

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0075201
G02F 1/1335 (2006.01) (43) 공개일자 2006년07월04일

(21) 출원번호 10-2004-0113792
(22) 출원일자 2004년12월28일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자 김철호
인천 남동구 서창동 태평1차아파트 103/1103
오태영
서울특별시 성북구 동소문동6가 69번지 정립빌라 302호
(74) 대리인 김용인
심창섭

심사청구 : 없음

(54) 압전소자를 이용한 디스플레이 장치 및 그 제조방법

요약

본 발명은 압전 소자의 복굴절 특성을 이용하여 디스플레이 장치를 제작함으로써 액정 및 배향막을 형성하지 않고 소자를 형성하는 압전소자를 이용한 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 제공하기 위한 것으로, 본 발명에 의한 디스플레이 장치는 제 1 기판 상에 종횡으로 배치되어 복수개의 단위 픽셀을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과, 상기 두 배선의 교차 부위에 형성되는 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터에 전기적으로 연결되어 단위 픽셀 내부에 형성되는 화소전극과, 상기 화소전극 내측의 상기 단위 픽셀 내부에 형성되는 PLZT층과, 상기 제 1 기판에 대향합착되고 블랙 매트릭스, 컬러필터층 및 상기 PLZT층에 콘택되는 대향전극을 구비한 제 2 기판을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 4

색인어

압전소자, PLZT

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 의한 액정표시소자의 단면도.

도 2는 종래 기술에 의한 액정표시소자의 평면도.

도 3a 및 도 3b는 액정표시소자의 구동원리를 나타낸 사시도.

도 4는 본 발명에 의한 디스플레이 장치의 평면도.

도 5는 도 4의 I - I'선상에서의 디스플레이 장치 단면도.

도 6a 및 도 6b는 본 발명에 의한 디스플레이 장치의 구동원리를 나타낸 단면도.

도 7a 내지 7e는 본 발명에 의한 디스플레이 장치의 공정단면도.

도 8은 압전소자의 복굴절 광학 특성을 나타낸 사시도.

*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

111 : 제 1 기판 112 : 게이트 배선

112a : 게이트 전극 113 : 게이트 절연막

114 : 반도체층 115 : 데이터 배선

115a,115b : 소스/드레인 전극 116 : 보호막

117 : 화소전극 118 : 콘택홀

124 : PLZT층 132 : 블랙 매트릭스

133 : 대향전극 134 : 컬러필터층

161, 162 : 제 1 , 제 2 편광판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 화상을 표시하는 디스플레이 장치에 관한 것으로, 특히 압전소자를 이용한 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

종래 음극선관(Cathode Ray Tube)의 대체수단으로서 주목받고 있는 평판표시소자 중 하나인 액정표시소자는, 액체의 유동성과 결정의 광학적 성질을 겸비하는 액정에 전계를 가하여 광학적 이방성을 변화시키는 소자로서 소비전력이 낮고 부피가 작으며 대형화 및 고정세가 가능하여 널리 사용되고 있다.

이러한 액정표시소자는 제 1 기판인 컬러필터(color filter) 어레이 기판과 제 2 기판인 박막트랜지스터(TFT: Thin Film Transistor) 어레이 기판이 서로 대향되도록 배치되고, 그 사이에 유전 이방성을 갖는 액정이 형성되는 구조를 가져, 액정의 배열 변화로 생기는 빛의 투과율의 차이를 이용하여 화상을 표시하는 방식으로 구동된다.

상기 액정으로는 주로 트위스티드 네마틱(TN: Twisted Nematic)을 사용하는데, 상기 트위스티드 네마틱 액정을 사용하기 위해서는 액정의 초기 배향을 제어하기 위한 배향막이 더 구비되어야 한다. 상기 배향막은 마주보는 기판 내측면에 형성되며, 서로 다른 방향으로 러빙처리된다.

그리고, 상기 두 기관의 외측면에는 편광판이 더 구비되는데, 상기 편광판의 투과축 방향을 조절하여 노멀리 블랙 모드 (normally black mode, 이하 NB모드라 칭함) 또는 노멀리 화이트 모드 (normally white mode, 이하 NW모드라 칭함)를 선택한다.

일예로, 90°TN LCD인 경우, 상,하 배향막을 90°다르게 러빙하고, 액정층의 두께는 4~8 μ m, 피치는 60~100 μ m가 되도록 콜레스테릭 액정을 섞은 네마틱 액정을 제 1, 제 2 기관 사이에 주입하여 형성하는데, 이 때 상기 제 1, 제 2 기관 외측면에 부착되는 편광판의 투과축 방향을 조절하여 NB 모드 또는 NW 모드를 결정한다.

NB모드에서는 전압이 걸리지 않으면 화면이 어둡고, 문턱치 이상의 전압이 걸리면 화면이 밝은 상태가 된다. NW모드에서는 그 반대로 전압이 걸리지 않으면 화면이 밝고, 문턱치 이상의 전압이 걸리면 화면이 어두운 상태가 된다. 이와같은 원리를 이용하여 화상을 표시하게 된다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래 기술에 따른 액정표시소자를 설명하기로 한다.

도 1은 종래 기술에 의한 액정표시소자의 단면도이고, 도 2는 종래 기술에 의한 액정표시소자의 평면도이며, 도 3a 및 도 3b는 액정표시소자의 구동원리를 나타낸 사시도이다.

상기 액정표시소자는 구체적으로, 도 1에 도시된 바와 같이, 색상구현을 위한 컬러필터층(12)이 형성된 제 1 기관(1)과, 액정분자의 배열 방향을 변환시킬 수 있는 스위칭 소자 즉, 박막트랜지스터(TFT)가 형성된 제 2 기관(2)과, 상기 제 1, 제 2 기관(1,2) 사이에 형성된 액정층(3)으로 구성된다.

상기 제 1 기관(1)에는 상기 컬러필터층(12) 외에 빛샘을 차단하는 블랙 매트릭스(11)와 액정층(3)에 전압을 인가하는 제 1 전극인 대향전극(13)이 더 형성되어 있다.

그리고, 상기 제 2 기관(2)에는, 도 2에 도시된 바와 같이, 단위 픽셀(sub-pixel)을 정의하기 위해 게이트 배선(32)과 데이터 배선(35)이 서로 교차하여 배열되고, 상기 게이트 배선(32)과 데이터 배선(35)의 교차 부위에 박막트랜지스터(TFT)가 형성되며, 각 단위 픽셀에 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되어 액정층(3)에 전압을 인가하는 제 2 전극인 화소전극(22)이 형성되어 있다.

상기 제 2 기관(2)에는 상기 게이트 배선(32)과 평행한 스토리지 커패시터 전극(36)이 더 형성되어 박막트랜지스터의 턴오프 구간에서 액정층(3)에 충전된 전압을 유지시켜 기생용량에 의한 화질저하를 방지하는 역할을 한다.

이러한 상기 제 1, 제 2 기관(1,2) 사이에는 두 기관의 간격을 일정하게 유지하기 위한 스페이서(15)가 삽입되어 있고, 기관의 가장자리에는 액정이 외부로 흐르는 것을 방지하고 제 1, 제 2 기관(1,2)을 완전히 접촉시키기 위한 씨일제(sealant) (16)가 형성되어 있다.

이와 같은 액정 패널에 있어서, 액정 물질을 단순히 두 기관(1,2) 사이에 끼우는 것만으로는 원하는 분자 배열 상태를 얻을 수 없기 때문에 액정과 접하는 기관 내벽에 전술한 바와 같이, 제 1, 제 2 배향막(51,52)을 형성하는 것이 필수적이다.

상기 배향막 형성방법으로는, 기관 상에 인쇄도포법에 의해 유기 고분자의 박막을 형성하고 경화한 후, 액정 분자의 배향 방향을 제어하는 러빙(rubbing)법이 대표적이고, 러빙과 같은 물리적인 접촉을 피하고 먼지 등에 의한 정전기를 방지하기 위한 방법으로 광 배향법이 있는데, 이때에는 광 반응성이 있는 배향막을 사용하여야 한다.

이와같이, 배향막을 일정 방향으로 러빙하거나 편광된 자외선(UV:Ultraviolet)을 조사하여 액정의 초기 배향 방향을 결정한다.

한편, 상기 제 1, 제 2 기관(1,2) 외측면에는 그 편광축이 서로 직교하도록 제 1, 제 2 편광판(61,62)을 부착하는데, 상기 편광판은 일정한 방향의 투과광을 제공하고 투과광의 칼라색조를 변화시키기 위해서 필수적이고 중요한 부품이다.

구체적으로, 제 1, 제 2 기관(1,2) 내측면에 형성되는 제 1, 제 2 배향막을 수직인 방향으로 러빙처리하여 초기에 액정분자를 트위스트시킨다. 이 때, 배향막 표면에 근접해 있는 액정분자는 배향막의 러빙 방향과 동일한 방향으로 배열되므로 배향처리를 수직하게 함으로써 액정분자를 트위스트시킬 수 있다.

그리고, 도 3a에 도시된 바와 같이, 제 1, 제 2 기관(1,2) 외측면에 부착되는 제 1, 제 2 편광판(61,62)도 그 투과축이 서로 직교하도록 배치한다. 이 때, 제 1, 제 2 편광판의 편광축 방향과 제 1, 제 2 배향막의 러빙방향은 나란하게 한다.

따라서, 제 2 기관(2)에 수직으로 입사한 광은 제 2 편광판(62)에서 편광되어 액정셀을 통과중에 액정분자(3)의 트위스트에 따라서 90° 회전하여 제 1 편광판(61)을 통과하여 화상을 표시하게 된다.

이와같은 소자에 일정값 이상의 전압을 인가하면, 도 3b에 도시된 바와 같이, 대향전극과 화소전극 사이에 전기장이 형성되어 액정분자가 전기장 방향과 평행하게 재배열된다. 따라서, 제 2 편광판(62)에 대해 수직으로 입사하여 편광된 광은 액정셀을 평행하게 통과하여 제 1 편광판(61)을 통과하지 못하여 화상을 표시할 수 없게 된다. 이처럼 액정은 전압 인가에 따라 빛을 차단하는 셔터 역할을 수행하게 된다.

즉, 소자에 전압을 인가하지 않으면 액정분자(3)가, 도 3a에서와 같이 배열되어 화이트 상태를 표시하고, 소자에 문턱치 이상의 전압을 인가하면 도 3b에서와 같이, 액정분자(3)가 전기장에 나란하게 배열되어 블랙 상태를 표시한다. 이와같은 원리를 이용하여 화이트 바탕에 블랙을 표시하거나 또는 블랙 바탕에 화이트를 표시할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 상기와 같은 종래의 액정표시소자는 다음과 같은 문제점이 있었다.

첫째, 액정을 적용하여 디스플레이 장치를 형성하는 경우, 액정을 초기 배열시키기 위한 배향막이 더 요구되는데, 배향막 형성공정 전후 단계에서 배향막이 오염되거나 배향 특성이 저하되어 공정 수율이 저하된다.

둘째, 고가의 액정을 사용함으로써 소자의 코스트가 상승된다.

셋째, 액정분자가 갖는 점도 특성과 초기 배향 특성에 따라 시야각, 응답속도, 잔상, 빛샘 등의 문제가 발생하므로 디스플레이 장치의 화상품질이 저하된다.

본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 전압에 따라 복굴절 특성이 변화되는 압전소자를 이용하여 소자를 형성함으로써 공정을 간소화하고 불량률을 낮추는 등 액정표시소자의 문제점을 극복하고자 하는 압전소자를 이용한 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 디스플레이 장치는 제 1 기관 상에 종횡으로 배치되어 복수개의 단위 픽셀을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과, 상기 두 배선의 교차 부위에 형성되는 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터에 전기적으로 연결되어 단위 픽셀 내부에 형성되는 화소전극과, 상기 화소전극 내측의 상기 단위 픽셀 내부에 형성되는 PLZT 층과, 상기 제 1 기관에 대향합착되고 블랙 매트릭스, 컬러필터층 및 상기 PLZT층에 콘택되는 대향전극을 구비한 제 2 기관을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

또다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 디스플레이 장치의 제조방법은

이와 같이, 본 발명에 의한 디스플레이 장치는 액정을 대체할 복굴절 물질인 압전소자를 사용함을 특징으로 하는바, 화소의 개구부에 투명한 압전소자를 형성하여 빛의 차광 개폐를 조절한다.

상기 압전소자(Piezoelectric Material)로 PLZT(Piezoelectric Lead Lanthanum Zirconate Titanates)를 사용한다.

따라서, 액정을 사용하지 않음으로써 코스트를 낮출 수 있고, 액정을 초기 배열시키기 위한 배향막을 별도로 형성하지 않아도 되므로 그에 관련된 불량률 줄일 수 있다.

또한, 액정표시소자의 고질적인 문제점인 시야각, 응답속도, 잔상, 빛샘 등을 극복할 수 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 압전소자를 이용한 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 구체적으로 설명하기로 한다.

도 4는 본 발명에 의한 디스플레이 장치의 단면도이고, 도 5는 본 발명에 의한 디스플레이 장치의 평면도이다.

그리고, 도 6a 및 도 6b는 본 발명에 의한 디스플레이 장치의 구동원리를 나타낸 단면도이고, 도 7a 내지 7e는 본 발명에 의한 디스플레이 장치의 공정단면도이며, 도 8은 압전소자의 복굴절 광학 특성을 나타낸 사시도이다.

본 발명에 의한 디스플레이 장치는, 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 대향합착되고 그 사이에 복굴절 특성을 가지는 PLZT층(124)이 형성되는 제 1, 제 2 기판(111, 121)으로 구성되는데, 상기 제 1 기판(111)상에는 중형으로 배치되어 복수개의 단위 픽셀을 정의하는 게이트 배선(112) 및 데이터 배선(115)과, 상기 두 배선의 교차 부위에 형성되어 전압의 온/오프를 결정하는 박막트랜지스터(TFT)와, 상기 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(115b)에 전기적으로 연결되어 단위 픽셀 내부에 형성되는 화소전극(117)이 형성되어 있다.

그리고, 상기 제 2 기판(121) 상에는 개구영역을 제외한 나머지 영역에 형성되는 블랙 매트릭스(132)와, 개구영역에 형성되는 컬러필터층(134)과, 상기 화소전극(117)에 대향함과 동시에 상기 PLZT층(124)에 콘택되어 PLZT층에 전압을 인가하는 대향전극(133)이 형성되어 있다.

상기 컬러필터층(134)은 상기 PLZT층(124) 내측에 배치되는데, 상기 PLZT층과 동일한 면적을 가지거나 또는 작은 면적으로 형성된다. 컬러필터층(134)의 면적이 PLZT층보다 크다면, PLZT층을 통과하지 않는 빛들이 투과되어 빛샘으로 나타날 수 있기 때문이다.

이 때, 상기 PLZT층(124)은 상기 화소전극(117)과 대향전극(133)에 인가되는 전압차에 의해 복굴절 특성이 달라지는데, 빛이 통과하는 개구영역에 한정하여 형성되고, 화소전극 내측에 형성된다.

상기 PLZT층(124)은 상기 화소전극(117)과 대향전극(133)에 콘택되어 있는 것을 특징으로 하며, PLZT층(124)의 두께는 화소전극에 비해 10배 이상의 두께를 가지도록 0.5~5 μ m의 두께로 형성된다. 상기 PLZT층(124)은 화소전극(117) 또는 대향전극(133) 상부에 형성되어, 제 1, 제 2 기판 대향합착시 화소전극 및 대향전극에 동시 콘택된다.

여기서, PLZT층(124)은 전압에 따라 복굴절 특성이 바뀌는 것에 의해 광 셔터 역할을 수행했던 액정의 역할과 기판의 셀 갭을 유지해주는 스페이서의 역할을 동시에 수행하게 된다.

그리고, 상기 제 1, 제 2 기판(111, 121)의 외측면에는 각각 제 1, 제 2 편광판(161, 162)이 부착되어 편광된 광에 화상이 표시된다. 상기 제 1, 제 2 편광판(161, 162)의 배치 방향은 NB모드 또는 NW모드를 선택하느냐에 따라 달라질 것이다.

그리고, 상기 박막트랜지스터(TFT)는 게이트 배선(112)으로부터 연장된 게이트 전극(112a)과, 게이트 전극(112a) 상에 형성된 게이트 절연막(113)과, 게이트 절연막(113) 상에 형성되는 반도체층(114)과, 상기 반도체층(114) 상에 형성되는 소스 전극(115a) 및 드레인 전극(115b)으로 구성되며, 상기 박막트랜지스터(TFT)를 포함한 전면에는 보호막(116)이 더 구비된다.

또한, 상기 화소전극(117) 및 대향전극(133)은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명도전물질을 증착하고 패터닝하여 단위 픽셀 내부에 형성한다. 이 때, 상기 화소전극(117)을 전단 게이트 배선의 소정부위에 오버랩시켜 스토리지 커패시터를 구성한다.

이와같이, 본 발명에 의한 디스플레이 장치는 액정이 구성요소로서 요구되지 않으므로 하나의 기판을 사용하여 소자를 완성할 수 있고, 액정의 배열을 제어하기 위한 배향막도 요구되지 않는다.

이러한 디스플레이 장치의 경우, 화소전극(117)을 통해 PLZT층(122)에 일정한 전압이 인가되면 PLZT층(124)의 복굴절 특성 변화된다.

이 때, PLZT층(124)이 광 셔터 역할을 수행하기 위해서는 높은 전압이 필요한데, 저전압에 의해 광셔터 역할을 수행하도록 하기 위해 PLZT층(124) 두께를 화소전극의 10배 이상 되도록 형성한다. 즉, PLZT층(124)의 두께를 증가시킴으로써, 고전압에서만 나타나는 PLZT의 90°광회전 특성을 저전압에서 구현할 수 있게 된다.

그리고, PLZT층(124)은 개구영역에 한정하여 형성하고 인접 픽셀의 PLZT층과 접합되지 않도록 하여 각 픽셀마다 독립적으로 구동한다.

한편, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 기관(111)과 오버코트층(190) 외측면에는 제 1, 제 2 편광판(161, 162)이 각각 부착되는데, 그 편광축이 서로 직교하도록 하고, 상기 편광축들은 소자에 걸어주는 전기장에 대해 $\pm 45^\circ$ 가 되도록 한다.

이러한 디스플레이 장치에 전압이 인가되지 않는 경우에는, 제 2 편광판(161)을 통해 입사된 편광이 PLZT층(124) 및 제 2 편광판(162)을 통과하지 못하므로 블랙 상태를 표시하게 된다.(도 6a 참고)

이와같은 소자에 일정값 이상의 전압을 인가하면, 화소전극(117)을 통해 PLZT층(124)에 전압이 전달되어 복굴절 특성이 변화됨으로써 제 2 편광판(162)으로 입사된 편광이 90° 회전하여 제 1 편광판(161)을 통과하여 화상을 표시하게 된다.(도 6b 및 도 8 참고)

화상은 편광이 투과된 컬러필터층의 색상에 따라 적색, 청색, 녹색을 표시하며, 모든 픽셀 전압이 온되었을 때 화이트 색상이 된다.

이는, 상기 PLZT계 물질이, 전기장 또는 압력과 동일한 방향의 광축을 갖는 광학 특성을 이용한 것으로, 상기 PLZT계 물질의 광특성을 바꾸기 위해 높은 전압이 요구되므로, PLZT계 물질을 두껍게 형성함으로써 저전압에 의해 광축 방향이 바뀌게 되도록 한다.

상기의 디스플레이 장치의 제조방법을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 도 7a에 도시된 바와 같이, 기관(111) 상에 신호지연의 방지를 위해서 낮은 비저항을 가지는 저저항 금속을 증착한 후 패터닝하여 복수개의 게이트 배선(112), 게이트 전극(112a)을 형성한다.

다음, 상기 게이트 배선(112)을 포함한 전면에 실리콘 산화물(SiO_x) 또는 실리콘 질화물(SiN_x) 등의 무기 절연물질을 통상, 플라즈마 강화형 화학 증기 증착(PECVD: plasma enhanced chemical vapor deposition) 방법으로 증착하여 게이트 절연막을 형성한 후, 상기 게이트 절연막을 포함한 전면에 비정질 실리콘(a-Si:H)을 고온에서 증착한 후 패터닝하여 게이트 전극(112a) 상부에 반도체층(114)을 형성한다.

계속하여, 상기 반도체층(114)을 포함한 전면에 저저항 금속을 증착한 후 패터닝하여 복수개의 데이터 배선(115) 및 소스/드레인 전극(115a, 115b)을 형성한다.

이 때, 게이트 배선용 금속 및 데이터 배선용 금속은 구리(Cu), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd : Aluminum Neodymium), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴-텅스텐(MoW) 등에서 선택하여 사용할 수 있다.

다음, 도 7b에 도시된 바와 같이, 상기 데이터 배선(115)을 포함한 전면에 BCB(Benzocyclobutene), 아크릴계 수지(acryl resin) 등의 유기절연물질을 도포하거나 또는 SiN_x , SiO_x 등의 무기절연물질을 증착하여 보호막(116)을 형성한다.

그리고, 상기 보호막(116)의 일부를 제거하여 상기 드레인 전극(115b)이 노출되는 콘택홀(118)을 형성한 후, 상기 보호막을 포함한 전면에 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명도전물질을 증착하고 패터닝하여 상기 콘택홀(118)을 통해 드레인 전극(115b)에 전기적으로 연결되는 화소전극(117)을 형성한다.

이 때, 상기 화소전극(117)은 단위 픽셀 가장자리에 한정하여 형성하고, 전단 게이트 배선에 연장 형성하여 상기 전단 게이트 배선과 함께 스토리지 커패시터를 구성하도록 한다.

다음, 도 7c에 도시된 바와 같이, 상기 화소전극(117) 내측에 화소전극(117)에 오버랩되도록 PLZT층(124)을 형성한다.

이 때, 상기 PLZT층(124)은 상기 화소전극에 비해 10배 이상의 두께를 가지도록 $0.5 \sim 5 \mu\text{m}$ 의 두께로 형성하며, 졸-겔(sol-gel) 방법으로 형성하거나 또는 졸-겔 방법으로 형성된 타겟을 이용해 스퍼터 증착을 하여 형성할 수 있다.

구체적으로, 전자는 졸 상태의 PLZT계 물질을 5분 동안 3000rpm으로 스핀 코팅하여 도포하고, 80°C 의 전기 오븐에서 5분 동안 건조한 후, 10분 동안 350°C 에서 열분해(pyrolysis)한 뒤, 20분 동안 600°C 에서 프리-어닐링(pre-annealing)한다. 상기의 과정을 수차례 반복한 후에는 1시간동안 700°C 에서 어닐링하여 압전소자 필름을 완성한다. 이러한 졸-겔 방법은 넓은 면적에 적합하고 공정원가가 낮으며 정확한 성분조절이 가능하다는 등의 많은 장점이 있다.

그리고, 후자는 PLZT계 물질로 형성된 타켓을 기존의 스퍼터링 장치에 장착한 후, 타켓에 충격을 주어 PLZT계 물질이 기판 상에 증착하도록 하는 방법이다.

이후, 도 7d에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 기판(111)에 제 2 기판(121)을 대향합착시킨다. 대향합착 공정은 진공상태에서 수행하고 제 1, 제 2 기판을 대향합착하기 위해 접착제 역할을 하는 씨일제를 기판 가장자리에 형성한다.

이 때, 상기 제 2 기판(121) 상에는 상기 PLZT층(124)이 형성된 부분을 제외한 나머지 영역에서 빛을 차광하는 블랙 매트릭스(132)와, 상기 PLZT층(124)에 오버랩되어 빛을 투과시키는 컬러필터층(134)과, 상기 컬러필터층(134)을 포함한 전면에 형성되어 상기 PLZT층(124)에 콘택되는 대향전극(133)이 기 형성되어 있는 것으로 한다.

상기 블랙 매트릭스(132)는 광밀도(optical density) 3.5이상의 크롬산화물(CrOx) 또는 크롬(Cr) 등의 금속을 스퍼터링 방법으로 증착하거나 또는, 카본(carbon) 계통의 유기물질을 도포하고, 사진식각(photolithography) 기술로 패터닝하여 형성하며, 단위 픽셀 가장자리와 박막트랜지스터가 형성되는 영역에 상응되도록 형성하여 전계가 불안한 영역에서의 빛샘을 차광한다.

한편, 상기 컬러필터층을 제조하는 방법은, 기판 상에 감광 물질인 컬러 레지스트를 도포하는 단계와, 도포된 상기 컬러 레지스트를 약간 높은 온도에서 가경화(soft-baking)하는 단계와, 가경화된 상기 컬러 레지스트 상에 포토 마스크를 씌운 후 포토 마스크에 형성된 패턴대로 컬러 레지스트를 노광하는 단계와, 노광된 컬러 레지스트를 현상하여 패터닝한 후 좀 더 높은 온도에서 완전 경화(hard-baking)하는 단계로 이루어진다.

그리고, 상기 대향전극(133)은 상기 ITO 또는 IZO와 같은 투명도전물질을 증착하여 형성하는데, 이 때, 상기 PLZT층을 화소전극 상부에 형성하지 않고, 상기 대향전극 상부에 형성한 후 제 1, 제 2 기판을 합착하여도 무방하다.

마지막으로, 도 7e에 도시된 바와 같이, 상기 기판(111)과 오버코트층(190) 외측면에 서로의 편광축이 수직하도록 제 1, 제 2 편광판(161,162)을 각각 부착하여 디스플레이 장치를 완성한다.

이와 같이, 본 발명의 디스플레이 장치는 배향막 형성공정, 액정층 형성공정 및 스페이서 산포 공정 등이 제외되므로 공정이 매우 간소해진다.

이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

이상 상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 압전소자를 이용한 디스플레이 장치 및 그 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 액정을 대체할 복굴절 물질인 압전 소자를 사용하여 디스플레이 장치를 제작함으로써 액정 및 배향막을 사용하지 않고 디스플레이 장치를 획득할 수 있다.

둘째, 압전소자로서 기존의 액정이 대체 가능하므로 액정사용에 의한 원가가 절감되는 효과가 있다.

셋째, 액정을 사용하지 않으므로 액정표시소자의 고질적인 시야각, 응답속도, 잔상, 빛샘 등의 문제들을 극복할 수 있다.

넷째, 액정을 사용하지 않으므로써, 액정을 초기 배열시키기 위한 배향막을 별도로 형성하지 않아도 되므로 그에 관련된 불량을 줄일 수 있다.

다섯째, 본 발명의 디스플레이 장치는 배향막 형성공정, 액정층 형성공정 및 두 기판을 일정하게 이격시키기 위한 스페이서 산포 공정 등이 제외되므로 공정이 매우 간소해진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제 1 기관 상에 중첩으로 배치되어 복수개의 단위 픽셀을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선;

상기 두 배선의 교차 부위에 형성되는 박막트랜지스터;

상기 박막트랜지스터에 전기적으로 연결되어 단위 픽셀 내부에 형성되는 화소전극;

상기 화소전극 내측의 상기 단위 픽셀 내부에 형성되는 PLZT층;

상기 제 1 기관에 대향합착되고 블랙 매트릭스, 컬러필터층 및 상기 PLZT층에 콘택되는 대향전극을 구비한 제 2 기관을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 PLZT층은 그 두께가 0.5~5 μ m인 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 컬러필터층은 상기 PLZT층 내측에 형성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 화소전극은 전단 게이트 배선 상부에 오버랩되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 기관 외측면에 편광판이 각각 부착되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 PLZT층에 의해 액정 셀갭이 유지되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 7.

제 1 기관 상에 게이트 배선 및 데이터 배선을 형성하고, 그 교차 지점에 박막트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막트랜지스터를 포함한 전면에 보호막을 형성하는 단계;

상기 보호막 상에 상기 박막트랜지스터와 연결되는 화소전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 기판에 대향하는 제 2 기판 상에 블랙 매트릭스, 컬러필터층 및 대향전극을 차례로 형성하는 단계;

상기 화소전극과 대향전극 사이에 PLZT층을 두고 상기 제 1, 제 2 기판을 대향합착하는 단계;

상기 제 1, 제 2 기판의 외측면에 편광판을 각각 부착하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 대향전극은 상기 화소전극에 대향하도록 컬러필터층을 포함한 전면에 형성하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 화소전극의 내측에 배치되도록 상기 PLZT층을 형성하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 10.

제 7 항에 있어서,

상기 화소전극 상에 PLZT층을 형성하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 11.

제 7 항에 있어서,

상기 대향전극 상에 PLZT층을 형성하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 12.

제 7 항에 있어서,

상기 PLZT층은 졸-겔 방법을 사용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치의 제조방법.

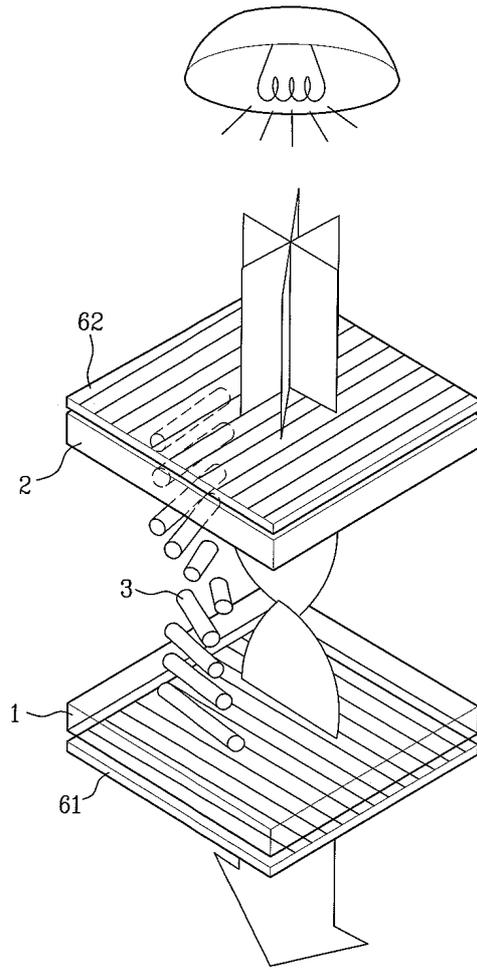
청구항 13.

제 7 항에 있어서,

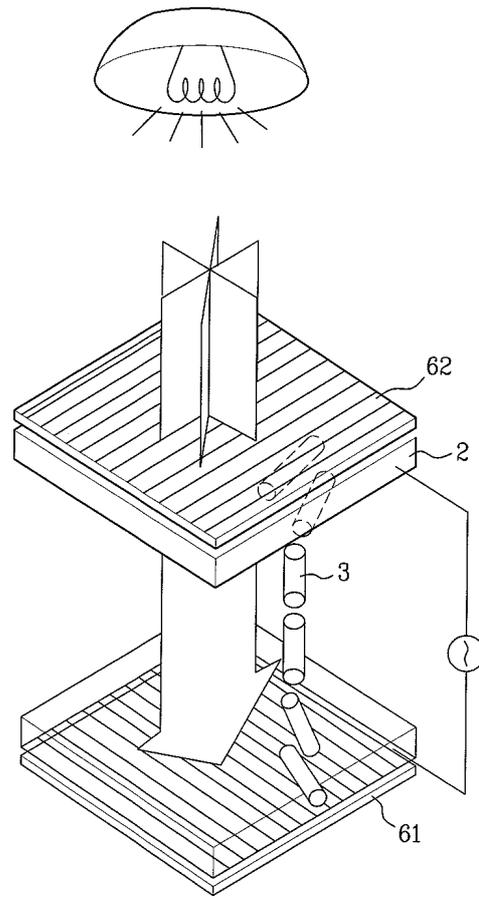
상기 PLZT층은 0.5~5 μ m의 두께로 형성하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치의 제조방법.

도면

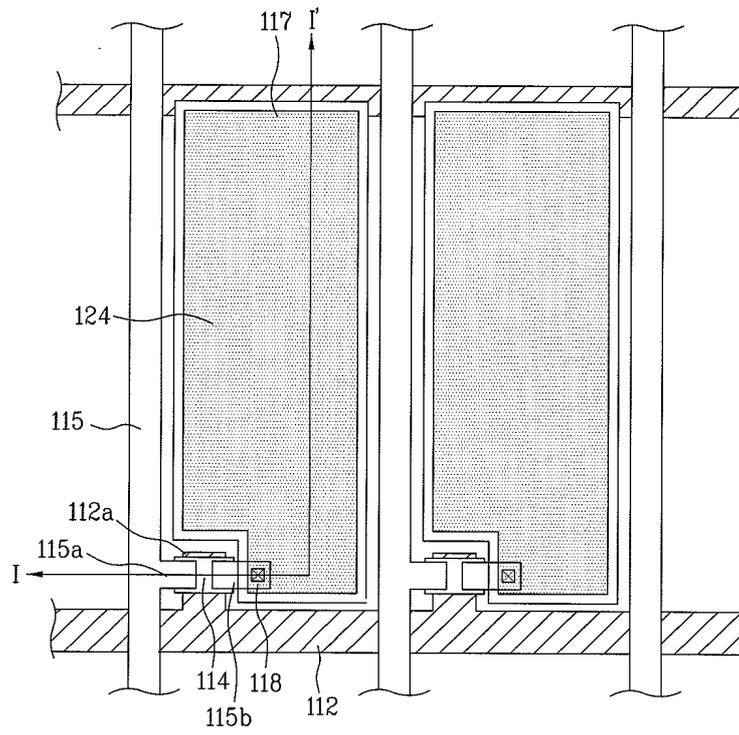
도면3a



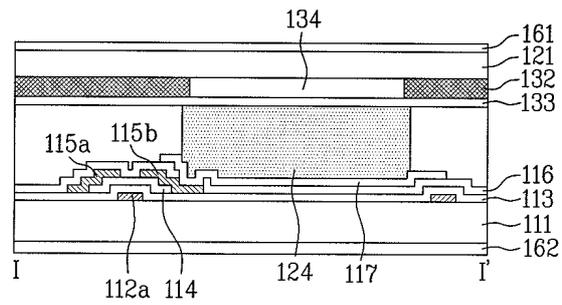
도면3b



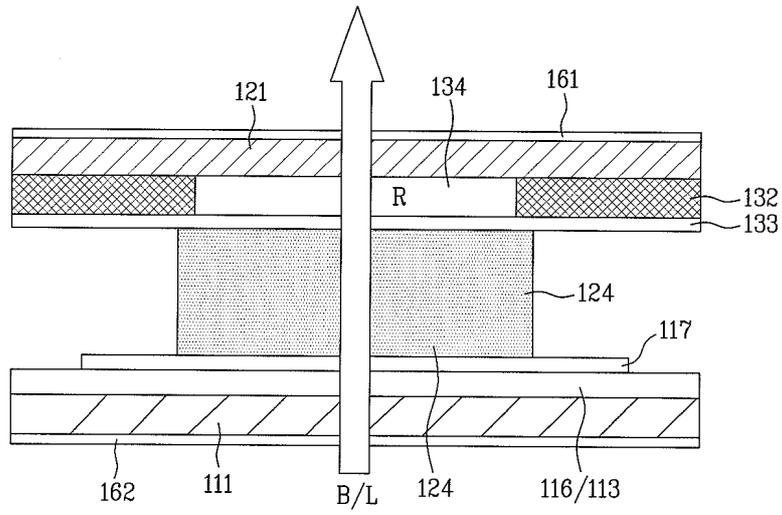
도면4



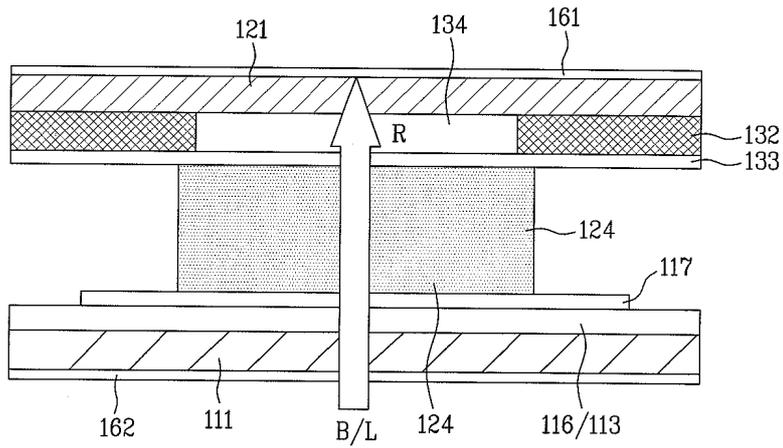
도면5



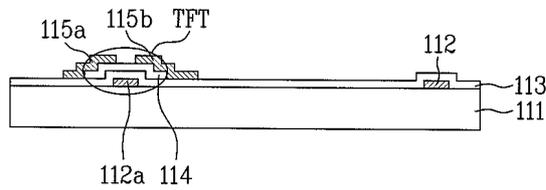
도면6a



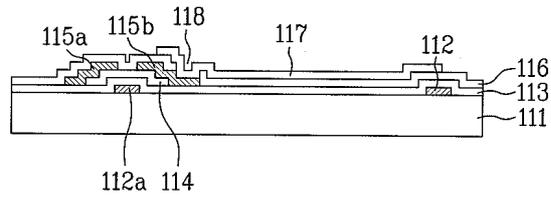
도면6b



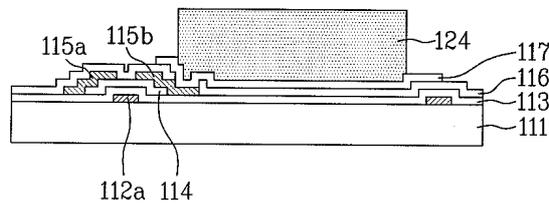
도면7a



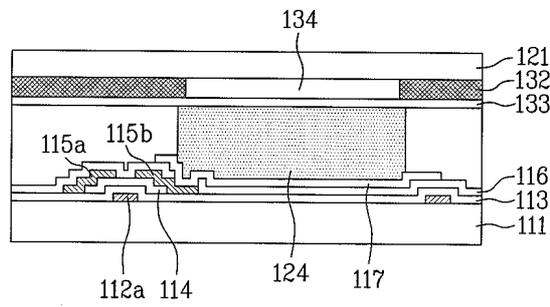
도면7b



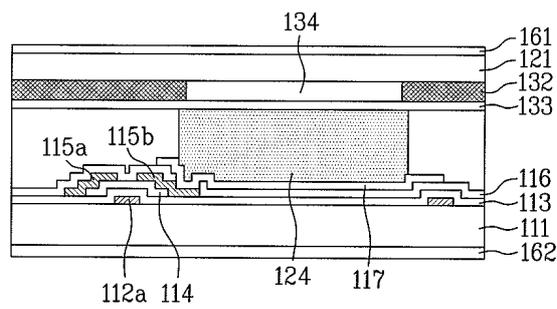
도면7c



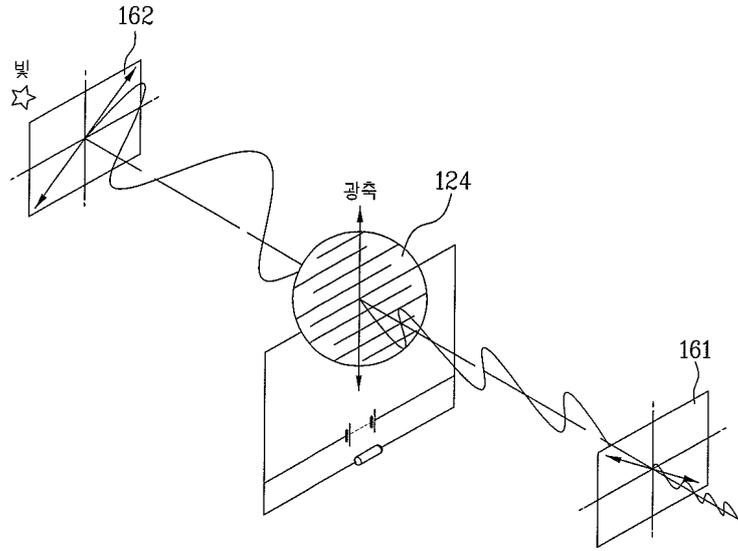
도면7d



도면7e



도면8



专利名称(译)	使用压电元件的显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020060075201A	公开(公告)日	2006-07-04
申请号	KR1020040113792	申请日	2004-12-28
[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 CHULHO 김철호 OH TAEYOUNG 오태영		
发明人	김철호 오태영		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/0045 G02F1/13363		
代理人(译)	金勇 新昌		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种使用压电元件的显示装置及其制造方法，该显示装置通过使用压电装置的双折射特性制造显示装置而形成不形成液晶的装置和取向膜。沿纵向和横向布置在第一基板上的栅极线和数据线，以限定多个单位像素，形成在两条线的交叉处的薄膜晶体管，以及电连接到薄膜晶体管的多个薄膜晶体管第二基板包括黑矩阵，滤色器层和与第一电极接触并与第一基板接触的对电极，并且它的特征在于：配置。4 指数方面 压电元件，PLZT

