



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0089829
(43) 공개일자 2011년08월09일

(51) Int. Cl.

H04B 10/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0010105

(22) 출원일자 2011년02월01일

심사청구일자 2011년02월01일

(30) 우선권주장

1020100009268 2010년02월01일 대한민국(KR)

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제 캠퍼스내

(72) 발명자

이계산

경기 용인시 수지구 신봉동 신봉자이1차아파트 102동 302호

이규진

경기 수원시 영통구 영통동 990-20번지 301호

(74) 대리인

유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

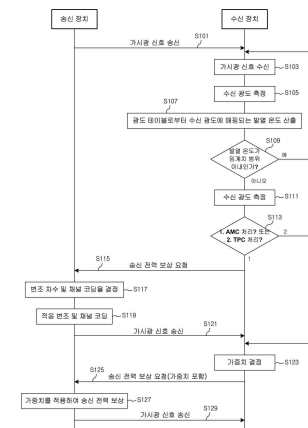
(54) 가시광 통신 시스템 및 가시광 신호 송수신 방법

(57) 요약

가시광 통신 시스템 및 가시광 신호 송수신 방법이 개시된다.

수신 장치는 수신되는 광신호의 광도를 측정하여 대응되는 발열 온도를 산출하고, 산출된 발열 온도를 송신 장치로 전달한다. 송신 장치는 발열 온도에 대해 정의된 변조 차수 및 채널 코딩율에 따라 송신 신호에 대한 적응 변조를 수행하여 전력 보상이 이루어진 광신호를 수신 장치로 송신한다. 또한, 수신 장치는 발열 온도에 따라 송신 전력을 보상할 가중치를 결정하여 송신 장치로 전송하고, 송신 장치는 가중치에 따라 송신 신호에 대한 전력 보상을 수행하여 대응되는 광신호를 수신 장치로 전송한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

송신 장치의 가시광 발광소자가 송출하는 광신호를 수신하는 포토 디텍터;

수신되는 광신호를 이용하여 광도를 측정하는 측정부; 및

상기 측정부에 의해 측정되는 광도를 이용하여 상기 가시광 발광소자의 발열 온도를 산출하고, 상기 발열 온도에 따라 상기 광신호의 송신 전력의 보상이 결정되는 경우, 피드백 채널을 통해 상기 발열 온도와 함께 송신 전력 보상 요청을 상기 송신 장치로 전송하는 판단부

를 포함하는 가시광 통신 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

가시광 발광 소자별로 발열 온도에 따른 상대 광도가 설정되어 있는 광도 테이블-여기서 광도 테이블은 가시광 발광 소자의 종류와 상대 광도가 쌍을 이루고, 동일한 가시광 발광 소자를 기준으로 발열 온도별로 상대 광도가 매핑되어 있음-을 저장하는 저장부를 더 포함하고,

상기 판단부는,

상기 광도 테이블을 이용하여 상기 수신되는 광신호의 광도를 산출하는 것을 특징으로 하는 가시광 통신 시스템.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 판단부는,

상기 발열 온도와 기 정해진 임계치 범위-여기서 임계치 범위는 그 최대값과 최소값이 설정되어 있음-를 비교하여 상기 발열 온도가 상기 임계치 범위를 벗어난 경우, 송신 전력의 보상을 결정하는 것을 특징으로 하는 가시광 통신 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 판단부로부터 전달받은 상기 발열온도에 따라 상기 수신되는 광신호의 광도를 보상할 가중치를 결정하는 가중치 선택부를 더 포함하고,

상기 판단부는,

상기 가중치와 상기 송신 전력의 보상 결정을 상기 송신 장치로 전송하는 가시광 통신 시스템.

청구항 5

광신호를 발산하는 가시광 발광소자; 및

상기 광신호를 수신한 수신 장치로부터 가중치와 함께 송신 전력 보상을 요청받으면, 상기 가중치에 기초하여 송신 신호의 송신 전력을 보상하는 전력 제어부

를 포함하는 가시광 통신 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 수신 장치로부터 피드백 채널을 통해 상기 광신호의 발열 온도와 함께 송신 전력 보상 요청이 수신되면,

상기 발열 온도에 따라 정의된 변조 차수 및 채널 코딩율을 결정하는 AMC 제어부; 및

상기 결정된 변조 차수 및 채널 코딩율에 따라 송신 신호의 적응 변조 및 채널 코딩을 수행하여 상기 전력 제어 부에게 제공하는 AMC 처리부

를 더 포함하는 가시광 통신 시스템.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 전력 제어부는,

상기 수신 장치로부터 상기 광신호의 발열 온도를 이용하여 결정된 가중치와 함께 송신 전력 보상 요청을 수신하고, 상기 가중치를 송신 신호의 송신 전력 보상을 위해 송신 전력에 적용하는 가시광 통신 시스템.

청구항 8

가시광 통신 시스템의 수신 장치가 송신 장치로부터 송신되는 광신호를 수신하는 방법에 있어서,

상기 송신 장치의 가시광 발광소자가 송출하는 광신호를 수신하는 단계;

상기 광신호의 광도를 측정하는 단계;

측정되는 상기 광도를 이용하여 상기 가시광 발광소자의 발열 온도를 산출하는 단계;

상기 발열 온도를 이용하여 상기 광신호의 송신 전력 보상 여부를 결정하는 단계; 및

송신 전력 보상이 결정되는 경우, 상기 송신 장치로 상기 발열 온도와 함께 송신 전력 보상을 요청하는 단계를 포함하는 가시광 신호 수신 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 수신하는 단계 이전에,

가시광 발광 소자별로 발열 온도에 따른 상대 광도가 설정되어 있는 광도 테이블-여기서 광도 테이블은 가시광 발광 소자의 종류와 상대 광도가 쌍을 이루고, 동일한 가시광 발광 소자를 기준으로 발열 온도별로 상대 광도가 매핑되어 있음-을 저장하는 단계를 더 포함하고,

상기 산출하는 단계는,

상기 광도 테이블로부터 상기 광도에 대응되는 발열 온도를 산출하는 것을 특징으로 하는 가시광 신호 수신 방법.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 결정하는 단계는,

상기 발열 온도와 기 정해진 임계치의 범위-여기서 임계치 범위는 그 최대값과 최소값이 설정되어 있음-를 비교하는 단계; 및

상기 발열 온도가 상기 임계치 범위를 벗어난 경우, 송신 전력의 보상을 결정하는 단계

를 포함하는 가시광 신호 수신 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 결정하는 단계와 상기 요청하는 단계 사이에

상기 발열 온도 따라 상기 광도를 보상할 가중치를 선택하는 단계를 더 포함하고,
상기 요청하는 단계는,
상기 송신 장치로 송신 전력 보상을 요청할 때 상기 가중치를 함께 전송하는 가시광 신호 수신 방법.

청구항 12

가시광 통신 시스템의 송신 장치가 광신호를 송신하는 방법에 있어서,
가시광 발광소자를 통하여 송신 신호에 대응되는 광신호를 송신하는 단계;
상기 광신호를 수신한 수신 장치로부터 피드백 채널을 통하여 발열 온도와 함께 송신 전력 보상을 요청받는 단계;
상기 발열 온도에 따라 광신호의 송신 전력을 보상하는 단계; 및
송신 전력이 보상된 광신호를 상기 수신 장치로 송신하는 단계를 포함하는 가시광 신호 송신 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,
상기 보상하는 단계는,
상기 발열 온도에 따라 정의된 변조 차수 및 채널 코딩율을 결정하는 단계 및
결정한 상기 변조 차수 및 채널 코딩율에 따라 송신 신호의 적응 변조 및 채널 코딩을 수행하는 단계를 포함하는 가시광 신호 송신 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,
상기 요청받는 단계는,
상기 광신호의 발열 온도에 따라 광신호의 광도를 보상할 가중치를 수신하고,
상기 보상하는 단계는,
상기 가중치를 송신 전력에 적용하는 가시광 신호 송신 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 본 발명은 가시광 통신 시스템 및 가시광 신호 송수신 방법에 관한 것으로, 특히 온도에 따라 변하는 성능에 상관없이 QoS(Quality of Service)를 보장하는 가시광 통신 시스템 및 가시광 신호 송수신 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 가시광 통신(Visible Light Communication, VLC) 시스템은 가시광(Visible Light)을 이용하여 통신하는 시스템으로서, 가시광의 장점을 활용하여 통신 네트워크를 구축하여 조명 등의 역할과 통신 시스템의 역할을 모두 갖춘 시스템이다.

[0003] 이러한 가시광 통신 시스템은 가시광선(400~700nm)을 이용해 정보를 전달하는 통신 기술로써 형광등에서 발산되는 빛이나 표시 기기 등에서 사용되는 발광 다이오드(LED)의 가시광선을 눈에 보이지 않는 속도로 점멸시켜 정보를 보내는 기술로 고속의 통신이 가능하다.

[0004] 또한, 가시광 통신은 빛 차단 시 정보가 실외로 새어나갈 염려가 없어 무선 LAN에 비해 보안성이 높으며, 여러 대의 컴퓨터를 동시에 사용해도 크게 줄어들지 않는다.

[0005] 그런데, 이러한 가시광 통신 시스템은 주로 LED를 사용하여 가시광을 발생하고 있는데, 이러한 LED는 오랜 시간 LED를 이용한 가시광 통신을 할 경우, 소자의 온도가 올라가서 LED 소자의 효율이 나빠지는 문제가 발생한다. 이러한 효율의 변화로 인해 송신 전력이 감쇄되고, 그로 인해 수신측에서 수신되는 수신 전력이 감쇄된다. 이러한 문제점으로 가시광 통신 시스템의 장시간 사용으로 인해 QoS를 제공하지 못하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 LED 소자의 사용 시간에 따른 발열에 의한 성능 저하로 인한 송수신 신호의 전력 감쇄로 인하여 발생하는 문제점인 신호 전력의 차를 해결할 수 있는 가시광 통신 시스템 및 가시광 신호 송수신 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 또한, 적응 변조 및 부호화(Adaptive Modulation and Coding, AMC)와 전송 전력 제어(Transmit Power Control, TPC) 기술을 적용하여 LED 소자의 온도에 관계없이 동일한 QoS를 만족시킬 수 있는 가시광 통신 시스템 및 가시광 신호 송수신 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 하나의 특징에 따른 가시광 통신 시스템은,

[0009] 송신 장치의 가시광 발광소자가 송출하는 광신호를 수신하는 포토 디텍터; 수신되는 광신호를 이용하여 광도를 측정하는 측정부; 및 상기 측정부에 의해 측정되는 광도를 이용하여 상기 가시광 발광소자의 발열 온도를 산출하고, 상기 발열 온도에 따라 상기 광신호의 송신 전력의 보상이 결정되는 경우, 피드백 채널을 통해 상기 발열 온도와 함께 송신 전력 보상 요청을 상기 송신 장치로 전송하는 판단부를 포함한다.

[0010] 본 발명의 다른 특징에 따른 가시광 통신 시스템은,

[0011] 광신호를 발산하는 가시광 발광소자; 및 상기 광신호를 수신한 수신 장치로부터 가중치와 함께 송신 전력 보상을 요청받으면, 상기 가중치에 기초하여 송신 신호의 송신 전력을 보상하는 전력 제어부를 포함한다.

[0012] 본 발명의 또 다른 특징에 따른 가시광 신호 수신 방법은,

[0013] 가시광 통신 시스템의 수신 장치가 송신 장치로부터 송신되는 광신호를 수신하는 방법으로서, 상기 송신 장치의 가시광 발광소자가 송출하는 광신호를 수신하는 단계; 상기 광신호의 광도를 측정하는 단계; 측정되는 상기 광도를 이용하여 상기 가시광 발광소자의 발열 온도를 산출하는 단계; 상기 발열 온도를 이용하여 상기 광신호의 송신 전력 보상 여부를 결정하는 단계; 및 송신 전력 보상이 결정되는 경우, 상기 송신 장치로 상기 발열 온도와 함께 송신 전력 보상을 요청하는 단계를 포함한다.

[0014] 본 발명의 또 다른 특징에 따른 가시광 신호 송신 방법은

[0015] 가시광 통신 시스템의 송신 장치가 광신호를 송신하는 방법으로서, 가시광 발광소자를 통하여 송신 신호에 대응되는 광신호를 송신하는 단계; 상기 광신호를 수신한 수신 장치로부터 피드백 채널을 통하여 발열 온도와 함께 송신 전력 보상을 요청받는 단계; 상기 발열 온도에 따라 광신호의 송신 전력을 보상하는 단계; 및 송신 전력이 보상된 광신호를 상기 수신 장치로 송신하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따르면, 사용 시간의 증가에 따른 발열로 인한 LED의 출력 효율이 감쇄로 인해 광신호의 수신 전력에 차이가 발생하는 경우, AMC와 TPC 기술을 적용하여 송신 전력을 보상함으로써 일정 전력을 유지할 수 있으며 통신 서비스의 안정성을 보장할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 가시광 통신 시스템에서 사용되는 LED의 온도에 따른 성능 변화를 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 광도 테이블의 구성을 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 시스템의 내부 구성을 나타낸 블록도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 가시광 신호 송수신 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0019] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현할 수 있다.
- [0020] 본 명세서에서 수신 장치는, 단말장치, 이동국(Mobile Station, MS), 단말(terminal), 이동 단말(Mobile Terminal, MT), 가입자국(Subscriber Station, SS), 휴대 가입자국(Portable Subscriber Station, PSS), 사용자 장치(User Equipment, UE), 접근 단말(Access Terminal, AT) 등을 지칭할 수도 있고, 이동 단말, 가입자국, 휴대 가입자국, 사용자 장치 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.
- [0021] 본 명세서에서 송신 장치는 기지국(Base Station, BS), 접근점(Access Point, AP), 무선 접근국(Radio Access Station, RAS), 노드B(Node B), 송수신 기지국(Base Transceiver Station, BTS), MMR(Mobile Multihop Relay)-BS 등을 지칭할 수도 있고, 접근점, 무선 접근국, 노드B, 송수신 기지국, MMR-BS 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.
- [0022] 이하, 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 시스템 및 가시광 신호 송수신 방법에 대하여 상세히 설명한다.
- [0023] 도 1은 가시광 통신 시스템에서 사용되는 LED의 온도에 따른 성능 변화를 나타낸 도면이다.
- [0024] 도 1에 도시된 바와 같이, LED 소자의 발열 온도(Junction temperature)에 따라 LED 소자의 광도(Intensity)가 달라진다. 특히, LED 소자의 사용 시간의 증가로 인해 발열 온도가 증가하고, 이러한 발열 온도의 증가로 인해 LED 소자의 광도는 감소하게 된다.
- [0025] 예를 들어, 적색(red) LED의 경우 발열 온도가 60° 에서 100° 로 증가하는 경우, 그 상대 광도(Relative intensity)는 대략 87%에서 65%로 감소하게 된다. 여기서, 상대 광도는 적색 LED의 경우 T₁온도가 137K일 때의 광도를 기준으로 발열 온도의 광도의 상대값을 의미한다.
- [0026] 녹색(green) LED, 청색(blue) LED 및 백색(white) LED 등도 모두 LED 소자의 발열 온도의 증가로 인해 그 상대 광도가 감소하게 된다. 즉, LED 소자의 상대 광도 감소는 LED 소자 자체의 송신 전력의 감쇄를 의미하고, 수신 측에서 수신되는 광도의 감소를 또한 의미한다.
- [0027] 도 1에서 나타난 바와 같이, 가시광 통신 시스템에서 사용되는 LED 소자들의 사용 시간의 증가로 인해 해당 소자들의 발열 온도가 증가하고, 이러한 발열 온도의 증가로 인해 해당 소자들의 송신 전력이 감쇄되어 수신측에서의 수신 전력, 즉 수신 광도의 감쇄를 야기하여 전체적인 가시광 통신 시스템의 QoS 저하를 가져오게 된다.
- [0028] 이하에서는 상기한 LED 발열 온도에 따른 송신 전력의 차이를 보상하여 동일한 QoS를 제공하는 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 시스템 및 그 방법에 대해 설명한다.
- [0029] 도 1에 도시된 LED 소자의 발열 온도와 상대 광도의 그래프를 이용하면 LED 소자의 발열 온도에 따른 광도를 알 수가 있고, 이러한 값을 첨부한 도 2에 도시된 바와 같이 광도 테이블(100)로 작성할 수 있다. 여기서, 발열 온도와 상대 광도를 이용하여 발열 온도에 따른 광도를 구하는 것은 이미 잘 알려져 있으므로 여기에서는 구체적인 설명을 생략한다.
- [0030] 도 2를 참조하면, 광도 테이블(100)은 'LED 종류'와 '발열 온도'가 쌍을 이루어 상대 광도가 매핑된다.
- [0031] 즉, 가로 필드는 발열 온도(101)가 수록되고, 세로 필드는 LED 종류(103)가 수록된다. 여기서, LED 종류(103)에는 적색 LED, 녹색 LED, 청색 LED, 백색 LED 등이 있다.

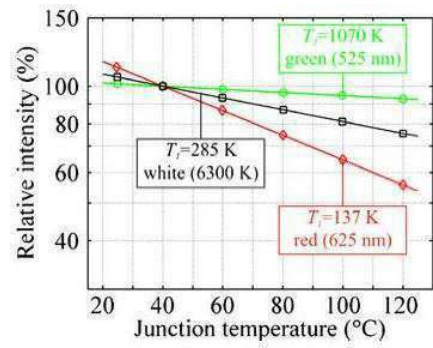
- [0032] 도 2를 참조하면, 동일한 LED에 대해 발열 온도에 따라 상대 광도가 변한다. 예를 들어, 적색 LED의 경우 발열 온도가 60° 일 때 상대 광도는 약 87%이고, 발열 온도가 100° 인 경우에는 상대 광도가 대략 65%로 감소한다.
- [0033] 이러한 광도 테이블을 이용하여 발열 온도에 따른 가시광 신호의 수신 전력의 차이를 해결하기 위한 구성에 대해 설명하면, 다음과 같다.
- [0034] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 가시광 통신 시스템의 내부 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0035] 여기서, 수신 장치(200)는 단말장치(미도시)에 탑재되고, 송신 장치(300)는 기지국(미도시)에 탑재될 수 있다.
- [0036] 도 3을 참조하면, 수신 장치(200)는 포토 디텍터(201), 수신 필터(203), 역다중화부(205), 복조부(207), 측정부(209), 판단부(211), 저장부(213) 및 가중치 선택부(215)를 포함한다.
- [0037] 포토 디텍터(201)는 송신 장치(300)의 LED 소자들로부터 송출되는 광신호를 광무선 채널(400)을 통해 수신한다.
- [0038] 수신 필터(203)는 포토 디텍터(201)로부터 수신된 신호에 대한 필터링을 수행하여 출력한다.
- [0039] 역다중화부(205)는 수신 필터(203)에서 출력되는 신호에 대한 역다중화를 수행하여 출력한다.
- [0040] 복조부(205)는 역다중화부에서 출력되는 신호를 복조하여 송신 장치(300)에서 송신한 원래의 신호를 복원하여 출력한다.
- [0041] 상기한 포토 디텍터(201), 수신 필터(203), 역다중화부(205) 및 복조부(207)에 대해서는 이미 잘 알려져 있으므로 여기에서는 구체적인 설명을 생략한다.
- [0042] 측정부(209)는 포토 디텍터(201)에서 수신되는 신호의 광도를 측정하여 출력한다. 여기서, 광도 측정은 분광복사 조도 및 광조도를 이용하여 측정될 수 있으며, 이에 대해서는 잘 알려져 있으므로 구체적인 설명을 생략한다.
- [0043] 판단부(211)는 측정부(209)에서 측정된 광도와 광도 테이블(100)을 이용하여 송신 장치(300)에서 광신호를 송신한 LED 소자의 발열 온도를 산출한다. 여기서, 측정된 광도와 LED 소자의 종류에 의해 광도 테이블(100)에서 결정되는 상대 광도를 이용하여 발열 온도를 산출하는 것은 이미 잘 알려져 있는 것이므로 여기에서는 구체적인 설명을 생략한다.
- [0044] 그리고, 판단부(211)는 산출된 LED 소자의 발열 온도가 가시광 통신 시스템이 일정 이상의 성능을 유지할 수 있는 온도 범위, 즉 임계치 범위 내에 있는지를 판단하여 송신 전력 보상 여부를 판단한다. 판단부(211)는 산출된 발열 온도가 임계치 범위 내에 있지 않고 임계치 범위 밖에 있으면 송신 전력 보상을 결정하여 피드백 채널을 통해 송신 장치(300)로 산출된 발열 온도와 함께 전송한다.
- [0045] 저장부(213)는 상기한 광도 테이블(100)을 저장한다. 이외에도 저장부(213)는 수신 장치(200)에서 사용되는 각종의 애플리케이션 또는 데이터들이 저장되어 있으며, 이에 대해서는 구체적인 설명을 생략한다.
- [0046] 가중치 선택부(215)는 판단부(211)에 의해 산출된 발열 온도와 송신 전력 보상 결정에 따라 광도를 보상할 가중치를 산출하여 송신 장치(300)로 전송한다.
- [0047] 이러한 수신 장치(300)의 동작에 대해 설명한다.
- [0048] 송신 장치의 가시광 발광소자인 LED 발광원이 발산하는 광신호는 광무선 채널(400)을 통해 포토 디텍터(201)로 수신된다. 그리고, 수신 필터(203), 역다중화부(205), 복조부(207)를 통과하여 원래의 신호로 복원된다.
- [0049] 이때, 판단부(211)는 저장부(213)에 저장된 광도 테이블(100)을 이용하여 발열 온도를 산출하는 동시에 송신 전력의 보상 여부를 결정한다.
- [0050] 한편, 송신 장치(300)는 저장부(301), AMC 제어부(303), AMC 처리부(305), 다중화부(307), 전력 제어부(309) 및 전송부(311)를 포함한다.
- [0051] 저장부(301)는 LED 종류별로 발열 온도에 따른 변조 차수 및 채널 코딩율을 저장하고 있다.
- [0052] AMC 제어부(303)는 수신 장치(200)로부터 피드백 채널을 통해 전송되는 송신 전력 보상 요청과 발열 온도를 수신하고, 저장부(301)를 참조하여 수신되는 발열 온도에 따라 정의된 변조 차수 및 채널 코딩율을 결정한다.
- [0053] AMC 처리부(305)는 AMC 제어부(303)에서 결정된 변조 차수 및 채널 코딩율에 따라 송신 신호에 대한 적응 변조 및 채널 코딩을 수행한다. 여기서, 변조 차수 및 채널 코딩율에 따라 송신 신호에 대한 적응 변조 및 채널 코

딩을 수행하는 구체적인 방식에 대해서는 이미 잘 알려져 있으므로 여기에서는 구체적인 설명을 생략한다.

- [0054] 다중화부(307)는 AMC 처리부(305)에서 출력되는 신호에 대해 다중화를 수행하여 출력한다.
- [0055] 전력 제어부(309)는 수신 장치(200)로부터 전송되는 가중치를 수신하여 다중화부(307)에서 출력되는 송신 신호의 송신 전력에 가중치를 적용한다.
- [0056] 전송부(311)는 전력 제어부(309)에서 출력되는 송신 신호를 하나 이상의 LED 소자들을 이용하여 광신호로써 수신 장치(200)로 송신한다.
- [0057] 상기한 가시광 통신 시스템의 송신 장치(300) 및 수신 장치(200)의 가시광 신호 처리 방법에 대해 도 4를 참조하여 자세히 설명한다.
- [0058] 설명 전에 본원 발명의 실시예에서는 가시광 통신 시스템의 송신 장치(300)와 수신 장치(200)가 송신 장치(300)에서 송신 신호를 광신호로 전송하는 LED 소자의 종류를 먼저 결정하여 설정하는 것을 가정하여 설명한다.
- [0059] 송신 장치(300)는 송신을 위한 신호, 즉 송신 신호를 AMC 처리부(305), 다중화부(307), 전력 제어부(309) 및 전송부(311)를 통해 신호 처리하여 수신 장치(200)로 송신한다(S101).
- [0060] 그러면, 수신 장치(200)의 포토디텍터(201)가 송신 장치(300)으로부터 송신되는 광신호를 수신한다(S103).
- [0061] 측정부(209)는 포토 디텍터(201)에서 수신되는 신호의 광도를 측정하여 판단부(211)로 전달한다(S105).
- [0062] 그러면, 판단부(211)는 측정부(209)로부터 전달받은 광도와 미리 설정되어 있는 LED 종류를 사용하여 광도 테이블(100)로부터 LED의 발열 온도를 산출한다(S107).
- [0063] 이때, 판단부(211)는 S107 단계에서 산출한 발열 온도가 기 정의된 임계치 범위 이내인지를 판단한다(S109). 즉, 산출된 발열 온도가 기 정의된 임계치 범위의 최소값 이상이거나 최대값 이하인지의 여부를 판단한다.
- [0064] 만약, 임계치 이내라면 송신 신호의 송신 전력에 대한 보상이 필요없으므로 S101 단계부터 다시 시작한다.
- [0065] 반면, 임계치 범위를 벗어난 경우라면, 즉, 산출된 발열 온도가 기 정의된 임계치 범위의 최소값보다 작거나 최대값보다 큰 경우라면, 보상 방식을 확인한다(S111). 즉, 판단부(211)는 AMC 방식으로 보상을 진행할지 혹은 TPC 방식으로 보상을 진행할지를 판단한다(S113). 이러한 보상 방식은 판단부(211)에 미리 정의되어 있다.
- [0066] 여기서, AMC 방식으로 보상을 진행할 경우, 판단부(211)는 산출된 발열 온도와 함께 송신 장치(300)로 피드백 채널을 통해 송신 전력 보상을 요청한다(S115).
- [0067] 그러면, 송신 장치(300)의 AMC 제어부(303)는 S115 단계에서 수신된 발열 온도에 따라 정의된 변조 차수 및 채널 코딩율을 결정한다(S117). 즉, 저장부(301)에 저장되어 있는 발열 온도에 해당하는 변조 차수 및 채널 코딩율이 결정된다.
- [0068] 그러면, AMC 처리부(305)는 AMC 제어부(303)가 결정한 변조 차수 및 채널 코딩율을 이용하여 송신 신호에 대한 적응 변조 및 채널 코딩을 수행(S119)한다. 그리고 이러한 적응 변조 및 채널 코딩된 신호는 다중화부(307), 전력 제어부(309) 및 전송부(311)로 입력되어 광무선 채널을 통해 수신 장치(200)로 송신된다(S121).
- [0069] 또한, TPC 방식으로 보상을 진행할 경우, 판단부(211)는 산출된 발열 온도와 송신 전력 보상 결정을 가중치 선택부(215)에게 전달한다. 가중치 선택부(215)는 산출된 발열 온도에 따라 수신 광도를 보상할 가중치를 산출하고(S123), 산출된 가중치와 함께 송신 장치(300)로 송신 전력 보상을 요청한다(S125).
- [0070] 그러면, 송신 장치(300)의 전력 제어부(307)는 수신 장치(200)로부터 송신되는 가중치를 수신하여 송신 신호의 전력을 보상하고(S127), 보상된 신호는 전송부(311)에서 광무선 채널을 통해 수신 장치(200)로 송신된다(S129).
- [0071] 이와 같이, 본 발명의 실시예에서는 송신 장치(300)에서 LED 소자들로부터 송신된 광신호의 광도를 측정하여 해당되는 발열 온도를 산출하고, 산출된 발열 온도에 기초하여 송신 전력의 보상 여부를 결정한 후, 보상이 결정되는 경우 AMC 방식 또는 TPC 방식을 통해 송신 장치(300)에서 송신 신호에 대한 보상을 수행하여 수신 장치(200)로 송신함으로써 수신 장치(300)에서는 LED 소자들의 발열 온도의 증가로 인한 수신 전력의 감쇄가 보상되어 일정한 QoS를 제공할 수 있게 된다.
- [0072] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

도면1

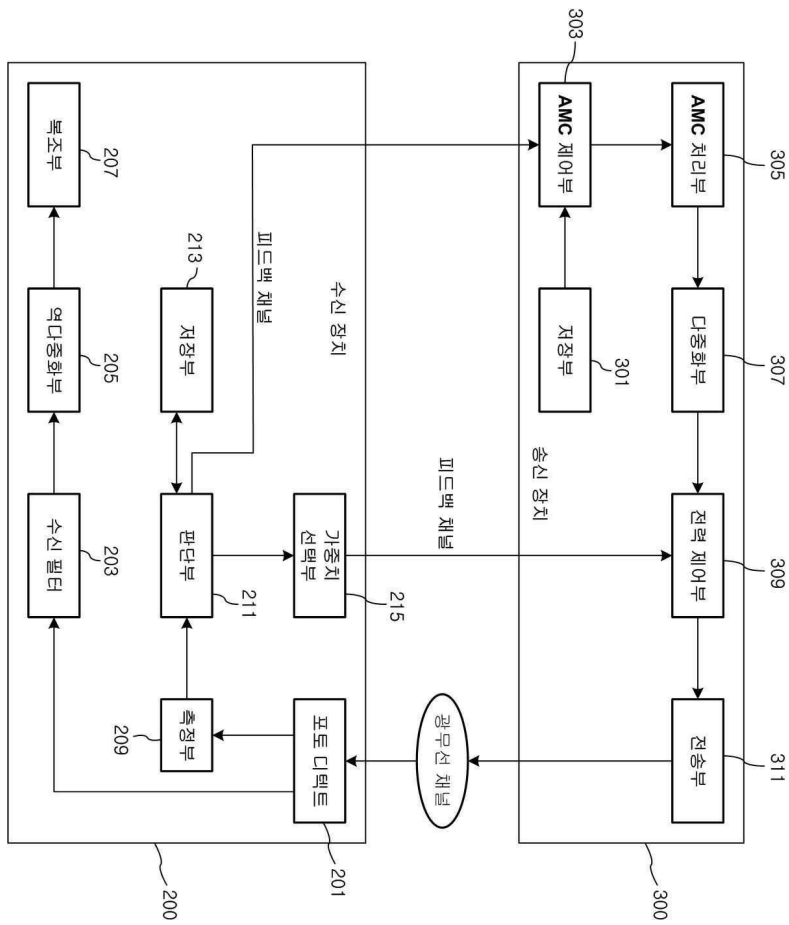


도면2

100

103	발열 온도	60°	...	100°	...
	LED 종류				
	적색 LED	87%	...	65%	...
	녹색 LED	...	...	...	...
	백색 LED	...	...	...	...

도면3



도면4

