(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월12일
(11) 등록번호 10-1393016
(24) 등록일자 2014년04월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*H04N 7/015* (2006.01) *H04N 21/434* (2011.01)
*H04N 7/12* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0118762(분할)
(22) 출원일자 2009년12월02일
심사청구일자 2012년04월05일
(65) 공개번호 10-2010-0005181
(43) 공개일자 2010년01월14일
(62) 원출원 특허 10-2007-0038947
원출원일자 2007년04월20일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060054507 A
KR1020060006268 A
KR1020070008406 A

(73) 특허권자
**삼성전자주식회사**
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
**박의준**
서울 관악구 낙성대역14가길 12-6, 101호 (봉천동, 두봉하이츠)
**장용덕**
경기도 수원시 영통구 태장로71번길 19, 동수원엘지빌리지2자 205동 1401호 (망포동)
**권용식**
경기도 수원시 영통구 효원로 363, 위브하늘채아파트 129동 1503호 (매탄동)
(74) 대리인
**정홍식**

전체 청구항 수 : 총 14 항 심사관 : 김희주

(54) 발명의 명칭 **디지털 방송 수신기 및 그 스트림 처리 방법**

## (57) 요 약

디지털 방송 송신 시스템이 개시된다. 본 시스템은, 복수의 부가 데이터 스트림을 가변적인 코딩 레이트로 코딩하고, 노멀 데이터 스트림에 삽입하여 전송 스트림을 생성하는 전송 스트림 생성장치 및 생성된 전송 스트림을 인코딩하여 송출하는 송신 장치를 포함한다. 이에 따라, 다양한 코딩 레이트의 스트림들을 포함하는 전송 스트림을 전송할 수 있다.

*대 표 도* - 도3

## *특허청구의 범위*

**청구항 1**

노멀 데이터, 가변적인 코딩 레이트를 가지는 부가 데이터, 및 상기 부가 데이터에 대한 코딩 정보를 포함하는 전송 스트림을 수신하여 복조하는 복조부;

상기 복조된 전송 스트림을 등화하는 등화부; 및,

상기 코딩 정보를 이용하여, 상기 부가 데이터에 대해 상기 코딩 레이트에 대응되는 디코딩을 수행하는 디코딩부;를 포함하며,

상기 디코딩부는,

상기 복조된 전송 스트림 중 부가 데이터를 트렐리스 디코딩하는 트렐리스 디코더;

상기 트렐리스 디코딩된 부가 데이터를 디인터리빙하는 아우터 디인터리버; 및,

상기 디인터리빙된 부가 데이터를 디코딩하는 아우터 디코더;를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 코딩 정보는,

상기 부가 데이터에 적용된 상기 가변적인 코딩 레이트에 관한 정보를 포함하며,

상기 전송 스트림의 데이터 영역의 일 부분에 삽입되는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 코딩 정보는,

상기 전송 스트림의 기 설정된 주기마다 반복적으로 삽입되거나, 다르게 삽입되는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 부가 데이터는,

터보 단위로 코딩 레이트가 다르게 적용된 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 터보 단위는,

52 패킷의 정수 배 단위인 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 디코딩부는,

상기 디코딩된 부가 데이터를 인터리빙하여 상기 트렐리스 디코더로 제공하는 아우터 인터리버;를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 가변적인 코딩 레이트는,

1/2 레이트 또는 1/4 레이트 인 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기.

**청구항 8**

노멀 데이터, 가변적인 코딩 레이트를 가지는 부가 데이터, 및 상기 부가 데이터에 대한 코딩 정보를 포함하는 전송 스트림을 수신하여 복조하는 단계;

상기 복조된 전송 스트림을 등화하는 단계; 및,

상기 코딩 정보를 이용하여, 상기 부가 데이터에 대해 상기 코딩 레이트에 대응되는 디코딩을 수행하는 단계;를 포함하며,

상기 디코딩을 수행하는 단계는,

트렐리스 디코더가 상기 전송 스트림 중 복조된 부가 데이터를 트렐리스 디코딩하는 단계;

상기 트렐리스 디코딩된 부가 데이터를 디인터리빙하는 단계; 및,

상기 디인터리빙된 부가 데이터를 디코딩하는 단계;를 포함하는 디지털 방송 수신기의 스트림 처리 방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 코딩 정보는,

상기 부가 데이터에 적용된 상기 가변적인 코딩 레이트에 관한 정보를 포함하며,

상기 전송 스트림의 데이터 영역의 일 부분에 삽입되는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기의 스트림 처리 방법.

**청구항 10**

제8항에 있어서,

상기 코딩 정보는,

상기 전송 스트림의 기 설정된 주기마다 반복적으로 삽입되거나, 다르게 삽입되는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기의 스트림 처리 방법.

**청구항 11**

제8항에 있어서,

상기 부가 데이터는,

터보 단위로 코딩 레이트가 다르게 적용된 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기의 스트림 처리 방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 터보 단위는,

52 패킷의 정수 배 단위인 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기의 스트림 처리 방법.

**청구항 13**

제8항에 있어서,

상기 디코딩을 수행하는 단계는,

상기 디코딩된 부가 데이터를 인터리빙하여 상기 트렐리스 디코더로 제공하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기의 스트림 처리 방법.

**청구항 14**

제8항에 있어서,

상기 가변적인 코딩 레이트는,

1/2 레이트 또는 1/4 레이트 인 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기의 스트림 처리 방법.

# 명 세 서

## 발명의 상세한 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 디지털 방송 수신기 및 그 스트림 처리 방법에 대한 것으로, 더욱 상세하게는 다양한 코딩 레이트를 가지는 스트림들을 포함하는 전송 스트림을 수신하여 처리하는 디지털 방송 수신기 및 그 스트림 처리 방법에 관한 것이다.

### 배 경 기 술

[0002] 미국향 지상파 디지털 방송 시스템인 ATSC VSB 방식은 312세그먼트 단위로 필드 동기신호(field sync)가 사용되고 있다. 이로 인해 열악한 채널, 특히 도플러 페이딩 채널에서 수신성능이 좋지 않다.

[0003] 도 1은 일반적인 미국향 지상파 디지털 방송 시스템으로서 ATSC DTV 규격에 따른 송수신기를 나타낸 블록도이다. 기존 ATSC VSB 시스템의 노멀 데이터(Normal data)에 터보 데이터(Turbo data)를 추가한 듀얼 전송 스트림(Dual transport stream)을 형성하여 전송할 수 있도록 구성한 방식이다.

[0004] 도 1에 도시된 바와 같이, 디지털 방송 송신기는 듀얼 전송 스트림을 랜덤화시키는 랜덤화부(11), 전송 과정에서 채널 특성에 의해 발생하는 오류를 정정하기 위해 전송 스트림에 패리티 바이트를 추가하는 컨캣네이티드 부호화기(Concatenated coder) 형태인 리드솔로몬 인코더(Reed-Solomon encoder: 12), RS 인코딩된 데이터를 소정 패턴에 따라 인터리빙을 수행하는 인터리버(13) 및 인터리빙된 데이터에 대해 2/3 비율로 트렐리스 인코딩을 수행하여 8 레벨 심볼로 맵핑을 수행하는 트렐리스 인코더(2/3 rate trellis encoder: 14)를 포함하여, 듀얼 전송 스트림에 대해 에러 정정 부호화를 수행한다.

[0005] 또한, 디지털 방송 송신기는 에러 정정 부호화가 수행된 데이터에 대해 도 2의 데이터 포맷과 같이 필드 싱크(field Sync)와 세그먼트 싱크(Segment Sync)를 삽입하는 다중화부(15) 및 세그먼트 동기신호와 필드 동기신호가 삽입된 데이터 심볼에 소정의 DC 값을 부가하여 파일럿 톤을 삽입하고 펄스 성형하여 VSB 변조를 수행하고 RF 채널 대역의 신호로 변환(up-converting)하여 전송하는 변조부(16)를 포함한다.

[0006] 따라서, 디지털 방송 송신기는 노멀 데이터와 터보 데이터를 하나의 채널로 송신하는 듀얼 전송 스트림 방식에 따라 노멀 데이터와 터보 데이터가 멀티플렉싱되어(미도시) 랜덤화부(11)로 입력된다.

[0007] 입력된 데이터는 랜덤화부(11)를 통해 데이터 랜덤화하고, 랜덤화된 데이터는 외부호화기(Outer coder)인 리드솔로몬 인코더(12)를 통해 외부호화 하고, 인터리버(13)를 통해 부호화된 데이터를 분산시킨다.

[0008] 또한, 인터리빙된 데이터를 12심볼 단위로 트렐리스 인코딩부(14)를 통해 내부호화하여 내부호화 된 데이터에 대해 8 레벨 심볼로 맵핑을 한 후, 필드 동기신호와 세그먼트 동기신호를 삽입하고, 그 후 파일럿 톤을 삽입하여 VSB 변조를 하고 RF 신호로 변환하여 전송하게 된다.

[0009] 한편, 도 1의 디지털 방송 수신기는 채널을 통해 수신된 RF 신호를 기저 신호로 변환하는 튜너(미도시), 변환된 기저신호에 대해 동기검출 및 복조를 수행하는 복조부(21), 복조된 신호에 대해 멀티패스에 의해 발생된 채널 왜곡을 보상하는 등화부(22), 등화된 신호에 대해 에러를 정정하고 심볼 데이터로 복호하는 비터비 디코더(23), 디지털 방송 송신기의 인터리버(13)에 의해 분산된 데이터를 재 정렬하는 디인터리버(24), 에러를 정정하는 RS 디코더(25), RS 디코더(25)를 통해 정정된 데이터를 역 랜덤화(derandomize)하여 MPEG-2 전송 스트림을 출력하

는 역랜덤화부(26)를 포함한다.

[0010] 따라서, 도 1의 디지털 방송 수신기는 디지털 방송 송신기의 역 과정으로 RF 신호를 기저 대역으로 변환(Down-converting)하고, 변환된 신호를 복조 및 등화한 후 채널 디코딩을 수행하여 원 신호를 복원한다.

[0011] 도 2는 미국향 디지털 방송(8-VSB) 시스템의 세그먼트 동기신호 및 필드 동기신호가 삽입된 VSB 데이터 프레임을 나타낸다. 도시된 바와 같이, 1개의 프레임은 2개의 필드로 구성되며 1개의 필드는 첫번째 세그먼트인 1개의 필드 동기신호 세그먼트(field sync segment)와 312 개의 데이터 세그먼트로 구성된다. 또한, VSB 데이터 프레임에서 1개의 세그먼트는 MPEG-2 패킷 하나에 대응되며, 1개의 세그먼트는 4 심볼의 세그먼트 동기신호(segment sync)와 828 개의 데이터 심볼로 구성된다.

[0012] 도 2에서 동기신호인 세그먼트 동기신호와 필드 동기신호는 디지털 방송 수신기 측에서 동기 및 등화를 위해 사용된다. 즉, 필드 동기신호 및 세그먼트 동기신호는 디지털 방송 송신기 및 수신기 사이에 이미 알려진 데이터로서 수신기 측에서 등화를 수행할 때 기준 신호(Reference Signal)로서 사용된다.

[0013] 한편, 터보 데이터는 방송 프로그램에 따라 가변적인 코딩 레이트가 적용되어 듀얼 전송 스트림에 포함될 수 있다. 즉, 다양한 코딩 레이트를 가지는 터보 데이터와 노멀 데이터가 포함된 듀얼 전송 스트림이 생성될 수 있다.

[0014] 하지만, 종래의 디지털 방송 시스템에서는 상술한 바와 같이 다양한 코딩 레이트를 가지는 터보 데이터와 노멀 데이터가 포함된 듀얼 전송 스트림을 송수신할 수 있는 처리 방안이 제시되고 있지 않았다.

[0015] 이에 따라, 다양한 코딩 레이트를 가지는 터보 데이터와 노멀 데이터가 포함된 듀얼 전송 스트림을 송수신할 수 있는 디지털 방송 시스템에 대한 필요성이 대두되고 있다.

## *발명의 내용*

[0016] 본 발명은 상술한 바와 같은 필요에 부응하기 위해 제안된 것으로서, 본 발명의 목적은, 다양한 코딩 레이트를 가지는 스트림들을 포함하는 전송 스트림을 수신하여 처리하는 디지털 방송 수신기 및 그 스트림 처리 방법을 제공함에 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시 예에 따른 디지털 방송 수신기는, 노멀 데이터 스트림, 가변적인 코딩 레이트를 가지는 부가 데이터 스트림, 및 상기 부가 데이터 스트림에 대한 코딩 정보를 포함하는 전송 스트림을 수신하여 복조하는 복조부, 상기 복조된 전송 스트림을 등화하는 등화부 및 상기 코딩 정보를 이용하여, 상기 부가 데이터 스트림에 대해 상기 코딩 레이트에 대응되는 디코딩을 수행하는 디코딩부를 포함한다.

[0018] 여기서, 상기 코딩 정보는, 상기 부가 데이터 스트림에 적용된 상기 가변적인 코딩 레이트에 관한 정보를 포함할 수 있다. 이러한 코딩 정보는, 상기 전송 스트림의 데이터 영역의 일 부분에 삽입될 수 있다.

[0019] 그리고, 상기 코딩 정보는, 상기 전송 스트림의 기 설정된 주기마다 반복적으로 삽입되거나, 다르게 삽입될 수 있다.

[0020] 또한, 상기 복수의 부가 데이터 스트림은, 터보 단위로 코딩 레이트가 다르게 적용될 수 있다.

[0021] 한편, 상기 터보 단위는, 52 패킷의 정수 배 단위일 수 있다.

[0022] 그리고, 상기 디코딩부는, 상기 복조된 전송 스트림 중 부가 데이터 스트림을 트렐리스 디코딩하는 트렐리스 디코더, 상기 트렐리스 디코딩된 부가 데이터 스트림을 디인터리빙하는 아우터 디인터리버, 상기 디인터리빙된 부가 데이터 스트림을 디코딩하는 아우터 디코더 및 상기 디코딩된 부가 데이터 스트림을 인터리빙하여 상기 트렐리스 디코더로 제공하는 아우터 인터리버를 포함할 수 있다.

[0023] 여기서, 상기 가변적인 코딩 레이트는, 1/2 레이트 또는 1/4 레이트가 될 수 있다.

[0024] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 디지털 방송 수신기의 스트림 처리 방법은, 노멀 데이터 스트림, 가변적인 코딩 레이트를 가지는 복수의 부가 데이터 스트림, 및 상기 부가 데이터 스트림에 대한 코딩 정보를 포함하는 전송 스트림을 수신하여 복조하는 단계, 상기 복조된 전송 스트림을 등화하는 단계 및 상기 코딩 정보를 이용하여, 상기 부가 데이터 스트림에 대해 상기 코딩 레이트에 대응되는 디코딩을 수행하는 단계를 포함한다.

[0025] 여기서, 상기 코딩 정보는, 상기 부가 데이터 스트림에 적용된 상기 가변적인 코딩 레이트에 관한 정보를 포함하며, 상기 전송 스트림의 데이터 영역의 일 부분에 삽입될 수 있다.

[0026] 그리고, 상기 코딩 정보는, 상기 전송 스트림의 기 설정된 주기마다 반복적으로 삽입되거나, 다르게 삽입될 수도 있다.

[0027] 한편, 상기 복수의 부가 데이터 스트림은, 터보 단위로 코딩 레이트가 다르게 적용된 것일 수 있다.

[0028] 그리고, 상기 터보 단위는, 52 패킷의 정수 배 단위일 수 있다.

[0029] 한편, 상기 디코딩을 수행하는 단계는, 트렐리스 디코더가 상기 전송 스트림 중 복조된 부가 데이터 스트림을 트렐리스 디코딩하는 단계, 상기 트렐리스 디코딩된 부가 데이터 스트림을 디인터리빙하는 단계, 상기 디인터리빙된 부가 데이터 스트림을 디코딩하는 단계 및 상기 디코딩된 부가 데이터 스트림을 인터리빙하여 상기 트렐리스 디코더로 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

[0030] 그리고, 상기 가변적인 코딩 레이트는, 1/2 레이트 또는 1/4 레이트일 수 있다.

[0031] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 다양한 코딩 레이트를 가지는 스트림들을 포함하는 전송 스트림을 효율적으로 송수신할 수 있다.

## *발명의 실시를 위한 구체적인 내용*

[0032] 이하에서 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 대하여 자세하게 설명한다.

[0033] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 방송 시스템의 구성을 나타내는 블록도이다.

[0034] 도 3을 참조하면, 본 디지털 방송 시스템은 전송 스트림 생성장치(100), 송신 장치(200) 및 수신 장치(300)를 포함한다.

[0035] 전송 스트림 생성장치(100)는 노멀 스트림 및 가변적인 코딩 레이트를 가지는 터보 스트림을 수신하여 멀티플렉싱함으로써, 멀티 전송 스트림을 생성하는 장치이다. 도 4는 전송 스트림 생성장치(100) 구성의 일 예를 나타내는 블럭도이다.

[0036] 도 4에 따르면 본 멀티 전송 스트림 생성 장치는 리드솔로몬 인코더(Reed Solomon encoder : 이하 'RS 인코더'라 칭함)(110), 듀플리케이터(120) 및 먹스(130)를 포함한다.

[0037] RS 인코더(110)는 터보 스트림을 수신하여 패리티를 부가하여 인코딩한 후, 듀플리케이터(120)로 제공하는 역할을 한다.

[0038] RS 인코더(110)는 터보 스트림 중 동기 신호를 제거하고, 터보 스트림 영역에 대한 패리티를 연산하여 20 바이트 크기의 패리티를 부가한다.

[0039] 결과적으로, 최종 인코딩된 터보 스트림의 일 패킷은 총 207 바이트로 구성되며, 그 중 3개의 바이트는 PID(Packet IDentity), 184 바이트는 터보 데이터, 20 바이트는 패리티에 할당된다.

[0040] 한편, 듀플리케이터(120)는 인코딩된 터보 스트림에 가변적인 코딩 레이트에 따라 패리티 삽입 영역을 마련한다.

[0041] 즉, 듀플리케이터(120)는 터보 스트림을 구성하는 각 바이트를 1/2 레이트, 1/4 레이트, 3/4 레이트, 5/6 레이트, 7/8 레이트 및 기타 다양한 코딩 레이트에 따라 변환함으로써, 터보 스트림 내의 데이터 비트 사이에 패리티 삽입 영역을 마련한다.

[0042] 패리티 삽입 영역을 마련하는 방법을 구체적으로 설명하면, 터보 스트림의 구성 단위인 각 바이트를 코딩 레이트에 따라 1 개 내지 7 개의 바이트로 구분한다. 구분된 각 바이트에는, 원 바이트의 비트 값 중 일부와 널 데이터(예를 들어, 0)가 채워진다. 널 데이터가 채워진 영역이 패리티 삽입 영역이 된다.

[0043] 듀플리케이터(120)의 동작을 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0044] 즉, 코딩 레이트를 1/2 레이트로 적용하여 입력을 2배 크기로 만드는 경우라면, 한 바이트에 들어가는 비트가 MSB부터 a,b,c,d,e,f,g,h로 표현되고 그 순서대로 입력된다고 가정할 때, 듀플리케이터(120)의 출력은 a,a,b,b,c,c,d,d,e,e, f,f,g,g,h,h와 같이 표현될 수 있다.

[0045] 이 경우 MSB부터 표시하면 a,a,b,b,c,c,d,d로 이루어진 1byte와 e,e,f,f,g,g,h,h로 이루어진 1byte의 2바이트 출력이 순차적으로 출력됨을 알 수 있다.

[0046] 코딩 레이트를 1/4 레이트로 적용하여 입력을 4배 크기로 만드는 경우라면, 듀플리케이터(120)의 출력은 a,a,a,a,b,b,b,b,c,c,c,c,d,d,d,d,e,e,e,e,f,f,f,f, g,g,g,g,h,h,h,h와 같이 표현될 수 있다. 이와 같이 4 개의 바이트가 출력된다.

[0047] 한편, 듀플리케이터(120)는 반드시 입력 비트를 복사할 필요 없이 지정된 위치 이외의 위치에는 다른 임의의 값, 즉, 널 데이터를 넣을 수도 있다.

[0048] 예를 들어, 듀플리케이터(120)가 1/2 코딩 레이트에 따라 입력을 2배로 만드는 경우라면, 위 a,a,b,b,c,c,...출력 대신 a,x,b,x,c,x...로 같이 두 개의 연속된 비트 중 앞 부분만 원래 입력을 유지하고 뒷 부분은 임의의 값이 들어갈 수 있다.

[0049] 상술한 바와 같은 방법으로, 다른 코딩 레이트에 대해서도 입력의 크기를 변환할 수 있다.

[0050] 한편, RS 인코더(110) 및 듀플리케이터(120) 사이에는 데이터 인터리버(미도시)가 삽입된 구성으로도 구현될 수 있다.

[0051] 한편, 먹스(130)는 멀티 전송 스트림의 각 패킷마다 적응적 필드(adaptation field)를 마련한다. 여기서, 적응적 필드란 터보 스트림이나 기타 데이터 등을 삽입하기 위해 마련된 영역을 의미한다.

[0052] 구체적으로는, 적응적 필드는 적응적 필드 헤더, 및 삽입 영역(insertion area)을 포함한다. 삽입 영역이란 임의의 데이터를 삽입할 수 있도록 하는 영역을 의미한다.

[0053] 이러한, 프라이빗 데이터 플래그 등이 삽입 영역으로 이용될 수 있다. 적응적 필드 헤더는 적응적 필드 길이와 적응적 필드내의 플래그를 나타내는 부분으로 PID 다음의 2 바이트 부분을 의미한다.

[0054] 이에 따라, 먹스(130)는 멀티 전송 스트림의 적응적 필드에 포함된 스터핑 영역에 터보 스트림을 삽입하기 위한 영역을 마련할 수 있다. 또는, 적응적 필드에 포함된 프라이빗 데이터 플래그에 터보 스트림을 삽입할 수 있다.

[0055] 한편, 적응적 필드는 다양한 패킷 정보가 기록되는 옵션 필드로 사용될 수도 있다. 패킷 정보란 수신기의 복조기의 동기로 사용되는 프로그램 클럭 레퍼런스(PCR: Program Clock Reference), 수신기에서 프로그램의 녹화, 예약 및 재생에 사용되는 오리지날 프로그램 클럭 레퍼런스(OPCR: Original Program Clock Reference), 네 개의 회로 블록, 각각 하나의 Cr, Cb 블록으로 이루어진 매크로 블록의 연속된 수인 매크로 블록수(splice countdown), 문자방송의 문자 데이터의 길이인 전송 프라이빗 데이터길이(transport private data length), 및 적응 필드 확장길이(adaptation field extension length) 등이 될 수 있다.

[0056] 이 경우, 터보 스트림이 기록되는 영역과 옵션 필드는 그 위치가 서로 중복되지 않도록 배치되는 것이 바람직하다.

[0057] 한편, 먹스(130)는 다양한 코딩 레이트와 다양한 데이터 레이트를 가지는 터보 스트림을 전송하기 위하여, 터보 단위로 코딩 레이트가 다르게 적용된 멀티 전송 스트림을 생성할 수 있다. 여기서, 터보 단위는 52 패킷 단위의 배수인 것이 바람직하다.

[0058] 도 5는 도 4의 먹스(140)를 통해 출력되는 멀티 전송 스트림의 구조를 나타낸다. 도 5를 참조하면, VSB 데이터의 프레임은 312 패킷으로 구성된다. 이때, 52 패킷을 한 터보 단위로 연속된 6개의 터보 단위로 구성될 수 있다.

[0059] 구체적으로, 터보 스트림과 노멀 스트림이 혼재된 멀티 전송 스트림 1 패킷과 노멀 스트림만 삽입된 멀티 전송 스트림 3 패킷이 하나의 프레임을 구성하고, 이러한 13개의 프레임이 하나의 터보 단위를 의미한다.

[0060] 즉, 52 패킷이 터보 단위가 되며, 터보 스트림은 4 패킷마다 교번적으로 삽입되었음을 알 수 있다. 이때, 삽입되는 터보 스트림의 양이 노멀 스트림과 터보 스트림의 데이터 레이트에 영향을 미치게 된다.

[0061] 한편, 6개의 터보 단위는 각 터보 단위로 다양한 코딩 레이트를 가지는 터보 스트림이 삽입될 수 있다.

[0062] 예를 들면, 터보 1이란 프로그램 1의 데이터 패킷으로, 1/2 레이트가 적용된 터보 스트림이 포함된 패킷을 의미한다. 그리고, 터보 2란 프로그램 2의 데이터 패킷으로 1/4 레이트가 적용된 터보 스트림이 포함된 패킷을 의미한다.

[0063] 마찬가지로, 터보 3과 터보 6이란 프로그램 3의 데이터 패킷으로 1/2 레이트가 적용된 터보 스트림이 포함된 패킷을 의미하고, 터보 5와 터보 6이란 프로그램 4의 데이터 패킷으로 1/4 레이트가 적용된 터보 스트림이 포함된

패킷을 의미한다.

[0064] 한편, 상술한 바와 같은 구조의 코딩 정보 및 프로그램 정보는 매 필드마다 반복되어 삽입될 수 있고, 매 필드마다 다르게 삽입될 수도 있다. 즉, 사용자의 설계 사양에 따라 어느 필드에 어떤 코딩 정보와 어떤 프로그램 정보가 삽입되는지는 임의로 구성될 수 있다. 그리고, 이 정보들은 수신 장치에서 이용하게 된다.

[0065] 또한, 각 터보 스트림에 적용된 코딩 레이트에 대한 코딩 정보는 멀티 전송 스트림의 동기신호에 삽입되어 있을 수 있다. 다르게는, 각 패킷의 데이터 영역의 일 부분에 코딩 정보를 삽입되어 있을 수 있다. 여기서, 코딩 정보를 삽입하는 방법은 설계자의 설계 사양에 따라 다양하게 설계될 수 있으므로, 이에 한정하지 않는다.

[0066] 추후, 코딩 정보에 근거하여 송신장치(200)에서 코딩 레이트에 맞게 인코딩을 수행할 수 있게 된다.

[0067] 이때, VSB 데이터 프레임마다 같은 형태의 멀티 전송 스트림이 삽입되는 경우, 각 스트림의 데이터 레이트는 코딩 레이트와 터보 스트림의 삽입 양에 따라 결정된다.

[0068] 한편, 도 3의 송신 장치는 도 6에 도시된 바와 같이 구현될 수 있다.

[0069] 도 6을 참조하면, 송신 장치(200)는 랜덤화부(210), 터보처리부(220), RS 인코더(230), 데이터 인터리버(240), 트렐리스 인코더(250), 먹스(270), 및, 변조부(270)를 포함한다.

[0070] 랜덤화부(210)는 전송스트림 생성 장치(100)로부터 수신되는 멀티 전송 스트림을 랜덤화한다.

[0071] 터보처리부(220)는 랜덤화된 멀티 전송 스트림으로부터 터보 스트림만을 검출한 후, 검출된 터보 스트림을 인코딩 및 인터리빙하여 로버스트하게 처리한다.

[0072] 그리고 나서, 로버스트하게 처리된 터보 스트림을 디인터리빙하고 멀티 전송 스트림에 삽입하여 멀티 전송 스트림을 재구성한다. 터보 처리부(220)의 구성 예는 도 7에 나타낸다.

[0073] 도 7에 따르면, 본 터보 처리부(220)는 터보스트림 검출부(221), 아우터 인코더(223), 아우터 인터리버(225), 데이터 디인터리버(227), 및, 터보 스트림 스터퍼(229)를 포함한다.

[0074] 터보 스트림 검출부(221)는 랜덤화된 멀티 전송 스트림으로부터 터보 스트림만을 검출하는 역할을 한다.

[0075] 아우터 인코더(223)는 검출된 터보 스트림에 대하여 인코딩을 수행하는 역할을 한다.

[0076] 구체적으로는, 터보 스트림을 컨벌루션 인코딩한 후, 인코딩된 값을 터보 스트림 내에 마련된 패리티 삽입 영역에 삽입하는 방식으로 인코딩을 수행한다. 이때, 동기 신호 또는 데이터 영역에 삽입된 코딩 정보에 근거하여 인코딩을 수행할 수 있다.

[0077] 아우터 인터리버(225)는 52 패킷으로 구성된 터보 단위로 인코딩된 터보 스트림을 아우터 인터리빙하는 역할을 한다.

[0078] 아우터 인터리버(225)는 소정의 인터리빙 룰에 따라 인터리빙을 수행한다. 예를 들어, 인터리빙 룰이 {2, 1, 3, 0}인 상태에서 ABCD가 순차적으로 입력되면, DBAC 형태로 인터리빙되어 출력된다. 여기서, 인터리빙 룰은 설계자의 설계 사양에 따라 변경될 수 있다.

[0079] 또한, 아우터 인터리버(225)는 수신장치(300)의 터보디코더(341) 내부의 아우터 디인터리버(420)에 대응되는 구성이다. 아우터 인터리빙이란 터보 스트림에 대해서 터보 디코딩을 수행하기 위하여 필요한 인터리빙을 의미한다.

[0080] 데이터 디인터리버(227)는 인터리빙된 터보 스트림을 디인터리빙하는 역할을 한다. 여기서, 데이터 디인터리버(227)는 터보 스트림에 대해서 도 6의 데이터 인터리버(240)의 역동작을 수행하는 역할을 한다.

[0081] 또한, 데이터 디인터리버(227)는 터보 스트림 간의 자리 이동 및 딜레이(Delay)를 수행할 수 있다.

[0082] 또한, 데이터 디인터리버(240)는 도 6의 데이터 인터리버(240)에 의해 멀티 전송 스트림이 인터리빙될 때, 인터리빙된 멀티 전송 스트림 중 터보 스트림이 밀집되는 구조로 형성되도록 하기 위하여 수행된다. 즉, 터보 스트림을 도 5과 같이 터보 단위로 동작할 수 있게 하기 위함이다.

[0083] 이에, 터보 단위로 동작할 수 있도록 함으로써, 수신장치(300)의 터보 디코더의 동작시간을 줄일 수 있어 파워 소비를 줄일 수 있게 된다.

[0084] 예를 들면, 사용자가 프로그램 2만을 보고 싶어하는 경우, 모든 데이터에 관하여 동작할 필요없이 터보 2만을

동작시키면 되므로 파워 소비를 줄일 수 있는 것이다.

[0085] 터보 스트림 스터퍼(229)는 디인터리빙된 터보 스트림을 다시 멀티 전송 스트림에 삽입하여, 멀티 전송 스트림을 재구성하는 역할을 한다. 이에 따라, 멀티 전송 스트림 전체에 대한 처리 없이 터보 스트림만을 로버스트하게 처리할 수 있게 된다.

[0086] 한편, 본 실시예에서는 도시하지 않았지만, 터보 처리부 전/후단에 바이트-심볼 변환부(미도시) 및 심볼-바이트 변환부(미도시)가 추가될 수 있다.

[0087] 바이트-심볼 변환부(미도시) 및 심볼-바이트 변환부(미도시)는 멀티 전송 스트림을 바이트 단위에서 심볼 단위로, 심볼 단위에서 바이트 단위로 변환하는 역할을 수행한다. 여기서, 바이트 단위에서 심볼 단위로, 심볼 단위에서 바이트 단위로의 변환은 '미국 ATSC DTV 표준(A/53)'의 표 D5.2를 참조하면 용이하게 알 수 있다.

[0088] 다시 도 6의 설명으로 돌아가서, RS 인코더(230)는 처리된 멀티 전송 스트림을 리드솔로몬 인코딩한다.

[0089] 데이터 인터리버(240)는 인코딩된 멀티 전송 스트림을 인터리빙한다. 즉, 데이터 인터리버(240)는 VSB 규격에 따른 인터리빙 룰에 따라 멀티 전송 스트림을 인터리빙한다.

[0090] 트렐리스 인코더(250)는 인터리빙된 멀티 전송 스트림을 트렐리스 인코딩한다.

[0091] 먹스(260)는 트렐리스 인코딩된 멀티 전송 스트림에 세그먼트 동기신호 및 필드 동기신호를 부가하여 멀티플렉싱한다.

[0092] 변조부(270)는 멀티플렉싱된 멀티 전송 스트림을 채널 변조하고 RF 채널대역의 신호로 변환(Up-converting)하여 전송한다. 변조부(270)에 의해 전송되는 멀티 전송 스트림은 채널(channel)을 통해 수신장치(300)로 전송된다.

[0093] 본 실시예에서는 도시하지 않았으나, 변조부(270)는 파일롯 삽입부(미도시), 사전 등화부(미도시), VSB 변조부(미도시), 및 RF 변조부(미도시) 등을 더 포함하는 형태로 구현될 수 있다.

[0094] 파일롯 삽입부는 동기신호가 부가된 멀티 전송 스트림에 소정의 DC 값을 부가하여 파일롯을 삽입한다.

[0095] 사전 등화부는 파일롯이 삽입된 멀티 전송 스트림을 등화하여, 심볼간 간섭이 최소화 되도록 한다.

[0096] VSB 변조부는 등화된 멀티 전송 스트림을 VSB 변조한다.

[0097] RF 변조부는 VSB 변조된 멀티 전송 스트림을 RF 채널 대역의 신호로 변조하여 전송한다.

[0098] 한편, 본 송신장치(200)에서는 랜덤화부(210) 후단에 터보처리부(220)가 위치하는 것으로 설명하였지만, 랜덤화부(210)와 터보처리부(220)의 위치는 서로 바뀔 수 있다.

[0099] 이에, 랜덤화부(210)와 터보처리부(220)의 위치가 바뀐 경우의 구성은 도 10의 전송 스트림 생성장치와 도 12의 송신 장치가 결합한 형태로 구현될 수 있다.

[0100] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 송신 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

[0101] 도 8을 참조하면, 본 송신장치는 랜덤화부(210), 패리티 영역 생성부(280), 제1 인터리버(285), 터보 처리부(290), 디인터리버(295), RS 인코더(230), 제2 인터리버(240), 트렐리스 인코더(250), 먹스(260), 및 변조부(270)를 포함한다.

[0102] 랜덤화부(210)는 전송 스트림 생성장치(100)로부터 수신된 멀티 전송 스트림을 랜덤화하여 패리티 영역 생성부(280)로 제공한다.

[0103] 패리티 영역 생성부(280)는 노멀 스트림 및 터보 스트림이 포함된 멀티 전송 스트림에 대하여, 패리티 삽입 영역을 마련하는 역할을 한다. 패리티 삽입 영역이란, 멀티 전송 스트림에 대해 계산된 패리티 비트를 삽입, 즉, 기록할 수 있는 영역을 의미한다.

[0104] 제1 데이터 인터리버(285)는 패리티 영역 생성부(280)에서 처리된 멀티 전송 스트림을 인터리빙(interleaving)하는 역할을 한다.

[0105] 터보 처리부(290)는 인터리빙된 멀티 전송 스트림을 디멀티플렉싱하여 터보 스트림을 검출하여 터보단위로 인코딩한 후 멀티 전송 스트림과 멀티플렉싱함으로써, 터보 스트림을 로버스트하게 처리하는 터보 인코딩을 수행한다.

[0106] 터보 처리부(290)의 구성 예는 도 9에 나타낸다. 도 9에 따르면, 본 터보 처리부(290)는 디먹스(291), 아우터

인코더(223), 아우터 인터리버(225), 및, 먹스(293)를 포함한다.

[0107] 디먹스(291)는 인터리빙된 멀티 전송 스트림을 디멀티플렉싱하여 터보 스트림을 검출한다.

[0108] 아우터 인코더(223)는 검출된 터보 스트림에 대한 패리티를 연산하여, 터보 스트림 내에 마련된 패리티 삽입 영역에 삽입함으로써, 터보 단위로 터보 스트림을 인코딩한다. 이때, 아우터 인코더(223)는 코딩 정보에 근거하여 인코딩을 수행할 수 있다.

[0109] 아우터 인터리버(225)는 인코딩된 터보 스트림을 아우터 인터리빙한다.

[0110] 먹스(293)는 인터리빙된 터보 스트림과 멀티 전송 스트림을 멀티플렉싱한다. 이에 따라, 터보 스트림을 로버스트하게 처리할 수 있다.

[0111] 한편, 본 터보 처리부(290)는 도 7의 터보 처리부(220)로 교체하여 구성될 수 있다. 이에 따라, 제2 인터리버(240)에 의해 분산된 멀티 전송 스트림 중 터보 스트림이 밀집되도록 구성됨으로써, 터보 단위의 동작을 할 수 있다.

[0112] 다시 도 8의 설명으로 돌아와서, 데이터 디인터리버(295)는 터보 처리부(290)에서 출력된 멀티 전송 스트림을 디인터리빙하는 역할을 한다.

[0113] RS 인코더(230)는 데이터 디인터리버(295)로부터 제공되는 멀티 전송 스트림에 패리티를 부가하여 인코딩하는 역할을 한다. 구체적으로는, RS 인코더(230)는 패리티 영역 생성부(280)에서 마련한 패리티 삽입 영역에, 멀티 전송 스트림에 대하여 연산된 패리티를 삽입한다.

[0114] 제2 데이터 인터리버(240)는 패리티가 삽입된 멀티 전송 스트림을 인터리빙한다.

[0115] 트렐리스 인코더(250)는 제2 데이터 인터리버(220)에 의해 인터리빙된 멀티 전송 스트림을 트렐리스 인코딩한다.

[0116] 먹스(260)는 트렐리스 인코딩된 멀티 전송 스트림에 세그먼트 동기신호 및 필드 동기신호를 부가하여 멀티플렉싱한다.

[0117] 변조부(270)는 멀티플렉싱된 멀티 전송 스트림을 채널 변조하고 RF 채널 대역의 신호로 변환(Up-converting)하여 전송한다.

[0118] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전송 스트림 생성장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

[0119] 도 10을 참조하면, 본 전송 스트림 생성장치는 RS 인코더(110), 듀플리케이터(120), 아우터 인코더(140), 아우터 인터리버(150), 데이터 디인터리버(160), 및 먹스(130)를 포함한다.

[0120] 한편, 본 아우터 인코더(140), 아우터 인터리버(150), 데이터 디인터리버(160)는 도 7의 아우터 인코더(223), 아우터 인터리버(225), 및, 데이터 디인터리버(227)와 동일한 동작을 수행할 수 있다. 이에 중복되는 설명은 생략한다.

[0121] RS 인코더(110)는 터보 스트림 중 동기 신호를 제거하고, 터보 데이터 영역에 대한 패리티를 연산하여 20 바이트 크기의 패리티를 부가한다.

[0122] 듀플리케이터(120)는 인코딩된 터보 스트림에 코딩 레이트에 따라 패리티 삽입 영역을 마련한다.

[0123] 아우터 인코더(140)는 터보 스트림을 컨벌루션 인코딩한 후, 인코딩된 값을 듀플리케이터(120)를 통해 마련된 패리티 삽입 영역에 삽입하는 방식으로 인코딩을 수행한다.

[0124] 아우터 인터리버(150)는 인코딩된 터보 스트림을 아우터 인터리빙한다.

[0125] 데이터 디인터리버(160)는 인터리빙된 터보 스트림을 디인터리빙한다.

[0126] 먹스(130)는 별도로 수신되는 노멀 스트림과 듀플리케이터(120)에서 처리된 터보 스트림을 먹싱한다. 이에 따라, 노멀 스트림과 터보 스트림이 혼재하는 멀티 전송 스트림을 생성할 수 있다.

[0127] 한편, 먹스(130)는 멀티 전송 스트림의 각 패킷마다 적응적 필드(adaptation field)에 포함된 스터핑 영역에 터보 스트림을 삽입하기 위한 영역을 마련할 수 있다.

[0128] 한편, 먹스(130)는 다양한 코딩 레이트와 다양한 데이터 레이트를 가지는 터보 스트림을 전송하기 위하여, 터보 단위로 코딩 레이트가 다르게 적용된 터보 스트림을 포함한 멀티 전송 스트림을 생성할 수 있다. 여기서, 터보

단위는 52 패킷 단위의 배수인 것이 바람직하다.

[0129] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전송 스트림 생성장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

[0130] 도 11을 참조하면, RS 인코더(110), 듀플리케이터(120), 먹스(130), 랜덤화부(170), 터보 처리부(180), 및, 역랜덤화부(190)를 포함한다. 여기서, RS 인코더(110), 듀플리케이터(120), 먹스(130)는 도 4의 동일한 도면 부호를 가진 구성과 동일한 동작을 수행할 수 있다. 이에 중복되는 설명은 생략한다.

[0131] 랜덤화부(170)는 생성된 멀티 전송 스트림을 랜덤화한다.

[0132] 터보처리부(180)는 랜덤화된 멀티 전송 스트림으로부터 터보 스트림만을 검출한 후, 검출된 터보 스트림을 인코딩 및 인터리빙하여 로버스트하게 처리한다. 그리고 나서, 로버스트하게 처리된 터보 스트림을 디인터리빙하고 멀티 전송 스트림에 삽입하여 멀티 전송 스트림을 재구성한다.

[0133] 여기서, 터보처리부(180)은 도 7과 같은 구성으로 구현될 수 있다.

[0134] 역랜덤화부(190)는 재구성된 멀티 전송 스트림을 역랜덤화한다.

[0135] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 송신 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

[0136] 도 12를 참조하면, 본 송신장치는 랜덤화부(210), RS 인코더(230), 데이터 인터리버(240), 트렐리스 인코더(250), 먹스(260), 및 변조부(270)를 포함한다.

[0137] 본 송신장치는 도 10 및 도 11의 전송 스트림 생성장치로부터 로버스트 처리된 멀티 전송 스트림을 수신하여 랜덤화, RS 인코딩, 인터리빙, 트렐리스 인코딩을 차례로 수행한 뒤, 세그먼트 동기신호 및 필드 동기신호를 부가하여 멀티플렉싱하고 채널변조하여 송신한다. 본 실시예의 구성은 도 8의 도면 부호가 동일한 구성과 동일한 동작을 수행한다. 이에 중복되는 설명은 생략한다.

[0138] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 3의 수신 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

[0139] 도 13을 참조하면, 본 수신 장치(300)는 복조부(310), 등화부(320), 제1 처리부(330) 및, 제2 처리부(340)를 포함한다.

[0140] 복조부(310)는 RF 신호 형태로 변조되어 전송된 멀티 전송 스트림이 안테나를 통해 수신되면, 수신된 멀티 전송 스트림의 기저대역의 신호에 부가된 동기신호에 따라 동기를 검출하고 복조를 수행한다.

[0141] 등화부(320)는 복조된 멀티 전송 스트림을 등화하여, 채널의 멀티패스에 의한 채널왜곡을 보상한다. 등화부(320)에 의해 등화된 멀티 전송 스트림은 제1 처리부(330) 및 제2 처리부(340)로 제공된다.

[0142] 제1 처리부(330)는 멀티 전송 스트림 중 노멀 스트림을 처리하여 노멀 데이터를 복원한다.

[0143] 제1 처리부(330)는 비터비 디코더(331), 데이터 디인터리버(333), RS 디코더(335), 제1 역랜덤화부(337)를 포함한다.

[0144] 비터비 디코더(331)는 등화된 멀티 전송 스트림의 노멀 스트림에 대해 에러정정을 수행하고 에러정정된 심볼에 대해 복호를 수행하여 심볼 패킷을 출력한다.

[0145] 데이터 디인터리버(333)는 복호된 패킷을 디인터리빙하여, 분산된 패킷을 재정렬한다.

[0146] RS 디코더(335)는 디인터리빙된 노멀 스트림 패킷을 리드솔로몬 디코딩하여 에러를 정정한다.

[0147] 제1 역랜덤화부(337)는 리드솔로몬 디코딩된 노멀 스트림 패킷을 역랜덤화(derandomize)하여, 노멀 데이터를 복원한다.

[0148] 한편, 제2 처리부(340)는 멀티 전송 스트림 중 터보 스트림을 처리하여 터보 데이터를 복원한다.

[0149] 제2 처리부(340)는 터보 디코더(341), 제2 역랜덤화부(343) 및 터보 스트림 추출부(345)를 포함한다.

[0150] 터보 디코더(341)는 등화된 멀티 전송 스트림 중 터보 스트림에 대해서만 선택적으로 터보 디코딩을 수행한다. 터보 디코딩이란 터보 스트림에 대한 디코딩 처리 과정을 의미한다.

[0151] 터보 디코더(341)는 멀티 전송 스트림의 패킷 적응 필드(adaptation field)의 일부 또는 전부로부터 터보 스트림을 검출하여 터보 디코딩을 수행할 수 있다.

[0152] 이때, 터보 디코더(341)는 코딩 정보에 근거하여 사용자가 원하는 데이터만을 디코딩할 수 있다.

[0153] 즉, 다양한 코딩 레이트를 적용한 터보 스트림에 대하여 터보 단위로 터보 인코딩되고, 디인터리빙 되었으므로, 터보 스트림이 분산되어 있지 않아 터보 단위로 용이하게 터보 디코딩이 가능하다.

[0154] 이에, 사용자가 원하는 데이터만을 디코딩할 수 있다. 즉, 사용자가 원하는 데이터만을 디코딩한다는 의미는 수신되는 터보 스트림 중 전체 또는 일부를 선택적으로 터보 디코딩을 수행한다는 의미이다.

[0155] 제2 역랜덤화부(343)는 터보 디코딩된 멀티 전송 스트림을 역랜덤화한다.

[0156] 터보 스트림 추출부(345)는 역랜덤화된 멀티 전송 스트림으로부터 터보 스트림을 검출하여 터보 데이터를 복원한다.

[0157] 구체적으로, 터보 스트림 추출부(345)는 터보 스트림을 추출한 후, 터보 스트림에 대해 정보 데이터만 모은 후 리드 솔로몬 디코딩을 수행하는 RS 디코더(미도시)를 거친 후 터보 데이터를 복원할 수 있다.

[0158] 도 14는 터보 디코더(341)의 구성을 나타내는 블럭도이다.

[0159] 도 14를 참조하면, 터보 디코더(341)는 트렐리스 맵 디코더(410), 아우터 디인터리버(420), 아우터 맵 디코더(430), 및, 아우터 인터리버(440)를 포함한다.

[0160] 트렐리스 맵 디코더(410)는 등화된 멀티 전송 스트림 중에서 터보 스트림을 트렐리스 디코딩하여 아우터 디인터리버(420)로 제공한다. 이때, 코딩 정보에 근거하여 사용자가 원하는 채널의 데이터만을 선택적으로 디코딩할 수 있다.

[0161] 이는 송신 장치(200)의 터보처리부(220)에서의 디인터리빙 과정을 통과함으로써, 추후 분산된 멀티 전송 스트림 중 터보 스트림이 밀집되도록 구성됨으로써, 터보 단위로 터보 스트림을 처리할 수 있게 되는 것이다.

[0162] 아우터 디인터리버(420)는 트렐리스 디코딩된 터보 스트림을 아우터 디인터리빙한다.

[0163] 아우터 맵 디코더(430)는 디인터리빙된 터보 스트림을 컨벌루션 디코딩할 수 있다. 이에, 아우터 맵 디코더(430)는 컨벌루션 디코딩 결과에 따라 연판정(soft decision) 및 경판정(hard decision) 출력값을 출력한다. 여기서, 연판정 및 경판정은, 터보 스트림의 매트릭에 따라 결정된다.

[0164] 예를 들면, 터보 스트림의 매트릭이 "0.8" 나왔을 경우, "0.8" 인 연판정 값을 출력하고, 터보 스트림의 매트릭이 "1" 일 경우, 경판정을 출력한다.

[0165] 아우터 맵 디코더(430)의 경판정 출력값은 역랜덤화부(343)로 제공된다. 이 경우, 경판정 출력값은 터보 스트림을 의미한다.

[0166] 한편, 아우터 맵 디코더(430)에서 연판정이 출력된 경우, 아우터 인터리버(440)는 터보스트림을 인터리빙하여 트렐리스 맵 디코더(410)로 제공한다.

[0167] 트렐리스 맵 디코더(410)는 인터리빙된 터보 스트림을 트렐리스 디코딩을 재수행하여 아우터 디인터리버(420)로 제공하며, 아우터 디인터리버(420)는 다시 아우터 디인터리빙하여 아우터 맵 디코더(430)로 제공한다.

[0168] 트렐리스 맵 디코더(410), 아우터 디인터리버(420), 아우터 인터리버(440)의 동작은 경판정이 출력될 때까지 반복적으로 수행될 수 있다. 이에 따라, 신뢰할 수 있는 수준의 복호값을 얻을 수 있다.

[0169] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 멀티 전송 스트림 송신 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0170] 도 15를 참조하면, 가변적인 코딩 레이트를 가지는 터보 스트림 및 노멀 스트림을 포함하는 멀티 전송 스트림을 생성한다(S510). 구체적으로는, 터보 스트림 내에 다양한 코딩 레이트에 따른 패리티 삽입 영역을 마련하고, 노멀 스트림 내에는 적응적 필드를 마련한 후, 두 스트림을 멀티플렉싱하여 멀티 전송 스트림을 생성한다.

[0171] 다음으로, 생성된 멀티 전송 스트림을 랜덤화한 후(S520), 터보 처리를 수행한다(S530). 구체적인 터보 처리하는 방법은 도 16에서 상술한다.

[0172] 터보 처리가 완료되면, 멀티 전송 스트림을 리드솔로몬 인코딩한 후(S540), 인터리빙한다(S550).

[0173] 그리고, 인터리빙된 멀티 전송 스트림을 트렐리스 인코딩하고, 트렐리스 인코딩된 멀티 전송 스트림에 세그먼트 동기신호 및 필드 동기신호를 부가하여 멀티플렉싱한다(S570).

[0174] 그후, 채널 변조하여 전송한다(S580). 이에 대한 구체적인 설명은 상술한 바 있으므로, 중복 설명 및 도시는 생략한다.

[0175] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 터보 처리 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0176] 도 16을 참조하면, 멀티 전송 스트림을 수신하여 터보 스트림만을 검출한다(S610). 검출된 터보 스트림을 터보 단위로 인코딩한다(S620). 이때, 코딩 정보에 근거하여 컨볼루션 인코딩한 후, 인코딩된 값을 터보 스트림 내에 마련된 패리티 삽입 영역에 삽입하는 방식으로 인코딩을 수행한다.

[0177] 인코딩이 완료되면, 인코딩된 터보 스트림을 아우터 인터리빙한 후(S630), 인터리빙된 터보 스트림을 디인터리빙한다(S640).

[0178] 이에 따라, 추후 멀티 전송 스트림을 인터리빙할 때, 멀티 전송 스트림 중 터보 스트림에 대해서는 밀집되는 구성으로 출력될 수 있다. 즉, 수신 장치의 측면에서 볼 때, 터보 스트림이 분산되어 있지 않고 밀집되어 있으므로, 선택적인 복원이 가능하게 된다. 이에, 수신장치의 파워 소비를 줄일 수 있게 된다.

[0179] 예를 들면, 사용자가 프로그램 2만을 보고 싶어하는 경우, 모든 데이터에 관하여 동작할 필요없이 터보 2만을 동작시키면 되므로 파워 소비를 줄일 수 있게 되는 것이다.

[0180] 터보 스트림을 다시 멀티 전송 스트림에 삽입하여, 멀티 전송 스트림을 재구성한다(S650).

[0181] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 멀티 전송 스트림 수신 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0182] 도 17을 참조하면, 멀티 전송 스트림을 수신하여 복조를 수행한다(S710). 그리고 나서, 복조된 스트림을 등화한다(S715).

[0183] 그리고 나서, 등화된 스트림 중 노멀 스트림에 대해서는 비터비 디코딩을 수행한 후(S720), 디인터리빙하고(S725), 리드솔로몬 디코딩을 수행한다(S730). 다음으로 역 랜덤화를 수행하여 노멀 데이터를 복원한다(S735).

[0184] 한편, 등화된 스트림 중 터보 스트림에 대해서는 선택적으로 터보 디코딩을 먼저 수행한 후(S740), 역 랜덤화를 수행한다(S745). 다음으로, 역랜덤화된 듀얼 전송스트림으로부터 터보 스트림을 검출하여(S750), 터보 데이터를 복원한다.

[0185] 도 18은 터보 디코딩 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 18에 따르면, 멀티 전송 스트림 중에서 터보 스트림에 대해서 트렐리스 디코딩을 수행한다(S810). 이때, 코딩 정보에 근거하여 사용자가 원하는 채널의 데이터만을 선택적으로 디코딩할 수 있다.

[0186] 그리고 나서, 트렐리스 디코딩된 터보 스트림을 아우터 디인터리빙한 후(S820), 아우터 디코딩을 수행한다(S830).

[0187] 한편, 아우터 디코딩을 통해 연판정 출력값이 출력되면, 아우터 인터리빙(S840)이 수행되고, 아우터 인터리빙된 터보 스트림은 다시 트렐리스 디코딩, 아우터 디 인터리빙 과정을 거치게 된다(S810, S820). 이에 따라, 신뢰할 수 있는 수준의 경판정 터보 스트림을 얻을 수 있게 된다.

[0188] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 다양한 코딩 레이트를 가지는 터보 스트림과 노멀 스트림을 포함하는 멀티 전송 스트림을 효율적으로 송수신할 수 있다.

[0189] 특히, 가변적인 코딩 레이트를 가지는 터보 스트림에 대해 터보 단위로 인코딩 및 디코딩을 수행할 수 있게 함으로써, 다양한 코딩 레이트를 가지는 다양한 성능의 터보 스트림을 송수신할 수 있다.

[0190] 또한, 사용자가 원하는 터보 스트림에 대한 처리를 수행할 수 있으므로 수신장치의 측면에서 파워 소비를 줄일 수 있다.

[0191] 또한, 이상에서의 터보 스트림은 노멀 데이터 스트림에 부가되어 전송된다는 의미에서 부가 데이터 스트림 또는 부가 스트림으로 명명될 수도 있다.

[0192] 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 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

## 도면의 간단한 설명

[0193] 도 1은 종래의 디지털 방송(ATSC VSB) 시스템의 구성을 나타내는 블록도,

[0194] 도 2는 종래의 ATSC VSB 데이터의 프레임 구조를 나타내는 예시도,

[0195] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 방송 시스템의 구성을 나타내는 블록도,

[0196] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 3의 전송 스트림 생성 장치의 구성을 나타내는 블록도,

[0197] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 멀티 전송 스트림의 구조를 나타내는 예시도,

[0198] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 3의 송신 장치의 구성을 나타내는 블록도,

[0199] 도 7은 도 6의 터보 처리부의 구성을 나타내는 블록도,

[0200] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 송신 장치의 구성을 나타내는 블록도,

[0201] 도 9는은 도 8의 터보 처리부의 구성을 나타내는 블록도,

[0202] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전송 스트림 생성장치의 구성을 나타내는 블록도,

[0203] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전송 스트림 생성장치의 구성을 나타내는 블록도,

[0204] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 송신 장치의 구성을 나타내는 블록도,

[0205] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 3의 수신 장치의 구성을 나타내는 블록도,

[0206] 도 14는 도 13의 터보 디코더의 구성을 나타내는 블록도,

[0207] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 멀티 전송 스트림 송신 과정을 설명하기 위한 흐름도,

[0208] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 터보 처리 과정을 설명하기 위한 흐름도,

[0209] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 멀티 전송 스트림 수신 과정을 설명하기 위한 흐름도, 그리고,

[0210] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 터보 디코딩 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0211] * 도면 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

[0212] 100 : 전송 스트림 생성장치 200 : 송신장치

[0213] 300 : 수신장치 110,230 : RS 인코더

[0214] 120 : 듀플리케이터 130 : 먹스

[0215] 140,223 : 아우터 인코더 150,225,440 : 아우터 인터리버

[0216] 160,227,333 : 데이터 디인터리버 170,210 : 랜덤화부

[0217] 180,220 : 터보처리부 190,337,343,337 : 역랜덤화부

[0218] 240,285 : 데이터 인터리버 250 : 트렐리스 인코더

[0219] 260 : 먹스 270 : 변조부

[0220] 221,345 : 터보 스트림 검출부 280 : 패리티 영역 생성부

[0221] 291 : 디먹스 293 : 먹스

[0222] 310 : 복조부 320 : 등화부

[0223] 330 : 제1 처리부 340 : 제2 처리부

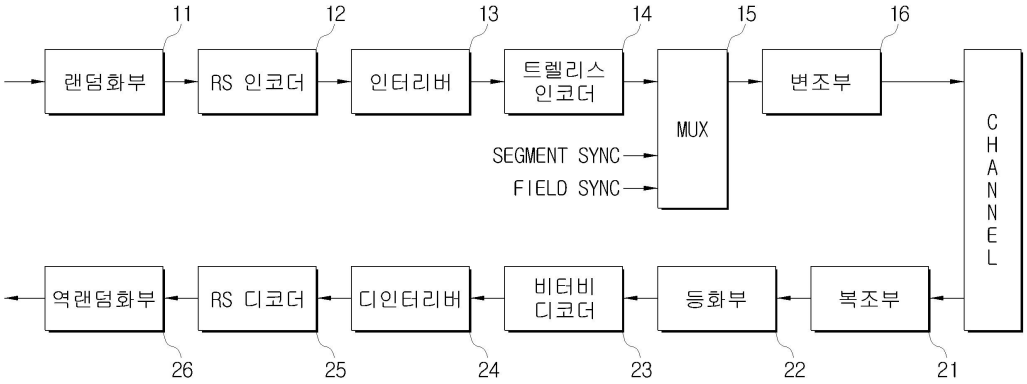
[0224] 331 : 비터비 디코더 335 : RS 디코더

[0225] 341 : 터보 디코더 410 : 트렐리스 맵 디코더

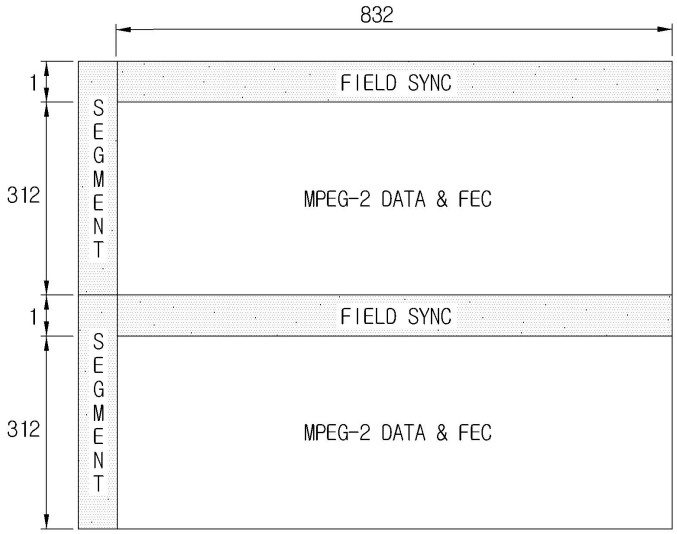
[0226] 420 : 아우터 디인터리버 430 : 아우터 맵 디코더

## 도면

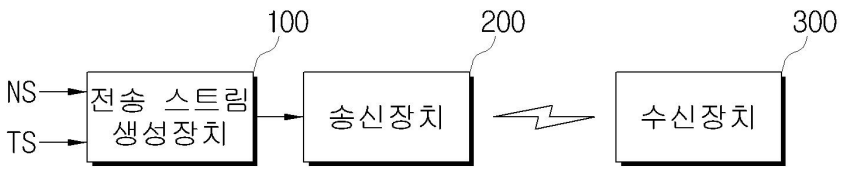
### 도면1



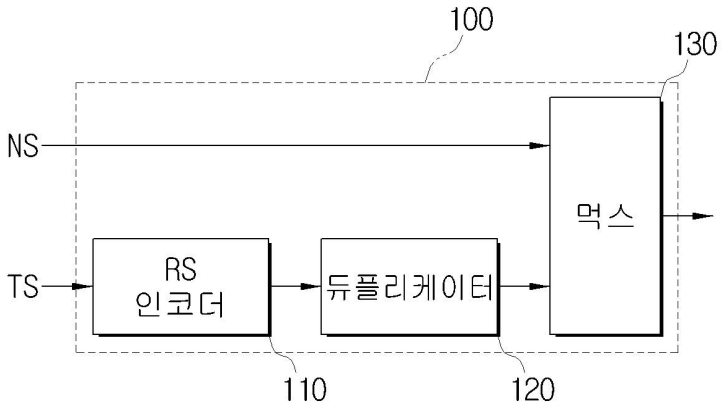

### 도면2



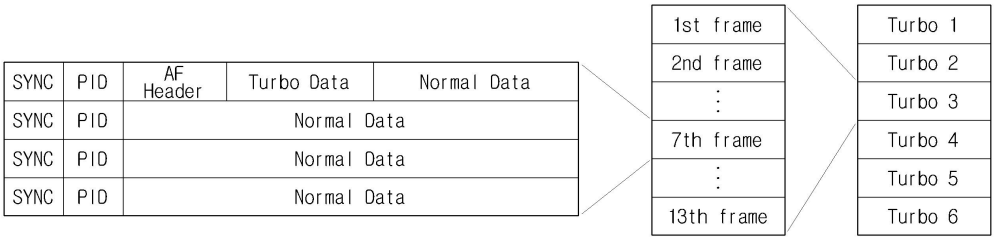

### 도면3



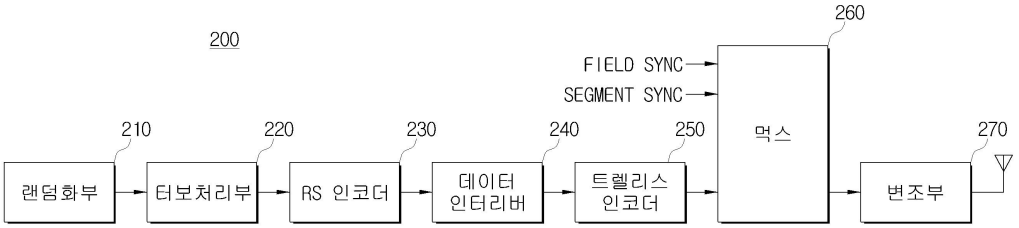
도면4



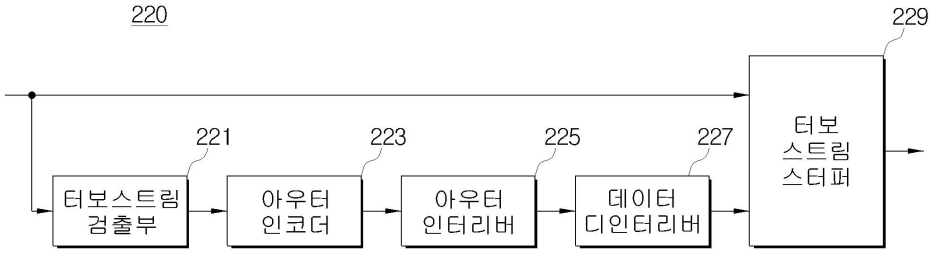

도면5



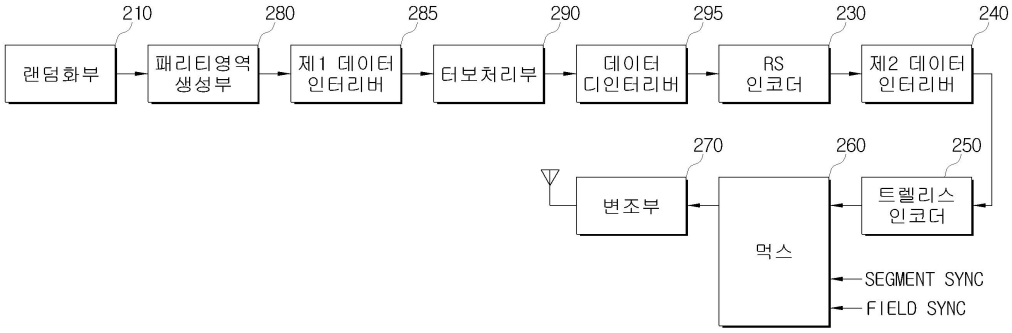

도면6



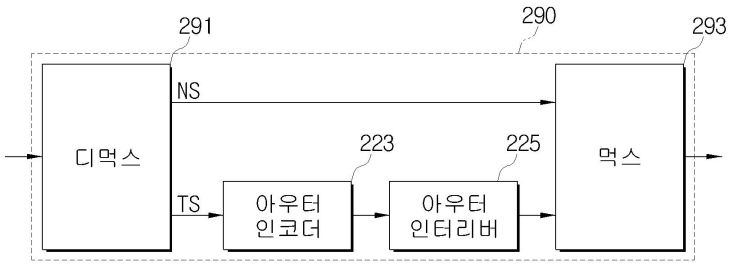

도면7



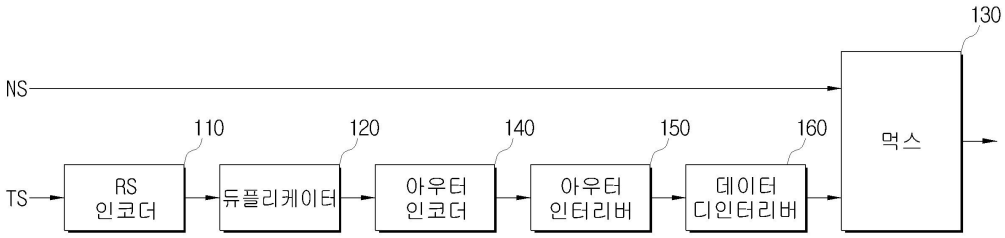
도면8



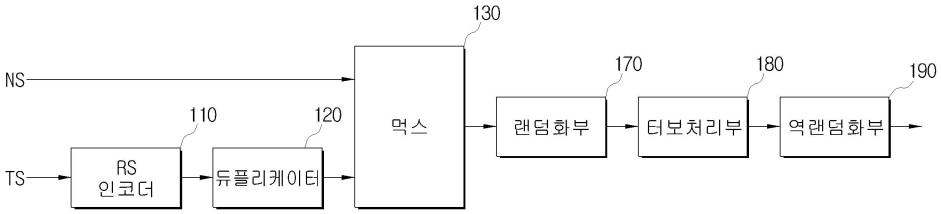

도면9



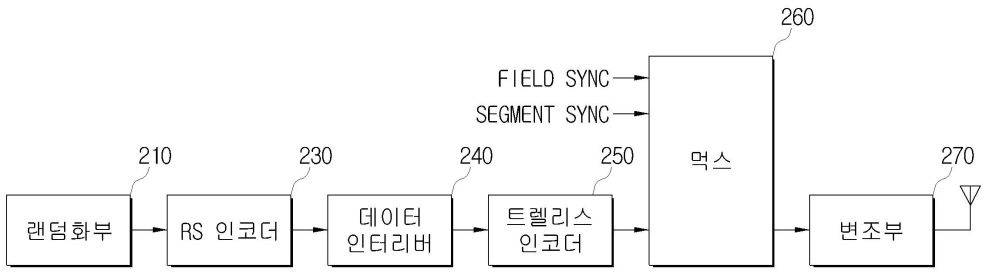

도면10



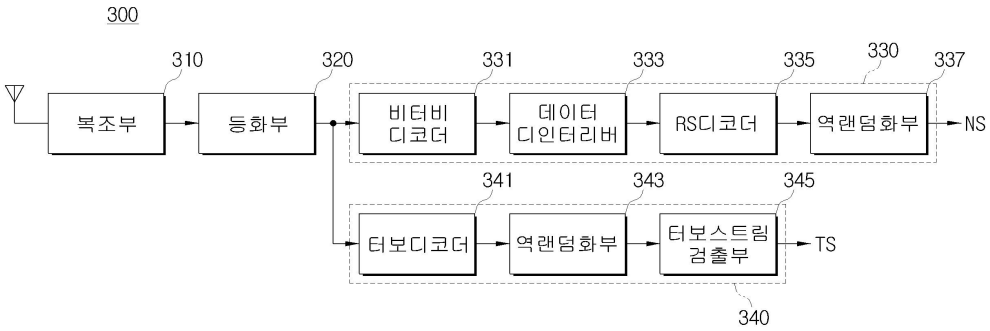

도면11



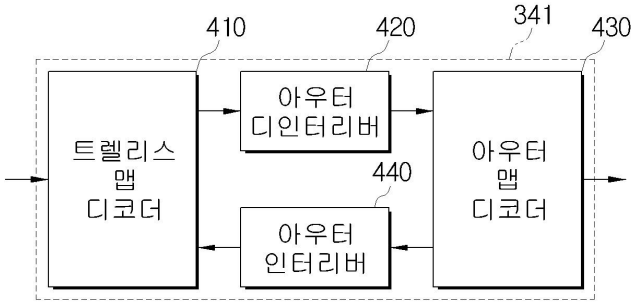
도면12



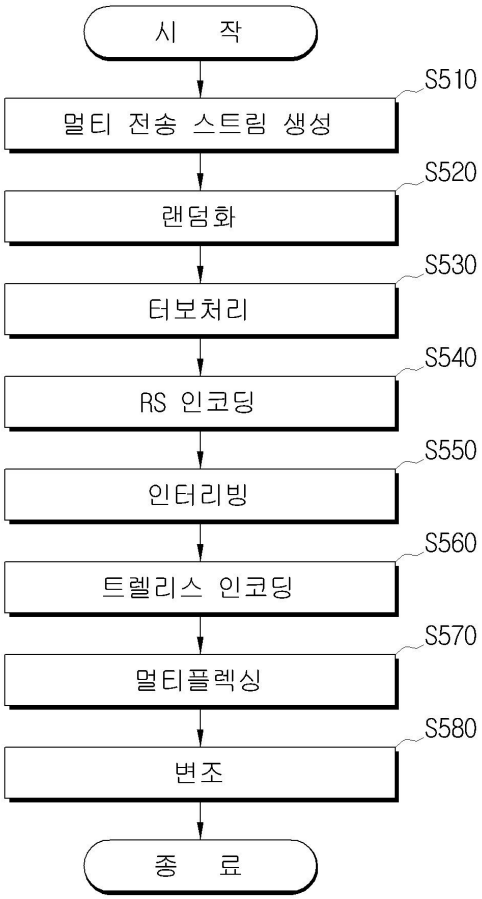

도면13



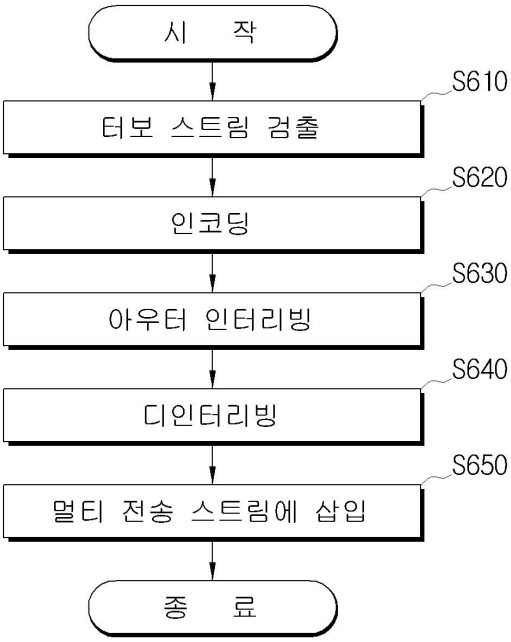

도면14



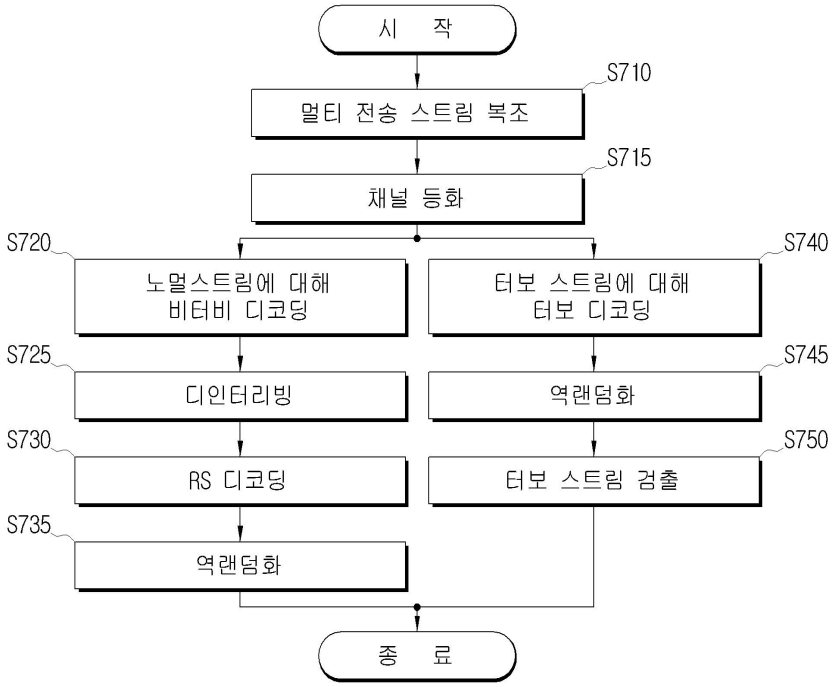
도면15


시 작
S510
멀티 전송 스트림 생성
S520
랜덤화
S530
터보처리
S540
RS 인코딩
S550
인터리빙
S560
트렐리스 인코딩
S570
멀티플렉싱
S580
변조
종 료

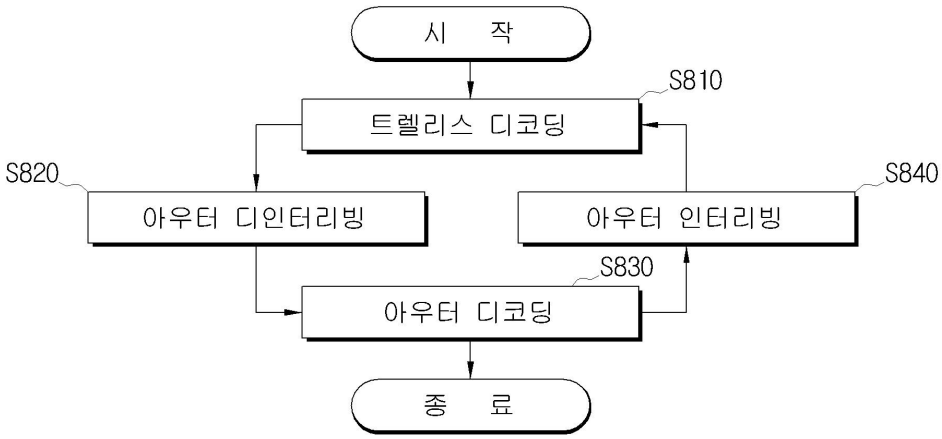
도면16


시 작
S610
터보 스트림 검출
S620
인코딩
S630
아우터 인터리빙
S640
디인터리빙
S650
멀티 전송 스트림에 삽입
종 료

도면17


시 작
S710
멀티 전송 스트림 복조
S715
채널 등화
S720
노멀스트림에 대해
비터비 디코딩
S740
터보 스트림에 대해
터보 디코딩
S725
디인터리빙
S745
역랜덤화
S730
RS 디코딩
S750
터보 스트림 검출
S735
역랜덤화
종 료

도면18


시 작
S810
트렐리스 디코딩
S820
아우터 디인터리빙
S840
아우터 인터리빙
S830
아우터 디코딩
종 료