



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/15 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2007-0065045

(43) 공개일자

2007년06월22일

(21) 출원번호 10-2005-0125729

(22) 출원일자 2005년12월19일

심사청구일자 없음

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

(72) 발명자 이상엽
경기 의왕시 내손동 646번지 대우사원주택 57동 302호
장형석
경기 성남시 분당구 야탑동 장미마을현대아파트 803동 201호

(74) 대리인 박장원

전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 협시야각의 모드전환이 가능한 액정표시장치 및 그제조방법

(57) 요약

본 발명은 협시야각모드 전환이 가능한 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 협시야각 모드 전환이 가능한 액정표시장치는 광원을 공급해 주는 백라이트; 어레이기판과 컬러필터기판 및 상기 어레이기판과 컬러필터기판 사이에 개재된 액정층을 포함하여 구성되는 액정표시패널; 및 상기 액정표시패널과 접촉되고, 하판과 상판사이에 전기변색물질층이 개재된 시야각제어셀을 포함하여 구성되며, 본 발명에 따른 협시야각 모드 전환이 가능한 액정표시장치 제조 방법은 광원을 공급하는 백라이트를 제공하는 단계; 어레이기판과 컬러필터기판 및 상기 어레이기판과 컬러필터기판사이에 개재된 액정층을 포함하여 구성되는 액정표시패널을 형성하는 단계; 및 상기 액정표시패널과 접촉되고, 하판과 상판사이에 전기변색물질층이 개재된 시야각제어셀을 배치하는 단계를 포함하여 구성된다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

광원을 공급해 주는 백라이트;

어레이기관과 컬러필터기관 및 상기 어레이기관과 컬러필터기관사이에 개재된 액정층을 포함하여 구성되는 액정표시패널; 및

상기 액정표시패널과 접촉되고, 하판과 상판사이에 전기변색물질층이 개재된 시야각제어셀을 포함하여 구성되는 것을 특징으로하는 협시야각모드 전환이 가능한 액정표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 어레이기관상에 박막트랜지스터부와 화소전극부가 마련되어 있는 것을 특징으로하는 협시야각 모드 전환가능한 액정표시장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 어레이기관과 컬러필터기관배면에 편광판이 마련되어 있는 것을 특징으로하는 협시야각모드 전환이 가능한 액정표시장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 시야각제어셀은 상기 액정표시패널의 상측 또는 하측에 배치되는 것을 특징으로하는 협시야각 모드 전환이 가능한 액정표시장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 시야각제어셀은,

상판 및 하판과,

상판과 하판에 형성된 상부전극 및 하부전극과,

상부전극 및 하부전극상에 형성된 전기변색산화막, 전해질층, 이온발생층을 포함하여 구성되는 전기변색층으로 구성된 것을 특징으로하는 협시야각모드 전환이 가능한 액정표시장치.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 시야각 제어셀은 구동시에 협시야각 모드가 형성되는 것을 특징으로하는 협시야각 모드 전환이 가능한 액정표시장치.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 협시야각 모드 형성시에, 상하부전극표면이 검게 형성되는 것을 특징으로하는 협시야각 모드 전환이 가능한 액정표시장치.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 상부전극은 종방향 일자형 전극이거나 횡방향 일자형 전극 또는 격자형 전극으로 구성된 것을 특징으로하는 협시야각 모드 전환이 가능한 액정표시장치.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 상하부전극은 종방향 일자형 전극이거나 횡방향 일자형 전극 또는 격자형 전극으로 구성된 것을 특징으로하는 협시야각 모드 전환이 가능한 액정표시장치.

청구항 10.

제1항에 있어서, 상기 전기변색산화막으로는 TiO_2 , V_2O_5 , Cr_2O_3 , MnO_2 , FeO_2 , CoO_2 , NiO_2 , Nb_2O_5 , MoO_3 , RhO_2 , WO_3 , IrO_2 이 사용되는 것을 특징으로하는 협시야각 모드 전환이 가능한 액정표시장치.

청구항 11.

광원을 공급하는 백라이트를 제공하는 단계;

어레이기판과 컬러필터기판 및 상기 어레이기판과 컬러필터기판사이에 개재된 액정층을 포함하여 구성되는 액정표시패널을 형성하는 단계; 및

상기 액정표시패널과 접촉되고, 하판과 상판사이에 전기변색물질층이 개재된 시야각제어셀을 배치하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로하는 협시야각모드 전환이 가능한 액정표시장치 제조방법.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 어레이기판상에 박막트랜지스터부와 화소전극부를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로하는 협시야각 모드 전환가능한 액정표시장치 제조방법.

청구항 13.

제11항에 있어서, 상기 어레이기판과 컬러필터기판배면에 편광판을 배치하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로하는 협시야각모드 전환이 가능한 액정표시장치 제조방법.

청구항 14.

제11항에 있어서, 상기 시야각제어셀은 상기 액정표시패널의 상측 또는 하측에 배치하는 것을 특징으로하는 협시야각모드 전환이 가능한 액정표시장치제조방법.

청구항 15.

제11항에 있어서, 상기 시야각제어셀을 형성하는 단계는,

상판 및 하판을 제공하는 단계와,

상판과 하판에 상부전극 및 하부전극을 각각 형성하는 단계와,

상부전극 및 하부전극상에 전기변색산화막, 전해질층, 이온발생층으로 구성된 전기변색층을 형성하는 단계를 포함하여 구성된 것을 특징으로하는 협시약모드 전환이 가능한 액정표시장치 제조방법.

청구항 16.

제11항에 있어서, 상기 시야각 제어셀은 구동시에 협시약각 모드가 형성되는 것을 특징으로하는 협시약각 모드 전환이 가능한 액정표시장치 제조방법.

청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 협시약각 모드 형성시에, 상하부전극표면이 검게 변색되는 것을 특징으로하는 협시약각 모드 전환이 가능한 액정표시장치 제조방법.

청구항 18.

제11항에 있어서, 상기 상부전극은 종방향 일자형 전극이거나 횡방향 일자형 전극 또는 격자형 전극으로 구성된 것을 특징으로하는 협시약각 모드 전환이 가능한 액정표시장치 제조방법.

청구항 19.

제11항에 있어서, 상기 상하부전극은 종방향 일자형 전극이거나 횡방향 일자형 전극 또는 격자형 전극으로 구성된 것을 특징으로하는 협시약각 모드 전환이 가능한 액정표시장치 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 필요에 따라 협시약각모드 전환이 가능한 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

고화질, 저전력의 평판표시소자(Flat Panel Display Device)로는 주로 사용되고 있다.

상기 평판표시소자의 대표적인 액정표시장치는 두장의 기판사이에 액정을 주입하고 기판면에 형성되어 있는 전극에 가해지는 전장의 세기를 조절하여 광투과량을 조절하는 구조로 되어 있으며, 노트북 PC, PDA, 화상전화, TV 및 다양한 휴대용 전자 제품 등의 분야등에서 널리 사용되고 있다.

최근에는 사용자들의 요구가 점점 다양해짐에 따라, 액정표시장치의 대형화 및 고정세화, 광시야각 등이 가능한 다양한 액정모드가 제시되고 있다.

광시야각 특성을 가지는 액정표시장치의 대표적인 예로서, 횡전계 구동방식의 액정표시장치 및 보상필름이 적용된 수직배향(Vertical Alignment; VA) 방식의 액정표시장치를 들 수 있다.

이들중 화소전극과 공통전극이 동일한 기판에 형성되어 있는 횡전계 구동방식의 액정표시장치에서는 화소가 온 상태가 될 때 화소전극과 공통전극사이에 기판면에 수평한 전계가 형성되기 때문에 화소의 온, 오프에 따라 액정분자의 장축이 기판면에 평행하게 동작한다.

따라서, 거시적으로 관찰되는 액정의 굴절율이 작아 대비비(contrast ratio)가 좋고 광시야각에 유리하다.

한편, 수직배향방식의 액정표시장치는 안쪽면에 투명전극이 형성되어 있는 한쌍의 투명기판, 두 기판사이에 주입되어 있으며, 기판면에 수직으로 배향되어 있는 액정물질, 각각의 투명기판의 바깥면에 서로 직교하는 형태로 부착되어 빛을 편광시키는 두장의 편광판으로 구성되며, 보상필름을 편광판안쪽에 부착하여 시야각을 보상하는 방식으로 광시야각을 구현한다.

최근에는 투명전극에 개구패턴을 형성하거나 돌기를 형성하므로써, 러빙을 실시하지 않고 다중 분할되는 모드가 제시되고 있다.

이러한 관점에서, 광시야각을 구현하는 일반적인 액정표시장치에 대해 도 1을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 1은 종래기술에 따른 액정표시장치를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다.

도 1을 참조하면, 일반적인 액정표시장치는 박막트랜지스터 어레이기판(11)과 컬러필터기판(41)이 대향하여 균일한 간격을 갖도록 합착되며, 그 박막트랜지스터 어레이기판(11)과 컬러필터기판(41)사이에 액정층(51)이 개재된다.

여기서, 상기 박막트랜지스터 어레이기판(11)은 화소들이 매트릭스 형태로 배열되며, 그 단위 화소에는 박막트랜지스터(20), 화소전극(27) 및 커패시터(미도시)가 형성된다.

또한, 상기 박막트랜지스터(20)는 어레이기판(11)상에 형성된 게이트전극(13)과, 상기 게이트전극(13)을 포함한 어레이기판(11)상에 형성된 게이트절연막(15)과 반도체층(17) 및 상기 반도체층(17)상에 형성되어 일정간격만큼 이격된 소스/드레인전극(21)(23)으로 구성된다. 그리고, 상기 화소전극(27)은 상기 소스/드레인전극(21)(23)을 포함한 어레이기판(11)전면에 형성된 보호막(25)내에 형성되는 드레인콘택홀(미도시)을 통해 상기 드레인전극(23)과 전기적으로 접속되어 있다.

또한, 상기 컬러필터기판(41)은 상기 화소전극(27)과 함께 상기 액정층(51)에 전계를 인가하는 공통전극(47)과 실제 컬러를 구현하는 RGB 컬러필터(45) 및 블랙매트릭스(43)가 형성되어 있다.

그리고, 상기 박막트랜지스터 어레이기판(11)과 컬러필터기판(41)의 대향면에는 배향막(미도시)이 형성되어 있고, 이 배향막(미도시)표면에는 러빙에 의해 액정이 일정한 방향으로 배열되어 있다.

이때, 상기 액정은 박막트랜지스터 어레이기판(11)의 단위 화소별로 형성된 화소전극(27)과 컬러필터기판(41)의 전면에 형성된 공통전극(47)사이에 전계가 인가될 경우에 유전 이방성에 의해 회전하므로써, 단위화소별로 빛을 통과시키거나 차단시켜 문자나 화상을 표시하게 된다.

한편, 상기 컬러필터기판(41)과 박막트랜지스터 어레이기판(11)에는 각각 제1, 2 편광판(61)(63)이 마련되어 있다. 이때, 이들 제1, 2 편광판(61)(63)은 여러 방향으로 진동하면서 입사되는 자연광을 한쪽 방향으로만 진동하는 빛(즉, 편광)이 되도록 하는 기능을 가지고 있다.

상기와 같이 구성되는 일반적인 액정표시장치에서의 빛 이동경로를 살펴 보면, 먼저 백라이트(미도시) 광원의 빛(71)이 전방위로 흩어져서 발광하게 되고, 발광되어진 빛(71)들은 균일한 휘도 특성을 얻기 위해 몇장의 확산시트(미도시)를 통과하게 된다.

따라서, 이 빛들은 전방위 방향으로 액정표시패널(10)로 입사하게 되며, 이로 인해 넓은 시야각에서 화상을 관찰할 수 있게 된다.

전술한 바와같이, 일반적인 액정표시장치는 광시야각 모드 지향성을 가지고 연구되고 있으나, 임의의 특수한 경우에는 협시야각모드가 요구될 수도 있다.

그러나, 상기 일반적인 액정표시장치에 의하면, 패널로 입사되는 빛들은 전방위 방향으로 입사하게 되어 넓은 시야각에서 화상을 관찰할 수는 있지만, 협시야각 모드시에는 광시야각을 능동적으로 제어하면서 구동할 수는 없는 단점이 있다.

또한, 도면에는 도시하지 않았지만, 필름 타입의 필터 또는 광섬유(optical fiber)를 적용하므로써 시야각을 좁게 할 수는 있으나, 광시야각과 협시야각을 필요에 따라 전환이 불가능하다는 문제와 함께 정면 휘도를 지나치게 감소시키는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명은 상기 종래기술의 제반 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 필요에 따라 광시야각모드와 협시야각 모드 전환이 가능한 액정표시장치를 제공함에 그 목적이 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 광시야각 모드와 협시야각 모드 전환이 가능한 액정표시장치는 광원을 공급해주는 백라이트; 어레이기판과 컬러필터기판 및 상기 어레이기판과 컬러필터기판사이에 개재된 액정층을 포함하여 구성되는 액정표시패널; 및 상기 액정표시패널과 접촉되고, 하판과 상판사이에 전기변색물질층이 개재된 시야각제어셀을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 광시야각 모드와 협시야각 모드 전환이 가능한 액정표시장치는 광원을 공급하는 백라이트를 제공하는 단계; 어레이기판과 컬러필터기판 및 상기 어레이기판과 컬러필터기판사이에 개재된 액정층을 포함하여 구성되는 액정표시패널을 형성하는 단계; 및 상기 액정표시패널과 접촉되고, 하판과 상판사이에 전기변색물질층이 개재된 시야각제어셀을 배치하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성

이하, 본 발명에 따른 협시야각 모드 전환이 가능한 액정표시장치에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 협시야각모드의 액정표시장치에 있어서, 전기변색소자를 구동한 경우의 협시야각모드가 구현되는 액정표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 협시야각모드의 액정표시장치에 적용한 전기변색소자의 구조를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 4는 본 발명에 따른 협시야각모드의 액정표시장치에 있어서, 전기변색소자를 구동하지 않은 경우의 광시야각모드가 구현되는 액정표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 협시야각모드의 액정표시장치에 있어서, 전기변색소자를 구동한 경우의 협시야각모드가 구현되는 액정표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 협시야각 모드의 액정표시장치는 백라이트(미도시)와, 상기 백라이트(미도시)상측에 배치되어 협시야각 모드를 구현하는 시야각 제어셀(200) 및 상기 시야각제어셀(200)상측에 배치되는 액정표시패널(100)을 포함하여 구성된다. 이때, 상기 시야각 제어셀(200)은 상기 액정표시패널(100)상측에 배치될 수도 있다.

여기서, 상기 액정표시패널(100)은 어레이기판(111)과 컬러필터기판(141)이 대향하여 균일한 간격을 갖도록 합착되어 있으며, 상기 어레이기판(111)과 컬러필터기판(141)사이에 액정층(151)이 개재되어 있다.

또한, 상기 박막트랜지스터 어레이기판(111)에는 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어 있으며, 그 단위 화소에는 박막트랜지스터(130), 화소전극(125) 및 커패시터(미도시)가 형성되어 있다.

그리고, 상기 박막트랜지스터(130)는 어레이기판(111)상에 형성된 게이트전극(113)과, 상기 게이트전극(113)을 포함한 어레이기판(111)상에 형성된 게이트절연막(115)과 반도체층(117) 및 상기 반도체층(117)상에 형성되어 일정간격만큼 이격된 소스/드레인전극(119)(121)으로 구성된다.

더우기, 상기 화소전극(125)은 상기 소스/드레인전극(119)(121)을 포함한 어레이기판(111)전면에 형성된 보호막(123)내에 형성되는 드레인콘택홀(미도시)을 통해 상기 드레인전극(121)과 전기적으로 접속되어 있다.

또한, 상기 컬러필터기판(141)은 상기 화소전극(125)과 함께 상기 액정층 (151)에 전계를 인가하는 공통전극(147)과 실제 컬러를 구현하는 RGB 컬러필터 층(145) 및 블랙매트릭스(143)가 형성되어 있다.

그리고, 상기 어레이기판(111)과 컬러필터기판(141)의 대향면에는 배향막(미도시)이 형성되고, 이 배향막(미도시)표면에는 러빙에 의해 액정(151)이 일정한 방향으로 배열되어 있다. 이때, 상기 액정(151)은 박막트랜지스터 어레이기판 (111)의 단위 화소별로 형성된 화소전극(127)과 컬러필터기판(141)의 전면에 형성된 공통전극(147)사이의 전계가 인가될 경우에 유전 이방성에 의해 회전하므로써, 단위화소별로 빛을 통과시키거나 차단시켜 문자나 화상을 표시하게 된다.

또한, 상기 컬러필터기판(141)과 박막트랜지스터 어레이기판(111)배면에는 각각 편광판(161)(163)이 구비되어 있다. 이때, 이들 편광판(161)(163)은 여러 방향으로 진동하면서 입사되는 자연광을 한쪽 방향으로만 진동하는 빛(즉, 편광)이 되도록 하는 기능을 가지고 있다.

한편, 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 협시야각 모드의 액정표시장치에 적용한 시야각제어셀(200)은 하부기판(211)과 상부기판(221)에 각각 형성된 하부전극(213) 및 상부전극(223)과, 상기 하부전극(213)과 상부전극(223)사이의 형성된 이온발생층(215)과, 전해질층(231) 및 전기변색 산화막(225)으로 구성되어 있다.

여기서, 상기 하부기판(211)상에 형성된 하부전극(213)은 하부기판(211)상에서 일정간격을 갖고 바(bar) 형상으로 다수개가 형성되며, 상부기판(221)하부에 형성된 상부전극(223) 역시 상부기판(221)하부에 일정간격을 갖고 바(bar) 형으로 다수개가 형성되어 있다.

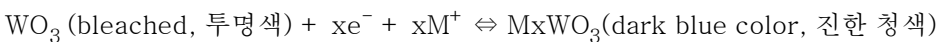
상기와 같이 구성되는 전기변색층의 제조방법에 대해 도 3을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 상기 하부기판(211)상에 하부전극(213)과 이온발생층(215)을 형성하고, 상부기판(221)상에는 상부전극(223)과 전기변색산화막(225)을 차례로 형성한후, 하부기판(211)과 상부기판(221)을 하부전극(213)과 상부전극(223)이 서로 직교하는 방향으로 마주 보게 위치시키고 이들 기판사이에 일정한 갭이 생기도록 스페이서(spacer)(미도시)를 두고, 기판의 사방을 용액을 주입할 만큼의 공간을 남겨둔 채 에폭시(epoxy)(미도시)등의 접착제로 차단시킨 다음, 남겨둔 공간을 통해 전해질(electrolyte)을 주입하여 전해질층(231)을 형성한다.

또한, 이러한 공정을 거쳐서 제작된 전기변색층을 구동하기 위하여 하부전극(213)과 상부전극(223)의 각 일측을 전원공급부(241)와 연결한다.

그리고, 상기 전원공급부(241)에서 하부전극(213)과 상부전극(223)에 전원을 인가하면, 상기 전해질층(231)에 포함되어 있는 이온, 예를들어 리튬이온(lithium ion)이 전기변색소자인 전기변색 산화막(225), 예를들어 산화텅스텐(WO₃)과 반응하여, 아래 화학식 1의 과정을 거쳐 전기 변색효과가 나타난다.

--- 화학식 1 ---



여기서, M은 리튬(lithium: Li)이나 프로톤(proton), 칼슘(calcium: Ca) 등을 나타낸다. 또한, xe⁻는 상부전극에서 공급되는 전류전하이고, xM⁺은 전해질층 또는 이온발생층에서 공급되는 이온을 말한다.

즉, 상하부에서 각각 일정간격을 갖고 직교하도록 형성된 하부전극(213)들과 상부전극(223)들에 전압을 인가하면, 전압이 인가된 하부전극(213)과 상부전극(223)사이의 전계가 형성되어 이 전계에 의해 색이 변한다. 이는 (+), (-) 극성에 의존하는 가역산화환원반응이며, 준안정상态(bistable)이다. 따라서, 쉽게 선택적으로 색을 바꿀 수가 있고, 반대 전계를 걸기 전까지는 색을 유지할 수 있다.

이러한 전기변색층의 장점으로는 색이 다양하며, 응답속도가 빠르고, 고체이므로 내충격성, 조작편리성 등이 있다. 특히, 산화막에 따라 여러가지 색을 발휘할 수 있는데, 이러한 산화막종류로는 아래 표1에 잘 나타나 있다.

- 표 1 : 산화막 종류에 따른 색 변화 -

산화막 종류	산화막에 따른 색 변화
TiO ₂	투명(transparent) ↔ 청색-흑색(blue-black)
V ₂ O ₅	노란색(yellow) ↔ 옅은 청색(pale blue)
Cr ₂ O ₃	노란색(yellow) ↔ 옅은 청색(pale blue)
MnO ₂	노란색(yellow) ↔ 갈색(brown)
FeO ₂	투명(transparent) ↔ 노란색/초록색
CoO ₂	청색(blue) ↔ 갈색(brown)
NiO ₂	옅은 초록색(pale green) ↔ 검은 갈색(brown black)
Nb ₂ O ₅	노란색 ↔ 옅은 청색(pale blue)
MoO ₃	투명색(transparent) ↔ 청색(blue)
RhO ₂	노란색(yellow) ↔ 초록색(green)
WO ₃	투명색(transparent) ↔ 청색(blue)
IrO ₂	투명색(transparent) ↔ 검은 청색(blue black)

도 2를 참조하면, 이렇게 시야제어셀(200)을 구동하게 되면, 하부전극(213)과 상부전극(223)에 전압이 인가되어 두 전극 사이에 전계가 형성되고, 전기 산화환원반응에 의해 전극(213)(223)표면의 산화막(233)(235)이 검은색으로 변하게 된다.

따라서, 직진방향으로 입사되는 빛은 계속해서 진행하지만, 대각선 방향으로 입사되는 빛은 검은색으로 변환 산화막(233)(235)부분에 흡수되어 전체적으로 시야각이 좁아지게 된다.

한편, 도 4를 참조하면, 광시야각 모드의 액정표시패널의 경우, 시야제어셀(200)을 구동시키지 않게 되면, 상기 시야제어셀을 구성하는 전기변색산화막은 무색, 투명하기 때문에 광을 투과시키게 되어 광시야각 모드가 구현된다. 즉, 이렇게 전기변색층에 신호를 인가하게 않게 되면, 하부전극(213)과 상부전극(223)에 전압이 인가되지 않게 되어 두 전극사이에 전계가 형성되지 않고, 전기 산화환원반응이 일어나지 않으므로써 결국 전극표면의 산화막이 검은색으로 변하는 현상이 없게 된다.

따라서, 직진방향으로 입사되는 빛은 계속해서 진행하고, 대각방향으로 입사되는 빛도 계속해서 진행하게 되므로써 전체적으로 시야각이 넓어지게 되어 광시야각모드가 구현된다.

또한편, 본 발명에 따른 협시야각모드의 액정표시장치의 다른 실시예로서, 도 5를 참조하면, 시야제어셀(200)에 신호를 인가하게 되면, 복수개의 하부전극(213)과 상부전극(223)중 일부에 선택적으로 전압을 인가하게 되면, 선택된 상하부전극(213)(223)사이에만 전계가 형성되고, 전기 산화환원반응에 의해 선택적으로 상하부전극(213)(223)표면의 산화막(233)(235)이 검은색으로 변하게 된다.

따라서, 직진방향으로 입사되는 빛은 계속해서 진행하지만, 대각방향으로 입사되는 빛은 선택적으로 상하부전극(213)(223)표면에 검은색으로 변하는 산화막(233)(235)부분에 흡수되므로써 국부적으로 시야각이 좁아지게 된다.

이상에서와 같이, 본 발명에서 적용한 액정표시패널로는 TN모드, IPS 모드, FFS 모드 등의 모든 모드의 액정표시패널이 적용가능하다.

또 한편, 도면에는 도시하지 않았지만, 본 발명의 또다른 실시예로서, 특정색이 나타나도록 산화막층과 전해질을 조절하여 특정 색에 대한 필터 역할을 하도록 구성할 수도 있다.

한편, 본 발명에 따른 협시야각 모드의 액정표시장치에 적용한 시야각제어셀의 전극 구조의 실시예들에 대해 도 6 내지 도 11을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 6은 본 발명의 협시야각모드의 액정표시장치에 따른 전기변색소자의 전극부의 일실시예로서, 종방향 일자형 전극 및 변색된 산화막 부분을 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 7은 본 발명의 협시야각모드의 액정표시장치에 따른 전기변색소자의 전극부의 다른 실시예로서, 횡방향 일자형 전극 및 변색된 산화막 부분을 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 8은 본 발명의 협시야각모드의 액정표시장치에 따른 전기변색소자의 전극부의 다른 실시예로서, 격자형 전극 및 변색된 산화막 부분을 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 9는 본 발명의 협시야각모드의 액정표시장치에 따른 전기변색소자의 전극부의 일 실시예로서, 종방향 일자형 전극 및 변색된 산화막 부분을 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 10은 본 발명의 협시야각모드의 액정표시장치에 따른 전기변색소자의 전극부의 다른 실시예로서, 횡방향 일자형 전극 및 변색된 산화막 부분을 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 11은 본 발명의 협시야각모드의 액정표시장치에 따른 전기변색소자의 전극부의 다른 실시예로서, 격자형 전극 및 변색된 산화막 부분을 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 6을 참조하면, 액정표시패널위에서 보았을때의 상부전극(323)과 그 표면이 검은 색으로 변한 상태를 도시한 도면으로서, 종방향의 일자형 전극(323)에 전압이 인가되어 형성되는 전계에 의해 산화환원반응으로 전극부가 블랙(black) 상태로 변색된 산화막(335)을 보여 주고 있다. 따라서, 이러한 종방향의 일자형 전극(323)을 적용할 경우에는 좌,우 경사방향의 시야각을 좁힐 수 있다.

또한, 도 7을 참조하면, 횡방향의 일자형 전극(423)을 적용한 경우로서, 횡방향의 일자형 전극(423)에 전압을 인가되어 형성되는 전계에 의해 산화환원반응으로 전극부가 블랙(black) 상태로 변색된 산화막(435)모습을 보여 주고 있다. 따라서, 이러한 횡방향의 일자형 전극(423)을 적용할 경우에는 상, 하 경사방향의 시야각을 좁힐 수 있다.

그리고, 도 8을 참조하면, 격자형 전극(523)을 적용한 경우로서, 격자형의 전극(523)에 전압을 인가되어 형성되는 전계에 의해 산화환원반응으로 전극부가 블랙(black) 상태로 변색된 모습을 보여 주고 있다. 따라서, 이러한 격자형 전극(523)을 적용할 경우에는 좌,우 및 상, 하 경사방향의 시야각을 좁힐 수 있다.

한편, 도 9를 참조하면, 서로 대향되게 배치되는 종방향의 일자형 상,하부전극(623)(613)을 적용한 경우로서, 종방향의 일자형 상하부전극(623)(613)에 전압이 인가되어 형성되는 전계에 의해 산화환원반응으로 상하부전극부가 블랙(black) 상태로 변색된 산화막(635)을 보여 주고 있다. 따라서, 이러한 종방향의 일자형 상하부전극(623)(613)을 적용할 경우에는 패턴닝된 하부전극(613)을 이용하여 좌,우 경사방향의 시야각을 좁힐 수 있다.

또한, 도 10을 참조하면, 서로 대향되게 배치되는 횡방향의 일자형 상하부전극(723)(713)을 적용한 경우로서, 횡방향의 일자형 상하부전극(723)(713)에 전압을 인가되어 형성되는 전계에 의해 산화환원반응으로 상하부전극부가 블랙(black) 상태로 변색된 산화막(735)을 보여 주고 있다. 따라서, 이러한 횡방향의 일자형 상하부전극(723)(713)을 적용할 경우에는 패턴닝된 하부전극(713)을 이용하여 상, 하 경사방향의 시야각을 좁힐 수 있다.

그리고, 도 11을 참조하면, 서로 대향되게 배치되는 격자형 상하부전극(823)(813)을 적용한 경우로서, 격자형의 상하부전극(823)(813)에 전압을 인가되어 형성되는 전계에 의해 산화환원반응으로 상하부전극부가 블랙(black) 상태로 변색된 산화막(835)을 보여 주고 있다. 따라서, 이러한 격자형 상하부전극(823)(813)을 적용할 경우에 패턴닝된 하부전극(813)을 이용하여 좌,우 및 상, 하 경사방향의 시야각을 좁힐 수 있다. 즉, 국부적으로 상하부전극(823)(813)에 전계를 인가하여 국부적으로 시야각을 제어하도록 상하부전극을 배치하므로써 패시브 매트릭스(passive matrix)로 전기변색층의 구동을 실시하게 된다.

발명의 효과

상기에서 설명한 바와같이, 본 발명에 따른 협시야각 모드 전환이 가능한 액정표시장치에 의하면, 액정표시패널의 상측 또는 하측에 전기변색 특성을 이용한 시야각제어셀을 삽입하고, 협시야각 모드 전환시에 시야각 제어층의 상하부전극에 전압을 인가하여 전극부의 투명한 전기변색물질들을 블랙(black) 상태로 전환시키므로써 빛의 방사를 억제할 수 있다.

또한, 다양한 모드 즉, TN, IPS, VA, FFS 등의 모든 모드의 액정표시장치에 적용이 가능하고, 광시야각 및 협시야각 모드 조절이 가능한 패널을 제공하므로써 중, 소형의 LCD 패널에 응용이 가능하다.

한편, 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술에 따른 광시야각모드의 액정표시장치 구조를 개략적으로 도시한 단면도.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 협시야각모드의 액정표시장치에 있어서, 전기변색소자를 구동한 경우의 협시야각모드가 구현되는 액정표시장치를 개략적으로 도시한 단면도.

도 3은 본 발명에 따른 협시야각모드의 액정표시장치에 적용한 전기변색소자의 구조를 개략적으로 도시한 단면도.

도 4는 본 발명에 따른 협시야각모드의 액정표시장치에 있어서, 전기변색소자를 구동하지 않은 경우의 광시야각모드가 구현되는 액정표시장치를 개략적으로 도시한 단면도.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 협시야각모드의 액정표시장치에 있어서, 전기변색소자를 구동한 경우의 협시야각모드가 구현되는 액정표시장치를 개략적으로 도시한 단면도.

도 6은 본 발명의 협시야각모드의 액정표시장치에 따른 전기변색소자의 전극부의 일실시예로서, 종방향 일자형 전극 및 변색된 산화막 부분을 개략적으로 도시한 평면도.

도 7은 본 발명의 협시야각모드의 액정표시장치에 따른 전기변색소자의 전극부의 다른 실시예로서, 횡방향 일자형 전극 및 변색된 산화막 부분을 개략적으로 도시한 평면도.

도 8은 본 발명의 협시야각모드의 액정표시장치에 따른 전기변색소자의 전극부의 다른 실시예로서, 격자형 전극 및 변색된 산화막 부분을 개략적으로 도시한 평면도.

도 9는 본 발명의 협시야각모드의 액정표시장치에 따른 전기변색소자의 전극부의 일실시예로서, 종방향 일자형 전극 및 변색된 산화막 부분을 개략적으로 도시한 평면도.

도 10은 본 발명의 협시야각모드의 액정표시장치에 따른 전기변색소자의 전극부의 다른 실시예로서, 횡방향 일자형 전극 및 변색된 산화막 부분을 개략적으로 도시한 평면도.

도 11은 본 발명의 협시야각모드의 액정표시장치에 따른 전기변색소자의 전극부의 다른 실시예로서, 격자형 전극 및 변색된 산화막 부분을 개략적으로 도시한 평면도.

- 도면의 주요부분에 대한 부호설명 -

100 : 액정표시패널 111 : 어레이기관

113 : 게이트전극 115 : 게이트절연막

117 : 반도체층 119 : 소스전극

121 : 드레인전극 123 : 보호층

125 : 화소전극 141 : 컬러필터기관

143 : 블랙매트릭스 145 : 컬러필터층

147 : 공통전극 151 : 액정층

161, 163 : 편광판 171 : 광

200 : 시야제어층 211 : 하부기판

213 : 하부전극 215 : 이온발생층

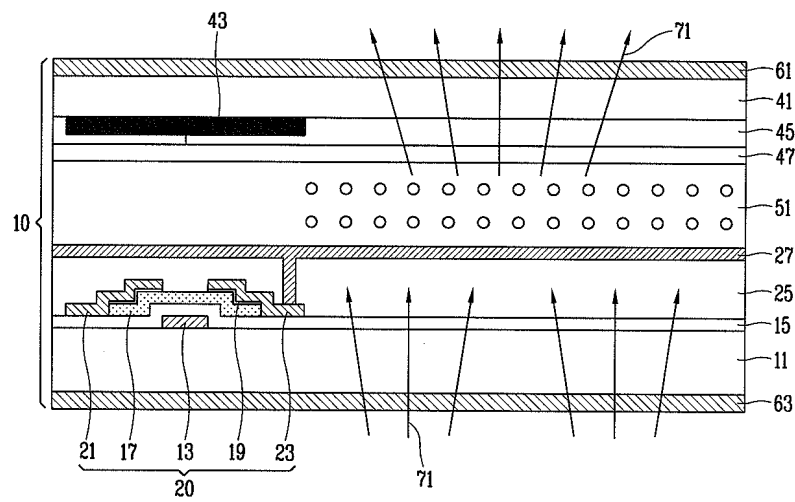
221 : 상부기판 223 : 상부전극

225 : 전기변색산화막 231 : 전해질층

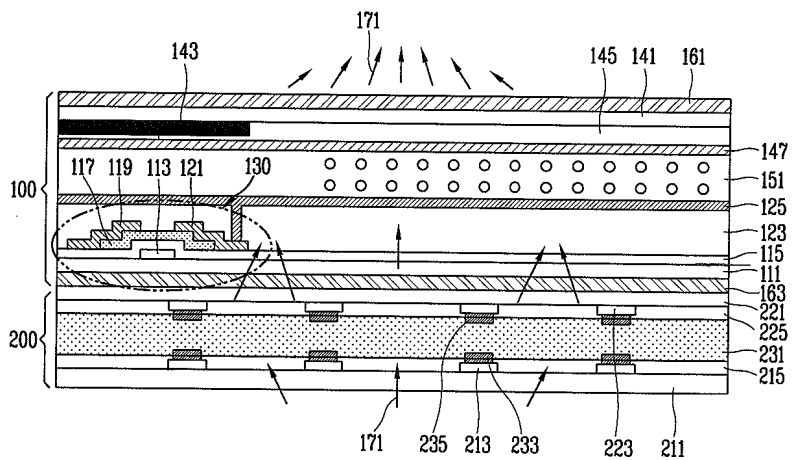
233, 235 : 변색산화막 241 : 전원공급부

도면

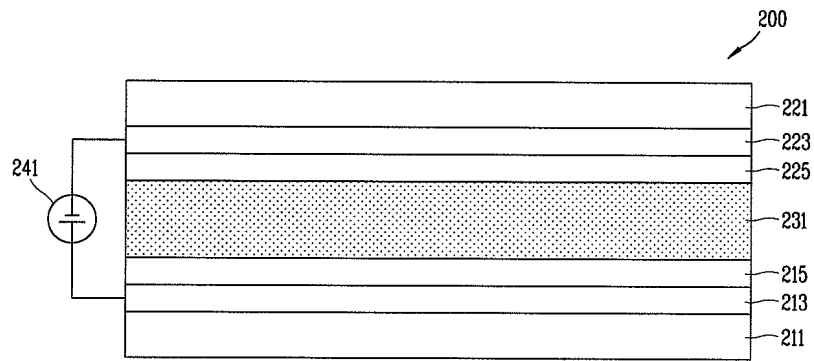
도면1



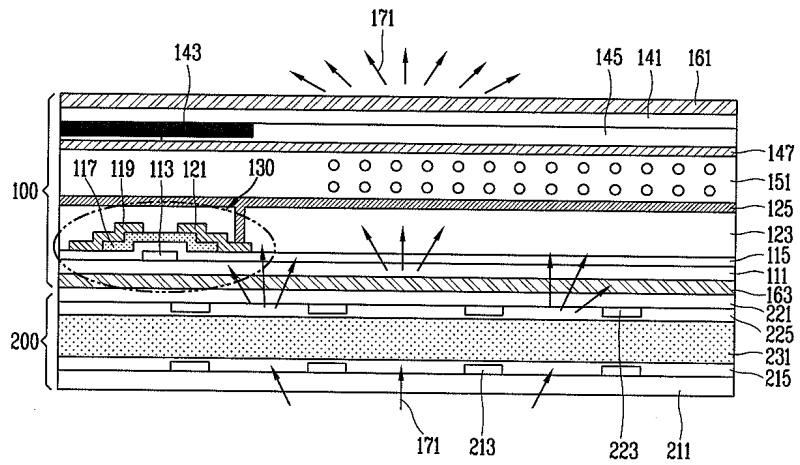
도면2



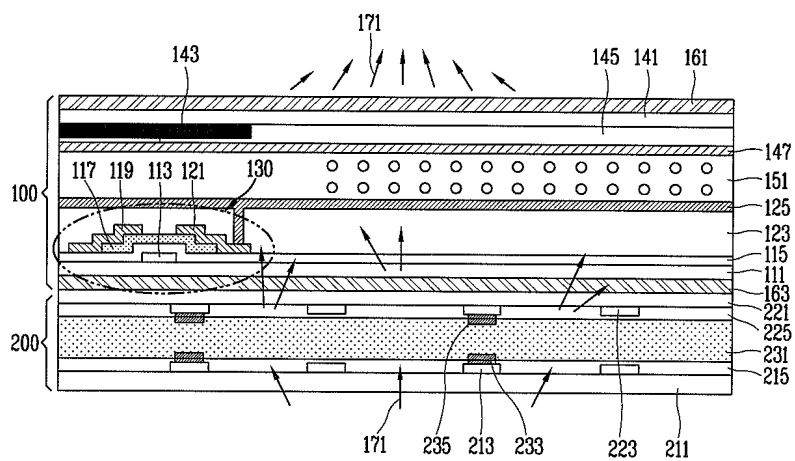
도면3



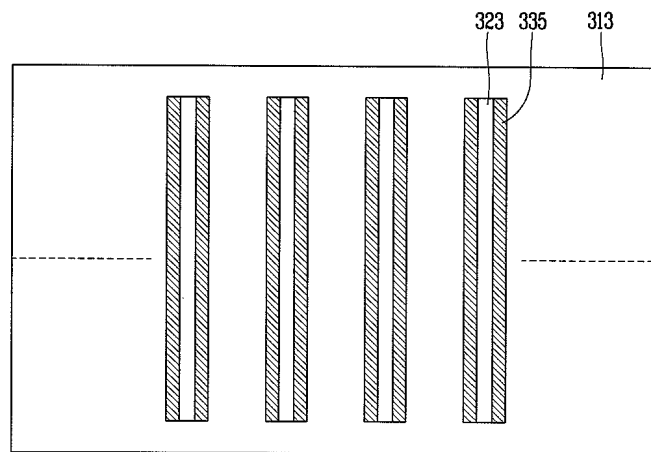
도면4



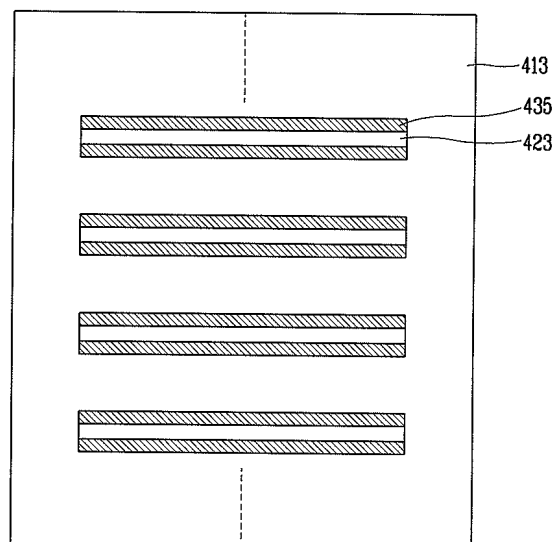
도면5



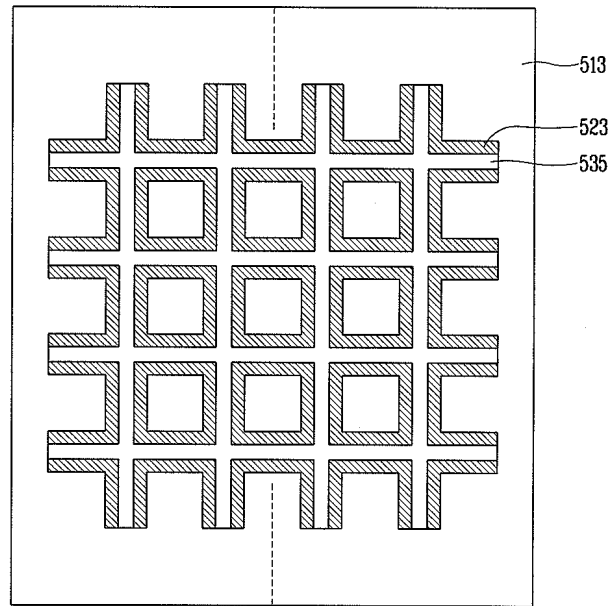
도면6



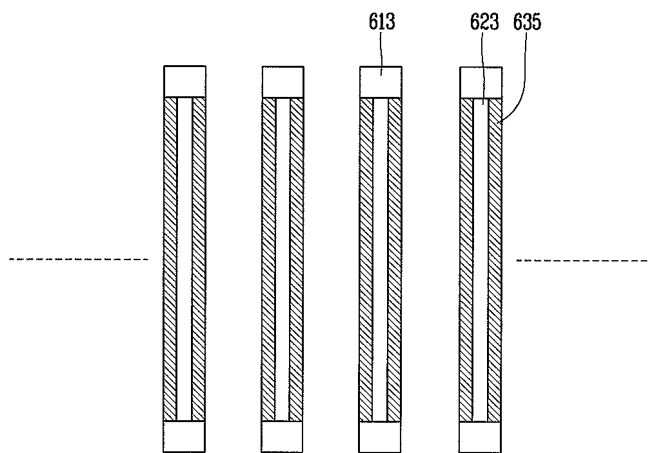
도면7



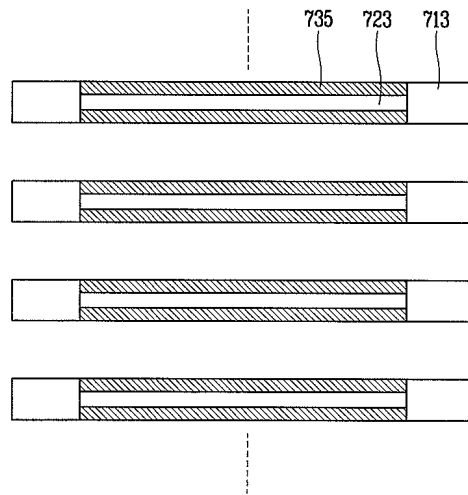
도면8



도면9



도면10



도면11

