



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년05월30일
(11) 등록번호 10-1268954
(24) 등록일자 2013년05월23일

(51) 국제특허분류(Int. C1..)
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/15 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0059993
(22) 출원일자 2006년06월29일
심사청구일자 2011년06월27일
(65) 공개번호 10-2008-0001522
(43) 공개일자 2008년01월03일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020050116420 A
KR1020060036020 A
전체 청구항 수 : 총 19 항

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
최상호
경기도 군포시 고산로 166, 101동 616호 (당정동,
SK 벤티움)
(74) 대리인
특허법인로얄

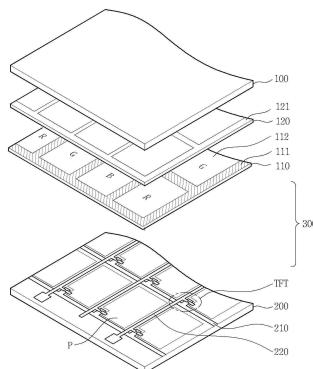
심사관 : 권성락

(54) 발명의 명칭 시야각 제어가 가능한 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법

(57) 요 약

본 발명은 투명/불투명 상태가 가변 되는 전기 변색 물질을 이용하여 빛의 차단/투과와 시야각 특성을 제어하기 위한 것으로, 화상을 디스플레이하기 위한 표시 층, 전압의 크기에 따라 변색하여 표시 층의 측면에서 입사되는 빛의 투과/차단 여부를 조절하는 시야각 제어 층을 갖는 상부 기판, 상부 기판과 대향 하며, 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소 영역을 갖는 하부 기판, 상부 기판과 하부 기판 사이에 형성된 액정 층을 포함하는 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법을 제공한다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

화상을 디스플레이 하기 위한 표시층, 전압의 크기에 따라 변색되어 상기 표시층의 측면에서 입사되는 빛의 투과/차단 여부를 조절하는 시야각 제어층을 갖는 상부 기판;

상기 상부 기판과 대향하며, 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소 영역을 갖는 하부 기판; 및

상기 상부 기판과 상기 하부 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 시야각 제어층은,

수직 방향으로 소정의 공간을 갖도록 이격 배치된 제 1 투명 전극 및 제 2 투명 전극;

상기 제 1 투명 전극이나 상기 제 2 투명 전극 상에 형성되며, 상기 제 1, 제 2 투명 전극 사이에 형성되는 전계에 따라 색이 변하는 전기 변색 패턴; 및

상기 전기 변색 패턴의 전기 변색 반응에 관여하는 이온이 분포되며, 상기 제 1 투명 전극과 상기 제 2 투명 전극 사이의 공간에 충진된 전해질을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제 1 투명 전극 및 상기 제 2 투명 전극으로 인가되는 전압에 따라 광시야각 모드와 협시야각 모드로 전환되며, 상기 전기 변색 패턴은 광시야각 모드에서 투명 상태가 되고, 협시야각 모드에서 불투명 상태가 되어 시야각을 차단하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 전기 변색 패턴의 폭과 높이, 상기 전기 변색 패턴 간의 간격에 따라 시야각이 조절되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 전기 변색 패턴은,

WO_3 , NiO_xH_y , Nb_2O_5 , V_2O_5 , TiO_2 , MoO_3 및 폴리아닐린 중 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 표시층은 상기 시야각 제어층 상부의 차광 영역에 형성되어 상기 화소 영역 사이를 차광하는 블랙 매트릭스를 포함하고,

상기 전기 변색 패턴은 상기 블랙 매트릭스가 형성된 상기 차광 영역에 대응하도록 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 전기 변색 패턴은,

상기 시야각 제어층 상부의 전 영역에 균일한 간격으로 형성되며, 상기 제 1 투명 전극과 상기 제 2 투명 전극 사이의 공간을 복수의 단위 영역으로 구분하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 전기 변색 패턴은,

상기 제 1 투명 전극 상에 균일한 간격으로 형성된 기준 패턴; 및

상기 제 2 투명 전극 상에 상기 기준 패턴과 엇갈리도록 형성된 이격 패턴으로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제2항에 있어서,

상기 전기 변색 패턴은,

협시야각 모드의 시야각을 θ , 인접하는 두 전기 변색 패턴 간의 수평 방향 간격을 a , 상기 인접하는 두 전기 변색 패턴 간의 수직 방향 높이를 b 라고 정의할 때, $\tan\theta=b/a$ 를 만족하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 상부 기판의 일면에는 상기 표시층이 형성되고,

상기 상부 기판의 다른 면에는 상기 시야각 제어층이 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11

a) 상부 기판 상에 화상을 디스플레이 하는 표시층과 전압의 크기에 따라 변색되어 상기 표시층의 측면에서 입사되는 빛의 투과/차단 여부를 조절하는 시야각 제어층을 형성하는 단계;

b) 하부 기판 상에 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소 영역들을 형성하는 단계; 및

c) 상기 상부 기판과 하부 기판을 합착하고, 상기 상부 기판과 하부 기판 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 시야각 제어층을 형성하는 단계는,

수직 방향으로 공간을 두고 이격 배치된 제 1 투명 전극과 제 2 투명 전극, 상기 제 1 투명 전극 사이의 전기 변색 패턴 및 전해질을 포함하도록 상기 시야각 제어층을 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 표시층의 측면에서 입사되는 빛을 차단하는 협시야각 모드의 시야각 범위를 고려하여 상기 전기 변색 패턴의 폭과 높이, 상기 전기 변색 패턴 간의 간격을 결정하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 전기 변색 패턴은,

WO_3 , NiO_xH_y , Nb_2O_5 , V_2O_5 , TiO_2 , MoO_3 및 폴리아닐린 중 하나로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 전기 변색 패턴은,

상기 화소 영역 사이에 위치하는 차광 영역에 대응하도록 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 전기 변색 패턴은,

상기 시야각 제어층 상부의 전 영역에 균일한 간격으로 배치하며, 상기 제 1 투명 전극과 상기 제 2 투명 전극 사이의 공간을 복수의 단위 영역으로 구분하도록 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 전기 변색 패턴은,

상기 제 1 투명 전극 상에 균일한 간격으로 형성된 기준 패턴과 상기 제 2 투명 전극 상에 상기 기준 패턴과 엇갈리도록 형성된 이격 패턴으로 구성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제13항에 있어서,

상기 전기 변색 패턴은,

협시야각 모드를 구현하는 불투명 상태에서, 시야각을 Θ , 인접하는 두 전기 변색 패턴 간의 수평 방향 간격을 a , 상기 인접하는 두 전기 변색 패턴 간의 수직 방향 높이를 b 라고 정의할 때, $\tan\Theta=b/a$ 를 만족하도록 구성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제12항에 있어서,

상기 시야각 제어층을 형성하는 단계는,

상기 상부 기판의 일면에 상기 표시층을 형성하고, 상기 상부 기판의 다른 면에 상기 시야각 제어층을 형성하는 단계인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0018] 본 발명은 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 시야각 제어가 가능한 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

[0019] 액정 표시 장치는 투명 절연 기판인 상, 하부 기판 사이에 이방성 유전율을 갖는 액정층을 형성한 후, 액정층에 형성되는 전계의 세기를 조정하여 액정 물질의 분자 배열을 변경시키고, 이를 통하여 표시면인 상부 기판에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상을 표현하는 표시 장치이다. 액정 표시 장치로는 박막 트랜지스터

(TFT: Thin Film Transistor)를 스위칭 소자로 이용하는 박막 트랜지스터 액정 표시 장치(TFT LCD)가 주로 사용되고 있다.

- [0020] 도 1 및 도 2는 종래 기술에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 구성도로서, 특히, 시야각 제어가 가능한 형태의 액정 표시 장치가 광시야각 모드로 구동되는 경우와 협시야각 모드로 구동되는 경우를 각각 도시하고 있다.
- [0021] 도 1 및 도 2에 나타난 시야각 제어 방식의 기본적인 원리는 다음과 같다.
- [0022] 우선, 화상 표시를 위하여 광시야각을 갖는 횡전계 구조의 액정 패널을 구성하고, 이 액정 패널의 상부 또는 하부에 시야각 조절을 위한 액정 패널을 추가한 후, 추가된 액정 패널을 구동하여 광시야각과 협시야각 모드를 조절하는 것이다. 시야각 조절을 위하여 추가되는 액정 패널은 기본적으로 화상을 표시하는 액정 패널이 갖는 광시야각을 해치지 않는 기능과 보안이나 사생활적인 측면에서 필요한 협시야각을 유도하는 기능을 가진다.
- [0023] 도 1 및 도 2에서, 제 1 액정층(80)을 포함하는 액정 패널은 시야각을 조절하는 패널이며, 제 2 액정층(90)을 포함하는 액정 패널은 광시야각을 갖도록 화상을 표시하는 패널이다. 제 1 액정층(80)에 전압을 가하지 않으면, 액정 분자(81)가 두 기판(10, 21)에 평행하게 배열되어 본래의 광시야각을 유지하므로 광시야각 모드가 되고, 제 1 액정층(80)에 전압을 가하면, 액정 분자(81)가 두 기판(10, 21)에 수직하게 배열되면서 시야각이 감소하므로 협시야각 모드가 된다.
- [0024] 도 1 및 도 2를 참조하면, 제 1, 제 2, 제 3, 제 4 기판(10, 21, 22, 30)이 서로 평행하게 배치되어 있고, 제 1 기판(10)과 제 2 기판(21) 사이의 안쪽 면에는 각각 투명 전극(70, 60)이 형성되어 서로 마주보며, 제 3 기판(22)의 상부 면에는 두 개의 선형 전극(40, 50)이 서로 평행하게 형성되어 있다.
- [0025] 그리고, 제 1 기판(10)과 제 2 기판(21), 제 3 기판(22)과 제 4 기판(30) 사이에는 제 1, 제 2 액정층(80, 90)이 각각 형성되어 있다.
- [0026] 제 1, 제 2 기판(10, 21)과 두 기판(10, 21)의 사이에 있는 제 1 액정층(80)을 포함하는 액정 패널은 광시야각 및 협시야각을 조절할 수 있는 시야각 제어용 액정 패널이다.
- [0027] 전계를 인가하지 않은 상태에서는 도 1과 같이, 제 1 액정층(80)의 액정 분자(81)가 제 1, 2 기판(10, 21)에 평행하게 배향된다. 도 1과 같은 광시야각 모드에서는 제 2 액정층(90)의 액정 분자(91) 역시 동일한 방향으로 배향되므로, 액정 패널이 하나인 일반적인 횡전계 구조의 액정 표시 장치가 갖는 광시야각과 동일한 시야각을 갖게 되며, 횡전계 구조가 갖는 다른 특성에도 영향을 미치지 않는다.
- [0028] 제 1 기판(10)과 제 3 기판(30)의 바깥 면에는 통과하는 빛을 편광시키는 두 장의 편광판(11, 31)이 각각 부착되어 있다. 이때, 편광판(11, 31)의 투과축 방향은 액정 분자(81, 91)의 배향 방향에 대하여 수직하거나 평행하도록 배치된다.
- [0029] 도 2는 도 1의 액정 표시 장치를 협시야각 모드로 사용하는 경우를 도시한 것이다.
- [0030] 두 투명 전극(70, 60)에 전압을 인가하여 제 1, 제 2 기판(10, 21) 사이에 수직 방향의 전기장을 형성했을 때, 제 1 액정층(80)의 액정 분자(81)들은 전기장의 방향을 따라 두 기판(10, 21)에 수직하게 배열된다. 이때, 두 기판(10, 21)에 인접한 액정 분자(82)들은 전기장이 미치는 힘보다는 러빙에 따른 배향력이 크기 때문에 두 기판(10, 21)에 평행하게 배열된다.
- [0031] 이러한 협시야각 모드에서는, 두 기판(10, 21)에 수직하게 배열된 액정 분자(81)들은 두 기판(10, 21)의 정면으로 진행하는 빛에 대한 지연(retardation)에 영향을 미치지 않는다. 그러나, 선편광된 빛이 액정 분자(81)로 이루어진 제 1 액정층(80)을 통과하면서 지연에 의해 편광 상태가 바뀌게 되는데, 편광 상태가 바뀌는 비율의 차이가 정면에서 멀리 벗어날수록 심하게 발생하기 때문에 대비비가 감소하게 되어 시야각이 좁아지게 된다. 즉, 시야각 제어를 목적으로 추가된 제 1 액정층(80)에 전기장을 인가함으로써, 액정 표시 장치의 시야각이 떨어지게 되어 협시야각화가 이루어진다.
- [0032] 이와 같이, 하나의 액정 표시 장치를 통해 협시야각과 광시야각 모드의 전환이 가능하므로, 필요에 따라 융통성 있는 시야각 특성을 보일 수 있다.
- [0033] 그런데, 이러한 구조를 통하여 액정 표시 장치의 시야각 특성을 조절하게 되면, 화상을 표시하는 액정 패널 이외에 시야각 조절을 위한 별도의 액정 패널이 사용되므로, 액정 표시 장치의 전체 두께가 과도하게 증가하고, 그에 따른 비용이나 제조 공정이 추가적으로 발생하며, 러빙(rubbing)이나 스크라입(scribe), 기판의 합착 등의 공정 수행이 어려워지는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0034] 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 전계에 의해 투명/불투명 상태가 가변되는 전기 변색 물질을 이용함으로써, 빛의 차단/투과와 시야각 특성을 제어할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0035] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 상술한 액정 표시 장치를 효율적으로 제조할 수 있는 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [0036] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

- [0037] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 화상을 디스플레이 하기 위한 표시층, 전압의 크기에 따라 변색되어 상기 표시층의 측면에서 입사되는 빛의 투과/차단 여부를 조절하는 시야각 제어층을 갖는 상부 기판, 상기 상부 기판과 대향하며, 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소 영역을 갖는 하부 기판, 상기 상부 기판과 상기 하부 기판 사이에 형성된 액정층을 포함한다.
- [0038] 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 a) 상부 기판 상에 화상을 디스플레이 하는 표시층과 전압의 크기에 따라 변색되어 상기 표시층의 측면에서 입사되는 빛의 투과/차단 여부를 조절하는 시야각 제어층을 형성하는 단계, b) 하부 기판 상에 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소 영역들을 형성하는 단계, c) 상기 상부 기판과 하부 기판을 합착하고, 상기 상부 기판과 하부 기판 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0039] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0040] 이하, 본 발명의 실시예들에 따른 액정 표시 장치와 그의 제조 방법에 대하여 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0041] 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 분해 사시도이다.
- [0042] 도 3을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 일정한 간격을 두고 합착된 상부 기판(100) 및 하부 기판(200), 상부 기판(100)과 하부 기판(200) 사이에 형성된 액정층(300)을 포함한다.
- [0043] 상부 기판(100)에는 화상을 디스플레이 하기 위한 표시층(110)과 전압의 크기에 따라 변색되어 표시층(110)의 측면에서 입사되는 빛의 투과/차단 여부를 조절하는 시야각 제어층(120)이 구성된다.
- [0044] 표시층(110)에는 화소 영역(P)을 제외한 부분인 차광 영역(R1)의 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스(111)가 형성되고, 색상을 표현하기 위한 적색, 녹색, 청색(R, G, B)의 컬러 필터(112)가 각각의 화소 영역(P)에 대응하도록 형성된다.
- [0045] 하부 기판(200)은 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소 영역(P)을 갖는다.
- [0046] 이러한 하부 기판(200)에는 일정한 간격을 갖고 일방향으로 형성된 복수 개의 게이트 라인(210)과 게이트 라인(210)에 수직한 방향으로 형성된 복수 개의 데이터 라인(220)이 배열되며, 서로 교차되는 게이트 라인(210)과 데이터 라인(220)에 의해 각 화소 영역(P)이 정의된다.
- [0047] 게이트 라인(210)과 데이터 라인(220)이 교차되는 부분에는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되며, 교차 부위에 위치한 박막 트랜지스터(TFT)가 게이트 라인(210)으로부터의 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인(220)으로 인가되는 데이터 전압을 각 화소 영역(P)에 인가한다.
- [0048] 시야각 제어층(120)은 전기 변색 패턴(121)으로의 전기장 인가 여부에 따라 광시야각 모드와 협시야각 모드로 전환되고, 광시야각 모드에서는 전기 변색 패턴(121)이 투명 상태가 되며, 협시야각 모드에서는 전기 변색 패턴(121)이 불투명 상태가 되어 시야각을 차단하도록 동작한다.
- [0049] 이러한 액정 표시 장치는 시야각 제어층(120)이 투명 상태를 유지하는 광시야각 모드에서는 광시야각을 구현하여야 하므로, 광시야각을 갖는 IPS(In Plane Switching) 구조나 VA(Vertical Alignment) 구조를 채용하는 것이

효율적이다.

- [0050] IPS 구조가 채용되는 경우에는, 하부 기판(200)의 화소 영역(P) 상에 서로 평행하게 배치되는 공통 전극 및 화소 전극이 일직선으로 또는 꺾인 구조를 갖도록 배치되고, 액정이 기판에 수평하게 배열되며, 두 전극 간에 형성되는 수평 전계에 의해 액정의 배향이 제어된다.
- [0051] VA 구조의 경우, 액정의 초기 배향이 기판에 수직하게 배열되며, 공통 전극 및 화소 전극이 상, 하부 기판(100, 200)에 각각 형성되어 액정에 수직 전계를 인가한다.
- [0052] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 상부 기판의 단면도이다.
- [0053] 도 4a에서는, 시야각 제어층(120)의 전기 변색 패턴(121)이 제 1 투명 전극(122) 상에 형성되는 경우를 도시하고 있으며, 도 4b 및 도 4c는 전기 변색 패턴(121)의 상태 변화에 따른 광시야각 모드와 협시야각 모드를 각각 도시하고 있다.
- [0054] 먼저 도 4a를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 상부 기판(100)에는 표시층(110)과 시야각 제어층(120)이 형성된다.
- [0055] 표시층(110)은 시야각 제어층(120)의 상부에 형성되어 복수의 화소 영역(P)들 사이를 차광하는 블랙 매트릭스(111)와 블랙 매트릭스(111)의 상부에 형성된 컬러 필터(112), 컬러 필터(112)를 덮는 오버 코트층(113), 오버 코트층(113) 상부의 배향막(114)을 포함한다.
- [0056] 시야각 제어층(120)은 전기 변색 소자(ECD: electrochromic device)로서, 전기장의 인가에 따른 전기적인 산화 환원 반응에 의해 전기 변색 패턴(121)의 색상을 변화시켜 광투과 특성을 변경하며, 제 1 투명 전극(122)과 제 2 투명 전극(123)에 인가되는 전압에 따라 투명/불투명 상태를 선택적으로 구현한다.
- [0057] 이러한 시야각 제어층(120)은 제 1, 제 2 투명 전극(122, 123)과 그 사이에 형성된 전기 변색 패턴(121) 및 전해질(124)을 포함한다.
- [0058] 제 1 투명 전극(122)과 제 2 투명 전극(123)은 수직 방향으로 일정한 공간을 갖도록 서로 마주보면서 이격 배치된다.
- [0059] 전기 변색 패턴(121)은 제 1 투명 전극(122)이나 제 2 투명 전극(123) 상에 형성되며, 제 1, 제 2 투명 전극(122, 123) 사이에 형성되는 전계에 따라 변색되어 광시야각 모드와 협시야각 모드를 선택적으로 구현한다. 광시야각 모드에서는 전기 변색 패턴(121)이 투명 상태가 되며, 협시야각 모드에서는 전기 변색 패턴(121)이 불투명 상태가 되어 시야각을 차단하게 된다.
- [0060] 제 1 투명 전극(122)과 제 2 투명 전극(123) 사이의 공간에 충진된 전해질(124)에는 전기 변색 패턴(121)의 전기 변색 반응에 관여하는 이온이 분포된다.
- [0061] 이러한 액정 표시 장치에서, 제 1 투명 전극(122)과 제 2 투명 전극(123)으로 인가되는 전압에 따라 광투과 조건을 변경함으로써, 광시야각 모드/협시야각 모드를 선택적으로 구현하는 시야각 제어층(120)의 상태 변화를 설명하면 다음과 같다.
- [0062] 시야각 제어층(120)의 제 1 투명 전극(122) 및 제 2 투명 전극(123)에 전압이 인가되면, 인가된 전압에 따른 전류의 흐름에 의해 전기 변색 패턴(121)의 색깔이 변하게 된다. 전기 변색 패턴(121)이 제 1 투명 전극(122)과 제 2 투명 전극(123)에 인가된 전압의 크기에 따라 가시광선을 통과시키는 투명한 상태를 가지거나 가시광선을 차단시키는 불투명한 상태를 가지는 것이다.
- [0063] 전기 변색 패턴(121)을 구성하는 물질로는 무기(inorganic) 물질이나 유기(organic) 물질을 사용할 수 있으며, 무기 물질로는 W_0_3 , NiO_xH_y , Nb_2O_5 , V_2O_5 , TiO_2 , MoO_3 등이 있고, 유기 물질로는 폴리아닐린(polyaniline) 등이 있다.
- [0064] 전기 변색 패턴(121)을 이루는 물질은 수직 방향으로 일정한 높이를 갖는 배리어(barrier) 형태로 쌓이며, 사용되는 물질의 종류에 따라 적층 구조가 다소 달라질 수 있다.
- [0065] 편의 상 이하에서는, 최저 전압(예를 들어, 0V) 인가 시 투명한 상태를 유지하고, 최고 전압(예를 들어, 3~4V) 인가 시 불투명한 상태를 유지하는 전기 변색 패턴(121)을 예로 들어 시야각 제어층(120)의 동작을 설명하기로 한다.

- [0066] 도 4b 및 도 4c를 참조하여, 시야각의 제어를 설명하면 다음과 같다.
- [0067] 도 4a는 전기 변색 패턴(121)을 블랙 매트릭스(111)가 형성된 차광 영역(R1)의 하부에 패터닝하여 형성한 구조로, 도 4b 및 도 4c에 도시된 것처럼, 정면에서 입사되는 빛은 그대로 통과시키므로, 정면 투과율의 감소는 전혀 발생하지 않는다.
- [0068] 도 4b는 전기 변색 패턴(121)의 투과 상태로서, 전기 변색 패턴(121)이 시야각에 영향을 주지 않아 광시야각 모드를 구현할 수 있다.
- [0069] 도 4c는 전기 변색 패턴(121)이 시야각 경로의 가시광선을 흡수하여 정면 투과율에는 영향을 주지 않으면서 시야각 방향의 투과율을 감소시켜 협시야각을 구현할 수 있다. 즉, 전기 변색 패턴(121)이 불투명 상태가 되어 광흡수 기능을 수행할 때에는 시야각의 광경로를 차단하는 역할을 하여 협시야각을 구현하게 된다.
- [0070] 여기서, 시야각 제어층(120) 상부의 차광 영역(R1)에는 블랙 매트릭스(111)가 형성되어 화소 영역(P)들 사이를 차광하며, 시야각 제어층(120)의 전기 변색 패턴(121)은 블랙 매트릭스(111)가 형성되어 있는 차광 영역(R1)에 대응하는 영역에 형성하여 정면 투과율을 유지할 수 있도록 한다.
- [0071] 종래의 블랙 매트릭스는 정면(수평 방향)에서의 광경로 차단 역할을 하며, 차단/투과를 선택할 수 없는 구조인데 반해, 본 발명에서의 전기 변색 패턴(121)은 투명/불투명 상태의 선택으로 광시야각/협시야각 모드를 선택할 수 있고, 불투명 상태가 되는 협시야각 모드에서 광경로 차단 역할을 할 수 있다.
- [0072] 이와 같이, 투명 상태에서 가시광선을 투과시키고, 불투명 상태에서 가시광선을 흡수하는 시야각 제어층(120)의 반응을 전계로 제어하여 광시야각/협시야각 모드를 제어하는 것이다.
- [0073] 또한, 전기 변색 패턴(121)이나 블랙 매트릭스(111)의 폭과 높이, 전기 변색 패턴(121) 간의 간격 또는 블랙 매트릭스(111)들 간의 배치 간격에 따라 시야각을 조절할 수 있다.
- [0074] 도 4a를 참조하면, 블랙 매트릭스(111)들 간의 간격, 블랙 매트릭스(111)의 상부면으로부터 전기 변색 패턴(121)의 하부면까지의 높이에 따라 협시야각의 구현 정도를 수학식 1과 같이 어렵하여 예측할 수 있다.

수학식 1

- [0075] $\tan\Theta = b/a$
- [0076] 여기서, Θ 는 전기 변색 패턴(121)이 불투명 상태가 되는 협시야각 모드에서의 시야각, a 는 인접하는 두 블랙 매트릭스(111) 간의 수평 방향 간격, b 는 블랙 매트릭스(111)의 상부면으로부터 그 하부에 형성되어 있는 전기 변색 패턴(121)의 하부면까지의 수직 방향 높이를 의미한다.
- [0077] 두 블랙 매트릭스(111) 간의 수평 방향 간격인 a 값은 액정 표시 장치의 종류나 모델에 따라 일정한 값으로 정해지므로, 수직 방향 높이인 b 값을 제어하여 협시야각의 수준을 설계하는 것이 효율적이다.
- [0078] 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 상부 기판의 단면도이다.
- [0079] 도 5를 참조하면, 전기 변색 패턴(121)은 시야각 제어층(120) 상부의 전 영역, 즉, 블랙 매트릭스(111)가 형성되어 있는 차광 영역(R1)과 차광 영역(R1)을 제외한 개구 영역(R2)에 균일한 간격으로 형성되며, 제 1 투명 전극(122)에서부터 제 2 투명 전극(123)까지 달도록 형성되어, 두 전극(122, 123) 사이의 전해질(124)이 충진되는 공간을 복수의 단위 영역으로 구분한다.
- [0080] 도 5의 경우, 도 4a 내지 도 4c와 같이 구성된 전기 변색 패턴(121)의 적층 높이를 줄이기 위하여 보다 세밀한 패터닝이 이루어지게 되며, 충분한 시야각 제어를 통해서 차광 영역(R1)을 비롯한 개구 영역(R2)까지 전기 변색 패턴(121)이 적용된 구조를 가진다.
- [0081] 이러한 구조를 적용하면, 전기 변색 패턴(121)을 비롯한 시야각 제어층(120)의 적층 높이가 감소되므로, 액정 표시 장치의 전체 두께를 줄일 수 있다. 이때, 시야각은 전기 변색 패턴(121)의 높이 및 폭, 전기 변색 패턴(121)들 간의 간격을 이용해 수학식 2와 같이 어렵할 수 있다.

수학식 2

- [0082] $\tan\Theta = d/c$
- [0083] 여기서, Θ 는 전기 변색 패턴(121)이 불투명 상태가 되는 협시야각 모드에서의 시야각, c 는 인접하는 두 전기

- 변색 패턴(121) 간의 수평 방향 간격, d 는 인접하는 두 전기 변색 패턴(121) 간의 수직 방향 높이를 의미한다.
- [0084] 도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 상부 기판의 단면도이다.
- [0085] 도 6을 참조하면, 전기 변색 패턴(121)은 기준 패턴(121_1)과 이격 패턴(121_2)의 두 가지 종류로 구분된다. 기준 패턴(121_1)은 제 1 투명 전극(122) 상에 균일한 간격으로 형성되며, 이격 패턴(121_2)은 제 2 투명 전극(123) 상에 기준 패턴(121_1)과 엇갈리도록 형성된다.
- [0086] 전기 변색 패턴(121)의 차광 영역(R1)을 비롯하여 개구 영역(R2)에까지 구성되는 경우, 시야각 방향의 투과율도 감소하지만, 개구 영역(R2)에 존재하는 전기 변색 패턴(121)으로 인해 협시야각 구현 시 정면 투과율도 다소 감소될 수 있다. 이를 최소화하기 위해서, 도 6과 같이 전기 변색 패턴(121)의 폭은 최대한 줄이고, 상, 하부의 기준 패턴(121_1) 및 이격 패턴(121_2)으로 배분하여 패턴화함으로써, 정면 투과율의 감소를 최소화하는 효과를 기대할 수 있다.
- [0087] 도 7은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 상부 기판의 단면도이다.
- [0088] 도 7을 참조하면, 표시층(110)이 상부 기판(100)의 일면에 형성되고, 그의 반대편이 되는 상부 기판(100)의 다른 면에 시야각 제어층(120)이 형성된다.
- [0089] 전기 변색 패턴(121)의 위치나 적층 구조는 사용되는 물질 등의 조건에 따라 조금씩 달라질 수 있으나, 전기 변색 패턴(121)이 수직 방향으로 높이를 갖는 배리어(barrier) 형태로 쌓이는 범위 내에서 다양하게 구현될 수 있다.
- [0090] 이러한 전기 변색 패턴(121)은 광시야각 모드에서 정면 및 측면으로부터 입사되는 가시광선을 모두 통과시키는 투명한 상태를 유지하고, 협시야각 모드에서 측면으로부터 입사되는 가시광선을 차단하는 불투명 상태를 나타내어야 한다.
- [0091] 따라서, 전기 변색 패턴(121)은 불투명 상태에서의 블랙 휘도가 낮을수록, 투명 상태에서의 화이트 휘도가 높을수록 높은 시야각 제어 효과를 기대할 수 있다.
- [0092] 도 4a 내지 도 7과 같은 원리나 그의 조합을 통해 상부 기판(100)의 전면이나 배면, 또는 하부 기판(200)까지도 시야각 제어층(120)을 확장 적용할 수 있으며, 시야각 제어층(120)만을 따로 구현하기 위한 별도의 기판을 구성하여 적용할 수도 있을 것이다.
- [0093] 이와 같이, 상부 기판(100) 또는 하부 기판(200)의 수직 또는 수평 방향으로 전기 변색 패턴(121)의 여러 형상을 선택 적용함으로써, 상하 또는 좌우의 시야각을 선택적으로 제어할 수 있다.
- [0094] 도 8은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0095] 먼저, S100 단계에서, 상부 기판(100) 상에 표시층(110)과 시야각 제어층(120)을 형성한다. 표시층(110)은 화상을 디스플레이 하기 위한 부분이며, 시야각 제어층(120)은 전압의 크기에 따라 일부가 변색되어 표시층(110)의 측면에서 입사되는 빛의 투과/차단 여부를 조절하는 부분이다.
- [0096] 다음으로, S110 단계에서, 하부 기판(200) 상에 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소 영역(P)들을 형성한다. 각 화소 영역(P)은 서로 교차되는 게이트 라인(210) 및 데이터 라인(220)에 의해 정의된다.
- [0097] 다음으로, S120 단계에서, 상부 기판(100)과 하부 기판(200)을 합착하고, 상부 기판(100) 및 하부 기판(200) 사이에 액정층(300)을 형성한다.
- [0098] S110 단계의 시야각 제어층(120)은 수직 방향으로 공간을 두고 이격 배치된 제 1 투명 전극(122)과 제 2 투명 전극(123) 사이의 전기 변색 패턴(121) 및 전해질(124)을 포함하도록 형성한다.
- [0099] 전기 변색 패턴(121)을 형성하는 물질로는 W_0_3 , NiO_xH_y , Nb_2O_5 , V_2O_5 , TiO_2 , MoO_3 이나 폴리아닐린 등을 사용할 수 있다.
- [0100] 여기서, 표시층(110)의 측면에서 입사되는 빛을 차단하는 협시야각 모드에서 구현하고자 하는 시야각의 범위를 고려하고, 결정된 시야각의 범위에 따라 전기 변색 패턴(121)의 폭과 높이, 그리고, 인접하는 두 전기 변색 패턴(121)들 간의 간격을 결정한다.
- [0101] 예를 들어, 도 5에서와 같이, 협시야각 모드에서의 시야각을 Θ , 인접하는 두 전기 변색 패턴(121) 간의 수평 방향 간격을 c , 인접하는 두 전기 변색 패턴(121) 간의 수직 방향 높이를 d 라고 정의할 때, $\tan\Theta=d/c$ 를 만족하

도록 구성할 수 있다.

- [0102] 전기 변색 패턴(121)을 포함한 시야각 제어층(120)은 도 4a 내지 도 7에서 상술한 바와 같이, 다양한 형태로 구성할 수 있다.
- [0103] 예를 들면, 도 4a 내지 도 4c에 도시된 것처럼, 화소 영역(P)들 사이에 위치하는 차광 영역(R1), 즉, 블랙 매트릭스(111)가 형성된 영역에 대응하여 블랙 매트릭스(111)의 하부에 전기 변색 패턴(121)을 형성할 수 있다.
- [0104] 또한, 도 5에 도시된 것처럼, 전기 변색 패턴(121)은 시야각 제어층(120) 상부의 전 영역에 균일한 간격으로 배치되며, 제 1 투명 전극(122)과 제 2 투명 전극(123) 사이의 공간을 복수의 단위 영역으로 구분하도록 형성하거나, 도 6에 도시된 것처럼, 제 1 투명 전극(122) 상의 기준 패턴(121_1)과 제 2 투명 전극(123) 상의 이격 패턴(121_2)으로 배분하여 형성할 수 있다.
- [0105] 혹은, 도 7에 도시된 바와 같이, 상부 기판(100)의 일면에 표시층(110)을 형성하고, 반대편이 되는 상부 기판(100)의 다른 면에 시야각 제어층(120)을 형성할 수도 있다.
- [0106] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0107] 따라서, 이상에서 기술한 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이므로, 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 하며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

발명의 효과

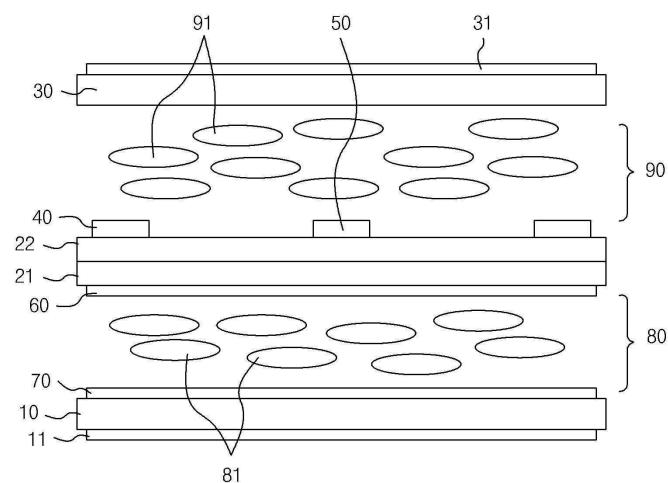
- [0108] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법은 전계에 의해 투명/불투명 상태가 가변되는 전기 변색 물질을 이용하여 빛의 차단/투과와 시야각 특성을 효율적으로 제어할 수 있다.

도면의 간단한 설명

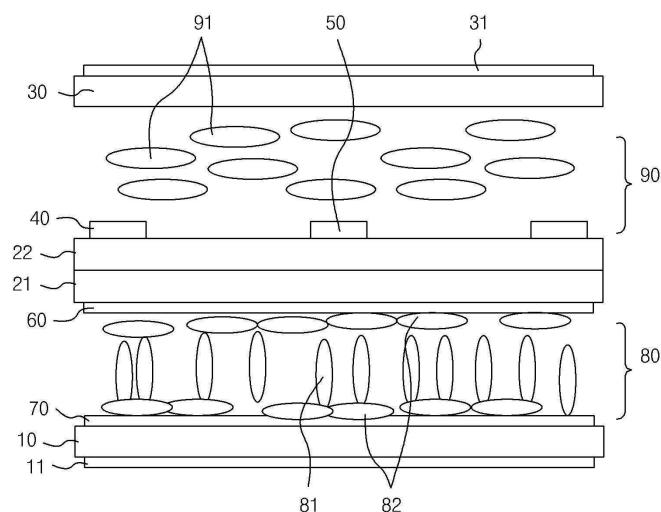
- [0001] 도 1 및 도 2는 종래 기술에 따른 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법은 전계에 의해 투명/불투명 상태가 가변되는 전기 변색 물질을 이용하여 빛의 차단/투과와 시야각 특성을 효율적으로 제어할 수 있다.
- [0002] 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 분해 사시도이다.
- [0003] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 상부 기판의 단면도이다.
- [0004] 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 상부 기판의 단면도이다.
- [0005] 도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 상부 기판의 단면도이다.
- [0006] 도 7은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 상부 기판의 단면도이다.
- [0007] 도 8은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0008] (도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)
- | | |
|-----------------------|----------------|
| [0009] 100: 상부 기판 | 110: 표시층 |
| [0010] 111: 블랙 매트릭스 | 112: 컬러 필터 |
| [0011] 113: 오버 코트층 | 114: 배향막 |
| [0012] 120: 시야각 제어층 | 121: 전기 변색 패턴 |
| [0013] 122: 제 1 투명 전극 | 123: 제 2 투명 전극 |
| [0014] 124: 전해질 | 200: 하부 기판 |
| [0015] 210: 게이트 라인 | 220: 데이터 라인 |
| [0016] P: 화소 영역 | TFT: 박막 트랜지스터 |
| [0017] 300: 액정층 | |

도면

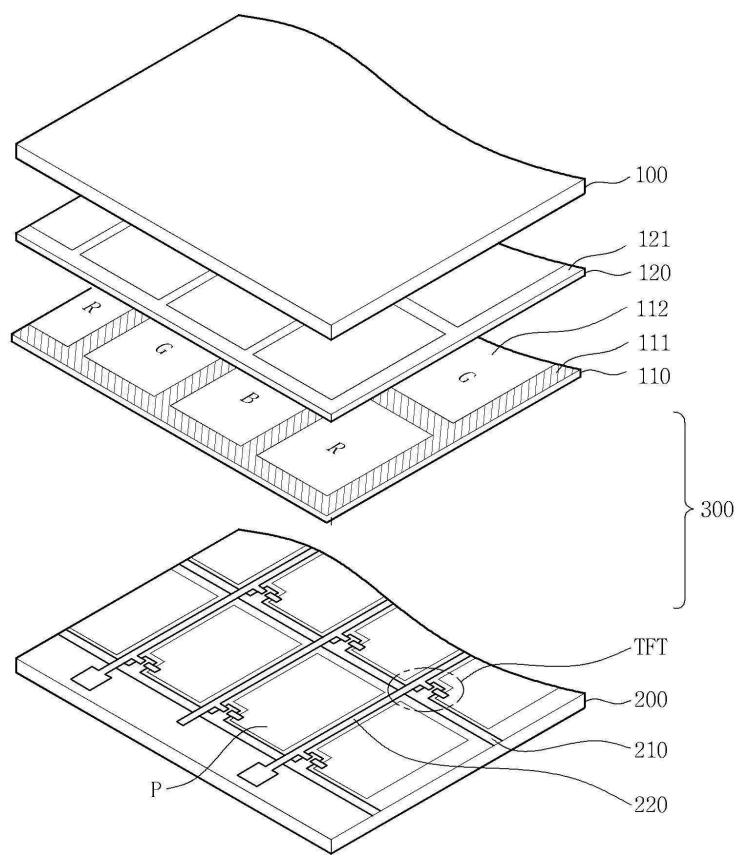
도면1



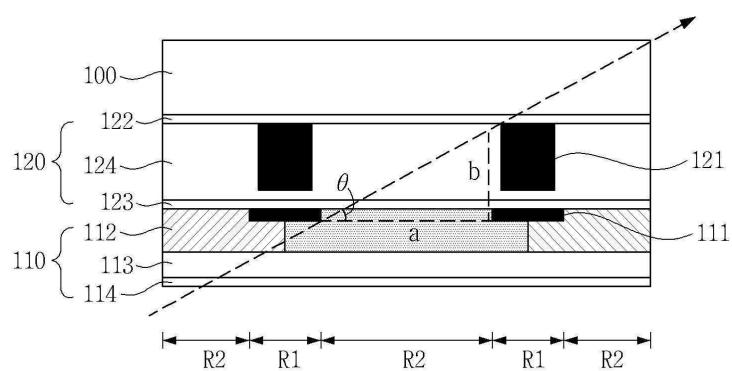
도면2



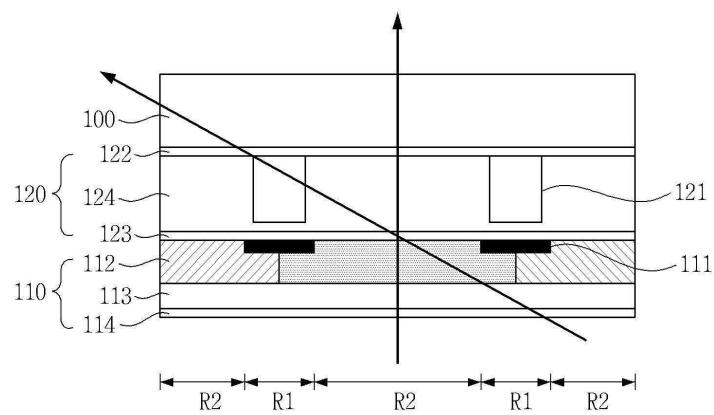
도면3



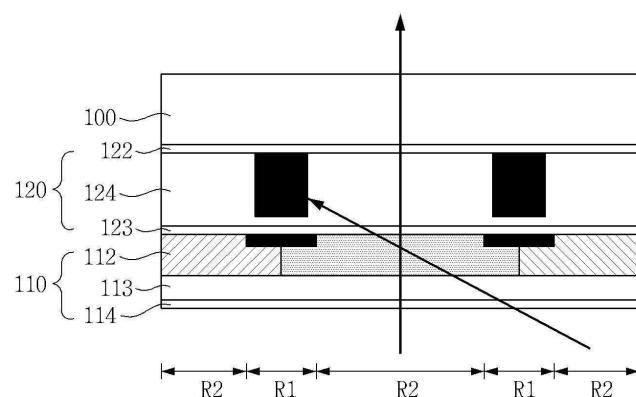
도면4a



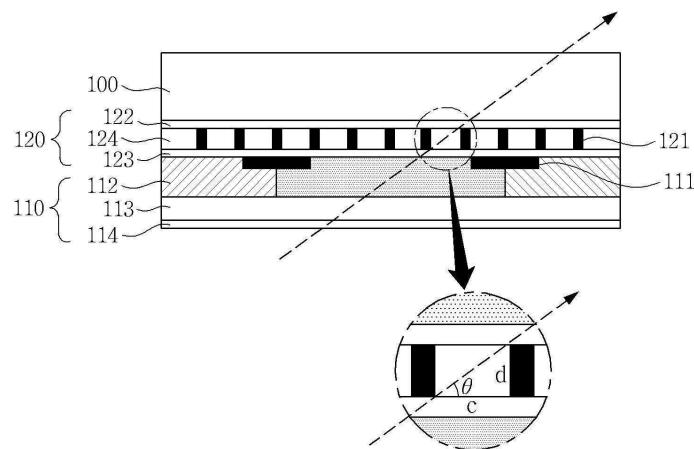
도면4b



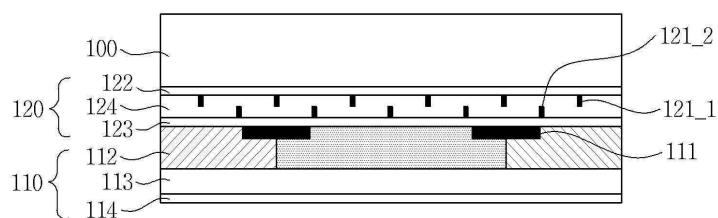
도면4c



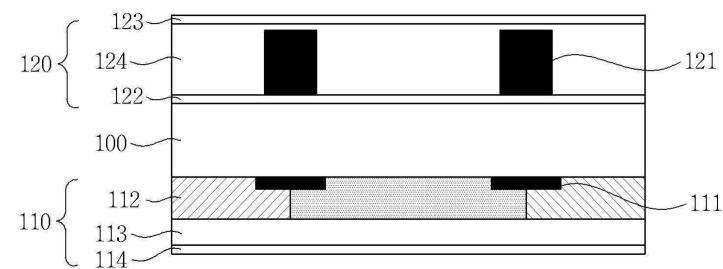
도면5



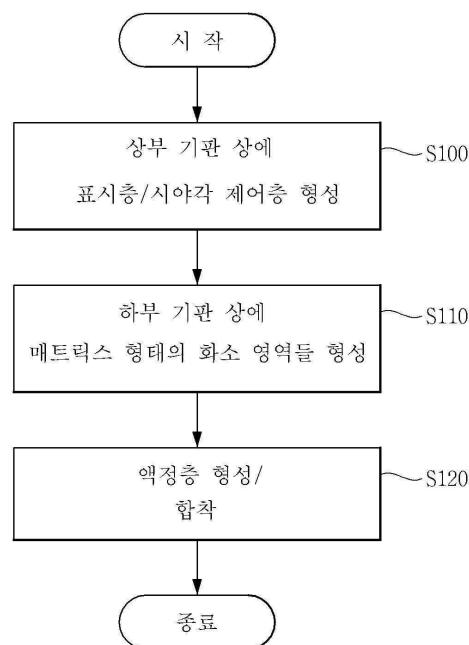
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	标题 : 能够进行视角控制的液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101268954B1	公开(公告)日	2013-05-30
申请号	KR1020060059993	申请日	2006-06-29
[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	CHOI SANG HO 최상호		
发明人	최상호		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/15		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/15 G02F2201/44		
其他公开文献	KR1020080001522A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途 : 提供一种能够控制视角的LCD (液晶显示器) 装置及其制造方法 , 通过使用改变透明度或不透明度状态的电致变色物质 , 有效地控制光的截取和透射以及视角特性。具体实施方式 : LCD装置包括上基板 (100) , 下基板 (200) 和液晶层 (300) 。上基板具有显示层 (110) 和视角控制层 (120) 。显示层显示图像。视角控制层控制是透射还是截取从显示层侧入射的光。视角控制层根据电压的大小而变色。下基板与上基板相对 , 并且具有以矩阵形式布置的多个像素区域 (P) 。液晶层形成在上基板和下基板之间。©KIP 2008

