



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월02일

(11) 등록번호 10-1391128

(24) 등록일자 2014년04월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/50 (2006.01) H04B 10/11 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2012-0073641

(22) 출원일자 2012년07월06일

심사청구일자 2012년07월06일

(65) 공개번호 10-2014-0027576

(43) 공개일자 2014년03월07일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080053478 A

KR1020110075458 A

KR1020110062379 A

KR1020080105277 A

전체 청구항 수 : 총 8 항

(73) 특허권자

주식회사 아이디로

경기 수원시 팔달구 경수대로 464, 703호 (인계동, 벤처창업빌딩)

(72) 발명자

강양기

경기 수원시 영통구 영통로200번길 156, 1001동 1001호 (망포동, 방죽마을영통뜨란채)

(74) 대리인

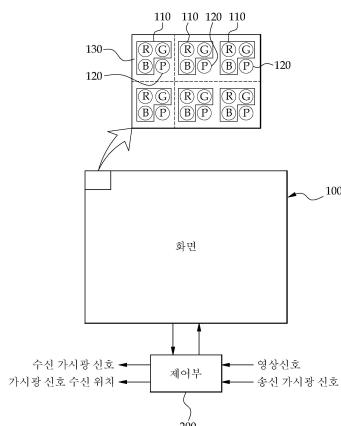
양두열

심사관 : 김홍섭

(54) 발명의 명칭 가시광 통신용 OLED 표시 장치

**(57) 요 약**

본 발명에 의한 가시광 통신용 OLED 표시 장치는 기판(substrate); 상기 기판 위에 형성되며 각각 적색(R)과 녹색(G)과 청색(B)의 가시광선을 발생시키는 복수의 OLED 화소; 및 상기 기판 위에 형성되며 가시광 신호를 감지하여 전기적 신호로 변환하는 복수의 광 수신 소자;를 포함하는 점에 특징이 있다.

**대 표 도 - 도1**

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	PJ20110078
부처명	경기과학기술진흥원
연구사업명	경기도기술개발사업(기업개방형)
연구과제명	컬러 LED통신 위험지역관리 시스템 개발
기여율	1/1
주관기관	주식회사 아이디로
연구기간	2011.07.01 ~ 2012.06.30

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기판(substrate);

상기 기판 위에 형성되며 각각 적색(R)과 녹색(G)과 청색(B)의 가시광선을 발생시키는 복수의 OLED 화소;

상기 기판 위에 형성되며 가시광 신호를 감지하여 전기적 신호로 변환하는 복수의 광 수신 소자; 및

상기 OLED 화소들을 제어하여 상기 OLED 화소들로 구성된 화면에 영상을 표시하면서 동시에 상기 광 수신 소자에서 수신된 가시광 신호를 전달 받는 제어부;를 포함하고,

상기 제어부는, 상기 가시광 신호와 함께 그 가시광 신호가 수신된 각 광 수신 소자의 화면상의 위치를 파악하는 것을 특징으로 하는 가시광 통신용 OLED 표시 장치.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어부에는, 상기 광 수신 소자의 화면상의 좌표가 일대일로 대응되도록 저장된 것을 특징으로 하는 가시광 통신용 OLED 표시 장치.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어부에는 상기 광 수신 소자의 식별번호에 대응되는 화면상의 좌표가 미리 저장되어 있으며,

상기 광 수신 소자는 수신된 가시광 신호와 함께 자신의 식별번호를 상기 제어부에 전달하는 것을 특징으로 하는 가시광 통신용 OLED 표시 장치.

### 청구항 6

제1항, 제4항 및 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 OLED 화소들을 제어하여 사람이 시각적으로 인식할 수 있는 영상을 화면에 표시하면서 동시에 가시광 신호를 송신하는 것을 특징으로 하는 가시광 통신용 OLED 표시 장치.

### 청구항 7

제1항, 제4항 및 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 OLED 화소와 광 수신 소자는 동일한 수로 형성되어 서로 대응되도록 형성되고, 각각의 광 수신 소자는 그에 대응되는 OLED 화소의 영역 내부에 배치되는 것을 특징으로 하는 가시광 통신용 OLED 표시 장치.

### 청구항 8

제1항, 제4항 및 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광 수신 소자는 상기 OLED 화소의 수보다 적은 수로 형성되며, 일정한 개수의 상기 OLED 화소들 간격마다 하나씩 배치되는 것을 특징으로 하는 가시광 통신용 OLED 표시 장치.

### 청구항 9

제1항, 제4항 및 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광 수신 소자는 상기 기판의 일부 영역에만 배치되는 것을 특징으로 하는 가시광 통신용 OLED 표시 장치.

## 청구항 10

제1항, 제4항 및 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 OLED 화소에서 송신하는 가시광 신호의 파장 대역과 상기 광 수신 소자에서 수신하는 가시광 신호의 파장 대역은 서로 다른 것을 특징으로 하는 가시광 통신용 OLED 표시 장치.

## 명세서

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 가시광 통신용 OLED 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 OLED 표시 장치를 이용하여 가시광 신호를 송신하면서 동시에 화면을 통해 가시광 신호를 수신하여 가시광 신호를 이용한 쌍방향 무선 통신이 가능한 가시광 통신용 OLED 표시 장치에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002]

가시광선을 이용하는 가시광 통신방법은 기존의 무선통신 방법에 비하여 여러 가지 장점이 있다. 가시광선은 빛이 도달하는 범위 내에서만 송수신이 이루어지고 벽이나 문을 통과하여 전달되지 않으므로 전파공해가 적은 장점이 있다. 따라서 통신 장치를 개발하는 과정에서도 별도의 전파 인증을 받을 필요가 없어서 개발 과정이 절차면에서 비교적 수월한 장점이 있다. 또한, 가시광 송신 장치에서 발생하는 가시광선을 이용하여 실내를 밝히는 조명으로도 사용할 수 있는 장점이 있다.

[0003]

이와 같은 가시광 통신 방법을 화면 표시 장치로 이용하기에는 그동안 여러가지 문제점이 있었다.

[0004]

현재 컴퓨터, 태블릿, TV, 모바일 기기 등의 표시 장치로 액정표시 장치(LCD)가 널리 사용된다. 액정표시 장치는 형광등 또는 LED 소자를 백라이트유닛(BLU; Back Light Unit)으로 사용하고 이와 같은 광원에서 발생한 가시광선이 액정 패널을 통과하면서 다양한 색으로 표시되고 점멸되도록 구성된다. 이와 같은 액정 표시 장치에서 형광등을 백라이트 유닛으로 사용하는 경우에는 광원에서 발생되는 빛이 직접 점멸되지 않고 광원은 계속 켜진 상태에서 액정 패널의 작동에 의해 빛이 점멸되는 것처럼 보이는 구조이므로, 가시광 신호를 송신하는 장치로 사용하기에는 적절하지 않다. 액정 패널을 작동시키는 속도에는 한계가 있기 때문에 많은 양의 데이터를 가시광 신호로 송신하기 어려운 문제점이 있다. LED를 백라이트유닛으로 사용하는 경우 백라이트유닛의 LED를 점멸시키는 방법으로 가시광 통신을 수행할 수 있지만 LED 소자의 수가 화소수에 비하여 상대적으로 적기 때문에 가시광 통신을 수행하는 영역 등을 제어하기가 어려운 문제가 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0005]

본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 위하여 안출 된 것으로, 화면 표시 장치로 사용하면서 동시에 가시광 신호를 송신 및 수신하여 가시광 통신을 하는 것이 가능한 가시광 통신용 OLED 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

#### 과제의 해결 수단

[0006]

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 가시광 통신용 OLED 표시 장치는 기판(substrate); 상기 기판 위에 형성되며 각각 적색(R)과 녹색(G)과 청색(B)의 가시광선을 발생시키는 복수의 OLED 화소; 및 상기 기판 위에 형성되며 가시광 신호를 감지하여 전기적 신호로 변환하는 복수의 광 수신 소자;를 포함하는 점에 특징이 있다.

### 발명의 효과

[0007]

본 발명에 의한 가시광 통신용 OLED 표시 장치는 OLED 화소로 구성된 표시 장치를 이용하여 일반적인 화면 표시 장치와 마찬가지로 영상을 화면에 표시하면서 동시에 화면을 통해서 가시광 신호를 고속으로 송신 및 수신하여 가시광 통신을 수행할 수 있는 가시광 통신용 OLED 표시 장치를 제공하는 효과가 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 가시광 통신용 OLED 표시 장치의 개략도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 일실시예에 따른 가시광 통신용 OLED 표시 장치에 대해 상세히 설명한다.

[0010] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 가시광 통신용 OLED 표시 장치의 개략도이다.

[0011] 도 1을 참조하면 본 실시예의 가시광 통신용 OLED 표시 장치는 기판과 복수의 OLED 화소와 복수의 광 수신 소자와 제어부를 포함하여 이루어진다.

[0012] 도 1을 참조하면 본 실시예의 가시광 통신용 OLED 표시 장치는 기판(130)과 복수의 OLED 화소(110)와 복수의 광 수신 소자(120)와 제어부(200)를 포함하여 이루어진다.

[0013] 기판(130; substrate)은 반도체 공정에 의해 소자를 형성하는 베이스가 된다. 실리콘이나 사파이어 재질의 기판(130) 위에 증착, 에칭, CVD, 포토 리소그래피 등의 반도체 공정을 실시하여 OLED 화소(110)와 광 수신 소자(120)가 형성된다.

[0014] 종래의 일반적인 OLED 디스플레이는 기판 위에 다수의 OLED 화소가 형성되고, 각 OLED 화소는 각각 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue)의 가시광선을 발생시킬 수 있도록 구성된다. 이와 같은 OLED 디스플레이는 능동형 OLED(Active Matrix Organic Light-Emitting Diode)인지 또는 수동형 OLED(Passive Matrix Organic Light-Emitting Diode)인지에 관계 없이 동일하게 적색, 녹색, 청색의 빛을 발생시킨다.

[0015] 본 실시예의 OLED 디스플레이 장치는 이와 같이 OLED 화소(110)가 형성되는 기판(130) 위에 광 수신 소자(120) (예컨대, 포토 다이오드)도 함께 형성하여 제작된다. 광 수신 소자(120)는 360 nm ~ 760 nm 범위의 파장을 가지는 가시광 신호를 감지하여 이를 전기적 신호로 변환한다. 광 수신 소자(120)에서 변환된 가시광 신호는 제어부(200)로 전달된다.

[0016] 광 수신 소자(120)는 OLED 디스플레이 화면(100)의 일정 영역에만 형성될 수도 있고, 화면(100) 전체에 일정 간격으로 형성될 수도 있다. 즉, 광 수신 소자(120)가 OLED 화소(110)의 수보다 적은 수로 형성되어 일정 개수의 OLED 화소(110) 간격마다 광 수신 소자(120)가 기판(130) 위에 형성되도록 할 수도 있다. 본 실시예에서는 도 1에 도시된 것과 같이 각각의 OLED 화소(110)마다 일대일로 대응되도록 광 수신 소자(120)가 OLED 화소(110)와 동일한 수로 기판(130) 위에 형성되어 각각의 광 수신 소자(120)가 그에 대응되는 OLED 화소(110)의 영역 내부에 배치되는 경우를 예로 들어 설명한다.

[0017] 제어부(200)는 각각의 OLED 화소(110)들을 제어한다. 즉, 제어부(200)는 일반적인 컴퓨터의 모니터나 TV의 화면과 마찬가지로 영상신호를 전달 받아 각각의 OLED 화소(110)들을 제어하여 화면(100)에 영상을 표시한다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 가시광 통신용 OLED 표시 장치의 제어부(200)는 각각의 OLED 화소(110)들을 제어하여 화면(100)에 영상을 표시하는 것과 동시에 OLED 화소들(110)을 점멸시켜서 가시광 신호를 송신한다. 사람이 육안으로 인식할 수 없는 시간 간격으로 빠르게 OLED 화소(110)들을 점멸시키면 사용자가 화면(100)에 표시된 영상을 인식하는데 영향을 미치지 않으면서 동시에 가시광 신호를 디스플레이 화면(100)을 통해서 송신할 수 있다. 필요에 따라서는 화면에 가시광 신호가 송신되는지 여부를 화면 점멸의 방법으로 사용자가 알 수 있도록 표시하는 것도 가능하다.

[0019] 제어부(200)는 디스플레이 화면(100)의 모든 OLED 화소(110)에서 가시광 신호가 송신되도록 할 수도 있고 일부의 OLED 화소(110)들에서만 가시광 신호가 송신되도록 할 수도 있다. 제어부(200)는 디스플레이 화면(100) 전체적으로 가시광 신호가 송신되도록 할 수도 있고 디스플레이의 화면(100) 일부 영역에서만 그 영역 내부의 OLED 화소(110)를 통해서 가시광 신호가 송신되도록 할 수도 있다. 제어부(200)는 디스플레이의 화면(100)을 복수의 영역으로 분할하여 각 영역마다 다른 가시광 신호를 송신하도록 OLED 화소(110)를 제어할 수도 있다.

[0020] 상술한 바와 같이 제어부(200)는 각 광 수신 소자(120)에서 수신된 가시광 신호를 각 광 수신 소자(120)로부터 전달 받아 외부 장치에 전달한다. 이때 제어부(200)는 그 가시광 신호가 수신된 광 수신 소자(120)의 화면(100)상의 위치도 함께 파악하여 외부 장치에 전달할 수도 있다. 제어부(200)가 각각의 광 수신 소자(120)의 화면(100)상의 위치를 파악하는 방법은 다양한 방법이 사용될 수 있다. 제어부(200)에 각 광 수신 소자(120)의 화면

(100)상의 위치를 미리 저장하여 두고 광 수신 소자(120)로부터 가시광 신호가 수신되면 그 가시광 신호가 수신된 광 수신 소자(120)의 위치를 조회하여 외부 장치에 전달할 수 있다. 경우에 따라서는 광 수신 소자(120)에서 수신된 가시광 신호를 제어부(200)에 전달할 때 자신의 식별번호를 함께 제어부(200)에 전달하고 제어부(200)는 미리 제어부(200)에 저장된 각 광 수신 소자(120)의 식별번호에 대응되는 좌표를 조회하는 방법으로 광 수신 소자(120)의 위치를 파악할 수도 있다.

[0021] 이와 같이 구성된 본 실시예의 가시광 통신용 OLED 표시 장치를 이용하면 별도의 가시광 신호 수신 장치 또는 가시광 신호 송신 장치를 설치할 필요 없이 OLED 표시 장치를 이용하여 일반적인 화면 표시 장치로 사용하면서 동시에 가시광 신호의 송수신 장치로 사용할 수 있는 장점이 있다. 즉, OLED 표시 장치가 동시에 가시광 통신의 인터페이스로써 작동하게 되는 것이다.

[0022] 본 실시예에 따른 가시광 통신용 OLED 표시 장치의 가시광 신호 송신 기능을 이용하면 컴퓨터나 모바일 기기에 저장된 데이터 파일이나 음악 또는 영상을 디스플레이 화면(100)을 통해서 외부로 송신할 수 있다. 예를 들어 디스플레이 화면(100)을 통해서 영화의 영상을 표시하면서 동시에 화면(100)을 통해서 영화의 오디오 데이터가 화면(100)을 통해 송신되도록 할 수 있다. 이 경우 별도의 가시광 신호 수신장치에서 오디오 데이터를 수신하여 스피커를 통해 출력함으로써 영화의 소리를 재생할 수 있다. 이와 같이 본 실시예에 따른 가시광 통신용 OLED 표시 장치의 가시광 신호 송신 기능을 이용하면, 컴퓨터 본체, 모바일 단말기 또는 TV에 직접 스피커를 유선으로 연결하지 않고 무선 통신에 의해 음성 신호를 스피커에서 재생하는 것이 가능하다.

[0023] 형광등이나 LED 조명을 백라이트유닛(BLU, Back Light Unit)으로 사용하는 액정 표시 장치의 경우 액정 패널을 제어하여 가시광을 점멸하는 방법으로 가시광 신호를 송신하는 것이 가능하다. 액정 패널의 경우 OLED 화소(110)에 비해 작동 속도가 현저하게 느리기 때문에 가시광 신호를 전달하기에 부적절하다. 이에 비해 OLED 화소(110)는 백라이트유닛을 사용하는 방식이 아니고 OLED 화소(110)에서 직접 적색, 녹색, 청색의 빛을 발생시킨다. 또한 OLED 화소(110)는 액정 패널에 비해 비약적으로 빠른 속도로 작동할 수 있기 때문에, 화면 표시 장치로 작동하면서 동시에 가시광 신호를 송신하는 기능도 효과적으로 수행할 수 있는 장점이 있다.

[0024] 기판(130) 위에 형성된 광 수신 소자(120)를 이용하면 가시광 신호를 수신하는 기능을 수행할 수 있다. USB 메모리 등의 입력장치나 저장 장치를 사용하지 않고 화면(100)의 광 수신 소자(120)를 이용하여 외부로부터 데이터를 수신하는 것이 가능하다.

[0025] 또한, 상술한 바와 같이 가시광 신호를 수신한 광 수신 소자(120)의 화면(100) 상의 위치를 제어부(200)에서 파악할 수 있도록 함으로써 더욱 다양한 분야에 응용할 수 있다.

[0026] 예를 들어 LD(Laser Diode)에서 발생하는 직진성이 우수한 가시광선을 이용하여 디스플레이 화면(100)에 가시광 신호를 송신하면 레이저 포인터와 마우스의 기능을 동시에 구현하는 것이 가능하다. LD에서 발생하는 가시광선을 화면(100)에 비춰서 화면(100)의 특정 부분을 지적하고 이와 같은 상태에서 가시광 신호를 송신하면 마우스의 커서가 화면(100)에 표시되고 움직이는 것과 마찬가지로 디스플레이 화면(100)에 LD의 가시광선이 비추는 위치에 커서를 표시할 수 있다. 상술한바와 같이 제어부(200)에서 가시광 신호를 수신한 광 수신 소자(120)의 화면(100)상의 위치를 파악하여 O/S(Operating System)이나 UI(User Interface)에 전달함으로써 LD의 가시광선이 비추는 화면(100)상의 위치에 커서를 표시할 수 있다. 또한 커서가 표시된 상태에서 LD에서 다른 가시광 신호를 통신하면 마우스의 클릭(click), 드래그(drag), 드롭(drop) 등의 동작을 유사하게 구현할 수 있다. 이와 같은 LD 가시광 신호를 본 발명의 가시광 통신용 OLED 표시 장치에 응용하면, 다양한 기능의 리모트 컨트롤러(remote controller)를 구비하는 스마트 TV를 구현할 수 있다. 사용자는 가시광 신호를 TV 화면(100)에 비추면서 채널을 변경하고 볼륨을 조절할 수 있을 뿐만 아니라, 화면(100)에 표시된 제품을 주문하는 등의 다양한 행위를 할 수 있다.

[0027] 또한, 터치 스크린에 정보를 입력하는 스타일러스(stylus)와 유사한 입력장치를 구현하는 것도 가능하다. 막대의 끝부분에 가시광 신호를 발생시키는 램프가 설치된 스타일러스를 본 실시예의 OLED 표시 장치의 화면(100)에 대해 접촉시키면서 움직여서 입력장치로 사용하는 것이 가능하다. 즉, 사용자가 펜을 사용하는 것과 같이 스타일러스를 화면(100)에 대해 움직이면 제어부(200)에서 스타일러스의 궤적을 파악하면서 가시광 신호를 수신하게 된다.

[0028] 위에서 설명한 예 외에도 본 발명의 가시광 통신용 OLED 표시 장치를 이용하면 게임을 하기 위한 다양한 기능의 단말기를 구현하는 것도 가능하다.

[0029] 한편, OLED 화소(110)에서 발생하는 가시광선 및 가시광 신호와 외부에서 광 수신 소자(120)에 송신되는 가시광

신호가 서로 간섭을 일으키는 것을 방지하기 위하여, OLED 화소(110)에서 송신하는 가시광 신호의 파장 대역과 광 수신 소자(120)에서 수신하는 가시광 신호의 파장 대역을 서로 다르게 설정할 수도 있다.

[0030] 이상 본 발명에 대해 바람직한 예를 들어 설명하였으나 본 발명의 범위가 앞에서 설명되고 도시되는 형태로 한정되는 것은 아니다.

[0031] 예를 들어, 앞에서 설명한 실시예의 가시광 통신용 OLED 표시 장치는 출력할 가시광 신호를 OLED 화소(110)로 전달하여 송신되도록 하고 광 수신 소자(120)에서 수신된 가시광 신호를 전달 받는 제어부(200)를 구비하는 것으로 설명하였으나, 제어부(200)를 구비하지 않는 가시광 통신용 OLED 표시 장치를 구성하는 것도 가능하다. 이와 같이 제어부(200)를 구비하지 않는 가시광 통신용 OLED 표시 장치는 제어부(200)를 구비하지 않은 상태로 생산, 제조, 유통되면 제어부(200)를 구비하는 외부 장치에 연결되어 사용될 수 있다.

[0032] 또한, 앞에서 제어부(200)는 가시광 신호를 수신한 광 수신 소자(120)의 위치를 파악하여 이를 외부 장치에 전달하는 것으로 설명하였으나, 경우에 따라서는 광 수신 소자(120)를 이용하여 단순히 가시광 신호를 수신하기만 하고 제어부에서 가시광 신호가 수신된 화면 상의 위치를 파악하지 않을 수도 있다.

### 부호의 설명

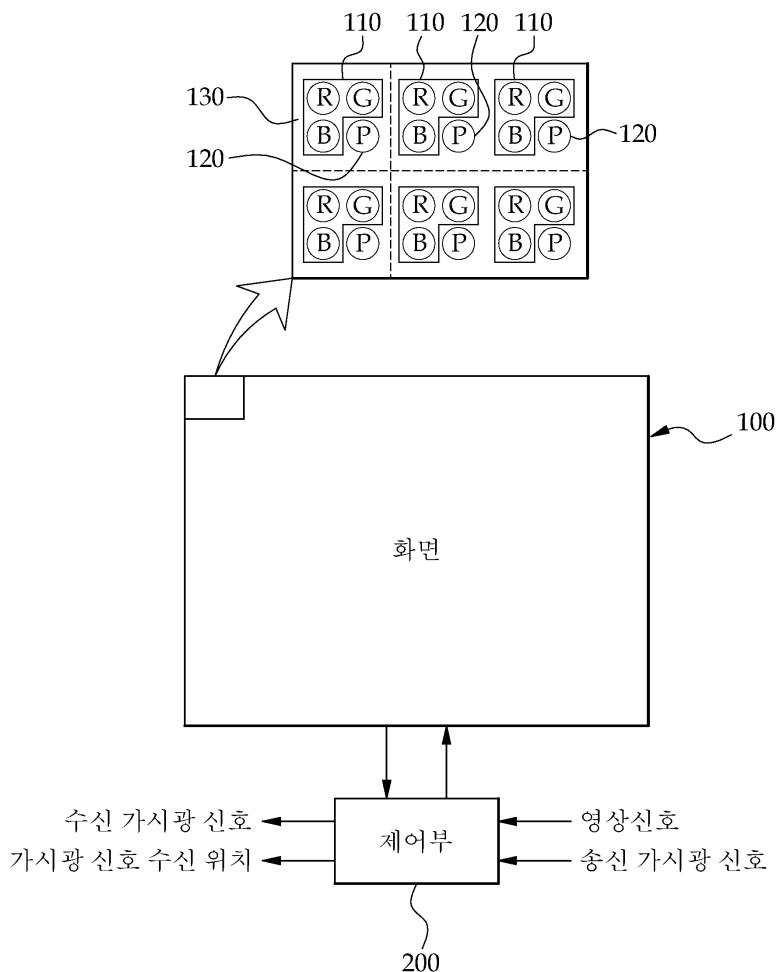
100: 화면 110: OLED 화소

120: 광 수신 소자 130: 기판

200: 제어부

### 도면

#### 도면1



专利名称(译)	用于可见光通信的OLED显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR101391128B1</a>	公开(公告)日	2014-05-02
申请号	KR1020120073641	申请日	2012-07-06
[标]申请(专利权)人(译)	光电认识株式会社		
申请(专利权)人(译)	주식회사아이디로		
当前申请(专利权)人(译)	주식회사아이디로		
[标]发明人	KANG YANG GI		
发明人	KANG YANG GI		
IPC分类号	H01L51/50 H04B10/11		
CPC分类号	H04B10/116		
其他公开文献	KR1020140027576A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

提供一种用于可见光通信的有机发光二极管( OLED )显示装置，包括：基板；多个OLED像素，形成在基板上并产生红色( R )，绿色( G )或蓝色( B )可见光；多个光接收单元，形成在基板上以感测可见光信号并将可见光信号转换为电信号。

