



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0046614
(43) 공개일자 2018년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 10/116 (2013.01) H04N 19/30 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04B 10/116 (2013.01)
H04N 19/30 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2016-0141977
(22) 출원일자 2016년10월28일
심사청구일자 2016년10월28일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
이계산
경기도 용인시 수지구 신봉2로 26, 102동 302호 (신봉동, 신봉마을엘지자이1차아파트)
김균탁
경기도 수원시 영통구 영통로 232, 804동 1503호 (영통동, 두산.우성.한신아파트)
서효덕
경기도 수원시 영통구 청명로43번길 18, 301호 (영통동)
(74) 대리인
김연권

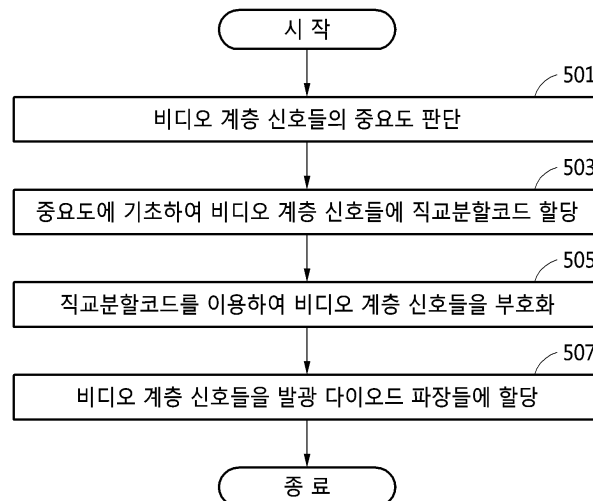
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 가시광 무선통신에서 가변 코드와 시분할 기법을 이용하여 멀티미디어 데이터를 전송하는 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 가시광 무선통신에서 가변 코드와 시분할 기법을 이용하여 멀티미디어 데이터를 전송하는 장치 및 방법을 개시한다. 본 발명의 일실시에 예 따르면 발광 다이오드 기반의 가시광 전송 장치는 다수의 비디오 계층 신호들의 중요도를 판단하고, 상기 중요도에 기초하여 상기 다수의 비디오 계층 신호들 각각에 서로 다른 길이를 갖는 직교분할코드들을 할당하는 코드 할당부; 및 발광 다이오드(light emitting diode, LED)의 파장들에 상기 직교분할코드들을 이용하여 부호화된 비디오 계층 신호들을 할당하는 파장 할당부를 포함한다.

대표도 - 도5



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711026459

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 대학ICT연구센터 육성지원사업

연구과제명 초고속 무선 네트워크 기반 u-Office 서비스

기 여 율 1/1

주관기관 중앙대학교 산학협력단

연구기간 2016.01.01 ~ 2016.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 비디오 계층 신호들의 중요도를 판단하고, 상기 중요도에 기초하여 상기 다수의 비디오 계층 신호들 각각에 서로 다른 길이를 갖는 직교분할코드들을 할당하는 코드 할당부; 및

발광 다이오드(light emitting diode, LED)의 파장들에 상기 직교분할코드들을 이용하여 부호화된 비디오 계층 신호들을 할당하는 파장 할당부를 포함하는

발광 다이오드 기반의 가시광 전송 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

대용량의 멀티미디어 데이터를 상기 다수의 비디오 계층 신호들로 부호화하는 비디오 계층 신호 부호화부를 더 포함하는

발광 다이오드 기반의 가시광 전송 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 비디오 계층 신호 부호화부는, 기본 계층(basic layer) 신호 및 제1 내지 제N 확장 계층(enhance layer) 신호를 포함하는 상기 다수의 비디오 계층 신호들로 부호화하는

발광 다이오드 기반의 가시광 전송 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 비디오 계층 신호 부호화부는, 상기 다수의 비디오 계층 신호들 중 상기 기본 계층 신호를 가장 높은 중요도로 계산하고, 상기 다수의 비디오 계층 신호들 중 상기 기본 계층 신호를 제외한 상기 제1 내지 제N 확장 계층 신호를 생성 순서에 따라 차등적으로 중요도를 계산하는

발광 다이오드 기반의 가시광 전송 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 코드 할당부는, 상기 기본 계층 신호에 상기 직교분할코드들 중 코드 길이가 가장 긴 코드를 할당하고, 상기 제1 내지 제N 확장 계층 신호에 상기 제1 내지 제N 확장 계층 신호의 생성 순서에 따라 다른 길이의 코드들을 할당하는

발광 다이오드 기반의 가시광 전송 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 직교분할코드들을 이용하고, 시분할 기법을 적용하여 상기 다수의 비디오 계층 신호들이 상기 파장들 각각에서 동일한 데이터 정보량을 포함하도록 상기 다수의 비디오 계층 신호들을 부호화하는 시분할 부호화부를 더 포함하는

발광 다이오드 기반의 가시광 전송 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 다수의 비디오 계층 신호들과 관련된 단극성(unipolar) 데이터를 양극성(bipolar) 데이터로 변환하는 데이터 변환부를 더 포함하는

발광 다이오드 기반의 가시광 전송 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 파장 할당부는, 상기 다수의 비디오 계층 신호들 중 기본 계층 신호를 상기 파장들 중 데이터 전송 효율성이 가장 높은 파장에 할당하고, 상기 다수의 비디오 계층 신호들 중 제1 내지 제N 확장 계층 신호를 상기 제1 내지 제N 확장 계층 신호의 생성 순서에 따라 차등적으로 데이터 전송 효율성을 갖는 파장에 할당하는

발광 다이오드 기반의 가시광 전송 장치.

청구항 9

다수의 비디오 계층 신호들의 중요도를 판단하는 단계;

상기 중요도에 기초하여 상기 다수의 비디오 계층 신호들 각각에 서로 다른 길이를 갖는 직교분할코드들을 할당하는 단계; 및

상기 직교분할코드들을 이용하여 부호화된 비디오 계층 신호들을 발광 다이오드(light emitting diode, LED)의 파장들에 할당하는 단계를 포함하는

발광 다이오드 기반의 가시광 전송 장치의 동작 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

대용량의 멀티미디어 데이터를 상기 다수의 비디오 계층 신호들로 부호화하는 단계를 더 포함하는

발광 다이오드 기반의 가시광 전송 장치의 동작 방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 다수의 비디오 계층 신호들로 부호화하는 단계는,

기본 계층(basic layer) 신호 및 제1 내지 제N 확장 계층(enhance layer) 신호를 포함하는 비디오 계층 신호들

로 부호화하는 단계를 포함하는
발광 다이오드 기반의 가시광 전송 장치의 동작 방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,
상기 다수의 비디오 계층 신호들로 부호화하는 단계는,
상기 다수의 비디오 계층 신호들 중 상기 기본 계층 신호를 가장 높은 중요도로 계산하는 단계; 및
상기 다수의 비디오 계층 신호들 중 상기 기본 계층 신호를 제외한 상기 제1 내지 제N 확장 계층 신호를 생성 순서에 따라 차등적으로 계산하는 단계를 포함하는
발광 다이오드 기반의 가시광 전송 장치의 동작 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,
상기 직교분할코드들을 할당하는 단계는,
상기 기본 계층 신호에 상기 직교분할코드들 중 코드 길이가 가장 긴 코드를 할당하는 단계; 및
상기 제1 내지 제N 확장 계층 신호에 상기 제1 내지 제N 확장 계층 신호의 생성 순서에 따라 다른 길이의 코드들을 할당하는 단계를 포함하는
발광 다이오드 기반의 가시광 전송 장치의 동작 방법.

청구항 14

제9 항에 있어서,
상기 직교분할코드들을 이용하고, 시분할 기법을 적용하여 상기 다수의 비디오 계층 신호들이 상기 파장들 각각에서 동일한 데이터 정보량을 포함하도록 상기 다수의 비디오 계층 신호들을 부호화하는 단계를 더 포함하는
발광 다이오드 기반의 가시광 전송 장치의 동작 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,
상기 다수의 비디오 계층 신호들과 관련된 단극성(unipolar) 데이터를 양극성(bipolar) 데이터로 변환하는 단계를 더 포함하는
발광 다이오드 기반의 가시광 전송 장치의 동작 방법.

청구항 16

제9 항에 있어서,
상기 파장들에 상기 직교분할코드들을 이용하여 부호화된 비디오 계층 신호들을 할당하는 단계는,
상기 다수의 비디오 계층 신호들 중 기본 계층 신호를 상기 파장들 중 데이터 전송 효율성이 가장 높은 파장에 할당하는 단계; 및

상기 다수의 비디오 계층 신호들 중 제1 내지 제N 확장 계층 신호를 상기 제1 내지 제N 확장 계층 신호의 생성 순서에 따라 차등적으로 데이터 전송 효율성을 갖는 파장에 할당하는 단계를 포함하는

발광 다이오드 기반의 가시광 전송 장치의 동작 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가시광 무선통신에서 가변 코드와 시분할 기법을 이용하여 멀티미디어 데이터를 전송하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근 LED(light emitting diode)의 성능 및 사용량이 급격하게 증가하고, LED를 이용한 조명기술이 발전하면서 무선통신과의 융합으로 LED와 같은 가시광(visible light)을 이용한 무선통신이 주목 받고 있다.

[0004] LED와 같은 가시광을 이용한 무선통신은 실내 환경에서 LED 고유의 조명 기능을 유지하면서 무선통신이 가능한 장점이 있다.

[0005] 또한, LED와 같은 가시광을 이용한 무선통신은 RF(radio frequency) 무선통신이 제약되는 병원이나 항공기와 같은 지역에 설치되는 LED 조명을 이용하여 통신을 가능하게 할 수 있다.

[0006] 또한, RF 무선통신은 좁은 주파수 대역으로 인해 주파수 자원이 한정된다는 단점이 존재한다.

[0007] 또한, RF 무선통신은 대용량 데이터를 송수신하거나 RF 무선통신 사용자가 급증할 경우, 트래픽 문제를 발생시켜 통신 성능을 저하시킬 수 있다.

[0008] 그러나, LED를 이용한 가시광 무선통신은 기존의 RF 무선통신 대비 가용 주파수 대역이 약 1만 배 이상 넓어 기존의 RF 무선통신보다 주파수 자원을 보다 넓게 사용할 수 있으며, 대용량 데이터를 송수신하거나 사용자가 급증할 경우에 따른 트래픽 문제도 넓은 주파수 대역을 통해 해결이 가능할 수 있다.

[0009] 또한, LED를 이용한 가시광 무선통신은 광이라는 자원을 이용하여 데이터를 송수신하기 때문에 기존 전자파보다 빠른 광의 속도로 초고속 모바일 데이터 전송 환경 실현이가능하다.

[0010] 다만, LED를 이용한 가시광 무선통신은 LED가 빨강, 초록, 파랑의 3개의 칩 소자들로 구성되기 때문에, 데이터를 송수신하기 위한 파장이 3개로 한정적인 단점을 포함하므로, LED를 이용한 가시광 무선통신은 대용량 멀티미디어 데이터를 전송할 경우, 각 계층의 수용 정보량이 증가하는 문제점이 발생할 수 있다.

[0011] 상술한 문제점을 해결하기 위해, LED를 이용한 가시광 무선통신 시스템에서 대용량 멀티미디어 데이터를 전송할 경우, 각 계층의 수용 정보량의 증가에 따른 간섭 및 성능 저하를 해결하기 위한 방안이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1472458호, "SVC 신호의 전송 라우팅 경로 할당 시스템 및 그 방법"
(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 제10-2009-0037943호, "적응형 가변 길이 코드를 사용한 비디오 압축"
(특허문헌 0003) 대한민국 공개특허 제10-2013-0037658호, "QoS 보장을 위한 멀티미디어 정보 전송을 수행하는 가시광 통신 시스템 및 그 시스템에서의 멀티미디어 정보 전송 방법"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 가시광 무선통신에서 가변 코드와 시분할 기법을 이용하여 멀티미디어 데이터를 전송하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.
- [0015] 본 발명은 다수의 비디오 계층 신호들의 중요도를 판단하고, 중요도에 기초하여 다수의 비디오 계층 신호들 각각에 서로 다른 길이를 갖는 직교분할코드를 할당하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.
- [0016] 본 발명은 비디오 계층 신호들의 중요도에 기초하여 발광 다이오드의 파장들에 직교분할코드를 이용하여 부호화된 비디오 계층 신호들을 할당하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.
- [0017] 본 발명은 기본 계층 신호에 직교분할코드들 중 코드 길이가 가장 긴 코드를 할당하고, 제1 내지 제N 확장 계층 신호에 제1 내지 제N 확장 계층 신호의 생성 순서에 따라 다른 길이의 코드들을 할당하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.
- [0018] 본 발명은 코드 길이가 다른 직교분할코드들을 이용하고, 시분할 기법을 적용하여 다수의 비디오 계층 신호들이 발광 다이오드의 파장들 각각에서 동일한 데이터 정보량을 포함하도록 다수의 비디오 계층 신호들을 부호화하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.
- [0019] 본 발명은 다수의 비디오 계층 신호들과 관련된 단극성 데이터를 양극성 데이터로 변환하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.
- [0020] 본 발명은 대용량 멀티미디어 데이터를 다수의 비디오 계층 신호들로 부호화는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.
- [0021] 본 발명은 다수의 비디오 계층 신호들 중 기본 계층 신호를 발광 다이오드의 파장들 중 데이터 전송 효율성이 가장 높은 파장에 할당하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.
- [0022] 본 발명은 다수의 비디오 계층 신호들 중 제1 내지 제N 확장 계층 신호를 제1 내지 제N 확장 계층 신호의 생성 순서에 따라 차등적으로 데이터 전송 효율성을 갖는 파장에 할당하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.
- [0023] 본 발명은 각 비디오 계층 신호의 중요도에 따라 각 비디오 계층 신호에 할당된 직교분할코드의 길이를 조절하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.
- [0024] 본 발명은 다수의 비디오 계층 신호들 중 기본 계층 신호를 가장 높은 중요도로 계산하고, 다수의 비디오 계층 신호들 중 기본 계층 신호를 제외한 제1 내지 제N 확장 계층 신호를 생성 순서에 따라 차등적으로 중요도를 계산하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0026] 본 발명의 일 실시 예에 따른 발광 다이오드 기반의 가시광 전송 장치는 다수의 비디오 계층 신호들의 중요도를 판단하고, 상기 중요도에 기초하여 상기 다수의 비디오 계층 신호들 각각에 서로 다른 길이를 갖는 직교분할코드들을 할당하는 코드 할당부; 및 발광 다이오드(light emitting diode, LED)의 파장들에 상기 직교분할코드들을 이용하여 부호화된 비디오 계층 신호들을 할당하는 파장 할당부를 포함한다.
- [0027] 본 발명의 일 실시 예에 따른 발광 다이오드 기반의 가시광 전송 장치의 동작 방법은 다수의 비디오 계층 신호들의 중요도를 판단하는 단계; 상기 다수의 비디오 계층 신호들 각각에 서로 다른 길이를 갖는 직교분할코드들을 할당하는 단계; 및 상기 중요도에 기초하여 상기 직교분할코드들을 이용하여 부호화된 비디오 계층 신호들을 발광 다이오드의 파장들에 할당하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치는 대용량의 멀티미디어 데이터를 다수의 비디오 계층 신호들로 부호화하고, 다수의 비디오 계층 신호들의 중요도에 따라 서로 다른 길이를 갖는 직교분할코드를 할당함으로써, 코드 간 간섭을 감소시켜 가시광 무선 통신의 성능 저하를 방지하는 효과가 있다.
- [0030] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치는 사용자들이 요구하는 데이터 전송 속도와 QoS(Quality

of Service)를 만족하는 서비스를 제공하는 효과가 있다.

- [0031] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치는 고품질의 멀티미디어 서비스 및 다양한 데이터를 전송하는 효과가 있다.
- [0032] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치는 RF 무선통신이 제한되는 병원이나 항공기와 같은 곳에서도 데이터 송수신하는 효과가 있다.
- [0033] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치는 비디오 계층 신호들의 중요도에 기초하여 비디오 계층 신호들에 서로 다른 길이를 갖는 직교분할코드를 할당하여 부호화하고, 부호화된 비디오 계층 신호들에 시분할 기법을 적용하여 발광 다이오드의 파장들 각각에 할당하여 파장들 각각에서 동일한 데이터량을 포함하도록 함으로써, 대용량 멀티미디어 데이터를 효율적으로 전송하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 비디오 계층 신호들의 구조를 도시한다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치의 블록도를 도시한다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 가시광 전송 장치의 블록도를 도시한다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치에 의하여 전송되는 데이터의 펄스 파형을 도시한다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치의 동작 절차를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하, 본 문서의 다양한 실시 예들이 첨부된 도면을 참조하여 기재된다.
- [0037] 실시 예 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시 예의 다양한 변경, 균등물, 및/또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0038] 하기에서 다양한 실시 예들을 설명에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.
- [0039] 그리고 후술되는 용어들은 다양한 실시 예들에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0040] 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.
- [0041] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다.
- [0042] 본 문서에서, "A 또는 B" 또는 "A 및/또는 B 중 적어도 하나" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다.
- [0043] "제1," "제2," "첫째," 또는 "둘째," 등의 표현들은 해당 구성요소들을, 순서 또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다.
- [0044] 어떤(예: 제1) 구성요소가 다른(예: 제2) 구성요소에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다.
- [0045] 본 명세서에서, "~하도록 구성된(또는 설정된)(configured to)"은 상황에 따라, 예를 들면, 하드웨어적 또는 소프트웨어적으로 "~에 적합한," "~하는 능력을 가지는," "~하도록 변경된," "~하도록 만들어진," "~를 할 수 있는," 또는 "~하도록 설계된"과 상호 호환적으로(interchangeably) 사용될 수 있다.
- [0046] 어떤 상황에서는, "~하도록 구성된 장치"라는 표현은, 그 장치가 다른 장치 또는 부품들과 함께 "~할 수 있는" 것을 의미할 수 있다.
- [0047] 예를 들면, 문구 "A, B, 및 C를 수행하도록 구성된(또는 설정된) 프로세서"는 해당 동작을 수행하기 위한 전용

프로세서(예: 임베디드 프로세서), 또는 메모리 장치에 저장된 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행함으로써, 해당 동작들을 수행할 수 있는 범용 프로세서(예: CPU 또는 application processor)를 의미할 수 있다.

[0048] 또한, '또는'이라는 용어는 배타적 논리합 'exclusive or' 이기보다는 포함적인 논리합 'inclusive or'를 의미한다.

[0049] 즉, 달리 언급되지 않는 한 또는 문맥으로부터 명확하지 않는 한, 'x가 a 또는 b를 이용한다'라는 표현은 포함적인 자연 순열들(natural inclusive permutations) 중 어느 하나를 의미한다.

[0051] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 비디오 계층 신호들의 구조를 도시한다.

[0052] 구체적으로, 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치가 전송하는 비디오 계층 신호들의 구조를 도시한다.

[0053] 이하 사용되는 '...부', '...기' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어, 또는, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0054] 도 1을 참고하면, 가시광 전송 장치가 멀티미디어 데이터(102)를 비디오 계층 신호 부호화부(104)를 통하여 기본 계층 신호(106) 및 제1 내지 제N 확장 계층 신호(108, 110, 112)로 변환한다.

[0055] 멀티미디어 데이터(102)는 크기가 몇 바이트에서 수십 바이트 정도인 숫자나 문자 데이터와 달리, 크기가 킬로바이트에서 수십 메가바이트 이상이다. 따라서, 압축해서 저장해야 하므로 일반 데이터와는 다른 구조로 별도의 저장 공간을 구성하여 관리될 수 있다.

[0056] 예를 들어, 멀티미디어 데이터(102)는 멀티미디어 데이터 시퀀스(sequence)를 포함한다.

[0057] 비디오 계층 신호 부호화부(104)는 멀티미디어 데이터 시퀀스를 다수의 비디오 계층 신호들로 부호화한다.

[0058] 본 발명의 일 실시 예에 따른 비디오 계층 신호 부호화부(104)는 스케일러블 비디오 코딩(Scalable Video Coding, SVC)부를 포함한다.

[0059] 본 발명의 일 실시 예에 따른 비디오 계층 신호는 스케일러블 비디오 코딩 신호를 포함한다.

[0060] 예를 들어, 다수의 비디오 계층 신호들은, 기본 계층(basic layer) 신호 및 제1 내지 제N 확장 계층(enhance layer) 신호를 포함한다.

[0061] 예를 들어, 제1 내지 제N 확장 계층 신호 각각은 각 확장 계층 신호의 성능에 따라 순차적으로 생성될 수 있다.

[0062] 예를 들어, 기본 계층 신호는 멀티미디어 데이터에서 다수의 비디오 계층 신호들 중 가장 중요한 계층 신호이다.

[0063] 다수의 비디오 계층 신호들 중 기본 계층 신호가 전송되지 않거나 손상될 경우, 멀티미디어 데이터가 구성될 수 없고, 멀티미디어 데이터가 전송되지 않는다.

[0064] 그러나, 다수의 비디오 계층 신호들 중 기본 계층 신호가 전송될 경우, 최소한의 성능을 보장한 채, 멀티미디어 데이터가 구성될 수 있다.

[0065] 또한, 제1 내지 제N 확장 계층 신호는 다수로 구성될수록 수신측에서 고화질 고품질의 멀티미디어 데이터를 생성할 수 있다.

[0066] 다시 말해, 제1 내지 제N 확장 계층 신호가 다수로 구성될수록 고화질 대용량의 멀티미디어 데이터가 구성되지만, 제1 내지 제N 확장 계층 신호 중 어느 하나 이상이 전송되지 않더라도 멀티미디어 데이터의 화질이나 용량의 저하가 발생할 뿐, 데이터의 구성에 영향을 미치지 않는다.

[0068] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치의 블록도를 도시한다.

[0069] 구체적으로, 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치의 구성요소들을 예시한다.

[0070] 이하 사용되는 '...부', '...기' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어, 또는, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

- [0071] 도 2를 참고하면, 가시광 전송 장치(200)는 발광 다이오드부(210), 저장부(220) 및 제어부(230)를 포함한다.
- [0072] 또한, 제어부(230)는 코드 할당부(232), 파장 할당부(234), 시분할 부호화부(236) 및 비디오 계층 신호 부호화부(238)를 포함한다.
- [0073] 발광 다이오드부(210)는 다수의 발광 다이오드(light emitting diode, LED)들을 포함할 수 있다.
- [0074] 예를 들어, 발광 다이오드부(210)는 조명등 또는 광 발광 장치를 포함할 수 있다.
- [0075] 예를 들어, 다수의 발광 다이오드들은 전시장 또는 대형 마트와 같은 넓은 장소에 산개되어 위치할 수 있다.
- [0076] 예를 들어, 발광 다이오드부(210)는 특정 영역에 광을 방출함으로써 대용량 멀티미디어 데이터를 전달할 수 있다.
- [0077] 본 발명의 일 실시 예에 따른 발광 다이오드부(210)는 조도 변조부를 포함할 수 있다.
- [0078] 본 발명의 일 실시 예에 따른 발광 다이오드부(210)는 빨간(Red)광을 방출하는 R채널, 초록(Green)광을 방출하는 G채널 및 파랑(Blue)광을 방출하는 B채널을 포함할 수 있다.
- [0079] 본 발명의 일 실시 예에 따른 발광 다이오드부(210)는 R채널, G채널 및 B채널의 혼합 비율에 따라 다양한 파장들의 광을 방출할 수 있다.
- [0080] 본 발명의 일 실시 예에 따른 발광 다이오드부(210)는 R채널, G채널 및 B 채널 각각의 광의 강도에 따라 다양한 파장들의 광을 방출할 수 있다.
- [0081] 예를 들어, R채널, G채널 및 B채널의 혼합 비율은 각 채널에 해당하는 파장의 효율성과 관련될 수 있다.
- [0082] 예를 들어, R채널, G채널 및 B채널 중 R채널의 파장의 효율성이 가장 좋고, B채널의 파장의 효율성이 가장 나쁘고, G채널의 파장의 효율성이 그 중간에 위치할 경우, R채널, G채널 및 B채널 중 R채널의 광 강도가 가장 크고, B채널의 광 강도가 가장 작다.
- [0083] 다시 말해, R채널, G채널 및 B채널의 혼합 비율에서 R채널의 비중이 가장 클 경우, R채널의 파장의 효율성이 가장 좋고, B채널의 파장의 효율성이 가장 나쁘고, G채널의 파장의 효율성이 그 중간에 위치할 수 있다.
- [0084] 예를 들어, 파장의 효율성이 나쁘다는 것은 해당 채널에서 전송되는 데이터가 왜곡되거나 변형될 가능성이 상대적으로 높은 경우를 포함한다.
- [0085] 본 발명의 일 실시 예에 따른 발광 다이오드부(210)는 발광 다이오드의 파장들에 할당된 비디오 계층 신호들을 광 전송함으로써 멀티미디어 데이터를 전송할 수 있다.
- [0086] 본 발명의 일 실시 예에 따른 발광 다이오드부(210)는 발광 다이오드의 파장들은 R채널, G채널 및 B채널의 혼합 비율에 기초하여 결정할 수 있다.
- [0087] 저장부(220)는 가시광 전송 장치(200)의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다.
- [0088] 특히, 저장부(220)는 다양한 실시 예들에 따라 파일을 관리하기 위한 적어도 하나의 명령어 집합(예: 어플리케이션)을 저장할 수 있다.
- [0089] 저장부(220)는 제어부(230)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다.
- [0090] 저장부(220)는 휘발성 및/또는 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다.
- [0091] 저장부(220)는 가시광 전송 장치(200)의 적어도 하나의 다른 구성요소에 관련된 명령 또는 데이터를 저장할 수 있다.
- [0092] 저장부(220)는 가시광 전송 장치(200)에 포함되는 것으로, '내부 저장소' 또는 '내부 저장 장치'로 지칭될 수 있다.
- [0093] 본 발명의 일 실시 예에 따른 저장부(220)는 사용자 단말기의 위치 및 요청 데이터를 포함하는 피드백 정보를 저장할 수 있다.
- [0094] 본 발명의 일 실시 예에 따른 저장부(220)는 다수의 발광 다이오드들의 위치에 대한 정보를 저장할 수 있다.
- [0095] 본 발명의 일 실시 예에 따른 저장부(220)는 다수의 발광 다이오드들의 신호 전력과 관련된 정보를 저장할 수 있다.

다.

- [0096] 본 발명의 일 실시 예에 따른 저장부(220)는 다수의 비디오 계층 신호들의 중요도에 대한 정보를 저장할 수 있다.
- [0097] 본 발명의 일 실시 예에 따른 저장부(220)는 다수의 비디오 계층 신호들 중 기본 계층 신호 및 제1 내지 제N 확장 계층 신호의 구성 정보를 저장할 수 있다.
- [0098] 다시 말해, 저장부(220)는 기본 계층 신호에 해당하는 멀티미디어 데이터의 정보 및 제1 내지 제N 확장 계층 신호에 해당하는 멀티미디어 데이터의 정보를 저장할 수 있다.
- [0099] 본 발명의 일 실시 예에 따른 저장부(220)는 다수의 비디오 계층 신호들의 중요도에 대한 정보를 저장할 수 있다.
- [0100] 예를 들어, 다수의 비디오 계층 신호들의 중요도는 다수의 비디오 계층 신호들 중 기본 계층 신호가 가장 높고, 다수의 비디오 계층 신호들 중 기본 계층 신호를 제외한 제1 내지 제N 확장 계층 신호는 제1 내지 제N 확장 계층 신호의 생성 순서에 따라 차등적으로 지정될 수 있다.
- [0101] 다시 말해, 제1 확장 계층 신호가 확장 계층 신호들 중 가장 먼저 생성될 경우, 제1 확장 계층 신호가 다른 확장 계층 신호들 보다 중요도가 상대적으로 높을 수 있다.
- [0102] 본 발명의 일 실시 예에 따른 저장부(220)는 직교분할코드의 길이에 대한 정보를 저장할 수 있다.
- [0103] 제어부(230)는 발광 다이오드부(210) 및 저장부(220)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0104] 예를 들어, 제어부(230)는 가시광 전송 장치(200)의 적어도 하나의 다른 구성 요소들의 제어 및/또는 통신에 관한 연산이나 데이터 처리를 실행할 수 있다.
- [0105] 예를 들어, 제어부(230)는 운영 체제 또는 응용 프로그램을 구동하여 제어부(230)에 연결된 다수의 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소들을 제어할 수 있고, 각종 데이터 처리 및 연산을 수행할 수 있다.
- [0106] 예를 들어, 제어부(230)는 SOC(system on chip)로 구현될 수 있다. 제어부(230)는 다른 구성요소들(예: 비휘발성 메모리) 중 적어도 하나로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리에 로드하여 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리에 저장할 수 있다.
- [0107] 제어부(230)는 코드 할당부(232), 파장 할당부(234), 시분할 부호화부(236) 및 비디오 계층 신호 부호화부(238)을 포함하고, 코드 할당부(232), 파장 할당부(234), 시분할 부호화부(236) 및 비디오 계층 신호 부호화부(238)의 동작을 수행할 수 있다.
- [0108] 본 발명의 일 실시 예에 따른 코드 할당부(232)는 멀티미디어 데이터로부터 변환된 다수의 비디오 계층 신호들의 중요도를 판단할 수 있다.
- [0109] 본 발명의 일 실시 예에 따른 코드 할당부(232)는 다수의 비디오 계층 신호들의 중요도에 기초하여 다수의 비디오 계층 신호들 각각에 서로 다른 길이를 갖는 직교분할코드를 할당할 수 있다.
- [0110] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 코드 할당부(232)는 다수의 비디오 계층 신호들로 직교분할코드를 할당하고, 다수의 비디오 계층 신호들의 중요도에 기초하여 할당된 직교분할코드들의 길이를 조절할 수 있다.
- [0111] 다시 말해, 코드 할당부(232)는 다수의 비디오 계층 신호들 중 중요도가 높은 비디오 계층 신호에 할당된 직교분할코드의 길이를 상대적으로 긴 길이를 갖도록 조절할 수 있다.
- [0112] 예를 들어 다수의 비디오 계층 신호들은 기본 계층 신호 및 제1 내지 제N 확장 계층 신호를 포함한다.
- [0113] 본 발명의 일 실시 예에 따른 코드 할당부(232)는 기본 계층 신호에 직교분할코드들 중 코드 길이가 가장 긴 코드를 할당하고, 제1 내지 제N 확장 계층 신호에 제1 내지 제N 확장 계층 신호의 생성 순서에 따라 다른 길이의 코드들을 할당할 수 있다.
- [0114] 다시 말해, 제1 내지 제N 확장 계층 신호들 중 제1 확장 계층 신호가 가장 먼저 생성된 확장 계층 신호인 경우, 코드 할당부(232)는 제1 확장 계층 신호에게 가장 긴 길이를 갖는 직교분할코드를 할당할 수 있다.
- [0115] 파장 할당부(234)는 비디오 계층 신호들의 중요도에 기초하여 비디오 계층 신호들 각각의 발광 다이오드의 파장들 각각에 할당할 수 있다.

- [0116] 본 발명의 일 실시 예에 따른 파장 할당부(234)는 다수의 비디오 계층 신호들의 중요도에 기초하여 발광 다이오드의 파장들에 직교분할코드를 이용하여 부호화된 비디오 계층 신호들을 할당할 수 있다.
- [0117] 본 발명의 일 실시 예에 따른 파장 할당부(234)는 다수의 비디오 계층 신호들 중 기본 계층 신호를 발광 다이오드의 파장들 중 데이터 전송 효율성이 가장 높은 파장에 할당할 수 있다.
- [0118] 본 발명의 일 실시 예에 따른 파장 할당부(234)는 다수의 비디오 계층 신호들 중 제1 내지 제N 확장 계층 신호를 제1 내지 제N 확장 계층 신호의 생성 순서에 따라 차등적으로 데이터 전송 효율성을 갖는 파장에 할당할 수 있다.
- [0119] 다시 말해, 제1 내지 제N 확장 계층 신호들 중 제1 확장 계층 신호가 가장 먼저 생성된 확장 계층 신호인 경우, 파장 할당부(234)는 제1 확장 계층 신호를 상대적으로 데이터 전송 효율성이 높은 파장에 할당할 수 있다.
- [0120] 시분할 부호화부(236)는 직교분할코드를 이용하고, 시분할 기법을 적용하여 다수의 비디오 계층 신호들이 발광 다이오드의 파장들 각각에 동일한 데이터 정보량을 포함하도록 다수의 비디오 계층 신호들을 부호화할 수 있다.
- [0121] 예를 들어, 시분할 부호화부(236)는 코드 분할 기법과 시분할 기법을 모두 이용하는 하이브리드(hybrid) 부호화부를 포함할 수 있다.
- [0122] 본 발명의 일 실시 예에 따른 시분할 부호화부(236)는 직교분할코드를 이용하여 비디오 계층 신호를 코드 분할하고, 코드 분할된 비디오 계층 신호를 시분할 기법을 적용하여 시분할함으로써, 발광 다이오드의 파장들에 각각 할당되는 비디오 계층 신호들이 각각의 파장들에서 동일한 데이터 정보량을 포함하도록 신호를 생성할 수 있다.
- [0123] 본 발명의 일 실시 예에 따른 비디오 계층 신호 부호화부(238)는 대용량의 멀티미디어 데이터를 다수의 비디오 계층 신호들로 부호화할 수 있다.
- [0124] 본 발명의 일 실시 예에 따른 비디오 계층 신호 부호화부(238)는 대용량의 멀티미디어 데이터를 기본 계층 신호 및 제1 내지 제 N 확장 계층 신호를 포함하는 다수의 비디오 계층 신호들로 부호화할 수 있다.
- [0125] 본 발명의 일 실시 예에 따른 비디오 계층 신호 부호화부(238)는 다수의 비디오 계층 신호들 중 기본 계층 신호를 가장 높은 중요도로 계산하고, 다수의 비디오 계층 신호들 중 기본 계층 신호를 제외한 제1 내지 제N 확장 계층 신호를 생성 순서에 따라 차등적으로 중요도를 계산할 수 있다.
- [0126] 예를 들어, 다수의 비디오 계층 신호들은 기본 계층 신호 및 제1 내지 제N 확장 계층 신호를 포함할 수 있다.
- [0127] 예를 들어, 제어부(230)는 가시광 전송 장치(200)가 이하 도 5 등에 도시된 절차를 수행하도록 제어할 수 있다.
- [0129] 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 가시광 전송 장치의 블록도를 도시한다.
- [0130] 구체적으로, 도 3은 가시광 전송 장치의 구성 요소들을 보다 상세하게 예시한다.
- [0131] 도 3을 참고하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치는 비디오 계층 신호 부호화부(302), 데이터 변환부(304), 파장 할당부(306), 확산 변조부(308), OOK(On-Off Keying) 변조부(310), 하이브리드 다중화부(312) 및 조도 변조부(314)를 포함한다.
- [0132] 가시광 전송 장치는 백색 발광다이오드를 이용한 파장 분할 변조(wavelength division modulation, WDM) 기법을 기반으로 코드 분할 다중화(code division multiplexing, CDM) 및 시분할 다중화(time division multiplexing, TDM)을 결합한 다중화 기법을 이용하여 비디오 계층 신호들을 동시에 전송할 수 있다.
- [0133] 가시광 전송 장치는 멀티미디어 데이터를 입력 받고, 입력된 멀티미디어 데이터를 비디오 계층 신호 부호화부(302)로 전달한다.
- [0134] 비디오 계층 신호 부호화부(302)는 멀티미디어 데이터를 비디오 계층 신호 부호화 과정을 통하여 하나의 기본 계층 신호와 다수의 확장 계층 신호들로 변환한다.
- [0135] 예를 들어, 비디오 계층 신호 부호화부(302)는 멀티미디어 데이터를 구성하기 위한 중요도에 따라 기본 계층 신호와 다수의 확장 계층 신호들을 결정할 수 있다.
- [0136] 본 발명의 비디오 계층 신호 부호화부(302)는 대용량의 멀티미디어 데이터를 다수의 비디오 계층 신호들로 부호화할 수 있다.

- [0137] 데이터 변환부(304)는 기본 계층 신호와 확장 계층 신호들의 이진 데이터를 직교분할코드를 곱하기 위해 "0"과 "1"로 구성된 단극성(unipolar) 데이터를 "-1" 및 "1"로 구성된 양극성(bipolar) 데이터로 변환할 수 있다.
- [0138] 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터 변환부(304)는 다수의 비디오 계층 신호들과 관련된 단극성 데이터를 양극성 데이터로 변환할 수 있다.
- [0139] 파장 할당부(306)는 변환된 양극성 데이터들은 각 계층의 중요도 순서에 따라 발광 다이오드를 구성하는 R채널, G채널 및 B채널의 채널 수에 따라 3개의 그룹으로 분류한 후, R채널, G채널 및 B채널의 데이터 전송 성능에 따라 적응적으로 분류된 양극성 데이터들을 할당한다.
- [0140] 확산 변조부(308)는 R채널, G채널 및 B채널에 할당된 비디오 계층 신호들은 각 계층의 가중치에 따라 서로 다른 직교분할코드와 결합하여, 직교 분할 확산 변조를 수행한다.
- [0141] OOK 변조부(310)는 VPPM(variable pulse position modulation) 방식에 대비하여 채널 성능이 우수한 OOK 변조를 수행할 수 있다.
- [0142] 예를 들어, OOK 변조부(310)는 발광 다이오드의 R채널, G채널 및 B채널 중 상대적으로 좋은 R채널의 경우 VPPM을 사용하고, 채널 상태가 상대적으로 좋지 않은 채널의 경우 성능면에서 우수한 OOK 변조를 수행한다.
- [0143] 본 발명의 일 실시 예에 따른 OOK 변조부(310)는 직교 분할 확산 변조된 비디오 계층 신호들에 대하여 OOK 변조를 수행할 수 있다.
- [0144] 하이브리드 다중화부(310)는 코드 분할 다중화 기법과 시간 분할 다중화 기법이 결합된 하이브리드 다중화 기법을 수행할 수 있다.
- [0145] 하이브리드 다중화부(310)는 비디오 계층 신호들에서 직교분할코드들을 이용하여 코드 분할을 수행하고, 시분할 기법을 적용하여 시분할을 수행할 수 있다.
- [0146] 하이브리드 다중화부(310)는 직교분할코드들을 이용하고, 시분할 기법을 적용하여 다수의 비디오 계층 신호들이 발광 다이오드의 파장들 각각에서 동일한 데이터 정보량을 포함하도록 다수의 비디오 계층 신호들을 부호화할 수 있다.
- [0147] 가시광 전송 장치는 코드 분할되고, 시분할 되어 부호화된 비디오 계층 신호들에 전압을 인가하여 DC 오프셋을 제거한다.
- [0148] 조도 변조부(314)는 부호화된 비디오 계층 신호에 직교분할코드를 곱하여 비디오 계층 신호의 확산된 칩(chip) 레벨 데이터를 서로 다른 전송률로 전송할 수 있다.
- [0150] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치에 의하여 전송되는 데이터의 펄스 파형을 도시한다.
- [0151] 구체적으로, 도 4는 가시광 전송 장치가 전송하는 멀티미디어 데이터에서 칩 레벨 데이터의 펄스 파형을 예시하고, 보다 구체적으로, 블루 파장 대역에 기본 계층 신호, 제1 확장 계층 신호 및 제2 확장 계층 신호가 할당될 경우를 예시한다.
- [0152] 또한, 도 4는 하나의 비트에서 확산된 데이터의 펄스 파형과 하이브리드 다중화 기법의 간단한 예를 예시한다.
- [0153] 도 4의 (a)를 참고하면, 기본 계층 신호(106)의 확산 코드 길이는 16으로 설정되고, 제1 확장 계층 신호(108)의 확산 코드 길이는 8로 설정되고, 제2 확장 계층 신호(110)의 확산 코드 길이는 8로 설정되었다.
- [0154] 기본 계층 신호(106)의 데이터 패킷 길이는 제1 및 제2 확장 계층 신호(108, 110)에 대비하여 약 두 배의 데이터 패킷의 길이를 포함할 수 있다.
- [0155] 401단계에서 가시광 전송 장치는 하이브리드 다중화를 수행한다.
- [0156] 가시광 전송 장치는 코드 분할 다중화 기법과 시간 분할 다중화 기법이 결합된 하이브리드 다중화 기법을 수행할 수 있다.
- [0157] 가시광 전송 장치는 직교분할코드들을 이용하고, 시분할 기법을 적용하여 다수의 비디오 계층 신호들이 발광 다이오드의 파장들 각각에서 동일한 데이터 정보량을 포함하도록 다수의 비디오 계층 신호들을 부호화할 수 있다.
- [0158] 도 4의 (b)를 참고하면, 하이브리드 다중화가 수행된 기본 계층 신호(106), 제1 확장 계층 신호(108) 및 제2 확

장 계층 신호(110)을 예시한다.

- [0159] 403단계에서 가시광 전송 장치는 2개의 다중화 블록들을 생성한다.
- [0160] 가시광 전송 장치는 제1 확장 계층 신호(108) 및 제2 확장 계층 신호(110)를 시간축으로 다중화 하여 직교 코드 로 다중화되는 블록의 수가 2개가 될 수 있다.
- [0161] 다른 실시 예에 따라 가시광 전송 장치는 확산된 칩-레벨 데이터들에 대하여 OOK변조과정을 수행한 후, 광 신호 의 특성상 음의 값을 전송할 수 없으므로, DC 바이어스를 인가하여 음의 데이터 값을 제거한다.
- [0162] 가시광 전송 장치는 음의 데이터 값이 제거된 전기적 펄스 신호를 세기 변조 과정을 통해 광신호로 변환된 후 발광 다이오드로부터 방사한다.
- [0163] 또한, 수신단에서 포토다이오드와 각 파장 대역의 대역 필터를 통해 입사된 광 신호는 펄스 복조 및 역 확산 과정을 통해 각 계층의 데이터를 검출한 후, 비디오 계층 신호 복호화부를 통해 멀티미디어 정보를 복원할 수 있 다.
- [0165] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치의 동작 절차를 도시한다.
- [0166] 구체적으로 도 5는 가시광 전송 장치가 멀티미디어 데이터를 비디오 계층 신호들로 부호화하여 비디오 계층 신 호들의 중요도에 기초하여 직교분할코드의 길이 및 발광 다이오드의 파장을 할당한 후, 코드 분할 되고, 시분할 된 비디오 계층 신호들을 수신단으로 전송하기 위한 절차를 예시한다.
- [0167] 도 5를 참고하면, 501단계에서 가시광 전송 장치는 비디오 계층 신호들의 중요도를 판단한다.
- [0168] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치는 다수의 비디오 계층 신호들의 중요도를 판단한다.
- [0169] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치는 다수의 비디오 계층 신호들 중 기본 계층 신호 및 제1 내지 제 N 확장 계층 신호를 판단한다.
- [0170] 다시 말해, 가시광 전송 장치는 멀티미디어 데이터의 구성하기 위한 데이터의 중요도에 따라, 다수의 비디오 계 층 신호들 중 기본 계층 신호를 가장 높은 중요도로 계산하고, 다수의 비디오 계층 신호들 중 기본 계층 신호를 제외한 제1 내지 제N 확장 계층 신호를 생성순서에 따라 차등적으로 중요도를 계산하고, 다수의 비디오 계층 신 호들의 중요도를 판단한다.
- [0171] 본 발명의 일 실시 예에 따른 중요도는 다수의 비디오 계층 신호들 중 기본 계층 신호가 가장 높고, 다수의 비디 오 계층 신호들 중 기본 계층 신호를 제외한 제1 내지 제N 확장 계층 신호의 생성 순서에 따라 높을 수 있다.
- [0172] 503단계에서 가시광 전송 장치는 다수의 비디오 계층 신호들의 중요도에 기초하여 비디오 계층 신호들에 직교분 할코드를 할당한다.
- [0173] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치는 다수의 비디오 계층 신호들의 중요도에 기초하여 다수의 비디 오 계층 신호들 각각에 서로 다른 길이를 갖는 직교분할 코드를 할당할 수 있다.
- [0174] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치는 기본 계층 신호에 직교분할 코드들 중 코드 길이가 가장 긴 코 드를 할당하고, 제1 내지 제N 확장 계층 신호에 제1 내지 제N 확장 계층 신호의 생성 순서에 따라 다른 길이의 코드들을 할당할 수 있다.
- [0175] 505단계에서 가시광 전송 장치는 직교분할코드를 이용하여 비디오 계층 신호들을 부호화한다.
- [0176] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치는 다수의 비디오 계층 신호들에 할당된 서로 다른 길이를 갖는 직교분할코드를 이용하여 코드 분할 다중화를 수행할 수 있다.
- [0177] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치는 코드 분할 다중화가 수행된 비디오 계층 신호들에 대하여 시분 할 기법을 이용하여 다수의 비디오 계층 신호들 각각이 발광 다이오드의 파장들 각각에서 동일한 데이터 정보량 을 포함하도록 다수의 비디오 계층 신호들을 부호화할 수 있다.
- [0178] 507단계에서 가시광 전송 장치는 비디오 계층 신호들을 발광 다이오드의 파장들에 할당한다.
- [0179] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치는 다수의 비디오 계층 신호들의 중요도에 기초하여 발광 다이오 드의 파장들에 직교분할코드를 이용하여 부호화된 비디오 계층 신호들을 할당할 수 있다.

- [0180] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치는 다수의 비디오 계층 신호들 중 기본 계층 신호를 발광 다이오드의 파장들 중 데이터 전송 효율성이 가장 높은 파장에 할당할 수 있다.
- [0181] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치는 다수의 비디오 계층 신호들 중 제1 내지 제N 확장 계층 신호를 제1 내지 제N 확장 계층 신호의 생성 순서에 따라 차등적으로 데이터 전송 효율성을 갖는 파장에 할당할 수 있다.
- [0182] 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 전송 장치는 코드 분할 변조 및 시분할 변조된 비디오 계층 신호들을 해당 파장을 통하여 광 전송할 수 있다.
- [0184] 본 발명의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.
- [0185] 그러한 소프트웨어는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는, 적어도 하나의 프로그램(소프트웨어 모듈), 전자 장치에서 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때 전자 장치가 본 발명의 방법을 실시하게 하는 명령어들(instructions)을 포함하는 적어도 하나의 프로그램을 저장한다.
- [0186] 이러한 소프트웨어는, 휘발성(volatile) 또는 (ROM: Read Only Memory)과 같은 불휘발성(non-volatile) 저장 장치의 형태로, 또는 램(RAM: random access memory), 메모리 칩(memory chips), 장치 또는 집적 회로(integrated circuits)와 같은 메모리의 형태로, 또는 콤팩트 디스크 롬(CD-ROM: Compact Disc-ROM), 디지털 다목적 디스크(DVDs: Digital Versatile Discs), 자기 디스크(magnetic disk) 또는 자기 테이프(magnetic tape) 등과 같은 광학 또는 자기적 판독 가능 매체에, 저장될 수 있다.
- [0187] 저장 장치 및 저장 미디어는, 실행될 때 일 실시 예들을 구현하는 명령어들을 포함하는 프로그램 또는 프로그램들을 저장하기에 적절한 기계-판독 가능 저장 수단의 실시 예들이다.
- [0188] 실시 예들은 본 명세서의 청구항들 중 어느 하나에 청구된 바와 같은 장치 또는 방법을 구현하기 위한 코드를 포함하는 프로그램, 및 그러한 프로그램을 저장하는 기계-판독 가능 저장 매체를 제공한다.
- [0189] 나아가, 그러한 프로그램들은 유선 또는 무선 연결을 통해 전달되는 통신 신호와 같은 어떠한 매체에 의해 전자적으로 전달될 수 있으며, 실시 예들은 동등한 것을 적절히 포함한다.
- [0190] 상술한 구체적인 실시 예들에서, 발명에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시 예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다.
- [0191] 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 상술한 실시 예들이 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.
- [0192] 한편 발명의 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 다양한 실시 예들이 내포하는 기술적 사상의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다.
- [0193] 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니되며 후술하는 청구범위뿐만 아니라 이 청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

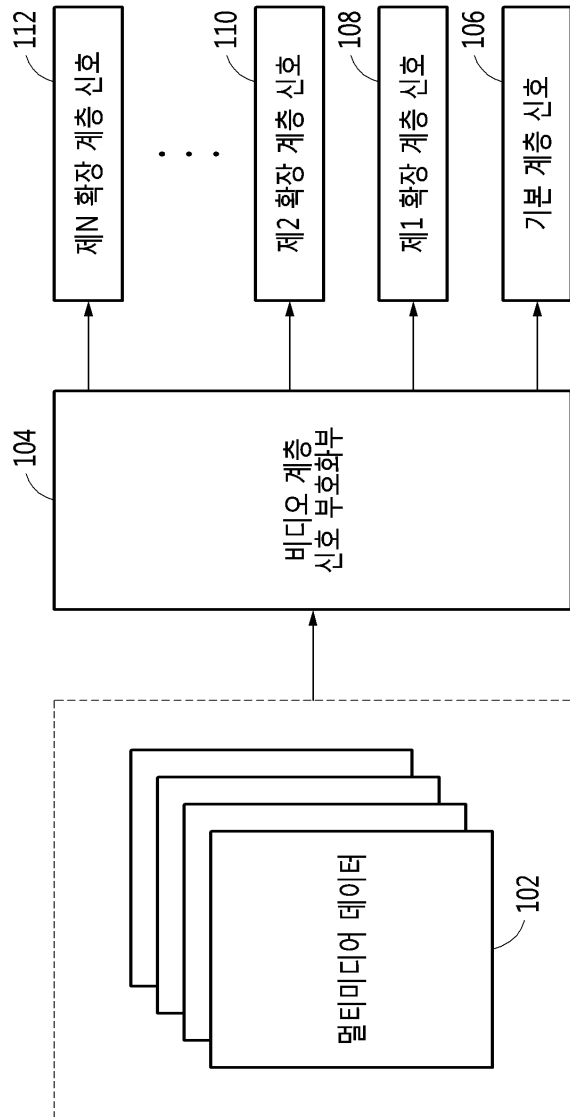
부호의 설명

- [0195] 102: 멀티미디어 데이터 104: 비디오 계층 신호 부호화부
- 106: 기본 계층 신호 108: 제1 확장 계층 신호
- 110: 제2 확장 계층 신호 112: 제N 확장 계층 신호
- 200: 가시광 전송 장치 210: 발광 다이오드부
- 220: 저장부 230: 코드 할당부
- 234: 파장 할당부 236: 시분할 부호화부

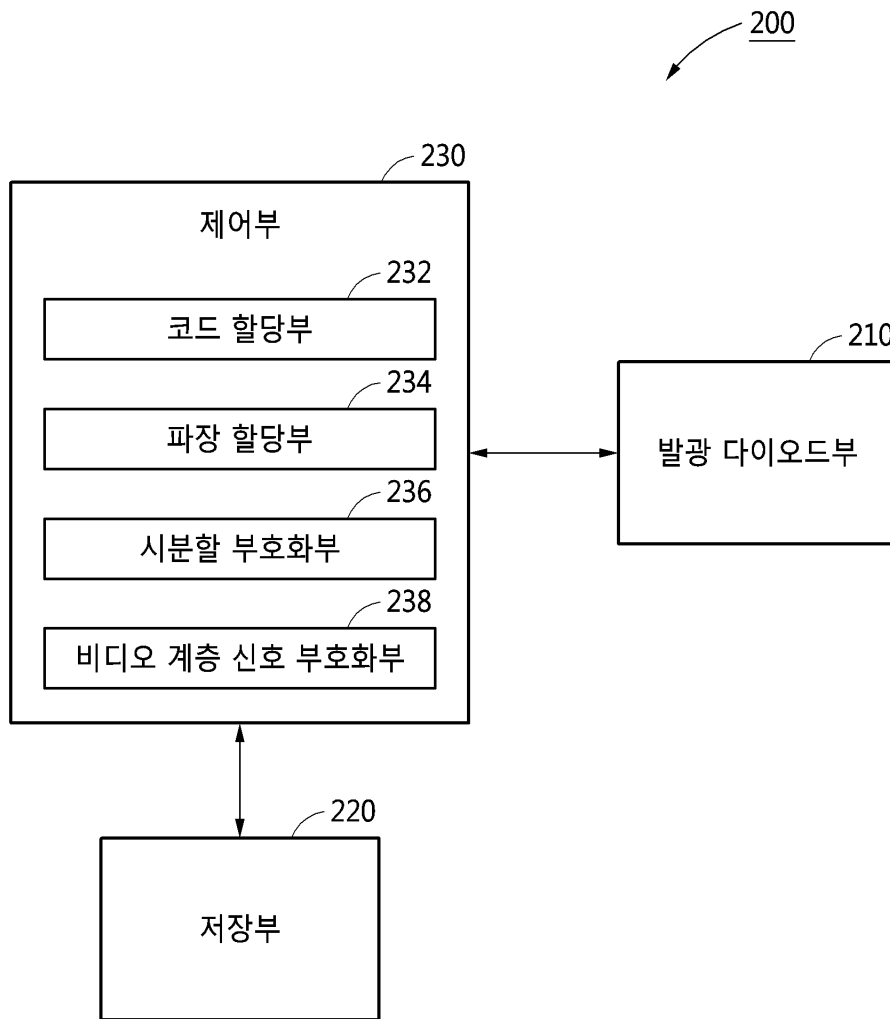
238: 비디오 계층 신호 부호화부

도면

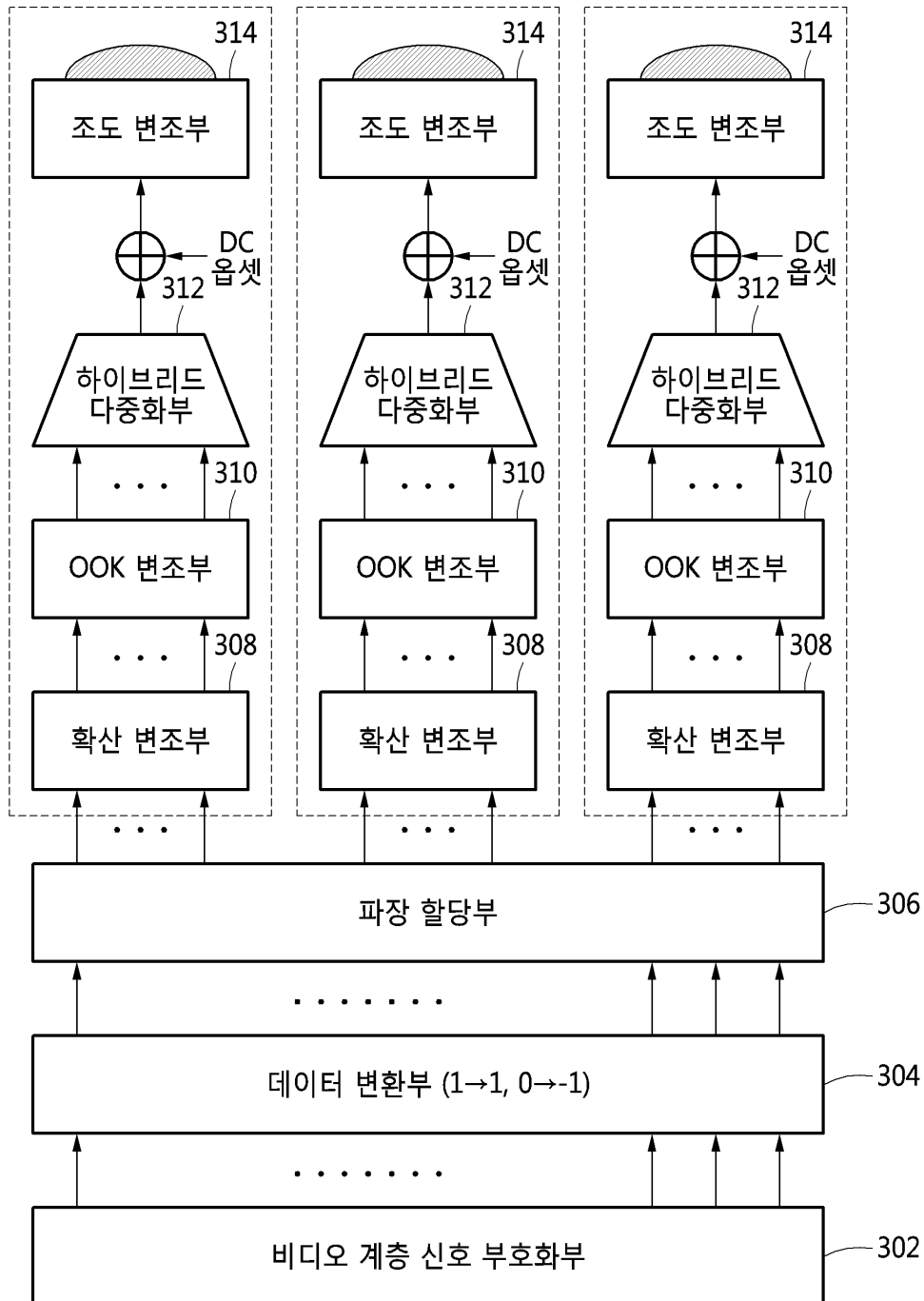
도면1



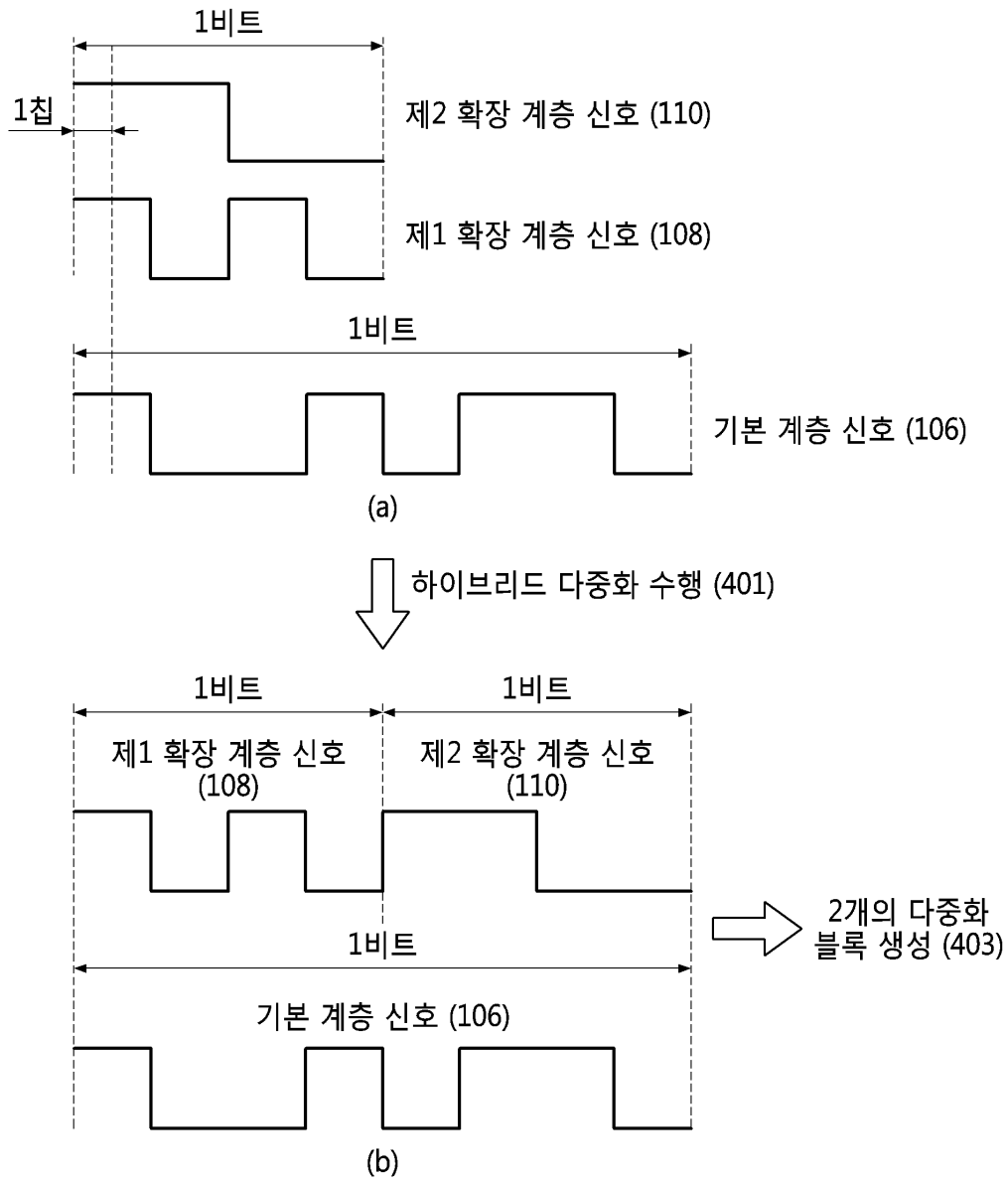
도면2



도면3



도면4



도면5

