

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0052393 (43) 공개일자 2014년05월07일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H04B 10/116 (2013.01) (21) 출원번호 10-2012-0118459 (22) 출원일자 2012년10월24일 심사청구일자 없음	(71) 출원인 삼성전자주식회사 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동) (72) 발명자 김도영 경기도 화성시 동탄반석로 232 예당마을신일유토 빌아파트 135동 2904호 공동권 경기도 수원시 영통구 청명로 132 청명삼익아파트 326동 502호 (뒷면에 계속) (74) 대리인 이건주	

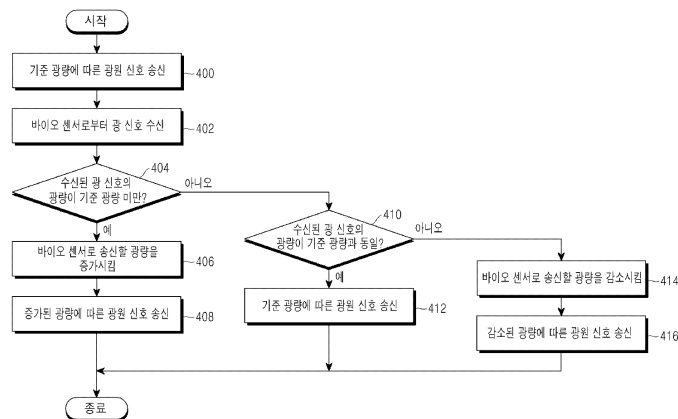
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 가시광 통신 시스템에서 광량 제어 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 가시광 통신 시스템에서 단말이 센서로부터 수신된 광 신호에 대한 광량을 측정하고, 상기 측정된 광량이 임계값 미만인지 여부를 판단하고, 상기 측정된 광량이 상기 임계값 미만인 경우 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 증가시키고, 상기 증가된 광량에 따른 광원 신호를 상기 센서로 송신한다.

대표도



(72) 발명자

김동우

경기도 용인시 수지구 성북1로163번길 11 경남아너스빌2차아파트 204동 1302호

박정제

경기도 화성시 동탄원천로 315-33 이지더원아파트 776동 801호

이광현

서울특별시 서초구 반포대로 275 래미안퍼스티지아파트 125동 1003호

임내현

서울특별시 강남구 개포로 516 주공아파트 602동 1008호

임형규

서울특별시 영등포구 당산로 26 문래자이아파트 110동 2103호

장용

경기도 성남시 분당구 백현로 227 푸른마을쌍용아파트 504동 1501호

특허청구의 범위

청구항 1

가시광 통신 시스템에서 단말의 광량 제어 방법에 있어서,
 센서로부터 수신된 광 신호에 대한 광량을 측정하는 과정과,
 상기 측정된 광량이 임계값 미만인지 여부를 판단하는 과정과,
 상기 측정된 광량이 상기 임계값 미만인 경우 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 증가시키는 과정과,
 상기 증가된 광량에 따른 광원 신호를 상기 센서로 송신하는 과정을 포함하는 광량 제어 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 측정된 광량이 상기 임계값을 초과하는 경우 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 감소시키는 과정을 더 포함하는 광량 제어 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 광량을 증가시키는 과정은,
 상기 임계값과 상기 측정된 광량 간의 차이에 대응하는 광량만큼 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 증가시키는 과정을 포함하는 광량 제어 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 광량을 증가시키는 과정은,
 상기 측정된 광량이 상기 임계값 미만인 경우 타이머를 구동시키는 과정과,
 상기 타이머가 종료된 후 상기 센서로부터 수신된 광 신호에 대한 광량을 측정하는 과정과,
 상기 타이머가 종료된 후 측정된 광량이 상기 임계값 미만인 경우 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 증가시키는 과정을 포함하는 광량 제어 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 타이머가 종료된 후 측정된 광량이 상기 임계값을 초과하는 경우 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 감소시키는 과정을 더 포함하는 광량 제어 방법.

청구항 6

가시광 통신 시스템에서 단말의 광량 제어 방법에 있어서,
 기준 크기 미만의 수신 영역에서 센서로부터 수신된 광 신호가 검출되는지 여부를 판단하는 과정과,

상기 기준 크기 미만의 수신 영역에서 상기 센서로부터 수신된 광 신호가 검출되는 경우, 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 증가시키는 과정과,

상기 증가된 광량에 따른 광원 신호를 상기 센서로 송신하는 과정을 포함하는 광량 제어 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 기준 크기를 초과하는 수신 영역에서 상기 센서로부터 수신된 광 신호가 검출되는 경우, 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 감소시키는 과정을 더 포함하는 광량 제어 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 광량을 증가시키는 과정은,

상기 기준 크기와 상기 수신 영역의 크기 간의 차이에 대응하는 광량만큼 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 증가시키는 과정을 포함하는 광량 제어 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 광량을 증가시키는 과정은,

상기 기준 크기 미만의 수신 영역에서 상기 센서로부터 수신된 광 신호가 검출되는 경우 타이머를 구동시키는 과정과,

상기 타이머가 종료된 후 상기 기준 크기 미만의 수신 영역에서 상기 센서로부터 수신된 광 신호가 검출되는 경우, 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 증가시키는 과정을 포함하는 광량 제어 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 타이머가 종료된 후 상기 기준 크기를 초과하는 수신 영역에서 상기 센서로부터 수신된 광 신호가 검출되는 경우, 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 감소시키는 과정을 더 포함하는 광량 제어 방법.

청구항 11

가시광 통신 시스템에서 단말에 있어서,

센서로부터 광 신호를 수신하는 수신부와,

상기 센서로부터 수신된 광 신호에 대한 광량을 측정하고, 상기 측정된 광량이 임계값 미만인지 여부를 판단하고, 상기 측정된 광량이 상기 임계값 미만인 경우 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 증가시키는 제어부와,

상기 증가된 광량에 따른 광원 신호를 상기 센서로 송신하는 송신부를 포함하는 단말.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제어부는 상기 측정된 광량이 상기 임계값을 초과하는 경우 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 감소시킴을 특징으로 하는 단말.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제어부는 상기 임계값과 상기 측정된 광량 간의 차이에 대응하는 광량만큼 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 증가시킴을 특징으로 하는 단말.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제어부는 상기 측정된 광량이 상기 임계값 미만인 경우 타이머를 구동시키고, 상기 타이머가 종료된 후 상기 센서로부터 수신된 광 신호에 대한 광량을 측정하고, 상기 타이머가 종료된 후 측정된 광량이 상기 임계값 미만인 경우 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 증가시킴을 특징으로 하는 단말.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제어부는 상기 타이머가 종료된 후 측정된 광량이 상기 임계값을 초과하는 경우 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 감소시킴을 특징으로 하는 단말.

청구항 16

가시광 통신 시스템에서 단말에 있어서,

센서로부터 광 신호를 수신하는 수신부와,

기준 크기 미만의 수신 영역에서 상기 센서로부터 수신된 광 신호가 검출되는지 여부를 판단하고, 상기 기준 크기 미만의 수신 영역에서 상기 센서로부터 수신된 광 신호가 검출되는 경우, 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 증가시키는 제어부와,

상기 증가된 광량에 따른 광원 신호를 상기 센서로 송신하는 송신부를 포함하는 단말.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제어부는 상기 기준 크기를 초과하는 수신 영역에서 상기 센서로부터 수신된 광 신호가 검출되는 경우, 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 감소시킴을 특징으로 하는 단말.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 제어부는 상기 기준 크기와 상기 수신 영역의 크기 간의 차이에 대응하는 광량만큼 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 증가시킴을 특징으로 하는 단말.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 제어부는 상기 기준 크기 미만의 수신 영역에서 상기 센서로부터 수신된 광 신호가 검출되는 경우 타이머를 구동시키고, 상기 타이머가 종료된 후 상기 기준 크기 미만의 수신 영역에서 상기 센서로부터 수신된 광 신호가 검출되는 경우, 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 증가시킴을 특징으로 하는 단말.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 제어부는 상기 타이머가 종료된 후 상기 기준 크기를 초과하는 수신 영역에서 상기 센서로부터 수신된 광 신호가 검출되는 경우, 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 감소시킴을 특징으로 하는 단말.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 가시광 통신 시스템에서 광량 제어 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 통신 시스템이 발달함에 따라 최근 다양한 분야에서 가시광(visual light)을 이용한 통신 기술이 사용되고 있다. 일 예로, 의료 분야에서는 혈액 등과 같은 생체 시료를 분석하기 위하여 바이오 센서 등이 사용되고 있다. 상기 바이오 센서는 생체에 삽입될 수 있으며 가시광 등을 이용하여 손목시계, 패치 및 밴드 등과 같은 외부 단말과 통신을 수행할 수 있다. 상기 바이오 센서는 상기 외부 단말로부터 광원 신호를 수신하여 임계값 이상의 광량(amount of light)이 획득되면, 상기 획득한 광량을 기반으로 전력을 생성하여 신호를 송신할 수 있다.

[0003] 한편, 상기 바이오 센서는 생체에 삽입된 깊이에 따라 송신 성능이 결정될 수 있다. 이는 상기 바이오 센서에서 신호 송신을 위해 사용되는 광량이 상기 바이오 센서의 생체 삽입 깊이에 영향을 받기 때문이다.

[0004] 구체적으로, 상기 바이오 센서의 생체에 삽입된 깊이가 임계값 이상 깊은 경우, 상기 바이오 센서는 상기 깊이 에 대응하여 피부를 통과할 수 있는 만큼의 광량을 사용해야만 상기 외부 단말과 통신을 수행할 수 있다. 만약, 상기 바이오 센서에서 상기 피부를 통과할 수 있는 만큼의 광량이 사용되지 않는 경우, 상기 외부 단말에서는 상기 바이오 센서로부터의 신호를 디코딩할 수 없는 문제가 발생한다.

[0005] 상기 바이오 센서에서 송신되는 가시광은 땀과 같은 수분에 의해 산란이나 분산될 수 있다. 또한, 상기 바이오 센서와 상기 외부 단말의 신호 송수신을 위한 위치가 정확하게 매칭되지 않는 경우 상기 바이오 센서와 상기 외부 단말 간의 통신은 수행될 수 없다. 따라서, 이와 같은 문제를 고려하여 상기 바이오 센서의 광량은 적응적으로 조정되어 사용될 필요가 있다. 하지만 종래에는 상기 바이오 센서의 광량이 고정적으로 사용되므로, 상기와 같은 문제를 해결하기 위한 방안이 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 가시광 통신 시스템에서 광량 제어 방법 및 장치를 제안한다.

[0007] 그리고 본 발명은 가시광을 사용하여 통신을 수행하는 두 개의 장치 간의 신호 송수신이 끊김없이 수행될 수 있도록 하는 방법 및 장치를 제안한다.

[0008] 또한 본 발명은 센서의 생체 삽입 깊이에 상관없이 단말에서 상기 센서로부터 수신되는 신호를 디코딩할 수 있

도록 하는 방법 및 장치를 제안한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명에서 제안하는 방법은; 가시광 통신 시스템에서 단말의 광량 제어 방법에 있어서, 센서로부터 수신된 광 신호에 대한 광량을 측정하는 과정과, 상기 측정된 광량이 임계값 미만인지 여부를 판단하는 과정과, 상기 측정된 광량이 상기 임계값 미만인 경우 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 증가시키는 과정과, 상기 증가된 광량에 따른 광원 신호를 상기 센서로 송신하는 과정을 포함한다.
- [0010] 본 발명에서 제안하는 다른 방법은; 가시광 통신 시스템에서 단말의 광량 제어 방법에 있어서, 기준 크기 미만의 수신 영역에서 센서로부터 수신된 광 신호가 검출되는지 여부를 판단하는 과정과, 상기 기준 크기 미만의 수신 영역에서 상기 센서로부터 수신된 광 신호가 검출되는 경우, 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 증가시키는 과정과, 상기 증가된 광량에 따른 광원 신호를 상기 센서로 송신하는 과정을 포함한다.
- [0011] 본 발명에서 제안하는 장치는; 가시광 통신 시스템에서 단말에 있어서, 센서로부터 광 신호를 수신하는 수신부와, 상기 센서로부터 수신된 광 신호에 대한 광량을 측정하고, 상기 측정된 광량이 임계값 미만인지 여부를 판단하고, 상기 측정된 광량이 상기 임계값 미만인 경우 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 증가시키는 제어부와, 상기 증가된 광량에 따른 광원 신호를 상기 센서로 송신하는 송신부를 포함한다.
- [0012] 본 발명에서 제안하는 다른 장치는; 가시광 통신 시스템에서 단말에 있어서, 센서로부터 광 신호를 수신하는 수신부와, 기준 크기 미만의 수신 영역에서 상기 센서로부터 수신된 광 신호가 검출되는지 여부를 판단하고, 상기 기준 크기 미만의 수신 영역에서 상기 센서로부터 수신된 광 신호가 검출되는 경우, 상기 센서로 송신할 광원 신호에 대한 광량을 증가시키는 제어부와, 상기 증가된 광량에 따른 광원 신호를 상기 센서로 송신하는 송신부를 포함한다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명은 가시광을 사용하여 통신을 수행하는 두 개의 장치 간의 신호 송수신이 끊김없이 수행될 수 있는 이점이 있다. 또한 본 발명은 센서의 생체 삽입 깊이에 상관없이 단말에서 상기 센서로부터 수신되는 신호를 디코딩할 수 있는 이점이 있다. 그리고 본 발명은 기존 센서의 동작을 변경하지 않고 단말에 의해서 광량을 효과적으로 제어할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1a 및 도 1b는 바이오 센서와 단말의 신호 송수신 과정을 나타낸 도면,
 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 제1실시 예에 따른 광량 제어 방법을 나타낸 도면,
 도 3은 본 발명의 제1실시 예에 따른 바이오 센서의 송신 동작을 나타낸 순서도,
 도 4는 본 발명의 제1실시 예에 따른 단말이 바이오 센서로 송신할 광량을 제어하는 동작을 나타낸 순서도,
 도 5는 본 발명의 제1실시 예에 따른 수신 광량과 송신 광량 간 관계를 나타낸 그래프,
 도 6은 본 발명의 제1실시 예에 따른 수신 광량의 변화에 따른 제어 구간을 나타낸 그래프,
 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 제2실시 예에 따른 광량 제어 방법을 나타낸 도면,
 도 8은 본 발명의 제2실시 예에 따른 단말이 바이오 센서로 송신할 광량을 제어하는 동작을 나타낸 순서도,
 도 9는 본 발명의 제2실시 예에 따른 광 신호가 검출되는 수신 영역의 크기와 송신 광량 간 관계를 나타낸 그래프,
 도 10a 및 도 10b는 본 발명의 제3실시 예에 따른 광량 제어 방법을 나타낸 도면,
 도 11은 본 발명의 제3실시 예에서 제안하는 송신 광량 제어 과정을 나타낸 신호 흐름도,

도 12a 및 도 12b는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 단말이 바이오 센서로 송신할 광량을 제어하는 동작을 나타낸 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 동작 원리를 상세히 설명한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 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.
- [0016] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예들을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 또한 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0017] 본 발명은 가시광 통신 시스템에서 광량 제어 방법 및 장치를 제안한다. 구체적으로, 본 발명은 가시광을 사용하여 통신을 수행하는 센서와 단말 간의 신호 송수신이 끊김없이 수행될 수 있도록 하는 방법 및 장치를 제안한다. 본 발명의 실시 예에서 상기 센서는 생체에 삽입되는 바이오 센서나 특정 장치에 부착된 센서 등이 될 수 있으며, 상기 단말은 휴대 전화, 손목 시계 및 패치 등이 될 수 있다. 이하에 제시될 본 발명의 실시 예에서는 이해를 돕기 위해 상기 센서가 인체에 삽입되는 바이오 센서인 경우를 일 예로 설명하기로 한다.
- [0018] 이하 도 1a 및 도 1b를 참조하여 바이오 센서와 단말의 신호 송수신 동작을 살펴보기로 한다.
- [0019] 도 1a 및 도 1b는 바이오 센서와 단말의 신호 송수신 과정을 나타낸 도면이다.
- [0020] 먼저 도 1a를 참조하면, 상기 단말(100)은 인체 외부에 위치하며, 송신부(102), 전원부(power source)(104) 및 수신부(106)를 포함한다.
- [0021] 상기 송신부(102)는 신호를 송신한다. 일 예로, 상기 송신부(102)는 상기 전원부(104)가 광원(light source) 신호를 송신할 것임을 나타내는 준비 신호를 바이오 센서(110)로 송신할 수 있다. 여기서 상기 광원 신호는 상기 바이오 센서(110)에서 신호 송수신 위한 자원으로서 사용될 수 있으며, 상기 준비 신호는 광 신호의 형태로 주기적 또는 특정 시점에 상기 바이오 센서(110)로 송신될 수 있다.
- [0022] 상기 전원부(104)는 빛을 이용하여 상기 바이오 센서(110)로 자원을 할당하는 구성부로서, 상기 바이오 센서(110)로 광원 신호를 송신한다. 상기 전원부(104)는 일 예로, 발광 다이오드(Light Emitting Diode: LED)를 포함할 수 있다. 그리고 상기 광원 신호는 주기적으로 또는 특정 시점에 상기 바이오 센서(110)로 송신될 수 있다.
- [0023] 상기 수신부(106)는 상기 바이오 센서(110)로부터 신호를 수신한다. 상기 송신부(102) 및 상기 수신부(106)를 통한 신호 송수신은 가시광 통신을 기반으로 수행될 수 있으며, 상기 수신부(106)는 광 신호를 검출하기 위한 광 검출부(photodetector)를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 바이오 센서(110)는 인체 내부의 피하조직(subcutaneous tissue)에 삽입되며, 수신부(112), 광발전 전원부(photovoltaic power source)(114) 및 송신부(116)를 포함한다.
- [0025] 상기 수신부(112)는 상기 단말(100)의 송신부(102)로부터 신호를 수신한다. 일 예로 상기 수신부(112)는 상기 준비 신호를 수신할 수 있다. 그리고 상기 광발전 전원부(114)는 상기 단말(100)의 상기 전원부(104)로부터 광원 신호를 수신하고, 상기 수신된 광원 신호로부터 획득된 광 자원을 기반으로 신호 송수신을 위한 전력을 생성한다.
- [0026] 상기 송신부(116)는 상기 생성된 전력을 사용하여 상기 단말(100)로 신호를 송신한다. 일 예로, 상기 송신부(116)는 혈당 및 혈압 등의 정보가 포함된 생체 신호를 상기 단말(100)로 송신할 수 있다.
- [0027] 한편, 상기 단말(100)과 상기 바이오 센서(110) 간 신호 송수신에 대한 처리량(throughput)은 상기 단말(100)의 상기 송신부(102), 전원부(104) 및 수신부(106) 각각의 위치가 상기 바이오 센서(110)의 수신부(112), 광발전 전원부(114) 및 송신부(116) 각각의 위치에 일대일 대응하는 경우 가장 높다. 만약 상기 단말(100) 및 상기 바이오 센서(110)의 내부 구성부의 위치가 일대일 대응하지 않는 경우, 상기 단말(100) 및 상기 바이오 센서(110) 간 신호 송수신에 대한 처리량은 감소된다. 이에 대해 도 1b를 참조하여 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0028] 도 1b에 나타난 바와 같이, 상기 단말(100)과 상기 바이오 센서(110)의 내부 구성부의 위치가 일대일 대응하지

않으면, 상기 바이오 센서(110)는 신호 송신을 위해 필요한 전력량에 대응하는 광량을 획득하지 못해 신호 송신을 할 수 없게 된다.

[0029] 구체적으로, 상기 단말(100)의 전원부(104)와 상기 바이오 센서(110)의 광발전 전원부(114)의 위치가 대응하지 않는 경우, 상기 단말(100)의 전원부(104)가 상기 바이오 센서(110)에서 요구되는 광량만큼의 광원 신호를 송신하더라도 상기 광발전 전원부(114)는 상기 송신된 광원 신호 전체를 수신하지 못하게 된다. 따라서 상기 바이오 센서(110)에서는 신호 송신을 위해 요구되는 광량이 획득되지 못해, 상기 단말(100)로 신호를 송신할 수 없게 된다.

[0030] 또한 상기 단말(100)의 전원부(104)와 상기 바이오 센서(110)의 광발전 전원부(114)의 위치가 대응되더라도 상기 바이오 센서(110)가 인체 내부에 삽입된 깊이에 따라 신호 송신 효율이 떨어지는 문제가 발생할 수 있다.

[0031] 상기와 같은 문제를 해결하기 위해, 본 발명의 실시 예에서는 다음과 같은 3가지 실시 예를 제시한다.

[0032] 본 발명의 제1실시 예에서는 단말이 바이오 센서로부터 수신된 광량을 기반으로 상기 바이오 센서로 송신할 광량을 제어하는 방법을 제시하며, 본 발명의 제2실시 예에서는 단말이 광 신호가 수신되는 수신 영역 정보를 기반으로 바이오 센서로 송신할 광량을 제어하는 방법을 제시하며, 본 발명의 제3실시 예에서는 단말이 타이머를 사용하여 바이오 센서로 송신할 광량을 제어하는 방법을 제시한다.

[0033] 상기 3가지 실시 예에서 단말은 하기 표 1과 같이 구성된 프레임을 바이오 센서로 송신할 수 있다.

표 1

[0034]	Start flag	Control Info	Time slot #1	...	Time slot #n
--------	------------	--------------	--------------	-----	--------------

[0035] 상기 표 1에서 "Start flag"는 프레임의 시작을 나타내며, "Control Info"는 제어 정보를 나타내며, "Time slot #1"~ "Time slot #n"은 송신해야 할 생체 및 관련 데이터가 들어가는 시간 슬롯을 나타낸다. 그리고 상기 "Control Info"는 하기 표 2와 같이 구성될 수 있다.

표 2

[0036]	Syntax	size	notes
	control_format{	n bit	
	Device_ID	n bit	Device -> Sensor
	Sensor_ID }	n bit	Sensor -> Device

[0037] 상기 표 2에서 "Device_ID"는 상기 단말의 식별자(Identifier: ID)를 나타내며, "Sensor_ID"는 상기 바이오 센서의 ID를 나타낸다. 본 발명의 제1 내지 제3실시 예에서 상기 단말과 바이오 센서는 서로의 ID 정보를 기반으로 통신을 수행한다.

[0038] 이하 본 발명의 3가지 실시 예에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.

[0039] 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 제1실시 예에 따른 광량 제어 방법을 나타낸 도면이다.

[0040] 도 2a에 나타난 바와 같이 상기 단말(200)의 전원부(204)와 상기 바이오 센서(210)의 광발전 전원부(214)의 위치가 대응하다가, 도 2b에 나타난 바와 같이 상기 단말(200)의 전원부(204)와 상기 바이오 센서(210)의 광발전 전원부(214)의 위치가 대응하지 않는 경우, 상기 광발전 전원부(214)에서는 상기 전원부(204)에서 송신되는 광원 신호를 모두 수신할 수 없다. 따라서 상기 송신부(216)에서는 요구되는 만큼의 광량이 획득되지 못해 신호 송신에 따른 효율이 감소하게 된다.

[0041] 특히 상기 단말(200)의 전원부(204)와 상기 바이오 센서(210)의 광발전 전원부(214)의 위치가 대응되지 않을수록 상기 바이오 센서(210)에서 사용할 수 있는 광량은 감소하게 된다. 따라서 본 발명의 제1실시 예에서는 상기 단말(200)의 수신부(206)에서 수신된 광원 신호에 따른 광량이 기준 광량보다 작은지 여부를 근거로, 상기 단말(200)의 전원부(204)에서 기존에 송신한 광량보다 더 많은 광량을 송신하도록 제어한다.

[0042] 이하 상기 단말(200)과 상기 바이오 센서(210)의 동작 과정을 자세히 살펴보기로 한다.

[0043] 도 3은 본 발명의 제1실시 예에 따른 바이오 센서의 송신 동작을 나타낸 순서도이다.

- [0044] 도 3을 참조하면, 상기 바이오 센서(210)는 300 단계에서 상기 단말(200)로부터 광원 신호를 수신한다. 그리고 상기 바이오 센서(210)는 상기 수신된 광원 신호에 따른 광량을 기반으로 전력을 생성한다. 이어 상기 바이오 센서(210)는 상기 생성된 전력을 사용하여 광 신호를 송신한다.
- [0045] 앞서 설명한 바와 같이, 상기 바이오 센서(210)는 상기 단말(200)과 위치가 완전히 대응되는 경우 상기 단말(200)로부터 송신되는 광원 신호를 모두 수신하지만, 그렇지 않은 경우 상기 송신되는 광원 신호 중 일부만 수신하게 된다. 상기 바이오 센서(210)가 일부의 광원 신호만 수신하는 경우 획득 가능한 광량이 적어지므로, 상기 단말(200)은 적어진 광량이 보상될 수 있도록 다음과 같은 방법으로 상기 바이오 센서(210)로 송신되는 광량을 제어한다.
- [0046] 도 4는 본 발명의 제1실시 예에 따른 단말이 바이오 센서로 송신할 광량을 제어하는 동작을 나타낸 순서도이다.
- [0047] 도 4를 참조하면, 상기 단말(200)은 400 단계에서 기준 광량에 따른 광원 신호를 송신한다. 그리고 상기 단말(200)은 402 단계에서 상기 바이오 센서(210)로부터 광 신호를 수신하고, 404 단계에서 상기 수신된 광 신호의 광량이 상기 기준 광량 미만인지 여부를 판단한다.
- [0048] 상기 단말(200)은 상기 수신된 광 신호의 광량이 상기 기준 광량 미만인 경우 406 단계로 진행하여 상기 바이오 센서(210)로 송신할 광량을 증가시킨다. 이어 상기 단말(200)은 408 단계에서 상기 증가된 광량에 따른 광원 신호를 송신한다.
- [0049] 한편, 상기 단말(200)은 상기 수신된 광 신호의 광량이 상기 기준 광량 이상인 경우 410 단계로 진행하여, 상기 수신된 광 신호의 광량이 상기 기준 광량과 동일한 지 여부를 판단한다. 상기 단말(200)은 상기 수신된 광 신호의 광량이 상기 기준 광량과 동일한 경우, 412 단계로 진행하여 상기 기준 광량에 따른 광원 신호를 송신한다. 이처럼 상기 수신된 광 신호의 광량이 상기 기준 광량과 동일한 경우, 상기 바이오 센서(210)로 송신할 광량은 변경되지 않는다.
- [0050] 상기 단말(200)은 410 단계에서 상기 수신된 광 신호의 광량이 상기 기준 광량과 동일하지 않은 경우 즉, 상기 수신된 광 신호의 광량이 상기 기준 광량을 초과하는 경우 414 단계로 진행하여 상기 바이오 센서(210)로 송신할 광량을 감소시킨다. 이어 상기 단말(200)은 416 단계에서 상기 감소된 광량에 따른 광원 신호를 송신한다.
- [0051] 도 4에 나타난 바와 같이, 상기 단말(200)은 수신된 광량을 기준으로 상기 바이오 센서(210)로 송신할 광량을 제어한다. 이하 상기 단말(200)이 송신 광량을 제어하는 동작을 도 5를 참조하여 상세히 설명한다.
- [0052] 도 5는 본 발명의 제1실시 예에 따른 수신 광량과 송신 광량 간 관계를 나타낸 그래프이다.
- [0053] 도 5에 도시된 그래프에서 가로 축은 상기 단말(200)의 송신 광량을 나타내고, 세로 축은 상기 바이오 센서(210)로부터 수신된 광량을 나타낸다. 도 5를 참조하면, 상기 단말(200)은 그래프 상의 기준점(500) 위치에 대응하는 기준 광량을 기반으로 송신 광량을 제어한다. 구체적으로, 상기 단말(200)은 수신 광량이 상기 기준 광량 미만인 경우 상기 송신 광량을 증가시키고, 상기 수신 광량이 상기 기준 광량을 초과하는 경우 상기 송신 광량을 감소시킨다.
- [0054] 상기 송신 광량 및 수신 광량은 미리 설정된 기본 광량 단위(502)로 측정될 수 있으며, 상기 수신 광량이 기준 광량에 비해 얼마나 증가되었는지 감소되었는지 여부를 근거로 상기 송신 광량에 대한 증감량이 결정될 수 있다. 예를 들어, 도 5에서 상기 수신 광량이 상기 기준 광량에 비해 하나의 기본 광량 단위(504)만큼 감소한 경우, 상기 송신 광량은 상기 기준 광량보다 하나의 기본 광량 단위(506)만큼 증가될 수 있다.
- [0055] 그리고, 상기 수신 광량이 상기 기준 광량에 비해 두 개 이상의 기본 광량 단위만큼 감소한 경우, 상기 송신 광량은 상기 기준 광량보다 두 개 이상의 기본 광량 단위만큼 증가될 수 있다. 결과적으로, 상기 송신 광량에 대한 증감량은 상기 수신 광량과 기준 광량 간의 차이에 대응하여 결정될 수 있다.
- [0056] 도 6은 본 발명의 제1실시 예에 따른 수신 광량의 변화에 따른 제어 구간을 나타낸 그래프이다.
- [0057] 도 6에 도시된 그래프에서 가로 축은 프레임 구간을 나타내며, 세로 축은 수신 광량을 나타내며, 그래프 내의 점선은 기준 광량을 나타낸다. 앞서 설명한 본 발명의 제1실시 예에 따른 송신 광량 제어 방법이 사용될 경우, 도 6에 나타난 바와 같이 상기 수신 광량이 감소되는 시점에 대응하여 송신 광량의 증가 시점(600)이 결정될 수 있다. 따라서, 본 발명의 제1실시 예에 따른 경우 상기 단말(200)과 바이오 센서(210) 간의 위치가 완전하게 대응되지 않더라도(혹은 상기 바이오 센서(210)의 인체 삽입 깊이가 임계값 이상 깊은 경우라도) 상기 단말(200)과 바이오 센서(210) 간 통신이 원활하게 수행될 수 있게 된다.

- [0058] 다음으로, 본 발명의 제2실시 예에 따른 송신 광량 제어 방법을 설명하기로 한다.
- [0059] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 제2실시 예에 따른 광량 제어 방법을 나타낸 도면이다.
- [0060] 도 7a에 나타난 바와 같이, 단말(700)의 송신부(702), 전원부(704) 및 수신부(706)의 위치가 바이오 센서(710)의 수신부(710), 광발전 전원부(714) 및 송신부(716)의 위치에 대응되는 경우, 상기 수신부(710)가 신호를 수신할 수 있는 전체 수신 영역(702)에서 상기 송신부(716)가 송신한 광 신호가 수신된다.
- [0061] 하지만 도 7b에 나타난 바와 같이, 상기 단말(700)의 송신부(702), 전원부(704) 및 수신부(706)의 위치가 상기 바이오 센서(710)의 수신부(710), 광발전 전원부(714) 및 송신부(716)의 위치에 대응되지 않는 경우, 상기 수신부(710)의 일부 수신 영역(704)에서만 상기 송신부(716)가 송신한 광 신호가 수신된다.
- [0062] 상기 수신부(710)의 일부 수신 영역(704)에서만 광 신호가 수신된다는 것은 상기 단말(700) 및 상기 바이오 센서(710)의 내부 구성부의 위치가 대응되지 않는다는 것을 의미하며, 결과적으로 상기 바이오 센서(710)에서 상기 전원부(704)에서 송신하는 만큼의 광량을 획득하지 못한다는 것을 의미한다.
- [0063] 따라서 본 발명의 제2실시 예에서는 상기 단말(700)이 광 신호가 수신되는 영역 정보를 기반으로 상기 바이오 센서(710)로 송신되는 광량을 제어하는 방법을 제안한다. 본 발명의 제2실시 예에서 제안하는 상기 바이오 센서(710)의 동작은 본 발명의 제1실시 예에서 제안하는 상기 바이오 센서(210)의 동작과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0064] 이하 본 발명의 제2실시 예에서 제안하는 상기 단말(700)의 동작을 도 8을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0065] 도 8은 본 발명의 제2실시 예에 따른 단말이 바이오 센서로 송신할 광량을 제어하는 동작을 나타낸 순서도이다.
- [0066] 도 8을 참조하면, 상기 단말(700)은 800 단계에서 기준 광량에 따른 광원 신호를 송신한다. 그리고 상기 단말(700)은 802 단계에서 기준 크기 이상의 수신 영역에서 상기 바이오 센서(710)로부터 수신된 광 신호가 검출되는지 여부를 판단한다.
- [0067] 상기 단말(700)은 804 단계에서 상기 수신된 광 신호가 상기 기준 크기 이상의 수신 영역에서 검출되지 않은 경우 즉, 상기 수신된 광 신호가 상기 기준 크기 미만의 수신 영역에서 검출된 경우, 806 단계로 진행하여 상기 바이오 센서(710)로 송신할 광량을 증가시킨다. 이어 상기 단말(700)은 808 단계에서 상기 증가된 광량에 따른 광원 신호를 송신한다.
- [0068] 한편, 상기 단말(700)은 804 단계에서 상기 수신된 광 신호가 상기 기준 크기 이상의 수신 영역에서 검출된 경우, 810 단계로 진행하여 상기 기준 크기를 갖는 수신 영역에서 광 신호가 검출되는지 여부를 판단한다. 상기 단말(700)은 상기 기준 크기를 갖는 수신 영역에서 광 신호가 검출된 경우, 812 단계에서 기준 광량에 따른 광원 신호를 송신한다.
- [0069] 그리고 상기 단말(700)은 810 단계로 진행하여 상기 기준 크기를 갖는 수신 영역에서 광 신호가 검출되지 않은 경우 즉, 상기 기준 크기를 초과하는 수신 영역에서 광 신호가 검출된 경우, 814 단계로 진행하여 상기 바이오 센서(710)로 송신할 광량을 감소시킨다. 이어 상기 단말(700)은 816 단계에서 상기 감소된 광량에 따른 광원 신호를 송신한다.
- [0070] 도 8에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제2실시 예에서는 상기 단말(700)이 광 신호가 검출되는 수신 영역에 대한 정보를 근거로 상기 바이오 센서(710)로 송신할 광량을 제어한다. 이하 상기 단말(700)이 송신 광량을 제어하는 동작을 도 9를 참조하여 상세히 설명한다.
- [0071] 도 9는 본 발명의 제2실시 예에 따른 광 신호가 검출되는 수신 영역의 크기와 송신 광량 간 관계를 나타낸 그래프이다.
- [0072] 도 9에 도시된 그래프에서 가로 축은 상기 단말(700)의 송신 광량을 나타내고, 세로 축은 광 신호가 검출되는 수신 영역의 크기를 나타낸다. 도 9를 참조하면, 상기 광 신호가 검출되는 수신 영역의 크기가 커질수록 송신 광량은 감소하고, 상기 광 신호가 검출되는 수신 영역의 크기가 작아질수록 상기 송신 광량은 증가함을 알 수 있다.
- [0073] 상기 단말(700) 수신 영역의 기준 크기(900)를 기반으로 송신 광량을 제어할 수 있다. 예를 들어, 상기 단말(700)은 상기 광 신호가 검출되는 수신 영역의 크기가 상기 기준 크기(900)보다 작은 경우 상기 송신 광량을 증가시키고, 상기 광 신호가 검출되는 수신 영역의 크기가 상기 기준 크기(900)보다 큰 경우 상기 송신 광량을 감

소시킬 수 있다.

- [0074] 이때, 상기 송신 광량의 증감량은 상기 광 신호가 검출되는 수신 영역의 크기가 상기 기준 크기(900)보다 얼마나 큰지 또는 얼마나 작은지 여부에 따라 결정될 수 있으며, 상기 수신 영역의 크기는 미리 설정된 기본 단위를 기반으로 측정될 수 있다.
- [0075] 예를 들어, 도 9에서 상기 수신 영역의 크기가 상기 기준 크기(900)보다 하나의 기본 크기만큼 감소한 경우, 상기 송신 광량은 감소된 수신 영역의 크기에 대응하여 하나의 기본 광량 단위 만큼 증가될 수 있다. 그리고 상기 수신 영역의 크기가 상기 기준 크기(900)보다 하나의 기본 크기만큼 증가한 경우, 상기 송신 광량은 증가된 수신 영역의 크기에 대응하여 하나의 기본 광량 단위만큼 감소될 수 있다.
- [0076] 마지막으로, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 송신 광량 제어 방법을 설명하기로 한다.
- [0077] 도 10a 및 도 10b는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 광량 제어 방법을 나타낸 도면이다.
- [0078] 도 10a에 나타난 바와 같이 단말(1000)의 송신부(1002), 전원부(1004) 및 수신부(1006)의 위치가 바이오 센서(1010)의 수신부(1010), 광발전 전원부(1014) 및 송신부(1016)의 위치에 대응되는 상태에서 상기 송신부(1016)로부터 광 신호가 송신되는 중에, 도 10b에 나타난 바와 같이 상기 단말(1000)의 송신부(1002), 전원부(1004) 및 수신부(1006)의 위치가 상기 바이오 센서(1010)의 수신부(1010), 광발전 전원부(1014) 및 송신부(1016)의 위치에 대응되지 않게 될 수 있다.
- [0079] 이때 상기 단말(1000) 및 상기 바이오 센서(1010)의 내부 구성부의 위치가 대응되지 않는 시간이 지속되거나, 그 대응되지 않는 정도가 심해질 수 있다. 따라서 본 발명의 제3 실시 예에서는 상기 단말(1000)의 수신 광량을 기반으로 상기 단말(1000) 및 상기 바이오 센서(1010)의 내부 구성부의 위치가 대응되지 않는 시점을 검출하여, 상기 단말(1000)의 송신 광량을 제어하도록 한다. 상기 단말(1000)은 수신된 광량이 기준 광량 미만이 되는 시점으로부터 타이머를 구동한 후, 상기 타이머가 종료된 시점의 수신 광량을 체크한다. 그리고 상기 단말(1000)은 상기 체크된 수신 광량이 여전히 기준 광량 미만인 경우(혹은 이전의 수신 광량보다 감소한 경우) 송신 광량을 증가시킨다.
- [0080] 이하 본 발명의 제3 실시 예에서 제안하는 송신 광량 제어 과정을 도 11을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0081] 도 11은 본 발명의 제3 실시 예에서 제안하는 송신 광량 제어 과정을 나타낸 신호 흐름도이다.
- [0082] 도 11을 참조하면, 상기 단말(1000)은 1100 단계에서 바이오 센서(1010)로 광원 신호를 송신한다. 그리고 상기 바이오 센서(1010)는 1102 단계에서 상기 단말(1000)로 광 신호를 송신한다. 상기 광원 신호 및 광 신호의 송수신은 반복적으로 수행될 수 있다.
- [0083] 한편, 상기 단말(1000)은 1104 단계에서 수신된 광 신호에 따른 수신 광량을 체크한다. 상기 수신 광량을 체크하는 동작은 미리 설정된 특정 시점 또는 주기적으로 수행될 수 있다. 상기 단말(1000)은 1106 단계에서 상기 체크한 수신 광량이 기준 광량 미만인 경우, 1108 단계에서 미리 설정된 시간을 갖는 타이머를 구동한다.
- [0084] 그리고 상기 단말(1000)은 상기 타이머가 종료되면, 다시 한번 수신 광량을 체크한다. 상기 단말(1000)은 1110 단계에서 상기 다시 체크된 수신 광량이 상기 기준 광량 미만인 경우, 1112 단계에서 송신 광량을 증가시킨다. 여기서 상기 단말(1000)은 상기 송신 광량을 상기 기준 광량과 상기 송신 광량의 차이에 대응되는 광량만큼 증가시킬 수 있으며, 일 예로 본 발명의 제1 실시 예에서 제시된 방법과 유사한 방법으로 상기 송신 광량을 증가시킬 수 있다.
- [0085] 상기 단말(1000)은 상기와 같이 송신 광량을 증가시킨 후, 1114 단계에서 상기 증가된 송신 광량에 따른 광원 신호를 상기 바이오 센서(1010)로 송신한다.
- [0086] 이하 상기 단말(1000)의 동작을 도 12a 및 도 12b를 참조하여 설명하기로 한다. 본 발명의 제3 실시 예에서 제안하는 상기 바이오 센서(1010)의 동작은 본 발명의 제1 실시 예에서 제안하는 상기 바이오 센서(210)의 동작과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0087] 도 12a 및 도 12b는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 단말이 바이오 센서로 송신할 광량을 제어하는 동작을 나타낸 순서도이다.
- [0088] 먼저, 도 12a를 참조하면, 상기 단말(1000)은 1200 단계에서 상기 바이오 센서(1010)로 광원 신호를 송신한다.

그리고 상기 단말(1000)은 1202 단계에서 상기 바이오 센서(1010)로부터 광 신호를 수신하고, 1204 단계에서 상기 수신된 광 신호에 따른 수신 광량을 체크한다.

[0089] 상기 단말(1000)은 1206 단계에서 상기 체크된 수신 광량이 기준 광량 미만인 경우, 1208 단계로 진행하여 타이머를 구동한다. 그리고 상기 단말(1000)은 1210 단계에서 타이머가 종료되었는지 여부를 판단하고, 상기 타이머가 종료된 경우 1212 단계에서 수신 광량을 체크한다.

[0090] 이하 상기 도 12a의 1212 단계에서 이후의 과정을 나타내는 도 12b를 참조하면, 상기 단말(1000)은 1214 단계에서 상기 수신 광량이 상기 기준 광량 미만인 경우, 1216 단계로 진행하여 송신 광량을 증가시킨다. 아울러 상기 단말(1000)은 1218 단계에서 상기 증가된 수신 광량에 따른 광원 신호를 송신한다.

[0091] 한편 상기 단말(1000)은 1214 단계에서 상기 수신 광량이 상기 기준 광량 이상인 것으로 판단되면, 1220 단계로 진행하여 상기 수신 광량이 임계값과 동일한지 여부를 판단한다. 상기 단말(1000)은 상기 수신 광량이 임계값과 동일한 경우 1222 단계로 진행하여 기존 송신 광량에 따른 광원 신호를 송신한다. 즉, 상기 단말(1000)은 상기 송신 광량을 변경시키지 않는다.

[0092] 그리고 상기 단말(1000)은 1220 단계에서 상기 수신 광량이 상기 기준 광량과 동일하지 않은 경우 즉, 상기 수신 광량이 임계값을 초과하는 경우, 1224 단계로 진행하여 송신 광량을 감소시킨다. 이어 상기 단말(1000)은 상기 감소된 송신 광량에 따른 광원 신호를 송신한다.

[0093] 상기에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제3 실시 예는 앞서 설명한 본 발명의 제1 실시 예에 적용되어 사용될 수 있다. 또한 도면에 도시되지는 않았으나 본 발명의 제3 실시 예에는 앞서 설명한 본 발명의 제2 실시 예에 적용되는 것도 가능하다.

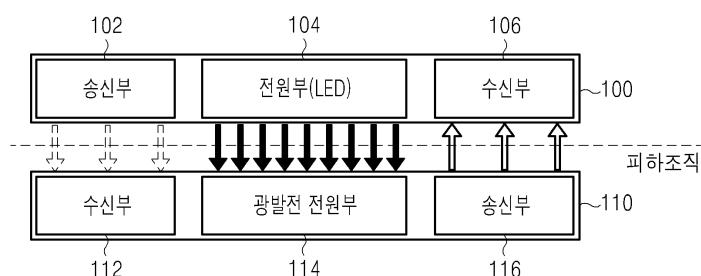
[0094] 즉, 도 11, 도 12a 및 도 12b에서 수신 광량과 기준 광량을 비교하는 동작 대신, 기준 크기 미만의 수신 영역에서 바이오 센서로부터 수신된 광 신호가 검출되는지 여부에 따라 타이머를 사용하여 송신 광량을 제어하는 동작이 수행될 수 있다. 구체적으로, 상기 단말은 상기 기준 크기 미만의 수신 영역에서 바이오 센서로부터 수신된 광 신호가 검출된 경우 타이머를 구동하고, 상기 타이머가 종료된 후에도 상기 기준 크기 미만의 수신 영역에서 바이오 센서로부터 수신된 광 신호가 검출되는 경우 송신 광량을 증가시킬 수 있다. 또한 상기 단말은 상기 타이머가 종료된 후 상기 기준 크기를 초과하는 수신 영역에서 상기 바이오 센서로부터 수신된 광 신호가 검출되는 경우 송신 광량을 감소시킬 수 있다.

[0095] 이처럼 본 발명의 제1 내지 제3 실시 예에 따른 경우, 상기 단말과 바이오 센서 간 신호 송수신에 대한 처리량은 증대되며 그 효율성 역시 높아지는 이점이 있다.

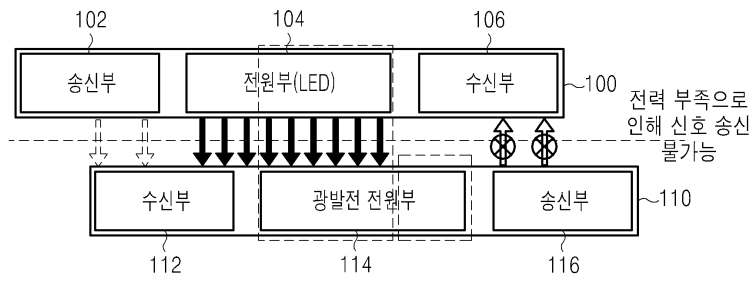
[0096] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

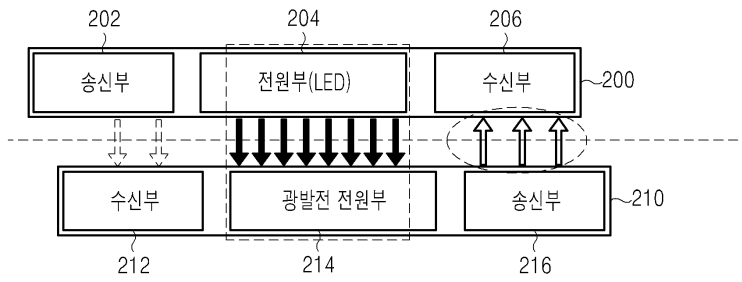
도면1a



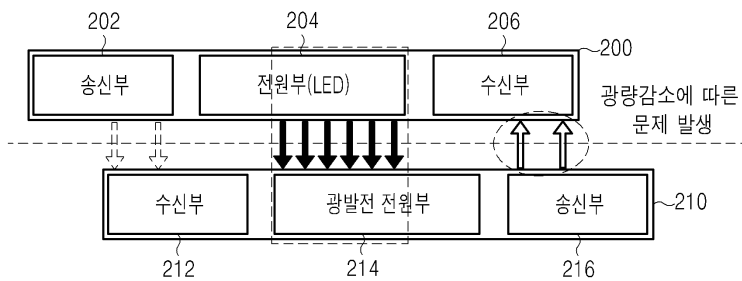
도면1b



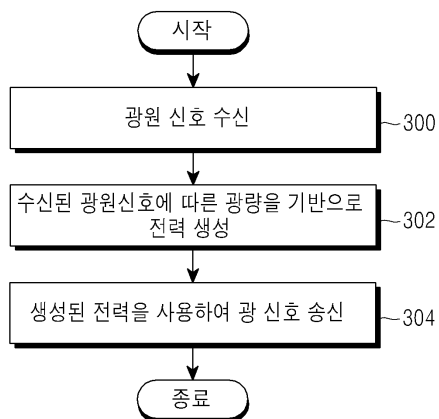
도면2a



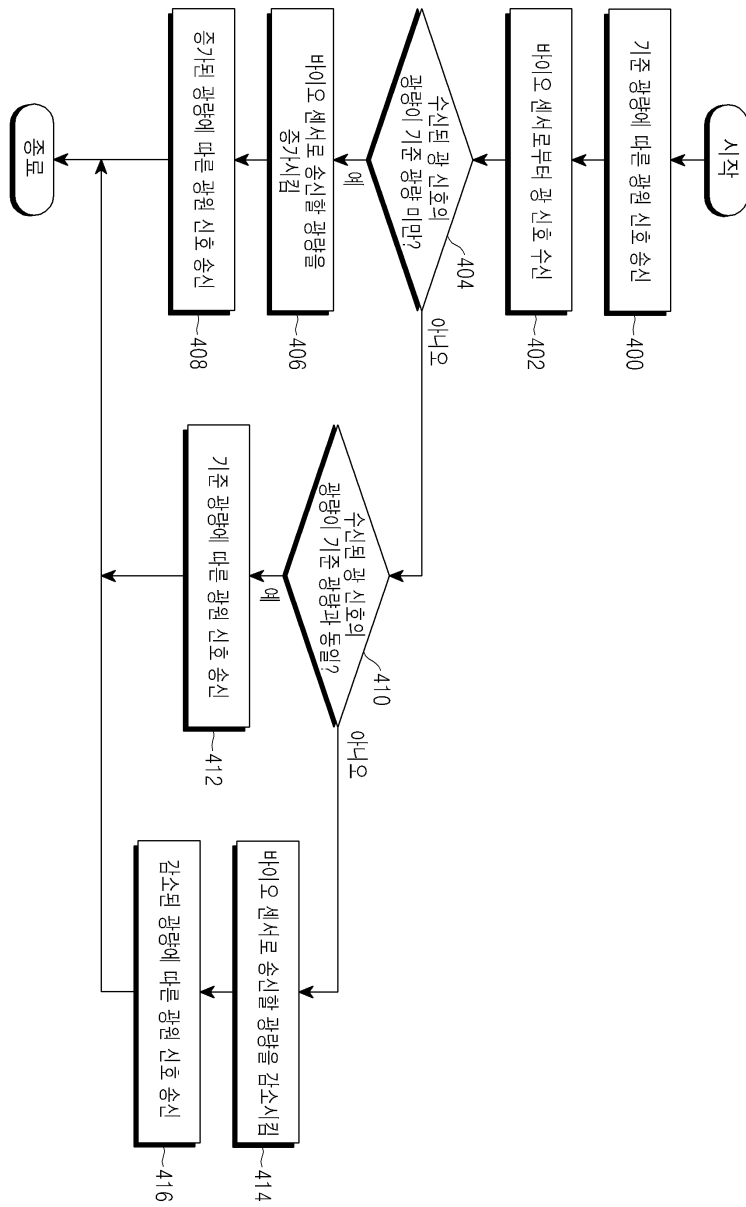
도면2b



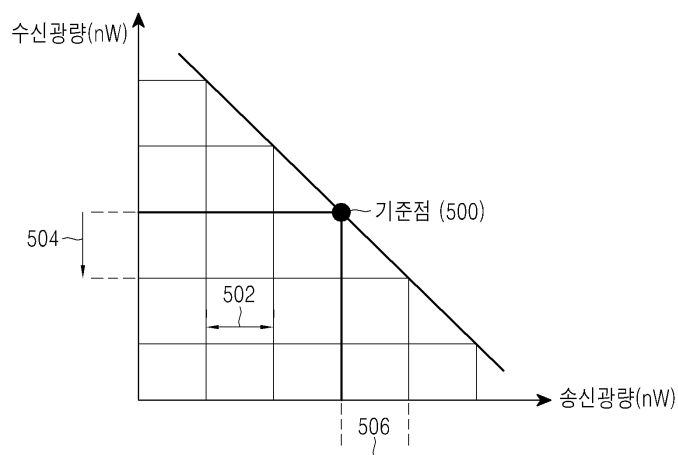
도면3



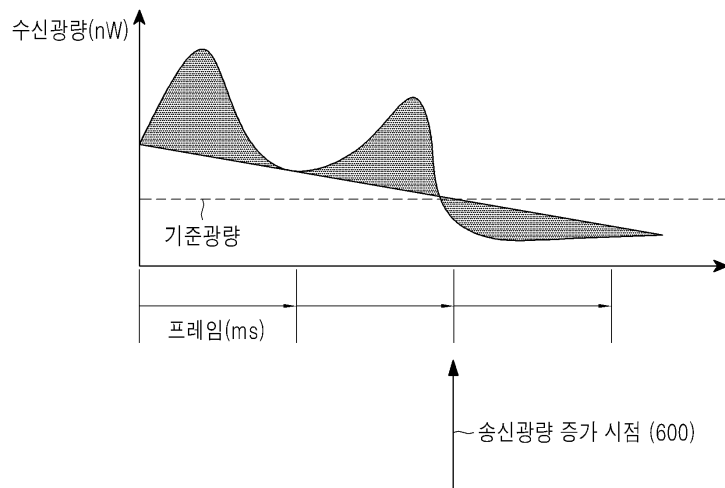
도면4



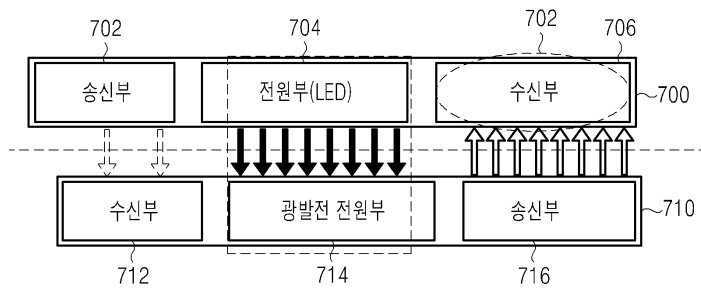
도면5



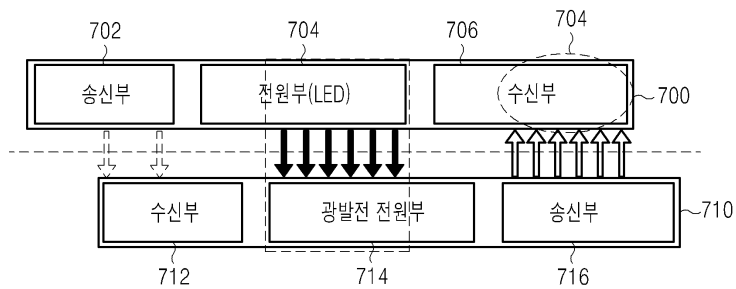
도면6



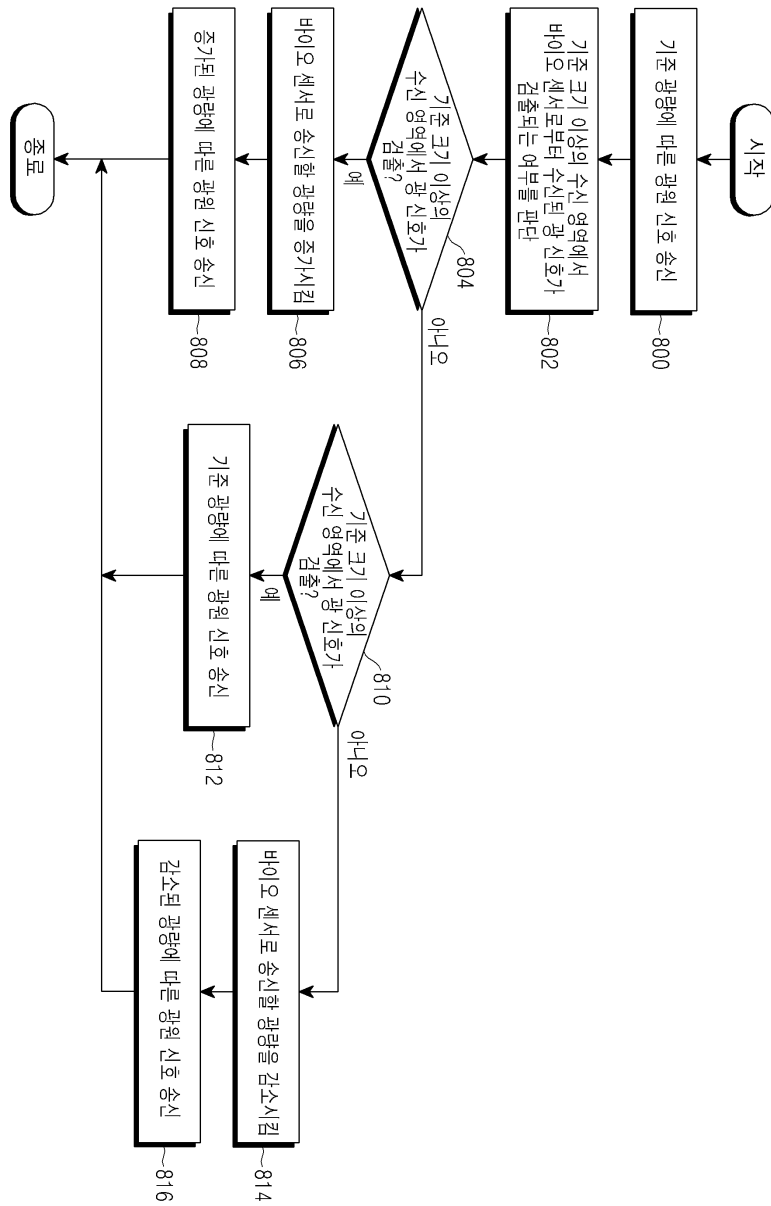
도면7a



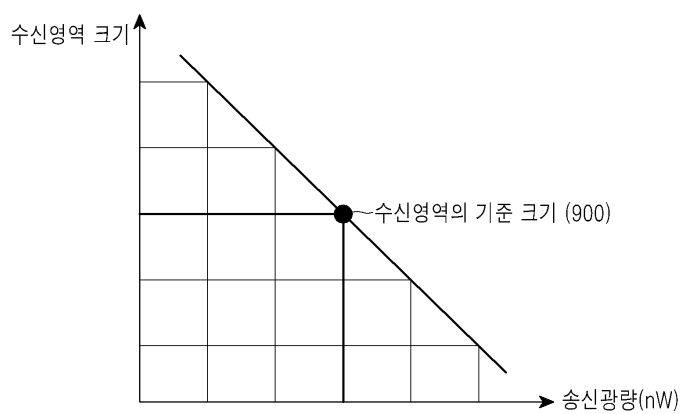
도면7b



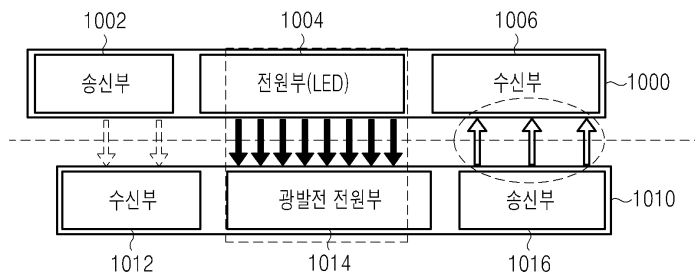
도면8



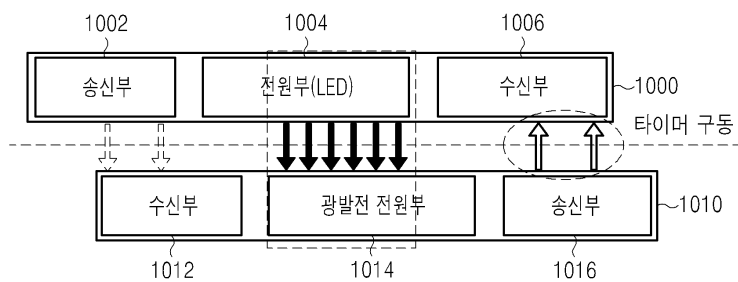
도면9



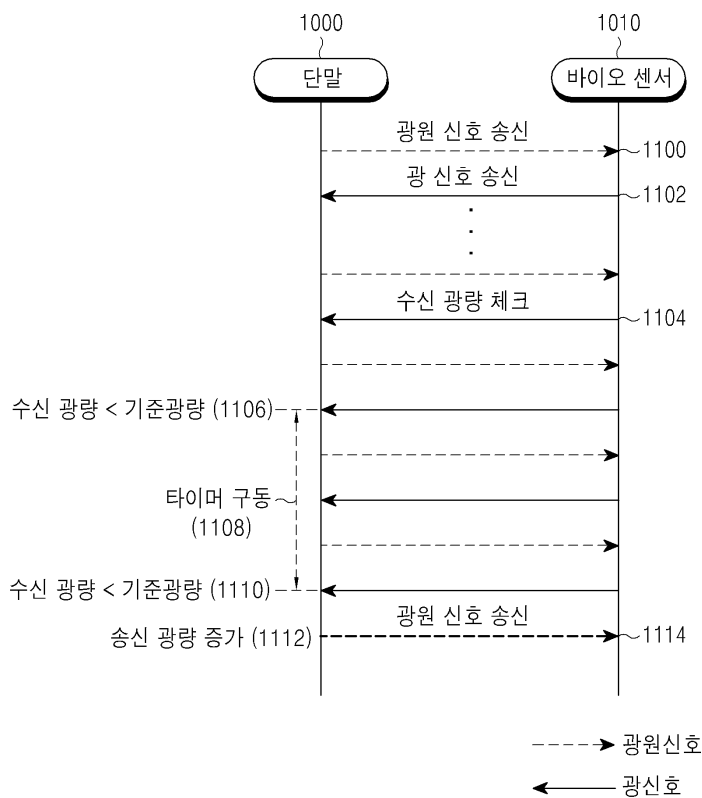
도면10a



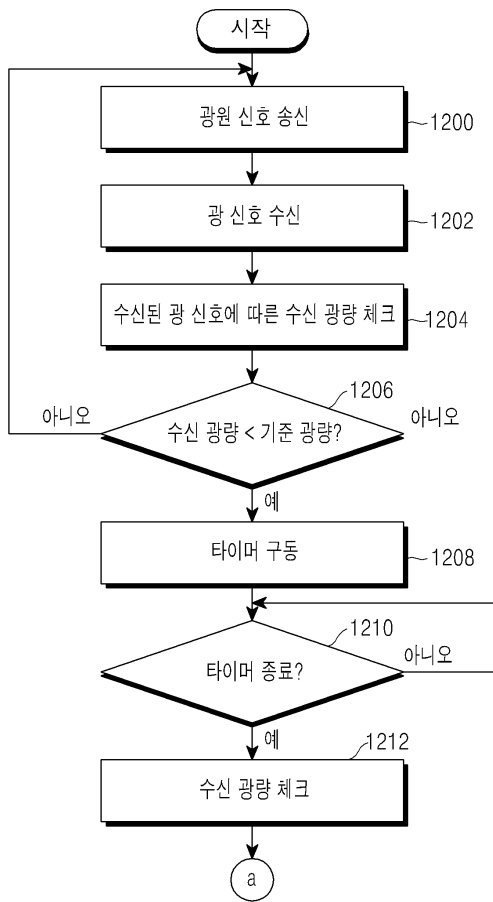
도면10b



도면11



도면12a



도면12b

