



- (51) 국제특허분류:
H04N 7/015 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/008951
- (22) 국제출원일: 2011년 11월 23일 (23.11.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
61/416,296 2010년 11월 23일 (23.11.2010) US
61/417,466 2010년 11월 29일 (29.11.2010) US
61/420,334 2010년 12월 7일 (07.12.2010) US
- (71) 출원인 (US을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 서울 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).
- (72) 발명자: 곽
- (75) 발명자/출원인 (US에 한하여): 홍호택 (HONG, Hotaek) [KR/KR]; 서울시 서초구 우면동 16번지 엘지전자 특허센터, 137-724 Seoul (KR). 문상철 (MOON, Sangchul) [KR/KR]; 서울시 서초구 우면동 16번지 엘지전자 특허센터, 137-724 Seoul (KR). 고우석 (KO, Woosuk) [KR/KR]; 서울시 서초구 우면동 16번지 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.

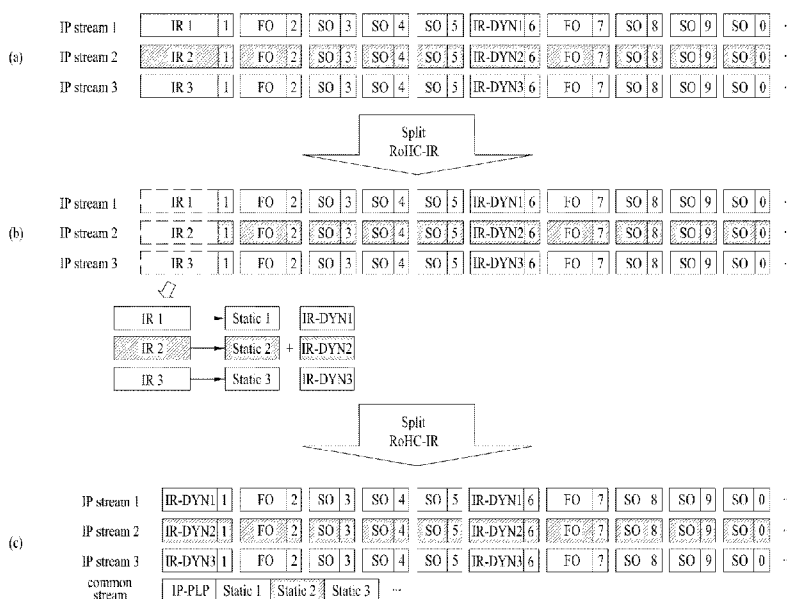
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

[다음 쪽 계속]

(54) Title: BROADCAST SIGNAL TRANSMITTING APPARATUS, BROADCAST SIGNAL RECEIVING APPARATUS, AND BROADCAST SIGNAL TRANSCIEIVING METHOD IN BROADCAST SIGNAL TRANSMITTING AND RECEIVING APPARATUSES

(54) 발명의 명칭: 방송 신호 송신 장치, 방송 신호 수신 장치, 및 방송 신호 송/수신 장치에서 방송 신호 송수신 방법

[Fig. 58]



(57) Abstract: Disclosed are a broadcast signal transmitting apparatus, a broadcast signal receiving apparatus, and a broadcast signal transceiving method in the broadcast signal transmitting and receiving apparatuses. The broadcast signal transmitting method comprises the steps of: compressing headers of data packets which are included in an Internet protocol (IP) stream identified by access information, wherein the compressed data packets include a first packet containing both static information and dynamic information in the header thereof, and a second packet containing dynamic information in the header thereof; splitting the static information from the header of the first packet and diverting the remaining part thereof into the second packet; outputting an IP stream, which includes the second packet, via a data physical layer pipe (PLP); outputting, via a common PLP, a common stream, which includes the static information of the header of the first packet split in the previous step, compression information, and IP-PLP mapping information for linking the IP stream and the data PLP; generating a signal frame on the basis of the data from the

data PLP and the data of the common PLP; and transmitting a broadcast signal which includes the signal frame.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

**공개:**

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

방송 신호 송신 장치, 방송 신호 수신 장치, 및 방송 신호 송/수신 장치에서 방송 신호 송수신 방법이 개시된다. 방송 신호 송신 방법은 액세스 정보에 의해 식별되는 IP (Internet Protocol) 스트림에 포함되는 데이터 패킷들의 헤더를 압축하며, 상기 압축된 데이터 패킷들은 헤더에 스테이틱 정보와 다이나믹 정보를 모두 포함하는 제 1 패킷, 헤더에 다이나믹 정보를 포함하는 제 2 패킷을 포함하는 단계, 상기 제 1 패킷의 헤더로부터 스테이틱 정보를 분리하고, 나머지 부분을 제 2 패킷으로 전환하는 단계, 상기 제 2 패킷을 포함하는 IP 스트림을 데이터 PLP(physical layer pipe)를 통해 출력하는 단계, 상기 단계에서 분리된 제 1 패킷의 헤더의 스테이틱 정보, 압축 정보, 및 상기 IP 스트림과 상기 데이터 PLP를 링크시키기 위한 IP-PLP 매핑 정보를 포함하는 커먼 스트림을 커먼 PLP를 통해 출력하는 단계, 상기 데이터 PLP의 데이터와 커먼 PLP의 데이터를 기반으로 신호 프레임 생성하는 단계, 및 상기 신호 프레임을 포함하는 방송 신호를 전송하는 단계를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 방송 신호 송신 장치, 방송 신호 수신 장치, 및 방송 신호 송/수신 장치에서 방송 신호 송수신 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 방송 신호를 송신하는 방송 신호 송신 장치, 방송 신호를 수신하는 방송 신호 수신 장치 및 방송 신호를 송신하고 수신하는 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 모바일 방송 신호를 송신하고 수신하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 아날로그 방송 신호에 대한 송출의 중단 시점이 다가오면서, 디지털 방송 신호를 송수신하기 위한 다양한 기술들이 개발되고 있다. 디지털 방송 신호는 아날로그 방송 신호에 비해 대용량의 비디오/오디오 데이터를 포함할 수 있으며, 비디오/오디오 데이터 외에도 다양한 부가 데이터를 포함할 수 있다.
- [3] 즉, 디지털 방송을 위한 디지털 방송 시스템은 HD(High Definition)급의 영상과 다채널의 음향 및 다양한 부가 서비스를 제공할 수 있다. 다만, 고용량의 데이터 전송을 위한 데이터 전송 효율, 송수신 네트워크의 강인성(robustness) 및 모바일 수신 장비를 고려한 네트워크의 유연성(flexibility)은 여전히 개선해야 하는 과제이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 따라서 본 발명의 목적은 기존의 방송 시스템의 RF 신호를 사용하여 추가적인 주파수 확보없이도, 추가적인 방송 신호를 전송하고 수신할 수 있는 방송 신호 송신 장치, 방송 신호 수신 장치, 그리고 추가적인 방송 신호를 송신하고 수신하는 방법을 제공하는데 있다.
- [5] 본 발명의 다른 목적은 기존의 방송 시스템의 RF 신호를 사용하여 추가적인 주파수 확보없이도, 모바일 방송 신호를 전송하고 수신할 수 있는 방송 신호 송신 장치, 방송 신호 수신 장치, 그리고 모바일 방송 신호를 송신하고 수신하는 방법을 제공하는데 있다.
- [6] 본 발명의 또 다른 목적은 서비스에 해당하는 데이터를 컴포넌트 별로 분류하여 각각의 컴포넌트에 해당하는 데이터를 별개의 PLP(physical layer pipe)로 전송하고, 수신하여 처리할 수 있도록 하는 방송 신호 송신 장치, 방송 신호 수신 장치, 그리고 방송 신호를 송신하고 수신하는 방법을 제공하는데 있다.
- [7] 본 발명의 또 다른 목적은 방송 신호를 서비스하는데 필요한 시그널링 정보를 시그널링하는 방송 신호 송신 장치, 방송 신호 수신 장치, 그리고 방송 신호를 송신하고 수신하는 방법을 제공하는데 있다.

- [8] 본 발명의 또 다른 목적은 수신기 특성에 따라 방송 신호를 수신할 수 있도록 시그널링 정보를 시그널링하는 방송 신호 송신 장치, 방송 신호 수신 장치, 그리고 방송 신호를 송신하고 수신하는 방법을 제공하는데 있다.
- [9] 본 발명의 또 다른 목적은 IP(Internet protocol) 기반으로 방송 신호를 전송할 때 데이터 패킷의 헤더를 압축하여 전송하고 수신기에서 압축을 해제하도록 함으로써, 데이터 패킷의 오버헤드를 줄이는 방송 신호 송신 장치, 방송 신호 수신 장치, 그리고 방송 신호를 송신하고 수신하는 방법을 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

- [10] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호 송신 방법은 액세스 정보에 의해 식별되는 IP (Internet Protocol) 스트림에 포함되는 데이터 패킷들의 헤더를 압축하며, 상기 압축된 데이터 패킷들은 헤더에 스테이틱 정보와 다이나믹 정보를 모두 포함하는 제1 패킷, 헤더에 다이나믹 정보를 포함하는 제2 패킷을 포함하는 단계, 상기 제1 패킷의 헤더로부터 스테이틱 정보를 분리하고, 나머지 부분을 제2 패킷으로 전환하는 단계, 상기 제2 패킷을 포함하는 IP 스트림을 데이터 PLP(physical layer pipe)를 통해 출력하는 단계, 상기 단계에서 분리된 제1 패킷의 헤더의 스테이틱 정보, 압축 정보, 및 상기 IP 스트림과 상기 데이터 PLP를 링크시키기 위한 IP-PLP 매핑 정보를 포함하는 커먼 스트림을 커먼 PLP를 통해 출력하는 단계, 상기 데이터 PLP의 데이터와 커먼 PLP의 데이터를 기반으로 신호 프레임을 생성하는 단계, 및 상기 신호 프레임을 포함하는 방송 신호를 전송하는 단계를 포함한다.
- [11] 상기 전환 단계는 상기 제1 패킷의 헤더로부터 스테이틱 정보를 제거하고, 상기 제1 패킷의 헤더 식별 정보를 제2 패킷의 헤더 식별 정보로 변경함으로써, 상기 제2 패킷으로 전환하는 것을 일 실시예로 한다.
- [12] 상기 제1 패킷의 헤더의 스테이틱 정보, 압축 정보 및 IP-PLP 매핑 정보는 바이너리 타입으로 L2 시그널링 정보에 시그널링된 후 커먼 스트림에 포함되는 것을 일 실시예로 한다.
- [13] 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호 송신 장치는 액세스 정보에 의해 식별되는 IP 스트림에 포함되는 데이터 패킷들의 헤더를 압축하며, 상기 압축된 데이터 패킷들은 헤더에 스테이틱 정보와 다이나믹 정보를 모두 포함하는 제1 패킷, 헤더에 다이나믹 정보를 포함하는 제2 패킷을 포함하는 인코딩부, 상기 제1 패킷의 헤더로부터 스테이틱 정보를 분리하고, 나머지 부분을 제2 패킷으로 전환한 후 상기 제2 패킷을 포함하는 IP 스트림을 데이터 PLP를 통해 출력하는 송신 리플레싱부, 상기 송신 리플레싱부에서 분리된 제1 패킷의 헤더의 스테이틱 정보, 압축 정보, 및 상기 IP 스트림과 상기 데이터 PLP를 링크시키기 위한 IP-PLP 매핑 정보를 포함하는 커먼 스트림을 커먼 PLP를 통해 출력하는 멀티플렉서, 및 상기 데이터 PLP의 데이터와 커먼 PLP의 데이터를 기반으로 신호 프레임을 생성하고, 상기 생성된 신호 프레임을 포함하는 방송 신호를

전송하는 전송부를 포함한다.

발명의 효과

- [14] 본 발명은 송신기에서는 서비스를 구성하는 컴포넌트별로 PLP를 생성하여 전송하도록 하고, 수신기에서는 컴포넌트별로 수신되는 PLP를 식별하고 디코딩할 수 있도록 한다. 이렇게 함으로써 모바일 방송 통신 환경에 유연성있게 대응할 수 있다.
- [15] 본 발명의 송신기에서는 하나의 컴포넌트를 베이스 레이어의 컴포넌트와 적어도 하나의 인헨스먼트 레이어의 컴포넌트로 구분하여 전송하고, 수신기에서는 베이스 레이어의 컴포넌트만을 디코딩하여 기본 화질의 영상을 제공하거나 또는 베이스 레이어의 컴포넌트와 적어도 하나의 인헨스먼트 레이어의 컴포넌트를 디코딩하여 상위 화질의 영상을 제공할 수 있다. 이렇게 함으로써 수신기의 특성에 따라 다양한 화질의 영상을 제공할 수 있다.
- [16] 본 발명은 IP 기반으로 방송 신호를 전송할 때 데이터 패킷의 헤더를 압축하여 전송하고, 수신 시스템에서는 이를 복원할 수 있도록 함으로써, IP 기반의 데이터 패킷의 오버헤드를 줄일 수 있다. 이로 인해 모바일 환경에서 효율적으로 IP 기반의 방송을 지원할 수 있게 된다.
- [17] 특히 본 발명은 압축된 데이터 패킷의 헤더 정보 중 적어도 일부를 커먼 PLP를 통해 전송하도록 함으로써, 데이터 PLP의 오버헤드를 줄일 뿐만 아니라 수신기에서는 어느 시점에 방송 신호를 수신하더라도 압축된 데이터 패킷의 수신 및 디코딩이 가능하다는 장점이 있다. 일 실시예로, 시퀀스 번호를 이용하여 커먼 PLP로 전송된 정보와 데이터 PLP로 전송된 정보의 싱크를 맞추으로써 원래의 신호를 그대로 복구할 수 있다. 다른 실시예로, 초기화 및 리프레쉬(Initialization and Refresh, 이하 IR이라 함) 패킷의 헤더 정보 중 변하지 않는 스테이틱 정보를 L2 시그널링을 통해 아웃-오브-밴드(out-of-band)로 전송함으로써, 별도의 추가적인 압축율을 더 얻을 수 있어 효율적인 IP 스트림 전송 효과를 볼 수 있다.
- [18] 또한 본 발명은 MIMO 시스템을 사용함으로써 데이터 전송 효율을 높이고 방송 신호 송수신의 강인성(Robustness)를 증가시킬 수 있다.
- [19] 따라서 본 발명에 따르면 모바일 수신 장비 또는 인도어 환경에서도 디지털 방송 신호를 오류없이 수신할 수 있는 방송 신호의 송수신 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 본 발명에 따른 슈퍼 프레임 구조의 일 실시예를 보인 도면
- [21] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 신호 프레임의 구조를 보인 도면
- [22] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 PLP 기반의 신호 프레임의 구조를 나타낸 도면
- [23] 도 4의 (a)는 본 발명에 따른 P1 심볼 구조의 일 예를 보인 도면

- [24] 도 4의 (b)는 본 발명에 따른 P1 심볼 제네레이터의 일 실시예를 보인 구성 블록도
- [25] 도 5는 본 발명에 따른 P1 심볼의 구조와 AP1 심볼의 구조의 일 실시예를 보인 도면
- [26] 도 6은 본 발명에 따른 방송 신호 송신 장치의 일 실시예를 보인 구성 블록도
- [27] 도 7은 본 발명에 따른 TS 기반의 방송 신호 송신 방법의 일 실시예를 보인 흐름도
- [28] 도 8은 본 발명에 따른 IP 기반의 방송 신호 송신 방법의 일 실시예를 보인 흐름도
- [29] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 인풋 프리-프로세서의 구성 블록도
- [30] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 인풋 프리-프로세서의 구성 블록도
- [31] 도 11의 (a),(b)는 본 발명에 따른 인풋 프리-프로세서에서 컴포넌트 단위로 PLP를 구성하는 다른 예를 보인 도면
- [32] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 인풋 프로세서의 구성 블록도
- [33] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 인풋 프로세서의 모드 어댑테이션 모듈의 구성 블록도
- [34] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 인풋 프로세서의 스트림 어댑테이션 모듈의 구성 블록도
- [35] 도 15는 본 발명의 제1 실시예에 따른 BICM 인코더의 구성 블록도
- [36] 도 16은 본 발명의 제2 실시예에 따른 BICM 인코더의 구성 블록도
- [37] 도 17은 본 발명에 따른 프레임 빌더의 일 실시예를 보인 구성 블록도
- [38] 도 18은 본 발명에 따른 OFDM 제네레이션의 일 실시예를 보인 구성 블록도
- [39] 도 19는 본 발명에 따른 방송 신호 수신 장치의 일 실시예를 보인 구성 블록도
- [40] 도 20은 본 발명에 따른 OFDM 디모듈레이터의 일 실시예를 보인 구성 블록도
- [41] 도 21은 본 발명에 따른 P1 심볼 검출기의 일 실시예를 보인 구성 블록도
- [42] 도 22는 본 발명에 따른 AP1 심볼 검출기의 일 실시예를 보인 구성 블록도
- [43] 도 23은 본 발명에 따른 프레임 디메퍼의 다른 실시예를 보인 구성 블록도
- [44] 도 24는 본 발명의 제1 실시예에 따른 BICM 디코더의 구성 블록도
- [45] 도 25는 본 발명의 제2 실시예에 따른 BICM 디코더의 구성 블록도
- [46] 도 26은 본 발명에 따른 아웃풋 프로세서의 일 실시예를 보인 구성 블록도
- [47] 도 27은 본 발명에 따른 아웃풋 프로세서의 다른 실시예를 보인 구성 블록도
- [48] 도 28은 본 발명에 따른 방송 신호 수신 장치의 다른 실시예를 보인 구성 블록도
- [49] 도 29는 본 발명에 따른 방송 신호 수신 장치의 또 다른 실시예를 보인 구성 블록도
- [50] 도 30은 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 시스템에 따라 수신기의 용도에 맞는 PLP를 수신하는 과정의 일 실시예를 보인 도면
- [51] 도 31은 본 발명의 일 실시예에 따른 SVC를 사용한 MIMO 전송 시스템 및 방송 신호 송신 방법을 나타낸 도면

- [52] 도 32는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 SVC를 사용한 MIMO 전송 시스템 및 방송 신호 송신 방법을 나타낸 도면
- [53] 도 33은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 SVC를 사용한 MIMO 전송 시스템 및 방송 신호 송신 방법을 나타낸 도면
- [54] 도 34의 (a) 내지 (c)는 본 발명에 따른 베이스 레이어와 인핸스먼트 레이어의 데이터 전송을 위한 신호 프레임의 실시예들을 보인 도면
- [55] 도 35는 본 발명에 따른 P1 시그널링 정보의 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보인 도면
- [56] 도 36은 본 발명에 따른 AP1 시그널링 정보의 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보인 도면
- [57] 도 37은 본 발명에 따른 L1-프리 시그널링 정보의 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보인 도면
- [58] 도 38은 본 발명에 따른 컨피규러블 L1-포스트 시그널링 정보의 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보인 도면
- [59] 도 39는 본 발명에 따른 다이내믹 L1-포스트 시그널링 정보의 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보인 도면
- [60] 도 40은 본 발명에 따른 데이터 패킷의 헤더를 구성하는 IP 헤더의 일 실시예를 보인 도면
- [61] 도 41은 본 발명에 따른 데이터 패킷의 헤더를 구성하는 UDP 헤더의 일 실시예를 보인 도면
- [62] 도 42의 (a),(b)는 본 발명에 따른 RoHC 압축 방법의 일 실시예를 보인 도면
- [63] 도 43은 본 발명에 따른 IP 정보 테이블에 IP-PLP 매핑 정보와 압축 정보가 시그널링되는 일 실시예를 보인 도면
- [64] 도 44는 본 발명에 따른 서비스 어소시에이션 섹션에 IP-PLP 매핑 정보와 압축 정보가 시그널링되는 일 실시예를 보인 도면
- [65] 도 45는 본 발명에 따른 IP 정보 테이블에 IP-PLP 매핑 정보와 압축 정보가 시그널링되는 다른 실시예를 보인 도면
- [66] 도 46은 본 발명에 따른 데이터 패킷을 압축하기 위한 헤더 압축부가 포함된 인풋 프리-프로세서의 일부를 보인 구성 블록도
- [67] 도 47은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 신호 수신 장치의 구성 블록도
- [68] 도 48의 (a) 내지 (c)는 본 발명에 따른 IR 패킷의 헤더 정보와 IR-DYN 패킷의 헤더 정보를 커먼 스트림으로 전송하는 일 실시예를 보인 도면
- [69] 도 49의 (a) 내지 (f)는 본 발명에 따른 시퀀스 번호를 갖는 IR 패킷 헤더와 IR-DYN 패킷 헤더를 기반으로 생성된 SO 또는 FO 패킷 헤더의 일 예를 보인 도면
- [70] 도 50의 (a) 내지 (c)는 본 발명에 따른 방송 신호 수신 장치에서 데이터 PLP와 커먼 PLP로부터 시퀀스 번호를 기반으로 IR 패킷과 IR-DYN 패킷을 복원하는 과정의 일 실시예를 보인 도면

- [71] 도 51은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 신호 송신 장치 및 방송 신호 수신 장치의 구성 블록도
- [72] 도 52는 본 발명에 따른 데이터 패킷의 헤더를 압축하여 전송하는 방법의 일 실시예를 보인 흐름도
- [73] 도 53은 본 발명에 따른 데이터 패킷의 헤더 압축 해제를 수행하는 방법의 일 실시예를 보인 흐름도
- [74] 도 54는 본 발명에 따른 서비스 어소시에이션 섹션에 IP-PLP 매핑 정보와 압축 정보가 시그널링되는 다른 실시예를 보인 도면
- [75] 도 55의 (a) 내지 (c)는 본 발명에 따른 IR 패킷의 헤더 정보와 IR-DYN 패킷의 헤더 정보를 커먼 스트림으로 전송하는 다른 실시예를 보인 도면
- [76] 도 56의 (a) 내지 (c)는 본 발명에 따른 방송 신호 수신 장치에서 데이터 PLP와 커먼 PLP로부터 시퀀스 번호를 기반으로 IR 패킷과 IR-DYN 패킷을 복원하는 과정의 다른 실시예를 보인 도면
- [77] 도 57은 본 발명에 따른 서비스 어소시에이션 섹션에 IP-PLP 매핑 정보와 압축 정보가 시그널링되는 또 다른 실시예를 보인 도면
- [78] 도 58의 (a) 내지 (c)는 본 발명에 따른 IR 패킷의 헤더 정보 중 스테이틱 정보를 커먼 스트림으로 전송하는 일 실시예를 보인 도면
- [79] 도 59의 (a),(b)는 본 발명에 따른 방송 신호 송/수신 장치에서 IR 패킷과 IR-DYN 패킷이 상호 전환되는 일 실시예를 보인 도면
- [80] 도 60의 (a) 내지 (c)는 본 발명에 따른 방송 신호 수신 장치에서 데이터 PLP와 커먼 PLP로부터 IR 패킷을 복원하는 과정의 일 실시예를 보인 도면
- [81] 도 61은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 신호 송신 장치 및 방송 신호 수신 장치의 구성 블록도
- [82] 도 62는 본 발명에 따른 데이터 패킷의 헤더를 압축하여 전송하는 방법의 다른 실시예를 보인 흐름도
- [83] 도 63은 본 발명에 따른 데이터 패킷의 헤더 압축 해제를 수행하는 방법의 다른 실시예를 보인 흐름도
- [84] 도 64는 본 발명에 따른 스테이틱 정보를 포함하는 서비스 어소시에이션 섹션의 신택스 구조에 대한 구체적인 실시예를 보인 도면

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [85] 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.
- [86] 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.

- [87] 본 발명은 종래 방송 시스템, 예컨대 DVB-T2 등의 기존의 지상파 방송 시스템(또는 T2 시스템이라 함)과 RF 주파수 대역을 공유하면서, 추가적인 방송 신호를 송수신할 수 있는 장치 및 방법을 제공하는데 있다. 본 발명에서 추가적인 방송 신호는 확장(또는 인핸스드) 방송 신호 및/또는 모바일 방송 신호가 될 수 있다.
- [88] 본 발명에서 추가적인 방송 신호는 비MIMO(non-MIMO, Multi Input Multi Output) 방식 또는 MIMO 방식으로 처리되어 전송되는 것을 일 실시예로 한다. 상기 비MIMO 방식은 MISO (Multi Input Single Output), SISO (Single Input Single Output) 방식 등이 해당된다.
- [89] 이하에서, MISO 또는 MIMO의 다중 안테나는 설명의 편의를 위해 2개의 안테나를 예로서 설명할 수 있으나, 이러한 본 발명의 설명은 2개 이상의 안테나를 사용하는 시스템에 적용될 수 있다.
- [90] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 추가적인 방송 신호(예를 들면, 모바일 방송 신호)를 전송하기 위한 수퍼 프레임 구조를 나타낸다. 수퍼 프레임은 복수의 신호 프레임들로 구성될 수 있으며, 한 수퍼 프레임에 속하는 신호 프레임들은 동일한 전송 방식에 의해 전송될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 수퍼 프레임은 복수의 T2 프레임(지상파 방송 프레임이라 하기도 한다)과 추가적인 방송 신호를 위한 복수의 비-T2(Non-T2) 프레임으로 구성될 수 있다. 상기 비-T2 프레임은 종래 T2 시스템에서 제공되는 FEF(Future Extension Frame) 파트를 포함할 수 있다. FEF 파트는 연속되지 않고, T2 프레임들 사이에 삽입될 수 있다. 추가적인 방송 신호는 T2 프레임 또는 FEF 파트에 포함되어 전송될 수 있다. 이후 FEF 파트와 FEF는 동일한 의미로 사용한다.
- [91] 본 발명은 FEF를 통해 모바일 방송 신호를 전송하는 경우, 이때의 FEF를 NGH(Next Generation Handheld) 프레임이라 하기로 한다.
- [92] 이때 N개의 T2 프레임마다 1개의 NGH 프레임을 전송할 수도 있고(즉, NGH-T2 프레임 비율 = 1/N 또는 N:1), T2 프레임과 NGH 프레임을 교대로 전송할 수도 있다(즉, NGH-T2 프레임 비율 = 1/2 또는 1:1). 만일 NGH-T2 프레임 비율이 1/N인 경우, 수신기에서 하나의 NGH 프레임을 수신한 후 다음 NGH 프레임을 수신하는데 걸리는 시간은 N개의 T2 프레임에 해당하는 시간이다.
- [93] 한편 본 발명은 방송 서비스를 구성하는 컴포넌트들 중 비디오 컴포넌트를 복수의 비디오 컴포넌트로 구분하여 전송할 수 있다. 예를 들어, 비디오 컴포넌트를 기본 비디오 컴포넌트와 확장 비디오 컴포넌트로 분리하여 전송할 수 있다.

- [94] 본 발명에서 기본 비디오 컴포넌트는 전송 안정성을 높이기 위해 비MIMO(non-MIMO) 방식으로 전송하고, 확장 비디오 컴포넌트는 개선된 쓰루풋(throughput)을 제공하기 위해 MIMO 방식으로 전송하는 것을 일 실시예로 한다.
- [95] 본 발명은 기본 비디오 컴포넌트를 베이스 레이어의 비디오 컴포넌트라 하고, 확장 비디오 컴포넌트를 인헨스먼트 레이어의 비디오 컴포넌트라 하기로 한다. 또한 본 발명은 설명의 편의를 위해, 베이스 레이어의 비디오 컴포넌트를 베이스 레이어의 비디오 데이터(또는 베이스 레이어의 데이터)와 혼용하여 사용하고, 인헨스먼트 레이어의 비디오 컴포넌트를 인헨스먼트 레이어의 비디오 데이터(또는 인헨스먼트 레이어의 데이터)와 혼용하여 사용하기로 한다.
- [96] 본 발명은 SVC(Scalable Video Coding) 방식으로 비디오 데이터를 인코딩하여 베이스 레이어의 비디오 데이터와 인헨스먼트 레이어의 비디오 데이터로 구분하는 것을 일 실시예로 한다. 상기 SVC 방식은 하나의 실시예이며, 확장성(scalability)을 갖는 임의의 비디오 코딩 방법을 사용할 수도 있다.
- [97] 상기 베이스 레이어의 데이터는 기본 화질의 영상을 위한 데이터로서 통신환경에 강인하지만 화질이 낮은 특징이 있으며, 인헨스먼트 레이어의 데이터는 상위 화질의 영상을 위한 추가 데이터로서 고화질의 영상을 제공할 수 있지만 통신 환경에 다소 취약한 특징이 있다.
- [98] 본 발명에서는 지상파 방송을 위한 비디오 데이터가 베이스 레이어의 데이터와 인헨스먼트 레이어의 데이터로 구분될 수도 있고, 모바일 방송을 위한 비디오 데이터가 모바일 방송 통신 환경에 유연성있게 대응하기 위해 베이스 레이어의 데이터와 인헨스먼트 레이어의 데이터로 구분될 수도 있다.
- [99] 수신기에서는 베이스 레이어의 비디오 데이터만을 디코딩하여 기본 화질의 영상을 제공하거나, 베이스 레이어의 비디오 데이터와 인헨스먼트 레이어의 비디오 데이터를 모두 디코딩하여 상위 화질의 영상을 제공할 수 있다.
- [100] 본 발명은 인헨스먼트 레이어의 비디오 데이터는 FEF를 통해 전송하고, 베이스 레이어의 데이터는 T2 프레임 및/또는 FEF를 통해 전송하는 것을 일 실시예로 한다.
- [101] 본 발명에서 오디오 컴포넌트는, 2 채널 또는 2.1 채널과 같은 기본 음향을 제공하기 위한 베이스 레이어의 오디오 컴포넌트 및 5.1 채널 또는 MPEG-Surround와 같은 부가 음향을 제공하기 위한 인헨스먼트 레이어의 오디오 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [102] 본 발명에서 신호 프레임은 T2 프레임, 모바일 방송 신호를 전송하는 FEF(즉, NGH 프레임), 베이스 레이어의 비디오 데이터를 전송하는 T2 프레임, 인헨스먼트 레이어의 비디오 데이터를 전송하는 FEF 중 하나를 지시하는 것을 일 실시예로 한다. 본 발명에서 신호 프레임과 전송 프레임은 동일한 의미로 사용한다.
- [103] 본 발명에서 PLP(physical layer pipe)는 피지컬 레이어에서 식별이 가능한

데이터(또는 스트림)의 단위이다. 또한 PLP는 하나 또는 복수의 서비스를 전달하는 피지컬 레이어 TDM(Time Division Multiplex) 채널로 볼 수 있다. 즉, 각각의 서비스는 다수의 RF 채널을 통해 송수신될 수 있는데, PLP는 이러한 서비스가 전송되는 경로 또는 그 경로를 통해서 전송되는 스트림이다. PLP는 다수의 RF 채널들에 시간적인 간격을 가지고 분포하는 슬롯들에 위치할 수도 있고, 하나의 RF 채널에 시간적인 간격을 가지고 분포할 수도 있다. 그러므로, 신호 프레임은 적어도 하나의 RF 채널에 시간적으로 분포한 PLP를 전송할 수 있다. 다시 말하면, 하나의 PLP는 하나의 RF 채널 또는 다수의 RF 채널들에 시간적으로 분포되어 전송될 수도 있다.

- [104] 본 발명에서는 하나의 서비스가 하나의 PLP로 전송될 수도 있고, 하나의 서비스를 구성하는 컴포넌트들이 구분되어 서로 다른 PLP로 전송될 수도 있다. 만일 하나의 서비스를 구성하는 서비스 컴포넌트들이 구분되어 서로 다른 PLP로 전송된다면, 수신기에서 복수의 컴포넌트들을 모아 하나의 서비스로 결합한다. 본 발명에서 서비스 컴포넌트와 컴포넌트는 동일한 의미로 사용한다.
- [105] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 피지컬 레이어 상의 신호 프레임의 구조를 나타낸다. 상기 신호 프레임은 P1 시그널링 정보 영역(region 또는 part 또는 area), L1 시그널링 정보 영역, PLP 영역을 포함한다. 상기 P1 시그널링 정보 영역은 해당 신호 프레임에서 맨 앞에 할당되며, 그 뒤에 L1 시그널링 정보 영역, PLP 영역이 차례로 할당된다. 본 발명에서는 L1 시그널링 정보 영역에 포함된 정보만을 L1 시그널링 정보라 하기도 하고, P1 시그널링 정보 영역에 포함된 시그널링 정보와 L1 시그널링 영역에 포함된 시그널링 정보를 모두 L1 시그널링 정보라 하기도 한다.
- [106] 도 2에 도시된 바와 같이, P1 시그널링 정보 영역으로 전송되는 P1 시그널링 정보는 신호 프레임(또는 NGH 방송 신호)을 검출하는데 사용되며, 튜닝 정보, 프리앰블 자체를 식별하기 위한 정보를 포함한다.
- [107] 상기 P1 시그널링 정보를 바탕으로 다음의 L1 시그널링 정보를 디코딩하여 PLP의 구조 및 신호 프레임 구성에 대한 정보를 얻는다. 상기 L1 시그널링 정보는 L1-프리 시그널링 정보와 L1-포스트 시그널링 정보를 포함한다. L1-프리 시그널링 정보는 수신기가 L1-포스트 시그널링 정보를 수신하여 디코딩하는데 필요한 정보를 포함한다. L1-포스트 시그널링 정보는 수신기가 PLP에 액세스하는데 필요한 파라미터들을 포함한다. 상기 L1-포스트 시그널링 정보는 다시 컨피규러블(Configurable) L1-포스트 시그널링 정보, 다이내믹(Dynamic) L1-포스트 시그널링 정보, 확장(Extension) L1-포스트 시그널링 정보, CRC 정보를 포함하며, L1 패딩 데이터를 더 포함할 수 있다. 본 발명에서 컨피규러블 L1-포스트 시그널링 정보와 L1-포스트 컨피규러블 시그널링 정보는 같은 의미로 사용된다. 또한 다이내믹 L1-포스트 시그널링 정보와 L1-포스트 다이내믹 시그널링 정보는 같은 의미로 사용된다.
- [108] 한편 상기 신호 프레임에서 PLP 영역은 적어도 하나의 커먼(common) PLP와

적어도 하나의 데이터 PLP로 구성된다.

[109] 커먼 PLP는 PSI/SI(Program and System Information/Signaling Information)을 포함한다.

[110] 구체적으로, 방송신호가 TS 형태이면 상기 커먼 PLP는 NIT(Network Information Table)와 같은 네트워크 정보 또는 PLP 정보, SDT(Service Description Table), EIT(Event Information Table) 및 PMT(Program Map Table)/PAT(Program Association Table)와 같은 서비스 정보를 포함할 수 있다. SDT 및 PMT/PAT와 같은 서비스 정보는 설계자의 의도에 따라 데이터 PLP에 포함되어 전송될 수도 있다. 상기 PAT는 PID가 '0'인 패킷에 의해 전송되는 특수 정보로서, PMT의 PID 정보와 NIT의 PID 정보를 포함한다. 상기 PMT는 프로그램 식별 번호와 프로그램(또는 서비스)을 구성하는 비디오, 오디오 등의 개별 비트 스트림이 전송되는 TS 패킷의 PID 정보, 및 PCR이 전달되는 PID 정보를 포함한다. 상기 NIT는 실제 전송망(즉, 피지컬 네트워크)의 정보를 포함한다. 상기 EIT는 이벤트(또는 프로그램 또는 서비스)에 대한 정보(예를 들어, 제목, 시작 시간 등등)를 포함한다. 상기 SDT는 서비스 명칭이나 서비스 프로바이더와 같은 서비스를 설명하는 정보를 포함한다.

[111] 방송 신호가 IP 포맷이면 상기 커먼 PLP는 INT(IP/MAC notification table)와 같은 IP 정보 테이블을 포함할 수 있다. 또한 상기 커먼 PLP는 부트스트랩과 같은 시작 정보, ESG 또는 SD&S와 같이 서비스 가이드를 위한 메타 데이터를 더 포함할 수도 있다. 본 발명은 커먼 PLP에 포함되는 정보를 L2 시그널링 정보라 호칭할 수 있다.

[112] 즉, L1 시그널링 정보는 방송 신호 수신기에서 신호 프레임 내의 PLP를 처리하는데 필요한 정보를 포함하고, L2 시그널링 정보는 복수개의 PLP에 공통적으로 적용될 수 있는 정보를 포함한다. 그러므로 방송 신호 수신기는 P1 시그널링 정보 영역에 포함된 P1 시그널링 정보를 이용하여 L1 시그널링 정보 영역을 디코딩하여 신호 프레임에 포함된 PLP들의 구조 및 프레임 구성에 대한 정보를 얻을 수 있다. 특히 방송 신호 수신기는 서비스에 포함되는 각 서비스 컴포넌트들이 어떤 PLP를 통해 전송되는지는 L1 시그널링 정보 및/또는 L2 시그널링 정보를 통해 알 수 있다. 그리고 방송 신호 송신기의 BICM 인코더(또는 BICM 모듈이라 함)에서는 방송 신호 수신기에서 디코딩이 가능하도록 방송 서비스와 관련된 시그널링 정보를 인코딩하여 L1/L2 시그널링 정보를 전송할 수 있다. 그리고 방송 신호 수신기의 BICM 디코더에서는 L1/L2 시그널링 정보를 디코딩할 수 있다.

[113] 이때 L1 시그널링 정보가 서비스 컴포넌트들에 대한 정보를 포함하는 경우, 방송 신호 수신기는 신호 프레임을 수신함과 동시에 서비스 컴포넌트들에 대한 정보를 파악하고 적용할 수 있다. 하지만 L1 시그널링 정보 영역의 크기는 제한되어 있으므로 방송 신호 송신기에서 전송할 수 있는 서비스 컴포넌트들에 대한 정보의 양 역시 제한될 수 있다. 따라서 L1 시그널링 정보 영역은 방송 신호

수신기에서 신호 프레임을 수신함과 동시에 서비스의 컴포넌트들에 대한 정보를 파악하고 방송 신호 수신기에 적용할 수 있는 정보들을 전송하는 데에 적합하다.

- [114] 만일 L2 시그널링 정보가 서비스 컴포넌트들에 대한 정보를 포함하는 경우, 방송 신호 수신기는 L2 시그널링 정보의 디코딩이 완료된 후에 서비스 컴포넌트들에 대한 정보를 얻을 수 있다. 따라서 방송 신호 수신기는 신호 프레임을 수신함과 동시에 서비스의 컴포넌트들에 대한 정보를 파악하거나 변경할 수 없다. 단, L2 시그널링 정보를 전송하는 영역의 크기는 L1 시그널링 정보 영역의 크기보다 크므로 다량의 서비스 컴포넌트들에 대한 데이터를 전송할 수 있다. 따라서 L2 시그널링 정보는 서비스 컴포넌트들에 대한 일반적인 정보를 전송하는데 적합하다.
- [115] 본 발명은 L1 시그널링 정보와 L2 시그널링 정보를 함께 사용하는 것을 일 실시예로 한다. 즉, L1 시그널링 정보는 높은 모바일 성능과 고속 데이터 통신 특성 등 PLP 레벨에서 신호 프레임을 수신함과 동시에 변경할 수 있는 정보나 방송신호 전송 중 언제든지 변경될 수 있는 서비스 컴포넌트들의 정보를 포함할 수 있다. 또한 L2 시그널링 정보는 서비스에 포함되는 서비스 컴포넌트들의 정보 및 채널 수신에 대한 일반적인 정보를 포함할 수 있다.
- [116] 한편, 신호 프레임에 포함되는 데이터 PLP는 방송 신호가 TS 포맷이면 오디오, 비디오 및 데이터 TS 스트림을 포함할 수 있다. 또한 TS 기반의 데이터 PLP는 PAT(Program Association Table), PMT(Program Map Table)와 같은 PSI/SI 정보를 포함할 수 있다. 만일 방송 신호가 IP 포맷이면 상기 데이터 PLP는 오디오, 비디오 및 데이터 IP 스트림을 포함할 수 있다. 이때 상기 IP 스트림을 구성하는 IP 패킷들은 RTP(Real Time Protocol) 또는 FLUTE(File Delivery over Unidirectional Transport) 방식으로 패킷화되어 있을 수 있다. 또한 IP 기반의 데이터 PLP는 RTSP (Real Time Streaming Protocol) 방식으로 패킷화된 콘트롤 정보를 포함할 수 있다. 본 발명은 PAT/PMT를 포함하는 데이터 PLP 또는 콘트롤 정보를 포함하는 데이터 PLP를 베이스 PLP(또는 앵커 PLP 또는 SI PLP)라 하기도 한다. 데이터 PLP는 신호 프레임당 하나의 서브 슬라이스에 의해 전송되는 Type1 데이터 PLP와 복수개의 서브 슬라이스에 의해 전송되는 Type2 데이터 PLP를 포함할 수 있다. 본 발명은 설명의 편의를 위해, P개의 데이터 PLP들을 PLP1~PLPp로 표시하기로 한다. 즉, PLP1~PLPp를 통해 오디오, 비디오 및 데이터 스트림 및 PAT/PMT와 같은 PSI/SI 정보(또는 콘트롤 정보)가 전송된다. 도 2의 데이터 PLP들은 스케줄링 및 인터리빙 후를 기준으로 표시한 예이다.
- [117] 본 발명에서 커먼 PLP는 데이터 PLP와도 함께 디코딩이 가능하며, 데이터 PLP는 선택적으로 디코딩될 수 있다. 즉, 커먼 PLP+데이터 PLP는 항상 디코딩이 가능하지만, 데이터 PLP1 + 데이터 PLP2는 경우에 따라 디코딩이 불가능할 수도 있다. 커먼 PLP에 들어가는 정보는 PSI/SI 정보를 포함할 수 있다. 그 외에 보조

데이터(Auxiliary Data)가 상기 신호 프레임에 추가될 수 있다. 또는 CRC 데이터가 상기 신호 프레임에 추가될 수도 있다.

- [118] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 신호 프레임 구조를 심볼 레벨에서 나타낸 도면이다.
- [119] 본 발명에 따른 신호 프레임은 심볼 레벨에서 보면, 프리앰블 영역과 데이터 영역으로 구분된다. 상기 프리앰블 영역은 P1 심볼, 하나 이상의 P2 심볼로 구성되며, 상기 데이터 영역은 복수개의 데이터 심볼들로 구성된다.
- [120] 여기서 P1 심볼은 P1 시그널링 정보를 전송한다. 하나 이상의 P2 심볼은 L1-프리 시그널링 정보, L1-포스트 시그널링 정보, 커먼 PLP에 포함되는 시그널링 정보(즉, L2 시그널링 정보)를 전송한다. 상기 커먼 PLP에 포함되는 시그널링 정보는 데이터 심볼을 통해 전송될 수도 있다. 그러므로, 피지컬 레이어 상의 신호 프레임에서 보면, 프리앰블 영역은 P1 시그널링 정보 영역, L1 시그널링 정보 영역, 그리고 커먼 PLP 영역의 일부 또는 전체를 포함한다. 본 발명에서는 PSI/SI 특히 PAT/PMT를 전송하는 PLP를 베이스 PLP(또는 앵커 PLP 또는 SI PLP)라 하기로 한다.
- [121] 그리고 복수개의 데이터 심볼들을 통해 전송되는 데이터 PLP들은 신호 프레임당 하나의 서브 슬라이스에 의해 전송되는 Type1 데이터 PLP와 복수개의 서브 슬라이스에 의해 전송되는 Type2 데이터 PLP를 포함할 수 있다. 본 발명은 하나의 신호 프레임에 Type1 데이터 PLP와 Type2 데이터 PLP가 모두 존재하는 경우, Type1 데이터 PLP를 먼저 할당하고, 다음에 Type2 데이터 PLP를 할당하는 것을 일 실시예로 한다.
- [122] 상기 Type1 데이터 PLP는 신호 프레임 내에서 하나의 서브 슬라이스를 갖는, 즉 신호 프레임 내에서 하나의 PLP가 한번에 연이어 전송되는 것을 말한다. 예를 들어, 2개의 Type1 데이터 PLP(PLP1, PLP2)를 전송한다고 가정할 경우, 먼저 해당 신호 프레임에 PLP1의 데이터를 모두 할당한 후, PLP2의 데이터를 모두 할당하여 전송한다.
- [123] 상기 Type2 데이터 PLP는 신호 프레임 내에서 두개 이상의 서브 슬라이스를 갖는 PLP를 말한다. 즉, 각 PLP의 데이터를 서브 슬라이스의 수만큼 분할한 후, 각 서브 슬라이스에 분산시켜 전송한다. 예를 들어, 하나의 신호 프레임에 2개의 Type2 데이터 PLP(PLP3, PLP4)가 존재하고, 각각 2개의 서브 슬라이스를 갖는다고 가정할 경우, PLP3의 데이터와 PLP4의 데이터를 각각 2등분하고, 해당 PLP의 2개의 서브 슬라이스에 순차적으로 할당한다. 이때 PLP3을 위한 서브 슬라이스와 PLP4를 위한 서브 슬라이스는 교대로 위치시켜 전송하는 것을 일 실시예로 한다. 본 발명은 높은 시간 다이버시티를 얻기 위하여 Type2 데이터 PLP를 사용한다.
- [124] 본 발명에서 하나의 데이터 PLP는 하나의 서비스에 해당할 수도 있고, 서비스를 구성하는 서비스 컴포넌트들 중 적어도 하나, 예컨대 비디오 컴포넌트(또는 베이스 레이어의 비디오 컴포넌트라 함), 확장 비디오

컴포넌트(또는 인핸스먼트 레이어의 비디오 컴포넌트라 함), 오디오 컴포넌트, 비디오 및 오디오 외의 데이터 컴포넌트에 해당할 수도 있다. 즉, 하나의 데이터 PLP는 하나의 서비스를 전송할 수도 있고, 상기 서비스를 구성하는 복수개의 서비스 컴포넌트들 중 하나 이상을 전송할 수도 있다.

[125] 한편 본 발명은 수신기에서 NGH 프레임과 같은 추가의 방송 신호 프레임을 식별하고 처리할 수 있도록 송신기에서 별도의 시그널링 정보를 전송할 수 있다. 본 발명은 별도의 시그널링 정보를 P1 심볼을 통해 전송하며, 이때의 P1 심볼을 new_system_P1 심볼이라 하기로 한다.

[126] 상기 new_system_P1 심볼은 P1 심볼과 다를 수 있으며, 복수개가 될 수도 있다. 이때 new_system_P1 심볼은 신호 프레임의 시작 위치 즉, 프리앰블 영역 내 첫번째 P2 심볼 전단에 위치하는 것을 일 실시예로 한다. 이 경우 프리앰블 영역은 하나 이상의 new_system_P1 심볼과 하나 이상의 P2 심볼로 구성된다.

[127] 도 4의 (a)는 본 발명에 따른 P1 심볼 구조이다. 도 4의 (a)에서 P1 심볼과 P2 심볼 부분을 프리앰블 영역이라 하고, 바디 영역을 데이터 영역이라 하기로 한다. 상기 데이터 영역은 복수개의 데이터 심볼(또는 데이터 OFDM 심볼이라 함)들로 구성된다.

[128] 도 4의 (a)에서 P1 심볼은 유효(effective) 심볼(A)의 앞쪽 일부와 뒤쪽 일부를 각각 복사하고 +fSH 만큼 주파수 쉬프트한 후 유효 심볼(A)의 앞(C)과 뒤(B)에 위치시켜 생성된다. 본 발명은 C 부분을 프리픽스(prefix)라 하고, B 부분을 포스트픽스(postfix)라 하기로 한다. 즉, P1 심볼은 프리픽스, 유효 심볼, 포스트픽스 부분으로 구성된다. 본 발명은 이러한 P1 심볼 구조를 C-A-B 구조라 하기도 한다. 이때 P1 심볼은 1K OFDM 심볼인 것을 일 실시예로 한다. 그리고 A 부분(TP1A)은 112us의 길이를, C 부분(TP1C)은 59us의 길이를, B 부분(TP1B)은 53us의 길이를 갖는 것을 일 실시예로 한다.

[129] 도 4의 (b)는 본 발명에 따른 P1 심볼의 생성 과정을 보인 P1 심볼 제네레이터의 구성 블록도이다. 도 4의 (b)는 CDS(Carrier Distribution Sequence) 테이블 모듈(000100), MSS(Modulation Signaling Sequence) 모듈(000200), DBPSK(Differential Binary Phase Shift Keying) 매핑 모듈(000300), 스크램블링 모듈(000400), 페딩 모듈(000500), IFFT 모듈(000600), 및 C-A-B 구조 모듈(000700)을 포함한다. 도 4의 (b)의 P1 심볼 제네레이터의 각 블록의 동작을 통해 최종적으로 C-A-B 구조 모듈(000700)에서 도 4의 (a)와 같은 P1 심볼을 출력한다.

[130] 본 발명은 도 4의 (a)의 P1 심볼 구조를 변형하거나 도 4의 (b)의 P1 심볼 제네레이터를 변형시켜 new_system_P1 심볼을 생성하는 것을 일 실시예로 한다. 또는 도 4의 (a)의 P1 심볼 구조와 도 4의 (b)의 P1 심볼 제네레이터를 모두 변형시켜 new_system_P1 심볼을 생성할 수도 있다.

[131] 도 4의 (a)의 P1 심볼을 변형시켜 new_system_P1 심볼을 생성한다면, 다음의 방법들 중 적어도 하나를 사용하여 생성할 수 있다. 일 예로, 프리픽스와

포스트픽스를 위한 주파수 쉬프트(또는 변위라 함) 값(fSH)을 변형시켜 new_system_P1 심볼을 생성할 수 있다. 다른 예로, P1 심볼의 길이(예, TP1C, TP1B의 길이)를 변형시켜 new_system_P1 심볼을 생성할 수 있다. 또 다른 예로, P1 심볼의 길이를 1K에서 512,256,128 등으로 대체하여 new_system_P1 심볼을 생성할 수 있다. 이 경우 P1 심볼 구조에 사용되는 파라미터들(예, fSH, TP1C, TP1B)도 적절하게 수정되어야 한다.

- [132] 도 4의 (b)의 P1 심볼 제네레이터를 변형시켜 new_system_P1 심볼을 생성한다면, 다음의 방법들 중 적어도 하나를 사용하여 생성할 수 있다. 일 예로, CDS 테이블 모듈(000100), MSS 모듈(000200) 및 C-A-B 구조 모듈(000700)으로부터 P1 심볼에 사용되는 액티브 캐리어(active carrier)의 분포를 바꾸는 방법(예를 들어, CDS 테이블 모듈(000100)이 다른 CSS(Complementary Set of Sequence)를 사용하는 방법 등)을 사용하여 new_system_P1 심볼을 생성할 수 있다. 다른 예로, P1 심볼로 전송하는 정보를 위한 패턴을 변형시키는 방법(예를 들어, MSS 모듈(000200)이 다른 CSS를 사용하는 방법 등)등을 사용하여 new_system_P1 심볼을 생성할 수 있다.
- [133] 한편 본 발명은 신호 프레임 특히 NGH 프레임 내 프리앰블 영역에 추가적으로 프리앰블 심볼을 할당할 수도 있다. 본 발명은 설명의 편의를 위해 추가적인 프리앰블 심볼을 AP1 심볼(Additional Preamble symbol)이라 하기로 한다. 본 발명은 매우 낮은 SNR 또는 시간-선택적인 페이딩 조건들에서 모바일 방송(즉, NGH) 신호의 검출 성능을 향상시키기 위해 신호 프레임에 하나 이상의 AP1 심볼을 추가한다.
- [134] 이때 상기 AP1 심볼은 신호 프레임의 프리앰블 영역 내 P1 심볼과 첫번째 P2 심볼 사이에 위치하는 것을 일 실시예로 한다. 즉, P1 심볼과 AP1 심볼이 연속적으로 전송된다. 만일 신호 프레임으로 P2 심볼이 전송되지 않는다면, 상기 AP1 심볼은 신호 프레임의 프리앰블 영역 내 P1 심볼과 첫번째 데이터 심볼 사이에 위치하는 것을 일 실시예로 한다. 다른 실시예로, P1 심볼과 AP1 심볼은 하나의 신호 프레임 내에서 비연속적인 위치에 할당되어 전송될 수도 있다.
- [135] 일 예로, 신호 프레임이 AP1 심볼을 포함한다면, 이때의 신호 프레임의 프리앰블 영역은 P1 심볼, 하나 이상의 AP1 심볼, 하나 이상의 P2 심볼로 구성된다. 그리고 데이터 영역은 복수개의 데이터 심볼들(또는 데이터 OFDM 심볼이라 함)들로 구성된다.
- [136] 상기 AP1 심볼은 전술한 new_system_P1 심볼을 생성하는 실시예에서와 같이 도 4의 (a)의 P1 심볼 구조를 변형하거나 도 4의 (b)의 P1 심볼 제네레이터를 변형시켜 생성하는 것을 일 실시예로 한다. 다른 실시예로, 도 4의 (a)의 P1 심볼 구조와 도 4의 (b)의 P1 심볼 제네레이터를 모두 변형시켜 AP1 심볼을 생성할 수도 있다.
- [137] 본 발명에서와 같이 2개 이상의 프리앰블 심볼을 사용하는 경우 모바일 페이딩 환경에서 발생할 수 있는 버스트 페이딩(burst fading)에 더욱 강인해지고, 신호

검출(signal detection) 성능을 향상시키는 장점을 가진다.

- [138] 도 5는 본 발명에 따른 P1 심볼의 구조와 AP1 심볼의 구조의 일 실시예를 보이고 있다. 도 5는 P1 심볼을 변형시켜 AP1 심볼을 생성하는 예이다.
- [139] 도 5에서, 좌측의 P1 심볼은 유효 심볼(A)의 앞쪽 일부와 뒤쪽 일부를 각각 복사하고 $+f_{SH}$ 만큼 주파수 쉬프트한 후 유효 심볼(A)의 앞(C)과 뒤(B)에 위치시켜 생성된다. 본 발명은 C 부분을 prefix 부분이라 하고, B 부분을 postfix 부분이라 하기로 한다. 즉, P1 심볼은 프리픽스, 유효 심볼, 포스트픽스 부분으로 구성된다.
- [140] 도 5에서, 우측의 AP1 심볼은 유효 심볼(D)의 앞쪽 일부와 뒤쪽 일부를 각각 복사하고 $-f_{SH}$ 만큼 주파수 쉬프트한 후 유효 심볼(D)의 앞(F)과 뒤(E)에 위치시켜 생성된다. 본 발명은 F 부분을 prefix 부분이라 하고, E 부분을 postfix 부분이라 하기로 한다. 즉, AP1 심볼은 프리픽스, 유효 심볼, 포스트픽스 부분으로 구성된다.
- [141] 여기서 P1 심볼과 AP1 심볼에 사용된 두 주파수 쉬프트 값 $+f_{SH}$, $-f_{SH}$ 은 서로 동일하고 부호만 정반대이다. 즉, 주파수 쉬프트는 반대 방향으로 수행된다. 그리고 유효 심볼의 앞에 복사되는 C와 F의 길이는 서로 다르게 설정하고, 또한 유효 심볼의 뒤에 복사되는 B와 E의 길이도 서로 다르게 설정한다. 또는 C와 F의 길이는 다르게 하고, B와 E의 길이는 같게 설정할 수도 있으며, 그 반대로 설정할 수도 있다. 본 발명은 다른 실시예로, P1 심볼의 유효 심볼 길이와 AP1 심볼의 유효 심볼 길이를 다르게 설정할 수도 있다. 또 다른 실시예로, P1 심볼과 다른 CSS(Complementary Set Sequence)가 AP1 내 톤 선택 및 데이터 스크램블을 위해 사용될 수 있다.
- [142] 본 발명은 유효 심볼의 앞에 복사되는 C와 F의 길이는 서로 다르게 설정하고, 유효 심볼의 뒤에 복사되는 B와 E의 길이도 서로 다르게 설정하는 것을 일 실시예로 한다.
- [143] 본 발명에 따른 C,B,F,E 길이는 다음의 수학식 1과 같이 구할 수 있다.
- [144] 수학식 1

$$C \text{의 길이}(T_C) = \{A \text{의 길이}(T_A)/2 + 30\}$$

$$B \text{의 길이}(T_B) = \{A \text{의 길이}(T_A)/2 - 30\}$$

$$F \text{의 길이}(T_F) = \{D \text{의 길이}(T_D)/2 + 15\}$$

$$E \text{의 길이}(T_E) = \{D \text{의 길이}(T_D)/2 - 15\}$$

- [145] 상기 수학식 1에서와 같이 P1 심볼과 AP1 심볼은 주파수 쉬프트 값은 동일하지만 정반대의 부호를 가진다. 또한 C,B의 길이를 설정하기 위해 A의 길이(T_A)/2 값에 더해지거나 빼지는 옵션 값과 F,E의 길이를 설정하기 위해 D의 길이(T_D)/2 값에 더해지거나 빼지는 옵션 값을 서로 다르게 설정한다. 본 발명은

P1 심볼의 옴셋 값은 30으로 설정하고, AP1 심볼의 옴셋 값은 15로 설정하는 것을 일 실시예로 한다. 상기 수치는 본 발명의 이해를 돕기 위한 실시예이며, 이 수치는 당업자에 의해 용이하게 변경될 수 있으므로 본 발명은 상기 수치에 한정되지 않는다.

- [146] 본 발명은 도 5와 같은 구조로 P1 심볼과 AP1 심볼을 생성하여 각 신호 프레임에 삽입함으로써, P1 심볼은 AP1 심볼의 검출 성능을 저하시키지 않고, 반대로 AP1 심볼은 P1 심볼의 검출 성능을 저하시키지 않는다. 또한 P1 심볼과 AP1 심볼의 검출 성능은 거의 동일하다. 그리고 P1 심볼과 AP1 심볼이 비슷한 구조를 가지도록 함으로써, 수신기의 복잡도를 최소화할 수 있다.
- [147] 이때, P1 심볼과 AP1 심볼은 서로 연속적으로 전송될 수도 있고, 또는 신호 프레임 내에서 서로 다른 위치에 할당되어 전송될 수도 있다. 서로 다른 위치에 할당되어 전송되는 경우, 프리앰블 심볼에 대해 높은 타임 다이버시티 효과를 얻을 수 있다. 본 발명은 연속적으로 전송하는 것을 일 실시예로 한다.
- [148] 도 6은 본 발명에 따른 방송 신호 송신 장치(또는 방송 신호 송신기 또는 송신기라 함)의 일 실시예를 보인 구성 블록도이다.
- [149] 도 6에 도시된 바와 같이, 방송 신호 송신 장치는 인풋 프리-프로세서(100000), 인풋 프로세서(100100), BICM 인코더(100200), 프레임 빌더(100300), OFDM 제네레이터(100400)를 포함할 수 있다. 상기 BICM 인코더(100200)는 BICM 모듈이라 하기도 한다.
- [150] 입력 스트림은 TS 스트림 또는 인터넷 프로토콜(IP) 스트림 또는 GSE((General Stream Encapsulation) 스트림(또는 GS 스트림이라 함) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [151] 상기 인풋 프리-프로세서(100000)는 TS 스트림 또는 IP 스트림 또는 GSE 스트림 중 적어도 하나를 입력받아, 강인성을 부여하기 위하여 서비스 단위(또는 서비스 컴포넌트 단위)로 하나 이상의 PLP를 생성한다.
- [152] 상기 인풋 프로세서(100100)는 인풋 프리-프로세서(100000)에서 생성된 하나 이상의 PLP를 포함하는 BB 프레임을 생성한다. 상기 인풋 프로세서(100100)는 서비스에 해당하는 PLP를 입력받은 경우, 이를 서비스 컴포넌트에 해당하는 PLP들로 분리한 후 BB 프레임을 생성할 수도 있다.
- [153] 상기 BICM 인코더(100200)는 전송 채널상의 오류를 정정할 수 있도록 상기 인풋 프로세서(100100)의 출력에 리던던시(redundancy)를 추가하고 인터리빙을 수행한다.
- [154] 상기 프레임 빌더(100300)는 복수개의 PLP들을 셀 단위로 전송 프레임에 매핑하여 전송 프레임(또는 신호 프레임) 구조를 완성한다.
- [155] 상기 OFDM 제네레이터(100400)는 입력 데이터들을 OFDM 변조하여 안테나로 전송할 수 있는 베이스밴드 신호를 생성한다.
- [156] 도 7은 본 발명에 따른 TS를 TS 패킷 단위로 입력받아 컴포넌트별로 분류한 후 컴포넌트 PLP 단위로 송신하는 방법의 일 실시예를 보인 흐름도이다.

- [157] 이를 위해 먼저, PAT/PMT와 같은 PSI/SI 데이터를 만들고, 각 테이블에 PID를 부가한다(S100501). 이때 PAT의 PID는 고정된 값을 갖고, PMT의 PID는 PAT에 시그널링된다. 각 컴포넌트, 즉 비디오, 오디오, 데이터 ES 등의 PID는 PMT에 시그널링된다. 상기 단계 S100501는 인풋 프리-프로세서(100000)에서 수행될 수도 있고, 다른 블록(도시되지 않음)에서 수행되어 인풋 프리-프로세서(100000)로 입력될 수도 있다.
- [158] 상기 인풋 프리-프로세서(100000)는 PSI/SI로부터 획득한 각 컴포넌트의 PID를 이용하여 입력되는 TS 패킷을 필터링하고 미디어 타입(즉, 컴포넌트별)에 따라 TS 패킷들을 분류한다(S100502). 이때 각 컴포넌트별로 분류된 TS에서 다른 컴포넌트가 있던 자리는 널 패킷으로 채운다. 예를 들어, 비디오 TS에서는 실제 비디오 TS 패킷이 아닌 패킷 위치에는 널 패킷을 삽입한다. 널 패킷이 삽입된 각 컴포넌트의 TS(즉, 각 컴포넌트 PLP)들은 인풋 프로세서(100100)로 출력된다.
- [159] 상기 인풋 프로세서(100100)는 인풋 프리-프로세서(100000)에서 출력되는 각 TS에서 유효 패킷 이외의 널 패킷을 삭제하고, 삭제된 위치에 따라 삭제된 널 패킷(Deleted null packet; DNP)의 개수 정보를 삽입한다(S100503). 그리고 각 DNP 바이트 앞에 수신단에서 동기를 맞추기 위한 동기 바이트를 삽입한다. 이어, 상기 인풋 프로세서(100100)는 각 TS를 일정 개수의 비트 단위로 슬라이싱하여 BB 프레임 페이로드에 매핑하고, BB 프레임 페이로드에 BB 헤더를 삽입하여 BB 프레임을 생성한다(S100504).
- [160] 또한 인풋 프로세서(100100)는 복수개의 PLP들을 전송 프레임에 매핑시키기 위한 스케줄링을 수행하며, BB 프레임 내 데이터(즉, 비트 스트림)에 대해 스캐램블을 수행한다(S100505).
- [161] 상기 BICM 인코더(100200)는 전송 채널상의 오류를 정정할 수 있도록 상기 인풋 프로세서(100100)의 출력에 리던던시(redundancy)를 추가하고 인터리빙을 수행한다(S100506).
- [162] 상기 프레임 빌더(100300)는 BICM 인코더(100200)에서 출력되는 복수개의 PLP들을 스케줄링 정보에 따라 셀 단위로 전송 프레임에 매핑하여 전송 프레임(또는 NGH 프레임) 구조를 완성한다(S100507). 상기 OFDM 제네레이터(100400)는 전송 프레임 내 데이터들을 OFDM 변조하여 안테나로 전송한다(S100508).
- [163] 도 8은 본 발명에 따른 IP 스트림을 IP 패킷 단위로 입력받아 컴포넌트별로 분류한 후 컴포넌트 PLP 단위로 송신하는 방법의 일 실시예를 보인 흐름도이다.
- [164] 이를 위해 IP 서비스 정보를 포함하는 IP 패킷들을 만든다(SS100601). 상기 IP 서비스 정보는 네트워크 정보를 시그널링하는 NIT를 포함할 수도 있고, 리스트된 IP 어드레스를 포함하는 INT를 포함할 수도 있다. 상기 IP 서비스 정보는 바이너리 타입이며, FLUTE 인코딩이나 RTP 인코딩은 생략된다. 상기 IP 서비스 정보는 커먼 PLP로 전송된다.
- [165] 또한 시작을 위한 부트스트랩 정보, 서비스 가이드를 위한 메타 데이터, 데이터

서비스들을 위한 데이터를 만든 후(S100602), FLUTE 세션으로 인코딩하여 IP 패킷 형태로 출력한다(S100603). 그리고 RTP 미디어 타입을 기반으로 오디오/비디오(A/V) 컴포넌트들을 구분하고(S100604), 구분된 각 컴포넌트들을 FLUTE 세션 또는 RTP 세션으로 인코딩하여 IP 패킷 형태로 출력한다(S100605).

[166] 상기 단계들 S100601~S100605는 인풋 프리-프로세서(100000)에서 수행될 수도 있고, 다른 블록(도시되지 않음)에서 수행되어 인풋 프리-프로세서(100000)로 입력될 수도 있다.

[167] 상기 인풋 프로세서(100100)는 FLUTE 인코딩이나 RTP 인코딩된 IP 패킷들 또는 FLUTE 인코딩과 RTP 인코딩을 바이패스하는 IP 패킷들로 바로 PLP들을 만든다(S100606). 즉, GSE 인캡슐레이팅 과정을 생략함으로써, 오버헤드를 줄일 수 있다.

[168] 그리고 상기 인풋 프로세서(100100)는 각 PLP의 IP 스트림을 일정 개수의 비트 단위로 슬라이싱하여 BB 프레임 페이로드에 매핑하고, BB 프레임 페이로드에 BB 헤더를 삽입하여 BB 프레임을 생성한다(S100607).

[169] 또한 상기 인풋 프로세서(100100)는 복수개의 PLP들을 전송 프레임에 매핑시키기 위한 스케줄링을 수행하며, BB 프레임 내 데이터(즉, 비트 스트림)에 대해 스캐램블을 수행한다(S100608).

[170] 상기 BICM 인코더(100200)는 전송 채널상의 오류를 정정할 수 있도록 상기 인풋 프로세서(100100)의 출력에 리던던시(redundancy)를 추가하고 인터리빙을 수행한다(S100609).

[171] 상기 프레임 빌더(100300)는 BICM 인코더(100200)에서 출력되는 복수개의 PLP들을 스케줄링 정보에 따라 셀 단위로 전송 프레임에 매핑하여 전송 프레임(또는 NGH 프레임) 구조를 완성한다(S100610). OFDM 제네레이터(100400)는 전송 프레임 내 데이터들을 OFDM 변조하여 안테나로 전송한다(S100611).

[172] 다음은 도 6의 방송 신호 송신 장치의 각 블록에 대해 상세히 설명하기로 한다.

[173] 본 발명에 따른 인풋 프리-프로세서(100000)는 전송한 바와 같이 서비스에 해당하는 데이터를 컴포넌트 별로 분류하여 각각의 컴포넌트에 해당하는 데이터를 별개의 PLP로 전송할 수 있도록 데이터를 처리하는 것을 일 실시예로 한다.

[174] 본 발명에 따른 방송 신호 송신 장치는 하나 이상의 서비스를 PLP 단위로 전송할 수도 있으나, 하나의 서비스에 포함되는 컴포넌트들을 분리하여 PLP 단위로 전송할 수도 있다. 이러한 경우 방송 신호 수신 장치에서는 각각의 컴포넌트를 포함하는 PLP들을 식별하여 처리하여야 하나의 서비스를 제공할 수 있으며, 이를 위해서 본 발명에 따른 인풋 프리-프로세서(100000)는 컴포넌트 단위로 데이터를 처리한다.

[175] 본 발명은 TS 형태의 스트림을 입력받아 PLP를 생성하는 경우와 IP 형태의 스트림을 입력받아 PLP를 생성하는 예를 나누어 설명하기로 한다.

- [176] 도 9는 TS 형태의 스트림을 입력받는 인풋 프리-프로세서의 일 실시예를 보인 본 발명의 구성 블록도이다.
- [177] 도 9의 인풋 프리-프로세서는 PID 필터(101010), PSI/SI 컨트롤러(101020), PSI/SI 디코더(101030), PSI/SI 수정(modifying)/생성(generating) 모듈(101040), PSI/SI 머저(101050), PAT/PMT 머저(merger; 101070), 컴포넌트 머저들(101090, 101110) 및 널 패킷 삽입(inserting) 모듈들(101060, 101080, 101100, 101120)을 포함한다.
- [178] 인풋 프리-프로세서는 TS에 포함된 TS 패킷들을 컴포넌트별로 구분하여 각각 다른 PLP로 출력한다. 여기서, 각 TS 패킷은 헤더와 페이로드로 구성되며, 상기 헤더는 페이로드의 데이터가 어떤 데이터인지를 알려주는 패킷 식별자(Packet Identifier; PID)를 포함한다. 상기 페이로드는 전송하고자 하는 비디오 엘리멘터리(Elementary Stream; ES), 오디오 ES, 데이터 ES, PSI/SI ES 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 그리고 커먼 PLP에 포함된 정보는 L2 시그널링 정보 또는 L2 정보/데이터라고 지칭할 수도 있고, L1 시그널링 정보는 L1 정보라 지칭할 수도 있다.
- [179] 본 발명은 비디오 컴포넌트가 베이스 레이어의 비디오 컴포넌트와 인헨스먼트 레이어의 비디오 컴포넌트로 구분되는 경우, 베이스 레이어의 비디오 컴포넌트를 포함하는 TS 패킷의 PID와 인헨스먼트 레이어의 비디오 컴포넌트를 포함하는 TS 패킷의 PID는 서로 다른 것을 일 실시예로 한다.
- [180] 즉, PID 필터(101010)는 TS에 포함된 TS 패킷들을 PID를 사용하여 필터링해 해당 PLP 경로로 출력한다. TS 패킷에는 각각의 컴포넌트들을 구분할 수 있는 PID가 할당되어 있으므로, PID 필터(101010)는 PID로 각각의 컴포넌트에 해당하는 TS 패킷들을 식별하여 별도의 PLP 경로로 출력할 수 있다. 다만 이렇게 필터링을 수행하기 위해서는 PID 정보를 알아야 하므로, PID 필터(101010)는 먼저 TS 패킷에 포함된 PSI/SI를 필터링한다. PSI/SI 디코더(101030)는 PID 필터(101010)에서 필터링된 PSI/SI 정보를 디코딩하여 PID 정보를 획득한다. 일 예로, PID가 '0'으로 고정된 PAT는 PMT의 PID 정보와 NIT의 PID 정보를 포함하고, PMT는 서비스를 구성하는 각 컴포넌트에 해당하는 비디오, 오디오, 데이터 ES 등의 PID 정보를 포함한다.
- [181] 그리고 PSI/SI 컨트롤러(101020)는 상기 PSI/SI 디코더(101030)에서 획득된 PID 정보를 사용하여 PID 필터(101010)를 제어하여, PID 별로 원하는 컴포넌트에 해당하는 데이터를 필터링하여 출력할 수 있게 한다. TS에 포함된 PSI/SI는 기설정된 PID로 전송되므로, 별도의 PID 필터(101010)의 설정 없이 바로 필터링하여 처리가 가능하다.
- [182] 이와 같이 상기 PID 필터(101010)는 TS 패킷을 컴포넌트별로 필터링하여 각각의 PLP 경로로 출력한다. 예를 들면, 비디오 컴포넌트에 해당하는 TS 패킷, 오디오 컴포넌트에 해당하는 TS 패킷, 데이터 컴포넌트에 해당하는 TS 패킷을 해당 컴포넌트 머저(101090, 101110)로 출력하고, 컴포넌트 머저(101090,

101110)는 입력되는 TS 패킷들을 머징하여 각 컴포넌트 PLP를 구성한다. 일 예로, 상기 컴포넌트 머저(101090)는 베이스 레이어의 비디오 컴포넌트에 해당하는 TS 패킷들만을 입력받을 수 있고, 베이스 레이어의 비디오 컴포넌트에 해당하는 TS 패킷들과 인헨스먼트 레이어의 비디오 컴포넌트에 해당하는 TS 패킷들을 입력받아 머징하여 하나의 컴포넌트 PLP를 구성할 수도 있다. 또한, 상기 PID 필터(101010)에서 필터링되어 출력되는 PAT/PMT를 포함하는 TS 패킷들은 PAT/PMT 머저(101070)로 출력되어 머징된다.

[183] 이렇게 컴포넌트 별로 PLP를 구성하는 경우, 수신기에서는 채널을 스캔하여도 하나의 서비스에 해당하는 데이터를 모두 검색하지 못할 수도 있다. 즉, 서비스별로 PLP를 구성하여 PSI/SI로 식별하는 방식과 달리, 본 발명에서는 서비스를 구성하는 컴포넌트별로 PLP를 구성하므로 PSI/SI가 포함되지 않는 컴포넌트 PLP가 존재할 수 있기 때문이다. 따라서, 본 발명에서는 서비스를 구성하는 컴포넌트 PLP들을 찾을 수 있도록, 서비스를 구성하는 컴포넌트 PLP들 중에 임의의 PLP에 PAT/PMT와 같은 PSI/SI를 추가하며, 이러한 PAT/PMT와 같은 서비스 구성 정보를 갖는 컴포넌트 PLP를 베이스 PLP(또는 앵커 PLP 또는 SI PLP)라고 지칭하도록 한다. 수신기에서는 베이스 PLP를 스캔하여 디코딩하면 서비스를 제공하기 위한 나머지 컴포넌트 PLP들에 대한 정보를 알 수 있으므로, 상술한 문제점을 해결할 수 있다.

[184] PSI/SI 수정/생성 모듈(101040)은 NIT, SDT 등 수정하거나 추가하여야 하는 PSI/SI를 수정 또는 생성하여 출력한다. 예를 들면, 상술한 컴포넌트 PLP 구조에서 베이스 PLP가 서비스 구성에 대한 정보를 포함하므로, 이러한 서비스 구성에 대한 정보 또는 베이스 PLP에 대한 정보를 시그널링할 필요가 있다. 인포 프리-프로세서는, 베이스 PLP에 대한 정보를 L1 시그널링 정보와 L2 시그널링 정보(커먼 PLP) 중 적어도 하나에 시그널링할 수 있다. L2 시그널링 정보에 베이스 PLP에 대한 정보를 시그널링하는 경우, PSI/SI 수정/생성 모듈(101040)은 베이스 PLP에 대한 정보를 NIT/SDT_other 또는 PAT/PMT에 시그널링할 수 있다. 베이스 PLP에 대한 정보는 베이스 PLP를 검색하기 위한 정보, 베이스 PLP를 추출하여 디코딩하는데 필요한 정보, 베이스 PLP에서 포함하는 서비스 구성에 대한 PAT/PMT에 대한 정보 등을 포함할 수 있다. 또한 SVC, MPEG 서라운드 등 고화질/고음질 서비스를 위한 컴포넌트에 관한 정보는 L1 시그널링 정보에 시그널링하는 것을 일 실시예로 한다.

[185] SDT는 SDT_actual과 SDT_other을, EIT는 EIT_actual과 EIT_other로 각각 나타낼 수 있다. SDT_actual/EIT_actual은 각각 해당 정보가 나타내는 서비스/이벤트가 현재 프레임 또는 TS에 포함되는 서비스/이벤트임을 나타내고, SDT_other/EIT_other는 다른 프레임 또는 다른 TS에 포함되는 서비스/이벤트임을 나타낸다. TS에서 추출된 PSI/SI가 커먼 PLP에 포함하는 경우, PSI/SI 수정/생성 모듈(101040)은 SDT_actual을 SDT_other로 또는 EIT_actual을 EIT_other로 수정할 수도 있다.

- [186] PSI/SI 머저(101050)는 PSI/SI 수정/생성 모듈(101040)로부터 출력되는 시그널링 정보 및 PID 필터(101010)로부터 출력되는 시그널링 정보를 머징한다.
- [187] 널 패킷 삽입 모듈들(101060, 101080, 101100, 101120)은 TS에서 각 컴포넌트들이 동기를 유지할 수 있도록 다른 컴포넌트가 있던 자리에 널 패킷을 삽입한다. 이렇게 하면, 널 패킷 삽입 모듈(101060)에서는 커먼 PLP가 출력되고, 널 패킷 삽입 모듈(101080)에서는 베이스 PLP가 출력된다. 그리고 널 패킷 삽입 모듈(101100, 101120)에서는 해당 컴포넌트 PLP가 출력되는데, 이때의 컴포넌트는 비디오 컴포넌트, 오디오 컴포넌트, 데이터 컴포넌트 등이 될 수 있다.
- [188] 도 9에서 도시한 바와 같이, 인풋 프리-프로세서는 입력되는 TS 데이터 중 NIT/SDT/EIT와 같은 PSI/SI를 포함하는 데이터는 커먼 PLP 경로로, PAT/PMT와 같은 서비스 구성 정보를 포함하는 컴포넌트 PLP에 해당하는 데이터는 베이스 PLP 경로로, 이외의 각 컴포넌트에 해당하는 데이터는 해당 컴포넌트 PLP 경로로 출력할 수 있으며, 이렇게 각각의 PLP 경로에 해당하는 데이터를 PLP 데이터 또는 PLP라고 지칭할 수도 있다.
- [189] 인풋 프리-프로세서는 이렇게 구성된 컴포넌트들에 대한 정보를 L1 시그널링 정보에 시그널링하여, 수신기 타입에 따라 PLP 단위로 컴포넌트를 추출할 수 있도록 한다. 다시 말해, 수신기 타입에 따라 서비스의 종류를 선택하면, 그 수신기는 그 서비스에 해당하는 컴포넌트들을 처리하여야 한다. 본 발명에서는 컴포넌트 별로 PLP가 구성되므로, 이러한 PLP 구조에 대한 정보가 L1 시그널링 정보에 포함되어야 수신기는 서비스에 해당하는 컴포넌트들을 추출하여 처리할 수 있다. 따라서, 인풋 프리-프로세서는 컴포넌트 PLP 구조에 대한 정보가 L1 시그널링 정보에 시그널링되도록 제어할 수 있다.
- [190] 이하에서는 IP 스트림 형태의 데이터를 처리하는 인풋 프리-프로세서에 대하여 설명하도록 한다.
- [191] IP 스트림의 경우, 상술한 실시예에서와 달리 컴포넌트에 해당하는 데이터들은 IP 패킷 단위로 구분될 수 있다. 그리고 TS에서의 PSI/SI는 IP 서비스 정보에 해당할 수 있으며, IP 서비스 정보는 ESG(Electronic Service Guide; ESG) 정보, 프로바이더 정보, 부트 스트랩 정보 등을 포함할 수 있다. ESG 정보는 서비스 컴포넌트의 IP 어드레스 정보, 포트 넘버 정보 등을 포함할 수 있으며 메타 데이터라 칭한다. 본 발명의 실시예에서, IP 스트림은 GSE(Generic Stream Encapsulation) 스트림 단위로 입/출력될 수도 있다.
- [192] 도 10은 IP 형태의 스트림을 입력받는 인풋 프리-프로세서의 일 실시예를 보인 본 발명의 구성 블록도이다.
- [193] 도 10의 인풋 프리-프로세서(100000)는 UDP/IP 필터(106010), IP 서비스 컨트롤러(106020), IP 서비스 정보 디코더(106030), IP 서비스 정보 수정(modifying)/생성(generating) 모듈(106040), IP 스트림 머저(106050), GSE 인캡슐레이팅 모듈들(106060, 106080, 106100, 106120), 컴포넌트 머저들(106070,

106090, 106110) 및 GSE 디캡슐레이팅 모듈(106130)을 포함한다.

- [194] 도 10의 인풋 프리-프로세서(100000)는 GSE 스트림 또는 IP 스트림을 입력받아 스트림에 포함된 데이터를 컴포넌트별로 구분하여 각각 다른 PLP로 출력한다. 이때, IP 서비스 정보를 포함하는 PLP를 커먼 PLP라고 부르며, 커먼 PLP는 L2 시그널링 정보 또는 L2 정보/데이터라고 지칭할 수도 있다. L1 시그널링 정보는 L1 정보라 지칭할 수도 있다.
- [195] 본 발명에서 GSE 스트림은 GSE 디캡슐레이션 모듈(106130)로 입력되고, IP 스트림은 UDP/IP 필터(106010)로 입력된다. 상기 GSE 디캡슐레이션 모듈(106130)은 GSE 스트림에 GSE 디캡슐레이션을 수행하여 IP 스트림을 추출한 후 UDP/IP 필터(106010)로 출력한다.
- [196] 상기 UDP/IP 필터(106010)는 IP 스트림에 포함된 IP 패킷들을 UDP 포트 번호와 IP 어드레스 등을 사용하여 컴포넌트별로 필터링해 출력할 수 있다. IP 스트림에 포함된 각각의 컴포넌트들의 IP 패킷에는 각각의 UDP 포트 번호와 IP 어드레스가 할당되어 있으므로, UDP/IP 필터(106010)는 UDP 포트 번호와 IP 어드레스로 각각의 컴포넌트에 해당하는 IP 패킷을 식별하여 별도의 PLP 경로로 출력할 수 있다. 이하에서, 이러한 UDP 포트 번호 및 IP 어드레스를 어드레스 또는 어드레스 정보라고 지칭할 수 있다.
- [197] 다만 이렇게 필터링을 수행하기 위해서는 UDP 포트 번호 및 IP 어드레스를 알아야 하므로, 상기 UDP/IP 필터(106010)는 먼저 IP 스트림에 포함된 IP 서비스 정보를 필터링하고, 상기 IP 서비스 정보 디코더(106030)는 상기 UDP/IP 필터(106010)에서 필터링된 IP 서비스 정보를 디코딩하여 어드레스 정보를 획득한다. 이때 어드레스 정보는 IP 서비스 정보 중 ESG 정보로부터 획득될 수 있다. 그리고 IP 서비스 컨트롤러(106020)는 상기 IP 서비스 정보 디코더(106030)에서 획득된 어드레스 정보를 사용하여 UDP/IP 필터(106010)를 제어, 어드레스 별로 원하는 컴포넌트에 해당하는 IP 패킷을 필터링하여 출력할 수 있다. IP 스트림에 포함된 IP 서비스 정보는 기설정된 어드레스로 전송되므로, 별도의 UDP/IP 필터(106010)의 설정 없이 바로 필터링하여 처리가 가능하다.
- [198] 상기 UDP/IP 필터(106010)는 IP 스트림에 포함된 IP 패킷들을 컴포넌트별로 필터링한 후 각각의 PLP 경로를 통해 해당 컴포넌트 머저로 출력한다. 예를 들면, 비디오 컴포넌트에 해당하는 IP 패킷들은 컴포넌트 머저(106070)로 출력하고, 오디오 컴포넌트에 해당하는 IP 패킷들은 컴포넌트 머저(106090)로 출력하며, 데이터 컴포넌트에 해당하는 IP 패킷들은 컴포넌트 머저(106110)로 출력한다. 상기 컴포넌트 머저들(106070, 106090, 106110)은 해당 컴포넌트의 IP 패킷들을 머징한다. 만일 인풋 프리-프로세서로 입력된 스트림이 GSE 형태라면 상기 컴포넌트 머저들(106070, 106090, 106110)의 출력은 각 GSE 인캡슐레이팅 모듈(106080, 1061000, 106120)에서 GSE 인캡슐레이팅된 후 GSE 스트림으로 출력되고, IP 형태라면 GSE 인캡슐레이팅 과정이 생략될 수 있다.
- [199] 이렇게 컴포넌트 별로 PLP를 구성하는 경우, 수신기에서는 채널을 스캔하여도

하나의 서비스에 해당하는 데이터를 모두 검색하지 못할 수도 있다. 즉, 서비스별로 PLP를 구성하여 IP 서비스 정보로 식별하는 방식과 달리, 본 발명에서는 서비스에 해당하는 컴포넌트별로 PLP를 구성하므로 IP 서비스 정보가 포함되지 않는 컴포넌트 PLP가 존재할 수 있기 때문이다. 따라서, 본 발명에서는 서비스에 해당하는 컴포넌트 PLP들을 찾을 수 있도록, IP 서비스 정보에 서비스 구성 정보를 추가한다.

- [200] IP 서비스 정보 수정/생성 모듈(106040)은 ESG 정보, 서비스 프로바이더 정보, 부트 스트랩 정보 등 수정하거나 추가하여야 하는 IP 서비스 정보를 수정 또는 생성하여 출력한다. 예를 들면, ESG 정보에 컴포넌트 별로 PLP를 구성하는 서비스 구성 정보를 시그널링할 수 있다.
- [201] IP 스트림 머지(106050)는 IP 서비스 정보 수정/생성 모듈(106040)에서 수정/생성된 IP 서비스 정보와 수정이 필요없는 부가 정보와 같은 IP 서비스 정보를 머징하여 커먼 PLP 경로로 출력한다.
- [202] 본 실시예에서, IP 스트림은 IP 패킷 단위로 각각의 IP 어드레스 및 UDP 포트 넘버가 할당되므로, 도 9에서와 같은 널 패킷 삽입 모듈들은 생략될 수 있다. 즉, IP 기반에서는 TS 기반과 다르게, 널 패킷 삽입 및 삭제 과정을 거치지 않고 직접 PLP를 구성한다. 이는 IP 스트림에는 널 패킷이 없기 때문이다.
- [203] 도 10에서 도시한 바와 같이, 인풋 프리-프로세서는 IP 스트림(또는 GSE 스트림)을 입력받아 IP 서비스 정보를 포함하는 데이터를 커먼 PLP 경로로, 각 컴포넌트에 해당하는 데이터를 컴포넌트 PLP 경로로 출력할 수 있으며, 이렇게 각각의 PLP 경로에 해당하는 데이터를 PLP 데이터 또는 PLP라고 지칭할 수도 있다.
- [204] 인풋 프리-프로세서는 이렇게 구성된 컴포넌트들에 대한 정보를 L1 시그널링 정보에 시그널링하여, 수신기 타입에 따라 PLP 단위로 컴포넌트를 추출할 수 있도록 한다. 즉, 수신기에 따라 서비스의 종류를 선택하면, 수신기는 그 서비스에 해당하는 컴포넌트들을 처리하여야 한다. 본 발명에서는 컴포넌트 별로 PLP가 구성되므로, 이러한 PLP 구조에 대한 정보를 L1 시그널링 정보에 시그널링함으로써, 수신기는 서비스에 해당하는 컴포넌트들을 추출하여 처리할 수 있게 된다. 따라서, 인풋 프리-프로세서는 컴포넌트 PLP 구성에 대한 정보를 생성하여 L1 시그널링 정보에 포함되도록 제어할 수 있다.
- [205] 도 11의 (a) 내지 (c)는 본 발명의 따른 인풋 프리-프로세서에서 컴포넌트 단위로 PLP를 구성하는 다른 실시예를 나타낸 도면이다.
- [206] 도 11의 (a)에서, IP 패킷들로 구성되는 IP 스트림(107010)은 도 10에서 인풋 프리-프로세서의 UDP/IP 필터(106010)로 입력되는 IP 스트림을 나타내며, 각 IP 패킷은 오디오 컴포넌트의 데이터, 비디오 컴포넌트의 데이터, 데이터 컴포넌트의 데이터 및 IP 서비스 정보 컴포넌트의 데이터 중 하나를 포함한다.
- [207] 도 11의 인풋 프리-프로세서는 IP 스트림(107010)에 포함된 IP 패킷들에 상술한 프리 프로세싱을 수행하여, 컴포넌트별로 구분한 후 다른 PLP 경로로 출력한다.

- [208] 예를 들어, 도 11의 (b)에서 NIT, INT, 부트 스트랩, ESG 정보를 포함하는 IP 패킷들은 커먼 PLP 경로로 출력하여 커먼 IP 스트림(107020, IP_Common)을 구성하고, 비디오 컴포넌트의 데이터를 포함하는 IP 패킷들은 비디오 컴포넌트 PLP 경로로 출력하여 비디오 컴포넌트 IP 스트림(107030, IP_Video)을 구성한다. 또한 오디오 컴포넌트의 데이터를 포함하는 IP 패킷들은 오디오 컴포넌트 PLP 경로로 출력하여 오디오 컴포넌트 IP 스트림(107040, IP_Audio)을 구성하고, 데이터 컴포넌트의 데이터를 포함하는 IP 패킷들은 데이터 컴포넌트 PLP 경로로 출력하여 데이터 컴포넌트 IP 스트림(107050, IP_Data)을 구성한다. 다른 예로, 2개 이상의 컴포넌트들의 데이터를 포함하는 IP 패킷들이 하나의 PLP 경로로 출력되어 하나의 IP 스트림을 구성할 수도 있다. 또 다른 예로, 복수개의 서비스의 특정 컴포넌트의 데이터를 포함하는 IP 패킷들이 하나의 PLP 경로로 출력되어 하나의 IP 스트림을 구성할 수도 있다. 이때 IP 기반에서는 TS 기반과 다르게, 널 패킷 삽입 및 삭제 과정을 거치지 않고 직접 PLP를 구성한다. 이는 IP 스트림에는 널 패킷이 없기 때문이다.
- [209] 본 발명은 설명의 편의를 위해 도 11의 (c)와 같이 커먼 IP 스트림(107020)을 커먼 PLP(또는 PLP 데이터)라 호칭할 수 있으며, 비디오 컴포넌트 IP 스트림(107030)을 비디오 컴포넌트 PLP(또는 PLP 데이터)라 호칭할 수 있다. 또한 오디오 컴포넌트 IP 스트림(107040)을 오디오 컴포넌트 PLP(또는 PLP 데이터)라 호칭할 수 있으며, 데이터 컴포넌트 IP 스트림(107050)을 데이터 컴포넌트 PLP(또는 PLP 데이터)라 호칭할 수 있다.
- [210] 도 11의 각 PLP 경로의 IP 스트림들은 IP 스트림의 특성상 동기나 순서(order)를 유지할 필요는 없다.
- [211] 상기 인풋 프리-프로세서(100000)의 출력은 인풋 프로세서(100100)로 출력된다.
- [212] 본 발명에서 TS 또는 IP 또는 GSE 스트림들은 인풋 프리 프로세서(100000) 또는 인풋 프로세서(100100)를 통해 독립적으로 처리될 $n+1$ 개의 스트림으로 변환될 수 있다. 이때 독립적으로 처리될 스트림은 여러 개의 서비스 컴포넌트들을 포함하는 완전한 TS 스트림이 될 수도 있고, 하나의 서비스 컴포넌트 (예를 들면 비디오 혹은 오디오 등)만을 포함하는 최소 단위의 TS 스트림이 될 수도 있다. 같은 방식으로 여러 개의 서비스 컴포넌트들을 포함하는 완전한 GSE 스트림 혹은 하나의 서비스 컴포넌트만을 포함하는 GSE 스트림이 될 수도 있다. 같은 방식으로 여러 개의 서비스 컴포넌트들을 포함하는 완전한 IP 스트림 혹은 하나의 서비스 컴포넌트만을 포함하는 IP 스트림이 될 수도 있다.
- [213] 도 12는 본 발명에 따른 방송 신호 송신 장치의 인풋 프로세서(100100)의 일 실시예를 보인 구성 블록도이다.
- [214] 도 12는 인풋 스트림이 1개인 경우 인풋 프로세서(100100)의 일 실시예를 도시하고 있다. 인풋 스트림이 1개인 경우 인풋 프로세서(100100)는 인풋 인터페이스 모듈(110100), CRC-8 인코더(110200), BB 헤더 삽입기(110300), 패딩

삽입기(110400) 및 BB 스크램블러(110500)를 포함할 수 있다. 도 12에서 설명의 편의를 위해, 인풋 인터페이스 모듈 (110100), CRC-8 인코더(110200) 및 BB 헤더 삽입기(110300)를 모드 어댑테이션 모듈이라 하고, 패딩 삽입기(110400) 및 BB 스크램블러(110500)를 스트림 어댑테이션 모듈이라 하기로 한다.

- [215] 상기 인풋 인터페이스 모듈(110100)은 입력 스트림을 뮷단의 BICM 인코더(100200)에서 FEC(BCH/LDPC) 인코딩을 수행하기 위한 논리적 단위(internal logical-bit format)로 매핑한다. 즉, 상기 인풋 인터페이스 모듈(110100)은 입력 스트림을 BB(Baseband or Broadband) 프레임을 생성하기 위해 필요한 개수의 비트수 단위로 슬라이싱하여 BB 프레임 페이로드에 매핑한다. 상기 CRC-8 인코더(110200)는 상기 인터페이스 모듈(110100)에서 출력되는 BB 프레임 페이로드에 대해 CRC 인코딩을 수행하며, 상기 BB 헤더 삽입기(110300)는 CRC 인코딩이 수행된 BB 프레임 페이로드의 전단에 고정된 크기를 갖는 헤더를 삽입하여 BB 프레임을 형성한다.
- [216] 상기 패딩 삽입기(110400)는 입력된 비트 스트림의 데이터 량이 FEC를 위한 BB 프레임의 양보다 적은 경우, BB 프레임을 형성하기 위하여 상기 BB 프레임에 패딩 비트를 삽입할 수 있다. 상기 BB 스크램블러(110500)는 BB 프레임의 비트 스트림에 대해 PRBS(Pseudo Random Binary Sequence)으로 XOR(Exclusive OR) 연산하여 랜더마이징을 수행한다. 이러한 BB 스크램블러(110500)의 동작은 최종적으로 전송되는 OFDM 변조 신호의 PAPR(Peak-to-Average Power Ratio)를 낮출 수 있다.
- [217] 도 13은 본 발명에 따른 멀티 PLP 입력에 대한 인풋 프로세서 (100100)의 모드 어댑테이션 모듈의 일 실시예를 나타낸다. 특히 도 13은 인풋 프리-프로세서(100000)는 인풋 스트림 타입이 TS 형태일 때, 복수개의 PLP를 처리하는 모드 어댑테이션 모듈의 일 실시예를 나타낸다
- [218] 상기 모드 어댑테이션 모듈은 복수개의 PLP들 중 각각의 PLP에 대해 모드 어댑테이션을 수행하도록 병렬로 동작하는 $n+1$ 개의 인풋 인터페이스 모듈(input interface module)(111200-0~ n), $n+1$ 개의 인풋 스트림 싱크 모듈(input stream sync module)(111210-0~ n), $n+1$ 개의 딜레이 보상기(delay compensator)(111220-0~ n), $n+1$ 개의 널 패킷 제거기(null packet deleter)(111230-0~ n), $n+1$ 개의 CRC(Cyclic Redundancy Check) 인코더(111240-0~ n) 및 $n+1$ 개의 BB 헤더 삽입기(BB header inserter)(111250-0~ n)를 포함할 수 있다.
- [219] 본 발명에 따른 방송 신호 송신 장치는 TS의 트랜스포트 레이어 신호(transport layer signal)와 같이 복수개의 PLP에 공통적으로 적용될 수 있는 시그널링 정보를 하나의 PLP에 포함시켜 전송함으로써 전송 효율을 높일 수 있다. 도 13에 도시된 PLP0이 이러한 역할을 하며, 이러한 PLP를 본 발명에서는 커먼 PLP(common PLP)라 한다. 도 13의 PLP0을 제외한 나머지 n 개의 PLP들은 데이터 전송을 위해서 사용될 수 있으며, 이러한 PLP를 본 발명에서는 데이터 PLP라 한다. 도 13은 일 실시예이며, PLP0과 같은 커먼 PLP는 복수개가 될 수도 있다.

- [220] 상기 인풋 인터페이스 모듈들(111200-0~n)은 해당 PLP의 입력 스트림을 BB 프레임(Base Band frame)을 생성하기 위해 필요한 개수의 비트수 단위로 슬라이싱하여 BB 프레임 페이로드에 매핑한다.
- [221] 상기 인풋 스트림 싱크 모듈들(111210-0~n)은 수신기에서 TS 또는 GS 스트림을 복원하는데 필요한 싱크 타이밍 정보를 발생하여 BB 프레임 페이로드에 삽입한다. 즉, 수신기에서 서비스 복원시, 원래의 타이밍에 서비스가 복원될 수 있도록 채널과 전송 프로세스에서 발생할 수 있는 모든 딜레이를 고려하여 싱크 타이밍 정보를 발생시킨다. 상기 싱크 타이밍 정보는 ISCR(Input Stream Clock Reference) 정보가 될 수 있다. 또한 상기 인풋 스트림 싱크 모듈들(111210-0~n)은 싱크 바이트를 추가하여 수신기에서 동기를 맞출 수 있도록 한다.
- [222] 상기 딜레이 보상기들(111220-0~n)은 복수개의 PLP들이 존재하는 경우 각 PLP들의 딜레이 차이를 각각 보상하여 프레임이 효율적으로 형성될 수 있도록 한다. 즉, 상기 딜레이 보상기들(111220-0~n)은 인풋 스트림 싱크 모듈들(111210-0~n)에서 삽입된 싱크 타이밍 정보를 기반으로 그룹 단위의 PLP들에 대하여 데이터를 지연시켜 동기를 맞춘다.
- [223] 상기 널 패킷 제거기들(111230-0~n)은 해당 TS에서 유효 패킷 이외의 널 패킷을 삭제하고, 삭제된 위치에 따라 삭제된 널 패킷(DNP)의 개수 정보를 삽입한다. 다시 말해, 널 패킷을 DNP 바이트로 축소한다. 이렇게 함으로써, 전송 효율을 높일 수 있다.
- [224] 상기 CRC 인코더들(111240-0~n)은 BB 프레임의 전송 신뢰도를 높이기 위하여 해당 BB 프레임 페이로드에 CRC 인코딩을 수행하여 CRC 데이터를 부가한다.
- [225] 상기 BB 헤더 삽입기(111250-0~n)는 데이터 필드의 포맷을 식별할 수 있도록, 해당 BB 프레임 페이로드의 전단에 고정된 크기를 갖는 헤더를 삽입한다. 상기 헤더는 TS인지 IP인지 GS인지를 나타내는 모드 어댑테이션 타입(Mode Adaptation Type) 정보, 유저 패킷 길이(User Packet Length) 정보, 데이터 필드 길이(Data Field Length) 정보, 유저 패킷 싱크 바이트(User Packet Sync Byte) 정보, 데이터 필드에 포함되는 유저 패킷 싱크 바이트의 시작 어드레스 정보, 하이 에피션시(high efficiency) 모드 인디케이터, 인풋 스트림 싱크 필드 등을 포함할 수 있다.
- [226] 도 13은 입력 스트림 타입이 TS일 경우를 예로 들고 있으며, 만일 입력 스트림 타입이 IP 스트림이거나 GSE 스트림이면 딜레이 보상기들(111220-0~n)과 널 패킷 제거기들(111230-0~n)은 생략될 수 있다. 예를 들어, IP 패킷은 수신기에서 타임 스탬프에 맞게 버퍼링되어 재생되므로 데이터를 딜레이시킬 필요가 없으며, 또한 널 패킷의 추가/삭제가 필요없다. 또한 각 PLP 경로의 IP 스트림들은 IP 스트림의 특성상 동기나 순서(order)를 유지할 필요는 없다. 그러므로 인풋 스트림 싱크 모듈들(111210-0~n)도 생략될 수 있다. 그리고 자체적으로 CRC를 갖고 있어 CRC 바이트도 추가할 필요가 없으므로 CRC 인코더들(111240-0~n)도 생략될 수 있다. 따라서, 도 13의 인풋 프로세서의

동작에서, 인풋 스트림 싱크 모듈들(111210-0~n), 딜레이 보상기들(111220-0~n), 널 패킷 제거기들(111230-0~n), CRC 인코더들(111240-0~n)은 생략되거나, 입력되는 데이터가 IP 스트림 또는 GSE 스트림인 경우에는 상기 블록들을 바이패스할 수 있다.

- [227] 도 14는 본 발명에 따른 멀티 PLP 입력에 대한 인풋 프로세서 (100100)의 스트림 어댑테이션 모듈의 일 실시예를 나타낸다.
- [228] 상기 스트림 어댑테이션 모듈은 n개의 PLP 처리를 위해 n+1개의 프레임 지연기들(130100-0~n), n+1개의 인밴드 시그널링/패딩 삽입기들(130200-0~n) 및 n+1개의 BB 스캐램블러(130300-0~n)를 포함할 수 있다. 또한 L1 시그널링 정보 처리를 위해 L1 시그널링 제네레이터(130400), 2개의 BB 스캐램블러(13055-0,130500-1)를 포함할 수 있다. 상기 스트림 어댑테이션 모듈은 스케줄러(120300)를 더 포함한다.
- [229] 상기 스케줄러(120300)는 복수개의 PLP들을 전송 프레임의 각 슬롯에 할당하기 위한 스케줄링을 수행할 수 있다.
- [230] 만일 MIMO 방식을 이용할 경우, 상기 스케줄러(120300)는 듀얼 극성(dual polarity) MIMO를 위한 스케줄링을 수행할 수 있다. 즉, BICM 인코더(100200)의 디믹스, 셀 인터리버, 타임 인터리버 등의 신호 처리 블록에서 사용될 수 있는 파라미터들 예를 들어, H-경로, V-경로와 같은 극성 경로(polarity path)와 관련된 파라미터들을 발생시킬 수 있다. 또한, 스케줄러(120300)는, 인밴드 시그널링과 별도로 현재 프레임에 대한 L1-다이나믹 시그널링 정보를 출력하여 셀 매퍼가 스케줄링에 따라 입력 셀들을 매핑하도록 할 수 있다.
- [231] 상기 프레임 지연기들(130100-0~n)은 인밴드 시그널링을 위해서 다음 프레임에 대한 스케줄링 정보가 현재 프레임을 통해 전송될 수 있도록 입력 데이터를 하나의 전송 프레임만큼 지연시킨다.
- [232] 상기 인밴드 시그널링/패딩 삽입기들(130200-0~n)은 한 개의 전송 프레임만큼 지연된 데이터에 지연되지 않은 L1-다이나믹 시그널링 정보를 삽입한다. 이 경우 입력 데이터 내에 여유 공간이 있는 경우 패딩 비트를 삽입할 수도 있고, 인밴드 시그널링 정보를 여유 공간에 삽입할 수도 있다.
- [233] 상기 BB 스캐램블러들(130300-0~n)은 전송 비트열간의 상관성을 최소화하기 위해서 인밴드 시그널링/패딩 삽입기들(130200-0~n)에서 출력되는 입력 비트 스트림과 PRBS를 XOR 연산하여 입력 비트 스트림을 랜더마이징한다. 상기 스캐램블 과정을 거치면, 최종적으로 전송되는 OFDM 변조 신호의 PAPR를 낮출 수 있다.
- [234] 또한 스케줄러(120300)는 인밴드 시그널링과 별개로 현재 프레임의 L1-다이나믹 시그널링 정보를 프레임 빌더의 셀 매퍼로 전송할 수 있다. 셀 매퍼는 입력된 정보를 이용하여 입력 셀들을 전송 프레임에 매핑한다.
- [235] L1 시그널링 제네레이터(130400)는 인밴드 시그널링 정보 외에, 전송 프레임의 프리앰블 심볼이나 스프레딩되는 데이터 심볼 등을 통해 전송되는 L1 시그널링

정보를 생성한다. 이러한 L1 시그널링 정보는 L1-프리 시그널링 정보와 L1-포스트 시그널링 정보를 포함한다. 상기 L1 시그널링 제네레이터(130400)는 L1-프리 시그널링 정보 및 L1-포스트 시그널링 정보를 각각 출력한다. 이때 L1-프리 시그널링 정보는 BB 스크램블러(130500-0)에서, L1-포스트 시그널링 정보는 BB 스크램블러(130500-1)에서 PRBS와의 XOR 연산을 통해 각각 스크램블링될 수 있다. 또한, 다른 실시예로서 L1 시그널링 제네레이터(130400)는 L1-프리 시그널링 정보 및 L1-포스트 시그널링 정보를 포함하는 L1 시그널링 정보를 출력하고, 하나의 BB 스크램블러가 출력된 L1 시그널링 정보를 스크램블링할 수도 있다.

- [236] 도 14의 멀티 PLP 입력에 대한 스트림 어댑테이션 모듈이 도 12의 싱글 PLP 입력에 대한 스트림 어댑테이션 모듈과 다른 점은, 스케줄러(120300), $n+1$ 개의 프레임 지연기들(130100-0~ n), $n+1$ 개의 인밴드 시그널링/패딩 삽입기들(130200-0~ n) 등이 추가되었다는 점이다.
- [237] 한편 본 발명에서는 PLP 데이터마다 독립적으로 MISO 방식을 적용할 수도 있고, MIMO 방식을 적용할 수도 있다.
- [238] 본 발명의 일 실시예에 따르면, MIMO 방식으로 전송할 MIMO PLP 데이터는 BICM 인코더에서 MIMO 인코딩을 수행하고, MISO 방식으로 전송할 MISO PLP 데이터는 OFDM 제네레이터에서 MISO 인코딩을 수행한다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, BICM 인코더에서 MIMO 방식으로 전송할 MIMO PLP 데이터에 대해 MIMO 인코딩을 수행하고, MISO 방식으로 전송할 MISO 데이터에 대해 MISO 인코딩을 수행한다. 이 경우 OFDM 제네레이터에서 MISO 인코딩 과정은 생략된다.
- [239] 도 15는 본 발명의 제1 실시예에 따른 BICM 인코더를 나타낸 도면이다.
- [240] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 BICM 인코더는 인풋 프로세싱된 복수개의 PLP 데이터와 L1-프리 시그널링 정보 및 L1-포스트 시그널링 정보에 대해 비트 인터리빙 및 에러 정정을 위한 인코딩을 수행할 수 있다.
- [241] 또한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 BICM 인코더는 PLP 데이터마다 독립적으로 MISO 방식을 적용할 수 있고, MIMO 방식을 적용할 수 있다. 또한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 BICM 인코더는 정상도 매핑 이후에 MISO 인코딩 및 MIMO 인코딩을 수행할 수 있다.
- [242] 즉, 도 15의 BICM 인코더는 MISO 방식으로 PLP 데이터를 처리하는 제 1 BICM 인코딩 블록(132100), MIMO 방식으로 PLP 데이터를 처리하는 제 2 BICM 인코딩 블록(132200) 및 MISO 방식으로 시그널링 정보를 처리하는 제 3 BICM 인코딩 블록(132300)을 포함할 수 있다. 제 3 BICM 인코딩 블록(132300)은 MIMO 방식으로 시그널링 정보를 처리할 수도 있다. 하지만 시그널링 정보는 수신부에서 신호 프레임에 포함된 PLP 데이터를 복구하기 위해 필요한 정보들을 포함하고 있으므로, PLP 데이터의 경우보다 송수신간의 더 큰 강인성(robustness)이 요구된다. 따라서 본 발명에서는 MISO 방식으로 시그널링

정보를 처리하는 것을 일 실시예로 한다. 이하에서는 각 블록의 데이터 처리 방식에 대해 설명한다.

- [243] 먼저, 제 1 BICM 인코딩 블록(132100)은 FEC(Forward Error Correction) 인코더(132110), 비트 인터리버(132120), 제 1 디덕스(132130), 성상도 매퍼(132140), MISO 인코더(132150), 셀 인터리버(132160-1, 132160-2) 및 타임 인터리버(132170-1, 132170-2)를 포함할 수 있다.
- [244] FEC 인코더(132110)는 인풋 프로세싱된 PLP 데이터에 대하여 수신부에서 전송 채널상의 오류를 정정할 수 있도록 리던던시(redundancy)를 추가하는 BCH 인코딩과 LDPC 인코딩을 수행할 수 있다. 비트 인터리버(132120)는 FEC 인코딩이 수행된 PLP 데이터에 대하여 하나의 FEC 블록 단위로 비트 인터리빙을 수행하여 전송 중에 발생할 수 있는 버스트 에러에 대해 강인성(robustness)를 가질 수 있도록 한다. 이 경우, 비트 인터리버는 두 개의 FEC 블록 단위를 이용하여 비트 인터리빙을 수행할 수 있다. 이와 같이 두 개의 FEC 블록을 이용하여 비트 인터리빙을 수행하는 경우, 후술할 프레임 빌더에서 페이(pair)을 이루는 셀들이 서로 다른 FEC 블록으로부터 생성될 수 있다. 따라서 방송 신호 수신기에서는 다이버시티를 확보하여 수신 성능을 향상시킬 수 있다.
- [245] 제 1 디덕스(132130)는 비트 인터리빙된 PLP 데이터에 대하여 하나의 FEC 블록 단위로 디멀티플렉싱 할 수 있다. 다른 예로, 제 1 디덕스(132130)는 두 개의 FEC 블록을 사용하여 디멀티플렉싱을 수행할 수 있다. 이와 같이 두 개의 FEC 블록을 사용하여 디멀티플렉싱을 수행하는 경우, 후술할 프레임 빌더에서 페어(pair)를 이루는 셀들이 서로 다른 FEC 블록으로부터 생성될 수 있다. 따라서 수신기는 다이버시티를 확보하여 높은 수신 성능을 얻을 수 있다.
- [246] 성상도 매퍼(132140)는 디멀티플렉싱된 비트 단위의 PLP 데이터를 심볼 단위로 성상도에 매핑할 수 있다. 이 경우 성상도 매퍼(132140)는 모듈레이션 타입에 따라 성상도를 일정 각도로 회전시킬 수 있다. 회전된 성상도들은 I-phase(In-phase) 성분과 Q-phase(Quadrature-phase) 성분으로 표현될 수 있으며, 성상도 매퍼(132140)는 이중 Q-phase 성분만을 임의의 값으로 딜레이할 수 있다. 이후 성상도 매퍼(132140)는 In-phase 성분과 딜레이된 Q-phase 성분을 이용하여 디멀티플렉싱된 PLP 데이터를 새로운 성상도에 재매핑할 수 있다.
- [247] MISO 인코더(132150)는 성상도에 매핑된 PLP 데이터에 대해 MISO 인코딩 매트릭스를 이용하여 MISO 인코딩을 수행하여 2개의 경로(STx_k, STx_k+1)로 MISO 인코딩된 PLP 데이터를 출력할 수 있다. 이를 통해 전송 다이버시티를 획득할 수 있다. 본 발명에서는 MISO 인코딩 방법의 실시예로써 OSTBC(Orthogonal Space-Time Block Code)/OSFBC(Orthogonal Space Frequency Block Code/Alamouti code)을 포함할 수 있다.
- [248] 셀 인터리버(132160-1, 132160-2)는 2개의 경로로 출력되는 PLP 데이터에 대해 각각 셀 단위로 인터리빙을 수행할 수 있으며, 타임 인터리버(132170-1, 132170-2)는 각 경로로 출력되는 셀 인터리빙된 PLP 데이터에 대해 시간단위로

인터리빙을 수행 할 수 있다. 이 경우 타임 인터리버(132170-1, 132170-2)는 2개의 FEC 블록을 이용하여 인터리빙을 수행할 수 있다. 이 과정을 통해, 후술할 프레임 빌더에서 페어(pair)을 이루는 셀들이 서로 다른 FEC 블록으로부터 생성될 수 있으므로 수신기는 다이버시티를 확보하여 높은 수신 성능을 얻을 수 있다.

- [249] 제 2 BICM 인코딩 블록(132200)은 FEC 인코더(132210), 비트 인터리버(132220), 제 2 디믹스(132230), 제 1 성상도 매퍼(132240-1), 2 성상도 매퍼(132240-2), MIMO 인코더(132250), 제 1 셀 인터리버(132260-1), 제 2 셀 인터리버(132260-2), 제 1 타임 인터리버(132270-1) 및 제 2 타임 인터리버(132270-2)를 포함할 수 있다.
- [250] FEC 인코더(132210) 및 비트 인터리버(132220)는 MISO 방식의 FEC 인코더(132110) 및 비트 인터리버(132120)와 동일한 기능을 수행할 수 있다.
- [251] 제 2 디믹스(132230)는 MISO 방식의 제 1 디믹스(132130)과 동일한 기능을 수행할 수 있으며 추가로, PLP 데이터를 디멀티플렉싱하여 MIMO 전송에 필요한 2개의 경로로 출력할 수 있다. 이 경우 각 경로를 통해 전송되는 데이터의 전송 특성은 다를 수 있다. 따라서 제 2 디믹스(132230)는 비트 인터리빙된 PLP 데이터를 각 입력 경로에 랜덤하게 할당할 수 있다.
- [252] 제 1 성상도 매퍼(132240-1) 및 제 2 성상도 매퍼(132240-2)는 MISO 방식의 성상도 매퍼(132140)와 동일한 기능을 수행할 수 있다.
- [253] MIMO 인코더(132250)는 2 개 경로의 입력 PLP 데이터에 대해 MIMO 인코딩 매트릭스를 이용하여 MIMO 인코딩을 수행하여 2개 경로(STx_m, STx_m+1)로 MIMO 인코딩된 PLP 데이터를 출력할 수 있다. 본 발명의 MIMO 인코딩 매트릭스는 공간 멀티플렉싱(spatial multiplexing), GC(Golden code), 풀-레이트 풀 다이버시티 코드(Full-rate full diversity code) 및 리니어 디스퍼션 코드(Linear dispersion code) 등을 포함할 수 있다.
- [254] 제 1 셀 인터리버(132260-1) 및 제 2 셀 인터리버(132260-2)는 각각의 경로를 통해 입력되는 PLP 데이터 중 하나의 FEC 블록에 포함된 셀의 절반 크기에 해당하는 PLP 데이터에 대해서만 셀 인터리빙을 수행할 수 있다. 따라서 제 1 셀 인터리버(132260-1) 및 제 2 셀 인터리버(132260-2)에 의한 셀 인터리빙은 하나의 셀 인터리버의 인터리빙과 동일한 효과를 가질 수 있다. 또한, 복수의 경로의 데이터를 처리하기 위해 제 1 셀 인터리버(132260-1) 및 제 2 셀 인터리버(132260-2)에 추가적인 메모리 할당을 하지 않고, 하나의 셀 인터리버의 메모리 설정을 사용하여 셀 인터리빙을 수행할 수 있는 장점이 있다.
- [255] 제 1 타임 인터리버(132270-1) 및 제 2 타임 인터리버(132270-2)는 MISO 방식의 타임 인터리버(132170-1, 132170-2)와 동일한 기능을 수행할 수 있다. 이 경우 제 1 타임 인터리버(132270-1) 및 제 2 타임 인터리버(132270-2)는 각각의 경로를 통해 입력되는 PLP 데이터에 대해 동일한 방법으로 타임 인터리빙을 수행할 수도 있고, 다른 방법으로 타임 인터리빙을 수행할 수도 있다.

- [256] L1-시그널링 정보는 L1-프리 시그널링 정보와 L1-포스트 시그널링 정보를 포함할 수 있으며, L1-프리 시그널링 정보와 L1-포스트 시그널링 정보에 대해 각각 독립적으로 MISO 방식이 적용될 수 있다.
- [257] 따라서 제 3 BICM 인코딩 블록(132300)은 L1- 프리 시그널링 정보를 처리하기 위한 제 1 인코딩 블록(132400) 및 L1-포스트 시그널링 정보를 처리하기 위한 제 2 인코딩 블록(132500)을 포함할 수 있다.
- [258] 제 1 인코딩 블록(132400)은 FEC 인코더(132410), 성상도 맵퍼(132420), MISO 인코더(132430), 셀 인터리버(132440-1, 132440-2) 및 타임 인터리버(132450-1, 132450-2)를 포함할 수 있다. 또한 제 2 인코딩 블록(132500)은 FEC 인코더(132510), 비트 인터리버(132520), 디믹스(132530), 성상도 맵퍼(132540), MISO 인코더(132560), 셀 인터리버(132560-1, 132560-2), 타임 인터리버(132570-1, 132570-2)를 포함할 수 있다.
- [259] L1-프리 시그널링 정보는 L1-포스트 시그널링 정보를 디코딩하는데 필요한 정보를 포함할 수 있으며, L1-포스트 시그널링 정보는 전송부에서 전송하는 데이터를 수신부에서 복구하는데 필요한 정보들을 포함할 수 있다.
- [260] 즉, 수신부에서 L1-시그널링 정보 및 데이터를 디코딩하기 위해서는 L1-프리 시그널링 정보를 정확하고 빠르게 디코딩할 필요가 있다. 따라서 본 발명은 수신부에서 L1-프리 시그널링 정보의 빠른 디코딩을 수행할 수 있도록, L1-프리 시그널링 정보에 대해서는 비트 인터리빙 및 디멀티플렉싱을 수행하지 않는 것을 일 실시예로 한다.
- [261] 이하 제 1 인코딩 블록(132400)과 제 2 인코딩 블록(132500)에 포함된 각 블록들의 기능은 제 1 BICM 인코딩 블록(132100)에 포함된 블록들의 기능과 동일하므로 구체적인 설명은 생략한다.
- [262] 결과적으로 L1- 프리 시그널링 정보를 처리하기 위한 제 1 인코딩 블록(132400)은 L1-프리 시그널링 정보에 대해 MISO 인코딩을 수행하여 2개의 경로(STx_pre, STx_pre+1)로 L1-프리 시그널링 데이터를 출력할 수 있다. 또한 L1-포스트 시그널링 정보를 처리하기 위한 제 2 인코딩 블록(132500)은 L1-포스트 시그널링 정보에 대해 MISO 인코딩을 수행하여 2개의 경로(STx_post, STx_post+1)로 L1-포스트 시그널링 데이터를 출력할 수 있다.
- [263] 도 15에서와 같이 MISO 인코더와 MIMO 인코더가 각각 성상도 맵퍼와 셀 인터리버 사이에 위치하면, 이에 대응되는 방송 신호 수신기의 BICM 디코더에서는 심볼 단위로 타임 디인터리빙과 셀 디인터리빙을 모두 수행한 이후에 MISO/MIMO 디코딩을 수행한다. 이 경우, MISO/MIMO 디코딩이 수행된 비트 단위의 데이터는 성상도 디매핑 과정을 거치게 되므로, 별도의 심볼 매핑에 관한 정보가 요구되지 않는다. 따라서 MISO/MIMO 인코더가 성상도 맵퍼 뒷단에 위치하게 되면, MISO/MIMO 인코더가 타임 인터리버 뒷단에 위치하는 경우에 비해 수신기에서 메모리 복잡도가 감소하는 효과를 얻을 수 있다.
- [264] 도 16은 본 발명의 제2 실시예에 따른 BICM 인코더를 나타낸 도면이다.

- [265] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 BICM 인코더는 인풋 프로세싱된 복수개의 PLP 데이터와 L1- 프리 시그널링 정보 및 L1-포스트 시그널링 정보에 대해 비트 인터리빙 및 에러 정정을 위한 인코딩을 수행할 수 있다.
- [266] 또한 본 발명의 제 2 실시예에 따른 BICM 인코더는 PLP 데이터마다 독립적으로 MISO 방식을 적용할 수도 있고, MIMO 방식을 적용할 수도 있다.
- [267] 도 16에 도시된 바와 같이, BICM 인코더는 MISO 방식으로 PLP 데이터를 처리하는 제 1 BICM 인코딩 블록(133100), MIMO 방식으로 PLP 데이터를 처리하는 제 2 BICM 인코딩 블록(133200) 및 MISO 방식으로 시그널링 정보를 처리하는 제 3 BICM 인코딩 블록(133300)을 포함할 수 있다.
- [268] 도 16에 도시된 제 2 실시예에 따른 BICM 인코딩 블록들은 도 15에 도시된 제 1 실시예에 따른 BICM 인코딩 블록들과 각각 동일하게 동작하므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다. 다만 제 2 실시예의 BICM 인코딩 블록들의 MISO 인코더(133120, 133420, 133520) 및 MIMO 인코더(133220)는 타임 인터리버(133110, 133210-1, 133210-2, 133410 및 133510)의 후단에 위치한다는 점이 제 1 실시예의 BICM 인코딩 블록들과 다르다.
- [269] 도 16에서와 같이 MISO 인코더와 MIMO 인코더가 각각의 타임 인터리버 출력단에 위치하면, 이 경우 대응되는 방송 신호 수신기의 BICM 디코더에서는 데이터마다 MISO 디코딩 또는 MIMO 디코딩을 가장 먼저 수행하며, MISO 디코딩 또는 MIMO 디코딩이 수행된 데이터는 비트 단위로 출력된다. 이때 MISO 디코더 또는 MIMO 디코더가 출력하는 데이터는 비트 단위의 확률 정보이다. 따라서 이후 방송 신호 수신기의 BICM 디코더에서는 MISO 또는 MIMO 디코딩된 데이터에 대해 타임 디인터리빙 및 셀 디인터리빙 과정을 수행할 수 있으나, 비트 단위로 출력된 데이터가 입력되므로 심볼 단위에 관한 정보가 필요하다. 따라서 방송 신호 수신기는 디인터리빙 과정에 필요한 입력 비트들의 심볼 매핑에 대한 정보를 저장해야 하므로 방송 신호 수신기의 메모리 복잡도가 증가할 수 있다.
- [270] 도면에는 도시되지 않았으나 본 발명의 제 3 실시예에 따른 BICM 인코더는 MISO 인코딩 될 MISO PLP 데이터를 처리하는 제 1 BICM 인코딩 블록, MIMO 인코딩 될 MIMO PLP 데이터를 처리하는 제 2 BICM 인코딩 블록 및 MISO 인코딩 될 시그널링 정보를 처리하는 제 3 BICM 인코딩 블록을 포함할 수 있다. 제 3 실시예에 따른 BICM 인코딩 블록들은 도 15에 도시된 제 1 실시예에 따른 BICM 인코딩 블록들과 동일하게 동작하므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다. 다만, 제 3 실시예의 BICM 인코딩 블록들은 MISO 인코더 및 MIMO 인코더를 포함하지 않는다는 점이 제 1 실시예의 BICM 인코딩 블록들과 다르다.
- [271] 또한 본 발명의 제 4 실시예에 따른 BICM 인코더는 본 발명의 제 3 실시예와 거의 동일하나 MIMO 방식으로 처리될 MIMO PLP 데이터에 대해서는 BICM 인코더에서 MIMO 인코딩을 수행한다는 점이 다르다. 즉, 본 발명의 제 4 실시예의 BICM 인코더는 MISO 인코딩 될 MISO PLP 데이터를 처리하는 제 1

BICM 인코딩 블록, MIMO 인코딩 될 MIMO PLP 데이터를 처리하는 제 2 BICM 인코딩 블록 및 MISO 인코딩 될 시그널링 정보를 처리하는 제 3 BICM 인코딩 블록을 포함할 수 있으며, 제 3 BICM 인코딩 블록은 L1-프리 시그널링 정보를 처리하기 위한 제 1 인코딩 블록 및 L1-포스트 시그널링 정보를 처리하기 위한 제 2 인코딩 블록을 포함할 수 있다. 특히 제 4 실시예에 따른 제 1 BICM 인코딩 블록은 MISO 인코더를 포함하지 않으며, 제 2 BICM 인코딩 블록은 MIMO 인코더를 포함할 수 있다. 이 경우, MIMO 인코더는 제 1 실시예와 같이 타임 인터리버 후단에 위치할 수도 있고, 제 2 실시예와 같이 성상도 맵퍼 후단에 위치할 수 있다. 이는 설계자의 의도에 따라 변경 가능하다.

- [272] 도 15 또는 도 16의 제 1 BICM 인코딩 블록은 2개의 경로(STX_k, STX_k+1)로 MISO 인코딩된 PLP 데이터를 출력하고, 제 2 BICM 인코딩 블록은 2개의 경로(STX_m, STX_m+1)로 MIMO 인코딩된 PLP 데이터를 출력한다. 또한 제 3 BICM 인코딩 블록은 L1-프리 시그널링 정보와 L1-포스트 시그널링 정보에 대하여 각각 2개의 경로(STX_pre, STX_pre+1 및 STX_post, STX_post+1)로 MISO 인코딩된 시그널링 데이터를 출력한다. 본 발명은 설명의 편의를 위해 STX_k, STX_m, STX_pre, STX_post에 대응되는 경로를 제1 경로라 칭하고, STX_k+1, STX_m+1, STX_pre+1, STX_post+1에 대응되는 경로를 제2 경로라 칭한다.
- [273] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임 빌더의 구성 블록도로서, 도 15의 BICM 인코더의 출력을 처리하는데 적합하다.
- [274] 도 17의 프레임 빌더는 제1 경로(STX_k, STX_m, STX_pre, STX_post)의 MISO 인코딩된 PLP 데이터, MIMO 인코딩된 PLP 데이터, MISO 인코딩된 L1-프리 시그널링 정보, MISO 인코딩된 L1-포스트 시그널링 정보를 입력받는 제1 프레임 빌딩 블록(136801)과 제2 경로(STX_k+1, STX_m+1, STX_pre+1, STX_post+1)의 MISO 인코딩된 PLP 데이터, MIMO 인코딩된 PLP 데이터, MISO 인코딩된 L1-프리 시그널링 정보, MISO 인코딩된 L1-포스트 시그널링 정보를 입력받는 제2 프레임 빌딩 블록(136901)으로 구성된다. 제1 프레임 빌딩 블록(136801)에서 처리된 제1 경로의 데이터는 OFDM 제네레이터에서 변조 과정을 거친 후 제 1 안테나(Tx_1)를 통해 전송되고, 제2 프레임 빌딩 블록(136901)에서 처리된 제2 경로의 데이터는 OFDM 제네레이터에서 변조 과정을 거친 후 제 2 안테나(Tx_2)를 통해 전송된다.
- [275] 상기 제 1 프레임 빌딩 블록(136801)은 제1 딜레이 보상부(136800-1), 제 1 페어-와이즈 셀 매퍼(136800-2), 및 제 1 페어-와이즈 주파수 인터리버(136800-3)를 포함할 수 있고, 제 2 프레임 빌딩 블록(136901)은 제 2 경로를 통해 입력되는 데이터를 처리하기 위한 제 2 딜레이 보상부(136900-1), 제 2 페어-와이즈 셀 매퍼(136900-2), 및 제 2 페어-와이즈 주파수 인터리버(136900-3)를 포함할 수 있다.
- [276] 제 1 페어-와이즈 셀 매퍼(136800-2) 및 제 1 페어-와이즈 주파수 인터리버(136800-3)와 제 2 페어-와이즈 셀 매퍼(136900-2) 및 제 2 페어-와이즈

주파수 인터리버(136900-3)는 제 1 경로 및 제 2 경로에 대해 동일하게 동작할 수 있으며 독립적으로 동작할 수 있다.

[277] 이하 제 1 프레임 빌딩 블록(136801) 및 제 2 프레임 빌딩 블록(136901)에 포함된 블록들의 데이터 처리 방식에 대해 설명한다.

[278] 제 1 딜레이 보상부(136800-1)는 및 제 2 딜레이 보상부(136900-1)는 각각의 경로를 통해 입력되는 L1-프리 시그널링 데이터 또는 L1-포스트 시그널링 데이터에 대해 하나의 전송 프레임만큼의 지연 및 BICM 인코더의 인코딩 수행에 따른 지연을 모두 보상한다. L1 시그널링 정보는 현재 전송 프레임에 대한 정보뿐 만 아니라 다음 전송 프레임에 대한 정보까지 포함할 수 있다. 따라서 상술한 인코딩 프로세싱 과정에서는 L1 시그널링 정보를 현재 입력되는 PLP 데이터보다 한 프레임씩 지연시킨다. 이러한 과정을 통해 하나의 전송 프레임은 현재 전송 프레임 및 다음 전송 프레임에 관한 정보를 포함하는 L1 시그널링 정보를 모두 전송할 수 있게 된다.

[279] 제 1 페어-와이즈 셀 매핑(136800-2) 및 제 2 페어-와이즈 셀 매핑(136900-2)는 각 경로를 통해 입력된 심볼 단위의 PLP 데이터 및 L1 시그널링 데이터를 전송 프레임 내 OFDM 심볼의 서브 캐리어에 셀 단위로 매핑한다.

[280] 이 경우 각 경로를 통해 입력되는 PLP 데이터는 커먼 PLP 데이터, MISO/MIMO 인코딩된 PLP 데이터를 포함할 수 있으며, 서브 슬라이스 프로세서는 다이버시티 효과를 얻기 위하여 PLP 데이터 셀들에 대해 서브 슬라이싱을 수행하여 전송 프레임에 매핑할 수 있다.

[281] 또한 제 1 페어-와이즈 셀 매핑(136800-2) 및 제 2 페어-와이즈 셀 매핑(136900-2)는 연속된 2개의 입력 셀들을 페어(pair)로 묶어 전송 프레임에 매핑할 수 있다.

[282] 수신기의 MISO 신호의 복구 성능을 높이기 위하여, MISO 인코딩시 MISO 전송 채널은 채널간의 코히어런스(coherence)가 확보되어야 한다. 따라서, 채널간의 코히어런스를 확보하기 위하여 제 1 페어-와이즈 셀 매핑(136800-2) 및 제 2 페어-와이즈 셀 매핑(136900-2)는, 동일한 PLP 데이터로부터 생성되는 셀들을 페어로 묶어 OFDM 변조의 서브 캐리어에 매핑함으로써 채널간의 코히어런스를 최대화할 수 있다. 다시 말하면, 본 발명의 실시예에서는 MISO 인코더가 프레임 빌더의 전단인 BICM 인코더에 위치하므로, 프레임 빌더에서 이러한 MISO 인코딩을 고려하여 페어 단위로 프레임 구조를 구성하게 된다.

[283] 또한 상술한 바와 같이, BICM 인코더의 비트 인터리빙 및 타임 인터리빙에 의해 두 개의 FEC 블록을 이용하여 비트 인터리빙 또는 타임 인터리빙이 수행되는 경우, 페어로 묶는 2개의 입력 셀들은 서로 다른 FEC 블록으로부터 생성될 수 있으므로 수신기에서는 다이버시티를 확보하고, 높은 수신 성능을 얻을 수 있는 효과가 있다.

[284] 제 1 페어-와이즈 주파수 인터리버(136800-3) 및 제 2 페어-와이즈 주파수 인터리버(136900-3)는 각 경로를 통해 입력된 데이터에 대해 셀 단위로 주파수

인터리빙을 수행하고 각 경로를 통해 주파수 인터리빙 된 데이터를 OFDM 제너레이터로 출력할 수 있다.

- [285] 이 경우 제 1 페어-와이즈 주파수 인터리버(136800-3) 및 제 2 페어-와이즈 주파수 인터리버(136900-3)는 연속된 2개의 입력 셀들을 페어로 묶어 하나의 인터리빙 단위로 처리하여 주파수 인터리빙을 수행할 수 있다. 이는 상술한 바와 같이 채널간의 코히어런스를 최대화하기 위함이다.
- [286] 도 18은 본 발명의 제 실시예에 따른 OFDM 제네레이터의 구성 블록도이다. 특히 도 18은 2개의 전송 안테나를 통해 MISO 또는 MIMO 방식으로 방송 신호를 전송하는 예를 보인 것이다. 본 발명에서는 극성 다중화 MIMO(polarity multiplexing MIMO) 방식을 사용하는 것을 일 실시예로 한다.
- [287] 도 18의 OFDM 제네레이터는 2개의 파일럿 삽입기(137100-0, 137100-1), 2개의 IFFT 모듈(137200-0, 137200-1), 2개의 PAPR 리덕션 모듈(137300-0, 137300-1), 2개의 GI 삽입 모듈(137400-0, 137400-1), 2개의 P1 심볼 삽입 모듈(137500-0, 137500-1), 2개의 AP1 심볼 삽입 모듈(137600-0, 137600-1), 및 2개의 DAC(137700-0, 137700-1)로 구성된다. 본 발명은 제1 전송 안테나(Tx1)를 통해 전송될 방송 신호를 변조하는 블록을 제1 송신부라 하고, 제2 전송 안테나(Tx2)를 통해 전송될 방송 신호를 변조하는 블록을 제2 송신부라 하기로 한다. 제1 송신부는 파일럿 삽입기(137100-0), IFFT 모듈(137200-0), PAPR 리덕션 모듈(137300-0), GI 삽입 모듈(137400-0), P1 심볼 삽입 모듈(137500-0), AP1 심볼 삽입 모듈(137600-0), 및 DAC(137700-0)를 포함한다. 제2 송신부는 파일럿 삽입기(137100-1), IFFT 모듈(137200-1), PAPR 리덕션 모듈(137300-1), GI 삽입 모듈(137400-1), P1 심볼 삽입 모듈(137500-1), AP1 심볼 삽입 모듈(137600-1), 및 DAC(137700-1)를 포함한다.
- [288] 상기 파일럿 삽입기(137100-0, 137100-1)는 수신기에서 전송채널 추정 및 시간/주파수 동기를 수행할 수 있도록, 특정 파일럿 패턴의 파일럿 신호를 각 경로로 입력되는 신호 프레임 내 해당 위치에 삽입하여 IFFT 모듈(137200-0, 137200-1)로 출력한다. 이때 파일럿 패턴 정보는 AP1 시그널링 정보에 시그널링될 수도 있고, L1 시그널링 정보에 시그널링될 수도 있다. 또는 AP1 시그널링 정보와 L1 시그널링 정보에 모두 시그널링될 수도 있다.
- [289] 상기 IFFT 모듈(137200-0, 137200-1)은 고속 역푸리에 변환을 통해 파일럿이 삽입된 각 신호를 시간 영역으로 변환하여 PAPR 리덕션 모듈(137300-0, 137300-1)로 출력한다.
- [290] 상기 PAPR 리덕션 모듈(137300-0, 137300-1)은 시간 영역의 신호들의 PAPR을 감소시켜 GI 삽입 모듈(137400-0, 137400-1)로 출력한다. 상기 PAPR 리덕션 모듈(137300-0, 137300-1)은 ACE(Active Constellation Extension) 기법 또는 톤 예약(Tone Reservation) 기법 중 적어도 하나를 사용하여 변조된 OFDM 심볼에서 PAPR를 감소시킨다. 또한 PAPR 리덕션 알고리즘(PAPR reduction algorithm)에 따라 필요한 정보를 파일럿 삽입기(137100-0, 137100-1)로 피드백할 수 있다.

- [291] 상기 GI 삽입 모듈(137400-0, 137400-1)은 이펙티브 OFDM 심볼의 마지막 부분을 해당 OFDM 심볼의 앞부분에 복사함에 의해 cyclic prefix 형태로 가드 인터벌을 삽입하여 P1 심볼 삽입 모듈(137500-0, 137500-1)로 출력한다. 상기 GI 정보는 L1 프리 시그널링 정보에 시그널링된다. 또한 상기 GI 정보의 일부는 P1 시그널링 정보에 시그널링된다.
- [292] 상기 P1 심볼 삽입 모듈(137500-0, 137500-1)은 각 신호 프레임의 시작 부분에 P1 심볼을 삽입하여 AP1 심볼 삽입 모듈(137600-0, 137600-1)로 출력한다.
- [293] 상기 AP1 심볼 삽입 모듈(137600-0, 137600-1)은 상기 P1 심볼 다음에 AP1 심볼을 삽입하여 DAC(137700-0, 137700-1)로 출력한다. 여기서, P1 심볼과 AP1 심볼의 삽입은 P1 심볼 삽입 모듈(137500-0, 137500-1)에서 수행될 수 있으며, 이 경우 AP1 심볼 삽입 모듈(137600-0, 137600-1)은 생략된다.
- [294] 상기 DAC(137700-0, 137700-1)은 AP1 심볼이 삽입된 각 신호 프레임을 아날로그 신호로 변환한 후 해당 전송 안테나(Tx1, Tx2)를 통해 전송한다.
- [295] 도 19은 본 발명에 따른 방송 신호 수신 장치(또는 방송 신호 수신기 또는 수신기라 함)의 일 실시예를 보인 구성 블록도이다.
- [296] 본 발명에 따른 방송 신호 수신 장치는 OFDM 디모듈레이터(138100), 프레임 디매퍼(138200), BICM 디코더(138300) 및 아웃풋 프로세서(138300)를 포함할 수 있다.
- [297] 상기 프레임 디매퍼(138200)는 프레임 파서라 하기도 한다. 상기 OFDM 디모듈레이터(138100)는 여러 개의 수신 안테나로 수신되어 디지털로 변환된 시간 영역의 신호들을 주파수 영역의 신호로 변환한다. 상기 프레임 디매퍼(138200)는 주파수 영역으로 변환된 신호 중 필요한 서비스를 위한 PLP들을 출력한다. 상기 BICM 디코더(138300)는 전송 채널에 의해 발생한 에러를 정정하며, 상기 아웃풋 프로세서(138300)는 출력 TS 또는 IP 또는 GS 스트림을 발생시키기 위해 필요한 과정들을 수행한다.
- [298] 도 20은 본 발명에 따른 방송 신호 수신 장치의 OFDM 디모듈레이터(138100)의 일 실시예이다. 도 20의 OFDM 디모듈레이터는 도 18의 OFDM 제네레이터의 역과정을 수행하는 OFDM 디모듈레이터이다. 본 발명은 MIMO 혹은 MISO 인코드되어 전송된 방송 신호를 수신하기 위해서 두 개의 수신 안테나(Rx1, Rx2)를 이용하는 것을 일 실시예로 한다. 본 발명에서는 극성 다중화 MIMO(polarity multiplexing MIMO) 방식을 사용하는 것을 일 실시예로 한다.
- [299] 도 20의 OFDM 디모듈레이터(138100)는 제1 수신 안테나(Rx1)를 통해 수신된 신호를 OFDM 복조하는 제1 수신부와 제2 수신 안테나(Rx2)를 통해 수신된 신호를 OFDM 복조하는 제2 수신부를 포함한다.
- [300] 상기 제1 수신부는 튜너(139000-0), ADC(139100-0), P1 심볼 검출기(139200-0), AP1 심볼 검출기(139250-0), 시간/주파수 동기부(139300-0), GI 제거기(139400-0), FFT 모듈(139500-0), 채널 추정기(139600-0)를 포함하는 것을 일 실시예로 한다. 상기 제2 수신부는 튜너(139000-1), ADC(139100-1), P1 심볼 검출기(139200-1),

AP1 심볼 검출기(139250-1), 시간/주파수 동기부(139300-1), GI 제거기(139400-1), FFT 모듈(139500-1), 채널 추정기(139600-1) 를 포함하는 것을 일 실시예로 한다. 본 발명은 제1 수신부의 블록들에 대해 상세히 설명하기로 하며, 제2 수신부의 각 블록의 동작은 제1 수신부의 동일 블록의 동작과 동일하므로 제2 수신부의 상세 설명은 생략하기로 한다.

- [301] 제1 수신부의 튜너(139000-0)는 원하는 주파수 대역의 신호만을 선택할 수 있다. 또한 튜너(139000-0)는 TFS 시스템에 적용되기 위하여 FH(Frequency Hopping) 기능을 가지는 것을 일 실시예로 한다. 상기 ADC(139100-0)는 제1 경로(예, V-경로)로 입력된 아날로그 방송 신호를 디지털 방송 신호로 변환한다.
- [302] 상기 P1 심볼 검출기(139200-0)는 디지털 방송 신호로부터 P1 심볼을 검출하고, 상기 P1 심볼로 전송된 P1 시그널링 정보를 이용하여 현재 수신한 신호가 어떤 프레임 구성을 갖고 있는지 알아낸다. 상기 AP1 심볼 검출기(139250-0)는 디지털 방송 신호 중 AP1 시그널링 정보를 전송하는 AP1 심볼을 검출 및 디코딩하여 현재 신호 프레임의 파일럿 패턴 정보 등을 얻는다. 여기서, P1 심볼과 AP1 심볼의 검출 및 디코딩은 P1 심볼 검출기(139200-0)에서 수행될 수 있으며, 이 경우 AP1 심볼 검출기(139250-0)는 생략된다.
- [303] 상기 시간/주파수 동기부(139300-0)는 상기 P1 시그널링 정보와 AP1 시그널링 정보 중 적어도 하나를 이용하여 GI 추출 및 시간 동기화 및 캐리어 주파수 동기를 수행한다.
- [304] 상기 GI 제거기(139400-0)는 동기화된 신호로부터 GI를 제거하고, FFT 모듈(139500-0)은 GI가 제거된 신호를 주파수 영역의 신호로 변환한다.
- [305] 상기 채널 추정기(139600-0)는 주파수 영역의 신호에 삽입된 파일럿 신호를 이용하여 전송 안테나로부터 수신 안테나까지의 전송 채널을 추정한다. 상기 채널 추정기(139600-0)는 추정된 전송 채널을 기반으로 전송 채널의 왜곡을 보상하는 채널 등화를 수행할 수 있다. 채널 등화는 선택적이다.
- [306] 도 21은 상기 P1 심볼 검출기(139200-0,139200-1) 중 어느 하나의 일 실시예를 보이고 있다. P1 심볼 검출기(139200-0,139200-1)은 C-A-B 프리앰블 검출기라 하기도 한다.
- [307] 본 발명은 제1 수신부의 P1 검출기(139200-0)을 일 실시예로 설명한다. 제2 수신부의 P1 검출기(139200-1)는 제1 수신부의 P1 검출기(139200-0)의 동작 설명을 따른다.
- [308] 즉, 상기 각 ADC(139100-0)에서 디지털로 변환된 신호는 P1 심볼 검출기(139200-0)의 다운 쉬프터(139801), 제1 콘주게이터(139803), 및 제2 지연기(139806)로 입력된다.
- [309] 상기 다운 쉬프터(139801)는 입력 신호에

$$e^{-j2\pi f_{SH}t}$$

값을 곱해서 역변조를 수행한다. 상기 다운 쉬프터(139801)에서 역변조가 수행되면, 주파수 쉬프트되어 입력되는 신호가 원래의 신호로 복원된다. 상기 역변조된 신호는 제1 지연기(139802)와 제2 콘쥬게이터(139807)로 출력된다.

[310] 상기 제1 지연기(139802)는 역변조된 신호를 C 파트의 길이(TC)만큼 지연시켜 제1 콘쥬게이터(139803)로 출력한다. 상기 제1 콘쥬게이터(139803)는 C 파트의 길이(TC)만큼 지연된 신호를 복소 콘쥬게이트(complex-conjugate) 시킨 후 입력 신호와 곱하여 제1 필터(139804)로 출력한다. 상기 제1 필터(139804)는 TR=TA 길이를 갖는 러닝 애버리지 필터(running average filter)를 이용하여 입력 신호에 불필요하게 남아있는 변조 성분을 제거한 후 제3 지연기(139805)로 출력한다. 상기 제3 지연기(139805)는 필터링된 신호를 A 파트(즉, 유효 심볼)의 길이(TA)만큼 지연시켜 곱셈기(139809)로 출력한다.

[311] 상기 제2 지연기(139806)는 입력 신호를 B 파트의 길이(TB)만큼 지연시켜 제2 콘쥬게이터(139807)로 출력한다. 상기 제2 콘쥬게이터(139807)는 B 파트의 길이(TB)만큼 지연된 신호를 복소 콘쥬게이트(complex-conjugate) 시킨 후 역변조된 신호와 곱하여 제2 필터(139808)로 출력한다. 상기 제2 필터(139808)는 TR=TA 길이를 갖는 러닝 애버리지 필터(running average filter)를 이용하여 입력 신호에 불필요하게 남아있는 변조 성분을 제거한 후 곱셈기(139809)로 출력한다.

[312] 상기 곱셈기(139809)는 상기 제2 필터(139809)의 출력과 A 파트의 길이(TA)만큼 지연된 신호를 곱한다. 이렇게 함으로써, 수신된 방송 신호의 각 신호 프레임으로부터 P1 심볼을 검출할 수 있다.

[313] 여기서, C의 길이(TC), B의 길이(TB)는 상기 수학식 1을 적용하여 구할 수 있다.

[314] 도 22는 상기 AP1 심볼 검출기(139250-0, 139250-1) 중 어느 하나의 일 실시예를 보이고 있다. AP1 심볼 검출기(139250-0, 139250-1)은 F-D-E 프리앰블 검출기라 하기도 한다.

[315] 본 발명은 제1 수신부의 AP1 검출기(139250-0)을 일 실시예로 설명한다. 제2 수신부의 AP1 검출기(139250-1)는 제1 수신부의 AP1 검출기(139250-0)의 동작 설명을 따른다.

[316] 즉, 상기 ADC(139100-0)에서 디지털로 변환된 신호 또는 P1 심볼 검출기(139200-0)에서 출력되는 신호는 AP1 심볼 검출기(139250-0)의 업 쉬프터(139901), 제1 콘쥬게이터(139903), 및 제2 지연기(139906)로 입력된다.

[317] 상기 업 쉬프터(139901)는 입력 신호에

$$e^{j2\pi f_{SH}t}$$

값을 곱해서 역변조를 수행한다. 상기 업 쉬프트(139901)에서 역변조가 수행되면, 주파수 쉬프트되어 입력되는 신호가 원래의 신호로 복원된다. 즉, 도 22의 업 쉬프트(139901)는 P1 심볼 검출기(139200-0)의 다운 쉬프트(139801)와 동일한 구조이지만, 역변조의 주파수 방향을 정반대로 하는 것이 다르다. 상기 업 쉬프트(139901)에서 역변조된 신호는 제1 지연기(139902)와 제2 콘쥬게이터(139907)로 출력된다.

- [318] 상기 제1 지연기(139902)는 역변조된 신호를 F 파트의 길이(TF)만큼 지연시켜 제1 콘쥬게이터(139903)로 출력한다. 상기 제1 콘쥬게이터(139903)는 F 파트의 길이(TF)만큼 지연된 신호를 복소 콘쥬게이트(complex-conjugate) 시킨 후 입력 신호와 곱하여 제1 필터(139904)로 출력한다. 상기 제1 필터(139904)는 TR=TD 길이를 갖는 러닝 애버리지 필터(running average filter)를 이용하여 입력 신호에 불필요하게 남아있는 변조 성분을 제거한 후 제3 지연기(139905)로 출력한다. 상기 제3 지연기(139905)는 필터링된 신호를 D 파트(즉, 유효 심볼)의 길이(TD)만큼 지연시켜 곱셈기(139909)로 출력한다.
- [319] 상기 제2 지연기(139906)는 입력 신호를 E 파트의 길이(TE)만큼 지연시켜 제2 콘쥬게이터(139907)로 출력한다. 상기 제2 콘쥬게이터(139907)는 E 파트의 길이(TE)만큼 지연된 신호를 복소 콘쥬게이트(complex-conjugate) 시킨 후 역변조된 신호와 곱하여 제2 필터(139908)로 출력한다. 상기 제2 필터(139908)는 TR=TD 길이를 갖는 러닝 애버리지 필터(running average filter)를 이용하여 입력 신호에 불필요하게 남아있는 변조 성분을 제거한 후 곱셈기(139909)로 출력한다.
- [320] 상기 곱셈기(139909)는 상기 제2 필터(139908)의 출력과 D 파트의 길이(TD)만큼 지연된 신호를 곱한다. 이렇게 함으로써, 수신된 방송 신호의 각 신호 프레임으로부터 AP1 심볼을 검출할 수 있다. 여기서, F의 길이(TF), E의 길이(TE)는 상기 수학식 1을 적용하여 구할 수 있다.
- [321] 도 23은 본 발명에 따른 방송 신호 수신 장치의 프레임 디매퍼(138200)의 일 실시예이다.
- [322] 상기 프레임 디매퍼(138200)는 도 17의 방송 신호 송신 장치의 프레임 빌더(100300)의 역과정을 수행하는 것을 일 실시예로 한다.
- [323] 도 23의 프레임 디매퍼는 제 1 경로를 통해 입력되는 데이터를 처리하기 위한 제 1 프레임 디맵핑 블록(170100) 및 제 2 경로를 통해 입력되는 데이터를 처리하기 위한 제 2 프레임 디맵핑 블록(170300)을 포함한다. 제 1 프레임 디맵핑 블록(170100)은 제 1 페어-와이즈 주파수 디인터리버(170101) 및 제 1 페어-와이즈 셀 디매퍼(170102)를 포함하고, 제 2 프레임 디맵핑 블록(170300)은 제 2 페어-와이즈 주파수 디인터리버(170301) 및 제 2 페어-와이즈 셀 디매퍼(170302)를 포함한다.
- [324] 또한 제 1 페어-와이즈 주파수 디인터리버(170101) 및 제 1 페어-와이즈 셀 디매퍼(170102)와 제 2 페어-와이즈 주파수 디인터리버(170301) 및 제 2 페어-와이즈 셀 디매퍼(170302)는 제 1 경로 및 제 2 경로에 대해 동일하게

동작할 수 있으며 독립적으로 동작할 수 있다.

- [325] 제 1 프레임 빌더 디맵핑 블록(170100) 및 제 2 프레임 디맵핑 블록(1703100)에 포함된 블록들의 데이터 처리 방식에 대해 이하 설명한다.
- [326] 제 1 페어-와이즈 주파수 디인터리버(170101) 및 제 2 페어-와이즈 주파수 디인터리버(170301)는 제 1 경로 및 제 2 경로를 통해 입력되는 데이터에 대해 각각 주파수 영역에서 셀 단위로 디인터리빙을 수행한다. 이 경우, 제 1 페어-와이즈 주파수 디인터리버(170101) 및 제 2 페어-와이즈 주파수 디인터리버(170301)는 연속된 2개의 셀들을 페어로 묶어 하나의 디인터리빙 단위로 처리하여 주파수 디인터리빙을 수행할 수 있다. 디인터리빙 과정은 송신부에서 수행한 인터리빙의 역과정으로 수행되며, 주파수 디인터리빙이 수행된 데이터는 원래의 데이터 순서대로 복원되어 출력된다.
- [327] 제 1 페어-와이즈 셀 디매퍼(170102) 및 제 2 페어-와이즈 셀 디매퍼(170302)는 디인터리빙된 데이터로부터 커먼 PLP 데이터, PLP 데이터 및 L1-시그널링 정보를 셀 단위로 추출할 수 있다. 추출된 PLP 데이터는 MISO 방식으로 디코드될 MISO PLP 데이터 및 MIMO 방식으로 디코드될 MIMO PLP 데이터를 포함할 수 있으며, 추출된 L1 시그널링 데이터는 현재 전송 프레임 및 다음 전송 프레임에 관한 정보를 포함할 수 있다. 또한 송신기에서 PLP 데이터에 대해 서브슬라이싱이 수행되었다면, 제 1 페어-와이즈 셀 디매퍼(170102) 및 제 2 페어-와이즈 셀 디매퍼(170302)는 슬라이싱된 PLP 데이터를 머징하여 하나의 스트림을 생성할 수 있다.
- [328] 또한 제 1 페어-와이즈 셀 디매퍼(170102) 및 제 2 페어-와이즈 셀 디매퍼(170302)는 연속한 2 개의 셀들을 페어로 묶어 추출할 수 있다.
- [329] 상기 제 1 페어-와이즈 셀 디매퍼(170102)에서 셀 디매핑된 데이터는 제 1 경로(SRx_0부터 SRx_post)를 통해 BICM 디코더로 입력되고, 상기 제 2 페어-와이즈 셀 디매퍼(170302)에서 셀 디매핑된 데이터는 제 2 경로(SRx_0+1부터 SRx_post+1)를 통해 BICM 디코더로 출력된다.
- [330] 도 24는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 BICM 디코더를 나타낸 도면이다.
- [331] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 BICM 디코더는 프레임 디매핑에서 제 1 경로(SRx_0~SRx_post)로 출력되는 데이터와 제 2 경로(SRx_0+1~SRx_post+1)로 출력되는 데이터를 입력받아 BICM 디코딩을 수행한다.
- [332] 또한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 BICM 디코더는 각각의 경로로부터 입력되는 데이터에 대해 독립적으로 MISO 방식을 적용할 수 있고, MIMO 방식을 적용할 수 있다.
- [333] 즉, 도 24의 BICM 디코더는 2개의 경로(SRx_k, SRx_k+1)로 MISO PLP 데이터를 입력받고 처리하는 제 1 BICM 디코딩 블록(180100), 2개의 경로(SRx_m, SRx_m+1)로 MIMO PLP 데이터를 입력받고 처리하는 제 2 BICM 디코딩 블록(180200) 및 4개의 경로(SRx_pre, SRx_pre+1 및 SRx_post, SRx_post+1)로 L1-시그널링 데이터를 입력받고 처리하는 제 3 BICM 디코딩

블록(180300)을 포함할 수 있다.

- [334] 또한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 BICM 디코더는 도 15에 도시된 제 1 실시예에 따른 BICM 인코더의 역과정을 수행할 수 있다.
- [335] 이하에서 각 블록의 데이터 처리 방식에 대해 설명한다.
- [336] 먼저, 제 1 BICM 디코딩 블록(180100)은 타임 디인터리버(180110-1, 180100-2), 셀 디인터리버(180120-1, 180120-2), MISO 디코더(180130), 성상도 디맵퍼(180140), 제 1 맥스(180150), 비트 디인터리버(180160) 및 FEC 디코더(180170)를 포함할 수 있다.
- [337] 타임 디인터리버(180110-1, 180100-2)는 입력 데이터에 대하여 시간 영역의 디인터리빙을 수행하여 원래의 위치로 복구시키고, 셀 디인터리버(180120-1, 180120-2)는 타임 디인터리빙된 데이터에 대해 셀 단위로 디인터리빙을 수행한다.
- [338] MISO 디코더(180130)는 MISO PLP 데이터에 대해 MISO 디코딩을 수행한다. 본 발명의 MISO 디코더(180130)는 4가지 동작을 수행할 수 있다. 이하 각 동작에 대해 설명한다.
- [339] 첫째, MISO 디코더(180130)는 도 20에서 설명한 OFDM 디모듈레이터에 포함된 채널 추정기(139600-0, 139600-1)에서 채널 등화를 수행하지 않은 경우, 송신 가능한 모든 레퍼런스 포인트에 대해 채널 추정의 효과를 적용한 후에 LLR 값을 계산할 수 있다. 따라서 채널 등화와 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [340] 둘째, MISO 디코더(180130)는 도 15에 도시된 방송 신호 송신기의 BICM 인코더에 포함된 성상도 맵퍼(132140)의 동작에 따라 다음과 같은 동작을 수행할 수 있다. 방송 신호 송신기의 BICM 인코더에 포함된 성상도 맵퍼(132140)에서 성상도를 일정각도로 회전시키고 성상도의 Q-phase 성분만을 임의의 값으로 딜레이시킨 경우, MISO 디코더(180130)는 성상도의 I-phase 성분만을 임의의 값으로 딜레이시킬 수 있으며 성상도 회전 각도를 고려하여 2D-LLR 값을 계산할 수 있다.
- [341] 만약, 방송 신호 송신기의 BICM 인코더에 포함된 성상도 맵퍼(132140)에서 성상도를 회전시키지 않고, 성상도의 Q-phase 성분만을 임의의 값으로 딜레이시키지 않은 경우, MISO 디코더(180130)는 노멀 QAM을 기준으로 2-D LLR 값을 계산할 수 있다.
- [342] 셋째, MISO 디코더(180130)는 방송 신호 송신기의 BICM 인코더에 포함된 MISO 인코더(132150)에서 사용된 인코딩 매트릭스에 따라 역과정이 수행될 수 있도록 디코딩 매트릭스를 선정한 후 MISO 디코딩을 수행할 수 있다.
- [343] 넷째, MISO 디코더(180130)는 두 개의 수신 안테나로 입력된 신호들을 결합할 수 있다. 본 발명에 따른 신호 결합 방법은 맥시멈 레시오 컴바이닝(maximum ratio combining), 이퀄 게인 컴바이닝(equal gain combining), 셀렉티브 컴바이닝(selective combining) 등을 포함할 수 있으며, 결합된 신호의 SNR을 최대로 만들어 다이버시티 효과를 얻을 수 있다.

- [344] 또한 MISO 디코더(180130)는 신호 결합이 수행된 하나의 신호에 대해 MISO 디코딩을 수행할 수 있으며, 두 안테나 입력에 대해서 MISO 디코딩을 수행한 뒤에 MISO 디코딩된 신호를 결합할 수 있다.
- [345] 성상도 디맵퍼(180140)는 MISO 디코더(180130)의 동작에 따라 다음과 같은 기능을 수행할 수 있다.
- [346] 우선, MISO 디코더(180130)가 직접 LLR 값을 출력하지 않고 MISO 디코딩만 수행하는 경우, 성상도 디맵퍼(180140)는 LLR 값을 계산할 수 있다. 구체적으로는 이하와 같다. 도 15에 도시된 방송 신호 송신기의 BICM 인코더에 포함된 성상도 맵퍼(132140)에서 성상도 회전 및 Q-phase 성분 딜레이를 수행한 경우, 성상도 디맵퍼(180140)는 I-phase 성분을 딜레이시킨 뒤 LLR 값을 계산할 수 있다. 만약 방송 신호 송신기의 BICM 인코더에 포함된 성상도 맵퍼(132140)에서 성상도 회전 및 Q-phase 성분 딜레이를 수행하지 않은 경우, 성상도 디맵퍼(180140)는 노말 QAM을 기준으로 LLR 값을 계산할 수 있다.
- [347] LLR 값을 계산하는 방법은 2-D LLR을 계산하는 방법과 1-D LLR 값을 계산하는 방법을 포함할 수 있다. 1-D LLR 값을 계산하는 경우, 제 1 경로 및 제 2 경로의 입력 중 어느 하나만을 수행하여 LLR 계산의 복잡도를 감소시킬 수 있다.
- [348] 제 1 믹스(180150)는 디맵핑된 데이터를 비트 스트림의 형태로 복원할 수 있다.
- [349] 비트 디인터리버(180160)는 입력된 비트 스트림에 대하여 디인터리빙을 수행할 수 있으며, FEC 디코더(180170)는 디인터리빙이 수행된 데이터에 대해 FEC 디코딩을 수행하여 전송 채널상의 에러를 정정하여 MISO PLP 데이터를 출력할 수 있다.
- [350] 제 2 BICM 디코딩 블록(180200)은 제 1 타임 디인터리버(180210-0) 및 제 2 타임 디인터리버(180210-1), 제 1 셀 디인터리버(180220-0) 및 제 2 셀 디인터리버(180220-1), MIMO 디코더(180230), 제 1 성상도 디맵퍼(180240-0) 및 제 2 성상도 디맵퍼(180240-1), 제 2 믹스(180250), 비트 디인터리버(180260) 및 FEC 디코더(180270)를 포함할 수 있다.
- [351] 제 1 타임 디인터리버(180210-0) 및 제 2 타임 디인터리버(180210-1)는 입력 데이터에 대해 셀 단위로 시간 영역의 디인터리빙을 수행하여 원래의 데이터 순서대로 복원시킨다. 이 경우 제 1 셀 디인터리버(180220-0) 및 제 2 셀 디인터리버(180220-1)는 각각의 경로를 통해 입력되는 데이터 중 하나의 FEC 블록에 포함된 셀의 절반 크기에 해당하는 데이터에 대해서만 셀 디인터리빙을 수행할 수 있다. 결과적으로 제 1 셀 디인터리버(180220-0) 및 제 2 셀 디인터리버(180220-1)에 의한 셀 디인터리빙은 하나의 FEC 블록을 이용한 디인터리버의 디인터리빙과 동일한 효과를 가질 수 있다.
- [352] MIMO 디코더(180230)는 2개의 경로(SRx_m, SRx_m+1)로 입력받은 셀 디인터리빙된 데이터에 대해 MIMO 디코딩을 수행할 수 있다. MIMO 디코더(180230)는 상술한 MISO 디코더(180110)의 4가지 동작 중 네번째 동작, 즉, 신호 결합 동작을 제외한 나머지 동작을 MISO 디코더(180110)와 동일하게

수행할 수 있다. 이때 MIMO 디코더(180210)는 상술한 MIMO 인코딩 매트릭스를 사용하여 디코딩을 수행할 수도 있다.

- [353] 제 1 성상도 디맵퍼(180240-0), 제 2 성상도 디맵퍼(180240-1), 제 2 맥스(180250), 비트 디인터리버(180260) 및 FEC 디코더(180270)는 상술한 MISO 방식과 동일한 기능을 수행할 수 있다.
- [354] 제 3 BICM 디코딩 블록(180300)은 L1-프리 시그널링 데이터를 처리하기 위한 제 1 디코딩 블록(180400) 및 L1-포스트 시그널링 데이터를 처리하기 위한 제 2 디코딩 블록(180500)을 포함할 수 있다. 제 1 디코딩 블록(180400)은 타임 디인터리버(180410-1, 180410-2), 셀 디인터리버(180420-1, 180420-2), MISO 디코더(180430), 성상도 디맵퍼(180440) 및 FEC 디코더(180450)를 포함할 수 있으며, 제 2 디코딩 블록(180500)은 타임 디인터리버(180510-1, 180510-1), 셀 디인터리버(180520-1, 180520-2), MISO 디코더(180530), 성상도 디맵퍼(180540), 맥스(180550), 비트 디인터리버(180560) 및 FEC 디코더(180570)를 포함할 수 있다.
- [355] 이하 제 1 디코딩 블록(180400) 및 제 2 디코딩 블록(180500)에 포함된 각 블록들의 기능은 제 1 BICM 디코딩 블록(180100)에 포함된 각 블록들의 기능과 동일하므로 구체적인 내용은 생략한다.
- [356] 결과적으로 제 1 BICM 디코딩 블록(180100)은 MIMO 디코딩을 포함하는 BICM 디코딩 처리된 PLP 데이터를 아웃풋 프로세서로 출력할 수 있으며, 제 2 BICM 디코딩 블록(180200)은 MIMO 디코딩을 포함하는 BICM 디코딩 처리된 PLP 데이터를 아웃풋 프로세서로 출력할 수 있다.
- [357] 또한 제 3 BICM 디코딩 블록(180300)에 포함된 제 1 디코딩 블록(180400)은 L1-프리 시그널링 데이터에 대해 MISO 디코딩을 수행하여 L1-프리 시그널링 정보를 출력할 수 있다. 또한 제 3 BICM 디코딩 블록(180300)에 포함된 제 2 디코딩 블록(180500)은 L1-포스트 시그널링 데이터에 대해 MISO 디코딩을 수행하여 하나의 L1-포스트 시그널링 정보를 출력할 수 있다.
- [358] 이와 같이 제1 실시예에 따른 BICM 디코더는 MISO/MIMO 디코더가 셀 디인터리버와 제1, 제2 성상도 디맵퍼 사이에 위치하므로, 심볼 단위로 타임 디인터리빙과 셀 디인터리빙을 모두 수행한 이후에 MISO/MIMO 디코딩을 수행함으로써, 방송 신호 수신기의 메모리 복잡도가 감소하는 효과를 얻을 수 있다.
- [359] 도 25는 본 발명의 제2 실시예에 따른 BICM 디코더를 나타낸 도면이다.
- [360] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 BICM 디코더는 프레임 디맵퍼에서 제 1 경로(SRx_0~SRx_post)로 출력되는 데이터와 제2 경로(SRx_0+1~SRx_post+1)로 출력되는 데이터를 입력받아 BICM 디코딩을 수행한다. 또한 본 발명의 제 2 실시예에 따른 BICM 디코더는 각각의 경로로부터 입력 되는 데이터에 대해 독립적으로 MISO 방식을 적용할 수도 있고, MIMO 방식을 적용할 수도 있다.
- [361] 즉, 도 25의 BICM 디코더는 2개의 경로(SRx_k, SRx_k+1)로 MISO 디코딩될

MISO PLP 데이터를 입력받고 처리하는 제 1 BICM 디코딩 블록(185100), 2개의 경로(SRx_m, SRx_m+1)로 MIMO 디코딩된 MIMO PLP 데이터를 입력받고 처리하는 제 2 BICM 디코딩 블록(185200) 및 4개의 경로(SRx_pre, SRx_pre+1 및 SRx_post, SRx_post+1)로 MISO 디코딩된 L1-시그널링 데이터를 처리하는 제 3 BICM 디코딩 블록(185300)을 포함할 수 있다.

[362] 또한 제 3 BICM 디코딩 블록(185300)은 L1-프리 시그널링 데이터를 처리하기 위한 제 1 디코딩 블록(185400) 및 L1-포스트 시그널링 데이터를 처리하기 위한 제 2 디코딩 블록(185500)을 포함할 수 있다.

[363] 또한 본 발명의 제 2 실시예에 따른 BICM 디코더는 도 16에 도시된 제 2 실시예에 따른 BICM 인코더의 역과정을 수행할 수 있다.

[364] 도 25에 도시된 제 2 실시예에 따른 BICM 디코딩 블록들은 도 24에 도시된 제 1 실시예에 따른 BICM 디코딩 블록들과 동일하게 동작하므로 구체적인 설명은 생략하도록 한다. 다만 제 2 실시예의 BICM 디코더는 MISO 디코더(185110, 185410, 185510) 및 MIMO 디코더(185210)가 타임 디인터리버(185120, 185220-1, 185220-2, 015420, 185520)의 전단에 위치한다는 점이 제 1 실시예의 BICM 디코더와 다르다.

[365] 상술한 바와 같이, 방송 신호 송신기에서 PLP 데이터 또는 시그널링 데이터는 정상도에 매핑된 이후부터 심볼 단위로 처리될 수 있다. 또한 방송 신호 수신기는 제 1 실시예 또는 제 2 실시예의 BICM 인코딩 블록들에 대응하여, 역과정으로 수신한 데이터에 대해 BICM 디코딩을 수행할 수 있다. 이 경우, 방송 신호 수신기의 MISO 디코더, MIMO 디코더, 타임 디인터리버 및 셀 디인터리버는 수신 데이터를 심볼 단위로 처리할 수 있다. 하지만, 제 2 실시예에 따른 방송 신호 수신기의 BICM 디코더는 데이터마다 MISO 디코딩 또는 MIMO 디코딩을 가장 먼저 수행할 수 있으므로 각 데이터는 비트 단위로 출력된다. 이후 방송 신호 수신기의 BICM 디코더에서는 타임 디인터리빙 및 셀 디인터리빙 과정을 수행할 수 있으나, 비트 단위로 출력된 데이터의 심볼 단위에 관한 정보가 필요하다. 따라서 방송 신호 수신기는 디인터리빙 과정에 필요한 입력 비트들의 심볼 매핑에 대한 정보를 저장할 수 있다.

[366] 결과적으로 도 24 또는 도 25의 제 1 BICM 디코딩 블록은 MISO 디코딩, 에러 정정 등이 수행된 PLP 데이터를 아웃터 프로세서로 출력하고, 제 2 BICM 디코딩 블록은 MIMO 디코딩, 에러 정정 등이 수행된 PLP 데이터를 아웃풋 프로세서로 출력한다. 또한 제 3 BICM 디코딩 블록은 MISO 디코딩, 에러 정정 등이 수행된 L1-프리 시그널링 데이터와 L1-포스트 시그널링 데이터도 아웃풋 프로세서로 출력한다.

[367] 도면에는 도시되지 않았으나, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 BICM 디코더는 1개의 경로로 MISO 디코딩된 MISO PLP 데이터를 입력받고 처리하는 제 1 BICM 디코딩 블록, 2개의 경로로 MIMO 디코딩된 MIMO PLP 데이터를 입력받고 처리하는 제 2 BICM 디코딩 블록 및 2개의 경로로 MISO 디코딩된

L1-시그널링 데이터를 입력받고 처리하는 제 3 BICM 디코딩 블록을 포함할 수 있다. 또한 제 3 BICM 디코딩 블록은 L1-프리 시그널링 데이터를 처리하기 위한 제 1 디코딩 블록 및 L1-포스트 시그널링 데이터를 처리하기 위한 제 2 디코딩 블록을 포함할 수 있다.

- [368] 제 3 실시예에 따른 BICM 디코딩 블록들은 도 24에 도시된 BICM 디코딩 블록들과 동일하게 동작한다. 다만, 제 3 실시예의 BICM 디코딩 블록들은 MISO 디코더 및 MIMO 디코더를 포함하지 않는다는 점이 제 1 실시예의 BICM 디코딩 블록들과 다르다.
- [369] 또한 본 발명의 제 4 실시예에 따른 BICM 디코더는 1개의 경로를 통해 MISO PLP 데이터를 처리하는 제 1 BICM 디코딩 블록, 2개의 경로를 통해 MIMO PLP 데이터를 입력받고 처리하는 제 2 BICM 디코딩 블록 및 2개의 경로를 통해 MISO 디코딩된 L1-시그널링 데이터를 입력받고 처리하는 제 3 BICM 디코딩 블록을 포함할 수 있다.
- [370] 또한 제 3 BICM 디코딩 블록은 L1-프리 시그널링 데이터를 처리하기 위한 제 1 디코딩 블록 및 L1-포스트 시그널링 데이터를 처리하기 위한 제 2 디코딩 블록을 포함할 수 있다.
- [371] 제 4 실시예에 따른 제 1 BICM 디코딩 블록 및 제 3 디코딩 블록은 도 24에 도시된 BICM 디코딩 블록들과 동일하게 동작한다.
- [372] 다만 제 4 실시예에 따른 제 2 BICM 디코딩 블록은 MIMO 디코더를 포함하고 있는 점이 제 3 실시예와 다르다. 이 경우, 2개의 경로를 통해 MIMO 디코더에 입력되는 MIMO PLP 데이터의 전송 특성은 동일할 수도 있고, 다를 수도 있다. 만약 2개의 경로를 통해 입력되는 MIMO PLP 데이터의 모듈레이션 오더가 동일한 경우, 제 2 타임 디인터리버, 제 2 셀 디인터리버 및 제 2 성상도 디맵퍼는 사용되지 않을 수 있다. 따라서 두 개의 MIMO PLP 데이터는 하나의 입력으로 머징되어 제 1 타임 디인터리버로 입력된 뒤, 제 1 셀 디인터리버 및 제 1 성상도 디맵퍼를 거쳐 제 2 믹스로 입력될 수 있다. 또한 MIMO 디코더는 제 1 실시예와 같이 타임 디인터리버 전단에 위치할 수도 있고, 제 2 실시예와 같이 성상도 디맵퍼 전단에 위치할 수도 있다.
- [373] 도 26은 본 발명에 따른 방송 신호 수신 장치의 아웃풋 프로세서(138300)의 일 실시예이다.
- [374] 도 26은 아웃풋 스트림이 1개인 경우(또는 1개의 PLP 입력인 경우) 아웃풋 프로세서(138300)의 실시예를 도시한 것으로, 인풋 프로세서(100100)와 인풋 프리-프로세서(100000)의 역과정을 수행하는 것을 일 실시예로 한다.
- [375] 아웃풋 스트림이 1개인 경우 아웃풋 프로세서(138300)는 BB 디스크램블러(190100), 패딩 제거기(190200), CRC-8 디코더(190300) 및 BB 프레임 프로세서(190400)를 포함할 수 있다.
- [376] 상기 BB 디스크램블러(190100)는 입력된 비트 스트림을 디스크램블링한다. 즉, BB 디스크램블러(190100)는 도 12의 BB 스크램블러(110500)에서 프로세싱한

PRBS와 동일하게 발생된 비트 스트림과 입력 비트 스트림을 XOR하여 디스크램블링을 수행한다. 상기 패딩 제거기(190200)는 필요에 따라 방송 신호 송신 장치에서 삽입된 패딩 비트를 제거한다. 상기 CRC-8 디코더(190300)는 입력된 비트 스트림에 대해 CRC 디코딩을 수행하며, 상기 BB 프레임 프로세서(190400)는 BB 프레임 헤더에 포함된 정보를 디코딩한 후, 디코딩된 정보를 사용하여 TS/IP/GS 스트림을 복원하고 출력한다.

- [377] 도 27은 본 발명에 따른 방송 신호 수신 장치의 아웃풋 프로세서(138300)의 또 다른 실시예이다.
- [378] 도 27은 아웃풋 스트림이 복수개인 경우, 즉 복수개의 PLP들을 입력받는 아웃풋 프로세서(138300)의 실시예를 도시하고 있으며, 도 13, 도 14의 인풋 프로세서(100100)와 도 9의 인풋 프리-프로세서(100000)의 역과정과 유사하다. 도 27의 아웃풋 프로세서(138300)는 서비스를 구성하는 컴포넌트들이 각기 다른 PLP로 수신되는 경우, 각 PLP로부터 컴포넌트들을 추출하여 하나의 서비스를 구성하는데 적합하다.
- [379] 상기 아웃풋 프로세서는 PLP 데이터를 처리하는 PLP 아웃풋 프로세싱 블록과 시그널링 데이터를 처리하는 시그널링 아웃풋 프로세싱 블록을 포함한다.
- [380] PLP 아웃풋 프로세싱 블록은 $n+1$ 개의 BB 디스크램블러들(193100-0~ n), $n+1$ 개의 패딩 제거기들(193200-0~ n), $n+1$ 개의 CRC-8 디코더들(193300-0~ n), $n+1$ 개의 BB 프레임 프로세서들(193400-0~ n), $n+1$ 개의 디-지터(De-jitter) 버퍼들(193500-0~ n), $n+1$ 개의 널 패킷 삽입기들(193600-0~ n), $n-m+1$ 개의 인밴드 시그널링 디코더들(193700- m ~ n), TS 클럭 재생산기(193800) 및 TS 재결합기(193900)를 포함할 수 있다.
- [381] 만일, 출력 스트림이 IP 스트림이거나 GSE 스트림이면, 도 27의 구성 블록도에서 CRC-8 디코더들(193300-0~ n)과 $n+1$ 개의 널 패킷 삽입기들(193600-0~ n)은 생략되거나 상기 블록들을 바이패스할 수 있다. 예를 들어, IP 패킷은 수신기에서 타임 스탬프에 맞게 버퍼링되어 재생되므로 송신기에서 데이터를 딜레이시킬 필요가 없으며, 또한 널 패킷의 추가/삭제가 필요없기 때문이다.
- [382] 상기 BB 디스크램블러들(193100-0~ n), 상기 패딩 제거기들(193200-0~ n), 상기 CRC-8 디코더들(193300-0~ n) 및 상기 BB 프레임 프로세서들(193400-0~ n)의 각각의 동작은 도 26의 해당 블록의 동작과 동일하므로 도 26의 설명을 참조하기로 하고, 여기서는 생략한다. 도 27에서는 도 26와 차이나는 부분에 대해 설명하기로 한다.
- [383] 상기 디-지터 버퍼들(193500-0~ n)은 복수개의 PLP들간의 싱크를 위해서 전송단에서 임의로 삽입된 딜레이를 TTO(time to output parameter)에 따라 보상한다.
- [384] 상기 널 패킷 삽입기들(193600-0~ n)은 삭제된 널 패킷의 개수 정보를 지시하는 DNP(deleted null packet) 정보를 참고하여 송신측에서 제거된 널 패킷을 해당

TS의 해당 위치에 삽입한다. 이때, 상기 TS 클럭 재생산기(193800)는 ISCR(Input Stream Time Reference)를 기준으로 출력 패킷의 상세한 시간 동기를 복원할 수 있다.

[385] 상기 TS 재결합기(193900)는 TS 머저라고도 하며, 위와 같이 복원된 커먼 PLP, 데이터 PLP들을 원래의 TS 또는 IP 스트림 또는 GS 스트림으로 복원하여 출력한다. TTO, DNP, ISCR 정보는 모두 BB 프레임 헤더에 포함되어 전송되는 것을 일 실시예로 한다. 상기 인밴드 시그널링 디코더들(193700-m~n)은 데이터 PLP를 통해서 전송되는 인밴드 시그널링 정보를 복원하여 출력한다.

[386] 예를 들어, 송신기의 인풋 프리-프로세서(100000)와 인풋 프로세서(100100)를 통해 하나의 서비스가 커먼 PLP, 비디오 컴포넌트 PLP, 오디오 컴포넌트 PLP, 데이터 컴포넌트 PLP로 구성되었다고 가정하자. 그러면, 도 27의 다-지터 버퍼들(193500-0~n)은 복수개의 PLP들을 널 패킷 삽입기들(193600-0~n)로 출력하고, 널 패킷 삽입기들(193600-0~n)은 DNP 정보를 참고하여 송신측에서 제거된 널 패킷을 해당 TS의 해당 위치에 삽입한다. 이렇게 하면 널 패킷이 삽입된 커먼 TS, 비디오 컴포넌트 TS, 오디오 컴포넌트 TS, 데이터 컴포넌트 TS가 TS 결합기(193900)로 출력된다. 상기 TS 결합기(193900)에서 커먼 TS, 비디오 컴포넌트 TS, 오디오 컴포넌트 TS, 데이터 컴포넌트 TS의 유효 패킷들을 머징하면 하나의 서비스를 구성하는 TS가 출력된다.

[387] 시그널링 아웃풋 프로세싱 블록은 2개의 BB 디스크램블러(194100,194200)와 L1 시그널링 디코더(194300)를 포함한다.

[388] BB 디스크램블러(194100)는 L1-프리 시그널링 정보에 해당하는 데이터를 디스크램블링하고, BB 디스크램블러(194200)는 L1-포스트 시그널링 정보에 해당하는 데이터를 디스크램블링한다. 이때 L1 시그널링 정보에 해당하는 데이터는 하나의 BB 디스크램블러로 입력되어 디스크램블링될 수도 있다.

[389] L1 시그널링 디코더(194300)는 디스크램블링된 L1-프리 시그널링 데이터와 L1-포스트 시그널링 데이터를 디코딩하여 L1 시그널링 정보를 복원한다. 복원된 L1 시그널링 정보는 L1-프리 시그널링 정보와 L1-포스트 시그널링 정보를 포함한다. 또한 L1-포스트 시그널링 정보는 컨피규러블 L1-포스트 시그널링 정보와 다이내믹 L1-포스트 시그널링 정보를 포함한다.

[390] 상기 L1 시그널링 디코더(194300)에서 복원된 L1 시그널링 정보는 시스템 컨트롤러에 전달되어 방송 신호 수신기가 BICM(Bit Interleaved Coding and Modulation) 디코딩, 프레임 디매핑, OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplex) 복조 등의 동작을 수행하는데 필요한 파라미터들을 제공한다.

[391] 도 28은 본 발명에 따른 방송 신호 수신 장치의 또 다른 실시예를 보인 구성 블록도로서, 송신기의 인풋 프리-프로세서로 입력된 스트림 타입이 TS 형태일 때의 방송 신호 수신 장치의 구성 블록도이다. 도 28의 방송 신호 수신 장치는 하나의 서비스를 구성하는 컴포넌트들이 각기 다른 PLP로 수신되는 경우, 각 PLP로부터 컴포넌트들을 추출하여 하나의 서비스를 구성하는데 적합하다.

- [392] 도 28에서 OFDM 디모듈레이터(210100)와 프레임 디매퍼(210200)의 상세 동작 설명은 전술한 OFDM 디모듈레이터(138100)와 프레임 디매퍼(138200)의 상세 동작 설명을 참조하기로 하고, 여기서는 생략한다.
- [393] 도 28에서 복수의 PLP에 대해 각각 디인터리빙 및 디모듈레이션을 수행하는 복수개의 PLP 디인터리빙 및 디모듈레이터 모듈들(210500)은 전술한 BICM 디코더(138300)의 동작과 유사하고, 복수의 PLP에 대해 각각 BBF(BaseBand Frame) 디코딩 및 널 패킷을 재구축(reconstruction)하여 TS를 출력하는 복수개의 BBF 디코더 및 널 패킷 재구축 모듈(210600)과 TS 머저(210700)는 전술한 아웃풋 프로세서(138400)의 동작과 유사하다. L1 디코더(210300)는 전술한 L1 시그널링 디코더에 대응된다.
- [394] 도 28에서 PLP 셀렉팅 모듈(210400)은 서비스가 선택되면, 선택된 서비스를 구성하는 컴포넌트들의 PLP만이 프레임 디매퍼(210200)에서 출력되도록 프레임 디매퍼(210200)를 제어한다. 서비스 선택은 유저의 요청에 의해 이루어질 수도 있고, 시스템에서 자동으로 이루어질 수도 있다.
- [395] 즉, OFDM 디모듈레이터(210100)에서 P1/AP1 시그널링 정보를 디코딩하고, L1 디코더(210600)에서 L1/L2 시그널링 정보를 디코딩하여 전송 프레임 구조 및 PLP 구성에 대한 정보를 획득한다. 본 발명은 서비스를 구성하는 컴포넌트들이 복수개의 PLP로 수신되는 것을 일 실시예로 한다. 이 경우, 컴포넌트 구조의 PLP 정보 또는 서비스 정보가 L1 시그널링 정보에 포함되어 있으므로, 방송 수신기는 서비스를 구성하는 컴포넌트들이 어느 PLP들에 포함되어있는지를 알 수 있다.
- [396] 그러므로, 서비스가 선택되면, PLP 셀렉팅 모듈(210400)은 프레임 디매퍼(210200)를 제어하고, 프레임 디매퍼(210200)는 선택된 서비스에 해당하는 컴포넌트들을 포함하는 복수의 PLP 데이터를 출력한다. 복수개의 PLP 데이터는 해당 PLP 디인터리빙 및 디모듈레이터 모듈에서 각각 디인터리빙/디모듈레이션 처리되고, BBF 디코더 및 널 패킷 재구축 모듈에서 BBF 디코딩/널패킷 재구축 처리가 수행된 후 TS 머저(210700)에서 선택된 서비스에 대한 TS로 머징된다.
- [397] 예를 들어, 송신기의 인풋 프리-프로세서(100000)와 인풋 프로세서(100100)를 통해 하나의 서비스가 커먼 PLP, 비디오 컴포넌트 PLP, 오디오 컴포넌트 PLP, 데이터 컴포넌트 PLP로 구성되었다고 가정하자. 그러면 도 28의 BBF 디코더들은 복수개의 PLP들을 널 패킷 재구축 모듈들로 출력하고, 널 패킷 재구축 모듈들은 DNP 정보를 참고하여 송신측에서 제거된 널 패킷을 해당 TS의 해당 위치에 삽입한다. 이렇게 하면 널 패킷이 삽입된 커먼 TS, 비디오 컴포넌트 TS, 오디오 컴포넌트 TS, 데이터 컴포넌트 TS가 TS 머저(210700)로 출력된다. 상기 TS 머저(210700)에서 커먼 TS, 비디오 컴포넌트 TS, 오디오 컴포넌트 TS, 데이터 컴포넌트 TS의 유효 패킷들을 머징하면 하나의 서비스를 구성하는 TS가 출력된다.
- [398] 도 29는 본 발명에 따른 방송 신호 수신 장치의 또 다른 실시예를 보인 구성

블록도로서, 송신기의 인풋 프리-프리세서로 입력된 스트림 타입이 IP 스트림 포맷 또는 GSE 스트림 포맷일 때의 방송 신호 수신 장치의 구성 블록도이다. 도 29의 방송 신호 수신 장치는 하나의 서비스를 구성하는 컴포넌트들이 각기 다른 PLP로 수신되는 경우, 각 PLP로부터 컴포넌트들을 추출하여 하나의 서비스를 구성하는데 적합하다.

- [399] 도 29의 방송 신호 수신 장치는 OFDM 디모듈레이터(220100), 프레임 디매퍼(220200), L1 디코더(220300), PLP 셀렉팅 모듈(220400), 복수개의 PLP 디인터리빙 및 디모듈레이터 모듈(220500), 복수개의 BBF 디코더(220600) 및 버퍼부(220700)를 포함한다. 상기 버퍼부(220700)는 데이터의 타입에 따라 PSI/SI(IP 서비스 정보) 버퍼, 부트스트랩 버퍼, 메타데이터 버퍼, 오디오 버퍼, 비디오 버퍼, 데이터 버퍼를 포함할 수 있다.
- [400] 도 29에서 OFDM 디모듈레이터(220100)와 프레임 디매퍼(220200)의 상세 동작 설명은 전술한 OFDM 디모듈레이터(138100)와 프레임 디매퍼(138200)의 상세 동작 설명을 참조하기로 하고, 여기서는 생략한다.
- [401] 도 29에서 복수의 PLP에 대해 각각 디인터리빙 및 디모듈레이션을 수행하는 복수개의 PLP 디인터리빙 및 디모듈레이터 모듈들(220500)은 전술한 BICM 디코더(138300)의 동작과 유사하고, 복수의 PLP에 대해 각각 BBF 디코딩을 수행하여 IP 스트림을 출력하는 복수개의 BBF 디코더(220600)는 전술한 아웃풋 프로세서(138400)의 동작과 유사하다. L1 디코더(220300)는 전술한 L1 시그널링 디코더에 대응된다.
- [402] 도 29에서 PLP 셀렉팅 모듈(220400)은 서비스가 선택되면, 선택된 서비스를 구성하는 컴포넌트들의 PLP만이 프레임 디매퍼(220200)에서 출력되도록 프레임 디매퍼(220200)를 제어한다. 서비스 선택은 유저의 요청에 의해 이루어질 수도 있고, 시스템에서 자동으로 이루어질 수도 있다.
- [403] 즉, OFDM 디모듈레이터(220100)에서 P1/AP1 시그널링 정보를 디코딩하고, L1 디코더(220600)에서 L1/L2 시그널링 정보를 디코딩하여 전송 프레임 구조 및 PLP 구성에 대한 정보를 획득한다. 본 발명은 서비스를 구성하는 컴포넌트들이 복수개의 PLP로 수신되는 것을 일 실시예로 한다. 이 경우, 컴포넌트 구조의 PLP 정보 또는 서비스 정보가 L1 시그널링 정보에 포함되어 있으므로, 방송 수신기는 서비스를 구성하는 컴포넌트들이 어느 PLP들에 포함되어있는지를 알 수 있다.
- [404] 그러므로, 서비스가 선택되면, PLP 셀렉팅 모듈(220400)은 프레임 디매퍼(220200)를 제어하고, 프레임 디매퍼(220200)는 선택된 서비스에 해당하는 컴포넌트들을 포함하는 복수의 PLP 데이터를 출력한다. 복수개의 PLP 데이터는 해당 PLP 디인터리빙 및 디모듈레이터 모듈에서 각각 디인터리빙/디모듈레이션 처리되고, 해당 BBF 디코더에서 BBF 디코딩된 후 스위칭을 통해 버퍼부(220700)의 PSI/SI(IP 서비스 정보) 버퍼, 부트스트랩 버퍼, 메타 데이터 버퍼, 오디오 버퍼, 비디오 버퍼, 데이터 버퍼 중 해당 버퍼로 출력된다. 상기 PSI/SI(IP 서비스 정보) 버퍼, 부트스트랩 버퍼, 메타 데이터 버퍼,

오디오 버퍼, 비디오 버퍼, 데이터 버퍼는 복수개의 BBF 디코더(220600) 중 어느 하나로부터 입력되는 PLP 데이터를 일시 저장한 후 출력한다. 본 발명은 복수개의 BBF 디코더(220600)와 버퍼부(220700) 사이에 스트림 머저와 컴포넌트 스플리터를 더 포함할 수 있다.

- [405] 즉, 선택된 서비스의 컴포넌트들에 해당하는 복수개의 BBF 디코더(220600)에서 BBF 디코딩된 후 출력되는 복수개의 PLP 데이터의 IP 스트림은 상기 스트림 머저에서 머징되어 선택된 서비스에 해당하는 하나의 IP 스트림으로 출력된다. 이때 상기 스트림 머저는 IP 어드레스 및 UDP 포트 넘버를 참조하여 복수개의 IP 스트림을 하나의 서비스에 해당하는 IP 스트림으로 머징할 수도 있다.
- [406] 상기 컴포넌트 스플리터는 스트림 머저에서 서비스로 머징되어 출력되는 IP 스트림에 포함된 데이터를 컴포넌트별로 분류하여 버퍼부(220700)로 출력할 수 있다. 컴포넌트 스플리터는 각 컴포넌트에 해당하는 데이터를 IP 어드레스 및 UDP 포트 넘버와 같은 어드레스 정보를 사용하여 버퍼부에 포함된 각 컴포넌트에 해당하는 버퍼로 스위칭하여 출력할 수 있다. 버퍼부(220700)는 IP 스트림의 출력 순서에 따라 각 컴포넌트에 해당하는 데이터를 버퍼링하여 출력한다.
- [407]
- [408] 한편 본 발명은 서비스를 구성하는 컴포넌트들 중 적어도 하나를 베이스 레이어와 인헨스먼트 레이어로 구분하여 전송하는 것을 일 실시예로 설명하였다. 일 예로, 본 발명은 비디오 컴포넌트를 SVC 인코딩하여 베이스 레이어의 데이터와 인헨스먼트 레이어의 데이터로 구분한다. 상기 베이스 레이어의 데이터는 기본 화질의 영상을 위한 데이터로서 통신환경에 강인하지만 화질이 낮은 특징이 있으며, 인헨스먼트 레이어의 데이터는 상위 화질의 영상을 위한 추가 데이터로서 고화질의 영상을 제공할 수 있지만 통신 환경에 다소 취약한 특징이 있다.
- [409] 본 발명에서는 지상파 방송을 위한 비디오 데이터가 베이스 레이어의 데이터와 인헨스먼트 레이어의 데이터로 구분될 수도 있고, 모바일 방송을 위한 비디오 데이터가 모바일 방송 통신 환경에 유연성있게 대응하기 위해 베이스 레이어의 데이터와 인헨스먼트 레이어의 데이터로 구분될 수도 있다.
- [410] 수신기에서는 베이스 레이어의 데이터만을 디코딩하여 기본 화질의 영상을 획득하거나, 베이스 레이어의 데이터와 인헨스먼트 레이어의 데이터를 모두 디코딩하여 상위 화질의 영상을 획득할 수 있다. 예를 들어, 핸드폰, 이동형 티브이와 같은 모바일 수신기에서는 베이스 레이어의 데이터만을 디코딩하여 기본 화질의 영상을 제공할 수 있고, 일반적인 가정용 티브이와 같은 고정형 수신기에서는 베이스 레이어의 데이터와 인헨스먼트 레이어의 데이터를 모두 디코딩하여 고화질의 영상을 제공할 수 있다.
- [411] 이때 베이스 레이어의 데이터와 인헨스먼트 레이어의 데이터는 하나의 PLP를

통해 전송될 수도 있고, 서로 다른 PLP를 통해 전송될 수도 있다.

- [412] 도 30은 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 수신기에서 용도에 맞는 PLP를 수신하는 과정을 나타낸 블록도이다.
- [413] 도 30은 복수개의 PLP 즉, PLP1부터 PLP4로 구성되는 서비스를 포함하는 전송 프레임을 수신하는 예를 보이고 있다.
- [414] 여기서, PLP1은 SVC 인코딩된 베이스 레이어의 비디오 스트림을, PLP2는 SVC 인코딩된 인헨스먼트 레이어의 비디오 스트림을, PLP3은 오디오 스트림, PLP4는 데이터 스트림을 전송한다고 가정한다.
- [415] 본 발명에서는 각 PLP에 포함된 데이터의 특성에 따라 물리적 파라미터들을 조정하여 모바일 수신 성능 또는 데이터 통신 성능 등을 다르게 설정하여, 수신기에서 각 수신기의 특성에 따라 필요한 PLP를 선택적으로 수신할 수 있도록 한다. 이하 구체적인 예를 살펴본다.
- [416] 도 30에 도시된 바와 같이 베이스 레이어의 데이터를 전송하는 PLP1은 일반적인 고정형 수신기뿐만 아니라 모바일 수신기에서도 수신 가능해야 하므로, 방송 신호 송신 장치는 PLP1에 대해 높은 수신 성능을 위한 물리적 파라미터들을 설정하여 전송할 수 있다.
- [417] 또한 인헨스먼트 레이어의 데이터를 전송하는 PLP2는 PLP1에 비해 수신 성능이 떨어져서 모바일 수신기에서는 수신할 수 없더라도, 해상도가 높은 고화질 방송을 수신할 필요가 있는 고정형 수신기에서 수신할 수 있도록, 방송 신호 송신 장치는 PLP2의 물리적 파라미터들을 설정하여 전송할 수 있다.
- [418] 따라서 도 30에 도시된 바와 같이 모바일 수신기는 베이스 레이어의 비디오 스트림을 전송하는 PLP1과, 오디오 및 데이터 스트림을 전송하는 PLP3 및 PLP4를 디코딩하여 일반 해상도의 서비스를 제공할 수 있다.
- [419] 반면 고정형 수신기는 베이스 레이어의 비디오 스트림을 전송하는 PLP1, 인헨스먼트 레이어의 비디오 스트림을 전송하는 PLP2 및 오디오와 데이터 스트림을 전송하는 PLP3과 PLP4를 모두 디코딩하여 고화질의 서비스를 제공할 수 있다.
- [420] 이는 하나의 실시예이며, 모바일 수신기에서도 베이스 레이어의 비디오 스트림을 전송하는 PLP1, 인헨스먼트 레이어의 비디오 스트림을 전송하는 PLP2, 오디오 스트림을 전송하는 PLP3, 및 데이터 스트림을 전송하는 PLP4를 모두 디코딩하여 고화질의 서비스를 제공할 수 있다.
- [421] 한편 본 발명의 방송 신호 송신 장치는 비디오 데이터를 SVC 인코딩한 후, 베이스 레이어의 데이터는 비MIMO 방식으로 전송하고, 인헨스먼트 레이어의 데이터는 MIMO 방식으로 전송하는 것을 일 실시예로 한다. 본 발명은 MIMO 방식을 지원하는 방송 신호 송신 장치를 MIMO 전송 시스템이라 하기로 한다.
- [422] 다음은 SVC를 사용한 MIMO 전송 시스템의 다양한 실시예를 설명하기로 한다.
- [423] 도 31은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 SVC를 사용한 MIMO 전송 시스템의

개념도이다.

- [424] 도 31에서 도시된 바와 같이 MIMO 전송 시스템은 방송 데이터를 SVC로 인코딩하는 SVC 인코더(244100)와 데이터를 복수의 안테나로 전송할 수 있도록 공간 다이버시티 또는 공간 멀티플렉싱 방식을 통해 분배하는 MIMO 인코더(244200)를 포함할 수 있다. 이하에서 MIMO 인코더는 MIMO 프로세서로 지칭될 수도 있다.
- [425] 도 31에서는 계층 변조(Hierarchical modulation) 방식을 사용하는 방송 신호 송신 장치를 도시하고 있다.
- [426] 상기 SVC 인코더(244100)는 방송 데이터를 SVC 인코딩하여 베이스 레이어와 인헨스먼트 레이어의 데이터로 출력한다. 베이스 레이어의 데이터는 제 1 전송 안테나(Tx1; 244300) 및 제 2 전송 안테나(Tx2; 244400)에서 동일하게 전송되며, 인헨스먼트 레이어의 데이터는 MIMO 인코더(244200)에서 MIMO 인코딩되어 동일한 데이터 또는 상이한 데이터로 각각 제 1 전송 안테나(244300) 및 제 2 전송 안테나(244400)를 통해 전송된다. 이 경우 전송 시스템의 정상도 매핑은 도면의 좌측에서 도시한 바와 같이 변조 타입에 따라 해당 심볼로 심볼 매핑을 수행한다. 일 예로, 상기 정상도 매핑은 계층 변조를 수행하여, 해당 심볼의 MSB(Most Significant Bit) 부분에는 베이스 레이어에 해당하는 비트들을, LSB(Least Significant Bit) 부분에는 인헨스먼트 레이어에 해당하는 비트들을 매핑할 수 있다.
- [427] 수신기에서는 정상도 디매핑을 사용하여 복조된 비트 정보로부터 베이스 레이어의 데이터와 인헨스먼트 레이어의 데이터를 분리하여 획득할 수 있다. 인헨스먼트 레이어의 데이터는 MIMO 디코딩을 거친 후 최종 SVC의 비트 정보를 사용하여 획득될 수 있다. MIMO에 해당하는 비트 정보를 분리할 수 없는 경우, 수신기는 SISO 또는 MISO에 해당하는 비트 정보만을 사용하여 베이스 레이어의 데이터를 획득하고 서비스를 제공할 수 있다.
- [428] 도 32는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 SVC를 사용한 MIMO 전송 시스템의 개념도이다.
- [429] 도 32에서 MIMO 전송 시스템은 방송 데이터를 SVC로 인코딩하는 SVC 인코더(245100)와 데이터를 복수의 안테나로 전송할 수 있도록 공간 다이버시티 또는 공간 멀티플렉싱 방식을 통해 분배하는 MIMO 인코더(245200)를 포함한다. 도 32에서는 하이브리드 변조 또는 FDM(Frequency Division Multiplexing) 방법을 사용하는 전송 시스템의 실시예를 나타낸다.
- [430] SVC 인코더(245100)는 방송 데이터를 SVC 인코딩하여 베이스 레이어의 데이터와 인헨스먼트 레이어의 데이터로 출력한다. 상기 베이스 레이어의 데이터는 제 1 전송 안테나(Tx1; 245300) 및 제 2 전송 안테나(Tx2; 245400)에서 동일하게 전송되며, 인헨스먼트 레이어의 데이터는 MIMO 인코더(245200)에서 MIMO 인코딩되어 동일한 데이터 또는 상이한 데이터로 각각 제 1 전송 안테나(245300) 및 제 2 전송 안테나(245400)를 통해 전송된다.

- [431] 이때 도 32의 MIMO 전송 시스템은 데이터 전송 효율을 높이기 위해 FDM 방식을 사용하여 데이터를 처리할 수 있으며, 특히 OFDM 방식을 사용, 복수의 서브 캐리어를 통해 데이터를 전송할 수 있다. 이렇게 OFDM 방식을 사용하는 전송 시스템에서 서브 캐리어들을 SISO/MISO 신호를 전송하는데 사용하는 서브 캐리어와 MIMO 신호를 전송하는 서브 캐리어로 할당하여 각각의 신호를 전송할 수 있다. SVC 인코더(245100)에서 출력되는 베이스 레이어의 데이터는 SISO/MISO 캐리어를 통해 복수의 안테나에서 동일하게 전송되고, 인헨스먼트 레이어의 데이터는 MIMO 인코딩을 거쳐 MIMO 캐리어를 통해 복수의 안테나에서 전송될 수 있다.
- [432] 수신기는 OFDM 심볼을 수신하여 SISO/MISO 캐리어에 해당하는 데이터를 SISO/MISO 디코딩하여 베이스 레이어의 데이터를 획득하고, MIMO 캐리어에 해당하는 데이터를 MIMO 디코딩하여 인헨스먼트 레이어의 데이터를 획득할 수 있다. 이후 채널 상황 및 수신기에 따라 MIMO 디코딩이 불가능한 경우에는 베이스 레이어의 데이터만으로, MIMO 디코딩이 가능한 경우에는 인헨스먼트 레이어의 데이터까지 포함하여 디코딩을 수행한 후 서비스를 제공할 수 있다. 제 2 실시예의 경우, 서비스의 비트 정보가 심볼로 매핑된 후에 MIMO 처리가 수행되므로 MIMO 인코더(245200)가 성상도 매핑 후에 위치할 수 있어 수신 시스템의 구조가 도 31에 도시된 실시예의 경우보다 간단해질 수도 있다.
- [433] 도 33은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 SVC를 사용한 MIMO 전송 시스템의 개념도이다.
- [434] 도 33에서 MIMO 전송 시스템은 방송 데이터를 SVC로 인코딩하는 SVC 인코더(246100)와 데이터를 복수의 안테나로 전송할 수 있도록 공간 다이버시티 또는 공간 멀티플렉싱 방식을 통해 분배하는 MIMO 인코더(246200)를 포함한다. 도 33에서는 계층 PLP 또는 TDM 방법을 사용하는 전송 시스템의 일 실시예를 나타낸다.
- [435] 도 33의 실시예에서, 전송 시스템은 SVC 인코딩된 베이스 레이어의 데이터와 인헨스먼트 레이어의 데이터를 각각 SISO/MISO 슬롯 및 MIMO 슬롯을 통해 전송할 수 있다. 이 슬롯은 전송 신호의 시간 또는 주파수 단위의 슬롯일 수 있으며, 도 33의 실시예에서는 시간 슬롯으로 도시하였다. 또한, 이 슬롯은 PLP가 될 수도 있다.
- [436] 수신기는 수신되는 슬롯이 어떤 종류의 슬롯인지를 파악하고, SISO/MISO 슬롯으로부터 베이스 레이어의 데이터를, MIMO 슬롯으로부터 인헨스먼트 레이어의 데이터를 수신한다. 상술한 바와 같이 채널 또는 수신 시스템에 따라 MIMO 디코딩이 불가능한 경우에는 베이스 레이어의 데이터만으로, MIMO 디코딩이 가능한 경우에는 인헨스먼트 레이어의 데이터까지 포함하여 디코딩을 수행한 후 서비스를 제공할 수 있다.
- [437] 본 발명에서는 하나의 PLP로 베이스 레이어의 데이터와 인헨스먼트 레이어의 데이터를 전송할 수도 있고, 각각의 PLP로 베이스 레이어의 데이터와

인헨스먼트 레이어의 데이터를 전송할 수도 있다.

[438] 본 발명에서는 일 실시예로 베이스 레이어의 데이터는 T2 프레임(즉, 지상파 방송 프레임)을 통해 전송하고, 인헨스먼트 레이어의 데이터는 FEF 파트를 통해 전송할 수도 있다.

[439] 본 발명에서는 다른 실시예로 베이스 레이어의 데이터와 인헨스먼트 레이어의 데이터를 FEF 파트를 통해서만 전송할 수도 있다.

[440] 본 발명은 설명의 편의를 위해 인헨스먼트 레이어의 데이터를 전송하는 FEF 파트를 MIMO 방송 프레임이라 하기로 한다. 상기 MIMO 방송 프레임은 신호 프레임 또는 전송 프레임과 혼용하여 사용하기로 한다.

[441] 또한 본 발명은 설명의 편의를 위해 베이스 레이어의 데이터와 인헨스먼트 레이어의 데이터를 포함하여 MIMO 방송 데이터라 하기로 한다.

[442] 이하의 설명에서 MIMO 방송 데이터는 아래의 제 1 내지 제 3 방법 중 하나에 의해 생성되어 전송될 수 있으며, 또한 이 중 하나 이상의 조합에 의해 생성되어 전송될 수도 있다.

[443]

[444] (1) MIMO 방송 데이터를 특정 PLP로 전송하는 방법

[445] 본 발명은 MIMO 방송 데이터를 특정 PLP에 포함시키면서, 지상파 방송(예를 들어, T2 방송) 데이터를 포함하는 PLP와 구별하여 전송하는 방법이 가능하다. 이 경우 특정 PLP는 MIMO 방송 데이터를 전송하기 위해 사용되며, 이때 특정 PLP에 대한 부가 정보를 시그널링하여 기존의 수신 시스템에서의 오동작을 방지할 수 있다. 이하에서, MIMO 방송 데이터를 포함하는 특정 PLP를 MIMO 방송 PLP로, 지상파 방송 데이터를 포함하는 PLP를 지상파 방송 PLP로 지칭할 수 있다.

[446] 기존 지상파 방송 신호 수신 장치에서 MIMO 방송 데이터는 처리하지 못할 수 있으므로, 지상파 방송 PLP와 MIMO 방송 PLP를 식별하기 위한 추가 정보를 시그널링할 필요가 있다. 이때 상기 PLP 타입을 식별하기 위한 정보의 시그널링은 L1 시그널링 정보 내의 미사용(reserved) 필드를 사용할 수 있다. 일 실시예로, 상기 PLP 타입의 식별을 위해, L1-포스트 시그널링 정보의 PLP_TYPE 필드를 사용할 수 있다. 이때 MIMO 방송 PLP는 PLP_TYPE 필드값 011~111 중 하나의 값을 이용하여 표시할 수 있다.

[447] PLP의 전송시 보다 강화된 강인성을 획득하기 위해 새로운 변조 방식과 에러 정정 코드의 코드 레이트를 사용할 수 있다. 이 경우 이러한 변조 방식과 에러 정정 코드의 코드 레이트를 식별하기 위해 L1-포스트 시그널링 정보를 사용할 수 있다. 본 발명은 L1-포스트 시그널링 정보의 PLP_COD 필드를 이용하여 MIMO 방송 PLP의 코드 레이트를 지시하는 것을 일 실시예로 한다. 일 실시예로서, MIMO 방송 PLP의 코드 레이트를 식별하기 위해 PLP_COD 필드 값 110 또는 111를 이용할 수 있다.

[448] 또한 본 발명은 L1-포스트 시그널링 정보의 PLP_MOD 필드를 이용하여 MIMO

방송 PLP의 변조 방식을 지시하는 것을 일 실시예로 한다. 일 실시예로서, MIMO 방송 PLP의 변조 방식을 식별하기 위해 PLP_MOD 필드 값 100 내지 111 중 어느 하나를 이용할 수 있다.

- [449] 이때 MIMO 방송 데이터를 구성하는 베이스 레이어의 데이터와 인헨스먼트 레이어의 데이터는 하나의 PLP로 전송될 수도 있고, 각각의 PLP로 전송될 수도 있다. 예를 들어, 베이스 레이어의 데이터는 베이스 레이어의 PLP로 전송되고, 인헨스먼트 레이어의 데이터는 인헨스먼트 레이어의 PLP로 전송되는 경우 PLP_PROFILE 필드를 이용하여 현재 PLP가 베이스 레이어의 PLP인지 아니면 인헨스먼트 레이어의 PLP인지를 지시할 수 있다.

[450]

- [451] (2) MIMO 방송 데이터를 특정 프레임으로 전송하는 방법

- [452] 본 발명은 MIMO 방송 데이터를 특정 프레임에 포함시키면서, 기존의 지상파 방송 데이터를 포함하는 프레임과 구별하여 전송하는 방법이 가능하다. 이 경우 특정 프레임은 MIMO 방송 데이터를 전송하기 위해 사용되며, 이때 특정 프레임에 대한 부가 정보를 시그널링하여 기존의 수신 시스템에서의 오동작을 방지할 수 있다. 이하에서, MIMO 방송 데이터를 포함하는 특정 프레임을 MIMO 방송 프레임으로, 기존의 지상파 방송 데이터를 포함하는 프레임을 지상파 방송 프레임으로 지칭할 수 있다. 또한 MIMO 방송 프레임을 포함하는 특정 프레임이 FEF인 경우, 상기 FEF는 MIMO 방송 프레임으로 지칭될 수도 있다.

- [453] 본 발명은 프레임 단위로 지상파 방송 데이터와 MIMO 방송 데이터를 구별하여 전송할 수 있으며, 이때 기존의 지상파 방송 신호 수신 장치는 L1 시그널링 정보를 통해 프레임을 식별하여 MIMO 방송 프레임은 무시함으로써 오동작을 방지할 수 있다.

[454]

- [455] (3) MIMO 방송 PLP를 지상파 방송 프레임과 MIMO 방송 프레임으로 전송하는 방법

- [456] 본 발명은 MIMO 방송 데이터를 포함하는 PLP를 지상파 방송 프레임과 MIMO 방송 프레임을 통해 전송할 수 있다. 예를 들어, 베이스 레이어의 데이터는 지상파 방송 프레임을 통해 전송하고, 인헨스먼트 레이어의 데이터는 MIMO 방송 프레임을 통해 전송할 수 있다. 이 경우 앞의 실시예들과 달리, MIMO 방송 PLP가 지상파 방송 프레임에도 존재하므로, 지상파 방송 프레임과 MIMO 방송 프레임에 존재하는 연결되는 PLP간의 관계를 시그널링해줄 필요가 있다. 이를 위해 MIMO 방송 프레임도 L1 시그널링 정보를 포함하도록 하며, 프레임 내에 존재하는 MIMO 방송 PLP에 대한 정보를 지상파 방송 프레임의 L1 시그널링 정보와 같이 전송할 수 있다.

- [457] 서로 다른 프레임들에 존재하는 MIMO 방송 PLP들의 연결은 각각의 프레임들의 L1-포스트 시그널링 정보에 포함되는 PLP에 대한 필드들을 사용할 수 있다. 일 실시예로서, 수신 시스템은 L1-포스트 시그널링 정보에 포함되는

PLP_ID 필드, PLP_TYPE 필드, PLP_PAYLOAD_TYPE 필드, PLP_GROUP_ID 필드 중 적어도 하나를 사용하여 상이한 프레임에 포함된 MIMO 방송 PLP들의 연결 관계를 확인하고, 원하는 MIMO 방송 PLP들을 연속으로 디코딩하여 서비스를 획득할 수 있다.

- [458] 기존의 지상파 방송 프레임(즉, T2 프레임)에 존재하는 지상파 방송 PLP는 지상파 방송 시스템에서 기 정의되어 지원되는 전송 모드로 전송될 수 있으며, 또한 상술한 바와 같이 MIMO 시스템을 지원하는 형태의 새로운 모드로 전송될 수도 있다. 일 실시예로서, 상술한 바와 같이 지상파 방송 프레임에 포함되는 MIMO 방송 PLP는 베이스 레이어로서 MISO 또는 SISO 방식으로 지상파 방송의 전송 모드로 전송되고, MIMO 방송 프레임에 포함되는 MIMO 방송 PLP는 인헨스먼트 레이어로서 MIMO 방식으로 전송될 수도 있다.
- [459] 도 34의 (a)는 본 발명의 다른 실시예에 따른 수퍼 프레임의 구조를 보인 도면으로서, 지상파 방송 프레임(즉, 베이스 레이어의 PLP를 전송하고, MIMO 방송 프레임(즉, FEF 파트)를 통해 인헨스먼트 레이어의 PLP를 전송하는 예를 보이고 있다. 이때 베이스 레이어의 데이터를 포함하는 PLP는 SISO 또는 MISO 방식으로 전송될 수 있으며, 인헨스먼트 레이어의 데이터를 포함하는 PLP는 SISO, MISO, 또는 MIMO 방식으로 전송될 수 있다.
- [460] 도 34의 (b)는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 수퍼 프레임의 구조를 보인 도면으로서, MIMO 방송 프레임(즉, FEF 파트)를 통해 베이스 레이어의 PLP와 인헨스먼트 레이어의 PLP를 모두 전송하는 예를 보이고 있다.
- [461] 이때 베이스 레이어의 데이터를 포함하는 베이스 레이어 PLP는 SISO 또는 MISO 방식으로 전송될 수 있으며, 인헨스먼트 레이어의 데이터를 포함하는 인헨스먼트 레이어 PLP는 SISO, MISO, 또는 MIMO 방식으로 전송될 수 있다. 상술한 바와 같이 MIMO 방송 프레임 내에서 베이스 레이어 PLP와 인헨스먼트 레이어 PLP의 비율은 0~100%로 변화할 수 있다.
- [462] 도 34의 (c)는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 수퍼 프레임의 구조를 보인 도면으로서, MIMO 방송 프레임(즉, FEF 파트)를 통해 베이스 레이어의 데이터와 인헨스먼트 레이어의 데이터를 모두 전송하는 예를 보이고 있다. 다만, 도 34의 (b)의 실시예에서와 달리 도 34의 (c)에서는 베이스 레이어와 인헨스먼트 레이어를 PLP로 구분하지 않고, 캐리어로 구분하여 전송한다. 즉, 베이스 레이어에 해당하는 데이터와 인헨스먼트 레이어에 해당하는 데이터를 각각 별도의 서브 캐리어에 할당하여 OFDM 변조하여 전송할 수 있다.
- [463] 다음은 본 발명에 따른 시그널링 정보의 시그널링 방법에 대해 상세히 설명하기로 한다. 본 발명에 따른 신호 프레임은 프리앰블 영역과 데이터 영역으로 구분되며, 프리앰블 영역은 P1 심볼, 하나 이상의 P2 심볼로 구성되고, 데이터 영역은 복수개의 데이터 심볼들로 구성된다. 이때 상기 프리앰블 영역은 P1 심볼 다음에 AP1 심볼을 더 포함할 수 있다. 이 경우 P1 심볼과 AP1 심볼이 연속적으로 전송된다.

- [464] 여기서 P1 심볼은 P1 시그널링 정보를 전송하고, AP1 심볼은 AP1 시그널링 정보를 전송하며, 하나 이상의 P2 심볼은 L1 시그널링 정보, 커먼 PLP에 포함되는 시그널링 정보(즉, L2 시그널링 정보)를 전송한다. 상기 커먼 PLP에 포함되는 시그널링 정보는 데이터 심볼을 통해 전송될 수도 있다. 그러므로, 피지컬 레이어 상의 신호 프레임에서 보면, 프리앰블 영역은 P1 시그널링 정보가 시그널링되는 P1 시그널링 정보 영역, L1 시그널링 정보가 시그널링되는 L1 시그널링 정보 영역, 그리고 L2 시그널링 정보가 시그널링되는 커먼 PLP 영역의 일부 또는 전체를 포함한다. 여기서 커먼 PLP 영역은 L2 시그널링 정보 영역이라 하기도 한다. 만일 신호 프레임이 AP1 심볼을 포함한다면, 프리앰블 영역은 P1 시그널링 정보 영역, AP1 시그널링 정보 영역, L1 시그널링 정보 영역, 그리고 커먼 PLP 영역의 일부 또는 전체를 포함한다.
- [465] 상기 L1 시그널링 정보는 L1-프리 시그널링 정보와 L1-포스트 시그널링 정보를 포함한다. 상기 L1-포스트 시그널링 정보는 다시 컨피규러블(Configurable) L1-포스트 시그널링 정보, 다이내믹(Dynamic) L1-포스트 시그널링 정보, 확장(Extension) L1-포스트 시그널링 정보, CRC 정보를 포함하며, L1 패딩 데이터를 더 포함할 수 있다.
- [466] 도 35는 본 발명에 따른 P1 시그널링 정보의 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보이고 있다.
- [467] 도 35에서 P1 시그널링 정보는 일 실시예로 7비트가 할당되며, 3비트의 S1 필드와 4비트의 S2 필드를 포함한다. S2 필드는 4비트 중 처음 3비트의 S2 field1과 1비트의 S2 field2로 구분된다.
- [468] 상기 S1 필드는 프리앰블 포맷을 시그널링한다. 예를 들어, 상기 S1 필드 값이 000이면 프리앰블은 T2 프리앰블이며 데이터가 SISO 포맷으로 전송됨을 나타낸다(T2_SISO). S1 필드 값이 001이면 프리앰블은 T2 프리앰블이며 데이터는 MISO 포맷으로 전송됨을 나타낸다(T2_MISO). S1 필드 값이 010이면 프리앰블은 비T2 프리앰블임을 지시한다.
- [469] 상기 S2 필드는 FFT 사이즈 정보 등을 시그널링한다. 본 발명에서 FFT 사이즈는 1k, 2k, 4k, 8k, 16k가 사용되고, GI 사이즈는 1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4가 사용되는 것을 일 실시예로 한다. 상기 FFT 사이즈는 하나의 OFDM 심볼을 구성하는 서브 캐리어의 개수를 의미한다. 상기 S2 field2 값이 0이면 현재의 전송에서 모든 프리앰블들은 동일한 타입으로 전송됨을 지시하고, 1이면 다른 타입의 프리앰블들이 전송됨을 지시한다.
- [470] 도 36은 본 발명에 따른 AP1 시그널링 정보의 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보이고 있다.
- [471] 도 36에서 AP1 시그널링 정보는 일 실시예로 7비트가 할당되며, 4비트의 PILOT_PATTERN 필드와 3비트의 L1_PRE_SPREAD_LENGTH 필드를 포함한다.
- [472] 상기 PILOT_PATTERN 필드는 해당 신호 프레임의 파일럿 패턴을 지시한다.

본 발명은 AP1 심볼을 통해 파일럿 패턴 정보를 전송함으로써, P2 심볼이 전송되지 않고, L1 시그널링 정보가 데이터 영역의 데이터 심볼들에 스프레드되어 있을 때에도 수신기는 데이터 영역의 L1 시그널링 정보를 디코딩하기 전에 파일럿 패턴을 알 수 있다.

- [473] L1_PRE_SPREAD_LENGTH 필드는 L1 프리 시그널링 정보가 데이터 영역에서 스프레드되는 구간의 길이를 지시한다. 즉, 신호 프레임의 데이터 심볼들 중 L1 프리 시그널링 정보가 스프레드되는 구간에 포함되는 데이터 심볼들의 개수를 나타낸다. 본 발명은 L1 프리 시그널링 정보가 스프레드되는 구간을 L1 프리 스프레드 구간이라 하기로 한다. 만일 L1_PRE_SPREAD_LENGTH 필드 값이 '000'이면, 해당 신호 프레임의 데이터 영역에 L1 시그널링 정보가 스프레드되어 있지 않음을 의미한다.
- [474] 도 36에서 AP1 시그널링 정보에 포함되는 필드들 및 그 값의 의미는 본 발명의 이해를 돕기 위한 실시예들이며, AP1 시그널링 정보에 포함될 수 있는 필드 및 그 값의 의미는 당업자에 의해 용이하게 변경될 수 있으므로 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않을 것이다.
- [475] 도 37은 본 발명에 따른 L1-프리 시그널링 정보의 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보이고 있다. L1-프리 시그널링 정보는 L1 포스트 시그널링 정보를 디코딩하는데 필요한 정보를 포함한다.
- [476] 도 37의 L1-프리 시그널링 정보에 포함되는 필드들의 상세한 설명은 다음과 같다.
- [477] TYPE 필드는 8비트가 할당되며, 수퍼 프레임 내 전송되는 입력 스트림의 타입을 지시한다. 즉, 입력 스트림은 TS, GS, TS+GS, IP 등이 될 수 있으며, 이러한 식별은 TYPE 필드를 이용한다.
- [478] BWT_EXT 필드는 1비트가 할당되며, OFDM 심볼의 대역폭 확장 (bandwidth extension) 여부를 지시한다.
- [479] S1 필드는 3 비트가 할당되며, 도 35의 P1 시그널링 정보에 포함되는 S1 필드와 동일한 역할을 수행한다. S2 필드는 4 비트가 할당되며, 도 35의 P1 시그널링 정보에 포함되는 S2 필드와 동일한 역할을 수행한다. L1_REPETITION_FLAG 필드는 1비트가 할당되며, P2 심볼에 현재 프레임과 관련된 L1-포스트 시그널링 정보가 시그널링되어 있는지 여부를 지시하는 것을 일 실시예로 한다. 만일 다음 신호 프레임의 L1 시그널링 정보가 현재 신호 프레임의 데이터 심볼들에 스프레드되는 구조라면, 상기 L1_REPETITION_FLAG 필드는 다음 신호 프레임의 L1 시그널링 정보가 현재 신호 프레임에 스프레드되었는지 여부를 지시하는데 이용할 수도 있다. 예를 들어, 상기 L1_REPETITION_FLAG 필드가 1이면 다음 신호 프레임의 L1 시그널링 정보가 현재 신호 프레임에 스프레드되었음을 나타내고, 0이면 스프레드되어 있지 않음을 나타낸다.
- [480] GUARD_INTERVAL 필드는 3비트가 할당되며, 현재 전송 프레임의 GI 사이즈를 지시한다. 상기 GI 사이즈는 하나의 OFDM 심볼에서 GI가 차지하는

비율을 의미한다. 그러므로, OFDM 심볼 길이는 FFT 사이즈와 GI 사이즈에 따라 달라진다.

- [481] PAPR 필드는 4비트가 할당되며, PAPR 리덕션(PAPR reduction)의 방식을 지시한다. 본 발명에서 사용되는 PAPR 방식으로는 ACE 방식 또는 TR 방식이 될 수 있다.
- [482] L1_MOD 필드는 4비트가 할당되며, L1-포스트 시그널링 정보의 QAM 모듈레이션 타입을 지시한다.
- [483] L1_COD 필드는 2비트가 할당되며, L1-포스트 시그널링 정보의 코드 레이트를 지시한다.
- [484] L1_FEC_TYPE 필드는 2비트가 할당되며, L1-포스트 시그널링 정보의 FEC 타입을 지시한다.
- [485] L1_POST_SIZE 필드는 18비트가 할당되며, 부호화(coded) 및 변조(modulated)된 L1-포스트 시그널링 정보의 사이즈를 지시한다.
- [486] L1_POST_INFO_SIZE 필드는 18비트가 할당되며, L1-포스트 시그널링 정보의 사이즈를 비트 단위로 표시한다.
- [487] PILOT_PATTERN 필드는 4비트가 할당되며, 현재 신호 프레임에 삽입되는 분산 파일럿 패턴을 지시한다.
- [488] TX_ID_AVAILABILITY 필드는 8비트가 할당되며, 현재 지리적인 셀의 범위 내에서 전송 장치 식별 능력을 지시한다.
- [489] CELL_ID 필드는 16비트가 할당되며, 모바일 방송(NGH)을 위한 네트워크 내 지리적 셀을 식별하는 식별자를 표시한다.
- [490] NETWORK_ID 필드는 16비트가 할당되며, 현재 네트워크를 식별하는 식별자를 표시한다.
- [491] SYSTEM_ID 필드는 16비트가 할당되며, 시스템을 식별하는 식별자를 표시한다.
- [492] NUM_NGH_FRAMES 필드는 8비트가 할당되며, 현재 수퍼 프레임 내 NGH 프레임의 개수를 표시한다.
- [493] NUM_T2_FRAMES 필드는 8비트가 할당되며, 현재 수퍼 프레임 내 T2 프레임의 개수를 표시한다. 이 필드는 수퍼 프레임의 구조를 아는데 유용하며, 다음 NGH 프레임으로 직접 호핑하기 위한 정보를 계산하는데 이용할 수 있다.
- [494] L1_POST_SPREAD_LENGTH 필드는 12비트가 할당되며, L1 포스트 시그널링 정보가 데이터 영역에서 스프레드되는 구간의 길이를 지시한다. 즉, 신호 프레임의 데이터 심볼들 중 L1 포스트 시그널링 정보가 스프레드되는 구간에 포함되는 데이터 심볼들의 개수를 나타낸다. 본 발명은 L1 포스트 시그널링 정보가 스프레드되는 구간을 L1 포스트 스프레드 구간이라 하기로 한다. 만일 L1_POST_SPREAD_LENGTH 필드 값이 모두 0이면, 해당 신호 프레임의 데이터 영역에 L1 포스트 시그널링 정보가 스프레드되어 있지 않음을 의미한다.
- [495] NUM_DATA_SYMBOLS 필드는 12비트가 할당되며, 현재 신호 프레임에서 P1,

AP1, P2 심볼을 제외한 데이터 심볼들의 개수를 표시한다.

- [496] NUM_MISO_SYMBOLS 필드는 12비트가 할당되며, 현재 신호 프레임의 데이터 심볼들 중 MISO 심볼들의 개수를 표시한다.
- [497] MIMO_SYMBOL_INTERVAL 필드는 12비트가 할당되며, 두 MIMO 심볼 파트 사이의 MISO 심볼의 개수를 표시한다.
- [498] MIMO_SYMBOL_LENGTH 필드는 12비트가 할당되며, 하나의 MIMO 심볼 파트 내 MIMO 심볼의 개수를 표시한다.
- [499] REGEN_FLAG 필드는 3 비트가 할당되며, 리피터에 의한 신호 재생산의 횟수를 지시한다
- [500] L1_POST_EXTENSION 필드는 1비트가 할당되며, L1-포스트 시그널링 정보의 익스텐션 필드의 존재 여부를 지시한다.
- [501] NUM_RF 필드는 3비트가 할당되며, 현재 시스템에서 RF의 개수를 지시한다.
- [502] CURRENT_RF_IDX 필드는 3비트가 할당되며, 현재 RF 채널의 인덱스를 표시한다.
- [503] RESERVED 필드는 10비트가 할당되며, 향후 사용하기 위한 필드이다.
- [504] CRC-32 필드는 32비트가 할당되며, 32비트의 CRC 에러 추출 코드를 표시한다.
- [505] 도 37에서 L1-프리 시그널링 정보에 포함되는 필드들 및 그 값의 의미는 본 발명의 이해를 돕기 위한 실시예들이며, L1-프리 시그널링 정보에 포함될 수 있는 필드 및 그 값의 의미는 당업자에 의해 용이하게 변경될 수 있으므로 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않을 것이다.
- [506] 도 38은 본 발명에 따른 컨피규러블 L1-포스트 시그널링 정보의 신택스 구조에 대한 일 실시예를 보이고 있다. 컨피규러블 L1-포스트 시그널링 정보는 수신기가 PLP를 디코딩하는데 필요한 파라미터들을 포함하며, 특히 하나의 신호 프레임 동안에 걸쳐 동일하게 적용될 수 있는 정보들을 포함할 수 있다.
- [507] 도 38의 컨피규러블 L1-포스트 시그널링 정보에 포함되는 필드들의 상세한 설명은 다음과 같다.
- [508] SUB_SLICES_PER_FRAME 필드는 15비트가 할당되며, 하나의 신호 프레임에 포함되는 서브 슬라이스의 개수를 지시한다.
- [509] NUM_PLP 필드는 8비트가 할당되며, 현재 수퍼 프레임 내 PLP의 개수를 지시한다.
- [510] NUM_AUX 필드는 4비트가 할당되며, 보조 스트림(auxiliary stream)의 개수를 지시할 수 있다.
- [511] AUX_CONFIG_RFU 필드는 8비트가 할당되며, 향후 사용을 위한 영역이다.
- [512] 다음은 현재 시스템의 RF 개수(NUM_RF 필드 값-1)만큼 반복되는 for 루프(이하, 주파수 루프라 함)가 시그널링된다. 상기 NUM_RF 필드는 L1-프리 시그널링 정보에 시그널링되어 있다.
- [513] 이하는 주파수 루프에 포함되는 필드들의 상세한 설명이다.
- [514] RF_IDX 필드는 3 비트가 할당되며, RF 채널의 각 주파수의 인덱스를 지시한다.

- [515] FREQUENCY 필드는 32비트가 할당되며, RF 채널의 중심(center) 주파수를 지시한다.
- [516] 이하의 FEF_TYPE 필드, FEF_LENGTH 필드, FEF_INTERVAL 필드는 S2 필드의 LSB가 1인 경우 즉, S2='xxx1'로 표현되는 경우에만 사용되는 필드들이다.
- [517] FEF_TYPE 필드는 4비트가 할당되며, FEF(Future extension frame) 타입을 지시한다.
- [518] FEF_LENGTH 필드는 22비트가 할당되며, 관련된 FEF 파트의 기본 구간(elementary periods)의 개수를 표시한다.
- [519] FEF_INTERVAL 필드는 8비트가 할당되며, 두 FEF 파트 사이의 T2 프레임들의 개수를 표시한다.
- [520] NEXT_NGH_SUPERFRAME 필드는 8비트가 할당되며, 현재 수퍼 프레임과 다음 NGH 프레임을 포함하는 다음 수퍼 프레임 사이의 수퍼 프레임의 개수를 표시한다.
- [521] RESERVED_2 필드는 32비트가 할당되며, 향후 사용하기 위한 필드이다.
- [522] 다음은 보조 스트림의 개수(NUM_AUX 필드 값-1)만큼 반복되는 for 루프(이하, 보조 스트림 루프라 함)가 시그널링되며, 향후 사용을 위해 32비트의 AUX_RFU 필드를 포함한다.
- [523] 다음은 현재 수퍼 프레임 내 PLP의 개수(NUM_PLP 필드 값-1)만큼 반복되는 for 루프(이하, PLP 루프라 함)가 시그널링된다.
- [524] 이하의 필드들은 PLP 루프에 포함되는 필드들의 상세한 설명이다.
- [525] PLP_ID 필드는 8비트가 할당되며, 해당 PLP를 식별하는 식별자를 표시한다.
- [526] PLP_TYPE 필드는 3비트가 할당되며, 해당 PLP가 커먼 PLP 인지, Type1 데이터 PLP인지, Type2 데이터 PLP인지를 지시한다. 또한 상기 PLP_TYPE 필드는 해당 PLP가 복수개의 PLP 그룹에 포함되는 PLP인지, 하나의 PLP 그룹에만 포함되는 그룹 PLP인지를 지시한다.
- [527] PLP_PAYLOAD_TYPE 필드는 5비트가 할당되며, PLP 페이로드의 타입을 지시한다. 즉, PLP의 페이로드에 포함되는 데이터는 GFPS, GCS, GSE, TS, IP 등이 될 수 있으며, 이러한 식별은 PLP_PAYLOAD_TYPE 필드를 이용한다.
- [528] PLP_PROFILE 필드는 2비트가 할당되며, 해당 PLP의 프로파일을 지시한다. 즉, 해당 PLP가 필수적인(mandatory) PLP인지, 선택적인(optional) PLP인지를 지시한다. 예를 들어, 비디오 데이터의 PLP가 베이스 레이어를 전송하는 PLP와 인핸스먼트 레이어를 전송하는 PLP로 구분된다면, 베이스 레이어를 전송하는 PLP는 필수적인 PLP가 되고, 인핸스먼트 레이어를 전송하는 PLP는 선택적 PLP가 될 수 있다. 또한, 커먼 PLP는 필수적인 PLP에 해당된다. 즉, 수신기는 PLP_PROFILE 필드를 이용하여 모바일 수신기, 고정형 수신기 등 수신기 특성에 따라 현재 PLP로 전송되는 방송 서비스의 컴포넌트가 어떤 수신기에서 사용될 수 있는지를 확인하고, 수신기 특성에 따라 현재 PLP를 수신할 것인지 여부를

판단할 수 있다.

- [529] FF_FLAG 필드는 1비트가 할당되며, 만일 2개 이상의 RF 채널이 사용된다면, 고정된 주파수 모드를 지시한다.
- [530] FIRST_RF_IDX 필드는 3비트가 할당되며, 해당 PLP의 첫번째 신호 프레임의 RF 인덱스를 지시한다.
- [531] FIRST_FRAME_IDX 필드는 8비트가 할당되며, 해당 PLP의 첫번째 신호 프레임의 프레임 인덱스를 지시한다.
- [532] PLP_GROUP_ID 필드는 8비트가 할당되며, 해당 PLP와 관련된 PLP 그룹을 식별하는 식별자를 표시한다.
- [533] PLP_COD 필드는 3비트가 할당되며, 해당 PLP의 코드 레이트를 지시한다. 본 발명에서는 1/4, 1/3, 2/5, 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6 중 어느 하나의 코드 레이트가 해당 PLP에 사용될 수 있다.
- [534] PLP_MOD 필드는 3비트가 할당되며, 해당 PLP의 성상도 사이즈(즉, 변조 포맷)을 표시한다. 본 발명에서는 BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM 중 어느 하나의 변조 포맷(또는 변조 타입)이 사용될 수 있다.
- [535] PLP_MIMO_TYPE 필드는 2비트가 할당되며, 해당 PLP가 MIMO 타입인지, MISO 타입인지를 지시한다.
- [536] 일 예로, PLP_MOD 필드 값, 즉 성상도 사이즈는 PLP_MIMO_TYPE 필드와의 결합(combination)에 의해 결정될 수 있다. 만일 PLP_MIMO_TYPE 필드 값이 MISO를 지시하면, PLP_MOD 필드는 심볼 재매핑을 위해 사용된다. 만일 PLP_MIMO_TYPE 필드 값이 MIMO를 지시하면, PLP_MOD 필드는 MIMO 처리 후 그 결과로서 생기는 스펙트럼 효율을 갖는 성상도 사이즈로 해석된다.
- [537] PLP_ROTATION 필드는 1비트가 할당되며, PLP의 성상도 로테이션과 재매핑(remapping)의 사용 여부를 지시한다.
- [538] PLP_FEC_TYPE 필드는 2비트가 할당되며, 해당 PLP의 FEC 타입을 지시한다.
- [539] PLP_NUM_BLOCKS_MAX 필드는 10비트가 할당되며, FEC 블록들의 PLP 최대 개수를 지시한다.
- [540] FRAME_INTERVAL 필드는 8비트가 할당되며, 인터 프레임 인터리빙이 적용될 때 수퍼 프레임 내 T2 프레임 인터벌을 지시한다.
- [541] TIME_IL_LENGTH 필드는 8비트가 할당되며, 타임 인터리버 길이(또는 depth)를 표시한다.
- [542] TIME_IL_TYPE 필드는 1비트가 할당되며, 타임 인터리버의 타입을 지시한다.
- [543] IN_BAND_FLAG 필드는 1비트가 할당되며, 인밴드 시그널링의 존재 여부를 표시한다.
- [544] RESERVED_1 필드는 16비트가 할당되며, PLP 루프 내에서 향후 사용하기 위한 필드이다.
- [545] 상기 PLP 루프는 PLP_COMPONENT_TYPE 필드를 더 포함할 수 있다. 상기 PLP_COMPONENT_TYPE 필드는 8 비트가 할당되며, 해당 PLP를 통해 전송되는

데이터(또는 서비스 컴포넌트)의 종류를 지시한다. 그러므로 수신기는 PLP_COMPONENT_TYPE 필드를 기반으로 PLP를 통해 전송되는 컴포넌트의 타입이 베이스 레이어의 비디오 컴포넌트인지, 인헨스먼트 레이어의 비디오 컴포넌트인지, 오디오 컴포넌트인지 데이터 컴포넌트인지를 구별할 수 있다.

- [546] 본 발명에서는 PLP 그룹을 LLP(Link-Layer-Pipe)라 호칭할 수 있으며 상기 PLP_GROUP_ID 필드를 LLP_ID 필드로 호칭하는 것을 일 실시예로 한다. 특히 NIT는 L1 시그널링 정보에 포함된 PLP_GROUP_ID 필드와 동일한 PLP_GROUP_ID 필드를 포함하며, PLP 그룹과 연관된 전송 스트림을 식별하기 위한 transport_stream_id 필드를 포함할 수 있다. 따라서 수신기는 이를 통해, 특정 스트림이 어떤 PLP 그룹과 연관되어 있는지를 알 수 있다. 즉, 동일한 PLP_GROUP_ID를 가지는 PLP들을 통해 전송되는 스트림(예, TS)을 동시에 디코딩하기 위하여 NIT의 transport_stream_id 필드가 지시하는 스트림들을 며징하여 하나의 서비스 스트림을 복원할 수 있다.
- [547] 따라서 방송 신호가 TS 형태로 전송되는 경우, 수신기는 동일한 PLP_GROUP_ID 필드를 가진 PLP들을 며징하여, 원래의 TS를 복구할 수 있다.
- [548] 만약 방송 신호가 IP 형태로 전송되는 경우, 수신기는 PLP_GROUP_ID 필드를 이용하여 하나의 서비스에 관련된 서비스 컴포넌트들을 찾을 수 있으며, 이러한 서비스 컴포넌트들을 며징하여 하나의 서비스를 복원할 수 있다. 따라서 수신기에서는 동일한 PLP_GROUP_ID를 가지고 있는 PLP들을 동시에 수신할 수 있어야 한다.
- [549] 도 38에서 컨피규러블 L1-포스트 시그널링 정보에 포함되는 필드들 및 그 값의 의미는 본 발명의 이해를 돕기 위한 실시예들이며, 컨피규러블 L1-포스트 시그널링 정보에 포함될 수 있는 필드 및 그 값의 의미는 당업자에 의해 용이하게 변경될 수 있으므로 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않을 것이다.
- [550] 도 39는 본 발명에 따른 다이나믹 L1-포스트 시그널링 정보의 선택스 구조에 대한 일 실시예를 보이고 있다. 다이나믹 L1-포스트 시그널링 정보는 수신기가 PLP를 디코딩하는데 필요한 파라미터들을 포함하며, 특히 현재 전송되고 있는 신호 프레임에 해당하는 특징적인 정보들을 포함한다. 또한 다이나믹 L1-포스트 시그널링 정보는 수신기에서 슬라이싱을 효율적으로 처리할 수 있도록 인밴드에 시그널링 될 수도 있다.
- [551] 도 39의 다이나믹 L1-포스트 시그널링 정보에 포함되는 필드들의 상세한 설명은 다음과 같다.
- [552] FRAME_IDX 필드는 8비트가 할당되며, 수퍼 프레임 내 현재 신호 프레임의 인덱스를 나타낸다. 일 예로, 수퍼 프레임 내 첫번째 신호 프레임의 인덱스는 0으로 설정된다.
- [553] SUB_SLICE_INTERVAL 필드는 22비트가 할당되며, 같은 PLP 내 두 서브 슬라이스 사이의 OFDM 셀의 개수를 표시한다.
- [554] TYPE_2_START 필드는 22비트가 할당되며, Type2 데이터 PLP들의 OFDM

셀들 중 시작 포지션을 표시한다.

- [555] L1_CHANGE_COUNTER 필드는 8비트가 할당되며, L1 컨피규레이션(configuration)(예를 들면, L1 프리 시그널링에 포함된 필드들의 내용 또는 L1 포스트 시그널링의 컨피규러블 파트의 내용)이 바뀌기 전에 남아있는 수퍼 프레임의 개수를 나타낸다.
- [556] START_RF_IDX 필드는 3비트가 할당되며, 다음 신호 프레임의 시작 RF 인덱스를 표시한다.
- [557] RESERVED_1 필드는 8비트가 할당되며, 향후 사용을 위한 필드이다.
- [558] NEXT_NGH_FRAME 필드는 8비트가 할당되며, S2 필드의 LSB가 1인 경우 즉, S2='xxx1'로 표현되는 경우에만 사용된다. NEXT_NGH_SUPERFRAME 필드는 NGH 프레임을 포함하는 다음 수퍼 프레임 내 첫번째 T2 프레임과 다음 NGH 프레임 사이의 T2 또는 FEF 프레임들의 개수를 표시한다. 상기 NEXT_NGH_FRAME 필드와 NEXT_NGH_SUPERFRAME 필드는 수신기가 다음 NGH 프레임으로 호핑할 양을 계산하는데 이용될 수 있다. 즉, 상기 NEXT_NGH_FRAME 필드와 NEXT_NGH_SUPERFRAME 필드는 FEF와 믹스된 많은 T2 프레임들이 있고, 모든 FEF들이 NGH 프레임만을 위해 사용되지 않을 때 효율적인 호핑 메커니즘을 제공한다. 특히 수신기는 수퍼 프레임 내 모든 신호 프레임들의 P1 시그널링 정보를 검출하여 디코딩하지 않고도 다음 NGH 프레임으로 직접 호핑할 수 있다.
- [559] 다음은 현재 수퍼 프레임 내 PLP의 개수(NUM_PLP 필드 값-1)만큼 반복되는 for 루프(이하, PLP 루프라 함)가 시그널링된다.
- [560] PLP_ID 필드, PLP_START 필드, PLP_NUM_BLOCKS 필드는 PLP 루프에 포함되며, 상기 필드들의 상세한 설명은 다음과 같다.
- [561] PLP_ID 필드는 8비트가 할당되며, PLP를 식별하는 식별자를 표시한다.
- [562] PLP_START 필드는 22비트가 할당되며, 현재 PLP의 OFDM 셀들의 시작 포지션을 표시한다.
- [563] PLP_NUM_BLOCKS 필드는 10비트가 할당되며, 현재 PLP와 관련된 FEC 블록들의 개수를 표시한다.
- [564] RESERVED_2 필드는 8비트가 할당되며, PLP 루프에서 향후 사용하기 위한 필드이다.
- [565] RESERVED_3 필드는 8비트가 할당되며, 향후 사용하기 위한 필드이다.
- [566] 이하는 보조 스트림 루프에 포함되는 필드이다.
- [567] 다음은 보조 스트림의 개수(NUM_AUX 필드 값-1)만큼 반복되는 for 루프(이하, 보조 스트림 루프라 함)가 시그널링되며, 향후 사용을 위해 48비트의 AUX_RFU 필드를 포함한다.
- [568] 도 39에서 다이내믹 L1-포스트 시그널링 정보에 포함되는 필드들 및 그 값의 의미는 본 발명의 이해를 돕기 위한 실시예들이며, 다이내믹 L1-포스트 시그널링 정보에 포함될 수 있는 필드 및 그 값의 의미는 당업자에 의해 용이하게 변경될

수 있으므로 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않을 것이다.

[569]

[570] 한편 본 발명은 IP 기반으로 데이터 전송할 때 데이터 패킷의 오버헤드를 줄이기 위한 방법을 제안한다. 본 발명은 데이터 패킷의 헤더를 압축하여 전송함으로써, 데이터 패킷의 오버헤드를 줄이는 방법을 일 실시예로 한다. 또한 데이터 패킷 헤더의 압축 적용 여부를 L1 시그널링 정보와 L2 시그널링 정보 중 적어도 하나에 시그널링하는 것을 일 실시예로 한다. 또한 데이터 패킷 헤더를 압축하는 경우, 수신기에서 압축된 데이터 패킷의 헤더를 압축해제(decompression)하기 위해 필요한 데이터 패킷 헤더의 압축 정보를 L1 시그널링 정보와 L2 시그널링 정보 중 적어도 하나에 시그널링하는 것을 일 실시예로 한다.

[571] 본 발명은 헤더 압축 방식 중 RoHC(Robust Header Compression) 방식으로 데이터 패킷의 헤더를 압축하는 것을 일 실시예로 한다. 상기 RoHC 방식은 본 발명의 이해를 돕기 위한 일 실시예이며, 헤더를 압축하는 방식은 본 발명에 모두 적용할 수 있다.

[572] 특히 본 발명은 압축된 데이터 패킷 헤더 정보 중 일부는 커먼 PLP로 전송하는 것을 일 실시예로 한다.

[573] 본 발명에서 데이터 패킷은 크게 헤더와 페이로드로 구성된다. 여기서 헤더는 상기 데이터 패킷을 전송하기 위해 요구되는 정보(예, 송신기 정보, 수신기 정보, 포트 넘버, 데이터 크기, 에러 정정 코드 등)를 포함하고, 페이로드는 실제로 전송하고자 하는 데이터를 포함한다. 이때 페이로드로 전송되는 데이터의 종류, 패킷화에 이용되는 프로토콜에 따라 상기 데이터 패킷의 헤더는 IP 헤더 또는 IP 헤더와 UDP 헤더로 구성될 수도 있고, IP 헤더, UDP(또는 TCP) 헤더, RTP 헤더로 구성될 수도 있다.

[574] 예를 들어, 페이로드로 전송되는 데이터(예를 들어, A/V 데이터)가 RTP 방식으로 패킷화되고, RTP 패킷은 다시 UDP 방식에 따라 패킷화된 후, UDP 패킷이 IP 방식에 따라 패킷화되었다면, 상기 데이터 패킷은 IP 헤더, UDP 헤더, RTP 헤더, 페이로드로 구성된다. 이는 하나의 예이며, 다른 종류의 헤더 구성도 본 발명이 적용될 수 있다. 본 발명에서 데이터 패킷은 IP 패킷이라 하기도 한다.

[575] 도 40은 본 발명에 따른 데이터 패킷의 헤더를 구성하는 IP 헤더의 일 실시예를 보인 도면이다.

[576] 상기 IP 헤더는 IPv4, IPv6 등의 IP 프로토콜 버전을 나타내는 IP 버전(version) 필드, IP 헤더의 길이를 나타내는 헤더 길이(Internet Header Length, IHL) 필드, 서비스 종류에 따른 우선권 정보를 나타내는 TOS(Type of Service) 필드, 해당 데이터 패킷의 전체 길이를 나타내는 전체 길이(Total Length) 필드, 패킷 식별자(Identification) 필드, IP 레이어에서의 데이터 분할(프래그먼트)에 관한 정보를 나타내는 IP 프래그먼트 플래그(IP Flags) 필드, 분할된 패킷의 상대적인 위치를 나타내는 프래그먼트 오프셋(Fragment Offset) 필드, 데이터가

파괴되기까지의 시간 정보를 나타내는 TTL(Time to Live) 필드, 상위 레이어에서 이용되는 프로토콜(TCP, UDP 등)을 표시하는 상위 레이어 프로토콜(Protocol) 필드, 헤더의 에러를 체크하는 헤더 체크섬(Header Checksum) 필드, 소스 기기의 IP 어드레스를 나타내는 소스 IP 어드레스 필드, 및 목적지(또는 타겟) 기기의 IP 어드레스를 나타내는 목적지(또는 타겟) IP 어드레스 필드 등을 포함한다.

[577] 도 41은 본 발명에 따른 데이터 패킷의 헤더를 구성하는 UDP 헤더의 일 실시예를 보인 도면이다.

[578] 상기 UDP 헤더는 소스 기기의 포트 넘버를 나타내는 소스 포트 넘버(source port number) 필드, 목적지(또는 타겟) 기기의 포트 넘버를 나타내는 목적지(또는 타겟) 포트 넘버(destination port number) 필드, 해당 데이터 필드의 전체 길이를 나타내는 길이 필드, 및 해당 데이터 패킷의 신뢰성을 보증하기 위한 체크섬(checksum) 필드 등을 포함한다.

[579] 예를 들어, 데이터 패킷의 헤더 부분이 IP 헤더, UDP 헤더, RTP 헤더를 포함하고 IP 버전이 IPv4인 경우, 데이터 패킷의 헤더의 오버헤드는 40 바이트가 된다. 그런데 이러한 오버헤드는 대역폭이 한정된 무선 시스템에서는 심각한 문제를 야기할 수 있다. 이때 데이터 패킷의 헤더를 RoHC 방식으로 압축하면 헤더의 오버헤드는 1 또는 3바이트로 줄어든다. 즉, 송신측에서는 데이터 패킷 내 IP/UDP/RTP 헤더 중 적어도 하나를 압축하여 전송하고, 수신기에서는 수신한 데이터 패킷의 헤더 압축을 해제하여 압축하기 전의 IP/UDP/RTP 헤더로 복원한다.

[580] 도 42의 (a),(b)는 본 발명에 따른 RoHC 압축 알고리즘의 개념을 보인 도면이다. 도 42의 (a)는 압축 이전의 데이터 패킷들의 예를 보인 것이고, 도 42의 (b)는 RoHC 방식으로 압축한 이후의 데이터 패킷들의 예를 보인 것이다. 도 42의 (a),(b)에서 각 패킷에 페이로드가 존재하나 본 발명은 헤더에 대해서만 설명하기로 한다.

[581] 본 발명은 설명의 편의를 위해 압축 이전의 패킷을 데이터 패킷이라 하고, RoHC 방식으로 압축한 이후의 패킷을 RoHC 패킷(또는 헤더 압축된 데이터 패킷)이라 하기로 한다.

[582] RoHC 압축 방식에서는 IP 어드레스 정보에 의해 식별되는 IP 스트림을 구성하는 데이터 패킷들의 전체 헤더를 하나의 콘텍스트 식별자(Context ID)로 표시하며, 전송 초기에는 전체 헤더를 전송하다가 전송이 진행되면서 상기 콘텍스트 식별자 및 주요 정보만 남기고 변하지 않는 부분은 생략하는 방식으로 압축을 진행한다.

[583] 일 실시예로, IP 스트리밍(streaming) 시에, 도 40과 도 41의 IP 헤더와 UDP 헤더에 포함된 정보 중 IP 버전, 소스 IP 어드레스, 목적지 IP 어드레스, IP 프래그먼트 플래그, 소스 포트 넘버, 목적지 포트 넘버 등은 스트리밍이 이루어지는 중에 거의 바뀌지 않는다. 본 발명은 상기와 같이 스트리밍이 이루어지는 동안 거의 바뀌지 않는 정보를 전송하는 필드들을 스테이틱(static)

필드라 하기로 한다. 또한 상기 스테이틱 필드로 전송되는 정보를 스테이틱 정보라 하기로 한다. 본 발명에서 스테이틱 정보는 스테이틱 체인(static chain) 정보와 동일한 의미로 사용된다.

- [584] RoHC압축 방식에서는 이러한 스테이틱 정보에 대해서는 한번 전송한 후 당분간 추가 전송을 하지 않는다. 이를 초기화 및 리프레쉬(Initialization and Refresh, 이하 IR이라 함) 상태(state)라 하며, 상기 스테이틱 정보가 헤더로 전송되는 데이터 패킷을 IR 패킷이라 한다. 여기에 더해서, 수시로 변동되지만 일정시간 유지되는 다이나믹 정보에 대해서도 별도로 추가 전송을 하도록 되어 있다. 상기 다이나믹 정보는 다이나믹 필드를 통해 전송되며, 본 발명에서 다이나믹 정보는 다이나믹 체인(dynamic chain) 정보와 동일한 의미로 사용된다.
- [585] 상기 다이나믹 정보가 헤더로 전송되는 데이터 패킷을 IR-DYN 패킷이라 한다. 상기 IR 패킷은 다이나믹 정보도 포함하는 것을 일 실시예로 한다. IR 패킷과 IR-DYN 패킷은 기존 헤더의 모든 정보를 담고 있으므로 기존 헤더와 비슷한 크기를 갖는다. 즉, 데이터 패킷의 헤더 정보 중 스테이틱 정보는 IR 패킷을 통해 초기에 전송되고, 다이나믹 정보는 IR-DYN 패킷을 통해 정보가 갱신될 때마다 전송된다.
- [586] 헤더 압축된 데이터 패킷은 상기 IR 패킷과 IR-DYN 패킷 이외에 첫번째 명령(first order, FO), 두번째 명령(second order, SO) 패킷을 더 포함할 수 있다. 상기 FO 패킷과 SO 패킷의 헤더는 1-2 바이트 정보로만 구성된다. 상기 FO 패킷은 모든 스테이틱 정보와 대부분의 다이나믹 정보를 압축하여 전송하고, SO 패킷은 주기적으로 모든 다이나믹 정보를 압축하여 전송한다.
- [587] 이와 같이 RoHC 압축 방식에서는 스테이틱 및 다이나믹 정보를 포함하는 IR 패킷을 필요한 때만 전송하고, 이외에는 1~2 바이트 정보로만 구성된 FO 패킷이나 SO 패킷을 전송하도록 함으로써, 데이터 패킷당 30 바이트 이상의 오버헤드를 줄일 수 있게 된다. 본 발명에서 IR 패킷, IR-DYN 패킷, FO 패킷, SO 패킷들은 RoHC 패킷이라 칭한다.
- [588] 그런데, 이러한 RoHC압축 방식을 채택할 경우, 리턴 채널이 없는 방송망에서 수신기는 어느 시점에서 IP 스트림을 수신할지 알 수 없으며, 일반 수신기는 헤더 압축된 데이터 패킷을 인식하지 못하는 문제가 발생할 수 있다.
- [589] 본 발명은 이를 해결하기 위하여 데이터 패킷 헤더의 압축 정보를 L1 시그널링 정보와 L2 시그널링 정보 중 적어도 하나에 시그널링하여 전송하도록 한다. 본 발명은 L2 시그널링 정보에 압축 정보를 시그널링하여 전송하는 것을 일 실시예로 한다. 상기 L2 시그널링 정보는 커먼 PLP로 전송되는 시그널링 정보이다.
- [590] 상기 L2 시그널링 정보에 시그널링되는 압축 정보는 데이터 패킷 헤더의 압축 방식을 지시하는 정보, 콘텍스트 프로파일 정보, 콘텍스트 식별자 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 일 실시예로 한다.
- [591] 상기 데이터 패킷 헤더의 압축 방식을 지시하는 정보는 헤더 압축

타입(header_compression_type) 필드라 칭하기로 한다. 본 발명은 헤더 압축 타입 필드 값이 0이면 데이터 패킷의 헤더가 압축되지 않았음(no compression)을 지시하고, 1이면 RoHC 방식으로 압축되었음을 지시하는 것을 일 실시예로 한다.

[592] 상기 콘텍스트 프로파일 정보는 콘텍스트 프로파일(context_profile) 필드라 칭하며, 데이터 패킷의 헤더 압축시 어떤 프로토콜(또는 어떤 레이어)까지 압축이 되었는지를 지시하는 것을 일 실시예로 한다. 본 발명은 상기 콘텍스트 프로파일 필드 값이 0이면 데이터 패킷이 RoHC 압축 포맷을 가지나, 실제 헤더 정보는 압축되지 않았음을 지시한다. 그리고 상기 콘텍스트 프로파일 필드 값이 1이면 RTP까지, 2이면 UDP까지, 3이면 ESP까지, 4이면 IP까지 데이터 패킷의 헤더가 RoHC 방식으로 압축되었음을 지시하는 것을 일 실시예로 한다.

[593] 상기 콘텍스트 식별자 정보는 콘텍스트 식별자(context_id) 필드라 칭하며, 데이터 패킷의 헤더가 압축되었음을 식별하기 위한 콘텍스트 식별자를 나타낸다. 즉, IP 헤더 압축을 사용하는 IP 스트림을 구분하는 식별자를 나타낸다. 수신기에서 동일한 콘텍스트 식별자를 갖는 헤더 압축된 데이터 패킷들을 모아 처리하면 하나의 IP 스트림을 구성할 수 있다.

[594] 본 발명은 일 실시예로, 커먼 PLP로 전송되는 L2 시그널링 정보 중 IP 정보 테이블에 상기 압축 정보를 시그널링한다. 상기 압축 정보는 상기 IP 정보 테이블에 필드 형태로 포함될 수도 있고, IP 정보 테이블 내 특정 디스크립터에 포함될 수도 있다. 그리고 상기 압축 정보는 특정 디스크립터에 포함될 때에도 필드 형태로 포함될 수 있다. 상기 IP 정보 테이블은 IP-PLP 매핑 (또는 링크) 정보를 시그널링하는 INT(IP/MAC notification table)일 수도 있고, 다른 테이블일 수도 있다. 또한 IP 정보 테이블은 섹션 단위로 구분되며, 하나의 섹션에 상기 압축 정보가 시그널링될 수도 있다.

[595] 본 발명은 다른 실시예로, 커먼 PLP로 전송되는 L2 시그널링 정보에 포함되는 서비스 어소시에이션 섹션(service association section)에 상기 압축 정보를 시그널링할 수 있다.

[596] 이때 상기 IP 정보 테이블 또는 서비스 어소시에이션 섹션은 바이너리 타입으로 압축 정보를 전송하는 것을 일 실시예로 한다.

[597] 상기 서비스 어소시에이션 섹션도 IP-PLP 매핑 (또는 링크) 정보가 시그널링되는 것을 일 실시예로 한다. 상기 IP-PLP 매핑 정보는 특정 IP 스트림의 URI(Uniform Resource Identifier) 또는 IP 어드레스/포트 넘버 그리고 상기 URI 또는 IP 어드레스/포트 넘버로 전달되는 IP 스트림과 매칭되는 PLP 정보를 포함하는 것을 일 실시예로 한다. 상기 PLP 정보는 PLP 식별자(plp_id)를 포함하는 것을 일 실시예로 한다. 상기 PLP 정보는 PLP 프로파일(plp_profile), 시스템 식별자(system_id), PLP 그룹 식별자(plp_group_id) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 상기 URI 대신 URL(Uniform Resource Locator)가 사용될 수도 있다.

[598] 본 발명에서 IR 패킷의 헤더 정보는 데이터 PLP 또는 커먼 PLP를 통해

전송되는 것을 일 실시예로 한다. 이때 상기 IR 패킷의 헤더 정보가 모두 커먼 PLP로 전송될 수도 있고, 헤더 정보 중 일부만 커먼 PLP로 전송되고, 나머지 헤더 정보는 데이터 PLP로 전송될 수도 있다. 예를 들어, IR 패킷의 헤더 정보 중 스테이틱 정보는 커먼 PLP로 전송하고, 다이나믹 정보는 데이터 PLP로 전송할 수 있다. 또한 IR-DYN 패킷의 헤더 정보도 데이터 PLP 또는 커먼 PLP를 통해 전송되는 것을 일 실시예로 한다. 상기 데이터 PLP는 컴포넌트 PLP라 하기도 한다.

- [599] 도 43은 IP 정보 테이블의 IP/MAC_location_descriptor()에 압축 정보가 시그널링되는 예를 보이고 있다. 또한 상기 IP/MAC_location_descriptor()는 target_IP_address_descriptor()에 시그널링된 IP 어드레스/포트 넘버로 전달되는 IP 스트림과 매칭되는 PLP 정보를 시그널링한다. 상기 PLP 정보는 PLP 프로파일(plp_profile), PLP 식별자(plp_id), 시스템 식별자(system_id) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 일 실시예로 한다. 상기 PLP 정보는 PLP 그룹 식별자(plp_group_id)를 더 포함할 수 있다.
- [600] 이때 도 43의 IP 정보 테이블의 target_IP_address_descriptor()와 IP/MAC_location_descriptor()는 페어를 이루므로, 수신기는 이를 통해 특정 IP 스트림이 어떤 PLP와 연관되어 있는지를 알 수 있고, 또한 특정 IP 스트림의 압축 정보를 획득할 수 있다. 그리고 획득된 압축 정보를 기반으로 특정 IP 스트림의 압축해제를 수행할 수 있다.
- [601] 상기 IP 정보 테이블은 플랫폼의 개수만큼 반복되며, 각 플랫폼을 식별하기 위한 플랫폼 식별자(platform_id)를 포함한다. 즉 상기 플랫폼 식별자는 전송되는 IP 스트림에 대한 플랫폼 스페이스(platform space)를 나타낸다.
- [602] 상기 IP/MAC_location_descriptor()는 plp_profile 필드, plp_id 필드, system_id 필드, header_compression_type 필드, context_profile 필드, context_id 필드를 포함하는 것을 일 실시예로 한다.
- [603] 상기 plp_profile 필드, plp_id 필드는 도 38의 L1 시그널링 정보에 포함된 plp_profile 필드, plp_id 필드와 동일하다. 즉, 상기 plp_profile 필드와 plp_id 필드는 L1 시그널링 정보와 L2 시그널링 정보를 연결시켜주기 위한 매핑(또는 링크) 정보이다.
- [604] 상기 plp_profile 필드는 해당 PLP가 필수적인(mandatory) PLP인지, 선택적인(optional) PLP인지를 나타낸다. 수신기는 plp_profile 필드를 이용하여 모바일 수신기, 고정형 수신기 등 수신기 특성에 따라 현재 PLP로 전송되는 컴포넌트가 어떤 수신기에서 사용될 수 있는지를 확인하고, 수신기 특성에 따라 현재 PLP를 디코딩할 것인지 여부를 판단할 수 있다.
- [605] 상기 plp_id 필드는 해당 PLP를 식별하는 식별자를 표시한다
- [606] 상기 system_id 필드는 전송되는 방송 네트워크 고유의 시스템을 식별하기 위해 사용되는 필드이다.
- [607] 상기 header_compression_type 필드는 헤더의 압축 여부를 지시한다. 본 발명은

상기 header_compression_type 필드 값이 0이면 헤더가 압축되지 않았음(no compression)을 지시하고, 1이면 RoHC 방식으로 압축되었음을 지시하는 것을 일 실시예로 한다.

[608] 상기 context_profile 필드는 데이터 패킷의 헤더 압축시 어떤 프로토콜(또는 어떤 레이어)까지 압축이 되었는지를 지시한다. 본 발명은 상기 context_profile 필드 값이 0이면 데이터 패킷이 RoHC 압축 포맷을 가지나, 실제 헤더 정보는 압축되지 않았음을 지시한다. 그리고 상기 context_profile 필드 값이 1이면 RTP까지, 2이면 UDP까지, 3이면 ESP까지, 4이면 IP까지 RoHC 방식으로 압축되었음을 지시하는 것을 일 실시예로 한다.

[609] 상기 context_id 필드는 데이터 패킷의 헤더가 압축되었음을 식별하기 위한 콘텍스트 식별자를 나타낸다. 전송한 바와 같이 IR 패킷의 헤더 정보는 커먼 PLP로 전송될 수 있다. 이때 상기 IR 패킷의 헤더 정보는 압축 정보가 전송되는 IP 정보 테이블에 함께 시그널링되어 전송될 수도 있고, 압축 정보가 전송되지 않는 다른 테이블에 시그널링되어 전송될 수도 있다.

[610] 본 발명은 상기 IR 패킷의 헤더 정보가 IP 정보 테이블이 아닌 다른 테이블에 시그널링될 때, 이 테이블을 IRT(Initiation & Refresh Table)라 하기로 한다.

[611] 본 발명에 따른 IRT는 도 43에서와 같이 context_profile 필드, context_id 필드, 및 헤더 길이(header_length) 필드 값만큼 반복되어 IR 패킷의 헤더 정보를 전송하는 IR_packet_header_byte() 필드를 포함한다.

[612] 상기 context_profile 필드와 context_id 필드는 상기 IP 정보 테이블의 IP/MAC_location_descriptor()에 시그널링된 context_profile 필드 및 context_id 필드와 동일한 값을 갖는다. 즉, 콘텍스트 프로파일 정보와 콘텍스트 식별자는 상기 IP 정보 테이블과 상기 IRT를 연결시키는 매핑(즉, 링크) 정보이다. 따라서 수신기는 콘텍스트 프로파일 정보와 콘텍스트 식별자를 이용하여 특정 IP 스트림의 압축 정보는 IP 정보 테이블로부터, IR 패킷 헤더 정보는 IRT로부터 획득할 수 있게 된다. 본 발명은 콘텍스트 식별자만을 이용하여 IP 정보 테이블과 IRT를 연결시킬 수도 있다.

[613] 상기 IR_packet_header_byte() 필드로 전송되는 IR 패킷의 헤더 정보는 스테이틱 정보와 다이내믹 정보를 모두 포함할 수도 있고, 스테이틱 정보와 다이내믹 정보 중 어느 하나를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 스테이틱 정보는 IR_packet_header_byte() 필드로 전송하고, 다이내믹 정보는 해당 데이터 PLP를 통해 전송할 수도 있다. 여기서 IR-DYN 패킷의 헤더 정보는 해당 데이터 PLP로 전송하는 것을 일 실시예로 한다.

[614] 도 44는 바이너리 타입의 서비스 어소시에이션 섹션에 압축 정보가 시그널링되는 예를 보이고 있다. 또한 상기 서비스 어소시에이션 섹션에는 특정 IP 스트림의 URI 또는 IP 어드레스/포트 넘버, 그리고 상기 URI 또는 IP 어드레스/포트 넘버로 전달되는 IP 스트림과 매칭되는 PLP 정보가 시그널링된다. 상기 PLP 정보는 PLP 식별자(plp_id)를 포함하는 것을 일

실시예로 한다. 상기 PLP 정보는 PLP 프로파일(plp_profile), 시스템 식별자(system_id), LLP 식별자(LLP_id) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 상기 LLP_id는 하나 이상의 PLP들이 하나의 로지컬 실체(entity)로 번들(bundle)된 링크 레이어 파이프(Link Layer Pipe; LLP)를 식별하기 위한 식별자이다. 즉, 상기 LLP_id는 네트워크 식별자에 의해 식별되는 네트워크 내 하나의 LLP를 유일하게 식별하기 위한 식별자이다. 본 발명에서는 PLP 그룹을 LLP(Link-Layer-Pipe)라 호칭할 수 있으며 PLP_GROUP_ID 필드를 LLP_ID 필드로 호칭할 수 있다. 수신기는 서비스 어소시에이션 섹션에 시그널링된 IP-PLP 매핑 정보를 기반으로 특정 IP 스트림이 어떤 PLP와 연관되어 있는지를 알 수 있고, 특정 IP 스트림의 압축 정보를 기반으로 특정 IP 스트림의 압축해제를 수행할 수 있다.

- [615] 상기 압축 정보는 콘텍스트 프로파일(context_profile) 정보, 콘텍스트 식별자(context_id)를 포함하는 것을 일 실시예로 한다. 상기 콘텍스트 프로파일(context_profile) 정보와 콘텍스트 식별자(context_id)는 도 43의 IP 정보 테이블에 포함된 콘텍스트 프로파일(context_profile) 정보, 콘텍스트 식별자(context_id)와 동일한 의미로 사용된다. 그러므로 도 43의 설명을 참조하고 여기서는 생략하기로 한다.
- [616] 도 44에서 IR 패킷의 헤더 정보는 IR(Initiation & Refresh) 패킷에 시그널링되어 커먼 PLP를 통해 전송되는 것을 일 실시예로 한다. 도 44에 도시된 IR 패킷에 포함된 정보는 도 43의 IRT와 동일하므로 상세 설명은 도 43을 참조하기로 하고, 여기서는 생략한다. 이때 IR 패킷의 페이로드에 포함된 데이터는 해당 데이터 PLP를 통해 전송되며, 여기서는 도시 및 설명을 생략하기로 한다.
- [617] 이때 상기 context_profile 필드와 context_id 필드는 상기 서비스 어소시에이션 섹션에 시그널링된 context_profile 필드 및 context_id 필드와 동일한 값을 갖는다. 즉, 콘텍스트 프로파일 정보와 콘텍스트 식별자는 상기 서비스 어소시에이션 섹션과 상기 IR 패킷을 연결시키는 매핑(즉, 링크) 정보이다. 따라서 수신기는 콘텍스트 프로파일 정보와 콘텍스트 식별자를 이용하여 특정 IP 스트림의 압축 정보는 L2 시그널링 정보 내 서비스 어소시에이션 섹션으로부터, IR 패킷 헤더 정보는 L2 시그널링 정보 내 IR 패킷으로부터 획득할 수 있게 된다. 본 발명은 콘텍스트 식별자만을 이용하여 서비스 어소시에이션 섹션과 IR 패킷을 연결시킬 수도 있다.
- [618] 상기 IR_packet_header_byte() 필드로 전송되는 IR 패킷의 헤더 정보는 스테이틱 정보와 다이내믹 정보를 모두 포함할 수도 있고, 스테이틱 정보와 다이내믹 정보 중 어느 하나를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 스테이틱 정보는 IR_packet_header_byte() 필드로 전송하고, 다이내믹 정보는 해당 데이터 PLP를 통해 전송할 수도 있다. 이때, IR-DYN 패킷의 헤더 정보도 커먼 PLP로 전송하는 것을 일 실시예로 한다.
- [619] 한편 상기 IR 패킷의 헤더 정보는 압축 정보와 함께 IP 정보 테이블에

시그널링될 수도 있다. 이때 상기 IR 패킷의 헤더 정보 중 스테이틱 정보만 IP 정보 테이블에 시그널링하여 전송하고, 다이나믹 정보는 해당 데이터 PLP를 통해 전송하거나 다른 테이블을 통해 전송할 수도 있다.

- [620] 도 45는 본 발명의 또 다른 실시예로서, IR 패킷의 헤더 정보가 압축 정보와 함께 시그널링되는 IP 정보 테이블의 선택스 구조에 대한 도면이다. 도 45의 IP 정보 테이블의 IP/MAC_location_descriptor()는 plp_profile 필드, plp_id 필드, system_id 필드, header_compression_type 필드, context_profile 필드, context_id 필드, 및 IR_packet_header_byte() 필드를 포함하는 것을 일 실시예로 한다. 즉, IR 패킷의 헤더 정보가 각 콘텍스트마다 존재한다.
- [621] 도 45의 각 필드는 도 43의 동일한 이름을 갖는 필드의 설명을 참조하면 되므로, 여기서는 각 필드의 상세 설명을 생략하기로 한다.
- [622] 도 45와 같이 IP 정보 테이블을 통해 압축 정보와 IR 패킷의 헤더 정보를 함께 전송하는 경우, 수신기에서 추가로 IR 패킷의 헤더 정보를 찾을 필요가 없지만, 반면 IP 정보 테이블의 크기가 커질 수 있다.
- [623] 도 45의 IP/MAC_location_descriptor()는 헤더 길이(header_length) 필드 값만큼 반복되어 IR 패킷의 헤더 정보를 전송하는 IR_packet_header_byte() 필드가 추가된 것을 제외하고는 도 43과 동일하다.
- [624] 본 발명은 또 다른 실시예로서, IR 패킷의 헤더 정보가 압축 정보와 함께 서비스 어소시에이션 섹션에 시그널링될 수도 있다. 이때 상기 IR 패킷의 헤더 정보 중 스테이틱 정보만 서비스 어소시에이션 섹션에 시그널링하여 전송하고, 다이나믹 정보는 해당 데이터 PLP 또는 커먼 PLP에서 패킷 형태로 전송할 수도 있다.
- [625] 본 발명은 수신기에서 압축된 IP 스트림에 대응하도록 하기 위해 송신기에서 L1시그널링 정보에 압축 정보를 시그널링할 수도 있다.
- [626] 이때 L1 시그널링 정보에 새로운 필드를 추가하여 압축 정보를 시그널링할 수도 있고, 기존의 필드에 압축 정보를 추가로 시그널링할 수도 있다.
- [627] 본 발명은 PLP 페이로드의 타입을 지시하는 PLP_PAYLOAD_TYPE 필드를 이용하여 추가로 압축 정보를 시그널링하는 것을 일 실시예로 한다. 예를 들어, PLP_PAYLOAD_TYPE 필드에 IP compressed 및 GSE compressed 모드를 추가하고, 상기 PLP_PAYLOAD_TYPE 필드를 통해 PLP 페이로드에 포함되는 데이터가 GFPS, GCS, GSE, TS, IP, IP compressed 및 GSE compressed 중 어느 것인지를 식별할 수 있도록 한다. 이러한 시그널링을 통해 수신기에서는 PLP를 디코딩했을 때 추출되는 스트림이 압축되었는지 여부를 인식하고 헤더 압축 해제부(또는 RoHC 디코더)를 적용해야 할지 여부를 판단할 수 있다. 상기 헤더 압축 해제부는 방송 신호 수신 장치의 아웃풋 프로세서에 포함되는 것을 일 실시예로 한다.
- [628] 지금까지 설명한 데이터 패킷의 헤더 압축은 방송 신호 송신 장치의 인풋 프리-프로세서에서 수행되는 것을 일 실시예로 한다. 본 발명은 데이터 패킷의

- 헤더를 압축하는 블록을 헤더 압축부(또는 RoHC 인코더)라 칭하기로 한다.
- [629] 상기 헤더 압축부를 도 10의 인풋 프리-프로세서에 적용한다면, 상기 헤더 압축부는 UDP/IP 필터(106010) 입력단에 구비될 수도 있고, UDP/IP 필터(106010)의 출력단에 구비될 수도 있다. 만일 헤더 압축부가 UDP/IP 필터(106010)의 입력단에 구비된다면, 하나의 서비스에 해당하는 IP 스트림이 헤더 압축부로 입력되어 상기 IP 스트림을 구성하는 각 데이터 패킷의 헤더가 압축된다. 그리고 헤더 압축된 데이터 패킷들은 UDP/IP 필터(106010)로 입력되어 컴포넌트별로 필터링된다. 이때 도 29의 방송 수신 장치를 적용한다면, 헤더 압축된 데이터 패킷의 압축 해제를 수행하는 헤더 압축해제(decompression)부는 버퍼부(220700)의 출력단에 구비될 수 있다. 상기 헤더 압축해제부는 RoHC 디코더를 포함한다.
- [630] 다른 예로, 헤더 압축부가 UDP/IP 필터(106010)의 출력단에 구비된다면, 상기 헤더 압축부는 컴포넌트별로 필터링된 데이터 패킷에 대해 헤더 압축을 수행한다. 이 경우 방송 신호 수신 장치의 헤더 압축해제부는 도 29의 BBF 디코더(220600)와 버퍼부(220700) 사이에 구비될 수 있다.
- [631] 이때 상기 헤더 압축부에서 헤더 압축된 데이터 패킷들 중 FO 패킷, SO 패킷의 헤더 정보는 해당 데이터 PLP를 통해 전송된다. 반면, 압축된 패킷들 중 IR 패킷의 헤더 정보의 적어도 일부는 커먼 PLP를 통해 전송된다. 이때 IR 패킷의 페이로드에 포함된 데이터는 해당 데이터 PLP를 통해 전송된다. 만일 IR 패킷의 헤더 정보의 일부만 커먼 PLP로 전송된다면, 나머지 헤더 정보는 해당 데이터 PLP를 통해 전송된다. 그리고 압축 정보는 커먼 PLP를 통해 전송된다. 또한 IR-DYN 패킷의 헤더 정보는 커먼 PLP와 해당 데이터 PLP 중 어느 하나를 통해 전송된다.
- [632] 도 46은 본 발명에 따른 데이터 패킷을 압축하기 위한 헤더 압축부가 포함된 인풋 프리-프로세서의 일부를 보인 구성 블록도로서, 헤더 압축부가 UDP/IP 필터(106010)의 출력단에 구비되는 예를 보이고 있다. 도 46에서 IR 패킷의 헤더 정보는 커먼 PLP로 전송하고, IR-DYN 패킷의 헤더 정보는 해당 데이터 PLP로 전송한다. 여기서 데이터 PLP는 컴포넌트 PLP에 해당한다.
- [633] 도 46을 보면, UDP/IP 필터(106010)의 출력단에 커먼 PLP와 컴포넌트 PLP의 개수만큼 헤더 압축부(700301~700304)가 구비되어, UDP/IP 필터(106010)에서 필터링되어 출력되는 해당 데이터 패킷의 헤더에 대해 RoHC 방식으로 압축을 수행한다.
- [634] 이때 각 헤더 압축부(700301~700304)는 IR 패킷의 헤더 정보와 압축 정보는 정보 머저(700200)로 출력하고, IR-DYN, FO, SO 패킷들의 헤더 정보는 해당 컴포넌트 PLP로 전송하기 위해 해당 GSE 인캡슐레이팅 모듈로 출력된다. 여기서 GSE 인캡슐레이팅 모듈은 선택적(optional)이다. 그리고 각 헤더 압축부(700301~700304)의 입력단 또는 출력단에 컴포넌트 머저가 더 포함될 수도 있다. 컴포넌트 머저의 상세 설명은 도 10을 참조하기로 하고, 여기서는

생략한다.

- [635] 또한 도 46에서도 IP 서비스 컨트롤러, IP 서비스 정보 디코더, IP 서비스 정보 수정/생성 모듈, IP 스트림 머저가 구비되지만, 도시는 하지 않았다. 각 블록의 상세 설명은 도 10을 참조하기로 한다.
- [636] 이때 IP-PLP 링크 정보 생성부(700100)는 각 IP 스트림을 전송하는 URI 또는 IP 어드레스/포트 넘버와 상기 IP 스트림에 매칭되는 PLP 정보를 포함하는 IP-PLP 매핑 정보를 생성한다. 상기 정보 머저(700200)는 상기 IP-PLP 링크 정보 생성부(700100)에서 생성된 IP-PLP 매핑 정보에 각 헤더 압축부(700301~700304)에서 출력되는 압축 정보와 IR 패킷의 헤더 정보를 머징한 후 TS 인캡슐레이팅 모듈(700400)로 출력하여 L2 시그널링 정보의 적어도 하나의 테이블(또는 섹션)에 시그널링한다.
- [637] 여기서, 상기 압축 정보와 IR 패킷의 헤더 정보는 도 43에서와 같이 IP 정보 테이블과 IRT에 각각 시그널링될 수도 있고, 도 44에서와 같이 서비스 어소시에이션 섹션과 IR 패킷에 각각 시그널링될 수도 있으며, 도 45에서와 같이 IP 정보 테이블(또는 서비스 어소시에이션 섹션)에 모두 시그널링될 수도 있다. 만일 도 43, 도 44에서와 같이 압축 정보와 IR 패킷의 헤더 정보를 서로 다른 테이블(또는 서비스 어소시에이션 섹션과 IR 패킷)에 시그널링한다면, 콘텍스트 프로파일 정보와 콘텍스트 식별자 중 적어도 하나가 두 테이블(또는 서비스 어소시에이션 섹션과 IR 패킷)을 연결시키기 위한 링크 정보로 사용된다.
- [638] 만일, 본 발명에 따른 헤더 압축부를 도 10의 방송 신호 송신 장치에 적용한다면, 상기 IP-PLP 링크 정보 생성부(700100)와 정보 머저(700200)가 별도로 구비되거나, 또는 IP-PLP 링크 정보 생성부(700100)와 정보 머저(700200)의 역할을 IP 서비스 컨트롤러(106020), IP 서비스 정보 디코더(106030), IP 서비스 정보 수정/생성 모듈(106040), IP 스트림 머저(106050) 중 적어도 하나에서 수행할 수도 있다.
- [639] 한편, 전송한 헤더 압축 과정을 통해 헤더가 압축된 데이터 패킷들은 인풋 프로세서(100100), BICM 인코더(100200), 프레임 빌더(100300), 및 OFDM 제네레이터(100400)를 거쳐 전송되면, 방송 신호 수신 장치에서는 L1 시그널링 정보, 커먼 PLP를 통해 전송된 L2 시그널링 정보에 포함된 IP-PLP 매핑 정보, 압축 정보 등을 기반으로 헤더 압축해제(decompression)를 수행하여 원래의 데이터 패킷들을 복원한다.
- [640] 만일 방송 신호 수신 장치가 도 19와 같다면, 데이터 패킷들의 헤더 압축해제는 아웃풋 프로세서(138400)에서 수행된다. 그리고 방송 신호 수신 장치가 도 29와 같다면, BBF 디코더(220600)의 출력단 또는 버퍼부(220700)의 출력단에서 데이터 패킷들의 헤더에 대한 압축해제가 수행된다.
- [641] 이때 압축된 데이터 패킷들 중 IR 패킷의 헤더 정보는 커먼 PLP로 수신되고, 나머지 패킷들의 헤더 정보는 해당 컴포넌트 PLP로 수신되므로, 데이터 패킷들에 대해 압축해제를 수행하기 전에 IR 패킷의 헤더 정보를 해당 컴포넌트

PLP에 머징해야 한다.

- [642] 상기 컴포넌트 PLP로 전송되는 데이터 패킷들의 헤더가 압축되었는지 여부는 L1 시그널링 정보와 L2 시그널링 정보 중 적어도 하나를 이용하여 알 수 있다. 예를 들어, L1 시그널링 정보의 PLP_PAYLOAD_TYPE 필드 및/또는 L2 시그널링 정보의 header_compression_type 필드 값을 기반으로 해당 컴포넌트 PLP로 전송되는 데이터 패킷들의 헤더가 압축되었는지를 확인할 수 있다.
- [643] 이때 IR 패킷의 헤더 정보가 머징될 컴포넌트 PLP는 L2 시그널링 정보의 IP 정보 테이블(또는 서비스 어소시에이션 섹션)에 시그널링된 IP-PLP 매핑 정보를 기반으로 선택할 수 있다. 예를 들어, 도 43과 같이 IP 정보 테이블에 IP-PLP 매핑 정보가 시그널링되어 전송되었다면, target_IP_address_descriptor()에 시그널링된 IP 어드레스/포트 번호를 갖는 IP 스트림을 전송하는 컴포넌트 PLP는 target_IP_address_descriptor()와 페어를 이루는 IP/MAC_location_descriptor()의 PLP 정보 즉, PLP 프로파일 정보와 PLP 식별자를 이용하여 알 수 있다.
- [644] 상기 IP-PLP 매핑 정보를 기반으로 선택된 컴포넌트 PLP에 커먼 PLP로 수신되는 IR 패킷의 헤더 정보를 머징하고, IR 패킷의 헤더 정보가 머징된 컴포넌트 PLP에 포함된 데이터 패킷들의 헤더에 대해 압축해제를 수행하여 압축 이전의 데이터 패킷들로 복원한다. 상기 압축해제는 커먼 PLP의 IP 정보 테이블(또는 서비스 어소시에이션 섹션)에 시그널링되어 수신되는 압축 정보를 기반으로 이루어진다.
- [645] 도 43의 머징부(720100)는 IP-PLP 매핑 정보와 압축 정보가 커먼 PLP의 IP 정보 테이블에 시그널링되어 수신되고, IR 패킷의 헤더 정보가 커먼 PLP의 IRT에 시그널링되어 수신될 때, 상기 IP 정보 테이블의 콘텍스트 프로파일 정보 및 콘텍스트 식별자와 동일한 값을 갖는 IRT로부터 IR 패킷의 헤더 정보를 가져와 해당 컴포넌트 PLP에 머징하는 예를 보이고 있다. 여기서 상기 컴포넌트 PLP는 IP-PLP 매핑 정보를 기반으로 선택된다. 상기 머징부(720100)는 방송 신호 수신 장치의 헤더 압축 해제부에 포함될 수도 있고, 별도로 구성될 수도 있다.
- [646] 도 44의 머징부(720200)는 IP-PLP 매핑 정보와 압축 정보가 커먼 PLP의 서비스 어소시에이션 섹션에 시그널링되어 수신되고, IR 패킷의 헤더 정보가 커먼 PLP의 IR 패킷에 시그널링되어 수신될 때, 상기 서비스 어소시에이션 섹션의 콘텍스트 프로파일 정보 및 콘텍스트 식별자와 동일한 값을 갖는 IR 패킷으로부터 헤더 정보를 추출한 후 상기 헤더 정보에 포함된 SN을 기반으로 상기 IR 패킷의 헤더 정보를 해당 컴포넌트 PLP에 머징하는 예를 보이고 있다. 여기서 상기 컴포넌트 PLP는 IP-PLP 매핑 정보를 기반으로 선택된다. 상기 머징부(720200)는 SN을 기반으로 상기 IR 패킷의 헤더와 상기 컴포넌트 PLP 내의 SO 패킷의 헤더를 교체하는 과정을 포함한다. 상기 머징부(720200)는 방송 신호 수신 장치의 헤더 압축 해제부에 포함될 수도 있고, 별도로 구성될 수도 있다.
- [647] 도 45의 머징부(720300)는 IP-PLP 매핑 정보, 압축 정보, 및 IR 패킷의 헤더

정보가 커먼 PLP의 IP 정보 테이블에 모두 시그널링되어 수신될 때, IR 패킷의 헤더 정보를 해당 컴포넌트 PLP에 머징하는 예를 보이고 있다. 이때는 추가로 IR 패킷의 헤더 정보를 찾을 필요가 없다. 마찬가지로 상기 컴포넌트 PLP는 IP-PLP 매핑 정보를 기반으로 선택된다. 상기 머징부(720300)는 방송 신호 수신 장치의 헤더 압축 해제부에 포함될 수도 있고, 별도로 구성될 수도 있다.

[648] 도 43 내지 도 45에서 IR 패킷의 헤더 정보를 해당 컴포넌트 PLP에 머징하는 과정은 헤더 압축 해제부에서 수행되는 것을 일 실시예로 한다. 또한 상기 헤더 압축 해제부는 IR 패킷의 헤더 정보가 머징된 컴포넌트 PLP의 데이터 패킷들에 대해 RoHC 압축 방식으로 역으로 압축해제를 수행하는 RoHC 디코더를 포함하는 것을 일 실시예로 한다.

[649] 도 47은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 신호 수신 장치의 구성 블록도로서, 헤더 압축해제부(710090)가 BBF 디코더(710080)와 버퍼부(710100)사이에 구비된 예를 보이고 있다. 즉, 도 47은 방송 신호 송신 장치의 헤더 압축부가 UDP/IP 필터(106010)의 출력단에 구비될 때의 실시예이다. 만일 헤더 압축부가 UDP/IP 필터(106010)의 입력단에 구비된다면, 상기 헤더 압축해제부(710090)는 버퍼부(710100)의 출력단에 구비된다.

[650] 도 47에서 L2 스캐닝 정보 생성부(710060)와 헤더 압축해제부(710090)를 제외한 나머지 블록들의 동작은 도 29의 방송 신호 수신 장치의 동일한 블록들의 동작 설명을 따르며, 여기서는 구체적인 설명을 생략한다.

[651] 상기 L2 스캐닝 정보 생성부(710060)는 커먼 PLP로 수신되는 L2 시그널링 정보로부터 IP-PLP 매핑 정보와 압축 정보를 추출하여 헤더 압축 해제부(710090)로 출력한다. 또한 상기 L2 스캐닝 정보 생성부(710060)는 커먼 PLP로 수신되는 IR 패킷의 헤더 정보를 헤더 압축 해제부(710090)로 출력한다. 만일 도 43에서와 같이 IP-PLP 매핑 정보와 압축 정보가 IP 정보 테이블에 시그널링되어 수신되고, IR 패킷의 헤더 정보가 IRT에 시그널링되어 수신된다면, 상기 IP 정보 테이블의 콘텍스트 프로파일 정보 및 콘텍스트 식별자와 동일한 값을 갖는 IRT로부터 IR 패킷의 헤더 정보를 추출하여 출력한다. 또한 도 44에서와 같이 IP-PLP 매핑 정보와 압축 정보가 서비스 어소시에이션 섹션에 시그널링되어 수신되고, IR 패킷의 헤더 정보가 IR 패킷에 시그널링되어 수신된다면, 상기 서비스 어소시에이션 섹션의 콘텍스트 프로파일 정보 및 콘텍스트 식별자와 동일한 값을 갖는 IR 패킷으로부터 IR 패킷의 헤더 정보를 추출하여 출력한다.

[652] 상기 헤더 압축해제부(710090)는 입력되는 IP-PLP 매핑 정보를 기반으로 상기 IR 패킷의 헤더 정보가 머징될 컴포넌트 PLP를 선택하고, 선택된 컴포넌트 PLP에 상기 IR 패킷의 헤더 정보를 머징한다. 그리고 IR 패킷의 헤더 정보가 머징된 컴포넌트 PLP에 포함된 데이터 패킷들의 헤더에 대해 상기 압축 정보를 기반으로 압축해제를 수행하여 압축 이전의 데이터 패킷들로 복원한다.

[653] 상기 헤더 압축해제부(710090)에서 압축 해제된 PLP 데이터는 스위칭을 통해

버퍼부(710100)의 PSI/SI(IP 서비스 정보) 버퍼, 부트스트랩 버퍼, 메타 데이터 버퍼, 오디오 버퍼, 비디오 버퍼, 데이터 버퍼 중 해당 버퍼로 출력된다. 헤더 압축이 이루어지지 않은 PLP 데이터의 처리는 도 29의 설명을 따른다.

- [654] 한편, 본 발명은 도 43 내지 도 45에서와 같이 IR 패킷으로부터 헤더 정보를 분리하여 커먼 PLP로 전송할 때, 컴포넌트 PLP(즉, 데이터 PLP)로 전송되는 해당 IR 패킷의 헤더를 SO 또는 FO 패킷의 헤더로 교체하는 것을 일 실시예로 한다. 또한 본 발명은 IR-DYN 패킷의 헤더 정보를 커먼 PLP로 전송할 때에도, 데이터 PLP로 전송되는 해당 IR-DYN 패킷의 헤더를 SO 또는 FO 패킷의 헤더로 교체하는 것을 일 실시예로 한다. 본 발명은 데이터 PLP로 전송되는 IR 패킷의 헤더와 IR-DYN 패킷의 헤더를 SO 패킷의 헤더로 교체하는 것을 일 실시예로 한다. 즉, 헤더 압축된 데이터 패킷들 중 IR 패킷은 FO 또는 SO 패킷으로 전환하여 해당 데이터 PLP로 전송하고, 상기 IR 패킷의 헤더 정보는 커먼 PLP로 전송한다. 이때 수신기에서 커먼 PLP로 수신되는 IR 패킷의 헤더 정보와 데이터 PLP로 수신되는 해당 IR 패킷의 페이로드를 머징시켜 완전한 IR 패킷을 복원하기 위해서는 싱크 정보가 필요하다. 본 발명에서는 시퀀스 번호(sequence number; SN)를 싱크 정보로 이용하는 것을 일 실시예로 한다. 즉, IR 패킷의 헤더와 상기 IR 패킷의 헤더를 대체할 SO 패킷의 헤더는 동일한 시퀀스 번호를 갖는 것을 일 실시예로 한다. 만일 IR-DYN 패킷의 헤더 정보를 커먼 PLP로 전송한다면, IR-DYN 패킷에도 동일하게 적용된다.
- [655] 도 48의 (a) 내지 (c)는 IP 헤더 압축에서 많은 바이트를 차지하는 IR 패킷의 헤더 정보와 IR-DYN 패킷의 헤더 정보를 분리하여 커먼 스트림으로 전송하는 예를 보이고 있다. 즉, IR 패킷과 IR-DYN 패킷에서 IR 패킷 헤더와 IR-DYN 패킷 헤더를 SO 패킷의 헤더로 각각 교체한 후, IR 패킷과 IR-DYN 패킷에 있었던 원래의 IR 패킷 헤더 정보와 IR-DYN 패킷 헤더 정보는 스트림으로 전송하는 예를 보이고 있다. 이때 상기 커먼 스트림은 커먼 PLP를 통해 전송된다.
- [656] 도 48의 (a)는 3개의 IP 스트림들(IP stream 1, IP stream 2, IP stream 3)을 각각 RoHC 압축 방식으로 압축한 예를 보이고 있다. 이 경우 3개의 IP 스트림들은 서로 다른 콘텍스트 식별자를 갖는다. 제1 내지 제3 IP 스트림(IP stream 1, IP stream 2, IP stream 3)에서 숫자 1~0은 실제 데이터가 전송되는 페이로드 부분이다.
- [657] 도 48의 (b)는 제1 내지 제3 IP 스트림(IP stream 1, IP stream 2, IP stream 3)의 IR 패킷 헤더와 IR-DYN 패킷 헤더에 포함된 시퀀스 번호를 기반으로 각 SO 패킷 헤더를 생성하는 예를 보이고 있다. 이를 위해 각 IP 스트림으로부터 RoHC 헤더 정보를 기반으로 IR 패킷과 IR-DYN 패킷을 검출한다.
- [658] 그리고 검출된 IR 패킷과 IR-DYN 패킷에 포함된 시퀀스 번호를 기반으로 1 바이트의 SO 패킷 헤더를 각각 생성한다. SO 패킷 헤더는 어떤 타입이든 SN 정보를 포함하므로 임의로 생성이 가능하다. 이때 특정 IR 패킷에 포함된 시퀀스 번호와 상기 IR 패킷 헤더의 시퀀스 번호를 기반으로 생성된 SO 패킷 헤더에 포함된 시퀀스 번호는 동일한 것을 일 실시예로 한다. 또한 특정 IR-DYN 패킷

헤더에 포함된 시퀀스 번호와 상기 IR-DYN 패킷 헤더의 시퀀스 번호를 기반으로 생성된 SO 패킷 헤더에 포함된 시퀀스 번호는 동일한 것을 일 실시예로 한다. 예를 들어, 제1 IP 스트림(IP stream 1)의 IR 패킷 1(IR1)을 기반으로 생성된 SO 패킷 헤더에 포함된 시퀀스 번호와 상기 IR 패킷 1의 헤더에 포함된 시퀀스 번호는 동일하다.

- [659] 도 48의 (c)는 도 48의 (b)에서 생성된 각 SO 패킷 헤더를 해당 IR 패킷 헤더 또는 해당 IR-DYN 패킷 헤더와 교체하여 해당 IP 스트림으로 전송하고, 상기 IR 패킷 헤더와 널 페이로드로 구성된 IR 패킷 또는 상기 IR-DYN 패킷 헤더와 널 페이로드로 구성된 IR-DYN 패킷은 커먼 스트림으로 전송한다. 즉, 각 IP 스트림에서 IR 패킷과 IR-DYN 패킷은 SO 패킷으로 변환되어 전송된다. 여기서 각 IP 스트림은 각 데이터 PLP를 통해 전송되고, 커먼 스트림은 커먼 PLP를 통해 전송된다. 도 48의 (c)의 커먼 스트림에서 IR 패킷 또는 IR-DYN 패킷의 x는 널 데이터로 구성되는 페이로드 부분이다. 기본적으로 SN은 RTP에 존재하는 정보이지만, UDP의 경우 송신단에서 임의로 SN을 생성하여 사용한다.
- [660] 즉, 데이터 PLP로 전송되는 IP 스트림에 포함된 IR 패킷의 헤더는 동일한 시퀀스 번호를 갖는 SO 패킷의 헤더로 교체되고, IR-DYN 패킷의 헤더는 동일한 시퀀스 번호를 갖는 SO 패킷의 헤더로 교체되며, 이때 페이로드에 있는 데이터는 변경되지 않는다. 그리고 커먼 PLP로 전송되는 커먼 스트림에 포함된 IR 패킷은 SO 패킷의 헤더로 교체되기 전의 IR 패킷의 헤더 정보와 널 페이로드로 구성되고, IR-DYN 패킷은 SO 패킷의 헤더로 교체되기 전의 IR-DYN 패킷의 헤더 정보와 널 페이로드로 구성된다. 그러므로 도 44의 IR 패킷은 IR 패킷 헤더와 널 페이로드로 구성된다.
- [661] 이때 상기 커먼 스트림에 IP-PLP 매핑 정보(IP-PLP)와 압축 정보가 포함되어 전송된다. 일 예로, 도 44에서와 같이 IP-PLP 매핑 정보와 압축 정보는 서비스 어소시에이션 섹션을 통해 전송된다. 상기 서비스 어소시에이션 섹션은 L2 시그널링 정보에 포함되는 것을 일 실시예로 한다.
- [662] 도 49의 (a) 내지 (f)는 시퀀스 번호를 갖는 IR 패킷 헤더와 IR-DYN 패킷 헤더를 기반으로 생성된 SO 또는 FO 패킷 헤더의 일 예를 보인 도면이다.
- [663] 먼저, 도 49의 (a)는 RTP 모드에서 RoHC 방식으로 압축된 IR 패킷의 헤더 정보의 일 예를 보이고 있고, 도 49의 (b)는 RTP 모드에서 RoHC 방식으로 압축된 IR-DYN 패킷의 헤더 정보의 일 예를 보이고 있다. 도 49의 (c)는 도 49의 (a) 또는 도 49의 (b)의 다이내믹 체인에 포함되는 정보의 일 예를 보이고 있다.
- [664] 즉, IR 패킷은 스테이틱 정보(또는 static chain 정보)와 다이내믹 정보(또는 dynamic chain 정보)를 포함하고, IR-DYN 패킷은 다이내믹 정보(또는 dynamic chain 정보)를 포함한다. 이때 상기 다이내믹 정보는 도 49의 (c)에서와 같이 시퀀스 번호를 포함하고 있다.
- [665] 도 49의 (a)의 IR 패킷 헤더에서 첫번째 옥텟(octet)에는 콘텍스트 식별자가 추가됨을 알려주는 정보(Add-CID)가 시그널링되고, 두번째 옥텟에는 IR 패킷의

헤더임을 식별하기 위한 정보가 시그널링된다. 일 예로, IR 패킷의 헤더임을 식별하기 위한 정보는 1111110D인 것을 일 실시예로 한다. 그 다음 3개의 옥텟 중 적어도 하나에 콘텍스트 식별자가 시그널링되고, 다음 옥텟에는 콘텍스트 프로파일 정보가 시그널링된다. 그리고 CRC, 스테이틱 정보(또는 static chain 정보), 다이나믹 정보(또는 dynamic chain 정보)가 순차적으로 시그널링된다.

[666] 도 49의 (b)의 IR-DYN 패킷 헤더에서 첫번째 옥텟(octet)에는 콘텍스트 식별자가 추가됨을 알려주는 정보(Add-CID)가 시그널링되고, 두번째 옥텟에는 IR-DYN 패킷의 헤더임을 식별하기 위한 정보가 시그널링된다. 일 예로, IR-DYN 패킷의 헤더임을 식별하기 위한 정보는 11111000인 것을 일 실시예로 한다. 그 다음 3개의 옥텟 중 적어도 하나에 콘텍스트 식별자가 시그널링되고, 다음 옥텟에는 콘텍스트 프로파일 정보가 시그널링된다. 그리고 CRC, 다이나믹 정보(또는 dynamic chain 정보)가 순차적으로 시그널링된다.

[667] 도 49의 (a) 또는 도 49의 (b)의 다이나믹 정보는 도 49의 (c)에서와 같이 시퀀스 번호를 포함한다.

[668] 도 49의 (d) 내지 (f)는 도 49의 (c)의 시퀀스 번호와 동일한 시퀀스 번호를 갖는 SO 패킷의 헤더 또는 FO 패킷의 헤더의 예들을 보이고 있다. 즉, IR/IR-DYN 패킷의 헤더 정보를 커먼 스트림으로 전송하면서 해당 패킷의 헤더는 SO 패킷의 헤더 또는 FO 패킷의 헤더로 교체하여 데이터 PLP로 전송하는데, 여기서 시퀀스 번호는 교체되는 헤더를 나타내기 위해 사용된다. 두가지 모두 시퀀스 번호를 가지고 있으므로 이를 이용하여 수신기에서 IR/IR-DYN 패킷을 복구하는 것이 가능하다. 이 외에 타임 스탬프(time stamp) 정보도 싱크를 위해 부가적으로 사용할 수 있다.

[669] 도 50의 (a) 내지 (c)는 방송 수신기에서 데이터 PLP와 커먼 PLP로부터 시퀀스 번호를 기반으로 IR 패킷과 IR-DYN 패킷을 복원하는 과정의 일 예를 보인 도면이다.

[670] 도 50의 (a)는 3개의 데이터 PLP (PLP1, PLP2, PLP3)를 통해 SO 패킷들과 FO 패킷들이 수신되고, 커먼 PLP를 통해 IR 패킷 헤더 정보를 포함하는 IR 패킷들과 IR-DYN 패킷 헤더 정보를 포함하는 IR-DYN 패킷들이 수신되는 예를 보이고 있다. 이때 3개의 데이터 PLP에서 숫자 1~0은 실제 데이터가 전송되는 페이로드 부분이고, 커먼 PLP에서 x는 널 데이터로 구성된 페이로드 부분이다.

[671] 도 50의 (b)는 도 50의 (a)의 제1 내지 제3 데이터 PLP(PLP1, PLP2, PLP3) 중 제2 데이터 PLP(PLP2)를 선택하고, 선택된 제2 데이터 PLP(PLP2)의 SO 패킷 헤더와 커먼 PLP로 수신된 제2 데이터 PLP(PLP2)의 IR 패킷 헤더 또는 IR-DYN 패킷 헤더를 각 헤더에 포함된 시퀀스 번호를 기반으로 다시 교체하는 예를 보이고 있다. 예를 들면, 커먼 PLP로 수신된 제2 데이터 PLP의 IR 패킷2 (IR 2)의 헤더에 포함된 시퀀스 번호와 동일한 시퀀스 번호를 갖는 SO 패킷 헤더를 제2 데이터 PLP에서 검출한 후 두 헤더를 교체하여 제2 데이터 PLP의 SO 패킷을 원래의 IR 패킷으로 복원한다. 나머지 IR 패킷 또는 IR-DYN 패킷도 동일한 방식으로

복원한다. 이때 제2 데이터 PLP의 선택과 커먼 PLP로 수신되는 제2 데이터 PLP의 IR/IR-DYN 패킷들의 검출은 커먼 PLP로 수신된 IP-PLP 매핑 정보를 기반으로 이루어진다. 상기 IP-PLP 매핑 정보는 바이너리 타입의 서비스 어소시에이션 섹션에 시그널링되어 커먼 PLP로 수신되는 것을 일 실시예로 한다.

[672] 도 50의 (c)는 이러한 과정을 거쳐 복원된 IR 패킷들과 IR-DYN 패킷들을 포함하는 제2 데이터 PLP의 IP 스트림의 예이다. 그리고 커먼 PLP로 수신된 압축 정보를 기반으로 상기 복원된 IR 패킷들과 IR-DYN 패킷들을 압축 해제하는 RoHC 디코딩을 수행한다.

[673] 도 51은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 신호 송신 장치 및 방송 신호 수신 장치의 구성 블록도이다. 도 51의 방송 신호 송신 장치 및 방송 신호 수신 장치는 도 48 내지 도 50에서와 같이 IP 스트림들을 압축하여 전송하고, 이를 수신하여 압축 해제하기 위한 것이다.

[674] 도 51에서 방송 신호 송신 장치(760000)는 커먼 PLP로 전송할 L2 시그널링 정보를 발생하는 L2 시그널링 발생부(760010), 각 IP 스트림을 입력받아 RoHC 인코딩하는 복수개의 RoHC 인코더(760020), 복수개의 RoHC 인코더(760020)로부터 각각 RoHC 인코딩되어 출력되는 IR 패킷 헤더 및/또는 IR-DYN 패킷 헤더를 시퀀스 번호를 기반으로 생성된 SO 패킷 헤더와 교체하는 복수개의 송신 리플래서(760030), L2 시그널링 정보와 IR 패킷 헤더 정보 및/또는 IR-DYN 패킷 헤더 정보를 커먼 스트림에 멀티플렉싱한 후 커먼 PLP를 통해 출력하는 커먼 스트림 멀티플렉서(760040) 및 복수개의 리플래서(760030)와 커먼 스트림 멀티플렉서(760040)의 출력을 입력받아 에러 정정을 위한 FEC 인코딩, 신호 프레임 생성, OFDM 변조 등을 수행하는 NGH 전송부(760050)를 포함한다.

[675] 상기 방송 신호 송신 장치(760000)를 도 6에 적용한다면, L2 시그널링 발생부(760010), 복수개의 RoHC 인코더(760020), 복수개의 송신 리플래서(760030)는 인풋 프리 프로세서(100000)의 일부이다. 그리고 NGH 전송부(760050)는 인풋 프로세서(100100), BICM 인코더(100200), 프레임 빌더(100300) 및 OFDM 제네레이터(100400)를 포함한다. 또한 방송 신호 송신 장치(760000)에서 L2 시그널링 발생부(760010)의 출력단에 구비된 RoHC 인코더는 선택적(optional)이다. 만일 도 46의 방송 신호 송신 장치를 이용한다면, 상기 송신 리플래서(760030)는 헤더 압축부에 포함될 수도 있고, 헤더 압축부의 출력단에 구비될 수도 있다. 또한 도 46의 방송 신호 송신 장치는 커먼 스트림 멀티플렉서를 더 구비할 수도 있고, 기존의 블록들 중 적어도 하나를 이용하여 커먼 스트림 멀티플렉서의 기능을 수행할 수도 있다.

[676] 도 48을 예로 들면, 제1 내지 제3 IP 스트림(IP stream 1, IP stream 2, IP stream 3)에 포함된 데이터 패킷들은 도 51의 RoHC 인코더(760020)로 입력되어 도 48의 (a)와 같이 RoHC 방식으로 각각 헤더가 압축된다. 이때 압축된 각 IP 스트림은

RoHC 스트림이라 하기도 하며, 각 RoHC 스트림은 RoHC 패킷들로 구성된다. 본 발명은 IR 패킷, IR-DYN 패킷, SO 패킷, FO 패킷들을 RoHC 패킷이라 한다. 여기서 각 패킷들은 수 비트로 구성된 시퀀스 번호를 포함하고 있다. 상기 RoHC 인코더(760020)에서 패킷 헤더가 압축된 각 IP 스트림은 송신 리플레서(760030)로 출력된다.

[677] 상기 송신 리플레서(760030)는 압축된 각 IP 스트림으로부터 IR 패킷과 IR-DYN 패킷을 검출하고, 검출된 IR 패킷의 헤더와 IR-DYN 패킷의 헤더를 도 48의 (b)에서와 같이 동일한 시퀀스 번호를 갖는 SO 패킷의 헤더와 교체한다. 이때 상기 FO 패킷들과 SO 패킷들로 구성되는 각 IP 스트림은 각 데이터 PLP를 통해 NGH 전송부(760050)로 출력된다. 또한 상기 송신 리플레서(760030)는 원래의 IR 패킷 헤더 정보와 원래의 IR-DYN 패킷 헤더 정보는 커먼 스트림 멀티플렉서(760040)로 출력한다.

[678] 상기 L2 시그널링 발생부(760010)는 IP-PLP 매핑 정보, 시스템 파라미터, 주파수 등 수신 정보를 포함하는 L2 시그널링 정보를 구성하고 이를 IP 패킷 형태로 해당 RoHC 인코더로 출력한다. 상기 RoHC 인코더는 L2 시그널링 정보를 포함하는 IP 패킷들의 헤더를 RoHC 방식으로 압축한 후 커먼 스트림 멀티플렉서(760040)로 출력한다. 여기서 상기 L2 시그널링 정보를 포함하는 IP 패킷 헤더의 RoHC 압축은 생략될 수 있다.

[679] 상기 커먼 스트림 멀티플렉서(760040)는 상기 송신 리플레서(760030)에서 출력되는 IR 패킷 헤더 정보에 널 페이로드를 추가하여 IR 패킷을 구성하고, IR-DYN 패킷 헤더 정보에 널 페이로드를 추가하여 IR-DYN 패킷을 구성한다. 그리고 상기 IR 패킷, IR-DYN 패킷, RoHC 방식으로 압축된 L2 시그널링 정보, 및 다른 커먼 데이터를 커먼 스트림에 멀티플렉싱하여 커먼 PLP를 통해 NGH 전송부(760050)로 출력한다. 여기서 상기 커먼 PLP로 전송할 IR 패킷은 도 44에서와 같이 콘텍스트 프로파일 정보와 콘텍스트 식별자를 포함한다. 상기 콘텍스트 프로파일 정보와 콘텍스트 식별자는 서비스 어소시에이션 섹션으로 전송되는 IP-PLP 매핑 정보와 링크시키기 위한 것으로서, 동일한 콘텍스트 프로파일 정보와 콘텍스트 식별자가 해당 IP-PLP 매핑 정보와 함께 서비스 어소시에이션 섹션에 포함되어 전송된다. 이는 IR-DYN 패킷에도 동일하게 적용된다.

[680] 상기 NGH 전송부(760050)는 상기 송신 리플레서(760030)에서 헤더 교체가 수행되어 SO 패킷들과 FO 패킷들로 구성되는 각 데이터 PLP와 상기 커먼 스트림 멀티플렉서(760040)에서 출력되는 커먼 PLP에 대해 에러 정정을 위한 FEC 인코딩, 신호 프레임 생성, OFDM 변조 등을 수행한다. 상기 OFDM 변조된 신호 프레임을 포함하는 방송 신호는 방송 신호 수신 장치(770000)로 전송된다.

[681] 한편, 방송 신호 수신 장치(770000)는 방송 신호 송신 장치(760000)의 NGH 전송부(760050)에서 전송되는 방송 신호를 수신하여 OFDM 복조, 신호 프레임 파싱, FEC 디코딩을 수행한 후 데이터 PLP, 커먼 PLP 등으로 구분하는 NGH

수신부(770010), 상기 NGH 수신부(770010)에서 출력되는 데이터 PLP를 디코딩하는 데이터 PLP 디코더(770020), 상기 NGH 수신부(770010)에서 출력되는 커먼 PLP를 디코딩하는 커먼 PLP 디코더(770030), 상기 디코딩된 커먼 PLP의 커먼 스트림으로부터 IP-PLP 매핑 정보, 압축 정보 등을 추출하여 PLP 선택 등을 제어하는 컨트롤러(770040), 상기 데이터 PLP로 수신된 SO 패킷 헤더를 시퀀스 번호를 기반으로 커먼 PLP로 수신된 IR 패킷 헤더 및/또는 IR-DYN 패킷 헤더와 교체하여 원래의 IP 패킷 또는 IR-DYN 패킷으로 복원하는 수신 리플레서(770050), 및 수신 리플레서(770050)에서 출력되는 IR 패킷들과 IR-DYN 패킷들을 포함하는 RoHC 패킷들에 대해 RoHC 디코딩을 수행하는 RoHC 디코더(770060)를 포함한다.

[682] 도 51의 방송 신호 수신 장치를 도 19에 적용한다면, 상기 NGH 수신부(770010)는 OFDM 디모듈레이터(138100), 프레임 디매퍼(138200), BICM 디코더(138300)를 포함한다. 그리고 상기 데이터 PLP 디코더(770020), 커먼 PLP 디코더(770030), 컨트롤러(770040), 수신 리플레서(770050) 및 RoHC 디코더(770060)는 아웃풋 프로세서(138400)의 일부이다. 만일 도 47의 방송 신호 수신 장치를 이용한다면, 상기 수신 리플레서는 헤더 압축 해제부에 포함될 수도 있고, 헤더 압축 해제부의 입력단에 구비될 수도 있다. 상기 헤더 압축부는 RoHC 인코더를 포함한다.

[683] 도 51의 NGH 수신부(770010)는 방송 신호 송신 장치(760000)의 NGH 전송부(760050)에서 전송되는 방송 신호를 수신하여 OFDM 복조, 신호 프레임 파싱, FEC 디코딩을 수행한 후 데이터 PLP, 커먼 PLP 등으로 구분한다. 이때 복수개의 데이터 PLP가 있다면, 컨트롤러(770040)의 제어에 의해 적어도 하나의 데이터 PLP가 선택되어 데이터 PLP 디코더(770020)로 출력된다. 예를 들어, 도 50의 (a)와 같이 제1 내지 제3 IP 스트림(IP stream 1, IP stream 2, IP stream 3)이 압축되어 수신되고, 이 중 제2 IP 스트림(IP stream 2)의 선택이 요청되었다면, 상기 압축된 제2 IP 스트림(IP stream 2)을 포함하는 제2 데이터 PLP(PLP2)가 선택되어 데이터 PLP 디코더(770020)로 출력된다. 또한 커먼 PLP는 커먼 PLP 디코더(770030)로 출력된다.

[684] 상기 데이터 PLP 디코더(770020)는 입력되는 제2 데이터 PLP(PLP2)에 대해 디코딩을 수행하여 제2 데이터 PLP의 IP 스트림에 포함된 FO/SO 패킷들을 수신 리플레서(770050)로 출력한다. 상기 커먼 PLP 디코더(770030)는 입력되는 커먼 PLP를 디코딩하여 상기 커먼 PLP의 커먼 스트림에 포함된 IP-PLP 매핑 정보, 압축 정보 등을 추출한 후 컨트롤러(770040)로 출력한다. 또한 상기 커먼 PLP 디코더(770030)는 선택이 요청된 데이터 PLP의 IR 패킷 헤더 정보와 IR-DYN 패킷 헤더 정보를 커먼 스트림으로부터 추출하여 수신 리플레서(770050)로 출력한다.

[685] 상기 컨트롤러(770040)는 IP-PLP 매핑 정보 등을 참조하여 선택이 요청된 데이터 PLP를 선택하도록 NGH 수신부(770010)를 제어한다.

- [686] 상기 수신 리플레서(770050)는 데이터 PLP 디코더(770020)에서 출력되는 SO 패킷들 중 커먼 PLP로 전송된 IR/IR-DYN 패킷과 동일한 SN을 갖는 SO 패킷을 추출하고, 추출된 SO 패킷의 헤더를 도 50의 (b)와 같이 동일한 SN을 갖는 커먼 PLP의 IR 패킷 헤더 또는 IR-DYN 패킷 헤더로 교체한다. 그러면, 도 50의 (c)와 같이 커먼 PLP로 수신된 IR 패킷 헤더 정보와 IR-DYN 패킷 헤더 정보는 제2 데이터 PLP로 수신된 제2 IP 스트림에 머징된다. 만일 IR 패킷의 헤더 정보가 도 44와 같이 시그널링되어 전송된다면, 상기 수신 리플레서(770050)에서 도 44의 머징부(720200)의 역할을 수행하는 것을 일 실시예로 한다. 상기 제2 IP 스트림 즉, IR 패킷, IR-DYN 패킷, FO 패킷, SO 패킷들을 포함하는 RoHC 스트림은 RoHC 디코더(770060)에서 RoHC 방식으로 디코딩되어 압축 이전의 제2 IP 스트림으로 복원된다.
- [687] 도 52는 도 51의 방송 신호 송신 장치(760000)를 기반으로 데이터 패킷의 헤더를 압축하여 전송하는 방법의 일 실시예를 보인 흐름도이다. 먼저, 각 IP 스트림에 포함된 데이터 패킷들의 헤더, L2 시그널링 정보를 포함하는 커먼 스트림에 포함된 데이터 패킷들의 헤더는 RoHC 인코더(760020)에서 RoHC 방식으로 각각 압축되어 RoHC 스트림으로 출력된다(S780010). 상기 송신 리플레서(760030)는 상기 RoHC 인코더(760020)에서 RoHC 방식으로 압축된 각 RoHC 스트림에 포함된 RoHC 패킷들을 필터링한다(S780020). 상기 RoHC 패킷들은 IR 패킷, IR-DYN 패킷, SO 패킷, FO 패킷들을 의미한다. 이때 상기 송신 리플레서(760030)에서 FO/SO 패킷들은 NGH 전송부(760050)로 바로 출력된다. 그리고 상기 송신 리플레서(760030)는 RoHC 패킷들 중 IR 패킷의 헤더로부터 SN을 추출하고, 추출된 SN과 동일한 SN을 갖는 SO 패킷 헤더를 생성한다(S780030). 이는 IR-DYN 패킷에도 동일하게 적용된다. 그리고, IR 패킷의 헤더와 IR-DYN 패킷의 헤더를 동일한 시퀀스 번호를 갖는 해당 SO 패킷의 헤더와 교체한 후, 교체된 SO 패킷들을 NGH 전송부(760050)로 출력한다. 상기 NGH 전송부(760050)는 FO 패킷들과 SO 패킷들로 구성된 각 RoHC 스트림에 대해 에러 정정을 위한 인코딩을 수행한다(S780040).
- [688] 또한 상기 송신 리플레서(760030)는 원래의 IR 패킷 헤더 정보와 원래의 IR-DYN 패킷 헤더 정보는 커먼 스트림 멀티플렉서(760040)로 출력한다. 상기 커먼 스트림 멀티플렉서(760040)는 상기 송신 리플레서(760030)에서 출력되는 IR 패킷 헤더 정보에 널 페이로드를 추가하여 IR 패킷을 구성하고, IR-DYN 패킷 헤더 정보에 널 페이로드를 추가하여 IR-DYN 패킷을 구성한 후 RoHC 방식으로 압축된 L2 시그널링 정보를 포함하는 커먼 스트림에 멀티플렉싱하여 커먼 PLP를 통해 NGH 전송부(760050)로 출력한다(S780050). 상기 NGH 전송부(760050)는 L2 시그널링 정보, IR 패킷 헤더 정보, 및 IR-DYN 패킷 헤더 정보를 포함하는 커먼 스트림에 대해 에러 정정을 위한 인코딩을 수행한다(S780060). 또한 상기 NGH 전송부(760050)는 에러 정정을 위해 인코딩된 각 RoHC 스트림과 커먼 스트림으로부터 신호 프레임(예, NGH

프레임)을 생성하고 OFDM 변조를 수행한 후 OFDM 변조된 신호 프레임을 포함하는 방송 신호를 OFDM 캐리어를 통해 전송한다(S780070).

[689] 도 53은 도 51의 방송 신호 수신 장치(770000)를 기반으로 데이터 패킷의 헤더 압축 해제를 수행하는 방법의 일 실시예를 보인 흐름도이다.

[690] 즉, NGH 수신부(770010)는 신호 프레임(예, NGH 프레임)을 포함하는 방송 신호를 수신하여 OFDM 복조, 신호 프레임 파싱, FEC 디코딩을 수행한 후 데이터 PLP, 커먼 PLP 등으로 구분한다(S790010). 이때 복수개의 데이터 PLP가 있다면, 콘트롤러(770040)의 제어에 의해 적어도 하나의 데이터 PLP가 선택되어 데이터 PLP 디코더(770020)로 출력된다. 또한 커먼 PLP는 커먼 PLP 디코더(770030)로 출력된다.

[691] 상기 커먼 PLP 디코더(770030)는 입력되는 커먼 PLP를 디코딩하여 커먼 PLP의 커먼 스트림에 포함된 L2 시그널링 정보로부터 IP-PLP 매핑 정보, 압축 정보 등을 추출한 후 콘트롤러(770040)로 출력한다(S790020).

[692] 상기 콘트롤러(770040)는 IP-PLP 매핑 정보를 포함하는 L2 시그널링 정보를 기반으로 백엔드(back-end)로부터 요청된 IP 어드레스와 매칭되는 특정 데이터 PLP를 선택하도록 NGH 수신부(770010)를 제어한다(S790030).

[693] 상기 데이터 PLP 디코더(770020)는 입력되는 데이터 PLP에 대해 디코딩을 수행하여 상기 데이터 PLP의 IP 스트림에 포함된 FO/SO 패킷들을 수신 리플레서(770050)로 출력한다(S790040). 상기 커먼 PLP 디코더(770030)는 요청된 IP 어드레스를 갖는 IR 패킷 헤더 정보와 IR-DYN 패킷 헤더 정보를 추출하여 수신 리플레서(770050)로 출력한다(S790050).

[694] 상기 수신 리플레서(770050)에서는 데이터 PLP 디코더(770020)에서 출력되는 SO 패킷들의 SN과 커먼 PLP에서 출력되는 IR 패킷 또는 IR-DYN 패킷들의 SN을 비교한다(S790060). 만일 동일한 SN을 가진 SO 패킷과 IR 패킷 또는 IR-DYN 패킷이 검출되면(S790070), 두 패킷의 헤더를 교체한다(S790080). 이러한 과정을 특정 데이터 PLP의 모든 패킷들에 대해 수행하여 커먼 PLP로 수신된 IR 패킷 헤더와 IR-DYN 패킷 헤더를 특정 데이터 PLP의 해당 SO 패킷 헤더와 교체한다. 그러면, 커먼 PLP로 수신된 IR 패킷 헤더 정보와 IR-DYN 패킷 헤더 정보는 특정 데이터 PLP로 수신된 IP 스트림에 머징된다. 즉, 상기 IP 스트림은 원래의 IR 패킷 헤더와 페이로드로 구성된 IR 패킷들, 원래의 IR-DYN 패킷 헤더와 페이로드로 구성된 IR-DYN 패킷들, SO 패킷들, FO 패킷들로 구성된 RoHC 스트림으로 복원된다. 상기 RoHC 스트림은 RoHC 디코더(770060)에서 RoHC 방식으로 디코딩되어 압축 이전의 IP 스트림으로 복원된다(S790090).

[695] 도 54는 본 발명에 따른 바이너리 타입의 서비스 어소시에이션 섹션에 압축 정보가 시그널링되는 또 다른 실시예를 보이고 있다.

[696] 도 44와 다른 점은, IR 패킷 헤더 내 스테이틱 정보를 서비스 어소시에이션 섹션에 포함시켜 커먼 PLP로 전송한다는 것이다. 즉, 도 54에서는 서비스 어소시에이션 섹션 내 static_chain_byte() 필드를 이용하여 IR 패킷 헤더 내

스테이틱 정보를 전송한다. 그러므로 상기 `static_chain_byte()` 필드를 제외한 나머지 필드들의 설명은 도 44를 참조하기로 한다. 여기서 상기 `static_chain_byte()` 필드는 `static_info_length` 필드 값만큼 반복되어 IR 패킷의 헤더 정보 중 스테이틱 정보를 전송한다.

- [697] 도 54에서 IR 패킷 헤더 내 다이나믹 정보 또는 IR-DYN 패킷 헤더 정보는 널 페이로드를 갖는 IR-DYN 패킷에 시그널링되어 커먼 PLP로 전송되는 것을 일 실시예로 한다. 이때에도 IR 패킷의 페이로드에 포함된 데이터 또는 IR-DYN 패킷의 페이로드에 포함된 데이터는 해당 데이터 PLP를 통해 전송되며, 여기서는 도시 및 설명을 생략하기로 한다.
- [698] 도 54에서 IR-DYN 패킷 내 `context_profile` 필드와 `context_id` 필드는 상기 서비스 어소시에이션 섹션에 시그널링된 `context_profile` 필드 및 `context_id` 필드와 동일한 값을 갖는다. 즉, 콘텍스트 프로파일 정보와 콘텍스트 식별자는 상기 서비스 어소시에이션 섹션과 상기 IR-DYN 패킷을 연결시키는 매핑(즉, 링크) 정보이다. 따라서 수신기는 콘텍스트 프로파일 정보와 콘텍스트 식별자를 이용하여 특정 IP 스트림의 압축 정보와 IR 패킷 헤더 내 스테이틱 정보는 서비스 어소시에이션 섹션으로부터, IR 패킷 헤더 내 다이나믹 정보와 IR-DYN 패킷 헤더 정보는 IR-DYN 패킷으로부터 획득할 수 있게 된다. 본 발명은 콘텍스트 식별자만을 이용하여 서비스 어소시에이션 섹션과 IR-DYN 패킷을 연결시킬 수도 있다.
- [699] 도 54의 IR-DYN 패킷에서 `dynamic_chain_byte()` 필드는 `dynamic_info_length` 필드 값만큼 반복되어 IR 패킷의 헤더 정보 중 다이나믹 정보를 전송하거나, 또는 IR-DYN 패킷의 헤더 정보를 전송한다.
- [700] 도 54의 머징부(720400)는 커먼 PLP의 서비스 어소시에이션 섹션으로부터 IR 패킷의 헤더 정보 중 스테이틱 정보를 추출하고, 상기 서비스 어소시에이션 섹션의 콘텍스트 프로파일 정보 및 콘텍스트 식별자와 동일한 값을 갖는 커먼 PLP의 IR-DYN 패킷으로부터 헤더 정보를 추출한 후 두 헤더 정보로 IR 패킷의 헤더 정보를 구성하고, 상기 IR 패킷의 헤더 정보에 포함된 SN을 기반으로 상기 IR 패킷의 헤더 정보를 해당 데이터 PLP에 머징한다. 여기서 상기 컴포넌트 PLP는 IP-PLP 매핑 정보를 기반으로 선택된다. 상기 머징부(720400)는 SN을 기반으로 상기 IR 패킷의 헤더와 상기 데이터 PLP 내 SO 패킷의 헤더를 교체하는 과정을 포함한다. 상기 머징부(720400)는 방송 신호 수신 장치의 헤더 압축 해제부에 포함될 수도 있고, 별도로 구성될 수도 있다.
- [701] 도 55의 (a) 내지 (c)는 도 54에서와 같이 IP 헤더 압축에서 많은 바이트를 차지하는 IR 패킷의 헤더 정보와 IR-DYN 패킷의 헤더 정보를 커먼 PLP로 전송하는 예를 보이고 있다. 즉, IR 패킷과 IR-DYN 패킷에서 IR 패킷 헤더와 IR-DYN 패킷 헤더를 SO 패킷의 헤더로 교체한 후, IR 패킷과 IR-DYN 패킷에 있었던 원래의 IR 패킷 헤더 정보와 IR-DYN 패킷 헤더 정보는 커먼 PLP로 전송하는 예를 보이고 있다. 특히 IR 패킷의 헤더 정보 중 스테이틱 정보는 L2

시그널링 정보에 포함된 서비스 어소시에이션 섹션에 시그널링되어 커먼 PLP로 전송된다.

[702] 도 55의 (a) 내지 (c)는 IR 패킷의 헤더 내 스테이틱 정보를 서비스 어소시에이션 섹션에 포함시켜 전송하는 것을 제외하고는 도 48의 (a) 내지 (c)와 동일하다. 그러므로 도 55의 (a) 내지 (c)에서 설명되지 않는 부분은 도 48의 (a) 내지 (c)의 설명을 참조하기로 한다.

[703] 즉, 도 55의 (b)와 같이 각 IP 스트림에 포함된 IR 패킷의 헤더는 상기 IR 패킷의 헤더에 포함된 시퀀스 번호와 동일한 시퀀스 번호를 갖는 SO 패킷의 헤더로 교체되고, IR-DYN 패킷의 헤더는 상기 IR-DYN 패킷의 헤더에 포함된 시퀀스 번호와 동일한 시퀀스 번호를 갖는 SO 패킷의 헤더로 교체된다. 다시 말해, 각 IP 스트림에 포함된 IR 패킷과 IR-DYN 패킷은 SO 패킷으로 변환된다. 이때 IR 패킷과 IR-DYN 패킷의 페이로드에 포함된 데이터는 변경되지 않는다.

[704] 그리고 도 55의 (c)와 같이 IR 패킷의 헤더 정보 중 스테이틱 정보는 서비스 어소시에이션 섹션에 포함되고, 다이내믹 정보는 널 페이로드를 갖는 IR-DYN 패킷의 헤더 정보가 된다. 여기서 상기 서비스 어소시에이션 섹션, 널 페이로드를 갖는 IR-DYN 패킷은 모두 커먼 스트림에 포함되며, 커먼 PLP를 통해 전송된다. 이때 상기 서비스 어소시에이션 섹션을 통해 IP-PLP 매핑 정보와 압축 정보도 전송된다. 상기 서비스 어소시에이션 섹션은 L2 시그널링 정보에 포함되는 것을 일 실시예로 한다.

[705] 상기와 같이 IR 패킷 헤더 내 스테이틱 정보를 IP-PLP 매핑 정보가 시그널링된 서비스 어소시에이션 섹션에 포함시켜 주기적으로 전송함으로써, 상기 스테이틱 정보는 초기 스캔(initial scan)시에만 탐색하고 재사용하는 것이 가능해진다.

[706] 도 56의 (a) 내지 (c)는 방송 신호 수신 장치에서 데이터 PLP와 커먼 PLP로부터 시퀀스 번호를 기반으로 IR 패킷과 IR-DYN 패킷을 복원하는 과정의 일 예를 보인 도면이다. 도 56에서는 커먼 PLP로 수신된 서비스 어소시에이션 섹션으로부터 스테이틱 정보를 획득하고, IR-DYN 패킷의 헤더로부터 다이내믹 정보를 획득하여 IR 패킷을 구성한 후 데이터 PLP로 수신되는 동일한 시퀀스 번호를 갖는 SO 패킷으로 교체하는 것을 제외하고는 도 50의 (a) 내지 (c)와 동일하다. 그러므로 도 56의 (a) 내지 (c)에서 설명되지 않는 부분은 도 50의 (a) 내지 (c)의 설명을 참조하기로 한다.

[707] 즉, 도 56의 (b)와 같이 서비스 어소시에이션 섹션 내 IP-PLP 매핑 정보, 콘텍스트 프로파일 정보, 콘텍스트 식별자 중 적어도 하나를 기반으로 서비스 어소시에이션 섹션에 포함된 스테이틱 정보와 IR-DYN 패킷에 포함된 다이내믹 정보로 특정 데이터 PLP(예, PLP2)에 머징될 IR 패킷의 헤더를 구성한다.

[708] 그리고 상기 IR 패킷의 헤더에 포함된 시퀀스 번호와 동일한 시퀀스 번호를 갖는 SO 패킷을 제2 데이터 PLP(PLP2)로부터 검출한 후 두 헤더를 교체하여 제2 데이터 PLP의 SO 패킷을 원래의 IR 패킷으로 복원한다. 나머지 IR 패킷 또는

IR-DYN 패킷도 동일한 방식으로 복원한다. 이때 제2 데이터 PLP의 선택과 커먼 PLP로 수신되는 제2 데이터 PLP의 IR-DYN 패킷들의 검출은 커먼 PLP로 수신된 IP-PLP 매핑 정보를 기반으로 이루어진다. 상기 IP-PLP 매핑 정보는 바이너리 타입의 서비스 어소시에이션 섹션에 시그널링되어 커먼 PLP로 수신되는 것을 일 실시예로 한다.

[709] 도 56의 (c)는 이러한 과정을 거쳐 복원된 IR 패킷들과 IR-DYN 패킷들을 포함하는 제2 데이터 PLP의 IP 스트림의 예이다. 그리고 커먼 PLP로 수신된 압축 정보를 기반으로 상기 복원된 IR 패킷들과 IR-DYN 패킷들을 포함하는 RoHC 패킷들을 압축 해제하는 RoHC 디코딩을 수행한다.

[710] 도 54 내지 도 56을 도 51의 방송 신호 송신 장치에 적용한다면, 커먼 스트림 멀티플렉서(760040)는 원래의 IR 패킷 헤더로부터 스테이틱 정보와 다이내믹 정보를 분리하는 스테이틱 정보 스플리터를 더 포함할 수 있다. 상기 스테이틱 정보 스플리터는 적어도 하나의 RoHC 인코더로부터 IR 패킷의 헤더 정보를 입력받아 스테이틱 정보와 다이내믹 정보로 분리한다. 이 경우 상기 커먼 스트림 멀티플렉서(760040)는 상기 스테이틱 정보를 서비스 어소시에이션 섹션에 포함시키고, 상기 다이내믹 정보에 널 페이로드를 추가하여 IR-DYN 패킷을 구성한다. 또한 상기 커먼 스트림 멀티플렉서(760040)는 적어도 하나의 RoHC 인코더로부터 출력되는 IR-DYN 패킷의 헤더 정보에 널 페이로드를 추가하여 IR-DYN 패킷을 구성한다. 상기 서비스 어소시에이션 섹션을 포함하는 L2 시그널링 정보, 상기 IR-DYN 패킷들, 다른 커먼 데이터는 커먼 스트림에 멀티플렉싱되어 커먼 PLP를 통해 NGH 전송부(760050)로 출력된다. 여기서 상기 커먼 PLP로 전송할 IR-DYN 패킷은 도 54에서와 같이 콘텍스트 프로파일 정보와 콘텍스트 식별자를 포함한다. 상기 콘텍스트 프로파일 정보와 콘텍스트 식별자는 서비스 어소시에이션 섹션으로 전송되는 IP-PLP 매핑 정보와 링크시키기 위한 것으로서, 동일한 콘텍스트 프로파일 정보와 콘텍스트 식별자가 해당 IP-PLP 매핑 정보와 함께 서비스 어소시에이션 섹션에 포함되어 전송된다.

[711] 상기 NGH 전송부(760050)는 상기 송신 리플렉서(760030)에서 헤더 교체가 수행되어 SO 패킷들과 FO 패킷들로 구성되는 각 데이터 PLP의 데이터와 상기 커먼 스트림 멀티플렉서(760040)에서 출력되는 커먼 PLP의 데이터에 대해 에러 정정을 위한 FEC 인코딩, 신호 프레임 생성, OFDM 변조 등을 수행한다. 상기 OFDM 변조된 신호 프레임(예를 들어, NGH 프레임)을 포함하는 방송 신호는 방송 신호 수신 장치(770000)로 전송된다. 여기서 설명되지 않는 부분은 도 51의 방송 신호 송신 장치(760000)의 설명을 따른다.

[712] 도 54 내지 도 56을 도 51의 방송 신호 수신 장치에 적용한다면, 커먼 PLP 디코더(770030)는 NGH 수신부(770010)로부터 입력되는 커먼 PLP를 디코딩하여 상기 커먼 PLP의 L2 시그널링 정보에 포함된 서비스 어소시에이션 섹션으로부터 IP-PLP 매핑 정보, 압축 정보 등을 추출한 후 콘트롤러(770040)로

출력한다. 또한 상기 커먼 PLP 디코더(770030)는 선택이 요청된 데이터 PLP의 IR 패킷 헤더 정보 중 스테이틱 정보를 상기 서비스 어소시에이션 섹션으로부터 추출하고, 다이내믹 정보를 IR-DYN 패킷의 헤더로부터 추출한 후 두 정보를 포함하는 IR 패킷의 헤더 정보를 구성하여 수신 리플레서(770050)로 출력한다. 또한 선택이 요청된 데이터 PLP의 IR-DYN 패킷의 헤더 정보도 상기 커먼 PLP에 포함된 IR-DYN 패킷으로부터 추출하여 상기 수신 리플레서(770050)로 출력한다.

- [713] 상기 수신 리플레서(770050)는 데이터 PLP 디코더(770020)에서 출력되는 SO 패킷들 중 커먼 PLP 디코더(770030)에서 출력되는 IR 패킷의 헤더 정보 또는 IR-DYN 패킷의 헤더 정보와 동일한 SN을 갖는 SO 패킷을 추출하고, 추출된 SO 패킷의 헤더를 동일한 SN을 갖는 IR 패킷의 헤더 또는 IR-DYN 패킷의 헤더로 교체한다. 그러면, 커먼 PLP로 수신된 IR 패킷의 헤더 정보와 IR-DYN 패킷의 헤더 정보는 선택된 데이터 PLP의 IP 스트림에 머징된다. 만일 도 54에서와 같이 IR 패킷의 헤더 정보가 시그널링되어 전송된다면, 상기 수신 리플레서(770050)에서 도 54의 머징부(720400)의 역할을 수행하는 것을 일 실시예로 한다. 상기 IP 스트림 즉, IR 패킷, IR-DYN 패킷, FO 패킷, SO 패킷들을 포함하는 RoHC 스트림은 RoHC 디코더(770060)에서 압축 정보를 기반으로 RoHC 방식으로 디코딩되어 압축 이전의 IP 스트림으로 복원된다. 여기서 설명되지 않는 부분은 도 51의 방송 신호 수신 장치(760000)의 설명을 따른다.
- [714] 도 57은 본 발명에 따른 바이너리 타입의 서비스 어소시에이션 섹션에 압축 정보가 시그널링되는 또 다른 실시예를 보이고 있다.
- [715] 도 57의 경우, 각 IP 스트림의 IR 패킷의 헤더 정보 중 스테이틱 정보는 커먼 PLP를 통해 전송하고, 상기 IR 패킷의 헤더 정보 중 다이내믹 정보는 해당 데이터 PLP를 통해 전송한다. 특히 상기 스테이틱 정보는 L2 시그널링 정보에 포함되는 서비스 어소시에이션 섹션에 시그널링되는 것을 일 실시예로 한다. 이때, 각 IP 스트림의 IR-DYN 패킷의 헤더 정보는 해당 데이터 PLP를 통해 전송하는 것을 일 실시예로 한다.
- [716] 즉, 도 57에서 서비스 어소시에이션 섹션 내 static_chain_byte() 필드는 IR 패킷 헤더 내 스테이틱 정보를 전송한다. 이때 static_info_length 필드는 상기 static_chain_byte() 필드로 전송되는 IR 패킷 헤더 내 스테이틱 정보의 크기를 나타낸다. 상기 스테이틱 정보는 매 전송 프레임에 포함될 필요가 없으며, 초기 스캔시에 방송 신호 수신 장치에 저장되어 서비스 접속시마다 IR 패킷을 복구하는데 재사용할 수 있다.
- [717] 이때 상기 IR 패킷 헤더 내 다이내믹 정보는 해당 데이터 PLP를 통해 전송되는데, 상기 IR 패킷 헤더 내 다이내믹 정보를 전송하는 RoHC 패킷은 IR-DYN 패킷이 된다. 즉, IR 패킷의 헤더로부터 스테이틱 정보가 분리되면, 상기 IR 패킷은 IR-DYN 패킷으로 전환된다. 상기 IR 패킷이 IR-DYN 패킷으로 전환될 때, IR 패킷의 헤더임을 식별하기 위한 정보가 IR-DYN 패킷의 헤더임을

식별하기 위한 정보로 변경된다. 상기 IR-DYN 패킷은 `dynamic_info_length` 필드 값만큼 반복되는 `dynamic_chain_byte()` 필드를 이용하여 IR 패킷의 헤더 내 다이나믹 정보를 전송한다.

[718] 이와 같이 IR 패킷의 헤더 내 스테이틱 정보는 데이터 PLP의 오버헤드를 줄이기 위해 L2 시그널링 정보에 시그널링되어 전송되고, 상기 IR 패킷 헤더 내 다이나믹 정보 또는 IR-DYN 패킷의 헤더 정보는 각 IR-DYN 패킷에 시그널링되어 해당 데이터 PLP로 전송된다. 이 경우 방송 신호 수신 장치에서는 L2 시그널링 정보에 포함되어 수신되는 스테이틱 정보를 해당 데이터 PLP에 포함되어 수신되는 최초의 IR-DYN 패킷에 추가하여 IR 패킷으로 변경한 후 RoHC 디코딩을 할 수 있는 초기 IR 패킷 헤더로 이용한다.

[719] 도 57에서 IR-DYN 패킷 내 `context_profile` 필드와 `context_id` 필드는 상기 서비스 어소시에이션 섹션에 시그널링된 `context_profile` 필드 및 `context_id` 필드와 동일한 값을 갖는다. 즉, 콘텍스트 프로파일 정보와 콘텍스트 식별자는 상기 서비스 어소시에이션 섹션과 상기 IR-DYN 패킷을 연결시키는 매핑(즉, 링크) 정보이다. 따라서 수신기는 콘텍스트 프로파일 정보와 콘텍스트 식별자를 이용하여 특정 IP 스트림의 압축 정보와 IR 패킷 헤더 내 스테이틱 정보는 커먼 PLP의 L2 시그널링 정보에 포함된 서비스 어소시에이션 섹션으로부터, 상기 IR 패킷 헤더 내 다이나믹 정보와 IR-DYN 패킷 헤더 정보는 해당 데이터 PLP의 IR-DYN 패킷으로부터 획득할 수 있게 된다. 본 발명은 콘텍스트 식별자만을 이용하여 서비스 어소시에이션 섹션과 IR-DYN 패킷을 연결시킬 수도 있다.

[720] 도 57의 머징부(720500)는 커먼 PLP의 서비스 어소시에이션 섹션으로부터 선택된 데이터 PLP의 IR 패킷의 헤더 정보의 스테이틱 정보를 추출하고, 상기 서비스 어소시에이션 섹션의 콘텍스트 프로파일 정보 및 콘텍스트 식별자와 동일한 값을 갖는 해당 데이터 PLP의 최초의 IR-DYN 패킷의 헤더 정보를 추출한 후 두 헤더 정보로 IR 패킷의 헤더 정보를 구성한다. 여기서 상기 데이터 PLP는 IP-PLP 매핑 정보를 기반으로 선택된다. 상기 머징부(720500)는 방송 신호 수신 장치의 헤더 압축 해제부에 포함될 수도 있고, 별도로 구성될 수도 있다.

[721] 도 58의 (a) 내지 (c)는 도 57에서와 같이 IP 헤더 압축에서 많은 바이트를 차지하는 IR 패킷의 헤더 정보 중 스테이틱 정보를 커먼 PLP로 전송하는 예를 보이고 있다.

[722] 도 58의 (a)는 3개의 IP 스트림들(IP stream 1, IP stream 2, IP stream 3)을 각각 RoHC 압축 방식으로 압축한 예를 보이고 있다. 이 경우 3개의 IP 스트림들은 서로 다른 콘텍스트 식별자를 갖는다. 3개의 IP 스트림들(IP stream 1, IP stream 2, IP stream 3)에서 숫자 1~0은 실제 데이터가 전송되는 페이로드 부분이다.

[723] 도 58의 (b)는 제1 내지 제3 IP 스트림(IP stream 1, IP stream 2, IP stream 3)의 IR 패킷들의 헤더 정보 중 스테이틱 부분을 분리하고 나머지 부분을 IR-DYN 패킷으로 변경하는 예를 보이고 있다. 즉, 각 IP 스트림의 IR 패킷이 IR-DYN 패킷으로 교체된다. 그리고 상기 분리된 스테이틱 부분은 도 58의 (c)와 같이

커먼 스트림의 서비스 어소시에이션 섹션에 시그널링된다.

- [724] 상기와 같이 IR 패킷 헤더 내 스테이틱 정보를 IP-PLP 매핑 정보가 시그널링된 서비스 어소시에이션 섹션에 포함시켜 주기적으로 전송함으로써, 상기 스테이틱 정보는 초기 스캔(initial scan)시에만 탐색하고 재사용하는 것이 가능해진다.
- [725] 도 59의 (a),(b)는 방송 신호 송/수신 장치에서 IR 패킷과 IR-DYN 패킷이 상호 전환되는 예를 보이고 있다.
- [726] 도 59의 (a)는 방송 신호 송신 장치에서 IR 패킷을 IR-DYN 패킷으로 변경하는 예를 보이고 있다. 즉, IR 패킷의 헤더 정보 중 스테이틱 부분을 분리하여 L2 시그널링 정보에 시그널링한 후 커먼 PLP를 통해 전송하고, 나머지 부분을 IR-DYN 패킷으로 변경한 후 데이터 PLP를 통해 전송한다.
- [727] 상기 IR 패킷의 헤더는 도 59의 (a)의 좌측 그림에서와 같이 콘텍스트 식별자가 추가됨을 알려주는 정보(Add-CID), 상기 IR 패킷의 헤더임을 식별하기 위한 정보(또는 헤더 식별 정보라 함), 콘텍스트 식별자, 콘텍스트 프로파일 정보, CRC, 스테이틱 정보(또는 static chain 정보), 다이내믹 정보(또는 dynamic chain 정보)를 포함한다. 상기 IR 패킷의 헤더임을 식별하기 위한 정보는 1111110D인 것을 일 실시예로 한다.
- [728] 이때 상기 IR 패킷으로부터 스테이틱 정보를 분리하고, 상기 IR 패킷의 헤더임을 식별하기 위한 정보를 IR-DYN 패킷의 헤더임을 식별하기 위한 정보로 변경하면, 도 59의 (a)의 우측 그림에서와 같이 IR 패킷이 IR-DYN 패킷으로 전환된다. 상기 IR-DYN 패킷의 헤더임을 식별하기 위한 정보는 11111000인 것을 일 실시예로 한다. 즉, IR 패킷의 헤더는 옥텟 1 바이트의 헤더 식별 정보와 스테이틱 정보를 제외하면 IR-DYN 패킷 헤더와 동일한 정보를 가지고 있다. 그러므로 상기 스테이틱 정보만 L2 시그널링 정보에 시그널링하여 커먼 PLP로 전송하고 헤더 식별 정보를 변경함으로써, IR 패킷과 IR-DYN 패킷의 상호 전환이 용이하다.
- [729] 도 59의 (b)는 방송 신호 수신 장치에서 IR-DYN 패킷에 IR 패킷의 스테이틱 정보를 추가하고 헤더 식별 정보를 변경함으로써, IR-DYN 패킷을 IR 패킷으로 전환하는 예를 보이고 있다.
- [730] 즉, 도 59의 (b)의 좌측 그림에서와 같은 IR-DYN 패킷에 L2 시그널링 정보로부터 추출된 IR 패킷의 스테이틱 정보를 추가하고, IR-DYN 패킷의 헤더임을 식별하기 위한 정보를 IR 패킷의 헤더임을 식별하기 위한 정보로 변경하면, 도 59의 (b)의 우측 그림에서와 같이 IR-DYN 패킷이 IR 패킷으로 전환된다. 여기서 IR-DYN 패킷은 데이터 PLP를 통해 수신되고, L2 시그널링 정보는 커먼 PLP를 통해 수신된다.
- [731] 도 60의 (a) 내지 (c)는 커먼 PLP로 수신되는 IR 패킷 헤더 내 스테이틱 정보를 해당 데이터 PLP에 머징하는 예를 보이고 있다.
- [732] 도 60의 (a)는 3개의 데이터 PLP (PLP1, PLP2, PLP3)를 통해 IR-DYN 패킷들, SO

패킷들, FO패킷들이 수신되고, 커먼 PLP를 통해 IR 패킷의 헤더 정보 중 스테이틱 정보가 수신되는 예를 보이고 있다. 이때 3개의 데이터 PLP에서 숫자 1~0은 실제 데이터가 전송되는 페이로드 부분이다.

[733] 도 60의 (b)는 IP-PLP 매핑 정보를 기반으로 수신하려는 IP 스트림을 포함하는 데이터 PLP를 선택하고, 선택된 데이터 PLP의 IR 패킷 헤더 내 스테이틱 정보를 커먼 PLP로부터 추출하는 예를 보이고 있다. 일 예로, 도 60의 (b)는 도 60의 (a)의 제1 내지 제3 데이터 PLP(PLP1, PLP2, PLP3) 중 제2 데이터 PLP(PLP2)를 선택하고, 선택된 제2 데이터 PLP(PLP2)의 IR 패킷 헤더 내 스테이틱 정보를 커먼 PLP로부터 검출하는 예이다. 상기 IP-PLP 매핑 정보는 바이너리 타입의 서비스 어소시에이션 섹션에 시그널링되어 커먼 PLP로 수신되는 것을 일 실시예로 한다.

[734] 도 60의 (c)는 제2 데이터 PLP(PLP2)의 최초의 IR-DYN 패킷에 커먼 PLP에서 추출된 스테이틱 정보를 추가하여 IR 패킷을 구성하고, 상기 IR 패킷을 포함하는 제2 데이터 PLP의 IP 스트림의 예를 보이고 있다. 상기 IP 스트림은 RoHC 방식으로 압축된 RoHC 스트림이며, 상기 RoHC 스트림에 포함된 RoHC 패킷들에 대해 커먼 PLP로 수신된 압축 정보를 기반으로 RoHC 디코딩이 수행된다.

[735] 도 61은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 신호 송신 장치 및 방송 신호 수신 장치의 구성 블록도이다. 도 61의 방송 신호 송신 장치 및 방송 신호 수신 장치는 도 57 내지 도 60에서와 같이 IP 스트림들을 압축하여 전송하고, 이를 수신하여 압축 해제하기 위한 것이다.

[736] 도 61에서 방송 신호 송신 장치(810000)는 L2 시그널링 정보에 IR 패킷 헤더 내 스테이틱 정보를 포함시키는 L2 시그널링 발생부(810010), 각 IP 스트림을 입력받아 RoHC 방식으로 인코딩하는 RoHC 인코딩부(810020), 상기 RoHC 인코딩부(810020)의 각 RoHC 인코더에서 출력되는 각 IR 패킷의 헤더 내 스테이틱 정보를 분리하여 L2 시그널링 발생부(810010)로 출력하고, 나머지 부분을 IR-DYN 패킷으로 전환하는 송신 리플레싱부(810030), 상기 L2 시그널링 정보를 커먼 스트림에 포함시키는 커먼 스트림 멀티플렉서(810040) 및 상기 송신 리플레싱부(810030)의 각 송신 리플레서의 출력과 상기 커먼 스트림 멀티플렉서(810040)의 출력을 입력받아 에러 정정을 위한 FEC 인코딩, 신호 프레임 생성, OFDM 변조 등을 수행하는 NGH 전송부(810050)를 포함한다. 여기서 상기 L2 시그널링 정보는 서비스 어소시에이션 섹션을 포함하며, 상기 서비스 어소시에이션 섹션은 IP-PLP 매핑 정보, 압축 정보, 및 각 IR 패킷 헤더 내 스테이틱 정보를 포함한다. 또한 방송 신호 송신 장치(810000)에서 L2 시그널링 발생부(810010)의 출력단에 구비된 RoHC 인코더는 선택적(optional)이다.

[737] 상기 방송 신호 송신 장치(810000)를 도 6에 적용한다면, L2 시그널링 발생부(810010), RoHC 인코딩부(810020), 송신 리플레싱부(810030)는 인풋 프리 프로세서(100000)의 일부이다. 그리고 NGH 전송부(810050)는 인풋

프로세서(100100), BICM 인코더(100200), 프레임 빌더(100300) 및 OFDM 제네레이터(100400)를 포함한다. 만일 도 46의 방송 신호 송신 장치를 이용한다면, 상기 송신 리플레싱부(810030)는 헤더 압축부에 포함될 수도 있고, 헤더 압축부의 출력단에 구비될 수도 있다. 또한 도 46의 방송 신호 송신 장치는 커먼 스트림 멀티플렉서를 더 구비할 수도 있고, 기존의 블록들 중 적어도 하나를 이용하여 커먼 스트림 멀티플렉서의 기능을 수행할 수도 있다.

- [738] 도 58을 예로 들면, 제1 내지 제3 IP 스트림(IP stream 1, IP stream 2, IP stream 3)에 포함된 데이터 패킷들은 도 61의 RoHC 인코딩부(810020)로 입력되어 도 58의 (a)와 같이 RoHC 방식으로 각각 헤더가 압축된다. 이때 압축된 각 IP 스트림은 RoHC 스트림이라 하기도 하며, 각 RoHC 스트림은 RoHC 패킷들로 구성된다. 본 발명은 IR 패킷, IR-DYN 패킷, SO 패킷, FO 패킷들을 RoHC 패킷이라 한다. 상기 RoHC 인코딩부(810020)의 각 RoHC 인코더에서 헤더가 압축된 RoHC 패킷들을 포함하는 각 IP 스트림은 송신 리플레싱부(810030)로 출력된다.
- [739] 상기 송신 리플레싱부(810030)의 각 송신 리플레서는 해당 IP 스트림의 RoHC 패킷들 중 IR 패킷을 구분하고, 구분된 IR 패킷의 헤더 내 스테이틱 정보를 분리하여 L2 시그널링 발생부(810010)로 출력하고, 나머지 부분을 IR-DYN 패킷으로 전환하여 NGH 전송부(810050)로 출력한다. 또한 상기 송신 리플레싱부(810030)의 각 송신 리플레서는 해당 IP 스트림의 RoHC 패킷들 중 FO 패킷, SO 패킷, IR-DYN 패킷은 바로 NGH 전송부(810050)로 출력한다.
- [740] 상기 L2 시그널링 발생부(810010)는 IP-PLP 매핑 정보, 시스템 파라미터, 주파수 등 수신 정보를 포함하는 L2 시그널링 정보를 발생하고, 상기 L2 시그널링 정보에 상기 송신 리플레싱부(810030)의 각 송신 리플레서에서 분리되어 출력되는 스테이틱 정보를 포함시킨 후 IP 패킷 형태로 해당 RoHC 인코더로 출력한다. 상기 RoHC 인코더는 L2 시그널링 정보를 포함하는 IP 패킷들의 헤더를 RoHC 방식으로 압축한 후 커먼 스트림 멀티플렉서(810040)로 출력한다. 여기서 상기 L2 시그널링 정보를 포함하는 IP 패킷 헤더의 RoHC 압축은 생략될 수 있다.
- [741] 상기 커먼 스트림 멀티플렉서(810040)는 RoHC 방식으로 압축된 IP 패킷을 커먼 스트림에 포함시켜 커먼 PLP를 통해 NGH 전송부(810050)로 출력한다.
- [742] 상기 NGH 전송부(810050)는 상기 송신 리플레싱부(810030)의 각 송신 리플레서의 출력과 상기 커먼 스트림 멀티플렉서(810040)의 출력에 대해 에러 정정을 위한 FEC 인코딩, 신호 프레임 생성, OFDM 변조 등을 수행한다. 상기 OFDM 변조된 신호 프레임을 포함하는 방송 신호는 방송 신호 수신 장치(820000)로 전송된다.
- [743] 상기 방송 신호 수신 장치(820000)는 방송 신호 송신 장치(810000)의 NGH 전송부(810050)에서 전송되는 방송 신호를 수신하여 OFDM 복조, 신호 프레임 파싱, FEC 디코딩을 수행한 후 데이터 PLP, 커먼 PLP 등으로 구분하는 NGH

수신부(820010), 상기 NGH 수신부(820010)에서 출력되는 데이터 PLP를 디코딩하는 데이터 PLP 디코더(820020), 상기 NGH 수신부(820010)에서 출력되는 커먼 PLP를 디코딩하는 커먼 PLP 디코더(820030), 상기 디코딩된 커먼 PLP로부터 IP-PLP 매핑 정보, 압축 정보 등을 추출하여 PLP 선택 등을 제어하는 콘트롤러(820040), 상기 데이터 PLP로 수신된 IR-DYN 패킷에 상기 커먼 PLP로 수신된 스테이틱 정보를 추가하여 IR 패킷을 구성하는 수신 리플레서(820050), 및 수신 리플레서(820050)에서 출력되는 IR 패킷, IR-DYN 패킷, FO/SO 패킷들을 포함하는 RoHC 패킷들에 대해 RoHC 디코딩을 수행하는 RoHC 디코더(820060)을 포함한다.

- [744] 도 61의 방송 신호 수신 장치를 도 19에 적용한다면, 상기 NGH 수신부(820010)는 OFDM 디모듈레이터(138100), 프레임 디매퍼(138200), BICM 디코더(138300)를 포함한다. 그리고 상기 데이터 PLP 디코더(820020), 커먼 PLP 디코더(820030), 콘트롤러(820040), 수신 리플레서(820050) 및 RoHC 디코더(820060)는 아웃풋 프로세서(138400)의 일부이다. 만일 도 47의 방송 신호 수신 장치를 이용한다면, 상기 수신 리플레서는 헤더 압축 해제부에 포함될 수도 있고, 헤더 압축 해제부의 입력단에 구비될 수도 있다.
- [745] 도 61의 NGH 수신부(820010)는 방송 신호 송신 장치(810000)의 NGH 전송부(810050)에서 전송되는 방송 신호를 수신하여 OFDM 복조, 신호 프레임 파싱, FEC 디코딩을 수행한 후 데이터 PLP, 커먼 PLP 등으로 구분한다. 이때 복수개의 데이터 PLP가 있다면, 콘트롤러(820040)의 제어에 의해 적어도 하나의 데이터 PLP가 선택되어 데이터 PLP 디코더(820020)로 출력된다. 예를 들어, 도 60의 (a)와 같이 제1 내지 제3 IP 스트림(IP stream 1, IP stream 2, IP stream 3)이 압축되어 수신되고, 이 중 제2 IP 스트림(IP stream 2)의 선택이 요청되었다면, 도 60의 (b)와 같이 상기 제2 IP 스트림(IP stream 2)을 포함하는 제2 데이터 PLP(PLP2)가 선택되어 데이터 PLP 디코더(820020)로 출력된다. 또한 커먼 PLP는 커먼 PLP 디코더(820030)로 출력된다.
- [746] 상기 데이터 PLP 디코더(820020)는 입력되는 제2 데이터 PLP(PLP2)에 대해 디코딩을 수행하여 제2 데이터 PLP의 IP 스트림에 포함된 IR-DYN 패킷들, FO/SO 패킷들을 수신 리플레서(820050)로 출력한다. 상기 커먼 PLP 디코더(820030)는 입력되는 커먼 PLP를 디코딩하여 커먼 PLP의 커먼 스트림에 포함된 IP-PLP 매핑 정보, 압축 정보 등을 추출한 후 콘트롤러(820040)로 출력한다. 또한 상기 커먼 PLP 디코더(820030)는 선택이 요청된 제2 데이터 PLP(PLP2)의 IR 패킷으로부터 분리된 스테이틱 정보를 커먼 스트림으로부터 추출하여 수신 리플레서(820050)로 출력한다.
- [747] 상기 콘트롤러(820040)는 IP-PLP 매핑 정보 등을 참조하여 선택이 요청된 데이터 PLP를 선택하도록 NGH 수신부(820010)를 제어한다.
- [748] 상기 수신 리플레서(820050)는 도 60의 (c)에서와 같이 데이터 PLP 디코더(820020)에서 디코딩된 제2 데이터 PLP의 IP 스트림에 포함된 최초의

IR-DYN 패킷에 상기 커먼 PLP 디코더(820030)에서 출력되는 스테이틱 정보를 추가하여 IR 패킷을 구성한 후 상기 제2 데이터 PLP(PLP2)의 IP 스트림에 머징한다. 상기 IP 스트림 즉, IR 패킷, IR-DYN 패킷, FO 패킷, SO 패킷들을 포함하는 RoHC 스트림은 RoHC 디코더(820060)에서 RoHC 방식으로 디코딩되어 압축 이전의 제2 IP 스트림으로 복원된다.

- [749] 도 62는 도 61의 방송 신호 송신 장치(810000)를 기반으로 데이터 패킷의 헤더를 압축하여 전송하는 방법의 일 실시예를 보인 흐름도이다. 먼저, 각 IP 스트림에 포함된 데이터 패킷들의 헤더, L2 시그널링 정보를 포함하는 커먼 스트림에 포함된 데이터 패킷들의 헤더는 RoHC 인코딩부(810020)의 각 RoHC 인코더에서 RoHC 방식으로 각각 압축되어 RoHC 스트림으로 출력된다(S830010). 상기 송신 리플레싱부(810030)의 각 송신 리플레서는 각 RoHC 스트림에 포함된 RoHC 패킷들을 필터링한다(S830020). 상기 RoHC 패킷들은 IR 패킷, IR-DYN 패킷, SO 패킷, FO 패킷들을 의미한다. 이때 각 송신 리플레서는 IR-DYN 패킷, FO/SO 패킷들은 NGH 전송부(810050)로 바로 출력한다. 그리고, 상기 RoHC 패킷들 중 IR 패킷의 헤더 내 스테이틱 정보를 분리하여 L2 시그널링 발생부(810010)로 출력하고, 상기 스테이틱 정보가 제거된 IR 패킷의 헤더 내 나머지 부분을 IR-DYN 패킷 헤더로 전환한 후 NGH 전송부(810050)로 출력한다(S830030).
- [750] 이때 상기 L1 시그널링 발생부(810010)는 IP-PLP 매핑 정보, 압축 정보를 포함하는 L2 시그널링 정보에 상기 IR 패킷의 헤더 내 스테이틱 정보를 포함시킨 후 IP 패킷 형태로 해당 RoHC 인코더로 출력한다(S830040). 상기 IP-PLP 매핑 정보, 압축 정보, 및 스테이틱 정보는 상기 L2 시그널링 정보의 서비스 어소시에이션 섹션에 시그널링되는 것을 일 실시예로 한다.
- [751] 상기 커먼 스트림 멀티플렉서(810040)는 L2 시그널링 정보와 다른 커먼 데이터를 커먼 스트림에 멀티플렉싱시켜 커먼 PLP를 통해 NGH 전송부(810050)로 출력한다(S830050).
- [752] 상기 NGH 전송부(810050)는 상기 커먼 스트림 멀티플렉서(810040)에서 출력되는 커먼 스트림을 포함하는 커먼 PLP와 상기 송신 리플레싱부(810030)의 각 송신 리플레서에서 출력되는 각 RoHC 스트림을 포함하는 각 데이터 PLP에 대해 에러 정정을 위한 인코딩을 수행하여, 신호 프레임(예, NGH 프레임)을 생성한다. 그리고 상기 신호 프레임에 대해 OFDM 변조를 수행한 후 OFDM 변조된 신호 프레임을 포함하는 방송 신호를 OFDM 캐리어를 통해 전송한다(S830060).
- [753] 도 63은 도 61의 방송 신호 수신 장치(820000)를 기반으로 데이터 패킷의 헤더 압축 해제를 수행하는 방법의 일 실시예를 보인 흐름도이다.
- [754] 즉, NGH 수신부(820010)는 신호 프레임(예, NGH 프레임)을 포함하는 방송 신호를 수신하여 OFDM 복조, 신호 프레임 파싱, FEC 디코딩을 수행한 후 데이터 PLP, 커먼 PLP 등으로 구분한다(S840010). 이때 복수개의 데이터 PLP가

- 있다면, 컨트롤러(820040)의 제어에 의해 적어도 하나의 데이터 PLP가 선택되어 데이터 PLP 디코더(820020)로 출력된다. 또한 커먼 PLP는 커먼 PLP 디코더(820030)로 출력된다. 상기 커먼 PLP는 L1 시그널링 정보로부터 찾는다.
- [755] 만일 커먼 PLP로 전송되는 패킷들이 RoHC 방식으로 압축되었다면, L2 시그널링 스트림을 나타내는 스타트업 컨텍스트 식별자(startup context id)의 RoHC 스트림을 선택하여 RoHC 디코딩한 후 커먼 PLP를 통해 출력한다(S840020). 예를 들면, 컨텍스트 식별자 값이 0인 스트림을 스타트업(startup) 스트림으로 지정할 수 있다. 일반적으로 스타트업 컨텍스트 식별자는 노 압축 프로파일(no compression profile)을 따른다. 만일 방송 신호 송신 장치에서 L2 시그널링 정보를 포함하는 IP 패킷에 대해 RoHC 인코딩 과정이 생략되었다면, 상기 단계 S840020도 생략된다.
- [756] 상기 커먼 PLP 디코더(820030)는 입력되는 커먼 PLP를 디코딩하여 L2 시그널링 정보에 포함된 서비스 어소시에이션 섹션으로부터 IP-PLP 매핑 정보, 압축 정보 등을 추출한 후 컨트롤러(820040)로 출력한다(S840030). 상기 압축 정보는 RoHC 디코더(820060)에도 출력된다.
- [757] 상기 컨트롤러(820040)는 IP-PLP 매핑 정보를 포함하는 L2 시그널링 정보를 기반으로 백엔드(back-end)로부터 요청된 IP 어드레스와 매칭되는 특정 데이터 PLP를 선택하도록 NGH 수신부(820010)를 제어한다(S840040).
- [758] 상기 데이터 PLP 디코더(820020)는 상기 NGH 수신부(820010)에서 선택되어 출력되는 데이터 PLP에 대해 디코딩을 수행하여 상기 데이터 PLP의 IP 스트림에 포함된 RoHC 패킷들을 수신 리플레서(820050)로 출력한다(S840050). 또한 상기 커먼 PLP 디코더(820030)는 상기 L2 시그널링 정보에 포함된 서비스 어소시에이션 섹션으로부터 상기 선택된 데이터 PLP의 IR 패킷 헤더의 스테이틱 정보를 추출하여 수신 리플레서(820050)로 출력한다(S840060).
- [759] 상기 수신 리플레서(820050)는 상기 데이터 PLP 디코더(820020)에서 디코딩된 데이터 PLP의 IP 스트림에 포함된 RoHC 패킷들 중 최초의 IR-DYN 패킷의 헤더에 상기 추출된 스테이틱 정보를 추가하여 IR 패킷으로 전환한 후 RoHC 디코더(820060)로 출력한다(S840070). 또한 상기 데이터 PLP 디코더(820020)에서 디코딩된 데이터 PLP에 포함된 RoHC 패킷들 중 첫번째 IR-DYN 패킷을 제외한 나머지 패킷들은 바로 RoHC 디코더(820060)로 출력된다(S840080).
- [760] 상기 RoHC 디코더(820060)는 IR 패킷, IR-DYN 패킷, FO/SO 패킷들을 포함하는 RoHC 스트림을 RoHC 방식으로 디코딩하여 압축 이전의 IP 스트림으로 복구한다(S840090). 그리고 상기 복구된 IP 스트림을 백엔드로 전송하여 서비스를 시작한다.
- [761] 도 64는 본 발명에 따른 L2 시그널링 정보에 포함되어 바이너리 형태로 수신되는 서비스 어소시에이션 섹션의 신택스 구조에 대한 구체적인 실시예를 보이고 있다.

- [762] 도 64에서, section_length 필드는 일 실시예로 32비트가 할당되며, 해당 필드 이후의 나머지 섹션 길이를 나타낸다.
- [763] number_of_services 필드는 일 실시예로 8비트가 할당되며, 전송되는 신호 프레임에 포함된 서비스의 개수를 나타낸다.
- [764] number_of_components 필드는 일 실시예로 8비트가 할당되며, 해당 서비스에 포함된 컴포넌트의 개수를 나타낸다.
- [765] URL_length 필드는 일 실시예로 8비트가 할당되며, 각 컴포넌트를 가리키는 URL 또는 IP 어드레스/포트 넘버의 길이를 나타낸다.
- [766] URL_byte or IP address+port number 필드는 일 실시예로 8비트가 할당되며, 각 컴포넌트를 가리키는 URL 혹은 IP 어드레스/포트 넘버를 나타낸다.
- [767] context_id 필드는 일 실시예로 8비트가 할당되며, 해당 컴포넌트를 포함하는 데이터 패킷의 헤더가 압축되었을 때, 압축된 데이터 패킷을 포함하는 IP 스트림을 식별하는 콘텍스트 식별자를 나타낸다.
- [768] context_profile 필드는 일 실시예로 8비트가 할당되며, 해당 컴포넌트가 압축된 방식을 나타낸다. 즉, 데이터 패킷의 헤더 압축시 해당 컴포넌트가 어떤 프로토콜(또는 어떤 레이어)까지 압축이 되었는지를 나타낸다. 본 발명은 상기 context_profile 필드 값이 0이면 상기 컴포넌트를 포함하는 데이터 패킷이 RoHC 압축 포맷을 가지나, 실제 헤더 정보는 압축되지 않았음을 지시한다. 그리고 상기 context_profile 필드 값이 1이면 RTP까지, 2이면 UDP까지, 3이면 ESP까지, 4이면 IP까지 RoHC 방식으로 압축되었음을 지시하는 것을 일 실시예로 한다.
- [769] static_info_length 필드는 일 실시예로 8비트가 할당되며, 다음의 static_chain_byte() 필드로 전송되는 스테이틱 정보의 크기를 나타낸다.
- [770] static_chain_byte() 필드는 일 실시예로 8비트가 할당되며, IR 패킷의 헤더 내 변하지 않는 정보인 스테이틱 정보를 전송한다.
- [771] PLP_id 필드는 일 실시예로 8비트가 할당되며, 해당 컴포넌트가 전송되는 PLP의 식별자를 나타낸다.
- [772] LLP_id 필드는 일 실시예로 8비트가 할당되며, 해당 서비스를 전송할 때 버퍼링 정보를 알려주기 위한 LLP 식별자를 나타낸다.
- [773] CRC_byte 필드는 일 실시예로 32비트가 할당되며, 섹션 전체의 데이터 손상 유무를 검증하기 위한 CRC 바이트가 전송된다.
- [774] 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

- [775] 전술한 바와 같이, 상기 발명의 실시를 위한 최선의 형태에서, 관련된 사항을 기술하였다.

산업상 이용가능성

- [776] 전술한 바와 같이, 본 발명은 디지털 방송 시스템에 전체적으로 또는 부분적으로 적용될 수 있다.

청구범위

[청구항 1]

억세스 정보에 의해 식별되는 IP (Internet Protocol) 스트림에 포함되는 데이터 패킷들의 헤더를 압축하며, 상기 압축된 데이터 패킷들은 헤더에 스테이틱 정보와 다이나믹 정보를 모두 포함하는 제1 패킷, 헤더에 다이나믹 정보를 포함하는 제2 패킷을 포함하는 단계;

상기 제1 패킷의 헤더로부터 스테이틱 정보를 분리하고, 나머지 부분을 제2 패킷으로 전환하는 단계;

상기 제2 패킷을 포함하는 IP 스트림을 데이터 PLP(physical layer pipe)를 통해 출력하는 단계;

상기 단계에서 분리된 제1 패킷의 헤더의 스테이틱 정보, 압축 정보, 및 상기 IP 스트림과 상기 데이터 PLP를 링크시키기 위한 IP-PLP 매핑 정보를 포함하는 커먼 스트림을 커먼 PLP를 통해 출력하는 단계;

상기 데이터 PLP의 데이터와 커먼 PLP의 데이터를 기반으로 신호 프레임을 생성하는 단계; 및

상기 신호 프레임을 포함하는 방송 신호를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방송 신호 송신 장치의 방송 신호 송신 방법.

[청구항 2]

제 1 항에 있어서, 상기 전환 단계는

상기 제1 패킷의 헤더로부터 스테이틱 정보를 제거하고, 상기 제1 패킷의 헤더 식별 정보를 제2 패킷의 헤더 식별 정보로 변경함으로써, 상기 제2 패킷으로 전환하는 것을 특징으로 하는 방송 신호 송신 장치의 방송 신호 송신 방법.

[청구항 3]

제 1 항에 있어서,

상기 제1 패킷의 헤더의 스테이틱 정보, 압축 정보 및 IP-PLP 매핑 정보는 바이너리 타입으로 L2 시그널링 정보에 시그널링된 후 커먼 스트림에 포함되는 것을 특징으로 하는 방송 신호 송신 장치의 방송 신호 송신 방법.

[청구항 4]

제 1 항에 있어서,

상기 IP-PLP 매핑 정보는 상기 IP 스트림의 억세스 정보와 상기 데이터 PLP를 식별하기 위한 식별자를 포함하는 것을 특징으로 하는 방송 신호 송신 장치의 방송 신호 송신 방법.

[청구항 5]

제 1 항에 있어서, 상기 압축 정보는

상기 데이터 패킷의 헤더가 어떤 프로토콜까지 압축되었는지를 지시하는 콘텍스트 프로파일 정보와 상기 데이터 패킷의 헤더가 압축된 IP 스트림을 식별하기 위한 콘텍스트 식별자를 포함하는

[청구항 6]

것을 특징으로 하는 방송 신호 송신 장치의 방송 신호 송신 방법.
 액세스 정보에 의해 식별되는 IP (Internet Protocol) 스트림에
 포함되는 데이터 패킷들의 헤더를 압축하며, 상기 압축된 데이터
 패킷들은 헤더에 스테이틱 정보와 다이나믹 정보를 모두 포함하는
 제1 패킷, 헤더에 다이나믹 정보를 포함하는 제2 패킷을 포함하는
 RoHC 인코딩부;

상기 제1 패킷의 헤더로부터 스테이틱 정보를 분리하고, 나머지
 부분을 제2 패킷으로 전환한 후 상기 제2 패킷을 포함하는 IP
 스트림을 데이터 PLP(physical layer pipe)를 통해 출력하는 송신
 리플래싱부;

상기 송신 리플래싱부에서 분리된 제1 패킷의 헤더의 스테이틱
 정보, 압축 정보, 및 상기 IP 스트림과 상기 데이터 PLP를
 링크시키기 위한 IP-PLP 매핑 정보를 포함하는 커먼 스트림을
 커먼 PLP를 통해 출력하는 멀티플렉서; 및
 상기 데이터 PLP의 데이터와 커먼 PLP의 데이터를 기반으로 신호
 프레임을 생성하고, 상기 생성된 신호 프레임을 포함하는 방송
 신호를 전송하는 전송부를 포함하는 것을 특징으로 하는 방송
 신호 송신 장치.

[청구항 7]

제 6 항에 있어서, 상기 송신 리플래싱부는
 상기 제1 패킷의 헤더로부터 스테이틱 정보를 제거하고, 상기 제1
 패킷의 헤더 식별 정보를 제2 패킷의 헤더 식별 정보로
 변경함으로써, 상기 제2 패킷으로 전환하는 것을 특징으로 하는
 방송 신호 송신 장치.

[청구항 8]

제 6 항에 있어서,
 상기 제1 패킷의 헤더의 스테이틱 정보, 압축 정보 및 IP-PLP 매핑
 정보는 바이너리 타입으로 L2 시그널링 정보에 시그널링된 후
 커먼 스트림에 포함되는 것을 특징으로 하는 방송 신호 송신 장치.

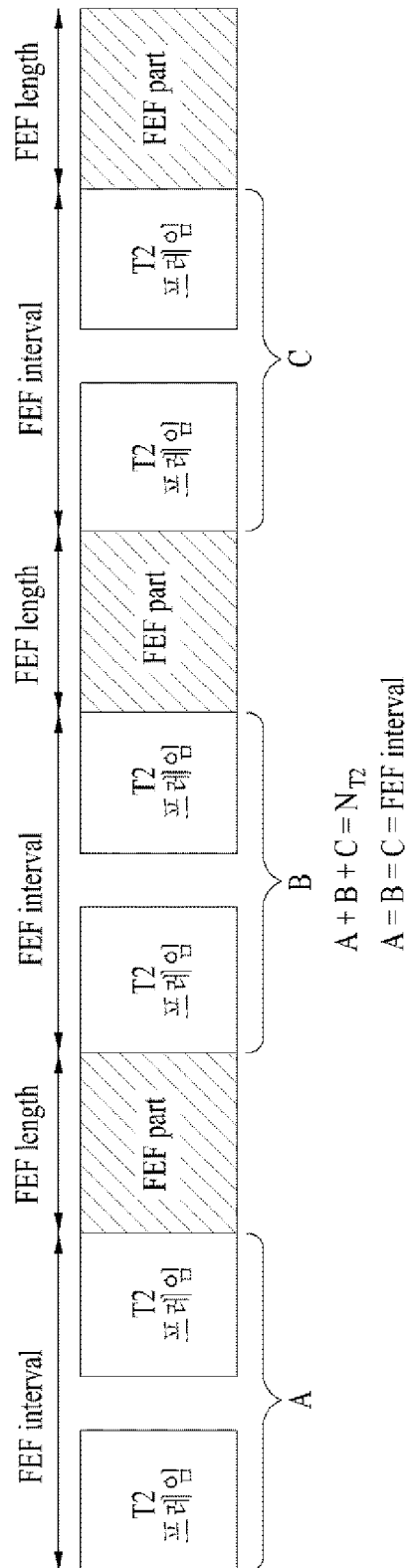
[청구항 9]

제 6 항에 있어서,
 상기 IP-PLP 매핑 정보는 상기 IP 스트림의 액세스 정보와 상기
 데이터 PLP를 식별하기 위한 식별자를 포함하는 것을 특징으로
 하는 방송 신호 송신 장치.

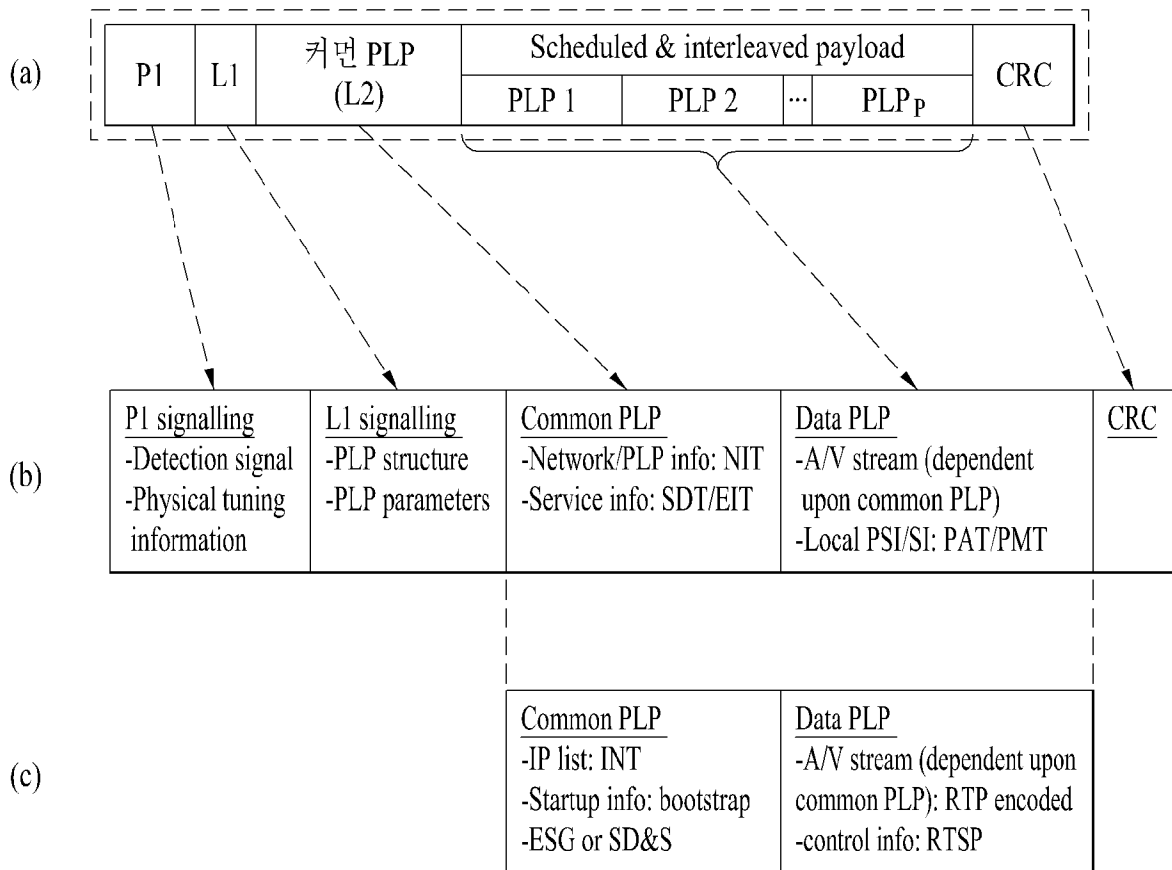
[청구항 10]

제 6 항에 있어서,
 상기 압축 정보는 상기 데이터 패킷의 압축 방식을 지시하는
 콘텍스트 프로파일 정보와 데이터 패킷의 헤더가 압축된 IP
 스트림을 식별하기 위한 콘텍스트 식별자를 포함하는 것을
 특징으로 하는 방송 신호 송신 장치.

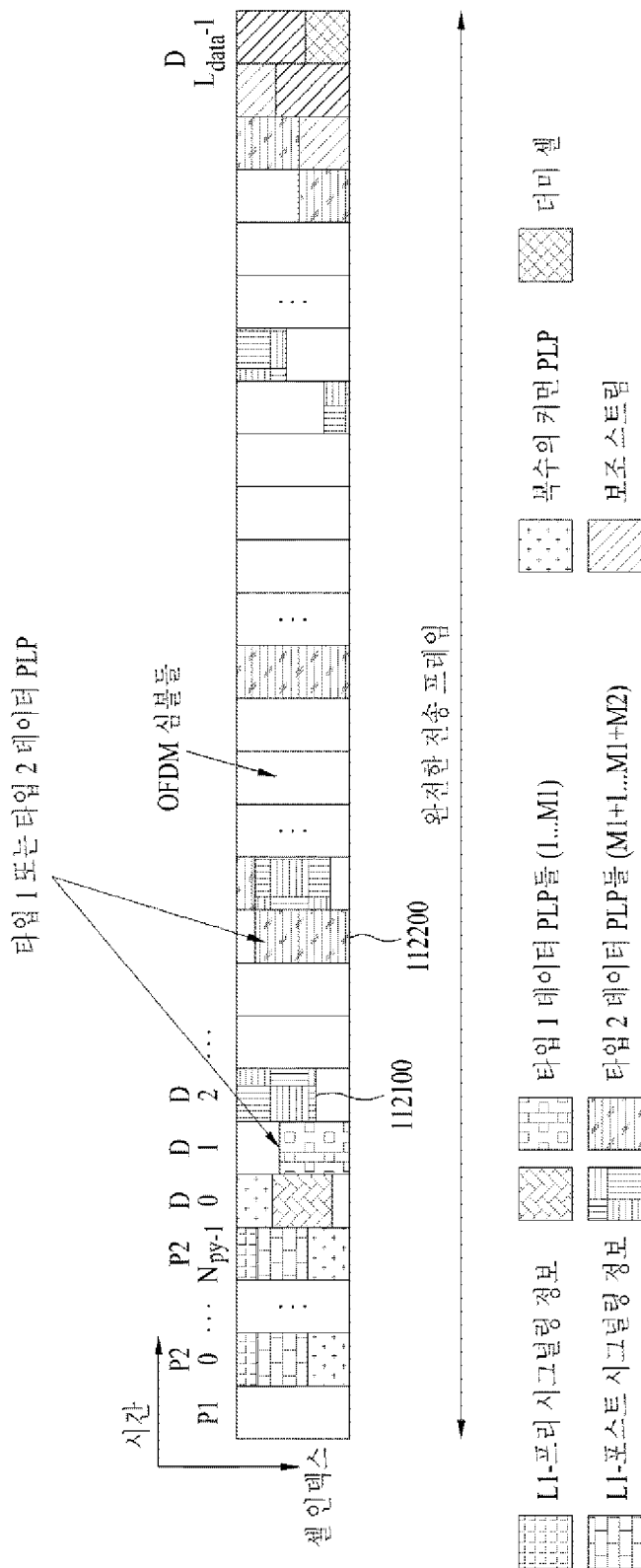
[Fig. 1]



[Fig. 2]

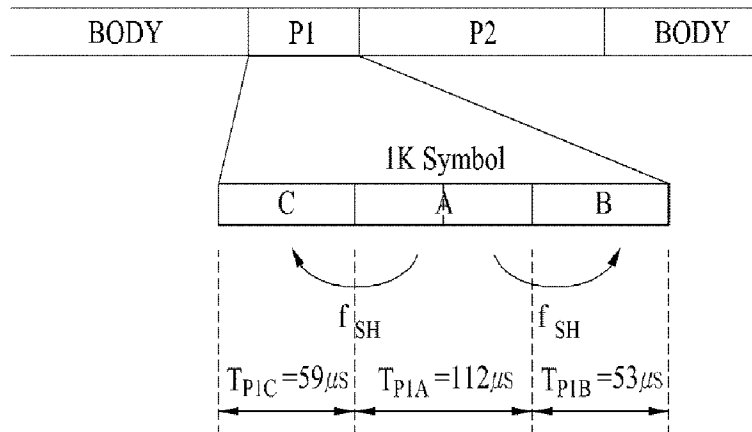


[Fig. 3]

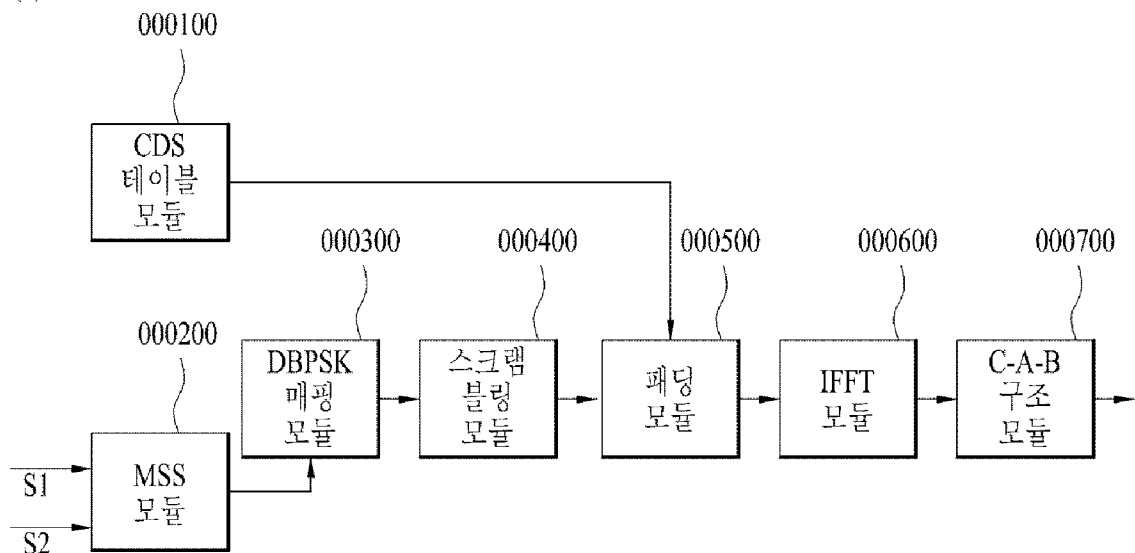


[Fig. 4]

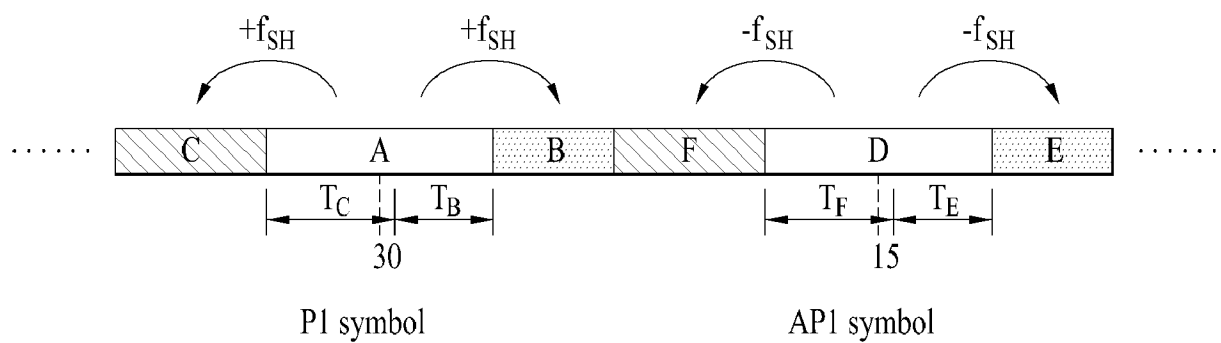
(a)



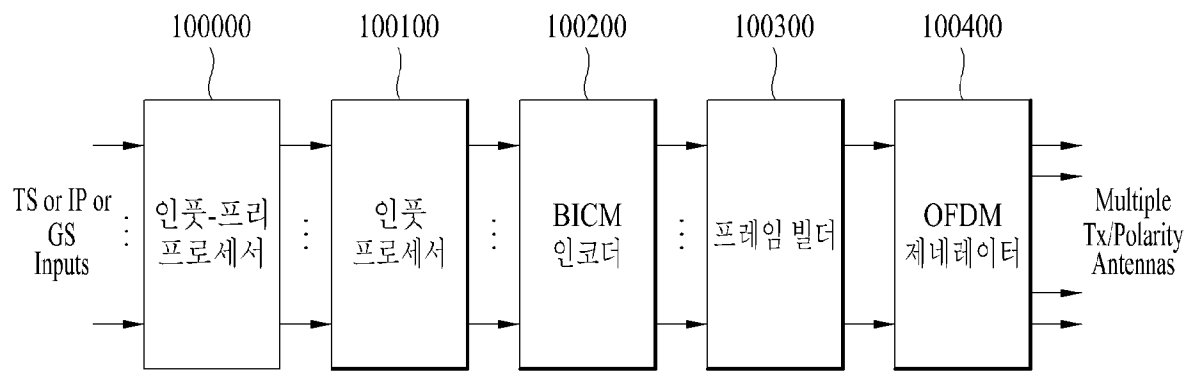
(b)



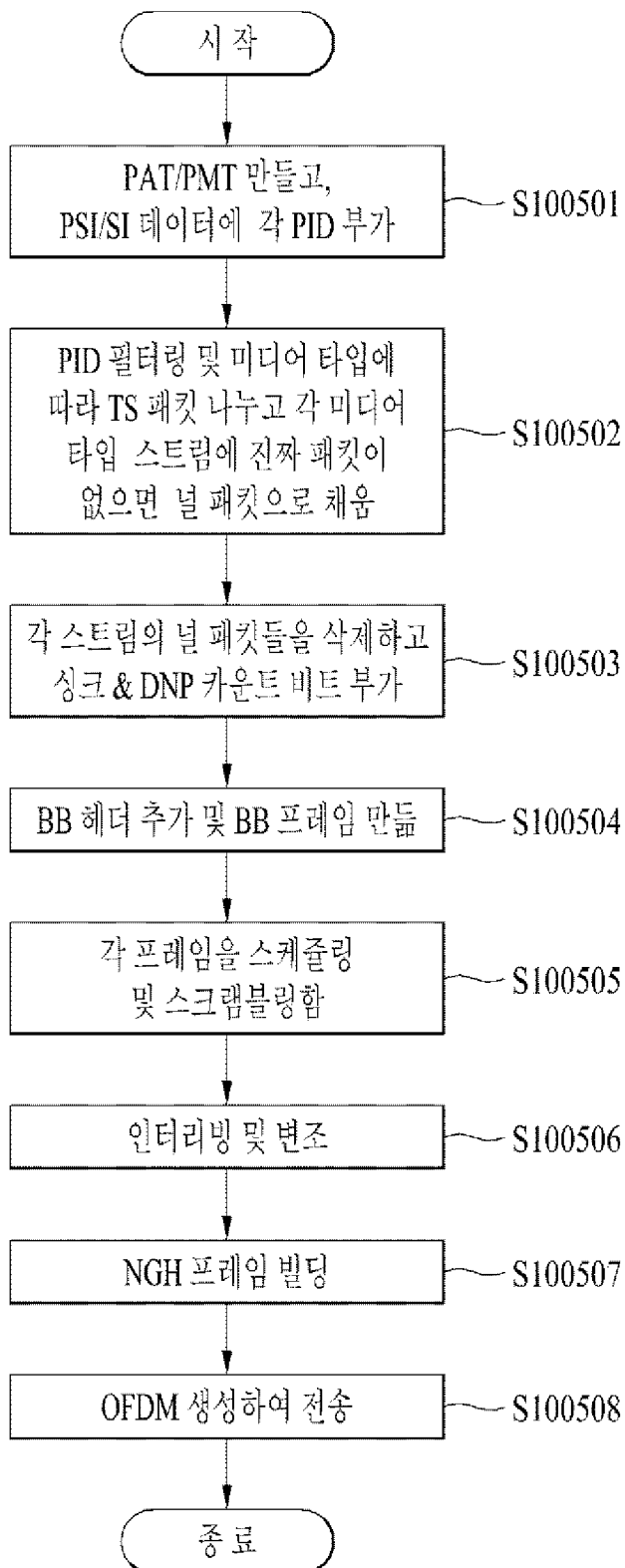
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]

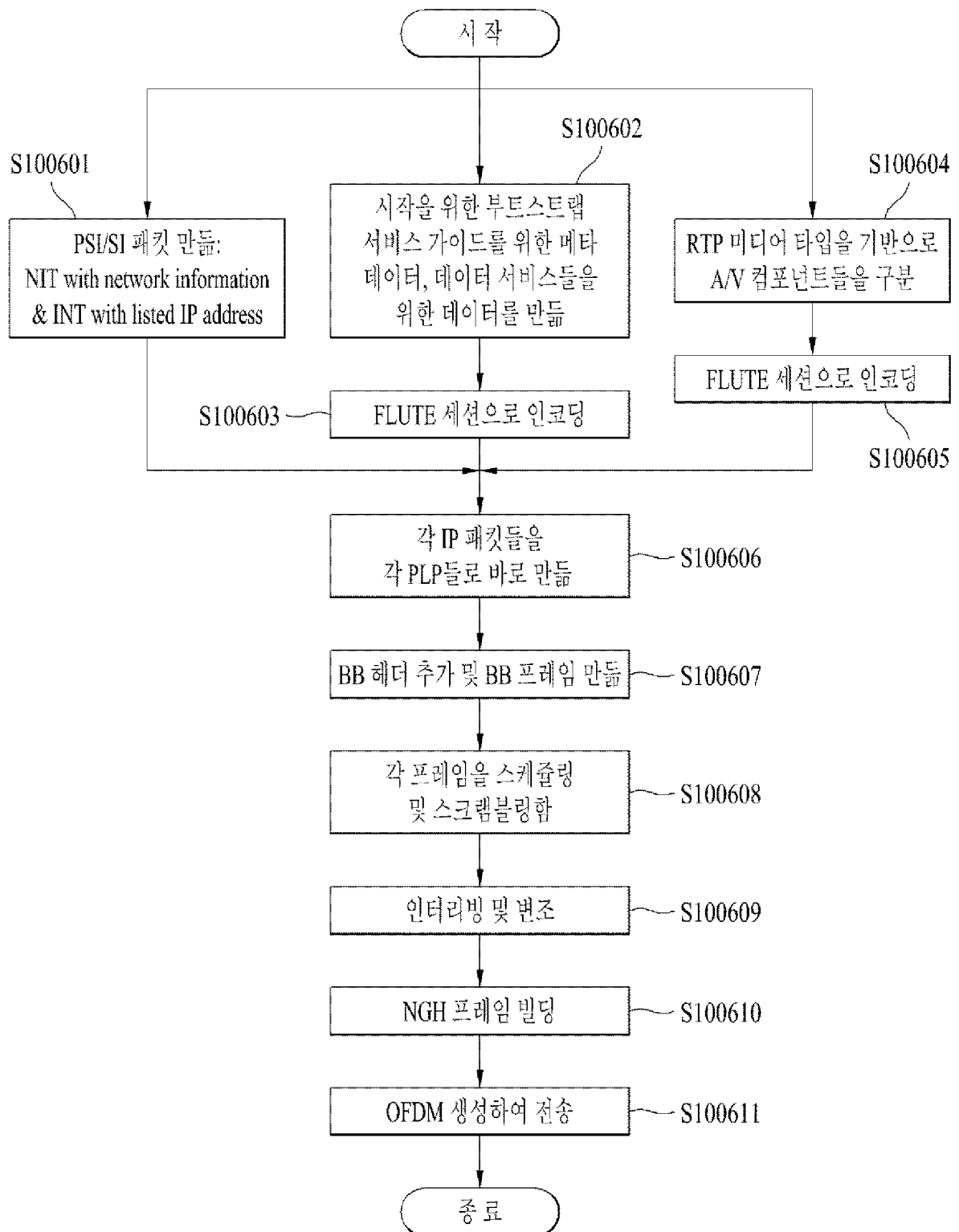


Figure 1 is a block diagram illustrating the PLP (Profile and Low Power) structure. The diagram shows the flow of data from an 'Original TS' (Transport Stream) input through a 'PID 필터' (PID filter) to various PLP processing blocks, which are organized into two main sections: 'L1 information' and 'L2 information'.

L1 information (Left side):

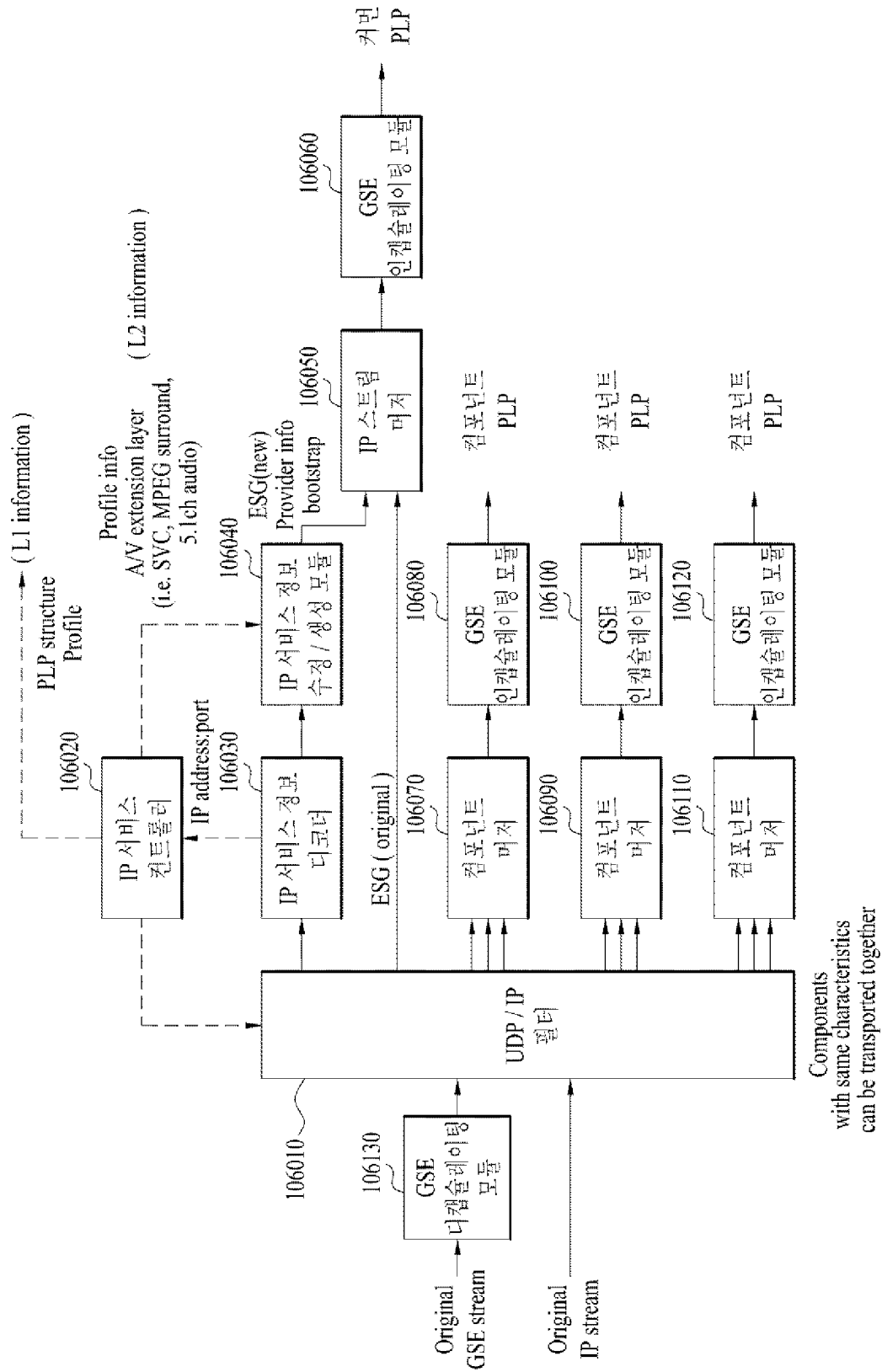
- 101020:** PSI/SI 컨트롤러 (PSI/SI Controller). It receives 'Base PLP Profile info' and 'A/V extension layer (i.e. SVC, MPEG surround, 5.1ch audio)' as input. It outputs 'NIT SDT' to the 'PSI/SI 수정/생성 모듈' (101040) and 'NIT SDT_actual' to the 'PSI/SI' (101050) block.
- 101030:** PSI/SI 디코더 (PSI/SI Decoder). It receives 'PID info' and outputs 'NIT SDT' to the 'PSI/SI 수정/생성 모듈' (101040) and 'NIT SDT_actual' to the 'PSI/SI' (101050) block.
- 101070:** PAT/PMT. It receives 'PAT' and 'PMT' inputs and outputs to the '컴포넌트' (101090) block.
- 101090:** 컴포넌트 (Component). It receives input from the 'PAT/PMT' block and outputs to the '네트워크' (101060) block.

L2 information (Right side):

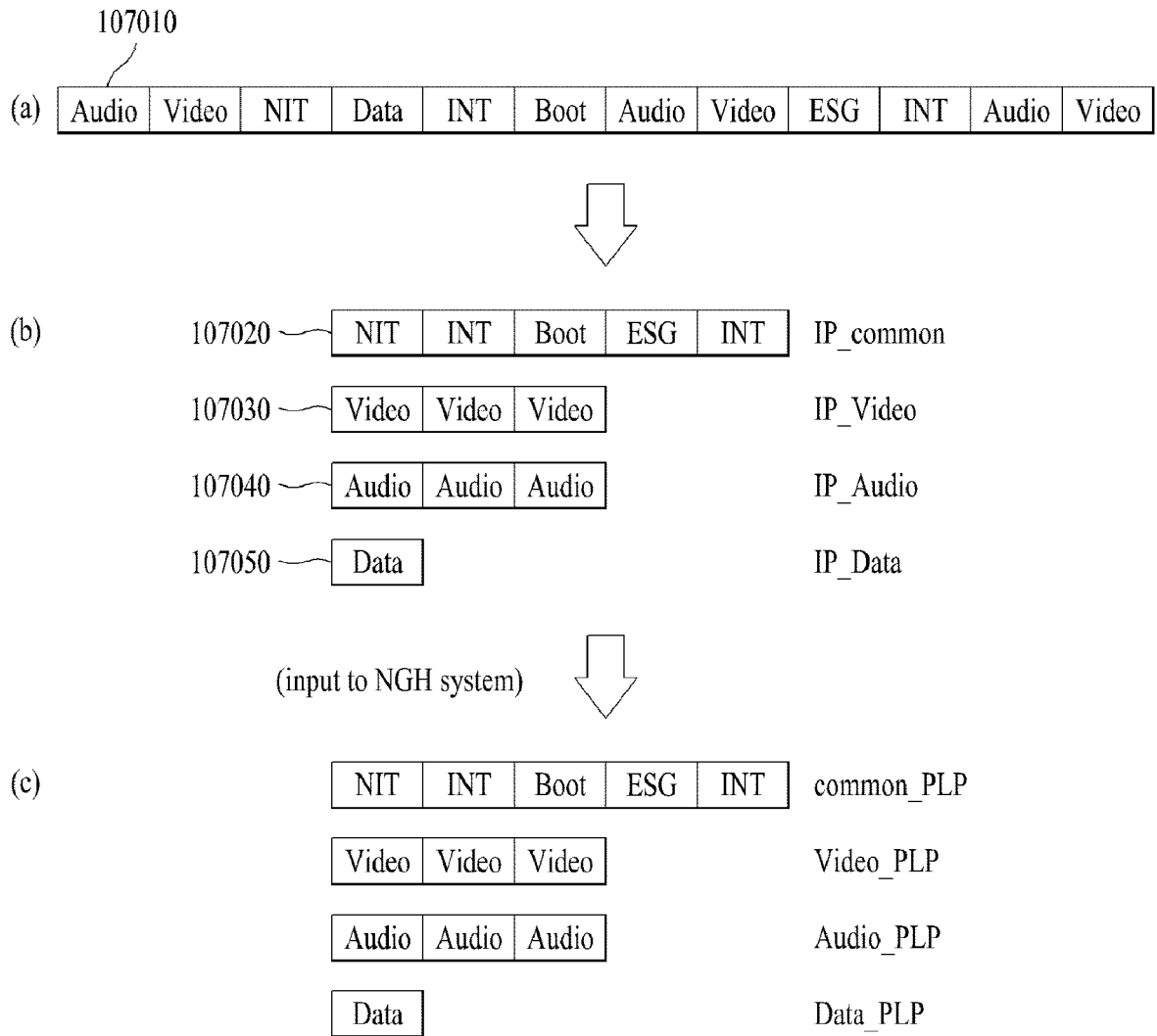
- 101040:** PSI/SI 수정/생성 모듈 (PSI/SI Modification/Generation Module). It receives 'NIT SDT' from the 'PSI/SI 컨트롤러' (101020) and 'NIT SDT_actual' from the 'PSI/SI 디코더' (101030). It outputs 'PSI/SI' to the 'PSI/SI' (101050) block.
- 101050:** PSI/SI. It receives 'PSI/SI' from the 'PSI/SI 수정/생성 모듈' (101040) and outputs to the '네트워크' (101060) block.
- 101060:** 네트워크 (Network). It receives 'PSI/SI' from the 'PSI/SI' (101050) block and outputs to the '컴포넌트' (101090) block.
- 101100, 101110, 101120:** 컴포넌트 (Component). These blocks receive input from the '네트워크' (101060) block and output to the 'Original TS'.

The diagram also shows the flow of data from the 'L1 information' section to the 'L2 information' section, and the flow of data from the 'L2 information' section to the 'Original TS' output.

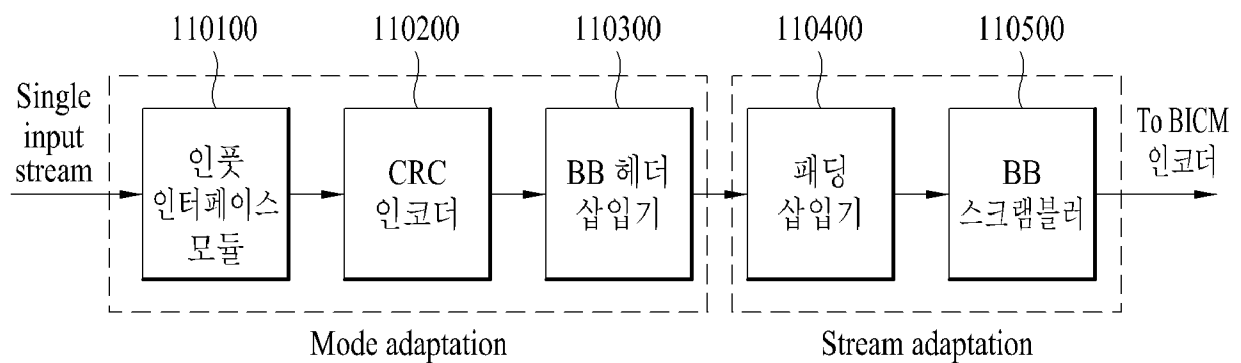
[Fig. 10]



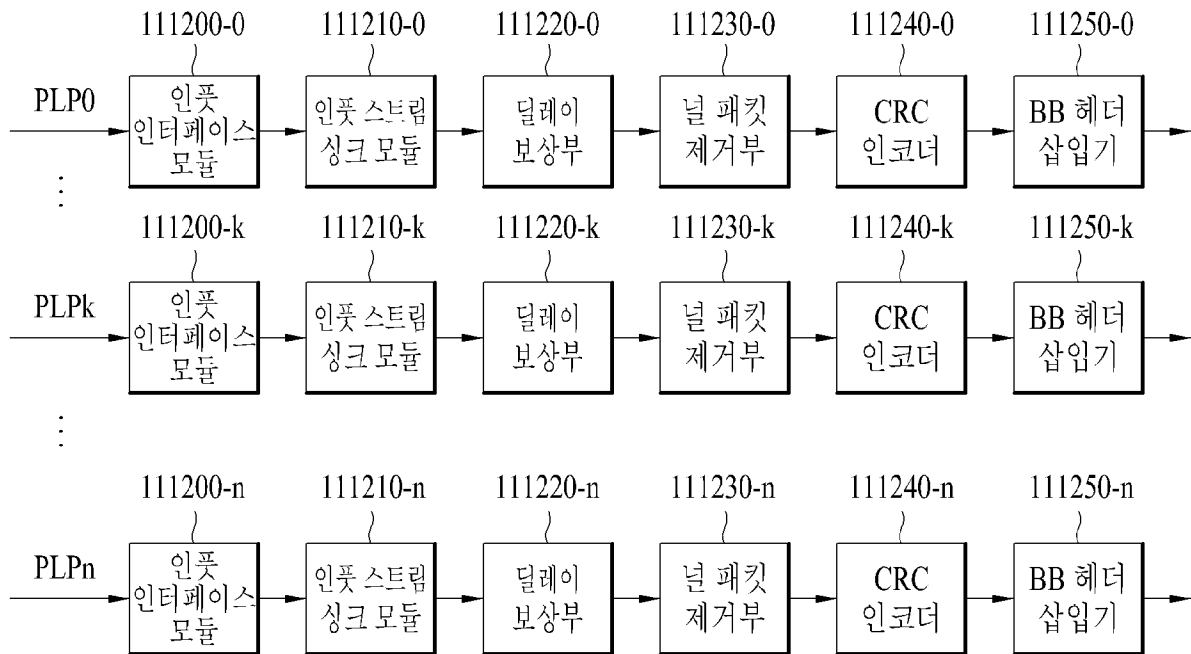
[Fig. 11]



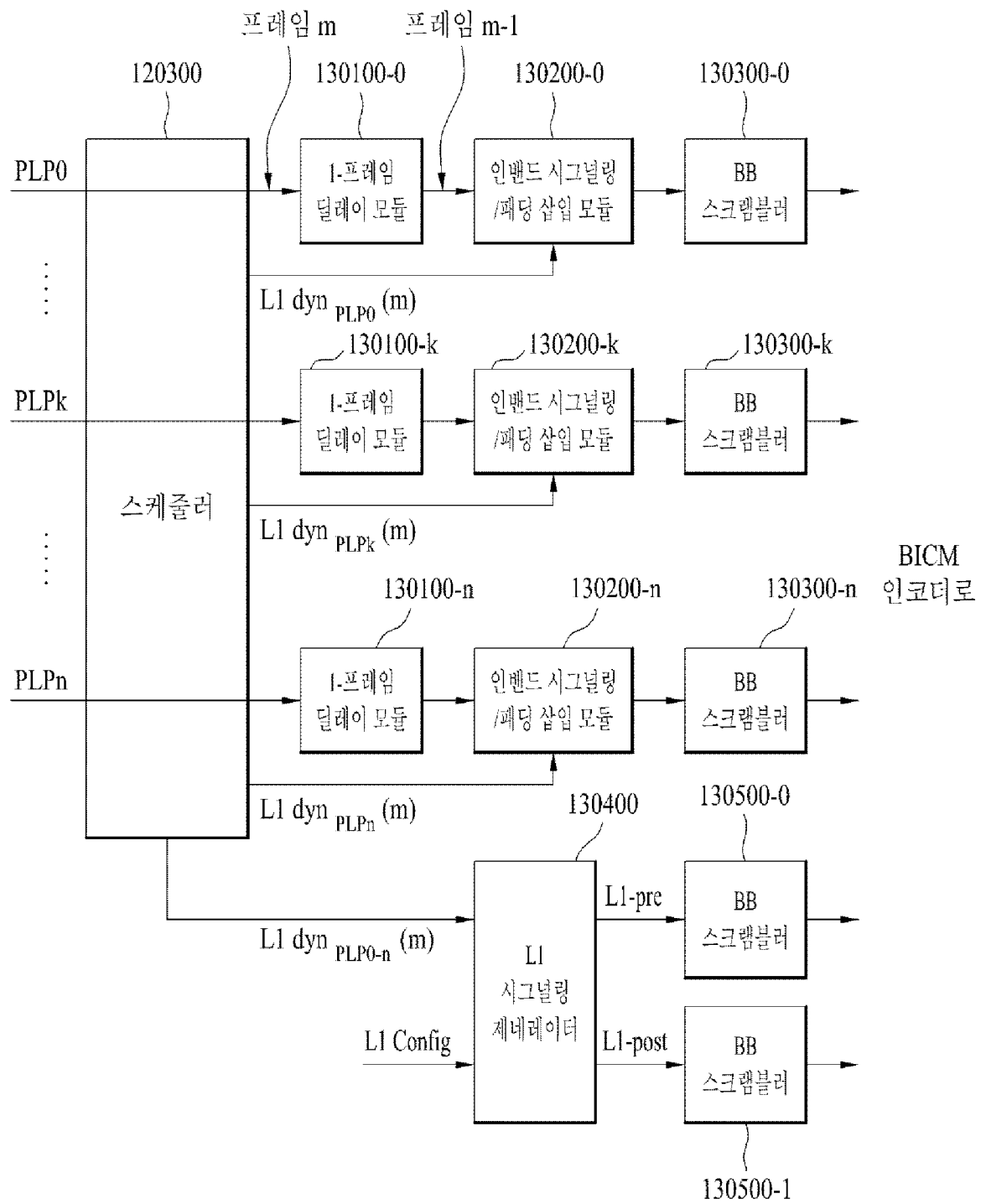
[Fig. 12]



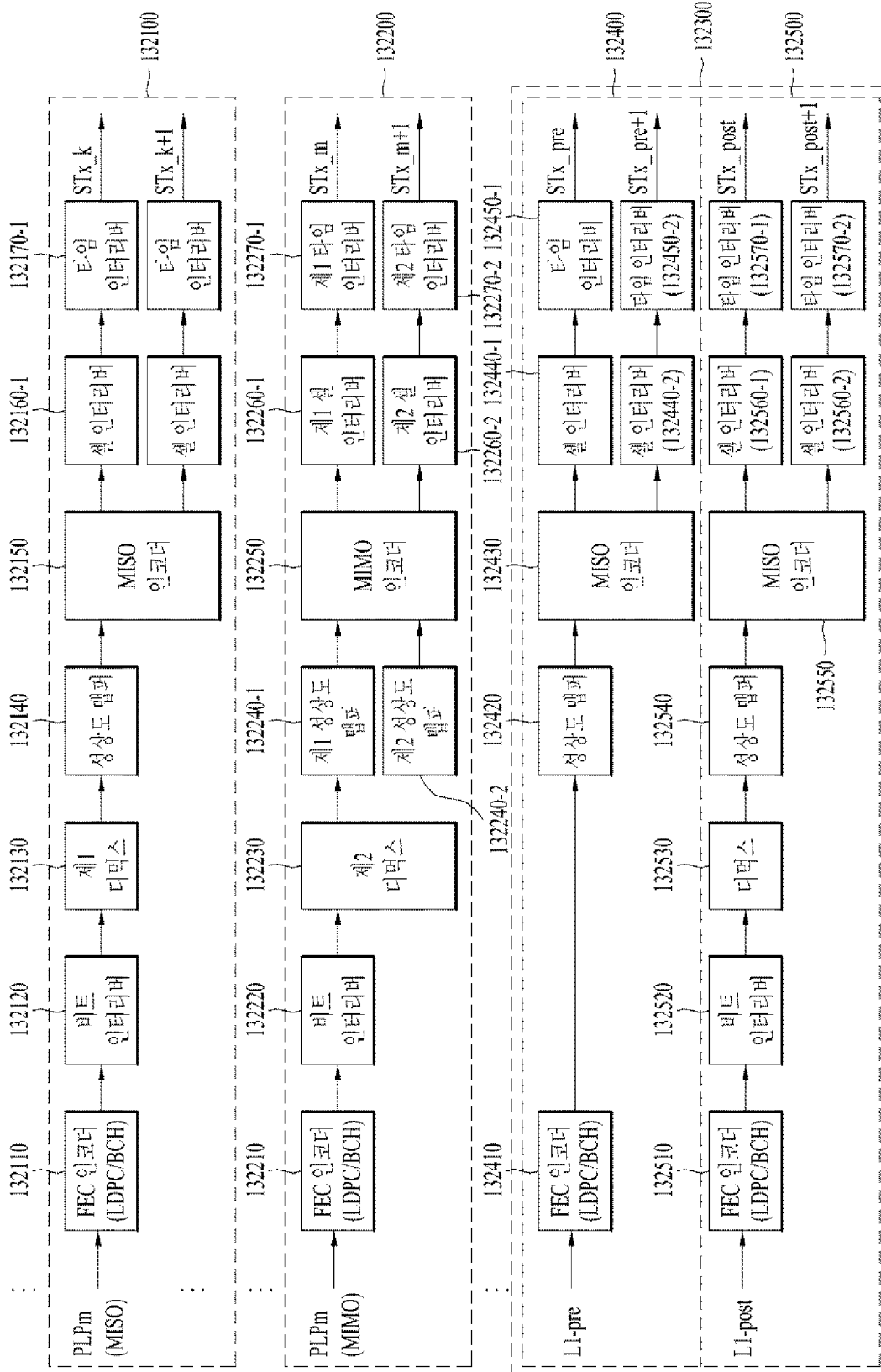
[Fig. 13]



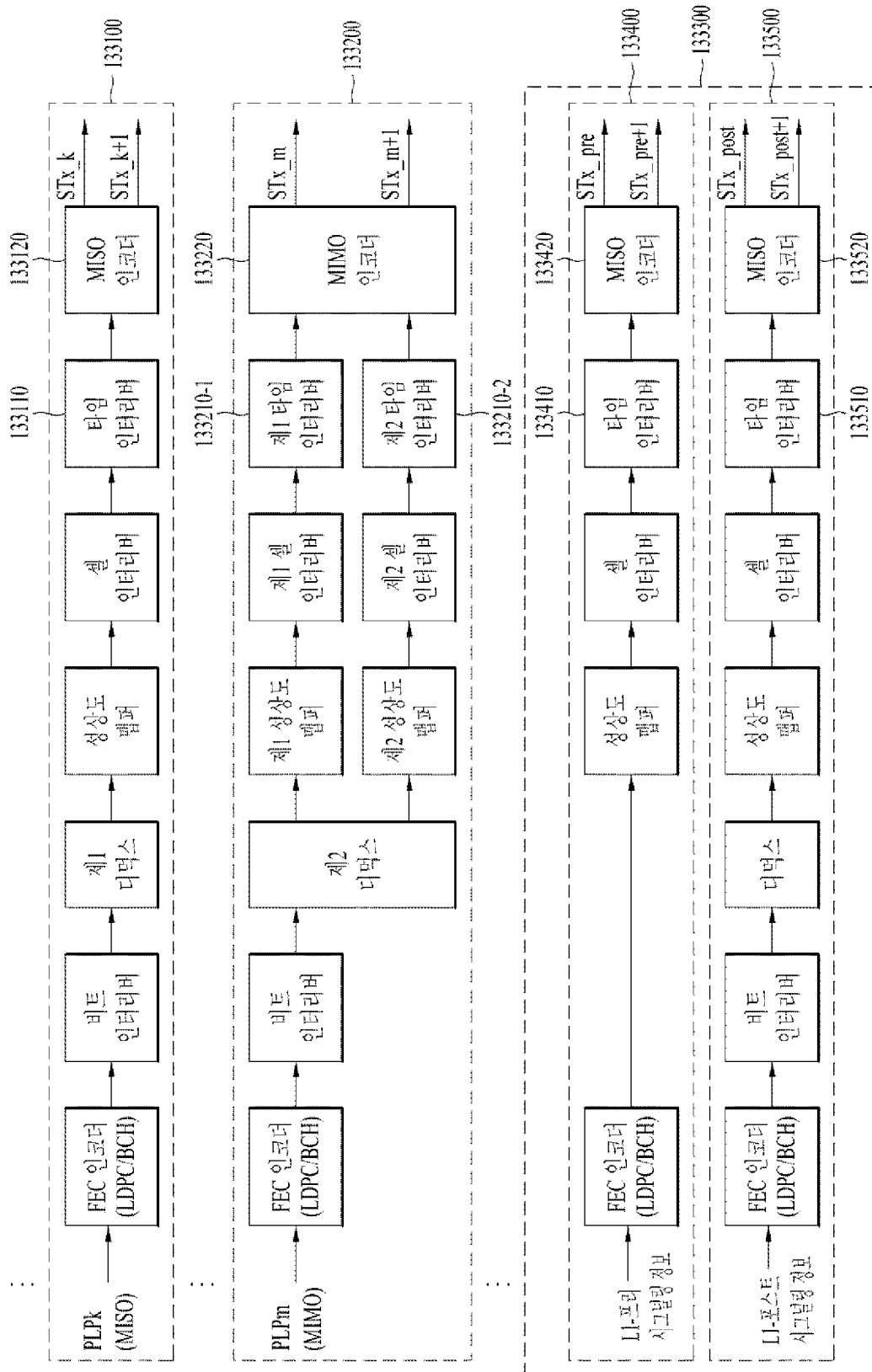
[Fig. 14]



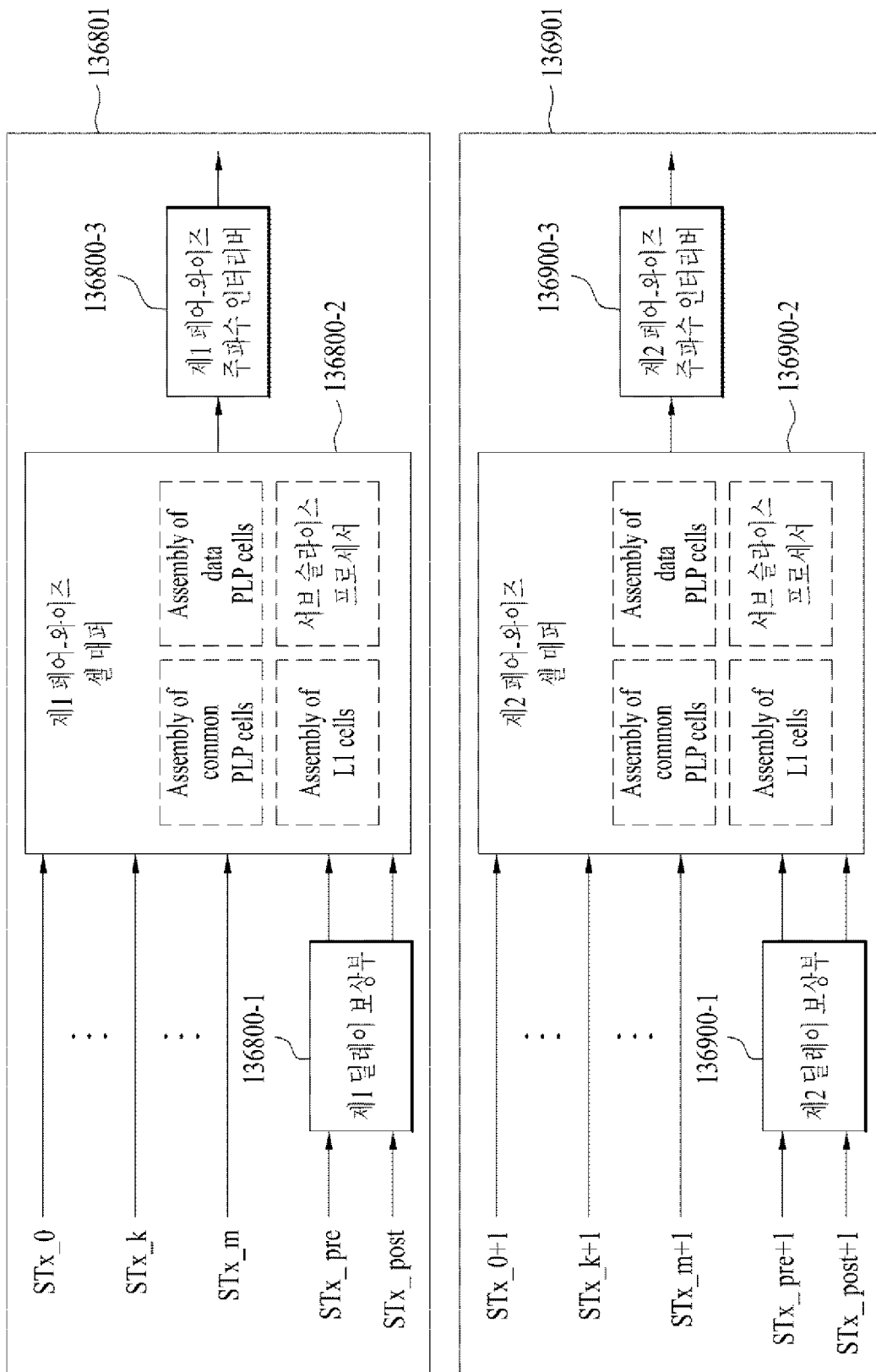
[Fig. 15]



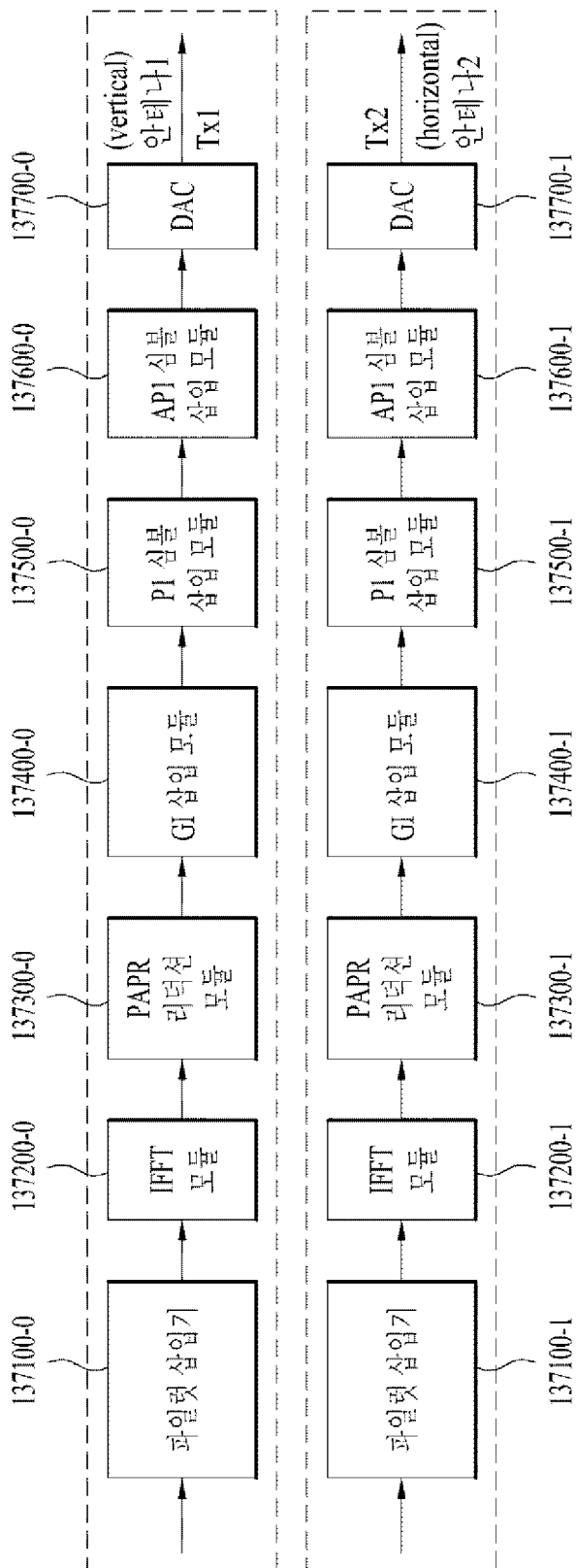
[Fig. 16]



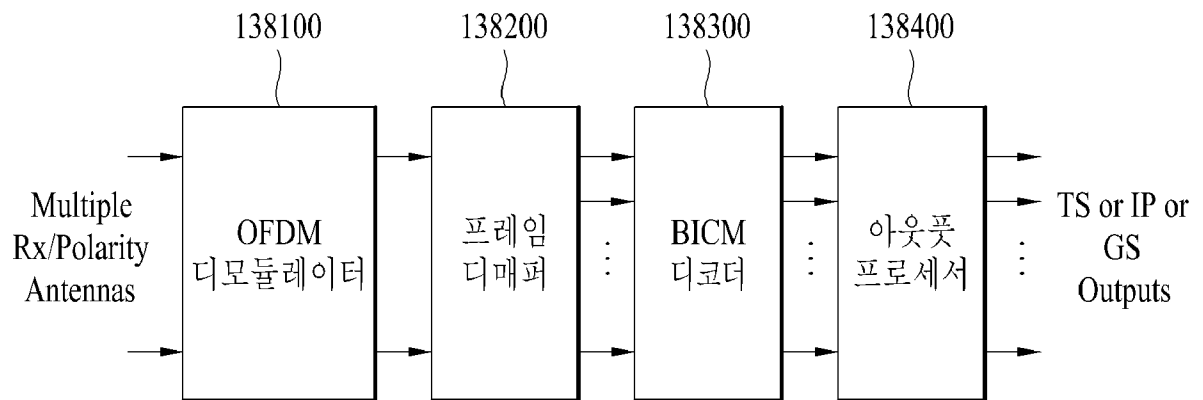
[Fig. 17]



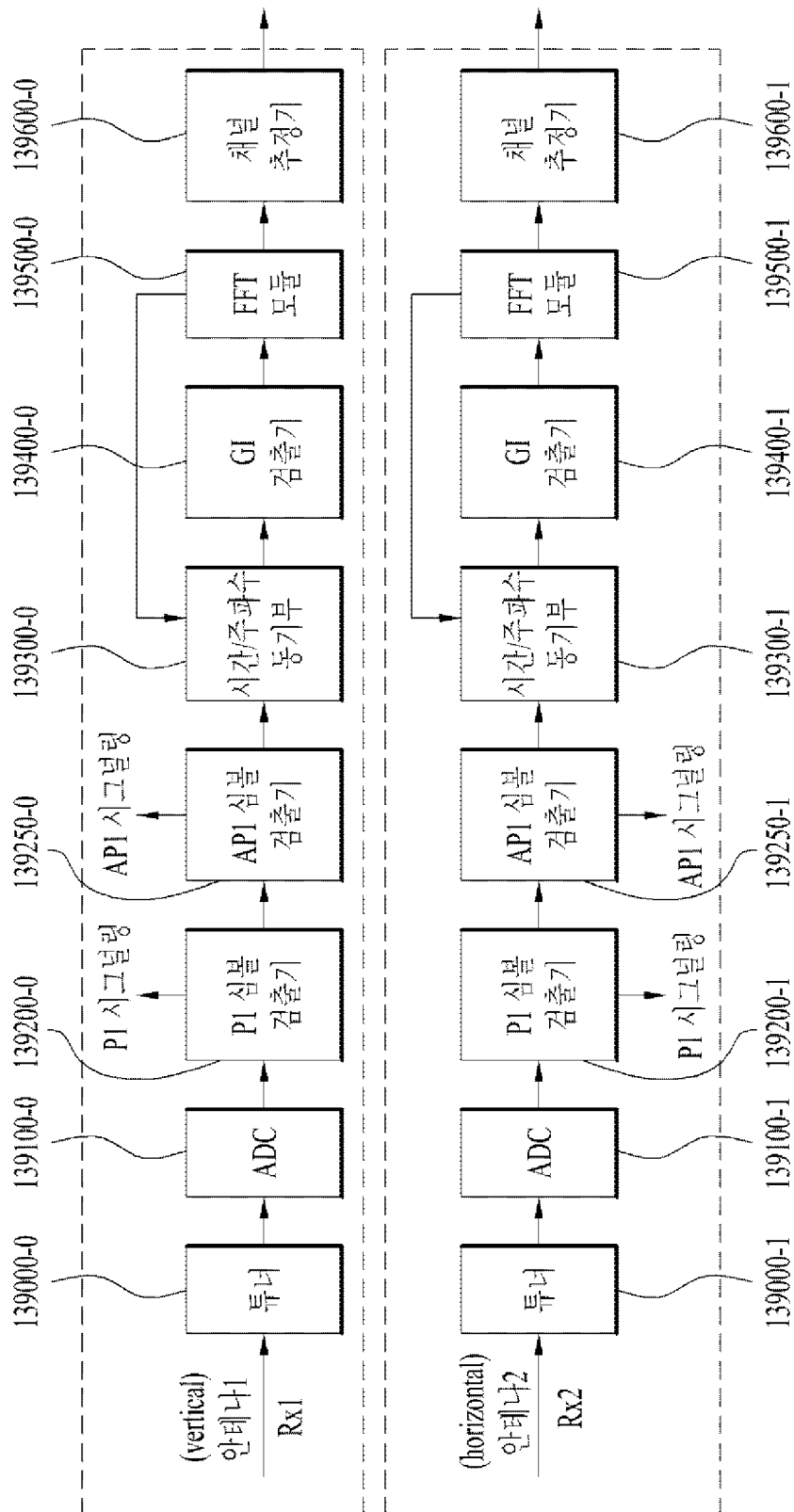
[Fig. 18]



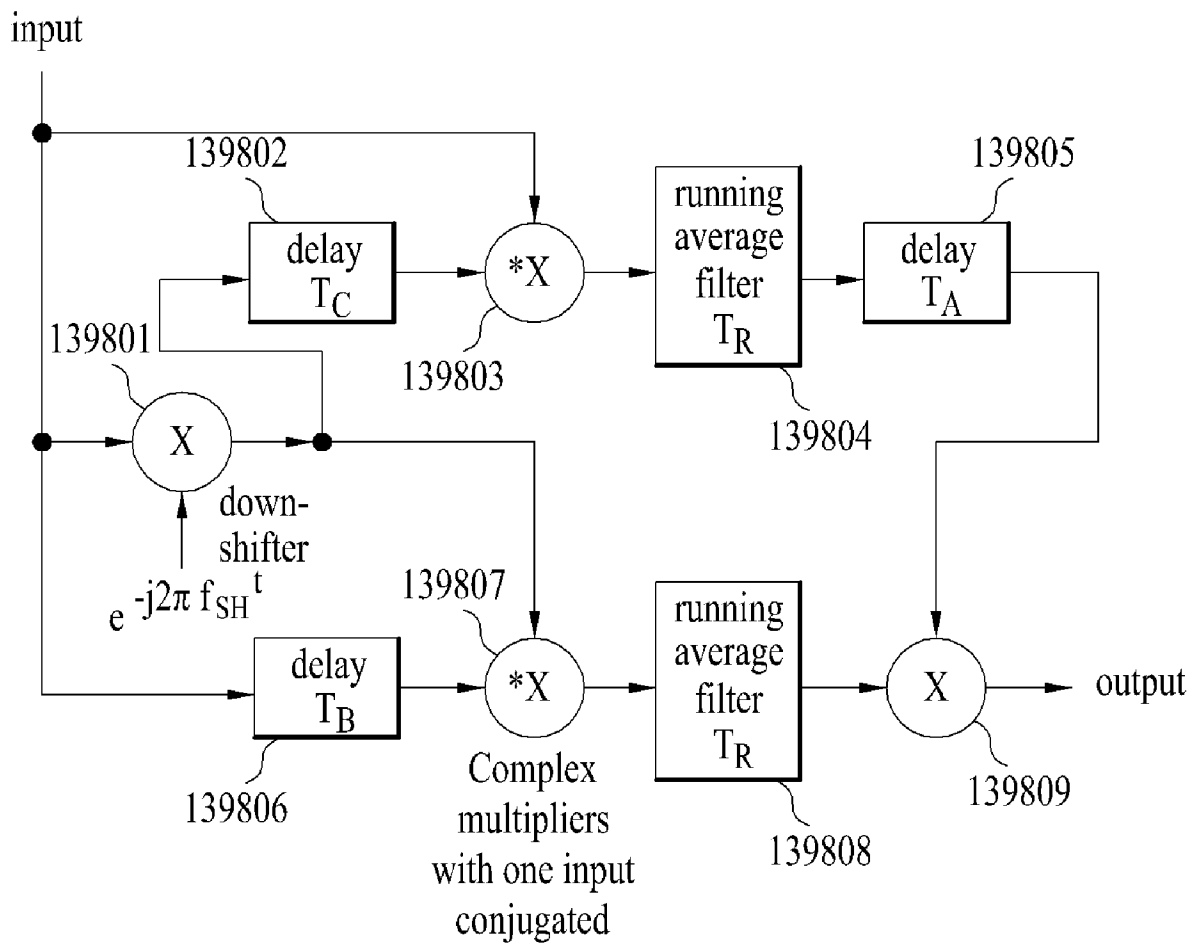
[Fig. 19]



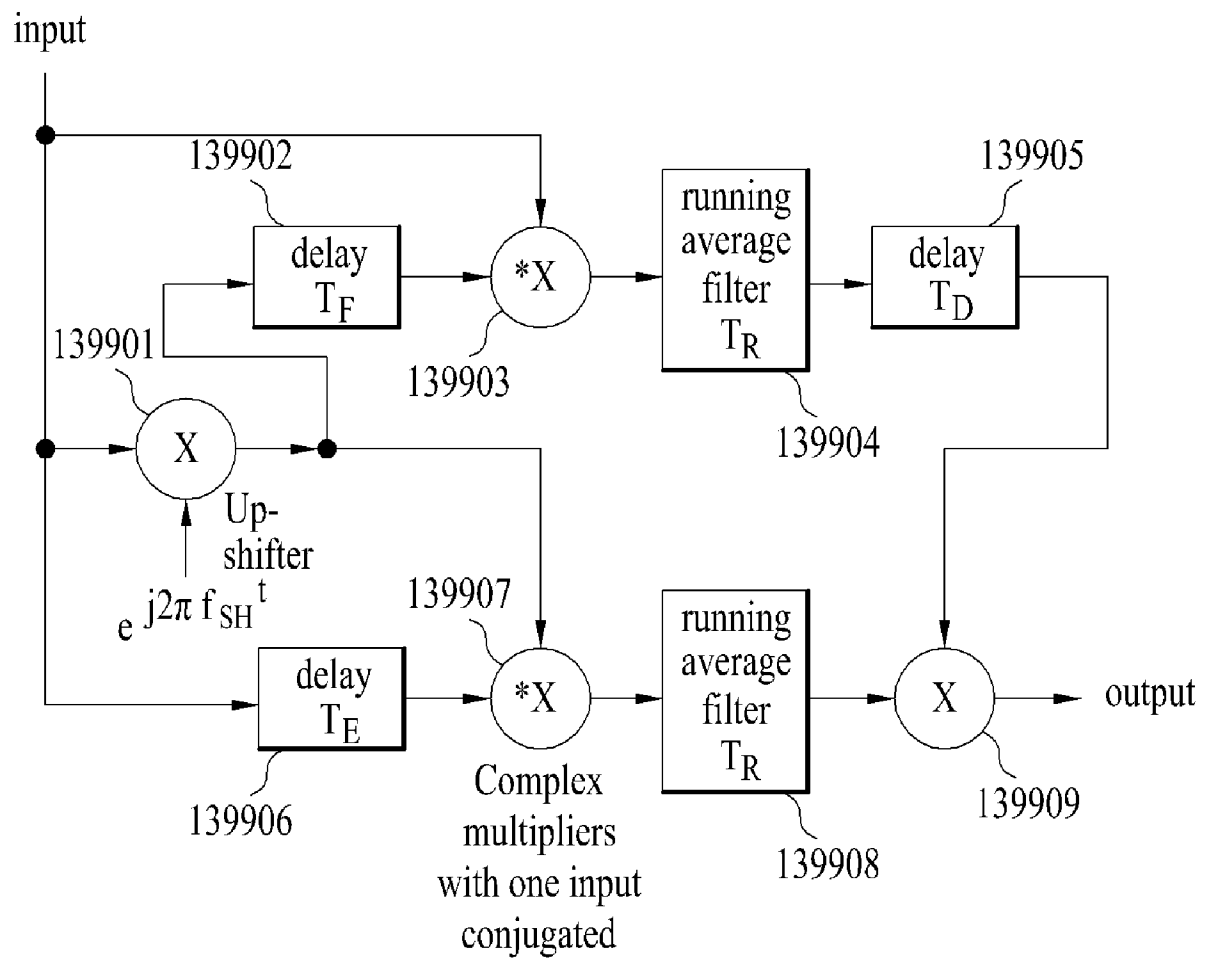
[Fig. 20]



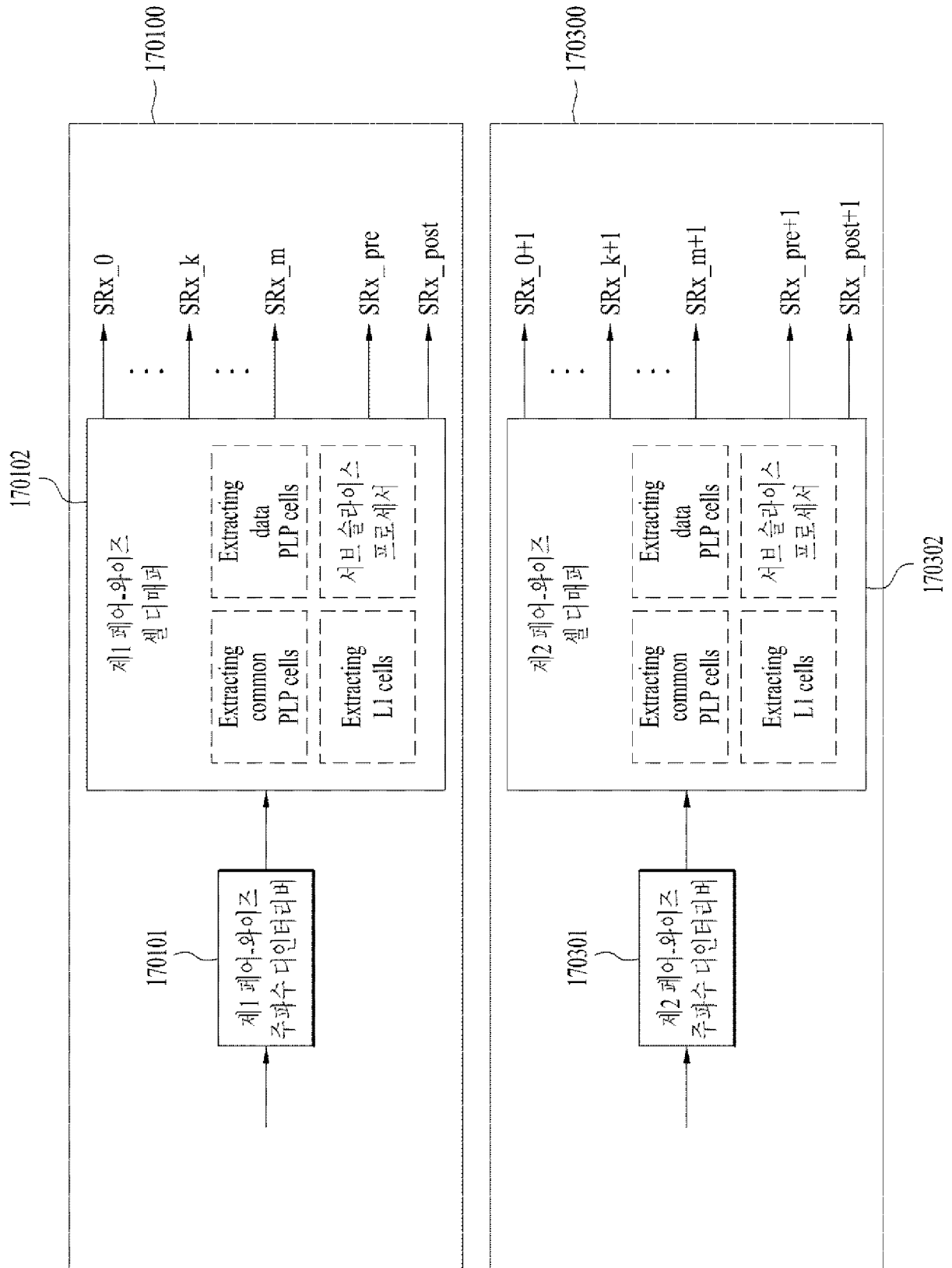
[Fig. 21]



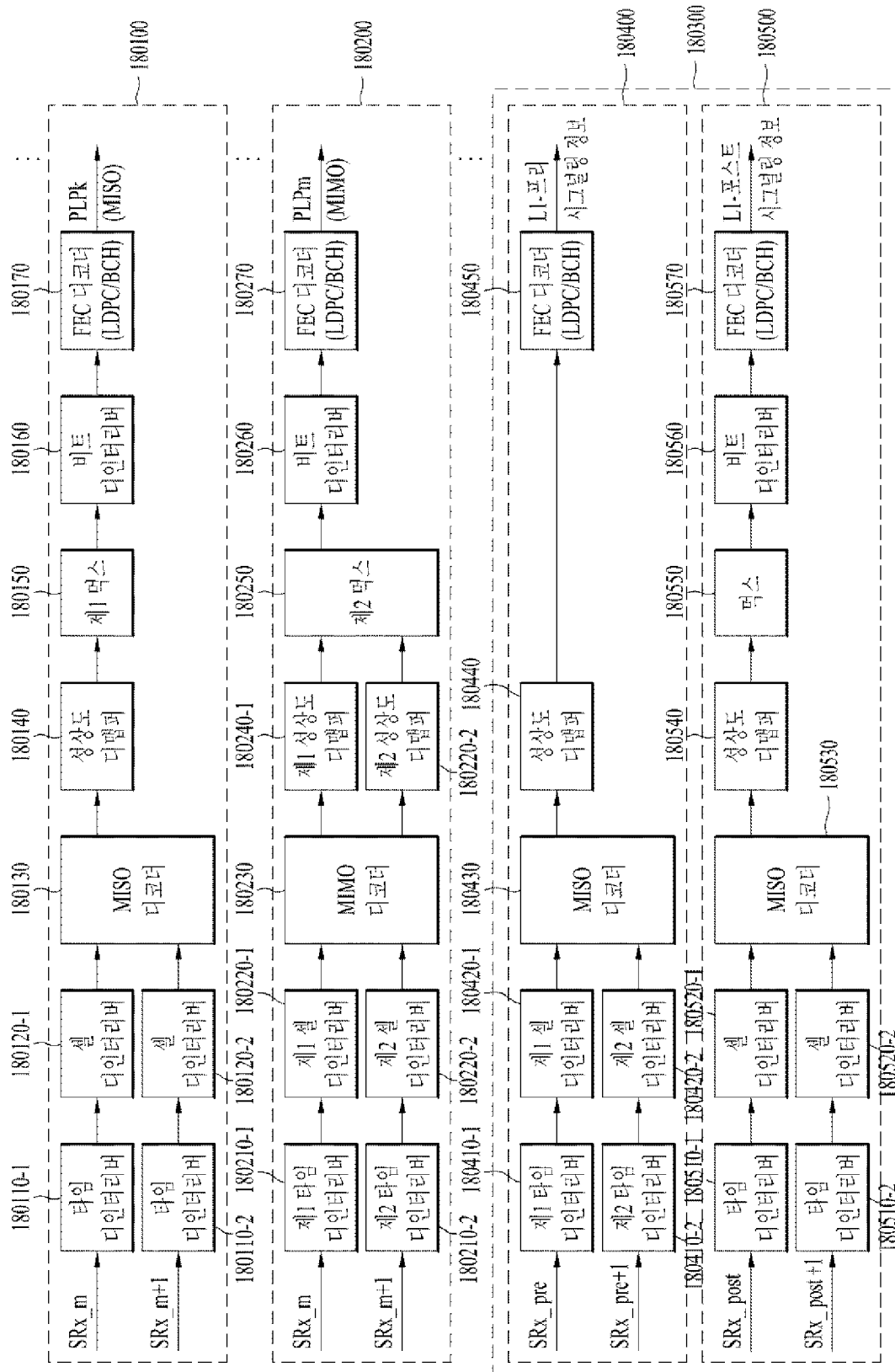
[Fig. 22]



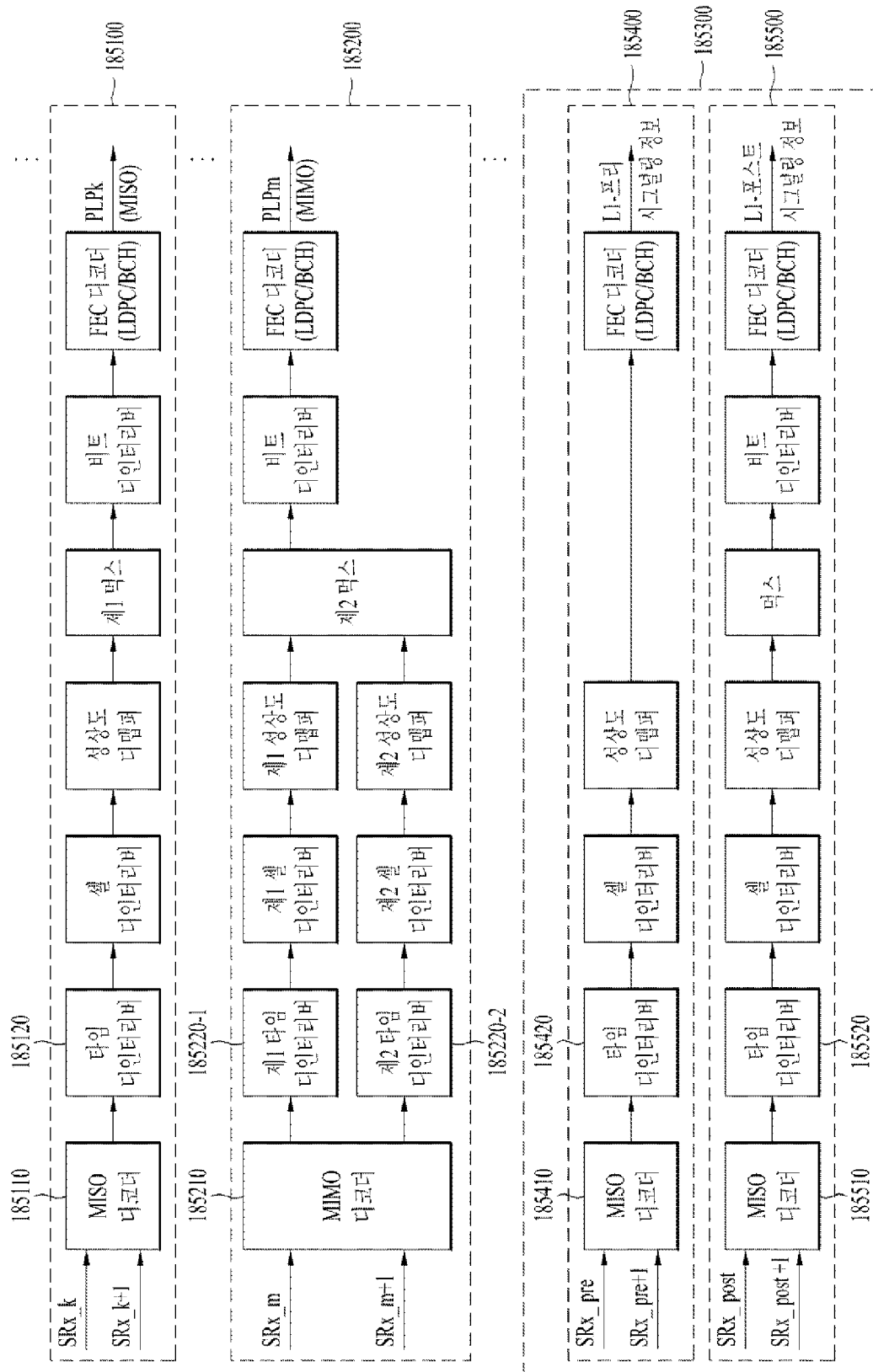
[Fig. 23]



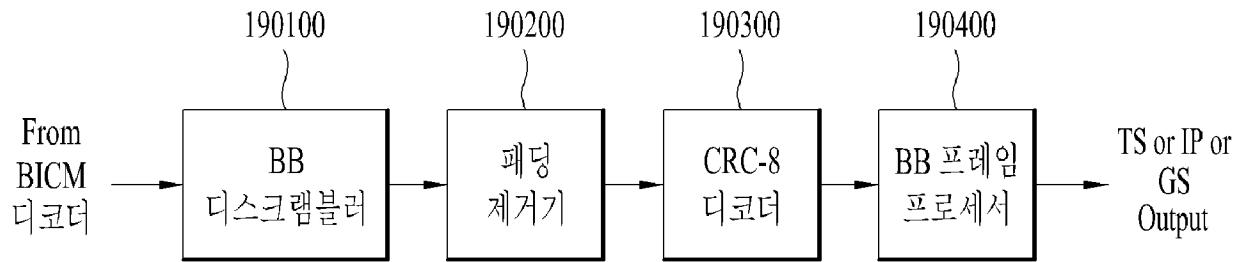
[Fig. 24]



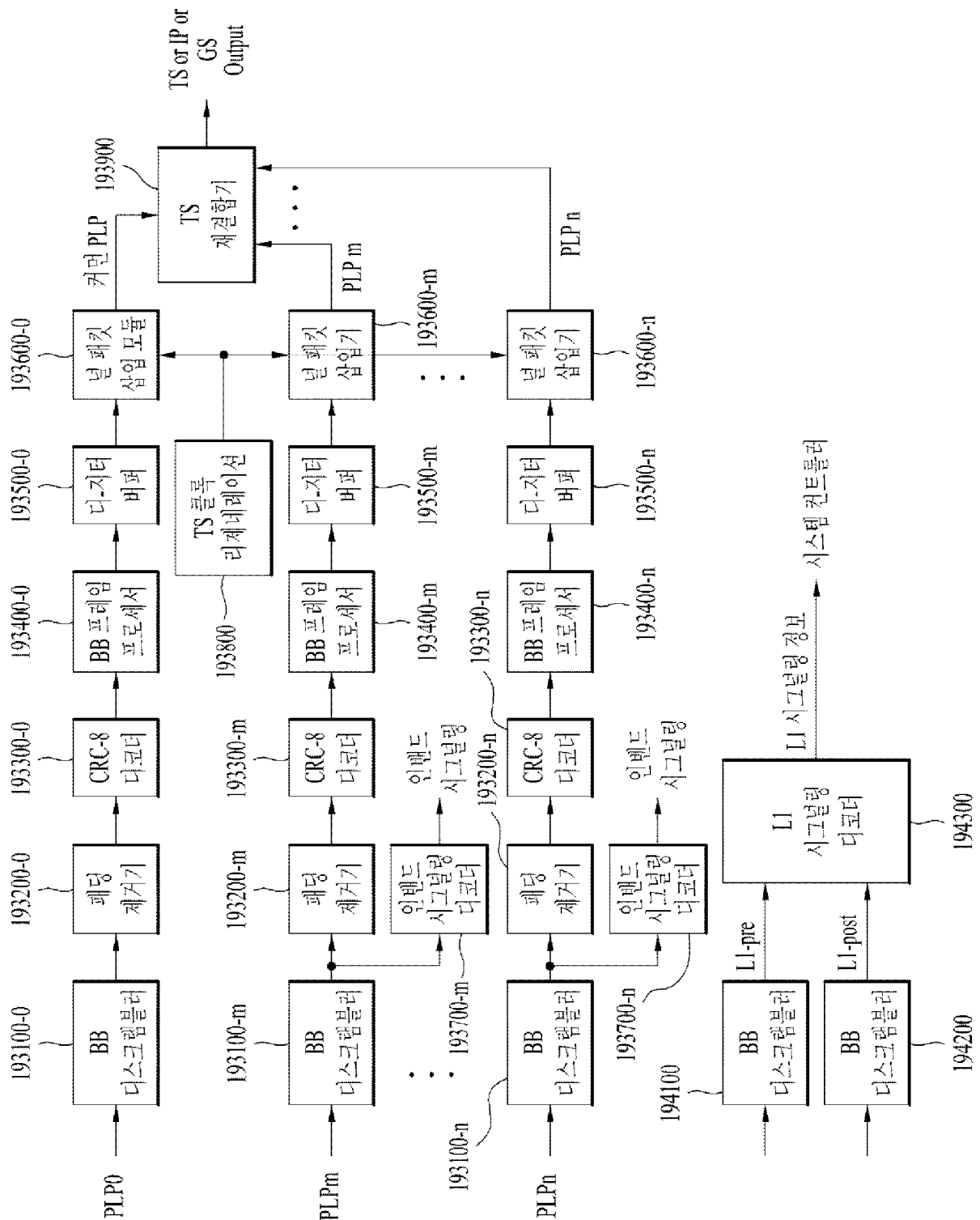
[Fig. 25]



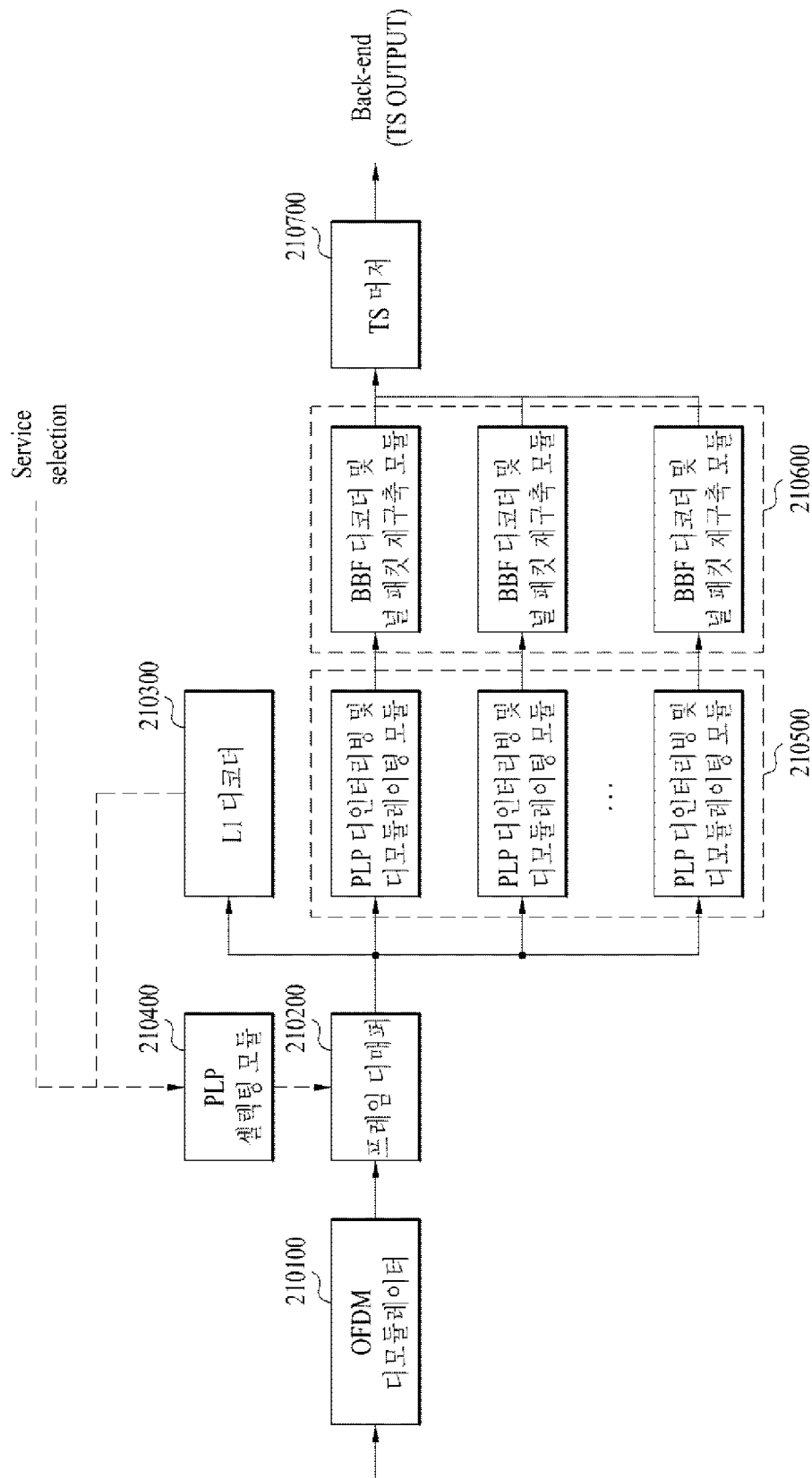
[Fig. 26]



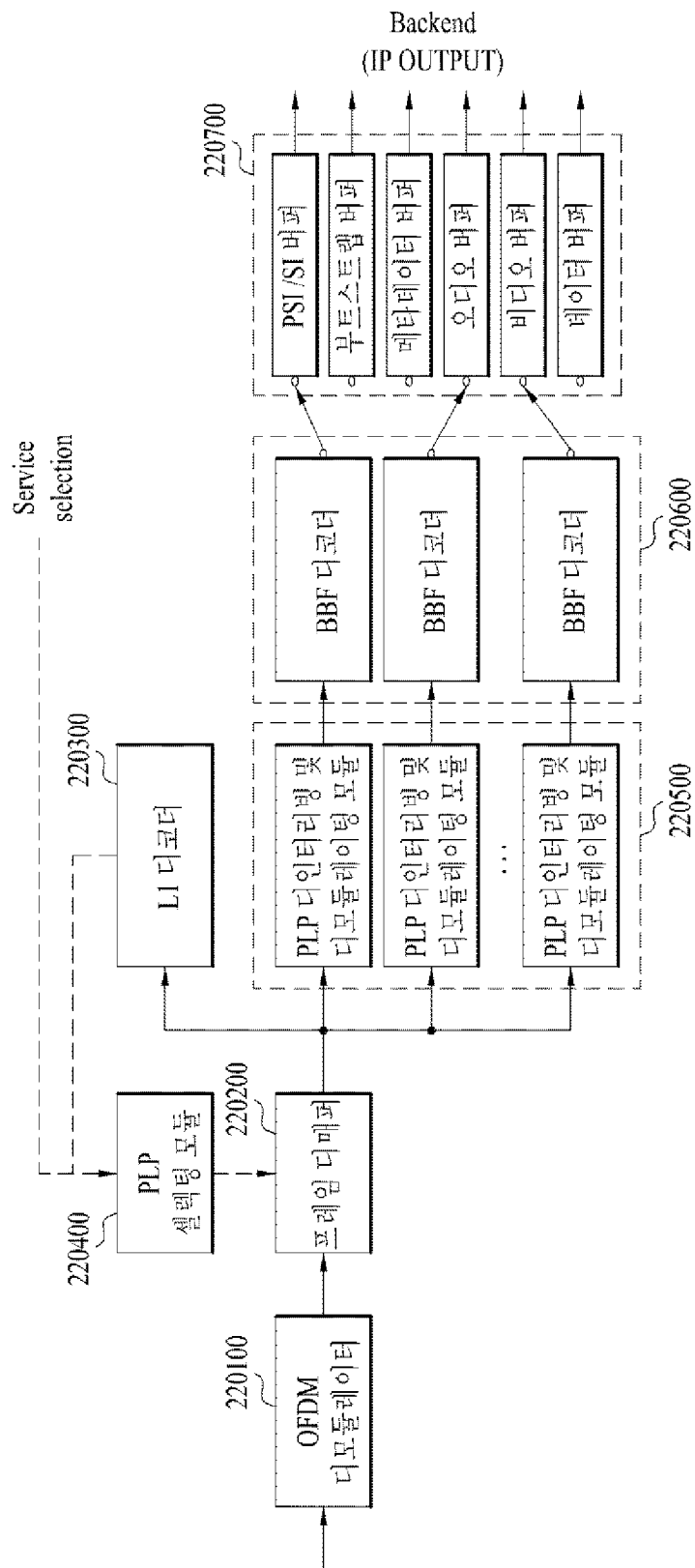
[Fig. 27]



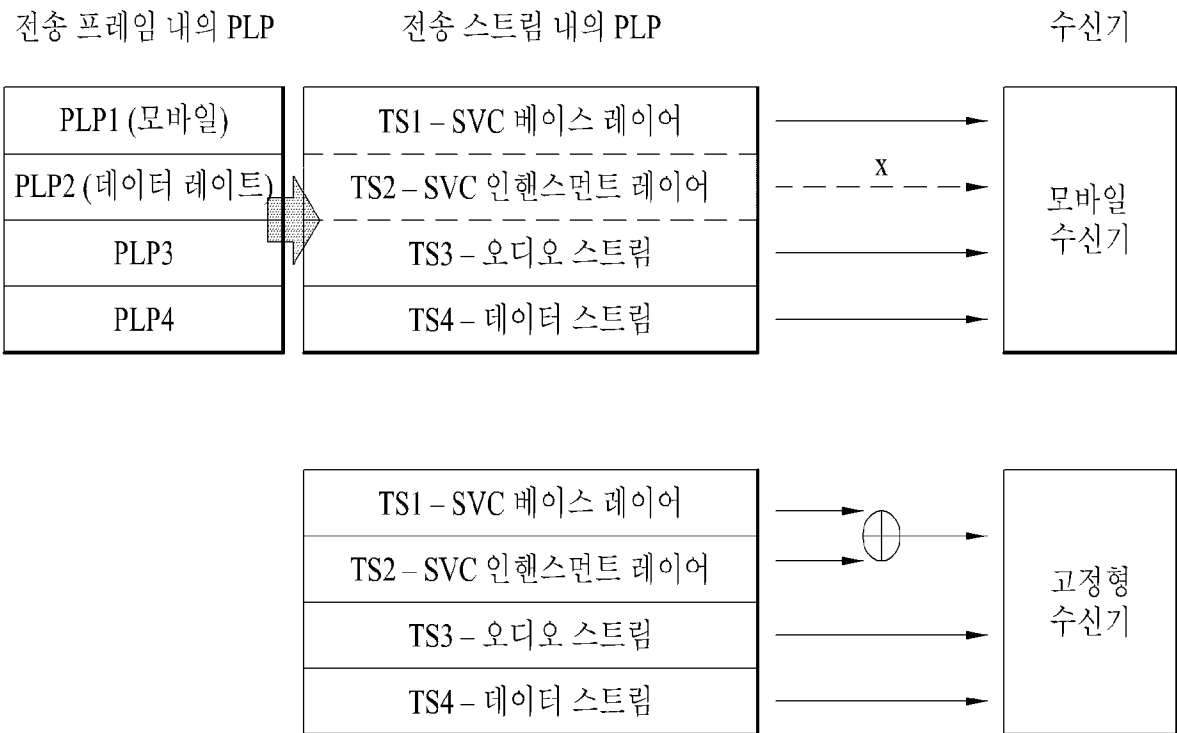
[Fig. 28]



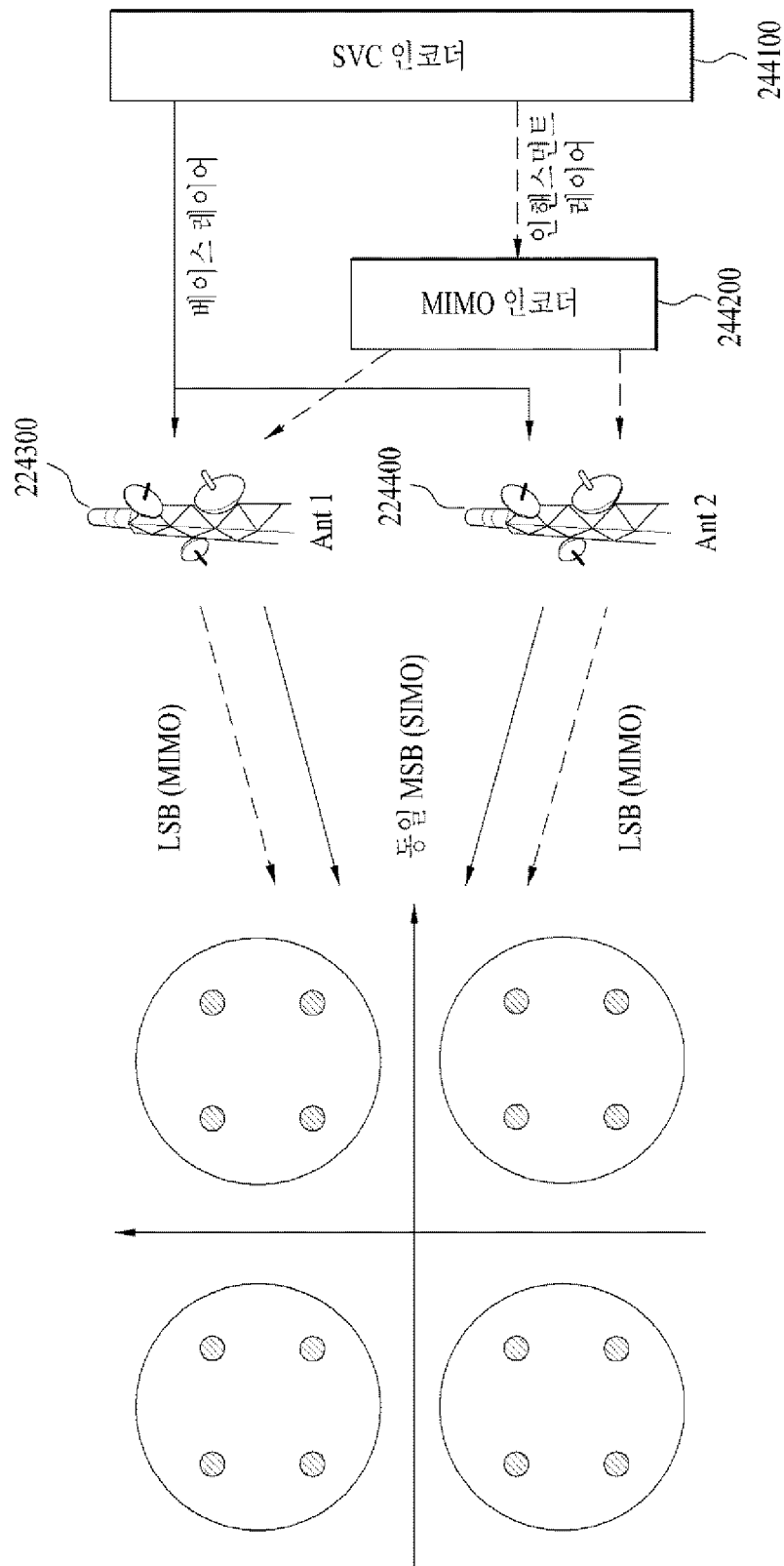
[Fig. 29]



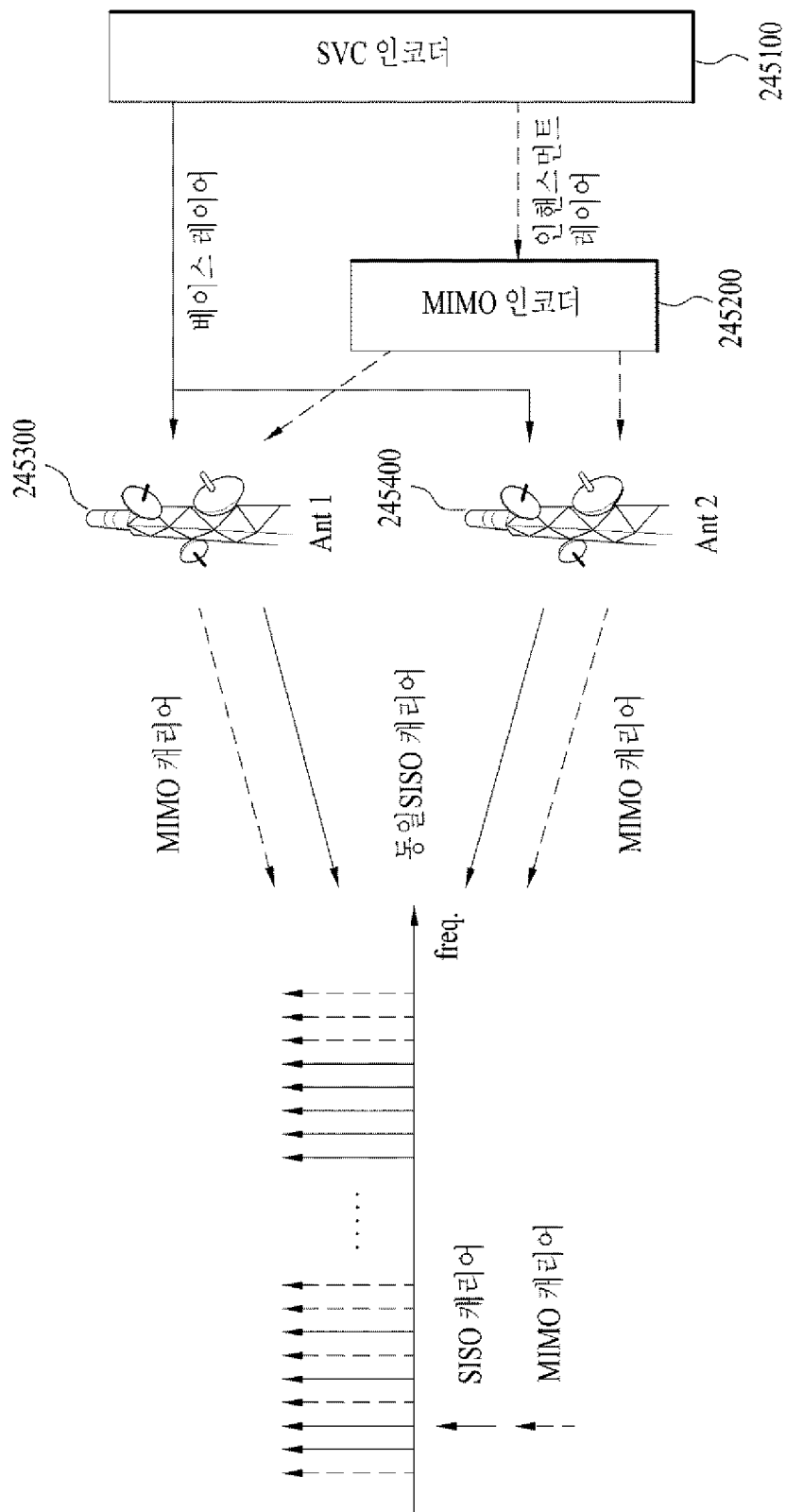
[Fig. 30]



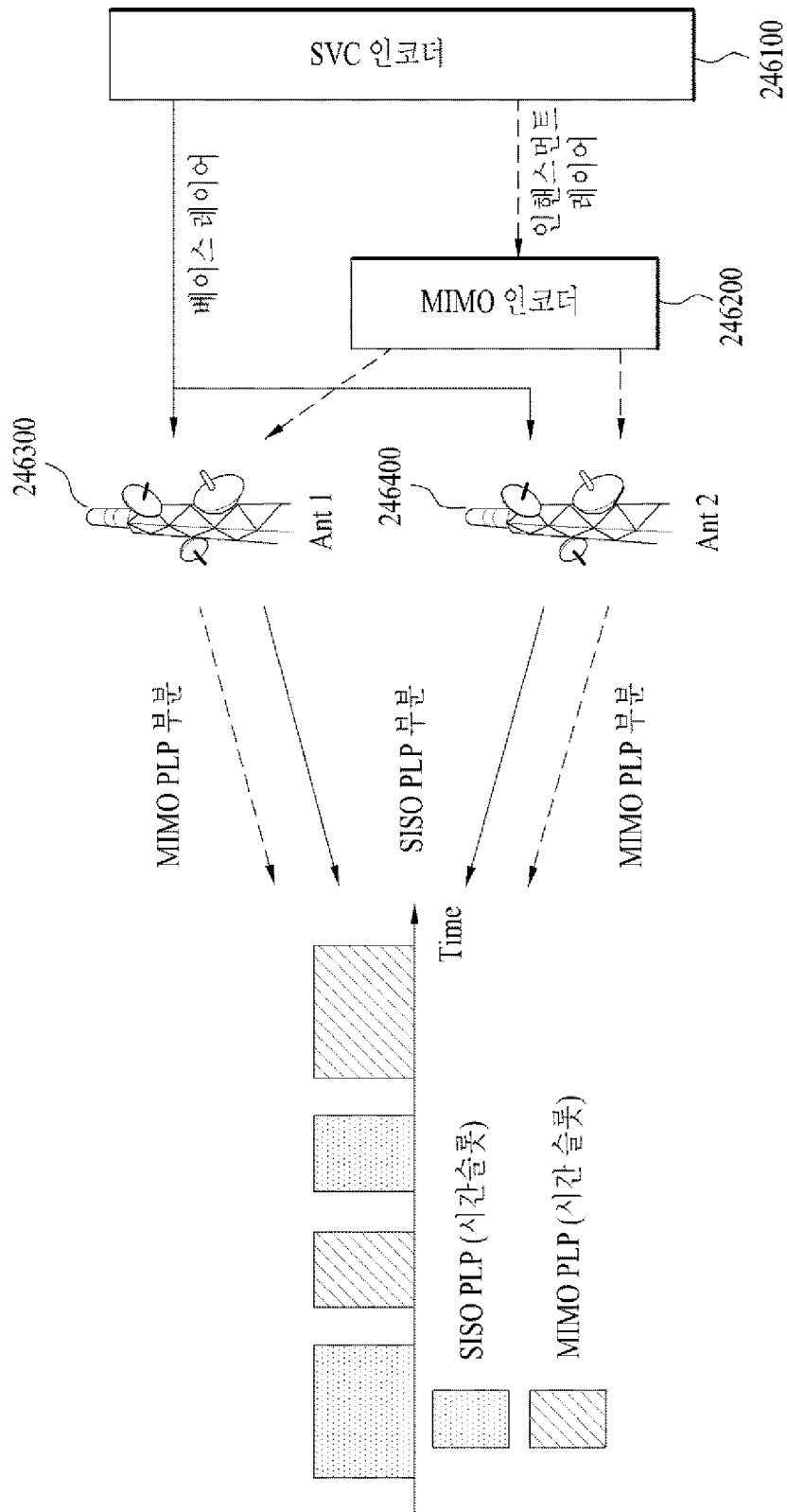
[Fig. 31]



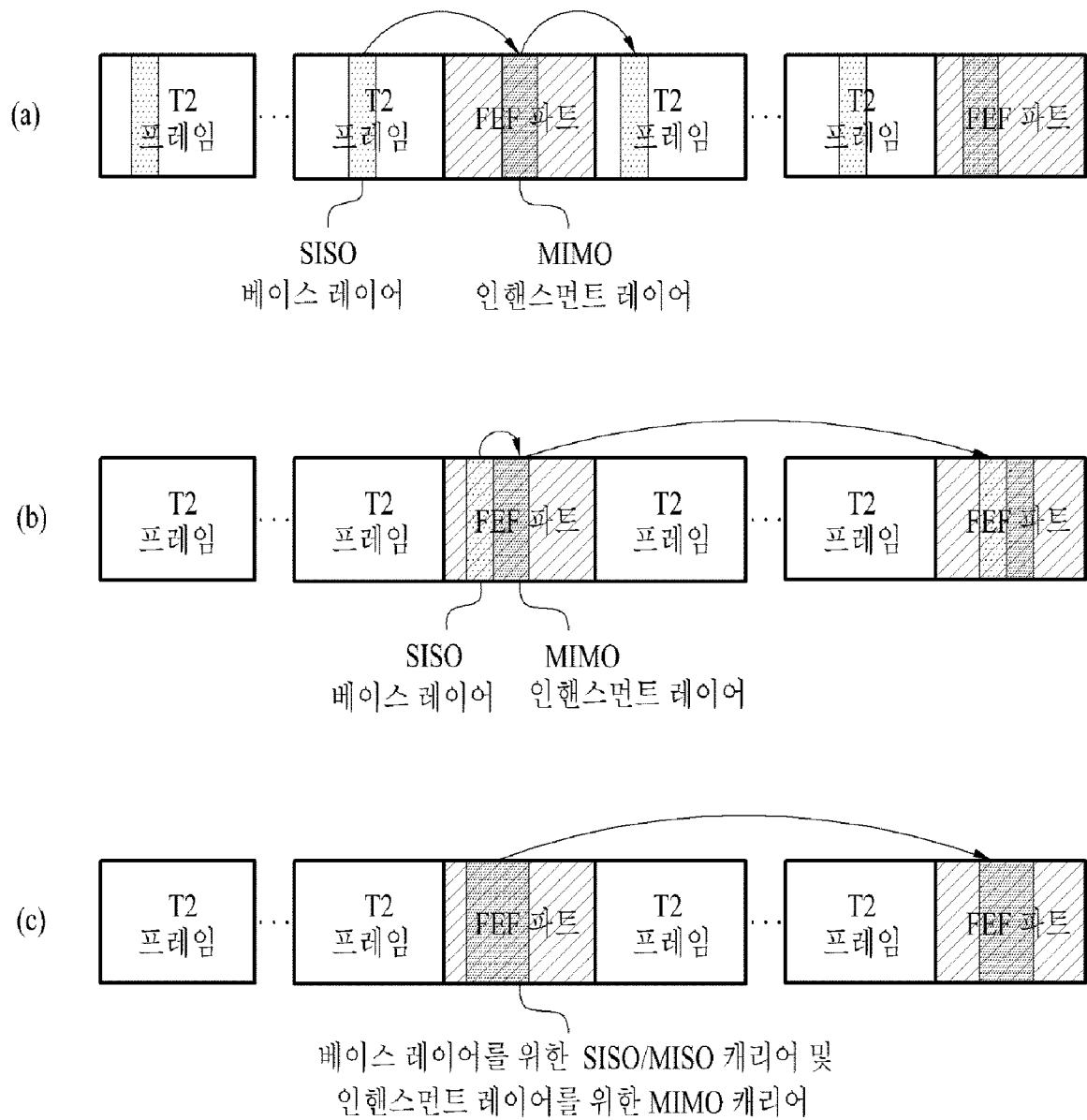
[Fig. 32]



[Fig. 33]



[Fig. 34]



[Fig. 35]

Filed	Bits
S1	3
S2 filed 1	3
S2 filed 2	1

[Fig. 36]

Filed	Bits
PILOT_PATTERN	4
L1_PRE_SPREAD_LENGTH	3

[Fig. 37]

Filed	Bits
TYPE	8
BWT_EXT	1
S1	3
S2	4
L1_REPETITION_FLAG	1
GUARD_INTERVAL	3
PAPR	4
L1_MOD	4
L1_COD	2
L1_FEC	2
L1_POST_SIZE	18
L1_POST_INFO_SIZE	18
PILOT_PATTERN	4
TX_ID_AVAILABILITY	8
CELL_ID	16
NETWORK_ID	16
NGH_SYSTEM_ID	16
NUM_NGH_FRAMES	8
NUM_T2_FRAMES	8
L1_POST_SPREAD_LENGTH	12
NUM_DATA_SYMBOLS	12
NUM_MISO_SYMBOLS	12
MIMO_SYMBOL_INTERVAL	12
MIMO_SYMBOL_LENGTH	12
REGEN_FLAG	3
L1_POST_EXTENSION	1
NUM_RF	3
CURRENT_RF_IDX	3
RESERVED	10
CRC_32	32

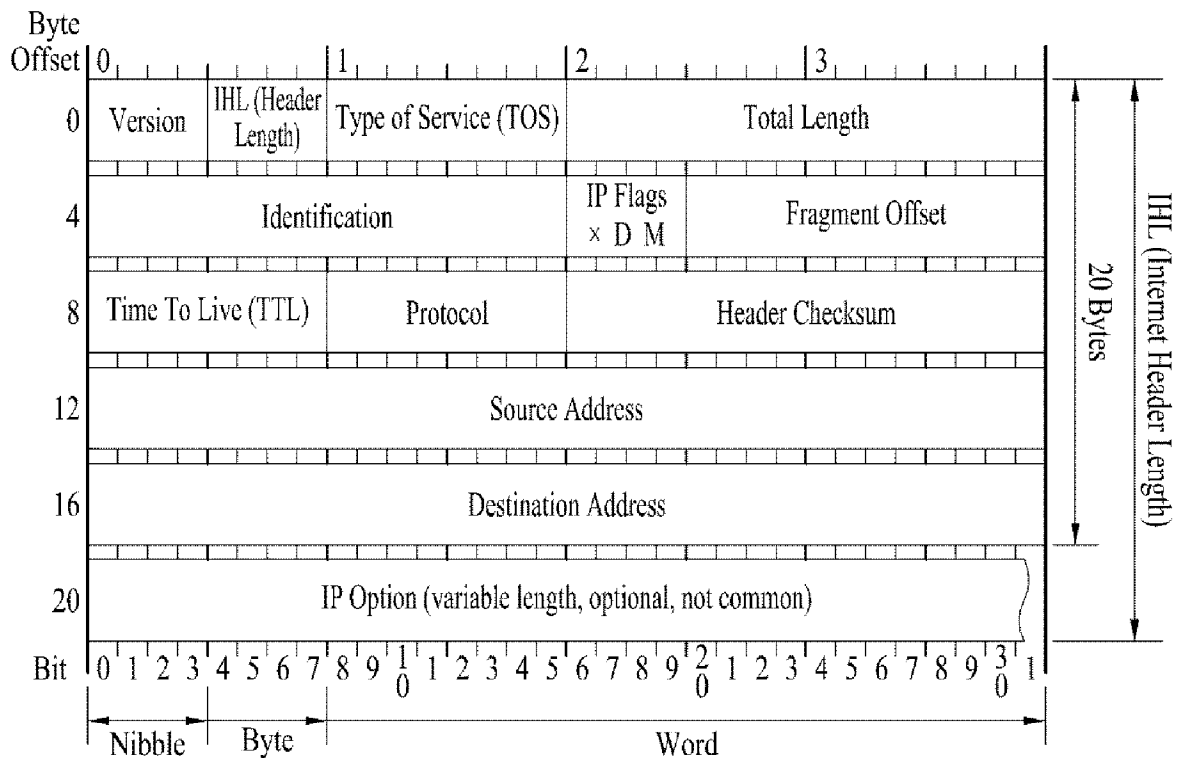
[Fig. 38]

Filed	Bits	Filed	Bits
SUB_SLICES_PER_FRAME	15	for i = 0..NUM_PLP-1 {	
NUM_PLP	8	PLP_ID	8
NUM_AUX	4	PLP_TYPE	3
AUX_CONFIG_RFU	8	PLP_PAYLOAD_TYPE	5
		PLP_PROFILE	2
for i = 0..NUM_RF-1 {		FF_FLAG	1
RF_IDX	3	FIRST_RF_IDX	3
FREQUENCY	32	FIRST_FRAME_IDX	8
}		PLP_GROUP_ID	8
		PLP_COD	3
if S2 == 'xxx1' {		PLP_MOD	3
FEF_TYPE	4	PLP_MIMO_TYPE	2
FEF_LENGTH	22	PLP_ROTATION	1
FEF_INTERVAL	8	PLP_FEC_TYPE	2
NEXT_NGH_SUPERFRAME	8	PLP_NUM_BLOCKS_MAX	10
}		FRAME_INTERVAL	8
		TIME_IL_LENGTH	8
RESERVED_2	32	TIME_IL_TYPE	1
		IN_BAND_FLAG	1
for i = 0..NUM_AUX-1 {		RESERVED_1	16
AUX_RFU	32	}	
}			

[Fig. 39]

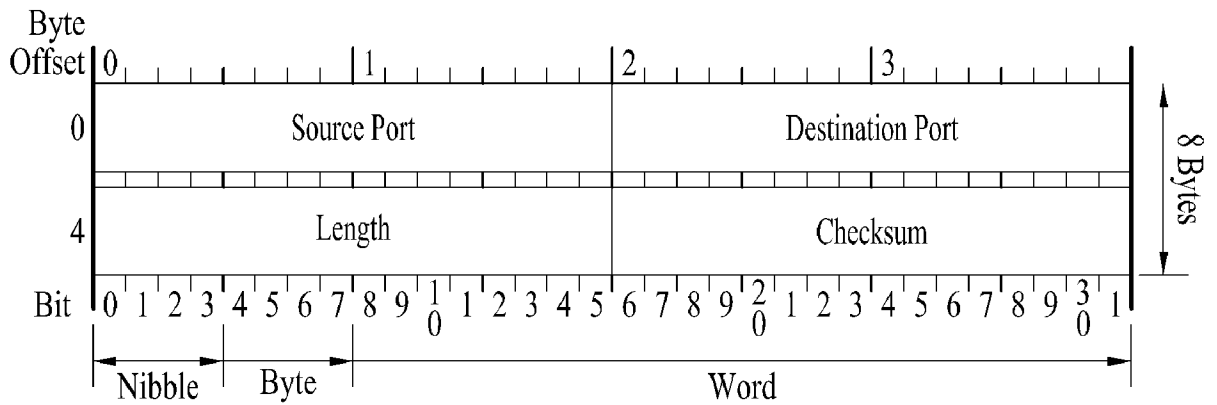
Filed	Bits
FRAME_IDX	8
SUB_SLICE_INTERVAL	22
TYPE_2_START	22
L1_CHANGE_COUNTER	8
START_RF_IDX	3
RESERVED_1	8
if S2 == 'xxx1' {	
NEXT_NGH_FRAME	8
}	
for i = 0..NUM_PLP-1 {	
PLP_ID	8
PLP_START	22
PLP_NUM_BLOCKS	10
RESERVED_2	8
}	
RESERVED_3	8
for i = 0..NUM_AUX-1 {	
AUX_RFU	48
}	

[Fig. 40]



Version Version of IP Protocol. 4 and 6 are valid. This diagram represents version 4 structure only.	Protocol IP Protocol ID. Including (but not limited to): 1 ICMP 17 UDP 57 SKIP 2 IGMP 47 GRE 88 EIGRP 6 TCP 50 ESP 89 OSPF 9 IGRP 51 AH 112 L2TP	Fragment offset Fragment offset from start of IP datagram. Measured in 8 byte (2 words, 64 bits) increments. If IP datagram is fragmented, fragment size (Total Length) must be a multiple of 8 bytes.	IP Flags × D M × 0×80 reserved (evil bit) D 0×40 Do Not Fragment M 0×20 More Fragments follow
Header Length Number of 32-bit words in TCP header, minimum value of 5. Multiply by 4 to get byte count.	Total Length Total length of IP datagram, or IP fragment if fragmented. Measured in Bytes.	Header Checksum Checksum of entire IP header.	RFC 791 Please refer to RFC 791 for the complete internet Protocol (IP) Specification.

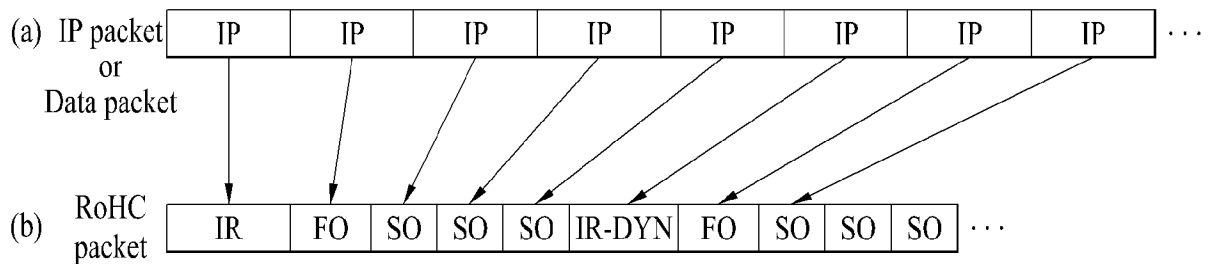
[Fig. 41]



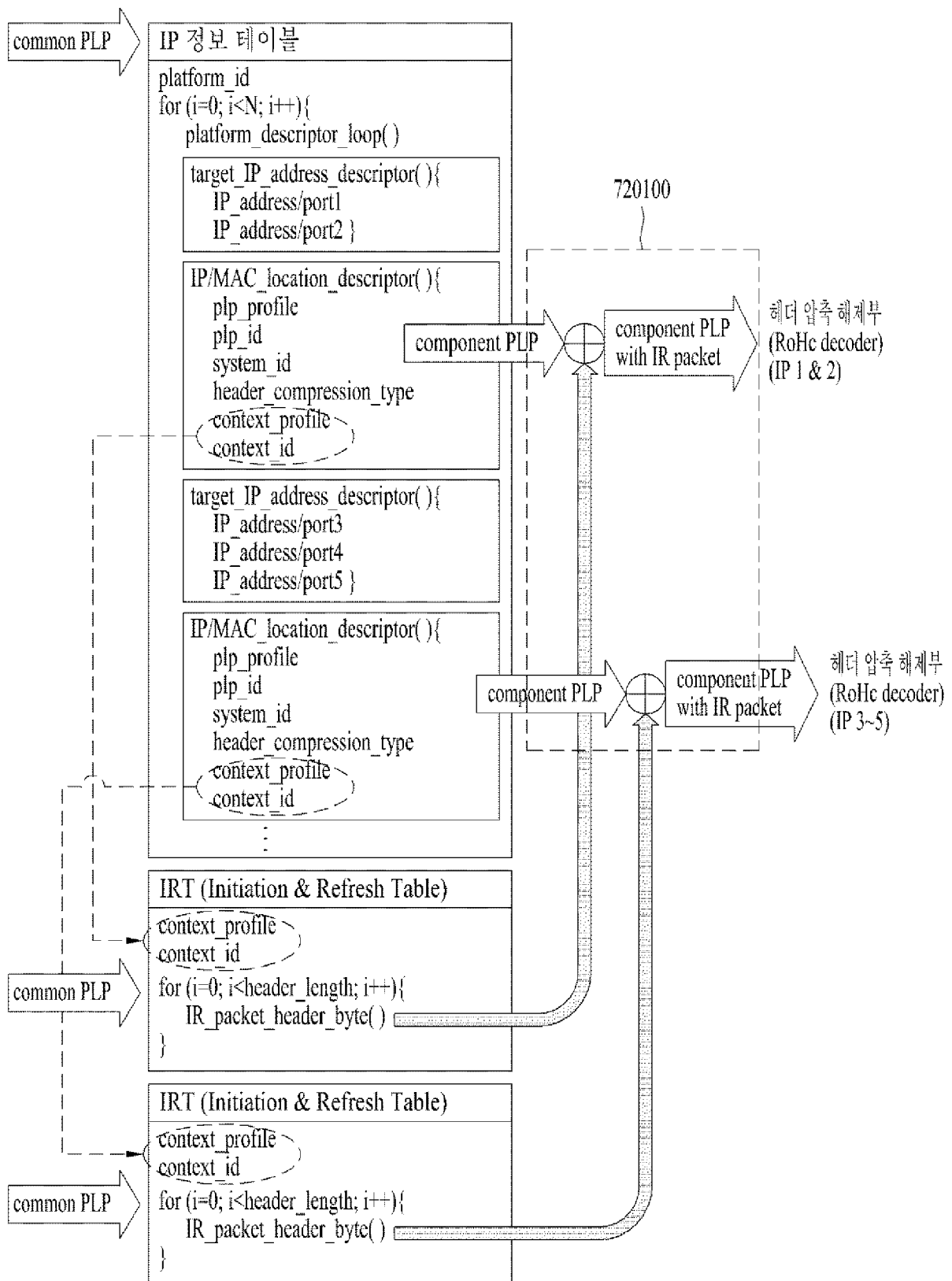
Checksum
Checksum of entire UDP segment and pseudo header (parts of IP header)

RFC 768
Please refer to RFC 768 for the complete User Datagram Protocol (UDP) Specification.

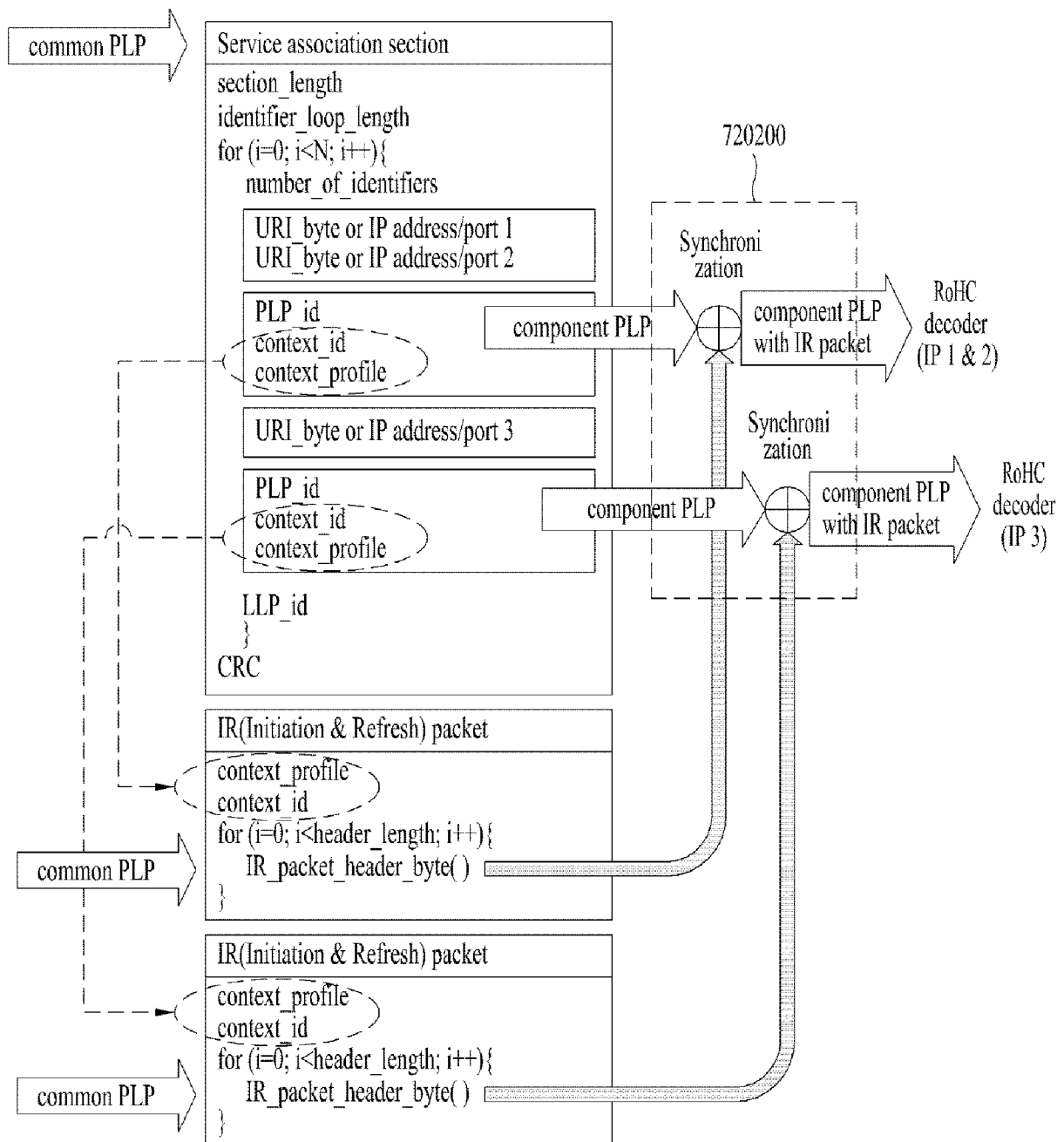
[Fig. 42]



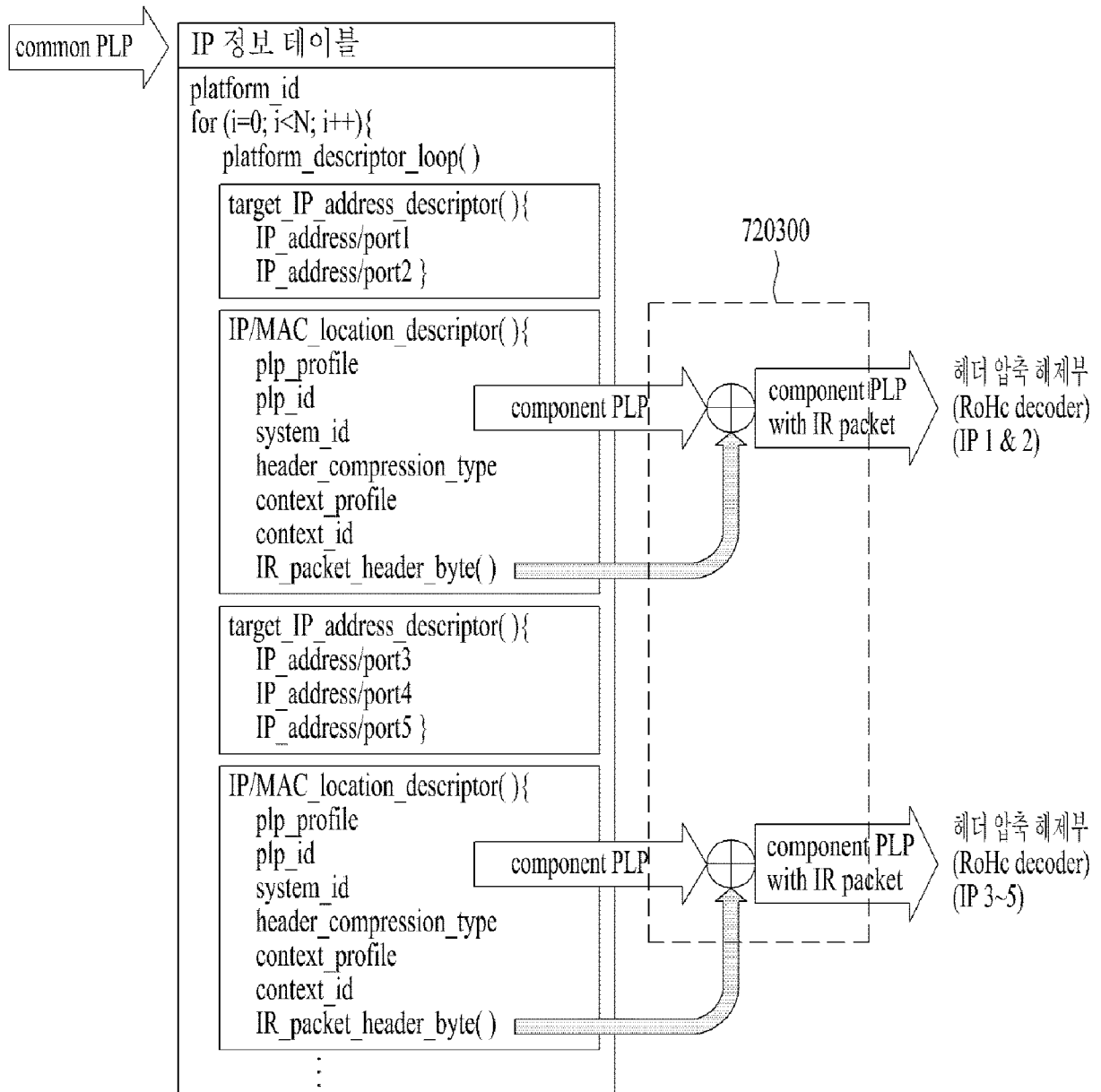
[Fig. 43]



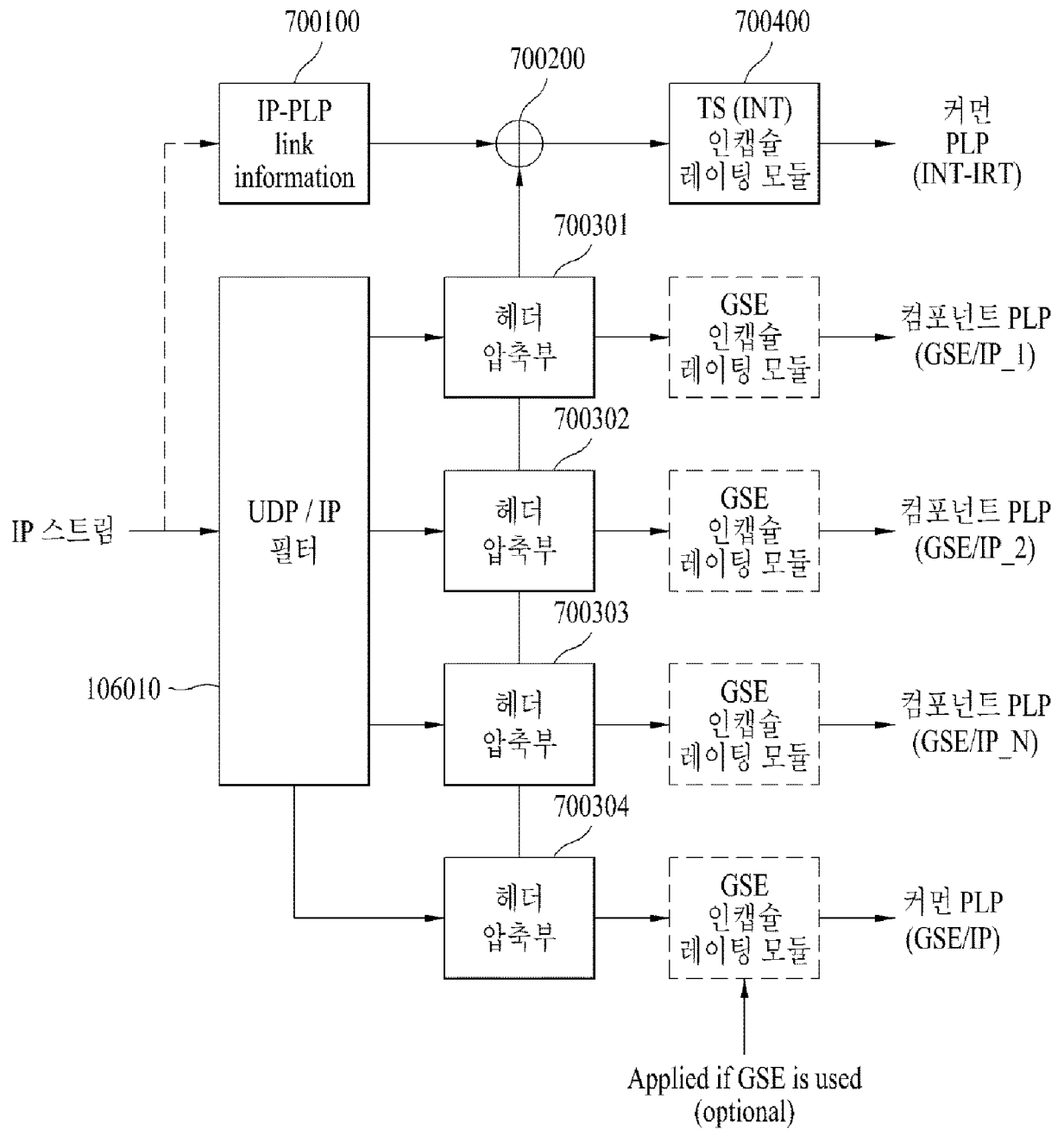
[Fig. 44]



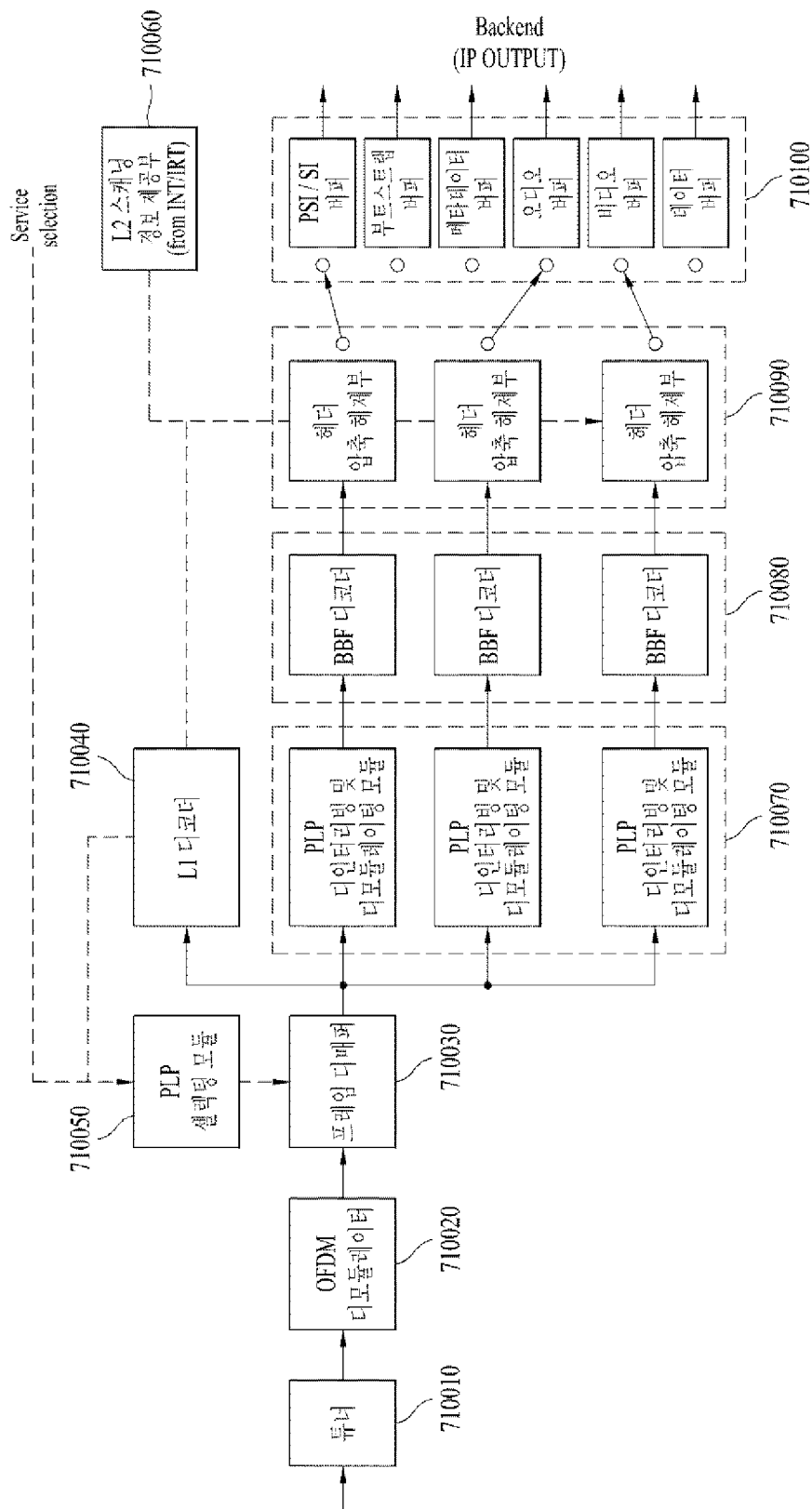
[Fig. 45]



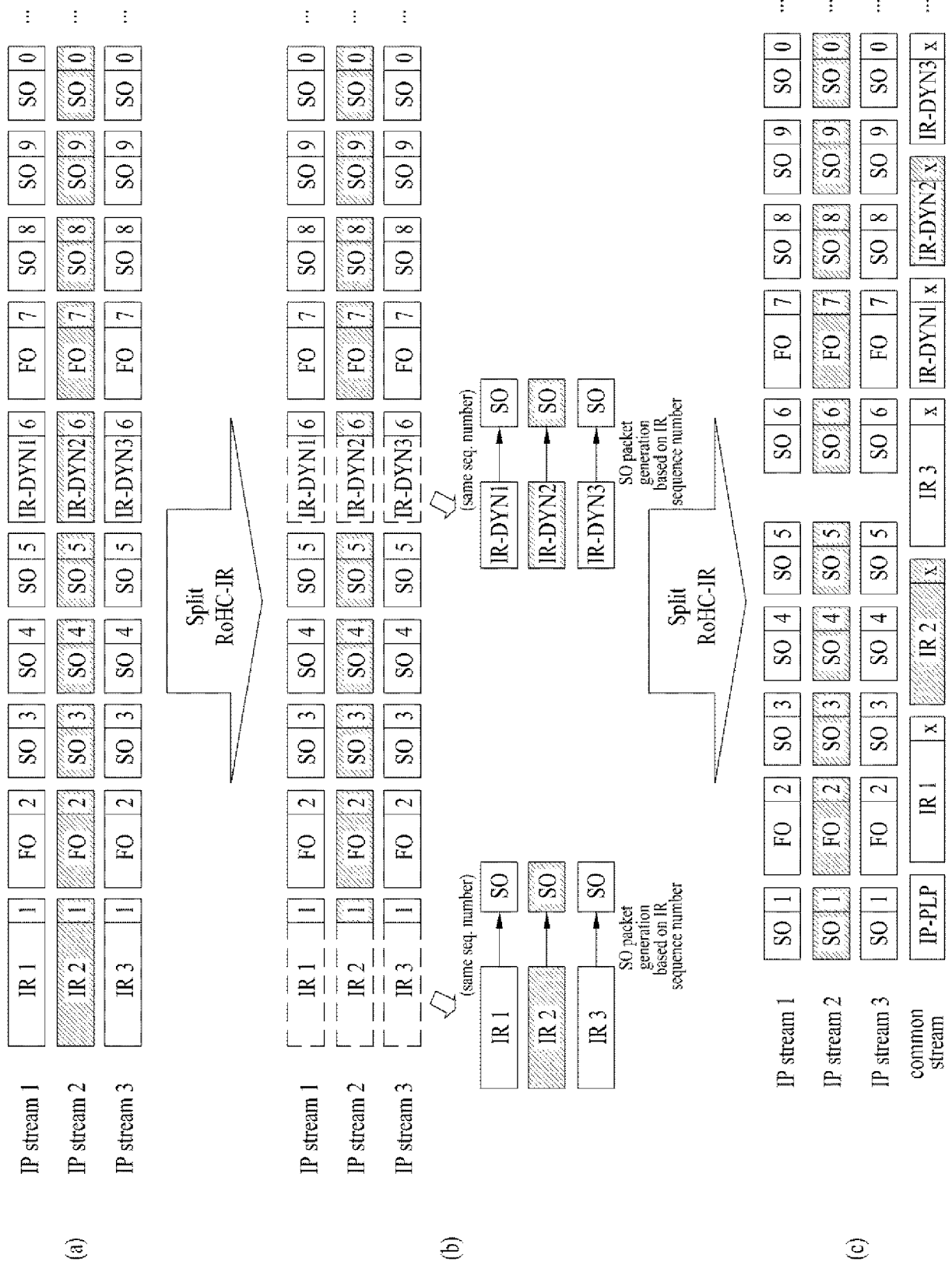
[Fig. 46]



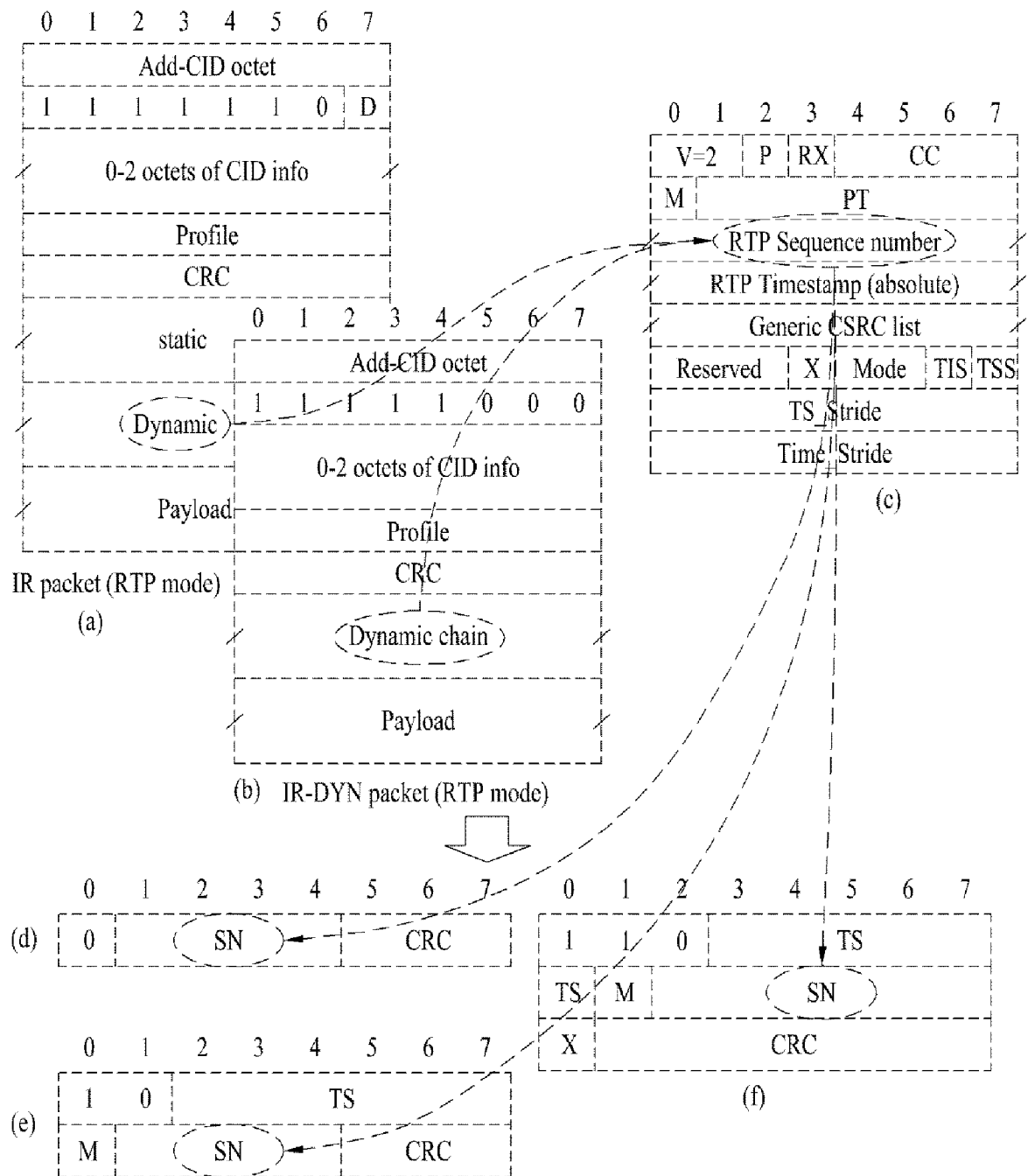
[Fig. 47]



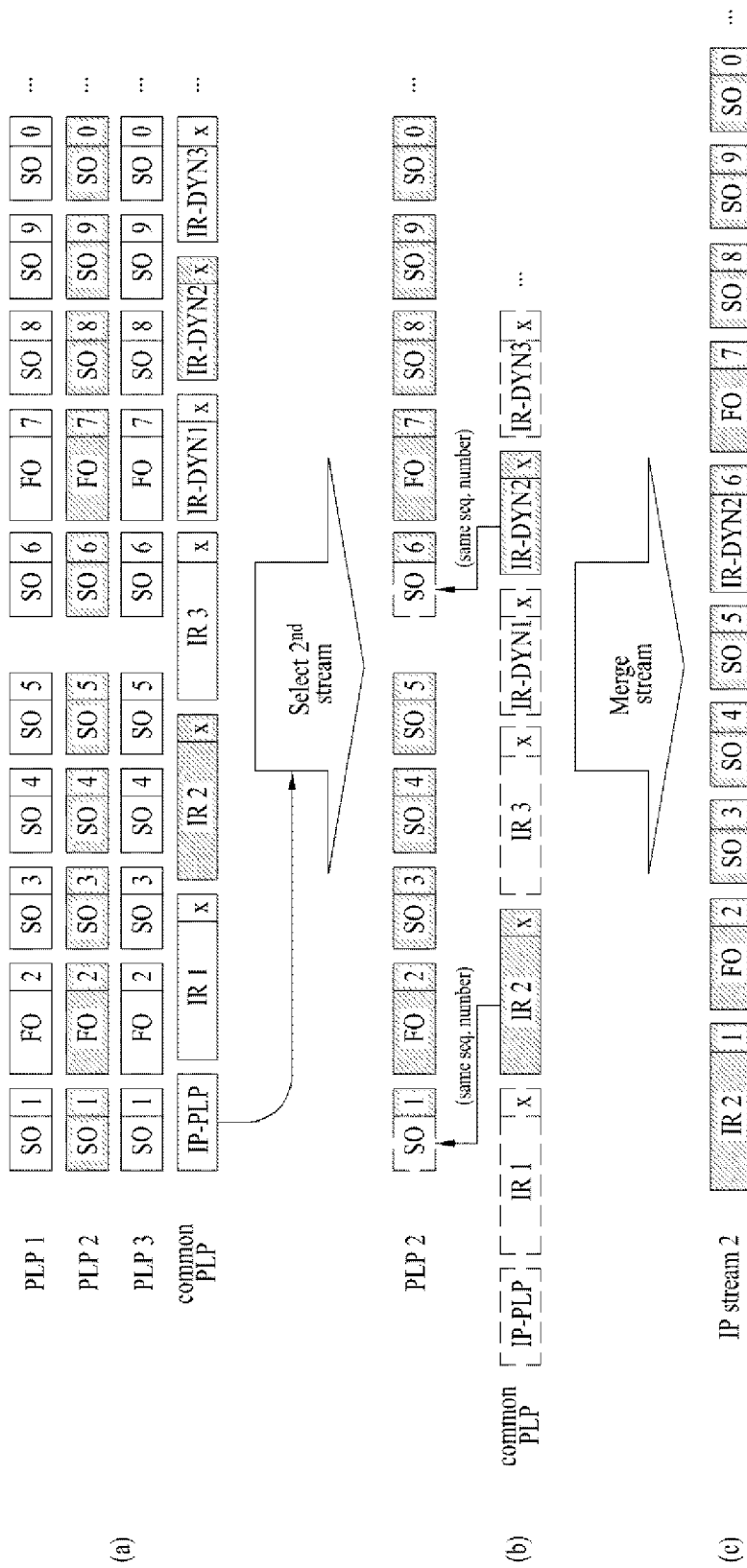
[Fig. 48]



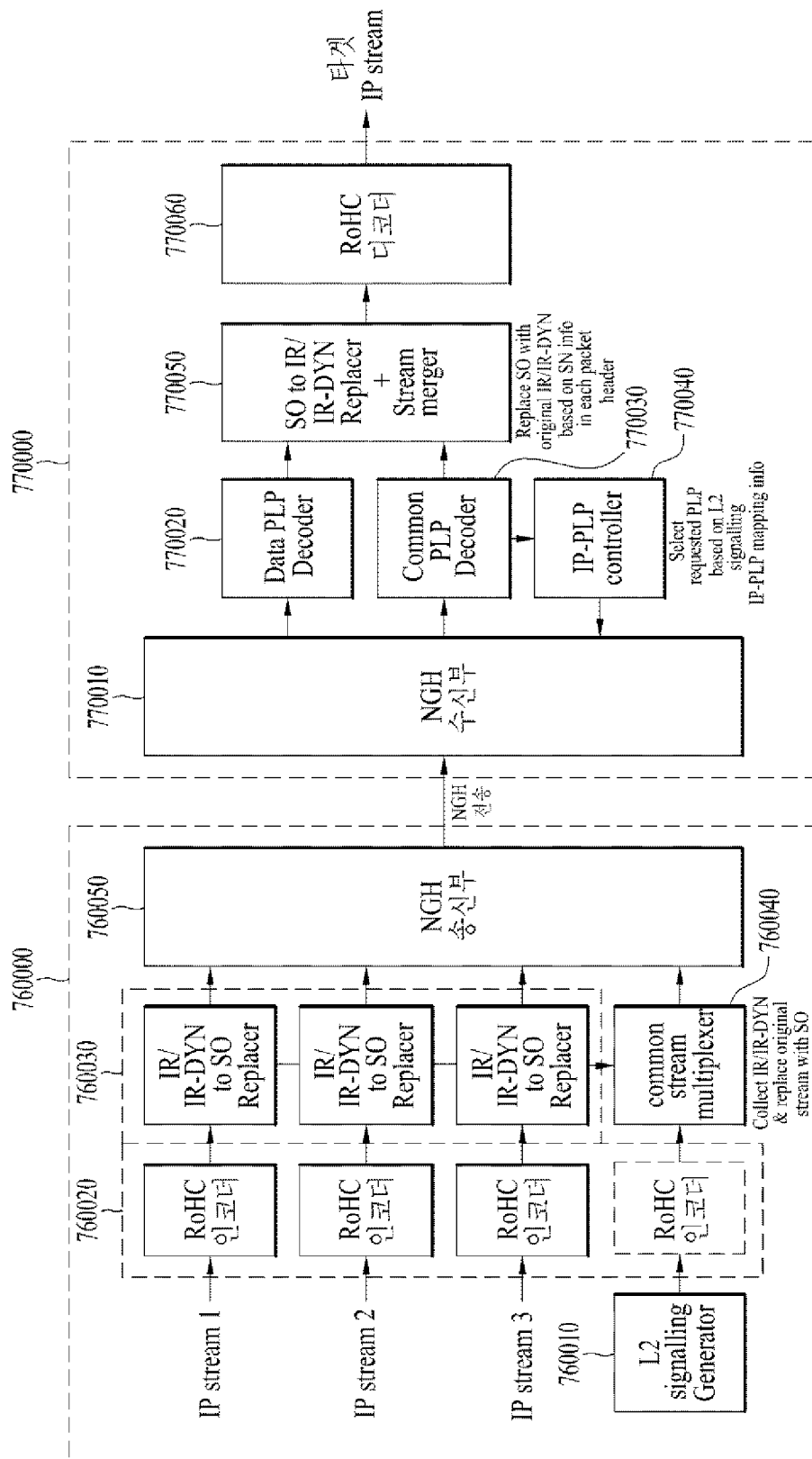
[Fig. 49]



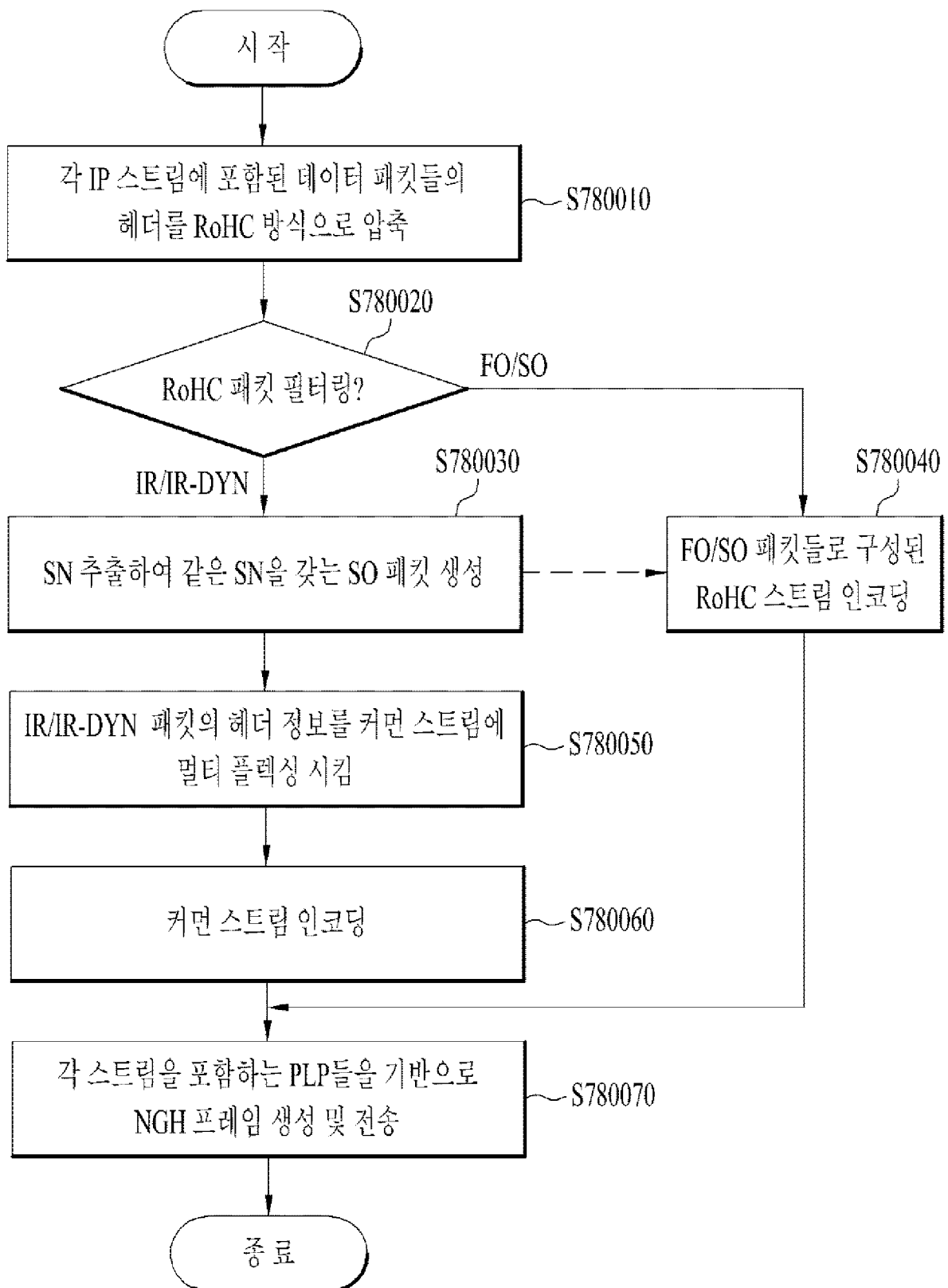
[Fig. 50]



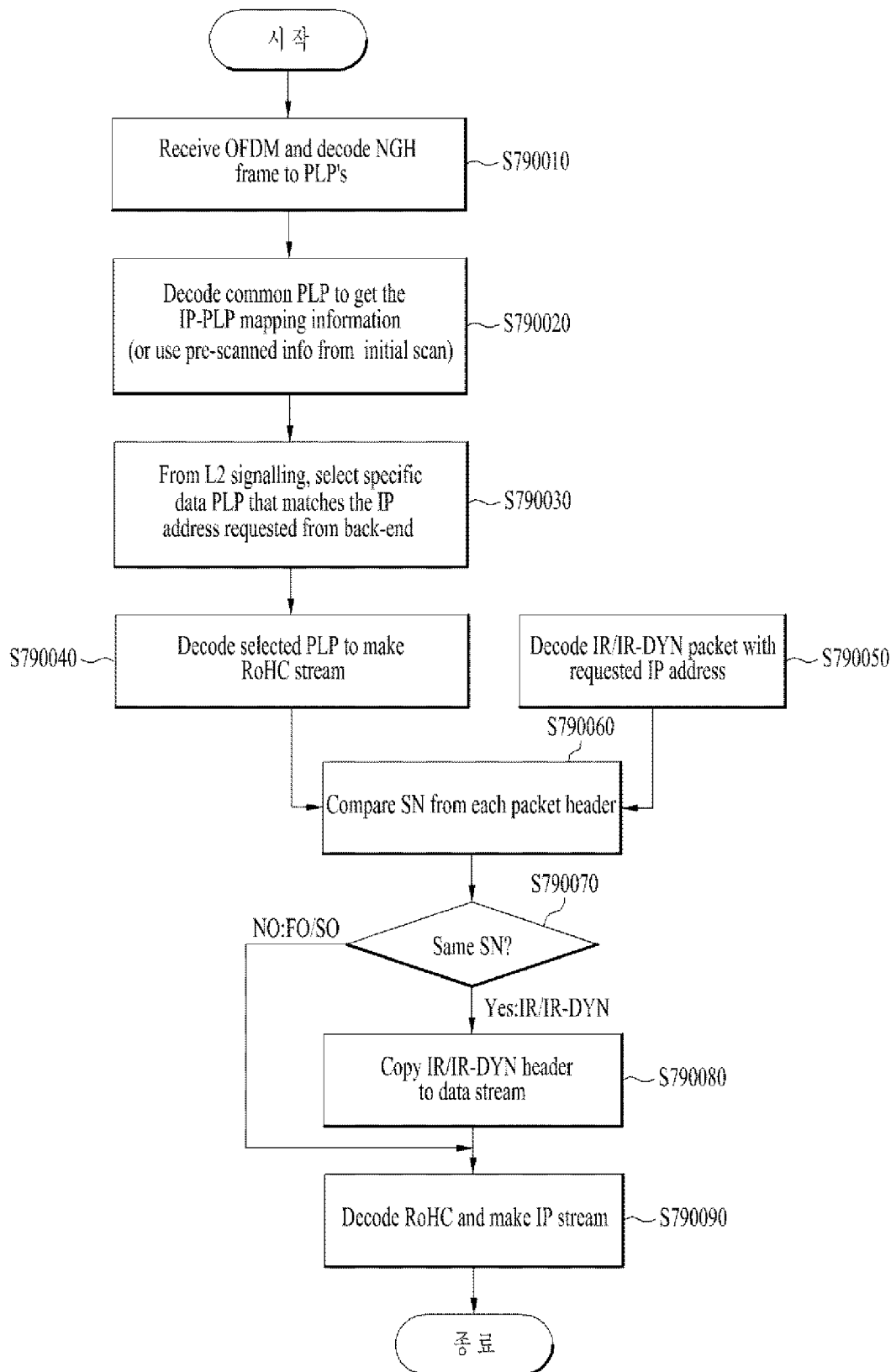
[Fig. 51]



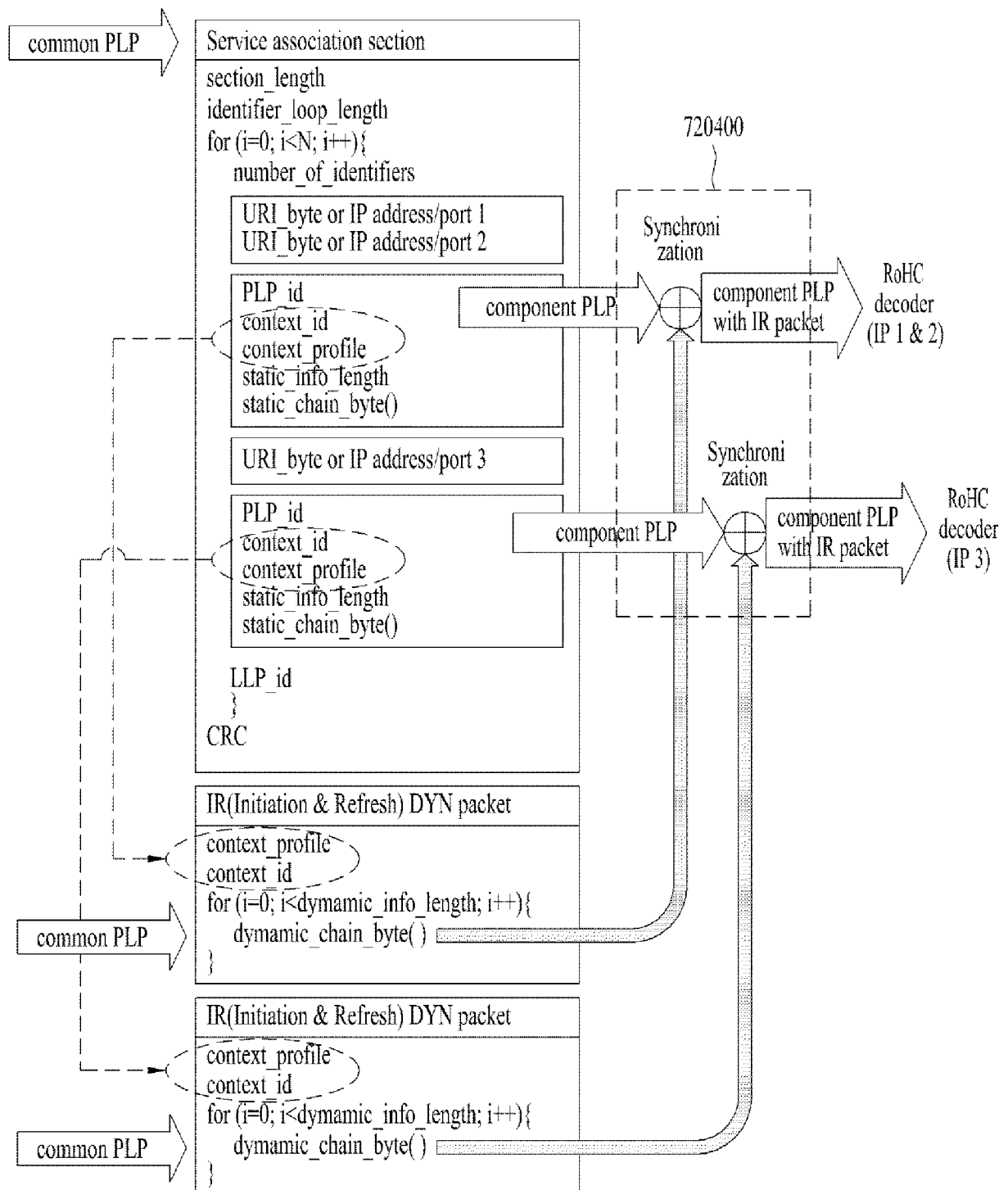
[Fig. 52]

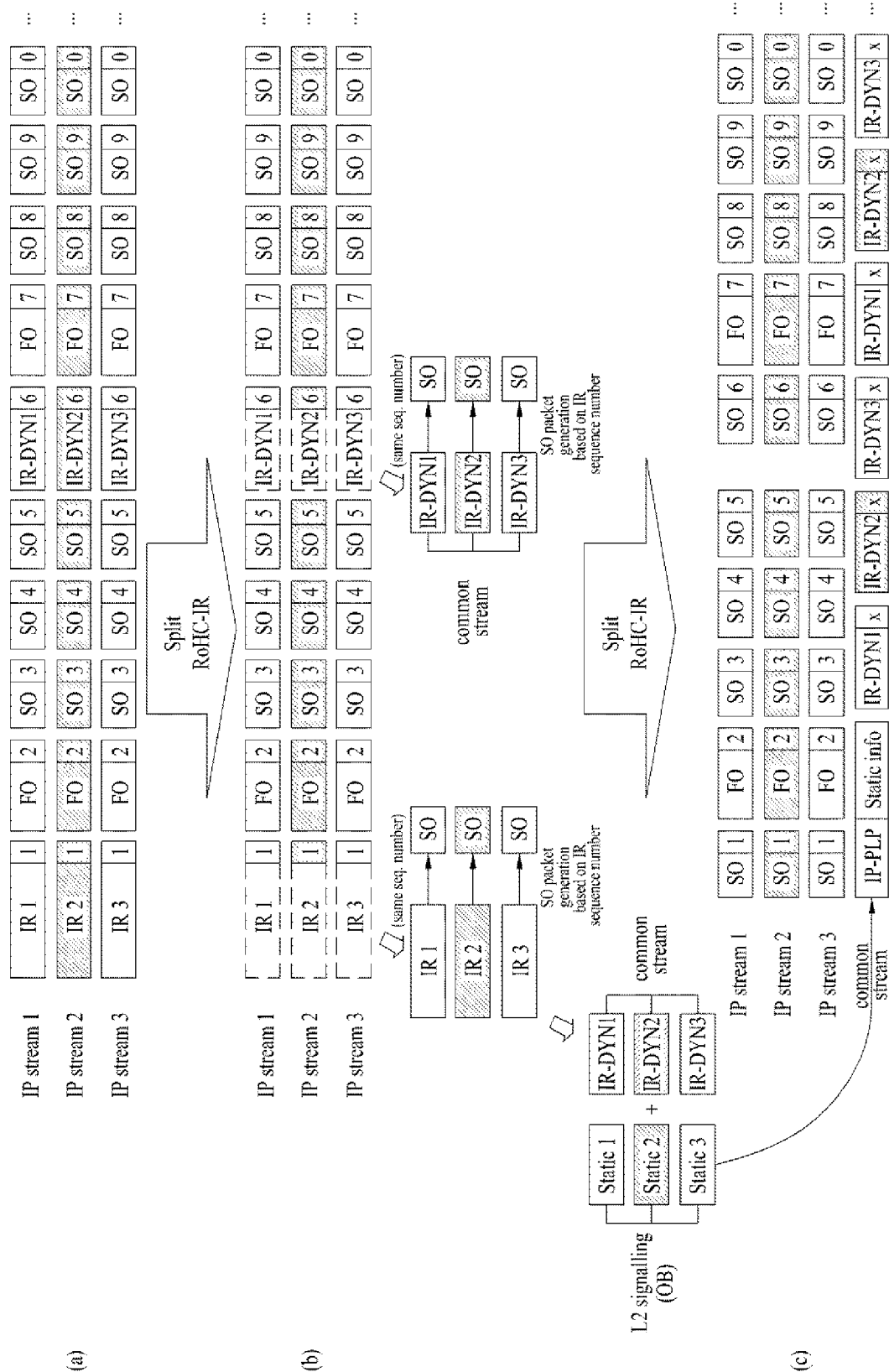


[Fig. 53]

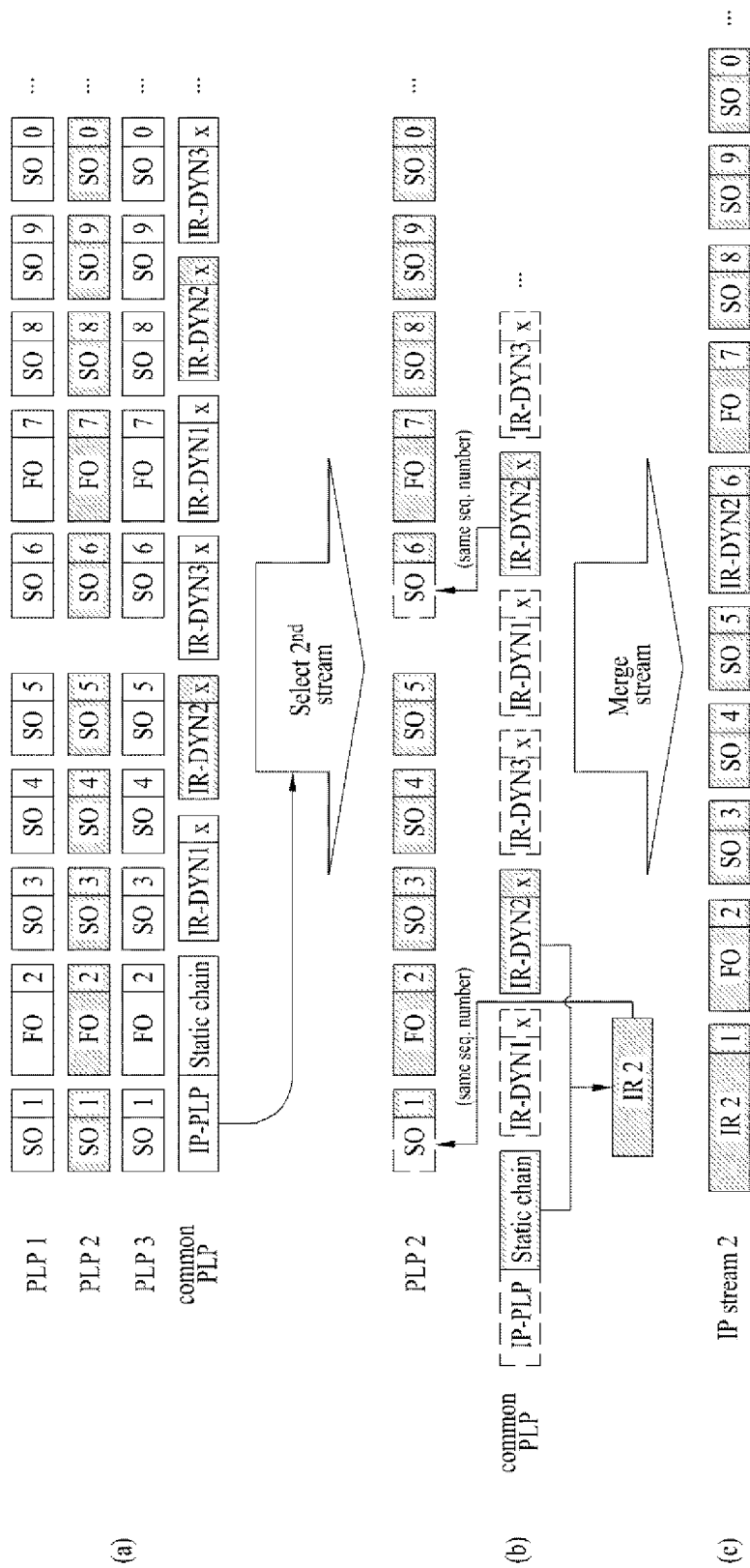


[Fig. 54]

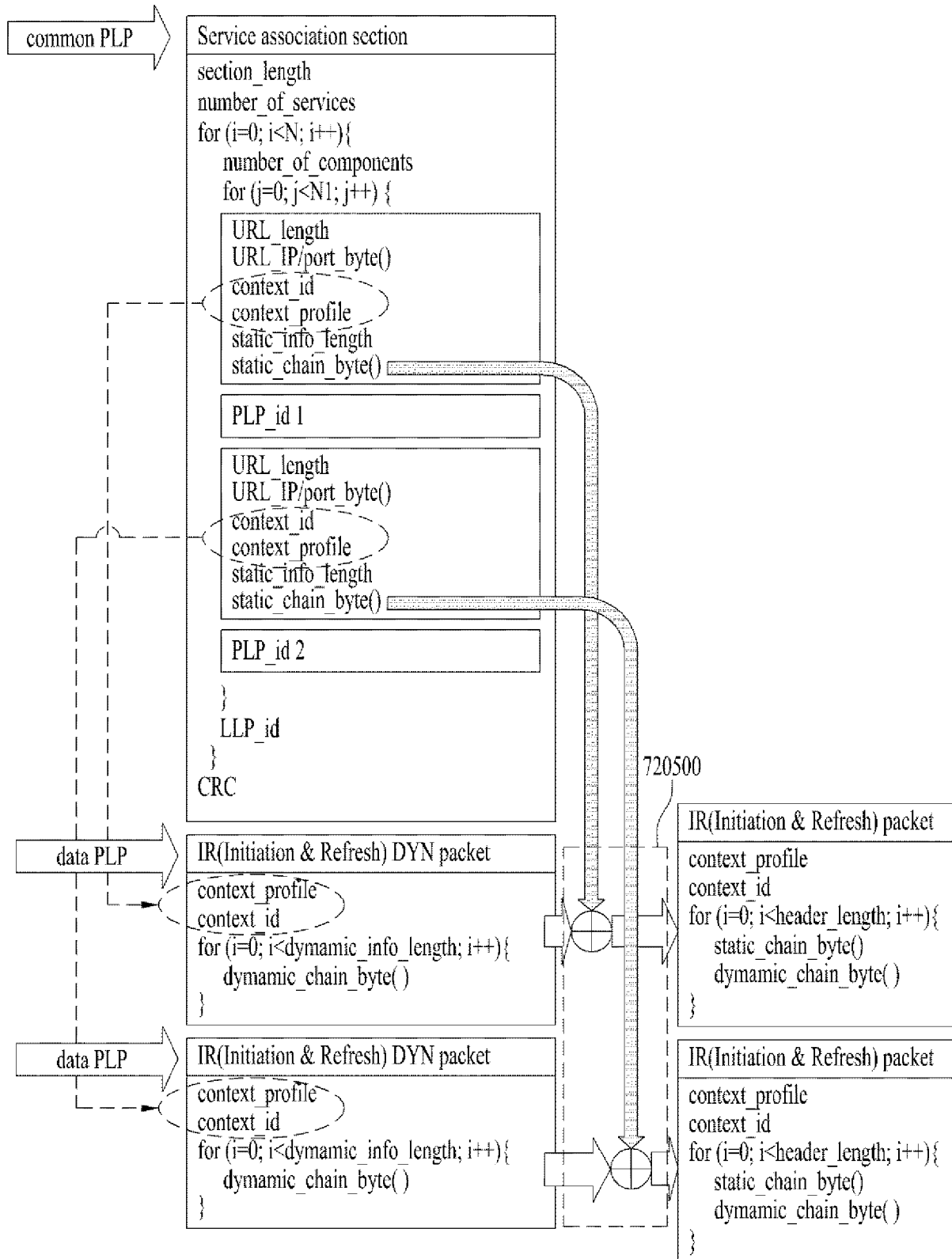




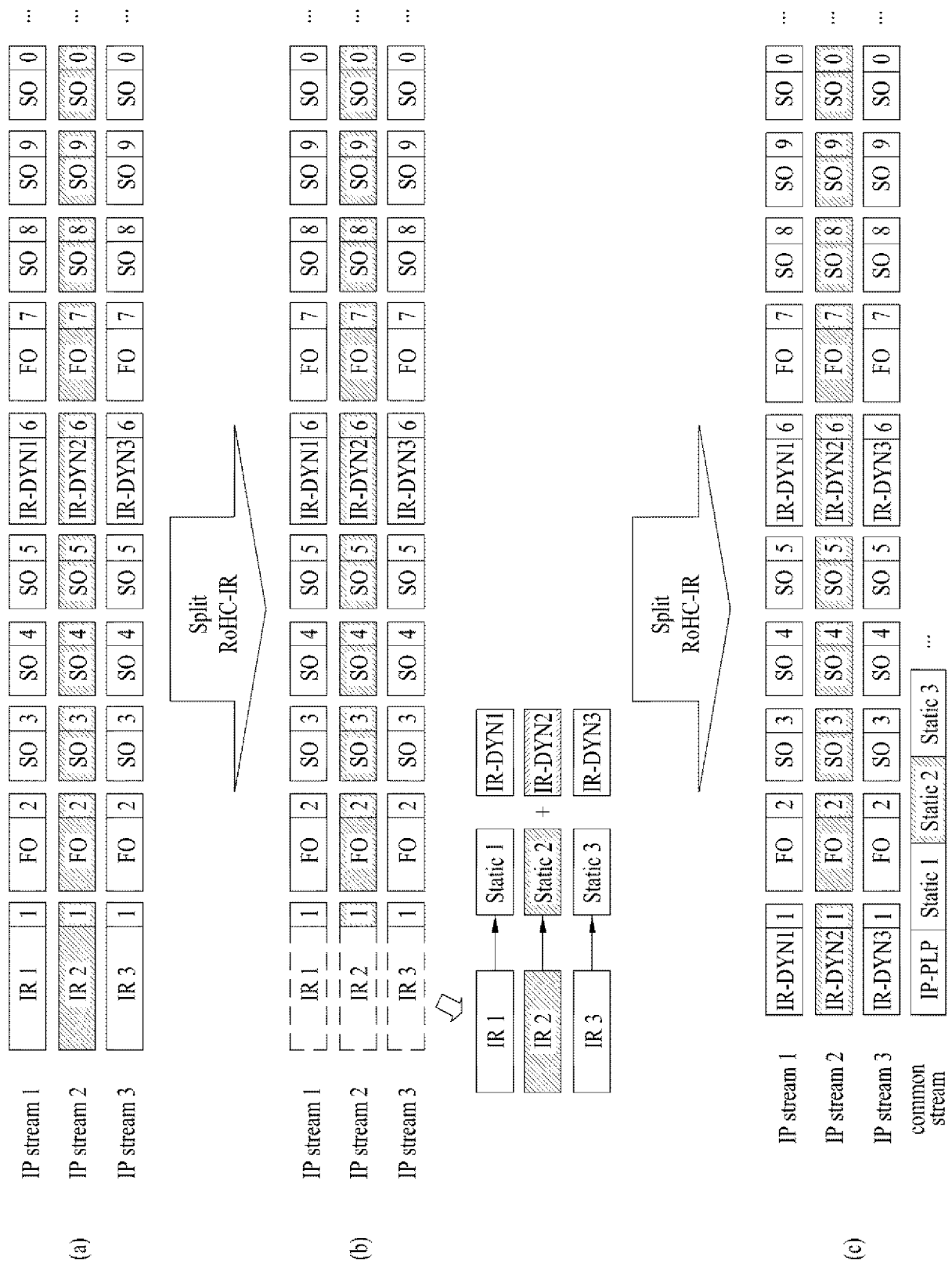
[Fig. 56]



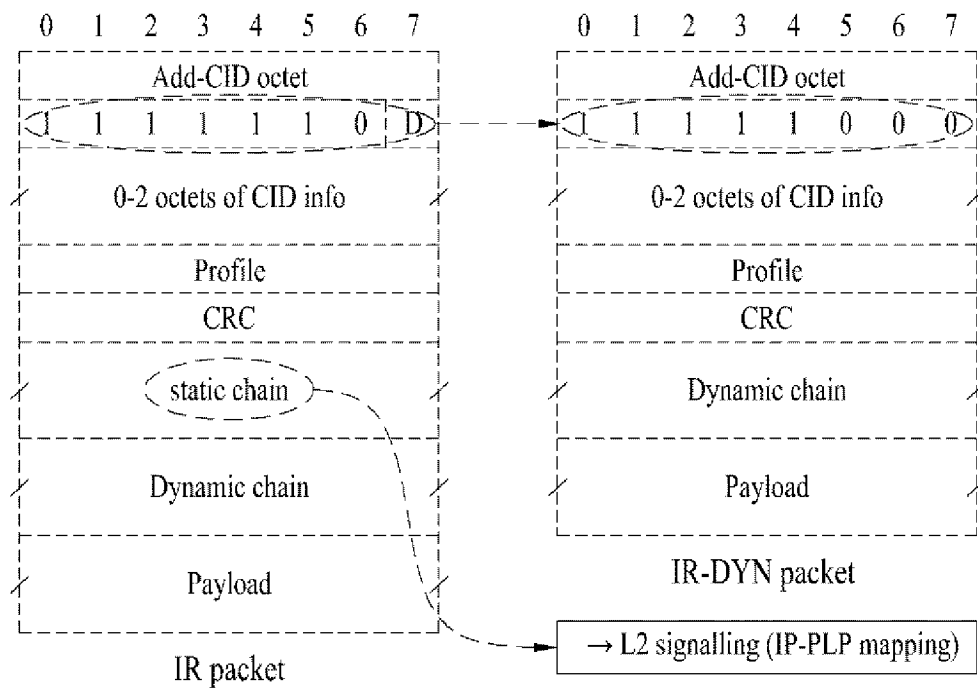
[Fig. 57]



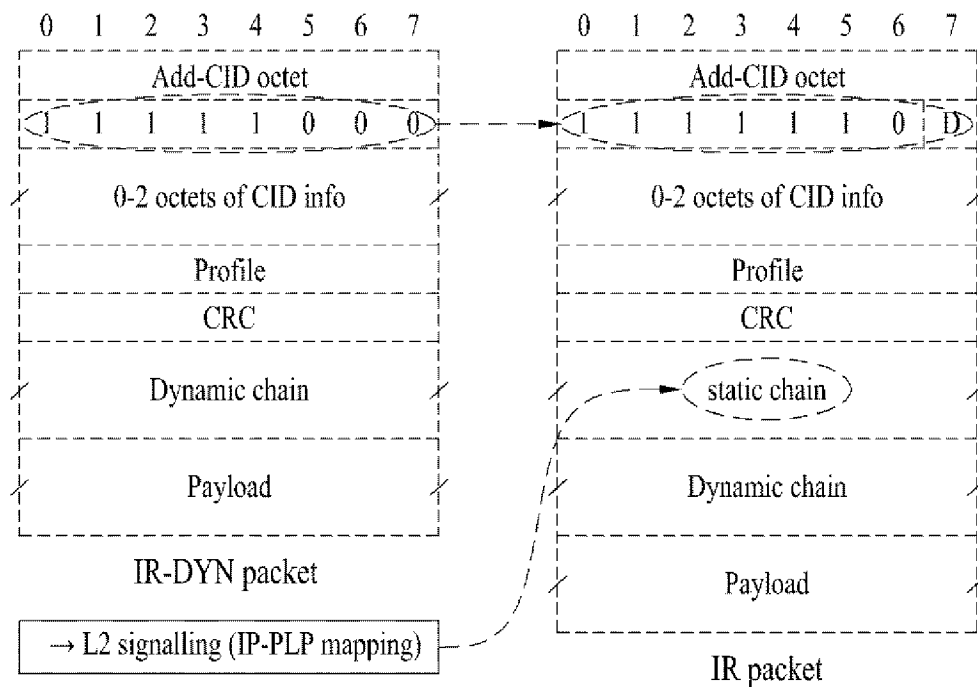
[Fig. 58]



[Fig. 59]

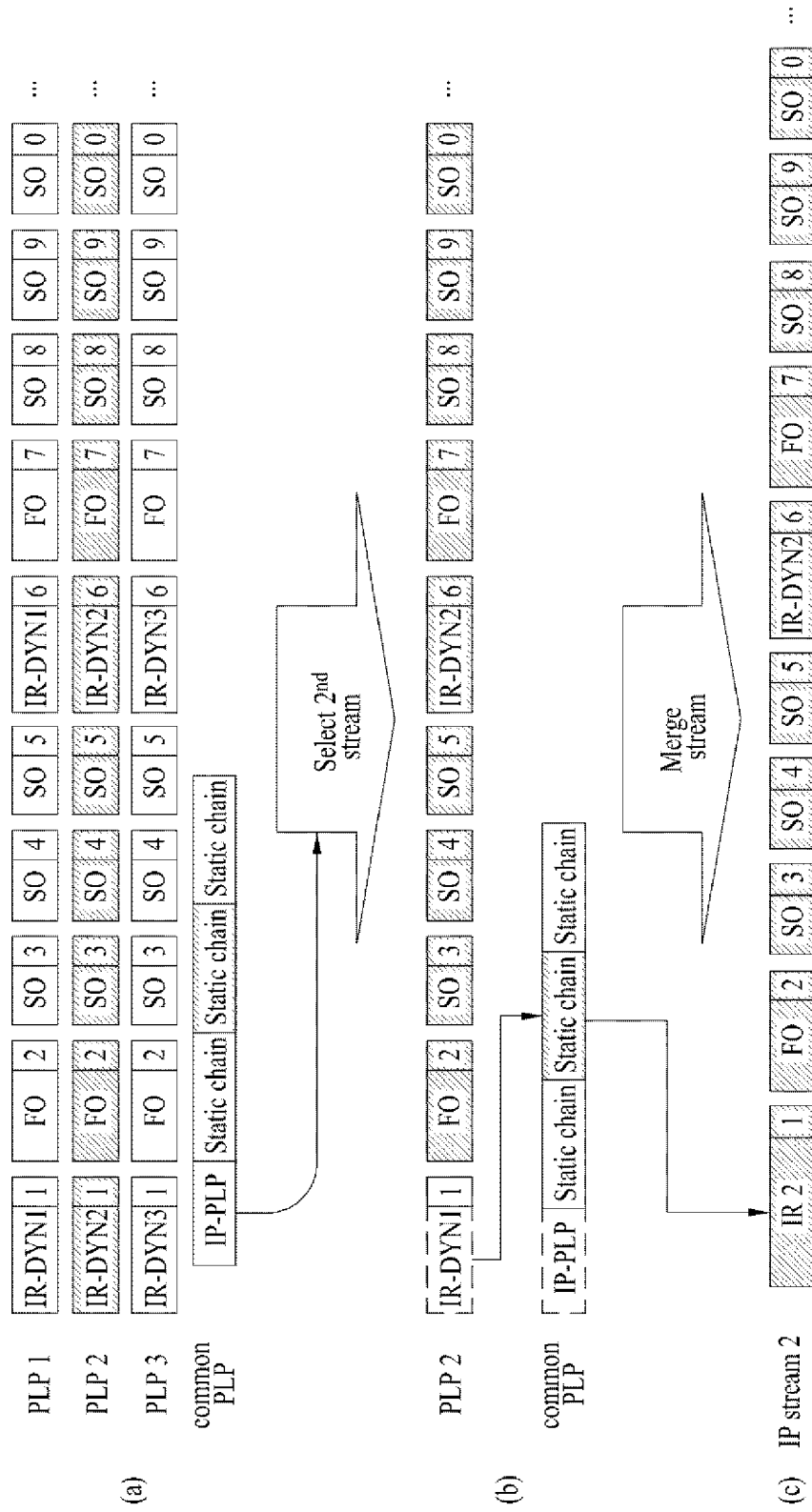


(a) Transmitter: IR → IR-DYN

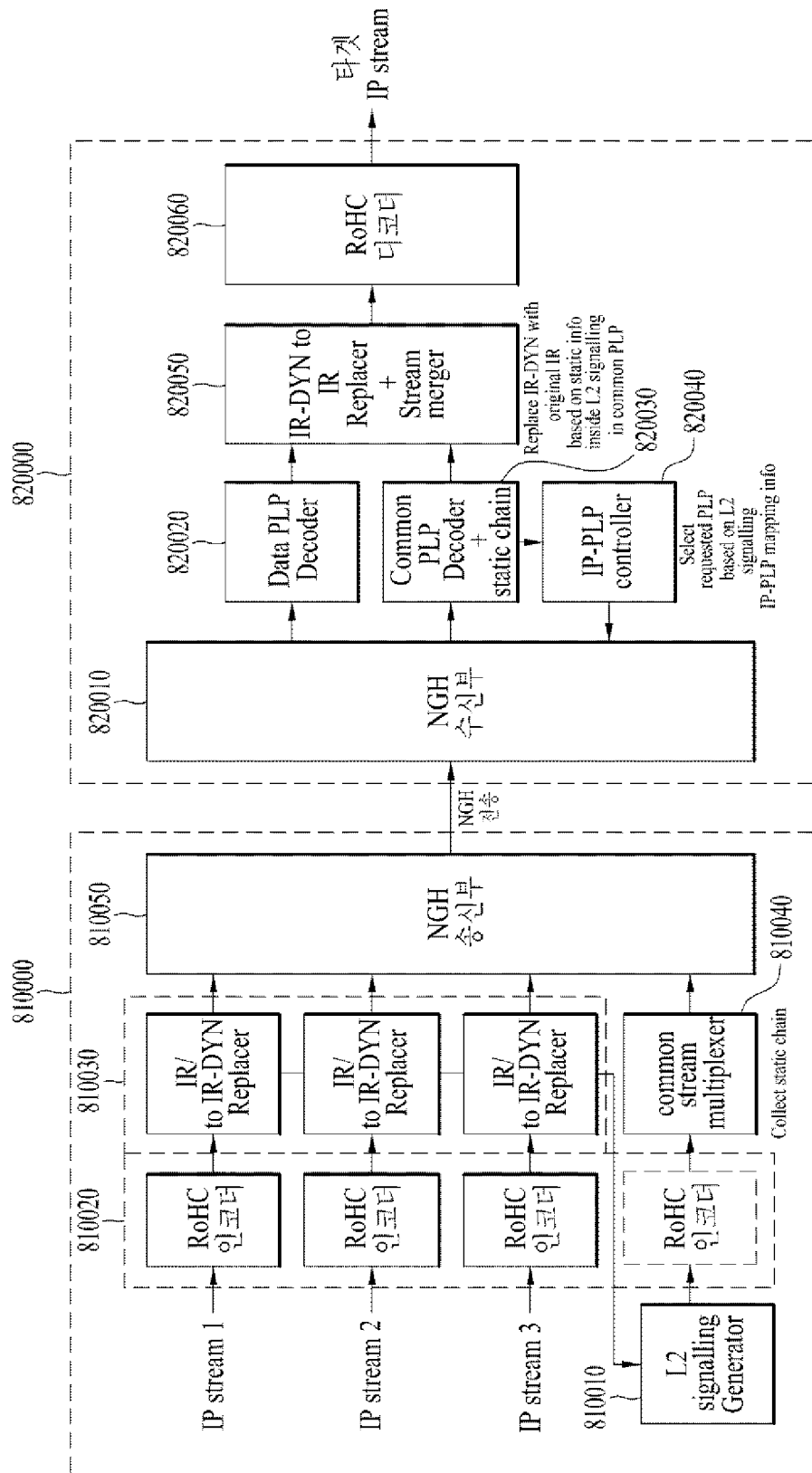


(b) Receiver: IR-DYN → IR

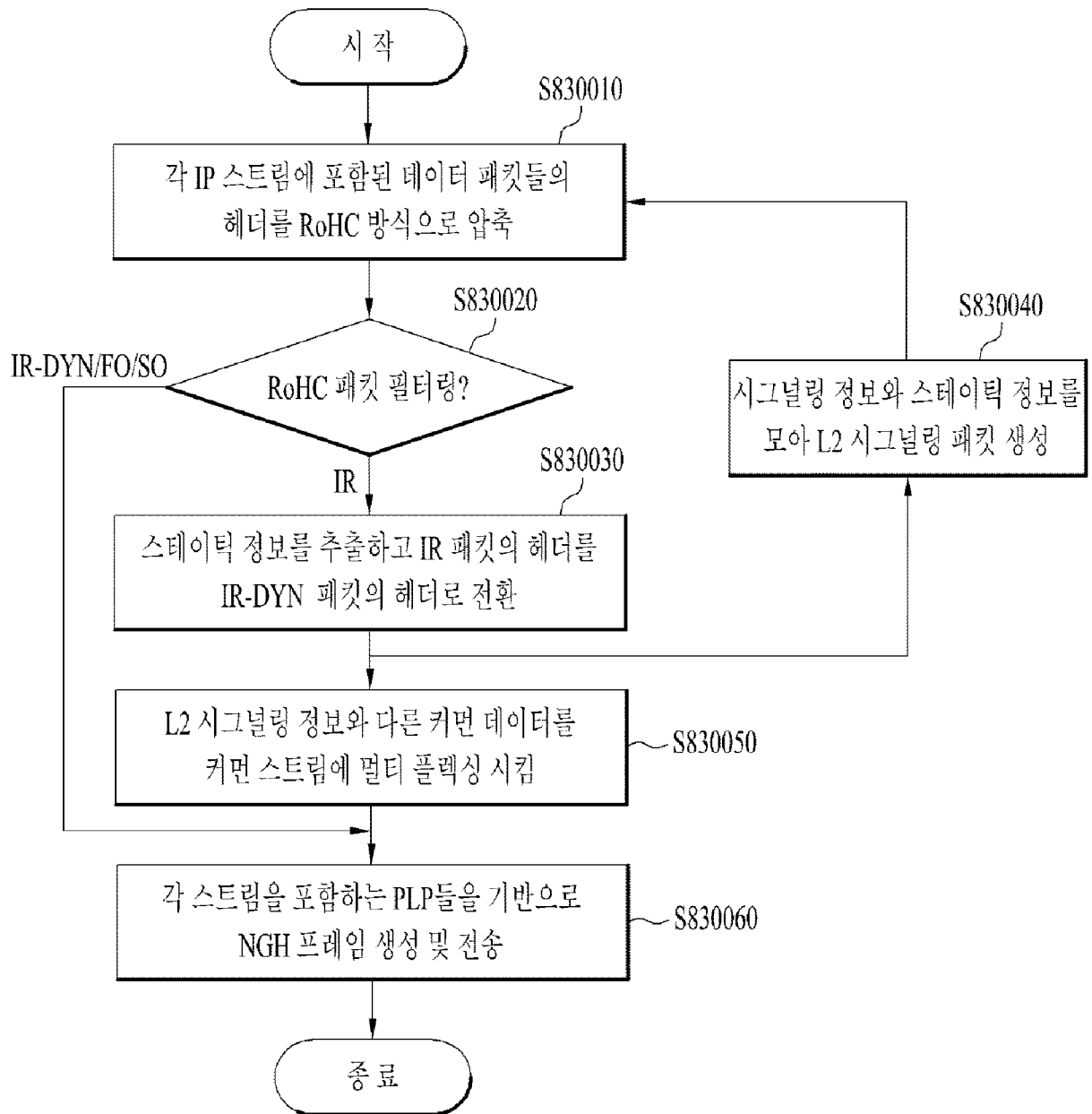
[Fig. 60]



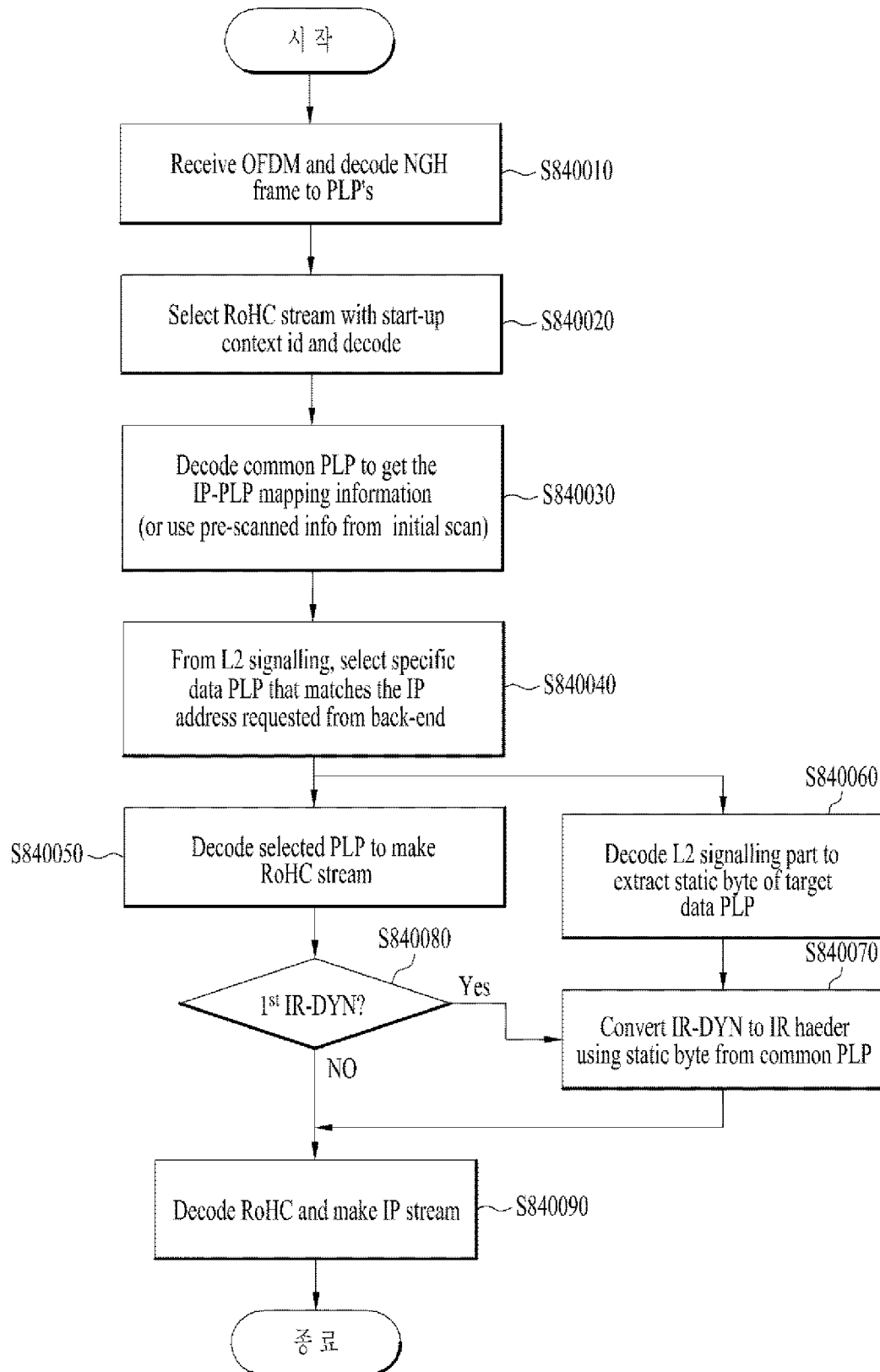
[Fig. 61]



[Fig. 62]



[Fig. 63]



[Fig. 64]

Name	No. of bits
<pre> service association section() { section_length number_of_services for (i=0; i<N; i++){ number_of_components for (j=0; j<N1; j++) { URL_length for (k=0; k<N2; k++) { URL_byte or IP address + port number } context_id context_profile static_info_length for (l=0; l<N3; l++) { static chain byte() } PLP_id } LLP_id } CRC_byte } </pre>	<pre> 32 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 32 </pre>