



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년06월03일
(11) 등록번호 10-0961265
(24) 등록일자 2010년05월26일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-0040549

(22) 출원일자 2003년06월23일

심사청구일자 2008년03월26일

(65) 공개번호 10-2005-0000013

(43) 공개일자 2005년01월03일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020020083248 A

JP11109325 A

JP09054315 A

US20020063827 A1

전체 청구항 수 : 총 11 항

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

이만환

서울특별시관악구신림동87-46번지

사언녕

경기도안양시동안구호계동1068-6

(74) 대리인

특허법인네이트

심사관 : 김효욱

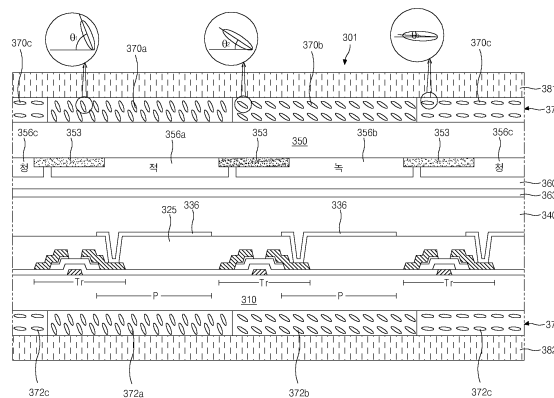
(54) 광학 보상 필름 및 이를 이용한 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로서, 특히 광학 보상 필름을 구비한 액정표시장치에 관한 것이다. 액정표시장치는 경량, 박형의 우수한 평면표시소자로서 최근에 많이 사용되고 있다. 하지만 액정표시장치는 시야각, 신호에 대한 반응속도 및 색불균일 등의 문제를 갖고 있다. 따라서, 이를 보완하기 위한 방법으로 여러 모드로 제작되고 있으며, 상기 여러 모드의 특성에 맞는 다양한 광학 보상 필름을 액정패널에 부착하여 사용되고 있다. 하지만, 상기 광학 보상 필름은 일반적으로 사람의 시야에 민감한 녹색 파장에 맞추어 제작되기에 광효율 및 색특성 저하가 발생한다.

본 발명에서는 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴에 각각 대응하여 정확한 광학 보상을 하는 광학 보상 필름과 그 제조 방법을 제공하고, 이를 이용하여 광효율 향상 및 색특성 저하가 없는 액정표시장치를 제공하는 것이다.

대표도 - 도11



특허청구의 범위

청구항 1

화소별로 스위칭 소자 및 화소전극을 포함하는 제 1 기판과 상기 제 1 기판의 화소전극과 마주보며 상기 화소에 각각 대응하는 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴과 공통전극을 포함하는 제 2 기판과 상기 마주보는 제 1 기판과 제 2 기판의 화소전극과 공통전극 사이에 개재된 액정층으로 형성되는 액정패널과;

상기 액정패널 외측 상부 및 하부의 일면 또는 상하부의 양면에 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴에 대응하여 그 내부의 배향막과 상기 배향막을 배향처리하여 각각 다른 프레틸트 각을 갖는 리타더를 구비한 광학 보상 필름을 포함하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 리타더는 한 개의 광축을 갖는 일축성 또는 두 개의 광축을 갖는 이축성 물질 또는 상기 두 물질의 혼합 물질 중에서 선택되는 액정표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 배향막은 자외선(UV)의 조사량에 의해 프레틸트 각을 조절하는 액정표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 배향막은 초기 프레틸트 각이 다른 세 가지가 순차적으로 반복된 패턴을 가지며 구성된 액정표시장치.

청구항 5

베이스 필름과;

상기 베이스 필름위에 프레틸트 각이 다른 세 영역이 반복되는 배향막 패턴과;

상기 반복되는 프레틸트 각이 다른 배향막 패턴위에 서로 다른 프레틸트 각을 갖는 리타더로 구성되는 광학 보상 필름.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 리타더는 한 개의 광축을 갖는 일축성 물질 및 두 개의 광축을 갖는 이축성 물질 또는 상기 두 물질의 혼합물질 중에서 선택되는 광학 보상 필름.

청구항 7

베이스 필름위에 광배향제를 도포하여 배향막을 형성하는 단계와;

(a)상기 배향막 위로 투과부와 차단부를 갖는 마스크를 위치시키는 단계와;

(b)자외선 노광하여 상기 마스크의 투과부에 대응되는 배향막의 프레틸트 각 조절 및 광배향하는 단계와;

상기 (a), (b)단계를 2회 반복 진행하여 서로 다른 프레틸트 각을 갖는 세 영역이 순차적으로 반복되는 패턴의 배향막을 형성하는 단계와;

상기 서로다른 프레틸트 각을 갖는 세 영역이 순차적으로 반복되는 패턴의 배향막 위로 리타더를 코팅하는 단계와;

상기 리타더를 경화하는 단계

를 포함하는 광학 보상 필름 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 배향막의 프레틸트 각은 자외선(UV)의 조사량에 의해 달리 형성되는 광학 보상 필름 제조 방법.

청구항 9

베이스 필름위에 초기 프레틸트 각이 서로 다른 세 종류의 순차적으로 반복된 배향막 패턴을 형성하는 단계와;

상기 서로 다른 세 종류의 순차적으로 반복된 배향막 패턴에 러빙을 진행하여 일정한 방향으로 서로 다른 프레틸트 각을 가지며 배향하는 단계와;

상기 서로 다른 프레틸트 각을 가지며 배향되어진 배향막 패턴 위에 리타더를 코팅하는 단계와;

상기 리타더를 경화하는 단계

를 포함하는 광학 보상 필름 제조 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

서로 다른 종류의 순차적으로 반복된 패턴의 배향막은 잉크젯법에 의해 형성되는 광학 보상 필름 제조 방법.

청구항 11

제 7 항 또는 제 9 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 리타더는 한 개의 광축을 갖는 일축성 물질 및 두 개의 광축을 갖는 이축성 물질 또는 상기 두 물질의 혼합물질 중에서 선택되는 광학 보상 필름 제조 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 광효율 및 색특성을 향상시킨 광학 보상 필름을 구비한 액정표시장치에 관한 것이다.

[0023]

- [0024] 최근 정보화 사회로 시대가 급발전함에 따라 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판표시장치(flat panel display)의 필요성이 대두되었는데, 이중 액정표시장치가 해상도, 컬러표시, 화질 등이 우수하여 노트북이나 데스크탑 모니터에 활발하게 적용되고 있다.
- [0025] 일반적으로 액정표시장치는 전계 생성 전극이 각각 형성되어 있는 두 기판을 두 전극이 형성되어 있는 면이 마주 대하도록 배치하고 두 기판 사이에 액정 물질을 주입한 다음, 두 전극에 전압을 인가하여 생성되는 전기장에 의해 액정 분자를 움직이게 함으로써, 이에 따라 달라지는 빛의 투과율에 의해 화상을 표현하는 장치이다.
- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 일반적인 액정표시장치의 구조에 대하여 설명한다.
- [0027] 도 1은 일반적인 액정표시장치의 단면을 일부 도시한 것으로서, 도시한 바와 같이 액정표시장치는 소정간격을 가지고 제 1 기판(10)과 제 2 기판(50)이 배치되어 있다. 하부의 제 1 기판(10) 상에는 게이트 전극(13)과 소스 및 드레인 전극(23a, 23b)으로 이루어진 박막 트랜지스터(Tr)가 형성되어 있고, 박막 트랜지스터(Tr)는 액티브층(19)과 오믹 콘택층(20)을 더 포함한다. 여기서, 게이트 전극(13) 상부에는 게이트 절연막(16)이 형성되어 있다.
- [0028] 이어, 박막 트랜지스터(Tr) 상부에는 보호층(25)이 형성되어 박막 트랜지스터(Tr)를 덮고 있으며, 보호층(25)은 드레인 전극(23b)을 드러내는 콘택홀(27)을 가진다. 다음, 보호층(25) 상부에는 화소전극(36)이 형성되어 있어, 콘택홀(27)을 통해 드레인 전극(23b)과 연결되어 있다.
- [0029] 한편, 제 2 기판(50)의 안쪽면에는 박막 트랜지스터(Tr)와 대응하는 위치에 블랙 매트릭스(53)가 형성되어 있고, 그 하부에 적, 녹, 청색이 순차적으로 반복되어 있는 컬러필터 패턴(56a, 56b, 56c)이 형성되어 있으며, 그 하부에는 오버코트층(60)과 투명 도전 물질로 이루어진 공통전극(63)이 형성되어 있다. 여기서, 상기 컬러필터 패턴(56a, 56b, 56c)은 하나의 색이 하나의 화소전극(36)과 대응한다.
- [0030] 다음, 화소전극(36)과 공통전극(63) 사이에는 액정층(40)이 주입되어 있으며, 액정층(40)의 액정 분자는 화소전극(36)과 공통전극(63)에 전압이 인가되었을 때, 두 전극(36, 63) 사이에 생성된 전기장에 의해 배열 상태가 변화된다.
- [0031] 그런데, 이와 같은 액정표시장치는 스스로 빛을 발하지 못하므로 별도의 광원이 필요하다.
- [0032] 따라서, 도시하지는 않았지만, 제 1 기판의 하부에 백라이트(backlight)를 배치하고 백라이트로부터 나오는 빛을 액정 패널에 입사시켜, 액정의 배열에 따라 빛의 양을 조절함으로써 화상을 표시하게 된다.
- [0033] 한편, 전술한 바와 같이 구성된 액정표시장치는 시야각, 신호에 대한 반응속도 및 색불균일등의 문제를 갖고 있다. 따라서, 이를 보완하기 IPS, MVA, 멀티 도메인 TN 등의 모드로 동작하는 액정표시장치가 제안되었으며 어느 정도 전술한 문제를 해결하고 있다. 이때, 상기 각 모드의 특성에 맞는 다양한 광학 보상 필름이 사용되고 있으며, 상기 광학 보상필름 자체로서도 색보상, 시야각 확대, 반사방지 등의 기능을 포함하고 있어 상기한 문제를 해결하는데 더욱 도움을 주고 있다. 상기 광학 보상 필름의 예로써 위상차판, 광시야각 필름 등을 들 수 있다.
- [0034] 도 2는 광학 보상 필름의 한 종류인 위상차 필름을 일면에 부착한 액정표시장치 일부 단면도이다. 상기 액정표시장치의 내부 구성요소는 도 1과 동일하므로 그 번호를 동일하게 부여하였으며, 설명은 생략하였다.
- [0035] 도시한 바와 같이 상기 광학 보상 필름(70)은 일반적으로 액정패널(1)의 외측면에 붙이는 형태로 사용되고 있다. 한편, 액정패널(1) 내부에 화소전극(36)과 대응하여 서브화소(RSP, GSP, 미도시)를 형성하는 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(56a, 56b, 56c)은 그 중심파장이 450nm, 550nm, 650nm으로 각각 다른데도 불구하고, 광학 보상이 필요한 경우 통상적으로 사람의 눈에 가장 민감한 녹색 컬러필터 패턴(56b)의 파장에 맞추어 설계한다. 따라서, 적색 또는 청색 서브화소(GSP, 미도시)에 있어서는 녹색 파장에 맞추어진 광학 보상 필름에 의해 광학 보상이 정확히 되지 않아 광효율 저하 및 색특성 저하가 나타나게 된다.
- [0036] 이를 보상하기 위하여 도 3에 도시한 바와같이, 광학 보상 필름(75)에 있어서, 그 두께를 대응되는 액정패널(1)의 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(56a, 56b, 56c)별로 다르게 구성하는 구조가 제안되었다. 하지만, 각각의 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(56a, 56b, 56c)에 대응하여 두께가 다른 보상 필름 제조하는데 그 공정의 어려움으로 실제로 적용되지 않고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0037] 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 적, 녹, 청색 서브화소별로 각각에 대응하여 정확한 광학 보상을 하는 광학 보상 필름 제조방법과 상기 방법에 의해 제작된 광학 보상 필름을 사용하여 광효율 향상 및 색특성 저하가 없는 액정표시장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0038] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치는 화소별로 스위칭 소자 및 화소전극을 포함하는 제 1 기판과 상기 제 1 기판의 화소전극과 마주보며 상기 화소에 각각 대응하는 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴과 공통전극을 포함하는 제 2 기판과 상기 마주보는 제 1 기판과 제 2 기판의 화소전극과 공통전극 사이에 개재된 액정층으로 형성되는 액정패널과; 상기 액정패널 외측 상부 및 하부의 일면 또는 상하부의 양면에 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴에 대응하여 그 내부의 배향막과 상기 배향막을 배향처리하여 각각 다른 프레틸트 각을 갖는 리타더를 구비한 광학 보상 필름을 포함한다.

[0039] 이때, 상기 리타더는 한 개의 광축을 갖는 일축성 또는 두 개의 광축을 갖는 이축성 물질 또는 상기 두 물질의 혼합 물질 중에서 선택된다.

[0040] 상기 배향막은 자외선(UV)의 조사량에 의해 프레틸트 각을 조절하거나, 초기 프레틸트 각이 다른 세 가지가 순차적으로 반복된 패턴을 가지며 구성된다.

[0041] 본 발명에 의한 광학 보상 필름은 베이스 필름과; 상기 베이스 필름위에 프레틸트 각이 다른 세 영역이 반복되는 배향막 패턴과; 상기 반복되는 프레틸트 각이 다른 배향막 패턴위에 서로 다른 프레틸트 각을 갖는 리타더로 구성된다.

[0042] 이때, 상기 리타더는 한 개의 광축을 갖는 일축성 물질 및 두 개의 광축을 갖는 이축성 물질 또는 상기 두 물질의 혼합물질 중에서 선택된다.

[0043] 본 발명에 의한 광학 보상 필름의 제조 방법은 베이스 필름위에 광배향제를 도포하여 배향막을 형성하는 단계와; (a)상기 배향막 위로 투과부와 차단부를 갖는 마스크를 위치시키는 단계와; (b)자외선 노광하여 상기 마스크의 투과부에 대응되는 배향막의 프레틸트 각 조절 및 광배향하는 단계와; 상기 (a), (b)단계를 2회 반복 진행하여 서로다른 프레틸트 각을 갖는 세 영역이 순차적으로 반복되는 패턴의 배향막을 형성하는 단계와; 상기 서로다른 프레틸트 각을 갖는 세 영역이 순차적으로 반복되는 패턴의 배향막 위로 리타더를 코팅하는 단계와; 상기 리타더를 경화하는 단계를 포함한다.

[0044] 이때, 상기 배향막의 프레틸트 각은 자외선(UV)의 조사량에 의해 달리 형성된다.

[0045] 본 발명에 의한 또 다른 광학 보상 필름 제조 방법은 베이스 필름위에 초기 프레틸트 각이 서로 다른 세 종류의 순차적으로 반복된 배향막 패턴을 형성하는 단계와; 상기 서로다른 세 종류의 순차적으로 반복된 배향막 패턴에 러빙을 진행하여 일정한 방향으로 서로다른 프레틸트 각을 가지며 배향하는 단계와; 상기 서로다른 프레틸트 각을 가지며 배향되어진 배향막 패턴 위에 리타더를 코팅하는 단계와; 상기 리타더를 경화하는 단계를 포함한다.

[0046] 이때, 서로다른 종류의 순차적으로 반복된 패턴의 배향막은 잉크젯법에 의해 형성된다.

[0047] 또한, 상기 두 가지의 광학 보상 필름 제조 방법에 있어서 사용된 리타더는 한 개의 광축을 갖는 일축성 물질 및 두 개의 광축을 갖는 이축성 물질 또는 상기 두 물질의 혼합물질 중에서 선택된다.

[0048] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치 및 그의 제조 방법에 대하여 상세히 설명한다.

[0049] 액정표시장치의 각각의 모드에 따라 달리 사용되는 시야각 및 위상변화를 시키는 광시야각 필름 또는 위상차판 등의 광학 보상 필름에 있어서 상기 보상 필름 제조에 일축성 물질과 이축성 물질 또는 상기 두 물질을 혼합한 물질이 일반적으로 사용되고 있다.

[0050] 여기서 일축성 물질과 이축성물질에 대해 잠시 언급한다.

[0051] 도 4는 일축성 물질에 빛이 입사한 것을 도시한 도면이다.

[0052] 도시한 바와같이, 빛이 어떤 타원체의 중심을 통과할 때 그 진행 방향에 수직인 단면은 일반적으로 타원이며, 상기 타원의 장축은 빛이 느리게 진동하는 방향 즉, 굴절율이 큰 방향을 가리키고, 단축은 빛이 빠르게 진동하

는 방향의 굴절율을 가리킨다. 장축을 비정상(extraordinary) 굴절율(n_e)이라 하고, 단축을 정상(ordinary) 굴절율(n_o)이라 한다. 이때, 단면이 원이 되는 특별한 경우가 있을 수 있는데, 이 면에 수직인 방향을 광축이라고 정의한다. 상기 광축으로 빛이 입사하면 수직 단면에서 진동하는 어떠한 방향에서도 굴절율은 달라지지 않으므로 편광상태는 변하지 않는다.

[0053] 이러한 광축이 두 개이면 이축성, 한 개이면 일축성 물질이 된다. 일축성 물질의 대표적인 예로 네마틱 액정을 들 수 있다.

[0054] 또한, 광축에 수직인 방향의 굴절율 즉 정상 굴절율(n_o)이 평행한 방향의 굴절율 즉 비정상 굴절율(n_e) 보다 작으면, 다시 말해서 굴절율의 차($\Delta n = n_e - n_o$)가 0보다 크면, 양의 일축성 물질이 되고, 반대로 정상 굴절율(n_o)이 비정상 굴절율(n_e)보다 커서 굴절율의 차($\Delta n = n_e - n_o$)가 음의 값을 가지면, 음의 일축성 물질이 된다. 음의 일축성 물질의 예로 디스코틱 액정을 들 수 있다. 도 5a 내지 5b에 양의 일축성 물질과 음의 일축성 물질을 각각 도시하였다.

[0055] 전술한 일축성 또는 이축성 물질로 필름을 제조시에 광학적인 효과를 갖게 하기 위해서는 상기 일축성 물질 또는 이축성 물질은 한방향으로 정렬시켜야 한다. 이를 배향이라 한다.

[0056] 상기 물질의 배향시 필름의 위상차는 배향 각도에 따라 달라진다. 비교적 해석이 용이한 일축성 물질을 예로 들어 설명한다.

[0057] 도 6a 내지 도 6b는 양의 일축성 물질과 음의 일축성 물질을 배향시켜 일정한 배향각을 갖도록 한 것을 도시한 것이다. Ψ 는 트위스트각(twist angle)을 Θ 는 프레틸트 각(pretilt angle)을 나타낸다.

[0058] 일축성 물질의 경우 굴절율은 프레틸트 각(pretilt angle)에 따라 아래식과 같이 표현될 수 있다.

[0059]
$$n_e(\theta) = \sqrt{\frac{n_o^2 n_e^2}{n_e^2 \sin^2(\theta) + n_o^2 \cos^2(\theta)}}$$

[0060] 여기서 n_o 는 정상 굴절율, n_e 는 이상굴절율, θ 는 프레틸트 각(pretilt angle)을 나타낸다. 이때 광학 보상 필름의 위상차 즉 리타레이션(Retardation) 값(R)은 $(n_e - n_o(\theta)) \cdot d$ 로 표시되고, 전술한 계산식에 의해 프레틸트 각(pretilt angle)의 함수로 표시됨을 알 수 있다.

[0061] 광학 보상 필름의 한 종류인 위상차 필름에 있어서, 상기 위상차 필름의 두께(d)를 조절하여 리타레이션 값(R)을 변화시킬 수 있지만, 프레틸트 각(pretilt angle)을 적당히 조절해도 리타레이션 값(R)을 변화시킬 수 있다.

[0062] 도 7은 양의 일축성 물질의 프레틸트 각(pretilt angle)에 따른 비정상 굴절율(n_e)과 정상 굴절율(n_o)의 변화를 나타낸 그래프이다.

[0063] 프레틸트 각(pretilt angle)이 증가할수록 리타레이션 값(R)은 감소하는 것을 알 수 있다.

[0064] 따라서, 일축성 또는 이축성 물질을 이용하여 광학 보상 필름을 제작할 시에 각각 다른 중심파장을 갖는 적, 녹, 청색 화소별로 프레틸트 각(pretilt angle)을 각각 다르게 조절함으로써 리타레이션 값(R)을 적, 녹, 청색 서브화소별로 다르게 형성하여 정확한 광학 보상을 할 수 있다.

[0065] 다음으로 일축성 물질 또는 이축성 물질의 프레틸트 각(pretilt angle)을 적, 녹, 청색 서브화소별로 조절한 광학 보상 필름을 제조하는 방법에 대해 서술한다.

[0066] < 광배향제를 이용한 프레틸트 각 조절 보상필름제조 방법 >

[0067] 도 8a 내지 도 8e는 광배향을 이용한 단계별 보상 필름 제조 방법을 도시한 단면도이다.

[0068] 도 8a에 도시한 바와같이, PVC 또는 PET등의 재질로 이루어진 베이스 필름 (100)상에 자외선광에 의해 작용하는 광배향제를 도포하여 광배향막(105)을 형성한다. 이때 상기 광배향막(105)은 자외선의 조사량에 따라서 프레틸트 각(pretilt angle)이 조절되는 특성을 갖는다.

[0069] 다음으로 도 8b에 도시한 바와같이, 상기 광배향막(105)이 형성된 베이스 필름(100) 위로 투과부(T)와 차단부(B)를 갖는 마스크(120)를 위치시킨다. 이때, 우선 적색 컬러필터 패턴에 대응되는 영역(RA)에 마스크(120)의

투과부(T)가 대응되도록 마스크(120)를 위치시킨 후, 적절한 에너지를 갖는 자외선(UV)광을 일정시간 조사한다.

[0070] 다음으로 도 8c 및 도 8d에 도시한 바와같이, 마스크(120)의 투과부(T) 위치를 녹, 청색 컬러필터 패턴에 대응될 영역(GA, BA)에 위치하도록 상기 마스크(120)를 이동시키며 자외선(UV)광을 조사함으로써 마스크(120)의 투과부(T)로 통과한 자외선(UV)광에 의해 베이스 필름(100)상의 광배향막(105)이 일정한 방향으로 배향되도록 한다. 이때, 자외선(UV)광의 조사시간을 달리하거나 또는 조사되는 자외선(UV)광의 세기를 조절함으로써 자외선(UV)광의 조사량을 달리하여 적, 녹, 청색 화소에 대응되는 영역(RA, GA, BA)별로 광배향막(105a, 105b, 105c)의 프레틸트 각(pretilt angle)을 달리 형성한다.

[0071] 다음으로 도 8e에 도시한 바와같이, 상기 배향된 광배향막(105a, 105b, 105c) 위로 일축성 물질 또는 이축성 물질 또는 상기 두 물질의 혼합물질로 이루어지는 리타더(retarder)를 도포하여 리타더층(110)을 형성한다. 이후, 상기 리타더층(110)에 자외선을 쬌이거나 경화로에서 일정시간 일정온도를 가하여 경화시킨다. 상기 리타더층(110)은 그 하부의 일정방향으로 배향되고, 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴의 리타레이션 값에 맞게 프레틸트 각(pretilt angle)이 달리 형성된 배향막(105a, 105b, 105c)에 의해 리타더(110a, 110b, 110c)가 일정방향으로 정렬되며, 각 적, 녹, 청색 컬러필터에 대응되는 영역(RA, GA, BA)별로 다른 프레틸트 각(pretilt angle)을 가지며 형성된다.

[0072] < 서로다른 종류의 배향막과 러빙을 이용한 프레틸트 각 조절 보상필름제조 방법 >

[0073] 우선, 배향막에 대해 간단히 언급하면, 대표적인 배향막 재료로는 폴리이미드(polyimide)를 들 수 있다. 상기 폴리이미드는 액정표시장치의 모드별로 각각 다른 특성 특히, 프레틸트 각(pretilt angle)이 다른 것이 사용되고 있으며, 동일한 액정표시장치 모드에 사용되는 배향막이라 하더라도 제조사별로도 그 성분 비율이 달라 프레틸트 각(pretilt angle)에 차이가 있다.

[0074] 도 9a 내지 9c는 서로다른 종류의 배향막과 러빙을 이용한 단계별 보상 필름제조 방법을 도시한 도면이다.

[0075] 도 9a에 도시한바와 같이, PVC 또는 PET등의 재질로 이루어진 베이스 필름 상(200)에 서로 다른 프레틸트 각(pretilt angle)을 갖는 배향막(205)을 잉크젯법 등을 이용하여 액정패널의 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴에 대응될 부분(RA, GA, BA)에 각각 형성한다.

[0076] 이때, 적색 컬러필터 패턴에 대응될 부분(RA)에 일정각도의 프레틸트 각(pretilt angle)을 갖는 배향막(205a)을 먼저 코팅하고, 순차적으로 녹, 청색 컬러필터 패턴에 대응하는 부분(GA, BA)에 서로 다른 프레틸트 각(pretilt angle)을 갖는 배향막(205b, 205c)을 형성할 수 도 있고, 적어도 헤드(250)에 적어도 3개 이상의 노즐(252)을 구비한 잉크젯 프린터를 이용하여 프레틸트 각(pretilt angle)이 각각 다른 세 가지 배향막(205a, 205b, 205c)을 동시에 형성할 수도 있다.

[0077] 다음으로 도 9b에 도시한 바와같이, 상기 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴에 각각 대응되는 영역(RA, GA, BA)에 프레틸트 각(pretilt angle)이 각각 다른 배향막(205a, 205b, 205c)이 형성된 베이스 필름(200)에 러빙공정을 실시한다. 상기 러빙공정은 원기둥 형태로 이루어진 롤(220)에 레이온 등으로 이루어진 러빙포(225)를 감은 후, 배향막(205)에 상기 러빙포(225)를 접촉시킨 다음 빠른 속도로 상기 롤(220)을 회전시키며 일방향으로 진행시킴으로써 각각 다른 프레틸트 각(pretilt angle)을 갖는 배향막(205a, 205b, 205c)을 일정한 방향으로 배향시킨다.

[0078] 다음으로 도 9c에 도시한바와 같이, 상기 배향된 배향막(205) 위로 리타더(retarder)를 도포하여 리타더층(210)을 형성한다. 이후, 자외선(UV)광을 쬌이거나 경화로에서 일정시간 적정온도를 가하여 상기 리타더층(210)을 경화시킨다. 상기 리타더층(210) 내부의 리타더(210a, 210b, 210c)는 그 하부의 프레틸트 각(pretilt angle)이 다른 세 종류의 배향된 배향막(205a, 205b, 205c)에 의해 일정 방향으로 정렬되며, 각 영역(RA, GA, BA)별로 다른 프레틸트 각(pretilt angle)을 가지며 형성된다.

[0079] 진술한 리타더(retarder)의 프레틸트 각(pretilt angle) 조절방법을 이용하여 제작된 위상차판 및 광시야각 필름 등의 광학 보상 필름을 구비한 액정표시장치에 대해 설명한다.

[0080] < 위상차판을 구비한 액정표시장치 >

[0081] 위상차판 특히 $\lambda/4$ 위상차판은 광학 보상 필름의 한 종류로써 원편광을 직선편광으로 바꾸거나 반대로 직선편

광을 원편광으로 바꾸는 역할을 한다. 이는 반사형 액정표시장치나 반사투과형 액정표시장치에 주로 이용하고 있다.

- [0082] 통상적으로 $\lambda/4$ 위상차판은 녹색 컬러의 파장인 137.5nm의 리타레이션값을 갖도록 설계되지만 본 발명에서는 적, 녹, 청색 각각의 파장인 450nm, 550nm, 650nm의 파장에 대응되어 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴과 대응되는 각각의 $\lambda/4$ 위상차판 영역에 각각 112.5nm, 137.5nm, 162.5nm의 리타레이션 값을 갖도록 리타더(retarder)의 프레틸트 각(pretilt angle)을 각각 조절하여 형성한다.
- [0083] 도 10은 필름두께 1.5nm에서의 화소별 $\lambda/4$ 의 리타레이션 값과 그때의 프레틸트 각(pretilt angle)을 도시한 그래프이다. 프레틸트 각(pretilt angle)이 증가할수록 리타레이션 값은 감소함을 알 수 있다.
- [0084] 그래프에 나타난 바와같이, 청색 컬러필터 패턴에 대응되는 부분은 162.5nm의 리타레이션 값을 갖도록 리타더(retarder)의 프레틸트 각(pretilt angle)을 거의 0도에 가깝게 수평배향시키고, 녹색 컬러필터 패턴에 대응되는 부분의 리타더(retarder)는 137.5nm의 파장값을 갖도록 대략 20도 정도의 프레틸트 각(pretilt angle)을 갖도록 형성하고, 적색 컬러필터 패턴에 대응되는 부분의 리타더(retarder)는 112.5nm의 리타레이션 값을 갖도록 대략 30도 정도의 프레틸트 각(pretilt angle)을 갖도록 배향시켜 $\lambda/4$ 위상차판을 형성한다. 상기 리타더(retarder) 즉 일축성 물질 또는 이축성 물질의 프레틸트 각(pretilt angle)을 조절하는 방법에 대해서는 앞서 설명한 실시예에서와 동일하므로 설명은 생략한다.
- [0085] 도 11은 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴에 대응하여 프레틸트 각(pretilt angle)을 각각 달리 형성한 $\lambda/4$ 위상차판을 구비한 개략적인 액정표시장치의 단면도이다.
- [0086] 도시한 바와 같이, 액정표시장치(301)는 제 1 기판(310)과 제 2 기판(350)과 두 기판(310, 350) 사이에 액정층(340)을 포함한다. 이때 제 1 기판(310)은 어레이 기판을 이루며, 제 2 기판(350)은 컬러필터 기판을 이루고 있다. 제 1 기판(310)의 하부에는 $\lambda/4$ 위상차판(372)과 편광판(382)이 구비되어 있으며, 그 하부에 백라이트(미도시)가 구비되어 있다. 제 2 기판(350)의 상부에도 $\lambda/4$ 위상차판(370)과 편광판(381)이 형성되어 있다.
- [0087] 제 1 기판(310)은 도면에는 도시하지 않았지만 데이터 배선과 게이트 배선이 교차하여 화소영역(P)을 형성하고 있으며, 상기 두 배선의 교차지점에 박막 트랜지스터(Tr)를 형성하고 있다. 또한 상기 박막 트랜지스터(Tr)를 덮으며 보호층(325)이 형성되어 있으며, 상기 보호층(325) 상부에는 상기 박막 트랜지스터(Tr)와 접촉하며 화소전극(336)이 각 화소영역(P)별로 형성되어 있다.
- [0088] 상기 제 1 기판(310)의 화소영역(P)과 각각 대응하며 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(356a, 356b, 356c)이 제 2 기판(350) 하부에 형성되어 있다. 이때 제 1 기판(310)과 컬러필터 패턴(356a, 356b, 356c) 사이에는 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(356a, 356b, 356c) 경계에 제 1 기판(310)의 박막 트랜지스터(T)에 대응하며 블랙매트릭스(353)가 형성되어 있다. 또한 컬러필터 패턴(356a, 356b, 356c) 하부에는 오버코트층(360)이 형성되어 있으며, 제 1 기판(310)의 화소전극(336)과 대응하는 공통전극(363)이 오버코트층(360) 하부에 형성되어 있다.
- [0089] 제 2 기판(350)의 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(356a, 356b, 356c)과 대응하여 각기 다른 프레틸트 각을 갖는 $\lambda/4$ 위상차판(370, 372)이 제 1 및 제 2 기판(310, 350)의 하부 및 상부면에 형성되어 있다.
- [0090] 이때, 상기 $\lambda/4$ 위상차판(370, 372)에 있어서, 상기 $\lambda/4$ 위상차판(370, 372) 내부의 리타더((370a, 372a), (370b, 372b), (370c, 372c))는 전술한 바와같이 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(356a, 356b, 356c)의 각 색의 파장과 대응하여 각각 112.5nm, 137.5nm, 162.5nm의 리타레이션 값을 갖도록 기판에 대해 각각 대략 30, 20, 0도의 프레틸트 각(pretilt angle, $\theta_1, \theta_2, \theta_3$)을 가지며 일방향으로 각각 배향되어 있다.
- [0091] 전술한 바와 같이 $\lambda/4$ 위상차판(370, 372)을 구비하는 반사투과형 또는 반사형 액정표시장치에 있어서, $\lambda/4$ 위상차판(370, 372)의 두께를 동일하게 하면서 그 내부의 리타더((370a, 372a), (370b, 372b), (370c, 372c))의 프레틸트 각(pretilt angle, $\theta_1, \theta_2, \theta_3$)을 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(356a, 356b, 356c)에 대응하여 각각 형성시킴으로써 리타레이션 값이 각각의 적, 녹, 청색의 각각의 파장에 대응하도록하여 색특성 및 광효율이 뛰어난 액정표시장치(301)를 제공할 수 있다.
- [0092] < 광시야각 필름을 구비한 액정표시장치 >
- [0093] 본 발명의 실시예는 음의 일축성 물질인 디스코틱 액정을 이용한 광시야각 필름을 구비한 액정표시장치에 관한 것이다.

- [0094] 액정표시장치의 시야각을 넓히는 방법에는 다중영역(Multidomain)기술, 위상보상 기술, IPS(In Plane Switch) 모드, 수직정렬(Vertical Alignment) 모드, 광경로 조절 기술 등이 사용되고 있다.
- [0095] 이 중에서 위상 보상기술은 액정패널을 지나오는 빛의 진행방향의 변화에 따른 위상차($\Delta n d$)의 변화는 광시야각 보상 필름을 사용해도 어느 정도 보상할 수 있다. 상기 광시야각 보상 필름의 규격은 화소가 어두운 상태에서의 액정분자의 배향분포를 바탕으로 결정된다.
- [0096] 도 12는 네마틱 액정과 디스코틱 액정을 사용하여 방향에 따른 위상차 변화를 줄이는 방법도이다.
- [0097] 도시한 바와 같이, 네마틱 액정(Nematic Liquid Crystal)분자(405)와 디스코틱 액정(Discotic Liquid Crystal)분자(410)를 광축(Optic axis)을 일치시켜 배열하면, 빛의 진행방향에 대한 위상차의 변화를 어느 정도 보상할 수 있다. 네마틱 액정분자(405)는 양의 일축(positive uniaxial)성 물질로서 이상(extraordinary) 굴절률(n_e)이 정상(ordinary) 굴절률(n_o)보다 크고, 디스코틱 액정(405)은 음의 일축(negative uniaxial)성 물질로서 이상(extraordinary) 굴절률(n_e)이 정상(ordinary) 굴절률(n_o)보다 작다.
- [0098] 도 13은 본 발명의 실시예에 따라 적, 녹, 청 컬러필터 패턴과 대응하여 그 프레틸트 각을 각각 달리 형성한 광시야각 필름을 구비한 액정표시장치의 단면도이다.
- [0099] 90° TN 액정패널(501)에 전압을 걸었을 때의 액정분자를 러빙방향으로 일정한 경사각을 갖는 위,아래와 수직인 가운데의 세 부분으로 나누어, 네마틱 액정(미도시)을 개재한 액정패널(501)과 상기 액정패널(501) 바깥 부분의 경사지게 배열된 디스코틱 액정을 리타더(retarder)로 하여 형성한 광시야각 필름(570)이 위상을 보상한다.
- [0100] 액정패널(501) 내부 구조는 전술한 실시예 '위상차판을 구비한 액정표시장치'의 액정패널 내부 구조와 동일하므로 설명은 생략한다.
- [0101] 도시한 바와 같이, 디스코틱 액정(573)이 경사지게 배열된 광시야각 필름(570, 572)을 액정패널(501)의 제 1 및 제 2 기판(510, 550) 바깥면 상부 및 하부면에 형성되어 있다. 이때, 도시하지 않았지만, 액정패널(501)의 제 1 및 제 2 기판(510, 550) 사이에 개재된 액정층(540) 내부의 액정분자의 광축과 상기 광시야각 필름(570, 572)의 리타더로 사용된 디스코틱 액정(573) 분자의 광축이 서로 수직을 이루도록 형성되어 있다.
- [0102] 상기 광시야각 필름(570, 572) 내부의 리타더 즉 디스코틱 액정(573)의 프레틸트 각(θ)은 액정패널(501)과 부착된 면의 이면 즉 외부로 노출된 면을 기준으로 하여 상기 면과 가장 근접한 디스코틱 액정(573)이 기울어진 각도를 프레틸트 각(θ)이라 정의하며, 상기 디스코틱 액정(573) 분자의 프레틸트 각(θ_1 , θ_2 , θ_3)은 액정패널(501)의 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(556a, 556b, 556c)에 대응되는 영역별로 각 컬러패턴 고유의 리타레이션 값을 만족하도록 각각 다르게 형성되어 있다.
- [0103] 따라서, 통상적으로 550nm 파장을 갖는 녹색 컬러필터 패턴에 맞추어 일괄적인 프레틸트 각을 갖는 광시야각 필름을 부착한 액정표시장치와 비교하여 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴 각각의 파장에 대응하여 리타더(retarder)의 프레틸트 각을 달리 형성한 광시야각 필름을 구비한 액정표시장치가 색특성 및 광효율이 우수하다.
- [0104] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 이상 다양한 변화와 변형이 가능하다.

발명의 효과

- [0105] 본 발명에서는 적, 녹, 청색 화소 각각에 대응하여 프레틸트 각을 달리하는 위상차 필름, 광시야각 필름등의 광학 보상 필름을 제조하는 방법을 제공한다.
- [0106] 따라서, 상기 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴에 대응하여 리타더(retarder)의 프레틸트 각(pretilt angle)을 각각 달리 형성한 광학 보상 필름을 구비한 액정표시장치는 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴의 리타레이션 값을 각각 다르게 즉 각 컬러패턴의 파장특성에 맞게 보정해 줌으로써 색특성 및 광효율이 우수한 장점을 갖는다.

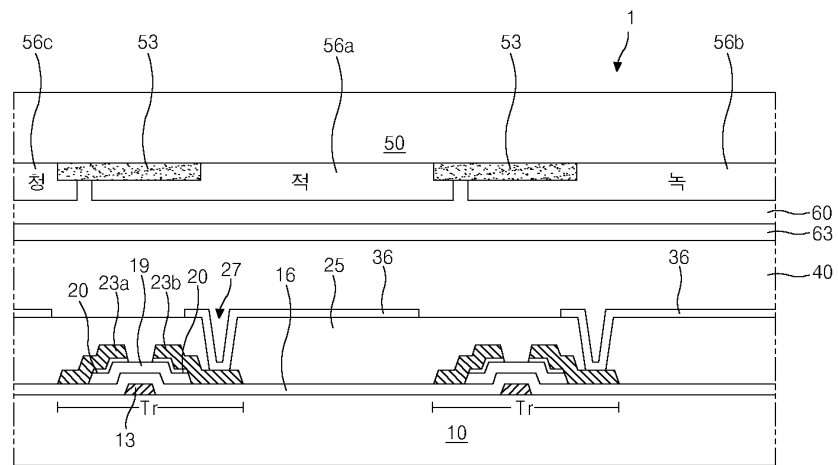
도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 일반적인 액정표시장치의 단면도.
- [0002] 도 2는 종래의 위상차 필름을 일면에 부착한 액정표시장치의 단면도.

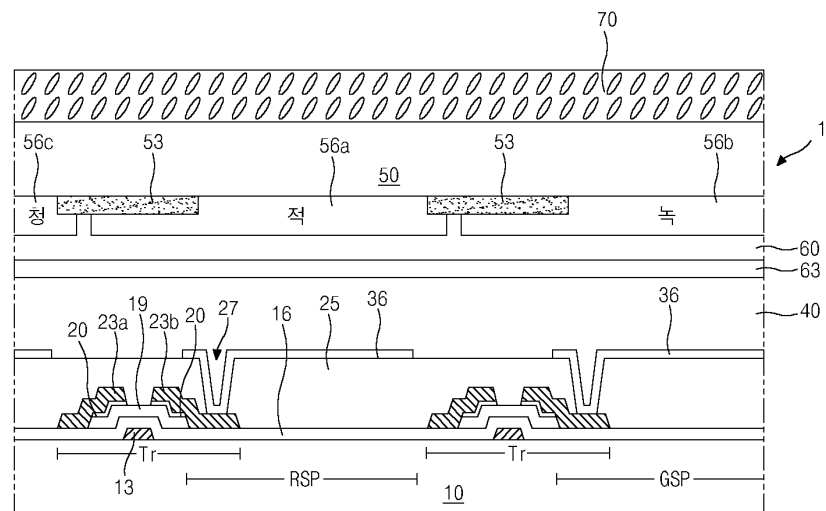
- [0003] 도 3은 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴별로 광학 보상 필름의 두께를 달리 구성한 액정표시장치의 단면도.
- [0004] 도 4는 일축성 물질에 빛이 입사한 것을 도시한 도면.
- [0005] 도 5a 내지 5b에 양의 일축성 물질과 음의 일축성 물질을 각각 도시한 도면.
- [0006] 도 6a 내지 도 6b는 양의 일축성 물질과 음의 일축성 물질을 배향시켜 일정한 배향각을 갖도록 한 것을 도시한 도면.
- [0007] 도 7은 양의 일축성 물질의 프레틸트 각(pretilt angle)에 따른 비정상 굴절율(n_e)과 정상 굴절율(n_o)의 변화를 나타낸 그래프.
- [0008] 도 8a 내지 도8e는 광배향을 이용한 단계별 보상 필름 제조 방법을 도시한 단면도.
- [0009] 도 9a 내지 9c는 서로다른 종류의 배향막과 러빙을 이용한 단계별 보상 필름제조 방법을 도시한 도면.
- [0010] 도 10은 광학 보상 필름의 두께 1.5nm에서의 화소별 $\lambda/4$ 의 리타레이션 값과 그때의 프레틸트 각(pretilt angle)을 도시한 그래프.
- [0011] 도 11은 본 발명의 실시예에 따라 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴에 대응하여 프레틸트 각(pretilt angle)을 각각 달리 형성한 $\lambda/4$ 위상차판을 구비한 액정표시장치의 단면도.
- [0012] 도 12는 네마틱 액정과 디스코틱 액정을 사용하여 방향에 따른 위상차 변화를 줄이는 방법도.
- [0013] 도 13은 본 발명의 실시예에 따라 적, 녹, 청 컬러필터 패턴과 대응하여 그 프레틸트 각(pretilt angle)을 각각 달리 형성한 광시야각 필름을 구비한 액정표시장치의 단면도.
- [0014] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- [0015] 301 : 액정패널 310 : 제 1 기판
- [0016] 325 : 보호층 336 : 화소전극
- [0017] 340 : 액정층 350 : 제 2 기판
- [0018] 353 : 블랙매트릭스 356a, 356b, 356c : 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴
- [0019] 370, 372 : 대응되는 컬러별로 다른 프레틸트 각을 갖는 위상차판
- [0020] 370a, 370b, 370c, 372a, 372b, 372c : 리타더
- [0021] 381, 382 : 편광판 T : 박막 트랜지스터
- [0022] P : 화소영역

도면

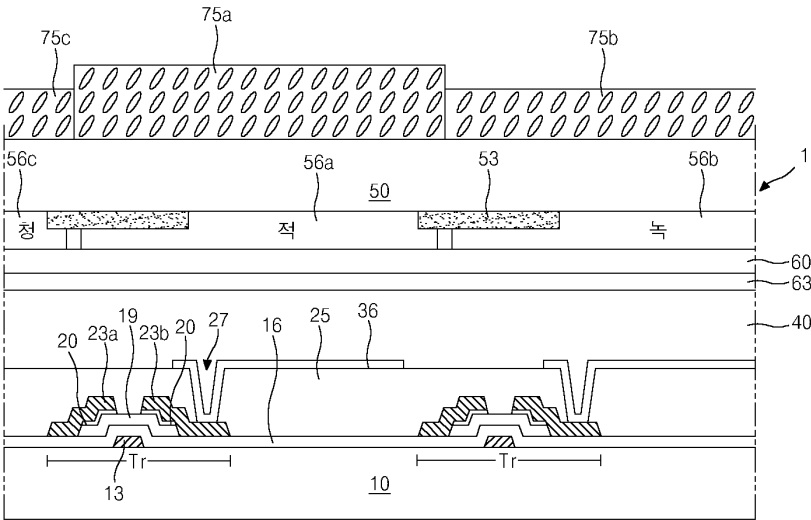
도면1



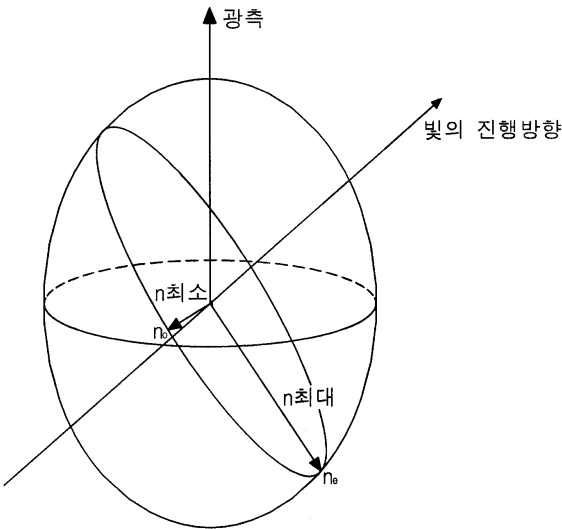
도면2



도면3



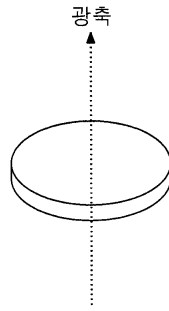
도면4



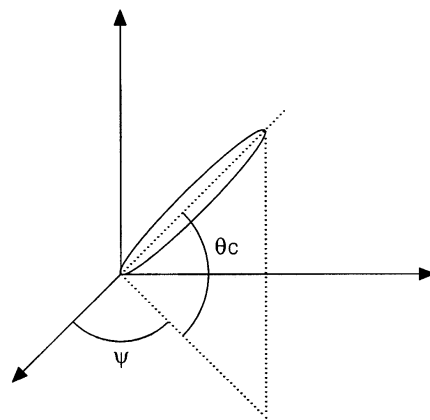
도면5a



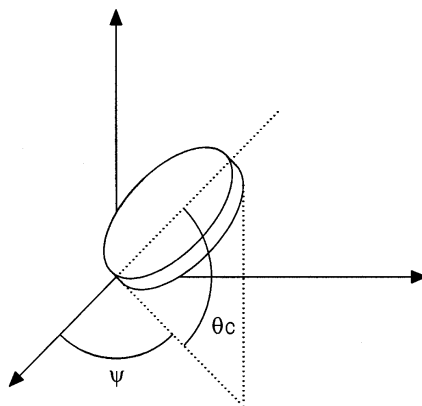
도면5b



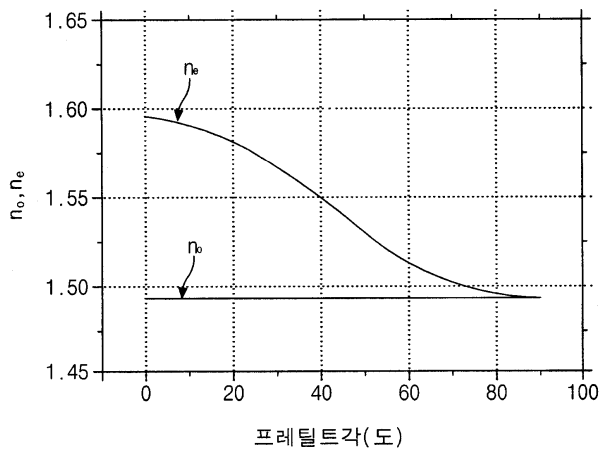
도면6a



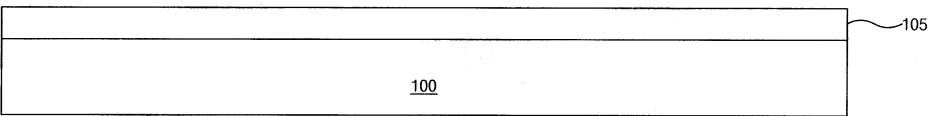
도면6b



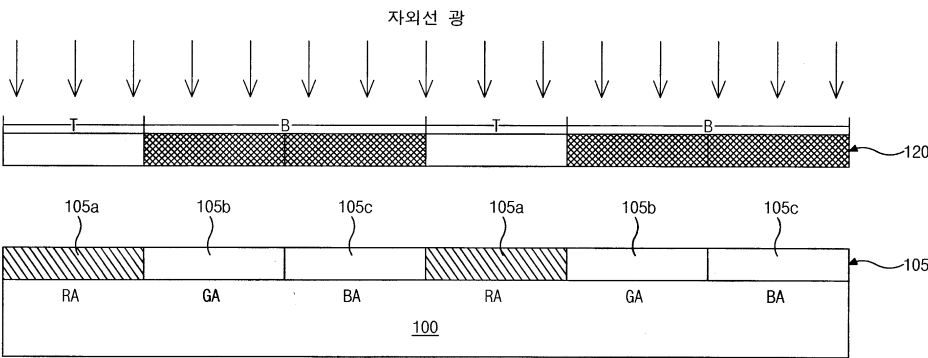
도면7



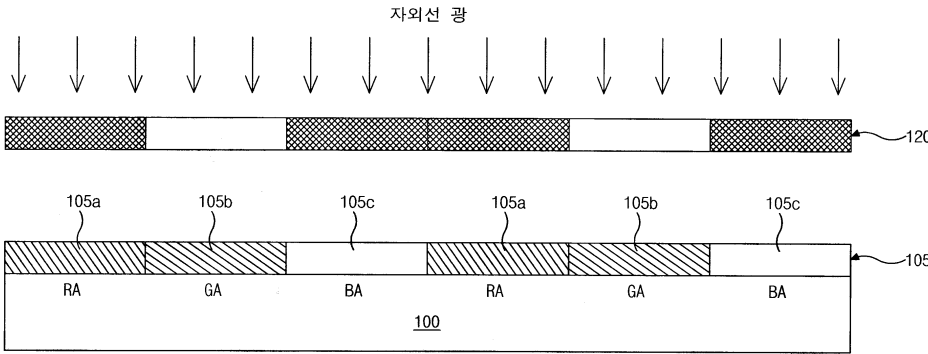
도면8a



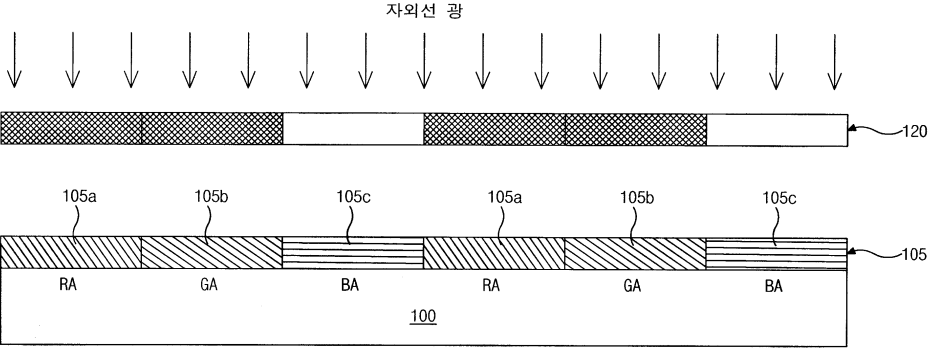
도면8b



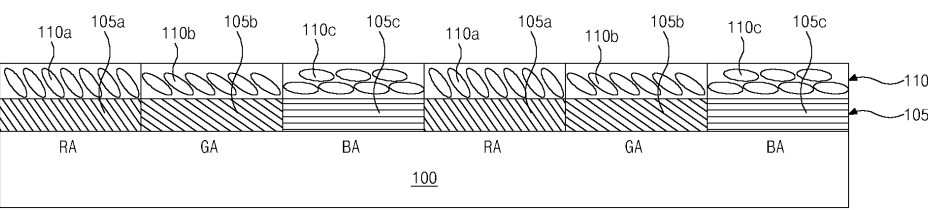
도면8c



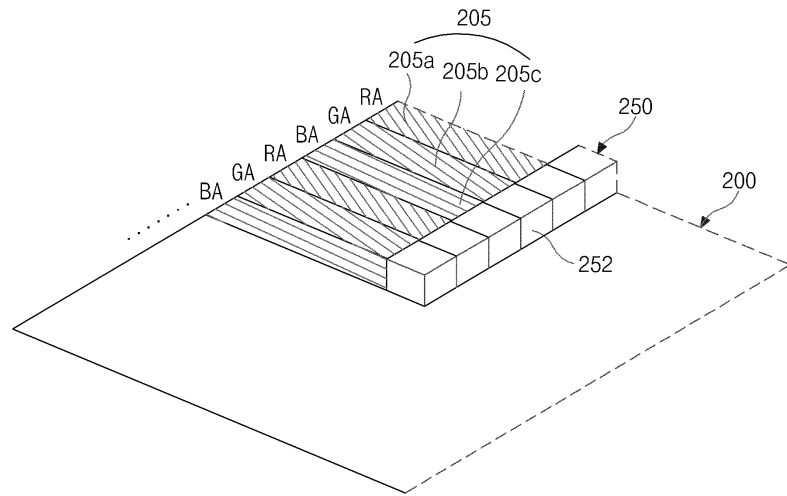
도면8d



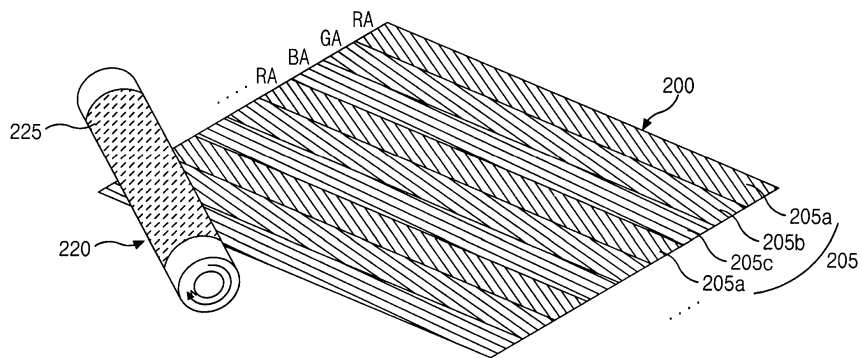
도면8e



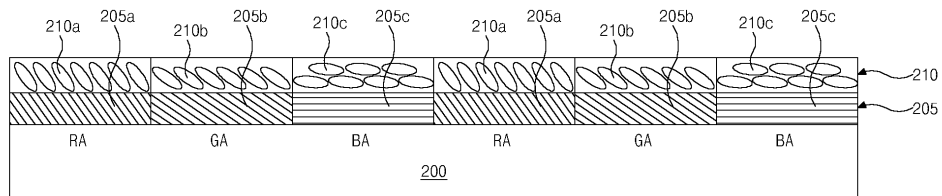
도면9a



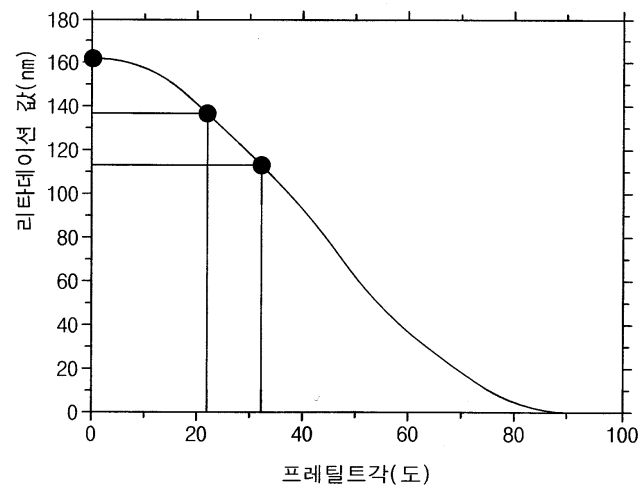
도면9b



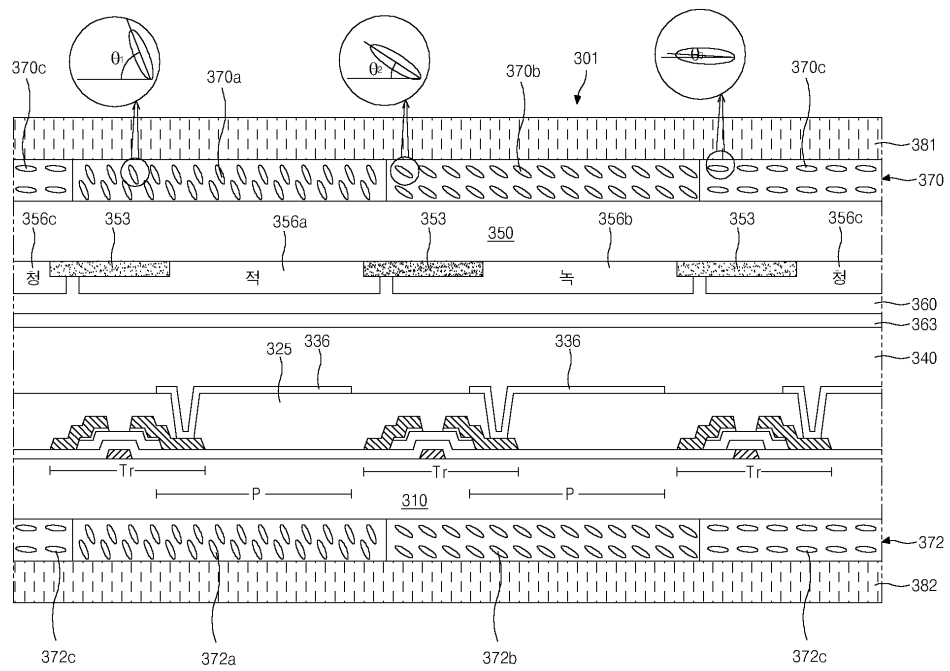
도면9c



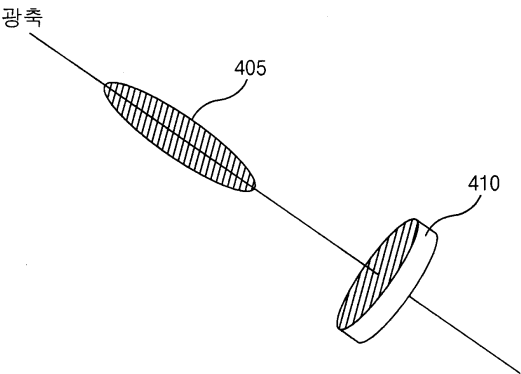
도면10



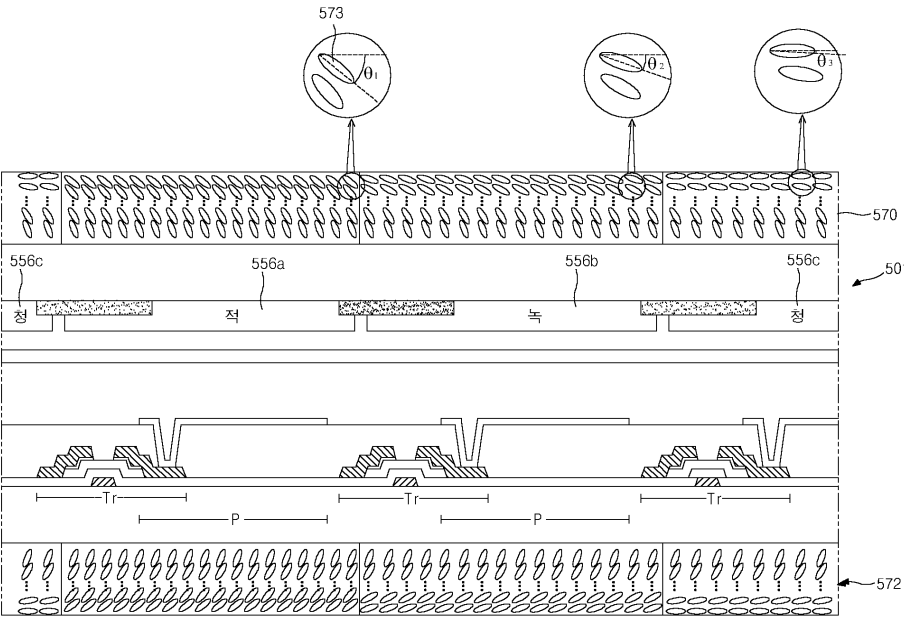
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	光学补偿膜和使用其的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR100961265B1	公开(公告)日	2010-06-03
申请号	KR1020030040549	申请日	2003-06-23
[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	LEE MANHOAN 이만환 SA UNNYOUNG		
发明人	이만환 사언녕		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	E04H12/003		
其他公开文献	KR1020050000013A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供光学补偿膜和使用该膜的LCD（液晶显示器），以响应于彩色滤光片图案的波长分别校正红色，绿色和蓝色彩色滤光片图案的延迟值，以改善彩色特征和光学效率。LCD。组成：LCD包括LCD面板和光学补偿膜。LCD面板包括具有开关元件（Tr）和像素电极（336）的第一基板（310），具有读取，绿色和蓝色滤色器图案（356a，356b，356c）的第二基板（350）和公共电极（356）。液晶层（340）和液晶层（340）插入在第一基板的像素电极和第二基板的公共电极之间。光学补偿膜（370,372）形成在LCD面板的两侧。光学补偿膜包括取向膜和具有不同的预倾斜角的延迟器（370a，372a，370b，372b，370c，372c）。

