

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 11월 29일 (29.11.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/161552 A2

- (51) 국제특허분류:
H04N 7/015 (2006.01) H04W 4/06 (2009.01)
H04H 20/59 (2008.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/004167
- (22) 국제출원일: 2012년 5월 25일 (25.05.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
61/489,683 2011년 5월 25일 (25.05.2011) US
61/493,964 2011년 6월 6일 (06.06.2011) US
61/505,512 2011년 7월 7일 (07.07.2011) US
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **엘지 전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.)** [KR/KR]; 서울 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).
- (72) 발명자: **김**
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **곽민성 (KWAK, Min-sung)** [KR/KR]; 서울시 서초구 우면동 16 번지 엘지전자 특허센터, 137-724 Seoul (KR). **김정우 (KIM, Jeong-woo)** [KR/KR]; 서울시 서초구 우면동 16 번지 엘지전자 특허센터, 137-724 Seoul (KR).
- (74) 대리인: **김용인 (KIM, Yong In)** 등; 서울 송파구 잠실동 175-9 현대빌딩 7층 KBK 특허법률사무소, 138-861 Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: TRANSMITTING/RECEIVING SYSTEM AND METHOD FOR PROCESSING A BROADCAST SIGNAL

(54) 발명의 명칭 : 송/수신 시스템 및 방송 신호 처리 방법

[Fig. 40]

Syntax	Bits	Format
FIC-Segment_header () {		
FIC_segment_type	2	'00'
wake_up_indicator	2	uimsbf
FIC_chunk_major_protocol_version	2	uimsbf
current_next_indicator	1	uimsbf
error_indicator	1	uimsbf
FIC_segment_num	4	uimsbf
FIC_last_segment_num	4	uimsbf
}		

(57) Abstract: According to the present invention, a method for processing a broadcast signal in a transmitting system that transmits an emergency alert message through a mobile broadcast network comprises the steps of: RS-CRC encoding of mobile service data containing an emergency alert message so as to generate an RS frame that belongs to an ensemble; dividing the RS frame into a plurality of RS frame portions; mapping the plurality of RS frame portions to data groups and inserting one FIC segment, TPC data, and a plurality of base data streams into each data group; trellis-encoding the data of the data groups; and transmitting a broadcast signal comprising the trellis-encoded data. At least one of either a FIC segment header contained in the FIC segment or the TPC data includes wake-up indication information for compulsorily placing a broadcast receiver into an active mode depending on the level of seriousness of the emergency alert message.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



모바일 방송망을 통해 긴급 경고 메시지를 전송하는 송신 시스템의 방송 신호 처리 방법은 긴급 경고 메시지를 포함하는 모바일 서비스 데이터에 대해 RS-CRC 인코딩을 수행하여 앙상블에 속하는 RS 프레임을 생성하는 단계, 상기 RS 프레임을 복수개의 RS 프레임 포션들로 구분하는 단계, 상기 복수개의 RS 프레임 포션들을 각 데이터 그룹에 매핑하고, 하나의 FIC 세그먼트, TPC 데이터 및 복수개의 기지 데이터 열들을 각 데이터 그룹에 삽입하는 단계, 상기 데이터 그룹들의 데이터에 대해 트렐리스 인코딩을 수행하는 단계, 및 상기 트렐리스 인코딩된 데이터를 포함하는 방송 신호를 전송하는 단계를 포함하며, 상기 FIC 세그먼트에 포함된 FIC 세그먼트 헤더와 상기 TPC 데이터 중 적어도 하나는 상기 긴급 경고 메시지의 심각한 정도에 따라 방송 수신기를 액티브 모드로 강제 전환하기 위한 웨이크-업 지시 정보를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 송/수신 시스템 및 방송 신호 처리 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 디지털 방송을 송신하고 수신하기 위한 디지털 방송 시스템에 관한 것으로서, 특히 디지털 방송을 처리하여 전송하기 위한 송신 시스템, 디지털 방송을 수신하여 처리하기 위한 수신 시스템, 및 방송 신호의 처리 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 디지털 방송 중 복미 및 국내에서 디지털 방송 표준으로 채택된 VSB(Vestigial Sideband) 전송 방식은 싱글 캐리어 방식이므로 열악한 채널 환경에서는 수신 시스템의 수신 성능이 떨어질 수 있다. 특히 휴대용이나 이동형 방송 수신기의 경우에는 채널 변화 및 노이즈에 대한 강건성이 더욱 요구되므로, 상기 VSB 전송 방식으로 모바일 서비스 데이터를 전송하는 경우 수신 성능이 더욱 떨어지게 된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 따라서 본 발명의 목적은 채널 변화 및 노이즈에 강한 송신 시스템, 수신 시스템, 및 방송 신호 처리 방법을 제공함에 있다.
- [4] 본 발명의 다른 목적은 송신 시스템에서 모바일 서비스 데이터에 대해 추가의 부호화를 수행하여 수신 시스템으로 전송함으로써, 수신 시스템의 수신 성능을 향상시키도록 하는 송신 시스템, 수신 시스템, 및 방송 신호 처리 방법을 제공함에 있다.
- [5] 본 발명의 또 다른 목적은 송/수신측의 약속에 의해 알고 있는 기지 데이터를 데이터 영역의 소정 영역에 삽입하여 전송함으로써, 수신 시스템의 수신 성능을 향상시키도록 하는 송신 시스템, 수신 시스템, 및 방송 신호 처리 방법을 제공함에 있다.
- [6] 본 발명의 또 다른 목적은 모바일 방송망을 이용하여 긴급 경고 메시지를 전송함으로써, 모바일 방송을 수신할 수 있는 수신 시스템에서 재난 경보를 서비스할 수 있는 송신 시스템, 수신 시스템, 및 방송 신호 처리 방법을 제공함에 있다.
- [7] 본 발명의 또 다른 목적은 모바일 방송을 수신할 수 있는 수신 시스템에서 재난 경보를 서비스하기 위한 시그널링 정보의 시그널링 방법 및 송/수신 방법을 제공함에 있다.
- [8] 본 발명의 또 다른 목적은 긴급 경고 메시지와 관련된 부가 정보는 비실시간으로 서비스함으로써, 재난 경보를 효율적으로 서비스하는 송신 시스템, 수신 시스템, 및 방송 신호 처리 방법을 제공함에 있다.

- [9] 본 발명의 또 다른 목적은 웨이크-업 정보를 시그널링함으로써, 방송 수신기에서 재난 경보를 효율적으로 서비스하는 송신 시스템, 수신 시스템, 및 방송 신호 처리 방법을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [10] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 송신 시스템의 방송 신호 처리 방법은, 긴급 경고 메시지를 포함하는 모바일 서비스 데이터에 대해 RS-CRC (Reed Solomon-Cyclic Redundancy Check) 인코딩을 수행하여 앙상블에 속하는 RS 프레임을 생성하는 단계, 상기 RS 프레임을 복수개의 RS 프레임 포션들로 구분하는 단계, 상기 복수개의 RS 프레임 포션들을 각 데이터 그룹에 매핑하고, 하나의 FIC(Fast Information Channel) 세그먼트, TPC(Transmission Parameter Channel) 데이터 및 복수개의 기지 데이터 열들을 각 데이터 그룹에 삽입하는 단계, 상기 데이터 그룹들의 데이터에 대해 트렐리스 인코딩을 수행하는 단계, 및 상기 트렐리스 인코딩된 데이터를 포함하는 방송 신호를 전송하는 단계를 포함한다.
- [11] 그리고 FIC 청크 헤더와 FIC 청크 페이로드로 구성되어 상기 앙상블과 상기 앙상블에 포함된 모바일 서비스 간의 바인딩 정보를 시그널링하는 하나의 FIC 청크는 복수개의 FIC 세그먼트 페이로드들로 구분되고, 상기 FIC 세그먼트는 FIC 세그먼트 헤더와 상기 복수개의 FIC 세그먼트 페이로드들 중 하나로 구성된다.
- [12] 상기 FIC 세그먼트 헤더와 상기 TPC 데이터 중 적어도 하나는 상기 긴급 경고 메시지의 심각한 정도에 따라 방송 수신기를 액티브 모드로 강제 전환하기 위한 웨이크-업(wake-up) 지시 정보를 포함한다.
- [13] 상기 긴급 경고 메시지는 CAP(Common Alerting Protocol) 형태와 신택스 형태 중 하나로 전송될 수 있다.
- [14] 상기 앙상블은 서비스 맵 테이블(SMT)과 긴급 경고 테이블(EAT) 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 SMT와 상기 EAT는 각각 상기 앙상블을 식별하기 위한 앙상블 식별자를 포함한다. 상기 긴급 경고 메시지가 CAP 형태인지, 신택스 형태인지를 식별하기 위한 식별 정보가 상기 SMT와 상기 EAT 중 적어도 하나에 시그널링되는 것을 일 실시예로 한다.
- [15] 상기 SMT를 포함하는 IP 데이터그램과 상기 EAT를 포함하는 IP 데이터그램은 서비스 시그널링 채널을 통해 전송되며, 상기 서비스 시그널링 채널로 전송되는 모든 IP 데이터그램들은 잘 알려진 동일 IP 어드레스와 잘 알려진 동일 UDP 포트 번호를 가지는 것을 일 실시예로 한다.
- [16] 상기 FIC 청크 페이로드는 상기 앙상블을 식별하기 위한 앙상블 식별자와 상기 앙상블에 포함된 서비스 시그널링 채널로 상기 EAT가 전송되는지 여부를 지시하기 위한 지시 정보를 포함하는 것을 일 실시예로 한다.
- [17] 본 발명에 따른 송신 시스템의 방송 신호 처리 방법은, 상기 긴급 경고 메시지에

관련된 재난 관련 부가 정보는 적어도 하나의 파일에 포함되어
비실시간(NRT)으로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [18] 본 발명의 일 실시예에 따른 송신 시스템은 긴급 경고 메시지를 포함하는 모바일 서비스 데이터에 대해 RS-CRC 인코딩을 수행하여 앙상블에 속하는 RS 프레임을 생성하는 제1 인코더, 상기 RS 프레임을 복수개의 RS 프레임 포션들로 구분하는 디바이더, 상기 복수개의 RS 프레임 포션들을 각 데이터 그룹에 매핑하고, 하나의 FIC 세그먼트, TPC 데이터 및 복수개의 기지 데이터 열들을 각 데이터 그룹에 삽입하는 그룹 포맷터, 상기 데이터 그룹들의 데이터에 대해 트렐리스 인코딩을 수행하는 제2 인코더, 및 상기 트렐리스 인코딩된 데이터를 포함하는 방송 신호를 전송하는 전송부를 포함할 수 있다.
- [19] 그리고 FIC 청크 헤더와 FIC 청크 페이로드로 구성되어 상기 앙상블과 상기 앙상블에 포함된 모바일 서비스 간의 바인딩 정보를 시그널링하는 하나의 FIC 청크는 복수개의 FIC 세그먼트 페이로드들로 구분되고, 상기 FIC 세그먼트는 FIC 세그먼트 헤더와 상기 복수개의 FIC 세그먼트 페이로드들 중 하나로 구성된다. 상기 FIC 세그먼트 헤더와 상기 TPC 데이터 중 적어도 하나는 상기 긴급 경고 메시지의 심각한 정도에 따라 방송 수신기를 액티브 모드로 강제 전환하기 위한 웨이크-업(wake-up) 지시 정보를 포함하는 것을 일 실시예로 한다.
- [20] 본 발명의 다른 목적, 특징 및 잇점들은 첨부한 도면을 참조한 실시예들의 상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.

발명의 효과

- [21] 본 발명에 따른 송/수신 시스템 및 방송 신호 처리 방법은 채널을 통하여 모바일 서비스 데이터를 송신할 때 에러에 강하고 또한 기존의 수신기와도 호환성이 가능한 이점이 있다.
- [22] 본 발명은 고스트와 잡음이 심한 채널에서도 모바일 서비스 데이터를 에러없이 수신할 수 있는 이점이 있다.
- [23] 본 발명은 데이터 영역의 특정 위치에 기지 데이터를 삽입하여 전송함으로써, 채널 변화가 심한 환경에서 수신 시스템의 수신 성능을 향상시킬 수 있다.
- [24] 본 발명은 모바일 방송망을 이용하여 긴급 경고 메시지를 전송하고 모바일 방송 수신기를 이를 수신하여 처리하도록 함으로써, 모바일 방송을 수신할 수 있는 방송 수신기에서 시청자는 재난 경보 서비스를 제공받을 수 있게 된다.
- [25] 또한 본 발명은 긴급 경고 메시지와 관련된 부가 정보는 비실시간으로 송신 및 수신하여 시청자에게 서비스함으로써, 모바일 방송에서 재난 경보를 효율적으로 서비스할 수 있게 된다.
- [26] 이러한 본 발명은 채널 변화가 심하고 노이즈에 대한 강건성이 요구되는 휴대용 및 이동 수신기에 적용하면 더욱 효과적이다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 본 발명에 따른 모바일 서비스 데이터의 송신과 수신을 위한 M/H

프레임 구조의 일 예를 보인 도면

- [28] 도 2는 일반적인 VSB 프레임 구조의 일 예를 보인 도면
- [29] 도 3은 하나의 VSB 프레임에 대하여, 서브 프레임의 처음 4 슬롯 위치의 매핑 예를 공간 영역에서 보인 본 발명의 도면
- [30] 도 4는 하나의 VSB 프레임에 대하여, 서브 프레임의 처음 4 슬롯 위치의 매핑 예를 시간 영역에서 보인 본 발명의 도면
- [31] 도 5는 본 발명에 따른 데이터 인터리빙 후의 데이터 그룹의 구조에 대한 일 실시예를 보인 도면
- [32] 도 6은 도 5의 일부를 확대한 도면
- [33] 도 7은 본 발명에 따른 데이터 인터리빙 전의 데이터 그룹의 구조에 대한 일 실시예를 보인 도면
- [34] 도 8은 도 7의 일부를 확대한 도면
- [35] 도 9는 본 발명에 따른 M/H 프레임을 구성하는 5개의 서브 프레임 중 하나의 서브 프레임에 할당되는 데이터 그룹 순서의 일 예를 보인 도면
- [36] 도 10은 본 발명에 따른 하나의 M/H 프레임에 단일 퍼레이드를 할당할 때의 일 예를 보인 도면
- [37] 도 11은 본 발명에 따른 RS 프레임 페이로드의 일 실시예를 보인 도면
- [38] 도 12는 본 발명에 따른 M/H 서비스 데이터 패킷 내 M/H 헤더 구조의 일 예를 보인 도면
- [39] 도 13의 (a),(b)는 본 발명에 따른 RS 프레임 페이로드의 다른 실시예를 보인 도면
- [40] 도 14는 본 발명에 따른 송신기의 일 실시예를 보인 구성 블록도
- [41] 도 15는 본 발명에 따른 전처리기의 일 실시예를 보인 구성 블록도
- [42] 도 16은 본 발명에 따른 M/H 프레임 부호기의 일 실시예를 보인 구성 블록도
- [43] 도 17은 본 발명에 따른 RS 프레임 부호기의 일 실시예를 보인 상세 블록도
- [44] 도 18의 (a),(b)는 본 발명에 따른 RS 프레임 모드 값에 따라 하나 또는 두개의 RS 프레임이 복수개의 포션으로 구분되고, 각 포션이 각 데이터 그룹에 할당되는 과정을 보인 도면
- [45] 도 19의 (a) 내지 (c)는 본 발명의 일 실시예에 따른 에러 정정 부호화 및 에러 검출 부호화 과정을 보인 도면
- [46] 도 20의 (a),(b)는 하나의 퍼레이드가 두개의 RS 프레임으로 구성되는 예를 보인 도면
- [47] 도 21의 (a),(b)는 본 발명에 따른 데이터 그룹을 구성하기 위해 RS 프레임을 분할하는 과정의 일 실시예를 보인 도면
- [48] 도 22는 본 발명에 따른 블록 처리기의 일 실시예를 보인 구성 블록도
- [49] 도 23은 본 발명에 따른 블록 처리기 내 콘볼루션 부호기의 일 실시예를 보인 도면
- [50] 도 24는 본 발명에 따른 블록 처리기의 심볼 인터리빙 예를 보인 도면

- [51] 도 25는 본 발명에 따른 그룹 포맷터의 일 실시예를 보인 구성 블록도
- [52] 도 26은 본 발명에 따른 트렐리스 부호기의 일 실시예를 보인 구성 블록도
- [53] 도 27은 본 발명에 따른 트렐리스 부호화 전의 데이터 그룹 내 트레이닝 시퀀스의 배치 예를 보인 도면
- [54] 도 28은 본 발명에 따른 트렐리스 부호화 후의 데이터 그룹 내 트레이닝 시퀀스의 배치 예를 보인 도면 도 29는 본 발명에 따른 데이터 그룹 내 일부 영역에 시그널링 정보 영역을 할당하는 예를 보인 도면
- [55] 도 30은 본 발명에 따른 시그널링 부호기의 일 실시예를 보인 구성 블록도
- [56] 도 31은 본 발명에 따른 TPC 데이터의 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보인 도면
- [57] 도 32는 본 발명에 따른 TPC 데이터와 FIC 데이터의 전송 시나리오의 일 예를 보인 도면
- [58] 도 33은 본 발명에 따른 FIC 청크의 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보인 도면
- [59] 도 34는 본 발명에 따른 FIC 청크 헤더의 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보인 도면
- [60] 도 35는 본 발명에 따른 FIC 청크 페이로드의 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보인 도면
- [61] 도 36은 본 발명에 따른 FIC 세그먼트 헤더의 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보인 도면
- [62] 도 37은 본 발명에 따른 서비스 맵 테이블(SMT)의 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보인 도면
- [63] 도 38은 본 발명에 따른 component_descriptor()의 비트 스트림 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보인 도면
- [64] 도 39는 본 발명에 따른 FIC 세그먼트 헤더의 선택스 구조에 대한 다른 실시예를 보인 도면
- [65] 도 40은 본 발명에 따른 FIC 세그먼트 헤더의 선택스 구조에 대한 또 다른 실시예를 보인 도면
- [66] 도 41은 본 발명에 따른 웨이크-업 인디케이터 필드 값에 따른 의미의 예를 테이블
- [67] 도 42는 본 발명에 따른 FIC 청크 페이로드의 선택스 구조에 대한 다른 실시예를 보인 도면
- [68] 도 43은 본 발명의 일 실시예에 따른 EAS 메시지 디스크립터의 선택스 구조를 보인 도면
- [69] 도 44는 본 발명의 다른 실시예에 따른 EAS 메시지 디스크립터의 선택스 구조를 보인 도면
- [70] 도 45는 본 발명에 따른 EAS 메시지 디스크립터를 앙상블 레벨에 시그널링하는 일 실시예를 보인 도면
- [71] 도 46은 본 발명에 따른 EAS 메시지 디스크립터를 서비스 레벨에

- 시그널링하는 일 실시예를 보인 도면
- [72] 도 47은 본 발명에 따른 긴급 경고 메시지를 화면의 일부에 디스플레이하는 예를 보인 도면
- [73] 도 48은 본 발명의 긴급 경고 메시지에 관련된 부가 정보를 화면의 다른 일부에 디스플레이하는 예를 보인 도면
- [74] 도 49는 본 발명에 따른 캐피빌리티스 디스크립터의 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보인 도면
- [75] 도 50은 본 발명에 따른 NRT 서비스 디스크립터의 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보인 도면
- [76] 도 51은 도 50의 consumption model 필드에 할당되는 값들의 의미를 나타낸 테이블
- [77] 도 52는 본 발명에 따른 방송 수신기에서 재난 정보와 재난 관련 부가 정보를 수신하여 디스플레이하는 방법의 일 실시예를 보인 흐름도
- [78] 도 53은 본 발명에 따른 방송 수신기에서 재난 정보와 재난 관련 부가 정보를 수신하여 디스플레이하는 방법의 다른 실시예를 보인 흐름도
- [79] 도 54는 본 발명에 따른 긴급 경고 메시지가 IP 데이터그램으로 인캡슐레이션되는 예를 보인 도면
- [80] 도 55는 도 54의 IP 데이터그램의 페이로드로 전송 가능한 긴급 경고 시스템 디스크립터의 선택스에 대한 일 실시예를 보인 도면
- [81] 도 56은 본 발명에 따른 SMT의 서비스 카테고리 필드에 할당되는 값들의 의미를 나타낸 테이블
- [82] 도 57는 본 발명에 따른 긴급 경고 메시지를 위한 시그널링 정보를 제공하는 component_data()의 비트 스트림 선택스 구조의 일 예를 보인 도면
- [83] 도 58은 본 발명에 따른 EAT 섹션의 비트 스트림 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보인 도면
- [84] 도 59는 본 발명에 따른 방송 수신기에서 재난 정보와 재난 관련 부가 정보를 수신하여 디스플레이하는 방법의 또 다른 실시예를 보인 흐름도
- [85] 도 60은 본 발명의 일 실시예에 따른 전체 수신 시스템의 구성 블록도
- 발명의 실시를 위한 최선의 형태**
- [86] 이하 상기의 목적을 구체적으로 실현할 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다. 이때 도면에 도시되고 또 이것에 의해서 설명되는 본 발명의 구성과 작용은 적어도 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해서 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지는 않는다.
- [87]
- [88] 본 발명에서 사용되는 용어의 정의
- [89] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재

널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 함을 밝혀두고자 한다.

- [90] 본 발명에서 사용되는 용어 중 메인 서비스 데이터는 고정형 수신 시스템에서 수신할 수 있는 데이터로서, 오디오/비디오(A/V) 데이터를 포함할 수 있다. 즉, 상기 메인 서비스 데이터에는 HD(High Definition) 또는 SD(Standard Definition)급의 A/V 데이터가 포함될 수 있으며, 데이터 방송을 위한 각종 데이터가 포함될 수도 있다. 그리고 기지(Known) 데이터는 송/수신측의 약속에 의해 미리 알고 있는 데이터이다.
- [91] 본 발명에서 사용되는 용어 중 M/H(또는 MH라 함)는 모바일(Mobile), 핸드헬드(Handheld) 각각의 첫 글자이며, 고정형에 반대되는 개념이다. 그리고 M/H 서비스 데이터는 모바일(Mobile) 서비스 데이터, 핸드헬드(Handheld) 서비스 데이터 중 적어도 하나를 포함하며, 설명의 편의를 위해 본 발명에서는 M/H 서비스 데이터를 모바일 서비스 데이터라 하기도 한다. 이때 상기 모바일 서비스 데이터에는 M/H 서비스 데이터뿐만 아니라, 이동이나 휴대를 의미하는 서비스 데이터는 어느 것이나 포함될 수 있으며, 따라서 상기 모바일 서비스 데이터는 상기 M/H 서비스 데이터로 제한되지 않을 것이다. 또한 모바일 서비스를 위해 필요한 데이터도 모바일 서비스 데이터라 하기로 한다.
- [92] 상기와 같이 정의된 모바일 서비스 데이터는 프로그램 실행 파일, 주식 정보 등과 같이 정보를 갖는 데이터일 수도 있고, A/V 데이터일 수도 있다. 특히 상기 모바일 서비스 데이터는 휴대용이나 이동형 단말기(또는 방송 수신기)를 위한 서비스 데이터로서 메인 서비스 데이터에 비해서 작은 해상도와 작은 데이터 율을 가지는 A/V 데이터가 될 수도 있다. 예를 들어, 기존 메인 서비스를 위해 사용하는 A/V 코덱(Codec)이 MPEG-2 코덱(Codec)이라면, 모바일 서비스를 위한 A/V 코덱(Codec)으로는 보다 영상 압축 효율이 좋은 MPEG-4 AVC(Advanced Video Coding), SVC(Scalable Video Coding) 등의 방식이 사용될 수도 있다. 또한 상기 모바일 서비스 데이터로 어떠한 종류의 데이터라도 전송될 수 있다. 일례로 실시간으로 교통 정보를 방송하기 위한 TPEG(Transport Protocol Expert Group) 데이터가 모바일 서비스 데이터로 전송될 수 있다.
- [93] 또한 상기 모바일 서비스 데이터를 이용한 데이터 서비스로는 날씨 서비스, 교통 서비스, 증권 서비스, 시청자 참여 퀴즈 프로그램, 실시간 여론 조사, 대화형 교육 방송, 게임 서비스, 드라마의 줄거리, 등장인물, 배경음악, 촬영장소 등에 대한 정보 제공 서비스, 스포츠의 과거 경기 전적, 선수의 프로필 및 성적에 대한 정보 제공 서비스, 상품 정보 및 이에 대한 주문 등이 가능하도록 하는 서비스별, 매체별, 시간별, 또는 주제별로 프로그램에 대한 정보 제공 서비스 등이 될 수

있으며, 본 발명은 이에 한정하지는 않는다.

[94] 본 발명의 송신 시스템은 기존 수신 시스템에서 메인 서비스 데이터를 수신하는데 전혀 영향을 주지 않으면서(backward compatible), 동일한 물리적 채널에 메인 서비스 데이터와 모바일 서비스 데이터를 다중화하여 전송할 수 있도록 한다.

[95] 본 발명의 송신 시스템은 모바일 서비스 데이터에 대해 추가적인 부호화를 수행하고, 송/수신측 모두가 미리 알고 있는 데이터 즉, 기지(known) 데이터를 삽입하여 전송할 수 있도록 한다.

[96] 이러한 본 발명에 따른 송신 시스템을 사용하면 수신 시스템에서는 모바일 서비스 데이터의 이동 수신이 가능하며, 또한 채널에서 발생하는 각종 왜곡과 노이즈에도 모바일 서비스 데이터의 안정적인 수신이 가능하다.

[97]

[98] M/H 프레임 구조

[99] 본 발명의 모바일 서비스 데이터는 M/H 프레임 단위로 메인 서비스 데이터와 다중화된 후 VSB 방식으로 변조되어 수신 시스템으로 전송되는 것을 일 실시예로 한다.

[100] 이때 하나의 M/H 프레임은 K1개의 서브 프레임으로 구성되고, 하나의 서브 프레임은 K2개의 슬롯으로 구성될 수 있다. 또한 하나의 슬롯은 K3개의 데이터 패킷으로 구성될 수 있다. 본 발명에서 K1은 5, K2는 16, K3은 156으로 설정하는 것을 일 실시예로 한다. 본 발명에서 제시하는 K1,K2,K3의 값은 바람직한 실시예이거나 단순한 예시이며, 상기 수치들에 본 발명의 권리범위가 제한되지는 않는다.

[101] 도 1은 본 발명에 따른 모바일 서비스 데이터를 송수신하기 위한 M/H 프레임 구조의 일 실시예를 보인 것이다. 도 1은 하나의 M/H 프레임이 5개의 서브 프레임으로 구성되고, 하나의 서브 프레임이 16개의 슬롯으로 구성되는 예를 보이고 있다. 이 경우 하나의 M/H 프레임은 5개의 서브 프레임, 80개의 슬롯을 포함함을 의미한다.

[102] 그리고 하나의 슬롯은 패킷 레벨에서는 156개의 데이터 패킷(즉, 스트림 패킷)으로, 심볼 레벨에서는 156개의 데이터 세그먼트로 구성된다. 또는 VSB 필드의 반에 해당되는 크기를 갖는다. 즉, 207 바이트의 한 데이터 패킷이 한 개의 데이터 세그먼트와 동일한 데이터 양을 가지므로 데이터 인터리빙되기 전의 데이터 패킷이 데이터 세그먼트의 개념으로 사용될 수 있다.

[103] 이때 두개의 VSB 필드가 모여 하나의 VSB 프레임을 구성한다.

[104] 도 2는 VSB 프레임 구조의 일 예를 보인 것으로서, 하나의 VSB 프레임은 두 개의 VSB 필드(즉, odd field, even field)로 구성된다. 그리고 각 VSB 필드는 하나의 필드 동기 세그먼트와 312개의 데이터 세그먼트로 구성된다.

[105] 상기 슬롯은 모바일 서비스 데이터와 메인 서비스 데이터의 다중화를 위한 기본 시간 주기이다. 하나의 슬롯은 모바일 서비스 데이터를 포함할 수도 있고,

메인 서비스 데이터로만 구성될 수도 있다.

- [106] 만일 모바일 서비스 데이터를 포함하는 데이터 그룹이 하나의 슬롯 동안 전송된다면, 슬롯 내 처음 118 데이터 패킷들이 하나의 데이터 그룹에 해당되고, 나머지 38 패킷들은 메인 서비스 데이터 패킷이 된다. 또 다른 예로, 하나의 슬롯에 데이터 그룹이 없다면, 해당 슬롯은 156개의 메인 서비스 데이터 패킷들로 구성된다.
- [107] 한편 상기 슬롯들을 VSB 프레임에 할당할 때, 그 위치에 있어서 옴셋을 가지고 있다.
- [108] 도 3은 하나의 VSB 프레임에 대하여 서브 프레임의 첫 번째 4 슬롯 위치의 매핑 예를 공간 영역에서 보이고 있다. 도 4는 하나의 VSB 프레임에 대하여 서브 프레임의 첫 번째 4 슬롯 위치의 매핑 예를 시간 영역에서 보이고 있다.
- [109] 도 3, 도 4를 보면, 첫 번째 슬롯(Slot #0)의 38번째 데이터 패킷(#37)이 오드 VSB 필드의 첫 번째 데이터 패킷에 매핑되고, 두 번째 슬롯(Slot #1)의 38번째 데이터 패킷(#37)이 상기 오드 VSB 필드의 157번째 데이터 패킷에 매핑된다. 또한, 세 번째 슬롯(Slot #2)의 38번째 데이터 패킷(#37)이 이븐 VSB 필드의 첫 번째 데이터 패킷에 매핑되고, 네 번째 슬롯(Slot #3)의 38번째 데이터 패킷(#37)이 상기 이븐 VSB 필드의 157번째 데이터 패킷에 매핑된다. 마찬가지로, 해당 서브 프레임 내 나머지 12 슬롯들도 이어지는 VSB 프레임에 같은 방식으로 매핑된다.
- [110] 한편 하나의 데이터 그룹은 하나 이상의 계층화된 영역으로 구분할 수 있고, 계층화된 각 영역의 특성에 따라 각 영역에 삽입되는 모바일 서비스 데이터 종류가 달라질 수 있다. 데이터 그룹 내 각 영역은 일 예로, 데이터 그룹 내에서 수신 성능을 기준으로 분류할 수 있다.
- [111] 본 발명에서는 데이터 인터리빙 후의 데이터 구성에서 하나의 데이터 그룹을 A,B,C,D 영역(Region)으로 구분하는 것을 일 실시예로 한다.
- [112] 도 5는 데이터 인터리빙 후의 데이터들이 구분되어 나열된 형태이고, 도 6은 본 발명의 이해를 돕기 위하여 도 5의 데이터 그룹의 일부를 확대한 것이다. 도 7은 데이터 인터리빙 전의 데이터들이 구분되어 나열된 형태이고, 도 8은 본 발명의 이해를 돕기 위하여 도 7의 데이터 그룹의 일부를 확대한 것이다. 즉, 도 5와 같은 데이터 구조가 수신 시스템으로 전송된다. 다시 말해, 한 개의 데이터 패킷이 데이터 인터리빙되고 여러개의 데이터 세그먼트에 분산되어 수신 시스템으로 전송된다. 도 5는 하나의 데이터 그룹이 170개의 데이터 세그먼트에 분산되는 예를 보인다. 이때 207 바이트의 한 데이터 패킷이 한 개의 데이터 세그먼트와 동일한 데이터 양을 가지므로 데이터 인터리빙되기 전의 패킷이 세그먼트의 개념으로 사용되기도 한다.
- [113] 도 5는 데이터 인터리빙 후의 데이터 구성에서 데이터 그룹을 10개의 M/H 블록(MH 블록 B1~B10)으로 구분하는 예를 보이고 있다. 그리고 각 M/H 블록은 16 세그먼트의 길이를 갖는 것을 일 실시예로 한다. 도 5에서 M/H 블록 B1의 앞 5 세그먼트와 M/H 블록 B10 뒤의 5 세그먼트는 일부에 RS 패리티 데이터만

할당하며, 데이터 그룹의 A 영역 내지 D 영역에서 제외하는 것을 일 실시예로 한다.

- [114] 즉, 하나의 데이터 그룹이 적어도 A,B,C,D 영역을 포함한다고 가정하면, 데이터 그룹 내 각 M/H 블록의 특성에 따라 각 M/H 블록을 A 영역 내지 D 영역 중 어느 하나의 영역에 포함시킬 수 있다. 이때 메인 서비스 데이터의 간섭 정도에 따라 각 M/H 블록을 A 영역 내지 D 영역 중 어느 하나의 영역에 포함시키는 것을 일 실시예로 한다.
- [115] 여기서, 상기 데이터 그룹을 다수개의 영역으로 구분하여 사용하는 이유는 각각의 용도를 달리하기 위해서이다. 즉, 메인 서비스 데이터의 간섭이 없거나 적은 영역은 그렇지 않은 영역보다 강한 수신 성능을 보일 수 있기 때문이다. 또한, 송/수신측의 약속에 의해 알고 있는 기지(known) 데이터를 데이터 그룹에 삽입하여 전송하는 시스템을 적용하는 경우, 모바일 서비스 데이터에 연속적으로 긴 기지 데이터를 주기적으로 삽입하고자 할 때, 메인 서비스 데이터의 간섭이 없는 영역(즉, 메인 서비스 데이터가 섞이지 않는 영역)에는 일정 길이의 기지 데이터를 주기적으로 삽입하는 것이 가능하다. 그러나 메인 서비스 데이터의 간섭이 있는 영역에는 메인 서비스 데이터의 간섭으로 기지 데이터를 주기적으로 삽입하는 것이 곤란하고 연속적으로 긴 기지 데이터를 삽입하는 것도 곤란하다.
- [116] 도 5의 데이터 그룹 내 M/H 블록 B4 내지 M/H 블록 B7은 메인 서비스 데이터의 간섭이 없는 영역으로서 각 M/H 블록의 앞뒤에 긴 기지 데이터 열이 삽입된 예를 보이고 있다. 본 발명에서는 상기 M/H 블록 B4 내지 M/H 블록 B7을 포함하여 A 영역($=B4+B5+B6+B7$)이라 하기로 한다. 상기와 같이 각 M/H 블록마다 앞뒤로 기지 데이터 열을 갖는 A 영역의 경우, 수신 시스템에서는 기지 데이터로부터 얻을 수 있는 채널 정보를 이용하여 등화를 수행할 수 있으므로, A 영역 내지 D 영역 중 가장 강한 등화 성능을 얻을 수가 있다.
- [117] 도 5의 데이터 그룹 내 M/H 블록 B3과 M/H 블록 B8은 메인 서비스 데이터의 간섭이 적은 영역으로서, 두 M/H 블록 모두 한쪽에만 긴 기지 데이터 열이 삽입된 예를 보이고 있다. 즉, 메인 서비스 데이터의 간섭으로 인해 M/H 블록 B3은 해당 M/H 블록의 뒤에만 긴 기지 데이터 열이 삽입되고, M/H 블록 B8은 해당 M/H 블록의 앞에만 긴 기지 데이터 열이 삽입될 수 있다. 본 발명에서는 상기 M/H 블록 B3과 M/H 블록 B8을 포함하여 B 영역($=B3+B8$)이라 하기로 한다. 상기와 같이 각 M/H 블록마다 어느 한쪽에만 기지 데이터 열을 갖는 B 영역의 경우, 수신 시스템에서는 기지 데이터로부터 얻을 수 있는 채널 정보를 이용하여 등화를 수행할 수 있으므로, C/D 영역보다 더 강한 등화 성능을 얻을 수가 있다.
- [118] 도 5의 데이터 그룹 내 M/H 블록 B2과 M/H 블록 B9은 메인 서비스 데이터의 간섭이 B 영역보다 더 많으며, 두 M/H 블록 모두 앞뒤로 긴 기지 데이터 열을 삽입할 수 없다. 본 발명에서는 상기 M/H 블록 B2와 M/H 블록 B9을 포함하여 C

영역(=B2+B9)이라 하기로 한다.

- [119] 도 5의 데이터 그룹 내 M/H 블록 B1과 M/H 블록 B10은 메인 서비스 데이터의 간섭이 C 영역보다 더 많으며, 마찬가지로 두 M/H 블록 모두 앞뒤로 긴 기지 데이터 열을 삽입할 수 없다. 본 발명에서는 상기 M/H 블록 B1과 M/H 블록 B10을 포함하여 D 영역(=B1+B10)이라 하기로 한다. 상기 C/D 영역은 기지 데이터 열로부터 많이 떨어져 있기 때문에 채널이 빠르게 변하는 경우에는 수신 성능이 안 좋을 수가 있다.
- [120] 도 7은 데이터 인터리빙 전의 데이터 구조로서, 118 패킷이 하나의 데이터 그룹으로 할당된 예를 보이고 있다. 도 7의 데이터 그룹은 VSB 프레임에 할당할 때의 기준 패킷 예를 들면, 필드 동기 후 첫 번째 패킷(또는 데이터 세그먼트) 또는 157번째 패킷(또는 데이터 세그먼트)을 기준으로 앞쪽으로 37 패킷을 포함하고, 뒤쪽으로 81 패킷(상기 기준 패킷 포함)을 포함하여 118 패킷을 구성하는 일 실시예를 보이고 있다.
- [121] 즉, 도 5를 기준으로 M/H 블록 B2과 M/H 블록 B3 사이에 필드 동기가 위치하며, 이것은 슬롯이 해당 VSB 필드에 대해서 37 데이터 패킷의 옴셋을 가짐을 의미한다.
- [122] 지금까지 설명한 데이터 그룹의 크기, 데이터 그룹 내 계층화된 영역의 수와 각 영역의 크기, 각 영역에 포함되는 M/H 블록의 개수, 각 M/H 블록의 크기 등은 본 발명을 기술하기 위한 하나의 실시예일 뿐이므로 본 발명은 상기된 예로 제한되지 않을 것이다.
- [123] 도 9는 M/H 프레임을 구성하는 5개의 서브 프레임 중 하나의 서브 프레임에 할당되는 데이터 그룹 할당 순서의 일 예를 보인다. 일 예로, 데이터 그룹들을 할당하는 방법은 모든 M/H 프레임에 동일하게 적용할 수도 있고, M/H 프레임마다 달라질 수도 있다. 또한 하나의 M/H 프레임 내 모든 서브 프레임에 동일하게 적용할 수도 있고, 각 서브 프레임마다 다르게 적용할 수도 있다. 이때 데이터 그룹의 할당을 M/H 프레임 내 모든 서브 프레임에 동일하게 적용한다고 가정하면, 하나의 M/H 프레임에 할당되는 데이터 그룹의 수는 5의 배수가 된다.
- [124] 그리고 연속적인 복수개의 데이터 그룹들은 서브 프레임 내에서 가능한 서로 멀리 떨어져 할당하는 것을 일 실시예로 한다. 이렇게 함으로써 하나의 서브 프레임 내에서 발생할 수 있는 버스트 에러에 대해 강력하게 대응할 수 있게 된다.
- [125] 예를 들어, 하나의 서브 프레임에 3개의 그룹이 할당된다고 가정하면, 상기 서브 프레임 내 첫 번째 슬롯(Slot #0), 다섯번째 슬롯(Slot #4), 아홉번째 슬롯(Slot #8)에 할당된다. 도 9는 이러한 할당 규칙을 적용하여 하나의 서브 프레임에 16개의 데이터 그룹을 할당하였을 때의 예를 보인 것으로서, 0,8,4,12,1,9,5,13,2,10,6,14,3,11,7,15의 순으로 16개의 슬롯에 각각 할당됨을 알 수 있다.
- [126] 다음의 수학식 1은 상기와 같이 데이터 그룹들을 하나의 서브 프레임에 할당할

때의 규칙을 수학식으로 표현한 것이다.

[127] 수학식 1

$$j = (4i + 0) \bmod 16$$

여기서, $0 = 0$ if $i < 4$,

$0 = 2$ else if $i < 8$,

$0 = 1$ else if $i < 12$,

$0 = 3$ else.

[128] 그리고, 상기 j 는 하나의 서브 프레임 내 슬롯 번호이며, 0~15 사이의 값을 가질 수 있다. 상기 i 는 그룹 번호이며, 0~15 사이의 값을 가질 수 있다.

[129] 본 발명은 하나의 M/H 프레임에 포함되는 데이터 그룹들의 집합(collection)을 퍼레이드(Parade)라 하기로 한다. 상기 퍼레이드는 RS 프레임 모드에 따라 하나 또는 2개의 RS 프레임의 데이터를 전송한다.

[130] 하나의 RS 프레임 내 모바일 서비스 데이터는 데이터 그룹 내 A/B/C/D 영역에 모두 할당(또는 매핑)될 수도 있고, A/B/C/D 영역 중 적어도 하나의 영역에 할당(또는 매핑)될 수도 있다. 본 발명은 하나의 RS 프레임 내 모바일 서비스 데이터를 A/B/C/D 영역에 모두 할당하거나, A/B 영역과 C/D 영역 중 어느 하나에만 할당하는 것을 일 실시예로 한다. 즉, 후자의 경우, 데이터 그룹 내 A/B 영역에 할당되는 RS 프레임과 C/D 영역에 할당되는 RS 프레임이 다르다. 본 발명은 설명의 편의를 위해, 데이터 그룹 내 A/B 영역에 할당되는 RS 프레임을 프라이머리 RS 프레임(Primary RS frame)이라 하고, C/D 영역에 할당되는 RS 프레임을 세컨더리 RS 프레임(Secondary RS frame)이라 하기로 한다. 그리고 프라이머리 RS 프레임과 세컨더리 RS 프레임이 하나의 퍼레이드(parade)를 구성한다. 즉, 하나의 RS 프레임 내 모바일 서비스 데이터가 데이터 그룹 내 A/B/C/D 영역에 모두 할당된다면, 하나의 퍼레이드는 하나의 RS 프레임을 전송한다. 이에 반해, 하나의 RS 프레임 내 모바일 서비스 데이터가 데이터 그룹 내 A/B 영역에 할당되고, 다른 하나의 RS 프레임 내 모바일 서비스 데이터가 해당 데이터 그룹 내 C/D 영역에 할당된다면, 하나의 퍼레이드는 두 개의 RS 프레임까지 전송할 수 있다.

[131] 즉, RS 프레임 모드(RS frame mode)는 하나의 퍼레이드가 하나의 RS 프레임을 전송하는지, 두 개의 RS 프레임을 전송하는지를 지시한다.

[132] 다음의 표 1은 RS 프레임 모드의 일 예를 보인다.

[133] 표 1

[Table 1]

RS frame mode (2 bits)	Description
00	There is only one primary RS frame for all group regions
01	There are two separate RS frames. - Primary RS frame for group regions A and B - Secondary RS frame for group regions C and D
10	Reserved
11	Reserved

[134] 상기 표 1은 RS 프레임 모드를 표시하기 위해 2비트가 할당되는 것을 일 실시예로 하고 있다. 상기 표 1을 보면, RS 프레임 모드 값이 00이면, 하나의 페레이드가 하나의 RS 프레임을 전송함을 지시하고, RS 프레임 모드 값이 01이면, 하나의 페레이드가 두개의 RS 프레임 즉, 프라이머리 RS 프레임(Primary RS frame)과 세컨더리 RS 프레임(Secondary RS frame)을 전송함을 지시한다. 즉, 상기 RS 프레임 모드 값이 01이면, 프라이머리 RS 프레임(Primary RS frame for region A/B)의 데이터는 데이터 그룹의 A/B 영역에 할당되어 전송되고, 세컨더리 RS 프레임(Secondary RS frame for region C/D)의 데이터는 해당 데이터 그룹의 C/D 영역에 할당되어 전송됨을 지시한다.

[135] 상기 데이터 그룹의 할당과 마찬가지로, 페레이드들도 서브 프레임 내에서 가능한 서로 멀리 떨어져 할당하는 것을 일 실시예로 한다. 이렇게 함으로써 하나의 서브 프레임 내에서 발생할 수 있는 버스트 에러에 대해 강력하게 대응할 수 있게 된다.

[136] 그리고 페레이드들의 할당 방법은 M/H 프레임을 기반으로 M/H 프레임마다 다르게 적용할 수 있고, 모든 M/H 프레임에 동일하게 적용할 수도 있다. 또한 하나의 M/H 프레임 내 모든 서브 프레임에 동일하게 적용할 수도 있고, 각 서브 프레임마다 다르게 적용할 수도 있다. 본 발명은 M/H 프레임마다 달라질 수 있으며, 하나의 M/H 프레임 내 모든 서브 프레임에는 동일하게 적용하는 것을 일 실시예로 한다. 즉, M/H 프레임 구조는 M/H 프레임 단위로 달라질 수 있으며, 이것은 양상블 데이터 율을 자주 그리고, 탄력적으로 조정할 수 있게 한다.

[137] 도 10은 하나의 M/H 프레임에 단일 페레이드를 할당할 때의 예를 보인 도면이다. 즉, 도 10은 하나의 서브 프레임에 포함되는 데이터 그룹의 수가 3인 단일 페레이드를 하나의 M/H 프레임에 할당할 때의 실시예를 보이고 있다.

- [138] 도 10을 보면, 하나의 서브 프레임에 3개의 데이터 그룹이 4 슬롯 주기로 순차적으로 할당되고, 이러한 과정이 해당 M/H 프레임 내 5개의 서브 프레임에 대해 수행되면, 하나의 M/H 프레임에 15개의 데이터 그룹이 할당된다. 여기서 상기 15개의 데이터 그룹은 하나의 퍼레이드에 포함되는 데이터 그룹들이다. 따라서 하나의 서브 프레임은 4개의 VSB 프레임으로 구성되지만, 하나의 서브 프레임에는 3개의 데이터 그룹이 포함되므로, 하나의 서브 프레임 내 4개의 VSB 프레임 중 1개의 VSB 프레임에는 해당 퍼레이드의 데이터 그룹이 할당되지 않는다.
- [139] 예를 들어, 하나의 퍼레이드가 하나의 RS 프레임을 전송하고, 해당 RS 프레임의 페이로드에 대해 후단의 RS 프레임 부호기에서 RS 부호화를 수행하여 해당 RS 프레임 페이로드에 24 바이트의 패리티 데이터를 추가하여 전송하였다고 가정하면, 이 경우 전체 RS 부호어(code word)의 길이 중에서 패리티 데이터가 차지하는 비중은 약 11.37 % ($=24/(187+24) \times 100$) 정도 된다. 한편 하나의 서브 프레임에 3개의 데이터 그룹이 포함되면서, 도 10과 같이 하나의 퍼레이드 내 데이터 그룹들을 할당한 경우에 15개의 데이터 그룹이 하나의 RS 프레임을 형성하므로 채널에서 발생한 버스트 노이즈에 의해서 하나의 그룹이 모두 오류가 발생한 상황이라 하더라도 그 비중이 6.67 % ($=1/15 \times 100$) 이 된다. 그러므로 수신 시스템에서는 erasure RS decoding 에 의해서 모든 에러를 정정할 수 있게 된다. 즉, erasure RS decoding 을 수행하면 RS 패리티 개수만큼의 채널 에러를 정정할 수가 있으므로, 한 RS 부호어 중에서 RS 패리티의 개수 이하의 바이트 에러는 모두 정정 가능하다. 이렇게 하면, 수신 시스템에서는 하나의 퍼레이드 내 적어도 하나의 데이터 그룹의 에러를 정정할 수 있다. 이와 같이 하나의 RS 프레임에 의해 정정될 수 있는 최소 버스트 노이즈 길이는 1 VSB 프레임 이상이다(Thus the minimum burst noise length correctable by a RS frame is over 1 VSB frame).
- [140] 한편, 도 10과 같이 하나의 퍼레이드에 속한 데이터 그룹들이 할당되었을 때, 데이터 그룹과 데이터 그룹 사이에는 메인 서비스 데이터가 할당될 수도 있고, 다른 퍼레이드의 데이터 그룹들이 할당될 수도 있다. 즉, 하나의 M/H 프레임에는 복수개의 퍼레이드에 대한 데이터 그룹들이 할당될 수 있다.
- [141] 기본적으로, 복수개(multiple)의 퍼레이드에 대한 데이터 그룹의 할당은 단일 퍼레이드의 경우와 다르지 않다. 즉, 하나의 M/H 프레임에 할당되는 다른 퍼레이드 내 데이터 그룹들도 각각 4 슬롯 주기로 할당된다.
- [142] 이때 다른 퍼레이드의 데이터 그룹은 이전 퍼레이드의 데이터 그룹이 할당되지 않은 슬롯부터 일종의 순환(circular) 방식으로 할당할 수도 있다.
- [143] 예를 들어, 하나의 퍼레이드에 대한 데이터 그룹의 할당이 도 10과 같이 이루어졌다고 가정할 때, 다음 퍼레이드에 대한 데이터 그룹은 하나의 서브 프레임 내 12번째 슬롯부터 할당된다. 이것은 하나의 실시예이며, 다른 예를 들면, 다음 퍼레이드의 데이터 그룹은 하나의 서브 프레임 내 다른 슬롯 예를

들어, 3번째 슬롯부터 4 슬롯 주기로 순차적으로 할당할 수도 있다.

- [144] 이와 같이 하나의 M/H 프레임에는 복수개의 퍼레이드에 대한 데이터 그룹들이 할당될 수 있으며, 하나의 서브 프레임에서 데이터 그룹의 할당은 4 슬롯들의 그룹 스페이스를 갖고 왼쪽에서 오른쪽으로 시리얼로 수행되고 있다.
- [145] 따라서 하나의 서브 프레임에 할당될 수 있는 하나의 퍼레이드 내 데이터 그룹의 개수(Number of groups of one parade per a sub-frame; NOG)는 1부터 8까지의 정수 중 어느 하나가 될 수 있다. 이때 하나의 M/H 프레임은 5개의 서브 프레임을 포함하므로, 이는 결국 하나의 M/H 프레임에 할당될 수 있는 하나의 퍼레이드의 데이터 그룹의 개수는 5부터 40까지 5의 배수 중 어느 하나가 될 수 있음을 의미한다.
- [146] 상기에서 설명한 바와 같이, M/H 프레임은 5개의 서브 프레임으로 분할되며, 각각의 서브 프레임 내에 여러 개의 퍼레이드에 해당하는 데이터 그룹들이 섞여 존재한다. 그리고, 각각의 퍼레이드에 해당하는 데이터 그룹들이 M/H 프레임 단위로 묶여 하나의 퍼레이드를 구성하게 된다.
- [147] 한편 본 발명에 따른 RS 프레임은 RS 프레임 페이로드, 상기 RS 프레임 페이로드의 각 컬럼의 아래 (bottom) 끝에 부가된 RS 패리티 데이터 그리고 상기 RS 패리티 데이터가 부가된 RS 프레임 페이로드의 각 로우의 왼쪽 끝에 부가된 CRC 데이터를 포함한다.
- [148] 상기 RS 프레임 페이로드는 도 11에서와 같이 N (row) x 187 (column) 바이트 크기를 갖는다. 상기 N 은 로우의 길이(즉 컬럼의 개수)이고, 187은 컬럼의 길이(즉, 로우의 개수)이다.
- [149] 본 발명에서는 상기 N 바이트로 된 각 로우를 설명의 편의를 위해 M/H 서비스 데이터 패킷 (또는 M/H TP 패킷)이라 하기로 한다.
- [150] 상기 RS 프레임 페이로드 내 각 M/H 서비스 데이터 패킷은 도 12에서와 같이 2 바이트의 M/H 헤더(또는 MH TP 헤더), k 바이트의 스테핑 영역, 그리고 $N-2-k$ 바이트의 M/H 페이로드로 구성될 수 있다. 이때 k 는 0이거나 0보다 큰 값을 갖는다. 상기 M/H 페이로드는 시그널링 테이블 정보 및/또는 모바일 서비스 데이터의 IP 데이터그램인 것을 일 실시예로 한다. 여기서 M/H 헤더 영역을 2바이트로 할당하는 것은 하나의 실시예일 뿐이며, 이는 설계자에 의해 달라질 수 있으므로 본 발명은 상기 실시예로 제한되지 않을 것이다.
- [151] 본 발명에서 임의의 M/H 서비스 데이터 패킷이 M/H 헤더를 포함하여 N 바이트가 되지 않는 경우가 발생할 수 있다.
- [152] 이 경우, 해당 M/H 서비스 데이터 패킷의 나머지 페이로드 부분에 스테핑(stuffing) 바이트를 할당할 수 있다. 예를 들어, 하나의 M/H 서비스 데이터 패킷에 프로그램 테이블 정보를 할당하고 난 후, 그 M/H 서비스 데이터 패킷의 길이가 M/H 헤더를 포함하여 $N-20$ 바이트라면, 나머지 20 바이트에 스테핑 바이트를 할당할 수 있다. 이 경우 k 값은 20이 되고, 해당 M/H 서비스 데이터 패킷 내 M/H 페이로드 영역은 $N-2-20$ 바이트로 구성된다.

- [153] 상기 RS 프레임 페이로드에는 하나 이상의 모바일 서비스에 해당하는 시그널링 테이블 정보 및/또는 모바일 서비스 데이터의 IP 데이터그램을 모아 생성된다. 예를 들어, 뉴스(예를 들어, IP datagram for mobile service 1)와 증권(예를 들어, IP datagram for mobile service 2)이라는 두 종류의 모바일 서비스를 위한 시그널링 테이블 정보와 모바일 서비스 데이터의 IP 데이터그램이 하나의 RS 프레임 페이로드에 포함될 수 있다.
- [154] 즉, 본 발명에 따른 모바일 서비스 데이터(예를 들어, A/V 스트리밍)는 RTP(Real Time protocol) 방식에 따라 패킷화되고, RTP 패킷은 다시 UDP(User Datagram protocol) 방식에 따라 패킷화되며, RTP/UDP 패킷은 다시 IP 방식에 따라 패킷화되어 RTP/UDP/IP 패킷 데이터가 된다. 상기 패킷화된 RTP/UDP/IP 패킷 데이터를 본 발명에서는 설명의 편의를 위해 IP 데이터그램이라 한다.
- [155] 그리고, 모바일 서비스(또는 모바일 서비스 데이터)의 수신을 위한 서비스 정보는 시그널링 테이블 형태로 제공될 수 있으며, 이러한 시그널링 테이블을 전송하는 서비스 시그널링 채널은 UDP 방식에 따라 패킷화되고, 상기 패킷화된 UDP 데이터는 다시 IP 방식에 따라 패킷화되어 UDP/IP 데이터가 된다. 상기 UDP/IP 데이터도 본 발명에서는 설명의 편의를 위해 IP 데이터그램이라 한다. 이때 상기 서비스 시그널링 채널은 Well-known IP destination address와 well-known destination UDP port number를 가지는 IP 데이터그램으로 인캡슐레이션되는 것을 일 실시예로 한다.
- [156] 즉, 하나의 RS 프레임 페이로드에는 하나 이상의 모바일 서비스를 위한 모바일 서비스 데이터의 IP 데이터그램이 포함될 수 있다. 또한 상기 RS 프레임 페이로드에는 모바일 서비스 데이터의 수신을 위한 서비스 시그널링 채널의 IP 데이터그램이 더 포함될 수 있다.
- [157] 본 발명은 서비스 시그널링 채널을 통해 서비스 맵 테이블(Service Map Table ; SMT), 가이드 액세스 테이블(Guide Access Table ; GAT), 셀 정보 테이블(Cell Information Table ; CIT), 서비스 라벨링 테이블(Service Labeling Table ; SLT), 및 등급 지역 테이블(Rating Region Table ; RRT) 중 하나 이상의 시그널링 테이블을 전송하는 것을 일 실시예로 한다. 여기서 상기 서비스 시그널링 채널로 전송할 수 있는 시그널링 테이블들은 본 발명의 이해를 돕기 위한 실시예일 뿐이며, 상기 서비스 시그널링 채널로 전송될 수 있는 시그널링 테이블들은 전술한 예로 한정되지 않을 것이다.
- [158] 상기 SMT는 앙상블 레벨의 시그널링 정보를 제공한다. 또한 각 SMT는 각 SMT가 포함된 해당 앙상블에 속하는 각 모바일 서비스의 IP 액세스 정보를 제공한다. 또한 SMT는 해당 모바일 서비스를 위해 필요한 IP 스트림 컴포넌트 레벨 정보를 제공한다. 상기 RRT는 여러 지역에 관계된 등급 정보를 제공한다. 즉, 상기 RRT는 콘텐츠 어드바이저리 등급 정보(Content Advisory Rating Information)를 제공한다. 상기 GAT는 서비스 가이드를 전송하는 SG 프로바이더들의 정보를 제공한다. 또한 상기 GAT는 SG를 액세스하는데 필요한

서비스 가이드 부트스트래핑 정보를 제공한다. 상기 CIT는 방송 신호의 전파 영역인 각 셀의 채널 정보 등을 제공한다. 다중 주파수 네트워크(Multi-Frequency Network ; MFN) 환경에서 하나의 물리적 주파수에 따라 송신기가 영향을 미치는 범위를 셀(cell)이라고 호칭한다. 즉, 상기 CIT는 현재 송신기의 인접(adjacent) 셀 반송파(carrier) 주파수 정보를 제공한다. 따라서 수신기는 상기 CIT 정보에 따라 하나의 송신기의 커버리지 영역에서 다른 커버리지 영역으로 이동할 수 있다. 상기 SLT는 채널 스캔 프로세스 전용을 위한 필요한 최소한의 정보를 제공한다. 즉, 본 발명의 일실시예에 따르면, SMT와 별도로, 채널 스캔 프로세스 전용을 위한 SLT를 이용하여 채널 스캔 프로세스를 위한 최소한의 정보들을 구성함으로써, 채널 스캔 속도를 높일 수 있다.

- [159] 본 발명은 각 시그널링 테이블을 하나 이상의 섹션으로 구분하고, 각 섹션을 UDP/IP 헤더로 인캡슐레이션한 후 서비스 시그널링 채널을 통해 전송하는 것을 일 실시예로 한다. 이 경우 상기 서비스 시그널링 채널로 전송되는 UDP/IP 패킷의 수는 상기 서비스 시그널링 채널로 전송되는 시그널링 테이블의 개수, 각 시그널링 테이블의 섹션 개수에 따라 달라질 수 있다.
- [160] 이때 상기 서비스 시그널링 채널로 전송되는 모든 UDP/IP 패킷은 동일한 well-known 타겟 IP 어드레스와 well-known 타겟 UDP 포트 번호를 갖는다. 예를 들어, 상기 서비스 시그널링 채널로 SMT, RRT, GAT를 전송한다고 가정할 때, 상기 SMT, RRT, GAT를 전송하는 모든 UDP/IP 패킷의 타겟 IP 어드레스와 타겟 UDP 포트 번호는 동일하다. 또한 상기 타겟 IP 어드레스와 타겟 UDP 포트 번호는 well-known 값 즉, 송/수신 시스템의 약속에 의해 수신 시스템에서 이미 알고 있는 값이다.
- [161] 그러므로, 상기 서비스 시그널링 데이터에 포함된 각 시그널링 테이블의 구분은 테이블 식별자에 의해 이루어진다. 상기 테이블 식별자는 해당 시그널링 테이블 또는 해당 시그널링 테이블 섹션의 헤더에 존재하는 table_id가 될 수 있으며, 필요한 경우 table_id_extension을 더 참조하여 구분할 수 있다.
- [162] 도 12는 본 발명에 따른 M/H 서비스 데이터 패킷 내 M/H 헤더 영역에 할당되는 필드들의 예를 보인 것으로서, type_indicator 필드, error_indicator 필드, stuff_indicator 필드, 및 pointer 필드를 포함할 수 있다.
- [163] 상기 type_indicator 필드는 일 실시예로 3비트를 할당할 수 있으며, 해당 M/H 서비스 데이터 패킷 내 페이로드에 할당되는 데이터의 타입이 표시된다. 즉, 상기 M/H 페이로드의 데이터가 IP 데이터그램인지, 테이블 정보를 포함하는 시그널링 정보인지를 지시한다. 이때 각각의 데이터 타입은 하나의 논리적 채널을 구성한다. IP 데이터그램을 전송하는 논리적 채널에서는 여러 개의 모바일 서비스가 다중화되어 전송되며, 각 모바일 서비스는 IP 계층에서 역다중화를 거친다.
- [164] 상기 error_indicator 필드는 일 실시예로 1비트를 할당할 수 있으며, 해당 M/H 서비스 데이터 패킷의 에러 여부를 표시한다. 예를 들어, 상기 error_indicator

- 필드 값이 0일 경우는 해당 M/H 서비스 데이터 패킷에 에러가 없음을 의미하고, 1이면 에러가 있음을 의미한다. 본 발명에서는 상기 RS 프레임 내 모든 error_indicator 필드에 0을 표시하여 전송하는 것을 일 실시예로 한다.
- [165] 상기 stuff_indicator 필드는 일 실시예로 1비트를 할당할 수 있으며, 해당 M/H 서비스 데이터 패킷에 stuffing byte가 있는지 여부를 표시한다. 예를 들어, 상기 stuff_indicator 필드 값이 0이면 해당 M/H 서비스 데이터 패킷에 stuffing byte가 없음을 의미하고, 1이면 stuffing byte가 있음을 의미한다.
- [166] 상기 pointer 필드는 일 실시예로 11비트를 할당할 수 있으며, 해당 M/H 서비스 데이터 패킷에서 새로운 데이터(즉, 새로운 시그널링 정보 또는 새로운 IP 데이터그램)가 시작되는 위치 정보를 표시한다.
- [167] 예를 들어, 도 11과 같이 RS 프레임 페이로드 내 첫 번째 M/H 서비스 데이터 패킷에 모바일 서비스 1을 위한 IP 데이터그램, 모바일 서비스 2를 위한 IP 데이터그램이 할당된다면, 상기 pointer 필드 값은 해당 M/H 서비스 데이터 패킷 내 모바일 서비스 2를 위한 IP 데이터그램의 시작 위치를 표시한다.
- [168] 또한 해당 M/H 서비스 데이터 패킷에 새로이 시작하는 데이터가 없으면 해당 pointer 필드 값을 최대값으로 표시하는 것을 일 실시예로 한다. 본 발명에서는 상기 pointer 필드에 11비트를 할당하는 것을 일 실시예로 하고 있으므로, 상기 pointer 필드 값에 2047이 표시되어 있으면 그 패킷에는 새로이 시작되는 데이터가 없음을 의미한다. 그리고 상기 pointer field가 0일 경우 가리키는 지점은 상기 type_indicator 필드 값과 stuff_indicator 필드 값에 따라서 달라질 수 있다.
- [169] 상기 도 12에서 보이고 있는 M/H 서비스 데이터 패킷 내 M/H 헤더에 할당되는 필드의 순서, 위치, 의미는 본 발명의 이해를 돕기 위한 일 실시예일 뿐이며, 상기 M/H 서비스 데이터 패킷 내 헤더에 할당되는 필드의 순서, 위치, 의미, 추가 할당되는 필드의 수는 당업자에 의해 용이하게 변경될 수 있으므로 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않을 것이다.
- [170] 도 13의 (a),(b)는 본 발명에 따른 RS 프레임 페이로드의 다른 실시예로서, 도 13의 (a)는 데이터 그룹 내 A/B 영역에 할당될 RS 프레임 페이로드의 예를 보이고 있고, 도 13의 (b)는 해당 데이터 그룹 내 C/D 영역에 할당될 RS 프레임 페이로드의 구성 예를 보인 것이다.
- [171] 도 13의 (a),(b)에서도 A/B 영역에 할당될 RS 프레임 페이로드의 컬럼 길이(즉, 로우 개수)와 C/D 영역에 할당될 RS 프레임 페이로드의 컬럼 길이(즉, 로우 개수)는 187로 동일하며, 다만 로우 길이(즉, 컬럼 개수)가 서로 다를 수 있다.
- [172] 본 발명은 데이터 그룹 내 A/B 영역에 할당될 프라이머리 RS 프레임 페이로드의 로우 길이는 N1 바이트, C/D 영역에 할당될 세컨더리 RS 프레임 페이로드의 로우 길이는 N2 바이트라고 할 때, $N1 > N2$ 조건을 만족하는 것을 일 실시예로 한다. 여기서 상기 N1, N2는 전송 파라미터에 따라 또는 해당 RS 프레임 페이로드가 데이터 그룹 내 어느 영역으로 전송될 지에 따라 달라질 수 있다.
- [173] 상기 N1, N2 바이트로 된 각 로우도 본 발명에서는 설명의 편의를 위해 M/H

서비스 데이터 패킷이라 하기로 한다.

- [174] 본 발명에서 데이터 그룹 내 A/B 영역을 위한 프라이머리 RS 프레임 페이로드와 C/D 영역을 위한 세컨더리 RS 프레임 페이로드는 시그널링 테이블 정보와 모바일 서비스 데이터의 IP 데이터그램 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한 하나의 RS 프레임 페이로드에는 하나 이상의 모바일 서비스에 해당하는 IP 데이터그램이 포함될 수 있다.

- [175] 도 13의 (a),(b)에서 설명되지 않은 부분은 도 11을 그대로 적용할 수 있다.

- [176] 한편 하나의 RS 프레임 페이로드 내 컬럼의 개수인 N은 하기의 수학식 2에 따라 결정된다.

- [177] 수학식 2

$$N = \left\lfloor \frac{5 \times NoG \times PL}{187 + P} \right\rfloor - 2$$

- [178] 상기 수학식 2에서 NoG는 하나의 서브 프레임에 할당되는 데이터 그룹의 개수, PL은 하나의 데이터 그룹에 할당되는 SCCC (Serial Concatenated Convolution Code) 페이로드 바이트의 개수, 그리고 P는 RS 프레임 페이로드의 각 컬럼에 부가되는 RS 패리티 바이트의 개수이다. 그리고

$$\lfloor X \rfloor$$

는 X 이하의 가장 큰 정수이다.

- [179] 즉, 상기 수학식 2에서 PL(Portion Length)은 RS 프레임 포션 길이이며, 해당 데이터 그룹에 할당되는 SCCC 페이로드 바이트의 개수와 같다. 상기 PL은 RS 프레임 모드, SCCC 블록 모드, SCCC 아웃터 코드 모드에 따라 달라질 수 있다. 하기의 표 2 내지 표 5은 RS 프레임 모드, SCCC 블록 모드, 및 SCCC 아웃터 코드 모드에 따라 달라지는 PL 값의 실시예들을 보인 것이다. 상기 SCCC 블록 모드, SCCC 아웃터 코드 모드의 상세한 설명은 후술할 것이다.

- [180] 표 2

[Table 2]

SCCC outer code mode				PL
for Region A	for Region B	for Region C	for Region D	
00	00	00	00	9624
00	00	00	01	9372
00	00	01	00	8886
00	00	01	01	8634
00	01	00	00	8403
00	01	00	01	8151
00	01	01	00	7665
00	01	01	01	7413
01	00	00	00	7023
01	00	00	01	6771
01	00	01	00	6285
01	00	01	01	6033
01	01	00	00	5802
01	01	00	01	5550
01	01	01	00	5064
01	01	01	01	4812
Others				Reserved

- [181] 상기 표 2는 RS 프레임 모드 값이 00이고, SCCC 블록 모드 값이 00일 때, SCCC 아웃터 코드 모드 값에 따라 달라지는 RS 프레임 내 각 데이터 그룹의 PL 값의 예를 보이고 있다.
- [182] 예를 들어, 데이터 그룹 내 A/B/C/D 영역의 SCCC 아웃터 코드 모드 값이 각각 00(즉, 후단의 블록 처리기(302)에서 1/2 부호율의 부호화가 수행됨)이라고 가정하면, 해당 RS 프레임의 각 데이터 그룹 내 PL 값은 9624 바이트가 될 수 있다. 즉, 하나의 RS 프레임 내 9624 바이트의 모바일 서비스 데이터가 해당 데이터 그룹의 A/B/C/D 영역에 할당될 수 있다.
- [183] 표 3

[Table 3]

SCCC outer code mode	PL
00	9624
01	4812
Others	Reserved

[184] 상기 표 3은 RS 프레임 모드 값이 00이고, SCCC 블록 모드 값이 01일 때, SCCC 아웃터 코드 모드 값에 따라 달라지는 RS 프레임 내 각 데이터 그룹의 PL 값의 예를 보이고 있다.

[185] 표 4

[Table 4]

SCCC outer code mode		PL
for Region A	for Region B	
00	00	7644
00	01	6423
01	00	5043
01	01	3822
Others		Reserved

[186] 상기 표 4는 RS 프레임 모드 값이 01이고, SCCC 블록 모드 값이 00일 때, SCCC 아웃터 코드 모드 값에 따라 달라지는 프라이머리 RS 프레임의 PL 값의 예를 보이고 있다. 예를 들어, A/B 영역의 SCCC 아웃터 코드 모드 값이 각각 00이라면, 프라이머리 RS 프레임 내 7644 바이트의 모바일 서비스 데이터가 해당 데이터 그룹의 A/B 영역에 할당될 수 있다.

[187] 표 5

[Table 5]

SCCC outer code mode		PL
for Region C	for Region D	
00	00	1980
00	01	1728
01	00	1242
01	01	990
Others		Reserved

[188] 상기 표 5는 RS 프레임 모드 값이 01이고, SCCC 블록 모드 값이 00일 때, SCCC

아웃터 코드 모드 값에 따라 달라지는 세컨더리 RS 프레임의 PL 값의 예를 보이고 있다. 예를 들어, C/D 영역의 SCCC 아웃터 코드 모드 값이 각각 00이라면, 세컨더리 RS 프레임 내 1980 바이트의 모바일 서비스 데이터가 해당 데이터 그룹의 C/D 영역에 할당될 수 있다.

- [189] 한편, 각각의 데이터 그룹의 일정 영역(e.g. 데이터 그룹 당 37 bytes)은 모바일 서비스 데이터에 대한 RS 부호화와 별도로 부호화된 FIC(Fast Information Channel) 정보(즉, 하나의 FIC 세그먼트)를 전달하는 용도로 사용된다.
- [190] 또한 본 발명에서는 M/H 앙상블(Ensemble) 개념을 도입하여, 서비스의 집합을 정의한다. 하나의 M/H 앙상블(여기서, M/H 앙상블은 앙상블과 동일한 의미로 사용된다)은 동일한 QoS를 가지며, 동일한 FEC 코드로 코딩된다. 또한 앙상블은 고유 식별자(즉, ensemble id)를 가지며, 같은 FEC 코드를 갖는 연속적인 RS 프레임들의 집합이다.
- [191] 본 발명의 송/수신 시스템은 두개의 데이터 채널을 운용하는 것을 일 실시예로 한다. 이 중 하나의 데이터 채널은 콘텐츠 전송을 위한 RS 프레임 데이터 채널이고, 다른 하나의 데이터 채널은 서비스 획득(Service Acquisition)을 위한 FIC (Fast Information Channel)이다. 본 발명은 앙상블과 모바일 서비스간의 매핑(또는 바인딩) 정보를 FIC 청크를 이용하여 시그널링하고, 상기 FIC 청크는 FIC 세그먼트 단위로 분할하여 FIC를 통해 전송함으로써, 수신 시스템에서 빠른 서비스 획득을 수행할 수 있도록 한다.
- [192]
- [193] 송신기
- [194] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기의 구성 블록도로서, 패킷 지터 경감기(Packet jitter mitigator)(220), 전 처리기(Pre-Processor)(230), 패킷 다중화기(240), 후처리기(Post-Processor)(250), 동기(Sync) 다중화기(260), 및 송신부(transmission unit)(270)를 포함할 수 있다.
- [195] 상기 패킷 지터 경감기(220)는 메인 서비스 데이터를 입력받고, 상기 전처리기(230)는 모바일 서비스 데이터를 입력받는 것을 일 실시예로 한다. 다른 실시예로, 상기 패킷 지터 경감기(220)는 메인 서비스 데이터를 포함하는 메인 서비스 데이터 패킷들을 입력받을 수 있고, 상기 전처리기(230)는 모바일 서비스 데이터를 포함하는 모바일 서비스 데이터 패킷들을 입력받을 수 있다.
- [196] 상기 전처리기(230)는 입력되는 모바일 서비스 데이터에 대해 추가의 부호화 및 전송 프레임 상에 전송하고자 하는 데이터들의 용도에 따라 어느 특정 위치에 위치할 수 있도록 하는 데이터 그룹 형성 과정을 수행한다. 이는 상기 모바일 서비스 데이터가 노이즈 및 채널 변화에 빠르고 강력하게 대응하도록 하기 위해서이다. 도 15는 본 발명에 따른 전처리기(230)의 일 실시예를 보인 구성 블록도로서, M/H 프레임 부호기(301), 블록 처리기(302), 그룹 포맷터(303), 시그널링 부호기(305), 및 패킷 포맷터(305)를 포함할 수 있다.
- [197] 이와 같이 구성된 전처리기(230) 내 M/H 프레임 부호기(301)는 입력되는

모바일 서비스 데이터를 데이터 랜더마이징한 후 앙상블에 속한 적어도 하나의 RS 프레임을 형성한다. 상기 M/H 프레임 부호기(301)는 하나 이상의 RS 프레임 부호기를 포함할 수 있다. 즉, 상기 RS 프레임 부호기는 M/H 프레임 내 퍼레이드의 수만큼 병렬로 구비될 수 있다. 전술한 바와 같이, M/H 프레임은 하나 이상의 퍼레이드를 전송하는 기본 시간 주기이다. 그리고 각 퍼레이드는 하나나 두 개의 RS 프레임으로 만들어진다.

[198] 도 16은 상기 M/H 프레임 부호기(301)의 일 실시예를 보인 개념 블록도이다.

상기 M/H 프레임 부호기(301)는 역다중화기(input demux)(309), M개의 RS 프레임 부호기(310~31M-1), 및 다중화기(output mux)(320)를 포함할 수 있다. 여기서 M은 하나의 M/H 프레임 내 퍼레이드의 개수이다.

[199] 상기 역다중화기(309)는 입력되는 모바일 서비스 데이터를 앙상블 단위로 M개의 RS 프레임 부호기 중 해당 RS 프레임 부호기로 출력한다.

[200] 상기 RS 프레임 부호기는 입력되는 모바일 서비스 데이터를 이용하여 RS 프레임 페이로드를 형성하고, RS 프레임 페이로드 단위로 에러 정정 부호화와 에러 검출 부호화 과정 중 적어도 하나를 수행하여 RS 프레임을 형성한다. 이어 복수개의 데이터 그룹에 할당하기 위해 상기 RS 프레임을 복수개의 포션(portion)으로 구분한다. 이때 상기 표 1의 RS 프레임 모드에 따라 하나의 RS 프레임의 데이터는 복수개의 데이터 그룹 내 A/B/C/D 영역에 모두 할당될 수도 있고, A/B 영역이나 C/D 영역에 할당될 수도 있다.

[201] 만일 RS 프레임 모드 값이 01라면 즉, 프라이머리 RS 프레임의 데이터가 데이터 그룹 내 A/B 영역에 할당되고, 세컨더리 RS 프레임 내 데이터가 해당 데이터 그룹 내 C/D 영역에 할당되는 모드라면, 각 RS 프레임 부호기는 각 퍼레이드에 대해 프라이머리 RS 프레임과 세컨더리 RS 프레임을 형성한다. 반대로 RS 프레임 모드 값이 00이라면, 즉 프라이머리 RS 프레임의 데이터가 데이터 그룹 내 A/B/C/D 영역에 모두 할당되는 모드라면, 각 RS 프레임 부호기는 각 퍼레이드에 대해 하나의 RS 프레임 즉, 프라이머리 RS 프레임을 형성한다.

[202] 그리고 상기 각 RS 프레임 부호기는 각 RS 프레임을 다수의 포션(several portions)으로 분리한다. 상기 RS 프레임의 각 포션은 하나의 데이터 그룹에 의해 전송될 수 있는 데이터 량에 대응된다. 상기 다중화기(320)는 M개의 RS 프레임 부호기(310~31M-1) 내 포션들을 다중화하여 블록 처리기(302)로 출력한다.

[203] 예를 들어, 하나의 퍼레이드가 두개의 RS 프레임을 전송한다면, M개의 RS 프레임 부호기(310~31M-1) 내 프라이머리 RS 프레임의 포션들끼리 다중화되어 출력되고, 세컨더리 RS 프레임의 포션들끼리 다중화되어 전송된다.

[204] 도 17은 M/H 프레임 부호기 내 복수의 RS 프레임 부호기 중 하나의 RS 프레임 부호기의 일 실시예를 보인 상세 블록도이다.

[205] 하나의 RS 프레임 부호기는 프라이머리 부호기(410)와 세컨더리 부호기(420)를 포함할 수 있다. 여기서 세컨더리 부호기(420)는 RS 프레임 모드에 따라 동작될 수도 있고, 동작되지 않을 수도 있다. 예를 들어, RS 프레임

- 모드가 상기 표 1과 같이 00라면, 상기 세컨더리 부호기(420)는 동작하지 않는다.
- [206] 상기 프라이머리 부호기(410)는 데이터 랜더마이저(411), RS-CRC 부호기(412), 및 RS 프레임 디바이더(413)를 포함할 수 있다. 상기 세컨더리 부호기(420)는 데이터 랜더마이저(421), RS-CRC 부호기(422), 및 RS 프레임 디바이더(423)를 포함할 수 있다.
- [207] 즉, 상기 프라이머리 부호기(410)의 데이터 랜더마이저(411)는 역다중화기(309)에서 출력되는 프라이머리 양상블에 속한 모바일 서비스 데이터를 수신하여 랜더마이징한 후 RS-CRC 부호기(412)로 출력한다.
- [208] 상기 RS-CRC 부호기(412)는 랜더마이징된 모바일 서비스 데이터에 대해 RS(Reed-Solomon)와 CRC(Cyclic Redundancy Check) 코드 중 적어도 하나를 사용하여 FEC(Forward Error Correction) 부호화한 후 RS 프레임 디바이더(413)로 출력한다.
- [209] 즉, 상기 RS-CRC 부호기(412)는 랜더마이즈되어 입력되는 모바일 서비스 데이터를 모아 RS 프레임 페이로드를 구성하고, RS 프레임 페이로드 단위에 에러 정정 부호화(encoding) 과정, 에러 검출 부호화 과정 중 적어도 하나의 과정을 수행하여 RS 프레임을 형성한다. 이렇게 하면 모바일 서비스 데이터에 강건성을 부여하면서 전파 환경 변화에 의해서 발생할 수 있는 군집 에러를 호트스팟으로써 극심하게 열악하고 빠르게 변하는 전파 환경에도 대응할 수 있게 된다.
- [210] 또한 상기 RS-CRC 부호기(412)는 복수개의 RS 프레임을 모아 수퍼 프레임(Super Frame)을 구성하고, 수퍼 프레임 단위로 로우(row) 섞음(permutation)을 수행할 수도 있다. 상기 로우 섞음(permutation)은 로우 인터리빙(interleaving)이라고도 하며, 본 발명에서는 설명의 편의를 위해 로우 섞음이라 하기로 한다. 상기 로우 섞음 과정은 생략될 수도 있다.
- [211] 이때 상기 RS-CRC 부호기(412)에서 수퍼 프레임의 각 로우를 기 설정된 규칙으로 섞는 과정을 수행하면, 수퍼 프레임 내에서 로우 섞음 전후의 로우의 위치가 달라진다. 상기 수퍼 프레임 단위의 로우 섞음을 수행하면, 다량의 에러가 발생한 구간이 매우 길어 복호하려는 한 개의 RS 프레임 내에 정정 불가능할 만큼의 에러가 포함되더라도 수퍼 프레임 전체에서는 이 에러들이 분산되므로 단일 RS 프레임과 비교하여 복호 능력이 향상된다.
- [212] 상기 RS-CRC 부호기(412)에서 에러 정정 부호화는 RS 부호화를 적용하고, 에러 검출 부호화는 CRC(Cyclic Redundancy Check) 부호화를 적용하는 것을 일 실시예로 한다. 상기 RS 부호화를 수행하면 에러 정정을 위해 사용될 패리티 데이터가 생성되고, CRC 부호화를 수행하면 에러 검출을 위해 사용될 CRC 데이터가 생성된다.
- [213] 상기 CRC 부호화에 의해 생성된 CRC 데이터는 모바일 서비스 데이터가 채널을 통해 전송되면서 에러에 의해서 손상되었는지 여부를 알려주기 위해 사용될 수 있다. 본 발명은 CRC 부호화 이외에 다른 에러 검출 부호화 방법들을

사용할 수도 있고, 또는 에러 정정 부호화 방법을 사용하여 수신측에서의 전체적인 에러 정정 능력을 높일 수도 있다.

- [214] 도 18의 (a),(b)는 RS 프레임 모드 값에 따라 하나 또는 두 개의 RS 프레임이 복수개의 포션으로 구분되고, 각 포션은 대응하는 데이터 그룹 내 해당 영역에 할당하는 과정을 보인 도면이다. 상기 데이터 그룹의 데이터 할당은 뒷단의 그룹 포맷터(303)에서 수행되는 것을 일 실시예로 한다.
- [215] 즉, 도 18의 (a)는 RS 프레임 모드가 00인 경우로서, 도 17에서 프라이머리 부호기(410)만 동작하여 하나의 페레이드에 대해 하나의 RS 프레임을 형성한다. 그리고 하나의 RS 프레임은 복수개의 포션으로 구분되고, 각 포션의 데이터는 대응하는 데이터 그룹 내 A/B/C/D 영역에 할당된다.
- [216] 도 18의 (b)는 RS 프레임 모드가 01인 경우로서, 도 17에서 프라이머리 부호기(410)와 세컨더리 부호기(420)가 모두 동작하여 하나의 페레이드에 대해 2개의 RS 프레임 즉, 프라이머리 RS 프레임과 세컨더리 RS 프레임을 형성한다. 그리고 프라이머리 RS 프레임도 복수개의 포션으로 분할하고, 세컨더리 RS 프레임도 복수개의 포션으로 분할한다. 이때 각 프라이머리 RS 프레임 포션의 데이터는 대응하는 데이터 그룹 내 A/B 영역에 할당되고, 각 세컨더리 RS 프레임 포션의 데이터는 대응하는 데이터 그룹 내 C/D 영역에 할당된다.
- [217]
- [218] RS 프레임의 구체적인 설명
- [219] 도 19의 (a)는 본 발명의 RS-CRC 부호기(412)에서 생성되는 RS 프레임의 예를 보인 것이다.
- [220] 상기 RS-CRC 부호기(412)는 도 19의 (a)와 같이 RS 프레임 페이로드가 형성되면, 각 컬럼에 대해서 (Nc,Kc)-RS 부호화를 수행하여 Nc-Kc(=P)개의 패리티 바이트를 생성하고, 생성된 P개의 패리티 바이트를 해당 컬럼의 맨 마지막 바이트 다음에 추가하여 (187+P) 바이트의 한 컬럼을 만들 수가 있다. 여기서, Kc는 도 19의 (a)에서와 같이 187이며, Nc는 187+P이다.
- [221] 여기서, 상기 P 값은 RS 코드 모드 값에 따라 달라질 수 있다.
- [222] 하기의 표 6은 RS 부호화 정보 중 하나인 RS 코드 모드의 일 예를 보이고 있다.
- [223] 표 6

[Table 6]

RS code mode	RS code	Number of Parity Bytes (P)
00	(211,187)	24
01	(223,187)	36
10	(235,187)	48
11	Reserved	Reserved

- [224] 상기 표 6은 RS 코드 모드를 표시하기 위해 2비트가 할당되는 것을 일 실시예로 하고 있다. 상기 RS 코드 모드는 대응하는 RS 프레임 페이로드의 패리티 개수를 나타낸다.
- [225] 예를 들어, RS 코드 모드 값이 10이라면, 도 19의 (a)의 RS 프레임 페이로드에 대해 (235,187)-RS 부호화를 수행하여 48개의 패리티 바이트를 생성하고, 48개의 패리티 바이트를 해당 컬럼의 맨 마지막 바이트 다음에 추가하여 235 바이트의 한 컬럼을 만든다.
- [226] 그리고 상기 표 1의 RS 프레임 모드가 00 즉, 단일 RS 프레임을 표시하면 해당 RS 프레임에 대한 RS 코드 모드만 표시하면 된다. 하지만 상기 표 1의 RS 프레임 모드가 01 즉, 복수개의 분리된 RS 프레임을 표시하면, 프라이머리, 세컨더리 RS 프레임에 각각 대응하여 RS 코드 모드를 표시한다. 즉, 상기 RS 코드 모드는 프라이머리 RS 프레임과 세컨더리 RS 프레임에 독립적으로 적용되는 것이 바람직하다.
- [227] 이러한 RS 부호화 과정을 N개의 모든 컬럼에 대해서 수행하면, 도 19의 (b)와 같이 $N(\text{row}) \times (187+P)(\text{column})$ 바이트의 크기가 된다.
- [228] 이때 RS 프레임 페이로드의 각 로우(row)는 N 바이트로 이루어져 있다. 그런데 송/수신간의 채널 상황에 따라서 상기 RS 프레임 페이로드에 에러가 포함될 수가 있다. 이렇게 에러가 발생하는 경우에 각 로우 단위로 에러 여부를 검사하기 위하여 CRC 데이터(또는 CRC 코드 또는 CRC 체크섬이라고도 함)를 사용하는 것이 가능하다.
- [229] 상기 RS-CRC 부호기(412)는 상기 CRC 데이터를 생성하기 위하여 RS 부호화된 모바일 서비스 데이터에 대해 CRC 부호화를 수행할 수 있다. 상기 CRC 부호화에 의해 생성된 CRC 데이터는 모바일 서비스 데이터가 채널을 통해 전송되면서 에러에 의해서 손상되었는지 여부를 알려주기 위해 사용될 수 있다.
- [230] 본 발명은 CRC 부호화 이외에 다른 에러 검출 부호화 방법들을 사용할 수도 있고, 또는 에러 정정 부호화 방법을 사용하여 수신측에서의 전체적인 에러 정정 능력을 높일 수도 있다.
- [231] 도 19의 (c)는 CRC 데이터로 2 바이트(즉, 16비트) CRC 체크섬(checksum)을

사용하는 예를 보인 것으로서, 각 로우의 N 바이트에 대한 2바이트 CRC 체크섬을 생성한 후 N 바이트 후단에 부가하고 있다. 이렇게 함으로써, 각 로우는 N+2 바이트로 확장이 된다.

[232] 하기의 수학식 3은 N 바이트로 된 각 로우에 대해 2바이트 CRC 체크섬을 생성하는 다항식의 예를 보이고 있다.

[233] 수학식 3

$$g(x) = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$$

[234] 상기 각 로우마다 2바이트 CRC 체크섬을 부가하는 것은 하나의 실시예이므로, 본 발명은 상기된 예로 제한되지 않을 것이다.

[235] 지금까지 설명한 RS 부호화 및 CRC 부호화 과정을 모두 거치게 되면, N x 187 바이트의 RS 프레임 페이로드는 (N+2) x (187+P) 바이트의 RS 프레임으로 형성된다.

[236] 이렇게 형성된 한 개의 RS 프레임의 에러 정정 시나리오를 살펴보면, RS 프레임 내의 바이트들은 로우 방향으로 채널 상에 전송된다. 이때 한정된 전송 시간에 다량의 에러가 발생하면 수신 시스템의 복호 과정의 RS 프레임에 로우 방향으로 에러가 발생하게 된다. 하지만 컬럼 방향으로 수행된 RS 부호 관점에서는 에러가 분산된 효과가 나타나므로 효과적인 에러 정정 수행이 가능하다. 이때 보다 강력한 에러 정정을 위한 방법으로 패리티 바이트(P)를 증가시키는 것이 있지만 전송 효율을 떨어뜨리므로 적당한 타협점이 필요하다. 이밖에도 복호시에 이레이저(Erasure) 복호(decoding)을 사용하여 에러 보정 능력을 향상시킬 수 있다.

[237] 지금까지는 하나의 데이터 그룹을 A/B/C/D 영역으로 나눌 때, 하나의 RS 프레임의 데이터를 복수개의 데이터 그룹 내 A/B/C/D 영역에 모두 할당할 때의 RS 프레임 형성 및 부호화 과정을 설명하였다. 즉, 하나의 퍼레이드로 하나의 RS 프레임을 전송할 때의 실시예로서, 이 경우 세컨더리 부호기(420)는 동작되지 않는다.

[238] 한편 하나의 퍼레이드로 2개의 RS 프레임을 전송할 때, 프라이머리 RS 프레임의 데이터는 데이터 그룹 내 A/B 영역에, 세컨더리 RS 프레임의 데이터는 해당 데이터 그룹 내 C/D 영역에 할당하여 전송할 수 있다. 이때 프라이머리 부호기(410)는 복수개의 데이터 그룹 내 A/B 영역에 할당될 모바일 서비스 데이터를 입력받아 프라이머리 RS 프레임 페이로드를 형성하고, 상기 프라이머리 RS 프레임 페이로드에 대해 RS 부호화와 CRC 부호화를 수행하여 프라이머리 RS 프레임을 형성한다. 그리고 세컨더리 부호기(420)는 복수개의 데이터 그룹 내 C/D 영역에 할당될 모바일 서비스 데이터를 입력받아 세컨더리 RS 프레임 페이로드를 형성하고, 상기 세컨더리 RS 프레임 페이로드에 대해 RS 부호화와 CRC 부호화를 수행하여 세컨더리 RS 프레임을 형성한다. 즉,

프라이머리 RS 프레임과 세컨더리 RS 프레임의 부호화는 서로 독립적으로 이루어진다.

- [239] 도 20의 (a),(b)는 데이터 그룹 내 A/B 영역에 할당될 모바일 서비스 데이터를 입력받아 프라이머리 RS 프레임 페이로드를 형성하고, C/D 영역에 할당될 모바일 서비스 데이터를 모아 세컨더리 RS 프레임 페이로드를 형성하는 예를 보이고 있다.
- [240] 즉, 도 20의 (a)는 프라이머리 부호기(410)의 RS-CRC 부호기(412))에서 데이터 그룹 내 A/B 영역에 할당될 프라이머리 양상블의 모바일 서비스 데이터를 입력받아 $N1(\text{row}) \times 187(\text{column})$ 바이트의 크기를 갖는 RS 프레임 페이로드를 구성하고, 이렇게 구성된 RS 프레임 페이로드의 각 컬럼에 대해 RS 부호화를 수행하여 각 컬럼마다 P1개의 패리티 데이터를 부가하고, 각 로우에 대해 CRC 부호화를 수행하여 각 로우마다 2 바이트 CRC 체크섬을 부가하여 프라이머리 RS 프레임을 형성한 예를 보이고 있다.
- [241] 도 20의 (b)는 세컨더리 부호기(420)의 RS-CRC 부호기(422)에서 데이터 그룹 내 C/D 영역에 할당될 세컨더리 양상블의 모바일 서비스 데이터를 입력받아 $N2(\text{row}) \times 187(\text{column})$ 바이트의 크기를 갖는 RS 프레임 페이로드를 구성하고, 이렇게 구성된 RS 프레임 페이로드의 각 컬럼에 대해 RS 부호화를 수행하여 각 컬럼마다 P2개의 패리티 데이터를 부가하고, 각 로우에 대해 CRC 부호화를 수행하여 각 로우마다 2 바이트 CRC 체크섬을 부가하여 세컨더리 RS 프레임을 형성한 예를 보이고 있다.
- [242] 이때 상기 각 RS-CRC 부호기(412,422)는 전송 파라미터 예를 들어, M/H 프레임 정보, FIC 정보, RS 프레임 정보(RS 프레임 모드 포함), RS 부호화 정보(RS 코드 모드 포함), SCCC 정보(SCCC 블록 모드 정보, SCCC 아웃터 코드 모드 정보 포함), 데이터 그룹 정보, 데이터 그룹 내 영역 정보 중 적어도 하나를 참조하여 RS 프레임 구성, 에러 정정 부호화, 에러 검출 부호화를 수행한다. 또한 상기 전송 파라미터는 수신 시스템에서의 정상적인 복호를 위해 수신 시스템으로 전송되어야 한다. 본 발명에서 상기 전송 파라미터는 전송 파라미터 채널(Transmission Parameter Channel ; TPC)을 통해 수신 시스템으로 전송되는 것을 일 실시예로 한다. 상기 TPC에 대해서는 뒤에서 상세히 설명하기로 한다.
- [243] 그리고 상기 프라이머리 부호기(410)의 RS-CRC 부호기(412)에서 RS 프레임 단위의 부호화가 수행된 프라이머리 RS 프레임의 데이터는 RS 프레임 디바이더(413)로 출력된다. 만일 상기 세컨더리 부호기(420)가 동작하였다면, 상기 세컨더리 부호기(420)의 RS-CRC 부호기(422)에서 RS 프레임 단위의 부호화가 수행된 세컨더리 RS 프레임의 데이터는 RS 프레임 디바이더(423)로 출력된다.
- [244] 상기 프라이머리 부호기(410)의 RS 프레임 디바이더(413)는 프라이머리 RS 프레임을 다수의 포션(several portions)으로 분리한 후 다중화기(320)로 출력한다. 상기 프라이머리 RS 프레임의 각 포션은 하나의 데이터 그룹에 의해 전송될 수

있는 데이터 량에 대응된다. 마찬가지로, 세컨더리 부호기(420)의 RS 프레임 디바이더(423)는 세컨더리 RS 프레임을 다수의 포션(several portions)으로 분리한 후 다중화기(320)로 출력한다.

- [245] 본 발명은 프라이머리 부호기(410)의 RS 프레임 디바이더(413)에 대해 상세히 설명하기로 한다. 그리고 설명의 편의를 위해 도 19의 (a) 내지 (c)와 같이 $N(\text{row}) \times 187(\text{column})$ 바이트의 크기를 갖는 RS 프레임 페이로드에 RS 부호화가 수행되어 각 컬럼에 P 바이트의 패리티 데이터가 부가되고, CRC 부호화가 수행되어 각 로우에 2바이트의 CRC 체크섬이 부가됨으로써, RS 프레임이 형성되었다고 가정하자.
- [246] 그러면, RS 프레임 디바이더(413)는 $N+2(\text{row}) \times 187+P(\text{column})$ 바이트의 크기를 갖는 RS 프레임을 PL(여기서 PL은 상기 RS 프레임 포션 길이) 사이즈를 갖는 복수개의 포션으로 분할(partition)한다.
- [247] 이때 상기 PL 값은 표 2 내지 표 5에서 본 바와 같이, RS 프레임 모드, SCCC 블록 모드, SCCC 아웃터 코드 모드에 따라 달라질 수 있다. 또한 RS 및 CRC 부호화가 수행된 RS 프레임의 전체 바이트 수는 $5 \times \text{NoG} \times \text{PL}$ 과 같거나 조금 작다. 이 경우 상기 RS 프레임은 PL 사이즈의 $((5 \times \text{NoG}) - 1)$ 개의 포션과 PL 사이즈이거나 더 작은 사이즈의 1개의 포션으로 분할된다. 즉, 하나의 RS 프레임으로부터 분할되는 포션들 중 마지막 포션을 제외한 각 포션의 사이즈는 PL과 같다.
- [248] 만일 마지막 포션의 사이즈가 PL보다 작다면, 부족한 바이트 수만큼 스테핑(stuffing) 바이트(또는 더미 바이트)를 마지막 포션에 삽입하여, 마지막 포션의 사이즈가 최종적으로 PL이 되도록 한다.
- [249] 하나의 RS 프레임으로부터 분할되는 각 포션은 하나의 퍼레이드의 단일 데이터 그룹으로 SCCC 부호화 및 매핑되도록 하기 위한 데이터 량에 대응된다(each portion of a RS frame corresponds to the amount of data to be SCCC-encoded and mapped into a single data group of a Parade).
- [250] 도 21의 (a), (b)는 $(N+2) \times (187+P)$ 크기의 RS 프레임을 PL 사이즈를 갖는 $(5 \times \text{NoG})$ 개의 포션으로 분할할 때, S개의 스테핑 바이트를 마지막 포션에 추가하는 실시예를 보이고 있다.
- [251] 즉, 도 21의 (a)와 같이 RS 및 CRC 부호화된 RS 프레임은 도 21의 (b)와 같이 복수개의 포션으로 분할된다. 상기 RS 프레임으로부터 분할되는 포션의 개수는 $(5 \times \text{NoG})$ 가 된다. 그리고 처음 $((5 \times \text{NoG}) - 1)$ 개의 포션들은 PL 사이즈를 포함하지만, 마지막 1개의 포션은 PL 사이즈와 같거나 작을 수 있다. 만일 PL 사이즈보다 작다면 마지막 포션은 PL 사이즈가 되도록 하기의 수학식 4와 같이 S개의 스테핑 바이트를 구하여 채울 수 있다.
- [252] 수학식 4

$$S = (5 \times N_o G \times PL) - ((N + 2) \times (187 + P))$$

- [253] 상기 PL 사이즈의 데이터를 포함하는 각 포션은 M/H 프레임 부호기(301)의 다중화기(320)를 거쳐 블록 처리기(302)로 출력된다.
- [254] 이때 상기 RS 프레임 포션들을 하나의 퍼레이드의 데이터 그룹들에 매핑하는 순서는 수학적 식 1에 정의된 데이터 그룹의 할당 순서와 동일하지 않다(The mapping order of the RS Frame Portions to a Parade of Groups is not identical with the Group assignment order defined in Equation 1). 즉, 하나의 M/H 프레임 내 퍼레이드의 데이터 그룹 위치가 주어지면, 상기 SCCC 부호화된 RS 프레임 포션들은 시간 순서로 할당된다(Given the Group positions of a Parade in an M/H Frame, the SCCC-encoded RS Frame Portions shall be mapped in time order).
- [255]
- [256] 블록 처리기
- [257] 한편, 상기 블록 처리기(302)는 상기 M/H 프레임 부호기(301)의 출력에 대해 SCCC 아웃터 부호화를 수행한다. 즉, 상기 블록 처리기(302)는 에러 정정 부호화되어 입력되는 각 포션의 데이터를 다시 1/H(여기서 H는 2 이상의 자연수) 부호율로 부호화하여 그룹 포맷터(303)로 출력한다. 본 발명은 입력 데이터를 1/2 부호율의 부호화(또는 1/2 부호화라 하기도 함)와 1/4 부호율의 부호화(또는 1/4 부호화라 하기도 함) 중 어느 하나로 부호화하여 출력하는 것을 일 실시예로 한다. 상기 M/H 프레임 부호기(301)에서 출력되는 각 포션의 데이터는 모바일 서비스 데이터, RS 패리티 데이터, CRC 데이터, 스퍼딩 데이터 중 적어도 하나를 포함하지만, 넓은 의미에서는 모바일 서비스를 위한 데이터들이다. 그러므로 각 포션의 데이터는 모두 모바일 서비스 데이터로 간주되어 설명될 것이다.
- [258] 상기 그룹 포맷터(303)는 상기 블록 처리기(302)에서 SCCC 아웃터 부호화되어 출력되는 모바일 서비스 데이터를 기 정의된 규칙에 따라 형성되는 데이터 그룹 내 해당 영역에 삽입하고, 또한 데이터 디인터리빙과 관련하여 각종 위치 홀더나 기지 데이터(또는 기지 데이터 위치 홀더)도 상기 데이터 그룹 내 해당 영역에 삽입한다. 그리고 나서, 상기 그룹 포맷터(303)는 데이터 그룹 내 데이터와 위치 홀더를 디인터리빙한다.
- [259] 본 발명에서 데이터 그룹은 도 5에서와 같이 데이터 인터리빙 후를 기준으로 10개의 M/H 블록(B1~B10)으로 이루어지고, 4개의 영역(A,B,C,D)으로 구분된다.
- [260] 그리고 도 5와 같이 데이터 그룹을 다수개의 계층화된 영역으로 구분한다고 가정하면, 블록 처리기(302)에서는 계층화된 영역의 특성에 따라 각 영역에 삽입될 모바일 서비스 데이터를 다른 부호율로 부호화할 수도 있다.
- [261] 예를 들어, 데이터 그룹 내 A/B 영역에 삽입될 모바일 서비스 데이터는 블록 처리기(302)에서 1/2 부호율로 부호화를 수행하도록 하고, 이렇게 부호화된

모바일 서비스 데이터를 상기 그룹 포맷터(303)에서 상기 A/B 영역에 삽입하도록 할 수 있다. 또한 데이터 그룹 내 C/D 영역에 삽입될 모바일 서비스 데이터는 블록 처리기(302)에서 1/2 부호율보다 에러 정정 능력이 높은 1/4 부호율로 부호화를 수행하도록 하고, 이렇게 부호화된 모바일 서비스 데이터를 상기 그룹 포맷터(303)에서 상기 C/D 영역에 삽입하도록 할 수 있다. 또 다른 예로, C/D 영역에 삽입될 모바일 서비스 데이터는 블록 처리기(302)에서 1/4 부호율보다 더 강력한 에러 정정 능력을 갖는 부호율로 부호화를 수행하도록 하고, 이렇게 부호화된 데이터를 상기 그룹 포맷터(303)에서 상기 C/D 영역에 삽입하도록 할 수도 있고, 추후의 사용을 위해서 미사용(reserve) 영역으로 남겨둘 수도 있다.

- [262] 또한 상기 블록 처리기(302)는 다른 실시예로서, SCCC 블록 단위로 1/H 부호화를 수행할 수도 있다. 상기 SCCC 블록은 적어도 하나의 M/H 블록을 포함한다.
- [263] 이때 1/H 부호화가 하나의 M/H 블록 단위로 이루어진다면, M/H 블록(B1~B10)과 SCCC 블록(SCB1~SCB10)은 동일하다(SCB1=B1, SCB2=B2, SCB3=B3, SCB4=B4, SCB5=B5, SCB6=B6, SCB7=B7, SCB8=B8, SCB9=B9, SCB10=B10). 예를 들어, M/H 블록 B1은 1/2 부호율로, M/H 블록 B2은 1/4 부호율로, M/H 블록 B3은 1/2 부호율로 부호화를 수행할 수 있다. 나머지 M/H 블록에 대해서도 마찬가지이다.
- [264] 또는 A,B,C,D 영역 내 복수개의 M/H 블록을 하나의 SCCC 블록으로 묶어, SCCC 블록 단위로 1/H 부호화를 수행할 수도 있다. 이렇게 하면 C/D 영역의 수신 성능을 향상시킬 수 있게 된다. 예를 들어, M/H 블록 B1부터 M/H 블록 B5까지를 하나의 SCCC 블록으로 묶어 1/2 부호화를 수행하고, 이렇게 부호화된 모바일 서비스 데이터를 상기 그룹 포맷터(303)에서 데이터 그룹의 M/H 블록 B1부터 M/H 블록 B5까지 삽입하도록 할 수 있다.
- [265] 또한 M/H 블록 B6부터 M/H 블록 B10까지를 다른 SCCC 블록으로 묶어 1/4 부호화를 수행하고, 이렇게 부호화된 모바일 서비스 데이터를 상기 그룹 포맷터(303)에서 데이터 그룹의 M/H 블록 B6부터 M/H 블록 B10까지 삽입하도록 할 수 있다. 이 경우 하나의 데이터 그룹은 두개의 SCCC 블록으로 구성된다.
- [266] 또 다른 실시 예로써 M/H 블록을 2개씩 묶어서 하나의 SCCC 블록으로 구성할 수도 있다. 예를 들어서 M/H 블록 B1과 M/H 블록 B6을 묶어 하나의 SCCC(SCB1) 블록을 구성할 수 있다. 마찬가지로 M/H 블록 B2과 M/H 블록 B7을 묶어 다른 하나의 SCCC(SCB2) 블록, M/H 블록 B3과 블록 B8을 묶어 또 다른 하나의 SCCC(SCB3) 블록, M/H 블록 B4과 블록 B9을 묶어 또 다른 하나의 SCCC(SCB4) 블록, M/H 블록 B5과 M/H 블록 B10을 묶어 또 다른 하나의 SCCC(SCB5) 블록을 구성할 수 있다. 이 경우는 10개의 M/H 블록을 5개의 SCCC 블록으로 구성한 예이다. 이렇게 하면 채널 변화가 매우 심한 수신 환경에서 A 영역에 비해서

상대적으로 수신 성능이 떨어지는 C와 D 영역의 수신 성능을 보완할 수가 있다. 또한 A 영역에서 D 영역으로 갈수록 메인 서비스 데이터 심볼의 수가 점점 많아지게 되고 이것이 에러 정정 부호의 성능 저하를 가져오는데, 상기와 같이 복수개의 M/H 블록을 하나의 SCCC 블록으로 구성함으로써, 이러한 성능 저하를 줄일 수가 있다

[267] 상기와 같이 블록 처리기(302)에서 1/H 부호화가 이루어지면, 모바일 서비스 데이터를 정확하게 복원하기 위하여 SCCC 관련 정보가 수신 시스템으로 전송되어야 한다.

[268] 하기의 표 7은 SCCC 관련 정보 중 M/H 블록과 SCCC 블록 사이의 관계를 보인 SCCC 블록 모드의 일 예를 보이고 있다.

[269] 표 7

[Table 7]

SCCC Block Mode	00	01	10	11
Description	One MPH Block per SCCC Block	Two MPH Blocks per SCCC Block	Reserved	Reserved
SCB	SCB input, MPH Block	SCB input, MPH Blocks		
SCB1	B1	B1 + B6		
SCB2	B2	B2 + B7		
SCB3	B3	B3 + B8		
SCB4	B4	B4 + B9		
SCB5	B5	B5 + B10		
SCB6	B6	-		
SCB7	B7	-		
SCB8	B8	-		
SCB9	B9	-		
SCB10	B10	-		

[270] 상기 표 7은 SCCC 블록 모드를 표시하기 위해 2비트가 할당되는 것을 일 실시예로 하고 있다. 일 예로, 상기 SCCC 블록 모드 값이 00이면 SCCC 블록과 M/H 블록이 동일함의 표시한다. 또한 상기 SCCC 블록 모드 값이 01이면 각 SCCC 블록이 2개의 M/H 블록으로 구성됨을 표시한다.

[271] 만일 전송한 바와 같이 하나의 데이터 그룹이 두개의 SCCC 블록으로 구성된다면 표 7에서는 표시하지 않았지만 SCCC 블록 모드로 이 정보도 표시할

수 있다. 예를 들어, SCCC 블록 모드 값이 10일 때는 각 SCCC 블록이 5개의 M/H 블록으로 구성되며, 하나의 데이터 그룹이 두개의 SCCC 블록으로 구성됨을 표시할 수 있다. 여기서, SCCC 블록에 포함되는 M/H 블록의 개수 및 M/H 블록의 위치는 시스템 설계자에 의해 달라질 수 있으므로 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않을 것이며, 또한 SCCC 모드 정보의 확장도 가능하다.

[272] 하기의 표 8은 SCCC 관련 정보 중 SCCC 블록의 부호율 정보 즉, SCCC 아웃터 코드 모드의 일 예를 보이고 있다.

[273] 표 8

[Table 8]

SCCC outer code mode (2 bits)	Description
00	Outer code rate of SCCC block is 1/2 rate
01	Outer code rate of SCCC block is 1/4 rate
10	Reserved
11	Reserved

[274] 상기 표 8은 SCCC 블록의 부호율 정보를 표시하기 위해 2비트가 할당되는 것을 일 실시예로 하고 있다. 일 예로, 상기 SCCC 아웃터 코드 모드 값이 00이면 해당 SCCC 블록의 부호율은 1/2을 지시하고, 01이면 1/4을 지시한다.

[275] 만일 상기 표 7의 SCCC 블록 모드 값이 00을 표시하면, 상기 SCCC 아웃터 코드 모드는 각 M/H 블록에 대응하여 각 M/H 블록의 부호율을 표시할 수 있다. 이 경우 하나의 데이터 그룹은 10개의 M/H 블록을 포함하고, 각 SCCC 블록 모드는 2비트가 할당된다고 가정하였으므로, 10개의 M/H 블록에 대한 SCCC 블록 모드를 표시하기 위해 20비트가 필요하다.

[276] 다른 예로, 상기 표 7의 SCCC 블록 모드 값이 00을 표시하면, 상기 SCCC 아웃터 코드 모드는 데이터 그룹 내 각 영역에 대응하여 각 영역의 부호율을 표시할 수도 있다. 이 경우 하나의 데이터 그룹은 A,B,C,D 4개의 영역을 포함하고, 각 SCCC 블록 모드는 2비트가 할당된다고 가정하였으므로, 4개의 영역에 대한 SCCC 블록 모드를 표시하기 위해 8비트가 필요하다.

[277] 또 다른 예로, 상기 표 7의 SCCC 블록 모드 값이 01을 표시하면, 상기 데이터 그룹 내 A,B,C,D 영역은 동일한 SCCC 아웃터 코드 모드를 갖게 된다.

[278] 한편 하기의 표 9는 SCCC 블록 모드 값이 00일 때, 각 SCCC 블록에 대한 SCCC 출력 블록 길이(SCCC Output Block Length ; SOBL)의 일 예를 보이고 있다.

[279] 표 9

[Table 9]

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

[280] 즉, 각 SCCC 블록에 대한 SCCC 출력 블록 길이(SCCC Output Block Length ; SOBL)를 알면, 각 SCCC 블록의 아웃터 부호율에 따라 해당 SCCC 블록에 대한 SCCC 입력 블록 길이(SCCC Input Block Length ; SIBL)를 결정할 수 있다. 상기 SOBL은 각 SCCC 블록에 대한 SCCC 출력(또는 outer encoded) 바이트의 개수와 같고, SIBL은 각 SCCC 블록에 대한 SCCC 입력(or payload) 바이트의 개수와 같다.

[281] 하기의 표 10은 SCCC 블록 모드 값이 01일 때, 각 SCCC 블록에 대한 SOBL과 SIBL의 일 예를 보이고 있다.

[282] 표 10

[Table 10]

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

- [283] 이를 위해 상기 블록 처리기(302)는 도 22와 같이 RS 프레임 포션-SCCC 블록 변환기(511), 바이트-비트 변환기(512), 콘볼루션 부호기(513), 심볼 인터리버(514), 심볼-바이트 변환기(515), 및 SCCC 블록-MH 블록 변환기(516)를 포함할 수 있다.
- [284] 상기 콘볼루션 부호기(513)와 심볼 인터리버(514)는 SCCC를 구성하기 위해 트렐리스 부호화 모듈(256)과 가상으로 연결된다(The convolutional encoder 513 and the symbol interleaver 514 are virtually concatenated with the trellis encoder in the post-processor to construct the SCCC).
- [285] 즉, 상기 RS 프레임 포션-SCCC 블록 변환기(511)는 입력되는 RS 프레임 포션을 RS 프레임 모드, SCCC 블록 모드, SCCC 아웃터 코드 모드에 따라 표 9, 표 10의 SIBL을 사용함으로써, 복수의 SCCC 블록으로 분할한다. 여기서 상기 M/H 프레임 부호기(301)는 RS 프레임 모드에 따라 프라이머리 RS 프레임 포션을 출력하거나, 프라이머리 RS 프레임 포션과 세컨더리 RS 프레임 포션을 출력한다.
- [286] 상기 RS 프레임 모드가 00이라면, 프라이머리 RS 프레임의 포션은 블록 처리기(302)에서 SCCC 아웃터 부호화되어 하나의 데이터 그룹 내 10개의 M/H 블록에 매핑된 데이터 량과 같다. 만일 상기 SCCC 블록 모드가 00이라면, 상기 프라이머리 RS 프레임은 표 9에 따라 10개의 SCCC 블록으로 분할된다. 만일 SCCC 블록 모드가 01이라면, 상기 프라이머리 RS 프레임 포션은 표 10에 따라 5개의 SCCC 블록으로 분할된다. 한편 상기 RS 프레임 모드가 01이라면, 상기 블록 처리기(302)는 두개의 RS 프레임 포션을 입력받는다. 상기 RS 프레임 모드가 01인 경우, SCCC 블록 모드 값으로 01이 사용되지 않는다. 상기 프라이머리 RS 프레임으로부터 분할된 프라이머리 포션은 블록 처리기(302)에서 SCCC 블록 SCB3, SCB4, SCB5, SCB6, SCB7, 및 SCB8으로서 SCCC 아웃터 부호화된다. 상기 SCCC 블록 SCB3, SCB8은 그룹 포맷터(303)에서 데이터 그룹 내 영역 B에 매핑되고, 상기 SCCC 블록 SCB4, SCB5, SCB6, SCB7은 영역 A에

매핑된다. 상기 세컨더리 RS 프레임으로부터 분할된 세컨더리 포션은 블록 처리기(302)에 의해 SCCC 블록 SCB1, SCB2, SCB9, 및 SCB10으로서 SCCC 아웃터 부호화된다. 상기 그룹 포맷터(303)는 상기 SCCC 블록 SCB1, SCB10은 해당 데이터 그룹 내 영역 D에 각각 매핑하고, 상기 SCCC 블록 SCB2, SCB9은 영역 C에 매핑된다.

- [287] 상기 바이트-비트 변환기(512)는 상기 RS 프레임 포션-SCCC 블록 변환기(511)에서 출력되는 각 SCCC 블록의 모바일 서비스 데이터 바이트를 비트로 구분하여 콘볼루션 부호기(513)로 출력한다.
- [288] 상기 콘볼루션 부호기(513)는 입력되는 모바일 서비스 데이터 비트에 대해 1/2 부호화 또는 1/4 부호화를 수행한다.
- [289] 도 23은 상기 콘볼루션 부호기(513)의 일 실시예를 보인 상세 블록도로서, 2개의 지연기(521,523)와 3개의 배타적 오아 게이트(522,524,525)로 구성되어, 입력 데이터 비트 U를 부호화하여 5비트(u0~u4)로 출력한다. 이때 입력 데이터 비트 U는 최상위 비트 u0로 그대로 출력됨과 동시에 부호화되어 하위 비트 u1u2u3u4로 출력된다.
- [290] 즉, 입력 데이터 비트 U는 그대로 최상위 비트 u0로 출력됨과 동시에 제1,제3 배타적 오아 게이트(522,525)로 출력된다. 상기 제1 배타적 오아 게이트(522)는 입력 데이터 비트 U와 제1 지연기(521)의 출력을 배타적 오아 연산을 수행하여 제2 지연기(523)로 출력하며, 상기 제2 지연기(523)에서 일정 시간(예를 들어 1 클럭) 지연된 데이터는 하위 비트 u1로 출력됨과 동시에 제1 지연기(521)로 피드백된다. 상기 제1 지연기(521)는 상기 제2 지연기(523)에서 피드백되는 데이터를 일정 시간(예를 들어, 1 클럭) 지연시켜 하위 비트 u2로 출력함과 동시에 제1 배타적 오아 게이트(522)와 제 2 배타적 오아 게이트(524)로 출력한다.
- [291] 상기 제2 배타적 오아 게이트(524)는 제1,제2 지연기(521,523)의 출력에 대해 배타적 오아 연산을 수행하여 하위 비트 u3로 출력한다. 상기 제3 배타적 오아 게이트(525)는 입력 데이터 비트 U와 제2 배타적 오아 게이트(524)의 출력에 대해 배타적 오아 연산을 수행하여 최하위 비트 u4로 출력한다.
- [292] 이때 제1,제2 지연기(521,523)는 각 SCCC 블록의 시작시에 0으로 리셋된다. 도 23의 콘볼루션 부호기(513)는 1/2 부호기로 사용할 수도 있고, 1/4 부호기로 사용할 수도 있다.
- [293] 즉, 도 23의 콘볼루션 부호기(513)의 일부 출력 비트를 선택하여 출력하면, 1/2 부호기 또는 1/4 부호기로 사용할 수 있다.
- [294] 하기의 표 11은 콘볼루션 부호기(513)의 출력 심볼의 일 예를 보인 것이다.
- [295] 표 11

[Table 11]

Region	1/2 rate	1/4 rate	
		SCCC block mode = '00'	SCCC block mode = '01'
A, B	(u0, u1)	(u0, u2), (u1, u3)	(u0, u2), (u1, u4)
C, D		(u0, u1), (u3, u4)	

- [296] 예를 들어, 1/2 부호율인 경우, 1 출력 심볼 즉, u0, u1 비트를 선택하여 출력하면 된다. 또한, 1/4 부호율인 경우 SCCC 블록 모드에 따라 2 출력 심볼 즉, 4개의 비트를 선택하여 출력하면 된다. 예를 들어, SCCC 블록 모드가 01이라고 하면, u0, u2로 된 출력 심볼, u1, u4로 된 출력 심볼을 선택하여 출력하면 1/4 부호화의 결과를 얻게 된다.
- [297] 상기 콘볼루션 부호기(513)에서 1/2 또는 1/4 부호율로 부호화된 모바일 서비스 데이터 심볼은 심볼 인터리버(514)로 출력된다.
- [298] 상기 심볼 인터리버(514)는 상기 콘볼루션 부호기(513)의 출력 데이터 심볼에 대해 심볼 단위로 블록 인터리빙을 수행한다. 즉, 심볼 인터리버(514)는 블록 인터리버의 한 유형이다. 상기 심볼 인터리버(514)는 구조적으로 어떤 순서 재배열을 하는 인터리버이면 어느 인터리버라도 적용될 수 있다. 본 발명에서는 순서를 재배열하려는 심볼의 길이가 다양한 경우에도 적용 가능한 가변 길이 심볼 인터리버를 사용하는 것을 일 실시예로 설명한다.
- [299] 도 24는 본 발명에 따른 심볼 인터리버의 일 실시예를 보인 도면으로서, B는 2112이고, L은 4096일 때의 심볼 인터리빙의 예이다.
- [300] 여기서 상기 B는 콘볼루션 부호기(513)에서 심볼 인터리빙을 위해 출력되는 심볼 단위의 블록 길이(Block length in symbols)이고, L은 심볼 인터리버(514)에서 실제로 인터리빙이 되는 심볼 단위의 블록 길이이다. 이때 심볼 인터리버(514)로 입력되는 심볼 단위의 블록 길이 B는 $4 \times \text{SOBL}$ 과 같다. 즉, 한 심볼은 2비트로 구성되므로, B는 $4 \times \text{SOBL}$ 로 설정될 수 있다.
- [301] 그리고 심볼 인터리빙시에, $L = 2^m$ (여기서 m은 자연수)이면서 $L \geq B$ 조건을 만족하여야 한다. 만일 B와 L의 값이 차이가 나게 되면, 차이는 개수($=L-B$)만큼 널(null 또는 dummy) 심볼이 추가되어 도 24의 P(i)와 같이 인터리빙 패턴이 만들어진다.
- [302] 그러므로 상기 B는 인터리빙을 위해 상기 심볼 인터리버(514)로 입력되는 실제 심볼들의 블록 크기가 되고, L은 상기 심볼 인터리버(514)에서 생성된 인터리빙 패턴에 의해 실제 인터리빙이 이루어지는 인터리빙 단위가 된다.
- [303] 하기의 수학식 5는 상기 심볼 인터리버(514)에서 순서를 재배열하고자 하는 심볼 B개를 순서대로 입력받은 후, $L = 2^m$ 이면서 $L \geq B$ 조건을 만족하는 L을 찾아 인터리빙 패턴을 만들어 재배열하는 과정을 수학식으로 표현한 것이다.

[304] 수학식 5

모든 위치 $0 \leq i \leq B-1$ 에 대해서,

$$P'(i) = \{ 89 \times i \times (i+1) / 2 \} \bmod L$$

여기서 $L \geq B$, $L = 2^m$ 이고, m 은 자연수이다.

[305] 상기 수학식 5, 도 24의 $P'(i)$ 와 같이 L 심볼 단위로 B 개의 입력 심볼과 $(L-B)$ 개의 널 심볼의 순서를 재배열한 후 도 24의 $P(i)$ 와 같이 널 심볼의 위치를 제거하고 다시 정렬한다. 즉, 가장 낮은 i 부터 시작하여, 제거된 널 심볼의 위치를 채우기 위해 $P(i)$ 엔트리들을 왼쪽으로 쉬프트한다(Starting with the lowest i , shift the $P(i)$ entries to the left to fill the empty entry locations). 그리고 정렬된 인터리빙 패턴 $P(i)$ 의 심볼들을 순서대로 심볼-바이트 변환기(515)로 출력한다.

[306] 상기 심볼-바이트 변환기(515)는 상기 심볼 인터리버(514)에서 순서 재배열이 완료되어 출력되는 모바일 서비스 데이터 심볼들을 바이트로 변환하여 SCCC 블록-MH 블록 변환기(516)로 출력한다. 상기 SCCC 블록-MH 블록 변환기(516)는 심볼 인터리빙된 SCCC 블록을 M/H 블록으로 변환하여 그룹 포맷터(303)로 출력한다.

[307] 만일 SCCC 블록 모드가 00이라면, 상기 SCCC 블록은 데이터 그룹 내 각 M/H 블록에 1:1로 매핑된다. 다른 예로, SCCC 블록 모드가 01이라면, 상기 SCCC 블록은 데이터 그룹 내 두개의 대응하는 M/H 블록에 매핑된다. 예를 들어, SCCC 블록 SCB1은 (B1,B6)에, SCB2는 (B2,B7)에, SCB3은 (B3,B8)에, SCB4는 (B4,B9)에, 그리고 SCB5는 (B5,B10)에 매핑된다. 상기 SCCC 블록-MH 블록 변환기(516)에서 출력되는 M/H 블록은 모바일 서비스 데이터와 FEC 리더던시(redundancy)로 이루어진다. 본 발명은 M/H 블록의 모바일 서비스 데이터 뿐만 아니라 FEC 리더던시(redundancy)도 모바일 서비스 데이터로 간주하여 설명한다.

[308]

[309] 그룹 포맷터

[310] 상기 그룹 포맷터(303)는 상기 블록 처리기(302)에서 출력되는 M/H 블록의 데이터를 기 정의된 규칙에 따라 형성되는 데이터 그룹 내 해당 M/H 블록에 삽입하고, 또한 데이터 디인터리빙과 관련하여 각종 위치 홀더나 기지 데이터(또는 기지 데이터 위치 홀더)도 상기 데이터 그룹 내 해당 영역에 삽입한다.

[311] 즉, 상기 그룹 포맷터(303)에서는 블록 처리기(302)에서 출력되는 부호화된 모바일 서비스 데이터들 외에도 도 5에서 보이는 것과 같이 후단의 데이터 디인터리빙과 관련하여 MPEG 헤더 위치 홀더, 비체계적 RS 패리티 위치 홀더, 메인 서비스 데이터 위치 홀더를 데이터 그룹의 해당 영역에 삽입한다. 여기서

메인 서비스 데이터 위치 홀더를 삽입하는 이유는 도 5와 같이 데이터 인터리빙 후를 기준으로 B 영역 내지 D 영역에서는 모바일 서비스 데이터와 메인 서비스 데이터가 사이 사이에 서로 섞이게 되기 때문이다. 일 예로 상기 MPEG 헤더를 위한 위치 홀더는 상기 데이터 디인터리빙 후의 출력 데이터를 기준으로 볼 때, 각 패킷의 제일 앞에 할당될 수 있다. 또한 의도된 그룹 포맷을 구성하기 위해 더미 바이트를 삽입할 수도 있다. 또한 상기 그룹 포맷터(303)에서는 트렐리스 부호화부(Trellis Encoding Module)(256)의 초기화 데이터(즉, 트렐리스 초기화 바이트)를 해당 영역에 삽입한다. 일 실시예로, 상기 초기화 데이터는 상기 기지 데이터 열의 앞에 삽입할 수 있다. 상기 초기화 데이터는 트렐리스 부호화부(256) 내 메모리를 초기화하는데 이용되며, 수신 시스템으로 전송되지 않는다.

- [312] 그리고 상기 그룹 포맷터(303)에서는 시그널링 부호기(304)에서 부호화되어 출력되는 시그널링 정보도 데이터 그룹의 해당 영역에 삽입할 수 있다.
- [313] 이때 상기 시그널링 정보는 상기 그룹 포맷터(303)에서 각 데이터 및 위치 홀더를 데이터 그룹에 삽입할 때 참조될 수 있다. 상기 시그널링 정보의 부호화 및 데이터 그룹에 삽입하는 과정은 뒤에서 상세히 설명할 것이다.
- [314] 그리고 상기 그룹 포맷터(303)에서는 각종 데이터 및 위치 홀더를 데이터 그룹의 해당 영역에 삽입한 후, 데이터 그룹 내 데이터 및 위치 홀더를 데이터 인터리빙의 역과정으로 디인터리빙하여 패킷 포맷터(305)로 출력한다. 상기 그룹 포맷터(303)는 도 25와 같이 그룹 포맷 형성부(Group format organizer)(527), 및 데이터 디인터리버(529)를 포함할 수 있다. 상기 그룹 포맷 형성부(527)는 상기와 같이 데이터 그룹 내 해당 영역에 데이터 및 위치 홀더를 삽입하고, 데이터 디인터리버(529)는 데이터 그룹 내 데이터 및 위치 홀더를 데이터 인터리빙의 역과정으로 디인터리빙한다.
- [315] 상기 패킷 포맷터(305)는 디인터리빙되어 입력된 데이터 중에서 디인터리빙을 위해 할당되었던 메인 서비스 데이터 위치 홀더와 RS 패리티 위치 홀더를 제거하고, MPEG 헤더 위치 홀더를 MPEG 헤더로 대체한다.
- [316] 또한 상기 패킷 포맷터(305)는 상기 그룹 포맷터(303)에서 기지 데이터 위치 홀더를 삽입한 경우 상기 기지 데이터 위치 홀더에 실제 기지 데이터를 삽입할 수도 있고, 또는 나중에 대체 삽입하기 위하여 상기 기지 데이터 위치 홀더를 조정없이 그대로 출력할 수도 있다.
- [317] 그리고 나서 상기 패킷 포맷터(305)는 상기와 같이 패킷 포맷팅된 데이터 그룹 내 데이터들을 188바이트 단위의 모바일 서비스 데이터 패킷(즉, MPEG TS 패킷)으로 구분하여 패킷 다중화기(240)에 제공한다.
- [318] 상기 패킷 다중화기(240)는 상기 패킷 포맷터(305)에서 패킷 포맷팅되어 출력되는 모바일 서비스 데이터 패킷들과 패킷 지터 경감기(220)에서 출력되는 메인 서비스 데이터 패킷들을 다중화하여 후처리기(Post-Processor)(250)의 데이터 랜더마이저(251)로 출력한다. 만일 상기 패킷 다중화기(240)가 상기 패킷 포맷터(305)로부터 118개의 모바일 서비스 데이터 패킷들을 입력받는다면,

118개 중 37 모바일 서비스 데이터 패킷들은 VSB 필드 동기 삽입 위치 앞에 배치되고(place), 또 다른 81 모바일 서비스 데이터 패킷들은 상기 VSB 필드 동기 삽입 위치 뒤에 배치된다. 상기 다중화 방법은 시스템 설계의 여러 변수들에 의해서 조정이 가능하다. 상기 패킷 다중화기(240)에서의 다중화 방법 및 다중화 규칙에 대해서는 뒤에서 상세히 설명하기로 한다.

- [319] 그리고 상기 패킷 다중화 과정에서 메인 서비스 데이터 사이사이에 모바일 서비스 데이터를 포함하는 데이터 그룹이 다중화(또는 할당)되기 때문에 메인 서비스 데이터 패킷의 시간적인 위치가 상대적으로 이동하게 된다. 그런데 수신 시스템의 메인 서비스 데이터 처리를 위한 시스템 목표 복호기(즉, MPEG 복호기)에서는 메인 서비스 데이터만을 수신하여 복호하고 모바일 서비스 데이터 패킷은 널 데이터 패킷으로 인식하여 버리게 된다.
- [320] 따라서 수신 시스템의 시스템 목표 복호기가 데이터 그룹과 다중화된 메인 서비스 데이터 패킷을 수신할 경우 패킷 지터가 발생하게 된다.
- [321] 이때 상기 시스템 목표 복호기에서는 비디오 데이터를 위한 여러 단계의 버퍼가 존재하고 그 사이즈가 상당히 크기 때문에 상기 패킷 다중화기(240)에서 발생시키는 패킷 지터는 비디오 데이터의 경우, 큰 문제가 되지 않는다. 그러나 시스템 목표 복호기 내 오디오 데이터를 위한 버퍼의 사이즈는 작기 때문에 문제가 될 수 있다.
- [322] 즉, 상기 패킷 지터로 인해 수신 시스템의 메인 서비스 데이터를 위한 버퍼, 예를 들면 오디오 데이터를 위한 버퍼에서 오버플로우(overflow)나 언더플로우(underflow)가 발생할 수 있다.
- [323] 따라서 패킷 지터 경감기(220)에서는 상기 시스템 목표 복호기의 버퍼에서 오버플로우 또는 언더플로우가 발생하지 않도록 메인 서비스 데이터 패킷의 상대적인 위치를 재조정한다.
- [324] 본 발명에서는 오디오 버퍼의 동작에 주는 영향을 최소화하기 위하여 메인 서비스 데이터의 오디오 데이터 패킷의 위치를 재배치하는 실시예들을 설명한다. 상기 패킷 지터 경감기(220)는 메인 서비스의 오디오 데이터 패킷이 최대한 균일하게 위치할 수 있도록 메인 서비스 데이터 구간에서 오디오 데이터 패킷을 재배치한다.
- [325] 또한 메인 서비스 데이터 패킷의 위치를 상대적으로 재조정하게 되면 그에 따른 PCR(Program Clock Reference) 값을 수정해 주어야 한다. PCR 값은 MPEG 복호기의 시간을 맞추기 위한 시간 기준값으로 TS 패킷의 특정 영역에 삽입되어 전송된다. 상기 패킷 지터 경감기(220)에서 PCR 값 수정도 수행하는 것을 일 실시예로 한다.
- [326] 상기 패킷 지터 경감기(220)의 출력은 패킷 다중화기(240)로 입력된다. 상기 패킷 다중화기(240)는 전송한 바와 같이 패킷 지터 경감기(220)에서 출력되는 메인 서비스 데이터 패킷들과 전처리기(230)에서 출력되는 모바일 서비스 데이터 패킷들을 기 설정된 다중화 규칙에 따라 다중화하여 후 처리기(250)의

데이터 랜더마이저(251)로 출력한다.

- [327] 상기 데이터 랜더마이저(251)는 입력된 데이터가 메인 서비스 데이터 패킷이면 기존의 랜더마이저와 동일하게 랜더마이징을 수행하여 RS 부호기/비체계적 RS 부호기(252)로 출력한다. 즉, 메인 서비스 데이터 패킷의 모든바이트들을 내부에서 발생시킨 의사랜덤(pseudo random) 바이트를 사용하여 랜덤하게 만든 후 RS 부호기/비체계적 RS 부호기(252)로 출력한다. 만일 입력된 데이터가 모바일 서비스 데이터 패킷이면, MPEG 헤더 바이트들에 대해서만 랜더마이징을 수행하여 RS 부호기/비체계적 RS 부호기(252)로 출력한다. 상기 모바일 서비스 데이터 패킷에 포함되는 모바일 서비스 데이터의 랜더마이징은 상기 프라이머리 부호기(410)의 데이터 랜더마이저(411) 및/또는 상기 세컨더리 부호기(420)의 데이터 랜더마이저(422)에서 수행되었다.
- [328] 상기 RS 부호기/비체계적 RS 부호기(252)는 상기 데이터 랜더마이저(251)에서 랜더마이징되는 데이터 또는 바이패스되는 데이터에 대해 RS 부호화를 수행하여 20바이트의 RS 패리티를 부가한 후 데이터 인터리버(253)로 출력한다. 이때 상기 RS 부호기/비체계적 RS 부호기(252)는 입력된 데이터가 메인 서비스 데이터 패킷인 경우 기존 방송 시스템과 동일하게 체계적 RS 부호화를 수행하여 20바이트의 RS 패리티를 187바이트의 데이터 뒤에 부가한다. 그리고 모바일 서비스 데이터 패킷이면 비체계적 RS 부호화를 수행하고, 이때 얻은 20바이트의 RS 패리티를 패킷 내 미리 정해진 패리티 바이트 위치에 삽입한다.
- [329] 상기 데이터 인터리버(253)는 바이트 단위의 길쌈(convolutional) 인터리버이다.
- [330] 상기 데이터 인터리버(253)의 출력은 패리티 치환기(254)와 비체계적 RS 부호기(255)로 입력된다.
- [331] 한편 상기 패리티 치환기(254)의 후단에 위치한 트렐리스 부호화부(256)의 출력 데이터를 송/수신측에서 약속에 의해 정의한 기지 데이터로 하기 위해 먼저 트렐리스 부호화부(256) 내의 메모리의 초기화가 필요하다. 즉 입력되는 기지 데이터 열이 트렐리스 부호화되기 전에 먼저 트렐리스 부호화부(256)의 메모리를 초기화시켜야 한다.
- [332] 이때 입력되는 기지 데이터 열의 시작 부분은 실제 기지 데이터가 아니라 전처리기(230) 내 그룹 포맷터에서 삽입된 초기화 데이터(즉, 트렐리스 초기화 데이터 바이트)이다. 따라서 입력되는 기지 데이터 열이 트렐리스 부호화되기 직전에 트렐리스 부호화부(256) 내 메모리 값을 해당 초기화 데이터와 치환하는 과정이 필요하다.
- [333] 즉, 초기화 데이터는 트렐리스 부호화부(256) 내 메모리 값으로 치환(replace)되어 트렐리스 부호화부(256)로 입력된다. 이때 상기 초기화 데이터를 대체(replace)하는 메모리 값은 트렐리스 부호화부(256) 내 해당 메모리 값과 익스클루시브 오아 연산되어 해당 메모리로 입력된다. 따라서 해당 메모리는 0으로 초기화된다. 또한 초기화 데이터를 대체한 메모리 값으로 RS 패리티를 다시 계산하여 상기 데이터 인터리버(253)에서 출력되는 RS 패리티와

대체하는 과정이 필요하다.

- [334] 따라서 상기 비체계적 RS 부호기(255)에서는 상기 데이터 인터리버(253)로부터 초기화 데이터가 포함된 모바일 서비스 데이터 패킷을 입력받고, 트렐리스 부호화부(256)로부터 메모리 값을 입력받는다. 그리고 입력된 모바일 서비스 데이터 패킷 중 초기화 데이터를 메모리 값으로 치환하고 상기 모바일 서비스 데이터 패킷에 부가된 RS 패리티 데이터를 제거한 후 비체계적인 RS 부호화를 수행한다. 그리고 상기 비체계적 RS 부호화하여 얻은 RS 패리티를 상기 패리티 치환기(255)로 출력한다. 그러면 상기 패리티 치환기(255)는 모바일 서비스 데이터 패킷 내 데이터는 상기 데이터 인터리버(253)의 출력을 선택하고, RS 패리티는 비체계적 RS 부호기(255)의 출력을 선택하여 트렐리스 부호화부(256)로 출력한다.
- [335] 한편 상기 패리티 치환기(254)는 메인 서비스 데이터 패킷이 입력되거나 또는 초기화 데이터가 포함되지 않은 모바일 서비스 데이터 패킷이 입력되면 상기 데이터 인터리버(253)에서 출력되는 데이터와 RS 패리티를 선택하여 그대로 트렐리스 부호화부(256)로 출력한다.
- [336] 상기 트렐리스 부호화부(256)는 패리티 치환기(254)에서 출력되는 바이트 단위의 데이터를 심볼 단위로 바꾸고 12-way 인터리빙하여 트렐리스 부호화한 후 동기 다중화기(260)로 출력한다.
- [337] 도 26은 트렐리스 부호화부(256) 내 12개의 트렐리스 부호기 중 하나의 트렐리스 부호기의 상세 도면이다. 상기 트렐리스 부호기는 2개의 다중화기(531,541), 2개의 배타적 오아 게이트(532,543), 및 3개의 메모리(533,542,544)를 포함할 수 있다.
- [338] 즉, 상기 패리티 치환기(254)에서 초기화 데이터 대신 출력되는 메모리 값에 의해 상기 제1 내지 제3 메모리(533,542,544)는 초기화된다. 다시 말해, 초기화 데이터(즉, 각 트렐리스 초기화 데이터 바이트)로부터 변환된 처음 심볼(즉, 2비트)이 입력되면, 트렐리스 부호기의 입력 비트들은 도 26에서 보는 바와 같이 트렐리스 부호기의 메모리 값들로 대체된다(More specifically, when the first two 2-bit symbols converted from the trellis initialization byte are inputted, the input bits of the trellis encoder shall be replaced by the memory values of the trellis encoder, as shown in Figure 32).
- [339] 그리고 두 심볼(즉, 4비트)이 트렐리스 초기화를 위해 요구되기 때문에, 트렐리스 초기화 데이터 바이트들의 마지막 2 심볼은 트렐리스 초기화를 위해 사용되지 않으며, 기지 데이터 바이트의 심볼로 취급된다(Since 2 symbols (4 bits) are required for trellis initialization, the last 2 symbols (4 bits) from trellis initialization bytes are not used for trellis initialization and are treated like a symbol from a known data byte).
- [340] 도 26의 트렐리스 부호기가 초기화 모드이면, 상기 트렐리스 부호기의 입력은 패리티 치환기(254)의 출력(X2X1) 대신 내부 트렐리스 상태에서 온다(When the

trellis encoder is in initialization mode, the input comes from an internal trellis state instead of from the parity replacer 254). 그리고 노말 모드이면, 상기 트렐리스 부호기는 상기 패리티 치환기(254)로부터 입력 심볼(X2X1)을 제공받아 처리한다(When the trellis encoder is in the normal mode, the input symbol from the parity replacer 254 shall be processed). 상기 트렐리스 부호기는 트렐리스 초기화를 위해 변경된 입력 데이터를 상기 비체계적 RS 부호기(255)로 제공한다(The trellis encoder provides the modified input data for trellis initialization to the non-systematic RS encoder 255).

- [341] 즉, 상기 제1 다중화기(531)는 선택 신호가 노말 모드(normal mode)를 지시하면 입력 심볼의 상위 비트 X2를 선택하고, 초기화 모드(initialization mode)를 지시하면 제1 메모리(533)의 출력을 선택하여 제1 배타적 오아 게이트(532)로 출력한다. 상기 제1 배타적 오아 게이트(532)는 상기 제1 다중화기(531)의 출력과 제1 메모리(533)의 출력을 배타적 오아 연산하여 제1 메모리(533)로 출력함과 동시에 최상위 비트 Z2로 출력한다. 상기 제1 메모리(533)는 상기 제1 배타적 오아 게이트(532)의 출력 데이터를 1 클럭 지연시킨 후 제1 다중화기(531)와 제1 배타적 오아 게이트(532)로 출력한다. 한편 상기 제2 다중화기(541)는 선택 신호가 노말 모드(normal mode)를 지시하면 입력 심볼의 하위 비트 X1을 선택하고, 초기화 모드(initialization mode)를 지시하면 제2 메모리(542)의 출력을 선택하여 제2 배타적 오아 게이트(543)로 출력함과 동시에 하위 비트 Z1로 출력한다. 상기 제2 배타적 오아 게이트(543)는 제2 다중화기(541)의 출력과 제2 메모리(542)의 출력을 배타적 오아 연산하여 제3 메모리(544)로 출력한다. 상기 제3 메모리(544)는 상기 제2 배타적 오아 게이트(543)의 출력을 1 클럭 지연시킨 후 제2 메모리(542)로 출력함과 동시에 최하위 비트 Z0로 출력한다. 상기 제2 메모리(542)는 제3 메모리(544)의 출력을 1 클럭 지연시킨 후 제2 배타적 오아 게이트(543)와 제2 다중화기(541)로 출력한다.
- [342] 상기 선택 신호는 초기화 데이터 바이트로부터 변환된 처음 두 심볼 동안 초기화 모드를 지시한다.
- [343] 예를 들어, 선택 신호가 초기화 모드를 지시하면, 제1 배타적 오아 게이트(532)는 제1 다중화기(531)를 통해 제공되는 제1 메모리(533)의 값과 제1 메모리(533)에서 직접 제공되는 메모리 값을 배타적 오아 연산한다. 즉, 동일한 비트를 2개 받아 배타적 오아 연산한다. 일반적으로 배타적 오아 게이트는 피연산자의 두 개의 비트 중 하나만 1일 때는 결과가 1이 되고, 그렇지 않으면 0이 된다. 그러므로, 제1 메모리(533)의 값을 배타적 오아 연산하면 결과는 항상 0이 된다. 그리고 상기 제1 배타적 오아 게이트(532)의 출력 즉, 0이 제1 메모리(533)로 입력되므로, 제1 메모리(533)는 0으로 초기화된다.
- [344] 마찬가지로, 선택 신호가 초기화 모드를 지시하면, 제2 배타적 오아 게이트(543)는 제2 다중화기(541)를 통해 제공되는 제2 메모리(542)의 값과 제2 메모리(542)에서 직접 제공되는 메모리 값을 배타적 오아 연산한다. 그러므로,

제2 배타적 오아 게이트(543)의 출력도 항상 0이 된다. 상기 제2 배타적 오아 게이트(543)의 출력 즉, 0이 제3 메모리(544)로 입력되므로, 제3 메모리(544)도 0으로 초기화된다. 제3 메모리(544)의 출력은 다음 클럭에서 제2 메모리(542)로 입력되어, 제2 메모리(542)를 0으로 초기화시킨다. 이때에도 선택 신호는 초기화 모드를 지시한다.

- [345] 즉, 초기화 데이터 바이트로부터 변환된 처음 심볼이 제1, 제2 메모리(533, 542) 값으로 대체되어 트렐리스 부호기로 입력되면, 트렐리스 부호기 내 제1, 제3 메모리(533, 544)가 00으로 초기화된다. 이어 두 번째 심볼이 제1, 제2 메모리(533, 542) 값으로 대체되어 트렐리스 부호기로 입력되면, 트렐리스 부호기 내 제1, 제2, 제3 메모리(533, 542, 544)가 000으로 초기화된다. 이와 같이, 2 심볼이 트렐리스 부호기의 메모리를 초기화하기 위해 필요하다. 이때 상기 선택 신호가 초기화 모드를 지시하는 동안에는 제1, 제2 메모리(533, 542)의 출력 비트($X_2'X_1'$)가 새로운 RS 패리티 계산을 위해 비체계적 RS 부호기(255)로 입력된다.
- [346] 상기 동기 다중화기(260)는 트렐리스 부호화부(256)의 출력에 필드 동기화 세그먼트 동기를 삽입하여 송신부(270)의 파일럿 삽입기(271)로 출력한다.
- [347] 상기 파일럿 삽입기(271)에서 파일럿이 삽입된 데이터는 변조기(272)에서 기 설정된 변조 방식 예를 들어, VSB 방식으로 변조된 후 RF 업 컨버터(273)를 통해 각 수신 시스템으로 전송된다.
- [348]
- [349] 기지 데이터(known data or training signal) 영역 할당
- [350] 상기 송신 시스템은 길고 규칙적인 길이의 트레이닝 시퀀스(즉, 기지 데이터 시퀀스)를 각 데이터 그룹에 삽입한다. 각 데이터 그룹은 6개의 트레이닝 시퀀스를 포함하는 것을 일 실시예로 한다. 상기 트레이닝 시퀀스들은 트렐리스 부호화 전에 특정화된다(specified). 상기 트레이닝 시퀀스는 트렐리스 부호화되고, 트렐리스 부호화된 시퀀스들도 기지 데이터 시퀀스가 된다. 이는 상기 트렐리스 부호기의 메모리들이 각 시퀀스의 시작 위치에서 기 설정된 값들에 따라 초기화되기 때문이다. 도 27은 트렐리스 부호화되기 전 바이트 레벨에서 6개의 트레이닝 시퀀스들의 삽입 예를 보이고 있다. 도 27은 그룹 포맷터(303)에서 수행된 트레이닝 시퀀스의 배열 예이다.
- [351] 제1 트레이닝 시퀀스는 M/H 블록 B3의 마지막 2 세그먼트에 삽입된다. 제2 트레이닝 시퀀스는 M/H 블록 B4의 두 번째와 세 번째 세그먼트에 삽입된다. 상기 제2 트레이닝 시퀀스는 도 5에서와 같이 시그널링 정보 영역 다음이다. 제3 내지 제6 트레이닝 시퀀스는 M/H 블록 B4, B5, B6, B7의 마지막 2 세그먼트에 각각 삽입된다.
- [352] 도 27에서와 같이, 상기 제1, 제3 내지 제 6 트레이닝 시퀀스는 16 세그먼트만큼 떨어져있다. 도 27에서, 도트된 영역(dotted area)은 트렐리스 데이터 바이트를 지시하고, 줄을 친 영역(lined area)은 트레이닝 데이터 바이트를 지시한다.

그리고 하얀 영역(white area)은 FEC 부호화된 모바일 서비스 데이터 바이트 또는 더미 데이터 바이트와 같은 다른 데이터를 지시한다.

[353] 도 28은 트렐리스 부호기에 의해 트렐리스 부호화된 후 심볼 레벨에서 트레이닝 시퀀스들의 삽입 예를 보이고 있다. 도 28에서, 도트된 영역은 세그먼트 동기 심볼을 지시하고, 줄을 친 영역은 트레이닝 데이터 심볼들을 지시한다. 그리고 하얀 영역은 FEC 부호화된 모바일 서비스 데이터 심볼들, FEC 부호화된 시그널링 데이터 심볼들, 메인 서비스 데이터 심볼들, RS 패리티 데이터 심볼들, 더미 데이터 심볼들, 트렐리스 초기화 심볼들 및/또는 초기 트레이닝 시퀀스 데이터 심볼들과 같은 다른 데이터 심볼을 지시한다.

[354] 상기 트렐리스 부호화 후에, 제1, 제3, 제4, 제5, 제6 트레이닝 시퀀스의 마지막 1416(=588+828) 심볼들은 통상 동일한 데이터 패턴을 가질 수 있다.

[355] 상기 제2 트레이닝 시퀀스는 처음 528-심볼 시퀀스와 두 번째 528-심볼 시퀀스를 가질 수 있으며, 두 시퀀스는 동일한 패턴이다. 즉, 상기 528-심볼 시퀀스는 4-심볼 데이터 세그먼트 동기 신호 후에 반복된다. 그리고 각 트레이닝 시퀀스의 끝에서, 12개의 트렐리스 부호기의 메모리 값은 0으로 리셋된다.

[356]

[357] 시그널링 정보 처리

[358] 본 발명은 시그널링 정보를 삽입하기 위한 시그널링 정보 영역(area)을 각 데이터 그룹 내 일부 영역(area)에 할당하는 것을 일 실시예로 한다.

[359] 도 29는 시그널링 정보를 삽입하기 위한 시그널링 정보 영역(area)을 데이터 그룹 내 M/H 블록 B4의 첫 번째 세그먼트부터 두 번째 세그먼트의 일부까지 할당한 예를 보이고 있다. 즉, 각 데이터 그룹의 M/H 블록 B4의 276(=207+69) 바이트가 시그널링 정보를 삽입하기 위한 영역으로 할당된 예이다. 다시 말해, 상기 시그널링 정보 영역은 M/H 블록 B4의 첫 번째 세그먼트인 207 바이트와 두 번째 세그먼트의 처음 69 바이트로 구성된다. 일 예로, 상기 M/H 블록 B4의 첫 번째 세그먼트는 VSB 필드의 17번째 또는 173번째 세그먼트에 해당한다.

[360] 예를 들어, 상기 데이터 그룹이 도 27, 도 28에서와 같이 6개의 기지 데이터 열을 포함하는 경우, 상기 시그널링 정보 영역은 제 1 기지 데이터 열과 제2 기지 데이터 열 사이에 위치한다. 즉, 제1 기지 데이터 열은 데이터 그룹 내 M/H 블록 B3의 마지막 2 세그먼트에 삽입되고, 제2 기지 데이터 열은 M/H 블록 B4의 두 번째와 세 번째 세그먼트에 삽입된다. 그리고 제3 내지 제6 기지 데이터 열은 M/H 블록 B4, B5, B6, B7의 마지막 2 세그먼트에 각각 삽입된다. 상기 제1, 제3 내지 제 6 기지 데이터 열은 16 세그먼트만큼 떨어져 있다.

[361] 상기 시그널링 정보 영역에 삽입될 시그널링 정보는 시그널링 부호기(304)에서 FEC 부호화되어 그룹 포맷터(303)로 입력된다.

[362] 상기 그룹 포맷터(303)에서는 상기 시그널링 부호기(304)에서 FEC 부호화되어 출력되는 시그널링 정보를 데이터 그룹 내 시그널링 정보 영역에 삽입한다.

[363] 상기 시그널링 정보는 크게 두 종류의 시그널링 채널로 구분할 수 있다. 하나는

전송 파라미터 채널(Transmission Parameter Channel ; TPC)이고, 다른 하나는 고속 정보 채널(Fast Information Channel ; FIC)이다.

- [364] 상기 TPC를 통해 전송되는 TPC 데이터는 RS 프레임 정보, RS 부호화 정보, FIC 정보, 데이터 그룹 정보, SCCC 정보, M/H 프레임 정보 등과 같은 전송 파라미터를 포함하는 시그널링 정보이다. 상기 TPC 데이터는 본 발명의 이해를 돕기 위한 일 실시예일뿐이며, 상기 TPC에 포함되는 시그널링 정보들의 추가 및 삭제는 당업자에 의해 용이하게 변경될 수 있으므로 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않을 것이다. 이때 상기 TPC 데이터는 주로 물리적 계층(Physical layer) 모듈에서 사용되는 파라미터들을 포함하며, 인터리빙이 되지 않고 전송되므로, 수신 시스템에서는 슬롯별로 역세스가 가능하다.
- [365] 상기 FIC를 통해 전송되는 FIC 데이터는 수신기에서 빠른 서비스 획득(fast service acquisition)이 가능하도록 하기 위해 제공되며, 물리 계층과 상위 계층 사이의 크로스 계층 정보를 포함한다(The FIC is provided to enable the fast service acquisition of receivers and it contains cross layer information between the physical layer and the upper layer(s)).
- [366] 도 30은 시그널링 부호기(304)의 일 실시예를 보인 상세 블록도이다.
- [367] 상기 시그널링 부호기(304)는 TPC 부호기(561), FIC 부호기(562), 블록 인터리버(563), 다중화기(564), 시그널링 랜덤마이저(565), 및 회귀적 터보 부호기(Iterative Turbo Encoder) (566)를 포함할 수 있다.
- [368] 상기 TPC 부호기(561)는 10 바이트의 TPC 데이터를 입력받아 (18,10)-RS 부호화를 수행하여 10 바이트의 TPC 데이터에 8바이트의 패리티 데이터를 부가한다. 상기 RS-부호화된 18 바이트의 TPC 데이터는 다중화기(564)로 출력된다.
- [369] 상기 FIC 부호기(562)는 37 바이트의 FIC 데이터를 입력받아 (51,37)-RS 부호화를 수행하여 37 바이트의 FIC 데이터에 14바이트의 패리티 데이터를 부가한다. 상기 RS-부호화된 51 바이트의 FIC 데이터는 블록 인터리버(563)로 입력되어 기 설정된 블록 단위로 인터리빙된다. 일 예로, 상기 블록 인터리버(563)는 가변 길이 블록 인터리버이며, RS 부호화되어 입력되는 각 서브 프레임 내 FIC 데이터를 TNoG (column) x 51 (row) 블록 단위로 인터리빙한 후 다중화기(564)로 출력한다. 여기서 상기 TNoG는 하나의 서브 프레임에 할당되는 전체 데이터 그룹의 개수이다. 상기 블록 인터리버(563)는 각 서브 프레임의 처음 FIC 데이터에 동기된다.
- [370] 상기 블록 인터리버(563)는 51 바이트의 RS 코드워드를 로우 단위로 왼쪽으로 오른쪽으로, 위에서 아래로 쓰고, 컬럼 단위로 위에서 아래로, 왼쪽에서 오른쪽으로 읽어 51 바이트 단위로 출력한다(The Block interleaver shall write the incoming RS codewords of 51 bytes row-by-row from left to right and top-to-bottom and shall output the data in units of 51 bytes by reading column by column from top-to-bottom and left-to-right).

- [371] 상기 다중화기(564)는 상기 TPC 부호기(561)에서 RS 부호화된 TPC 데이터와 블록 인터리버(563)에서 블록 인터리빙된 FIC 데이터를 시간축으로 다중화하고, 다중화된 69 바이트의 데이터를 시그널링 랜덤마이저(565)로 출력한다.
- [372] 상기 시그널링 랜덤마이저(565)는 다중화된 데이터를 랜덤마이징하여 회귀적 터보 부호기(566)로 출력한다. 상기 시그널링 랜덤마이저(565)는 모바일 서비스 데이터를 위한 랜덤마이저의 생성 다항식을 그대로 이용할 수 있다. 또한 초기화는 매 데이터 그룹마다 일어난다(occur).
- [373] 상기 회귀적 터보 부호기(566)는 랜덤마이징된 데이터 즉, 시그널링 정보 데이터에 PCCC 방식으로 회귀적 터보 부호화를 수행하는 인너 부호기이다. 상기 회귀적 터보 부호기(566)는 6개의 이븐 컨포넌트 부호기와 6개의 오드 컨포넌트 부호기로 구성될 수 있다.
- [374] 도 31은 상기 TPC 부호기(561)로 입력되는 TPC 데이터의 선택스 구조의 일 실시예를 보인 도면이다. 상기 TPC 데이터는 각 데이터 그룹의 시그널링 정보 영역에 삽입되어 전송된다.
- [375] 상기 TPC 데이터는 Sub-Frame_number 필드, Slot_number 필드, Parade_id 필드, starting_Group_number (SGN) 필드, number_of_Group (NoG) 필드, Parade_repetition_cycle (PRC) 필드, RS_Frame_mode 필드, RS_code_mode_primary 필드, RS_code_mode_secondary 필드, SCCC_Block_mode 필드, SCCC_outer_code_mode_A 필드, SCCC_outer_code_mode_B 필드, SCCC_outer_code_mode_C 필드, SCCC_outer_code_mode_D 필드, FIC_version 필드, Parade_continuity_counter 필드, TNoG 필드 등을 포함할 수 있다.
- [376] 상기 Sub-frame_number 필드는 해당 M/H 프레임 내 현재 서브 프레임의 개수를 표시하며, M/H 프레임 동기화를 위해 전송된다. 상기 Sub-frame_number 필드 값은 0~4 사이의 값을 가질 수 있다(The Sub-Frame_number field shall be the current Sub-Frame number within the M/H Frame, which is transmitted for M/H Frame synchronization. Its value shall range from 0 to 4).
- [377] 상기 Slot_number 필드는 해당 서브 프레임 내 현재 슬롯의 개수를 표시하며, M/H 프레임 동기화를 위해 전송된다. 상기 Slot_number 필드 값은 0~15 사이의 값을 가질 수 있다(The Slot_number field is the current Slot number within the Sub-Frame, which is transmitted for M/H Frame synchronization. Its value shall range from 0 to 15).
- [378] 상기 Parade_id 필드는 해당 데이터 그룹이 속한 퍼레이드를 식별하기 위한 식별자를 표시한다. 상기 Parade_id 필드값은 7비트로 표시할 수 있다. 하나의 M/H 전송에서 각 퍼레이드는 유일한 Parade_id를 갖는다(The Parade_id field identifies the Parade to which this Group belongs. The value of this field may be any 7-bit value. Each Parade in a M/H transmission shall have a unique Parade_id). 이때 물리 계층과 상위 계층 사이에서 Parade_id의 통신은 상기 Parade_id의 왼쪽에 1비트를 추가함에 의해 형성되는 Ensemble_id에 의해

이루어진다(Communication of the Parade_id between the physical layer and the management layer shall be by means of an Ensemble_id formed by adding one bit to the left of the Parade_id). 상기 퍼레이드를 통해 전송되는 프라이머리 앙상블을 구분하기 위한 Ensemble_id는 상기 추가된 MSB에 0을 표시하여 형성되고, 세컨더리 앙상블을 구분하기 위한 Ensemble_id는 상기 추가된 MSB에 1을 표시하여 형성될 수 있다(If the Ensemble_id is for the primary Ensemble delivered through this Parade, the added MSB shall be '0'. Otherwise, if it is for the secondary Ensemble, the added MSB shall be '1').

- [379] 상기 SGN 필드는 상기 데이터 그룹이 속한 퍼레이드에 대한 첫 번째 슬롯 번호를 표시한다(The starting_Group_number (SGN) field shall be the first Slot_number for a Parade to which this Group belongs, as determined by Equation 1 (after the Slot numbers for all preceding Parades have been calculated).) 상기 SGN와 NoG 필드는 수학적 식 1을 적용하여, 해당 서브 프레임 내 하나의 퍼레이드에 할당된 슬롯 번호를 얻기 위해 사용된다.
- [380] 상기 NoG 필드는 상기 데이터 그룹이 속한 퍼레이드에 할당된 그룹들의 번호를 표시한다(The number_of_Groups (NoG) field shall be the number of Groups in a Sub-Frame assigned to the Parade to which this Group belongs, minus 1, e.g., NoG = 0 implies that one Group is allocated to this Parade in a Sub-Frame). 상기 NoG 필드 값은 0~7 사이의 값을 가질 수 있다. 대응하는 퍼레이드에 할당된 슬롯 번호들은 수학적 식 1을 사용하여 SGN과 NoG로부터 산출될 수 있다.
- [381] 상기 PRC 필드는 M/H 프레임 단위로 전송되는 퍼레이드의 반복 주기를 하기의 표 12와 같이 지시한다(The Parade_repetition_cycle (PRC) field shall be the cycle time over which the Parade is transmitted, minus 1, specified in units of M/H Frames, as described in Table 12).
- [382] 표 12

[Table 12]

PRC	Description
000	This parade shall be transmitted once every MPH frame.
001	This parade shall be transmitted once every 2 MPH frames.
010	This parade shall be transmitted once every 3 MPH frames.
011	This parade shall be transmitted once every 4 MPH frames.
100	This parade shall be transmitted once every 5 MPH frames.
101	This parade shall be transmitted once every 6 MPH frames.
110	This parade shall be transmitted once every 7 MPH frames.
111	Reserved

[383] 예를 들어, 상기 PRC 필드 값이 001이라면, 상기 퍼레이드는 2 M/H 프레임마다 한번씩 전송됨을 지시한다.

[384] 상기 RS_Frame_mode 필드는 하나의 퍼레이드로 하나의 RS 프레임을 전송하는지, 2개의 RS 프레임을 전송하는지를 표시하며, 표 1과 같이 정의된다.

[385] 상기 RS_code_mode_primary 필드는 프라이머리 RS 프레임에 대한 RS 코드 모드를 표시하며, 표 6과 같이 정의될 수 있다.

[386] 상기 RS_code_mode_secondary 필드는 세컨더리 RS 프레임에 대한 RS 코드 모드를 표시하며, 표 6과 같이 정의될 수 있다.

[387] 상기 SCCC_Block_mode는 데이터 그룹 내 M/H 블록들이 SCCC 블록에 어떻게 할당되는지를 표시하며, 표 7과 같이 정의될 수 있다.

[388] 상기 SCCC_outer_code_mode_A 필드는 데이터 그룹 내 영역 A에 대한 SCCC 아웃터 코드 모드를 표시하며, 표 8과 같이 정의될 수 있다.

[389] 상기 SCCC_outer_code_mode_B 필드는 데이터 그룹 내 영역 B에 대한 SCCC 아웃터 코드 모드를 표시한다.

[390] 상기 SCCC_outer_code_mode_C 필드는 데이터 그룹 내 영역 C에 대한 SCCC 아웃터 코드 모드를 표시한다.

[391] 상기 SCCC_outer_code_mode_D 필드는 데이터 그룹 내 영역 D에 대한 SCCC 아웃터 코드 모드를 표시한다.

[392] 상기 FIC_version 필드는 FIC 데이터의 버전을 표시한다.

[393] 상기 Parade_continuity_counter 필드는 0~15까지 증가하며, (PRC+1) M/H

프레임마다 1씩 증가한다. 예를 들어, PRC = 011라면, 상기 Parade_continuity_counter 필드는 4번째 M/H 프레임마다 증가한다.

[394] 상기 TNoG 필드는 하나의 서브 프레임 내에 할당되는 전체 데이터 그룹의 개수를 표시한다.

[395] 상기 TPC 데이터에 포함되는 정보들은 본 발명의 이해를 돕기 위한 일 실시예일 뿐이며, 상기 TPC 데이터에 포함되는 정보들의 추가 및 삭제는 당업자에 의해 용이하게 변경될 수 있으므로 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않을 것이다.

[396] 이때 각 퍼레이드에 대한 TPC 데이터(Sub-Frame_number 필드, Slot_number 필드는 제외)는 하나의 M/H 프레임 동안 그 값들이 변경되지 않는다. 그리고 같은 정보가 하나의 M/H 프레임 동안 해당 퍼레이드 내 모든 데이터 그룹을 통해 반복적으로 전송된다. 이렇게 함으로써, TPC 데이터의 수신이 매우 로버스트하게 되어, 수신 성능을 높일 수 있다. 그리고 상기 Sub-Frame_number 필드, Slot_number 필드 값은 증가하는 카운터 값들이므로, 상기 필드들은 규칙적으로 기대되는 값들의 전송으로 인해 로버스트하다(Since the TPC parameters (except Sub-Frame_number and Slot_number) for each Parade do not change their values during an M/H Frame, the same information is transmitted repeatedly through all M/H Groups belonging to that Parade during an M/H Frame. This allows very robust and reliable reception of the TPC data. Because the Sub-Frame_number and the Slot_number are increasing counter values, they also are robust due to the transmission of regularly expected values).

[397] 도 32는 TPC 데이터와 FIC 데이터의 전송 시나리오의 예를 보인 도면이다. 상기 도 31의 Sub-Frame_number, Slot_number, Parade_id, Parade_repetition_cycle, and Parade_continuity_counter 정보는 특정 M/H 프레임 내 5개의 서브 프레임을 통해 현재 M/H 프레임에 대응하는 그들의 값을 갖는다(Sub-Frame_number, Slot_number, Parade_id, Parade_repetition_cycle, and Parade_continuity_counter shall have their values corresponding to the current M/H Frame throughout the 5 Sub-Frames within a particular M/H Frame). 상기 TPC 데이터의 일부 그리고, FIC 데이터는 미리 시그널링된다(Some of TPC parameters and FIC data are signaled in advance).

[398] 상기 SGN, NoG, 및 모든 FEC 모드들은 처음 2개의 서브 프레임에서 현재 M/H 프레임에 대응하는 값들을 갖는다. 상기 SGN, NoG, 및 모든 FEC 모드들은 현재 M/H 프레임의 3,4,5번째 서브 프레임을 통해 다음 퍼레이드가 나타나는 M/H 프레임에 대응하는 값들을 갖는다. 이렇게 함으로써, 수신기는 신뢰성 높은 전송 파라미터를 미리 얻을 수 있다(SGN, NoG and all FEC modes shall have values corresponding to the current M/H Frame in the first two Sub-Frames. SGN, NoG and all FEC modes shall have values corresponding to the Frame in which the Parade next appears throughout the 3rd, 4th and 5th Sub-Frames of the current M/H Frame. This

enables the M/H receivers to get the transmission parameters in advance very reliably.).

- [399] 예를 들어, Parade_repetition_cycle = '000'이면, 현재 M/H 프레임의 3,4,5번째 서브 프레임의 값들은 다음 M/H 프레임에 대응한다. 상기 Parade_repetition_cycle = '011'이면, 현재 M/H 프레임의 3,4,5번째 서브 프레임의 값들은 네 번째 이후 M/H 프레임에 대응한다.
- [400] 상기 FIC_version와 FIC_data는 현재 M/H 프레임의 1,2번째 서브 프레임 동안에 현재 M/H 프레임에 적용되는 값을 갖는다. 그리고 상기 FIC_version와 FIC_data는 현재 M/H 프레임의 3,4,5번째 서브 프레임 동안에 바로 다음 M/H 프레임에 적용되는 값을 갖는다.
- [401] 한편, 상기 FIC를 통해 전송되는 FIC 데이터 즉, FIC 청크는 그 빠른 특성을 이용하여, 모바일 서비스와 앙상블 간의 매핑(또는 바인딩) 정보를 수신 시스템으로 전달한다. 즉, 상기 FIC 청크는 원하는 모바일 서비스를 전달하는 앙상블을 수신 시스템에서 빠르게 찾아서 해당 앙상블의 RS 프레임들을 빨리 수신할 수 있도록 하기 위한 시그널링 데이터이다. 이때 FIC 청크는 복수개의 FIC 세그먼트 페이로드로 세그먼트되고, 각 FIC 세그먼트 페이로드에 각 FIC 세그먼트 헤더가 부가되어 복수개의 FIC 세그먼트가 형성된다. 그리고 하나의 데이터 그룹을 통해 하나의 FIC 세그먼트가 전송된다.
- [402] 도 33에서는 FIC를 통하여 모바일 서비스와 앙상블간의 관계를 매핑해주는 역할을 하는 FIC 청크의 선택스 구조를 나타낸다.
- [403] 상기 FIC 청크는 5 바이트의 FIC 청크 헤더와 가변 길이의 FIC 청크 페이로드로 이루어진다.
- [404] 도 34는 본 발명에 따른 FIC 청크 헤더의 선택스 구조의 일 실시예를 보이고 있다.
- [405] 상기 FIC 청크 헤더는 해당 FIC 청크와 역호환 가능(Backward compatible) 하지 않은 메이저 프로토콜 버전 변경(major protocol version change)을 시그널링(signaling)하고, 해당 FIC 청크와 역호환 가능(Backward compatible)한 마이너 프로토콜 버전 변경(minor protocol version change)을 시그널링하며, 마이너 프로토콜 버전 변경에 의해 발생할 수 있는 FIC 청크 헤더의 확장(extension), 앙상블 루프 헤더(ensemble loop header)의 확장, 모바일 서비스 루프 확장의 각 길이를 시그널링한다.
- [406] 만일 해당 마이너 프로토콜 버전 변경을 수용할 수 있는 수신 시스템은 해당 확장 필드(extension field)를 처리하는 반면, 해당 마이너 프로토콜 버전 변경을 수용할 수 없는 기존(legacy) 수신 시스템은 각 해당 길이 정보를 이용하여 해당 확장 필드를 스킵하는 것을 일 실시예로 한다. 예를 들어, 해당 마이너 프로토콜 버전 변경을 수용할 수 있는 수신 시스템이라면, 해당 확장 필드(extension field)에서 지시하는 내용을 알 수 있으며, 그 확장 필드에서 지시하는 내용에 따른 동작을 수행할 수 있다.

- [407] 본 발명에서 FIC 청크의 마이너 프로토콜 버전 변경은 이전의 마이너 프로토콜 버전의 FIC 청크에서 FIC 청크 헤더, 앙상블 루프 헤더, 모바일 서비스 루프의 각각의 끝 부분에 추가적으로 필드를 삽입하여 이루어지는 것을 일 실시예로 한다. 만일 이외의 경우나, 추가 필드의 길이가 FIC 청크 헤더의 각 확장 길이(extension length)로 표현이 안 될 경우, 또는 상기 FIC 청크 페이로드 내 특정 필드가 없어지거나, 아니면 그 필드에 할당되는 비트 수나, 그 필드의 정의가 달라지게 되면, 해당 FIC 청크의 메이저 프로토콜 버전을 업데이트하는 것을 일 실시예로 한다.
- [408] 또한 상기 FIC 청크 헤더는 해당 FIC 청크 페이로드의 데이터가 현재 M/H 프레임 내의 앙상블과 모바일 서비스 간 매핑 정보를 담고 있는지, 아니면 다음 M/H 프레임 내의 앙상블과 모바일 서비스 간 매핑 정보를 담고 있는지를 시그널링하며, 현재 FIC 청크가 전송되는 모바일 방송의 트랜스포트 스트림 ID, 해당 모바일 방송을 통하여 전송되는 앙상블의 개수를 시그널링한다.
- [409] 이를 위해 상기 FIC 청크 헤더는 FIC_major_protocol_version 필드, FIC_minor_protocol_version 필드, FIC_chunk_header_extension_length 필드, ensemble_loop_header_extension_length 필드, M/H_service_loop_extension_length 필드, current_next_indicator 필드, transport_stream_id 필드, num_ensembles 필드를 포함할 수 있다.
- [410] 상기 FIC_major_protocol_version 필드는 일 실시예로 2 비트를 할당하며, 해당 FIC 청크 선택스의 메이저 프로토콜 버전을 표시한다. 상기 메이저 프로토콜 버전의 변경은 backward compatible하지 않은 레벨의 변경을 지시한다. 만일 이 필드 값이 업데이트되면, FIC 청크 프로토콜의 이전 메이저 프로토콜 버전을 처리할 수 있는 기존(legacy) 수신 시스템에서는 상기 FIC 청크를 처리하지 않는다.
- [411] 상기 FIC_minor_protocol_version 필드는 일 실시예로 3비트를 할당하며, 해당 FIC 청크 선택스의 마이너 프로토콜 버전을 표시한다. 상기 마이너 프로토콜 버전의 변경은 backward compatible한 레벨의 변경을 지시한다. 만일 이 필드가 업데이트되면, 상기 FIC 청크 프로토콜의 같은 메이저 프로토콜 버전을 처리할 수 있는 기존(legacy) 수신 시스템에서는 상기 FIC 청크의 일부를 처리할 수 있다.
- [412] 상기 FIC_Chunk_header_extension_length 필드는 일 실시예로 3비트를 할당하며, 해당 FIC 청크의 마이너 프로토콜 버전 업데이트에 의해 발생된 FIC 청크 헤더 확장 바이트의 길이를 표시한다. 상기 확장 바이트들은 해당 FIC 청크 헤더의 끝에 추가(Append)한다.
- [413] 상기 ensemble_header_extension_length 필드는 일 실시예로 3비트를 할당하며, 해당 FIC 청크의 마이너 프로토콜 버전 업데이트에 의해 발생된 앙상블 헤더 확장 바이트의 길이를 표시한다. 상기 확장 바이트들은 해당 앙상블 루프 헤더의 끝에 추가(Append)한다.
- [414] 상기 M/H_service_loop_extension_length 필드는 일 실시예로 3비트를 할당하며,

해당 FIC 청크의 마이너 프로토콜 버전 업데이트에 의해 발생된 모바일 서비스 루프 확장 바이트의 길이를 표시한다. 상기 확장 바이트들은 해당 모바일 서비스 루프의 끝에 추가(Append)한다.

- [415] 예를 들어, 상기 FIC 청크에 두 개의 앙상블(즉, 앙상블 0, 앙상블 1)이 존재하며, 앙상블 0을 통해 두 개의 모바일 서비스가, 앙상블 1을 통해 하나의 모바일 서비스가 전송된다고 가정하자. 이때 마이너 프로토콜 버전이 변경되면서, FIC 청크 헤더가 1바이트 확장된다면, 상기 FIC_chunk_header_extension_length 필드는 001을 표시한다. 이 경우, 상기 FIC 청크 헤더의 끝에 1바이트의 확장 필드(FIC_Chunk_header_extension_bytes 필드)가 추가되며, 기존 수신 시스템에서는 상기 FIC 청크 헤더의 끝에 추가된 1 바이트의 확장 필드는 처리하지 않고 스킵한다.
- [416] 그리고 상기 FIC 청크 내 앙상블 루프 헤더가 2바이트 확장된다면, 상기 ensemble_loop_header_extension_length 필드는 010을 표시한다. 이 경우, 앙상블 0 루프 헤더와 앙상블 1 루프 헤더의 끝에 각각 2바이트의 확장 필드(Ensemble_loop_header_extension_bytes 필드)가 추가되며, 기존 수신 시스템에서는 상기 앙상블 0 루프 헤더와 앙상블 1 루프 헤더의 끝에 추가된 2 바이트의 확장 필드는 처리하지 않고 스킵한다.
- [417] 또한 상기 FIC 청크의 모바일 서비스 루프가 1바이트 확장된다면, M/H_service_loop_extension_length 필드는 001을 표시한다. 이 경우 앙상블 0을 통해 전송되는 두 개의 모바일 서비스 루프와 앙상블 1을 통해 전송되는 하나의 모바일 서비스 루프의 끝에 각각 1바이트의 확장 필드(M/H_service_loop_extension_bytes 필드)가 추가된다. 그리고 기존 수신 시스템에서는 상기 앙상블 0을 통해 전송되는 2개의 모바일 서비스 루프와 앙상블 1을 통해 전송되는 하나의 모바일 서비스 루프의 끝에 추가된 1바이트의 확장 필드는 처리하지 않고 스킵한다.
- [418] 이와 같이 기존 수신 시스템, 즉 FIC 청크의 해당 minor protocol version 변경을 수용할 수 없는 수신 시스템은 FIC_minor_protocol version 필드 값이 변경되면, 확장 필드를 제외한 나머지 필드들은 처리하고, FIC_chunk_header_extension_length, ensemble_loop_header_extension_length, M/H_service_loop_extension_length 필드를 이용하여 해당 확장 필드들은 처리하지 않고 스킵한다. 만일, FIC 청크의 해당 minor protocol version 변경을 수용할 수 있는 수신 시스템이라면 각 길이 필드를 이용하여 해당 확장 필드까지 처리하게 된다.
- [419] 상기 current_next_indicator 필드는 일 실시예로 1 비트를 할당하며, 상기 필드 값이 1로 설정되면 해당 FIC 청크는 현재 M/H 프레임에 적용됨을 지시한다. 만일 상기 필드 값이 0으로 설정되면 해당 FIC 청크는 다음 M/H 프레임에 적용됨을 지시한다. 즉, 상기 필드 값이 1로 설정되면 해당 FIC 청크는 현재 M/H 프레임의 시그널링 데이터를 전송함을 의미한다. 또한 상기 필드 값이 0으로 설정되면

해당 FIC 청크는 다음 M/H 프레임의 시그널링 데이터를 전송함을 의미한다. 본 발명은 현재 M/H 프레임 내의 앙상블과 모바일 서비스 간의 매핑 정보와 다음 M/H 프레임 내의 앙상블과 모바일 서비스 간의 매핑 정보가 달라지는 리컨피규레이션(reconfiguration)이 발생할 때, 상기 reconfiguration이 발생하기 이전의 M/H 프레임을 현재 M/H 프레임이라 하고, reconfiguration이 발생하는 M/H 프레임을 다음 M/H 프레임이라 하기로 한다.

- [420] 상기 transport_stream_id 필드는 일 실시예로 16비트를 할당하며, 현재 FIC 청크가 전송되는 모바일 방송의 트랜스포트 스트림 ID를 표시한다. 이 필드 값은 프로그램 맵 테이블(PAT)의 transport_stream_id 필드 값과 동일하다.
- [421] 상기 num_ensembles 필드는 일 실시예로 8비트를 할당하며, 해당 물리적 전송 채널을 통해 전송되는 앙상블의 개수를 표시한다.
- [422] 도 35는 본 발명에 따른 FIC 청크 페이로드의 선택스 구조의 일 실시예를 보이고 있다.
- [423] 상기 FIC 청크 페이로드는 상기 도 34의 FIC 청크 헤더 내 num_ensembles 필드 값에 해당하는 각각의 앙상블들에 대하여, 앙상블의 구성(configuration) 정보, 그리고 각 앙상블을 통하여 전송되는 모바일 서비스에 대한 정보를 포함하고 있다.
- [424] 상기 FIC 청크 페이로드는 앙상블 루프와 앙상블 루프 하부의 모바일 서비스 루프로 구성된다. 상기 FIC 청크 페이로드를 통하여, 수신 시스템은 원하는 모바일 서비스가 어떤 앙상블을 통하여 전송되는지를 파악하고(이는 ensemble_id와 M/H_service_id 간의 Mapping으로 이루어짐), 해당 앙상블에 속하는 RS 프레임들을 수신할 수 있다.
- [425] 이를 위해 상기 FIC 청크 페이로드의 앙상블 루프는 상기 num_ensembles 필드 값만큼 반복되는 ensemble_id 필드, ensemble_protocol_version 필드, SLT_ensemble_indicator 필드, GAT_ensemble_indicator 필드, MH_service_signaling_channel_version 필드, 및 num_MH_services 필드를 포함할 수 있다. 상기 모바일 서비스 루프는 num_MH_services 필드 값만큼 반복되는 MH_service_id 필드, multi_ensemble_service 필드, MH_service_status 필드, 및 SP_indicator 필드를 포함할 수 있다.
- [426] 상기 ensemble_id 필드는 일 실시예로 8비트를 할당하며, 해당 앙상블의 고유 식별자를 표시한다. 일 예로, 상기 필드 값으로 0x00에서 0x7F의 값들이 할당될 수 있다. 이 필드는 모바일 서비스들과 앙상블을 묶어주는 역할을 한다. 상기 필드의 값은 TPC 데이터의 parade_id로부터 도출될 수 있다. 예를 들어, 해당 앙상블이 프라이머리 RS 프레임을 통해 전송될 경우에는 가장 상위 비트(MSB)는 '0'으로 설정되며, 나머지 7비트는 해당 퍼레이드의 parade_id의 값으로 이용한다. 한편, 해당 앙상블이 세컨더리 RS 프레임을 통해 전송될 경우에는 가장 상위 비트(MSB)는 '1'로 설정되며, 나머지 7비트는 해당 퍼레이드의 parade_id의 값으로 이용한다.

- [427] 상기 ensemble_protocol_version 필드는 일 실시예로 5 비트를 할당하며, 해당 앙상블 구조의 버전을 나타낸다.
- [428] 상기 SLT_ensemble_indicator 필드는 일 실시예로 1비트를 할당하며, SLT가 해당 앙상블의 서비스 시그널링 채널로 전송되는지 여부를 표시한다. 예를 들어, 상기 SLT_ensemble_indicator 필드 값이 1이면, 상기 서비스 시그널링 채널로 SLT가 전송됨을 지시하고, 0이면 전송되지 않음을 지시할 수 있다.
- [429] 상기 GAT_ensemble_indicator 필드는 일 실시예로 1비트를 할당하며, GAT가 해당 앙상블의 서비스 시그널링 채널로 전송되는지 여부를 표시한다. 예를 들어, 상기 GAT_ensemble_indicator 필드 값이 1이면, 상기 서비스 시그널링 채널로 GAT가 전송됨을 지시하고, 0이면 전송되지 않음을 지시할 수 있다.
- [430] 상기 MH_service_signaling_channel_version 필드는 일 실시예로 5 비트를 할당하며, 해당 앙상블의 서비스 시그널링 채널의 버전 번호를 표시한다.
- [431] 상기 num_MH_services 필드는 일 실시예로 8비트를 할당하며, 해당 앙상블로 전송되는 모바일 서비스의 개수를 표시한다.
- [432] 일 예로, 상기 FIC 체크 헤더 내 마이너 프로토콜 버전이 변경되고, 앙상블 루프 헤더에 확장 필드가 추가된다면, 이 확장 필드는 상기 num_MH_services 필드 다음에 추가된다. 다른 실시예로, 상기 num_MH_services 필드가 모바일 서비스 루프에 포함된다면, 상기 앙상블 루프 헤더에 추가되는 확장 필드는 상기 MH_service_configuration_version 필드 다음에 추가된다.
- [433] 상기 모바일 서비스 루프의 MH_service_id 필드는 일 실시예로 16비트를 할당하며, 해당 모바일 서비스의 고유 식별자를 표시한다. 상기 필드 값은 모바일 방송에서 유일한 값을 갖는다.
- [434] 상기 multi_ensemble_service 필드는 일 실시예로 2비트를 할당하며, 해당 모바일 서비스가 하나의 앙상블을 통하여 전송되는지, 또는 복수개의 앙상블을 통하여 전송되는지를 나타낸다. 또한 상기 service_span 필드 값은 상기 모바일 서비스가 해당 앙상블을 통해 전송되는 모바일 서비스 부분에 대해서만 유효한지 여부를 표시한다.
- [435] 상기 MH_service_status 필드는 일 실시예로 2비트를 할당하며, 해당 모바일 서비스의 상태를 표시한다. 일 예로, 상기 필드의 상위 비트는 해당 모바일 서비스가 액티브한지 여부를 표시하고, 하위 비트는 해당 모바일 서비스가 히든인지 여부를 표시한다(A 2-bit enumerated field that shall identify the status of this M/H Service. The most significant bit indicates whether this M/H Service is active (when set to 1) or inactive (when set to 0) and the least significant bit indicates whether this M/H Service is hidden (when set to 1) or not (when set to 0)).
- [436] 상기 SP_indicator 필드는 일 실시예로 1비트를 할당하며, 해당 모바일 서비스의 서비스 보호(service protection) 여부를 나타낸다(A 1-bit field that indicates, when set to 1, service protection is applied to at least one of the components needed to provide a meaningful presentation of this M/H Service).

- [437] 일 예로, 상기 FIC 청크 헤더 내 마이너 프로토콜 버전이 변경되고, 모바일 서비스 루프에 확장 필드가 추가된다면, 이 확장 필드는 상기 SP_indicator 필드 다음에 추가된다.
- [438] 또한 상기 FIC 청크 페이로드는 FIC_chunk_stuffing() 필드를 포함할 수 있다. 상기 FIC_chunk_stuffing() 필드의 스테핑은 상기 FIC 청크의 바운더리가 상기 FIC 청크에 속하는 FIC 세그먼트들 중 마지막 FIC 세그먼트의 바운더리와 얼라인(aligned)되도록 하기 위해 필요하다(Stuffing may exist in an FIC-Chunk, to keep the boundary of the FIC-Chunk to be aligned with the boundary of the last FIC-Segment among FIC-segments belong to the FIC chunk. The length of the stuffing is determined by how much space is left after parsing through the entire FIC-Chunk payload preceding the stuffing.).
- [439] 이때 본 발명에 따른 송신 시스템(도시되지 않음)은 상기 FIC 청크를 복수개의 FIC 세그먼트 페이로드로 분할하고, 분할된 각 FIC 세그먼트 페이로드에 각 FIC 세그먼트 헤더를 부가하여 복수개의 FIC 세그먼트를 형성한 후 FIC 세그먼트 단위로 수신 시스템으로 전송한다. 각 FIC 세그먼트 단위의 크기는 37 바이트이고, 각 FIC 세그먼트는 2 바이트의 FIC 세그먼트 헤더와 35 바이트의 FIC 세그먼트 페이로드로 이루어져 있다. 즉, FIC 청크 헤더와 FIC 청크 페이로드로 구성되는 하나의 FIC 청크는 35 바이트씩 세그멘테이션(segmentation)된다. 그리고, 세그멘테이션된 각 35 바이트 앞에 2 바이트의 FIC 세그먼트 헤더를 부가하여 FIC 세그먼트를 구성한다.
- [440] 본 발명에서 FIC 청크 페이로드의 길이는 가변적인 것을 일 실시예로 한다. 상기 FIC 청크의 길이는 해당 물리적 전송 채널을 통해 전송되는 양상블의 개수, 각 양상블에 포함되는 모바일 서비스의 개수에 따라 달라진다.
- [441] 그리고 상기 FIC 청크 페이로드는 스테핑 데이터를 포함할 수 있다. 이 경우 상기 스테핑 데이터는 FIC 청크와 상기 FIC 청크에 속하는 FIC 세그먼트들 중 마지막 FIC 세그먼트의 바운더리(Boundary)와의 얼라인먼트(Alignment)를 위하여 사용되는 것을 일 실시예로 한다. 이렇게 스테핑 데이터의 길이를 최소화하면, FIC 세그먼트의 낭비를 줄일 수 있게 된다.
- [442] 다음의 수학적 식 6을 적용하면 FIC 청크에 삽입될 스테핑 데이터 바이트의 개수를 구할 수 있다.
- [443] 수학적 식 6
- $$\text{스테핑 데이터 바이트의 개수} = 35 - j$$
- $$j = (5 + \text{상기 FIC 청크의 페이로드에 삽입될 시그널링 데이터 바이트의 개수}) \bmod 35$$
- [444] 예를 들어, FIC 청크의 5 바이트 헤더와 페이로드에 삽입될 시그널링 데이터 길이의 합이 205 바이트라면, 상기 수학적 식 6에서 j는 30이 되므로 상기 FIC

청크의 페이로드에는 5 바이트의 스테핑 데이터를 포함할 수 있다. 그리고 스테핑 데이터가 포함된 FIC 청크의 길이는 210 바이트가 되며, 상기 FIC 청크는 6개의 FIC 세그먼트로 분할되어 전송된다. 이때 상기 FIC 청크에서 분할되는 6개의 FIC 세그먼트에 순차적으로 세그먼트 번호가 부가된다.

[445] 그리고 본 발명은 하나의 FIC 청크로부터 분할된 FIC 세그먼트들을 하나의 서브 프레임을 통해 전송할 수도 있고, 복수개의 서브 프레임을 통해 전송할 수도 있다. 후자의 경우처럼 FIC 청크를 전송한다면, 상기 FIC 청크를 통해 전송되어야 할 데이터의 양이 하나의 서브 프레임을 통하여 전송되는 FIC 세그먼트들의 양보다 클 경우(이 경우는 비트 레이트가 매우 낮은 다수의 서비스가 실행될 경우 등이 해당된다.)에도 필요한 시그널링 데이터를 상기 FIC 청크를 통해 모두 전송할 수 있다.

[446] 이때 FIC 세그먼트 번호는 각 서브 프레임 내에서의 FIC 세그먼트의 번호가 아니라, 각 FIC 청크 내에서의 FIC 세그먼트 번호를 나타낸다. 이렇게 함으로써, FIC 청크와 서브 프레임의 종속 관계를 제거할 수 있으므로 FIC 세그먼트의 낭비를 줄일 수 있다.

[447] 또한 본 발명은 널 FIC 세그먼트(NULL FIC Segment)를 추가할 수 있다. 상기 널 FIC 세그먼트는 FIC 청크의 반복 전송에도 불구하고, 해당 M/H 프레임에서 스테핑이 필요할 경우 남은 FIC 세그먼트를 처리하기 위한 용도로 사용된다. 예를 들어, TNoG는 3이고, FIC 청크는 2개의 FIC 세그먼트로 분할되었다고 가정하자. 이때 하나의 M/H 프레임 내 5개의 서브 프레임을 통해 상기 FIC 청크를 반복 전송하게 되면, 5개의 서브 프레임 중 하나의 서브 프레임(예를 들어, 시간 순으로 가장 마지막 서브 프레임)에서는 2개의 FIC 세그먼트만 전송되게 된다. 이 경우 해당 서브 프레임에 하나의 널 FIC 세그먼트가 할당되어 전송된다. 즉, 상기 널 FIC 세그먼트는 FIC 청크의 바운더리와 M/H 프레임의 바운더리를 얼라인(align)하기 위해 사용된다. 이때 상기 널 FIC 세그먼트는 FIC 청크로부터 분할된 FIC 세그먼트가 아니므로, 상기 널 FIC 세그먼트에는 FIC 세그먼트 번호가 부여되지 않는다.

[448] 본 발명은 하나의 FIC 청크를 복수개의 FIC 세그먼트로 분할하여 M/H 프레임 내 적어도 하나의 서브 프레임의 각 데이터 그룹에 포함하여 전송할 때, 상기 M/H 프레임 상의 마지막 서브 프레임부터 역순으로 할당하여 전송한다. 만일 널 FIC 세그먼트가 존재할 때는 상기 널 FIC 세그먼트가 가장 늦게 전송되도록 상기 M/H 프레임 상의 서브 프레임에 위치시키는 것을 일 실시예로 한다.

[449] 이때 상기 널 FIC 세그먼트를 수신 시스템에서 처리하지 않고 버리기 위해서는, 상기 널 FIC 세그먼트를 구분할 수 있는 식별 정보가 필요하다.

[450] 본 발명은 상기 널 FIC 세그먼트의 헤더 내 FIC_segment_type 필드를 상기 널 FIC 세그먼트를 구분할 수 있는 식별 정보로 이용하는 것을 일 실시예로 한다. 본 발명은 상기 널 FIC 세그먼트의 헤더 내 FIC_segment_type 필드 값을 '11'로 셋팅시켜, 상기 널 FIC 세그먼트를 구분하는 것을 일 실시예로 한다. 즉, 상기 널

FIC 세그먼트의 FIC_segment_type 필드 값을 '11'로 셋팅하여 수신 시스템으로 전송하면, 상기 수신 시스템에서는 FIC_segment_type 필드 값이 '11'로 셋팅된 FIC 세그먼트의 페이로드를 처리하지 않고 버릴 수 있게 된다. 상기 '11'은 본 발명의 이해를 돕기 위한 일 실시예이며, 미리 송/수신측 간에 약속이 이루어진다면 상기 널 FIC 세그먼트를 구분할 수 있는 값은 어느 것이나 가능하므로, 본 발명은 상기된 실시예로 한정되지 않을 것이다. 또한 상기 널 FIC 세그먼트를 구분할 수 있는 식별 정보는 FIC 세그먼트 헤더 내 다른 필드를 이용하여 표시할 수도 있다.

[451] 도 36은 본 발명에 따른 FIC 세그먼트 헤더의 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보이고 있다.

[452] 상기 FIC 세그먼트 헤더는 FIC_segment_type 필드, FIC_chunk_major_protocol_version 필드, current_next_indicator 필드, error_indicator 필드, FIC_segment_num 필드, 및 FIC_last_segment_num 필드를 포함할 수 있다. 각 필드에 대한 설명은 다음과 같다.

[453] 상기 FIC_segment_type 필드(2 bit)는 해당 FIC segment의 타입(Type)을 나타낸다. 상기 필드 값이 '00'이면, 해당 FIC 세그먼트는 FIC 청크의 일부를 전송하는 FIC 세그먼트임을 지시한다. 상기 필드 값이 '11'이면, 해당 FIC 세그먼트는 스퍼딩 데이터를 전송하는 널 FIC 세그먼트임을 지시한다. 나머지 값들은 미래 사용을 위해 예약된다.(A two bit field, which indicates when set to '00', the FIC-Segment is carrying a portion of an FIC-Chunk and when set to '11', the FIC-Segment is a NULL FIC-Segment, which carries stuffing data. Other values are reserved for future use.).

[454] 상기 FIC_chunk_major_protocol_version 필드(2 bit)는 해당 FIC 청크의 메이저 프로토콜 버전을 표시한다. 이때 이 필드 값은 해당 FIC 청크 헤더 내 FIC_major_protocol_version 필드 값과 동일해야 한다. 상기 FIC 청크 선택스의 메이저 프로토콜 버전의 상세한 설명은 전술한 도 34의 FIC 청크 헤더에 대한 설명을 참조하면 되므로, 여기서는 생략하기로 한다.

[455] 상기 current_next_indicator 필드(1 bit)는 해당 FIC 세그먼트가 현재 M/H 프레임에 적용되는지, 다음 M/H 프레임에 적용되는지를 표시한다. 예를 들어, 상기 필드 값이 1로 셋트되면, 해당 FIC 세그먼트는 현재 M/H 프레임에 적용될 수 있는 FIC 청크의 일부를 전송하는 것을 나타낸다. 반대로 상기 필드 값이 0으로 셋트되면, 해당 FIC 세그먼트는 다음 M/H 프레임에 적용될 수 있는 FIC 청크의 일부를 전송하는 것을 나타낸다.

[456] 상기 error_indicator 필드(1bit)는 전송 중 해당 FIC 세그먼트 내에 에러가 발생되었는지를 지시하며, 에러가 발생한 경우에는 '1'로, 에러가 없을 때는 '0'으로 설정된다. 즉, FIC 세그먼트를 구성하는 과정에서 복구하지 못한 에러가 존재할 때, 이 필드를 '1'로 설정한다. 이 필드를 통해 수신 시스템은 FIC 세그먼트의 에러 유무를 인지할 수 있다.

- [457] 상기 FIC_seg_number 필드(4 bit)는 하나의 FIC 청크가 복수개의 FIC 세그먼트로 나뉘어 전송될 때 해당 FIC 세그먼트의 번호를 나타낸다. 예를 들어, 해당 FIC 세그먼트가 상기 FIC 청크의 첫 번째 FIC 세그먼트라면, 상기 FIC_seg_number 필드 값은 0x0으로 설정되고, 두 번째 FIC 세그먼트라면 상기 FIC_seg_number 필드 값은 0x1로 설정되는 것을 일 실시예로 한다. 즉, 상기 FIC_seg_number 필드는 상기 FIC 청크 내 각 추가 FIC 세그먼트와 함께 1씩 증가한다(A 4-bit unsigned integer number field which gives the number of this FIC-Segment. For the first FIC-Segment of an FIC-Chunk, the value of this field shall be set to 0x0. This field shall be incremented by one with each additional segment in the FIC 청크). 만일 상기 FIC 청크가 4개의 FIC 세그먼트로 분할된다면, 상기 FIC 청크의 마지막 FIC 세그먼트의 상기 FIC_seg_number 필드 값은 0x3이 표시된다.
- [458] 상기 FIC_last_seg_number 필드(4 bit)는 상기 완전한 FIC 청크의 마지막 FIC 세그먼트(즉, 가장 높은 FIC_segment_num 필드 값을 갖는 FIC 세그먼트)의 번호를 나타낸다(A 4-bit unsigned integer number field which gives the number of the last FIC-Segment (i.e., the FIC Segment with the highest FIC_segment_num) of the complete FIC Chunk).
- [459] 이때, 기존에는 한 서브 프레임 내의 FIC 세그먼트들에 대해 순차적으로 FIC 세그먼트 번호를 할당하는 방식이었기 때문에, 이 경우에 마지막 FIC 세그먼트 번호와 TNOG는 항상 일치하였다. 하지만, 본 발명에 따른 FIC 세그먼트 번호 할당 방식에서, 상기 마지막 FIC 세그먼트 번호와 TNOG는 항상 일치하지는 않는다. 즉, 일치할 수도 있고, 일치하지 않을 수도 있다. 상기 TNoG는 하나의 서브 프레임에 할당되는 전체 데이터 그룹의 개수이다. 예를 들어, TNoG가 6인데, FIC 청크가 8개의 FIC 세그먼트들로 분할된다면, 상기 TNoG는 6이고, 마지막 FIC 세그먼트 번호는 8이 된다.
- [460] 본 발명은 다른 실시예로, 상기 널 FIC 세그먼트는 FIC 세그먼트 헤더 내 FIC_segment_num 필드 값을 이용하여 구분할 수도 있다. 즉, 상기 널 FIC 세그먼트에는 FIC 세그먼트 번호가 할당되지 않으므로, 송신 시스템에서는 널 FIC 세그먼트의 FIC_segment_num 필드 값에 널 데이터를 할당하여 전송하고, 수신 시스템에서는 FIC_segment_num 필드 값에 널 데이터가 할당된 FIC 세그먼트는 널 FIC 세그먼트로 인식하도록 할 수도 있다. 상기 FIC_segment_num 필드 값에 널 데이터 대신 송/수신 시스템에서 미리 약속한 데이터를 할당할 수도 있다.
- [461] 이와 같이 FIC 청크는 복수개의 FIC 세그먼트로 분할되어 하나의 서브 프레임을 통해 전송될 수도 있고, 복수개의 서브 프레임을 통해 전송될 수도 있다. 또한 하나의 서브 프레임을 통해 하나의 FIC 청크로부터 분할된 FIC 세그먼트들만 전송될 수도 있고, 하나의 서브 프레임을 통해 복수개의 FIC 청크로부터 분할된 FIC 세그먼트들이 전송될 수도 있다. 이때 각 FIC 세그먼트에 할당되는 번호는 해당 서브 프레임 내에서의 번호가 아니라, 해당 FIC 청크

- 내에서의 번호(즉, FIC_seg_number 필드 값)이다. 그리고 M/H 프레임의 바운더리와 FIC 청크의 바운더리를 얼라인하기 위해 널 FIC 세그먼트를 전송할 수도 있으며, 이때 상기 널 FIC 세그먼트에는 세그먼트 번호가 할당되지 않는다.
- [462] 그리고 본 발명은 상기와 같이 하나의 FIC 청크가 복수개의 서브 프레임을 통해 전송될 수도 있고, 복수개의 FIC 청크가 하나의 서브 프레임을 통해 전송될 수도 있지만, FIC 세그먼트들은 서브 프레임 단위로 인터리빙되어 전송되는 것을 일 실시예로 한다.
- [463] 한편, 도 37은 SMT 섹션의 비트 스트림 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보이고 있다. 여기서, 상기 SMT 섹션은 이해를 돕기 위하여 MPEG-2 프라이빗 섹션(Private section) 형태로 작성되었으나, 상기 SMT 섹션의 데이터의 포맷은 어떠한 형태가 되어도 무방하다.
- [464] 상기 SMT는 상기 SMT가 포함되는 앙상블 내 모바일 서비스들의 접속 정보를 제공할 수 있다. 또한 상기 SMT는 모바일 서비스의 렌더링(rendering)에 필수적인 정보를 제공할 수 있다. 그리고 상기 SMT는 하나 이상의 디스크립터를 포함할 수 있으며, 상기 디스크립터를 통해 기타 부가 정보들을 서술할 수 있다.
- [465] 이때 상기 SMT를 전송하는 서비스 시그널링 채널은 상기 SMT 외에 다른 시그널링 테이블(예를 들어, GAT)을 더 포함할 수도 있다. 이때 상기 서비스 시그널링 채널의 IP 데이터그램들은 동일한 well-known IP 어드레스와 well-known UDP 포트 번호를 갖는 것을 일 실시예로 한다. 그러므로, 상기 서비스 시그널링 데이터에 포함된 SMT의 구분은 테이블 식별자에 의해 이루어진다. 즉, 상기 테이블 식별자는 해당 테이블 또는 해당 테이블 섹션의 헤더에 존재하는 table_id가 될 수 있으며, 필요한 경우 table_id_extension을 더 참조하여 구분할 수 있다.
- [466] 상기 SMT 섹션을 통해 전송될 수 있는 필드들의 예를 들면 다음과 같다.
- [467] table_id 필드(8비트)는 테이블의 타입을 구분시키기 위한 필드로서, 이를 통해 본 테이블이 SMT임을 알 수 있다.
- [468] section_syntax_indicator 필드(1비트)는 SMT의 섹션 형식을 정의하는 지시자로서, 섹션 형식은 예를 들어, MPEG의 short-form 선택스('0') 등이 될 수 있다.
- [469] private_indicator 필드(1비트)는 SMT가 프라이빗 섹션을 따르는지 여부를 나타낸다.
- [470] section_length 필드(12비트)는 해당 필드 이후의 나머지 SMT의 섹션 길이를 나타낸다.
- [471] table_id_extension 필드(16비트)는 테이블 종속적이고, 남은 필드들의 범위를 제공하는 table_id 필드의 논리적인 부분이 된다. 상기 table_id_extension 필드는 SMT_protocol_version 필드와 ensemble_id 필드를 포함한다.
- [472] SMT_protocol_version 필드(8비트)는 현재 프로토콜 내에서 정의된 것들과 다른 구조를 가지는 파라미터들이 전송하는 SMT를 허락하기 위한 프로토콜 버전을

알려준다.

- [473] ensemble_id 필드(8비트)는 해당 앙상블과 관련된 ID값으로, 0x00에서 0x3F의 값들이 할당될 수 있다. 본 필드의 값은 TPC 데이터의 parade_id로부터 도출되는 것이 바람직하다. 만약 해당 앙상블이 프라이머리 RS 프레임을 통해 전송될 경우에는 가장 상위 비트(MSB)는 '0'으로 설정되며, 나머지 7비트는 해당 퍼레이드의 parade_id의 값으로 이용한다. 한편, 만약 해당 앙상블이 세컨더리 RS 프레임을 통해 전송될 경우에는 가장 상위 비트(MSB)는 '1'로 설정되며, 나머지 7비트는 해당 퍼레이드의 parade_id의 값으로 이용한다.
- [474] version_number 필드(5비트)는 SMT의 버전 번호를 나타낸다.
- [475] current_next_indicator 필드(1비트)는 상기 SMT 섹션이 현재 적용 가능한지 여부를 지시한다.
- [476] section_number 필드(8비트)는 현재 SMT 섹션의 번호를 표시한다.
- [477] last_section_number 필드(8비트)는 SMT를 구성하는 마지막 섹션 번호를 나타낸다.
- [478] num_MH_services 필드(8비트)는 SMT 섹션 내의 모바일 서비스의 개수를 지시한다.
- [479] 이후 상기 num_MH_services 필드 값에 해당하는 모바일 서비스 개수만큼 'for' 루프(또는 모바일 서비스 루프라 함)가 수행되어 복수의 모바일 서비스에 대한 시그널링 정보를 제공한다. 즉, 상기 SMT 섹션에 포함되는 모바일 서비스별로 해당 모바일 서비스의 시그널링 정보를 표시한다. 이때 각 모바일 서비스에 대해 다음과 같은 필드 정보를 제공할 수 있다.
- [480] MH_service_id 필드(16 비트)는 해당 모바일 서비스를 유일하게 식별할 수 있는 값을 표시한다.
- [481] multi_ensemble_service 필드(2비트)는 해당 모바일 서비스가 하나 이상의 앙상블을 통해 전송되는지 여부를 나타낸다. 상기 multi_ensemble_service 필드는 FIC 청크에 포함되는 multi_ensemble_service 필드와 동일한 의미를 가지므로, 여기서는 상세 설명을 생략하기로 한다.
- [482] MH_service_status 필드(2비트)는 해당 모바일 서비스의 상태를 식별한다. 여기서, MSB는 해당 모바일 서비스가 액티브('1')인지 아니면 인액티브('0')인지 지시하고, LSB는 해당 모바일 서비스가 히든('1')인지 아닌지('0')를 지시한다.
- [483] SP_indicator 필드(1비트)는 해당 모바일 서비스의 서비스 보호(service protection) 여부를 나타낸다. 만일 SP_indicator 필드 값이 1이면, 서비스 보호가 해당 모바일 서비스의 의미 있는 프리젠테이션을 제공하기 위해 요구되는 컴포넌트들 중 적어도 하나에 적용된다.
- [484] short_MH_service_name_length 필드 (3비트)는 short_service_name 필드에 서술되는 숏 서비스 네임의 길이를 바이트 단위로 표시한다.
- [485] short_MH_service_name 필드는 해당 모바일 서비스의 숏 네임을 나타낸다.
- [486] MH_service_category 필드(6비트)는 해당 모바일 서비스의 타입 카테고리를

식별한다.

- [487] num_components 필드(5비트)는 해당 모바일 서비스 내 IP 스트림 컴포넌트의 개수를 표시한다.
- [488] IP_version_flag 필드(1비트)는 '1'로 설정된 경우에는 service_source_IP_address 필드, service_destination_IP_address 필드 및 component_source_IP_address, component_destination_IP_address 필드가 IPv6 어드레스임을 지시하고, '0'으로 설정된 경우에는 service_source_IP_address 필드, service_destination_IP_address 필드, component_source_IP_address, component_destination_IP_address 필드가 IPv4 어드레스임을 지시한다.
- [489] service_source_IP_address_flag 필드(1비트)가 '1'로 설정된 경우에는 해당 서비스를 위한 소스 IP 어드레스 값이 소스 특정 멀티캐스트를 지시하기 위해 존재함을 지시한다.
- [490] service_destination_IP_address_flag 필드(1비트)가 '1'로 설정된 경우에는 해당 IP 스트림 컴포넌트가 service_destination_IP_address와는 다른 테스트네이션 IP 어드레스를 갖는 IP 데이터그램을 통해 전송됨을 지시한다. 따라서 본 플레그가 '1'로 설정된 경우에는 수신 시스템은 해당 IP 스트림 컴포넌트에 접근하기 위해서 component_destination_IP_address를 destination_IP_address로 사용하고, num_MH_services 루프 내의 service_destination_IP_address 필드를 무시한다.
- [491] service_source_IP_address 필드(32 또는 128비트)는 service_source_IP_address_flag가 '1'로 설정된 경우에는 해석될 필요가 있지만, service_source_IP_address_flag가 '0'로 설정된 경우에는 해석될 필요가 없다. service_source_IP_address_flag가 '1'로 설정되고 IP_version_flag 필드가 '0'으로 설정된 경우, 본 필드는 해당 모바일 서비스의 소스를 나타내는 32비트 IPv4 어드레스를 지시한다. 만약 IP_version_flag 필드가 '1'로 설정된 경우에는 본 필드는 해당 모바일 서비스의 소스를 나타내는 32비트 IPv6 어드레스를 지시한다.
- [492] service_destination_IP_address 필드(32 또는 128비트)는 service_destination_IP_address_flag가 '1'로 설정된 경우에는 해석될 필요가 있지만, service_destination_IP_address_flag가 '0'으로 설정된 경우에는 해석될 필요가 없다. service_destination_IP_address_flag가 '1'로 설정되고, IP_version_flag 필드가 '0'으로 설정된 경우, 본 필드는 해당 모바일 서비스에 대한 32비트 테스트네이션 IPv4 어드레스를 나타낸다. service_destination_IP_address_flag가 '1'로 설정되고, IP_version_flag 필드가 '1'로 설정된 경우, 본 필드는 해당 모바일 서비스에 대한 64비트 테스트네이션 IPv6 어드레스를 나타낸다. 만약 해당 service_destination_IP_address를 해석할 수 없다면, num_components 루프 내의 component_destination_IP_address 필드가 해석되어야 하고, 수신 시스템은 IP 스트림 컴포넌트에 접근하기 위해서, component_destination_IP_address를 사용해야 한다.

- [493] 한편, 본 실시 예에 따른 SMT는, for loop를 사용하여 복수의 콤포넌트에 대한 정보를 제공한다.
- [494] 이후 상기 num_components 필드 값에 해당하는 콤포넌트 개수만큼 'for' 루프(또는 콤포넌트 루프라 함)가 수행되어 복수의 콤포넌트에 대한 접속 정보를 제공한다. 즉, 해당 모바일 서비스에 포함되는 각 콤포넌트의 접속 정보를 제공한다. 이때 각 콤포넌트에 대해 다음과 같은 필드 정보를 제공할 수 있다.
- [495] component_source_IP_address_flag 필드(1비트)는 '1'로 설정되어 있으면 해당 콤포넌트를 위해 component_source_IP_address 필드가 존재함을 지시하는 플래그이다.
- [496] 즉, 하나의 모바일 서비스는 다양한 종류의 콤포넌트 예를 들어, 오디오 콤포넌트를 포함할 수도 있고, 비디오 콤포넌트를 포함할 수도 있고, FLUTE 콤포넌트를 포함할 수도 있다.
- [497] 이때 상기 component_source_IP_address_flag 필드(1비트)는 '1'로 설정되어 있으면, component_source_IP_address 필드가 존재하며, 이 필드는 해당 콤포넌트를 실어오는 IP 데이터그램의 소스 IP 어드레스를 표시한다.
- [498] 예를 들어, FLUTE 콤포넌트의 component_source_IP_address_flag 필드(1비트)가 '1'로 설정되어 있으면, component_source_IP_address 필드는 상기 FLUTE 콤포넌트를 실어오는 IP 데이터그램의 소스 IP 어드레스를 표시한다.
- [499] 만일 모바일 서비스 루프 내 service_source_IP_address 필드와 콤포넌트 루프 내 component_source_IP_address 필드가 모두 존재하지만 두 필드 값이 다른 경우, 본 발명은 해당 콤포넌트의 IP 데이터그램의 소스 IP 어드레스는 상기 component_source_IP_address 필드로부터 획득하는 것을 일 실시예로 한다. 즉, 모바일 서비스 루프 내 service_source_IP_address 필드 값은 무시한다.
- [500] 다른 실시예로, service_source_IP_address 필드는 존재하지만 component_source_IP_address 필드가 존재하지 않는 경우에는 해당 콤포넌트의 IP 데이터그램의 소스 IP 어드레스는 service_source_IP_address 필드로부터 획득하며, 반대의 경우 component_source_IP_address 필드로부터 획득한다.
- [501] 이와 같이 본 발명에서 component_source_IP_address 필드는 component_source_IP_address_flag 필드가 '1'일 때 존재한다. 그리고 상기 component_source_IP_address 필드가 존재하면, 해당 콤포넌트의 IP 데이터그램의 소스 IP 어드레스는 상기 component_source_IP_address 필드 값과 일치하는 것을 일 실시예로 한다. 만일 상기 component_source_IP_address 필드가 존재하지 않는다면, 해당 콤포넌트의 IP 데이터그램의 소스 IP 어드레스는 service_source_IP_address 필드 값과 일치하는 것을 일 실시예로 한다.
- [502] 또 다른 실시예로, service_source_IP_address 필드와 component_source_IP_address 필드가 모두 존재하지 않는다면, 해당 콤포넌트의 IP 데이터그램을 획득할 때 소스 IP 어드레스는 이용하지 않는다.
- [503] essential_component_indicator 필드(1비트)는 해당 콤포넌트가 해당 모바일

서비스를 위해 필수적인 컴포넌트인지 여부를 표시한다. 예를 들어, 상기 essential_component_indicator 필드 값이 '1'로 설정되어 있으면 해당 컴포넌트는 모바일 서비스를 위한 필수 컴포넌트임을 지시한다. 그렇지 않으면, 해당 컴포넌트는 선택적인 컴포넌트임을 지시한다.

- [504] component_destination_IP_address_flag 필드(1비트)는 '1'로 설정되어 있으면 해당 컴포넌트를 위해 component_destination_IP_address 필드가 존재함을 지시하는 플래그이다.
- [505] port_num_count 필드(6비트)는 해당 UDP/IP 스트림 컴포넌트와 관련된 UDP 포트의 넘버를 지시한다. 테스트네이션 UDP 포트 넘버 값은 destination_UDP_port_num 필드 값으로부터 시작해서 1씩 증가한다.
- [506] component_destination_UDP_port_num 필드(16비트)는 해당 IP 스트림 컴포넌트를 위한 테스트네이션 UDP 포트 넘버를 나타낸다.
- [507] component_source_IP_address 필드(32 또는 128비트)는 component_source_IP_address_flag 필드 값이 '1'일 때 존재한다. 이때 IP_version_flag 필드가 '0'으로 설정된 경우에는 본 필드는 해당 IP 스트림 컴포넌트를 위한 32비트 소스 IPv4 어드레스를 지시한다. 그리고 IP_version_flag 필드가 '1'로 설정된 경우에는 본 필드는 해당 IP 스트림 컴포넌트를 위한 128비트 소스 IPv6 어드레스를 지시한다.
- [508] 본 발명은 상기 component_source_IP_address 필드가 존재하면, 해당 컴포넌트의 IP 데이터그램의 소스 IP 어드레스는 상기 component_source_IP_address 필드로부터 획득하는 것을 일 실시예로 한다.
- [509] component_destination_IP_address 필드(32 또는 128비트)는 component_destination_IP_address_flag 필드가 1일 때 존재한다. 이때 IP_version_flag 필드가 '0'으로 설정된 경우에는 본 필드는 해당 IP 스트림 컴포넌트를 위한 32비트 테스트네이션 IPv4 어드레스를 지시한다. 그리고 IP_version_flag 필드가 '1'로 설정된 경우에는 본 필드는 해당 IP 스트림 컴포넌트를 위한 128비트 테스트네이션 IPv6 어드레스를 지시한다.
- [510] num_component_level_descriptors 필드(4비트)는 컴포넌트 레벨의 추가 정보를 제공하는 디스크립터의 개수를 표시한다.
- [511] 상기 num_component_level_descriptors 필드 값에 해당하는 개수만큼 상기 컴포넌트 루프에 component_level_descriptor()들이 포함되어, 상기 컴포넌트에 대한 부가 정보를 제공한다.
- [512] num_MH_service_level_descriptors 필드(4비트)는 해당 모바일 서비스 레벨의 추가 정보를 제공하는 디스크립터의 개수를 표시한다.
- [513] 상기 num_MH_service_level_descriptors 필드 값에 해당하는 개수만큼 상기 모바일 서비스 루프에 service_level_descriptor()들이 포함되어, 상기 모바일 서비스에 대한 부가 정보를 제공한다.
- [514] num_ensemble_level_descriptors 필드(4비트)는 앙상블 레벨의 추가 정보를

제공하는 디스크립터의 개수이다.

- [515] 상기 num_ensemble_level_descriptors 필드 값에 해당하는 개수만큼 상기 앙상블 루프에 ensemble_level_descriptor()들이 포함되어, 상기 앙상블에 대한 부가 정보를 제공한다.
- [516] 도 38은 component_level_descriptors()로서 제공되는 component_descriptor()의 비트 스트림 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보이고 있다. 즉, component_descriptor()는 콤포넌트 레벨 디스크립터 component_level_descriptors()의 하나로서 사용되며, 해당 콤포넌트의 부가적인 시그널링 정보를 서술한다.
- [517] 상기 component_descriptor()의 각 필드에 대한 설명은 다음과 같다.
- [518] 도 38에서, descriptor_tag 필드(8비트)는 디스크립터 식별자로서, component_descriptor()를 식별하는 식별자가 설정될 수 있다.
- [519] descriptor_length 필드(8비트)는 상기 descriptor_length 필드 이후부터 이 descriptor의 끝까지, 디스크립터의 나머지 길이를 byte 단위로 나타낸다.
- [520] component_type 필드(7비트)는 콤포넌트의 인코딩 포맷을 식별하는 값을 표시한다. 상기 식별 값은 RTP/AVP 스트림의 payload_type을 위해 할당된 값들 중의 하나일 수 있다. 또는 송/수신측의 약속에 의해 미리 정해진 값들 중 하나일 수도 있고, 또는 96-127 사이의 다이내믹 값일 수도 있다. RTP를 거쳐 전송되는 미디어를 구성하는 콤포넌트들을 위해 component_type 필드의 값은 해당 콤포넌트를 전송하는 IP 스트림의 RTP 헤더 내 payload_type 내 값과 일치해야 한다.
- [521] component_encryption_flag 필드(1비트)는 해당 콤포넌트의 암호화 유무를 지시한다.
- [522] Num_STKM_streams 필드(8비트)는 상기 component_encryption_flag 필드가 암호화를 지시하면, 해당 콤포넌트와 관련된 STKM 스트림들의 개수를 나타낸다.
- [523] STKM_stream_id 필드(8비트)는 상기 Num_STKM_streams 필드 값만큼 반복되어 디스크립션에 필요한 키를 얻을 수 있는 SKTM 스트림을 식별하는 값을 표시한다.
- [524] component_data(component_type) 필드는, 해당 콤포넌트를 렌더링하기 위해 필요한 인코딩 파라미터들 및/또는 다른 파라미터들을 제공한다. 여기서, component_data 엘리먼트의 구조는 component_type 필드의 값에 의해 결정된다.
- [525] 예를 들어, 상기 component_type 필드 값이 35이면 component_data(component_type) 필드는 H.264/AVC 비디오 스트림을 위한 콤포넌트 데이터를 제공한다.
- [526] 다른 예로, 상기 component_type 필드 값이 38이면 component_data(component_type) 필드는 FLUTE 파일 딜리버리를 위한 데이터를 제공한다.

- [527] 하나의 모바일 서비스는 멀티플 FLUTE 세션들에 포함될 수 있다. 즉, 하나의 모바일 서비스는 복수개의 FLUTE 세션으로 구성될 수 있다. 각 FLUTE 세션은 component_data()를 이용하여 시그널링 될 수 있다.
- [528]
- [529] 한편 본 발명은 다른 실시예로서, 모바일 방송망 특히, M/H 방송망을 통해 제공되는 모바일 방송 신호를 처리하여 사용자에게 모바일 방송을 서비스하는 방송 수신기에서 재난 방송(또는 재난 정보)을 서비스할 수 있도록 하는데 있다. 이때 재난 정보를 포함하는 재난 방송을 서비스하기 위해서는 재난 방송을 위한 시그널링 정보가 필요하다. 본 발명에서는 재난 방송을 위한 시그널링 정보의 시그널링 방법에 대해 다양한 실시예를 설명하기로 한다.
- [530] 상기 시그널링 정보는 TPC, FIC 청크, SMT 중 적어도 하나에 시그널링될 수 있다. 이때 상기 TPC에 시그널링되는 시그널링 정보, FIC 청크에 시그널링되는 시그널링 정보, SMT에 시그널링되는 시그널링 정보는 다를 수도 있고, 같을 수도 있으며, 일부 정보만 중복될 수도 있다.
- [531] 또한 본 발명은 새로운 테이블을 정의하고, 이 테이블에 재난 방송을 위한 시그널링 정보를 시그널링할 수도 있다. 본 발명에서는 이 테이블을 EAT(Emergency Alert Table)라 하기로 한다.
- [532] 본 발명은 FIC 청크를 이용하여 재난 방송을 위한 정보를 시그널링하는 것을 일 실시예로 설명하기로 한다. 상기 재난 방송은 특정 채널이 될 수도 있고, 재난 상태를 알려주는 텍스트가 될 수도 있다. 본 발명에서는 설명의 편의를 위해 상기 재난 상태를 알려주는 텍스트 형태의 재난 정보를 포함하는 메시지를 긴급 경고 메시지라 하기로 한다.
- [533] 상기 FIC 청크에 시그널링되는 시그널링 정보는 현재 모바일 방송에 긴급 경고 메시지가 존재하는지 여부를 알려주기 위한 EAS(Emergency Alert System) 지시 정보(또는 EAS 인디케이터 필드라 함)와 웨이크 업(wake-up) 기능을 지원하기 위한 웨이크-업 지시 정보(또는 웨이크-업 인디케이터 필드라 함) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 일 실시예로 한다.
- [534] 상기 EAS 지시 정보는 현재 모바일 방송에 긴급 경고 메시지가 존재하는지 여부를 알려준다.
- [535] 상기 웨이크-업 지시 정보는 상기 긴급 경고 메시지가 웨이크-업 기능이 필요한지 여부를 알려준다. 즉, 웨이크-업 지시 정보는 재난 발령시 방송 수신기의 웨이크-업 기능을 지원하기 위해서 필요하다.
- [536] 웨이크-업 기능이란 방송 수신기가 슬리핑 모드(sleeping mode)(또는 스탠바이 모드라 한다)이더라도 액티브 모드(active mode)로 전환해야할 만큼 심각한 긴급 경고 메시지가 발령되었을 경우, 방송 수신기를 액티브 모드로 강제로 전환시켜야 하는 기능을 의미한다. 웨이크-업 기능을 지원하기 위해서, 방송 수신기는 슬리핑 모드이더라도 지속적으로 방송 신호를 감시하고 있어야 하며, 최대한 빨리 재난 발령이 어느 정도 긴급한지 여부를 알 수 있어야 한다.

- [537] 한편, 상기 FIC 청크는 전송한 바와 같이 FIC 청크 헤더와 FIC 청크 페이로드로 구성되고, 이러한 FIC 청크는 복수개의 FIC 세그먼트 페이로드들로 분할된다. 이때 상기 각 FIC 세그먼트 페이로드에 FIC 세그먼트 헤더를 부가하면, 하나의 FIC 세그먼트가 구성되며, 하나의 FIC 세그먼트는 하나의 데이터 그룹을 통해 전송된다. 즉, 피지컬 레이어에서 FIC 세그먼트는 전송의 최소 단위가 된다.
- [538] 도 39는 본 발명에 따른 EAS 지시 정보와 웨이크-업 지시 정보가 시그널링된 FIC 세그먼트 헤더의 신택스 구조에 대한 다른 실시예를 보이고 있다. 도 39의 FIC 세그먼트 헤더는 도 36의 미사용(reserved) 2 비트를 이용하여 웨이크-업 인디케이터 필드와 EAS 인디케이터 필드를 할당하는 것을 제외하고는 도 36의 FIC 세그먼트 헤더와 동일하다. 따라서 도 39에서 설명되지 않은 필드의 설명은 도 36을 참조하기로 하고, 여기서는 생략한다.
- [539] 도 39에서 웨이크-업 인디케이터(Wake-up indicator) 필드는 일 실시예로 1비트가 할당되며, 웨이크-업 여부를 지시한다. 방송 수신기에서는 상기 웨이크-업 인디케이터 필드 값에 따라 액티브 모드로 전환할지 여부를 결정한다.
- [540] 그리고 상기 EAS 인디케이터 필드는 일 실시예로 1비트가 할당되며, 현재 모바일 방송에 긴급 경고 메시지가 존재하는지 여부를 지시한다.
- [541] 이와 같이 FIC 세그먼트 헤더에 EAS 인디케이터 필드를 추가함으로써, 방송 수신기는 현재 방송 서비스 내에 긴급 경고 메시지가 포함되어 있는지 여부를 빠르게 감지할 수 있다.
- [542] 도 40은 본 발명에 따른 웨이크-업 지시 정보가 시그널링된 FIC 세그먼트 헤더의 신택스 구조에 대한 또 다른 실시예를 보이고 있다. 도 40의 FIC 세그먼트 헤더는 도 36의 미사용(reserved) 2 비트를 이용하여 웨이크-업 인디케이터 필드를 할당하는 것을 제외하고는 도 36의 FIC 세그먼트 헤더와 동일하다. 따라서 도 40에서 설명되지 않은 필드의 설명은 도 36을 참조하기로 하고, 여기서는 생략한다.
- [543] 즉, 도 40에서 웨이크-업 인디케이터(Wake-up indicator) 필드는 일 실시예로 2비트가 할당되며, 웨이크-업 여부를 지시한다. 방송 수신기에서는 긴급 경고 메시지가 발령되었을 때 상기 웨이크-업 인디케이터 필드 값에 따라 액티브 모드로 전환할지 여부를 결정한다.
- [544] 도 41은 2비트의 웨이크-업 인디케이터 필드 값에 할당된 의미의 예를 보이고 있다. 일 예로, 웨이크-업 인디케이터 필드 값이 01이면 웨이크 업 기능을 인에이블시키고, 10이면 웨이크-업 기능을 디제이블(disable)시킬 수 있다. 예를 들어, 웨이크-업 인디케이터 필드 값이 01이고, 현재 모드가 슬리핑 모드이면, 방송 수신기는 액티브 모드로 전환한다.
- [545] 반대의 경우도 가능하다. 즉, 웨이크-업 인디케이터 필드 값이 01이면 웨이크 업 기능을 디제이블시키고, 10이면 웨이크-업 기능을 인에이블시킬 수 있다. 만일 웨이크-업 인디케이터 필드에 1비트가 할당된다면, 1비트를 이용하여 웨이크-업 기능을 온/오프할 수 있다. 이는 설계자의 선택 사항이므로, 본 발명은

상기된 실시예로 한정되지 않을 것이다.

- [546] 도 39에서는 웨이크-업 인디케이터(Wake-up indicator) 필드에 1비트를 할당하였지만, 도 40에서는 웨이크-업 인디케이터(Wake-up indicator) 필드에 2비트를 할당하여 웨이크-업 여부를 지시한다.
- [547] 도 40과 같이 웨이크-업 인디케이터 필드가 할당되는 경우, 본 발명에서는 EAS 지시 정보를 FIC 청크 페이로드의 미사용 비트를 이용하여 할당하는 것을 일 실시예로 한다.
- [548] 도 42는 본 발명에 따른 EAS지시 정보가 시그널링된 FIC 청크 페이로드의 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보이고 있다. 도 42의 FIC 청크 페이로드는 도 35의 미사용 1 비트를 이용하여 EAS 인디케이터 필드를 할당하는 것을 제외하고는 도 35의 FIC 청크 페이로드와 동일하다. 따라서 도 42에서 설명되지 않은 필드의 설명은 도 35를 참조하기로 하고, 여기서는 생략한다.
- [549] 즉, 도 42에서 EAS 인디케이터(EAS_ensemble_indicator) 필드를 위해 1비트가 양상블 루프에 할당되며, 상기 필드는 현재 방송에 긴급 경고 메시지가 존재하는지 여부를 지시한다.
- [550] 예를 들어, EAS 인디케이터 필드 값이 1이라면, 양상블 루프 내 양상블 식별자에 의해 식별되는 양상블로 긴급 경고 메시지가 수신되는 것으로 설정할 수 있다. 반대의 경우도 가능하다. 즉, EAS 인디케이터 필드 값이 0일 때, 긴급 경고 메시지가 수신되는 것으로 설정할 수도 있다. 이는 설계자의 선택 사항이므로 본 발명은 상기된 실시예로 한정되지 않을 것이다.
- [551] 웨이크-업 수행시 방송 수신기는 긴급 경고 메시지를 수신할 수 있는 양상블로 주파수(또는 베이스밴드)를 지정해야 한다. 이를 위해 EAS 인디케이터 필드가 필요하다.
- [552] 즉, FIC 세그먼트 헤더를 이용하여 긴급 경고 메시지의 존재 여부를 알리는 방법이 방송 수신기에서 웨이크-업 기능 및 긴급 경고 메시지의 획득 속도에 가장 효율적인 방법이다. 하지만 FIC 세그먼트는 FIC 청크를 만들기 위한 기본 단위이고, 만약 방송 수신기에서 FIC 세그먼트 헤더의 미사용(reserved) 비트의 변경에 대하여 반응하지 않는다면, FIC 청크를 모은 후에는 현재 모바일 방송에 긴급 경고 메시지가 존재하는지를 알 수 없다. 따라서 본 발명에서는 FIC 청크 페이로드에 EAS 인디케이터 필드를 할당함으로써, 방송 수신기에서 현재 양상블에 긴급 경고 메시지가 존재하는지 여부를 FIC 청크를 모은 후 즉각 알 수 있도록 하였다.
- [553] 또한 본 발명은 방송 수신기가 액티브 모드가 아닌 경우에는 수신기의 배터리 소모를 최소화하기 위하여 시그널링의 최소 단위의 TPC에 웨이크-업 정보를 시그널링함으로써, 최소한의 에너지 보유 상태로도 방송 수신기에서 긴급 경고 메시지를 받을 수 있도록 한다.
- [554] 상기 웨이크-업 정보는 웨이크-업 지시 정보를 포함하는 것을 일 실시예로 한다. 상기 웨이크-업 정보는 웨이크-업 버전 정보를 더 포함할 수 있다.

- [555] 본 발명은 도 31의 TPC 데이터의 선택스에서 미사용 비트를 이용하여 1 비트의 웨이크-업 지시 정보와 5 비트의 웨이크-업 버전 정보를 시그널링하는 것을 일 실시예로 한다.
- [556] 상기 웨이크-업 지시 정보(wake_up_indicator)는 위의 FIC 설명에서 상세하게 설명하였으므로 여기서는 상세 설명을 생략한다. 예를 들어, 상기 wake_up_indicator 필드 값이 0이면 방송 수신기의 모드가 슬리핑 모드(또는 스탠바이 모드)이면, 방송 수신기는 액티브 모드로 강제 전환된다. 만일 상기 필드 값이 1이면 방송 수신기는 현재 모드를 유지한다. 즉, 슬리핑 모드인 경우에는 계속 TPC를 모니터링하는 상태로, 모바일 방송을 서비스하고 있는 경우에는 계속 모바일 방송을 서비스하도록 한다.
- [557] 상기 웨이크-업 버전 정보(wake_up_version_number)는 웨이크-업 시그널링의 버전 번호를 나타낸다. 수신기는 웨이크-업 버전 번호를 비교하여 슬리핑 모드에서 액티브 모드로 전환하여 FIC를 받기전에 새로운 웨이크-업 정보인지를 판단할 수 있게 된다.
- [558] 이와 같이 TPC 데이터에 웨이크-업 정보를 시그널링함으로써, 방송 수신기에서는 TPC 데이터만으로 웨이크-업 기능을 수행할지 여부, 즉 현재 모드를 액티브 모드로 강제 전환해야할지 여부를 판단할 수 있게 된다. 또한 TPC 데이터에 웨이크-업 정보를 시그널링함으로써, 방송 수신기에서 재난 정보에 관련된 시그널링 정보를 받지 못하는 경우라도 강제로 웨이크 업 기능을 수행하여, 방송 수신기가 모바일 방송을 통하여 재난 정보를 받을 수 있게 된다. 특히 TPC 데이터에 웨이크-업 정보를 시그널링함으로써, 방송 수신기가 액티브 모드가 아닌 상태에서도 최소한의 배터리 소모로 재난 정보를 수신할 수 있게 된다.
- [559] 한편 실제 재난 정보(또는 내용_을 포함하는 긴급 경고 메시지는 다양한 형태로 전송될 수 있다. 일 실시예로, 긴급 경고 메시지는 CAP 메시지 형태로 전송될 수도 있고, 선택스 형태로 전송될 수도 있다.
- [560] 여기서 CAP(Common Alerting Protocol)은 재난 정보 발생에 관한 권한을 가진 단체(Authoring authorities)에서 생성된 공용적인 포맷의 긴급 경고 메시지이다. 이렇게 생성된 CAP 메시지는 다양한 긴급 경고 메시지 전달의 통합 네트워크인 OPEN(Open Platform for Emergency Networks)을 통하여 CMAS(Commercial Mobile Alert System) 등 다양한 재난 정보 시스템으로 전달한다. 그리고 각 재난 정보 시스템은 시스템의 목적과 용도에 따라 해당 CAP 메시지를 처리하고 그에 따른 재난 정보 서비스를 제공한다. 예를 들어 CMAS의 경우 전달 받은 긴급 메시지 중 해당 사업자 망에 적합한 메시지를 선별한 후 해당 메시지로부터 90자 이하의 텍스트를 추출하고 문자 메시지 형태의 재난 정보 서비스를 제공한다.
- [561] 본 발명에서는 CAP 메시지를 SMT에 디스크립터 형태로 포함하여 전송하는 것을 일 실시예로 한다. CAP 메시지를 포함하는 디스크립터를 EAS 메시지 디스크립터(EAS_Message_descriptor())라 하기로 한다. 상기 EAS 디스크립터는

SMT의 양상블 레벨에 포함되어 전송될 수도 있고, 서비스 레벨에 포함되어 전송될 수도 있다.

- [562] 도 43은 본 발명의 일 실시예에 따른 EAS 메시지 디스크립터의 선택스 구조를 보이고 있다.
- [563] 도 43에서 `descriptor_tag` 필드(8비트)는 디스크립터 식별자로서, 해당 디스크립터가 EAS 메시지 디스크립터임을 식별하는 식별자(또는 태그값)가 할당된다.
- [564] `descriptor_length` 필드(8비트)는 상기 `descriptor_length` 필드 이후부터 이 `descriptor`의 끝까지, 이 디스크립터의 나머지 길이를 byte 단위로 나타낸다.
- [565] `Length_of_CAP` 필드(8비트)는 멀티 스트링 구조(multiple string structure)로 전송되는 CAP 메시지의 길이를 나타낸다.
- [566] 이후 상기 `Length_of_CAP` 필드 값만큼 CAP 필드가 반복되어 멀티 스트링 구조의 CAP 메시지를 전송한다. 이때 상기 CAP 메시지 대신 별도의 EAS 선택스가 전송될 수도 있다.
- [567] 도 44는 본 발명의 다른 실시예에 따른 EAS 메시지 디스크립터의 선택스 구조를 보이고 있다.
- [568] 도 44에서 `descriptor_tag` 필드(8비트)는 디스크립터 식별자로서, 해당 디스크립터가 EAS 메시지 디스크립터임을 식별하는 식별자(또는 태그값)가 할당된다.
- [569] `descriptor_length` 필드(8비트)는 상기 `descriptor_length` 필드 이후부터 이 `descriptor`의 끝까지, 이 디스크립터의 나머지 길이를 바이트 단위로 나타낸다.
- [570] `CAP_version_number` 필드(4비트)는 CAP 메시지의 버전 정보를 표시한다. 만일 CAP 메시지에 변경이 발생하면, 상기 `CAP_version_number` 필드 값이 증가하는 것을 일 실시예로 한다. 따라서 방송 수신기에서는 이 필드 값을 이용하여 CAP 메시지의 중복 여부를 판단할 수 있다. 즉, CAP 메시지는 긴급한 정보이므로 주기적으로 같은 내용을 전송하는 것을 일 실시예로 하며, 이 경우 상기 `CAP_version_number` 필드 값을 이용하여 CAP 메시지가 수신될 때마다 이미 수신한 정보의 변경인지, 새로운 정보인지를 판단할 수 있다.
- [571] `EAS_NRT_included_flag` 필드(1비트)는 현재 재난 방송 서비스(또는 긴급 경고 메시지)와 관련된 비실시간(Non-real Time: NRT) 서비스가 존재하는지 여부를 지시한다.
- [572] 만일 `EAS_NRT_included_flag` 필드가 현재 재난 방송과 관련된 NRT 서비스의 존재를 지시하면 `essential_content_linkage` 필드와 `num_associated_service` 필드를 포함하는 EAS NRT 루프가 존재한다.
- [573] 상기 `essential_content_linkage` 필드(8비트)는 NRT로 보내지는 파일(또는 콘텐츠 아이템)과 ESG에서의 콘텐츠(또는 콘텐츠 아이템) 간 링크에이지(Linkage) 값을 나타낸다. 예를 들어, 상기 `essential_content_linkage` 필드 값이 0이면 유저 인터페이스(UI)에서 EAS를 위한 NRT 서비스 리스트를

보여주고, 0이 아니면 상기 essential_content_linkage 필드 값을 content_linkage값으로 가지는 파일을 화면에 바로 보여준다. 이는 NRT로 제공되는 파일에 포함된 내용이 재난 방송(또는 긴급 경고 메시지)과 관련이 높은 것을 의미한다.

- [574] 상기 num_associated_service 필드(4비트)는 현재 재난 방송과 관련되어 NRT로 전송되는 관련(associated) 서비스 개수를 표시한다. 상기 num_associated_service 필드 값만큼 associated_service_id 필드(16 비트)가 반복되어 관련 서비스 각각의 식별자를 표시한다.
- [575] CAP_message_type 필드(1비트)는 긴급 경고 메시지가 CAP메시지 구조로 전송되는지, 신택스 구조로 전송되는지를 표시한다.
- [576] Length_of_CAP_message_id 필드(7비트)는 CAP 메시지 식별자(ID)의 텍스트 길이를 표시한다.
- [577] CAP_message_id 필드(var, 가변)는 CAP 메시지 식별자를 텍스트로 나타낸다.
- [578] Length_of_CAP 필드(16비트)는 CAP 메시지의 길이를 나타낸다.
- [579] CAP 필드(가변, var)는 CAP 메시지 또는 EAS 신택스를 포함한다.
- [580] 도 43 또는 도 44의 EAS 메시지 디스크립터는 모든 방송에 같은 내용이 반영되어야 하므로, SMT의 앙상블 레벨 또는 서비스 레벨 중 적어도 하나에 포함되어 전송되는 것을 일 실시예로 한다. 상기 SMT는 해당 채널의 모든 앙상블에 필수적으로 포함된다. 즉, 상기 EAS 메시지 디스크립터는 SMT의 앙상블 레벨 디스크립터로 전송될 수도 있고, 서비스 레벨 디스크립터로 전송될 수도 있다. 도 45는 EAS 메시지 디스크립터를 앙상블 레벨에 포함하여 전송하는 예를 보이고 있고, 도 46은 EAS 메시지 디스크립터를 서비스 레벨에 포함하여 전송하는 예를 보이고 있다.
- [581] 만일 상기 EAS 메시지 디스크립터가 도 45에서와 같이 앙상블 레벨 디스크립터로 전송된다면, 상기 EAS 메시지 디스크립터에 포함된 내용은 해당 앙상블(예, 앙상블 #1)의 모든 서비스(예, TV 서비스 #1, TV 서비스 #2)에 동일하게 적용된다. 이와 같이 EAS 메시지 디스크립터가 앙상블 레벨에 포함되어 전송된다면, SMT의 각 서비스마다 EAS 메시지 디스크립터를 보내지 않아도 되므로, SMT의 사이즈를 줄일 수 있는 장점이 있다. 이때 EAS 메시지 디스크립터를 앙상블 레벨 디스크립터로서 전송한다면, 도 44의 EAS_NRT_included_flag 필드 값은 0으로 설정되는 것을 일 실시예로 한다. 이 경우 CAP 메시지 외에 NRT 관련 정보(즉, 재난 관련 부가 정보)를 전송할 수 없다.
- [582] 한편, 상기 EAS 메시지 디스크립터가 도 46에서와 같이 서비스 레벨 디스크립터로 전송된다면, SMT의 각 서비스마다 동일한 내용의 EAS 메시지 디스크립터가 포함되어 전송된다. 이것은 앙상블 레벨 디스크립터로 전송되는 경우보다 SMT의 사이즈가 커지는 단점이 있지만, 긴급 경고 메시지에 관련된 부가 정보(즉, 재난 관련 부가 정보)를 표현하기 위하여 NRT 서비스에 관련된

정보를 보낼 수 있는 장점이 있다. 즉, NRT에 사용하는 SMT의 디스크립터는 모두 서비스 레벨이기 때문이다.

- [583] 상기 EAS 메시지 디스크립터를 서비스 레벨 디스크립터로서 전송한다면, 도 44의 EAS_NRT_included_flag 필드 값은 0 또는 1 중 하나로 설정되는 것을 일 실시예로 한다. 상기 EAS_NRT_included_flag 필드 값이 0이면 NRT 로 전송되는 재난 관련 부가 정보가 없음을 지시하고, 1이면 NRT로 전송되는 재난 관련 부가 정보가 존재함을 지시한다.
- [584] 방송 수신기에서는 앙상블에 포함되어 수신된 SMT를 파싱하여 EAS 메시지 디스크립터를 추출하고, 상기 EAS 메시지 디스크립터에 포함된 CAP 메시지를 처리하여 도 47에서와 같이 화면의 하단(601)에 재난 정보를 텍스트 형태로 표시한다. 여기서 상기 EAS 메시지 디스크립터는 SMT의 앙상블 레벨에 포함되어 있을 수도 있고, 서비스 레벨에 포함되어 있을 수도 있다. 또한 상기 화면의 하단은 하나의 실시예이며, 텍스트 형태의 재난 정보는 화면의 다른 부분에 들어, 상단, 왼쪽, 오른쪽 중 어느 하나가 될 수도 있다. 또한 텍스트 형태의 재난 정보는 한 방향에서 다른 방향으로 스크롤될 수도 있다.
- [585] 한편 전송한 바와 같이 본 발명에서는 재난 방송에 관련된 부가 정보를 NRT로 전송할 수 있다. 여기서 재난 관련 부가 정보는 이미지, 동영상, 텍스트와 같은 다양한 정보들이며, 이러한 정보들은 재난 발생시 사용자에게 훨씬 유용하게 사용될 수 있다.
- [586] 도 48은 화면의 하단(601)에 EAS 메시지 디스크립터에 포함되어 수신된 텍스트 형태의 재난 정보를 디스플레이함과 동시에 화면의 다른 일부(602~604)에 NRT로 수신된 재난 관련 부가 정보를 이미지와 텍스트 형태로 디스플레이하는 예이다. 도 48의 화면은 하나의 실시예이며, 재난 관련 부가 정보의 종류, 개수 등에 따라 재난 관련 부가 정보의 화면 크기, 배치 등은 달라질 수 있다.
- [587] 상기 재난 관련 부가 정보는 하나 이상의 파일로 구성되어 NRT로 수신되는 것을 일 실시예로 한다.
- [588] 모바일 방송에서 RT(Real Time) 서비스는 말 그대로 실시간 서비스를 의미한다. 즉, 시간에 구속받는 서비스이다. 이에 반해, NRT 서비스는 상기 RT 서비스 이외의 비실시간 서비스를 의미한다. 즉, 비실시간 서비스는 시간에 구속받지 않는 서비스이다. 일 예로, 방송국은 RT 서비스를 송신하고 그 과정에서 남는 대역폭을 이용하거나 또는 전용 대역폭을 이용하여 NRT 서비스를 제공할 수 있다. 즉, RT 서비스와 NRT 서비스는 동일 채널 또는 다른 채널을 통해 전송된다.
- [589] 다른 예로, 본 발명에 따른 방송 수신기는 지상파, 케이블, 인터넷 등과 같은 매체를 통해 비실시간(NRT) 서비스를 수신할 수 있다.
- [590] 상기 NRT 서비스는 방송 수신기의 저장 매체에 저장된 후, 기 설정된 시간이나 유저의 요청에 따라 디스플레이 장치에 표시된다. 상기 NRT 서비스는 파일

형태로 수신되어 저장 매체에 저장되는 것을 일 실시예로 한다. 상기 저장 매체는 방송 수신기의 내부에 장착된 내장 HDD인 것을 일 실시예로 한다. 또 다른 예로, 상기 저장 매체는 방송 수신 시스템의 외부에 연결된 USB(Universal Serial Bus) 메모리, 외장 HDD 등이 될 수도 있다.

- [591] 본 발명에서 하나의 NRT 서비스는 하나 이상의 콘텐츠 아이템(또는 콘텐츠 또는 NRT 콘텐츠라 함)를 포함하고, 하나의 콘텐츠 아이템은 하나 이상의 파일을 포함하는 것을 일 실시예로 한다. 본 발명에서 파일과 오브젝트는 동일한 의미로 사용된다. 상기 콘텐츠 아이템은 독립적으로 재생이 가능한 최소 단위이다. 예를 들어, 비실시간으로 제공되는 뉴스가 있고, 상기 뉴스에는 경제 뉴스, 정치 뉴스, 생활 뉴스가 포함된다고 할 때, 상기 뉴스는 NRT 서비스라 할 수 있고, 경제 뉴스, 정치 뉴스, 생활 뉴스 각각은 콘텐츠 아이템이라 할 수 있다. 그리고, 경제 뉴스, 정치 뉴스, 생활 뉴스 각각은 하나 이상의 파일로 구성된다.
- [592] 방송국과 같은 송신측에서 NRT 서비스를 구성하는 콘텐츠 아이템/패킷들은 파일 전송 프로토콜(File Transfer Protocol) 방식에 따라 패킷화되고, 다시 ALC/LCT(Asynchronous Layered Coding/Layered Coding Transport) 방식에 따라 패킷화된다. 상기 패킷화된 ALC/LCT 데이터는 다시 UDP 방식에 따라 패킷화되며, 상기 패킷화된 ALC/LCT/UDP 데이터는 다시 IP 방식에 따라 패킷화되어 ALC/LCT/UDP/IP 데이터가 된다. 상기 패킷화된 ALC/LCT/UDP/IP 데이터도 본 발명에서는 설명의 편의를 위해 IP 데이터그램이라 한다. 이때 OMA BCAST 서비스 가이드 정보도 상기 콘텐츠 아이템/파일들과 동일한 과정을 거쳐 IP 데이터그램을 구성할 수 있다.
- [593] 상기 NRT 서비스를 위한 IP 데이터그램들은 앙상블(또는 서브넷이라 함)에 속하는 적어도 하나의 RS프레임에 포함되어 전송된다. 상기 RS 프레임에 OMA BCAST 서비스 가이드의 IP 데이터그램도 포함될 수 있다. 그리고 상기 NRT 서비스에 액세스하기 위한 접속 정보는 모바일 서비스와 마찬가지로 SMT에 시그널링된다. 즉, 상기 SMT는 RT 서비스 또는 NRT 서비스 및 각 서비스에 포함된 콤포넌트(또는 콘텐츠 아이템)의 접속 정보를 제공한다.
- [594] 따라서 모바일 방송에 포함된 서비스가 NRT 서비스이면, 상기 SMT로부터 NRT 서비스를 구성하는 콘텐츠 아이템/파일들을 전송하는 FLUTE 세션의 접속 정보를 포함하는 시그널링 정보를 추출할 수 있다. 그리고 OMA BCAST 서비스 가이드(SG) 정보로부터 상기 NRT 서비스를 구성하는 콘텐츠 아이템들의 상세 정보를 추출할 수 있다.
- [595] 이때 SMT는 각 NRT 서비스에 대해 하나의 NRT 서비스 디스크립터(NRT service descriptor)와 하나 이상의 캐퍼빌리티스 디스크립터(one or more capabilities descriptor)를 서비스 레벨에서 포함한다.
- [596] 상기 NRT 서비스 디스크립터는 NRT 서비스의 존재 여부를 지시하고, 상기 NRT 서비스의 소비 모델(consumption model)을 식별하고, 상기 NRT 서비스에 관한 다른 선택적 정보(other optional information)를 제공한다. 즉, 상기 NRT

서비스 디스크립터는 SMT의 서비스 레벨에서 기술되는 서비스가 NRT 서비스임을 나타내는 정보들을 기술한다.

- [597] 상기 캐퍼빌리티스 디스크립터는 해당 NRT 서비스 또는 콘텐츠 아이টে를 위해 사용되는 캐퍼빌리티스(예, 다운로드 프로토콜, FEC 알고리즘, 래퍼/아키브(wrapper/archive) 포맷들, 압축 알고리즘, 미디어 타입)의 리스트를 제공한다. 또한 비필수적인 프로토콜을 리스트할 수도 있다. 즉, 상기 캐퍼빌리티스 디스크립터는 해당 NRT 서비스를 구성하는 파일의 캐퍼빌리티(capability)에 대해서 기술한다.
- [598] 한편 방송 수신기에서 NRT로 수신되는 재난 관련 부가 정보를 처리하여 사용자에게 제공하기 위해서는 NRT로 수신되는 파일들이 재난 관련 부가 정보임을 식별하기 위한 정보가 필요하다.
- [599] 본 발명에서는 SMT의 서비스 레벨로 전송되는 NRT 서비스 디스크립터와 캐퍼빌리티스 디스크립터 중 적어도 하나에 해당 파일은 재난 관련 부가 정보임을 식별하기 위한 정보를 시그널링하는 것을 일 실시예로 한다.
- [600] 도 49는 본 발명에 따른 캐퍼빌리티스 디스크립터의 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보이고 있다.
- [601] 도 49에서 descriptor_tag 필드(8비트)는 디스크립터 식별자로서, 해당 디스크립터가 캐퍼빌리티스 디스크립터임을 식별하는 식별자(또는 태그값)가 할당된다.
- [602] descriptor_length 필드(8비트)는 상기 descriptor_length 필드 이후부터 이 descriptor의 끝까지, 이 디스크립터의 나머지 길이를 바이트 단위로 나타낸다.
- [603] capability_code_count 필드(8 비트)는 capability_code 값들의 개수를 나타낸다. 상기 capability_code_count 필드 값만큼 essential_indicator 필드와 capability_code 필드가 반복된다.
- [604] 상기 essential_indicator 필드(1 비트)는 해당 capability_code에 의해 표시되는 캐퍼빌리티에 대한 지원이 해당 NRT 서비스 또는 콘텐츠 아이테의 의미있는 존재를 위해 필수적인지 여부를 지시한다.
- [605] 상기 capability_code 필드(7비트)는 특정 캐퍼빌리티를 나타낸다. 상기 capability_code 필드 값이 0x6F보다 크면 포맷 식별자를 표시하는 format_identifier 필드가 존재한다.
- [606] capability_string_count 필드(8비트)는 capability_string 값들의 개수를 나타낸다. 상기 capability_string_count 필드 값만큼 essential_indicator 필드, capability_category_code 필드, capability_string_length 필드, 및 capability_string() 필드가 반복된다.
- [607] 상기 essential_indicator 필드(1비트)는 capability string에 의해 표시되는 캐퍼빌리티에 대한 지원이 해당 NRT 서비스 또는 콘텐츠 아이테의 의미있는 존재를 위해 필수적인지 여부를 지시한다.
- [608] 상기 capability_category_code 필드(7비트)는 다음에 오는 스트링 값의

캐퍼빌리티 카테고리 표시한다.

- [609] 상기 `capability_string_length` 필드(8비트)는 다음에 오는 `capability_string()` 필드의 길이를 나타낸다.
- [610] 상기 `capability_string()` 필드는 캐퍼빌리티를 포함하는 스트링(즉, 문자열)이다.
- [611] 본 발명에서는 파일을 분류할 수 있는 상기 `capability_string()` 필드를 이용하여 해당 파일이 재난 관련 부가 정보에 관련되었음을 표시하는 것을 일 실시예로 한다.
- [612] 즉, 상기 `capability_string()` 필드 값에 새로운 스트링 값(예, `x-application/eas`)을 할당하여 “`x-application/eas`” 캐퍼빌리티로 오는 파일들은 재난 관련 부가 정보를 포함한다고 식별하는 것을 일 실시예로 한다.
- [613] 도 50은 본 발명에 따른 NRT 서비스 디스크립터의 섹스 구조에 대한 일 실시예를 보이고 있다.
- [614] 도 50에서 `descriptor_tag` 필드(8비트)는 디스크립터 식별자로서, 해당 디스크립터가 NRT 서비스 디스크립터를 식별하는 식별자(또는 태그값)가 할당된다.
- [615] `descriptor_length` 필드(8비트)는 상기 `descriptor_length` 필드 이후부터 이 `descriptor`의 끝까지, 이 디스크립터의 나머지 길이를 바이트 단위로 나타낸다.
- [616] `consumption_model` 필드(6비트)는 이 디스크립터와 관련된 NRT 서비스를 위해 의도된 소비 모델을 시그널한다.
- [617] `auto-update` 필드(1비트)는 해당 NRT 서비스를 자동 업데이트하기 위한 옵션을 사용자에게 제공할지 여부를 지시한다.
- [618] `storage_reservation_present` 필드(1비트)는 `storage_reservation` 필드의 존재 여부를 지시한다.
- [619] `default_content_size_present` 필드(1비트)는 `default_content_size` 필드의 존재 여부를 지시한다.
- [620] `storage_reservation` 필드(24비트)는 상기 NRT 서비스로 전송되는 콘텐츠 아이템을 저장하기 위해 수신기에 요구되는 최소 저장 용량을 지시한다.
- [621] `default_content_size` 필드(40비트)는 콘텐츠 아이템을 위한 기본 사이즈를 표시한다.
- [622] 본 발명에서는 어떠한 방식으로 NRT 서비스를 제공하는지에 대한 설명을 나타내는 상기 `consumption model` 필드를 이용하여 해당 NRT 서비스가 재난 관련 부가 정보에 관련되었음을 표시하는 것을 일 실시예로 한다.
- [623] 즉, 상기 `consumption model` 필드에 현재 사용되지 않는 값을 할당하고, 이 값을 갖는 NRT 서비스에 포함된 파일들은 재난 관련 부가 정보를 포함한다고 식별하는 것을 일 실시예로 한다.
- [624] 도 51은 상기 `consumption model` 필드에 할당되는 값들의 의미를 나타낸 일 실시예이다. 도 51은 해당 NRT 서비스가 재난 관련 부가 정보와 관련된다면, 상기 `consumption model` 필드 값에 0x04를 할당하는 것을 일 실시예로 보이고

있다.

- [625] 이와 같이 본 발명은 SMT의 서비스 레벨로 전송되는 디스크립터들 중 NRT 서비스 디스크립터 및/또는 캐퍼빌리티스 디스크립터에 해당 NRT 서비스에 포함된 파일들이 재난 방송에 관련된 부가 정보를 포함하고 있음을 식별하기 위한 정보를 시그널링함으로써, NRT를 이용하여 재난 관련 부가 정보를 효율적으로 서비스할 수 있게 된다.
- [626] 또한 본 발명의 송신측에서는 NRT 서비스에 해당하는 ESG를 보내는 정보는 GAT에 기술하고, 방송 수신기에서는 이 정보와 SMT를 결합하여 ESG를 다운로드할 수 있다. 상기 GAT는 ESG를 보내는 프로바이더에 대한 정보를 포함한다. 이때 재난 정보를 보다 빠르게 보내기 위해서는 EAS와 관련된 ESG 정보만을 별도로 보내는 것이 더 효과적이며, 이 경우 기존 SG 데이터를 위한 ESG와 구분하기 위하여 프로바이더 이름에 EAS임을 표현하는 것을 일 실시예로 한다.
- [627] 도 52는 본 발명에 따른 방송 수신기에서 재난 정보를 포함하는 긴급 경고 메시지와 재난 관련 부가 정보를 수신하여 디스플레이하는 방법의 일 실시예를 보인 흐름도이다.
- [628] 도 52에서 재난 정보를 포함하는 긴급 경고 메시지는 도 43 또는 도 44의 EAS 메시지 디스크립터에 포함되어 수신되고, 재난 관련 부가 정보는 파일 형태로 NRT로 수신되며, 상기 파일이 재난 관련 부가 정보임을 식별하는 정보는 도 49의 캐퍼빌리티스 디스크립터 또는 도 50의 NRT 서비스 디스크립터에 시그널링되어 수신되는 것을 일 실시예로 한다. 여기서 상기 EAS 메시지 디스크립터는 SMT의 앙상블 레벨 디스크립터 또는 서비스 레벨 디스크립터 중 하나이고, 상기 캐퍼빌리티스 디스크립터와 NRT 서비스 디스크립터는 SMT의 서비스 레벨 디스크립터 중 하나인 것을 일 실시예로 한다.
- [629] 즉, 방송 수신기의 튜너에서 모바일 방송을 튜닝한 후(S651), 상기 튜닝된 모바일 방송에 포함된 서비스 시그널링 채널을 획득한다(S652). 여기서 상기 서비스 시그널링 채널은 Well-known IP destination address와 well-known destination UDP port number를 가지는 IP 데이터그램으로 인캡슐레이션되어 있는 것을 일 실시예로 한다. 다시 말해, 상기 서비스 시그널링 채널로 전송되는 모든 IP 데이터그램들(즉, UDP/IP 패킷들)은 동일한 well-known 타겟 IP 어드레스와 well-known 타겟 UDP 포트 번호를 갖는다. 예를 들어, 상기 서비스 시그널링 채널로 SMT, RRT, GAT를 전송한다고 가정할 때, 상기 SMT, RRT, GAT를 전송하는 모든 UDP/IP 패킷의 타겟 IP 어드레스와 타겟 UDP 포트 번호는 동일하다. 또한 상기 타겟 IP 어드레스와 타겟 UDP 포트 번호는 well-known 값 즉, 송/수신 시스템의 약속에 의해 수신 시스템에서 이미 알고 있는 값이다. 그러므로, 상기 서비스 시그널링 채널에 포함된 각 시그널링 테이블의 구분은 테이블 식별자에 의해 이루어지는 것을 일 실시예로 한다. 상기 테이블 식별자는 해당 시그널링 테이블 또는 해당 시그널링 테이블 섹션의 헤더에 존재하는

table_id가 될 수 있으며, 필요한 경우 table_id_extension을 더 참조하여 구분할 수 있다.

- [630] 상기 table_id 및/또는 table_id_extension 필드에 의해 구분된 각 시그널링 테이블의 정보는 방송 수신기의 저장부에 저장된다(S653). 그리고 상기 SMT에 EAS 메시지 디스크립터가 존재하는지를 확인한다(S654). 만일 EAS 메시지 디스크립터가 존재한다면, 상기 EAS 메시지 디스크립터로 수신되는 긴급 경고 메시지를 처리하여 도 47에서와 같이 화면의 일부에 재난 정보를 텍스트 형태로 표시한다(S655).
- [631] 또한 상기 SMT에 캐피빌리티스 디스크립터 또는 NRT 서비스 디스크립터가 존재하고, 이 중 적어도 하나에 해당 NRT 서비스에 포함되는 파일이 EAS 즉, 재난 관련 부가 정보임을 시그널링하고 있는지를 확인한다(S656).
- [632] 상기 단계 S656에서 재난 관련 부가 정보임을 시그널링하고 있다고 확인되면, 해당 NRT 서비스를 다운로드한다(S657). 그리고 상기 다운로드된 NRT 서비스에 포함된 파일의 유효 기간이 남아있는지를 확인한다(S658). 유효 기간이 남아 있다고 확인되면 도 48에서와 같이 화면의 일부에 NRT로 수신된 적어도 하나의 파일에 포함된 재난 관련 부가 정보를 디스플레이한다(S659). 여기서 재난 관련 부가 정보는 상기 긴급 경고 메시지에 포함된 재난 정보와 관련이 있는 이미지, 동영상, 텍스트와 같은 다양한 정보들이 될 수 있다.
- [633] 도 53은 본 발명에 따른 방송 수신기에서 재난 정보를 포함하는 긴급 경고 메시지와 재난 관련 부가 정보를 수신하여 디스플레이하는 방법의 다른 실시예를 보인 흐름도이다.
- [634] 도 53에서 재난 정보를 포함하는 긴급 경고 메시지는 essential_content_linkage 필드를 포함하는 도 44의 EAS 메시지 디스크립터에 포함되어 수신되고, 재난 관련 부가 정보는 파일 형태로 NRT로 수신되며, 상기 파일이 재난 관련 부가 정보임을 식별하는 정보는 도 49의 캐피빌리티스 디스크립터 또는 도 50의 NRT 서비스 디스크립터에 시그널링되어 수신되는 것을 일 실시예로 한다. 여기서도 상기 EAS 메시지 디스크립터는 SMT의 앙상블 레벨 디스크립터 또는 서비스 레벨 디스크립터 중 하나이고, 상기 캐피빌리티스 디스크립터와 NRT 서비스 디스크립터는 SMT의 서비스 레벨 디스크립터 중 하나인 것을 일 실시예로 한다.
- [635] 즉, 방송 수신기의 튜너에서 모바일 방송을 튜닝한 후(S661), 상기 튜닝된 모바일 방송에 포함된 서비스 시그널링 채널을 획득한다(S662). 여기서 상기 서비스 시그널링 채널의 상세 설명은 도 52를 참조하기로 하고 여기서는 생략한다.
- [636] 상기 서비스 시그널링 채널의 각 시그널링 테이블에 포함된 table_id 및/또는 table_id_extension 필드에 의해 식별된 각 시그널링 테이블의 정보는 방송 수신기의 저장부에 저장된다(S663). 그리고 상기 SMT에 EAS 메시지 디스크립터가 존재하는지를 확인한다(S664). 만일 EAS 메시지 디스크립터가 존재한다면, 상기 EAS 메시지 디스크립터로 수신되는 긴급 경고 메시지를

처리하여 도 47에서와 같이 화면의 일부에 텍스트 형태로 재난 정보를 표시한다(S665).

[637] 또한 EAS 관련된 NRT 서비스가 존재하는지를 확인한다(S666). 여기서 EAS 관련된 NRT 서비스가 존재하는지는 상기 EAS 메시지 디스크립터의 num_associated_service 필드를 이용하여 확인하는 것을 일 실시예로 한다. 만일 EAS 관련된 하나 이상의 NRT 서비스가 존재한다면, 상기 EAS 메시지 디스크립터는 EAS 관련된 하나 이상의 NRT 서비스의 식별자(associated_service_id)로 제공한다.

[638] 상기 단계 S666에서 EAS에 관련된 하나 이상의 NRT 서비스가 존재한다고 확인되면, 해당 NRT서비스 식별자를 이용하여 해당 NRT 서비스를 다운로드한다(S667). 그리고 상기 EAS 메시지 디스크립터의 essential_content_linkage 필드 값이 0인지를 확인한다(S668). 상기 essential_content_linkage 필드는 NRT서비스에 포함된 파일과 ESG에서의 콘텐츠 아이템 간 링크에이지(Linkage)값을 나타낸다. 만일 상기 essential_content_linkage 필드 값이 0이면 유저 인터페이스(UI)에서 EAS를 위한 NRT 서비스 리스트를 보여주고(S669), 0이 아니면 상기 essential_content_linkage 필드 값을 content_linkage값으로 가지는 파일을 화면에 바로 보여준다(S670).

[639] 한편 본 발명에서는 실제 재난 정보(또는 내용)을 포함하는 긴급 경고 메시지가 CAP 메시지 형태로 전송될 수도 있고, 신택스 형태로 전송될 수도 있음을 위에서 기술하였다.

[640] 이때 상기 CAP 형태의 긴급 경고 메시지 또는 신택스 형태의 긴급 경고 메시지는 IP 데이터그램으로 인캡슐레이션되어 전송되는 것을 일 실시예로 한다.

[641] 즉, 상기 IP 데이터그램은 도 54에서와 같이 헤더와 페이로드로 구성된 IP 패킷 형태이며, 이때 상기 헤더는 IP 헤더와 UDP 헤더로 구성되는 것을 일 실시예로 한다. 그리고 상기 페이로드는 CAP 형태의 긴급 경고 메시지 또는 신택스 형태의 긴급 경고 메시지를 포함한다. 상기 신택스 형태의 긴급 경고 메시지는 테이블 형태로 상기 페이로드에 포함되어 전송된다. 이 테이블을 EAS 테이블이라 하기로 한다. 상기 페이로드로 CAP 형태의 긴급 경고 메시지를 전송할 경우, 이때의 페이로드의 길이는 IP/UDP 헤더의 길이를 통해 계산되는 것을 일 실시예로 한다.

[642] 도 55는 도 54의 페이로드로 전송 가능한 긴급 경고 시스템 디스크립터(emergency_alerting_system_descriptor())의 신택스 구조에 대한 일 실시예를 보인 도면이다. 상기 디스크립터는 섹션이 될 수 있으며, 하나 이상의 디스크립터를 이용하여 EAS 테이블을 구성할 수 있다.

[643] 도 55에서 descriptor_tag 필드(8비트)는 디스크립터 식별자로서, 해당 디스크립터가 긴급 경고 시스템 디스크립터임을 식별하는 식별자(또는 태그값)가 할당된다.

- [644] descriptor_length 필드(8비트)는 상기 descriptor_length 필드 이후부터 이 descriptor의 끝까지, 이 디스크립터의 나머지 길이를 바이트 단위로 나타낸다.
- [645] descriptor_number 필드(4비트)는 해당 EAS 테이블에 포함되는 디스크립터들 중 현재 디스크립터의 번호를 나타낸다.
- [646] last_descriptor_number 필드(4비트)는 해당 EAS 테이블에 포함되는 디스크립터들 중 마지막 디스크립터의 번호를 나타낸다.
- [647] EAS_event_id 필드(16 비트)는 EAS 이벤트의 식별자를 표시한다.
- [648] EAS_originator_code 필드(24 비트)는 EAS를 활성화시킨 주체(entity)를 표시한다.
- [649] EAS_event_code_length 필드(8 비트)는 EAS_event_code 필드의 길이를 표시한다.
- [650] EAS_event_code 필드(가변, var)는 EAS 이벤트, 즉 EAS의 종류를 나타낸다. 예를 들어, 홍수, 지진, 테러 등의 긴급 경고의 종류와, 대(大)지진, 중(中)지진, 소(小)지진 등 특정 비상 사태의 중요도도 함께 표시할 수 있다.
- [651] alert_message_time_remaining 필드 (8 비트)는 긴급 경고 메시지의 남은 출력 시간을 표시한다.
- [652] event_start_time 필드(32 비트)는 해당 EAS 이벤트의 디스플레이 시작 시간을 표시한다.
- [653] event_duration 필드(16 비트)는 상기 EAS 이벤트의 디스플레이 지속 시간을 표시한다.
- [654] alert_priority 필드(4 비트)는 해당 EAS 이벤트의 우선 순위 내지는 중요도를 표시한다. 즉 상기 alert_priority 필드 값에 따라 수신된 긴급 경고 메시지의 처리가 결정된다. 다시 말해 상기 긴급 경고 메시지를 무조건 무시할 것인지, 아니면 특정 조건에서만 무시할 것인지, 아니면 특정 방송 채널로 강제 튜닝을 할 것인지 등이 결정된다.
- [655] EAS_major_channel_number 필드(8 비트)는 상기 방송 채널과 관련된 주 채널 번호(major channel number)를 표시한다.
- [656] EAS_minor_channel_number 필드(8 비트)는 상기 방송 채널과 관련된 부 채널 번호(minor channel number)를 표시한다.
- [657] alert_text_length 필드(16 비트)는 alert_text() 필드의 총 바이트(total byte) 수를 표시한다.
- [658] alert_text() 필드(가변, var)는 텍스트 형태로 표시할 재난 정보를 포함한다.
- [659] location_code_count 필드(8 비트)는 'for loop' 구문을 따라 나오는 지역별 정의(region definition)를 카운트(count)한다.
- [660] state_code 필드(8 비트)는 긴급 경고와 관련되는 스테이트(state) 또는 영역(territory)을 표시하며, 0부터 99 사이의 값을 가질 수 있다.
- [661] county_subdivision 필드(4 비트)는 카운티 구분(state subdivision)을 정의하는 0부터 9사이의 값을 가질 수 있다.

- [662] county_code 필드(10 비트)는 상기 스테이트 중 긴급 경고와 관련되는 특정 카운티(county)를 표현하며, 0부터 999사이의 값을 가질 수 있다.
- [663] 본 발명은 긴급 경고 메시지를 서비스 레벨 또는 컴포넌트 레벨에서 전송할 수 있다. 만일 긴급 경고 메시지를 서비스 레벨에서 전송한다면, 상기 긴급 경고 메시지는 하나의 서비스로 간주되며, 본 발명은 설명의 편의를 위해 이 서비스를 EAS 서비스라 하기로 한다. 그리고 방송 수신기에서 EAS 서비스를 지원하기 위해서는 EAS 서비스를 식별하는 정보(이하, EAS 서비스 식별 정보라 함)의 시그널링이 필요하다.
- [664] 본 발명은 SMT의 서비스 루프 내 MH_service_category 필드의 미사용(reserved) 값들 중 하나를 EAS 서비스 식별 정보로 이용하는 것을 일 실시예로 한다. 본 발명은 SMT의 서비스 루프에서 해당 서비스가 EAS 서비스이면 도 56에서와 같이 MH_service_category 필드 값에 0x04를 할당하는 것을 일 실시예로 한다. 그러면, 방송 수신기는 SMT의 서비스 루프에서 기술하고 있는 서비스의 시그널링 정보가 EAS 서비스의 시그널링 정보임을 알 수 있다. 여기서 MH_service_category 필드 값에 0x04를 할당하는 것은 일 실시예이며, 0x00~0xFF 중 기존 서비스들이 사용하지 않는 카테고리 값은 어느 것이나 가능하다. 본 발명에서는 EAS 서비스를 식별하기 위하여 MH_service_id 필드가 더 사용될 수 있다.
- [665] 이와 같이 긴급 경고 메시지를 별개의 서비스로 전송하는 경우, 시그널링은 양상불 당 한 번만 전송하면 되므로 대역폭의 사용 측면에서 유리한 효과가 있다.
- [666] 한편 긴급 경고 메시지를 컴포넌트 레벨에서 전송한다면, 상기 긴급 경고 메시지는 오디오 컴포넌트, 비디오 컴포넌트와 같이 하나의 컴포넌트로 간주되며, 본 발명은 설명의 편의를 위해 이 컴포넌트를 EAS 컴포넌트라 하기로 한다. 그리고 방송 수신기에서 EAS 컴포넌트를 지원하기 위해서는 EAS 컴포넌트를 식별하는 정보(이하, EAS 컴포넌트 식별 정보라 함)의 시그널링이 필요하다.
- [667] 본 발명은 SMT의 컴포넌트 레벨 디스크립터 중 도 38의 component_descriptor() 내 component_type 필드의 미사용(reserved) 값들 중 하나를 EAS 컴포넌트 식별 정보로 이용하는 것을 일 실시예로 한다. 본 발명은 SMT의 컴포넌트 루프에서 해당 컴포넌트가 EAS 컴포넌트이면 component_type 필드 값에 43을 할당하는 것을 일 실시예로 한다. 그러면, 방송 수신기는 SMT의 컴포넌트 루프에서 기술하고 있는 컴포넌트의 시그널링 정보가 EAS 컴포넌트의 시그널링 정보임을 알 수 있다. 여기서 component_type 필드 값에 43을 할당하는 것은 일 실시예이며, 43-71 중 기존 컴포넌트들이 사용하지 않는 타입 값은 어느 것이나 가능하다.
- [668] 상기 component_descriptor()에서 component_type 필드는 해당 컴포넌트의 인코딩 포맷을 식별하는 값을 표시한다. 상기 식별 값은 RTP/AVP 스트림의 payload_type을 위해 할당된 값들 중의 하나일 수 있다. 또는 송/수신측의 약속에

의해 미리 정해진 값들 중 하나일 수도 있고, 또는 96-127 사이의 다이내믹 값일 수도 있다. RTP를 거쳐 전송되는 미디어를 구성하는 컴포넌트들을 위해 `component_type` 필드의 값은 해당 컴포넌트를 전송하는 IP 스트림의 RTP 헤더 내 `payload_type` 내 값과 일치해야 한다.

- [669] 그리고 상기 `component_type` 필드 값에 따라 달라지는 `component_data(component_type)` 필드는, 해당 컴포넌트를 렌더링하기 위해 필요한 인코딩 파라미터들 및/또는 다른 파라미터들을 제공한다. 즉, `component_data` 엘리먼트의 구조는 `component_type` 필드의 값에 의해 결정된다.
- [670] 예를 들어, 상기 `component_type` 필드 값이 35이면 `component_data()` 필드는 H.264/AVC 비디오 스트림을 위한 컴포넌트 데이터를 제공한다.
- [671] 다른 예로, 상기 `component_type` 필드 값이 38이면 `component_data()` 필드는 FLUTE 파일 딜리버리를 위한 데이터를 제공한다.
- [672] 본 발명에서는 상기 `component_type` 필드 값이 43이면 `component_data()` 필드는 도 57과 같이 긴급 경고 메시지를 위한 시그널링 정보를 제공한다.
- [673] 도 57는 본 발명에 따른 긴급 경고 메시지를 위한 시그널링 정보를 제공하는 `component_data()`의 비트 스트림 선택스 구조의 일 예를 보이고 있다. 상기 `component_data()`의 각 필드에 대한 설명은 다음과 같다.
- [674] 도 57에서 `EAS_event_ID` 필드(16 비트)는 해당 긴급 경고 메시지에 대응하는 EAS 이벤트의 고유 식별자를 표시한다.
- [675] `payload_type` 필드(2 비트)는 IP 데이터그램 형태로 전송되는 긴급 경고 메시지가 CAP 형태인지, 선택스 형태인지를 지시한다. 이 경우 방송 수신기에서는 상기 `payload_type` 필드를 이용하여 수신된 긴급 경고 메시지가 CAP 형태의 데이터인지 선택스 형태의 데이터인지를 구분할 수 있게 된다. 즉, 방송 수신기는 컴포넌트 레벨에서 긴급 경고 메시지의 데이터 타입을 구분할 수 있게 된다.
- [676] 본 발명은 다른 실시예로, 상기 `payload_type` 필드를 SMT의 컴포넌트 레벨 중 미사용 (reserved) 비트에 할당하여, 컴포넌트 레벨에서 긴급 경고 메시지의 데이터 타입을 구분하게 할 수도 있다.
- [677] 본 발명은 또 다른 실시예로, 상기 `payload_type` 필드를 SMT의 서비스 레벨 중 미사용 (reserved) 비트에 할당하여, 서비스 레벨에서 긴급 경고 메시지의 데이터 타입을 구분하게 할 수도 있다.
- [678] `status` 필드(6 비트)는 해당 긴급 경고 메시지의 상태를 표시한다.
- [679] `urgency` 필드(8 비트)는 해당 긴급 경고 메시지에 포함된 재난의 긴급한 정도를 표시한다.
- [680] `severity` 필드(8 비트)는 해당 긴급 경고 메시지에 포함된 재난의 심각한 정도를 표시한다.
- [681] `certainty` 필드(8 비트)는 해당 긴급 경고 메시지에 포함된 재난의 확실성 정도를 표시한다.

- [682] event_start_time 필드(32 비트)는 해당 긴급 경고 메시지에 포함된 재난 정보의 디스플레이 시작 시간을 표시한다.
- [683] event_duration 필드(16 비트)는 해당 긴급 경고 메시지에 포함된 재난 정보의 디스플레이 지속 시간을 표시한다.
- [684] 한편 본 발명은 새로운 테이블을 정의하여 긴급 경고 메시지를 위한 시그널링 정보를 시그널링하는 것을 일 실시예로 한다. 본 발명은 이 테이블을 긴급 경고 테이블(emergency alert table; EAT)라 하기로 한다.
- [685] 상기 EAT를 포함하는 IP 데이터그램은 본 발명에 따른 서비스 시그널링 채널을 통해 전송되는 것을 일 실시예로 한다.
- [686] 상기 서비스 시그널링 채널로 EAT가 전송된다면, 도 42의 FIC 체크 페이로드에 포함된 EAS_ensemble_indicator 필드는 상기 EAT가 해당 앙상블의 서비스 시그널링 채널로 전송되는지 여부를 표시하는 것을 일 실시예로 한다. 예를 들어, 상기 EAS_ensemble_indicator 필드 값이 1이면, 상기 앙상블에 포함된 서비스 시그널링 채널로 EAT가 전송됨을 지시하고, 0이면 전송되지 않음을 지시할 수 있다.
- [687] 상기 EAT는 IP 데이터그램 형태로 전송되는 긴급 경고 메시지의 접속 정보를 제공할 수 있다. 상기 접속 정보는 IP 어드레스와 UDP 포트 번호를 포함하는 것을 일 실시예로 한다.
- [688] 이때 상기 EAT를 전송하는 서비스 시그널링 채널은 상기 EAT 외에 다른 시그널링 테이블(즉, SMT, GAT, RRT, SLT, CIT 중 적어도 하나)을 더 포함할 수 있다. 이때 상기 서비스 시그널링 채널의 IP 데이터그램들은 동일한 well-known IP 어드레스와 well-known UDP 포트 번호를 갖는 것을 일 실시예로 한다. 그러므로, 상기 서비스 시그널링 채널에 포함된 EAT의 구분은 테이블 식별자에 의해 이루어진다. 즉, 상기 테이블 식별자는 해당 테이블 또는 해당 테이블 섹션의 헤더에 존재하는 table_id가 될 수 있으며, 필요한 경우 table_id_extension을 더 참조하여 구분할 수 있다.
- [689] 도 58은 본 발명에 따른 EAT 섹션의 비트 스트림 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보이고 있다. 여기서, 상기 EAT 섹션은 이해를 돕기 위하여 MPEG-2 프라이빗 섹션(Private section) 형태로 작성되었으나, 상기 EAT 섹션의 데이터의 포맷은 어떠한 형태가 되어도 무방하다. 이때, 하나의 EAT가 하나의 섹션으로 구성되는지 복수개의 섹션으로 구성되는지는 EAT 섹션 내 table_id 필드, section_number 필드, last_section_number 필드 등을 통해 알 수 있다. 그리고 상기 서비스 시그널링 채널의 IP 데이터그램들의 IP 헤더와 UDP 헤더를 제거한 후 동일한 테이블 식별자를 갖는 섹션들을 모으면 해당하는 테이블을 완성할 수 있다. 예를 들어, EAT에 할당된 테이블 식별자를 갖는 섹션들을 모으면 하나의 EAT를 완성할 수 있다.
- [690] 상기 EAT 섹션을 통해 전송될 수 있는 필드들의 설명은 다음과 같다.
- [691] table_id 필드(8비트)는 테이블의 타입을 구분시키기 위한 필드로서, 이를 통해

본 테이블이 EAT임을 알 수 있다.

- [692] `section_syntax_indicator` 필드(1비트)는 EAT의 섹션 형식을 정의하는 지시자로서, 섹션 형식은 예를 들어, MPEG의 short-form 섹스('0') 등이 될 수 있다.
- [693] `private_indicator` 필드(1비트)는 EAT가 프라이빗 섹션을 따르는지 여부를 나타낸다.
- [694] `section_length` 필드(12비트)는 해당 필드 이후의 나머지 EAT의 섹션 길이를 나타낸다.
- [695] `table_id_extension` 필드(16비트)는 테이블 종속적이고, 남은 필드들의 범위를 제공하는 `table_id` 필드의 논리적인 부분이 된다. 상기 `table_id_extension` 필드는 EAT_protocol_version 필드와 ensemble_id 필드를 포함한다.
- [696] `EAT_protocol_version` 필드(8비트)는 현재 프로토콜 내에서 정의된 것들과 다른 구조를 가지는 파라미터들이 전송하는 EAT를 허락하기 위한 프로토콜 버전을 알려준다.
- [697] `ensemble_id` 필드(8비트)는 해당 앙상블과 관련된 ID값으로, 0x00에서 0x3F의 값들이 할당될 수 있다. 본 필드의 값은 TPC 데이터의 `parade_id`로부터 도출되는 것이 바람직하다. 만약 해당 앙상블이 프라이머리 RS 프레임을 통해 전송될 경우에는 가장 상위 비트(MSB)는 '0'으로 설정되며, 나머지 7비트는 해당 퍼레이드의 `parade_id`의 값으로 이용한다. 한편, 만약 해당 앙상블이 세컨더리 RS 프레임을 통해 전송될 경우에는 가장 상위 비트(MSB)는 '1'로 설정되며, 나머지 7비트는 해당 퍼레이드의 `parade_id`의 값으로 이용한다.
- [698] `version_number` 필드(5비트)는 EAT의 버전 번호를 나타낸다.
- [699] `current_next_indicator` 필드(1비트)는 상기 EAT 섹션이 현재 적용 가능한지 여부를 지시한다.
- [700] `section_number` 필드(8비트)는 현재 EAT 섹션의 번호를 표시한다.
- [701] `last_section_number` 필드(8비트)는 EAT를 구성하는 마지막 섹션 번호를 나타낸다.
- [702] `num_MH_services` 필드(8비트)는 EAT 섹션 내의 모바일 서비스의 개수를 지시한다.
- [703] 이후 상기 `num_MH_services` 필드 값에 해당하는 모바일 서비스 개수만큼 'for' 루프(또는 모바일 서비스 루프라 함)가 수행되어 복수의 모바일 서비스에 대한 시그널링 정보를 제공한다. 즉, 상기 EAT 섹션에 포함되는 모바일 서비스별로 해당 모바일 서비스의 시그널링 정보를 표시한다. 이때 각 모바일 서비스에 대해 다음과 같은 필드 정보를 제공할 수 있다.
- [704] `MH_service_id` 필드(16 비트)는 해당 모바일 서비스를 유일하게 식별할 수 있는 값을 표시한다.
- [705] `MH_service_status` 필드(2비트)는 해당 모바일 서비스의 상태를 식별한다. 여기서, MSB는 해당 모바일 서비스가 액티브('1')인지 아니면 인액티브('0')인지

- 지시하고, LSB는 해당 모바일 서비스가 히든('1')인지 아닌지('0')를 지시한다.
- [706] SP_indicator 필드(1비트)는 해당 모바일 서비스의 서비스 보호(service protection) 여부를 나타낸다. 만일 SP_indicator 필드 값이 1이면, 서비스 보호가 해당 모바일 서비스의 의미 있는 프리젠테이션을 제공하기 위해 요구되는 컴포넌트들 중 적어도 하나에 적용된다.
- [707] urgency 필드(8 비트)는 해당 모바일 서비스에 포함된 긴급 경고 메시지의 긴급한 정도를 표시한다.
- [708] severity 필드(8 비트)는 해당 모바일 서비스에 포함된 긴급 경고 메시지의 심각한 정도를 표시한다.
- [709] certainty 필드(8 비트)는 해당 모바일 서비스에 포함된 긴급 경고 메시지의 확실성 정도를 표시한다.
- [710] event_start_time 필드(32 비트)는 해당 모바일 서비스에 포함된 긴급 경고 메시지의 디스플레이 시작 시간을 표시한다.
- [711] event_duration 필드(16 비트)는 해당 모바일 서비스에 포함된 긴급 경고 메시지의 디스플레이 지속 시간을 표시한다.
- [712] IP_version_flag 필드(1비트)는 '1'로 설정된 경우에는 service_source_IP_address 필드 및 service_destination_IP_address 필드가 IPv6 어드레스임을 지시하고, '0'으로 설정된 경우에는 service_source_IP_address 필드 및 service_destination_IP_address 필드가 IPv4 어드레스임을 지시한다.
- [713] service_source_IP_address_flag 필드(1비트)가 '1'로 설정된 경우에는 해당 서비스를 위한 소스 IP 어드레스 값이 존재함을 지시한다.
- [714] service_destination_IP_address_flag 필드(1비트)가 '1'로 설정된 경우에는 해당 서비스를 위한 데스티네이션 IP 어드레스 값이 존재함을 지시한다.
- [715] IP_payload_type 필드(2 비트)는 IP 데이터그램 형태로 전송되는 긴급 경고 메시지가 CAP 형태인지, 신택스 형태인지를 지시한다.
- [716] service_source_IP_address 필드(32 또는 128비트)는 service_source_IP_address_flag가 '1'로 설정된 경우에는 해석될 필요가 있지만, service_source_IP_address_flag가 '0'로 설정된 경우에는 해석될 필요가 없다. service_source_IP_address_flag가 '1'로 설정되고 IP_version_flag 필드가 '0'으로 설정된 경우, 본 필드는 해당 모바일 서비스의 소스를 나타내는 32비트 IPv4 어드레스를 지시한다. 만약 IP_version_flag 필드가 '1'로 설정된 경우에는 본 필드는 해당 모바일 서비스의 소스를 나타내는 32비트 IPv6 어드레스를 지시한다.
- [717] service_destination_IP_address 필드(32 또는 128비트)는 service_destination_IP_address_flag가 '1'로 설정된 경우에는 해석될 필요가 있지만, service_destination_IP_address_flag가 '0'으로 설정된 경우에는 해석될 필요가 없다. service_destination_IP_address_flag가 '1'로 설정되고, IP_version_flag 필드가 '0'으로 설정된 경우, 본 필드는 해당 모바일 서비스에 대한 32비트

테스트네이션 IPv4 어드레스를 나타낸다. service_destination_IP_address_flag 가 '1'로 설정되고, IP_version_flag 필드가 '1'로 설정된 경우, 본 필드는 해당 모바일 서비스에 대한 64비트 테스트네이션 IPv6 어드레스를 나타낸다.

- [718] 한편 상기 severity 필드 값이 1이면, 즉 재난 정도가 아주 심각한 상황이면 강제 튜닝 정보가 시그널링된다.
- [719] 즉, force_channel_num 필드(8 비트)는 강제 튜닝할 채널 번호를 표시하고, force_service_id 필드(16 비트)는 강제 튜닝할 서비스 식별자를 표시한다.
- [720] num_MH_EAS_descriptor 필드(8비트)는 서비스 레벨의 추가 정보를 제공하는 디스크립터의 개수를 표시한다.
- [721] 상기 num_MH_EAS_descriptor 필드 값에 해당하는 개수만큼 상기 서비스 루프에 MH_EAS_descriptor()들이 포함되어, 상기 긴급 경고 메시지에 대한 부가 정보를 제공한다.
- [722] 만일 긴급 경고 메시지가 IP 데이터그램 형태로 전송되지 않는다면, 상기 긴급 경고 메시지는 MH_EAS_descriptor()에 포함되어 전송될 수 있다. 이를 위해 상기 EAT는 긴급 경고 메시지가 IP 데이터그램 형태로 전송되는지 아니면 EAT에 포함되어 전송되는지를 식별하기 위한 정보를 더 포함할 수 있다.
- [723] 도 59는 본 발명에 따른 방송 수신기에서 재난 정보를 포함하는 긴급 경고 메시지를 수신하여 디스플레이하는 방법의 또 다른 실시예를 보인 흐름도이다.
- [724] 도 59에서 재난 정보를 포함하는 긴급 경고 메시지는 IP 데이터그램 형태로 수신되고, 상기 긴급 경고 메시지의 접속 정보를 포함하는 시그널링 정보는 EAT에 시그널링되어 수신되는 것을 일 실시예로 한다.
- [725] 즉, 방송 수신기의 튜너에서 모바일 방송을 튜닝한 후(S701), IP 필터링을 통해 서비스 시그널링 채널의 IP 데이터그램과 긴급 경고 메시지를 포함하는 IP 데이터그램을 구분한다(S702). 상기 서비스 시그널링 채널의 IP 데이터그램을 액세스하기 위한 IP 어드레스와 UDP 포트 넘버는 Well-known IP destination address와 well-known destination UDP port number인 것을 일 실시예로 한다. 그리고 상기 긴급 경고 메시지의 IP 데이터그램을 액세스하기 위한 IP 어드레스와 UDP 포트 넘버는 EAT에 시그널링되어 있는 것을 일 실시예로 한다. 다른 실시예로, 상기 긴급 경고 메시지의 IP 데이터그램을 액세스하기 위한 IP 어드레스와 UDP 포트 넘버는 SMT에 시그널링되어 있을 수도 있다.
- [726] 상기 서비스 시그널링 채널의 각 시그널링 테이블의 table_id 및/또는 table_id_extension 필드에 의해 구분된 각 시그널링 테이블의 정보는 방송 수신기의 저장부에 저장된다(S703). 그리고 상기 서비스 시그널링 채널에 EAT가 존재하는지를 확인한다(S704). 이것은 상기 EAT의 table_id 및/또는 table_id_extension 필드를 이용하여 확인할 수 있다. 만일 EAT가 존재한다면, 상기 EAT에 포함된 정보를 이용하여 상기 IP 데이터그램 형태의 긴급 경고 메시지를 처리한다. 즉, 상기 EAT의 payload_type 필드 값을 이용하여 상기 IP 데이터그램의 페이로드로 수신된 데이터가 CAP 형태의 긴급 경고 메시지인지,

선택스 형태의 긴급 경고 메시지를 확인한다(S705). 만일 CAP 형태의 긴급 경고 메시지라면 CAP 파서(도시되지 않음)에서 상기 긴급 경고 메시지를 처리하고(S706), 선택스 형태의 긴급 경고 메시지라면 선택스 파서(도시되지 않음)에서 상기 긴급 경고 메시지를 처리한 후(S707) 도 47에서와 같이 화면의 일부에 텍스트 형태로 표시한다(S708).

- [727] 또한 상기 SMT에 캐퍼빌리티스 디스크립터 또는 NRT 서비스 디스크립터가 존재하고, 이 중 적어도 하나에 해당 NRT 서비스에 포함되는 파일이 EAS 즉, 재난 관련 부가 정보임을 시그널링하고 있는지를 확인한다(S656).
- [728] 여기서도 상기 긴급 경고 메시지에 관련된 부가 정보(즉, 재난 관련 부가 정보)를 포함하는 하나 이상의 파일이 NRT로 수신될 수 있으며, 상기 재난 관련 부가 정보를 위한 시그널링 정보는 전술한 바와 같이 SMT의 서비스 레벨 또는 콤포넌트 레벨에서 시그널링하는 것을 일 실시예로 한다. 그러면 상기 SMT의 재난 관련 부가 정보의 시그널링 정보를 기반으로 NRT로 수신된 파일을 처리하고, 상기 파일로 수신된 재난 관련 부가 정보를 화면의 일부에 디스플레이한다. 상기 재난 관련 부가 정보는 상기 긴급 경고 메시지에 포함된 재난 정보와 관련이 있는 이미지, 동영상, 텍스트와 같은 다양한 정보들이 될 수 있다.
- [729] 도 60은 모바일 방송망을 통해 전송되는 서비스 예를 들어, 모바일 서비스, EAS 서비스, NRT 서비스 등을 수신하여 처리하기 위한 수신 시스템(즉, 방송 수신기)의 일 실시예이다. 도 60에서 실선 화살표는 데이터 패스(Data path)를, 점선 화살표는 컨트롤 시그널 패스(Control signal path)를 나타낸다.
- [730] 도 60의 수신 시스템은 시스템 전체를 제어하는 오퍼레이션 제어기(2100), 튜너(2111), 복조기(2112), 등화기(2113), 기지 데이터 검출기(2114), 블록 디코더(2115), 프라이머리 RS 프레임 디코더(2116), 세컨더리 RS 프레임 디코더(2117), 시그널링 디코딩더(2118) 및 베이스밴드 제어기(2119)를 포함한다. 여기서, 상기 수신 시스템은 FIC 핸들러(2121), 서비스 매니저(2122), 서비스 시그널링 핸들러(2123) 및 제1 저장부(2124)를 더 포함할 수 있다. 그리고 상기 수신 시스템은, 프라이머리 RS 프레임 버퍼(2131), 세컨더리 RS 프레임 버퍼(2132), 및 트랜스포트 패킷(TP) 핸들러(2133)를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 수신 시스템은, IP(Internet Protocol) 데이터그램 핸들러(2141), 디스크램블러(2142), UDP(User Datagram Protocol) 데이터그램 핸들러(2143), RTP/RTCP(Real-time Transport Protocol/Real-time Transport Control Protocol) 데이터그램 핸들러(2144), NTP(Network Time Protocol) 데이터그램 핸들러(2145), 서비스 보호(service protection) 스트림 핸들러(2146), 제2 저장부(2147), ALC/LCT(Asynchronous Layered Coding/Layered Coding Transport) 스트림 핸들러(2148), 디컴프레서(decompressor)(2149), XML(Extensible Mark-up Language) 파서(2150) 및 FDT(Field Device Tool) 핸들러(2151)를 더 포함할 수 있다. 그리고 상기 수신 시스템은, A/V 디코더(2161), 파일 디코더(2162), 제3

저장부(2163), 미들웨어 엔진(2164) 및 SG 핸들러(2165)를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 수신 시스템은, EPG 매니저(2171), 어플리케이션 매니저(2172) 및 UI(User Interface) 매니저(2173)를 더 포함할 수 있다.

[731] 이하 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해, 튜너(2111), 복조기(2112), 등화기(2113), 기지 데이터 검출기(2114), 블록 디코더(2115), 프라이머리 RS 프레임 디코더(2116), 세컨더리 RS 프레임 디코더(2117), 시그널링 디코더(2118) 및 베이스밴드 제어기(2119)를 포함하여 베이스밴드 프로세서(2110)라 칭하고, FIC 핸들러(2121), 서비스 매니저(2122), 서비스 시그널링 핸들러(2123) 및 제1 저장부(2124)를 포함하여 서비스 디멀티플렉서(2120)라 칭한다. 또한, 프라이머리 RS 프레임 버퍼(2131), 세컨더리 RS 프레임 버퍼(2132) 및 트랜스포트 패킷 핸들러(2133)를 포함하여 IP 어댑테이션 모듈(2130)이라 칭하고, IP 데이터그램 핸들러(2141), 디스크램블러(2142), UDP 데이터그램 핸들러(2143), RTP/RTCP 데이터그램 핸들러(2144), NTP 데이터그램 핸들러(2145), 서비스 보호(service protection) 스트림 핸들러(2146), 제2 저장부(2147), ALC/LCT 스트림 핸들러(2148), 디컴프레서(decompressor)(2149), XML 파서(2150) 및 FDT 핸들러(2151)를 포함하여 커먼 IP 모듈(2140)이라 칭한다. 또한, 상기 A/V 디코더(2161), 파일 디코더(2162), 제3 저장부(2163), 미들웨어 엔진(2164) 및 SG 핸들러(2165)를 포함하여 어플리케이션 모듈(2160)이라 칭한다.

[732] 도 60에서 사용되는 용어는 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 새로운 기술의 출현에 따라 본 발명에서 출원인이 가장 적합하다고 판단한 용어도 임의로 사용하였으며, 이에 대해서는 해당 설명부분에서 용어의 의미를 명확히 설명하기로 한다. 따라서, 본 발명을 이해함에 있어 단순한 용어의 명칭이 아닌 용어가 가지는 의미로서 본 발명을 파악하여야 됨을 밝혀 두고자 한다.

[733] 이와 같이 구성된 도 60에서 베이스밴드 제어기(2119)는 상기 베이스밴드 프로세서(2110)의 각 블록의 동작을 제어한다.

[734] 튜너(2111)는 특정 물리 채널(또는 물리 전송 채널, physical transmission channel, PTC)의 주파수로 수신 시스템을 튜닝하여 고정형 방송 수신장치를 위한 방송 신호인 메인 서비스 데이터와 이동형 방송 수신장치를 위한 방송 신호인 모바일 서비스 데이터를 수신한다. 상기 모바일 서비스 데이터는 긴급 경고 메시지를 포함할 수 있다. 상기 튜너(2111)는 튜닝된 특정 채널의 주파수를 중간주파수(IF: Intermediate Frequency) 신호로 다운 컨버전하여 복조기(2112)와 기지 데이터 검출기(2114)로 출력한다. 이때 상기 튜너(2111)는 실시간 데이터인 메인 서비스 데이터와 모바일 서비스 데이터를 수신할 수도 있고, 비실시간(NRT) 서비스 데이터를 수신할 수도 있다. 상기 비실시간 서비스 데이터는 상기 긴급 경고 메시지에 관련된 부가 정보(즉, 재난 관련 부가 정보)를 포함할 수 있다.

[735] 복조기(2112)는 튜너(2111)로부터 입력되는 통과 대역의 디지털 IF 신호에 대해

자동 이득 제어, 반송파 복구 및 타이밍 복구 등을 수행하여 기저대역 신호로 만든 후 등화기(2113)와 기지 데이터 검출기(2114)로 출력한다. 상기 복조기(2112)는 타이밍 복원이나 반송파 복구 시에 상기 기지 데이터 검출기(2114)로부터 입력 받는 기지 데이터 심볼 열을 이용하여 복조 성능을 향상시킬 수 있다.

- [736] 등화기(2113)는 복조기(2112)에서 복조된 신호에 포함된 채널상의 왜곡을 보상한 후 블록 디코더(2115)로 출력한다. 상기 등화기(2113)는 기지 데이터 검출기(2114)로부터 입력 받는 기지 데이터 심볼 열을 이용함으로써, 등화 성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 등화기(2113)는 상기 블록 디코더(2115)의 디코딩 결과를 피드백 받아 등화 성능을 향상시킬 수도 있다.
- [737] 기지 데이터 검출기(2114)는 복조기(2112)의 입/출력 데이터 즉, 복조가 이루어지기 전의 데이터 또는 복조가 일부 이루어진 데이터로부터 송신 측에서 삽입한 기지 데이터 위치를 검출하고 위치 정보와 함께 그 위치에서 발생시킨 기지 데이터의 시퀀스(Sequence)를 복조기(2112), 등화기(2113) 및 베이스밴드 제어기(2119)로 출력한다. 또한, 상기 기지데이터 검출기(2114)는 송신 측에서 추가적인 부호화를 거친 모바일 서비스 데이터와 추가적인 부호화를 거치지 않은 메인 서비스 데이터를 블록 디코더(2115)에서 구분할 수 있도록 하기 위한 정보를 블록 디코더(2115)로 출력한다.
- [738] 상기 블록 디코더(2115)는 등화기(2113)에서 채널 등화된 후 입력되는 데이터가 송신 측에서 serial concatenated convolution code (SCCC) 방식의 블록 인코딩과 트렐리스 인코딩이 모두 수행된 데이터(즉, RS 프레임 내 데이터, 시그널링 데이터)이면 송신 측의 역으로 트렐리스 디코딩 및 블록 디코딩을 수행하고, 블록 인코딩은 수행되지 않고 트렐리스 인코딩만 수행된 데이터(즉, 메인 서비스 데이터)이면 트렐리스 디코딩만을 수행한다.
- [739] 상기 시그널링 디코더(2118)는 등화기(2113)에서 채널 등화된 후 입력되는 시그널링 데이터의 디코딩을 수행한다. 상기 시그널링 디코더(2118)로 입력되는 시그널링 데이터(또는 시그널링 정보)는 송신 시스템에서 블록 인코딩과 트렐리스 인코딩이 모두 수행된 데이터라고 가정한다. 이러한 시그널링 데이터로는 TPC(Transmission Parameter Channel) 데이터와 FIC(Fast Information Channel) 데이터를 일 예로 들 수 있다. 예를 들면, 상기 시그널링 디코더(2118)는 입력되는 데이터 중 시그널링 정보 영역의 데이터에 대해 parallel concatenated convolution code (PCCC) 방식의 회귀적 터보 디코딩을 수행한 후, 터보 디코딩된 시그널링 데이터로부터 FIC 데이터와 TPC 데이터를 분리한다. 또한, 상기 시그널링 디코더(2118)는 상기 분리된 TPC 데이터에 대해 송신 측의 역으로 RS 디코딩을 수행하여 베이스밴드 제어기(2119)로 출력한다. 그리고 상기 시그널링 디코더(2118)는 상기 분리된 FIC 데이터에 대해 서브 프레임 단위로 디인터리빙을 수행하고, 송신 측의 역으로 RS 디코딩을 수행한 후 FIC 핸들러(2121)로 출력한다. 상기 시그널링 디코더(2118)에서 디인터리빙 및 RS

디코딩되어 FIC 핸들러(2121)로 출력되는 FIC 데이터의 전송 단위는 FIC 세그먼트이다.

[740] FIC 핸들러(2121)는 시그널링 디코더(2118)로부터 FIC 데이터를 입력 받아 서비스 획득을 위한 시그널링 정보 즉, 앙상블과 모바일 서비스 간의 매핑 정보를 추출한다. 이를 위해 상기 FIC 핸들러(2121)는 FIC 세그먼트 버퍼, FIC 세그먼트 파서 및 FIC 청크 파서를 포함할 수 있다.

[741] 상기 FIC 세그먼트 버퍼는 시그널링 디코더(2118)로부터 입력되는 M/H 프레임 단위의 FIC 세그먼트들을 버퍼링한 후 FIC 세그먼트 파서로 출력한다. 상기 FIC 세그먼트 파서는 상기 FIC 세그먼트 버퍼에 저장된 각 FIC 세그먼트의 헤더를 추출하여 분석하고, 분석 결과에 따라 해당 FIC 세그먼트의 페이로드를 FIC 청크 파서로 출력한다. 상기 FIC 청크 파서는 상기 FIC 세그먼트 파서에서 분석된 결과를 이용하여 FIC 세그먼트 페이로드들로부터 FIC 청크 데이터 구조를 복원하고 분석하여 서비스 획득을 위한 시그널링 정보를 추출한다. 상기 FIC 청크 파서에서 획득된 시그널링 정보는 서비스 매니저(2122)로 출력된다. 상기 FIC 세그먼트 헤더와 TPC 데이터 중 적어도 하나는 wake_up_indicator 필드를 포함하는 것을 일 실시예로 하며, 상세 설명은 도 39 또는 도 40을 참조하기로 한다. 그리고 상기 FIC 청크 페이로드는 EAS_ensemble_indicator 필드를 포함하는 것을 일 실시예로 하며, 상세 설명은 도 42를 참조하기로 한다.

[742] 한편, 서비스 시그널링 핸들러(2123)는 서비스 시그널링 버퍼와 서비스 시그널링 파서를 포함하여 구성되고, 상기 UDP 데이터그램 핸들러(2143)로부터 전송되는 서비스 시그널링 채널의 테이블 섹션들 예를 들어, SMT 섹션들, EAT 섹션들을 버퍼링한 후 분석하고 처리한다. 상기 서비스 시그널링 핸들러(2123)에서 처리된 SMT 정보, EAT 정보도 서비스 매니저(2122)로 출력된다.

[743] 상기 SMT 섹션 및/또는 상기 EAT 섹션을 전송하는 서비스 시그널링 채널은 Well-known IP desination address와 well-known desination UDP port number를 가지는 UDP/IP 패킷 형태로 해당 RS 프레임에 포함되어 수신되는 것을 일 실시예로 한다. 따라서, 수신 시스템에서 별도의 정보를 요구하지 않고 상기 SMT 섹션 및 각 SMT 섹션의 디스크립터들을 파싱할 수 있다. 이는 EAT에도 동일하게 적용된다.

[744] 또한 상기 SMT 섹션은 상기 SMT 섹션이 포함된 앙상블 내 모든 서비스에 대한 시그널링 정보(IP 접속 정보 포함)를 제공한다. 그러므로, 상기 SMT로부터 파싱된 정보를 이용하여 수신을 원하는 서비스에 속한 IP 스트림 컴포넌트를 역세스하여, 사용자에게 해당 서비스를 제공할 수 있다. 이에 더하여, 상기 EAT에 포함된 EAS 관련 시그널링 정보를 이용하여 상기 긴급 경고 메시지를 역세스하여 사용자에게 재난 정보를 제공할 수 있다.

[745] 만일, 상기 서비스가 NRT 서비스이면, 상기 SMT로부터 NRT 서비스를 구성하는 콘텐츠/파일들을 전송하는 FLUTE 세션의 접속 정보를 추출할 수 있다.

- [746] 상기 SMT로부터 파싱된 정보는 서비스 매니저(2122)에 의해 수집되어 제1 저장부(2124)에 저장된다. 상기 서비스 매니저(2122)는 상기 SMT에서 추출된 정보를 서비스 맵 및 가이드 데이터 형태로 상기 제1 저장부(2124)에 저장한다.
- [747] 즉, 상기 서비스 매니저(2122)는 FIC 핸들러(2121)와 서비스 시그널링 핸들러(2123)로부터 수집한 시그널링 정보를 이용하여 서비스 맵을 구성하고, 서비스 가이드(SG) 핸들러(2165)로부터 수집한 서비스 가이드(SG)를 이용하여 프로그램 가이드를 작성한다. 그리고 상기 구성된 서비스 맵과 작성된 서비스 가이드를 참조하여 유저(User)가 원하는 모바일 서비스를 수신할 수 있도록 베이스밴드 제어기(2119)를 제어하고 또한, 유저의 입력에 따라 프로그램 가이드가 화면의 적어도 일부에 디스플레이 될 수 있도록 제어한다.
- [748] 상기 제1 저장부(2124)는 서비스 매니저(2122)에서 작성된 서비스 맵 및 서비스 가이드를 저장한다. 또한, 상기 서비스 매니저(2122) 및 EPG 매니저(2171)의 요청에 의해 상기 제1 저장부(2124)에 저장된 데이터가 추출되어 서비스 매니저(2122) 및/또는 EPG 매니저(2171)로 전달된다.
- [749] 상기 베이스밴드 제어기(2119)는 기지 데이터 위치 정보 및 TPC 데이터를 입력받아 M/H 프레임 시간 정보, 선택된 퍼레이드(Parade)의 데이터 그룹 존재 유무, 데이터 그룹 내의 기지 데이터의 위치 정보, 전력 제어 정보 등을 베이스밴드 프로세서(2110)의 각 블록에 전달한다.
- [750] 한편, 본 발명에 따르면, 송신 시스템에서는 인코딩 단위로 RS 프레임 개념을 사용하고 있다. 상기 RS 프레임은 프라이머리 RS 프레임(Primary RS Frame)과 세컨더리 RS 프레임(Secondary RS Frame)으로 구분한다. 본 발명에서 프라이머리 RS 프레임과 세컨더리 RS 프레임의 구분은 데이터의 중요도에 따르는 것을 일 실시 예로 한다.
- [751] 상기 프라이머리 RS 프레임 디코더(2116)는 블록 디코더(2115)의 출력을 입력으로 받는다. 이때, 상기 프라이머리 RS 프레임 디코더(2116)는 RS(Reed Solomon) 인코딩 및/또는 CRC(Cyclic Redundancy Check) 인코딩된 모바일 서비스 데이터 또는 NRT 서비스 데이터를 상기 블록 디코더(2115)로부터 입력 받는 것을 일 실시 예로 한다. 상기 프라이머리 RS 프레임 디코더(2116)는 RS(Reed Solomon) 인코딩 및/또는 CRC(Cyclic Redundancy Check) 인코딩된 SMT 섹션 데이터 또는 OMA BCAST SG 데이터를 상기 블록 디코더(2115)로부터 입력 받을 수 있다.
- [752] 즉, 프라이머리 RS 프레임 디코더(2116)는 메인 서비스 데이터가 아닌 데이터 예를 들어, 모바일 서비스 데이터, NRT 서비스 데이터, SMT 섹션 데이터, OMA BCAST SG 데이터 중 적어도 하나를 수신한다. 상기 프라이머리 RS 프레임 디코더(2116)는 송신 시스템의 RS 프레임 인코더(미도시)의 역과정을 수행하여, 프라이머리 RS 프레임 내의 에러들을 정정한다. 즉, 상기 프라이머리 RS 프레임 디코더(2116)는 다수의 데이터 그룹을 모아 프라이머리 RS 프레임을 형성한 후, 프라이머리 RS 프레임 단위로 에러 정정을 수행한다. 다시 말해, 상기

프라이머리 RS 프레임 디코더(2116)는 실제 방송 서비스 등을 위하여 전송되는 프라이머리 RS 프레임을 디코딩한다. 상기 프라이머리 RS 프레임 디코더(2116)에서 디코딩된 프라이머리 RS 프레임은 프라이머리 RS 프레임 버퍼(2131)로 출력된다. 상기 프라이머리 RS 프레임 버퍼(2131)는 상기 프라이머리 RS 프레임을 버퍼링한 후 각 로우(row) 단위로 M/H TP를 구성하여 TP 핸들러(2133)로 출력한다.

[753] 상기 세컨더리 RS 프레임 디코더(2117)는 블록 디코더(2115)의 출력을 입력으로 받는다. 이때 상기 세컨더리 RS 프레임 디코더(2117)도 RS(Reed Solomon) 인코딩 및/또는 CRC(Cyclic Redundancy Check) 인코딩된 모바일 서비스 데이터 또는 NRT 서비스 데이터를 상기 블록 디코더(2115)로부터 입력 받는 것을 일 실시 예로 한다. 상기 세컨더리 RS 프레임 디코더(2117)는 RS(Reed Solomon) 인코딩 및/또는 CRC(Cyclic Redundancy Check) 인코딩된 SMT 섹션 데이터 또는 OMA BCAST SG 데이터를 상기 블록 디코더(2115)로부터 입력 받을 수 있다.

[754] 즉, 상기 세컨더리 RS 프레임 디코더(2117)는 메인 서비스 데이터가 아닌 데이터 예를 들어, 모바일 서비스 데이터, NRT 서비스 데이터, SMT 섹션 데이터, OMA BCAST SG 데이터 중 적어도 하나를 수신한다. 상기 세컨더리 RS 프레임 디코더(2117)는 송신 시스템의 RS 프레임 인코더(미도시)의 역과정을 수행하여, 세컨더리 RS 프레임 내의 에러들을 정정한다. 즉, 상기 세컨더리 RS 프레임 디코더(2117)는 다수의 데이터 그룹을 모아 세컨더리 RS 프레임을 형성한 후, 세컨더리 RS 프레임 단위로 에러 정정을 수행한다. 다시 말해, 상기 세컨더리 RS 프레임 디코더(2117)는 모바일 오디오 서비스 데이터, 모바일 비디오 서비스 데이터, 가이드 데이터 등을 위하여 전송되는 세컨더리 RS 프레임을 디코딩한다. 상기 세컨더리 RS 프레임 디코더(2117)에서 디코딩된 세컨더리 RS 프레임의 데이터는 세컨더리 RS 프레임 버퍼(2132)로 출력된다. 상기 세컨더리 RS 프레임 버퍼(2132)는 상기 세컨더리 RS 프레임을 버퍼링한 후 각 로우(row) 단위로 M/H TP를 구성하여 상기 TP 핸들러(2133)로 출력한다.

[755] 상기 TP 핸들러(2133)는 TP 버퍼와 TP 파서로 구성되며, 상기 프라이머리 및 세컨더리 RS 프레임 버퍼(2131, 2132)로부터 전달받은 M/H TP를 버퍼링한 후, 버퍼링된 M/H TP의 각 헤더를 추출하고 분석하여 해당 M/H TP의 페이로드로부터 IP 데이터그램을 복원한다. 그리고 복원된 IP 데이터그램은 상기 IP 데이터그램 핸들러(2141)로 출력한다.

[756] 상기 IP 데이터그램 핸들러(2141)는 IP 데이터그램 버퍼와 IP 데이터그램 파서로 구성되며, 상기 TP 핸들러(2133)로부터 전달받은 IP 데이터그램을 버퍼링한 후, 버퍼링된 IP 데이터그램의 헤더를 추출하고 분석하여 해당 IP 데이터그램의 페이로드로부터 UDP 데이터그램을 복원한다. 그리고 복원된 UDP 데이터그램은 UDP 데이터그램 핸들러(2143)로 출력한다.

[757] 이때 상기 UDP 데이터그램이 스캐램블되어 있다면, 상기 스캐램블된 IP

데이터그램은 디스크램블러(2142)에서 디스크램블된 후 UDP 데이터그램 핸들러(2143)로 출력된다. 일 예로, 상기 디스크램블러(2142)는 수신된 IP 데이터그램 중 UDP 데이터그램에 스크램블이 적용된 경우, 상기 서비스 보호 스트림 핸들러(2146)로부터 인크립션 키(Encryption key) 등을 입력 받아 상기 UDP 데이터그램을 디스크램블한 후 UDP 데이터그램 핸들러(2143)로 출력한다.

[758] 상기 UDP 데이터그램 핸들러(2143)는 UDP 데이터그램 버퍼와 UDP 데이터그램 파서로 구성되며, 상기 IP 데이터그램 핸들러(2141) 또는 디스크램블러(2142)로부터 입력되는 UDP 데이터그램을 버퍼링한 후, 버퍼링된 UDP 데이터그램의 헤더를 추출하고 분석하여 해당 UDP 데이터그램의 페이로드로 전송되는 데이터를 복원한다. 이때 복원된 데이터가 RTP/RTCP 데이터그램이면 RTP/RTCP 데이터그램 핸들러(2144)로 출력하고, NTP 데이터그램이면 NTP 핸들러(2145)로 출력된다. 또는 복원된 데이터가 서비스 보호 스트림이면 서비스 보호 스트림 핸들러(2146)로 출력하고, ALC/LCT 스트림이면 ALC/LCT 스트림 핸들러(2148)로 출력한다. 또한 복원된 데이터가 SMT 섹션 데이터 또는 EAT 섹션 데이터이면 서비스 시그널링 섹션 핸들러(2123)로 출력한다.

[759] 상기 SMT 섹션 또는 상기 EAT 섹션을 전송하는 서비스 시그널링 채널은 Well-known IP desination address와 well-known desination UDP port number를 가지는 IP 데이터그램이므로, 상기 IP 데이터그램 핸들러(2141)와 UDP 데이터그램 핸들러(2143)는 별도의 정보를 요구하지 않고 상기 SMT 섹션 및/또는 EAT 섹션이 포함된 데이터를 상기 서비스 시그널링 섹션 핸들러(2123)로 출력할 수 있다.

[760] 상기 RTP/RTCP 데이터그램 핸들러(2144)는 RTP/RTCP 데이터그램 버퍼와 RTP/RTCP 데이터그램 파서로 구성되며, 상기 UDP 데이터그램 핸들러(2143)로부터 출력되는 RTP/RTCP 구조의 데이터를 버퍼링한 후, 버퍼링된 데이터로부터 오디오/비디오 스트림을 추출한다. 그리고 추출된 오디오/비디오 스트림은 오디오/비디오(A/V) 디코더(2161)로 출력한다. 상기 A/V 디코더(2161)는 상기 RTP/RTCP 데이터그램 핸들러(2144)로부터 출력되는 오디오 스트림과 비디오 스트림을 각각의 디코딩 알고리즘으로 디코딩한 후 프리젠테이션 매니저(2170)로 출력한다. 일 예로, 오디오 디코딩 알고리즘은 AC-3 디코딩 알고리즘, MPEG 2 audio 디코딩 알고리즘, MPEG 4 audio 디코딩 알고리즘, AAC 디코딩 알고리즘, AAC+ 디코딩 알고리즘, HE AAC 디코딩 알고리즘, AAC SBR 디코딩 알고리즘, MPEG surround 디코딩 알고리즘, BSAC 디코딩 알고리즘 중 적어도 하나를 적용하고, 비디오 디코딩 알고리즘은 MPEG 2 video 디코딩 알고리즘, MPEG 4 video 디코딩 알고리즘, H.264 디코딩 알고리즘, SVC 디코딩 알고리즘, VC-1 디코딩 알고리즘 중 적어도 하나를 적용할 수 있다.

[761] 상기 NTP 데이터그램 핸들러(2145)는 NTP 데이터그램 버퍼와 NTP

데이터그램 파서로 구성되며, 상기 UDP 데이터그램 핸들러(2143)로부터 출력되는 NTP 구조의 데이터를 버퍼링한 후, 버퍼링된 데이터로부터 NTP 스트림을 추출한다. 그리고 상기 추출된 NTP 스트림은 상기 A/V 디코더(2161)로 출력되어 디코딩된다.

- [762] 상기 서비스 보호 스트림 핸들러(2146)는 서비스 보호 스트림 버퍼를 더 포함할 수 있으며, 상기 UDP 데이터그램 핸들러(2143)로부터 출력되는 서비스 보호를 위한 데이터를 버퍼링한 후, 버퍼링된 데이터로부터 디스크램블을 위한 정보를 추출한다. 상기 디스크램블을 위한 정보는 SKTM, LKTM 등과 같은 디스크램블링을 위한 키 값을 포함한다. 상기 디스크램블을 위한 정보는 제2 저장부(2147)에 저장되며, 필요한 경우 상기 디스크램블러(2142)로 출력된다.
- [763] 상기 ALC/LCT 스트림 핸들러(2148)는 ALC/LCT 스트림 버퍼와 ALC/LCT 스트림 파서로 구성되며, 상기 UDP 데이터그램 핸들러(2143)로부터 출력되는 ALC/LCT 구조의 데이터를 버퍼링한 후, 버퍼링된 데이터로부터 ALC/LCT 세션의 헤더 및 헤더 확장(header extension)을 분석한다. 상기 ALC/LCT 세션의 헤더 및 헤더 확장을 분석한 결과, 상기 ALC/LCT 세션으로 전송되는 데이터가 XML 구조이면 XML 파서(2150)로 출력하고, 파일 구조이면 파일 디코더(2162)로 출력한다.
- [764] 이때, 상기 ALC/LCT 세션으로 전송되는 데이터가 압축되어 있으면, 상기 압축된 데이터는 디코덱서(2149)에서 해제된 후 XML 파서(2150) 또는 파일 디코더(2162)로 출력된다.
- [765] 상기 XML 파서(2150)는 상기 ALC/LCT session을 통하여 전송되는 XML 데이터를 분석하고, 분석된 데이터가 NRT 서비스와 같이 파일 기반 서비스를 위한 데이터이면 FDT 핸들러(2151)로 출력하고, 서비스 가이드를 위한 데이터이면 SG 핸들러(2165)로 출력한다.
- [766] 상기 FDT 핸들러(2151)는 ALC/LCT session을 통하여 XML 구조로 전송되는 FLUTE 프로토콜의 파일 디스크립션 테이블(File Description Table)을 분석하고 처리한다. 상기 FDT 핸들러(2151)는 수신된 파일이 NRT 서비스를 위한 파일이면 서비스 매니저(2122)의 제어를 받는다. 상기 파일은 상기 재난 관련 부가 정보를 포함할 수 있다.
- [767] 상기 SG 핸들러(2165)는 XML 구조로 전송되는 서비스 가이드를 위한 데이터를 수집하고 분석하여 서비스 매니저(2122)로 출력한다.
- [768] 상기 파일 디코더(2162)는 ALC/LCT session을 통하여 전송되는 파일 구조의 데이터를 디코딩하여 미들웨어 엔진(2164)으로 출력하거나, 제3 저장부(2163)에 저장한다. 상기 파일 디코더(2162)에서 디코딩된 파일 구조의 데이터는 NRT 서비스 데이터를 포함하는 것을 일 실시예로 한다.
- [769] 상기 미들웨어 엔진(2164)은 NRT 서비스와 같은 파일 구조의 데이터 즉, 어플리케이션을 해석하여 실행시킨다. 그리고 상기 어플리케이션을 프리젠테이션 매니저(2170)를 통해 화면이나 스피커와 같은 출력 장치로 출력할

수도 있다. 상기 미들웨어 엔진(2164)은 자바(JAVA) 기반의 미들웨어 엔진인 것을 일 실시 예로 한다.

[770] 상기 EPG 매니저(2171)는 유저의 입력에 따라 상기 서비스 매니저(2122) 또는 SG 핸들러(2165)로부터 EPG 데이터를 입력 받아 디스플레이 포맷으로 변환한 후 프리젠테이션 매니저(2170)로 출력한다.

[771] 상기 어플리케이션 매니저(2172)는 오브젝트, 파일 등의 형태로 전송되는 어플리케이션 데이터(예를 들어, NRT 서비스 데이터)의 처리에 관한 전반적인 관리를 수행한다.

[772] 상기 오퍼레이션 제어기(2100)는 UI 매니저(2173)를 통해 입력되는 유저의 명령에 따라 상기 서비스 매니저(2122), EPG 매니저(2171), 어플리케이션 매니저(2172), 프리젠테이션 매니저(2170) 중 적어도 하나를 제어하여, 상기 유저의 명령에 따른 기능이 수행되도록 한다.

[773] 상기 UI 매니저(2173)는 UI를 통해 유저의 입력을 오퍼레이션 제어기(2100)로 전달한다.

[774] 상기 프리젠테이션 매니저(2170)는 A/V 디코더(2161)에서 출력되는 오디오 및 비디오 데이터, 미들웨어 엔진(2164)에서 출력되는 파일 데이터, EPG 매니저(2171)에서 출력되는 EPG 데이터 중 적어도 하나를 스피커 및/또는 화면을 통해 유저에게 제공한다.

[775] 지금까지 설명한 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 않으며, 첨부된 청구범위에서 알 수 있는 바와 같이 본 발명이 속한 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 변형이 가능하고 이러한 변형은 본 발명의 범위에 속한다.

발명의 실시를 위한 형태

[776] 발명의 실시를 위한 형태는 발명의 실시를 위한 최선의 형태에서 함께 기술되었다.

산업상 이용가능성

[777] 본 발명에 따른 송신 시스템, 수신 시스템, 및 방송 신호 처리 방법의 실시예는 방송 및 통신 분야 등에 이용될 수 있다.

청구범위

[청구항 1]

긴급 경고 메시지를 포함하는 모바일 서비스 데이터에 대해 RS-CRC (Reed Solomon-Cyclic Redundancy Check) 인코딩을 수행하여 양상블에 속하는 RS 프레임을 생성하는 단계;
 상기 RS 프레임을 복수개의 RS 프레임 포션들로 구분하는 단계;
 상기 복수개의 RS 프레임 포션들을 각 데이터 그룹에 매핑하고, 하나의 FIC(Fast Information Channel) 세그먼트, TPC(Transmission Parameter Channel) 데이터 및 복수개의 기지 데이터 열들을 각 데이터 그룹에 삽입하는 단계;
 상기 데이터 그룹들의 데이터에 대해 트렐리스 인코딩을 수행하는 단계; 및
 상기 트렐리스 인코딩된 데이터를 포함하는 방송 신호를 전송하는 단계를 포함하며,
 FIC 청크 헤더와 FIC 청크 페이로드로 구성되어 상기 양상블과 상기 양상블에 포함된 모바일 서비스 간의 바인딩 정보를 시그널링하는 하나의 FIC 청크는 복수개의 FIC 세그먼트 페이로드들로 구분되고, 상기 FIC 세그먼트는 FIC 세그먼트 헤더와 상기 복수개의 FIC 세그먼트 페이로드들 중 하나로 구성되며,
 상기 FIC 세그먼트 헤더와 TPC 데이터 중 적어도 하나는 상기 긴급 경고 메시지의 심각한 정도에 따라 방송 수신기를 액티브 모드로 강제 전환하기 위한 웨이크-업(wake-up) 지시 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 시스템의 방송 신호 처리 방법.

[청구항 2]

제 1 항에 있어서,
 상기 긴급 경고 메시지는 CAP(Common Alerting Protocol) 형태와 신택스 형태 중 하나로 전송되는 것을 특징으로 하는 송신 시스템의 방송 신호 처리 방법.

[청구항 3]

제 2 항에 있어서,
 상기 양상블은 서비스 맵 테이블(SMT)과 긴급 경고 테이블(EAT) 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 SMT와 상기 EAT는 각각 상기 양상블을 식별하기 위한 양상블 식별자를 포함하며,
 상기 긴급 경고 메시지가 CAP 형태인지, 신택스 형태인지를 식별하기 위한 식별 정보가 상기 SMT와 상기 EAT 중 적어도 하나에 시그널링되는 것을 특징으로 하는 송신 시스템의 방송 신호 처리 방법.

[청구항 4]

제 3 항에 있어서,

- 상기 SMT를 포함하는 IP 데이터그램과 상기 EAT를 포함하는 IP 데이터그램은 서비스 시그널링 채널을 통해 전송되며, 상기 서비스 시그널링 채널로 전송되는 모든 IP 데이터그램들은 잘 알려진 동일 IP 어드레스와 잘 알려진 동일 UDP 포트 번호를 가지는 것을 특징으로 하는 송신 시스템의 방송 신호 처리 방법.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
상기 SMT와 상기 EAT는 각 테이블에 포함된 테이블 식별자를 이용하여 식별되는 것을 특징으로 하는 송신 시스템의 방송 신호 처리 방법.
- [청구항 6] 제 3 항에 있어서, 상기 FIC 청크 페이로드는
상기 앙상블을 식별하기 위한 앙상블 식별자와 상기 앙상블에 포함된 서비스 시그널링 채널로 상기 EAT가 전송되는지 여부를 지시하기 위한 지시 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 시스템의 방송 신호 처리 방법.
- [청구항 7] 제 3 항에 있어서,
상기 긴급 경고 메시지에 관련된 재난 관련 부가 정보를 적어도 하나의 파일에 포함하여 비실시간(NRT)으로 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 시스템의 방송 신호 처리 방법.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
상기 재난 관련 부가 정보는 상기 긴급 경고 메시지에 관련된 텍스트, 이미지, 동영상 중 적어도 하나를 포함하며, 상기 재난 관련 부가 정보를 위한 시그널링 정보는 상기 SMT와 상기 EAT 중 적어도 하나에 시그널링되는 것을 특징으로 하는 송신 시스템의 방송 신호 처리 방법.
- [청구항 9] 긴급 경고 메시지를 포함하는 모바일 서비스 데이터에 대해 RS-CRC (Reed Solomon-Cyclic Redundancy Check) 인코딩을 수행하여 앙상블에 속하는 RS 프레임을 생성하는 제1 인코더;
상기 RS 프레임을 복수개의 RS 프레임 포션들로 구분하는 디바이더;
상기 복수개의 RS 프레임 포션들을 각 데이터 그룹에 매핑하고, 하나의 FIC(Fast Information Channel) 세그먼트, TPC(Transmission Parameter Channel) 데이터 및 복수개의 기지 데이터 열들을 각 데이터 그룹에 삽입하는 그룹 포맷터;
상기 데이터 그룹들의 데이터에 대해 트렐리스 인코딩을 수행하는 제2 인코더; 및
상기 트렐리스 인코딩된 데이터를 포함하는 방송 신호를 전송하는 전송부를 포함하며,

FIC 체크 헤더와 FIC 체크 페이로드로 구성되어 상기 양상블과 상기 양상블에 포함된 모바일 서비스 간의 바인딩 정보를 시그널링하는 하나의 FIC 체크는 복수개의 FIC 세그먼트 페이로드들로 구분되고, 상기 FIC 세그먼트는 FIC 세그먼트 헤더와 상기 복수개의 FIC 세그먼트 페이로드들 중 하나로 구성되며,

상기 FIC 세그먼트 헤더와 TPC 데이터 중 적어도 하나는 상기 긴급 경고 메시지의 심각한 정도에 따라 방송 수신기를 액티브 모드로 강제 전환하기 위한 웨이크-업(wake-up) 지시 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 시스템.

[청구항 10]

제 9 항에 있어서,

상기 긴급 경고 메시지는 CAP(Common Alerting Protocol) 형태와 선택스 형태 중 하나로 전송되는 것을 특징으로 송신 시스템.

[청구항 11]

제 10 항에 있어서,

상기 양상블은 서비스 맵 테이블(SMT)과 긴급 경고 테이블(EAT) 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 SMT와 상기 EAT는 각각 상기 양상블을 식별하기 위한 양상블 식별자를 포함하며, 상기 긴급 경고 메시지가 CAP 형태인지, 선택스 형태인지를 식별하기 위한 식별 정보가 상기 SMT와 상기 EAT 중 적어도 하나에 시그널링되는 것을 특징으로 하는 송신 시스템.

[청구항 12]

제 11 항에 있어서,

상기 SMT를 포함하는 IP 데이터그램과 상기 EAT를 포함하는 IP 데이터그램은 서비스 시그널링 채널을 통해 전송되며, 상기 서비스 시그널링 채널로 전송되는 모든 IP 데이터그램들은 잘 알려진 동일 IP 어드레스와 잘 알려진 동일 UDP 포트 번호를 가지는 것을 특징으로 하는 송신 시스템.

[청구항 13]

제 11 항에 있어서, 상기 FIC 체크 페이로드는

상기 양상블을 식별하기 위한 양상블 식별자와 상기 양상블에 포함된 서비스 시그널링 채널로 상기 EAT가 전송되는지 여부를 지시하기 위한 지시 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 송신 시스템.

[청구항 14]

제 11 항에 있어서,

상기 긴급 경고 메시지에 관련된 재난 관련 부가 정보는 적어도 하나의 파일에 포함되어 비실시간(NRT)으로 전송되는 것을 특징으로 하는 송신 시스템.

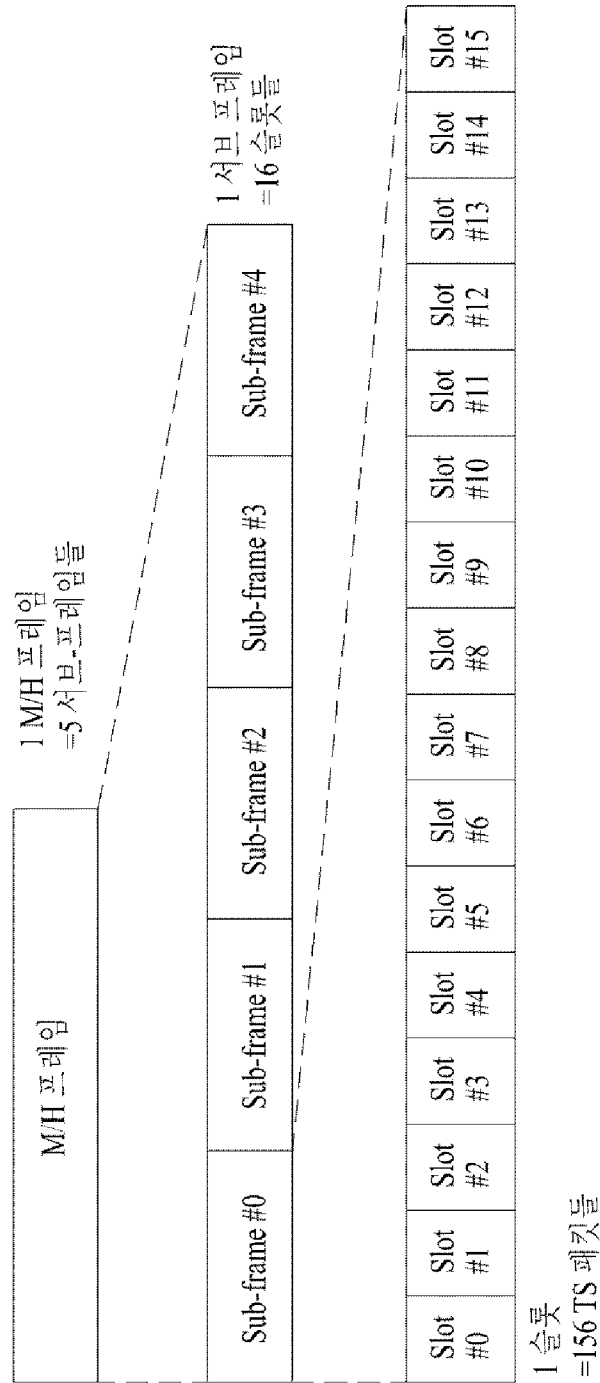
[청구항 15]

제 14 항에 있어서,

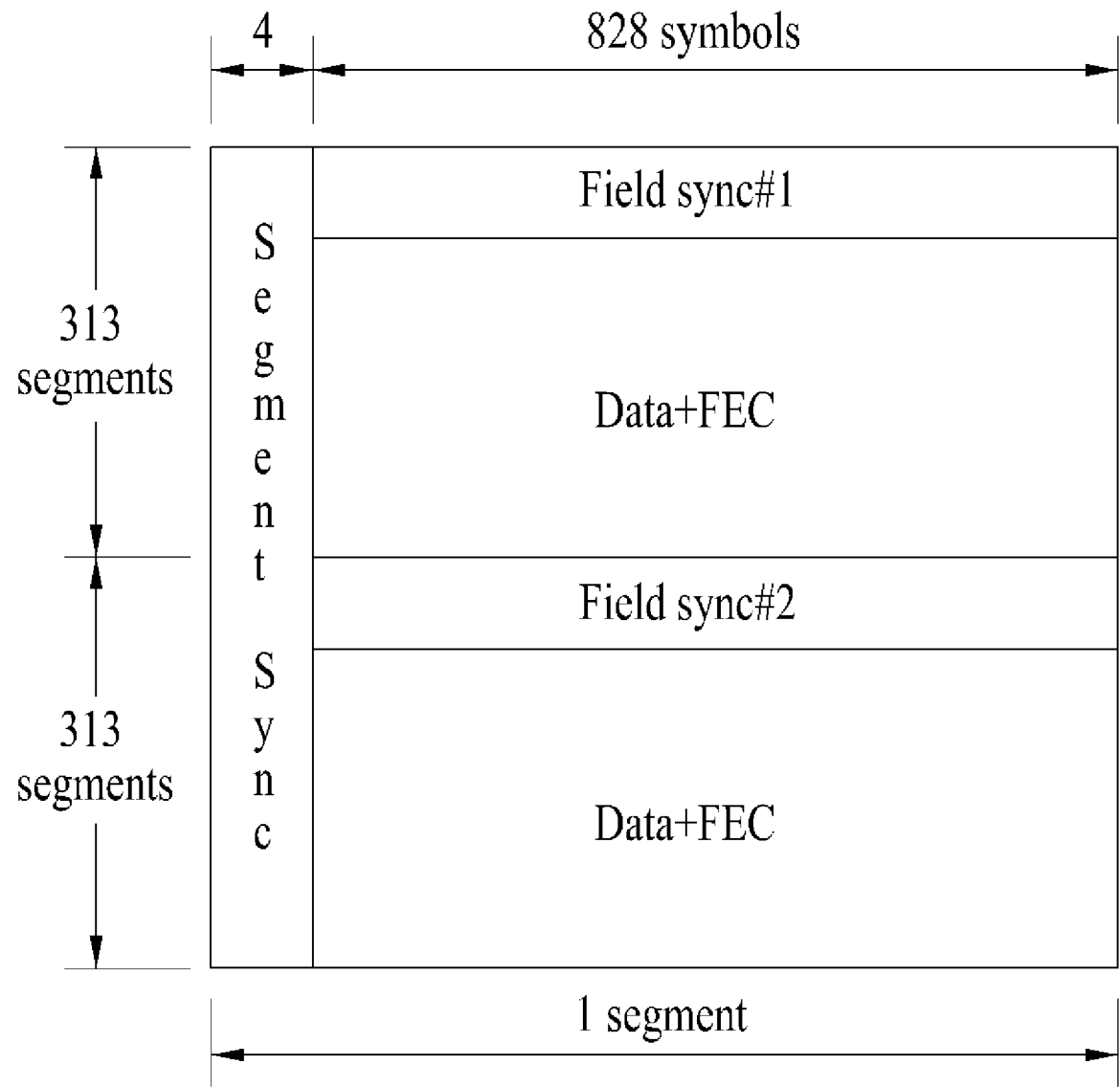
상기 재난 관련 부가 정보는 상기 긴급 경고 메시지에 관련된 텍스트, 이미지, 동영상 중 적어도 하나를 포함하며, 상기 재난

관련 부가 정보의 시그널링 정보는 상기 SMT와 상기 EAT 중 적어도 하나에 시그널링되는 것을 특징으로 하는 송신 시스템.

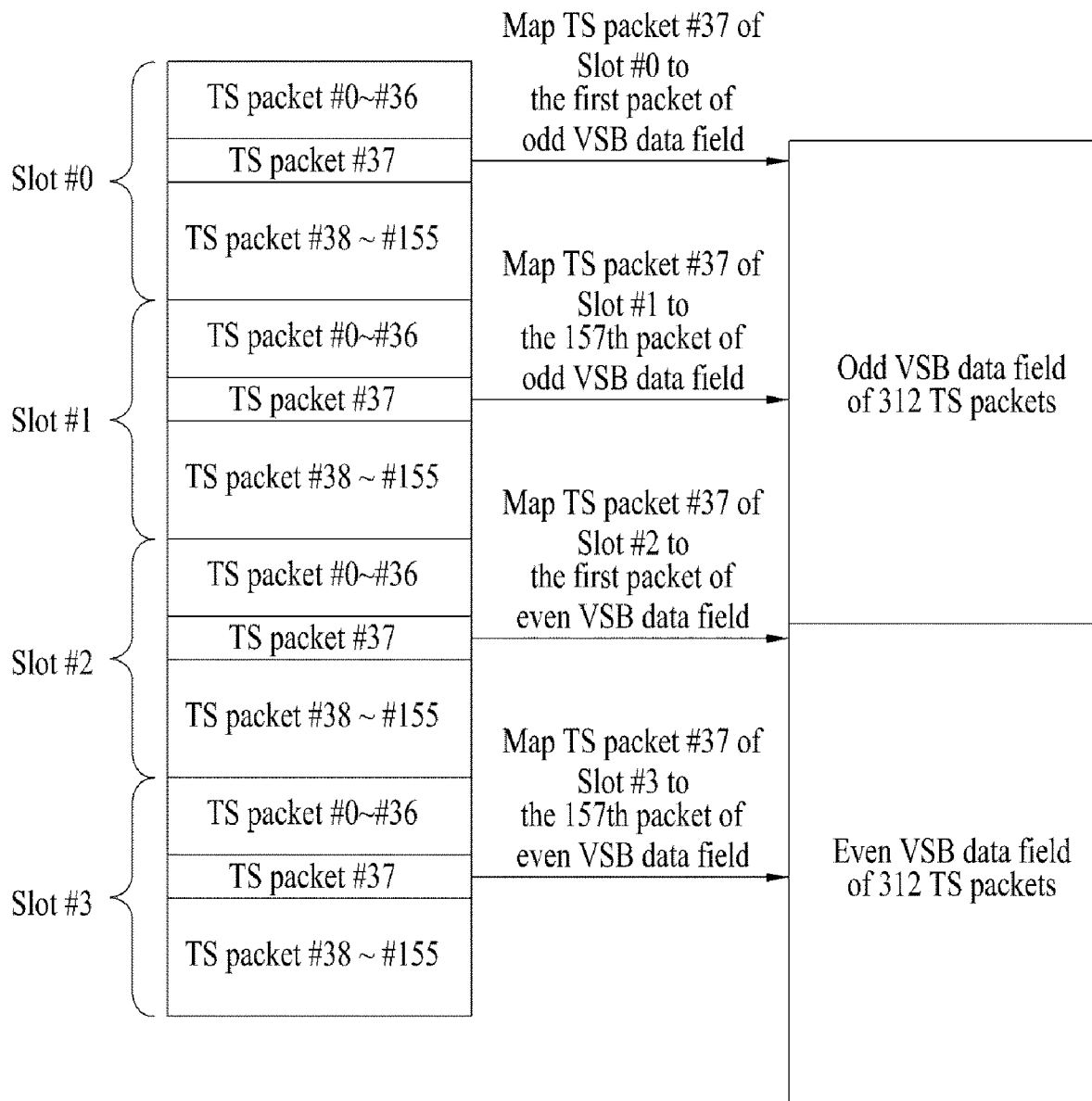
[Fig. 1]



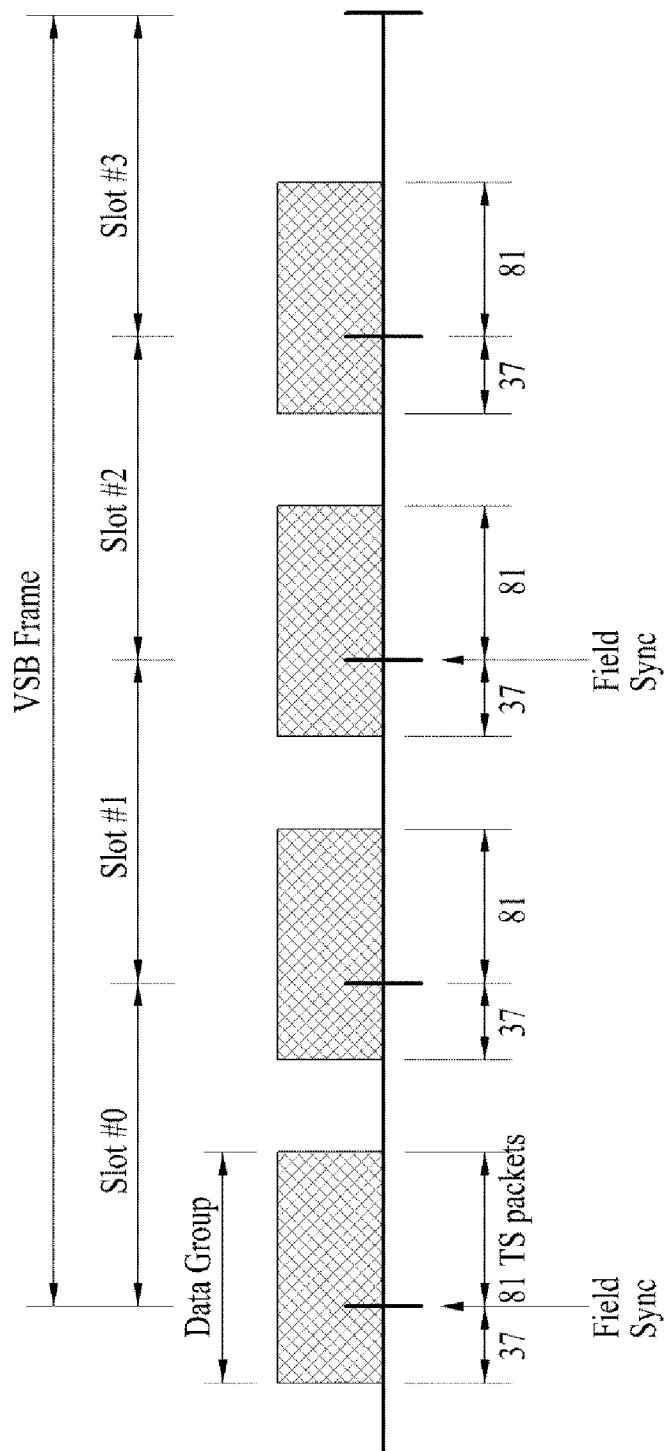
[Fig. 2]



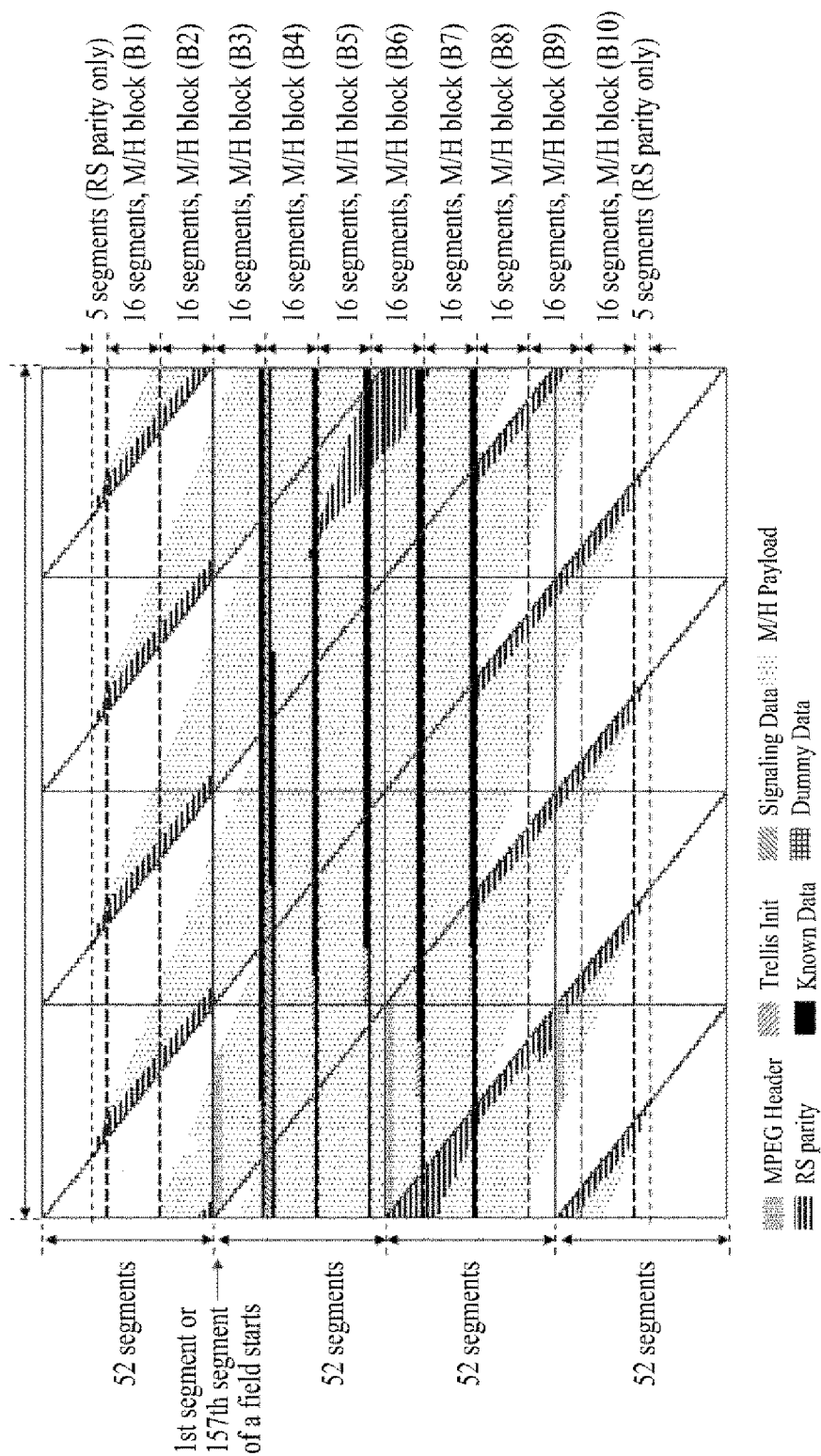
[Fig. 3]



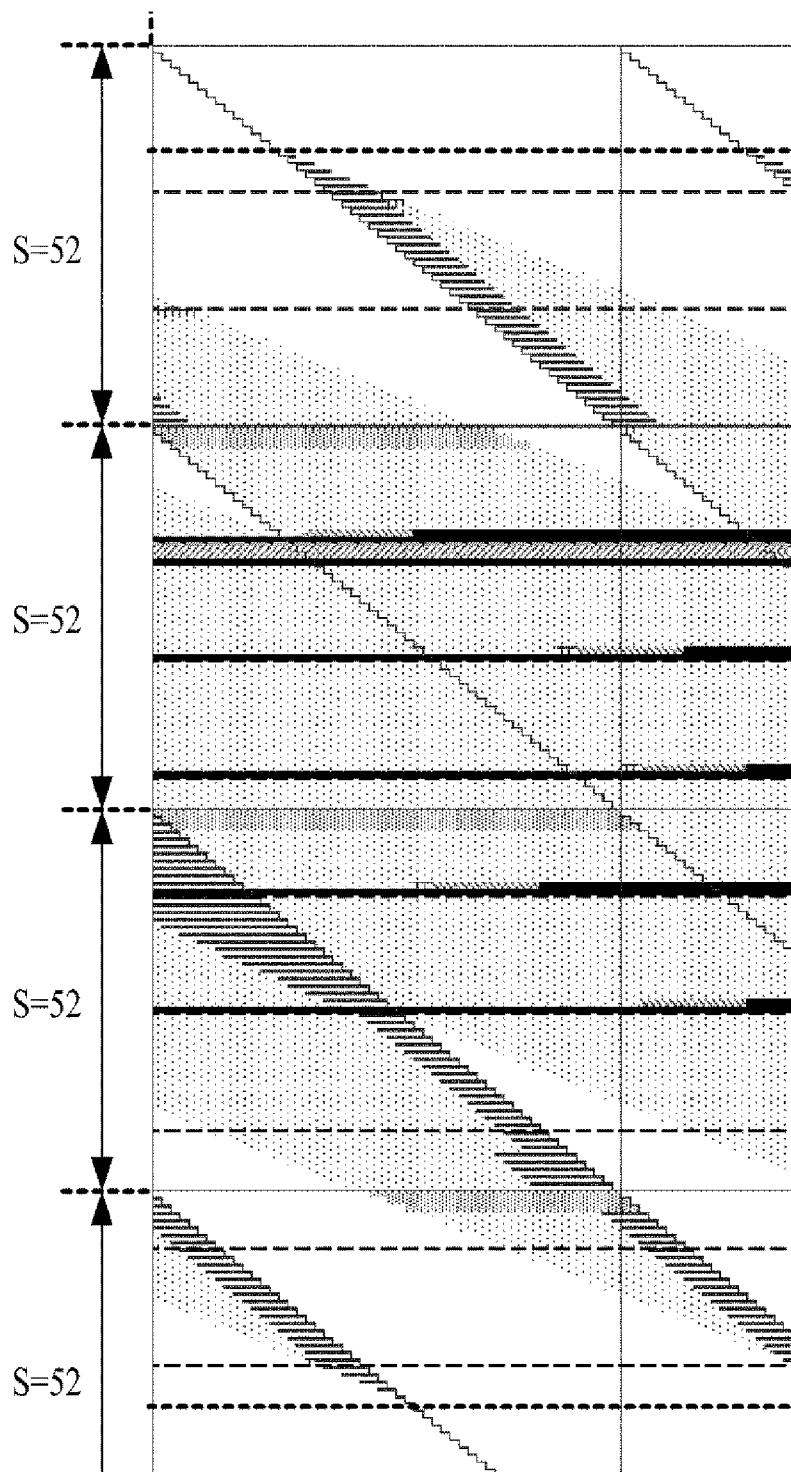
[Fig. 4]



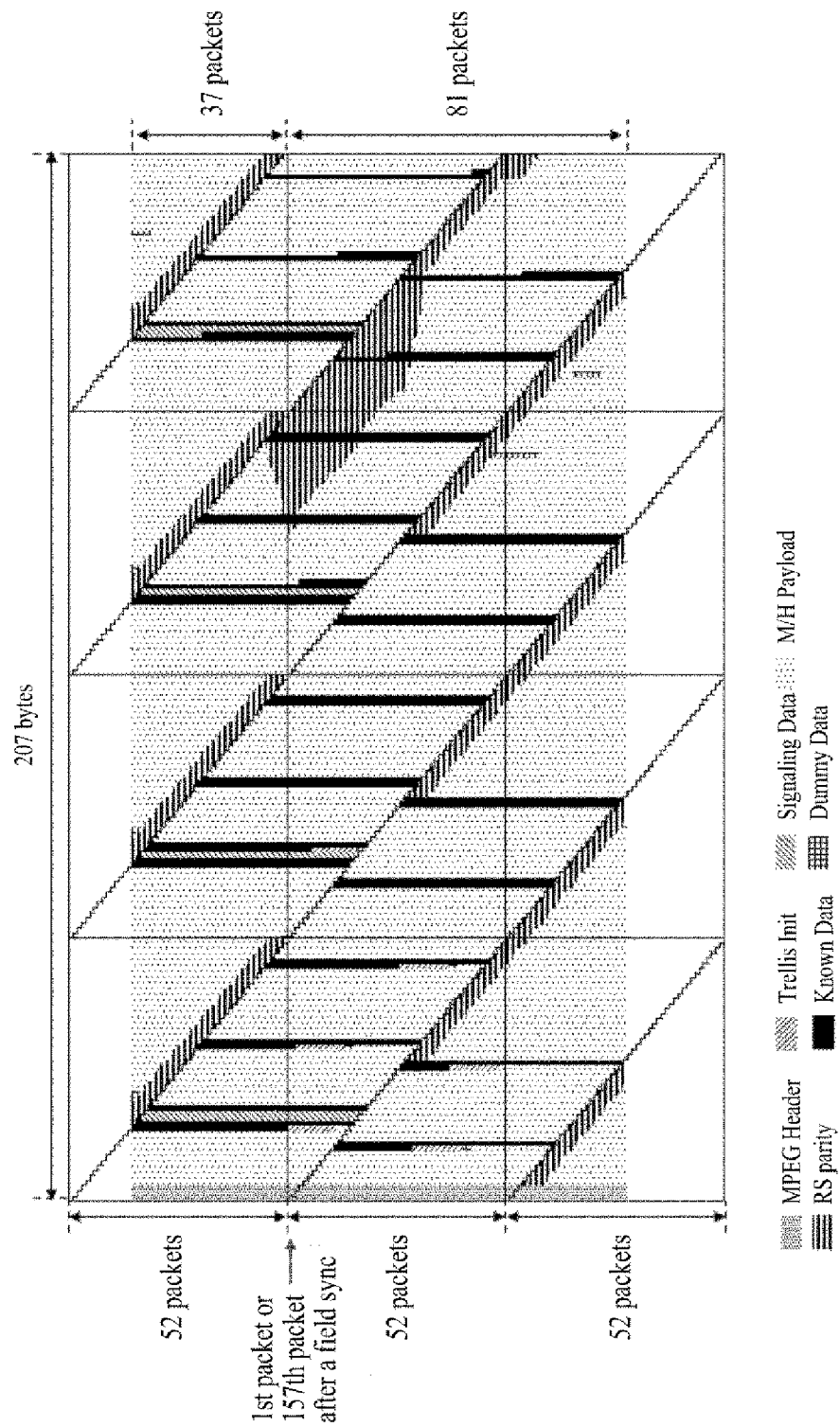
[Fig. 5]



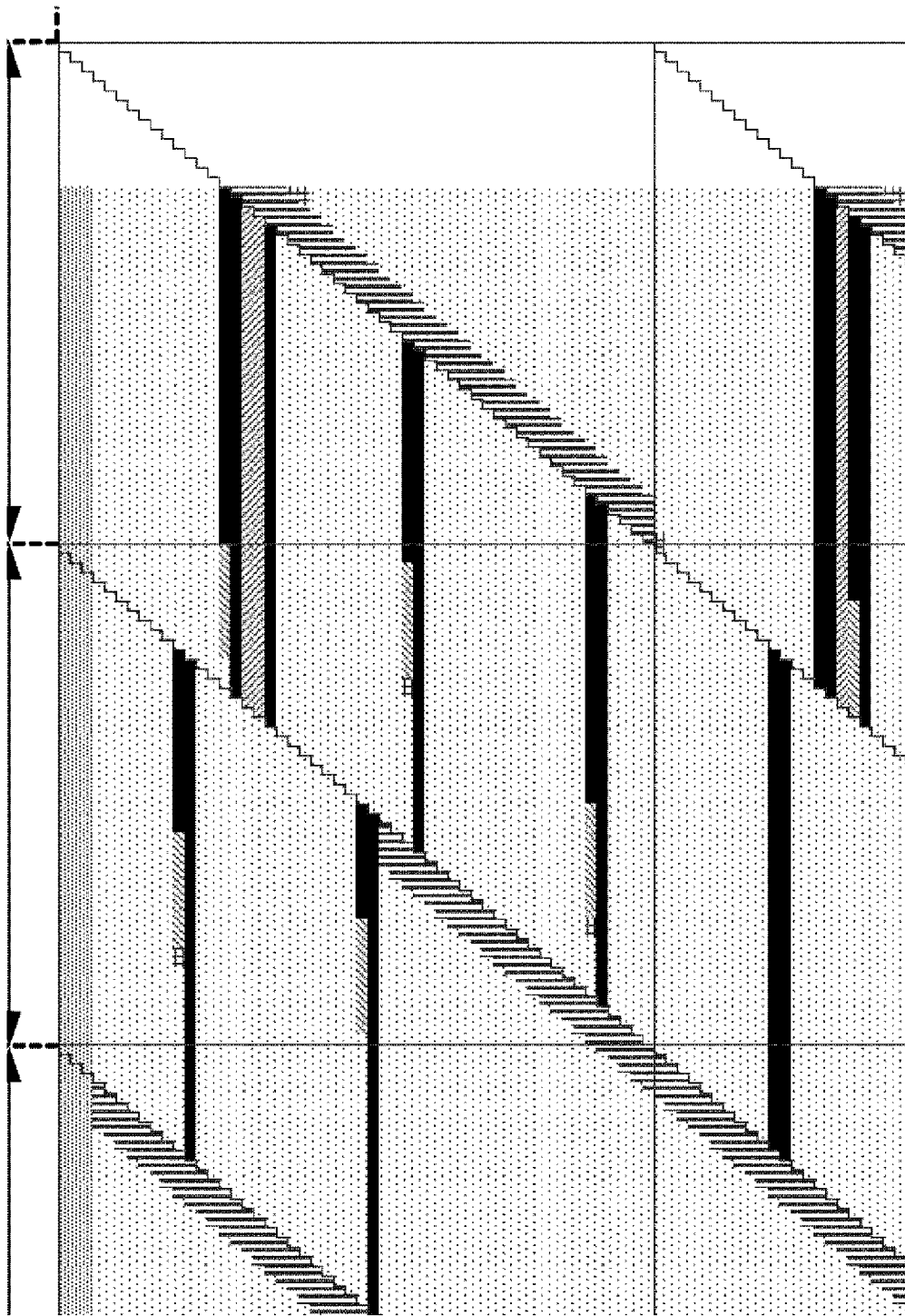
[Fig. 6]



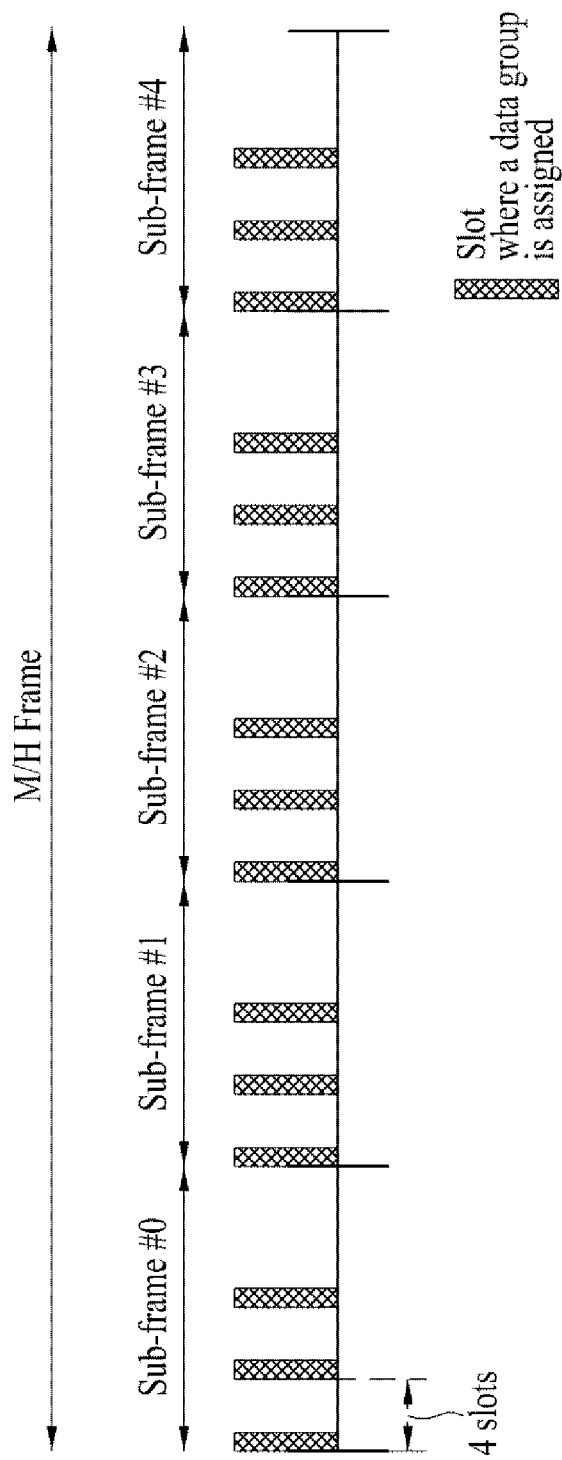
[Fig. 7]



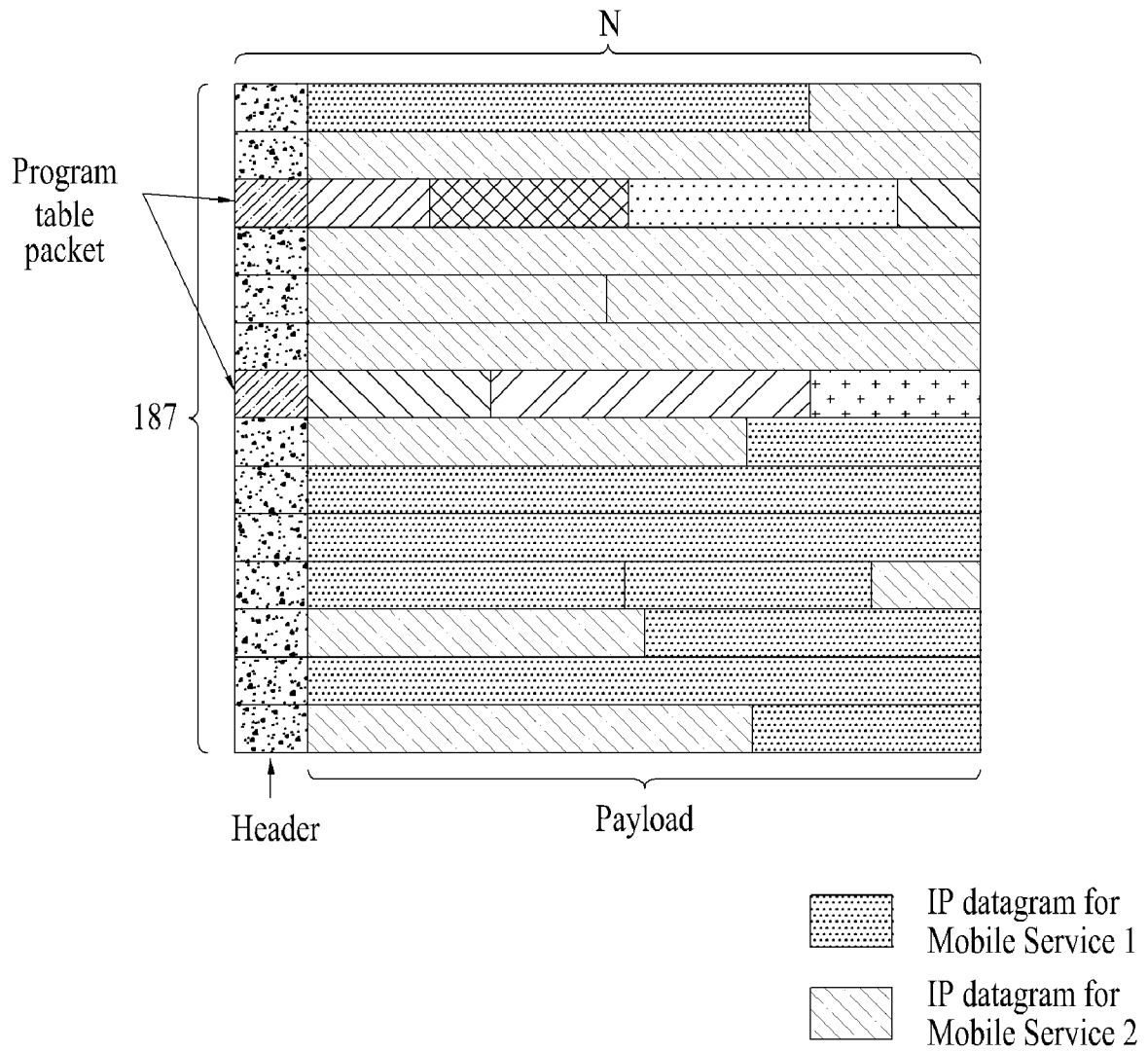
[Fig. 8]



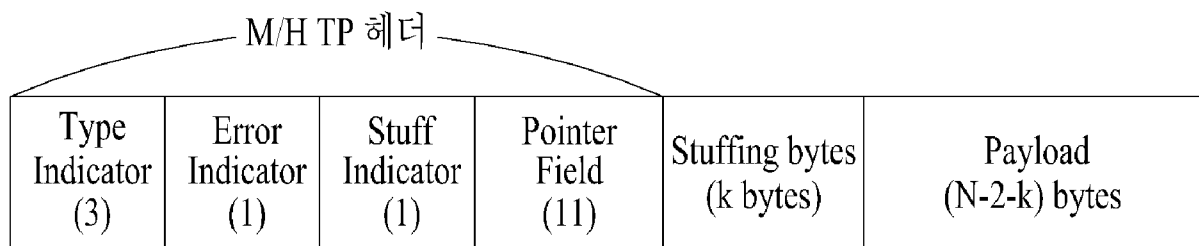
[Fig. 10]



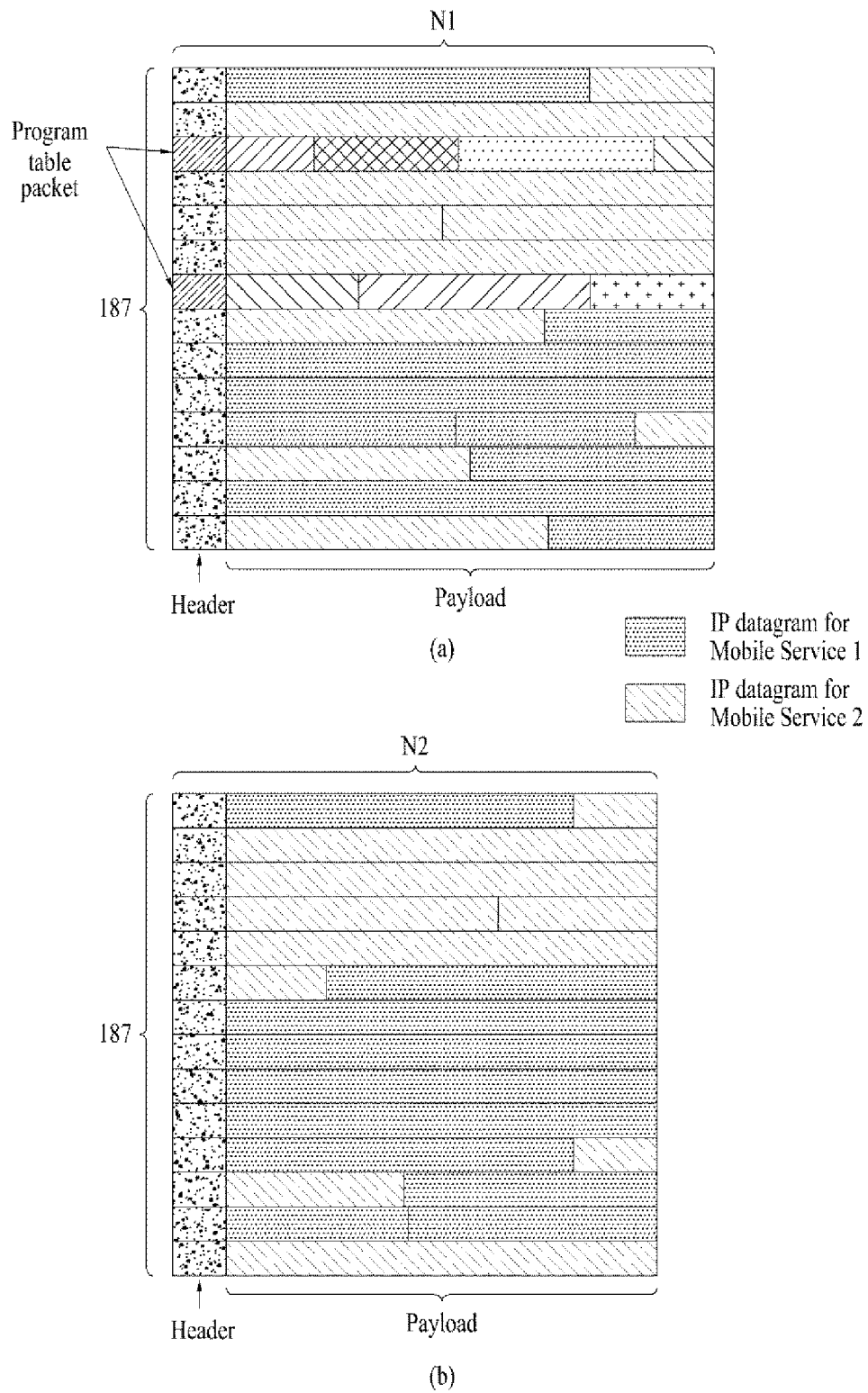
[Fig. 11]



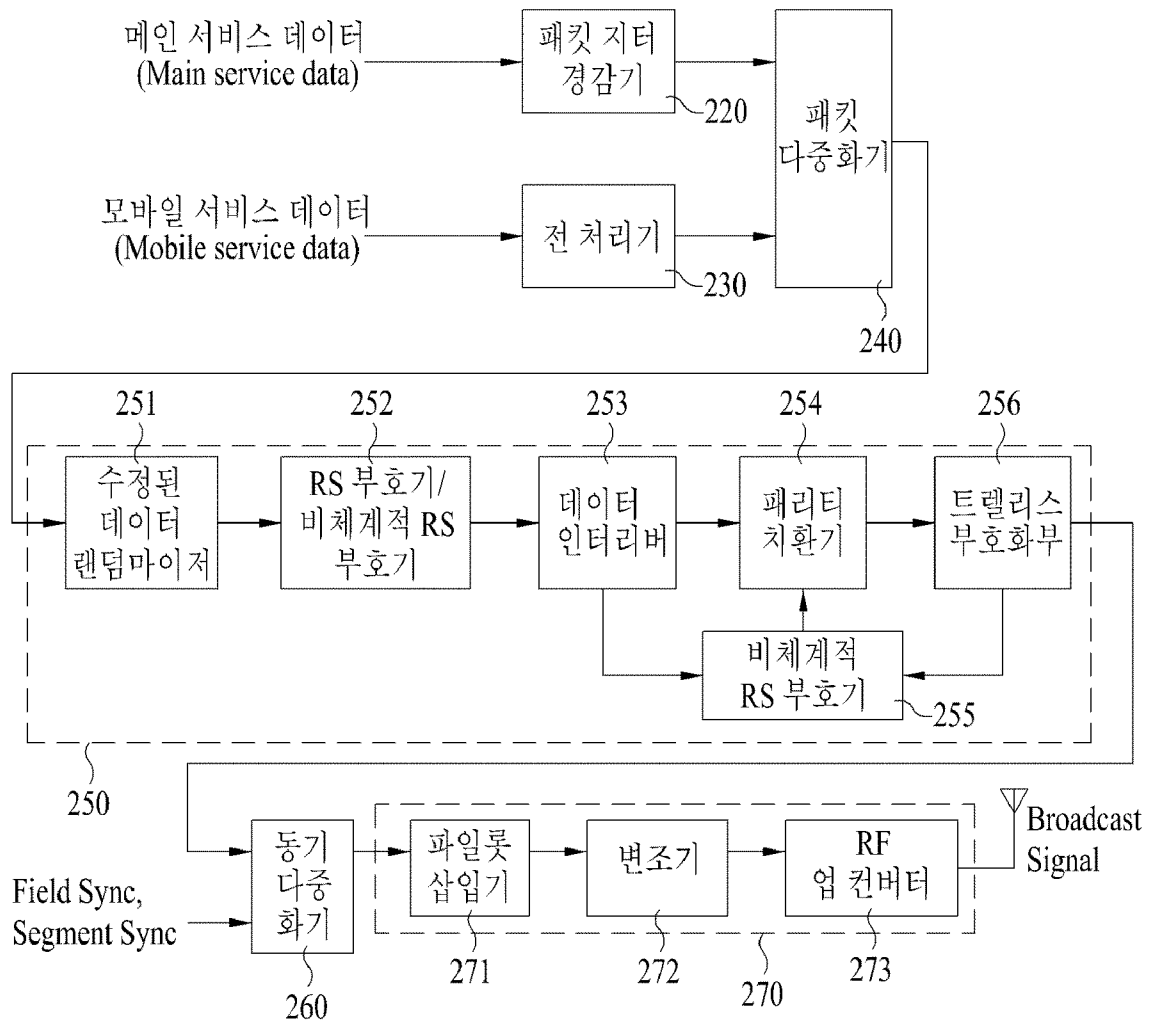
[Fig. 12]



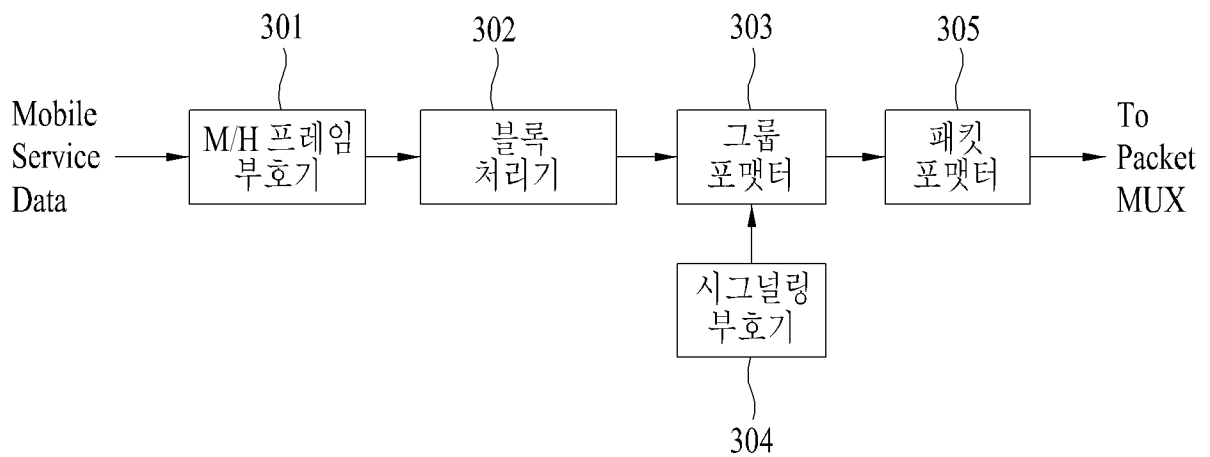
[Fig. 13]



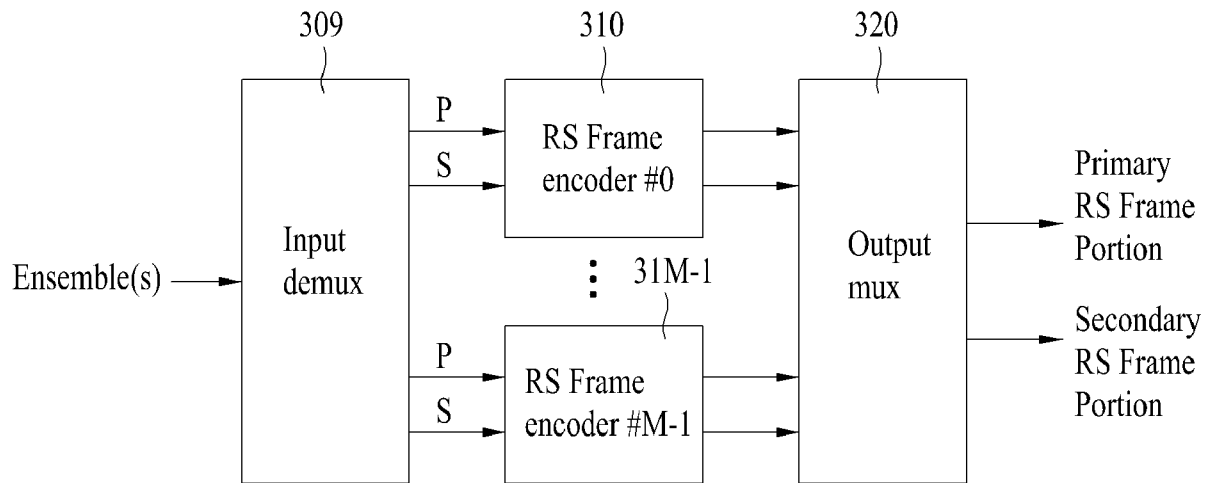
[Fig. 14]



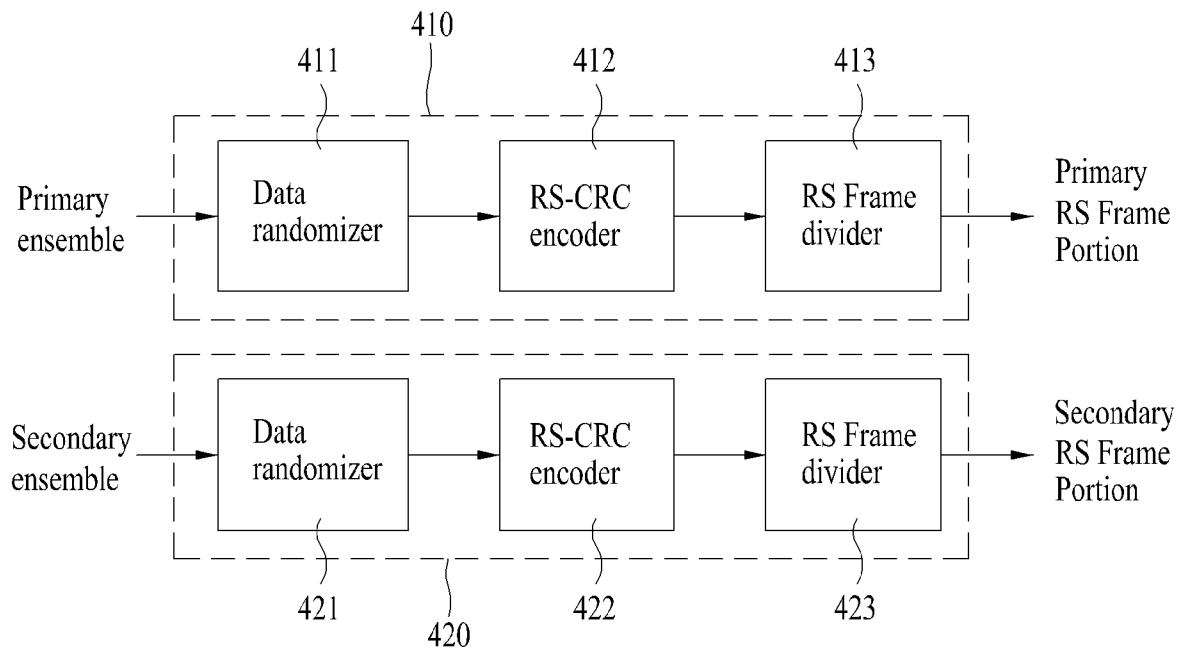
[Fig. 15]



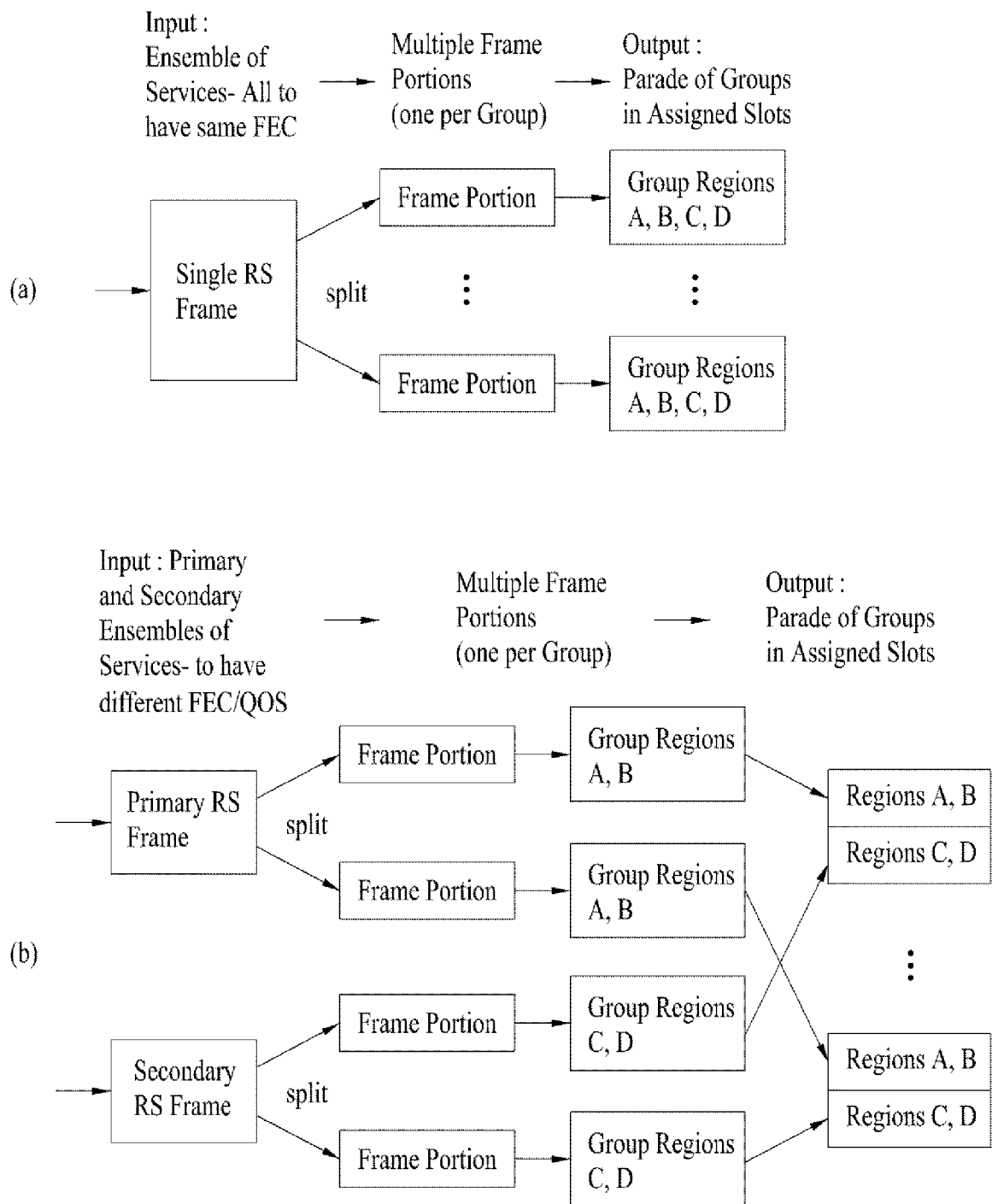
[Fig. 16]



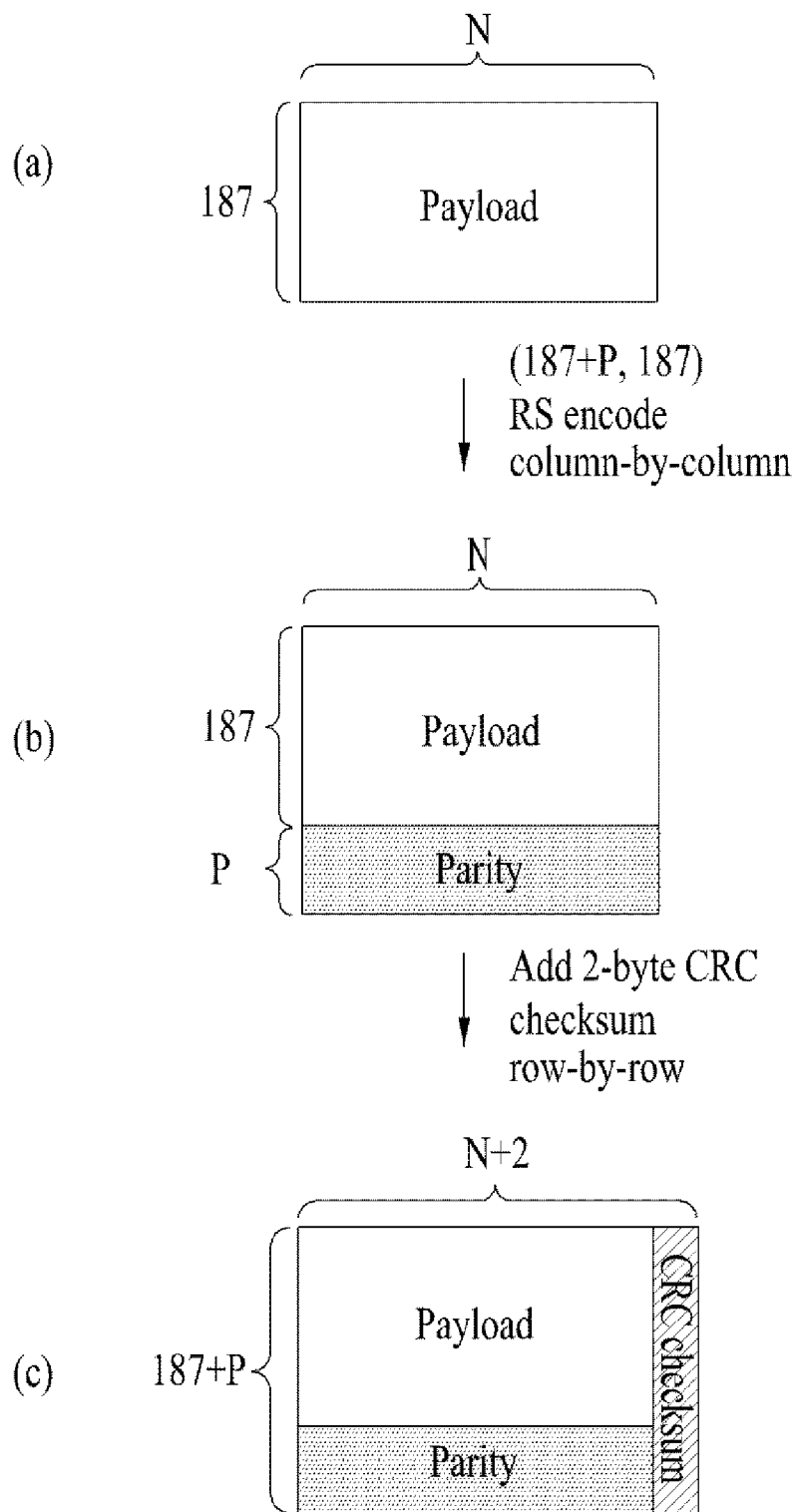
[Fig. 17]



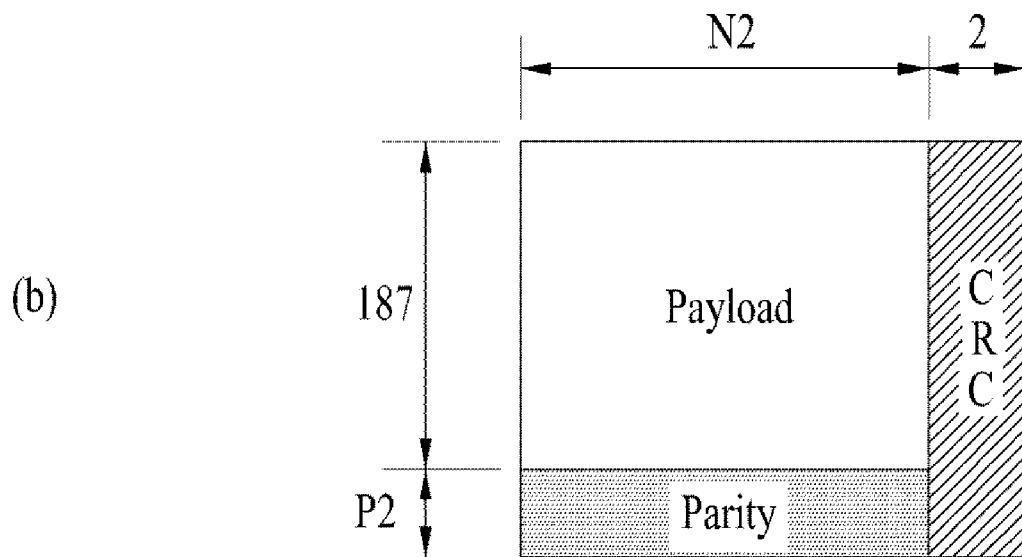
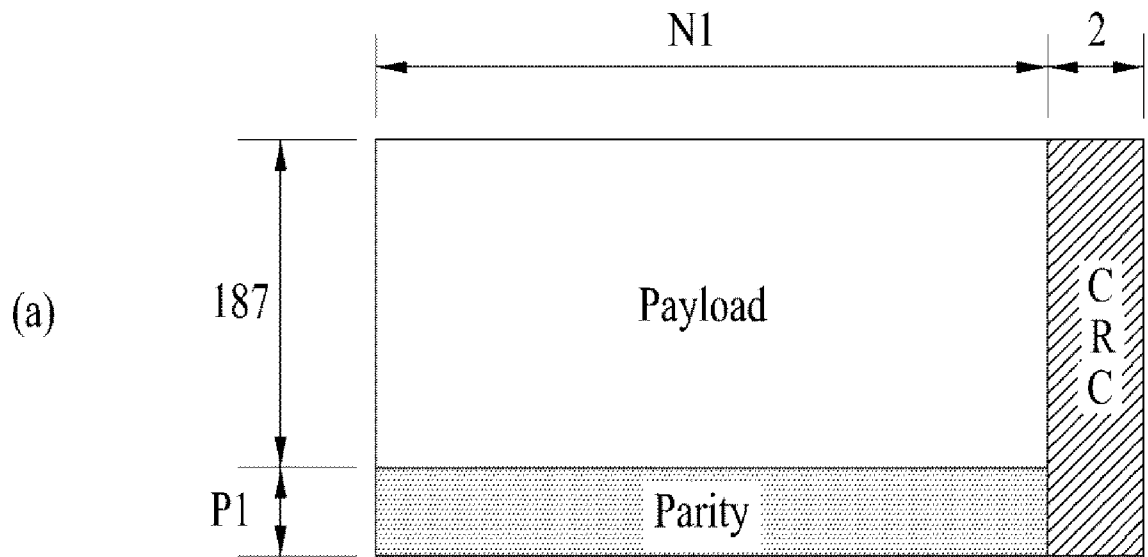
[Fig. 18]



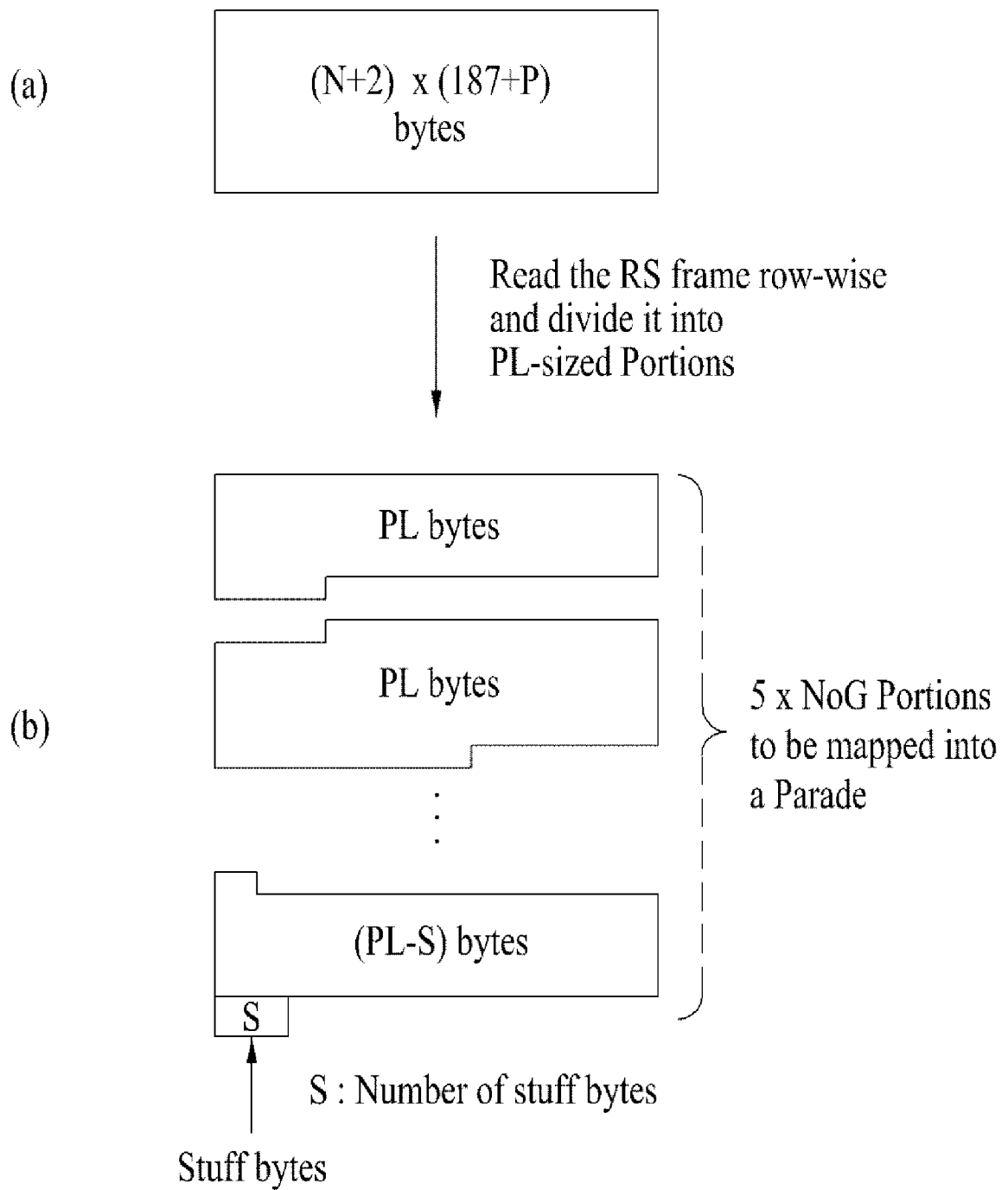
[Fig. 19]



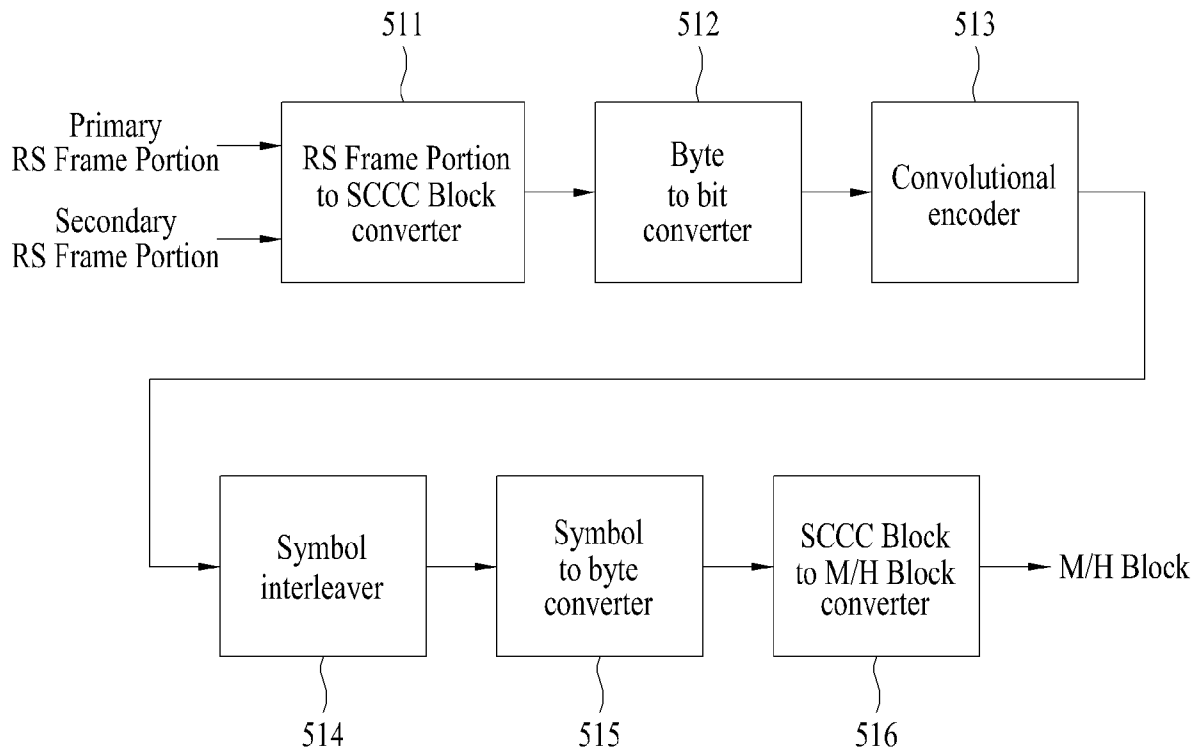
[Fig. 20]



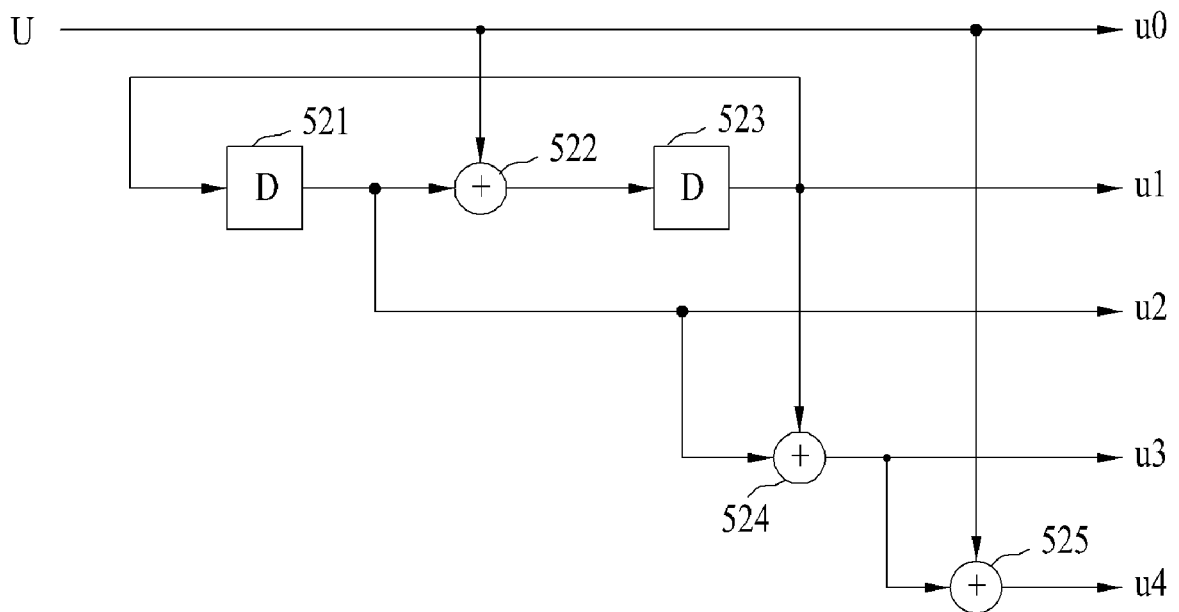
[Fig. 21]



[Fig. 22]



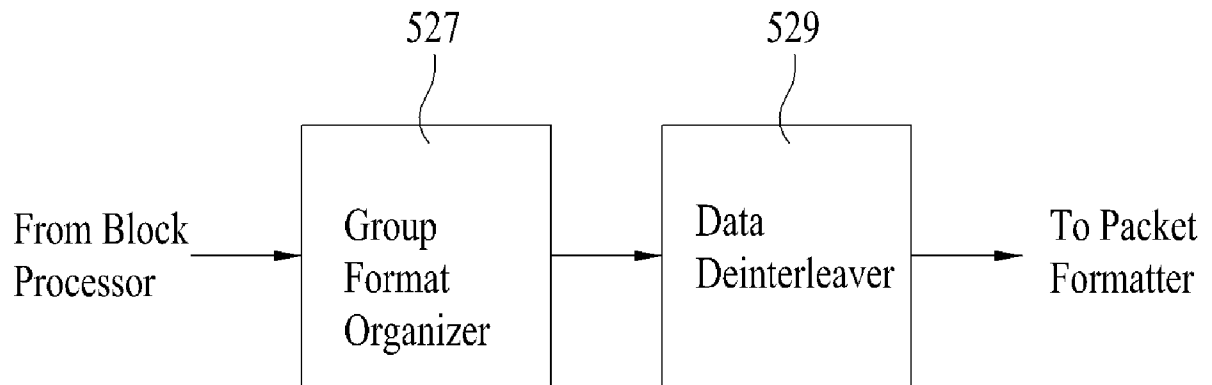
[Fig. 23]



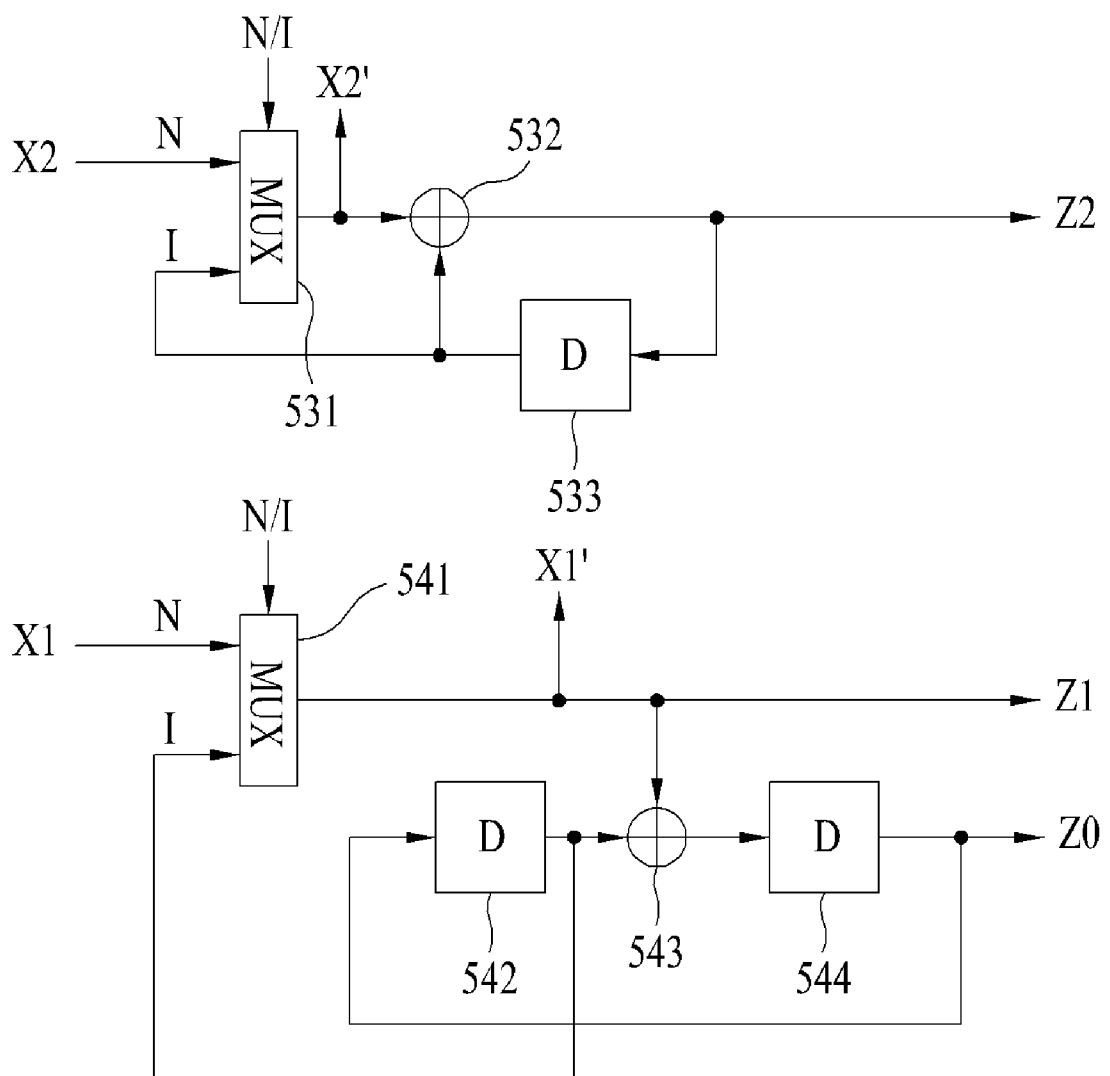
[Fig. 24]

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	...	2110	2111
P'(i)	0	89	267	534	890	1335	1869	2492	3204	4005	799	1778	2846	4003	1153	2488	...	2809	2272
P(i)	0	89	267	534	890	1335	1869	799	1778	1153	1329	526	79	2037	253	874	...	444	2048

[Fig. 25]

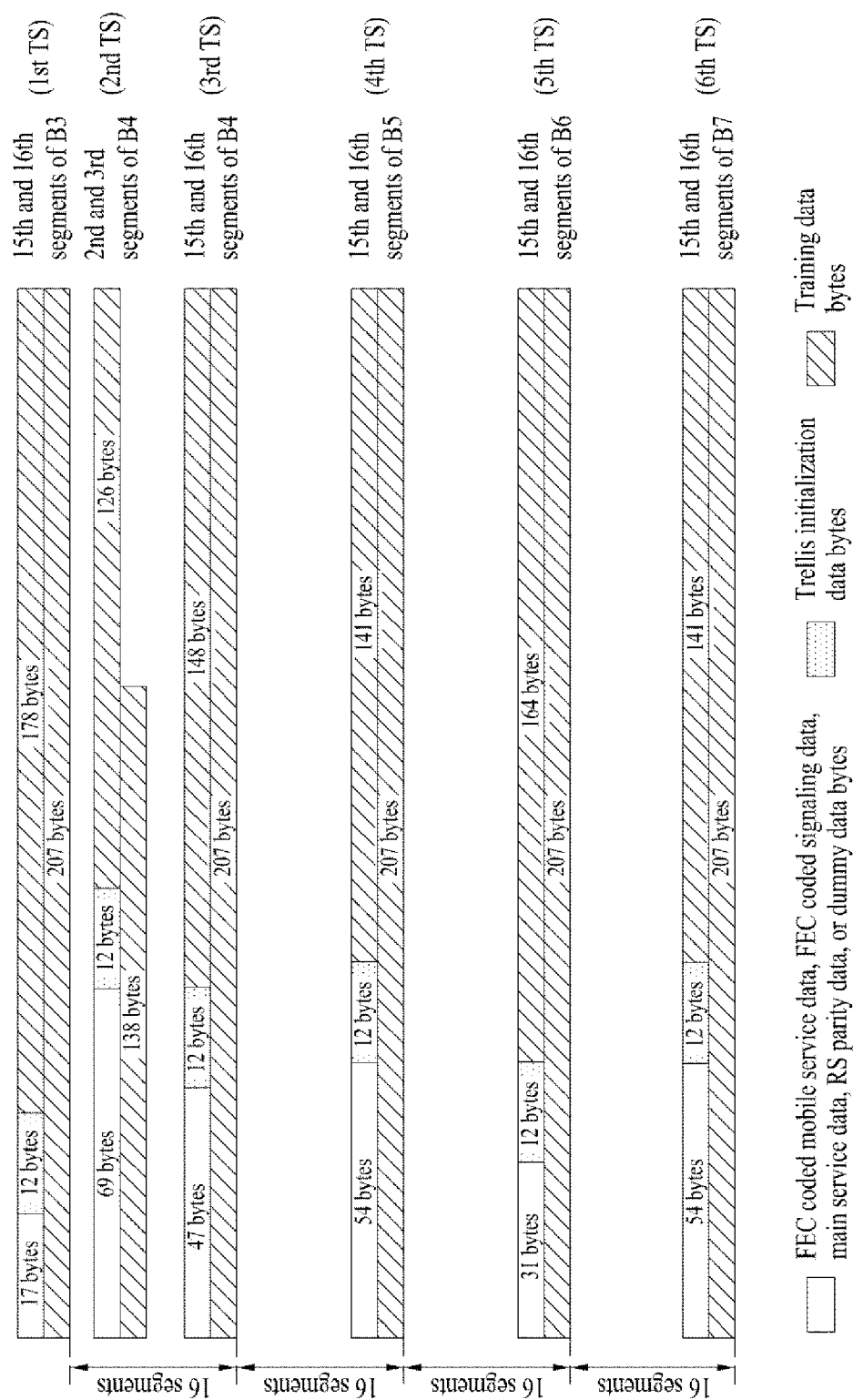


[Fig. 26]

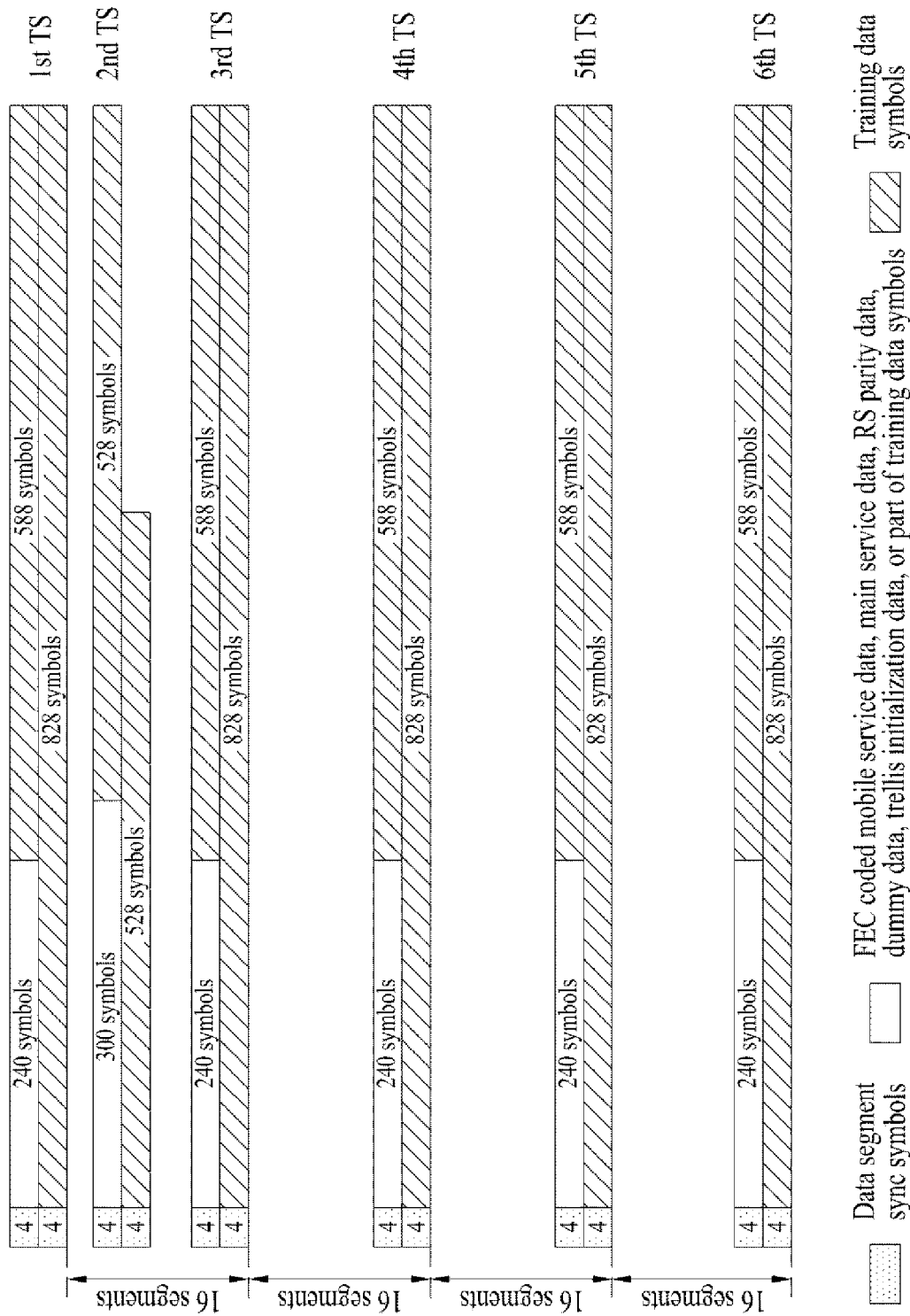


N : Normal mode, I : Initialization mode

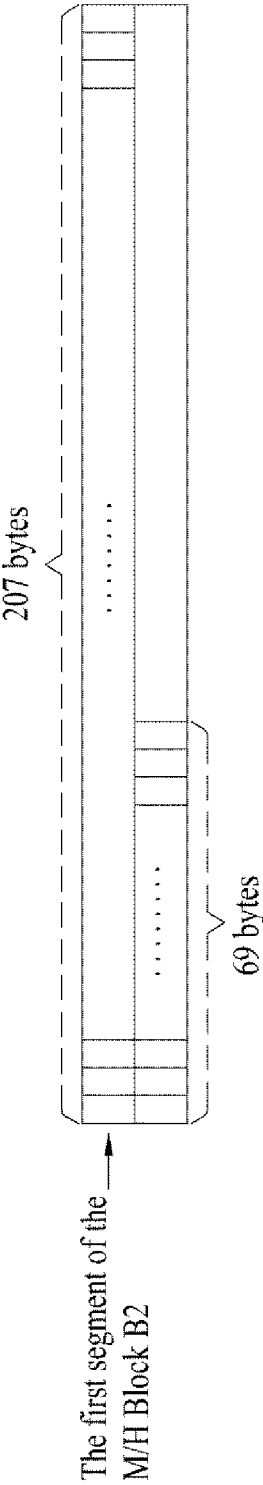
[Fig. 27]



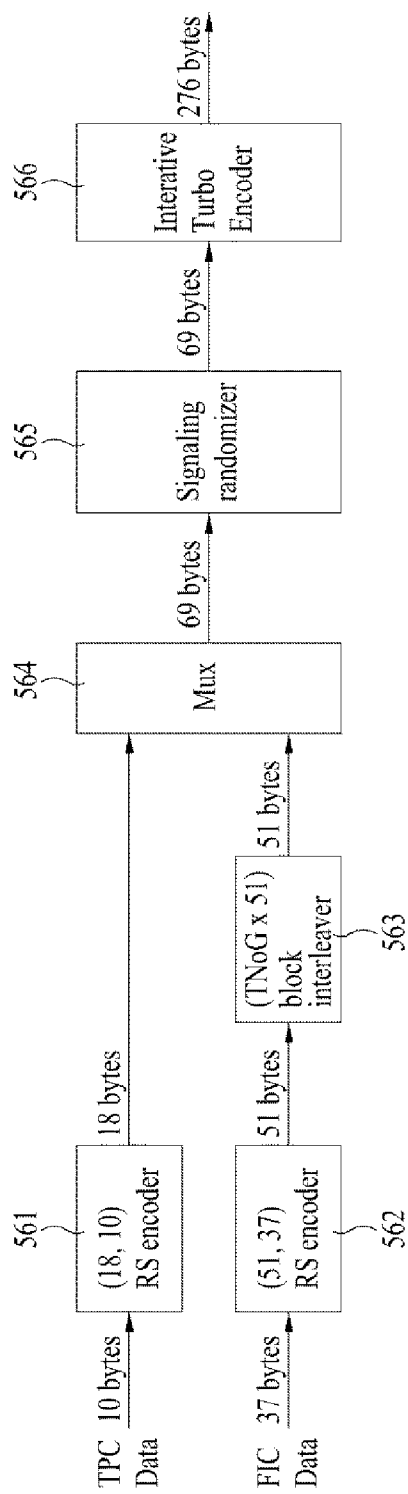
[Fig. 28]



[Fig. 29]



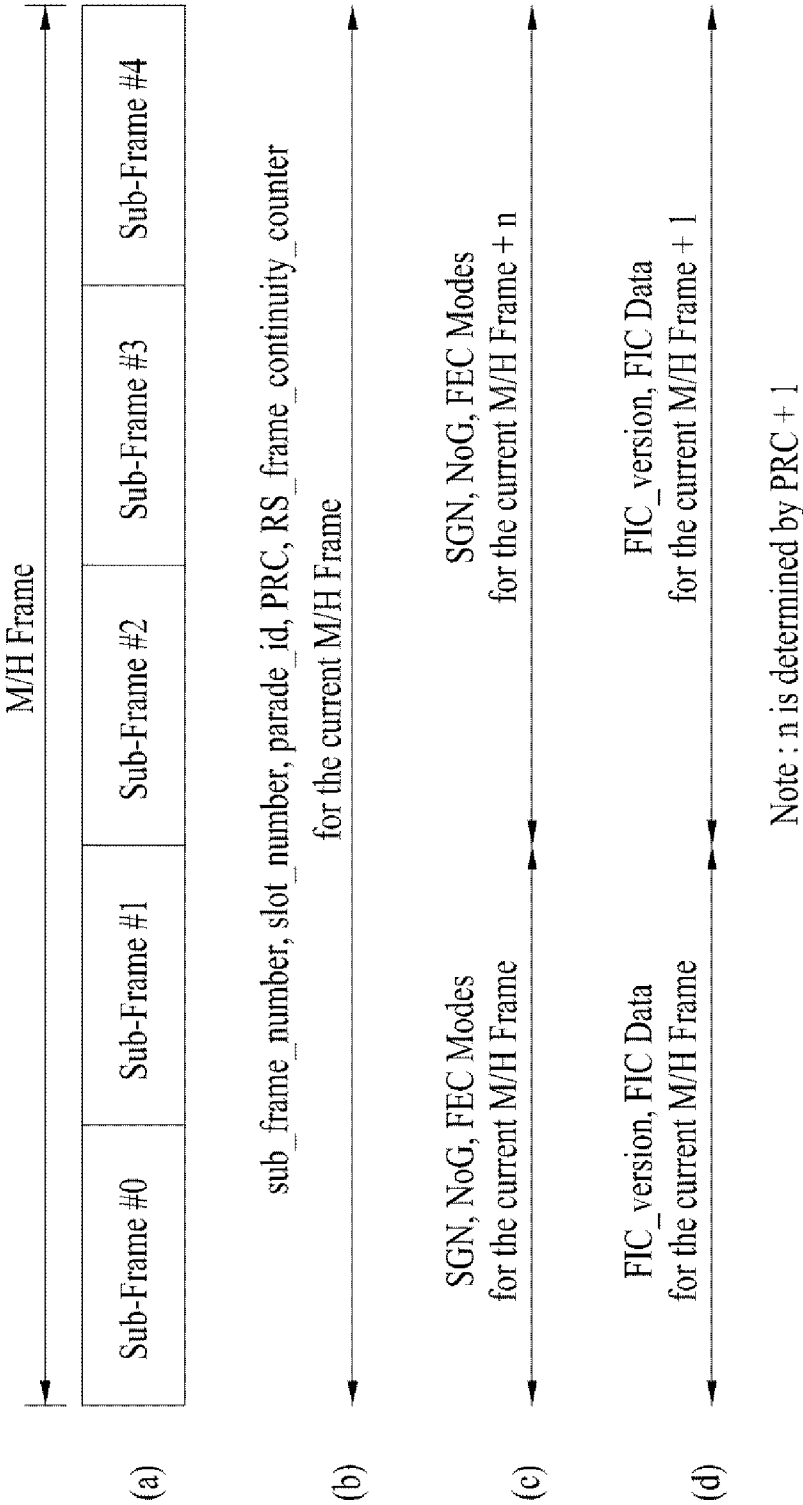
[Fig. 30]



[Fig. 31]

Syntax	No. of bits	Format
TPC_data {		
Sub-Frame_number	3	uimsbf
Slot_number	4	uimsbf
Parade_id	7	uimsbf
starting_Group_number	4	uimsbf
number_of_Groups	3	uimsbf
Parade_repetition_cycle	3	uimsbf
RS_Frame_mode	2	bslbf
RS_code_mode_primary	2	bslbf
RS_code_mode_secondary	2	bslbf
SCCC_Block_mode	2	bslbf
SCCC_outer_code_mode_A	2	bslbf
SCCC_outer_code_mode_B	2	bslbf
SCCC_outer_code_mode_C	2	bslbf
SCCC_outer_code_mode_D	2	bslbf
FIC_version	5	uimsbf
Parade_continuity_counter	4	uimsbf
TNoG	5	uimsbf
reserved	26	bslbf
}		

[Fig. 32]



[Fig. 33]

Syntax	No. of Bits
<pre> FIC_chunk() { FIC_chunk_header() FIC_chunk_payload() } </pre>	5*8 var

[Fig. 34]

Syntax	No. of Bits	Format
<pre> FIC_chunk_header() { FIC_major_protocol_version FIC_minor_protocol_version FIC_chunk_header_extension_length ensemble_loop_header_extension_length MH_service_loop_extension_length reserved current_next_indicator transport_stream_id num_ensembles } </pre>	2 3 3 3 3 1 1 16 8	uimbsf uimbsf uimbsf uimbsf uimbsf '1' bsblf uimbsf uimbsf

[Fig. 35]

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

[Fig. 36]

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

[Fig. 38]

Syntax	No.of Bits	Format
MH_component_descriptor() {		
descriptor_tag	8	0 x CB
descriptor_length	8	uimsbf
component_type	7	uimsbf
component_encryption_flag	1	
if (component_encryption_flag == '1') {		
num_STKM_streams	8	uimsbf
for (i=0; i<num_STKM_streams; i++) {		
STKM_stream_id	8	uimsbf
}		
transport_parameters_text_length	8	
transport_parameters_text()	var	
MH_component_data(component_type)	var	
}		
}		

[Fig. 39]

Syntax	Bits	Format
FIC -Segment_header () {		
FIC_segment_type	2	'00'
Wake_up_indicator	1	uimsbf
EAS_indicator	1	uimsbf
FIC_chunk_major_protocol_version	2	uimsbf
current_next_indicator	1	uimsbf
error_indicator	1	uimsbf
FIC_segment_num	4	uimsbf
FIC_last_segment_num	4	uimsbf
}		

[Fig. 40]

Syntax	Bits	Format
FIC -Segment_header () {		
FIC_segment_type	2	'00'
wake_up_indicator	2	uimsbf
FIC_chunk_major_protocol_version	2	uimsbf
current_next_indicator	1	uimsbf
error_indicator	1	uimsbf
FIC_segment_num	4	uimsbf
FIC_last_segment_num	4	uimsbf
}		

[Fig. 41]

wake_up_indicator	설명
'00'	No specified
'01'	Wake -up 정보 (Toggle)
'10'	
'11'	Reserved (일반적인 A/V)

[Fig. 42]

Syntax	Bits	Format
FIC -chunk_payload () {		
for (i=0; i<num_ensembles;i++) {		
ensemble_id	8	uimsbf
reserved	3	'111'
ensemble_protocol_version	5	uimsbf
SLT_ensemble_indicator	1	bslbf
GAT_ensemble_indicator	1	bslbf
EAS_ensemble_indicator	1	bslbf
MH_service_signaling_channel_version	5	uimsbf
num_MH_services	8	uimsbf
for(j= 0;j<num_MH_services;j++){		
FIC service loop()	24	uimsbf
}		
}		

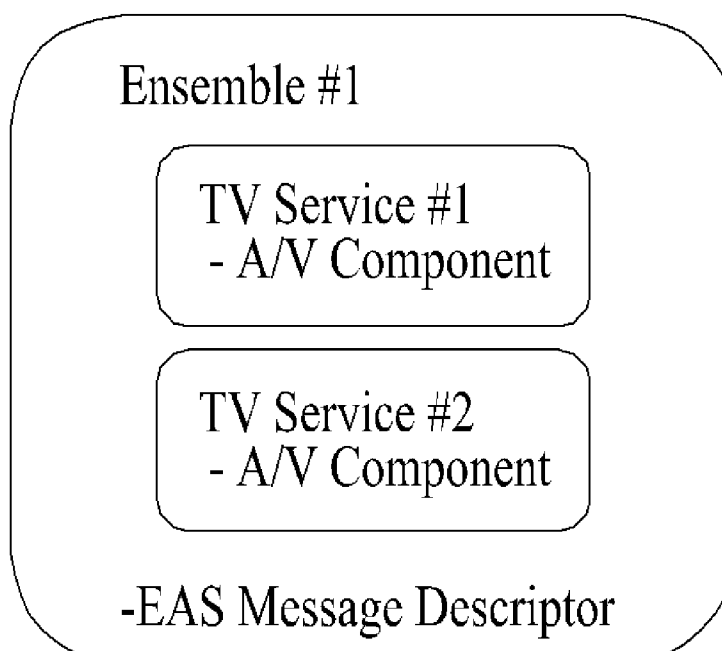
[Fig. 43]

Syntax	No.of Bits	Format
MH_EAS_Message_descriptor() {		
descriptor_tag	8	0 x TBD
descriptor_length	8	uimsbf
length_of_CAP	8	uimsbf
for (i=0; i<length_of_CAP; i++)		
{		
CAP(Multiple String Structure)	var	
}		
}		

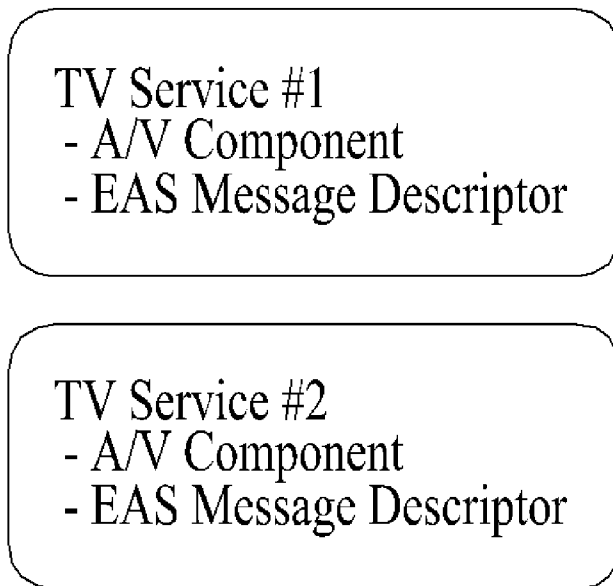
[Fig. 44]

Syntax	No.of Bits	Format
MH_EAS_Message_descriptor() {		
descriptor_tag	8	0 x TBD
descriptor_length	16	uimsbf
reserved	3	'111'
CAP_version_number	4	uimsbf
EAS_NRT_included_flag	1	bslbf
if(EAS_NRT_included_flag){		
reserved	4	'1111'
Essential_Content_Linkage	8	uimsbf
num_associated_service	4	uimsbf
for (i=0; i<num_associated_service; i++)		
{		
associated_service_id	16	uimsbf
}		
}		
CAP_message_type	1	bslbf
Length_of_CAP_message_id	7	uimsbf
CAP_message_id	var	
Length_of_CAP	16	uimsbf
CAP	var	
}		

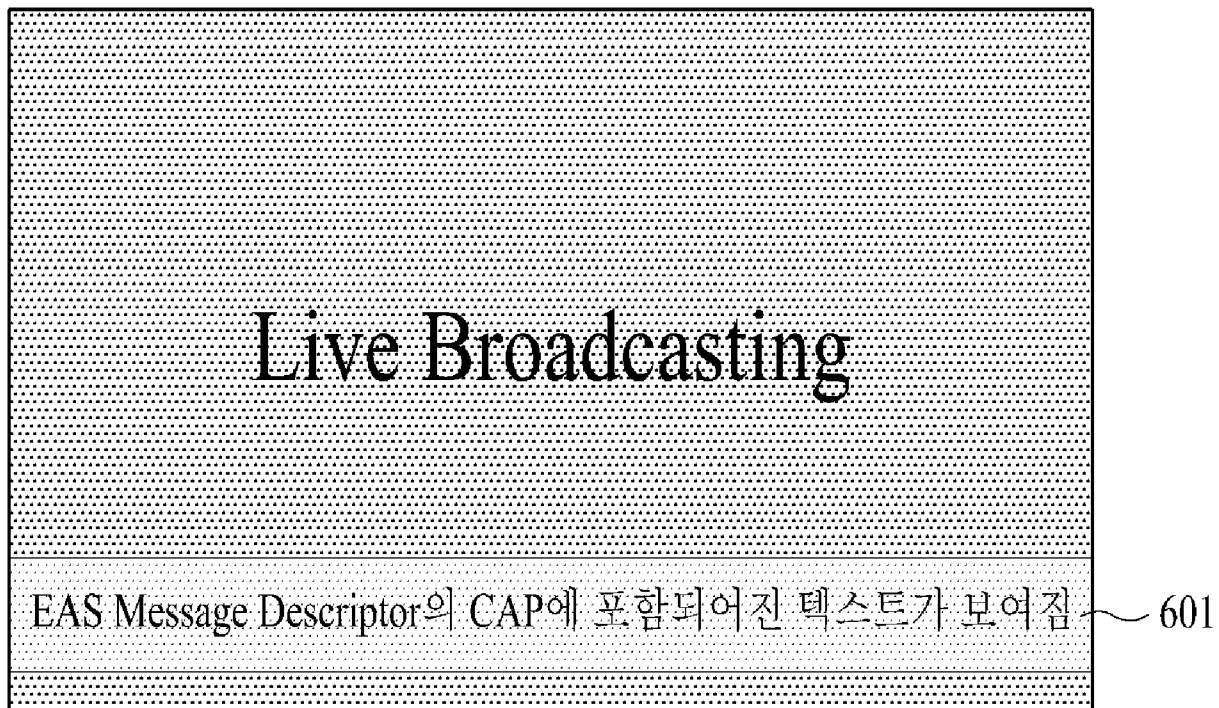
[Fig. 45]



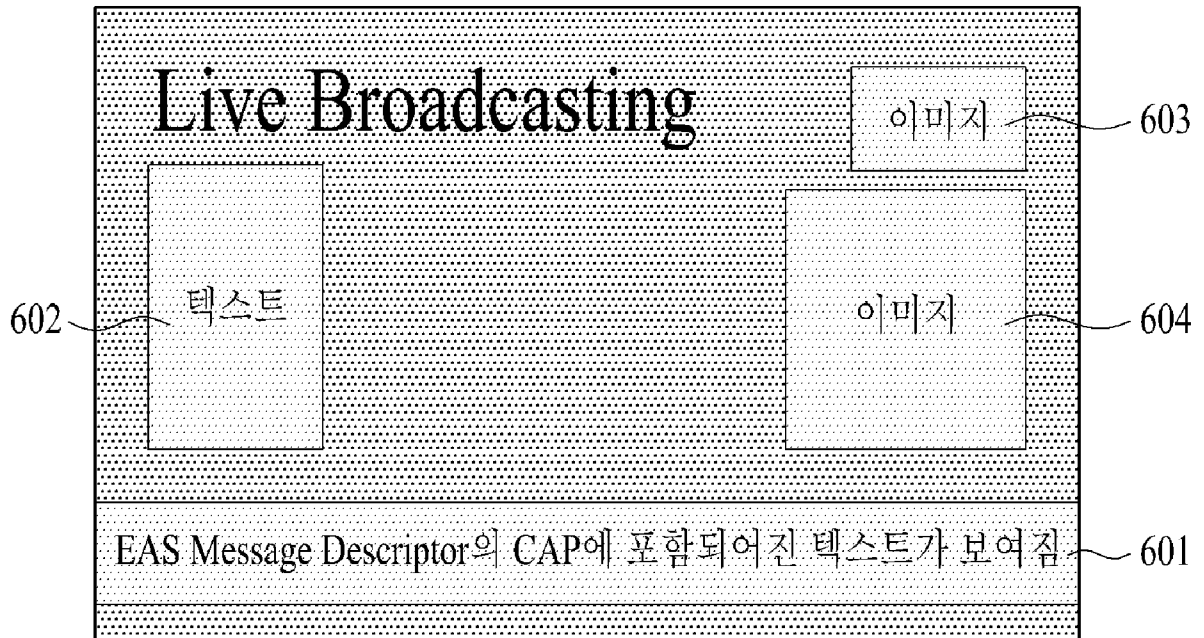
[Fig. 46]



[Fig. 47]



[Fig. 48]



[Fig. 49]

Syntax	No. of Bits	Format
capabilities_descriptor() {		
descriptor_tag	8	0xC5
descriptor_length	8	uimsbf
capability_code_count	8	uimsbf
for (i=0; i<capability_code_count; i++) {		
essential_indicator	1	bslbf
capability_code	7	uimsbf
if (capability_code > 0x6F) {		
format_identifier	32	uimsbf
}		
}		
capability_string_count	8	uimsbf
for (i=0; i<capability_string_count; i++) {		
essential_indicator	1	
capability_category_code	7	uimsbf
capability_string_length	8	uimsbf
capability_string()	var	
}		
for (j=0; j<N; j++) {		
reserved	8	bslbf
}		
}		

Service : NRT Service #1

- NRT Service Descriptor
- NRT Capabilities Descriptor : x-application/eas
- Flute Component
 - text
 - image
 - image

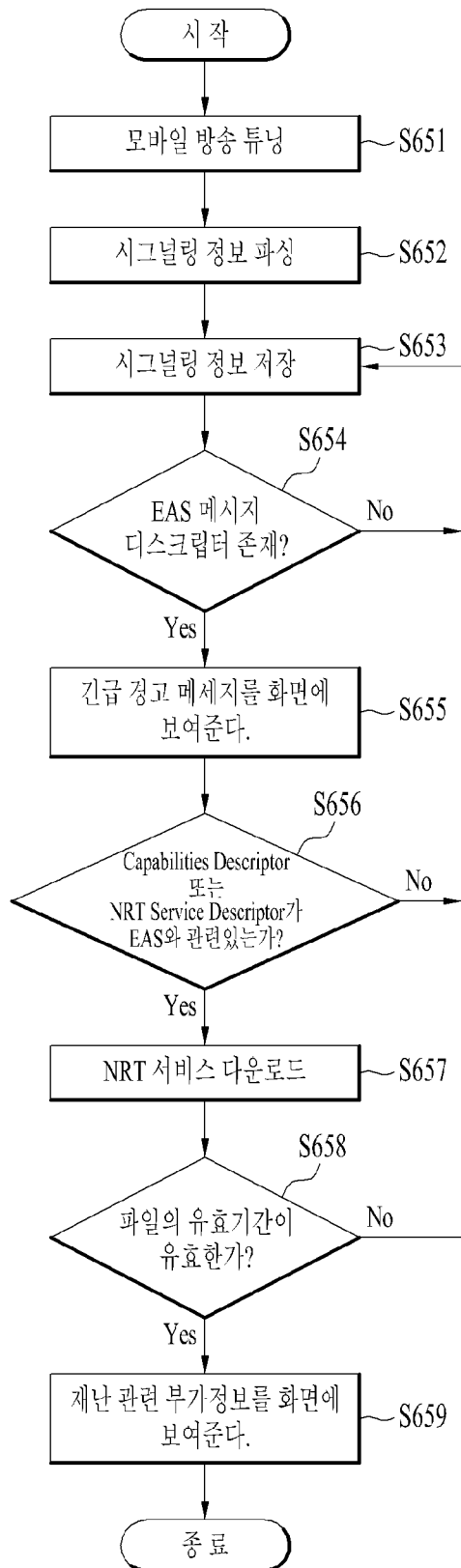
[Fig. 50]

Syntax	No. of Bits	Format
NRT_service_descriptor() {		
descriptor_tag	8	0xC4
descriptor_length	8	uimsbf
reserved	2	'11'
consumption_model	6	uimsbf
auto-update	1	bslbf
storage_reservation_present	1	bslbf
default_content_length_present	1	bslbf
reserved	5	'11111'
if (storage_reservation_present==1) {		
storage_reservation	24	uimsbf
if (default_content_length_present==1) {		
default_content_length	40	uimsbf
}		
for (j=0; j< N; j++) {		
reserved	8	bslbf
}		
}		

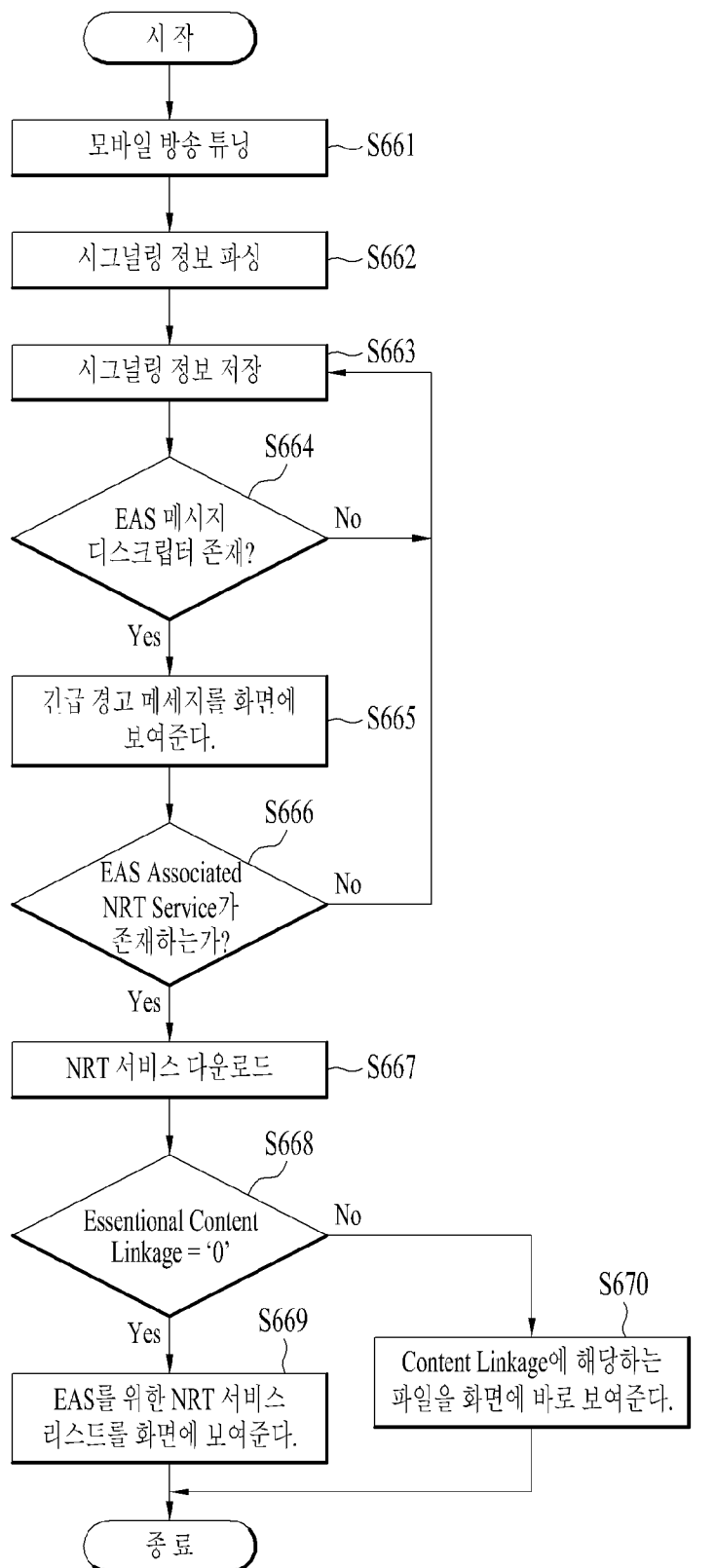
[Fig. 51]

consumption_model	Meaning
0x00	Forbidden.
0x01	Browse & Download - The NRT service describes content that can be selected for later download.
0x02	Portal - The NRT service provides an experience similar to a web browser access. Files needed to support text/graphics rendering are available in the associated FLUTE session.
0x03	Push - The NRT service offers request-based content. Receivers are expected to offer the user a choice whether or not to automatically update content associated with the service. For such services, if the user selects the auto-update option, the receiver caches and service-related content and automatically updates files as new versions are made available. When the user returns to a requested Push service, content that had been pre-loaded is displayed.
0x04	EAS
0x05 - 0x3F	Reserved for use by ATSC or other SDOs who register the use with ATSC.

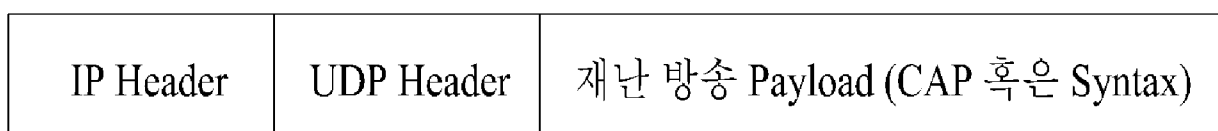
[Fig. 52]



[Fig. 53]



[Fig. 54]



[Fig. 55]

Syntax	No.of Bits	Format
emergency_alerting_system_descriptor() {		
descriptor_tag	8	uimsbf value '0xXX'
descriptor_length	8	uimsbf
descriptor_number	4	uimsbf
last_descriptor_number	4	uimsbf
EAS_event_ID	16	uimsbf
EAS_originator_code	24	uimsbf three ASCII char
EAS_event_code_length	8	uimsbf (N)
EAS_event_code	8*N	uimsbf N ASCII char
alerting_message_time_remaining	8	uimsbf seconds (0~120)
event_start_time	32	uimsbf
event_duration	16	uimsbf seconds (15~6000)
alerting_priority	4	uimsbf
EAS_major_channel_number	8	uimsbf
EAS_minor_channel_number	8	uimsbf
alerting_text_length	16	uimsbf
alerting_text()	var	Per ATSC A/65-A, Sec6.8
location_code_count	8	uimsbf (1~31)
for (i=0; i<location_code_count; i++) {		
state_code	8	uimsbf (0~99)
county_subdivision	4	uimsbf (0~9)
reserved	2	'11'
county_code	10	uimsbf (0~999)
}		
}		

[Fig. 56]

MH_service_category	Meaning
0x00	Not specified
0x01	Basic TV
0x02	Basic Radio
0x03	RI Service
0x04	EAS (Emergency Alerting System)
0x05 0x07	Not specified
0x08	Service Guide
0x09 0x0A	Not specified
0x0B 0xFF	Reserved for future use

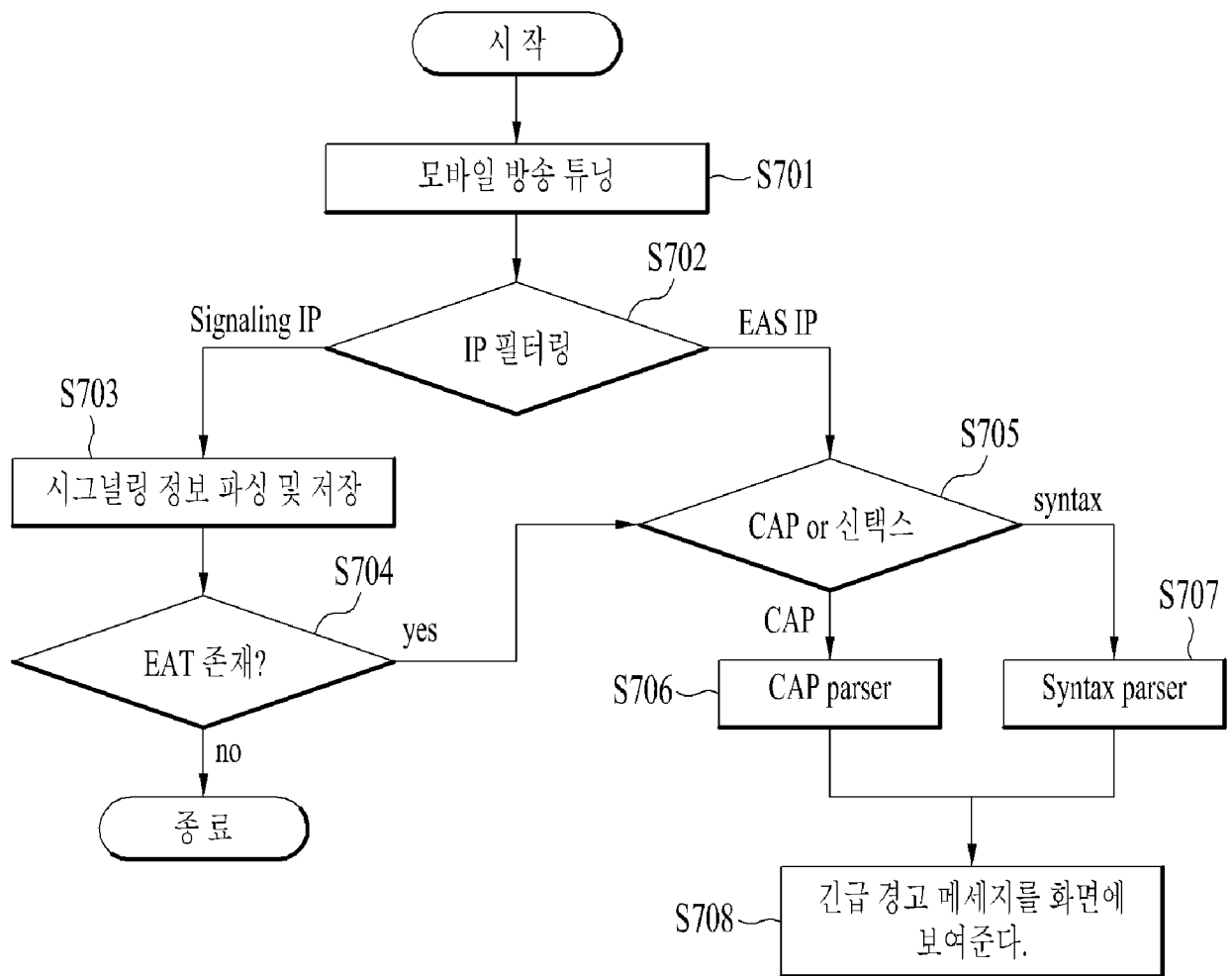
[Fig. 57]

Syntax	No. of Bits	Format
MH_component_data () {		
EAS_event_ID	16	uimsbf
payload_type	2	uimsbf
status	6	uimsbf
urgency	8	uimsbf
severity	8	uimsbf
certainty	8	uimsbf
event_start_time	32	uimsbf
event_duration	16	uimsbf
}		

[Fig. 58]

Syntax	No. of Bits	Format
Emergency_alerting_table_section() {		
table_id	8	0xEA
section_syntax_indicator	1	'0'
private_indicator	1	'1'
reserved	2	'11'
section_length	12	uimsbf
table_id_extension {		
EAT_protocol_version	8	uimsbf
ensemble_id	8	uimsbf
}		
reserved	2	'11'
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
num_MH_services	8	uimsbf
for (i=0; i< num_MH_services; i++) {		
{		
MH_service_id	16	uimsbf
MH_service_status	2	uimsbf
SP_indicator	1	uimsbf
reserved	5	'11111'
urgency	8	uimsbf
severity	8	uimsbf
certainty	8	uimsbf
event_start_time	32	uimsbf
event_duration	16	uimsbf
IP_version_flag	1	bslbf
service_source_IP_address_flag	1	bslbf
service_destination_IP_address_flag	1	bslbf
IP_payload_type	2	uimsbf
reserved	3	'111'
if(service_source_IP_address_flag)		
service_source_IP_address	32 or 128	uimsbf
if(service_destination_IP_address_flag)		
service_destination_IP_address	32 or 128	uimsbf
if(severity == 1) {		
force_channel_num	8	uimsbf
force_service_id	16	uimsbf
}		
num_MH_EAS_descriptor	8	uimsbf
for(j=0; j<num_MH_EAS_descriptor; j++) {		
MH_EAS_descriptor()	var	
}		
}		
}		

[Fig. 59]



[Fig. 60]

