



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1337 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0070031
(43) 공개일자 2007년07월03일

(21) 출원번호 10-2006-0064829
(22) 출원일자 2006년07월11일
심사청구일자 없음

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00379699 2005년12월28일 일본(JP)

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 나가야마 카즈요시
일본국 가나가와켄 요코하마시 코호쿠쿠 신요코하마 3-17-5베넥스 S-2, 8층 LG필립스엘시디주식회사 일본연구소 내
모모이 유이치
일본국 가나가와켄 요코하마시 코호쿠쿠 신요코하마 3-17-5베넥스 S-2, 8층 LG필립스엘시디주식회사 일본연구소 내

(74) 대리인 김용인
심창섭

전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 액정표시장치

(57) 요약

백(白) 화소를 형성할 필요없이 상하좌우 방향에 시야각 조절을 행할 수 있는 액정표시장치를 얻는다.

n형 액정에 의한 액정분자가 기울어지도록 제어된 RGB의 각 화소의 집합으로 이루어진 표시화면을 갖는 액정표시장치에 있어서, 상하방위 및 좌우방위로 n형 액정에 의한 액정분자가 기울어지도록 배향 제어된 시야각 제어 화소를 더 구비한다. 시야각 제어 화소에 인가되는 전압에 의해 좌우방향 및 상하방향에서 양측의 시야에 대한 표시를 밝게 할 수 있어 정면 이외에서의 시야에 대해서 비밀성을 갖는 표시가 가능하게 된다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

n형 액정에 의한 액정분자가 기울어지도록 제어된 RGB의 각 화소의 집합으로 이루어진 표시화면을 갖는 액정표시장치에 있어서,

상하방위 및 좌우방위로 n형 액정에 의한 액정분자가 기울어지도록 배향 제어된 시야각 제어 화소를 더 구비한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 시야각 제어 화소에 대향하는 기관상에 칼라 필터에 의한 착색층을 형성하지 않는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 시야각 제어가 가능한 액정표시장치에 관한 것이다.

일반적으로 액정표시장치, 특히 TFT(Thin Film Transistor : 박막트랜지스터)를 이용한 액정표시장치가 넓게는 휴대전화에서 대형 텔레비전까지 이용되고 있다.

이 중에서 개인적으로 사용하는 표시장치에 있어서는, 사용하고 있는 본인에게는 보이지만, 옆에서 들여다보아도 보이지 않는 표시장치가 요구되고 있다.

특히, 어느 때에는 표시화면을 다수 인(人)이 공유하고, 어느 때에는 개인만 사용할 수 있도록 한 것이 바람직하다.

도 6은 비밀 모드를 갖는 종래 액정표시장치의 설명도이다.

도 6에 나타난 바와 같은 비밀 모드를 갖는 디스플레이가 제안되고 있다(예를 들면, 특허문헌 1참조).

도 7에서, 액정패널을 배면측에서 조사하는 백라이트로서는, 지향성이 강한 것이 사용되고 있다.

그리고 통상의 액정패널과 이 지향성 백라이트 사이에, 산란 상태 및 비(非)산란 상태를 전환하는 예를 들면, 폴리머 분산형 액정패널(산란 및 비산란 스위칭)이 형성되어 있다.

산란층이 비산란 상태인 경우에는, 백라이트로부터의 광은, 정면으로밖에 조사되지 않기 때문에 기울어진 표시를 볼 수 없다.

한편, 산란층이 산란 상태인 경우에는, 백라이트 광은 기울어진 방향에도 조사되기 때문에 기울어진 표시를 볼 수 있어 표시를 복수 인이 공유할 수 있다.

이 경우에는 통상의 액정패널과는 다르게 특별한 액정패널을 만들 필요가 있기 때문에 고가가 되어 버린다는 문제가 발생했다.

이 문제를 해결하기 위한 방책으로서, 수직배향형 액정표시장치를 이용하는 방법이 제안되고 있다. 이하, 그 기본원리를 도 7 내지 도 10을 이용하여 설명한다.

도 7은 수직 배향형 액정표시장치를 정면에서 보았을 때의 액정분자의 모양을 나타낸 도면이다.

도 7(a)의 전압 무인가 상태에서 액정분자는 수직 배향하고 있고, 도 7(b)과 같이 전압이 인가되면 액정분자는 상(上)방향으로 기울어진 경우를 나타내고 있다.

편광자(polarizer)와 검광자(analyser)는 각각 상하방위 및 좌우방위로 그 흡수축을 향하고 있다.

도 7(a)는 전압 무인가의 수직 배향한 액정패널을 정면에서 본 경우를 나타내고 있다. 액정분자의 복굴절(複屈折)은 발현되지 않고 모든 광은 누설되지 않는다.

한편, 도 7(b)는 전압 인가된 액정패널을 정면에서 본 경우이다. 액정분자의 광축은 편광자의 흡수축과 평행이고, 결과 역시 복굴절은 보이지 않고 모든 광은 누설되지 않는다.

이에 비해 도 8은 수직 배향형 액정표시장치를 경사지게 볼 때의 액정분자의 모양을 나타낸 도면이다.

도 8(a)에 나타낸 바와 같이, 전압 무인가의 경우에는 액정분자의 축은 검광자(analyser)의 흡수축에 평행으로 보이기 때문에 광은 누설되지 않는다.

한편, 도 8(b)에 나타낸 바와 같이, 전압인가의 경우에는 액정분자의 축은 편광자나 검광자의 축에서 어긋나게 되고 복굴절이 발현되어 광이 누설되고 있다.

상기 광의 누설을 이용하면, 상기 좌우방향에서는 표시 콘트라스트가 극단(極端)적으로 떨어지게 되어 횡(橫)방향에서 표시를 보아도 무엇이 써 있는지 알 수가 없게 된다. 따라서 이 현상을 이용하여 표시의 비밀성을 제어할 수 있다.

도 9는 표시의 비밀성을 제어하기 위한 구체적인 구성을 나타낸 도면이다.

도 9에서, 하나의 화소내에는 RGB의 부(副)화소에 백(W)의 부화소가 추가로 형성되어 있다.

또한, 도 10은 도 9에서 각 부화소의 액정분자의 배열상태를 나타낸 도면이다. 도 10에 나타낸 바와 같이, 상기 백의 화소 부분의 액정분자의 배향 상태를 다른 RGB와는 다르게 상하방위로 하고 있다.

이것에 의해 백 화소의 부분에 전압을 인가하지 않는 경우에는 이 부분은 모두 표시에는 기여하지 않기 때문에 통상의 표시가 실현된다.

한편, 백 화소의 부분에 전압이 인가된 경우에는, 백 표시가 전면(前面)에 좌우방위로서 행해지게 된다. 그 결과 디스플레이의 콘트라스트가 좌우 시각 방위로 저하하게 되어 타인에게 표시가 보여질 염려가 경감(輕減)된다.

이어, 공통전극의 형상을 "<"자 형상으로 하는 것에 의해 시야각 개선을 도모한 종래의 FFS(Fringe Field Switching) 방식의 액정표시장치에 관해서 설명한다.

도 11은 종래의 FFS 방식의 액정표시장치의 RGB 각 화소의 평면도이다. 그리고 도 12는 종래의 FFS 방식 액정표시장치의 전압인가에 의한 액정분자의 동작 설명도이다.

도 11에 나타낸 바와 같이, 종래의 액정표시장치에서는 액정의 쓰러지는 방향을 규정하기 위해 "<"자 모양의 공통전극이 형성되어 있다.

그리고 액정분자는 전압 무(無)인가 상태에서는 도 12(a)에 나타낸 바와 같이, 수직 방향을 향하고 있다. 한편, 액정분자는 전압 인가상태에서는 도 12(b)에 나타낸 바와 같이 공통전극에 의한 경사진 전계의 영향으로 결정되어진 방향 즉, 공통전극의 펼쳐진 방향과 수직한 방향으로 쓰러진다.

이것에 의해 "<"자와 대응하는 2방향으로 액정이 쓰러지는 것이 가능하게 되어 양호한 시야각을 갖는 액정표시장치가 실현되고 있다.

특허문헌 1 일본공개특허 특개평 5-72529호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 종래 기술에 의한 액정표시장치는 다음과 같은 문제가 있다.

첫째, 백(白) 화소를 형성하는 구성으로 되어 있지만, 백 수지(樹脂)를 새롭게 형성할 필요가 있고, 구동이 종래와 달라지게 된다.

둘째, 공통전극을 "<"자 형상으로 하는 것에 의해 특정방향의 시인성을 개선하는 것은 가능하지만, 상황에 따라 비밀성을 갖는 표시는 할 수가 없다.

본 발명은 종래와 같은 문제를 해결하기 위한 것으로 백 화소를 형성할 필요가 없이 상하좌우 방향으로 시야각 조절을 행할 수 있는 액정표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성

본 발명에 의한 액정표시장치는 n형 액정에 의한 액정분자가 기울어지도록 제어된 RGB의 각 화소의 집합으로 이루어진 표시화면을 갖는 액정표시장치에 있어서, 상하방위 및 좌우방위로 n형 액정에 의한 액정분자가 기울어지도록 배향 제어된 시야각 제어 화소를 더 구비한 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명에 의한 액정표시장치의 바람직한 실시형태에 관해서 도면을 참조하여 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시 형태에서 액정표시장치의 RGB 각 화소의 평면도이다. 도 1에서 RGB 각각의 화소는 원 형상의 화소전극(11)과, 공통전극을 구비하고 있다. 화소전극(11)이 원 형상으로 되어 있기 때문에 도 1에서 공통전극은 원형상을 보이고 있다.

이와 같이, 본 발명에서 화소전극(11)의 형상은 n형 액정에 의한 액정분자가 각종 방향으로 기울어지도록 원 형상으로 되어 있다.

한편, 보다 구체적인 설명에 관해서는 도 3을 이용하여 후술한다.

또한, 본 발명의 액정표시장치는 RGB 화소와는 다르게, 시야각의 제어를 행하기 위해 시야각 제어 화소(20)를 더 구비하고 있다. 상기 시야각 제어 화소(20)는 상하방위 및 좌우방향으로 n형 액정에 의한 액정분자가 기울어지도록 제어되고, RGB 화소와는 별개의 시야각 제어 라인(도시되지 않음)을 통해 제어 전압이 인가된다.

그리고 시야각 제어 화소(20) 내에는 좌우방위의 공통전극(21a)이 형성된 영역과, 상하방위의 공통전극(21b)이 형성된 영역의 양쪽이 병존하고 있다.

본 발명에 있어서는 n형 액정을 채용하고 있고, 상기 n형 액정의 경우에는 마스크 러빙을 하지 않아도 도 1에 나타난 바와 같은 공통전극(21a, 21b)의 양쪽을 하나의 시야각 제어 화소내에 병존시킬 수 있다.

이 결과 시야각 제어 라인을 통해 상기 시야각 제어 화소(20)에 제어 전압을 인가하는 것에 의해 전후좌우로 액정분자가 쓰러져 시야각 제어가 가능하게 된다.

도 1에 나타난 바와 같이, 시야각 제어 화소(20)는 RGB 화소와는 별개의 시야각 제어 라인을 통해 인가전압이 공급된다. 그리고 시야각 제어 화소(20)용의 독립 공통라인인 시야각 제어 라인을 투명전극으로 형성하는 것에 의해 개구율을 높게 할 수 있는 장점이 있다.

또한, 공통라인이 독립하여 있기 때문에 시야각 제어 화소(20)에 인가되는 인가전압을 임의의 파형으로 입력하는 것이 가능하게 된다.

또한, 도 2는 본 발명의 실시 형태에서 액정표시장치의 RGB 각 화소의 다른 평면도이다.

도 2에 있어서는 시야각 제어 화소(20)내의 공통전극(21a, 21b) 배치가 도 1과는 다르다.

도 1 및 도 2에 나타난 바와 같이, 시야각 제어 화소(20)내의 공통전극(21a,21b)은 횡방향으로 병존시키는 것도 종방향으로 병존시키는 것도 가능하며, 동일한 효과를 얻을 수 있다.

또한, 시야각 제어 화소(20)는 표시에는 직접 기여하지 않고 표시 정보를 보기 어렵게하기 위한 것이다. 따라서 상기 시야각 제어 화소(20)에 대향하는 칼라 필터 기관층에는 착색층을 형성할 필요가 없는 장점이 있다.

이어, RGB 각 화소의 전압의 인가/무인가 상태에 있어서 액정분자의 동작에 관해서 설명한다.

도 3은 본 발명의 실시 형태에서 원 형상의 화소전극(11)을 갖는 각 RGB 화소에서의 액정분자의 동작 설명도이다.

전압이 인가되지 않는 경우에는 도 3(a)에 나타난 바와 같이, 액정은 수직으로 일어난 상태이다. 따라서 그 화소의 표시는 흑(黑)이 된다. 이와 같은 흑 화면에 있어서는 정면, 및 정면 이외의 기울어진 시각에 있어서는 동일하게 흑 화면으로서 인식되게 된다.

한편, 전압이 인가된 경우에는, 도 3(b)에 나타난 바와 같이 액정분자는 원 형상의 화소전극(11)에 의한 전계의 영향으로 결정되어진 방향 즉, 원 형상의 화소전극(11)의 바깥 원주 근접에서는 바깥 원주와 수직한 방향으로 쓰러진다. 따라서 정면, 및 정면 이외의 경사진 시각에 있어서는 360도에 걸쳐서 백 화면 표시를 시인할 수 있다.

각각의 RGB 화소에 상술한 바와 같은 원 형상의 화소전극(11)이 형성되고, 더구나 표시를 행하고 싶은 화소에 전압을 인가하는 것에 의해 전(全) 방위의 시각에 대한 표시를 밝게 할 수 있다. 이것에 의해 각 RGB 화소는 정면, 및 정면 이외의 경사진 시각에 있어서는 360도에 걸쳐 시인성을 갖는 칼라 표시가 가능하다.

이어, 시야각 제어 화소(20)에서 전압의 인가/무인가 상태에서의 액정분자의 동작에 관해서 설명한다.

도 4는 본 발명의 실시 형태에서 좌우방위의 공통전극(21a)을 갖는 시야각 제어 화소(20)에서 액정분자의 동작 설명도이다.

좌우방위의 공통전극(21a)을 갖는 시야각 제어 화소(20)에 있어서, 전압이 인가되지 않는 경우에는 도 4(a)에 나타난 바와 같이, 액정은 수평 상태이다. 따라서 시야각 제어 화소(20)의 표시는 흑(黑)이 되어 전체의 표시에는 영향을 주지 않는다.

이것은 정면, 상하좌우, 기울어진 시각에 있어서는 동일하고, RGB 화소에 의한 표시 자체는 모두 자연으로 사용하게 된다.

한편, 좌우방위의 공통전극(21a)을 갖는 시야각 제어 화소(20)에 있어서, 전압이 인가된 경우에는, 도 4(b)에 나타난 바와 같이 액정분자는 공통전극의 중앙부 및 공통전극 사이의 중앙부에서 수직으로 일어난 상태가 된다.

따라서 좌우방향에서만 본 경우에는 좌우방위의 공통전극(21a)이 일어난 부분은 밝은 광이 투과된다. 반대로 상하방향에서 본 경우에는 좌우방위의 공통전극(21a)이 일어난 부분은 광이 빠져나가게 된다.

이것에 대해서, 상하방위의 공통전극(21b)을 갖는 시야각 제어 화소(20)에 있어서, 전압이 인가된 경우에는 도 4(b)와는 90도 다른 방향에서 액정분자는 공통전극의 중앙부 및 공통전극 사이의 중앙부에서 수직으로 일어난 상태가 된다.

따라서 좌우방향만을 볼 경우에는 상하방위의 공통전극(21b)이 일어난 부분에서는 광이 빠져나간다. 반대로 상하방향에서 볼 경우에는, 상하방위의 공통전극(21b)이 일어난 부분은 밝은 광이 투과된다.

그 결과, 시야각 제어 화소(20)에 전압을 인가한 상태에 있어서, 좌우방향에서의 시야각에 대해서는, 좌우방위의 공통전극(21a)을 갖는 시야각 제어 영역은 백(白), 상하방위의 공통전극(21b)을 갖는 시야각 제어 영역은 흑(黑)으로서 인식된다.

반대로 상하방향에서의 시야각에 대해서는, 좌우방위의 공통전극(21a)을 갖는 시야각 제어영역은 흑(黑), 상하방위의 공통전극(21b)을 갖는 시야각 제어영역은 백(白)으로서 인식된다.

그리고 이들의 패턴이 RGB 화소에 의한 통상의 표시 패턴에 중첩되어, 각각의 화소에 있어서 좌우방향 및 상하방향에서 패턴을 볼 경우에는, 무엇이 써 있는지 알 수가 없어 표시정보에 비밀성을 가질 수 있다.

상술한 바와 같이 각각의 RGB 화소에 대응하는 시야각 제어화소(20)에는 좌우방위의 공통전극(21a)을 갖는 화소와 상하방위의 공통전극(21b)을 갖는 화소가 병존하기 때문에 시야각 제어화소(20)에 전압을 인가하는 것에 의해, 좌우방향 혹은 상하방향에서의 양측 시야에 대한 표시를 받게 할 수 있다. 이것에 의해 정면 이외에서의 시각에 대해서 비밀성을 갖는 표시가 가능하게 된다.

도 5는 본 발명의 실시 형태에서 시야각 제어 화소(20)의 전압인가에 의한 시야각 의존의 휘도 분포를 나타낸 도면이고, 시야각 제어 화소(20)에 전압이 인가되지 않는 경우에는, 정면과 상하좌우에서 기울어진 방향의 휘도는 흑 화면에 해당하는 휘도가 된다.

한편, 시야각 제어 화소(20)에 전압이 인가된 경우에는, 정면은 흑이지만 좌우에서의 기울어진 방향은 광이 투과되어 밝게 된다.

그 결과 좌우방위의 기울어진 방향만 빛이 나가기 때문에 좌우방향의 기울어진 방향에서 보면 표시되고 있는 화면을 인식하기가 어렵게 되어 정보에 비밀성을 갖는 것이 가능하게 된다. n형 액정에 있어서, 각 RGB 화소에 원 형상의 화소전극(11)을 이용하는 것에 의해 전 방위의 시인성을 개선할 수 있다. 더구나 본 발명에 의한 시야각 제어 화소(20)를 갖는 것에 의해 상하 및 좌우방향에 대한 정보 비밀성을 갖는 것이 가능하다.

이상과 같이 본 발명의 실시 형태에 의하면, RGB 화소와는 독립한 시야각 제어 화소를 구비하는 것에 의해, n형 액정에 있어서 원 형상의 화소전극을 이용하여 전 방위의 시인성을 개선했을 때에도 상하좌우 방향에 시야각 조절을 행할 수 있는 액정표시장치를 얻을 수 있다.

더구나 동일 시야각 제어 화소내에 좌우방위와 상하방위의 공통전극을 병존시킬 수 있어, 각각의 RGB 화소마다에 상하좌우 방향에 정보의 비밀성을 갖는 액정표시장치를 실현할 수 있다.

또한, 시야각 제어 영역에 대향하는 칼라 필터 기관에는 착색층을 형성할 필요가 없어 코스트 삭감을 이루는 것도 가능하게 된다.

발명의 효과

본 발명에 의하면 n형 액정에 의한 액정분자가 기울어지도록 제어된 RGB의 각 화소와 함께 상하방위 및 좌우방위로 n형 액정에 의한 액정분자가 기울어지도록 배향 제어된 시야각 제어 화소를 더 구비한 것에 의해, 백 화소를 형성할 필요가 없이 상하좌우 방향으로 시야각 조절을 행할 수 있는 액정표시장치를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시 형태에서 액정표시장치의 RGB 각 화소의 평면도이다.

도 2는 본 발명의 실시 형태에서 액정표시장치의 RGB 각 화소의 다른 평면도이다.

도 3은 본 발명의 실시 형태에서 원 형상의 화소전극을 갖는 각 RGB 화소에서 액정분자의 동작 설명도이다.

도 4는 본 발명의 실시 형태에서 좌우방위의 공통전극을 갖는 시야각 제어 화소에서 액정분자의 동작 설명도이다.

도 5는 본 발명의 실시 형태에서 시야각 제어 화소의 전압 인가에 의한 시야각 의존성의 휘도 분포를 나타낸 도면이다.

도 6은 비밀 모드를 갖는 종래의 액정표시장치의 설명도이다.

도 7은 수직 배향형 액정표시장치를 정면에서 볼 때의 액정분자의 모양을 나타낸 도면이다.

도 8은 수직 배향형 액정표시장치를 기울어서 볼 때의 액정분자의 모양을 나타낸 도면이다.

도 9는 표시의 비밀성을 제어하기 위한 구체적인 구성을 나타낸 도면이다.

도 10은 도 9에서 각 부화소의 액정분자 배열상태를 나타낸 도면이다.

도 11은 종래의 FFS 방식의 액정표시장치의 근접화소의 평면도이다.

도 12는 종래의 FFS 방식의 액정표시장치의 전압인가에 의한 액정분자의 동작 설명도이다.

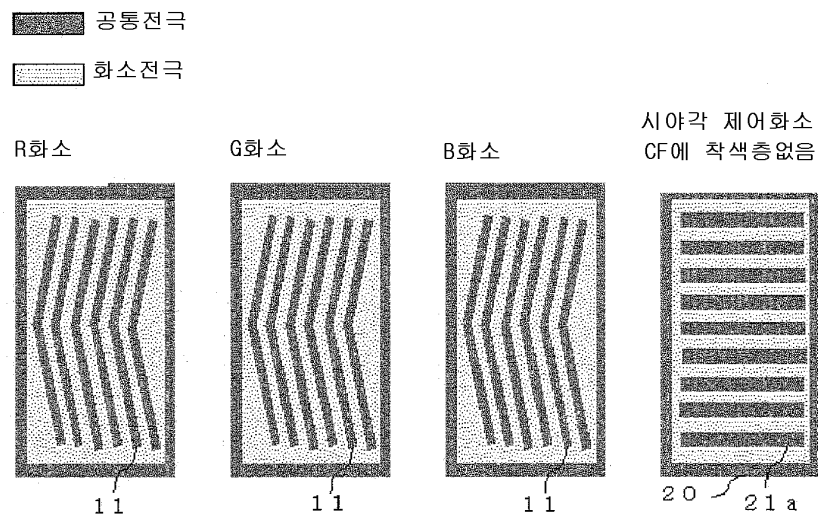
도면의 주요 부분에 대한 부호 설명

11 : 화소전극 20 : 시야각 제어 화소

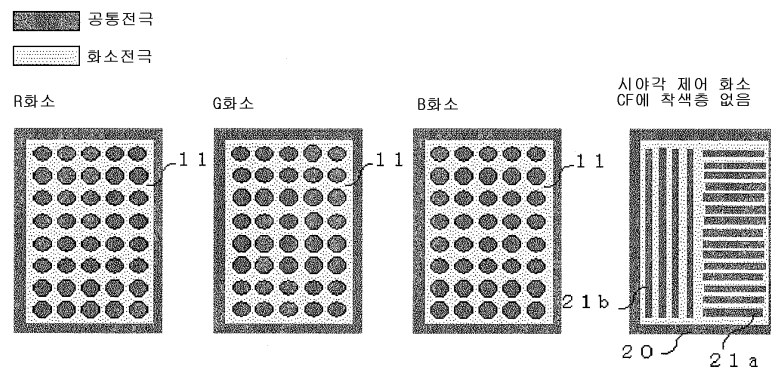
21a, 21b : 공통전극

도면

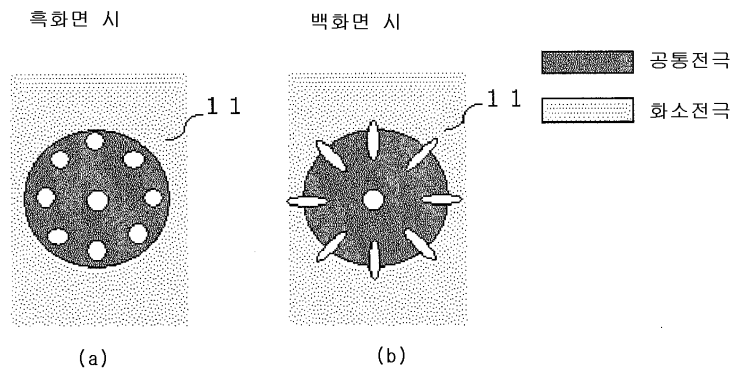
도면1



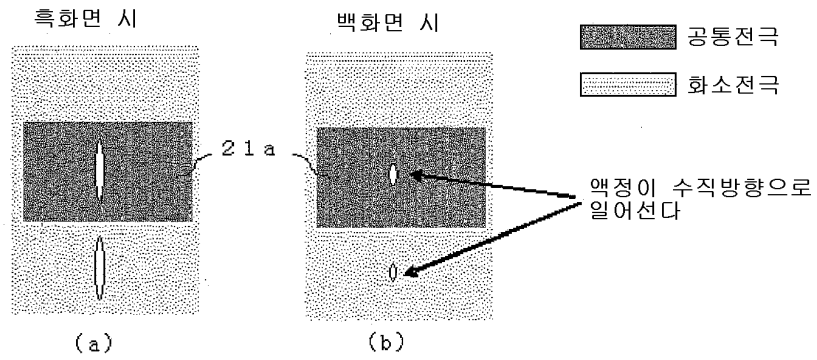
도면2



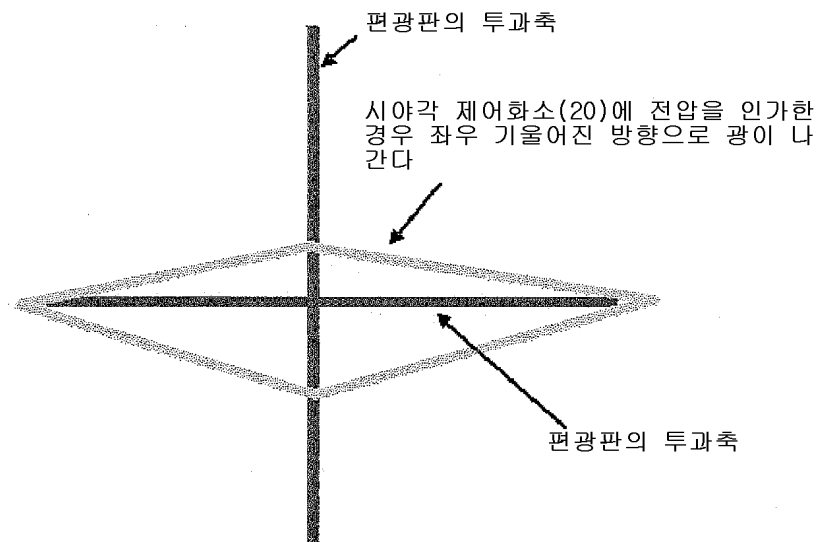
도면3



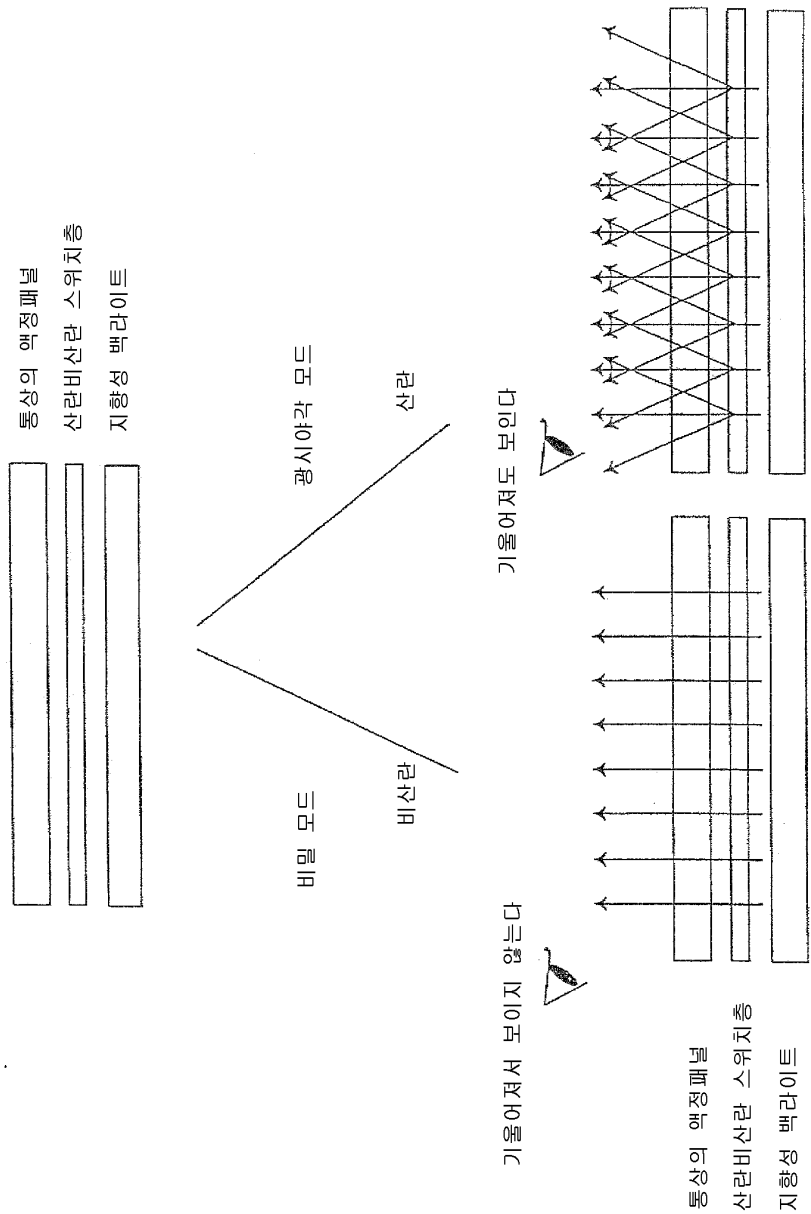
도면4



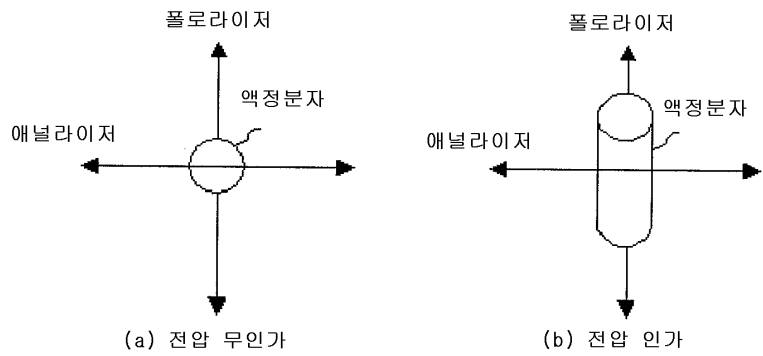
도면5



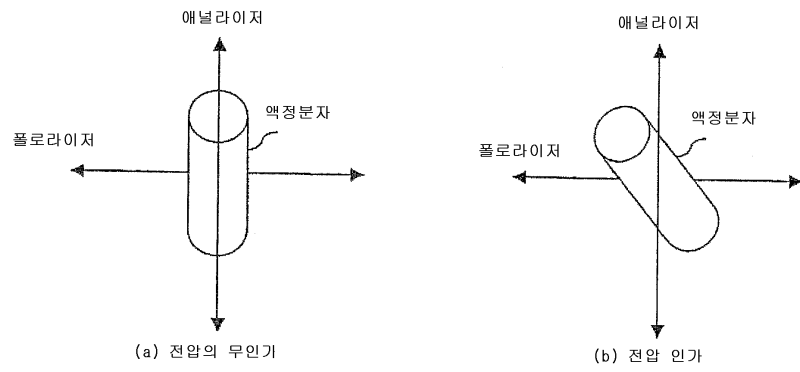
도면6



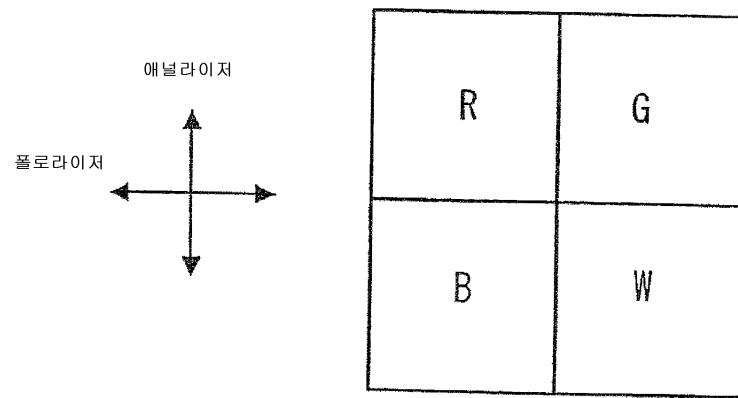
도면7



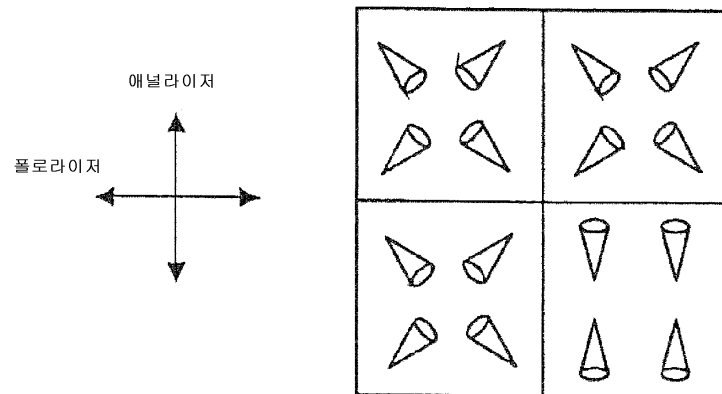
도면8



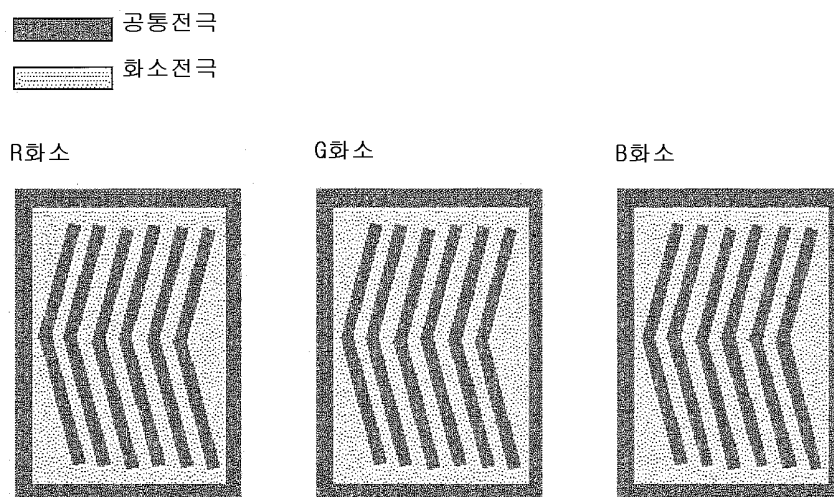
도면9



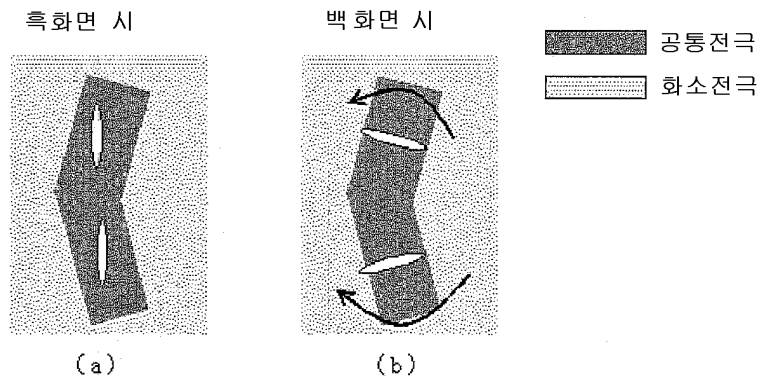
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020070070031A	公开(公告)日	2007-07-03
申请号	KR1020060064829	申请日	2006-07-11
[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		
[标]发明人	NAGAYAMA KAZUYOSHI 나가야마카즈요시 MOMOI YUICHI 모모이유이치		
发明人	나가야마카즈요시 모모이유이치		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F2001/133769 G02F2001/134345 G02F2001/134372		
代理人(译)	Gimyongin Simchangseop		
优先权	2005379699 2005-12-28 JP		
其他公开文献	KR101254586B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：通过在n型液晶中使用圆形像素电极，通过独立于红色形成视角控制像素，提供液晶显示装置以控制垂直和水平方向上的视角，即使在改善正面方向的可见度时也是如此，绿色和蓝色像素。结构：液晶显示装置具有由一组红色，绿色和蓝色像素形成的显示图像，该像素被控制以通过n型液晶倾斜液晶分子。液晶显示装置具有视角控制像素（20），该像素控制像素（20）被控制在垂直方向或水平方向上由n型液晶倾斜液晶分子。控制电压通过视角控制线施加到视角控制像素，与红色，绿色和蓝色像素分开。©KIPO 2007

