



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0100219
(43) 공개일자 2009년09월23일

(51) Int. Cl.

H04N 7/64 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0127924

(22) 출원일자 2008년12월16일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020080024741 2008년03월18일 대한민국(KR)

1020080041165 2008년05월02일 대한민국(KR)

(71) 출원인

한국전자통신연구원

대전 유성구 가정동 161번지

(72) 발명자

김용선

경기도 수원시 권선구 권선동 주공아파트 122동 1101호

홍승은

대전시 유성구 가정동 KIT 교수아파트 12동 304호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인무한

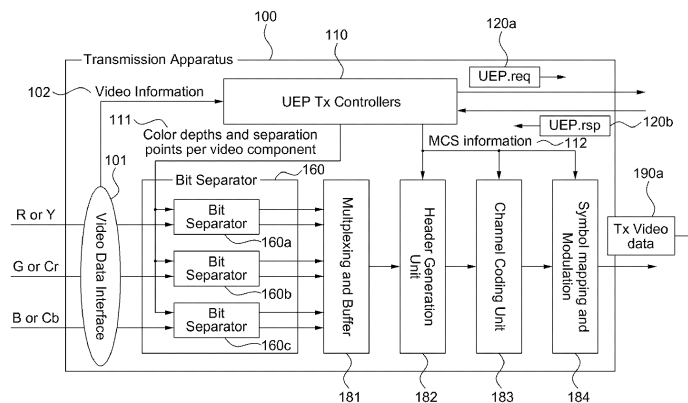
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 광대역 고주파수 무선 시스템에서 다양한 형태의 비압축 동영상 신호 전송을 위한 차별적 오류 보호 방법 및 그 장치

(57) 요약

본 발명은 광대역 고주파수 무선 시스템에서 다양한 형태의 비압축 동영상 신호 전송을 위한 차별적 오류 보호 방법 및 그 장치에 관한 것으로, 차별적 오류 보호 전송 장치는, 동영상 데이터를 입력받으면 화소를 구성하는 화소성분 별로 비트 공간 크기와 중요도 구분하는 비트 분할 위치를 확인하고, 상기 화소성분 별로 중요도가 높은 정보에 상대적으로 많은 오류를 정정하는 오류 정정 부호화를 사용하도록 제어하는 차별적 오류 보호(UEP: Unequal Error Protection) 전송 제어기; 상기 UEP 전송 제어기의 제어에 따라 상기 동영상의 화소를 상기 화소 성분 별로 중요도에 따라 구분하는 비트 분할기; 및, 상기 UEP 전송 제어기의 제어에 따라 중요도의 따라 상응하는 오류 정정 부호화를 사용하는 채널 코딩 유닛을 포함한다.

대표도



(72) 발명자

김경표

대전시 유성구 가정동 236-1번지 2동 232호

권형진

충북 청주시 흥덕구 가경동 삼일원앙아파트 103동
1502호

김진경

대전시 서구 관저동 대자연마을아파트 105동 506호

이우용

대전시 유성구 어은동 한빛아파트 106동 701호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2007-S-002-02

부처명 지식경제부 및 정보통신연구진흥원

연구사업명 IT성장동력기술개발

연구과제명 Multi-Gigabit 무선 인터페이스 기술 개발

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2007년 03월 01일 ~ 2010년 02월 28일

특허청구의 범위

청구항 1

동영상 데이터를 입력받으면 화소를 구성하는 화소성분 별로 비트 공간 크기와 중요도 구분하는 비트 분할 위치를 확인하는 단계;

상기 UEP 전송 제어기의 제어에 따라 상기 동영상의 화소를 상기 화소성분 별로 중요도에 따라 구분하는 단계; 및

상기 화소성분 별로 중요도가 높은 정보에 상대적으로 많은 오류를 정정하는 오류 정정 부호화를 사용하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 전송 장치에서 차별적 오류 보호 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 동영상 데이터를 입력받으면 화소를 구성하는 상기 화소성분 별로 상기 비트 공간 크기와 중요도 구분하는 상기 비트 분할 위치를 확인하는 단계는,

차별적 오류 보호 수신 장치와 상기 화소성분 정보와 상기 비트 공간 크기 정보와 상기 비트 분할 위치 정보를 포함하는 차별적 오류 보호(UEP: Unequal Error Protection) 협상 메시지를 송수신 하여 상기 화소성분에 따라 상기 비트 공간 크기와 상기 비트 분할 위치를 협상함을 특징으로 하는 전송 장치에서 차별적 오류 보호 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 중요도에 따라 오류 정정 부호화한 비트들을 중요도별로 구분하여 프레임으로 생성하고, 상기 프레임을 중요도에 상응하는 기설정된 변조방식으로 변조하여 차별적 오류 보호(UEP: Unequal Error Protection) 동영상 데이터를 생성하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 전송 장치에서 차별적 오류 보호 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 UEP 동영상 데이터는,

상기 UEP 동영상 데이터의 중요도를 표시하는 우선순위 정보, 전송 순서를 표시하는 시퀀스 번호 정보, 상기 동영상 데이터의 변조 및 채널 부호화 방식을 표시하는 MCS(modulation and coding scheme) 색인 정보, 상기 화소성분 정보 및 상기 비트 공간 크기 정보를 포함함을 특징으로 하는 전송 장치에서 차별적 오류 보호 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 중요도에 따라 오류 정정 부호화한 비트들을 포함하는 데이터 프레임을 MAC 상위 계층에서 생성하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 전송 장치에서 차별적 오류 보호 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 데이터 프레임은,

UEP 타입정보, 상기 비트 공간 크기 정보, 상기 비트 분할 위치 정보 및, 전송 순서를 표시하는 시퀀스 번호 정보를 포함하는 비디오(Video) 타입 헤더를 상기 데이터 프레임의 헤더에 포함하고,

상기 비트 공간 크기 정보, 상기 비트 분할 위치 정보 및 상기 시퀀스 번호 정보는 상기 데이터 프레임의 모든 하위-패킷(sub-packet)들에 동일하게 적용되고,

개별 하위-패킷은 화소성분에 관한 정보인 하위패킷 유형과 상기 중요도를 포함하는 하위-패킷 헤더를 가지며 상기 하위-패킷 헤더는 상기 데이터 프레임의 헤더에 포함됨을 특징으로 하는 전송 장치에서 차별적 오류 보호 방법.

청구항 7

화소를 구성하는 화소성분 별로 비트 공간 크기와 중요도 구분하는 비트 분할 위치를 확인하는 단계;

차별적 오류 보호(UEP: Unequal Error Protection) 동영상 데이터를 수신하면 상기 UEP 동영상 데이터의 헤더에 포함된 상기 UEP 동영상 데이터의 중요도 정보에 따라 상응하는 복조를 수행하는 단계;

상기 중요도에 따라 복조한 데이터를 중요도에 따라 구분한 오류 정정 부호화에 따라 오류 정정하는 단계; 및

중요도별로 상기 오류 정정한 데이터를 상기 비트 공간 크기와 상기 비트 분할 위치를 고려하여 상기 화소성분 별로 결합하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 수신 장치에서 차별적 오류 보호 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 화소를 구성하는 상기 화소성분 별로 상기 비트 공간 크기와 중요도 구분하는 상기 비트 분할 위치를 확인하는 단계는,

차별적 오류 보호 전송 장치와 상기 화소성분 정보와 상기 비트 공간 크기 정보와 상기 비트 분할 위치 정보를 포함하는 차별적 오류 보호(UEP: Unequal Error Protection) 협상 메시지를 송수신 하여 상기 화소성분에 따라 상기 비트 공간 크기와 상기 비트 분할 위치를 협상함을 특징으로 하는 수신 장치에서 차별적 오류 보호 방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 UEP 동영상 데이터는,

상기 UEP 동영상 데이터의 중요도를 표시하는 우선순위 정보, 전송 순서를 표시하는 시퀀스 번호 정보, 상기 동영상 데이터의 변조 및 채널 부호화 방식을 표시하는 MCS(modulation and coding scheme) 색인 정보, 상기 화소성분 정보 및 상기 비트 공간 크기 정보를 포함함을 특징으로 하는 수신 장치에서 차별적 오류 보호 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 광대역 고주파수 무선 시스템에서 다양한 형태의 비압축 동영상 신호 전송을 위한 차별적 오류 보호 방법 및 그 장치에 관한 것으로, 가능한 고속의 전송/수신 속도를 유지하면서도 무선 채널 오류에 강인한 다양한 비압축 동영상 신호 전송 및 수신을 위해, 동영상 신호의 중요도에 따라 차별적으로 오류 보호하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 동영상 정보는, 모든 정보 비트의 중요도가 같은 일반 데이터 정보와 달리, 동영상 정보 비트들의 중요도가 다르다. 예를 들면, 영상을 표시하는 픽셀 바이트들의 상위 비트들이 그 하위 비트들보다 중요하고, 영상의 휘도(Luminance) 정보 비트가 색상(Chrominance) 정보 비트보다 중요하다. 또한 적색 성분, 녹색 성분, 그리고 청색 성분으로 구성되는 RGB 색상 시스템에서 녹색 성분이 보다 중요하다.
- <3> 일반적으로 동영상 정보는 일반 데이터 정보보다 그 양이 월등히 크며 또한 정보 전달에 있어 실시간성이 요구되므로, 고속으로 전송되어야 한다. 한편 무선 채널은 여러 가지 요인으로 인해 채널 오류가 발생되며, 이는 전달되는 정보에 변형을 가져온다. 상기의 무선 채널 오류로 인한 정보 변형을 최소화하기 위해, 송신단에서 전달될 정보에 부가적인 정보(이하 채널 오류 정정 부호)를 더하고 수신단에서는 이를 이용하여 변형된 정보들을 복구할 수 있다. 하지만 상기 채널 오류 정정 부호 정보는 채널의 전송 속도를 감소시키는 단점이 있다.
- <4> 상기한 동영상 정보의 중요도와 무선 채널 특성을 고려하여, 최근에 개발되고 있는 '초광대역 고주파수 대역 사용을 통한 고속 전송 무선 시스템'에서는, 영상 정보를 구성하는 픽셀 정보 바이트들의 상위 비트들과 하위 비트들을 구별하고, 상위 비트들에는 보다 많은 채널 오류 정정 부호 정보를 하위 비트들에는 보다 적은 채널 오류 정정 부호 정보를 추가함으로써 중요한 정보의 변형을 보다 강력하게 방지하고 이를 통해 화질의 향상을 가져오는 기법을 도입하고 있다. 이와 같이 신호의 중요도에 따라 차별화된 오류 정정 기법을 적용하는 것을 차별적 오류 보호(Unequal Error Protection, 이하 UEP) 기법이라 한다.
- <5> 도 1은 일반적인 비압축 동영상의 Unequal Error Protection(UEP) 기법을 도시한 도면이다. 도 1은 종래 기술에

따라, 각각 8비트 공간을 갖는 RGB 픽셀 데이터를 4비트/4비트, 3비트/5비트, 그리고 2비트/2비트/4비트로 분할하여 상위 비트들에게 중요도를 높이 부가하고 이에 따라 채널 오류 정정 부호를 달리 부가하는 UEP 기법을 도시하고 있다.

- <6> 하지만 상기 기법은 픽셀을 구성하는 세 가지 요소(RGB 또는 YCbCr) 정보들의 공통된 비트 위치로 그 중요도를 표시하고 있다. 또한 픽셀을 구성하는 세 가지 요소가 모두 일정한 8비트로 표시되는 경우만을 고려하고 있다. 픽셀 정보의 공통 비트 위치로만 중요도를 구분하기 때문에, 휘도(YCbCr 색상 시스템에서 Y에 해당) 정보와 색상(YCbCr 색상 시스템에서 CbCr에 해당) 정보 간의 중요도 차이 및 RGB 색상 시스템에서 녹색 정보와 적/청색 정보 간의 중요도 차이를 이용하지 못한다. 또한 8비트/16비트/32비트 등의 다양한 깊이로 표현되는 픽셀 정보를 지원할 수 없다. 그 이유는 16비트 색상 공간 정보로 표현되는 경우, 8비트/8비트로 분할해야 하지만 도 2와 같이 4비트 단위로 분할하면 4비트~7비트 부분이 보다 중요한 8비트~12비트보다 강력한 채널 오류 정정 부호를 부가 받게 된다.
- <7> 도 2는 일반적인 동영상의 Unequal Error Protection(UEP) 기법에서 컬러 깊이 및 분할 비트 위치에 따른 오류 예를 도시한 도면이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <8> 본 발명은 광대역 고주파수 무선 시스템에서 다양한 형태의 비압축 동영상 신호 전송을 위한 차별적 오류 보호 방법 및 그 장치를 제공한다.
- <9> 본 발명은 비압축 동영상 정보에서 화소를 구성하는 성분들의 다양한 비트 공간을 반영하고, 기존의 비트 공간 분할을 통한 중요도 구별 방식을 그대로 유지하면서 구성 성분 간의 중요도 차이($Y > Cb$ or Cr , $G > R$ or B)를 지원하는 방법 및 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

- <10> 본 발명의 실시예에 따른 차별적 오류 보호 전송 장치는, 동영상 데이터를 입력받으면 화소를 구성하는 화소성분 별로 비트 공간 크기와 중요도 구분하는 비트 분할 위치를 확인하고, 상기 화소성분 별로 중요도가 높은 정보에 상대적으로 많은 오류를 정정하는 오류 정정 부호화를 사용하도록 제어하는 차별적 오류 보호(UEP: Unequal Error Protection) 전송 제어기; 상기 UEP 전송 제어기의 제어에 따라 상기 동영상의 화소를 상기 화소성분 별로 중요도에 따라 구분하는 비트 분할기; 및, 상기 UEP 전송 제어기의 제어에 따라 중요도의 따라 상응하는 오류 정정 부호화를 사용하는 채널 코딩 유닛을 포함한다.
- <11> 본 발명의 실시예에 따른 차별적 오류 보호 수신 장치는, 화소를 구성하는 화소성분 별로 비트 공간 크기와 중요도 구분하는 비트 분할 위치를 확인하는 차별적 오류 보호(UEP: Unequal Error Protection) 수신 제어기; 차별적 오류 보호(UEP: Unequal Error Protection) 동영상 데이터를 수신하면 상기 UEP 동영상 데이터의 헤더에 포함된 상기 UEP 동영상 데이터의 중요도 정보에 따라 상응하는 복조를 수행하는 복조 유닛; 상기 중요도에 따라 복조한 데이터를 중요도에 따라 구분한 오류 정정 부호화에 따라 오류 정정하는 채널 디코딩 유닛; 및, 중요도별로 상기 오류 정정한 데이터를 상기 UEP 수신 제어기의 제어에 따라 상기 비트 공간 크기와 상기 비트 분할 위치를 고려하여 상기 화소성분 별로 결합하는 비트 결합부를 포함한다.
- <12> 본 발명의 실시예에 따른 전송 장치에서 차별적 오류 보호 방법은, 동영상 데이터를 입력받으면 화소를 구성하는 화소성분 별로 비트 공간 크기와 중요도 구분하는 비트 분할 위치를 확인하는 단계; 상기 UEP 전송 제어기의 제어에 따라 상기 동영상의 화소를 상기 화소성분 별로 중요도에 따라 구분하는 단계; 및, 상기 화소성분 별로 중요도가 높은 정보에 상대적으로 많은 오류를 정정하는 오류 정정 부호화를 사용하는 단계를 포함한다.
- <13> 본 발명의 실시예에 따른 수신 장치에서 차별적 오류 보호 방법은, 화소를 구성하는 화소성분 별로 비트 공간 크기와 중요도 구분하는 비트 분할 위치를 확인하는 단계; 차별적 오류 보호(UEP: Unequal Error Protection) 동영상 데이터를 수신하면 상기 UEP 동영상 데이터의 헤더에 포함된 상기 UEP 동영상 데이터의 중요도 정보에 따라 상응하는 복조를 수행하는 단계; 상기 중요도에 따라 복조한 데이터를 중요도에 따라 구분한 오류 정정 부호화에 따라 오류 정정하는 단계; 및, 중요도별로 상기 오류 정정한 데이터를 상기 비트 공간 크기와 상기 비트 분할 위치를 고려하여 상기 화소성분 별로 결합하는 단계를 포함한다.

효 과

<14> 본 발명은 동영상 데이터를 입력받으면 화소를 구성하는 화소성분 별로 비트 공간 크기와 중요도 구분하는 비트 분할 위치를 확인하고, 상기 화소성분 별로 중요도가 높은 정보에 상대적으로 많은 오류를 정정하는 오류 정정 부호화를 사용하도록 제어하는 차별적 오류 보호(UEP: Unequal Error Protection) 전송 제어기; 상기 UEP 전송 제어기의 제어에 따라 상기 동영상의 화소를 상기 화소성분 별로 중요도에 따라 구분하는 비트 분할기; 및, 상기 UEP 전송 제어기의 제어에 따라 중요도의 따라 상응하는 오류 정정 부호화를 사용하는 채널 코딩 유닛을 포함하는 광대역 고주파수 무선 시스템에서 다양한 형태의 비압축 동영상 신호 전송을 위한 차별적 오류 보호 방법 및 그 장치에 관한 것으로, 보다 중요한 화소 정보를 보다 강력히 보호할 수 있고, 이로 인해 전송 채널 에러에 따른 수신 측에서의 심각한 화질 열화를 방지할 수 있다. 한편으로 보다 중요한 신호 성분에 에러 제어를 집중함으로써 전체적으로 전송 속도가 향상된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<15> 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그리고 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

<16> 본 발명은 광대역 고주파수 무선 시스템에서 다양한 형태의 비압축 동영상 신호 전송을 위한 차별적 오류 보호 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

<17> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 차별적 오류 보호 전송 장치의 구성을 도시한 도면이다. 상기한 UEP 전송 장치(Transmission Apparatus)(100)는 R/G/B 또는 Y/Cb/Cr 등의 다양한 동영상 신호를 입력 받는 동영상 데이터 입력 인터페이스(Video Data Interface)(101), 수신 장치와 UEP 방식을 협상하고 UEP 전송 장치의 내부 동작을 제어하는 UEP 전송 제어기(UEP Tx Controller)(110), 입력된 동영상 신호를 화소 정보 별로 주어진 화소 비트 공간 크기 및 분할 비트 위치를 고려하여 분할하여 높은 중요도를 갖는 프레임과 낮은 중요도를 갖는 프레임을 구성하는 다수개의 비트 분할부(Bit Separator)(160a, 160b, 160c)로 구성된 비트 분할기(Bit Separator)(160), 구성된 프레임들을 다중화하고 저장하는 다중화 및 버퍼 장치(Multiplexing and Buffer)(181), 시퀀싱과 우선 순위를 정하고 복조 및 채널 디코딩 정보를 기록하는 헤더 생성 유닛(Header Generation)(182), 우선 순위에 따라 차별적으로 채널 오류 정정 정보를 추가하는 채널 코딩 유닛(Channel Coding Unit)(183), 그리고 우선 순위에 따라 심볼 매핑과 변조를 시행하는 심볼 매핑 및 변조 유닛(Symbol mapping and Modulation)(184)으로 구성된다.

<18> 먼저 상기 동영상 데이터 입력 인터페이스(101)는 다양한 형태의 비압축 동영상 신호를 입력 받는 장치로, 본 발명에서는 R/G/B 그리고 Y/Cb/Cr 형태 만을 고려하지만 그 외의 다른 비압축 동영상 신호도 입력 받을 수 있다.

<19> R/G/B 칼라 영상은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 성분으로 구성되는 화소들로 구성되며, Y/Cb/Cr 칼라 영상은 휘도(Y) 성분과 두 개의 칼라 차이 성분들(Cb, Cr)로 구성되는 화소들로 구성된다.

<20> 이러한 화소 성분들은 8비트, 16비트 등의 다양한 비트-공간-크기(color depth)로 표시될 수 있다. 상기 동영상 데이터 입력 인터페이스(101)는 입력 받는 비압축 동영상 정보(102)를 먼저 UEP 전송 제어기(110)에게 통보하고 또한 입력 받은 비압축 동영상 정보를 화소 정보 별로 상기 동영상 신호 비트 분할기(160)에게 전달하는 기능을 수행한다.

<21> 상기 UEP 전송 제어기(110)는 상기 동영상 데이터 입력 인터페이스(101)로부터 동영상을 구성하는 화소의 형태, 화소의 비트 공간 크기, 그리고 화소의 중요도를 구분하는 분할 비트 위치 등을 포함하는 동영상 정보(102)를 입력 받고, 해당 동영상을 UEP 방식으로 전송하기 위해 후술될 UEP 수신 제어기에게 UEP 방식 협상 요청 메시지(120a)를 전송하며 상기 UEP 방식 협상 요청 메시지의 응답 메시지(120b)를 수신한다.

<22> 또한 UEP 전송 제어기(110)는 상기 메시지들(120a와 120b) 교환을 통해 협상된 UEP 정보들(111과 112)을 이용하여 동영상 전송과 관련된 일련의 절차들을 제어하게 된다. 상기 동영상 신호 비트 분할기(160)는 상기한 동영상 데이터 입력 인터페이스(101)로부터 화소 정보(R/G/B, 또는 Y/Cb/Cr) 별로 일련의 비트 형태의 동영상 데이터를 입력 받는다.

<23> 동영상 신호 비트 분할기(160)는 상기 UEP 전송 제어기(110)로부터 화소 정보 별 비트-공간-크기 및 UEP를 위한 비트 분할 위치 정보를 입력 받아, 화소 정보 별로 입력되는 동영상 데이터 비트들을 도 6을 통해 후술될 방식

으로 높은 중요도를 갖는 프레임과 낮은 중요도를 갖는 프레임을 구성하는 기능을 수행한다.

- <24> 다중화 및 버퍼 장치(181)는 상기 동영상 신호 비트 분할기(160)로부터 화소 정보 별로 출력되는 높은 중요도를 갖는 프레임과 낮은 중요도를 갖는 프레임을 순차적으로 다중화하고 저장한 후 하나씩 출력하는 기능을 수행한다.
- <25> 헤더 생성 유닛(182)은 상기 다중화 및 버퍼 장치(181)로부터 출력되는 프레임에 시퀀스 번호 및 그 우선 순위 (본 발명에서는 두 단계 우선 순위만을 고려하여 기술하지만, 다 단계로 확장 가능)를 부여하고, 상기한 UEP 전송 제어기(110)로부터 전송 프레임의 수신 처리를 위해 필요한 MCS 정보(112)에 포함된 복조 정보 및 채널 복호화 정보를 입력 받아 헤더를 추가하는 기능을 수행한다.
- <26> 채널 코딩 유닛(183)은 상기 UEP 전송 제어기(110)에 의해 제공된 MCS 정보(112)에 포함된 채널 코딩 정보를 이용하여 상기 헤더 생성 유닛(182)으로부터 입력되는 프레임 데이터의 우선 순위에 따라 차별적으로 채널 오류 정정 정보를 삽입하게 된다. 즉, 높은 우선 순위를 갖는 프레임의 경우 보다 많은 채널 오류 정정 정보를 삽입하게 되고, 낮은 우선 순위를 갖는 프레임의 경우 보다 적은 채널 오류 정정 정보를 삽입하거나 어떠한 채널 오류 정정 정보도 삽입하지 않게 된다.
- <27> 심볼 매핑 및 변조 유닛(184)은 상기 채널 코딩 유닛(183)으로부터 출력되는 프레임의 비트들을 심볼에 매핑하고 상기 UEP 전송 제어기(110)에 의해 제공되는 프레임 우선 순위별 변조 방식에 따라 변조하여 수신장치로 전송하게 된다.
- <28> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 차별적 오류 보호 수신 장치의 구성을 도시한 도면이다. UEP 수신 장치 (Reception Apparatus)(200)는 상기한 UEP 전송 장치(100)와 동일한 유닛들로 구성되며 동작 절차는 그 역순으로 진행된다.
- <29> 상기 UEP 수신 장치(200)는 수신된 RF 신호를 복조하고 복조된 심볼로부터 비트 정보들을 추출하는 복조 및 심볼 역변환 장치(De-Modulation and Symbol de-mapping)(220), 삽입된 채널 오류 정정 정보로부터 오류 발생 비트를 정정하는 채널 복호화 유닛(Channel Decoding Unit)(230), 수신된 헤더의 정보를 해석하고 이를 바탕으로 수신되는 동영상 데이터의 복조 및 채널 복호 정보와 우선 순위 및 시퀀싱 정보를 전달하는 헤더 처리 유닛(Header Parsing Unit)(240), 수신된 동영상 프레임을 저장하고 그 시퀀싱 정보 및 우선 순위 정보에 따라 관련된 프레임 정보들을 비트 결합기(Bit Combiner)(260)로 입력하는 버퍼 및 역다중화 유닛(250), 수신된 동영상 프레임들로부터 화소 정보별 비트를 추출하는 다수의 비트 결합부(Bit Combiner)(260a, 260b, 260c)를 포함하는 비트 결합기(260), 동영상 데이터 출력 인터페이스(Video Data Interface)(270), 그리고 수신 동영상 신호 정보의 처리를 제어하는 UEP 수신 제어기(UEP Rx Controller)(210)로 구성된다.
- <30> 먼저 상기 UEP 수신 제어기(210)는 상기 UEP 전송 제어기(110)로부터 UEP 방식 협상 요청 메시지(120a)를 수신하고, 이에 대한 UEP 응답 메시지(120b)를 전송한다. 상기 메시지들(120a와 120b) 교환을 통해 협상된 UEP 정보들(211)을 이용하여 동영상 수신과 관련된 일련의 절차들을 제어하게 된다.
- <31> 상기 복조 및 심볼 역변환 장치(220), 채널 복호화 유닛(230), 그리고 헤더 처리 유닛(240)은 미리 규정된 헤더 정보의 송/수신 방식에 따라 먼저 헤더 정보를 수신하여 순차적으로 처리하게 된다. 헤더 정보를 해석한 헤더 처리 유닛은 다시 상기 복조 및 심볼 역변환 장치(220)와 채널 복호화 유닛(230)에게 수신된 동영상 데이터 신호의 복조 및 채널 복호화 정보를 전달하게 된다. 이 때 전달되는 정보 형태는 후술될 MCS(modulation and coding scheme) 인덱스 정보이다.
- <32> 상기 복조 및 심볼 역변환 장치(220)와 채널 복호화 유닛(230)은 상기 헤더 처리 유닛(240)으로부터 전달된 복조 및 채널 복호화 정보를 이용해 수신된 동영상 데이터 신호를 올바르게 처리하고 이를 버퍼 및 역다중화 유닛(250)에게 전달하게 된다. 이 때 상기 헤더 처리 유닛(240)은 해당 헤더 정보로부터 획득한 시퀀싱 및 우선 순위 정보를 함께 버퍼 및 역다중화 유닛(250)에게 전달하게 된다.
- <33> 상기 버퍼 및 역다중화 유닛(250)은 동영상 프레임 데이터와 함께 입력되는 시퀀싱 및 우선 순위 정보를 통해 손쉽게 관련된 높은 우선 순위 프레임과 낮은 우선 순위 프레임들을 추출할 수 있고, 이 프레임들을 동영상 신호 비트 결합기(260)에게 입력하게 된다.
- <34> 상기 동영상 신호 비트 결합기(260)는 상기한 버퍼 및 역다중화 유닛(250)으로부터 화소 정보 별로 관련된 높은 우선 순위 프레임과 낮은 우선 순위 프레임들을 입력 받고, 또한 상기 UEP 수신 제어기(210)로부터 화소 정보 별로 비트-공간-크기 및 분할 비트 위치 정보를 입력 받아 원래의 화소 정보를 재구성하게 된다. 상기 재구성된

화소 정보들은 동영상 데이터 출력 인터페이스(270)로 전달된다.

- <35> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 UEP 전송 장치와 UEP 수신 장치 간 UEP 협상 메시지의 구조를 도시한 도면이다. 도 5는 종래의 UEP 협상 메시지에 본 발명을 위해 필요한 정보들을 추가한 것이다.
- <36> 상기 UEP 전송 제어기(110)으로부터 상기 UEP 수신 제어기(210)로 전송하는 UEP 협상 요청 메시지(120a)와, 상기 UEP 수신 제어기(210)로부터 상기 UEP 전송 제어기(110)로 전송하는 UEP 협상 응답 메시지(120b)는 도 5에 도시된 바와 같이 동일한 구조를 갖는다.
- <37> 먼저 명령-유형 필드(Command type)(121)은 UEP 협상 요청 또는 응답 메시지임을 표시하는 필드이다. 길이 필드(Length)(122)는 UEP 협상 요청 또는 응답 메시지의 길이를 표시하는 필드이다. UEP 유형 필드(UEP Type)(123)는 종래 기술에서 구분하고 있는 UEP 유형을 표시하는 필드로, 본 발명은 종래 기술과 완전히 호환되므로 상기 UEP 유형 필드는 본 발명을 위해 특별한 값으로 제한되지 않는다.
- <38> MCS 필드 목록(124a~124n)은 UEP 전송 제어기(110)와 UEP 수신 제어기(210) 각각이 자신이 UEP 스트림을 위해 지원하는 MCS 방식들을 표시하는 필드로서, 6비트(나머지 2비트는 사용되지 않음) 인덱스 값으로 표시되며, 인덱스 값에 해당되는 구체적인 MCS 관련 파라미터들은 상호 간에 공유하고 있다고 가정된다.
- <39> 본 발명에서는, 화소 정보를 표시하는 다양한 비트-공간-크기를 지원하고 화소 정보 별로 독립적인 중요도 제어를 지원하기 위해, 상기한 UEP 협상 메시지 구조에 다음과 같은 필드 정보들을 추가한다. 먼저 컬러 동영상 표시 방법을 기술하는 컬러-유형 필드(Color format)(130)로서, 1 바이트 크기로 표시되며 RGB, YCbCr 등의 다양한 컬러 유형들을 표시한다. 다시 말해 컬러-유형 필드(130)는 화소의 성분들을 나타내는 화소성분 정보이다. 다음은 화소 비트-공간-크기 필드(Color depth)(140)로서, 일반적으로 화소가 세 가지 성분으로 구성된다는 가정하에, 세 가지 성분들의 비트-공간-크기 값을 표시한다.
- <40> 비록 도 5에서는 표시 방법의 한 일례로서, 상기 비트-공간-크기 필드로 1 바이트 크기를 할당하며, 그 값에 따라 정해진 세 가지 화소 성분들의 비트-공간-크기 값을 표시하였지만, 화소 성분들 개별적으로 1 바이트씩 할당하여 그 비트-공간-크기를 표시할 수 있는 등의 다양한 방법이 존재할 수 있으며, 본 발명에서도 도 5의 한 예만을 규정하지는 않는다.
- <41> 마지막으로 상기 UEP 협상 메시지 구조에 추가되는 필드는 상기 비트-공간-크기 필드(140)에 의해 화소 성분 별로 규정된 비트-공간-크기로 구성되는 화소 성분 정보들을 높은 중요도를 갖는 비트들과 낮은 중요도를 갖는 비트들로 구분하는 비트-분할-위치 필드(Bit separation point)(150)이다.
- <42> 상기 비트-분할-위치 필드(150)의 표시 방법의 일례로서, 도 5에 기술된 바와 같이 3바이트(b0에서 b23 비트로 총 24비트) 크기로 표시될 수 있다. 상기 비트-공간-크기 필드(140)에서 화소 성분간 비트 공간 크기 값을 각각 X, Y, Z라 할 때 첫 번째 바이트(b0~b7)는 X 크기의 비트 공간을 갖는 화소 성분을 그 중요도에 따라 두 단계로 분할할 때 사용되는 기준되는 비트 위치 값을 표시한다.
- <43> 두 번째 바이트(b8~b15)는 Y 크기의 비트 공간을 갖는 화소 성분을 그 중요도에 따라 두 단계로 분할할 때 사용되는 기준되는 비트 위치 값을 나타내고, 세 번째 바이트(b16~b23)는 Z 크기의 비트 공간을 갖는 화소 성분을 그 중요도에 따라 두 단계로 분할할 때 사용되는 기준되는 비트 위치 값을 나타낸다.
- <44> 따라서 바이트 값이 0인 경우는 해당 화소 성분의 모든 비트들이 보다 높은 우선 순위 프레임(도 5에서는 MSB(most significant bit) 프레임으로 표시하고 있음)에 포함되고 그 값이 해당 화소 성분의 비트 공간 크기 값(즉, X, Y, 또는 Z)이면 모든 비트들이 보다 낮은 우선 순위 프레임(도 5에서는 LSB(least significant bit) 프레임으로 표시하고 있음)에 포함됨을 의미한다.
- <45> 또한 상기 바이트 값이 0보다 크고 해당 화소 성분의 비트 공간 크기 값(즉, X, Y, 또는 Z)보다 작은 임의의 n 값을 나타내면, 해당 화소 성분을 나타내는 비트들에서 0부터 n-1번째 비트까지 총 n비트는 LSB 프레임에 포함되고, n부터(비트 공간 크기 값 - 1)번째 비트까지는 MSB 프레임에 포함됨을 의미한다.
- <46> 이와 같이 화소 성분 별로 그 중요도를 개별적으로 제어할 수 있도록 함으로서 얻을 수 있는 장점의 일례로, 8:8:8 비트-공간-크기 값을 갖는 YCbCr로 표시되는 색상 시스템에서 분할 비트 위치를 각각 0, 8, 8로 지정함으로써 Y를 표시하는 모든 비트들은 MSB 프레임으로, CbCr을 표시하는 모든 비트들은 LSB 프레임으로 지정할 수 있으며, 이를 통해 인간의 시각에 보다 민감한 Y 성분 신호들을 인간의 시각에 보다 덜 민감한 CbCr 신호들보다 채널 오류에 강인하게 신호 처리할 수 있게 된다.

- <47> 도 6은 본 발명의 실시예에 따라 차별적 오류 보호하는 과정을 도시한 방법이다. 상기 도 5를 통해 기술된 방법과 같이 상기한 UEP 협상 메시지(120a 및 120b)를 통해 UEP 전송 제어기(110)와 UEP 수신 제어기(210) 간에 협상된 동영상 화소 성분별 비트 공간 정보들(Dx, Dy, Dz)과 분할 비트 위치 정보들(Px, Py, Pz)은 전송 장치의 경우 상기 동영상 신호 비트 분할기(160)의 화소 성분별 비트 분할기들(160a, 160b, 160c)에 각각 전달되고(111), 수신 장치의 경우 상기 동영상 신호 비트 결합기(260)의 화소 성분별 비트 결합기들(260a, 260b, 260c)에 각각 전달된다(211).
- <48> 화소의 비트 공간 크기 값이 Dx이고 분할 비트 위치 값이 Px인 R 또는 Y 화소 성분을 예로 설명하고자 한다. UEP 전송 장치(100)의 비트 분할기(160a)는 동영상 데이터 입력 인터페이스(101)로부터 일련의 비트 형태로 R 또는 Y 화소 성분을 입력 받아, Dx 비트 단위로 분할한다. 이후, UEP 전송 장치(100)의 비트 분할기(160a)는 분할된 Dx 비트들의 0부터(Px-1)까지의 비트들은 낮은 우선 순위 프레임인 LSB 프레임(162)으로, Px부터(Dx-1)까지의 비트들은 높은 우선 순위 프레임인 MSB 프레임(161)으로 구성하게 된다.
- <49> 일정한 크기를 갖는 프레임으로 구성되면, MSB 프레임(161)과 LSB 프레임(162)들을 도 3에서 기술된 절차대로 처리하여 수신 장치로 전송하게 된다. UEP 수신 제어기(210)들은 도 4에서 기술된 절차대로 수신 처리하여 R 또는 Y 화소 성분의 MSB 프레임(261)과 LSB 프레임(262)을 재구성하고, MSB 프레임(261)을 구성하는 비트 정보들을(Dx-Px) 비트 단위로 분할하여 비트 결합기(260a)에 입력하고, 동시에 LSB 프레임(262)를 구성하는 비트 정보들을 Px 단위로 분할하여 비트 결합기(260a)에 입력하게 된다. 비트 결합기(260a)는 상기한 바와 같이 병렬로 입력되는 비트들을 Dx 비트 단위로 묶어 R 또는 Y 화소 성분을 재구성하고 이를 동영상 데이터 출력 인터페이스(270)로 전달하게 된다.
- <50> 도 7은 본 발명의 실시예에 따라 차별적 오류 보호한 동영상 데이터의 구조를 도시한 도면이다. 일반적으로 UEP 정보는 프레임 헤더의 형태로 전달되는데, 전송되는 동영상 데이터의 중요도를 표시하는 우선순위 필드(161), 전송 순서를 표시하는 시퀀스 번호 필드(182), 그리고 동영상 데이터의 변조 및 채널 부호화 방식을 표시하는 MCS 색인 필드(124)가 포함된다.
- <51> 특히, 본 발명에서는 도 3에서 도 5를 걸쳐 설명한 바와 같은 UEP 협상 메시지를 통해 화소의 비트-공간-크기 및 분할 비트 위치 정보를 전달하는 방식과 함께, 도 7에서와 같이 해당 정보들을 동영상 데이터와 함께 전송하고, 수신 장치(200)에서는 프레임 헤더 정보를 통해 원래의 화소 정보를 복구하는 방법도 본 발명의 또 다른 구현 예로서 제안한다.
- <52> 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 UEP 전송 장치의 MAC 상위 계층에서 MSB/LSB 프레임을 생성하는 경우의 데이터 구조도를 도시한 도면이다. 도 8은 도 3 및 도 6의 다중화 및 버퍼 장치(181)로부터 헤더 생성 유닛(182)으로 전달되는 데이터 구조를 도시한 것으로, 이는 도 3 및 도 6의 전송 장치들을 계층화하여 구현할 때, 상기 다중화 및 버퍼 장치(181)를 MAC 상위 계층 기능으로 하고 상기 헤더 생성 유닛(182)부터를 MAC 계층 기능으로 구분할 수 있고, 상위 계층과 MAC 계층간 데이터 전달 구조의 한 실시 예로 사용될 수 있다.
- <53> 도 8에서 점선으로 도시한 부분은 종래 기술(ECMA TC48 6th Draft for PHY and MAC Layers for 60GHz Wireless Network)에서 사용되는 데이터 구조이고, Video 타입 헤더 부분으로 도 5에서 도시한 필드들(123, 130, 140, 150)이 포함될 수 있다.
- <54> 상기 컬러-유형 필드(130), 화소 비트-공간-크기 필드(140), 그리고 비트-분할-위치 필드(150)들은 필요에 따라 필드 표시 비트 길이가 조정될 수 있다. 상기 필드들(130, 140, 150)은 동일 데이터 구조에 포함되는 모든 하위-패킷(sub-packet)들에 적용된다.
- <55> 개별 하위-패킷은 도 6에서 기술하고 있는 바 대로 구성된 MSB프레임 또는 LSB 프레임이 된다. 개별 하위-패킷은 대응되는 하위-패킷 헤더를 갖는데, 상기 하위-패킷 헤더는 대응되는 하위-패킷의 유형(810)과 중요도(820)를 표시하게 된다. 상기 하위-패킷 유형(810)은 하위-패킷에 포함된 비트 정보들이 어떤 화소 성분으로 구성되어 있는지를 표시하게 된다. 상기 중요도(820)는 하위-패킷에 포함된 비트 정보들이 MSB 프레임인지 LSB 프레임인지를 나타낸다.
- <56> 상기한 하위-패킷 유형 필드(810)는 도 6에서 기술하고 있는 MSB/LSB 프레임 구분 방법 이외의 경우에도 적용될 수 있다. 즉, 컬러 화소 별로 MSB 또는 LSB 프레임을 구성하는 대신, 먼저 컬러 화소 별로 상기 화소 비트-공간-크기 필드(140) 및 비트-분할-위치 필드(150)에 따라 MSB 비트 스트림과 LSB 비트 스트림으로 구분하고, 세 가지 화소의 MSB 비트 스트림들로부터 일정한 길이의 비트들을 다중화하여 MSB 프레임으로 구성하고 또한 세 가지 화소의 LSB 비트 스트림들로부터 일정한 길이의 비트들을 다중화하여 LSB 프레임으로 구성할 수 있다. 이 경우

상기 하위-패킷 유형 필드(810)는 이를 표시할 수 있다.

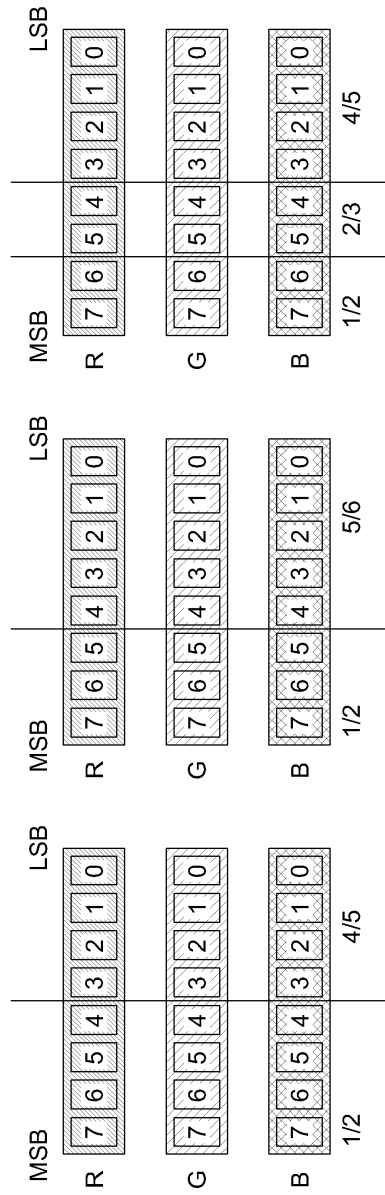
- <57> 비록 본 명세서에서는 자세한 내용을 기술하지 않지만, 상기한 컬러-유형 필드(130), 화소 비트-공간-크기 필드(140), 비트-분할-위치 필드(150), 하위-패킷 유형 필드(810), 그리고 중요도 필드(820)를 통해 압축된 동영상 신호 패킷들도 그 중요도를 구분할 수 있고, 이를 통해 차별적 오류-보호를 적용할 수 있다.
- <58> 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- <59> 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면의 간단한 설명

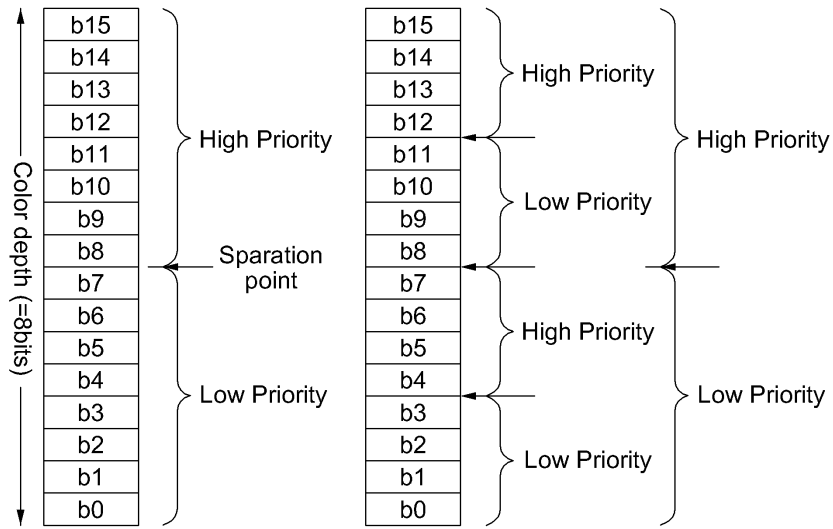
- <60> 도 1은 일반적인 비압축 동영상의 Unequal Error Protection(UEP) 기법을 도시한 도면,
- <61> 도 2는 일반적인 동영상의 Unequal Error Protection(UEP) 기법에서 컬러 깊이 및 분할 비트 위치에 따른 오류 예를 도시한 도면,
- <62> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 차별적 오류 보호 전송 장치의 구성을 도시한 도면,
- <63> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 차별적 오류 보호 수신 장치의 구성을 도시한 도면,
- <64> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 UEP 전송 장치와 UEP 수신 장치 간 UEP 협상 메시지의 구조를 도시한 도면,
- <65> 도 6은 본 발명의 실시예에 따라 차별적 오류 보호하는 과정을 도시한 방법,
- <66> 도 7은 본 발명의 실시예에 따라 차별적 오류 보호한 동영상 데이터 의 구조를 도시한 도면 및,
- <67> 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 UEP 전송 장치의 MAC 상위 계층에서 MSB/LSB 프레임을 생성하는 경우의 데이터 구조도를 도시한 도면이다.

도면

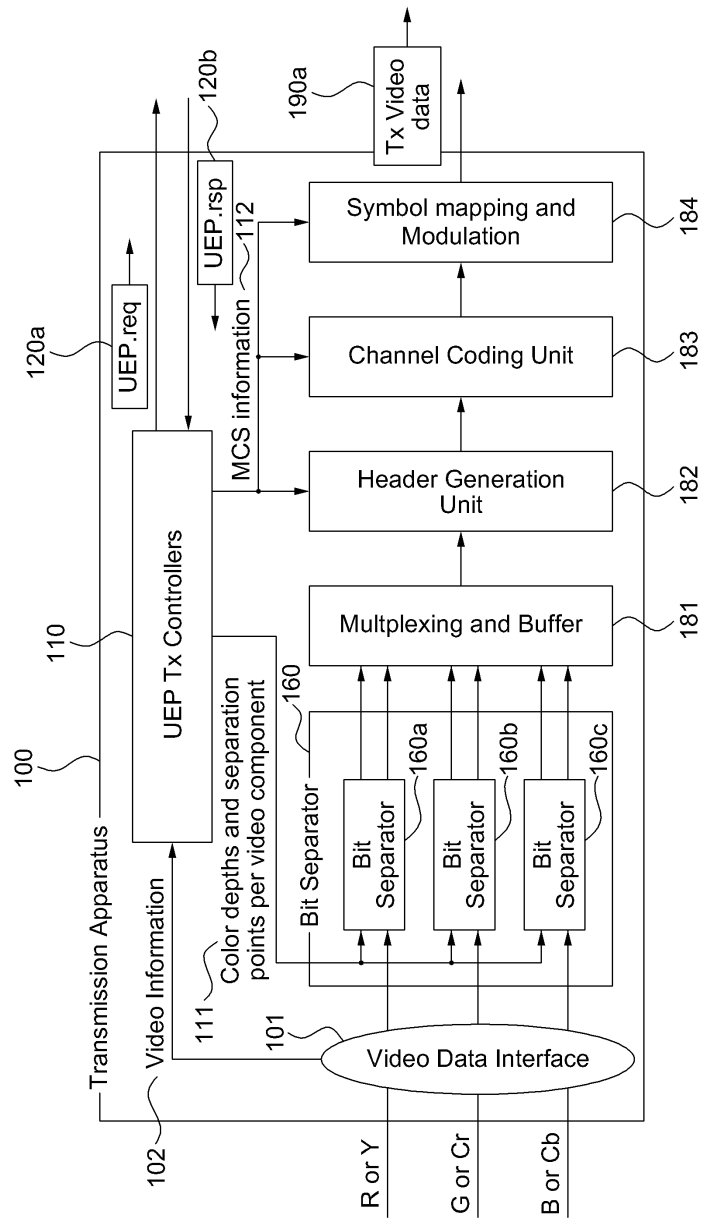
도면1



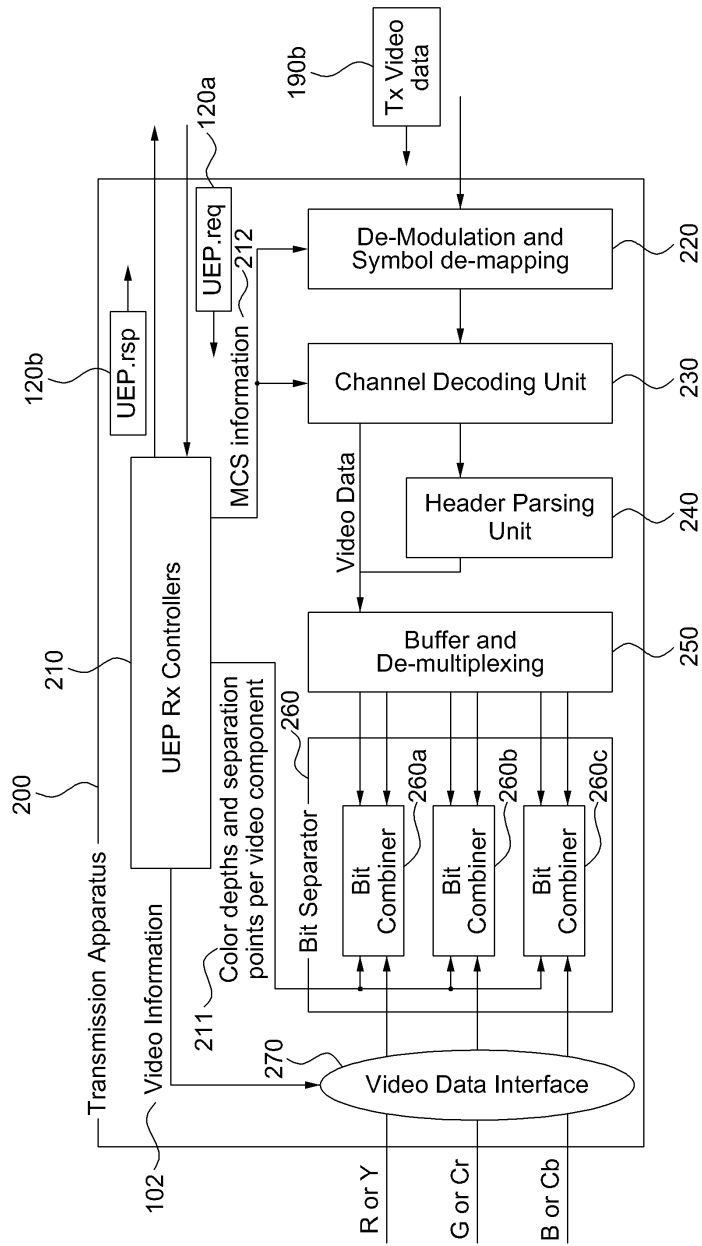
도면2



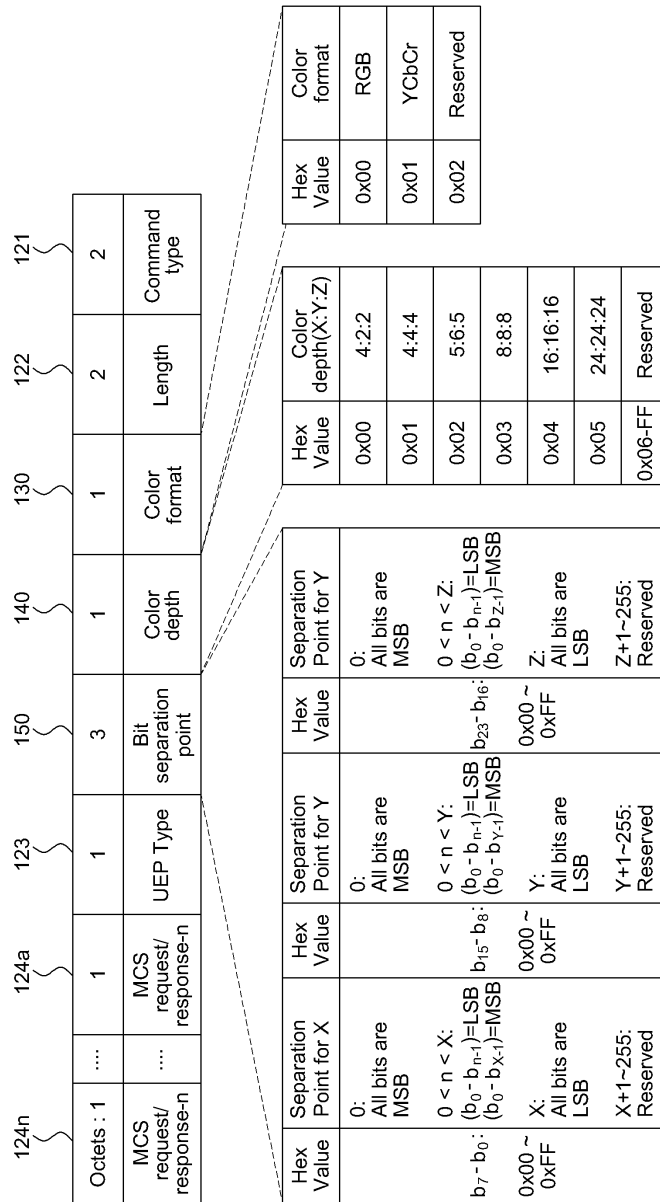
도면3



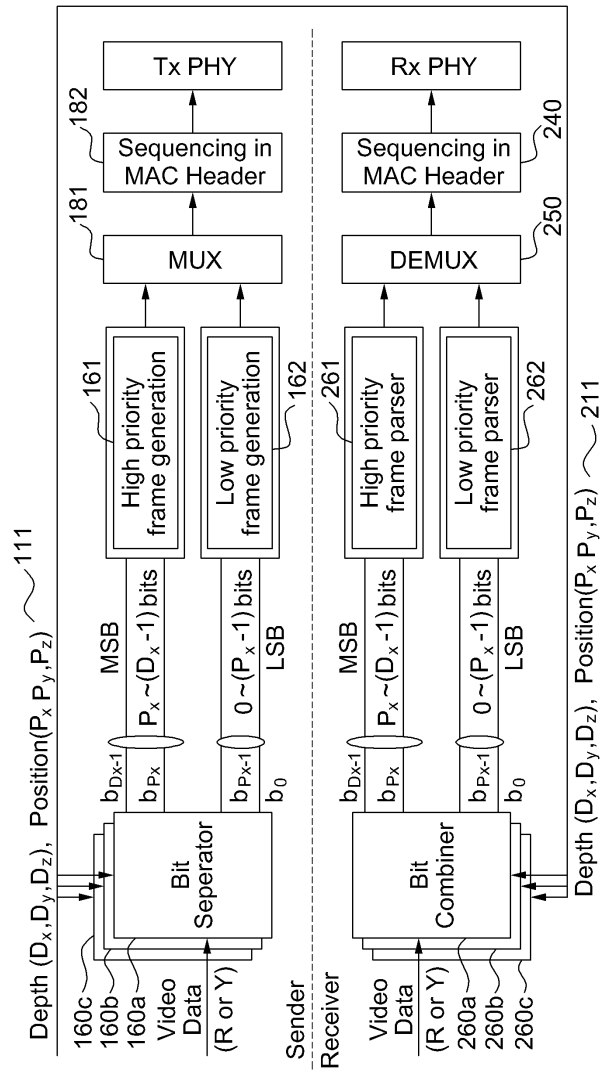
도면4



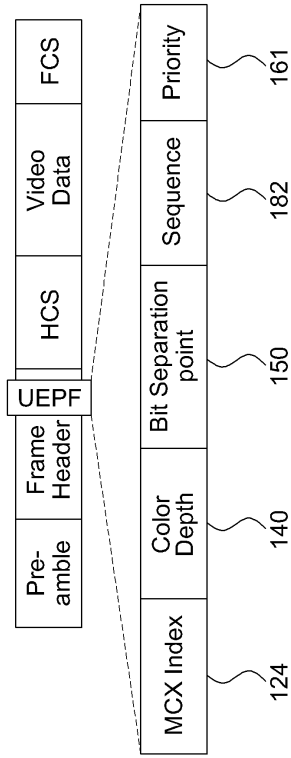
도면5



도면6



도면7



도면8

