

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 7월 7일 (07.07.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/108607 A1

- (51) 국제특허분류:
H04L 29/06 (2006.01) H04L 1/00 (2006.01)
H04L 29/08 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/014463
- (22) 국제출원일: 2015년 12월 30일 (30.12.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/099,209 2015년 1월 2일 (02.01.2015) US
62/100,916 2015년 1월 8일 (08.01.2015) US
62/115,589 2015년 2월 12일 (12.02.2015) US
62/120,297 2015년 2월 24일 (24.02.2015) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 권우석 (KWON, Woosuk); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 05556 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK 특허법률사무소, 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

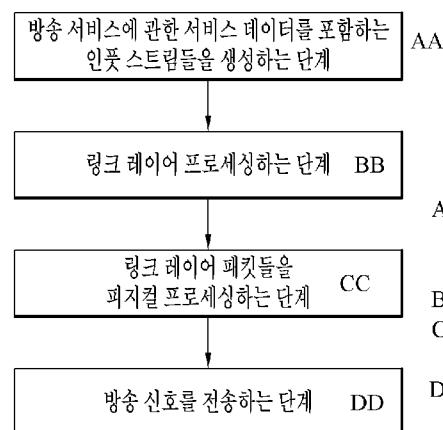
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: BROADCAST SIGNAL TRANSMISSION APPARATUS, BROADCAST SIGNAL RECEPTION APPARATUS, BROADCAST SIGNAL TRANSMISSION METHOD, AND BROADCAST SIGNAL RECEPTION METHOD

(54) 발명의 명칭 : 방송 신호 송신 장치, 방송 신호 수신 장치, 방송 신호 송신 방법, 및 방송 신호 수신 방법

[도126]



AA ... Step of generating input streams including service data about broadcast service
BB ... Step of processing link layer
CC ... Step of physically processing link layer packets
DD ... Step of transmitting broadcast signal

(57) Abstract: The present invention suggests a method for transmitting a broadcast signal. The method for transmitting a broadcast signal according to the present invention suggests a system capable of supporting a next generation broadcast service in an environment supporting a next generation hybrid broadcast using a terrestrial broadcast network and an internet network. In addition, the present invention suggests an efficient signaling scheme capable of encompassing a terrestrial broadcast network and an internet network in an environment supporting a next generation hybrid broadcast.

(57) 요약서: 본 발명은 방송 신호를 전송하는 방법을 제안한다. 본 발명에 따른 방송 신호를 전송하는 방법은, 지상파 방송망과 인터넷 망을 사용하는 차세대 하이브리드 방송을 지원하는 환경에서 차세대 방송 서비스를 지원할 수 있는 시스템을 제안한다. 또한, 차세대 하이브리드 방송을 지원하는 환경에서, 지상파 방송망과 인터넷 망을 모두 아우를 수 있는 효율적인 시그널링 방안을 제안한다.

WO 2016/108607 A1

명세서

발명의 명칭: 방송 신호 송신 장치, 방송 신호 수신 장치, 방송 신호 송신 방법, 및 방송 신호 수신 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 방송 신호 송신 장치, 방송 신호 수신 장치, 및 방송 신호 송수신 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 아날로그 방송 신호 송신이 종료됨에 따라, 디지털 방송 신호를 송수신하기 위한 다양한 기술이 개발되고 있다. 디지털 방송 신호는 아날로그 방송 신호에 비해 더 많은 양의 비디오/오디오 데이터를 포함할 수 있고, 비디오/오디오 데이터뿐만 아니라 다양한 종류의 부가 데이터를 더 포함할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 즉, 디지털 방송 시스템은 HD(High Definition) 이미지, 멀티채널(multi channel, 다채널) 오디오, 및 다양한 부가 서비스를 제공할 수 있다. 그러나, 디지털 방송을 위해서는, 많은 양의 데이터 전송에 대한 데이터 전송 효율, 송수신 네트워크의 견고성(robustness), 및 모바일 수신 장치를 고려한 네트워크 유연성(flexibility)이 향상되어야 한다.

과제 해결 수단

- [4] 본 발명의 목적에 따라, 여기에 포함되고 대략적으로 기재된 바와 같이, 본 발명은 지상파 방송망과 인터넷 망을 사용하는 차세대 하이브리드 방송을 지원하는 환경에서 차세대 방송 서비스를 효과적으로 지원할 수 있는 시스템 및 관련된 시그널링 방안을 제안한다.

발명의 효과

- [5] 본 발명은 서비스 특성에 따라 데이터를 처리하여 각 서비스 또는 서비스 컴포넌트에 대한 QoS (Quality of Service)를 제어함으로써 다양한 방송 서비스를 제공할 수 있다.
- [6] 본 발명은 동일한 RF (radio frequency) 신호 대역폭을 통해 다양한 방송 서비스를 전송함으로써 전송 유연성(flexibility)을 달성할 수 있다.
- [7] 본 발명에 따르면, 모바일 수신 장치를 사용하거나 실내 환경에 있더라도, 어려 없이 디지털 방송 신호를 수신할 수 있는 방송 신호 송신 및 수신 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [8] 본 발명은 지상파 방송망과 인터넷 망을 사용하는 차세대 하이브리드 방송을 지원하는 환경에서 차세대 방송 서비스를 효과적으로 지원할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [9] 본 발명에 대해 더욱 이해하기 위해 포함되며 본 출원에 포함되고 그 일부를 구성하는 첨부된 도면은 본 발명의 원리를 설명하는 상세한 설명과 함께 본 발명의 실시예를 나타낸다.
- [10] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기 프로토콜 스택(receiver protocol stack)을 도시한 도면이다.
- [11] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 SLT와 SLS(service layer signaling)의 관계를 도시한 도면이다.
- [12] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 SLT를 도시한 도면이다.
- [13] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 SLS 부트스트래핑과 서비스 디스커버리 과정을 도시한 도면이다.
- [14] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 ROUTE/DASH를 위한 USBD 프래그먼트를 도시한 도면이다.
- [15] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 ROUTE/DASH를 위한 S-TSID 프래그먼트를 도시한 도면이다.
- [16] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 MMT를 위한 USBD/USD 프래그먼트를 도시한 도면이다.
- [17] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어 프로토콜 아키텍처를 도시한 도면이다.
- [18] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어 패킷의 베이스 헤더 구조를 도시한 도면이다.
- [19] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어 패킷의 추가 헤더 구조를 도시한 도면이다.
- [20] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 링크 레이어 패킷의 추가 헤더 구조를 도시한 도면이다.
- [21] 도 12은 본 발명의 일 실시예에 따른, MPEG-2 TS 패킷을 위한 링크 레이어 패킷의 헤더 구조와, 그 인캡슐레이션 과정을 도시한 도면이다.
- [22] 도 13는 본 발명의 일 실시예에 따른 IP 헤더 압축에 있어서, 어댑테이션 모드들의 실시예를 도시한 도면이다(송신측).
- [23] 도 14은 본 발명의 일 실시예에 따른 LMT(Link Mapping Table) 및 ROHC-U 디스크립션 테이블을 도시한 도면이다.
- [24] 도 15은 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기 측의 링크 레이어 구조를 도시한 도면이다.
- [25] 도 16는 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기 측의 링크 레이어 구조를 도시한 도면이다.
- [26] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른, 링크 레이어를 통한 시그널링 전송 구조를 도시한 도면이다(송/수신측).
- [27] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어(link layer)의 인터페이스를 나타낸 도면이다.

- [28] 도 19 는 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어의 동작 모드 중, 노말(Normal) 모드의 동작 다이어그램을 도시한 도면이다.
- [29] 도 20 는 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어의 동작 모드 중, 트랜스패런트(Transparent) 모드의 동작 다이어그램을 도시한 도면이다.
- [30] 도 21 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 링크 레이어에서의 송신기 및/또는 수신기의 동작 모드 control 의 과정을 나타낸 도면이다.
- [31] 도 22 는 본 발명의 일 실시예에 따른, flag의 값에 따른 링크 레이어 에서의 동작 및 physical layer로 전달되는 패킷의 형태를 나타낸 도면이다.
- [32] 도 23 은 본 발명의 일 실시예에 따른 송수신기에서 IP 오버헤드 리덕션 (IP overhead reduction) 과정을 나타낸 도면이다.
- [33] 도 24 는 본 발명의 일 실시예에 따른, RoHC의 프로파일 (Profiles)를 나타낸 도면이다.
- [34] 도 25 은 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 구성 모드 (Configuration Mode #1)에 대하여 RoHC 패킷 스트림의 구성 (configuration) 및 복원 (recovery) 과정을 나타낸 도면이다.
- [35] 도 26 은 본 발명의 일 실시예에 따른 제 2 구성 모드 (Configuration Mode #2)에 대하여 RoHC 패킷 스트림의 구성 (configuration) 및 복원 (recovery) 과정을 나타낸 도면이다.
- [36] 도 27 은 본 발명의 일 실시예에 따른 제 3 구성 모드 (Configuration Mode #3)에 대하여 RoHC 패킷 스트림의 구성 (configuration) 및 복원 (recovery) 과정을 나타낸 도면이다.
- [37] 도 28 은 본 발명의 일 실시예에 따른 Out of Band로 전달할 수 있는 정보의 조합을 나타낸 도면이다.
- [38] 도 29 는 본 발명의 일 실시예에 따른, data pipe로 전송되는 패킷을 나타낸 도면이다.
- [39] 도 30 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 링크 레이어 패킷 구조의 선택스를 나타낸 도면이다.
- [40] 도 31 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더의 구조를 나타낸 도면이다.
- [41] 도 32 는 전술한 본 발명의 다른 실시예에 따른 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더의 구조의 선택스를 나타낸 도면이다.
- [42] 도 33 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, 각 필드들의 값이 나타내는 바를 도시한 도면이다.
- [43] 도 34 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, 하나의 IP 패킷이 링크 레이어 페이로드에 포함되는 경우를 도시한 도면이다.
- [44] 도 35 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는

경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, 복수개의 IP 패킷이
연쇄(concatenation)되어 링크 레이어 페이로드에 포함되는 경우를 도시한
도면이다.

- [45] 도 36 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는
경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, 하나의 IP 패킷이
분할(segmentation)되어 링크 레이어 페이로드에 포함되는 경우를 도시한
도면이다.
- [46] 도 37 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는
경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, 분할(segmentation)된 세그먼트들을
가지는 링크 레이어 패킷들을 도시한 도면이다.
- [47] 도 38 은 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 전송을 위한 링크 레이어 패킷(link
layer packet)의 헤더를 도시한 도면이다.
- [48] 도 39 은 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 전송을 위한 링크 레이어 패킷(link
layer packet)의 헤더의 신택스를 도시한 도면이다.
- [49] 도 40 은 본 발명에 따른, 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의
실시예 #1 을 도시한 도면이다.
- [50] 도 41 은 본 발명에 따른, 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의
실시예 #2 를 도시한 도면이다.
- [51] 도 42 은 본 발명에 따른, 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의
실시예 #3 를 도시한 도면이다.
- [52] 도 43 은 본 발명에 따른, 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의
실시예 #4 를 도시한 도면이다.
- [53] 도 44 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 시그널링 정보가
전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 구조를 도시한 도면이다.
- [54] 도 45 은 전술한 본 발명의 다른 실시예에 따른 링크 레이어로 시그널링 정보가
전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 구조에 있어서, 그 신택스를 도시한
도면이다.
- [55] 도 46 은 본 발명의 일 실시예에 따른 framed packet 전송을 위한 링크 계층
패킷의 구조를 나타낸 도면이다.
- [56] 도 47 은 전술한 본 발명의 일 실시예에 따른 framed packet 전송을 위한 링크
계층 패킷의 구조에 있어서, 그 신택스를 나타낸 도면이다.
- [57] 도 48 은 본 발명의 일 실시예에 따른 framed packet의 신택스 (syntax)를 나타낸
도면이다.
- [58] 도 49 은 본 발명의 일 실시예에 따른 FIC (Fast Information Channel) 의 신택스
(syntax) 를 나타낸 도면이다.
- [59] 도 50 는 본 발명의 일 실시예에 따른, 비상 경보를 수행하는 방송 시스템을
나타낸 도면이다.
- [60] 도 51 는 본 발명의 일 실시예에 따른, EAT (Emergency Alert Table) 의 신택스

(syntax)를 나타낸 도면이다.

- [61] 도 52는 본 발명의 일 실시예에 따른, 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함되는, 헤더압축과 관련한 정보를 식별하는 방법을 나타내는 도면이다.
- [62] 도 53는 본 발명의 일 실시예에 따른, 초기화 정보를 나타낸 도면이다.
- [63] 도 54는 본 발명의 일 실시예에 따른, 구성 파라미터를 나타낸 도면이다.
- [64] 도 55는 본 발명의 일 실시예에 따른, 스테틱 체인 정보를 나타낸 도면이다.
- [65] 도 56는 본 발명의 일 실시예에 따른, 다이내믹 체인 정보를 나타낸 도면이다.
- [66] 도 57은 본 발명의 일 실시예에 따른 MPEG-2 TS (transport stream)이 링크 계층으로 입력되는 경우, 링크 계층 패킷의 헤더 구조를 나타낸 도면이다.
- [67] 도 58은 본 발명의 일 실시예에 따른 카운트 필드의 값에 따른 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되는 MPEG-2 TS 패킷의 개수를 나타내는 도면이다.
- [68] 도 59은 본 발명의 일 실시예에 따른 MPEG-2 TS 패킷의 헤더를 나타낸 도면이다.
- [69] 도 60는 본 발명의 일 실시예에 따른 송수신기에서 Transport Error Indicator 필드의 용도를 변경하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [70] 도 61은 본 발명의 일 실시예에 따른 MPEG-2 TS 패킷을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [71] 도 62은 본 발명의 일 실시예에 따른 동일한 PID를 갖는 MPEG-2 TS 패킷을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [72] 도 63는 본 발명의 일 실시예에 따른 Common PID reduction 과정 및 Common PID reduction 과정을 거치는 경우 링크 계층 패킷의 길이를 구하는 식을 나타낸 도면이다.
- [73] 도 64은 본 발명의 일 실시예에 따른 Common PID reduction이 적용된 경우, 카운트 필드의 값에 따른 연결된 (concatenated) MPEG-2 TS 패킷의 개수 및 이에 따른 링크 계층 패킷의 길이를 나타낸 도면이다.
- [74] 도 65는 본 발명의 일 실시예에 따른 널 패킷 (null packet)이 포함된 MPEG-2 TS 패킷을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [75] 도 66는 본 발명의 일 실시예에 따른 제거된 널 패킷 (null packet)을 카운트 (count) 하는 지시자 (indicator)를 처리하는 과정 및 이 과정에서 링크 계층 패킷의 길이를 구하는 식을 나타낸 도면이다.
- [76] 도 67은 본 발명의 다른 실시예에 따른 널 패킷 (null packet)이 포함된 MPEG-2 TS 패킷을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [77] 도 68은 본 발명의 일 실시예에 따른 널 패킷 (null packet)을 포함하는 스트림 (stream)에서, 동일한 PID (packet identifier)를 포함하는 MPEG-2 TS 패킷들을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [78] 도 69은 본 발명의 일 실시예에 따른 널 패킷 (null packet)을 포함하는 스트림 (stream)에서, 동일한 PID (packet identifier)를 포함하는 MPEG-2 TS 패킷들을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 거칠 때, 링크 계층 패킷의 길이를 구하는

식을 나타낸 도면이다.

- [79] 도 70은 본 발명의 일 실시예에 따른, 차세대 방송 시스템의 위한 프로토콜 스택 (Protocol Stack)을 나타낸 도면이다.
- [80] 도 71은 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어 (link layer)의 인터페이스를 나타낸 도면이다.
- [81] 도 72은 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어의 동작 모드 중, 노말(Normal) 모드의 동작 다이어그램을 도시한 도면이다.
- [82] 도 73는 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어의 동작 모드 중, 트랜스패런트(Transparent) 모드의 동작 다이어그램을 도시한 도면이다.
- [83] 도 74은 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기 측의 링크 레이어 구조를 도시한 도면이다(노말 모드).
- [84] 도 75은 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기 측의 링크 레이어 구조를 도시한 도면이다(노말 모드).
- [85] 도 76는 본 발명의 일 실시예에 따른, 링크 레이어 (Link layer)의 조직화의 타입에 따른 정의를 나타내는 도면이다.
- [86] 도 77은 본 발명의 일 실시예에 따른, 논리적 data path가 Normal Data Pipe로만 구성된 경우에 있어서, 방송 신호의 처리를 나타낸 도면이다.
- [87] 도 78는 본 발명의 일 실시예에 따른, 논리적 data path가 Normal Data Pipe 와 base data pipe을 포함하는 경우에 있어서, 방송 신호의 처리를 나타낸 도면이다.
- [88] 도 79는 본 발명의 일 실시예에 따른, 논리적 data path가 Normal Data Pipe 와 Dedicated Channel 을 포함하는 경우에 있어서, 방송 신호의 처리를 나타낸 도면이다.
- [89] 도 80은 본 발명의 일 실시예에 따른, 논리적 data path가 Normal Data Pipe, Base Data Pipe 와 Dedicated Channel 을 포함하는 경우에 있어서, 방송 신호의 처리를 나타낸 도면이다.
- [90] 도 81은 본 발명의 일 실시예에 따른, 논리적 data path가 Normal Data Pipe, Base Data Pipe 와 Dedicated Channel 을 포함하는 경우에 있어서, 수신기의 링크 레이어 (Link layer)에서의 신호 및/또는 데이터에 대한 구체적인 처리 동작을 나타낸 도면이다.
- [91] 도 82은 본 발명의 일 실시예에 따른 FIC (Fast Information Channel) 의 선택스 (syntax) 를 나타낸 도면이다.
- [92] 도 83는 본 발명의 일 실시예에 따른, EAT (Emergency Alert Table) 의 선택스 (syntax)를 나타낸 도면이다.
- [93] 도 84은 본 발명의 일 실시예에 따른, data pipe로 전송되는 패킷을 나타낸 도면이다.
- [94] 도 85은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 물리적 계층의 논리적 데이터 경로 (data path)가 dedicated channel, Base DP, 및 Normal Data DP 를 포함하는 경우에 있어서, 송신기의 각 프로토콜 스택에서의 신호 및/또는 데이터에 대한 구체적인

처리 동작을 나타낸 도면이다.

- [95] 도 86은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 물리적 계층의 논리적 데이터 경로 (data path)가 dedicated channel, Base DP, 및 Normal Data DP 를 포함하는 경우에 있어서, 수신기의 각 프로토콜 스택에서의 신호 및/또는 데이터에 대한 구체적인 처리 동작을 나타낸 도면이다.
- [96] 도 87은 본 발명의 다른 실시예에 따른, FIC의 신택스 (syntax)를 나타낸 도면이다.
- [97] 도 88은 본 발명의 일 실시예에 따른, signaling_Information_Part() 를 나타낸 도면이다.
- [98] 도 89는 본 발명의 일 실시예에 따른, 링크 레이어에서의 송신기 및/또는 수신기의 동작 모드 control 의 과정을 나타낸 도면이다.
- [99] 도 90은 본 발명의 일 실시예에 따른, flag의 값에 따른 링크 레이어 에서의 동작 및 physical layer로 전달되는 패킷의 형태를 나타낸 도면이다.
- [100] 도 91은 본 발명의 일 실시예에 따른, mode control parameter를 시그널링하기 위한 디스크립터를 나타낸 도면이다.
- [101] 도 92은 본 발명의 일 실시예에 따른, operation mode를 제어하는 송신기의 동작을 나타낸 도면이다.
- [102] 도 93는 본 발명의 일 실시예에 따른, operation mode에 따른 방송 신호를 처리하는 수신기의 동작을 나타낸 도면이다.
- [103] 도 94은 본 발명의 일 실시예에 따른, 인캡슐레이션 모드 (encapsulation mode) 를 식별하는 정보를 나타낸 도면이다.
- [104] 도 95은 본 발명의 일 실시예에 따른, 헤더 컴프레션 모드 (Header Compression Mode) 를 식별하는 정보를 나타낸 도면이다.
- [105] 도 96는 본 발명의 일 실시예에 따른, 패킷 리컨피규레이션 모드 (Packet Reconfiguration Mode) 를 식별하는 정보를 나타낸 도면이다.
- [106] 도 97은 본 발명의 일 실시예에 따른, 컨텍스트 트랜스미션 모드 (context transmission mode) 를 나타낸 도면이다.
- [107] 도 98는 본 발명의 일 실시예에 따른, RoHC 가 헤더 압축 방식으로 적용되는 경우에 있어서, 초기화 정보를 나타낸 도면이다.
- [108] 도 99는 본 발명의 일 실시예에 따른, 링크 레이어 시그널링 패스 컨피규레이션 (Link layer signaling path configuration) 을 식별하는 정보를 나타낸 도면이다.
- [109] 도 100은 본 발명의 일 실시예에 따른, 시그널링 패스 구성에 대한 정보를 비트 맵핑 (bit mapping) 방식으로 나타낸 도면이다.
- [110] 도 101은 본 발명의 일 실시예에 따른, 링크 레이어 초기화 과정을 나타낸 순서도이다.
- [111] 도 102은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어 초기화 과정을 나타낸 순서도이다.
- [112] 도 103는 본 발명의 일 실시예에 따른, 초기화 파라미터를 전송하기 위한

형태의 시그널링 포맷을 나타낸 도면이다.

[113] 도 104은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 초기화 파라미터를 전송하기 위한 형태의 시그널링 포맷을 나타낸 도면이다.

[114] 도 105은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 초기화 파라미터를 전송하기 위한 형태의 시그널링 포맷을 나타낸 도면이다.

[115] 도 106는 본 발명의 일 실시예에 따른, 수신기를 나타낸 도면이다.

[116] 도 107 은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 링크 레이어 패킷의 헤더 구조를 도시한 도면이다.

[117] 도 108 은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 링크 레이어 패킷의 헤더 구조를 도시한 도면이다.

[118] 도 109 는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 링크 레이어 패킷의 헤더 구조를 도시한 도면이다.

[119] 도 110 은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 링크 레이어 패킷의 헤더 구조를 도시한 도면이다.

[120] 도 111 은 본 발명의 일 실시예에 따른, TS 패킷이 링크 레이어로 입력되는 경우에 있어서의 오버헤드 리덕션 과정을 설명한 도면이다.

[121] 도 112 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, TS 패킷의 오버헤드 리덕션 과정에서, NPDP (Null Packet Deletion Pointer) 필드와 DNPC (Deleted Null Packet Counter) 를 설명한 도면이다.

[122] 도 113 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, TS 패킷의 오버헤드 리덕션 과정에서, NPDP 필드와 DNPC 를 설명한 도면이다.

[123] 도 114 는 본 발명의 일 실시예에 따른, NPDP 필드/DNPC 필드가 활용되는 경우의 링크 레이어 패킷의 구조를 도시한 도면이다.

[124] 도 115 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, NPDP 필드/DNPC 필드가 활용되는 경우의 링크 레이어 패킷의 구조를 도시한 도면이다.

[125] 도 116 은 본 발명의 일 실시예에 따른, NPDP 필드/DNPC 필드에 의한 널 패킷 삭제 메커니즘을 도시한 도면이다.

[126] 도 117 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, NPDP 필드/DNPC 필드에 의한 널 패킷 삭제 메커니즘을 도시한 도면이다.

[127] 도 118 은 본 발명의 일 실시예에 따른, TS 패킷을 포함하는 링크 레이어 패킷의 패킷 길이 지시(Packet Length Indication) 방안을 도시한 도면이다.

[128] 도 119 는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 링크 레이어 패킷의 헤더 구조를 도시한 도면이다.

[129] 도 120 은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 링크 레이어 패킷의 헤더 구조를 도시한 도면이다.

[130] 도 121 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 프로토콜 스택 상의 링크 레이어 구성 방안을 도시한 도면이다.

[131] 도 122 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 프로토콜 스택 상의 링크 레이어 구성

방안을 도시한 도면이다.

[132] 도 123 은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른, 프로토콜 스택 상의 링크 레이어 구성 방안을 도시한 도면이다.

[133] 도 124 는 본 발명의 일 실시예에 따른, 프로토콜 스택 상의 링크 레이어 구성을 지시하기 위한 시그널링 방법을 도시한 도면이다.

[134] 도 125 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 프로토콜 스택 상의 링크 레이어 구성을 지시하기 위한 시그널링 방법을 도시한 도면이다.

[135] 도 126 은 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법을 도시한 도면이다.

[136] 도 127 은 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 장치를 도시한 도면이다.

[137] 도 128 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 전용 채널 (dedicated channel) 이 존재하는 경우, 계층 구조 (layer structure) 를 나타낸 도면이다.

[138] 도 129 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 전용 채널 (dedicated channel) 이 존재하는 경우, 계층 구조 (layer structure) 를 나타낸 도면이다.

[139] 도 130 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 전용 채널 (dedicated channel) 이 독립적으로 존재하는 경우, 계층 구조 (layer structure) 를 나타낸 도면이다.

[140] 도 131 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 전용 채널 (dedicated channel) 이 독립적으로 존재하는 경우, 계층 구조 (layer structure) 를 나타낸 도면이다.

[141] 도 132 는 본 발명의 일 실시예에 따른, 전용 채널 (dedicated channel) 이 특정 데이터를 전송하는 경우의 계층 구조 (layer structure) 를 나타낸 도면이다.

[142] 도 133 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 전용 채널을 통하여 전송되는 데이터의 포맷 (또는 전용 포맷)을 나타낸 도면이다.

[143] 도 134 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 전용 채널에 대한 정보를 시그널링하기 위한 전용 채널 구성 정보를 나타낸 도면이다.

[144] 도 135 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 방송 신호 송신 처리 과정을 나타낸 순서도이다.

[145] 도 136 는 본 발명의 일 실시예에 따른, 방송 시스템을 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[146] 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 구체적으로 설명하며, 그 예는 첨부된 도면에 나타낸다. 첨부된 도면을 참조한 아래의 상세한 설명은 본 발명의 실시예에 따라 구현될 수 있는 실시예만을 나타내기보다는 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기 위한 것이다. 다음의 상세한 설명은 본 발명에 대한 철저한 이해를 제공하기 위해 세부 사항을 포함한다. 그러나 본 발명이 이러한 세부 사항 없이 실행될 수 있다는 것은 당업자에게 자명하다.

[147] 본 발명에서 사용되는 대부분의 용어는 해당 분야에서 널리 사용되는 일반적인 것들에서 선택되지만, 일부 용어는 출원인에 의해 임의로 선택되며 그 의미는

필요에 따라 다음 설명에서 자세히 서술한다. 따라서 본 발명은 용어의 단순한 명칭이나 의미가 아닌 용어의 의도된 의미에 근거하여 이해되어야 한다.

- [148] 본 발명은 차세대 방송 서비스에 대한 방송 신호 송신 및 수신 장치 및 방법을 제공한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 차세대 방송 서비스는 지상파 방송 서비스, 모바일 방송 서비스, UHDTV 서비스 등을 포함한다. 본 발명은 일 실시예에 따라 비-MIMO (non-Multiple Input Multiple Output) 또는 MIMO 방식을 통해 차세대 방송 서비스에 대한 방송 신호를 처리할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 비-MIMO 방식은 MISO (Multiple Input Single Output) 방식, SISO (Single Input Single Output) 방식 등을 포함할 수 있다.
- [149]
- [150] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기 프로토콜 스택(receiver protocol stack)을 도시한 도면이다.
- [151] 방송망을 통한 서비스 딜리버리(broadcast service delivery)에 있어 두가지 방법이 있을 수 있다.
- [152] 첫번째 방법은 MMT (MPEG Media Transport)에 근거하여, MPU (Media Processing Units)들을 MMTP (MMT protocol)을 이용하여 전송하는 것일 수 있다. 두번째 방법은 MPEG DASH에 근거하여, DASH 세그먼트들을 ROUTE (Real time Object delivery over Unidirectional Transport)를 이용하여 전송하는 것일 수 있다.
- [153] NRT 미디어, EPG 데이터, 및 다른 파일을 포함하는 비시간 콘텐츠는 ROUTE로 전달된다. 시그널은 MMTP 및/또는 ROUTE를 통해 전달될 수 있는 반면, 부트스트랩 시그널링 정보는 SLT (service list table)에 의해 제공된다.
- [154] 하이브리드 서비스 딜리버리(hybrid service delivery)에 있어서는, HTTP/TCP/IP 상의 MPEG DASH가 브로드밴드 측에서 이용된다. ISO BMFF (base media file format)의 미디어 파일은 딜리버리, 브로드캐스트 및 브로드밴드 딜리버리에 대한 미디어 인캡슐레이션 및 동기화 포맷으로 사용된다. 여기서 하이브리드 서비스 딜리버리란 하나 또는 그 이상의 프로그램 엘리먼트가 브로드밴드 패쓰(path)를 통하여 전달되는 경우를 말할 수 있다.
- [155] 서비스는 세 가지 기능 레이어를 이용하여 전달된다. 이들은 피지컬 레이어, 딜리버리 레이어, 서비스 매니지먼트 레이어이다. 피지컬 레이어는 시그널, 서비스 공지, IP 패킷 스트림이 브로드캐스트 피지컬 레이어 및/또는 브로드밴드 피지컬 레이어에서 전송되는 메커니즘을 제공한다. 딜리버리 레이어는 오브젝트 및 오브젝트 플로우 트랜스포트 기능을 제공한다. 이는 브로드캐스트 피지컬 레이어의 UDP/IP 멀티캐스트에서 동작하는 MMTP 또는 ROUTE 프로토콜에 의해 가능하고, 브로드밴드 피지컬 레이어의 TCP/IP 유니캐스트에서 HTTP 프로토콜에 의해 가능하다. 서비스 매니지먼트 레이어는 하위인 딜리버리 및 피지컬 레이어에 의해 실행되는 리니어 TV 또는 HTML5 응용 서비스와 같은 모든 서비스를 가능하게 한다.

- [156] 본 도면에서 방송(broadcast) 쪽 프로토콜 스택 부분은, SLT 와 MMTP 를 통해 전송되는 부분, ROUTE 를 통해 전송되는 부분으로 나뉘어질 수 있다.
- [157] SLT 는 UDP, IP 레이어를 거쳐 인캡슐레이션될 수 있다. 여기서 SLT 에 대해서는 후술한다. MMTP 는 MMT 에서 정의되는 MPU 포맷으로 포맷된 데이터들과 MMTP 에 따른 시그널링 정보들을 전송할 수 있다. 이 데이터들은 UDP, IP 레이어를 거쳐 인캡슐레이션될 수 있다. ROUTE 는 DASH 세그먼트 형태로 포맷된 데이터들과 시그널링 정보들, 그리고 NRT 등의 논 타임드(non timed) 데이터들을 전송할 수 있다. 이 데이터들 역시 UDP, IP 레이어를 거쳐 인캡슐레이션될 수 있다. 실시예에 따라 UDP, IP 레이어에 따른 프로세싱은 일부 또는 전부 생략될 수도 있다. 여기서 도시된 시그널링 정보들(signaling)은 서비스에 관한 시그널링 정보일 수 있다.
- [158] SLT 와 MMTP 를 통해 전송되는 부분, ROUTE 를 통해 전송되는 부분은 UDP, IP 레이어에서 처리된 후 링크 레이어(Data Link Layer)에서 다시 인캡슐레이션될 수 있다. 링크 레이어에 대해서는 후술한다. 링크 레이어에서 처리된 방송 데이터는 피지컬 레이어에서 인코딩/인터리빙 등의 과정을 거쳐 방송 신호로서 멀티캐스트될 수 있다.
- [159] 본 도면에서 브로드밴드(broadband) 쪽 프로토콜 스택 부분은, 전송한 바와 같이 HTTP 를 통하여 전송될 수 있다. DASH 세그먼트 형태로 포맷된 데이터들과 시그널링 정보들, NRT 등의 정보가 HTTP 를 통하여 전송될 수 있다. 여기서 도시된 시그널링 정보들(signaling)은 서비스에 관한 시그널링 정보일 수 있다. 이 데이터들은 TCP, IP 레이어를 거쳐 프로세싱된 후, 링크 레이어에서 인캡슐레이션될 수 있다. 실시예에 따라 TCP, IP, 링크 레이어의 일부 또는 전부는 생략될 수 있다. 이후 처리된 브로드밴드 데이터는 피지컬 레이어에서 전송을 위한 처리를 거쳐 브로드밴드로 유니캐스트될 수 있다.
- [160] 서비스는 전체적으로 사용자에게 보여주는 미디어 컴포넌트의 컬렉션일 수 있고, 컴포넌트는 여러 미디어 타입의 것일 수 있고, 서비스는 연속적이거나 간헐적일 수 있고, 서비스는 실시간이거나 비실시간일 수 있고, 실시간 서비스는 TV 프로그램의 시퀀스로 구성될 수 있다.
- [161]
- [162] 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 SLT 와 SLS (service layer signaling) 의 관계를 도시한 도면이다.
- [163] 서비스 시그널링은 서비스 디스커버리 및 디스크립션 정보를 제공하고, 두 기능 컴포넌트를 포함한다. 이들은 SLT를 통한 부트스트랩 시그널링과 SLS이다. 이들은 사용자 서비스를 발견하고 획득하는 데 필요한 정보를 나타낸다. SLT는 수신기가 기본 서비스 리스트를 작성하고 각 서비스에 대한 SLS의 발견을 부트스트랩 할 수 있게 해준다.
- [164] SLT는 기본 서비스 정보의 매우 빠른 획득을 가능하게 한다. SLS는 수신기가 서비스와 그 콘텐츠 컴포넌트를 발견하고 이에 접속할 수 있게 해준다. SLT 와

SLS의 구체적 내용에 대해서는 후술한다.

- [165] 전술한 바와 같이 SLT는 UDP/IP를 통해 전송될 수 있다. 이 때, 실시예에 따라 이 전송에 있어 가장 강건한(robust) 방법을 통해 SLT에 해당하는 데이터가 전달될 수 있다.
- [166] SLT는 ROUTE 프로토콜에 의해 전달되는 SLS에 접근하기 위한 액세스 정보를 가질 수 있다. 즉, SLT는 ROUTE 프로토콜에 따른 SLS에 부트스트래핑할 수 있다. 이 SLS는 전술한 프로토콜 스택에서 ROUTE 윗 레이어에 위치하는 시그널링 정보로서, ROUTE/UDP/IP를 통해 전달될 수 있다. 이 SLS는 ROUTE 세션에 포함되는 LCT 세션들 중 하나를 통하여 전달될 수 있다. 이 SLS를 이용하여 원하는 서비스에 해당하는 서비스 컴포넌트에 접근할 수 있다.
- [167] 또한 SLT는 MMTP에 의해 전달되는 MMT 시그널링 컴포넌트에 접근하기 위한 액세스 정보를 가질 수 있다. 즉, SLT는 MMTP에 따른 SLS에 부트스트래핑할 수 있다. 이 SLS는 MMT에서 정의하는 MMTP 시그널링 메시지(Signaling Message)에 의해 전달될 수 있다. 이 SLS를 이용하여 원하는 서비스에 해당하는 스트리밍 서비스 컴포넌트(MPU)에 접근할 수 있다. 전술한 바와 같이, 본 발명에서는 NRT 서비스 컴포넌트는 ROUTE 프로토콜을 통해 전달되는데, MMTP에 따른 SLS는 이에 접근하기 위한 정보도 포함할 수 있다. 브로드밴드 딜리버리에서, SLS는 HTTP(S)/TCP/IP로 전달된다.
- [168]
- [169] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 SLT를 도시한 도면이다.
- [170] 먼저, 서비스 매니지먼트, 딜리버리, 피지컬 레이어의 각 논리적 엔티티간의 관계에 대해서 설명한다.
- [171] 서비스는 두 기본 타입 중 하나로 시그널링될 수 있다. 첫 번째 타입은 앱 기반 인스턴스를 가질 수 있는 리니어 오디오/비디오 또는 오디오만의 서비스이다. 두 번째 타입은 프레젠테이션 및 구성이 서비스의 획득에 의해 실행되는 다운로드 어플리케이션에 의해 제어되는 서비스이다. 후자는 앱 기반 서비스라 불릴 수도 있다.
- [172] 서비스의 콘텐츠 컴포넌트를 전달하는 MMTP 세션 및/또는 ROUTE/LCT 세션의 존재와 관련된 규칙은 다음과 같을 수 있다.
- [173] 앱 기반 인스턴스가 없는 리니어 서비스의 브로드캐스트 딜리버리를 위해, 서비스의 콘텐츠 컴포넌트는 (1) 하나 이상의 ROUTE/LCT 세션 또는 (2) 하나 이상의 MMTP 세션 중 하나(둘 다는 아님)에 의해 전달될 수 있다.
- [174] 앱 기반 인스턴스가 있는 리니어 서비스의 브로드캐스트 딜리버리를 위해, 서비스의 콘텐츠 컴포넌트는 (1) 하나 이상의 ROUTE/LCT 세션 및 (2) 0개 이상의 MMTP 세션에 의해 전달될 수 있다.
- [175] 특정 실시예에서, 동일한 서비스에서 스트리밍 미디어 컴포넌트에 대한 MMTP 및 ROUTE의 양자의 사용이 허용되지 않을 수 있다.

- [176] 앱 기반 서비스의 브로드캐스트 딜리버리를 위해, 서비스의 콘텐츠 컴포넌트는 하나 이상의 ROUTE/LCT 세션에 의해 전달될 수 있다.
- [177] 각각의 ROUTE 세션은 서비스를 구성하는 콘텐츠 컴포넌트를 전체적으로 또는 부분적으로 전달하는 하나 이상의 LCT 세션을 포함한다. 스트리밍 서비스 딜리버리에서, LCT 세션은 오디오, 비디오, 또는 클로즈드 캡션 스트림과 같은 사용자 서비스의 개별 컴포넌트를 전달할 수 있다. 스트리밍 미디어는 DASH 세그먼트로 포맷된다.
- [178] 각각의 MMTP 세션은 MMT 시그널링 메시지 또는 전체 또는 일부 콘텐츠 컴포넌트를 전달하는 하나 이상의 MMTP 패킷 플로우를 포함한다. MMTP 패킷 플로우는 MMT 시그널링 메시지 또는 MPU로 포맷된 컴포넌트를 전달할 수 있다.
- [179] NRT 사용자 서비스 또는 시스템 메타데이터의 딜리버리를 위해, LCT 세션은 파일 기반의 콘텐츠 아이템을 전달한다. 이들 콘텐츠 파일은 NRT 서비스의 연속적 (타임드) 또는 이산적 (논 타임드) 미디어 컴포넌트, 또는 서비스 시그널링이나 ESG 프래그먼트와 같은 메타데이터로 구성될 수 있다. 서비스 시그널링이나 ESG 프래그먼트와 같은 시스템 메타데이터의 딜리버리 또한 MMTP의 시그널링 메시지 모드를 통해 이루어질 수 있다.
- [180] 브로드캐스트 스트림은 특정 대역 내에 집중된 캐리어 주파수 측면에서 정의된 RF 채널의 개념이다. 그것은 [지리적 영역, 주파수] 쌍에 의해 식별된다. PLP (physical layer pipe)는 RF 채널의 일부에 해당된다. 각 PLP는 특정 모듈레이션 및 코딩 파라미터를 갖는다. 그것은 속해 있는 브로드캐스트 스트림 내에서 유일한 PLPID (PLP identifier)에 의해 식별된다. 여기서, PLP는 DP (data pipe)라 불릴 수도 있다.
- [181] 각 서비스는 두 형태의 서비스 식별자에 의해 식별된다. 하나는 SLT에서 사용되고 브로드캐스트 영역 내에서만 유일한 컴팩트 형태이고, 다른 하나는 SLS 및 ESG에서 사용되는 전 세계적으로 유일한 형태이다. ROUTE 세션은 소스 IP 어드레스, 데스티네이션 IP 어드레스, 데스티네이션 포트 번호에 의해 식별된다. LCT 세션 (그것이 전달하는 서비스 컴포넌트와 관련됨)은 페어런트 ROUTE 세션의 범위 내에서 유일한 TSI (transport session identifier)에 의해 식별된다. LCT 세션에 공통적인 성질 및 개별 LCT 세션에 유일한 특정한 성질은 서비스 레이어 시그널링의 일부인 S-TSID (service-based transport session instance description)라 불리는 ROUTE 시그널링 구조에서 주어진다. 각 LCT 세션은 하나의 PLP를 통해 전달된다. 실시예에 따라 하나의 LCT 세션이 복수개의 PLP를 통해 전달될 수도 있다. ROUTE 세션의 서로 다른 LCT 세션은 서로 다른 PLP에 포함되거나 그렇지 않을 수 있다. 여기서, ROUTE 세션은 복수개의 PLP들을 통해 전달될 수도 있다. S-TSID에 서술된 성질은 각 LCT 세션에 대한 TSI 값 및 PLPID, 딜리버리 오브젝트/파일에 대한 디스크립터, 어플리케이션 레이어 FEC 파라미터를 포함한다.

- [182] MMTP 세션은 테스트네이션 IP 어드레스 및 테스트네이션 포트 번호에 의해 식별된다. MMTP 패킷 플로우 (그것이 전달하는 서비스 컴포넌트와 관련됨)는 페어런트 MMTP 세션의 범위 내에서 유일한 packet_id에 의해 식별된다. 각 MMTP 패킷 플로우에 공통인 성질 및 MMTP 패킷 플로우의 특정 성질이 SLT에 주어진다. 각 MMTP 세션에 대한 성질은 MMTP 세션 내에서 전달될 수 있는 MMT 시그널링 메시지에 의해 주어진다. MMTP 세션의 서로 다른 MMTP 패킷 플로우는 서로 다른 PLP에 포함되거나 그렇지 않을 수 있다. 여기서, MMTP 세션은 복수개의 PLP 들을 통해 전달될 수도 있다. MMT 시그널링 메시지에 서술된 성질은 각 MMTP 패킷 플로우에 대해 packet_id 값 및 PLPID를 포함한다. 여기서 MMT 시그널링 메시지는 MMT 에서 정의된 형태이거나, 후술할 실시예들에 따라 변형이 이루어진 형태일 수 있다.
- [183] 이하, LLS (Low Level Signaling) 에 대해서 설명한다.
- [184] 이 기능에 전용인 잘 알려진 어드레스/포트를 갖는 IP 패킷의 페이로드에 전달되는 시그널링 정보는 LLS이라 불린다. 이 IP 어드레스 및 포트번호는 실시예에 따라 다르게 설정될 수 있다. 일 실시예에서, LLS는 어드레스가 224.0.23.60이고 테스트네이션 포트가 4937/udp인 IP 패킷에 전달될 수 있다. LLS 는 전송한 프로토콜 스택상에서 "SLT" 로 표현된 부분에 위치할 수 있다. 단, 실시예에 따라 LLS 는 UDP/IP 레이어의 프로세싱을 거치지 않고, 신호 프레임 상의 별도의 물리 채널(dedicated channel) 을 통해 전송될 수도 있다.
- [185] LLS 데이터를 전달하는 UDP/IP 패킷들은 LLS 테이블이라는 형태로 포맷될 수 있다. LLS 데이터를 운반하는 때 UDP/IP 패킷의 첫번째 바이트는 LLS 테이블의 시작일 수 있다. 모든 LLS 테이블의 최대 길이는 피지컬 레이어로부터 전달될 수 있는 가장 큰 IP 패킷에 의해 65,507 바이트로 제한된다.
- [186] LLS 테이블은 LLS 테이블의 타입을 식별하는 LLS 테이블 ID 필드와, LLS 테이블의 버전을 식별하는 LLS 테이블 버전 필드를 포함할 수 있다. LLS 테이블 ID 필드가 나타내는 값에 따라서, LLS 테이블은 전송한 SLT 를 포함하거나 RRT (Rating Region Table) 을 포함할 수 있다. RRT 는 콘텐츠 권고 레이팅(Content Advisory Rating) 에 관한 정보를 가질 수 있다.
- [187] 이하, SLT (Service List Table) 에 대해서 설명한다. LLS는 수신기에 의한 서비스 획득의 부트스트래핑과 빠른 채널 스캔을 지원하는 시그널링 정보일 수 있고, SLT는 기본 서비스 리스팅을 구축하고 SLS의 부트스트랩 디스커버리를 제공하기 위해 사용되는 시그널링 정보의 테이블일 수 있다.
- [188] SLT의 기능은 MPEG-2 시스템에서의 PAT (program association table) 및 ATSC 시스템에서 발견되는 FIC (fast information channel)와 유사하다. 처음으로 브로드캐스트 이미션을 겪는 수신기에게 이것은 시작되는 지점이다. SLT는 수신기가 채널 이름, 채널 번호 등으로 그것이 수신할 수 있는 모든 서비스의 리스트를 구축할 수 있게 하는 빠른 채널 스캔을 지원한다. 또한 SLT는 수신기가 각 서비스에 대해 SLS를 발견할 수 있게 하는 부트스트랩 정보를 제공한다.

ROUTE/DASH로 전달되는 서비스에 대해, 부트스트랩 정보는 SLS를 전달하는 LCT 세션의 테스트네이션 IP 어드레스 및 테스트네이션 포트를 포함한다. MMT/MPU로 전달되는 서비스에 대해, 부트스트랩 정보는 SLS를 전달하는 MMTP 세션의 테스트네이션 IP 어드레스 및 테스트네이션 포트를 포함한다.

- [189] SLT는 브로드캐스트 스트림에서 각 서비스에 관한 다음의 정보를 포함함으로써 서비스 획득 및 빠른 채널 스캔을 지원한다. 첫째로, SLT는 시청자에게 유의미하고 위/아래 선택 또는 채널 넘버를 통한 초기 서비스 선택을 지원할 수 있는 서비스 리스트의 프레젠테이션을 허용하는 데 필요한 정보를 포함할 수 있다. 둘째로, SLT는 각 리스팅된 서비스에 대해 SLS의 위치를 찾아내는 데 필요한 정보를 포함할 수 있다. 즉, SLT는 SLS를 전달하는 위치(location)에 대한 액세스 정보를 포함할 수 있다.
- [190] 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 SLT는, SLT 루트 엘리먼트(root element)를 가지는 XML 도큐먼트 형태로 표현되었다. 실시예에 따라, SLT는 바이너리 포맷 또는 XML 도큐먼트의 형태로 표현될 수 있다.
- [191] 도시된 SLT의 SLT 루트 엘리먼트는 @bsid, @sltSectionVersion, @sltSectionNumber, @totalSltSectionNumbers, @language, @capabilities, InetSigLoc 및/또는 Service를 포함할 수 있다. 실시예에 따라 SLT 루트 엘리먼트는 @providerId를 더 포함할 수도 있다. 실시예에 따라 SLT 루트 엘리먼트는 @language를 포함하지 않을 수 있다.
- [192] Service 엘리먼트는 @serviceId, @SLTserviceSeqNumber, @protected, @majorChannelNo, @minorChannelNo, @serviceCategory, @shortServiceName, @hidden, @slsProtocolType, BroadcastSignaling, @slsPlpId, @slsDestinationIpAddress, @slsDestinationUdpPort, @slsSourceIpAddress, @slsMajorProtocolVersion, @SlsMinorProtocolVersion, @serviceLanguage, @broadbandAccessRequired, @capabilities 및/또는 InetSigLoc를 포함할 수 있다.
- [193] 실시예에 따라 SLT의 성질 또는 엘리먼트는 추가/변경/삭제될 수 있다. SLT에 포함되는 각 엘리먼트들 역시 추가적으로 별도의 성질 또는 엘리먼트를 가질 수 있으며, 본 실시예에 따른 성질 또는 엘리먼트 중 일부가 생략될 수도 있다. 여기서 @ 표기된 필드는 성질(attribute)에 해당하고, @ 표기되지 않은 필드는 엘리먼트(element)에 해당할 수 있다.
- [194] @bsid는 전체 브로드캐스트 스트림의 식별자이다. BSID의 값은 지역적 레벨에서 유일할 수 있다.
- [195] @providerId는 이 브로드캐스트 스트림의 일부 또는 전체를 사용하는 방송사의 인덱스이다. 이것은 선택적인 성질이다. 그것이 존재하지 않는다는 것은 이 브로드캐스트 스트림이 하나의 방송사에 의해 사용되고 있다는 것을 의미한다. @providerId는 도면에 도시되지 않았다.
- [196] @sltSectionVersion은 SLT 섹션의 버전 넘버일 수 있다. sltSectionVersion은 slt 내에서 전달되는 정보에 변화가 생기면 1씩 증분될 수 있다. 그것이 최대값에

도달하면, 0으로 시프트된다.

- [197] @sltSectionNumber는 SLT의 해당 섹션의 넘버로 1부터 카운트될 수 있다. 즉 해당 SLT 섹션의 섹션넘버에 해당할 수 있다. 이 필드가 사용되지 않는 경우, 디폴트 값 1로 설정될 수 있다.
- [198] @totalSltSectionNumbers는 해당 섹션이 일부인 SLT의 섹션(즉, 최대 sltSectionNumber를 갖는 섹션)의 총 넘버일 수 있다. sltSectionNumber와 totalSltSectionNumbers는 함께 분할로 보내지는 경우 SLT의 일부의 "N의 M 부분"을 나타낸다고 볼 수 있다. 즉 SLT를 전송함에 있어서 분할(fragmentation)을 통한 전송이 지원될 수 있다. 이 필드가 사용되지 않는 경우, 디폴트 값 1로 설정될 수 있다. 필드가 사용되지 않는 경우는 SLT가 분할되어 전송되지 않는 경우일 수 있다.
- [199] @language는 해당 slt의 경우에 포함되는 서비스의 주 언어를 나타낼 수 있다. 실시예에 따라 이 필드 값은 ISO에서 정의되는 3-캐릭터 언어 코드(three character language code)의 형태일 수 있다. 본 필드는 생략될 수 있다.
- [200] @capabilities는 해당 slt의 경우에서 모든 서비스에 대한 내용을 디코딩하고 의미있게 나타내기 위해 요구되는 캐피빌리티를 나타낼 수 있다.
- [201] InetSigLoc는 어디에서 브로드밴드를 통해 외부 서버로부터 모든 요구되는 타입의 데이터를 획득할 수 있는지 수신기에게 알리는 URL을 제공할 수 있다. 이 엘리먼트는 @urlType를 하위필드로 더 포함할 수도 있다. 이 @urlType 필드의 값에 따라, InetSigLoc이 제공하는 URL의 타입이 지시될 수 있다. 실시예에 따라 @urlType 필드 값이 0인 경우, InetSigLoc은 시그널링 서버의 URL을 제공할 수 있다. @urlType 필드 값이 1인 경우, InetSigLoc은 ESG 서버의 URL을 제공할 수 있다. @urlType 필드가 그 외의 값을 가지는 경우는 향후 사용을 위해 남겨둘 수 있다(reserved for future use).
- [202] Service 필드는 각 서비스들에 대한 정보를 가지는 엘리먼트로, 서비스 엔트리에 해당할 수 있다. SLT가 지시하는 서비스의 개수(N)만큼 Service 엘리먼트 필드가 존재할 수 있다. 이하 Service 필드의 하위 성질/엘리먼트에 대해 설명한다.
- [203] @serviceId는 해당 브로드캐스트 영역의 범위 내에서 해당 서비스를 유일하게 식별하는 정수 넘버일 수 있다. 실시예에 따라 @serviceId의 스코프(scope)는 변경될 수 있다. @SLTserviceSeqNumber는 상기 serviceId 성질과 같은 서비스 ID를 갖는 SLT 서비스 정보의 시퀀스 넘버를 나타내는 정수 넘버일 수 있다. SLTserviceSeqNumber 값은 각 서비스에 대해 0부터 시작할 수 있고, 해당 Service 엘리먼트에서 어떠한 성질이 변화할 때마다 1씩 증분될 수 있다. ServiceID의 특정 값을 갖는 이전 서비스 엘리먼트에 비해 아무 성질 값이 변화하지 않으면, SLTserviceSeqNumber는 증분되지 않을 것이다. SLTserviceSeqNumber 필드는 최대값에 도달한 후 0으로 시프트된다.
- [204] @protected는 플래그 정보로서, 해당 서비스의 유의미한 재생을 위한 하나

또는 그 이상의 컴포넌트가 보호된(protected) 상태인지를 지시할 수 있다.

"1"(참)로 설정되면, 유의미한 프레젠테이션에 필요한 하나 이상의 컴포넌트가 보호된다. "0"(거짓)으로 설정되면, 해당 프레그는 서비스의 유의미한 프레젠테이션에 필요한 컴포넌트가 아무것도 보호되지 않는다는 것을 나타낸다. 디폴트 값은 거짓이다.

- [205] @majorChannelNo는 서비스의 "주" 채널 넘버를 나타내는 정수값이다. 본 필드의 일 실시예는 1 에서 999 까지의 범위를 가질 수 있다.
- [206] @minorChannelNo는 서비스의 "부" 채널 넘버를 나타내는 정수값이다. 본 필드의 일 실시예는 1 에서 999 까지의 범위를 가질 수 있다.
- [207] @serviceCategory는 해당 서비스의 카테고리를 나타낼 수 있다. 본 필드가 지시하는 의미는 실시예에 따라 변경될 수 있다. 일 실시예에 따르면 본 필드 값이 1, 2, 3 인 경우, 각각 해당 서비스는 리니어 A/V 서비스(Linear A/V service), 리니어 오디오 서비스(Linear audio only service), 앱 베이스드 서비스(app-based service) 에 해당할 수 있다. 본 필드 값이 0 인 경우 정의되지 않은 카테고리의 서비스일 수 있고, 본 필드 값이 다른 0, 1, 2, 3 외의 다른 값을 가지는 경우는 향후 사용을 위해 남겨둘 수 있다(reserved for future use). @shortServiceName는 서비스의 쇼트 스트링 네임일 수 있다.
- [208] @hidden는 존재하고 "참"으로 설정되는 경우 부울 값일 수 있고, 이는 서비스가 테스트나 독점 사용을 위한 것이고 보통의 TV 수신기로는 선택되지 않는다는 것을 나타낸다. 존재하지 않는 경우 디폴트 값은 "거짓"이다.
- [209] @slsProtocolType은 해당 서비스에 의해 사용되는 SLS의 프로토콜의 타입을 나타내는 성질일 수 있다. 본 필드가 지시하는 의미는 실시예에 따라 변경될 수 있다. 일 실시예에 따르면 본 필드 값이 1, 2, 인 경우, 각각 해당 서비스가 사용하는 SLS 의 프로토콜은 ROUTE, MMTP 일 수 있다. 본 필드 값이 0 또는 그 외의 값을 가지는 경우는 향후 사용을 위해 남겨둘 수 있다(reserved for future use). 본 필드는 @slsProtocol 로 불릴 수도 있다.
- [210] BroadcastSignaling 및 그 하위 성질/엘레먼트들은 방송 시그널링과 관련된 정보를 제공할 수 있다. BroadcastSignaling 엘레먼트가 존재하지 않는 경우, 페어런트 서비스 엘레먼트의 차일드 엘레먼트인 InetSigLoc가 존재할 수 있고, 그 성질인 urlType은 URL_type 0x00 (URL to signaling server)을 포함한다. 이 경우, 성질인 url은 service_id가 페어런트 서비스 엘레먼트에 대한 serviced 속성에 해당하는 쿼리 파라미터 svc=<service_id>를 지원한다.
- [211] 또는 BroadcastSignaling 엘레먼트가 존재하지 않는 경우, 엘레먼트 InetSigLoc는 slt 루트 엘레먼트의 차일드 엘레먼트로 존재할 수 있고, InetSigLoc 엘레먼트의 속성 urlType은 URL_type 0x00 (URL to signaling server)를 포함한다. 이 경우, URL_type 0x00에 대한 성질 url은 service_id가 페어런트 서비스 엘레먼트의 serviceId 성질에 해당하는 쿼리 파라미터 svc=<service_id>를 지원한다.

- [212] @slsPlpId는 해당 서비스에 대해 SLS를 전달하는 PLP의 PLP ID를 나타내는 정수를 표현하는 스트링일 수 있다.
- [213] @slsDestinationIpAddress는 해당 서비스에 대해 SLS 데이터를 전달하는 패킷의 dotted-IPv4 테스트네이션 어드레스를 포함하는 스트링일 수 있다.
- [214] @slsDestinationUdpPort는 해당 서비스에 대해 SLS 데이터를 전달하는 패킷의 포트 넘버를 포함하는 스트링일 수 있다. 전송한 바와 같이 테스트네이션 IP/UDP 정보에 의하여 SLS 부트스트래핑이 수행될 수 있다.
- [215] @slsSourceIpAddress는 해당 서비스에 대해 SLS 데이터를 전달하는 패킷의 dotted-IPv4 소스 어드레스를 포함하는 스트링일 수 있다.
- [216] @slsMajorProtocolVersion는 해당 서비스에 대해 SLS를 전달하기 위해 사용되는 프로토콜의 주 버전 넘버일 수 있다. 디폴트 값은 1이다.
- [217] @slsMinorProtocolVersion는 해당 서비스에 대해 SLS를 전달하기 위해 사용되는 프로토콜의 부 버전 넘버일 수 있다. 디폴트 값은 0이다.
- [218] @serviceLanguage는 서비스의 주 언어를 나타내는 3문자 언어 코드일 수 있다. 본 필드의 값의 형식은 실시예에 따라 변경될 수 있다.
- [219] @broadbandccessRequired는 수신기가 서비스의 유의미한 프리젠테이션을 하기 위해 브로드밴드 액세스가 필요하다는 것을 나타내는 부울 값일 수 있다. 본 필드 값이 True 인 경우, 리시버는 유의미한 서비스 재생을 위하여 브로드밴드에 액세스해야 하며, 이는 서비스의 하이브리드 딜리버리 경우에 해당할 수 있다.
- [220] @capabilities는 상기 serviceId 성질과 동일한 서비스 ID로 서비스에 대한 내용을 디코딩하고 유의미하게 나타내기 위해 요구되는 캐피빌리티를 나타낼 수 있다.
- [221] InetSigLoc는 사용 가능한 경우 브로드밴드를 통해 시그널링이나 공지 정보에 접속하기 위한 URL을 제공할 수 있다. 그 데이터 타입은 URL이 어디에 액세스하는지를 나타내는 @urlType 성질을 추가하는 모든 URL 데이터 타입의 확장일 수 있다. 본 필드의 @urlType 필드가 의미하는 바는, 전송한 InetSigLoc의 @urlType 필드가 의미하는 바와 동일할 수 있다. 성질 URL_type 0x00의 InetSigLoc 엘리먼트가 SLT의 엘리먼트로 존재하는 경우, 그것은 시그널링 메타데이터에 대해 HTTP 요청을 하기 위해 사용될 수 있다. 이 HTTP POST 메시지 바디에는 서비스 팀이 포함될 수 있다. InetSigLoc 엘리먼트가 섹션 레벨에서 나타나는 경우, 서비스 팀은 요청된 시그널링 메타데이터 오브젝트가 적용되는 서비스를 나타내기 위해 사용된다. 서비스 팀이 존재하지 않으면, 해당 섹션의 모든 서비스에 대한 시그널링 메타데이터 오브젝트가 요청된다. InetSigLoc이 서비스 레벨에서 나타나는 경우, 원하는 서비스를 지정하기 위해 필요한 서비스 팀이 없다. 성질 URL_type 0x01의 InetSigLoc 엘리먼트가 제공되면, 그것은 브로드밴드를 통해 ESG 데이터를 검색하는 데 사용될 수 있다. 해당 엘리먼트가 서비스 엘리먼트의 차일드 엘리먼트로 나타나면, URL은 해당 서비스에 대해 데이터를 검색하는 데 사용될 수 있다. 해당 엘리먼트가 SLT

엘레먼트의 차일드 엘레먼트로 나타나면, URL은 해당 섹션에서 모든 서비스에 대한 ESG 데이터를 검색하는 데 사용될 수 있다.

[222] SLT의 다른 실시예에서, SLT의 @sltSectionVersion, @sltSectionNumber, @totalSltSectionNumbers 및/또는 @language 필드는 생략될 수 있다.

[223] 또한, 전술한 InetSigLoc 필드는 @sltInetSigUri 및/또는 @sltInetEsgUri 필드로 대체될 수 있다. 두 필드는 각각 시그널링 서버의 URI, ESG 서버의 URI 정보를 포함할 수 있다. SLT의 하위 엘레먼트인 InetSigLoc 필드와 Service의 하위 엘레먼트인 InetSigLoc 필드 모두 상기와 같은 방법으로 대체될 수 있다.

[224] 제시된 디폴트 값들은 실시예에 따라 변경될 수 있다. 도시된 사용(use) 열은 각 필드에 관한 것으로, 1은 해당 필드가 필수적인 필드, 0..1은 해당 필드가 옵션 필드임을 의미할 수 있다.

[225]

[226] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 SLS 부트스트래핑과 서비스 디스커버리 과정을 도시한 도면이다.

[227] 이하, 서비스 레이어 시그널링(SLS, Service Layer Signaling)에 대해서 설명한다.

[228] SLS는 서비스 및 그 콘텐츠 컴포넌트를 발견하고 획득하기 위한 정보를 제공하는 시그널링일 수 있다.

[229] ROUTE/DASH에 대해, 각 서비스에 대한 SLS는 컴포넌트들의 리스트, 어디에서 그것들을 획득할 수 있는지, 서비스의 유의미한 프레젠테이션을 위해 요구되는 수신기 성능과 같은 서비스의 특성을 서술한다. ROUTE/DASH 시스템에서, SLS는 USBD (user service bundle description), S-TSID, DASH MPD (media presentation description)를 포함한다. 여기서 USBD 또는 USD (User Service Description)는 SLS XML 프래그먼트 중 하나로서 서비스의 구체적 기술적 정보들을 기술하는 시그널링 허브로서 역할할 수 있다. 이 USBD/USD는 3GPP MBMS에서 정의된 것보다 더 확장되어 있을 수 있다. USBD/USD의 구체적 내용들에 대해서는 후술한다.

[230] 서비스 시그널링은 서비스 자체의 기본 성질, 특히 서비스를 획득하기 위해 필요한 성질에 초점을 둔다. 시청자를 위한 서비스 및 프로그래밍의 특징은 서비스 공지 또는 ESG 데이터로 나타난다.

[231] 각 서비스에 대해 별개의 서비스 시그널링을 가지면 수신기는 브로드캐스트 스트림 내에서 전달되는 전체 SLS를 파싱할 필요 없이 원하는 서비스에 대한 적절한 SLS를 획득하면 된다.

[232] 서비스 시그널링의 선택적 브로드밴드 딜리버리에 대해, SLT는 전술한 바와 같이 서비스 시그널링 파일이 획득될 수 있는 HTTP URL을 포함할 수 있다.

[233] LLS는 SLS 획득을 부트스트랩 하는데 사용되고, 그 후 SLS는 ROUTE 세션 또는 MMTP 세션에서 전달되는 서비스 컴포넌트를 획득하는 데 사용된다. 서술된 도면은 다음의 시그널링 시퀀스를 도시한다. 수신기는 전술한 SLT를

획득하기 시작한다. ROUTE 세션에서 전달되는 service_id에 의해 식별되는 각 서비스는 PLPID(#1), 소스 IP 어드레스 (sIP1), 테스트네이션 IP 어드레스 (dIP1), 및 테스트네이션 포트 번호 (dPort1)와 같은 SLS 부트스트래핑 정보를 제공한다. MMTP 세션에서 전달되는 service_id에 의해 식별되는 각 서비스는 PLPID(#2), 테스트네이션 IP 어드레스 (dIP2), 및 테스트네이션 포트 번호 (dPort2)와 같은 SLS 부트스트래핑 정보를 제공한다.

- [234] ROUTE를 이용한 스트리밍 서비스 딜리버리에 대해, 수신기는 PLP 및 IP/UDP/LCT 세션으로 전달되는 SLS 분할을 획득할 수 있다. 반면, MMTP를 이용한 스트리밍 서비스 딜리버리에 대해, 수신기는 PLP 및 MMTP 세션으로 전달되는 SLS 분할을 획득할 수 있다. ROUTE를 이용한 서비스 딜리버리에 대해, 이들 SLS 분할은 USBD/USD 분할, S-TSID 분할, MPD 분할을 포함한다. 그것들은 하나의 서비스와 관련이 있다. USBD/USD 분할은 서비스 레이어 특성을 서술하고, S-TSID 분할에 대한 URI 레퍼런스 및 MPD 분할에 대한 URI 레퍼런스를 제공한다. 즉, USBD/USD는 S-TSID와 MPD를 각각 레퍼런싱할 수 있다. MMTP를 이용한 서비스 딜리버리에 대해, USBD는 MMT 시그널링의 MMT 메시지를 참조하는데, 그것의 MP 테이블은 서비스에 속하는 에셋(asset)을 위한 위치 정보 및 패키지 ID의 식별을 제공한다. 여기서, Asset이란, 멀티미디어 데이터 엔티티로서, 하나의 유니크 ID로 연합되고 하나의 멀티미디어 프리젠테이션을 생성하는데 사용되는 데이터 엔티티를 의미할 수 있다. Asset은 하나의 서비스를 구성하는 서비스 컴포넌트에 해당할 수 있다. MPT 메시지는 MMT의 MP 테이블을 가지는 메시지이고, 여기서 MP 테이블은 MMT Asset과 콘텐츠에 대한 정보를 가지는 MMT 패키지 테이블(MMT Package Table)일 수 있다. 구체적인 내용은 MMT에서 정의된 바와 같을 수 있다. 여기서 미디어 프리젠테이션이란 미디어 콘텐츠의 바운드/언바운드된 프리젠테이션을 성립시키는 데이터의 컬렉션일 수 있다.

- [235] S-TSID 분할은 하나의 서비스와 관련된 컴포넌트 획득 정보와 해당 서비스의 컴포넌트에 해당하는 TSI 및 MPD에서 발견되는 DASH 표현들 사이의 매핑을 제공한다. S-TSID는 TSI 및 관련된 DASH 표현 식별자의 형태의 컴포넌트 획득 정보, 및 DASH 표현과 관련된 DASH 분할을 전달하는 PLPID를 제공할 수 있다. PLPID 및 TSI 값에 의해, 수신기는 서비스로부터 오디오/비디오 컴포넌트를 수집하고, DASH 미디어 분할의 버퍼링을 시작한 후, 적절한 디코딩 과정을 적용한다.

- [236] MMTP 세션에서 전달되는 USBD 리스팅 서비스 컴포넌트에 대해, 서술된 도면의 "Service #2"에 도시한 바와 같이, 수신기는 SLS를 완료하기 위해 매칭되는 MMT_package_id를 갖는 MPT 메시지를 획득한다. MPT 메시지는 각 컴포넌트에 대한 획득 정보 및 서비스를 포함하는 서비스 컴포넌트의 완전한 리스트를 제공한다. 컴포넌트 획득 정보는 MMTP 세션 정보, 해당 세션을 전달하는 PLPID, 해당 세션 내의 packet_id를 포함한다.

- [237] 실시예에 따라, 예를 들어 ROUTE 의 경우, 두 개 이상의 S-TSID 프래그먼트가 사용될 수 있다. 각각의 프래그먼트는 각 서비스의 콘텐츠를 전달하는 LCT 세션들에 대한 액세스 정보를 제공할 수 있다.
- [238] ROUTE 의 경우 S-TSID, USBD/USD, MPD 또는 이 들을 전달하는 LCT 세션을 서비스 시그널링 채널이라 부를 수도 있다. MMTP 의 경우, USBD/UD, MMT 시그널링 메시지들 또는 이들을 전달하는 패킷 플로우를 서비스 시그널링 채널이라 부를 수도 있다.
- [239] 도시된 실시예와는 달리, 하나의 ROUTE 또는 MMTP 세션은 복수개의 PLP 를 통해 전달될 수 있다. 즉, 하나의 서비스는 하나 이상의 PLP 를 통해 전달될 수도 있다. 전송한 바와 같이 하나의 LCT 세션은 하나의 PLP 를 통해 전달될 수 있다. 도시된 것과 달리 실시예에 따라 하나의 서비스를 구성하는 컴포넌트들이 서로 다른 ROUTE 세션들을 통해 전달될 수도 있다. 또한, 실시예에 따라 하나의 서비스를 구성하는 컴포넌트들이 서로 다른 MMTP 세션들을 통해 전달될 수도 있다. 실시예에 따라 하나의 서비스를 구성하는 컴포넌트들이 ROUTE 세션과 MMTP 세션에 나뉘어 전달될 수도 있다. 도시되지 않았으나, 하나의 서비스를 구성하는 컴포넌트가 브로드밴드를 통해 전달(하이브리드 딜리버리)되는 경우도 있을 수 있다.
- [240]
- [241] 도 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른 ROUTE/DASH 를 위한 USBD 프래그먼트를 도시한 도면이다.
- [242] 이하, ROUTE 에 근거한 딜리버리에 있어서, 서비스 레이어 시그널링에 대해서 설명한다.
- [243] SLS는 서비스 및 그 콘텐츠 컴포넌트의 발견 및 접근을 가능하게 하기 위해 수신기에게 구체적인 기술적인 정보를 제공한다. 그것은 전용 LCT 세션으로 전달되는 XML 코딩된 메타데이터 분할을 집합을 포함할 수 있다. 해당 LCT 세션은 전송한 바와 같이 SLT에 포함된 부트스트랩 정보를 이용하여 획득할 수 있다. SLS는 서비스 레벨 당 정의되고, 그것은 콘텐츠 컴포넌트의 리스트, 어떻게 그것들을 획득하는지, 서비스의 유의미한 프레젠테이션을 하기 위해 요구되는 수신기 성능과 같은 서비스의 액세스 정보 및 특징을 서술한다. ROUTE/DASH 시스템에서, 리니어 서비스 딜리버리를 위해, SLS는 USBD, S-TSID 및 DASH MPD와 같은 메타데이터 분할로 구성된다. SLS 분할은 TSI = 0인 전용 LCT 전송 세션에서 전달될 수 있다. 실시예에 따라 SLS 프래그먼트가 전달되는 특정 LCT 세션(dedicated LCT session) 의 TSI 는 다른 값을 가질 수 있다. 실시예에 따라 SLS 프래그먼트가 전달되는 LCT 세션이 SLT 또는 다른 방법에 의해 시그널링될 수도 있다.
- [244] ROUTE/DASH SLS는 USBD 및 S-TSID 메타데이터 분할을 포함할 수 있다. 이들 서비스 시그널링 분할은 리니어 및 어플리케이션에 기초한 서비스에 적용될 수 있다. USBD 분할은 서비스 식별, 장치 성능 정보, 서비스 및 구성

미디어 컴포넌트에 액세스하는 데 요구되는 다른 SLS 분할에 대한 참조, 수신기가 서비스 컴포넌트의 전송 모드 (브로드캐스트 및/또는 브로드밴드)를 결정할 수 있게 하는 메타데이터를 포함한다. USBD에 의해 참조되는 S-TSID 분할은 서비스의 미디어 콘텐츠 컴포넌트가 전달되는 하나 이상의 ROUTE/LCT 세션에 대한 전송 세션 디스크립션 및 해당 LCT 세션에서 전달되는 딜리버리 오브젝트의 디스크립션을 제공한다. USBD 및 S-TSID는 후술한다.

- [245] ROUTE에 근거한 딜리버리 중 Streaming Content Signaling에 있어서, SLS의 스트리밍 콘텐츠 시그널링 컴포넌트는 MPD 프래그먼트에 해당한다. MPD는 주로 스트리밍 콘텐츠로서의 DASH 분할의 딜리버리를 위한 리니어 서비스와 관련된다. MPD는 분할 URL 형태의 리니어/스트리밍 서비스의 개별 미디어 컴포넌트에 대한 소스 식별자, 및 미디어 프레젠테이션 내의 식별된 리소스의 컨텍스트를 제공한다. MPD에 대한 구체적인 내용은 후술한다.
- [246] ROUTE에 근거한 딜리버리 중 앱 기반 인헨스먼트 시그널링에 있어서, 앱 기반 인헨스먼트 시그널링은 어플리케이션 로직 파일, 국부적으로 캐싱된 미디어 파일, 네트워크 콘텐츠 아이템, 또는 공지 스트림과 같은 앱 기반 인헨스먼트 컴포넌트의 딜리버리에 속한다. 어플리케이션은 또한 가능한 경우 브로드밴드 커넥션 상에서 국부적으로 캐싱된 데이터를 검색할 수 있다.
- [247] 이하, 본 도면에 도시된 USBD/USD의 구체적인 내용에 대해 설명한다.
- [248] 탑 레벨 또는 엔트리 포인트 SLS 분할은 USBD 분할이다. 도시된 USBD 프래그먼트는 본 발명의 일 실시예이며, 도시되지 않은 기본적인 USBD 프래그먼트의 필드들이 실시예에 따라 더 추가될 수도 있다. 전술한 바와 같이 도시된 USBD 프래그먼트는 확장된 형태로서 기본 구조에서 더 추가된 필드들을 가질 수 있다.
- [249] 도시된 USBD는 bundleDescription 루트 엘리먼트를 가질 수 있다. bundleDescription 루트 엘리먼트는 userServiceDescription 엘리먼트를 가질 수 있다. userServiceDescription 엘리먼트는 하나의 서비스에 대한 인스턴스일 수 있다.
- [250] userServiceDescription 엘리먼트는 @serviceId, @atsc:serviceId, @atsc:serviceStatus, @atsc:fullMPDUri, @atsc:sTSIDUri, name, serviceLanguage, atsc:capabilityCode 및/또는 deliveryMethod를 포함할 수 있다.
- [251] @serviceId는 BSID의 범위 내에서 유일한 서비스를 식별하는 전 세계적으로 유일한 URI일 수 있다. 해당 파라미터는 ESG 데이터 (Service@globalServiceID)와 관련시키는 데 사용될 수 있다.
- [252] @atsc:serviceId는 LLS (SLT)에서 해당하는 서비스 엔트리에 대한 레퍼런스이다. 해당 성질의 값은 해당 엔트리에 할당된 serviceId의 값과 동일하다.
- [253] @atsc:serviceStatus는 해당 서비스의 상태는 특정할 수 있다. 그 값은 해당 서비스가 활성화되어 있는지 비활성화되어 있는지를 나타낸다. "1" (참)로

설정되면, 서비스가 활성화되어 있다는 것을 나타낸다. 이 필드가 사용되지 않는 경우, 디폴트 값 1로 설정될 수 있다.

- [254] @atsc:fullMPDUri는 브로드캐스트 상에서 선택적으로, 또한 브로드밴드 상에서 전달되는 서비스의 콘텐츠 컴포넌트에 대한 디스크립션을 포함하는 MPD 분할을 레퍼런싱할 수 있다.
- [255] @atsc:sTSIDUri는 해당 서비스의 콘텐츠를 전달하는 전송 세션에 액세스 관련 파라미터를 제공하는 S-TSID 분할을 레퍼런싱할 수 있다.
- [256] name은 lang 성질에 의해 주어지는 서비스의 이름을 나타낼 수 있다. name 엘리먼트는 서비스 이름의 언어를 나타내는 lang 성질을 포함할 수 있다. 언어는 XML 데이터타입에 따라 특정될 수 있다.
- [257] serviceLanguage는 서비스의 이용 가능한 언어를 나타낼 수 있다. 언어는 XML 데이터타입에 따라 특정될 수 있다.
- [258] atsc:capabilityCode는 수신기가 해당 서비스의 콘텐츠의 유의미한 프레젠테이션을 생성할 수 있도록 요구되는 캐패빌리티를 특정할 수 있다. 실시예에 따라 본 필드는 기 정의된 캐패빌리티 그룹을 특정할 수도 있다. 여기서 캐패빌리티 그룹은 유의미한 프리젠테이션을 위한 캐패빌리티 성질들 값의 그룹일 수 있다. 본 필드는 실시예에 따라 생략될 수 있다.
- [259] deliveryMethod는 액세스의 브로드캐스트 및 (선택적으로) 브로드밴드 모드 상에서 서비스의 콘텐츠에 속하는 정보에 관련된 트랜스포트의 컨테이너일 수 있다. 해당 서비스에 포함되는 데이터에 있어서, 그 데이터를 N 개라 하면, 그 각각의 데이터들에 대한 딜리버리 방법들이, 이 엘리먼트에 의해 기술될 수 있다. deliveryMethod 엘리먼트는 r12:broadcastAppService 엘리먼트와 r12:unicastAppService 엘리먼트를 포함할 수 있다. 각각의 하위 엘리먼트들은 basePattern 엘리먼트를 하위 엘리먼트로 가질 수 있다.
- [260] r12:broadcastAppService는 소속된 미디어 프레젠테이션의 모든 기간에 걸쳐 서비스에 속하는 해당 미디어 컴포넌트를 포함하는 다중화된 또는 비다중화된 형태의 브로드캐스트 상에서 전달되는 DASH 레프레젠테이션일 수 있다. 즉, 각각의 본 필드들은, 방송망을 통해 전달되는 DASH 레프레젠테이션(representation) 들을 의미할 수 있다.
- [261] r12:unicastAppService는 소속된 미디어 프레젠테이션의 모든 기간에 걸쳐 서비스에 속하는 구성 미디어 콘텐츠 컴포넌트를 포함하는 다중화된 또는 비다중화된 형태의 브로드밴드 상에서 전달되는 DASH 레프레젠테이션일 수 있다. 즉, 각각의 본 필드들은, 브로드밴드를 통해 전달되는 DASH 레프레젠테이션(representation) 들을 의미할 수 있다.
- [262] basePattern은 포함된 기간에 페어런트 레프레젠테이션의 미디어 분할을 요구하기 위해 DASH 클라이언트에 의해 사용되는 분할 URL의 모든 부분에 대해 매칭되도록 수신기에 의해 사용되는 문자 패턴일 수 있다. 매치는 해당 요구된 미디어 분할이 브로드캐스트 트랜스포트 상에서 전달되는 것을

암시한다. 각각의 r12:broadcastAppService 엘리먼트와 r12:unicastAppService 엘리먼트로 표현되는 DASH 레프레젠테이션을 전달받을 수 있는 URL 주소에 있어서, 그 URL의 일부분 등은 특정한 패턴을 가질 수 있는데, 그 패턴이 본 필드에 의해 기술될 수 있다. 이 정보를 통하여 일정부분 데이터에 대한 구분이 가능할 수 있다. 제시된 디폴트 값들은 실시예에 따라 변경될 수 있다. 도시된 사용(use) 열은 각 필드에 관한 것으로, M은 필수 필드, O는 옵션 필드, OD는 디폴트 값을 가지는 옵션 필드, CM은 조건부 필수 필드를 의미할 수 있다. 0...1 내지 0...N은 해당 필드들의 가능 개수를 의미할 수 있다.

[263]

[264] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 ROUTE/DASH를 위한 S-TSID 프래그먼트를 도시한 도면이다.

[265] 이하, 본 도면에 도시된 S-TSID의 구체적인 내용에 대해 설명한다.

[266] S-TSID는 서비스의 콘텐츠 컴포넌트를 전달하는 전송 세션에 대한 전체적인 세션 디스크립트 정보를 제공하는 SLS XML 분할일 수 있다. S-TSID는 서비스의 미디어 콘텐츠 컴포넌트가 전달되는 구성 LCT 세션 및 0개 이상의 ROUTE 세션에 대한 전체적인 전송 세션 디스크립트 정보를 포함하는 SLS 메타데이터 분할이다. S-TSID는 또한 LCT 세션에서 전달되는 콘텐츠 컴포넌트 및 페이로드 포맷에 대한 추가 정보뿐만 아니라 서비스의 LCT 세션에서 전달되는 딜리버리 오브젝트 또는 오브젝트 플로우에 대한 파일 메타데이터를 포함한다.

[267] S-TSID 분할의 각 경우는 userServiceDescription 엘리먼트의 @atsc:sTSIDUri 성질에 의해 USBD 분할에서 레퍼런싱된다. 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 S-TSID는 XML 문서 형태에 표현되었다. 실시예에 따라, S-TSID는 바이너리 포맷 또는 XML 문서 형태의 형태로 표현될 수 있다.

[268] 도시된 S-TSID는 도시된 S-TSID는 S-TSID 루트 엘리먼트를 가질 수 있다. S-TSID 루트 엘리먼트는 @serviceId 및/또는 RS를 포함할 수 있다.

[269] @serviceID는 USD에서 서비스 엘리먼트에 해당하는 레퍼런스일 수 있다. 해당 성질의 값은 service_id의 해당 값을 갖는 서비스를 레퍼런싱할 수 있다.

[270] RS 엘리먼트는 해당 서비스 데이터들을 전달하는 ROUTE 세션에 대한 정보를 가질 수 있다. 복수개의 ROUTE 세션을 통해 서비스 데이터 내지 서비스 컴포넌트들이 전달될 수 있으므로, 본 엘리먼트는 1 내지 N개의 개수를 가질 수 있다.

[271] RS 엘리먼트는 @bsid, @sIpAddr, @dIpAddr, @dport, @PLPID 및/또는 LS를 포함할 수 있다.

[272] @bsid는 broadcastAppService의 콘텐츠 컴포넌트가 전달되는 브로드캐스트 스트림의 식별자일 수 있다. 해당 성질이 존재하지 않으면, 디폴트 브로드캐스트 스트림의 PLP가 해당 서비스에 대한 SLS 분할을 전달하는 것일 수 있다. 그 값은 SLT에서 broadcast_stream_id와 동일할 수 있다.

[273] @sIpAddr은 소스 IP 어드레스를 나타낼 수 있다. 여기서 소스 IP 어드레스는,

해당 서비스에 포함되는 서비스 컴포넌트를 전달하는 ROUTE 세션의 소스 IP 어드레스일 수 있다. 전술한 바와 같이 하나의 서비스의 서비스 컴포넌트들은 복수개의 ROUTE 세션을 통해 전달될 수도 있다. 그 때문에, 해당 S-TSID 가 전달되는 ROUTE 세션이 아닌 다른 ROUTE 세션으로 그 서비스 컴포넌트가 전송될 수도 있다. 따라서, ROUTE 세션의 소스 IP 어드레스를 지시하기 위하여 본 필드가 사용될 수 있다. 본 필드의 디폴트 값은 현재 ROUTE 세션의 소스 IP 어드레스일 수 있다. 다른 ROUTE 세션을 통해 전달되는 서비스 컴포넌트가 있어 그 ROUTE 세션을 지시해야 되는 경우에는 본 필드 값은 그 ROUTE 세션의 소스 IP 어드레스 값일 수 있다. 이 경우 본 필드는 M, 즉 필수 필드일 수 있다.

- [274] @dIpAddr은 테스트네이션 IP 어드레스를 나타낼 수 있다. 여기서 테스트네이션 IP 어드레스는, 해당 서비스에 포함되는 서비스 컴포넌트를 전달하는 ROUTE 세션의 테스트네이션 IP 어드레스일 수 있다. @sIpAddr 에서 설명한 것과 같은 경우를 위해, 본 필드는 서비스 컴포넌트를 전달하는 ROUTE 세션의 테스트네이션 IP 어드레스를 지시할 수 있다. 본 필드의 디폴트 값은 현재 ROUTE 세션의 테스트네이션 IP 어드레스일 수 있다. 다른 ROUTE 세션을 통해 전달되는 서비스 컴포넌트가 있어 그 ROUTE 세션을 지시해야 되는 경우에는 본 필드 값은 그 ROUTE 세션의 테스트네이션 IP 어드레스 값일 수 있다. 이 경우 본 필드는 M, 즉 필수 필드일 수 있다.
- [275] @dport는 테스트네이션 포트를 나타낼 수 있다. 여기서 테스트네이션 포트는, 해당 서비스에 포함되는 서비스 컴포넌트를 전달하는 ROUTE 세션의 테스트네이션 포트일 수 있다. @sIpAddr 에서 설명한 것과 같은 경우를 위해, 본 필드는 서비스 컴포넌트를 전달하는 ROUTE 세션의 테스트네이션 포트를 지시할 수 있다. 본 필드의 디폴트 값은 현재 ROUTE 세션의 테스트네이션 포트 넘버일 수 있다. 다른 ROUTE 세션을 통해 전달되는 서비스 컴포넌트가 있어 그 ROUTE 세션을 지시해야 되는 경우에는 본 필드 값은 그 ROUTE 세션의 테스트네이션 포트 넘버 값일 수 있다. 이 경우 본 필드는 M, 즉 필수 필드일 수 있다.
- [276] @PLPID 는 RS 로 표현되는 ROUTE 세션을 위한 PLP 의 ID 일 수 있다. 디폴트 값은 현재 S-TSID 가 포함된 LCT 세션의 PLP 의 ID 일 수 있다. 실시예에 따라 본 필드는 해당 ROUTE 세션에서 S-TSID 가 전달되는 LCT 세션을 위한 PLP 의 ID 값을 가질 수도 있고, 해당 ROUTE 세션을 위한 모든 PLP 들의 ID 값들을 가질 수도 있다.
- [277] LS 엘리먼트는 해당 서비스 데이터들을 전달하는 LCT 세션에 대한 정보를 가질 수 있다. 복수개의 LCT 세션을 통해 서비스 데이터 내지 서비스 컴포넌트들이 전달될 수 있으므로, 본 엘리먼트는 1 내지 N 개의 개수를 가질 수 있다.
- [278] LS 엘리먼트는 @tsi, @PLPID, @bw, @startTime, @endTime, SrcFlow 및/또는 RprFlow 를 포함할 수 있다.

- [279] @tsi 는 해당 서비스의 서비스 컴포넌트가 전달되는 LCT 세션의 TSI 값을 지시할 수 있다.
- [280] @PLPID 는 해당 LCT 세션을 위한 PLP 의 ID 정보를 가질 수 있다. 이 값은 기본 ROUTE 세션 값을 덮어쓸 수도 있다.
- [281] @bw 는 최대 밴드위스 값을 지시할 수 있다. @startTime 은 해당 LCT 세션의 스타트 타임(Start time)을 지시할 수 있다. @endTime 은 해당 LCT 세션의 엔드 타임(End time)을 지시할 수 있다. SrcFlow 엘리먼트는 ROUTE 의 소스 플로우에 대해 기술할 수 있다. RprFlow 엘리먼트는 ROUTE 의 리퍼어 플로우에 대해 기술할 수 있다.
- [282] 제시된 디폴트 값들은 실시예에 따라 변경될 수 있다. 도시된 사용(use) 열은 각 필드에 관한 것으로, M 은 필수 필드, O 는 옵션 필드, OD 는 디폴트 값을 가지는 옵션 필드, CM 은 조건부 필수 필드를 의미할 수 있다. 0...1 내지 0...N 은 해당 필드들의 가능 개수를 의미할 수 있다.
- [283] 이하, ROUTE/DASH 를 위한 MPD (Media Presentation Description) 에 대해 설명한다.
- [284] MPD는 방송사에 의해 정해진 주어진 튜레이션의 리니어 서비스에 해당하는 DASH 미디어 프레젠테이션의 공식화된 디스크립션을 포함하는 SLS 메타데이터 분할이다 (예를 들면, 어떤 기간 동안의 하나의 TV 프로그램 또는 연속적인 리니어 TV 프로그램의 집합). MPD의 콘텐츠는 미디어 프레젠테이션 내에서 식별된 리소스에 대한 컨텍스트 및 분할에 대한 소스 식별자를 제공한다. MPD 분할의 데이터 구조 및 시맨틱스는 MPEG DASH에 의해 정의된 MPD에 따를 수 있다.
- [285] MPD에서 전달되는 하나 이상의 DASH 레프레젠테이션은 브로드캐스트 상에서 전달될 수 있다. MPD는 하이브리드 서비스의 경우와 같은 브로드밴드 상에서 전달되는 추가 레프레젠테이션을 서술하거나, 브로드캐스트 신호 약화 (예를 들면, 터널 속 주행)로 인한 브로드캐스트에서 브로드캐스트로의 핸드오프에서 서비스 연속성을 지원할 수 있다.
- [286]
- [287] 도 7 은 본 발명의 일 실시예에 따른 MMT 를 위한 USBD/USD 프래그먼트를 도시한 도면이다.
- [288] 리니어 서비스를 위한 MMT SLS는 USBD 분할 및 MP 테이블을 포함한다. MP 테이블은 전술한 바와 같다. USBD 분할은 서비스 식별, 장치 성능 정보, 서비스 및 구성 미디어 컴포넌트에 액세스하는 데 요구되는 다른 SLS 분할에 대한 참조, 수신기가 서비스 컴포넌트의 전송 모드 (브로드캐스트 및/또는 브로드밴드)를 결정할 수 있게 하는 메타데이터를 포함한다. USBD에 의해 참조되는 MPU 컴포넌트에 대한 MP 테이블은 서비스의 미디어 콘텐츠 컴포넌트가 전달되는 MMTP 세션에 대한 전송 세션 디스크립션 및 MMTP 세션에서 전달되는 에셋의 디스크립션을 제공한다.

- [289] MPU 컴포넌트에 대한 SLS의 스트리밍 콘텐츠 시그널링 컴포넌트는 MMT에서 정의된 MP 테이블에 해당한다. MP 테이블은 각 에셋이 단일 서비스 컴포넌트에 해당하는 MMT 에셋의 리스트 및 해당 컴포넌트에 대한 위치 정보의 디스크립션을 제공한다.
- [290] USBD 분할은 ROUTE 프로토콜 및 브로드밴드에 의해 각각 전달되는 서비스 컴포넌트에 대해 전송한 바와 같은 S-TSID 및 MPD에 대한 참조도 포함할 수 있다. 실시예에 따라, MMT를 통한 딜리버리에 있어 ROUTE 프로토콜을 통해 전달되는 서비스 컴포넌트란 NRT 등의 데이터이므로, 이 경우에 있어 MPD는 필요치 않을 수 있다. 또한, MMT를 통한 딜리버리에 있어 브로드밴드를 통해 전달되는 서비스 컴포넌트는 어떤 LCT 세션을 통해 전달되는지에 대한 정보가 필요치 않으므로 S-TSID는 필요치 않을 수 있다. 여기서, MMT 패키지는 MMT를 이용하여 전달되는, 미디어 데이터의 논리적 콜렉션일 수 있다. 여기서, MMTP 패킷은 MMT를 이용하여 전달되는 미디어 데이터의 포맷된 유닛을 의미할 수 있다. MPU (Media Processing Unit)은 독립적으로 디코딩 가능한 타임드/논-타임드 데이터의 제네릭 컨테이너를 의미할 수 있다. 여기서, MPU에서의 데이터는 미디어 코덱 애그노스틱이다.
- [291] 이하, 본 도면에 도시된 USBD/USD의 구체적인 내용에 대해 설명한다.
- [292] 도시된 USBD 프래그먼트는 본 발명의 일 실시예이며, 도시되지 않은 기본적인 USBD 프래그먼트의 필드들이 실시예에 따라 더 추가될 수도 있다. 전송한 바와 같이 도시된 USBD 프래그먼트는 확장된 형태로서 기본 구조에서 더 추가된 필드들을 가질 수 있다.
- [293] 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 USBD는 XML 문서 형태를 표현되었다. 실시예에 따라, USBD는 바이너리 포맷 또는 XML 문서 형태의 형태로 표현될 수 있다.
- [294] 도시된 USBD는 bundleDescription 루트 엘리먼트를 가질 수 있다. bundleDescription 루트 엘리먼트는 userServiceDescription 엘리먼트를 가질 수 있다. userServiceDescription 엘리먼트는 하나의 서비스에 대한 인스턴스일 수 있다.
- [295] userServiceDescription 엘리먼트는 @serviceId, @atsc:serviceId, name, serviceLanguage, atsc:capabilityCode, atsc:Channel, atsc:mpuComponent, atsc:routeComponent, atsc:broadband Component 및/또는 atsc:ComponentInfo를 포함할 수 있다.
- [296] 여기서, @serviceId, @atsc:serviceId, name, serviceLanguage, atsc:capabilityCode는 전송한 것과 같을 수 있다. name 필드 밑의 lang 필드 역시 전송한 것과 같을 수 있다. atsc:capabilityCode는 실시예에 따라 생략될 수 있다.
- [297] userServiceDescription 엘리먼트는, 실시예에 따라 atsc:contentAdvisoryRating 엘리먼트를 더 포함할 수 있다. 이 엘리먼트는 옵셔널 엘리먼트일 수 있다. atsc:contentAdvisoryRating는 콘텐츠 자문 순위를 특정할 수 있다. 본 필드는

도면에 도시되지 않았다.

- [298] atsc:Channel 은 서비스의 채널에 대한 정보를 가질 수 있다. atsc:Channel
엘레먼트는 @atsc:majorChannelNo, @atsc:minorChannelNo, @atsc:serviceLang,
@atsc:serviceGenre, @atsc:serviceIcon 및/또는 atsc:ServiceDescription 를 포함할 수
있다. @atsc:majorChannelNo, @atsc:minorChannelNo, @atsc:serviceLang 는
실시예에 따라 생략될 수 있다.
- [299] @atsc:majorChannelNo는 서비스의 주 채널 넘버를 나타내는 성질이다.
- [300] @atsc:minorChannelNo는 서비스의 부 채널 넘버를 나타내는 성질이다.
- [301] @atsc:serviceLang는 서비스에서 사용되는 주요 언어를 나타내는 성질이다.
- [302] @atsc:serviceGenre는 서비스의 주요 장르를 나타내는 성질이다.
- [303] @atsc:serviceIcon는 해당 서비스를 표현하는 데 사용되는 아이콘에 대한
URL을 나타내는 성질이다.
- [304] atsc:ServiceDescription은 서비스 디스크립션을 포함하며 이는 다중 언어일 수
있다. atsc:ServiceDescription은 @atsc:serviceDescrText 및/또는
@atsc:serviceDescrLang를 포함할 수 있다.
- [305] @atsc:serviceDescrText는 서비스의 디스크립션을 나타내는 성질이다.
- [306] @atsc:serviceDescrLang는 상기 serviceDescrText 성질의 언어를 나타내는
성질이다.
- [307] atsc:mpuComponent 는 MPU 형태로 전달되는 서비스의 콘텐츠 컴포넌트에
대한 정보를 가질 수 있다. atsc:mpuComponent 는 @atsc:mmtPackageId 및/또는
@atsc:nextMmtPackageId 를 포함할 수 있다.
- [308] @atsc:mmtPackageId는 MPU로 전달되는 서비스의 콘텐츠 컴포넌트에 대한
MMT 패키지를 레퍼런싱할 수 있다.
- [309] @atsc:nextMmtPackageId는 MPU로 전달되는 서비스의 콘텐츠 컴포넌트에
맞추어 @atsc:mmtPackageId에 의해 참조된 후에 사용되는 MMT 패키지를
레퍼런싱할 수 있다.
- [310] atsc:routeComponent 는 ROUTE 를 통해 전달되는 서비스의 콘텐츠 컴포넌트에
대한 정보를 가질 수 있다. atsc:routeComponent 는 @atsc:sTSIDUri, @sTSIDPlpId,
@sTSIDDestinationIpAddress, @sTSIDDestinationUdpPort,
@sTSIDSourceIpAddress, @sTSIDMajorProtocolVersion 및/또는
@sTSIDMinorProtocolVersion 를 포함할 수 있다.
- [311] @atsc:sTSIDUri는 해당 서비스의 콘텐츠를 전달하는 전송 세션에 액세스 관련
파라미터를 제공하는 S-TSID 분할을 레퍼런싱할 수 있다. 이 필드는 전송한
ROUTE 를 위한 USBD 에서의 S-TSID 를 레퍼런싱하기 위한 URI 와 같을 수
있다. 전송한 바와 같이 MMTP 에 의한 서비스 딜리버리에 있어서도, NRT 등을
통해 전달되는 서비스 컴포넌트들은 ROUTE 에 의해 전달될 수 있다. 이를 위한
S-TSID 를 레퍼런싱하기 위하여 본 필드가 사용될 수 있다.
- [312] @sTSIDPlpId는 해당 서비스에 대한 S-TSID를 전달하는 PLP의 PLP ID를

- 나타내는 정수를 표현하는 스트링일 수 있다. (디폴트: 현재 PLP)
- [313] @sTSIDDestinationIpAddress는 해당 서비스에 대한 S-TSID를 전달하는 패킷의 dotted-IPv4 데스티네이션 어드레스를 포함하는 스트링일 수 있다. (디폴트: 현재 MMTP 세션의 소스 IP 어드레스)
- [314] @sTSIDDestinationUdpPort는 해당 서비스에 대한 S-TSID를 전달하는 패킷의 포트 넘버를 포함하는 스트링일 수 있다.
- [315] @sTSIDSourceIpAddress는 해당 서비스에 대한 S-TSID를 전달하는 패킷의 dotted-IPv4 소스 어드레스를 포함하는 스트링일 수 있다.
- [316] @sTSIDMajorProtocolVersion은 해당 서비스에 대한 S-TSID를 전달하기 위해 사용되는 프로토콜의 주 버전 넘버를 나타낼 수 있다. 디폴트 값은 1이다.
- [317] @sTSIDMinorProtocolVersion은 해당 서비스에 대한 S-TSID를 전달하기 위해 사용되는 프로토콜의 부 버전 넘버를 나타낼 수 있다. 디폴트 값은 0이다.
- [318] atsc:broadbandComponent 는 브로드밴드를 통해 전달되는 서비스의 콘텐츠 컴포넌트에 대한 정보를 가질 수 있다. 즉, 하이브리드 딜리버리를 상정한 필드일 수 있다. atsc:broadbandComponent 는 @atsc:fullfMPDUri 를 더 포함할 수 있다.
- [319] @atsc:fullfMPDUri는 브로드밴드로 전달되는 서비스의 콘텐츠 컴포넌트에 대한 디스크립션을 포함하는 MPD 분할에 대한 레퍼런스일 수 있다.
- [320] atsc:ComponentInfo 는 서비스의 어베일러블한(available) 컴포넌트에 대한 정보를 가질 수 있다. 각각의 컴포넌트에 대한, 타입, 롤, 이름 등의 정보를 가질 수 있다. 각 컴포넌트(N개) 개수만큼 본 필드가 존재할 수 있다.
atsc:ComponentInfo 는 @atsc:componentType, @atsc:componentRole, @atsc:componentProtectedFlag, @atsc:componentId 및/또는 @atsc:componentName 을 포함할 수 있다.
- [321] @atsc:componentType은 해당 컴포넌트의 타입을 나타내는 성질이다. 0의 값은 오디오 컴포넌트를 나타낸다. 1의 값은 비디오 컴포넌트를 나타낸다. 2의 값은 클로즈드 캡션 컴포넌트를 나타낸다. 3의 값은 어플리케이션 컴포넌트를 나타낸다. 4 내지 7의 값은 남겨둔다. 본 필드 값의 의미는 실시예에 따라 다르게 설정될 수도 있다.
- [322] @atsc:componentRole은 해당 컴포넌트의 역할 및 종류를 나타내는 성질이다.
- [323] 오디오에 대해 (상기 componentType 성질이 0과 동일할 때), componentRole 성질의 값은 다음과 같다. 0 = Complete main, 1 = 음악 및 효과 (Music and Effects), 2 = 대화 (Dialog), 3 = 해설 (Commentary), 4 = 시각 장애 (Visually Impaired), 5 = 청각 장애 (Hearing Impaired), 6 = 보이스오버 (Voice-Over), 7-254= reserved, 255 = 알 수 없음 (unknown).
- [324] 오디오에 대해 (상기 componentType 성질이 1과 동일할 때), componentRole 성질의 값은 다음과 같다. 0 = Primary video, 1= 대체 카메라 뷰 (Alternative camera view), 2 = 다른 대체 비디오 컴포넌트 (Other alternative video component),

- 3 = 수화 삽입 (Sign language inset), 4 = Follow subject video, 5 = 3D 비디오 좌측 뷰 (3D video left view), 6 = 3D 비디오 우측 뷰 (3D video right view), 7 = 3D 비디오 깊이 정보 (3D video depth information), 8 = Part of video array <x,y> of <n,m>, 9 = Follow-Subject metadata, 10-254 = reserved, 255 = 알 수 없음 (unknown).
- [325] 클로즈드 캡션 컴포넌트에 대해, (상기 `componentType` 성질이 2와 동일할 때), `componentRole` 성질의 값은 다음과 같다. 0 = Normal, 1 = Easy reader, 2-254 = reserved, 255 = 알 수 없음 (unknown).
- [326] 상기 `componentType` 성질의 값이 3과 7 사이이면, `componentRole` 255와 동일할 수 있다. 본 필드 값의 의미는 실시예에 따라 다르게 설정될 수도 있다.
- [327] `@atsc:componentProtectedFlag`는 해당 컴포넌트가 보호되는지 (예를 들면, 암호화되는지)를 나타내는 성질이다. 해당 플레그가 1의 값으로 설정되면, 해당 컴포넌트는 보호된다 (예를 들면, 암호화된다). 해당 플레그가 0의 값으로 설정되면, 해당 컴포넌트는 보호되지 않는다 (예를 들면, 암호화되지 않는다). 존재하지 않는 경우, `componentProtectedFlag` 성질의 값은 0과 같은 것으로 추론된다. 본 필드 값의 의미는 실시예에 따라 다르게 설정될 수도 있다.
- [328] `@atsc:componentId`는 해당 컴포넌트의 식별자를 나타내는 성질이다. 해당 성질의 값은 해당 컴포넌트에 해당하는 MP 테이블에서 `asset_id`와 동일할 수 있다.
- [329] `@atsc:componentName`은 해당 컴포넌트의 사람이 판독 가능한 이름을 나타내는 성질이다.
- [330] 제시된 디폴트 값들은 실시예에 따라 변경될 수 있다. 도시된 사용(use) 열은 각 필드에 관한 것으로, M 은 필수 필드, O 는 옵션 필드, OD 는 디폴트 값을 가지는 옵션 필드, CM 은 조건부 필수 필드를 의미할 수 있다. 0...1 내지 0...N 은 해당 필드들의 가능 개수를 의미할 수 있다.
- [331] 이하, MMT 를 위한 MPD (Media Presentation Description) 에 대해 설명한다.
- [332] MPD는 방송사에 의해 정해진 주어진 튜레이션의 리니어 서비스에 해당하는 SLS 메타데이터 분할이다 (예를 들면, 하나의 TV 프로그램, 또는 어떤 기간 동안의 연속적인 리니어 TV 프로그램의 집합). MPD의 콘텐츠는 분할에 대한 리소스 식별자 및 미디어 프레젠테이션 내에서 식별된 리소스에 대한 컨텍스트를 제공한다. MPD의 데이터 구조 및 시맨틱스는 MPEG DASH에 의해 정의된 MPD에 따를 수 있다.
- [333] 본 발명의 실시예에 있어서, MMTP 세션에 의해 전달되는 MPD는 하이브리드 서비스의 경우와 같은 브로드밴드 상에서 전달되는 레프레젠테이션을 서술하거나, 브로드캐스트 신호 악화 (예를 들면, 산 아래나 터널 속 주행)로 인한 브로드캐스트에서 브로드캐스트로의 핸드오프에서 서비스 연속성을 지원할 수 있다.
- [334] 이하, MMT 를 위한 MMT 시그널링 메시지에 대해서 설명한다.
- [335] MMTP 세션이 스트리밍 서비스를 전달하기 위해서 사용되면, MMT에 의해

정의된 MMT 시그널링 메시지는 MMT에 의해 정의된 시그널링 메시지 모드에 따라 MMTP 패킷에 의해 전달된다. 에셋을 전달하는 MMTP 패킷과 동일한 packet_id 값으로 설정될 수 있는, 에셋에 특정한 MMT 시그널링 메시지를 전달하는 MMTP 패킷을 제외하고 SLS를 전달하는 MMTP 패킷의 packet_id 필드의 값은 "00"으로 설정된다. 각 서비스에 대한 적절한 패킷을 레퍼런싱하는 식별자는 전송한 바와 같이 USBD 분할에 의해 시그널링된다. 매칭하는 MMT_package_id를 갖는 MPT 메시지는 SLT에서 시그널링되는 MMTP 세션 상에서 전달될 수 있다. 각 MMTP 세션은 그 세션에 특정한 MMT 시그널링 메시지 또는 MMTP 세션에 의해 전달되는 각 에셋을 전달한다.

- [336] 즉, SLT에서 특정 서비스에 대한 SLS를 가지는 패킷의 IP 테스트네이션 어드레스/포트 넘버 등을 특정하여 MMTP 세션의 USBD에 접근할 수 있다. 전송한 바와 같이 SLS를 운반하는 MMTP 패킷의 패킷 ID는 00 등 특정값으로 지정될 수 있다. USBD의 전송한 패키지 ID 정보를 이용하여, 매칭되는 패키지 ID를 가지는 MPT 메시지에 접근할 수 있다. MPT 메시지는 후술하는 바와 같이 각 서비스 컴포넌트/에셋에 접근하는데 사용될 수 있다.
- [337] 다음의 MMTP 메시지는 SLT에서 시그널링되는 MMTP 세션에 의해 전달될 수 있다.
- [338] MPT 메시지: 이 메시지는 모든 에셋의 리스트 및 MMT에 의해 정의된 바와 같은 그것들의 위치 정보를 포함하는 MP 테이블을 전달한다. 에셋이 MP 테이블을 전달하는 현 PLP와 다른 PLP에 의해 전달되면, 해당 에셋을 전달하는 PLP의 식별자는 PLP 식별자 디스크립터를 사용한 MP 테이블에서 제공될 수 있다. PLP 식별자 디스크립터에 대해서는 후술한다.
- [339] MMT ATSC3 (MA3) message mmt_atsc3_message(): 이 메시지는 전송한 바와 같이 SLS를 포함하는 서비스에 특정한 시스템 메타데이터를 전달한다. mmt_atsc3_message()에 대해서는 후술한다.
- [340] 다음의 MMTP 메시지는 필요한 경우 SLT에서 시그널링된 MMTP 세션에 의해 전달될 수 있다.
- [341] MPI 메시지: 이 메시지는 프레젠테이션 정보의 모든 다큐먼트 또는 일부 다큐먼트를 포함하는 MPI 테이블을 전달한다. MPI 테이블과 관련된 MP 테이블은 이 메시지에 의해 전달될 수 있다.
- [342] CRI (clock relation information) 메시지: 이 메시지는 NTP 타임스탬프와 MPEG-2 STC 사이의 매핑을 위한 클록 관련 정보를 포함하는 CRI 테이블을 전달한다. 실시예에 따라 CRI 메시지는 해당 MMTP 세션을 통해 전달되지 않을 수 있다.
- [343] 다음의 MMTP 메시지는 스트리밍 콘텐츠를 전달하는 각 MMTP 세션에 의해 전달될 수 있다.
- [344] 가상적인 수신기 버퍼 모델 메시지: 이 메시지는 버퍼를 관리하기 위해 수신기에 의해 요구되는 정보를 전달한다.

- [345] 가상적인 수신기 버퍼 모델 제거 메시지: 이 메시지는 MMT 디캡슐레이션 버퍼를 관리하기 위해 수신기에 의해 요구되는 정보를 전달한다.
- [346] 이하, MMT 시그널링 메시지 중 하나인 `mmt_atssc3_message()`에 대해서 설명한다. MMT 시그널링 메시지인 `mmt_atssc3_message()`는 전술한 본 발명에 따라 서비스에 특정한 정보를 전달하기 위해 정의된다. 본 시그널링 메시지는 MMT 시그널링 메시지의 기본적인 필드인 메시지 ID, 버전 및/또는 길이(length) 필드를 포함할 수 있다. 본 시그널링 메시지의 페이로드에는 서비스 ID 정보와, 콘텐츠 타입, 콘텐츠 버전, 콘텐츠 컴프레션 정보 및/또는 URI 정보가 포함될 수 있다. 콘텐츠 타입 정보는 본 시그널링 메시지의 페이로드에 포함되는 데이터의 타입을 지시할 수 있다. 콘텐츠 버전 정보는 페이로드에 포함되는 데이터의 버전을, 콘텐츠 컴프레션 정보는 해당 데이터에 적용된 컴프레션 타입을 지시할 수 있다. URI 정보는 본 메시지에 의해 전달되는 콘텐츠와 관련된 URI 정보를 가질 수 있다.
- [347] 이하, PLP 식별자 디스크립터에 대해서 설명한다.
- [348] PLP 식별자 디스크립터는 전술한 MP 테이블의 디스크립터 중 하나로 사용될 수 있는 디스크립터이다. PLP 식별자 디스크립터는 에셋을 전달하는 PLP에 관한 정보를 제공한다. 에셋이 MP 테이블을 전달하는 현재 PLP와 다른 PLP에 의해 전달되면, PLP 식별자 디스크립터는 그 에셋을 전달하는 PLP를 식별하기 위해 관련된 MP 테이블에서 에셋 디스크립터로 사용될 수 있다. PLP 식별자 디스크립터는 PLP ID 정보 외에 BSID 정보를 더 포함할 수도 있다. BSID는 이 디스크립터에 의해 기술되는 Asset을 위한 MMTP 패킷을 전달하는 브로드캐스트 스트림의 ID일 수 있다.
- [349]
- [350] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어 프로토콜 아키텍처를 도시한 도면이다.
- [351] 이하, 링크 레이어(Link Layer)에 대해서 설명한다.
- [352] 링크 레이어는 피지컬 레이어와 네트워크 레이어 사이의 레이어이며, 송신 측에서는 네트워크 레이어에서 피지컬 레이어로 데이터를 전송하고, 수신 측에서는 피지컬 레이어에서 네트워크 레이어로 데이터를 전송한다. 링크 레이어의 목적은 피지컬 레이어에 의한 처리를 위해 모든 입력 패킷 타입을 하나의 포맷으로 요약하는 것, 아직 정의되지 않은 입력 타입에 대한 유연성 및 추후 확장 가능성을 보장하는 것이다. 또한, 링크 레이어 내에서 처리하면, 예를 들면, 입력 패킷의 헤더에 있는 불필요한 정보를 압축하는 옵션을 제공함으로써, 입력 데이터가 효율적으로 전송될 수 있도록 보장된다. 인캡슐레이션, 콤프레션 등의 동작은 링크 레이어 프로토콜이라 불리고, 해당 프로토콜을 이용하여 생성된 패킷은 링크 레이어 패킷이라 불린다. 링크 레이어는 패킷 인캡슐레이션(packet encapsulation), 오버헤드 리덕션(Overhead Reduction) 및/또는 시그널링 전송(Signaling Transmission) 등의 기능을 수행할 수

있다.

- [353] 이하, 패킷 인캡슐레이션에 대해서 설명한다. 링크 레이어 프로토콜은 IP 패킷 및 MPEG-2 TS와 같은 것을 포함하는 모든 타입의 패킷의 인캡슐레이션을 가능하게 한다. 링크 레이어 프로토콜을 이용하여, 피지컬 레이어는 네트워크 레이어 프로토콜 타입과 독립적으로 하나의 패킷 포맷만 처리하면 된다 (여기서 네트워크 레이어 패킷의 일종으로 MPEG-2 TS 패킷을 고려). 각 네트워크 레이어 패킷 또는 입력 패킷은 제네릭 링크 레이어 패킷의 페이로드로 변형된다. 추가적으로, 입력 패킷 사이즈가 특별히 작거나 큰 경우 피지컬 레이어 리소스를 효율적으로 이용하기 위해 연쇄 및 분할이 실행될 수 있다.
- [354] 전술한 바와 같이 패킷 인캡슐레이션 과정에서 분할(segmentation) 이 활용될 수 있다. 네트워크 레이어 패킷이 지나치게 커서 피지컬 레이어에서 쉽게 처리하지 못하는 경우, 네트워크 레이어 패킷은 두 개 이상의 분할로 나누어진다. 링크 레이어 패킷 헤더는 송신 측에서 분할을 실행하고 수신 측에서 재결합을 실행하기 위해 프로토콜 필드를 포함한다. 네트워크 레이어 패킷이 분할되는 경우, 각 분할은 네트워크 레이어 패킷에서의 원래 위치와 같은 순서로 링크 레이어 패킷으로 인캡슐레이션 될 수 있다. 또한 네트워크 레이어 패킷의 분할을 포함하는 각 링크 레이어 패킷은 결과적으로 피지컬 레이어로 전송될 수 있다.
- [355] 전술한 바와 같이 패킷 인캡슐레이션 과정에서 연쇄(concatenation) 또한 활용될 수 있다. 링크 레이어 패킷의 페이로드가 여러 네트워크 레이어 패킷을 포함할 정도로 네트워크 레이어 패킷이 충분히 작은 경우, 링크 레이어 패킷 헤더는 연쇄를 실행하기 위해 프로토콜 필드를 포함한다. 연쇄는 다수의 작은 크기의 네트워크 레이어 패킷을 하나의 페이로드로 결합한 것이다. 네트워크 레이어 패킷들이 연쇄되면, 각 네트워크 레이어 패킷은 원래의 입력 순서와 같은 순서로 링크 레이어 패킷의 페이로드로 연쇄될 수 있다. 또한, 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성하는 각 패킷은 패킷의 분할이 아닌 전체 패킷일 수 있다.
- [356] 이하, 오버헤드 리덕션에 대해서 설명한다. 링크 레이어 프로토콜의 사용으로 인해 피지컬 레이어 상에서 데이터의 전송에 대한 오버헤드가 크게 감소할 수 있다. 본 발명에 따른 링크 레이어 프로토콜은 IP 오버헤드 리덕션 및/또는 MPEG-2 TS 오버헤드 리덕션을 제공할 수 있다. IP 오버헤드 리덕션에 있어서, IP 패킷은 고정된 헤더 포맷을 가지고 있으나, 통신 환경에서 필요한 일부 정보는 브로드캐스트 환경에서 불필요할 수 있다. 링크 레이어 프로토콜은 IP 패킷의 헤더를 압축함으로써 브로드캐스트 오버헤드를 줄이는 메커니즘을 제공한다. MPEG-2 TS 오버헤드 리덕션에 있어서, 링크 레이어 프로토콜은 싱크 바이트 제거, 널 패킷 삭제 및/또는 공통 헤더 제거 (압축)을 제공한다. 우선, 싱크 바이트 제거는 TS 패킷당 하나의 바이트의 오버헤드 리덕션을 제공하고, 다음으로, 널 패킷 삭제 메커니즘은 수신기에서 재삽입될 수 있는 방식으로 188 바이트의 널 TS 패킷을 제거한다. 마지막으로, 공통 헤더 제거 메커니즘이 제공된다.
- [357] 시그널링 전송에 대해서, 링크 레이어 프로토콜은 시그널링 패킷을 위한 특정

포맷이, 링크 레이어 시그널링을 전송하기 위하여 제공될 수 있다. 이에 관해서는 후술한다.

- [358] 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어 프로토콜 아키텍처에서, 링크 레이어 프로토콜은 입력 패킷으로 IPv4, MPEG-2 TS 등과 같은 입력 네트워크 레이어 패킷을 취한다. 향후 확장은 다른 패킷 타입과 링크 레이어에서 입력될 수 있는 프로토콜을 나타낸다. 링크 레이어 프로토콜은 피지컬 레이어에서 특정 채널에 대한 매핑에 관한 정보를 포함하는 모든 링크 레이어 시그널링에 대한 시그널링 및 포맷을 특정한다. 도면은 ALP가 어떻게 다양한 헤더 컴프레션 및 삭제 알고리즘을 통해 전송 효율을 향상시키기 위해 메커니즘을 포함하는지 나타낸다. 또한 링크 레이어 프로토콜은 기본적으로 입력 패킷들을 인캡슐레이션할 수 있다.
- [359]
- [360] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어 패킷의 베이스 헤더 구조를 도시한 도면이다. 이하, 헤더의 구조에 대해서 설명한다.
- [361] 링크 레이어 패킷은 데이터 페이로드가 뒤따르는 헤더를 포함할 수 있다. 링크 레이어 패킷의 패킷은 베이스 헤더를 포함할 수 있고, 베이스 헤더의 컨트롤 필드에 따라 추가 헤더를 포함할 수 있다. 옵션 헤더의 존재는 추가 헤더의 플래그 필드로부터 지시된다. 실시예에 따라, 추가 헤더, 옵션 헤더의 존재를 나타내는 필드는 베이스 헤더에 위치할 수도 있다.
- [362] 이하, 베이스 헤더의 구조에 대해서 설명한다. 링크 레이어 패킷 인캡슐레이션에 대한 베이스 헤더는 계층 구조를 갖는다. 베이스 헤더는 2바이트의 길이를 가질 수 있고, 링크 레이어 패킷 헤더의 최소 길이이다.
- [363] 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 베이스 헤더는, Packet_Type 필드, PC 필드 및/또는 길이(length) 필드를 포함할 수 있다. 실시예에 따라 베이스 헤더는 HM 필드 또는 S/C 필드를 더 포함할 수 있다.
- [364] Packet_Type 필드는 링크 레이어 패킷으로의 인캡슐레이션 전의 입력 데이터의 패킷 타입 또는 원래의 프로토콜을 나타내는 3비트 필드이다. IPv4 패킷, 압축된 IP 패킷(compressed IP packet), 링크 레이어 시그널링 패킷, 및 그 밖의 타입의 패킷들이 이러한 베이스 헤더 구조를 가지며 인캡슐레이션 될 수 있다. 단, 실시예에 따라 MPEG-2 TS 패킷은 이와 다른 특별한 구조를 가지며 인캡슐레이션 될 수 있다. Packet_Type의 값이 "000" "001" "100" 또는 "111" 이면, 이면, ALP 패킷의 원래의 데이터 타입은 IPv4 패킷, 압축 IP 패킷, 링크 레이어 시그널링 또는 익스텐션 패킷 중 하나이다. MPEG-2 TS 패킷이 캡슐화되면, Packet_Type의 값은 "010"이 될 수 있다. 다른 Packet_Type 필드의 값들은 향후 사용을 위해 남겨둘 수 있다(reserved for future use).
- [365] Payload_Configuration (PC) 필드는 페이로드의 구성을 나타내는 1비트 필드일 수 있다. 0의 값은 링크 레이어 패킷이 하나의 전체 입력 패킷을 전달하고 다음 필드가 Header_Mode라는 것을 나타낼 수 있다. 1의 값은 링크 레이어 패킷이

하나 이상의 입력 패킷 (연쇄)이나 큰 입력 패킷 (분할)의 일부를 전달하며 다음 필드가 Segmentation_Concatenation이라는 것을 나타낼 수 있다.

- [366] Header_Mode (HM) 필드는 0으로 설정되는 경우 추가 헤더가 없다는 것을 나타내고 링크 레이어 패킷의 페이로드의 길이가 2048 바이트보다 작다는 것을 나타내는 1비트 필드일 수 있다. 이 수치는 실시예에 따라 변경될 수 있다. 1의 값은 아래에 정의된 하나의 패킷을 위한 추가 헤더가 길이 필드 다음에 존재한다는 것을 나타낼 수 있다. 이 경우, 페이로드의 길이는 2047 바이트보다 크고/크거나 옵션 피처가 사용될 수 있다 (서브 스트림 식별, 헤더 확장 등). 이 수치는 실시예에 따라 변경될 수 있다. 본 필드는 링크 레이어 패킷의 Payload_Configuration 필드가 0의 값을 가질 때만 존재할 수 있다.
- [367] Segmentation_Concatenation (S/C) 필드는 0으로 설정된 경우 페이로드가 입력 패킷의 세그먼트를 전달하고 아래에 정의되는 분할을 위한 추가 헤더가 길이 필드 다음에 존재한다는 것을 나타내는 1비트 필드일 수 있다. 1의 값은 페이로드가 하나보다 많은 완전한 입력 패킷을 전달하고 아래에 정의된 연쇄를 위한 추가 헤더가 길이 필드 다음에 존재한다는 것을 나타낼 수 있다. 본 필드는 ALP 패킷의 Payload_Configuration 필드의 값이 1일 때만 존재할 수 있다.
- [368] 길이 필드는 링크 레이어 패킷에 의해 전달되는 페이로드의 바이트 단위의 길이의 11 LSBs (least significant bits)를 나타내는 11비트 필드일 수 있다. 다음의 추가 헤더에 Length_MSB 필드가 있으면, 길이 필드는 Length_MSB 필드에 연쇄되고 페이로드의 실제 총 길이를 제공하기 위해 LSB가 된다. 길이필드의 비트수는 11 비트외에 다른 비트로 변경될 수도 있다.
- [369] 따라서 다음의 패킷 구조의 타입이 가능하다. 즉, 추가 헤더가 없는 하나의 패킷, 추가 헤더가 있는 하나의 패킷, 분할된 패킷, 연쇄된 패킷이 가능하다. 실시예에 따라 각 추가 헤더와 옵션 헤더, 후술할 시그널링 정보를 위한 추가헤더와 타입 익스텐션을 위한 추가헤더에 의한 조합으로, 더 많은 패킷 컨피규레이션이 가능할 수 있다.
- [370]
- [371] 도 10 은 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어 패킷의 추가 헤더 구조를 도시한 도면이다.
- [372] 추가 헤더(additional header) 는 다양한 타입이 있을 수 있다. 이하 싱글 패킷을 위한 추가 헤더에 대해서 설명한다.
- [373] 하나의 패킷에 대한 해당 추가 헤더는 Header_Mode (HM) ="1"인 경우 존재할 수 있다. 링크 레이어 패킷의 페이로드의 길이가 2047 바이트보다 크거나 옵션 필드가 사용되는 경우 Header_Mode (HM)는 1로 설정될 수 있다. 하나의 패킷의 추가 헤더(tsib10010)는 도면에 나타낸다.
- [374] Length_MSB 필드는 현재 링크 레이어 패킷에서 바이트 단위의 총 페이로드 길이의 MSBs (most significant bits)를 나타낼 수 있는 5비트 필드일 수 있고, 총 페이로드 길이를 얻기 위해 11 LSB를 포함하는 길이 필드에 연쇄된다. 따라서

시그널링될 수 있는 페이로드의 최대 길이는 65535 바이트이다. 길이필드의 비트수는 11 비트 외에 다른 비트로 변경될 수도 있다. 또한 Length_MSB 필드 역시 비트수가 변경될 수 있으며 이에 따라 최대 표현가능한 페이로드 길이 역시 변경될 수 있다. 실시예에 따라 각 길이필드들은 페이로드가 아닌 전체 링크 레이어 패킷의 길이를 지시할 수도 있다.

- [375] Sub-stream Identifier Flag (SIF) 필드는 HEF (Header Extension Flag) 필드 후에 SID (sub-stream ID)가 존재하는지 나타낼 수 있는 1비트 필드가 될 수 있다. 링크 레이어 패킷에 SID가 없으면, SIF 필드는 0으로 설정될 수 있다. 링크 레이어 패킷에서 HEF 필드 후에 SID가 존재하면, SIF는 1로 설정될 수 있다. SID에 대한 자세한 내용은 후술한다.
- [376] HEF 필드는 1로 설정되는 경우 추후 확장을 위해 추가 헤더가 존재한다는 것을 나타낼 수 있는 1비트 필드가 될 수 있다. 0의 값은 이 확장 필드가 존재하지 않는다는 것을 나타낼 수 있다.
- [377] 이하, 분할(segmentation) 이 활용되는 경우에 있어서 추가 헤더에 대해서 설명한다.
- [378] Segmentation_Concatenation (S/C) = "0"인 경우 추가 헤더(tsib10020)가 존재할 수 있다. Segment_Sequence_Number는 링크 레이어 패킷에 의해 전달되는 해당 분할의 순서를 나타낼 수 있는 5비트의 무부호 정수가 될 수 있다. 입력 패킷의 첫 번째 분할을 전달하는 링크 레이어 패킷에 대해, 해당 필드의 값은 0x0으로 설정될 수 있다. 해당 필드는 분할될 입력 패킷에 속하는 각 추가 세그먼트마다 1씩 증분될 수 있다.
- [379] LSI (Last_Segment_Indicator)는 1로 설정되는 경우 해당 페이로드에 있는 분할이 입력 패킷의 마지막 것임을 나타낼 수 있는 1비트 필드일 수 있다. 0의 값은 그것이 마지막 분할이 아님을 나타낼 수 있다.
- [380] SIF (Sub-stream Identifier Flag)는 SID가 HEF 필드 후에 존재하는지 나타낼 수 있는 1비트 필드가 될 수 있다. 링크 레이어 패킷에 SID가 존재하지 않으면, SIF 필드는 0으로 설정될 수 있다. 링크 레이어 패킷에서 HEF 필드 후에 SID가 존재하면, SIF는 1로 설정될 수 있다.
- [381] HEF 필드는 1로 설정되는 경우 링크 레이어 헤더의 추후 확장을 위해 추가 헤더 후에 옵셔널 헤더 확장이 존재한다는 것을 나타낼 수 있는 1비트 필드일 수 있다. 0의 값은 옵셔널 헤더 확장이 존재하지 않는다는 것을 나타낼 수 있다.
- [382] 실시예에 따라 각 분할된 세그먼트가 동일한 입력 패킷으로부터 생성되었음을 지시하는 패킷 ID 필드가 추가될 수도 있다. 이 필드는 분할된 세그먼트가 순서대로 전송된다면 필요치 않아 생략될 수 있다.
- [383] 이하, 연쇄(concatenation) 이 활용되는 경우에 있어서 추가 헤더에 대해서 설명한다.
- [384] Segmentation_Concatenation (S/C) = "1"인 경우 추가 헤더(tsib10030)가 존재할 수 있다.

- [385] Length_MSB는 해당 링크 레이어 패킷에서 바이트 단위의 페이로드 길이의 MSB 비트를 나타낼 수 있는 4비트 필드일 수 있다. 해당 페이로드의 최대 길이는 연쇄를 위해 32767 바이트가 된다. 전술한 바와 마찬가지로 자세한 수치는 변경될 수 있다.
- [386] Count 필드는 링크 레이어 패킷에 포함된 패킷의 수를 나타낼 수 있는 필드일 수 있다. 링크 레이어 패킷에 포함된 패킷의 수에 해당하는 2는 해당 필드에 설정될 수 있다. 따라서, 링크 레이어 패킷에서 연쇄된 패킷의 최대값은 9이다. Count 필드가 그 개수를 지시하는 방법은 실시예마다 다를 수 있다. 즉, 1 부터 8 까지의 개수가 지시될 수도 있다.
- [387] HEF 필드는 1로 설정되는 경우 링크 레이어 헤더의 향후 확장을 위한 추가 헤더 후에 옵셔널 헤더 확장이 존재한다는 것을 나타낼 수 있는 1비트 필드일 수 있다. 0의 값은 확장 헤더가 존재하지 않는다는 것을 나타낼 수 있다.
- [388] Component_Length는 각 패킷의 바이트 단위 길이를 나타낼 수 있는 12비트 필드일 수 있다. Component_Length 필드는 마지막 컴포넌트 패킷을 제외하고 페이로드에 존재하는 패킷과 같은 순서로 포함된다. 길이 필드의 수는 (Count+1)에 의해 나타낼 수 있다. 실시예에 따라 Count 필드의 값과 같은 수의 길이 필드가 존재할 수도 있다. 링크 레이어 헤더가 홀수의 Component_Length로 구성되는 경우, 네 개의 스테핑 비트가 마지막 Component_Length 필드에 뒤따를 수 있다. 이들 비트는 0으로 설정될 수 있다. 실시예에 따라 마지막 연쇄된 인풋패킷의 길이를 나타내는 Component_Length 필드는 존재하지 않을 수 있다. 이 경우, 마지막 연쇄된 인풋패킷의 길이는 전체 페이로드 길이에서 각 Component_length 필드가 나타내는 값의 합을 뺀 길이로 지시될 수 있다.
- [389] 이하, 옵셔널 헤더에 대해서 설명한다.
- [390] 전술한 바와 같이 옵셔널 헤더는 추가 헤더 뒤편에 추가될 수 있다. 옵셔널 헤더 필드는 SID 및/또는 헤더 확장을 포함할 수 있다. SID는 링크 레이어 레벨에서 특정 패킷 스트림을 필터링하는 데 사용된다. SID의 일례는 다수의 서비스를 전달하는 링크 레이어 스트림에서 서비스 식별자의 역할이다. 적용 가능한 경우, 서비스와 서비스에 해당하는 SID 값 사이의 매핑 정보는 SLT에서 제공될 수 있다. 헤더 확장은 향후 사용을 위한 확장 필드를 포함한다. 수신기는 자신이 이해하지 못하는 모든 헤더 확장을 무시할 수 있다.
- [391] SID는 링크 레이어 패킷에 대한 서브 스트림 식별자를 나타낼 수 있는 8비트 필드일 수 있다. 옵셔널 헤더 확장이 있으면, SID는 추가 헤더와 옵셔널 헤더 확장 사이에 존재한다.
- [392] Header_Extension ()는 아래에 정의된 필드를 포함할 수 있다.
- [393] Extension_Type은 Header_Extension ()의 타입을 나타낼 수 있는 8비트 필드일 수 있다.
- [394] Extension_Length는 Header_Extension ()의 다음 바이트부터 마지막 바이트까지 카운팅되는 Header Extension ()의 바이트 길이를 나타낼 수 있는 8비트 필드일 수

있다.

[395] Extension_Byte는 Header_Extension ()의 값을 나타내는 바이트일 수 있다.

[396]

[397] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 링크 레이어 패킷의 추가 헤더 구조를 도시한 도면이다.

[398] 이하, 시그널링 정보를 위한 추가 헤더에 대해서 설명한다.

[399] 링크 레이어 시그널링이 어떻게 링크 레이어 패킷에 포함되는지는 다음과 같다. 시그널링 패킷은 베이스 헤더의 Packet_Type 필드가 100과 같을 때 식별된다.

[400] 도면(tsib11010)은 시그널링 정보를 위한 추가 헤더를 포함하는 링크 레이어 패킷의 구조를 나타낸다. 링크 레이어 헤더뿐만 아니라, 링크 레이어 패킷은 시그널링 정보를 위한 추가 헤더와 실제 시그널링 데이터 자체의 두 추가 부분으로 구성될 수 있다. 링크 레이어 시그널링 패킷의 총 길이는 링크 레이어 패킷 헤더에 나타낸다.

[401] 시그널링 정보를 위한 추가 헤더는 다음의 필드들을 포함할 수 있다. 실시예에 따라 일부 필드는 생략될 수 있다.

[402] Signaling_Type은 시그널링의 타입을 나타낼 수 있는 8비트 필드일 수 있다.

[403] Signaling_Type_Extension은 시그널링의 속성을 나타낼 수 있는 16비트 필드일 수 있다. 해당 필드의 자세한 내용은 시그널링 사양에서 정의될 수 있다.

[404] Signaling_Version은 시그널링의 버전을 나타낼 수 있는 8비트 필드일 수 있다.

[405] Signaling_Format은 시그널링 데이터의 데이터 포맷을 나타낼 수 있는 2비트 필드일 수 있다. 여기서 시그널링 포맷이란 바이너리, XML 등의 데이터 포맷을 의미할 수 있다.

[406] Signaling_Encoding은 인코딩/컴프레션 포맷을 특정할 수 있는 2비트 필드일 수 있다. 본 필드는 컴프레션이 수행되지 않았는지, 어떤 특정한 컴프레션이 수행되었는지를 지시할 수 있다.

[407] 이하, 패킷 타입 확장을 위한 추가 헤더에 대해서 설명한다.

[408] 추후에 링크 레이어에 의해 전달되는 패킷 타입 및 추가 프로토콜의 무제한에 가까운 수를 허용하는 메커니즘을 제공하기 위해, 추가 헤더가 정의된다. 전술한 바와 같이 베이스 헤더에서 Packet_type이 111인 경우 패킷 타입 확장이 사용될 수 있다. 도면(tsib11020)은 타입 확장을 위한 추가 헤더를 포함하는 링크 레이어 패킷의 구조를 나타낸다.

[409] 타입 확장을 위한 추가 헤더는 다음의 필드들을 포함할 수 있다. 실시예에 따라 일부 필드는 생략될 수 있다.

[410] extended_type은 페이로드로서 링크 레이어 패킷으로 인캡슐레이션되는 입력의 프로토콜이나 패킷 타입을 나타낼 수 있는 16비트 필드일 수 있다. 해당 필드는 Packet_Type 필드에 의해 이미 정의된 모든 프로토콜이나 패킷 타입에 대해 사용될 수 없다.

[411]

[412] 도 12 은 본 발명의 일 실시예에 따른, MPEG-2 TS 패킷을 위한 링크 레이어 패킷의 헤더 구조와, 그 인캡슐레이션 과정을 도시한 도면이다.

[413] 이하, 입력 패킷으로 MPEG-2 TS 패킷이 입력되었을 때, 링크 레이어 패킷 포맷에 대해서 설명한다.

[414] 이 경우, 베이스 헤더의 Packet_Type 필드는 010과 동일하다. 각 링크 레이어 패킷 내에서 다수의 TS 패킷이 인캡슐레이션 될 수 있다. TS 패킷의 수는 NUMTS 필드를 통해 시그널링 될 수 있다. 이 경우, 전술한 바와 같이, 특별한 링크 레이어 패킷 헤더 포맷이 사용될 수 있다.

[415] 링크 레이어는 전송 효율을 향상시키기 위해 MPEG-2 TS를 위한 오버헤드 리덕션 메커니즘을 제공한다. 각 TS 패킷의 싱크 바이트(0x47)는 삭제될 수 있다. 널 패킷 및 유사한 TS 헤더를 삭제하는 옵션 또한 제공된다.

[416] 불필요한 전송 오버헤드를 피하기 위해, TS 널 패킷(PID = 0x1FFF)이 제거될 수 있다. 삭제된 널 패킷은 DNP 필드를 이용하여 수신기 측에서 복구될 수 있다. DNP 필드는 삭제된 널 패킷의 카운트를 나타낸다. DNP 필드를 이용한 널 패킷 삭제 메커니즘은 아래에서 설명한다.

[417] 전송 효율을 더욱 향상시키기 위해, MPEG-2 TS 패킷의 유사한 헤더가 제거될 수 있다. 두 개 이상의 순차적인 TS 패킷이 순차적으로 CC (continuity counter) 필드를 증가시키고 다른 헤더 필드도 동일하면, 헤더가 첫 번째 패킷에서 한 번 전송되고 다른 헤더는 삭제된다. HDM 필드는 헤더가 삭제되었는지 여부를 나타낼 수 있다. 공통 TS 헤더 삭제의 상세한 과정은 아래에 설명한다.

[418] 세 가지 오버헤드 리덕션 메커니즘이 모두 실행되는 경우, 오버헤드 리덕션은 싱크 제거, 널 패킷 삭제, 공통 헤더 삭제의 순으로 실행될 수 있다. 실시예에 따라 각 메커니즘이 수행되는 순서는 바뀔 수 있다. 또한, 실시예에 따라 일부 메커니즘은 생략될 수 있다.

[419] MPEG-2 TS 패킷 인캡슐레이션을 사용하는 경우 링크 레이어 패킷 헤더의 전체적인 구조가 도면(tsib12010)에 도시된다.

[420] 이하, 도시된 각 필드에 대해서 설명한다. Packet_Type은 전술한 바와 같이 입력 패킷의 프로토콜 타입을 나타낼 수 있는 3비트 필드일 수 있다. MPEG-2 TS 패킷 인캡슐레이션을 위해, 해당 필드는 항상 010으로 설정될 수 있다.

[421] NUMTS (Number of TS packets)는 해당 링크 레이어 패킷의 페이로드에서 TS 패킷의 수를 나타낼 수 있는 4비트 필드일 수 있다. 최대 16개의 TS 패킷이 하나의 링크 레이어 패킷에서 지원될 수 있다. NUMTS = 0의 값은 16개의 TS 패킷이 링크 레이어 패킷의 페이로드에 의해 전달된다는 것을 나타낼 수 있다. NUMTS의 다른 모든 값에 대해, 같은 수의 TS 패킷이 인식된다. 예를 들면, NUMTS = 0001은 하나의 TS 패킷이 전달되는 것을 의미한다.

[422] AHF (additional header flag)는 추가 헤더가 존재하는지 여부를 나타낼 수 있는 필드일 수 있다. 0의 값은 추가 헤더가 존재하지 않는다는 것을 나타낸다. 1의

값은 1바이트 길이의 추가 헤더가 베이스 헤더 다음에 존재한다는 것을 나타낸다. 널 TS 패킷이 삭제되거나 TS 헤더 컴프레션이 적용되면, 해당 필드는 1로 설정될 수 있다. TS 패킷 인캡슐레이션을 위한 추가 헤더는 다음의 두 개의 필드로 구성되고 해당 링크 레이어 패킷에서의 AHF의 값이 1로 설정되는 경우에만 존재한다.

- [423] HDM (header deletion mode)은 TS 헤더 삭제가 해당 링크 레이어 패킷에 적용될 수 있는지 여부를 나타내는 1비트 필드일 수 있다. 1의 값은 TS 헤더 삭제가 적용될 수 있다는 것을 나타낸다. 0의 값은 TS 헤더 삭제 방법이 해당 링크 레이어 패킷에 적용되는 않는다는 것을 나타낸다.
- [424] DNP (deleted null packets)는 해당 링크 레이어 패킷 전에 삭제된 널 TS 패킷의 수를 나타내는 7비트 필드일 수 있다. 최대 128개의 널 TS 패킷이 삭제될 수 있다. HDM = 0인 경우, DNP = 0의 값은 128개의 널 패킷이 삭제된다는 것을 나타낼 수 있다. HDM = 1인 경우, DNP = 0의 값은 널 패킷이 삭제되지 않는다는 것을 나타낼 수 있다. DNP의 다른 모든 값에 대해, 같은 수의 널 패킷이 인식된다. 예를 들면, DNP = 5는 5개의 널 패킷이 삭제된다는 것을 의미한다.
- [425] 전송한 각 필드의 비트 수들은 변경될 수 있으며, 변경된 비트 수에 따라 그 해당 필드가 지시하는 값의 최소/최대값은 변경될 수 있다. 이는 설계자의 의도에 따라 변경될 수 있다.
- [426] 이하 싱크 바이트 삭제(SYNC byte removal)에 대해서 설명한다.
- [427] TS 패킷을 링크 레이어 패킷의 페이로드로 캡슐화하는 경우, 각 TS 패킷의 시작부터 싱크 바이트(0x47)가 삭제될 수 있다. 따라서 링크 레이어 패킷의 페이로드로 캡슐화된 MPEG2-TS 패킷의 길이는 (원래의 188 바이트 대신) 항상 187 바이트이다.
- [428] 이하, 널 패킷 삭제(Null Packet Deletion)에 대해서 설명한다.
- [429] 전송 스트림 규칙은 송신기의 멀티플렉서의 출력 및 수신기의 디멀티플렉서의 입력에서의 비트 레이트가 시간에 대해 일정하며 중단간 지연 또한 일정할 것을 요구한다. 일부 전송 스트림 입력 신호에 대해, 널 패킷은 일정한 비트레이트 스트림에 가변적인 비트레이트 서비스를 수용하기 위해 존재할 수 있다. 이 경우, 불필요한 전송 오버헤드를 피하기 위해, TS 널 패킷 (즉, PID = 0x1FFF인 TS 패킷)이 제거될 수 있다. 이 처리는 제거된 널 패킷이 수신기에서 원래의 정확한 자리에 다시 삽입될 수 있는 방식으로 실행되므로, 일정한 비트레이트를 보장하고 PCR 타임 스탬프 업데이트를 할 필요가 없어진다.
- [430] 링크 레이어 패킷의 생성 전에, DNP라 불리는 카운터는 우선 0으로 리셋된 후에 현재 링크 레이어 패킷의 페이로드에 인캡슐레이션 될 첫 번째 널 TS 패킷이 아닌 패킷에 앞서서 각 삭제된 널 패킷에 대해 증분될 수 있다. 그 후 연속된 유용한 TS 패킷의 그룹이 현재의 링크 레이어 패킷의 페이로드에 인캡슐레이션되고, 그 헤더에서의 각 필드의 값이 결정될 수 있다. 생성된 링크 레이어 패킷이 피지컬 레이어에 주입된 후, DNP는 0으로 리셋된다. DNP가 최고

허용치에 도달하는 경우, 다음 패킷 또한 널 패킷이면, 해당 널 패킷은 유용한 패킷으로 유지되며 다음 링크 레이어 패킷의 페이로드에 인캡슐레이션된다. 각 링크 레이어 패킷은 그것의 페이로드에 적어도 하나의 유용한 TS 패킷을 포함할 수 있다.

[431] 이하, TS 패킷 헤더 삭제(TS Packet Header Deletion)에 대해서 설명한다. TS 패킷 헤더 삭제는 TS 패킷 헤더 압축으로 불릴 수도 있다.

[432] 두 개 이상의 순차적인 TS 패킷이 순차적으로 CC 필드를 증가시키고 다른 헤더 필드도 동일하면, 헤더가 첫 번째 패킷에서 한 번 전송되고 다른 헤더는 삭제된다. 중복된 MPEG-2 TS 패킷이 두 개 이상의 순차적인 TS 패킷에 포함되면, 헤더 삭제는 송신기 측에서 적용될 수 없다. HDM 필드는 헤더가 삭제되는지 여부를 나타낼 수 있다. TS 헤더가 삭제되는 경우, HDM은 1로 설정될 수 있다. 수신기 측에서, 첫 번째 패킷 헤더를 이용하여, 삭제된 패킷 헤더가 복구되고, CC가 첫 번째 헤더부터 순서대로 증가됨으로써 복구된다.

[433] 도시된 실시예(tsib12020)는, TS 패킷의 인풋 스트림이 링크 레이어 패킷으로 인캡슐레이션되는 과정의 일 실시예이다. 먼저 SYNC 바이트(0x47)을 가지는 TS 패킷들로 이뤄진 TS 스트림이 입력될 수 있다. 먼저 SYNC 바이트 삭제과정을 통해 싱크 바이트들이 삭제될 수 있다. 이 실시예에서 널 패킷 삭제는 수행되지 않은 것으로 가정한다.

[434] 여기서, 도시된 8개의 TS 패킷의 패킷 헤더에서, CC 즉 Continuity Counter 필드 값을 제외한 다른 값들이 모두 같다고 가정한다. 이 경우, TS 패킷 삭제/압축이 수행될 수 있다. CC = 1 인 첫 번째 TS 패킷의 헤더만 남기고, 나머지 7개의 TS 패킷 헤더를 삭제한다. 처리된 TS 패킷들은 링크 레이어 패킷의 페이로드에 인캡슐레이션 될 수 있다.

[435] 완성된 링크 레이어 패킷을 보면, Packet_Type 필드는 TS 패킷이 입력된 경우이므로 010의 값을 가질 수 있다. NUMTS 필드는 인캡슐레이션된 TS 패킷의 개수를 지시할 수 있다. AHF 필드는 패킷 헤더 삭제가 수행되었으므로 1로 설정되어 추가 헤더의 존재를 알릴 수 있다. HDM 필드는 헤더 삭제가 수행되었으므로 1로 설정될 수 있다. DNP는 널 패킷 삭제가 수행되지 않았으므로 0으로 설정될 수 있다.

[436]

[437] 도 13는 본 발명의 일 실시예에 따른 IP 헤더 압축에 있어서, 어댑테이션 모드들의 실시예를 도시한 도면이다(송신측).

[438] 이하, IP 헤더 압축(IP Header Compression)에 대해서 설명한다.

[439] 링크 레이어에서, IP 헤더 컴프레션/디컴프레션 스킴이 제공될 수 있다. IP 헤더 컴프레션은 헤더 컴프레서/디컴프레서 및 어댑테이션 모듈의 두 부분을 포함할 수 있다. 헤더 컴프레션 스킴은 RoHC에 기초할 수 있다. 또한, 방송 용도로 어댑테이션 기능이 추가된다.

[440] 송신기 측에서, RoHC 컴프레서는 각 패킷에 대해 헤더의 크기를 감소시킨다.

그 후, 어댑테이션 모듈은 컨텍스트 정보를 추출하고 각 패킷 스트림으로부터 시그널링 정보를 생성한다. 수신기 측에서, 어댑테이션 모듈은 수신된 패킷 스트림과 관련된 시그널링 정보를 파싱하고 컨텍스트 정보를 수신된 패킷 스트림에 첨부한다. RoHC 디컴프레서는 패킷 헤더를 복구함으로써 원래의 IP 패킷을 재구성한다.

[441] 헤더 컴프레션 스킴은 전술한 바와 같이 ROHC 를 기반으로 할 수 있다. 특히, 본 시스템에서는 ROHC 의 U 모드(uni directional mode) 에서 ROHC 프레임워크가 동작할 수 있다. 또한, 본 시스템에서 0x0002 의 프로파일 식별자로 식별되는 ROHC UDP 헤더 컴프레션 프로파일이 사용될 수 있다.

[442] 이하, 어댑테이션(Adaptation) 에 대해서 설명한다.

[443] 단방향 링크를 통한 전송의 경우, 수신기가 컨텍스트의 정보를 갖고 있지 않으면, 디컴프레서는 완전한 컨텍스트를 수신할 때까지 수신된 패킷 헤더를 복구할 수 없다. 이는 채널 변경 지연 및 턴 온 딜레이 (turn-on delay)를 초래할 수 있다. 이러한 이유로, 컴프레서와 디컴프레서 사이의 컨피규레이션 파라미터와 컨텍스트 정보는 항상 패킷 플로우와 함께 전송될 수 있다.

[444] 어댑테이션 기능은 컨피규레이션 파라미터와 컨텍스트 정보의 대역 외 전송을 제공한다. 대역 외 전송은 링크 레이어 시그널링을 통해 이루어질 수 있다. 따라서, 어댑테이션 기능은 컨텍스트 정보의 손실로 인한 디컴프레션 에러 및 채널 변경 지연을 줄이기 위해 이용된다.

[445] 이하, 컨텍스트 정보(Context Information) 의 추출에 대해서 설명한다.

[446] 컨텍스트 정보의 추출은 어댑테이션 모드에 따라 다양한 방법으로 실시될 수 있다. 본 발명에서는 이하 3가지 실시예에 대해서 설명한다. 본 발명의 범위는 후술할 어댑테이션 모드의 실시예들에 한정되지 아니한다. 여기서 어댑테이션 모드는 컨텍스트 추출 모드라고 불릴 수도 있다.

[447] 어댑테이션 모드 1 (도시되지 않음) 은 기본적인 ROHC 패킷 스트림에 대해서 어떠한 추가적인 동작이 가해지지 않는 모드일 수 있다. 즉, 이 모드에서 어댑테이션 모듈은 버퍼로서 동작할 수 있다. 따라서, 이 모드에서는 링크 레이어 시그널링에 컨텍스트 정보가 있지 않을 수 있다.

[448] 어댑테이션 모드 2 (tsib13010)에서, 어댑테이션 모듈은 RoHC 패킷 플로우로부터 IR 패킷을 검출하고 컨텍스트 정보 (스태틱 체인)를 추출할 수 있다. 컨텍스트 정보를 추출한 후에, 각 IR 패킷은 IR-DYN 패킷으로 전환될 수 있다. 전환된 IR-DYN 패킷은 원래의 패킷을 대체하여 IR 패킷과 같은 순서로 RoHC 패킷 플로우 내에 포함되어 전송될 수 있다.

[449] 어댑테이션 모드 3 (tsib13020)에서, 어댑테이션 모듈은 RoHC 패킷 플로우로부터 IR 및 IR-DYN 패킷을 검출하고 컨텍스트 정보를 추출할 수 있다. 스태틱 체인 및 다이네믹 체인은 IR 패킷으로부터 추출될 수 있고, 다이네믹 체인은 IR-DYN 패킷으로부터 추출될 수 있다. 컨텍스트 정보를 추출한 후에, 각각의 IR 및 IR-DYN 패킷은 압축된 패킷으로 전환될 수 있다. 압축된 패킷

포맷은 IR 또는 IR-DYN 패킷의 다음 패킷과 동일할 수 있다. 전환된 압축 패킷은 원래의 패킷을 대체하여 IR 또는 IR-DYN 패킷과 같은 순서로 RoHC 패킷 플로우 내에 포함되어 전송될 수 있다.

[450] 시그널링 (컨텍스트) 정보는 전송 구조에 근거하여 인캡슐레이션 될 수 있다. 예를 들면, 컨텍스트 정보는 링크 레이어 시그널링로 인캡슐레이션 될 수 있다. 이 경우, 패킷 타입 값은 100으로 설정될 수 있다.

[451] 전송한 어댑테이션 모드 2, 3에 대하여, 컨텍스트 정보에 대한 링크 레이어 패킷은 100의 Packet Type 필드 값을 가질 수 있다. 또한 압축된 IP 패킷들에 대한 링크 레이어 패킷은 001의 Packet Type 필드 값을 가질 수 있다. 이는 각각 시그널링 정보, 압축된 IP 패킷이 링크 레이어 패킷에 포함되어 있음을 지시하는 것으로, 전송한 바와 같다.

[452] 이하, 추출된 컨텍스트 정보를 전송하는 방법에 대해서 설명한다.

[453] 추출된 컨텍스트 정보는 특정 피지컬 데이터 경로를 통해 시그널링 데이터와 함께 RoHC 패킷 플로우와 별도로 전송될 수 있다. 컨텍스트의 전송은 피지컬 레이어 경로의 구성에 의존한다. 컨텍스트 정보는 시그널링 데이터 파이프를 통해 다른 링크 레이어 시그널링과 함께 전송될 수 있다.

[454] 즉, 컨텍스트 정보를 가지는 링크 레이어 패킷은 다른 링크 레이어 시그널링 정보를 가지는 링크 레이어 패킷들과 함께 시그널링 PLP로 전송될 수 있다(Packet_Type = 100). 컨텍스트 정보가 추출된 압축 IP 패킷들은 일반적인 PLP로 전송될 수 있다(Packet_Type = 001). 여기서 실시예에 따라, 시그널링 PLP는 L1 시그널링 패쓰(path)를 의미할 수 있다. 또한 실시예에 따라 시그널링 PLP는 일반적인 PLP와 구분되지 않고, 시그널링 정보가 전송되는 특정한 일반 PLP를 의미할 수도 있다.

[455] 수신측에서는, 패킷 스트림을 수신하기에 앞서, 수신기가 시그널링 정보를 얻어야 할 수 있다. 수신기가 시그널링 정보를 획득하기 위해 첫 PLP를 디코딩하면, 컨텍스트 시그널링도 수신될 수 있다. 시그널링 획득이 이루어진 후, 패킷 스트림을 수신하기 위한 PLP가 선택될 수 있다. 즉, 수신기는 먼저 이니셜 PLP를 선택해 컨텍스트 정보를 비롯한 시그널링 정보를 얻을 수 있다. 여기서 이니셜 PLP는 전송한 시그널링 PLP일 수 있다. 이후, 수신기는 패킷 스트림을 얻기 위한 PLP를 선택할 수 있다. 이를 통하여 컨텍스트 정보는 패킷 스트림의 수신에 앞서 획득될 수 있다.

[456] 패킷 스트림을 얻기 위한 PLP가 선택된 후, 어댑테이션 모듈은 수신된 패킷 플로우로부터 IR-DYN 패킷을 검출할 수 있다. 그 후, 어댑테이션 모듈은 시그널링 데이터에서 컨텍스트 정보로부터 스테틱 체인을 파싱한다. 이는 IR 패킷을 수신하는 것과 유사하다. 동일한 컨텍스트 식별자에 대해, IR-DYN 패킷은 IR 패킷으로 복구될 수 있다. 복구된 RoHC 패킷 플로우는 RoHC 디컴프레서로 보내질 수 있다. 이후 디컴프레션이 시작될 수 있다.

[457]

- [458] 도 14 은 본 발명의 일 실시예에 따른 LMT(Link Mapping Table) 및 ROHC-U 디스크립션 테이블을 도시한 도면이다.
- [459] 이하, 링크 레이어 시그널링에 대해서 설명한다.
- [460] 주로, 링크 레이어 시그널링은 IP 레벨 하에서 동작한다. 수신기 측에서, 링크 레이어 시그널링은 SLT 및 SLS와 같은 IP 레벨 시그널링보다 먼저 획득될 수 있다. 따라서 링크 레이어 시그널링은 세션 설정 이전에 획득될 수 있다.
- [461] 링크 레이어 시그널링에 대해, 입력 경로에 따라 인터널 링크 레이어 시그널링 및 익스터널 링크 레이어 시그널링의 두 종류의 시그널링이 존재할 수 있다. 인터널 링크 레이어 시그널링은 송신기 측에서 링크 레이어에서 생성된다. 또한 링크 레이어는 외부 모듈 또는 프로토콜로부터 시그널링을 취한다. 이러한 종류의 시그널링 정보는 익스터널 링크 레이어 시그널링이라고 간주된다. 일부 시그널링이 IP 레벨 시그널링에 앞서 획득될 필요가 있으면, 외부 시그널링은 링크 레이어 패킷의 포맷으로 전송된다.
- [462] 링크 레이어 시그널링은 전송한 바와 같이 링크 레이어 패킷으로 인캡슐레이션 될 수 있다. 링크 레이어 패킷은 바이너리 및 XML을 포함한 모든 포맷의 링크 레이어 시그널링을 전달할 수 있다. 동일한 시그널링 정보가 링크 레이어 시그널링에 대해 다른 포맷으로 전송될 수 있다.
- [463] 인터널 링크 레이어 시그널링에는, 링크 매핑을 위한 시그널링 정보가 포함될 수 있다. LMT는 PLP에 전달되는 상위 레이어 세션의 리스트를 제공한다. LMT는 또한 링크 레이어에서 상위 레이어 세션을 전달하는 링크 레이어 패킷을 처리하기 위한 추가 정보를 제공한다.
- [464] 본 발명에 따른 LMT의 일 실시예(tsib14010)가 도시되었다.
- [465] signaling_type은 해당 테이블에 의해 전달되는 시그널링의 타입을 나타내는 8비트의 무부호 정수 필드일 수 있다. LMT에 대한 signaling_type 필드의 값은 0x01로 설정될 수 있다.
- [466] PLP_ID는 해당 테이블에 해당하는 PLP를 나타내는 8비트 필드일 수 있다.
- [467] num_session은 상기 PLP_ID 필드에 의해 식별되는 PLP에 전달되는 상위 레이어 세션의 개수를 제공하는 8비트의 무부호 정수 필드일 수 있다. signaling_type 필드의 값이 0x01이면, 해당 필드는 PLP에서 UDP/IP 세션의 개수를 나타낼 수 있다.
- [468] src_IP_add는 PLP_ID 필드에 의해 식별되는 PLP에 전달되는 상위 레이어 세션의 소스 IP 어드레스를 포함하는 32비트의 무부호 정수 필드일 수 있다.
- [469] dst_IP_add는 PLP_ID 필드에 의해 식별되는 PLP에 전달되는 상위 레이어 세션의 테스트이네이션 IP 어드레스를 포함하는 32비트의 무부호 정수 필드일 수 있다.
- [470] src_UDP_port는 PLP_ID 필드에 의해 식별되는 PLP에 전달되는 상위 레이어 세션의 소스 UDP 포트 번호를 나타내는 16비트의 무부호 정수 필드일 수 있다.
- [471] dst_UDP_port는 PLP_ID 필드에 의해 식별되는 PLP에 전달되는 상위 레이어

세션의 테스트네이션 UDP 포트 넘버를 나타내는 16비트의 무부호 정수 필드일 수 있다.

- [472] SID_flag는 상기 4개의 필드 Src_IP_add, Dst_IP_add, Src_UDP_Port, Dst_UDP_Port에 의해 식별되는 상위 레이어 세션을 전달하는 링크 레이어 패킷이 그 옵션널 헤더에 SID 필드를 갖는지 여부를 나타내는 1비트의 부울 필드일 수 있다. 해당 필드의 값이 0으로 설정되면, 상위 레이어 세션을 전달하는 링크 레이어 패킷이 그 옵션널 헤더에 SID 필드를 갖지 않을 수 있다. 해당 필드의 값이 1로 설정되면, 상위 레이어 세션을 전달하는 링크 레이어 패킷이 그 옵션널 헤더에 SID 필드를 가질 수 있고, SID 필드의 값이 해당 테이블에서 다음 SID 필드와 동일할 수 있다.
- [473] compressed_flag는 헤더 컴프레션이 상기 4개의 필드 Src_IP_add, Dst_IP_add, Src_UDP_Port, Dst_UDP_Port에 의해 식별되는 상위 레이어 세션을 전달하는 링크 레이어 패킷에 적용되는지 여부를 나타내는 1비트 부울 필드일 수 있다. 해당 필드의 값이 0으로 설정되면, 상위 레이어 세션을 전달하는 링크 레이어 패킷은 그 베이스 헤더에 Packet_Type 필드의 0x00의 값을 가질 수 있다. 해당 필드의 값이 1로 설정되면, 상위 레이어 세션을 전달하는 링크 레이어 패킷은 그 베이스 헤더에 Packet_Type 필드의 0x01의 값을 가질 수 있고 Context_ID 필드가 존재할 수 있다.
- [474] SID는 상기 4개의 필드 Src_IP_add, Dst_IP_add, Src_UDP_Port, Dst_UDP_Port에 의해 식별되는 상위 레이어 세션을 전달하는 링크 레이어 패킷에 대한 서브 스트림 식별자를 나타내는 8비트의 무부호 정수 필드일 수 있다. 해당 필드는 SID_flag의 값이 1과 같을 때 존재할 수 있다.
- [475] context_id는 ROHC-U 디스크립션 테이블에 제공된 CID(context id)에 대한 레퍼런스를 제공하는 8비트 필드일 수 있다. 해당 필드는 compressed_flag의 값이 1과 같을 때 존재할 수 있다.
- [476] 본 발명에 따른 ROHC-U 디스크립션 테이블의 일 실시예(tsib14020)가 도시되었다. 전술한 바와 같이 ROHC-U 어댑테이션 모듈은 헤더 컴프레션에 관련된 정보들을 생성할 수 있다.
- [477] signaling_type은 해당 테이블에 의해 전달되는 시그널링의 타입을 나타내는 8비트 필드일 수 있다. ROHC-U 디스크립션 테이블에 대한 signaling_type 필드의 값은 "0x02"로 설정될 수 있다.
- [478] PLP_ID는 해당 테이블에 해당하는 PLP를 나타내는 8비트 필드일 수 있다.
- [479] context_id는 압축된 IP 스트림의 CID를 나타내는 8비트 필드일 수 있다. 해당 시스템에서, 8비트의 CID는 큰 CID를 위해 사용될 수 있다.
- [480] context_profile은 스트림을 압축하기 위해 사용되는 프로토콜의 범위를 나타내는 8비트 필드일 수 있다. 해당 필드는 생략될 수 있다.
- [481] adaptation_mode는 해당 PLP에서 어댑테이션 모듈의 모드를 나타내는 2비트 필드일 수 있다. 어댑테이션 모드에 대해서는 전술하였다.

- [482] context_config는 컨텍스트 정보의 조합을 나타내는 2비트 필드일 수 있다. 해당 테이블에 컨텍스트 정보가 존재하지 않으면, 해당 필드는 '0x0'으로 설정될 수 있다. 해당 테이블에 static_chain() 또는 dynamic_chain() 바이트가 포함되면, 해당 필드는 '0x01' 또는 '0x02'로 설정될 수 있다. 해당 테이블에 static_chain() 및 dynamic_chain() 바이트가 모두 포함되면, 해당 필드는 '0x03'으로 설정될 수 있다.
- [483] context_length는 스택 체인 바이트 시퀀스의 길이를 나타내는 8비트 필드일 수 있다. 해당 필드는 생략될 수 있다.
- [484] static_chain_byte ()는 RoHC-U 디컴프레서를 초기화하기 위해 사용되는 스택 정보를 전달하는 필드일 수 있다. 해당 필드의 크기 및 구조는 컨텍스트 프로파일에 의존한다.
- [485] dynamic_chain_byte ()는 RoHC-U 디컴프레서를 초기화하기 위해 사용되는 다이내믹 정보를 전달하는 필드일 수 있다. 해당 필드의 크기 및 구조는 컨텍스트 프로파일에 의존한다.
- [486] static_chain_byte는 IR 패킷의 서브 헤더 정보로 정의될 수 있다. dynamic_chain_byte는 IR 패킷 및 IR-DYN 패킷의 서브 헤더 정보로 정의될 수 있다.
- [487]
- [488] 도 15 은 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기 측의 링크 레이어 구조를 도시한 도면이다.
- [489] 본 실시예는 IP 패킷을 처리하는 것을 가정한 실시예이다. 송신기 측의 링크 레이어는 기능적인 관점에서 볼 때, 크게 시그널링 정보를 처리하는 링크 레이어 시그널링 부분, 오버헤드 리덕션 부분, 및/또는 인캡슐레이션 부분을 포함할 수 있다. 또한, 송신기 측의 링크 레이어는 링크 레이어 전체 동작에 대한 제어 및 스케줄링을 위한 스케줄러 및/또는 링크 레이어의 입,출력 부분 등을 포함할 수 있다.
- [490] 먼저, 상위 레이어의 시그널링 정보 및/또는 시스템 파라미터(tsib15010)가 링크 레이어에 전달될 수 있다. 또한, IP 레이어(tsib15110)로부터 IP 패킷들을 포함하는 IP 스트림이 링크 레이어에 전달될 수 있다.
- [491] 스케줄러(tsib15020)는 전송한 바와 같이 링크 레이어에 포함된 여러 모듈들의 동작을 결정하고 제어하는 역할을 할 수 있다. 전달된 시그널링 정보 및/또는 시스템 파라미터(tsib15010) 는 스케줄러(tsib15020)에 의해 필터링되거나 활용될 수 있다. 전달된 시그널링 정보 및/또는 시스템 파라미터(tsib15010) 중, 수신기에서 필요한 정보는 링크 레이어 시그널링 부분으로 전달될 수 있다. 또한 시그널링 정보 중 링크 레이어의 동작에 필요한 정보는 오버헤드 리덕션 컨트롤(tsib15120) 또는 인캡슐레이션 컨트롤(tsib15180)으로 전달될 수도 있다.
- [492] 링크 레이어 시그널링 부분은, 피지컬 레이어에서 시그널링으로서 전송될 정보를 수집하고, 이를 전송에 적합한 형태로 변환/구성하는 역할을 수행할 수 있다. 링크 레이어 시그널링 부분은 시그널링 매니저(tsib15030), 시그널링

포맷터(tsib15040), 및/또는 채널을 위한 버퍼(tsib15050)을 포함할 수 있다.

- [493] 시그널링 매니저(tsib15030)는 스케줄러(tsib15020)으로부터 전달받은 시그널링 정보 및/또는 오버헤드 리덕션 부분으로부터 전달받은 시그널링 및/또는 컨텍스트(context) 정보를 입력받을 수 있다. 시그널링 매니저(tsib15030)는 전달받은 데이터들에 대하여, 각 시그널링 정보가 전송되어야 할 경로를 결정할 수 있다. 각 시그널링 정보는 시그널링 매니저(tsib15030)에 의해 결정된 경로로 전달될 수 있다. 전송한 바와 같이 FIC, EAS 등의 구분된 채널로 전송될 시그널링 정보들은 시그널링 포맷터(tsib15040)으로 전달될 수 있고, 그 밖의 시그널링 정보들은 인캡슐레이션 버퍼(tsib15070)으로 전달될 수 있다.
- [494] 시그널링 포맷터(tsib15040)는 별도로 구분된 채널을 통해 시그널링 정보가 전송될 수 있도록, 관련된 시그널링 정보를 각 구분된 채널에 맞는 형태로 포맷하는 역할을 할 수 있다. 전송한 바와 같이 피지컬 레이어에는 물리적/논리적으로 구분된 별도의 채널이 있을 수 있다. 이 구분된 채널들은 FIC 시그널링 정보나, EAS 관련 정보를 전송하는데 사용될 수 있다. FIC 또는 EAS 관련 정보는 시그널링 매니저(tsib15030)에 의해 분류되어 시그널링 포맷터(tsib15040)로 입력될 수 있다. 시그널링 포맷터(tsib15040)은 각 정보들을, 각자의 별도 채널에 맞게 포맷팅할 수 있다. FIC, EAS 이외에도, 피지컬 레이어가 특정 시그널링 정보를 별도의 구분된 채널을 통해 전송하는 것으로 설계된 경우에는, 그 특정 시그널링 정보를 위한 시그널링 포맷터가 추가될 수 있다. 이러한 방식을 통하여, 링크 레이어가 다양한 피지컬 레이어에 대하여 호환가능해질 수 있다.
- [495] 채널을 위한 버퍼(tsib15050)들은 시그널링 포맷터(tsib15040)으로부터 전달받은 시그널링 정보들을, 지정된 별도의 채널(tsib15060)로 전달하는 역할을 할 수 있다. 별도의 채널들의 개수, 내용은 실시예에 따라 달라질 수 있다.
- [496] 전송한 바와 같이, 시그널링 매니저(tsib15030)는 특정 채널로 전달되지 않는 시그널링 정보를 인캡슐레이션 버퍼(tsib15070)으로 전달할 수 있다. 인캡슐레이션 버퍼(tsib15070)는 특정 채널로 전달되지 않는 시그널링 정보를 전달받는 버퍼 역할을 할 수 있다.
- [497] 시그널링 정보를 위한 인캡슐레이션(tsib15080)은 특정 채널로 전달되지 않는 시그널링 정보에 대하여 인캡슐레이션을 수행할 수 있다. 트랜스미션 버퍼(tsib15090)은 인캡슐레이션 된 시그널링 정보를, 시그널링 정보를 위한 DP(tsib15100)로 전달하는 버퍼 역할을 할 수 있다. 여기서, 시그널링 정보를 위한 DP(tsib15100)은 전송한 PLS 영역을 의미할 수 있다.
- [498] 오버헤드 리덕션 부분은 링크 레이어에 전달되는 패킷들의 오버헤드를 제거하여, 효율적인 전송이 가능하게 할 수 있다. 오버헤드 리덕션 부분은 링크 레이어에 입력되는 IP 스트림의 수만큼 구성될 수 있다.
- [499] 오버헤드 리덕션 버퍼(tsib15130)는 상위 레이어로부터 전달된 IP 패킷을 입력받는 역할을 할 수 있다. 전달받은 IP 패킷은 오버헤드 리덕션

버퍼(tsib15130)를 통해 오버헤드 리덕션 부분으로 입력될 수 있다.

- [500] 오버헤드 리덕션 컨트롤(tsib15120)은 오버헤드 리덕션 버퍼(tsib15130)로 입력되는 패킷 스트림에 대하여 오버헤드 리덕션을 수행할지 여부를 결정할 수 있다. 오버헤드 리덕션 컨트롤(tsib15120)은 패킷 스트림별로 오버헤드 리덕션 수행여부를 결정할 수 있다. 패킷 스트림에 오버헤드 리덕션이 수행되는 경우 RoHC 컴프레서(tsib15140)으로 패킷들이 전달되어 오버헤드 리덕션이 수행될 수 있다. 패킷 스트림에 오버헤드 리덕션이 수행되지 않는 경우, 인캡슐레이션 부분으로 패킷들이 전달되어 오버헤드 리덕션 없이 인캡슐레이션이 진행될 수 있다. 패킷들의 오버헤드 리덕션 수행여부는 링크 레이어로 전달된 시그널링 정보들(tsib15010)에 의해 결정될 수 있다. 이 시그널링 정보들은 스케줄러(tsib15020)에 의해 오버헤드 리덕션 컨트롤(tsib15180)으로 전달될 수 있다.
- [501] RoHC 컴프레서(tsib15140)은 패킷 스트림에 대하여 오버헤드 리덕션을 수행할 수 있다. RoHC 컴프레서(tsib15140)은 패킷들의 헤더를 압축하는 동작을 수행할 수 있다. 오버헤드 리덕션에는 다양한 방법들이 사용될 수 있다. 전술한, 본 발명이 제안한 방법들에 의하여 오버헤드 리덕션이 수행될 수 있다. 본 실시예는 IP 스트림을 가정했는 바, RoHC 컴프레서라고 표현되었으나, 실시예에 따라 명칭은 변경될 수 있으며, 동작도 IP 스트림의 압축에 국한되지 아니하고, 모든 종류의 패킷들의 오버헤드 리덕션이 RoHC 컴프레서(tsib15140)에 의해 수행될 수 있다.
- [502] 패킷 스트림 컨피규레이션 블록(tsib15150)은 헤더가 압축된 IP 패킷들 중에서, 시그널링 영역으로 전송될 정보와 패킷 스트림으로 전송될 정보를 분리할 수 있다. 패킷 스트림으로 전송될 정보란 DP 영역으로 전송될 정보를 의미할 수 있다. 시그널링 영역으로 전송될 정보는 시그널링 및/또는 컨텍스트 컨트롤(tsib15160)으로 전달될 수 있다. 패킷 스트림으로 전송될 정보는 인캡슐레이션 부분으로 전송될 수 있다.
- [503] 시그널링 및/또는 컨텍스트 컨트롤(tsib15160)은 시그널링 및/또는 컨텍스트(context) 정보를 수집하고 이를 시그널링 매니저로 전달할 수 있다. 시그널링 및/또는 컨텍스트 정보를 시그널링 영역으로 전송하기 위함이다.
- [504] 인캡슐레이션 부분은, 패킷들을 피지컬 레이어로 전달하기 적합한 형태로 인캡슐레이팅하는 동작을 수행할 수 있다. 인캡슐레이션 부분은 IP 스트림의 수만큼 구성될 수 있다.
- [505] 인캡슐레이션 버퍼(tsib15170)은 인캡슐레이션을 위해 패킷 스트림을 입력받는 역할을 할 수 있다. 오버헤드 리덕션이 수행된 경우 오버헤드 리덕션된 패킷들을, 오버헤드 리덕션이 수행되지 않은 경우 입력받은 IP 패킷 그대로를 입력받을 수 있다.
- [506] 인캡슐레이션 컨트롤(tsib15180)은 입력된 패킷 스트림에 대하여 인캡슐레이션을 수행할지 여부를 결정할 수 있다. 인캡슐레이션이 수행되는

경우 패킷 스트림은 세그멘테이션/컨케테네이션(tsib15190)으로 전달될 수 있다. 인캡슐레이션이 수행되지 않는 경우 패킷 스트림은 트랜스미션 버퍼(tsib15230)으로 전달될 수 있다. 패킷들의 인캡슐레이션의 수행여부는 링크 레이어로 전달된 시그널링 정보들(tsib15010)에 의해 결정될 수 있다. 이 시그널링 정보들은 스케줄러(tsib15020)에 의해 인캡슐레이션 컨트롤(tsib15180)으로 전달될 수 있다.

- [507] 세그멘테이션/컨케테네이션(tsib15190)에서는, 패킷들에 대하여 전송한 세그멘테이션 또는 컨케테네이션 작업이 수행될 수 있다. 즉, 입력된 IP 패킷이 링크 레이어의 출력인 링크 레이어 패킷보다 길 경우, 하나의 IP 패킷을 분할하여 여러 개의 세그먼트로 나누어 복수개의 링크 레이어 패킷 페이로드를 만들 수 있다. 또한, 입력된 IP 패킷이 링크 레이어의 출력인 링크 레이어 패킷보다 짧을 경우, 여러 개의 IP 패킷을 이어붙여 하나의 링크 레이어 패킷 페이로드를 만들 수 있다.
- [508] 패킷 컨피규레이션 테이블(tsib15200)은, 세그멘테이션 및/또는 컨케테네이션된 링크 레이어 패킷의 구성 정보를 가질 수 있다. 패킷 컨피규레이션 테이블(tsib15200)의 정보는 송신기와 수신기가 같은 정보를 가질 수 있다. 패킷 컨피규레이션 테이블(tsib15200)의 정보가 송신기와 수신기에서 참조될 수 있다. 패킷 컨피규레이션 테이블(tsib15200)의 정보의 인덱스 값이 해당 링크 레이어 패킷의 헤더에 포함될 수 있다.
- [509] 링크 레이어 헤더 정보 블록(tsib15210)은 인캡슐레이션 과정에서 발생하는 헤더 정보를 수집할 수 있다. 또한, 링크 레이어 헤더 정보 블록(tsib15210)은 패킷 컨피규레이션 테이블(tsib15200)이 가지는 정보를 수집할 수 있다. 링크 레이어 헤더 정보 블록(tsib15210)은 링크 레이어 패킷의 헤더 구조에 따라 헤더 정보를 구성할 수 있다.
- [510] 헤더 어태치먼트(tsib15220)은 세그멘테이션 및/또는 컨케테네이션된 링크 레이어 패킷의 페이로드에 헤더를 추가할 수 있다. 트랜스미션 버퍼(tsib15230)은 링크 레이어 패킷을 피지컬 레이어의 DP(tsib15240)로 전달하기 위한 버퍼 역할을 할 수 있다.
- [511] 각 블록 내지 모듈 및 부분(part)들은 링크 레이어에서 하나의 모듈/프로토콜로서 구성될 수도 있고, 복수개의 모듈/프로토콜로 구성될 수도 있다.
- [512]
- [513] 도 16는 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기 측의 링크 레이어 구조를 도시한 도면이다.
- [514] 본 실시예는 IP 패킷을 처리하는 것을 가정한 실시예이다. 수신기 측의 링크 레이어는 기능적인 관점에서 볼 때, 크게 시그널링 정보를 처리하는 링크 레이어 시그널링 부분, 오버헤드 프로세싱 부분, 및/또는 디캡슐레이션 부분을 포함할 수 있다. 또한, 수신기 측의 링크 레이어는 링크 레이어 전체 동작에 대한 제어 및

스케줄링을 위한 스케줄러 및/또는 링크 레이어의 입,출력 부분 등을 포함할 수 있다.

- [515] 먼저, 피지컬 레이어를 통해 전송받은 각 정보들이 링크 레이어에 전달될 수 있다. 링크 레이어는 각 정보들을 처리하여, 송신측에서 처리하기 전의 원래 상태로 되돌린 뒤, 상위 레이어에 전달할 수 있다. 이 실시예에서 상위 레이어는 IP 레이어일 수 있다.
- [516] 피지컬 레이어에서 구분된 특정 채널(tsib16030)들을 통해 전달된 정보들이 링크 레이어 시그널링 부분으로 전달될 수 있다. 링크 레이어 시그널링 부분은 피지컬 레이어로부터 수신된 시그널링 정보를 판별하고, 링크 레이어의 각 부분들로 판별된 시그널링 정보들을 전달하는 역할을 수행할 수 있다.
- [517] 채널을 위한 버퍼(tsib16040)은 특정 채널들을 통해 전송된 시그널링 정보들을 전달받는 버퍼 역할을 할 수 있다. 전송한 바와 같이 피지컬 레이어에 물리적/논리적으로 구분된 별도의 채널이 존재할 경우, 그 채널들을 통해 전송된 시그널링 정보들을 전달받을 수 있다. 별도의 채널들로부터 받은 정보들이 분할된 상태일 경우, 완전한 형태의 정보가 될 때까지 분할된 정보들을 저장해 놓을 수 있다.
- [518] 시그널링 디코더/파서(tsib16050)는 특정 채널을 통해 수신된 시그널링 정보의 포맷을 확인하고, 링크 레이어에서 활용될 정보들을 추출해 낼 수 있다. 특정 채널을 통한 시그널링 정보가 인코딩되어 있는 경우에는 디코딩을 수행할 수 있다. 또한, 실시예에 따라 해당 시그널링 정보의 무결성 등을 확인할 수 있다.
- [519] 시그널링 매니저(tsib16060)은 여러 경로를 통해 수신된 시그널링 정보들을 통합할 수 있다. 후술할 시그널링을 위한 DP(tsib16070)을 통해 수신된 시그널링 정보들 역시 시그널링 매니저(tsib16060)에서 통합될 수 있다. 시그널링 매니저(tsib16060)은 링크 레이어 내의 각 부분에 필요한 시그널링 정보를 전달할 수 있다. 예를 들어 오버헤드 프로세싱 부분에, 패킷의 리커버리를 위한 컨텍스트 정보들을 전달할 수 있다. 또한, 스케줄러(tsib16020)에 제어를 위한 시그널링 정보들을 전달해 줄 수 있다.
- [520] 시그널링을 위한 DP(tsib16070)를 통해, 별도의 특별 채널로 수신되지 않은 일반적인 시그널링 정보들이 수신될 수 있다. 여기서, 시그널링을 위한 DP 란 PLS 또는 L1 등을 의미할 수 있다. 여기서 DP 는 PLP (Physical Layer Pipe) 라고 불릴 수도 있다. 리셉션 버퍼(tsib16080)은 시그널링을 위한 DP 로부터 수신된 시그널링 정보를 전달받는 버퍼 역할을 할 수 있다. 시그널링 정보의 디캡슐레이션(tsib16090)에서는 수신된 시그널링 정보가 디캡슐레이션될 수 있다. 디캡슐레이션 된 시그널링 정보는 디캡슐레이션 버퍼(tsib16100)을 거쳐 시그널링 매니저(tsib16060)으로 전달될 수 있다. 전송한 바와 같이, 시그널링 매니저(tsib16060)는 시그널링 정보를 취합하여 링크 레이어 내의 필요한 부분에 전달할 수 있다.
- [521] 스케줄러(tsib16020)은 링크 레이어에 포함된 여러 모듈들의 동작을 결정하고

제어하는 역할을 할 수 있다. 스케줄러(tsib16020)은 리시버 정보(tsib16010) 및/또는 시그널링 매니저(tsib16060)으로부터 전달받은 정보를 이용하여, 링크 레이어의 각 부분을 제어할 수 있다. 또한, 스케줄러(tsib16020)는 각 부분의 동작 모드등을 결정할 수 있다. 여기서, 리시버 정보(tsib16010)는 수신기가 기 저장하고 있던 정보를 의미할 수 있다. 스케줄러(tsib16020)는 채널 전환 등과 같이 사용자가 변경하는 정보 역시 이용하여 제어에 활용할 수 있다.

[522] 디캡슐레이션 부분은 피지컬 레이어의 DP(tsib16110)로부터 수신된 패킷을 필터링하고, 해당 패킷의 타입에 따라 패킷들을 분리해내는 역할을 수행할 수 있다. 디캡슐레이션 부분은 피지컬 레이어에서 동시에 디코딩할 수 있는 DP의 수 만큼 구성될 수 있다.

[523] 디캡슐레이션 버퍼(tsib16110)은 디캡슐레이션을 위해 피지컬 레이어로부터 패킷 스트림을 입력받는 버퍼 역할을 할 수 있다. 디캡슐레이션 컨트롤(tsib16130)은 입력된 패킷 스트림에 대하여 디캡슐레이션을 수행할 것인지 여부를 결정할 수 있다. 디캡슐레이션이 수행될 경우 패킷 스트림은 링크 레이어 헤더 파서(tsib16140)으로 전달될 수 있다. 디캡슐레이션이 수행되지 않을 경우 패킷 스트림은 아웃풋 버퍼(tsib16220)로 전달될 수 있다. 디캡슐레이션의 수행여부를 결정하는 데에는 스케줄러(tsib16020)으로부터 전달받은 시그널링 정보가 활용될 수 있다.

[524] 링크 레이어 헤더 파서(tsib16140)은 전달받은 링크 레이어 패킷의 헤더를 확인할 수 있다. 헤더를 확인함으로써, 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함되어 있는 IP 패킷의 구성을 확인할 수 있다. 예를 들어 IP 패킷은 세그멘테이션 되어 있거나, 컨케테네이션 되어 있을 수 있다.

[525] 패킷 컨피규레이션 테이블(tsib16150)은 세그멘테이션 및/또는 컨케테네이션으로 구성되는 링크 레이어 패킷의 페이로드 정보를 포함할 수 있다. 패킷 컨피규레이션 테이블(tsib16150)의 정보는 송신기와 수신기가 같은 정보를 가질 수 있다. 패킷 컨피규레이션 테이블(tsib16150)의 정보가 송신기와 수신기에서 참조될 수 있다. 링크 레이어 패킷에 포함된 인덱스 정보를 바탕으로 재결합(reassembly)에 필요한 값이 찾아질 수 있다.

[526] 재결합 블록(reassembly) (tsib16160)은 세그멘테이션 및/또는 컨케테네이션으로 구성된 링크 레이어 패킷의 페이로드를 원래의 IP 스트림의 패킷들로 구성할 수 있다. 세그먼트들을 하나로 모아 하나의 IP 패킷으로 재구성하거나, 컨케테네이션된 패킷들을 분리하여 복수개의 IP 패킷 스트림으로 재구성할 수 있다. 재결합된 IP 패킷들은 오버헤드 프로세싱 부분으로 전달될 수 있다.

[527] 오버헤드 프로세싱 부분은, 송신기에서 수행된 오버헤드 리덕션의 역과정으로, 오버헤드 리덕션된 패킷들을 원래의 패킷으로 돌리는 동작을 수행할 수 있다. 이 동작을 오버헤드 프로세싱이라 부를 수 있다. 오버헤드 프로세싱 부분은 피지컬 레이어에서 동시에 디코딩할 수 있는 DP의 수 만큼 구성될 수 있다.

- [528] 패킷 리커버리 버퍼(tsib16170)는 오버헤드 프로세싱을 수행하기 위해 디캡슐레이션된 RoHC 패킷 내지 IP 패킷을 입력받는 버퍼 역할을 할 수 있다.
- [529] 오버헤드 컨트롤(tsib16180)은 디캡슐레이션된 패킷들에 대해 패킷 리커버리 및/또는 디컴프레션을 수행할 것인지 여부를 결정할 수 있다. 패킷 리커버리 및/또는 디컴프레션이 수행되는 경우 패킷 스트림 리커버리(tsib16190)으로 패킷이 전달될 수 있다. 패킷 리커버리 및/또는 디컴프레션이 수행되지 않는 경우, 패킷들은 아웃풋 버퍼(tsib16220)으로 전달될 수 있다. 패킷 리커버리 및/또는 디컴프레션의 수행 여부는 스케줄러(tsib16020)에 의해 전달된 시그널링 정보에 근거해 결정될 수 있다.
- [530] 패킷 스트림 리커버리(tsib16190)은 송신기에서 분리된 패킷 스트림과, 패킷 스트림의 컨텍스트 정보를 통합하는 동작을 수행할 수 있다. 이는 RoHC 디컴프레서(tsib16210)에서 처리 가능하도록, 패킷 스트림을 복구하는 과정일 수 있다. 이 과정에서 시그널링 및/또는 컨텍스트 컨트롤(tsib16200)로부터 시그널링 정보 및/또는 컨텍스트 정보를 전달받을 수 있다. 시그널링 및/또는 컨텍스트 컨트롤(tsib16200)은 송신기로부터 전달된 시그널링 정보를 판별하고, 해당 컨텍스트 ID에 맞는 스트림으로 매핑될 수 있도록 패킷 스트림 리커버리(tsib16190)에 시그널링 정보를 전달할 수 있다.
- [531] RoHC 디컴프레서(tsib16210)은 패킷 스트림의 패킷들의 헤더를 복구할 수 있다. 패킷 스트림의 패킷들은 헤더가 복구되어 원래의 IP 패킷들의 형태로 복구될 수 있다. 즉, RoHC 디컴프레서(tsib16210)은 오버헤드 프로세싱을 수행할 수 있다.
- [532] 아웃풋 버퍼(tsib16220)은 IP 레이어(tsib16230)로 출력 스트림을 전달하기에 앞서, 버퍼 역할을 할 수 있다.
- [533] 본 발명이 제안하는 송신기와 수신기의 링크 레이어는, 전술한 바와 같은 블록 내지 모듈들을 포함 가능하다. 이를 통해, 링크 레이어가 상위 레이어와 하위 레이어에 관계없이 독립적으로 동작할 수 있고, 오버헤드 리덕션을 효율적으로 수행할 수 있으며, 상하위 레이어 등에 따라 지원 가능한 기능의 확정/추가/제거가 용이해질 수 있다.
- [534]
- [535] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른, 링크 레이어를 통한 시그널링 전송 구조를 도시한 도면이다(송/수신측).
- [536] 본 발명에서는 하나의 주파수 밴드 내에 복수개의 서비스 프로바이더(방송사)가 서비스를 제공할 수 있다. 또한 서비스 프로바이더는 복수개의 서비스들을 전송할 수 있는데, 하나의 서비스는 하나 이상의 컴포넌트를 포함할 수 있다. 사용자는 서비스 단위로 콘텐츠를 수신하는 것을 고려할 수 있다.
- [537] 본 발명은 IP 하이브리드 방송을 지원하기 위하여, 복수개 세션 기반의 전송 프로토콜이 사용되는 것을 가정한다. 각 프로토콜의 전송 구조에 따라 그

시그널링 패쓰(path)로 전달되는 시그널링 정보가 결정될 수 있다. 각 프로토콜은 실시예에 따라 다양한 명칭이 부여될 수 있다.

- [538] 도시된 송신측 데이터 구조(tsib17010)에서, 서비스 프로바이더들(Broadcasters)은 복수개의 서비스(Service #1, #2, ...)를 제공할 수 있다. 일반적으로 서비스에 대한 시그널링은 일반적인 전송 세션을 통해 전송될 수 있으나(Signaling C), 실시예에 따라 특정 세션(dedicated session)을 통해 전송될 수도 있다(Signaling B).
- [539] 서비스 데이터 및 서비스 시그널링 정보들은 전송 프로토콜에 따라 인캡슐레이션 될 수 있다. 실시예에 따라 IP/UDP가 사용될 수 있다. 실시예에 따라 IP/UDP 레이어에서의 시그널링(Signaling A)가 추가될 수도 있다. 이 시그널링은 생략될 수 있다.
- [540] IP/UDP로 처리된 데이터들은 링크 레이어로 입력될 수 있다. 링크 레이어에서는 전송한 바와 같이, 오버헤드 리덕션 및/또는 인캡슐레이션 과정을 수행할 수 있다. 여기서 링크 레이어 시그널링이 추가될 수 있다. 링크 레이어 시그널링에는 시스템 파라미터 등이 포함될 수 있다. 링크 레이어 시그널링에 대해서는 전술하였다.
- [541] 이러한 처리를 거친 서비스 데이터 및 시그널링 정보들은, 피지컬 레이어에서 PLP들을 통해 처리될 수 있다. 여기서 PLP는 DP로 불릴 수도 있다. 도시된 실시예에서는 Base DP/PLP가 사용되는 경우를 상정하고 있으나, 실시예에 따라 Base DP/PLP가 없이 일반적인 DP/PLP만으로 전송이 수행될 수도 있다.
- [542] 도시된 실시예에서는 FIC, EAC 등의 특정 채널(dedicated channel)이 사용되고 있다. FIC를 통해 전달되는 시그널링을 FIT (Fast Information Table), EAC를 통해 전달되는 시그널링을 EAT (Emergency Alert Table)로 부를 수 있다. FIT는 전송한 SLT와 같을 수 있다. 이러한 특정 채널들은 실시예에 따라 사용되지 않을 수 있다. 특정 채널(Dedicated channel)이 구성되어 있지 않은 경우, FIT와 EAT는 일반적인 링크 레이어 시그널링 전송 방법을 통해 전송되거나, 다른 서비스 데이터들처럼 IP/UDP를 거쳐 PLP로 전송될 수 있다.
- [543] 실시예에 따라 시스템 파라미터에는 송신기 관련 파라미터, 서비스 프로바이더 관련 파라미터 등이 있을 수 있다. 링크 레이어 시그널링에는 IP 헤더 압축 관련 컨텍스트 정보 및/또는 해당 컨텍스트가 적용되는 데이터에 대한 식별정보가 포함될 수 있다. 상위 레이어의 시그널링에는 IP 주소, UDP 넘버, 서비스/컴포넌트 정보, 긴급 알람(Emergency alert) 관련 정보, 서비스 시그널링에 대한 IP/UDP 주소, 세션 ID 등등이 포함될 수 있다. 자세한 실시예에 대해서는 전술하였다.
- [544] 도시된 수신측 데이터 구조(tsib17020)에서, 수신기는 모든 PLP를 디코딩할 필요 없이, 시그널링 정보를 활용하여 해당 서비스에 대한 PLP만을 디코딩할 수 있다.
- [545] 먼저, 사용자가 수신하고자 하는 서비스를 선택하거나 변경하면, 수신기는

해당 주파수로 튜닝 하고 해당 채널과 관련하여 DB 등에 저장하고 있는 수신기 정보를 읽어 들일 수 있다. 수신기의 DB 등에 저장되어 있는 정보는 최초 채널 스캔시 SLT 를 읽어 들여 구성 될 수 있다.

[546] SLT 를 수신하고 해당 채널의 정보를 수신한 이후 기존에 저장되어 있던 DB를 업데이트하고, 사용자가 선택한 서비스의 전송 경로 및 컴포넌트 정보를 획득하거나 이러한 정보를 획득하는데 필요한 시그널링이 전송되는 경로에 대한 정보를 획득한다. SLT 의 버전 정보 등을 이용하여 해당 정보의 변경이 없다고 판단 되는 경우에는 디코딩 또는 파싱절차를 생략할 수 있다.

[547] 수신기는 해당 방송 스트림에서, PLP 의 피지컬 시그널링을 파싱하여 해당 PLP 내에 SLT 정보가 있는지 파악할 수 있다(도시되지 않음). 이는 피지컬 시그널링의 특정 필드를 통해 지시될 수 있다. SLT 정보에 접근하여 특정 서비스의 서비스 레이어 시그널링이 전송되는 위치에 접근할 수 있다. 이 서비스 레이어 시그널링은 IP/UDP 로 인캡슐레이션되어 전송 세션을 통해 전달될 수 있다. 이 서비스 레이어 시그널링을 이용하여 해당 서비스를 구성하는 컴포넌트에 대한 정보를 획득할 수 있다. 자세한 SLT-SLS 구조는 전술한 바와 같다.

[548] 즉, SLT 를 이용하여 현재 채널에 전송되고 있는 여러 패킷 스트림 및 PLP 중, 해당 서비스의 수신에 필요한 상위 레이어 시그널링 정보(서비스 시그널링 정보)를 수신하기 위한 전송 경로 정보가 획득될 수 있다. 이 전송 경로 정보에는 IP 주소, UDP 포트 넘버, 세션 ID, PLP ID 등등이 포함될 수 있다. 여기서 실시예에 따라 IP/UDP 주소는 IANA 또는 시스템에서 미리 지정되어 있는 값을 사용할 수도 있다. 이러한 정보들은 DB 및 공유 메모리 접근 등의 방법으로 획득될 수도 있다.

[549] 링크 레이어 시그널링과 서비스 데이터가 동일한 PLP 를 통해 전송되거나 하나의 PLP 만이 운용되고 있는 경우, PLP 를 통해 전달되는 서비스 데이터는 링크 레이어 시그널링이 디코딩되는 동안 임시적으로 버퍼 등의 장치에 저장될 수 있다.

[550] 수신하고자 하는 서비스에 대한 서비스 시그널링 정보를 이용하여 해당 서비스가 실제로 전송되는 경로 정보를 획득할 수 있다. 또한 수신할 PLP 에 대한 오버헤드 리덕션 등의 정보를 이용하여, 수신되는 패킷 스트림에 대해 디캡슐레이션 및 헤더 리커버리가 수행될 수 있다.

[551] 도시된 실시예(tsib17020)에서는, FIC, EAC 가 사용되었고, Base DP/PLP 개념이 상정되었다. 전술한 바와 같이 FIC, EAC, Base DP/PLP 개념은 활용되지 않을 수 있다.

[552]

[553] 도 18 은 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어 (link layer)의 인터페이스를 나타낸 도면이다.

[554] 도면을 참조하면, 송신기가 IP 패킷 및/또는 디지털 방송에서 사용되는

MPEG2-TS 패킷을 입력 신호로 사용하는 경우를 나타낸다. 송신기는 차세대 방송 시스템에서 사용될 수 있는 새로운 프로토콜에서의 패킷 구조를 지원할 수도 있다. 링크 레이어의 인캡슐레이티드 (encapsulated) 데이터 및/또는 시그널링 정보는 물리적 레이어 (physical layer) 로 전송될 수 있다. 송신기는 (시그널링 데이터를 포함할 수 있는) 전송된 데이터를 방송 시스템에 의하여 지원되는 물리적 계층의 프로토콜에 따라 처리하고, 해당 데이터를 포함하는 신호를 전송할 수 있다.

[555] 한편, 수신기는 물리적 계층으로부터 수신한 데이터 및/또는 시그널링 정보를, 상위 레이어에서 처리될 수 있는 다른 데이터로 복원한다. 수신기는 패킷의 헤더를 읽을 수 있고, 물리적 레이어로부터 수신한 패킷이 시그널링 정보 (또는 시그널링 데이터) 또는 일반 데이터 (또는 콘텐츠 데이터)를 포함하는지 결정할 수 있다.

[556] 송신기부터 전달되는 시그널링 정보 (i.e., 시그널링 데이터)는, 상위 레이어 (upper layer) 로부터 수신되고, 수신기의 상위 레이어로 전송될 필요가 있는 제 1 시그널링 정보; 링크 레이어에서 생성되어, 수신기의 링크 레이어에서 데이터의 처리와 관련한 정보를 제공하는 정보인 제 2 시그널링 정보; 및/또는 상위 레이어 또는 링크 레이어에서 생성되어, 물리적 레이어에서 특정 데이터 (예를 들면, 서비스, 콘텐츠, 및/또는 시그널링 데이터)를 빠르게 식별하기 위하여 전송되는 제 3 시그널링 정보를 포함할 수 있다.

[557]

[558] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 링크 레이어에서, 상위 계층에서 전달되는 패킷들에 대하여, 추가적인 처리를 할 수 있다.

[559] 상위 레이어로부터 전달되는 패킷이 IP 패킷에 해당되는 경우, 송신기는 링크 레이어에서, IP 헤더 압축 (header compression) 을 수행할 수 있다. IP 헤더 압축을 통하여, IP 플로우 (flow) 에서, 오버헤드(overhead)를 줄 일 수 있다. IP 헤더 압축을 위하여, RoHC (Robust Header Compression) 기법이 사용될 수 있다. RoHC 기법에 관하여는 RFC3095 및 RFC5795 의 문서를 통하여 상세한 내용은 보충될 수 있다.

[560] 본 발명의 일 실시예에서는, RoHC 기법이 단방향 (unidirectional) 모드에서 동작할 수 있다. 이와 관련한 상세한 내용은 후술한다.

[561] 상위 레이어로부터 전달되는 패킷이 MPEG-2 TS (Transport Stream) 패킷인 경우, MPEG-2 TS 패킷에 대하여 오버헤드 리덕션 (overhead reduction) 이 수행될 수 있다. MPEG-2 TS 패킷에는 Sync 필드, null 패킷, 및/또는 Common PID (Packet Identifier)가 포함될 수 있는데, 이러한 데이터들은, 각각의 TS 패킷에서 반복되거나, 불필요한 데이터 이므로, 송신기는 링크 레이어에서 이들 데이터를 삭제하고, 수신기에서 이를 복원할 수 있는 정보를 생성하여 수신기로 전송할 수 있다.

[562] 송신기는 링크 레이어에서, 상위 레이어에서 전달되는 패킷을 인캡슐레이션

(encapsulation) 할 수 있다. 예를 들면, 송신기는 링크 레이어에서, IP 패킷, MPEG-2 TS 패킷 및/또는 다른 프로토콜의 패킷을 인캡슐레이션하여, 링크 레이어 패킷을 생성할 수 있다. 링크 레이어에서의 인캡슐레이션을 통하여, 송/수신기의 피지컬 레이어 (physical layer; 물리적 계층) 에서는, 네트워크 레이어의 프로토콜의 종류와 관계 없이, 하나의 포맷의 패킷들을 처리할 수 있다. 이 경우, MPEG-2 TS 패킷은 네트워크 레이어의 패킷으로 간주될 수 있다.

[563] 네트워크 레이어는 링크 레이어의 상위 계층이다. 기본적으로 네트워크 레이어의 패킷은 링크 레이어의 패킷의 페이로드 (payload)로 변환될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서는, 피지컬 레이어의 리소스 (resource) 를 효율적으로 사용하기 위하여, 네트워크 레이어의 패킷에 대한 컨케이팅네이션 (concatenation) 과 세그멘테이션 (segmentation) 이 수행되어, 링크 레이어의 패킷에 포함될 수 있다.

[564] 링크 레이어의 페이로드가 복수의 네트워크 레이어의 패킷들을 포함할 수 있을 정도로, 네트워크 레이어의 패킷의 크기가 작은 경우, 링크 레이어의 패킷의 헤더 (header) 는 컨케이팅네이션을 수행하기 위한 프로토콜 필드 (protocol field) 를 포함할 수 있다. 컨케이팅네이션은, 복수의 네트워크 레이어의 패킷들을 하나의 페이로드 (링크 레이어의 패킷의 페이로드) 내에서 합치는 것으로 정의될 수 있다.

[565] 하나의 네트워크 레이어의 패킷의 크기가, 피지컬 레이어에서 처리되기에는 너무 큰 경우에는, 네트워크 레이어의 패킷은 둘 또는 이상 (two or more) 의 세그먼트들로 분리될 수 있다. 링크 레이어의 패킷의 헤더는, 송신 측에서 수행된 세그멘테이션 (segmentation) 을 수행하고, 수신측에서 이들을 재결합 (reassemble) 할 수 있도록, 필요한 정보를 프로토콜 필드 형태로 포함할 수 있다.

[566] 송신기의 링크 레이어에서의 처리는, FIC (Fast Information Channel), EAS (Emergency Alert System) 메시지, 및/또는 오버헤드 리덕션을 위한 정보와 같은 링크 레이어에서 생성된 시그널링 정보를 전달하는 것을 포함한다.

[567] FIC는 채널 스캔과, 서비스의 빠른 획득을 위하여 필요한 정보를 포함하는 시그널링 구조이다. 즉, FIC의 주된 목적은, 빠른 채널 스캔과 서비스 획득을 위하여 필수적인 정보를 효율적으로 전달하는데 있다. FIC에 포함되는 정보는 DP (data pipe, 또는 PLP)와 방송 서비스사이의 연결을 위한 정보에 해당될 수 있다.

[568] 송신기에서의 링크 레이어의 처리는, 비상 경고 메시지 (emergency alert message) 와 이와 관련된 시그널링 정보를 특정 채널을 통하여 전송하는 것을 포함한다. 특정 채널은 피지컬 레이어에서 기 정의된 채널에 해당될 수 있다. 특정 채널은 EAC (Emergency Alert Channel)로 명명될 수 있다.

[569]

[570] 도 19 는 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어의 동작 모드 중, 노말(Normal) 모드의 동작 다이어그램을 도시한 도면이다.

- [571] 본 발명이 제안하는 링크 레이어는 상위 레이어와 하위 레이어의 호환을 위하여, 다양한 동작 모드를 가질 수 있다. 본 발명은 링크 레이어의 노말 모드 및 트랜스패런트 모드를 제안한다. 두 동작 모드는 링크 레이어 내에서 공존이 가능하며, 어떠한 모드가 사용될 것인지는 시그널링 또는 시스템 파라미터를 이용하여 지정될 수 있다. 실시예에 따라 두 모드 중 어느 하나의 모드만 구현될 수도 있다. 링크 레이어로 입력되는 IP 레이어, TS 레이어 등에 따라, 각각 다른 모드가 적용될 수 있다. 또한, IP 레이어의 스트림 별로, TS 레이어의 스트림 별로, 각각 다른 모드가 적용될 수 있다.
- [572] 실시예에 따라, 새로운 동작 모드가 링크 레이어에 추가될 수 있다. 새로운 동작 모드는 상위 레이어와 하위 레이어의 구성에 근거하여 추가될 수 있다. 새로운 동작 모드는 상위 레이어와 하위 레이어의 구성에 근거하여 다른 인터페이스들을 포함할 수 있다. 새로운 동작 모드의 사용여부 역시 시그널링 또는 시스템 파라미터를 이용하여 지정될 수 있다.
- [573] 노말 모드에서는, 데이터가 링크 레이어가 지원하는 기능을 모두 거쳐 처리된 후, 피지컬 레이어로 전달될 수 있다.
- [574] 먼저, IP 레이어, MPEG-2 TS 레이어, 또는 다른 어떠한 특정 레이어(t89010)로부터 각 패킷이 링크 레이어로 전달될 수 있다. 즉, IP 패킷이 IP 레이어로부터 링크 레이어로 전달될 수 있다. 마찬가지로 MPEG-2 TS 패킷이 MPEG-2 TS 레이어로부터, 특정 패킷이 특정 프로토콜 레이어로부터 링크 레이어로 전달될 수 있다.
- [575] 각 전달된 패킷들은 오버헤드 리덕션(t89020)을 거치거나 거치지 않은 후, 인캡슐레이션(t89030)을 거치게 될 수 있다.
- [576] 첫번째로, IP 패킷의 경우, 오버헤드 리덕션(t89020)을 거치거나 거치지 않은 후, 인캡슐레이션(t89030)을 거치게 될 수 있다. 오버헤드 리덕션이 수행되는지 여부는 시그널링 또는 시스템 파라미터에 의해 지정될 수 있다. 실시예에 따라 각 IP 스트림 별로 오버헤드 리덕션이 수행되거나 수행되지 않을 수도 있다. 인캡슐레이션된 IP 패킷은 피지컬 레이어로 전달될 수 있다.
- [577] 두번째로, MPEG-2 TS 패킷의 경우, 오버헤드 리덕션(t89020)을 거쳐 인캡슐레이션(t89030)을 거치게 될 수 있다. MPEG-2 TS 패킷의 경우도 실시예에 따라 오버헤드 리덕션 과정이 생략될 수 있다. 그러나, 일반적인 경우 TS 패킷은 맨 앞에 싱크 바이트(0x47) 등을 가지므로, 이러한 고정적인 오버헤드를 제거하는 것이 효율적일 수 있다. 인캡슐레이션된 TS 패킷은 피지컬 레이어로 전달될 수 있다.
- [578] 세번째로, IP 또는 TS 패킷이 아닌 다른 패킷인 경우, 오버헤드 리덕션(t89020)을 거치거나 거치지 않은 후, 인캡슐레이션(t89030)을 거치게 될 수 있다. 오버헤드 리덕션이 수행되는지 여부는 해당 패킷의 특성에 따라 결정될 수 있다. 오버헤드 리덕션이 수행되는지 여부는 시그널링 또는 시스템 파라미터에 의해 지정될 수 있다. 인캡슐레이션된 패킷은 피지컬 레이어로

전달될 수 있다.

- [579] 오버헤드 리덕션(t89020) 과정에서는, 입력된 패킷의 크기가 적절한 방법을 통해 감소될 수 있다. 오버헤드 리덕션 과정에서, 입력된 패킷으로부터 특정 정보가 추출되거나 생성될 수 있다. 이 특정 정보는 시그널링과 관련된 정보로서, 시그널링 영역을 통해 전송될 수 있다. 이 시그널링 정보는 수신기가 오버헤드 리덕션 과정에서 변경된 사항을 복구하여 원래의 패킷의 형태로 되돌릴 수 있게 한다. 이 시그널링 정보는 링크 레이어 시그널링(t89050)으로 전달될 수 있다.
- [580] 링크 레이어 시그널링(t89050)은 오버헤드 리덕션 과정에서 추출/생성된 시그널링 정보의 전송 및 관리를 수행할 수 있다. 피지컬 레이어는 시그널링을 위해 물리적/논리적으로 구분된 전송경로를 가질 수 있는데, 링크 레이어 시그널링(t89050)은 이 구분된 전송 경로들에 맞추어 시그널링 정보를 피지컬 레이어로 전달할 수도 있다. 여기서, 구분된 전송 경로에는 전송한 FIC 시그널링(t89060) 또는 EAS 시그널링(t89070) 등이 있을 수 있다. 따로 구분된 전송 경로로 전송되지 않는 시그널링 정보들은 인캡슐레이션(t89030)을 거쳐 피지컬 레이어로 전달될 수 있다.
- [581] 링크 레이어 시그널링(t89050)이 관리하는 시그널링 정보에는, 상위 레이어에서 전달받은 시그널링 정보, 링크 레이어에서 생성된 시그널링 정보 및/또는 시스템 파라미터 등이 있을 수 있다. 구체적으로, 상위 레이어에서 전달받아 결과적으로 수신기의 상위 레이어로 전달되어야 하는 시그널링 정보, 링크 레이어에서 생성되어 수신기의 링크 레이어의 동작에 활용되어야 하는 시그널링 정보, 상위 레이어 또는 링크 레이어에서 생성되어 수신기의 피지컬 레이어에서 빠른 디텍션을 위해 사용되는 시그널링 정보 등이 있을 수 있다.
- [582] 인캡슐레이션(t89030)되어 피지컬 레이어로 전달된 데이터는 DP (Data Pipe)(t89040)를 통해 전송될 수 있다. 여기서 DP는 PLP (Physical Layer Pipe)일 수 있다. 전송한 구분된 전송 경로로 전달되는 시그널링 정보들은 각각의 전송 경로로 전달될 수 있다. 예를 들어, FIC 시그널링은 피지컬 프레임 내에서 지정된 FIC 채널(t89080)을 통해 전송될 수 있다. 또한, EAS 시그널링은 피지컬 프레임 내의 지정된 EAC 채널(t89090)을 통해 전송될 수 있다. FIC 또는 EAC 등의 특정 채널이 존재한다는 정보는 피지컬 프레임의 프리앰블 영역에 시그널링되어 전송되거나, 특정 스크램블링 시퀀스를 사용하여 프리앰블을 스크램블링 함으로써 시그널링될 수 있다. 실시예에 따라 FIC 시그널링/EAS 시그널링 정보들은 지정된 특별 채널이 아닌, 일반 DP 영역, PLS 영역 또는 프리앰블을 통해 전송될 수도 있다.
- [583] 수신기는 피지컬 레이어를 통해 데이터 및 시그널링 정보를 전달받을 수 있다. 수신기는 이를 상위 레이어에서 처리 가능한 형태로 복원하여 상위 레이어로 전달할 수 있다. 이러한 과정은 수신기의 링크 레이어에서 수행될 수 있다. 패킷의 헤더를 읽거나 하는 등의 방법으로, 수신기는 전송받은 패킷이 시그널링

정보에 관한 것인지 데이터에 관한 것인지 구분할 수 있다. 또한 수신기는, 오버헤드 리덕션이 송신측에서 수행되었을 경우, 오버헤드 리덕션을 통해 오버헤드가 줄어든 패킷을 원래의 패킷을 복구할 수 있다. 이 과정에서 전달받은 시그널링 정보가 활용될 수 있다.

[584]

[585] 도 20 는 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어의 동작 모드 중, 트랜스패런트(Transparent) 모드의 동작 다이어그램을 도시한 도면이다.

[586] 트랜스패런트 모드에서는, 데이터가 링크 레이어가 지원하는 기능을 거치지 않거나 일부만을 거친 후, 피지컬 레이어로 전달될 수 있다. 즉, 트랜스패런트 모드에서는, 상위 레이어에서 전달된 패킷이 별도의 오버헤드 리덕션 및/또는 인캡슐레이션 과정을 거치지 않고 그대로 피지컬 레이어로 전달될 수 있다. 다른 패킷들의 경우는 필요에 따라 오버헤드 리덕션 및/또는 인캡슐레이션 과정을 거칠 수도 있다. 트랜스패런트 모드는 바이패스 모드(bypass mode)라고 불릴 수 있고, 다른 명칭이 부여될 수도 있다.

[587] 실시예에 따라, 패킷의 특성 및 시스템의 운용에 근거하여, 일부 패킷들은 노말 모드로, 일부 패킷들은 트랜스패런트 모드로 처리될 수 있다.

[588] 트랜스패런트 모드가 적용될 수 있는 패킷은 시스템에 잘 알려져 있는 타입의 패킷일 수 있다. 피지컬 레이어에서 해당 패킷에 대하여 처리할 수 있는 경우, 트랜스패런트 모드가 활용될 수 있다. 예를 들어, 잘 알려진 TS 또는 IP 패킷의 경우, 피지컬 레이어에서 별도의 오버헤드 리덕션 및 인풋 포매팅 과정을 거칠 수 있으므로, 링크 레이어 단계에서는 트랜스패런트 모드가 활용될 수 있다. 트랜스패런트 모드가 적용되고, 피지컬 레이어에서 인풋 포매팅 등을 통해 패킷을 가공하는 경우, 전송한 TS 헤더 컴프레션 등의 동작이 피지컬 레이어에서 수행될 수 있다. 반대로 노말 모드가 적용되는 경우, 가공된 링크 레이어 패킷은 피지컬 레이어에서 GS 패킷으로 취급되어 처리될 수 있다.

[589] 트랜스패런트 모드에서도, 시그널링의 전송을 지원할 필요가 있는 경우 링크 레이어 시그널링 모듈을 둘 수 있다. 링크 레이어 시그널링 모듈은 전송한 바와 같이 시그널링 정보의 전송 및 관리를 수행할 수 있다. 시그널링 정보는 인캡슐레이션되어 DP 를 통해 전송될 수 있고, 구분된 전송 경로를 가지는 FIC, EAS 시그널링 정보들은 각각 FIC 채널 EAC 채널을 통해 전송될 수 있다.

[590] 트랜스패런트 모드에서, 고정된 IP 주소 및 Port 번호를 사용하는 방법 등을 통해, 해당 정보가 시그널링 정보인지 여부가 표시될 수 있다. 이 경우, 해당 시그널링 정보를 필터링하여 링크 레이어 패킷을 구성한 후, 피지컬 레이어를 통해 전송할 수도 있다.

[591]

[592] 도 21 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 링크 레이어에서의 송신기 및/또는 수신기의 동작 모드 control 의 과정을 나타낸 도면이다.

[593] Link Layer의 송신기 또는 수신기의 동작 mode 를 결정해 주는 것은, 방송

시스템을 더 효율적으로 사용하고, 방송 시스템에 대한 유연한 설계를 가능하게 하는 방법이 될 수 있다. 본 발명에서 제안하는 link layer mode를 control 하는 방안에 따르면, System 대역폭 및 processing time에 대한 효율적 운용을 위한 link layer의 mode를 동적으로 전환할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명의 link layer mode를 control 하는 방안에 따르면, Physical layer의 변경으로 인해 특정 mode에 대한 지원이 필요하거나 그 반대로 특정 모드에 대한 필요성이 없어진 경우 이에 대한 대처가 쉽다. 또한, link layer mode를 control 하는 방안에 따르면, 방송 서비스를 제공하는 Broadcaster 에서 해당 서비스에 대한 전송 방법을 지정하고자 하는 경우에도, 해당 방송사의 요구를 방송 시스템에서 손쉽게 수용할 수 있는 효과가 있다.

- [594] Link layer의 동작 mode를 control 하기 위한 방안은, link layer 내부에서만 동작하도록 구성하거나, 링크 레이어 내부에서의 데이터 구조의 변화를 통하여 수행될 수 있다. 이 경우, network layer 및/또는 physical layer에서, 별도의 기능에 대한 추가 구현이 없이도, 각 layer의 독립적인 동작을 수행하는 것이 가능하다. 본 발명에서 제안하는 link layer의 mode는, physical layer의 구조에 맞추기 위해 시스템을 변형하지 않고, signaling 또는 system 내부 parameter로 control이 가능하다. 특정 mode의 경우에는 해당 입력에 대한 처리가 physical layer에서 지원하는 경우에 한해 동작될 수도 있다.
- [595] 도면은 송신기 및/또는 수신기가, IP 레이어, 링크 레이어, 및 physical 레이어에서 신호 및/또는 데이터를 처리하는 흐름을 나타낸 도면이다.
- [596] Link layer에 mode control을 위한 functional block (하드웨어 및/또는 소프트웨어로 구현 가능) 이 추가되고, packet의 처리 유무를 결정하기 위한 parameter 및/또는 signaling 정보를 관리하는 역할을 할 수 있다. Mode control functional block이 가지고 있는 정보를 이용하여, link layer에서는 packet stream의 처리 과정에 해당 function을 수행할지 여부를 판단할 수 있다.
- [597] 송신기에서의 동작을 먼저 살펴본다.
- [598] 송신기는, IP stream이 link layer로 입력되면, mode control parameter (j16005) 를 이용하여 overhead reduction (j16020)을 수행할지 여부를 결정한다 (j16010). mode control parameter는 송신기에서 서비스 제공자에 의하여 생성될 수 있다. mode control parameter에 관한 상세한 내용은 후술한다.
- [599] overhead reduction (j16020)을 수행되는 경우, overhead reduction 에 대한 정보를 생성하여, 링크 레이어 시그널링 (j16060) 정보에 포함시킨다. 링크 레이어 시그널링 (j16060) 정보는 mode control parameter의 일부 또는 전부를 포함할 수도 있다. 링크 레이어 시그널링 (j16060) 정보는 링크 레이어 시그널링 패킷의 형태로 전달될 수 있다. 링크 레이어 시그널링 패킷은 DP 에 맵핑되어 수신기로 전달될 수도 있으나, DP 에 맵핑되지 않고, 방송 신호의 일정 영역을 통하여, 링크 레이어 시그널링 패킷의 형태로 수신기로 전달될 수 있다.
- [600] Overhead reduction (j16020)을 거친 packet stream은 encapsulation (j16030) 되어

physical layer의 DP로 입력된다 (j16040). Overhead reduction을 거치지 않는 경우에는 다시 encapsulation을 수행할지 여부를 결정한다 (j16050).

- [601] Encapsulation (j16030)을 거친 packet stream은 physical layer의 DP (j16040) 로 입력된다. 이때, physical layer에서는 general packet (link layer packet) 에 대한 처리를 위한 동작을 수행한다. Overhead reduction 및 encapsulation을 거치지 않는 경우에는 IP packet이 직접 physical layer로 전달된다. 이때, physical layer에서는 IP packet 에 대한 처리를 위한 동작을 수행한다. IP packet이 직접 전송되는 경우에는 physical layer에서 IP packet 입력을 지원하는 경우에 한해 동작 되도록 parameter를 부여할 수 있다. 즉, mode control parameter 의 값을 조절하여, physical layer에서 IP 패킷에 대한 처리를 지원하지 않는 경우는, IP 패킷을 직접 physical layer로 전송하는 과정이 동작하지 않도록 설정될 수 있다.
- [602] 송신기는 이러한 과정을 거친 방송 신호를 수신기로 전송한다.
- [603] 수신기의 동작을 살펴본다.
- [604] 수신기에서, 사용자의 조작 등에 의한 채널 변경 등의 이유로 특정 DP가 선택되어 해당 DP에서 packet stream이 수신되면 (j16110), packet stream의 header 및/또는 signaling 정보를 이용하여, 송신 시 어떤 mode로 packet 이 생성 되었는지 확인 할 수 있다 (j16120). 해당 DP에 대해 송신 시 동작 mode가 확인되면, link layer의 수신 동작 과정에 의해 decapsulation (j16130) 및 overhead reduction (j16140) 과정을 거쳐 상위 layer로 IP packet 이 전달된다. overhead reduction (j16140) 과정은 overhead recovery 과정을 포함할 수 있다.
- [605]
- [606] 도 22 는 본 발명의 일 실시예에 따른, flag의 값에 따른 링크 레이어에서의 동작 및 physical layer로 전달되는 패킷의 형태를 나타낸 도면이다.
- [607] Link Layer의 동작 mode를 결정하기 위해 전송한 signaling 방법을 이용할 수 있다. 이와 관련한 signaling 정보가, 수신기에 직접적으로 전송될 수 있다. 이 경우, 전송한 시그널링 데이터 또는 링크 레이어 시그널링 패킷에 후술할 mode control 과 관련된 정보가 포함될 수 있다.
- [608] 한편, 수신기의 복잡도를 고려해, Link Layer의 동작 mode를 간접적으로 수신기에 알려 주는 방법이 있을 수 있다.
- [609] Operation mode의 control 에 대해 다음과 같은 두 가지 flag를 고려할 수 있다.
- [610] - HCF (Header Compression Flag): 해당 link layer에서 header compression에 대한 적용 여부를 결정하는 flag로 Enable, Disable을 의미하는 값을 부여할 수 있다.
- [611] - EF (Encapsulation Flag): 해당 link layer에서 encapsulation에 대한 적용 여부를 결정하는 flag로, Enable, Disable을 의미하는 값을 부여할 수 있다. 단, header compression 기법에 따라 반드시 encapsulation이 수반되어야 하는 경우에는 EF를 HCF에 종속시켜 정의 할 수 있다.
- [612] 각 flag에 mapping 되는 값은 Enable 및 Disable을 표현을 포함할 수 있는 범위 내에서 system 구성에 따라 부여될 수 있으며, 각 flag 에 할당되는 비트수도

변경이 가능하다. 일 실시예로, enable 값을 1, disable 값을 0으로 mapping 할 수 있다.

[613] 도면에 도시된 바와 같이, HCF, EF의 값에 따라 link layer에 포함되는 header compression 및 encapsulation 동작 여부와 이로 인해 physical layer로 전달되는 packet format에 대해 나타낸 것이다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 수신기는 HCF 및 EF에 대한 정보로, physical layer로 입력되는 패킷의 형태가 무엇인지 알 수 있다.

[614]

[615] 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 송수신기에서 IP 오버헤드 리덕션 (IP overhead reduction) 과정을 나타낸 도면이다.

[616] 본 발명의 일 실시예에 따르면 IP 스트림이 오버헤드 리덕션 과정으로 진입하면 RoHC Compressor (L5010)은 해당 스트림에 대한 헤더 압축을 수행할 수 있다. 본 발명의 일 실시예는 헤더 압축 알고리즘으로 RoHC 방법을 사용할 수 있다. Packet Stream Configuration 과정 (L5020)에서 RoHC 과정을 거친 패킷 스트림 (packet stream)은 RoHC 패킷의 형태에 따라 재구성될 수 있고 재구성된 RoHC 패킷 스트림은 encapsulation layer (L5040)로 전달될 수 있고 이어서 physical layer를 통해 수신기로 전송될 수 있다. 패킷 스트림을 재구성하는 과정에서 생겨난 RoHC context 정보 및/또는 시그널링 정보는 signaling generator (L5030)를 통하여 전송이 가능한 형태로 만들어지고 전송 형태에 따라 encapsulation layer 또는 signaling module (L5050)로 전달될 수 있다.

[617] 본 발명의 일 실시예에 따르면 수신기는 서비스 데이터 (data)에 대한 스트림과 시그널링 채널 또는 별도의 DP로 전달되는 시그널링 데이터를 수신할 수 있다. Signaling Parser (L5060)는 시그널링 데이터를 수신하여 RoHC context 정보 및/또는 시그널링 정보를 파싱하고 파싱된 정보를 Packet Stream Recovery 과정 (L5070)으로 전달할 수 있다. Packet Stream Recovery 과정 (L5070)에서는 수신기는 시그널링 데이터에 포함된 RoHC context 정보 및/또는 시그널링 정보를 이용하여 송신측에서 재구성된 패킷 스트림을 RoHC decompressor (L5080)가 압축을 풀 수 있는 형태로 복구할 수 있다. RoHC Decompressor (L5080)는 복구된 RoHC 패킷 스트림을 IP 스트림으로 변환할 수 있고 변환된 IP 스트림은 IP layer를 통해 상위 layer로 전달될 수 있다.

[618]

[619] 도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른, RoHC의 프로파일 (Profiles)를 나타낸 도면이다.

[620] 전술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 링크 레이어에서의 상위 패킷에 대한 헤더 압축을 위하여, RoHC가 사용될 수 있다. 방송망의 특성을 고려하면, RoHC 프레임워크 (framework)는 RFC 3095 문서에 기술된 바와 같이 단방향 모드 (unidirectional mode)에서 동작할 수 있다. RoHC 프레임워크는 복수의 헤더 압축 프로파일을 정의하고 있다. 각각의 프로파일은 특정

프로토콜의 조합을 가리키고, 각각의 프로파일을 식별하는 프로파일 식별자(identifier)는 IANA (Internet Assigned Numbers Authority) 에 의하여 할당될 수 있다. 도시된 프로파일 중 일부는 본 발명의 실시예들에 따른 방송 시스템에서 사용될 수 있다.

[621]

[622] 도 25 은 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 구성 모드 (Configuration Mode #1)에 대하여 RoHC 패킷 스트림의 구성 (configuration) 및 복원 (recovery) 과정을 나타낸 도면이다.

[623] 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기에서 RoHC 패킷 스트림의 구성 (configuration) 과정은 다음과 같다.

[624] 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기는 RoHC 헤더 정보를 바탕으로 RoHC 패킷 스트림 (RoHC Packet Stream, L10010)에서 IR 패킷 및 IR-DYN 패킷을 검출할 수 있다. 다음으로, 송신기는 IR 및 IR-DYN 패킷에 포함된 sequence number를 이용하여 일반적인 헤더 압축된 패킷 (General Header Compressed Packet)을 생성할 수 있다. 상술한 일반적인 헤더 압축된 패킷이 어떤 타입이든지 간에 일반적인 헤더 압축된 패킷은 SN (Sequence Number) 정보를 포함하므로 임의로 생성될 수 있다. 여기서, SN은 기본적으로 RTP에 존재하는 정보에 해당하며 UDP의 경우에는 송신기에서 임의로 SN을 생성하여 사용할 수 있다. 다음으로, 송신기는 해당하는 IR 또는 IR-DYN 패킷을 생성된 일반적인 헤더 압축된 패킷으로 교체할 수 있고, 송신기는 IR 패킷에서 static chain 및 dynamic chain을 추출할 수 있고 IR-DYN 패킷에서 dynamic chain을 추출할 수 있다. 추출된 static chain 및 dynamic chain은 Out of Band (L10030)를 통하여 전송될 수 있다. 송신기는 모든 RoHC 패킷 스트림에 대하여 상술한 과정과 동일한 과정에 따라 IR 및 IR-DYN 헤더를 일반적인 헤더 압축된 패킷의 헤더로 교체할 수 있고 static chain 및/또는 dynamic chain을 추출할 수 있다. 재구성된 패킷 스트림 (Reconfigured Packet Stream, L10020)은 data pipe를 통하여 전송될 수 있고 추출된 static chain 및 dynamic chain은 Out of Band (L10030)를 통해 전송될 수 있다.

[625] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기에서 RoHC 패킷 스트림을 복원 (recovery)하는 과정은 다음과 같다.

[626] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기는 시그널링 (Signaling) 정보를 이용하여 수신하고자 하는 스트림의 data pipe를 선택할 수 있다. 다음으로, 수신기는 data pipe로 전송되는 수신하고자 하는 패킷 스트림을 수신할 수 있고 (Received Packet Stream, L10040) 수신하고자 하는 패킷 스트림에 해당하는 static chain 및 dynamic chain을 검출할 수 있다. 여기서, static chain 및/또는 dynamic chain은 Out of Band를 통해 수신될 수 있다 (Out of Band Reception, L10050). 다음으로, 수신기는 추출된 static chain 및 dynamic chain의 SN을 이용하여 data pipe를 통해 전송되는 패킷 스트림 중 상술한 static chain 또는 dynamic chain의 SN과 동일한 SN을 가진 일반적인 헤더 압축된 패킷을 검출할 수 있다. 다음으로, 수신기는 검출된

일반적인 헤더 압축된 패킷을 static chain 및/또는 dynamic chain과 결합하여 IR 및/또는 IR-DYN 패킷을 구성할 수 있고 구성된 IR 및/또는 IR-DYN 패킷은 RoHC decompressor로 전송될 수 있다. 또한, 수신기는 IR 패킷, IR-DYN 패킷 및/또는 일반적인 헤더 압축된 패킷을 포함하는 RoHC 패킷 스트림 (RoHC Packet Stream, L10060)을 구성할 수 있고 구성된 RoHC 패킷 스트림은 RoHC decompressor로 전송될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기는 RoHC 패킷 스트림을 복원하기 위하여 static chain, dynamic chain, IR 패킷 및 IR-DYN 패킷의 SN 및/또는 Context ID를 이용할 수 있다.

[627]

[628] 도 26은 본 발명의 일 실시예에 따른 제 2 구성 모드 (Configuration Mode #2)에 대하여 RoHC 패킷 스트림의 구성 (configuration) 및 복원 (recovery) 과정을 나타낸 도면이다.

[629] 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기에서 RoHC 패킷 스트림의 구성 (configuration) 과정은 다음과 같다.

[630] 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기는 RoHC 헤더 정보를 바탕으로 RoHC 패킷 스트림 (RoHC Packet Stream, L11010)에서 IR 패킷 및 IR-DYN 패킷을 검출할 수 있다. 다음으로, 송신기는 IR 및 IR-DYN 패킷에 포함된 sequence number를 이용하여 일반적인 헤더 압축된 패킷 (General Header Compressed Packet)을 생성할 수 있다. 상술한 일반적인 헤더 압축된 패킷이 어떤 타입이든지 간에 일반적인 헤더 압축된 패킷은 SN (Sequence Number) 정보를 포함하므로 임의로 생성될 수 있다. 여기서, SN은 기본적으로 RTP에 존재하는 정보에 해당하며 UDP의 경우에는 송신기에서 임의로 SN을 생성하여 사용할 수 있다. 다음으로, 송신기는 해당하는 IR 또는 IR-DYN 패킷을 생성된 일반적인 헤더 압축된 패킷으로 교체할 수 있고, 송신기는 IR 패킷에서 static chain을 추출할 수 있고 IR-DYN 패킷에서 dynamic chain을 추출할 수 있다. 추출된 static chain 및 dynamic chain은 Out of Band (L11030)를 통하여 전송될 수 있다. 송신기는 모든 RoHC 패킷 스트림에 대하여 상술한 과정과 동일한 과정에 따라 IR 및 IR-DYN 헤더를 일반적인 헤더 압축된 패킷의 헤더로 교체할 수 있고 static chain 및/또는 dynamic chain을 추출할 수 있다. 재구성된 패킷 스트림 (Reconfigured Packet Stream, L11020)은 data pipe를 통하여 전송될 수 있고 추출된 static chain 및 dynamic chain은 Out of Band (L11030)를 통해 전송될 수 있다.

[631] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기에서 RoHC 패킷 스트림을 복원 (recovery)하는 과정은 다음과 같다.

[632] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기는 시그널링 (Signaling) 정보를 이용하여 수신하고자 하는 스트림의 data pipe를 선택할 수 있다. 다음으로, 수신기는 data pipe로 전송되는 수신하고자 하는 패킷 스트림을 수신할 수 있고 (Received Packet Stream, L11040) 수신하고자 하는 패킷 스트림에 해당하는 static chain 및 dynamic chain을 검출할 수 있다. 여기서, static chain 및/또는 dynamic chain은 Out of

Band를 통해 수신될 수 있다 (Out of Band Reception, L11050). 다음으로, 수신기는 추출된 static chain 및 dynamic chain의 SN을 이용하여 data pipe를 통해 전송되는 패킷 스트림 중 상술한 static chain 또는 dynamic chain의 SN과 동일한 SN을 가진 일반적인 헤더 압축된 패킷을 검출할 수 있다. 다음으로, 수신기는 검출된 일반적인 헤더 압축된 패킷을 static chain 및/또는 dynamic chain과 결합하여 IR 및/또는 IR-DYN 패킷을 구성할 수 있고 구성된 IR 및/또는 IR-DYN 패킷은 RoHC decompressor로 전송될 수 있다. 또한, 수신기는 IR 패킷, IR-DYN 패킷 및/또는 일반적인 헤더 압축된 패킷을 포함하는 RoHC 패킷 스트림 (RoHC Packet Stream, L11060)을 구성할 수 있고 구성된 RoHC 패킷 스트림은 RoHC decompressor로 전송될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기는 RoHC 패킷 스트림을 복원하기 위하여 static chain, dynamic chain, IR 패킷 및 IR-DYN 패킷의 SN 및/또는 Context ID를 이용할 수 있다.

[633]

[634] 도 27은 본 발명의 일 실시예에 따른 제 3 구성 모드 (Configuration Mode #3)에 대하여 RoHC 패킷 스트림의 구성 (configuration) 및 복원 (recovery) 과정을 나타낸 도면이다.

[635] 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기에서 RoHC 패킷 스트림의 구성 (configuration) 과정은 다음과 같다.

[636] 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기는 RoHC 헤더 정보를 바탕으로 RoHC 패킷 스트림 (RoHC Packet Stream, L12010)에서 IR 패킷을 검출할 수 있다. 다음으로, 송신기는 IR 패킷에서 static chain을 추출할 수 있고 IR 패킷의 구성 중 추출된 static chain을 제외한 나머지 부분을 이용하여 IR 패킷을 IR-DYN 패킷으로 변환할 수 있다. 송신기는 모든 RoHC 패킷 스트림에 대하여 상술한 과정과 동일한 과정에 따라 IR 패킷의 헤더를 IR-DYN 패킷의 헤더로 교체할 수 있고 static chain을 추출할 수 있다. 재구성된 패킷 스트림 (Reconfigured Packet Stream, L12020)은 data pipe를 통하여 전송될 수 있고 추출된 static chain은 Out of Band (L12030)를 통해 전송될 수 있다.

[637] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기에서 RoHC 패킷 스트림을 복원 (recovery)하는 과정은 다음과 같다.

[638] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기는 시그널링 (Signaling) 정보를 이용하여 수신하고자 하는 스트림의 data pipe를 선택할 수 있다. 다음으로, 수신기는 data pipe로 전송되는 수신하고자 하는 패킷 스트림을 수신할 수 있고 (Received Packet Stream, L12040) 수신하고자 하는 패킷 스트림에 해당하는 static chain을 검출할 수 있다. 여기서, static chain은 Out of Band를 통해 수신될 수 있다 (Out of Band Reception, L12050). 다음으로, 수신기는 data pipe를 통해 전송되는 패킷 스트림 중 IR-DYN 패킷을 검출할 수 있다. 다음으로, 수신기는 검출된 IR-DYN 패킷을 static chain과 결합하여 IR 패킷을 구성할 수 있고 구성된 IR 패킷은 RoHC decompressor로 전송될 수 있다. 또한, 수신기는 IR 패킷, IR-DYN 패킷 및/또는

일반적인 헤더 압축된 패킷을 포함하는 RoHC 패킷 스트림 (RoHC Packet Stream, L12060)을 구성할 수 있고 구성된 RoHC 패킷 스트림은 RoHC decompressor로 전송될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기는 RoHC 패킷 스트림을 복원하기 위하여 static chain 및 IR-DYN 패킷의 SN 및/또는 Context ID를 이용할 수 있다.

[639]

[640] 도 28은 본 발명의 일 실시예에 따른 Out of Band로 전달할 수 있는 정보의 조합을 나타낸 도면이다.

[641] 본 발명의 일 실시예에 따르면 RoHC 패킷 스트림의 구성 (configuration) 과정에서 추출된 static chain 및/또는 dynamic chain을 out of band로 전달하는 방법은 크게 시그널링 (signaling)을 통해 전달하는 방법 및 system decoding에 필요한 parameter가 전달되는 data pipe를 통해 전달하는 방법이 존재할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 상술한 system decoding에 필요한 parameter가 전달되는 data pipe는 Base DP (Data Pipe)로 명명될 수 있다.

[642] 이 도면에 도시된 바와 같이 static chain 및/또는 dynamic chain은 시그널링 또는 Base DP를 통하여 전달될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 제 1 전송 모드 (Transport Mode #1) 내지 제 3 전송 모드 (Transport Mode #3)는 제 1 구성 모드 (Configuration Mode #1) 또는 제 2 구성 모드 (Configuration Mode #2)에 사용될 수 있고 제 4 전송 모드 (Transport Mode #4) 내지 제 5 전송 모드 (Transport Mode #5)는 제 3 구성 모드 (Configuration Mode #3)에 사용될 수 있다.

[643] 본 발명의 일 실시예에 따르면 각각의 구성 모드 (Configuration Mode) 및 전송 모드 (Transport Mode)는 별도의 시그널링을 통해 system의 상황에 맞게 switching하여 사용될 수 있고 system 설계 과정에 따라 하나의 구성 모드 및 하나의 전송 모드만이 고정되어 사용될 수 있다.

[644] 이 도면에 도시된 바에 따르면 제 1 전송 모드 (Transport Mode #1)에서 static chain은 signaling을 통해 전송될 수 있고 dynamic chain은 signaling을 통해 전송될 수 있고 일반적인 헤더 압축된 패킷 (General Header Compressed Packet)은 보통의 (Normal) Data Pipe를 통해 전송될 수 있다.

[645] 이 도면에 도시된 바에 따르면 제 2 전송 모드 (Transport Mode #2)에서 static chain은 signaling을 통해 전송될 수 있고 dynamic chain은 Base Data Pipe를 통해 전송될 수 있고 일반적인 헤더 압축된 패킷 (General Header Compressed Packet)은 보통의 (Normal) Data Pipe를 통해 전송될 수 있다.

[646] 이 도면에 도시된 바에 따르면 제 3 전송 모드 (Transport Mode #3)에서 static chain은 Base Data Pipe를 통해 전송될 수 있고 dynamic chain은 Base Data Pipe를 통해 전송될 수 있고 일반적인 헤더 압축된 패킷 (General Header Compressed Packet)은 보통의 (Normal) Data Pipe를 통해 전송될 수 있다.

[647] 이 도면에 도시된 바에 따르면 제 4 전송 모드 (Transport Mode #4)에서 static chain은 signaling을 통해 전송될 수 있고 dynamic chain은 보통의 (Normal) Data

Pipe을 통해 전송될 수 있고 일반적인 헤더 압축된 패킷 (General Header Compressed Packet)은 보통의 (Normal) Data Pipe를 통해 전송될 수 있다. 이 때, dynamic chain은 IR-DYN 패킷에 의해 전송될 수 있다.

- [648] 이 도면에 도시된 바에 따르면 제 5 전송 모드 (Transport Mode #5)에서 static chain은 Base Data Pipe을 통해 전송될 수 있고 dynamic chain은 보통의 (Normal) Data Pipe을 통해 전송될 수 있고 일반적인 헤더 압축된 패킷 (General Header Compressed Packet)은 보통의 (Normal) Data Pipe를 통해 전송될 수 있다. 이 때, dynamic chain은 IR-DYN 패킷에 의해 전송될 수 있다.
- [649]
- [650] 도 29 는 본 발명의 일 실시예에 따른, data pipe로 전송되는 패킷을 나타낸 도면이다.
- [651] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 링크 레이어에서의 패킷의 구조를 새롭게 정의하여, 링크 레이어의 상위 레이어 또는 링크 레이어의 하위 레이어의 프로토콜의 변화에 관계 없이 호환 가능한 링크 레이어 패킷을 생성할 수 있다.
- [652] 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어 패킷은 normal DP 및/또는 base DP로 전송될 수 있다.
- [653] 링크 레이어 패킷은 고정 헤더, 확장 헤더, 및/또는 페이로드를 포함할 수 있다.
- [654] 고정 헤더는 크기가 고정되어 있는 헤더이며, 확장 헤더는 상위 레이어의 패킷의 구성에 따라 크기의 변경이 가능한 헤더이다. 페이로드는 상위 레이어의 데이터가 전송되는 영역이다.
- [655] 패킷의 헤더 (고정 헤더 또는 확장 헤더) 는, 패킷의 페이로드의 종류를 표시하는 필드가 포함될 수 있다. 고정 헤더의 경우, 1 바이트 중 맨 앞의 3 비트 (packet type) 는, 상위 레이어의 패킷 타입을 식별하는 데이터가 포함될 수 있으며, 나머지 5 비트는 지시자 부분 (indicator part) 로 사용될 수 있다. 지시자 부분은 페이로드의 구성 방법, 및/또는 확장 헤더의 구성 정보를 식별하는 데이터가 포함될 수 있으며, 패킷 타입에 따라, 구성이 달라 질 수 있다.
- [656] 도면에서 도시된 테이블에서는, 패킷 타입 (packet type) 의 값에 따른, 페이로드에 포함되는 상위 레이어의 패킷의 종류를 나타내고 있다.
- [657] 시스템의 구성에 따라, DP를 통해서는 페이로드가 IP 패킷, 및/또는 RoHC 패킷이 전송될 수 있고, base DP를 통해서는 signaling packet이 전송될 수 있다. 따라서, 여러 종류의 패킷이 혼용되어 전달되는 경우에도, 패킷 타입의 값을 부여하여, 데이터 패킷과 시그널링 패킷을 구분할 수도 있다.
- [658] 패킷 타입의 값이 000인 경우 IPv4의 IP 패킷이 페이로드에 포함됨을 나타낸다.
- [659] 패킷 타입의 값이 001인 경우 IPv6의 IP 패킷이 페이로드에 포함됨을 나타낸다.
- [660] 패킷 타입의 값이 010인 경우 compressed IP 패킷이 페이로드에 포함됨을 나타낸다. compressed IP 패킷에는 헤더 압축이 적용된 IP 패킷이 포함될 수 있다.
- [661] 패킷 타입의 값이 110인 경우 시그널링 데이터를 포함하는 패킷이 페이로드에 포함됨을 나타낸다.

- [662] 패킷 타입의 값이 111인 경우 framed packet type이 페이로드에 포함됨을 나타낼 수 있다.
- [663]
- [664] 도 30 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 링크 레이어 패킷 구조의 신택스를 나타낸 도면이다.
- [665] 본 도면은 전송한 data pipe로 전송되는 패킷의 구조를 기술한 것이다. 링크 레이어 패킷(Link layer packet()) 은, 먼저 Packet_Type 필드를 가질 수 있다.
- [666] Packet_Type 필드 값에 따라 후에 올 수 있는 필드 구성이 달라질 수 있다. 도시된 바와 같이 Packet_Type 필드 값이 000 또는 001 일 경우, Packet_Type 필드 뒤에 Link_Layer_Packet_Header_for_IP(), 즉 IP 패킷을 위한 헤더 구조가 위치할 수 있다. Packet_Type 필드 값이 010 일 경우, Packet_Type 필드 뒤에 Link_Layer_Packet_Header_for_Compressed_IP(), 즉 압축된 IP 패킷을 위한 헤더 구조가 위치할 수 있다. Packet_Type 필드 값이 011 일 경우, Packet_Type 필드 뒤에 Link_Layer_Packet_Header_for_TS(), 즉 TS 패킷을 위한 헤더 구조가 위치할 수 있다. Packet_Type 필드 값이 110 일 경우, Packet_Type 필드 뒤에 Link_Layer_Packet_Header_for_Signaling(), 즉 시그널링 정보를 위한 헤더 구조가 위치할 수 있다. Packet_Type 필드 값이 111 일 경우, Packet_Type 필드 뒤에 Link_Layer_Packet_Header_for_Framed_Packet(), 즉 프레임드 패킷을 위한 헤더 구조가 위치할 수 있다. 다른 경우는 향후 사용을 위해 남겨둘 수 있다(Reserved). 여기서 Packet_Type 필드의 값에 따른 의미는 실시예에 따라 변경될 수 있다.
- [667] 이 후에는 링크 레이어 패킷의 페이로드 부분인 Link_Layer_Packet_Payload()가 위치될 수 있다.
- [668]
- [669] 도 31 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더의 구조를 나타낸 도면이다.
- [670] 이 경우, 링크 레이어 패킷의 헤더는 고정헤더(Fixed header)와 확장헤더(Extended header)를 포함할 수 있다. 고정 헤더는 1 바이트의 길이를 가질 수 있고, 확장 헤더는 고정된 길이를 가지거나 변화하는 값(variable)을 길이로 가질 수 있다. 각 헤더의 길이는 설계자의 의도에 따라 변경될 수 있다.
- [671] 고정 헤더는 패킷 타입 필드, PC 필드 및/또는 카운트 필드를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면 고정 헤더는 패킷 타입 필드, PC 필드, LI 필드 및/또는 세그먼트 ID 필드를 포함할 수 있다.
- [672] 확장 헤더는 세그먼트 시퀀스 넘버(Segment Sequence Number) 필드 및/또는 세그먼트 길이 ID(Segment Length ID) 필드를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 확장 헤더는 세그먼트 시퀀스 넘버 필드 및/또는 마지막 세그먼트 길이>Last Segment Length) 필드를 포함할 수 있다.
- [673] 고정 헤더의 필드들에 대하여 설명한다.
- [674] 패킷 타입 필드는 전송한 바와 같이, 링크레이어로 입력되는 패킷의 타입을

지시할 수 있다. IP 패킷이 링크 레이어의 입력으로 들어오는 경우, 패킷 타입 필드의 값은 000B 또는 001B 일 수 있다.

- [675] PC(Packet Configuration) 필드는, 뒤 따르는 고정 헤더의 나머지 부분 및/또는 확장 헤더의 구성을 지시할 수 있다. 즉, PC 필드는 입력된 IP 패킷이 어떠한 형태로 처리되었는지를 지시할 수 있다. 따라서, PC 필드는 확장 헤더의 길이에 대한 정보를 내포할 수 있다.
- [676] PC 필드의 값이 0 일 경우, 이는 링크 레이어 패킷의 페이로드가 하나의 IP 패킷을 포함하거나, 연쇄(concatenation)된 두 개 이상의 IP 패킷을 포함함을 의미할 수 있다. 여기서 연쇄란, 짧은 길이의 여러 패킷이 하나로 이어져 페이로드를 이루는 것을 의미할 수 있다.
- [677] 또한, PC 필드의 값이 0 일 경우, PC 필드 뒤에는 4 비트의 카운트 필드가 뒤따를 수 있다. 여기서 카운트 필드는 하나의 페이로드가 몇 개의 연쇄된 IP 패킷을 가지고 있는지 지시할 수 있다. 카운트 필드의 값에 따른 연쇄된 IP 패킷의 개수에 대해서는 후술한다.
- [678] 또한, PC 필드의 값이 0 일 경우, 이 경우 링크 레이어는 확장헤더를 포함하지 않을 수 있다. 그러나, 실시예에 따라, 링크 레이어 패킷의 길이가 표시될 필요가 있을 경우, 1-2 바이트의 확장헤더가 추가될 수 있다. 이 경우, 확장 헤더는 링크 레이어 패킷의 길이를 지시하는데 활용될 수 있다.
- [679] PC 필드의 값이 1 일 경우, 이는 링크 레이어 패킷의 페이로드가 분할된 패킷(segmented packet)을 포함함을 의미할 수 있다. 여기서, 분할된 패킷이란 긴 길이의 IP 패킷이 몇 개의 세그먼트로 나뉘어진 것을 의미할 수 있다. 각 분할된 조각들은 세그먼트 또는 분할된 패킷이라 불릴 수 있다. 즉, PC 필드의 값이 1 일 경우, 링크 레이어 패킷의 페이로드는 하나의 분할된 조각, 세그먼트를 포함할 수 있다.
- [680] 또한, PC 필드의 값이 1 일 경우, PC 필드 뒤에는 1비트의 LI 필드와 3 비트의 세그먼트 ID 필드가 뒤따를 수 있다.
- [681] LI>Last Segment Indicator) 필드는 해당 링크 레이어 패킷이 분할된 세그먼트들 중 제일 마지막 세그먼트를 포함하는지 여부를 지시할 수 있다. 즉, LI 값이 1 일 경우, 해당 링크레이어는 분할된 세그먼트들 중 제일 마지막 세그먼트를 포함하고, LI 값이 0 일 경우 그렇지 아니하다. LI 필드는, 수신기가 본래의 IP 패킷을 재구성할 때 사용될 수 있다. LI 필드의 값은 링크 레이어 패킷의 확장 헤더에 대한 정보를 지시할 수도 있다. 즉, LI 필드 값이 0 인 경우, 확장 헤더의 길이는 1 바이트, 값이 1인 경우, 확장 헤더의 길이는 2 바이트일 수 있다. 자세한 사항은 후술한다.
- [682] 세그먼트 ID 필드는 해당 링크 레이어 패킷이 포함하는 세그먼트의 ID 를 나타낼 수 있다. 하나의 IP 패킷이 분할될 때, 각 세그먼트들은 동일한 ID 를 부여받을 수 있다. 이 세그먼트 ID 는, 수신기가 본래의 IP 패킷을 재구성할 때, 각각의 세그먼트가 동일한 IP 패킷의 구성요소임을 알 수 있게 해준다. 세그먼트

ID 필드는 3비트의 크기를 가지므로, 동시에 총 8개의 IP 패킷의 분할(segmentation)이 지원될 수 있다.

- [683] 또한, PC 필드의 값이 1 일 경우, 분할(segmentation)에 관한 정보를 위해 확장헤더가 사용될 수 있다. 전술한 바와 같이, 확장헤더는 세그먼트 시퀀스 넘버, 세그먼트 길이 ID 필드, 및/또는 마지막 세그먼트 길이(Last Segment Length) 필드 등을 포함할 수 있다.
- [684] 확장헤더의 필드들에 대하여 설명한다.
- [685] 전술한 LI 필드가 0의 값을 가질 경우, 즉 링크 레이어 패킷이 포함하는 세그먼트가 마지막 세그먼트가 아닐 경우, 확장헤더는 세그먼트 시퀀스 넘버 필드 및/또는 세그먼트 길이 ID 필드를 포함할 수 있다.
- [686] 세그먼트 시퀀스 넘버 필드는 분할된 패킷이 몇 번째 패킷인지를 지시할 수 있다. 따라서, 하나의 IP 패킷에서 분할된 세그먼트들을 가지는 링크 레이어 패킷들은, 동일한 세그먼트 ID 필드를 가지지만, 다른 세그먼트 시퀀스 넘버 필드를 가진다. 세그먼트 시퀀스 넘버 필드는 4비트의 크기를 가지므로, 하나의 IP 패킷은 최대 16개의 세그먼트들로 분할될 수 있다.
- [687] 세그먼트 길이 ID 필드는, 마지막 세그먼트가 아닌 세그먼트들의 길이를 지시할 수 있다. 마지막 세그먼트가 아닌 세그먼트들의 길이는 같을 수 있다. 따라서 그들의 길이는 기 지정된 길이 ID를 이용해 표현될 수 있다. 세그먼트 길이 ID 필드는, 그 길이 ID를 지시할 수 있다.
- [688] 세그먼트의 길이는 피지컬 레이어의 FEC 코드 레이트에 따라 결정되어 있는 패킷의 입력 크기에 맞게 설정될 수 있다. 즉, 그 입력 크기에 맞게 세그먼트의 길이가 결정될 수 있고, 그 세그먼트 길이들이 세그먼트 길이 ID에 의해 지정될 수 있다. 헤더의 오버헤드를 줄이기 위하여, 세그먼트가 가질 수 있는 길이는 16개로 제한될 수 있다.
- [689] 세그먼트의 길이에 따른 세그먼트 길이 ID 필드의 값에 대해서는 후술한다.
- [690] 피지컬 레이어가 세그먼트의 길이에 무관하게 동작하는 경우, 세그먼트의 길이는 세그먼트 길이 ID와 길이 유닛(Len_Unit, Length Unit)의 곱에 최소 세그먼트 길이(min_Len, minimum segment length)를 더하여 구할 수 있다. 여기서, 길이 유닛은 세그먼트의 길이를 표시하는 기본 단위이며, 최소 세그먼트 길이는 세그먼트 길이의 최소값을 의미할 수 있다. 길이 유닛과 최소 세그먼트 길이는, 송신기와 수신기에서 항상 동일한 값을 가져야 하며, 한번 결정된 이후에는 변하지 않는 것이 시스템 운용에 효율적이다. 길이 유닛과 최소 세그먼트 길이는, 시스템의 초기화 과정에서 피지컬 레이어의 FEC 처리 능력을 고려하여 결정될 수 있다.
- [691] 전술한 LI 필드가 1의 값을 가질 경우, 즉 링크 레이어 패킷이 포함하는 세그먼트가 마지막 세그먼트일 경우, 확장헤더는 세그먼트 시퀀스 넘버 필드 및/또는 마지막 세그먼트 길이 필드를 포함할 수 있다.
- [692] 세그먼트 시퀀스 넘버 필드는 전술한 바와 같다.

- [693] 마지막 세그먼트 길이 필드는, 마지막 세그먼트의 길이를 직접 지시할 수 있다. 하나의 IP 패킷이 특정 길이를 가진 세그먼트들로 분할되는 경우, 마지막 세그먼트는 그 길이가 다른 세그먼트들과 다를 수 있다. 따라서, 마지막 세그먼트 길이 필드가, 마지막 세그먼트의 길이를 직접 지시할 수 있다. 마지막 세그먼트 길이 필드는 1-4095 바이트를 표시할 수 있다. 표시될 수 있는 바이트 수는 실시예에 따라 달라질 수 있다.
- [694]
- [695] 도 32 는 전술한 본 발명의 다른 실시예에 따른 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더의 구조의 선택스를 나타낸 도면이다.
- [696] 링크 레이어 패킷의 헤더(Link Layer Packet Header()) 는 먼저, Packet_Type 필드, PC(Payload_Config) 필드를 가질 수 있다. 이에 대해서는 전술한 바와 같다.
- [697] PC 필드 값이 0 일 경우, 뒤에 Count 필드가 올 수 있다.
- [698] PC 필드 값이 1 인 경우, 뒤에 Last_Segment_Indicator 필드, Segment_ID 필드, Segment_Sequence_Number 필드가 위치할 수 있다. 이 때, Last_Segment_Indicator 필드의 값에 따라 그 뒷부분의 구성이 바뀔 수 있다. Last_Segment_Indicator 필드가 0 일 경우, Segment_Sequence_Number 필드 뒤에 Segment_Length_ID 필드가 위치할 수 있다. Last_Segment_Indicator 필드가 1 일 경우, Segment_Sequence_Number 필드 뒤에 Last_Segment_Length 필드가 위치할 수 있다.
- [699]
- [700] 도 33 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, 각 필드들의 값이 나타내는 바를 도시한 도면이다.
- [701] 전술한 바와 같이, 카운트 필드의 값에 따라 연쇄된 IP 패킷의 개수가 결정될 수 있다(t61010). 카운트 필드의 값은 그대로 연쇄된 IP 패킷의 개수를 나타낼 수도 있으나, 0개의 패킷이 연쇄된 경우는 의미가 없다. 따라서, 카운트 필드는, 카운트 필드의 값에 1을 더한 개수의 IP 패킷이 연쇄되어 있음을 나타낼 수 있다. 즉, 표(t61010)와 같이, 0010 의 경우 3개, 0111 의 경우 8개의 IP 패킷이 연쇄되어 있음이 표현될 수 있다.
- [702] 여기서, 카운트 필드의 값이 0000 일 경우 1개의 IP 패킷이 연쇄되어 있음을 나타내는데, 이는 연쇄없이, 링크 레이어 패킷의 페이로드가 하나의 IP 패킷을 포함함을 나타낼 수 있다.
- [703] 전술한 바와 같이, 분할된 세그먼트의 길이는 세그먼트 길이 ID 필드의 값에 의해 표현될 수 있다(t61020).
- [704] 예를 들어, 세그먼트 길이 ID 필드의 값이 0000 일 경우, 세그먼트 길이는 512 바이트일 수 있다. 이는 해당 링크 레이어 패킷의 페이로드가 포함하는 세그먼트가 마지막 세그먼트가 아니며, 512 바이트의 길이를 가짐을 의미할 수 있다. 이 세그먼트와 같은 IP 패킷에서 분할된 다른 세그먼트들 역시, 마지막

세그먼트가 아니라면, 512 바이트의 길이를 가질 수 있다.

- [705] 본 도표에서는 길이 유닛은 256, 최소 세그먼트 길이는 512 의 값을 가진다. 따라서 가장 작은 세그먼트 길이는 512 바이트(세그먼트 길이 ID 필드 = 0000)이다. 또한, 지정된 세그먼트의 길이들은 256 바이트의 간격을 가지고 증가한다.
- [706]
- [707] 도 34 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, 하나의 IP 패킷이 링크 레이어 페이로드에 포함되는 경우를 도시한 도면이다.
- [708] 하나의 IP 패킷이 링크 레이어 페이로드에 포함되는 경우, 즉 연쇄(concatenation) 또는 분할(segmentation)이 수행되지 않는 경우를, 노말 패킷으로 인캡슐레이션하는 경우라 부를 수 있다. 이 경우는 IP 패킷이 피지컬 레이어의 처리범위 내에 있는 경우일 수 있다.
- [709] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷은 총 1 바이트의 헤더를 가질 수 있다. 헤더의 길이는 실시예에 따라 변경될 수 있다. 패킷 타입 필드의 값은 000 (IPv4 의 경우), 또는 001 (IPv6 의 경우) 일 수 있다. 노말 패킷 인캡슐레이션 과정은 IPv4 또는 IPv6 에 동일하게 적용될 수 있다. PC 필드의 값은, 하나의 패킷이 페이로드에 포함되므로 0 이 될 수 있다. 뒤따르는 카운트 필드는, 역시 하나의 패킷만이 페이로드에 포함되므로 0000 의 값을 가질 수 있다.
- [710] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷의 페이로드는 하나의 IP 패킷을 그대로 포함할 수 있다.
- [711] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷의 길이를 확인하기 위해서는, IP 패킷 헤더의 정보를 활용할 수 있다. IP 패킷의 헤더에는 IP 패킷의 길이를 나타내는 필드가 포함되어 있다. 이 필드를 길이 필드라 부를 수 있다. 이 길이 필드가 IP 패킷 내에 위치하는 곳은 고정되어 있을 수 있다. 하나의 IP 패킷이 그대로 링크 레이어의 페이로드로 들어오므로, 링크 레이어 패킷의 페이로드의 처음부터 일정 오프셋 길이만큼 이동한 위치에, 이 길이 필드가 자리할 수 있다. 따라서, 이 길이 필드를 이용하여 전체 링크 레이어의 페이로드 길이를 알 수 있다.
- [712] IPv4 의 경우, 페이로드 시작점부터 2 바이트, IPv6의 경우 payload 시작점 부터 4바이트 만큼 이동한 위치에, 이 길이 필드가 위치할 수 있다. 길이 필드는 2바이트의 길이를 가질 수 있다.
- [713] IPv4 의 경우에 있어, 길이 필드의 값을 LIPv4라 하고, 링크 레이어 패킷의 헤더 길이를 LH (1 바이트) 라고 하면, 전체 링크레이어 패킷의 길이(LT)는 도시된 수식과 같이 나타낼 수 있다(t62010). 여기서, 길이 필드의 값 LIPv4는 IPv4 패킷의 전체 길이를 나타낼 수 있다.
- [714] IPv6 의 경우에 있어, 길이 필드의 값을 LIPv6라 하고, 링크 레이어 패킷의 헤더 길이를 LH (1 바이트) 라고 하면, 전체 링크레이어 패킷의 길이(LT)는 도시된 수식과 같이 나타낼 수 있다(t62020). 여기서, 길이 필드의 값 LIPv6는 IPv6 패킷의 페이로드의 길이만을 나타내므로, 전체 링크레이어 패킷의 길이를

구하기 위해서는, IPv6 패킷의 고정 헤더 길이(40 바이트)를 더해줘야 한다.

[715]

[716] 도 35은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, 복수개의 IP 패킷이 연쇄(concatenation)되어 링크 레이어 페이로드에 포함되는 경우를 도시한 도면이다.

[717] 입력된 IP 패킷이 피지컬 레이어의 처리범위에 도달하지 못하는 경우, 복수개의 IP 패킷을 연결하여 하나의 링크 레이어 패킷의 페이로드로 인캡슐레이션할 수 있다.

[718] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷은 총 1 바이트의 헤더를 가질 수 있다. 헤더의 길이는 실시예에 따라 변경될 수 있다. 패킷 타입 필드의 값은 000 (IPv4의 경우), 또는 001 (IPv6의 경우)일 수 있다. 본 실시예의 인캡슐레이션 과정은 IPv4 또는 IPv6에 동일하게 적용될 수 있다. PC 필드의 값은, 연쇄된 복수개의 IP 패킷이 페이로드에 포함되므로 0이 될 수 있다. 뒤따르는 카운트 필드는, 연쇄된 복수개의 IP 패킷의 개수를 지시할 수 있다(4비트).

[719] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷의 페이로드는 복수개의 IP 패킷을 포함할 수 있다. 복수개의 IP 패킷은 앞뒤로 서로 연결되어 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함될 수 있다. 연쇄되는 방식은 설계자의 의도에 따라 변경될 수 있다.

[720] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷의 길이를 확인하기 위해서는, 연쇄된 IP 패킷 헤더의 정보를 활용할 수 있다. 전송한 노말 패킷 인캡슐레이션과 마찬가지로, 각 IP 패킷의 헤더에는 그 IP 패킷의 길이를 나타내는 길이 필드가 존재할 수 있다. 또한, 이 길이 필드들은 IP 패킷 내에서 고정된 자리에 위치할 수 있다.

[721] 따라서, 링크 레이어 패킷의 헤더 길이를 LH, 각각의 IP 패킷의 길이를 Lk(여기서 k는 1보다 크거나 같고, n보다 작거나 같다)라고 하면, 전체 링크 레이어 패킷의 길이(LT)는 도식된 수식과 같이 나타낼 수 있다(t63010). 즉, 각 IP 패킷의 길이 필드들이 지시하는 각 IP 패킷의 길이들을 모두 합하고, 거기에 링크 레이어 패킷의 헤더 길이를 더하면, 전체 링크 레이어 패킷의 길이를 구할 수 있다. Lk의 값은 각 IP 패킷의 헤더의 길이 필드를 읽어서 확인할 수 있다.

[722]

[723] 도 36은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, 하나의 IP 패킷이 분할(segmentation)되어 링크 레이어 페이로드에 포함되는 경우를 도시한 도면이다.

[724] 입력된 IP 패킷이 피지컬 레이어의 처리범위를 넘어서는 경우, 하나의 IP 패킷은 복수개의 세그먼트로 분할될 수 있다. 각 분할된 세그먼트들은 각각의 링크 레이어 패킷의 페이로드에 인캡슐레이션될 수 있다.

[725] 본 실시예에서, 각 링크 레이어 패킷들(t64010, t64020, t64030)은 고정 헤더와 확장헤더를 가질 수 있다. 각 고정 헤더 및 확장헤더의 길이는 실시예에 따라

변경될 수 있다. 패킷 타입 필드의 값은 000 (IPv4 의 경우), 또는 001 (IPv6 의 경우) 일 수 있다. 본 실시예의 인캡슐레이션 과정은 IPv4 또는 IPv6 에 동일하게 적용될 수 있다. PC 필드의 값은, 분할된 세그먼트들이 페이로드에 포함되므로 1 이 될 수 있다.

- [726] 마지막 세그먼트가 아닌 세그먼트들을 페이로드로 가지는 링크 레이어 패킷들(t64010, t64020)은 LI 필드 값이 0 일 수 있고, 각각의 세그먼트 ID 필드는 같은 값을 가질 수 있다. 각 세그먼트들이 같은 IP 패킷에서 분할된 세그먼트들이기 때문이다. 뒤따르는 세그먼트 시퀀스 넘버 필드는 해당 세그먼트의 순서를 나타낼 수 있다. 여기서 첫번째 링크레이어패킷(t64010)의 세그먼트 시퀀스 필드 값은, 해당 링크레이어 패킷이 첫번째 세그먼트를 페이로드로 가짐을 지시할 수 있다. 두번째 링크레이어패킷(t64020)의 세그먼트 시퀀스 필드 값은, 해당 링크레이어 패킷이 두번째 세그먼트를 페이로드로 가짐을 지시할 수 있다. 세그먼트 길이 ID 필드는 분할된 세그먼트의 길이를, 기지정된 길이 ID 로 표현할 수 있다.
- [727] 마지막 세그먼트를 페이로드로 가지는 링크레이어 패킷(t64030)은, LI 필드 값이 1일 수 있다. 여기서, 세그먼트 ID 필드는 다른 링크 레이어 패킷들과 같을 수 있다. 마지막 세그먼트도 같은 IP 패킷에서 분할된 세그먼트이기 때문이다. 뒤따르는 세그먼트 시퀀스 넘버 필드는 해당 세그먼트의 순서를 나타낼 수 있다. 마지막 세그먼트 길이 필드는, 이 링크레이어 패킷(t64030)이 가지는 마지막 세그먼트의 길이를 직접 지시할 수 있다.
- [728] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷의 길이를 확인하기 위해서는, 세그먼트 길이 ID 필드 또는 마지막 세그먼트 길이 필드를 활용할 수 있다. 각 필드들은 해당 링크 레이어 패킷의 페이로드의 길이만을 나타내기 때문에, 전체 링크 레이어 패킷의 길이를 구하기 위해서는, 링크 레이어 패킷의 헤더 길이를 더해줘야 한다. 링크 레이어 패킷의 헤더 길이는, 전송한 것과 같이 LI 필드로부터 알 수 있다.
- [729]
- [730] 도 37 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 IP 패킷이 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 헤더에 있어서, 분할(segmentation)된 세그먼트들을 가지는 링크 레이어 패킷들을 도시한 도면이다.
- [731] 본 실시예는, 5500 바이트의 IP 패킷이 입력으로 들어온 것을 가정한다. 5500 을 5 로 나눈 값은 1100 이므로, 이 값과 가장 가까운 1024 바이트의 길이로 각 세그먼트를 구성할 수 있다. 이 경우, 마지막 세그먼트는 1404 바이트(010101111100B) 일 수 있다. 나뉜 각각의 세그먼트를 S1, S2, S3, S4, S5로 부를 수 있고, 그에 해당하는 헤더를 각각 H1, H2, H3, H4, H5로 부를 수 있다. 세그먼트에 헤더가 추가되어 각각의 링크 레이어 패킷이 생성될 수 있다.
- [732] 입력된 IP 패킷이 IPv4 패킷인 경우, H1 내지 H5 의 패킷 타입 필드는 000 의 값을 가질 수 있다. 또한, H1 내지 H5 의 PC 필드 값은, 분할된 패킷을 페이로드로

가지므로, 1 일 수 있다.

[733] H1 내지 H4의 LI 값은, 마지막 세그먼트를 페이로드로 가지지 않으므로 0 일 수 있다. H5의 LI 값은 마지막 세그먼트를 페이로드로 가지므로, 1 일 수 있다. H1 내지 H5의 Seg_ID, 즉 세그먼트 ID 필드는, 모두 같은 패킷으로부터 나온 세그먼트를 페이로드로 가지므로, 같은 값(000)을 가질 수 있다.

[734] H1 내지 H5의 Seg_SN, 즉 세그먼트 시퀀스 넘버 필드는 H1부터 H5까지 순차적으로 0000B부터 0100B까지 표시될 수 있다. H1 내지 H4의 세그먼트 길이 ID 필드는, 1024 바이트 길이의 ID에 해당하는 0010의 값을 가질 수 있다. H5의 세그먼트 길이 필드는, 1404 바이트를 지시하는 010101111100를 그 값으로 가질 수 있다.

[735]

[736] 도 38은 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 전송을 위한 링크 레이어 패킷(link layer packet)의 헤더를 도시한 도면이다.

[737] IP 기반의 방송 환경에서도, IP 패킷이 전송한 링크 레이어 패킷으로 압축, 전송될 수 있다. IP 기반의 방송 시스템에서 스트리밍을 하는 경우에, 일반적으로 IP 패킷의 헤더 정보가 거의 변하지 않고 유지될 수 있다. 이 점을 이용하여 IP 패킷의 헤더가 압축될 수 있다.

[738] IP 패킷의 헤더(=IP 헤더)를 압축하는 데에 있어 RoHC((Robust Header Compression) 기법이 주로 사용된다. 본 발명에서는 RoHC 패킷이 링크 레이어(link layer)에 입력으로 들어온 경우에 있어서의 압축(encapsulation) 방법을 제안한다.

[739] RoHC 패킷이 링크 레이어의 입력으로 들어오면, 전송한 패킷 타입 요소의 값은 010_B 일 수 있다. 이는 전송한 바와 같이 상위 계층에서 링크 계층으로 전달되는 패킷이 Compressed IP 패킷임을 나타낸다.

[740] RoHC 패킷이 입력되는 경우, 링크 레이어 패킷의 헤더는, 전송한 다른 패킷들과 마찬가지로, 고정 헤더(Fixed Header) 및/또는 확장 헤더(Extended Header)를 포함할 수 있다.

[741] 고정 헤더는 패킷 타입 필드 및/또는 PC(Packet Configuration) 필드를 포함할 수 있다. 고정 헤더는 총 1바이트의 크기를 가질 수 있다. 여기서, 패킷 타입 필드는, Compressed IP 패킷의 경우이므로 010의 값을 가질 수 있다. 확장 헤더는 실시예에 따라 고정되거나 변하는 크기를 가질 수 있다.

[742] 고정 헤더의 PC 필드는, 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성하는 RoHC 패킷이 처리되는 형태를 지시하는 필드일 수 있다. PC 필드의 값에 의하여, 이를 뒤따르는 고정헤더의 나머지 부분 및 확장 헤더의 정보가 결정될 수 있다. 또한, PC 필드는 RoHC 패킷이 처리되는 형태에 따른 확장헤더의 길이 정보를 내포할 수 있다. PC 필드는 1비트의 크기를 가질 수 있다.

[743] PC 필드의 값이 0_B 일 경우에 대해 설명한다.

[744] PC 필드의 값이 0_B 일 경우, 링크 레이어 패킷의 페이로드가 하나의 RoHC

패킷으로 구성되거나, 두 개 이상의 RoHC 패킷으로 연쇄(concatenation) 되는 경우에 해당한다. 연쇄(concatenation)은 짧은 길이의 패킷이 여러 개 이어져서, 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성하는 경우를 의미한다.

- [745] PC 필드의 값이 0_B 일 경우, PC 필드 뒤에 1비트의 CI(Common CID Indicator) 필드와 3 비트의 카운트 필드가 뒤따를 수 있다. 이에 따라 확장 헤더에 커먼 CID 정보와 길이 파트(length part)가 추가될 수 있다. 길이 파트는 RoHC 패킷의 길이를 표시하는 파트일 수 있다.
- [746] CI(Common Context ID Indicator) 필드는, 하나의 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성하는 RoHC 패킷의 CID (Context ID)가 모두 같은 경우 1로 설정되고, 그렇지 않은 경우에는 0으로 설정될 수 있다. CI 값이 1 인 경우 공통된 CID에 대한 오버헤드 처리 방법이 적용될 수 있다. CI 필드는 1비트일 수 있다.
- [747] 카운트(count) 필드는, 하나의 링크 레이어 패킷의 페이로드에 몇 개의 RoHC 패킷이 포함되어 있는지를 지시할 수 있다. 즉, 연쇄(concatenation)의 경우에 있어, 연쇄되어 있는 RoHC 패킷의 개수가, 카운트 필드에 의해 지시될 수 있다. 카운트 필드는 3 비트일 수 있다. 따라서 다음 표와 같이 최대 8개의 RoHC 패킷이 하나의 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함될 수 있다. 카운트 필드가 000의 값을 가질 경우, RoHC 패킷이 연쇄되지 않고, 하나의 RoHC 패킷이 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성함을 의미할 수 있다.

[748] 표 1

[표1]

Count (3bits)	No. of Concatenated RoHC packets
000	1
001	2
010	3
011	4
100	5
101	6
110	7
111	8

- [749] 길이 파트(Length part)는 전술한 바와 같이, RoHC 패킷의 길이를 표시하는 파트일 수 있다. RoHC 패킷의 경우, RoHC 패킷 헤더에 길이 정보가 제거되어 온다. 따라서, RoHC 패킷 헤더 내의 길이 필드를 활용할 수 없다. 따라서 수신기가 해당 RoHC 패킷의 길이를 알 수 있게 하기 위해 링크 레이어 패킷의 헤더는 길이 파트를 포함할 수 있다.
- [750] IP 패킷은 MTU가 결정되지 않은 경우, 최대 65535 바이트 길이를 가진다. 따라서, RoHC 패킷에 대해서도 최대 길이까지 지원할 수 있도록 2 바이트의 길이 정보가 필요하다. 또한 여러 개의 RoHC 패킷이 연쇄(concatenation)된 경우, 카운트 필드에서 지정한 수 만큼 길이 필드(length field)가 추가될 수 있다. 이 경우, 길이 파트는 복수개의 길이 필드를 포함하게 된다. 단, 1개의 RoHC 패킷이 페이로드에 포함되는 경우에는 하나의 길이 필드만이 포함될 수 있다. 길이

필드들의 배치는 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성하는 RoHC 패킷의 순서와 동일하게 배치 될 수 있다. 각각의 길이 필드는 바이트 단위의 값을 가질 수 있다.

- [751] 커먼 CID(Common CID) 필드는 공통되는 CID 를 전송하는 필드일 수 있다. RoHC 패킷 의 헤더 부분에는 압축된 헤더 사이의 관계를 확인하기 위한 CID(context ID)가 포함될 수 있다. 이 CID 는 안정적인 link 상태에서는 동일한 값으로 유지될 수 있다. 이에 따라, 하나의 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함되는 RoHC 패킷이 모두 동일한 CID를 포함할 수도 있다. 이 경우, 오버헤드를 줄이기 위하여, 연쇄된 페이로드를 구성하는 RoHC 패킷의 헤더 부분에서 CID 를 제거하고, 링크 레이어 패킷의 헤더에 커먼 CID 필드에 그 값을 표시하여 전송할 수 있다. 수신기에서는 커먼 CID 필드를 이용하여 RoHC 패킷의 CID 들을 재조합해낼 수 있다. 커먼 CID 필드가 있을 경우, 전송한 CI 필드의 값은 1이 되어야 한다.
- [752] PC 필드의 값이 1_B 일 경우에 대해 설명한다.
- [753] PC 필드의 값이 1_B 일 경우, 링크 레이어 패킷의 페이로드가 RoHC 패킷의 세그먼트드(segmented) 패킷으로 구성되는 경우에 해당한다. 여기서, 세그먼트드 패킷이란, 긴 길이의 RoHC 패킷을 복수개의 세그먼트로 나누고, 그 중 하나의 세그먼트가 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성하는 것을 의미할 수 있다.
- [754] PC 필드의 값이 1_B 일 경우, PC 필드 뒤에 1비트의 LI(Last Segment Indicator) 필드와 3 비트의 세그먼트 ID 필드가 뒤따를 수 있다. 또한, 세그먼트이션(segmentation)에 대한 정보를 추가하기 위하여, 확장헤더에 세그먼트 시퀀스 넘버(Segment Sequence Number) 필드와 세그먼트 길이 ID (Segment Length ID) 필드, 마지막 세그먼트 길이(Last Segment Length) 필드 등이 추가될 수 있다.
- [755] LI (Last Segment Indicator) 필드는 RoHC 패킷이 세그먼트드 되는 경우에 있어 활용될 수 있는 필드이다. RoHC 패킷이 복수개의 세그먼트로 나뉘어질 수 있다. LI 값이 1 인 경우, 현재 링크 레이어 패킷이 포함하는 세그먼트가, 하나의 RoHC 패킷에서 나뉜 세그먼트 중 마지막에 위치한 세그먼트임을 의미할 수 있다. LI 값이 0인 경우, 현재 링크 레이어 패킷이 포함하는 세그먼트가, 마지막 세그먼트가 아님을 의미할 수 있다. LI 필드는 수신기에서 세그먼트를 모아 하나의 RoHC 패킷으로 재구성할 때, 모든 세그먼트가 수신 되었는지 판단할 때 사용될 수 있다. LI 필드는 1 비트일 수 있다.
- [756] 세그먼트 ID (Seg_ID) 필드는 RoHC 패킷이 세그먼트드 되는 경우에 있어, RoHC 패킷에 부여되는 ID 를 지시하는 필드일 수 있다. 하나의 RoHC 패킷에서 파생된 세그먼트들은 모두 같은 값의 세그먼트 ID 를 가질 수 있다. 수신기는 각각 전송되어진 세그먼트를 하나로 합치는 경우, 세그먼트 ID 를 이용하여 동일한 RoHC 패킷의 구성요소임인지 여부를 판단할 수 있다. 세그먼트 ID 필드는 3비트일 수 있다. 따라서, 동시에 8개의 RoHC 패킷의 세그먼트이션(segmentation)을 지원할 수 있다.

- [757] 세그먼트 시퀀스 넘버 (Seg_SN) 필드는 RoHC 패킷이 세그멘테이션 되었을 때, 각 세그먼트의 순서를 확인하기 위해 사용되는 필드일 수 있다. 즉, 하나의 RoHC 패킷에서 파생된 세그먼트들을 페이로드로 가지는 링크 레이어 패킷들은, 동일한 Seg_ID를 가지지만, 서로 다른 Seg_SN 을 가질 수 있다. Seg_SN 은 4비트일 수 있다. 따라서, 하나의 RoHC 패킷은 최대 16개의 세그먼트로 나뉘어질 수 있다.
- [758] 세그먼트 길이 ID (Seg_Len_ID) 필드는, 각 세그먼트의 길이를 표현하는데 활용될 수 있다. 그러나, 세그먼트 길이 ID 필드는 복수개의 세그먼트 중, 마지막 세그먼트를 제외한 세그먼트의 길이를 표현하는데 사용될 수 있다. 마지막 세그먼트의 길이는 후술할 마지막 세그먼트 길이 필드에 의해 지시될 수 있다. 링크 레이어 패킷의 페이로드가, RoHC 패킷의 마지막 세그먼트가 아닌 경우, 즉, LI 의 값이 0인 경우에 세그먼트 길이 ID 필드가 존재할 수 있다.
- [759] 헤더의 오버헤드를 줄이기 위하여, 세그먼트가 가질 수 있는 길이가 16개로 제한될 수 있다. 피지컬 레이어(Physical layer)에서 처리하는 FEC 의 코드 레이트(code rate)에 따라 패킷의 입력 크기가 결정되어 있을 수 있다. 이에 맞게 세그먼트의 길이를 결정하여, Seg_Len_ID로 지정할 수 있다. 세그먼트의 길이에 무관하게 피지컬 레이어가 동작하는 경우, 다음과 같이 세그먼트의 길이가 결정될 수 있다.
- [760] 수학적 식 1
[수식1]

$$\text{Segment Length} = \text{Seg_Len_ID} \times \text{Len_Unit} + \text{min_Len} \quad [\text{bytes}]$$
- [761] 여기서, Len_Unit (Length Unit)은 세그먼트의 길이를 표시하는 기본 단위이며, min_Len은 세그먼트 길이의 최소값을 의미할 수 있다. Len_Unit과 min_Len은 송신기와 수신기에서 동일한 값을 가져야 하며, 한번 결정된 이후에는 변하지 않는 것이 시스템의 운용에 효율적이다. 또한, Len_Unit과 min_Len은 시스템의 초기화 과정에서 피지컬 레이어의 FEC의 처리 능력을 고려하여 결정될 수 있다.
- [762] 다음 표는, Seg_Len_ID 의 값에 따라 표현되는 세그먼트의 길이를 정리한 것으로서, Seg_Len_ID 에 할당된 길이는 일 실시예이며 설계자의 의도에 따라 변경될 수 있다. 이 실시예에서는 Len_Unit 값은 256, min_Len 값은 512 이다.

[763] 표 2
[표2]

Seg_Len_ID	Segment Length (byte)	Seg_Len_ID	Segment Length (byte)
0000	512 (=min_Len)	1000	2560
0001	768	1001	2816
0010	1024	1010	3072
0011	1280	1011	3328
0100	1536	1100	3584
0101	1792	1101	3840
0110	2048	1110	4096
0111	2304	1111	4352

- [764] 마지막 세그먼트 길이 (L_Seg_Len) 필드는, 링크 레이어 패킷의 페이로드에 담긴 세그먼트가, RoHC 패킷의 마지막 세그먼트인 경우에 활용되는 필드이다. 즉, LI 필드 값이 1 인 경우에 활용되는 필드이다. RoHC 패킷을 Seg_Len_ID를 이용하여 앞부분부터 동일한 크기로 나눌 수 있다. 그러나, 이 경우 마지막 세그먼트는 Seg_Len_ID 에서 지시하는 크기로 나뉘어지지 않을 수 있다. 따라서, 마지막 세그먼트의 길이는 L_Seg_Len 필드에 의해 직접적으로 표시될 수 있다. L_Seg_Len 필드는 1~4095 바이트를 표시할 수 있다. 이는 실시예에 따라 변경될 수 있다.
- [765]
- [766] 도 39 은 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 전송을 위한 링크 레이어 패킷(link layer packet)의 헤더의 선택스를 도시한 도면이다.
- [767] 링크 레이어 패킷의 헤더(Link Layer Packet Header()) 는 먼저, Packet_Type 필드, PC(Payload_Config) 필드를 가질 수 있다. 이에 대해서는 전술한 바와 같다.
- [768] PC 필드 값이 0 일 경우, 뒤에 Common_Context_ID_Indicator 필드, Count 필드가 올 수 있다. 또한 Count 필드가 나타내는 값에 근거하여, 복수개의 Length 필드들이 위치할 수 있다. 또한, CI 필드가 1 일 경우 Common_CID 필드가 더 위치할 수 있다.
- [769] PC 필드 값이 1 인 경우, 뒤에 Last_Segment_Indicator 필드, Segment_ID 필드, Segment_Sequence_Number 필드가 위치할 수 있다. 이 때, Last_Segment_Indicator 필드의 값에 따라 그 뒷부분의 구성이 바뀔 수 있다. Last_Segment_Indicator 필드가 0 일 경우, Segment_Sequence_Number 필드 뒤에 Segment_Length_ID 필드가 위치할 수 있다. Last_Segment_Indicator 필드가 1 일 경우, Segment_Sequence_Number 필드 뒤에 Last_Segment_Length 필드가 위치할 수 있다.
- [770]
- [771] 도 40 은 본 발명에 따른, 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #1 을 도시한 도면이다.
- [772] 본 실시예는, RoHC 패킷이 피지컬 레이어의 처리 범위 내에 있어서, 하나의 RoHC 패킷이 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성하는 경우에 해당한다. 이 경우, RoHC 패킷은 연쇄(concatenation)이나 세그먼테이션(segmentation)되지 않을 수 있다.
- [773] 이 경우, 하나의 RoHC 패킷이 그대로 링크 레이어 패킷의 페이로드가 될 수 있다. 패킷 타입의 값은 010_B 가 되고, PC 필드의 값은 0_B, CI 필드값은 0_B 일 수 있다. 전술한 카운트 필드의 경우, 하나의 RoHC 패킷이 그대로 페이로드를 구성하므로(1개), 전술한 바와 같이 000_B 의 값을 가질 수 있다. 뒤이어, RoHC 패킷의 길이를 나타내는 2바이트의 길이 필드가 이어질 수 있다. 이 경우 하나의 패킷만이 페이로드를 구성하므로 길이 파트는 하나의 길이 필드만 포함할 수 있다.

- [774] 이 실시예에서, 총 3 바이트의 링크 레이어 헤더가 추가될 수 있다. 따라서, 길이 필드가 지시하는 RoHC 패킷의 길이가 L 바이트라 할 때, 총 링크 레이어 패킷의 길이는 L+3 바이트가 된다.
- [775]
- [776] 도 41 은 본 발명에 따른, 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #2 를 도시한 도면이다.
- [777] 본 실시예는, RoHC 패킷이 피지컬 레이어의 처리 범위 내에 도달하지 못하여, 복수개의 RoHC 패킷이 연결되어 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함되는 경우에 해당한다(연쇄(concatenation)).
- [778] 이 경우, PC 필드 및 CI 필드의 값은 하나의 RoHC 패킷이 페이로드에 포함되는 경우와 동일하다. 이 후 카운트 필드가 이어진다. 카운트 필드는 전송한 바와 같이 몇 개의 RoHC 패킷이 페이로드에 포함되는지에 따라 001_B ~ 111_B 의 값을 가질 수 있다.
- [779] 뒤이어 각 2바이트의 길이를 가지는 길이 필드가, 카운트 필드가 지시하는 개수만큼 위치될 수 있다. 각 길이 필드는 각 RoHC 패킷의 길이를 지시할 수 있다. 이 길이 필드(Length field)들을 길이 파트(Length part)라 부를 수 있다.
- [780] 여기서, 카운트 필드가 지시하는 값이 n개라고 할 때, 링크 레이어 패킷의 페이로드에는 각각 L₁, L₂, ..., L_n의 길이를 가지는 RoHC 패킷 R₁, R₂, ..., R_n 이 연쇄되어 있을 수 있다.
- [781] 총 확장 헤더는 2n 바이트의 길이를 가질 수 있다. 링크 레이어 패킷의 전체 길이 L_T 는 다음 식과 같이 표현될 수 있다.
- [782] 수식 2
- [수식2]

$$L_T = 1 + 2n + \sum_{k=1}^n L_k \quad [\text{bytes}]$$

- [783]
- [784] 도 42 은 본 발명에 따른, 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #3 를 도시한 도면이다.
- [785] 본 실시예는, 복수개의 RoHC 패킷이 연결되어 링크 레이어 패킷의 페이로드를 구성하는 경우(연쇄(concatenation))에 있어서, 연쇄된 RoHC 패킷들이 동일한 CID (Context ID)를 가지는 경우에 해당한다.
- [786] RoHC 패킷들이 동일한 CID를 가지는 경우, CID를 한 번만 표기하여 전송하여도 수신기에서는 다시 원래대로 RoHC 패킷 및 그 헤더를 복원할 수 있다. 따라서, RoHC 패킷들에서 공통되는 CID 를 추출하여 한번만 전송하는 것이 가능하고, 이 경우 오버헤드를 줄일 수 있다.
- [787] 이 경우, 전송한 CI 필드의 값은 1 이 된다. 이는 동일한 CID 에 대한 처리가 이루어졌다는 의미일 수 있다. 동일한 CID 를 가지는 RoHC 패킷들을 [R1, R2,

R3, ..., Rn] 로 표시하였다. 공통되는 CID 는 커먼 CID(Common CID) 로 불릴 수 있다. RoHC 패킷의 헤더 에서 CID를 제외한 패킷을 R^k 라 표시하였다(k 는 1, 2, ..., n).

[788] 링크 레이어 패킷의 페이로드 는 R^k (k 는 1, 2, ..., n) 들을 포함할 수 있다. 링크 레이어 패킷의 확장 헤더의 끝부분에는 커먼 CID 필드가 추가될 수 있다. 커먼 CID 필드는 공통되는 CID 를 전송하는 필드일 수 있다. 커먼 CID 필드는 확장 헤더의 한 부분으로 전송될 수도 있고, 링크 레이어 패킷의 페이로드의 한 부분으로 전송될 수도 있다. 시스템의 운용에 따라, 커먼 CID 필드의 위치가 확인될 수 있는 부분에 적절히 재배치하는 것이 가능하다.

[789] 커먼 CID 필드의 크기는 RoHC 패킷의 컨피규레이션에 따라 달라질 수 있다.

[790] RoHC 패킷의 컨피규레이션이 스몰 CID 컨피규레이션(Small CID configuration)인 경우, RoHC 패킷의 CID 크기는 4비트일 수 있다. 단, RoHC 패킷에서 CID 를 추출하여 재배치하는 경우에는, add-CID octet 전체가 처리될 수 있다. 즉, 커먼 CID 필드가 1바이트의 길이를 가질 수 있다. 또는, RoHC 패킷에서 1 바이트의 add-CID octet을 추출 한 후, 4비트의 CID만 Common CID 필드에 할당 하고, 나머지 4비트는 추후 활용을 위하여 남겨둘 수도 있다.

[791] RoHC 패킷의 컨피규레이션이 라지 CID 컨피규레이션(Large CID configuration)인 경우, RoHC 패킷의 CID 크기는 1 바이트 또는 2바이트 길이를 가질 수 있다. CID 의 크기는 RoHC 초기화 과정에서 결정되는 사항이다. CID 의 크기에 따라, 커먼 CID 필드는 1 바이트 또는 2 바이트의 길이를 가질 수 있다.

[792] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷의 페이로드의 길이는 다음과 같이 계산될 수 있다. 동일한 CID 를 가지는 n개의 RoHC 패킷 R₁, R₂, ..., R_n 의 길이를 각각 L₁, L₂, ..., L_n 라 할 수 있다. 링크 레이어 패킷의 헤더의 길이를 L_H, 커먼 CID 필드의 길이를 L_{CID}, 링크 레이어 패킷의 전체 길이를 L_T 라 하면, L_H 는 다음과 같다.

[793] 수학적식 3

[수식3]

$$L_H = 1 + 2n + L_{CID} \quad \text{bytes}$$

[794] 또한, L_T 는 다음과 같이 계산할 수 있다.

[795] 수학적식 4

[수식4]

$$L_T = L_H + \sum_{k=1}^n (L_k - L_{CID}) \quad \text{bytes}$$

[796] 전술한 바와 같이, L_{CID} 는 RoHC 의 CID 컨피규레이션에 따라 결정될 수 있다. 즉, L_{CID} 는 스몰 CID 컨피규레이션의 경우 1바이트, 라지 CID 컨피규레이션의 경우 1바이트 또는 2 바이트가 될 수 있다.

[797]

- [798] 도 43 은 본 발명에 따른, 링크 레이어 패킷을 통한 RoHC 패킷 전송 방법의 실시예 #4 를 도시한 도면이다.
- [799] 본 실시예는, 입력된 RoHC 패킷이 피지컬 레이어의 처리 범위를 넘어서는 경우(segmentation)에 있어서, 분리된 세그먼트가 각각 링크 레이어 패킷의 페이로드로 압축(encapsulation)되는 경우에 해당한다.
- [800] 링크 레이어 패킷의 페이로드가 분할된 RoHC 패킷으로 구성 되었음을 알려 주기 위해, PC 필드 의 값은 1_B 이 된다. LI 필드는 RoHC 패킷의 맨 마지막 부분에 해당 하는 세그먼트를 페이로드로 가지는 경우에만 1_B 이 되고, 나머지 모든 세그먼트에 대해서는 0_B 가 된다. LI 필드의 값은 링크 레이어 패킷의 확장 헤더에 대한 정보를 알려주기도 한다. 즉, LI 필드 의 값이 0_B 인 경우는 1 바이트, 1_B 인 경우는 2바이트 길이의 확장 헤더가 추가될 수 있다.
- [801] 같은 RoHC 패킷에서 분할되었음을 지시하기 위해 Seg_ID 값은 모두 동일한 값을 가져야 한다. 수신기에서 정상적인 RoHC 패킷 재조합을 위한 세그먼트의 순서 정보가 지시되기 위해, 순차적으로 증가하는 Seg_SN 값이 헤더에 기록될 수 있다.
- [802] RoHC 패킷을 분할할 때, 전송한 바와 같이 세그먼트의 길이를 결정하여 세그멘테이션이 수행될 수 있다. 그 길이에 맞는 Seg_Len_ID 값이 헤더에 기록될 수 있다. 마지막 세그먼트의 길이는 전송한 바와 같이, 12 비트의 L_Seg_Len 필드에 직접 기록될 수 있다.
- [803] Seg_Len_ID, L_Seg_Len 필드를 이용하여 표시하는 길이 정보는 세그먼트, 즉 링크 레이어 패킷의 페이로드에 대한 정보만 표시하게 된다. 따라서, 전체 링크 레이어 패킷의 길이 정보는 LI 필드를 통해 알 수 있는 링크 레이어 패킷의 헤더 길이를 더하여 계산해낼 수 있다.
- [804] 수신측에서 RoHC 패킷의 세그먼트들을 재조합하는 과정에서, 재조합된 RoHC 패킷의 무결성을 확인할 필요가 있다. 이를 위해, 세그멘테이션 과정에서 IP 패킷 뒤에 CRC 가 추가될 수 있다. 일반적으로 CRC 는 RoHC 패킷의 마지막에 추가 되므로, 세그멘테이션 과정 이후에 마지막 세그먼트에 CRC 를 포함시킬 수 있다.
- [805]
- [806] 도 44 은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어로 시그널링 정보가 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 구조를 도시한 도면이다.
- [807] 이 경우, 링크 레이어 패킷의 헤더는 고정헤더(Fixed header) 와 확장헤더(Extended header) 를 포함할 수 있다. 고정 헤더는 1 바이트의 길이를 가질 수 있고, 확장 헤더는 고정된 길이를 가지거나 변화하는 값(variable)을 길이로 가질 수 있다. 각 헤더의 길이는 설계자의 의도에 따라 변경될 수 있다.
- [808] 고정 헤더는 패킷 타입 필드, PC 필드 및/또는 연쇄(concatenation) 카운트 필드를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면 고정 헤더는 패킷 타입 필드, PC 필드, LI 필드 및/또는 세그먼트 ID 필드를 포함할 수 있다.

- [809] 확장 헤더는 시그널링 클래스 필드, 정보 타입(information type) 필드 및/또는 시그널링 포맷 필드를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면 확장헤더는 페이로드 길이 파트를 더 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 확장헤더는 세그먼트 시퀀스 넘버 필드, 세그먼트 길이 ID 필드, 시그널링 클래스 필드, 정보 타입 필드 및/또는 시그널링 포맷 필드를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 확장헤더는 세그먼트 시퀀스 넘버 필드 및/또는 세그먼트 길이 ID 필드를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 확장헤더는 세그먼트 시퀀스 넘버 필드 및/또는 마지막 세그먼트 길이 필드를 포함할 수 있다.
- [810] 고정 헤더의 필드들에 대하여 설명한다.
- [811] 패킷 타입 필드는 전송한 바와 같이, 링크레이어로 입력되는 패킷의 타입을 지시할 수 있다. 시그널링 정보가 링크 레이어의 입력으로 들어오는 경우, 패킷 타입 필드의 값은 110B 일 수 있다.
- [812] PC 필드, LI 필드, 세그먼트 ID 필드, 세그먼트 시퀀스 넘버 필드, 세그먼트 길이 ID 필드, 마지막 세그먼트 길이 필드는 전송한 바와 같다. 연쇄 카운트 필드는 전송한 카운트 필드와 같다.
- [813] 확장 헤더의 필드들에 대하여 설명한다.
- [814] PC 필드가 0의 값을 가질 경우, 확장 헤더는 시그널링 클래스 필드, 정보 타입 필드 및/또는 시그널링 포맷 필드를 포함할 수 있다. 또한 시그널링 포맷 필드의 값에 따라, 확장헤더는 페이로드 길이 파트를 더 포함할 수 있다.
- [815] 시그널링 클래스 필드는, 링크 레이어 패킷이 포함하는 시그널링 정보가 어떠한 타입의 정보인지를 지시할 수 있다. 시그널링 클래스 필드가 지시할 수 있는 시그널링 정보에는 FIC(Fast Information Channel) 정보 또는 헤더 컴프레션 정보 등등이 있을 수 있다. 시그널링 클래스 필드가 지시할 수 있는 시그널링 정보에 대해서는 후술한다.
- [816] 정보 타입 필드는, 시그널링 클래스 필드가 지정하는 타입의 시그널링 정보에 대하여, 그 구체적인 사항을 지시할 수 있다. 정보 타입 필드가 의미하는 바는, 시그널링 클래스 필드의 값에 따라 별도로 정의될 수 있다.
- [817] 시그널링 포맷 필드는, 링크 레이어 패킷이 포함하는 시그널링 정보가 어떠한 포맷을 가지는지 지시할 수 있다. 시그널링 포맷 필드가 지시할 수 있는 포맷에는 섹션 테이블, 디스크립터 또는 XML 등이 있을 수 있다. 시그널링 포맷 필드가 지시할 수 있는 포맷에 대해서는 후술한다.
- [818] 페이로드 길이 파트는, 링크 레이어 패킷의 페이로드가 포함하는 시그널링 정보의 길이를 지시할 수 있다. 페이로드 길이 파트는, 연쇄되어 있는 각각의 시그널링 정보의 길이를 지시하는 길이 필드들의 집합일 수 있다. 각각의 길이 필드는 2 바이트의 크기를 가질 수 있으나, 시스템의 구성에 따라 크기는 변경될 수 있다. 페이로드 길이 파트의 전체길이는 각각의 길이 필드의 길이의 합으로 표현될 수 있다. 실시예에 따라 바이트의 정렬을 위한 패딩 비트가 추가될 수 있다. 이 경우 패딩 비트만큼 페이로드 길이 파트의 전체길이가 증가할 수 있다.

- [819] 페이로드 길이 파트의 존부는, 시그널링 포맷 필드의 값에 따라 결정될 수 있다. 섹션 테이블 및 디스크립터와 같이, 해당 시그널링 정보가 해당 시그널링 정보의 길이 값을 가지는 경우에는 별도의 길이 필드가 필요하지 않을 수 있다. 그러나, 별도의 길이 값을 가지지 않는 시그널링 정보의 경우 별도의 길이 필드가 필요할 수 있다. 별도의 길이 값을 가지지 않는 시그널링 정보의 경우, 페이로드 길이 파트가 존재할 수 있다. 이 경우, 페이로드 길이 파트는 카운트 필드의 수만큼 길이 필드를 포함할 수 있다.
- [820] PC 필드가 1 이고, LI 필드가 1 의 값을 가질 경우, 확장 헤더는 세그먼트 시퀀스 넘버 필드 및/또는 마지막 세그먼트 길이 필드를 포함할 수 있다. PC 필드가 1 이고, LI 필드가 0 의 값을 가질 경우, 확장 헤더는 세그먼트 시퀀스 넘버 필드 및/또는 세그먼트 길이 ID 필드를 포함할 수 있다.
- [821] 세그먼트 시퀀스 넘버 필드, 마지막 세그먼트 길이 필드, 세그먼트 길이 ID 필드는 전술한 바와 같다.
- [822] PC 필드가 1 이고, LI 필드가 0 의 값을 가지는 경우에 있어, 해당 링크 레이어 패킷의 페이로드가 첫번째 세그먼트이면 그 확장헤더는 부가 정보를 더 포함할 수 있다. 이 부가정보는 시그널링 클래스 필드, 정보 타입 필드, 및/또는 시그널링 포맷 필드를 포함할 수 있다. 시그널링 클래스 필드, 정보 타입 필드, 시그널링 포맷 필드는 전술한 바와 같다.
- [823]
- [824] 도 45 은 전술한 본 발명의 다른 실시예에 따른 링크 레이어로 시그널링 정보가 전달되는 경우의 링크 레이어 패킷의 구조에 있어서, 그 신택스를 도시한 도면이다.
- [825] 링크 레이어 패킷의 헤더(Link Layer Packet Header()) 는 먼저, Packet_Type 필드, PC(Payload_Config) 필드를 가질 수 있다. 이에 대해서는 전술한 바와 같다.
- [826] PC 필드 값이 0 일 경우, 뒤에 Count 필드, Signaling_Class 필드, Information_Type 필드, Signaling_Format 필드가 올 수 있다. Signaling_Format 필드의 값이 1x 인 경우(10 또는 11), Count 필드가 나타내는 값에 근거하여, 복수개의 Length 필드들이 위치할 수 있다.
- [827] PC 필드 값이 1 인 경우, 뒤에 Last_Segment_Indicator 필드, Segment_ID 필드, Segment_Sequence_Number 필드가 위치할 수 있다. 이 때, Last_Segment_Indicator 필드의 값에 따라 그 뒷부분의 구성이 바뀔 수 있다.
- [828] Last_Segment_Indicator 필드가 0 일 경우, Segment_Sequence_Number 필드 뒤에 Segment_Length_ID 필드가 위치할 수 있다. 이 때, Segment_Sequence_Number 필드 값이 0000 인 경우, 그 뒤로 Signaling_Class 필드, Information_Type 필드, Signaling_Format 필드가 위치할 수 있다.
- [829] Last_Segment_Indicator 필드가 1 일 경우, Segment_Sequence_Number 필드 뒤에 Last_Segment_Length 필드가 위치할 수 있다.
- [830]

- [831] 도 46 은 본 발명의 일 실시예에 따른 framed packet 전송을 위한 링크 계층 패킷의 구조를 나타낸 도면이다.
- [832] IP 패킷 또는 MPEG-2 TS 패킷 이외에도 일반적인 네트워크에서 사용되고 있는 패킷을 링크 계층 패킷을 통하여 전송할 수 있다. 이 경우, 링크 계층 패킷의 헤더의 패킷 타입 엘리먼트는 '111B'의 값을 가지고, 링크 계층 패킷의 페이로드에 framed packet이 포함되어 있음을 나타낼 수 있다.
- [833]
- [834] 도 47 은 전술한 본 발명의 일 실시예에 따른 framed packet 전송을 위한 링크 계층 패킷의 구조에 있어서, 그 신택스를 나타낸 도면이다.
- [835] 링크 레이어 패킷의 헤더(Link Layer Packet Header()) 는 먼저, Packet_Type 필드를 가질 수 있다. 이에 대해서는 전술한 바와 같다. 이후, 5 비트를 향후 사용을 위해 남겨둘 수 있다(reserved). 이후에는 framed_packet() 으로 표기된, 프레임드 패킷이 위치할 수 있다.
- [836]
- [837] 도 48 은 본 발명의 일 실시예에 따른 framed packet의 신택스 (syntax)를 나타낸 도면이다.
- [838] Framed packet 의 신택스는 ethernet_type, length, 및/또는 packet() 필드를 포함할 수 있다. 16 비트인 ethernet_type 필드는, IANA 레지스트리에 따라, packet() 필드 내의 패킷의 타입을 식별할 수 있다. 여기서, 레지스터된 값들만이 사용될 수 있다. 16비트인 length 필드는 packet() 구조의 전체 길이를 바이트단위로 설정할 수 있다. 가변 길이를 가지는 packet() 필드는 네트워크 패킷을 포함할 수 있다.
- [839]
- [840] 도 49 은 본 발명의 일 실시예에 따른 FIC (Fast Information Channel) 의 신택스 (syntax) 를 나타낸 도면이다.
- [841] FIC 에 포함되는 정보는, FIT (Fast Information Table) 형태로 전송될 수 있다.
- [842] FIT에 포함되는 정보는 XML 형태 및/또는 section table 형태로 전송될 수 있다.
- [843] FIC는 FIT_data_version 정보, num_broadcast 정보, broadcast_id 정보, delivery_system_id 정보, base_DP_id 정보, base_DP_version 정보, num_service 정보, service_id 정보, service_category 정보, service_hidden_flag 정보, SP_indicator 정보, num_component 정보, component_id 정보, DP_id 정보, 및/또는 RoHC_init_descriptor를 포함할 수 있다.
- [844] FIT_data_version 정보는, fast information table이 포함하는 syntax 및 semantics에 대한 버전 정보를 나타낼 수 있다. 이를 이용하여 수신기는 해당 Fast Information Table에 포함된 시그널링에 대한 처리여부 등을 결정할 수 있다. 수신기는 이 정보를 이용하여, 기 저장하고 있던 FIC 의 정보를 업데이트 할지를 결정할 수 있다.
- [845] num_broadcast 정보는, 해당 주파수 혹은 전송되는 transport frame을 통해 방송 서비스 및/또는 콘텐츠를 전송하는 방송국의 수를 나타낼 수 있다.

- [846] broadcast_id 정보는, 해당 주파수 혹은 전송되는 transport frame 을 통해 방송 서비스 및/또는 콘텐츠를 전송하는 방송국 고유의 구분자를 나타낼 수 있다. MPEG-2 TS 기반의 데이터를 전송하는 방송국의 경우 broadcast_id 는 MPEG-2 TS 의 transport_stream_id 와 같은 값을 가질 수 있다.
- [847] delivery_system_id 정보는, 전송되는 방송 네트워크 상에서 동일한 전송 파라미터를 적용하여 처리하는 방송 전송 시스템에 대한 식별자를 나타낼 수 있다.
- [848] base_DP_id 정보는, 방송 신호 내에서 base DP를 식별하는 정보이다. base DP는 broadcast_id에 해당하는 방송국의 PSI/SI (Program Specific Information / System Information) 및/또는 overhead reduction 등을 포함하는 서비스 시그널링을 전달하는 DP 를 지칭할 수 있다. 혹은 해당 방송국 내의 방송 서비스를 구성하는 component를 디코딩할 수 있는 대표 DP를 지칭할 수 있다.
- [849] base_DP_version 정보는, base DP를 통해 전송되는 데이터에 대한 버전 정보를 나타낼 수 있다. 예를 들어, base DP 을 통하여 PSI/SI 등 서비스 시그널링이 전달되는 경우 서비스 시그널링의 변화가 일어나는 경우, base_DP_version 정보의 값이 1 씩 증가할 수 있다.
- [850] num_service 정보는, 해당 주파수 혹은 transport frame 내에서 broadcast_id에 해당하는 방송국이 전송하는 방송 서비스의 개수를 나타낼 수 있다.
- [851] service_id 정보는, 방송 서비스를 구별할 수 있는 식별자로 사용될 수 있다.
- [852] service_category 정보는, 방송 서비스의 카테고리를 나타낼 수 있다. 해당 field가 가지는 값에 따라 다음과 같은 의미를 가질 수 있다. service_category 정보의 값이, 0x01 인 경우, Basic TV를, 0x02인 경우, Basic Radio를, 0x03 인 경우, RI service를, 0x08 인 경우, Service Guide를, 0x09 인 경우, Emergency Alerting임을 나타낼 수 있다.
- [853] service_hidden_flag 정보는, 해당 방송 서비스가 hidden 인지 여부를 나타낼 수 있다. 서비스가 hidden 인 경우 테스트 서비스 혹은 자체적으로 사용되는 서비스로, 방송 수신기에서는 이를 무시하거나 서비스 리스트에서 숨기는 등의 처리를 할 수 있다.
- [854] SP_indicator 정보는, Service protection이 해당 방송 서비스 내의 하나 이상의 component에 적용되는지 여부를 나타낼 수 있다.
- [855] num_component 정보는, 해당 방송 서비스를 구성하는 component의 개수를 나타낼 수 있다.
- [856] component_id 정보는, 방송 서비스 내의 해당 component를 구별하는 식별자로 사용될 수 있다.
- [857] DP_id 정보는, 해당 component가 전송되는 DP를 가리키는 식별자로 사용될 수 있다.
- [858] RoHC_init_descriptor는 Overhead Reduction 및/또는 header recovery 와 관련된 정보를 포함할 수 있다. RoHC_init_descriptor는 송신단에서 사용한 헤더 압축

방식을 식별하는 정보를 포함할 수 있다.

[859]

[860] 도 50 는 본 발명의 일 실시예에 따른, 비상 정보를 수행하는 방송 시스템을 나타낸 도면이다.

[861] 비상 정보를 발령하는 기관 (Alert Authorities / Originators) 에서 비상 정보와 관련된 정보를, 방송국 (송신기)이 수신하면, 방송국은 비상 정보와 관련된 정보를, 방송 시스템에 맞는 형태의 비상 정보 시그널링으로 변환하거나, 비상 정보와 관련된 정보를 포함하는 비상 정보 시그널링을 생성한다. 이 경우 비상 정보 시그널링은 CAP (Common Alerting Protocol) 메시지를 포함할 수 있다. 방송국은 수신기로 비상 정보 시그널링을 전달할 수 있다. 이 경우, 방송국은 일반 방송 데이터가 전송되는 경로로 비상 정보 시그널링을 전달할 수 있다. 또는 방송국은, 일반 방송 데이터가 전송되는 경로와는 다른 경로로 비상 정보 시그널링을 전달할 수 있다. 비상정보 시그널링은 후술한 EAT와 같은 형태로 생성될 수도 있다.

[862] 수신기는 비상 정보 시그널링을 수신한다. 비상 정보 시그널링 디코더는 비상 정보 시그널링을 파싱하고, CAP 메시지를 획득할 수 있다. 수신기는 CAP 메시지의 정보를 이용하여, 비상 정보 메시지를 생성하고, 이를 시청자에게 표출한다.

[863]

[864] 도 51 는 본 발명의 일 실시예에 따른, EAT (Emergency Alert Table) 의 선택스 (syntax)를 나타낸 도면이다.

[865] EAC를 통하여 비상 정보와 관련된 정보가 전송될 수 있다. EAC는 전술한 dedicated channel에 해당될 수 있다.

[866] 본 발명의 일 실시예에 따른 EAT는 EAT_protocol_version 정보, automatic_tuning_flag 정보, num_EAS_messages 정보, EAS_message_id 정보, EAS_IP_version_flag 정보, EAS_message_transfer_type 정보, EAS_message_encoding_type 정보, EAS_NRT_flag 정보, EAS_message_length 정보, EAS_message_byte 정보, IP_address 정보, UDP_port_num 정보, DP_id 정보, automatic_tuning_channel_number 정보, automatic_tuning_DP_id 정보, automatic_tuning_service_id 정보, 및/또는 EAS_NRT_service_id 정보를 포함한다.

[867] EAT_protocol_version 정보는, 수신된 EAT가 가지는 protocol version을 나타낸다.

[868] automatic_tuning_flag 정보는, 수신기가 자동으로 channel 전환을 수행할지 여부를 알려 준다.

[869] num_EAS_messages 정보는, EAT에 포함되어 있는 message에 대한 개수를 알려준다.

[870] EAS_message_id 정보는, 각각의 EAS message를 식별하는 정보이다.

[871] EAS_IP_version_flag 정보는, EAS_IP_version_flag 정보의 값이 0 인 경우, IPv4

- 임을 나타내고, EAS_IP_version_flag 정보의 값이, 1 인 경우 IPv6 임을 나타낸다.
- [872] EAS_message_transfer_type 정보는, EAS message가 전달되는 형태를 나타낸다. EAS_message_transfer_type 정보의 값이, 000 인 경우, not specified 인 상태를 나타내고, EAS_message_transfer_type 정보의 값이, 001 인 경우, No Alert message (only AV content) 임을 나타내고, EAS_message_transfer_type 정보의 값이, 010 인 경우, 해당 EAT 내에 EAS message가 포함됨을 나타낸다. 이를 위해 length field와 해당 EAS message에 대한 field 가 추가된다. EAS_message_transfer_type 정보의 값이, 011 인 경우, data pipe를 통해 EAS message가 전송됨을 알려준다. EAS는 data pipe 내에서 IP datagram의 형태로 전송될 수 있다. 이를 위해 IP address와 UDP port 정보, 전송되는 physical layer의 DP 정보가 추가 될 수 있다.
- [873] EAS_message_encoding_type 정보는, Emergence Alert message의 encoding type에 대한 정보를 알려준다. 예를 들어, EAS_message_encoding_type 정보의 값이 000 인 경우, not specified 임을 나타내고, EAS_message_encoding_type 정보의 값이 001 인 경우, No Encoding 임을 나타내고, EAS_message_encoding_type 정보의 값이 010 인 경우, DEFLATE algorithm (RFC1951) 임을 나타내고, EAS_message_encoding_type 정보의 값 중 001 ~ 111 은 다른 인코딩 타입을 위하여 예약될 수 있다.
- [874] EAS_NRT_flag 정보는, 수신되는 message와 관련한, NRT contents 및/또는 NRT data 가 존재하는지 가리킨다. EAS_NRT_flag 정보의 값이 0 인 경우, NRT contents 및/또는 NRT data 가 수신한 Emergency message와 관련하여 존재하지 않음을 나타내고, EAS_NRT_flag 정보의 값이 1 인 경우 NRT contents 및/또는 NRT data 가 수신한 Emergency message와 관련하여 존재함을 나타낸다.
- [875] EAS_message_length 정보는, EAS message의 길이를 나타낸다.
- [876] EAS_message_byte 정보는, EAS message의 content를 포함한다.
- [877] IP_address 정보는, EAS message를 전송하는 IP 패킷의 IP 주소를 나타낸다.
- [878] UDP_port_num 정보는, EAS message를 전송하는 UDP 포트 넘버를 나타낸다.
- [879] DP_id 정보는, EAS message를 전송하는 data pipe를 식별한다.
- [880] automatic_tuning_channel_number 정보는, 전환 되어야할 channel의 번호에 대한 정보를 포함한다.
- [881] automatic_tuning_DP_id 정보는, 해당 content를 전송하는 Data pipe를 식별하는 정보이다.
- [882] automatic_tuning_service_id 정보는, 해당 content가 속하는 서비스를 식별하는 정보이다.
- [883] EAS_NRT_service_id 정보는, 수신되는 emergency alert message와 관련한 NRT contents 및 data가 전송되는 경우, 즉 EAS_NRT_flag 이 enable 상태인 경우에 해당하는 NRT service를 식별하는 정보이다.
- [884]
- [885] 도 52 는 본 발명의 일 실시예에 따른, 링크 레이어 패킷의 페이로드에

포함되는, 헤더압축과 관련한 정보를 식별하는 방법을 나타내는 도면이다.

- [886] 전술한 바와 같이, 링크 레이어에서 상위 레이어에서 전달되는 패킷에 대하여 헤더 압축이 수행되는 경우, 수신기에서 헤더를 복원할 수 있도록, 필요한 정보들이 시그널링 형태로 생성되어, 수신기로 전송되어야 한다. 이러한 정보를 헤더 압축 시그널링 정보라 명명할 수 있다.
- [887] 헤더 압축 시그널링 정보는, 링크 레이어의 패킷의 페이로드에 포함될 수 있다. 이때, 송신기는 링크 레이어의 패킷의 페이로드에 포함되는 헤더 압축 시그널링 정보의 종류를 식별하는 식별 정보를 링크 레이어 패킷의 헤더 또는, 피지컬 레이어의 전송 파라미터 (물리적 계층의 시그널링 정보)에 포함시켜, 수신기로 전송할 수 있다.
- [888] 일 실시예에 따르면, 식별 정보의 값이 '000' 인 경우, 초기화 정보가 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함됨을 나타낼 수 있다. 식별 정보의 값이 '001' 인 경우, 구성 파라미터 (configuration parameter)가 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함됨을 나타낼 수 있다. 식별 정보의 값이 '010' 인 경우, 스테틱 체인 (static chain) 정보가 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함됨을 나타낼 수 있다. 식별 정보의 값이 '011' 인 경우, 다이나믹 체인 (dynamic chain) 정보가 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함됨을 나타낼 수 있다.
- [889] 여기서, 헤더 압축 시그널링 정보는 컨텍스트 정보라 불릴 수 있다. 실시예에 따라, 스테틱 또는 다이나믹 체인 정보를 컨텍스트 정보라 부르거나, 둘 다를 컨텍스트 정보라 부를 수도 있다.
- [890]
- [891] 도 53 는 본 발명의 일 실시예에 따른, 초기화 정보를 나타낸 도면이다.
- [892] 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함되는 초기화 정보는, num_RoHC_channel 정보, max_cid 정보, large_cids 정보, num_profiles 정보, profile() 엘리먼트, num_IP_stream 정보 및/또는 IP_address () 엘리먼트를 포함할 수 있다.
- [893] num_RoHC_channel 정보는 RoHC 채널의 개수를 나타낸다.
- [894] max_cid 정보는 CID의 최대 값을 decompressor에 알려 주기 위해 사용된다.
- [895] large_cid 정보는, Boolean 값을 가지며, CID의 구성에 있어, short CID (0~15)를 사용 하는지 embedded CID (0~16383)를 사용하는지 알려준다. 이에 따라 CID를 표현하는 바이트의 크기도 함께 결정된다.
- [896] num_profiles 정보는 사용된 RoHC의 프로파일의 개수를 나타낸다.
- [897] profile() 엘리먼트는 RoHC에서 헤더가 압축되는 protocol의 에 대한 정보를 포함한다. RoHC에서는 compressor와 decompressor가 동일한 profile을 가져야 stream에 대한 압축 및 복구가 가능하다.
- [898] num_IP_stream 정보는 IP 스트림의 개수를 나타낸다.
- [899] IP_address () 엘리먼트는 헤더 압축이 수행된 IP 패킷(들) 의 IP 주소를 포함한다.

[900]

- [901] 도 54 는 본 발명의 일 실시예에 따른, 구성 파라미터를 나타낸 도면이다.
- [902] 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함되는 구성 파라미터는, RoHC_channel_id 정보, num_context 정보, context_id 정보, context_profile 정보, packet_configuration_mode 정보, 및/또는 context_transmission_mode 정보를 포함할 수 있다.
- [903] RoHC_channel_id 정보는 RoHC 채널을 식별하는 정보이다.
- [904] num_context 정보는 RoHC의 context의 개수를 나타낸다.
- [905] context_id 정보는 RoHC의 context 를 식별하는 정보이다. 뒤따르는 RoHC 관련 field가 어느 context에 해당하는지 표시해 줄 수 있다. context_id 정보는 CID (context identifier)에 해당될 수 있다.
- [906] context_profile 정보는 RoHC에서 헤더가 압축되는 protocol의 에 대한 정보를 포함한다. RoHC에서는 compressor와 decompressor가 동일한 profile을 가져야 stream에 대한 압축 및 복구가 가능하다.
- [907] packet_configuration_mode 정보는 패킷의 구성 모드를 식별하는 정보이다. 패킷의 구성 모드는 전술한 바에 따른다.
- [908] context_transmission_mode 정보는 context의 전송 모드를 식별하는 정보이다. context의 전송 모드는 전술한 바에 따른다. context는 일반 방송 데이터가 전송되는 경로로 전송되거나, 시그널링 정보의 전송을 위하여 할당된 경로를 통하여 전송될 수 있다.
- [909]
- [910] 도 55 는 본 발명의 일 실시예에 따른, 스테틱 체인 정보를 나타낸 도면이다.
- [911] 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함되는 스테틱 체인 정보는, context_id 정보, context_profile 정보, static_chain_length 정보, static_chain () 엘리먼트, dynamic_chain_incl 정보, dynamic_chain_length 정보 및/또는dynamic_chain () 엘리먼트를 포함할 수 있다.
- [912] context_id 정보는 RoHC의 context 를 식별하는 정보이다. 뒤따르는 RoHC 관련 field가 어느 context에 해당하는지 표시해 줄 수 있다. context_id 정보는 CID (context identifier)에 해당될 수 있다.
- [913] context_profile 정보는 RoHC에서 헤더가 압축되는 protocol의 에 대한 정보를 포함한다. RoHC에서는 compressor와 decompressor가 동일한 profile을 가져야 stream에 대한 압축 및 복구가 가능하다.
- [914] static_chain_length 정보는 static_chain () 엘리먼트의 길이를 나타낸다.
- [915] static_chain () 엘리먼트는 RoHC 헤더 압축이 수행되는 과정에서, 상위 레이어 패킷에서 추출한 스테틱 체인에 속하는 정보를 포함한다.
- [916] dynamic_chain_incl 정보는 다이내믹 체인 정보가 포함되어 있는지 식별하는 정보이다.
- [917] dynamic_chain_length 정보는 dynamic_chain () 엘리먼트의 길이를 나타낸다.
- [918] dynamic_chain () 엘리먼트 RoHC 헤더 압축이 수행되는 과정에서, 상위 레이어

패킷에서 추출한 다이나믹 체인에 속하는 정보를 포함한다.

[919]

[920] 도 56 는 본 발명의 일 실시예에 따른, 다이나믹 체인 정보를 나타낸 도면이다.

[921] 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함되는 다이나믹 체인 정보는, context_id 정보, context_profile 정보, dynamic_chain_length 정보 및/또는 dynamic_chain () 엘리먼트를 포함할 수 있다.

[922] context_id 정보는 RoHC의 context 를 식별하는 정보이다. 뒤따르는 RoHC 관련 field가 어느 context에 해당하는지 표시해 줄 수 있다. context_id 정보는 CID (context identifier)에 해당될 수 있다.

[923] context_profile 정보는 RoHC에서 헤더가 압축되는 protocol의 에 대한 정보를 포함한다. RoHC에서는 compressor와 decompressor가 동일한 profile을 가져야 stream에 대한 압축 및 복구가 가능하다.

[924] dynamic_chain_length 정보는 dynamic_chain () 엘리먼트의 길이를 나타낸다.

[925] dynamic_chain () 엘리먼트 RoHC 헤더 압축이 수행되는 과정에서, 상위 레이어 패킷에서 추출한 다이나믹 체인에 속하는 정보를 포함한다.

[926]

[927] 도 57은 본 발명의 일 실시예에 따른 MPEG-2 TS (transport stream)이 링크 계층으로 입력되는 경우, 링크 계층 패킷의 헤더 구조를 나타낸 도면이다.

[928] 패킷 타입 엘리먼트 (packet type)는 MPEG-2 TS 패킷이 링크 계층 (link layer)의 입력으로 들어오는 것을 식별한다. 예를 들어, 이때, 패킷 타입 엘리먼트의 값은 011B를 가질 수 있다.

[929] 도시된 도면은, MPEG-2 TS가 입력되는 경우 링크 계층 패킷의 헤더 구조를 나타낸 것이다. MPEG-2 TS 패킷이 링크 계층에 입력되는 경우, 링크 계층 패킷의 헤더는 패킷 타입 엘리먼트, 카운트 (count) 필드, PI (PID Indicator) 필드, 및/또는 DI(Deleted Null Packet Indicator) 필드를 포함할 수 있다.

[930] 예를 들면, 링크 계층 패킷의 헤더의 패킷 엘리먼트 (packet type)에 이어 2비트 또는 3비트의 카운트 필드, 1비트 PI(PID Indicator) 필드, 1비트 DI(Deleted Null Packet Indicator) 필드가 뒤 따른다. 카운트 필드를 2비트로 사용 할 경우, 나머지 1비트는 추후 다른 용도를 위해 예약 (reserved) 필드로 남겨 둔다. 예약 필드의 위치에 따라 고정 헤더 부분은 도 57의 (a) 내지 (d)와 같이 여러 가지로 구성될 수 있다. 본 발명에서는 (a)형태의 헤더를 기준으로 기술하나, 다른 형태의 헤더에도 동일한 설명이 적용될 수 있다.

[931] MPEG-2 TS 패킷이 링크 계층으로 입력되는 경우 (packet type = 011)에는 확장 헤더는 쓰이지 않을 수 있다.

[932] 카운트 필드는 몇 개의 MPEG-2 TS 패킷이 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되는지 식별한다. 하나의 MPEG-2 TS 패킷의 크기는 차세대 방송시스템의 물리적 계층 (physical layer)에서 채택 가능성이 높은 FEC 기법인 LDPC (Low-density parity-check) 입력 크기에 비해 매우 작으므로, 기본적으로 링크

계층 (link layer)에서 연결 (concatenation) 되는 것을 고려 할 수 있다. 즉, 하나 이상의 MPEG-2 TS 패킷이 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함될 수 있다. 단, 연결 (concatenation) 되는 MPEG-2 TS 패킷의 개수를 몇 가지로 제한하여, 이를 2비트 또는 3비트로 식별할 수 있다. MPEG-2 TS 패킷의 길이는 일정한 크기 (예를 들면 188 바이트)를 가지므로, 수신기는 카운트 필드를 이용해 링크 계층 패킷의 페이로드의 크기도 유추가 가능하다. 카운트 필드의 값에 따른 MPEG-2 TS 패킷의 개수를 지정하는 예시는 후술한다.

[933] PI (Common PID indicator) 필드는, 하나의 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되는 MPEG-2 TS 패킷의 PID (Packet Identifier)가 모두 같은 경우, 1로 설정되고, 그렇지 않은 경우에는 0으로 설정된다. PI (Common PID indicator) 필드는 1 비트 크기를 가질 수 있다.

[934] DI (Null Packet Deletion Indicator) 필드는 MPEG-2 TS 패킷에 포함되어 전송되는 널 패킷 (null packet)에 대한 삭제 처리가 된 경우 1로 설정되고, 그렇지 않은 경우에는 0으로 설정된다. DI (Null Packet Deletion Indicator) 필드는 1비트의 크기를 가질 수 있다. DI 필드가 1이 되는 경우, 링크 계층 (Link layer)에서 널 패킷 삭제 (Null packet deletion)를 지원 하기 위해서, 수신기는 MPEG-2 TS 패킷의 일부 필드를 재사용할 수 있다.

[935]

[936] 도 58은 본 발명의 일 실시예에 따른 카운트 필드의 값에 따른 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되는 MPEG-2 TS 패킷의 개수를 나타내는 도면이다.

[937] 카운트 필드가 2비트일 때, 연결 (concatenation) 되는 MPEG-2 TS 패킷의 개수는 4가지 경우에 수의 존재할 수 있다. 동기 바이트 (Sync byte) (47H)을 제외한 링크 계층 패킷의 페이로드의 크기 또한 카운트 필드에 의하여 식별될 수 있다.

[938] 카운트 필드의 값에 따라 할당되는 MPEG-2 TS 패킷의 개수는 시스템 설계자에 따라 달라질 수 있다.

[939]

[940] 도 59은 본 발명의 일 실시예에 따른 MPEG-2 TS 패킷의 헤더를 나타낸 도면이다.

[941] MPEG-2 TS 패킷의 헤더는 동기 바이트 (Sync Byte) 필드, Transport Error Indicator 필드, payload unit start indicator 필드, transport priority 필드, PID 필드, transport scrambling control 필드, adaptation field control 필드 및/또는 continuity counter 필드를 포함한다.

[942] 동기 바이트 (Sync Byte)는 패킷의 동기를 맞추기 위한 것으로, 링크 계층 (link layer)에서의 캡슐화 (encapsulation) 시에는 제외될 수 있다. 동기 바이트 바로 다음에 위치하는 Transport Error Indicator(EI)는 송신기에서는 사용 하지 않고, 수신기에서 복구 할 수 없는 에러 (error)가 발생 하였을 때, 에러가 있음을 상위 계층에 알리기 위한 목적으로 사용 된다. 이러한 목적으로 인해, Transport Error Indicator 필드는 송신기에서는 사용되지 않는 비트가 된다.

- [943] Transport Error Indicator 필드는 스트림에서 오류를 정정할 수 없는 경우, 복조 과정에서 설정되는 필드로, 패킷에 정정할 수 없는 오류가 있음을 알리는 필드이다.
- [944] payload unit start indicator 필드는 PES (Packetized elementary stream) 또는 PSI (Program-specific information)의 시작 여부를 식별한다.
- [945] transport priority 필드는 동일한 PID를 갖는 다른 패킷들 보다 우선 순위가 높은지 식별한다.
- [946] PID 필드는 패킷을 식별한다.
- [947] transport scrambling control 필드는 스크램블을 사용하는지 여부 및/또는 홀수 또는 짝수 키를 사용하여 스크램블을 사용하는지 여부를 식별한다.
- [948] adaptation field control 필드는 어댑테이션 필드의 존재 여부 등을 식별한다.
- [949] continuity counter 필드는 페이로드 패킷의 순서 번호를 나타낸다.
- [950]
- [951] 도 60은 본 발명의 일 실시예에 따른 송수신기에서 Transport Error Indicator 필드의 용도를 변경하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [952] DI 필드가 1이 되는 경우, 도시된 바와 같이 송신기의 링크 계층 (link layer)에서 Transport Error Indicator 필드를 Deletion Point Indicator(DPI) 필드로 용도를 변경할 수 있다. Deletion Point Indicator(DPI) 필드는, 수신기의 링크 계층 (link layer)에서 널 패킷 (null packet) 관련 처리가 완료 된 이후 다시 Transport Error Indicator 필드로 복원된다. 즉, DI 필드는 널 패킷 (null packet) 삭제 처리여부와 함께, MPEG-2 TS 헤더의 Transport Error Indicator field의 용도 변경 여부를 동시에 알려 주는 필드가 될 수 있다.
- [953]
- [954] 도 61은 본 발명의 일 실시예에 따른 MPEG-2 TS 패킷을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [955] 기본적으로 MPEG-2 TS 패킷은 연결 (concatenation) 되는 것을 고려하고 있으므로, 하나의 링크 계층 패킷 (link layer packet)의 페이로드에 여러 개의 MPEG-2 TS 패킷이 포함될 수 있으며, 그 개수는 전술한 방법으로 지정 할 수 있다. 하나의 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함되는 MPEG-2 TS 패킷의 개수를 n 이라 할 때, 각각의 MPEG-2 TS 패킷은 M_k ($1 \leq k \leq n$) 로 표기 할 수 있다.
- [956] MPEG-2 TS 패킷은 일반적으로 4바이트의 고정 헤더와, 184 바이트의 페이로드로 구성 되어 있다. 4 바이트의 헤더 중 1 바이트는 동기 바이트 (sync byte) 로, 항상 동일한 값(47H)을 가진다. 따라서 하나의 MPEG-2 TS 패킷 ' M_k '는 1바이트의 동기 (sync) 부분(S), 동기 바이트 (sync byte)를 제외한 3바이트의 고정 헤더 부분 (Hk), 및/또는 184 바이트의 페이로드 부분 (Pk)을 포함할 수 있다 (여기에서, $1 \leq k \leq n$).
- [957] 만일 MPEG-2 TS 패킷의 헤더에 adaptation 필드가 사용 되는 경우에는 adaptation 필드의 바로 앞까지 고정 헤더 부분으로 포함 시키고, 나머지

adaptation 부분은 페이로드 부분으로 포함 시키면 된다.

- [958] 입력되는 n 개의 MPEG-2 TS 패킷을 $[M1, M2, M3, \dots, Mn]$ 이라 하면, 이것은 $[S, H1, P1, S, H2, P2, \dots, S, Hn, Pn]$ 의 배열을 가지게 된다. 동기 (Sync) 부분은 항상 동일한 값을 가지게 되는데, 이것은 송신기에서 보내지 않더라도 수신기에서 해당 위치를 찾아 다시 삽입할 수 있다. 따라서, 링크 계층 패킷의 페이로드를 구성할 때, 동기 (sync) 부분은 제외하여 패킷의 크기를 줄일 수 있다. 이러한 배열을 가지는 MPEG-2 TS 패킷의 집합을 링크 계층 패킷의 페이로드로 구성 할 때, 동기 (sync) 부분은 제외하고 헤더 부분과 페이로드 부분을 분리 하여 $[H1, H2, \dots, Hn, P1, P2, \dots, Pn]$ 으로 배치 한다.
- [959] PI 필드 값이 0, DI 필드 값이 0 인 경우, 링크 계층 패킷의 페이로드의 길이는 $(n \times 3) + (n \times 184)$ 바이트가 되며, 여기에 링크 계층 패킷의 헤더 길이 1 바이트를 더하면, 전체 링크 계층 패킷 길이를 구할 수 있게 된다. 즉, 수신기는 이러한 과정을 통하여, 링크 계층 패킷의 길이를 식별할 수 있다.
- [960]
- [961] 도 62은 본 발명의 일 실시예에 따른 동일한 PID를 갖는 MPEG-2 TS 패킷을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [962] 방송 데이터가 연속적으로 스트리밍 (streaming) 되는 경우, 하나의 링크 계층 패킷 (link layer packet)에 포함된 MPEG-2 TS 가 가지는 PID 값이 모두 동일한 경우가 발생할 수 있다. 이러한 경우, 반복되는 PID 값을 한꺼번에 표기하여 링크 계층 패킷의 크기를 줄일 수 있다. 이때, 링크 계층 패킷 (link layer packet)의 헤더 (header)에 있는 PI (PID indicator) 필드를 이용할 수 있다.
- [963] 링크 계층 패킷의 헤더의 PI (Common PID Indicator) 값은 1로 설정 된다. 전술한 바와 같이, 링크 계층 패킷의 페이로드 내에서, 입력되는 n 개의 MPEG-2 TS 패킷 $[M1, M2, M3, \dots, Mn]$ 은 동기 (sync) 부분은 제외하고 헤더 부분과 페이로드 부분을 분리 하여 $[H1, H2, \dots, Hn, P1, P2, \dots, Pn]$ 으로 배치 할 수 있다. 여기에서, MPEG-2 TS의 헤더 부분 $[H1, H2, \dots, Hn]$ 는 모두 같은 PID를 가지는 경우를 고려하므로, PID는 한 번 만 표기하여 전송하여도 수신기에서는 다시 원래의 헤더로 복원할 수 있다. 공통되는 PID를 CPID (Common PID) 라 하고, MPEG-2 TS 패킷의 헤더 H_k 에서 PID를 제외한 헤더를 H'_k 라 하면($1 \leq k \leq n$), 링크 계층 패킷의 페이로드를 구성하는 MPEG-2 TS의 헤더 부분 $[H1, H2, \dots, Hn]$ 을 $[CPID, H'_1, H'_2, \dots, H'_n]$ 으로 재구성 할 수 있다. 이 과정을 공통 PID 제거 (Common PID reduction) 라 명명할 수 있다.
- [964]
- [965] 도 63는 본 발명의 일 실시예에 따른 Common PID reduction 과정 및 Common PID reduction 과정을 거치는 경우 링크 계층 패킷의 길이를 구하는 식을 나타낸 도면이다.
- [966] MPEG-2 TS 패킷의 헤더 부분은 각각 13비트 크기의 PID를 포함하고 있다. 링크 계층 패킷의 페이로드를 구성하는 MPEG-2 TS 패킷이 모두 같은 PID값을

가지게 되면, 연결 (concatenation) 되는 패킷의 개수 만큼 PID 가 반복 된다.

따라서, 원래의 MPEG-2 TS 패킷의 헤더 부분 [H1, H2, ..., Hn] 에서 PID 부분을 제외 하여 [H'1, H'2, ..., H'n] 로 재구성 한 뒤, 공통된 PID의 값을 CPID (Common PID) 의 값으로 설정하고, CIPD를 재구성된 헤더 부분의 앞에 위치 시킨다.

[967] PID 값은 13비트의 길이를 가지고 있는데, 전체 패킷이 바이트 단위의 형태로 되기 위해서 스템핑 (stuffing) 비트가 추가 될 수 있다. Stuffing 비트는 CPID의 앞부분 또는 뒷부분에 위치 할 수 있는데, 이것은 연결되는 다른 프로토콜 계층 (protocol layer)의 구성이나, 시스템의 구현에 따라 적절히 배치할 수 있다.

[968] 동일한 PID를 가지는 MPEG-2 TS 패킷의 캡슐화 (encapsulation) 의 경우에는 MPEG-2 TS 패킷의 헤더 부분에서 PID를 제외 시키고 캡슐화 (encapsulation) 과정을 수행 하므로, 다음과 같이 링크 계층 패킷의 페이로드의 길이를 구할 수 있다.

[969] 도식된 바와 같이, 동기 (sync) 바이트를 제외한 MPEG-2 TS 패킷의 헤더는 3바이트 길이를 가지는데, 이 중 13 비트의 PID 부분을 제외하면 11 비트가 된다. 따라서 n개의 패킷이 연결 (concatenation) 되어 있는 경우 ($n \times 11$) 비트가 되는데, 연결 (concatenation) 되는 패킷의 개수를 8의 배수로 설정 하면, ($n \times 11$) 비트는 바이트 단위의 길이가 된다. 여기에 공통 PID 길이인 13비트에, 3 비트 길이의 stuffing 비트를 추가하여 2바이트 길이를 가지는 CPID 부분으로 구성할 수 있다.

[970] 따라서, 동일한 PID를 가지는 n개의 MPEG-2 TS 패킷을 캡슐화 (encapsulation) 한 링크 계층 패킷의 경우, 링크 계층 패킷의 헤더의 길이를 LH, CPID 부분의 길이 LCPID, 링크 계층 패킷의 전체 길이를 LT 라 할 때, 도식된 수식과 같이 LT 를 구할 수 있다.

[971] 도 62에 도식된 실시 예에 대해서, LH 는 1 바이트, LCPID는 2 바이트가 된다.

[972]

[973] 도 64은 본 발명의 일 실시예에 따른 Common PID reduction이 적용된 경우, 카운트 필드의 값에 따른 연결된 (concatenated) MPEG-2 TS 패킷의 개수 및 이에 따른 링크 계층 패킷의 길이를 나타낸 도면이다.

[974] 연결 (concatenation) 되는 MPEG-2 TS 패킷의 개수가 결정된 경우, 모든 패킷이 동일한 PID를 가지고 있는 경우, 전술한 Common PID reduction 과정이 적용될 수 있으며, 관련하여 설명한 수식에 따라, 수신기는 링크 계층 패킷의 길이를 구할 수 있다.

[975]

[976] 도 65는 본 발명의 일 실시예에 따른 널 패킷 (null packet)이 포함된 MPEG-2 TS 패킷을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.

[977] MPEG-2 TS 패킷의 전송 시, 고정된 전송율로 맞추기 위해, 널 패킷 (null packet)이 전송 스트림 내에 포함 될 수 있다. 널 패킷은 전송 측면에서는 오버헤드 (overhead)가 되는 부분이므로, 송신기에서 보내지 않더라도, 수신기에서 이를 복원 할 수 있다. 송신기에서 널 패킷을 삭제하여 보내고,

수신기에서 삭제된 늘 패킷의 개수와 위치를 찾아 복원 하기 위해서, 링크 계층 패킷의 헤더에 있는 DI (Null Packet Deletion Indicator) 필드를 이용할 수 있다. 이때, 링크 계층 패킷의 헤더의 DI (Null Packet Deletion Indicator)값은 1로 설정될 수 있다.

- [978] 입력되는 전송 스트림 사이의 임의의 위치에 늘 패킷이 위치 할 때의 캡슐화(encapsulation)은, 늘 패킷을 제외한 n 개의 패킷을 순차적으로 연결(concatenation) 하는 형태로 진행될 수 있다. 늘 패킷을 제외할 때에는 연속적으로 몇 개의 늘 패킷이 제외 되었는지 카운트(count) 한 값이 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함될 수 있고, 수신기에서 이 카운트한 값을 바탕으로 원래의 위치에 늘 패킷을 생성하여 채워 넣을 수 있다.
- [979] 늘 패킷을 제외한 n 개의 MPEG-2 TS 패킷을 $[M_1, M_2, M_3, \dots, M_n]$ 이라 할 때, 늘 패킷은 M_1 부터 M_n 사이에 어느 위치에든 나타날 수 있다. 하나의 링크 계층 패킷에는 0 부터 n 까지의 횟수로 늘 패킷을 카운트(count) 하는 부분이 나타나게 된다. 즉, 하나의 링크 계층 패킷 안에서 늘 패킷이 카운트(count) 되는 부분이 나타나는 회수를 p 라고 하면, p 의 범위는 0부터 n 까지 나타날 수 있다.
- [980] 각각의 늘 패킷의 카운트 값을 C_m 으로 표시 하면, m 의 범위는 $1 \leq m \leq p$ 이 되고, $p=0$ 일 때 C_m 은 존재하지 않는다. 각각의 C_m 이 어느 MPEG-2 TS 패킷 사이에 위치하는 지는, 전송한 바와 같이, MPEG-2 TS 패킷의 헤더에서, EI(transport error indicator)를 DPI(Deletion Point Indicator)로 용도를 변경한 필드를 이용 하여 표시한다.
- [981] 본 발명에서, C_m 은 1 바이트 길이를 가지고 있는 것을 제안 하며 이는 추후 packet의 길이에 여유가 생길 시 확장 되는 것도 고려할 수 있다. 1바이트 길이의 C_m 은 최대 256 개의 늘 패킷을 카운트할 수 있다. 늘 패킷의 지시자(indicator) 역할을 하는 필드가 MPEG-2 TS 패킷의 헤더에 위치하고 있으므로, C_m 이 나타내는 값에 1을 더한 수 만큼 늘 패킷이 제외 되고 있다고 계산한다. 예를 들면, $C_m=0$ 인 경우 1개의 늘 패킷, $C_m=123$ 인 경우 124개의 늘 패킷이 제외 된다. 연속되는 늘 패킷이 256개를 초과하게 되면, 257 번 째 늘 패킷은 노멀 패킷(normal packet)으로 처리를 하고, 그 이후의 늘 패킷은 전송한 방법으로 늘 패킷으로 처리할 수 있다.
- [982] 도시된 바와 같이, M_i 와 M_{i+1} 에 해당하는 MPEG-2 TS 패킷 사이에 늘 패킷이 위치하고 있으며, 이를 카운트한 값을 C_1 이라 하고, M_j 와 M_{j+1} 에 해당하는 MPEG-2 TS 패킷 사이에 늘 패킷이 위치하고 있고, 이를 카운트한 값을 C_p 라 하면, 실제 전송 순서는 $[..., M_i, C_1, M_{i+1}, ..., M_j, C_p, M_{j+1}, ...]$ 가 될 수 있다.
- [983] 링크 계층 패킷의 페이로드를 구성하기 위해 늘 패킷이 아닌, MPEG-2 TS 패킷의 헤더 부분과 페이로드 부분을 분리하여 재배치 하는 과정에서 늘 패킷을 카운트 한 값 C_m ($1 \leq m \leq p$)은 MPEG-2 TS 패킷의 헤더 부분과 페이로드 부분의 사이에 배치한다. 즉, 링크 계층 패킷의 페이로드는 $[H_1, H_2, \dots, H_n, C_1, \dots, C_p, P_1, P_2, \dots, P_n]$ 와 같이 배치되며, 수신기에서는 H_k 에 있는 DPI 필드에 나타나는

순서대로 1 바이트씩 카운트 값을 확인하고, 그 개수 만큼 원래의 MPEG-2 TS 패킷의 순서에 따라 늘 패킷을 복원 한다.

[984]

[985] 도 66는 본 발명의 일 실시예에 따른 제거된 늘 패킷 (null packet)을 카운트 (count) 하는 지시자 (indicator) 를 처리하는 과정 및 이 과정에서 링크 계층 패킷의 길이를 구하는 식을 나타낸 도면이다.

[986] 늘 패킷이 삭제 되었고, 그에 따른 카운트 값이 존재하고 있다는 의미로 DPI 필드의 값을 설정할 수 있다. 도시된 바에 따르면, 복수의 MPEG-2 TS 패킷의 헤더 중 H_i 에 있는 DPI 필드의 값이 1 이 된다는 것은, H_i 와 H_{i+1} 사이에 늘 패킷이 제외 되어 캡슐화 (encapsulation) 되었고, 그에 따른 1 바이트 카운트 값이, 헤더 부분과 페이로드 부분 사이에 위치하고 있다는 것을 알려주는 것이다

[987] 이와 같은 과정에서, 링크 계층 패킷의 길이는 도시된 수식에 따라 계산될 수 있다. 따라서, 늘 패킷을 제외과정을 거친 n 개의 MPEG-2 TS 패킷을 캡슐화 (encapsulation) 한 링크 계층 패킷의 경우, 링크 계층 패킷의 헤더의 길이를 LH , 늘 패킷을 카운트 한 값 C_m ($1 \leq m \leq p$)의 길이를 $LCount$, 링크 계층 패킷의 전체 길이를 LT 라 할 때 도시된 수식에 따라 LT 를 구할 수 있다.

[988]

[989] 도 67은 본 발명의 다른 실시예에 따른 늘 패킷 (null packet)이 포함된 MPEG-2 TS 패킷을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.

[990] 늘 패킷을 제외한 캡슐화 (encapsulation) 방법의 또 다른 실시 예로, 링크 계층 패킷의 페이로드를 구성할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에서는, 링크 계층 패킷페이로드를 구성하기 위해 MPEG-2 TS 패킷의 헤더 부분과 페이로드 부분을 분리하여 재배치하는 과정에서 늘 패킷을 카운트 (count) 한 값 C_m ($1 \leq m \leq p$)을 헤더 부분에 위치하게 하고, 순서를 그대로 유지 한다는 것이다. 즉, 각각의 MPEG-2 TS의 헤더가 종료되는 지점에 늘 패킷을 카운트한 값이 포함될 수 있다. 따라서, 수신기는 각각의 MPEG-2 TS 헤더에 포함된 DPI 필드의 값을 읽어, 늘 패킷에 대한 제거가 수행된 것으로 판단되면, 해당 헤더의 마지막에 포함된 카운트 값을 읽고, 해당 카운트 값이 가리키는 만큼의 늘 패킷을 재생성하여 스트림에 포함시킬 수 있다.

[991]

[992] 도 68은 본 발명의 일 실시예에 따른 늘 패킷 (null packet)을 포함하는 스트림 (stream) 에서, 동일한 PID (packet identifier)를 포함하는 MPEG-2 TS 패킷들을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 나타낸 도면이다.

[993] 본 발명의 일 실시예에 따른 늘 패킷 (null packet)을 포함하는 스트림에서, 동일한 PID (packet identifier)를 포함하는 MPEG-2 TS 패킷들을 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정은 전술한 늘 패킷을 제외하고 링크 계층 패킷을 캡슐화(encapsulation) 하는 과정과, 동일한 PID를 가지는 MPEG-2 TS 패킷들을 링크 계층 패킷으로 캡슐화 (encapsulation) 하는 과정을 결합하여 진행할 수 있다.

- [994] nul 패킷은 이를 나타내는 별도의 PID가 할당 되어 있으므로, 실제의 전송 스트림에 nul 패킷이 포함되어 있는 경우에는 동일한 PID로 처리가 되지 않는다. 그러나, nul 패킷에 대한 제외 과정을 거친 이후, nul 패킷에 대해서는 카운트(count) 값만 링크 계층 패킷의 페이로드에 포함 되므로, 남아 있는 n 개의 MPEG-2 TS 패킷은 동일 PID를 가지므로, 전술한 방법으로 처리가 가능하다.
- [995]
- [996] 도 69은 본 발명의 일 실시예에 따른 nul 패킷 (null packet)을 포함하는 스트림(stream) 에서, 동일한 PID (packet identifier)를 포함하는 MPEG-2 TS 패킷들을 캡슐화(encapsulation) 하는 과정을 거칠 때, 링크 계층 패킷의 길이를 구하는 식을 나타낸 도면이다.
- [997] nul 패킷 (null packet)을 포함하는 스트림 (stream) 에서, 동일한 PID (packet identifier)를 포함하는 MPEG-2 TS 패킷들을 캡슐화(encapsulation) 하는 과정을 거칠 때, 링크 계층 패킷의 길이는 도 63 및/또는 도 66의 수식을 통해 도출 할 수 있다. 이들 식을 정리하면 도식된 식으로 나타낼 수 있다.
- [998]
- [999] 도 70은 본 발명의 일 실시예에 따른, 차세대 방송 시스템의 위한 프로토콜 스택(Protocol Stack)을 나타낸 도면이다.
- [1000] 본 발명에 따른 방송 시스템은, IP (Internet Protocol) 중심 브로드캐스트 네트워크 (IP centric broadcast network)와 브로드밴드 (broadband) 가 결합된 하이브리드 방송 시스템에 해당될 수 있다.
- [1001] 본 발명에 따른 방송 시스템은, 기존의 MPEG-2 기반의 방송 시스템 과의 호환성을 유지하도록 설계될 수 있다.
- [1002] 본 발명에 따른 방송 시스템은, IP 중심 브로드캐스트 네트워크 (IP centric broadcast network), 브로드밴드 (broadband) 네트워크, 및/또는 이동통신 네트워크 (mobile communication network 또는 cellular network) 의 결합에 기반한 하이브리드 방송 시스템에 해당될 수 있다.
- [1003] 도면을 참조하면, 물리적 계층 (Physical layer) 은, ATSC 시스템 및/또는 DVB 시스템과 같은 방송 시스템에서 채용하는 물리적 프로토콜을 이용할 수 있다. 예를 들면, 본 발명에 따른 물리적 계층에서는, 송/수신기는 지상파 방송 신호를 송신/수신하고 방송 데이터를 포함하는 전송 프레임 (transport frame)를 적절한 형태로 변환할 수 있다.
- [1004] 암호화 (Encapsulation) 계층에서는, 물리적 계층으로부터 획득된 정보로부터, IP 데이터그램 (datagram) 을 획득하거나, 획득된 IP 데이터그램을 특정 프레임 (예를 들어, RS Frame, GSE-lite, GSE 혹은 신호 프레임 등)으로 변환한다. 여기서, 프레임은 IP 데이터그램들의 집합을 포함할 수 있다. 예를 들면, 암호화 계층에서 송신기는, 물리적 계층으로부터 처리된 데이터를 전송 프레임에 포함시키거나, 수신기는, 물리적 계층으로부터 획득한 전송 프레임에서 MPEG-2 TS, IP 데이터그램을 추출한다.

- [1005] FIC(fast information channel)는 서비스 및/또는 콘텐츠에 접근할 수 있도록 하기 위한 정보 (예, 서비스 ID와 프레임 간의 매핑 정보 등)를 포함한다. FIC는 FAC (Fast Access Channel) 로 명명 될 수도 있다.
- [1006] 본 발명의 방송 시스템은 IP (Internet Protocol), UDP (User Datagram Protocol), TCP (Transmission Control Protocol), ALC/LCT (Asynchronous Layered Coding / Layered Coding Transport), RCP/RTCP (Rate Control Protocol / RTP Control Protocol), HTTP (Hypertext Transfer Protocol), FLUTE (File Delivery over Unidirectional Transport) 등의 프로토콜을 이용할 수 있다. 이들 프로토콜 간의 스택 (stack) 은 도면에 도시된 구조를 참조할 수 있다.
- [1007] 본 발명의 방송 시스템에서 데이터는 ISOBMFF (ISO base media file format) 형태로 전송될 수 있다. ESG (Electrical Service Guide), NRT (Non Real Time), A/V (Audio / Video) 및/또는 일반 데이터는 ISOBMFF의 형태로 전송될 수 있다.
- [1008] 브로드캐스트 네트워크에 의한 데이터의 전송은, linear content의 전송 및/또는 non-linear content의 전송을 포함할 수 있다.
- [1009] RTP/RTCP 기반 A/V, Data(closed caption, emergency alert message 등) 전송은 linear content의 전송에 해당될 수 있다.
- [1010] RTP payload는 NAL (Network Abstraction Layer) 이 포함된 RTP/AV stream 형태 및/또는 ISO based media file format 으로 encapsulation 된 형태로 전송될 수 있다. RTP payload의 전송은 linear content의 전송에 해당될 수 있다. ISO based media file format 으로 encapsulation 된 형태의 전송은 A/V 등에 대한 MPEG DASH media segment를 포함할 수 있다.
- [1011] FLUTE 기반 ESG의 전송, non-timed data의 전송, NRT content의 전송은 non-linear content의 전송에 해당될 수 있다. 이들은 MIME type 의 파일 형태 및/또는 ISO based media file format 으로 encapsulation 된 형태로 전송될 수 있다. ISO based media file format 으로 encapsulation 된 형태의 전송은 A/V 등에 대한 MPEG DASH media segment를 포함할 수 있다.
- [1012] 브로드밴드 네트워크에 의한 전송은 콘텐츠에 대한 전송과 시그널링 데이터에 대한 전송으로 분리하여생각할 수 있다.
- [1013] 콘텐츠의 전송은 Linear content (A/V, data(closed caption, emergency alert message 등) 의 전송과 non-linear content (ESG, non-timed data 등)의 전송, MPEG DASH 기반 Media segment(A/V, data) 전송을 포함한다.
- [1014] 시그널링 데이터의 전송은, 방송망에서 전송되는 signaling table (MPEG DASH 의 MPD 포함)을 포함하는 전송이 가능하다.
- [1015] 본 발명의 방송 시스템에서는 방송망을 통해 전송된 linear/non-linear 콘텐츠 간의 동기화, 혹은 방송망을 통해 전송되는 콘텐츠와 broadband 을 통해 전송된 콘텐츠 간의 동기화를 지원할 수 있다. 예를 들어, 하나의 UD 콘텐츠가 방송망과 broadband 을 통해 나뉘서 동시에 전송되는 경우, 수신기는 전송 프로토콜에 의존적인 timeline 을 조정하고, 방송망의 콘텐츠와 브로드밴드의 콘텐츠를

동기화 후 하나의 UD 콘텐츠로 재구성할 수 있다.

- [1016] 본 발명의 방송 시스템의 Applications 계층은 양방향성 (Interactivity), 개인 맞춤화(Personalization), Second Screen, ACR (automatic content recognition) 등의 기술적 특징을 구현할 수 있다. 이러한 특징은, 예를 들면, 복미 방송 표준인 ATSC2.0 에서 ATSC3.0으로 확장에서 중요한 특징이다. 예를 들면, 양방향성의 특징을 위하여, HTML5 가 사용될 수 있다.
- [1017] 본 발명의 방송 시스템의 Presentation 계층에서는, 컴포넌트들 사이 또는 양방향 어플리케이션들 사이의 공간적, 시간적 관계를 식별하기 위하여 HTML 및/또는 HTML5가 사용될 수 있다.
- [1018] 본 발명에서 시그널링 (Signaling) 은 콘텐츠 및/또는 서비스의 효과적인 획득을 지원하기 위한 시그널링 정보를 포함한다. 시그널링 데이터는 바이너리 혹은 XML형태 등으로 표현할 수 있으며, 지상파 방송망 혹은 broadband 을 통하여 전달될 수 있다.
- [1019] 실시간 방송 A/V 콘텐츠 및/또는 Data 의 경우 ISO Base Media File Format 등으로 표현 될 수 있다. 이 경우, 방송 A/V 콘텐츠 및/또는 Data 는 지상파 방송망을 통하여 실시간으로 전달될 수 있으며, IP/UDP/FLUTE을 기반으로 비실시간으로 전달될 수 있다. 또는, 방송 A/V 콘텐츠 및/또는 Data를, 인터넷 망을 통하여 DASH (Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) 등을 이용하여 실시간으로 콘텐츠를 스트리밍 받거나 요청하여 받을 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 시스템은, 이렇게 전달받은 방송 A/V 콘텐츠 및/또는 Data 를 조합하여 Interactive 서비스, second screen 서비스 등 다양한 enhanced service 을 시청자에게 제공할 수 있다.
- [1020] TS 및 IP 의 하이브리드 기반의 방송시스템에 있어서, TS 또는 IP 스트림 타입의 데이터를 전송하기 위하여 링크 레이어가 활용될 수 있다. 이 링크 레이어는 다양한 타입의 데이터를 피지컬 레이어(Physical layer)를 통해 전송하고자 할 때, 데이터를 피지컬 레이어가 지원하는 포맷으로 변환하여 피지컬 레이어에 전달하는 역할을 할 수 있다. 이를 통해 다양한 타입의 데이터가 동일한 피지컬 레이어를 통해 전송될 수 있다. 여기서 피지컬 레이어란 데이터에 인터리빙, 멀티플렉싱, 및/또는 모듈레이팅 등을 수행하여, MIMO/MISO 등의 방식으로 전송하는 단계를 의미할 수 있다.
- [1021] 링크 레이어는 피지컬 레이어의 구성이 변경되더라도 링크 레이어의 동작에 미치는 영향을 최소화하는 방향으로 설계되어야 한다. 즉, 다양한 피지컬 레이어에 호환될 수 있도록 링크 레이어의 동작을 정할 필요가 있다.
- [1022] 본 발명은 상위 레이어(Upper layer)와 하위 레이어(Lower layer)의 종류에 구애받지 않고, 독립적으로 동작할 수 있는 링크 레이어를 제안한다. 이를 통해 다양한 상위 레이어 및 하위 레이어를 지원될 수 있다. 여기서 상위 레이어란 TS 또는 IP 등의 데이터 스트림의 레이어를 의미할 수 있다. 여기서 하위 레이어란 피지컬 레이어를 의미할 수 있다. 또한, 본 발명은 링크 레이어가 지원 가능한

기능이 확장/추가/제거될 수 있는 수정 가능한 구조의 링크 레이어를 제안한다. 또한 본 발명은 무선 자원이 효율적으로 사용될 수 있도록 오버헤드 리덕션(overhead reduction) 기능을 링크 레이어 내에 구성하는 방법을 제안한다.

[1023] 본 도면에서, Internet Protocol (IP), User Datagram Protocol (UDP), Transmission Control Protocol (TCP), ALC/LCT (Asynchronous Layered Coding / Layered Coding Transport), RCP/RTCP (Rate Control Protocol / RTP Control Protocol), HTTP (Hypertext Transfer Protocol), FLUTE (File Delivery over Unidirectional Transport) 등의 프로토콜 내지 레이어들은 전술한 바와 같다.

[1024] 본 도면에서, 링크 레이어(t88010)는 전술한 데이터 링크 파트(data link (encapsulation) part)의 다른 실시예일 수 있다. 본 발명은 링크 레이어(t88010)의 구조 및/또는 동작을 제안한다. 본 발명이 제안하는 링크 레이어(t88010)는 링크 레이어 및/또는 피지컬 레이어의 동작에 필요한 시그널링을 처리할 수 있다. 또한, 본 발명이 제안하는 링크 레이어(t88010)는 TS 및 IP 패킷등의 인캡슐레이션을 수행할 수 있고, 이 과정에서 오버헤드 리덕션 등을 수행할 수 있다.

[1025] 본 발명이 제안하는 링크 레이어(t88010)는 데이터 링크 레이어, 인캡슐레이션 레이어, 레이어 2 등의 여러 용어로 불릴 수 있다. 실시예에 따라 링크 레이어에 새로운 명칭이 부여되어 활용될 수도 있다.

[1026]

[1027] 도 71은 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어 (link layer)의 인터페이스를 나타낸 도면이다.

[1028] 도면을 참조하면, 송신기가 IP 패킷 및/또는 디지털 방송에서 사용되는 MPEG2-TS 패킷을 입력 신호로 사용하는 경우를 나타낸다. 송신기는 차세대 방송 시스템에서 사용될 수 있는 새로운 프로토콜에서의 패킷 구조를 지원할 수도 있다. 링크 레이어의 인캡슐레이티드 (encapsulated) 데이터 및/또는 시그널링 정보는 물리적 레이어 (physical layer)로 전송될 수 있다. 송신기는 (시그널링 데이터를 포함할 수 있는) 전송된 데이터를 방송 시스템에 의하여 지원되는 물리적 계층의 프로토콜에 따라 처리하고, 해당 데이터를 포함하는 신호를 전송할 수 있다.

[1029] 한편, 수신기는 물리적 계층으로부터 수신한 데이터 및/또는 시그널링 정보를, 상위 레이어에서 처리될 수 있는 다른 데이터로 복원한다. 수신기는 패킷의 헤더를 읽을 수 있고, 물리적 레이어로부터 수신한 패킷이 시그널링 정보 (또는 시그널링 데이터) 또는 일반 데이터 (또는 콘텐츠 데이터)를 포함하는지 결정할 수 있다.

[1030] 송신기부터 전달되는 시그널링 정보 (i.e., 시그널링 데이터)는, 상위 레이어 (upper layer)로부터 수신되고, 수신기의 상위 레이어로 전송될 필요가 있는 제 1 시그널링 정보; 링크 레이어에서 생성되어, 수신기의 링크 레이어에서 데이터의 처리와 관련한 정보를 제공하는 정보인 제 2 시그널링 정보; 및/또는 상위 레이어

또는 링크 레이어에서 생성되어, 물리적 레이어에서 특정 데이터 (예를 들면, 서비스, 콘텐츠, 및/또는 시그널링 데이터)를 빠르게 식별하기 위하여 전송되는 제 3 시그널링 정보를 포함할 수 있다.

[1031]

[1032] 도 72은 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어의 동작 모드 중, 노말(Normal) 모드의 동작 다이어그램을 도시한 도면이다.

[1033] 본 발명이 제안하는 링크 레이어는 상위 레이어와 하위 레이어의 호환을 위하여, 다양한 동작 모드를 가질 수 있다. 본 발명은 링크 레이어의 노말 모드 및 트랜스패런트 모드를 제안한다. 두 동작 모드는 링크 레이어 내에서 공존이 가능하며, 어떠한 모드가 사용될 것인지는 시그널링 또는 시스템 파라미터를 이용하여 지정될 수 있다. 실시예에 따라 두 모드 중 어느 하나의 모드만 구현될 수도 있다. 링크 레이어로 입력되는 IP 레이어, TS 레이어 등에 따라, 각각 다른 모드가 적용될 수 있다. 또한, IP 레이어의 스트림 별로, TS 레이어의 스트림 별로, 각각 다른 모드가 적용될 수 있다.

[1034] 실시예에 따라, 새로운 동작 모드가 링크 레이어에 추가될 수 있다. 새로운 동작 모드는 상위 레이어와 하위 레이어의 구성에 근거하여 추가될 수 있다. 새로운 동작 모드는 상위 레이어와 하위 레이어의 구성에 근거하여 다른 인터페이스들을 포함할 수 있다. 새로운 동작 모드의 사용여부 역시 시그널링 또는 시스템 파라미터를 이용하여 지정될 수 있다.

[1035] 노말 모드에서는, 데이터가 링크 레이어가 지원하는 기능을 모두 거쳐 처리된 후, 피지컬 레이어로 전달될 수 있다.

[1036] 먼저, IP 레이어, MPEG-2 TS 레이어, 또는 다른 어떠한 특정 레이어(t89010)로부터 각 패킷이 링크 레이어로 전달될 수 있다. 즉, IP 패킷이 IP 레이어로부터 링크 레이어로 전달될 수 있다. 마찬가지로 MPEG-2 TS 패킷이 MPEG-2 TS 레이어로부터, 특정 패킷이 특정 프로토콜 레이어로부터 링크 레이어로 전달될 수 있다.

[1037] 각 전달된 패킷들은 오버헤드 리덕션(t89020)을 거치거나 거치지 않은 후, 인캡슐레이션(t89030)을 거치게 될 수 있다.

[1038] 첫번째로, IP 패킷의 경우, 오버헤드 리덕션(t89020)을 거치거나 거치지 않은 후, 인캡슐레이션(t89030)을 거치게 될 수 있다. 오버헤드 리덕션이 수행되는지 여부는 시그널링 또는 시스템 파라미터에 의해 지정될 수 있다. 실시예에 따라 각 IP 스트림 별로 오버헤드 리덕션이 수행되거나 수행되지 않을 수도 있다. 인캡슐레이션된 IP 패킷은 피지컬 레이어로 전달될 수 있다.

[1039] 두번째로, MPEG-2 TS 패킷의 경우, 오버헤드 리덕션(t89020)을 거쳐 인캡슐레이션(t89030)을 거치게 될 수 있다. MPEG-2 TS 패킷의 경우도 실시예에 따라 오버헤드 리덕션 과정이 생략될 수 있다. 그러나, 일반적인 경우 TS 패킷은 맨 앞에 싱크 바이트(0x47) 등을 가지므로, 이러한 고정적인 오버헤드를 제거하는 것이 효율적일 수 있다. 인캡슐레이션된 TS 패킷은 피지컬 레이어로

전달될 수 있다.

- [1040] 세번째로, IP 또는 TS 패킷이 아닌 다른 패킷인 경우, 오버헤드 리덕션(t89020)을 거치거나 거치지 않은 후, 인캡슐레이션(t89030)을 거치게 될 수 있다. 오버헤드 리덕션이 수행되는지 여부는 해당 패킷의 특성에 따라 결정될 수 있다. 오버헤드 리덕션이 수행되는지 여부는 시그널링 또는 시스템 파라미터에 의해 지정될 수 있다. 인캡슐레이션된 패킷은 피지컬 레이어로 전달될 수 있다.
- [1041] 오버헤드 리덕션(t89020) 과정에서는, 입력된 패킷의 크기가 적절한 방법을 통해 감소될 수 있다. 오버헤드 리덕션 과정에서, 입력된 패킷으로부터 특정 정보가 추출되거나 생성될 수 있다. 이 특정 정보는 시그널링과 관련된 정보로서, 시그널링 영역을 통해 전송될 수 있다. 이 시그널링 정보는 수신기가 오버헤드 리덕션 과정에서 변경된 사항을 복구하여 원래의 패킷의 형태로 되돌릴 수 있게 한다. 이 시그널링 정보는 링크 레이어 시그널링(t89050)으로 전달될 수 있다.
- [1042] 링크 레이어 시그널링(t89050)은 오버헤드 리덕션 과정에서 추출/생성된 시그널링 정보의 전송 및 관리를 수행할 수 있다. 피지컬 레이어는 시그널링을 위해 물리적/논리적으로 구분된 전송경로를 가질 수 있는데, 링크 레이어 시그널링(t89050)은 이 구분된 전송 경로들에 맞추어 시그널링 정보를 피지컬 레이어로 전달할 수도 있다. 여기서, 구분된 전송 경로에는 전송한 FIC 시그널링(t89060) 또는 EAS 시그널링(t89070) 등이 있을 수 있다. 따로 구분된 전송 경로로 전송되지 않는 시그널링 정보들은 인캡슐레이션(t89030)을 거쳐 피지컬 레이어로 전달될 수 있다.
- [1043] 링크 레이어 시그널링(t89050)이 관리하는 시그널링 정보에는, 상위 레이어에서 전달받은 시그널링 정보, 링크 레이어에서 생성된 시그널링 정보 및/또는 시스템 파라미터 등이 있을 수 있다. 구체적으로, 상위 레이어에서 전달받아 결과적으로 수신기의 상위 레이어로 전달되어야 하는 시그널링 정보, 링크 레이어에서 생성되어 수신기의 링크 레이어의 동작에 활용되어야 하는 시그널링 정보, 상위 레이어 또는 링크 레이어에서 생성되어 수신기의 피지컬 레이어에서 빠른 디텍션을 위해 사용되는 시그널링 정보 등이 있을 수 있다.
- [1044] 인캡슐레이션(t89030)되어 피지컬 레이어로 전달된 데이터는 DP (Data Pipe)(t89040)를 통해 전송될 수 있다. 여기서 DP는 PLP (Physical Layer Pipe)일 수 있다. 전송한 구분된 전송 경로로 전달되는 시그널링 정보들은 각각의 전송 경로로 전달될 수 있다. 예를 들어, FIC 시그널링은 피지컬 프레임 내에서 지정된 FIC 채널(t89080)을 통해 전송될 수 있다. 또한, EAS 시그널링은 피지컬 프레임 내의 지정된 EAC 채널(t89090)을 통해 전송될 수 있다. FIC 또는 EAC 등의 특정 채널이 존재한다는 정보는 피지컬 프레임의 프리앰블 영역에 시그널링되어 전송되거나, 특정 스크램블링 시퀀스를 사용하여 프리앰블을 스크램블링함으로써 시그널링될 수 있다. 실시예에 따라 FIC 시그널링/EAS 시그널링

정보들은 지정된 특별 채널이 아닌, 일반 DP 영역, PLS 영역 또는 프리앰블을 통해 전송될 수도 있다.

- [1045] 수신기는 피지컬 레이어를 통해 데이터 및 시그널링 정보를 전달받을 수 있다. 수신기는 이를 상위 레이어에서 처리 가능한 형태로 복원하여 상위 레이어로 전달할 수 있다. 이러한 과정은 수신기의 링크 레이어에서 수행될 수 있다. 패킷의 헤더를 읽거나 하는 등의 방법으로, 수신기는 전송받은 패킷이 시그널링 정보에 관한 것인지 데이터에 관한 것인지 구분할 수 있다. 또한 수신기는, 오버헤드 리덕션이 송신측에서 수행되었을 경우, 오버헤드 리덕션을 통해 오버헤드가 줄어든 패킷을 원래의 패킷을 복구할 수 있다. 이 과정에서 전달받은 시그널링 정보가 활용될 수 있다.

[1046]

- [1047] 도 73는 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어의 동작 모드 중, 트랜스패런트(Transparent) 모드의 동작 다이어그램을 도시한 도면이다.

- [1048] 트랜스패런트 모드에서는, 데이터가 링크 레이어가 지원하는 기능을 거치지 않거나 일부만을 거친 후, 피지컬 레이어로 전달될 수 있다. 즉, 트랜스패런트 모드에서는, 상위 레이어에서 전달된 패킷이 별도의 오버헤드 리덕션 및/또는 인캡슐레이션 과정을 거치지 않고 그대로 피지컬 레이어로 전달될 수 있다. 다른 패킷들의 경우는 필요에 따라 오버헤드 리덕션 및/또는 인캡슐레이션 과정을 거칠 수도 있다. 트랜스패런트 모드는 바이패스 모드(bypass mode)라고 불릴 수 있고, 다른 명칭이 부여될 수도 있다.

- [1049] 실시예에 따라, 패킷의 특성 및 시스템의 운용에 근거하여, 일부 패킷들은 노말 모드로, 일부 패킷들은 트랜스패런트 모드로 처리될 수 있다.

- [1050] 트랜스패런트 모드가 적용될 수 있는 패킷은 시스템에 잘 알려져 있는 타입의 패킷일 수 있다. 피지컬 레이어에서 해당 패킷에 대하여 처리할 수 있는 경우, 트랜스패런트 모드가 활용될 수 있다. 예를 들어, 잘 알려진 TS 또는 IP 패킷의 경우, 피지컬 레이어에서 별도의 오버헤드 리덕션 및 인풋 포매팅 과정을 거칠 수 있으므로, 링크 레이어 단계에서는 트랜스패런트 모드가 활용될 수 있다. 트랜스패런트 모드가 적용되고, 피지컬 레이어에서 인풋 포매팅 등을 통해 패킷을 가공하는 경우, 전송한 TS 헤더 컴프레션 등의 동작이 피지컬 레이어에서 수행될 수 있다. 반대로 노말 모드가 적용되는 경우, 가공된 링크 레이어 패킷은 피지컬 레이어에서 GS 패킷으로 취급되어 처리될 수 있다.

- [1051] 트랜스패런트 모드에서도, 시그널링의 전송을 지원할 필요가 있는 경우 링크 레이어 시그널링 모듈을 둘 수 있다. 링크 레이어 시그널링 모듈은 전송한 바와 같이 시그널링 정보의 전송 및 관리를 수행할 수 있다. 시그널링 정보는 인캡슐레이션되어 DP 를 통해 전송될 수 있고, 구분된 전송 경로를 가지는 FIC, EAS 시그널링 정보들은 각각 FIC 채널 EAC 채널을 통해 전송될 수 있다.

- [1052] 트랜스패런트 모드에서, 고정된 IP 주소 및 Port 번호를 사용하는 방법 등을 통해, 해당 정보가 시그널링 정보인지 여부가 표시될 수 있다. 이 경우, 해당

시그널링 정보를 필터링하여 링크 레이어 패킷을 구성한 후, 피지컬 레이어를 통해 전송할 수도 있다.

[1053]

[1054] 도 74은 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기 측의 링크 레이어 구조를 도시한 도면이다(노말 모드).

[1055] 본 실시예는 IP 패킷을 처리하는 것을 가정한 실시예이다. 송신기 측의 링크 레이어는 기능적인 관점에서 볼 때, 크게 시그널링 정보를 처리하는 링크 레이어 시그널링 부분, 오버헤드 리덕션 부분, 및/또는 인캡슐레이션 부분을 포함할 수 있다. 또한, 송신기 측의 링크 레이어는 링크 레이어 전체 동작에 대한 제어 및 스케줄링을 위한 스케줄러 및/또는 링크 레이어의 입/출력 부분 등을 포함할 수 있다.

[1056] 먼저, 상위 레이어의 시그널링 정보 및/또는 시스템 파라미터(t91010)가 링크 레이어에 전달될 수 있다. 또한, IP 레이어(t91110)로부터 IP 패킷들을 포함하는 IP 스트림이 링크 레이어에 전달될 수 있다.

[1057] 스케줄러(t91020)는 전송한 바와 같이 링크 레이어에 포함된 여러 모듈들의 동작을 결정하고 제어하는 역할을 할 수 있다. 전달된 시그널링 정보 및/또는 시스템 파라미터(t91010)는 스케줄러(t91020)에 의해 필터링되거나 활용될 수 있다. 전달된 시그널링 정보 및/또는 시스템 파라미터(t91010) 중, 수신기에서 필요한 정보는 링크 레이어 시그널링 부분으로 전달될 수 있다. 또한 시그널링 정보 중 링크 레이어의 동작에 필요한 정보는 오버헤드 리덕션 컨트롤(t91120) 또는 인캡슐레이션 컨트롤(t91180)으로 전달될 수도 있다.

[1058] 링크 레이어 시그널링 부분은, 피지컬 레이어에서 시그널링으로서 전송될 정보를 수집하고, 이를 전송에 적합한 형태로 변환/구성하는 역할을 수행할 수 있다. 링크 레이어 시그널링 부분은 시그널링 매니저(t91030), 시그널링 포맷터(t91040), 및/또는 채널을 위한 버퍼(t91050)를 포함할 수 있다.

[1059] 시그널링 매니저(t91030)는 스케줄러(t91020)로부터 전달받은 시그널링 정보 및/또는 오버헤드 리덕션 부분으로부터 전달받은 시그널링 및/또는 컨텍스트(context) 정보를 입력받을 수 있다. 시그널링 매니저(t91030)는 전달받은 데이터들에 대하여, 각 시그널링 정보가 전송되어야 할 경로를 결정할 수 있다. 각 시그널링 정보는 시그널링 매니저(t91030)에 의해 결정된 경로로 전달될 수 있다. 전송한 바와 같이 FIC, EAS 등의 구분된 채널로 전송될 시그널링 정보들은 시그널링 포맷터(t91040)으로 전달될 수 있고, 그 밖의 시그널링 정보들은 인캡슐레이션 버퍼(t91070)으로 전달될 수 있다.

[1060] 시그널링 포맷터(t91040)는 별도로 구분된 채널을 통해 시그널링 정보가 전송될 수 있도록, 관련된 시그널링 정보를 각 구분된 채널에 맞는 형태로 포맷하는 역할을 할 수 있다. 전송한 바와 같이 피지컬 레이어에는 물리적/논리적으로 구분된 별도의 채널이 있을 수 있다. 이 구분된 채널들은 FIC 시그널링 정보나, EAS 관련 정보를 전송하는데 사용될 수 있다. FIC 또는 EAS

관련 정보는 시그널링 매니저(t91030)에 의해 분류되어 시그널링 포매터(t91040)로 입력될 수 있다. 시그널링 포매터(t91040)은 각 정보들을, 각자의 별도 채널에 맞게 포맷팅할 수 있다. FIC, EAS 이외에도, 피지컬 레이어가 특정 시그널링 정보를 별도의 구분된 채널을 통해 전송하는 것으로 설계된 경우에는, 그 특정 시그널링 정보를 위한 시그널링 포매터가 추가될 수 있다. 이러한 방식을 통하여, 링크 레이어가 다양한 피지컬 레이어에 대하여 호환가능해질 수 있다.

- [1061] 채널을 위한 버퍼(t91050)들은 시그널링 포매터(t91040)으로부터 전달받은 시그널링 정보들을, 지정된 별도의 채널(t91060)로 전달하는 역할을 할 수 있다. 별도의 채널들의 개수, 내용은 실시예에 따라 달라질 수 있다.
- [1062] 전술한 바와 같이, 시그널링 매니저(t91030)은 특정 채널로 전달되지 않는 시그널링 정보를 인캡슐레이션 버퍼(t91070)으로 전달할 수 있다. 인캡슐레이션 버퍼(t91070)는 특정 채널로 전달되지 않는 시그널링 정보를 전달받는 버퍼 역할을 할 수 있다.
- [1063] 시그널링 정보를 위한 인캡슐레이션(t91080)은 특정 채널로 전달되지 않는 시그널링 정보에 대하여 인캡슐레이션을 수행할 수 있다. 트랜스미션 버퍼(t91090)은 인캡슐레이션 된 시그널링 정보를, 시그널링 정보를 위한 DP(t91100)로 전달하는 버퍼 역할을 할 수 있다. 여기서, 시그널링 정보를 위한 DP(t91100)은 전술한 PLS 영역을 의미할 수 있다.
- [1064] 오버헤드 리덕션 부분은 링크 레이어에 전달되는 패킷들의 오버헤드를 제거하여, 효율적인 전송이 가능하게 할 수 있다. 오버헤드 리덕션 부분은 링크 레이어에 입력되는 IP 스트림의 수만큼 구성될 수 있다.
- [1065] 오버헤드 리덕션 버퍼(t91130)는 상위 레이어로부터 전달된 IP 패킷을 입력받는 역할을 할 수 있다. 전달받은 IP 패킷은 오버헤드 리덕션 버퍼(t91130)를 통해 오버헤드 리덕션 부분으로 입력될 수 있다.
- [1066] 오버헤드 리덕션 컨트롤(t91120)은 오버헤드 리덕션 버퍼(t91130)로 입력되는 패킷 스트림에 대하여 오버헤드 리덕션을 수행할지 여부를 결정할 수 있다. 오버헤드 리덕션 컨트롤(t91120)은 패킷 스트림별로 오버헤드 리덕션 수행여부를 결정할 수 있다. 패킷 스트림에 오버헤드 리덕션이 수행되는 경우 RoHC 컴프레셔(t91140)으로 패킷들이 전달되어 오버헤드 리덕션이 수행될 수 있다. 패킷 스트림에 오버헤드 리덕션이 수행되지 않는 경우, 인캡슐레이션 부분으로 패킷들이 전달되어 오버헤드 리덕션 없이 인캡슐레이션이 진행될 수 있다. 패킷들의 오버헤드 리덕션 수행여부는 링크 레이어로 전달된 시그널링 정보들(t91010)에 의해 결정될 수 있다. 이 시그널링 정보들은 스케줄러(t91020)에 의해 오버헤드 리덕션 컨트롤(t91180)으로 전달될 수 있다.
- [1067] RoHC 컴프레셔(t91140)은 패킷 스트림에 대하여 오버헤드 리덕션을 수행할 수 있다. RoHC 컴프레셔(t91140)은 패킷들의 헤더를 압축하는 동작을 수행할 수 있다. 오버헤드 리덕션에는 다양한 방법들이 사용될 수 있다. 전술한, 본 발명이

제안한 방법들에 의하여 오버헤드 리덕션이 수행될 수 있다. 본 실시예는 IP 스트림을 가정했는 바, RoHC 컴프레셔라고 표현되었으나, 실시예에 따라 명칭은 변경될 수 있으며, 동작도 IP 스트림의 압축에 국한되지 아니하고, 모든 종류의 패킷들의 오버헤드 리덕션이 RoHC 컴프레셔(t91140)에 의해 수행될 수 있다.

[1068] 패킷 스트림 컨피규레이션 블록(t91150)은 헤더가 압축된 IP 패킷들 중에서, 시그널링 영역으로 전송될 정보와 패킷 스트림으로 전송될 정보를 분리할 수 있다. 패킷 스트림으로 전송될 정보란 DP 영역으로 전송될 정보를 의미할 수 있다. 시그널링 영역으로 전송될 정보는 시그널링 및/또는 컨텍스트 컨트롤(t91160)으로 전달될 수 있다. 패킷 스트림으로 전송될 정보는 인캡슐레이션 부분으로 전송될 수 있다.

[1069] 시그널링 및/또는 컨텍스트 컨트롤(t91160)은 시그널링 및/또는 컨텍스트(context) 정보를 수집하고 이를 시그널링 매니저로 전달할 수 있다. 시그널링 및/또는 컨텍스트 정보를 시그널링 영역으로 전송하기 위함이다.

[1070] 인캡슐레이션 부분은, 패킷들을 피지컬 레이어로 전달하기 적합한 형태로 인캡슐레이션하는 동작을 수행할 수 있다. 인캡슐레이션 부분은 IP 스트림의 수만큼 구성될 수 있다.

[1071] 인캡슐레이션 버퍼(t91170)은 인캡슐레이션을 위해 패킷 스트림을 입력받는 역할을 할 수 있다. 오버헤드 리덕션이 수행된 경우 오버헤드 리덕션된 패킷들을, 오버헤드 리덕션이 수행되지 않은 경우 입력받은 IP 패킷 그대로를 입력받을 수 있다.

[1072] 인캡슐레이션 컨트롤(t91180)은 입력된 패킷 스트림에 대하여 인캡슐레이션을 수행할지 여부를 결정할 수 있다. 인캡슐레이션이 수행되는 경우 패킷 스트림은 세그멘테이션/컨케테네이션(t91190)으로 전달될 수 있다. 인캡슐레이션이 수행되지 않는 경우 패킷 스트림은 트랜스미션 버퍼(t91230)으로 전달될 수 있다. 패킷들의 인캡슐레이션의 수행여부는 링크 레이어로 전달된 시그널링 정보들(t91010)에 의해 결정될 수 있다. 이 시그널링 정보들은 스케줄러(t91020)에 의해 인캡슐레이션 컨트롤(t91180)으로 전달될 수 있다.

[1073] 세그멘테이션/컨케테네이션(t91190)에서는, 패킷들에 대하여 전송한 세그멘테이션 또는 컨케테네이션 작업이 수행될 수 있다. 즉, 입력된 IP 패킷이 링크 레이어의 출력인 링크 레이어 패킷보다 길 경우, 하나의 IP 패킷을 분할하여 여러 개의 세그먼트로 나누어 복수개의 링크 레이어 패킷 페이로드를 만들 수 있다. 또한, 입력된 IP 패킷이 링크 레이어의 출력인 링크 레이어 패킷보다 짧은 경우, 여러 개의 IP 패킷을 이어붙여 하나의 링크 레이어 패킷 페이로드를 만들 수 있다.

[1074] 패킷 컨피규레이션 테이블(t91200)은, 세그멘테이션 및/또는 컨케테네이션된 링크 레이어 패킷의 구성 정보를 가질 수 있다. 패킷 컨피규레이션 테이블(t91200)의 정보는 송신기와 수신기가 같은 정보를 가질 수 있다. 패킷

컨피규레이션 테이블(t91200)의 정보가 송신기와 수신기에서 참조될 수 있다. 패킷 컨피규레이션 테이블(t91200)의 정보의 인덱스 값이 해당 링크 레이어 패킷의 헤더에 포함될 수 있다.

- [1075] 링크 레이어 헤더 정보 블록(t91210)은 인캡슐레이션 과정에서 발생하는 헤더 정보를 수집할 수 있다. 또한, 링크 레이어 헤더 정보 블록(t91210)은 패킷 컨피규레이션 테이블(t91200)이 가지는 정보를 수집할 수 있다. 링크 레이어 헤더 정보 블록(t91210)은 링크 레이어 패킷의 헤더 구조에 따라 헤더 정보를 구성할 수 있다.
- [1076] 헤더 어태치먼트(t91220)은 세그멘테이션 및/또는 컨케이테네이션된 링크 레이어 패킷의 페이로드에 헤더를 추가할 수 있다. 트랜스미션 버퍼(t91230)은 링크 레이어 패킷을 피지컬 레이어의 DP(t91240)로 전달하기 위한 버퍼 역할을 할 수 있다.
- [1077] 각 블록 내지 모듈 및 부분(part)들은 링크 레이어에서 하나의 모듈/프로토콜로서 구성될 수도 있고, 복수개의 모듈/프로토콜로 구성될 수도 있다.
- [1078]
- [1079] 도 75은 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기 측의 링크 레이어 구조를 도시한 도면이다(노말 모드).
- [1080] 본 실시예는 IP 패킷을 처리하는 것을 가정한 실시예이다. 수신기 측의 링크 레이어는 기능적인 관점에서 볼 때, 크게 시그널링 정보를 처리하는 링크 레이어 시그널링 부분, 오버헤드 프로세싱 부분, 및/또는 디캡슐레이션 부분을 포함할 수 있다. 또한, 수신기 측의 링크 레이어는 링크 레이어 전체 동작에 대한 제어 및 스케줄링을 위한 스케줄러 및/또는 링크 레이어의 입/출력 부분 등을 포함할 수 있다.
- [1081] 먼저, 피지컬 레이어를 통해 전송받은 각 정보들이 링크 레이어에 전달될 수 있다. 링크 레이어는 각 정보들을 처리하여, 송신측에서 처리하기 전의 원래 상태로 되돌린 뒤, 상위 레이어에 전달할 수 있다. 이 실시예에서 상위 레이어는 IP 레이어일 수 있다.
- [1082] 피지컬 레이어에서 구분된 특정 채널(t92030)들을 통해 전달된 정보들이 링크 레이어 시그널링 부분으로 전달될 수 있다. 링크 레이어 시그널링 부분은 피지컬 레이어로부터 수신된 시그널링 정보를 판별하고, 링크 레이어의 각 부분들로 판별된 시그널링 정보들을 전달하는 역할을 수행할 수 있다.
- [1083] 채널을 위한 버퍼(t92040)은 특정 채널들을 통해 전송된 시그널링 정보들을 전달받는 버퍼 역할을 할 수 있다. 전송한 바와 같이 피지컬 레이어에 물리적/논리적으로 구분된 별도의 채널이 존재할 경우, 그 채널들을 통해 전송된 시그널링 정보들을 전달받을 수 있다. 별도의 채널들로부터 받은 정보들이 분할된 상태일 경우, 완전한 형태의 정보가 될 때까지 분할된 정보들을 저장해 놓을 수 있다.

- [1084] 시그널링 디코더/파서(t92050)는 특정 채널을 통해 수신된 시그널링 정보의 포맷을 확인하고, 링크 레이어에서 활용될 정보들을 추출해 낼 수 있다. 특정 채널을 통한 시그널링 정보가 인코딩되어 있는 경우에는 디코딩을 수행할 수 있다. 또한, 실시예에 따라 해당 시그널링 정보의 무결성 등을 확인할 수 있다.
- [1085] 시그널링 매니저(t92060)은 여러 경로를 통해 수신된 시그널링 정보들을 통합할 수 있다. 후술할 시그널링을 위한 DP(t92070)을 통해 수신된 시그널링 정보들 역시 시그널링 매니저(t92060)에서 통합될 수 있다. 시그널링 매니저(t92060)은 링크 레이어 내의 각 부분에 필요한 시그널링 정보를 전달할 수 있다. 예를 들어 오버헤드 프로세싱 부분에, 패킷의 리커버리를 위한 컨텍스트 정보들을 전달할 수 있다. 또한, 스케줄러(t92020)에 제어를 위한 시그널링 정보들을 전달해 줄 수 있다.
- [1086] 시그널링을 위한 DP(t92070)를 통해, 별도의 특별 채널로 수신되지 않은 일반적인 시그널링 정보들이 수신될 수 있다. 여기서, 시그널링을 위한 DP란 PLS 등을 의미할 수 있다. 리셉션 버퍼(t92080)은 시그널링을 위한 DP로부터 수신된 시그널링 정보를 전달받는 버퍼 역할을 할 수 있다. 시그널링 정보의 디캡슐레이션(t92090)에서는 수신된 시그널링 정보가 디캡슐레이션될 수 있다. 디캡슐레이션 된 시그널링 정보는 디캡슐레이션 버퍼(t92100)을 거쳐 시그널링 매니저(t92060)으로 전달될 수 있다. 전술한 바와 같이, 시그널링 매니저(t92060)는 시그널링 정보를 취합하여 링크 레이어 내의 필요한 부분에 전달할 수 있다.
- [1087] 스케줄러(t92020)은 링크 레이어에 포함된 여러 모듈들의 동작을 결정하고 제어하는 역할을 할 수 있다. 스케줄러(t92020)은 리시버 정보(t92010) 및/또는 시그널링 매니저(t92060)으로부터 전달받은 정보를 이용하여, 링크 레이어의 각 부분을 제어할 수 있다. 또한, 스케줄러(t92020)는 각 부분의 동작 모드들을 결정할 수 있다. 여기서, 리시버 정보(t92010)는 수신기가 기 저장하고 있던 정보를 의미할 수 있다. 스케줄러(t92020)는 채널 전환 등과 같이 사용자가 변경하는 정보 역시 이용하여 제어에 활용할 수 있다.
- [1088] 디캡슐레이션 부분은 피지컬 레이어의 DP(t92110)로부터 수신된 패킷을 필터링하고, 해당 패킷의 타입에 따라 패킷들을 분리해내는 역할을 수행할 수 있다. 디캡슐레이션 부분은 피지컬 레이어에서 동시에 디코딩할 수 있는 DP의 수만큼 구성될 수 있다.
- [1089] 디캡슐레이션 버퍼(t92110)은 디캡슐레이션을 위해 피지컬 레이어로부터 패킷 스트림을 입력받는 버퍼 역할을 할 수 있다. 디캡슐레이션 컨트롤(t92130)은 입력된 패킷 스트림에 대하여 디캡슐레이션을 수행할 것인지 여부를 결정할 수 있다. 디캡슐레이션이 수행될 경우 패킷 스트림은 링크 레이어 헤더 파서(t92140)으로 전달될 수 있다. 디캡슐레이션이 수행되지 않을 경우 패킷 스트림은 아웃풋 버퍼(t92220)로 전달될 수 있다. 디캡슐레이션의 수행여부를 결정하는 데에는 스케줄러(t92020)으로부터 전달받은 시그널링 정보가 활용될

수 있다.

- [1090] 링크 레이어 헤더 파서(t92140)은 전달받은 링크 레이어 패킷의 헤더를 확인할 수 있다. 헤더를 확인함으로써, 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함되어 있는 IP 패킷의 구성을 확인할 수 있다. 예를 들어 IP 패킷은 세그멘테이션 되어 있거나, 컨케테네이션 되어 있을 수 있다.
- [1091] 패킷 컨피규레이션 테이블(t92150)은 세그멘테이션 및/또는 컨케테네이션으로 구성되는 링크 레이어 패킷의 페이로드 정보를 포함할 수 있다. 패킷 컨피규레이션 테이블(t92150)의 정보는 송신기와 수신기가 같은 정보를 가질 수 있다. 패킷 컨피규레이션 테이블(t92150)의 정보가 송신기와 수신기에서 참조될 수 있다. 링크 레이어 패킷에 포함된 인덱스 정보를 바탕으로 재결합(reassembly)에 필요한 값이 찾아질 수 있다.
- [1092] 재결합 블록(reassembly) (t92160)은 세그멘테이션 및/또는 컨케테네이션으로 구성된 링크 레이어 패킷의 페이로드를 원래의 IP 스트림의 패킷들로 구성할 수 있다. 세그먼트들을 하나로 모아 하나의 IP 패킷으로 재구성하거나, 컨케테네이션된 패킷들을 분리하여 복수개의 IP 패킷 스트림으로 재구성할 수 있다. 재결합된 IP 패킷들은 오버헤드 프로세싱 부분으로 전달될 수 있다.
- [1093] 오버헤드 프로세싱 부분은, 송신기에서 수행된 오버헤드 리덕션의 역과정으로, 오버헤드 리덕션된 패킷들을 원래의 패킷으로 돌리는 동작을 수행할 수 있다. 이 동작을 오버헤드 프로세싱이라 부를 수 있다. 오버헤드 프로세싱 부분은 피지컬 레이어에서 동시에 디코딩할 수 있는 DP의 수 만큼 구성될 수 있다.
- [1094] 패킷 리커버리 버퍼(t92170)는 오버헤드 프로세싱을 수행하기 위해 디캡슐레이션된 RoHC 패킷 내지 IP 패킷을 입력받는 버퍼 역할을 할 수 있다.
- [1095] 오버헤드 컨트롤(t92180)은 디캡슐레이션된 패킷들에 대해 패킷 리커버리 및/또는 디컴프레션을 수행할 것인지 여부를 결정할 수 있다. 패킷 리커버리 및/또는 디컴프레션이 수행되는 경우 패킷 스트림 리커버리(t92190)으로 패킷이 전달될 수 있다. 패킷 리커버리 및/또는 디컴프레션이 수행되지 않는 경우, 패킷들은 아웃풋 버퍼(t92220)으로 전달될 수 있다. 패킷 리커버리 및/또는 디컴프레션의 수행 여부는 스케줄러(t92020)에 의해 전달된 시그널링 정보에 근거해 결정될 수 있다.
- [1096] 패킷 스트림 리커버리(t92190)은 송신기에서 분리된 패킷 스트림과, 패킷 스트림의 컨텍스트 정보를 통합하는 동작을 수행할 수 있다. 이는 RoHC 디컴프레셔(t92210)에서 처리 가능하도록, 패킷 스트림을 복구하는 과정일 수 있다. 이 과정에서 시그널링 및/또는 컨텍스트 컨트롤(t92200)로부터 시그널링 정보 및/또는 컨텍스트 정보를 전달받을 수 있다. 시그널링 및/또는 컨텍스트 컨트롤(t92200)은 송신기로부터 전달된 시그널링 정보를 판별하고, 해당 컨텍스트 ID에 맞는 스트림으로 매핑될 수 있도록 패킷 스트림 리커버리(t92190)에 시그널링 정보를 전달할 수 있다.
- [1097] RoHC 디컴프레셔(t92210)은 패킷 스트림의 패킷들의 헤더를 복구할 수 있다.

패킷 스트림의 패킷들은 헤더가 복구되어 원래의 IP 패킷들의 형태로 복구될 수 있다. 즉, RoHC 디컴프레서(t92210)은 오버헤드 프로세싱을 수행할 수 있다.

[1098] 아웃풋 버퍼(t92220)은 IP 레이어(t92230)로 출력 스트림을 전달하기에 앞서, 버퍼 역할을 할 수 있다.

[1099] 본 발명이 제안하는 송신기와 수신기의 링크 레이어는, 전술한 바와 같은 블록 내지 모듈들을 포함 가능하다. 이를 통해, 링크 레이어가 상위 레이어와 하위 레이어에 관계없이 독립적으로 동작할 수 있고, 오버헤드 리덕션을 효율적으로 수행할 수 있으며, 상하위 레이어 등에 따라 지원 가능한 기능의 확정/추가/제거가 용이해질 수 있다.

[1100]

[1101] 도 76는 본 발명의 일 실시예에 따른, 링크 레이어 (Link layer)의 조직화의 타입에 따른 정의를 나타내는 도면이다.

[1102] 링크 레이어 (link layer)가 실제 protocol layer로 구현될 때, 하나의 주파수 slot을 통해 방송 서비스를 송수신하기 할 수 있다. 여기에서 하나의 주파수 slot은, 주로 특정 대역폭을 가지는 방송 채널을 예로 들 수 있다. 전술한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 방송 시스템 내에서 physical layer의 구성의 변경이 있는 경우, 또는 서로 다른 physical layer 구조를 가지는 여러 방송 system에서, 호환되는 link layer를 정의할 수 있다.

[1103] Physical layer는 link layer의 interface를 위해 논리적인 data path를 가질 수 있다. Link layer는 physical layer의 논리적 data path에 접속하여 해당 data path에 관련한 정보를 전송하게 된다. Link layer에서 interface 되는 physical layer의 data path로는 다음과 같은 형태가 고려될 수 있다.

[1104] 방송 시스템에서, Data path의 형태로, Normal Data Pipe (Normal DP)가 존재할 수 있다. Normal Data Pipe는, 일반적인 data를 전송하기 위한 data pipe로 physical layer의 구성에 따라 하나 이상의 data pipe가 존재할 수 있다.

[1105] 방송 시스템에서, Data path의 형태로, Base Data Pipe (Base DP)가 존재할 수 있다. Base Data Pipe는 특정 목적을 위해 사용되는 data pipe로, signaling 정보 (본 발명에서 설명되는 시그널링 정보의 전부 또는 일부) 및/또는 해당 주파수 slot에서 공통되는 data가 전달될 수 있다. 경우에 따라, 효율적인 대역폭 관리를 위해, 일반적으로 normal data pipe로 전송되는 data가 Base Data Pipe로 전송될 수 있다. Dedicated channel이 있는 경우 전송하고자 하는 정보의 크기가 해당 channel이 수용하는 능력을 벗어나는 경우, Base Data Pipe는 보완적인 역할을 할 수 있다. 즉, 해당 channel의 수용 능력을 벗어난 데이터는 Base Data Pipe로 전송될 수 있다.

[1106] Base data pipe는 하나의 지정된 data pipe를 지속적으로 사용하는 것이 일반적이거나, 효율적인 data pipe의 운용을 위해 physical layer signaling 또는 link layer signaling 등의 방법을 이용하여 여러 data pipe 중 하나 이상의 data pipe를, Base data pipe를 위하여 동적으로 선정할 수 있다.

- [1107] 방송 시스템에서, Data path의 형태로, Dedicated Channel 이 존재할 수 있다. Dedicated Channel은 physical layer에서 signaling 또는 이와 유사한 특정 목적을 위하여 사용되는 channel로, 주로 현재 주파수 slot 상에서 서비스 되고 있는 사항을 빠르게 획득하게 하는 FIC (Fast Information Channel), 및/또는 긴급 정보에 대한 알람을 사용자에게 즉각 전달 하기 위한 EAC (Emergency Alert Channel) 이 이에 포함될 수 있다.
- [1108] 논리적 data path는, normal data pipe를 전송하기 위하여 Physical layer에서 구현되는 것이 일반적이다. Base data pipe 및/또는 Dedicated Channel 을 위한 논리적 data path는, physical layer에서 구현되지 않을 수도 있다.
- [1109] link layer에서 전송하고자 하는 data를 전송하기 위한 구조를 도면과 같이 정의할 수 있다.
- [1110] Organization Type 1 은, 논리적 data path가 Normal Data Pipe로만 구성된 경우를 나타낼 수 있다.
- [1111] Organization Type 2 는, 논리적 data path가 Normal Data Pipe 및 Base Data Pipe를 포함하는 경우를 나타낼 수 있다.
- [1112] Organization Type 3 은, 논리적 data path가 Normal Data Pipe 및 Dedicated Channel 을 포함하는 경우를 나타낼 수 있다.
- [1113] Organization Type 4 는, 논리적 data path가 Normal Data Pipe, Base Data Pipe 및 Dedicated Channel 을 포함하는 경우를 나타낼 수 있다.
- [1114] 경우에 따라, 논리적 data path는 Base Data Pipe 및/또는 Dedicated Channel을 포함할 수도 있다.
- [1115] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 논리적 데이터 경로 (data path)의 구성에 따라 시그널링 (signaling) 정보의 전송 절차가 결정 될 수 있다. 특정 논리적 data path에 전송되는 signaling의 구체적인 정보는 본 발명에서 정의 하고 있는 link layer의 상위 layer의 protocol에 따라 결정 될 수 있다. 본 발명에서 기술하고 있는 절차에 관해서, 상위 layer를 통해 parsing 된 signaling 정보 또한 활용 될 수 있으며, 해당 signaling은 상위 layer로 부터는 IP packet의 형태로 전달되며, 다시 link layer packet 형태로 캡슐화 되어 전송 될 수 있다.
- [1116] 이러한 signaling 정보가 전송 되었을 때, 수신기에서는 protocol 구성에 따라 IP packet stream내에 포함되는 session 정보를 이용하여 구체적인 signaling 정보를 추출해 낼 수 있다. 상위 layer의 signaling 정보를 활용하는 경우에는, DB를 활용하거나, 공유 메모리를 활용 하는 등의 방법이 있을 수 있다. 예를 들어, IP 패킷 스트림에 포함된 세션 (session) 정보를 이용하여, 시그널링 정보를 추출한 경우, 추출된 시그널링 정보는 수신기 내의 DB (데이터 베이스), 버퍼, 및/또는 공유 메모리에 저장될 수 있다. 이후 방송 신호내의 데이터에 대한 처리 과정에서 해당 시그널링 정보가 필요한 경우, 위 저장 장치로부터 시그널링 정보를 획득할 수 있다.
- [1117]

- [1118] 도 77은 본 발명의 일 실시예에 따른, 논리적 data path가 Normal Data Pipe로만 구성된 경우에 있어서, 방송 신호의 처리를 나타낸 도면이다.
- [1119] physical layer의 논리적 data path가 Normal Data Pipe로만 구성된 경우에 대해 link layer가 가지는 structure가 도면에 도시되어 있다. 전술한 바와 같이 link layer는 Link Layer Signaling 처리부, Overhead Reduction 처리부, Encapsulation (Decapsulation) 처리부를 포함할 수 있다. 각각의 functional module (하드웨어 또는 소프트웨어로 구현 가능)로부터 출력되는 정보를 physical layer의 적절한 data path로 전달하는 것이 link layer의 주요 기능 중 하나가 될 수 있다.
- [1120] Link layer의 상위 layer에서 구성되는 IP stream은 전송하고자 하는 data rate에 따라 복수개의 packet stream이 전송될 수 있으며, 해당 packet stream 별로 각각, overhead reduction 및 encapsulation 과정이 수행될 수 있다. Physical layer에서는 하나의 frequency band 내에서, link layer가 접근할 수 있는 복수개의 논리적 data path인 DP (Data Pipe)로 구성될 수 있고, 각각의 packet stream별로 link layer에서 처리된 packet stream이 전달될 수 있다. 전송되어야 할 packet stream 보다 DP의 개수가 작으면, data rate을 고려하여 일부 packet stream은 multiplexing 되어 DP에 입력될 수 있다.
- [1121] Signaling 처리부에서는, 송신 시스템 정보, 관련 파라미터, 및/또는 상위 layer에서 전달되는 signaling 등을 확인하여 signaling으로 전송될 정보를 수집한다. Physical layer에서 normal DP만으로 구성되어 있으므로 해당 signaling은 packet의 형태로 전송되어야 한다. 따라서, link layer packet 구성 시에 packet의 header등을 이용해 signaling 임을 표시할 수 있다. 이 경우, signaling을 포함하는 packet의 헤더는 본 패킷의 페이로드 (payload)에 시그널링 데이터가 포함되었는 여부를 식별하는 정보를 포함할 수 있다.
- [1122] 상위 layer에서 IP packet 형태로 전송되는 service signaling의 경우 일반적으로 다른 IP packet과 동일한 처리가 가능하다. 다만, link layer signaling의 구성을 위해 해당 IP packet의 정보를 읽어 낼 수 있다. 이를 위해 IP address의 filtering 방법을 이용하여 signaling이 포함된 packet을 찾아낼 수 있다. 예를 들어, IANA에서는 224.0.23.60의 IP address를 ATSC service signaling으로 지정하고 있으므로, 해당 IP address를 가지는 IP packet을 확인하여 link layer signaling을 구성하기 위해 활동될 수 있다. 이 경우에도, 수신기에 해당 packet은 전달되어야 하므로, IP packet에 대한 처리는 그대로 이루어진다. 수신기는 일정한 IP 주소로 전송되는 IP 패킷을 파싱하여, 링크 레이어에서의 시그널링을 위한 데이터를 획득할 수 있다.
- [1123] 복수의 방송 service가 하나의 frequency band를 통해 전송되는 경우, 수신기에서는 모든 DP를 decoding 할 필요가 없고, signaling 정보를 먼저 확인하여 필요한 service와 관련되는 DP만 decoding 하는 것이 효율적이다. 따라서, 수신기의 link layer를 위한 동작과 관련하여, 다음과 같은 절차의 동작이 수행될 수 있다.

- [1124] 수신기는, 사용자가 수신하고자 하는 service를 선택 하거나 변경 하면, 해당 주파수로 tuning 하고, 해당 채널과 관련하여 DB (database) 등에 저장하고 있는 수신기의 정보를 읽어들인다.
- [1125] 수신기는, Link layer signaling 을 전송하는 DP에 관한 정보를 확인하여, 해당 DP를 decoding 하고, link layer signaling packet을 획득한다.
- [1126] 수신기는, Link layer signaling packet을 parsing 하여, 현재 채널로 전송되는 하나 이상의 DP 중 사용자가 선택한 service와 관련되는 데이터를 전송하는 DP에 관한 정보와 해당 DP의 packet stream에 대한 overhead reduction 정보를 획득한다.
수신기는, 사용자가 선택한 service와 관련되는 데이터를 전송하는 DP를 식별하는 정보를 링크 레이어 시그널링 패킷에서 획득하여, 이 정보를 바탕으로 해당 DP를 얻을 수 있다. 또한, 링크 레이어 시그널링 패킷은 해당 DP에 적용된 overhead reduction 를 알리는 정보를 포함하고 있고, 수신기는 이를 이용하여, overhead reduction이 적용된 DP를 복원할 수 있다.
- [1127] 수신기는, Physical layer 에서 신호 또는 데이터를 처리하는 Physical layer 프로세서로 수신하여야 할 DP 정보를 보내고, 해당 DP로부터 packet stream을 수신한다.
- [1128] 수신기는, Physical layer 프로세서에서 decoding 된 packet stream에 대해 encapsulation 및 header recovery 를 수행하고 IP packet stream형태로 수신기의 상위 layer로 전송한다.
- [1129] 이후, 수신기는 상위 레이어의 프로토콜에 따른 처리를 수행하여, 방송 서비스를 사용자에게 제공한다.
- [1130]
- [1131] 도 78는 본 발명의 일 실시예에 따른, 논리적 data path가 Normal Data Pipe 와 base data pipe을 포함하는 경우에 있어서, 방송 신호의 처리를 나타낸 도면이다.
- [1132] physical layer의 논리적 data path가 Base Data Pipe, Normal Data Pipe로 구성된 경우에 대해 link layer가 가지는 structure가 도면에 도시되었다. 전술한 바와 같이 link layer는 Link Layer Signaling 부분, Overhead Reduction 부분, Encapsulation (Decapsulation) 부분을 포함할 수 있다. 이 경우, 링크 레이어에서의 신호 및/또는 데이터의 처리를 위한 링크 레이어 프로세서는 Link Layer Signaling 처리부, Overhead Reduction 처리부, Encapsulation (Decapsulation) 처리부를 포함할 수 있다.
- [1133] 각각의 functional module (하드웨어 및/또는 소프트웨어로 구현될 수 있음)로부터 출력되는 정보를 physical layer의 적절한 data path로 전달하는 것이 link layer 의 주요 기능 중 하나라 할 수 있다.
- [1134] Link layer의 상위 layer에서 구성되는 IP stream은 전송하고자 하는 data rate에 따라 복수개의 packet stream이 전송될 수 있으며, 해당 packet stream 별로 각각, overhead reduction 및 encapsulation 과정이 수행될 수 있다.
- [1135] Physical layer에서는 하나의 frequency band 내에서, link layer가 접근할 수 있는

복수개의 논리적 data path인 DP가 포함될 수 있고, 각각의 packet stream별로 link layer에서 처리된 packet stream이 전달될 수 있다. 전송되어야 할 packet stream 보다 DP의 개수가 작으면, data rate을 고려하여 일부 packet stream은 multiplexing 되어 DP에 입력된다.

- [1136] Signaling 처리부에서는 송신 시스템 정보, 관련 파라미터, 상위 layer signaling 등을 확인하여 signaling으로 전송될 정보를 수집한다. Physical layer의 방송 신호에는 base DP와 normal DP가 포함되어 있으므로, data rate를 고려하여 signaling은 base DP로 전송할 수 있으며, 시그널링 데이터는 base DP의 전송에 적합한 packet의 형태로 전송될 수 있다. 이때, link layer packet 구성 시에 packet의 header등을 이용해 signaling임을 표시할 수 있다. 예를 들어, 링크 레이어 패킷의 헤더는 본 패킷의 페이로드에 포함된 데이터가 시그널링 데이터임을 가리키는 정보를 포함할 수 있다.
- [1137] Base DP와 같은 논리적 data path가 존재하는 physical layer 구조에서는, data rate을 고려했을 때, signaling 정보와 같이, audio / video 콘텐츠가 아닌 data의 경우에는 Base DP로 전송하는 것이 효율적일 수 있다. 따라서, 상위 layer에서 IP packet 형태로 전송되는 service signaling의 경우 IP address filtering 등의 방법을 이용하여 base DP로 전달될 수 있다. 예를 들어, IANA에서는 224.0.23.60의 IP address를 ATSC service signaling으로 지정하고 있으므로, 해당 IP address를 가지는 IP packet stream의 경우에는 base DP로 전달할 수 있다.
- [1138] 해당 service signaling에 대한 IP packet stream이 여러 개가 존재하는 경우에는 multiplexing 등의 방법을 이용하여 하나의 base DP로 전달할 수 있다. 단, 서로 다른 service signaling에 대한 packet의 구분은 source address 및/또는 port 등의 field로 구별할 수 있다. 이 경우에도, 해당 service signaling packet에 link layer signaling의 구성에 필요한 정보를 읽어 낼 수 있다.
- [1139] 복수의 방송 service가 하나의 frequency band를 통해 전송되는 경우, 수신기는 모든 DP를 decoding할 필요가 없고, signaling 정보를 먼저 확인하여, 해당 서비스에 관한 데이터 및/또는 신호를 전송하는 DP만 decoding할 수 있다. 따라서, 수신기는 link layer에서의 데이터 및/또는 처리와 관련하여 다음과 같은, 동작을 수행할 수 있다.
- [1140] 수신기는, 사용자가, 수신하고자 하는 service를 선택하거나 변경하면, 해당 주파수로 tuning하고, 해당 채널과 관련하여 DB 등에 저장된 수신기의 정보를 읽어 들인다. 여기서, DB 등에 저장된 정보는 base DP를 식별하는 정보가 포함될 수 있다.
- [1141] 수신기는, Base DP를 decoding하여, Base DP에 포함된 link layer signaling packet을 획득한다.
- [1142] 수신기는, Link layer signaling packet을 parsing하여, 현재 채널에 전송되고 있는 여러 DP 중 사용자가 선택한 service를 수신하기 위한 DP 정보와 해당 DP의 packet stream에 대한 overhead reduction 정보를 획득한다. 링크 레이어 시그널링

패킷은, 특정 서비스와 관련된 신호 및/또는 데이터를 전송하는 DP를 식별하는 정보, 및/또는 해당 DP로 전송되는 packet stream에 적용된 overhead reduction의 종류를 식별하는 정보가 포함될 수 있다. 수신기는 위 정보를 이용하여, 특정 서비스를 위한 하나 이상의 DP에 접근하거나, 해당 DP에 포함된 packet 을 복원할 수 있다.

[1143] 수신기는, Physical layer의 프로토콜에 따른 신호 및/또는 데이터의 처리를 수행하는 physical layer 프로세서로, 해당 서비스를 위하여 수신하여야 하는 DP에 관한 정보를 보내고, 해당 DP로부터 packet stream을 수신한다.

[1144] 수신기는, Physical layer에서 decoding 된 packet stream에 대해 decapsulation 및 header recovery를 수행하고 IP packet stream형태로 수신기의 상위 layer로 전송한다.

[1145] 이후, 수신기는 상위 레이어의 프로토콜에 따른 처리를 수행하여, 방송 서비스를 사용자에게 제공한다.

[1146] 전송한 Base DP 를 디코딩하여 링크 레이어 패킷을 획득하는 과정에서, Base DP 에 대한 정보 (예를 들면, Base DP 를 식별 정보, Base DP 의 위치 정보, 또는 Base DP 에 포함된 시그널링 정보) 는 이전 채널 스캔 (channel scan) 시 탐색되어 DB 에 저장되어 있을 수도 있고, 저장된 Base DP 를 수신기가 사용할 수 있다. 또는 수신기는, 수신기가 이전에 접근했던 DP 를 먼저 탐색하여 Base DP 를 획득할 수 있다.

[1147] 전송한 링크 레이어 패킷을 파싱하여, 사용자가 선택한 서비스를 위한 DP 정보, 해당 서비스를 전송하는 DP 패킷 스트림에 대한 오버헤드 리덕션 정보를 획득하는 과정에서, 사용자에게 의하여 선택된 서비스를 전송하는 DP 에 대한 정보가 상위 레이어 시그널링 (예를 들어, 링크 레이어 보다 상위 레이어, 또는 IP 레이어) 을 통해 전달되는 경우에는, 전송한 바와 같이, DB, 버퍼, 및/또는 공유 메모리에서 해당 정보를 획득하여, 디코딩이 필요한 DP 에 대한 정보로 사용할 수 있다.

[1148] 링크 레이어 시그널링 (링크 레이어 시그널링 정보) 과 일반 데이터 (예를 들면, 방송 콘텐츠 데이터) 가 동일한 DP 를 통하여 전송되는 경우나, 하나의 종류의 DP 만이 방송 시스템에서 사용되는 경우에는, DP 를 통하여 전송되는 일반 데이터는, 시그널링 정보가 디코딩되고, 파싱되는 동안, 해당 일반 데이터는 버퍼, 또는 메모리에 일시적으로 저장될 수 있다. 수신기는 시그널링 정보가 획득되면, 해당 시그널링 정보에 따라 획득하여야 하는 DP 를 추출하기 위한 명령을 시스템 내부 명령어 등의 방법으로 DP 를 추출 처리하는 장치에 전달할 수 있다.

[1149]

[1150] 도 79는 본 발명의 일 실시예에 따른, 논리적 data path가 Normal Data Pipe 와 Dedicated Channel 을 포함하는 경우에 있어서, 방송 신호의 처리를 나타낸 도면이다.

- [1151] physical layer의 논리적 data path가 Dedicated Channel, Normal Data Pipe로 구성된 경우에 대해 link layer가 가지는 structure가 도면에 도시되었다. 전술한 바와 같이 link layer는 Link Layer Signaling 부분, Overhead Reduction 부분, Encapsulation (Decapsulation) 부분으로 구성할 수 있다. 관련하여, 수신기에 포함될 수 있는 링크 레이어 프로세서는, Link Layer Signaling 처리부, Overhead Reduction 처리부, 및/또는 Encapsulation (Decapsulation) 처리부를 포함할 수 있다. 각각의 functional module (하드웨어 및/또는 소프트웨어로 구현될 수 있음)로부터 출력되는 정보를 physical layer의 적절한 data path로 전달하는 것이, link layer의 주요 기능 중 하나라 할 수 있다.
- [1152] Link layer의 상위 layer에서 구성되는 IP stream은 전송하고자 하는 data rate에 따라 복수개의 packet stream이 전송될 수 있으며, 해당 packet stream 별로 각각, overhead reduction 및 encapsulation 과정이 수행될 수 있다. Physical layer에서는 하나의 frequency band 내에서, link layer가 접근할 수 있는 복수 개의 논리적 data path인 DP로 구성될 수 있고, 각각의 packet stream별로 link layer에서 처리된 packet stream이 전달될 수 있다. 전송되어야 할 packet stream 보다 DP의 개수가 작으면, data rate을 고려하여 일부 packet stream은 multiplexing 되어 DP로 전송될 수 있다.
- [1153] Signaling 처리부는 송신 시스템 정보, 관련 파라미터, 및/또는 상위 layer signaling 등을 확인하여 signaling으로 전송될 정보를 수집한다. Dedicate channel 같은 형태의 논리적 data path가 존재하는 physical layer 구조에서는, data rate을 고려했을 때, signaling 정보를 주로 dedicated channel로 전송하는 것이 효율적일 수 있다. 그러나, dedicated channel을 통하여 많은 data를 전송하는 것은, 그만큼의 dedicated channel을 위한 대역폭이 점유되어야 하므로, dedicated channel의 data rate를 크게 설정하지 않는 것이 일반적이다. 또한 dedicated channel은 일반적으로 DP 보다 빨리 수신 및 decoding 되므로, 수신기에서 신속히 획득이 필요한 정보를 위주로, 시그널링 데이터를 전달하는 것이 좀 더 효율적일 수 있다. 경우에 따라, dedicated channel을 통하여, 충분한 시그널링 데이터가 전달되지 못하는 경우, normal DP를 통하여, 전술한 링크 레이어 시그널링 패킷과 같은 시그널링 데이터가 전송될 수 있고, dedicated channel을 통하여 전송되는 시그널링 데이터는, 해당 링크 레이어 시그널링 패킷을 식별하는 정보를 포함할 수 있다.
- [1154] Dedicated channel은 필요에 따라 여러 개가 존재할 수 있으며, physical layer에 따라 channel을 enable/disable 할 수 있다.
- [1155] 상위 layer에서 IP packet 형태로 전송되는 service signaling의 경우 일반적으로 다른 IP packet과 동일한 처리가 가능하다. 다만, link layer signaling의 구성을 위해 해당 IP packet의 정보를 읽어 낼 수 있다. 이를 위해 IP address의 filtering 방법을 이용하여 signaling이 포함된 packet을 찾아낼 수 있다. 예를 들어 IANA에서는 224.0.23.60 의 IP address를 ATSC service signaling 으로 지정하고 있으므로,

수신기는, 해당 IP address를 가지는 IP packet을 확인하여 link layer signaling을 구성하기 위해 활용할 수 있다. 이 경우에도, 수신기에 해당 packet은 전달되어야 하므로, IP packet에 대한 처리는 그대로 이루어 질 수 있다.

- [1156] Service signaling에 대한 IP packet stream이 여러 개가 존재하는 경우에는 multiplexing 등의 방법을 이용하여 audio/video data와 함께 하나의 DP에 전달할 수 있다. 단, service signaling 과 audio/video data에 대한 packet 은, IP address 및 port 등의 field의 값으로 서로 구분될 수 있다.
- [1157] 복수의 방송 service가 하나의 frequency band를 통해 전송되는 경우, 수신기는, 모든 DP를 decoding 할 필요가 없고, signaling 정보를 먼저 확인하여 필요한 service와 관련한 신호 및/또는 데이터를 전송하는 DP만 decoding 하는 것이 효율적일 수 있다. 따라서, 수신기는, link layer의 프로토콜에 따른 처리를, 다음과 같은 절차로 수행할 수 있다.
- [1158] 수신기는, 사용자가 수신하고자 하는 service를 선택 하거나 변경하면 해당 주파수로 tuning 하고 해당 채널과 관련하여 DB 등에 저장하고 있는 정보를 읽어 들인다. DB에 저장되어 있는 정보는, dedicated channel을 식별하는 정보, 및/또는 채널/서비스/프로그램을 획득하기 위한 시그널링 정보를 포함할 수 있다.
- [1159] 수신기는, Dedicated channel로 전송되는 data를 decoding 하여 해당 channel의 목적에 맞는 signaling 과 관련된 처리를 수행한다. 예를 들어, FIC를 전송하는 dedicated channel의 경우에는, service 및/또는 channel 등의 정보에 대한 저장 및 갱신 처리를 할 수 있고, EAC를 전송하는 dedicated channel의 경우에는, emergency alert 정보의 전달을 수행하는 등의 처리가 있을 수 있다.
- [1160] 수신기는, Dedicated channel 로 전송되는 정보를 이용하여 decoding 할 DP의 정보를 획득할 수 있다. 필요 시, link layer signaling 이 DP를 통해 전송되는 경우, signaling 정보를 먼저 획득하기 위하여 signaling이 전달되는 DP를 먼저 decoding 할 수 있고, 이를 dedicated channel로 전송할 수 있다. 또는 링크 레이어 시그널링을 위한 패킷은, normal DP를 통하여 전송될 수 있고, 이 경우, dedicated channel을 통하여 전송되는 시그널링 데이터는, 링크 레이어 시그널링을 위한 패킷을 포함하는 DP를 식별하는 정보를 포함할 수 있다.
- [1161] 수신기는, Link layer signaling 정보를 이용하여 현재 채널에 전송되고 있는 여러 DP 중 사용자가 선택한 service를 수신하기 위한 DP 정보와 해당 DP의 packet stream에 대한 overhead reduction 정보를 획득한다. 링크 레이어 시그널링 정보는, 특정 서비스와 관련된 신호 및/또는 데이터를 전송하는 DP를 식별하는 정보, 및/또는 해당 DP로 전송되는 packet stream에 적용된 overhead reduction의 종류를 식별하는 정보가 포함될 수 있다. 수신기는 위 정보를 이용하여, 특정 서비스를 위한 하나 이상의 DP에 접근하거나, 해당 DP에 포함된 packet 을 복원할 수 있다.
- [1162] 수신기는, Physical layer로 수신하여야 할 DP를 식별하는 정보를, physical layer에서의 신호 및/또는 데이터를 처리하는 physical layer 프로세서로 보내고,

해당 DP로부터 packet stream을 수신한다.

- [1163] 수신기는, Physical layer에서 decoding 된 packet stream에 대해 decapsulation 및 header recovery 를 수행하고 IP packet stream 형태로 수신기의 상위 layer로 전송한다.
- [1164] 이후, 수신기는 상위 레이어의 프로토콜에 따른 처리를 수행하여, 방송 서비스를 사용자에게 제공한다.
- [1165]
- [1166] 도 80은 본 발명의 일 실시예에 따른, 논리적 data path가 Normal Data Pipe, Base Data Pipe 와 Dedicated Channel 을 포함하는 경우에 있어서, 방송 신호의 처리를 나타낸 도면이다.
- [1167] physical layer의 논리적 data path가 Dedicated Channel, Base Data Pipe, 및 Normal Data Pipe로 을 포함하는 경우, link layer가 가지는 structure가 도면에 도시되었다. 전술한 바와 같이 link layer는 Link Layer Signaling 부분, Overhead Reduction 부분, Encapsulation (Decapsulation) 부분을 포함할 수 있다. 관련하여, 수신기에 포함될 수 있는 링크 레이어 프로세서는, Link Layer Signaling 처리부, Overhead Reduction 처리부, 및/또는 Encapsulation (Decapsulation) 처리부를 포함할 수 있다. 각각의 functional module (하드웨어 및/또는 소프트웨어로 구현될 수 있음)로부터 출력되는 정보를 physical layer의 적절한 data path로 전달하는 것이, link layer의 주요 기능 중 하나라 할 수 있다.
- [1168] Link layer의 상위 layer에서 구성되는 IP stream은 전송하고자 하는 data rate에 따라 복수개의 packet stream이 전송될 수 있으며, 해당 packet stream 별로 각각, overhead reduction 및 encapsulation 과정이 수행될 수 있다. Physical layer에서는 하나의 frequency band 내에서, link layer가 접근할 수 있는 복수 개의 논리적 data path인 DP로 구성될 수 있고, 각각의 packet stream별로 link layer에서 처리된 packet stream이 전달 될 수 있다. 전송되어야 할 packet stream 보다 DP의 개수가 작으면, data rate을 고려하여 일부 packet
- [1169] Signaling 처리부는, 송신 시스템 정보, 관련 파라미터, 및/또는 상위 layer signaling 등을 확인하여 signaling으로 전송될 정보를 수집한다. Physical layer의 신호는 base DP와 normal DP를 포함하므로, data rate를 고려하여 signaling은 base DP로 전송하는 것이 효율적일 수 있다. 이 때, 시그널링 데이터는, base DP를 통한 전송에 적합한, packet의 형태로 전송되어야 한다. link layer packet 구성 시에 packet의 header등을 이용해 signaling 임을 표시할 수 있다. 즉, 시그널링 데이터를 포함하는 링크 레이어 시그널링 패킷의 헤더는, 해당 패킷의 페이로드에 시그널링 데이터가 포함되어 있음을 나타내는 정보를 포함할 수 있다.
- [1170] Dedicate channel 및 base DP가 동시에 존재하는 physical layer 구조에서는, signaling 정보를 dedicated channel과 base DP로 나누어 전송할 수 있다. Dedicated channel의 data rate를 크게 설정하지 않는 것이 일반적이므로 signaling의 크기가

작으면서 신속하게 획득할 필요가 있는 시그널링 정보는 dedicated channel로 전송하고, data량이 큰 signaling의 경우에는 base DP로 전달 할 수 있다. Dedicated channel은 필요에 따라 여러 개가 존재할 수 있으며, physical layer에 따라 channel을 enable/disable 할 수 있다. 또한 base DP는 normal DP와 별개의 구조를 가지도록 구성될 수 있다. 또는, normal DP 중 하나를 지정하여 base DP로 사용하는 것도 가능하다.

- [1171] 상위 layer에서 IP packet 형태로 전송되는 service signaling의 경우, IP address filtering 등의 방법을 이용하여 base DP로 시그널링 정보를 전달될 수 있다. 특정 IP address를 가지고, 시그널링 정보를 포함하는 IP packet stream은, base DP로 전달될 수 있다. 해당 service signaling에 대한 IP packet stream이 여러 개가 존재하는 경우에는 multiplexing 등의 방법을 이용하여 하나의 base DP에 전달할 수 있다. 단, 서로 다른 service signaling에 대한 packet의 구분은, source address 및/또는 port 등의 field의 값으로 수행될 수 있다. 수신기는, 해당 service signaling packet에서 link layer signaling의 구성에 필요한 정보를 읽어 낼 수 있다.
- [1172] 복수의 방송 service가 하나의 frequency band를 통해 전송되는 경우, 수신기는, 모든 DP를 decoding 할 필요가 없고, signaling 정보를 먼저 확인하여 필요한 service와 관련한 신호 및/또는 데이터를 전송하는 DP만 decoding 하는 것이 효율적일 수 있다. 따라서, 수신기는, link layer의 프로토콜에 따른 처리를, 다음과 같은 절차로 수행할 수 있다.
- [1173] 수신기는, 사용자가 수신하고자 하는 service를 선택 하거나 변경하면 해당 주파수로 tuning 하고 해당 채널과 관련하여 DB 등에 저장하고 있는 정보를 읽어 들인다. DB에 저장되어 있는 정보는, dedicated channel을 식별하는 정보, base data pipe를 식별하는 정보 및/또는 채널/서비스/프로그램을 획득하기 위한 시그널링 정보를 포함할 수 있다.
- [1174] 수신기는, Dedicated channel로 전송되는 data를 decoding 하여 해당 channel의 목적에 맞는 signaling 과 관련된 처리를 수행한다. 예를 들어, FIC를 전송하는 dedicated channel의 경우에는, service 및/또는 channel 등의 정보에 대한 저장 및 갱신 처리를 할 수 있고, EAC를 전송하는 dedicated channel의 경우에는, emergency alert 정보의 전달을 수행하는 등의 처리가 있을 수 있다.
- [1175] 수신기는, Dedicated channel로 전송되는 정보를 이용하여 base DP의 정보를 획득한다. Dedicated channel로 전송되는 정보는, base DP를 식별할 수 있는 정보 (예를 들면, base DP의 identifier 및/또는 base DP를 전송하는 IP 주소 등)를 포함할 수 있다. 필요 시, 수신기의 DB 내에 미리 저장되어 있는 시그널링 정보 및 관련 parameter를 dedicated channel에서 전송된 정보로 update 할 수 있다.
- [1176] 수신기는, Base DP를 decoding 하여 link layer signaling packet을 획득하고, 필요 시, dedicated channel로부터 수신된 signaling 정보와 결합할 수 있다. 수신기는, dedicate channel 또는 수신기의 기 저장된 시그널링 정보를 이용하여, base DP를 찾을 수 있다.

- [1177] 수신기는, Link layer signaling 정보를 이용하여 현재 채널에 전송되고 있는 여러 DP 중 사용자가 선택한 service를 수신하기 위한 DP 정보와 해당 DP의 packet stream에 대한 overhead reduction 정보를 획득한다. 링크 레이어 시그널링 정보는, 특정 서비스와 관련된 신호 및/또는 데이터를 전송하는 DP를 식별하는 정보, 및/또는 해당 DP로 전송되는 packet stream에 적용된 overhead reduction의 종류를 식별하는 정보가 포함될 수 있다. 수신기는 위 정보를 이용하여, 특정 서비스를 위한 하나 이상의 DP에 접근하거나, 해당 DP에 포함된 packet 을 복원할 수 있다.
- [1178] 수신기는, Physical layer로 수신하여야 할 DP를 식별하는 정보를, physical layer에서의 신호 및/또는 데이터를 처리하는 physical layer 프로세서로 보내고, 해당 DP로부터 packet stream을 수신한다.
- [1179] 수신기는, Physical layer에서 decoding 된 packet stream에 대해 decapsulation 및 header recovery 를 수행하고 IP packet stream형태로 수신기의 상위 layer로 전송한다.
- [1180] 이후, 수신기는 상위 레이어의 프로토콜에 따른 처리를 수행하여, 방송 서비스를 사용자에게 제공한다.
- [1181] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 서비스 시그널링을 위한 정보가 하나 이상의 IP 패킷 스트림에 의하여 전송되는 경우, 해당 IP 패킷 스트림이 멀티플렉싱되어, 하나의 Base DP 로 전송될 수 있다. 수신기에서, 서로 다른 서비스 시그널링에 대한 패킷은 구분은 소스 주소 (source address) 및/또는 포트 (port) 등의 필드 (field)로 수행될 수 있다. 수신기는 서비스 시그널링 패킷에서 링크 레이어 시그널링을 획득/구성하기 위한 정보를 읽어 낼 수 있다.
- [1182] Dedicated channel 로 전송되는 시그널링 정보를 처리하는 과정에서, 수신기는 dedicated channel 에 대한 버전 정보 또는 업데이트가 수행되었는지 여부를 식별하는 정보를 획득하고, dedicated channel 내의 시그널링 정보에 변화가 없다고 판단되는 경우, dedicated channel 로 전송되는 시그널링 정보에 대한 처리 (디코딩 또는 파싱) 를 생략할 수 있다. Dedicated channel이 업데이트 되지 않은 것으로 확인되는 경우, 수신기는, 수신기에 기 저장된 정보를 이용하여 Base DP 의 정보를 획득할 수 있다.
- [1183] 전송한 링크 레이어 패킷을 파싱하여, 사용자가 선택한 서비스를 위한 DP 정보, 해당 서비스를 전송하는 DP 패킷 스트림에 대한 오버헤드 리덕션 정보를 획득하는 과정에서, 사용자에게 의하여 선택된 서비스를 전송하는 DP 에 대한 정보가 상위 레이어 시그널링 (예를 들어, 링크 레이어 보다 상위 레이어, 또는 IP 레이어) 을 통해 전달되는 경우에는, 전송한 바와 같이, DB, 버퍼, 및/또는 공유 메모리에서 해당 정보를 획득하여, 디코딩이 필요한 DP 에 대한 정보로 사용할 수 있다.
- [1184] 링크 레이어 시그널링 (링크 레이어 시그널링 정보) 과 일반 데이터 (예를 들면, 방송 콘텐츠 데이터) 가 동일한 DP 를 통하여 전송되는 경우나, 하나의 종류의

DP 만이 방송 시스템에서 사용되는 경우에는, DP 를 통하여 전송되는 일반 데이터는, 시그널링 정보가 디코딩되고, 파싱되는 동안, 해당 일반 데이터는 버퍼, 또는 메모리에 일시적으로 저장될 수 있다. 수신기는 시그널링 정보가 획득되면, 해당 시그널링 정보에 따라 획득하여야 하는 DP 를 추출하기 위한 명령을 시스템 내부 명령어 등의 방법으로 DP 를 추출 처리하는 장치에 전달할 수 있다.

[1185]

[1186] 도 81은 본 발명의 일 실시예에 따른, 논리적 data path가 Normal Data Pipe, Base Data Pipe 와 Dedicated Channel 을 포함하는 경우에 있어서, 수신기의 링크 레이어 (Link layer)에서의 신호 및/또는 데이터에 대한 구체적인 처리 동작을 나타낸 도면이다.

[1187] 본 실시예에서는 하나의 frequency band 내에서, 하나 이상의 방송사가 제공하는 하나 이상의 서비스가 전송되는 상황을 고려한다. 하나의 방송사는 하나 이상의 방송 service를 전송 하는데, 하나의 service는 하나 이상의 component를 포함하며, 사용자는 방송 service 단위로 콘텐츠를 수신하는 것을 고려한다. 또는 하나의 방송 서비스에 포함되는 하나 이상의 component의 일부를 사용자의 선택에 의하여, 다른 component로 대체할 수도 있다.

[1188] Dedicated channel 로 FIC (Fast Information Channel) 및/또는 EAC (Emergency Alert Channel)이 전송될 수 있다. Base DP와 Normal DP가 방송 신호 내에서 구분되어, 전송 또는 운용될 수 있다. FIC 및/또는 EAC 의 구성 정보는 Physical layer signaling 을 통해 전송되거나, 수신기가 알 수 있으며, link layer는 해당 channel의 특성에 맞추어 signaling을 formatting 하게 된다. Physical layer의 특정 channel로 data를 전달하는 것은 논리적인 관점에서 이루어지며 실제의 동작은 physical layer의 특성에 따를 수 있다.

[1189] FIC를 통해서, 해당 주파수에서 전송하고 있는 각 방송사의 service 및 이를 수신하기 위한 경로에 대한 정보를 전송할 수 있다. 이를 위해 Link Layer Signaling 으로 다음과 같은 정보를 제공(시그널링)할 수 있다.

[1190] System Parameter - Transmitter 관련 parameter, 및/또는 해당 channel에서 service를 제공하는 방송사 관련 parameter.

[1191] Link layer - IP 헤더 압축 관련 Context 정보 및/또는 해당 context가 적용되는 DP의 id를 포함.

[1192] 상위 layer - IP address 및/또는 UDP port number, Service 및/또는 component 정보, Emergency alert 정보, IP layer에서 전달되는 packet stream에 대한 IP 주소와 DP 사이의 mapping 관계 정보.

[1193] 복수의 방송 service가 하나의 frequency band를 통해 전송되는 경우, 수신기에서는 모든 DP를 decoding 할 필요가 없고, signaling 정보를 먼저 확인하여 필요한 service에 대한 DP 만 decoding 하는 것이 효율적일 수 있다. 방송 시스템 내에서, 송신기는 FIC를 통하여, 필요한 DP 만을 식별할 수 있는

정보를 전송하고, 수신기는, 이 FIC를 이용하여 특정 서비스를 위하여 접근하여야 하는 DP를 확인할 수 있다. 이 경우, 수신기의 link layer와 관련된 동작은 다음과 같을 수 있다.

- [1194] 수신기는, 사용자가 수신하고자 하는 service를 선택하거나 변경하면 해당 주파수로 tuning 하고 해당 채널과 관련하여 DB 등에 저장하고 있는 수신기의 정보를 읽어 들인다. 수신기의 DB 등에 저장되어 있는 정보는, 최초 channel scan시, FIC를 획득하여, 이에 포함된 정보를 이용하여 구성 될 수 있다.
- [1195] 수신기는, FIC를 수신하고, 기존에 저장되어 있던 DB를 update 하거나, 사용자가 선택한 service에 대한 component 및 각 component가 전달되는 DP에 대한 mapping 관계에 대한 정보를 FIC로부터 획득한다. 또한 signaling이 전송되는 base DP에 대한 정보를 FIC로부터 획득할 수 있다.
- [1196] 수신기는, FIC를 통해 전송되는 signaling 중 RoHC (Robust Header Compression) 관련한 초기화 정보가 있는 경우 이를 획득하고 header의 recovery를 준비한다.
- [1197] 수신기는, FIC를 통해 전달되는 정보를 바탕으로, Base DP 및/또는 사용자가 선택한 service가 전송되는 DP를 decoding 한다.
- [1198] 수신기는, Base DP에 포함된, 수신하고 있는 DP에 대한 overhead reduction 정보를 획득하고, 획득한 overhead 정보를 이용하여 normal DP 에서 수신되는 packet stream에 대해 decapsulation 및/또는 header recovery 를 수행하고 IP packet stream형태로 수신기의 상위 layer로 전송한다.
- [1199] 수신기는, 수신되는 service에 대해, 특정 address를 가지는 IP packet의 형태로 전송되는 service signaling을 base DP를 통해 수신할 수 있으며, 이 packet stream을 상위 layer로 전송할 수 있다.
- [1200] 수신기는, Emergency alert 이 발생한 경우, emergency alert message를 사용자에게 신속히 전달하기 위해서, signaling을 통해 CAP message가 포함되어 있는 signaling 정보를 수신하고 이를 parsing 하여 사용자 즉시 전달 하고, signaling을 통해 audio/video service를 수신할 수 있는 경로 정보를 확인할 수 있는 경우 해당 service가 수신되는 경로를 찾아 service data를 수신한다. 또한, broadband 등을 통해 전달되는 정보가 있는 경우 해당 URI (Uniform Resource Identifier) 정보 등을 이용하여 NRT service 및 부가 정보를 수신한다. Emergency alert 와 관련된 시그널링 정보에 대한 구체적인 내용은 후술한다.
- [1201] 수신기가, Emergency alert 을 처리하는 과정은 다음과 같다.
- [1202] 수신기는, Physical layer의 preamble 등을 통해 Emergency alert message가 전달되는 상황임을 인지한다. Physical layer의 preamble은 방송 신호에 포함되는 시그널링 신호로, physical layer 에서의 시그널링에 해당할 수 있다. Physical layer의 preamble은, 주로 방송 신호에 포함된 데이터, 방송 프레임, 데이터 파이프 및/또는 전송 파라미터를 획득하기 위한 정보를 포함할 수 있다.
- [1203] 수신기는, 수신기의 physical layer signaling을 통해 EAC (Emergency Alert Channel)의 configuration 을 확인하고 EAC를 decoding 하고 EAT를 획득한다.

여기서 EAC는 전용한 dedicated channel에 해당될 수도 있다.

- [1204] 수신기는, 수신된 EAT를 확인하여 CAP message를 추출하여 CAP parser로 전달한다.
- [1205] 수신기는, EAT 내에 emergency alert 과 관련한 service 정보가 존재하는 경우 해당 DP를 decoding 하여 service data를 수신한다. EAT는 emergency alert 과 관련한 service를 전송하는 DP를 식별하는 정보를 포함할 수 있다.
- [1206] 수신기는, EAT 또는 CAP message에 NRT service data와 관련한 정보가 있는 경우, broadband 를 통해 수신한다.
- [1207]
- [1208] 도 82은 본 발명의 일 실시예에 따른 FIC (Fast Information Channel) 의 선택스 (syntax) 를 나타낸 도면이다.
- [1209] FIC 에 포함되는 정보는, FIT (Fast Information Table) 형태로 전송될 수 있다.
- [1210] FIT에 포함되는 정보는 XML 형태 및/또는 section table 형태로 전송될 수 있다.
- [1211] FIT는 table_id 정보, FIT_data_version 정보, num_broadcast 정보, broadcast_id 정보, delivery_system_id 정보, base_DP_id 정보, base_DP_version 정보, num_service 정보, service_id 정보, service_category 정보, service_hidden_flag 정보, SP_indicator 정보, num_component 정보, component_id 정보, DP_id 정보, context_id 정보, RoHC_init_descriptor, context_profile 정보, max_cid 정보, 및/또는 large_cid 정보를 포함할 수 있다.
- [1212] table_id 정보는, 해당 테이블 섹션이 Fast Information Table 임을 나타낸다.
- [1213] FIT_data_version 정보는, fast information table이 포함하는 syntax 및 semantics에 대한 버전 정보를 나타낼 수 있다. 이를 이용하여 수신기는 해당 Fast Information Table에 포함된 시그널링에 대한 처리여부 등을 결정할 수 있다. 수신기는 이 정보를 이용하여, 기 저장하고 있던 FIC 의 정보를 업데이트 할지를 결정할 수 있다.
- [1214] num_broadcast 정보는, 해당 주파수 혹은 전송되는 transport frame을 통해 방송 서비스 및/또는 콘텐츠를 전송하는 방송국의 수를 나타낼 수 있다.
- [1215] broadcast_id 정보는, 해당 주파수 혹은 전송되는 transport frame 을 통해 방송 서비스 및/또는 콘텐츠를 전송하는 방송국 고유의 구분자를 나타낼 수 있다. MPEG-2 TS 기반의 데이터를 전송하는 방송국의 경우 broadcast_id 는 MPEG-2 TS 의 transport_stream_id 와 같은 값을 가질 수 있다.
- [1216] delivery_system_id 정보는, 전송되는 방송 네트워크 상에서 동일한 전송 파라미터를 적용하여 처리하는 방송 전송 시스템에 대한 식별자를 나타낼 수 있다.
- [1217] base_DP_id 정보는, 방송 신호 내에서 base DP를 식별하는 정보이다. base DP는 broadcast_id에 해당하는 방송국의 PSI/SI (Program Specific Information / System Information) 및/또는 overhead reduction 등을 포함하는 서비스 시그널링을 전달하는 DP 를 지칭할 수 있다. 혹은 해당 방송국 내의 방송 서비스를 구성하는

component를 디코딩할 수 있는 대표 DP를 지칭할 수 있다.

- [1218] base_DP_version 정보는, base DP를 통해 전송되는 데이터에 대한 버전 정보를 나타낼 수 있다. 예를 들어, base DP 을 통하여 PSI/SI 등 서비스 시그널링이 전달되는 경우 서비스 시그널링의 변화가 일어나는 경우, base_DP_version 정보의 값이 1 씩 증가할 수 있다.
- [1219] num_service 정보는, 해당 주파수 혹은 transport frame 내에서 broadcast_id에 해당하는 방송국이 전송하는 방송 서비스의 개수를 나타낼 수 있다.
- [1220] service_id 정보는, 방송 서비스를 구별할 수 있는 식별자로 사용될 수 있다.
- [1221] service_category 정보는, 방송 서비스의 카테고리를 나타낼 수 있다. 해당 field가 가지는 값에 따라 다음과 같은 의미를 가질 수 있다. service_category 정보의 값이, 0x01 인 경우, Basic TV를, 0x02인 경우, Basic Radio를, 0x03 인 경우, RI service를, 0x08 인 경우, Service Guide를, 0x09 인 경우, Emergency Alerting임을 나타낼 수 있다.
- [1222] service_hidden_flag 정보는, 해당 방송 서비스가 hidden 인지 여부를 나타낼 수 있다. 서비스가 hidden 인 경우 테스트 서비스 혹은 자체적으로 사용되는 서비스로, 방송 수신기에서는 이를 무시하거나 서비스 리스트에서 숨기는 등의 처리를 할 수 있다.
- [1223] SP_indicator 정보는, Service protection이 해당 방송 서비스 내의 하나 이상의 component에 적용되는지 여부를 나타낼 수 있다.
- [1224] num_component 정보는, 해당 방송 서비스를 구성하는 component의 개수를 나타낼 수 있다.
- [1225] component_id 정보는, 방송 서비스 내의 해당 component를 구별하는 식별자로 사용될 수 있다.
- [1226] DP_id 정보는, 해당 component가 전송되는 DP를 가리키는 식별자로 사용될 수 있다.
- [1227] RoHC_init_descriptor는 Overhead Reduction 및/또는 header recovery 와 관련된 정보를 포함할 수 있다. RoHC_init_descriptor는 송신단에서 사용한 헤더 압축 방식을 식별하는 정보를 포함할 수 있다.
- [1228] context_id 정보는, 뒤따르는 RoHC 관련 field가 어느 context에 해당하는지 표시해 줄 수 있다. context_id 정보는 CID (context identifier)에 해당될 수 있다.
- [1229] context_profile 정보는, RoHC에서 헤더가 압축되는 protocol의 범위에 대해 표시해 준다. RoHC에서는 compressor와 decompressor가 동일한 profile을 가져야 stream에 대한 압축 및 복구가 가능하다.
- [1230] max_cid 정보는, CID의 최대 값을 decompressor에 알려 주기 위해 사용된다.
- [1231] large_cid 정보는, Boolean 값을 가지며, CID의 구성에 있어, short CID (0~15)를 사용 하는지 embedded CID (0~16383)를 사용하는지 알려준다. 이에 따라 CID를 표현하는 바이트의 크기도 함께 결정된다.
- [1232]

- [1233] 도 83는 본 발명의 일 실시예에 따른, EAT (Emergency Alert Table) 의 신택스 (syntax)를 나타낸 도면이다.
- [1234] EAC를 통하여 비상 정보와 관련된 정보가 전송될 수 있다. EAC는 전술한 dedicated channel에 해당될 수 있다.
- [1235] 본 발명의 일 실시예에 따른 EAT는 EAT_protocol_version 정보, automatic_tuning_flag 정보, num_EAS_messages 정보, EAS_message_id 정보, EAS_IP_version_flag 정보, EAS_message_transfer_type 정보, EAS_message_encoding_type 정보, EAS_NRT_flag 정보, EAS_message_length 정보, EAS_message_byte 정보, IP_address 정보, UDP_port_num 정보, DP_id 정보, automatic_tuning_channel_number 정보, automatic_tuning_DP_id 정보, automatic_tuning_service_id 정보, 및/또는 EAS_NRT_service_id 정보를 포함한다.
- [1236] EAT_protocol_version 정보는, 수신된 EAT가 가지는 protocol version을 나타낸다.
- [1237] automatic_tuning_flag 정보는, 수신기가 자동으로 channel 전환을 수행할지 여부를 알려 준다.
- [1238] num_EAS_messages 정보는, EAT에 포함되어 있는 message에 대한 개수를 알려준다.
- [1239] EAS_message_id 정보는, 각각의 EAS message를 식별하는 정보이다.
- [1240] EAS_IP_version_flag 정보는, EAS_IP_version_flag 정보의 값이 0 인 경우, IPv4 임을 나타내고, EAS_IP_version_flag 정보의 값이, 1 인 경우 IPv6 임을 나타낸다.
- [1241] EAS_message_transfer_type 정보는, EAS message가 전달되는 형태를 나타낸다. EAS_message_transfer_type 정보의 값이, 000 인 경우, not specified 인 상태를 나타내고, EAS_message_transfer_type 정보의 값이, 001 인 경우, No Alert message (only AV content) 임을 나타내고, EAS_message_transfer_type 정보의 값이, 010 인 경우, 해당 EAT 내에 EAS message가 포함됨을 나타낸다. 이를 위해 length field와 해당 EAS message에 대한 field 가 추가된다. EAS_message_transfer_type 정보의 값이, 011 인 경우, data pipe를 통해 EAS message가 전송됨을 알려준다. EAS는 data pipe 내에서 IP datagram의 형태로 전송될 수 있다. 이를 위해 IP address와 UDP port 정보, 전송되는 physical layer의 DP 정보가 추가 될 수 있다.
- [1242] EAS_message_encoding_type 정보는, Emergence Alert message의 encoding type에 대한 정보를 알려준다. 예를 들어, EAS_message_encoding_type 정보의 값이 000 인 경우, not specified 임을 나타내고, EAS_message_encoding_type 정보의 값이 001 인 경우, No Encoding 임을 나타내고, EAS_message_encoding_type 정보의 값이 010 인 경우, DEFLATE algorithm (RFC1951) 임을 나타내고, EAS_message_encoding_type 정보의 값 중 001 ~ 111 은 다른 인코딩 타입을 위하여 예약될 수 있다.
- [1243] EAS_NRT_flag 정보는, 수신되는 message와 관련한, NRT contents 및/또는 NRT data 가 존재하는지 가리킨다. EAS_NRT_flag 정보의 값이 0 인 경우, NRT

contents 및/또는 NRT data 가 수신한 Emergency message와 관련하여 존재하지 않음을 나타내고, EAS_NRT_flag 정보의 값이 1 인 경우 NRT contents 및/또는 NRT data 가 수신한 Emergency message와 관련하여 존재함을 나타낸다.

- [1244] EAS_message_length 정보는, EAS message의 길이를 나타낸다.
- [1245] EAS_message_byte 정보는, EAS message의 content를 포함한다.
- [1246] IP_address 정보는, EAS message를 전송하는 IP 패킷의 IP 주소를 나타낸다.
- [1247] UDP_port_num 정보는, EAS message를 전송하는 UDP 포트 넘버를 나타낸다.
- [1248] DP_id 정보는, EAS message를 전송하는 data pipe를 식별한다.
- [1249] automatic_tuning_channel_number 정보는, 전환 되어야할 channel의 번호에 대한 정보를 포함한다.
- [1250] automatic_tuning_DP_id 정보는, 해당 content를 전송하는 Data pipe를 식별하는 정보이다.
- [1251] automatic_tuning_service_id 정보는, 해당 content가 속하는 서비스를 식별하는 정보이다.
- [1252] EAS_NRT_service_id 정보는, 수신되는 emergency alert message와 관련한 NRT contents 및 data가 전송되는 경우, 즉 EAS_NRT_flag 이 enable 상태인 경우에 해당하는 NRT service를 식별하는 정보이다.
- [1253]
- [1254] 도 84은 본 발명의 일 실시예에 따른, data pipe로 전송되는 패킷을 나타낸 도면이다.
- [1255] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 링크 레이어에서의 패킷의 구조를 새롭게 정의하여, 링크 레이어의 상위 레이어 또는 링크 레이어의 하위 레이어의 프로토콜의 변화에 관계 없이 호환 가능한 링크 레이어 패킷을 생성할 수 있다.
- [1256] 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어 패킷은 normal DP 및/또는 base DP로 전송될 수 있다.
- [1257] 링크 레이어 패킷은 고정 헤더, 확장 헤더, 및/또는 페이로드를 포함할 수 있다.
- [1258] 고정 헤더는 크기가 고정되어 있는 헤더이며, 확장 헤더는 상위 레이어의 패킷의 구성에 따라 크기의 변경이 가능한 헤더이다. 페이로드는 상위 레이어의 데이터가 전송되는 영역이다.
- [1259] 패킷의 헤더 (고정 헤더 또는 확장 헤더) 는, 패킷의 페이로드의 종류를 표시하는 필드가 포함될 수 있다. 고정 헤더의 경우, 1 바이트 중 맨 앞의 3 비트 (packet type) 는, 상위 레이어의 패킷 타입을 식별하는 데이터가 포함될 수 있으며, 나머지 5 비트는 지시자 부분 (indicator part) 로 사용될 수 있다. 지시자 부분은 페이로드의 구성 방법, 및/또는 확장 헤더의 구성 정보를 식별하는 데이터가 포함될 수 있으며, 패킷 타입에 따라, 구성이 달라 질 수 있다.
- [1260] 도면에서 도시된 테이블에서는, 패킷 타입 (packet type) 의 값에 따른, 페이로드에 포함되는 상위 레이어의 패킷의 종류를 나타내고 있다.
- [1261] 시스템의 구성에 따라, DP를 통해서는 페이로드가 IP 패킷, 및/또는 RoHC

패킷이 전송될 수 있고, base DP를 통해서 signaling packet이 전송될 수 있다. 따라서, 여러 종류의 패킷이 혼용되어 전달되는 경우에도, 패킷 타입의 값을 부여하여, 데이터 패킷과 시그널링 패킷을 구분할 수도 있다.

- [1262] 패킷 타입의 값이 000인 경우 IPv4의 IP 패킷이 페이로드에 포함됨을 나타낸다.
- [1263] 패킷 타입의 값이 001인 경우 IPv6의 IP 패킷이 페이로드에 포함됨을 나타낸다.
- [1264] 패킷 타입의 값이 010인 경우 compressed IP 패킷이 페이로드에 포함됨을 나타낸다. compressed IP 패킷에는 헤더 압축이 적용된 IP 패킷이 포함될 수 있다.
- [1265] 패킷 타입의 값이 110인 경우 시그널링 데이터를 포함하는 패킷이 페이로드에 포함됨을 나타낸다.
- [1266] 패킷 타입의 값이 111인 경우 framed packet type이 페이로드에 포함됨을 나타낼 수 있다.
- [1267]
- [1268] 도 85은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 물리적 계층의 논리적 데이터 경로 (data path)가 dedicated channel, Base DP, 및 Normal Data DP 를 포함하는 경우에 있어서, 송신기의 각 프로토콜 스택에서의 신호 및/또는 데이터에 대한 구체적인 처리 동작을 나타낸 도면이다.
- [1269] 하나의 frequency band 내에서, 하나 이상의 방송사가 방송 서비스를 제공할 수 있다. 방송사는 여러 방송 서비스를 전송 하는데, 하나의 방송 서비스는 하나 이상의 컴포넌트 (component)를 포함할 수 있다. 사용자는 서비스 단위로 방송 콘텐츠를 수신할 수 있다.
- [1270] 방송 시스템에서는 IP hybrid 방송을 지원 하기 위해 세션 (session) 기반의 전송 protocol이 사용될 수 있고, 해당 protocol의 전송 구조에 따라, 각각의 signaling path로 전달 되는 signaling의 내용이 결정 될 수 있다.
- [1271] 전송한 바와 같이, Dedicated channel로 FIC(Fast Information Channel) 및/또는 EAC(Emergency Alert Channel)와 관련된 데이터가 송/수신될 수 있다. 방송 시스템 내에서는 Base DP와 Normal DP가 구별되어 사용될 수 있다.
- [1272] FIC 및/또는 EAC의 구성 정보는 물리적 레이어 시그널링 (Physical layer signaling; 또는 전송 파라미터; transmission parameter)에 포함될 수 있다. 링크 레이어는 해당 channel의 특성에 맞추어 signaling을 포맷팅 (formatting) 할 수 있다. 물리적 레이어의 특정 channel로 data를 전달 하는 것은 논리적인 관점에서 이루어질 수 있으며, 실제의 동작은 physical layer의 특성에 따를 수 있다.
- [1273] FIC는 해당 주파수에서 전송하고 있는 각 방송사의 service 및 이를 수신하기 위한 경로에 대한 정보를 포함할 수 있다. FIC는 서비스를 획득하기 위한 정보를 포함할 수 있고, 서비스 획득 정보로 명명될 수 있다.
- [1274] FIC 및/또는 EAC는 링크 레이어 시그널링에 포함될 수 있다.
- [1275] 링크 레이어 시그널링은 다음과 같은 정보를 포함할 수 있다.
- [1276] System Parameter - Transmitter관련 parameter, 해당 channel에서 service를 제공하는 방송사 관련 parameter

- [1277] Link layer - IP 헤더 압축 관련 Context 정보 및 해당 context가 적용 되는 DP 식별자 (identifier; id)
- [1278] 상위 layer - IP address 및 UDP port number, Service 및 component 정보, Emergency alert 정보, IP layer에서 전달되는 packet stream 및 signaling 에 대한 IP address, UDP port number, Session ID, DP 사이의 mapping 관계
- [1279] 전술한 바와 같이, 하나 이상의 방송 서비스가 하나의 frequency band를 통해 전송되는 경우, 수신기에서는 모든 DP를 decoding 할 필요가 없고, signaling 정보를 먼저 확인하여 필요한 service와 관련된 DP만 decoding 하는 것이 효율적이다.
- [1280] 이 경우, 도면을 참조하면, 방송 시스템에서는 FIC 및/또는 base DP를 이용하여 DP 와 서비스를 맵핑시키는 정보를 제공하거나, 획득할 수 있다.
- [1281] 도면에 나타난 송신기에서의 방송 신호 또는 방송 데이터의 처리 과정을 살펴보면, 하나 이상의 방송사 (broadcast #1 내지 #N)는 컴포넌트 시그널링 및/또는 하나 이상의 방송 서비스를 위한 데이터를 하나 이상의 세션으로 전송하도록 처리할 수 있다. 하나의 방송 서비스는 하나 이상의 세션을 통하여 전송될 수 있다. 방송 서비스는 방송 서비스에 포함되는 하나 이상의 컴포넌트 및/또는 방송 서비스를 위한 시그널링 정보를 포함할 수 있다. 컴포넌트 시그널링은, 수신기에서 방송 서비스에 포함되는 컴포넌트를 획득하기 위하여 사용하는 정보를 포함할 수 있다. 서비스 시그널링, 컴포넌트 시그널링 및/또는 하나 이상의 방송 서비스를 위한 데이터는 IP 레이어에서의 처리를 통하여 링크 레이어로 전달될 수 있다.
- [1282] 링크 레이어에서 송신기는, IP 패킷에 대하여 오버헤드 리덕션이 필요한 경우, 오버헤드 리덕션을 수행하고, 관련 정보를 링크 레이어 시그널링으로 생성한다. 링크 레이어 시그널링은 전술한 정보 이외에, 방송 시스템을 설명하는 시스템 파라미터를 포함할 수 있다. 송신기는 링크 레이어 처리 단계에서, IP 패킷을 처리하여, 하나 이상의 DP 의 형태로 물리적 레이어에서 전송할 수 있다.
- [1283] 송신기는 링크 레이어 시그널링을 FIC 및/또는 EAC의 형태 또는 구성으로, 수신기로 전송할 수 있다. 한편, 송신기는 링크 레이어 시그널링을 링크 레이어의 인캡슐레이션 (encapsulation) 과정을 거쳐, Base DP 로 전송할 수도 있다.
- [1284]
- [1285] 도 86는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 물리적 계층의 논리적 데이터 경로 (data path)가 dedicated channel, Base DP, 및 Normal Data DP 를 포함하는 경우에 있어서, 수신기의 각 프로토콜 스택에서의 신호 및/또는 데이터에 대한 구체적인 처리 동작을 나타낸 도면이다.
- [1286] 수신기는, 사용자가 수신하고자 하는 service를 선택 하거나, 변경하면, 해당 주파수로 tuning 한다. 수신기는, 해당 채널과 관련하여 DB 등에 저장하고 있는 정보를 읽어 들인다. 여기서, 수신기의 DB 등에 저장되어 있는 정보는 최초

- channel scan시 FIC 및/또는 EAC를 획득하여, 이에 포함된 정보에 해당될 수 있다. 또는 수신기는, 이 명세서에 기술한 바에 따라 전송되는 정보를 추출할 수 있다.
- [1287] 수신기는, FIC 및/또는 EAC를 수신하고, 접근하고자 하는 channel의 정보를 수신 한 이후, DB에 기존에 저장되어 있던 정보를 update 할 수 있다. 수신기는, 사용자가 선택한 service에 대한 component 및 각 component가 전달되는 DP에 대한 mapping 관계에 대한 정보를 획득하거나 이러한 정보를 획득하는데 필요한 signaling이 전송되는 base DP 및/또는 normal DP에 대한 정보를 획득할 수 있다. 한편, 수신기는 FIC의 version 정보나 dedicated channel에 대한 별도의 update 필요 여부를 식별하는 정보를 이용하여, 해당 정보의 변경이 없다고 판단 되는 경우에는, 수신하는 FIC 및/또는 EAC에 대한 decoding 또는 parsing 절차를 생략할 수 있다.
- [1288] 수신기는, FIC를 통해 전달되는 정보를 바탕으로, base DP 및/또는 시그널링 정보가 전송되는 DP를 decoding 하여, 링크 레이어 시그널링 정보를 포함하는 link layer signaling packet을 획득할 수 있다. 수신기는, 경우에 따라, 수신한 링크 레이어 시그널링 정보를, dedicated channel로부터 수신되어 있는 signaling 정보와 결합 (예를 들면, 도면에서, receiver information)하여 사용할 수 있다.
- [1289] 수신기는, FIC 및/또는 link layer signaling 정보를 이용하여 현재 채널에 전송되고 있는 여러 DP 중 사용자가 선택한 service를 수신하기 위한 DP 정보와, 해당 DP의 packet stream에 대한 overhead reduction 정보를 획득할 수 있다.
- [1290] 선택된 service를 수신하기 위한 DP에 대한 정보가 상위 layer signaling을 통해 전달 되는 경우에는 앞서 기술한 바와 같이, 수신기는, DB 및/또는 공유 메모리에 저장된 시그널링 정보를 획득하여, 해당 시그널링 정보가 가리키는, decoding 할 DP에 대한 정보를 획득할 수 있다.
- [1291] 링크 레이어 시그널링 정보와 일반 데이터 (예를 들면, 방송 콘텐츠에 포함되는 데이터)가 동일한 DP를 통해 전송되거나, 이들의 전송을 위하여 하나의 DP만 운용되고 있는 경우에는, 수신기는 DP를 통해 전송되는 일반 데이터를, 시그널링 정보가 decoding 및/또는 parsing 되는 동안 임시적으로 buffer 등의 장치에 저장할 수 있다.
- [1292] 수신기는, Base DP 및/또는 시그널링 정보가 전달되는 DP를 획득하고, 이들로부터 수신할 DP에 대한 overhead reduction 정보를 획득하고, 획득한 overhead 정보를 이용하여 normal DP에서 수신되는 packet stream에 대해 decapsulation 및/또는 header recovery를 수행하고 IP packet stream형태로 처리하여, 수신기의 상위 layer로 전달할 수 있다.
- [1293]
- [1294] 도 87은 본 발명의 다른 실시예에 따른, FIC의 신택스 (syntax)를 나타낸 도면이다.
- [1295] 본 도면에서 설명되는 FIC에 포함되는 정보는, 기술한 FIC에 포함되어 설명되어진 다른 정보들과 선택적으로 결합되어, FIC를 구성할 수 있다.

- [1296] 수신기는 FIC에 포함되는 정보를 이용하여, 채널에 대한 정보를 신속히 획득할 수 있다. 수신기는 FIC에 포함되는 정보를 이용하여, bootstrap 관련 정보를 획득할 수 있다. FIC는 빠른 채널 스캔 (scan) 및/또는 빠른 서비스 획득을 위한 정보를 포함할 수 있다. FIC는 다른 명칭으로 명명될 수 있으며, 일 예로, 서비스 리스트 테이블 (service list table) 또는 서비스 획득 정보 (service acquisition information) 등으로 명명될 수 있다. FIC는 방송 시스템에서 따라, IP 레이어에서, IP 패킷 내에 포함되어 전송될 수 있다. 이 경우, FIC를 전송하는 IP 주소 및/또는 UDP 포트 번호는 특정한 값으로 고정될 수 있고, 수신기는, 별도의 처리 과정이 없이도, 해당 IP 주소 및/또는 UDP 포트 번호로 전송되는 IP 패킷은 FIC를 포함하고 있음을 알 수 있다.
- [1297] FIC는 FIC_protocol_version 정보, transport_stream_id 정보, num_partitions 정보, partition_id 정보, partition_protocol_version 정보, num_services 정보, service_id 정보, service_data_version 정보, service_channel_number 정보, service_category 정보, service_status 정보, service_distribution 정보, sp_indicator 정보, IP_version_flag 정보, SSC_source_IP_address_flag 정보, SSC_source_IP_address 정보, SSC_destination_IP_address 정보, SSC_destination_UDP_port 정보, SSC_TSI 정보, SSC_DP_ID 정보, num_partition_level_descriptors 정보, partition_level_descriptor() 정보, num_FIC_level_descriptors 정보, 및/또는 FIC_level_descriptor() 정보를 포함할 수 있다.
- [1298] FIC_protocol_version 정보는 FIC의 구조의 버전을 나타낸다.
- [1299] transport_stream_id 정보는 방송 스트림을 식별한다. transport_stream_id 정보는 방송사를 식별하는 정보로 사용될 수 있다.
- [1300] num_partitions 정보는 방송 스트림 내에서 파티션 (partition) 의 개수를 나타낸다. 방송 스트림은 하나 이상의 파티션으로 나뉘어져 전송될 수 있다. 각각의 파티션은 하나 이상의 데이터 파이프 (DP) 를 포함할 수 있다. 각각의 파티션에 포함되는 데이터 파이프는 하나의 방송사에 의하여 사용되는 것에 해당될 수 있다. 이 경우, partition은 각 방송사에 할당된 데이터 전송 유닛으로 정의될 수 있다.
- [1301] partition_id 정보는 파티션을 식별한다. partition_id 정보는 방송사를 식별할 수 있다.
- [1302] partition_protocol_version 정보는 파티션의 구조에 대한 버전을 나타낸다.
- [1303] num_services 정보는 파티션에 포함되는 서비스의 개수를 나타낸다. 서비스는 하나 이상의 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [1304] service_id 정보는 서비스를 식별한다.
- [1305] service_data_version 정보는 서비스를 위한 시그널링 테이블 (시그널링 정보)에 변경이 있거나, FIC에 의하여 시그널링되는 서비스를 위한 서비스 엔트리 (entry)에 변경이 있는 경우, 이 변경을 나타낸다. service_data_version 정보는 위와 같은 변경이 있을 때 마다, 그 값이 증가할 수 있다.

- [1306] `service_channel_number` 정보는 서비스의 채널 번호를 나타낸다.
- [1307] `service_category` 정보는 서비스의 카테고리를 나타낸다. 서비스의 카테고리는 A/V 콘텐츠, 오디오 콘텐츠, ESG (Electronic Service Guide), 및/또는 CoD (Content on Demand) 를 포함한다.
- [1308] `service_status` 정보는 서비스의 상태를 나타낸다. 서비스의 상태는 액티브 또는 서스펜디드 (suspended), 히든 (hidden) 또는 shown 상태를 포함할 수 있다. 서비스의 상태는 인액티브 (inactive) 상태가 있을 수 있다. 인액티브 상태는, 현재는 방송 콘텐츠가 제공되고 있지 않으나, 추후에 방송 서비스가 제공될 수 있고, 따라서, 시청자가 수신기에서 채널 탐색 시, 수신기는 해당 서비스에 대한 스캔 결과를 시청자에게 보여주지 않을 수 있다.
- [1309] `service_distribution` 정보는 서비스를 위한 데이터의 분배 상태를 나타낸다. 예를 들면, `service_distribution` 정보는 서비스의 전체 데이터가 하나의 파티션에 포함되어 있음을 나타내거나, 서비스의 일부 데이터가 현재 파티션에 포함되어 있지 않으나, 이 파티션 내의 데이터만으로 콘텐츠가 표출가능 (presentable) 함을 나타내거나, 콘텐츠의 표출을 위하여 다른 파티션이 필요함을 나타내거나, 콘텐츠의 표출을 위하여 다른 방송 스트림이 필요함을 나타낼 수 있다.
- [1310] `sp_indicator` 정보는 서비스 보호 (service protection)이 적용되었는지를 식별한다. `sp_indicator` 정보는, 예를 들면, 의미있는 표출을 위하여 필요한 하나 이상의 컴포넌트가 보호 (protection, 예를 들면, 컴포넌트가 암호화된 상태) 되고 있는지를 식별할 수 있다.
- [1311] `IP_version_flag` 정보는 `SSC_source_IP_address` 정보 및/또는 `SSC_destination_IP_address` 정보가 나타내는 IP 주소가 IPv4 주소인지, IPv6 주소인지를 식별한다.
- [1312] `SSC_source_IP_address_flag` 정보는 `SSC_source_IP_address` 정보가 존재하는지 여부를 식별한다.
- [1313] `SSC_source_IP_address` 정보는 서비스를 위한 시그널링 정보를 전송하는 IP 데이터그램의 소스 IP 주소 (Source IP address) 를 나타낸다. 서비스를 위한 시그널링 정보는 서비스 레이어 시그널링으로 명명될 수 있다. 서비스 레이어 시그널링은 방송 서비스를 설명하는 정보를 포함한다. 예를 들면, 서비스 레이어 시그널링은 방송 서비스를 구성하는 컴포넌트를 전송하는 데이터 유닛 (세션, DP, 또는 패킷) 을 식별하는 정보를 포함할 수 있다.
- [1314] `SSC_destination_IP_address` 정보는 서비스를 위한 시그널링 정보를 전송하는 IP 데이터그램 (또는 채널) 의 데스티네이션 IP 주소 (destination IP address) 를 나타낸다.
- [1315] `SSC_destination_UDP_port` 정보는 서비스를 위한 시그널링 정보를 전송하는 UDP/IP 스트림을 위한 데스티네이션 UDP 포트 번호를 나타낸다.
- [1316] `SSC_TSI` 정보는 서비스를 위한 시그널링 정보 (또는 시그널링 테이블)을 전송하는 LCT 채널 (또는 세션)의 트랜스포트 세션 식별자 (Transport Session

Identifier; TSI) 를 나타낸다.

- [1317] SSC_DP_ID 정보는 서비스를 위한 시그널링 정보 (또는 시그널링 테이블)을 포함하는 데이터 파이프 (DP) 를 식별하는 식별자이다. 시그널링 정보를 포함하는 DP 는, 방송 전송 과정에서 가장 robust 한 DP 로 할당될 수 있다.
- [1318] num_partition_level_descriptors 정보는 파티션을 위한 파티션 레벨의 디스크립터의 개수를 식별한다.
- [1319] partition_level_descriptor() 정보는 파티션을 위한 추가 정보를 제공하는 0 또는 그 이상의 디스크립터를 포함한다.
- [1320] num_FIC_level_descriptors 정보는 FIC를 위한 FIC 레벨의 디스크립터의 개수를 나타낸다.
- [1321] FIC_level_descriptor() 정보는 FIC를 위한 추가 정보를 제공하는 0 또는 그 이상의 디스크립터를 포함한다.
- [1322]
- [1323] 도 88는 본 발명의 일 실시예에 따른, signaling_Information_Part() 를 나타낸 도면이다.
- [1324] 방송 시스템은, 전송한 DP 를 통하여 전송되는 패킷의 구조에서, 시그널링 정보를 전송하기 위한 패킷의 경우, extended header 부분에 부가적인 정보를 추가할 수 있다. 이러한 부가적인 정보를 이하에서는 Signaling_Information_Part() 라 명명하기로 한다.
- [1325] Signaling_Information_Part() 는 수신된 시그널링 정보에 대한 처리 모듈 (module, 또는 프로세서)을 결정 하기 위해 사용되는 정보를 포함할 수 있다. 시스템의 구성 단계에서, 방송 시스템은, Signaling_Information_Part()에 할당된 byte 내에서, 정보를 나타내는 field의 개수 및 각각의 필드에 할당되는 bit 수에 대한 조정이 가능하다. Signaling 정보가 multiplexing 되어 전송되는 경우, 수신기는 Signaling_Information_Part()에 포함되는 정보를, 해당 signaling 정보의 처리여부에 대한 결정과, 각각의 signaling 정보를 어떤 signaling 처리 module로 전달 되어야 할지 결정하는 데 사용 될 수 있다.
- [1326] Signaling_Information_Part()은 Signaling_Class 정보, Information_Type 정보, 및/또는 Signaling Format 정보를 포함할 수 있다.
- [1327] Signaling_Class 정보는, 전송되고 있는 signaling 정보가 어떤 종류의 정보인지 표시할 수 있다. 시그널링 정보는 FIC, EAC, 링크 레이어 시그널링 정보, 서비스 시그널링 정보, 및/또는 상위 레이어 시그널링 정보에 해당될 수 있다. Signaling_Class 정보의 field의 비트 수 구성, 각 값이 나타내는 시그널링 정보의 종류에 대한 맵핑 (mapping) 은 시스템의 설계에 따라 결정될 수 있다.
- [1328] Information_Type 정보는, signaling class 정보에 의하여 식별되는 시그널링 정보의 구체적인 사항에 대해 표시하는 데 사용 할 수 있다. Information_Type 정보가 가지는 값에 따라 의미하는 바는 Signaling_Class 정보가 나타내는 시그널링 정보의 종류에 따라 별도로 정의 될 수 있다.

- [1329] Signaling Format 정보는, payload에 구성되어 있는 signaling 정보의 형태 (또는 포맷)을 나타낸다. Signaling Format 정보는 도면에 도시된 다른 종류의 시그널링 정보의 포맷을 식별할 수 있고, 추가로 새로 지정 되는 시그널링 정보의 format 을 식별할 수 있다.
- [1330] 도면에 도시된 (a)와 (b)의 Signaling_Information_Part()는 일 실시예이고, 방송 시스템의 특성에 따라 각각의 field에 할당되는 bit 수는 조정 될 수 있다.
- [1331] 도면의 (a) 와 같은 Signaling_Information_Part()는 signaling class 정보 및/또는 signaling format 정보를 포함할 수 있다. 이러한 Signaling_Information_Part()는 signaling 정보에 대한 type 지정이 필요치 않거나, signaling 정보 내에서 information type을 판단할 수 있는 경우에 대해 사용될 수 있다. 또는, 하나의 signaling format 만을 사용하거나, signaling 을 위한 별도의 protocol이 존재하여, 항상 signaling format 이 동일한 경우에는 signaling field 없이 구성 4비트 signaling class field만 사용하고 나머지는 추후 사용을 위해 reserved field로 남겨 두거나, 8비트의 signaling class를 사용하여 다양한 종류의 signaling을 지원할 수 있도록 설정할 수 있다.
- [1332] 도면의 (b) 와 같은 Signaling_Information_Part()는, signaling class 가 지정되어 있는 경우, signaling class 내에서 좀더 구체적인 정보의 종류 또는 특성에 대해 알려주기 위해 information type 정보가 추가 되며, signaling format 정보도 포함할 수 있다. Signaling class 정보와 information type 정보를 통해 signaling 정보의 decapsulation 또는 해당 signaling에 대한 처리 과정을 결정하는데 사용될 수 있다. Link layer signaling을 위한 구체적인 구조 또는 처리에 대한 설명은 전술된 내용 또는 후술될 내용으로 대체한다.
- [1333]
- [1334] 도 89는 본 발명의 일 실시예에 따른, 링크 레이어에서의 송신기 및/또는 수신기의 동작 모드 control 의 과정을 나타낸 도면이다.
- [1335] Link Layer의 송신기 또는 수신기의 동작 mode 를 결정해 주는 것은, 방송 시스템을 더 효율적으로 사용하고, 방송 시스템에 대한 유연한 설계를 가능하게 하는 방법이 될 수 있다. 본 발명에서 제안하는 link layer mode를 control 하는 방안에 따르면, System 대역폭 및 processing time에 대한 효율적 운용을 위한 link layer의 mode를 동적으로 전환할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명의 link layer mode를 control 하는 방안에 따르면, Physical layer의 변경으로 인해 특정 mode에 대한 지원이 필요하거나 그 반대로 특정 모드에 대한 필요성이 없어진 경우 이에 대한 대처가 쉽다. 또한, link layer mode를 control 하는 방안에 따르면, 방송 서비스를 제공하는 Broadcaster 에서 해당 서비스에 대한 전송 방법을 지정하고자 하는 경우에도, 해당 방송사의 요구를 방송 시스템에서 손쉽게 수용할 수 있는 효과가 있다.
- [1336] Link layer의 동작 mode를 control 하기 위한 방안은, link layer 내부에서만 동작하도록 구성하거나, 링크 레이어 내부에서의 데이터 구조의 변화를 통하여

수행될 수 있다. 이 경우, network layer 및/또는 physical layer에서, 별도의 기능에 대한 추가 구현이 없이도, 각 layer의 독립적인 동작을 수행하는 것이 가능하다. 본 발명에서 제안하는 link layer의 mode는, physical layer의 구조에 맞추기 위해 시스템을 변형하지 않고, signaling 또는 system 내부 parameter로 control이 가능하다. 특정 mode의 경우에는 해당 입력에 대한 처리가 physical layer에서 지원하는 경우에 한해 동작될 수도 있다.

- [1337] 도면은 송신기 및/또는 수신기가, IP 레이어, 링크 레이어, 및 physical 레이어에서 신호 및/또는 데이터를 처리하는 흐름을 나타낸 도면이다.
- [1338] Link layer에 mode control을 위한 functional block (하드웨어 및/또는 소프트웨어로 구현 가능) 이 추가되고, packet의 처리 유무를 결정하기 위한 parameter 및/또는 signaling 정보를 관리하는 역할을 할 수 있다. Mode control functional block이 가지고 있는 정보를 이용하여, link layer에서는 packet stream의 처리 과정에 해당 function을 수행할지 여부를 판단할 수 있다.
- [1339] 송신기에서의 동작을 먼저 살펴본다.
- [1340] 송신기는, IP stream이 link layer로 입력되면, mode control parameter (j16005) 를 이용하여 overhead reduction (j16020)을 수행할지 여부를 결정한다 (j16010). mode control parameter는 송신기에서 서비스 제공자에 의하여 생성될 수 있다. mode control parameter에 관한 상세한 내용은 후술한다.
- [1341] overhead reduction (j16020)을 수행되는 경우, overhead reduction 에 대한 정보를 생성하여, 링크 레이어 시그널링 (j16060) 정보에 포함시킨다. 링크 레이어 시그널링 (j16060) 정보는 mode control parameter의 일부 또는 전부를 포함할 수도 있다. 링크 레이어 시그널링 (j16060) 정보는 링크 레이어 시그널링 패킷의 형태로 전달될 수 있다. 링크 레이어 시그널링 패킷은 DP 에 맵핑되어 수신기로 전달될 수도 있으나, DP 에 맵핑되지 않고, 방송 신호의 일정 영역을 통하여, 링크 레이어 시그널링 패킷의 형태로 수신기로 전달될 수 있다.
- [1342] Overhead reduction (j16020)을 거친 packet stream은 encapsulation (j16030) 되어 physical layer의 DP로 입력된다 (j16040). Overhead reduction을 거치지 않는 경우에는 다시 encapsulation을 수행할지 여부를 결정한다 (j16050).
- [1343] Encapsulation (j16030)을 거친 packet stream은 physical layer의 DP (j16040) 로 입력된다. 이때, physical layer에서는 general packet (link layer packet) 에 대한 처리를 위한 동작을 수행한다. Overhead reduction 및 encapsulation을 거치지 않는 경우에는 IP packet이 직접 physical layer로 전달된다. 이때, physical layer에서는 IP packet 에 대한 처리를 위한 동작을 수행한다. IP packet이 직접 전송되는 경우에는 physical layer에서 IP packet 입력을 지원하는 경우에 한해 동작 되도록 parameter를 부여할 수 있다. 즉, mode control parameter 의 값을 조절하여, physical layer에서 IP 패킷에 대한 처리를 지원하지 않는 경우는, IP 패킷을 직접 physical layer로 전송하는 과정이 동작하지 않도록 설정될 수 있다.
- [1344] 송신기는 이러한 과정을 거친 방송 신호를 수신기로 전송한다.

- [1345] 수신기의 동작을 살펴본다.
- [1346] 수신기에서, 사용자의 조작 등에 의한 채널 변경 등의 이유로 특정 DP가 선택되어 해당 DP에서 packet stream이 수신되면 (j16110), packet stream의 header 및/또는 signaling 정보를 이용하여, 송신 시 어떤 mode로 packet 이 생성 되었는지 확인 할 수 있다 (j16120). 해당 DP에 대해 송신 시 동작 mode가 확인되면, link layer의 수신 동작 과정에 의해 decapsulation (j16130) 및 overhead reduction (j16140) 과정을 거쳐 상위 layer로 IP packet 이 전달된다. overhead reduction (j16140) 과정은 overhead recovery 과정을 포함할 수 있다.
- [1347]
- [1348] 도 90은 본 발명의 일 실시예에 따른, flag의 값에 따른 링크 레이어에서의 동작 및 physical layer로 전달되는 패킷의 형태를 나타낸 도면이다.
- [1349] Link Layer의 동작 mode를 결정하기 위해 전송한 signaling 방법을 이용할 수 있다. 이와 관련한 signaling 정보가, 수신기에 직접적으로 전송될 수 있다. 이 경우, 전송한 시그널링 데이터 또는 링크 레이어 시그널링 패킷에 후술할 mode control 과 관련된 정보가 포함될 수 있다.
- [1350] 한편, 수신기의 복잡도를 고려해, Link Layer의 동작 mode를 간접적으로 수신기에 알려 주는 방법이 있을 수 있다.
- [1351] Operation mode의 control 에 대해 다음과 같은 두 가지 flag를 고려할 수 있다.
- [1352] - HCF (Header Compression Flag): 해당 link layer에서 header compression에 대한 적용 여부를 결정하는 flag로 Enable, Disable을 의미하는 값을 부여할 수 있다.
- [1353] - EF (Encapsulation Flag): 해당 link layer에서 encapsulation에 대한 적용 여부를 결정하는 flag로, Enable, Disable을 의미하는 값을 부여할 수 있다. 단, header compression 기법에 따라 반드시 encapsulation이 수반되어야 하는 경우에는 EF를 HCF에 종속시켜 정의 할 수 있다.
- [1354] 각 flag에 mapping 되는 값은 Enable 및 Disable을 표현을 포함할 수 있는 범위 내에서 system 구성에 따라 부여될 수 있으며, 각 flag 에 할당되는 비트수도 변경이 가능하다. 일 실시예로, enable 값을 1, disable 값을 0으로 mapping 할 수 있다.
- [1355] 도면에 도시된 바와 같이, HCF, EF의 값에 따라 link layer에 포함되는 header compression 및 encapsulation 동작 여부와 이로 인해 physical layer로 전달되는 packet format에 대해 나타낸 것이다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 수신기는 HCF 및 EF 에 대한 정보로, physical layer 로 입력되는 패킷의 형태가 무엇인지 알 수 있다.
- [1356]
- [1357] 도 91은 본 발명의 일 실시예에 따른, mode control parameter를 시그널링하기 위한 디스크립터를 나타낸 도면이다.
- [1358] link layer에서의 모드 control 에 대한 정보인 flag 들은, signaling 정보로서, descriptor의 형태로 송신기에서 생성되고, 수신기로 전달될 수 있다. 모드 control

에 대한 정보인 flag를 포함하는 signaling은 headend 단에서 transmitter로 operation mode를 control 하기 위한 목적으로 사용될 수 있으며, 수신기로 전달되는 signaling에, 모드 control 에 대한 정보인 flag가 포함될지는 optional로 선택할 수 있다.

- [1359] 모드 control 에 대한 정보인, flag를 포함하는 signaling이 수신기로 전송되는 경우, 수신기에서는 직접적으로 해당 DP에 대한 operation mode를 선택하여 packet decapsulation 동작을 수행할 수 있다. 모드 control 에 대한 정보인 flag 를 포함하는 Signaling이 수신기로 전송되지 않는 경우에는, 수신기는, 수신기로 전달되는 physical layer signaling 또는 packet header의 field 정보를 이용하여 어떤 mode로 전송 되었는지 판단이 가능하다.
- [1360] 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 레이어 모드 컨트롤 디스크립터는, DP_id 정보, HCF 정보, 및/또는 EF 정보를 포함할 수 있다. 링크 레이어 모드 컨트롤 디스크립터는 전송한, FIC, 링크 레이어 시그널링 패킷, dedicated channel을 통한 시그널링, PSI/SI, 및/또는 physical layer에서의 전송 파라미터에 포함될 수 있다.
- [1361] DP_id 정보는, 링크 레이어에서의 모드가 적용된 DP 를 식별한다.
- [1362] HCF 정보는, DP_id 정보에 의하여 식별된 DP 에, 에서 header compression 이 적용되었는지 식별한다.
- [1363] EF 정보는, DP_id 정보에 의하여 식별된 DP 에, encapsulation 이 수행되었는지 여부를 식별한다.
- [1364]
- [1365] 도 92은 본 발명의 일 실시예에 따른, operation mode를 제어하는 송신기의 동작을 나타낸 도면이다.
- [1366] 도면에 도시되지는 않았으나, 링크 레이어의 처리 과정 이전에, 송신기는 상위 레이어 (예를 들면, IP 레이어) 에서의 처리를 수행할 수 있다. 송신기는 방송 서비스를 위한 방송 데이터를 포함하는 IP 패킷을 생성할 수 있다.
- [1367] 송신기는 시스템 파라미터를 파싱하거나, 생성한다 (JS19010). 여기서 시스템 파라미터는 전송한 시그널링 데이터, 시그널링 정보에 해당될 수 있다.
- [1368] 송신기는 Link layer 에서의 방송 데이터 처리과정에서, mode control 관련 parameter 또는 signaling 정보를 수신하거나, 설정하여, 동작 모드 control과 관련한 flag 값을 설정한다 (JS19020). 송신기에서 이 동작은, header compression 동작 또는 encapsulation 동작이 수행된 이후 실행될 수도 있다. 즉, 송신기는 header compression 또는 encapsulation 동작을 수행하고, 이 동작과 관련한 정보를 생성할 수 있다.
- [1369] 송신기는 방송 신호를 통하여 전송이 필요한 상위 레이어의 패킷을 획득한다 (JS19030). 여기서, 상위 레이어의 패킷은 IP 패킷에 해당될 수 있다.
- [1370] 송신기는 상위 레이어의 패킷에 Header compression에 대한 적용 여부를 결정하기 위해 HCF를 check 한다 (JS19040).
- [1371] 송신기는 HCF가 enable인 경우, 상위 레이어 패킷에 header compression을

적용한다 (JS19050). header compression 이 수행된 이후, 송신기가 HCF 를 생성할 수도 있다. HCF는 수신기에게 header compression의 적용여부를 시그널링하기 위하여 사용될 수 있다.

- [1372] 송신기는 header compression이 적용된 상위 레이어 패킷에 대하여, encapsulation을 수행하여 링크 레이어 패킷을 생성한다 (JS19060). Encapsulation 과정이 수행된 이후, 송신기가 EF 를 생성할 수도 있다. EF는 수신기에게 상위 레이어 패킷에 encapsulation 이 적용되었는지 여부를 시그널링하기 위하여 사용될 수 있다.
- [1373] 송신기는 링크 레이어 패킷을 physical layer 처리부로 전달한다 (JS19070). 이후 physical layer 처리부는, 링크 레이어 패킷을 포함하는 방송 신호를 생성하고, 이를 수신기로 송신한다.
- [1374] 송신기는 HCF가 disable인 경우에는 encapsulation에 대한 적용여부를 결정하기 위해 EF를 check 한다 (JS19080).
- [1375] 송신기는 EF가 enable인 경우 상위 레이어의 패킷에 대한 encapsulation을 수행한다 (JS19090). 송신기는 EF가 disable인 경우에는 해당 packet stream에 대한 별도의 처리를 하지 않는다. 송신기는 Link layer에서 처리가 완료된 packet stream (링크 레이어 패킷)을 physical layer로 전달한다 (JS19070). Header compression, encapsulation, 및/또는 링크 레이어 패킷의 생성은, 송신기 내의 link layer packet generator (i.e. link layer processor)에 의하여 수행될 수 있다.
- [1376] 한편, 송신기는 service signaling channel (SCC) data를 생성할 수 있다. service signaling channel data는 service signaling data encoder에 의하여 생성될 수 있다. service signaling data encoder는 link layer processor에 포함될 수도 있고, link layer processor 와 별개로 존재할 수 있다. service signaling channel data는 전송한 FIC 및/또는 EAT를 포함할 수 있다. service signaling channel data는 전송한 dedicated channel로 전송될 수 있다.
- [1377]
- [1378] 도 93는 본 발명의 일 실시예에 따른, operation mode에 따른 방송 신호를 처리하는 수신기의 동작을 나타낸 도면이다.
- [1379] 수신기는 Link layer에서의 동작 mode 관련 정보를 packet stream과 함께 수신할 수 있다.
- [1380] 수신기는 signaling 정보 및/또는 channel 정보를 수신한다 (JS20010). 여기서, 시그널링 정보 및/또는 채널 정보에 대한 설명은 전송한 내용으로 대체한다.
- [1381] 수신기는, 시그널링 정보 및/또는 채널 정보에 따라 수신 처리를 위한 DP를 선택한다 (JS20020).
- [1382] 수신기는 선택된 DP에 대하여 physical layer의 decoding을 수행하고, 링크 레이어의 packet stream을 입력 받는다 (JS20030).
- [1383] 수신기는 수신된 signaling에 link layer mode control 관련 signaling이 포함되어 있는지 확인한다 (JS20040).

- [1384] 수신기는 Link layer mode 관련 정보를 수신한 경우, EF를 check 한다 (JS20050).
- [1385] 수신기는 EF가 enable 되어 있는 경우 링크 레이어의 패킷에 대하여 decapsulation 과정을 수행한다 (JS20060).
- [1386] 수신기는 Packet을 decapsulation 한 이후 HCF를 check 하고, HCF가 enable 되어 있는 경우 header decompression 과정을 수행한다 (JS20080).
- [1387] 수신기는 header decompression이 수행된 패킷을 상위 레이어 (예를 들면, IP layer)로 전달한다 (JS20090). 수신기는, 전송한 과정에서, HCF 및 EF가 disable인 경우에는 처리된 packet stream은 IP packet으로 인식하고, 해당 packet을 IP layer로 전달한다.
- [1388] 수신기는 Link layer mode 관련 정보를 수신하지 않았거나, 해당 system에서는 link layer mode 관련 정보를 수신기로 전송하지 않은 경우에는 다음과 같이 동작한다.
- [1389] 수신기는 signaling 정보 및/또는 channel 정보를 수신하고 (JS20010), 해당 정보에 따라 수신 처리를 위한 DP를 선택한다 (JS20020). 수신기는 선택된 DP에 대하여 physical layer의 decoding을 수행하고, packet stream을 획득한다 (JS20030).
- [1390] 수신기는 수신된 signaling에 link layer mode control 관련 signaling이 포함되어 있는지 확인한다 (JS20040).
- [1391] 수신기는 Link layer mode 관련 signaling을 수신하지 않았으므로, physical layer signaling 등을 이용하여 전달된 packet의 format을 확인한다 (JS20100). 여기서, physical layer signaling 정보는 DP의 페이로드에 포함된 패킷의 종류를 식별하는 정보를 포함할 수 있다. 수신기는 Physical layer로부터 전달된 packet이 IP packet인 경우, link layer에서 별도의 처리 없이, IP layer로 전달한다.
- [1392] 수신기는 Physical layer로부터 전달된 packet이 link layer에서 encapsulation을 거친 packet의 경우, 해당 패킷에 대하여 decapsulation 과정을 수행한다 (JS20110).
- [1393] 수신기는 Decapsulation 과정에서 link layer packet의 header 등의 정보를 이용하여 payload를 구성하는 packet의 형태를 확인하고 (JS20120), payload가 IP packet인 경우 IP layer 처리부로 해당 패킷을 전달 한다.
- [1394] 수신기는 Link layer packet의 payload가 compressed IP인 경우 해당 packet은 decompression 과정을 수행한다. (JS20130).
- [1395] 수신기는 IP 패킷을 IP 레이어 처리부로 전달한다 (JS20140).
- [1396]
- [1397] 도 94은 본 발명의 일 실시예에 따른, 인캡슐레이션 모드 (encapsulation mode)를 식별하는 정보를 나타낸 도면이다.
- [1398] 방송 시스템에서, 링크 레이어에서의 처리가 하나 이상의 모드 (mode)로 동작하는 경우에는, 링크 레이어에서의 처리가 어떤 모드 (mode)로 동작할지에 대해 결정 하는 과정 (송신기 및/또는 수신기에서) 이 필요할 수 있다. 송신기와 수신기 사이에 전송 링크 (link)가 수립되는 과정에서. 송신기 및/또는 수신기는 link layer의 구성 정보를 확인할 수 있다. 이러한 경우는 수신기가 최초로 셋업

(setup) 되거나, 서비스 (service)에 대한 스캔 (scan) 과정을 수행하는 경우이거나, mobile 수신기가 송신기의 전송 반경 내에 새로 진입 하는 경우 등에 해당될 수 있다. 이러한 과정은, initialization 과정 또는 bootstrapping 과정으로 지칭될 수 있다. 이러한 과정은, 시스템에 따라 별도의 절차로 구성되지 않고, 해당 시스템이 지원하고 있는 절차의 일부 과정으로 구성되는 것도 가능하다. 본 명세서에서는, 이 과정을 초기화 (initialization) 과정으로 부르기로 한다.

[1399] 초기화 과정에서 필요한 파라미터 (parameter)는 해당 link layer가 지원하는 function과 각각의 function이 가지고 있는 동작 mode의 종류에 따라 결정될 수 있다. link layer를 구성하는 각 function과 그에 따른 동작 mode를 결정 할 수 있는 parameter에 대해 이하에서 설명된다.

[1400] 도면은 encapsulation mode를 식별하는 파라미터를 나타낸다.

[1401] Link layer 또는 상위 레이어 (예를 들면, IP 레이어) 에서 packet을 encapsulation 하는 과정을 설정하는 것이 가능한 경우 아래와 같은 encapsulation mode에 각각 index를 부여 하고 해당하는 index에 적절한 field 값을 배치할 수 있다. 도면은 각각의 encapsulation mode에 맵핑 (mapping) 된 field value에 대한 실시 예를 나타낸 것이다. 해당 실시 예에서는 2비트의 field 값을 부여하는 것으로 가정 하였으나, 실제 구현 시, 지원 가능한 encapsulation mode가 많은 경우에는 시스템이 허용하는 범위 내에서 확장이 가능하다.

[1402] 본 실시예에서는, encapsulation mode를 나타내는 정보의 field가 '00' 으로 셋팅된 경우, 해당 정보는, 링크 레이어에서의 encapsulation이 수행되지 않고, 데이터가 바이패스 (bypass) 된 것임을 나타낼 수 있다. encapsulation mode를 나타내는 정보의 field가 '01' 으로 셋팅된 경우, 해당 정보는, 링크 레이어에서 제 1의 encapsulation 방식으로 데이터가 처리되었음을 나타낼 수 있다. encapsulation mode를 나타내는 정보의 field가 '10' 으로 셋팅된 경우, 해당 정보는, 링크 레이어에서 제 2의 encapsulation 방식으로 데이터가 처리되었음을 나타낼 수 있다. encapsulation mode를 나타내는 정보의 field가 '11' 으로 셋팅된 경우, 해당 정보는, 링크 레이어에서 제 3의 encapsulation 방식으로 데이터가 처리되었음을 나타낼 수 있다.

[1403]

[1404] 도 95은 본 발명의 일 실시예에 따른, 헤더 컴프레션 모드 (Header Compression Mode) 를 식별하는 정보를 나타낸 도면이다.

[1405] Link layer에서의 처리는 IP packet의 header compression의 function을 포함할 수 있다. link layer에서 IP header compression scheme을 몇 가지 지원 할 수 있는 경우, 송신 측은, 어떠한 scheme을 사용할 지에 대한 결정을 할 수 있다.

[1406] Header compression mode의 결정은 일반적으로 encapsulation function 을 수반하게 되므로, encapsulation mode가 disable 된 경우에는 header compression mode 또한 disable 될 수 있다. 도면은 각각의 header compression mode에 mapping 된 field value에 대한 실시 예를 나타낸다. 해당 실시 예에서는 3비트의 field 값을

부여하는 것으로 가정하였으나, 실제 구현 시, 지원 가능한 header compression mode에 따라 시스템이 허용하는 범위 내에서 확장 또는 축소가 가능하다.

- [1407] 본 실시예에서는, header compression mode를 나타내는 정보의 field가 '000' 으로 셋팅된 경우, 해당 정보는, 링크 레이어에서는 데이터에 대한 헤더 압축 처리가 되지 않음을 나타낼 수 있다. header compression mode를 나타내는 정보의 field가 '001' 으로 셋팅된 경우, 해당 정보는, 링크 레이어에서 데이터에 대한 헤더 압축 처리는 RoHC 방식이 사용됨을 알 수 있다. header compression mode를 나타내는 정보의 field가 '010' 으로 셋팅된 경우, 해당 정보는, 링크 레이어에서 데이터에 대한 헤더 압축 처리는 제 2 방식의 헤더 압축이 사용됨을 알 수 있다. header compression mode를 나타내는 정보의 field가 '011' 으로 셋팅된 경우, 해당 정보는, 링크 레이어에서 데이터에 대한 헤더 압축 처리는 제 3 방식의 헤더 압축이 사용됨을 알 수 있다. header compression mode를 나타내는 정보의 field가 '100' 내지 '111' 으로 셋팅된 경우, 해당 정보는, 링크 레이어에서 데이터에 대한 새로운 헤더 압축 처리 방식을 식별하기 위한 영역으로 예약될 수 있다.

[1408]

- [1409] 도 96는 본 발명의 일 실시예에 따른, 패킷 리컨피규레이션 모드 (Packet Reconfiguration Mode) 를 식별하는 정보를 나타낸 도면이다.

- [1410] 방송 시스템과 같은 단방향 link에, Header compression 기법을 적용하기 위해서, 방송 시스템 (송신기 및/또는 수신기) 은 context 정보를 신속히 획득할 필요가 있다. 방송 시스템은, header compression 과정을 거친 packet stream에 대해 일부 압축된 packet의 재구성 및/또는 context 정보 추출을 통해 out-of-band 로 전송/수신할 수 있다. 본 발명에서는, 패킷을 재구성하거나, 패킷의 구조를 알 수 있는 정보를 추가하는 등의 처리를 수행하는 모드를 Packet Reconfiguration Mode로 지칭할 수 있다.

- [1411] Packet Reconfiguration Mode는 몇 가지 방안을 존재할 수 있으며, 방송 시스템에서는 link layer 의 초기화 과정에서 해당 방안에 대해 지정하는 것이 가능하다. 도면은 packet reconfiguration mode에 mapping 된 index 및 field value에 대한 실시 예에 대해 나타낸 것이다. 해당 실시 예에서는 2비트의 field 값을 부여하는 것으로 가정 하였으나, 실제 구현 시, 지원 가능한 packet reconfiguration mode에 따라 시스템이 허용하는 범위 내에서 확장 또는 축소가 가능하다.

- [1412] 본 실시예에서는, packet reconfiguration mode를 나타내는 정보의 field가 '00' 으로 셋팅된 경우, 해당 정보는, 링크 레이어에서는 데이터를 전송하는 패킷에 대한 packet reconfiguration 가 되지 않음을 나타낼 수 있다. packet reconfiguration mode를 나타내는 정보의 field가 '01' 으로 셋팅된 경우, 해당 정보는, 링크 레이어에서는 데이터를 전송하는 패킷에 대하여, 제 1 방식의 reconfiguration이 수행됨을 나타낸다. packet reconfiguration mode를 나타내는 정보의 field가 '10' 으로 셋팅된 경우, 해당 정보는, 링크 레이어에서는 데이터를 전송하는 패킷에 대하여, 제 2 방식의 reconfiguration이 수행됨을 나타낸다. packet reconfiguration

mode를 나타내는 정보의 field가 '11' 으로 셋팅된 경우, 해당 정보는, 링크 레이어에서는 데이터를 전송하는 패킷에 대하여, 제 3 방식의 reconfiguration이 수행됨을 나타낸다.

[1413]

[1414] 도 97은 본 발명의 일 실시예에 따른, 컨텍스트 트랜스미션 모드 (context transmission mode) 를 나타낸 도면이다.

[1415] 전송한 context 정보에 대한 전송 방안은 하나 이상의 전송 모드를 포함할 수 있다. 즉, 방송 시스템은 전송한 정보를 여러 가지 방법으로 전송할 수 있다. 방송 시스템에서, System 및/또는 논리적 physical layer의 전송 경로에 따라, context transmission mode가 결정 될 수 있으며, 이에 대한 방안을 식별하는 정보를 시그널링할 수 있다. 도면은 context transmission mode에 mapping 된 index 및 field value에 대한 실시 예에 대해 나타낸 것이다. 해당 실시 예에서는 3비트의 field 값을 부여하는 것으로 가정 하였으나, 실제 구현 시, 지원 가능한 context transmission mode에 따라 시스템이 허용하는 범위 내에서 확장 또는 축소가 가능하다.

[1416] 본 실시예에서는, context transmission mode를 나타내는 정보의 field가 '000' 으로 셋팅된 경우, 해당 정보는, context 정보가 제 1 전송 모드로 전송됨을 나타낼 수 있다. context transmission mode를 나타내는 정보의 field가 '001' 으로 셋팅된 경우, 해당 정보는, context 정보가 제 2 전송 모드로 전송됨을 나타낼 수 있다. context transmission mode를 나타내는 정보의 field가 '010' 으로 셋팅된 경우, 해당 정보는, context 정보가 제 3 전송 모드로 전송됨을 나타낼 수 있다. context transmission mode를 나타내는 정보의 field가 '011' 으로 셋팅된 경우, 해당 정보는, context 정보가 제 4 전송 모드로 전송됨을 나타낼 수 있다. context transmission mode를 나타내는 정보의 field가 '100' 으로 셋팅된 경우, 해당 정보는, context 정보가 제 5 전송 모드로 전송됨을 나타낼 수 있다. context transmission mode를 나타내는 정보의 field가 '101' 내지 '111' 으로 셋팅된 경우, 해당 정보는, context 정보가 새로운 전송 모드로 전송되는 것을 식별하기 위하여 예약될 수 있다.

[1417]

[1418] 도 98는 본 발명의 일 실시예에 따른, RoHC 가 헤더 압축 방식으로 적용되는 경우에 있어서, 초기화 정보를 나타낸 도면이다.

[1419] 본 발명에서는 RoHC가 헤더 압축에 사용되는 것을 예로 들었으나, 다른 방식의 헤더 압축 방식이 사용되는 경우에도, 유사한 초기화 정보가 방송 시스템에서 사용될 수 있다.

[1420] 방송 시스템에서는, Header compression mode 에 따라 해당하는 compression scheme에 맞는 초기화 정보에 대한 전송이 필요할 수 있다. 본 실시예에서는, header compression mode가 RoHC로 설정 된 경우에 대한 초기화 파라미터 (initialization parameter)에 대해 기술한다. RoHC를 위한 초기화 정보는 compressor와 decompressor 사이의 link인 RoHC channel 의 구성에 대한 정보를

전달하는 데 사용될 수 있다.

- [1421] 하나의 RoHC channel 내에는 하나 이상의 context 정보를 가질 수 있는데, 해당 RoHC channel 내의 모든 context에 적용되는 공통되는 정보를 초기화 정보에 포함시켜 송/수신할 수 있다. RoHC가 적용되어, 관련 정보가 전송되는 경로를 RoHC channel 으로 명명될 수 있고, 일반적으로 RoHC channel 은 link로 mapping 될 수 있다. 또한, RoHC channel은 일반적으로 하나의 DP 를 통해 전송될 수 있는데, 이러한 경우 전송한 DP 에 관련한 정보를 이용하여, RoHC channel 을 표시할 수 있다.
- [1422] 초기화 정보는, link_id 정보, max_cid 정보, large_cids 정보, num_profiles 정보, profiles() 정보, num_IP_stream 정보 및/또는 IP_address() 정보를 포함할 수 있다.
- [1423] link_id 정보는, 해당 정보가 적용되는 link (RoHC channel)의 식별자를 나타낸다. Link 또는 RoHC channel이 하나의 DP 를 통하여 전송되는 경우, link_id 정보는, DP_id 로 대체할 수 있다.
- [1424] max_cid 정보는, CID의 최대 값을 나타낸다. max_cid 정보는, CID의 최대 값을 decompressor에 알려주기 위하여 사용될 수 있다.
- [1425] large_cids 정보는, Boolean 값을 가지며, CID의 구성에 있어, short CID (0~15)를 사용 하는지 embedded CID (0~16383)를 사용하는지를 식별한다. 이에 따라 CID를 표현하는 바이트의 크기도 함께 결정될 수 있다.
- [1426] num_profiles 정보는, 식별된 RoHC channel 에서 지원하는 profile의 개수를 나타낸다.
- [1427] profiles() 정보는, RoHC에서 헤더가 압축되는 protocol의 범위를 표시한다. RoHC에서는 compressor와 decompressor가 동일한 profile을 가져야 stream에 대한 압축 및 복구가 가능하므로, 수신기는 profiles() 정보에서, 송신측에서 사용된 RoHC의 파라미터를 획득할 수 있다.
- [1428] num_IP_stream 정보는, channel (예를 들면, RoHC Channel) 을 통해 전송되는 IP stream의 개수를 나타낸다.
- [1429] IP_address 정보는, IP stream의 주소를 표시한다. IP_address 정보는, RoHC compressor (송신기) 에 입력되는, filtered 된 IP stream의 destination address를 표시할 수 있다.
- [1430]
- [1431] 도 99는 본 발명의 일 실시예에 따른, 링크 레이어 시그널링 패스 컨피규레이션 (Link layer signaling path configuration) 을 식별하는 정보를 나타낸 도면이다.
- [1432] 방송 시스템에서는 Signaling 정보가 전달되는 경로 (path) 는, 변동이 일어나지 않도록 설계되는 것이 일반적이다. 그러나, system의 변동이 있거나, 서로 다른 표준 간의 교체가 이루어 지는 동안에는, IP packet의 형태가 아닌 link layer signaling 정보가 전달되는 physical layer의 구성에 대한 정보가 시그널링될 필요가 있다. 또한, 이동 수신기의 경우, 서로 다른 구성을 가지는 송신기들이 커버하는 영역 사이에서 이동 수신기의 이동이 이루어 지는 경우, 링크 레이어

시그널링 정보가 전송되는 경로가 달라질 수 있으므로, 링크 레이어 시그널링 패스 정보를 전달해야 하는 경우가 발생할 수 있다. 도면은 링크 레이어 시그널링 정보가 송/수신되는 경로인 시그널링 패스를 식별하는 정보를 나타낸 도면이다. 해당 정보에 대하여는, physical layer에서 구성하고 있는 signaling 전달 경로에 따라, index의 확장 또는 축소가 있을 수 있다. Link layer에서의 configuration과는 별도로 해당 channel의 운용은 physical layer의 절차를 따를 수 있다.

- [1433] 도면은 시그널링 패스 (signaling path) 구성에 대한 정보를 해당하는 field 값으로 할당 한 실시 예를 나타낸 것이다. 본 실시 예에 대해서 여러 가지 signaling path를 지원하는 경우 index 값이 작은 순서대로, 중요도가 높은 시그널링 패스를 맵핑할 수 있다. index 값에 따라 우선하는 priority를 가지는 signaling path도 함께 식별될 수 있다.
- [1434] 또는, 방송 시스템은 시그널링 패스 구성에 대한 정보가 나타내는 시그널링 패스 보다 우선 순위가 높은 시그널링 패스를 모두 사용할 수 있다. 예를 들면, signaling path configuration index 값이 3인 경우 해당하는 field value는 '011'이 되고, 이 경우, priority가 1, 2, 3 인 Dedicated data path, Specific signaling channel (FIC), Specific signaling channel (EAC)가 모두 사용되고 있음을 표시할 수 있다.
- [1435] 위 방식의 시그널링으로, 시그널링 정보를 전송하는 데이터의 양을 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [1436]
- [1437] 도 100은 본 발명의 일 실시예에 따른, 시그널링 패스 구성에 대한 정보를 비트 맵핑 (bit mapping) 방식으로 나타낸 도면이다.
- [1438] 전술한 시그널링 패스 구성에 대한 정보를 비트 맵핑 방식으로 정의하여 송/수신할 수 있다. 본 실시 예에 대해서, 시그널링 패스 구성에 대한 정보에 4비트를 할당하는 것을 고려하고 있으며, 각각의 비트 b1, b2, b3, b4에 해당하는 signaling path를 mapping 하고, 각 위치의 비트 값이 0이면 해당 path는 disable, 1이면 enable이 된 것으로 표시할 수 있다. 예를 들어 4비트의 signaling path configuration field 값이 '1100' 인 경우, 방송 시스템은 link layer에서 Dedicated data pipe와 Specific signaling channel (FIC)를 사용하고 있음을 나타낼 수 있다.
- [1439]
- [1440] 도 101은 본 발명의 일 실시예에 따른, 링크 레이어 초기화 과정을 나타낸 순서도이다.
- [1441] 수신기에 전원이 인가 되거나, 이동 수신기가 새로운 송신기의 전송 영역에 진입한 경우, 수신기는 전체 또는 일부 시스템 구성에 대한 초기화 과정을 수행할 수 있다. 이 경우 link layer의 초기화 과정도 함께 진행하는 것이 가능하다. 전술한 초기화 파라미터 (initialization parameter)를 이용하여, 수신기에서 link layer의 초기 셋업 (set up)은 도면과 같이 진행될 수 있다.
- [1442] 수신기는 링크 레이어의 초기화 과정에 진입한다 (JS32010).

- [1443] 수신기는 Link layer의 초기화 과정에 진입하게 되면, 인캡슐레이션 모드(encapsulation mode)를 결정한다(JS32020). 수신기는 이 과정에서 전술한 초기화 파라미터를 이용하여 인캡슐레이션 모드를 결정할 수 있다.
- [1444] 수신기는 인캡슐레이션이 enable 되었는지 판단한다(JS32030). 수신기는 이 과정에서 전술한 초기화 파라미터를 이용하여 인캡슐레이션이 enable 되었는지 판단할 수 있다.
- [1445] Header compression 기법은 encapsulation 에 이어서 적용되는 것을 고려하는 것이 일반적이므로, encapsulation mode가 disable로 결정이 되면, 수신기는 header compression mode 를 disable 로 처리할 수 있다(JS32080). 이러한 경우에는, 수신기에서 더 이상의 초기화 과정이 진행될 필요가 없으므로, 수신기는 곧 바로 data를 다른 레이어로 전송하거나 또는 데이터에 대한 처리 절차로 전환할 수 있다.
- [1446] 수신기는 Encapsulation mode가 enable 된 경우에는 header compression mode를 결정한다(JS32040). 수신기는 Header compression mode의 결정 시, 앞서 기술한 initialization parameter를 이용하여 패킷에 적용된 header compression 기법을 판단할 수 있다.
- [1447] 수신기는 header compression 이 enable 된 상태인지 판단한다(JS32050). Header compression 이 disable 된 상태이면, 수신기는 곧 바로 data를 전송하거나 데이터에 대한 처리 절차로 전환할 수 있다.
- [1448] 수신기는 Header compression 이 enable 된 상태이면, 해당하는 header compression 기법에 대해, packet stream reconfiguration mode 및/또는 context transmission mode를 식별한다(JS32060, JS32070). 수신기는 이 과정에서 전술한 정보를 이용하여, 각각의 모드를 결정할 수 있다.
- [1449] 이후 수신기는 데이터를 다른 처리 절차를 위하여 전달하거나, 데이터에 대한 처리 절차를 수행할 수 있다.
- [1450]
- [1451] 도 102은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 링크 레이어 초기화 과정을 나타낸 순서도이다.
- [1452] 수신기는 링크 레이어의 초기화 과정에 진입한다(JS33010).
- [1453] 수신기는 링크 레이어 시그널링 경로 구성(link layer signaling path configuration) 을 파악한다(JS33020). 수신기는 전술한 정보를 이용하여, 링크 레이어 시그널링 정보가 전송되는 경로를 파악할 수 있다.
- [1454] 수신기는 인캡슐레이션 모드(encapsulation mode)를 결정한다(JS33030). 수신기는 이 과정에서 전술한 초기화 파라미터를 이용하여 인캡슐레이션 모드를 결정할 수 있다.
- [1455] 수신기는 인캡슐레이션이 enable 되었는지 판단한다(JS33040). 수신기는 이 과정에서 전술한 초기화 파라미터를 이용하여 인캡슐레이션이 enable 되었는지 판단할 수 있다.

- [1456] Header compression 기법은 encapsulation 에 이어서 적용되는 것을 고려하는 것이 일반적이므로, encapsulation mode가 disable로 결정이 되면, 수신기는 header compression mode 를 disable 로 처리할 수 있다 (JS34100). 이러한 경우에는, 수신기에서 더 이상의 초기화 과정이 진행될 필요가 없으므로, 수신기는 곧 바로 data를 다른 레이어로 전송하거나 또는 데이터에 대한 처리 절차로 전환할 수 있다.
- [1457] 수신기는 Encapsulation mode가 enable 된 경우에는 header compression mode를 결정한다 (JS33050). 수신기는 Header compression mode의 결정 시, 앞서 기술한 initialization parameter를 이용하여 패킷에 적용된 header compression 기법을 판단할 수 있다.
- [1458] 수신기는 header compression 이 enable 된 상태인지 판단한다 (JS33060). Header compression 이 disable 된 상태이면, 수신기는 곧 바로 data를 전송하거나 데이터에 대한 처리 절차로 전환할 수 있다.
- [1459] 수신기는 Header compression 이 enable 된 상태이면, 해당하는 header compression 기법에 대해, packet stream reconfiguration mode 및/또는 context transmission mode를 식별한다 (JS33070, JS32080). 수신기는 이 과정에서 전송한 정보를 이용하여, 각각의 모드를 결정할 수 있다.
- [1460] 수신기는 header compression initialization 을 수행한다 (JS33090). 수신기는 header compression initialization 을 수행하는 과정에서, 전송한 정보를 이용할 수 있다. 이후 수신기는 데이터를 다른 처리 절차를 위하여 전달하거나, 데이터에 대한 처리 절차를 수행할 수 있다.
- [1461]
- [1462] 도 103는 본 발명의 일 실시예에 따른, 초기화 파라미터를 전송하기 위한 형태의 시그널링 포맷을 나타낸 도면이다.
- [1463] 전송한 initialization parameter를 실제 수신기에 전달하기 위해, 방송 시스템은 해당 정보를 descriptor 형태로 구성하여, 송/수신할 수 있다. 시스템에 구성되어 있는 link layer에서 운용되는 link가 여러 개 존재하는 경우에는 각 link를 구별할 수 있는 link_id 정보를 부여하고, link_id 정보에 따라 서로 다른 parameter를 적용하는 것이 가능하다. 예를 들어, 링크 레이어에 전달되는 data의 종류가 IP 인 경우, 해당 IP stream에서 IP 주소가 변경되지 않는 경우에는, 구성 정보에 상위 layer에서 전달되는 IP 주소를 지정 하는 것이 가능하다.
- [1464] 본 발명의 일 실시예에 따른, 초기화 파라미터를 전송하기 위한 링크 레이어 초기화 디스크립터는, descriptor_tag 정보, descriptor_length 정보, num_link 정보, link_id 정보, encapsulation_mode 정보, header_compression_mode 정보, packet_reconfiguration_mode 정보, context_transmission_mode 정보, max_cid 정보, large_cids 정보, num_profiles 정보, 및/또는 profiles() 정보를 포함할 수 있다. 각각의 정보에 대한 설명은 전송한 유사 또는 동일한 명칭을 가지는 정보에 대한 설명으로 대체한다.

[1465]

[1466] 도 104은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 초기화 파라미터를 전송하기 위한 형태의 시그널링 포맷을 나타낸 도면이다.

[1467] 도면은 전송한 initialization parameter를 실제 수신기에 전달하기 위해, 다른 형태의 descriptor를 도시하고 있다. 본 실시예에서는, 전송한 header compression의 초기 구성 정보를 제외하고 있다. 각각의 링크 레이어의 데이터 처리에, 별도의 header compression 초기화 과정이 수행되거나, 각각의 링크 레이어의 패킷마다 별도의 header compression parameter를 가지는 경우, 본 실시예에 같은 형태의 descriptor를 송/수신할 수 있다.

[1468] 본 발명의 다른 실시예에 따른, 초기화 파라미터를 전송하기 위한 링크 레이어 초기화 디스크립터는, descriptor_tag 정보, descriptor_length 정보, num_link 정보, link_id 정보, encapsulation_mode 정보, header_compression_mode 정보, packet_reconfiguration_mode 정보, 및/또는 context_transmission_mode 정보를 포함할 수 있다. 각각의 정보에 대한 설명은 전송한 유사 또는 동일한 명칭을 가지는 정보에 대한 설명으로 대체한다.

[1469]

[1470] 도 105은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 초기화 파라미터를 전송하기 위한 형태의 시그널링 포맷을 나타낸 도면이다.

[1471] 도면은 전송한 initialization parameter를 실제 수신기에 전달하기 위해, 다른 형태의 descriptor를 도시하고 있다. 본 실시예에서는, 초기화 파라미터의 전송을 위한 descriptor는 header compression의 초기 구성정보를 포함하지 않고, signaling 전달 경로에 대한 configuration 정보를 포함하는 형태이다.

[1472] signaling 전달 경로에 대한 configuration parameter는 전송한 바와 같이, 4비트의 bit mapping 방식이 사용될 수 있다. 방송 신호를 처리하는 방송 시스템 (송신기 또는 수신기)에 변경이 있는 경우, 링크 레이어 시그널링을 전송하는 방식이나 그 내용이 달라 질 수 있다. 이 경우, 본 실시예와 같은 형태로 초기화 파라미터를 전달하면, 링크 레이어 시그널링에 변경이 있는 경우를 대처할 수 있다.

[1473] 본 발명의 다른 실시예에 따른, 초기화 파라미터를 전송하기 위한 링크 레이어 초기화 디스크립터는, descriptor_tag 정보, descriptor_length 정보, num_link 정보, signaling_path_configuration 정보, dedicated_DP_id 정보, link_id 정보, encapsulation_mode 정보, header_compression_mode 정보, packet_reconfiguration_mode 정보, 및/또는 context_transmission_mode 정보를 포함할 수 있다.

[1474] dedicated_DP_id 정보는 링크 레이어 시그널링 정보가 dedicated DP를 통하여 전송되는 경우, 해당 DP를 식별하는 정보이다. Signaling path configuration에서, dedicated DP가 signaling 정보를 전송하는 path로 결정되는 경우에는, 해당 DP_id를 지정하여, DP_id 정보를 초기화 파라미터의 전송을 위한 descriptor에 포함시켜 전송할 수도 있다.

- [1475] Descriptor에 포함되는 다른 각각의 정보에 대한 설명은 전술한 유사 또는 동일한 명칭을 가지는 정보에 대한 설명으로 대체한다.
- [1476]
- [1477] 도 106는 본 발명의 일 실시예에 따른, 수신기를 나타낸 도면이다.
- [1478] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기는, 튜너 (JS21010), ADC (JS21020), 복조기 (JS21030), 채널 동기 및 등화부 (channel synchronizer & equalizer; JS21040), 채널 디코더 (JS21050), L1 시그널링 파서 (JS21060), 시그널링 제어부 (JS21070), 베이스밴드 제어부 (JS21080), 링크 레이어 인터페이스 (JS21090), L2 시그널링 파서 (JS21100), 패킷 헤더 리커버리 (JS21110), IP 패킷 필터 (JS21120), 커먼 프로토콜 스택 처리부 (JS21130), SSC 프로세싱 버퍼 및 파서 (JS21140), 서비스 맵 데이터베이스 (JS21150), 서비스 가이드 프로세서 (JS21160), 서비스 가이드 데이터 베이스 (JS21170), AV 서비스 제어부 (JS21180), 디멀티플렉서 (JS21190), 비디오 디코더 (JS21200), 비디오 렌더러 (JS21210), 오디오 디코더 (JS21220), 오디오 렌더러 (JS21230), 네트워크 스위치 (JS21240), IP 패킷 필터 (JS21250), TCP/IP 스택 프로세서 (JS21260), 데이터 서비스 제어부 (JS21270), 및/또는 시스템 프로세서 (JS21280)를 포함할 수 있다.
- [1479] 튜너 (JS21010)는 방송 신호를 수신한다.
- [1480] ADC (JS21020)는 방송 신호가 아날로그 신호인 경우, 이를 디지털 신호로 변환한다.
- [1481] 복조기 (JS21030)는 방송 신호에 대하여 복조를 수행한다.
- [1482] 채널 동기 및 등화부 (channel synchronizer & equalizer; JS21040)는 채널 동기화 및/또는 등화를 수행한다.
- [1483] 채널 디코더 (JS21050)는 방송 신호 내의 채널을 디코딩한다.
- [1484] L1 시그널링 파서 (JS21060)는 방송 신호로부터, L1 시그널링 정보를 파싱한다. L1 시그널링 정보는 physical layer 시그널링 정보에 해당될 수 있다. L1 시그널링 정보는 전송 파라미터를 포함할 수 있다.
- [1485] 시그널링 제어부 (JS21070)는 시그널링 정보를 처리하거나, 방송 수신기에서 해당 시그널링 정보를 필요로 하는 장치로 해당 시그널링 정보를 전달한다.
- [1486] 베이스밴드 제어부 (JS21080)는 베이스 밴드에서의 방송 신호의 처리를 제어한다. 베이스밴드 제어부 (JS21080)는 L1 시그널링 정보를 이용하여, 방송 신호에 대한 physical layer 에서의 처리를 수행할 수 있다. 베이스밴드 제어부 (JS21080)와 다른 장치들간의 연결관계가 표시되어 있지 않은 경우에도, 베이스밴드 제어부는 처리된 방송 신호 또는 방송 데이터를 수신기 내부의 다른 장치로 전달할 수 있다.
- [1487] 링크 레이어 인터페이스 (JS21090)는 링크 레이어 패킷에 access 하고, 링크 레이어 패킷을 획득한다.
- [1488] L2 시그널링 파서 (JS21100)는 L2 시그널링 정보를 파싱한다. L2 시그널링 정보는, 전술한 링크 레이어 시그널링 패킷에 포함된 정보에 해당될 수 있다.

- [1489] 패킷 헤더 리커버리 (JS21110)는 링크 레이어 보다 상위 레이어의 패킷 (예를 들면, IP 패킷)에 header compression 이 적용된 경우, 이에 대한 header decompression을 수행한다. 여기서, 전술한, header compression의 적용 여부를 식별하는 정보를 이용하여, 패킷 헤더 리커버리 (JS21110)는 상위 레이어의 패킷의 헤더를 복원할 수 있다.
- [1490] IP 패킷 필터 (JS21120)는 특정 IP 주소 및/또는 UDP 넘버로 전송되는 IP 패킷을 필터링한다. 특정 IP 주소 및/또는 UDP 넘버로 전송되는 IP 패킷에는, 전술한 dedicated channel을 통하여 전송되는 시그널링 정보가 포함될 수 있다. 특정 IP 주소 및/또는 UDP 넘버로 전송되는 IP 패킷에는, 전술한, FIC, FIT, EAT, 및/또는 EAM (emergency alert message) 가 포함될 수 있다.
- [1491] 커먼 프로토콜 스택 처리부 (JS21130)는 각 계층 (layer) 의 프로토콜에 따른 데이터의 처리를 수행한다. 예를 들면, 커먼 프로토콜 스택 처리부 (JS21130)는 IP 패킷에 대하여, IP 레이어 및/또는 IP 레이어 보다 상위 레이어의 프로토콜에 따라, 해당 IP 패킷을 디코딩 또는 파싱한다.
- [1492] SSC 프로세싱 버퍼 및 파서 (JS21140)는 SSC (service signaling channel) 로 전달되는 시그널링 정보를 저장하거나 파싱한다. 특정 IP 패킷은 SSC로 지정될 수 있는데, 이 SSC는 서비스를 획득하기 위한 정보, 서비스에 포함되는 콘텐츠에 대한 속성 정보, DVB-SI 정보 및/또는 PSI/PSIP 정보를 포함할 수 있다.
- [1493] 서비스 맵 데이터베이스 (JS21150)는 서비스 맵 테이블을 저장한다. 서비스 맵 테이블은 방송 서비스에 대한 속성 정보를 포함한다. 서비스 맵 테이블은 SSC에 포함되어 전송될 수 있다.
- [1494] 서비스 가이드 프로세서 (JS21160)는 서비스 가이드를 파싱하거나 디코딩한다.
- [1495] 서비스 가이드 데이터 베이스 (JS21170)는 서비스 가이드를 저장한다.
- [1496] AV 서비스 제어부 (JS21180)는 방송 AV 데이터를 획득하기 위한 전반적인 제어를 수행한다.
- [1497] 디멀티플렉서 (JS21190)는 방송 데이터를 비디오 데이터와 오디오 데이터로 분리한다.
- [1498] 비디오 디코더 (JS21200)는 비디오 데이터를 디코딩한다.
- [1499] 비디오 렌더러 (JS21210)는 디코딩된 비디오 데이터를 이용하여, 사용자에게 제공되는 비디오를 생성한다.
- [1500] 오디오 디코더 (JS21220)는 오디오 데이터를 디코딩한다.
- [1501] 오디오 렌더러 (JS21230)는 디코딩된 오디오 데이터를 이용하여, 사용자에게 제공되는 오디오를 생성한다.
- [1502] 네트워크 스위치 (JS21240)는 방송 네트워크 이외에 다른 네트워크와의 인터페이스를 제어한다. 예를 들면, 네트워크 스위치 (JS21240)는 IP 네트워크에 접속하여, IP 패킷을 직접 수신할 수 있다.
- [1503] IP 패킷 필터 (JS21250)는 특정 IP 주소 및/또는 UDP 넘버를 가지는 IP 패킷을 필터링한다.

- [1504] TCP/IP 스택 프로세서 (JS21260)는 TCP/IP 의 프로토콜에 따라, IP 패킷을 decapsulation 한다.
- [1505] 데이터 서비스 제어부 (JS21270)는 데이터 서비스의 처리를 제어한다.
- [1506] 시스템 프로세서 (JS21280)는 수신기 전반에 대한 제어를 수행한다.
- [1507]
- [1508] 도 107 은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 링크 레이어 패킷의 헤더 구조를 도시한 도면이다.
- [1509] 본 실시예는 링크 레이어로 TS (Transport Stream) 패킷이 입력되는 경우에 있어서, TS 패킷들을 인캡슐레이션하여 포함하고 있는 링크 레이어 패킷의 헤더 구조일 수 있다.
- [1510] 이 경우 링크 레이어 패킷의 헤더는 전술한 링크 레이어 패킷의 헤더 구조와 다른 구조를 가질 수 있다. 물론 실시예에 따라 TS 패킷이 인캡슐레이션되는 경우에도, 전술한 링크 레이어 패킷 헤더 구조와 같은 구조를 가질 수도 있다.
- [1511] 도시된 실시예(t107010)에서, 링크 레이어 패킷 헤더는 패킷 타입 필드, 카운트 필드, NPDI 필드 및/또는 HCI 필드를 포함할 수 있다. 실시예에 따라 링크 레이어 패킷 헤더는 향후 사용을 위한 리저브드 비트(R)를 더 포함할 수도 있다.
- [1512] 패킷 타입 필드는 전술한 Packet_Type 필드에 해당할 수 있다. 전술한 바와 같이, 패킷 타입 필드는 해당 링크 레이어 패킷의 헤이로드에 포함되어 있는 인풋 패킷의 타입을 지시할 수 있다. 이 경우 TS 패킷이 인캡슐레이션된 경우이므로, 패킷 타입 필드는 TS 패킷이 인캡슐레이션되어 있다고 지시할 수 있다. 패킷 타입 필드는 전술한 바와 같이 그 값에 따라, 링크 레이어 페이로드에 IPv4 IP 패킷, 압축된 IP 패킷, L2 시그널링 정보 등이 포함되어 있는지를 지시할 수 있다.
- [1513] Count 필드는 해당 링크 레이어 패킷의 페이로드에 포함되어 있는 TS 패킷의 개수를 지시할 수 있다. 이 필드는 패킷 타입 필드에 뒤따를 수 있으며, 실시예에 따라 NUM_TS 필드로 불릴 수도 있다. Count 필드는 도시된 바와 같이 5 비트이거나, 실시예에 따라 4 비트의 값을 가질 수도 있다.
- [1514] 패킷 타입 필드 및/또는 Count 필드가 포함되는 영역을, TS 패킷 인캡슐레이션 케이스의 베이스 헤더라고 부를 수 있다. Count 필드가 4 비트의 값을 가지는 경우, 이 베이스 헤더의 나머지 1 비트는, 베이스 헤더 이후 추가적인 필드를 포함하고 있는 추가 헤더의 존재 여부를 지시하는 플래그 정보가 올 수 있다.
- [1515] 베이스 헤더 이후에는 TS 패킷 인캡슐레이션 케이스의 추가 헤더(Additional Header) 가 위치할 수 있다. 전술한 NPDI 필드 및/또는 HCI 필드가 이 추가 헤더에 포함될 수 있다. NPDI 필드, HCI 필드는 각각 DNP(Deleted Null Packet) 필드, HDM(Header Deletion Mode) 필드로 불릴 수도 있다.
- [1516] NPDI 필드는 해당 링크 레이어 패킷에 포함되는 TS 패킷들 이전에 위치되었던, 삭제된 널(Null) 패킷들의 개수를 지시할 수 있다. TS 패킷 인캡슐레이션 전에, 인풋 패킷들에 대하여 오버헤드 리덕션 과정이 수행될 수 있다. 오버헤드 리덕션

과정 중 하나인 널 패킷 삭제(deletion) 과정에서, 인풋 스트림의 널 패킷들이 삭제될 수 있다. NPDI 필드는 이 삭제된 널 패킷들의 개수를 지시하여 수신측에서 널 패킷들을 복구할 수 있도록 할 수 있다. NPDI 필드는 그 값에 따라 널 패킷 삭제 과정이 수행되었는지 여부를 지시하는 인디케이터(플래그) 역할을 할 수도 있다. NPDI 필드가 삭제된 널 패킷이 없다고 지시하는 경우, 이는 널 패킷 삭제가 수행되지 않았음을 나타낼 수도 있다. 오버헤드 리덕션 과정에 대해서는 후술한다.

- [1517] 실시예에 따라 후술할 HCI 필드가 0의 값을 가지고 NPDI 필드가 0의 값을 가지는 경우, NPDI 필드가 지시할 수 있는 최대치의 널 패킷 개수만큼의 널 패킷이 삭제되었을 수 있다. 예를 들어 NPDI 필드가 7비트인 경우, 총 128개의 널 패킷들이 삭제되었음이 표시될 수 있다. 후술할 HCI 필드가 1의 값을 가지고 NPDI 필드가 0의 값을 가지는 경우, 어떠한 널 패킷도 삭제되지 않았을 수 있다. 일반적으로 NPDI의 값만큼의 널 패킷이 삭제되었을 수 있다. 즉, NPDI 값이 5인 경우, 5개의 널 패킷이 삭제되었음이 표시된 것일 수 있다.
- [1518] HCI 필드는 해당 링크 레이어 패킷에 대하여 헤더 삭제 과정이 수행되었는지 여부를 지시할 수 있다. 전술한 오버헤드 리덕션 과정 중에는 헤더 삭제(Header Deletion) 과정이 포함될 수 있다. HCI 필드는 이 과정이 수행되었는지 여부를 지시할 수 있다. HCI 필드는 실시예에 따라 1비트 또는 2비트의 크기를 가질 수 있다. 1비트의 HCI 필드는 전술한 바와 같이 헤더 삭제 과정의 실시 여부를 지시할 수 있다. HCI 필드가 2비트의 크기를 가지는 경우, HCI 필드는 헤더 삭제 과정의 실시 여부 뿐 아니라, 어떠한 타입의 헤더 삭제 방법에 따라 헤더 삭제가 수행되었는지 또한 지시할 수가 있다. 헤더 삭제 방법의 타입에 대해서는 후술한다.
- [1519] 도식된 도면(t107020)은 전술한 헤더 구조 실시예(t107010)를 다시 도식한 것이다. 전술한 NPDI 필드의 값에 따라 DNP 컨피규레이션(configuration) 정보가 더 뒤따를 수 있다. NPDI 필드가 삭제된 널 패킷이 없다고 지시하는 경우(예를 들어 값이 0x00인 경우), DNP 컨피규레이션 정보는 뒤따르지 않을 수 있다. NPDI 필드가 삭제된 널 패킷이 있고, 그 개수를 지시하고 있는 경우 DNP 컨피규레이션 정보가 존재할 수 있다.
- [1520] DNP 컨피규레이션 정보는 삭제된 널 패킷들에 관한 정보를 지시할 수 있다. DNP 컨피규레이션 정보는 하나 이상의 필드들을 포함할 수 있다. 이 필드들에는 해당 링크 레이어 패킷 내에서, 삭제된 널 패킷의 원래 위치 정보, 삭제된 널 패킷의 개수 정보 등의 정보를 나타내는 필드들이 포함될 수 있다.
- [1521] 실시예에 따라 이 DNP 컨피규레이션 정보는, 삭제된 널 패킷이 있는 경우에도 널 패킷 삭제 방법에 따라 존재하지 않을 수도 있다.
- [1522]
- [1523] 도 108은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 링크 레이어 패킷의 헤더 구조를 도식한 도면이다.

- [1524] 본 실시예 역시, 링크 레이어로 TS 패킷이 입력되는 경우에 있어서의 링크 레이어 패킷의 헤더 구조일 수 있다.
- [1525] 본 실시예(t108010)의 헤더 구조 역시, 전술한 패킷 타입 필드, Count 필드, NPDI 필드 및/또는 HCI 필드가 포함될 수 있다. 이 필드들의 역할은 전술한 바와 같으며, 단지 비트 수 등이 전술한 바와 다를 수 있다.
- [1526] 본 실시예에서는 OP(Optional Field Indicator) 필드가 추가될 수 있다. OP 필드는 전술한 추가 헤더의 존재여부를 지시하는 필드일 수 있다. OP 필드는 베이스 헤더에 위치할 수 있으며, 1 비트의 크기를 가질 수 있다. 이 경우, Count 필드는 4 비트의 크기를 가질 수 있다. OP 필드는 실시예에 따라 AHF(Additional Header Flag) 필드로 불릴 수도 있다. OP 필드의 값에 따라 추가 헤더가 베이스 헤더 이후에 존재하거나 존재하지 않을 수 있다. 이 OP 필드의 값에 따라 NPDI 필드 및/또는 HCI 필드의 존재여부가 결정되는데, 전술한 오버헤드 리덕션 과정에서 널 패킷 삭제 또는 헤더 삭제 과정이 수행된 바 없다면 NPDI 필드 및/또는 HCI 필드가 존재하지 않을 수 있다. 즉, OP 필드는 단순한 추가 헤더의 존부를 나타내는 플래그 역할 이외에, 해당 링크 레이어 패킷의 데이터에 대하여 널 패킷 삭제 또는 헤더 삭제 과정이 수행되었는지 여부를 지시하는 역할을 할 수 있다. 즉, 널 패킷 삭제 또는 헤더 삭제가 수행된 경우, OP 필드는 1의 값을 가지고, 추가 헤더 역시 존재할 수 있다.
- [1527] 도시된 도면(t108020)은 전술한 헤더 구조 실시예(t108010)를 다시 도시한 것이다. 베이스 헤더의 OP 필드의 값에 따라 추가 헤더가 존재하지 않거나(0, End of Header) 존재할 수 있다(1). 이 후 전술한 실시예와 마찬가지로 NPDI의 값에 따라 DNP 컨피규레이션 정보의 존재여부가 결정될 수 있다. 여기서, DNP 컨피규레이션은 HCI 필드 내지 리저브드 비트에 추가될 수 있는 특정 필드의 값에 따라 다른 정보들을 가질 수 있다.
- [1528]
- [1529] 도 109는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 링크 레이어 패킷의 헤더 구조를 도시한 도면이다.
- [1530] 본 실시예 역시, 링크 레이어로 TS 패킷이 입력되는 경우에 있어서의 링크 레이어 패킷의 헤더 구조일 수 있다.
- [1531] 본 실시예(t109010)의 헤더 구조 역시, 전술한 패킷 타입 필드, Count 필드, OP 필드, NPDI 필드 및/또는 HCI 필드가 포함될 수 있다. 이 필드들의 역할은 전술한 바와 같으며, 단지 비트 수 등이 전술한 바와 다를 수 있다.
- [1532] 본 실시예에서는 I 필드가 더 추가될 수 있다. I 필드는 ISSY 인디케이터로서, 해당 링크 레이어 패킷에 ISSY 정보가 있는지 여부를 지시할 수 있다. I 값이 0인 경우 해당 링크 레이어 패킷 내지는 링크 레이어 패킷 헤더에 ISSY 정보가 존재하지 않을 수 있다. I 값이 1인 경우 해당 링크 레이어 패킷 내지는 링크 레이어 패킷 헤더에 ISSY 정보가 존재할 수 있다. 여기서 ISSY (Input Stream Synchronizer) 정보는 인풋 스트림의 동기화를 위한 정보로서, 현재 링크 레이어

패킷과 관련된 인풋 스트림의 클럭 레퍼런스(clock reference) 정보를 가지고 있을 수 있다. ISSY 는 수신기가 수신측에서 아웃풋 스트림을 재생성할 때, 아웃풋 스트림의 정확한 타이밍을 알기 위한 역할을 할 수 있다.

[1533] 도시된 도면(t109020)은 전술한 헤더 구조 실시예(t109010)를 다시 도시한 것이다. 전술한 OP 필드, NPDI 필드의 값에 따라 헤더의 구조의 경우의 수가 나뉘어질 수 있다. 이에 대해서는 전술한 바와 같다. 전술한 I 필드의 값에 따라 해당 링크 레이어 패킷에는 ISSY 정보가 존재하거나 존재하지 않을 수 있다. I 필드가 0 일 경우 ISSY 정보는 추가되지 않으며, I 필드가 1 일 경우 ISSY 정보는 존재할 수 있다. ISSY 정보는 도시된 ISSY 필드에 포함될 수 있으며, 실시예에 따라 ISSY 필드의 위치는 바뀔 수 있다. ISSY 정보는 링크 레이어 페이로드에 위치할 수도 있으며, 실시예에 따라 링크 레이어 패킷이 아닌, BB 패킷에 위치할 수도 있다.

[1534]

[1535] 도 110 은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 링크 레이어 패킷의 헤더 구조를 도시한 도면이다.

[1536] 본 실시예 역시, 링크 레이어로 TS 패킷이 입력되는 경우에 있어서의 링크 레이어 패킷의 헤더 구조일 수 있다.

[1537] 본 실시예의 헤더 구조는, 전술한 패킷 타입 필드, NUMTS 필드, AHF 필드 및/또는 HDM 필드, DNP 필드를 포함할 수 있다. NUMTS 필드는 전술한 Count 필드의 다른 이름일 수 있다. AHF 필드는 전술한 OP 필드의 다른 이름일 수 있다. HDM 필드는 전술한 HCI 필드의 다른 이름일 수 있다. DNP 필드는 전술한 NPDI 필드의 다른 이름일 수 있다. 이 필드들의 역할은 전술한 바와 같으며, 단위 비트 수 등이 전술한 바와 다를 수 있다.

[1538] 본 실시예에서, 링크 레이어 패킷의 베이스 헤더는 패킷 타입 필드, NUMTS 필드 및/또는 AHF 필드를 포함할 수 있다. 패킷 타입 필드는 TS 패킷이 페이로드에 포함되어 있음을 지시하고, NUMTS 필드는 페이로드에 포함된 TS 패킷의 개수를 지시하고, AHF 필드는 베이스 헤더 이후에 추가 헤더가 존재하는지 여부를 지시할 수 있다. 자세한 설명은 전술한 바와 같다.

[1539] 또한, 추가헤더는 HDM 필드 및/또는 DNP 필드를 포함할 수 있다. 본 실시예에서 이 필드들은 각각 1 비트, 7 비트의 크기를 가질 수 있다. HDM 필드는 전술한 헤더 삭제 과정이 수행되었는지 여부를 지시할 수 있다. DNP 필드는 전술한 널 패킷 삭제가 수행되었는지, 수행되었다면 몇 개의 널 패킷이 삭제되었는지를 나타낼 수 있다. 자세한 설명은 전술한 바와 같다.

[1540]

[1541] 도 111 은 본 발명의 일 실시예에 따른, TS 패킷이 링크 레이어로 입력되는 경우에 있어서의 오버헤드 리덕션 과정을 설명한 도면이다.

[1542] 전술한 바와 같이 입력 패킷이 링크 레이어로 입력되는 경우, 인캡슐레이션에 앞서 오버헤드 리덕션 과정이 수행될 수 있다. 이 오버헤드 리덕션 과정은 전송

효율을 높이기 위하여 수행될 수 있다. 오버헤드 리덕션은 적어도 하나 이상의 오버헤드 리덕션 메커니즘을 포함할 수 있다. 이 오버헤드 리덕션 메커니즘은 TS 패킷이 아닌 IP 패킷 등에도 활용될 수 있다.

- [1543] 오버헤드 리덕션 메커니즘 중 하나는 싱크 바이트 삭제(Sync Byte Removal) 메커니즘이 있을 수 있다. 각각의 TS 패킷의 첫부분에는 싱크 바이트 내지 싱크 정보가 위치할 수 있다. 이 싱크 바이트는 입력 패킷의 동기화를 위해 사용되는 정보일 수 있다. 그러나 이 싱크 바이트는 1 바이트의 크기를 가지고, 0x47의 고정된 값을 가지며 TS 패킷의 첫번째 바이트에 위치하므로, 수신측에서 재생성이 가능하다. 따라서 전송하기에 앞서 전송 효율을 높이기 위해 이 싱크 바이트가 삭제될 수 있다. 실시예에 따라 싱크 바이트 삭제는 항상 수행될 수 있다.
- [1544] 오버헤드 리덕션 메커니즘에는 널 패킷 삭제 메커니즘도 포함될 수 있다. 입력 스트림, 특히 TS 입력 스트림의 경우, 입력 스트림에 TS 패킷 이외에 고정된 전송율을 위한 널 패킷들이 포함될 수 있다. 이 널 패킷들은 전송의 측면에서는 오버헤드가 될 뿐이다. 이 널 패킷들은 PID 0x1FFF 값을 가질 수 있으며, 수신측에서 복구할 수 있는 정보이므로 전송 전에 삭제될 수 있다. 이 널 패킷들은 전송한 DNP 필드 등의 정보에 의하여 수신측에서 복구될 수 있다.
- [1545] 널 패킷 삭제 메커니즘이 적용되는 경우에, 먼저 전송한 DNP 필드가 0으로 리셋될 수 있다. 이 후, 입력 스트림 내의 널 패킷들이 차례대로 삭제되어 갈 수 있다. 이 과정에서 DNP 필드의 값은 널 패킷들이 지워져 나가면서 1씩 증가될 수 있다. 이러한 방식으로 널 패킷 삭제 및 DNP 값에의 반영의 과정은 계속되다가, 첫번째 TS 패킷(널 패킷이 아닌 패킷)이 등장하면 중지될 수 있다. 이 첫번째 TS 패킷부터 시작되는 연속된(consecutive) 유용한(useful) 입력 패킷들의 그룹은, 링크 레이어 패킷의 페이로드로 인캡슐레이션될 수 있다. 이와 동시에 해당 링크 레이어 패킷 헤더의 DNP 필드는, 증가되고 있던 DNP 값으로 그 값이 결정될 수 있다. 즉, DNP 필드는 해당 링크 레이어 패킷에 앞서 삭제된 널 패킷들의 개수를 지시할 수 있다. 이 후, 다음 링크 레이어 패킷을 위해 DNP 필드는 다시 0으로 리셋될 수 있다.
- [1546] 오버헤드 리덕션 메커니즘에는 헤더 삭제 메커니즘도 포함될 수 있다. 이 메커니즘은 TS 패킷 헤더들 중 공통된(common) 정보들을 가지는 패킷 헤더들을 삭제하는 메커니즘일 수 있다. 예를 들어, 두개 이상의 연속된 TS 패킷들이 공통된 정보들을 각각 포함하고 있고, 단지 TS 패킷들내의 Continuity Counter 필드의 값만 순차적으로 증가하는 경우에 헤더 삭제 메커니즘이 적용될 수 있다.
- [1547] 이 경우 연속된 TS 패킷들 중 첫번째 TS 패킷의 헤더만 전송을 하고, 나머지 TS 패킷들의 헤더는 삭제될 수 있다. 수신측에서는 전송한 NUMTS 필드와 HDM 필드를 이용하여 삭제된 TS 패킷들의 헤더를 복구할 수 있다. 삭제된 헤더들은 첫번째 TS 패킷 헤더와 동일한 값을 가지고 있으며, Continuity Counter 필드의 경우 첫번째 TS 패킷 헤더의 Continuity Counter 필드의 값으로부터 1씩

증가시킴으로서 복구될 수 있기 때문이다.

- [1548] 널 패킷 삭제 메커니즘과 헤더 삭제 메커니즘의 경우 실시예에 따라 생략될 수 있으며, 모든 메커니즘이 사용되는 경우 싱크 바이트 삭제, 널 패킷 삭제, 헤더 삭제 메커니즘의 순서로 수행될 수 있다.
- [1549] 도식된 실시예는, 널 패킷 삭제 및 헤더 삭제 메커니즘이 수행되지 않은 경우의 링크 레이어 패킷 구조를 도식하고 있다. 본 실시예에서 7 개의 입력 패킷들이 링크 레이어 패킷으로 인캡슐레이션되어 있다.
- [1550] 7개의 입력 패킷들은 차례대로 연결(concatenation)되어 링크 레이어 패킷의 페이로드에 위치될 수 있다. 링크 레이어 패킷의 헤더부분에는 전술한 실시예들에 따른 헤더들이 위치될 수 있다. 도식된 실시예에서는 전술한 실시예 중 2 개의 실시예에 따른 헤더가 포함된 모습이 도식되어 있다. 그러나 전술한 다른 실시예들에 따른 링크 레이어 헤더 구조가 사용될 수도 있다.
- [1551] 패킷 구조 #1 에서, 패킷 타입 필드는 010 의 값을 가질 수 있다. TS 패킷들이 인캡슐레이션되어 있기 때문이다. Count 필드 내지 NUMTS 필드는 7개의 입력패킷들이 인캡슐레이션되어 있음을 지시할 수 있다. NPDI 필드 및 HCI 필드는, 각각 널 패킷 삭제 및 헤더 삭제 메커니즘이 수행되지 않았음을 지시하고 있다.
- [1552] 패킷 구조 #2 에서, 패킷 타입 필드와 Count 필드는 패킷 구조 #1 과 같은 값을 가질 수 있다. 여기서 패킷 구조 #2 의 헤더 구조는 전술한 OP 필드를 가지는 헤더 구조이다. OP 필드 내지 AHF 필드는, 널 패킷 삭제 및 헤더 삭제 메커니즘이 수행되지 않았으므로, 0 의 값을 가질 수 있다. 이에 따라 추가 헤더는 존재하지 않을 수 있고, 널 패킷 삭제 및 헤더 삭제 메커니즘들에 관한 필드들 역시 존재하지 않을 수 있다.
- [1553]
- [1554] 도 112 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, TS 패킷의 오버헤드 리덕션 과정에서, NPDP (Null Packet Deletion Pointer) 필드와 DNPC (Deleted Null Packet Counter) 를 설명한 도면이다.
- [1555] 널 패킷 삭제의 과정에 대해서는 전술하였다. 전술한 널 패킷 삭제 메커니즘의 실시예와는 달리, NPDP 필드를 추가하여 이를 활용하는 널 패킷 삭제 메커니즘의 실시예 또한 존재할 수 있다. 이 NPDP 필드는 널 패킷이 삭제된 위치를 지시하여, 수신측에서 널 패킷의 복구에 필요한 정보를 제공할 수 있다. 전술한 NPDP 가 없는 널 패킷 삭제 메커니즘의 경우에는, 그 과정상 첫번째 TS 패킷 이전에 삭제된 널 패킷들이 위치할 수 있고, 링크 레이어 페이로드에 포함되는 TS 패킷 중간에는 삭제된 널 패킷들이 위치할 수 없을 수 있다.
- [1556] 입력 스트림에는 TS 패킷 외에 널 패킷들이 존재할 수 있다. 송신측에서는 널 패킷들을 삭제할 수 있다. 그 후 도식된 바와 같이, 삭제된 널 패킷들의 위치에 DNPC 정보를 삽입시킬 수 있다. DNPC 정보는 해당 위치에서 삭제된 널 패킷들의 개수를 지시하는 필드일 수 있다. 실시예에 따라 1 바이트의 크기를

가질 수 있고, 이에 따라 256 개의 널 패킷들을 카운팅할 수 있다.

[1557] 이 DNPC 정보는 실시예에 따라 링크 레이어 패킷의 페이로드에 TS 패킷들과 같이 존재하거나, 링크 레이어 패킷의 헤더 부분에 위치할 수 있다. 어떤 실시예에 따르든, 널 패킷들이 삭제된 위치는 NPDP 필드가 지시할 수 있다. NPDP 필드가 삭제된 널 패킷 위치를 지시하는 방법에 대해서는 후술한다. 추후 수신기는 이 정보들을 활용하여 원래의 위치에 널 패킷들을 생성해 채워 넣을 수 있다.

[1558]

[1559] 도 113 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, TS 패킷의 오버헤드 리덕션 과정에서, NPDP 필드와 DNPC 를 설명한 도면이다.

[1560] 전술한 NPDP 필드는, 입력 스트림 내에서 널 패킷들이 삭제된 위치를 알려주는 역할을 할 수 있다. NPDP 필드는 링크 레이어 패킷의 헤더에 위치할 수 있다. NPDP 필드는 복수개의 포인팅 비트를 포함할 수 있다. NPDP 필드에 포함되는 포인팅 비트들의 개수는 해당 링크 레이어 패킷에 포함되는 TS 패킷의 개수와 같을 수 있다. 바이트 어라인을 위하여 포인팅 비트 뒤에는 패딩 비트들이 추가될 수 있다.

[1561] NPDP 필드의 각 포인팅 비트들은, 각각의 인캡슐레이션된 TS 패킷들에 대하여, 그 TS 패킷 뒤에 널 패킷들이 삭제되었는지 여부를 지시할 수 있다. 예를 들어 첫번째 포인팅 비트는, 페이로드에 포함되는 첫번째 TS 패킷에 관한 것일 수 있다. 첫번째 포인팅 비트는 첫번째 TS 패킷 뒤에 널 패킷들이 존재했었고, 삭제되었었는지 여부를 지시할 수 있다. 첫번째 포인팅 비트의 값이 0 인 경우에는 첫번째 TS 패킷 뒤에는 널 패킷이 존재하지 않았을 수 있다. 첫번째 포인팅 비트의 값이 1 인 경우에는 첫번째 TS 패킷 뒤에 널 패킷이 존재했었으며, 삭제되었을 수 있다. 이 때 삭제된 널 패킷의 개수는 전술한 DNPC 정보가 나타내줄 수 있다. 전술한 바와 같이 DNPC 정보는 링크 레이어 헤더에 위치하거나, 삭제된 널 패킷의 삭제된 위치에 위치할 수 있다.

[1562] 실시예에 따라 NPDP 필드를 별도로 구성하지 않고, TS 패킷 헤더에 위치하는 필드 중 하나를 재사용함으로써 NPDP 필드와 같은 효과를 얻을 수도 있다. 예를 들어, 각 TS 패킷의 싱크 바이트(0x47) 뒤에 위치하는 TEI (Transport Error Indicator, 1b) 필드가 활용될 수 있다. 이 필드는 TS 패킷들이 연결(concatenation)되어 링크 레이어 패킷으로 인캡슐레이션되는 경우에는 활용되지 않을 수 있다. 따라서, 이 필드를 이용하여 현재 TS 패킷 뒤에 널 패킷들이 삭제되었는지 여부를 표시하는데 사용할 수 있다. 즉, 이 필드가 포인팅 비트로서 활용될 수도 있다.

[1563]

[1564] 도 114 는 본 발명의 일 실시예에 따른, NPDP 필드/DNPC 필드가 활용되는 경우의 링크 레이어 패킷의 구조를 도시한 도면이다.

[1565] 도시된 실시예는 전술한 DNPC 필드가 각각 널 패킷이 삭제된 위치에 위치되는

경우에 해당하는 실시예일 수 있다. 도시된 실시예에서 링크 레이어 헤더는 전술한 링크 레이어 헤더의 실시예 중 하나를 사용하였다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 아니하고, 링크 레이어 헤더에는 전술한 실시예들 중 하나에 따른 링크 레이어 헤더가 사용될 수 있다.

- [1566] 전술한 NPDP 필드가, 링크 레이어 헤더 뒤쪽에 위치할 수 있다. NPDP 필드는 링크 레이어 헤더 중 추가 헤더에 포함될 수도 있고, 실시예에 따라 추가 헤더 뒤편에 위치하는 옵션 헤더에 포함될 수도 있다. 실시예에 따라 NPDP 필드는 전술한 추가 헤더의 DNP 컨피규레이션 정보 중 하나에 포함될 수도 있다.
- [1567] NPDP 필드는 전술한 것과 같이 각각의 TS 패킷에 대하여, 그 패킷의 뒤에 널 패킷이 삭제된 것인지 여부를 지시할 수 있다. 본 실시예에서는 NPDP 필드가 1 바이트인 것으로 표시되었으나, 전술한 바와 같이 NPDP 필드의 크기는 포인팅 비트의 개수에 따라 변경될 수 있다.
- [1568] 각각의 삭제된 위치에 포함되는 DNPC 필드는 해당 위치에 본디 존재했었던 널 패킷의 개수를 지시할 수 있다.
- [1569] 여기서 DNPC 필드와, NPDP 필드 모두 전술한 DNP 컨피규레이션 정보에 포함될 수 있다.
- [1570]
- [1571] 도 115 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, NPDP 필드/DNPC 필드가 활용되는 경우의 링크 레이어 패킷의 구조를 도시한 도면이다.
- [1572] 도시된 실시예는 전술한 DNPC 필드가, 각각 널 패킷의 삭제된 위치에 위치되는 것이 아니라, 링크 레이어 헤더 뒤편에 포함되는 경우의 실시예일 수 있다.
- [1573] 이 경우, 각각의 DNPC 필드는 각각이 지시하는 삭제된 널 패킷 위치의 순서대로 위치될 수 있다. 여기서, DNPC 필드들은 NPDP 필드 뒤편에 차례대로 위치될 수 있다.
- [1574] DNPC 필드는 링크 레이어 헤더 중 추가 헤더에 포함될 수도 있고, 실시예에 따라 추가 헤더 뒤편에 위치하는 옵션 헤더에 포함될 수도 있다. 실시예에 따라 DNPC 필드는 전술한 추가 헤더의 DNP 컨피규레이션 정보 중 하나에 포함될 수도 있다.
- [1575] 본 실시예도 마찬가지로, NPDP 필드가 각각의 TS 패킷 뒤편에 널 패킷의 삭제 여부를 지시하고, 그 순서대로 DNPC 필드가 각각의 삭제된 위치에, 몇 개의 널 패킷들이 존재했었는지를 나타낼 수 있다.
- [1576] 도시된 실시예는 DNPC 필드들이 순서대로 위치하여, 각각의 삭제된 위치에 있던 널 패킷들의 개수를 지시하고 있으나, 실시예에 따라 DNPC 필드들의 순서는 변경될 수 있다. 이 경우 각각의 DNPC 필드들이 나타내는 개수가, 어느 삭제된 위치에 매칭되는지를 지시하는 추가적인 정보가, 링크 레이어 헤더에 더 포함될 수도 있다.
- [1577]

- [1578] 도 116 은 본 발명의 일 실시예에 따른, NPDP 필드/DNPC 필드에 의한 널 패킷 삭제 메커니즘을 도시한 도면이다.
- [1579] 도시된 실시예는, 전송한 NPDP/DNPC 필드를 활용하는 널 패킷 삭제 메커니즘의 예시이다. 여기서, 링크 레이어 헤더는 전송한 링크 레이어 헤더의 실시예 중 하나를 사용하였다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 아니하고, 링크 레이어 헤더에는 전송한 실시예들 중 하나에 따른 링크 레이어 헤더가 사용될 수 있다.
- [1580] 도시된 첫번째 TS 패킷의 뒤쪽에는 널 패킷이 없다. 그러나 두번째 TS 패킷 뒤쪽에는 2 개의 널 패킷이 존재한다. 이 두 개의 널 패킷들은 삭제되고, 그 위치에 DNPC #1 필드가 대신 위치할 수 있다. DNPC #1 필드는 2 개의 널 패킷이 삭제되었음을 나타내는 값을 가질 수 있다.
- [1581] 이 후, 3, 4 번째 TS 패킷의 뒤쪽에는 널 패킷이 존재하지 않고, 5 번째 TS 패킷 뒤에는 n 개의 널 패킷들이 존재한다. 이 널 패킷들 역시 삭제되고, 그 위치에 DNPC #2 필드가 대신 위치할 수 있다. DNPC #2 필드는 n 개의 널 패킷이 삭제되었음을 나타내는 값을 가질 수 있다.
- [1582] 이와 같은 방식으로 7 번째 TS 패킷 뒤쪽에는 1 개의 널 패킷이 있으므로, 이 널 패킷은 삭제되고, 그 위치에 1 개의 널 패킷이 삭제되었음을 나타내는 값을 가지는 DNPC #3 필드가 위치될 수 있다.
- [1583] 이러한 방식으로 오버헤드 리덕션 과정을 거친 뒤에(여기서, 싱크 바이트 삭제 메커니즘은 이미 수행된 것으로 가정하고, 헤더 삭제 메커니즘은 수행되지 않는다고 가정한다.), 이 인풋 패킷들이 인캡슐레이션될 수 있다. 인캡슐레이션이 수행되면, 링크 레이어 페이로드가 구성되고, 그 앞에 링크 레이어 헤더가 추가될 수 있다.
- [1584] DNPC 필드들이 각각의 널 패킷 삭제 위치에 위치되는 경우, DNPC 필드들은 TS 패킷 사이사이에 위치한 형태로 존재할 수 있다. NPDP 필드는 전송한 바와 같이 각각의 TS 패킷들 뒤에 널 패킷이 삭제되었는지 여부를, 포인팅 비트들을 이용하여 지시할 수 있다. 실제로 삭제된 패킷의 개수는 각 DNPC 필드들의 값을 이용해 알 수 있다.
- [1585] DNPC 필드들이 NPDP 필드 뒤에 모여서 위치되는 경우, 도시된 바와 같이 NPDP 필드 뒤로 복수개의 DNPC 필드들이 위치하고, 그 뒤로 복수개의 TS 패킷들이 차례로 위치될 수 있다.
- [1586] 여기서 NPDP 는 복수개의 포인팅 비트들을 가지는데, 이는 헤더의 NUMTS 필드의 값에 따라 그 개수가 정해질 수 있다. 이 경우 10 개의 TS 패킷들이 인캡슐레이션되는 경우이므로 NUMTS 필드는 10 개의 인풋패킷이 인캡슐레이션되었음을 나타낼 수 있다. 이에 따라 NPDP 는 10 개의 포인팅 비트들을 가질 수 있다. 바이트 어라인을 위하여 6 비트의 패딩이 뒤따를 수 있다.
- [1587] 각각의 10 개의 포인팅 비트들은 각각의 TS 패킷 뒤쪽에 삭제된 널 패킷이

있는지 여부를 지시할 수 있다. 본 실시예에서, 2, 5, 7 번째 TS 패킷 뒤쪽에 널 패킷들이 존재했었으므로, 2, 5, 7 번째 포인팅 비트가 1의 값을 가질 수 있다. 나머지 포인팅 비트들은 0의 값을 가질 수 있다. 2, 5, 7 번째 TS 패킷 뒤쪽에는 각각 2, n, 1 개의 널 패킷들이 존재했었으므로, DNPC 필드들은 차례로 2, n, 1의 값을 가질 수 있다.

[1588] NPDI 필드는 DNPC/NPDP 필드가 사용되지 않는 경우의 널 패킷 삭제 메커니즘에 있어서는, 전체 삭제된 널 패킷의 개수를 지시할 수 있다. 따라서, 그 경우에 있어서는 NPDI 필드는 $2+n+1$ 의 값을 가질 수 있다. 그러나, DNPC/NPDP 필드가 사용되는 경우에 있어서는 NPDI 필드는, 링크 레이어 패킷 내의 DNPC 필드의 개수를 지시하는데 사용될 수도 있다. 이 경우에 있어서는 NPDI 필드는 3의 값을 가질 수 있다. 총 3 군데에서 널 패킷들이 삭제되었기 때문이다.

[1589]

[1590] 도 117은 본 발명의 다른 실시예에 따른, NPDP 필드/DNPC 필드에 의한 널 패킷 삭제 메커니즘을 도시한 도면이다.

[1591] 본 실시예 역시 전술한 바와 같을 수 있다. 마찬가지로, 2, 5, 7 번째 TS 패킷 뒤쪽에 각각 2, n, 1 개의 널 패킷들이 존재할 수 있다. 이 널 패킷들은 삭제되고, 삭제된 개수를 지시하는 DNPC 필드들이 존재할 수 있다. 이 DNPC 필드들은 실시예에 따라, 삭제된 널 패킷 위치에 존재하거나, NPDP 필드 뒤에 모여서 위치될 수 있다. 포인팅 비트들 역시 전술한 바와 같다.

[1592] 전술한 실시예와 달리 본 실시예에서는 OP 필드를 포함하는 링크 레이어 헤더를 사용할 수 있다. 전술한 바와 같이 이와 달리 다른 형태의 링크 레이어 헤더 역시 사용가능할 수 있다.

[1593]

[1594] 도 118은 본 발명의 일 실시예에 따른, TS 패킷을 포함하는 링크 레이어 패킷의 패킷 길이 지시(Packet Length Indication) 방안을 도시한 도면이다.

[1595] 전술한 바와 같이, HCI 필드 내지 HDM 필드는 1비트의 크기를 가지는 경우 헤더 삭제 과정이 수행되었는지 여부를 지시할 수 있다. 이 경우 헤더 삭제 과정이란 전술한 공통된 헤더를 삭제하는 헤더 삭제 메커니즘을 의미할 수 있다.

[1596] HCI 필드가 2비트의 크기를 가지는 경우, 헤더 삭제 과정의 실시 여부 뿐 아니라, 전술한 바와 같이, 어떠한 방식의 헤더 삭제가 수행되었는지를 지시할 수도 있다. HCI 필드가 00의 값을 가지는 경우, 별도의 헤더 삭제 메커니즘이 수행되지 않을 수 있다. 이 경우 전체 오버헤드 리덕션 과정에 있어 전술한 싱크 바이트 삭제 메커니즘만이 수행될 수 있다. 이 경우 각각의 TS 패킷 헤더는 3바이트의 크기를 가질 수 있다. HCI 필드가 01의 값을 가지는 경우, 첫번째 TS 패킷은 싱크 바이트만을 삭제하고, 나머지 TS 패킷에 대해서는 첫번째 TS 패킷 헤더의 내용을 참조하여 그 헤더들을 각 2바이트씩으로 축소할 수 있다. HCI 필드가 10의 값을 가지는 경우, 첫번째 TS 패킷은 싱크 바이트만을 삭제하고, 나머지 TS 패킷에 대해서는 첫번째 TS 패킷 헤더의 내용을 참조하여 그

- 헤더들을 각 1 바이트씩으로 축소할 수 있다. HCI 필드가 11 의 값을 가지는 경우는 전술한 공통된 헤더를 삭제하는 헤더 메커니즘이 적용된 경우일 수 있다.
- [1597] TS 패킷의 경우 고정된 길이를 가질 수 있다. 싱크 바이트 삭제 메커니즘이 적용된 이후에도, 싱크 바이트는 1 바이트이므로, 적용 후 TS 패킷 역시 고정된 길이를 가질 수 있다. 따라서, TS 패킷에 대한 링크 레이어 패킷에 있어서, 그 헤더는 별도의 길이 필드를 두지 않을 수 있다. 단순히 패킷 개수만을 이용하여 전체 패킷 길이가 지시될 수 있다.
- [1598] 여기서 링크 레이어 헤더가 가지는 길이가 2 바이트라고 가정하고, NUMTS 필드가 나타내는 값이 c , NPDI 필드가 나타내는 값이 n 로 둘 수 있다. 또한, NPDP 필드가 사용되는 경우라고 가정할 수 있다. [] 연산자는, 해당 값보다 더 큰 정수 중 가장 작은 정수를 의미할 수 있다.
- [1599] Case #1 은 별도의 NPDP 필드가 사용되는 경우일 수 있다. 이 경우 HCI 필드가 지시하는 헤더 삭제 메커니즘의 타입에 따라 도식된 바와 같이, 링크 레이어 패킷의 길이가 지시될 수 있다. 여기서, TS 패킷의 길이는 188 바이트이다.
- [1600] Case #2 는 TS 패킷 헤더의 비트 중 하나를 포인팅 비트로 사용하는 경우일 수 있다. 즉 별도의 NPDP 필드가 없이, 포인팅 비트들이 각각의 TS 패킷 헤더에 존재하는 경우일 수 있다. 이 경우 역시, HCI 필드가 지시하는 헤더 삭제 메커니즘의 타입에 따라 도식된 바와 같이, 링크 레이어 패킷의 길이가 지시될 수 있다.
- [1601] 각각의 경우에 대하여, ISSY 정보가 포함되는 경우, ISSY 정보의 크기만큼 링크 레이어 패킷의 길이가 늘어날 수 있다.
- [1602] OP 필드가 사용되는 경우에 있어서, OP 필드가 추가 헤더가 존재함을 지시하는 경우에는 전술한 바와 같이 지시될 수 있다. 즉, $OP=1$ 인 경우, 도식된 수식들에 따라 각 Case 에서의 링크 레이어 패킷의 길이가 지시될 수 있다.
- [1603] $OP=0$, 즉 추가 헤더가 존재하지 않는 경우에 있어서, 링크 레이어 패킷의 길이는 $1+(187*c)$ 바이트일 수 있다. 싱크 바이트 제거가 적용되지 않은 경우라면, 링크 레이어 패킷의 길이는 $1+(188*c)$ 바이트일 수 있다.
- [1604] OP 필드가 사용되는 경우에도 마찬가지로, ISSY 정보가 포함되면 ISSY 정보의 크기만큼 링크 레이어 패킷의 길이가 늘어날 수 있다.
- [1605]
- [1606] 도 119 는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 링크 레이어 패킷의 헤더 구조를 도시한 도면이다.
- [1607] 본 실시예는, 전술한 링크 레이어 패킷 구조에서 M 필드가 추가된 링크 레이어 헤더 구조의 실시예일 수 있다. 패킷 타입 필드, Count 필드, OP 필드, HCI 필드, NPDI 필드 및/또는 DNP 컨피규레이션 정보는 전술한 것과 같을 수 있다.
- [1608] 먼저 전술한 바와 같이, OP 필드의 값에 따라 추가 헤더의 존재가 결정될 수 있다. 추가헤더가 존재하는 경우, 추가 헤더의 첫번째 비트는 M 필드로 할당될 수 있다. M 필드는 추가 헤더의 모드를 결정하는 역할을 수행할 수 있다.

- [1609] M 필드의 값이 0 인 경우, 기본적인 널 패킷 삭제 메커니즘이 적용된 경우에 해당할 수 있다. 이 경우 DNP 카운트 필드가 나머지 추가 헤더에 위치될 수 있다. 이 DNP 카운트 필드는 전술한 NPDP/DNPC 가 사용되지 않는 널 패킷 삭제 메커니즘에 있어서, DNP 필드에 해당할 수 있다. 여기서 실시예에 따라 M 필드는 HDM 필드(1비트)로 대체될 수 있다. 대체되는 경우는 기본적인 널 패킷 삭제 메커니즘(NPDP/DNPC 가 사용되지 않는) 만이 사용되는 시스템으로 디자인된 경우일 수 있다.
- [1610] M 필드의 값이 1 인 경우, NPDP/DNPC 가 활용되는 널 패킷 삭제 메커니즘이 적용되었거나, 다양한 헤더 삭제 과정중의 하나가 적용된 경우에 해당할 수 있다. 이 경우 전술한 HCI 필드, NPDI 필드 등이 위치할 수 있다. NPDI 필드의 값에 따라 DNP 컨피규레이션 정보가 더 추가될 수 있다. DNP 컨피규레이션 정보에는 전술한 NPDP/DNPC 정보가 포함될 수 있다. 여기서 HCI 필드는 2 비트의 HCI 필드가 사용되었다.
- [1611] 도시된 첫번째 실시예(Simple Encapsulation Mode) 는 널 패킷 삭제 또는 헤더 삭제 메커니즘이 적용되지 않은 경우의 헤더 구조일 수 있다. OP 필드 내지 AHF 필드는 0 의 값을 가질 수 있고, 이 값에 의해 추가 헤더가 존재하지 않음과, 널 패킷 삭제/헤더 삭제 메커니즘이 적용되지 않았음이 표시될 수 있다.
- [1612] 도시된 두번째 실시예(Basic Null Packet Deletion Mode) 는 전술한 기본적인 널 패킷 삭제 메커니즘이 적용된 경우의 헤더 구조일 수 있다. OP 필드는 1 의 값을 가질 수 있다. M 필드는 0 의 값을 가지고, 나머지 추가헤더 부분에는 DNP count 필드가 위치될 수 있다.
- [1613] 도시된 세번째 실시예(Header Compression Mode) 는 다양한 헤더 삭제 과정중의 하나가 적용된 경우의 헤더 구조일 수 있다. OP 필드, M 필드는 각각 1 의 값을 가질 수 있다. HCI 필드는 적용된 헤더 삭제 메커니즘 중 하나의 타입을 지시할 수 있다. 이 경우 HCI 필드는 2 비트인 경우일 수 있다.
- [1614] 도시된 네번째 실시예(Extended Null Packet Deletion Mode) 는 NPDP/DNPC 가 활용되는 널 패킷 삭제 메커니즘이 적용된 경우의 헤더 구조일 수 있다. OP 필드, M 필드는 각각 1 의 값을 가질 수 있다. HCI 필드는 헤더 삭제 과정이 적용되지 않은 경우로 00 의 값을 가질 수 있다. NPDI 의 값에 따라 DNP 컨피규레이션 정보가 추가될 수 있고, 여기에 NPDP/DNPC 정보가 포함될 수 있다. 이 경우 HCI 필드는 2 비트인 경우일 수 있다.
- [1615] 도시된 다섯번째 실시예(Extended Null Packet Deletion with Header Compression Mode) 는 NPDP/DNPC 가 활용되는 널 패킷 삭제 메커니즘 및 다양한 헤더 삭제 과정중의 하나가 적용된 경우의 헤더 구조일 수 있다. OP 필드, M 필드는 각각 1 의 값을 가질 수 있다. HCI 필드는 적용된 헤더 삭제 메커니즘 중 하나의 타입을 지시할 수 있다. NPDI 의 값에 따라 DNP 컨피규레이션 정보가 추가될 수 있고, 여기에 NPDP/DNPC 정보가 포함될 수 있다. 이 경우 HCI 필드는 2 비트인 경우일 수 있다.

[1616]

[1617] 도 120 은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 링크 레이어 패킷의 헤더 구조를 도시한 도면이다.

[1618] 본 실시예는, 전술한 링크 레이어 패킷 구조에서 M 필드 및/또는 CE 필드가 추가된 링크 레이어 헤더 구조의 실시예일 수 있다. 패킷 타입 필드, Count 필드, OP 필드, HCI 필드, NPDI 필드 및/또는 DNP 컨피규레이션 정보는 전술한 것과 같을 수 있다.

[1619] 먼저 전술한 바와 같이, OP 필드의 값에 따라 추가 헤더의 존재가 결정되고, 추가 헤더의 M 필드에 따라 추가 헤더의 모드가 결정될 수 있다. M 필드가 0 인 경우는 전술한 바와 같다. M 필드가 1 인 경우, CE 필드가 더 추가될 수 있다. 이 경우, HCI 필드는 1 비트의 HCI 필드가 사용될 수 있다. 이 후, NPDI 필드의 값에 따라 DNP 컨피규레이션 정보가 더 추가될 수 있다. DNP 컨피규레이션 정보에는 전술한 NPDP/DNPC 정보가 포함될 수 있다.

[1620] CE (Count Extension) 필드는 전술한 Count 필드 내지 NUMTS 필드의 확장일 수 있다. 즉, 인캡슐레이션되는 TS 패킷의 개수를 확장하는데 사용될 수 있다. 전술한 Count 필드 내지 NUMTS 필드가 나타낼 수 있는 개수 이상의 TS 패킷이 인캡슐레이션되는 경우, CE 필드를 이용해 추가적인 비트가 제공될 수 있다. 이 비트들을 이용하여 더 많은 수의 TS 패킷이 지시될 수 있다. CE 필드는 전술한 Count 필드 내지 NUMTS 필드와 연결되어 사용될 수 있다.

[1621] 도시된 첫번째 내지 다섯번째 실시예는 전술한 바와 같다. 단, 이 경우 HCI 필드가 2 비트가 아닌 1 비트의 크기를 가지며, 남은 1 비트에 CE 필드가 할당될 수 있다.

[1622]

[1623] 도 121 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 프로토콜 스택 상의 링크 레이어 구성 방안을 도시한 도면이다.

[1624] 방송 시스템은 계속해서 진화할 수 있다. 본 발명은 방송 시스템의 진화에 따라 프로토콜 상의 링크레이어가 어떠한 방식으로 구성될 수 있는지 그 방안 및 구현 방법을 제안한다.

[1625] 방송 시스템의 진화 과정에서 링크 레이어 역시 변화될 때, 백워드 컨패티빌리티(Backward compatibility) 가 고려되어야 할 수 있다. 또한, 링크 레이어가 전체적으로 변경될 수 있음이 고려되어야 한다. 방송 시스템의 변화에 따라 링크 레이어의 기능이 추가되거나 삭제, 변경될 수 있으며, 링크 레이어 자체의 컨피규레이션이 변경될 수도 있다. 이러한 경우에 있어, 이러한 변경에 대한 시그널링 역시 수행되어야 하므로, 이에 대한 추가적인 시그널링 방안이 필요할 수 있다.

[1626] 좁은 지역에 규격이 다른 여러가지 방송 신호가 혼재되어 있고, 수신기가 이러한 방송 신호를 획득하는 경우에 있어, 이 서로 다른 규격에 대한 정의가 필요할 수 있다. 또한 이 규격에 대한 시그널링 역시 필요할 수 있다.

- [1627] 시스템이 변경되는 과정에서도, 그 방안에 따라 효율적인 변화방법이 고려되어야 할 수 있다. 모든 시스템 내지 레이어 구성이 동시에 변경될 수도 있지만, 일부 시스템을 시작으로 순차적으로 변경될 수도 있다. 이 때, 시스템의 변경 기간 중에 과거 시스템, 현재 시스템 간의 구별을 위한, 각 규격에 대한 정의가 필요하며, 이에 대한 구성 정보를 알려주는 시그널링도 필요할 수 있다.
- [1628] 본 발명에서는 링크 레이어가 이러한 변화과정을 거치는 경우에 있어서, 그 구조 및 시그널리에 대하여 기술하고 있다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 아니하며, 시스템의 변경이 적용되는 모든 경우에 있어서, 또한 모든 레이어의 변경, 레이어 상의 기능(functionality)에 있어서 본 발명이 제안하는 방법론이 적용될 수 있다.
- [1629] 도시된 실시예는 특정 레이어(또는 링크 레이어)가 하나 이상의 서로 다른 규격을 가지는 것을 도시하고 있다. 예를 들어 링크 레이어는 서로 다른 규격을 가지는 하나 이상의 레이어들을 포함할 수 있다. 또한 최초에는 하나의 규격을 가지는 레이어 만을 포함하였지만, 시스템의 변경에 따라 다른 규격을 가지는 레이어가 추가되어 나갈 수도 있다. 여기서 하나의 레이어가 복수개의 서로 다른 레이어를 포함하는 경우, 각각의 레이어를 서브 레이어라 부를 수도 있다. 즉, 도시된 실시예에서 링크 레이어는 링크 레이어 A, 링크 레이어 B, ... 링크 레이어 Z 라고 하는 서브 레이어들을 포함할 수 있다.
- [1630] 도시된 실시예는 기본적인 프로토콜 구성 방안을 도시하고 있다. 링크 레이어 A-Z는 각각의 상위 레이어 및 하위 레이어(피지컬 레이어)와의 인터페이스를 가질 수 있다. 송신기와 수신기는 링크 레이어 A-Z를 모두 구현하고 있으나, 이 중 어느 하나의 구성만 선택하여 활용할 수도 있다. 실시예에 따라 송신기는 적어도 하나 이상의 링크 서브 레이어를 구현할 수 있고, 이를 이용하여 신호를 전송하면, 수신기는 수신된 신호 중 자신이 처리할 수 있는 신호에 대해서만 처리할 수도 있다. 여기서 링크 레이어 시그널링은 각각의 서브 레이어에 공통될 수도 있고, 각각의 서브 레이어 별로 링크 레이어 시그널링이 존재할 수도 있다.
- [1631]
- [1632] 도 122는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 프로토콜 스택 상의 링크 레이어 구성 방안을 도시한 도면이다.
- [1633] 본 실시예는 링크 레이어를 구성하는 다른 방안을 도시하고 있다. 링크 레이어는 상위 레이어와 호환되는 공통의 인터페이스가 존재하고(Link Layer Interface), 링크 레이어의 각각의 서브 레이어들은 이 링크 레이어 인터페이스를 활용할 수 있다.
- [1634] 각각의 서브 레이어는 공통된 인터페이스를 활용할 수 있는 기능들을 가질 수 있다. 또한 각각의 서브 레이어들은 하위 레이어(피지컬 레이어)와의 인터페이스 역시 가질 수 있다.
- [1635] 전술한 것과 마찬가지로, 송신기/수신기는 모든 서브 레이어를 구현할 수도 있고, 그 중 일부의 서브 레이어만을 구현할 수도 있다.

[1636]

[1637] 도 123 은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른, 프로토콜 스택 상의 링크 레이어 구성 방안을 도시한 도면이다.

[1638] 본 실시예는, 링크 레이어를 구성하는 또 다른 방안을 도시하고 있다. 링크 레이어는 피지컬 레이어가 가지는 물리적 데이터 통로(예를 들어, DP 내지 PLP)에 따라 각각 서브 레이어를 포함할 수 있다. 각각의 서브 레이어는 해당되는 물리적 데이터 통로가 존재하고, 그에 맞는 독립적 규격을 가지고 독립적으로 동작할 수 있다.

[1639] 실시예에 따라 개별적인 PLP 가 서브 레이어에 할당될 수도 있으나, PLP 그룹이 형성되어 그 그룹이 서브 레이어에 할당될 수도 있다. 이 경우에도 마찬가지로 그 PLP 그룹은 해당되는 서브 레이어의 규격에 맞추어 독립적으로 동작할 수 있다.

[1640] 이러한 구조에서는 PLP 를 전송하는 주체, 예를 들어 방송국, 을 고려하여 링크 레이어/서브 레이어가 구성될 수 있다. 또한, 실시예에 따라 전송되는 데이터의 성격에 따라 링크 레이어/서브 레이어가 구성될 수도 있다. 예를 들어 서로 다른 전송 엔티티가, 같은 주파수 밴드를 공유하여 데이터를 전송하는 경우에 있어, 각각의 전송 엔티티가 서로 다른 프로토콜/규격에 따라 데이터를 전송하고자 할 때, 본 실시예의 구조가 적용될 수 있다.

[1641] 전송한 상위 레이어와 공통된 인터페이스를 가지는 실시예와 마찬가지로, 본 실시예에서도 링크 레이어 전체가 상위 레이어와 공통되는 인터페이스를 가질 수도 있다.

[1642]

[1643] 도 124 는 본 발명의 일 실시예에 따른, 프로토콜 스택 상의 링크 레이어 구성을 지시하기 위한 시그널링 방법을 도시한 도면이다.

[1644] 전송한 링크 레이어 내지 특정 레이어에 있어서의 레이어 구성을, 시그널링을 통해 수신측에 전달할 수 있다. 이 시그널링을 통하여 해당 시스템이 어떠한 레이어로 구성되어 있는지 표시될 수 있으며, 특히 특정 레이어가 어떤 모드에 따라 구성되어 있는지가 표시될 수 있다.

[1645] 이러한 시그널링 정보는, 해당 레이어의 외부 전송 방법을 이용하여 전송될 수 있다. 예를 들어 이 시그널링 정보는 특정한 시그널링 채널을 통하여 전달될 수 있으며, 피지컬 레이어에서는 링크 레이어의 레이어 구성 시그널링 정보를 전달하기 위한 데디케이티드(dedicated) 채널을 포함할 수 있다. 이 데디케이티드 시그널링 채널에 관한 정보는, 피지컬 레이어의 시그널링(PLS, L1 등) 을 통해 수신측에 전달될 수 있다.

[1646] 전송한 기본적인 프로토콜 구성방안의 실시예 또는 전송한 상위 레이어와 공통된 인터페이스를 가지는 실시예의 경우에는, 도시된 것과 같은 시그널링 정보가 정의될 수 있다. 이러한 시그널링 정보는 프로토콜 컨피규레이션 정보라고 불릴 수 있다. 프로토콜 컨피규레이션 정보는 전송한 것과 같이,

피지컬 레이어 시그널링 등과 같은 수신기가 최초 획득할 수 있는 시그널링 부분에 추가될 수 있다.

- [1647] 본 실시예의 프로토콜 컨피규레이션 정보는, Layer_protocol_config (1B) 및/또는 Layer_protocol_version (1B) 필드를 포함할 수 있다. 크기는 각각 1 바이트씩을 가지나, 이는 실시예에 따라 변경될 수 있다.
- [1648] Layer_protocol_config 필드는 해당 시스템에서 운용되고 있는 특정 레이어가 어떠한 모드로 동작하는지를 표시할 수 있다. 실시예에 따라 값이 의미하는 바를 할당할 수 있다. 예를 들어 본 필드가 0x01의 값을 가지는 경우, 링크 레이어가 ALP (ATSC Link Layer Protocol)에 따른 구성을 가지고 있음이 지시될 수 있다. 본 필드가 0x02, 0x03의 값을 가지는 경우 각각, 해당 레이어가 GSE, TLV와 같은 구성을 가지고 있음이 지시될 수 있다. 본 필드가 0x00의 값을 가지는 경우는 향후 사용을 위하여 남겨둘 수 있다(reserved).
- [1649] Layer_protocol_version 필드는 전술한 Layer_protocol_config 필드로 표시되는 레이어가 가지는 프로토콜에 대하여, 그 버전 정보를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 본 필드가 0x00의 값을 가지는 경우 해당 레이어의 프로토콜은 초기의 버전(Initial version)을 가질 수 있다. 본 필드가 각각 0x01, 0x02 ...의 값을 가지는 경우, 해당 레이어의 프로토콜은 각각 버전 1, 버전 2, ...의 버전을 가질 수 있다.
- [1650] 실시예에 따라 프로토콜 컨피규레이션 정보는 추가적인 정보를 가질 수 있다. 예를 들어, 프로토콜 컨피규레이션 정보는, 이 시그널링 정보가 어떤 레이어를 대상으로 하는지에 관한 정보를 더 포함할 수 있다. 또한, 실시예에 따라 이 시그널링 정보가 어떠한 서브 레이어를 대상으로 하는지에 관한 정보를 더 포함할 수도 있다. 실시예에 따라 프로토콜 컨피규레이션 정보의 내용을 추가/삭제/변경될 수 있다.
- [1651]
- [1652] 도 125는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 프로토콜 스택 상의 링크 레이어 구성을 지시하기 위한 시그널링 방법을 도시한 도면이다.
- [1653] 전술한, 각 서브 레이어를 위한 독립적인 물리적 통로가 마련되어 있는 경우의 실시예에서는, 도시된 것과 같은 프로토콜 컨피규레이션 정보가 활용될 수 있다(t125010, t125020). 마찬가지로 프로토콜 컨피규레이션 정보는, 피지컬 레이어 시그널링 등과 같은 수신기가 최초 획득할 수 있는 시그널링 부분에 추가될 수 있다.
- [1654] 도시된 첫번째 실시예(t125010)의 프로토콜 컨피규레이션 정보는, 각각의 PLP에 따라 서로 다른 프로토콜 구성 및/또는 버전 정보를 제공할 수 있다. 이 실시예의 프로토콜 컨피규레이션 정보는 Num_DP 필드 및 Num_DP 필드에 따른 루프, DP_ID 필드 등을 더 포함할 수 있다.
- [1655] Num_DP (6b) 필드는 현재 제공되고 있는 DP의 개수를 지시할 수 있다. DP는 PLP로 불릴 수도 있다. 본 실시예는 각 PLP 별로 활용되는 링크 레이어의

프로토콜 등이 다를 수 있으므로, 각 PLP 별로 프로토콜 구성 정보들을 주기 위하여, 본 필드가 프로토콜 컨피규레이션 정보에 포함될 수 있다. 본 필드가 지시하는 개수대로 for 문을 이용한 루프가 생성될 수 있다. 이 루프에서 각각의 PLP에 대한 해당 서브 링크 레이어의 프로토콜 정보 및/또는 프로토콜 버전 정보가 전달될 수 있다.

[1656] DP_ID (6b) 필드는 현재 프로토콜 컨피규레이션 정보가 설명하고자 하는 대상 PLP의 ID 정보를 제공할 수 있다. 본 필드가 지시하는 PLP에 대하여, 해당 PLP가 전달하는 데이터에 사용된 서브 링크 레이어의 프로토콜 관련 정보 등이 제공될 수 있다.

[1657] Layer_protocol_config 필드 및/또는 Layer_protocol_version 필드가 DP_ID 필드와 함께 제공될 수 있다. 각각의 필드에 대한 설명은 전술한 바와 같다. 단, 이 실시예에서 두 필드는 DP_ID 필드가 식별하는 PLP에 대하여, 해당 PLP가 전달하는 데이터에 사용된 서브 링크 레이어의 프로토콜 구성 정보 및/또는 그 프로토콜의 버전 정보를 각각 제공할 수 있다.

[1658] 이러한 구조의 프로토콜 컨피규레이션 정보에 따라, 해당 시스템이 어떠한 구성을 가지고 있는지 표시가 가능할 수 있다. 특히, 여러 신호를 수신할 수 있는 수신 시스템에 있어서, 프로토콜 컨피규레이션 정보에 의하여, 수신된 신호가 가지고 있는 레이어/서브 레이어 관련 정보가 획득될 수 있다.

[1659] 전술한 필드들의 크기(비트 수 등)는 실시예에 따라 변경될 수 있다.

[1660] 도시된 첫번째 실시예(t125020)의 프로토콜 컨피규레이션 정보는, 전술한 PLP 그룹이 형성되어 그룹별로 서브 레이어에 할당된 경우에 활용될 수 있는 프로토콜 컨피규레이션 정보일 수 있다. 이 실시예의 프로토콜 컨피규레이션 정보는 Num_DP_group 필드 및 Num_DP_group 필드에 따른 루프, DP_group_ID 필드 등을 더 포함할 수 있다. 이를 통하여 각각의 PLP 그룹에 따라, 서로 다른 링크 레이어 프로토콜 및/또는 버전이 할당될 수 있다.

[1661] Num_DP_group (6b) 필드는 현재 제공되고 있는 PLP 그룹의 개수를 지시할 수 있다. DP는 PLP로 불릴 수도 있다. 전술한 Num_DP 필드의 경우와 마찬가지로, 각 PLP 그룹 별로 for 문을 이용한 루프가 생성될 수 있다. 이 루프 안의 정보들을 통하여 해당 서브 링크 레이어의 프로토콜 정보 및/또는 프로토콜 버전 정보가 전달될 수 있다.

[1662] PLP 그룹에 어떠한 PLP들이 속하는지에 대해서는 별도의 시그널링이 구성될 수 있다. 또한 실시예에 따라, 본 실시예의 프로토콜 컨피규레이션 정보에 관련 정보가 포함될 수 있다. PLP 그룹에 어떠한 PLP들이 속하는지를 나타내기 위하여, 해당 PLP 그룹에 속하는 PLP들의 PLP ID들이 활용될 수 있다.

[1663] DP_group_ID (6b) 필드는 현재 프로토콜 컨피규레이션 정보가 설명하고자 하는 대상 PLP 그룹의 ID 정보를 제공할 수 있다. 본 필드가 지시하는 PLP 그룹에 대하여, 해당 PLP 그룹의 PLP들이 전달하는 데이터에 사용된 서브 링크 레이어의 프로토콜 관련 정보 등이 제공될 수 있다. PLP 그룹에 속하는 PLP들의

식별 방안에 대해서는 전술하였다.

- [1664] Layer_protocol_config 필드 및/또는 Layer_protocol_version 필드가 DP_group_ID 필드와 함께 제공될 수 있다. 각각의 필드에 대한 설명은 전술한 바와 같다. 단, 이 실시예에서 두 필드는 DP_group_ID 필드가 식별하는 PLP 그룹에 대하여, 해당 PLP 그룹의 PLP 들이 전달하는 데이터에 사용된 서브 링크 레이어의 프로토콜 구성 정보 및/또는 그 프로토콜의 버전 정보를 각각 제공할 수 있다.
- [1665]
- [1666] 도 126 은 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법을 도시한 도면이다.
- [1667] 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법은 방송 서비스에 관한 서비스 데이터를 포함하는 인풋 스트림들을 생성하는 단계, 링크 레이어 프로세싱하는 단계, 링크 레이어 패킷들을 피지컬 프로세싱하는 단계 및/또는 방송 신호를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [1668] 송신측의 제 1 모듈은 적어도 하나의 방송 서비스에 관한 서비스 데이터를 포함하는 인풋 스트림들을 생성할 수 있다. 제 1 모듈은 프로토콜 스택 상에서 상위 레이어에 해당하는 동작을 관장하는 모듈일 수 있다. 제 1 모듈은 서비스 프로바이더로서 서비스 데이터를 생성할 수 있다. 이 서비스 데이터는 다양한 타입의 인풋 스트림의 형태로 링크 레이어로 출력될 수 있다.
- [1669] 송신측의 제 2 모듈은 인풋 스트림을 링크 레이어 프로세싱할 수 있다. 링크 레이어 프로세싱하는 단계는 인풋 스트림을 오버헤드 리덕션 프로세싱하는 단계, 및 오버헤드 리덕션 프로세싱된 인풋 스트림의 인풋 패킷들을 적어도 하나의 링크 레이어 패킷으로 인캡슐레이션하는 단계를 포함할 수 있다. 링크 레이어 프로세싱에 대해서는 전술하였다. 여기서, 링크 레이어 패킷의 페이로드는 복수개의 인풋 패킷들을 포함할 수 있다. 복수개의 인풋 패킷들은 연쇄(concatenation) 되어 페이로드에 포함될 수 있다.
- [1670] 여기서 제 2 모듈은 링크 레이어에 해당하는 동작을 수행하는 모듈일 수 있다. 제 2 모듈은 제 1서브 블록 및/또는 제 2 서브 블록을 포함할 수 있다. 제 1 서브 블록은 전술한 헤더 컴프레션/오버헤드 리덕션 단계를 수행할 수 있다. 제 1 서브 블록은 헤더 컴프레션/오버헤드 리덕션에 관한 동작을 관장하는 제 2 모듈의 서브 블록일 수 있다. 제 2 서브 블록은 전술한 패킷 인캡슐레이션을 수행할 수 있다. 제 2 서브 블록은 링크 레이어 패킷으로의 인캡슐레이션을 관장하는 제 2 모듈의 서브 블록일 수 있다.
- [1671] 송신측의 제 3 모듈은 적어도 하나의 링크 레이어 패킷들을 피지컬 프로세싱할 수 있다. 제 3 모듈은 피지컬 레이어의 동작을 관장하는 모듈일 수 있다. 제 3 모듈은 링크 레이어 패킷을 BB 패킷들로 만들고, 이에 인코딩, 비트 인터리빙, 성상도 매핑 등의 과정을 수행할 수 있다. 이후, 타임 인터리빙, 프레임 빌딩, 주파수 인터리빙 등의 단계를 거치고, OFDM 방식에 따른 모듈레이션 과정을 거칠 수 있다.

- [1672] 송신측의 제 4 모듈은 전송한 피지컬 프로세싱된 데이터를 포함하는 방송 신호를 전송할 수 있다. 전송한 제 3 모듈이 피지컬 프로세싱하여 방송 신호를 생성하면, 제 4 모듈은 이 방송신호를 수신측에 전송할 수 있다. 제 4 모듈은 안테나 등의 송신 장치를 의미할 수 있다.
- [1673] 여기서, 제 2 모듈과 제 4 모듈은 제 3 모듈에 포함될 수 있다. 제 2, 3, 4 모듈은 하나의 통합 모듈로 대체될 수 있다. 제 3 모듈은 복수개의 내부 블록들을 포함할 수 있다. 제 2 모듈은 제 3 모듈의 블록 중 하나에 포함될 수도 있다.
- [1674] 본 발명의 다른 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법에서, 오버헤드 리덕션 프로세싱하는 단계는, 각각의 인풋 패킷의 첫번째 바이트에 위치하는 싱크 바이트를 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다. 본 단계는 전송한 싱크 바이트 제거 메커니즘에 해당할 수 있다.
- [1675] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법에서, 오버헤드 리덕션 프로세싱하는 단계는 인풋 스트림에 포함되는 널(Null) 패킷들을 삭제하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 단계는 전송한 널 패킷 삭제 메커니즘에 해당할 수 있다. 전송한 널 패킷 삭제 메커니즘의 다양한 실시예가 모두 여기에 해당할 수 있다.
- [1676] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법에서, 널 패킷들을 삭제하는 단계는: 링크 레이어 패킷의 헤더에 포함되는 DNP (Deleted Null Packet) 정보를 0 으로 리셋시키는 단계, 및 인풋 패킷에 앞서 위치하는 상기 널 패킷들을 삭제하는 단계를 더 포함할 수 있다. 전송한 바와 같이 DNP 를 먼저 0 으로 리셋시킨 후 널 패킷들을 삭제시키면서 DNP 정보를 증가시키는 방법으로 널 패킷들이 삭제될 수 있다. 이 방법은 전송한 NPDP 등의 정보를 활용하지 않는 널 패킷 삭제 메커니즘에 해당할 수 있다.
- [1677] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법에서, DNP 정보는 널 패킷들을 삭제하는 단계가 수행되었는지 여부를 지시하고, 널 패킷들을 삭제하는 단계가 적용된 경우, DNP 정보는 삭제된 널 패킷들의 개수를 지시할 수 있다. 여기서 DNP 정보는 전송한 DNP 필드에 해당할 수 있고, 전송한 바와 같이 DNP 필드는 널 패킷 삭제 메커니즘의 적용여부 뿐 아니라, 삭제된 널 패킷의 개수 또한 지시할 수 있다.
- [1678] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법에서, 오버헤드 리덕션 프로세싱하는 단계는, 적어도 두 개 이상의 연속된 인풋 패킷의 헤더가 카운터 정보를 제외하고 동일한 경우, 연속된 인풋 패킷 중 첫번째 인풋 패킷의 헤더를 전송하고 나머지 인풋 패킷의 헤더들은 삭제하는 단계; 를 더 포함할 수 있다. 본 단계들은 전송한 공통된 헤더 정보를 삭제하는, 헤더 삭제 메커니즘에 해당할 수 있다.
- [1679] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 방법에서, 링크 레이어 패킷의 헤더는 널 패킷 포인터 정보를 더 포함하고, 널 패킷 포인터 정보는 널 패킷들이 삭제된 위치를 지시할 수 있다. 여기서 널 패킷 포인터 정보는 전송한

NPDP 정보에 해당할 수 있다. 이 경우는 전술한 NPDP 등의 정보를 활용하는 경우의 널 패킷 삭제 메커니즘의 실시예에 해당할 수 있다.

[1680] 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호를 수신하는 방법을 설명한다. 이 방법은 도면에 도시되지 아니하였다.

[1681] 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호를 수신하는 방법은 수신측의 제 1 모듈이 방송 신호를 수신하는 단계, 수신측의 제 2 모듈이 방송 신호를 피지컬 프로세싱하여 링크 레이어 패킷들을 출력하는 단계, 수신측의 제 3 모듈이 링크 레이어 패킷들을 링크 프로세싱하여 아웃풋 스트림들을 출력하는 단계 및/또는 수신측의 제 4 모듈이 아웃풋 스트림을 이용하여 서비스 데이터를 획득하고 서비스를 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

[1682] 여기서 수신측의 제 3 모듈은 제 1 서브 블록 및/또는 제 2 서브 블록을 포함할 수 있다. 제 1 서브 블록은 링크 레이어 패킷을 디캡슐레이팅하여 아웃풋 패킷들을 출력하는 동작을 수행할 수 있다. 제 2 서브 블록은 아웃풋 패킷들에 적용된 헤더 압축/오버헤드 리덕션 기법 등의 역과정을 수행하여, 원래의 아웃풋 스트림을 복구시키는 동작을 수행할 수 있다.

[1683] 전술한 피지컬 프로세싱, 링크 프로세싱 등은 송신측의 그것의 역과정일 수 있다. 아웃풋 스트림은 복수개의 아웃풋 패킷들을 포함할 수 있다. 이 역과정에는 전술한 필드들이 활용될 수 있다. 예를 들어 NUMTS 필드들은 아웃풋 스트림을 복구하는 과정에서 활용될 수 있다.

[1684] 본 발명의 실시예들에 따른 방송 신호를 수신하는 방법들은, 전술한 본 발명의 실시예들에 따른 방송 신호를 전송하는 방법들에 대응될 수 있다. 방송 신호를 수신하는 방법들은, 방송 신호를 전송하는 방법에서 사용되는 모듈들(예를 들어, 송신측의 제 1, 2, 3, 4, 모듈, 제 1, 2, 서브 블록 등)에 대응되는 하드웨어 모듈들에 의해 수행될 수 있다. 방송 신호를 수신하는 방법은, 전술한 방송 신호를 전송하는 방법의 실시예들에 대응되는 실시예들을 가질 수 있다.

[1685] 전술한 단계들은 실시예에 따라 생략되거나, 유사/동일한 동작을 수행하는 다른 단계에 의해 대체될 수 있다.

[1686]

[1687] 도 127은 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 장치를 도시한 도면이다.

[1688] 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 장치는 전술한 송신측의 제 1, 2, 3 및/또는 4 모듈을 포함할 수 있다. 제 2 모듈은 제 1 서브 블록 및/또는 제 2 서브 블록을 포함할 수 있다. 각각의 블록, 모듈들은 전술한 바와 같다.

[1689] 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호를 전송하는 장치 및 그 내부 모듈/블록들은, 전술한 본 발명의 방송 신호를 전송하는 방법의 실시예들을 수행할 수 있다.

[1690] 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호를 수신하는 장치를 설명한다. 이 장치는 도면에 도시되지 아니하였다.

- [1691] 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호를 수신하는 장치는 전술한 수신측의 제 1, 2, 3 및/또는 4 모듈을 포함할 수 있다. 제 3 모듈은 제 1 서브 블록 및/또는 제 2 서브 블록을 포함할 수 있다. 각각의 블록, 모듈들은 전술한 바와 같다.
- [1692] 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호를 수신하는 장치 및 그 내부 모듈/블록들은, 전술한 본 발명의 방송 신호를 수신하는 방법의 실시예들을 수행할 수 있다.
- [1693] 전술한 장치 내부의 블록/모듈 등은 메모리에 저장된 연속된 수행과정들을 실행하는 프로세서들일 수 있고, 실시예에 따라 장치 내/외부에 위치하는 하드웨어 엘리먼트들일 수 있다.
- [1694] 전술한 모듈들은 실시예에 따라 생략되거나, 유사/동일한 동작을 수행하는 다른 모듈에 의해 대체될 수 있다.
- [1695]
- [1696] 도 128 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 전용 채널 (dedicated channel) 이 존재하는 경우, 계층 구조 (layer structure) 를 나타낸 도면이다.
- [1697] 전용 채널 (Dedicated channel)로 전송되는 데이터는 IP 패킷 스트림 (packet stream) 이 아닐 수 있다. 따라서, 기존의 IP 기반의 프로토콜 (protocol) 구조와는 별도의 프로토콜 구조에 대한 적용이 필요할 수 있다. 전용 채널 (dedicated channel) 로 전송되는 데이터는, 특정 목적을 위한 데이터에 해당될 수 있다. 전용 채널에서는, 여러 종류의 데이터가 혼재되지 않을 수 있다. 이 경우, 수신기에서 물리적 계층 (physical layer) 에서 해당 데이터에 대한 디코딩 (decoding) 을 수행한 직후, 해당 데이터의 의미가 분명해 지는 경우가 많다.
- [1698] 위와 같은 상황에서, 전용 채널로 전송되는 데이터에 대하여, 전술한 (일반 방송 데이터를 위한) 모든 프로토콜 구조에 따라, 처리를 수행할 필요가 없을 수도 있다. 즉, 물리적 계층 (physical layer) 및/또는 링크 계층 (link layer) 에서, 전용 채널로 전송되는 데이터에 대한 모든 처리가 완료 될 수 있고, 해당 데이터에 포함되는 정보를 사용 하는 것이 가능하다.
- [1699] 방송 시스템에서, 전용 채널 (dedicated channel) 로 전송되는 데이터는 시그널링을 위한 데이터 (시그널링 정보) 가 될 수 있으며, 시그널링을 위한 데이터 (시그널링 데이터) 는, IP 스트림 (stream) 으로 전송되지 않고, 전용 채널 (dedicated channel) 로 직접 전송될 수 있다. 이 경우, 수신기는 IP 스트림으로 전송되는 데이터에 비하여, 전용 채널로 전송되는 데이터를 더 신속히 획득할 수 있다.
- [1700] 도시된 프로토콜 구조를 참조하면, 전용 채널 (dedicated channel) 이 물리적 계층 (physical layer) 에 구성될 수 있으며, 이 경우에 있어서의 방송 데이터의 처리와 관련된 프로토콜 구조가 도시되어 있다.
- [1701] 본 발명에서 일반적인 프로토콜 구조를 따르는 부분을 제너릭 파트 (Generic Part)라 하고, 전용 채널 (dedicated channel)을 처리하기 위한 프로토콜 부분을 전용 파트 (Dedicated Part) 라 명명할 수 있으나, 이에 한정하지 않는다. 제너릭

파트에서의 프로토콜 구조를 통한 방송 데이터의 처리에 대한 설명은, 본 명세서에서 기술한 내용으로 보충될 수 있다.

- [1702] 하나 이상의 정보 (dedicated information A, dedicated information B 및/또는 dedicated information C) 가 전용 파트 (dedicated part)를 통해 전송 될 수 있으며, 해당 정보는 링크 계층 (link layer)의 외부에서 전달되거나, 링크 계층 (link layer)의 내부에서 생성 될 수 있다. 전용 파트 (dedicated part)는 하나 이상의 전용 채널 (dedicated channel) 을 포함할 수 있다. 전용 파트에서, 전용 채널로 전송되는 데이터에 대한 처리는, 다양한 방식으로 이루어 질 수 있다.
- [1703] 외부에서 링크 계층 (Link layer)로 전달되는 전용 정보 (dedicated information)는 링크 계층 내의 시그널링 제너레이션 및 컨트롤 모듈 (Signaling generation and control module) 을 통해 수집 되고, 각각의 전용 채널 (dedicated channel)에 맞는 형태로 처리될 수 있다. 전용 채널로 전송되는 전용 정보의 처리 형태를, 본 발명에서는 전용 포맷 (dedicated format) 이라 명명할 수 있다. 각각의 전용 포맷은, 각각의 전용 정보를 포함할 수 있다.
- [1704] 필요에 따라, 제너릭 파트 (generic part) 를 통해 전송되는 데이터 (시그널링 데이터) 의 경우, 해당 링크 계층의 프로토콜의 패킷의 형태로 처리될 수 있다. 이 과정에서 제너릭 파트로 전송되는 시그널링 데이터와 전용 파트로 전송되는 시그널링 데이터가 다중화될 수 있다. 즉, 시그널링 제너레이션 및 컨트롤 모듈 (Signaling generation and control module) 은, 기술한 다중화를 수행하기 위한 기능을 포함할 수 있다.
- [1705] 전용 채널 (Dedicated channel)에서, 전용 정보 (dedicated information)를 직접 처리가 가능한 구조가 되는 경우, 기술한 바와 같이 링크 계층 (link layer)에서의 데이터에 대한 처리는, 트랜스패런트 모드 (transparent mode; bypass mode)로 수행될 수 있다. 일부 또는 모든 전용 채널 (dedicated channel)에 대해 트랜스패런트 모드 (transparent mode)로 동작 할 수 있으며, 전용 파트 (dedicated part)에서의 데이터의 처리는, 트랜스패런트 모드 (transparent mode) 로 수행되고, 제너릭 파트 (generic part)에서의 데이터의 처리는, 일반 모드 (normal mode) 로 수행될 수도 있다. 또는 제너릭 파트 (generic part)에서의 일반 데이터의 처리는 트랜스패런트 모드 (transparent mode)로 수행되고, 제너릭 파트로 전송되는 시그널링 데이터와 전용 파트에서의 데이터의 처리만 일반 모드 (normal mode)로 수행되는 구조도 가능하다.
- [1706] 본원의 일 실시예에 따라, 전용 채널을 구성하고, 전용 정보를 전송하는 경우, 방송 시스템에서 정의된 각각의 프로토콜에 따른 처리가 필요없게 되므로, 수신측에서 필요한 정보 (전용 정보)에 빠르게 접근할 수 있는 효과가 있다.
- [1707] 제너릭 파트에서의 데이터의 처리 및/또는 도시된 도면에서 링크 계층의 상위 계층들에 대한 설명은, 기술한 설명으로 대체될 수 있다.
- [1708]
- [1709] 도 129 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 전용 채널 (dedicated channel) 이

존재하는 경우, 계층 구조 (layer structure) 를 나타낸 도면이다.

- [1710] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 전용 채널 중 일부 전용 채널 (dedicated channel)에 대해, 트랜스페런트 모드 (transparent mode) 로, 링크 계층의 처리가 이루어지는 구조가 존재할 수 있다. 즉, 일부 전용 채널로 전송되는 데이터에 대하여는, 링크 계층에서의 처리를 생략할 수 있다. 예를 들면, 전용 정보 A (Dedicated information A) 는 별도의 전용 포맷으로 구성되지 않고, 직접 전용 채널 (dedicated channel)로 전송될 수 있다. 이러한 전송 구조는, 전용 정보 A (dedicated information A)가, 방송 시스템에서 알려져 있는 구조에 따르는 정보인 경우, 사용될 수 있다. 방송 시스템에 알려져 있는 구조의 예로는, 섹션 테이블 (section table) 및/또는 디스크립터 (descriptor)가 있다.
- [1711] 본 발명의 실시예에서는, 좀더 넓은 의미로, 전용 정보가 시그널링 데이터에 해당되는 경우, 해당 시그널링 데이터가 생성되는 부분까지 링크 계층 (link layer)의 영역으로 간주할 수 있다. 즉, 링크 계층에서 전용 정보가 생성될 수도 있다.
- [1712]
- [1713] 도 130 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 전용 채널 (dedicated channel) 이 독립적으로 존재하는 경우, 계층 구조 (layer structure) 를 나타낸 도면이다.
- [1714] 도면에는, 링크 계층 (link layer)에 별도의 시그널링 제너레이션 및 컨트롤 모듈 (signaling generation and control module)이 구성되어 있지 않은 경우, 방송 데이터를 처리하기 위한 프로토콜 (protocol) 구조가 도시되어 있다. 각각의 전용 정보 (dedicated information)는 전용 포맷 (dedicated format) 형태로 처리되어, 전용 채널 (dedicated channel) 로 전송될 수 있다.
- [1715] 전용 채널 (dedicated channel)로 전송되지 않는 시그널링 정보의 경우, 링크 레이어 패킷 (link layer packet) 형태로 처리되어, 데이터 파이프를 전송될 수 있다.
- [1716] 전용 파트 (Dedicated Part)는 각각의 전용 채널 (dedicated channel)에 맞는 하나 이상의 프로토콜 구조를 가질 수 있다. 이러한 구조를 가지는 경우 링크 계층 (link layer)에서는, 별도의 컨트롤 모듈 (control module) 이 필요하지 않으므로, 상대적으로 간단한 시스템을 구성 하는 것이 가능하다.
- [1717] 본 실시예에서는, 전용 정보 A (dedicated information A), 전용 정보 B (dedicated information B), 전용 정보 C (dedicated information C)는 서로 다르거나 같은 프로토콜로 처리될 수 있다. 예를 들면, 전용 포맷 A (deicated format A), 전용 포맷 B (deicated format B), 전용 포맷 C (deicated format C)는 각각 서로 다른 형태가 될 수 있다.
- [1718] 본 발명에 따르면, 전용 정보 (dedicated information)을 생성하는 엔터티 (entity)에서는 물리적 계층 (physical layer) 및 링크 계층 (link layer)의 스케줄링 (scheduling) 을 고려하지 않고, 필요시 언제든지 데이터를 전송 할 수 있다. 필요한 경우, 링크 계층 (link layer)에서는, 일부 또는 모든 전용 채널 (dedicated

channel)에 대해 트랜스패런트 모드 (transparent mode 또는 bypass mode)로 데이터가 처리될 수 있다.

[1719] 제너릭 파트에서의 데이터의 처리 및/또는 도식된 도면에서 링크 계층의 상위 계층들에 대한 설명은, 전술한 설명으로 대체될 수 있다.

[1720]

[1721] 도 131 는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 전용 채널 (dedicated channel) 이 독립적으로 존재하는 경우, 계층 구조 (layer structure) 를 나타낸 도면이다.

[1722] 전술한 전용 채널 (dedicated channel) 이 독립적으로 존재하는 경우, 계층 구조 (layer structure)를 나타낸 실시예에서, 일부 전용 채널 (dedicated channel) 에 대해, 링 계층에서의 처리가 트랜스패런트 모드 (transparent mode) 로 동작할 수 있다. 도면을 참조하면, 전용 정보 A (Dedicated information A) 는 별도의 포맷 (format) 으로 처리되지 않고, 직접 전용 채널 (dedicated channel)로 전송 될 수 있다. 이러한 전송 구조는, 전용 정보 A (dedicated information A)가, 방송 시스템에서 알려져 있는 구조에 따르는 정보인 경우, 사용될 수 있다. 방송 시스템에 알려져 있는 구조의 예로는, 섹션 테이블 (section table) 및/또는 디스크립터 (descriptor)가 있다.

[1723] 본 발명의 실시예에서는, 좀더 넓은 의미로, 전용 정보가 시그널링 데이터에 해당되는 경우, 해당 시그널링 데이터가 생성되는 부분까지 링크 계층 (link layer)의 영역으로 간주할 수 있다. 즉, 링크 계층에서 전용 정보가 생성될 수도 있다.

[1724]

[1725] 도 132 는 본 발명의 일 실시예에 따른, 전용 채널 (dedicated channel) 이 특정 데이터를 전송하는 경우의 계층 구조 (layer structure) 를 나타낸 도면이다.

[1726] 전용 채널 (dedicated channel)로 서비스 레벨 시그널링을 부트스트랩 하거나, 서비스를 스캔하기 위한 정보인, FIC (Fast Information Channel) 및/또는 비상 경보를 위한 정보를 포함하는 EAC (Emergency Alert Channel) 를 전송할 수 있다. FIC를 통해 전송되는 데이터는 FIT (Fast Information Table) 또는 SLT (Service List Table) 라 할 수 있고, EAC로 전송되는 데이터는 EAT (Emergency Alert Table) 라 할 수 있다.

[1727] FIT에 포함될 수 있는 정보 및 FIT에 대한 설명은 전술한 설명으로 대체한다. FIT의 경우 방송사 (broadcaster)에서 직접 생성하여 전송하거나, 여러 정보를 링크 계층 (link layer)에서 수집 하여 생성할 수 있다. FIT가 방송사에서 직접 생성하여 전송되는 경우, FIT 내는, 해당 방송사를 식별할 수 있는 정보가 포함될 수 있다. 여러 정보를 링크 계층에서 수집하여 FIT를 생성하는 경우는, 모든 방송사가 제공하는 서비스를 스캔할 수 있는 정보를 취합하여, FIT를 생성할 수 있다.

[1728] FIT가 방송사 (Broadcaster)에서 생성되어 전송되는 경우, 링크 계층 (link layer)은 트랜스패런트 모드 (transparent mode)로 동작하여, FIC로 직접 전송될 수

있다. 송신기가 가지고 있는 여러 정보의 조합으로 FIT가 생성 되는 경우에는, FIT의 생성 및 해당 정보를 테이블 (table) 형태로 구성 하는 것이 링크 계층의 동작 범위에 포함될 수 있다.

[1729] EAT에 포함될 수 있는 정보 및 EAT에 대한 설명은 전술한 설명으로 대체한다. EAC의 경우 비상 정보 메시지 (emergency alert message)를 관리하는 주체 (예를 들면, IPAWS) 에서, 해당 메시지를 방송사 (broadcaster)로 전달하게 되면, 해당 메시지와 관련된 EAT를 생성하게 되고, EAT를 EAC를 통해 전송 할 수 있다. 이 경우 비상 정보 메시지 (emergency alert message)를 바탕으로 하는 시그널링 테이블 (signaling table)을 생성하는 것이 링크 계층 (link layer)의 동작 범위에 포함 될 수 있다.

[1730] IP 헤더 압축 (IP header compression)을 처리하기 위해 발생하는, 전술한 바와 같은, 시그널링 정보는, 전용 채널 (dedicated channel)을 통해 전송되지 않고, 데이터 파이프를 전송될 수 있다. 이때, 해당 시그널링 정보를 전송하기 위한 처리는, 제너릭 파트 (generic part)의 프로토콜을 따를 수 있으며, 제너럴 패킷 (general packet; 예를 들면, 링크 계층 패킷-link layer packet)의 형태로 전송될 수 있다.

[1731]

[1732] 도 133 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 전용 채널을 통하여 전송되는 데이터의 포맷 (또는 전용 포맷)을 나타낸 도면이다.

[1733] 전용 채널 (Dedicated channel)로 전송되는 전용 정보 (dedicated information)가, 해당 채널로 직접 전송하는 데 적합하지 않거나, 부가적인 기능이 필요한 경우, 링크 계층 (link layer)에서는 물리적 계층 (physical layer)에서 처리 가능한 형태의 데이터로 전용 정보를 인캡슐레이션 (encapsulation) 할 수 있다. 이 경우, 전술한 바에 따른, 링크 계층 (link layer)에서 지원하고 있는 제너릭 파트 (generic part)의 프로토콜을 따르는 패킷 구조를 사용할 수도 있다. 한편, 전용 채널 (dedicated channel)에는 제너릭 파트를 통하여 전송되는 패킷의 구조에서 지원하는 기능 (function)이 필요 없는 경우가 많다. 이 경우, 해당 전용 정보는 전용 채널 (dedicated channel)에 맞는 포맷 (format)으로 처리될 수 있다.

[1734] 예를 들면, 다음과 같은 경우에는, 전용 정보는 전용 포맷으로 처리되어 전용 채널로 전송될 수 있다.

[1735] 1) 전용 채널 (Dedicated channel) 로 전송할 수 있는 데이터의 크기가 전송할 전용 정보 (dedicated information)의 크기와 일치 하지 않는 경우.

[1736] 2) 전용 정보 (Dedicated information) 가 테이블 (table) 형태가 아닌, 별도의 파서 (parser)가 필요한 데이터의 형태 (예를 들면, XML)로 구성되어 있는 경우.

[1737] 3) 해당 데이터를 파싱 (parsing) 하기 전, 미리 해당 정보의 버전 (version) 을 확인하여, 해당 정보의 처리 유무에 대한 결정이 필요한 경우.

[1738] 4) 전용 정보 (Dedicated information)에 에러 (error) 를 검출 할 필요가 있는 경우.

[1739] 위와 같이, 전용 정보를 전용 포맷으로 처리할 필요가 있는 경우에 있어서, 전용

포맷은, 도시된 바와 같은 형태를 가질 수 있다. 각각의 전용 채널 (dedicated channel)의 목적에 부합하는 범위 내에서, 열거된 필드 (field) 중 일부를 포함하는 헤더 (header) 를 별도로 구성할 수 있으며, 필드 (field)에 할당되는 비트 수도 변경될 수 있다.

- [1740] 본 발명의 일 실시예에 따른, 전용 포맷은, length 필드, data_version 필드, payload_format 필드 (또는 data_format 필드), stuffing_flag 필드, CRC 필드, payload_data_bytes() 엘리먼트, stuffing_length 필드, 및/또는 stuffing_bytes 필드를 포함할 수 있다.
- [1741] Length 필드는, 페이로드 (payload)에 포함되는 데이터의 길이를 나타낸다. Length 필드는 데이터의 길이를 바이트 단위로 나타낼 수 있다.
- [1742] data_version 필드는, 해당 데이터가 가지는 정보의 버전 (version)을 나타내며, 수신기에서는 버전 (version) 정보를 이용해, 이미 수신된 정보인지, 새로운 정보인지 확인할 수 있으며, 이를 이용해 해당 정보의 사용 유무를 결정할 수 있다.
- [1743] data_format 필드는, 전용 정보 (dedicated information)를 구성하는 정보의 형태를 표시한다. 예를 들면, data_format 필드의 값이 '000' 인 경우, 전용 정보는 테이블 (Table) 형태로 전송됨을 나타낼 수 있다. data_format 필드의 값이 '001' 인 경우, 전용 정보는 디스크립터 (descriptor) 형태로 전송됨을 나타낼 수 있다. data_format 필드의 값이 '010' 인 경우, 전용 정보는 테이블 (Table) 형태 또는 디스크립터 (descriptor) 형태가 아닌 바이너리 포맷 (binary format) 으로 전송됨을 나타낼 수 있다. data_format 필드의 값이 '011' 인 경우, 전용 정보는 XML 형태로 전송됨을 나타낼 수 있다.
- [1744] stuffing_flag 필드는, 전용 채널 (dedicated channel)이 전용 정보 (dedication information) 보다 큰 경우, 필요한 데이터의 길이를 맞추기 위한 용도로, 스테핑 바이트 (stuffing byte)를 추가 할 수 있는데, 스테핑 바이트 (stuffing byte)가 포함되어 있는지 여부를 식별할 수 있다.
- [1745] stuffing_length 필드는, stuffing_bytes 필드의 길이를 나타낼 수 있다.
- [1746] stuffing_bytes 필드에는 stuffing_length 필드가 표시하는 크기만큼 스테핑 바이트 (stuffing byte)가 채워질 수 있다. stuffing_bytes 필드는 스테핑 바이트의 크기를 나타낼 수 있다.
- [1747] CRC 필드는 전용 채널 (dedicated channel)로 전송될 데이터에 대한 에러 (error)를 체크 (check) 하기 위한 정보를 포함할 수 있다. CRC 필드는 전용 정보 (dedicated information)에 포함되는 정보 (또는 필드)를 이용하여 계산될 수 있다. 수신기는, CRC 필드를 이용해 오류를 검출되는 것으로 판명되면, 수신된 정보를 무시할 수 있다.
- [1748]
- [1749] 도 134 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 전용 채널에 대한 정보를 시그널링하기 위한 전용 채널 구성 정보를 나타낸 도면이다.

- [1750] 전용 채널 (dedicated channel) 에 대한 트랜스패런트 모드 (transparent mode) 또는 일반 모드 (normal mode) 에서의 동작에 대한 결정은 전용 채널 (dedicated channel) 이 설계 될 때, 미리 결정될 수 있으며, 시스템 (system)의 운용 시 변경되지 않는 것이 일반적이다. 그러나, 복수의 송신 시스템과 수신 시스템이 방송 시스템에 존재하므로, 전용 채널에 대한 처리 모드가 유연하게 조절되어야 할 필요성이 생길 수 있다. 유연한 시스템의 구성을 위해 동작 모드를 변경 또는 재구성 하고, 이에 대한 정보를 수신측에 제공하기 위하여 시그널링 (signaling) 정보가 이용될 수 있다. 이러한 시그널링 정보는 물리적 계층의 시그널링 (physical layer signaling; L1 시그널링; 전송 파라미터) 에 포함되어 전송될 수도 있고, 특정한 하나의 전용 채널 (dedicated channel)로 전송될 수도 있다. 또는, 이러한 시그널링 정보는, 방송 시스템에서 사용되는 테이블 (table) 이나, 디스크립터 (descriptor)의 일 부분에 포함될 수 있다. 즉, 이러한 정보는, 본 명세서에서 설명하는, 하나 이상의 시그널링 정보의 일부로 포함될 수 있다.
- [1751] 전용 채널 구성 정보는 num_dedicated_channel 필드, dedicated_channel_id 필드, 및/또는 operation_mode 필드를 포함할 수 있다.
- [1752] num_dedicated_channel 필드는, 물리적 계층 (physical layer)에 포함되는 전용 채널 (dedicated channel)의 개수를 나타낼 수 있다.
- [1753] dedicated_channel_id 필드는, 전용 채널 (dedicated channel)을 식별하는 식별자에 해당될 수 있다. 전용 채널에는 필요에 따라 임의로 식별자 (id; identifier) 를 부여 할 수 있다.
- [1754] operation_mode 필드는, 전용 채널에 대한 처리 모드를 나타낼 수 있다. 예를 들면, operation_mode 필드의 값이 '0000' 인 경우, 일반 모드 (normal mode) 로 전용 채널이 처리됨을 나타낼 수 있다. operation_mode 필드의 값이 '1111' 인 경우, 트랜스패런트 모드 (transparent mode 또는 Bypass mode)로 전용 채널이 처리됨을 나타낼 수 있다. operation_mode 필드의 값 중 '0001' 내지 '1110' 은, 추후 사용을 위하여 예약된 상태일 수 있다.
- [1755]
- [1756] 도 135 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 방송 신호 송신 처리 과정을 나타낸 순서도이다.
- [1757] 방송 송신기는, 제 1 방송 데이터를 포함하는 제 1 IP 패킷들의 헤더들에 대한 헤더 압축을 수행한다 (JS12810)
- [1758] 방송 송신기는, 상기 헤더 압축이 수행된 제 1 IP 패킷들을 포함하는 제 1 링크 계층 패킷들, 및 제 2 방송 데이터를 포함하는 제 2 IP 패킷들을 포함하는 제 2 링크 계층 패킷들을 생성한다 (JS128020).
- [1759] 방송 송신기는, 상기 제 1 링크 계층 패킷들 및 상기 제 2 링크 계층 패킷들의 처리를 위하여 필요한 정보를 제공하는 링크 계층 시그널링 정보를 포함하는 제 3 링크 계층 패킷들을 생성한다 (JS128030). 상기 링크 계층 시그널링 정보는,

상기 제 1 IP 패킷들 또는 상기 제 2 IP 패킷들에 대하여, 상기 헤더 압축이 수행되었는지 여부를 식별하는 압축 플래그 정보를 포함할 수 있다.

- [1760] 방송 송신기는, 상기 제 1 링크 계층 패킷들, 상기 제 2 링크 계층 패킷들 및 상기 제 3 링크 계층 패킷들을 포함하는 하나 이상의 방송 프레임 생성한다 (JS128040).
- [1761] 방송 송신기는, 상기 하나 이상의 방송 프레임을 포함하는 방송 신호를 생성한다 (JS128050).
- [1762] 한편, 방송 송신기는, 제 1 전용 정보 (dedicated information) 를 생성하고, 제 2 전용 정보를 생성하고, 상기 제 2 전용 정보를 포함하는 전용 포맷 패킷 (dedicated format packet) 을 생성하고, 상기 제 1 전용 정보를 상기 방송 신호 내에서 특정된 영역인 제 1 전용 채널 (dedicated channel) 로 전송하고, 상기 전용 포맷 패킷을 상기 방송 신호 내에서 특정된 영역인 제 2 전용 채널로 전송할 수 있다. 여기서, 제 1 전용 정보 또는 상기 제 2 전용 정보는, 하나 이상의 방송 채널에 대한 스캐닝 (scanning) 및 방송 서비스의 획득을 위하여 필요한 정보, 또는 비상 정보를 수행하기 위하여 필요한 정보에 해당될 수 있다.
- [1763] 한편, 상기 방송 신호는, 전용 채널의 처리와 관련한 정보를 포함하는 전용 채널 구성 정보를 더 포함하고, 상기 전용 채널 구성 정보는, 상기 방송 신호에 포함되는 전용 채널의 개수를 식별하는 전용 채널 개수 정보를 포함할 수 있다.
- [1764] 한편, 상기 전용 채널 구성 정보는, 상기 전용 채널을 식별하는 전용 채널 식별 정보를 더 포함하고, 상기 전용 채널로 전송되는, 상기 제 1 전용 정보 및 상기 제 2 전용 정보에 대하여, 상기 전용 포맷 패킷으로 인캡슐레이션이 수행되었는지 여부를 식별하는 동작 모드 정보를 더 포함할 수 있다. 여기서, 상기 전용 채널 구성 정보는, 상기 링크 계층 시그널링 정보에 포함될 수 있다.
- [1765] 한편, 상기 전용 포맷 패킷은, 상기 제 2 전용 정보를 구성하는 정보의 형태를 식별하는 데이터 포맷 정보를 더 포함할 수 있다.
- [1766]
- [1767] 도 136 는 본 발명의 일 실시예에 따른, 방송 시스템을 나타낸 도면이다.
- [1768] 방송 시스템은, 방송 송신기 (J129100) 및/또는 방송 수신기 (J129200)을 포함한다.
- [1769] 방송 송신기 (J129100)는, 프로세서 (J129110), 방송 신호 생성기 (J129120), 및/또는 송신부 (J129130)을 포함한다.
- [1770] 프로세서 (J129110) 는, 링크 계층 프로세서 (J129112) 및/또는 물리적 계층 프로세서 (J129114) 를 포함한다.
- [1771] 방송 수신기 (J129200)는, 수신부 (J129210), 방송 신호 복호기 (J129220), 및/또는 디코더 (J129240)를 포함한다.
- [1772] 디코더 (J129240)는 물리적 계층 디코더 (J129242) 및/또는 링크 계층 디코더 (J129244)를 포함한다.
- [1773] 프로세서 (J129110) 는, 방송 서비스에 포함되는 데이터에 대한 일련의 처리를

수행한다.

- [1774] 링크 계층 프로세서 (J129112)는 링크 계층에서의 방송 데이터에 대한 처리를 수행한다. 링크 계층 프로세서 (J129112)의 동작은 프로세서 (J129110)에 의하여 수행될 수 있고, 이 경우, 링크 계층 프로세서 (J129112)는 별도로 구비되지 않을 수도 있다.
- [1775] 링크 계층 프로세서 (J129112)는 제 1 방송 데이터를 포함하는 제 1 IP 패킷들의 헤더들에 대한 헤더 압축을 수행하고, 상기 헤더 압축이 수행된 제 1 IP 패킷들을 포함하는 제 1 링크 계층 패킷들, 및 제 2 방송 데이터를 포함하는 제 2 IP 패킷들을 포함하는 제 2 링크 계층 패킷들을 생성하고, 상기 제 1 링크 계층 패킷들 및 상기 제 2 링크 계층 패킷들의 처리를 위하여 필요한 정보를 제공하는 링크 계층 시그널링 정보를 포함하는 제 3 링크 계층 패킷들을 생성할 수 있다. 여기서, 상기 링크 계층 시그널링 정보는, 상기 제 1 IP 패킷들 또는 상기 제 2 IP 패킷들에 대하여, 상기 헤더 압축이 수행되었는지 여부를 식별하는 압축 플래그 정보를 포함할 수 있다.
- [1776] 물리적 계층 프로세서 (J129114)는 물리적 계층에서의 방송 데이터에 대한 처리를 수행한다. 물리적 계층 프로세서 (J129114)의 동작은 프로세서 (J129110)에 의하여 수행될 수 있고, 이 경우, 물리적 계층 프로세서 (J129114)는 별도로 구비되지 않을 수도 있다. 물리적 계층 프로세서 (J129114)에 대한 설명은 본 명세서에서, 물리적 계층에서의 데이터의 처리 과정에 대한 설명으로 설명된 바 있다.
- [1777] 물리적 계층 프로세서 (J129114)는 제 1 링크 계층 패킷들, 상기 제 2 링크 계층 패킷들 및 상기 제 3 링크 계층 패킷들을 포함하는 하나 이상의 방송 프레임을 생성할 수 있다.
- [1778] 방송 신호 생성기 (J129120)는 방송 신호를 생성한다. 경우에 따라, 방송 신호는 물리적 계층 프로세서 (J129114)에서 생성될 수 있고, 이 경우, 방송 신호 생성기 (J129120)는 물리적 계층 프로세서 (J129114)에 포함된 것으로 볼 수 있다.
- [1779] 송신부 (J129130)는 방송 신호를 전송한다. 송신부 (J129130)는 방송 수신기 (J129200)의 요청을 수신할 수 있다.
- [1780] 수신부 (J129210)는 방송 신호를 수신한다. 수신부 (J129210)는 방송 송신기 (J129100)로 요청을 전송할 수 있다.
- [1781] 방송 신호 복호기 (J129220)는 방송 신호를 복호한다.
- [1782] 디코더 (J129240)는 방송 서비스를 표출하기 위하여, 방송 데이터에 대한 일련의 처리를 수행한다.
- [1783] 물리적 계층 디코더 (J129242)는 물리적 계층에서의 데이터에 대한 디코딩을 수행한다. 물리적 계층 디코더 (J129242)의 역할은 디코더 (J129240)에서 수행될 수도 있으며, 이 경우, 물리적 계층 디코더 (J129242)는 별도로 구비되지 않을 수도 있다.
- [1784] 링크 계층 디코더 (J129244)는 링크 계층에서의 데이터에 대한 디코딩을

수행한다. 링크 계층 디코더 (J129244)의 역할은 디코더 (J129240)에서 수행될 수도 있으며, 이 경우, 링크 계층 디코더 (J129244)는 별도로 구비되지 않을 수도 있다.

[1785]

[1786] 모듈 또는 유닛은 메모리(또는 저장 유닛)에 저장된 연속된 수행과정들을 실행하는 프로세서들일 수 있다. 전술한 실시예에 기술된 각 단계들은 하드웨어/프로세서들에 의해 수행될 수 있다. 전술한 실시예에 기술된 각 모듈/블락/유닛들은 하드웨어/프로세서로서 동작할 수 있다. 또한, 본 발명이 제시하는 방법들은 코드로서 실행될 수 있다. 이 코드는 프로세서가 읽을 수 있는 저장매체에 쓰여질 수 있고, 따라서 장치(apparatus)가 제공하는 프로세서에 의해 읽혀질 수 있다.

[1787] 설명의 편의를 위하여 각 도면을 나누어 설명하였으나, 각 도면에 서술되어 있는 실시 예들을 병합하여 새로운 실시 예를 구현하도록 설계하는 것도 가능하다. 그리고, 통상의 기술자의 필요에 따라, 이전에 설명된 실시 예들을 실행하기 위한 프로그램이 기록되어 있는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체를 설계하는 것도 본 발명의 권리범위에 속한다.

[1788] 본 발명에 따른 장치 및 방법은 상술한 바와 같이 설명된 실시 예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상술한 실시 예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시 예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

[1789] 한편, 본 발명이 제안하는 방법을 네트워크 디바이스에 구비된, 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체에, 프로세서가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체는 프로세서에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 프로세서가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한, 인터넷을 통한 전송 등과 같은 캐리어 웨이브의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 프로세서가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

[1790] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해해서는 안 될 것이다.

[1791] 그리고, 당해 명세서에서는 물론 발명과 방법 발명이 모두 설명되고 있으며, 필요에 따라 양 발명의 설명은 보충적으로 적용될 수가 있다.

[1792] 본 발명의 사상이나 범위를 벗어나지 않고 본 발명에서 다양한 변경 및 변형이

가능함은 당업자에게 이해된다. 따라서, 본 발명은 첨부된 청구항 및 그 동등 범위 내에서 제공되는 본 발명의 변경 및 변형을 포함하는 것으로 의도된다.

[1793] 본 명세서에서 장치 및 방법 발명이 모두 언급되고, 장치 및 방법 발명 모두의 설명은 서로 보완하여 적용될 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

[1794] 다양한 실시예가 본 발명을 실시하기 위한 최선의 형태에서 설명되었다.

산업상 이용가능성

[1795] 본 발명은 일련의 방송 신호 제공 분야에서 이용된다.

[1796] 본 발명의 사상이나 범위를 벗어나지 않고 본 발명에서 다양한 변경 및 변형이 가능함은 당업자에게 자명하다. 따라서, 본 발명은 첨부된 청구항 및 그 동등 범위 내에서 제공되는 본 발명의 변경 및 변형을 포함하는 것으로 의도된다.

청구범위

- [청구항 1] 적어도 하나의 방송 서비스에 관한 서비스 데이터를 포함하는 인풋 스트림들을 생성하는 단계, 여기서 상기 인풋 스트림은 복수개의 인풋 패킷들을 포함하고;
상기 인풋 스트림을 링크 레이어 프로세싱하는 단계, 여기서 상기 링크 레이어 프로세싱하는 단계는:
상기 인풋 스트림을 오버헤드 리덕션 프로세싱하는 단계, 및
상기 오버헤드 리덕션 프로세싱된 인풋 스트림의 인풋 패킷들을 적어도 하나의 링크 레이어 패킷으로 인캡슐레이션하는 단계, 여기서 상기 링크 레이어 패킷의 페이로드는 복수개의 상기 인풋 패킷들을 포함하고;
상기 적어도 하나의 링크 레이어 패킷들을 피지컬 프로세싱하는 단계; 및
상기 피지컬 프로세싱된 데이터를 포함하는 방송 신호를 전송하는 단계; 를 포함하는 방송 신호 전송 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 오버헤드 리덕션 프로세싱하는 단계는, 상기 각각의 인풋 패킷의 첫번째 바이트에 위치하는 싱크 바이트를 제거하는 단계를 더 포함하는 방송 신호 전송 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 오버헤드 리덕션 프로세싱하는 단계는 상기 인풋 스트림에 포함되는 널(Null) 패킷들을 삭제하는 단계를 더 포함하는 방송 신호 전송 방법.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서, 상기 널 패킷들을 삭제하는 단계는:
상기 링크 레이어 패킷의 헤더에 포함되는 DNP (Deleted Null Packet) 정보를 0 으로 리셋시키는 단계, 및
상기 인풋 패킷에 앞서 위치하는 상기 널 패킷들을 삭제하는 단계를 더 포함하고,
여기서 각각의 삭제된 널 패킷마다 상기 DNP 정보의 값이 증가되는 것을 특징으로 하는 방송 신호 전송 방법.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
상기 DNP 정보는 상기 널 패킷들을 삭제하는 단계가 수행되었는지 여부를 지시하고,
상기 널 패킷들을 삭제하는 단계가 적용된 경우, 상기 DNP 정보는 삭제된 상기 널 패킷들의 개수를 지시하는 것을 특징으로 하는 방송 신호 전송 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서, 상기 오버헤드 리덕션 프로세싱하는 단계는, 적어도 두 개 이상의 연속된 상기 인풋 패킷의 헤더가 카운터 정보를 제외하고 동일한 경우, 상기 연속된 인풋 패킷 중 첫번째 인풋 패킷의 헤더를 전송하고 나머지 인풋 패킷의 헤더들은 삭제하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방송 신호 전송 방법.

- [청구항 7] 제 4 항에 있어서,
상기 링크 레이어 패킷의 헤더는 널 패킷 포인터 정보를 더 포함하고,
상기 널 패킷 포인터 정보는 상기 널 패킷들이 삭제된 위치를 지시하는
것을 특징으로 하는 방송 신호 전송 방법.
- [청구항 8] 적어도 하나의 방송 서비스에 관한 서비스 데이터를 포함하는 인풋
스트림들을 생성하는 제 1 모듈, 여기서 상기 인풋 스트림은 복수개의
인풋 패킷들을 포함하고;
상기 인풋 스트림을 링크 레이어 프로세싱하는 제 2 모듈, 여기서 상기 제
2 모듈은,
상기 인풋 스트림을 오버헤드 리덕션 프로세싱하는 제 1 서브 블록, 및
상기 오버헤드 리덕션 프로세싱된 인풋 스트림의 인풋 패킷들을 적어도
하나의 링크 레이어 패킷으로 인캡슐레이션하는 제 2 서브 블록을
포함하고, 여기서 상기 링크 레이어 패킷의 페이로드는 복수개의 상기
인풋 패킷들을 포함하고;
상기 적어도 하나의 링크 레이어 패킷들을 피지컬 프로세싱하는 제 3
모듈; 및
상기 피지컬 프로세싱된 데이터를 포함하는 방송 신호를 전송하는 제 4
모듈; 를 포함하는 방송 신호 전송 장치.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 제 1 서브 블록은 상기 각각의 인풋 패킷의 첫번째 바이트에
위치하는 싱크 바이트를 제거하는 것을 특징으로 하는 방송 신호 전송
장치.
- [청구항 10] 제 8 항에 있어서,
상기 제 1 서브 블록은 상기 인풋 스트림에 포함되는 널(Null) 패킷들을
삭제하는 것을 특징으로 하는 방송 신호 전송 장치.
- [청구항 11] 제 10 항에 있어서,
상기 제 1 서브 블록은 상기 링크 레이어 패킷의 헤더에 포함되는 DNP
(Deleted Null Packet) 정보를 0 으로 리셋시키고, 상기 인풋 패킷에 앞서
위치하는 상기 널 패킷들을 삭제하고,
여기서 각각의 삭제된 널 패킷마다 상기 DNP 정보의 값이 증가되는 것을
특징으로 하는 방송 신호 전송 장치.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,
상기 DNP 정보는 상기 널 패킷들을 삭제하는 단계가 수행되었는지
여부를 지시하고,
상기 널 패킷들을 삭제하는 동작이 수행된 경우, 상기 DNP 정보는 삭제된
상기 널 패킷들의 개수를 지시하는 것을 특징으로 하는 방송 신호 전송
장치.
- [청구항 13] 제 8 항에 있어서,

상기 제 1 서브 블록은, 적어도 두 개 이상의 연속된 상기 인풋 패킷의 헤더가 카운터 정보를 제외하고 동일한 경우, 상기 연속된 인풋 패킷 중 첫번째 인풋 패킷의 헤더를 전송하고 나머지 인풋 패킷의 헤더들은 삭제하는 것을 특징으로 하는 방송 신호 전송 장치.

[청구항 14] 제 11 항에 있어서,
상기 링크 레이어 패킷의 헤더는 널 패킷 포인터 정보를 더 포함하고,
상기 널 패킷 포인터 정보는 상기 널 패킷들이 삭제된 위치를 지시하는 것을 특징으로 하는 방송 신호 전송 장치.

[도1]

Media Processing Unit (MPU)		signaling	signaling	NRT	DASH	NRT	signaling
MPU mode payload							
SLT	MPEG Media Transport Protocol (MMTP)	ROUTE (ALC/LCT)		HTTP			
UDP	UDP	UDP		TCP			
IP	IP	IP		IP			
Data Link Layer (e.g. GSE or TLV or ALP)				Data Link Layer			
Physical Layer				Physical Layer			
Broadcast				Broadcast			

The diagram illustrates the structure of SLS and MMT signaling components. It shows a table with columns for ROUTE, SLT, MMTP, and ROUTE, and rows for SERVICE COMPONENTS, SLS, pointer to ROUTE SLS, pointer to MMTP, MMT Signaling Components, Streaming Service Components (MPU), and NRT Service Components. Arrows indicate the flow of information and relationships between these components.

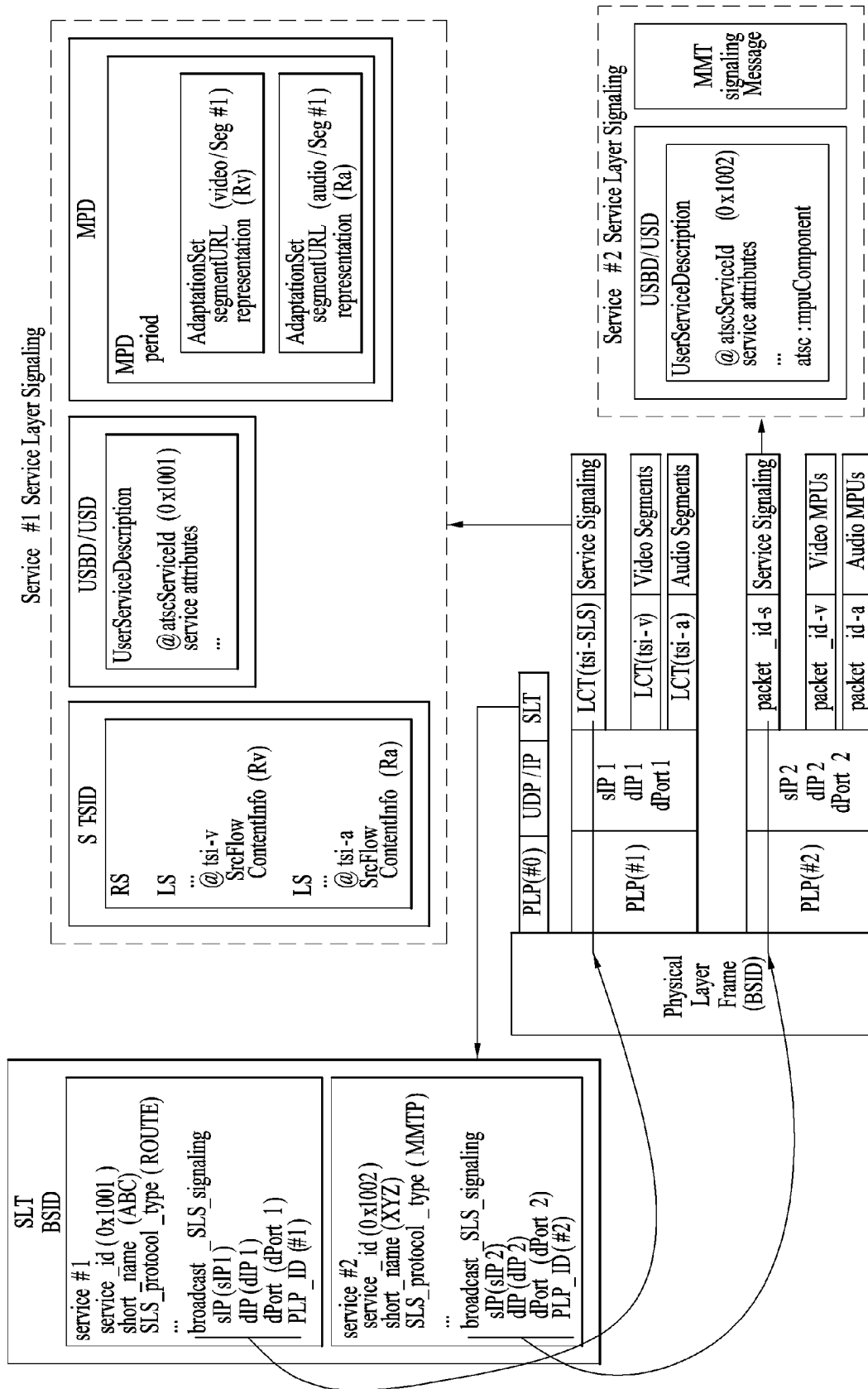
서비스 컴포넌츠	SLS	pointer to ROUTE SLS	pointer to MMTP	MMT 시그널링 컴포넌츠	스트리밍 서비스 컴포넌츠(MPU)	NRT 서비스 컴포넌츠
ROUTE		SLT		MMTP		ROUTE
UDP/IP		UDP/IP		UDP/IP		

Arrows indicate the following relationships:

- From SLS to 서비스 컴포넌츠 (Service Components).
- From SLS to pointer to ROUTE SLS.
- From pointer to ROUTE SLS to SLS.
- From pointer to MMTP to MMT 시그널링 컴포넌츠 (MMT Signaling Components).
- From MMT 시그널링 컴포넌츠 to 스트리밍 서비스 컴포넌츠(MPU) and NRT 서비스 컴포넌츠 (NRT Service Components).
- From MMT 시그널링 컴포넌츠 to 스트리밍 서비스 컴포넌츠(MPU) and NRT 서비스 컴포넌츠 (NRT Service Components) via (SLS Format).

엘레먼트 또는 성질(attribute) 이름		사용(Use)
SLT		
	@bsid	1
	@sltSectionVersion	1
	@sltSectionNumber	0..1
	@totalSltSectionNumbers	0..1
	@language	0..1
	@capabilities	0..1
	InetSigLoc	0..1
	Service	1..N
	@serviceId	1
	@SLT serviceSeqNumber	1
	@protected	0..1
	@majorChannelNo	1
	@minorChannelNo	1
	@serviceCategory	1
	@shortServiceName	1
	@hidden	0..1
	@sIs ProtocolType	1
	BroadcastSignaling	0..1
	@sIsPlpId	0..1
	@sIsDestinationIpAddress	0..1
	@sIsDestinationUdpPort	0..1
	@sIsSourceIpAddress	0..1
	@sIsMajorProtocolVersion	0..1
	@sIsMinorProtocolVersion	0..1
	@serviceLanguage	0..1
	@broadbandAccessRequired	0..1
	@capabilities	0..1
	InetSigLoc	0..1

[도4]



[도5]

엘레먼트 또는 성질(attribute) 이름		사용(Use)
bundleDescription		
	userServiceDescription	
	@serviceId	M
	@atsc: serviceId	M
	@atsc: serviceStatus	OD
	@atsc: fullMPDUri	M
	@atsc: s T SIDUri	M
	name	0..N
	lang	CM
	serviceLanguage	0..N
	atsc: capabilityCode	0..1
	deliveryMethod	1..N
	r 12: broadcastAppService	1..N
	basePattern	1..N
	r 12: unicastAppService	0..N
	basePattern	1..N

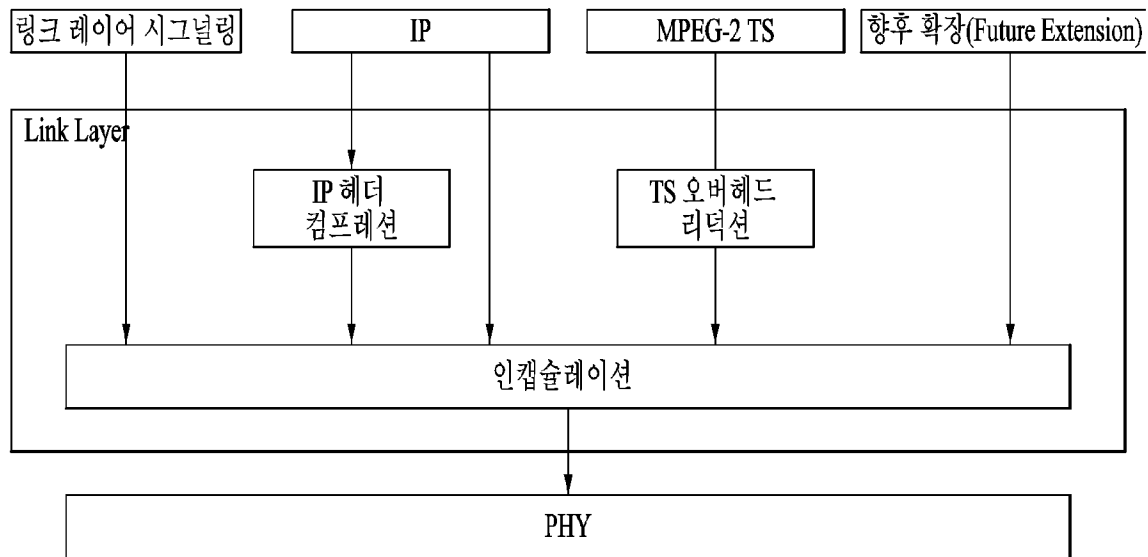
[도6]

엘레먼트 또는 성질(attribute) 이름			사용(Use)
S - TSID			
	@serviceId		0
	RS		1..N
		@bsid	OD
		@sIpAddr	OD
		@dIpAddr	OD
		@dport	OD
		@PLPID	OD
		LS	1..N
			@tsi
			@PLPID
			@bw
			@startTime
			@endTime
			SrcFlow
			RprFlow

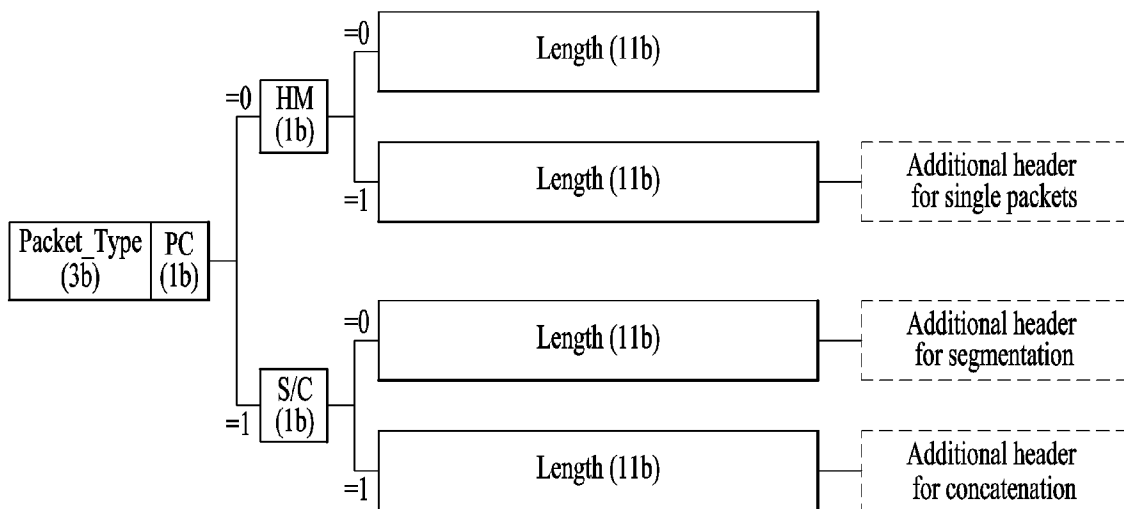
[도7]

엘레먼트 또는 성질(attribute) 이름		사용(Use)
bundleDescription		
userServiceDescription		
	@serviceId	M
	@atsc: serviceId	M
	Name	0..N
	Lang	CM
	serviceLanguage	0..N
	atsc: capabilityCode	0..1
	atsc: Channel	1
	@atsc: majorChannelNo	M
	@atsc: minorChannelNo	M
	@atsc: serviceLang	O
	@atsc: serviceGenre	O
	@atsc: serviceIcon	M
	atsc: ServiceDescription	0..N
	@atsc: serviceDescrText	M
	@atsc: serviceDescrLang	O
	atsc:mpuComponent	0..1
	@atsc: mmtPackagId	M
	@atsc: next MmtPackagId	O
	atsc: routeComponent	0..1
	@atsc sTSIDUri	M
	@slsPlpId	OD
	@slsDestinationIpAddress	OD
	@slsDestinationUdpPort	M
	@slsSourceIpAddress	M
	@slsMajorProtocolVersion	OD
	@SlSMinorProtocolVersion	OD
	atsc: broadbandComponent	0..1
	@atsc: fullfMPDUri	M
	atsc: ComponentInfo	1..N
	@atsc: component Type	M
	@atsc: component Role	M
	@atsc: component ProtectedFlag	OD
	@atsc: component Id	M
	@atsc: component Name	O

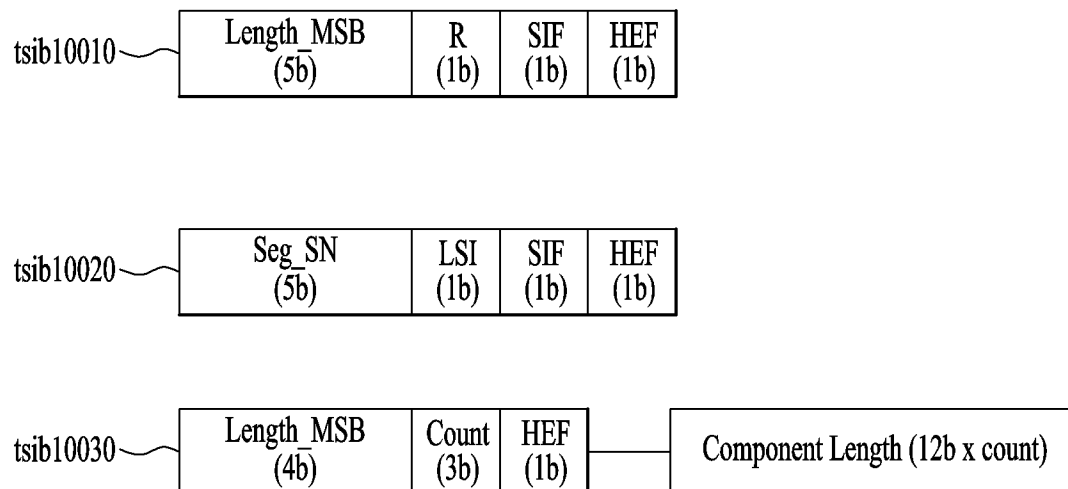
[도8]



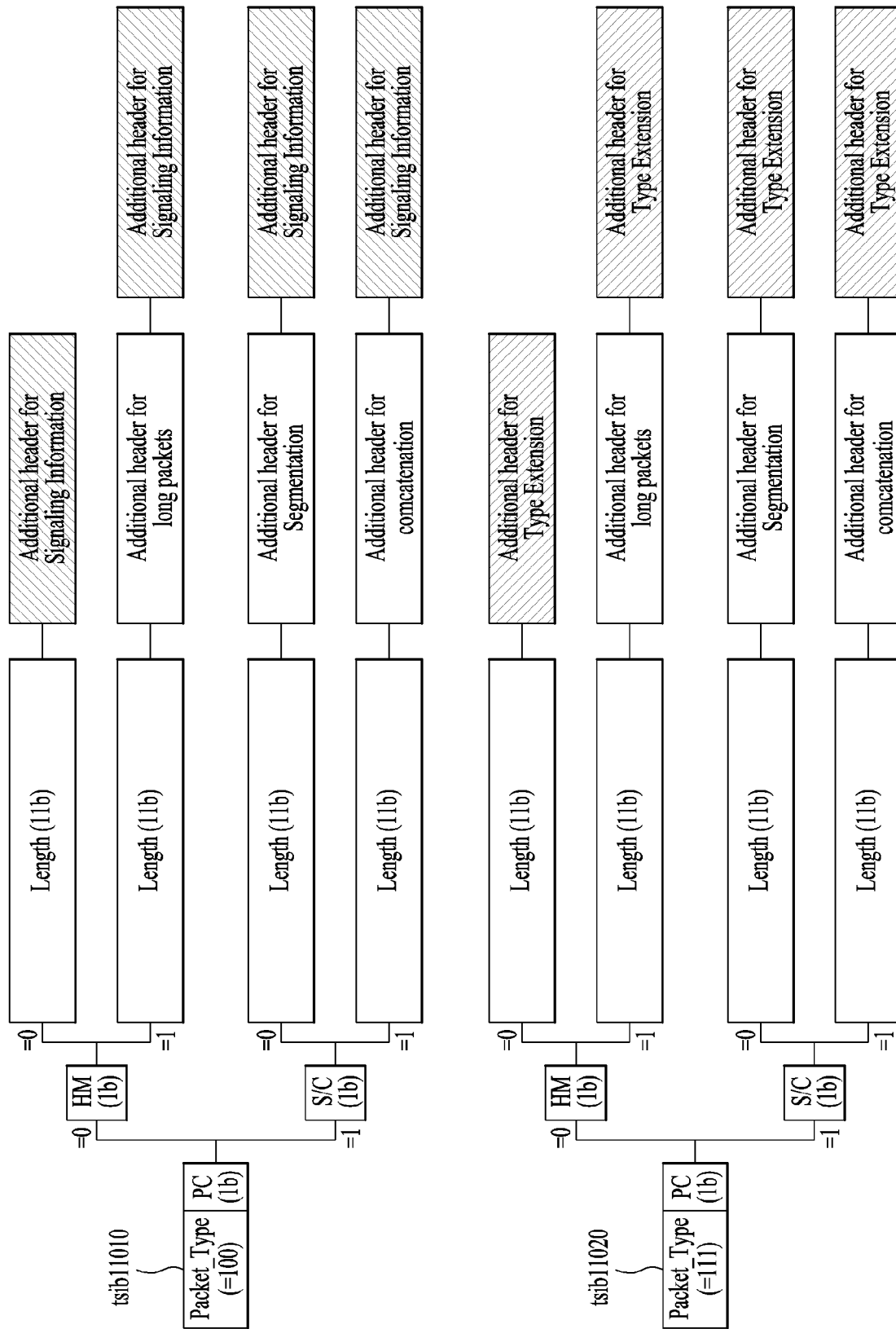
[도9]



[도10]

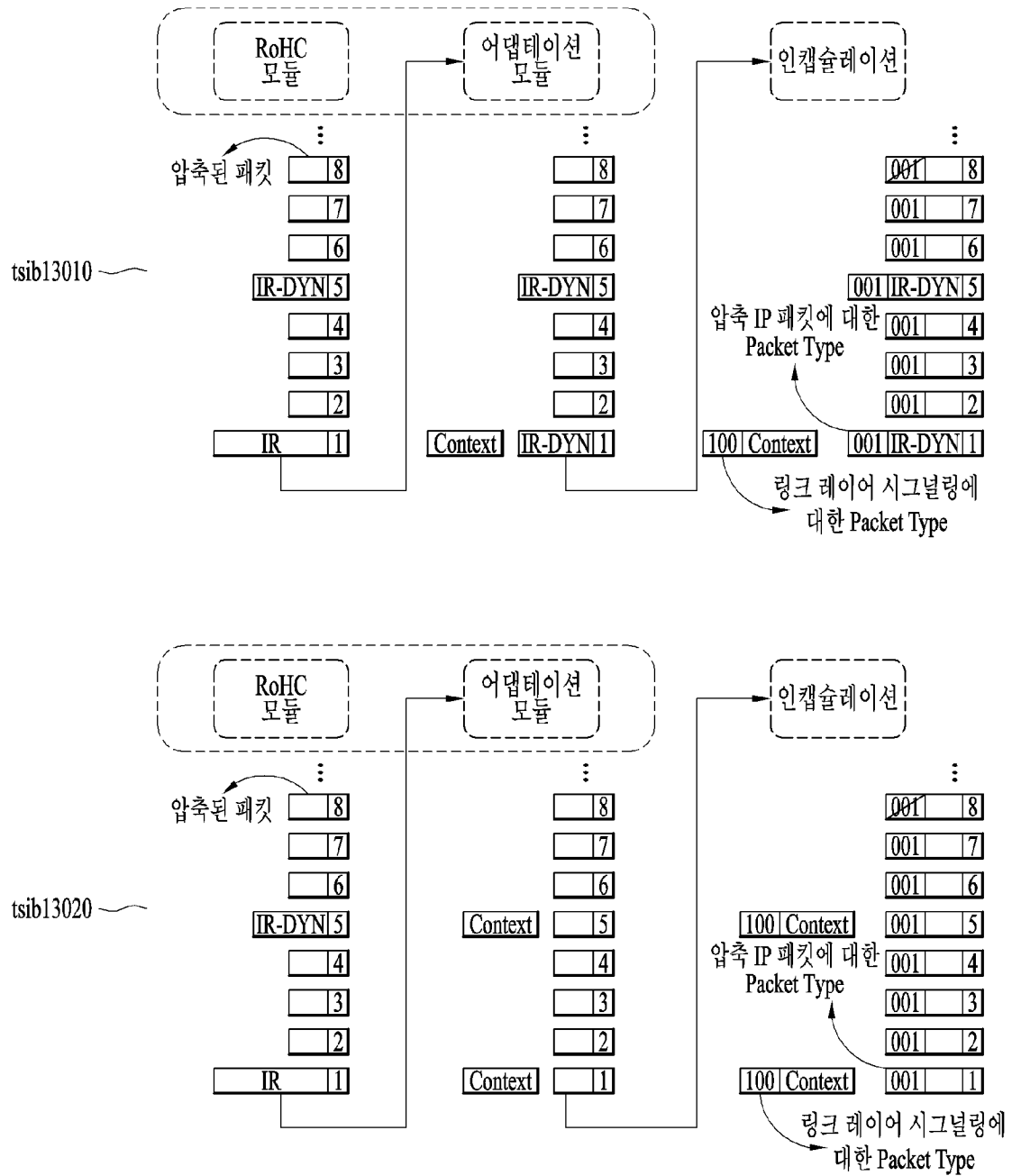


[도 11]



[illegible]

[도 13]



[도 14]

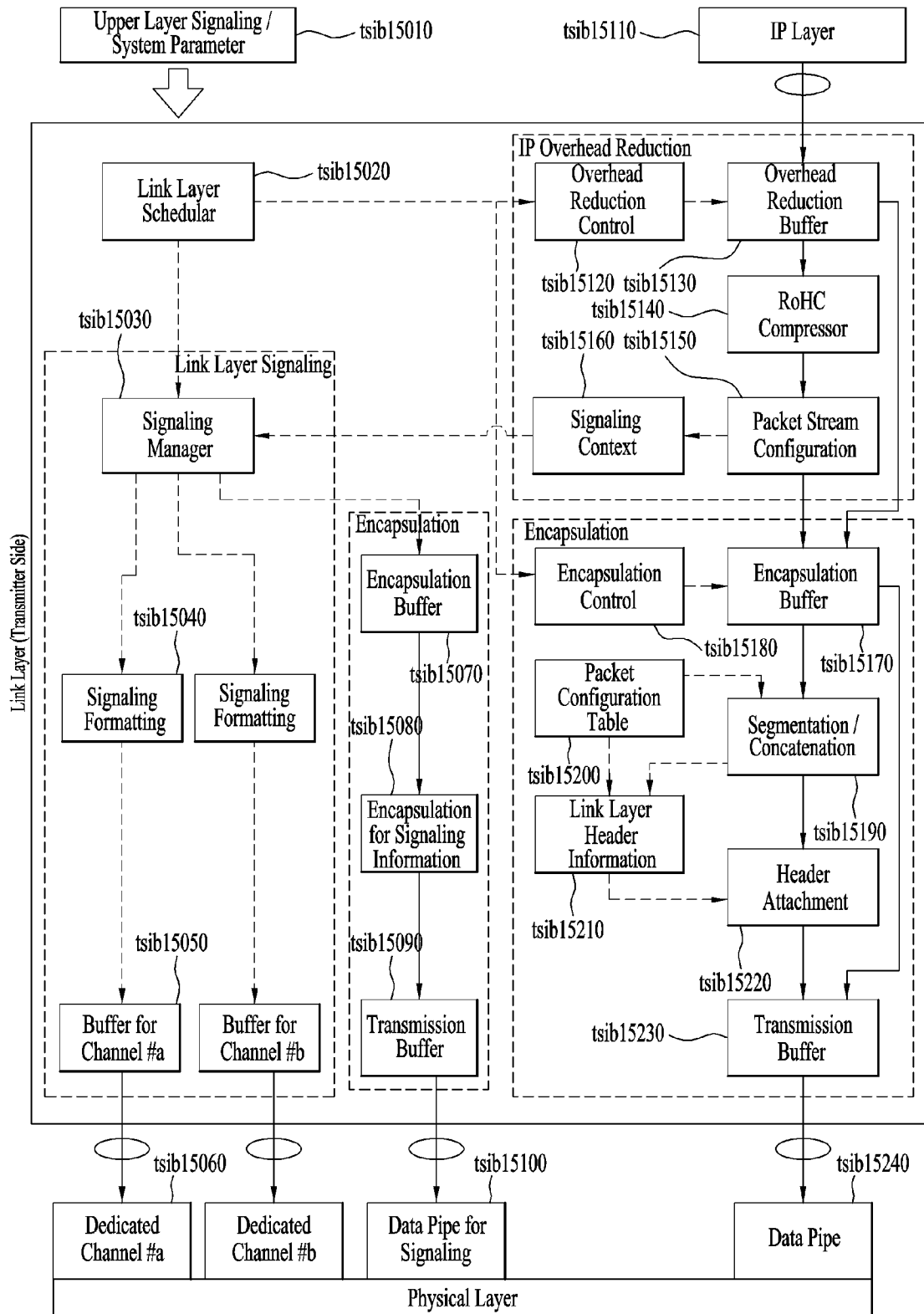
신덱스	비트수	연장기호
Link_Mapping_Table() {		
signaling_type	8	"0x01"
PLP_ID	6	uimbsf
Reserved	2	
num_session	8	uimbsf
for(i = 0; i < num_session; i++) {		
src_IP_add	32	uimbsf
dst_IP_add	32	uimbsf
src_UDP_port	16	uimbsf
dst_UDP_port	16	uimbsf
SID_flag	1	bslbf
compressed_flag	1	bslbf
reserved	6	"000000"
if (SID_flag == "1") {		
SID	8	uimbsf
}		
if (compressed_flag == "1") {		
context_id	8	uimbsf
}		
}		

신덱스	비트수	연장기호
ROHC-U_description_table {		
signaling_type	8	"0x02"
PLP_ID	6	uimbsf
adaptation_mode	2	uimbsf
context_config	2	bslbf
reserved	6	bslbf
context_id	8	uimbsf
context_profile	8	uimbsf
if (context_config = 0x01) {		
context_length	8	uimbsf
static_chain_byte()	var	uimbsf
}		
else if (context_config = 0x02) {		
context_length	8	uimbsf
dynamic_chain_byte()	var	uimbsf
}		
else if (context_config = 0x03) {		
context_length	8	uimbsf
static_chain_byte()	var	uimbsf
dynamic_chain_byte()	var	uimbsf
}		
}		

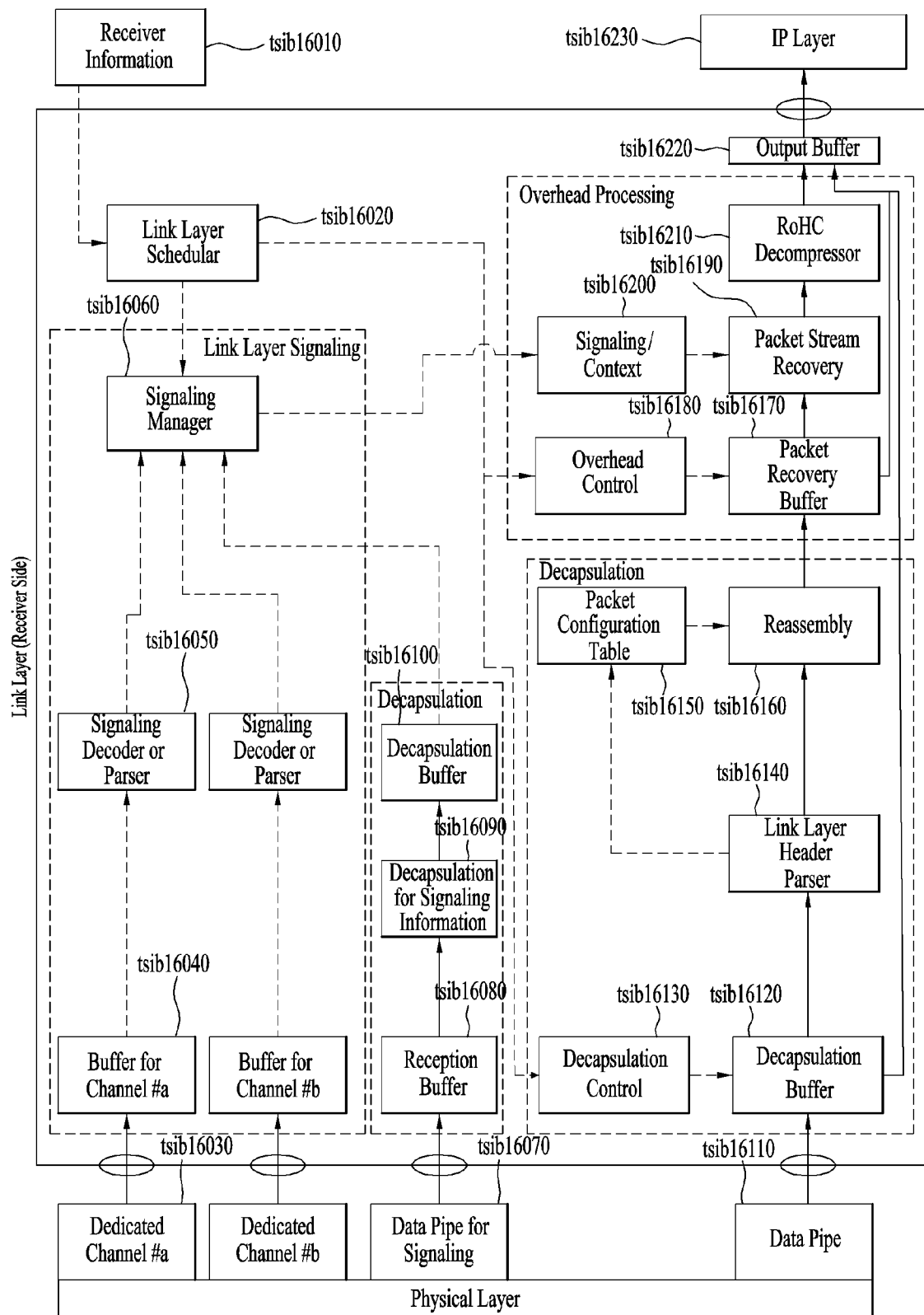
tsib14010

tsib14020

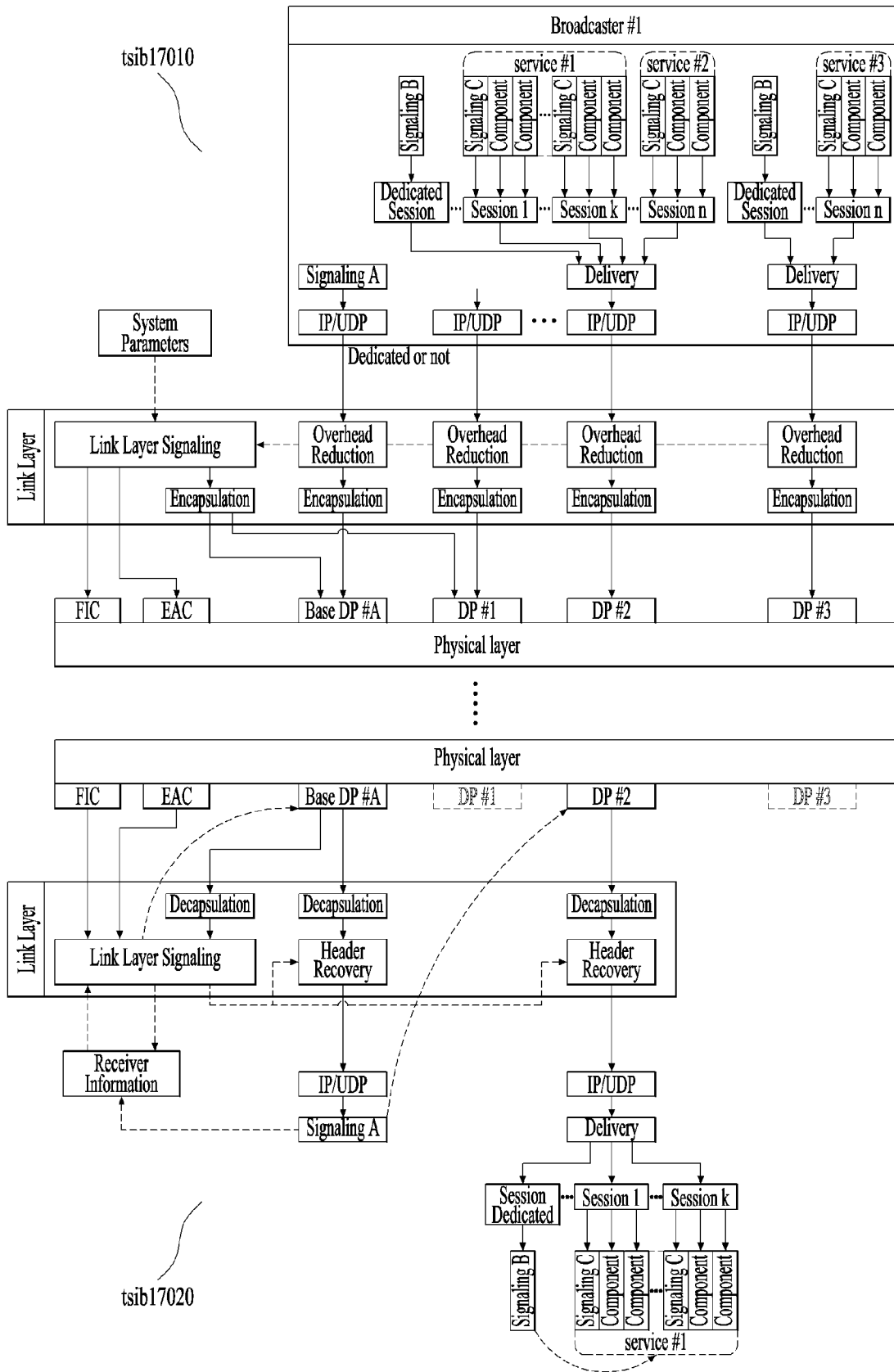
[도 15]



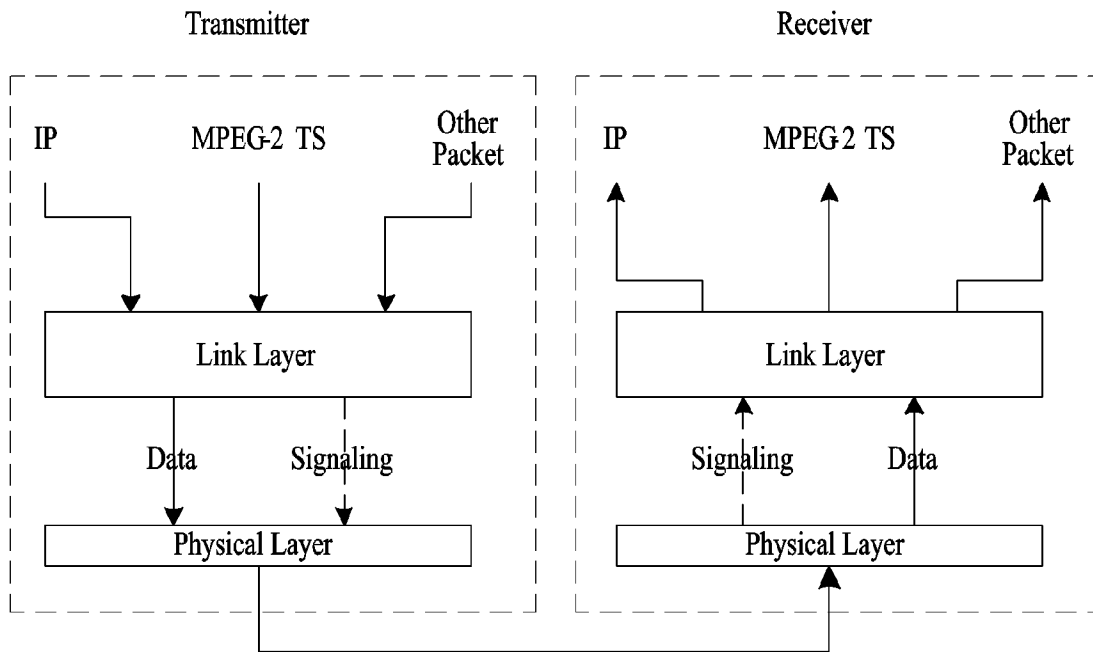
[도 16]



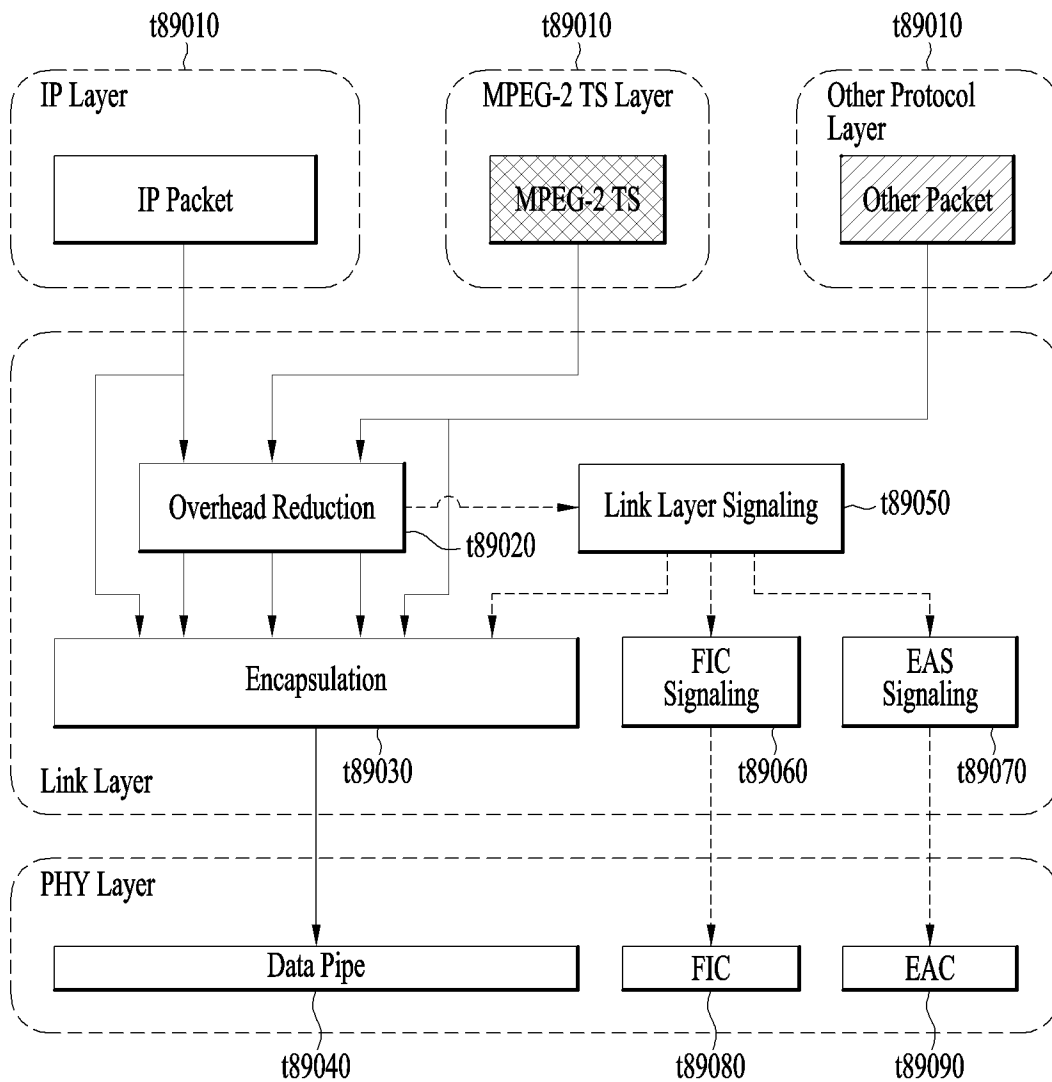
[도17]



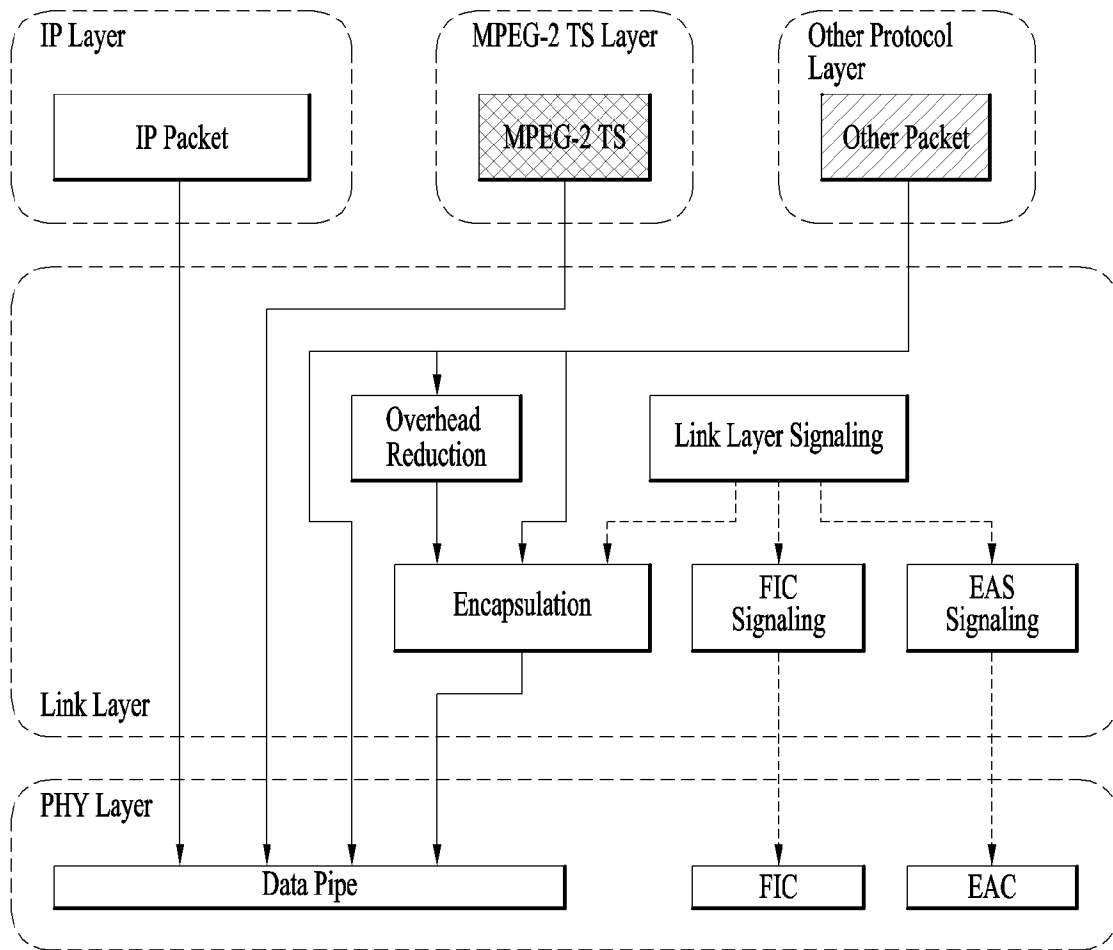
[도 18]



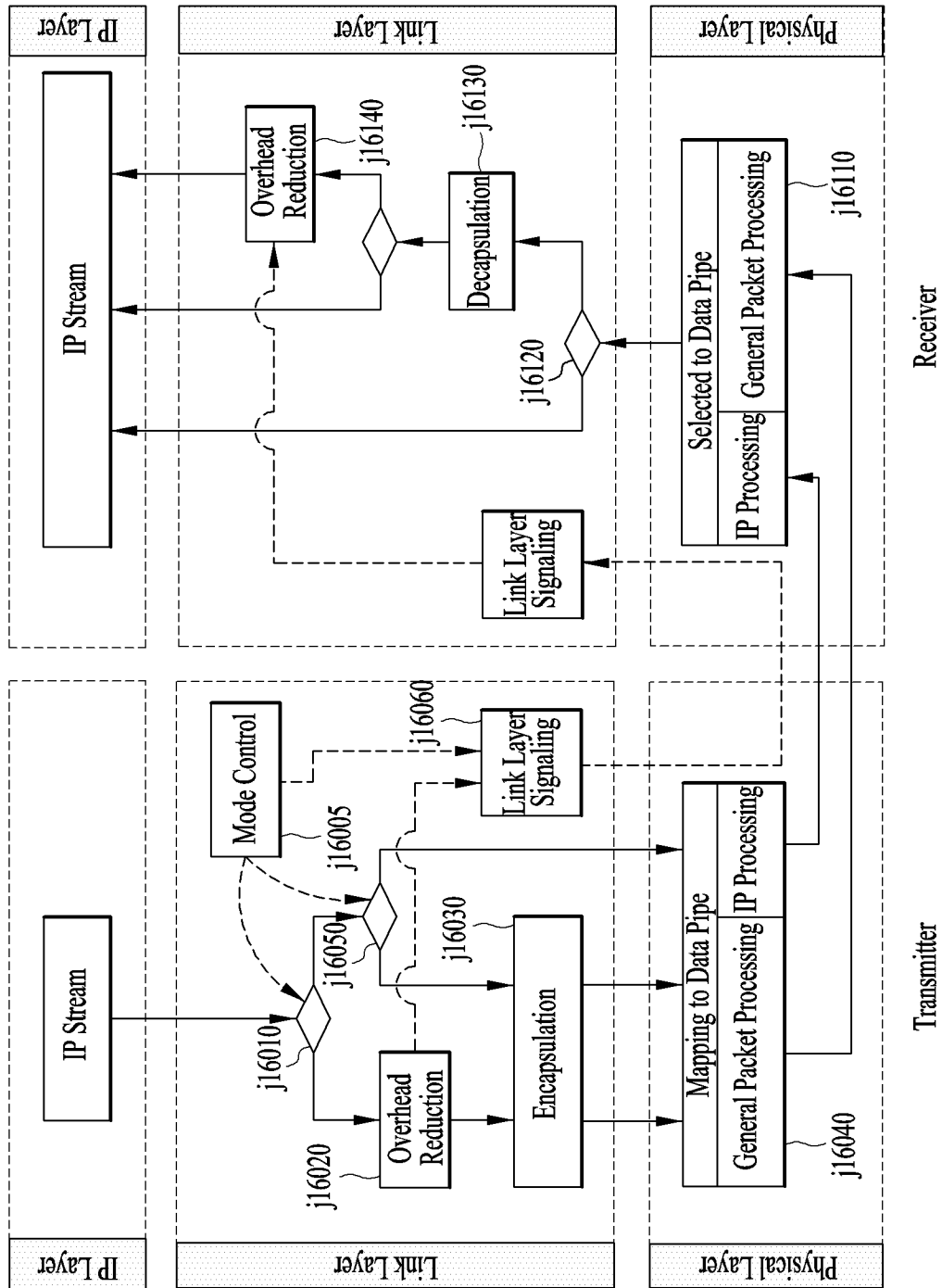
[도 19]



[도20]



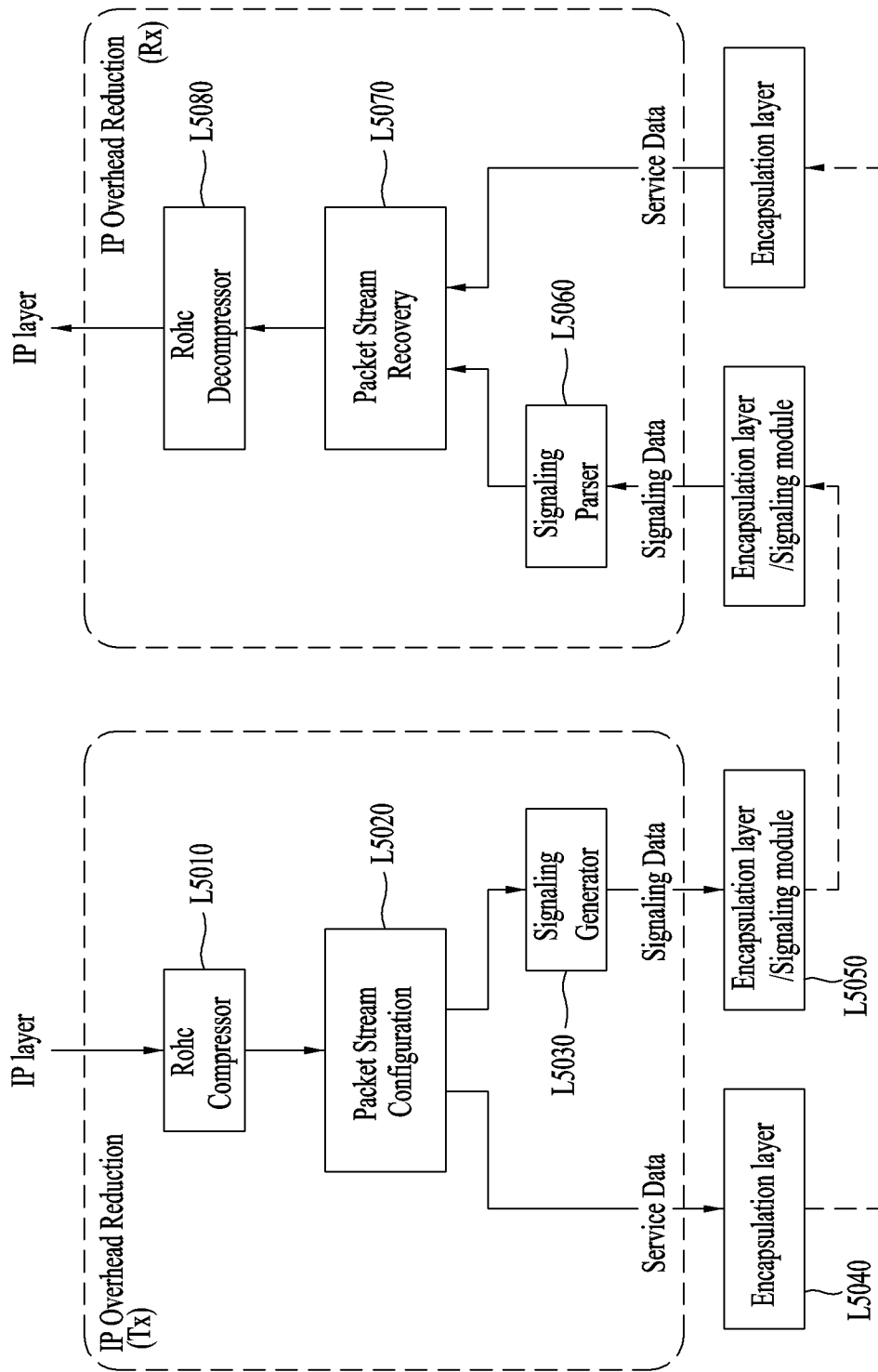
[21]



[도22]

Flag		Operation		PHY Input Format
HCF	EF	Header Compression	Encapsulation	
1	1	Enable	Enable	Link Layer Packet with Compressed IP payload
1	0	Enable	Disable	Not used
0	1	Disable	Enable	Link Layer Packet with IP payload
0	0	Disable	Disable	IP Packet direct input

[도23]

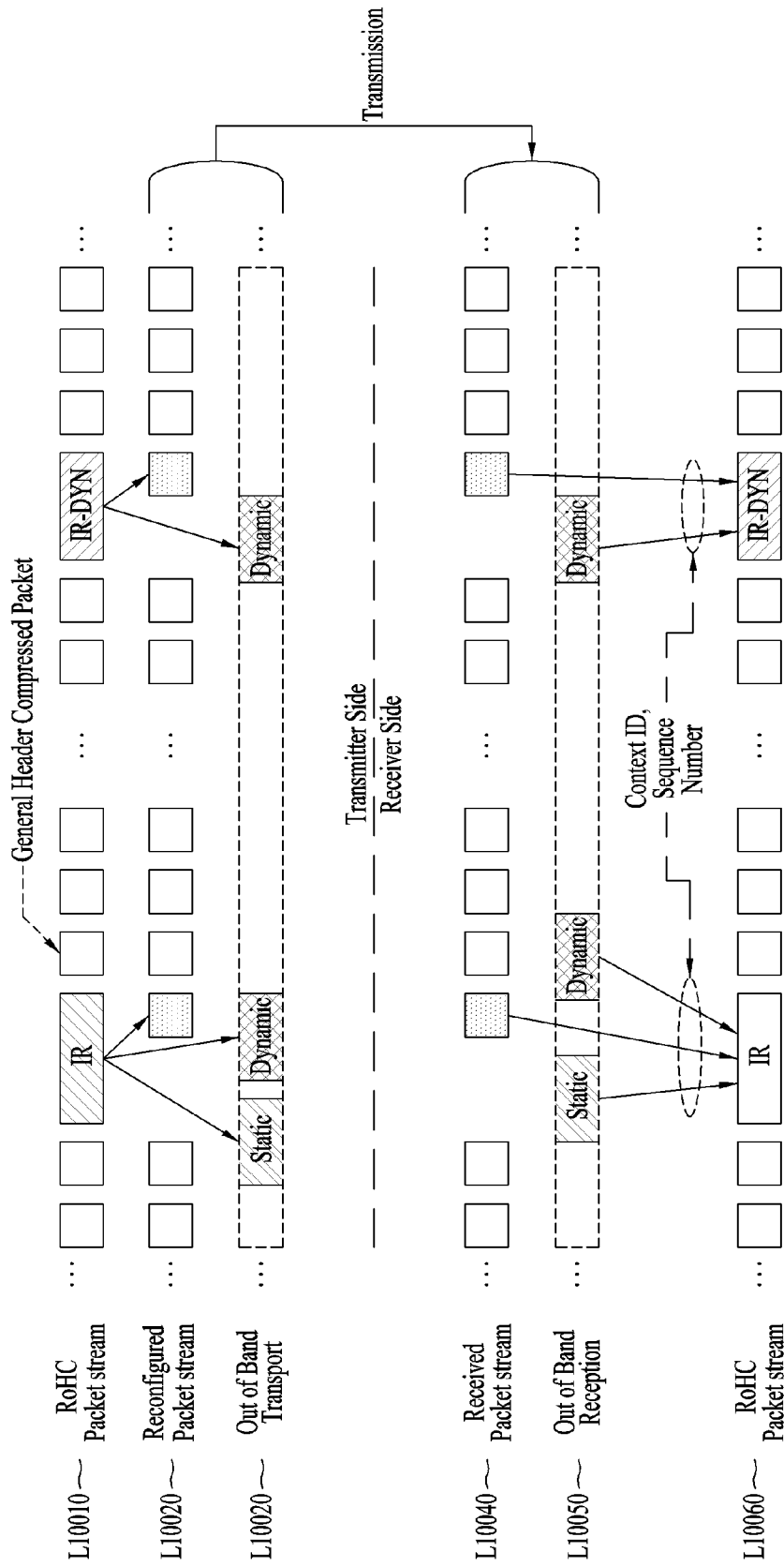


[도24]

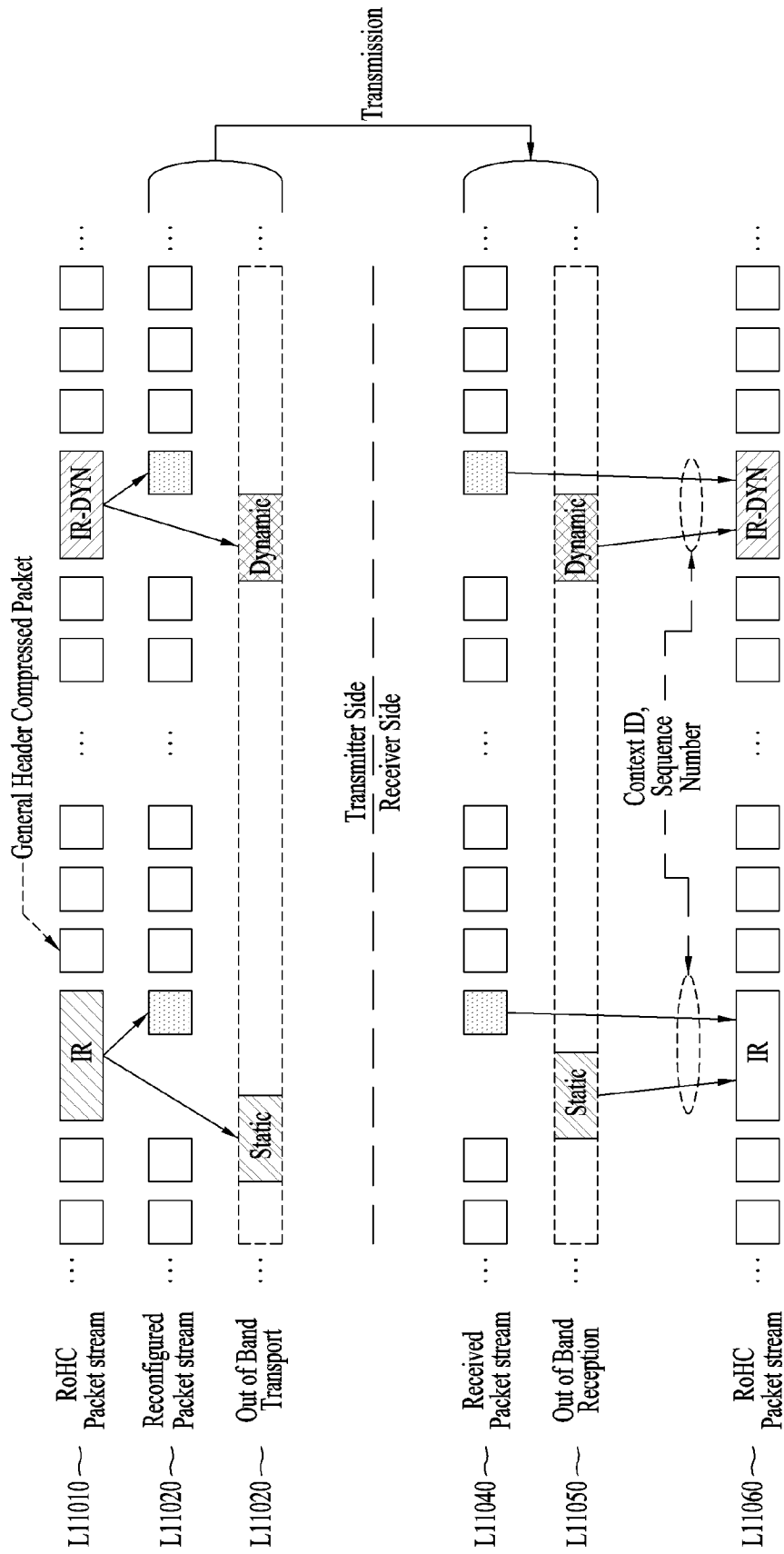
Table 6.1 RoHC Profiles

Identifier	Profile	Protocol Combination	Reference	Usage for ATSC 3.0
0×0000	RoHC uncompressed	No Compression	RFC 5795	Optional
0×0001	RoHC RTP	RTP/UDP/IP	RFC 3095, RFC 4815	Optional
0×0002	RoHC UDP	UDP/IP	RFC 3095, RFC 4815	Mandatory
0×0003	RoHC ESP	ESP/IP	RFC 3095, RFC 4815	Not Used
0×0004	RoHC IP	IP	RFC 3843, RFC 4815	Mandatory
0×0007	RoHC RTP/UDP-Life	RTP/UDP-Life/IP	RFC 4019, RFC 4815	Optional
0×0008	RoHC UDP-Life	UDP-Life/IP	RFC 4019, RFC 4815	Optional
0×0101	RoHCv2 RTP	RTP/UDP/IP	RFC 5225	Optional
0×0102	RoHCv2 UDP	UDP/IP	RFC 5225	Mandatory
0×0103	RoHCv2 ESP	ESP/IP	RFC 5225	Not Used
0×0104	RoHCv2 IP	IP	RFC 5225	Mandatory
0×0107	RoHCv2 RTP/UDP-Life	RTP/UDP-Life/IP	RFC 5225	Optional
0×0108	RoHCv2 UDP-Life	UDP-Life/IP	RFC 5225	Optional

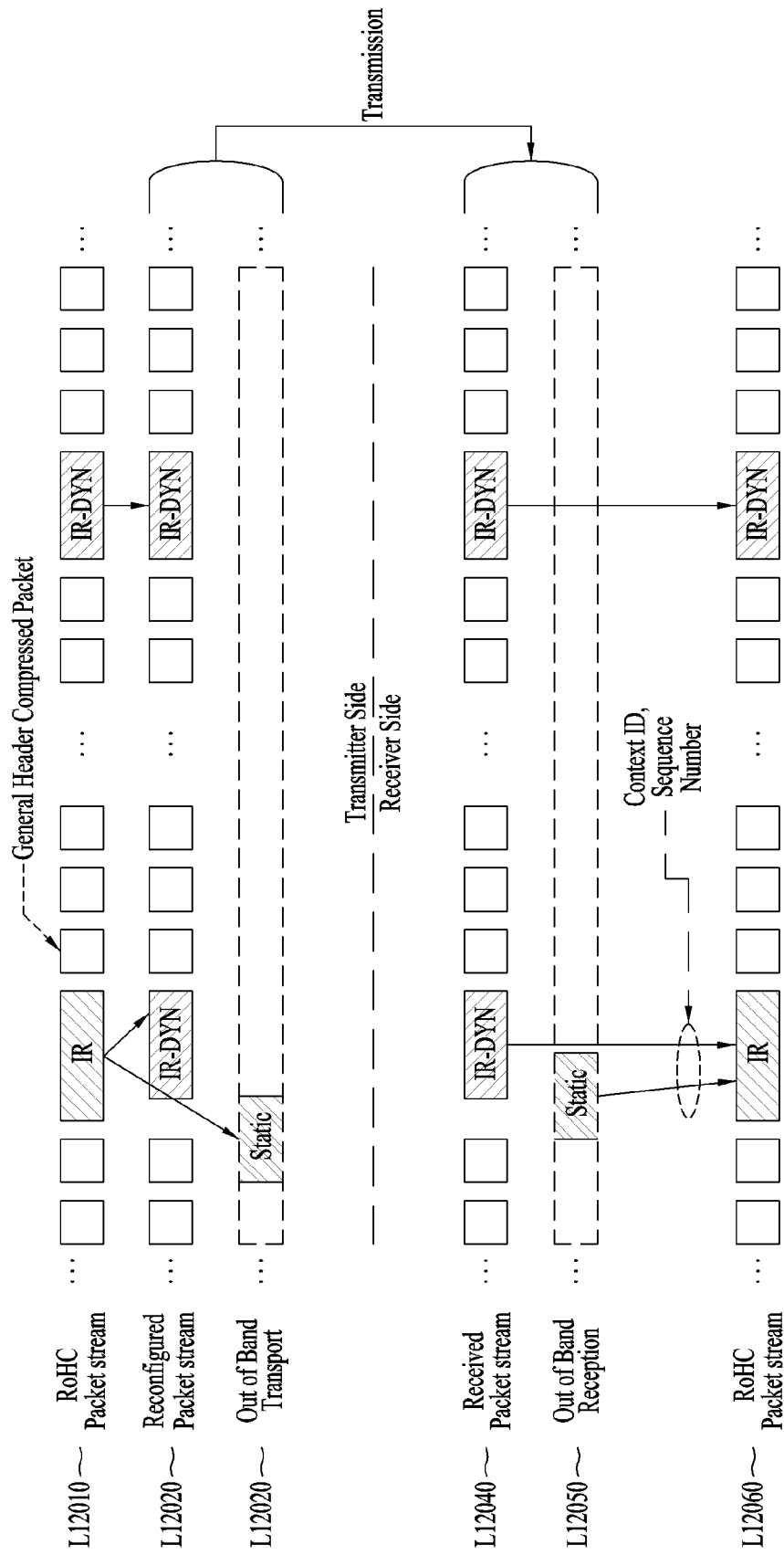
[도25]



[도26]



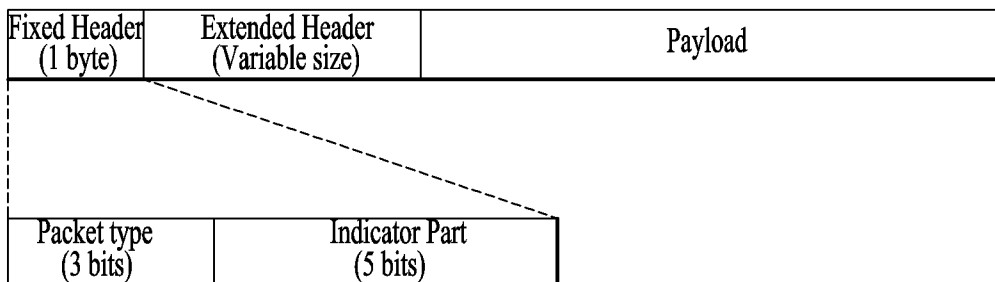
[도27]



[도28]

Transport Mode	Static Chain	Dynamic Chain	General Header Compressed Packet	Associated Configuration Mode
Mode 1	Signaling	Signaling	Normal Data Pipe	Mode 1, Mode 2
Mode 2	Signaling	Base Data Pipe		
Mode 3	Base Data Pipe	Base Data Pipe		
Mode 4	Signaling	Normal Data Pipe (IR-DYN packet)		Mode 3
Mode 5	Base Data Pipe			

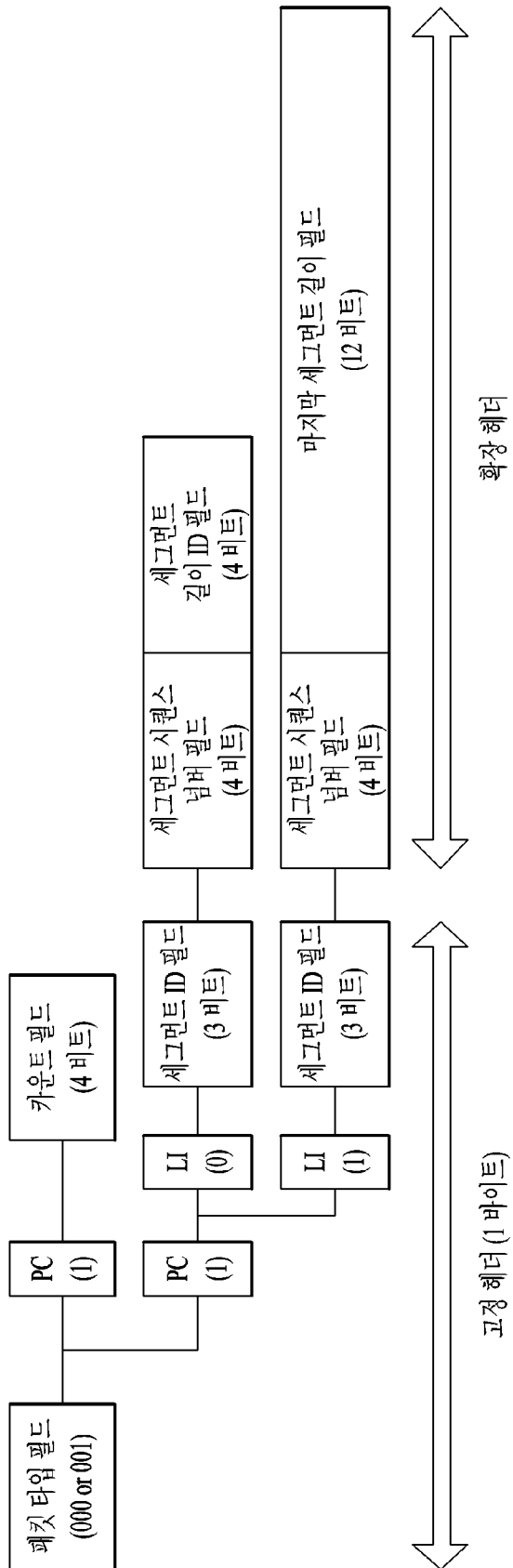
[도29]



[도30]

Syntax	Description
<pre> ATSC3.0_Link_Layer_Packet() { Packet_Type if (Packet_Type=="000" Packet_Type=="001") { Link_Layer_Packet_Header_for_IP () } else if (Packet_Type=="010") { Link_Layer_Packet_Header_for_Compressed_IP () } else if (Packet_Type=="011") { Link_Layer_Packet_Header_for_TS () } else if (Packet_Type=="110") { Link_Layer_Packet_Header_for_Signaling () } else if (Packet_Type=="111") { Link_Layer_Packet_Header_for_Framed_Packet () } else if { Reserved } Link_Layer_Packet_Payload () } </pre>	Table 8.1 Clause 0 Clause 8.2 Clause 8.3 Clause 8.4 Clause 8.5

[도31]



[도32]

Syntax	Number of bits	Mnemonic
ATSC3.0 Link_Layer_Packet_Header() {		
Packet_Type	3	'000' or '001'
Payload_Config	1	bslbf
if (Payload_Config=="0") {		
Count	4	bslbf
}		
else if (Payload_Config=="1") {		
Last_Segment_Indicator	1	bslbf
Segment_ID	3	uimsbf
Segment_Sequence_Number	4	uimsbf
if (Last_Segment_Indicator=="0") {		
Segment_Length_ID	4	bslbf
}		
else {		
Last_Segment_Length	12	uimsbf
}		
}		
}		

PC field value	Meaning	Next Field	Extended Header Size	Extended Header Field	Total Header Length
0	Single IP packet or multiple IP packets	Count	-	-	1 byte
1	Segmented IP packet	L1("0"),Seg_ID	1 byte	Seg_SN,Seg_Len_ID	2 bytes
		L1("1"),Seg_ID	2 bytes	Seg_SN,L_Seg_Len	3 bytes

[도33]

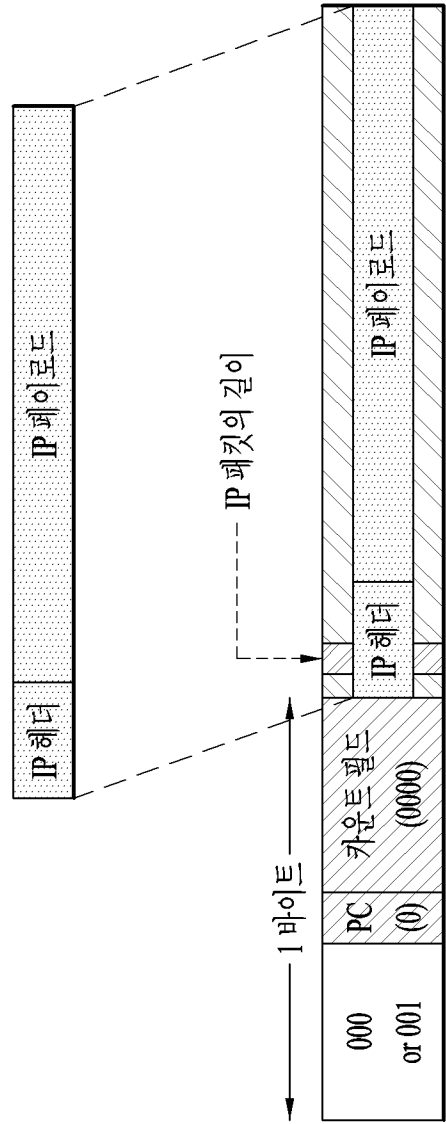
카운트 필드 (4bits)	연쇄(연결)된 IP 패킷의 개수	카운트 필드 (4bits)	연쇄(연결)된 IP 패킷의 개수
0000	1	1000	9
0001	2	1001	10
0010	3	1010	11
0011	4	1011	12
0100	5	1100	13
0101	6	1101	14
0110	7	1110	15
0111	8	1111	16

t61010

세그먼트 길이 ID 필드	세그먼트의 길이 (byte)	세그먼트 길이 ID 필드	세그먼트의 길이 (byte)
0000	512 (= min_ Len)	1000	2560
0001	768	1001	2816
0010	1024	1010	3072
0011	1280	1011	3328
0100	1536	1100	3584
0101	1792	1101	3840
0110	2048	1110	4096
0111	2304	1111	4352

t61020

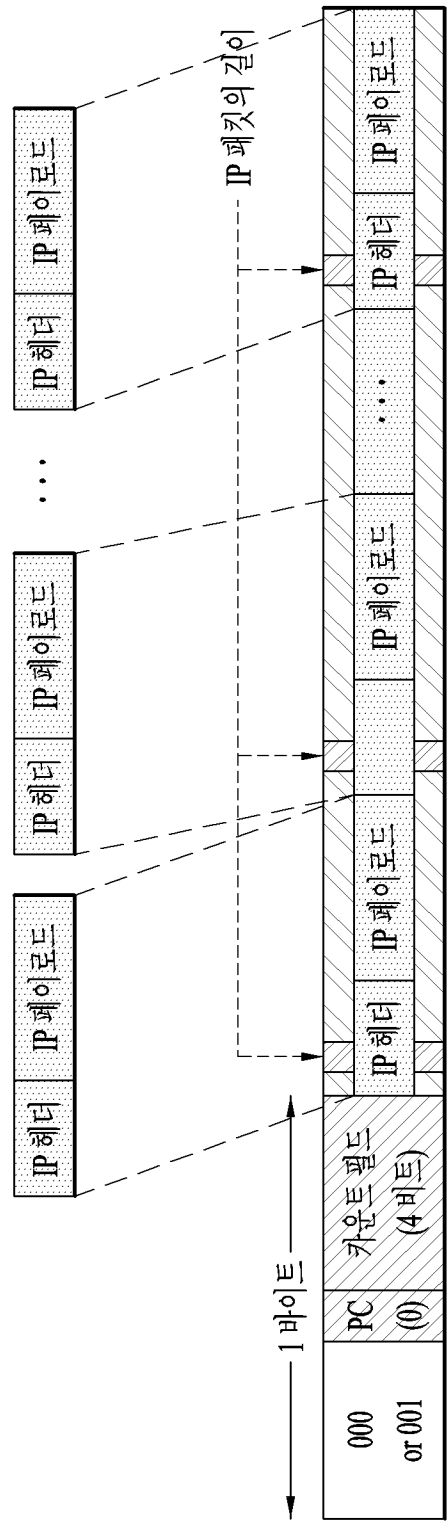
[도34]



$t62010 \quad L_T = L_H + L_{IPV4} \quad [바이트]$

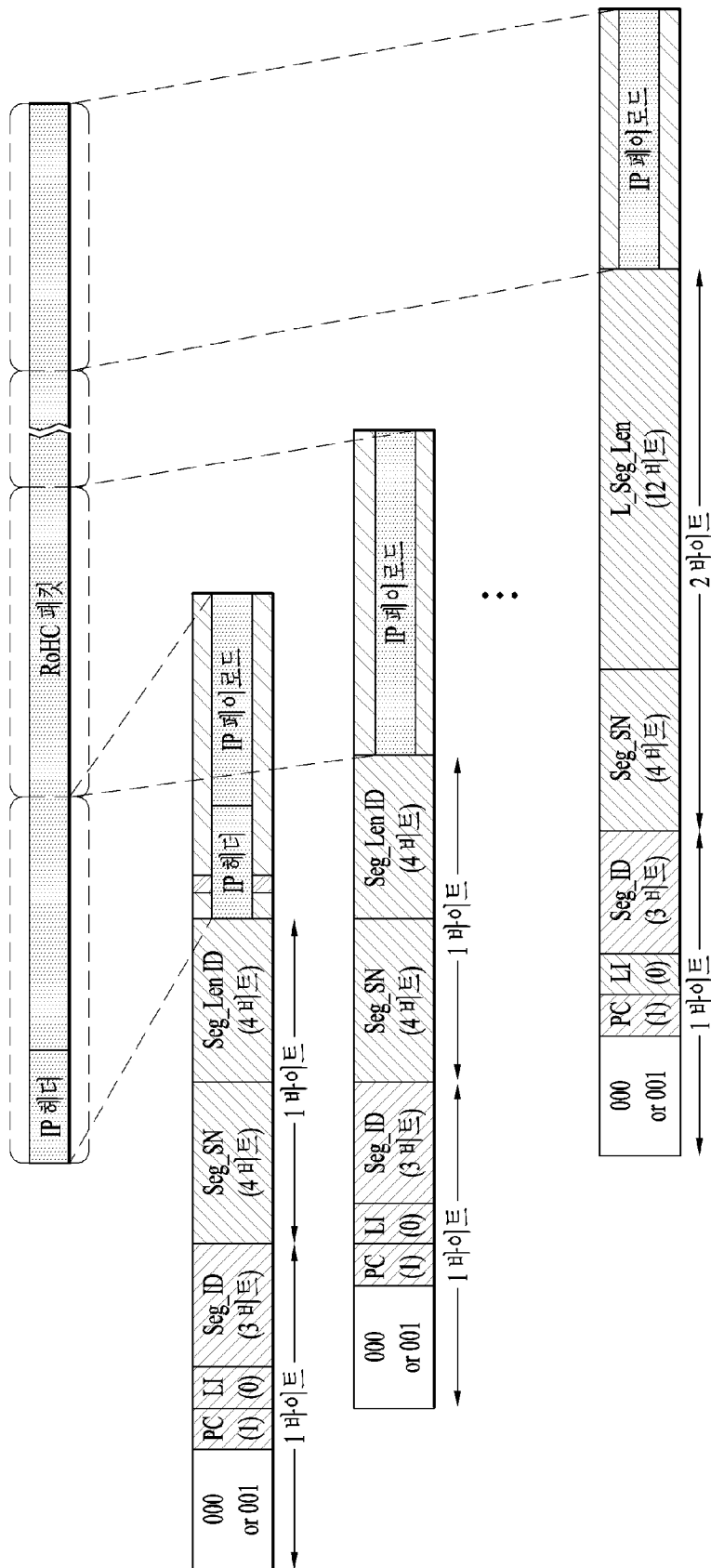
$t62020 \quad L_T = L_H + 40 + L_{IPV6} \quad [바이트]$

[도35]

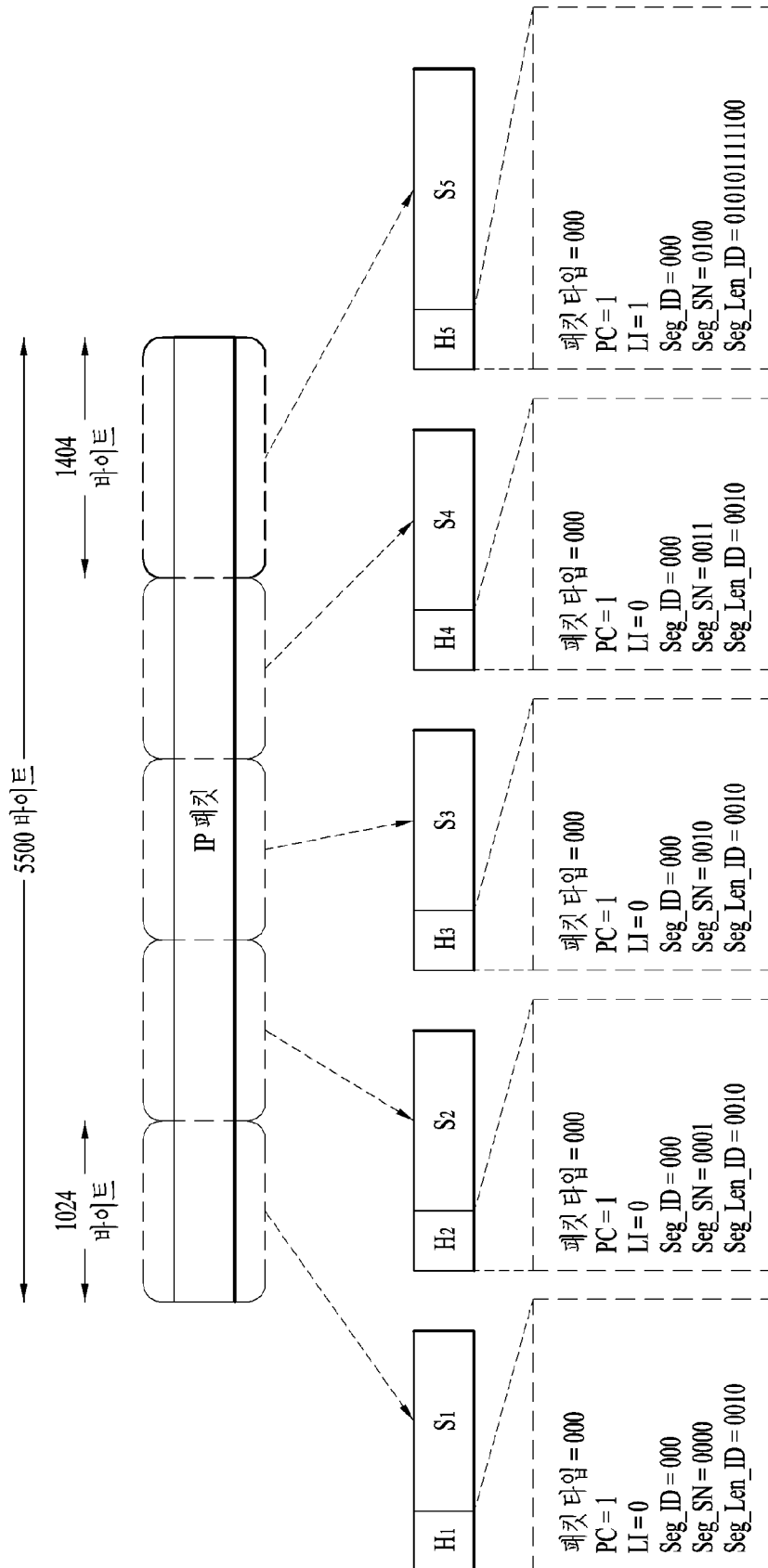


$$L_T = L_H + \sum_{k=1}^n L_K \quad [바이트]$$

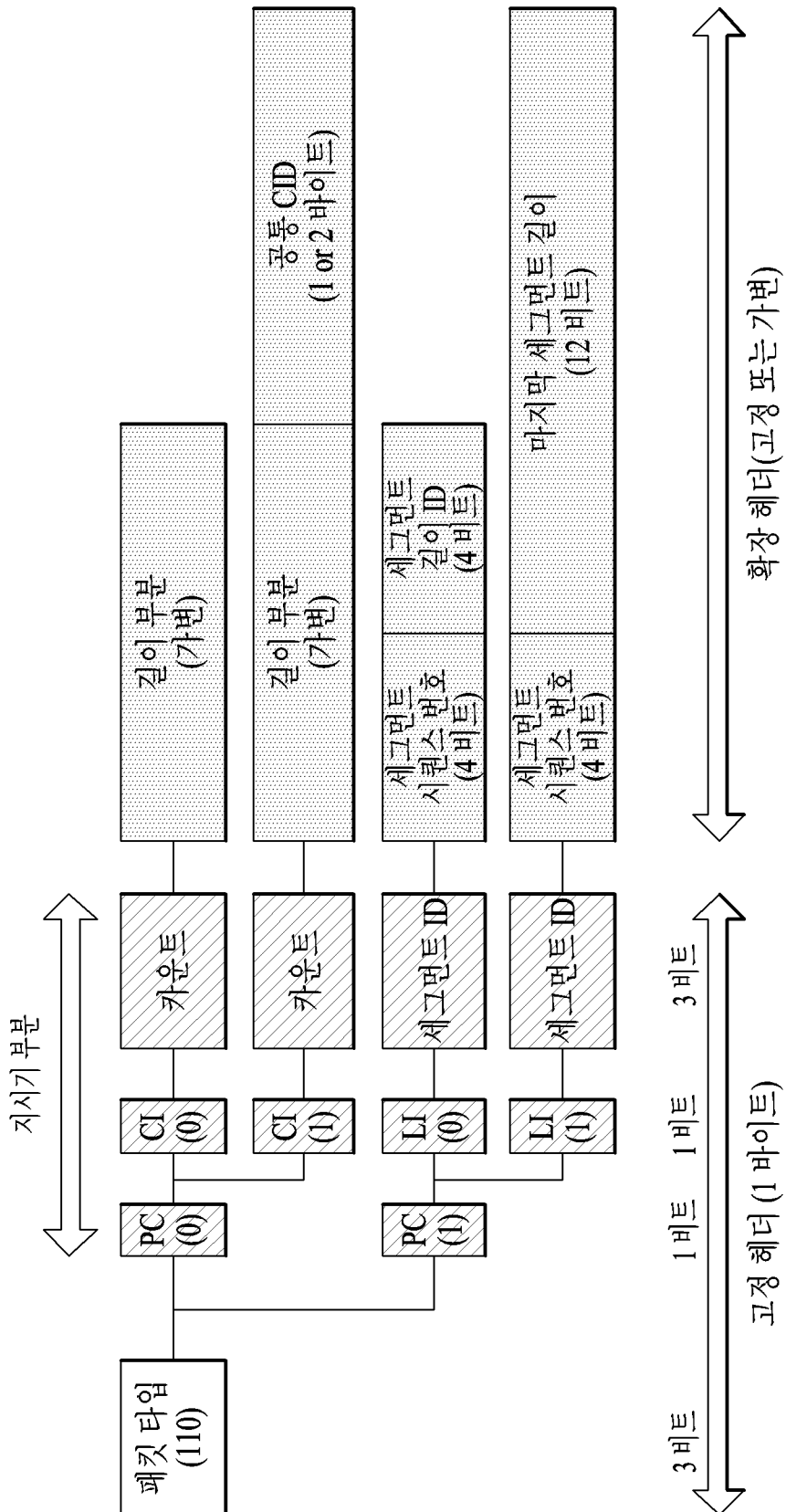
[도36]



[도37]



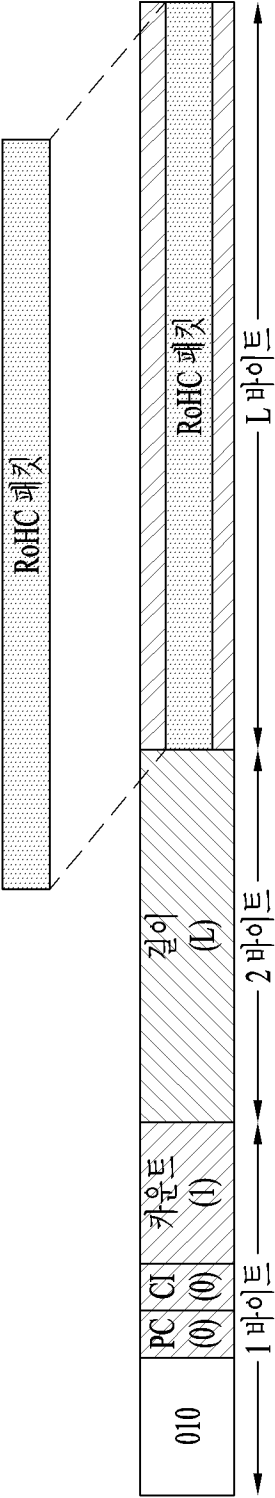
[도38]



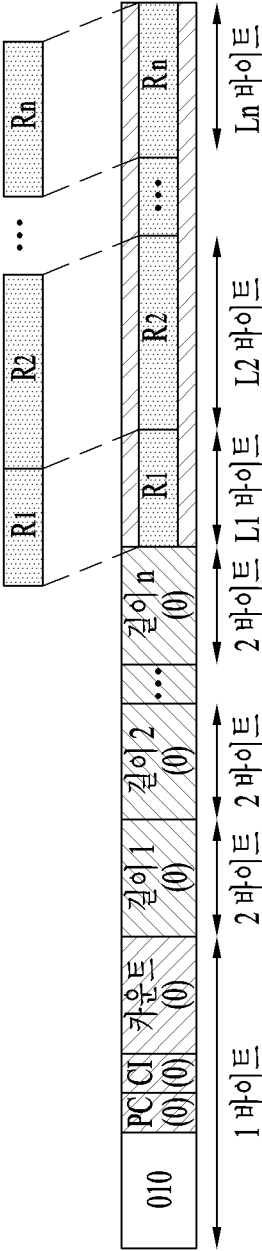
[도39]

Syntax	Number of bits	Mnemonic
ATSC3.0_Link_Layer_Packet_Header() {		
Packet_Type	3	'010'
Payload_Config	1	bslbf
if (Payload_Config=="0") {		
Common_Context_ID_Indicator	1	bslbf
Count	3	uimsbf
for(i=0; i<Count; i++) {		
Length	16	uimsbf
}		
if (CI=="1") {		
Common_CID	8 or 16	bslbf
}		
}		
else {		
Last_Segment_Indicator	1	bslbf
Segment_ID	3	bslbf
Segment_Sequence_Number	4	bslbf
if (Last_Segment_Indicator=="0") {		
Segment_Length_ID	4	bslbf
}		
else {		
Last_Segment_Indicator	12	uimsbf
}		
}		
}		

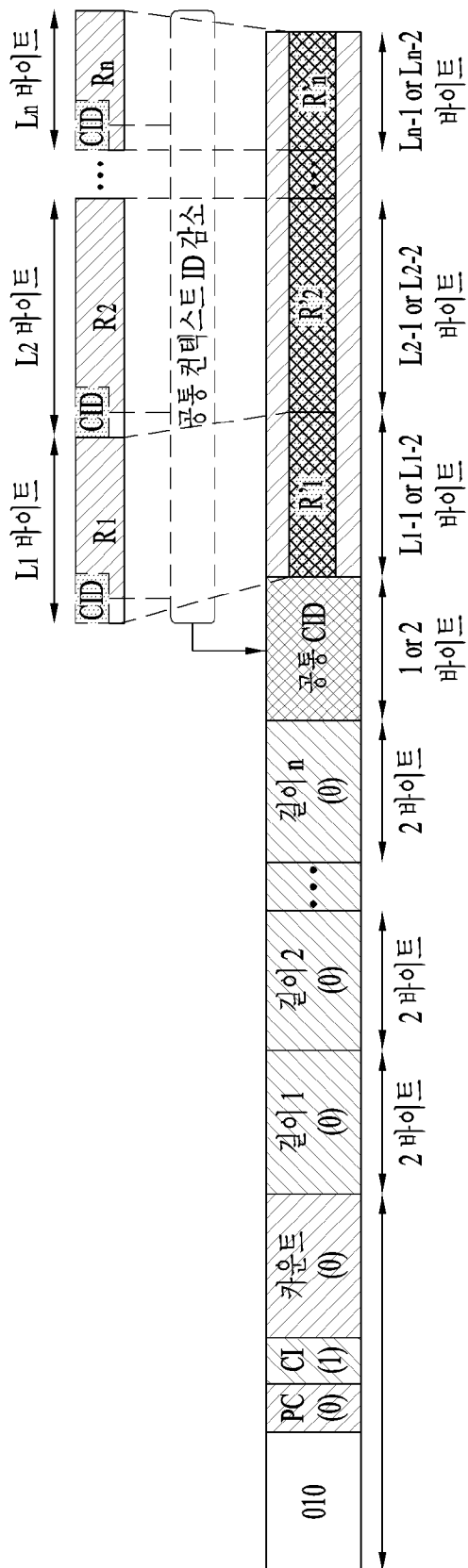
[도40]



[도41]

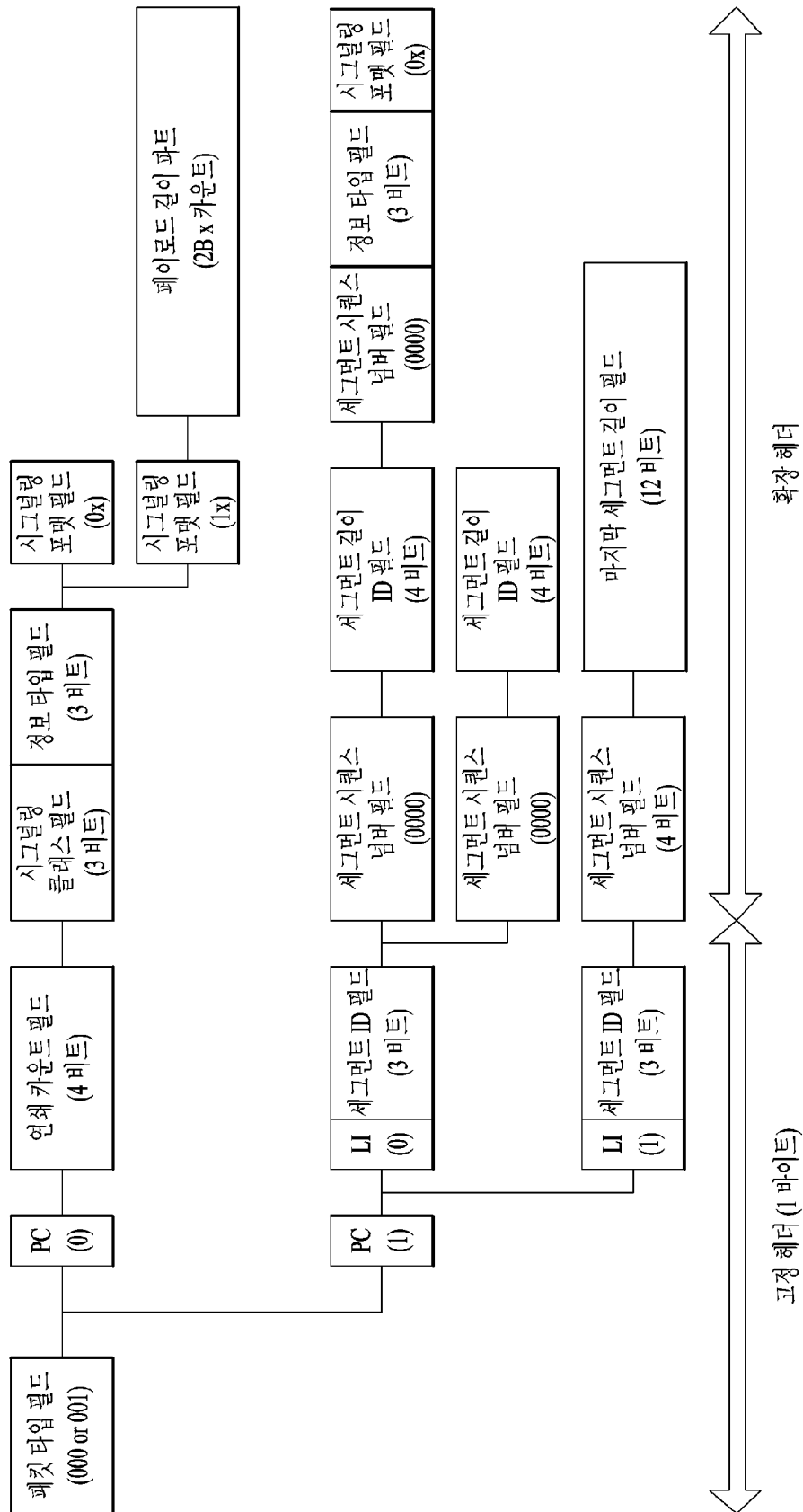


[도42]





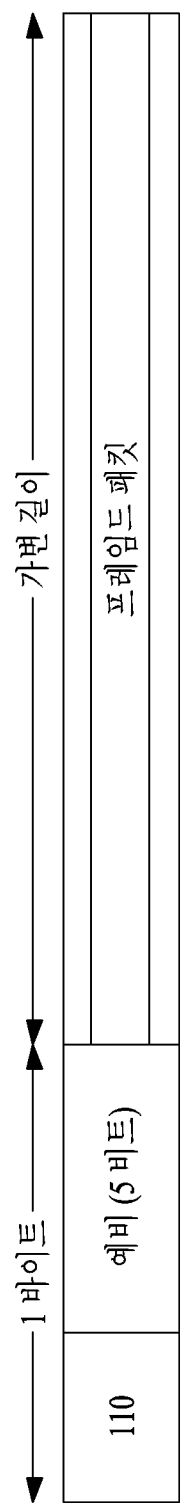
[도44]



[도45]

Syntax	Number of bits	Mnemonic
ATSC3.0_Link_Layer_Packet_Header() {		
Packet_Type	3	'110'
Payload_Config	1	bslbf
if (Payload_Config=="0") {		
Count	4	uimbsf
Signaling_Class	3	bslbf
Information_Type	3	bslbf
Signaling_Format	2	bslbf
if (Signaling_Format=="1×") {		
for(i=0; i<Count; i++){		
Length	16	uimbsf
}		
}		
}		
else {		
Last_Segment_Indicator	1	bslbf
Segment_ID	3	uimbsf
Segment_Sequence_Number	4	uimbsf
if (Last_Segment_Indicator=="0") {		
Segment_Length_ID	4	bslbf
if (Segment_Sequence_Number=="0000") {		
Signaling_Class	3	bslbf
Information_Type	3	bslbf
Signaling_Format	2	bslbf
}		
}		
else {		
Last_Segment_Length	12	uimbsf
}		
}		
}		

[도46]



[도47]

Syntax	Number of bits	Mnemonic
ATSC3.0 Link_Layer_Packet_Header() { Packet_Type Reserved framed_packet() }	3 5	'110' bslbf

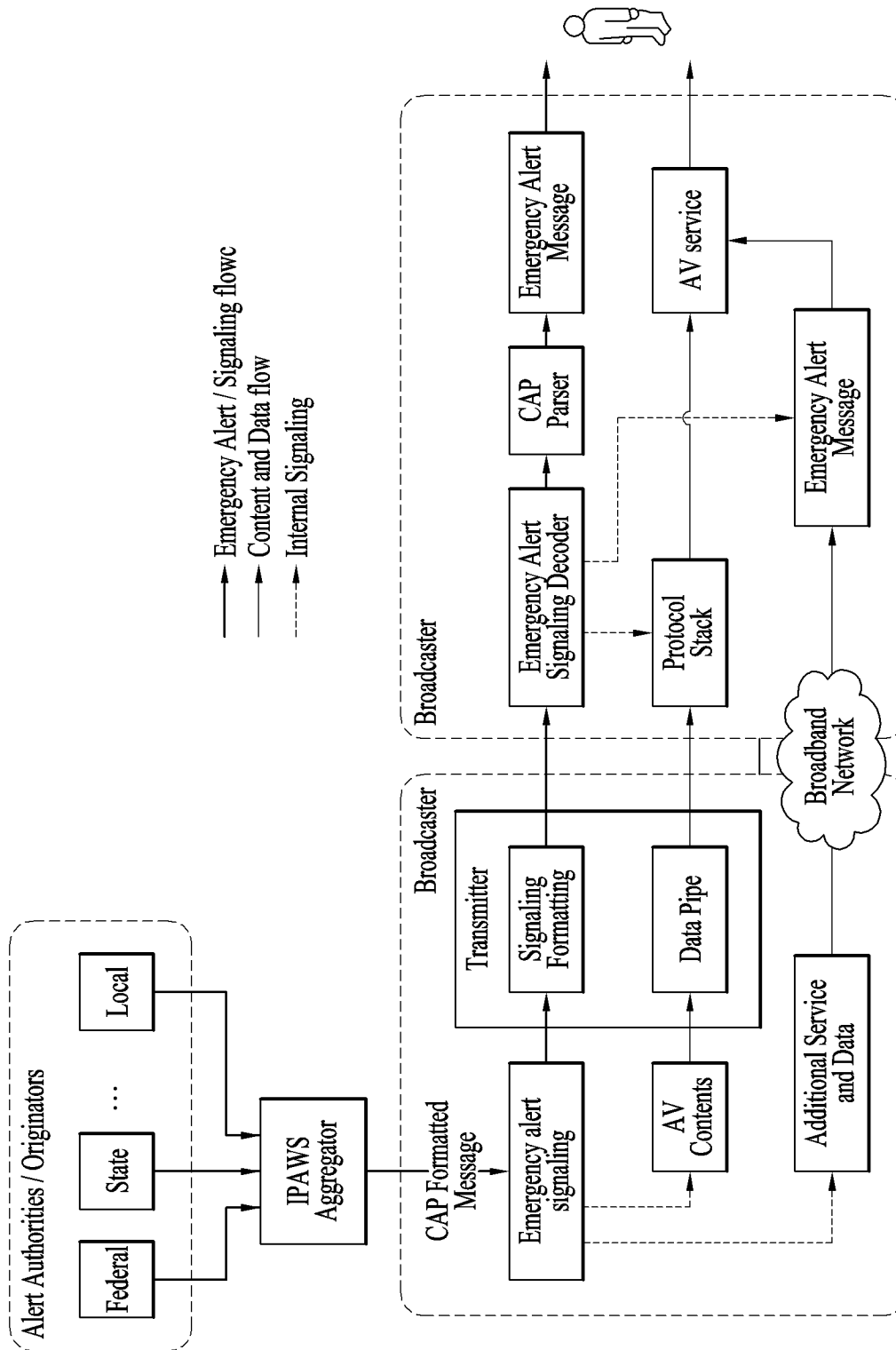
[도48]

신택스	비트수	포맷
framed_packet () {		
ethernet_type	16	uimsbf
length	16	'11'
packet()	Var.	bslbf
}		

[도49]

Syntax	Number of bits	Mnemonic
Fast_Information_Chunk(){		
FIT_data_version	8	uimsbf
num_broadcast	8	uimsbf
for(i=0; i<num_broadcast; i++){		
broadcast_id	16	uimsbf
delivery_system_id	16	uimsbf
base_DP_id	8	uimsbf
base_DP_version	5	uimsbf
reserved	3	'111'
num_service	8	uimsbf
for(j=0; j<num_service; j++){		
service_id	16	uimsbf
service_category	6	uimsbf
service_hidden_flag	1	bslbf
SP_indicator	1	bslbf
num_component	8	uimsbf
for(k=0; k<num_component; k++){		
component_id	8	bslbf
DP_id	8	bslbf
RoHC_init_descriptor()	var	
}		
}		
}		
}		

[도50]



[도51]

Synrax	No. Bits	Format
Emergency_Alert_Table () {		
table_id	8	uimsbf
section_synax-indicator	1	'0'
private_indicator	1	'1'
reserved	2	'11'
section_length	12	uimsbf
table_id_extension {		
EAT_protocol_version	8	0X0
reserved	8	uimsbf
}		
reserved	2	'11'
version_number	5	uimsbf
current_next indicator	1	'1'
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
automatic_thing_flag	1	bslbf
num_EAS_messages	7	uimsbf
IF(automatic_tuning_flag==0X01) {		
automatic_tuning_channel_number	8	uimsbf
automatic_tuning_DP_id	8	uimsbf
automatic_tuning_service_id	16	uimsbf
}		
for (m=0; m<num_EAS_messages; m++) {		
EAS_message_id	32	uimsbf
EAS_IP_version_flag	1	bslbf
EAS_message_transfer_type	3	uimsbf
EAS_message_encoding_type	3	uimsbf
EAS_NRT_flag	1	bslbf
if(EAS_message_transfer_type==0X02) {		
reserved	4	'1111'
EAS_message_length/*N*/	12	uimsbf
EAS_message_bytes()	8*N	var
}		
else if (EAS_message_transfer_type==0X003) {		
IP_address	32 or 128	uimsbf
UDP_port_num	16	uimsbf
DP_id	8	uimsbf
}		
if(EAS_NRT_flag==0X01){		
EAS_NRT_service_id	16	uimsbf
}		
}		
}		

[도52]

Information Type for Header Compression	Description
000	Initialization Information
001	Configuration Parameters
010	Static Chain
011	Dynamic Chain
100	Reserved
101	Reserved
110	Reserved
111	Reserved

[도53]

Syntax	Number of bits	Mnemonic
Payload_for_Initialization() {		
num_RoHC_channels	8	uimsbf
for(i=0; i<num_DP; i++){		
RoHC_channels_id	8	uimsbf
max_cid	16	uimsbf
large_cids	1	bslbf
reserved	3	'111'
num_profiles	4	uimsbf
for(j=0; j<num_profiles; j++){		
profiles()	var	uimsbf
}		
num_IP_stream	8	uimsbf
for(k=0; k<num_IP_stream; k++){		
IP_address()	var	uimsbf
}		
}		
}		

[도54]

Syntax	Number of bits	Mnemonic
Payload_for_ROHC_configuration() {		
RoHC_channel_id	8	uimsbf
num_context	8	uimsbf
for(i=0; i<num_DP; i++){		
context_id	8 or 16	uimsbf
context_profile	8	uimsbf
packet_configuration_mode	4	uimsbf
context_transmission_mode	4	uimsbf
}		
}		

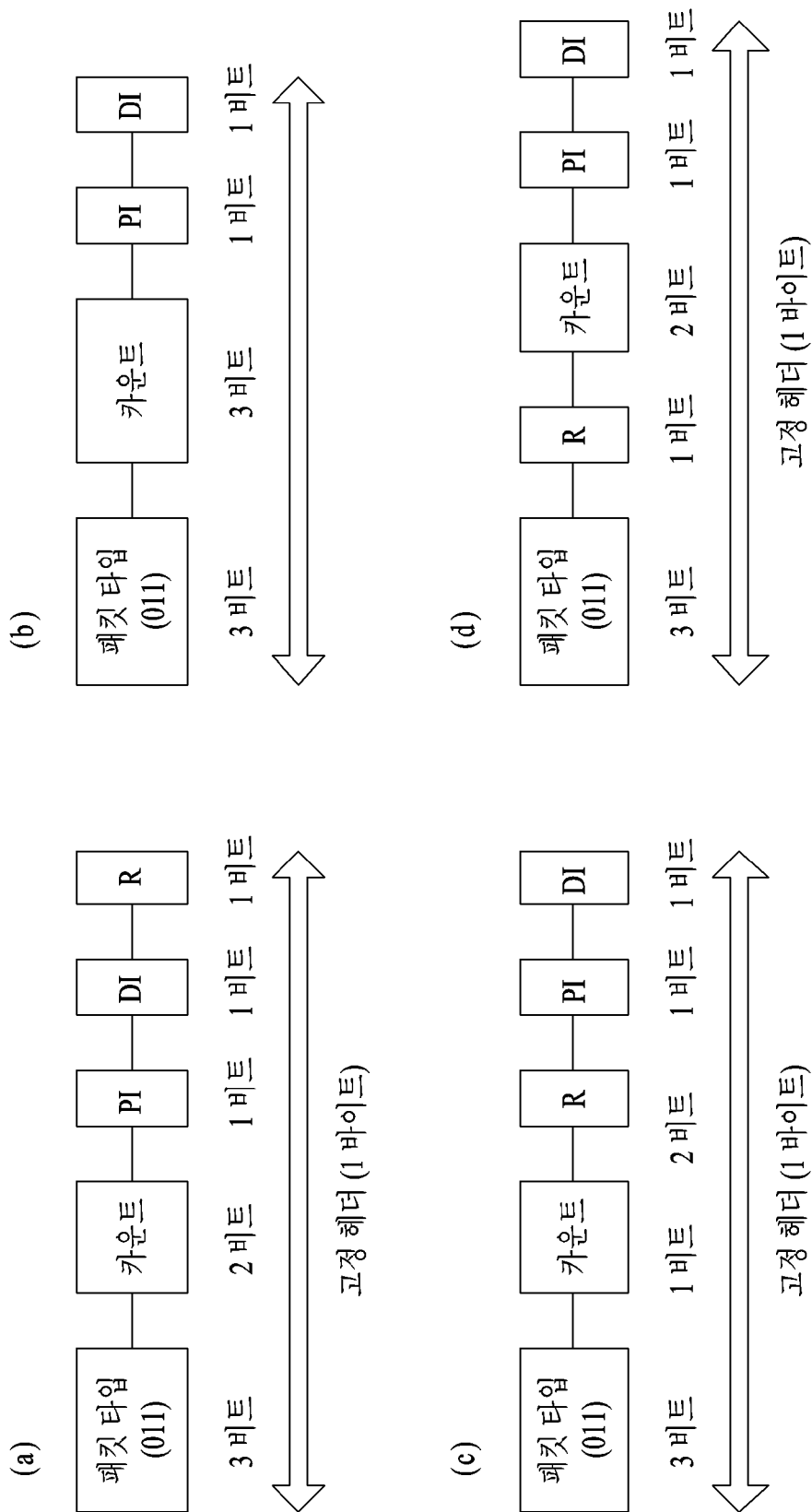
[도55]

Syntax	Number of bits	Mnemonic
<pre> Payload_for_static_chain() { context_id context_profile static_chain_length static_chain() dynamic_chain_incl reserved if(dynamic_chain_incl == 0x01){ dynamic_chain_length dynamic_chain() } } </pre>	<pre> 8 or 16 8 8 var 1 7 8 var </pre>	<pre> uimsbf uimsbf uimsbf bslbf uimsbf '111' uimsbf bslbf </pre>

[도56]

Syntax	Number of bits	Mnemonic
<pre> Payload_for_dynamic_chain() { context_id context_profile dynamic_chain_length dynamic_chain() } </pre>	<pre> 8 or 16 8 8 var </pre>	<pre> uimsbf uimsbf bslbf </pre>

[도57]



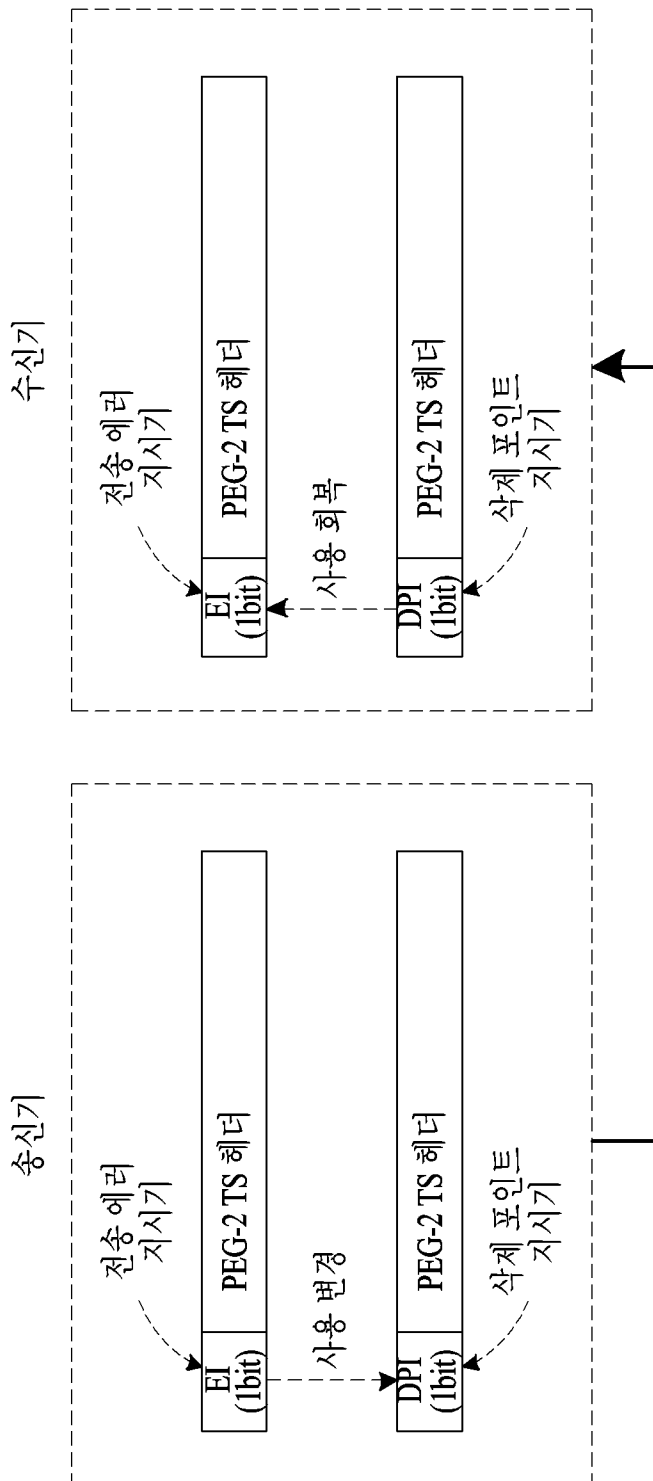
[도58]

카운트 (2 비트)	연결된 MPEG-2 TS 패킷의 수	사이즈 (동기 바이트 제외)
00	8	1496
01	16	2992
10	24	4488
11	32	5984

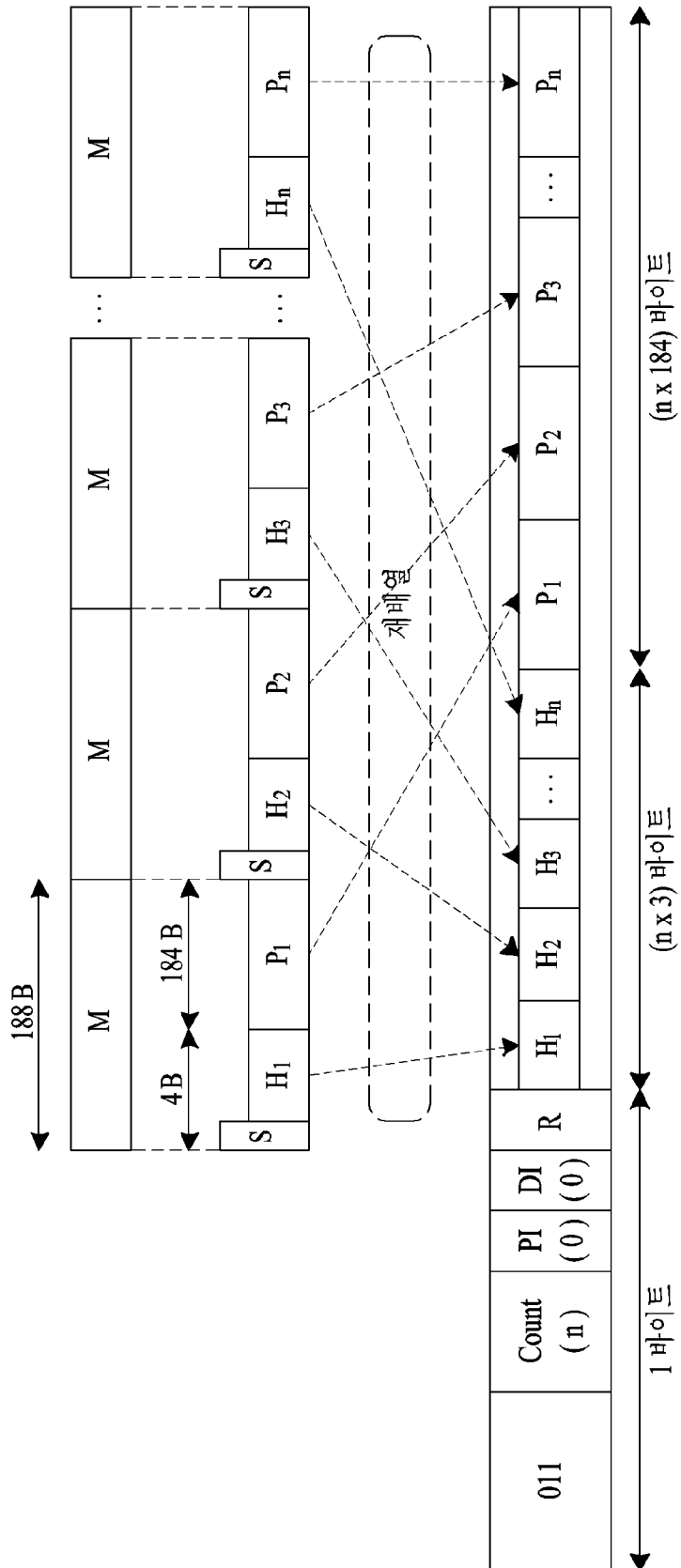
[도59]

8 비트	1 비트	1 비트	1 비트	13 비트	2 비트	2 비트	4 비트
동기 바이트	전송 에러 지시기	페이로드 유닛 시작 지시기	전송 우선순위	PID	전송 스크램블링 제어	적응 필드 제어	연속성 카운터

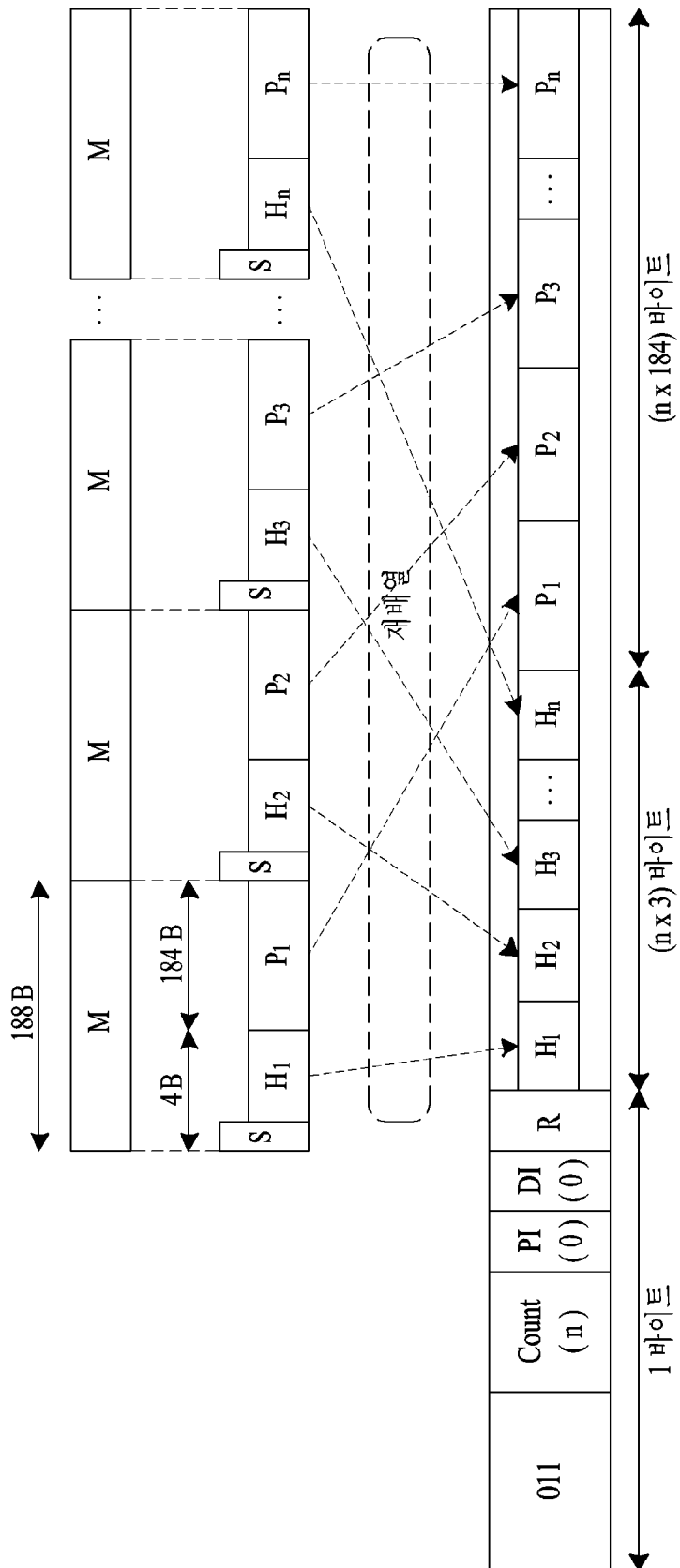
[도60]



[도61]



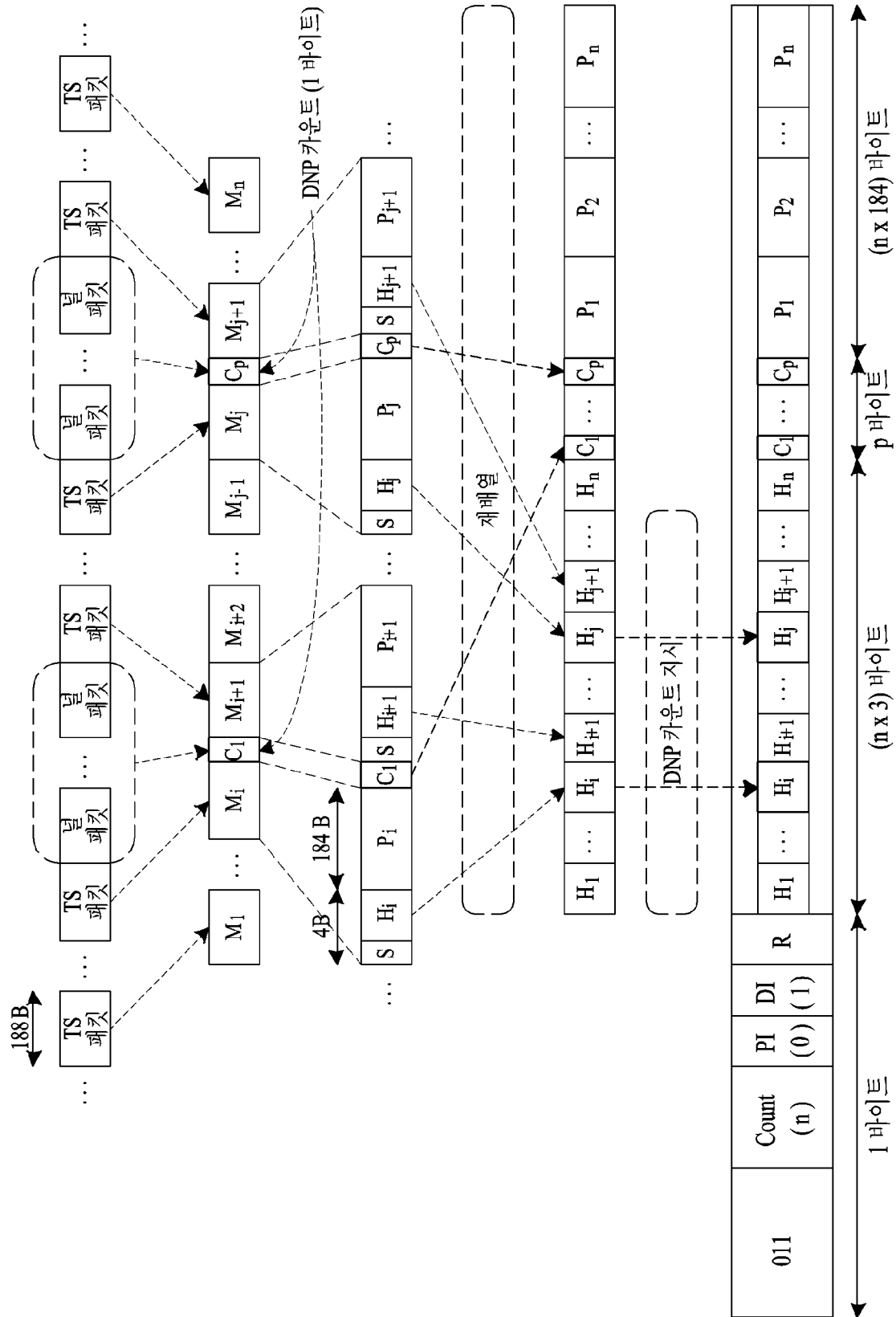
[도62]



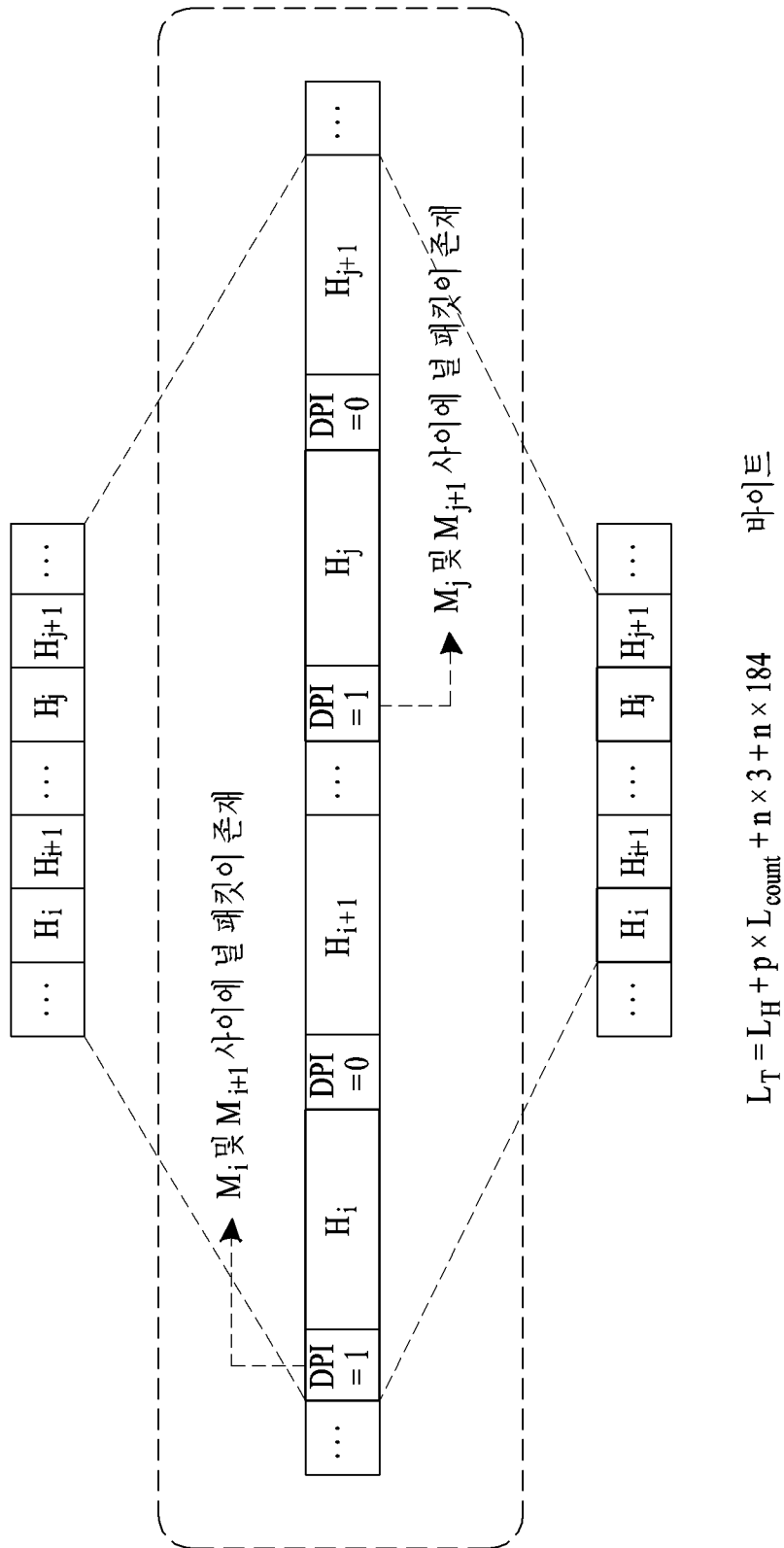
[도64]

카운트 (2 비트)	연결된 MPEG-2 TS 패킷의 수	링크층 패킷 길이
00	8	1486
01	16	2969
10	24	4452
11	32	5935

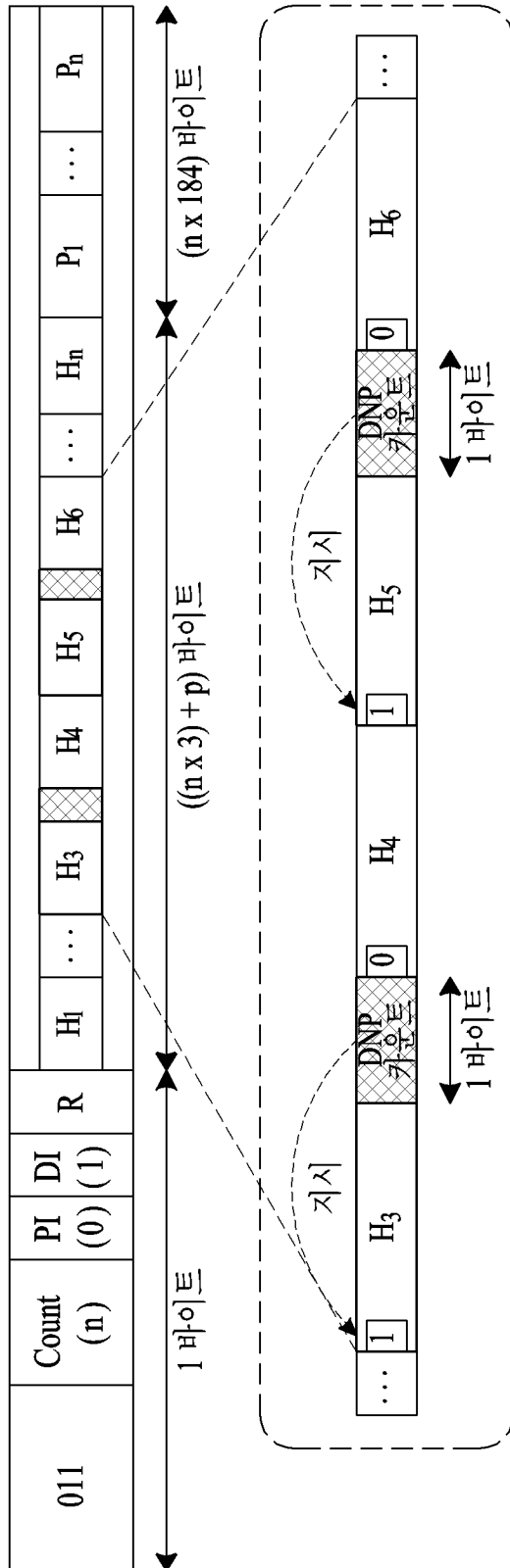
[도65]



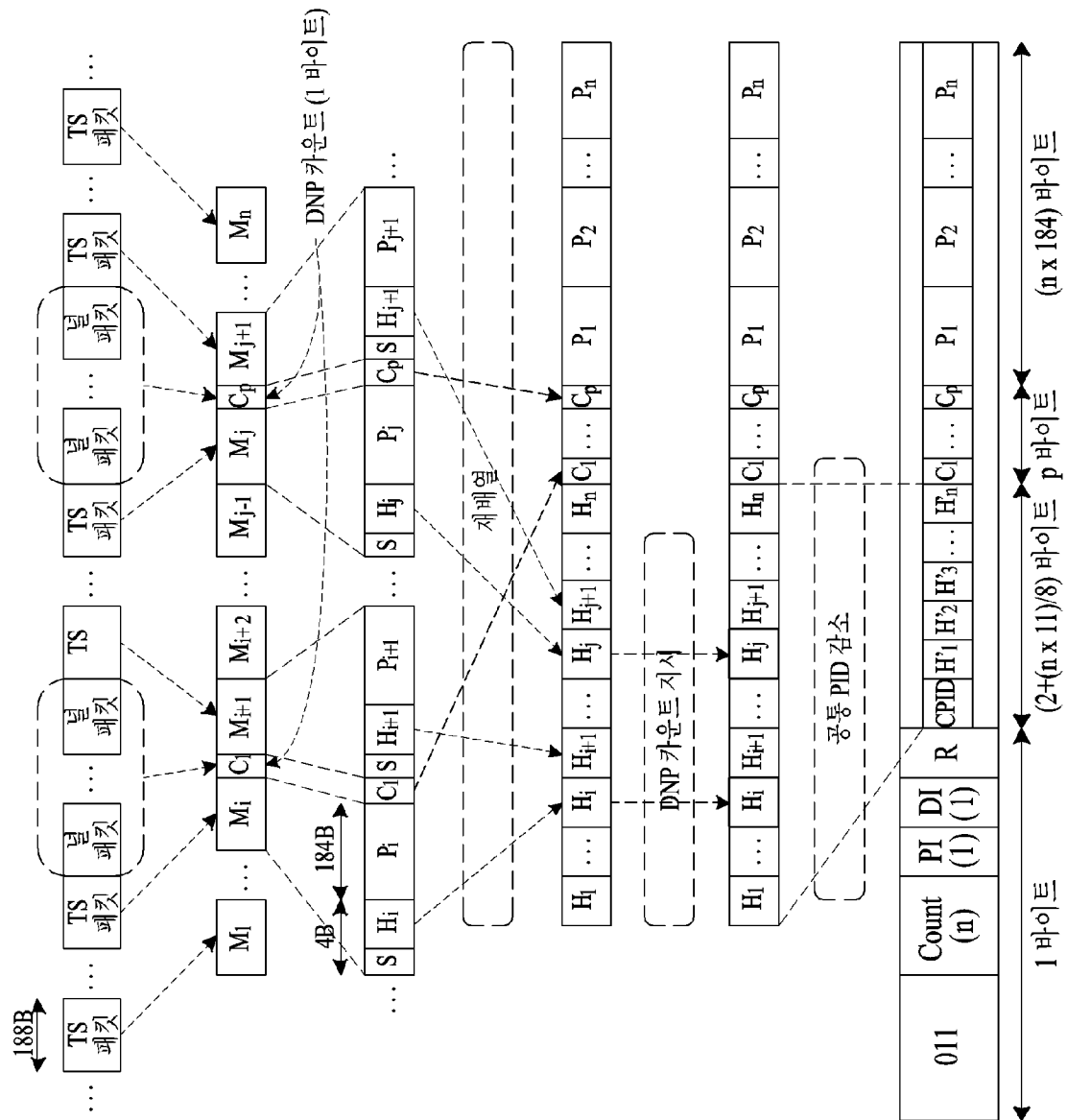
[도66]



[도67]



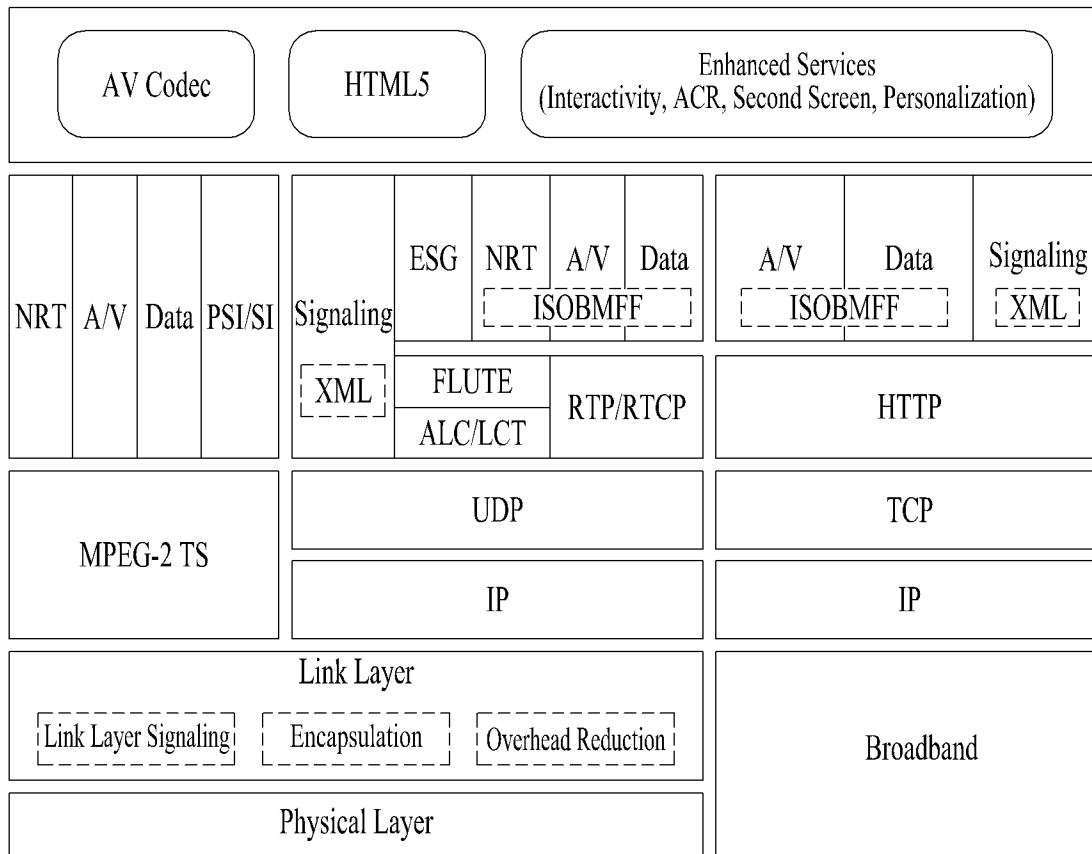
[도 69]



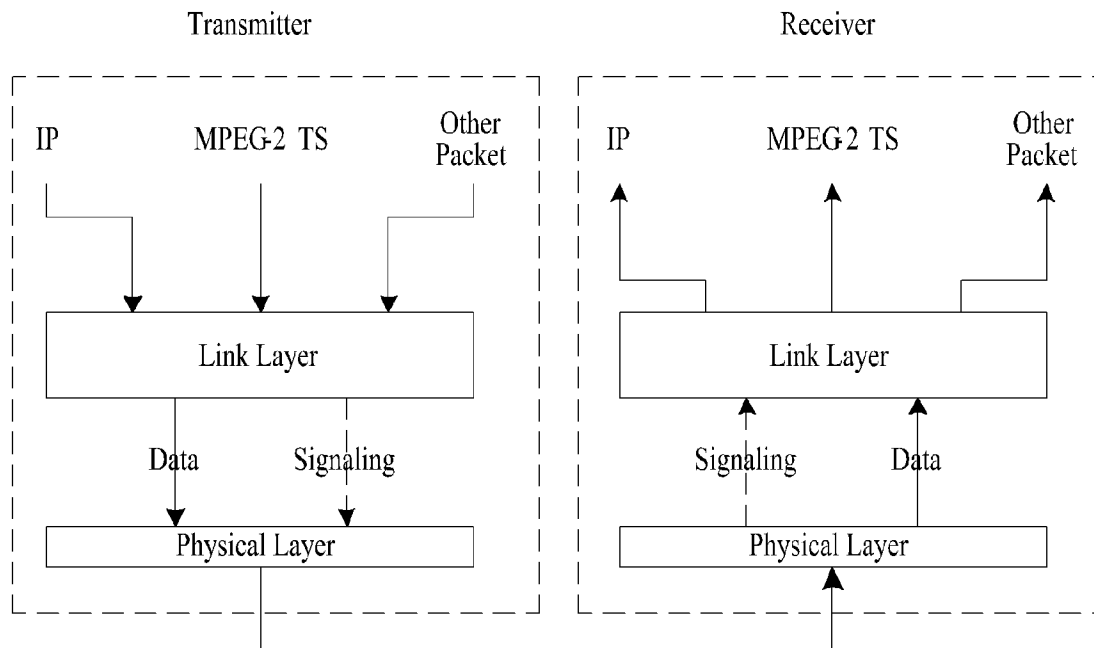
$$L_T = L_H + p \times L_{\text{count}} + L_{\text{CPID}} + \frac{n \times 11}{8} + n \times 184$$

바이트

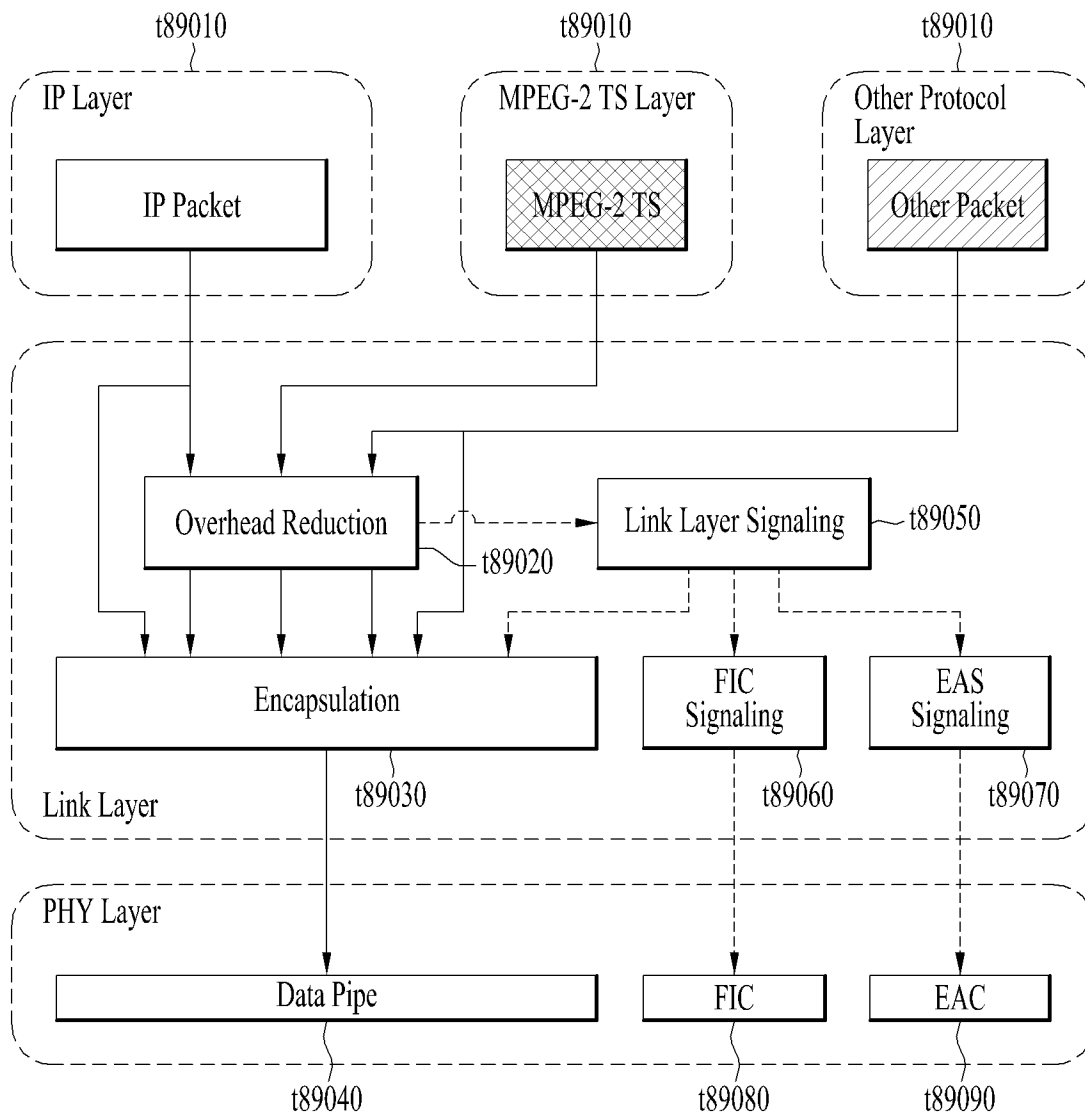
[도70]



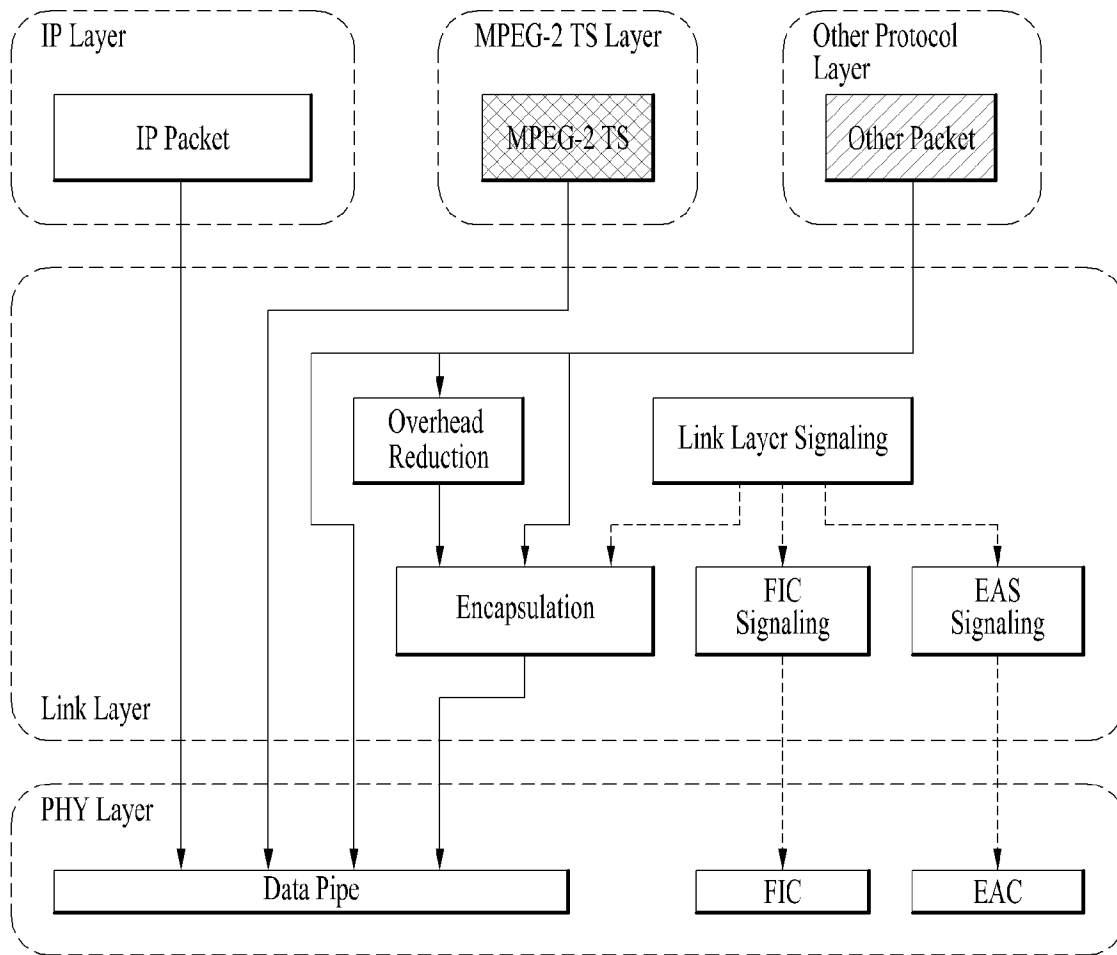
[도71]



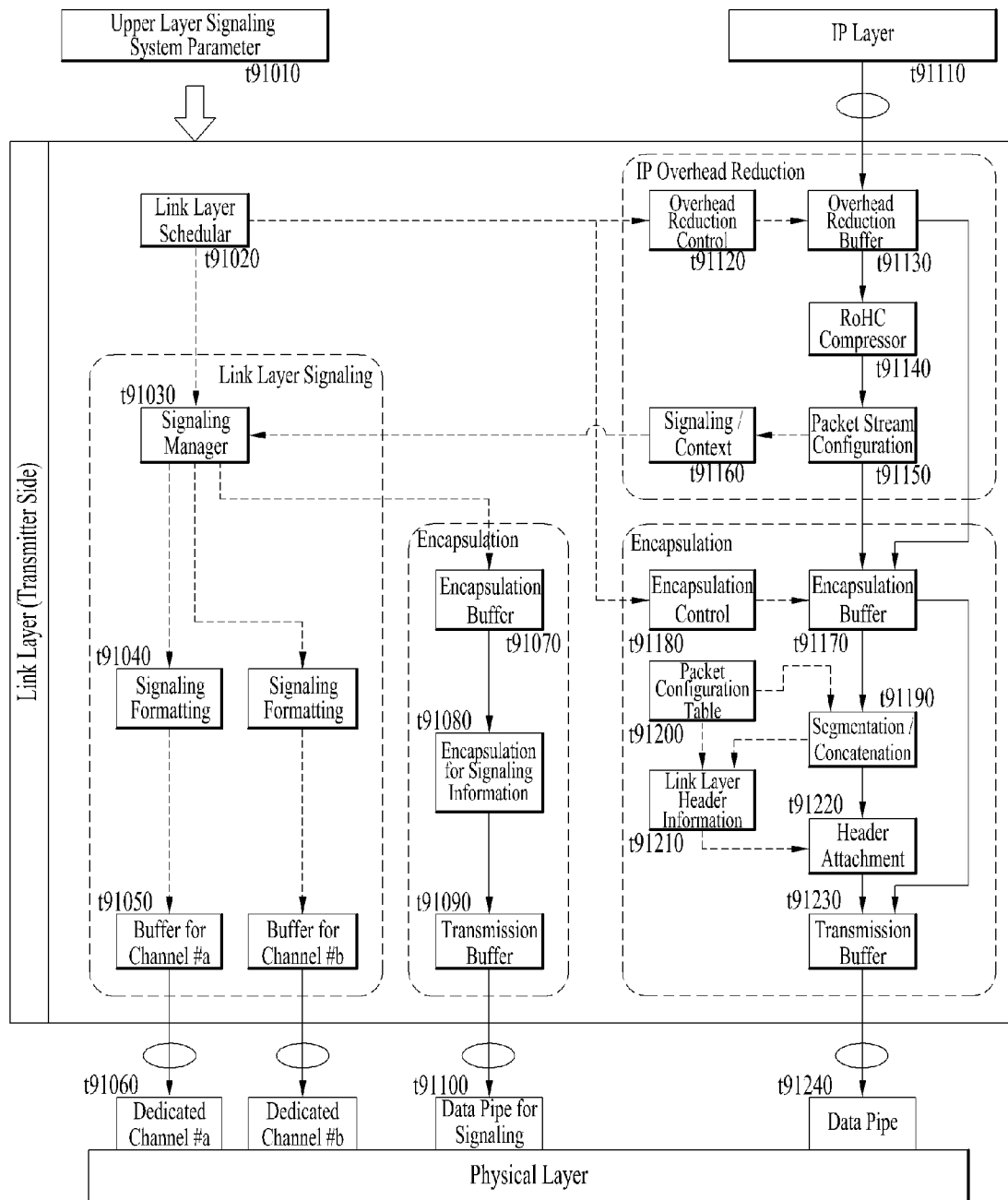
[도72]



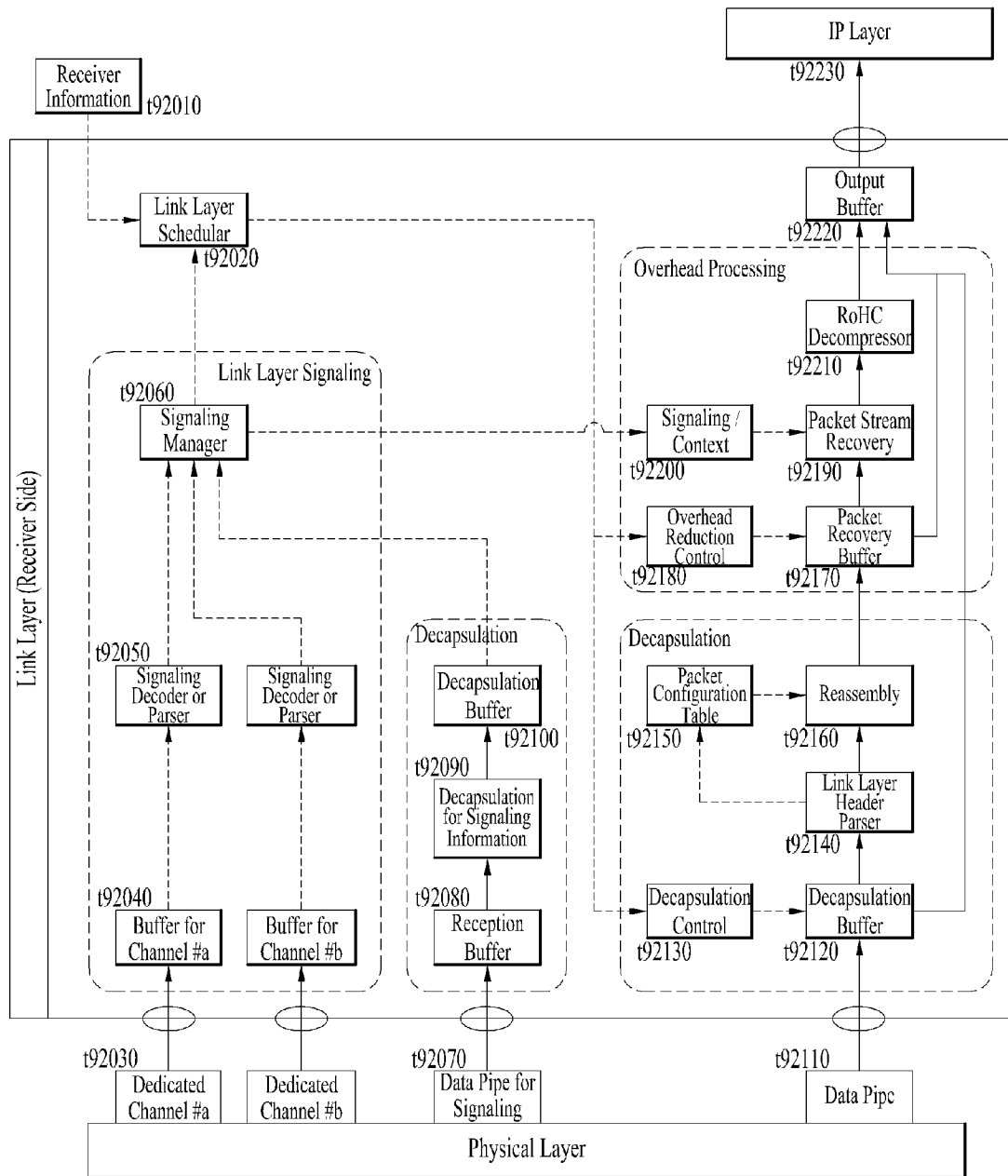
[도73]



[도 74]



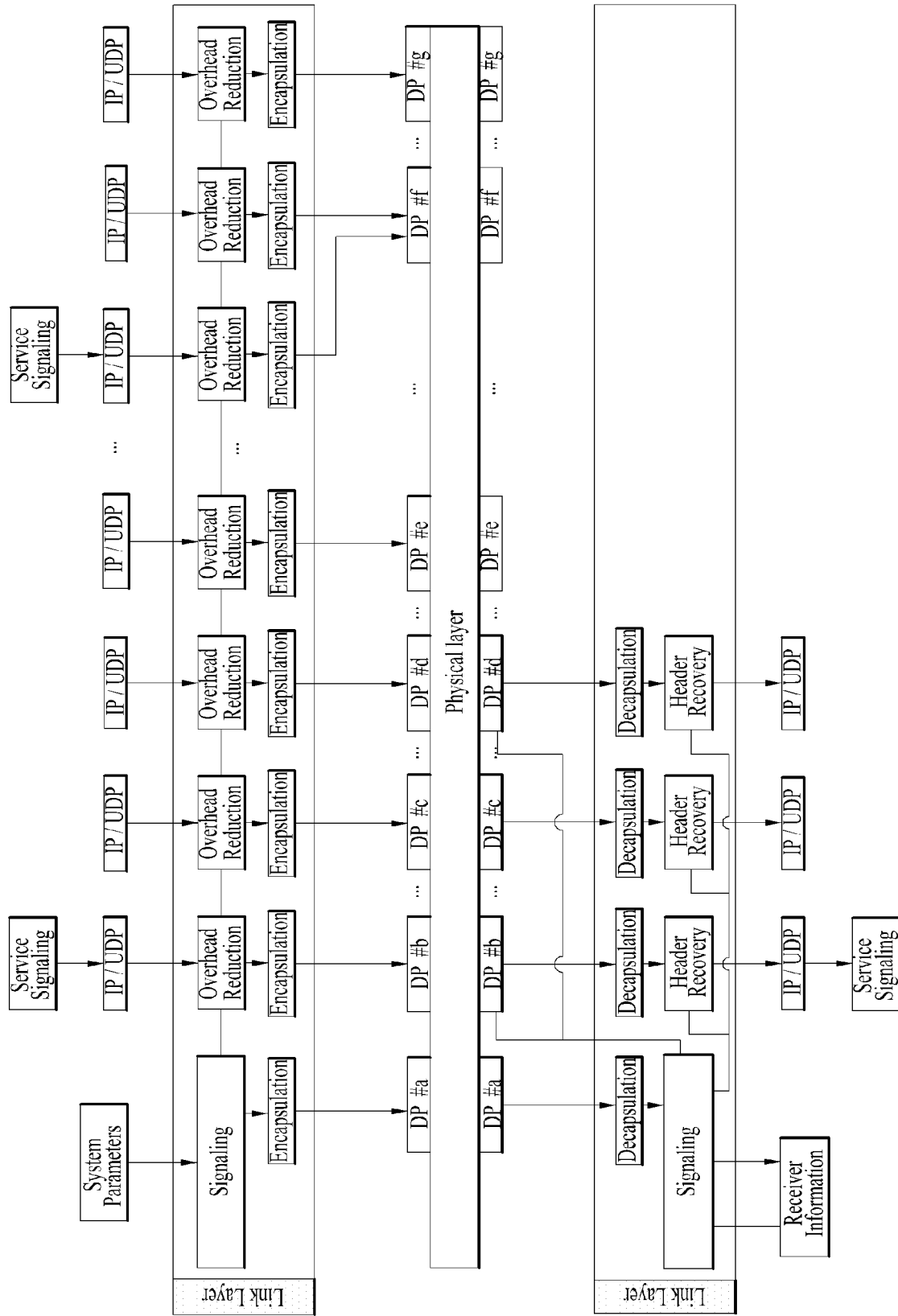
[도75]



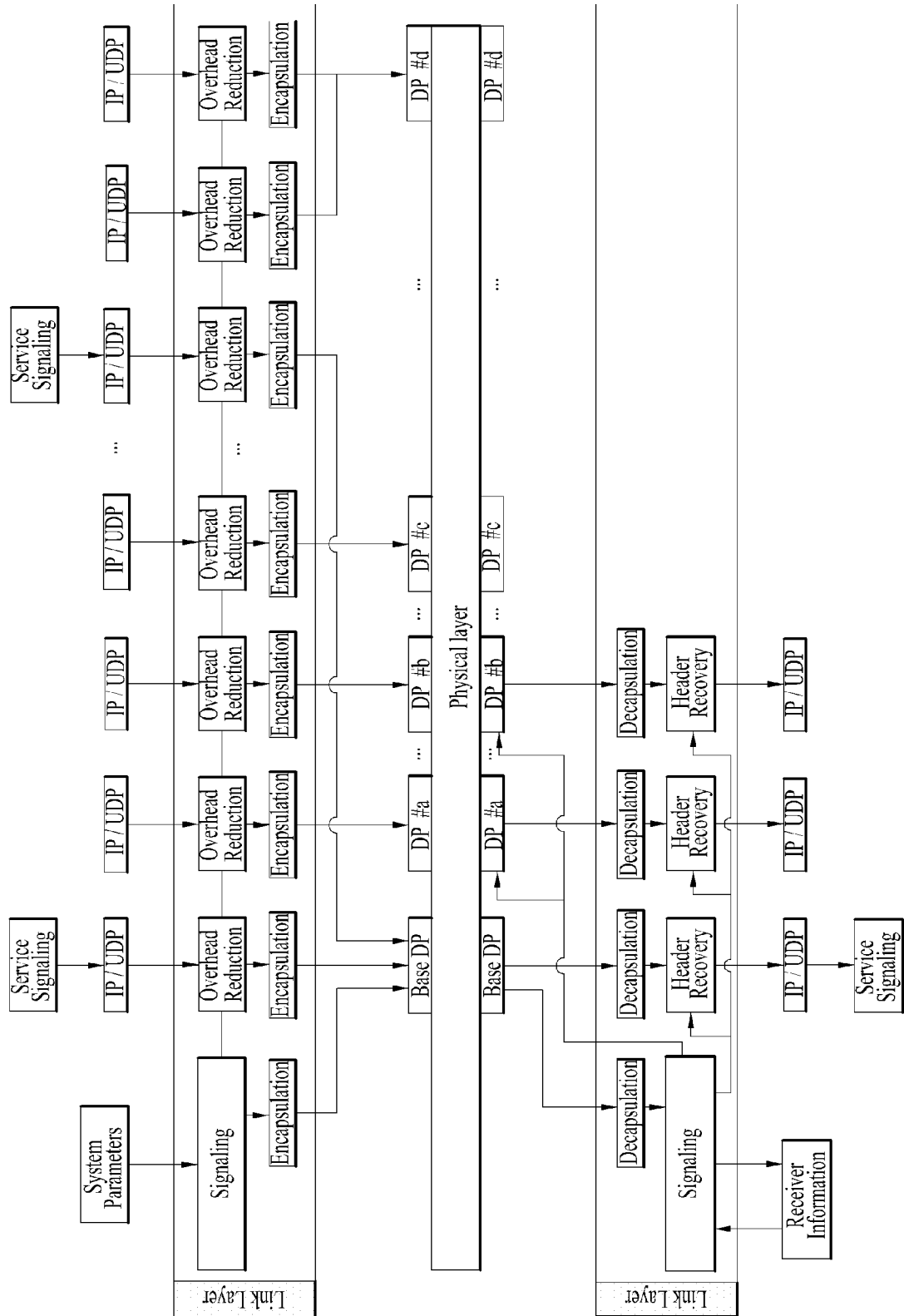
[도76]

Link Layer Organization Type	Logical Data Path		
	Normal Data Path	Base Data Pipe	Dedicated Channel
Organization Type 1	O	X	X
Organization Type 2	O	O	X
Organization Type 3	O	X	O
Organization Type 4	O	O	O

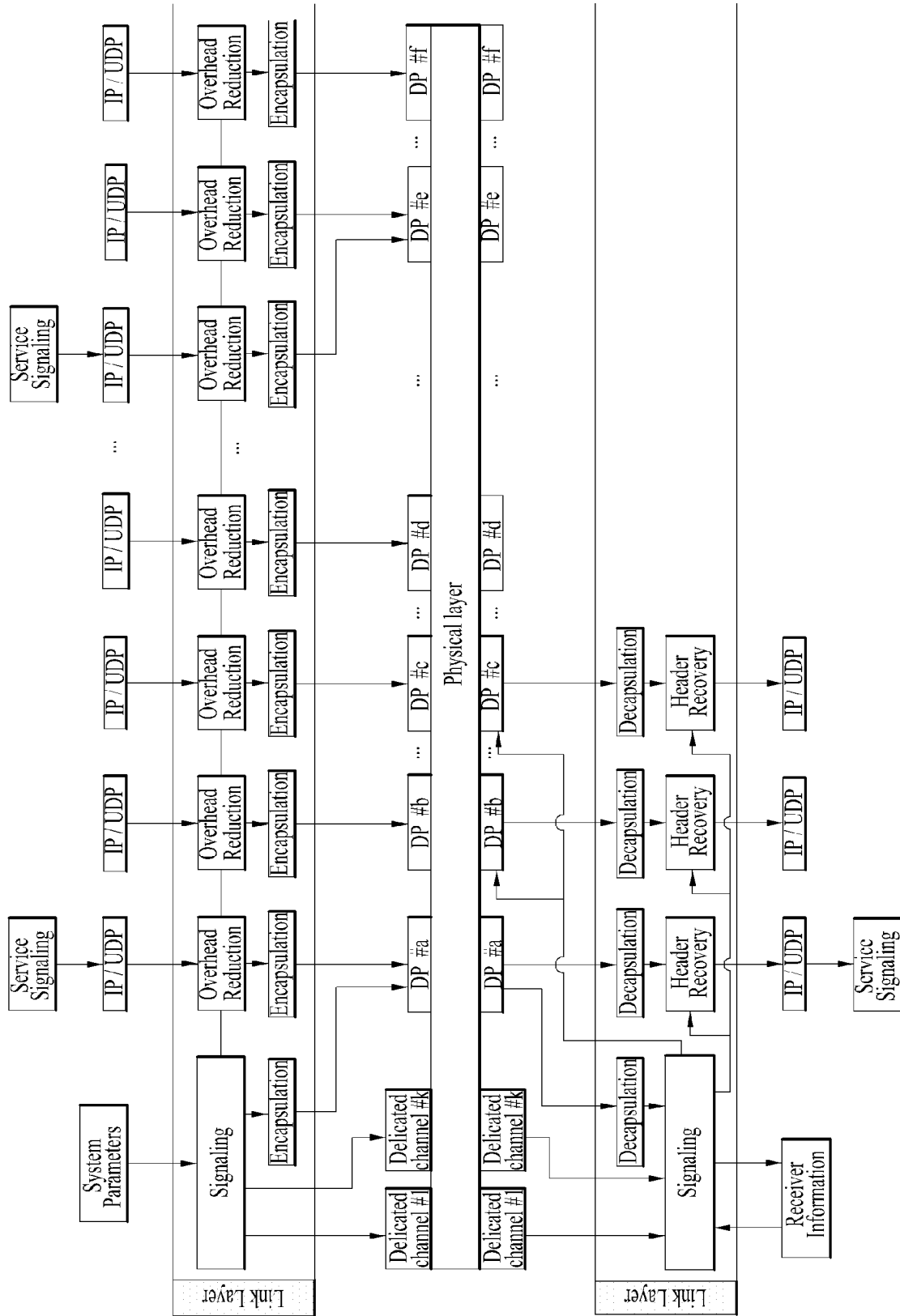
[도 77]



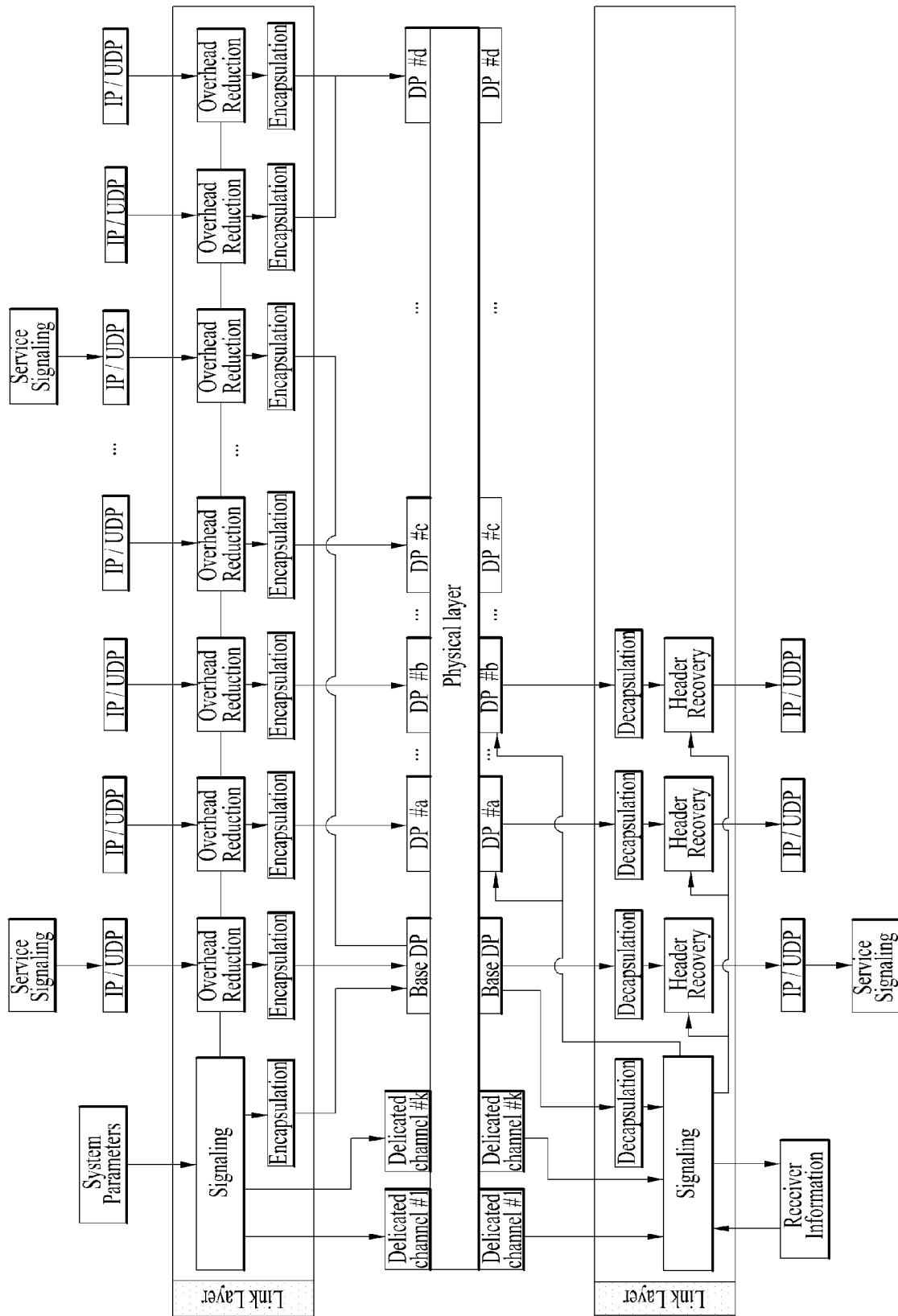
[도78]



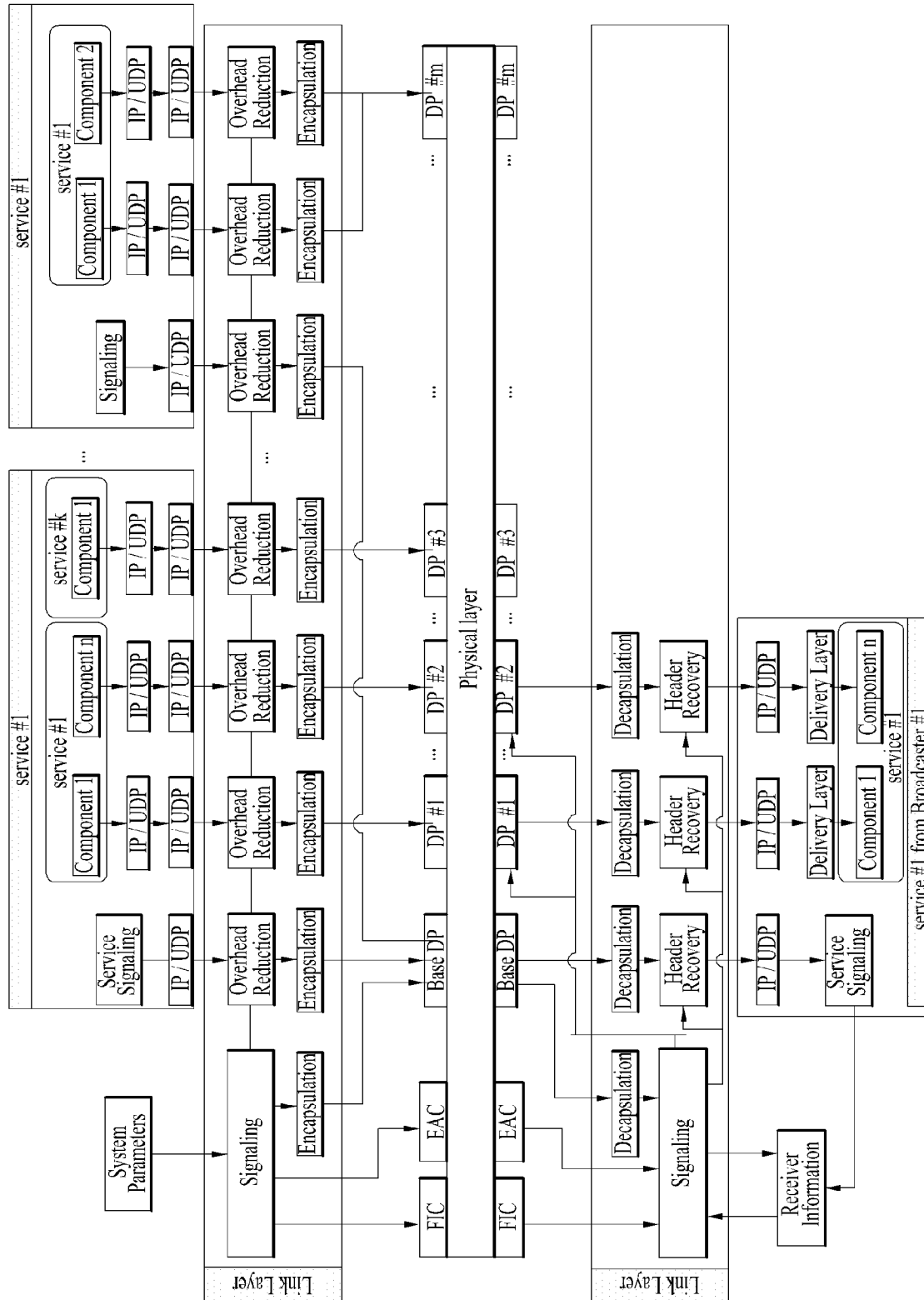
[도 79]



[도80]



[도81]



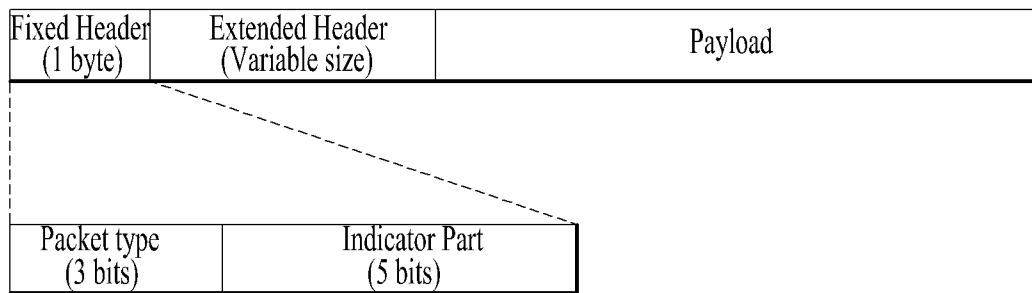
[도82]

Syntax	No. Bits	Format
Fast_Information_Table(){		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	'0'
private_indicator	1	'1'
reserved	2	'11'
section_length	12	uimsbf
table_id_extension	16	uimsbf
reserved	2	'11'
FIT_data_version	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
number_broadcast	8	uimsbf
for(i=0;i<num_brdadcast;i++){		
broadcast_id	16	uimsbf
delivery_system_id	16	uimsbf
base_DP_id	8	uimsbf
base_DP_version	5	uimsbf
reserved	3	'111'
num_service	8	uimsbf
for(i=0;j<num_service;j++){		
service_id	16	uimsbf
service_category	6	uimsbf
service_hidden_flag	1	bslbf
SP_indicator	1	bslbf
num_component	8	uimsbf
for(k=0;k<num_component;k++){		
component_id	8	bslbf
DP_id	8	bslbf
RoHC_init_descriptor(){		
context_id	8 or 16	
context_profile	8	uimsbf
max_cid	8	uimsbf
large_cid	8	bslbf
}		
}		
}		
}		
}		

[도83]

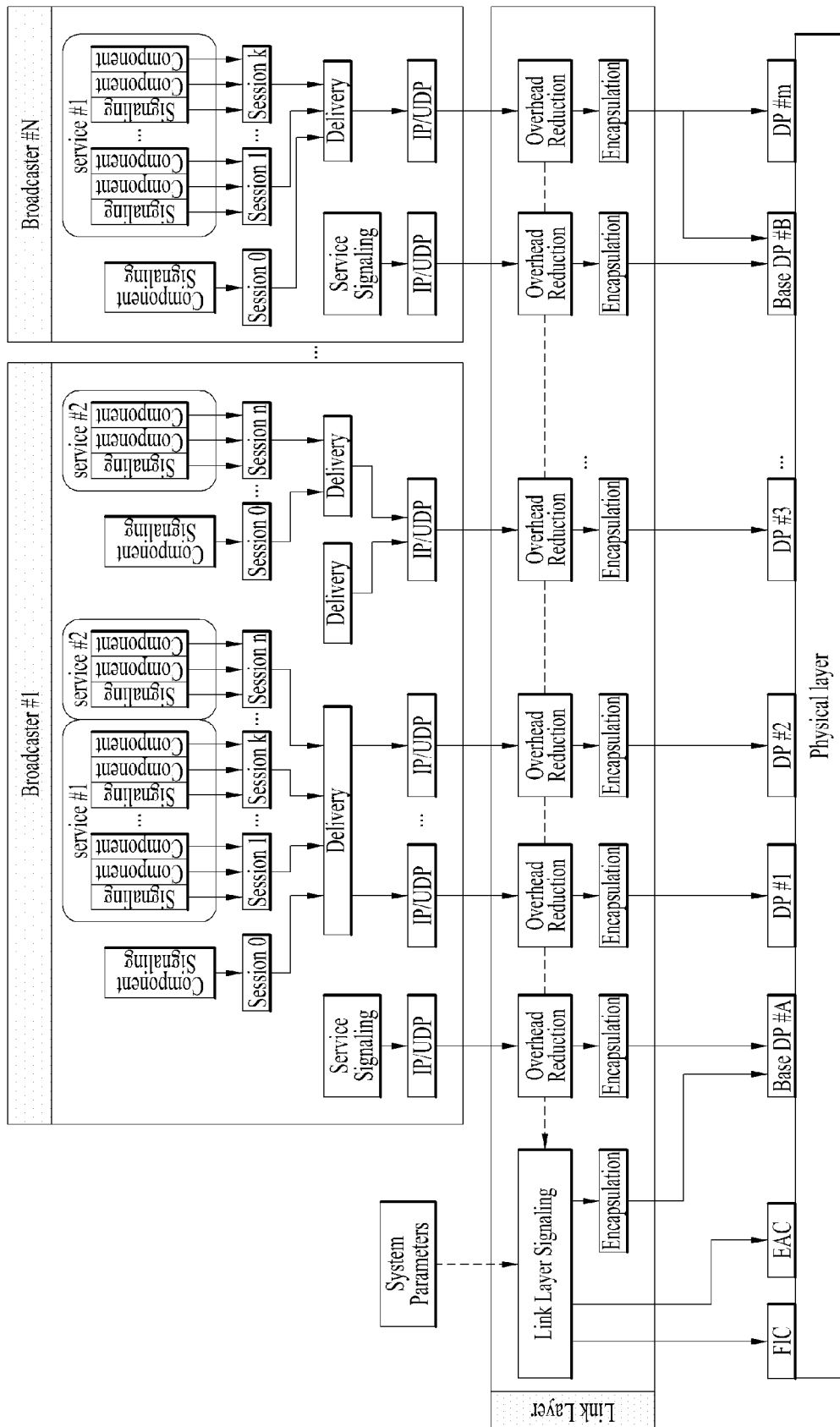
Synrax	No. Bits	Format
Emergency_Alert_Table(){		
table_id	8	uimsbf
section_synax-indicator	1	'0'
private_indicator	1	'1'
reserved	2	'11'
section_length	12	uimsbf
table_id_extension {		
EAT_protocol_version	8	0X0
reserved	8	uimsbf
}		
reserved	2	'11'
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	'1'
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
automatic_thing_flag	1	bslbf
num_EAS_messages	7	uimsbf
IF(automatic_tuning_flag==0X01) {		
automatic_tuning_channel_number	8	uimsbf
automatic_tuning_DP_id	8	uimsbf
automatic_tuning_service_id	16	uimsbf
}		
for (m=0; m<num_EAS_messages; m++) {		
EAS_message_id	32	uimsbf
EAS_IP_version_flag	1	bslbf
EAS_message_transfer_type	3	uimsbf
EAS_message_encoding_type	3	uimsbf
EAS_NRT_flag	1	bslbf
if(EAS_message_transfer_type==0X02) {		
reserved	4	'1111'
EAS_message_length/*N*/	12	uimsbf
EAS_message_bytes()	8*N	var
}		
else if (EAS_message_transfer_type==0X003) {		
IP_address	32 or 128	uimsbf
UDP_port_num	16	uimsbf
DP_id	8	uimsbf
}		
if(EAS_NRT_flag==0X01){		
EAS_NRT_service_id	16	uimsbf
}		
}		
}		

[도84]

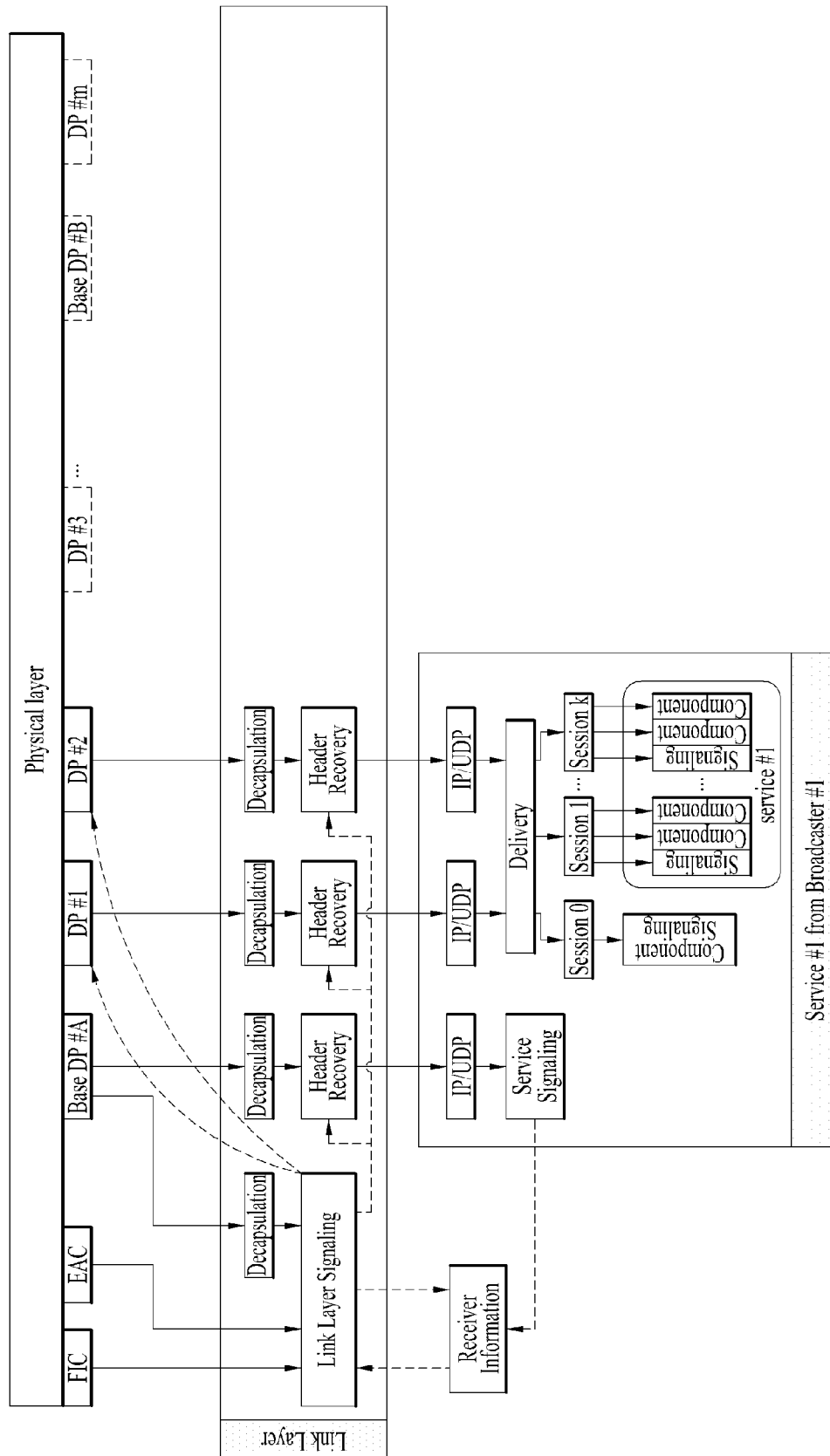


Packet_Type Value	Meaning
000	IPv4
001	IPv6
010	Compressed IP Packet
011	MPEG-2 Transport Stream
100	Reserved
101	Reserved
110	Signaling
111	Framed_Packet_Type

[도85]



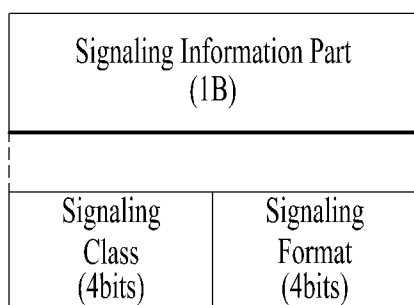
[도86]



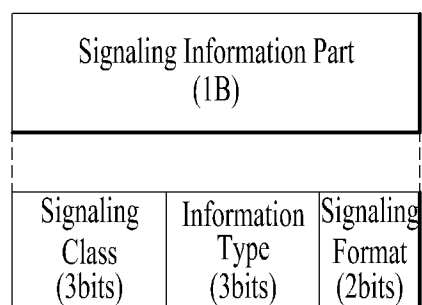
[도87]

Syntax	Bits	Format
FIC_payload(){		
FIC_protocol_version	8	
transport_stream_id	16	
num_partitions	8	
for (i= 0 ; i<num_partitions ; i++) {		
partition_id	8	uimsbf
partition_protocol_version	8	uimsbf
num_services	8	uimsbf
for (j= 0 ; j<num_services ; j++) {		
service_id	8	uimsbf
service_data_version	8	uimsbf
service_channel_number	8	uimsbf
service_category	8	uimsbf
service_status	3	uimsbf
service_distribution	2	uimsbf
sp_indicator	1	bslbf
IP_version_flag	1	bslbf
SSC_source_IP_address_flag	1	bslbf
if(SSC_source_IP_address_flag)		
SSC_source_IP_address	32 or 128	uimsbf
SSC_destination_IP_address	32 or 128	uimsbf
SSC_destination_UDP_port	16	uimsbf
SSC_TSI	16	uimsbf
SSC_DP_ID	8	uimsbf
}		
num_partition_level_descriptors	8	uimsbf
for (k= 0 ; k< num_partition_level_descriptors ; k++		
partition_level_descriptor()	var	
}		
num_FIC_level_descriptors	8	uimsbf
for (n= 0 ; n<num_FIC_level_descriptors ; n++)		
FIC_level_descriptor()	var	
}		

[도88]

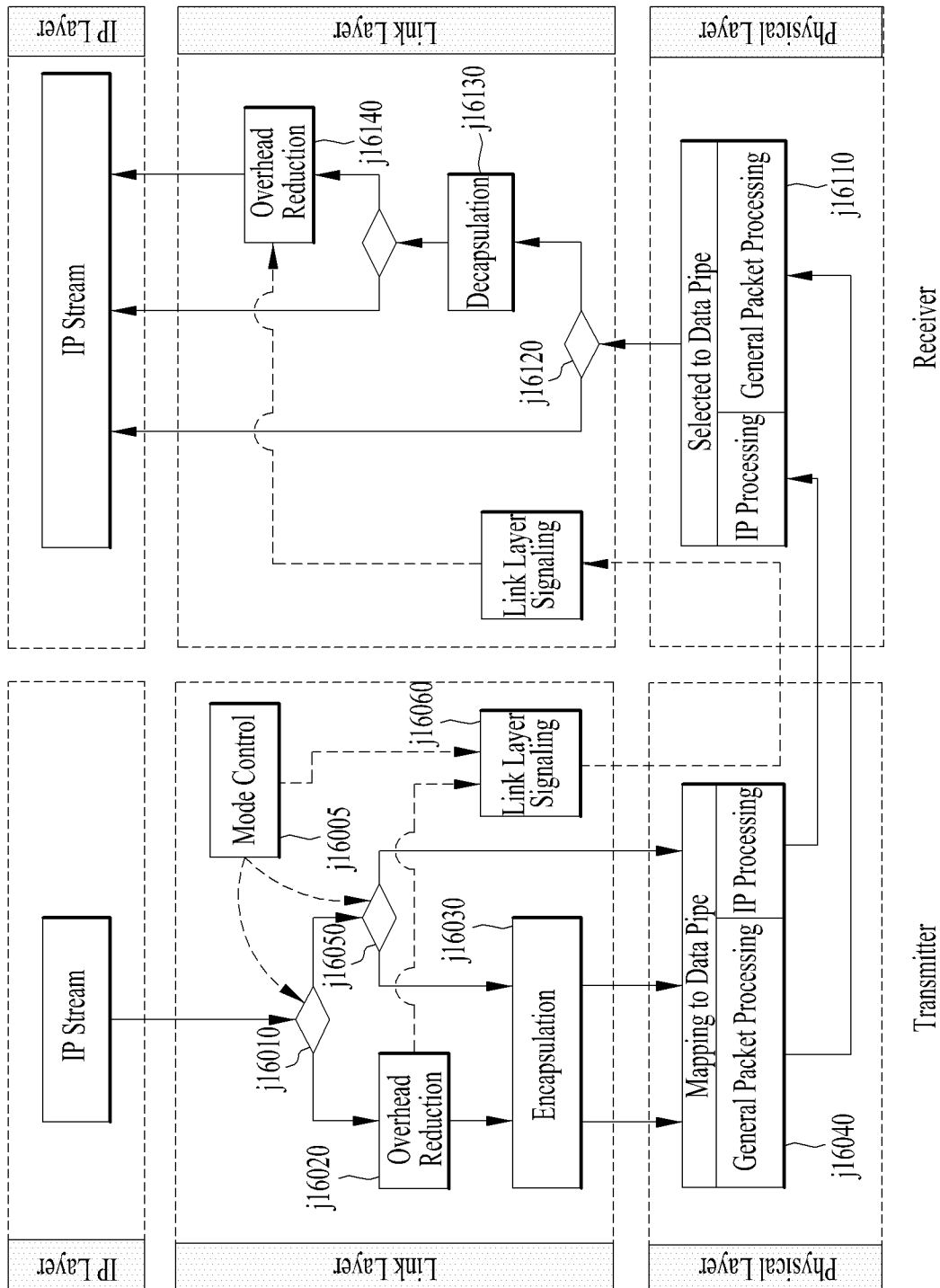


(a)



(b)

[856]



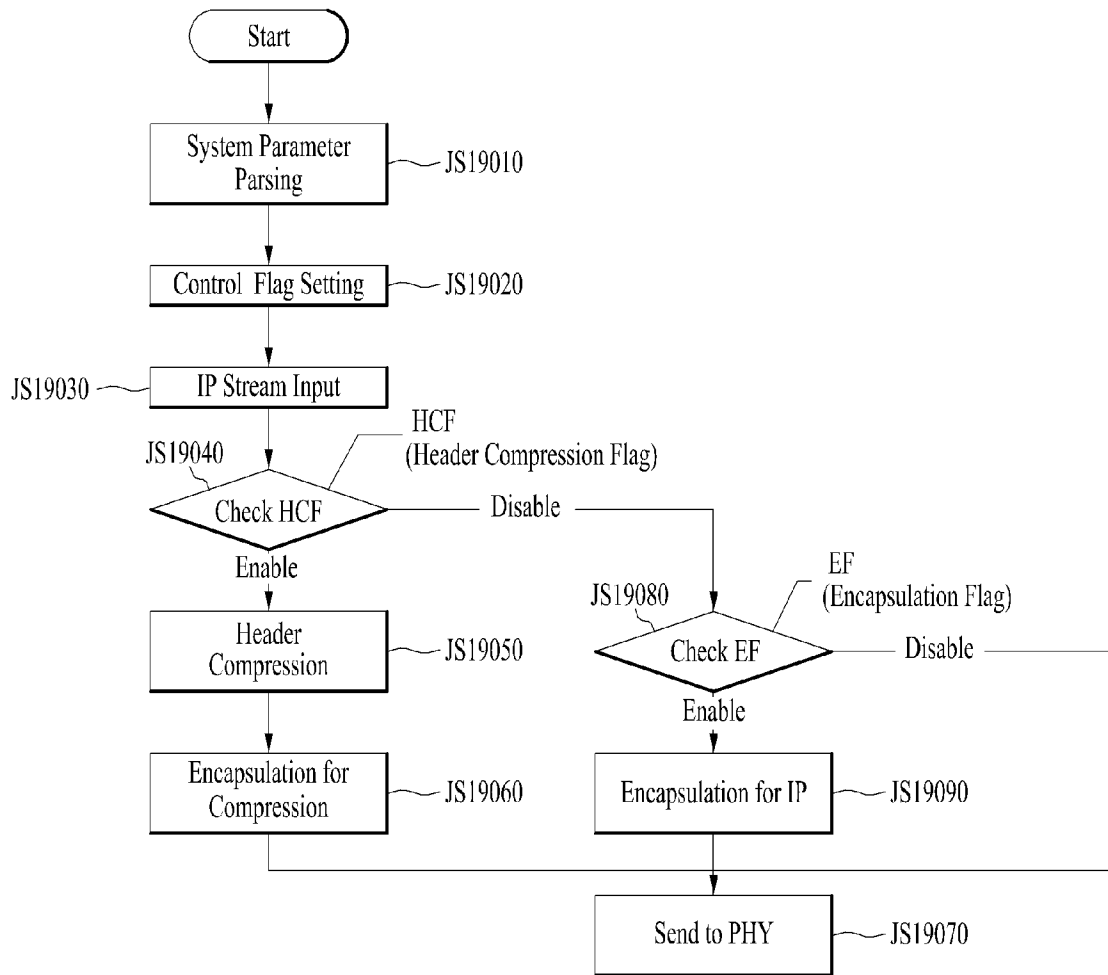
[도90]

Flag		Operation		PHY Input Format
HCF	EF	Header Compression	Encapsulation	
1	1	Enable	Enable	Link Layer Packet with Compressed IP payload
1	0	Enable	Disable	Not used
0	1	Disable	Enable	Link Layer Packet with IP payload
0	0	Disable	Disable	IP Packet direct input

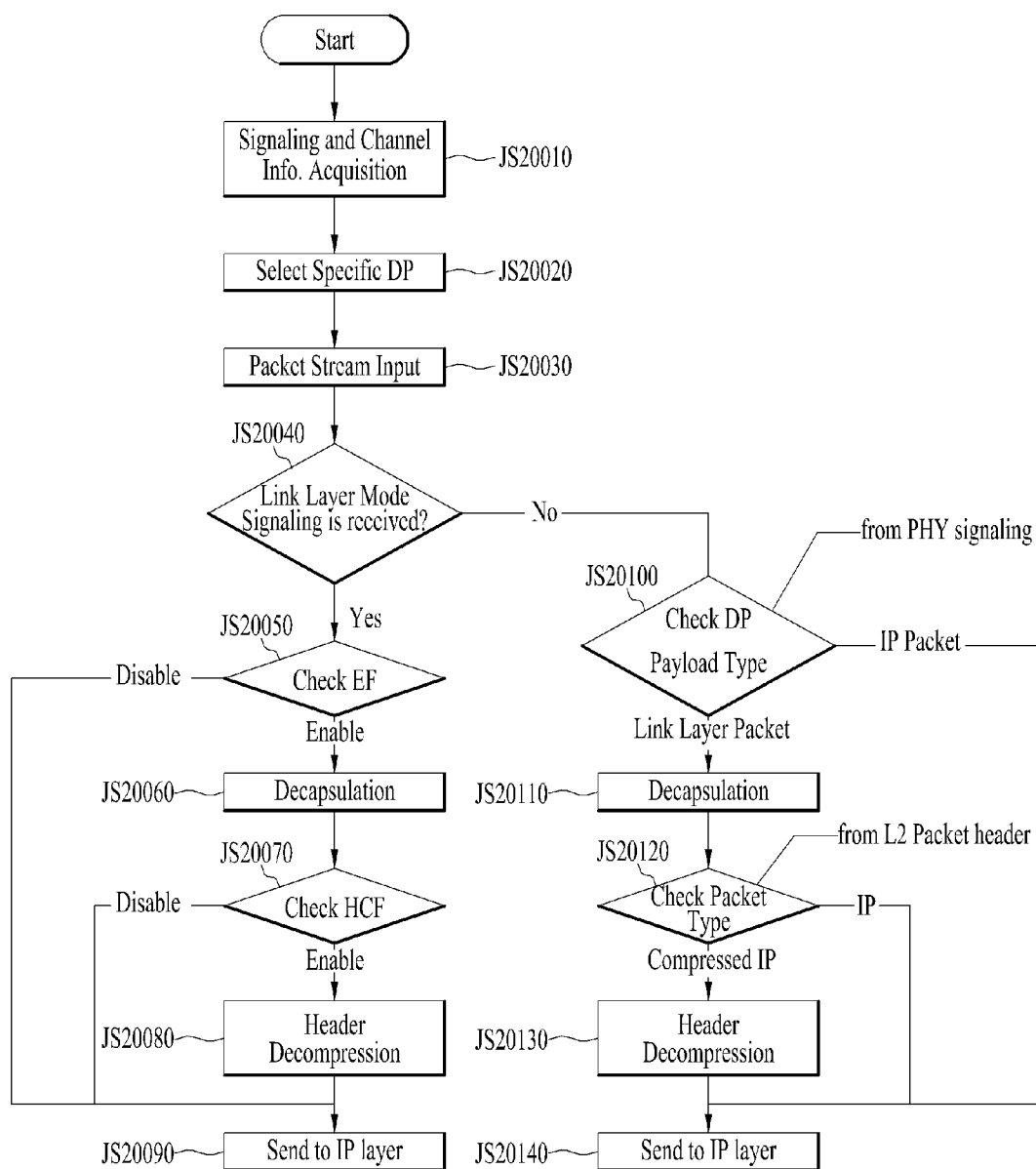
[도91]

Syntax	No. Bits	Format
Link_Layer_mode_control_descriptor() {		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
num_DP	8	uimsbf
for(i=0;i<num_dp;i++) {		
DP_id	8	uimsbf
HCF	1	bslbf
EF	1	bslbf
reserved	6	uimsbf
}		
}		

[도92]



[도93]



[도94]

Index	Field value	Encapsulation Mode
0	00	None (Bypass)
1	01	Encapsulation 1 (Default)
2	10	Encapsulation 2
3	11	Encapsulation 3

[도95]

Index	Field value	Header Compression Mode
0	000	None (No Compression)
1	001	RoHC (default)
2	010	Header Compression 2
3	011	Header Compression 3
4	100	Reserved
5	101	Reserved
6	110	Reserved
7	111	Reserved

[도96]

Index	Field value	Packet Reconfiguration Mode
0	00	None (No Reconfiguration)
1	01	Reconfiguration 1 (default)
2	10	Reconfiguration 2
3	11	Reconfiguration 3

[도97]

Index	Field value	Context Transmission Mode
0	000	Transmission Mode 1
1	001	Transmission Mode 2
2	010	Transmission Mode 3
3	011	Transmission Mode 4
4	100	Transmission Mode 5
5	101	Reserved
6	110	Reserved
7	111	Reserved

[도98]

Syntax	No. Bits	Format
RoHC_Initialization_in_link() { link_id max_cid large_cids reserved num_profiles for(j= 0; j<num_profiles; j++) { profiles() } num_IP_stream for(k= 0; k<num_IP_stream; k++) { IP_address() } }	8 16 1 3 4 8 8 32	uimsbf uimsbf bslbf 111 uimsbf uimsbf uimsbf uimsbf

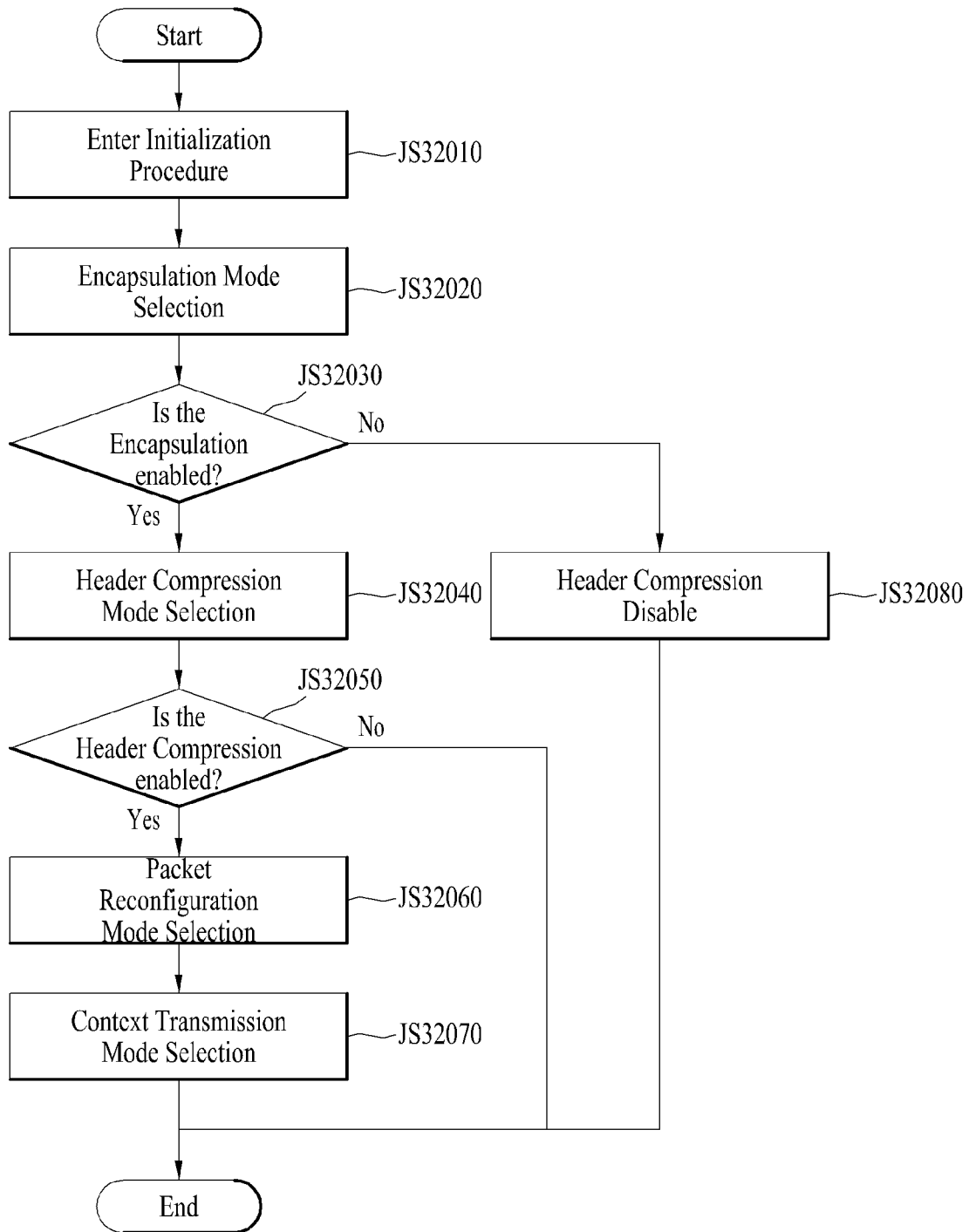
[도99]

Index	Field value	Signaling path	Priority
0	000	None (No signaling path)	-
1	001	Dedicated Data Pipe	1
2	010	Specific signaling channel (FIC)	2
3	011	Specific signaling channel (EAC)	3
4	100	Reserved	4
5	101	Reserved	5
6	110	Reserved	6
7	111	Reserved	7

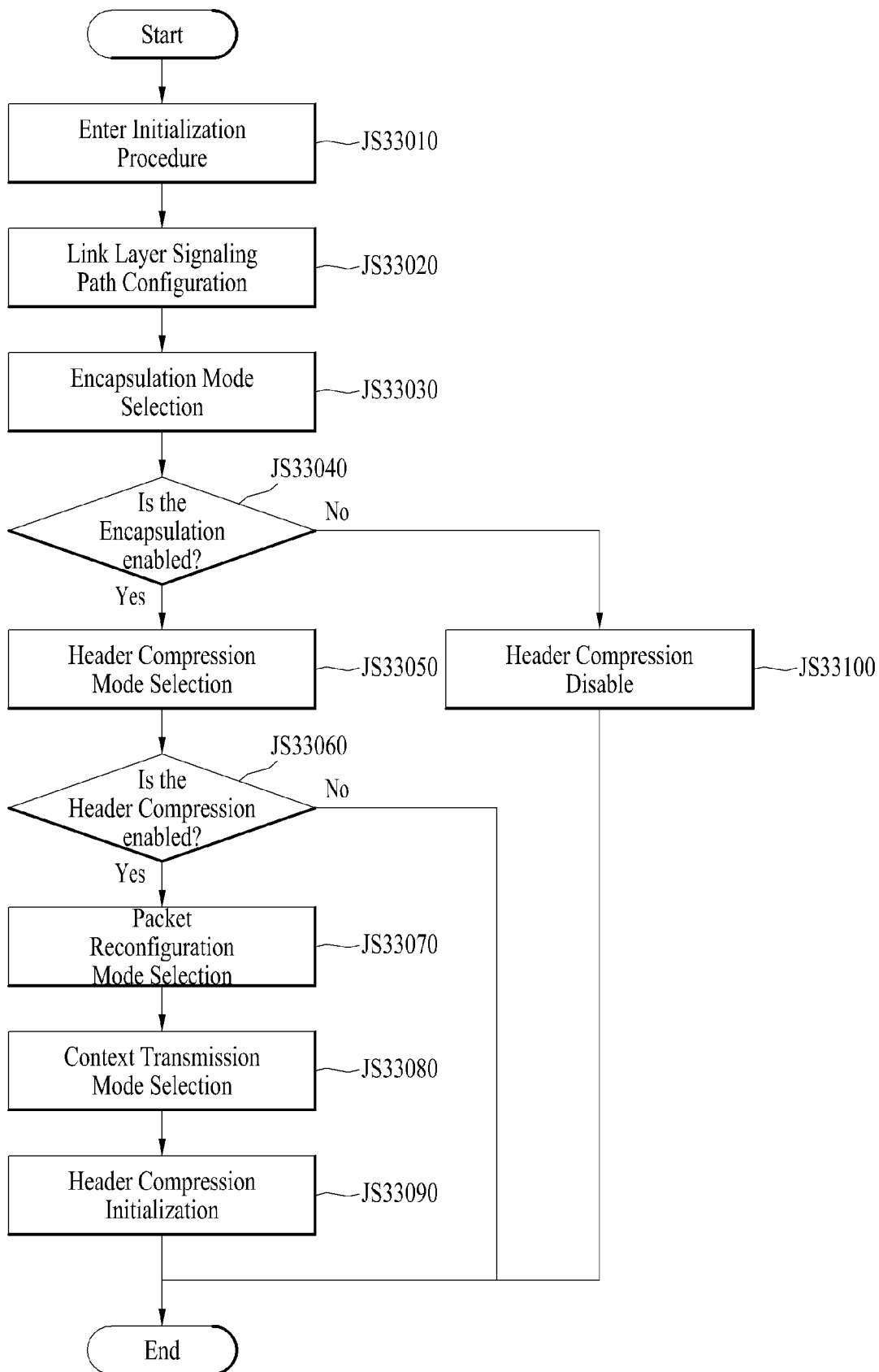
[도100]

Bit position	Field value	Signaling path mapping
b0 (MSB)	0 : disable 1 : enable	Dedicated Data Pipe
b1		Specific signaling channel (FIC)
b2		Specific signaling channel (EAC)
b3(LSB)		Specific signaling channel (other)

[도101]



[도102]



[도 103]

Syntax	No. Bits	Format
Link_Layer_Initialization_descriptor() {		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
num_link	8	uimsbf
for(i= 0; i<num_link; i++) {		
link_id	8	uimsbf
encapsulation_mode	2	bslbf
if (encapsulation_mode==0) {		
reserved	6	bslbf
}		
else {		
header_compression_mode	3	bslbf
if (header_compression_mode ==0) {		
reserved	3	
}		
else {		
packet_reconfiguration_mode	2	
context_transmission_mode	3	bslbf
reserved	1	bslbf
max_cid	16	uimbf
large_cids	1	bslbf
num_profiles	4	uimsbf
for(j= 0; j<num_profiles; j++) {		
profiles()		
}	8	uimsbf
}		
}		
}		
}		

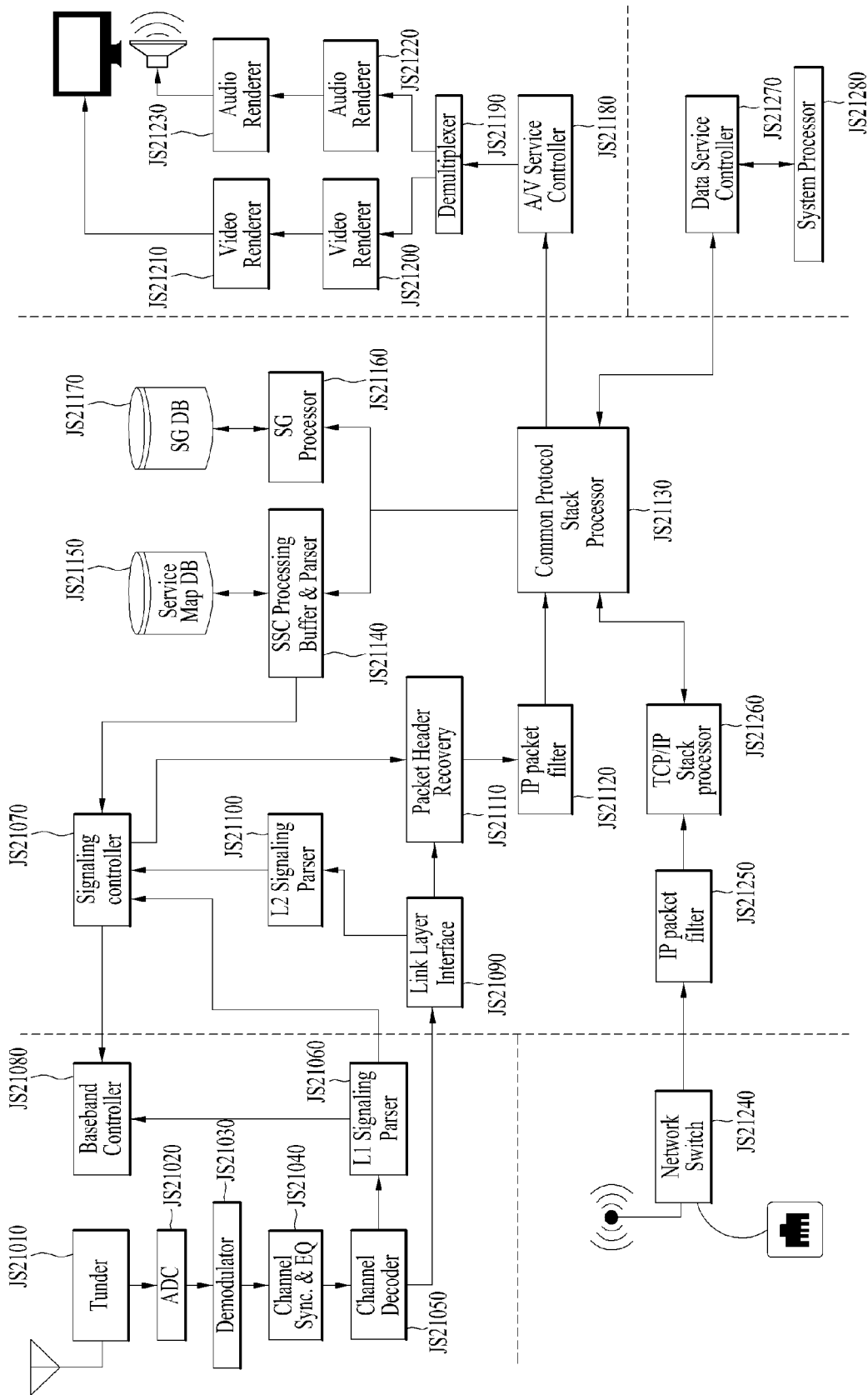
[도 104]

Syntax	No. Bits	Format
Link_Layer_Initialization_descriptor() {		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
num_link	8	uimsbf
for(i=0;i<num_link;i++){		
link_id	8	uimsbf
encapsulation_mode	2	bslbf
if(encapsulation_mode==0) {		
reserved	6	bslbf
}		
else {		
header_compression_mode	3	bslbf
if(header_compression_mode==0) {		
reserved	3	
}		
else {		
packet_reconfiguration_mode	2	bslbf
context_transmission_mode	3	bslbf
reserved	6	bslbf
}		
}		
}		
}		

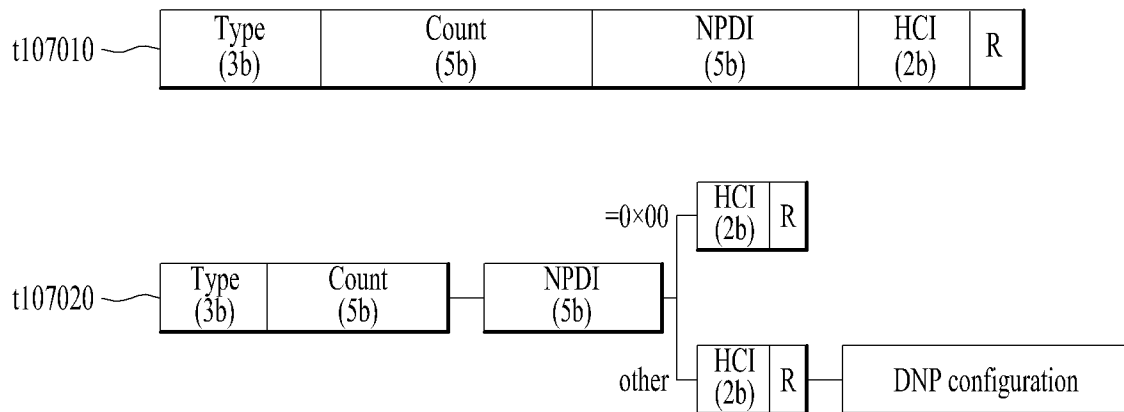
[도 105]

Syntax	No. Bits	Format
Link_Layer_Initialization_descriptor() {		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
num_link	8	uimsbf
signaling_path_configuration	4	bslbf
reserved	4	bslbf
if (signaling_path_configuration >= '1000') {		
dedicated_DP_id	8	uimsbf
}		
for(i=0; i<num_link; i++){		
link_id	8	uimsbf
encapsulation_mode	2	bslbf
if (encapsulation_mode == 0) {		
reserved	6	bslbf
}		
else {		
header_compression_mode	3	bslbf
if (header_compression_mode == 0) {		
reserved	3	
}		
else {		
packet_reconfiguration_mode	2	bslbf
context_transmission_mode	3	bslbf
reserved	6	bslbf
}		
}		
}		
}		

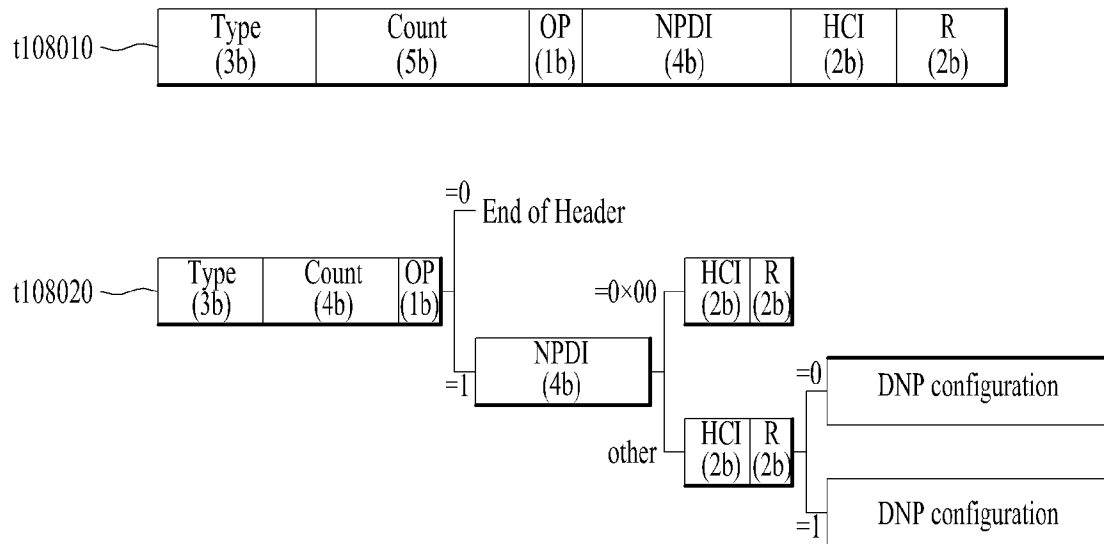
[도 106]



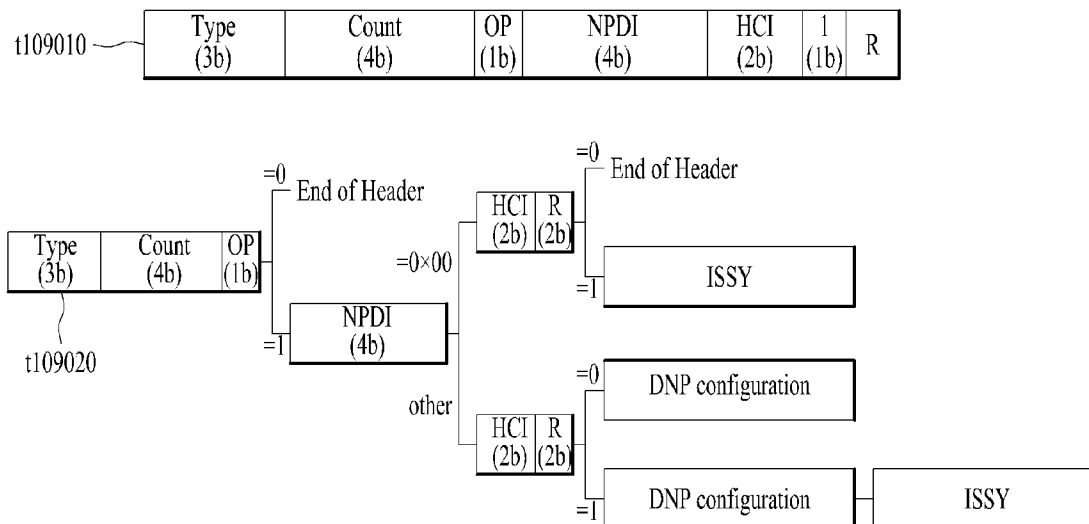
[도 107]



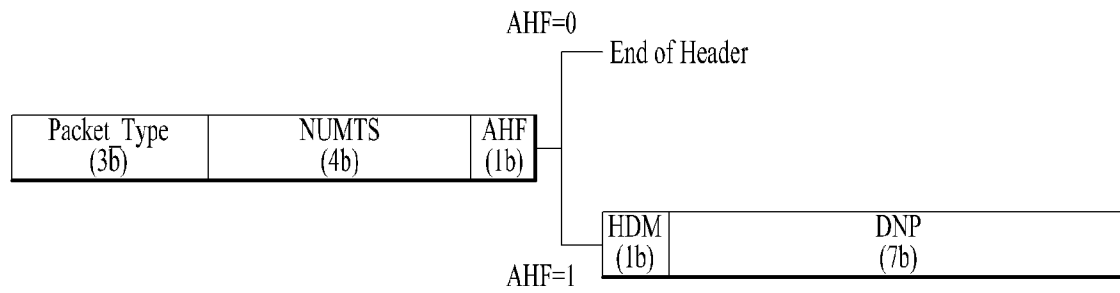
[도 108]



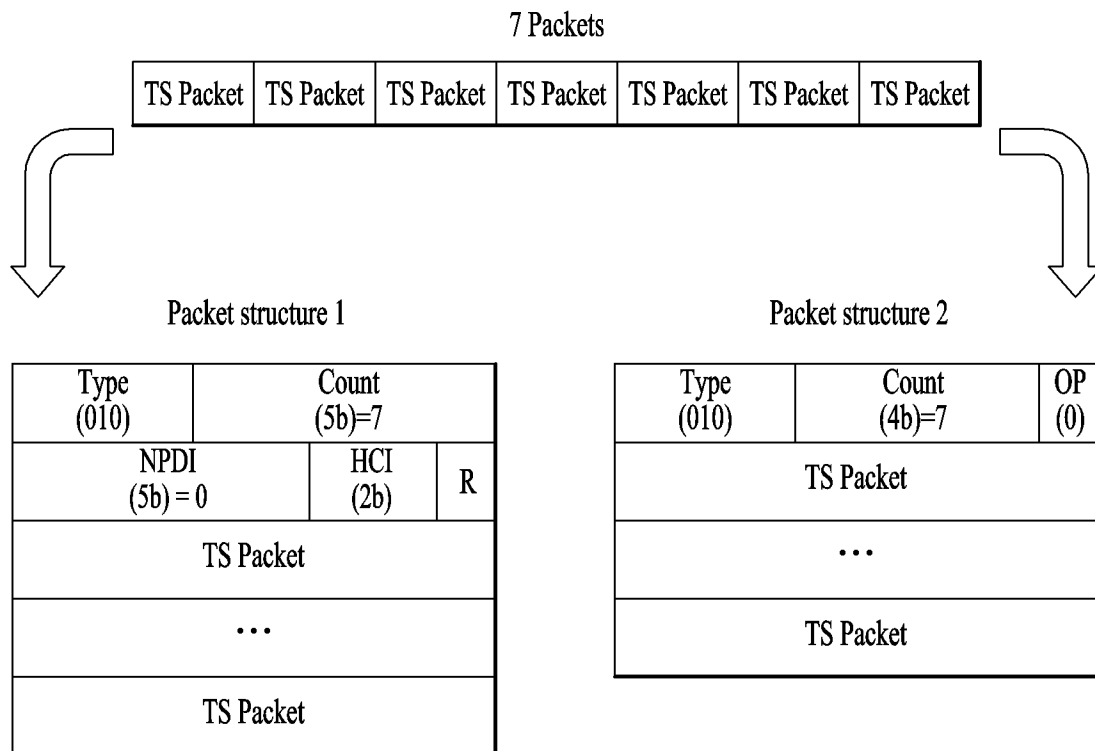
[도 109]



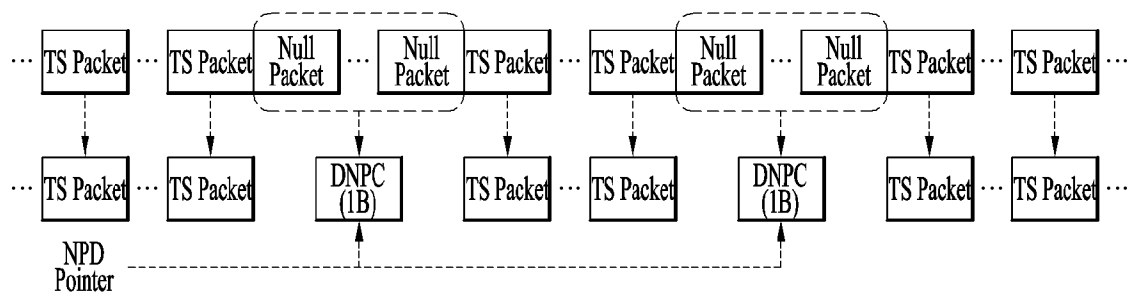
[도 110]



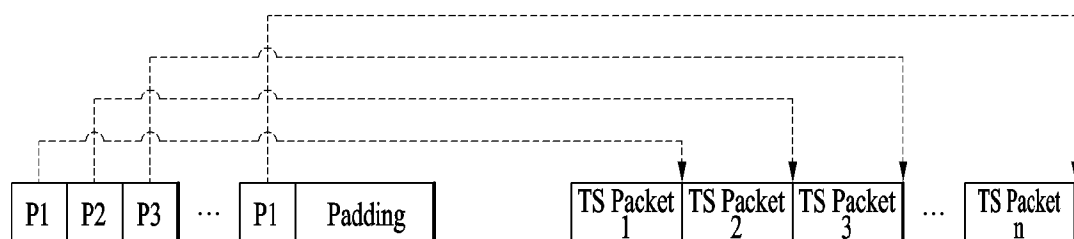
[도 111]



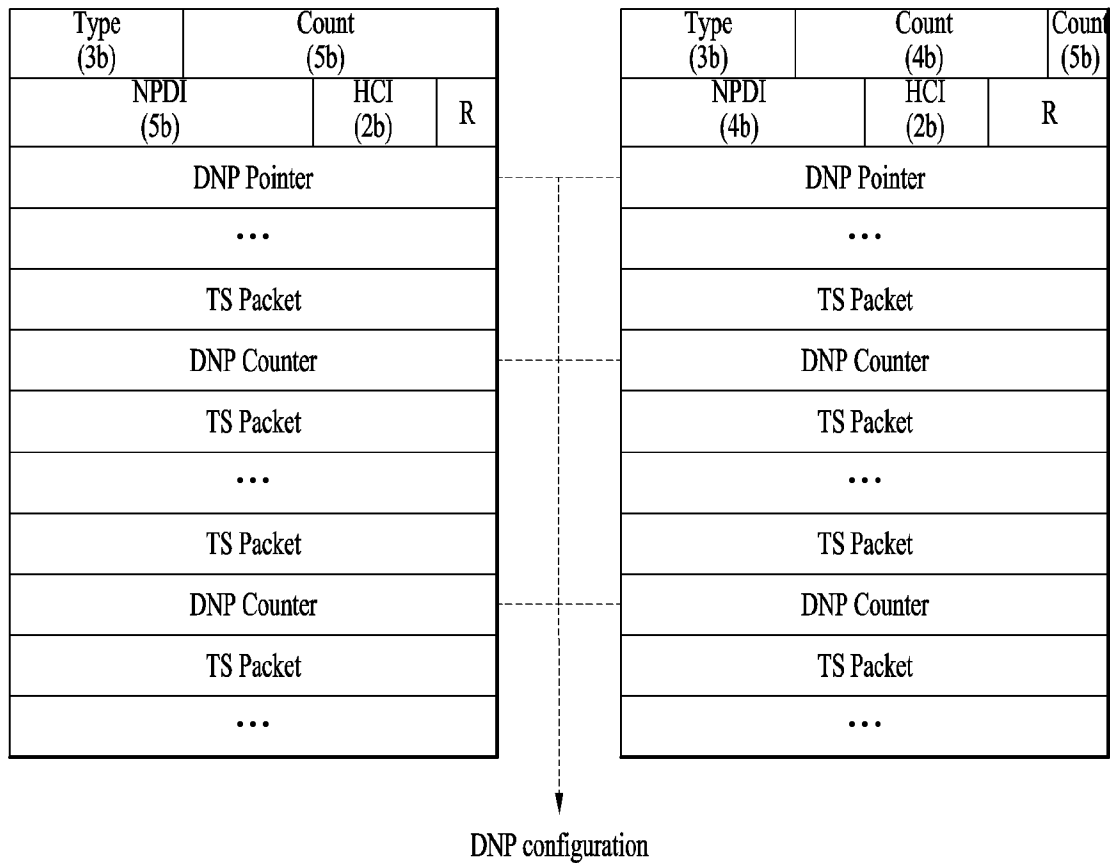
[도 112]



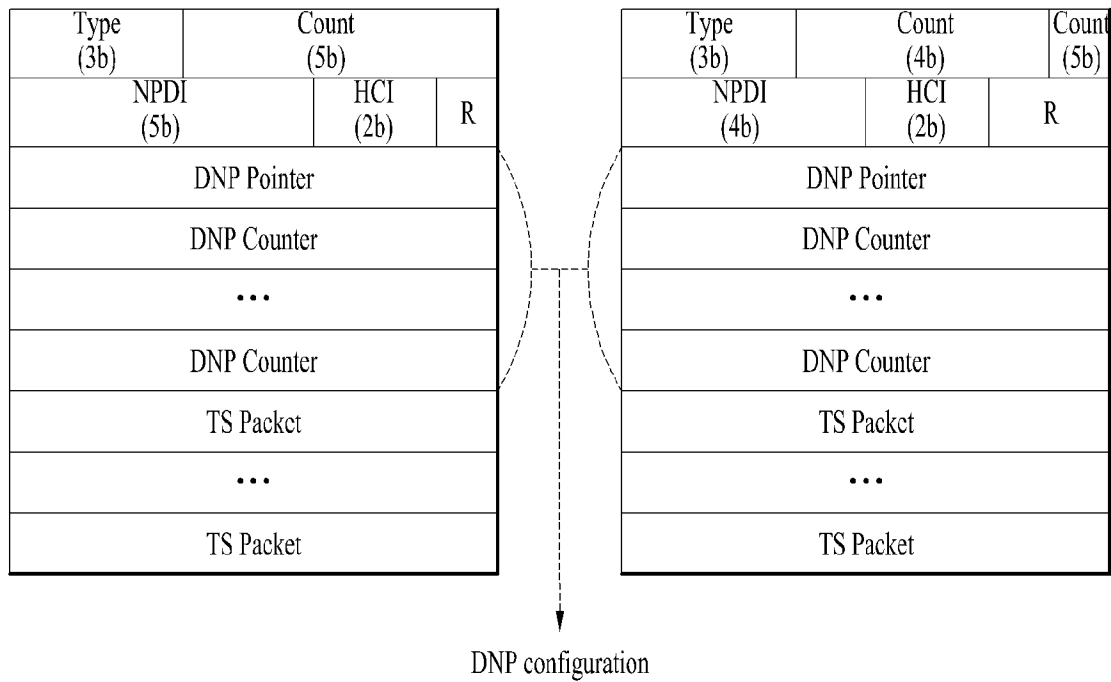
[도 113]



[도 114]



[도 115]



The diagram illustrates the packet scheduling process. It shows two input streams of packets being scheduled into a single output stream. The input streams are labeled "2 Null Packets" and "1 Null Packets". The output stream is labeled "TS₁ TS₂ DNPC₁ TS₃ TS₄ TS₅ DNPC₂ TS₆ TS₇ DNPC₃ TS₈ TS₉ TS₁₀". Dashed arrows indicate the mapping of packets from the input streams to the output stream. A large curved arrow at the bottom indicates the flow of the process.

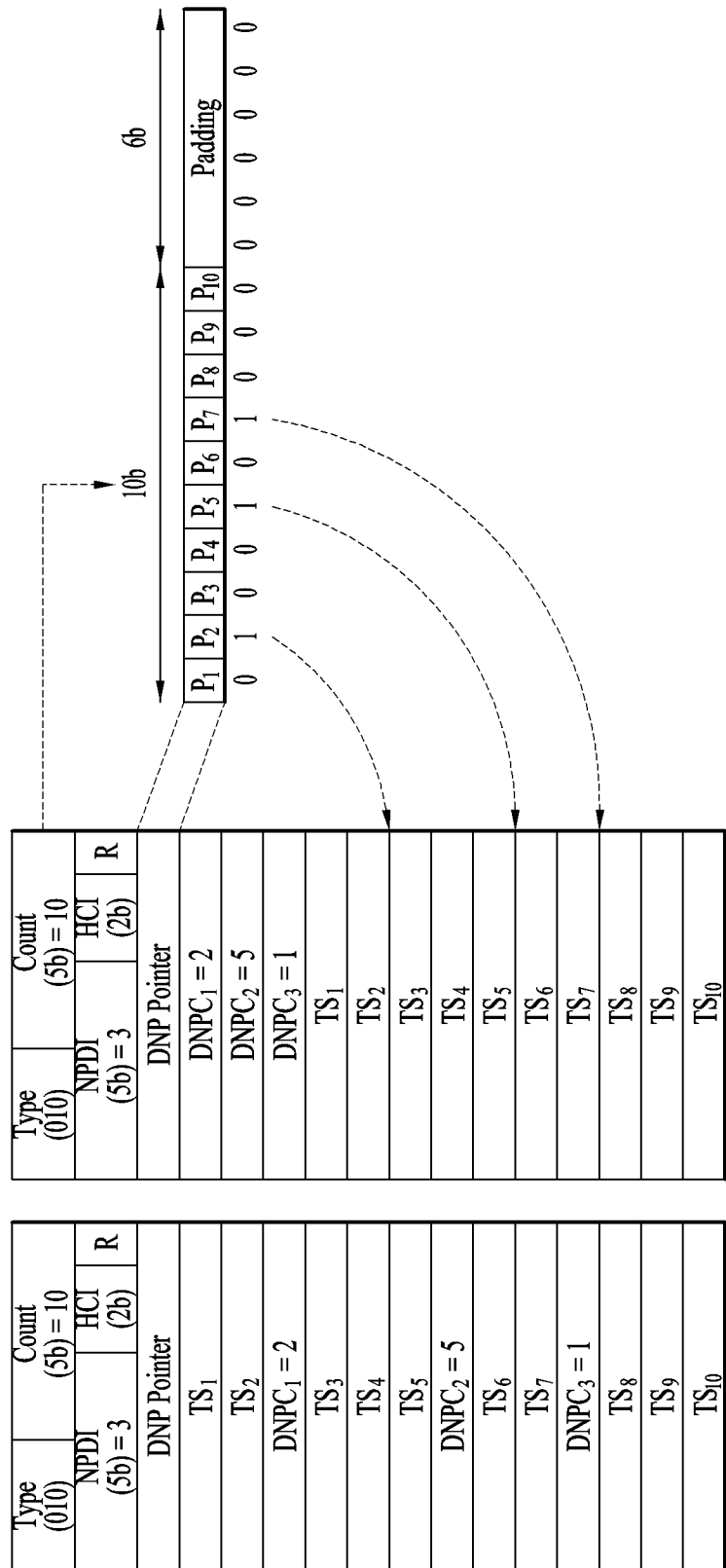
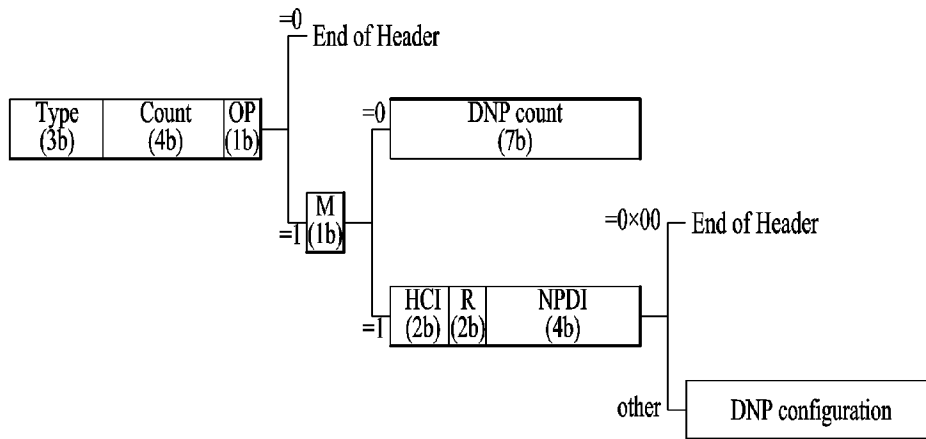


Figure 1 illustrates the packet structure and mapping. The diagram shows two input streams of packets: "2 Null Packets" and "1 Null Packets". These are mapped to a sequence of packets: TS₁, TS₂, DNPC₁, TS₃, TS₄, TS₅, DNPC₂, TS₆, TS₇, DNPC₃, TS₈, TS₉, TS₁₀. A large arrow points from this sequence to a detailed packet structure diagram. This diagram shows a packet with a 10b header (Type, Count, OP) and a 6b payload (P₁ to P₁₀). The payload is mapped to a sequence of packets: DNP Pointer, DNPC₁=2, DNPC₂=5, DNPC₃=1, TS₁, TS₂, TS₃, TS₄, TS₅, TS₆, TS₇, TS₈, TS₉, TS₁₀. The packet structure is shown as a sequence of 10 packets, each with a 10b header and a 6b payload.

[도 118]

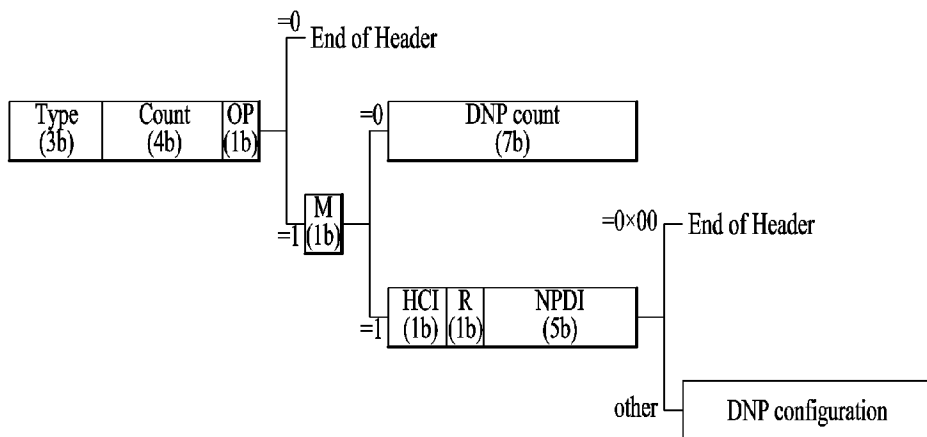
HCI	Link Layer Packet Length [Bytes]	
	Case #1	Case #2
00	$2 + (187 \times c) + n + \lceil c/8 \rceil$	$2 + (187 \times c) + n$
01	$2 + (186 \times c + 1) + n + \lceil c/8 \rceil$	$2 + (186 \times c + 1) + n$
10	$2 + (185 \times c + 2) + n + \lceil c/8 \rceil$	$2 + (185 \times c + 2) + n$
11	$2 + (184 \times c + 3) + n + \lceil c/8 \rceil$	—

[도 119]



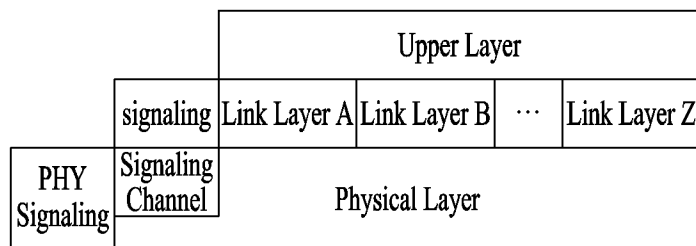
Simple Encapsulation Mode	<table><tr><td>Type (3b)</td><td>Count (4b)</td><td>OP (0)</td></tr></table>	Type (3b)	Count (4b)	OP (0)					
Type (3b)	Count (4b)	OP (0)							
Basic Null Packet Deletion Mode	<table><tr><td>Type (3b)</td><td>Count (4b)</td><td>OP (1)</td><td>M (0)</td><td colspan="3">DNP count (7b)</td></tr></table>	Type (3b)	Count (4b)	OP (1)	M (0)	DNP count (7b)			
Type (3b)	Count (4b)	OP (1)	M (0)	DNP count (7b)					
Header Compression Mode	<table><tr><td>Type (3b)</td><td>Count (4b)</td><td>OP (1)</td><td>M (1)</td><td>HCI (nn)</td><td>R</td><td>NPDI (0×00)</td></tr></table>	Type (3b)	Count (4b)	OP (1)	M (1)	HCI (nn)	R	NPDI (0×00)	
Type (3b)	Count (4b)	OP (1)	M (1)	HCI (nn)	R	NPDI (0×00)			
Extended Null Packet Deletion Mode	<table><tr><td>Type (3b)</td><td>Count (4b)</td><td>OP (1)</td><td>M (1)</td><td>HCI (00)</td><td>R</td><td>NPDI (0×nn)</td><td>DNP configuration</td></tr></table>	Type (3b)	Count (4b)	OP (1)	M (1)	HCI (00)	R	NPDI (0×nn)	DNP configuration
Type (3b)	Count (4b)	OP (1)	M (1)	HCI (00)	R	NPDI (0×nn)	DNP configuration		
Extended Null Packet Deletion with Header compression Mode	<table><tr><td>Type (3b)</td><td>Count (4b)</td><td>OP (1)</td><td>M (1)</td><td>HCI (nn)</td><td>R</td><td>NPDI (0×nn)</td><td>DNP configuration</td></tr></table>	Type (3b)	Count (4b)	OP (1)	M (1)	HCI (nn)	R	NPDI (0×nn)	DNP configuration
Type (3b)	Count (4b)	OP (1)	M (1)	HCI (nn)	R	NPDI (0×nn)	DNP configuration		

[도 120]

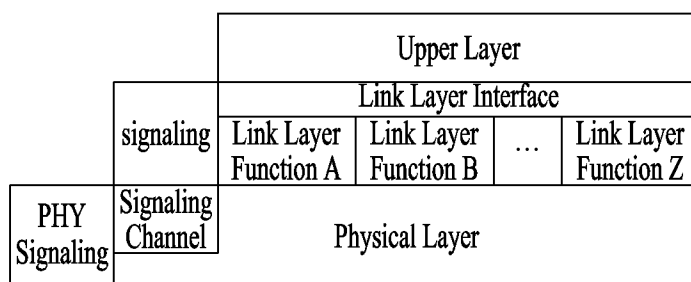


Simple Encapsulation Mode	Type (3b)	Count (4b)	OP (0)					
Basic Null Packet Deletion Mode	Type (3b)	Count (4b)	OP (1)	M (0)	DNP count (7b)			
Header Compression Mode	Type (3b)	Count (4b)	OP (1)	M (1)	HCI (1)	CE (1b)	NPDI (0×00)	
Extended Null Packet Deletion Mode	Type (3b)	Count (4b)	OP (1)	M (1)	HCI (0)	CE (1b)	NPDI (0×nn)	DNP configuration
Extended Null Packet Deletion with Header compression Mode	Type (3b)	Count (4b)	OP (1)	M (1)	HCI (1b)	CE (1b)	NPDI (0×nn)	DNP configuration

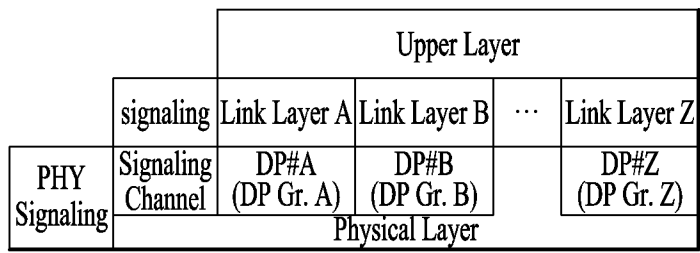
[도 121]



[도 122]



[도123]



[도124]

Syntax	No. Bits	Format
Protocol_Configuration() {		
Layer_protocol_config	8	bslbf
Layer_protocol_version	8	bslbf
}		

[도 125]

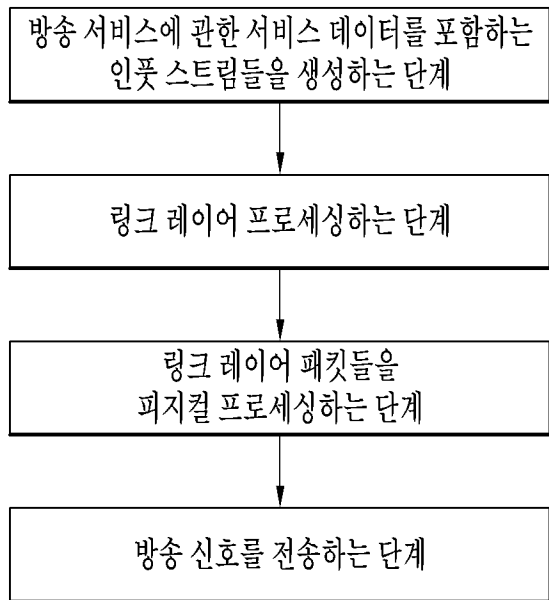
Syntax	No. Bits	Format
Protocol_Configuration() {		
Num_DP	6	uimsbf
Reserved	2	bslbf
for(i=0;i<num_DP;i++){		
DP_ID	6	bslbf
Reserved	2	bslbf
Layer_protocol_config	8	bslbf
Layer_protocol_version	8	bslbf
}		
}		

t125010

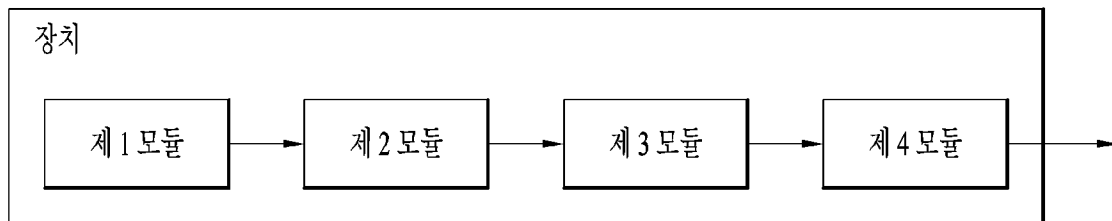
Syntax	No. Bits	Format
Protocol_Configuration() {		
Num_DP_group	4	uimsbf
Reserved	4	bslbf
for(i=0;i<num_DP_group;i++){		
DP_group_ID	4	bslbf
Reserved	4	bslbf
Layer_protocol_config	8	bslbf
Layer_protocol_version	8	bslbf
}		
}		

t125020

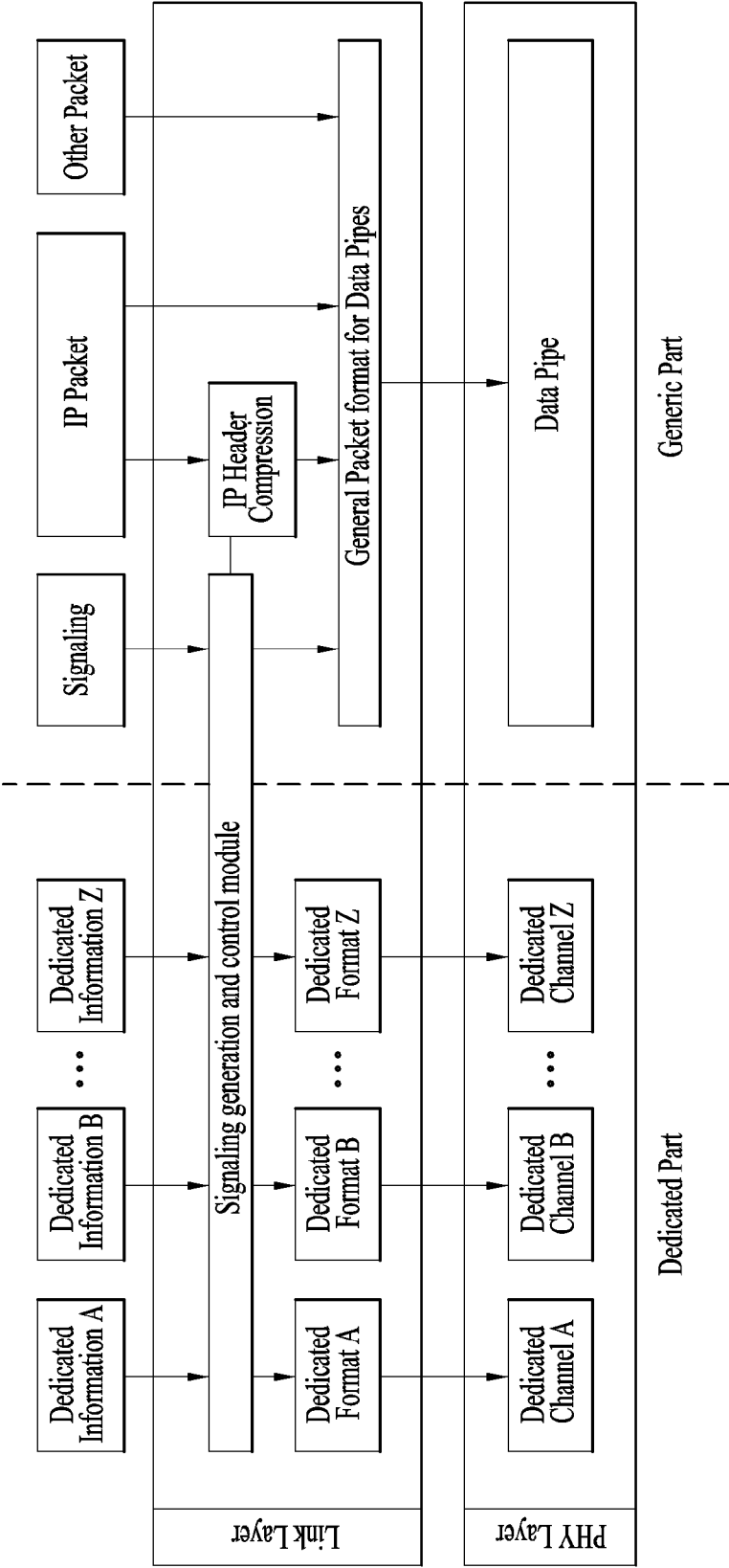
[도126]



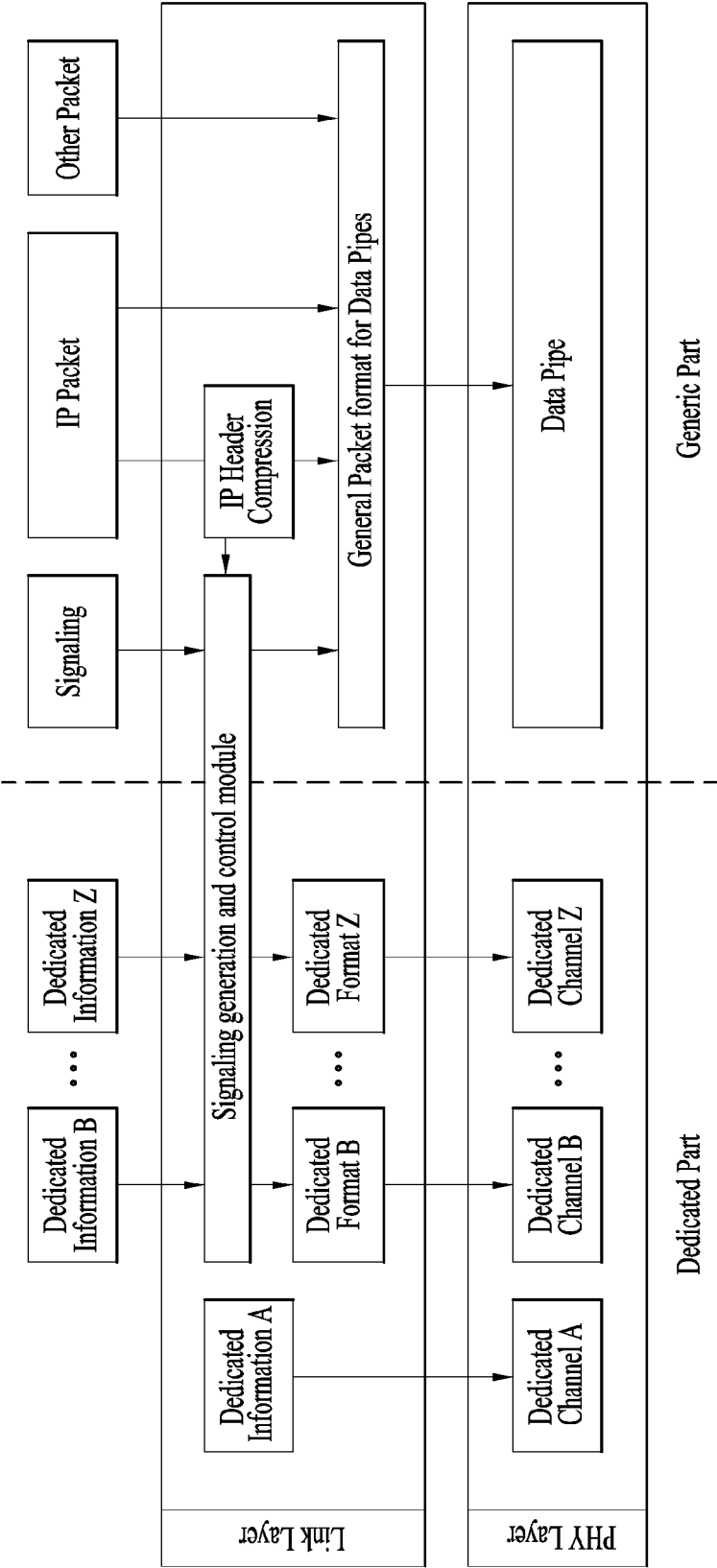
[도127]



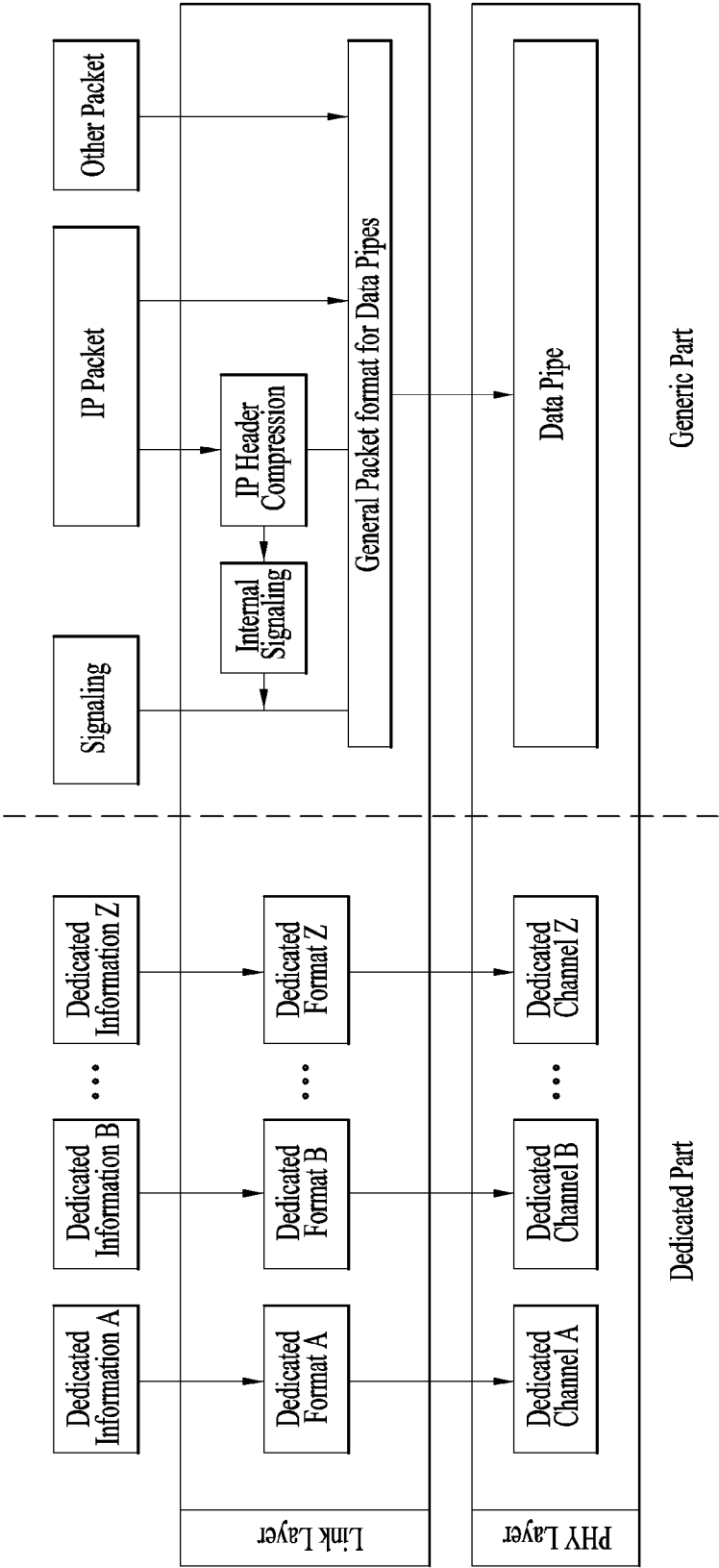
[도128]



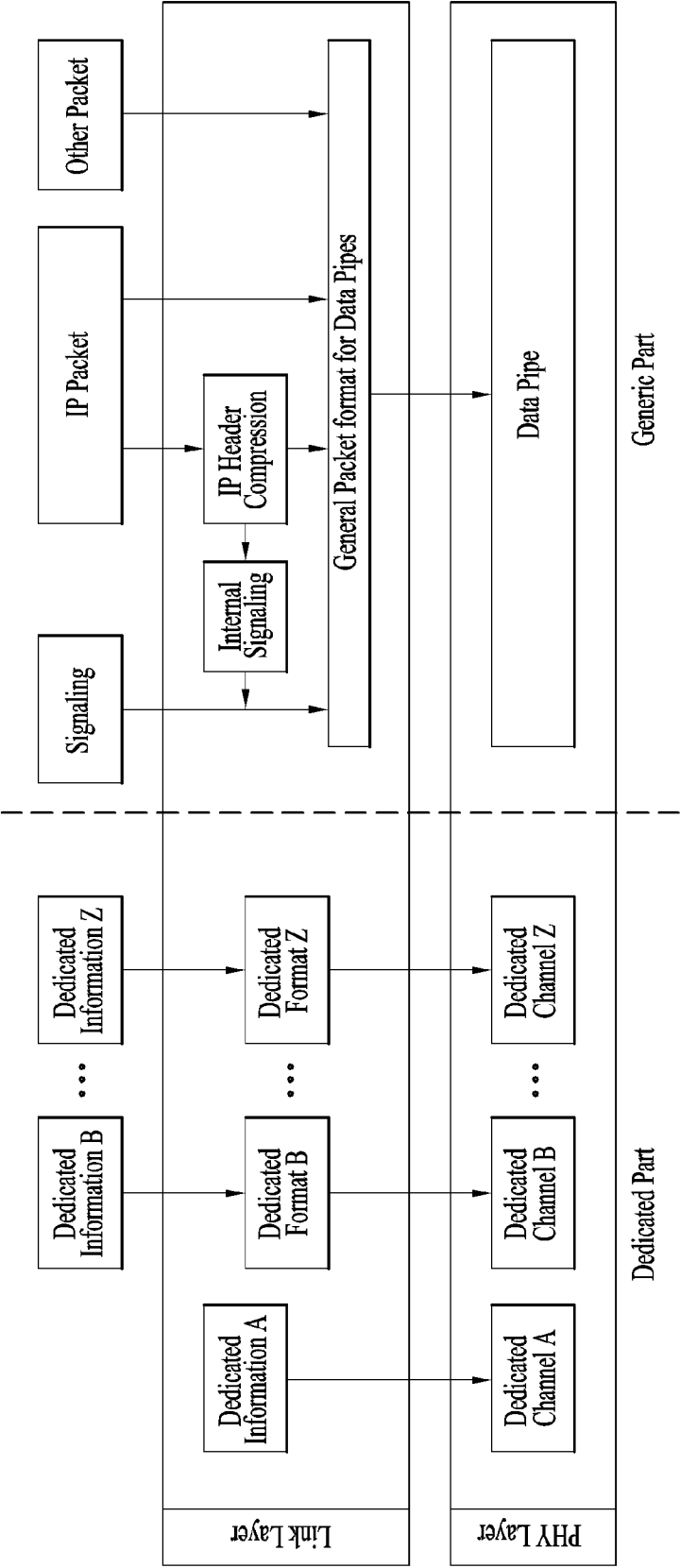
[도 129]



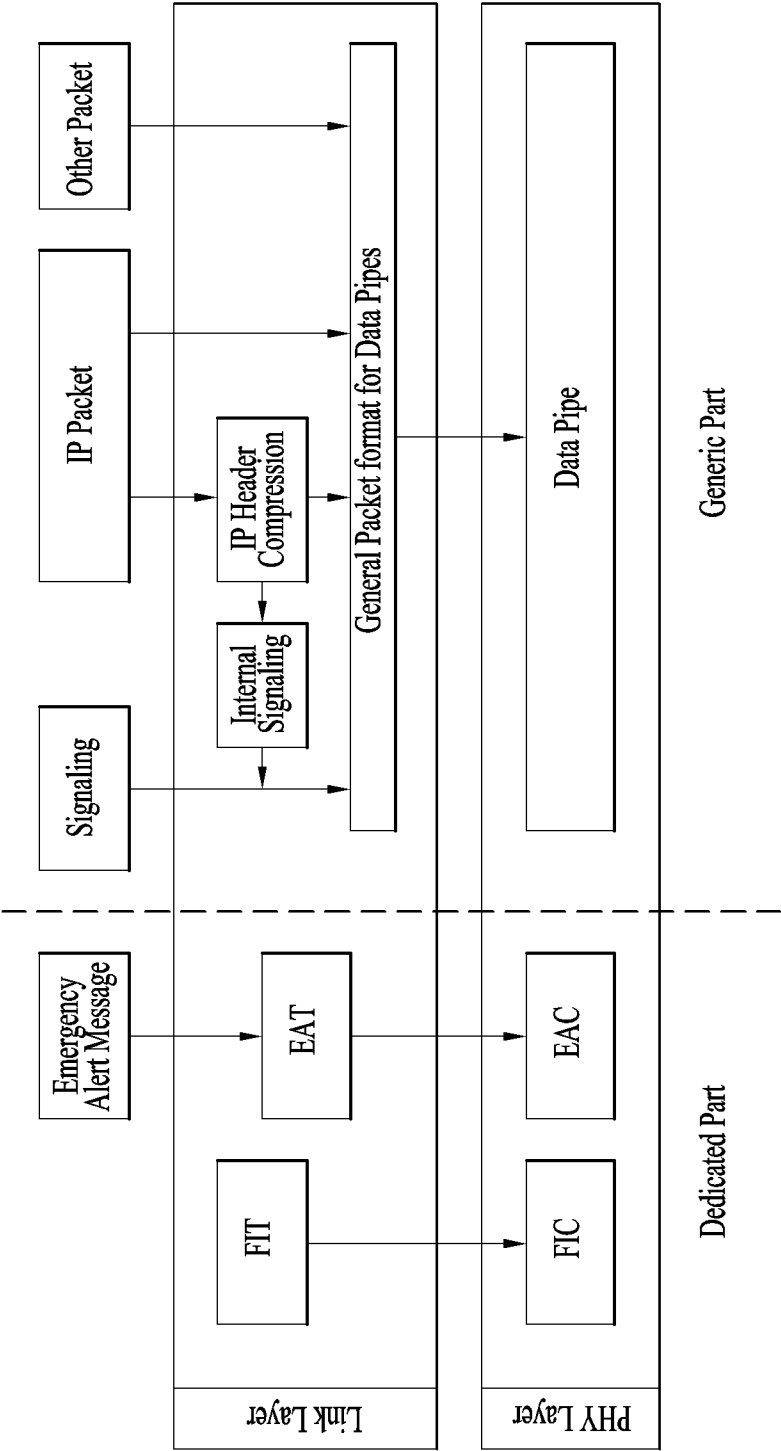
[도130]



[도131]



[도132]



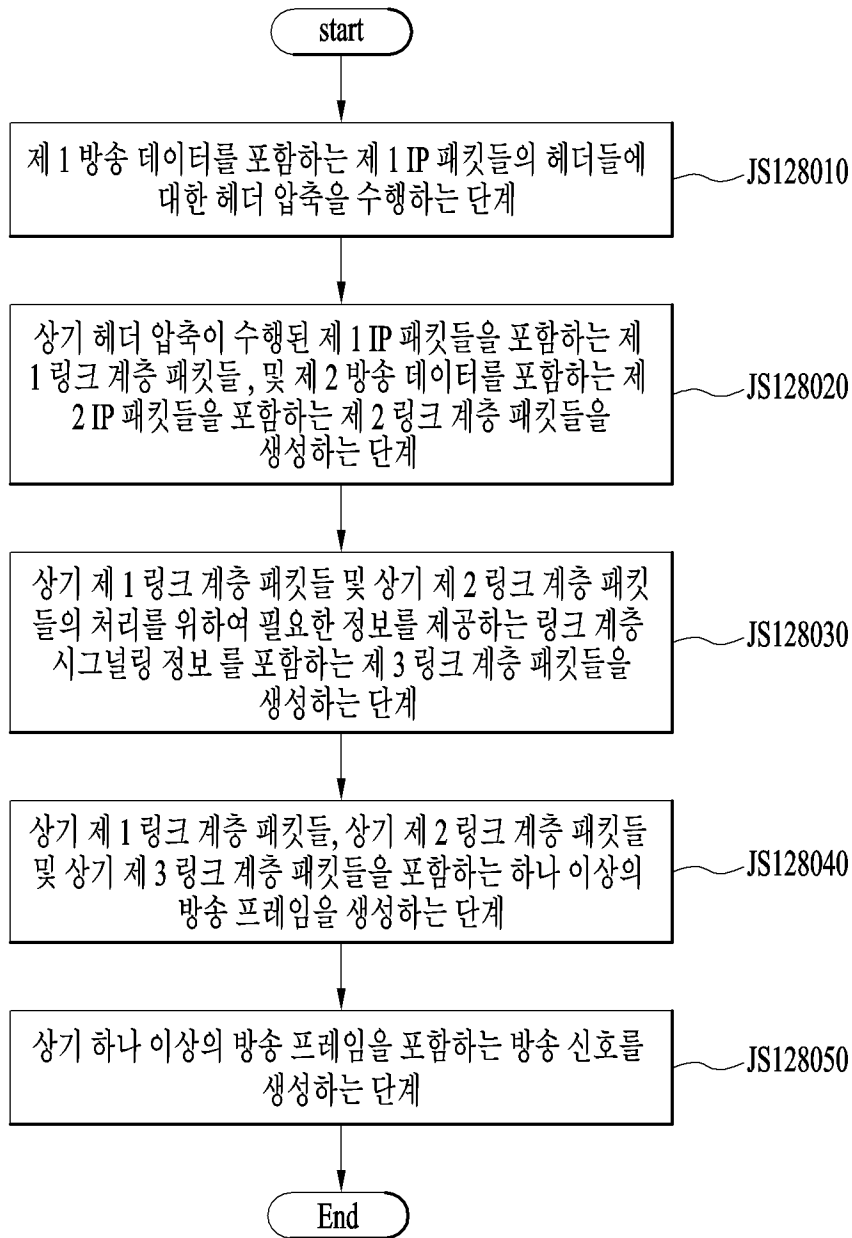
[도133]

Syntax	No.Bits	Format
Packet_Structure_for_Dedicated_Channel() {		
length	16	uimsbf
data_version	8	uimsbf
payload_format	4	bslbf
stuffing_flag	1	bslbf
Reserved	3	bslbf
CRC	32	rpchof
payload_data_bytes()	var	
if (stuffing_flag == 1) {		
stuffing_length	8	uimsbf
stuffing_bytes	var	'0'
}		
}		

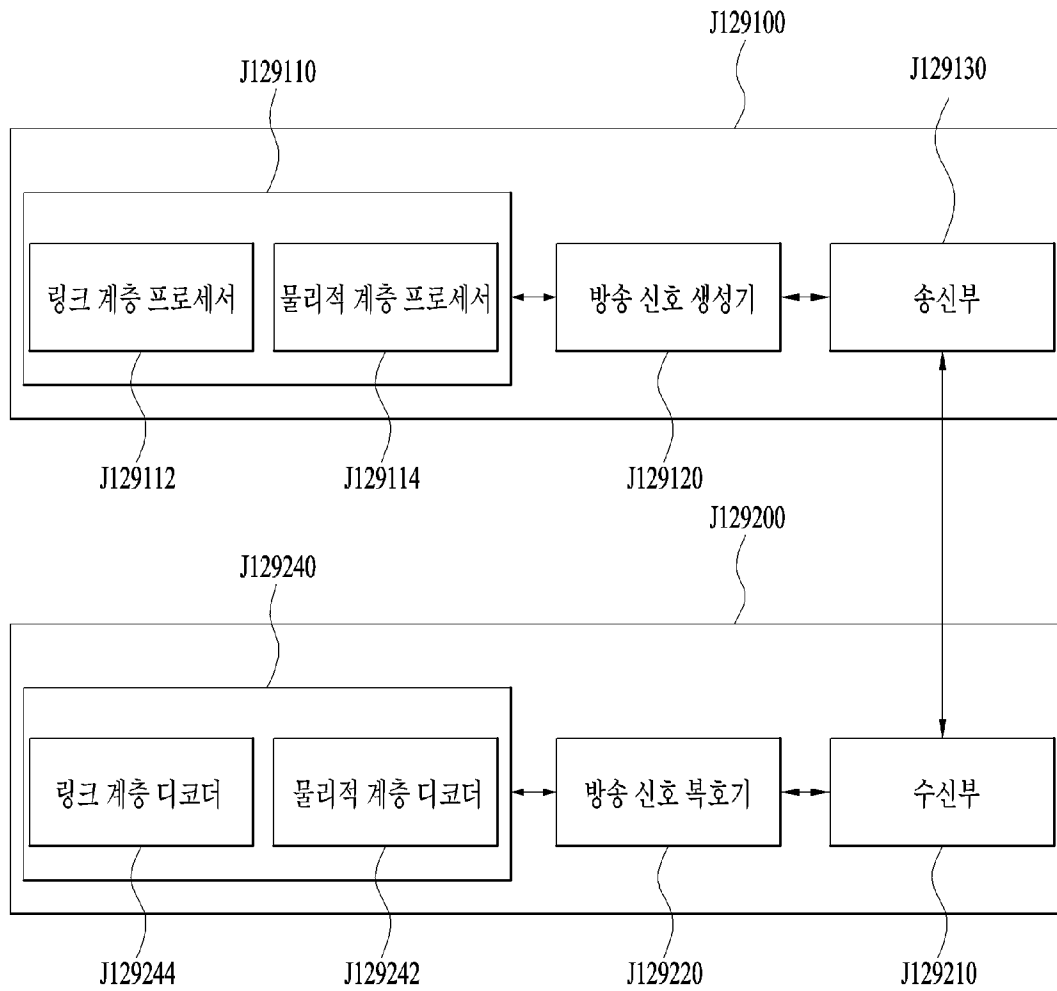
[도134]

Syntax	No.Bits	Format
Dedicated_Channel_Configuration() {		
num_dedicated_channel	4	uimsbf
reserved	4	bslbf
for(i= 0 ;i< num_dedicated_channel;i++){		
dedicated_channel_id	4	bslbf
operation_mode	4	bslbf
}		
}		

[도135]



[도136]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/014463

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 29/06(2006.01)i, H04L 29/08(2006.01)i, H04L 1/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 29/06; H04L 5/00; H04W 4/06; H04N 7/015; H04W 28/06; H04B 14/04; H04N 7/08; H04W 72/00; H04L 29/08; H04L 1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: broadcasting, link layer, overhead reduction, header, removal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014-200280 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 18 December 2014 See paragraphs [98]-[99], [664]-[666], claim 1 and figures 51-52.	1,8
Y		2-7,9-14
Y	US 2014-0341103 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 20 November 2014 See paragraphs [0302], [0337], [0353], claims 2-4 and figures 16, 24.	2-7,9-14
A	WO 2014-055205 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 10 April 2014 See paragraph [00111], claims 1-9 and figure 17.	1-14
A	KR 10-2013-0127990 A (LG ELECTRONICS INC.) 25 November 2013 See paragraphs [0681]-[0684], claims 1-2 and figure 62.	1-14
A	JP 2011-055159 A (TOSHIBA CORP.) 17 March 2011 See paragraphs [0057]-[0071], claims 1-2 and figures 1-2.	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 MARCH 2016 (30.03.2016)

Date of mailing of the international search report

14 APRIL 2016 (14.04.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/014463

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2014-200280 A2	18/12/2014	CA 2912744 A1 WO 2014-200280 A3	18/12/2014 23/04/2015
US 2014-0341103 A1	20/11/2014	CN 105230008 A WO 2014-185729 A1	06/01/2016 20/11/2014
WO 2014-055205 A1	10/04/2014	US 2014-0098745 A1	10/04/2014
KR 10-2013-0127990 A	25/11/2013	CA 2819221 A1 CN 103329514 A EP 2645709 A2 EP 2645709 A4 US 2013-0279380 A1 US 2014-0185515 A1 US 2015-0365917 A1 US 9100932 B2 WO 2012-070859 A2 WO 2012-070859 A3	31/05/2012 25/09/2013 02/10/2013 20/01/2016 24/10/2013 03/07/2014 17/12/2015 04/08/2015 31/05/2012 19/07/2012
JP 2011-055159 A	17/03/2011	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 29/06(2006.01)i, H04L 29/08(2006.01)i, H04L 1/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04L 29/06; H04L 5/00; H04W 4/06; H04N 7/015; H04W 28/06; H04B 14/04; H04N 7/08; H04W 72/00; H04L 29/08; H04L 1/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 방송, 링크 레이어, 오버헤드 리덕션, 헤더, 제거

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	WO 2014-200280 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 2014.12.18 단락 [98]-[99], [664]-[666], 청구항 1 및 도면 51-52 참조.	1,8
Y		2-7,9-14
Y	US 2014-0341103 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2014.11.20 단락 [0302], [0337], [0353], 청구항 2-4 및 도면 16, 24 참조.	2-7,9-14
A	WO 2014-055205 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2014.04.10 단락 [00111], 청구항 1-9 및 도면 17 참조.	1-14
A	KR 10-2013-0127990 A (엘지전자 주식회사) 2013.11.25 단락 [0681]-[0684], 청구항 1-2 및 도면 62 참조.	1-14
A	JP 2011-055159 A (TOSHIBA CORP.) 2011.03.17 단락 [0057]-[0071], 청구항 1-2 및 도면 1-2 참조.	1-14

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 03월 30일 (30.03.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 04월 14일 (14.04.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

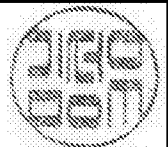
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김성우

전화번호 +82-42-481-3348



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2014-200280 A2	2014/12/18	CA 2912744 A1 WO 2014-200280 A3	2014/12/18 2015/04/23
US 2014-0341103 A1	2014/11/20	CN 105230008 A WO 2014-185729 A1	2016/01/06 2014/11/20
WO 2014-055205 A1	2014/04/10	US 2014-0098745 A1	2014/04/10
KR 10-2013-0127990 A	2013/11/25	CA 2819221 A1 CN 103329514 A EP 2645709 A2 EP 2645709 A4 US 2013-0279380 A1 US 2014-0185515 A1 US 2015-0365917 A1 US 9100932 B2 WO 2012-070859 A2 WO 2012-070859 A3	2012/05/31 2013/09/25 2013/10/02 2016/01/20 2013/10/24 2014/07/03 2015/12/17 2015/08/04 2012/05/31 2012/07/19
JP 2011-055159 A	2011/03/17	없음	