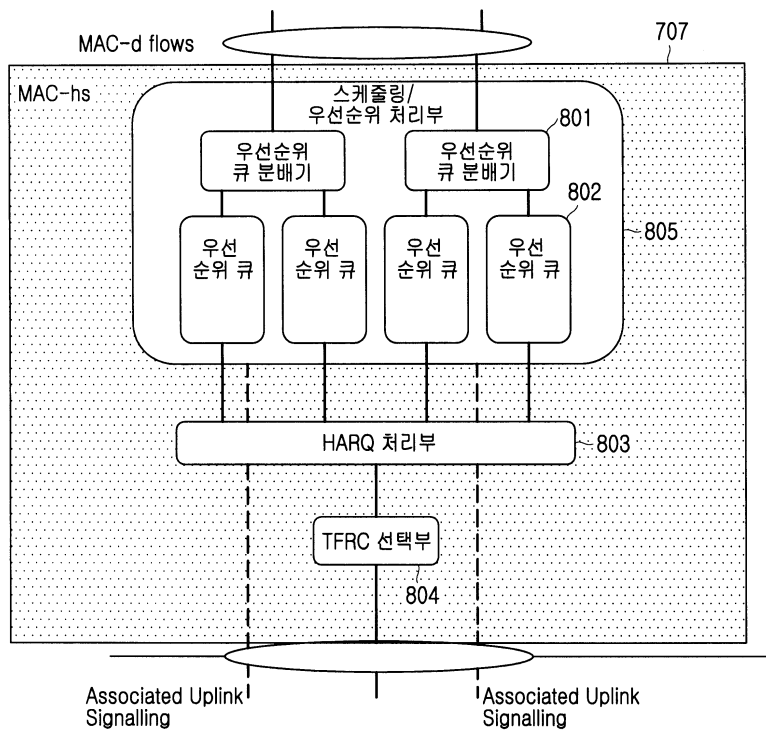
Part 1 : MS(1bit), code info(7bits)

Part 2 : TBS(6bits), New Data Indicator(1bit), RV(2bits), HARQ channel number(3bits)

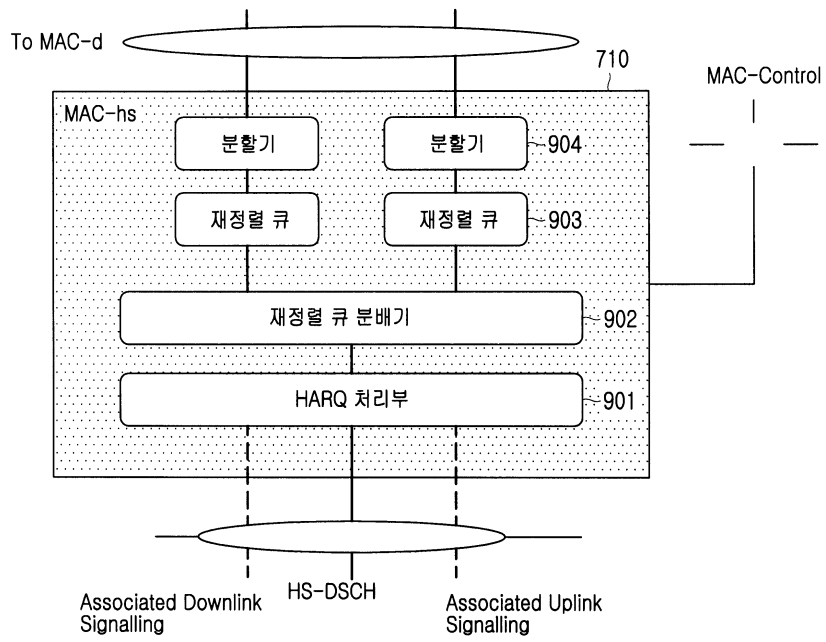
도면7



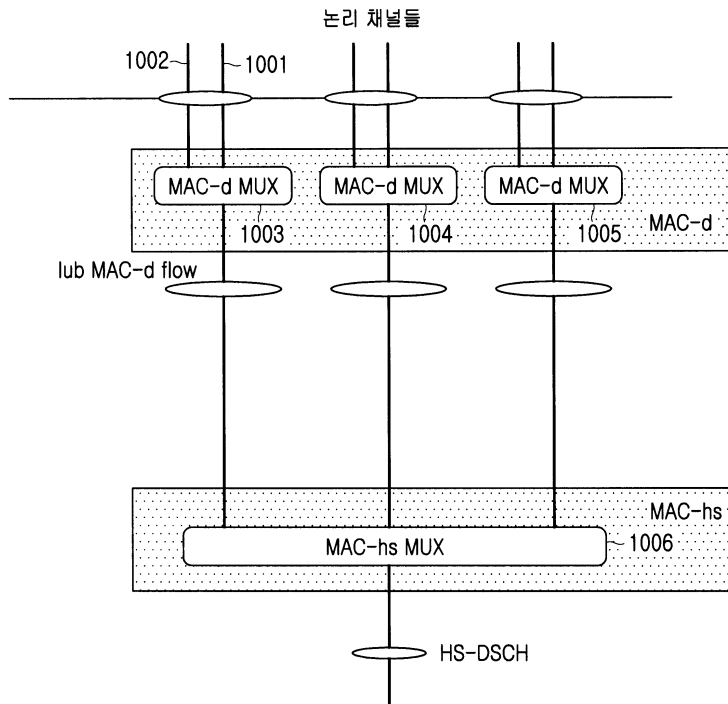
도면8



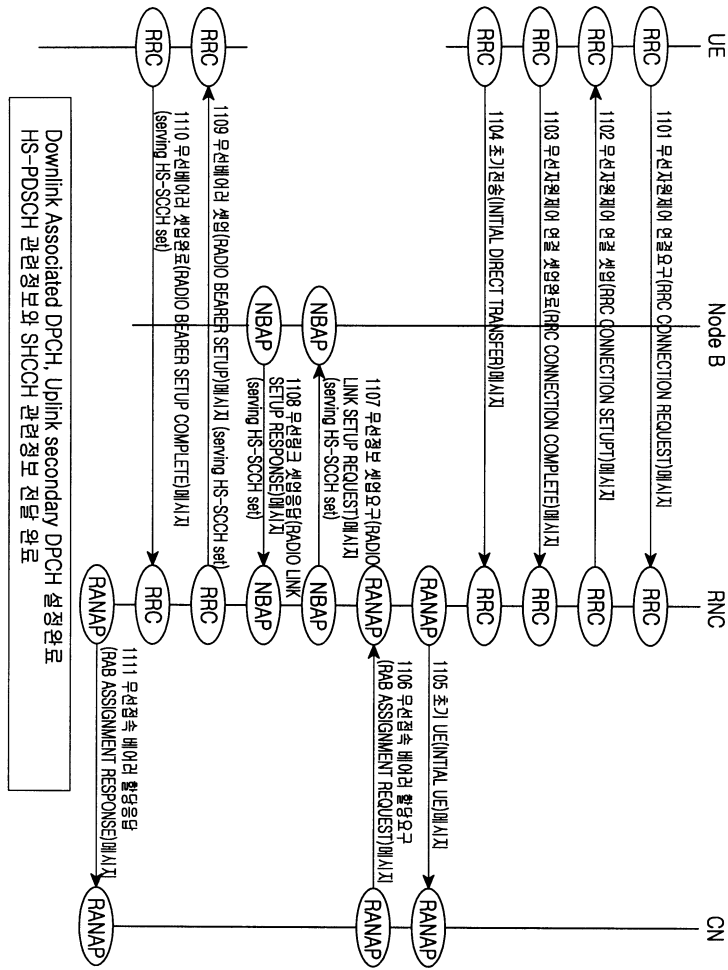
도면9



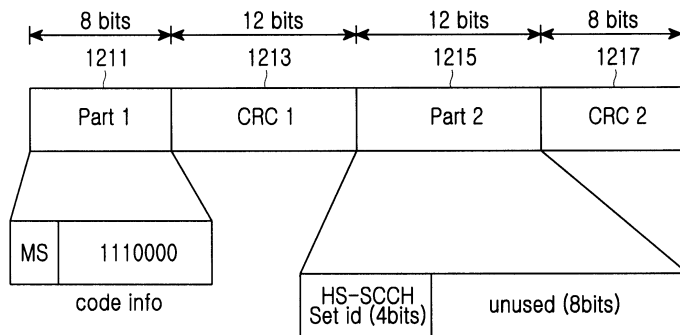
도면10



도면 11



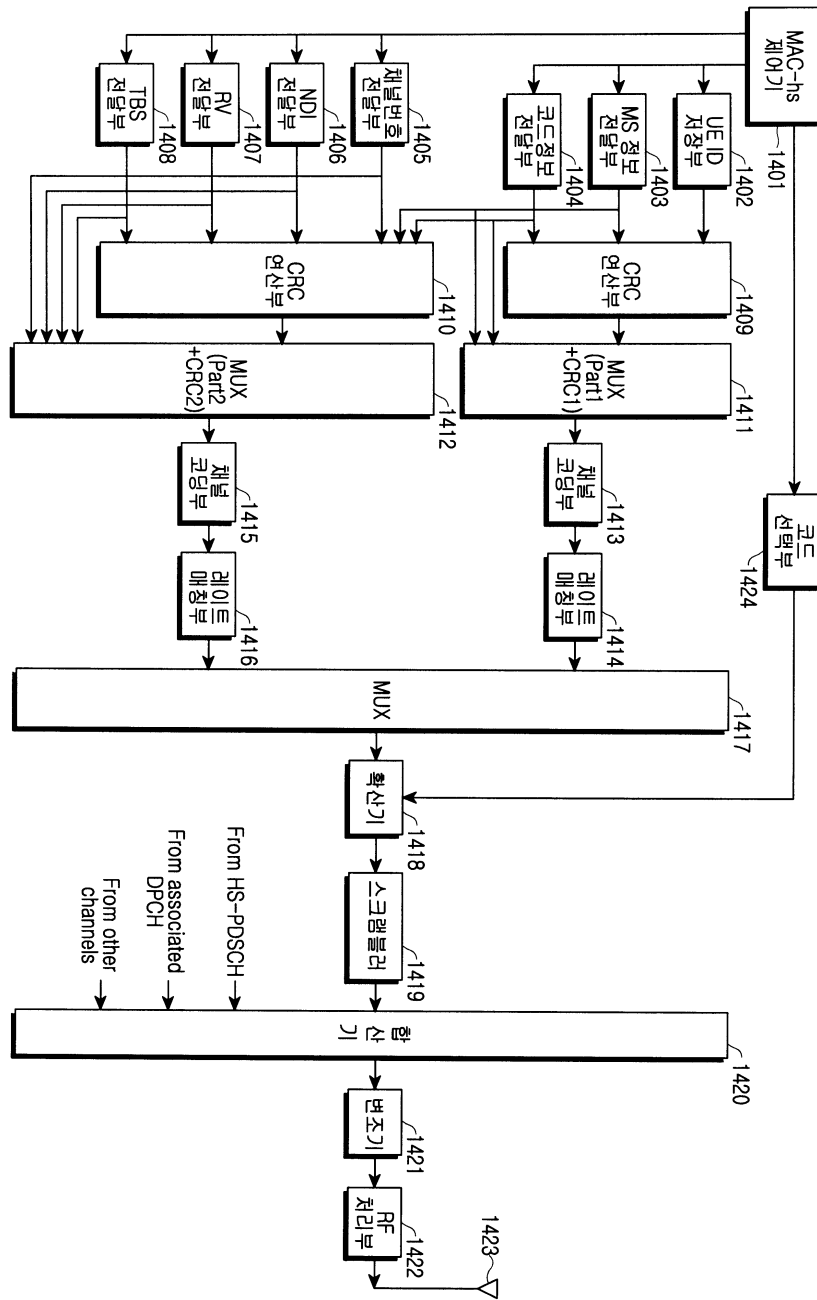
도면 12



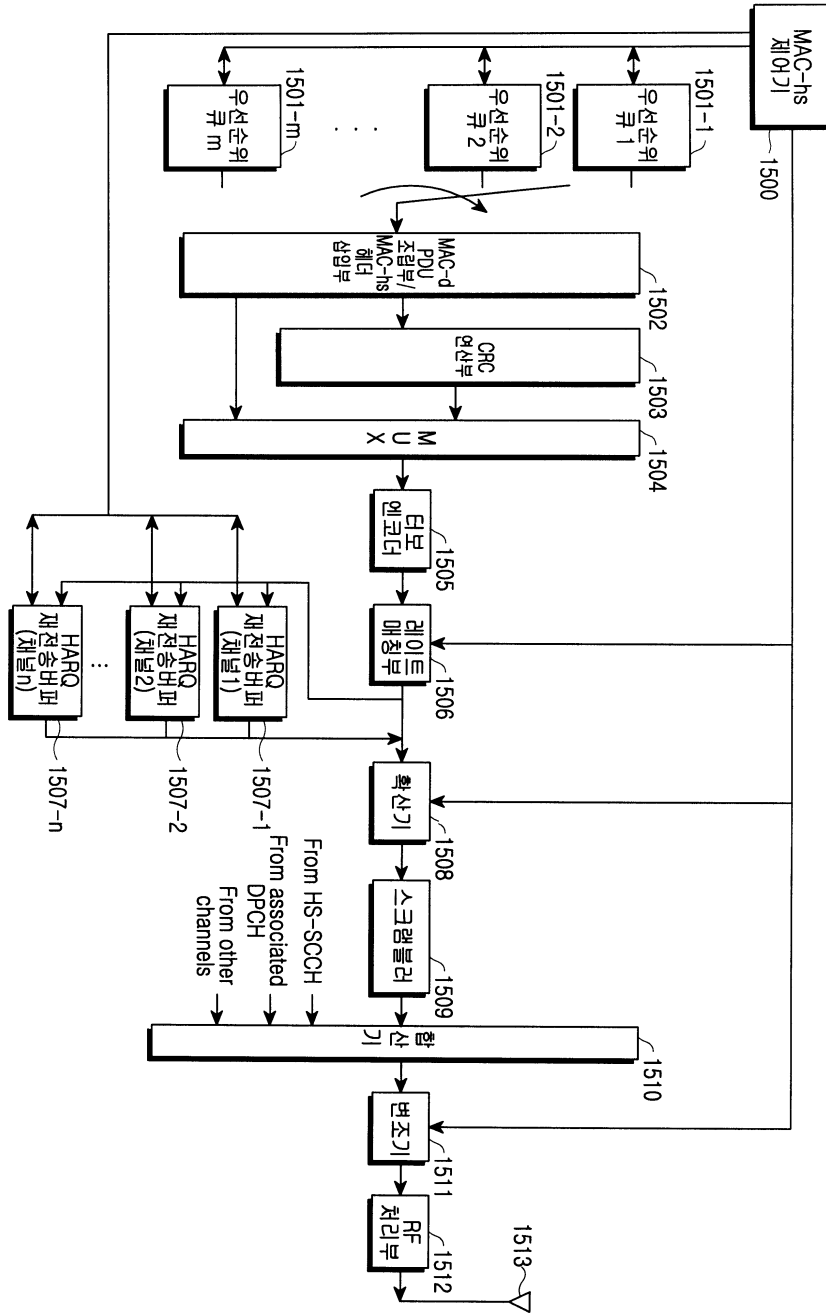
SF = 128

MS : Modulation Scheme, dummy data

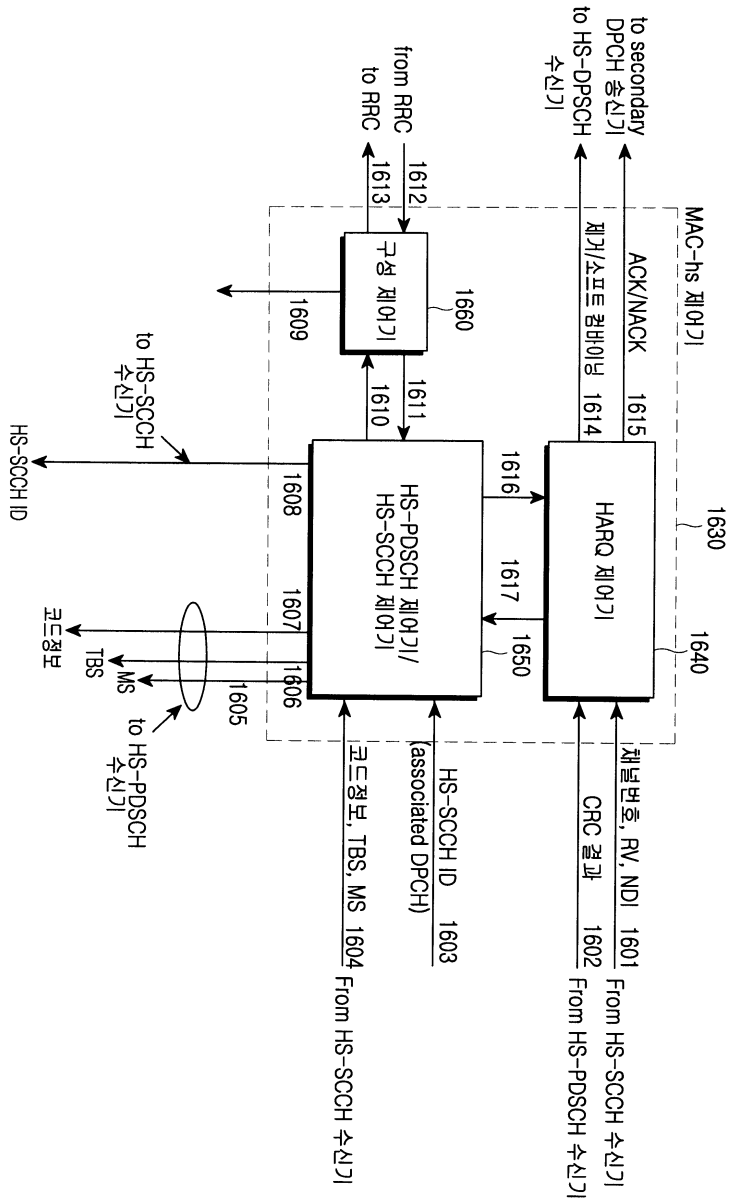
도면 14



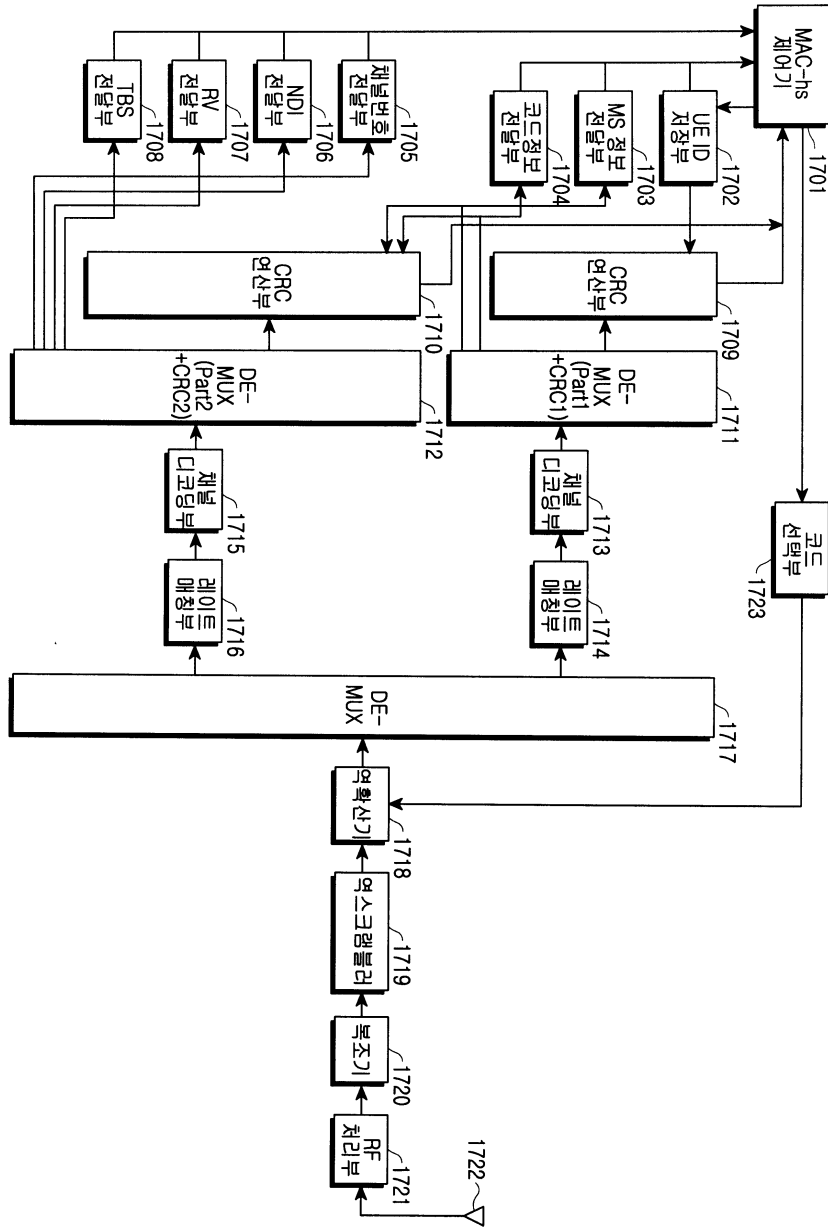
도면15



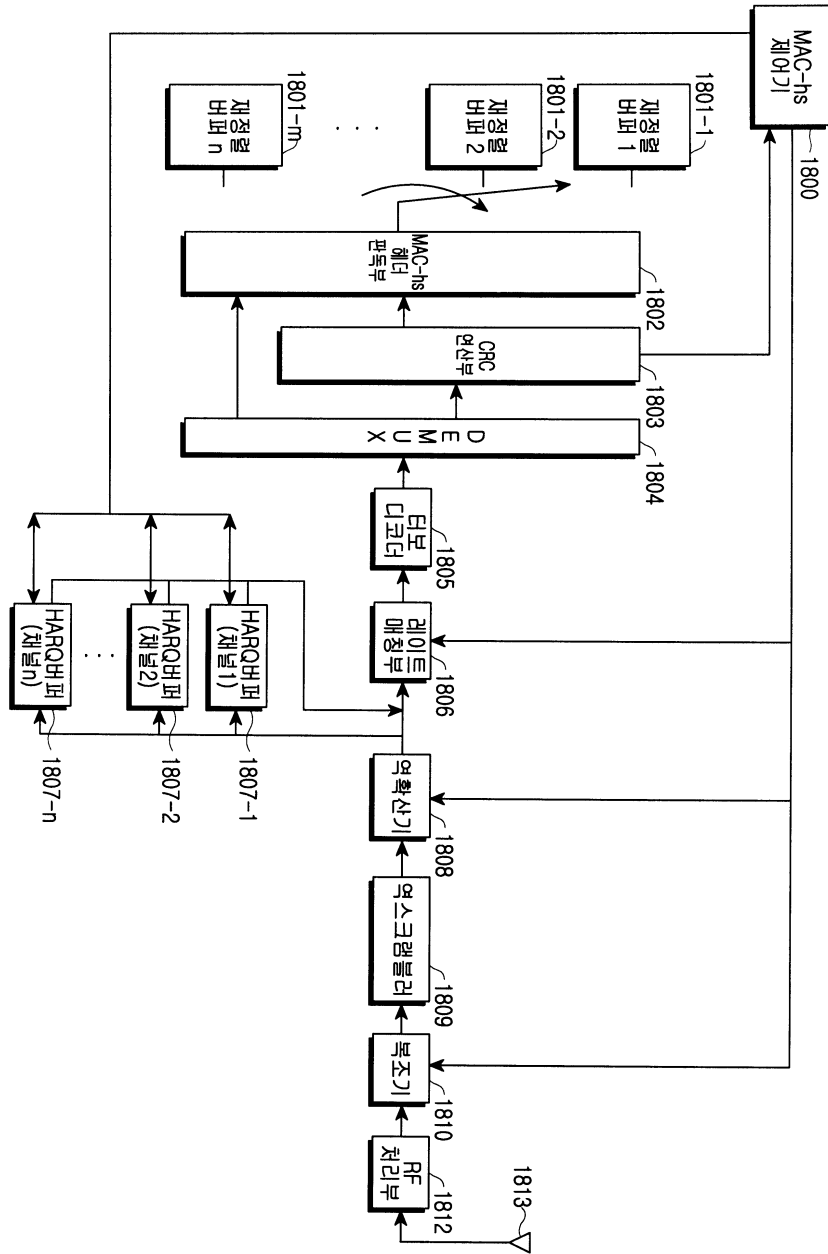
도면16



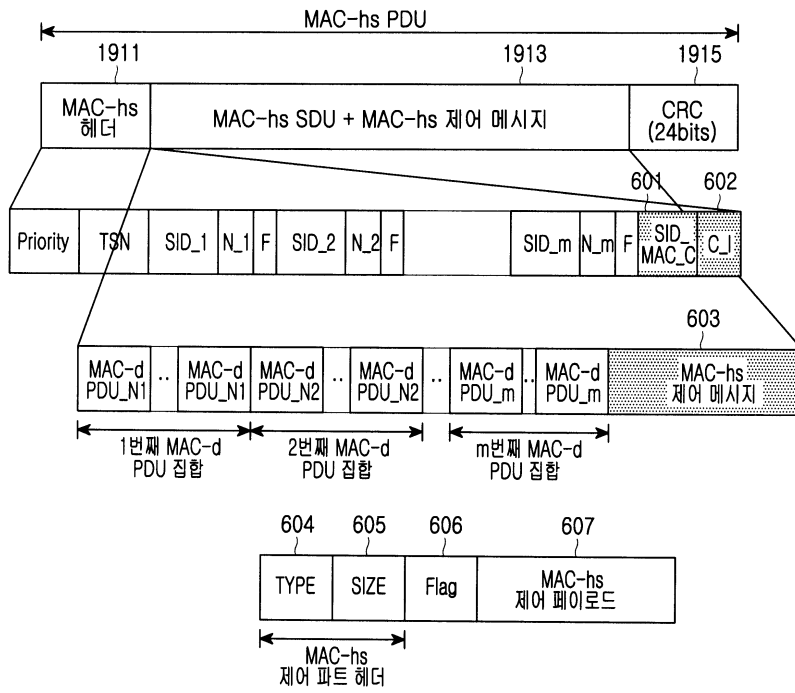
도면17



도면18

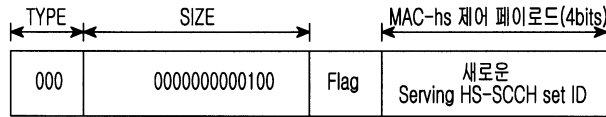


도면19



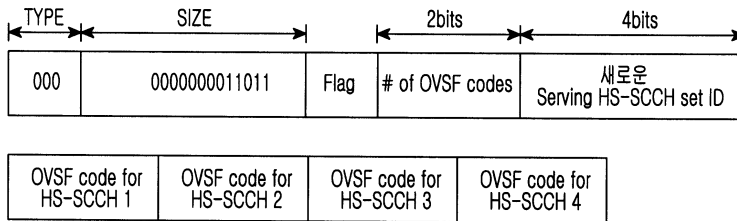
도면20a

MAC-hs 제어 페이로드 포맷 : SERVING HS-SCCH SET MODIFY 타입 1

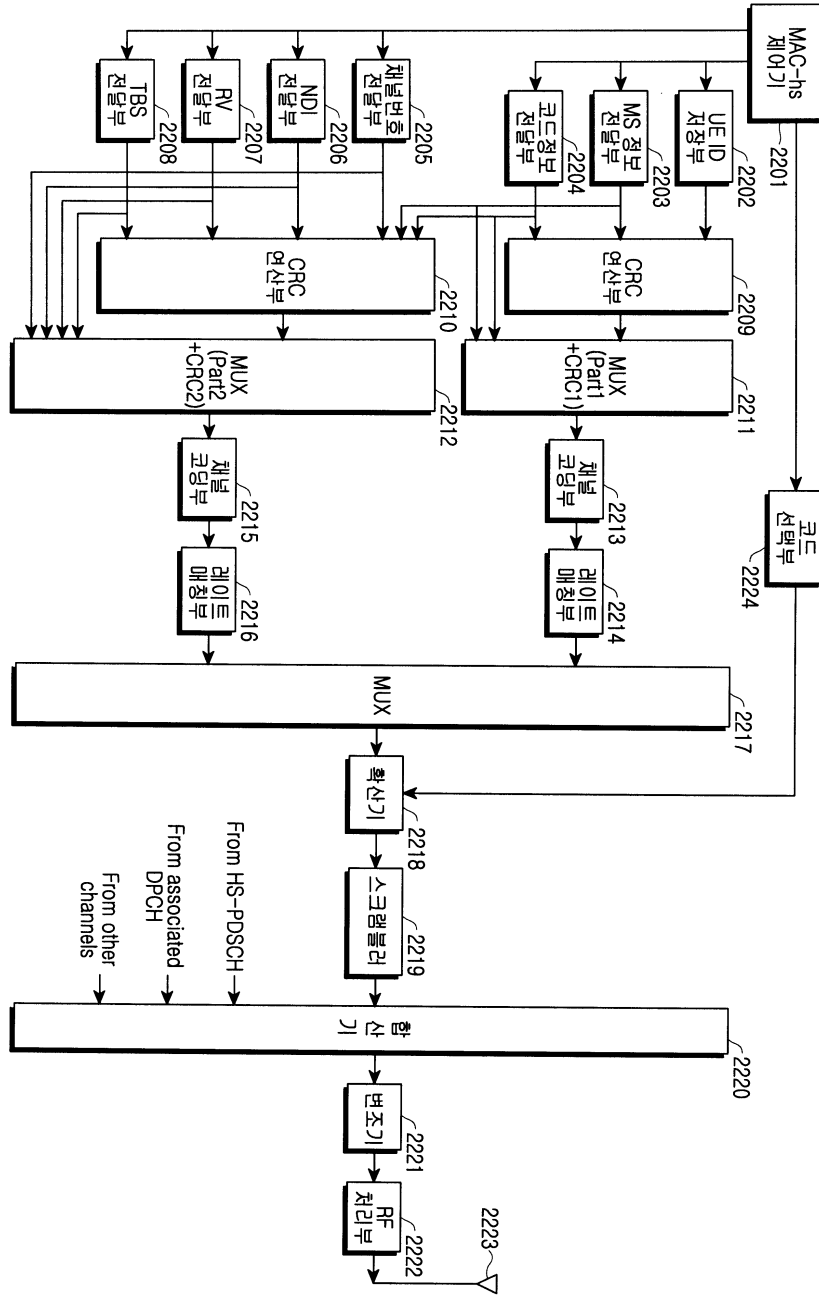


도면20b

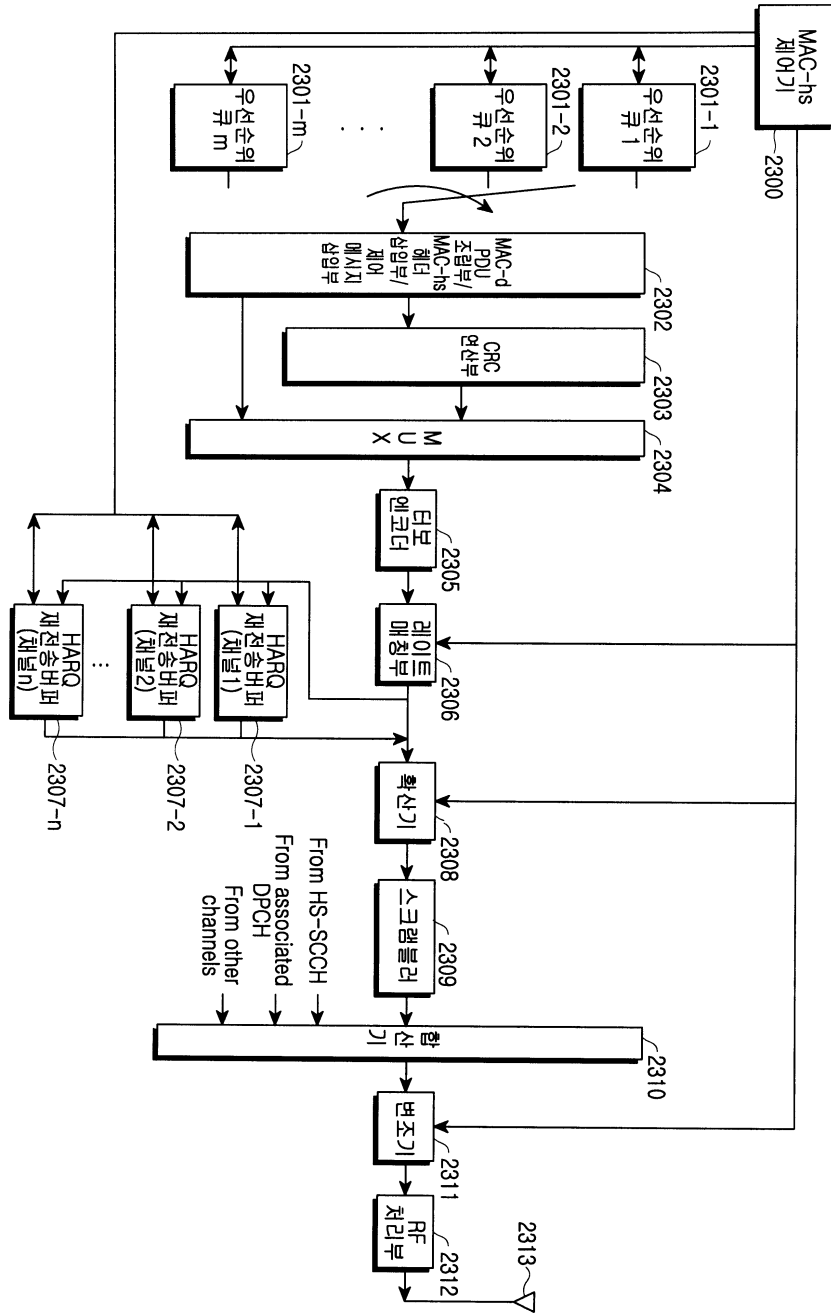
MAC-hs 제어 페이로드 포맷 : SERVING HS-SCCH SET MODIFY 타입 2



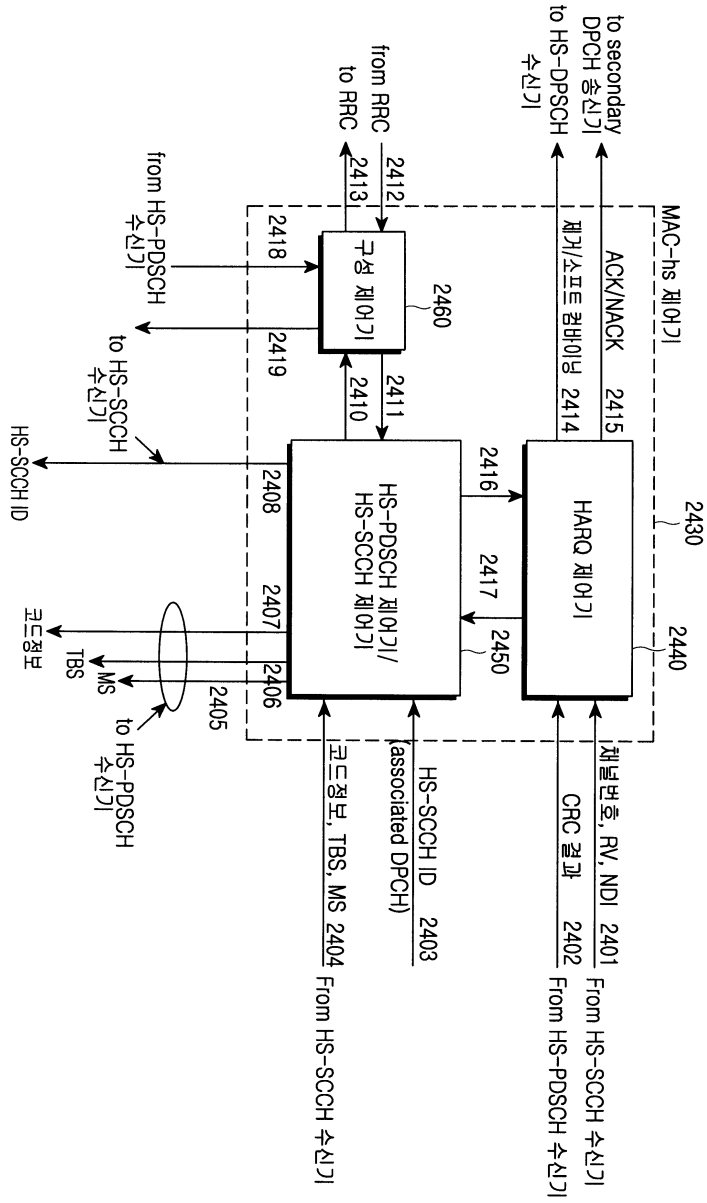
도면22



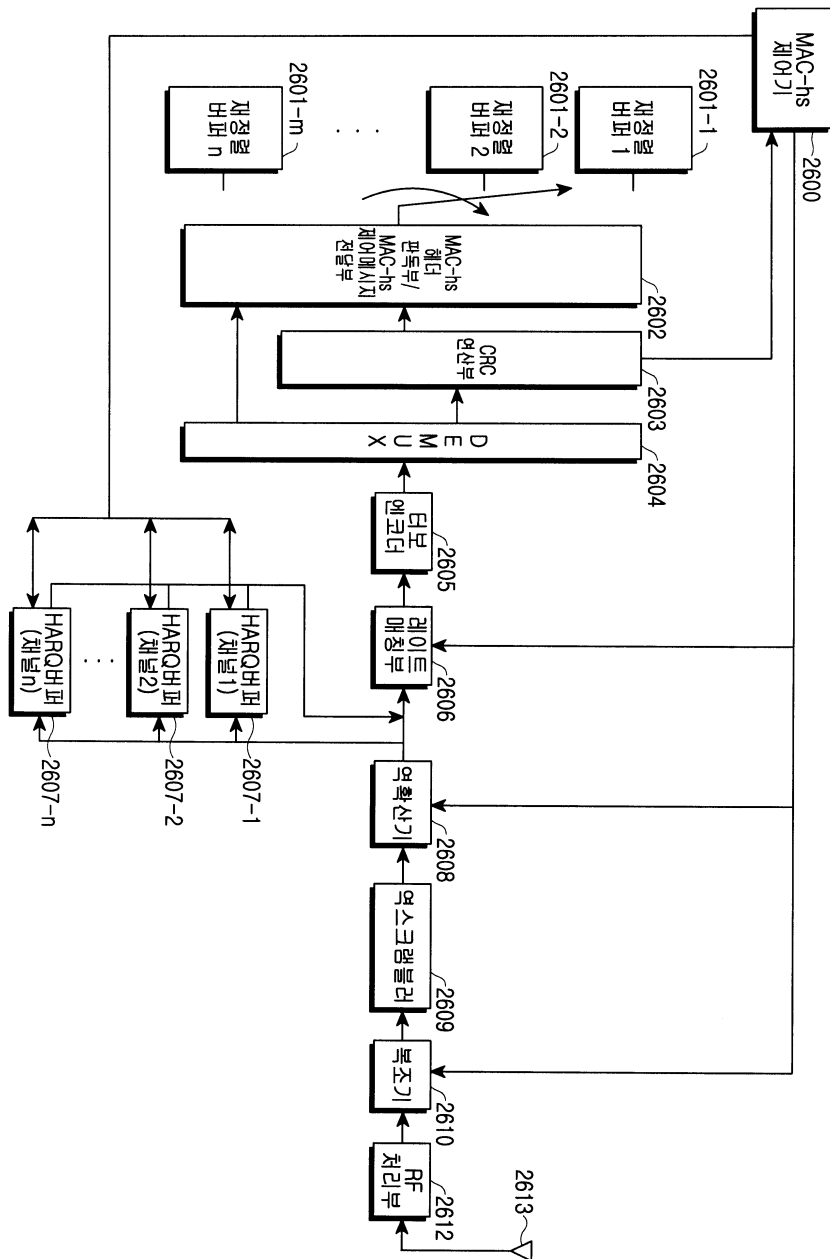
도면23



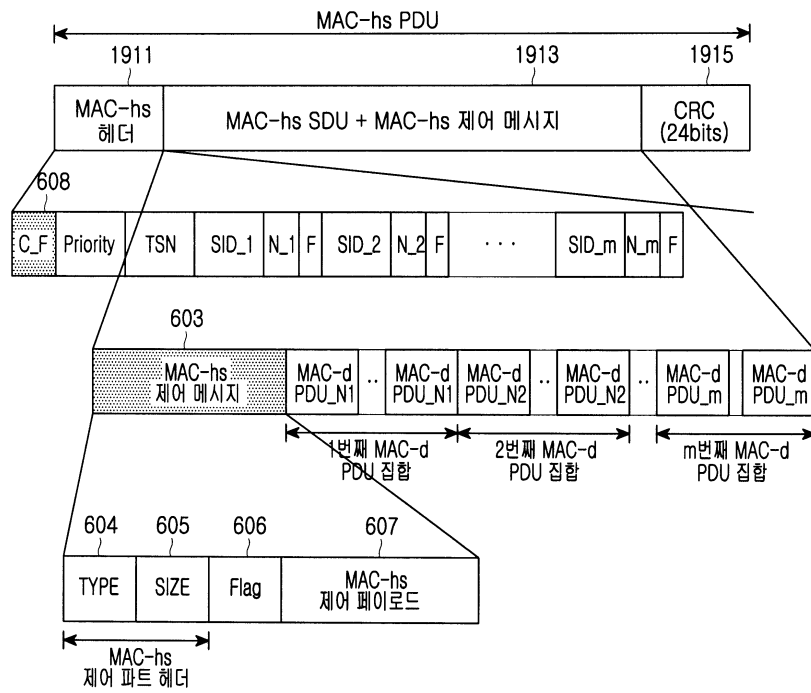
도면24



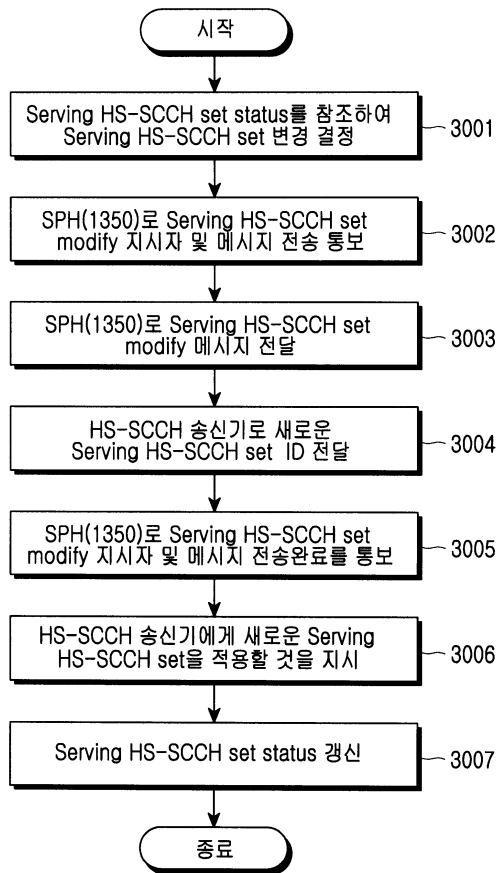
도면26



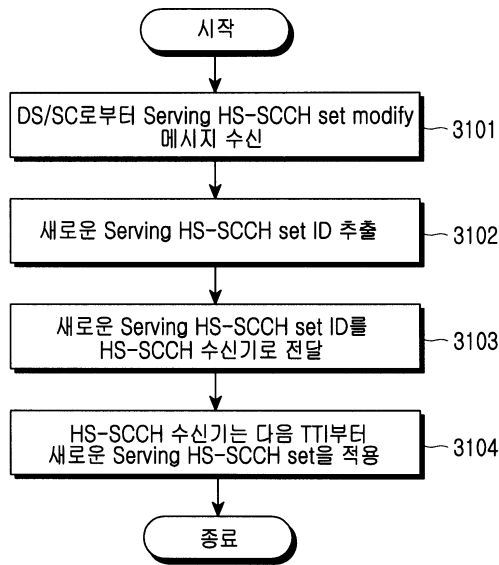
도면27



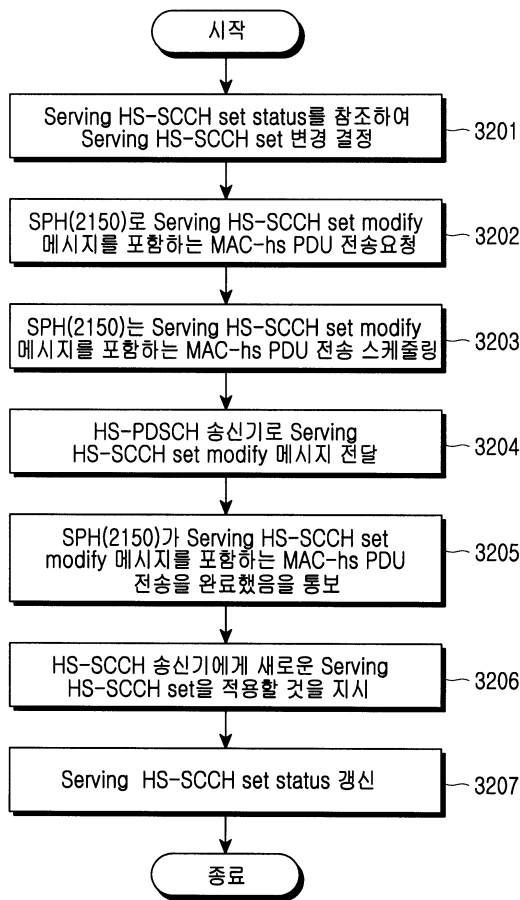
도면28



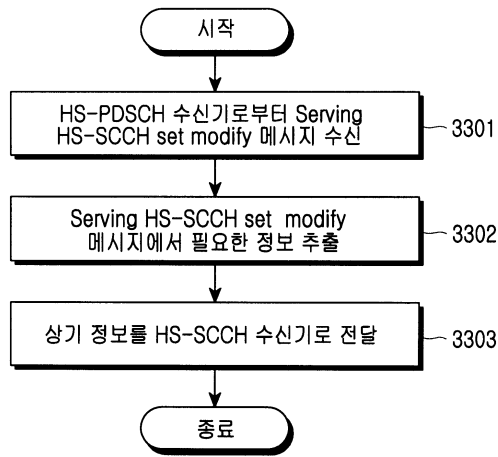
도면29



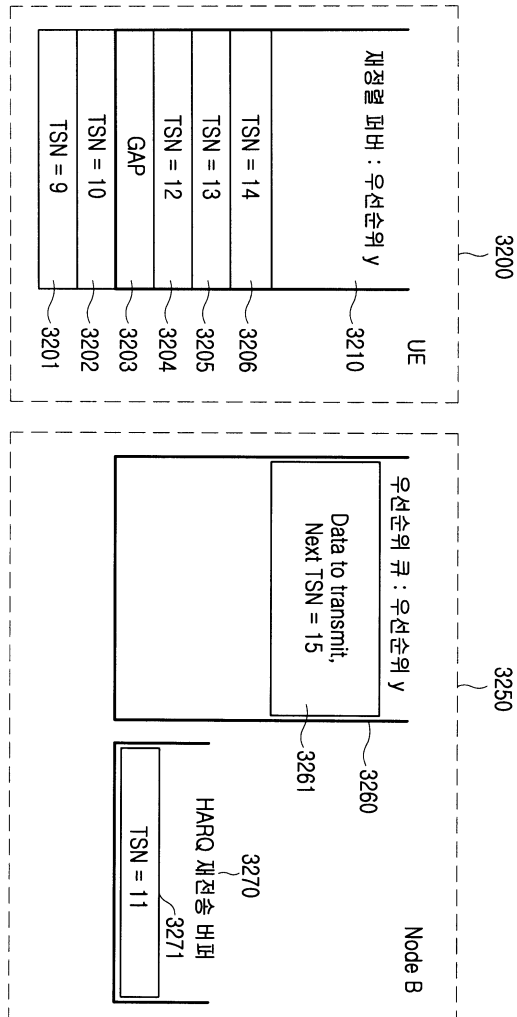
도면30



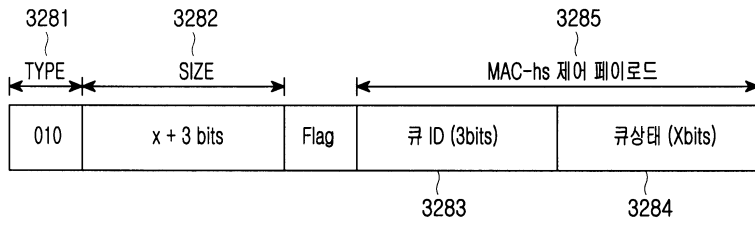
도면31



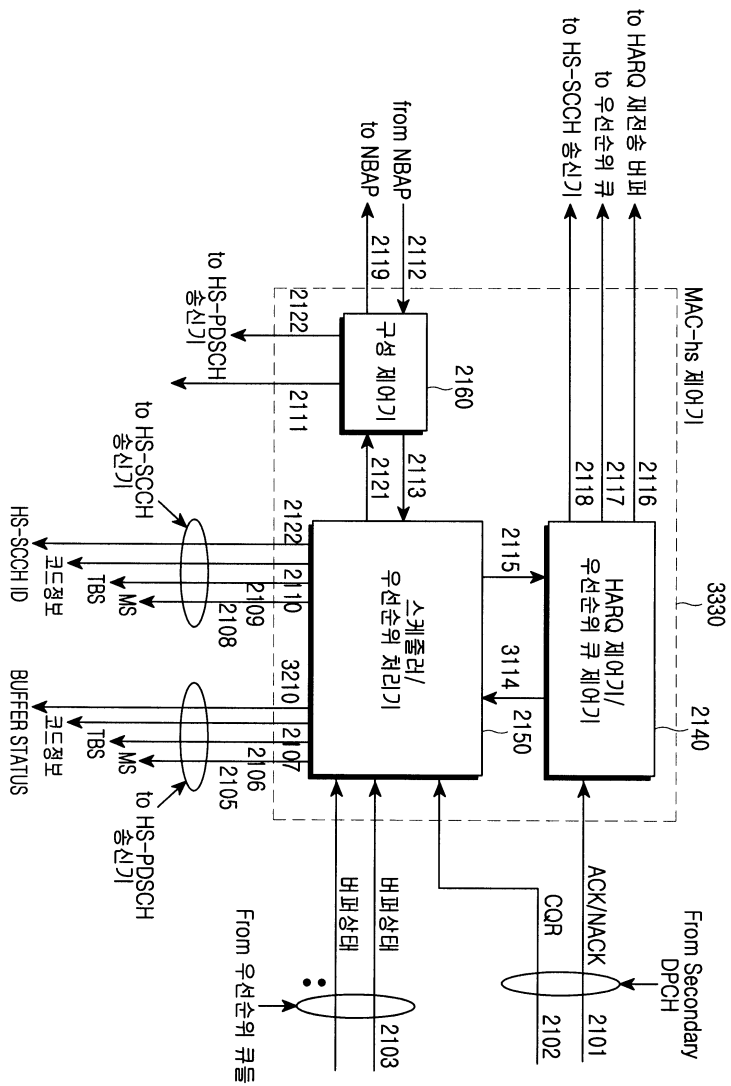
도면32a



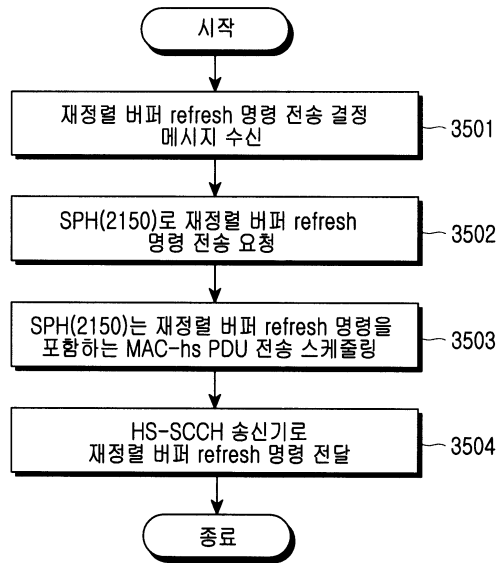
도면32b



도면33



도면35



도면36

