



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0005324
(43) 공개일자 2018년01월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) G02B 26/02 (2006.01)
G02B 5/22 (2006.01) G02B 5/30 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/133528 (2013.01)
G02B 26/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0085061
(22) 출원일자 2016년07월05일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
송현화
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
박찬재
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
이하영
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

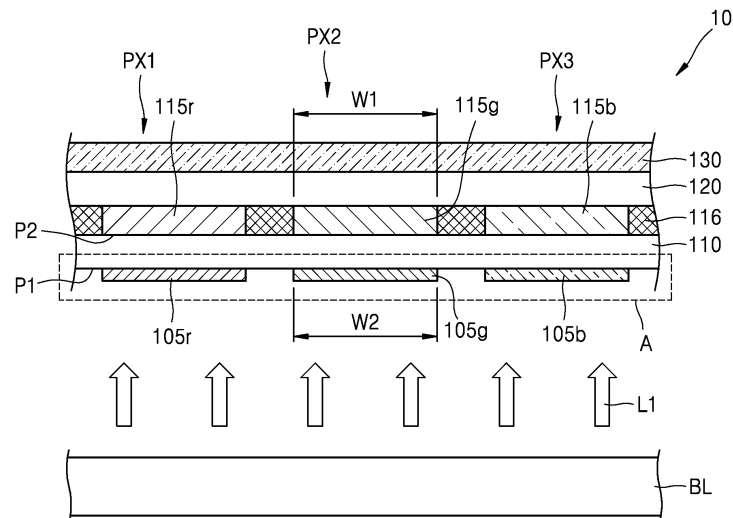
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은, 백라이트유닛, 상기 백라이트유닛의 상부에 배치되고, 상기 백라이트유닛을 향하는 제1면 및 상기 제1면의 반대면인 제2면을 갖는, 기관, 상기 기관의 상기 제2면 상에 배치된 복수개의 컬러필터들, 상기 복수개의 컬러필터들 상에 배치된 편광판 및 상기 편광판과 상기 백라이트유닛 사이에 개재되고, 상기 복수개의 컬러필터들에 대응하도록 배치된, 복수개의 편광소자들;을 구비하는, 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G02B 5/223 (2013.01)

G02B 5/30 (2013.01)

G02F 1/133514 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

백라이트유닛;

상기 백라이트유닛의 상부에 배치되고, 상기 백라이트유닛을 향하는 제1면 및 상기 제1면의 반대면인 제2면을 갖는, 기관;

상기 기관의 상기 제2면 상에 배치된 복수개의 컬러필터들;

상기 복수개의 컬러필터들 상에 배치된 편광판; 및

상기 편광판과 상기 백라이트유닛 사이에 개재되고, 상기 복수개의 컬러필터들에 대응하도록 배치된, 복수개의 편광소자들;을 구비하는, 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 백라이트유닛은 선형 편광된 광인 제1선형편광을 방출하는, 디스플레이 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1선형편광은 상기 편광판의 편광축과 평행한 방향으로 진동하는, 디스플레이 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 백라이트유닛은 무편광의 광을 방출하는 디스플레이 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 복수개의 편광소자들과 상기 백라이트유닛 사이에 개재되는 추가편광판을 더 구비하는, 디스플레이 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 편광소자들은 상기 기관의 상기 제1면 상에 배치되는, 디스플레이 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 백라이트유닛은 선형 편광된 광인 제1선형편광을 방출하고,

상기 복수개의 편광소자들은, 전류의 인가 시 상기 제1선형편광을 상기 제1선형편광과 상이한 방향으로 선형 편광된 광인 제2선형편광으로 변환하는, 디스플레이 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제2선형편광의 진동방향은 상기 제1선형편광의 진동방향에 수직한, 디스플레이 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 복수개의 편광소자들은, 인가되는 전류의 세기에 따라 상기 제1선형편광의 상기 제2선형편광으로의 변환율이 조절되는, 디스플레이 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 편광소자들은, 탄화규소(SiC)를 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 편광소자들은, 도전성 물질을 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 편광소자들은, 알루미늄(Al)을 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 편광소자들의 폭은 상기 복수개의 컬러필터들의 폭보다 크거나 같은, 디스플레이 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 컬러필터들과 상기 편광판 사이에 개재되는 대향기판을 더 구비하는, 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는 박형화가 용이하고 플렉서블한 특성을 향상시킬 수 있는 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 디스플레이 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 디스플레이 장치 중 하나로서, 화소전극과 공통전극 등 전기장 생성 전극이 형성되어 있는 두 개의 기판과 그 사이에 들어 있는 액정층으로 이루어지며, 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 변화시킴으로써 영상을 디스플레이한다. 이때 편광자 등을 이용하여 화소 별로 입사광의 투과 여부를 제어할 수 있다.

[0003] 한편, 스마트폰, 태블릿 PC 등의 개인용 전자 장치의 사용이 증가함에 따라, 두께가 얇고 무게가 가벼워 휴대성을 구비한 디스플레이 장치에 대한 요구가 점점 높아지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나, 이러한 액정 디스플레이 장치의 경우 액정층 등의 두께로 인해 박형화에 한계가 있어 플렉서블한 디스플레이 장치를 구현하기 쉽지 않다는 문제점이 있다.

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 박형화가 용이하고 플렉서

블한 특성을 향상시킬 수 있는 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 일 측면에 따르면, 백라이트유닛, 상기 백라이트유닛의 상부에 배치되고, 상기 백라이트유닛을 향하는 제1면 및 상기 제1면의 반대면인 제2면을 갖는, 기판, 상기 기판의 상기 제2면 상에 배치된 복수개의 컬러필터들, 상기 복수개의 컬러필터들 상에 배치된 편광판 및 상기 편광판과 상기 백라이트유닛 사이에 개재되고, 상기 복수개의 컬러필터들에 대응하도록 배치된, 복수개의 편광소자들을 구비하는, 디스플레이 장치가 제공된다.
- [0007] 상기 백라이트유닛은 선형 편광된 광인 제1선형편광을 방출할 수 있다.
- [0008] 상기 제1선형편광은 상기 편광판의 편광축과 평행한 방향으로 진동할 수 있다.
- [0009] 상기 백라이트유닛은 무편광의 광을 방출할 수 있다.
- [0010] 상기 복수개의 편광소자들과 상기 백라이트유닛 사이에 개재되는 추가편광판을 더 구비할 수 있다.
- [0011] 상기 복수개의 편광소자들은 상기 기판의 상기 제1면 상에 배치될 수 있다.
- [0012] 상기 백라이트유닛은 선형 편광된 광인 제1선형편광을 방출하고, 상기 복수개의 편광소자들은, 전류의 인가 시 상기 제1선형편광을 상기 제1선형편광과 상이한 방향으로 선형 편광된 광인 제2선형편광으로 변환할 수 있다.
- [0013] 상기 제2선형편광의 진동방향은 상기 제1선형편광의 진동방향에 수직할 수 있다.
- [0014] 상기 복수개의 편광소자들은, 인가되는 전류의 세기에 따라 상기 제1선형편광의 상기 제2선형편광으로의 변환율이 조절될 수 있다.
- [0015] 상기 복수개의 편광소자들은, 탄화규소(SiC)를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 복수개의 편광소자들은, 도전성 물질을 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 복수개의 편광소자들은, 알루미늄(Al)을 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 복수개의 편광소자들의 폭은 상기 복수개의 컬러필터들의 폭보다 크거나 같을 수 있다.
- [0019] 상기 복수개의 컬러필터들과 상기 편광판 사이에 개재되는 대향기판을 더 구비할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 상술한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 디스플레이 장치에 플렉서블한 특성을 부여할 수 있다.
- [0021] 또한, 디스플레이 장치의 박형화 및 경량화가 용이할 수 있다.
- [0022] 또한, 디스플레이 장치의 제조에 소요되는 공정 수를 줄일 수 있다.
- [0023] 그러나, 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 디스플레이 장치의 편광소자의 동작을 개략적으로 도시한 개념도이다.
- 도 3a 내지 도 3c는 도 1의 디스플레이 장치가 발광되는 모습을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- 도 4a 및 도 4b는 도 1의 A를 도시한 평면도의 예들이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예들을 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고, 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되

어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

- [0026] 본 명세서에서 사용되는 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0027] 본 명세서에서 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분"위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0028] 이하, 본 발명에 따른 실시예들을 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명함에 있어 실질적으로 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0030] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 디스플레이 장치(10)는 백라이트유닛(BL), 기관(110), 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b) 및 편광판(130)을 구비한다. 또한, 기관(110)의 일면에는 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)이 배치된다. 이때 디스플레이 장치(10)는 가시광선을 구현하는 복수개의 부화소들(PX1, PX2, PX3)을 구비하는데, 일 실시예로 적색을 구현하는 제1부화소(PX1), 녹색을 구현하는 제2부화소(PX2) 및 청색을 구현하는 제3부화소(PX3)를 구비할 수 있다.
- [0031] 백라이트유닛(BL)은 디스플레이 장치의 기관 전체에 광을 균일하게 면조사하는 조광장치로서, CCFL(cold cathode fluorescent lamp), EEFL(external electrode fluorescent lamp), LED(light-emitting diode), OLED(organic light-emitting diode) 등 다양한 형태의 광원을 포함할 수 있다.
- [0032] 백라이트유닛(BL)은 기관(110) 방향으로 광을 방출한다. 본 실시예의 경우, 백라이트유닛(BL)은 선형 편광된 광인 제1선형편광(L1)을 방출하는데, 여기서 선형 편광된 광이라 함은 특정 방향으로 진동하는 광을 의미한다. 이와 같이 백라이트유닛(BL)이 선형 편광된 광을 방출하므로, 본 실시예에서는 백라이트유닛(BL) 상부에 별도의 편광판을 배치하지 않아도 된다. 이로써 디스플레이 장치(10)의 두께를 줄일 수 있다.
- [0033] 백라이트유닛(BL) 상부에는 기관(110)이 배치된다. 기관(110)은 유리 기관이거나, PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등을 포함하는 플라스틱 기관일 수 있다.
- [0034] 기관(110)은 제1면(P1) 및 제2면(P2)을 갖는데, 제1면(P1)은 기관(110)의 면들 중 백라이트유닛(BL)을 향하는 면을 의미하고, 제2면(P2)은 기관(110)에 있어서 제1면(P1)의 반대면을 의미한다. 도 1에 도시된 바에 따르면, 제1면(P1)은 기관(110)의 하면이 되고, 제2면(P2)은 기관(110)의 상면이 된다.
- [0035] 기관(110)의 제2면(P2) 상에는 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)이 배치된다. 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)은 적색 컬러필터(115r), 녹색 컬러필터(115g) 및 청색 컬러필터(115b)를 포함할 수 있다. 따라서, 적색 컬러필터(115r)는 적색을 구현하는 제1부화소(PX1)에 대응하도록 배치되고, 녹색 컬러필터(115g)는 녹색을 구현하는 제2부화소(PX2)에 대응하도록 배치되며, 청색 컬러필터(115b)는 청색을 구현하는 제3부화소(PX3)에 대응하도록 배치된다.
- [0036] 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)은 특정 파장의 광만 선택적으로 통과시키거나, 특정 파장의 광의 광특성을 향상시킬 수 있다. 예컨대, 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)에 백색광이 입사하는 경우, 적색 컬러필터(115r)는 적색광에 해당하는 파장의 광만 선택적으로 통과시키고, 나머지 파장의 광은 흡수할 수 있다. 이와 마찬가지로, 녹색 컬러필터(115g)는 녹색광에 해당하는 파장의 광만 선택적으로 통과시키고, 청색 컬러필터(115b)는 청색광에 해당하는 파장의 광만 선택적으로 통과시킬 수 있다.
- [0037] 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)은 발색 물질 및 발색 물질이 분산된 유기 물질을 포함하는데, 상기 발색 물질은 통상의 안료 또는 염료일 수 있고 상기 유기 물질은 통상의 분산제일 수 있다. 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)은 적색 컬러필터(115r), 녹색 컬러필터(115g) 및 청색 컬러필터(115b)를 각각 패터닝하여 형성하는데, 이러한 패터닝 방식으로는 안료분산법, 인쇄법, 전착법, 필름전사법, 열전사법 등이 이용될 수 있다.

- [0038] 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b) 중 인접한 컬러필터들 사이에는 블랙매트릭스(116)가 배치된다. 따라서, 블랙매트릭스(116) 또한 기관(110)의 제2면(P2) 상에 배치된다. 이때 블랙매트릭스(116)가 위치하지 않은 영역은 화상이 구현되는 영역으로서, 이러한 영역은 부화소 또는 발광영역으로 정의될 수 있다. 즉, 블랙매트릭스(116)는 제1부화소(PX1)와 제2부화소(PX2) 사이에, 제2부화소(PX2)와 제3부화소(PX3) 사이에 각각 배치될 수 있다.
- [0039] 블랙매트릭스(116)는 외부에서 입사한 가시광선을 흡수하고, 인접한 컬러필터들로부터 방출된 가시광선들의 혼색 및 간섭을 방지하여 디스플레이 장치의 콘트라스트를 향상시키는 역할을 한다.
- [0040] 블랙매트릭스(116)는 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)을 형성하기에 앞서 기관(110) 상에 먼저 패터닝될 수 있다. 이로써 기관(110) 상에는 블랙매트릭스(116)가 패터닝되지 않은 영역에 개구부들이 형성되고, 상기 개구부들에 제1부화소(PX1), 제2부화소(PX2) 및 제3부화소(PX3)별로 적색 컬러필터(115r), 녹색 컬러필터(115g) 및 청색 컬러필터(115b)가 형성된다.
- [0041] 블랙매트릭스(116)는 다양한 재질로 형성될 수 있는데, 가령 블랙 안료를 혼합한 블랙 유기 물질이나 Cr, CrO_x 등으로 형성될 수 있다.
- [0042] 도 1에서는 블랙매트릭스(116)와 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)의 두께가 동일한 것으로 도시되었으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 블랙매트릭스(116)가 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)보다 얇게 형성될 수도 있다. 블랙매트릭스(116)가 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)보다 얇게 형성되는 경우, 블랙매트릭스(116)는 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)의 일부와 중첩될 수 있고, 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)의 상부에 위치한 상부층의 하면에 형성될 수 있다. 예컨대, 상기 상부층은 후술하는 대향기관(120)일 수 있다.
- [0043] 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b) 및 블랙매트릭스(116) 상에는 대향기관(120)이 배치될 수 있다. 대향기관(120)은 기관(110)에 대향하도록 배치되어 기관(110)과 대향기관(120) 사이에 개재된 다양한 층들의 열화 및 파손을 방지하게 된다.
- [0044] 대향기관(120)은 유리 기관 또는 투명 플라스틱 기관일 수 있으며, 대향기관(120) 방향으로 디스플레이 장치(10)의 화상이 구현된다.
- [0045] 대향기관(120) 상에는 편광판(130)이 배치될 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 편광판(130) 또한 대향기관(120)의 하부에 배치될 수도 있다. 물론 어떠한 경우든지 편광판(130)은 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b) 상에 배치된다.
- [0046] 편광판(130)은 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)로부터 방출된 광의 일부를 투과시키고, 나머지 광이 투과되는 것은 차단한다. 편광판(130)이 광을 선택적으로 투과시키는 방식에는 여러 가지가 있을 수 있으나, 일 실시예로 편광판(130)은 특정한 진동방향을 갖는 광만을 투과시키고 나머지 광은 흡수시킬 수 있다. 이와 같은 편광판(130)을 이용함으로써 디스플레이 장치(10)는 부화소들(PX1, PX2, PX3) 각각의 온-오프(on-off) 상태를 조절할 수 있다.
- [0047] 본 실시예의 경우, 편광판(130)은 백라이트유닛(BL)이 방출하는 제1선형편광(L1)과 진동방향이 일치하는 광만을 투과시킬 수 있다. 즉, 편광판(130)의 편광축은 제1선형편광(L1)의 진동방향과 평행할 수 있다.
- [0048] 편광판(130)은 상기과 같이 특정 진동방향을 광만을 선택적으로 투과시키는 편광자(미도시)와, 상기 편광자의 일면 또는 양면에 형성된 보호층(미도시)을 구비할 수 있다. 상기 보호층은 외광 및 백라이트유닛(BL)의 방출광에 의해 상기 편광자가 열화되는 것과, 외력에 의해 상기 편광자가 파손되는 것을 방지할 수 있다. 한편, 편광판(130) 상에 대향기관(120)이 배치되는 경우, 대향기관(120) 또한 상기 보호층과 동일한 역할을 수행할 수 있다.
- [0049] 한편, 기관(110)의 제1면(P1) 상에는 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)이 배치될 수 있다. 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)은 기존 액정 디스플레이 장치의 액정층을 대신하는 것으로, 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)에 입사된 광의 편광을 변화시키는 역할을 한다. 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)은 특정 물질을 포함하는 층을 패터닝함으로써 간단히 형성할 수 있으므로, 기존 액정층보다 얇은 두께를 가질 수 있고, 액정 분자들을 배향하는 공정 등을 생략할 수 있다. 이로써 디스플레이 장치(10)의 박형화 및 경량화가 가능하여 플렉서블 디스플레이 장치를 용이하게 구현할 수 있고, 소요되는 전체 공정의 수를 줄일 수 있다.

- [0050] 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)은 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)에 대응하도록 배치된다. 구체적으로, 제1편광소자(105r)는 적색광을 방출하는 적색 컬러필터(115r)에 대응하도록 배치되고, 제2편광소자(105g)는 녹색광을 방출하는 녹색 컬러필터(115g)에 대응하도록 배치되며, 제3편광소자(105b)는 청색광을 방출하는 청색 컬러필터(115b)에 대응하도록 배치된다. 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b) 각각은 방출광의 색에 따라 발광효율 등에 차이가 있을 수 있으므로, 제1편광소자(105r), 제2편광소자(105g) 및 제3편광소자(105b) 또한 크기, 두께, 재질 등에 있어서 차이가 있을 수 있다.
- [0051] 본 실시예에서와 같이 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)이 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)의 하부에 위치하는 경우, 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)의 폭(W2)은 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)의 폭(W1)보다 크거나 같을 수 있다. 이로써 제1선형편광(L1) 중에서, 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)을 거쳐 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)로 입사되는 광을 최대한 확보하여 디스플레이 장치(10)의 화상품질을 향상시킬 수 있다.
- [0052] 한편, 도 1에는 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)이 백라이트유닛(BL)과 기관(110) 사이에 배치되는 것으로 도시되어 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 편광판(130)의 하부층이기만 하면 어떠한 층에도 배치될 수 있다. 즉, 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)은 백라이트유닛(BL)과 편광판(130) 사이에 배치되는 것으로 족하다. 이는 백라이트유닛(BL)으로부터 방출된 광이 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)을 거쳐 편광판(130)으로 입사되는 구조이기만 하면, 편광판(130)으로의 입사광의 편광을 변화시키는 기존 액정층의 역할을 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)로 하여금 충분히 수행하게 할 수 있기 때문이다. 그러나, 설명의 편의를 위해 후술하는 실시예들 및 그 변형예들에서는 기관(110)의 제1면(P1) 상에 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)이 배치된 경우를 중심으로 설명하기로 한다. 이하 도 2를 참조하여 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)이 편광을 변화시키는 방식에 대해 좀 더 구체적으로 설명한다.
- [0053] 도 2는 도 1의 디스플레이 장치의 편광소자의 동작을 개략적으로 도시한 개념도이고, 도 2에 도시된 편광소자는 도 1에 도시된 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b) 중 임의의 편광소자를 의미한다.
- [0054] 도 2를 참조하면, 편광소자(105)는 광학적 이방성을 갖는 물질들에 도전성 입자(C)들을 첨가하여 형성할 수 있다. 일 실시예로, 편광소자(105)는 탄화규소(SiC)를 포함하는 반도체층을 패터닝하고, 패터닝된 상기 반도체층에 불순물로서 알루미늄(Al) 입자를 도핑하여 제조할 수 있다.
- [0055] 상기의 재질을 갖는 편광소자(105)에 전류를 인가하면, 편광소자(105)에 도핑된 도전성 입자(C)들은 특정 방향을 갖는 전·자기장을 형성하게 되고, 이러한 전·자기장에 의해 편광소자(105)를 투과하는 광의 진동방향이 변경된다. 예컨대, 도 2에 도시된 바와 같이 Y축 방향으로 진동하는 제1선형편광(L1)이 편광소자(105)에 입사하는 경우, 도전성 입자(C)들에 의해 형성된 전·자기장에 의해 제1선형편광(L1)은 제1선형편광(L1)과 진동방향이 다른 제2선형편광(L2)으로 변환되어 편광소자(105)를 투과하게 된다. 이때 제2선형편광(L2)은 X축 방향으로 진동할 수 있는데, X축 방향은 Y축 방향과 대략 수직일 수 있다. 이와 같이 편광소자(105)는 편광을 변화시키는 액정층과 동일 또는 유사한 기능을 하며, 액정층보다 10배 이상의 속도로 광의 진동방향을 변화시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0056] 여기서의 제1선형편광(L1)은, 도 1에 도시된 바와 같이 백라이트유닛(BL)으로부터 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)로 입사되는 제1선형편광(L1)을 의미하고, 편광소자(105)를 거쳐 방출된 제2선형편광(L2)도 제1선형편광(L1)과 마찬가지로 선형 편광된 광이다. 또한, 제1선형편광(L1)과 제2선형편광(L2)의 진행방향인 Z축 방향은 도 1에서의 백라이트유닛(BL)의 광 방출 방향, 즉 편광판(130) 방향을 의미한다. 이하 도 3a 내지 도 3c를 참조하여 도 2의 편광소자(105)를 이용하여 도 1의 디스플레이 장치(10)의 화상을 구현하는 방식에 대해 좀 더 구체적으로 설명한다.
- [0057] 도 3a 내지 도 3c는 도 1의 디스플레이 장치가 발광되는 모습을 개략적으로 도시한 단면도들이다. 이때 도 3a는 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)에 전류가 인가되지 않은 경우를 도시한 단면도이고, 도 3b는 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)에 상대적으로 약한 전류가 인가된 경우를 도시한 단면도이며, 도 3c는 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)에 상대적으로 강한 전류가 인가된 경우를 도시한 단면도이다. 그러므로, 이하 도 3b 및 도 3c에 대해서는 도 3a와의 차이점을 중심으로 설명한다.
- [0058] 먼저 도 3a를 참조하면, 백라이트유닛(BL)으로부터 방출된 제1선형편광(L1)이 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)로 입사된다. 이때 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)에는 전류가 인가되지 않으므로, 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)은 제1선형편광(L1)을 그대로 투과시킨다. 따라서 복수개의 편광소자들(105r, 105g,

105b)을 거쳐 방출된 제1선형편광(L1)은 기존의 진동방향을 유지한 채 진행하게 된다. 구체적으로, 제1선형편광(L1)은 제1부화소(PX1), 제2부화소(PX2) 및 제3부화소(PX3)별로 제1편광소자(105r), 제2편광소자(105g) 및 제3편광소자(105b)를 투과한다.

[0059] 이후 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)을 투과한 제1선형편광(L1)은 기관(110)을 거쳐 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)로 입사된다. 구체적으로, 제1편광소자(105r)를 투과한 광의 적어도 일부는 적색 컬러필터(115r)로 입사되고, 제2편광소자(105g)를 투과한 광의 적어도 일부는 녹색 컬러필터(115g)로 입사되며, 제3편광소자(105b)를 투과한 광의 적어도 일부는 청색 컬러필터(115b)로 입사된다. 이와 같이 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)에 입사된 제1선형편광(L1)은, 적색 컬러필터(115r), 녹색 컬러필터(115g) 및 청색 컬러필터(115b)별로 적색광에 해당하는 파장의 광, 녹색광에 해당하는 파장의 광 및 청색광에 해당하는 파장의 광을 방출한다. 상기와 같이 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)을 통과한 필터광(미도시)은 제1선형편광(L1)의 진동방향을 그대로 유지한 채 대향기관(120)을 거쳐 편광판(130)으로 입사된다.

[0060] 이후 상기 필터광은 편광판(130)을 거쳐 제1부화소(PX1), 제2부화소(PX2) 및 제3부화소(PX3) 별로 적색광(Lr), 녹색광(Lg) 및 청색광(Lb)으로 방출된다. 이때 편광판(130)의 편광축은 제1선형편광(L1)의 진동방향과 평행하므로, 제1선형편광(L1)과 동일한 진동방향을 갖는 적색광(Lr), 녹색광(Lg) 및 청색광(Lb)은 편광판(130)에 의해 흡수되지 않고 그대로 통과하게 된다.

[0061] 이와 같이 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)에 전류가 인가되지 않고, 편광판(130)의 편광축이 제1선형편광(L1)의 진동방향과 평행한 경우, 부화소들(PX1, PX2, PX3)은 온(on) 상태가 된다.

[0062] 다음으로 도 3b를 참조하면, 백라이트유닛(BL)으로부터 방출된 제1선형편광(L1)이 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)로 입사된다. 이때 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)에는 상대적으로 약한 전류가 인가되므로, 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)을 투과하는 제1선형편광(L1) 중 일부의 진동방향이 변경된다. 이로써 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)을 거쳐 방출된 중간편광(L1')은, 제1선형편광(L1)과 동일한 방향으로 진동하는 광과 제1선형편광(L1)과 상이한 방향으로 진동하는 광이 혼재된 상태가 된다.

[0063] 이후 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)을 투과한 중간편광(L1')은 기관(110)을 거쳐 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)로 입사된다. 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)에 입사된 중간편광(L1')은, 적색 컬러필터(115r), 녹색 컬러필터(115g) 및 청색 컬러필터(115b) 별로 적색광에 해당하는 파장의 광, 녹색광에 해당하는 파장의 광 및 청색광에 해당하는 파장의 광을 방출한다. 상기와 같이 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)을 통과한 필터광(미도시)은 중간편광(L1')의 진동방향을 그대로 유지한 채 대향기관(120)을 거쳐 편광판(130)으로 입사된다.

[0064] 이후 상기 필터광은 편광판(130)을 거쳐 제1부화소(PX1), 제2부화소(PX2) 및 제3부화소(PX3) 별로 적색광(Lr'), 녹색광(Lg') 및 청색광(Lb')으로 방출된다. 이때 상기 필터광 중 제1선형편광(L1)과 동일한 진동방향을 갖는 광, 즉 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)에 의해 진동방향이 변경되지 않은 광은, 편광판(130)에 의해 흡수되지 않고 그대로 통과하게 된다. 이에 반해, 상기 필터광 중 제1선형편광(L1)과 상이한 진동방향을 갖는 광, 즉 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)에 의해 진동방향이 변경된 광은, 편광판(130)에 의해 흡수되어 외부로 방출되지 못한다.

[0065] 이와 같이 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)에 상대적으로 약한 전류가 인가되고, 편광판(130)의 편광축이 제1선형편광(L1)의 진동방향과 평행한 경우, 부화소들(PX1, PX2, PX3)은 온-오프 상태가 아닌 중간 밝기의 상태가 된다. 따라서, 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)에 입사된 제1선형편광(L1)의 편광 변화율을 적절히 조절함으로써, 디스플레이 장치(10)에서의 계조(gray/grey scale)를 표현할 수 있다.

[0066] 다음으로 도 3c를 참조하면, 백라이트유닛(BL)으로부터 방출된 제1선형편광(L1)이 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)로 입사된다. 이때 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)에는 상대적으로 강한 전류가 인가되므로, 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)을 투과하는 제1선형편광(L1) 중 대부분의 진동방향이 변경된다. 이로써 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)을 거쳐 방출된 제2선형편광(L2)은, 대략 제1선형편광(L1)과 상이한 방향으로 진동하는 광이 된다. 예컨대, 제2선형편광(L2)은 제1선형편광(L1)의 진동방향에 수직한 방향으로 진동하는 선형 편광된 광일 수 있다.

[0067] 이후 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)을 투과한 제2선형편광(L2)은 기관(110)을 거쳐 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)로 입사된다. 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)에 입사된 제2선형편광(L2)은, 적색 컬러필터(115r), 녹색 컬러필터(115g) 및 청색 컬러필터(115b)별로 적색광에 해당하는 파장의 광, 녹색광에 해

당하는 파장의 광 및 청색광에 해당하는 파장의 광을 방출한다. 상기와 같이 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)을 통과한 필터광(미도시)은 제2선형편광(L2)의 진동방향을 그대로 유지한 채 대향기관(120)을 거쳐 편광판(130)으로 입사된다.

[0068] 상기 필터광의 대부분은 제1선형편광(L1)과 상이한 진동방향을 가지므로, 상기 필터광은 이후 편광판(130)에 의해 거의 흡수된다. 따라서, 편광판(130)을 거쳐 방출되는 광은 거의 없다. 즉, 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)에 상대적으로 강한 전류가 인가되고, 편광판(130)의 편광축이 제1선형편광(L1)의 진동방향과 평행한 경우, 부화소들(PX1, PX2, PX3)은 오프(off) 상태가 된다.

[0069] 상술한 바와 같이 제1선형편광(L1)의 제2선형편광(L2)으로의 변환율을 조절함으로써 디스플레이의 온, 오프 및 계조의 상태를 구현할 수 있는데, 이를 위해서는 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)에 인가되는 전류를 적절히 제어할 필요가 있다. 이하 도 4a 및 도 4b를 참조하여 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)에 전류를 인가하는 방식에 대해 좀 더 구체적으로 설명한다.

[0070] 도 4a 및 도 4b는 도 1의 A를 개략적으로 도시한 평면도의 예들이다.

[0071] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)은 도 1의 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b)에 대응하도록 배치된다. 예컨대, 제1편광소자(105r), 제2편광소자(105g) 및 제3편광소자(105b)는 제1부화소(PX1), 제2부화소(PX2) 및 제3부화소(PX3)별로 적색 컬러필터(115r), 녹색 컬러필터(115g) 및 청색 컬러필터(115b)에 일대일로 대응될 수 있다. 이로써 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)은 기관(110)의 제1면(P1) 상에 매트릭스 형태로 배치될 수 있다.

[0072] 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)에는 복수의 배선(95a)들을 구비하는 회로가 연결되어 있는데, 이러한 회로를 통해 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b) 각각에 전류가 인가된다. 복수의 배선(95a)들은 연장되어 드라이버(미도시)에 연결되고, 드라이버(미도시)는 화상이 구현되지 않는 비(非)디스플레이 영역에 배치될 수 있다. 드라이버(미도시)는 집적 회로 칩의 형태로 형성되어 기관(110) 상에 직접 장착되거나, 연성인쇄회로필름(flexible printed circuit film) 상에 장착되거나, TCP(tape carrier package)의 형태로 기관(110) 상에 부착될 수 있다. 또는 드라이버(미도시)는 기관 상에 직접 형성될 수도 있다.

[0073] 도 4a에 도시된 바와 같이, 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)의 일단에 연결된 배선들이 단일 배선(95a)으로 서로 연결될 수 있다. 이로써 단일 배선(95a)을 통해 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105(b1)b) 각각에 전류가 동시에 인가될 수 있고, 따라서 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b) 각각의 편광 변화율 또한 동시에 제어할 수 있다.

[0074] 또한, 도 4b에 도시된 바와 같이, 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b) 각각에 연결된 배선(95b)들이 서로 독립적으로 형성될 수도 있다. 이로써 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b) 각각에 전류가 개별적으로 인가될 수 있고, 따라서 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b) 각각의 편광 변화율 또한 개별적으로 제어할 수 있다.

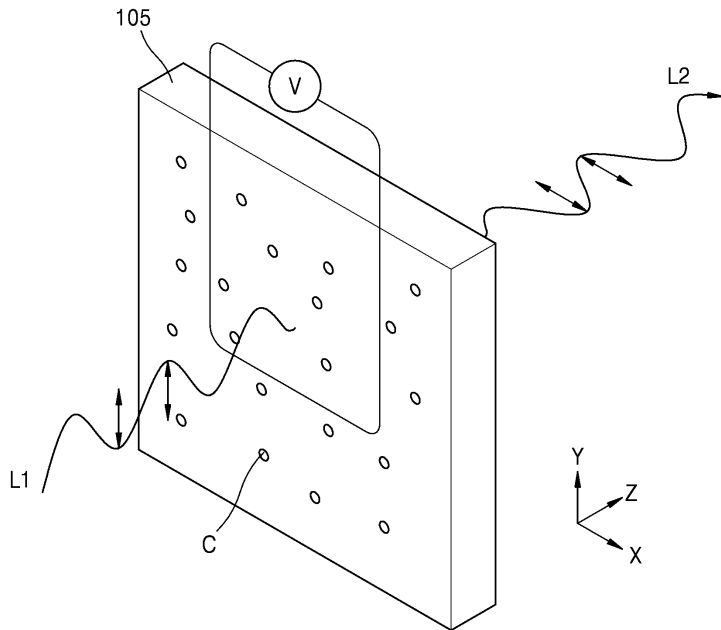
[0075] 물론 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치(10)의 회로가 도 4a의 형태나 도 4b의 형태로 한정되는 것은 아니며, 도 4a의 형태와 도 4b의 형태를 조합하는 등 설계에 따라 다양하게 변형될 수 있다. 또한 도 1 등에 도시하지는 않았으나, 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b) 각각을 효과적으로 제어하기 위해 기관(110)은 박막트랜지스터 어레이가 형성된 기관일 수 있다. 이러한 박막트랜지스터 어레이 기관(미도시)은, 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)에 전기적으로 연결된 복수의 스위칭 박막트랜지스터들과, 상기 박막트랜지스터들에 연결된 복수의 스캔선들 및 복수의 데이터선들을 포함한다. 또한, 드라이버(미도시)는 복수의 스캔선들에 스캔신호를 인가하는 스캔 드라이버와, 복수의 데이터선들에 데이터신호를 인가하는 데이터 드라이버를 포함할 수 있다.

[0076] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다. 이하에서는 이전 실시예들과의 차이점을 중심으로 도 5에 도시된 실시예에 대해 구체적으로 설명한다.

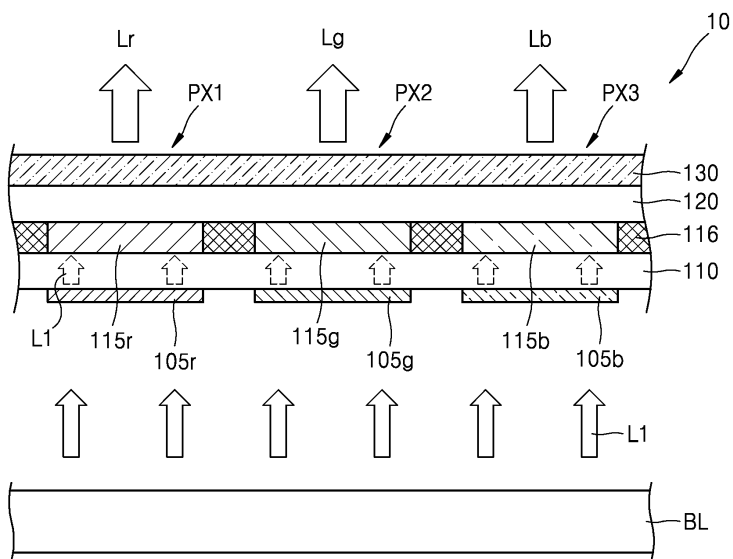
[0077] 먼저 도 5를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 디스플레이 장치(20)는 백라이트유닛(BL), 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b), 기관(110), 복수개의 컬러필터들(115r, 115g, 115b) 및 편광판(130)을 구비하고, 복수개의 편광소자들(105r, 105g, 105b)과 백라이트유닛(BL) 사이에 추가편광판(90)이 배치된다.

[0078] 본 실시예의 경우, 백라이트유닛(BL)은 도 1의 디스플레이 장치(10)와 달리 무편광의 광인 무편광광(L0)을 방출하는데, 여기서 무편광의 광이라 함은 특정 방향으로 편광되지 않은 광으로 선형편광과 원형편광이 혼합된 형태

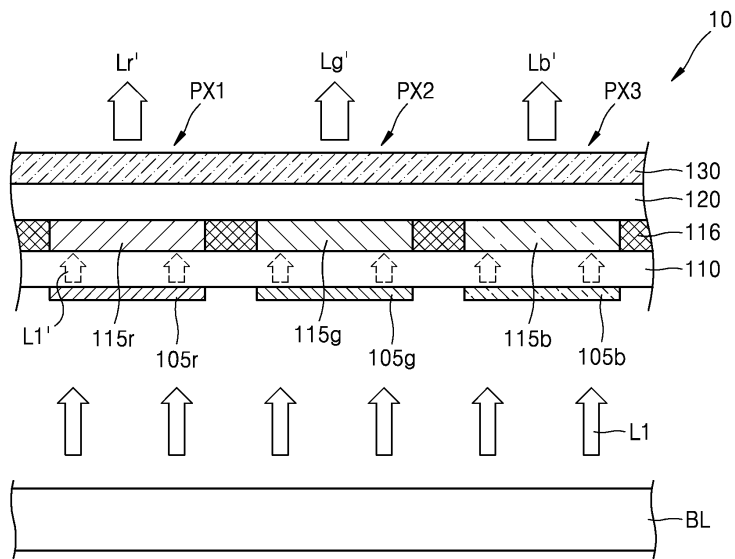
도면2



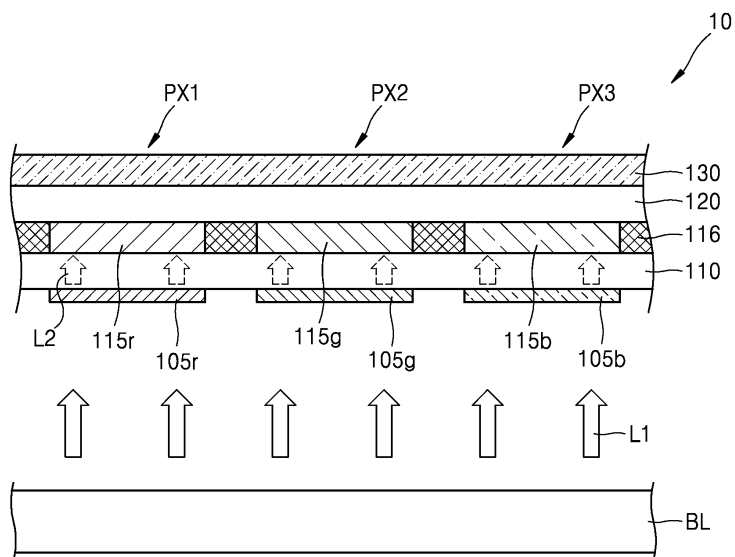
도면3a



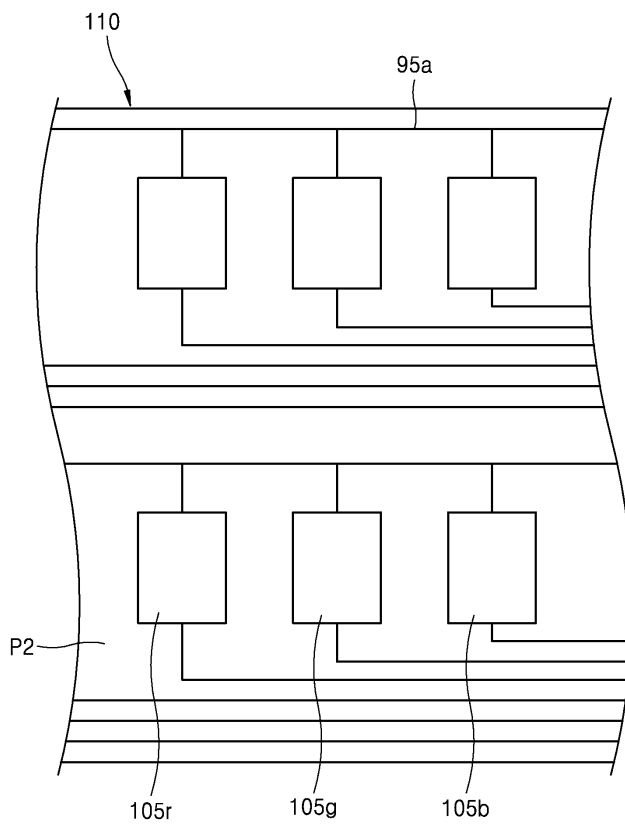
도면3b



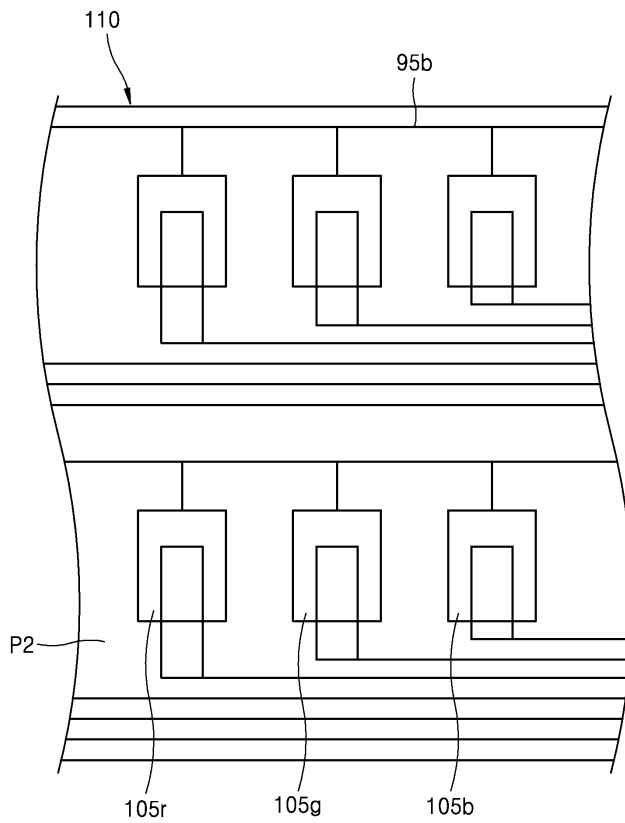
도면3c



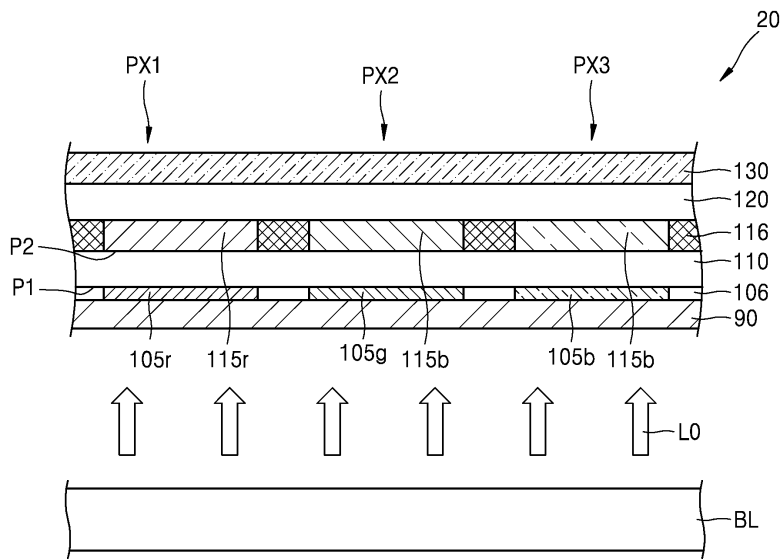
도면4a



도면4b



도면5



专利名称(译)	显示设备		
公开(公告)号	KR1020180005324A	公开(公告)日	2018-01-16
申请号	KR1020160085061	申请日	2016-07-05
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	SONG HYUN HWA 송현화 PARK CHAN JAE 박찬재 LEE HA YOUNG 이하영		
发明人	송현화 박찬재 이하영		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/22 G02B5/30 G02B26/02		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F1/133514 G02B26/02 G02B5/30 G02B5/223 G02F1/0136 G02F1/133602 G02F1/13362 G02F1/133512		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示器，包括背光单元，设置在背光单元上的基板，基板具有面向背光单元的第一表面和与第一表面相对的第二表面，多个偏振元件设置在所述多个滤色器上，多个偏振元件设置在所述偏振板和所述背光单元之间，所述多个偏振元件被布置为对应于所述多个滤色器;和一个显示设备。

