



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0070042
(43) 공개일자 2007년07월03일

(21) 출원번호 10-2006-0084583
(22) 출원일자 2006년09월04일
심사청구일자 없음

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00379217 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 신요코하마3-17-5 베넥스 S-2, 8층 LG필립스엘시디주식회사일본연구소 내
요시다 히데후미
일본국 가나가와켄 요코하마시 코호쿠쿠 신요코하마3-17-5 베넥스 S-2, 8층 LG필립스엘시디주식회사일본연구소 내

(74) 대리인 김용인
심창섭

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 액정표시장치 및 그의 제조방법

(57) 요약

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

화소의 집합으로 이루어진 표시화면을 갖는 수직 배향형의 액정표시장치에 있어서, 하나의 화소 각각은 경사 방위로 액정 분자가 기울어지도록 배향 제어된 표시 제어 영역(10)과, 상하방위 또는 좌우방위로 액정분자가 기울어지도록 배향 제어 되고 상기 표시 제어 영역(10)과는 독립한 시야각 제어 라인(30)을 통해 제어전압이 인가되는 시야각 제어 영역(20)을 구비한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

화소의 집합으로 이루어진 표시화면을 갖는 수직 배향형의 액정표시장치에 있어서,

하나의 화소 각각은

경사 방위로 액정분자가 기울어지도록 배향 제어된 표시 제어 영역과,

상하방위 또는 좌우방위로 액정분자가 기울어지도록 배향 제어되고 상기 표시 제어 영역과 공통라인을 통해 제어전압이 인가되는 시야각 제어 영역을 구비하고,

상기 표시 제어 영역에 형성되는 화소전극 및 상기 시야각 제어 영역에 형성되는 시야각 제어 전극은 투명전극에 의한 2층 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 시야각 제어 영역은 상기 공통라인을 통해 화소 라이트기간이지 않고 블랭킹 기간에 제어전압이 인가되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 시야각 제어 영역에 대향하는 기관상에 칼라 필터에 의한 착색층을 형성하지 않는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4.

기관상에 소정위치에 투명한 공통전극을 형성하는 제 1 공정과,

상기 기관상에 게이트 전극, 게이트 패드, 데이터 패드를 형성하는 제 2 공정과,

게이트 절연막을 형성함과 함께 상기 게이트 전극상에 소오스 전극 및 드레인 전극을 형성하는 제 3 공정과,

패시베이션층을 상기 기관 전면에 형성한 후에 콘택홀을 형성하는 제 4 공정과,

경사 방위로 액정분자가 기울어지도록 배향 제어된 표시 제어 영역에 투명한 화소전극을 형성함과 함께 상하방위 혹은 좌우방위로 액정분자가 기울어지도록 배향 제어되고 상기 표시 제어 영역과 공통의 공통라인을 통해 제어전압이 인가되는 시야각 제어 영역에 투명한 시야각 제어 전극을 형성하는 제 5 공정을 포함하여 구비한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 시야각 제어가 가능한 액정표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

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 11은 비밀 모드를 갖는 종래 액정표시장치의 설명도이다.

도 11에 나타난 바와 같은 비밀 모드를 갖는 디스플레이가 제안되고 있다(예를 들면, 특허문헌 1참조).

도 11에서, 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 성분형 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 대책으로서, 수직배향형 액정표시장치를 이용하는 방법이 제안되고 있다. 이하, 그 기본원리를 도 12 내지 도 15를 이용하여 설명한다.

도 12는 수직 배향형 액정표시장치를 정면에서 보았을 때의 액정분자의 모양을 나타낸 도면이다.

도 12(a)의 전압 무인가 상태에서 액정분자는 수직 배향하고 있고, 도 12(b)와 같이 전압이 인가되면 액정분자는 상(上)방향으로 기울어진 경우를 나타내고 있다.

폴로라이저(polarizer)와 애널라이저(analyser)는 각각 상하방위 및 좌우방위로 그 흡수축을 향하고 있다.

도 12(a)은 전압 무인가의 수직 배향한 액정패널을 정면에서 본 경우를 나타내고 있다. 액정분자의 복굴절(複屈折)은 발견되지 않고 모든 광은 누설되지 않는다.

한편, 도 12(b)은 전압 인가된 액정패널을 정면에서 본 경우이다. 액정분자의 광축은 폴로라이저의 흡수축과 평행이고, 결과 역시 복굴절은 보이지 않고 모든 광은 누설되지 않는다.

이것에 대해 도 13은 수직 배향형 액정표시장치를 경사지게 볼 때의 액정분자의 모양을 나타낸 도면이다.

도 13(a)에 나타난 바와 같이, 전압 무인가의 경우에는 액정분자의 축은 애널라이저(analyser)의 흡수축에 평행으로 보이기 때문에 광은 누설되지 않는다.

한편, 도 13(b)에 나타난 바와 같이, 전압인가의 경우에는 액정분자의 축은 폴로라이저나 애널라이저의 축에서 어긋나게 되어 복굴절이 발견되어 광이 누설되고 있다.

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

도 14는 표시의 비밀성을 제어하기 위한 구체적인 구성을 나타낸 도면이다.

도 14에서, 하나의 화소내에는 RGB의 부(副)화소에 백(W)의 부화소가 추가로 형성되어 있다.

또한, 도 15는 도 14에서 각 부화소의 액정분자의 배열상태를 나타낸 도면이다. 도 15에 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 표시를 보여지는 것을 경감(輕減)된다.

이어, 종래의 수직 배향형 액정표시장치에서 표시 제어에 관해서 설명한다.

도 16은 종래의 수직 배향형 액정표시장치의 화소근접의 평면도이고, 도 17은 종래의 수직 배향형 액정표시장치의 화소근접의 단면도이다. 더구나 도 18은 종래의 수직 배향형 액정표시장치의 전압인가에 의한 액정분자의 동작 설명도이다.

칼라 필터층의 투명전극상에는 액정의 쓰러지는 방향을 규정하기 위해 "<"자 모양의 공통전극이 형성되어 있다(도 16, 도 17 참조).

그리고 액정분자는 전압 무(無)인가 상태에서는 도 18(a)에 나타낸 바와 같이, 수직 방향을 향하고 있다.

한편, 액정분자는 전압 인가상태에서는 도 18(b)에 나타낸 바와 같이 공통전극에 의한 경사 전계의 영향으로 결정되어진 방향 즉, 공통전극의 펼쳐진 방향과 수직한 방향으로 쓰러진다. 이것에 의해 양호한 시야각을 갖는 액정표시장치가 실현된다.

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, 좌우방위에서는 콘트라스트가 저하하는데, 상하방위에서는 콘트라스트는 저하하지 않는다.

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

발명의 구성

본 발명에 의한 액정표시장치는 화소의 집합으로 이루어진 표시화면을 갖는 수직 배향형의 액정표시장치에 있어서, 하나의 화소 각각은 경사 방위로 액정분자가 기울어지도록 배향 제어된 표시 제어 영역과, 상하방위 또는 좌우방위로 액정분자가 기울어지도록 배향 제어되고 상기 표시 제어 영역과 공통라인을 통해 제어전압이 인가되는 시야각 제어 영역을 구비하고, 상기 표시 제어 영역에 형성되는 화소전극 및 상기 시야각 제어 영역에 형성되는 시야각 제어 전극은 투명전극에 의한 2층 구조를 갖는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 의한 액정표시장치의 제조방법은 기판상에 소정위치에 투명한 공통전극을 형성하는 제 1 공정과, 상기 기판상에 게이트 전극, 게이트 패드, 데이터 패드를 형성하는 제 2 공정과, 게이트 절연막을 형성함과 함께 상기 게이트 전극상에 소오스 전극 및 드레인 전극을 형성하는 제 3 공정과, 패시베이션층을 상기 기판 전면에 형성한 후에 콘택홀을 형성하는 제 4 공정과, 경사 방위로 액정분자가 기울어지도록 배향 제어된 표시 제어 영역에 투명한 화소전극을 형성함과 함께

상하방위 혹은 좌우방위로 액정분자가 기울어지도록 배향 제어되고 상기 표시 제어 영역과 공통의 공통라인을 통해 제어 전압이 인가되는 시야각 제어 영역에 투명한 시야각 제어 전극을 형성하는 제 5 공정을 포함하여 구비한 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명에 의한 액정표시장치 및 그의 제조방법의 바람직한 실시형태에 관해서 도면을 참조하여 설명한다.

먼저, 본 발명의 기본 원리를 설명한다.

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에서 액정표시장치의 화소 근접의 평면도이다. 도 1에서 하나의 화소는 표시 제어 영역(10)과 시야각 제어 영역(20)으로 구성되어 있다.

상기 표시 제어 영역(10)은 경사 방위로 액정분자가 기울어지도록 배향 제어되어 있는 영역이고, "<"자 모양의 제방(혹은 슬릿)(11)이 형성되어 있다.

한편, 시야각 제어 영역(20)은 상하방위 혹은 좌우방위로 액정분자가 기울어지도록 배향 제어되고, 표시 제어 영역(10)과는 공통의 공통라인(30)을 통해 제어전압이 인가되는 영역이고, 도 1에서는 좌우방위로 제방(혹은 슬릿)(21)이 형성되어 있다.

또한, 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에서 액정표시장치의 화소근접의 다른 평면도이다. 도 2에서는 시야각 제어 영역(20)의 제방(21)이 상하방향으로 형성되어 있는 경우를 나타내고 있다.

여기서, 도 1과 같이 제방(21)이 횡(橫) 방향으로 되어 있는 시야각 제어 영역(20)을 갖는 화소가 모여 있는 부분을 이하의 설명에서는 A 패턴이라고 한다.

동일하게 도 2와 같이 제방(21)이 종 방향으로 되어 있는 시야각 제어 영역을 갖는 화소가 모여 있는 부분을 이하의 설명에서는 B 패턴이라고 한다.

예를 들면, 1000×1000 정도 모여 형성되어 있는 표시화면에서는 이들 A 패턴과 B 패턴의 영역이 표시화면 내에서 분배(分配)되게 된다.

도 1 및 도 2에 나타난 바와 같이, 표시 제어 영역(10)은 공통라인(30)을 통해 인가 전압이 공급된다. 또한, 시야각 제어 영역(20)도 표시 제어 영역(10)과 공통의 공통라인(30)을 통해 인가전압이 공급된다. 이와 같이 공통라인(30)을 공유하는 것에 의해 개구율을 크게 할 수 있다.

또한, 본 발명에서는 표시 제어 영역(10) 및 시야각 제어 영역(20)에서 각각의 전극이 투명전극에 의한 2층 구조를 갖는 것을 특징으로 하고 있다. 이것에 의해 개구율의 손실없이 부하용량을 크게 할 수 있다. 상기 2층 구조의 상세한 설명에 관해서는 도 4, 도 5, 도 10을 이용하여 후술한다.

이어, 시야각 제어 영역(20)에서 전압의 인가/무인가 상태에 있어서 액정분자의 동작에 관해서 설명한다.

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에서 A 패턴을 갖는 시야각 제어 영역(20)에서의 액정분자의 동작 설명도이다.

A 패턴을 갖는 시야각 제어 영역(20)에 있어서, 전압이 인가되지 않는 경우에는 도 3(a)에 나타난 바와 같이, 액정은 수직으로 일어선 상태이다. 따라서 시야각 제어 영역(20)의 표시는 흑(黑)이 되어 전체의 표시에는 영향을 주지 않는다.

이것은 정면, 상하좌우, 기울어진 시각에 있어서도 동일하고, 표시 자체는 모두 자연으로 사용하게 된다.

한편, A 패턴을 갖는 시야각 제어 영역(20)에 있어서, 전압이 인가된 경우에는, 도 3(b)에 나타난 바와 같이 액정분자는 제방(21)에 의한 경사 전계의 영향으로 결정되어진 방향 즉, 제방(21)의 펼쳐진 방향과 수직한 방향으로 쓰러진다. 따라서 좌우방향에서 본 경우에는 횡 방향의 제방(21)이 들어간 부분은 밝은 광이 투과된다. 반대로 상하방향에서 본 경우에는 횡 방향의 제방(21)이 들어간 부분은 광이 빠져나가지 않게 된다.

이것에 대해서, B 패턴을 갖는 시야각 제어 영역(20)에 있어서, 전압이 인가된 경우에는 도 3(b)과는 90도 다른 방향에서 액정분자가 쓰러진다. 따라서 좌우방향에서만 본 경우에는 중 방향의 제방(21)이 들어간 부분에서는 광이 빠져나가지 않게 된다. 반대로 상하방향에서 본 경우에는 중 방향의 제방(21)이 들어간 부분은 밝은 광이 투과되게 된다.

그 결과, 시야각 제어 영역(20)에 전압을 인가한 상태에 있어서, 좌우방향에서의 시야각에 대해서는, A 패턴을 갖는 시야각 제어 영역은 백(白), B 패턴을 갖는 시야각 제어 영역은 흑(黑)으로서 인식된다.

반대로 상하방향에서의 시야각에 대해서는, A 패턴을 갖는 시야각 제어영역은 흑(黑), B 패턴을 갖는 시야각 제어영역은 백(白)으로서 인식된다.

그리고 이들의 패턴이 표시 제어 영역(10)에 의한 통상의 표시 패턴에 중첩되어, 좌우방향 및 상하방향에서 패턴을 볼 경우에는, 무엇이 써 있는지 알 수가 없다.

상술한 바와 같이 A 패턴을 갖는 화소는 시야각 제어 영역(20)에 전압을 인가하는 것에 의해 좌우방향에서의 시야에 대한 표시를 밝게 할 수 있고, B 패턴을 갖는 화소는 시야각 제어 영역(20)에 전압을 인가하는 것에 의해 상하방향에서의 시야에 대한 화소를 밝게 할 수 있다.

따라서 이들 A 패턴과 B 패턴의 영역을 표시화면 내에서 원하는 위치에 배치하는 것에 의해 원하는 비밀성을 갖는 표시가 가능하게 된다.

이어, 이와 같은 시야각 제어 영역(20)을 제조하는 공정에 관해서 설명한다.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에서 액정표시장치의 제조방법의 공정 설명도이다.

먼저, 제 1 공정에 의해, 기판(40)상에 일층의 투명전극(50)을 형성한다.

이어, 제 2 공정에 의해, 기판(40)상에 게이트 전극(41), 데이터 패드(43)를 형성함과 함께 상기 투명전극(50)상에 게이트 패드(42)를 형성한다.

이어, 제 3 공정에 의해, 게이트 절연막(44)을 형성함과 함께 a-Si층 및 N+ a-Si층을 차례로 형성하고, N+ a-Si층상에 금속층을 형성하며, 에칭에 의해 홀을 형성하고, 게이트 전극(41)상에 소오스 전극(45) 및 드레인 전극(46)을 형성한다.

이어, 제 4 공정에 의해, 패시베이션층(47)을 기판(40)의 전면에 형성한 후에, 콘택홀을 형성한다.

이어, 제 5 공정에 의해, 경사 방위로 액정분자가 기울어지도록 배향 제어된 표시 제어 영역(10)에 화소전극(48)을 형성함과 함께, 상하방위 및 좌우방위로 액정분자가 기울어지도록 배향 제어되고, 상기 표시 제어 영역(10)과 공통의 공통라인(30)을 통해 제어전압이 인가되는 시야각 제어 영역(20)에 시야각 제어 전극(49)을 더 형성한다. 여기서, 시야각 제어 영역(20)에서는 패시베이션층(47)과 화소전극(48)이 제거되게 된다.

또한, 상기 제 5 공정에 있어서는 마스크의 장소에 따라 부하용량(51)을 형성한다. 이와 같은 프로세스의 결과, 도 1 혹은 도 2의 구조가 최종적으로 형성된다.

종래의 4마스크에 의한 제조 공정과 다른 점은 제 1 공정에서 투명전극(50)을 형성하는 점과, 최종적으로 화소전극(48)과 함께 시야각 제어 전극(49)을 더 형성하는 두 가지이다.

제 1 공정을 추가하는 것에 의해 투명전극의 2층 구조를 실현할 수 있고, 또한 제 4 공정의 마스크를 제안하는 것에 의해 마스크 공정을 증가하지 않고 시야각 제어 영역(20)을 채우는 것이 가능하다.

또한, 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에서 액정표시장치의 다른 제조방법의 공정 설명도이다.

먼저, 제 1 공정에 의해 기판(40)상에 일층의 투명전극(50)을 형성한다.

이어, 제 2 공정에 의해 기관(40)상에 게이트 전극(41), 데이터 패드(43)를 형성함과 함께 상기 투명전극(50)상에 게이트 패드(42)를 형성한다.

이어, 제 3 공정에 의해, 게이트 절연막(44)을 형성함과 함께 a-Si층 및 N+ a-Si층을 차례로 형성하고, N+ a-Si층상에 금속층을 형성하며, 에칭에 의해 홀을 형성하고, 게이트 전극(41)상에 소오스 전극(45) 및 드레인 전극(46)을 형성한다.

이어, 제 4 공정에 의해, 패시베이션층(47)을 기관(40)의 전면에 형성한 후에, 콘택홀을 형성한다.

이어, 제 5 공정에 의해, 경사 방위로 액정분자가 기울어지도록 배향 제어된 표시 제어 영역(10)에 화소전극(48)을 형성함과 함께, 상하방위 및 좌우방위로 액정분자가 기울어지도록 배향 제어되고, 상기 표시 제어 영역(10)과 공통의 공통라인(30)을 통해 제어전압이 인가되는 시야각 제어 영역(20)에 시야각 제어 전극(49)을 더 형성한다.

여기서, 전술한 도 4에 있어서 시야각 제어 영역(20)에서는 패시베이션층(47)과 화소전극(48)이 제거된다. 이것에 대해 도 5에 있어서는 패시베이션층(47)은 제거되지 않고 화소전극(48)만 제거된다.

또한, 상기 제 5 공정에 있어서는 마스크의 장소에 따라 부하용량(51)을 형성한다. 이와 같은 프로세스의 결과, 도 1 혹은 도 2의 구조가 최종적으로 형성된다.

또한, 본 발명에 있어서는 게이트 메탈을 포함하여 투명전극이 2층 구조를 갖고 있기 때문에 부하용량의 크기를 자유롭게 바꿀 수 있다.

도 6은 본 발명의 제 1 실시예에서 액정표시장치의 화소근접의 다른 평면도이다. 도 6의 화살표로 나타낸 바와 같이, 부하용량의 크기를 바꿀 수 있다.

이어, 이와 같이 해서 1화소내에 형성된 표시 제어 영역(10)과 시야각 제어 영역(20)의 제어 방법에 관해서 설명한다.

도 7은 본 발명의 제 1 실시예에서 액정표시장치의 인가전압 파형의 설명도이다.

먼저, 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이 표시 제어 영역(10)과 시야각 제어 영역(20)은 공통의 공통라인(30)을 통해 제어전압이 공급된다.

화소의 전압 라이트(write) 기간에 공통전압을 공급하면, 화소전압이 저하하는 원인이 된다. 그래서 시야각 제어 영역(20)으로의 전압공급은, 화소의 라이트 기간이지 않고 즉, Vsinc의 블랭킹(blanking) 기간에 행한다. 이와 같이 인가전압의 타이밍을 제어하는 것에 의해 공통라인(30)을 공용화하면서 표시 제어 영역(10)과 시야각 제어 영역(20)의 전압 제어를 각각 실현할 수 있다.

더구나 시야각 제어 영역(20)은 표시에는 직접 기여하지 않고 표시정보를 보기 어렵게 하기 위해 기여하는 것이다. 따라서 상기 시야각 제어 영역(20)에 대향하는 칼라 필터 기관 측에는 착색층을 형성할 필요가 없다.

이상과 같이 본 발명의 제 1 실시예에 의하면, 투명전극을 형성하는 공정을부가하여 투명전극의 2층 구조를 갖는 시야각 제어 영역을 형성하는 것에 의해 상하좌우 방향으로 시야각 조절을 행할 수 있는 액정표시장치를 얻을 수 있다.

더구나, 표시 제어 영역과 시야각 제어 영역의 공통라인을 공용하는 것에 의해 개구율을 크게 할 수 있고, 각각의 영역으로 인가되는 인가전압의 타이밍을 고려하는 것에 의해 시야각 제어 영역을 독립하여 제어하는 것이 가능하게 된다.

또한, 투명전극의 2층 구조화에 의해 개구율의 손실없이 부하용량을 크게 할 수 있어 설계 자유도를 증대하는 것에 가능하게 된다.

더구나 상하방향과 좌우방향의 시야각 제어 패턴을 표시 화면내의 원하는 위치에 배치하는 것에 액정패널 전체로서 원하는 비밀성을 갖는 액정표시장치를 실현할 수 있다. 또한 시야각 제어 영역에 대향하는 칼라 필터 기관에는 착색층을 형성할 필요가 없어 코스트 삭감을 이루는 것도 가능하게 된다.

본 발명의 제 2 실시예에서는 5마스크 프로세스를 이용하여 투명전극에 의한 층 구조를 갖는 액정표시장치를 제조하는 다른 형태에 관해서 설명한다.

도 8은 본 발명의 제 2 실시예에서 액정표시장치의 화소근접의 평면도이고, 좌우방위에 제방(혹은 슬릿)(21)이 형성되어 있다.

한편, 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에서 액정표시장치의 화소근접의 다른 평면도이고, 상하방위에 제방(혹은 슬릿)(21)이 형성되어 있다.

도 8 및 도 9에서는 시야각 제어 영역(20)에는 콘택홀이 형성되어 있는 점이, 도 1 및 도 2의 구성과 다르다. 그러나 투명전극에 의한 2층 구조를 갖고 있는 점에서는 공통이고 제 1 실시예와 동일한 효과를 얻을 수 있다.

이어, 이와 같은 시야각 제어 영역을 제조하는 공정에 관해서 설명한다.

도 10은 본 발명의 제 2 실시예에서 액정표시장치의 제조방법의 공정 설명도이다.

먼저, 제 1 공정에 의해, 기판(40)상에 일층의 투명전극(50)을 형성한다.

이어, 제 2 공정에 의해 기판(40)상에 게이트 전극(41), 게이트 패드(42), 데이터 패드(43)를 형성한다.

이어, 제 3 공정에 의해, 게이트 절연막(44)을 형성함과 함께 a-Si층 및 N+ a-Si층을 차례로 형성하고, N+ a-Si층상에 금속층을 형성하며, 에칭에 의해 홀을 형성하고, 게이트 전극(41)상에 소오스 전극(45) 및 드레인 전극(46)을 형성한다.

이어, 제 4 공정에 의해, 패시베이션층(47)을 기판(40)의 전면에 형성한 후에, 콘택홀을 형성함과 함께 표시 제어 영역(10)의 패시베이션층(47)을 제거하여 화소전극(48)을 형성한다.

최종적으로 제 5 공정에 의해, 채널 및 표시 제어 영역(10)상에 별개의 공통전극(51a, 51b)을 형성한다.

이어서, 제 5 공정에 의해, 상하방위 혹은 좌우방위로 액정분자가 기울어지도록 배향 제어되고, 표시 제어 영역(10)과 공통의 공통라인(30)을 통해 제어전압을 인가하는 시야각 제어 영역(20)에 시야각 제어 전극(49)을 더 형성한다.

또한, 상기 제 5 공정에 있어서는 마스크의 장소에 따라 부하용량(51)을 형성한다. 이와 같은 프로세스의 결과 도 8 혹은 도 9의 구조가 최종적으로 형성되게 된다.

이와 같은 제조 프로세스를 이용한 경우에도 제 1 공정을 추가하는 것에 의해, 투명전극의 2층 구조를 실현할 수 있다. 또한 제 4, 제 5 공정의 마스크를 제안하는 것에 의해 마스크 공정을 증가하지 않고 시야각 제어 영역(20)을 매립하는 것이 가능하게 된다.

이상과 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 의하면, 투명전극을 형성하는 공정을 부가하여, 투명전극의 2층 구조를 갖는 시야각 제어 영역을 용이하게 형성하는 것에 의해 상하좌우 방향으로 시야각 조절을 행할 수 있는 액정표시장치를 얻을 수 있다.

더구나 표시 제어 영역과 시야각 제어 영역의 공통라인을 공용으로 하는 것에 의해, 개구율을 크게 유지함과 함께, 각각의 영역으로의 인가 전압의 타이밍을 고려하는 것에 의해 시야각 제어 영역을 독립하여 제어하는 것이 가능하다.

또한, 투명전극의 2층 구조화에 의해 개구율의 손실없이 부하용량을 크게 할 수 있어 설계 자유도를 증대시킬 수 있다.

더구나, 상하방향과 좌우방향의 시야각 제어 패턴을 표시화면 내의 원하는 위치에 배치하는 것에 의해, 액정패널 전체로서 원하는 비밀성을 갖는 액정표시장치를 실현할 수 있다. 더구나 시야각 제어 영역에 대향하는 칼라 필터 기판에는 착색층을 형성할 필요가 없어 코스트 삭감을 이루는 것도 가능하다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 경사 방위로 액정분자가 기울어지도록 배향 제어된 표시 제어 영역과 함께, 상하방위 혹은 좌우방위로 액정분자가 기울어지도록 제어되고, 상기 표시 제어 영역과 공통의 공통 라인을 통해 제어전압이 인가되는 시야각 제어영역을 투명전극에 의한 2층 구조를 갖도록 1화소 내에 더 형성하는 것에 의해, 백 화소를 형성할 필요가 없이 상하좌우 방향으로 시야각 조절을 행할 수 있는 액정표시장치 및 그의 제조방법을 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에서 액정표시장치의 화소근접의 평면도이다.

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에서 액정표시장치의 화소근접의 다른 평면도이다.

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에서 A 패턴을 갖는 시야각 제어 영역에서의 액정분자의 동작 설명도이다.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에서 액정표시장치의 제조방법의 공정 설명도이다.

도 5는 본 발명의 제 1 실시예에서 액정표시장치의 다른 제조방법의 공정 설명도이다.

도 6은 본 발명의 제 1 실시예에서 액정표시장치의 화소근접의 다른 평면도이다.

도 7은 본 발명의 제 1 실시예에서 액정표시장치의 인가전압 파형의 설명도이다.

도 8은 본 발명의 제 2 실시예에서 액정표시장치의 화소근접의 평면도이다.

도 9는 본 발명의 제 2 실시예에서 액정표시장치의 화소근접의 다른 평면도이다.

도 10은 본 발명의 제 2 실시예에서 액정표시장치의 제조방법의 공정 설명도이다.

도 11은 비밀 모드를 갖는 종래의 액정표시장치의 설명도이다.

도 12는 수직 배향형 액정표시장치를 정면에서 볼 때의 액정분자의 모양을 나타낸 도면이다.

도 13은 수직 배향형 액정표시장치를 기울어서 볼 때의 액정분자의 모양을 나타낸 도면이다.

도 14는 표시의 비밀성을 제어하기 위한 구체적인 구성을 나타낸 도면이다.

도 15은 도 14에서 각 부화소의 액정분자 배열상태를 나타낸 도면이다.

도 16는 종래의 수직 배향형 액정표시장치의 근접화소의 평면도이다.

도 17은 종래의 수직 배향형 액정표시장치의 근접화소의 단면도이다.

도 18은 종래의 수직 배향형 액정표시장치의 전압인가에 의한 액정분자의 동작 설명도이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호 설명

10 : 표시 제어 영역 11 : 제방(또는 슬릿)

20 : 시야각 제어 영역 21 : 제방(또는 슬릿)

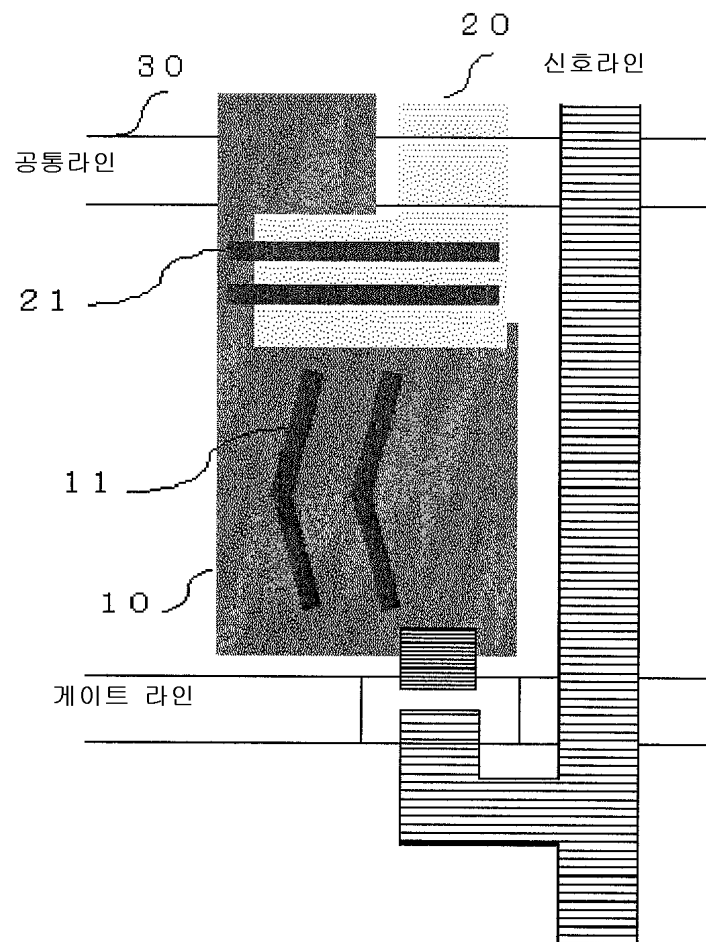
30 : 공통라인 40 : 기관

41 : 게이트 전극 42 : 게이트 패드

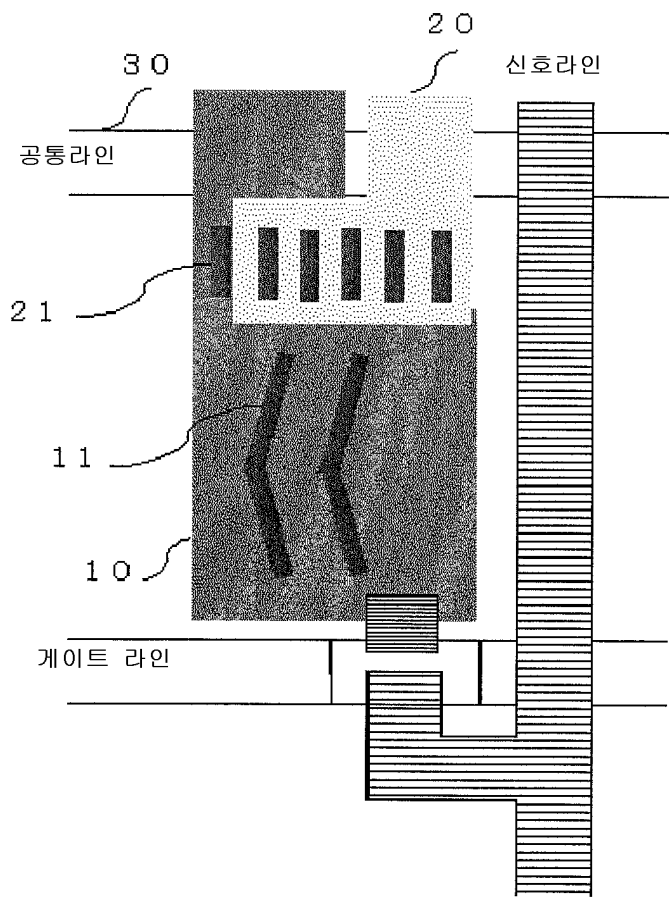
- 43 : 데이터 패드 44 : 게이트 절연막
 45 : 소오스 전극 46 : 드레인 전극
 47 : 패시베이션층 48 : 화소전극
 49 : 시야각 제어전극 50 : 투명전극
 51 : 부하용량

도면

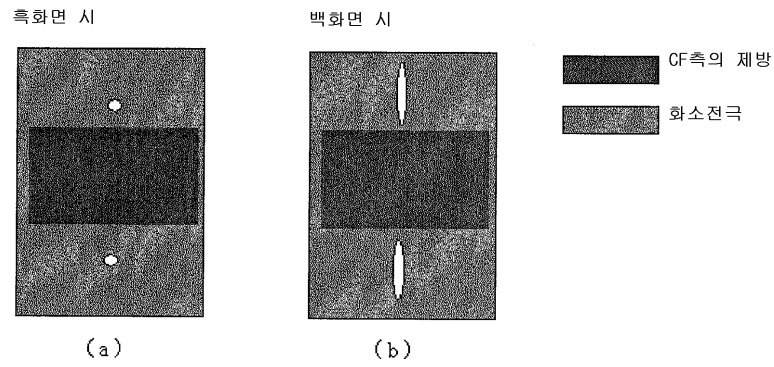
도면1



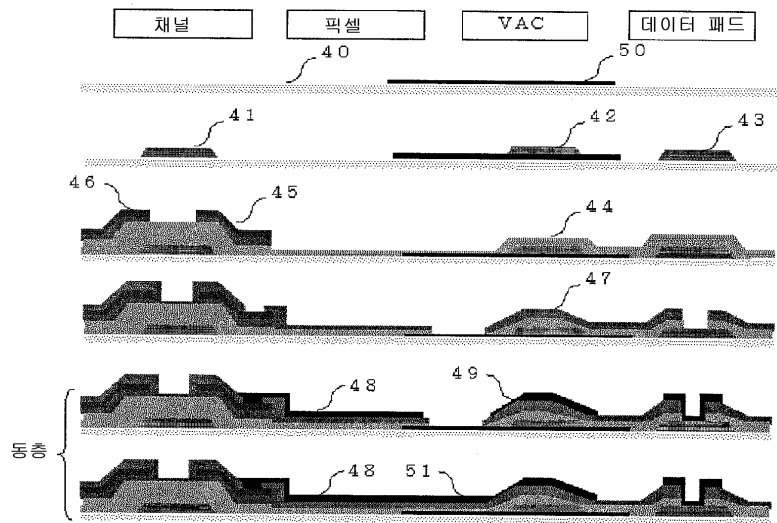
도면2



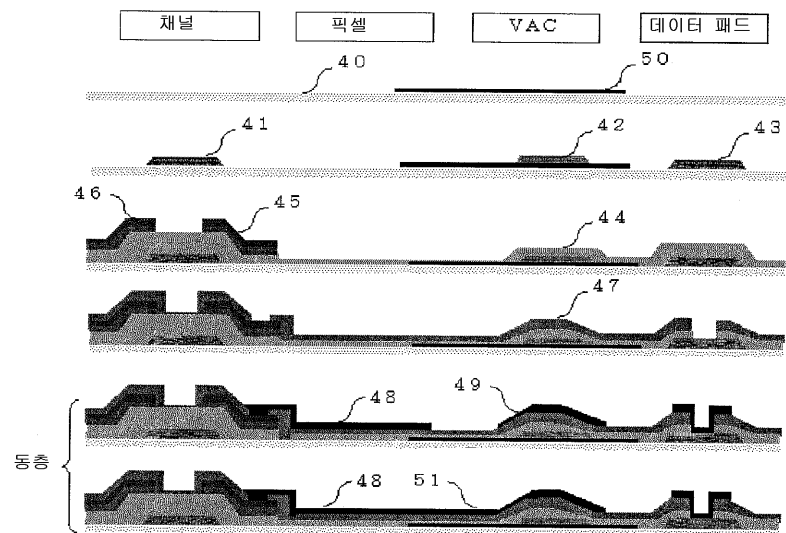
도면3



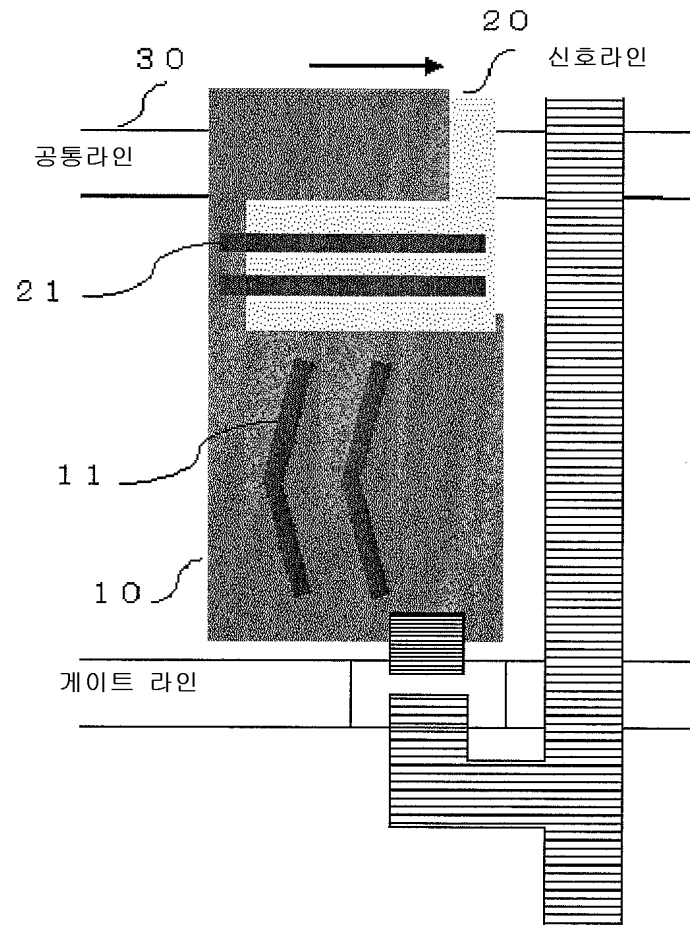
도면4



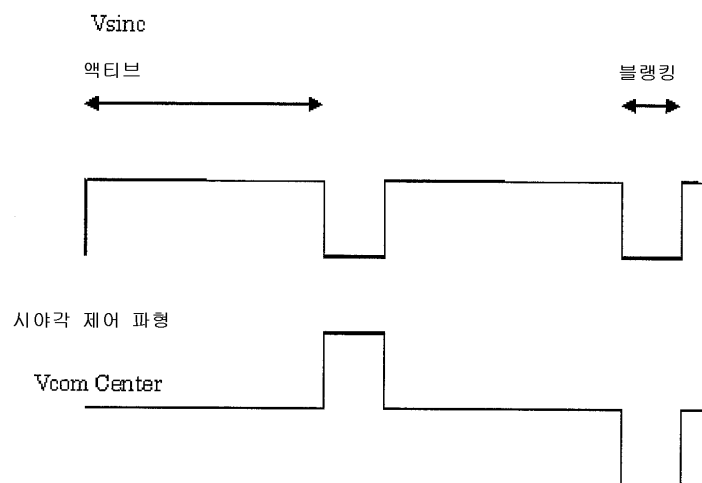
도면5



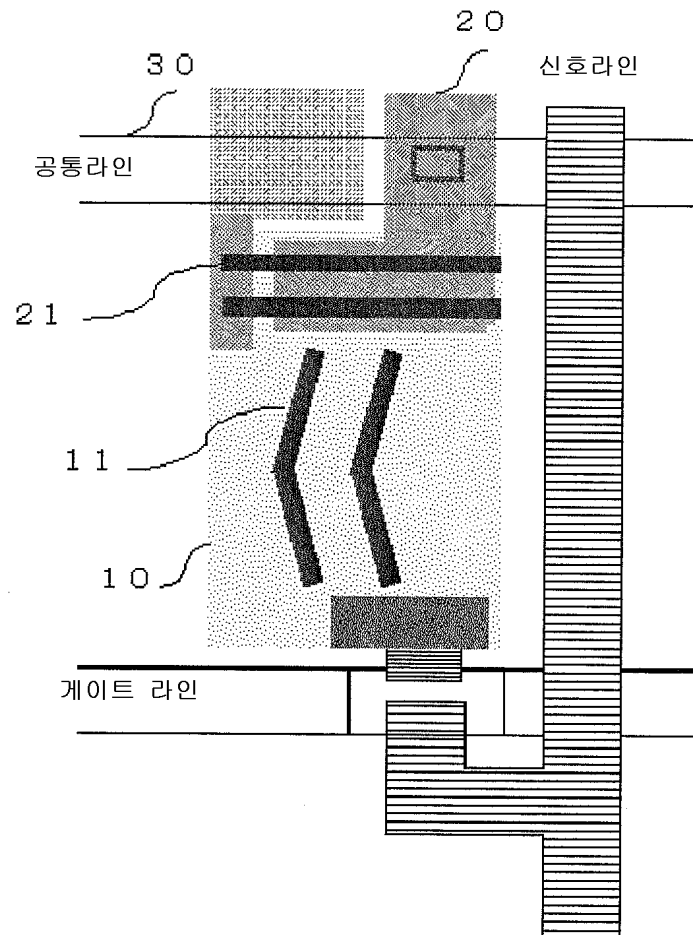
도면6



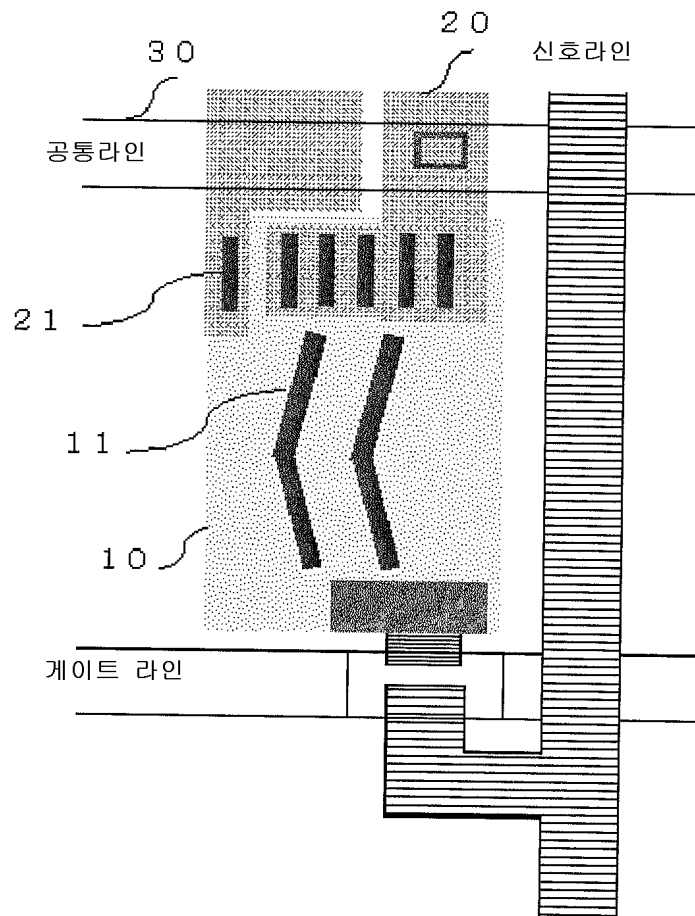
도면7



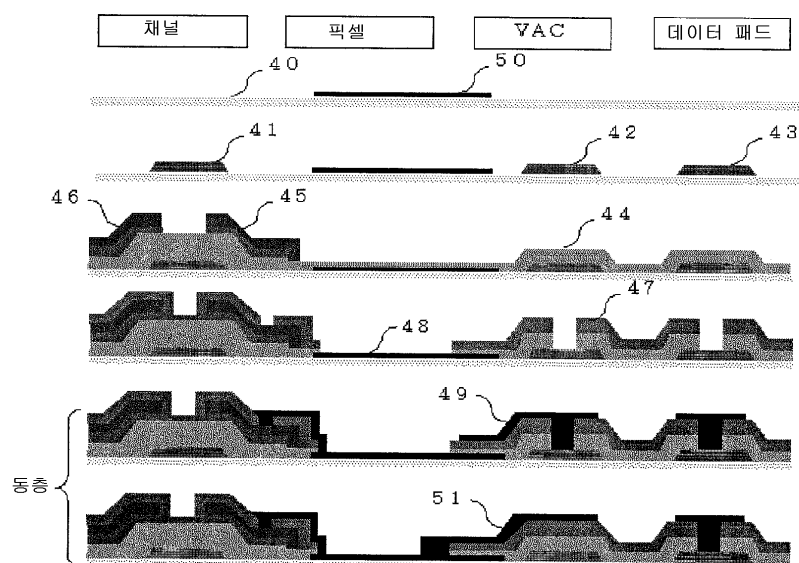
도면8



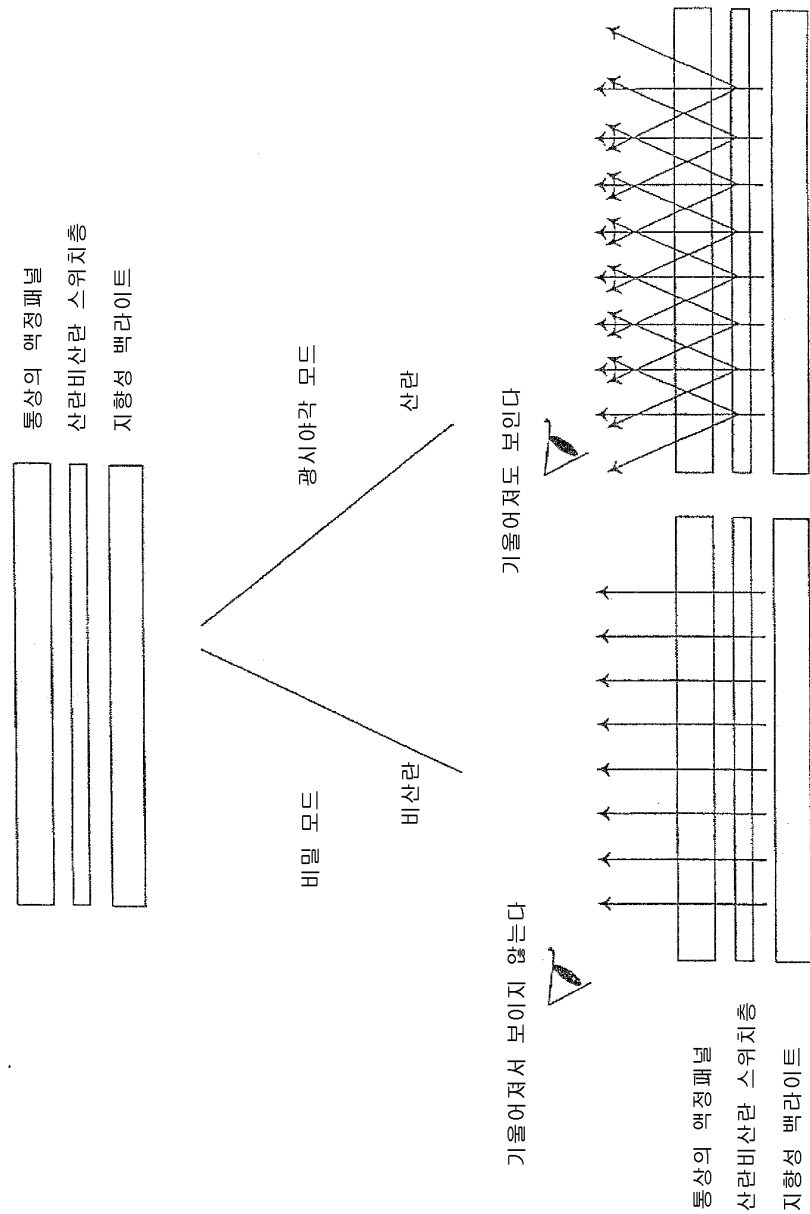
도면9



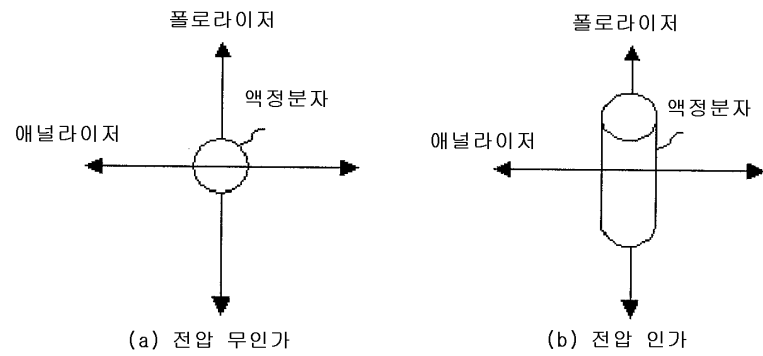
도면10



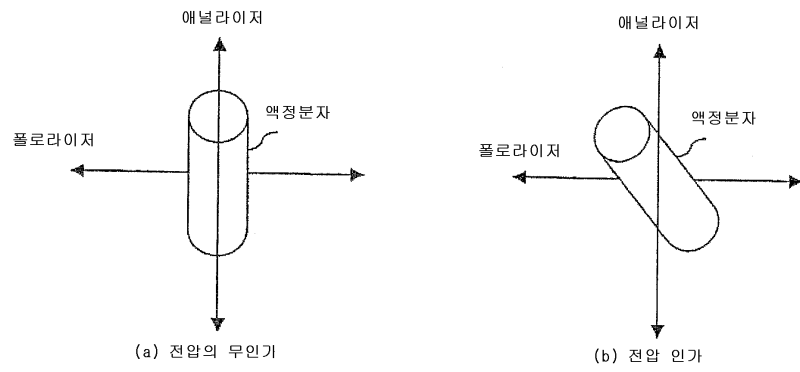
도면11



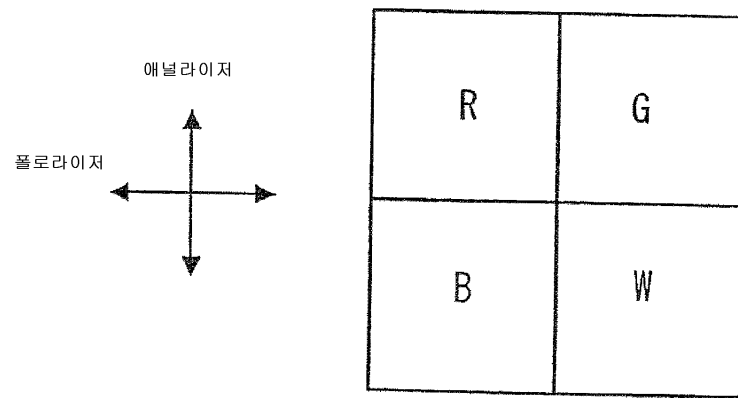
도면12



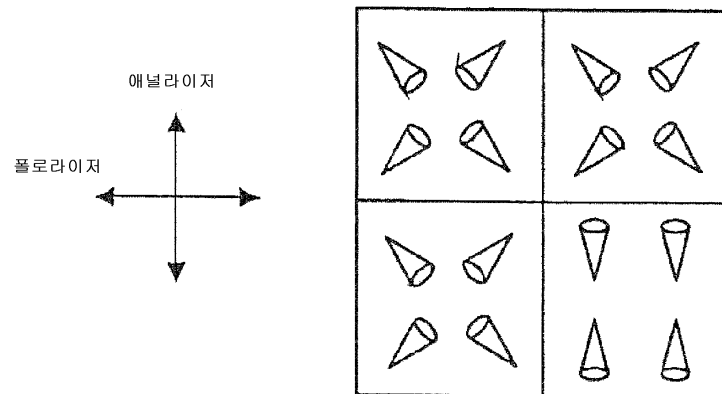
도면13



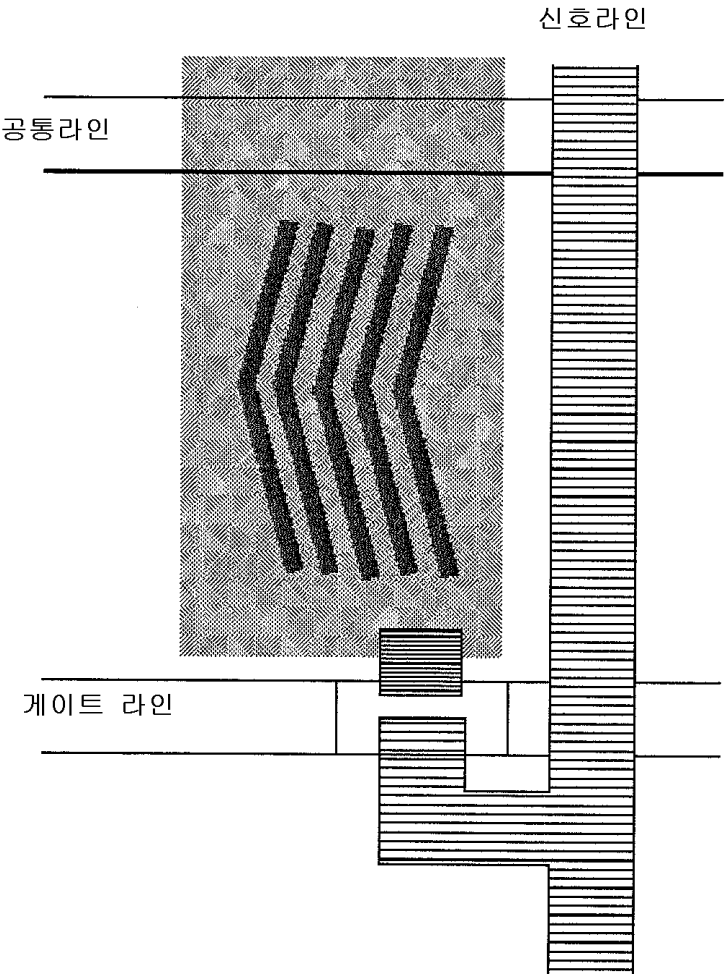
도면14



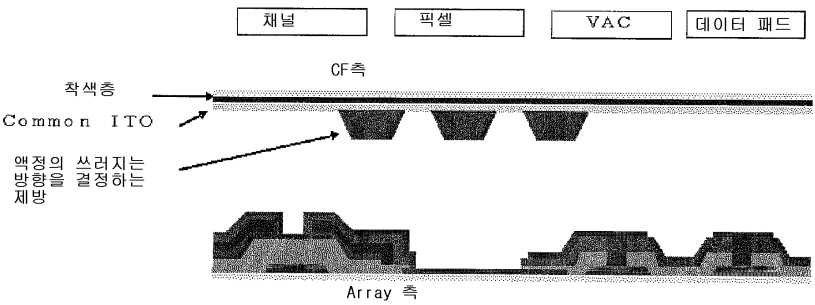
도면15



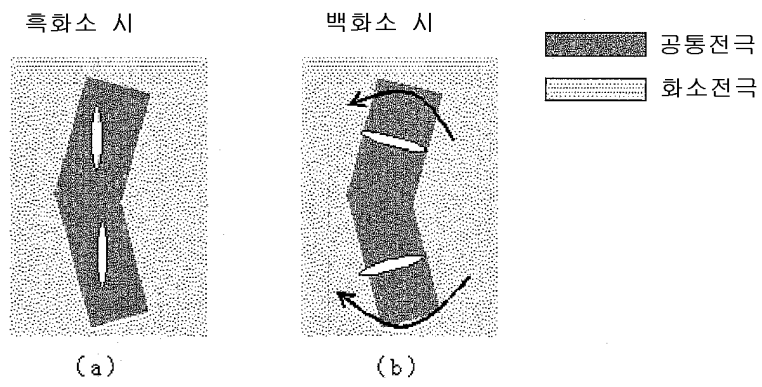
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070070042A	公开(公告)日	2007-07-03
申请号	KR1020060084583	申请日	2006-09-04
[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	NAGAYAMA KAZUYOSHI 나가야마카즈요시 MOMOI YUICHI 모모이유이치 YOSHIDA HIDEFUMI 요시다히데후미		
发明人	나가야마카즈요시 모모이유이치 요시다히데후미		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/13306 G02F1/133707		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
优先权	2005379217 2005-12-28 JP		
其他公开文献	KR101308438B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

可以获得执行视角控制而不需要在左上方和左下方向上形成白色像素的液晶显示器。关于具有由像素的聚集构成的显示屏的垂直对准形状的液晶显示器的一个像素包括显示控制区域(10)，其被定向控制使得液晶分子倾向于倾斜方向，显示控制区域(10)被定向控制，使得液晶分子在上部或左侧和右侧向上和向下倾斜，并且视角控制区域(20)通过视角施加控制电压控制线(30)独自站立。视角控制，液晶显示器，液晶分子，垂直排列，公共线。

