



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0133146
(43) 공개일자 2023년09월19일

- | | |
|--|---|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/13357 (2006.01) G02B 5/02 (2006.01)
G02B 5/08 (2006.01) H01L 33/08 (2010.01)
H01L 33/10 (2010.01) H01L 33/50 (2010.01)
H01L 33/58 (2010.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/133609 (2013.01)
G02B 5/021 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0030314
(22) 출원일자 2022년03월10일
심사청구일자 없음 | (71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
김성열
경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)
이계훈
경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)
(74) 대리인
특허법인세림 |
|--|---|

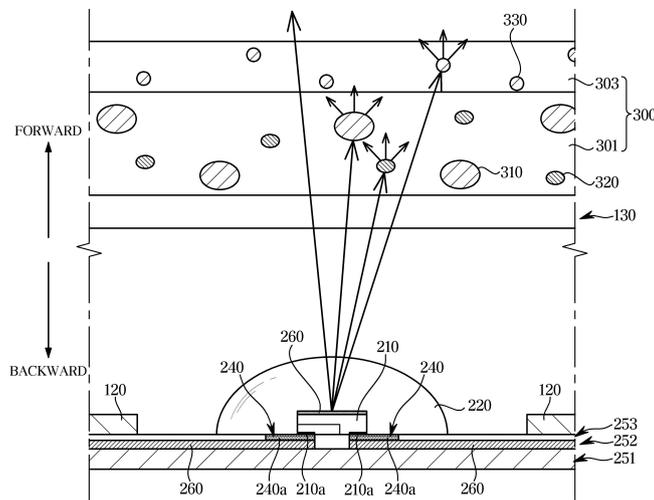
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **디스플레이 장치**

(57) 요약

디스플레이 장치는 기관과, 상기 기관에 실장되어 청색광을 방출하는 복수의 발광 다이오드와, 상기 복수의 발광 다이오드 각각을 커버하는 복수의 광학 돔과, 상기 복수의 광학 돔 각각의 내부에서 상기 복수의 발광 다이오드 각각의 전방에 위치하는 복수의 반사층을 포함하는 광원 모듈, 상기 광원 모듈의 전방에 위치하여 상기 광원 모듈에서 방출되는 광의 파장을 변화시켜 색 재현성을 향상시키는 퀀텀 닷 시트를 포함하고, 상기 퀀텀 닷 시트는 상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광을 적색광으로 변환시키는 적색 퀀텀 닷, 상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광을 녹색광으로 변환시키는 녹색 퀀텀 닷 및 상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광을 더 긴 파장의 청색광으로 변환시키는 청색 퀀텀 닷을 포함한다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

G02B 5/08 (2013.01)
G02F 1/133603 (2013.01)
G02F 1/133605 (2013.01)
G02F 1/133606 (2013.01)
H01L 33/08 (2013.01)
H01L 33/10 (2013.01)
H01L 33/50 (2013.01)
H01L 33/58 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관과, 상기 기관에 실장되어 청색광을 방출하는 복수의 발광 다이오드와, 상기 복수의 발광 다이오드 각각을 커버하는 복수의 광학 돔과, 상기 복수의 광학 돔 각각의 내부에서 상기 복수의 발광 다이오드 각각의 전방에 위치하는 복수의 반사층을 포함하는 광원 모듈;

상기 광원 모듈의 전방에 위치하여 상기 광원 모듈에서 방출되는 불규칙적인 광을 균일하게 확산시키는 확산판; 및

상기 확산판의 전방에 위치하여 상기 광원 모듈에서 방출되는 광의 파장을 변화시켜 색 재현성을 향상시키는 퀀텀 닷 시트;를 포함하고,

상기 퀀텀 닷 시트는,

상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광을 적색광으로 변환시키는 적색 퀀텀 닷;

상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광을 녹색광으로 변환시키는 녹색 퀀텀 닷; 및

상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광을 더 긴 파장의 청색광으로 변환시키는 청색 퀀텀 닷;

을 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 확산판 및 퀀텀 닷 시트는 상기 광학 돔의 외부에 위치하는 디스플레이 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 반사층은 분산 브래그 반사기(Distributed Bragg Reflector; DBR)로 마련되는 디스플레이 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 퀀텀 닷 시트는 두 개의 시트가 분리되어 형성되는 디스플레이 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 퀀텀 닷 시트는 상기 확산판의 전방에 위치하고 상기 적색 퀀텀 닷 및 녹색 퀀텀 닷을 포함하는 제1시트와, 상기 제1시트의 전방에 위치하고 상기 청색 퀀텀 닷을 포함하는 제2시트를 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 퀀텀 닷 시트는 상기 확산판의 전방에 위치하고 상기 청색 퀀텀 닷을 포함하는 제1시트와, 상기 제1시트의 전방에 위치하고 상기 적색 퀀텀 닷 및 녹색 퀀텀 닷을 포함하는 제2시트를 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 퀀텀 닷 시트는 상기 적색 퀀텀 닷과, 상기 녹색 퀀텀 닷과, 상기 청색 퀀텀 닷을 모두 포함하는 한 개의 시트로 형성되는 디스플레이 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광은 상기 확산판에 의해 1차로 확산되고, 상기 퀀텀 닷 시트에 의해 2차로 확산되어 광의 균일도가 향상되는 디스플레이 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 적색 퀀텀 닷은 상대적으로 가장 큰 크기를 갖도록 형성되고, 상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광은 상기 적색 퀀텀 닷으로 흡수되어 청색광보다 파장이 긴 적색광으로 변환되는 디스플레이 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 적색 퀀텀 닷은 적색광으로 변환된 광을 전방위로 확산시켜 외부로 방출하는 디스플레이 장치.

청구항 11

제 8항에 있어서,

상기 녹색 퀀텀 닷은 상기 적색 퀀텀 닷보다는 작고 상기 청색 퀀텀 닷보다는 큰 크기를 갖도록 형성되고, 상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광은 상기 녹색 퀀텀 닷으로 흡수되어 청색광보다 파장이 긴 녹색광으로 변환되는 디스플레이 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 녹색 퀀텀 닷은 녹색광으로 변환된 광을 전방위로 확산시켜 외부로 방출하는 디스플레이 장치.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 청색 퀀텀 닷은 상대적으로 가장 작은 크기를 갖도록 형성되고, 상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광의 일부는 상기 청색 퀀텀 닷으로 흡수되어 상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광보다 더 긴 파장을 갖는 청색광으로 변환되는 디스플레이 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 청색 퀀텀 닷은 상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광보다 더 긴 파장을 갖는 청색광으로 변환된 광을 전방위로 확산시켜 외부로 방출하는 디스플레이 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광의 일부는 상기 적색 퀀텀 닷과, 상기 녹색 퀀텀 닷과, 상기 청색 퀀텀 닷에 흡수되지 않고 상기 퀀텀 닷 시트를 그대로 통과하여 외부로 방출되는 디스플레이 장치.

청구항 16

기관에 실장되어 청색광을 방출하는 복수의 발광 다이오드;

상기 복수의 발광 다이오드 각각을 커버하는 복수의 광학 돔;

상기 복수의 광학 돔 각각의 내부에서 상기 복수의 발광 다이오드 각각의 전방에 위치하는 복수의 반사층;

상기 복수의 광학 돔의 전방에 위치하여 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출되는 불규칙적인 광을 균일하게 확산시키는 확산판; 및

상기 확산판의 전방에 위치하여 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출되는 청색광의 파장을 변화시키고, 청색광을 적색광으로 변환시키는 적색 퀀텀 닷과, 청색광을 녹색광으로 변환시키는 녹색 퀀텀 닷과, 청색광을 파장이 더 긴 청색광으로 변환시키는 청색 퀀텀 닷을 포함하는 퀀텀 닷 시트;

를 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 퀀텀 닷 시트는 상기 확산판의 전방에 위치하는 제1시트와, 상기 제1시트의 전방에 위치하는 제2시트로 분리되어 형성되는 디스플레이 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제1시트와 상기 제2시트 중 하나는 상기 적색 퀀텀 닷 및 녹색 퀀텀 닷을 포함하고, 나머지 하나는 청색 퀀텀 닷을 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 퀀텀 닷 시트는 상기 적색 퀀텀 닷과, 상기 녹색 퀀텀 닷과, 상기 청색 퀀텀 닷을 모두 포함하는 한 개의 시트로 형성되는 디스플레이 장치.

청구항 20

기관에 실장되어 청색광을 방출하는 복수의 발광 다이오드;

상기 복수의 발광 다이오드 각각을 커버하는 복수의 광학 돔;

상기 복수의 광학 돔 각각의 내부에서 상기 복수의 발광 다이오드 각각의 전방에 위치하는 복수의 반사층;

상기 복수의 광학 돔의 전방에 위치하여 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출되는 불규칙적인 광을 균일하게 확산시키는 확산판;

상기 확산판의 전방에 위치하여 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출되는 청색광의 파장을 변화시켜 적색광으로 변환시키는 적색 퀀텀 닷;

상기 확산판의 전방에 위치하여 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출되는 청색광의 파장을 변화시켜 녹색광으로 변환시키는 녹색 퀀텀 닷; 및

상기 확산판의 전방에 위치하여 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출되는 청색광의 파장을 변화시켜 파장이 더 긴 청색광으로 변화시키는 청색 퀀텀 닷;

을 포함하는 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

개시된 발명은 청색 퀀텀 닷을 이용하여 청색광의 균일도를 개선할 수 있는 구조를 갖는 디스플레이 장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 디스플레이 장치는, 획득 또는 저장된 전기적 정보를 시각적 정보로 변환하여 사용자에게 표시하는 출력 장치의 일종으로, 가정이나 사업장 등 다양한 분야에서 이용되고 있다.
- [0003] 디스플레이 장치로는, 개인용 컴퓨터 또는 서버용 컴퓨터 등에 연결된 모니터 장치나, 휴대용 컴퓨터 장치나, 내비게이션 단말 장치나, 일반 텔레비전 장치나, 인터넷 프로토콜 텔레비전(IPTV, Internet Protocol television) 장치나, 스마트 폰, 태블릿 피씨, 개인용 디지털 보조 장치(PDA, Personal Digital Assistant), 또는 셀룰러 폰 등의 휴대용 단말 장치나, 산업 현장에서 광고나 영화 같은 화상을 재생하기 위해 이용되는 각종 디스플레이 장치나, 또는 이외 다양한 종류의 오디오/비디오 시스템 등이 있다.
- [0004] 디스플레이 장치는, 전기적 정보를 시각적 정보로 변환하기 위하여, 광원 모듈을 포함하며, 광원 모듈은 독립적으로 광을 방출하기 위한 복수의 광원들을 포함한다.
- [0005] 복수의 광원들 각각은 예를 들어 발광 다이오드(Light Emitting Diode, LED) 또는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode, OLED)를 포함한다. 예를 들어, 발광 다이오드 또는 유기 발광 다이오드는 인쇄회로기판(printed circuit board) 상에 실장(SMT, Surface Mounter Technology)될 수 있다.
- [0006] 복수의 광원들은 전력이 공급되면 청색광을 방출할 수 있다. 복수의 광원들에서 방출된 청색광은 1차적으로 확산판에 의해 확산되고, 2차적으로 쿼텀 닷 시트에 의해 확산될 수 있다.
- [0007] 쿼텀 닷 시트는 청색광의 파장을 변화시켜 적색, 녹색으로 광의 색이 변화하여 방출되도록 하는 적색 쿼텀 닷과 녹색 쿼텀 닷을 포함할 수 있다. 청색광은 쿼텀 닷 시트를 통과하며 파장이 변화하여 일부는 적색 쿼텀 닷과 녹색 쿼텀 닷에 흡수되어 적색, 녹색으로 광의 색이 변화하여 방출되고, 나머지 일부는 그대로 통과하여 청색광으로 방출될 수 있다. 즉, 적색광과 녹색광으로 방출되는 광은 적색 쿼텀 닷과 녹색 쿼텀 닷에 의해 2차적으로 확산되어 방출될 수 있다.
- [0008] 그러나, 쿼텀 닷 시트를 그대로 통과하는 청색광은 확산판에 의해서만 확산되기 때문에, 청색광의 균일도가 떨어질 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 개시된 발명의 일 측면은 청색광의 균일도를 개선하기 위해 쿼텀 닷 시트가 청색 쿼텀 닷을 포함하도록 한 디스플레이 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 개시된 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치는 기관과, 상기 기관에 실장되어 청색광을 방출하는 복수의 발광 다이오드와, 상기 복수의 발광 다이오드 각각을 커버하는 복수의 광학 돔과, 상기 복수의 광학 돔 각각의 내부에서 상기 복수의 발광 다이오드 각각의 전방에 위치하는 복수의 반사층을 포함하는 광원 모듈, 상기 광원 모듈의 전방에 위치하여 상기 광원 모듈에서 방출되는 불규칙적인 광을 균일하게 확산시키는 확산판 및 상기 확산판의 전방에 위치하여 상기 광원 모듈에서 방출되는 광의 파장을 변화시켜 색 재현성을 향상시키는 쿼텀 닷 시트를 포함하고, 상기 쿼텀 닷 시트는 상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광을 적색광으로 변환시키는 적색 쿼텀 닷, 상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광을 녹색광으로 변환시키는 녹색 쿼텀 닷 및 상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광을 더 긴 파장의 청색광으로 변환시키는 청색 쿼텀 닷을 포함한다.
- [0011] 상기 확산판 및 쿼텀 닷 시트는 상기 광학 돔의 외부에 위치할 수 있다.
- [0012] 상기 복수의 반사층은 분산 브래그 반사기(Distributed Bragg Reflector; DBR)로 마련될 수 있다.
- [0013] 상기 쿼텀 닷 시트는 두 개의 시트가 분리되어 형성될 수 있다.
- [0014] 상기 쿼텀 닷 시트는 상기 확산판의 전방에 위치하고 상기 적색 쿼텀 닷 및 녹색 쿼텀 닷을 포함하는 제1시트와, 상기 제1시트의 전방에 위치하고 상기 청색 쿼텀 닷을 포함하는 제2시트를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 쿼텀 닷 시트는 상기 확산판의 전방에 위치하고 상기 청색 쿼텀 닷을 포함하는 제1시트와, 상기 제1시트의 전방에 위치하고 상기 적색 쿼텀 닷 및 녹색 쿼텀 닷을 포함하는 제2시트를 포함할 수 있다.

- [0016] 상기 퀀텀 닷 시트는 상기 적색 퀀텀 닷과, 상기 녹색 퀀텀 닷과, 상기 청색 퀀텀 닷을 모두 포함하는 한 개의 시트로 형성될 수 있다.
- [0017] 상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광은 상기 확산판에 의해 1차로 확산되고, 상기 퀀텀 닷 시트에 의해 2차로 확산되어 광의 균일도가 향상될 수 있다.
- [0018] 상기 적색 퀀텀 닷은 상대적으로 가장 큰 크기를 갖도록 형성되고, 상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광은 상기 적색 퀀텀 닷으로 흡수되어 청색광보다 파장이 긴 적색광으로 변환될 수 있다.
- [0019] 상기 적색 퀀텀 닷은 적색광으로 변환된 광을 전방위로 확산시켜 외부로 방출할 수 있다.
- [0020] 상기 녹색 퀀텀 닷은 상기 적색 퀀텀 닷보다는 작고 상기 청색 퀀텀 닷보다는 큰 크기를 갖도록 형성되고, 상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광은 상기 녹색 퀀텀 닷으로 흡수되어 청색광보다 파장이 긴 녹색광으로 변환될 수 있다.
- [0021] 상기 녹색 퀀텀 닷은 녹색광으로 변환된 광을 전방위로 확산시켜 외부로 방출할 수 있다.
- [0022] 상기 청색 퀀텀 닷은 상대적으로 가장 작은 크기를 갖도록 형성되고, 상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광의 일부는 상기 청색 퀀텀 닷으로 흡수되어 상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광보다 더 긴 파장을 갖는 청색광으로 변환될 수 있다.
- [0023] 상기 청색 퀀텀 닷은 상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광보다 더 긴 파장을 갖는 청색광으로 변환된 광을 전방위로 확산시켜 외부로 방출할 수 있다.
- [0024] 상기 광원 모듈에서 방출되는 청색광의 일부는 상기 적색 퀀텀 닷과, 상기 녹색 퀀텀 닷과, 상기 청색 퀀텀 닷에 흡수되지 않고 상기 퀀텀 닷 시트를 그대로 통과하여 외부로 방출될 수 있다.
- [0025] 또한, 일 실시예에 따른 디스플레이 장치는 기관에 실장되어 청색광을 방출하는 복수의 발광 다이오드, 상기 복수의 발광 다이오드 각각을 커버하는 복수의 광학 돔, 상기 복수의 광학 돔 각각의 내부에서 상기 복수의 발광 다이오드 각각의 전방에 위치하는 복수의 반사층, 상기 복수의 광학 돔의 전방에 위치하여 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출되는 불규칙적인 광을 균일하게 확산시키는 확산판 및 상기 확산판의 전방에 위치하여 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출되는 청색광의 파장을 변화시키고, 청색광을 적색광으로 변환시키는 적색 퀀텀 닷과, 청색광을 녹색광으로 변환시키는 녹색 퀀텀 닷과, 청색광을 파장이 더 긴 청색광으로 변환시키는 청색 퀀텀 닷을 포함하는 퀀텀 닷 시트를 포함한다.
- [0026] 상기 퀀텀 닷 시트는 상기 확산판의 전방에 위치하는 제1시트와, 상기 제1시트의 전방에 위치하는 제2시트로 분리되어 형성될 수 있다.
- [0027] 상기 제1시트와 상기 제2시트 중 하나는 상기 적색 퀀텀 닷 및 녹색 퀀텀 닷을 포함하고, 나머지 하나는 청색 퀀텀 닷을 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 퀀텀 닷 시트는 상기 적색 퀀텀 닷과, 상기 녹색 퀀텀 닷과, 상기 청색 퀀텀 닷을 모두 포함하는 한 개의 시트로 형성될 수 있다.
- [0029] 또한, 일 실시예에 따른 디스플레이 장치는 기관에 실장되어 청색광을 방출하는 복수의 발광 다이오드, 상기 복수의 발광 다이오드 각각을 커버하는 복수의 광학 돔, 상기 복수의 광학 돔 각각의 내부에서 상기 복수의 발광 다이오드 각각의 전방에 위치하는 복수의 반사층, 상기 복수의 광학 돔의 전방에 위치하여 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출되는 불규칙적인 광을 균일하게 확산시키는 확산판, 상기 확산판의 전방에 위치하여 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출되는 청색광의 파장을 변화시켜 적색광으로 변환시키는 적색 퀀텀 닷, 상기 확산판의 전방에 위치하여 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출되는 청색광의 파장을 변화시켜 녹색광으로 변환시키는 녹색 퀀텀 닷 및 상기 확산판의 전방에 위치하여 상기 복수의 발광 다이오드에서 방출되는 청색광의 파장을 변화시켜 파장이 더 긴 청색광으로 변화시키는 청색 퀀텀 닷을 포함한다.
- [0030] 개시된 발명의 실시예들에 따르면, 청색광의 균일도를 개선할 수 있고, 디스플레이 장치를 슬림하게 구현할 수 있다.

발명의 효과

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 외관을 도시한 도면.
 도 2는 도 1에 도시된 디스플레이 장치를 분해하여 도시한 도면.
 도 3은 도 2에 도시된 디스플레이 장치에서 디스플레이 패널의 측단면을 도시한 도면.
 도 4는 도 2에 도시된 광원 장치를 분해하여 도시한 도면.
 도 5는 도 4에 도시된 광원 장치에 포함된 광원 모듈과 반사 시트의 결합을 도시한 도면.
 도 6은 도 4에 도시된 광원 장치에 포함된 광원의 사시도.
 도 7은 도 6에 도시된 광원을 분해하여 도시한 도면.
 도 8은 도 6에 표시된 A-A' 선에 따른 단면을 도시한 도면.
 도 9는 일 실시예에 따른 광원 모듈의 전방에 위치하는 퀀텀 닷 시트가 두 개의 시트로 분리되어 형성되고, 청색 퀀텀 닷이 제2시트에 포함된 모습을 개략적으로 도시한 도면.
 도 10은 일 실시예에 따른 광원 모듈의 전방에 위치하는 퀀텀 닷 시트가 두 개의 시트로 분리되어 형성되고, 청색 퀀텀 닷이 제1시트에 포함된 모습을 개략적으로 도시한 도면.
 도 11은 일 실시예에 따른 광원 모듈의 전방에 위치하는 퀀텀 닷 시트가 적색 퀀텀 닷과, 녹색 퀀텀 닷과, 청색 퀀텀 닷을 모두 포함하는 한 개의 시트로 형성된 모습을 개략적으로 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 개시된 발명의 바람직한 일 예에 불과할 뿐이며, 본 출원의 출원시점에 있어서 본 명세서의 실시예와 도면을 대체할 수 있는 다양한 변형 예들이 있을 수 있다.
- [0033] 또한, 본 명세서의 각 도면에서 제시된 동일한 참조번호 또는 부호는 실질적으로 동일한 기능을 수행하는 부품 또는 구성요소를 나타낸다.
- [0034] 또한, 본 명세서에서 사용한 용어는 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 개시된 발명을 제한 및/또는 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, “포함하다” 또는 “가지다” 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는다.
- [0035] 또한, 본 명세서에서 사용한 “제1”, “제2” 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않으며, 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. “및/또는” 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0036] 또한, 본 명세서에서 사용되는 '부, 모듈, 부재, 블록'이라는 용어는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시예들에 따라 복수의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 하나의 구성요소로 구현되거나, 하나의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 복수의 구성요소들을 포함하는 것도 가능하다.
- [0037] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 간접적으로 연결되어 있는 경우를 포함하고, 간접적인 연결은 무선 통신망을 통해 연결되는 것을 포함한다.
- [0038] 또한 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.
- [0039] 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상"에 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [0040] 이하에서는 개시된 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.

- [0041] 도 1은 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 외관을 도시한 도면이다.
- [0042] 디스플레이 장치(10)는 외부로부터 수신되는 영상 신호를 처리하고, 처리된 영상을 시각적으로 표시할 수 있는 장치이다. 이하에서는 디스플레이 장치(10)가 텔레비전(Television, TV)인 경우를 예시하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 디스플레이 장치(10)는 모니터(Monitor), 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 통신 장치 등 다양한 형태로 구현할 수 있으며, 디스플레이 장치(10)는 영상을 시각적으로 표시하는 장치라면 그 형태가 한정되지 않을 수 있다.
- [0043] 뿐만 아니라, 디스플레이 장치(10)는 건물 옥상이나 버스 정류장과 같은 옥외에 설치되는 대형 디스플레이 장치(Large Format Display, LFD)일 수 있다. 여기서, 옥외는 반드시 야외로 한정되는 것은 아니며, 지하철역, 쇼핑몰, 영화관, 회사, 상점 등 실내이더라도 다수의 사람들이 드나들 수 있는 곳이면 일 실시예에 따른 디스플레이 장치(10)가 설치될 수 있다.
- [0044] 디스플레이 장치(10)는 다양한 콘텐츠 소스들로부터 비디오 데이터와 오디오 데이터를 포함하는 콘텐츠 데이터를 수신하고, 비디오 데이터와 오디오 데이터에 대응하는 비디오와 오디오를 출력할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 장치(10)는 방송 수신 안테나 또는 유선 케이블을 통하여 콘텐츠 데이터를 수신하거나, 콘텐츠 재생 장치로부터 콘텐츠 데이터를 수신하거나, 콘텐츠 제공자의 콘텐츠 제공 서버로부터 콘텐츠 데이터를 수신할 수 있다.
- [0045] 도 1에 도시된 바와 같이, 디스플레이 장치(10)는 본체(11), 영상(I)을 표시하는 스크린(12), 본체(11)의 하부에 마련되어 본체(11)를 지지하는 지지대(19)를 포함할 수 있다.
- [0046] 본체(11)는 디스플레이 장치(10)의 외형을 형성하며, 본체(11)의 내부에는 디스플레이 장치(10)가 영상(I)을 표시하거나 각종 기능을 수행하기 위한 부품이 마련될 수 있다. 도 1에 도시된 본체(11)는 평평한 판 형상이나, 본체(11)의 형상이 도 1에 도시된 바에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 본체(11)는 휘어진 판 형상일 수 있다.
- [0047] 스크린(12)은 본체(11)의 전면에 형성되며, 영상(I)을 표시할 수 있다. 예를 들어, 스크린(12)은 정지 영상 또는 동영상을 표시할 수 있다. 또한, 스크린(12)은 2차원 평면 영상 또는 사용자의 양안의 시차를 이용한 3차원 입체 영상을 표시할 수 있다.
- [0048] 스크린(12)에는 복수의 픽셀(P)이 형성되며, 스크린(12)에 표시되는 영상(I)은 복수의 픽셀(P) 각각이 방출하는 광에 의하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 복수의 픽셀(P)이 방출하는 광이 마치 모자이크(mosaic)와 같이 조합됨으로써, 스크린(12) 상에 영상(I)이 형성될 수 있다.
- [0049] 복수의 픽셀(P) 각각은 다양한 밝기 및 다양한 색상의 광을 방출할 수 있다. 예를 들어, 복수의 픽셀(P) 각각은 직접 광을 방출할 수 있는 자발광 패널(예를 들어, 발광 다이오드 패널)을 포함하거나 광원 장치 등에 의하여 방출된 광을 통과하거나 차단할 수 있는 비자발광 패널(예를 들어, 디스플레이 패널)을 포함할 수 있다.
- [0050] 다양한 색상의 광을 방출하기 위하여, 복수의 픽셀(P) 각각은 서브 픽셀들(PR, PG, PB)을 포함할 수 있다.
- [0051] 서브 픽셀들(PR, PG, PB)은 적색 광을 방출할 수 있는 적색 서브 픽셀(PR)과, 녹색 광을 방출할 수 있는 녹색 서브 픽셀(PG)과, 청색광을 방출할 수 있는 청색 서브 픽셀(PB)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 적색광은 파장이 대략 620nm (nanometer, 10억분의 1미터)에서 750nm까지의 광을 나타낼 수 있고, 녹색광은 파장이 대략 495nm에서 570nm까지의 광을 나타낼 수 있으며, 청색광은 파장이 대략 450nm에서 495nm까지의 광을 나타낼 수 있다.
- [0052] 적색 서브 픽셀(PR)의 적색광, 녹색 서브 픽셀(PG)의 녹색광 및 청색 서브 픽셀(PB)의 청색광의 조합에 의하여, 복수의 픽셀(P) 각각에서 다양한 밝기와 다양한 색상의 광이 출사할 수 있다.
- [0053] 도 2는 도 1에 도시된 디스플레이 장치를 분해하여 도시한 도면이다.
- [0054] 도 2에 도시된 바와 같이, 본체(11, 도 1 참조) 내부에는 스크린(S)에 영상(I)을 생성하기 위한 각종 구성 부품들이 마련될 수 있다.
- [0055] 예를 들어, 본체(11, 도 1 참조)에는 면광원(surface light source)인 광원 장치(100)와, 광원 장치(100)로부터 방출된 광을 차단하거나 통과하는 디스플레이 패널(20)과, 광원 장치(100) 및 디스플레이 패널(20)의 동작을 제어하는 제어 어셈블리(50)와, 광원 장치(100) 및 디스플레이 패널(20)에 전력을 공급하는 전원 어셈블리(60)가 마련될 수 있다. 또한, 본체(11)는 디스플레이 패널(20), 광원 장치(100), 제어 어셈블리(50) 및 전원 어셈

블리(60)을 지지하고 고정하기 위한 베젤(13)과 프레임 미들 몰드(14)와 바텀 샤시(15)와 후면 커버(16)를 포함할 수 있다.

- [0056] 광원 장치(100)는 단색광 또는 백색광을 방출하는 점 광원을 포함할 수 있으며, 점 광원으로부터 방출되는 광을 균일한 면광으로 변환하기 위하여 광을 굴절, 반사 및 산란시킬 수 있다. 예를 들어, 광원 장치(100)는 단색광 또는 백색광을 방출하는 복수의 광원과, 복수의 광원으로부터 입사된 광을 확산시키는 확산판과, 복수의 광원 및 확산판의 후면으로부터 방출된 광을 반사하는 반사 시트와, 확산판의 전면으로부터 방출된 광을 굴절 및 산란시키는 광학 시트를 포함할 수 있다.
- [0057] 이처럼, 광원 장치(100)는 광원으로부터 방출된 광을 굴절, 반사 및 산란시킴으로써 전방을 향하여 균일한 면광을 방출할 수 있다.
- [0058] 도 3은 도 2에 도시된 디스플레이 장치에서 디스플레이 패널의 측면면을 도시한 도면이다.
- [0059] 디스플레이 패널(20)은 광원 장치(100)의 전방에 마련되며, 영상(I)을 형성하기 위하여 광원 장치(100)로부터 방출되는 광을 차단하거나 또는 통과시킬 수 있다.
- [0060] 디스플레이 패널(20)의 전면은 앞서 설명한 디스플레이 장치(10)의 스크린(12)을 형성하며, 디스플레이 패널(20)은 복수의 픽셀들(P)을 형성할 수 있다. 복수의 픽셀들(P)은 각각 독립적으로 광원 장치(100)의 광을 차단하거나 통과시킬 수 있으며, 복수의 픽셀들(P)에 의하여 통과된 광은 스크린(12)에 표시되는 영상(I)을 형성할 수 있다.
- [0061] 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 디스플레이 패널(20)은 제1편광 필름(21), 제1투명 기관(22), 픽셀 전극(23), 박막 트랜지스터(24), 액정 층(25), 공통 전극(26), 컬러 필터(27), 제2투명 기관(28), 제2편광 필름(29)를 포함할 수 있다.
- [0062] 제1투명 기관(22) 및 제2투명 기관(28)은 픽셀 전극(23), 박막 트랜지스터(24), 액정 층(25), 공통 전극(26) 및 컬러 필터(27)를 고정 지지할 수 있다. 이러한, 제1 및 제2투명 기관(22, 28)은 강화 유리 또는 투명 수지로 구성될 수 있다.
- [0063] 제1 및 제2투명 기관(22, 28)의 외측에는 제1편광 필름(21) 및 제2편광 필름(29)이 마련될 수 있다.
- [0064] 제1편광 필름(21)과 제2편광 필름(29)은 각각 특정한 광을 통과시키고, 다른 광을 차단할 수 있다. 예를 들어, 제1편광 필름(21)은 제1방향으로 진동하는 자기장을 갖는 광을 통과시키고, 다른 광을 차단할 수 있다. 또한, 제2편광 필름(29)은 제2방향으로 진동하는 자기장을 갖는 광을 통과시키고, 다른 광을 차단할 수 있다. 이때, 제1방향과 제2방향은 서로 직교할 수 있다. 그에 의하여, 제1편광 필름(21)이 통과시키는 광의 편광 방향과 제2편광 필름(29)이 통과시키는 광의 진동 방향은 서로 직교할 수 있다. 그 결과, 일반적으로 광은 제1편광 필름(21)과 제2편광 필름(29)을 동시에 통과할 수 없다.
- [0065] 제2투명 기관(28)의 내측에는 컬러 필터(27)가 마련될 수 있다.
- [0066] 컬러 필터(27)는 예를 들어 적색 광을 통과시키는 적색 필터(27R)와, 녹색 광을 통과시키는 녹색 필터(27G)와, 청색 광을 통과시키는 청색 필터(27B)를 포함할 수 있으며, 적색 필터(27R)와 녹색 필터(27G)와 청색 필터(27B)는 서로 나란하게 배치될 수 있다. 컬러 필터(27)가 형성된 영역은 앞서 설명한 픽셀(P)에 대응될 수 있다. 적색 필터(27R)가 형성된 영역은 적색 서브 픽셀(PR)에 대응되고, 녹색 필터(27G)가 형성된 영역은 녹색 서브 픽셀(PG)에 대응되고, 청색 필터(27B)가 형성된 영역은 청색 서브 픽셀(PB)에 대응될 수 있다.
- [0067] 제1투명 기관(22)의 내측에는 픽셀 전극(23)이 마련되고, 제2투명 기관(28)의 내측에는 공통 전극(26)이 마련될 수 있다.
- [0068] 픽셀 전극(23)과 공통 전극(26)은 전기가 도통되는 금속 재질로 구성되며, 아래에서 설명할 액정 층(25)을 구성하는 액정 분자(25a)의 배치를 변화시키기 위한 전기장을 생성할 수 있다.
- [0069] 픽셀 전극(23)과 공통 전극(26)은 투명한 재질로 구성되며, 외부로부터 입사되는 광을 통과시킬 수 있다. 예를 들어, 픽셀 전극(23)과 공통 전극(26)은 인듐산화주석(Indium Tin Oxide: ITO), 인듐산화아연(Indium Zinc Oxide: IZO), 은나노와이어(Ag nano wire), 탄소나노튜브(carbon nano tube: CNT), 그래핀(graphene) 또는 PEDOT(3,4-ethylenedioxythiophene) 등으로 구성될 수도 있다.
- [0070] 제2 투명 기관(22)의 내측에는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT) (24)가 마련될 수 있다.

- [0071] 박막 트랜지스터(24)는 픽셀 전극(23)에 흐르는 전류를 통과시키거나 차단할 수 있다. 예를 들어, 박막 트랜지스터(24)의 턴온(폐쇄) 또는 턴오프(개방)에 따라 픽셀 전극(23)과 공통 전극(26) 사이에 전기장이 형성되거나 제거될 수 있다.
- [0072] 박막 트랜지스터(24)는 폴리 실리콘(Poly-Silicon)으로 구성될 수 있으며, 리소그래피(lithography), 증착(deposition), 이온 주입(ion implantation) 공정 등 반도체 공정에 의하여 형성될 수 있다.
- [0073] 픽셀 전극(23)과 공통 전극(26) 사이에는 액정 층(25)이 형성되며, 액정 층(25)은 액정 분자(25a)에 의하여 채워질 수 있다.
- [0074] 액정은 고체(결정)과 액체의 중간 상태를 나타낼 수 있다. 액정 물질의 대부분은 유기화합물이며 분자형상은 가늘고 긴 막대 모양을 하고 있으며, 분자의 배열이 어떤 방향으로는 불규칙한 상태와 같지만, 다른 방향에서는 규칙적인 결정의 형태를 가질 수 있다. 그 결과, 액정은 액체의 유동성과 결정(고체)의 광학적 이방성을 모두 가질 수 있다.
- [0075] 또한, 액정은 전기장의 변화에 따라 광학적 성질을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 액정은 전기장의 변화에 따라 액정을 구성하는 분자 배열의 방향이 변화할 수 있다. 액정 층(25)에 전기장이 생성되면 액정 층(25)의 액정 분자(25a)는 전기장의 방향에 따라 배치되고, 액정 층(25)에 전기장이 생성되지 않으면 액정 분자(25a)는 불규칙하게 배치되거나 배향막(미도시)을 따라 배치될 수 있다. 그 결과, 액정 층(25)을 통과하는 전기장의 준부에 따라 액정 층(25)의 광학적 성질이 달라질 수 있다.
- [0076] 디스플레이 패널(20)의 일측에는 영상 데이터를 디스플레이 패널(20)로 전송하는 케이블(20a)과, 디지털 영상 데이터를 처리하여 아날로그 영상 신호를 출력하는 디스플레이 드라이버 직접 회로(Display Driver Integrated Circuit, DDI)(30) (이하에서는 '드라이버 IC'라 한다)가 마련될 수 있다.
- [0077] 케이블(20a)은 제어 어셈블리(50)/전원 어셈블리(60)와 드라이버 IC(30) 사이를 전기적으로 연결하고, 또한 드라이버 IC(30)와 디스플레이 패널(20) 사이를 전기적으로 연결할 수 있다. 케이블(20a)은 휘어질 수 있는 플렉서블 플랫 케이블(flexible flat cable) 또는 필름 케이블(film cable) 등을 포함할 수 있다.
- [0078] 드라이버 IC(30)는 케이블(20a)을 통하여 제어 어셈블리(50)/전원 어셈블리(60)으로부터 영상 데이터 및 전력을 수신하고, 케이블(20a)을 통하여 디스플레이 패널(20)에 영상 데이터 및 구동 전류를 전송할 수 있다.
- [0079] 또한, 케이블(20a)과 드라이버 IC(30)는 일체로 필름 케이블, 칩 온 필름(chip on film, COF), 테이프 캐리어 패키지(Tape Carrier Packet, TCP) 등으로 구현될 수 있다. 다시 말해, 드라이버 IC(30)는 케이블(20b) 상에 배치될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며 드라이버 IC(30)는 디스플레이 패널(20) 상에 배치될 수 있다.
- [0080] 제어 어셈블리(50)는 디스플레이 패널(20) 및 광원 장치(100)의 동작을 제어하는 제어 회로를 포함할 수 있다. 제어 회로는 외부 콘텐츠 소스로부터 수신된 영상 데이터를 처리하고, 디스플레이 패널(20)에 영상 데이터를 전송하고 광원 장치(100)에 디밍(dimming) 데이터를 전송할 수 있다.
- [0081] 전원 어셈블리(60)는 광원 장치(100)가 면광을 출력하고 디스플레이 패널(20)이 광원 장치(100)의 광을 차단 또는 통과시키도록 디스플레이 패널(20) 및 광원 장치(100)에 전력을 공급할 수 있다.
- [0082] 제어 어셈블리(50)와 전원 어셈블리(60)는 기판과, 기판에 실장된 각종 회로로 구현될 수 있다. 예를 들어, 전원 회로는 콘덴서, 코일, 저항 소자, 프로세서 등 및 이들이 실장된 전원 회로 기판을 포함할 수 있다. 또한, 제어 회로는 메모리, 프로세서 및 이들이 실장된 제어 회로 기판을 포함할 수 있다.
- [0083] 도 4는 도 2에 도시된 광원 장치를 분해하여 도시한 도면이다. 도 5는 도 4에 도시된 광원 장치에 포함된 광원 모듈과 반사 시트의 결합을 도시한 도면이다.
- [0084] 광원 장치(100)는 광을 생성하는 광원 모듈(110), 광을 반사시키는 반사 시트(120), 광을 균일하게 확산시키는 확산판(diffuser plate)(130), 광의 파장을 변화시켜 색 재현성을 향상시키는 퀀텀 닷 시트(Quantum Dot Sheet, 300)와, 출사되는 광의 휘도를 향상시키는 광학 시트(140)를 포함할 수 있다.
- [0085] 광원 모듈(110)은 디스플레이 패널(20)의 후방에 배치될 수 있다. 광원 모듈(110)은 광을 방출하는 복수의 광원(111)과, 복수의 광원(111)을 지지/고정하는 기판(112)을 포함할 수 있다.
- [0086] 복수의 광원(111)은, 광이 균일한 휘도로 방출되도록 미리 정해진 패턴으로 배치될 수 있다. 복수의 광원(111)

은 하나의 광원과 그에 인접한 광원들 사이의 거리가 동일해지도록 배치될 수 있다.

- [0087] 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이, 복수의 광원(111)은 행과 열을 맞추어 배치될 수 있다. 그에 의하여, 인접한 4개의 광원에 의하여 대략 정사각형이 형성되도록 복수의 광원이 배치될 수 있다. 또한, 어느 하나의 광원은 4개의 광원과 인접하게 배치되며, 하나의 광원과 그에 인접한 4개의 광원 사이의 거리는 대략 동일할 수 있다.
- [0088] 다른 예로, 복수의 광원은 복수의 행으로 배치될 수 있으며, 각각의 행에 속하는 광원은 인접한 행에 속하는 2개의 광원의 중앙에 배치될 수 있다. 그에 의하여, 인접한 3개의 광원에 의하여 대략 정삼각형이 형성되도록 복수의 광원이 배치될 수 있다. 이때, 하나의 광원은 6개의 광원과 인접하게 배치되며, 하나의 광원과 그에 인접한 6개의 광원 사이의 거리는 대략 동일할 수 있다.
- [0089] 다만, 복수의 광원(111)이 배치되는 패턴은 이상에서 설명한 패턴에 한정되지 않으며, 광이 균일한 휘도로 방출되도록 복수의 광원(111)은 다양한 패턴으로 배치될 수 있다.
- [0090] 광원(111)은 전력이 공급되면 단색광(특정한 파장의 광, 예를 들어 청색 광) 또는 백색광(예를 들어, 적색 광, 녹색 광 및 청색 광이 혼합된 광)을 다양한 방향으로 방출할 수 있는 소자를 채용할 수 있다. 예를 들어, 광원(111)은 발광 다이오드(Light Emitting Diode, LED)를 포함할 수 있다.
- [0091] 기관(112)은 광원(111)의 위치가 변경되지 않도록 복수의 광원(111)을 고정할 수 있다. 또한, 기관(112)은 광원(111)이 광을 방출하기 위한 전력을 각각의 광원(111)에 공급할 수 있다.
- [0092] 기관(112)은 복수의 광원(111)을 고정하고, 광원(111)에 전력을 공급하기 위한 전도성 전력 공급 라인이 형성된 합성 수지 또는 강화 유리 또는 인쇄 회로 기관(Printed Circuit Board, PCB)으로 구성될 수 있다.
- [0093] 반사 시트(120)는 복수의 광원(111)으로부터 방출된 광을 전방으로 또는 전방과 근사한 방향으로 반사시킬 수 있다.
- [0094] 반사 시트(120)에는 광원 모듈(110)의 복수의 광원(111) 각각에 대응하는 위치에 복수의 관통 홀(120a)이 형성된다. 또한, 광원 모듈(110)의 광원(111)은 관통 홀(120a)을 통과하여, 반사 시트(120)의 앞으로 돌출될 수 있다.
- [0095] 예를 들어, 도 5의 상측에 도시된 바와 같이, 반사 시트(120)와 광원 모듈(110)의 조립 과정에서 광원 모듈(110)의 복수의 광원(111)은 반사 시트(120)에 형성된 복수의 관통 홀(120a)에 삽입된다. 그로 인하여, 도 5의 하측에 도시된 바와 같이, 광원 모듈(110)의 기관(112)은 반사 시트(120)의 후방에 위치하지만, 광원 모듈(110)의 복수의 광원(111)은 반사 시트(120)의 전방에 위치할 수 있다.
- [0096] 그에 의하여, 복수의 광원(111)은 반사 시트(120)의 전방에서 광을 방출할 수 있다.
- [0097] 복수의 광원(111)은 반사 시트(120)의 전방에서 다양한 방향으로 광을 방출할 수 있다. 광은 광원(111)으로부터 확산판(130)을 향하여 방출될 뿐만 아니라 광원(111)으로부터 반사 시트(120)를 향하여 방출될 수 있으며, 반사 시트(120)는 반사 시트(120)를 향하여 방출된 광을 확산판(130)을 향하여 반사시킬 수 있다.
- [0098] 광원(111)으로부터 방출된 광은 확산판(130)과, 쿼텀 닷 시트(300)와, 광학 시트(140) 등 다양한 물체를 통과할 수 있다. 광이 확산판(130)과, 쿼텀 닷 시트(300)와, 광학 시트(140)를 통과할 때, 입사된 광 중 일부는 확산판(130)과, 쿼텀 닷 시트(300)와, 광학 시트(140)의 표면에서 반사될 수 있다. 반사 시트(120)는 확산판(130)과, 쿼텀 닷 시트(300)와, 광학 시트(140)에 의하여 반사된 광을 반사시킬 수 있다.
- [0099] 확산판(130)은 광원 모듈(110) 및 반사 시트(120)의 전방에 마련될 수 있으며, 광원 모듈(110)의 광원(111)으로부터 방출된 광을 고르게 분산시킬 수 있다.
- [0100] 앞서 설명한 바와 같이, 복수의 광원(111)은 광원 장치(100) 후면의 곳곳에 위치할 수 있다. 비록, 복수의 광원(111)이 광원 장치(100)의 후면에 등 간격으로 배치되나, 복수의 광원(111)의 위치에 따라 휘도의 불균일이 발생할 수 있다.
- [0101] 확산판(130)은 복수의 광원(111)으로 인한 휘도의 불균일을 제거하기 위하여 복수의 광원(111)으로부터 방출된 광을 확산판(130) 내에서 확산시킬 수 있다. 다시 말해, 확산판(130)은 복수의 광원(111)의 불균일한 광을 전면으로 균일하게 방출할 수 있다.
- [0102] 쿼텀 닷 시트(300)에 대한 자세한 설명은 하기하도록 한다.

- [0103] 광학 시트(140)는 휘도 및 휘도의 균일성을 향상시키기 위한 다양한 시트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 광학 시트(140)는 확산 시트(141), 제1프리즘 시트(142), 제2프리즘 시트(143), 반사형 편광 시트(144) 등을 포함할 수 있다.
- [0104] 확산 시트(141)는 휘도의 균일성을 위하여 광을 확산시킬 수 있다. 광원(111)으로부터 방출된 광은 확산판(130)에 의하여 확산되고, 광학 시트(140)에 포함된 확산 시트(141)에 의하여 다시 확산될 수 있다.
- [0105] 제1 및 제2프리즘 시트(142, 143)는 확산 시트(141)에 의하여 확산된 광을 집광시킴으로써 휘도를 증가시킬 수 있다. 제1 및 제2프리즘 시트(142, 143)는 삼각 프리즘 형상의 프리즘 패턴을 포함하고, 이 프리즘 패턴은 복수 개가 인접 배열되어 복수 개의 띠 모양을 이룰 수 있다.
- [0106] 반사형 편광 시트(144)는 편광 필름의 일종으로 휘도 향상을 위하여 입사된 광 중 일부를 투과시키고, 다른 일부를 반사할 수 있다. 예를 들어, 반사형 편광 시트(144)의 미리 정해진 편광 방향과 동일한 방향의 편광을 투과시키고, 반사형 편광 시트(144)의 편광 방향과 다른 방향의 편광을 반사할 수 있다. 또한, 반사형 편광 시트(144)에 의하여 반사된 광은 광원 장치(100) 내부에서 재활용되며, 이러한 광 재활용(light recycle)에 의하여 디스플레이 장치(10)의 휘도가 향상될 수 있다.
- [0107] 광학 시트(140)는 도 4에 도시된 시트 또는 필름에 한정되지 않으며, 보호 시트 등 더욱 다양한 시트 또는 필름을 포함할 수 있다.
- [0108] 도 6은 도 4에 도시된 광원 장치에 포함된 광원의 사시도이다. 도 7은 도 6에 도시된 광원을 분해하여 도시한 도면이다. 도 8은 도 6에 표시된 A-A' 선에 따른 단면을 도시한 도면이다.
- [0109] 도 6 내지 도 8을 참조하여, 광원 장치(100)의 광원(111)을 설명한다.
- [0110] 앞서 설명된 바와 같이, 광원 모듈(110)은 복수의 광원(111)을 포함할 수 있다. 복수의 광원(111)은 반사 시트(120)의 후방에서 관통 홀(120a)을 통과하여 반사 시트(120)의 전방으로 돌출될 수 있다. 그에 의하여, 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 광원(111)과 기관(112)의 일부가 관통 홀(120a)을 통하여 반사 시트(120)의 전방을 향하여 노출될 수 있다.
- [0111] 광원(111)은 반사 시트(120)의 관통 홀(120a)에 의하여 정의되는 영역에 위치하는 전기적/기계적 구조물을 포함할 수 있다.
- [0112] 복수의 광원(111) 각각은 발광 다이오드(210)와, 광학 돔(220)과, 반사층(260)을 포함할 수 있다.
- [0113] 발광 다이오드(210)는 정공(hole)과 전자(electron)의 재결합에 의하여 광을 방출하기 위한 P타입 반도체와 N타입 반도체를 포함할 수 있다. 또한, 발광 다이오드(210)에는, P타입 반도체와 N타입 반도체에 각각 전공과 전자를 공급하기 위한 한 쌍의 전극(210a)이 마련될 수 있다.
- [0114] 발광 다이오드(210)는 전기 에너지를 광 에너지로 전환할 수 있다. 다시 말해, 발광 다이오드(210)는 전력이 공급되는 미리 정해진 파장에서 최대 세기를 가지는 광을 방출할 수 있다. 예를 들어, 발광 다이오드(210)는 청색을 나타내는 파장(예를 들어, 430nm에서 495nm 사이의 파장)에서 피크 값을 가지는 청색광을 방출할 수 있다.
- [0115] 발광 다이오드(210)는, 칩 온 보드(Chip On Board, COB) 방식으로, 기관(112)에 직접 부착될 수 있다. 다시 말해, 광원(111)은 별도의 패키징 없이 발광 다이오드 칩(chip) 또는 발광 다이오드 다이(die)가 직접 기관(112)에 부착되는 발광 다이오드(210)를 포함할 수 있다.
- [0116] 광원(111)의 소형화를 위하여 플립 칩 타입의 발광 다이오드(210)가 칩 온 보드 방식으로 기관(112)에 부착된 광원 모듈(110)이 제작될 수 있다.
- [0117] 기관(112)에는, 플립 칩 타입의 발광 다이오드(210)에 전력을 공급하기 위한, 급전 선로(230)와 급전 패드(240)가 마련된다.
- [0118] 기관(112)에는, 전기적 신호 및/또는 전력을 제어 어셈블리(50) 및/또는 전원 어셈블리(60)로부터 발광 다이오드(210)에 공급하기 위한 급전 선로(230)가 마련될 수 있다.
- [0119] 도 8에 도시된 바와 같이, 기관(112)은 비전도성의 절연층(insulation layer) (251)과 전도성의 전도층(conduction layer) (252)이 교대로 적층되어 형성될 수 있다.
- [0120] 전도층(252)에는 전력 및/또는 전기적 신호가 통과하는 선로 또는 패턴이 형성될 수 있다. 전도층(252)은 전기

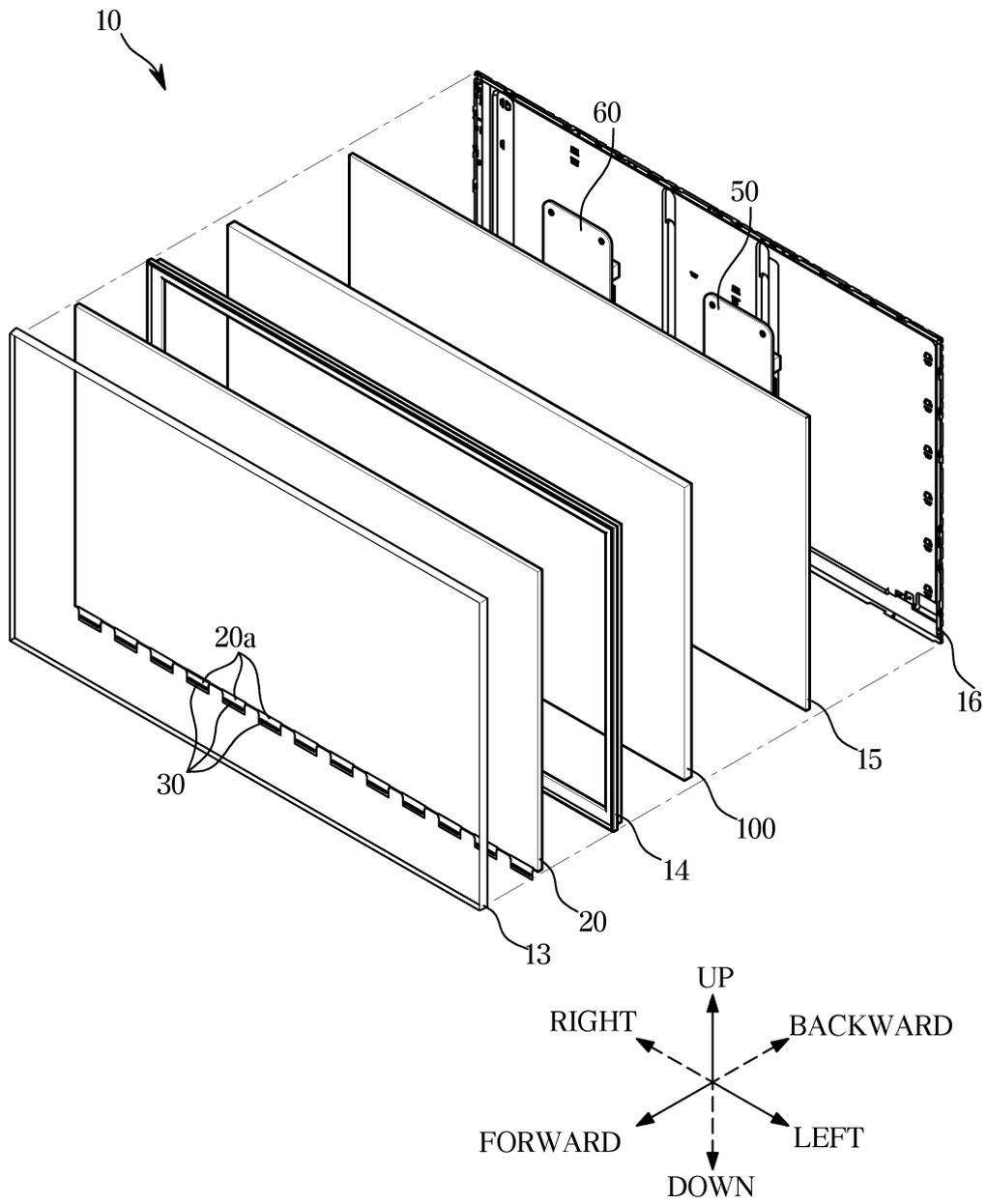
전도성을 가지는 다양한 소재로 구성될 수 있다. 예를 들어, 전도층(252)은 구리(Cu) 또는 주석(Sn) 또는 알루미늄(Al) 또는 그 합금 등 다양한 금속 재질로 구성될 수 있다.

- [0121] 절연층(251)의 유전체는 전도층(252)의 선로 또는 패턴 사이를 절연시킬 수 있다. 절연층(251)은 전기적 절연을 위한 유전체 예를 들어 FR-4로 구성될 수 있다.
- [0122] 급전 선로(230)는 전도층(252)에 형성된 선로 또는 패턴에 의하여 구현될 수 있다.
- [0123] 급전 선로(230)는 급전 패드(240)를 통하여 발광 다이오드(210)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0124] 급전 패드(240)는 급전 선로(230)가 외부로 노출됨으로써 형성될 수 있다.
- [0125] 기관(112)의 최외각에는, 기관(112)의 외부 충격에 의한 손상 및/또는 화학 작용(예를 들어, 부식 등)에 의한 손상 및/또는 광학 작용에 의한 손상을 방지 또는 억제하기 위한 보호층(protection layer) (253)이 형성될 수 있다. 보호층(253)은 포토 솔더 레지스터(Photo Solder Resist, PSR)를 포함할 수 있다.
- [0126] 도 8에 도시된 바와 같이 보호층(253)은 급전 선로(230)가 외부로 노출되는 것을 차단하도록, 급전 선로(230)를 덮을 수 있다.
- [0127] 급전 선로(230)와 발광 다이오드(210)와의 전기적 접촉을 위하여, 보호층(253)에는 급전 선로(230)의 일부를 외부로 노출하는 윈도우가 형성될 수 있다. 보호층(253)의 윈도우에 의하여 외부로 노출된 급전 선로(230)의 일부는 급전 패드(240)를 형성할 수 있다.
- [0128] 급전 패드(240)에는, 외부로 노출된 급전 선로(230)과 발광 다이오드(210)의 전극(210a) 사이의 전기적 접촉을 위한 전도성 접착 물질(240a)이 도포될 수 있다. 전도성 접착 물질(240a)은 보호층(253)의 윈도우 내에 도포될 수 있다.
- [0129] 발광 다이오드(210)의 전극(210a)은 전도성 접착 물질(240a)에 접촉되며 발광 다이오드(210)는 전도성 접착 물질(240a)를 통하여 급전 선로(230)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0130] 전도성 접착 물질(240a)은 예를 들어 전기 전도성을 가지는 납땀(solder)을 포함할 수 있다. 다만, 이에 한정되지 아니하며, 전도성 접착 물질(240a)은 전기 전도성을 가지는 에폭시 접착체(Electrically Conductive Epoxy Adhesives)를 포함할 수 있다.
- [0131] 전력은 급전 선로(230)와 급전 패드(240)를 통하여 발광 다이오드(210)에 공급될 수 있으며, 전력이 공급되면 발광 다이오드(210)는 광을 방출할 수 있다. 플립 칩 타입의 발광 다이오드(210)에 구비된 한 쌍의 전극(210a) 각각에 대응하는 한 쌍의 급전 패드(240)가 마련될 수 있다.
- [0132] 광학 돔(220)은 발광 다이오드(210)를 커버할 수 있다. 광학 돔(220)은 외부의 기계적 작용에 의한 발광 다이오드(210)의 손상 및/또는 화학 작용에 의한 발광 다이오드(210)의 손상 등을 방지 또는 억제할 수 있다.
- [0133] 광학 돔(220)은 예를 들어 구(sphere)를 그 중심을 포함하지 않는 면으로 절단한 돔 형상을 가지거나 또는 구를 그 중심을 포함하는 면으로 절단한 반구 형상을 가질 수 있다. 광학 돔(220)의 수직 단면은 예를 들어 활꼴이거나 또는 반원 형상일 수 있다.
- [0134] 광학 돔(220)은 실리콘 또는 에폭시 수지로 구성될 수 있다. 예를 들어, 용융된 실리콘 또는 에폭시 수지는 노즐 등을 통하여 발광 다이오드(210) 상에 토출되고 이후 토출된 실리콘 또는 에폭시 수지가 경화됨으로써, 광학 돔(220)이 형성될 수 있다.
- [0135] 따라서, 광학 돔(220)은 액상의 실리콘 또는 에폭시 수지의 점도에 따라 그 형상이 다양하게 달라질 수 있다. 예를 들어, 요변 지수(Thixotropic Index)가 대략 2.7 내지 3.3 (바람직하게는 3.0)인 실리콘을 이용하여 광학 돔(220)을 제작하면, 돔의 밑면의 직경에 대한 돔의 높이의 비율(돔의 높이/밑면의 직경)을 나타내는 돔 레시오(dome ratio)가 대략 0.25 내지 0.31 (바람직하게는 0.28)인 광학 돔(220)이 형성될 수 있다. 예를 들어, 요변 지수가 대략 2.7 내지 3.3 (바람직하게는 3.0)인 실리콘에 의하여 제작된 광학 돔(220)은 그 밑면의 직경이 대략 2.5mm 이고 그 높이가 대략 0.7mm일 수 있다.
- [0136] 광학 돔(220)은 광학적으로 투명하거나 또는 반투명할 수 있다. 발광 다이오드(210)로부터 방출된 광은 광학 돔(220)을 통과하여 외부로 방출될 수 있다.
- [0137] 이때, 돔 형상의 광학 돔(220)은 렌즈와 같이 광을 굴절시킬 수 있다. 예를 들어, 발광 다이오드(210)로부터

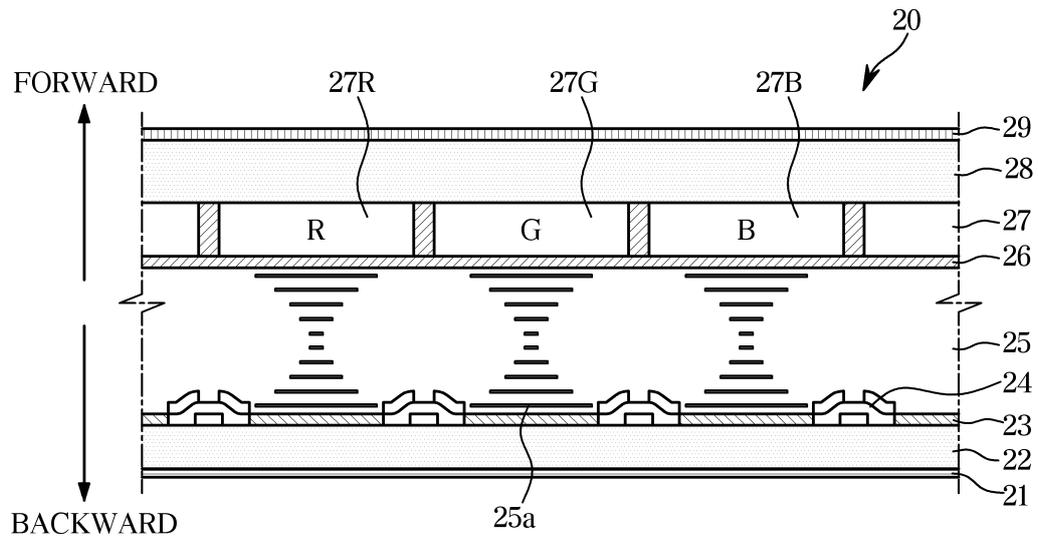
방출된 광은, 광학 돔(220)에 의하여 굴절됨으로써, 분산될 수 있다.

- [0138] 이처럼, 광학 돔(220)은 발광 다이오드(210)를 외부의 기계적 작용 및/또는 화학적 작용 또는 전기적 작용으로부터 보호할 뿐만 아니라, 발광 다이오드(210)로부터 방출된 광을 분산시킬 수 있다.
- [0139] 반사층(260)은 발광 다이오드(210)의 전방에 위치할 수 있다. 반사층(260)은 발광 다이오드(210)의 전면에 배치될 수 있다. 반사층(260)은 서로 다른 굴절률을 갖는 복수의 절연막들이 교대로 적층된 다층 반사구조일 수 있다. 예를 들어, 이러한 다층 반사구조는 제1 굴절률을 갖는 제1 절연막과 제2 굴절률을 갖는 제2 절연막이 교대로 적층된 분산 브래그 반사기(DBR: Distributed Bragg Reflector)일 수 있다.
- [0140] 도 9는 일 실시예에 따른 광원 모듈의 전방에 위치하는 퀀텀 닷 시트가 두 개의 시트로 분리되어 형성되고, 청색 퀀텀 닷이 제2시트에 포함된 모습을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 10은 일 실시예에 따른 광원 모듈의 전방에 위치하는 퀀텀 닷 시트가 두 개의 시트로 분리되어 형성되고, 청색 퀀텀 닷이 제1시트에 포함된 모습을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 11은 일 실시예에 따른 광원 모듈의 전방에 위치하는 퀀텀 닷 시트가 적색 퀀텀 닷과, 녹색 퀀텀 닷과, 청색 퀀텀 닷을 모두 포함하는 한 개의 시트로 형성된 모습을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0141] 도 9에 도시된 바와 같이, 확산판(130) 및 퀀텀 닷 시트(300)는 광원 모듈(110)의 전방에 위치할 수 있다. 즉, 확산판(130) 및 퀀텀 닷 시트(300)는 광학 돔(220)의 전방에 위치할 수 있다. 자세하게는, 확산판(130) 및 퀀텀 닷 시트(300)는 광학 돔(220)의 전방에서 광학 돔(220)의 외부에 위치할 수 있다. (도 4 참조)
- [0142] 퀀텀 닷 시트(300)는 확산판(130)의 전방에 위치할 수 있다. 퀀텀 닷 시트(300)는 발광 다이오드(210)에서 방출되는 광의 파장을 변화시켜 색 재현성을 향상시킬 수 있다. 퀀텀 닷 시트(300)의 내부에는 광을 내는 수 나노미터 크기의 반도체 결정체인 퀀텀 닷(Quantum Dot)이 분산 배치될 수 있다. 퀀텀 닷은 발광 다이오드(210)에서 방출되는 청색광을 받아 그 크기에 따라 가시광선의 모든 색을 발생시킬 수 있다. 퀀텀 닷의 크기가 작을수록 짧은 파장의 광을 발생시키고, 크기가 클수록 긴 파장의 광을 발생시킬 수 있다.
- [0143] 발광 다이오드(210)에서 방출되는 청색광은 1차적으로 확산판(130)에 의해 확산될 수 있다. 확산판(130)에 의해 1차적으로 확산된 청색광은 퀀텀 닷 시트(300)에 의해 2차적으로 확산될 수 있다. 발광 다이오드(210)에서 방출되는 청색광이 확산판(130)과 퀀텀 닷 시트(300)에 의해 2번 확산되기 때문에, 퀀텀 닷 시트(300)를 통과하는 광의 균일도는 향상될 수 있다.
- [0144] 퀀텀 닷 시트(300)는 광원 모듈(110, 도 4 참조)인 발광 다이오드(210)에서 방출되는 청색광을 적색광으로 변환시키는 적색 퀀텀 닷(310)을 포함할 수 있다. 적색 퀀텀 닷(310)은 퀀텀 닷 시트(300)의 내부에 배치되는 퀀텀 닷(310, 320, 330) 중 상대적으로 가장 큰 크기를 갖도록 형성될 수 있다. 즉, 적색 퀀텀 닷(310)은 퀀텀 닷 시트(300)의 내부에 배치되는 퀀텀 닷(310, 320, 330) 중 상대적으로 가장 긴 파장의 광인 적색광을 발생시킬 수 있다.
- [0145] 발광 다이오드(210)에서 방출되는 청색광은 1차적으로 확산판(130)에 의해 확산되고, 적색 퀀텀 닷(310)에 흡수되어 적색광으로 변환된 광은 2차적으로 전방위로 확산되어 외부로 방출될 수 있다. 즉, 발광 다이오드(210)에서 방출되는 청색광이 확산판(130)과 적색 퀀텀 닷(310)에 의해 2번 확산되기 때문에, 퀀텀 닷 시트(300)를 통과하는 적색광의 균일도는 향상될 수 있다.
- [0146] 퀀텀 닷 시트(300)는 발광 다이오드(210)에서 방출되는 청색광을 녹색광으로 변환시키는 녹색 퀀텀 닷(320)을 포함할 수 있다. 녹색 퀀텀 닷(320)은 퀀텀 닷 시트(300)의 내부에 배치되는 퀀텀 닷(310, 320, 330) 중 적색 퀀텀 닷(310)보다는 작고 청색 퀀텀 닷(330)보다는 큰 크기를 갖도록 형성될 수 있다. 즉, 녹색 퀀텀 닷(320)은 퀀텀 닷 시트(300)의 내부에 배치되는 퀀텀 닷(310, 320, 330) 중 적색 퀀텀 닷(310)에 의해 발생하는 적색광보다는 짧고 청색 퀀텀 닷(330)에 의해 발생하는 청색광보다는 긴 파장을 갖는 녹색광을 발생시킬 수 있다.
- [0147] 발광 다이오드(210)에서 방출되는 청색광은 1차적으로 확산판(130)에 의해 확산되고, 녹색 퀀텀 닷(320)에 흡수되어 녹색광으로 변환된 광은 2차적으로 전방위로 확산되어 외부로 방출될 수 있다. 즉, 발광 다이오드(210)에서 방출되는 청색광이 확산판(130)과 녹색 퀀텀 닷(320)에 의해 2번 확산되기 때문에, 퀀텀 닷 시트(300)를 통과하는 녹색광의 균일도는 향상될 수 있다.
- [0148] 퀀텀 닷 시트(300)는 발광 다이오드(210)에서 방출되는 청색광을 파장이 더 긴 청색광으로 변환시키는 청색 퀀텀 닷(330)을 포함할 수 있다. 청색 퀀텀 닷(330)은 퀀텀 닷 시트(300)의 내부에 배치되는 퀀텀 닷(310, 320, 330) 중 상대적으로 가장 작은 크기를 갖도록 형성될 수 있다. 즉, 청색 퀀텀 닷(330)은 퀀텀 닷 시트(300)의

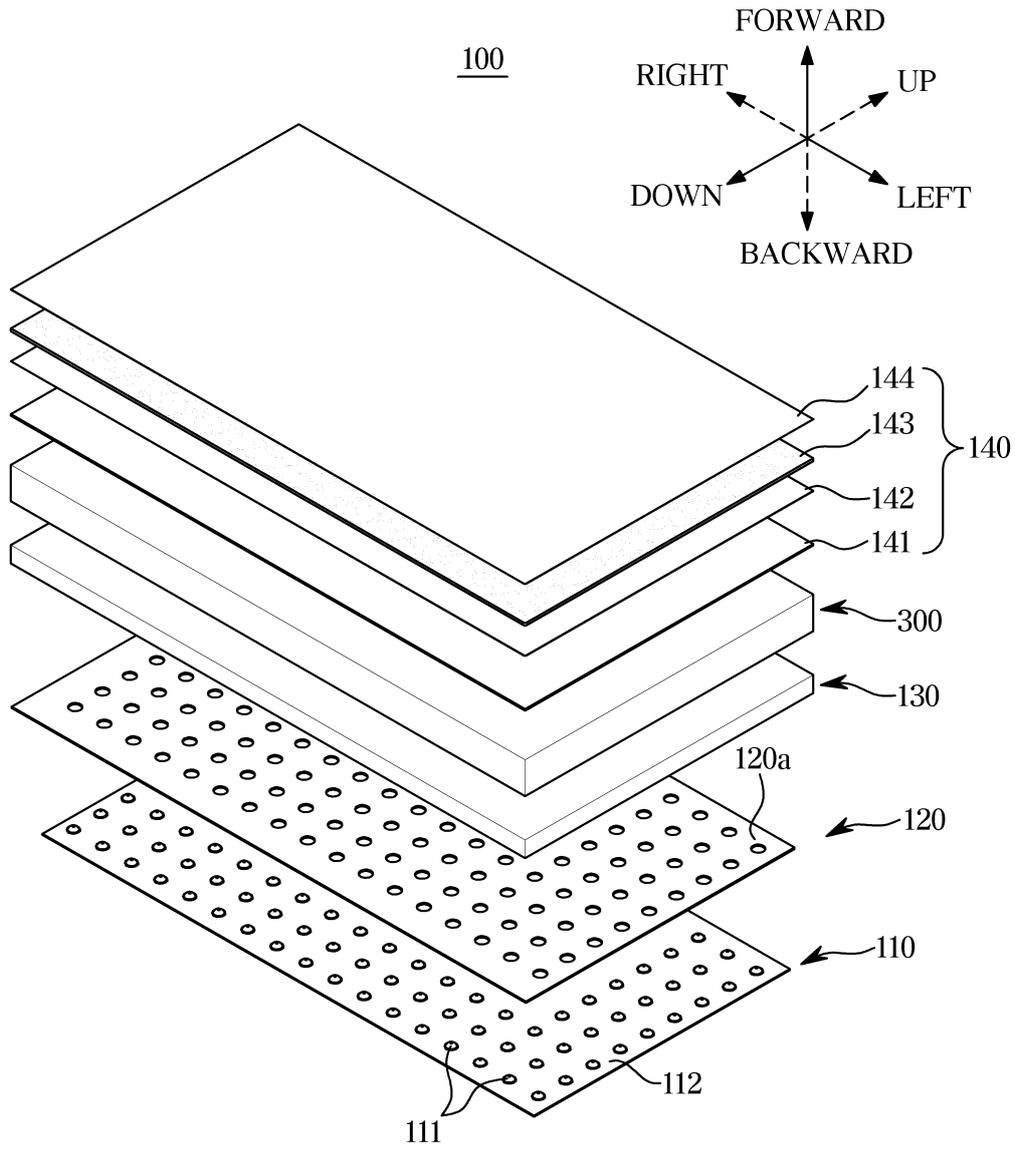
도면2



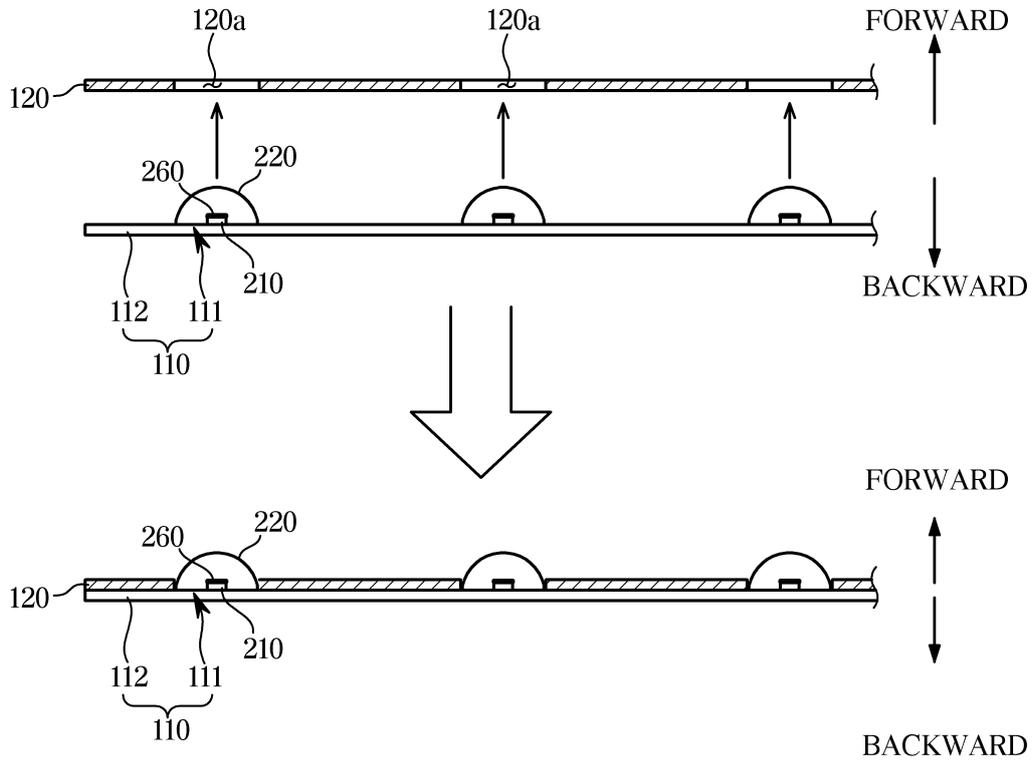
도면3



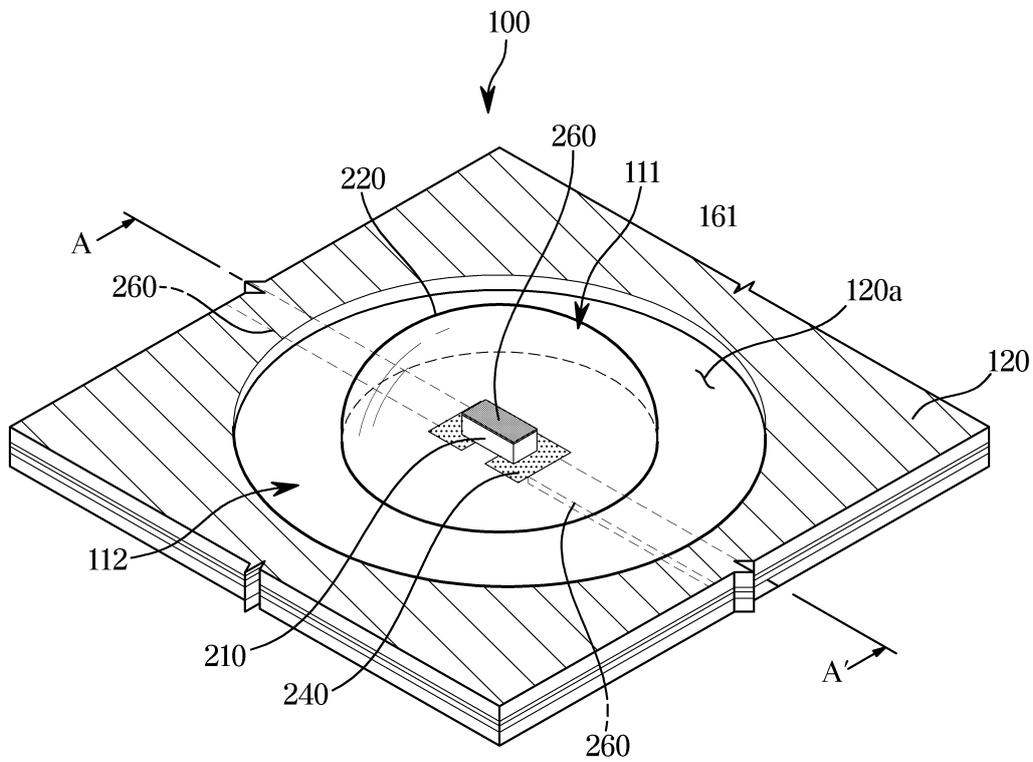
도면4



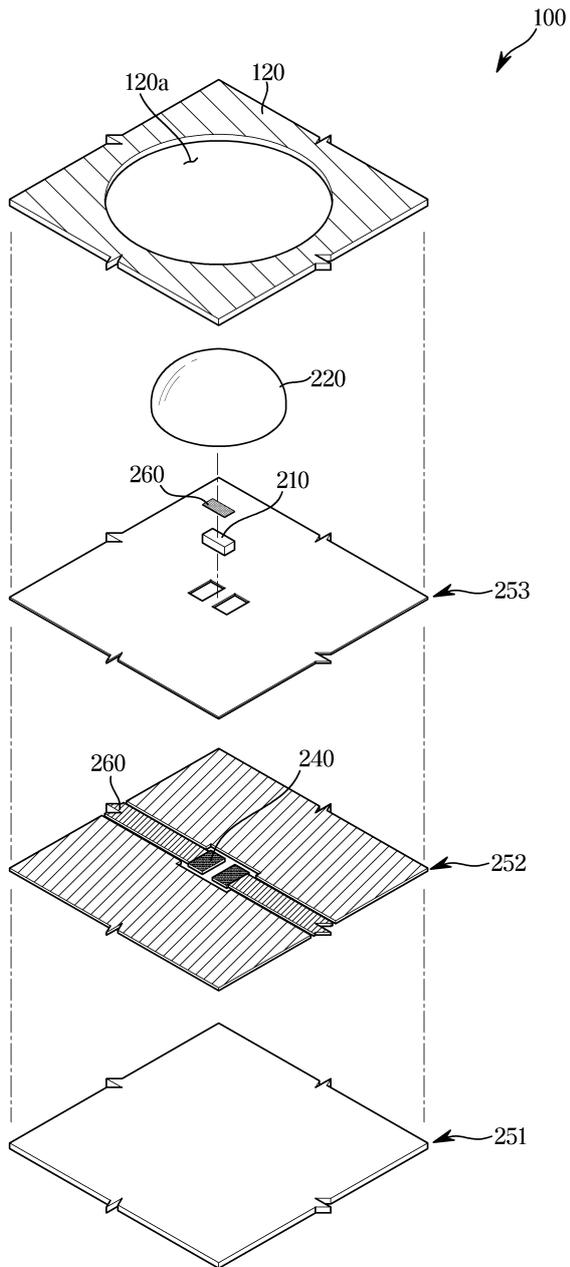
도면5



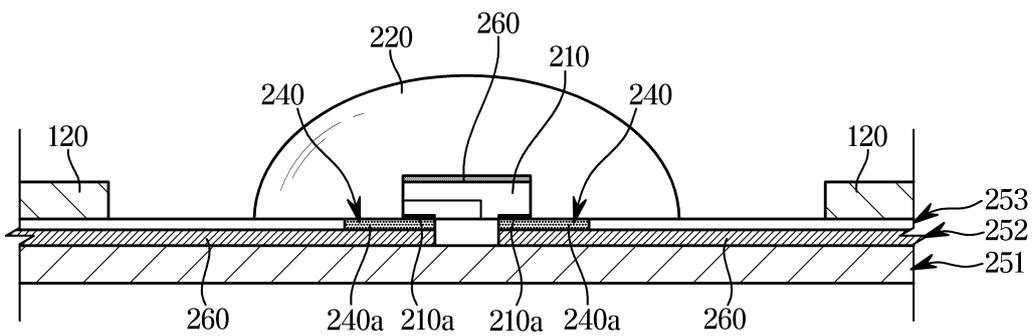
도면6



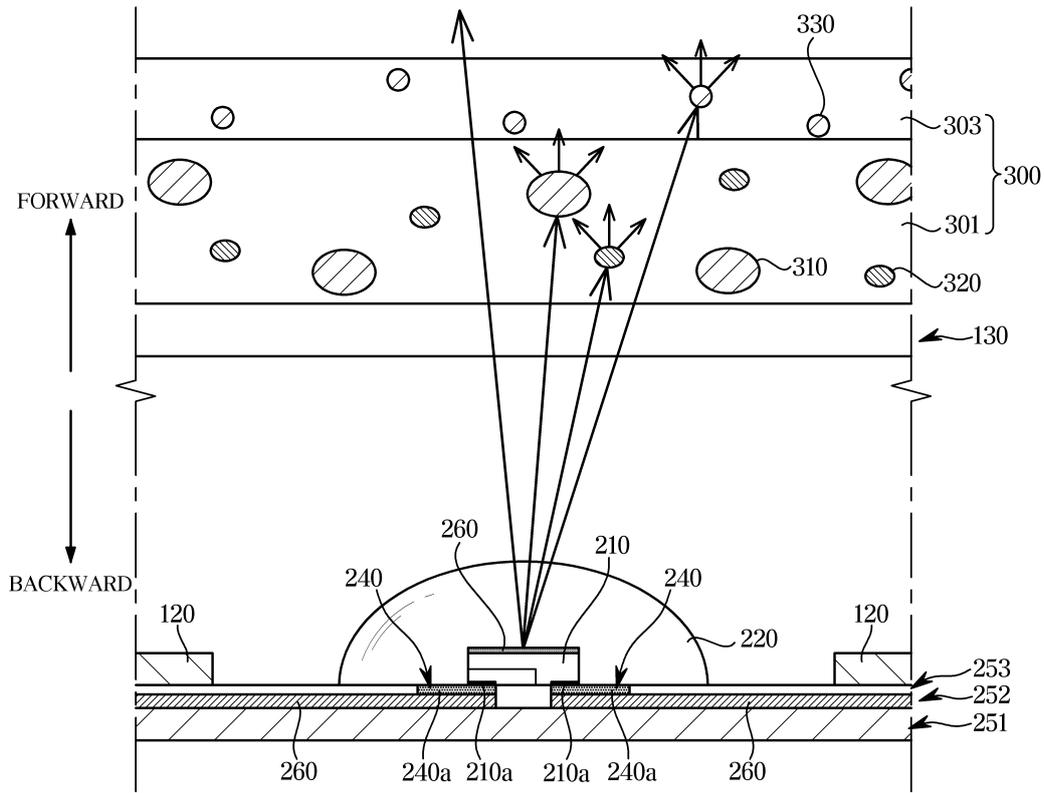
도면7



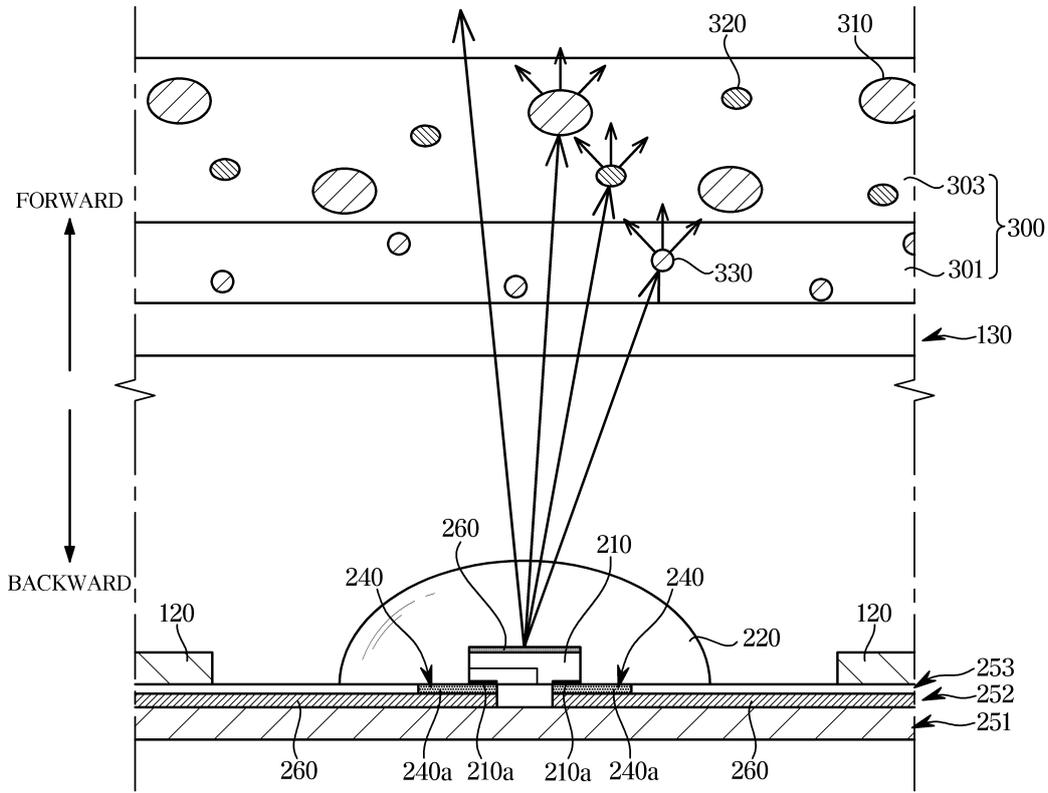
도면8



도면9



도면10



도면11

