



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년10월10일
(11) 등록번호 10-1779606
(24) 등록일자 2017년09월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0054830
(22) 출원일자 2010년06월10일
심사청구일자 2015년06월02일
(65) 공개번호 10-2011-0135097
(43) 공개일자 2011년12월16일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060046929 A*
KR1020070031814 A*
JP2010009821 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
황재철
경상남도 창원시 의창구 동읍 용잠로35번길 24,
305호 (신우한빛타운)
김진욱
경기도 고양시 일산서구 강선로 169, 1507동 801
호 (일산동, 후곡마을)
(74) 대리인
특허법인인벤투스

전체 청구항 수 : 총 12 항

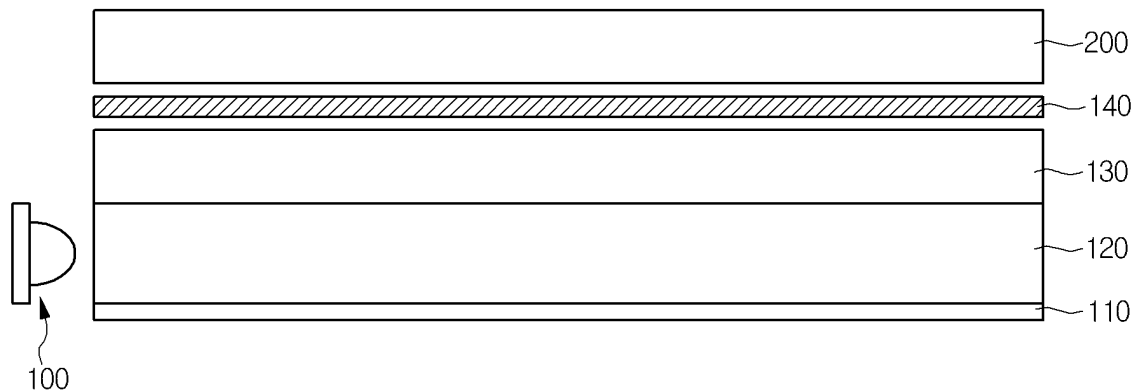
심사관 : 한상일

(54) 발명의 명칭 일체형 광변환시트, 이를 구비한 백라이트유닛 및 액정표시장치 모듈

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치 모듈에 관한 것으로, 본 발명에 따른 액정표시장치 모듈은 액정패널과, 상기 액정패널에 광을 공급하는 청색 LED 광원과, 상기 청색 LED 광원으로부터의 광을 상기 액정패널방향으로 안내하는 도광판과, 상기 도광판의 상면에 배치되고, 상기 청색 LED 광원으로부터의 청색광을 백색광으로 구현하는 일체형 광변환시트를 포함한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

광원; 및

상기 광원 상부의 일체형 광변환시트를 포함하고,

상기 일체형 광변환시트는,

확산층;

상기 확산층 상에서 상기 확산층과 직접 접하는 형광체층;

상기 형광체층 상에서 상기 형광체층과 직접 접하는 프리즘층을 구비하고,

상기 형광체층은 형광입자 형성영역과 형광입자 비형성 영역을 포함하고,

상기 확산층은 상기 형광체층 하부에서 상기 광원의 광을 확산하여 상기 형광입자 형성영역에 입사되는 광과 상기 형광입자 비형성 영역에 입사되는 광을 균일하게 하도록 구성된, 백라이트 유닛.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 확산층 하부에 배치되는 폴리머 기제가 더 포함된 백라이트 유닛.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 폴리머 기제는,

폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene terephthalate, PET), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate, PEN), 폴리카보네이트(PC) 중 어느 하나를 사용하는 백라이트 유닛.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 확산층은

확산입자가 분산된 바인더 수지를 포함하는 백라이트 유닛.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 형광체층은

황색 형광입자를 포함하는 백라이트 유닛.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 프리즘층은

광경화성 수지를 포함하는 백라이트 유닛.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 확산층은 확산시트인 백라이트 유닛.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 형광체층은 양자점을 포함하는 백라이트 유닛.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 형광체층은 적색 및 녹색 형광체가 혼합된 구조인 백라이트 유닛.

청구항 11

제1항, 및 제3항 내지 제10항 중 어느 하나인 백라이트 유닛; 및

상기 백라이트 유닛 상의 액정패널을 포함하는 액정표시장치 모듈.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 액정패널 하부에 도광판을 더 포함하는 액정표시장치 모듈.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 도광판 하부에 반사판이 배치되는 액정표시장치 모듈.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 LED 광원을 사용하는 액정표시장치 모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에는 전기적 화상신호의 인가에 의한 액정배향에 따라 출력되는 광신호로서 화상을 표시하는 액정표시장치(LCD)가 디스플레이 장치 산업 분야에서 점점 중요한 위치를 차지하고 있다.

[0003] 특히, 액정표시장치는 다른 표시장치에 비해 경박단소하기 때문에 노트북 컴퓨터, 휴대폰, MP3 플레이어, PDA, 디지털 카메라, 디지털 시계 등과 같은 표시장치로서 절대적인 위치를 차지하고 있다.

[0004] 그러나, 이러한 액정표시장치의 액정은 자체적인 발광능력이 없기 때문에 그 자체로는 화상을 표시할 수 없으며, 화상을 표시하기 위해서는 별도의 광원을 구비하여야 한다. 또한 광원으로부터 광을 액정에 직접 조사하는 것이 아니라 도광판과 확산시트 등과 같은 부가적인 광학 부품들을 통해 액정에 조사된다.

[0005] 도 1에는 종래 기술에 따른 액정표시장치 모듈을 대략적으로 나타낸 단면도이다.

[0006] 도 1에 도시된 바와 같이, 액정표시장치 모듈에는 에지형 백라이트와 액정패널(미도시)이 차례로 적층되어 있고, 에지형 백라이트는 일측 말단에 LED 광원(10)이 장착되어 있고, LED 광원(10)의 측면으로 도광판(12)이 형성되어 있으며, 상기 도광판(12)의 하면으로는 반사시트(11)가 배치되고, 도광판(12)의 상면으로는 확산시트(14), 프리즘 시트(16)이 차례로 적층되어 있다.

[0007] 이와 같은 구성을 갖는 액정표시장치 모듈은 LED를 광원으로 이용한 백라이트 방식으로 이루어지는 데, 이는 LED 광원(10)으로부터 발산된 빛의 경로가 전면을 향하게 되는 도광판(12)과, 상기 도광판(12)을 통해 입사된

빛을 확산 및 산란시켜 백라이트 출광면 정면방향의 휘도를 증대시키고 균일화시키는 확산시트(14)를 거쳐 액정 패널(미도시)에 투사되는 원리에 의하여 작동되는 것을 말한다. 그리고, 프리즘 시트(16)은 확산시트로부터 투사된 빛을 출광면 정면 이외의 방향으로 나가는 것을 막고, 광지향성을 향상시켜 시야각을 좁혀서 백라이트 출광면 정면방향으로 휘도를 증가시켜 주게 된다.

[0008] 따라서 상기 액정표시장치 모듈은 전술한 바와 같은 경로, 즉, LED 광원(10)에서 도광판(12)과 확산시트(14), 프리즘 시트(16), 액정패널(미도시)을 차례로 거친 빛에 의해 사용자가 액정상의 표시문자나 기호를 읽게 된다.

[0009] 그러나, 종래의 LED 광원(10)은 백색 LED 칩을 사용하였으나, 백색 LED 칩은 청색 LED 칩, 녹색 LED 칩, 적(靑)색 LED 칩보다 가격이 높은 단점이 있어 백색 LED 칩을 광원으로 사용하는 액정표시장치 모듈의 가격이 상승하게 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 제조비용을 감소시킬 수 있도록 하는 액정표시장치 모듈을 제 공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 백라이트 유닛은 광원과 상기 광원 상부의 일체형 광변환시트를 포함하고, 상기 일체형 광변환시트는, 확산층과 상기 확산층 상의 형광체층과 상기 형광체층 상의 프리즘층을 구비한다.

[0012] 상기 형광체층은 형광입자 형성영역과 형광입자 비형성 영역을 포함한다.

[0013] 삭제

[0014] 상기 확산층과 도광판 사이에 배치되는 폴리머 기체가 더 포함되고, 상기 폴리머 기체는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene tetraphthalate, PET), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate, PEN), 폴리카보네이트(PC) 중 어느 하나를 사용한다.

[0015] 상기 확산층은 확산입자가 분산된 바인더 수지를 포함하고, 상기 형광체층은 황색 형광입자를 포함하며, 상기 프리즘층은 광경화성 수지를 포함한다.

[0016] 상기 확산층은 확산시트를 포함하며, 상기 형광체층은 양자점을 포함하고 적색 및 녹색 형광체가 혼합된 구조를 포함한다.

[0017] 삭제

[0018] 삭제

[0019] 삭제

발명의 효과

[0020] 이상에서와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치 모듈은 광원으로부터 출사된 청색광이 일체형 광변환시트의 확산층, 형광체층, 프리즘층을 통해 확산, 광변환, 집광하여 백색광으로 변환하게 된다.

[0021] 따라서, 본 발명에 따른 액정표시장치 모듈은 LED 광원으로써 백색 LED 칩보다 가격이 저렴한 청색 LED 칩을 사용함으로써, 백색 LED 칩을 광원으로 사용하는 액정표시장치 모듈의 가격을 낮출 수 있게 되는 효과가 있다.

[0022] 그리고, 본 발명에 따른 액정표시장치 모듈은 청색 LED와 형광체층을 포함한 일체형 광변환시트를 사용함으로써, LED 광원에 따로 형광체 주입등의 패키지공정이 필요치 않아 박형으로 제작할 수 있게 되는 효과

가 있다.

[0023] 그리고, 본 발명에 따른 액정표시장치 모듈은 광변환시트를 도광판 상부에 배치하여 LED 광원으로부터 일정 거리를 유지함으로써 LED 내부의 고열에 의한 형광체 열화 및 광추출 효율의 하락을 방지할 수 있게 되는 효과가 있다.

[0024] 그리고, 본 발명에 따른 액정표시장치 모듈은 일체형 광변환시트에 확산층과 프리즘층을 포함하여 확산 및 프리즘 기능을 부가함으로써 기존 구조의 다양한 시트를 제거할 수 있게 되어 박형화 및 원가 절감을 기재할 수 있게 되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1에는 종래 기술에 따른 액정표시장치 모듈을 대략적으로 나타낸 단면도

도 2는 본 발명에 따른 액정표시장치 모듈을 도시한 도면

도 3a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 일체형 광변환시트를 도시한 도면

도 3b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 일체형 광변환시트를 도시한 도면

도 3c는 본 발명의 제3 실시예에 따른 일체형 광변환시트를 도시한 도면

도 4는 본 발명의 또 다른 액정표시장치 모듈을 도시한 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 액정표시장치 모듈에 대해 설명하고자 한다.

[0027] 도 2는 본 발명에 따른 액정표시장치 모듈을 도시한 도면이다.

[0028] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치 모듈은 에지형 백라이트와 액정패널(미도시)이 차례로 적층되어 있고, 에지형 백라이트는 일측 말단에 LED 광원(100)이 장착되어 있고, 청색 LED칩을 사용하고, LED 광원(100)의 측면에 구비되며 광이 입사되는 입광면이 구비되어 광원으로부터의 광을 액정패널 방향으로 안내하는 도광판(120)이 형성되어 있고, 도광판(120)의 하면으로는 도광판의 바닥면으로 입광되는 광을 도광판(120)의 내부 방향으로 반사시키는 반사판(110)이 형성되어 있고, 상기 도광판(120)의 상면으로는 청색 LED광을 백색광으로 구현할 수 있도록 하는 일체형 광변환 시트(130)를 구비한다.

[0029] 그리고, 에지형 백라이트의 광원(100)으로부터의 광이 입사되어 영상을 디스플레이하는 액정패널(200)이 구비된다.

[0030] 그리고, 휘도를 상승시키기 위해 일체형 광변환시트(130) 상부에 DBEF(Dual Brightness Enhancement Film: 140)과 같은 기능성 시트가 더 추가될 수 있다.

[0031] 일체형 광변환시트(130)는 확산층, 형광체층, 프리즘층이 적층 형성되어 있고, 광원(100)으로부터 방출되어 도광판(120)에서 출사된 청색광은 확산층을 통해 확산되고 이 확산된 광은 확산층 상부에 적층된 형광체층의 형광 입자에서 흡수되어 다른 파장의 광으로 변하게 된다. 이때, 확산층으로부터 확산된 광 중 형광체층의 형광입자에 상응하지 않는 영역의 광은 형광체층을 그대로 투과하여 청색광을 유지하게 된다. 이와 같이 형광체층의 형광입자에서 흡수되어 다른 파장으로 변환된 광과 형광체층의 형광입자로 흡수되지 않고 그대로 투과된 청색광이 혼합되어 백색광으로 변하게 되고, 상부의 프리즘층을 통과하여 집광하게 된다.

[0032] 따라서, 광원으로부터 출사된 청색광이 일체형 광변환시트의 확산층, 형광체층, 프리즘층을 통해 확산, 광변환, 집광하여 백색광으로 변환하게 된다.

[0033] 이상에서와 같이 LED 광원으로써 백색 LED 칩보다 가격이 저렴한 청색 LED 칩을 사용함으로써, 백색 LED 칩을 광원으로 사용하는 액정표시장치 모듈의 가격을 낮출 수 있게 된다.

[0034] 그리고, 청색 LED와 형광체층을 포함한 일체형 광변환시트를 사용함으로써, LED 광원에 따로 형광체 주입등의 패키지공정이 필요치 않아 박형으로 제작할 수 있게 된다.

[0035] 그리고, 광변환시트를 도광판 상부에 배치하여 LED 광원으로부터 일정 거리를 유지함으로써 LED 내부의 고열에 의한 형광체 열화 및 광추출 효율의 하락을 방지할 수 있게 된다.

- [0036] 그리고, 일체형 광변환시트에 확산층과 프리즘층을 포함하여 확산 및 프리즘 기능을 부가함으로써 기존 구조의 다양한 시트를 제거할 수 있게 되어 박형화 및 원가 절감을 기재할 수 있게 된다.
- [0037] 이상에서와 같은 본 발명에 따른 일체형 광변환시트에 대해 다음에서 상세히 설명하고자 한다.
- [0038] 도 3a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 일체형 광변환시트를 도시한 도면이고, 도 3b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 일체형 광변환시트를 도시한 도면이고, 도 3c는 본 발명의 제3 실시예에 따른 일체형 광변환시트를 도시한 도면이다.
- [0039] 도 3a에 도시된 바와 같은 일체형 광 변환시트(130)는 폴리머 기재(140), 확산층(142a), 형광체층(144), 프리즘층(146)의 순서로 적층되어 있다.
- [0040] 폴리머 기재(140)는 투과율이 95% 이상인 투명 고분자 수지로 형성되며 일반적으로 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene terephthalate, PET), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate, PEN), 폴리카보네이트(PC) 등이 사용될 수 있다.
- [0041] 확산층(142a)은 고분자 화합물 또는 무기 화합물의 확산 입자가 균일하게 분산된 바인더 수지를 도포하여 형성한다. 고분자 화합물 확산제의 경우, 아크릴, 스티렌, 실리콘 수지 입자가 사용될 수 있으며 무기 화합물의 경우 산화실리콘(SiO_2), 산화 티타늄(TiO_2), 클레이 등이 사용될 수 있고, 바인더 수지의 경우 열광화성 수지 및 광경화성 수지가 사용될 수 있다. 그리고, 확산층은 에어 나이프(air knife) 방식, 그라비아(gravure) 방식, 리버스 롤(reverse roll) 방식, 스프레이(spray) 방식 또는 블레이드(blade) 방식 중 어느 하나를 선택하여 증착될 수 있다.
- [0042] 형광체층(144)은 확산층(142a) 상부에는 형광체 입자가 균일하게 도포하여 형성된다. 형광체 입자는 황색형광체로서 일반적으로 세륨 도핑된 이트륨 알루미늄 가넷(YAG) 형광체를 사용한다. 확산층의 바인더 수지와와의 결합력을 높이기 위해 형광체를 접착력을 가지는 수지에 균일하게 분산하여 도포할 수 있다. 그리고, 형광체층의 형성에 있어서 형광체 입자가 균일한 분포를 가지도록 해야 한다. 형광체 입자의 분포가 균일하지 못할 경우, 청색광의 입사각에 따라 형광체가 흡수하는 광량이 달라지며 결국 색 변화량이 달라지게 되어 최종적인 백라이트 유닛의 구성에 있어 시야각에 따른 색도차이를 보일 수 있다. 따라서 형광체의 균일한 분포를 위해 형광체와 바인더 수지 및 접착제가 적절히 혼합되어야 하며, 기존의 도포 방식이 아닌 프린팅 방식이 적용될 수 있다. 그리고, 색 재현성과 발광 효율을 높이기 위해 상기 형광체는 황색 뿐만 아니라 적색과 녹색이 혼합된 구조일 수 있으며 나아가 양자효율이 좋으며 순수한 색을 발광하는 양자점을 사용할 수도 있다.
- [0043] 프리즘층(146)은 형광체층 상에 광경화성 수지를 일정량 균일하게 도포한 후, IPP(In-plane printing)방법을 이용하여 프리즘 패턴을 형성한다.
- [0044] 상기 광경화성 수지는 형광체층과 하부의 확산층과의 적절한 접착력을 가지면서 투과율이 95%이상인 아크릴레이트 계열이 바람직하며, 점도는 50cP이하의 저 점도 수지일 수 있다.
- [0045] 그리고, 프리즘 패턴의 형상은 삼각형, 프리즘 갈림, 둥근 모양의 프리즘 꼭지각으로 형성될 수 있다.
- [0046] 그리고, 도 3b에 도시된 바와 같은 일체형 광 변환시트(130)는 도 3a의 폴리머 기재(140) 대신 도광판(120) 상부에 확산층(142a), 형광체층(144), 프리즘층(146)의 순서로 적층되어 있다.
- [0047] 확산층(142a)은 도광판 재료인 폴리메틸메타크릴레이트(Polymethylmethacrylate, PMMA)와 접착력이 우수한 바인더에 확산입자를 균일하게 분산 도포한 후 형성한다.
- [0048] 그리고, 형광체층(144) 및 프리즘층(146)은 도 3a에 개시된 형광체층(144)과 프리즘층(146)의 형성과 동일한 방법을 통해 형성한다.
- [0049] 그리고, 도 3c에 도시된 바와 같은 일체형 광 변환시트(130)는 도 3a의 폴리머 기재(140) 및 확산층(142a) 대신 도광판(120) 상부에 확산시트(142b), 형광체층(144), 프리즘층(146)의 순서로 적층되어 있다.
- [0050] 확산시트(142b)는 확산입자를 균일하게 분산 도포한 후 시트 형태로 제조하고, 형광체층(144) 및 프리즘층(146)은 도 3a에 개시된 형광체층(144)과 프리즘층(146)의 형성과 동일한 방법을 통해 형성한다.
- [0051] 이상에서와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치 모듈은 광원으로부터 출사된 청색광이 일체형 광변환시트의 확산층, 형광체층, 프리즘층을 통해 확산, 광변환, 집광하여 백색광으로 변환하게 된다.
- [0052] 그리고, 본 발명에 따른 액정표시장치 모듈은 LED 광원으로써 백색 LED 칩보다 가격이 저렴한 청색 LED 칩을 사

용함으로써, 백색 LED 칩을 광원으로 사용하는 액정표시장치 모듈의 가격을 낮출 수 있게 된다.

[0053] 그리고, 본 발명에 따른 액정표시장치 모듈은 청색 LED와 형광체층을 포함한 일체형 광변환시트를 사용함으로써, LED 광원에 따로 형광체 주입등의 패키지공정이 필요치 않아 박형으로 제작할 수 있게 된다.

[0054] 그리고, 본 발명에 따른 액정표시장치 모듈은 광변환시트를 도광판 상부에 배치하여 LED 광원으로부터 일정 거리를 유지함으로써 LED 내부의 고열에 의한 형광체 열화 및 광추출 효율의 하락을 방지할 수 있게 된다.

[0055] 그리고, 본 발명에 따른 액정표시장치 모듈은 일체형 광변환시트에 확산층과 프리즘층을 포함하여 확산 및 프리즘 기능을 부가함으로써 기존 구조의 다양한 시트를 제거할 수 있게 되어 박형화 및 원가 절감을 기재할 수 있게 된다.

[0056] 한편, 이상에서와 설명하는 본 발명은 LED 광원이 일측 말단에 형성되는 에지형 백라이트를 구비한 액정표시장치 모듈에 대해 설명하고 있지만, 도 4에 도시된 바와 같이, LED 어레이가 액정표시패널의 뒤편에서 바로 전면

을 향하여 광을 조사하는 직하형 백라이트를 구비한 액정표시장치 모듈에도 상기 일체형 광변환시트를 적용할 수 있다.

[0057] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치 모듈은 직하형 백라이트와 액정패널(200)로 구비되고, 직하형 백라이트는 반사판(310), LED 광원(320), 확산판(325), 일체형 광변환 시트(130), DBEF(Dual Brightness Enhancement Film: 140)이 적층되어 있다.

부호의 설명

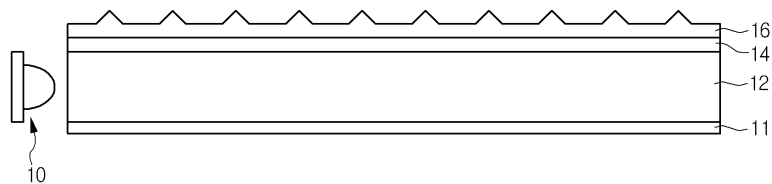
[0058] 100: LED 광원 110: 반사판

 120: 도광판 130: 일체형 광변환 시트

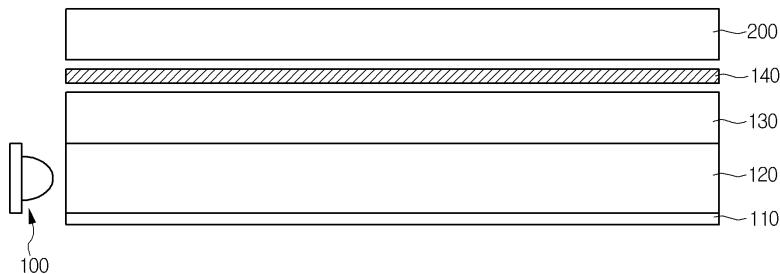
 140: DBEF 200: 액정패널

도면

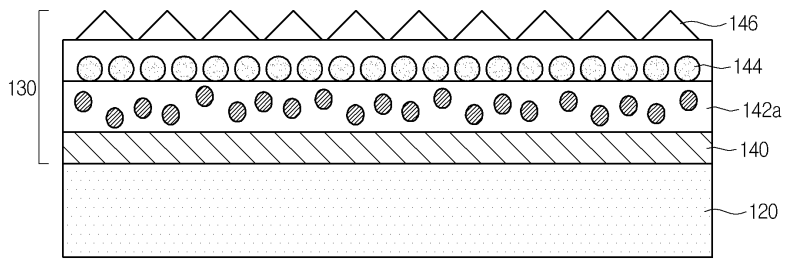
도면1



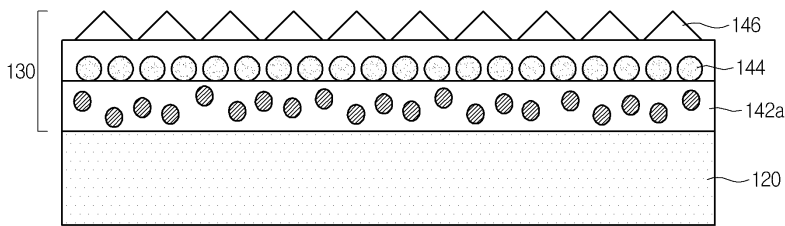
도면2



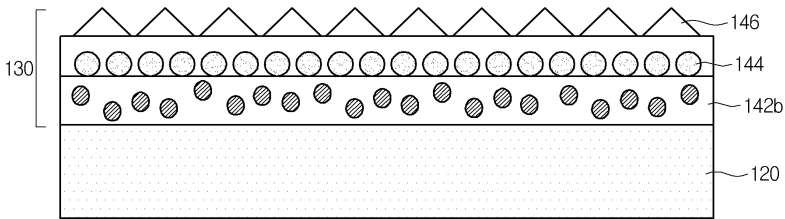
도면3a



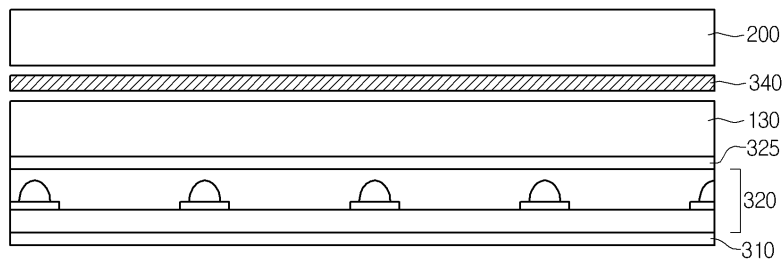
도면3b



도면3c



도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 13, 2줄

【변경전】

도광판 하에

【변경후】

도광판 하부에

专利名称(译)	标题：集成光转换片，背光单元和具有该光转换片的液晶显示模块		
公开(公告)号	KR101779606B1	公开(公告)日	2017-10-10
申请号	KR1020100054830	申请日	2010-06-10
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	HWANG JAE CHUL 황재철 KIM JIN WUK 김진욱		
发明人	황재철 김진욱		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133609 G02F1/133621 G02F1/133524 G02F1/133606 G02F1/133504 G02F1/133553 G02F1/133603 G02F1/133615		
其他公开文献	KR1020110135097A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种液晶显示器件模块，通过保持与LED光源的距离，降低制造成本，防止光提取效率因LED发热而下降。组成：蓝色LED光源（100）供电到液晶面板。导光板（120）将来自蓝色LED光源的光引导至液晶面板方向。集成光学转换片布置在导光板的上侧。集成光学变换片（130）实现来自蓝色LED光源的蓝光。

