(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월30일
(11) 등록번호 10-1772461
(24) 등록일자 2017년08월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 21/234 (2014.01) *H04N 21/236* (2011.01)
H04N 21/2362 (2011.01) *H04N 21/2383* (2011.01)
H04N 21/6336 (2011.01)
(52) CPC특허분류
H04N 21/234 (2013.01)
H04N 21/236 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7000625
(22) 출원일자(국제) 2015년01월09일
심사청구일자 2016년01월11일
(85) 번역문제출일자 2016년01월11일
(65) 공개번호 10-2016-0019107
(43) 공개일자 2016년02월18일
(86) 국제출원번호 PCT/KR2015/000250
(87) 국제공개번호 WO 2015/108305
국제공개일자 2015년07월23일
(30) 우선권주장
61/927,450 2014년01월14일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090129931 A*
KR1020130127990 A*
KR101154425 B1
JP2005528865 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
권우석
서울특별시 서초구 양재대로11길 19
고우석
서울특별시 서초구 양재대로11길 19
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김용인, 방해철

전체 청구항 수 : 총 12 항 심사관 : 김광식

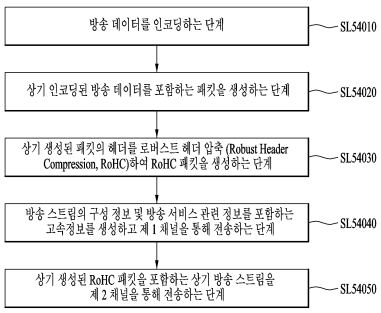
(54) 발명의 명칭 **RoHC 패킷 스트림 및 고속 정보를 포함하는 방송 신호의 송수신 방법 및 장치**

(57) 요 약

본 발명은 RoHC 패킷 스트림 및 고속 정보를 포함하는 방송 신호 송수신 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호 송신 방법은 방송 데이터를 인코딩하는 단계, 상기 인코딩된 방송 데이터를 포함하는 패킷을 생성하는 단계, 상기 생성된 패킷의 헤더를 로버스트 헤더 압축 (Robust Header Compression, RoHC)

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도54



하여 RoHC 패킷을 생성하는 단계, 방송 스트림의 구성 정보 및 방송 서비스 관련 정보를 포함하는 고속 정보를 생성하고 제 1 채널을 통해 전송하는 단계 및 상기 생성된 RoHC 패킷을 포함하는 상기 방송 스트림을 제 2 채널을 통해 전송하는 단계를 포함한다.

(52) CPC특허분류
H04N 21/2362 (2013.01)
H04N 21/2383 (2013.01)
H04N 21/6336 (2013.01)

(72) 발명자
홍성룡
서울특별시 서초구 양재대로11길 19
오세진
서울특별시 서초구 양재대로11길 19

문경수
서울특별시 서초구 양재대로11길 19

명 세 서

청구범위

청구항 1

IP (internet protocol) 패킷의 헤더를 압축하여 RoHC (robust header compression) 패킷을 생성하는 단계;

상기 IP 패킷의 헤더를 압축하기 위한 시그널링 정보를 생성하는 단계로서,

상기 시그널링 정보는 상기 RoHC 패킷 스트림의 컨텍스트 (context) 식별자를 나타내는 컨텍스트 식별 정보, 상기 IP 패킷을 포함하는 IP 패킷 스트림을 압축하기 위해 사용되는 프로토콜의 범위를 나타내는 컨텍스트 프로파일 정보 및 상기 컨텍스트 식별 정보의 최대값을 나타내는 최대 컨텍스트 식별 정보를 포함하고;

상기 생성된 RoHC 패킷을 포함하는 RoHC 패킷 스트림을 제 1 채널을 통해 전송하는 단계; 및

상기 생성된 시그널링 정보를 상기 제 1 채널과 별개의 채널인 제 2 채널로 전송하는 단계;

를 포함하는 방송 신호 송신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 상기 컨텍스트 식별 정보의 표현 형식을 나타내기 위한 정보를 포함하는 방송 신호 송신 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 RoHC 패킷이 전송되는 채널에 피드백 (feedback) 정보를 전송하는 역방향 채널이 존재하는지 여부를 나타내는 피드백 채널 정보 및 RoHC 패킷이 하나 이상의 세그멘트 (segment)로 세그멘테이션 (segmentation)되는 경우 세그멘트 하나의 최대 크기를 나타내는 최대 세그멘트 크기 정보 중 적어도 어느 하나를 포함하는 방송 신호 송신 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 상기 시그널링 정보에 포함된 시그널링의 종류를 나타내는 타입 정보를 포함하는 방송 신호 송신 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 디스크립터에 포함되는 방송 신호 송신 방법.

청구항 6

로버스트 헤더 압축 (Robust Header Compression, RoHC)된 RoHC 패킷을 포함하는 RoHC 패킷 스트림을 제 1 채

널을 통해 수신하는 단계,

여기서, 상기 RoHC 패킷은 IP 패킷의 헤더를 압축함으로써 생성되고;

상기 IP 패킷의 헤더를 압축하기 위한 시그널링 정보를 상기 제 1 채널과 별개의 채널인 제 2 채널을 통해 수신하는 단계로서,

상기 시그널링 정보는 상기 RoHC 패킷 스트림의 컨텍스트 (context) 식별자를 나타내는 컨텍스트 식별 정보, 상기 IP 패킷을 포함하는 IP 패킷 스트림을 압축하기 위해 사용되는 프로토콜의 범위를 나타내는 컨텍스트 프로파일 정보 및 상기 컨텍스트 식별 정보의 최대값을 나타내는 최대 컨텍스트 식별 정보를 포함하고;

상기 수신된 시그널링 정보를 이용하여 상기 수신된 RoHC 패킷 스트림에서 RoHC 패킷을 추출하고 상기 추출된 RoHC 패킷을 디컴프레스 (decompress) 하는 단계;

를 포함하는 방송 신호 수신 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 상기 컨텍스트 식별 정보의 표현 형식을 나타내기 위한 정보를 포함하는 방송 신호 수신 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 RoHC 패킷이 전송되는 채널에 피드백 (feedback) 정보를 전송하는 역방향 채널이 존재하는지 여부를 나타내는 피드백 채널 정보 및 RoHC 패킷이 하나 이상의 세그멘트 (segment)로 세그멘테이션 (segmentation)되는 경우 세그멘트 하나의 최대 크기를 나타내는 최대 세그멘트 크기 정보 중 적어도 어느 하나를 포함하는 방송 신호 수신 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 상기 시그널링 정보에 포함된 시그널링의 종류를 나타내는 타입 정보를 포함하는 방송 신호 수신 방법.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 시그널링 정보는 디스크립터에 포함되는 방송 신호 수신 방법.

청구항 11

IP (internet protocol) 패킷의 헤더를 압축하여 RoHC (robust header compression) 패킷을 생성하는 패킷 생성부;

상기 IP 패킷의 헤더를 압축하기 위한 시그널링 정보를 생성하는 시그널링 정보 생성부로서,

상기 시그널링 정보는 상기 RoHC 패킷 스트림의 컨텍스트 (context) 식별자를 나타내는 컨텍스트 식별 정보, 상기 IP 패킷을 포함하는 IP 패킷 스트림을 압축하기 위해 사용되는 프로토콜의 범위를 나타내는 컨텍스트 프로파

일 정보 및 상기 컨텍스트 식별 정보의 최대값을 나타내는 최대 컨텍스트 식별 정보를 포함하고;

상기 생성된 RoHC 패킷을 포함하는 RoHC 패킷 스트림을 제 1 채널을 통해 전송하는 제 1 전송부; 및

상기 생성된 시그널링 정보를 상기 제 1 채널과 별개의 채널인 제 2 채널로 전송하는 제 2 전송부;

를 포함하는 방송 신호 송신 장치.

청구항 12

로버스트 헤더 압축 (Robust Header Compression, RoHC)된 RoHC 패킷을 포함하는 RoHC 패킷 스트림을 제 1 채널을 통해 수신하는 제 1 수신부,

여기서, 상기 RoHC 패킷은 IP 패킷의 헤더를 압축함으로써 생성되고;

상기 IP 패킷의 헤더를 압축하기 위한 시그널링 정보를 상기 제 1 채널과 별개의 채널인 제 2 채널을 통해 수신하는 제 2 수신부로서,

상기 시그널링 정보는 상기 RoHC 패킷 스트림의 컨텍스트 (context) 식별자를 나타내는 컨텍스트 식별 정보, 상기 IP 패킷을 포함하는 IP 패킷 스트림을 압축하기 위해 사용되는 프로토콜의 범위를 나타내는 컨텍스트 프로파일 정보 및 상기 컨텍스트 식별 정보의 최대값을 나타내는 최대 컨텍스트 식별 정보를 포함하고; 및

상기 수신된 시그널링 정보를 이용하여 상기 수신된 RoHC 패킷 스트림에서 RoHC 패킷을 추출하고 상기 추출된 RoHC 패킷을 디컴프레스 (decompress) 하는 RoHC 디컴프레서;

를 포함하는 방송 신호 수신 장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 방송 신호의 송수신에 관한 것이다. 보다 상세하게는, RoHC 패킷 스트림 및 고속 정보를 포함하는 방송 신호의 송수신 방법 및/또는 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 디지털 방송은 아날로그 방송과 달리 특정 주파수를 통해 복수의 방송 서비스가 전송될 수 있다. 또한 방송 서비스를 수신하기 위한 구체적인 정보는 방송 사업자 등의 사정에 따라 변경될 수 있다. 따라서 각각의 방송 서비스를 수신하기 위해서 방송 수신 장치는 각각의 방송 서비스를 수신하기 위해 필요한 연결 정보를 획득하는 방송 서비스 스캔을 수행하여야 한다. 이를 위해서 방송 수신 장치는 방송 서비스를 전송하는 주파수 대역인 기저 대역대(baseband) 내의 주파수들을 차례로 튜닝하여 방송 신호를 수신하고, 수신한 방송 신호로부터 서비스 연결 정보를 획득하여야 한다. 따라서 방송을 시청하기 위해서 사용자는 방송 서비스 스캔이 완료될 때까지 기다려야 한다. 이에 따라 많은 방송 사업자들은 방송 서비스 스캔을 완료하는데 필요한 최대 시간을 규정하고, 방송 수신 장치의 제조사로 하여금 이 최대 시간 내에 방송 수신 장치가 방송 서비스 스캔을 완료할 것을 요구

하고 있다.

[0003] IP/UDP/RTP 헤더 필드들은 일반적으로 static, delta, dynamic, inferred 속성으로 분류할 수 있다. static은 하나의 end to end 패킷 스트림에서 일정한 값을 가지는 필드로서 IP 주소 및 포트 번호가 해당되며 RTP 또는 IP의 version 필드처럼 잘 알려진 값들을 가지는 필드도 해당된다. delta는 앞 패킷과의 값 차이가 일정한 필드로서 sequence number 등이 해당된다. dynamic은 무작위적으로 변하는 필드로서 checksum, IP 패킷의 ID 등이 해당된다. inferred는 length 필드처럼 다른 헤더 필드 등을 통하여 추론이 가능한 필드가 해당된다. 일반적인 헤더 압축 기법에는 CID (context identifier) 개념이 도입되는데 송신측 (compressor)에서 최초에는 무 압축 상태의 full 헤더를 가진 패킷에 특정 CID를 추가하여 보내고 다음 번 패킷부터는 동일한 CID로 static, delta 또는 inferred 성질을 지니는 헤더 필드들을 생략하여 보내면 수신측 (decompressor)에서는 CID를 보고 최초에 저장된 헤더 필드 정보들을 참고하여 두 번째 패킷 이후에 수신된 압축 헤더에 생략된 필드들을 추가하는 방식으로 전체 RTP 헤더를 복원한다. delta 헤더의 경우 compressor와 decompressor가 full 헤더의 대부분의 필드를 저장하고 있다가 compressor에서 앞 패킷과의 차이 값만을 전송하면 decompressor가 차이 값을 기존에 저장된 값에 보정하는 방식으로 복원된다.

[0004] RoHC는 헤더 필드를 static, dynamic, inferable로 구분하고 있으며 compressor에서의 압축 해제 상태를 IR (Initialization and Refresh), FO (First Order), SO (Second Order)로 정의하며 decompressor에서의 압축 해제 상태를 NC (No Context), SC (Static Context), FC (Full Context)로 정의한다. RoHC 기법은 낮은 압축률로 전송을 시작하여 가능한 가장 높은 압축률에 도달한 상태로 유지하는 것인데 decompressor의 context 초기화 또는 압축 해제 실패가 발생하면 compressor 상태는 가장 낮은 압축 단계인 IR로 돌아가며 이 상태에서 compressor는 full 헤더를 전송한다. 이후 FO 단계에서 compressor는 static 필드를 생략하며 최종적으로 SO 단계에서 압축 가능한 모든 필드는 전송되지 않는다. decompressor의 상태 천이는 가장 낮은 단계인 NC에서 SC 및 FC 단계로 이동 가능하며 FC 단계에서 최적의 압축 해제 동작이 이루어진다.

[0005] RoHC (Robust Header Compression)는 양방향 전송 시스템을 위해 구성될 수 있다. 양방향 시스템에서, RoHC 컴프레서 (RoHC compressor) 및 RoHC 디컴프레서 (RoHC decompressor)는 초기 셋업 (set up) 과정을 거칠 수 있고 이 과정에서 초기 과정에 필요한 파라미터 (parameter)를 주고 받을 수 있다. 상술한 초기 과정에 필요한 파라미터를 주고 받는 과정을 negotiation 과정 또는 초기화 과정이라고 명명될 수 있다. 하지만, 방송 시스템과 같은 단방향 시스템에서는 상술한 negotiation 과정을 진행할 수 없고 별도의 방법을 통하여 상술한 초기화 과정을 대체할 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 과제는, 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로 RoHC 패킷 스트림 및 고속 정보를 포함하는 방송 신호를 송수신하는 방법 및/또는 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 나아가, 본 발명이 이루고자 하는 과제는, 단방향 전송 시스템에서 RoHC 초기화 과정을 수행할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 나아가, 본 발명이 이루고자 하는 과제는, 단방향 전송 시스템에서 RoHC 초기화 과정에 필요한 파라미터를 전송할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

[0009] 나아가, 본 발명이 이루고자 하는 과제는, 단방향 전송 시스템에서 RoHC 초기화 과정에 필요한 파라미터를 미리 획득할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호 수신 방법은 방송 데이터를 인코딩하는 단계, 상기 인코딩된 방송 데이터를 포함하는 패킷을 생성하는 단계, 상기 생성된 패킷의 헤더를 로버스트 헤더 압축 (Robust Header Compression, RoHC)하여 RoHC 패킷을 생성하는 단계, 방송 스트림의 구성 정보 및 방송 서비스 관련 정보를 포함하는 고속 정보를 생성하고 제 1 채널을 통해 전송하는 단계 및 상기 생성된 RoHC 패킷을 포함하는 상기 방송 스트림을 제 2 채널을 통해 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 바람직하게는, 상기 고속 정보는 상기 로버스트 헤더 압축에 관한 정보의 초기화를 위한 RoHC 초기화 정보를 포

함할 수 있다.

[0012] 바람직하게는, 상기 RoHC 초기화 정보는 하나 이상의 RoHC 패킷 단위를 나타내는 컨텍스트 (context)를 식별하는 컨텍스트 식별 정보, RoHC 패킷의 헤더가 압축된 프로토콜 (protocol)의 범위를 나타내는 컨텍스트 프로파일 정보, 상기 컨텍스트 식별 정보의 최대값을 나타내는 최대 컨텍스트 식별 정보 및 상기 컨텍스트 식별 정보의 표현 형식을 나타내는 라지 컨텍스트 식별 정보를 포함할 수 있다.

[0013] 바람직하게는, 상기 RoHC 초기화 정보는 RoHC 패킷이 전송되는 채널에 피드백 (feedback) 정보를 전송하는 역방향 채널이 존재하는지 여부를 나타내는 피드백 채널 정보 및 RoHC 패킷이 하나 이상의 세그멘트 (segment)로 세그멘테이션 (segmentation)되는 경우 세그멘트 하나의 최대 크기를 나타내는 최대 세그멘트 크기 정보 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0014] 바람직하게는, 상기 RoHC 초기화 정보는 상기 고속 정보 내의 서비스 레벨에 포함될 수 있다.

[0015] 바람직하게는, 상기 고속 정보는 방송 서비스에 포함된 컴포넌트 관련 정보를 더 포함하고, 상기 RoHC 초기화 정보는 상기 고속 정보 내의 컴포넌트 레벨에 포함될 수 있다.

[0016] 바람직하게는, 상기 RoHC 초기화 정보는 디스크립터에 포함될 수 있다.

[0017] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 방송 신호 수신 방법은 방송 스트림의 구성 정보 및 방송 서비스 관련 정보를 포함하는 고속 정보를 제 1 채널을 통해 수신하는 단계, 로버스트 헤더 압축 (Robust Header Compression, RoHC)된 RoHC 패킷을 포함하는 상기 방송 스트림을 제 2 채널을 통해 수신하는 단계, 상기 수신된 고속 정보를 이용하여 상기 수신된 방송 스트림에서 RoHC 패킷을 추출하고 상기 추출된 RoHC 패킷을 디컴프레스 (decompress)하여 IP 패킷을 생성하는 단계, 상기 생성된 IP 패킷에서 방송 데이터를 추출하는 단계 및 상기 추출된 방송 데이터를 디코딩하는 단계를 포함할 수 있다.

[0018] 바람직하게는, 상기 고속 정보는 상기 로버스트 헤더 압축에 관한 정보의 초기화를 위한 RoHC 초기화 정보를 포함할 수 있다.

[0019] 바람직하게는, 상기 RoHC 초기화 정보는 하나 이상의 RoHC 패킷 단위를 나타내는 컨텍스트 (context)를 식별하는 컨텍스트 식별 정보, RoHC 패킷의 헤더가 압축된 프로토콜 (protocol)의 범위를 나타내는 컨텍스트 프로파일 정보, 상기 컨텍스트 식별 정보의 최대값을 나타내는 최대 컨텍스트 식별 정보 및 상기 컨텍스트 식별 정보의 표현 형식을 나타내는 라지 컨텍스트 식별 정보를 포함할 수 있다.

[0020] 바람직하게는, 상기 RoHC 초기화 정보는 RoHC 패킷이 전송되는 채널에 피드백 (feedback) 정보를 전송하는 역방향 채널이 존재하는지 여부를 나타내는 피드백 채널 정보 및 RoHC 패킷이 하나 이상의 세그멘트 (segment)로 세그멘테이션 (segmentation)되는 경우 세그멘트 하나의 최대 크기를 나타내는 최대 세그멘트 크기 정보 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0021] 바람직하게는, 상기 RoHC 초기화 정보는 상기 고속 정보 내의 서비스 레벨에 포함될 수 있다.

[0022] 바람직하게는, 상기 고속 정보는 방송 서비스에 포함된 컴포넌트 관련 정보를 더 포함하고, 상기 RoHC 초기화 정보는 상기 고속 정보 내의 컴포넌트 레벨에 포함될 수 있다.

[0023] 바람직하게는, 상기 RoHC 초기화 정보는 디스크립터에 포함될 수 있다.

[0024] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 방송 신호 송신 장치는 방송 데이터를 인코딩하는 인코더, 상기 인코딩된 방송 데이터를 포함하는 패킷을 생성하는 패킷 생성부, 상기 생성된 패킷의 헤더를 로버스트 헤더 압축 (Robust Header Compression, RoHC)하여 RoHC 패킷을 생성하는 RoHC 컴프레서 (RoHC compressor), 방송 스트림의 구성 정보 및 방송 서비스 관련 정보를 포함하는 고속 정보를 생성하고 제 1 채널을 통해 전송하는 제 1 전송부 및 상기 생성된 RoHC 패킷을 포함하는 상기 방송 스트림을 제 2 채널을 통해 전송하는 제 2 전송부를 포함할 수 있다.

[0025] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 방송 신호 수신 장치는 방송 스트림의 구성 정보 및 방송 서비스 관련 정보를 포함하는 고속 정보를 제 1 채널을 통해 수신하는 제 1 수신부, 로버스트 헤더 압축 (Robust Header Compression, RoHC)된 RoHC 패킷을 포함하는 상기 방송 스트림을 제 2 채널을 통해 수신하는 제 2 수신부, 상기 수신된 고속 정보를 이용하여 상기 수신된 방송 스트림에서 RoHC 패킷을 추출하고 상기 추출된 RoHC 패킷을 디컴프레스 (decompress)하여 IP 패킷을 생성하는 RoHC 디컴프레서 (RoHC decompressor), 상기 생성된 IP 패킷에서 방송 데이터를 추출하는 추출부 및 상기 추출된 방송 데이터를 디코딩하는 디코더를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명에 따르면, RoHC 패킷 스트림 및 고속 정보를 포함하는 방송 신호를 송수신할 수 있는 효과가 있다.

[0027] 본 발명에 따르면, 단방향 전송 시스템에서 RoHC 초기화 과정을 수행할 수 있는 효과가 있다.

[0028] 본 발명에 따르면, 단방향 전송 시스템에서 RoHC 초기화 과정에 필요한 파라미터를 전송할 수 있는 효과가 있다.

[0029] 본 발명에 따르면, 단방향 전송 시스템에서 RoHC 초기화 과정에 필요한 파라미터를 미리 획득할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 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.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차세대 방송 서비스에 대한 방송 신호 송신 장치의 구조를 나타낸다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 인풋 포맷팅(Input formatting, 입력 포맷) 블록을 나타낸다.

도 3은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 인풋 포맷팅(Input formatting, 입력 포맷) 블록을 나타낸다.

도 4는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 인풋 포맷팅(Input formatting, 입력 포맷) 블록을 나타낸다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 BICM (bit interleaved coding & modulation) 블록을 나타낸다.

도 6은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 BICM 블록을 나타낸다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임 빌딩(Frame Building, 프레임 생성) 블록을 나타낸다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 OFDM (orthogonal frequency division multiplexing) 제너레이션 (generation, 생성) 블록을 나타낸다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 차세대 방송 서비스에 대한 방송 신호 수신 장치의 구조를 나타낸다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임 구조를 나타낸다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임의 시그널링 계층 구조를 나타낸다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 프리앰블 시그널링 데이터를 나타낸다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 PLS1 데이터를 나타낸다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 PLS2 데이터를 나타낸다.

도 15는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 PLS2 데이터를 나타낸다.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임의 로지컬(logical, 논리) 구조를 나타낸다.

도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 PLS (physical layer signalling) 매핑을 나타낸다.

도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 EAC (emergency alert channel) 매핑을 나타낸다.

도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 FIC (fast information channel) 매핑을 나타낸다.

도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 DP(data pipe, 데이터 파이프)의 타입을 나타낸다.

도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 DP(data pipe, 데이터 파이프) 매핑을 나타낸다.

도 22는 본 발명의 일 실시예에 따른 FEC (forward error correction) 구조를 나타낸다.

도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 비트 인터리빙을 나타낸다.

도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 셀-워드 디멀티플렉싱을 나타낸다.

도 25는 본 발명의 일 실시예에 따른 타임 인터리빙을 나타낸다.

도 26은 본 발명의 일 실시예에 따른 트위스트된 행-열 블록 인터리버의 기본 동작을 나타낸다.

도 27은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 트위스트된 행-열 블록 인터리버의 동작을 나타낸다.

도 28은 본 발명의 일 실시예에 따른 트위스트된 행-열 블록 인터리버의 대각선 방향 읽기 패턴을 나타낸다.

도 29는 본 발명의 일 실시예에 따른 각 인터리빙 어레이(array)로부터 인터리빙된 XFECBLOCK을 나타낸다.

도 30은 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 수신 장치의 구성을 보여준다.

도 31은 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 서비스의 전송 계층을 보여준다.

도 32는 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 전송 프레임을 보여준다.

도 33은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 전송 프레임을 보여준다.

도 34은 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 정보 청크의 신택스(syntax)를 보여준다.

도 35는 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 전송 장치가 방송 서비스 전송하는 것을 보여준다.

도 36은 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 수신 장치가 방송 서비스를 스캔하는 것을 보여준다.

도 37는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고속 정보 청크의 신택스(syntax)를 보여준다.

도 38는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고속 정보 청크의 신택스(syntax)를 보여준다.

도 39은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고속 정보 청크의 신택스(syntax)를 보여준다.

도 40은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고속 정보 청크의 신택스(syntax)를 보여준다.

도 41은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 전송 장치가 방송 서비스 전송하는 것을 보여준다.

도 42는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 수신 장치가 방송 서비스를 스캔하는 것을 보여준다.

도 43은 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 수신 장치가 방송 서비스를 스캔하기 위해 사용하는 방송 데이터의 흐름를 보여준다.

도 44은 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 수신 장치가 방송 서비스 정보를 획득하기 위해 사용하는 방송 데이터의 흐름을 보여준다.

도 45는 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 정보 테이블의 신택스(syntax)를 보여준다.

도 46은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고속 정보 테이블의 신택스(syntax)를 보여준다.

도 47는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고속 정보 테이블의 신택스(syntax)를 보여준다.

도 48는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고속 정보 테이블의 신택스(syntax)를 보여준다.

도 49는 본 발명의 일 실시예에 따른 ROHC_init_descriptor()의 구성을 나타낸 도면이다.

도 50은 본 발명의 일 실시예에 따른 ROHC_init_descriptor()를 포함하는 Fast_Information_Chunk()의 구성을 나타낸 도면이다.

도 51은 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 초기 과정에 필요한 파라미터를 포함한 Fast_Information_Chunk()의 구성을 나타낸 도면이다.

도 52는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 ROHC_init_descriptor()를 포함하는 Fast_Information_Chunk()의 구성을 나타낸 도면이다.

도 53은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 RoHC 초기 과정에 필요한 파라미터를 포함한 Fast_Information_Chunk()의 구성을 나타낸 도면이다.

도 54는 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호의 송신 방법을 나타낸 도면이다.

도 55는 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호의 수신 방법을 나타낸 도면이다.

도 56은 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호 송신 장치의 구성을 나타낸 도면이다.

도 57은 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호 수신 장치의 구성을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하 첨부 도면들 및 첨부 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명하지만, 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.

[0032] 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가지는 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.

[0033] 본 명세서에서 '시그널링 (signaling)' 이라 함은 방송 시스템, 인터넷 방송 시스템 및/또는 방송/인터넷 융합 시스템에서 제공되는 서비스 정보 (Service Information; SI)를 전송/수신하는 것을 나타낸다. 서비스 정보는 현재 존재하는 각 방송 시스템에서 제공되는 방송 서비스 정보 (예를 들면, ATSC-SI 및/또는 DVB-SI)를 포함한다.

[0034] 본 명세서에서 '방송 신호' 라 함은, 지상파 방송, 케이블 방송, 위성 방송, 및/또는 모바일 방송 이외에도, 인터넷 방송, 브로드밴드 방송, 통신 방송, 데이터 방송 및/또는 VOD (Video On Demand) 등의 양방향 방송에서 제공되는 신호 및/또는 데이터를 포함하는 개념으로 정의한다.

[0035] 본 명세서에서 'PLP' 라 함은, 물리적 계층에 속하는 데이터를 전송하는 일정한 유닛을 의미한다. 따라서, 본 명세서에서 'PLP'로 명명된 내용은, '데이터 유닛' 또는 '데이터 파이프 (data pipe)' 로 바꾸어 명명될 수도 있다.

[0036] 디지털 방송 (DTV) 서비스에서 활용될 유력한 어플리케이션 (application) 중의 하나로, 방송 망과 인터넷 망과의 연동을 통한 하이브리드 방송 서비스를 꼽을 수 있다. 하이브리드 방송 서비스는 지상파 방송망을 통해서 전송되는 방송 A/V (Audio/Video) 컨텐츠와 연관된 인핸스먼트 데이터 (enhancement data) 혹은 방송 A/V 컨텐츠의 일부를 인터넷 망을 통하여 실시간으로 전송함으로써, 사용자로 하여금 다양한 컨텐츠를 경험할 수 있도록 한다.

[0037] 본 발명은, 차세대 디지털 방송 시스템에서, IP packet, MPEG-2 TS packet 과 그 외 방송시스템에서 사용 할 수 있는 packet 을 physical layer로 전달할 수 있도록 encapsulation 하는 방법을 제시하는 것을 목적으로 한다. 또한, 동일한 헤더 포맷으로 layer 2 signaling도 함께 전송 할 수 있도록 하는 방법도 제안한다.

[0038] 이하에서 설명할 내용은, 장치에서 구현될 수 있다. 예를 들면, 시그널링 처리부, 프로토콜 처리부, 프로세서 및/또는 패킷 생성부에서 아래의 설명되는 과정을 수행할 수 있다.

[0039] 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.

[0040] 이하에서는 설명의 편의를 위해 MISO 또는 MIMO 방식은 두 개의 안테나를 사용하지만, 본 발명은 두 개 이상의 안테나를 사용하는 시스템에 적용될 수 있다. 본 발명은 특정 용도에 요구되는 성능을 달성하면서 수신기 복잡도를 최소화하기 위해 최적화된 세 개의 피지컬 프로파일(PHY profile) (베이스(base), 핸드헬드(handheld), 어드벤스(advanced) 프로파일)을 정의할 수 있다. 피지컬 프로파일은 해당하는 수신기가 구현해야 하는 모든 구조의 서브셋이다.

[0041] 세 개의 피지컬 프로파일은 대부분의 기능 블록을 공유하지만, 특정 블록 및/또는 파라미터에서는 약간 다르다. 추후에 추가로 피지컬 프로파일이 정의될 수 있다. 시스템 발전을 위해, 퓨처 프로파일은 FEF (future extension frame)을 통해 단일 RF (radio frequency) 채널에 존재하는 프로파일과 멀티플렉싱 될 수도 있다. 각 피지컬 프로파일에 대한 자세한 내용은 후술한다.

[0042] 1. 베이스 프로파일

[0043] 베이스 프로파일은 주로 루프 톱(roof-top) 안테나와 연결되는 고정된 수신 장치의 주된 용도를 나타낸다. 베이스 프로파일은 어떤 장소로 이동될 수 있지만 비교적 정지된 수신 범주에 속하는 휴대용 장치도 포함할 수 있다. 베이스 프로파일의 용도는 약간의 개선된 실행에 의해 핸드헬드 장치 또는 차량용으로 확장될 수 있지만, 이러한 사용 용도는 베이스 프로파일 수신기 동작에서는 기대되지 않는다.

[0044] 수신의 타겟 신호 대 잡음비 범위는 대략 10 내지 20 dB인데, 이는 기존 방송 시스템(예를 들면, ATSC A/53)의 15 dB 신호 대 잡음비 수신 능력을 포함한다. 수신기 복잡도 및 소비 전력은 핸드헬드 프로파일을 사용할 배터리로 구동되는 핸드헬드 장치에서만큼 중요하지 않다. 베이스 프로파일에 대한 중요 시스템 파라미터가 아래 표 1에 기재되어 있다.

표 1

[0045]

LDPC 코드워드 길이	16K, 64K 비트
컨스텔레이션 사이즈	4~10 bpcu (bits per channel use)
타임 디인터리빙 메모리 사이즈	$\leq 2^{19}$ 데이터 셀
파일럿 패턴	고정 수신에 대한 파일럿 패턴
FFT 사이즈	16K, 32K points

[0046] 2. 핸드헬드 프로파일

[0047] 핸드헬드 프로파일은 배터리 전원으로 구동되는 핸드헬드 및 차량용 장치에서의 사용을 위해 설계된다. 해당 장치는 보행자 또는 차량 속도로 이동할 수 있다. 수신기 복잡도뿐만 아니라 소비 전력은 핸드헬드 프로파일의 장치의 구현을 위해 매우 중요하다. 핸드헬드 프로파일의 타겟 신호 대 잡음비 범위는 대략 0 내지 10 dB이지만, 더 낮은 실내 수신을 위해 의도된 경우 0 dB 아래에 달하도록 설정될 수 있다.

[0048] 저 신호 대 잡음비 능력뿐만 아니라, 수신기 이동성에 의해 나타난 도플러 효과에 대한 복원력은 핸드헬드 프로파일의 가장 중요한 성능 속성이다. 핸드헬드 프로파일에 대한 중요 시스템 파라미터가 아래 표 2에 기재되어 있다.

표 2

[0049]

LDPC 코드워드 길이	16K 비트
컨스텔레이션 사이즈	2~8 bpcu
타임 디인터리빙 메모리 사이즈	$\leq 2^{18}$ 데이터 셀
파일럿 패턴	이동 및 실내 수신에 대한 파일럿 패턴
FFT 사이즈	8K, 16K points

[0050] 3. 어드벤스 프로파일

[0051] 어드벤스 프로파일은 더 큰 실행 복잡도에 대한 대가로 더 높은 채널 능력을 제공한다. 해당 프로파일은 MIMO 송신 및 수신을 사용할 것을 요구하며, UHDTV 서비스는 타겟 용도이고, 이를 위해 해당 프로파일이 특별히 설계된다. 향상된 능력은 주어진 대역폭에서 서비스 수의 증가, 예를 들면, 다수의 SDTV 또는 HDTV 서비스를 허용하는 데도 사용될 수 있다.

[0052] 어드벤스 프로파일의 타겟 신호 대 잡음비 범위는 대략 20 내지 30 dB이다. MIMO 전송은 초기에는 기존의 타원 분극 전송 장비를 사용하고, 추후에 전출력 교차 분극 전송으로 확장될 수 있다. 어드벤스 프로파일에 대한 중요 시스템 파라미터가 아래 표 3에 기재되어 있다.

표 3

[0053]

LDPC 코드워드 길이	16K, 64K 비트
컨스텔레이션 사이즈	8~12 bpcu
타임 디인터리빙 메모리 사이즈	$\leq 2^{19}$ 데이터 셀
파일럿 패턴	고정 수신에 대한 파일럿 패턴
FFT 사이즈	16K, 32K points

[0054] 이 경우, 베이스 프로파일은 지상파 방송 서비스 및 모바일 방송 서비스 모두에 대한 프로파일로 사용될 수 있다. 즉, 베이스 프로파일은 모바일 프로파일을 포함하는 프로파일의 개념을 정의하기 위해 사용될 수 있다. 또한, 어드벤스 프로파일은 MIMO을 갖는 베이스 프로파일에 대한 어드벤스 프로파일 및 MIMO을 갖는 핸드헬드 프로파일에 대한 어드벤스 프로파일로 구분될 수 있다. 그리고 해당 세 프로파일은 설계자의 의도에 따라 변경될 수 있다.

[0055] 다음의 용어 및 정의는 본 발명에 적용될 수 있다. 다음의 용어 및 정의는 설계에 따라 변경될 수 있다.

[0056] 보조 스트림: 퓨처 익스텐션(future extension, 추후 확장) 또는 방송사나 네트워크 운영자에 의해 요구됨에 따라 사용될 수 있는 아직 정의되지 않은 변조 및 코딩의 데이터를 전달하는 셀의 시퀀스

[0057] 베이스 데이터 파이프(base data pipe): 서비스 시그널링 데이터를 전달하는 데이터 파이프

[0058] 베이스밴드 프레임 (또는 BBFRAME): 하나의 FEC 인코딩 과정 (BCH 및 LDPC 인코딩)에 대한 입력을 형성하는 Kbch 비트의 집합

[0059] 셀(cell): OFDM 전송의 하나의 캐리어에 의해 전달되는 변조값

[0060] 코딩 블록(coded block): PLS1 데이터의 LDPC 인코딩된 블록 또는 PLS2 데이터의 LDPC 인코딩된 블록들 중 하나

[0061] 데이터 파이프(data pipe): 하나 또는 다수의 서비스 또는 서비스 컴포넌트를 전달할 수 있는 서비스 데이터 또는 관련된 메타데이터를 전달하는 물리 계층(physical layer)에서의 로지컬 채널

[0062] 데이터 파이프 유닛(DPU, data pipe unit): 데이터 셀을 프레임에서의 데이터 파이프에 할당할 수 있는 기본 유닛

[0063] 데이터 심볼(data symbol): 프리앰블 심볼이 아닌 프레임에서의 OFDM 심볼 (프레임 시그널링 심볼 및 프레임 엣지(edge) 심볼은 데이터 심볼에 포함된다.)

[0064] DP_ID: 해당 8비트 필드는 SYSTEM_ID에 의해 식별된 시스템 내에서 데이터 파이프를 유일하게 식별한다.

[0065] 더미 셀(dummy cell): PLS (physical layer signalling) 시그널링, 데이터 파이프, 또는 보조 스트림을 위해 사용되지 않은 남아 있는 용량을 채우는 데 사용되는 의사 랜덤값을 전달하는 셀

[0066] FAC (emergency alert channel, 비상 경보 채널): EAS 정보 데이터를 전달하는 프레임 중 일부

[0067] 프레임(frame): 프리앰블로 시작해서 프레임 엣지 심볼로 종료되는 물리 계층(physical layer) 타임 슬롯

[0068] 프레임 리피티션 유닛(frame repetition unit, 프레임 반복 단위): 슈퍼 프레임(super-frame)에서 8회 반복되는 FEF를 포함하는 동일한 또는 다른 피지컬 프로파일에 속하는 프레임의 집합

[0069] FIC (fast information channel, 고속 정보 채널): 서비스와 해당 베이스 데이터 파이프 사이에서의 매핑 정보를 전달하는 프레임에서 로지컬 채널

[0070] FECBLOCK: 데이터 파이프 데이터의 LDPC 인코딩된 비트의 집합

[0071] FFT 사이즈: 기본 주기 T의 사이클로 표현된 액티브 심볼 주기 Ts와 동일한 특정 모드에 사용되는 명목상의 FFT 사이즈

[0072] 프레임 시그널링 심볼(frame signaling symbol): PLS 데이터의 일부를 전달하는, FFT 사이즈, 가드 인터벌(guard interval), 및 스캐터(scattered) 파일럿 패턴의 특정 조합에서 프레임의 시작에서 사용되는 더 높은 파일럿 밀도를 갖는 OFDM 심볼

[0073] 프레임 엣지 심볼(frame edge symbol): FFT 사이즈, 가드 인터벌, 및 스캐터 파일럿 패턴의 특정 조합에서 프레

임의 끝에서 사용되는 더 높은 파일럿 밀도를 갖는 OFDM 심볼

[0074] 프레임 그룹(frame-group): 슈퍼 프레임에서 동일한 피지컬 프로파일 타입을 갖는 모든 프레임의 집합

[0075] 퓨쳐 익스텐션 프레임(future extention frame, 추후 확장 프레임): 프리앰블로 시작하는, 추후 확장에 사용될 수 있는 슈퍼 프레임 내에서 물리 계층(physical layer) 타임 슬롯

[0076] 퓨처캐스트(futurecast) UTB 시스템: 입력이 하나 이상의 MPEG2-TS 또는 IP (Internet protocol) 또는 일반 스트림이고 출력이 RF 시그널인 제안된 물리 계층(physical layer) 방송 시스템

[0077] 인풋 스트림(input stream, 입력 스트림): 시스템에 의해 최종 사용자에게 전달되는 서비스의 조화(ensemble)를 위한 데이터의 스트림

[0078] 노멀(normal) 데이터 심볼: 프레임 시그널링 심볼 및 프레임 엣지 심볼을 제외한 데이터 심볼

[0079] 피지컬 프로파일(PHY profile): 해당하는 수신기가 구현해야 하는 모든 구조의 서브셋

[0080] PLS: PLS1 및 PLS2로 구성된 물리 계층(physical layer) 시그널링 데이터

[0081] PLS1: PLS2를 디코딩하는 데 필요한 파라미터뿐만 아니라 시스템에 관한 기본 정보를 전달하는 고정된 사이즈, 코딩, 변조를 갖는 FSS (frame signalling symbol)로 전달되는 PLS 데이터의 첫 번째 집합

[0082] NOTE: PLS1 데이터는 프레임 그룹의 듀레이션(duration) 동안 일정하다.

[0083] PLS2: 데이터 파이프 및 시스템에 관한 더욱 상세한 PLS 데이터를 전달하는 FSS로 전송되는 PLS 데이터의 두 번째 집합

[0084] PLS2 다이나믹(dynamic, 동적) 데이터: 프레임마다 다이나믹(dynamic, 동적)으로 변화하는 PLS2 데이터

[0085] PLS2 스태틱(static, 정적) 데이터: 프레임 그룹의 듀레이션 동안 스태틱(static, 정적)인 PLS2 데이터

[0086] 프리앰블 시그널링 데이터(preamble signaling data): 프리앰블 심볼에 의해 전달되고 시스템의 기본 모드를 확인하는 데 사용되는 시그널링 데이터

[0087] 프리앰블 심볼(preamble symbol): 기본 PLS 데이터를 전달하고 프레임의 시작에 위치하는 고정된 길이의 파일럿 심볼

[0088] NOTE: 프리앰블 심볼은 시스템 신호, 그 타이밍, 주파수 오프셋, 및 FFT 사이즈를 검출하기 위해 고속 초기 밴드 스캔에 주로 사용된다.

[0089] 추후 사용(future use)을 위해 리저브드(reserved): 현재 문서에서 정의되지 않지만 추후에 정의될 수 있음

[0090] 슈퍼 프레임(superframe): 8개의 프레임 반복 단위의 집합

[0091] 타임 인터리빙 블록(time interleaving block, TI block): 타임 인터리버 메모리의 하나의 용도에 해당하는, 타임 인터리빙이 실행되는 셀의 집합

[0092] 타임 인터리빙 그룹(time interleaving group, TI group): 정수, 다이나믹(dynamic, 동적)으로 변화하는 XFECBLOCK의 수로 이루어진, 특정 데이터 파이프에 대한 다이나믹(dynamic, 동적) 용량 할당이 실행되는 단위

[0093] NOTE: 타임 인터리빙 그룹은 하나의 프레임에 직접 매핑되거나 다수의 프레임에 매핑될 수 있다. 타임 인터리빙 그룹은 하나 이상의 타임 인터리빙 블록을 포함할 수 있다.

[0094] 타입 1 데이터 파이프(Type 1 DP): 모든 데이터 파이프가 프레임에 TDM (time division multiplexing) 방식으로 매핑되는 프레임의 데이터 파이프

[0095] 타입 2 데이터 파이프(Type 2 DP): 모든 데이터 파이프가 프레임에 FDM 방식으로 매핑되는 프레임의 데이터 파이프

[0096] XFECBLOCK: 하나의 LDPC FECBLOCK의 모든 비트를 전달하는 Ncells 셀들의 집합

[0097] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차세대 방송 서비스에 대한 방송 신호 송신 장치의 구조를 나타낸다.

[0098] 본 발명의 일 실시예에 따른 차세대 방송 서비스에 대한 방송 신호 송신 장치는 인풋 포맷 블록 (Input Format block) (1000), BICM (bit interleaved coding & modulation) 블록(1010), 프레임 빌딩 블록 (Frame building

block) (1020), OFDM (orthogonal frequency division multiplexing) 제너레이션 블록 (OFDM generation block)(1030), 및 시그널링 생성 블록(1040)을 포함할 수 있다. 방송 신호 송신 장치의 각 블록의 동작에 대해 설명한다.

[0099] IP 스트림/패킷 및 MPEG2-TS은 주요 입력 포맷이고, 다른 스트림 타입은 일반 스트림으로 다루어진다. 이들 데이터 입력에 추가로, 관리 정보가 입력되어 각 입력 스트림에 대한 해당 대역폭의 스케줄링 및 할당을 제어한다. 하나 또는 다수의 TS 스트림, IP 스트림 및/또는 일반 스트림 입력이 동시에 허용된다.

[0100] 인풋 포맷 블록(1000)은 각각의 입력 스트림을 독립적인 코딩 및 변조가 적용되는 하나 또는 다수의 데이터 파이프로 디멀티플렉싱 할 수 있다. 데이터 파이프는 견고성(robustness) 제어를 위한 기본 단위이며, 이는 QoS (Quality of Service)에 영향을 미친다. 하나 또는 다수의 서비스 또는 서비스 컴포넌트가 하나의 데이터 파이프에 의해 전달될 수 있다. 인풋 포맷 블록(1000)의 자세한 동작은 후술한다.

[0101] 데이터 파이프는 하나 또는 다수의 서비스 또는 서비스 컴포넌트를 전달할 수 있는 서비스 데이터 또는 관련 메타데이터를 전달하는 물리 계층(physical layer)에서의 로지컬 채널이다.

[0102] 또한, 데이터 파이프 유닛은 하나의 프레임에서 데이터 셀을 데이터 파이프에 할당하기 위한 기본 유닛이다.

[0103] 인풋 포맷 블록(1000)에서, 패리티(parity) 데이터는 에러 정정을 위해 추가되고, 인코딩된 비트 스트림은 복소수값 컨스텔레이션 심볼에 매핑된다. 해당 심볼은 해당 데이터 파이프에 사용되는 특정 인터리빙 깊이에 걸쳐 인터리빙 된다. 어드벤스 프로파일에 있어서, BICM 블록(1010)에서 MIMO 인코딩이 실행되고 추가 데이터 경로가 MIMO 전송을 위해 출력에 추가된다. BICM 블록(1010)의 자세한 동작은 후술한다.

[0104] 프레임 빌딩 블록(1020)은 하나의 프레임 내에서 입력 데이터 파이프의 데이터 셀을 OFDM 실볼로 매핑할 수 있다. 매핑 후, 주파수 영역 다이버시티를 위해, 특히 주파수 선택적 페이딩 채널을 방지하기 위해 주파수 인터리빙이 이용된다. 프레임 빌딩 블록(1020)의 자세한 동작은 후술한다.

[0105] 프리앰블을 각 프레임의 시작에 삽입한 후, OFDM 제너레이션 블록(1030)은 사이클릭 프리픽스(cyclic prefix)을 가드 인터벌로 갖는 기존의 OFDM 변조를 적용할 수 있다. 안테나 스페이스 다이버시티를 위해, 분산된(distributed) MISO 방식이 송신기에 걸쳐 적용된다. 또한, PAPR (peak-to-average power ratio) 방식이 시간 영역에서 실행된다. 유연한 네트워크 방식을 위해, 해당 제안은 다양한 FFT 사이즈, 가드 인터벌 길이, 해당 파일럿 패턴의 집합을 제공한다. OFDM 제너레이션 블록(1030)의 자세한 동작은 후술한다.

[0106] 시그널링 생성 블록(1040)은 각 기능 블록의 동작에 사용되는 물리 계층(physical layer) 시그널링 정보를 생성할 수 있다. 해당 시그널링 정보는 또한 관심 있는 서비스가 수신기 측에서 적절히 복구되도록 전송된다. 시그널링 생성 블록(1040)의 자세한 동작은 후술한다.

[0107] 도 2, 3, 4는 본 발명의 실시예에 따른 인풋 포맷 블록(1000)을 나타낸다. 각 도면에 대해 설명한다.

[0108] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 인풋 포맷 블록을 나타낸다. 도 2는 입력 신호가 단일 입력 스트림(single input stream)일 때의 인풋 포맷 블록을 나타낸다.

[0109] 도 2에 도시된 인풋 포맷 블록은 도 1을 참조하여 설명한 인풋 포맷 블록(1000)의 일 실시예에 해당한다.

[0110] 물리 계층(physical layer)으로의 입력은 하나 또는 다수의 데이터 스트림으로 구성될 수 있다. 각각의 데이터 스트림은 하나의 데이터 파이프에 의해 전달된다. 모드 어댑테이션(mode adaptaion, 모드 적응) 모듈은 입력되는 데이터 스트림을 BBF (baseband frame)의 데이터 필드로 슬라이스한다. 해당 시스템은 세 가지 종류의 입력 데이터 스트림, 즉 MPEG2-TS, IP, GS (generic stream)을 지원한다. MPEG2-TS는 첫 번째 바이트가 동기 바이트(0x47)인 고정된 길이(188 바이트)의 패킷을 특징으로 한다. IP 스트림은 IP 패킷 헤더 내에서 시그널링 되는 가변 길이 IP 데이터그램 패킷으로 구성된다. 해당 시스템은 IP 스트림에 대해 IPv4와 IPv6을 모두 지원한다. GS는 캡슐화 패킷 헤더 내에서 시그널링되는 가변 길이 패킷 또는 일정 길이 패킷으로 구성될 수 있다.

[0111] (a)는 신호 데이터 파이프에 대한 모드 어댑테이션(mode adaptaion, 모드 적응) 블록(2000) 및 스트림 어댑테이션(stream adaptation, 스트림 적응)(2010)을 나타내고, (b)는 PLS 데이터를 생성 및 처리하기 위한 PLS 생성 블록(2020) 및 PLS 스크램블러(2030)를 나타낸다. 각 블록의 동작에 대해 설명한다.

[0112] 입력 스트림 스플리터는 입력된 TS, IP, GS 스트림을 다수의 서비스 또는 서비스 컴포넌트(오디오, 비디오 등) 스트림으로 분할한다. 모드 어댑테이션(mode adaptaion, 모드 적응) 모듈(2010)은 CRC 인코더, BB (baseband) 프레임 슬라이서, 및 BB 프레임 헤더 삽입 블록으로 구성된다.

[0113] CRC 인코더는 유저 패킷 (user packet, UP)레벨에서의 에러 검출을 위한 세 종류의 CRC 인코딩, 즉 CRC-8, CRC-16, CRC-32를 제공한다. 산출된 CRC 바이트는 UP 뒤에 첨부된다. CRC-8은 TS 스트림에 사용되고, CRC-32는 IP 스트림에 사용된다. GS 스트림이 CRC 인코딩을 제공하지 않으면, 제안된 CRC 인코딩이 적용되어야 한다.

[0114] BB 프레임 슬라이서는 입력을 내부 로지컬 비트 포맷에 매핑한다. 첫 번째 수신 비트는 MSB라고 정의한다. BB 프레임 슬라이서는 가용 데이터 필드 용량과 동일한 수의 입력 비트를 할당한다. BBF 페이로드와 동일한 수의 입력 비트를 할당하기 위해, UP 스트림이 BBF의 데이터 필드에 맞게 슬라이스된다.

[0115] BB 프레임 헤더 삽입 블록은 2바이트의 고정된 길이의 BBF 헤더를 BB 프레임의 앞에 삽입할 수 있다. BBF 헤더는 STUFFI (1비트), SYNCD (13비트), 및 RFU (2비트)로 구성된다. 고정된 2바이트 BBF 헤더뿐만 아니라, BBF는 2바이트 BBF 헤더 끝에 확장 필드(1 또는 3바이트)를 가질 수 있다.

[0116] 스트림 어댑테이션(stream adaptation, 스트림 적응)(2010)은 스터핑(stuffing) 삽입 블록 및 BB 스크램블러로 구성된다. 스터핑 삽입 블록은 스터핑 필드를 BB 프레임의 페이로드에 삽입할 수 있다. 스트림 어댑테이션(stream adaptation, 스트림 적응)에 대한 입력 데이터가 BB 프레임을 채우기에 충분하면, STUFFI는 0으로 설정되고, BBF는 스터핑 필드를 갖지 않는다. 그렇지 않으면, STUFFI는 1로 설정되고, 스터핑 필드는 BBF 헤더 직후에 삽입된다. 스터핑 필드는 2바이트의 스터핑 필드 헤더 및 가변 사이즈의 스터핑 데이터를 포함한다.

[0117] BB 스크램블러는 에너지 분산을 위해 완전한 BBF를 스크램블링한다. 스크램블링 시퀀스는 BBF와 동기화된다. 스크램블링 시퀀스는 피드백 시프트 레지스터에 의해 생성된다.

[0118] PLS 생성 블록(2020)은 PLS 데이터를 생성할 수 있다. PLS는 수신기에서 피지컬 레이어(physical layer) 데이터 파이프에 접속할 수 있는 수단을 제공한다. PLS 데이터는 PLS1 데이터 및 PLS2 데이터로 구성된다.

[0119] PLS1 데이터는 PLS2 데이터를 디코딩하는 데 필요한 파라미터뿐만 아니라 시스템에 관한 기본 정보를 전달하는 고정된 사이즈, 코딩, 변조를 갖는 프레임에서 FSS로 전달되는 PLS 데이터의 첫 번째 집합이다. PLS1 데이터는 PLS2 데이터의 수신 및 디코딩을 가능하게 하는 데 요구되는 파라미터를 포함하는 기본 송신 파라미터를 제공한다. 또한, PLS1 데이터는 프레임 그룹의 듀레이션 동안 일정하다.

[0120] PLS2 데이터는 데이터 파이프 및 시스템에 관한 더욱 상세한 PLS 데이터를 전달하는 FSS로 전송되는 PLS 데이터의 두 번째 집합이다. PLS2는 수신기가 원하는 데이터 파이프를 디코딩하는 데 충분한 정보를 제공하는 파라미터를 포함한다. PLS2 시그널링은 PLS2 스태틱(static, 정적) 데이터(PLS2-STAT 데이터) 및 PLS2 다이나믹(dynamic, 동적) 데이터(PLS2-DYN 데이터)의 두 종류의 파라미터로 더 구성된다. PLS2 스태틱(static, 정적) 데이터는 프레임 그룹의 듀레이션 동안 스태틱(static, 정적)인 PLS2 데이터이고, PLS2 다이나믹(dynamic, 동적) 데이터는 프레임마다 다이나믹(dynamic, 동적)으로 변화하는 PLS2 데이터이다.

[0121] PLS 데이터에 대한 자세한 내용은 후술한다.

[0122] PLS 스크램블러(2030)는 에너지 분산을 위해 생성된 PLS 데이터를 스크램블링 할 수 있다.

[0123] 전술한 블록은 생략될 수도 있고 유사 또는 동일 기능을 갖는 블록에 의해 대체될 수도 있다.

[0124] 도 3은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 인풋 포맷 블록을 나타낸다.

[0125] 도 3에 도시된 인풋 포맷 블록은 도 1을 참조하여 설명한 인풋 포맷 블록(1000)의 일 실시예에 해당한다.

[0126] 도 3은 입력 신호가 멀티 인풋 스트림(multi input stream, 다수의 입력 스트림)에 해당하는 경우 인풋 포맷 블록의 모드 어댑테이션(mode adaptaion, 모드 적응) 블록을 나타낸다.

[0127] 멀티 인풋 스트림(multi input stream, 다수의 입력 스트림)을 처리하기 위한 인풋 포맷 블록의 모드 어댑테이션(mode adaptaion, 모드 적응) 블록은 다수 입력 스트림을 독립적으로 처리할 수 있다.

[0128] 도 3을 참조하면, 멀티 인풋 스트림(multi input stream, 다수의 입력 스트림)을 각각 처리하기 위한 모드 어댑테이션(mode adaptaion, 모드 적응) 블록은 인풋 스트림 스플리터 (input stream splitter) (3000), 인풋 스트림 싱크로나이저 (input stream synchronizer) (3010), 컴펜세이팅 딜레이(compensatin delay, 보상 지연) 블록(3020), 널 패킷 딜리션 블록 (null packet deletion block) (3030), 헤더 컴프레션 블록 (header compression block) (3040), CRC 인코더 (CRC encoder) (3050), BB 프레임 슬라이서(BB frame slicer) (3060), 및 BB 헤더 삽입 블록 (BB header insertion block) (3070)을 포함할 수 있다. 모드 어댑테이션(mode adaptaion, 모드 적응) 블록의 각 블록에 대해 설명한다.

[0129] CRC 인코더(3050), BB 프레임 슬라이서(3060), 및 BB 헤더 삽입 블록(3070)의 동작은 도 2를 참조하여 설명한 CRC 인코더, BB 프레임 슬라이서, 및 BB 헤더 삽입 블록의 동작에 해당하므로, 그 설명은 생략한다.

[0130] 인풋 스트림 스플리터(3000)는 입력된 TS, IP, GS 스트림을 다수의 서비스 또는 서비스 컴포넌트(오디오, 비디오 등) 스트림으로 분할한다.

[0131] 인풋 스트림 싱크로나이저(3010)는 ISSY라 불릴 수 있다. ISSY는 어떠한 입력 데이터 포맷에 대해서도 CBR (constant bit rate) 및 일정한 종단간 전송(end-to-end transmission) 지연을 보장하는 적합한 수단을 제공할 수 있다. ISSY는 TS를 전달하는 다수의 데이터 파이프의 경우에 항상 이용되고, GS 스트림을 전달하는 다수의 데이터 파이프에 선택적으로 이용된다.

[0132] 컴펜세이팅 딜레이(compensatin delay, 보상 지연) 블록(3020)은 수신기에서 추가로 메모리를 필요로 하지 않고 TS 패킷 재결합 메커니즘을 허용하기 위해 ISSY 정보의 삽입에 뒤따르는 분할된 TS 패킷 스트림을 지연시킬 수 있다.

[0133] 널 패킷 딜리션 블록(3030)은 TS 입력 스트림 경우에만 사용된다. 일부 TS 입력 스트림 또는 분할된 TS 스트림은 VBR (variable bit-rate) 서비스를 CBR TS 스트림에 수용하기 위해 존재하는 많은 수의 널 패킷을 가질 수 있다. 이 경우, 불필요한 전송 오버헤드를 피하기 위해, 널 패킷은 확인되어 전송되지 않을 수 있다. 수신기에서, 제거된 널 패킷은 전송에 삽입된 DNP(deleted null-packet, 삭제된 널 패킷) 카운터를 참조하여 원래 존재했던 정확한 장소에 재삽입될 수 있어, CBR이 보장되고 타임 스탬프(PCR) 갱신의 필요가 없어진다.

[0134] 헤더 컴프레션 블록(3040)은 TS 또는 IP 입력 스트림에 대한 전송 효율을 증가시키기 위해 패킷 헤더 압축을 제공할 수 있다. 수신기는 헤더의 특정 부분에 대한 선험적인(a priori) 정보를 가질 수 있기 때문에, 이 알려진 정보(known information)는 송신기에서 삭제될 수 있다.

[0135] TS에 대해, 수신기는 동기 바이트 구성(0x47) 및 패킷 길이(188 바이트)에 관한 선험적인 정보를 가질 수 있다. 입력된 TS가 하나의 PID만을 갖는 콘텐트를 전달하면, 즉, 하나의 서비스 컴포넌트(비디오, 오디오 등) 또는 서비스 서브 컴포넌트(SVC 베이스 레이어, SVC 인헨스먼트 레이어, MVC 베이스 뷰, 또는 MVC 의존 뷰)에 대해서만, TS 패킷 헤더 압축이 TS에 (선택적으로) 적용될 수 있다. TS 패킷 헤더 압축은 입력 스트림이 IP 스트림인 경우 선택적으로 사용된다. 상기 블록은 생략되거나 유사 또는 동일 기능을 갖는 블록으로 대체될 수 있다.

[0136] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 인풋 포맷 블록을 나타낸다.

[0137] 도 4에 도시된 인풋 포맷 블록은 도 1을 참조하여 설명한 인풋 포맷 블록(1000)의 일 실시예에 해당한다.

[0138] 도 4는 입력 신호가 멀티 인풋 스트림(multi input stream, 다수의 입력 스트림)에 해당하는 경우 인풋 포맷 블록의 스트림 어댑테이션(stream adaptation, 스트림 적응) 블록을 나타낸다.

[0139] 도 4를 참조하면, 멀티 인풋 스트림(multi input stream, 다수의 입력 스트림)을 각각 처리하기 위한 모드 어댑테이션(mode adaptaion, 모드 적응) 블록은 스케줄러(4000), 1-프레임 딜레이(delay) 블록(4010), 스터핑 삽입 블록(4020), 인 밴드(In-band) 시그널링 블록(4030), BB 프레임 스크램블러(4040), PLS 생성 블록(4050), PLS 스크램블러(4060)를 포함할 수 있다. 스트림 어댑테이션(stream adaptation, 스트림 적응) 블록의 각 블록에 대해 설명한다.

[0140] 스터핑 삽입 블록(4020), BB 프레임 스크램블러(4040), PLS 생성 블록(4050), PLS 스크램블러(4060)의 동작은 도 2를 참조하여 설명한 스터핑 삽입 블록, BB 스크램블러, PLS 생성 블록, PLS 스크램블러(4060)의 동작에 해당하므로 그 설명은 생략한다.

[0141] 스케줄러(4000)는 각 데이터 파이프의 FECBLOCK의 양으로부터 전체 프레임에 걸쳐 전체의 셀 할당을 결정할 수 있다. PLS, EAC 및 FIC에 대한 할당을 포함해서, 스케줄러는 프레임의 FSS의 PLS 셀 또는 인 밴드(In-band) 시그널링으로 전송되는 PLS2-DYN 데이터의 값을 생성한다. FECBLOCK, EAC, FIC에 대한 상세한 내용은 후술한다.

[0142] 1-프레임 딜레이(delay) 블록(4010)은 다음 프레임에 관한 스케줄링 정보가 데이터 파이프에 삽입될 인 밴드(In-band) 시그널링 정보에 관한 현 프레임을 통해 전송될 수 있도록 입력 데이터를 하나의 전송 프레임만큼 지연시킬 수 있다.

[0143] 인 밴드(In-band) 시그널링 블록(4030)은 PLS2 데이터의 지연되지 않은 부분을 프레임의 데이터 파이프에 삽입

할 수 있다.

[0144] 전술한 블록은 생략되거나 유사 또는 동일 기능을 갖는 블록으로 대체될 수 있다.

[0145] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 BICM 블록을 나타낸다.

[0146] 도 5에 도시된 BICM 블록은 도 1을 참조하여 설명한 BICM 블록(1010)의 일 실시예에 해당한다.

[0147] 전술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 차세대 방송 서비스에 대한 방송 신호 송신 장치는 지상파 방송 서비스, 모바일 방송 서비스, UHDTV 서비스 등을 제공할 수 있다.

[0148] QoS가 본 발명의 일 실시예에 따른 차세대 방송 서비스에 대한 방송 신호 송신 장치에 의해 제공되는 서비스의 특성에 의존하므로, 각각의 서비스에 해당하는 데이터는 서로 다른 방식을 통해 처리되어야 한다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 BICM 블록은 SISO, MISO, MIMO 방식을 각각의 데이터 경로에 해당하는 데이터 파이프에 독립적으로 적용함으로써 각데이터 파이프를 독립적으로 처리할 수 있다. 결과적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 차세대 방송 서비스에 대한 방송 신호 송신 장치는 각각의 데이터 파이프를 통해 전송되는 각 서비스 또는 서비스 컴포넌트에 대한 QoS를 조절할 수 있다.

[0149] (a)는 베이스 프로파일 및 핸드헬드 프로파일에 의해 공유되는 BICM 블록을 나타내고, (b)는 어드벤스 프로파일의 BICM 블록을 나타낸다.

[0150] 베이스 프로파일 및 핸드헬드 프로파일에 의해 공유되는 BICM 블록 및 어드벤스 프로파일의 BICM 블록은 각각의 데이터 파이프를 처리하기 위한 복수의 처리 블록을 포함할 수 있다.

[0151] 베이스 프로파일 및 핸드헬드 프로파일에 대한 BICM 블록 및 어드벤스 프로파일에 대한 BICM 블록의 각각의 처리 블록에 대해 설명한다.

[0152] 베이스 프로파일 및 핸드헬드 프로파일에 대한 BICM 블록의 처리 블록(5000)은 데이터 FEC 인코더(5010), 비트 인터리버(5020), 컨스텔레이션 매퍼(mapper)(5030), SSD (signal space diversity) 인코딩 블록(5040), 타임 인터리버(5050)를 포함할 수 있다.

[0153] 데이터 FEC 인코더(5010)는 외부 코딩(BCH) 및 내부 코딩(LDPC)을 이용하여 FECBLOCK 절차를 생성하기 위해 입력 BBF에 FEC 인코딩을 실행한다. 외부 코딩(BCH)은 선택적인 코딩 방법이다. 데이터 FEC 인코더(5010)의 구체적인 동작에 대해서는 후술한다.

[0154] 비트 인터리버(5020)는 효율적으로 실현 가능한 구조를 제공하면서 데이터 FEC 인코더(5010)의 출력을 인터리빙하여 LDPC 코드 및 변조 방식의 조합으로 최적화된 성능을 달성할 수 있다. 비트 인터리버(5020)의 구체적인 동작에 대해서는 후술한다.

[0155] 컨스텔레이션 매퍼(5030)는 QPSK, QAM-16, 불균일 QAM (NUQ-64, NUQ-256, NUQ-1024) 또는 불균일 컨스텔레이션 (NUC-16, NUC-64, NUC-256, NUC-1024)을 이용해서 베이스 및 핸드헬드 프로파일에서 비트 인터리버(5020)로부터의 각각의 셀 워드를 변조하거나 어드벤스 프로파일에서 셀 워드 디멀티플렉서(5010-1)로부터의 셀 워드를 변조하여 파워가 정규화된 컨스텔레이션 포인트 el을 제공할 수 있다. 해당 컨스텔레이션 매핑은 데이터 파이프에 대해서만 적용된다. NUQ가 임의의 형태를 갖는 반면, QAM-16 및 NUQ는 정사각형 모양을 갖는 것이 관찰된다. 각각의 컨스텔레이션이 90도의 배수만큼 회전되면, 회전된 컨스텔레이션은 원래의 것과 정확히 겹쳐진다. 회전 대칭 특성으로 인해 실수 및 허수 컴포넌트의 용량 및 평균 파워가 서로 동일해진다. NUQ 및 NUC는 모두 각 코드 레이트(code rate)에 대해 특별히 정의되고, 사용되는 특정 하나는 PLS2 데이터에 보관된 파라미터 DP_MOD에 의해 시그널링 된다.

[0156] SSD 인코딩 블록(5040)은 2차원, 3차원, 4차원에서 셀을 프리코딩하여, 어려운 페이딩 조건에서 수신 견고성(robustness)을 증가시킬 수 있다.

[0157] 타임 인터리버(5050)는 데이터 파이프 레벨에서 동작할 수 있다. 타임 인터리빙의 파라미터는 각각의 데이터 파이프에 대해 다르게 설정될 수 있다. 타임 인터리버(5050)의 구체적인 동작에 관해서는 후술한다.

[0158] 어드벤스 프로파일에 대한 BICM 블록의 처리 블록(5000-1)은 데이터 FEC 인코더, 비트 인터리버, 컨스텔레이션 매퍼, 및 타임 인터리버를 포함할 수 있다.

[0159] 단, 처리 블록(5000-1)은 셀 워드 디멀티플렉서(5010-1) 및 MIMO 인코딩 블록(5020-1)을 더 포함한다는 점에서 처리 블록(5000)과 구별된다.

[0160] 또한, 처리 블록(5000-1)에서의 데이터 FEC 인코더, 비트 인터리버, 컨스텔레이션 매퍼, 타임 인터리버의 동작은 전술한 데이터 FEC 인코더(5010), 비트 인터리버(5020), 컨스텔레이션 매퍼(5030), 타임 인터리버(5050)의 동작에 해당하므로, 그 설명은 생략한다.

[0161] 셀 워드 디멀티플렉서(5010-1)는 어드벤스 프로파일의 데이터 파이프가 MIMO 처리를 위해 단일 셀 워드 스트림을 이중 셀 워드 스트림으로 분리하는 데 사용된다. 셀 워드 디멀티플렉서(5010-1)의 구체적인 동작에 관해서는 후술한다.

[0162] MIMO 인코딩 블록(5020-1)은 MIMO 인코딩 방식을 이용해서 셀 워드 디멀티플렉서(5010-1)의 출력을 처리할 수 있다. MIMO 인코딩 방식은 방송 신호 송신을 위해 최적화되었다. MIMO 기술은 용량 증가를 얻기 위한 유망한 방식이지만, 채널 특성에 의존한다. 특별히 방송에 대해서, 서로 다른 신호 전파 특성으로 인한 두 안테나 사이의 수신 신호 파워 차이 또는 채널의 강한 LOS 컴포넌트는 MIMO로부터 용량 이득을 얻는 것을 어렵게 한다. 제안된 MIMO 인코딩 방식은 MIMO 출력 신호 중 하나의 위상 랜덤화 및 회전 기반 프리코딩을 이용하여 이 문제를 극복한다.

[0163] MIMO 인코딩은 송신기 및 수신기 모두에서 적어도 두 개의 안테나를 필요로 하는 2x2 MIMO 시스템을 위해 의도된다. 두 개의 MIMO 인코딩 모드는 본 제안인 FR-SM (full-rate spatial multiplexing) 및 FRFD-SM (full-rate full-diversity spatial multiplexing)에서 정의된다. FR-SM 인코딩은 수신기 측에서의 비교적 작은 복잡도 증가로 용량 증가를 제공하는 반면, FRFD-SM 인코딩은 수신기 측에서의 큰 복잡도 증가로 용량 증가 및 추가적인 다이버시티 이득을 제공한다. 제안된 MIMO 인코딩 방식은 안테나 극성 배치를 제한하지 않는다.

[0164] MIMO 처리는 어드벤스 프로파일 프레임에 요구되는데, 이는 어드벤스 프로파일 프레임에서의 모든 데이터 파이프가 MIMO 인코더에 의해 처리된다는 것을 의미한다. MIMO 처리는 데이터 파이프 레벨에서 적용된다. 컨스텔레이션 매퍼 출력의 페어(pair, 쌍)인 NUQ (e1,i 및 e2,i)는 MIMO 인코더의 입력으로 공급된다. MIMO 인코더 출력 페어(pair, 쌍)(g1,i 및 g2,i)은 각각의 송신 안테나의 동일한 캐리어 k 및 OFDM 심볼 l에 의해 전송된다.

[0165] 전술한 블록은 생략되거나 유사 또는 동일 기능을 갖는 블록으로 대체될 수 있다.

[0166] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 BICM 블록을 나타낸다.

[0167] 도 6에 도시된 BICM 블록은 도 1을 참조하여 설명한 BICM 블록(1010)의 일 실시예에 해당한다.

[0168] 도 6은 PLS, EAC, 및 FIC의 보호를 위한 BICM 블록을 나타낸다. EAC는 EAS 정보 데이터를 전달하는 프레임의 일부이고, FIC는 서비스와 해당하는 베이스 데이터 파이프 사이에서 매핑 정보를 전달하는 프레임에서의 로지컬 채널이다. EAC 및 FIC에 대한 상세한 설명은 후술한다.

[0169] 도 6을 참조하면, PLS, EAC, 및 FIC의 보호를 위한 BICM 블록은 PLS FEC 인코더(6000), 비트 인터리버(6010), 및 컨스텔레이션 매퍼(6020)를 포함할 수 있다.

[0170] 또한, PLS FEC 인코더(6000)는 스크램블러, BCH 인코딩/제로 삽입 블록, LDPC 인코딩 블록, 및 LDPC 패리티 펑처링(puncturing) 블록을 포함할 수 있다. BICM 블록의 각 블록에 대해 설명한다.

[0171] PLS FEC 인코더(6000)는 스크램블링된 PLS 1/2 데이터, EAC 및 FIC 섹션을 인코딩할 수 있다.

[0172] 스크램블러는 BCH 인코딩 및 쇼트닝(shortening) 및 펑처링된 LDPC 인코딩 전에 PLS1 데이터 및 PLS2 데이터를 스크램블링 할 수 있다.

[0173] BCH 인코딩/제로 삽입 블록은 PLS 보호를 위한 쇼트닝된 BCH 코드를 이용하여 스크램블링된 PLS 1/2 데이터에 외부 인코딩을 수행하고, BCH 인코딩 후에 제로 비트를 삽입할 수 있다. PLS1 데이터에 대해서만, 제로 삽입의 출력 비트가 LDPC 인코딩 전에 퍼뮤테이션(permutation) 될 수 있다.

[0174] LDPC 인코딩 블록은 LDPC 코드를 이용하여 BCH 인코딩/제로 삽입 블록의 출력을 인코딩할 수 있다. 완전한 코딩 블록을 생성하기 위해, Cldpc 및 패리티 비트 Pldpc는 각각의 제로가 삽입된 PLS 정보 블록 Ildpc로부터 조직적으로 인코딩되고, 그 뒤에 첨부된다.

수학식 1

[0175] $$\mathbf{C}_{ldpc}=[\mathbf{I}_{ldpc}\ \mathbf{P}_{ldpc}]=[i_0,i_1,\ldots,i_{K_{ldpc}-1},\ p_0,p_1,\ldots,p_{N_{ldpc}-K_{ldpc}-1}]$$

[0176] PLS1 및 PLS2에 대한 LDPC 코드 파라미터는 다음의 표 4와 같다.

표 4

[0177]

시그널링 타입	K_{sig}	K_{bch}	N_{bch_parity}	K_{ldpc} (=N_{bch})	N_{ldpc}	N_{ldpc_parity}	코드 레이트 (code rate)	Q_{ldpc}
PLS1	342	1020	60	1080	4320	3240	1/4	36
PLS2	<1021							
	>1020	2100		2160	7200	5040	3/10	56

[0178] LDPC 패리티 펑처링 블록은 PLS1 데이터 및 PLS2 데이터에 대해 펑처링을 수행할 수 있다.

[0179] 쇼트닝이 PLS1 데이터 보호에 적용되면, 일부 LDPC 패리티 비트는 LDPC 인코딩 후에 펑처링된다. 또한, PLS2 데이터 보호를 위해, PLS2의 LDPC 패리티 비트가 LDPC 인코딩 후에 펑처링된다. 이들 펑처링된 비트는 전송되지 않는다.

[0180] 비트 인터리버(6010)는 각각의 쇼트닝 및 펑처링된 PLS1 데이터 및 PLS2 데이터를 인터리빙할 수 있다.

[0181] 컨스텔레이션 매퍼(6020)는 비트 인터리빙된 PLS1 데이터 및 PLS2 데이터를 컨스텔레이션에 매핑할 수 있다.

[0182] 전술한 블록은 생략되거나 유사 또는 동일 기능을 갖는 블록으로 대체될 수 있다.

[0183] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임 빌딩 블록(frame building block)을 나타낸다.

[0184] 도 7에 도시한 프레임 빌딩 블록은 도 1을 참조하여 설명한 프레임 빌딩 블록(1020)의 일 실시예에 해당한다.

[0185] 도 7을 참조하면, 프레임 빌딩 블록은 딜레이 컴펜세이션(delay compensation, 지연보상) 블록(7000), 셀 매퍼(cell mapper) (7010), 및 프리퀀시 인터리버 (frequency interleaver) (7020)를 포함할 수 있다. 프레임 빌딩 블록의 각 블록에 관해 설명한다.

[0186] 딜레이 컴펜세이션(delay compensation, 지연보상) 블록(7000)은 데이터 파이프와 해당하는 PLS 데이터 사이의 타이밍을 조절하여 송신기 측에서 데이터 파이프와 해당하는 PLS 데이터 간의 동시성(co-time)을 보장할 수 있다. 인풋 포맷 블록 및 BICM 블록으로 인한 데이터 파이프의 지연을 다룸으로써 PLS 데이터는 데이터 파이프만큼 지연된다. BICM 블록의 지연은 주로 타임 인터리버(5050)로 인한 것이다. 인 밴드(In-band) 시그널링 데이터는 다음 타임 인터리빙 그룹의 정보를 시그널링될 데이터 파이프보다 하나의 프레임 앞서 전달되도록 할 수 있다. 딜레이 컴펜세이션(delay compensation, 지연보상) 블록은 그에 맞추어 인 밴드(In-band) 시그널링 데이터를 지연시킨다.

[0187] 셀 매퍼(7010)는 PLS, EAC, FIC, 데이터 파이프, 보조 스트림, 및 더미 셀을 프레임 내에서 OFDM 심볼의 액티브(active) 캐리어에 매핑할 수 있다. 셀 매퍼(7010)의 기본 기능은 각각의 데이터 파이프, PLS 셀, 및 EAC/FIC 셀에 대한 타임 인터리빙에 의해 생성된 데이터 셀을, 존재한다면, 하나의 프레임 내에서 각각의 OFDM 심볼에 해당하는 액티브(active) OFDM 셀의 어레이에 매핑하는 것이다. (PSI(program specific information)/SI와 같은) 서비스 시그널링 데이터는 개별적으로 수집되어 데이터 파이프에 의해 보내질 수 있다. 셀 매퍼는 프레임 구조의 구성 및 스케줄러에 의해 생성된 다이나믹 인포메이션(dynamic information, 동적 정보)에 따라 동작한다. 프레임에 관한 자세한 내용은 후술한다.

[0188] 주파수 인터리버(7020)는 셀 매퍼(7010)로부터 의해 수신된 데이터 셀을 랜덤하게 인터리빙하여 주파수 다이버시티를 제공할 수 있다. 또한, 주파수 인터리버(7020)는 단일 프레임에서 최대의 인터리빙 이득을 얻기 위해 다른 인터리빙 시드(seed) 순서를 이용하여 두 개의 순차적인 OFDM 심볼로 구성된 OFDM 심볼 페어(pair, 쌍)에서 동작할 수 있다.

[0189] 전술한 블록은 생략되거나 유사 또는 동일 기능을 갖는 블록으로 대체될 수 있다.

[0190] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 OFDM 제너레이션 블록을 나타낸다.

[0191] 도 8에 도시된 OFDM 제너레이션 블록은 도 1을 참조하여 설명한 OFDM 제너레이션 블록(1030)의 일 실시예에 해당한다.

[0192] OFDM 제너레이션 블록은 프레임 빌딩 블록에 의해 생성된 셀에 의해 OFDM 캐리어를 변조하고, 파일럿을 삽입하고, 전송을 위한 시간 영역 신호를 생성한다. 또한, 해당 블록은 순차적으로 가드 인터벌을 삽입하고, PAPR 감소 처리를 적용하여 최종 RF 신호를 생성한다.

[0193] 도 8을 참조하면, OFDM 제너레이션 블록은 파일럿 및 리저브드 톤 삽입 블록 (pilot and revserved tone insertion block) (8000), 2D-eSFN (single frequency network) 인코딩 블록(8010), IFFT (inverse fast Fourier transform) 블록(8020), PAPR 감소 블록(8030), 가드 인터벌 삽입 블록 (guard interval insertion block)(8040), 프리앰블 삽입 블록 (preamble insertion block)(8050), 기타 시스템 삽입 블록(8060), 및 DAC 블록(8070)을 포함할 수 있다. OFDM 제너레이션 블록의 각 블록에 대해 설명한다.

[0194] 파일럿 및 리저브드 톤 삽입 블록(8000)은 파일럿 및 리저브드 톤을 삽입할 수 있다.

[0195] OFDM 심볼 내의 다양한 셀은 수신기에서 선험적으로 알려진 전송된 값을 갖는 파일럿으로 알려진 참조 정보로 변조된다. 파일럿 셀의 정보는 분산 파일럿, 연속 파일럿, 엣지 파일럿, FSS (frame signalling symbol) 파일럿, 및 FES (frame edge symbol) 파일럿으로 구성된다. 각 파일럿은 파일럿 타입 및 파일럿 패턴에 따라 특정 증가 파워 레벨에서 전송된다. 파일럿 정보의 값은 주어진 심볼에서 하나가 각각의 전송 캐리어에 대한 것인 일련의 값들에 해당하는 참조 시퀀스에서 유도된다. 파일럿은 프레임 동기화, 주파수 동기화, 시간 동기화, 채널 추정, 전송 모드 식별을 위해 사용될 수 있고, 또한 위상 잡음을 추적하기 위해 사용될 수 있다.

[0196] 참조 시퀀스로부터 취한 참조 정보는 프레임의 프리앰블, FSS 및 FES를 제외한 모든 심볼에서 분산 파일럿 셀에서 전송된다. 연속 파일럿은 프레임의 모든 심볼에 삽입된다. 연속 파일럿의 수 및 위치는 FFT 사이즈 및 분산 파일럿 패턴에 모두 의존한다. 엣지 캐리어들은 프리앰블 심볼을 제외한 모든 심볼 내의 엣지 파일럿들과 동일하다. 엣지 캐리어들은 스펙트럼의 엣지까지 주파수 인터폴레이션(interpolation, 보간)을 허용하기 위해 삽입된다. FSS 파일럿들은 FSS에 삽입되고, FES 파일럿들은 FES에 삽입된다. FSS 파일럿들 및 FES 파일럿들은 프레임의 엣지까지 시간 인터폴레이션(interpolation, 보간)을 허용하기 위해 삽입된다.

[0197] 본 발명의 일 실시예에 따른 시스템은 매우 견고한 전송 모드를 지원하기 위해 분산 MISO 방식이 선택적으로 사용되는 SFN을 지원한다. 2D-eSFN은 다수의 송신 안테나를 사용하는 분산 MISO 방식으로서, 각 안테나는 SFN 네트워크에서 각각 다른 송신기에 위치할 수 있다.

[0198] 2D-eSFN 인코딩 블록(8010)은 SFN 구성에서 시간 및 주파수 다이버시티를 생성하기 위해 2D-eSFN 처리를 하여 다수의 송신기로부터 전송된 신호의 위상을 왜곡시킬 수 있다. 따라서, 장시간 동안의 낮은 평면 페이딩 또는 깊은 페이딩으로 인한 버스트 오류가 경감될 수 있다.

[0199] IFFT 블록(8020)은 OFDM 변조 방식을 이용하여 2D-eSFN 인코딩 블록(8010)으로부터의 출력을 변조할 수 있다. 파일럿 (또는 리저브드 톤)으로 지정되지 않은 데이터 심볼에서의 모든 셀은 주파수 인터리버로부터의 데이터 셀 중 하나를 전달한다. 셀들은 OFDM 캐리어에 매핑된다.

[0200] PAPR 감소 블록(8030)은 시간 영역에서 다양한 PAPR 감소 알고리즘을 이용하여 입력 신호에 PAPR 감소를 실행한다.

[0201] 가드 인터벌 삽입블록(8040)은 가드 인터벌을 삽입할 수 있고, 프리앰블 삽입 블록(8050)은 신호 앞에 프리앰블을 삽입할 수 있다. 프리앰블의 구조에 대한 자세한 내용은 후술한다.

[0202] 기타 시스템 삽입 블록(8060)은 방송 서비스를 제공하는 둘 이상의 서로 다른 방송 송신/수신 시스템의 데이터가 동일한 RF 신호 대역에서 동시에 전송될 수 있도록 시간 영역에서 복수의 방송 송신/수신 시스템의 신호를 멀티플렉싱 할 수 있다. 이 경우, 둘 이상의 서로 다른 방송 송신/수신 시스템은 서로 다른 방송 서비스를 제공하는 시스템을 말한다. 서로 다른 방송 서비스는 지상파 방송 서비스, 모바일 방송 서비스 등을 의미할 수 있다. 각각의 방송 서비스에 관련된 데이터는 서로 다른 프레임을 통해 전송될 수 있다.

[0203] DAC 블록(8070)은 입력된 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환하여 출력할 수 있다. DAC 블록(8070)으로부터 출력된 신호는 물리 계층 프로파일에 따라 다수의 출력 안테나를 통해 전송될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따

른 송신 안테나는 수직 또는 수평 극성을 가질 수 있다.

[0204] 전술한 블록은 설계에 따라 생략되거나 유사 또는 동일한 기능을 갖는 블록으로 대체될 수 있다.

[0205] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 차세대 방송 서비스에 대한 방송 신호 수신 장치의 구조를 나타낸다.

[0206] 본 발명의 일 실시예에 따른 차세대 방송 서비스에 대한 방송 신호 수신 장치는 도 1을 참조하여 설명한 차세대 방송 서비스에 대한 방송 신호 송신 장치에 대응할 수 있다.

[0207] 본 발명의 일 실시예에 따른 차세대 방송 서비스에 대한 방송 신호 수신 장치는 동기 및 복조 모듈(synchronization & demodulation module) (9000), 프레임 파싱 모듈 (frame parsing module) (9010), 디매핑 및 디코딩 모듈 (demapping & decoding module) (9020), 출력 프로세서 (output processor) (9030), 및 시그널링 디코딩 모듈 (signaling decoding module) (9040)을 포함할 수 있다. 방송 신호 수신 장치의 각 모듈의 동작에 대해 설명한다.

[0208] 동기 및 복조 모듈(9000)은 m개의 수신 안테나를 통해 입력 신호를 수신하고, 방송 신호 수신 장치에 해당하는 시스템에 대해 신호 검출 및 동기화를 실행하고, 방송 신호 송신 장치에 의해 실행되는 절차의 역과정에 해당하는 복조를 실행할 수 있다.

[0209] 프레임 파싱 모듈(9010)은 입력 신호 프레임을 파싱하고, 사용자에 의해 선택된 서비스가 전송되는 데이터를 추출할 수 있다. 방송 신호 송신 장치가 인터리빙을 실행하면, 프레임 파싱 모듈(9010)은 인터리빙의 역과정에 해당하는 디인터리빙을 실행할 수 있다. 이 경우, 추출되어야 하는 신호 및 데이터의 위치가 시그널링 디코딩 모듈(9040)로부터 출력된 데이터를 디코딩함으로써 획득되어, 방송 신호 송신 장치에 의해 생성된 스케줄링 정보가 복원될 수 있다.

[0210] 디매핑 및 디코딩 모듈(9020)은 입력 신호를 비트 영역 데이터로 변환한 후, 필요에 따라 비트 영역 데이터들을 디인터리빙할 수 있다. 디매핑 및 디코딩 모듈(9020)은 전송 효율을 위해 적용된 매핑에 대한 디매핑을 실행하고, 디코딩을 통해 전송 채널에서 발생한 에러를 정정할 수 있다. 이 경우, 디매핑 및 디코딩 모듈(9020)은 시그널링 디코딩 모듈(9040)로부터 출력된 데이터를 디코딩함으로써 디매핑 및 디코딩을 위해 필요한 전송 파라미터를 획득할 수 있다.

[0211] 출력 프로세서(9030)는 전송 효율을 향상시키기 위해 방송 신호 송신 장치에 의해 적용되는 다양한 압축/신호처리 절차의 역과정을 실행할 수 있다. 이 경우, 출력 프로세서(9030)는 시그널링 디코딩 모듈(9040)로부터 출력된 데이터에서 필요한 제어 정보를 획득할 수 있다. 출력 프로세서(8300)의 출력은 방송 신호 송신 장치에 입력되는 신호에 해당하고, MPEG-TS, IP 스트림 (v4 또는 v6) 및 GS일 수 있다.

[0212] 시그널링 디코딩 모듈(9040)은 동기 및 복조 모듈(9000)에 의해 복조된 신호로부터 PLS 정보를 획득할 수 있다. 전술한 바와 같이, 프레임 파싱 모듈(9010), 디매핑 및 디코딩 모듈(9200), 출력 프로세서(9300)는 시그널링 디코딩 모듈(9040)로부터 출력된 데이터를 이용하여 그 기능을 실행할 수 있다.

[0213] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임 구조를 나타낸다.

[0214] 도 10은 프레임 타임의 구성예 및 슈퍼 프레임에서의 FRU (frame repetition unit, 프레임 반복 단위)를 나타낸다. (a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 슈퍼 프레임을 나타내고, (b)는 본 발명의 일 실시예에 따른 FRU를 나타내고, (c)는 FRU에서의 다양한 피지컬 프로파일(PHY profile)의 프레임을 나타내고, (d)는 프레임의 구조를 나타낸다.

[0215] 슈퍼 프레임은 8개의 FRU로 구성될 수 있다. FRU는 프레임의 TDM에 대한 기본 멀티플렉싱 단위이고, 슈퍼 프레임에서 8회 반복된다.

[0216] FRU에서 각 프레임은 피지컬 프로파일(베이스, 핸드헬드, 어드벤스 프로파일) 중 하나 또는 FEF에 속한다. FRU에서 프레임의 최대 허용수는 4이고, 주어진 피지컬 프로파일은 FRU에서 0회 내지 4회 중 어느 횟수만큼 나타날 수 있다(예를 들면, 베이스, 베이스, 핸드헬드, 어드벤스). 피지컬 프로파일 정의는 필요시 프리앰블에서의 PHY_PROFILE의 리저브드 값을 이용하여 확장될 수 있다.

[0217] FEF 부분은 포함된다면 FRU의 끝에 삽입된다. FEF가 FRU에 포함되는 경우, FEF의 최대수는 슈퍼 프레임에서 8이다. FEF 부분들이 서로 인접할 것이 권장되지 않는다.

[0218] 하나의 프레임은 다수의 OFDM 심볼 및 프리앰블로 더 분리된다. (d)에 도시한 바와 같이, 프레임은 프리앰블,

하나 이상의 FSS, 노멀 데이터 심볼, FES를 포함한다.

[0219] 프리앰블은 고속 퓨처캐스트 UTB 시스템 신호 검출을 가능하게 하고, 신호의 효율적인 송신 및 수신을 위한 기본 전송 파라미터의 집합을 제공하는 특별한 심볼이다. 프리앰블에 대한 자세한 내용은 후술한다.

[0220] FSS의 주된 목적은 PLS 데이터를 전달하는 것이다. 고속 동기화 및 채널 추정을 위해, 이에 따른 PLS 데이터의 고속 디코딩을 위해, FSS는 노멀 데이터 심볼보다 고밀도의 파일럿 패턴을 갖는다. FES는 FSS와 완전히 동일한 파일럿을 갖는데, 이는 FES에 바로 앞서는 심볼에 대해 외삽(extrapolation) 없이 FES 내에서의 주파수만의 인터폴레이션(interpolation, 보간) 및 시간적 보간(temporal interpolation)을 가능하게 한다.

[0221] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임의 시그널링 계층 구조(signaling hierarchy structure) 를 나타낸다.

[0222] 도 11은 시그널링 계층 구조를 나타내는데, 이는 세 개의 주요 부분인 프리앰블 시그널링 데이터(11000), PLS1 데이터(11010), 및 PLS2 데이터(11020)로 분할된다. 매 프레임마다 프리앰블 신호에 의해 전달되는 프리앰블의 목적은 프레임의 기본 전송 파라미터 및 전송 타입을 나타내는 것이다. PLS1은 수신기가 관심 있는 데이터 파이프에 접속하기 위한 파라미터를 포함하는 PLS2 데이터에 접속하여 디코딩할 수 있게 한다. PLS2는 매 프레임마다 전달되고, 두 개의 주요 부분인 PLS2-STAT 데이터와 PLS2-DYN 데이터로 분할된다. PLS2 데이터의 스태틱(static, 정적) 및 다이나믹(dynamic, 동적) 부분에는 필요시 패딩이 뒤따른다.

[0223] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 프리앰블 시그널링 데이터를 나타낸다.

[0224] 프리앰블 시그널링 데이터는 수신기가 프레임 구조 내에서 PLS 데이터에 접속하고 데이터 파이프를 추적할 수 있게 하기 위해 필요한 21비트의 정보를 전달한다. 프리앰블 시그널링 데이터에 대한 자세한 내용은 다음과 같다.

[0225] PHY_PROFILE: 해당 3비트 필드는 현 프레임의 피지컬 프로파일 타입을 나타낸다. 서로 다른 피지컬 프로파일 타입의 매핑은 아래 표 5에 주어진다.

표 5

[0226]

값	피지컬 프로파일
000	베이스 프로파일
001	핸드헬드 프로파일
010	어드벤스 프로파일
011~110	리저브드
111	FEF

[0227] FFT_SIZE: 해당 2비트 필드는 아래 표 6에서 설명한 바와 같이 프레임 그룹 내에서 현 프레임의 FFT 사이즈를 나타낸다.

표 6

[0228]

Value	FFT 사이즈
00	8K FFT
01	16K FFT
10	32K FFT
11	리저브드

[0229] GI_FRACTION: 해당 3비트 필드는 아래 표 7에서 설명한 바와 같이 현 슈퍼 프레임에서의 가드 인터벌 일부(fraction) 값을 나타낸다.

표 7

[0230]

값	GI_FRACTION
000	1/5
001	1/10
010	1/20
011	1/40
100	1/80
101	1/160
110~111	리저브드

[0231] EAC_FLAG: 해당 1비트 필드는 EAC가 현 프레임에 제공되는지 여부를 나타낸다. 해당 필드가 1로 설정되면, EAS가 현 프레임에 제공된다. 해당 필드가 0으로 설정되면, EAS가 현 프레임에서 전달되지 않는다. 해당 필드는 슈퍼 프레임 내에서 다이나믹(dynamic, 동적)으로 전환될 수 있다.

[0232] PILOT_MODE: 해당 1비트 필드는 현 프레임 그룹에서 현 프레임에 대해 파일럿 모드가 모바일 모드인지 또는 고정 모드인지 여부를 나타낸다. 해당 필드가 0으로 설정되면, 모바일 파일럿 모드가 사용된다. 해당 필드가 1로 설정되면, 고정 파일럿 모드가 사용된다.

[0233] PAPR_FLAG: 해당 1비트 필드는 현 프레임 그룹에서 현 프레임에 대해 PAPR 감소가 사용되는지 여부를 나타낸다. 해당 필드가 1로 설정되면, 톤 예약(tone reservation)이 PAPR 감소를 위해 사용된다. 해당 필드가 0으로 설정되면, PAPR 감소가 사용되지 않는다.

[0234] FRU_CONFIGURE: 해당 3비트 필드는 현 슈퍼 프레임에서 존재하는 FRU의 피지컬 프로파일 타입 구성을 나타낸다. 현 슈퍼 프레임에서 모든 프리앰블에서의 해당 필드에서, 현 슈퍼 프레임에서 전달되는 모든 프로파일 타입이 식별된다. 해당 3비트 필드는 아래 표 8에 나타낸 바와 같이 각각의 프로파일에 대해 다르게 정의된다.

표 8

[0235]

	커런트(current) PHY_PROFILE = '000' (베이스)	커런트(current) PHY_PROFILE = '001' (핸드헬드)	커런트(current) PHY_PROFILE = '010' (어드벤스)	커런트(current) PHY_PROFILE = '111' (FEF)
FRU_CONFIGURE = 000	베이스 프로파일만 존재	핸드헬드 프로파일만 존재	어드벤스 프로파일만 존재	FEF만 존재
FRU_CONFIGURE = 1XX	핸드헬드 프로파일 존재	베이스 프로파일 존재	베이스 프로파일 존재	베이스 프로파일 존재
FRU_CONFIGURE = X1X	어드벤스 프로파일 존재	어드벤스 프로파일 존재	핸드헬드 프로파일 존재	핸드헬드 프로파일 존재
FRU_CONFIGURE = XX1	FEF 존재	FEF 존재	FEF 존재	어드벤스 프로파일 존재

[0236] RESERVED: 해당 7비트 필드는 추후 사용을 위해 리저브드(reserved)된다.

[0237] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 PLS1 데이터를 나타낸다.

[0238] PLS1 데이터는 PLS2의 수신 및 디코딩을 가능하게 하기 위해 필요한 파라미터를 포함한 기본 전송 파라미터를 제공한다. 전술한 바와 같이, PLS1 데이터는 하나의 프레임 그룹의 전체 듀레이션 동안 변화하지 않는다. PLS1 데이터의 시그널링 필드의 구체적인 정의는 다음과 같다.

[0239] PREAMBLE_DATA: 해당 20비트 필드는 EAC_FLAG를 제외한 프리앰블 시그널링 데이터의 카피이다.

[0240] NUM_FRAME_FRU: 해당 2비트 필드는 FRU당 프레임 수를 나타낸다.

[0241] PAYLOAD_TYPE: 해당 3비트 필드는 프레임 그룹에서 전달되는 페이로드 데이터의 포맷을 나타낸다. PAYLOAD_TYPE은 표 9에 나타낸 바와 같이 시그널링 된다.

표 9

[0242]

값	페이로드 타입
1XX	TS가 전송됨
X1X	IP 스트림이 전송됨
XX1	GS가 전송됨

[0243] NUM_FSS: 해당 2비트 필드는 현 프레임에서 FSS의 수를 나타낸다.

[0244] SYSTEM_VERSION: 해당 8비트 필드는 전송되는 신호 포맷의 버전을 나타낸다. SYSTEM_VERSION은 주 버전 및 부 버전의 두 개의 4비트 필드로 분리된다.

[0245] 주 버전: SYSTEM_VERSION 필드의 MSB인 4비트는 주 버전 정보를 나타낸다. 주 버전 필드에서의 변화는 호환이 불가능한 변화를 나타낸다. 디폴트 값은 0000이다. 해당 표준에서 서술된 버전에 대해, 값이 0000으로 설정된다.

[0246] 부 버전: SYSTEM_VERSION 필드의 LSB인 4비트는 부 버전 정보를 나타낸다. 부 버전 필드에서의 변화는 호환이 가능하다.

[0247] CELL_ID: 이는 ATSC 네트워크에서 지리적 셀을 유일하게 식별하는 16비트 필드이다. ATSC 셀 커버리지는 퓨처캐스트 UTB 시스템당 사용되는 주파수 수에 따라 하나 이상의 주파수로 구성될 수 있다. CELL_ID의 값이 알려지지 않거나 특정되지 않으면, 해당 필드는 0으로 설정된다.

[0248] NETWORK_ID: 이는 현 ATSC 네트워크를 유일하게 식별하는 16비트 필드이다.

[0249] SYSTEM_ID: 해당 16비트 필드는 ATSC 네트워크 내에서 퓨처캐스트 UTB 시스템을 유일하게 식별한다. 퓨처캐스트 UTB 시스템은 입력이 하나 이상의 입력 스트림(TS, IP, GS)이고 출력이 RF 신호인 지상파 방송 시스템이다. 퓨처캐스트 UTB 시스템은 존재한다면 FEF 및 하나 이상의 피지컬 프로파일을 전달한다. 동일한 퓨처캐스트 UTB 시스템은 서로 다른 입력 스트림을 전달하고 서로 다른 지리적 영역에서 서로 다른 RF를 사용할 수 있어, 로컬 서비스 삽입을 허용한다. 프레임 구조 및 스케줄링은 하나의 장소에서 제어되고, 퓨처캐스트 UTB 시스템 내에서 모든 전송에 대해 동일하다. 하나 이상의 퓨처캐스트 UTB 시스템은 모두 동일한 피지컬 구조 및 구성을 갖는다는 동일한 SYSTEM_ID 의미를 가질 수 있다.

[0250] 다음의 루프(loop)는 각 프레임 타입의 길이 및 FRU 구성을 나타내는 FRU_PHY_PROFILE, FRU_FRAME_LENGTH, FRU_GI_FRACTION, RESERVED로 구성된다. 루프(loop) 사이즈는 FRU 내에서 4개의 피지컬 프로파일(FEF 포함)이 시그널링되도록 고정된다. NUM_FRAME_FRU가 4보다 작으면, 사용되지 않는 필드는 제로로 채워진다.

[0251] FRU_PHY_PROFILE: 해당 3비트 필드는 관련된 FRU의 (i+1)번째 프레임(i는 루프(loop) 인덱스)의 피지컬 프로파일 타입을 나타낸다. 해당 필드는 표 8에 나타낸 것과 동일한 시그널링 포맷을 사용한다.

[0252] FRU_FRAME_LENGTH: 해당 2비트 필드는 관련된 FRU의 (i+1)번째 프레임의 길이를 나타낸다. FRU_GI_FRACTION와 함께 FRU_FRAME_LENGTH를 사용하면, 프레임 듀레이션의 정확한 값이 얻어질 수 있다.

[0253] FRU_GI_FRACTION: 해당 3비트 필드는 관련된 FRU의 (i+1)번째 프레임의 가드 인터벌 일부 값을 나타낸다. FRU_GI_FRACTION은 표 7에 따라 시그널링 된다.

[0254] RESERVED: 해당 4비트 필드는 추후 사용을 위해 리저브드(reserved)된다.

[0255] 다음의 필드는 PLS2 데이터를 디코딩하기 위한 파라미터를 제공한다.

[0256] PLS2_FEC_TYPE: 해당 2비트 필드는 PLS2 보호에 의해 사용되는 FEC 타입을 나타낸다. FEC 타입은 표 10에 따라 시그널링 된다. LDPC 코드에 대한 자세한 내용은 후술한다.

표 10

[0257]

콘텐트	PLS2 FEC 타입
00	4K-1/4 및 7K-3/10 LDPC 코드
01 ~ 11	리저브드(reserved)

[0258] PLS2_MOD: 해당 3비트 필드는 PLS2에 의해 사용되는 변조 타입을 나타낸다. 변조 타입은 표 11에 따라 시그널링 된다.

표 11

[0259]

값	PLS2_MODE
000	BPSK
001	QPSK
010	QAM-16
011	NUQ-64
100~111	리저브드(reserved)

[0260] PLS2_SIZE_CELL: 해당 15비트 필드는 현 프레임 그룹에서 전달되는 PLS2에 대한 모든 코딩 블록의 사이즈(QAM 셀의 수로 특정됨)인 Ctotal_partial_block를 나타낸다. 해당 값은 현 프레임 그룹의 전체 듀레이션 동안 일정하다.

[0261] PLS2_STAT_SIZE_BIT: 해당 14비트 필드는 현 프레임 그룹에 대한 PLS2-STAT의 사이즈를 비트수로 나타낸다. 해당 값은 현 프레임 그룹의 전체 듀레이션 동안 일정하다.

[0262] PLS2_DYN_SIZE_BIT: 해당 14비트 필드는 현 프레임 그룹에 대한 PLS2-DYN의 사이즈를 비트수로 나타낸다. 해당 값은 현 프레임 그룹의 전체 듀레이션 동안 일정하다.

[0263] PLS2_REP_FLAG: 해당 1비트 플래그는 PLS2 반복 모드가 현 프레임 그룹에서 사용되는지 여부를 나타낸다. 해당 필드의 값이 1로 설정되면, PLS2 반복 모드는 활성화된다. 해당 필드의 값이 0으로 설정되면, PLS2 반복 모드는 비활성화된다.

[0264] PLS2_REP_SIZE_CELL: 해당 15비트 필드는 PLS2 반복이 사용되는 경우 현 프레임 그룹의 매 프레임마다 전달되는 PLS2에 대한 부분 코딩 블록의 사이즈(QAM 셀의 수로 특정됨)인 Ctotal_partial_block를 나타낸다. 반복이 사용되지 않는 경우, 해당 필드의 값은 0과 동일하다. 해당 값은 현 프레임 그룹의 전체 듀레이션 동안 일정하다.

[0265] PLS2_NEXT_FEC_TYPE: 해당 2비트 필드는 다음 프레임 그룹의 매 프레임에서 전달되는 PLS2에 사용되는 FEC 타입을 나타낸다. FEC 타입은 표 10에 따라 시그널링 된다.

[0266] PLS2_NEXT_MOD: 해당 3비트 필드는 다음 프레임 그룹의 매 프레임에서 전달되는 PLS2에 사용되는 변조 타입을 나타낸다. 변조 타입은 표 11에 따라 시그널링 된다.

[0267] PLS2_NEXT_REP_FLAG: 해당 1비트 플래그는 PLS2 반복 모드가 다음 프레임 그룹에서 사용되는지 여부를 나타낸다. 해당 필드의 값이 1로 설정되면, PLS2 반복 모드는 활성화된다. 해당 필드의 값이 0으로 설정되면, PLS2 반복 모드는 비활성화된다.

[0268] PLS2_NEXT_REP_SIZE_CELL: 해당 15비트 필드는 PLS2 반복이 사용되는 경우 다음 프레임 그룹의 매 프레임마다 전달되는 PLS2에 대한 전체 코딩 블록의 사이즈(QAM 셀의 수로 특정됨)인 Ctotal_full_block를 나타낸다. 다음 프레임 그룹에서 반복이 사용되지 않는 경우, 해당 필드의 값은 0과 동일하다. 해당 값은 현 프레임 그룹의 전체 듀레이션 동안 일정하다.

[0269] PLS2_NEXT_REP_STAT_SIZE_BIT: 해당 14비트 필드는 다음 프레임 그룹에 대한 PLS2-STAT의 사이즈를 비트수로 나타낸다. 해당 값은 현 프레임 그룹에서 일정하다.

[0270] PLS2_NEXT_REP_DYN_SIZE_BIT: 해당 14비트 필드는 다음 프레임 그룹에 대한 PLS2-DYN의 사이즈를 비트수로 나타낸다. 해당 값은 현 프레임 그룹에서 일정하다.

[0271] PLS2_AP_MODE: 해당 2비트 필드는 현 프레임 그룹에서 PLS2에 대해 추가 패리티가 제공되는지 여부를 나타낸다. 해당 값은 현 프레임 그룹의 전체 듀레이션 동안 일정하다. 아래의 표 12는 해당 필드의 값을 제공한다. 해당 필드의 값이 00으로 설정되면, 현 프레임 그룹에서 추가 패리티가 PLS2에 대해 사용되지 않는다.

표 12

[0272]

값	PLS2-AP 모드
00	추가 패리티가 제공되지 않음
01	AP1 모드
10~11	리저브드(reserved)

[0273] PLS2_AP_SIZE_CELL: 해당 15비트 필드는 PLS2의 추가 패리티 비트의 사이즈(QAM 셀의 수로 특정됨)를 나타낸다. 해당 값은 현 프레임 그룹의 전체 듀레이션 동안 일정하다.

[0274] PLS2_NEXT_AP_MODE: 해당 2비트 필드는 다음 프레임 그룹의 매 프레임마다 PLS2 시그널링에 대해 추가 패리티가 제공되는지 여부를 나타낸다. 해당 값은 현 프레임 그룹의 전체 듀레이션 동안 일정하다. 표 12는 해당 필드의 값을 정의한다.`

[0275] PLS2_NEXT_AP_SIZE_CELL: 해당 15비트 필드는 다음 프레임 그룹의 매 프레임마다 PLS2의 추가 패리티 비트의 사이즈(QAM 셀의 수로 특정됨)를 나타낸다. 해당 값은 현 프레임 그룹의 전체 듀레이션 동안 일정하다.

[0276] RESERVED: 해당 32비트 필드는 추후 사용을 위해 리저브드(reserved)된다.

[0277] CRC_32: 전체 PLS1 시그널링에 적용되는 32비트 에러 검출 코드

[0278] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 PLS2 데이터를 나타낸다.

[0279] 도 14는 PLS2 데이터의 PLS2-STAT 데이터를 나타낸다. PLS2-STAT 데이터는 프레임 그룹 내에서 동일한 반면, PLS2-DYN 데이터는 현 프레임에 대해 특정한 정보를 제공한다.

[0280] PLS2-STAT 데이터의 필드에 대해 다음에 구체적으로 설명한다.

[0281] FIC_FLAG: 해당 1비트 필드는 FIC가 현 프레임 그룹에서 사용되는지 여부를 나타낸다. 해당 필드의 값이 1로 설정되면, FIC는 현 프레임에서 제공된다. 해당 필드의 값이 0으로 설정되면, FIC는 현 프레임에서 전달되지 않는다. 해당 값은 현 프레임 그룹의 전체 듀레이션 동안 일정하다.

[0282] AUX_FLAG: 해당 1비트 필드는 보조 스트림이 현 프레임 그룹에서 사용되는지 여부를 나타낸다. 해당 필드의 값이 1로 설정되면, 보조 스트림은 현 프레임에서 제공된다. 해당 필드의 값이 0으로 설정되면, 보조 프레임은 현 프레임에서 전달되지 않는다. 해당 값은 현 프레임 그룹의 전체 듀레이션 동안 일정하다.

[0283] NUM_DP: 해당 6비트 필드는 현 프레임 내에서 전달되는 데이터 파이프의 수를 나타낸다. 해당 필드의 값은 1에서 64 사이이고, 데이터 파이프의 수는 NUM_DP+1이다.

[0284] DP_ID: 해당 6비트 필드는 피지컬 프로파일 내에서 유일하게 식별한다.

[0285] DP_TYPE: 해당 3비트 필드는 데이터 파이프의 타입을 나타낸다. 이는 아래의 표 13에 따라 시그널링 된다.

표 13

[0286]

값	데이터 파이프 타입
000	타입 1 데이터 파이프
001	타입 2 데이터 파이프
010~111	리저브드(reserved)

[0287] DP_GROUP_ID: 해당 8비트 필드는 현 데이터 파이프가 관련되어 있는 데이터 파이프 그룹을 식별한다. 이는 수신기가 동일한 DP_GROUP_ID를 갖게 되는 특정 서비스와 관련되어 있는 서비스 컴포넌트의 데이터 파이프에 접속하

는 데 사용될 수 있다.

[0288] BASE_DP_ID: 해당 6비트 필드는 관리 계층에서 사용되는 (PSI/SI와 같은) 서비스 시그널링 데이터를 전달하는 데이터 파이프를 나타낸다. BASE_DP_ID에 의해 나타내는 데이터 파이프는 서비스 데이터와 함께 서비스 시그널링 데이터를 전달하는 노멀 데이터 파이프이거나, 서비스 시그널링 데이터만을 전달하는 전용 데이터 파이프일 수 있다.

[0289] DP_FEC_TYPE: 해당 2비트 필드는 관련된 데이터 파이프에 의해 사용되는 FEC 타입을 나타낸다. FEC 타입은 아래의 표 14에 따라 시그널링 된다.

표 14

[0290]

값	FEC_TYPE
00	16K LDPC
01	64K LDPC
10 ~ 11	리저브드(reserved)

[0291] DP_COD: 해당 4비트 필드는 관련된 데이터 파이프에 의해 사용되는 코드 레이트(code rate)을 나타낸다. 코드 레이트(code rate)은 아래의 표 15에 따라 시그널링 된다.

표 15

[0292]

값	코드 레이트(code rate)
0000	5/15
0001	6/15
0010	7/15
0011	8/15
0100	9/15
0101	10/15
0110	11/15
0111	12/15
1000	13/15
1001 ~ 1111	리저브드(reserved)

[0293] DP_MOD: 해당 4비트 필드는 관련된 데이터 파이프에 의해 사용되는 변조를 나타낸다. 변조는 아래의 표 16에 따라 시그널링 된다.

표 16

[0294]

값	변조
0000	QPSK
0001	QAM-16
0010	NUQ-64
0011	NUQ-256
0100	NUQ-1024
0101	NUC-16
0110	NUC-64
0111	NUC-256
1000	NUC-1024
1001~1111	리저브드(reserved)

[0295] DP_SSD_FLAG: 해당 1비트 필드는 SSD 모드가 관련된 데이터 파이프에서 사용되는지 여부를 나타낸다. 해당 필드의 값이 1로 설정되면, SSD는 사용된다. 해당 필드의 값이 0으로 설정되면, SSD는 사용되지 않는다.

[0296] 다음의 필드는 PHY_PROFILE가 어드벤스 프로파일을 나타내는 010과 동일할 때에만 나타난다.

[0297] DP_MIMO: 해당 3비트 필드는 어떤 타입의 MIMO 인코딩 처리가 관련된 데이터 파이프에 적용되는지 나타낸다. MIMO 인코딩 처리의 타입은 아래의 표 17에 따라 시그널링 된다.

표 17

[0298]

값	MIMO 인코딩
000	FR-SM
001	FRFD-SM
010~111	리저브드(reserved)

[0299] DP_TI_TYPE: 해당 1비트 필드는 타임 인터리빙의 타입을 나타낸다. 0의 값은 하나의 타임 인터리빙 그룹이 하나의 프레임에 해당하고 하나 이상의 타임 인터리빙 블록을 포함하는 것을 나타낸다. 1의 값은 하나의 타임 인터리빙 그룹이 하나보다 많은 프레임으로 전달되고 하나의 타임 인터리빙 블록만을 포함하는 것을 나타낸다.

[0300] DP_TI_LENGTH: 해당 2비트 필드(허용된 값은 1, 2, 4, 8뿐이다)의 사용은 다음과 같은 DP_TI_TYPE 필드 내에서 설정되는 값에 의해 결정된다.

[0301] DP_TI_TYPE의 값이 1로 설정되면, 해당 필드는 각각의 타임 인터리빙 그룹이 매핑되는 프레임의 수인 PI를 나타내고, 타임 인터리빙 그룹당 하나의 타임 인터리빙 블록이 존재한다 (NTI=1). 해당 2비트 필드로 허용되는 PI의 값은 아래의 표 18에 정의된다.

[0302] DP_TI_TYPE의 값이 0으로 설정되면, 해당 필드는 타임 인터리빙 그룹당 타임 인터리빙 블록의 수 NTI를 나타내고, 프레임당 하나의 타임 인터리빙 그룹이 존재한다 (PI=1). 해당 2비트 필드로 허용되는 PI의 값은 아래의 표 18에 정의된다.

표 18

[0303]

2비트 필드	P_I	N_{TI}
00	1	1
01	2	2
10	4	3
11	8	4

[0304] DP_FRAME_INTERVAL: 해당 2비트 필드는 관련된 데이터 파이프에 대한 프레임 그룹 내에서 프레임 간격(IJUMP)을 나타내고, 허용된 값은 1, 2, 4, 8 (해당하는 2비트 필드는 각각 00, 01, 10, 11)이다. 프레임 그룹의 모든 프레임에 나타나지 않는 데이터 파이프에 대해, 해당 필드의 값은 순차적인 프레임 사이의 간격과 동일하다. 예를 들면, 데이터 파이프가 1, 5, 9, 13 등의 프레임에 나타나면, 해당 필드의 값은 4로 설정된다. 모든 프레임에 나타나는 데이터 파이프에 대해, 해당 필드의 값은 1로 설정된다.

[0305] DP_TI_BYPASS: 해당 1비트 필드는 타임 인터리버(5050)의 가용성을 결정한다. 데이터 파이프에 대해 타임 인터리빙이 사용되지 않으면, 해당 필드 값은 1로 설정된다. 반면, 타임 인터리빙이 사용되면, 해당 필드 값은 0으로 설정된다.

[0306] DP_FIRST_FRAME_IDX: 해당 5비트 필드는 현 데이터 파이프가 발생하는 슈퍼 프레임의 첫 번째 프레임의 인덱스를 나타낸다. DP_FIRST_FRAME_IDX의 값은 0에서 31 사이다.

[0307] DP_NUM_BLOCK_MAX: 해당 10비트 필드는 해당 데이터 파이프에 대한 DP_NUM_BLOCKS의 최대값을 나타낸다. 해당 필드의 값은 DP_NUM_BLOCKS와 동일한 범위를 갖는다.

[0308] DP_PAYLOAD_TYPE: 해당 2비트 필드는 주어진 데이터 파이프에 의해 전달되는 페이로드 데이터의 타입을 나타낸다. DP_PAYLOAD_TYPE은 아래의 표 19에 따라 시그널링 된다.

표 19

값	페이로드 타입
00	TS.
01	IP
10	GS
11	리저브드(reserved)

[0309]

[0310] DP_INBAND_MODE: 해당 2비트 필드는 현 데이터 파이프가 인 밴드(In-band) 시그널링 정보를 전달하는지 여부를 나타낸다. 인 밴드(In-band) 시그널링 타입은 아래의 표 20에 따라 시그널링 된다.

표 20

값	인 밴드 모드(In-band mode)
00	인 밴드(In-band) 시그널링이 전달되지 않음
01	INBAND-PLS만 전달됨
10	INBAND-ISSY만 전달됨
11	INBAND-PLS 및 INBAND-ISSY가 전달됨

[0311]

[0312] DP_PROTOCOL_TYPE: 해당 2비트 필드는 주어진 데이터 파이프에 의해 전달되는 페이로드의 프로토콜 타입을 나타낸다. 페이로드의 프로토콜 타입은 입력 페이로드 타입이 선택되면 아래의 표 21에 따라 시그널링 된다.

표 21

값	DP_PAYLOAD_TYPE이 TS인 경우	DP_PAYLOAD_TYPE이 IP인 경우	DP_PAYLOAD_TYPE이 GS인 경우
00	MPEG2-TS	IPv4	(Note)
01	리저브드(reserved)	IPv6	리저브드(reserved)
10	리저브드(reserved)	리저브드(reserved)	리저브드(reserved)
11	리저브드(reserved)	리저브드(reserved)	리저브드(reserved)

[0313]

[0314] DP_CRC_MODE: 해당 2비트 필드는 CRC 인코딩이 인풋 포맷 블록에서 사용되는지 여부를 나타낸다. CRC 모드는 아래의 표 22에 따라 시그널링 된다.

표 22

값	CRC 모드
00	사용되지 않음
01	CRC-8
10	CRC-16
11	CRC-32

[0315]

[0316] DNP_MODE: 해당 2비트 필드는 DP_PAYLOAD_TYPE이 TS ('00')로 설정되는 경우에 관련된 데이터 파이프에 의해 사용되는 널 패킷 삭제 모드를 나타낸다. DNP_MODE는 아래의 표 23에 따라 시그널링 된다. DP_PAYLOAD_TYPE이 TS ('00')가 아니면, DNP_MODE는 00의 값으로 설정된다.

표 23

[0317]

값	널 패킷 삭제 모드
00	사용되지 않음
01	DNP-NORMAL
10	DNP-OFFSET
11	리저브드(reserved)

[0318] ISSY_MODE: 해당 2비트 필드는 DP_PAYLOAD_TYPE이 TS ('00')로 설정되는 경우에 관련된 데이터 파이프에 의해 사용되는 ISSY 모드를 나타낸다. ISSY_MODE는 아래의 표 24에 따라 시그널링 된다. DP_PAYLOAD_TYPE이 TS ('00')가 아니면, ISSY_MODE는 00의 값으로 설정된다.

표 24

[0319]

값	ISSY 모드
00	사용되지 않음
01	ISSY-UP
10	ISSY-BBF
11	리저브드(reserved)

[0320] HC_MODE_TS: 해당 2비트 필드는 DP_PAYLOAD_TYPE이 TS ('00')로 설정되는 경우에 관련된 데이터 파이프에 의해 사용되는 TS 헤더 압축 모드를 나타낸다. HC_MODE_TS는 아래의 표 25에 따라 시그널링 된다.

표 25

[0321]

값	헤더 압축 모드
00	HC_MODE_TS 1
01	HC_MODE_TS 2
10	HC_MODE_TS 3
11	HC_MODE_TS 4

[0322] HC_MODE_IP: 해당 2비트 필드는 DP_PAYLOAD_TYPE이 IP ('01')로 설정되는 경우에 IP 헤더 압축 모드를 나타낸다. HC_MODE_IP는 아래의 표 26에 따라 시그널링 된다.

표 26

[0323]

값	헤더 압축 모드
00	압축 없음
01	HC_MODE_IP 1
10-11	리저브드(reserved)

[0324] PID: 해당 13비트 필드는 DP_PAYLOAD_TYPE이 TS ('00')로 설정되고 HC_MODE_TS가 01 또는 10으로 설정되는 경우에 TS 헤더 압축을 위한 PID 수를 나타낸다.

[0325] RESERVED: 해당 8비트 필드는 추후 사용을 위해 리저브드(reserved)된다.

[0326] 다음 필드는 FIC_FLAG가 1과 동일할 때만 나타난다.

[0327] FIC_VERSION: 해당 8비트 필드는 FIC의 버전 넘버를 나타낸다.

[0328] FIC_LENGTH_BYTE: 해당 13비트 필드는 FIC의 길이를 바이트 단위로 나타낸다.

[0329] RESERVED: 해당 8비트 필드는 추후 사용을 위해 리저브드(reserved)된다.

[0330] 다음 필드는 AUX_FLAG가 1과 동일할 때만 나타난다.

[0331] NUM_AUX: 해당 4비트 필드는 보조 스트림의 수를 나타낸다. 제로는 보조 스트림이 사용되지 않는 것을 나타낸다.

[0332] AUX_CONFIG_RFU: 해당 8비트 필드는 추후 사용을 위해 리저브드(reserved)된다.

[0333] AUX_STREAM_TYPE: 해당 4비트는 현 보조 스트림의 타입을 나타내기 위한 추후 사용을 위해 리저브드(reserved)된다.

[0334] AUX_PRIVATE_CONFIG: 해당 28비트 필드는 보조 스트림을 시그널링 하기 위한 추후 사용을 위해 리저브드(reserved)된다.

[0335] 도 15는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 PLS2 데이터를 나타낸다.

[0336] 도 15는 PLS2 데이터의 PLS2-DYN을 나타낸다. PLS2-DYN 데이터의 값은 하나의 프레임 그룹의 듀레이션 동안 변화할 수 있는 반면, 필드의 사이즈는 일정하다.

[0337] PLS2-DYN 데이터의 필드의 구체적인 내용은 다음과 같다.

[0338] FRAME_INDEX: 해당 5비트 필드는 슈퍼 프레임 내에서 현 프레임의 프레임 인덱스를 나타낸다. 슈퍼 프레임의 첫 번째 프레임의 인덱스는 0으로 설정된다.

[0339] PLS_CHANGE_COUNTER: 해당 4비트 필드는 구성이 변화하기 전의 슈퍼 프레임의 수를 나타낸다. 구성이 변화하는 다음 슈퍼 프레임은 해당 필드 내에서 시그널링 되는 값에 의해 나타낸다. 해당 필드의 값이 0000으로 설정되면, 이는 어떠한 예정된 변화도 예측되지 않는 것을 의미한다. 예를 들면, 1의 값은 다음 슈퍼 프레임에 변화가 있다는 것을 나타낸다.

[0340] FIC_CHANGE_COUNTER: 해당 4비트 필드는 구성(즉, FIC의 콘텐츠)이 변화하기 전의 슈퍼 프레임의 수를 나타낸다. 구성이 변화하는 다음 슈퍼 프레임은 해당 필드 내에서 시그널링 되는 값에 의해 나타낸다. 해당 필드의 값이 0000으로 설정되면, 이는 어떠한 예정된 변화도 예측되지 않는 것을 의미한다. 예를 들면, 0001의 값은 다음 슈퍼 프레임에 변화가 있다는 것을 나타낸다.

[0341] RESERVED: 해당 16비트 필드는 추후 사용을 위해 리저브드(reserved)된다.

[0342] 다음 필드는 현 프레임에서 전달되는 데이터 파이프와 관련된 파라미터를 설명하는 NUM_DP에서의 루프(loop)에 나타난다.

[0343] DP_ID: 해당 6비트 필드는 피지컬 프로파일 내에서 데이터 파이프를 유일하게 나타낸다.

[0344] DP_START: 해당 15비트 (또는 13비트) 필드는 DPU 어드레싱(addressing) 기법을 사용하여 데이터 파이프의 첫 번째의 시작 위치를 나타낸다. DP_START 필드는 아래의 표 27에 나타낸 바와 같이 피지컬 프로파일 및 FFT 사이즈에 따라 다른 길이를 갖는다.

표 27

[0345]

피지컬 프로파일	DP_START 필드 사이즈	
	64K	16K
베이스	13 비트	15 비트
핸드헬드	-	13 비트
어드벤스	13 비트	15 비트

[0346] DP_NUM_BLOCK: 해당 10비트 필드는 현 데이터 파이프에 대한 현 타임 인터리빙 그룹에서 FEC 블록의 수를 나타낸다. DP_NUM_BLOCK의 값은 0에서 1023 사이에 있다.

[0347] RESERVED: 해당 8비트 필드는 추후 사용을 위해 리저브드(reserved)된다.

[0348] 다음의 필드는 EAC와 관련된 FIC 파라미터를 나타낸다.

[0349] EAC_FLAG: 해당 1비트 필드는 현 프레임에서 EAC의 존재를 나타낸다. 해당 비트는 프리앰블에서 EAC_FLAG와 같은 값이다.

[0350] EAS_WAKE_UP_VERSION_NUM: 해당 8비트 필드는 자동 활성화 지시의 버전 넘버를 나타낸다.

[0351] EAC_FLAG 필드가 1과 동일하면, 다음의 12비트가 EAC_LENGTH_BYTE 필드에 할당된다. EAC_FLAG 필드가 0과 동일하면, 다음의 12비트가 EAC_COUNTER에 할당된다.

[0352] EAC_LENGTH_BYTE: 해당 12비트 필드는 EAC의 길이를 바이트로 나타낸다.

[0353] EAC_COUNTER: 해당 12비트 필드는 EAC가 도달하는 프레임 전의 프레임의 수를 나타낸다.

[0354] 다음 필드는 AUX_FLAG 필드가 1과 동일한 경우에만 나타난다.

[0355] AUX_PRIVATE_DYN: 해당 48비트 필드는 보조 스트림을 시그널링 하기 위한 추후 사용을 위해 리저브드(reserved)된다. 해당 필드의 의미는 설정 가능한 PLS2-STAT에서 AUX_STREAM_TYPE의 값에 의존한다.

[0356] CRC_32: 전체 PLS2에 적용되는 32비트 에러 검출 코드.

[0357] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임의 로지컬(logical) 구조를 나타낸다.

[0358] 전술한 바와 같이, PLS, EAC, FIC, 데이터 파이프, 보조 스트림, 더미 셀은 프레임에서 OFDM 심볼의 액티브(active) 캐리어에 매핑된다. PLS1 및 PLS2는 처음에 하나 이상의 FSS에 매핑된다. 그 후, EAC가 존재한다면 EAC 셀은 바로 뒤따르는 PLS 필드에 매핑된다. 다음에 FIC가 존재한다면 FIC 셀이 매핑된다. 데이터 파이프는 PLS 다음에 매핑되거나, EAC 또는 FIC가 존재하는 경우, EAC 또는 FIC 이후에 매핑된다. 타입 1 데이터 파이프가 처음에 매핑되고, 타입 2 데이터 파이프가 다음에 매핑된다. 데이터 파이프의 타입의 구체적인 내용은 후술한다. 일부 경우, 데이터 파이프는 EAS에 대한 일부 특수 데이터 또는 서비스 시그널링 데이터를 전달할 수 있다. 보조 스트림 또는 스트림은 존재한다면 데이터 파이프를 다음에 매핑되고 여기에는 차례로 더미 셀이 뒤따른다. 전술한 순서, 즉, PLS, EAC, FIC, 데이터 파이프, 보조 스트림, 및 더미 셀의 순서로 모두 함께 매핑하면 프레임에서 셀 용량을 정확히 채운다.

[0359] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 PLS 매핑을 나타낸다.

[0360] PLS 셀은 FSS의 액티브(active) 캐리어에 매핑된다. PLS가 차지하는 셀의 수에 따라, 하나 이상의 심볼이 FSS로 지정되고, FSS의 수 NFSS는 PLS1에서의 NUM_FSS에 의해 시그널링된다. FSS는 PLS 셀을 전달하는 특수한 심볼이다. 경고성 및 지연 시간(latency)은 PLS에서 중대한 사안이므로, FSS는 높은 파일럿 밀도를 가지고 있어 고속 동기화 및 FSS 내에서의 주파수만의 인터폴레이션(interpoloation, 보간)을 가능하게 한다.

[0361] PLS 셀은 도 17의 예에 나타낸 바와 같이 하향식으로 FSS의 액티브(active) 캐리어에 매핑된다. PLS1 셀은 처음에 첫 FSS의 첫 셀부터 셀 인덱스의 오름차순으로 매핑된다. PLS2 셀은 PLS1의 마지막 셀 직후에 뒤따르고, 매핑은 첫 FSS의 마지막 셀 인덱스까지 아래방향으로 계속된다. 필요한 PLS 셀의 총 수가 하나의 FSS의 액티브(active) 캐리어의 수를 초과하면, 매핑은 다음 FSS로 진행되고 첫 FSS와 완전히 동일한 방식으로 계속된다.

[0362] PLS 매핑이 완료된 후, 데이터 파이프가 다음에 전달된다. EAC, FIC 또는 둘 다 현 프레임에 존재하면, EAC 및 FIC는PLS와 노멀 데이터 파이프 사이에 배치된다.

[0363] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 EAC 매핑을 나타낸다.

[0364] EAC는 EAS 메시지를 전달하는 전용 채널이고 EAS에 대한 데이터 파이프에 연결된다. EAS 지원은 제공되지만, EAC 자체는 모든 프레임에 존재할 수도 있고 존재하지 않을 수도 있다. EAC가 존재하는 경우, EAC는 PLS2 셀의 직후에 매핑된다. PLS 셀을 제외하고 FIC, 데이터 파이프, 보조 스트림 또는 더미 셀 중 어느 것도 EAC 앞에 위치하지 않는다. EAC 셀의 매핑 절차는 PLS와 완전히 동일하다.

[0365] EAC 셀은 도 18의 예에 나타낸 바와 같이 PLS2의 다음 셀부터 셀 인덱스의 오름차순으로 매핑된다. EAS 메시지 크기에 따라, 도 18에 나타낸 바와 같이 EAC 셀은 적은 심볼을 차지할 수 있다.

[0366] EAC 셀은 PLS2의 마지막 셀 직후에 뒤따르고, 매핑은 마지막 FSS의 마지막 셀 인덱스까지 아래방향으로 계속된다. 필요한 EAC 셀의 총 수가 마지막 FSS의 남아 있는 액티브(active) 캐리어의 수를 초과하면, EAC 매핑은 다음 심볼로 진행되며, FSS와 완전히 동일한 방식으로 계속된다. 이 경우 EAC의 매핑이 이루어지는 다음 심볼은 노멀 데이터 심볼이고, 이는 FSS보다 더 많은 액티브(active) 캐리어를 갖는다.

[0367] EAC 매핑이 완료된 후, 존재한다면 FIC가 다음에 전달된다. FIC가 전송되지 않으면(PLS2 필드에서 시그널링으로), 데이터 파이프가 EAC의 마지막 셀 직후에 뒤따른다.

[0368] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 FIC 매핑을 나타낸다.

[0369] (a)는 EAC 없이 FIC 셀의 매핑의 예를 나타내고, (b)는 EAC와 함께 FIC 셀의 매핑의 예를 나타낸다.

[0370] FIC는 고속 서비스 획득 및 채널 스캔을 가능하게 하기 위해 계층간 정보(cross-layer information)를 전달하는

전용 채널이다. 해당 정보는 주로 데이터 파이프 사이의 채널 바인딩 (channel binding) 정보 및 각 방송사의 서비스를 포함한다. 고속 스캔을 위해, 수신기는 FIC를 디코딩하고 방송사 ID, 서비스 수, BASE_DP_ID와 같은 정보를 획득할 수 있다. 고속 서비스 획득을 위해, FIC뿐만 아니라 베이스 데이터 파이프도 BASE_DP_ID를 이용해서 디코딩 될 수 있다. 베이스 데이터 파이프가 전송하는 콘텐트를 제외하고, 베이스 데이터 파이프는 노멀 데이터 파이프와 정확히 동일한 방식으로 인코딩되어 프레임에 매핑된다. 따라서, 베이스 데이터 파이프에 대한 추가 설명이 필요하지 않다. FIC 데이터가 생성되어 관리 계층에서 소비된다. FIC 데이터의 콘텐트는 관리 계층 사양에 설명된 바와 같다.

[0371] FIC 데이터는 선택적이고, FIC의 사용은 PLS2의 스태틱(static, 정적)인 부분에서 FIC_FLAG 파라미터에 의해 시그널링 된다. FIC가 사용되면, FIC_FLAG는 1로 설정되고, FIC에 대한 시그널링 필드는 PLS2의 스태틱(static, 정적)인 부분에서 정의된다. 해당 필드에서 시그널링되는 것은 FIC_VERSION이고, FIC_LENGTH_BYTE. FIC는 PLS2와 동일한 변조, 코딩, 타임 인터리빙 파라미터를 사용한다. FIC는 PLS2_MOD 및 PLS2_FEC와 같은 동일한 시그널링 파라미터를 공유한다. FIC 데이터는 존재한다면 PLS2 후에 매핑되거나, EAC가 존재하는 경우 EAC 직후에 매핑된다. 노멀 데이터 파이프, 보조 스트림, 또는 더미 셀 중 어느 것도 FIC 앞에 위치하지 않는다. FIC 셀을 매핑하는 방법은 EAC와 완전히 동일하고, 이는 다시 PLS와 동일하다.

[0372] PLS 후의 EAC가 존재하지 않는 경우, FIC 셀은 (a)의 예에 나타낸 바와 같이 PLS2의 다음 셀부터 셀 인덱스의 오름차순으로 매핑된다. FIC 데이터 사이즈에 따라, (b)에 나타낸 바와 같이, FIC 셀은 수 개의 심볼에 대해서 매핑된다.

[0373] FIC 셀은 PLS2의 마지막 셀 직후에 뒤따르고, 매핑은 마지막 FSS의 마지막 셀 인덱스까지 아래방향으로 계속된다. 필요한 FIC 셀의 총 수가 마지막 FSS의 남아 있는 액티브(active) 캐리어의 수를 초과하면, 나머지 FIC 셀의 매핑은 다음 심볼로 진행되며 이는 FSS와 완전히 동일한 방식으로 계속된다. 이 경우, FIC가 매핑되는 다음 심볼은 노멀 데이터 심볼이며, 이는 FSS보다 더 많은 액티브(active) 캐리어를 갖는다.

[0374] EAS 메시지가 현 프레임에서 전송되면, EAC는 FIC 보다 먼저 매핑되고 (b)에 나타낸 바와 같이 EAC의 다음 셀부터 FIC 셀은 셀 인덱스의 오름차순으로 매핑된다.

[0375] FIC 매핑이 완료된 후, 하나 이상의 데이터 파이프가 매핑되고, 이후 존재한다면 보조 스트림, 더미 셀이 뒤따른다.

[0376] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 파이프의 타입을 나타낸다.

[0377] (a)는 타입 1 데이터 파이프를 나타내고, (b)는 타입 2 데이터 파이프를 나타낸다.

[0378] 선행하는 채널, 즉 PLS, EAC, FIC가 매핑된 후, 데이터 파이프의 셀이 매핑된다. 데이터 파이프는 매핑 방법에 따라 두 타입 중 하나로 분류된다.

[0379] 타입 1 데이터 파이프: 데이터 파이프가 TDM에 의해 매핑된다.

[0380] 타입 2 데이터 파이프: 데이터 파이프가 FDM에 의해 매핑된다.

[0381] 데이터 파이프의 타입은 PLS2의 스태틱(static, 정적)인 부분에서 DP_TYPE 필드에 의해 나타낸다. 도 20은 타입 1 데이터 파이프 및 타입 2 데이터 파이프의 매핑 순서를 나타낸다. 타입 1 데이터 파이프는 우선 셀 인덱스의 오름차순으로 매핑된 후, 마지막 셀 인덱스에 도달한 후, 심볼 인덱스가 1씩 증가된다. 다음 심볼 내에서, 데이터 파이프는 p = 0을 시작으로 셀 인덱스의 오름차순으로 계속 매핑된다. 하나의 프레임에서 함께 매핑되는 다수의 데이터 파이프와 함께, 각각의 타입 1 데이터 파이프는 데이터 파이프의 TDM과 유사하게 시간으로 그루핑된다.

[0382] 타입 2 데이터 파이프는 우선 심볼 인덱스의 오름차순으로 매핑되고, 프레임의 마지막 OFDM 심볼에 도달한 후, 셀 인덱스는 1씩 증가하고, 심볼 인덱스는 첫 번째 가용 심볼로 되돌아 간 후, 그 심볼 인덱스부터 증가한다. 하나의 프레임에서 다수의 데이터 파이프를 매핑한 후, 각각의 타입 2 데이터 파이프는 데이터 파이프의 FDM과 유사하게 주파수로 그루핑된다.

[0383] 타입 1 데이터 파이프 및 타입 2 데이터 파이프는 필요시 프레임에서 공존할 수 있는데, 타입 1 데이터 파이프가 항상 타입 2 데이터 파이프에 선행한다는 제한이 있다. 타입 1 및 타입 2 데이터 파이프를 전달하는 OFDM 셀의 총 수는 데이터 파이프의 전송에 사용할 수 있는 OFDM 셀의 총 수를 초과할 수 없다.

수학식 2

[0384] $$D_{DP1} + D_{DP2} \leq D_{DP}$$

[0385] 이때, DDP1는 타입 1 데이터 파이프가 차지하는 OFDM 셀의 수에 해당하고, DDP2는 타입 2 데이터 파이프가 차지하는 셀의 수에 해당한다. PLS, EAC, FIC가 모두 타입 1 데이터 파이프와 마찬가지 방식으로 매핑되므로, PLS, EAC, FIC는 모두 "타입 1 매핑 규칙"에 따른다. 따라서, 대체로 타입 1 매핑이 항상 타입 2 매핑에 선행한다.

[0386] 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 파이프 매핑을 나타낸다.

[0387] (a)는 타입 1 데이터 파이프를 매핑하기 위한 OFDM 셀의 어드레싱을 나타내고, (b)는 타입 2 데이터 파이프를 매핑하기 위한 OFDM 셀의 어드레싱을 나타낸다.

[0388] 타입 1 데이터 파이프(0, …, DDP1-1)를 매핑하기 위한 OFDM 셀의 어드레싱은 타입 1 데이터 파이프의 액티브(active) 데이터 셀에 대해 정의된다. 어드레싱 방식은 각각의 타입 1 데이터 파이프에 대한 타임 인터리빙으로부터의 셀이 액티브(active) 데이터 셀에 할당되는 순서를 정의한다. 어드레싱 방식은 또한 PLS2의 다이나믹(dynamic, 동적) 부분에서 데이터 파이프의 위치를 시그널링 하는 데 사용된다.

[0389] EAC 및 FIC 없이, 어드레스 0은 마지막 FSS에서 PLS를 전달하는 마지막 셀에 바로 뒤따르는 셀을 말한다. EAC가 전송되고, FIC가 해당하는 프레임에 없으면, 어드레스 0은 EAC를 전달하는 마지막 셀에 바로 뒤따르는 셀을 말한다. FIC가 해당하는 프레임에서 전송되면, 어드레스 0은 FIC를 전달하는 마지막 셀에 바로 뒤따르는 셀을 말한다. 타입 1 데이터 파이프에 대한 어드레스 0은 (a)에 나타낸 바와 같은 두 가지 서로 다른 경우를 고려해서 산출될 수 있다. (a)의 예에서, PLS, EAC, FIC는 모두 전송된다고 가정한다. EAC와 FIC 중 하나 또는 모두가 생략되는 경우로의 확장은 자명하다. (a)의 좌측에 나타낸 바와 같이 FIC까지 모든 셀을 매핑한 후에 FSS에 남아 있는 셀이 있으면.

[0390] 타입 2 데이터 파이프(0, …, DDP2-1)를 매핑하기 위한 OFDM 셀의 어드레싱은 타입 2 데이터 파이프의 액티브(active) 데이터 셀에 대해 정의된다. 어드레싱 방식은 각각의 타입 2 데이터 파이프에 대한 타임 인터리빙으로부터의 셀이 액티브(active) 데이터 셀에 할당되는 순서를 정의한다. 어드레싱 방식은 또한 PLS2의 다이나믹(dynamic, 동적) 부분에서 데이터 파이프의 위치를 시그널링 하는 데 사용된다.

[0391] (b)에 나타낸 바와 같이, 세 가지 약간 다른 경우가 가능하다. (b)의 좌측에 나타낸 첫 번째 경우에, 마지막 FSS에 있는 셀은 타입 2 데이터 파이프 매핑에 사용될 수 있다. 중앙에 나타낸 두 번째 경우에, FIC는 노멀 심볼의 셀을 차지하지만, 해당 심볼에서의 FIC 셀의 수는 CFSS보다 크지 않다. (b)의 우측에 나타낸 세 번째 경우는 해당 심볼에 매핑된 FIC 셀의 수가 CFSS를 초과한다는 점을 제외하고 두 번째 경우와 동일하다.

[0392] PLS, EAC, FIC가 타입 1 데이터 파이프와 동일한 "타입 1 매핑 규칙"에 따르므로, 타입 1 데이터 파이프가 타입 2 데이터 파이프에 선행하는 경우로의 확장은 자명하다.

[0393] 데이터 파이프 유닛(DPU)은 프레임에서 데이터 셀을 데이터 파이프에 할당하는 기본 단위이다.

[0394] DPU는 프레임에서 데이터 파이프의 위치를 찾아내기 위한 시그널링 단위로 정의된다. 셀 매퍼(7010)는 각각의 데이터 파이프에 대해 타임 인터리빙에 의해 생성된 셀을 매핑할 수 있다. 타임 인터리버(5050)는 일련의 타임 인터리빙 블록을 출력하고, 각각의 타임 인터리빙 블록은 XFECBLOCK의 가변 수를 포함하고, 이는 결국 셀의 집합으로 구성된다. XFECBLOCK에서의 셀의 수 Ncells는 FECBLOCK 사이즈, Nldpc, 컨스텔레이션 심볼당 전송되는 비트 수에 의존한다. DPU는 주어진 피지컬 프로파일에서 지원되는 XFECBLOCK에서의 셀의 수 Ncells의 모든 가능한 값의 최대 공약수로 정의된다. 셀에서의 DPU의 길이는 LDPU로 정의된다. 각각의 피지컬 프로파일은 FECBLOCK 사이즈의 서로 다른 조합 및 컨스텔레이션 심볼당 다른 비트 수를 지원하므로, LDPU는 피지컬 프로파일을 기초로 정의된다.

[0395] 도 22는 본 발명의 일 실시예에 따른 FEC 구조를 나타낸다.

[0396] 도 22는 비트 인터리빙 전의 본 발명의 일 실시예에 따른 FEC 구조를 나타낸다. 전술한 바와 같이, 데이터 FEC 인코더는 외부 코딩(BCH) 및 내부 코딩(LDPC)을 이용하여 FECBLOCK 절차를 생성하기 위해 입력 BBF에 FEC 인코딩을 실행할 수 있다. 도시된 FEC 구조는 FECBLOCK에 해당한다. 또한, FECBLOCK 및 FEC 구조는 LDPC 코드워드의

길이에 해당하는 동일한 값을 갖는다.

[0397] 도 22에 도시된 바와 같이, BCH 인코딩이 각각의 BBF(Kbch 비트)에 적용된 후, LDPC 인코딩이 BCH - 인코딩된 BBF(K1dpc 비트 = Nbch 비트)에 적용된다.

[0398] N1dpc의 값은 64800 비트 (롱 FECBLOCK) 또는 16200 비트 (쇼트 FECBLOCK)이다.

[0399] 아래의 표 28 및 표 29는 롱 FECBLOCK 및 쇼트 FECBLOCK 각각에 대한 FEC 인코딩 파라미터를 나타낸다.

표 28

[0400]

LDPC 비율	N_{ldpc}	K_{ldpc}	K_{bch}	BCH 에러 정정 능력	$N_{bch}-K_{bch}$
5/15	64800	21600	21408	12	192
6/15		25920	25728		
7/15		30240	30048		
8/15		34560	34368		
9/15		38880	38688		
10/15		43200	43008		
11/15		47520	47328		
12/15		51840	51648		
13/15		56160	55968		

표 29

[0401]

LDPC 비율	N_{ldpc}	K_{ldpc}	K_{bch}	BCH 에러 정정 능력	$N_{bch}-K_{bch}$
5/15	16200	5400	5232	12	168
6/15		6480	6312		
7/15		7560	7392		
8/15		8640	8472		
9/15		9720	9552		
10/15		10800	10632		
11/15		11880	11712		
12/15		12960	12792		
13/15		14040	13872		

[0402] BCH 인코딩 및 LDPC 인코딩의 구체적인 동작은 다음과 같다.

[0403] 12-에러 정정 BCH 코드가 BBF의 외부 인코딩에 사용된다. 쇼트 FECBLOCK 및 롱 FECBLOCK에 대한 BBF 생성 다항식은 모든 다항식을 곱함으로써 얻어진다.

[0404] LDPC 코드는 외부 BCH 인코딩의 출력을 인코딩하는 데 사용된다. 완성된 B1dpc (FECBLOCK)를 생성하기 위해, P1dpc (패리티 비트)가 각각의 I1dpc (BCH - 인코딩된 BBF)로부터 조직적으로 인코딩되고, I1dpc에 첨부된다. 완성된 B1dpc (FECBLOCK)는 다음의 수학식으로 표현된다.

수학식 3

[0405]
$$B_{ldpc} = [\mathbf{I}_{ldpc}\ \mathbf{P}_{ldpc}] = [i_0, i_1, \ldots, i_{K_{ldpc}-1},\ p_0, p_1, \ldots, p_{N_{ldpc}-K_{ldpc}-1}]$$

[0406] 롱 FECBLOCK 및 쇼트 FECBLOCK에 대한 파라미터는 위의 표 28 및 29에 각각 주어진다.

[0407] 롱 FECBLOCK에 대해 N1dpc - K1dpc 패리티 비트를 계산하는 구체적인 절차는 다음과 같다.

[0408] 1) 패리티 비트 초기화

수학식 4

[0409] $$p_0 = p_1 = p_2 = \ldots = p_{N_{ldpc}-K_{ldpc}-1} = 0$$

[0410] 2) 패리티 체크 매트릭스의 어드레스의 첫 번째 행에서 특정된 패리티 비트 어드레스에서 첫 번째 정보 비트 i0 누산(accumulate). 패리티 체크 매트릭스의 어드레스의 상세한 내용은 후술한다. 예를 들면, 비율 13/15에 대해,

수학식 5

$p_{983} = p_{983} \oplus i_0$ $p_{2815} = p_{2815} \oplus i_0$

$p_{4837} = p_{4837} \oplus i_0$ $p_{4989} = p_{4989} \oplus i_0$

$p_{6138} = p_{6138} \oplus i_0$ $p_{6458} = p_{6458} \oplus i_0$

$p_{6921} = p_{6921} \oplus i_0$ $p_{6974} = p_{6974} \oplus i_0$

$p_{7572} = p_{7572} \oplus i_0$ $p_{8260} = p_{8260} \oplus i_0$

[0411] $p_{8496} = p_{8496} \oplus i_0$

[0412] 3) 다음 359개의 정보 비트 is, s=1, 2, …, 359에 대해, 다음의 수학식을 이용하여 패리티 비트 어드레스에서 is 누산(accumulate).

수학식 6

[0413] $$\{x + (s \mod 360) \times Q_{ldpc}\} \bmod (N_{ldpc} - K_{ldpc})$$

[0414] 여기서, x는 첫 번째 비트 i0에 해당하는 패리티 비트 누산기의 어드레스를 나타내고, Qldpc는 패리티 체크 매트릭스의 어드레서에서 특정된 코드 레이트(code rate) 의존 상수이다. 상기 예인, 비율 13/15에 대한, 따라서 정보 비트 i1에 대한 Qldpc = 24에 계속해서, 다음 동작이 실행된다.

수학식 7

$p_{1007} = p_{1007} \oplus i_1$ $p_{2839} = p_{2839} \oplus i_1$

$p_{4861} = p_{4861} \oplus i_1$ $p_{5013} = p_{5013} \oplus i_1$

$p_{6162} = p_{6162} \oplus i_1$ $p_{6482} = p_{6482} \oplus i_1$

$p_{6945} = p_{6945} \oplus i_1$ $p_{6998} = p_{6998} \oplus i_1$

$p_{7596} = p_{7596} \oplus i_1$ $p_{8284} = p_{8284} \oplus i_1$

[0415] $p_{8520} = p_{8520} \oplus i_1$

[0416] 4) 361번째 정보 비트 i360에 대해, 패리티 비트 누산기의 어드레스는 패리티 체크 매트릭스의 어드레스의 두 번째 행에 주어진다. 마찬가지 방식으로, 다음 359개의 정보 비트 is, s= 361, 362, …, 719에 대한 패리티 비트 누산기의 어드레스는 수학식 6을 이용하여 얻어진다. 여기서, x는 정보 비트 i360에 해당하는 패리티 비트

누산기의 어드레스, 즉 패리티 체크 매트릭스의 두 번째 행의 엔트리를 나타낸다.

[0417] 5) 마찬가지 방식으로, 360개의 새로운 정보 비트의 모든 그룹에 대해, 패리티 체크 매트릭스의 어드레스로부터의 새로운 행은 패리티 비트 누산기의 어드레스를 구하는 데 사용된다.

[0418] 모든 정보 비트가 이용된 후, 최종 패리티 비트가 다음과 같이 얻어진다.

[0419] 6) i=1로 시작해서 다음 동작을 순차적으로 실행

수학식 8

[0420] $$p_i = p_i \oplus p_{i-1}, \quad i = 1,2,\ldots, N_{ldpc} - K_{ldpc} - 1$$

[0421] 여기서 pi, i=0,1,...Nldpc - Kldpc - 1의 최종 콘텐트는 패리티 비트 pi와 동일하다.

표 30

[0422]

코드 레이트(code rate)	Q_{ldpc}
5/15	120
6/15	108
7/15	96
8/15	84
9/15	72
10/15	60
11/15	48
12/15	36
13/15	24

[0423] 표 30을 표 31로 대체하고, 롱 FECBLOCK에 대한 패리티 체크 매트릭스의 어드레스를 쇼트 FECBLOCK에 대한 패리티 체크 매트릭스의 어드레스로 대체하는 것을 제외하고, 쇼트 FECBLOCK에 대한 해당 LDPC 인코딩 절차는 롱 FECBLOCK에 대한 t LDPC 인코딩 절차에 따른다.

표 31

[0424]

코드 레이트(code rate)	Q_{ldpc}
5/15	30
6/15	27
7/15	24
8/15	21
9/15	18
10/15	15
11/15	12
12/15	9
13/15	6

[0425] 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 비트 인터리빙을 나타낸다.

[0426] LDPC 인코더의 출력은 비트 인터리빙되는데, 이는 QCB (quasi-cyclic block) 인터리빙 및 내부 그룹 인터리빙이 뒤따르는 패리티 인터리빙으로 구성된다.

[0427] (a)는 QCB 인터리빙을 나타내고, (b)는 내부 그룹 인터리빙을 나타낸다.

[0428] FECBLOCK은 패리티 인터리빙될 수 있다. 패리티 인터리빙의 출력에서, LDPC 코드워드는 롱 FECBLOCK에서 180개의 인접하는 QCB으로 구성되고, 쇼트 FECBLOCK에서 45개의 인접하는 QCB으로 구성된다. 롱 또는 쇼트 FECBLOCK에서의 각각의 QCB는 360비트로 구성된다. 패리티 인터리빙된 LDPC 코드워드는 QCB 인터리빙에 의해 인터리빙된

다. QCB 인터리빙의 단위는 QCB이다. 패리티 인터리빙의 출력에서의 QCB는 도 23에 나타낸 바와 같이 QCB 인터리빙에 의해 퍼뮤테이션되는데, 여기서 FECBLOCK 길이에 따라 Ncells = 64800/■mod 또는 16200/■mod이다. QCB 인터리빙 패턴은 변조 타입 및 LDPC 코드 레이트(code rate)의 각 조합에 고유하다.

[0429] QCB 인터리빙 후에, 내부 그룹 인터리빙이 아래의 표 32에 정의된 변조 타입 및 차수(■mod)에 따라 실행된다. 하나의 내부 그룹에 대한 QCB의 수 NQCB_IG도 정의된다.

표 32

[0430]

변조 타입	η_{mod}	N_{QCB_IG}
QAM-16	4	2
NUC-16	4	4
NUQ-64	6	3
NUC-64	6	6
NUQ-256	8	4
NUC-256	8	8
NUQ-1024	10	5
NUC-1024	10	10

[0431] 내부 그룹 인터리빙 과정은 QCB 인터리빙 출력의 NQCB_IG개의 QCB로 실행된다. 내부 그룹 인터리빙은 360개의 열 및 NQCB_IG개의 행을 이용해서 내부 그룹의 비트를 기입하고 판독하는 과정을 포함한다. 기입 동작에서, QCB 인터리빙 출력으로부터의 비트가 행 방향으로 기입된다. 판독 동작은 열 방향으로 실행되어 각 행에서 m개의 비트를 판독한다. 여기서 m은 NUC의 경우 1과 같고 NUQ의 경우 2와 같다.

[0432] 도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 셀-워드 디멀티플렉싱을 나타낸다.

[0433] 도 24에서, (a)는 8 및 12 bpcu MIMO에 대한 셀-워드 디멀티플렉싱을 나타내고, (b)는 10 bpcu MIMO에 대한 셀-워드 디멀티플렉싱을 나타낸다.

[0434] 비트 인터리빙 출력의 각각의 셀 워드(c0,l, c1,l, …, c■mod-1,l)는 하나의 XFECBLOCK에 대한 셀-워드 디멀티플렉싱 과정을 설명하는 (a)에 나타낸 바와 같이 (d1,0,m, d1,1,m…, d1,■mod-1,m) 및 (d2,0,m, d2,1,m…, d2,■mod-1,m)로 디멀티플렉싱된다.

[0435] MIMO 인코딩을 위해 다른 타입의 NUQ를 이용하는 10 bpcu MIMO 경우에, NUQ-1024에 대한 비트 인터리버가 재사용된다. 비트 인터리버 출력의 각각의 셀 워드 (c0,l, c1,l, …, c9,l)는 (b)에 나타낸 바와 같이 (d1,0,m, d1,1,m…, d1,3,m) 및 (d2,0,m, d2,1,m…, d2,5,m)로 디멀티플렉싱된다.

[0436] 도 25는 본 발명의 일 실시예에 따른 타임 인터리빙을 나타낸다.

[0437] (a) 내지 (c)는 타임 인터리빙 모드의 예를 나타낸다.

[0438] 타임 인터리버는 데이터 파이프 레벨에서 동작한다. 타임 인터리빙의 파라미터는 각각의 데이터 파이프에 대해 다르게 설정될 수 있다.

[0439] PLS2-STAT 데이터의 일부에 나타나는 다음의 파라미터는 타임 인터리빙을 구성한다.

[0440] DP_TI_TYPE (허용된 값: 0 또는 1): 타임 인터리빙 모드를 나타낸다. 0은 타임 인터리빙 그룹당 다수의 타임 인터리빙 블록(하나 이상의 타임 인터리빙 블록)을 갖는 모드를 나타낸다. 이 경우, 하나의 타임 인터리빙 그룹은 하나의 프레임에 (프레임간 인터리빙 없이) 직접 매핑된다. 1은 타임 인터리빙 그룹당 하나의 타임 인터리빙 블록만을 갖는 모드를 나타낸다. 이 경우, 타임 인터리빙 블록은 하나 이상의 프레임에 걸쳐 확산된다(프레임간 인터리빙).

[0441] DP_TI_LENGTH: DP_TI_TYPE = '0'이면, 해당 파라미터는 타임 인터리빙 그룹당 타임 인터리빙 블록의 수 NTI이다. DP_TI_TYPE = '1'인 경우, 해당 파라미터는 하나의 타임 인터리빙 그룹으로부터 확산되는 프레임의 수 PI이다.

[0442] DP_NUM_BLOCK_MAX (허용된 값: 0 내지 1023): 타임 인터리빙 그룹당 XFECBLOCK의 최대 수를 나타낸다.

[0443] DP_FRAME_INTERVAL (허용된 값: 1, 2, 4, 8): 주어진 피지컬 프로파일의 동일한 데이터 파이프를 전달하는 두 개의 순차적인 프레임 사이의 프레임의 수 IJUMP를 나타낸다.

[0444] DP_TI_BYPASS (허용된 값: 0 또는 1): 타임 인터리빙이 데이터 프레임에 이용되지 않으면, 해당 파라미터는 1로 설정된다. 타임 인터리빙이 이용되면, 0으로 설정된다.

[0445] 추가로, PLS2-DYN 데이터로부터의 파라미터 DP_NUM_BLOCK은 데이터 그룹의 하나의 타임 인터리빙 그룹에 의해 전달되는 XFECBLOCK의 수를 나타낸다.

[0446] 타임 인터리빙이 데이터 프레임에 이용되지 않으면, 다음의 타임 인터리빙 그룹, 타임 인터리빙 동작, 타임 인터리빙 모드는 고려되지 않는다. 그러나 스케줄러부터의 다이나믹(dynamic, 동적) 구성 정보를 위한 딜레이 컴펜세이션(delay compensation, 지연보상) 블록은 여전히 필요하다. 각각의 데이터 파이프에서, SSD/MIMO 인코딩으로부터 수신한 XFECBLOCK은 타임 인터리빙 그룹으로 그루핑된다. 즉, 각각의 타임 인터리빙 그룹은 정수 개의 XFECBLOCK의 집합이고, 다이나믹(dynamic, 동적)으로 변화하는 수의 XFECBLOCK을 포함할 것이다. 인덱스 n의 타임 인터리빙 그룹에 있는 XFECBLOCK의 수는 NxBLOCK_Group(n)로 나타내고, PLS2-DYN 데이터에서 DP_NUM_BLOCK으로 시그널링된다. 이때, NxBLOCK_Group(n)은 최소값 0에서 가장 큰 값이 1023인 최대값 NxBLOCK_Group_MAX (DP_NUM_BLOCK_MAX에 해당)까지 변화할 수 있다.

[0447] 각각의 타임 인터리빙 그룹은 하나의 프레임에 직접 매핑되거나 PI개의 프레임에 걸쳐 확산된다. 또한 각각의 타임 인터리빙 그룹은 하나 이상(NTI개)의 타임 인터리빙 블록으로 분리된다. 여기서 각각의 타임 인터리빙 블록은 타임 인터리버 메모리의 하나의 사용에 해당한다. 타임 인터리빙 그룹 내의 타임 인터리빙 블록은 약간의 다른 수의 XFECBLOCK을 포함할 수 있다. 타임 인터리빙 그룹이 다수의 타임 인터리빙 블록으로 분리되면, 타임 인터리빙 그룹은 하나의 프레임에만 직접 매핑된다. 아래의 표 33에 나타낸 바와 같이, 타임 인터리빙에는 세 가지 옵션이 있다(타임 인터리빙을 생략하는 추가 옵션 제외).

표 33

모드	설명
옵션 1	(a)에 나타낸 바와 같이 각각의 타임 인터리빙 그룹은 하나의 타임 인터리빙 블록을 포함하고 하나의 프레임에 직접 매핑된다. 해당 옵션은 DP_TI_TYPE = '0' 및 DP_TI_LENGTH = '1'(N_{TI}=1)에 의해 PLS2-STAT에서 시그널링된다.
옵션 2	각각의 타임 인터리빙 그룹은 하나의 타임 인터리빙 블록을 포함하고 하나 이상의 프레임에 매핑된다. (b)는 하나의 타임 인터리빙 그룹이 두 개의 프레임, 즉 DP_TI_LENGTH ='2' (P_I=2) 및 DP_FRAME_INTERVAL (I_{JUMP} = 2)에 매핑되는 예를 나타낸다. 이것은 낮은 데이터율 서비스에 더 높은 시간 다이버시티를 제공한다. 해당 옵션은 DP_TI_TYPE ='1'에 의해 PLS2-STAT에서 시그널링된다.
옵션 3	(c)에 나타낸 바와 같이 각각의 타임 인터리빙 그룹은 다수의 타임 인터리빙 블록으로 분리되고 하나의 프레임에 직접 매핑된다. 각각의 타임 인터리빙 블록은 데이터 파이프에 대해 최대의 비트율(bit rate)을 제공하도록 풀(full) 타임 인터리빙 메모리를 사용할 수 있다. 해당 옵션은 P_I=1이면서 DP_TI_TYPE = '0' 및 DP_TI_LENGTH = N_{TI}에 의해 PLS2-STAT에서 시그널링된다.

[0448]

[0449] 각각의 데이터 파이프에서, 타임 인터리빙 메모리는 입력된 XFECBLOCK (SSD/MIMO 인코딩 블록으로부터 출력된 XFECBLOCK)을 저장한다. 입력된 XFECBLOCK은  로 정의된다고 가정한다. 여기서, $d_{n,s,r,q}$는 n번째 타임 인터리빙 그룹의 s번째 타임 인터리빙 블록에서 r번째 XFECBLOCK의 q번째 셀이고, 다음과 같은 SSD 및 MIMO 인코딩의 출력을 나타낸다.

$$d_{n,s,r,q} = \begin{cases} f_{n,s,r,q} & \text{, the output of SSD} \cdots \text{encoding} \\ g_{n,s,r,q} & \text{, the output of MIMO encoding} \end{cases}$$

[0450] .

[0451] 또한, 타임 인터리버(5050)로부터 출력된 XFECBLOCK은  로 정의된다고 가정한다. 여기서, $h_{n,s,i}$는 n번째 타임 인터리빙 그룹의 s번째 타임 인터리빙 블록에서 i번째 () 출력 셀이다.

[0452] 일반적으로, 타임 인터리버는 프레임 생성 과정 이전에 데이터 파이프 데이터에 대한 버퍼로도 작용할 것이다.

이는 각각의 데이터 파이프에 대해 2개의 메모리 뱅크로 달성된다. 첫 번째 타임 인터리빙 블록은 첫 번째 뱅크에 기입된다. 첫 번째 뱅크에서 판독되는 동안 두 번째 타임 인터리빙 블록이 두 번째 뱅크에 기입된다.

[0453] 타임 인터리빙은 트위스트된 행-열 블록 인터리버이다. n번째 타임 인터리빙 그룹의 s번째 타임 인터리빙 블록에 대해, 열의 수 N_c가 N_{xBLOCK}와 동일한 반면, 타임 인터리빙 메모리의 행의 수 N_r는 셀의 수 N_{cells}와 동일하다 (즉, $N=N_{cells}$).

[0454] 도 26은 본 발명의 일 실시예에 따른 트위스트된 행-열 블록 인터리버의 기본 동작을 나타낸다.

[0455] 도 26(a)는 타임 인터리버에서 기입 동작을 나타내고, 도 26(b)는 타임 인터리버에서 판독 동작을 나타낸다. (a)에 나타낸 바와 같이, 첫 번째 XFECBLOCK은 타임 인터리빙 메모리의 첫 번째 열에 열 방향으로 기입되고, 두 번째 XFECBLOCK은 다음 열에 기입되고, 이러한 동작이 이어진다. 그리고 인터리빙 어레이에서, 셀이 대각선 방향으로 판독된다. (b)에 나타낸 바와 같이 첫 번째 행으로부터 (가장 왼쪽 열을 시작으로 행을 따라 오른쪽으로) 마지막 행까지 대각선 방향 판독이 진행되는 동안, N_r개의 셀이 판독된다. 구체적으로, $z_{n,s,i}(i=0,\ldots,N_rN_c)$이 순차적으로 판독될 타임 인터리빙 메모리 셀 위치라고 가정하면, 이러한 인터리빙 어레이에서의 판독 동작은 아래 식에서와 같이 행 인덱스 $R_{n,s,i}$, 열 인덱스 $C_{n,s,i}$, 관련된 트위스트 파라미터 $T_{n,s,i}$를 산출함으로써 실행된다.

수학식 9

$$
\begin{aligned}
&GENERATE(R_{n,s,i},C_{n,s,i})=\\
&\{\\
&R_{n,s,i}=\mathrm{mod}(i,N_r),\\
&T_{n,s,i}=\mathrm{mod}(S_{shift}\times R_{n,s,i},N_c),\\
&C_{n,s,i}=\mathrm{mod}(T_{n,s,i}+\left\lfloor\frac{i}{N_r}\right\rfloor,N_c)\\
&\}
\end{aligned}
$$

[0456]

[0457] 여기서, S_{shift}는 $N_{xBLOCK_TI}(n,s)$에 상관없이 대각선 방향 판독 과정에 대한 공통 시프트 값이고, 시프트 값은 아래 식에서와 같이 PLS2-STAT에서 주어진 $N_{xBLOCK_TI_MAX}$에 의해 결정된다.

수학식 10

$$
for\begin{cases}N'_{xBLOCK_TI_MAX}=N_{xBLOCK_TI_MAX}+1, & if\ N_{xBLOCK_TI_MAX}\bmod 2=0\\ N'_{xBLOCK_TI_MAX}=N_{xBLOCK_TI_MAX}, & if\ N_{xBLOCK_TI_MAX}\bmod 2=1\end{cases},
$$

$$
S_{shift}=\frac{N'_{xBLOCK_TI_MAX}-1}{2}
$$

[0458]

[0459] 결과적으로, 판독될 셀 위치는 좌표 $z_{n,s,i}=N_rC_{n,s,i}+R_{n,s,i}$에 의해 산출된다.

[0460] 도 27은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 트위스트된 행-열 블록 인터리버의 동작을 나타낸다.

[0461] 더 구체적으로, 도 27은 $N_{xBLOCK_TI}(0,0)=3$, $N_{xBLOCK_TI}(1,0)=6$, $N_{xBLOCK_TI}(2,0)=5$일 때 가상 XFECBLOCK을 포함하는 각각의 타임 인터리빙 그룹에 대한 타임 인터리빙 메모리에서 인터리빙 어레이를 나타낸다.

[0462] 변수 $N_{xBLOCK_TI}(n,s)=N_r$는 $N'_{xBLOCK_TI_MAX}$보다 작거나 같을 것이다. 따라서, $N_{xBLOCK_TI}(n,s)$에 상관없이 수신기 측에서 단일 메모리 디인터리빙을 달성하기 위해, 트위스트된 행-열 블록 인터리버용 인터리빙 어레이는 가상 XFECBLOCK을 타임 인터리빙 메모리에 삽입함으로써 $N_r\times N_c=N_{cells}\times N'_{xBLOCK_TI_MAX}$의 크기로 설정되고, 판독 과정

은 다음 식과 같이 이루어진다.

수학식 11

$$
\begin{aligned}
&p = 0;\\
&for\ i = 0; i < N_{cells} N'_{xBLOCK_TI_MAX}; i = i + 1\\
&\{GENERATE(R_{n,s,i}, C_{n,s,i});\\
&V_i = N_r C_{n,s,j} + R_{n,s,j}\\
&\quad if\ V_i < N_{cells} N_{xBLOCK_TI}(n,s)\\
&\quad \{\\
&\quad\ Z_{n,s,p} = V_i;\ p = p + 1;\\
&\quad \}\\
&\}
\end{aligned}
$$

[0463]

[0464] 타임 인터리빙 그룹의 수는 3으로 설정된다. 타임 인터리버의 옵션은 DP_TI_TYPE='0', DP_FRAME_INTERVAL='1', DP_TI_LENGTH='1', 즉 NTI=1, IJUMP=1, PI=1에 의해 PLS2-STAT 데이터에서 시그널링된다. 각각 Ncells = 30인 XFECBLOCK의 타임 인터리빙 그룹당 수는 각각의 NxBLOCK_TI(0,0) = 3, NxBLOCK_TI(1,0) = 6, NxBLOCK_TI(2,0) = 5에 의해 PLS2-DYN 데이터에서 시그널링된다. XFECBLOCK의 최대 수는 NxBLOCK_Group_MAX에 의해 PLS2-STAT 데이터에서 시그널링 되고, 이는 $\lfloor N_{xBLOCK_Group_MAX} / N_{TI} \rfloor = N_{xBLOCK_TI_MAX} = 6$ 로 이어진다.

[0465] 도 28은 본 발명의 일 실시예에 따른 트위스트된 행-열 블록 인터리버의 대각선 방향 판독 패턴을 나타낸다.

[0466] 더 구체적으로, 도 28은 파라미터 $N'_{xBLOCK_TI_MAX} = 7$ 및 Sshift=(7-1)/2=3을 갖는 각각의 인터리빙 어레이로부터의 대각선 방향 판독 패턴을 나타낸다. 이때 위에 유사 코드로 나타낸 판독 과정에서, $V_i \geq N_{cells} N_{xBLOCK_TI}(n,s)$ 이면, Vi의 값이 생략되고, Vi의 다음 계산값이 사용된다.

[0467] 도 29는 본 발명의 일 실시예에 따른 각각의 인터리빙 어레이로부터의 인터리빙된 XFECBLOCK을 나타낸다.

[0468] 도 29는 파라미터 $N'_{xBLOCK_TI_MAX} = 7$ 및 Sshift=3을 갖는 각각의 인터리빙 어레이로부터 인터리빙된 XFECBLOCK을 나타낸다.

[0469] 도 30은 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 수신 장치의 구성을 보여준다.

[0470] 도 30 내지 도 57을 통하여 방송 수신 장치가 고속 정보를 이용하여 방송 서비스를 스캔하는 것을 설명하도록 한다.

[0471] 도 30의 실시예에서 방송 수신 장치(100)는 방송 수신부(110), 인터넷 프로토콜(Internet Protocol, IP) 통신부(130) 및 제어부(150)를 포함한다.

[0472] 방송 수신부(110)는 채널 동기화부(Channel Synchronizer)(111), 채널 이퀄라이저(channel equalizer)(113) 및 채널 디코더(channel decoder)(115)를 포함한다.

[0473] 채널 동기화부(110)는 방송 신호를 수신할 수 있는 기저 대역대(baseband)에서 디코딩이 가능하도록 심볼 주파수와 타이밍을 동기화한다.

[0474] 채널 이퀄라이저(113)는 동기화된 방송 신호의 왜곡을 보상한다. 구체적으로 채널 이퀄라이저(113)는 멀티패스(multipath), 도플러 효과 등으로 인한 동기화된 방송 신호의 왜곡을 보상한다.

[0475] 채널 디코더(115)는 왜곡이 보상된 방송 신호를 디코딩한다. 구체적으로 채널 디코더(115)는 왜곡이 보상된 방송 신호로부터 전송 프레임(transport frame)을 추출한다. 이때 채널 디코더(115)는 전진 에러 수정(Forward Error Correction, FEC)를 수행할 수 있다.

[0476] IP 통신부(130)는 인터넷 망을 통해 데이터를 수신하고 전송한다.

[0477] 제어부(150)는 시그널링 디코더(151), 전송 패킷 인터페이스(153), 광대역 패킷 인터페이스(155), 기저대역 동작 제어부(157), 공통 프로토콜 스택(Common Protocol Stack)(159), 서비스 맵 데이터베이스(161), 서비스 시

그널링 채널 프로세싱 버퍼(buffer) 및 파서(parser)(163), A/V 프로세서(165), 방송 서비스 가이드 프로세서(167), 어플리케이션 프로세서(169) 및 서비스 가이드 데이터 베이스(171)를 포함한다.

[0478] 시그널링 디코더(151)는 방송 신호의 시그널링 정보를 디코딩한다.

[0479] 전송 패킷 인터페이스(153)는 방송 신호로부터 전송 패킷을 추출한다. 이때 전송 패킷 인터페이스(153)는 추출한 전송 패킷으로부터 시그널링 정보 또는 IP 데이터그램 등의 데이터를 추출할 수 있다.

[0480] 광대역 패킷 인터페이스(155)는 인터넷 망으로부터 수신한 데이터로부터 IP 패킷을 추출한다. 이때 광대역 패킷 인터페이스(155)는 IP 패킷으로부터 시그널링 데이터 또는 IP 데이터크램을 추출할 수 있다.

[0481] 기저대역 동작 제어부(157)는 기저대역으로부터 방송 정보 수신 정보를 수신하는 것과 관련된 동작을 제어한다.

[0482] 공통 프로토콜 스택(159)은 전송 패킷으로부터 오디오 또는 비디오를 추출한다.

[0483] A/V 프로세서(547)는 오디오 또는 비디오를 처리한다.

[0484] 서비스 시그널링 채널 프로세싱 버퍼(buffer) 및 파서(parser)(163)는 방송 서비스를 시그널링하는 시그널링 정보를 파싱하고 버퍼링한다. 구체적으로 서비스 시그널링 채널 프로세싱 버퍼 및 파서(163)는 IP 데이터그램으로부터 방송 서비스를 시그널링하는 시그널링 정보를 파싱하고 버퍼링할 수 있다.

[0485] 서비스 맵 데이터 베이스(165)는 방송 서비스들에 대한 정보를 포함하는 방송 서비스 리스트를 저장한다.

[0486] 서비스 가이드 프로세서(167)는 지상파 방송 서비스의 프로그램을 안내하는 지상파 방송 서비스 가이드 데이터를 처리한다.

[0487] 어플리케이션 프로세서(169)는 방송 신호로부터 어플리케이션 관련 정보를 추출하고 처리한다.

[0488] 서비스 가이드 데이터베이스(171)는 방송 서비스의 프로그램 정보를 저장한다.

[0489] 도 31은 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 서비스의 전송 계층을 보여준다.

[0490] 방송 전송 장치는 하나 또는 복수의 주파수 상에 하나 이상의 물리적 계층 파이프(Physical Layer Pipe, PLP)를 통하여 방송 서비스와 방송 서비스 관련 데이터를 전송할 수 있다. 이때 PLP는 물리적 계층(physical layer)상에서 식별 가능한 일련의 논리적 데이터 전달 경로이다. PLP는 데이터 파이프(data pipe) 등 다른 용어로 지칭될 수 있다. 하나의 방송 서비스는 복수의 컴포넌트를 포함할 수 있다. 이때 복수의 컴포넌트 각각은 오디오, 비디오 및 데이터 컴포넌트 중 어느 하나일 수 있다. 각 방송국은 방송 전송 장치를 통하여 인캡슐레이션(encapsulation)된 방송 서비스를 하나 또는 복수의 PLP를 통하여 전송할 수 있다. 구체적으로 방송국은 방송 전송 장치를 통하여 하나의 서비스에 포함된 복수의 컴포넌트를 복수의 PLP로 전송할 수 있다. 또는 방송국은 방송 전송 장치를 통하여 하나의 서비스에 포함된 복수의 컴포넌트를 하나의 PLP로 전송할 수 있다. 예컨대 도 31의 실시예에서 제1 방송국(Broadcast #1)는 방송 전송 장치를 통하여 시그널링 정보를 하나의 PLP(PLP #0)를 통해 전송할 수 있다. 또한 도 31의 실시예에서 제1 방송국(Broadcast #1)는 방송 전송 장치를 통하여 제1 방송 서비스에 포함된 제1 컴포넌트(Component 1) 및 제2 컴포넌트(Component 2)를 각기 다른 제1 PLP(PLP #1)와 제2 PLP(PLP #2)를 통해 전송한다. 또한 도 31의 실시예에서 제N 방송국은(Braoadcast #N)는 제1 방송 서비스(Service #1)에 포함된 제1 컴포넌트(Component 1) 및 제2 컴포넌트(Component 2)를 제N PLP(PLP #N)를 통해 전송한다. 이때 실시간 방송 서비스는 IP, 사용자 데이터그램 프로토콜(User Datagram Protocol, UDP) 및 실시간 컨텐츠 전송을 위한 프로토콜, 예컨대 실시간 전송 프로토콜(Realtime Transport Protocol, RTP), 중 어느 하나로 인캡슐레이션될 수 있다. 비실시간 컨텐츠 및 비실시간 데이터인 경우에도 IP, UDP 및 컨텐츠 전송 프로토콜,예컨대 FLUTE, 중 적어도 어느 하나의 패킷으로 인캡슐레이션될 수 있다. 따라서 방송 전송 장치가 전송하는 전송 프레임 내에는 하나 이상의 컴포넌트를 전달하는 복수의 PLP를 포함할 수 있다. 따라서 방송 수신 장치(100)는 방송 서비스 연결 정보를 획득하는 방송 서비스 스캔을 하기 위하여 복수의 PLP를 모두 확인해야 할 수 있다. 그러므로 방송 수신 장치(100)가 방송 서비스 스캔을 효율적으로 할 수 있도록 하는 방송 전송 방법 및 방송 수신 방법이 필요하다.

[0491] 도 32는 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 전송 프레임을 보여준다.

[0492] 도 32의 실시예에서 방송 전송 프레임은 P1 파트, L1 파트, 공통 PLP(Common PLP) 파트, 인터리브드 PLP(Scheduled & Interleaved PLP's) 파트 및 보조 데이터(Auxiliary data) 파트를 포함한다.

[0493] 도 32의 실시예에서 방송 전송 장치는 방송 전송 프레임(transport frame)의 P1 파트를 통하여 전송 시그널 탐

지(transport signal detection)를 위한 정보를 전송한다. 또한 방송 전송 장치는 P1 파트를 통하여 방송 신호 튜닝을 위한 튜닝 정보를 전송할 수 있다.

[0494] 도 32의 실시예에서 방송 전송 장치는 L1 파트를 통하여 방송 전송 프레임의 구성 및 각각 PLP의 특성을 전송한다. 이때 방송 수신 장치(100)는 P1에 기초하여 L1 파트를 디코딩하여 방송 전송 프레임의 구성 및 각각 PLP의 특성을 획득할 수 있다.

[0495] 도 32의 실시예에서 방송 전송 장치는 Common PLP 파트를 통하여 PLP간에 공통으로 적용되는 정보를 전송할 수 있다. 구체적인 실시예에 따라서 방송 전송 프레임은 Common PLP 파트를 포함하지 않을 수 있다.

[0496] 도 32의 실시예에서 방송 전송 장치는 방송 서비스에 포함된 복수의 컴포넌트를 인터리브드(interleaved) PLP 파트를 통하여 전송한다. 이때, 인터리브드 PLP 파트는 복수의 PLP를 포함한다.

[0497] 도 32의 실시예에서 방송 전송 장치는 각각의 방송 서비스를 구성하는 컴포넌트가 각각 어느 PLP로 전송되는지를 L1 파트 또는 Common PLP 파트를 통하여 시그널링할 수 있다. 다만, 방송 수신 장치(100)가 방송 서비스 스캔 등을 위하여 구체적인 방송 서비스 정보를 획득하기 위해서는 인터리브드 PLP 파트의 복수의 PLP 들을 모두 디코딩하여야 한다.

[0498] 도 32의 실시예와 달리 방송 전송 장치는 방송 전송 프레임을 통하여 전송되는 방송 서비스와 방송 서비스에 포함된 컴포넌트에 대한 정보를 포함하는 별도의 파트를 포함하는 방송 전송 프레임을 전송할 수 있다. 이때, 방송 수신 장치(100)는 별도의 파트를 통하여 신속히 방송 서비스와 방송 서비스에 포함된 컴포넌트들에 대한 정보를 획득할 수 있다. 이에 대해서는 도 33 내지 도 45를 통해 설명하도록 한다.

[0499] 도 33은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 전송 프레임을 보여준다.

[0500] 도 33의 실시예에서 방송 전송 프레임은 P1 파트, L1 파트, 고속 정보 채널(Fast Information Channe, FIC) 파트, 인터리브드 PLP(Scheduled & Interleaved PLP's) 파트 및 보조 데이터(Auxiliary data) 파트를 포함한다.

[0501] L1 파트와 FIC 파트를 제외한 다른 파트는 도 32의 실시예와 동일하다.방송 전송 장치는 FIC 파트를 통하여 고속 정보(fast information)를 전송한다. 고속 정보는 전송 프레임을 통해 전송되는 방송 스트림의 구성 정보(configuration information), 간략한 방송 서비스 정보 및 컴포넌트 정보를 포함할 수 있다. 방송 수신 장치(100) FIC 파트에 기초하여 방송 서비스를 스캔할 수 있다. 구체적으로 방송 수신 장치(100)는 FIC 파트로부터 방송 서비스에 대한 정보를 추출할 수 있다.

[0502] L1 파트는 FIC 파트가 포함하는 고송 정보의 변경 여부를 나타내는 고속 정보의 버전 정보를 더 포함할 수 있다. 방송 전송 장치는 고속 정보가 변경된 경우, 고속 정보의 버전 정보를 변경할 수 있다. 또한 방송 수신 장치(100)는 고속 정보의 버전 정보에 기초하여 고속 정보의 수신여부를 결정할 수 있다. 구체적으로 이전에 수신한 고속 정보의 버전 정보와 L1 파트의 고속 정보의 버전 정보가 동일한 경우, 방송 수신 장치(100)는 고속 정보를 수신하지 않을 수 있다.

[0503] FIC 파트에 포함된 정보에 대해서는 도 34을 통하여 구체적으로 설명하도록 한다.

[0504] 도 34은 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 정보 청크의 신택스(syntax)를 보여준다.

[0505] 방송 전송 프레임의 FIC 파트를 통해 전송되는 고속 정보 청크(Fast Information Chunk)는 FIT_data_version 필드, num_broadcast 필드, broadcast_id, delivery_system_id 필드, num_service 필드, service_id 필드, service_category 필드, service_hidden_flag 필드 및 SP_indicator 필드 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0506] FIT_data_version 필드는 고속 정보 청크의 신택스 및 시맨틱스(semantics)에 대한 버전 정보를 나타낸다. 방송 수신 장치(100)는 이를 이용하여 해당 고속 정보 청크에 대한 처리 여부 등을 결정할 수 있다. 예컨대, FIT_data_version 필드의 값이 방송 수신 장치(100)가 지원하지 않는 버전을 나타내는 경우, 방송 수신 장치(100)는 고속 정보 청크를 처리하지 않을 수 있다. 구체적인 실시예에서 FIT_data_version 필드는 8 비트 필드일 수 있다.

[0507] num_broadcast 필드는 해당 주파수 또는 전송되는 전송 프레임을 통해 방송 서비스를 전송하는 방송국의 수를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 num_broadcast 필드는 8 비트 필드일 수 있다.

[0508] broadcast_id 필드는 해당 주파수 또는 전송 프레임을 통해 방송 서비스를 전송하는 방송국을 식별하는 식별자

를 나타낸다. 방송 전송 장치가 MPEG-2 TS 기반의 데이터를 전송하는 경우, broadcast_id 는 MPEG-2 TS 의 transport_stream_id 와 같은 값을 가질 수 있다. 구체적인 실시예에서 broadcast_id 필드는 16 비트 필드일 수 있다.

[0509] delivery_system_id 필드는 방송 네트워크 상에서 동일한 전송 파라미터를 적용하여 처리하는 방송 전송 시스템을 식별하는 식별자를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 delivery_system_id 필드는 16 비트 필드일 수 있다.

[0510] num_service 필드는 해당 주파수 또는 전송 프레임 내에서 broadcast_id에 해당하는 방송국이 전송하는 방송 서비스의 개수를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 num_service 필드는 8 비트 필드일 수 있다.

[0511] service_id 필드는 방송 서비스를 식별하는 식별자를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 service_id 필드는 16 비트 필드일 수 있다.

[0512] service_category 필드는 방송 서비스의 카테고리를 나타낸다. 구체적으로 service_category 필드는 TV 서비스, 라디오 서비스, 방송 서비스 가이드, RI 서비스 및 긴급 경고(Emergency Alerting) 중 적어도 어느 하나를 나타낼 수 있다. 예컨대 service_category 필드의 값이 0x01인 경우 TV 서비스를 나타내고, service_category 필드의 값이 0x02인 경우 라디오 서비스를 나타내고, service_category 필드의 값이 0x03인 경우 RI 서비스를 나타내고, service_category 필드의 값이 0x08인 경우 서비스 가이드를 나타내고, service_category 필드의 값이 0x09인 경우 긴급 경보를 나타낼 수 있다. 구체적인 실시예에서 service_category 필드는 6 비트 필드일 수 있다.

[0513] service_hidden_flag 필드는 해당 방송 서비스가 히든(hidden) 서비스 인지 여부를 나타낸다. 방송 서비스가 히든 서비스인 경우, 방송 서비스는 테스트 서비스이거나 특수한 서비스이다. 따라서 해당 서비스가 히든 서비스인 경우, 방송 수신 장치(100)는 해당 서비스를 서비스 가이드 또는 서비스 리스트에 표시하지 않을 수 있다. 또한 해당 서비스가 히든 서비스인 경우 방송 수신 장치(100)는 채널 업/다운 키 입력에 의하여 해당 서비스가 선택되지 않도록 하고, 번호 키 입력에 의하여 해당 서비스가 선택될 수 있도록 할 수 있다. 구체적인 실시예에서 service_hidden_flag 필드는 1 비트 필드일 수 있다.

[0514] SP_indicator 필드는 해당 방송 서비스 내의 하나 이상의 컴포넌트가 서비스 프로텍션(protection)이 적용되었는지 나타낼 수 있다. 예컨대 SP_indicator의 값이 1인 경우, 해당 방송 서비스 내의 하나 이상의 컴포넌트에 서비스 프로텍션이 적용되었음을 나타낼 수 있다. 구체적인 실시예에서 SP_indicator 필드는 1 비트 필드일 수 있다. 고속 정보 청크를 이용한 방송 서비스 전송 방법 및 방송 서비스 수신 방법에 대해서는 도 35 내지 도 36을 통하여 설명하도록 한다.

[0515] 도 35는 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 전송 장치가 방송 서비스 전송하는 것을 보여준다.

[0516] 방송 전송 장치는 제어부를 통하여 전송할 방송 서비스의 정보를 획득한다(S101). 구체적으로 방송 전송 장치는 하나의 주파수 또는 전송 프레임 내에 포함될 방송 서비스의 정보를 획득한다. 구체적인 실시예에서 방송 전송 장치는 방송을 전송하는 방송국을 식별하는 방송국 식별자, 방송을 전송하는 전송 시스템(delivery system)을 식별하는 전송 시스템 식별자, 방송 서비스를 식별하는 식별자, 방송 서비스의 카테고리 정보, 히든 서비스 인지를 타내는 정보 및 방송 서비스의 컴포넌트에 서비스 프로텍션이 적용되었는지를 나타내는 정보 중 적어도 어느 하나를 획득할 수 있다.

[0517] 방송 전송 장치는 제어부를 통하여 방송 서비스 정보에 기초하여 고속 정보를 생성한다(S103). 이때, 고속 정보는 방송을 전송하는 방송국을 식별하는 방송국 식별자, 방송을 전송하는 전송 시스템(delivery system)을 식별하는 전송 시스템 식별자, 방송 서비스를 식별하는 식별자, 방송 서비스의 카테고리 정보, 히든 서비스 인지를 타내는 정보, 방송 서비스의 컴포넌트에 서비스 프로텍션이 적용되었는지를 나타내는 정보, 고속 정보가 삽입될 전송 프레임 내의 방송 서비스를 전송하는 방송국의 개수를 나타내는 정보 및 전송 프레임내에 각 방송국 식별자에 해당하는 방송 서비스의 개수를 나타내는 정보 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 구체거인 실시예에서 방송 전송 장치는 도 34의 실시예와 같은 고속 정보 청크를 생성할 수 있다.

[0518] 방송 전송 장치는 제어부를 통하여 전송 프레임의 고속 정보 채널 파트에 고속 정보를 삽입한다(S105). 방송 전송 장치는 도 33의 실시예에와 같이 전송 프레임의 고속 정보 채널 파트에 고속 정보를 삽입할 수 있다.

[0519] 방송 전송 장치는 전송부를 통하여 전송 프레임을 포함하는 방송 신호를 전송한다(S107).

[0520] 도 36은 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 수신 장치가 방송 서비스를 스캔하는 것을 보여준다.

[0521] 방송 수신 장치(100)는 방송 수신부(110)를 방송 신호를 수신 가능한 채널을 튜닝한다(S301). 일반적으로 지상파 방송의 경우 지역별로 방송 서비스를 전송할 수 있는 주파수와 구체적인 전송 파라미터의 정보를 포함하는 채널 목록이 규정되어있다. 또한 케이블 방송의 경우 케이블 방송 사업자 별로 방송 서비스를 전송할 수 있는 주파수와 구체적인 전송 파라미터의 정보를 포함하는 채널 목록이 규정되어있다. 따라서 구체적인 실시예에서 방송 수신 장치(100)는 미리 정하여진 채널 목록에 기초하여 방송 신호를 수신 가능한 채널을 튜닝할 수 있다.

[0522] 방송 수신 장치(100)는 제어부(150)를 통하여 고속 정보를 획득한다(S303). 구체적으로 방송 수신 장치(100)는 전송 프레임의 FIC 파트로부터 고속 정보를 추출할 수 있다. 이때 고속 정보는 도 34의 고속 정보 청크일 수 있다.

[0523] 전송 프레임 내에 방송 서비스가 존재 하는 경우, 방송 수신 장치(100)는 제어부(150)를 통하여 방송 서비스 연결 정보를 획득한다(S305, S307). 또한 영상 표시 장치(100)는 전송 프레임 내에 방송 서비스가 존재하는지 전송 프레임 내의 방송 서비스를 전송하는 방송국의 개수를 나타내는 정보에 기초하여 판단할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시예에서 영상 표시 장치(100)는 전송 프레임 내에 방송 서비스가 존재하는지 전송 프레임 내에 각각의 방송국 식별자에 해당하는 방송 서비스가 존재하는지를 나타내는 정보에 기초하여 판단할 수 있다.

[0524] 방송 서비스 연결 정보는 방송 서비스를 수신 하기 위하여 필요한 최소한의 정보일 수 있다. 구체적으로 방송 서비스 연결 정보는 방송을 전송하는 방송국을 식별하는 방송국 식별자, 방송을 전송하는 전송 시스템(delivery system)을 식별하는 전송 시스템 식별자, 방송 서비스를 식별하는 식별자, 방송 서비스의 카테고리 정보, 히든 서비스 인지를 타내는 정보, 방송 서비스의 컴포넌트에 서비스 프로텍션이 적용되었는지를 나타내는 정보, 고속 정보가 삽입될 전송 프레임 내의 방송 서비스를 전송하는 방송국의 개수를 나타내는 정보 및 전송 프레임내에 각 방송국 식별자에 해당하는 방송 서비스의 개수를 나타내는 정보 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 구체적인 실시예에서 영상 표시 장치(100)는 획득한 방송 서비스 연결 정보에 기초하여 복수의 방송 서비스에 대한 연결 정보를 포함하는 방송 서비스 리스트를 생성할 수 있다.

[0525] 고속 정보내의 모든 방송 서비스 연결 정보를 획득하지 않은 경우, 영상 표시 장치(100)는 다음 방송 서비스의 방송 서비스 연결 정보를 획득한다(S309, S311). 구체적인 실시예에서 고속 정보는 복수의 방송 서비스에 대한 방송 서비스 연결 정보를 포함할 수 있다. 이때 고속 정보는 복수의 방송 서비스에 대한 방송 서비스 연결 정보가 연속적으로 저장되는 루프(loop) 형태로 방송 서비스 연결 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로 고속 정보는 각 방송국이 서비스하는 방송 서비스에 대한 방송 서비스 연결정보를 루프 형태로 포함할 수 있다.

[0526] 전송 프레임 내에 방송 서비스 가 존재 하지 않는 경우 또는 고속 정보내의 모든 방송 서비스 연결 정보를 획득한 경우, 영상 표시 장치(100)는 현재 튜닝된 채널이 마지막 채널인지 판단한다(S305, S309, S313). 구체적으로 영상 표시 장치(100)는 현재 튜닝된 채널이 앞서 설명한 미리 정하여진 채널 목록의 마지막 채널인지 판단할 수 있다.

[0527] 현재 튜닝된 채널이 마지막 채널이 아닌 경우, 영상 표시 장치(100)는 다음 채널을 튜닝하여 고속 정보를 획득한다(S315).

[0528] 현재 튜닝된 채널이 마지막 채널인 경우, 영상 표시 장치(100)는 방송 서비스를 수신한다(S317). 이때 영상 표시 장치(100)가 수신하는 방송 서비스는 미리 정하여진(pre-set) 방송 서비스일 수 있다. 또 다른 구체적인 실시예에서 영상 표시 장치(100)가 수신하는 방송 서비스는 가장 마지막에 연결정보를 획득한 방송 서비스일 수 있다. 또 다른 구체적인 실시예에서 영상 표시 장치(100)가 수신하는 방송 서비스는 가장 처음에 연결정보를 획득한 방송 서비스일 수 있다. 다만 도 33 내지 도 35의 실시예의 경우 방송 수신 장치(100)는 해당 주파수 또는 전송 프레임 내에 존재하는 방송국 및 해당 방송국의 방송 서비스에 대한 간략한 정보만을 획득할 수 있다. 따라서 해당 주파수 또는 전송 프레임 내에 전송되는 각 방송 서비스에 대한 자세한 정보를 획득하기 위해서는 방송 수신 장치(100)는 별도의 동작을 수행해야 한다. 예컨대 각 방송 서비스를 구성하는 컴포넌트에 대한 정보를 획득하기 위해서 영상 표시 장치(100)는 전송 프레임 내의 인터리브드 PLP 파트 내의 시그널링 정보를 추출 하여야 한다. 따라서 방송 수신 장치(100)가 전송 프레임 내의 방송 서비스에 대한 구체적인 정보를 신속하고 효율적으로 획득할 수 있게 하는 새로운 방송 전송 장치, 방송 전송 장치의 동작 방법, 방송 수신 장치 및 방송 수신 장치의 동작 방법이 필요하다. 이에 대해서 도 37 내지 도 48를 통하여 설명하도록 한다.

[0529] 전송 프레임이 인터리브드 PLP 파트 내에 전송 프레임을 통해 전송되는 방송 서비스들에 대한 구체적인 정보를 포함하는 별도의 PLP 파트를 포함하는 경우, 방송 수신 장치(100)는 별도의 PLP 파트만을 추출하여도 전송 프레임을 통해 전송되는 방송 서비스들에 대한 구체적인 정보를 획득할 수 있다. 또한 고속 정보 청크가 전송 프레

임을 통해 전송되는 방송 서비스들에 대한 구체적인 정보를 포함하는 별도의 PLP 파트의 정보를 포함하는 경우, 방송 수신 장치(100)는 효율적으로 전송 프레임을 통해 전송되는 방송 서비스들에 대한 구체적인 정보를 포함하는 별도의 PLP 파트의 정보를 획득할 수 있다. 따라서 전송 프레임이 인터리브드 PLP 파트 내에 전송 프레임을 통해 전송되는 방송 서비스들에 대한 구체적인 정보를 포함하는 별도의 PLP 파트를 포함할 수 있다. 이때 전송 프레임을 통해 전송되는 방송 서비스들에 대한 구체적인 정보를 포함하는 별도의 PLP 파트는 방송 서비스를 시그널링하는 시그널링 정보를 포함할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시예에서 전송 프레임을 통해 전송되는 방송 서비스들에 대한 구체적인 정보를 포함하는 별도의 PLP 파트는 방송 서비스에 포함된 컴포넌트를 포함할 수 있다.

[0530] 또한 고속 정보 청크는 전송 프레임을 통해 전송되는 방송 서비스들에 대한 구체적인 정보를 포함하는 별도의 PLP 파트에 대한 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로 고속 정보 청크는 전송 프레임을 통해 전송되는 방송 서비스들에 대한 구체적인 정보를 포함하는 별도의 PLP 파트를 식별하는 식별자를 포함할 수 있다. 이에 대해서는 도 37 내지 도 40을 통해 구체적으로 설명하도록 한다. 이하에서 전송 프레임을 통해 전송되는 방송 서비스들에 대한 구체적인 정보를 포함하는 별도의 PLP 파트는 base PLP로 지칭하기로 한다.

[0531] 도 37 내지 도 40은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고속 정보 청크의 신택스(syntax)를 보여준다.

[0532] 도 37의 실시예에서 고속 정보 청크는 도 34의 실시예와 달리 base_PLP_id 필드 및 base_PLP_version 필드를 더 포함한다.

[0533] base_PLP_id 필드는 broadcast_id에 해당하는 방송국의 방송 서비스에 대한 base PLP를 식별하는 식별자이다. 구체적인 실시예에서 base PLP는 전송 프레임을 통해 전송되는 방송 서비스를 시그널링하는 시그널링 정보를 전달할 수 있다. 이때 구체적인 실시예에서 방송 서비스를 시그널링하는 시그널링 정보는 MPEG2-TS 표준의 PSI일 수 있다. 또한 구체적인 실시예에서 방송 서비스를 시그널링하는 시그널링 정보는 ATSC 표준의 PSIP일 수 있다. 또한 구체적인 실시예에서 방송 서비스를 시그널링하는 시그널링 정보는 DVB 표준의 SI일 수 있다. 또 다른 구체적인 실시예에서 base PLP는 전송 프레임을 통해 전송되는 방송 서비스에 포함된 컴포넌트를 포함할 수 있다. 구체적인 실시예에서 base_PLP_id 필드는 8 비트 필드일 수 있다.

[0534] base_PLP_version 필드는 base PLP를 통해 전송되는 데이터의 변화에 대한 버전 정보를 나타낼 수 있다. 예컨대, base_PLP를 통하여 시그널링 정보가 전달되는 경우 서비스 시그널링의 변화가 일어나는 경우 base_PLP_version 필드의 값이 1만큼 증가할 수 있다. 구체적인 실시예에서 base_PLP_version 필드는 5 비트 필드일 수 있다. 방송 수신 장치(100)는 base_PLP_version 필드에 기초하여 base_PLP를 통하여 전송되는 데이터의 수신여부를 결정할 수 있다. 예컨대, 방송 수신 장치(100)는 base_PLP_version 필드의 값이 이전에 수신한 base PLP를 통해 전송되는 데이터의 base_PLP_version 필드 값과 동일한 경우 base PLP를 통해 전송되는 데이터를 수신하지 않을 수 있다.

[0535] 다만, 전송 프레임내에 PLP의 수는 최대 32개로 설정될 수 있다. 이러한 경우 base_PLP_id 필드가 가질 수 있는 최대 값은 32 이하이므로 base_PLP_id 필드는 6 비트 필드일 수 있다. 또한 num_service 필드가 가질 수 있는 값도 32 이하일 것이므로 num_service 필드는 5 비트 필드일 수 있다.

[0536] 도 38는 base_PLP_id 필드는 6 비트 필드이고 num_service 필드는 5 비트 필드인 실시예를 보여준다.

[0537] 또한 고속 정보 청크는 방송 서비스의 컴포넌트에 대한 정보를 포함할 수 있다. 구체적인 실시예에서 고속 정보 청크는 num_component 필드, component_id 필드 및 PLP_id 필드를 포함할 수 있다.

[0538] num_component 필드는 해당 방송 서비스를 구성하는 컴포넌트의 개수를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 num_component 필드는 8 비트 필드일 수 있다.

[0539] component_id 필드는 방송 서비스 내의 해당 컴포넌트를 구별하는 식별자를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 component_id 필드는 8 비트 필드일 수 있다.

[0540] PLP_id 필드는 전송 프레임 내에서 해당 컴포넌트가 전송되는 PLP 을 식별하는 식별자를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 PLP_id 필드는 8 비트 필드일 수 있다.

[0541] 도 39은 고속 정보 청크가 num_component 필드, component_id 필드 및 PLP_id 필드를 포함하는 실시예를 보여준다.

[0542] 또한 앞서 설명한 바와 같이 전송 프레임내에 PLP의 수는 최대 32개로 설정될 수 있다. 이러한 경우 고속 정보

청크가 num_component 필드, component_id 필드 및 PLP_id 필드를 포함하는 경우에도 base_PLP_id 필드는 6 비트 필드일 수 있다. 또한 num_service 필드는 5 비트 필드일 수 있다.

[0543] 도 40은 고속 정보 청크가 num_component 필드, component_id 필드 및 PLP_id 필드를 포함하고, base_PLP_id 필드는 6 비트 필드이고, num_service 필드는 5 비트 필드인 실시예를 보여준다.

[0544] 도 41은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 전송 장치가 방송 서비스 전송하는 것을 보여준다.

[0545] 방송 전송 장치는 제어부를 통하여 전송할 방송 서비스의 정보를 획득한다(S501). 구체적으로 방송 전송 장치는 하나의 주파수 또는 전송 프레임 내에 포함될 방송 서비스의 정보를 획득한다. 구체적인 실시예에서 방송 전송 장치는 방송을 전송하는 방송국을 식별하는 방송국 식별자, 방송을 전송하는 전송 시스템(delivery system)을 식별하는 전송 시스템 식별자, 방송 서비스를 식별하는 식별자, 방송 서비스의 카테고리 정보, 히든 서비스 인지를 타내는 정보, 방송 서비스의 컴포넌트에 서비스 프로텍션이 적용되었는지를 나타내는 정보, 방송 서비스에 포함된 컴포넌트의 식별자를 나타내는 정보 및 방송 서비스를 시그널링하는 시그널링 정보 중 적어도 어느 하나를 획득할 수 있다. 이때 시그널링 정보는 MPEG2-TS 표준의 PSI, ATSC 표준의 PSIP 및 DVB 표준의 SI중 어느 하나일 수 있다. 또한 시그널링 정보는 앞서 기재한 표준들 이외에 추후 새롭게 제정될 표준 상의 방송 서비스를 시그널링하는 시그널링 정보를 포함할 수 있다.

[0546] 방송 전송 장치는 제어부를 통하여 방송 서비스 정보에 기초하여 전송 프레임을 통해 전송되는 방송 서비스들에 대한 구체적인 정보를 인터리브드 PLP 파트 중 적어도 어느 하나의 PLP에 삽입한다(S503). 앞서 설명한 바와 같이 방송 서비스들에 대한 구체적인 정보는 방송 서비스를 시그널링하는 시그널링 정보일 수 있다.이때 시그널링 정보는 MPEG2-TS 표준의 PSI, ATSC 표준의 PSIP 및 DVB 표준의 SI중 어느 하나일 수 있다. 또한 시그널링 정보는 앞서 기재한 표준들 이외에 추후 새롭게 제정될 표준 상의 방송 서비스를 시그널링하는 시그널링 정보를 포함할 수 있다. 또한 방송 전송 장치는 방송 서비스 정보에 기초하여 전송 프레임을 통해 전송되는 방송 서비스들에 포함되는 방송 서비스의 컴포넌트를 인터리브드 PLP 파트 중 적어도 어느 하나의 PLP에 삽입할 수 있다. 이때 전송 프레임을 통해 전송되는 방송 서비스들에 대한 구체적인 정보가 삽입된 PLP는 base PLP이다.

[0547] 방송 전송 장치는 제어부를 통하여 방송 서비스 정보 및 방송 서비스들에 대한 구체적인 정보를 포함하는 PLP에 기초하여 고속 정보를 생성한다(S505). 이때, 고속 정보는 방송을 전송하는 방송국을 식별하는 방송국 식별자, 방송을 전송하는 전송 시스템(delivery system)을 식별하는 전송 시스템 식별자, 방송 서비스를 식별하는 식별자, 방송 서비스의 카테고리 정보, 히든 서비스 인지를 타내는 정보, 방송 서비스의 컴포넌트에 서비스 프로텍션이 적용되었는지를 나타내는 정보, 고속 정보가 삽입될 전송 프레임 내의 방송 서비스를 전송하는 방송국의 개수를 나타내는 정보, 전송 프레임내에 각 방송국 식별자에 해당하는 방송 서비스의 개수를 나타내는 정보, 방송 서비스에 포함되는 컴포넌트의 개수를 나타내는 정보, 방송 서비스에 포함되는 컴포넌트를 식별하는 식별자 및 해당 컴포넌트를 포함하는 PLP를 식별하는 식별자 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한 고속 정보는 base PLP에 대한 정보를 포함한다. 구체적으로 고속 정보는 base PLP를 식별하는 식별자를 포함할 수 있다. 또한 base PLP 내의 정보 변화를 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 구체적인 실시예에서 방송 전송 장치는 도 37 내지 도 40의 실시예와 같은 고속 정보 청크를 생성할 수 있다.

[0548] 방송 전송 장치는 제어부를 통하여 전송 프레임의 고속 정보 채널 파트에 고속 정보를 삽입한다(S507). 방송 전송 장치는 도 33의 실시예와 같이 전송 프레임의 고속 정보 채널 파트에 고속 정보를 삽입할 수 있다.

[0549] 방송 전송 장치는 전송부를 통하여 전송 프레임을 포함하는 방송 신호를 전송한다(S509).

[0550] 도 42는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방송 수신 장치가 방송 서비스를 스캔하는 것을 보여준다.

[0551] 방송 수신 장치(100)는 방송 수신부(110)를 방송 신호를 수신 가능한 채널을 튜닝한다(S701). 앞서 설명한 바와 같이 일반적으로 지상파 방송의 경우 지역별로 방송 서비스를 전송할 수 있는 주파수와 구체적인 전송 파라미터의 정보를 포함하는 채널 목록이 규정되어있다. 또한 케이블 방송의 경우 케이블 방송 사업자 별로 방송 서비스를 전송할 수 있는 주파수와 구체적인 전송 파라미터의 정보를 포함하는 채널 목록이 규정되어있다. 따라서 구체적인 실시예에서 방송 수신 장치(100)는 미리 정하여진 채널 목록에 기초하여 방송 신호를 수신 가능한 채널을 튜닝할 수 있다.

[0552] 방송 수신 장치(100)는 제어부(150)를 통하여 고속 정보를 획득한다(S703). 구체적으로 방송 수신 장치(100)는 전송 프레임의 FIC 파트로부터 고속 정보를 추출할 수 있다. 이때 고속 정보는 도 37 내지 도 40의 실시예의 고속 정보 청크일 수 있다.

[0553] 전송 프레임 내에 방송 서비스가 존재 하는 경우, 방송 수신 장치(100)는 제어부(150)를 통하여 BASE PLP 정보 및 방송 서비스 연결 정보를 획득한다(S705, S707). 또한 영상 표시 장치(100)는 전송 프레임 내에 방송 서비스가 존재하는지 전송 프레임 내의 방송 서비스를 전송하는 방송국의 개수를 나타내는 정보에 기초하여 판단할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시예에서 영상 표시 장치(100)는 전송 프레임 내에 방송 서비스가 존재하는지 전송 프레임 내에 각각의 방송국 식별자에 해당하는 방송 서비스가 존재하는지를 나타내는 정보에 기초하여 판단할 수 있다.

[0554] 방송 서비스 연결 정보는 방송 서비스를 수신하기 위해 필요한 최소한의 정보일 수 있다. 구체적으로 방송 서비스 연결 정보는 방송을 전송하는 방송국을 식별하는 방송국 식별자, 방송을 전송하는 전송 시스템(delivery system)을 식별하는 전송 시스템 식별자, 방송 서비스를 식별하는 식별자, 방송 서비스의 카테고리 정보, 히든 서비스 인지를 타내는 정보, 방송 서비스의 컴포넌트에 서비스 프로텍션이 적용되었는지를 나타내는 정보, 고속 정보가 삽입될 전송 프레임 내의 방송 서비스를 전송하는 방송국의 개수를 나타내는 정보. 전송 프레임 내에 각 방송국 식별자에 해당하는 방송 서비스의 개수를 나타내는 정보, 방송 서비스에 포함되는 컴포넌트의 개수를 나타내는 정보, 방송 서비스에 포함되는 컴포넌트를 식별하는 식별자 및 해당 컴포넌트를 포함하는 PLP를 식별하는 식별자 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 구체적인 실시예에서 영상 표시 장치(100)는 획득한 방송 서비스 연결 정보에 기초하여 복수의 방송 서비스에 대한 연결 정보를 포함하는 방송 서비스 리스트를 생성할 수 있다. base PLP 정보는 base PLP를 식별하는 식별자 및 base PLP 내의 정보 변화를 나타내는 정보 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0555] 방송 수신 장치(100)는 제어부(150)를 통하여 base PLP 정보에 기초하여 방송 서비스에 대한 시그널링 정보를 획득한다. 앞서 설명한 바와 같이 시그널링 정보는 MPEG2-TS 표준의 PSI, ATSC 표준의 PSIP 및 DVB 표준의 SI중 어느 하나일 수 있다. 또한 시그널링 정보는 앞서 기재한 표준들 이외에 추후 새롭게 제정될 표준 상의 방송 서비스를 시그널링하는 시그널링 정보를 포함할 수 있다.

[0556] 이때 방송 수신 장치(100)의 구체적인 동작은 도 43 내지 도 44을 통하여 설명하도록 한다.

[0557] 도 43의 실시예에서와 같이 방송 수신 장치(100)는 고속 정보로부터 방송 서비스 연결 정보를 획득할 수 있다. 또한 방송 서비스 연결 정보에 기초하여 방송 서비스에 대한 연결 정보를 포함하는 방송 서비스 리스트를 생성할 수 있다. 다만, 방송 수신 장치(100)가 방송 서비스에 대한 구체적인 정보를 획득하기 위해서는 base_PLP로부터 정보를 획득해야 한다. 이를 위해 방송 수신 장치(100)는 base_PLP 정보에 기초하여 base_PLP를 식별한다. 구체적으로 도 44의 실시예에서와 같이 방송 수신 장치(100)는 고속 정보로부터 base_PLP 식별자를 획득하고 base_PLP 식별자에 기초하여 복수의 PLP 중에서 base_PLP를 식별할 수 있다. 또한 방송 수신 장치(100)는 base_PLP에 포함된 시그널링 정보에서 방송 서비스 연결 정보에 기초하여 시그널링 정보를 획득할 수 있다. 구체적으로 방송 수신 장치(100)는 방송 서비스 연결 정보에 해당하는 시그널링 정보를 획득할 수 있다. 예컨대, 방송 수신 장치(100)는 고속 정보로부터 획득한 방송 서비스 식별자에 해당하는 방송 서비스에 포함된 컴포넌트의 종류(type)를 base_PLP로부터 획득할 수 있다.

[0558] 고속 정보내의 모든 방송 서비스 연결 정보를 획득하지 않은 경우, 영상 표시 장치(100)는 다음 방송 서비스의 방송 서비스 연결 정보를 획득한다(S711, S713). 구체적인 실시예에서 고속 정보는 복수의 방송 서비스에 대한 방송 서비스 연결 정보를 포함할 수 있다. 이때 고속 정보는 복수의 방송 서비스에 대한 방송 서비스 연결 정보가 연속적으로 저장되는 루프(loop) 형태로 방송 서비스 연결 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로 고속 정보는 각 방송국이 서비스하는 방송 서비스에 대한 방송 서비스 연결정보를 루프 형태로 포함할 수 있다.

[0559] 전송 프레임 내에 방송 서비스 가 존재 하지 않는 경우 또는 고속 정보내의 모든 방송 서비스 연결 정보를 획득한 경우, 영상 표시 장치(100)는 현재 튜닝된 채널이 마지막 채널인지 판단한다(S705, S711, S715). 구체적으로 영상 표시 장치(100)는 현재 튜닝된 채널이 앞서 설명한 미리 정하여진 채널 목록의 마지막 채널인지 판단할 수 있다.

[0560] 현재 튜닝된 채널이 마지막 채널이 아닌 경우, 영상 표시 장치(100)는 다음 채널을 튜닝하여 고속 정보를 획득한다(S717).

[0561] 현재 튜닝된 채널이 마지막 채널인 경우, 영상 표시 장치(100)는 방송 서비스를 수신한다(S719). 이때 영상 표시 장치(100)가 수신하는 방송 서비스는 미리 정하여진(pre-set) 방송 서비스일 수 있다. 또 다른 구체적인 실시예에서 영상 표시 장치(100)가 수신하는 방송 서비스는 가장 마지막에 연결정보를 획득한 방송 서비스일 수 있다. 또 다른 구체적인 실시예에서 영상 표시 장치(100)가 수신하는 방송 서비스는 가장 처음에 연결정보를 획

득한 방송 서비스일 수 있다.

[0562] 방송 수신 장치(100)는 base_PLP를 통해서 방송 서비스에 대한 간단한 정보뿐만 아니라 방송 서비스에 대한 구체적인 정보까지 효율적으로 획득할 수 있다. 또한 방송 수신 장치(100)는 base_PLP를 통해서 방송 서비스에 대한 간단한 정보뿐만 아니라 방송 서비스에 대한 구체적인 정보까지 신속하게 획득할 수 있다.

[0563] 다만, 전송 프레임내에 별도의 FIC 파트가 존재하지 않는 경우, 방송 전송 장치는 PLP 내에 공유되는 정보를 전달하는 common PLP 파트 또는 별도의 PLP를 통하여, 고속 정보를 테이블 형태로 전송할 수 있다. 이때 고속 정보 테이블은 MPEG2-TS 또는 IP/UDP 데이터그램, 또는 IP/UDP 데이터 그램을 포함하는 제너릭(Gerneric) 패킷으로 인캡슐레이션(encapsulation)될 수 있다. 또한 방송 수신 장치(100)는 제어부(150)를 통하여 common PLP 파트 또는 별도의 PLP로부터 고속 정보 테이블을 수신할 수 있다. 또한 방송 수신 장치(100)는 고속 정보 테이블에 대해서 도 44의 동작을 수행할 수 있다. 고속 정보 테이블의 형태에 대해서는 도 45 내지 도 48를 통하여 설명하도록 한다.

[0564] 도 45는 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 정보 테이블의 신택스(syntax)를 보여준다.

[0565] 고속 정보 테이블(Fast Information Table)은 table_id 필드, section_syntax_indicator 필드, private_indicator 필드, section_length 필드, table_id_extension 필드, table_id_extension 필드, FIT_data_version 필드, current_next_indicator 필드, section_number 필드, last_section_number 필드, num_broadcast 필드, broadcast_id, delivery_system_id 필드, base_PLP_id 필드, base_PLP_version 필드, num_service 필드, service_id 필드, service_category 필드, service_hidden_flag 필드, SP_indicator 필드, num_component 필드, component_id 필드 및 PLP_id 필드 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0566] table_id 필드는 고속 정보 테이블의 식별자를 나타낸다. 이때 table_id 필드는 ATSC A/65에서 정의된 reserved id값중 하나인 0xFA일 수 있다. 구체적인 실시예에서 table_id 필드는 8 비트 필드일 수 있다.

[0567] section_syntax_indicator 필드는 고속 정보 테이블을 MPEG-2 TS 표준의 long 형식의 private section table인지 아닌지를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 section_syntax_indicator 필드는 1 비트 필드일 수 있다.

[0568] private_indicator 필드는 현재 테이블이 private section에 해당하는지를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 private_indicator 필드는 1 비트 필드일 수 있다.

[0569] section_length 필드는 section_length 필드 이후에 포함된 section의 길이를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 section_length 필드는 12 비트 필드일 수 있다.

[0570] table_id_extension 필드는 고속 정보를 식별하는 식별자를 나타낼 수 있다. 구체적인 실시예에서 table_id_extension 필드는 16 비트 필드일 수 있다.

[0571] FIT_data_version 필드는 고속 테이블의 신택스 및 시맨틱스(semantics)에 대한 버전 정보를 나타낸다. 방송 수신 장치(100)는 이를 이용하여 해당 고속 정보 테이블에 대한 처리 여부 등을 결정할 수 있다. 예컨대, FIT_data_version 필드의 값이 방송 수신 장치(100)가 지원하지 않는 버전을 나타내는 경우, 방송 수신 장치(100)는 고속 정보 테이블을 처리하지 않을 수 있다. 구체적인 실시예에서 FIT_data_version 필드는 5 비트 필드일 수 있다.

[0572] current_next_indicator 필드는 고속 정보 테이블의 정보가 현재 사용가능한지 나타낸다. 구체적으로 current_next_indicator 필드의 값이 1인 경우 고속 정보 테이블의 정보가 사용 가능함을 나타낼 수 있다. 또한 current_next_indicator 필드의 값이 1인 경우 고속 정보 테이블의 정보를 다음에 사용할 수 있음을 나타낼 수 있다. 구체적인 실시예에서 current_next_indicator 필드 1 비트 필드일 수 있다.

[0573] section_number 필드는 현재 섹션의 번호를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 section_number 필드는 8 비트일 수 있다.

[0574] last_section_number 필드는 마지막 섹션의 번호를 나타낸다. 고속 정보 테이블의 크기가 큰 경우 복수의 섹션으로 나뉘어 전송될 수 있다. 이때 방송 수신 장치(100)는 section_number 필드와 last_section_number 필드에 기초하여 고속 정보 테이블에 필요한 모든 섹션의 수신 여부를 판단한다. 구체적인 실시예에서 last_section_number 필드는 8 비트 필드일 수 있다.

[0575] num_broadcast 필드는 해당 주파수 또는 전송되는 전송 프레임을 통해 방송 서비스를 전송하는 방송국의 수를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 num_broadcast 필드는 8 비트 필드일 수 있다.

[0576] broadcast_id 필드는 해당 주파수 또는 전송 프레임을 통해 방송 서비스를 전송하는 방송국을 식별하는 식별자를 나타낸다. 방송 전송 장치가 MPEG-2 TS 기반의 데이터를 전송하는 경우, broadcast_id 는 MPEG-2 TS 의 transport_stream_id 와 같은 값을 가질 수 있다. 구체적인 실시예에서 broadcast_id 필드는 16 비트 필드일 수 있다.

[0577] delivery_system_id 필드는 방송 네트워크 상에서 동일한 전송 파라미터를 적용하여 처리하는 방송 전송 시스템을 식별하는 식별자를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 delivery_system_id 필드는 16 비트 필드일 수 있다.

[0578] base_PLP_id 필드는 broadcast_id에 해당하는 방송국의 방송 서비스에 대한 base PLP를 식별하는 식별자이다. 구체적인 실시예에서 base PLP는 전송 프레임을 통해 전송되는 방송 서비스를 시그널링하는 시그널링 정보를 전달할 수 있다. 이때 구체적인 실시예에서 방송 서비스를 시그널링하는 시그널링 정보는 MPEG2-TS 표준의 PSI일 수 있다. 또한 구체적인 실시예에서 방송 서비스를 시그널링하는 시그널링 정보는 ATSC 표준의 PSIP일 수 있다. 또한 구체적인 실시예에서 방송 서비스를 시그널링하는 시그널링 정보는 DVB 표준의 SI일 수 있다. 또 다른 구체적인 실시예에서 base PLP는 전송 프레임을 통해 전송되는 방송 서비스에 포함된 컴포넌트를 포함할 수 있다. 구체적인 실시예에서 base_PLP_id 필드는 8 비트 필드일 수 있다.

[0579] base_PLP_version 필드는 base PLP를 통해 전송되는 데이터의 변화에 대한 버전 정보를 나타낼 수 있다. 예컨대, base_PLP를 통하여 시그널링 정보가 전달되는 경우 서비스 시그널링의 변화가 일어나는 경우 base_PLP_version 필드의 값이 1만큼 증가할 수 있다. 구체적인 실시예에서 base_PLP_version 필드는 5 비트 필드일 수 있다.

[0580] num_service 필드는 해당 주파수 또는 전송 프레임 내에서 broadcast_id에 해당하는 방송국이 전송하는 방송 서비스의 개수를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 num_service 필드는 8 비트 필드일 수 있다.

[0581] service_id 필드는 방송 서비스를 식별하는 식별자를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 service_id 필드는 16 비트 필드일 수 있다.

[0582] service_category 필드는 방송 서비스의 카테고리를 나타낸다. 구체적으로 service_category 필드는 TV 서비스, 라디오 서비스, 방송 서비스 가이드, RI 서비스 및 긴급 경고(Emergency Alerting) 중 적어도 어느 하나를 나타낼 수 있다. 예컨대 service_category 필드의 값이 0x01인 경우 TV 서비스를 나타내고, service_category 필드의 값이 0x02인 경우 라디오 서비스를 나타내고, service_category 필드의 값이 0x03인 경우 RI 서비스를 나타내고, service_category 필드의 값이 0x08인 경우 서비스 가이드를 나타내고, service_category 필드의 값이 0x09인 경우 긴급 경보를 나타낼 수 있다. 구체적인 실시예에서 service_category 필드는 6 비트 필드일 수 있다.

[0583] service_hidden_flag 필드는 해당 방송 서비스가 히든(hidden) 서비스 인지 여부를 나타낸다. 방송 서비스가 히든 서비스인 경우, 방송 서비스는 테스트 서비스이거나 특수한 서비스이다. 따라서 해당 서비스가 히든 서비스인 경우, 방송 수신 장치(100)는 해당 서비스를 서비스 가이드 또는 서비스 리스트에 표시하지 않을 수 있다. 또한 해당 서비스가 히든 서비스인 경우 방송 수신 장치(100)는 채널 업/다운 키 입력에 의하여 해당 서비스가 선택되지 않도록 하고, 번호 키 입력에 의하여 해당 서비스가 선택될 수 있도록 할 수 있다. 구체적인 실시예에서 service_hidden_flag 필드는 1 비트 필드일 수 있다.

[0584] SP_indicator 필드는 해당 방송 서비스 내의 하나 이상의 컴포넌트가 서비스 프로텍션(protection)이 적용되었는지 나타낼 수 있다. 예컨대 SP_indicator의 값이 1인 경우, 해당 방송 서비스 내의 하나 이상의 컴포넌트에 서비스 프로텍션이 적용되었음을 나타낼 수 있다. 구체적인 실시예에서 SP_indicator 필드는 1 비트 필드일 수 있다.

[0585] num_component 필드는 해당 방송 서비스를 구성하는 컴포넌트의 개수를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 num_component 필드는 8 비트 필드일 수 있다.

[0586] component_id 필드는 방송 서비스 내의 해당 컴포넌트를 구별하는 식별자를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 component_id 필드는 8 비트 필드일 수 있다.

[0587] PLP_id 필드는 전송 프레임 내에서 해당 컴포넌트가 전송되는 PLP 을 식별하는 식별자를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 PLP_id 필드는 8 비트 필드일 수 있다. 고속 정보 테이블이 포함하는 정보의 내용은 앞서 설명한 고속 정보 청크와 유사하다. 다만, 고속 정보 테이블의 경우 FIC 채널 파트를 통해서 전송되는 것이 아니므로 고속 정보 테이블이 포함하는 정보의 크기의 제약이 고속 정보 청크보다 심하지 않다. 따라서 고속 정보 테이블은 고

속 정보 청크가 포함하지 못한 다른 정보들도 포함할 수 있다. 이에 대해서는 도 46을 통해서 설명하도록 한다.

[0588] 도 47는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고속 정보 테이블의 신택스(syntax)를 보여준다.

[0589] 도 46의 실시예와 같이 고속 정보 테이블은 short_service_name_length 필드, shoert_service_name 필드, num_desciptors 필드 및 service_descriptor 필드 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0590] short_service_name_length 필드는 shoert_service_name 필드의 값의 길이를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 short_service_name_length 필드는 3 비트 필드일 수 있다.

[0591] shoert_service_name 필드는 해당 방송 서비스의 요약 이름(short name)을 나타낸다. 구체적인 실시예에서 short_service_name 필드는 short_service_name_length 필드의 값에 8을 곱한 값의 비트 크기를 가지는 필드일 수 있다.

[0592] num_desciptors 필드는 해당 서비스의 자세한 정보를 포함하는 서비스 레벨의 디스크립터 개수를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 num_desciptors 필드는 8 비트 필드일 수 있다.

[0593] service_descriptor 필드는 해당 서비스의 자세한 정보를 포함하는 서비스 디스크립터를 나타낸다. 앞서 설명한 바와 같이 고속 정보 테이블의 경우 고속 정보 청크보다 크기의 제약이 심하지 않으므로 service_descriptor를 통해 방송 서비스 정보에 대한 구체적인 정보를 함께 전송하고 수신할 수 있다. 또한 고속 정보 테이블은 도 45 내지 도 46을 통해서 설명한 비트 스트림 형태뿐만 아니라 XML 파일 형태로 전송되고 수신될 수 있다. 이에 대해서는 도 47를 통하여 설명하도록 한다.

[0594] 도 47는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고속 정보 테이블의 신택스(syntax)를 보여준다.

[0595] 고속 정보 테이블이 XML 형식인 경우에, 고속 정보 테이블은 FITdataversion 어트리뷰트, broadcastID 어트리뷰트, deliverySystemID 어트리뷰트, basePLPID 어트리뷰트, basePLPversion 어트리뷰트, serviceID 어트리뷰트, serviceCategory 어트리뷰트, serviceHidden 어트리뷰트, ServiceProtection 어트리뷰트, componentID 어트리뷰트 및 PLPID 어트리뷰트 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0596] FITdataversion 어트리뷰트는 고속 테이블의 신택스 및 시맨틱스(semantics)에 대한 버전 정보를 나타낸다. 방송 수신 장치(100)는 이를 이용하여 해당 고속 정보 청크에 대한 처리 여부 등을 결정할 수 있다. 예컨대, FITdataversion 어트리뷰트의 값이 방송 수신 장치(100)가 지원하지 않는 버전을 나타내는 경우, 방송 수신 장치(100)는 고속 정보 테이블을 처리하지 않을 수 있다.

[0597] broadcastID 어트리뷰트는 해당 주파수 또는 전송 프레임을 통해 방송 서비스를 전송하는 방송국을 식별하는 식별자를 나타낸다. 방송 전송 장치가 MPEG-2 TS 기반의 데이터를 전송하는 경우, broadcastID 어트리뷰트는 MPEG-2 TS 의 transport_stream_id 와 같은 값을 가질 수 있다.

[0598] deliverySystemID 어트리뷰트 는 방송 네트워크 상에서 동일한 전송 파라미터를 적용하여 처리하는 방송 전송 시스템을 식별하는 식별자를 나타낸다.

[0599] basePLPID 어트리뷰트는 broadcastID 어트리뷰트에 해당하는 방송국의 방송 서비스에 대한 base PLP를 식별하는 식별자이다. 구체적인 실시예에서 base PLP는 전송 프레임을 통해 전송되는 방송 서비스를 시그널링하는 시그널링 정보를 전달할 수 있다. 이때 구체적인 실시예에서 방송 서비스를 시그널링하는 시그널링 정보는 MPEG2-TS 표준의 PSI일 수 있다. 또한 구체적인 실시예에서 방송 서비스를 시그널링하는 시그널링 정보는 ATSC 표준의 PSIP일 수 있다. 또한 구체적인 실시예에서 방송 서비스를 시그널링하는 시그널링 정보는 DVB 표준의 SI일 수 있다. 또 다른 구체적인 실시예에서 base PLP는 전송 프레임을 통해 전송되는 방송 서비스에 포함된 컴포넌트를 포함할 수 있다.

[0600] basePLPversion 어트리뷰트는 base PLP를 통해 전송되는 데이터의 변화에 대한 버전 정보를 나타낼 수 있다. 예컨대, base_PLP를 통하여 시그널링 정보가 전달되는 경우 서비스 시그널링의 변화가 일어나는 경우 base_PLP_version 필드의 값이 1만큼 증가할 수 있다.

[0601] serviceID 어트리뷰트는 방송 서비스를 식별하는 식별자를 나타낸다.

[0602] serviceCategory 어트리뷰트 는 방송 서비스의 카테고리를 나타낸다. 구체적으로 service_category 필드는 TV 서비스, 라디오 서비스, 방송 서비스 가이드, RI 서비스 및 긴급 경고(Emergency Alerting) 중 적어도 어느 하

나를 나타낼 수 있다. 예컨대 serviceCategory 어트리뷰트의 값이 0x01인 경우 TV 서비스를 나타내고, serviceCategory 어트리뷰트의 값이 0x02인 경우 라디오 서비스를 나타내고, serviceCategory 어트리뷰트의 값이 0x03인 경우 RI 서비스를 나타내고, serviceCategory 어트리뷰트의 값이 0x08인 경우 서비스 가이드를 나타내고, serviceCategory 어트리뷰트의 값이 0x09인 경우 긴급 경보를 나타낼 수 있다.

[0603] serviceHidden 어트리뷰트는 는 해당 방송 서비스가 히든(hidden) 서비스 인지 여부를 나타낸다. 방송 서비스가 히든 서비스인 경우, 방송 서비스는 테스트 서비스이거나 특수한 서비스이다. 따라서 해당 서비스가 히든 서비스인 경우, 방송 수신 장치(100)는 해당 서비스를 서비스 가이드 또는 서비스 리스트에 표시하지 않을 수 있다. 또한 해당 서비스가 히든 서비스인 경우 방송 수신 장치(100)는 채널 업/다운 키 입력에 의하여 해당 서비스가 선택되지 않도록 하고, 번호 키 입력에 의하여 해당 서비스가 선택될 수 있도록 할 수 있다.

[0604] ServiceProtection 어트리뷰트는 해당 방송 서비스 내의 하나 이상의 컴포넌트가 서비스 프로텍션(protection)이 적용되었는지 나타낼 수 있다. 예컨대 ServiceProtection 어트리뷰트의 값이 1인 경우, 해당 방송 서비스 내의 하나 이상의 컴포넌트에 서비스 프로텍션이 적용되었음을 나타낼 수 있다.

[0605] componentID 어트리뷰트는 방송 서비스 내의 해당 컴포넌트를 구별하는 식별자를 나타낸다.

[0606] PLPID 어트리뷰트는 전송 프레임 내에서 해당 컴포넌트가 전송되는 PLP 을 식별하는 식별자를 나타낸다.

[0607] 방송 전송 장치는 이러한 XML 형식의 고속 정보 테이블을 방송망뿐만 아니라 인터넷망을 통해서도 전송할 수 있다. 구체적으로 방송 수신 장치(100)는 특정 주파수에 대한 고속 정보 테이블을 요청하고 고속 정보 테이블을 IP 통신부(130)를 통하여 인터넷 망으로부터 수신할 수 있다. 방송 수신 장치(100)가 특정 주파수를 튜닝하여 방송 신호를 수신하여 이를 해석 및 처리하는데 까지 일정 시간이 소요된다. 또한 방송 신호가 수신이 되지 않는 경우 방송 수신 장치(100)가 해당 주파수에 대한 방송 서비스 스캔이 어려울 수 있다. 따라서 고속 정보 테이블을 IP 통신부(130)를 통하여 인터넷 망으로부터 수신하는 경우, 방송 수신 장치(100)는 방송 서비스 스캔을 효율적으로 수행할 수 있다. 또한 고속 정보 테이블을 IP 통신부(130)를 통하여 인터넷 망으로부터 수신하는 경우, 방송 수신 장치(100)는 방송 서비스 스캔을 신속하게 수행할 수 있다. 또한 앞서 설명한 바와 같이 방송 수신 장치(100)는 XML 형태의 고속 정보 테이블을 방송망을 통해 수신할 수 있다. 이에 대해서는 도 48를 통해 구체적으로 설명하도록 한다.

[0608] 도 48는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고속 정보 테이블의 신택스(syntax)를 보여준다.

[0609] 방송 전송 장치는 XML 파일 형태의 고속 정보 테이블을 섹션 형태로 전송하고, 방송 수신 장치(100)는 XML 파일 형태의 고속 정보 테이블을 섹션 형태로 수신할 수 있다.

[0610] 이때 고속 정보 테이블을 포함하는 섹션은 table_id 필드, section_syntax_indicator 필드, private_indicator 필드, section_length 필드, table_id_extension 필드, table_id_extension 필드, FIT_data_version 필드, current_next_indicator 필드, section_number 필드, last_section_number 필드 및 fit_byte() 필드 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0611] table_id 필드는 고속 정보 테이블을 포함하는 섹션의 식별자를 나타낸다. 이때 table_id 필드는 ATSC A/65에서 정의된 reserved id값중 하나인 0xFA일 수 있다. 구체적인 실시예에서 table_id 필드는 8 비트 필드일 수 있다.

[0612] section_syntax_indicator 필드는 고속 정보 테이블을 MPEG-2 TS 표준의 long 형식의 private section table인지 아닌지를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 section_syntax_indicator 필드는 1 비트 필드일 수 있다.

[0613] private_indicator 필드는 현재 테이블이 private section에 해당하는지를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 private_indicator 필드는 1 비트 필드일 수 있다.

[0614] section_length 필드는 section_length 필드 이후에 포함된 section의 길이를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 section_length 필드는 12 비트 필드일 수 있다.

[0615] table_id_extension 필드는 고속 정보를 식별하는 식별자를 나타낼 수 있다. 구체적인 실시예에서 table_id_extension 필드는 16 비트 필드일 수 있다.

[0616] FIT_data_version 필드는 고속 테이블의 신택스 및 시맨틱스(semantics)에 대한 버전 정보를 나타낸다. 방송 수신 장치(100)는 이를 이용하여 해당 고속 정보 테이블에 대한 처리 여부 등을 결정할 수 있다. 예컨대,

FIT_data_version 필드의 값이 방송 수신 장치(100)가 지원하지 않는 버전을 나타내는 경우, 방송 수신 장치(100)는 고속 정보 테이블을 처리하지 않을 수 있다. 구체적인 실시예에서 FIT_data_version 필드는 5 비트 필드일 수 있다.

[0617] current_next_indicator 필드는 고속 정보 테이블의 정보가 현재 사용가능한지 나타낸다. 구체적으로 current_next_indicator 필드의 값이 1인 경우 고속 정보 테이블의 정보가 사용 가능함을 나타낼 수 있다. 또한 current_next_indicator 필드의 값이 1인 경우 고속 정보 테이블의 정보를 다음에 사용할 수 있음을 나타낼 수 있다. 구체적인 실시예에서 current_next_indicator 필드 1 비트 필드일 수 있다.

[0618] section_number 필드는 현재 섹션의 번호를 나타낸다. 구체적인 실시예에서 section_number 필드는 8 비트일 수 있다.

[0619] last_section_number 필드는 마직막 섹션의 번호를 나타낸다. 고속 정보 테이블의 크기가 큰 경우 복수의 섹션으로 나뉘어 전송될 수 있다. 이때 방송 수신 장치(100)는 section_number 필드와 last_section_number 필드에 기초하여 고속 정보 테이블에 필요한 모든 섹션의 수신 여부를 판단한다. 구체적인 실시예에서 last_section_number 필드는 8 비트 필드일 수 있다.

[0620] fit_byte() 필드는 XML 형태의 고속 정보 테이블을 포함한다. 구체적인 실시예에서 fit_byte() 필드는 압축된 XML 형태의 고속 정보 테이블을 포함할 수 있다.

[0621] 이상에서 실시예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[0622] 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[0623] 도 49는 본 발명의 일 실시예에 따른 ROHC_init_descriptor()의 구성을 나타낸 도면이다.

[0624] 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC (Robust Header Compression)는 양방향 전송 시스템을 위해 구성될 수 있다. 양방향 시스템에서, 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 컴프레서 (RoHC compressor) 및 RoHC 디컴프레서 (RoHC decompressor)는 초기 셋업 (set up) 과정을 거칠 수 있고 이 과정에서 초기 과정에 필요한 파라미터(parameter)를 주고 받을 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 상술한 초기 과정에 필요한 파라미터를 주고 받는 과정을 negotiation 과정 또는 초기화 과정이라고 명명될 수 있다. 하지만, 본 발명의 일 실시예에 따르면 방송 시스템과 같은 단방향 시스템에서는 상술한 negotiation 과정을 진행할 수 없고 별도의 방법을 통하여 상술한 초기화 과정을 대체할 수 있다.

[0625] 본 발명의 일 실시예에 따르면 초기화 과정에서 RoHC 컴프레서와 RoHC 디컴프레서는 다음과 같은 파라미터를 주고 받을 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 초기 과정에 필요한 파라미터는 MAX_CID, LARGE_CIDS, PROFILES, FEEDBACK_FOR 및/또는 MRRU를 포함할 수 있다.

[0626] MAX_CID는 CID (context ID)의 최대값을 디컴프레서에 알려주기 위해 사용될 수 있다.

[0627] LARGE_CIDS는 CID의 구성에 있어서 short CID (0~15 (10진수))를 사용하는지 embedded CID (0~16383 (10진수))를 사용하는지를 나타낼 수 있다. 이에 따라 CID를 표현하는 바이트의 크기도 결정될 수 있다.

[0628] PROFILES은 RoHC에서 헤더가 압축되는 프로토콜의 범위를 나타낼 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 RoHC에서는 컴프레서와 디컴프레서가 동일한 프로파일 (profile)을 가져야 스트림에 대한 압축 및 복구가 가능할 수 있다.

[0629] FEEDBACK_FOR는 optional로 사용되는 필드에 해당할 수 있고 해당 RoHC 채널에서 피드백 (feedback) 정보를 전송할 수 있는 역방향 채널이 존재하는지 여부를 나타낼 수 있다.

[0630] MRRU (Maximum Reconstructed Reception Unit)는 RoHC 컴프레서에서 세그멘테이션 (segmentation)이 사용될 때 세그먼트 (segment)의 최대 크기를 나타낼 수 있다.

[0631] 본 발명의 일 실시예는 상술한 RoHC 초기 과정에 필요한 파라미터를 전송하기 위해 파라미터들을 포함하는 디스크립터를 전송할 수 있다.

[0632] 본 발명의 일 실시예에 따른 ROHC_init_descriptor()는 descriptor_tag 필드, descriptor_length 필드, context_id 필드, context_profile 필드, max_cid 필드 및/또는 large_cid 필드를 포함할 수 있다.

[0633] descriptor_tag 필드는 이 디스크립터가 RoHC 초기 과정에 필요한 파라미터를 포함하는 디스크립터임을 식별할 수 있다.

[0634] descriptor_length 필드는 이 디스크립터의 길이를 나타낼 수 있다.

[0635] context_id 필드는 해당하는 RoHC 패킷 스트림에 대한 context ID를 나타낼 수 있다.

[0636] context_profile 필드는 상술한 PROFILES 파라미터를 포함하는 필드로서 RoHC에서 헤더가 압축되는 프로토콜의 범위를 나타낼 수 있다.

[0637] max_cid 필드는 상술한 MAX_CID 파라미터를 포함하는 필드로서 CID (context ID)의 최대값을 나타낼 수 있다.

[0638] large_cid 필드는 상술한 LARGE_CIDS 파라미터를 포함하는 필드로서 CID의 구성에 있어서 short CID (0~15 (10진수))를 사용하는지 embedded CID (0~16383 (10진수))를 사용하는지를 나타낼 수 있다.

[0639] 본 발명의 일 실시예에 따른 ROHC_init_descriptor()는 상술한 FEEDBACK_FOR 파라미터 및/또는 MRRU 파라미터를 포함할 수 있다.

[0640] 도 50은 본 발명의 일 실시예에 따른 ROHC_init_descriptor()를 포함하는 Fast_Information_Chunk()의 구성을 나타낸 도면이다.

[0641] 본 발명의 일 실시예에 따른 ROHC_init_descriptor()는 FIC (fast information channel)을 통하여 전송될 수 있다. 이 경우, ROHC_init_descriptor()는 Fast_Information_Chunk()에 포함되어 전송될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 ROHC_init_descriptor()는 Fast_Information_Chunk()의 서비스 레벨에 포함되어 전송될 수 있다.

[0642] 본 발명의 일 실시예에 따른 ROHC_init_descriptor()를 포함하는 Fast_Information_Chunk()가 포함하는 필드에 대한 설명은 전술하였다.

[0643] 본 발명의 일 실시예에 따른 ROHC_init_descriptor()는 시스템의 구성에 따라 명칭이 변경될 수 있고 시스템의 최적화 상황에 따라 크기가 변경될 수 있다.

[0644] 본 발명의 일 실시예에 따른 Fast_Information_Chunk()는 고속 정보 청크로 명명될 수 있다.

[0645] 도 51은 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 초기 과정에 필요한 파라미터를 포함한 Fast_Information_Chunk()의 구성을 나타낸 도면이다.

[0646] 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 초기 과정에 필요한 파라미터는 FIC (fast information channel)을 통하여 전송될 수 있다. 이 경우, RoHC 초기 과정에 필요한 파라미터는 Fast_Information_Chunk()에 포함되어 전송될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 RoHC 초기 과정에 필요한 파라미터는 Fast_Information_Chunk()의 서비스 레벨에 포함되어 전송될 수 있다.

[0647] 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 초기 과정에 필요한 파라미터를 포함하는 Fast_Information_Chunk()가 포함하는 필드에 대한 설명은 전술하였다.

[0648] 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 초기 과정에 필요한 파라미터는 시스템의 구성에 따라 명칭이 변경될 수 있고 시스템의 최적화 상황에 따라 크기가 변경될 수 있다.

[0649] 도 52는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 ROHC_init_descriptor()를 포함하는 Fast_Information_Chunk()의 구성을 나타낸 도면이다.

[0650] 본 발명의 일 실시예에 따르면 방송 서비스를 구성하는 컴포넌트 (component)에 대한 중요 정보를

Fast_Information_Chunk()에 포함하여 전송하는 경우 ROHC_init_descriptor()는 Fast_Information_Chunk()의 컴포넌트 레벨에 포함되어 전송될 수 있다. 즉, Fast_Information_Chunk()를 구성하는 컴포넌트 별로 ROHC_init_descriptor()를 전송할 수 있다.

[0651] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 ROHC_init_descriptor()를 포함하는 Fast_Information_Chunk()가 포함하는 필드에 대한 설명은 전술하였다.

[0652] 본 발명의 일 실시예에 따른 ROHC_init_descriptor()는 시스템의 구성에 따라 명칭이 변경될 수 있고 시스템의 최적화 상황에 따라 크기가 변경될 수 있다.

[0653] 도 53은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 RoHC 초기 과정에 필요한 파라미터를 포함한 Fast_Information_Chunk()의 구성을 나타낸 도면이다.

[0654] 본 발명의 일 실시예에 따르면 방송 서비스를 구성하는 컴포넌트 (component)에 대한 중요 정보를 Fast_Information_Chunk()에 포함하여 전송하는 경우 RoHC 초기 과정에 필요한 파라미터는 Fast_Information_Chunk()의 컴포넌트 레벨에 포함되어 전송될 수 있다. 즉, Fast_Information_Chunk()를 구성하는 컴포넌트 별로 RoHC 초기 과정에 필요한 파라미터를 전송할 수 있다.

[0655] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 RoHC 초기 과정에 필요한 파라미터를 포함하는 Fast_Information_Chunk()가 포함하는 필드에 대한 설명은 전술하였다.

[0656] 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 초기 과정에 필요한 파라미터는 시스템의 구성에 따라 명칭이 변경될 수 있고 시스템의 최적화 상황에 따라 크기가 변경될 수 있다.

[0657] 도 54는 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호의 송신 방법을 나타낸 도면이다.

[0658] 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기는 다음과 같은 과정을 통하여 방송 신호를 송신할 수 있다. 먼저, 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기는 방송 데이터를 인코딩할 수 있다. (SL54010) 다음으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기는 인코딩된 방송 데이터를 포함하는 패킷을 생성할 수 있다. (SL54020) 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기는 방송 데이터에 RTP 헤더, UDP 헤더 및 IP 헤더를 추가하여 IP/UDP/RTP 패킷을 생성할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 실시간 전송이 아닌 경우 상술한 RTP 헤더 대신 FLUTE 헤더 등이 추가될 수 있다. 다음으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기는 이전 과정에서 생성된 패킷의 헤더를 로버스트 헤더 압축 (Robust Header Compression, RoHC)하여 RoHC 패킷을 생성할 수 있다. (SL54030) 다음으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기는 방송 스트림의 구성 정보 및 방송 서비스 관련 정보를 포함하는 고속 정보를 생성하고 제 1 채널을 통해 전송할 수 있다. (SL54040) 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 정보는 fast information을 의미할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 고속 정보는 fast information chunk에 포함되어 전송될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 채널은 FIC (Fast Information Channel)을 의미할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 34, 37, 38, 39, 40의 설명 부분에서 전술하였다. 다음으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기는 이전 단계에서 생성된 RoHC 패킷을 포함하는 상기 방송 스트림을 제 2 채널을 통해 전송할 수 있다. (SL54050) 본 발명의 일 실시예에 따른 제 2 채널은 PLP 또는 DP를 의미할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 데이터는 비디오 데이터, 오디오 데이터, 부가적인 데이터 등을 포함할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 31 내지 33의 설명 부분에서 전술하였다.

[0659] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면 고속 정보는 로버스트 헤더 압축에 관한 정보의 초기화를 위한 RoHC 초기화 정보를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 하나 이상의 RoHC 패킷을 포함하는 컨텍스트 (context) 단위마다 RoHC 헤더에 포함된 정보는 초기화될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 초기화 정보는 상술한 초기화 과정에서 사용되는 정보를 의미할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 초기화 정보는 ROHC_init_descriptor()에 포함된 정보를 의미할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 49의 설명 부분에서 전술하였다.

[0660] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면 RoHC 초기화 정보는 하나 이상의 RoHC 패킷 단위를 나타내는 컨텍스트 (context)를 식별하는 컨텍스트 식별 정보, RoHC 패킷의 헤더가 압축된 프로토콜 (protocol)의 범위를 나타내는 컨텍스트 프로파일 정보, 컨텍스트 식별 정보의 최대값을 나타내는 최대 컨텍스트 식별 정보 및/또는 컨텍스트 식별 정보의 표현 형식을 나타내는 라지 컨텍스트 식별 정보를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 컨텍스트 식별 정보는 context_id를 의미할 수 있고 컨텍스트 프로파일 정보는 context_profile을 의미할 수 있고 최대 컨텍스트 식별 정보는 max_cid를 의미할 수 있고 라지 컨텍스트 식별 정보는 large_cid를 의미할 수 있다.

이에 대한 상세한 설명은 도 49의 설명 부분에서 전술하였다.

[0661] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면 RoHC 초기화 정보는 RoHC 패킷이 전송되는 채널에 피드백 (feedback) 정보를 전송하는 역방향 채널이 존재하는지 여부를 나타내는 피드백 채널 정보 및/또는 RoHC 패킷이 하나 이상의 세그멘트 (segment)로 세그멘테이션 (segmentation)되는 경우 세그멘트 하나의 최대 크기를 나타내는 최대 세그멘트 크기 정보를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 피드백 채널 정보는 FEEDBACK_FOR를 의미할 수 있고 최대 세그멘트 크기 정보는 MRRU (Maximum Reconstructed Reception Unit)를 의미할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 49의 설명 부분에서 전술하였다.

[0662] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면 RoHC 초기화 정보는 고속 정보 내의 서비스 레벨에 포함될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 정보는 방송 서비스 관련 정보를 포함할 수 있고 방송 서비스를 식별하는 서비스 아이디를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 초기화 정보는 서비스 아이디에 의해 식별되는 서비스 레벨에 포함될 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 50, 51의 설명 부분에서 전술하였다.

[0663] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면 고속 정보는 방송 서비스에 포함된 컴포넌트 관련 정보를 더 포함하고, RoHC 초기화 정보는 고속 정보 내의 컴포넌트 레벨에 포함될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 정보는 하나의 서비스를 구성하는 하나 이상의 컴포넌트에 대한 정보를 포함할 수 있고 컴포넌트를 식별하는 컴포넌트 아이디를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 초기화 정보는 컴포넌트 아이디에 의해 식별되는 컴포넌트 레벨에 포함될 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 52, 53의 설명 부분에서 전술하였다.

[0664] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면 RoHC 초기화 정보는 디스크립터에 포함될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 초기화 정보를 포함하는 디스크립터는 ROHC_init_descriptor()를 의미할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 초기화 정보를 포함하는 디스크립터는 고속 정보의 서비스 레벨 또는 컴포넌트 레벨에 포함될 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 50, 52의 설명 부분에서 전술하였다.

[0665] 도 55는 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호의 수신 방법을 나타낸 도면이다.

[0666] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기는 다음의 과정을 통하여 방송 신호를 수신할 수 있다. 먼저, 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기는 방송 스트림의 구성 정보 및 방송 서비스 관련 정보를 포함하는 고속 정보를 제 1 채널을 통해 수신할 수 있다. (SL55010) 이에 대한 상세한 설명은 도 34, 37, 38, 39, 40의 설명 부분에서 전술하였다. 다음으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기는 로버스트 헤더 압축 (Robust Header Compression, RoHC)된 RoHC 패킷을 포함하는 방송 스트림을 제 2 채널을 통해 수신할 수 있다. (SL55020) 이에 대한 상세한 설명은 도 31 내지 33의 설명 부분에서 전술하였다. 다음으로, 수신기는 이전 과정에서 수신된 고속 정보를 이용하여 이전 과정에서 수신된 방송 스트림에서 RoHC 패킷을 추출하고 추출된 RoHC 패킷을 디컴프레스 (decompress)하여 IP 패킷을 생성할 수 있다. (SL55030) 본 발명의 일 실시예에 따르면 수신기는 고속 정보에 포함된 서비스 또는 컴포넌트 관련 정보를 기초로 하여 원하는 서비스 또는 컴포넌트를 포함하는 RoHC 패킷을 추출할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기는 RoHC 패킷의 압축된 헤더의 압축을 풀어 전체 헤더를 갖는 패킷을 생성할 수 있다. 다음으로, 수신기는 이전 과정에서 생성된 IP 패킷에서 방송 데이터를 추출할 수 있다. (SL55040) 다음으로, 수신기는 추출된 방송 데이터를 디코딩할 수 있다. (SL55050)

[0667] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면 고속 정보는 로버스트 헤더 압축에 관한 정보의 초기화를 위한 RoHC 초기화 정보를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 하나 이상의 RoHC 패킷을 포함하는 컨텍스트 (context) 단위마다 RoHC 헤더에 포함된 정보는 초기화될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 초기화 정보는 상술한 초기화 과정에서 사용되는 정보를 의미할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 초기화 정보는 ROHC_init_descriptor()에 포함된 정보를 의미할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 49의 설명 부분에서 전술하였다.

[0668] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면 RoHC 초기화 정보는 하나 이상의 RoHC 패킷 단위를 나타내는 컨텍스트 (context)를 식별하는 컨텍스트 식별 정보, RoHC 패킷의 헤더가 압축된 프로토콜 (protocol)의 범위를 나타내는 컨텍스트 프로파일 정보, 컨텍스트 식별 정보의 최대값을 나타내는 최대 컨텍스트 식별 정보 및/또는 컨텍스트 식별 정보의 표현 형식을 나타내는 라지 컨텍스트 식별 정보를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 컨텍스트 식별 정보는 context_id를 의미할 수 있고 컨텍스트 프로파일 정보는 context_profile을 의미할 수 있고 최대 컨텍스트 식별 정보는 max_cid를 의미할 수 있고 라지 컨텍스트 식별 정보는 large_cid를 의미할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 49의 설명 부분에서 전술하였다.

[0669] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면 RoHC 초기화 정보는 RoHC 패킷이 전송되는 채널에 피드백 (feedback) 정보

를 전송하는 역방향 채널이 존재하는지 여부를 나타내는 피드백 채널 정보 및/또는 RoHC 패킷이 하나 이상의 세그멘트 (segment)로 세그멘테이션 (segmentation)되는 경우 세그멘트 하나의 최대 크기를 나타내는 최대 세그멘트 크기 정보를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 피드백 채널 정보는 FEEDBACK_FOR를 의미할 수 있고 최대 세그멘트 크기 정보는 MRRU (Maximum Reconstructed Reception Unit)를 의미할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 49의 설명 부분에서 전술하였다.

[0670] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면 RoHC 초기화 정보는 고속 정보 내의 서비스 레벨에 포함될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 정보는 방송 서비스 관련 정보를 포함할 수 있고 방송 서비스를 식별하는 서비스 아이디를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 초기화 정보는 서비스 아이디에 의해 식별되는 서비스 레벨에 포함될 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 50, 51의 설명 부분에서 전술하였다.

[0671] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면 고속 정보는 방송 서비스에 포함된 컴포넌트 관련 정보를 더 포함하고, RoHC 초기화 정보는 고속 정보 내의 컴포넌트 레벨에 포함될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 정보는 하나의 서비스를 구성하는 하나 이상의 컴포넌트에 대한 정보를 포함할 수 있고 컴포넌트를 식별하는 컴포넌트 아이디를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 초기화 정보는 컴포넌트 아이디에 의해 식별되는 컴포넌트 레벨에 포함될 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 52, 53의 설명 부분에서 전술하였다.

[0672] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면 RoHC 초기화 정보는 디스크립터에 포함될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 초기화 정보를 포함하는 디스크립터는 ROHC_init_descriptor()를 의미할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 RoHC 초기화 정보를 포함하는 디스크립터는 고속 정보의 서비스 레벨 또는 컴포넌트 레벨에 포함될 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 50, 52의 설명 부분에서 전술하였다.

[0673] 도 56은 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호 송신 장치의 구성을 나타낸 도면이다.

[0674] 본 발명의 일 실시예에 따른 송신 장치 (L56060)는 인코더 (L56010), 패킷 생성부 (L56020), RoHC 컴프레서 (L56030), 제 1 전송부 (L56040) 및/또는 제 2 전송부 (L56050)를 포함할 수 있다.

[0675] 본 발명의 일 실시예에 따른 송신 장치가 포함하는 각 구성은 대응되는 전술한 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호의 송신 방법의 각 단계의 과정을 수행할 수 있다.

[0676] 인코더 (L56010)는 방송 데이터를 인코딩할 수 있다.

[0677] 패킷 생성부 (L56020)는 인코딩된 방송 데이터를 포함하는 패킷을 생성할 수 있다.

[0678] RoHC 컴프레서 (L56030)는 생성된 패킷의 헤더를 로버스트 헤더 압축 (Robust Header Compression, RoHC)하여 RoHC 패킷을 생성할 수 있다.

[0679] 제 1 전송부 (L56040)는 방송 스트림의 구성 정보 및 방송 서비스 관련 정보를 포함하는 고속 정보를 생성하고 제 1 채널을 통해 전송할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 34, 37, 38, 39, 40의 설명 부분에서 전술하였다.

[0680] 제 2 전송부 (L56050)는 생성된 RoHC 패킷을 포함하는 방송 스트림을 제 2 채널을 통해 전송할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 31 내지 33의 설명 부분에서 전술하였다.

[0681] 도 57은 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호 수신 장치의 구성을 나타낸 도면이다.

[0682] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신 장치 (L57060)는 제 1 수신부 (L57010), 제 2 수신부 (L57020), RoHC 디컴프레서 (L57030), 추출부 (L57040) 및/또는 디코더 (L57050)를 포함할 수 있다.

[0683] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신 장치가 포함하는 각 구성은 대응되는 전술한 본 발명의 일 실시예에 따른 방송 신호의 수신 방법의 각 단계의 과정을 수행할 수 있다.

[0684] 제 1 수신부 (L57010)는 방송 스트림의 구성 정보 및 방송 서비스 관련 정보를 포함하는 고속 정보를 제 1 채널을 통해 수신할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 34, 37, 38, 39, 40의 설명 부분에서 전술하였다. 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 수신부 (L57010)은 전술한 방송 수신부 (110)에 포함될 수 있다.

[0685] 제 2 수신부 (L57020)는 로버스트 헤더 압축 (Robust Header Compression, RoHC)된 RoHC 패킷을 포함하는 방송 스트림을 제 2 채널을 통해 수신할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 31 내지 33의 설명 부분에서 전술하였다. 본 발명의 일 실시예에 따른 제 2 수신부 (L57020)은 전술한 방송 수신부 (110)에 포함될 수 있다.

[0686] RoHC 디컴프레서 (L57030)는 고속 정보를 이용하여 수신된 방송 스트림에서 RoHC 패킷을 추출하고 추출된 RoHC

패킷을 디컴프레스 (decompress)하여 IP 패킷을 생성할 수 있다.

[0687] 추출부 (L57040)는 생성된 IP 패킷에서 방송 데이터를 추출할 수 있다.

[0688] 디코더 (L57050)는 추출된 방송 데이터를 디코딩할 수 있다.

[0689] 설계 방법에 따라 상술한 단계들은 생략되거나 유사 또는 동일한 기능을 하는 다른 단계들로 대체될 수 있다.

[0690] 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.

[0691] 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.

[0692] 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.

[0693] 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 이해돼서는 안 될 것이다.

[0694] 그리고, 당해 명세서에서는 물건 발명과 방법 발명이 모두 설명되고 있으며, 필요에 따라 양 발명의 설명은 보충적으로 적용될 수가 있다.

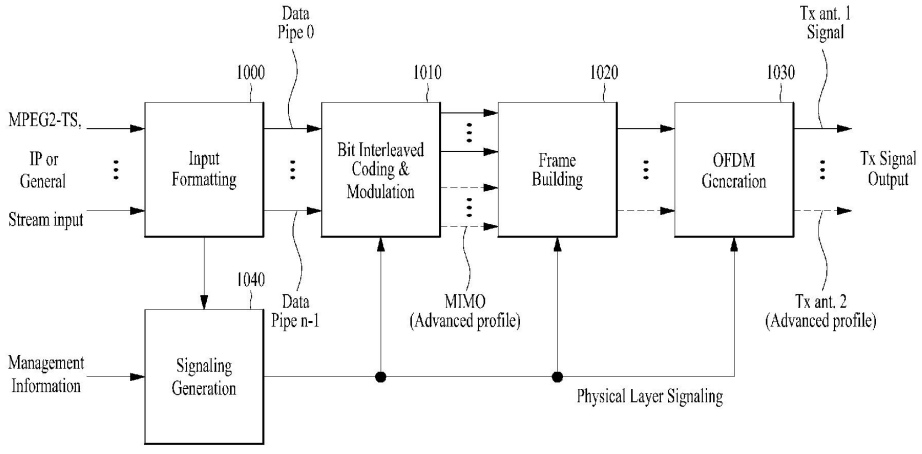
[0695] 다양한 실시예가 본 발명을 실시하기 위한 최선의 형태에서 설명되었다.

[0696] 본 발명은 일련의 방송 신호 제공 분야에서 이용된다.

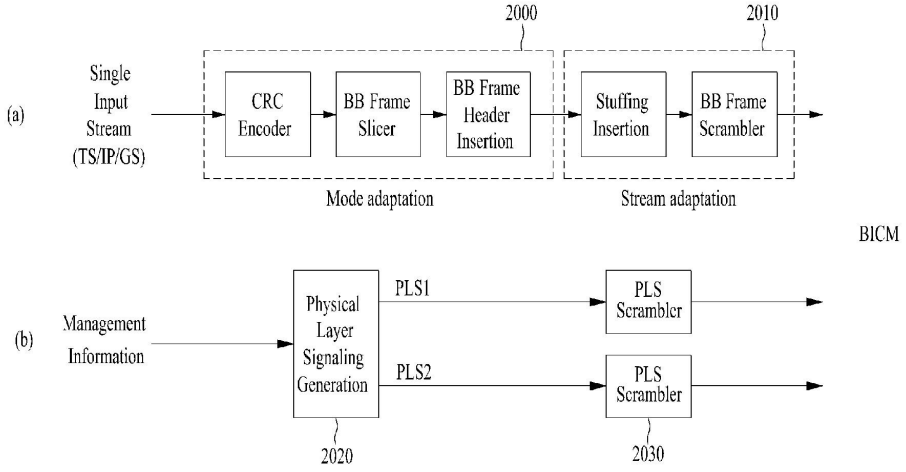
[0697] 본 발명의 사상이나 범위를 벗어나지 않고 본 발명에서 다양한 변경 및 변형이 가능함은 당업자에게 자명하다. 따라서, 본 발명은 첨부된 청구항 및 그 동등 범위 내에서 제공되는 본 발명의 변경 및 변형을 포함하는 것으로 의도된다.

도면

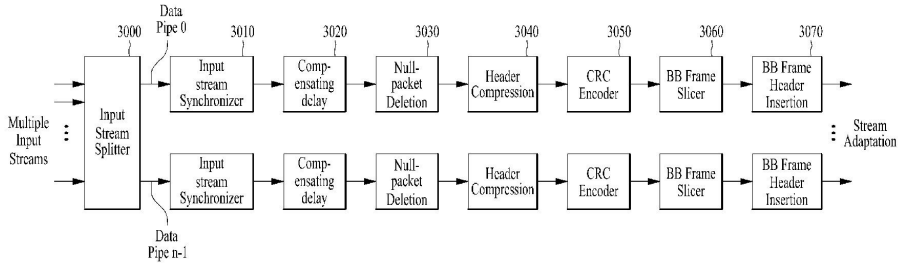
도면1



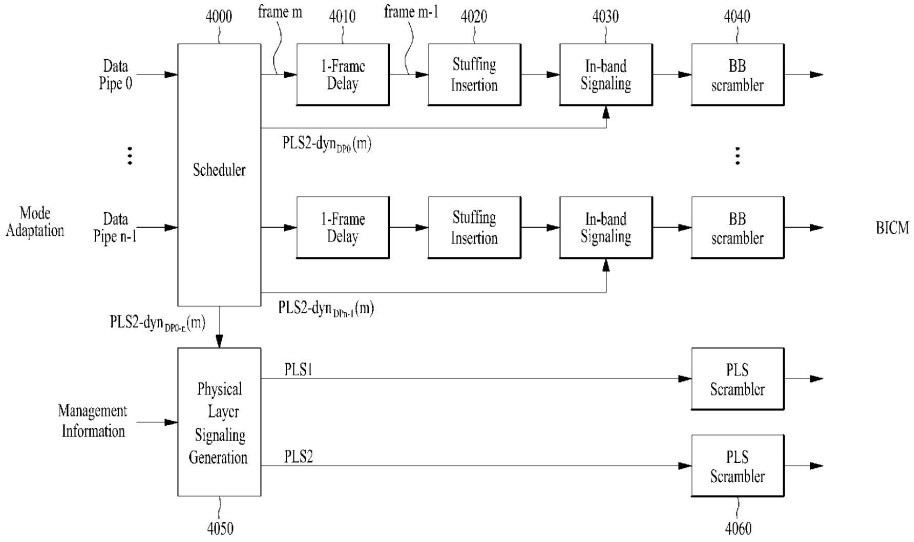
도면2


2000
2010
(a)
Single Input Stream (TS/IP/GS)
CRC Encoder
BB Frame Slicer
BB Frame Header Insertion
Stuffing Insertion
BB Frame Scrambler
Mode adaptation
Stream adaptation
BICM
(b)
Management Information
Physical Layer Signaling Generation
PLS1
PLS2
PLS Scrambler
PLS Scrambler
2020
2030

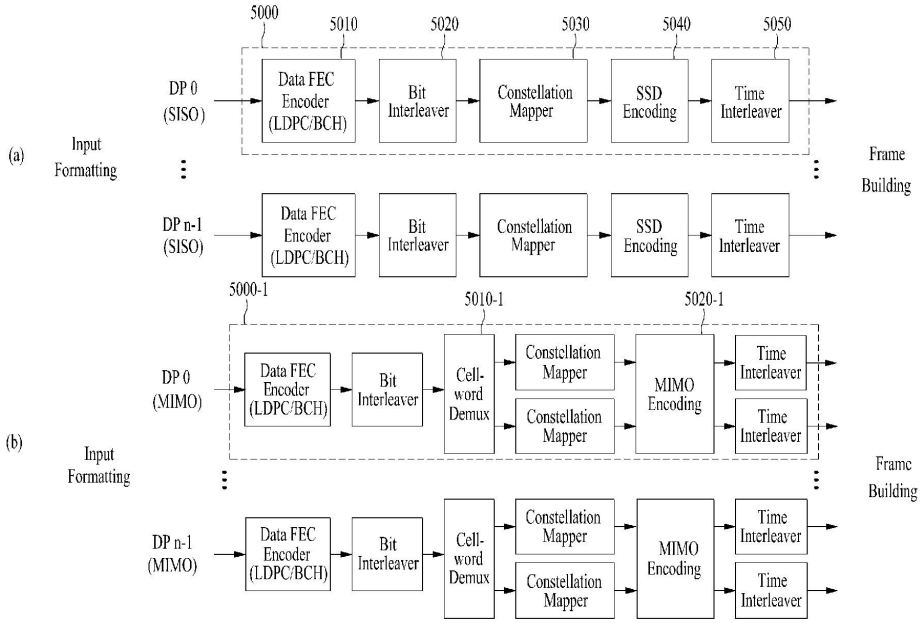
도면3


3000
Data Pipe 0
3010
3020
3030
3040
3050
3060
3070
Multiple Input Streams
Input Stream Splitter
Input stream Synchronizer
Comp-ensating delay
Null-packet Deletion
Header Compression
CRC Encoder
BB Frame Slicer
BB Frame Header Insertion
Stream Adaptation
Data Pipe n-1

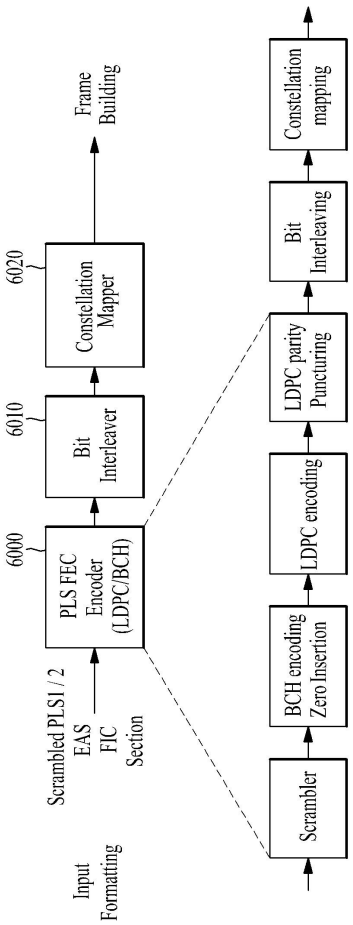
도면4


4000
frame m
4010
frame m-1
4020
4030
4040
Data Pipe 0
Scheduler
1-Frame Delay
Stuffing Insertion
In-band Signaling
BB scrambler
PLS2-dyn$_{DP0}$(m)
Mode Adaptation
Data Pipe n-1
PLS2-dyn$_{DPn-1}$(m)
PLS2-dyn$_{DP0-1}$(m)
BICM
Physical Layer Signaling Generation
PLS1
PLS2
PLS Scrambler
Management Information
4050
4060

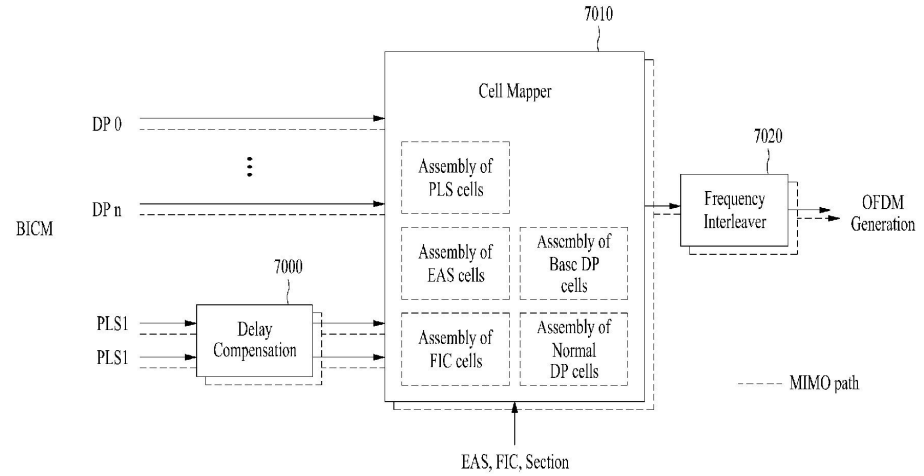
도면5


5000
5010
5020
5030
5040
5050
DP 0 (SISO)
Data FEC Encoder (LDPC/BCH)
Bit Interleaver
Constellation Mapper
SSD Encoding
Time Interleaver
(a)
Input Formatting
Frame Building
DP n-1 (SISO)
5000-1
5010-1
5020-1
DP 0 (MIMO)
Cell-word Demux
MIMO Encoding
(b)
DP n-1 (MIMO)

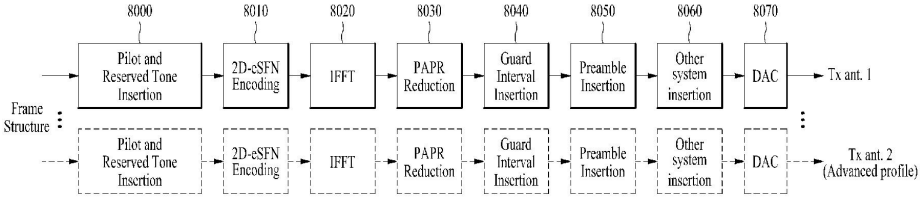
도면6


Frame Building
Constellation mapping
Bit Interleaving
LDPC parity Puncturing
LDPC encoding
BCH encoding Zero Insertion
Scrambler
6020
Constellation Mapper
6010
Bit Interleaver
6000
PLS FEC Encoder (LDPC/BCH)
Scrambled PLS1 / 2 EAS FIC Section
Input Formatting

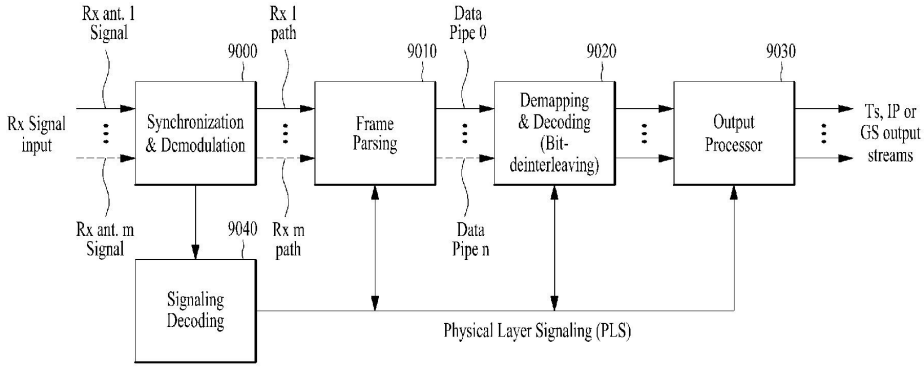
도면7


7010
Cell Mapper
DP 0
DP n
BICM
Assembly of PLS cells
Assembly of EAS cells
Assembly of Basc DP cells
Assembly of FIC cells
Assembly of Normal DP cells
7020
Frequency Interleaver
OFDM Generation
7000
PLS1
PLS1
Delay Compensation
MIMO path
EAS, FIC, Section

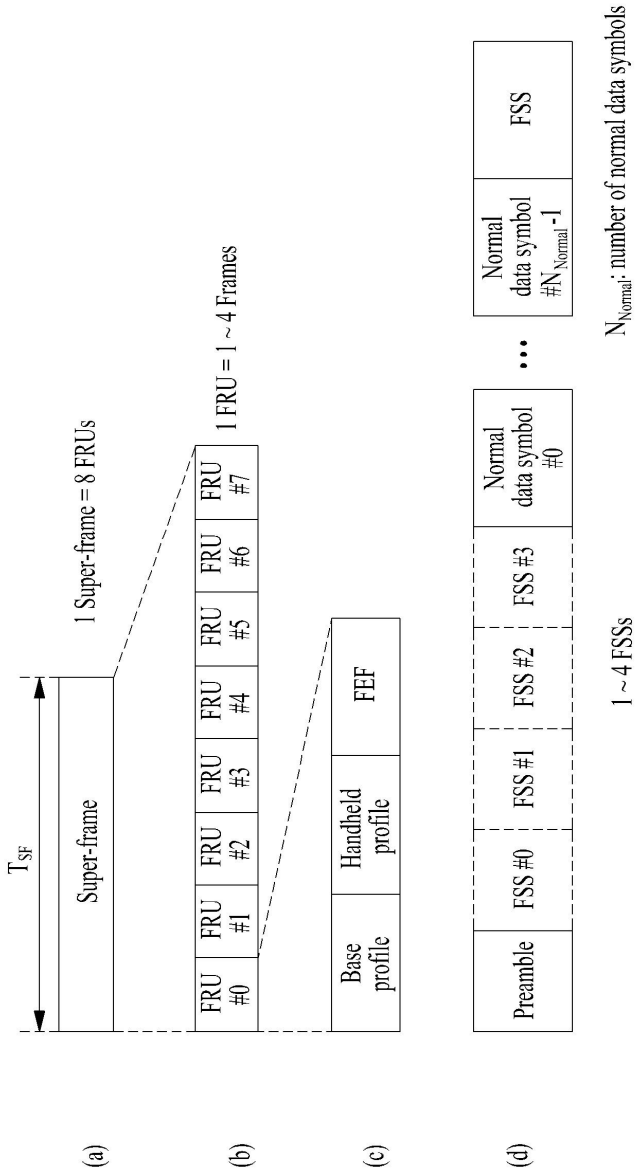
도면8


8000
8010
8020
8030
8040
8050
8060
8070
Pilot and Reserved Tone Insertion
2D-eSFN Encoding
IFFT
PAPR Reduction
Guard Interval Insertion
Preamble Insertion
Other system insertion
DAC
Tx ant. 1
Frame Structure
Pilot and Reserved Tone Insertion
2D-eSFN Encoding
IFFT
PAPR Reduction
Guard Interval Insertion
Preamble Insertion
Other system insertion
DAC
Tx ant. 2 (Advanced profile)

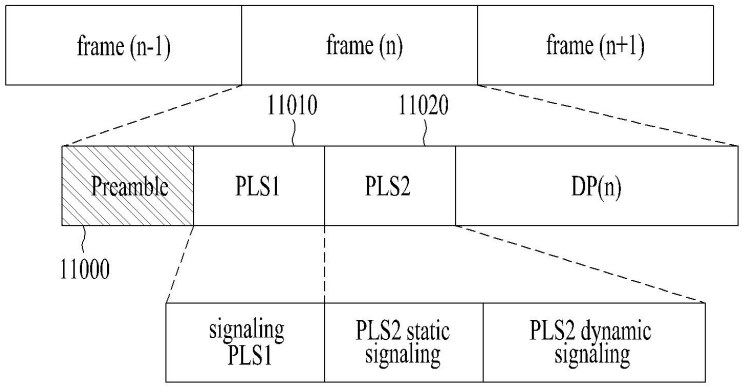
도면9


Rx ant. 1 Signal
Rx 1 path
Data Pipe 0
9000
9010
9020
9030
Rx Signal input
Synchronization & Demodulation
Frame Parsing
Demapping & Decoding (Bit-deinterleaving)
Output Processor
Ts, IP or GS output streams
Rx ant. m Signal
9040
Rx m path
Data Pipe n
Signaling Decoding
Physical Layer Signaling (PLS)

도면10


1 Super-frame = 8 FRUs
1 FRU = 1 ~ 4 Frames
T_{SF}
Super-frame
FRU #0
FRU #1
FRU #2
FRU #3
FRU #4
FRU #5
FRU #6
FRU #7
Base profile
Handheld profile
FEF
Preamble
FSS #0
FSS #1
FSS #2
FSS #3
Normal data symbol #0
Normal data symbol #N_{Normal} -1
FSS
N_{Normal}: number of normal data symbols
1 ~ 4 FSSs
(a)
(b)
(c)
(d)

도면11


frame (n-1)
frame (n)
frame (n+1)
11010
11020
Preamble
PLS1
PLS2
DP(n)
11000
signaling PLS1
PLS2 static signaling
PLS2 dynamic signaling

도면12

Content	Bits
PHY_PROFILE	3
FFT_SIZE	2
GI_FRACTION	3
EAC_FLAG	1
PILOT_MODE	1
PAPR_FLAG	1
FRU_CONFIGURE	3
RESERVED	7

도면13

Content	Bits
PREAMBLE_DATA	20
NUM_FRAME_FRU	2
PAYLOAD_TYPE	3
NUM_FSS	2
SYSTEM_VERSION	8
CELL_ID	16
NETWORK_ID	16
SYSTEM_ID	16
for i = 0:3	
FRU_PHY_PROFILE	3
FRU_FRAME_LENGTH	2
FRU_GI_FRACTION	3
RESERVED	4
end	
PLS2_FEC_TYPE	2
PLS2_MOD	3
PLS2_SIZE_CELL	15
PLS2_STAT_SIZE_BIT	14
PLS2_SYN_SIZE_BIT	14
PLS2_REP_FLAG	1
PLS2_REP_SIZE_CELL	15
PLS2_NEXT_FEC_TYPE	2
PLS2_NEXT_MODE	3
PLS2_NEXT_REP_FLAG	1
PLS2_NEXT_REP_SIZE_CELL	15
PLS2_NEXT_REP_STAT_SIZE_BIT	14
PLS2_NEXT_REP_DYN_SIZE_BIT	14
PLS2_AP_MODE	2
PLS2_AP_SIZE_CELL	15
PLS2_NEXT_AP_MODE	2
PLS2_NEXT_AP_SIZE_CELL	15
RESERVED	32
CRC 32	32

도면14

Content	Bits
FIC_FLAG	1
AUX_FLAG	1
NUM_DP	6
for i = 1: NUM_DP	
DP_ID	6
DP_TYPE	3
DP_GROUP_ID	8
BASE_DP_ID	6
DP_FEC_TYPE	2
DP_COD	4
DP_MOD	4
DP_SSD_FLAG	1
if PHY_PROFILE = '010'	
DP_MIMO	3
end	
DP_TI_TYPE	1
DP_TI_LENGTH	2
DP_TI_BYPASS	1
DP_FRAME_INTERVAL	2
DP_FIRST_FRAME_IDX	5
DP_NUM_BLOCK_MAX	10
DP_PAYLOAD_TYPE	2
DP_INBAND_MODE	2
DP_PROTOCOL_TYPE	2
DP_CRC_MODE	2
if DP_PAYLOAD_TYPE = = TS('00')	
DNP_MODE	2
ISSY_MODE	2
HC_MODE_TS	2
if HC_MODE_TS = = '01' or '10'	
PID	13
end	
if DP_PAYLOAD_TYPE == IP('01')	
HC_MODE_IP	2
end	
RESERVED	8
end	
if FIC_FLAG = = 1	
FIC_VERSION	8
FIC_LENGTH_BYTE	13
RESERVED	8
end	
if AUX_FLAG = = 1	
NUM_AUX	4
AUX_CONFIG_RFU	8
for - 1 : NUM_AUX	
AUX_STREAM_TYPE	4
AUX_PRIVATE_CONF	28
end	
end	

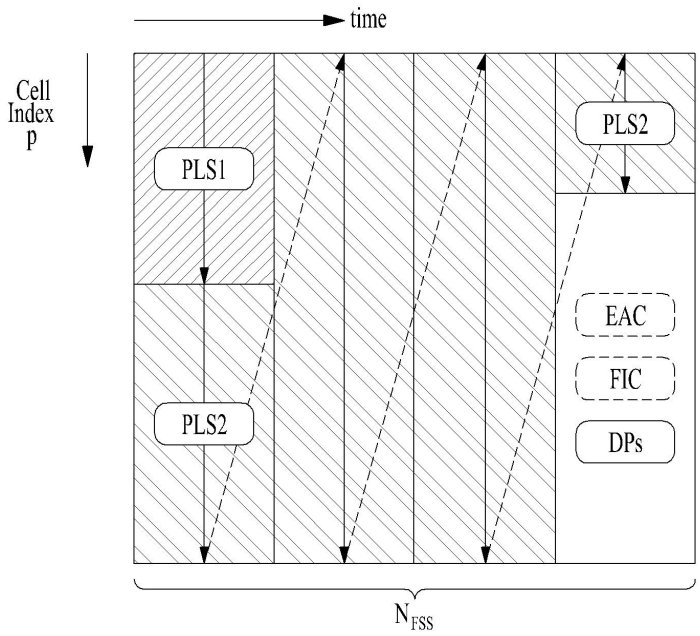
도면15

Content		Bit
FRAME_INDEX		5
PLS_CHANGE_COUNTER		4
FIC_CHANGE_COUNTER		4
RESERVED		16
for i = 1: NUM_DP		
	DP_ID DP_START	6 15 (or13)
	DP_NUM_BLOCK	10
end	RESERVED	8
EAC_FLAG		1
EAS_WAKE_UP_VERSION_NUM		8
if EAC_FLAG == 1		
	EAC_LENGTH_BYTE	12
else		
	EAC_COUNTER	12
end		
for i=1:NUM_AUX		
	AUX_PRIVATE_DYN	48
end		
CRC 32		32

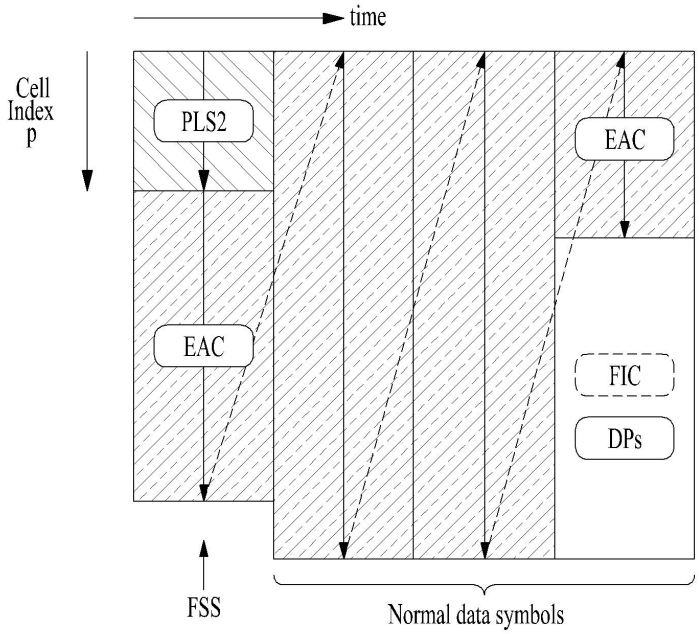
도면16



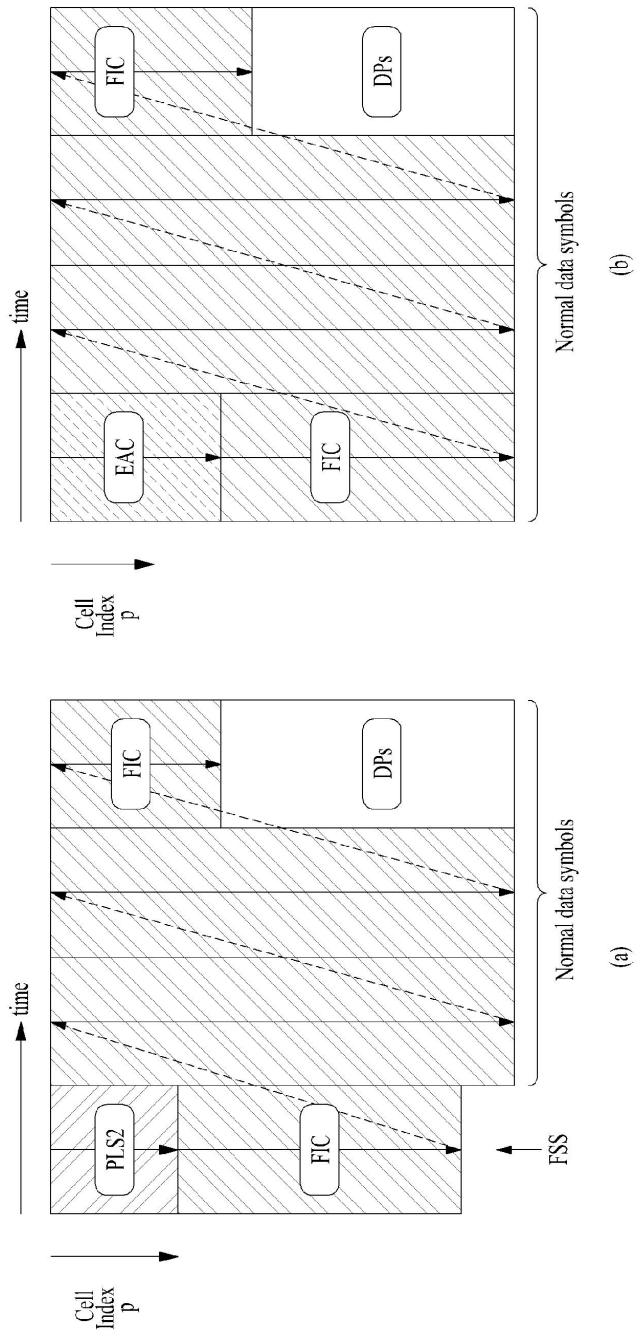
도면17


time
Cell Index p
PLS1
PLS2
PLS2
EAC
FIC
DPs
N_{FSS}

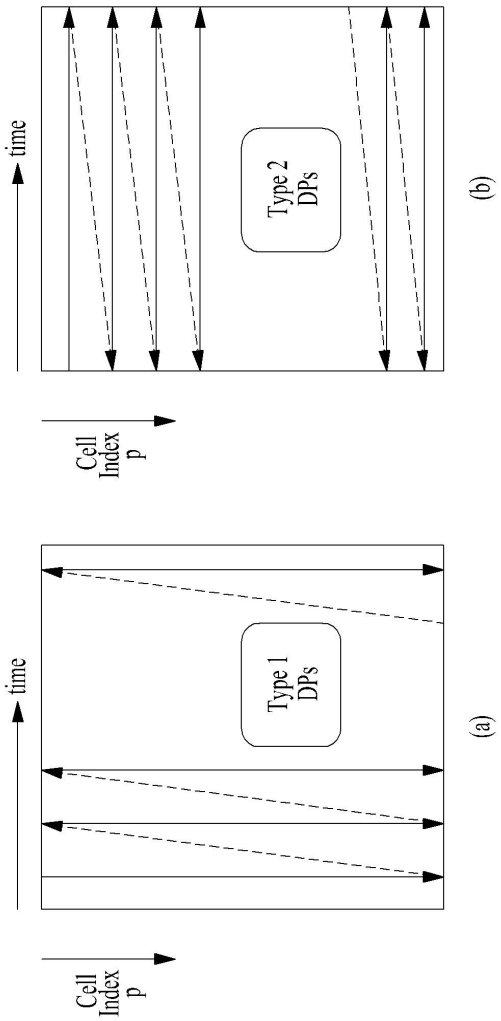
도면18


time
Cell Index p
PLS2
EAC
EAC
FIC
DPs
FSS
Normal data symbols

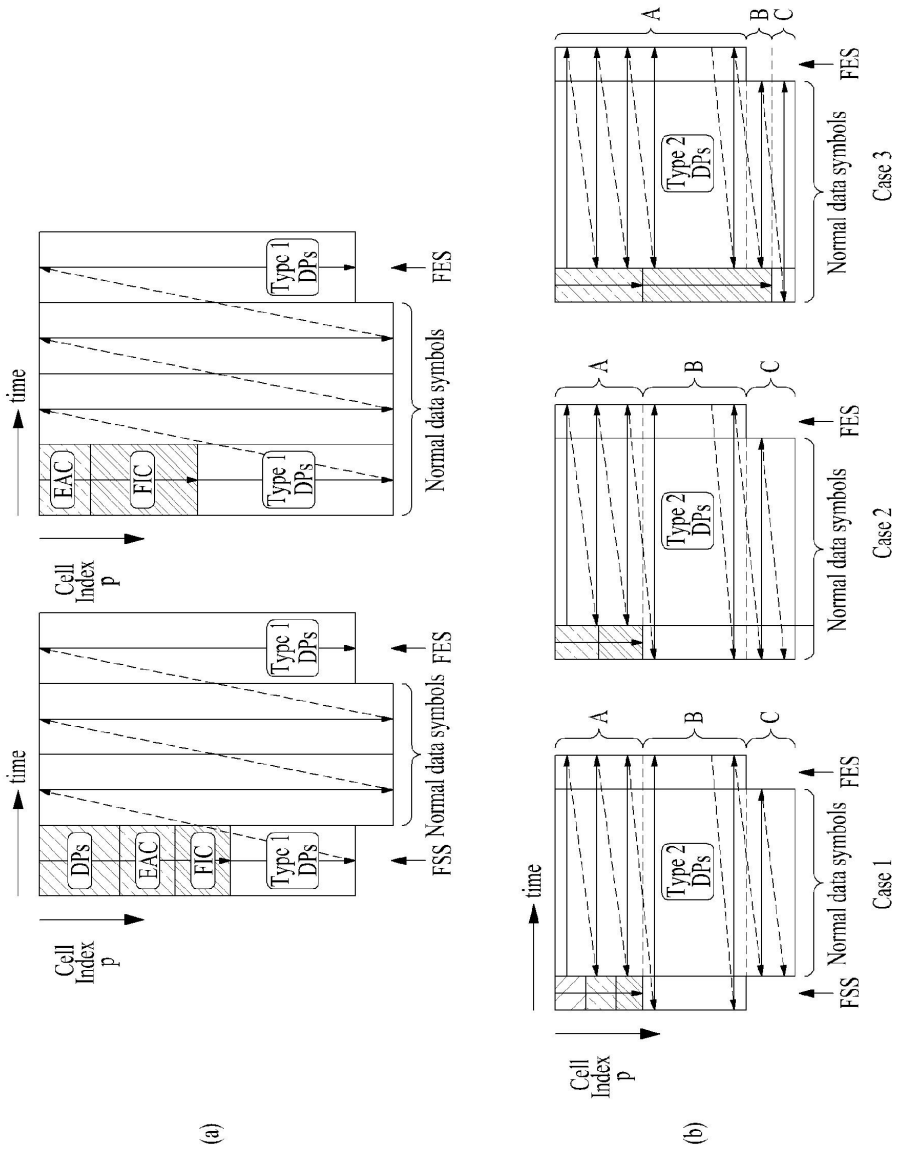
도면19


time
Cell Index p
PLS2
FIC
FSS
FIC
DPs
Normal data symbols
(a)
time
Cell Index p
EAC
FIC
FIC
DPs
Normal data symbols
(b)

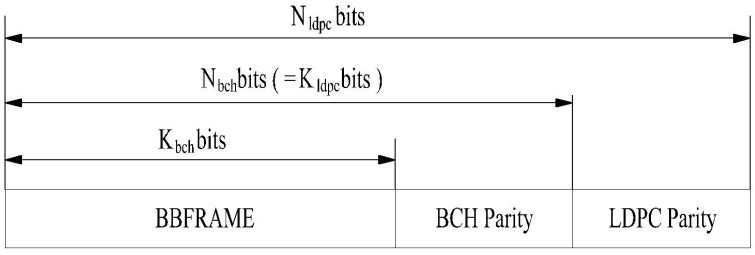
도면20



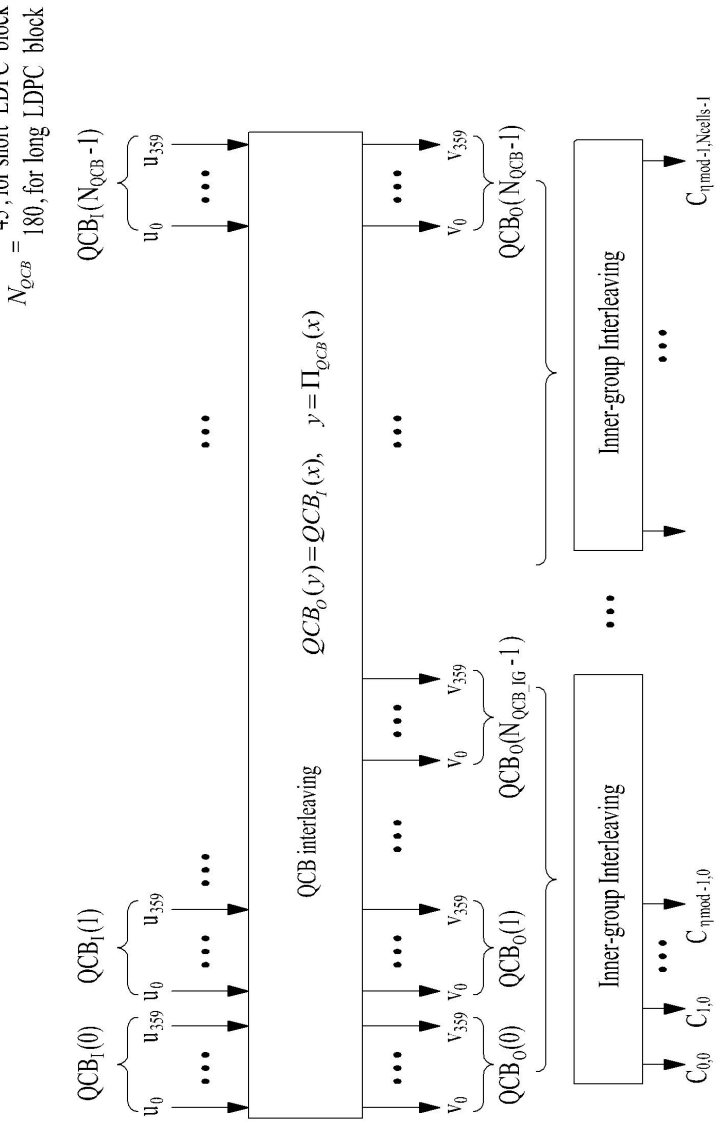
도면21


time
Cell Index p
DPs
EAC
FIC
Type 1 DPs
Type 2 DPs
FSS
FES
Normal data symbols
A
B
C
Case 1
Case 2
Case 3
(a)
(b)

도면22


N_{ldpc} bits
N_{bch} bits ($=K_{ldpc}$ bits)
K_{bch} bits
BBFRAME
BCH Parity
LDPC Parity

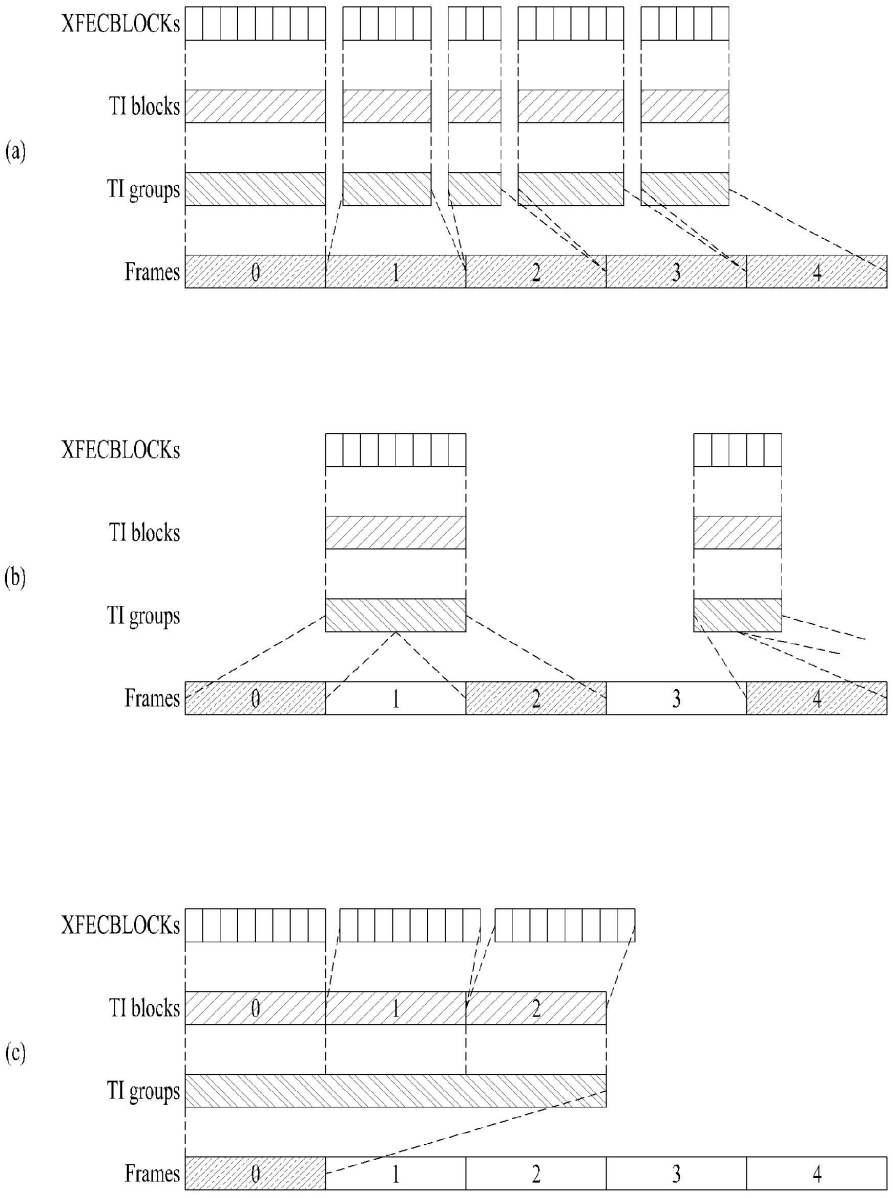
도면23


N_{QCB} = 45, for short LDPC block
180, for long LDPC block
$QCB_I(0)$
$QCB_I(1)$
$QCB_I(N_{QCB}-1)$
u_0 u_{359}
QCB interleaving
$QCB_O(y)=QCB_I(x), \quad y=\Pi_{QCB}(x)$
v_0 v_{359}
$QCB_O(0)$
$QCB_O(1)$
$QCB_O(N_{QCB_IG}-1)$
$QCB_O(N_{QCB}-1)$
Inner-group Interleaving
Inner-group Interleaving
$C_{0,0}$ $C_{1,0}$ $C_{\eta mod-1,0}$
$C_{\eta mod-1,Ncells-1}$

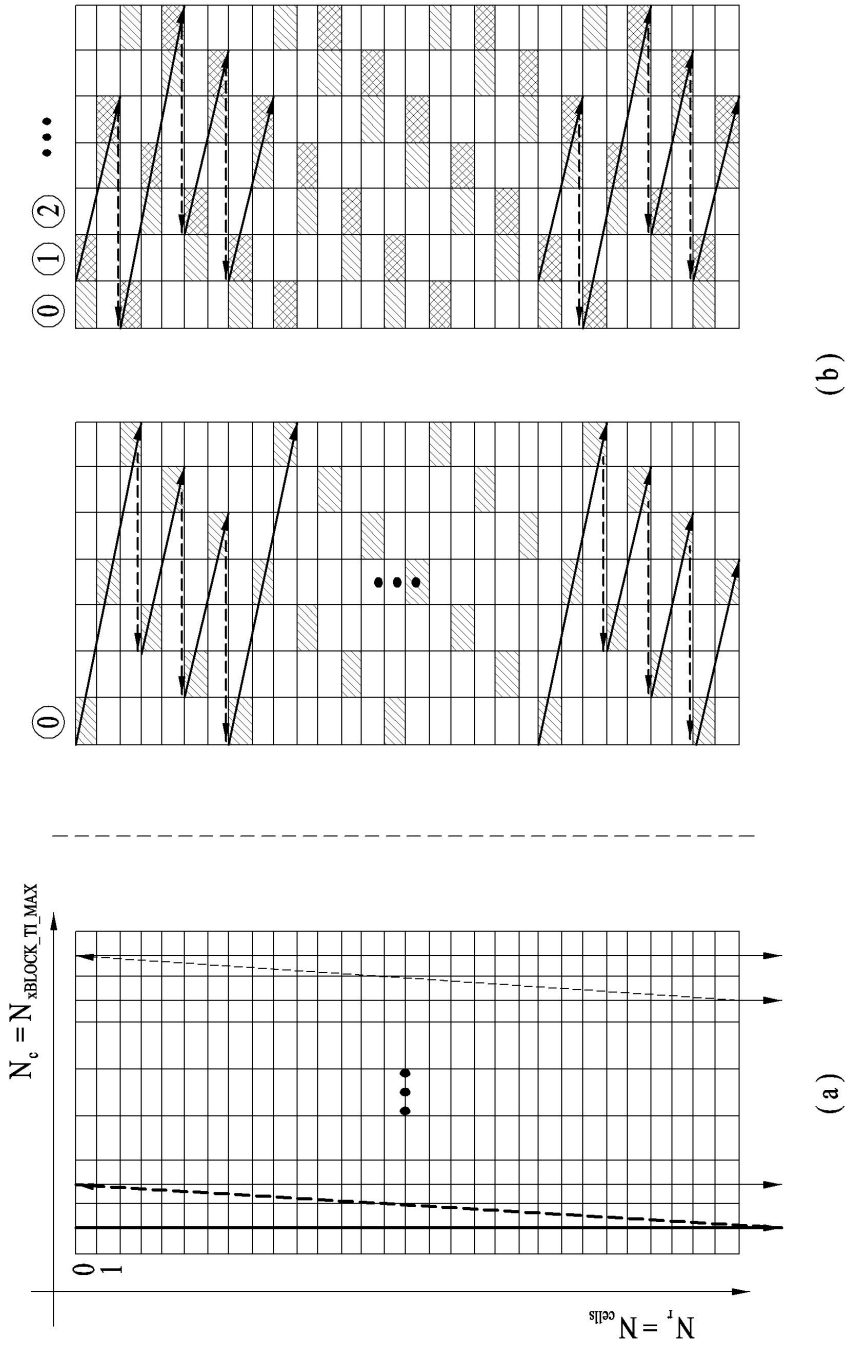
도면24

Bit Interleaver
$c_{0,l}, c_{1,l}, \cdots, c_{\eta \bmod -1,l}$
$l = 0,1,2,\cdots, N_{cells}-1$
Bit to Cell Demux
$d_{1,0,m}, d_{1,1,m}, \cdots, d_{1,\eta \bmod -1,m}$
$d_{2,0,m}, d_{2,1,m}, \cdots, d_{2,\eta \bmod -1,m}$
$m = 0,1,2,\cdots, \frac{N_{cells}}{2}-1$
Constellation Mapper
Constellation Mapper
$\eta \bmod = \begin{cases} 4 & \text{, for 8 bpcu MIMO} \\ 6 & \text{, for 12 bpcu MIMO} \end{cases}$
$d_{1,k,m} = c_{k,2m}$
$d_{2,k,m} = c_{k,2m+1}$
, k = 0,1,... , ηmod-1, m = 0,1,..., $\frac{N_{cells}}{2}-1$
(a)
η mod=10, for10 bpcu MIMO
Bit Interleaver (NUQ-1024)
$c_{0,l}, c_{1,l}, \cdots, c_{9,l}$
$l = 0,1,2,\cdots, N_{cells}-1$
Bit to Cell Demux
$d_{1,0,m}, d_{1,1,m}, \cdots, d_{1,3,m}$
$d_{2,0,m}, d_{2,1,m}, \cdots, d_{2,5,m}$
$m = 0,1,2,\cdots, N_{cells}-1$
Constellation Mapper (NUQ-16)
Constellation Mapper (NUQ-64)
$\{d_{1,0,m}, d_{1,1,m}, d_{1,2,m}, d_{1,3,m}\} = \{c_{0,m}, c_{1,m}, c_{4,m}, c_{5,m}\}$
$\{d_{2,0,m}, d_{2,1,m}, d_{2,2,m}, d_{2,3,m}, d_{2,4,m}, d_{2,5,m}\} = \{c_{2,m}, c_{3,m}, c_{6,m}, c_{7,m}, c_{8,m}, c_{9,m}\}$
$, m = 0,1,\ldots, N_{cells}-1$
(b)

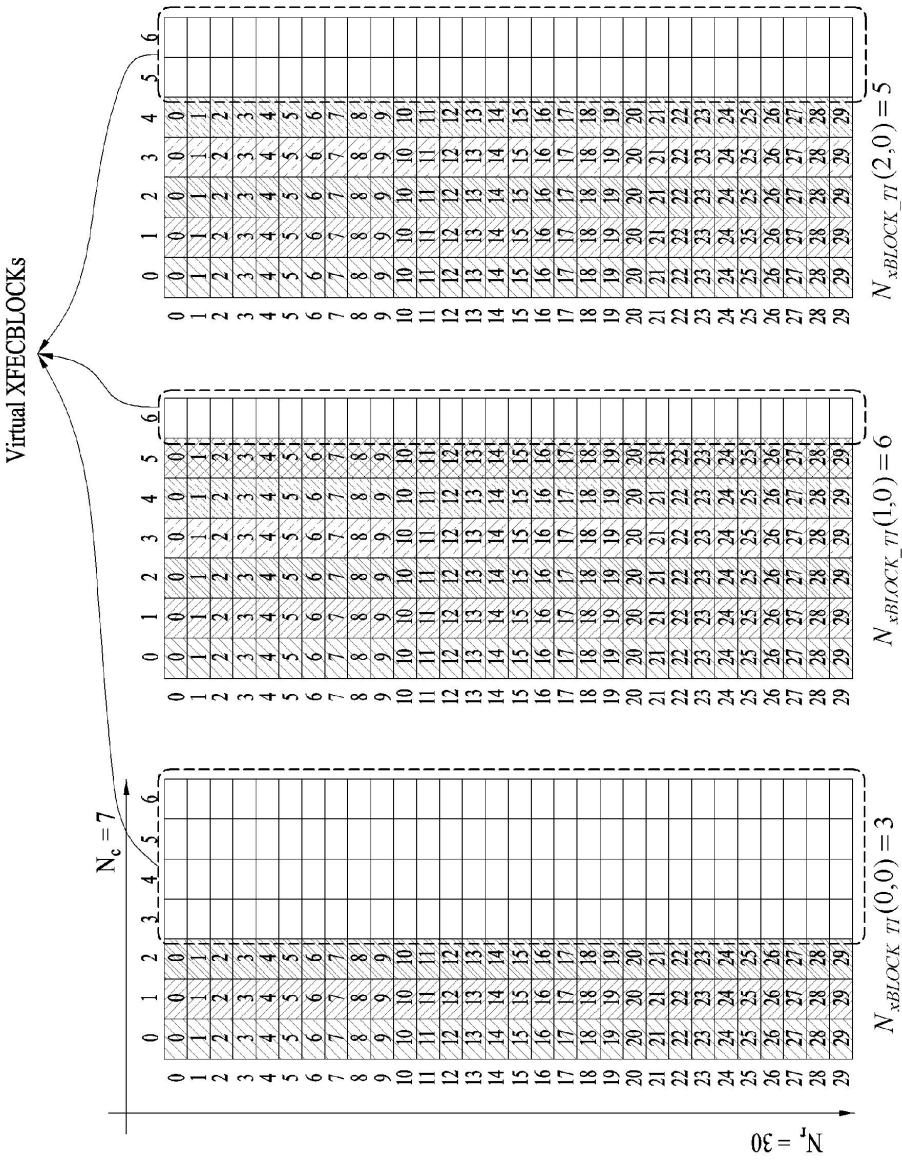
도면25


(a)
XFECBLOCKs
TI blocks
TI groups
Frames
0
1
2
3
4
(b)
XFECBLOCKs
TI blocks
TI groups
Frames
0
1
2
3
4
(c)
XFECBLOCKs
TI blocks
TI groups
Frames
0
1
2
3
4

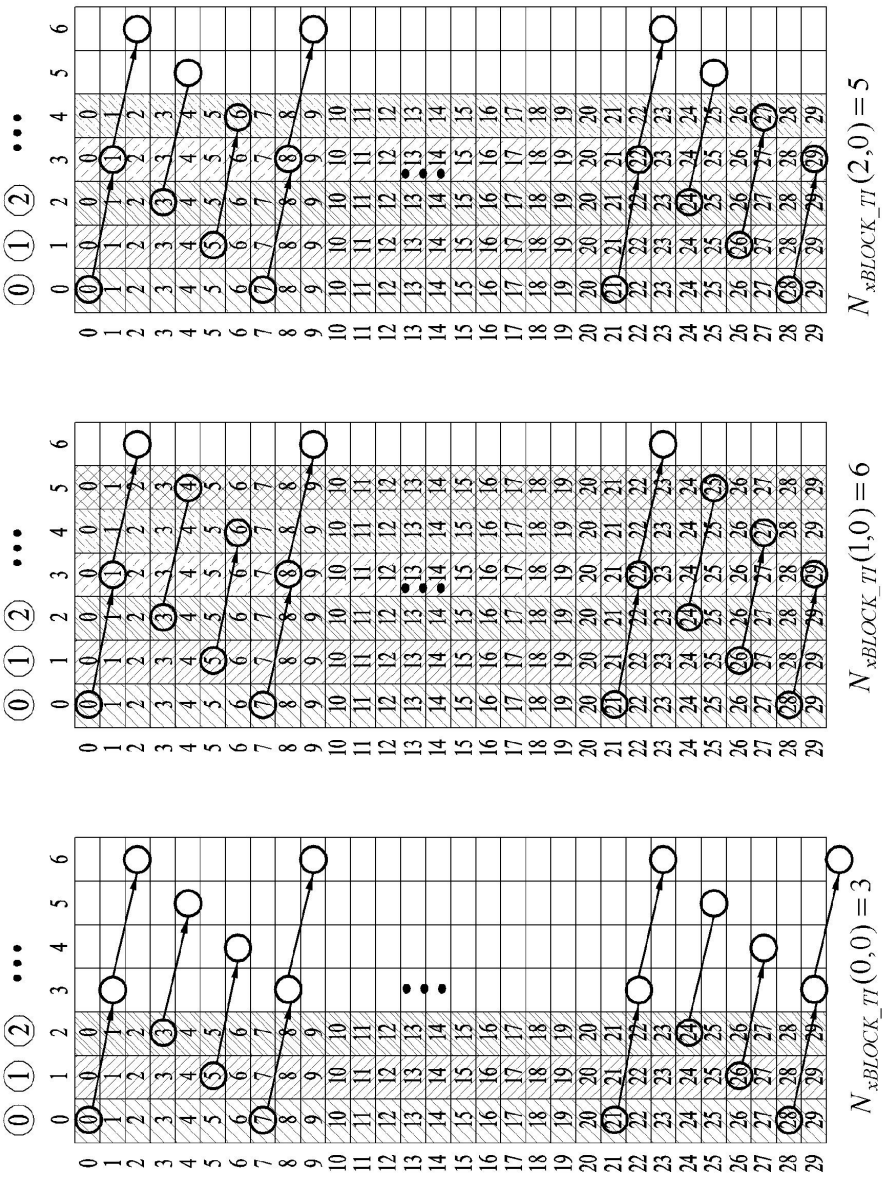
도면26



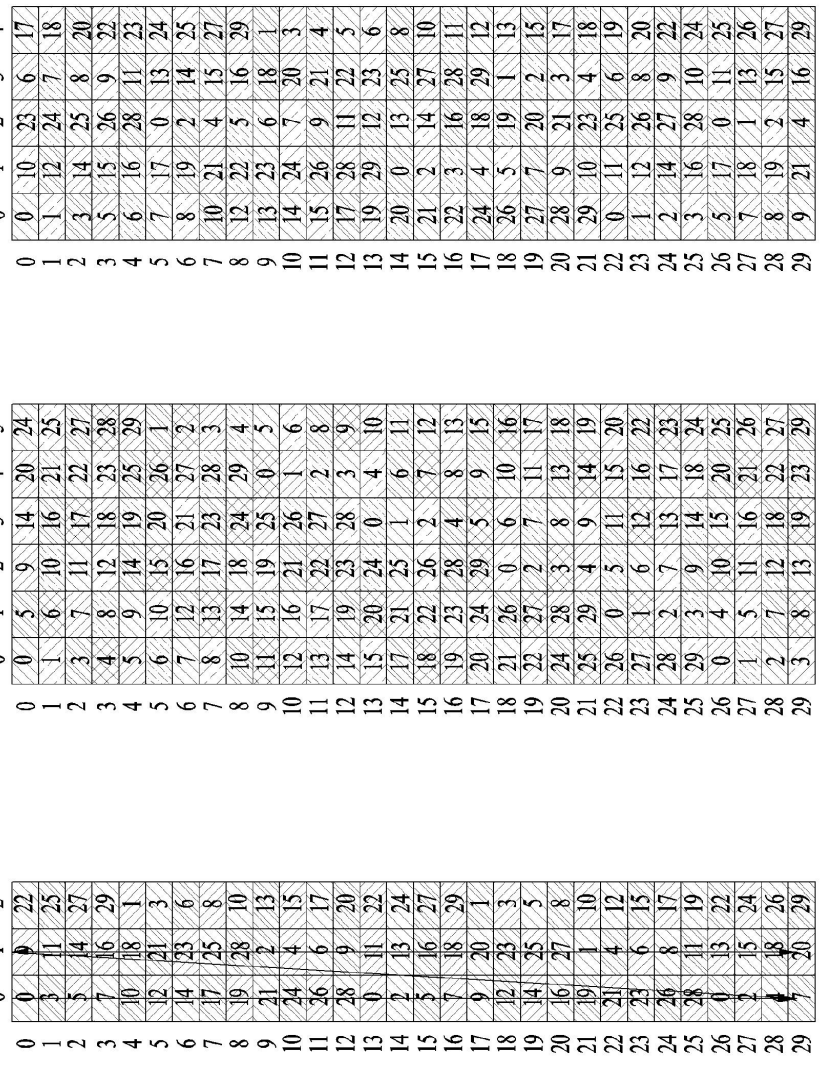
도면27


Virtual XFECBLOCKs
$N_c = 7$
$N_r = 30$
$N_{xBLOCK_TI}(0,0) = 3$
$N_{xBLOCK_TI}(1,0) = 6$
$N_{xBLOCK_TI}(2,0) = 5$

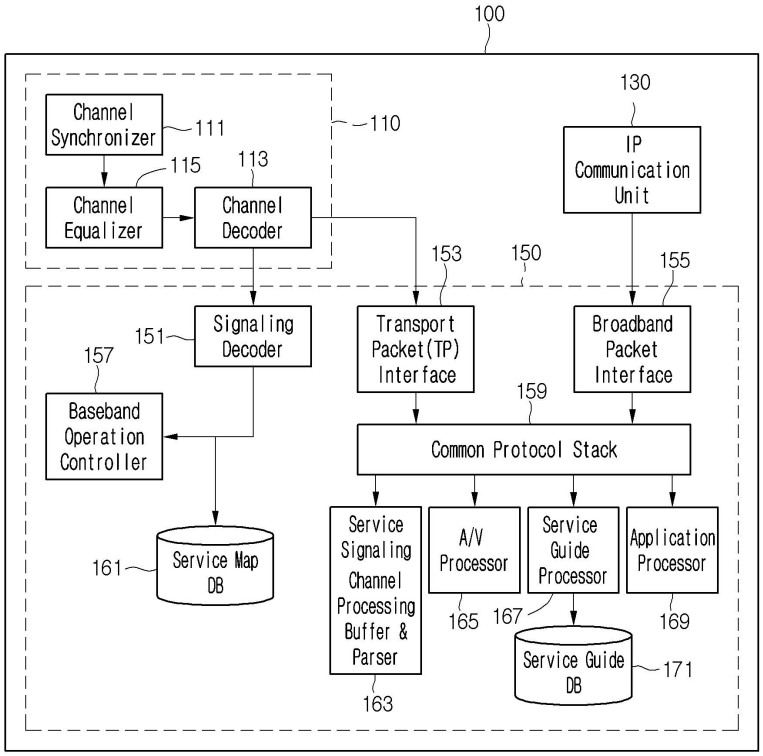
도면28



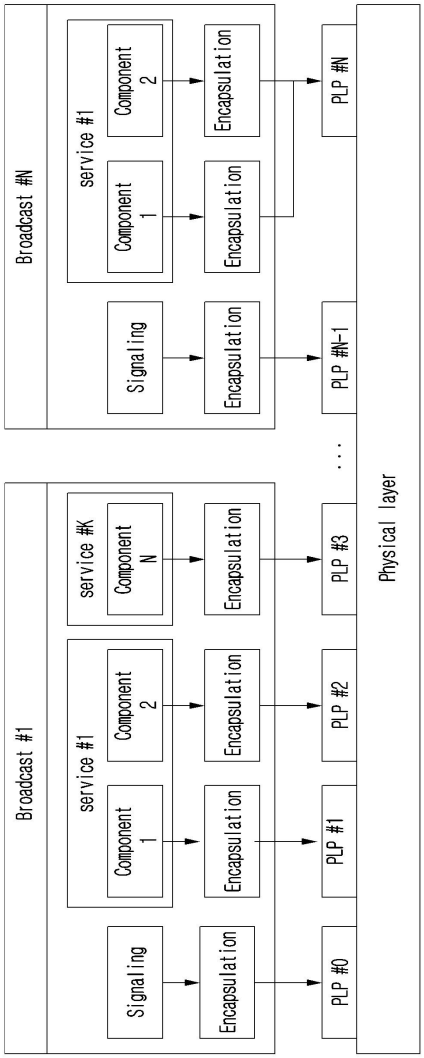
도면29



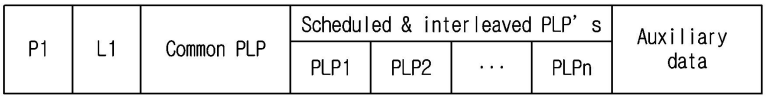
도면30


100
110
Channel Synchronizer
111
115
113
Channel Equalizer
Channel Decoder
130
IP Communication Unit
153
150
155
151
Signaling Decoder
Transport Packet(TP) Interface
Broadband Packet Interface
157
159
Baseband Operation Controller
Common Protocol Stack
Service Signaling Channel Processing Buffer & Parser
A/V Processor
Service Guide Processor
Application Processor
161
Service Map DB
165
167
169
Service Guide DB
171
163

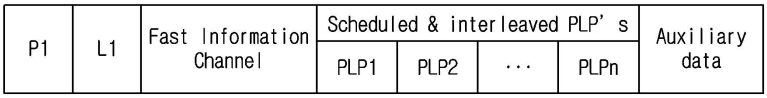
도면31



도면32



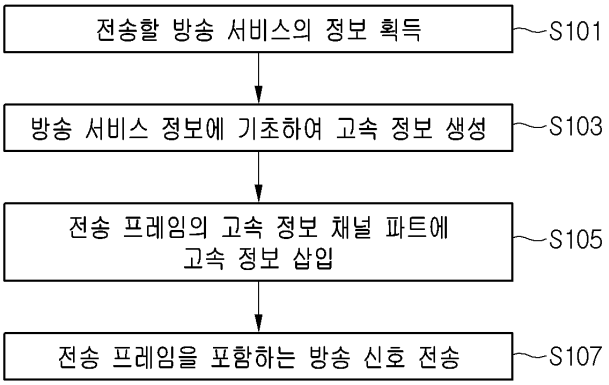
도면33



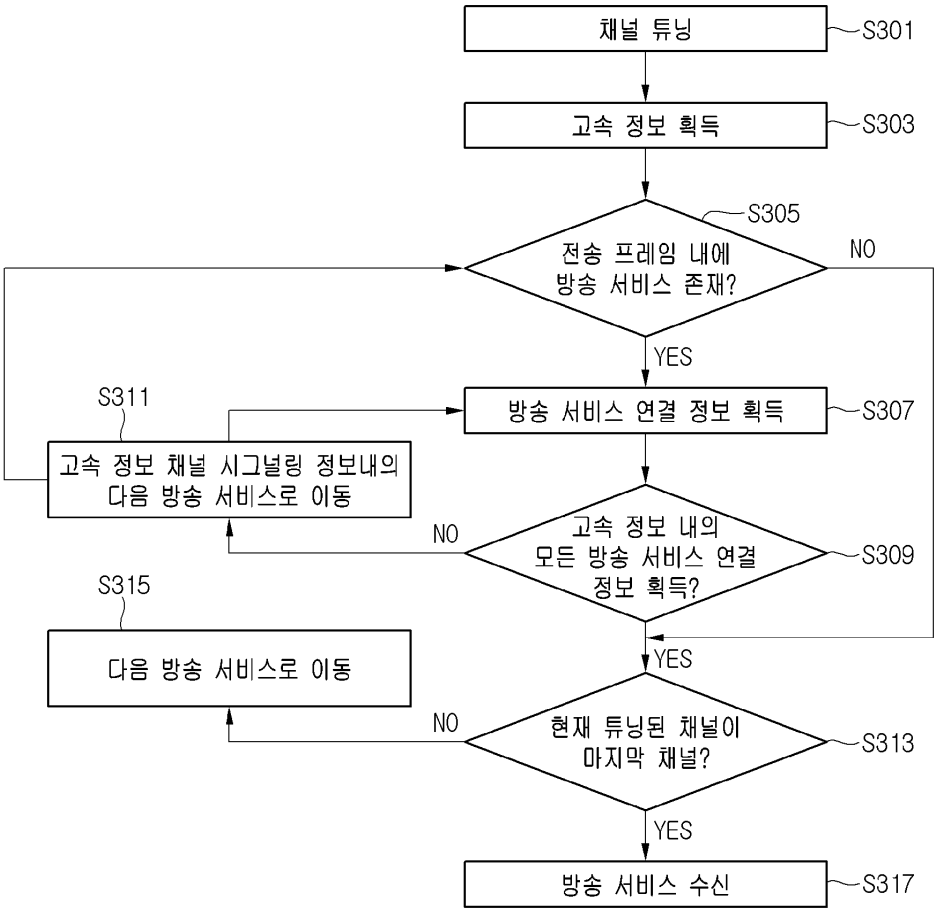
도면34

Syntax	No. of bits	Format
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
num_service	8	uimsbf
for(j=0;j<num_service		
service_id	16	uimsbf
service_category	6	uimsbf
service_hidden_flag	1	bslbf
SP_indicator	1	bslbf
}		
}		
}		

도면35



도면36



도면37

Syntax	No. of bits	Format
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_PLP_id	8	uimsbf
base_PLP_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
}		
}		
}		

도면38

Syntax	No. of bits	Format
Fast_Information_Chunk(){		
FIT_data_version	8	uimsbf
num_broadcast	5	uimsbf
reserved	3	'111'
for(i=0;i<num_broadcast;i++){		
broadcast_id	16	uimsbf
delivery_system_id	16	uimsbf
base_PLP_id	6	uimsbf
base_PLP_version	5	uimsbf
num_service	5	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
}		
}		
}		

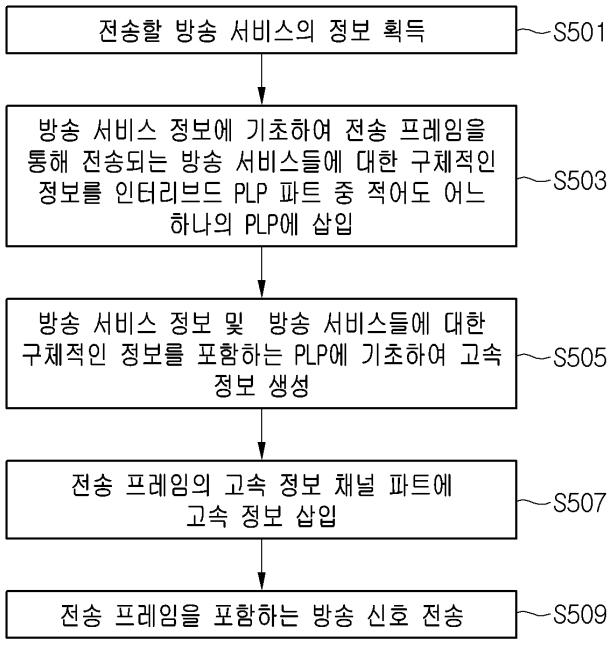
도면39

Syntax	No. of bits	Format
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_PLP_id	8	uimsbf
base_PLP_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_	8	bslbf
PLP_id	8	bslbf
}		
}		
}		
}		

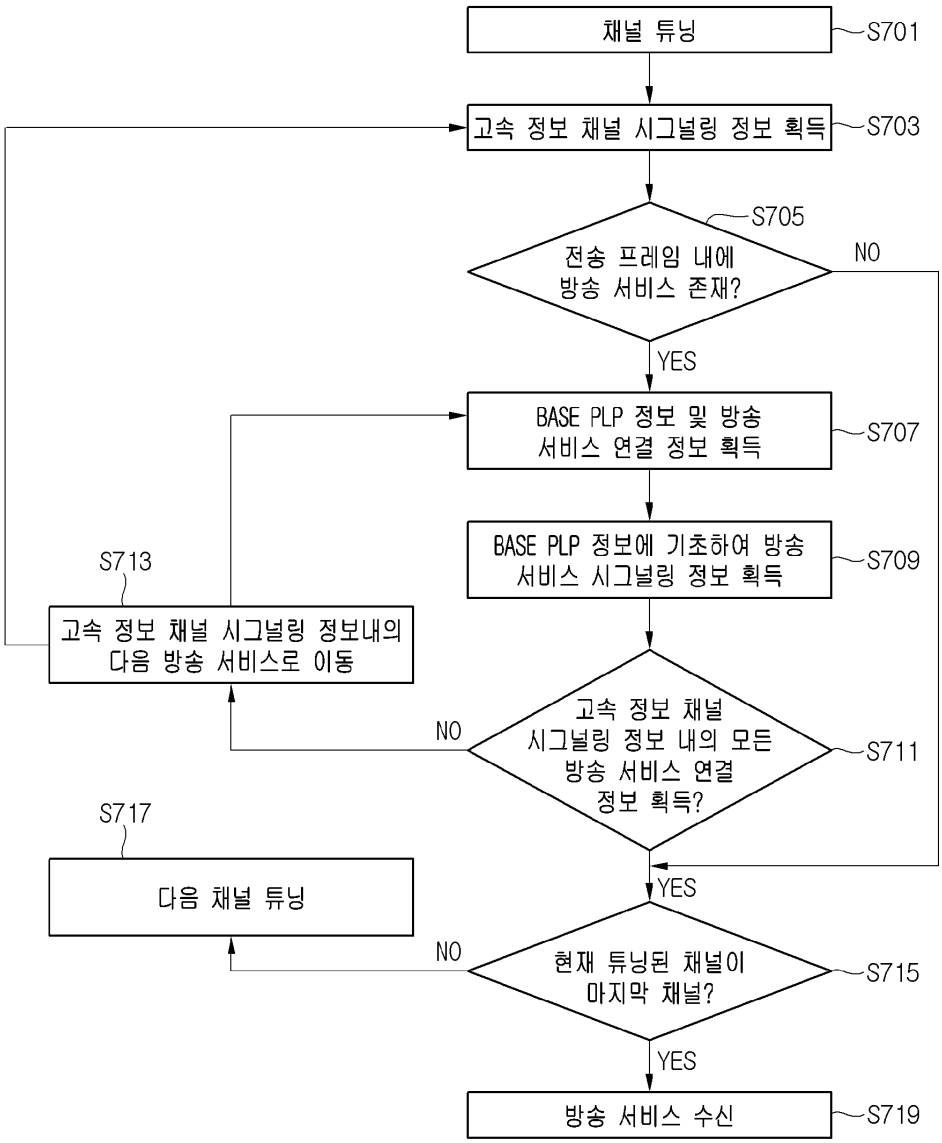
도면40

Syntax	No. of bits	Format
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_PLP_id	8	uimsbf
base_PLP_version	5	uimsbf
num_service	3	'111'
for(j=0;j<num_service;j++){	8	uimsbf
service_id		
service_category	16	uimsbf
service_hidden_flag	6	uimsbf
service_id	1	bslbf
SP_indicator	1	bslbf
num_component	8	uimsbf
for(k=0;k<num_component;k++){		
component_	8	bslbf
PLP_id	8	bslbf
}		
}		
}		
}		

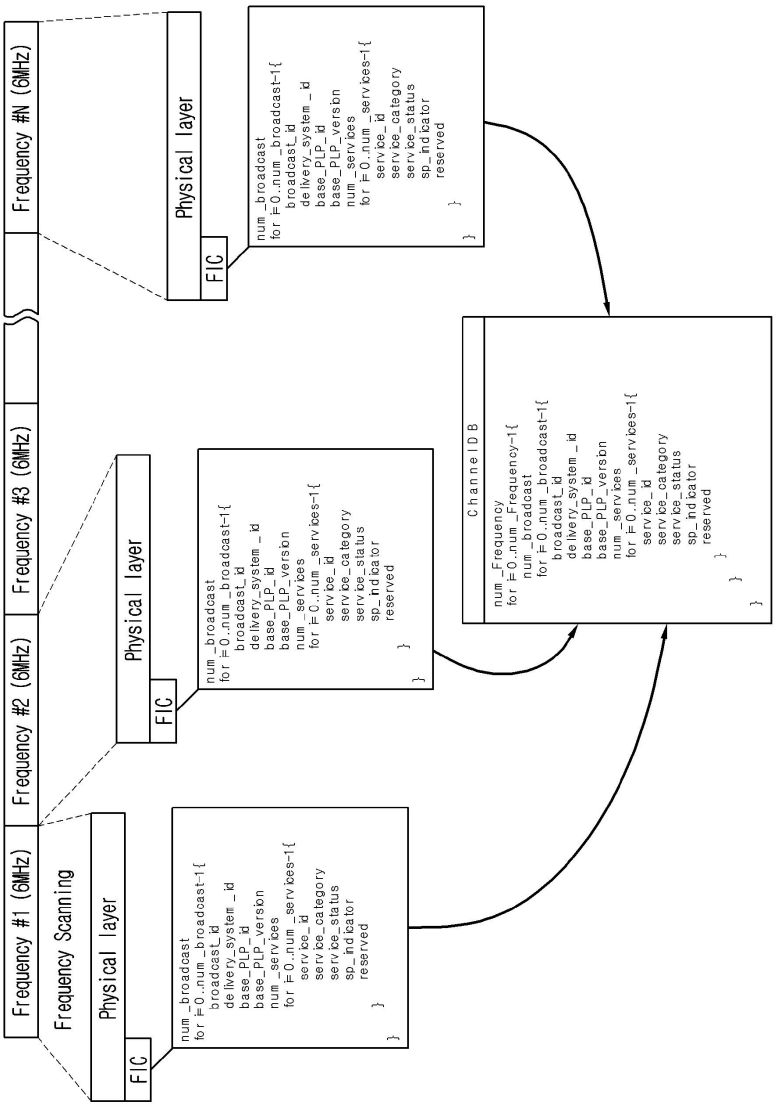
도면41



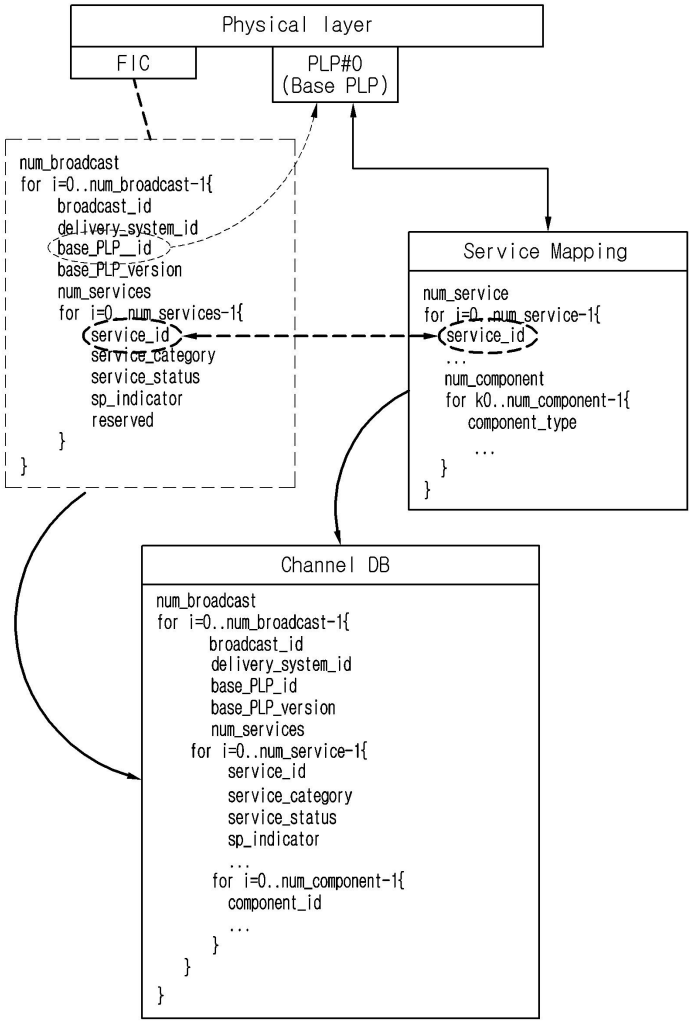
도면42


채널 튜닝
S701
고속 정보 채널 시그널링 정보 획득
S703
S705
전송 프레임 내에 방송 서비스 존재?
NO
YES
BASE PLP 정보 및 방송 서비스 연결 정보 획득
S707
BASE PLP 정보에 기초하여 방송 서비스 시그널링 정보 획득
S709
S713
고속 정보 채널 시그널링 정보내의 다음 방송 서비스로 이동
NO
고속 정보 채널 시그널링 정보 내의 모든 방송 서비스 연결 정보 획득?
S711
S717
다음 채널 튜닝
YES
NO
현재 튜닝된 채널이 마지막 채널?
S715
YES
방송 서비스 수신
S719

도면43


Frequency #1 (6MHz)
Frequency #2 (6MHz)
Frequency #3 (6MHz)
Frequency #N (6MHz)
Frequency Scanning
Physical layer
FIC
num_broadcast
for i=0..num_broadcast-1{
broadcast_id
delivery_system_id
base_PLP_id
base_PLP_version
num_services
for i=0..num_services-1{
service_id
service_category
service_status
sp_indicator
reserved
}
}
ChannelDB
num_Frequency
for i=0..num_Frequency-1{
num_broadcast
for i=0..num_broadcast-1{
broadcast_id
delivery_system_id
base_PLP_id
base_PLP_version
num_services
for i=0..num_services-1{
service_id
service_category
service_status
sp_indicator
reserved
}
}
}

도면44


Physical layer
FIC
PLP#0
(Base PLP)
num_broadcast
for i=0..num_broadcast-1{
broadcast_id
delivery_system_id
base_PLP_id
base_PLP_version
num_services
for i=0..num_services-1{
service_id
service_category
service_status
sp_indicator
reserved
}
}
Service Mapping
num_service
for i=0..num_service-1{
service_id
...
num_component
for k0..num_component-1{
component_type
...
}
}
Channel DB
num_broadcast
for i=0..num_broadcast-1{
broadcast_id
delivery_system_id
base_PLP_id
base_PLP_version
num_services
for i=0..num_service-1{
service_id
service_category
service_status
sp_indicator
...
for i=0..num_component-1{
component_id
...
}
}
}

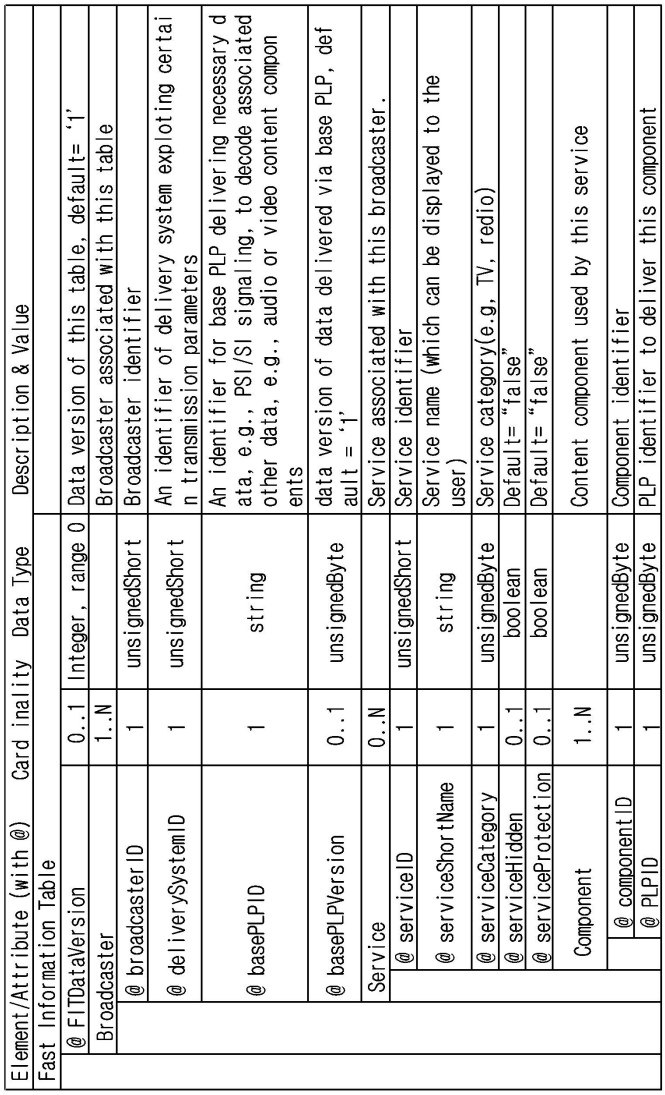
도면45

Syntax	No. of 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
num_broadcast	8	uimsbf
for(i=0;i<num_broadcast;i++){		
broadcast_id	16	uimsbf
delivery_system_id	16	uimsbf
base_PLP_id	8	uimsbf
base_PLP_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
PLP_id	8	bslbf
}		
}		
}		
}		

도면46

Syntax	No. of 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
num_broadcast	8	uimsbf
for(i=0;i<num_broadcast;i++){		
broadcast_id	16	uimsbf
delivery_system_id	16	uimsbf
base_PLP_id	8	uimsbf
base_PLP_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
reserved	5	'11111'
short_service_name_length/*m*/	3	uimsbf
short_service_name	16*m	bslbf
num_component	8	bslbf
for(k=0;k<num_component;k++){		
component_id	8	bslbf
PLP_id	8	bslbf
}		
num_descriptors	8	bslbf
for(k=0;k<num_component;k++){		
service_descriptor	var	
}		
}		

도면47



Element/Attribute (with @)	Card inality	Data Type	Description & Value
Fast Information Table			
@ FITDataVersion	0..1	Integer, range 0	Data version of this table, default= '1'
Broadcaster	1..N		Broadcaster associated with this table
@ broadcasterID	1	unsignedShort	Broadcaster identifier
@ deliverySystemID	1	unsignedShort	An identifier of delivery system exploting certai n transmission parameters
@ basePLPID	1	string	An identifier for base PLP delivering necessary d ata, e.g., PSI/SI signaling, to decode associated other data, e.g., audio or video content compon ents
@ basePLPVersion	0..1	unsignedByte	data version of data delivered via base PLP, def ault = '1'
Service	0..N		Service associated with this broadcaster.
@ serviceID	1	unsignedShort	Service identifier
@ serviceShortName	1	string	Service name (which can be displayed to the user)
@ serviceCategory	1	unsignedByte	Service category(e.g. TV, redio)
@ serviceHidden	0..1	boolean	Default= "false"
@ serviceProtection	0..1	boolean	Default= "false"
Component	1..N		Content component used by this service
@ componentID	1	unsignedByte	Component identifier
@ PLPID	1	unsignedByte	PLP identifier to deliver this component

도면48

Syntax	No. of Bits	Format
Fast_information_table_section		
table_id	8	TBD
section_syntax_indicator	1	'0'
private_indicator	1	'1'
reserved	2	'11'
section_length	12	uimsbf
table_id_extension {		
protocol_version	8	uimsbf
reserved	8	uimsbf
}		
reserved	2	'11'
FIT_data_version	5	uimsbf
current_next_indicator	1	'1'
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
fit_bytes()	var	bslbf
}		

도면49

Syntax	No. of Bits	Format
ROHC_init_descriptor( ) {		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
context_id	8 or 16	
context_profile	8	uimsbf
max_cid	8	uimsbf
large_cid	8	bslbf
}		

도면50

Syntax	No. of bits	Format
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_PLP_id	8	uimsbf
base_PLP_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
RoHC_init_descriptor( )	var	
}		
}		
}		

도면51

Syntax	No. of bits	Format
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_PLP_id	8	uimsbf
base_PLP_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
context_id	8 or 16	
context_profile	8	uimsbf
max_cid	8	uimsbf
large_cid	8	bslbf
}		
}		
}		

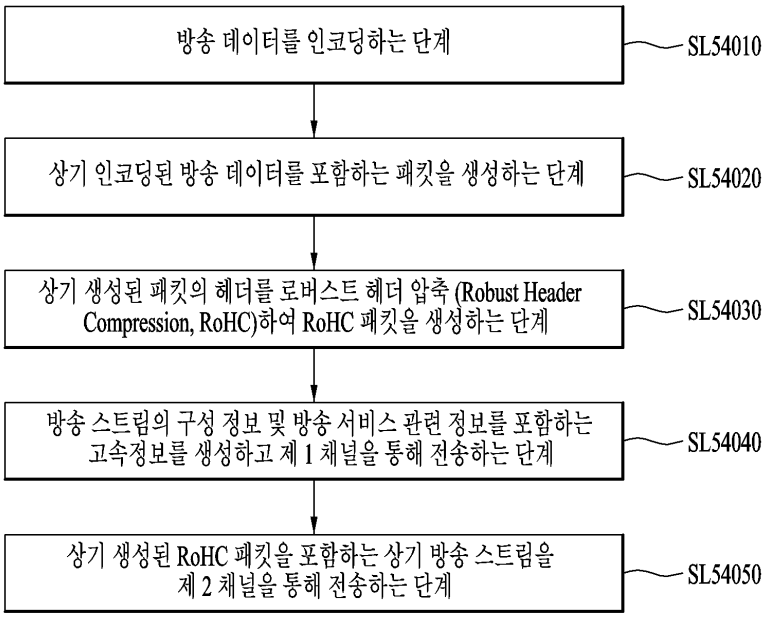
도면52

Syntax	No. of bits	Format
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_PLP_id	8	uimsbf
base_PLP_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
PLP _id	8	bslbf
RoHC_init_descriptor( )	var	
}		
}		
}		
}		

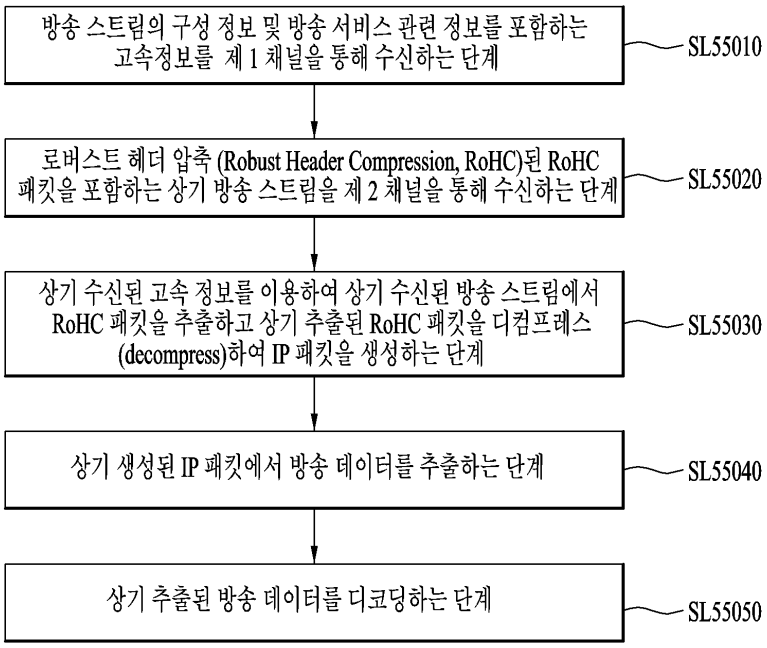
도면53

Syntax	No. of bits	Format
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_PLP_id	8	uimsbf
base_PLP_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
PLP _id	8	bslbf
context_id	8 or 16	
context_profile	8	uimsbf
max_cid	8	uimsbf
large_cid	8	bslbf
}		
}		
}		
}		

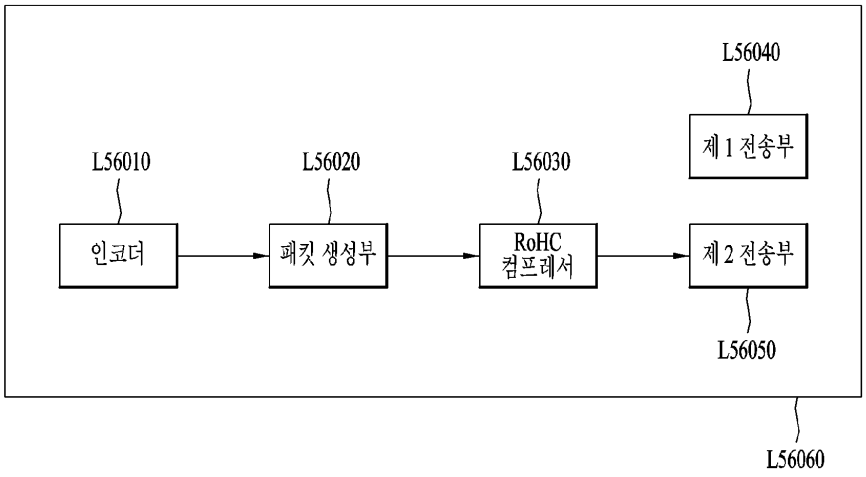
도면54



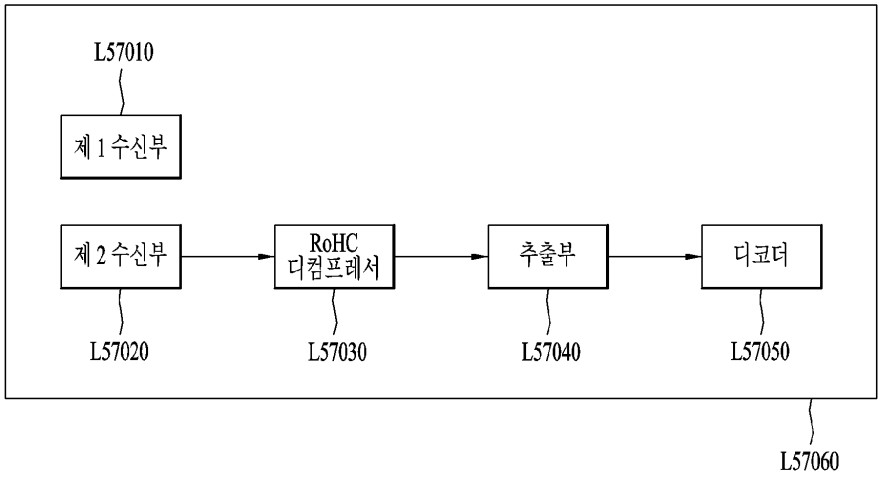
도면55


방송 스트림의 구성 정보 및 방송 서비스 관련 정보를 포함하는 고속정보를 제 1 채널을 통해 수신하는 단계
SL55010
로버스트 헤더 압축 (Robust Header Compression, RoHC)된 RoHC 패킷을 포함하는 상기 방송 스트림을 제 2 채널을 통해 수신하는 단계
SL55020
상기 수신된 고속 정보를 이용하여 상기 수신된 방송 스트림에서 RoHC 패킷을 추출하고 상기 추출된 RoHC 패킷을 디컴프레스(decompress)하여 IP 패킷을 생성하는 단계
SL55030
상기 생성된 IP 패킷에서 방송 데이터를 추출하는 단계
SL55040
상기 추출된 방송 데이터를 디코딩하는 단계
SL55050

도면56


L56040
제 1 전송부
L56010
L56020
L56030
인코더
패킷 생성부
RoHC 컴프레서
제 2 전송부
L56050
L56060

도면57


L57010
제 1 수신부
제 2 수신부
RoHC
디컴프레서
추출부
디코더
L57020
L57030
L57040
L57050
L57060