



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0056001
(43) 공개일자 2012년06월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/13357 (2006.01) G02B 6/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0117498

(22) 출원일자 2010년11월24일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김창원

경상북도 상주시 경상대로 2749-10, 103동 1002호 (신봉동, 명지3차아파트)

(74) 대리인

특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 백라이트 유닛 및 액정표시장치

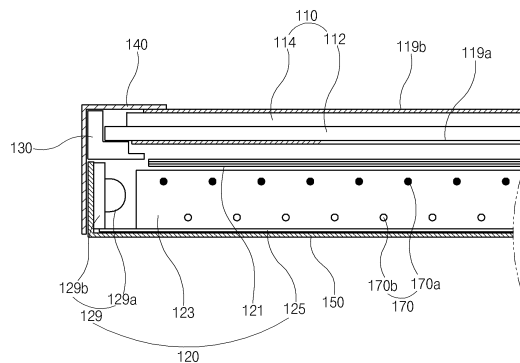
(57) 요약

본 발명에 따른 백라이트 유닛은 반사판과, 상기 반사판 위에 형성된 도광판과, 상기 도광판의 측면에 위치하는 광원과, 상기 도광판 위에 형성되는 다수의 광학 시트들을 포함하고, 상기 도광판은 상기 광원에서 출사하는 광의 파장을 변환하는 다수의 퀀텀 도트를 포함한다.

또한, 본 발명에 따른 액정표시장치는 반사판과, 상기 반사판 위에 형성된 도광판과, 상기 도광판의 측면에 위치하는 광원과, 상기 도광판 위에 형성되는 다수의 광학 시트들 및 상기 광학 시트들 위에 형성되는 화상을 표시하는 액정패널을 포함하고, 상기 도광판은 상기 광원에서 출사되는 광의 파장을 변환하는 퀀텀 도트를 포함한다.

본 발명에 따르면, 색재현율을 높이고 우수한 시인성을 가지게 된다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

반사판과;

상기 반사판 위에 형성된 도광판과;

상기 도광판의 측면에 위치하는 광원과;

상기 도광판 위에 형성되는 다수의 광학 시트들을 포함하고,

상기 광원은 다수의 청색 LED 및 다수의 녹색 LED 중 하나 이상을 포함하고, 상기 도광판은 상기 광원에서 출사하는 광의 파장을 변환하는 다수의 제1퀀텀 도트를 포함하는 백라이트 유닛.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1퀀텀 도트는 상기 청색 LED로부터 입사되는 빛의 파장을 변환하여 적색광을 출사하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 청색 LED로부터 입사되는 빛의 파장을 변환하여 녹색광을 출사하는 제2퀀텀 도트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 다수의 청색 LED 및 상기 다수의 녹색 LED 각각은 서로 교번적으로 일렬로 배열되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 다수의 청색 LED 및 상기 다수의 녹색 LED의 수가 동일하며, 상기 다수의 청색 LED는 LED 인쇄회로기판의 제1영역에 일렬로 배열되고 상기 다수의 녹색 LED는 상기 LED 인쇄회로기판의 제2영역에 일렬로 배열되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 다수의 청색 LED 및 상기 다수의 녹색 LED의 수가 서로 다르며, 상기 청색 LED와 상기 녹색 LED는 서로 다른 비율로 혼합되어 배열되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 7

제 1항에 있어서,
상기 도광판은
하부에 출광 패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 8

제 1항에 있어서,
상기 다수의 광학 시트들은
확산 시트, 프리즘 시트 및 보호 시트 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 9

반사판과;
상기 반사판 위에 형성된 도광판과;
상기 도광판의 측면에 위치하는 광원과;
상기 도광판 위에 형성되는 다수의 광학 시트들; 및
상기 광학 시트들 위에 형성되는 화상을 표시하는 액정패널을 포함하고,
상기 광원은 다수의 청색 LED 및 다수의 녹색 LED 중 하나 이상을 포함하고, 상기 도광판은 상기 광원에서 출사하는 광의 파장을 변환하는 다수의 제1퀀텀 도트를 포함하는 액정표시장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 고휘도 및 고색재현을 위한 백라이트 유닛 및 액정표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device)는 액정의 광학적 이방성과 분극 성질을 이용하여 구동되는데, 액정분자는 그 구조가 가늘고 길기 때문에 배열에 방향성을 가지고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자 배열의 방향을 제어할 수 있다.

[0003] 즉, 전기장을 이용하여 액정분자의 배열을 변화시키면, 액정의 광학적 이방성에 의해 액정분자의 배열 방향으로 빛이 굴절하여 영상을 표시할 수 있다.

[0004] 이러한 액정표시장치는, 어레이기판에 게이트배선, 데이터배선, 박막트랜지스터(thin film transistor: TFT) 및 화소전극을 형성하는 어레이기판 제조공정과, 컬러필터기판에 블랙매트릭스, 컬러필터 및 공통전극을 형성하는 컬러필터기판 제조공정과, 어레이기판 및 컬러필터기판을 합착하여 셀 단위로 절단하고, 셀 단위의 어레이기판 및 컬러필터기판 사이에 액정을 주입하여 단위 패널을 형성하는 셀(cell)공정과, 단위 패널에 구동집적회로(driving IC) 및 인쇄회로기판(PCB)을 부착하고 백라이트유닛(backlight unit)과 조립하는 모듈(module)공정을 거쳐서 완성된다.

[0005] 특히, 백라이트유닛은 액정표시장치의 액정분자가 자체 발광을 하지 않기 때문에 필요한 구성으로, 백라이트 유닛은 광원을 포함하며, 광원의 위치에 따라 직하형(Direct Type)과 측면형(Edge Type)으로 구분된다.

[0006] 광원은 냉음극형광램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp:CCFL)나 외부전극형광램프(External Electrode Fluorescent Lamp:EEFL)와 같은 형광램프가 많이 사용되어 왔으나, 최근 액정표시장치의 박형화, 경량화 추세

에 따라 소비전력, 무게, 휘도 등에서 장점을 가지는 발광 다이오드(Light Emitting Diode:LED)가 형광램프를 대체해 가고 있다.

- [0007] 직하형의 백라이트유닛은 다수의 램프 또는 발광 다이오드를 액정패널 하부에 배치함으로써 램프 또는 발광 다이오드로부터 출사되는 빛을 직접적으로 액정패널에 공급하는 방식이고, 측면형의 백라이트유닛은 액정패널 하부에 도광관을 배치하고, 램프 또는 발광 다이오드를 도광관의 적어도 일측면에 배치함으로써 도광관에서의 굴절 및 반사를 이용하여 램프 또는 발광 다이오드로부터 출사되는 빛을 간접적으로 액정패널에 공급하는 방식이다.
- [0008] 도 1은 종래 액정표시장치모듈의 단면도의 일부를 보여주는 도면이다.
- [0009] 도 1에 도시한 바와 같이, 종래의 액정표시장치모듈은, 액정패널(10)과, 액정패널(10)에 빛을 공급하는 백라이트 유닛(20), 그리고 서포트메인(30)과 커버버튼(50), 탑커버(40)로 구성된다.
- [0010] 액정패널(10)은 화상표현의 핵심적인 역할을 담당하는 부분으로써 액정층을 사이에 두고 대면 합착된 제1 및 제2기관(12, 14)으로 구성된다.
- [0011] 그리고, 제1 및 제2기관(12, 14)의 외면으로는 빛의 편광방향을 제어하는 제1 및 제2편광판(19a, 19b)이 각각 부착된다.
- [0012] 이러한, 액정패널(10)의 배면에는 백라이트 유닛(20)이 구비된다.
- [0013] 백라이트 유닛(20)은 서포트메인(30)의 적어도 일측 가장자리 길이방향을 따라 배열되는 광원과, 커버버튼(50) 상에 안착되는 반사판(25)과, 반사판(25) 상부에 위치하는 도광판(23)과 그리고 도광판(23)의 상부로 개재되는 다수의 광학시트들(21)을 포함한다.
- [0014] 백라이트 유닛(20)의 광원으로는 발광다이오드(Light Emitting Diode : LED, 이하 LED라 함)(29a)를 사용하는데, 특히 LED(29a)는 소형, 저소비 전력, 고신뢰성 등의 특징을 겸비하여 표시용 광원으로서 널리 이용되고 있는 추세이다.
- [0015] 반사판(25)은 도광판(23)의 배면에 위치하여 도광판(23)의 배면을 통과한 빛을 액정패널(10) 쪽으로 반사시킴으로써 빛의 휘도를 향상시킨다.
- [0016] 도광판(23)은 광원인 다수의 LED(29a) 각각으로부터 입사되는 빛을 전반사 되도록 하고, 도광판(23) 내를 진행하면서 도광판(23)의 넓은 영역으로 골고루 퍼져 액정패널(10)에 면광원이 제공되도록 한다.
- [0017] 이때, 도광판(23)은 균일한 면광원을 공급하기 위해 배면에 특정 모양의 패턴을 포함할 수 있다. 패턴은 도광판(23) 내부로 입사된 빛을 가이드하기 위하여 타원형의 패턴(elliptical pattern), 다각형의 패턴(polygon pattern), 홀로그램 패턴(hologram pattern) 등 다양하게 구성할 수 있으며, 이와 같은 패턴은 도광판(23)의 하부면에 인쇄방식 또는 사출방식으로 형성한다.
- [0018] 도광판(23) 상부의 다수의 광학시트들(21)은 확산시트와 적어도 하나의 프리즘시트 등을 포함하며, 도광판(23)을 통과한 빛을 확산 또는 집광하여 액정패널(10)로 보다 균일한 면광원이 입사되도록 한다.
- [0019] 이러한 액정패널(10)과 백라이트 유닛(20)은 가장자리가 사각테 형상의 서포트메인(30)으로 둘러진 상태로 액정패널 상면 가장자리를 두르는 탑커버(40) 그리고 백라이트 유닛(20) 배면을 덮는 커버버튼(50)이 각각 전후방에서 결합되어 서포트메인(30)을 매개로 일체화된다.
- [0020] 이에 따라, 백라이트 유닛(20)의 다수의 LED(29a) 각각으로부터 출사된 광은 도광판(23)의 입광면으로 입사된 후, 그 내부에서 액정패널(10)을 향해 굴절되며, 반사판(25)에 의해 반사된 빛과 함께 다수의 광학시트들(21)을 통과하는 동안 보다 균일한 고품위의 면광원으로 가공되어 액정패널(10)로 공급된다.
- [0021] 한편, 광원으로써 LED(29a)를 사용할 경우를 보다 상세히 설명하면, 다수의 LED(29a) 각각이 일정 간격으로 이격되어 인쇄회로기판(Printed Circuit Board:PCB)(29b)에 장착됨으로써 LED 어셈블리(29)를 이루게 된다.
- [0022] LED 어셈블리(29)는 접착 등의 방법으로 위치가 고정되어 다수의 LED(29a)로부터 출사되는 광이 도광판(23) 입광면과 대면되도록 한다.

[0023] 이러한 LED 어셈블리(29)의 다수의 LED(29a)는, 도광판(23)의 외부로 백색광이 출사되도록 하는 백색 LED(29a)로 구성될 수 있는데, 청색칩(blue chip)을 사용하면서 옐로우(yellow) 형광체를 사용한 백색 LED(29a)이거나, 청색칩(blue chip)을 사용하면서 적색(red), 녹색(green) 형광체를 사용한 백색 LED(29a)일 수 있다.

[0024] 이에 따라, 백라이트 유닛(20)의 다수의 백색 LED(29a) 각각으로부터 출사된 백색광은 도광판(23)의 입광면으로 입사된 후, 그 내부에서 액정패널(10)을 향해 굴절되며, 반사판(25)에 의해 반사된 백색광과 함께 다수의 광학시트들(21)을 통과하는 동안 보다 균일한 고품위의 면광원으로 가공되어 액정패널(10)로 공급되게 된다.

[0025] 도 2는 도 1에 사용한 백색 LED의 발광 스펙트럼을 보여주는 도면이고, 도 3은 도 1에 따른 액정표시장치의 색재현율을 보여주는 도면이다.

[0026] 상기에서 언급한 바와 같이 청색칩에 옐로우 형광체를 사용한 백색 LED(29a)에서 출사되는 3원색의 발광 스펙트럼 그래프를 보면 3원색 각각의 발광 강도를 알 수 있는데, 도 2에 도시된 바와 같이, 녹색과 적색의 발광 강도가 청색에 비해 현저히 낮다는 것을 알 수 있다.

[0027] 또한, 이러한 백색 LED(29a)를 광원으로 사용하는 액정표시장치에서의 색재현율을 알아보면, 아래 표 1과 같이 3원색의 색좌표를 가지는데, 적색(R)광의 색좌표는 x 값이 0.648이고, y 값이 0.332이며, 녹색(G)광의 색좌표는 x 값이 0.304이고, y 값이 0.602이며, 청색(B)광의 색좌표는 x 값이 0.152이고, y 값이 0.057이다.

표 1

[0028]	R	0.648	0.332
	G	0.304	0.602
	B	0.152	0.057

[0029] 이와 같은 색좌표를 연결하면, 도 3에 도시된 바와 같이, A에 해당하는 삼각형 면적을 색상표시 가능한 면적(색재현 범위)으로 가진다.

[0030] 이는 표시장치에 있어 색상표시의 표준이 되고 있는 NTSC(National Television System Committee)라는 국제표준규격에 제시된 색상표시 가능면적을 색좌표계 상에 나타낸 기준 삼각형 면적을 NTSC로 100이라 할 때, NTSC를 기준으로 A가 차지하는 삼각형 면적은 NTSC가 나타내는 삼각형의 내측으로 72.2의 면적을 갖는다.

[0031] 즉, 액정표시장치는 NTSC를 기준으로 할 때 72.2% 정도의 색재현율을 가지는 것이다.

[0032] 한편, 도면에 도시하지는 않았지만, 적색과 녹색 형광체를 사용한 백색 LED의 3원색의 발광 강도와 그러한 백색 LED를 광원으로 사용한 액정표시장치의 색재현율 역시 옐로우 형광체의 백색 LED와 유사한 결과를 보인다.

[0033] 다시 말해, 옐로우, 또는 적색과 녹색 형광체를 사용한 백색 LED는 아직까지 색조합과 파장제어가 어렵고 손실이 어느 정도 발생하기 때문에 고색재현에는 무리가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0034] 이에 따라, 본 발명의 목적은, 퀀텀 도트를 이용하여 고색재현율 및 고휘도를 실현할 수 있는 백라이트 유닛 및 액정표시장치를 제공하는데 목적이 있다.

[0035] 또한, 본 발명의 다른 목적은 퀀텀 도트를 도광판에 삽입하여 도광판의 두께를 얇게 함으로써 고색재현율 및 고휘도를 실현하면서 보다 슬림한 백라이트 유닛 및 액정표시장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0036] 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 백라이트 유닛은, 반사판과; 상기 반사판 위에 형성된 도광

관과; 상기 도광판의 측면에 위치하는 광원과; 상기 도광판 위에 형성되는 다수의 광학 시트들을 포함하고, 상기 광원은 다수의 청색 LED 및 다수의 녹색 LED 중 하나 이상을 포함하고, 상기 도광판은 상기 광원에서 출사하는 광의 파장을 변환하는 다수의 제1퀀텀 도트를 포함한다.

- [0037] 상기 제1퀀텀 도트는 상기 청색 LED로부터 입사되는 빛의 파장을 변환하여 적색광을 출사하는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 상기 청색 LED로부터 입사되는 빛의 파장을 변환하여 녹색광을 출사하는 제2퀀텀 도트를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0039] 상기 다수의 청색 LED 및 상기 다수의 녹색 LED 각각은 서로 교번적으로 일렬로 배열되는 것을 특징으로 한다.
- [0040] 상기 다수의 청색 LED 및 상기 다수의 녹색 LED의 수가 동일하며, 상기 다수의 청색 LED는 LED 인쇄회로기판의 제1영역에 일렬로 배열되고 상기 다수의 녹색 LED는 상기 LED 인쇄회로기판의 제2영역에 일렬로 배열되는 것을 특징으로 한다.
- [0041] 상기 다수의 청색 LED 및 상기 다수의 녹색 LED의 수가 서로 다르며, 상기 청색 LED와 상기 녹색 LED는 서로 다른 비율로 혼합되어 배열되는 것을 특징으로 한다.
- [0042] 상기 도광판은 하부에 출광 패턴을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0043] 상기 다수의 광학 시트들은 확산 시트, 프리즘 시트 및 보호 시트 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0044] 한편, 본 발명에 따른 액정표시장치는, 반사판과; 상기 반사판 위에 형성된 도광판과; 상기 도광판의 측면에 위치하는 광원과; 상기 도광판 위에 형성되는 다수의 광학 시트들; 및 상기 광학 시트들 위에 형성되는 화상을 표시하는 액정패널을 포함하고, 상기 광원은 다수의 청색 LED 및 다수의 녹색 LED 중 하나 이상을 포함하고, 상기 도광판은 상기 광원에서 출사하는 광의 파장을 변환하는 다수의 제1퀀텀 도트를 포함한다.

발명의 효과

- [0045] 본 발명에 따른 도광판 및 액정표시장치는, 퀀텀 도트를 도광판에 삽입하고, 광원으로 청색 LED 또는/및 녹색 LED를 사용함으로써 색재현율 및 발광 강도를 높일 수 있게 된다.
- [0046] 또한, 퀀텀 도트를 사용함으로써 도광판의 두께를 조절할 수 있어 보다 슬림한 백라이트 유닛을 구현하고, 이에 따라 액정표시장치를 슬림하게 구현할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0047] 도 1은 종래 액정표시장치모듈의 단면도의 일부를 보여주는 도면.
- 도 2는 도 1에 사용한 백색 LED의 발광 스펙트럼을 보여주는 도면.
- 도 3은 도 1에 따른 액정표시장치의 색재현율을 보여주는 도면.
- 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 분해 사시도.
- 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치모듈의 단면도의 일부를 보여주는 도면.
- 도 6은 도 5에 따른 백색광의 발광 스펙트럼을 보여주는 도면.
- 도 7은 도 5에 따른 액정표시장치의 색재현율을 보여주는 도면.
- 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치모듈의 단면도의 일부를 보여주는 도면.
- 도 9는 도 8에 사용한 LED 어셈블리를 예를 들어 보여주는 도면.
- 도 10는 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치모듈의 또 다른 예를 보여주는 도면.
- 도 11은 도 10에 따른 액정표시장치 모듈의 발광 스펙트럼을 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0048] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- [0049] 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 분해 사시도이다.
- [0050] 도 4에 도시한 바와 같이, 액정표시장치(100)는, 액정패널(110)과, 백라이트 유닛(120), 그리고 액정패널(110)과 백라이트 유닛(120)을 모듈화하기 위한 서포트메인(130)과 커버버튼(150), 탑커버(140)로 구성된다.
- [0051] 액정패널(110)은 화상표현의 핵심적인 역할을 담당하는 부분으로서, 액정층을 사이에 두고 서로 대면 합착된 제1 및 제2기판(112, 114)으로 구성된다.
- [0052] 여기서, 도면상에 도시하지는 않았지만, 능동행렬 방식이라는 전제 하에 통상 하부기관 또는 어레이기관이라 불리는 제1기판(112) 내면에는 다수의 게이트라인과 데이터라인이 교차하여 화소가 정의되고, 각각의 교차점마다 박막트랜지스터(Thin Film Transistor:TFT)가 구비되어 각 화소에 형성된 투명 화소 전극과 일대일 대응 연결된다.
- [0053] 그리고, 상부기관 또는 컬러기관이라 불리는 제2기판(114) 내면으로는 각 화소에 대응되는 일례로 적(R), 녹(G), 청(B) 컬러의 컬러필터(color filter) 및 이들 각각을 두르며 게이트라인과 데이터라인 그리고 박막트랜지스터 등의 비표시요소를 가리는 블랙매트릭스(black matrix)가 구비된다. 또한, 이들을 덮는 투명 공통전극이 마련되어 있다.
- [0054] 그리고, 제1 및 제2기판(112, 114)의 외면으로는 특정 빛만을 선택적으로 투과시키는 편광판(미도시)이 각각 부착된다.
- [0055] 또한, 이 같은 액정패널(110)의 적어도 일 가장자리를 따라서는 연성회로기관이나 테이프캐리어패키지(Tape Carrier Package:TCP) 같은 연결부재(116)를 매개로 인쇄회로기관(117)이 연결되어 모듈화 과정에서 서포트메인(130)의 측면 내지는 커버버튼(150) 배면으로 적절하게 빗혀 밀착된다.
- [0056] 이에 상술한 구조의 액정패널(110)은, 상기 인쇄회로기관(117)을 통해 전달되는 게이트구동회로의 온 또는 오프 신호에 의해 각 게이트라인 별로 선택된 박막트랜지스터가 온(on) 되면 데이터 구동회로의 신호전압이 데이터라인을 통해서 해당 화소전극으로 전달되고, 이에 따른 화소전극과 공통전극 사이의 전기장에 의해 액정 분자의 배열방향이 변화되어 투과율 차이를 나타낸다.
- [0057] 이러한 액정패널(110)의 배면에는, 투과율의 차이를 화상으로 표시할 수 있도록 빛을 공급하는 백라이트 유닛(120)이 구비된다.
- [0058] 백라이트 유닛(120)은 서포트메인(130)의 가장자리를 따라 배열되는 광원과, 반사판(125)과, 이러한 반사판(125) 상에 안착되는 도광판(123) 그리고 이의 상부로 개재되는 다수의 광학시트들(121)을 포함한다.
- [0059] 광원으로는 LED(129a)를 사용하는데, 이러한 다수의 LED(129a) 각각이 일정 간격으로 이격되어 인쇄회로기관(Printed Circuit Board:PCB)(129b)에 장착됨으로써 LED 어셈블리(129)를 이룬다.
- [0060] LED 어셈블리(129)는 접착 등의 방법으로 위치가 고정되어 다수의 LED(129a)로부터 출사되는 광이 도광판(123) 입광면과 대면되도록 한다.
- [0061] 도면에는 LED 어셈블리(129)가 도광판(123)의 일 가장자리에만 배열되도록 도시되었지만, LED 어셈블리(129)는 도광판(123)의 측면 네 가장자리 또는 양측 가장자리를 따라 배열될 수 있다.
- [0062] 이에 따라, LED 어셈블리(129)의 다수의 LED(129a)로부터 출사되는 빛은 도광판(123)에서의 굴절 및 반사를 이용하여 간접적으로 액정패널(110)에 공급되게 된다.
- [0063] 이러한 LED 어셈블리(129)의 LED들(129a)은, 일례로 63개의 LED로 구성될 경우, 이러한 LED 어셈블리(129)를 3개의 블록(block)으로 나누어 21개의 LED를 갖는 하나의 LED 스트링으로 구성하며, 각 LED 스트링에 독립적인 전압을 인가함으로써, 각 블록이 서로 상이한 휘도의 빛을 제공할 수 있도록 한다. 이러한 LED 어셈블리(129)를 이루는 다수의 LED 구성은 이에 한정되지 않고, 다양하게 변화 가능성이 바람직하다.
- [0064] 그리고, 비록 도면상에 도시하지는 않았지만, LED 어셈블리(129)의 각 블록을 구동하기 위한 LED 드라이버 집적회로(Driver Integrated Circuit:IC)가 탑재된다.
- [0065] 반사판(125)은 도광판(123)의 배면에 위치하여 도광판(123)의 배면을 통과한 빛을 액정패널(110)쪽으로 반사

시킴으로써 빛의 휘도를 향상시킨다.

- [0066] 도광판(123)은 다수의 LED로부터 입사된 빛이 여러 번의 전반사에 의해 도광판(123) 내를 진행하면서 도광판(123)의 넓은 영역으로 골고루 퍼져 액정패널(110)에 면광원을 제공한다.
- [0067] 이러한 도광판(123)은 균일한 면광원을 공급하기 위해 배면에 특정 모양의 패턴을 포함할 수 있다. 패턴은 도광판(123) 내부로 입사된 빛을 가이드하기 위하여 타원형의 패턴(elliptical pattern), 다각형의 패턴(polygon pattern), 홀로그램 패턴(hologram pattern) 등 다양하게 구성할 수 있으며, 이와 같은 패턴은 도광판(123)의 하부면에 인쇄방식 또는 사출방식으로 형성한다.
- [0068] 도광판(123) 상부의 다수의 광학시트들(121)은 확산시트와 하나 이상의 프리즘시트 및 보호 시트 등을 포함하며, 도광판(123)을 통과한 빛을 확산 또는 집광하여 액정패널(110)로 보다 균일한 면광원이 입사되도록 한다.
- [0069] 이러한 액정패널(110)과 백라이트 유닛(120)은 가장자리가 사각테 형상의 서포트메인(130)으로 둘러진 상태로 액정패널(110) 상면 가장자리를 두르는 탑커버(140) 그리고 백라이트 유닛(120) 배면을 덮는 커버버튼(150)이 각각 전후방에서 결합되어 서포트메인(130)을 매개로 일체화되어 모듈화된다.
- [0070] 이에 따라, 백라이트 유닛(120)의 다수의 LED(129a) 각각으로부터 출사된 빛은 도광판(123)의 입광면으로 입사된 후, 그 내부에서 액정패널(110)을 향해 굴절되며, 반사판(125)에 의해 반사된 빛과 함께 다수의 광학시트들(121)을 통과하는 동안 보다 균일한 고품위의 면광원으로 가공되어 액정패널(110)로 공급된다.
- [0071] 여기서, 탑커버(140)는 케이스탑 또는 탑 케이스라 일컬어지기도 하고, 서포트메인(130)은 가이드패널 또는 메인서포트, 몰드프레임이라 일컬어지기도 하며, 커버버튼(150)은 버팀커버라 일컬어지기도 한다.
- [0072] 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치모듈의 단면도 일부를 보여주는 도면이다.
- [0073] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 도광판(123)은 내부에 다수의 퀀텀 도트(Quantum dot)(170)를 포함하고, 도광판(123)의 입광면과 대면하는 광원은 청색 LED(129a)를 사용한다.
- [0074] 퀀텀 도트(170)는 화학적 합성 공정을 통해 만드는 수 나노미터(nm) 크기의 반도체 결정체로 광원으로부터 주입되는 빛의 파장을 변환하여 출사하는데, 입자의 크기에 따라 발광 파장이 달라져 가시광선의 모든색을 출사할 수 있다.
- [0075] 이러한, 퀀텀 도트(170)는 II-VI족, III-V족 또는 IV족 물질일 수 있으며, 구체적으로 CdSe, CdTe, CdS, ZnSe, ZnTe, ZnS, InP, GaP, GaInP2, PbS, ZnO, TiO2, AgI, AgBr, Hg12, PbSe, In2S3, In2Se3, Cd3P2, Cd3As2 또는 GaAs일 수 있다.
- [0076] 이와 같은 퀀텀 도트(170)는 일반적으로 입자의 크기가 작을수록 짧은 파장의 빛을 발생하고, 입자의 크기가 클수록 긴 파장의 빛을 발생한다.
- [0077] 여기서, 다수의 퀀텀 도트(170)는 다수의 청색 LED(129a) 각각으로부터 입사되는 빛의 파장을 변환하여 도광판(123) 외부로 백색광이 출사되도록 하는데, 이를 위해 녹색광을 출사할 수 있는 크기를 지닌 다수의 제1퀀텀 도트(170a)와 적색광을 출사할 수 있는 크기를 지닌 다수의 제2퀀텀 도트(170b)가 도광판(123)에 삽입되게 된다. 즉, 서로 다른 크기를 가지는 적어도 2종류의 다수의 제1 및 제2퀀텀 도트(170a, 170b)가 도광판(123)에 삽입된다.
- [0078] 이에 따라, 녹색광을 출사할 수 있는 제1크기를 지닌 다수의 제1퀀텀 도트(170a)는 다수의 청색 LED(129a)로부터 주입되는 빛의 파장을 변환하여 녹색광으로 출사하고, 적색광을 출사할 수 있는 제2크기를 지닌 다수의 제2퀀텀 도트(170b)는 다수의 청색 LED(129a)로부터 주입되는 빛의 파장을 변환하여 적색광으로 출사한다.
- [0079] 이와 같이, 다수의 제1 및 제2퀀텀 도트(170a, 170b)가 도광판(123)에 삽입됨에 따라 다수의 청색 LED(129a)로부터 입사된 빛의 일부는 도광판(123) 내를 진행하면서 다수의 제1퀀텀 도트(170a)에 의해 녹색광으로 변환되고, 일부는 다수의 제2퀀텀 도트(170b)에 의해 적색광으로 변환된다.
- [0080] 이에 따라, 제1퀀텀 도트(170a)로부터 출사되는 녹색광과 제2퀀텀 도트(170b)로부터 출사되는 적색광, 그리고 다수의 청색 LED(129a) 각각으로부터 출사되는 청색광이 도광판(123)의 전 영역에서 골고루 퍼져 면광원의 백색광이 되고, 이러한 백색광은 도광판(123) 외부로 출사되게 된다.
- [0081] 한편, 다수의 제1 및 제2퀀텀 도트(170a, 170b)는 도광판(123) 내부의 일영역에 일렬로 배열되거나 또는 전

영역에 골고루 분산되어 위치할 수 있으며, 도광판(123) 내부뿐만 아니라 도광판(123)의 상부 표면에 위치하거나, 또는 하부 표면에 위치하여 도광판(123)과 반사판(121)의 사이에 위치할 수도 있다.

[0082] 도 6은 도 5에 따른 백색광의 발광 스펙트럼을 보여주는 도면이고, 도 7은 도 5에 따른 액정표시장치의 색재현율을 보여주는 도면이다.

[0083] 먼저, 다수의 청색 LED(129a)를 광원으로 사용하고, 서로 크기가 다른 적어도 2종류의 다수의 제1 및 제2퀀텀 도트(170a, 170b)가 삽입된 도광판(123)을 통해 출사되는 백색광의 발광 스펙트럼은 도 6에 도시된 바와 같이, 청색이 B1에 해당하는 발광 강도를 가지고, 녹색이 G1에 해당하는 발광 강도를 가지며, 적색이 R1에 해당하는 발광 강도를 가진다.

[0084] 여기서, 비교를 위하여 함께 도시한 종래 액정표시장치모듈에 사용한 백색 LED의 발광 스펙트럼에서 청색(B), 녹색(G), 적색(R) 각각의 발광 강도와 비교하여 보면, 본 발명에 따라 다수의 제1 및 제2퀀텀 도트(170a, 170b)와 다수의 청색 LED를 통해 출사되는 백색광에서의 특히 녹색과 적색의 발광 강도는, 종래 백색 LED에서의 녹색과 적색의 발광 강도에 비하여 각각 G1과 R1으로 현저히 증가한 것을 알 수 있다.

[0085] 또한, 본 발명에 따른 백라이트 유닛(120)을 포함하는 액정표시장치(100)에서 색재현율을 보여주기 위한 3원색의 색좌표는 아래 표 2와 같은데, 적색(R)광의 색좌표는 x값이 0.683이고 y값이 0.304이며, 녹색(G)광의 색좌표는 x값이 0.192이고 y값이 0.725이며, 청색(B)광의 색좌표는 x값이 0.151이고 y값이 0.043이다.

표 2

[0086]	R	0.683	0.304
	G	0.192	0.725
	B	0.151	0.043

[0087] 이와 같은 색좌표를 연결하면 도 7에 도시된 바와 같이, A1에 해당하는 삼각형 면적을 색상표시 가능한 면적(색재현 범위)으로 가진다.

[0088] 이러한, A1의 삼각형 면적은, 색상표시의 표준이 되고 있는 NTSC(National Television System Committee)라는 국제표준규격에 제시된 색상표시 가능영역을 색좌표계상에 나타낸 기준 삼각형 면적을 NTSC로 100이라 할 때, NTSC를 기준으로 110의 면적을 가져 본 발명에 따른 액정표시장치는, NTSC 대비 110%의 색재현율을 갖는 것을 알 수 있다.

[0089] 이는, 종래 액정표시장치의 72.2%와 비교해 봤을 때 38% 정도 색재현율이 높아진 것으로, 색재현율이 현저히 높아졌음을 알 수 있다.

[0090] 따라서, 본 발명에 따라 서로 크기가 다른 다수의 제1퀀텀 도트(170a)와 다수의 제2퀀텀 도트(170b)를 도광판(123)에 삽입하고, 다수의 청색 LED(129a)를 광원으로 사용하면, 종래 액정표시장치에 비해 38% 정도 높아진 색재현율을 가지면서 녹색과 적색 강도가 현저히 증가된 액정표시장치를 제공할 수 있게 된다.

[0091] 이러한, 색재현율은, 도광판 내에 삽입되는 제1 및 제2퀀텀 도트의 수와 광원으로 사용되는 청색 LED의 수 또는 청색 LED의 발광 특성에 따라 달라질 수 있으므로 제1 및 제2퀀텀 도트의 수를 적절히 조절하거나, 청색 LED의 수 또는 청색 LED의 발광 특성을 최대화 하여 최대의 색재현율을 구현할 수 있다.

[0092] 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치모듈의 단면도 일부를 보여주는 도면으로, 도광판을 제외하고 도 4와 동일한 구조를 가지므로 이에 대한 설명은 생략한다.

[0093] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 도광판(223)은 다수의 퀀텀 도트(Quantum dot)(270)를 포함하는데, 도광판(223)의 입광면과 대면되도록 하는 광원은 다수의 청색 LED(229a-1)와 다수의 녹색 LED(229a-2)를 사용한다.

[0094] 퀀텀 도트(270)는 화학적 합성 공정을 통해 만드는 수 나노미터(nm) 크기의 반도체 결정체로 광원으로부터 주입되는 빛의 파장을 변환하여 출사하는데, 입자의 크기에 따라 발광 파장이 달라져 가시광선의 모든색을 출사할 수 있다.

- [0095] 이러한, 퀀텀 도트(270)는 II-VI족, III-V족 또는 IV족 물질일 수 있으며, 구체적으로 CdSe, CdTe, CdS, ZnSe, ZnTe, ZnS, InP, GaP, GaInP₂, PbS, ZnO, TiO₂, AgI, AgBr, Hg₁₂, PbSe, In₂S₃, In₂Se₃, Cd₃P₂, Cd₃As₂ 또는 GaAs일 수 있다.
- [0096] 이와 같은 퀀텀 도트(270)는 일반적으로 입자의 크기가 작을수록 짧은 파장의 빛을 발생하고, 입자의 크기가 클수록 긴 파장의 빛을 발생한다.
- [0097] 이때, 다수의 퀀텀 도트(270)는 다수의 청색 LED(229a-1)로부터 입사되는 빛의 파장을 변환하여 도광판(223) 외부로 백색광이 출사되도록 할 수 있는데, 여기서는, 다수의 청색 LED(229a-1)로부터 입사되는 빛의 파장을 변환하여 적색광을 출사할 수 있는 크기를 가진 1종류의 퀀텀 도트(270)가 도광판(223)에 삽입된다.
- [0098] 이와 같이, 다수의 퀀텀 도트(270)를 도광판(223)에 삽입하고, 다수의 청색 LED(229a-1)와 다수의 녹색 LED(229a-2)를 광원으로 사용함에 따라 다수의 청색 LED(229a-1)로부터 입사된 빛의 일부는 도광판(223) 내를 진행하면서 다수의 퀀텀 도트(270)에 의해 적색광으로 변환된다.
- [0099] 이에 따라, 퀀텀 도트(270)로부터 출사되는 적색광과, 다수의 청색 LED(229a-1) 각각으로부터 출사되는 청색광 그리고, 다수의 녹색 LED(229a-2) 각각으로부터 출사되는 녹색광이 도광판(223)의 전 영역에서 골고루 퍼져 면광원의 백색광이 되고, 이러한 백색광은 도광판(223) 외부로 출사되게 된다.
- [0100] 한편, 다수의 퀀텀 도트(270)는 도광판(223) 내부의 일영역에 일렬로 배열되거나 또는 전 영역에 골고루 분산되어 위치할 수 있으며, 도광판(223) 내부뿐만 아니라 도광판(223)의 상부 표면에 위치하거나, 또는 하부 표면에 위치하여 도광판(223)과 반사판(225)의 사이에 위치할 수도 있다.
- [0101] 도 9는 도 8의 LED 어셈블리를 예를 들어 보여주는 도면이다.
- [0102] 본 발명에 따라 광원으로 사용하는 다수의 청색 LED(229a-1)와 다수의 녹색 LED(229a-2)는 일정 간격으로 이격되어 LED 인쇄회로기판(PCB)(229b)에 장착됨으로써, 도 9에 도시된 바와 같이, LED 어셈블리(229)를 이루는데, 다수의 청색 LED(229a-1)와 다수의 녹색 LED(229a-2) 각각이 서로 교번적으로 배열되도록 구성할 수 있다.
- [0103] 또는, 도면에 도시하지는 않았지만, 다수의 청색 LED(229a-1)와 다수의 녹색 LED(229a-2)의 개수가 같은 경우, 다수의 청색 LED(229a-1)를 LED 인쇄회로기판(229b)의 좌측에 일렬로 배열하고 다수의 녹색 LED(229a-2)를 LED 인쇄회로기판(229b)의 우측에 일렬로 배열하거나, 또는 다수의 청색 LED(229a-1)를 LED 인쇄회로기판(229b)의 우측에 일렬로 배열하고 다수의 녹색 LED(229a-2)를 LED 인쇄회로기판(229b)의 좌측에 일렬로 배열할 수 있다.
- [0104] 한편, 다수의 청색 LED(229a-1)와 다수의 녹색 LED(229a-2)의 개수가 서로 다를 경우, 청색 LED(229a-1)와 녹색 LED(229a-2)의 각 개수를 서로 다른 비율로 혼합하여 LED 인쇄회로기판 상에 배열함으로써 LED 어셈블리(229)를 이루도록 할 수도 있다.
- [0105] 이러한, LED 어셈블리(229)는 도광판(223)의 측면 네 가장자리 또는 양측 가장자리를 따라 배열되어, LED 어셈블리(229)의 다수의 청색 LED(229a-1)와 다수의 녹색 LED(229a-2)로부터 출사되는 빛은 도광판(223)에서의 굴절 및 반사를 이용하여 백색광의 면광원으로 액정패널(210)에 공급되게 된다.
- [0106] 도 10은 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치모듈의 또 다른 예를 보여주는 도면으로, 도광판을 제외하고 도 8과 동일한 구조를 가지며, 도 8과 동일한 부분은 동일부호를 부여하고 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0107] 본 발명에 따른 도광판(223)은 다수의 제1 및 제2퀀텀 도트(Quantum dot)(270a, 270b)를 포함하고, 도광판(223)의 입광면과 대면되도록 하는 광원은 다수의 청색 LED(229a-1)와 다수의 녹색 LED(229a-2)를 사용하는 것을 특징으로 한다.
- [0108] 이때, 도광판(223)에는 다수의 청색 LED(229a-1)로부터 입사되는 빛의 파장을 변환하여 녹색광을 출사할 수 있는 제1크기를 가진 다수의 제1퀀텀 도트(270a)와 다수의 청색 LED(229a-1)로부터 입사되는 빛의 파장을 변환하여 적색광을 출사할 수 있는 제2크기를 가진 다수의 제2퀀텀 도트(270b)가 삽입되게 된다.
- [0109] 즉, 서로 다른 크기를 가지는 적어도 2종류의 다수의 제1 및 제2퀀텀 도트(270a, 270b)가 도광판(223)에 삽입

되는 것이다.

- [0110] 이와 같이, 다수의 제1퀀텀 도트(270a)와 다수의 제2퀀텀 도트(270b)를 도광판(223)에 삽입함에 따라 다수의 청색 LED(229a-1)로부터 입사된 빛의 일부는 도광판(223) 내를 진행하면서 다수의 제1퀀텀 도트(270a)에 의해 녹색광으로 변환되고, 일부는 다수의 제2퀀텀 도트(270b)에 의해 적색광으로 변환된다.
- [0111] 이에 따라, 제1퀀텀 도트(270a)로부터 출사되는 녹색광과, 제2퀀텀 도트(270b)로부터 출사되는 적색광과, 다수의 청색 LED(229a-1) 각각으로부터 출사되는 청색광, 그리고 다수의 녹색 LED(229a-2) 각각으로부터 출사되는 녹색광이 도광판(223)의 전 영역에서 골고루 퍼져 면광원의 백색광이 되고, 이러한 백색광은 도광판(223) 외부로 출사되게 된다.
- [0112] 여기서, 특히, 녹색광은 다수의 제1퀀텀 도트(270a)에 의해서도 출사되고, 다수의 녹색 LED(229a-2) 각각으로부터도 출사됨에 따라 발광 강도가 높아지게 된다.
- [0113] 한편, 다수의 제1 및 제2퀀텀 도트(270a, 270b)는 도광판(223) 내부의 일영역에 일렬로 배열되거나 또는 전 영역에 골고루 분산되어 위치할 수 있으며, 도광판(223) 내부뿐만 아니라 도광판(223)의 상부 표면에 위치하거나, 또는 하부 표면에 위치하여 도광판(223)과 반사판(225)의 사이에 위치할 수도 있다.
- [0114] 도 11은 도 10에 따른 액정표시장치 모듈의 발광 스펙트럼을 보여주는 도면이다.
- [0115] 본 발명에 따라, 다수의 청색 LED(229a-1)와 다수의 녹색 LED(229a-2)를 광원으로 사용하고, 제1 및 제2퀀텀 도트(270a, 270b)를 삽입한 도광판(223)을 통해 출사되는 백색광의 발광 스펙트럼은 도 11에 도시된 바와 같이, 청색이 B1에 해당하는 발광 강도를 가지고, 녹색이 G2에 해당하는 발광 강도를 가지며, 적색이 R1에 해당하는 발광 강도를 가진다.
- [0116] 이는, 본 발명의 제1실시예에 따라 출사되는 백색광의 발광 스펙트럼과 비교할 때, 청색과 적색의 발광 강도는 동일하지만, 녹색의 발광 강도는 G1에서 G2로 현저히 증가한 것을 알 수 있다.
- [0117] 따라서, 본 발명에 따르면, 색재현율 뿐만 아니라 시인성이 가장 좋은 녹색의 발광 강도를 현저히 증가시키고 색재현율을 실현하고, 시인성이 우수한 액정표시장치를 제공할 수 있게 된다.
- [0118] 한편, 본 발명에 따른 녹색의 발광 강도는, 녹색 LED(229a-2)의 수와 발광 특성에 따라 달라질 수 있다.
- [0119] 마찬가지로, 도광판(223) 내에 삽입되는 퀀텀 도트(270)의 수와 광원으로 사용되는 청색 LED(229a-1)와 녹색 LED(229a-2)의 발광 특성에 따라 색재현율이 달라질 수 있으므로, 퀀텀 도트(270)의 수를 적절히 조절하거나, 청색 LED(229a-1) 또는 녹색 LED(229a-2)의 발광 특성을 최대화 하여 최대의 색재현율을 구현할 수 있다.
- [0120] 한편, 본 발명에 따라 도광판에 퀀텀 도트를 삽입함으로써 색재현율을 높이면서 도광판의 두께를 종래의 도광판의 두께 보다 얇게 조절하는 것도 가능하다.
- [0121] 결국, 본 발명에 따르면, 도광판의 두께를 얇게 조절하여 보다 슬림한 백라이트 유닛을 구현하고, 보다 슬림한 액정표시장치를 구현할 수 있게 된다.
- [0122] 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

부호의 설명

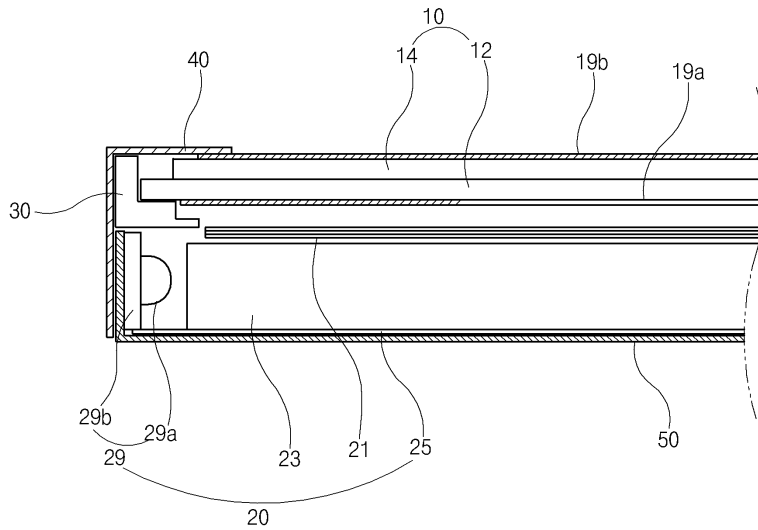
- | | | |
|--------|---------------------|---------------------------|
| [0123] | 110, 210: 액정패널 | 120, 220: 백라이트 유닛 |
| | 125, 225: 반사판 | 123, 223: 도광판 |
| | 121, 221: 다수의 광학시트들 | 129a, 229a-1, 229a-2: LED |
| | 130: 서포트메인 | 140: 탑커버 |

150: 커버버튼

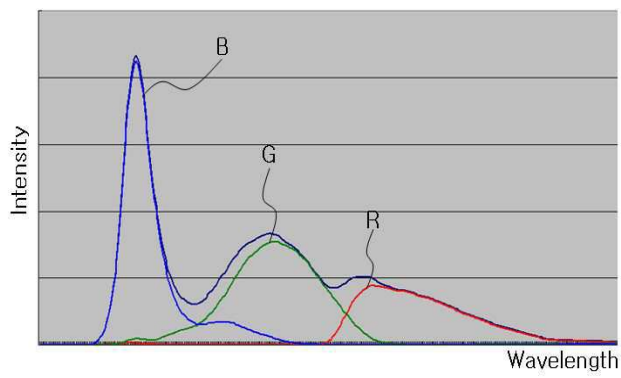
170, 270: 퀀텀 도트

도면

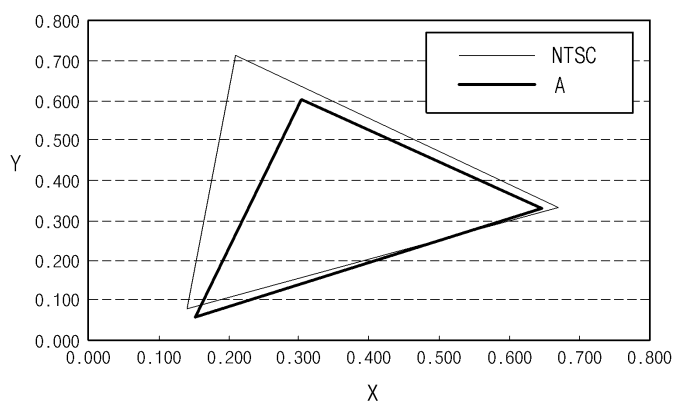
도면1



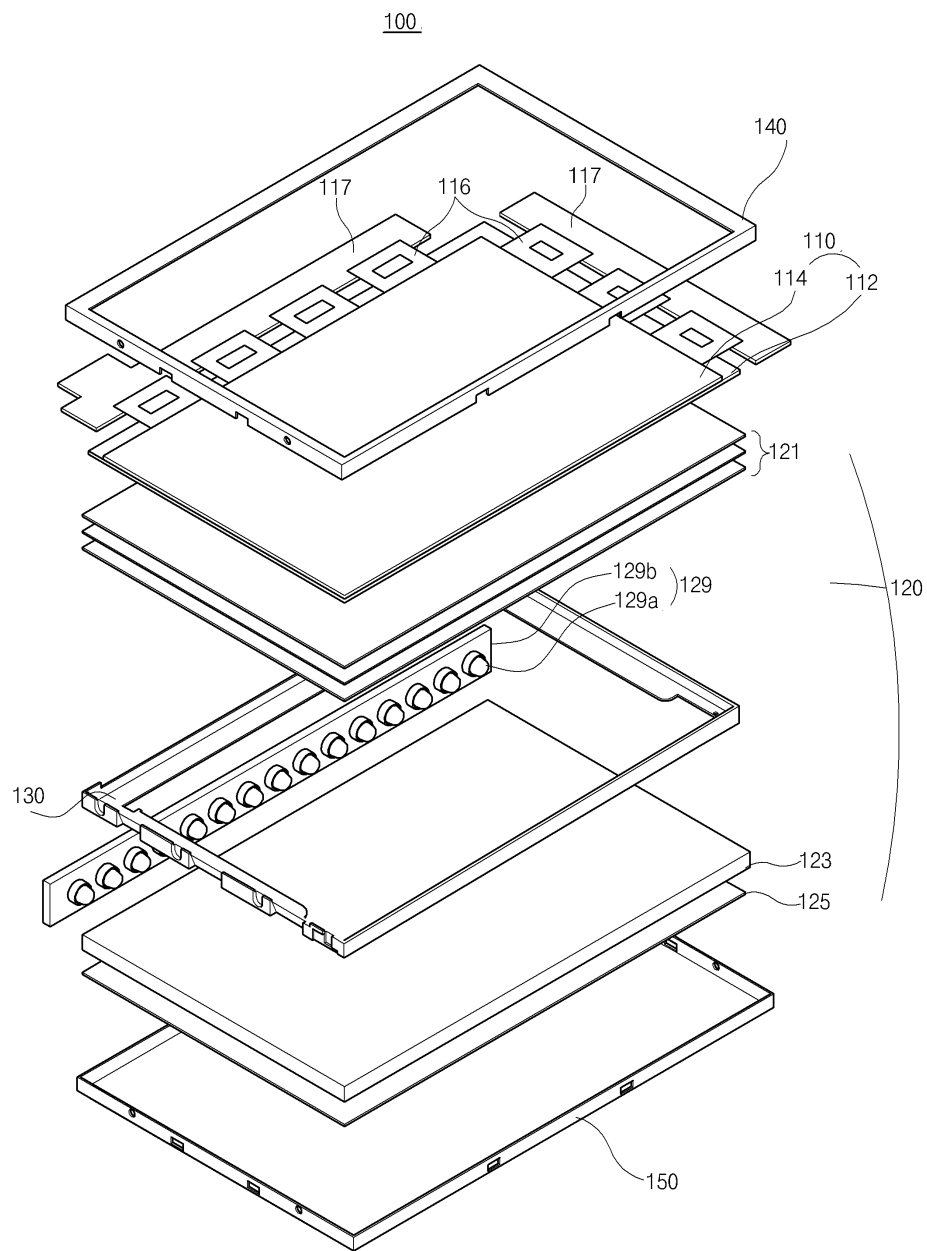
도면2



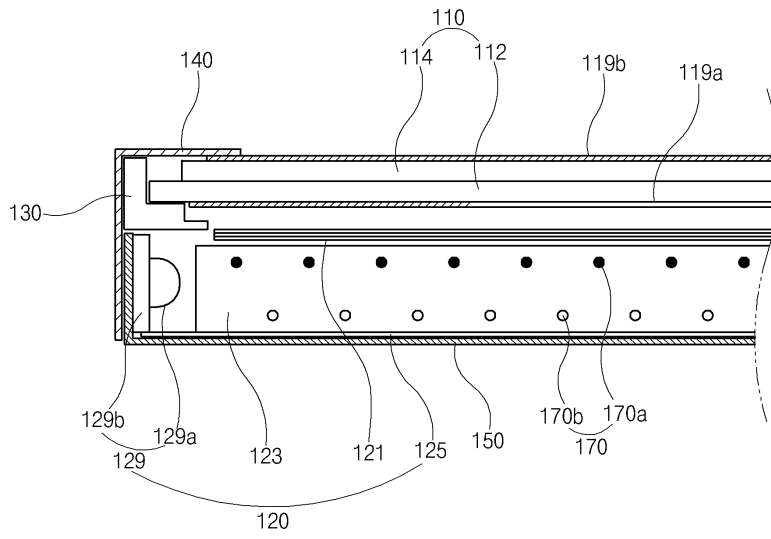
도면3



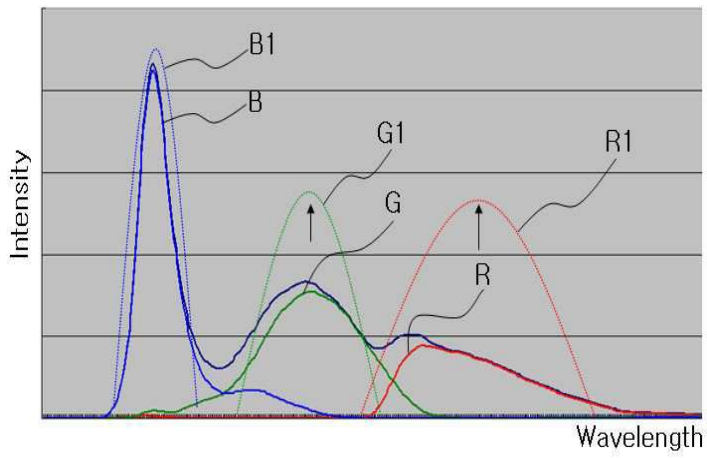
도면4



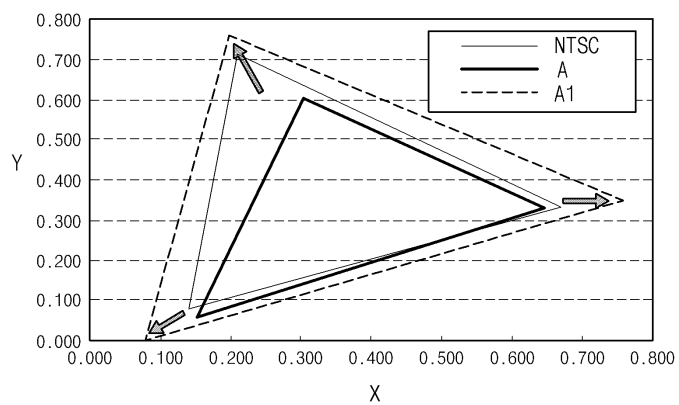
도면5



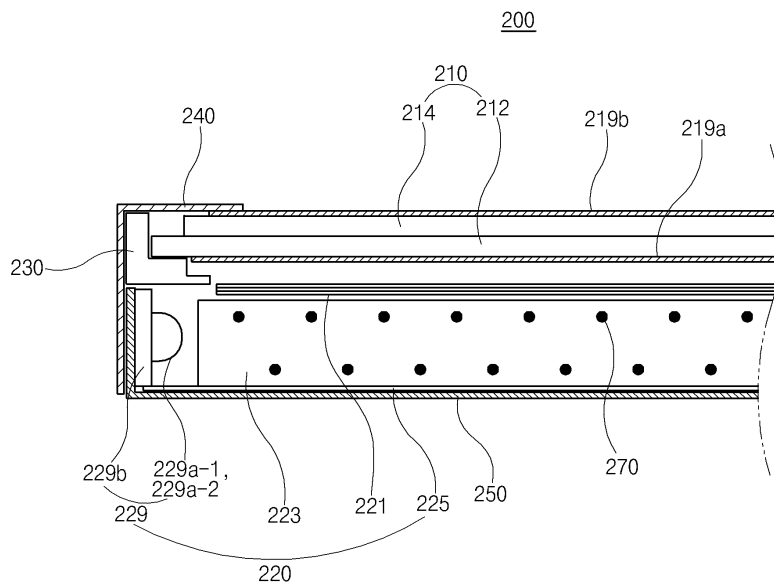
도면6



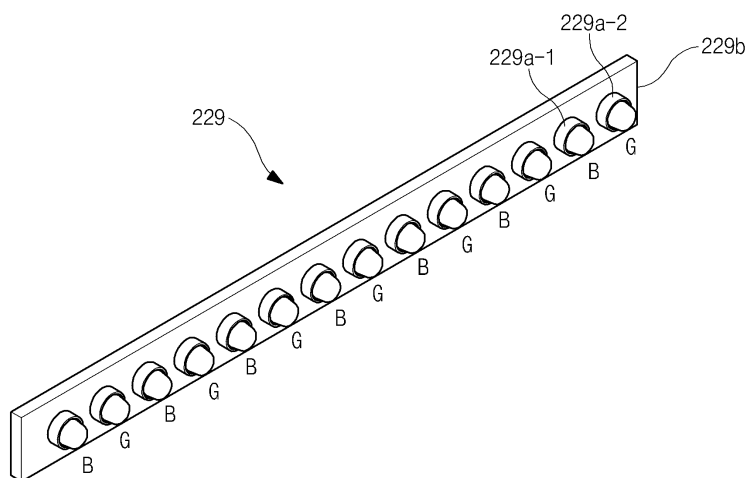
도면7



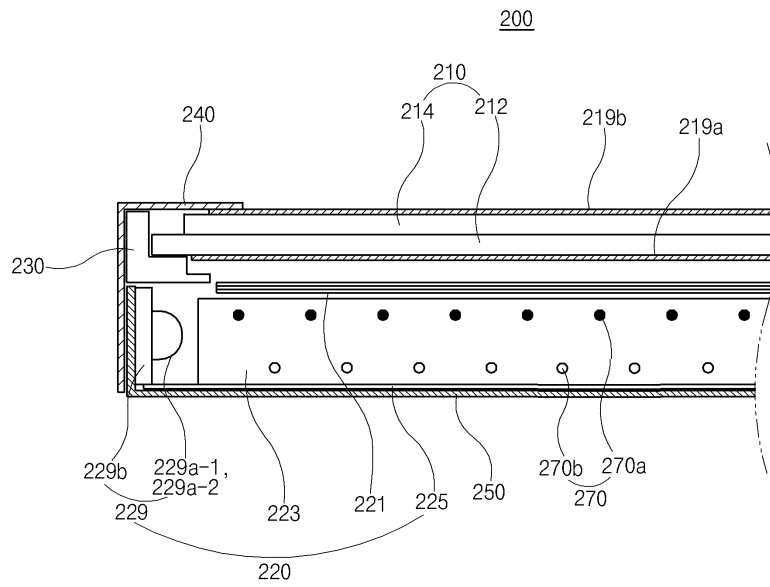
도면8



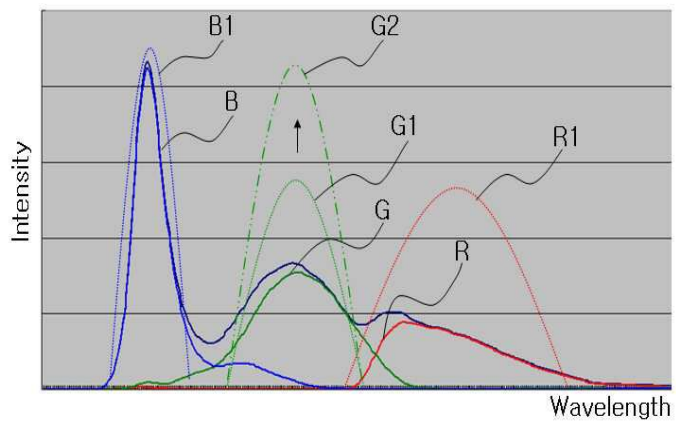
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	背景技术		
公开(公告)号	KR1020120056001A	公开(公告)日	2012-06-01
申请号	KR1020100117498	申请日	2010-11-24
[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	KIM CHANG WON		
发明人	KIM, CHANG WON		
IPC分类号	G02F1/13357 G02B6/00		
CPC分类号	G02F1/1336 G02B6/00 G02B6/0055 G02B6/0078 G02F1/133524 G02F1/133615 G02F1/133621 G02F1/25 G02F2001/01791		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的背光单元包括：反射器和导光板，形成在反射器和光源上，位于导光板的侧面和形成在导光板上的多个光学片，以及导光板包括转换光源中发光的波长的多个量子点。此外，根据本发明的液晶显示器包括反射器和形成在反射器和光源上的导光板，位于导光板的侧面和形成在导光板上的多个光学片和量子点，其包括指示在光学片上形成的图像的液晶面板，并且其中导光板转换在光源中出射的光的波长。根据本发明，色域得到增强并且具有极好的可视性。

