



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년12월06일
(11) 등록번호 10-1338661
(24) 등록일자 2013년12월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/141 (2006.01)
G02F 1/136 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0137784
(22) 출원일자 2006년12월29일
심사청구일자 2011년12월28일
(65) 공개번호 10-2008-0062243
(43) 공개일자 2008년07월03일
(56) 선행기술조사문헌
JP07084263 A*
KR1020050070714 A*
JP01267516 A
JP06265909 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
박구현
경기 의왕시 오전동 한진로즈힐아파트 102동 110
2호
(74) 대리인
서교준

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 정구용

(54) 발명의 명칭 반투과 액정표시장치

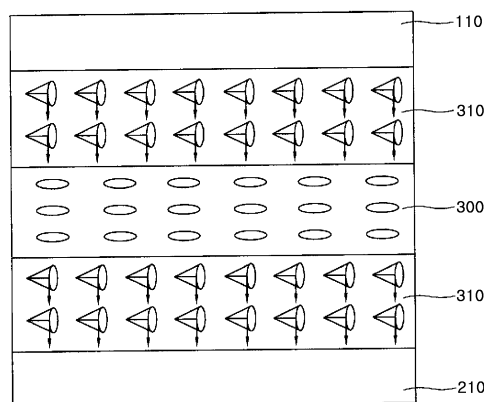
(57) 요약

본 발명에 따른 반투과 액정표시장치는 적어도 하나의 투과부 및 반사부가 형성된 복수의 화소를 포함하는 제1기판 및 제2기판; 상기 제1기판에 형성되어 전계를 형성하는 화소전극 및 공통전극; 상기 화소전극 및 상기 공통전극 상에 형성되는 강유전성 배향막; 상기 강유전성 배향막 상에 형성된 강유전성 액정분자를 갖는 액정층; 및 상기 투과부에 인가되는 전압과 반사부에 인가되는 전압이 다른 각각의 박막트랜지스터를 포함한다.

따라서 본 발명의 상기 반투과 액정표시장치는 강유전성 액정(ferroelectric liquid crystal)으로 이루어진 강유전성 액정배향막을 사용하여 강유전성 액정분자를 상기 제1,2기판과 평행하게 스위칭시키는데, 투과부와 반사부에서의 액정분자의 스위칭정도를 다르게 하여 액정분자의 굴절률 이방성을 다르게 함으로써 투과부와 반사부에서의 투과효율을 동일할 수 있게 된다.

그리고 상기 액정배향막과 상기 강유전성 액정을 사용하여 투과부 반사부의 투과율을 동일하게 할 수 있음에 따라 광학보상필름을 적용할 필요가 없게 된다. 따라서 필름에 사용에 따른 비용을 줄일 수 있게 되고 상기 필름 사용에 따른 반투과 액정표시장치의 두께를 줄일 수 있게 된다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

적어도 하나 이상의 투과부 및 반사부로 구획되는 화소를 복수개 포함하는 제1기관 및 제2기관;

상기 제2기관상에 구비되며 상기 각 화소의 투과부 및 반사부에 서로 다른 전압을 인가하기 위한 제1 및 제2 박막트랜지스터;

상기 제1 및 제2 박막트랜지스터가 구비된 제2기관 전체에 걸쳐 형성된 보호막;

상기 보호막 상의 투과부 영역에 형성되며 상기 제1 박막트랜지스터와 연결되는 제1 화소전극 및 상기 제1 화소전극과 교대로 형성되는 제1 공통전극;

상기 보호막 상의 반사부 영역에 형성되며 상기 제2 박막트랜지스터와 연결되는 제2 화소전극 및 상기 제2 화소전극과 교대로 형성되는 제2 공통전극;

상기 제1 및 제2 화소전극과 상기 제1 및 제2 공통전극 상에 형성되는 강유전성 배향막; 및

상기 강유전성 배향막 상에 형성되며 강유전성 액정분자를 갖는 액정층을 포함하며,

상기 반사부의 보호막 상에는 반사특성을 갖는 금속으로 이루어진 반사층 및 상기 반사층상에 형성되어 위상지연을 해소하는 광학코팅막이 더 형성되어 있고, 상기 제2 화소전극은 상기 광학코팅막 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 반투과 액정표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 강유전성 배향막은 CDR(Continuously Director Rotate)계 액정, 반강유전성 액정, SSFLC계의 강유전성 액정고분자로 이루어진 것을 특징으로 하는 반투과 액정표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 액정층은 CDR(Continuously Director Rotate)계 액정, 반강유전성 액정, SSFLC계의 강유전성 액정고분자로 이루어진 것을 특징으로 하는 반투과 액정표시장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 투과부 및 반사부에 전압 인가시 상기 투과부를 투과하는 광은 $\lambda/2$ 지연되고 반사부를 투과하는 광은 $\lambda/4$ 지연되는 것을 특징으로 하는 반투과 액정표시장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 투과부와 반사부 전압의 인가는 투과구동모드 및 반사구동모드시 인가되는 것을 특징으로 하는 반투과 액정표시장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 투과부에 인가되는 전압이 반사부에 인가되는 전압보다 큰 것을 특징으로 하는 반투과 액정표시장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 투과부에서의 액정분자의 굴절률 이방성과 광 진행경로가 각각 $\Delta n_1, d_1$ 이고 상기 반사부에서의 액정분자의 굴절률 이방성과 광 진행경로가 각각 $\Delta n_2, d_2$ 라 할 때, $\Delta n_1 \times d_1$ 과 $\Delta n_2 \times d_2$ 는 동일한 것을 특징으로 하는 반투과 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0016] 본 발명은 반사부와 투과부를 갖는 반투과 액정표시장치에 관한 것이다.
- [0017] 경박단소용의 평판표시장치(Flat Panel Display Device)에 대한 요구가 점차 증대되고 있다. 이러한 평판표시장치로는 LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), FED(Field Emission Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등이 활발히 연구되고 있지만, 양산화 기술, 구동수단의 용이성, 고화질의 구현이라는 이유로 인해 현재에는 액정표시소자(LCD)가 각광을 받고 있다.
- [0018] 일반적으로 액정표시장치의 구동원리는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용한다. 상기 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 갖고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.
- [0019] 따라서, 상기 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의하여 상기 액정의 분자 배열방향으로 빛이 굴절하여 영상정보를 표현할 수 있다.
- [0020] 그리고 상기 액정표시장치는 백라이트라는 광원에 의해 영상을 표현하는 방식을 써왔다. 그러나, 실제의 액정표시장치를 통해 보는 빛의 양은 백라이트에서 생산되는 광의 대략 7% 정도이므로, 고휘도의 액정표시장치에서는 백라이트의 밝기가 밝아야 함으로, 백라이트에 의한 전력 소모가 크다.
- [0021] 따라서, 충분한 백라이트의 전원 공급을 위해서는 전원공급장치의 용량을 크게하여, 무게가 많이 나가는 배터리를 사용해 왔다. 그러나 이 또한 사용시간에 대한 제한이 있다.
- [0022] 상술한 문제점을 해결하기 위해, 최근에는 자연광 또는 인조광의 백라이트광을 사용환경에 따라 검용할 수 있는 반투과(Transflective) 액정표시장치가 연구, 개발되었다. 일반적으로 반투과 액정표시장치는 투과형 액정표시장치와 반사형 액정표시장치의 장점을 모두 취합하기 위해 연구되었다. 반사형 액정표시장치는 주변광을 광원으로 사용하므로 전력 소모의 약 70% 이상을 차지하는 백라이트에 의한 전력소모가 없고 백라이트에 의한 두께 및 무게 증가가 없다.
- [0023] 반투과 액정표시장치에서는 외부광원이 존재하는 곳에서는 반사형 모드로 사용하고 외부광원이 존재하지 않는 곳에서는 투과형 모드로 사용함으로써 소비전력을 최소화할 수 있게 된다. 또한 상기 반투과 액정표시장치는 사용자의 의지에 따라 반사형 내지 투과형 모드로 전환이 자유롭다.
- [0024] 도 1은 종래의 반투과 액정표시장치를 도시한 단면도이다.
- [0025] 도 1을 참조하면, 반투과형 액정표시장치는 한 화소(P')내에 투과부(T')와 반사부(R')를 구비하여 필요에 따라 투과부(T')와 반사부(R')에 의해 화상을 표시하는 것이다.
- [0026] 이때, 상기 반사부(R')에는 외부로부터 입사되는 광을 반사하는 반사층(750)이 구비되어 있다. 따라서, 투과부(T')에서는 백라이트(도면표시하지 않음)로부터 입사된 광이 액정층(800)을 투과하여 화상이 표시된다. 반면 상기 반사부(R')에서는 외부로부터 입사되는 광이 액정층(800)을 투과한 후 반사층(750)에서 반사되어 다시 상기 액정층(800)을 투과하여 화상이 표시된다.

- [0027] 상기 반투과 액정표시장치(501)의 투과도(T)는 다음의 수학적 식 1에 의해 정의된다.
- [0028] 수학적 식 1 $T \propto \Delta n d$
- [0029] 여기서, d는 셀갭(cell gap), Δn 은 액정분자의 굴절률 이방성이다.
- [0030] 상기 수학적 식 1을 살펴보면, 상기 반투과 액정표시장치의 투과도(T)는 셀갭(d)과 액정분자의 굴절률 이방성(Δn)에 따라 달라진다.
- [0031] 상기 반투과형 액정표시장치(501)의 투과부(T')와 반사부(R')의 액정은 동일한 액정이므로, 액정분자의 굴절률 이방성(Δn)은 반사부(R')와 투과부(T')에서 동일하다. 따라서, 반투과 액정표시장치(501)의 반사부(R')와 투과부(T')의 투과도(T)를 결정하는 변수는 셀갭(d)이다.
- [0032] 그런데, 상기 셀갭(d)은 단순히 제1기판(610)과 제2기판(710)의 간격 또는 액정층(800)의 두께를 의미하는 것이 아니라, 실질적으로 광이 진행하는 액정층(800)의 경로를 의미한다. 상기 투과부(T')에서는 백라이트로부터 발생된 광이 1회 상기 액정층(800)을 투과하는데 비해, 상기 반사부(R')에서는 외부의 광이 상기 액정층(800)을 2회 투과하게 된다.
- [0033] 따라서, 상기 투과부(T')의 셀갭(d_1)은 $d_1=d$ 인 반면에, 상기 반사부(R')의 셀갭(d_2)은 $d_2=2d$ 가 된다. 즉, 상기 반사부(R')의 셀갭(d_2)이 투과부(T')의 셀갭(d_1)의 약 2배가 되는 것이다($d_2 = 2d_1$).
- [0034] 상기 투과부(T')와 상기 반사부(R')에서의 셀갭(d_1, d_2) 차이는 투과부(T')와 반사부(R')에서의 투과도(T')의 차이를 야기하는데, 이것은 반투과 액정표시장치(501)의 치명적인 결함이 된다.
- [0035] 상기와 같은 상기 투과부(T')와 상기 반사부(R')에서의 셀갭의 차이를 없애 투과도(T)를 동일하게 하기 위해, 상기 투과부(T')에 있는 게이트절연층과 보호층을 제거하여 광의 진행경로를 연장함으로써 상기 투과부(T')의 셀갭을 증가시킬 수 있지만, 이 경우에도 연장된 광 진행경로(즉, 셀갭)가 상기 반사부(R')의 셀갭과 동일하게 되지 않을 뿐만 아니라 상기 투과부(T')의 게이트절연층과 보호층을 제거하기 위한 공정이 추가되어 공정이 복잡해지고 구조도 복잡하게 된다.
- [0036] 그리고 상기 반사부(R')와 상기 투과부(T')를 형성된 액정패널(505)에 HWP(half wave plate), QWP(quarter wave plate)필름과 편광판(190)을 제1, 2기판(710, 610) 각각 마련하여 반투과 액정표시장치(501)를 형성한다.
- [0037] 상기 HWP, QWP필름은 상기 반사부(R')와 상기 투과부(T')가 서로 다른 투과율을 갖고 있기 때문에 투과율을 동일하게 하기 위해 상기 제1, 2기판(710, 610)에 각각 마련하게 된다.
- [0038] 따라서 상기 셀갭의 차이로 인해 콘트라스트 변동이 상기 반투과 액정표시장치(501)의 화질품질을 저하시키는 문제점이 있다. 그리고 상기 HWP, QWP필름은 고가이고, 상기 필름 등의 부착함에 따라 상기 반투과 액정표시장치(501)의 두께가 두꺼워지는 문제점을 야기한다.
- [0039] 도 2는 종래의 다른 일실시예에 따른 반투과 액정표시장치를 도시한 도면이다. 여기서 반투과 액정표시장치의 구조는 도 1을 인용하여 설명한다.
- [0040] 도 2를 참조하면, 반투과 액정표시장치(501)는 상기 반사부(R')와 투과부(T')에서 발생하는 셀갭차이로 인해 상기 반사부(R')/투과부(T')의 투과율이 다르다.
- [0041] 그래서 서로 다른 투과율을 극복하기 위해 상기 반사부(R')와 상기 투과부(T')의 액정배향을 달리하여 동일한 투과율을 갖도록 할 수 있다.
- [0042] 그래서 상기 반사부(R')의 배향막(810)과 상기 투과부(T')의 배향막(810)의 배향방향을 서로 달리하여 액정배향에 변화를 주었다. 액정배향을 달리하여 상기 반투과 액정표시장치(501)의 콘트라스트의 변동 문제를 해결하려고 했다.
- [0043] 그런데 상기 반사부(R'), 투과부(T')의 배향을 위해 비접촉식으로 이온빔 배향, 자외선 배향방식 및 마스크를 이용한 두 방향 러빙방법 등을 사용하여 액정의 배향방향에 변화를 주어 액정을 배향하려고 시도했으나 상기 배향방법들은 공정이 어렵고, 불량율이 높은 것이 문제점이다.
- [0044]

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0045] 본 발명은 강유전성 액정배향막을 형성하고 상기 강유전성 배향막에 따라서 배향되는 강유전성 액정을 사용하여 투과부와 반사부에 다른 전압을 인가하여 액정의 굴절률 이방성을 다르게 함으로써 최적의 투과도를 실현할 수 있는 반투과 액정표시소자를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0046] 본 발명은 강유전성 액정배향막 및 강유전성 액정을 사용하여 반사부와 투과부의 다른 투과율을 제어하는 다수의 필름을 사용하지 않음으로써 비용절감과 두께를 줄일 수 있는 반투과 액정표시장치를 제공함에 다른 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

[0047] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 반투과 액정표시장치는 적어도 하나의 투과부 및 반사부가 형성된 복수의 화소를 포함하는 제1기판 및 제2기판; 상기 제1기판에 형성되어 전계를 형성하는 화소전극 및 공통전극; 상기 화소전극 및 상기 공통전극 상에 형성되는 강유전성 배향막; 상기 강유전성 배향막 상에 형성된 강유전성 액정분자를 갖는 액정층; 및 상기 투과부에 인가되는 전압과 반사부에 인가되는 전압이 다른 각각의 박막트랜지스터를 포함한다.

[0048] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 반투과 액정표시장치에 대하여 상세하게 설명하지만, 본 발명이 하기의 실시예들에 제한되는 것은 아니며, 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양한 다른 형태로 구현할 수 있을 것이다. 첨부된 도면에 있어서, 강유전성 배향막, 액정층, 박막트랜지스터의 치수는 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 본 발명에 있어서, 강유전성 배향막, 액정층, 박막트랜지스터 및 기타 구조물들이 "상에", "상부에" 또는 "하부"에 형성되는 것으로 언급되는 경우에는 강유전성 배향막, 액정층, 박막트랜지스터 및 기타 구조물들이 직접 강유전성 배향막, 액정층, 박막트랜지스터 및 기타 구조물들 위에 형성되거나 아래에 위치하는 것을 의미하거나, 다른 강유전성 배향막, 액정층, 박막트랜지스터 및 기타 구조물들이 기판 상에 추가로 형성될 수 있다.

[0049] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세히 설명하도록 한다.

[0050] 도 3은 본 발명에 따른 반투과 액정표시소자를 도시한 평면도이고, 도 4는 도 3의 IV-IV'에 따른 단면도이다. 여기서 설명의 편의를 위하여 투과부와 반사부를 갖는 하나의 화소를 도시한다.

[0051] 도 3 및 도 4를 참조하면, 반투과 액정표시장치(1)는 다수의 화소(P)를 포함한다. 상기 반투과 액정표시소자(1)의 화소(P)에는 반사부(R)와 투과부(T)를 구비한다. 상기 반투과 액정표시장치(1)는 상기 투과부(T), 상기 반사부(R)에 적어도 하나 이상의 박막트랜지스터(205)를 구비한다.

[0052] 여기서는 상기 박막트랜지스터(205)가 상기 반사부(R) 영역에 두개가 형성된 것을 실시예로 설명한다. 상기 박막트랜지스터(205)들은 상기 반사부(R)와 상기 투과부(T)를 각각 구동시킬 수 있다.

[0053] 상기 박막트랜지스터(205)가 작동하여 화소전극(230)에 신호가 인가되면, 공통전극(240)과 화소전극(230) 사이에는 액정패널(5)과 실질적으로 평행한 횡전계가 발생하게 된다. 액정층(300)의 액정분자는 상기 횡전계를 따라 동일 평면상에서 회전하게 되므로, 상기 액정분자의 굴절률 이방성에 의한 계조반전을 방지할 수 있게 된다.

[0054] 보다 자세히 상기 반투과 액정표시장치(1)를 설명하면, 상기 반투과 액정표시장치(1)는 제1기판(110)과 제2기판(210)을 구비한다.

[0055] 상기 제1기판(110)에는 다수의 색상을 갖는 컬러필터(130)와 블랙매트릭스(120)가 형성되어 있다. 상기 블랙매트릭스(120)는 액정분자가 동작하지 않는 영역으로 광이 누설되는 것을 방지하며, 상기 색상이 혼색되는 것을 방지하기 위해 마련된다.

[0056] 도면에 도시하지 않았지만, 상기 블랙매트릭스(120)는 화소(P)와 화소(P) 사이에 형성할 수 있다.

[0057] 상기 제2기판(210) 상에 형성되는 게이트전극과, 상기 게이트전극을 커버하며 상기 제2기판(210) 전체에 걸쳐 형성되는 게이트절연층과, 상기 게이트절연층 상에 형성되는 반도체층과, 상기 반도체층에 일부가 오버랩되는 소스전극 및 드레인전극이 형성되어 박막트랜지스터(205)를 형성하게 된다. 또한, 상기 제2기판(210) 전체에 걸쳐 보호막(220, Passivation layer)이 형성되어 있다.

[0058] 본 발명의 반투과 액정표시장치는 추후에 설명할 액정층(300)의 액정을 따로 구동하여 투과율을 동일하게 할 수

있도록 한 화소(P)에 있는 상기 투과부(T) 및 상기 반사부(R)에 전압을 인가하기 위한 박막트랜지스터(205)를 2개 형성할 수 있다. 따라서 상기 반사부(R)와 상기 투과부(T)에 각각 상기 박막트랜지스터(205)에 연결되는 화소전극(230)을 형성한 후 각각 반사부(R)와 투과부(T)에 형성된 화소전극(230)에 다른 전압을 인가할 수 있다.

- [0059] 상기 보호막(220) 상에는 화소전극(230)이 형성된다. 상기 화소전극(230)은 상기 보호막(220) 상에 콘택홀을 형성하고, 상기 콘택홀을 통해 박막트랜지스터(205)의 드레인전극에 연결된다.
- [0060] 상기 화소전극(230)과 교대로 형성되는 공통전극(240)이 상기 제2기판(210) 상에 형성된다.
- [0061] 상기 공통전극(240)은 상기 게이트전극을 형성할 때 함께 형성할 수도 있고, 상기 화소전극(230)을 형성할 때 함께 형성할 수도 있다.
- [0062] 한편, 상기 반사부(R)에는 알루미늄(Al)과 같이 반사특성을 갖는 금속으로 이루어진 반사층(250)이 형성되어 있다. 상기 반사층(250) 상에는 위상지연을 해소할 수 있는 광학코팅막(260)이 형성된다. 상기 광학코팅막(260) 상에 상기 화소전극(230)과 상기 공통전극(240)이 형성될 수 있다.
- [0063] 이와 같이, 상기 공통전극(240)과 상기 화소전극(230)을 교대로 형성하여 상기 공통전극(240)과 화소전극(230) 사이에 횡전계를 발생시킬 수 있다.
- [0064] 상기 횡전계에 구동되는 액정분자를 갖는 액정층(300)을 상기 제1기판(110) 및 제2기판(210) 사이에 형성시켜 액정패널(5)을 형성할 수 있다.
- [0065] 상기 액정층의 액정분자는 강유전성 액정이며, 상기 액정분자를 배향하기 위한 배향막(310)이 형성된다. 상기 배향막(310)은 강유전성의 액정배향막인 것을 특징으로 한다. 상기 액정분자는 공통전극(240)과 화소전극(230) 사이에 형성된 횡전계를 따라 회전하게 되어 화면 상에 화상을 표시한다.
- [0066] 이와 같이 형성된 상기 액정패널(5)에 편광판(190), 백라이트(미도시) 등을 형성하여 반투과 액정표시장치(1)를 형성할 수 있다. 따라서 상기 화소전극(230)과 상기 공통전극(240)을 하나의 기판에 형성시킴으로써 상기 반투과 액정표시장치(1)의 개구율을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0067] 상기한 바와 같이 형성된 반투과형 액정표시장치(1)에서 화소전극(230) 및 공통전극(240)에 전압이 인가되면, 상기 액정층(300)의 강유전성 액정분자가 가상의 원뿔을 따라 회전하게 되므로, 상기 강유전성 액정 배향막(310)과 상호 작용하여 배향되는 액정층(300)의 강유전성 액정분자 역시 평면상에서 회전하게 된다.
- [0068] 이 때, 본 발명에서는 전계에 의한 강유전성 액정분자의 회전에 의해 액정층(300)의 액정분자가 평면내에서 스윙하게 된다.
- [0069] 이때, 투과부(T)에 인가되는 전압을 반사부(R)에 인가되는 전압보다 더 크게 하면, 투과부(T)의 액정분자가 반사부(R)의 액정분자 보다 더 회전하게 되므로 상기 투과부(T)에서의 액정분자의 위상차 지연이 더 커지게 된다.
- [0070] 실시예로 상기 투과부(T)에는 투과부(T)의 액정층(300)을 투과하는 광이 약 $\lambda/2$ 지연되는 전압을 인가하고, 상기 반사부(R)에는 반사부(R)의 액정층(300)을 투과하는 광이 약 $\lambda/4$ 지연되는 전압을 인가하는 것이다. 이러한 전압의 인가함에 따라, 수학적 1에 의해 상기 투과부(T)와 상기 반사부(R)의 투과도가 실질적으로 동일하게 되는 것이다.
- [0071] 본 발명의 반투과 액정표시장치(1)는 상기 투과부(T)와 상기 반사부(R)를 제어하기 위한 상기 박막트랜지스터(205)를 각각 구비함으로써 상기 투과부(T)와 상기 반사부(R)로의 전압의 인가는 구동모드(즉, 투과모드 및 반사모드)에 따라 각각 실행할 수 있다. 따라서 상기 투과부(T)와 상기 반사부(R)에 각각 형성된 화소전극(230)에 전압을 달리하여 인가할 수도 있을 것이다.
- [0072] 본 발명의 반투과 액정표시장치(1)는 각 구동모드에서 별도로 작동할 수 있다. 이 경우 반투과 상기 액정표시장치(1)에 설치된 광센서에 의해 설정량 이상의 광이 외부로부터 입사되는 것을 감지하는 경우에는 상기 반투과 액정표시장치(1)를 반사형 구동모드로 작동시켜 백라이트에 공급되는 전원을 차단하고 상기 제2기판(210)에 형성된 전극에 반사모드전압을 인가한다.
- [0073] 그리고 광센서에 의해 설정량 이하의 광이 외부로부터 입사되는 것을 감지하는 경우에는 백라이트에 전원을 공급하여 액정층(300)으로 광을 공급하고 상기 제2기판(210)의 전극에는 반사모드전압 보다 큰 투과모드 전압을 인가할 수 있다.
- [0074] 상술한 바와 같이, 본 발명의 반투과 액정표시장치(1)에서는 상기 제2기판(210)의 투과부(T) 및 반사부(R)에 각

각 다른 전압을 인가함으로써 투과도가 실질적으로 동일하게 된다.

- [0075] 본 발명의 반투과 액정표시장치(1)에서는 응답속도가 강유전성 액정분자의 회전속도, 즉 강유전성 액정분자가 전계와 반응하는 속도에 비례하게 된다. 강유전성 액정은 네마틱 액정에 비해 전계에 의한 반응속도가 수십~수백배 빠르기 때문에, 상기 강유전성 액정배향막(310)의 강유전성 액정분자에 의해 네마틱액정이 빠르게 회동하므로 반투과 액정표시장치(1)의 응답속도를 대폭 향상시킬 수 있게 되는 것이다.
- [0076] 한편, 도면에는 화소(P) 내에 각각 하나의 반사부(R) 및 투과부(T)가 형성되어 있지만, 상기 반사부(R)와 투과부(T)를 각각 2개 이상으로 형성할 수도 있을 것이다. 또한, 강유전성 액정배향막(310)은 CDR계 액정이나 반강유전성 액정, 혹은 SSFLC계의 강유전성 액정고분자 등과 같은 가능한 모든 액정을 사용할 수 있을 것이다.
- [0077] 따라서 상기 반투과 액정표시장치(1)는 강유전성 액정(ferroelectric liquid crystal)으로 이루어진 강유전성 액정배향막(310)을 사용하여 강유전성 액정분자를 상기 제1,2기판(110, 210)과 평행하게 스위칭시키는데, 투과부(T)와 반사부(R)에서의 액정분자의 스위칭정도를 다르게 하여 액정분자의 굴절률 이방성을 다르게 함으로써 투과부(T)와 반사부(R)에서의 투과효율을 동일하게 할 수 있게 된다.
- [0078] 그리고 상기 액정배향막과 상기 강유전성 액정을 사용하여 투과부 반사부의 투과율을 동일하게 할 수 있음에 따라 광학보상필름을 적용할 필요가 없게 된다. 따라서 필름에 사용에 따른 비용을 줄일 수 있게 되고 상기 필름 사용에 따른 반투과 액정표시장치의 두께를 줄일 수 있게 된다.
- [0079] 도 5는 상기 강유전성 액정을 이용하여 액정분자를 동일 평면상에서 구동하는 반투과 액정표시장치의 기본적인 개념을 나타내는 도면이다. 반투과 액정표시장치는 도 3 및 도 4를 인용한다.
- [0080] 도 5를 참조하면, 상기 제2기판(210)에는 ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명 도전물질로 이루어진 화소전극(230) 및 공통전극(240)이 형성되어 있다.
- [0081] 상기 화소전극(230)과 상기 공통전극(240) 상에는 액정배향막(310)이 마련된다. 상기 액정배향막(310)은 강유전성 액정배향막(310)으로 형성된다. 상기 강유전성 액정배향막(310)은 러빙등의 공정에 의해 배향처리되어 강유전성 액정분자들의 프리틸트각(pretilt angle)을 형성할 수 있다.
- [0082] 상기 액정배향막(310)은 CDR(Continuously Director Rotate)계 액정이나 반강유전성 액정(Anti-ferroelectric LC), 혹은 표면안정화 액정(Surface Stabilized Ferroelectric LC)계의 강유전성 액정고분자(Ferroelectric LC polymer) 등으로 이루어진다.
- [0083] 상기 액정배향막 상에는 액정분자로 이루어진 액정층이 형성된다. 상기 액정분자는 강유전성 액정분자로 이루어진다. 상기 강유전성 액정분자의 자발분극은 불규칙(random)하게 배열되어 있다. 따라서, 상기 불규칙한 자발분극을 원하는 방향으로 정렬해야만 하는데, 이러한 자발분극의 배열은 강유전성 액정분자에 전계나 자계 등을 인가함으로써 이루어진다.
- [0084] 상기와 같이, 반투과 액정표시장치(1)에서 화소전극(230)과 공통전극(240) 사이에 전압이 인가되면, 강유전성 액정분자는 가상 원뿔의 원주면을 따라 회전한다.
- [0085] 상기 강유전성 액정으로 이루어진 액정배향막(310)은 전기장이나 자기장이 인가됨에 따라 자발분극이 일정 방향으로 배열된다. 이때, 상기 강유전성 액정분자는 전압이 인가됨에 따라 가상의 원뿔(cone)을 따라 평면내에서 회전하고 이 회전을 따라 액정층(300)의 액정분자가 동일 평면상에서 회전하는 것이다.
- [0086] 상기 액정층(300)의 강유전성 액정분자와 상기 강유전성 액정배향막(310)이 상호 작용하여 상기 액정분자는 상기 강유전성 액정배향막(310)을 따라 배열된다.
- [0087] 따라서, 상기 화소전극(230) 및 공통전극(240)에 인가되는 전압에 의해 강유전성 액정분자가 원뿔을 따라 회전함으로써 액정층(300) 내의 액정이 동일 평면상에서 스위칭하게 되는 것이다. 즉, 상기 화소전극(230)과 공통전극(240) 사이에 전압을 인가하여 액정층(300)을 평면구동시킴으로써 광을 변화시키게 된다.
- [0088] 상기 강유전성 액정배향막(310)은 CDR(Continuously Director Rotate)계 액정, 반강유전성 액정, 또는 SSFLC계의 강유전성 액정고분자로 이루어진다.
- [0089] 이때, 강유전성 액정분자는 초기 배향된 극성과 다른 전계나 자계 등이 인가되면, 자발분극의 방향이 바뀌면서 평면내에서 구동하며, 이에 따라 상기 강유전성 액정분자와 인접하는 액정층(300)의 액정분자들이 평면구동하게 되는 것이다.

- [0090] 상기 강유전성 액정분자는 인가되는 전압의 크기에 따라 가상 원뿔에서의 회전정도가 달라진다.
- [0091] 따라서 상기 반투과 액정표시장치(1)는 강유전성 액정(ferroelectric liquid crystal)으로 이루어진 강유전성 액정배향막(310)을 사용하여 강유전성 액정분자를 상기 제1,2기판(110, 210)과 평행하게 스위칭시키는데, 투과부(T)와 반사부(R)에서의 액정분자의 스위칭정도를 다르게 하여 액정분자의 굴절률 이방성을 다르게 함으로써 투과부(T)와 반사부(R)에서의 투과효율을 동일하게 할 수 있게 된다.
- [0092] 이와 같이, 강유전성 액정배향막(310)에 상호작용하는 강유전성 액정분자는 인가되는 전압에 따라 다른 각도로 회전하며, 이에 따라 배향되는 액정층(300)의 액정분자 역시 동일 평면내에서 인가되는 전압에 따라 다른 각도로 스위칭할 수 있다.
- [0093] 이와 같이, 상기 전계에 의한 배향되는 액정배향막(310)의 표면의 액정(300)도 상기 전계에 의해서 트위스트됨에 따라 콘트라스트의 저하가 최소화할 수 있게 된다.
- [0094] 이것은 화소전극(230)과 공통전극(240) 사이에 다른 전압이 인가되는 경우 액정분자가 다른 방향으로 배향하게 되어, 상기 액정층(300)의 총투과효율이 달라진다는 것을 의미한다.
- [0095] 따라서 상기 반투과 액정표시장치(1)는 강유전성 액정(ferroelectric liquid crystal)으로 이루어진 강유전성 액정배향막(310)을 사용하여 강유전성 액정분자를 상기 제1,2기판(110, 210)과 평행하게 스위칭시키는데, 투과부(T)와 반사부(R)에서의 액정분자의 스위칭정도를 다르게 하여 액정분자의 굴절률 이방성을 다르게 함으로써 투과부(T)와 반사부(R)에서의 투과효율을 동일할 수 있게 된다.

발명의 효과

- [0096] 본 발명의 상기 반투과 액정표시장치는 강유전성 액정(ferroelectric liquid crystal)으로 이루어진 강유전성 액정배향막을 사용하여 강유전성 액정분자를 상기 제1,2기판과 평행하게 스위칭시키는데, 투과부와 반사부에서의 액정분자의 스위칭정도를 다르게 하여 액정분자의 굴절률 이방성을 다르게 함으로써 투과부와 반사부에서의 투과효율을 동일할 수 있게 된다.
- [0097] 그리고 상기 액정배향막과 상기 강유전성 액정을 사용하여 투과부 반사부의 투과율을 동일하게 할 수 있음에 따라 광학보상필름을 적용할 필요가 없게 된다. 따라서 필름에 사용에 따른 비용을 줄일 수 있게 되고 상기 필름 사용에 따른 반투과 액정표시장치의 두께를 줄일 수 있게 된다.
- [0098] 또한, 본 발명에 사용되는 강유전성 액정은 전계에 대한 응답속도가 빠르므로, IPS모드 액정표시소자의 스위칭속도와 응답속을 대폭 향상시킬 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

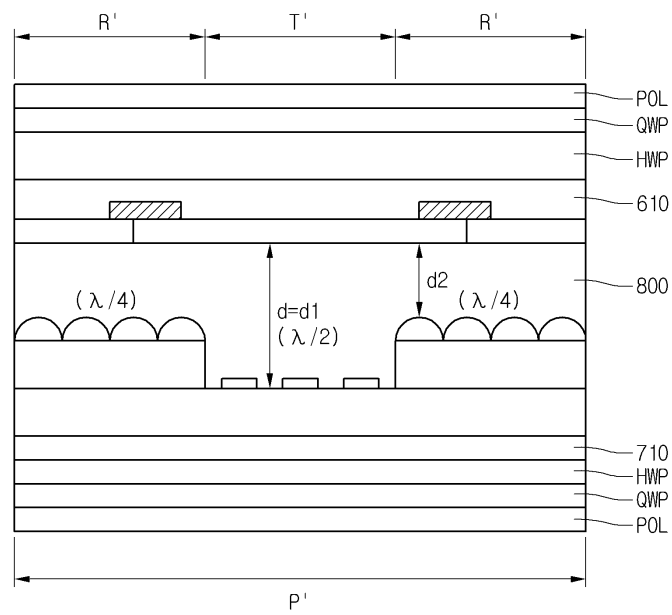
- [0001] 도 1은 종래의 반투과 액정표시장치를 도시한 단면도.
- [0002] 도 2는 종래의 다른 일실시예에 따른 반투과 액정표시장치를 도시한 도면.
- [0003] 도 3은 본 발명에 따른 반투과 액정표시소자를 도시한 평면도.
- [0004] 도 4는 도 3의 IV-IV'에 따른 단면도.
- [0005] 도 5는 본 발명에 따른 강유전성 액정을 이용하여 액정분자를 동일 평면상에서 구동하는 반투과 액정표시장치의 기본적인 개념을 나타내는 도면.
- [0006] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- [0007] 1 : 반투과 액정표시장치 5 : 액정패널
- [0008] 110 : 제1기판 120 : 블랙매트릭스
- [0009] 130 : 컬러필터 190 : 편광판
- [0010] 205 : 박막트랜지스터 210 : 제2기판

[0011]	220 : 보호막	230 : 화소전극
[0012]	240 : 공통 전극	250 : 반사층
[0013]	260 : 광학코팅막	300 : 액정층
[0014]	310 : 배향막	P : 화소
[0015]	R : 반사부	T : 투과부

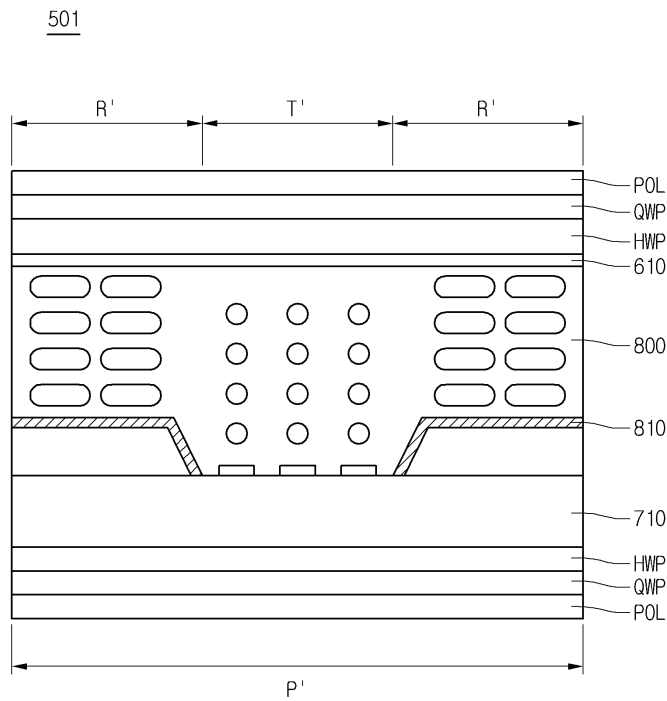
도면

도면1

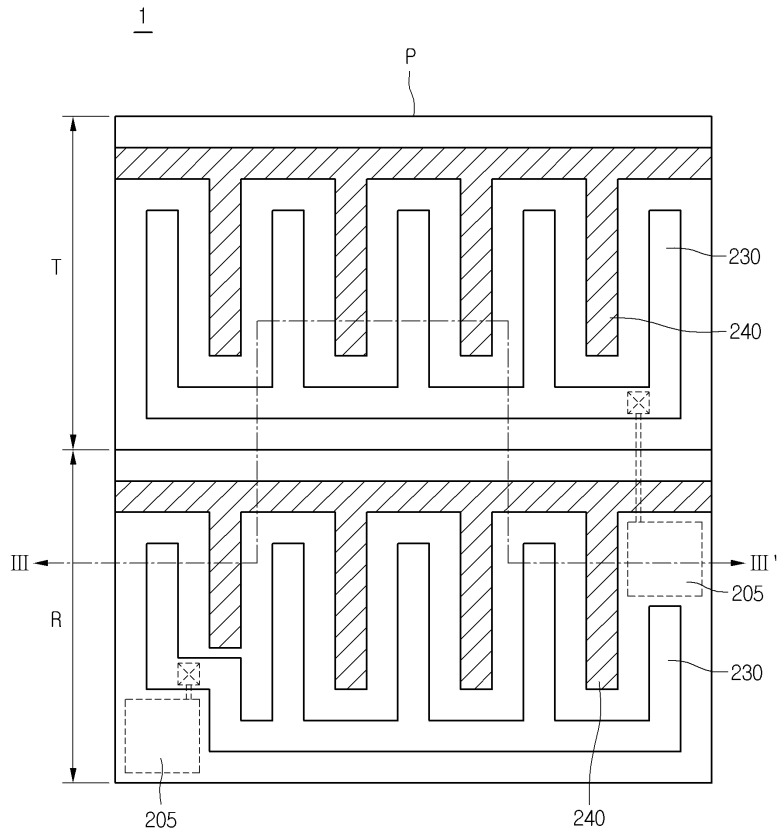
501



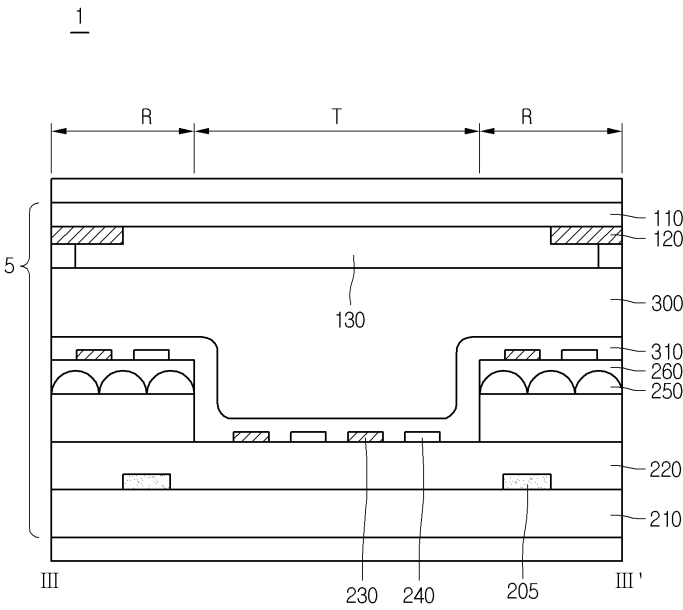
도면2



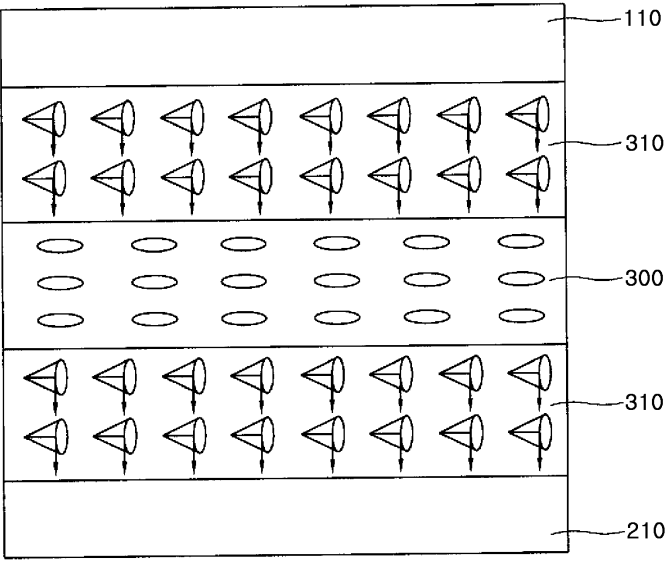
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	透射反射型液晶显示器		
公开(公告)号	KR101338661B1	公开(公告)日	2013-12-06
申请号	KR1020060137784	申请日	2006-12-29
[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	PARK KU HYUN		
发明人	PARK, KU HYUN		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/1335 G02F G02F1/141		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/1337 G02F1/134363 G02F1/1362 G02F1/141 G02F2201/123		
其他公开文献	KR1020080062243A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供透射LCD (液晶显示器) 以切换铁电液晶分子, 使得透射区域中的液晶分子的折射率各向异性变得与反射区域中的液晶分子的折射率各向异性不同, 从而在透射中实现传输效率区域和反射区域彼此相同。透射反射型LCD (1) 包括第一基板 (210), 第二基板 (110), 像素电极 (230) 和形成在第一基板上以形成电场的公共电极 (240), 铁电取向层 (310) 形成在像素电极和公共电极上, 具有在铁电取向层上形成的铁电液晶分子的液晶层 (300) 和TFT (薄膜晶体管)。第一和第二基板包括多个像素, 每个像素具有至少一个透射区域 (T) 和至少一个反射区域 (R)。TFT将不同的电压施加到透射区域和反射区域。

