(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G02F 1/1335

(11) 공개번호 10-2004-0069045
(43) 공개일자 2004년08월04일

(21) 출원번호 10-2003-0005466
(22) 출원일자 2003년01월28일

(71) 출원인 주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의도동 20

(72) 발명자 전병건
대전광역시유성구도룡동엘지사택신연립203호

벨리아에프,세르게이
대전광역시유성구도룡동엘지사택6동201호

유정수
대전광역시유성구신성동한울아파트107동1501호

(74) 대리인 조인제

심사청구 : 있음

# (54) 포지티브 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치

요약

본 발명은 포지티브 보상필름을 갖는 수직 배향 액정 표시장치(Vertically aligned liquid crystal display)에 관한 것으로,

필름의 면상에서의 굴절율($n_x$,$n_y$)과 두께방향의 굴절율($n_z$)이 $n_x > n_y = n_z$ 인 제 1위상차 필름(A-plate), 또는 $n_x = n_y > n_z$ 인 제 2위상차 필름(-C-plate) 중에서 적어도 한 개 이상으로 구성되는 포지티브 보상필름을 상기 수직배향패널과 상, 하부 편광판 사이에 배치하여 포지티브 값의 위상차 보상특성을 갖는 VA-LCD셀을 구성하여 제 2위상차 필름(-C-Plate)과 수직배향 패널을 포함하는 두께 방향의 위상차 값의 총합($R_{-C} + R_{VA}$)이 파장에 비례하는 50nm 150nm 범위의 포지티브 값을 갖도록 하여, 이러한 본 발명에 의하여 정면과 경사각에서 콘트라스트 특성을 향상시키고, 암 상태(black state)에서 시야각에 따른 색변화를 최소화시킬 수 있는 효과를 얻는다.

대표도

도 3

색인어

액정표시장치, 수직배향, 포지티브, 위상차, 보상필름

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1실시예에 의한 포지티브 보상필름을 갖는 VA-LCD 셀의 사시도이다.

도 2는 본 발명의 제 2실시예에 의한 포지티브 보상필름을 갖는 VA-LCD 셀의 사시도이다.

도 3은 본 발명의 제 3실시예에 의한 포지티브 보상필름을 갖는 VA-LCD셀의 사시도이다.

도 4는 400nm 파장에서 제 2위상차 필름의 두께방향의 위상차 값과 550nm파장에서 제 2위상차 필름의 두께방향의 위상차 값의 비($R_{-C,400}/R_{-C,550}$)와 550nm 파장에서 VA-LCD 셀의 두께 방향의 위상차 값 ($R_{VA,550}$)의 관계를 도시한 그래프이다.

도 5는 본 발명에 의한 포지티브 보상필름을 갖는 VA-LCD 셀의 수직배향 패널의 두께 방향의 위상차 값과 제 2위상차 필름(-C-Plate)의 위상차 값 및 그 절대값과 전체 위상차 값의 파장 의존성을 나타낸 그래프이다.

도 6은 본 발명의 제 1실시예에 의한 포지티브 보상필름을 갖는 VA-LCD셀에 모든 동경 각에서 0° ~80° 범위의 경사 각에 대하여 백색광을 사용했을 때의 콘트 라스트 비를 시뮬레이션 한 결과 그래프이다.

도 7은 본 발명의 제 1실시예에 의한 포지티브 보상필름을 갖는 VA-LCD셀에 45° 동경 각에서 0° ~80° 범위의 경사 각을 2° 간격으로 변경하면서, 백색광을 사용했을 때의 암(black) 상태에 대한 색 변화를 시뮬레이션 한 결과 그래프이다.

도 8은 본 발명의 제 2실시예에 의한 포지티브 보상필름을 갖는 VA-LCD셀에 모든 동경 각에서 0° ~80° 범위의 경사 각에 대하여, 백색광을 사용했을 때의 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과 그래프이다.

도 9는 본 발명의 제 1 및 2실시예에 의한 포지티브 보상필름을 갖는 VA-LCD셀에 45° 동경 각에서 0° ~80° 범위의 경사 각을 2° 간격으로 변경하면서, 백색광을 사용했을 때의 암(black)상태에 대한 색 변화를 시뮬레이션 한 결과 그래프이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

11,12,21,22,31,32 : 편광판 11c,12c,21c,22c,31c,32c : 흡수축

13,23,33 : 수직배향패널 14,24a,24b,34a,34b : 제 1위상차 필름

14c, 24c : 광 축 15,25,35a,35b : 제 2위상차 필름

43 : 수직배향된 액정패널의 두께방향의 위상차 값

45 : 제 2위상차 필름(-C-Plate)의 위상차 값의 절대값

45': 제 2위상차 필름(-C-Plate)의 위상차 값

46 : 두께방향의 위상차 값의 총합

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 수직배향 액정표시장치(Vertically aligned liquid crystal display ; 이하 VA-LCD라 칭함)의 시야각 특성을 개선하기 위한 보상필름에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 양 또는 음의 유전율 이방성을 갖는 액정으로 채워진 VA-LCD의 정면과 경사각에서 높은 콘트라스트 특성을 얻을 수 있고 경사각에서 암 상태의 칼라 변화를 최소화시킬 수 있도록 한 무색(Achromatic) VA-LCD의 포지티브(positive) 보상필름에 관한 것이다.

종래의 기술에 따르면 전압이 인가되지 않은 상태에서 VA-LCD의 암 상태(Black state)를 보상하기 위해 -C-plate 보상필름 및 A-plate 보상필름이 주로 사용되었으며, 상기 -C-plate 보상필름이 사용된 VA-LCD에 대한 공지 기술이 미합중국특허 제4,889,412호에 기재된 바 있다.

그러나 상기 -C-Plate 보상필름이 포함된 VA-LCD는 암 상태의 보상이 완전히 이루어지지 않기 때문에 경사각에서 빛 누설이 발생되는 단점이 있다.

한편, 종래의 또 다른 기술에 따르면 -C-Plate 보상필름과 A-Plate 보상필름을 모두 포함하는 VA-LCD에 대한 공지기술이 미합중국특허 제 6,141,075호에 기재된 바 있다.

상기 -C-Plate 보상필름과 A-Plate 보상필름을 모두 포함하는 VA-LCD는 전압이 인가되지 않은 상태의 VA-LCD의 암(Black) 상태 보상이 더 잘 이루어졌다.

그러나, 상기와 같은 종래기술에는 암 상태의 완벽한 보상을 위해서는 정면 과 경사각에서 콘트라스트 개선 및 색변화 개선을 필요로 하는 문제점들이 내재되어 있었다.

## 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은, 양 또는 음의 유전율 이방성을 갖는 액정으로 채워진 VA-LCD의 정면과 경사각에서 높은 콘트라스트 특성을 얻을 수 있고 경사각에서 암 상태의 색변화를 최소화시킴으로써, VA-LCD의 시야각 특성을 개선할 수 있는 포지티브 보상필름을 갖는 무색(Achromatic) VA-LCD를 제공함에 그 목적이 있다.

## 발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 상, 하부 유리기판 사이에 유전율 이방성이 음($\triangle\varepsilon < 0$) 또는 양($\triangle\varepsilon > 0$)인 액정을 주입하여 수직배향패널을 형성하고, 상기 수직배향패널의 상, 하부에 서로 직교하는 흡수축을 갖는 상, 하부 편광판을 배치하여 3 8㎛ 범위의 셀 갭을 유지하는 다중도메인 수직배향 모드(MVA) 또는 카이랄 첨가제(chiral additive)를 사용하는 수직배향 모드의 액정표시소자(VA-LCD)에 있어서,

필름의 면상에서의 굴절율($n_x$,$n_y$)과 두께방향의 굴절율($n_z$)이 $n_x > n_y = n_z$ 인 제 1위상차 필름(A-plate), 또는 $n_x = n_y > n_z$ 인 제 2위상차 필름(-C-plate) 중에서 적어도 한 개 이상으로 이루어지는 포지티브 보상필름을 상기 수직배향패널과 상, 하부 편광판 사이에 배치하여 포지티브값의 위상차 보상특성을 갖는 액정 셀을 구 성하되,

상기 제 1위상차 필름(A-plate)은 가시광 범위 안에서 파장이 증가할수록 위상차 값이 증가하는 역 파장분산(reversed wavelength dispersion)특성을 갖고 그 광 축(Optical Axis)이 인접한 편광판의 흡수축과 수직으로 배치되며,

상기 제 2위상차 필름(-C-Plate)과 수직배향 패널을 포함하는 두께 방향의 위상차 값의 총합($R_{-C} + R_{VA}$)이 가시광의 범위 안에서 일정한 50nm 150nm 범위의 포지티브값을 갖는 것을 특징으로 하는 포지티브 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치를 제공한다.

상기 본 발명의 목적과 특징 및 장점은 첨부도면 및 다음의 상세한 설명을 참조함으로서 더욱 쉽게 이해될 수 있을 것이다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구성 및 작용에 대해 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 1 내지 도 3에는 본 발명에 의해 구현될 수 있는 VA-LCD를 예시하고 있으며, 흡수축이 서로 직교하는 두 개의 편광판(11,12,21,22,31,32), 상기 두 편광판 사이에 배치되는 수직배향(VA) 패널(13,23,33), 상기 두 편광판과 수직배향 패널 사이에 배치되는 포지티브 보상필름으로 VA-LCD 셀을 구성하고, 상기 포지티브 보상필름은 하나 이상의 제 1위상차 필름(A-Plate)(14,24a,24b,34a,34b) 및 제 2 위상차 필름(-C-Plate)(15,25,35a,35b)을 포함하는 구조를 갖는다. 여기서 상기 편광판은 고유한 두께방향의 위상차 값을 갖는 TAC(triacetate cellulose) 보호필름을 갖거나 두께방향의 위상차 값을 갖지 않는 다른 보호필름을 포함하여 구성될 수 있다.

도 1의 (a) 내지 (d)는 제 1 위상차 필름(14)과 제 2위상차 필름(15)을 각각 한 개씩 사용하여 수직배향 패널(13)과 서로 직교하는 두 개의 상, 하부 편광판(11,12) 사이에 배치하여 3-8㎛의 셀 갭을 유지하도록 구성한 제 1실시예에 의한 VA-LCD 셀의 구조로서, 도 1의 (a)는 제 1 위상차 필름(14)을 수직배향 패널(13)과 하부 편광판(11) 사이에 배

치하고 제 2위상차 필름(15)을 수직배향 패널(13)과 상부 편광판(12) 사이에 배치한 것을 예시하고 있으며, 여기서 상기 제 1위상차 필름(14)의 광 축(14c)이 상기 하부 편광판(11)의 흡수축(11c)에 수직하게 배치된 상태를 예시하고 있다.

도 1의 (b)는 제 1실시예의 다른 변형예로서, 제 1 위상차 필름(14)을 수직배향 패널(13)과 상부 편광판(12) 사이에 배치하고 제 2위상차 필름(15)을 수직배향 패널(13)과 하부 편광판(11) 사이에 배치한 것을 예시하고 있으며, 여기서 상기 제 1위상차 필름(14)의 광 축(14c)이 상기 상부 편광판(12)의 흡수축(12c)에 수직하게 배치된 상태를 예시하고 있다.

도 1의 (c)는 제 1실시예의 또 다른 변형예로서, 제 1 위상차 필름(14)과 제 2위상차 필름(15)을 수직배향 패널(13)과 상부 편광판(12) 사이에 연달아 배치한 것을 예시하고 있으며, 여기서 상기 제 1위상차 필름(14)의 광 축(14c)은 상기 상부 편광판(12)의 흡수축(12c)에 수직하게 배치된 상태를 예시하고 있다.

도 1의 (d)는 제 1실시예의 또 다른 변형예로서, 상기 도 1(c)의 제 1위상차 필름(14)과 제 2위상차 필름(15)의 위치를 바꾸어 상기 수직배향 패널(13)과 상부 편광판(12) 사이에 연달아 배치한 것을 예시하고 있으며, 여기서 상기 제 1위상차 필름(14)의 광축(14c)은 상기 상부 편광판(12)의 흡수축(12c)에 수직하게 배치된 상태를 예시하고 있다.

도 2의 (a)와 (b)는 제 1위상차 필름(24a, 24b) 두 개와 제 2위상차 필름(25) 한 개를 사용하여 수직배향 패널(23)과 서로 직교하는 두 개의 상, 하부 편광판(21, 22) 사이에 각각 배치하여 3-8㎛의 셀 갭을 유지하도록 구성한 제 2 실시예에 의한 VA-LCD셀의 구조로서, 도 2의 (a)는 제 1위상차 필름(24a)을 수직배향 패널(23)과 하부 편광판(21) 사이에 배치하고 제 1위상차 필름(24b)과 제 2위상차 필름(25)을 수직배향 패널(23)과 상부 편광판(22) 사이에 연달아 배치한 것을 예시하고 있으며, 여기서 상기 수직배향 패널(23)과 하부 편광판(21) 사이에 배치된 제 1위상차 필름(24a)은 그 광 축(24c)이 하부 편광판(21)의 흡수축(21c)에 수직하게 배치되고, 상기 수직배향 패널(23)과 상부 편광판(22) 사이에 배치된 제 1위상차 필름(24b)은 그 광 축(24c)이 상기 상부 편광판(22)의 흡수축(22c)에 수직하게 배치된 상태를 예시하고 있다.

도 2의 (b)는 제 2실시예의 다른 변형예로서, 제 1 위상차 필름(24b)을 수직배향 패널(23)과 상부 편광판(22) 사이에 배치하고 제 1위상차 필름(24a)과 제 2위상차 필름(25)을 수직배향 패널(23)과 하부 편광판(21) 사이에 연달아 배치한 것을 예시하고 있으며, 여기서 상기 수직배향 패널(23)과 상부 편광판(22) 사이에 배치된 제 1위상차 필름(24b)은 그 광 축(24c)이 상부 편광판(22)의 흡수축(22c)에 수 직하게 배치되고, 상기 수직배향 패널(23)과 하부 편광판(21) 사이에 배치된 제 1위상차 필름(24a)은 그 광 축(24c)이 상기 하부 편광판(21)의 흡수축(21c)에 수직하게 배치된 상태를 예시하고 있다.

도 3은 제 1 위상차 필름(34a, 34b) 두 개와 제 2위상차 필름(35a, 35b) 두 개를 사용하여 수직배향 패널(33)과 서로 직교하는 두 개의 상, 하부 편광판(31, 32) 사이에 각각 배치하여 3-8㎛ 의 셀 갭을 유지하도록 구성한 제 3실시예에 의한 VA-LCD셀의 구조로서, 제 1 위상차 필름(34a)과 제 2위상차 필름(35a)을 수직배향 패널(33)과 하부 편광판(31) 사이에 연달아 배치하고 제 1위상차 필름(34b)과 제 2위상차 필름(35b)을 수직배향 패널(33)과 상부 편광판(32) 사이에 연달아 배치한 것을 예시하고 있다. 여기서 상기 수직배향 패널(33)과 하부 편광판(31) 사이에 배치된 제 1위상차 필름(34a)은 그 광 축(34c)이 하부 편광판(31)의 흡수축(31c)에 수직하게 배치되고, 상기 수직배향 패널(33)과 상부 편광판(32) 사이에 배치된 제 1위상차 필름(34b)은 그 광 축(34c)이 상기 상부 편광판(32)의 흡수축(32c)에 수직하게 배치된 상태를 예시하고 있다.

도 4는 본 발명에 의한 포지티브 보상필름에 적용된 제 2 위상차 필름의 400nm파장에서 두께방향의 위상차 값과 550nm파장에서 두께방향의 위상차 값의 비($R_{-C,400}/R_{-C,550}$)와 550nm 파장에서 VA-LCD 셀의 두께 방향의 위상차 값($R_{VA,550}$)의 관계를 도시한 그래프이고, 도 5에는 수직배향된 액정패널의 두께방향의 위상차 값($R_{VA} > 0$)(43)과, 제 2위상차 필름(-C-Plate)의 위상차 값($R_{-C} < 0$)(45') 및 그 절 대값(45)과, 두께방향의 위상차 값의 총합($R_{VA} + R_{-C} > 0$)(46)의 파장에 따른 의존성을 나타낸 그래프로서, 상기 수직배향 패널과 제2 위상차 필름의 두께방향의 위상차 값의 총합($R_{VA} + R_{-C} > 0$)이 양의 값을 갖는 무색(Achromatic)의 포지티브(positive) 보상필름의 경우를 나타내고 있다.

상기 VA-LCD의 보상에 필요한 제 2위상차 필름(-C-Plate)의 두께 방향의 위상차 값($R_{-C,550}$)은 아래의 식으로부터 구할 수 있다.

$R_{VA,550} + R_{-C,550} = 100 \sim 130$㎚(평균 115㎚)

여기서, $R_{VA,550} = (d\triangle n_{550})_{VA}$ 은 550nm파장에서 수직배향 패널의 두께방향의 위상차 값이며, $R_{-C,550}$ 은 550nm 파장에서 제 2위상차 필름(-C-Plate)의 두께 방향의 위상차 값이다.

제 2위상차 필름(-C-Plate)의 위상차 값에 대하여, 필요한 파장분산값 $(\triangle n_{\lambda}/\triangle n_{550})_{-C}$ 은 다음 식으로 계산할 수 있다.

$(\triangle n_{\lambda}/\triangle n_{550})_{VA} \times R_{VA,550} + (\triangle n_{\lambda}/\triangle n_{550})_{-C} \times R_{-C,550} = 115nm$

여기서, $(\triangle n_{\lambda}/\triangle n_{550})_{VA}$ 는 VA-LCD의 두께방향의 위상차 값이다.

특히, 임의의 파장($\lambda$ = 400㎚)에 대하여,

$(\triangle n_{400}/\triangle n_{550})_{VA} \times R_{VA,550} + (\triangle n_{400}/\triangle n_{550})_{-C} \times R_{-C,550} = 115nm$

$R_{VA,550}$ 에 대한 제 2위상차 필름(-C-Plate)의 두께 방향의 위상차 값 $R_{-C,400}/R_{-C,550} = (\triangle n_{400}/\triangle n_{550})_{-C}$ 의 상대 값을 계산한 결과는 상기 도 4에 나타냈다.

상기 제 1위상차 필름(A-Plate)의 면상에서의 위상차 값 $R_{\lambda} = 0.25 \times \lambda$에 대한 최적 조건은 무색특성을 갖는 $\lambda/4$ 위상차 필름(Achromatic Quarter Wave Film)이 되어야 한다.

따라서, 상대적인 위상차 값은,

$R_{400}/R_{500} = 400/500 = 0.727$, $R_{700}/R_{550} = 700/500 = 1.273$이다.

상기 본 발명에 의한 VA-LCD의 포지티브 보상필름은 다음과 같은 특성을 갖는다.

필름의 면상에서의 굴절율($n_x$,$n_y$)과 두께방향의 굴절율($n_z$)이 $n_x > n_y = n_z$ 인 제 1위상차 필름(A-plate), 또는 $n_x = n_y > n_z$ 인 제 2위상차 필름(-C-plate) 중에서 적어도 한 개 이상으로 이루어지는 포지티브 보상필름을 상기 수직배향패널과 상, 하부 편광판 사이에 배치하여 포지티브값의 위상차 보상특성을 갖는 VA-LCD셀을 구성하되, 상기 제 1위상차 필름(A-plate)은 가시광 범위 안에서 파장이 증가할수록 위상차 값이 증가하는 역 파장분산(reversed wavelength dispersion)특성을 갖고 그 광 축(Optical Axis)이 인접한 편광판의 흡수축과 수직으로 배치되며, 상기 제 2위상차 필름(-C-Plate)과 수직배향 패널을 포함하는 두께 방향의 위상차 값의 총합($R_{-C} + R_{VA}$)이 가시광의 범위 안에서 일정한 50nm 150nm 범위의 포지티브값을 갖는다.

그리고 전압이 인가되지 않은 상태에서의 상기 수직배향 패널의 액정분자의 방향자는 상기 수직배향 패널의 상, 하부 유리기판 사이에서, 75 90도 범위의 프리틸트각(pretilt angle)을 가질 수 있으며, 바람직하게는 상기 프리틸트 각이 87 ~ 90도이거나, 상기 프리틸트 각이 89 ~ 90도 인 값이다.

또한 상기 수직배향 패널에 형성되는 액정층의 위상차 값이 550nm 파장에서 80nm 400nm 범위를 가질 수 있으며, 바람직하게는 상기 수직배향 패널에 형성되는 액정층의 위상차 값이 550nm 파장에서 80nm ~ 300nm 값을 갖는 것이다.

그리고 상기 수직배향 패널에 주입된 액정의 러빙방향이 상기 편광판의 흡수축과 45도를 이룬다.

상기 제 1위상차 필름(A-Plate)은 550nm 파장에서 130 ~ 200nm이하의 위상차 값을 가지며, 바람직하게는 상기 제 1위상차 필름(A-Plate)이 550nm파장에서 130 160nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이다.

또한 상기 제 1위상차 필름(A-Plate)은 두 파장 400nm, 550nm에서 두께 방향의 위상차 값의 비($R_{A,400}/R_{A,550}$)가 0.6 0.9 범위이고, 두 파장 700nm, 550nm에서 상대적인 두께 방향의 위상차 값의 비($R_{A,700}/R_{A,550}$)가 1.1 1.5 범위의 것을 사용하는 것이 바람직하다.

또한 상기 제 2위상차 필름(-C-Plate)은 550nm 파장에서 -100nm ~ -400nm 범위의 두께 방향의 위상차 값을 갖는 것으로서, 상기 제 2위상차 필름(-C-Plate)의 두 파장400nm, 550nm에서의 상대적인 위상차 값($R_{-C,400}/R_{-C,550}$)은 상기 수직배향 패널 의 상대적인 위상차 값 보다 크고, 두 파장 550nm,700nm에서의 상대적인 위상차 값 ($R_{-C,700}/R_{-C,550}$)은 수직배향 패널의 상대적인 위상차 값보다 작은 것, 특히 상기 제 2위상차 필름(-C-Plate)의 두 파장 400nm,550nm에서의 두께 방향의 상대적인 위상차 값($R_{-C,400}/R_{-C,550}$)은 1.1 1.3 범위의 값을 가지며 두 파장 550nm,700nm에서의 두께 방향의 상대적인 위상차 값($R_{-C,700}/R_{-C,550}$)은 0.8 ~ 0.9의 범위를 갖는 것을 사용하는 것이 바람직하다.

도 6 내지 도 9는 본 발명의 각 실시예를 통해 얻을 수 있는 시뮬레이션 결과를 예시하고 있으며, 도 6과 도 8에는 모든 동경 각(azimuth angle)에서 0 ° ~ 80 ° 범위의 경사각을 2 ° 간격으로 변경하면서 백색광을 사용했을 때 상기 본

발명의 각 실시예의 VA-LCD로부터 얻을 수 있는 콘트라스트 비 값의 시뮬레이션 결과를, 도 7 및 도 9에는 45° 동경 각에서 본 발명의 각 실시예의 VA-LCD에 대한 암 상태의 시뮬레이션 결과를 색좌표로 각각 나타내고 있다.

이상의 본 발명에 의한 수직배향 액정표시장치의 위상차 보상특성을 다음의 각 제 1실시예 내지 제 3실시예를 통해 상세히 설명한다. 그러나 본 발명을 보다 쉽게 이해하기 위해 제공되는 것으로 본 발명이 이들 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[제 1실시예]

도 1의 (a)에 나타낸 VA-LCD는 3㎛ 셀 갭을 갖는 VA-패널을 포함하고 있다. 프리틸트각은 89°, 유전율 이방성은 $\triangle\varepsilon = -4.9$, 굴절율 이방성은 $\triangle n = 0.0979$, 파장 분산특성 $\triangle n_{400}/\triangle n_{550} = 1.0979$인 VA-LCD를 사용했다.

따라서, VA-패널의 두께방향의 위상차 값은 $R_{VA,550} = 297nm$이다.

제 2위상차 필름(-C-Plate)은 액정필름으로 제작되며, 두께방향의 위상차 값은 $R_{-C,550} = -190nm$이며, 파장 분산특성은 $R_{-C,400}/R_{-C,550} = 1.31$이다.

제 1위상차 필름(A-Plate)는 경화된 네마틱 액정으로 제작되며, 면상(in-plane)에서의 위상차 값은 $R_{A,550} = 145nm$이며, 파장 분산 특성은 $R_{A,400}/R_{A,550} = 0.72$이다.

모든 동경 각(azimuth angle)에서 0°~80° 범위의 경사각에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션한 결과를 도 6에 나타냈으며, 45° 동경각에서 0° ~ 80° 범위의 경사각에 대하여 VA-LCD 암 상태에 대한 시뮬레이션을 xy 색좌표로 표현한 결과를 도 7에 나타냈다.

[제 2실시예]

도 1의 (d)에 나타낸 VA-LCD는 4㎛ 셀 갭, 프리틸트각 89°, 유전율 이방성 $\triangle\varepsilon = -4.9$, 굴절율 이방성 $\triangle n = 0.0979$이고, 파장 분산특성이 $\triangle n_{400}/\triangle n_{550} = 1.0979$인 액정을 사용했다.

따라서, VA패널의 두께 방향의 위상차 값은 $R_{VA,550} = 396nm$이다.

제 2 위상차 필름(-C-Plate)은 액정으로 제작되었으며, 두께 방향의 위상차 값은 $R_{-C,550} = -279nm$을 사용했다. 제 2 위상차 필름(-C-Plate)의 파장 분산특성은 $R_{-C,400}/R_{-C,550} = 1.21$이다.

제 1 위상차 필름(A-Plate)는 경화된 네마틱 액정을 사용했으며, 면상(in-plane)에서의 위상차 값은 $R_{A,550} = 147nm$를 사용했다. 제 1 위상차 필름(A-Plate)의 파장 분산특성은 $R_{A,400}/R_{A,550} = 0.72$이다.

모든 동경 각(azimuth angle)에서 0°~80° 범위의 경사각에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이한 결과를 도 6에 나타냈으며, 45° 동경각에서 0° ~ 80° 범위의 경사각에 대하여 VA-LCD 암 상태에 대한 시뮬레이션을 xy 색좌표로 표현한 결과를 도 7에 나타냈다.

[제 3실시예]

도 2의 (a)에 나타낸 VA-LCD는 3㎛ 셀 갭을 갖는 VA-패널을 포함하고 있다. 프리틸트 각은 89°이며, 유전율 이방성 $\triangle\varepsilon = -4.9$, 굴절율 이방성 $\triangle n = 0.0979$이고, 파장 분산특성 $(\triangle n_{400}/\triangle n_{550})_{VA} = 1.0979$인 액정을 사용했다.

따라서, VA-패널의 두께 방향의 위상차 값 $R_{VA,550} = 297nm$이다.

제 2 위상차 필름(-C-Plate)은 액정필름으로 제작되며, 두께방향의 위상차 값은 $R_{-C,550} = -130nm$이며, 파장 분산특성은 $R_{-C,400}/R_{-C,550} = 1.31$이다.

두 장의 제 1 위상차 필름(A-Plate)은 경화된 액정필름으로 제작되었으며, 면상(in-plane)에서의 위상차 값은 각각 $R_{A,550} = 90nm$이다. 제 1 위상차 필름(A-Plate)의 파장 분산특성은 $R_{A,400}/R_{A,550} = 0.72$이다.

모든 동경 각(azimuth angle)에서 0° ~ 80° 범위에 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과를 도 8에 나타냈으며, 45° 동경 경사 각에서 VA-LCD 암 상태에 대한 시뮬레이션을 xy 색좌표로 표현한 결과를 도 9에 나타냈다.

[제 4실시예]

도 3에 나타낸 VA-LCD는 3㎛ 셀 갭을 갖는 VA-패널을 포함하고 있다. 프리틸트 각(Pretilt Angle)은 89° 이며, 유전율 이방성은 △ε = -4.9 , 굴절율 이방성은 △n = 0.0979, 파장 분산특성은 $\triangle n_{400}/\triangle n_{550}$ = 1.0979인 액정을 사용했다.

따라서, VA-패널의 두께 방향의 위상차 값은 $R_{VA,550}$ = 297㎚이다.

두 장의 제 2 위상차 필름(-C-Plate)은 액정 필름으로 제작되었으며, 두께 방향의 위상차 값은 $R_{-C,550}$ = -65㎚이며, 파장 분산특성은 $R_{-C,400}/R_{-C,550}$ = 1.31이다.

두 장의 제 1 위상차 필름(A-Plate)는 경화된 액정필름으로 제작되었으며, 면상(in-plane)에서의 위상차 값은 각각 $R_{A,550}$ = 90㎚이고, 파장 분산특성은 $R_{A,400}/R_{A,550}$ = 0.72이다.

모든 동경 각(azimuth angle)에서 0° ~ 80° 범위의 경사각에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션한 결과를 도 8에 나타냈으며, 45° 동경 경사 각에서 VA-LCD 암 상태에 대한 시뮬레이션을 xy 색좌표로 표현한 결과를 도 9에 나타냈다.

## 발명의 효과

이상의 본 발명에 의하면, 제 1위상차 필름(A-Plate)와 제 2위상차 필름(-C- Plate)를 포함하는 포지티브 보상필름을 구비한 VA-LCD는 VA-LCD의 경사각에서 완전한 암(dark) 상태 보상이 가능하며, 암(dark) 상태, 명(white) 상태 및 RGB 상태에서 색 변화를 최소화시켜 시야각 특성을 향상시킬 수 있게 된다.

상기의 본 발명은 기재된 구체예를 중심으로 상세히 설명되었지만, 본 발명의 범주 및 기술사상 범위 내에서 당업자에 의해 다양한 변형 및 수정이 가능함은 물론이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속하는 것도 당연한 것이다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

상, 하부 유리기판 사이에 유전율 이방성이 음(△ε < 0) 또는 양(△ε > 0)인 액정을 주입하여 수직배향패널을 형성하고, 상기 수직배향패널의 상, 하부에 서로 직교하는 흡수축을 갖는 상, 하부 편광판을 배치하여 3 8㎛ 범위의 셀 갭을 유지하는 다중도메인 수직배향 모드(MVA) 또는 카이랄 첨가제(chiral additive)를 사용하는 수직배향 모드의 액정표시소자(VA-LCD)에 있어서,

필름의 면상에서의 굴절율($n_x$,$n_y$)과 두께방향의 굴절율($n_z$)이 $n_x > n_y = n_z$ 인 제 1위상차 필름(A-plate), 또는 $n_x = n_y > n_z$ 인 제 2위상차 필름(-C-plate) 중에서 적어도 한 개 이상으로 이루어지는 포지티브 보상필름을 상기 수직배향패널과 상, 하부 편광판 사이에 배치하여 포지티브값의 위상차 보상특성을 갖는 액정 셀을 구성하되,

상기 제 1위상차 필름(A-plate)은 가시광 범위 안에서 파장이 증가할수록 위상차 값이 증가하는 역 파장분산(reversed wavelength dispersion)특성을 갖고 그 광 축(Optical Axis)이 인접한 편광판의 흡수축과 수직으로 배치되며,

상기 제 2위상차 필름(-C-Plate)과 수직배향 패널을 포함하는 두께 방향의 위상차 값의 총합($R_{-C} + R_{VA}$)이 가시광의 범위 안에서 일정한 50nm 150nm 범위의 포지티브값을 갖는 것을 특징으로 하는 포지티브 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치.

### 청구항 2.

제 1항에 있어서,

전압이 인가되지 않은 상태에서의 상기 수직배향 패널의 액정분자의 방향자는 상기 수직배향 패널의 상, 하부 유리기판 사이에서, 75 90도 범위의 프리틸트각(pretilt angle)을 갖는 것을 특징으로 하는 포지티브 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치.

### 청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 프리틸트 각이 87~90도 인 것을 특징으로 하는 포지티브 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치.

**청구항 4.**
제 2항에 있어서,

상기 프리틸트 각이 89~90도 인 것을 특징으로 하는 포지티브 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치.

**청구항 5.**
제 1항에 있어서,

상기 수직배향 패널에 형성되는 액정 층의 위상차 값이 550nm 파장에서 80nm 400nm 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 포지티브 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치.

**청구항 6.**
제 5항에 있어서,

상기 수직배향 패널에 형성되는 액정 층의 위상차 값이 550nm 파장에서 80nm~300nm 인 것을 특징으로 하는 포지티브 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치.

**청구항 7.**
제 1항에 있어서,

상기 수직배향 패널에 주입된 액정의 러빙방향이 상기 편광판의 흡수축과 45도를 이루는 것을 특징으로 하는 포지티브 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치.

**청구항 8.**
제 1항에 있어서,

상기 제 1위상차 필름(A-Plate)이 550nm 파장에서 130nm~200nm범위의 위상차 값을 갖는 것을 특징으로 하는 포지티브 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치.

**청구항 9.**
제 8항에 있어서,

상기 제 1위상차 필름(A-Plate)이 550nm파장에서, 130nm 160nm 범위의 위상차 값을 갖는 것을 특징으로 하는 포지티브 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치.

**청구항 10.**
제 1항에 있어서,

상기 제 1위상차 필름(A-Plate)의 위상차 값의 비($R_{A,400}/R_{A,550}$)의 범위가 0.6 0.9이고, 상대적인 위상차 값의 비($R_{A,700}/R_{A,500}$)의 범위가 1.1 1.5인 것을 특징으로 하는 포지티브 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치.

**청구항 11.**
제 1항에 있어서,

상기 제 2위상차 필름(-C-Plate)이 550nm 파장에서, -100nm ~ -400nm 범위의 두께 방향의 위상차 값을 갖는 것을 특징으로 하는 포지티브 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치.

**청구항 12.**
제 1항에 있어서,

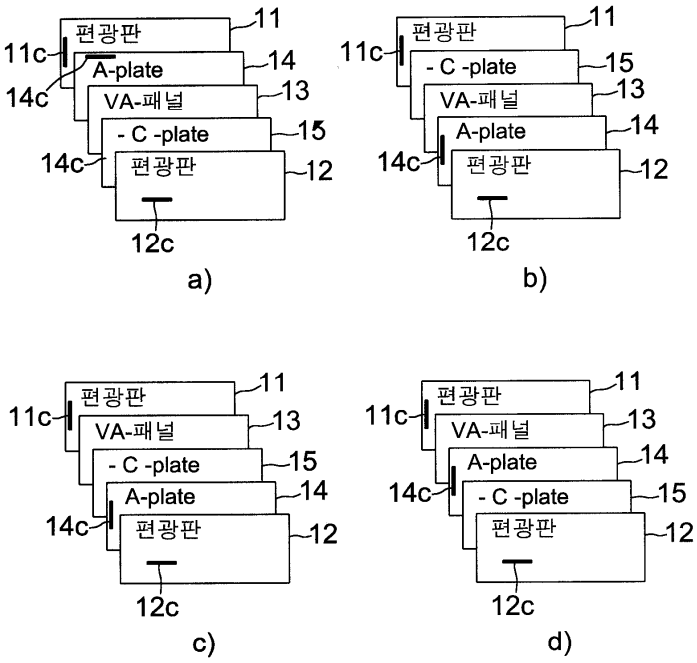
상기 제 2위상차 필름(-C-Plate)의 두 파장400nm, 550nm에서의 상대적인 위상차 값($R_{-C,400}/R_{-C,550}$)은 상기 수직배향 패널의 상대적인 위상차 값 보다 크고, 두 파장 550nm,700nm에서의 상대적인 위상차 값($R_{-C,700}/R_{-C,550}$)은 수직배향 패널의 상대적인 위상차 값보다 작은 것을 특징으로 하는 포지티브 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치.

**청구항 13.**

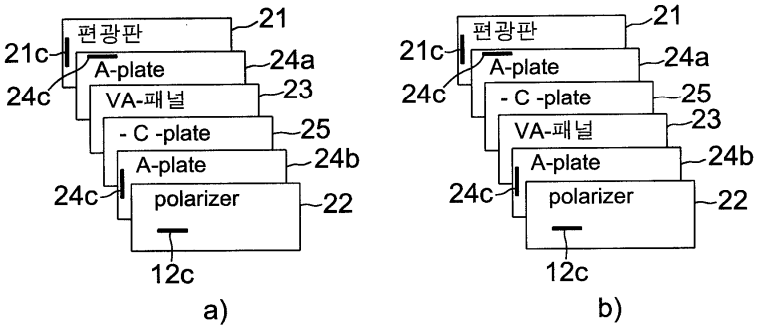
제 12항에 있어서, 상기 제 2위상차 필름(-C-Plate)의 두 파장 400nm,550nm에서의 두께 방향의 상대적인 위상차 값($R_{-C,400}/R_{-C,550}$)은 1.1 1.3 범위의 값을 가지 며, 두 파장 550nm,700nm에서의 두께 방향의 상대적인 위상차 값($R_{-C,700}/R_{-C,550}$)은 0.8 ~ 0.9의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 포지티브 보상필름을 갖는 수직배향 액정 표시장치.

도면

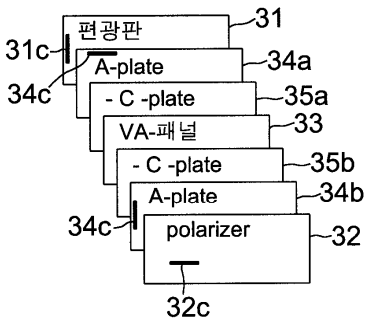
도면1



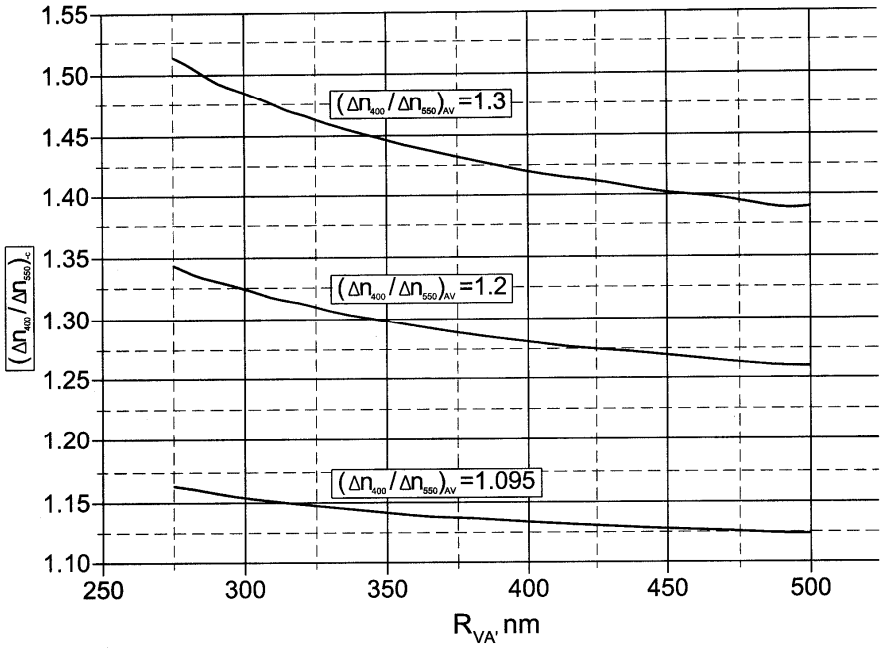

도면2



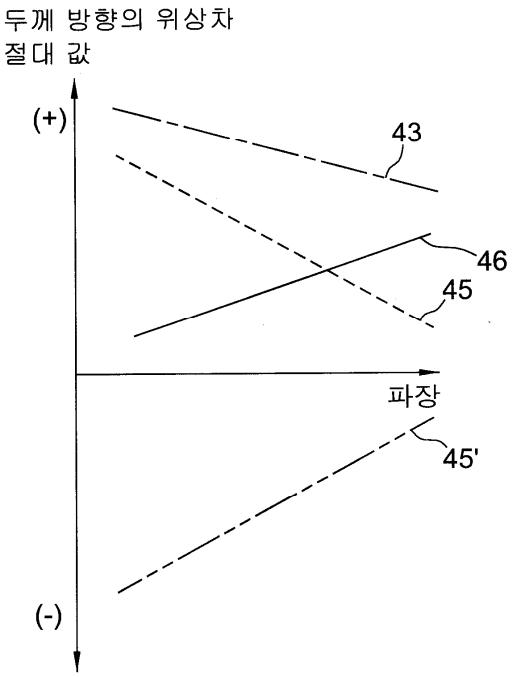
도면3


편광판
31
31c
A-plate
34a
34c
- C -plate
35a
VA-패널
33
- C -plate
35b
A-plate
34b
34c
polarizer
32
32c

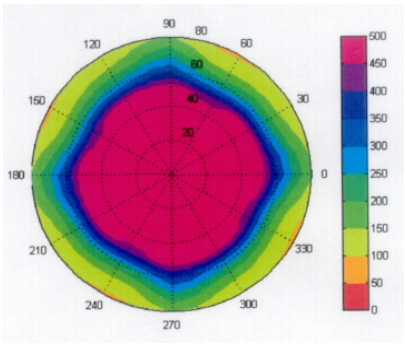
도면4


1.55
1.50
1.45
1.40
1.35
1.30
1.25
1.20
1.15
1.10
250
300
350
400
450
500
$R_{VA}$, nm
$(\Delta n_{400}/\Delta n_{550})_{AV}$
$(\Delta n_{400}/\Delta n_{550})_{AV}$=1.3
$(\Delta n_{400}/\Delta n_{550})_{AV}$=1.2
$(\Delta n_{400}/\Delta n_{550})_{AV}$=1.095

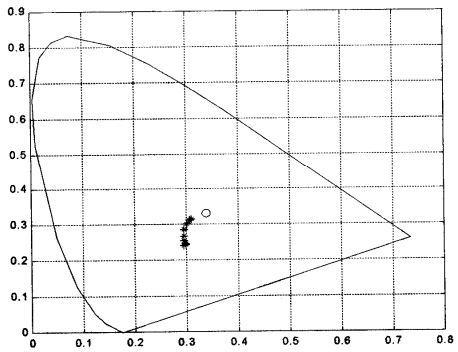
도면5


두께 방향의 위상차
절대 값
(+)
43
46
45
파장
45'
(-)

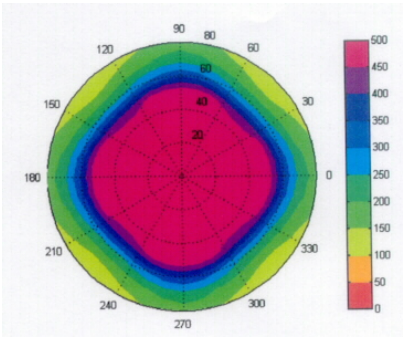
도면6


90
80
60
120
60
60
30
150
40
20
180
0
210
330
240
300
270
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0

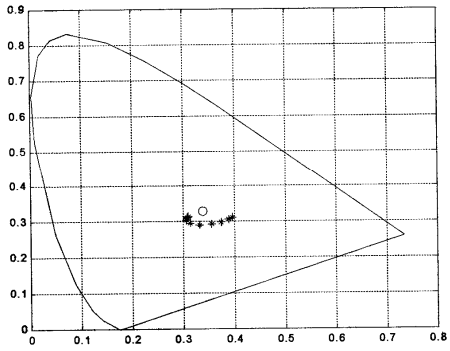
도면7


0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8

도면8


90
80
60
30
0
330
300
270
240
210
180
150
120
60
40
20
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0

도면9


0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8

| | | | |
|---|---|---|---|
| 专利名称(译) | 具有正补偿膜的垂直排列的液晶显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020040069045A | 公开(公告)日 | 2004-08-04 |
| 申请号 | KR1020030005466 | 申请日 | 2003-01-28 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金化学股份有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | LG化学有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | LG化学有限公司 | | |
| [标]发明人 | JEON BYOUNGKUN<br>전병건<br>BELYAEV SERGEY<br>벨리아에프세르게이<br>YU JEONGSU<br>유정수 | | |
| 发明人 | 전병건<br>벨리아에프,세르게이<br>유정수 | | |
| IPC分类号 | G02F1/1335 G02F1/139 G02F1/13363 | | |
| CPC分类号 | G02F1/133634 G02F2001/133637 G02F1/1393 | | |
| 其他公开文献 | KR100498267B1 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |


摘要(译)

本发明涉及具有正补偿膜的垂直排列的LCD（垂直排列的液晶显示器）。并且，在黑暗状态（黑色状态）下根据视角最小化颜色变化的效果，这种发明在正面和倾斜角度上改善了对比度，其具有与总数成比例的50nm~150nm的正值（R）（SB）-C（/ SB）+ R（SB）VA（/ SB））相移值是包括第二相位差膜（-C-板）的厚度方向的波长和垂直取向面板VA-LCD单元具有正值的相位差补偿特性，所包含的正补偿膜设置在垂直配向板和相之间，而下部偏振板设置在第一相中的至少一个折射率（n（SB）z（/ SB））在膜的面内和厚度方向上的折射率（n（SB）x（/ SB），n（SB）y（/ SB））是nx> ny= nz可以获得称为膜（A-板）或nx = ny> nz的第二相差膜（-C-板）。液晶显示器，垂直对准，正，相位差，补偿膜。