(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
G02F 1/13363

(45) 공고일자 2004년12월18일
(11) 등록번호 10-0462327
(24) 등록일자 2004년12월08일

(21) 출원번호 10-2003-0005468
(22) 출원일자 2003년01월28일

(65) 공개번호 10-2004-0069047
(43) 공개일자 2004년08월04일

(73) 특허권자 주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의도동 20

(72) 발명자 전병건
대전광역시유성구도룡동엘지사택신연립203호

벨리아에프,세르게이
대전광역시유성구도룡동엘지사택6동201호

유정수
대전광역시유성구신성동한울아파트107동1501호

(74) 대리인 조인제

심사관 : 장경태

(54) 이축성 위상차 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치

요약

본 발명은 이축성 위상차 보상필름(biaxial retardation compensation film)을 사용한 수직배향 액정표시장치에 관한 것으로,
필름의 면상에서의 굴절율(n_x,n_y)과 두께방향의 굴절율(n_z)이 $n_x > n_y > n_z$ 이며, 가시광 범위 안에서 파장이 증가할수록 면상 위상차 값이 증가하는 역 파장분산특성을 갖고 두께 방향 위상차 값의 절대값이 감소하는 정상 파장분산특성의 음의 값을 가지며, 상기 수직배향패널의 두께방향 위상차 값을 포함하는 두께 방향의 위상차 값의 총합이 가시광 범위 안에서 파장에 비례하는 30nm 150nm 범위의 값을 갖는 이축성 위상차 보상필름을 상기 수직배향패널과 상, 하부 편광판 사이에 배치하여 위상차 보상특성을 갖는 VA-LCD셀을 구성하며, 이러한 본 발명에 의하여 정면과 경사각에서 콘트라스트 특성을 향상시키고, 암 상태(black state)에서 시야각에 따른 색변화를 최소화시킬 수 있는 효과를 얻는다.

대표도

도 2

색인어

액정표시장치, 수직배향, 이축성, 위상차, 보상필름

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1실시예에 의한 이축성 위상차 보상필름을 갖는 VA-LCD 셀의 사시도이다.
도 2는 본 발명의 제 2실시예에 의한 이축성 위상차 보상필름을 갖는 VA-LCD 셀의 사시도이다.
도 3은 본 발명에 의한 이축성 위상차 보상필름의 굴절율을 도시한 참고도이다.
도 4는 본 발명에 적용된 이축성 위상차 보상필름의 두께 방향 위상차 값의 파장 분산특성과 면상 위상차 값의 파장 분산특성 의존성을 나타낸 그래프이다.
도 5는 본 발명에 의한 이축성 위상차 보상필름을 적용한 VA-LCD의 암 상태(black state)의 시야각에 따른 투과도(a)와 일반적인 이축성 위상차 보상필름을 적용한 VA-LCD의 암 상태의 시야각에 따른 투과도(b)를 시뮬레이션 한 결과이다.
도 6은 45° 동경 각에서 0° ~ 70° 범위의 경사 각을 2° 간격으로 변경하면서 백색광을 사용했을 때의 본 발명에 의한 이축성 위상차 보상필름을 적용한 VA-LCD에 대한 암(black) 상태의 색 변화(a)와 일반적인 이축성 위상차 보상필름을 적용 한 VA-LCD의 암 상태의 색 변화(b)를 시뮬레이션 한 결과이다.
도 7은 본 발명에 의한 이축성 위상차 보상필름을 적용한 VA-LCD의 파장에 따른 암 상태의 투과도(a)와 일반적인 이축성 위상차 보상필름을 적용한 VA-LCD의 파장에 따른 암 상태의 투과도(b)를 시뮬레이션 한 결과이다.
도 8은 모든 동경 각에서 범위의 경사 각에 대하여 백색광을 사용했을 때의 제 1실시예의 VA-LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과이다.
도 9는 모든 동경 각에서 0° ~ 80° 범위의 경사 각에 대하여, 백색광을 사용했을 때의 제 1실시예의 변형예의 VA-LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과이다.
도 10은 45° 동경 각에서 0° ~ 80° 범위의 경사 각을 2° 간격으로 변경하면서 백색광을 사용했을 때의 제 1 실시예의 변형예의 VA-LCD 구조에 대한 암(black) 상태에 대한 색 변화를 시뮬레이션 한 결과이다.
도 11은 모든 동경 각에서 0° ~ 80° 범위의 경사 각에 대하여 백색광을 사용했을 때의 제 2실시예의 VA-LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과이다.
도 12는 45° 동경 각에서 0° ~ 80° 범위의 경사 각을 2° 간격으로 변경하면서, 백색광을 사용했을 때의 제 2실시예의 VA-LCD 구조에 대한 암(black) 상태에 대한 색 변화를 시뮬레이션 한 결과이다.
도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명
11,12 : 편광판 11c,12c, : 흡수축
13 : 수직배향 패널 14,14a,14b : 이축성 위상차 보상필름
14c : 광 축

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 수직배향 액정표시장치(Vertically aligned liquid crystal display; 이하는 VA-LCD라 칭함)의 시야각 특성을 개선할 수 있는 보상필름에 관한 것이다. 보다 상세하게는 음 또는 양의 유전율 이방성을 갖는 액정으로 채워진 VA-LCD의 정면과 경사각에서 높은 콘트라스트 특성을 얻을 수 있고 경사각에서 암 상태의 색변화를 최소화시킬 수 있는 이축성 위상차 보상필름 및 이를 이용하여 제작된 무색(Achromatic) VA-LCD에 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 정면과 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-LC

D의 시야각 특성을 개선할 수 있는 이축성 위상차 보상필름 및 그를 이용한 무색(Achromatic) VA-LCD를 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 필름의 면상에서의 x방향 및 y 방향의 굴절율(n_x,n_y)과 두께방향의 굴절율(n_z)이 $n_x > n_y > n_z$ 이고, 가시광 범위 안에서 파장이 증가할수록 위상차 값이 증가하는 역 파장분산(reversed wavelength dispersion)특성의 면상 위상차 값($R_{in} = d\times(n_x - n_y)$, 여기서 d는 필름의 두께)을 가지며, 음의 값을 갖고 가시광 범위 안에서 파장이 증가할수록 위상차 값의 절대값이 감소하는 정상 파장분산(normal wavelength dispersion) 특성의 두께방향 위상차 값($R_{th} = (n_z - n_y)\times d$, 여기서 d는 필름의 두께)을 갖는 이축성 위상차 보상필름을 제공한다.

상기 이축성 위상차 보상필름은, 400nm, 550nm, 700nm 파장에서 각각의 면상 위상차 값 $R_{in,400}$, $R_{in,550}$, $R_{in,700}$ 에 대하여, 두 파장 400nm, 550nm에서의 파장분산 특성 $R_{in,400}/R_{in,550}$ 이 0.4 0.9 범위의 값을 갖고, 두 파장 550nm, 700nm에서의 파장분산특성 $R_{in,700}/R_{in,550}$ 이 1.1 1.8 범위의 값을 가질 수 있다.

상기 이축성 위상차 보상필름은, 면상 위상차 값(R_{in})이 550nm파장에서 30nm 150nm 범위의 값을 가질 수 있다.

상기 이축성 위상차 보상필름은, 400nm, 550nm, 700nm 파장에서 각각의 두께방향 위상차 값 $R_{th,400}$, $R_{th,550}$, $R_{th,700}$ 에 대하여, 두 파장 400nm, 550nm에서의 파장분산 특성 $R_{th,400}/R_{th,550}$ 이 1.05 1.4 범위의 값을 갖고, 두 파장 550nm, 700nm에서의 파장분산특성 $R_{th,700}/R_{th,550}$ 이 0.5 0.95 범위의 값을 가질 수 있다.

상기 이축성 위상차 보상필름은, 두께 방향의 위상차 값(R_{th})이 550nm파장에서 -50nm -500nm 범위의 값을 가질 수 있다.

상기 이축성 위상차 보상필름은, 고유한 양의 복굴절 값을 갖는 제 1모노머(monomer)와 고유한 음의 복굴절 값을 갖는 제 2모노머(monomer)를 공중합(co-polymerization)하여 제작된 폴리머로 연신하여 제작될 수 있다.

상기 이축성 위상차 보상필름은, 고유한 양의 복굴절 값을 갖는 제 1모노머(monomer)와 고유한 음의 복굴절 값을 갖는 제 2모노머(monomer)를 혼합하 여 제작된 폴리머로 연신하여 제작될 수 있다.

상기 이축성 위상차 보상필름은, 파장에 따른 면상 위상차 값(R_{in}) 및 두께방향 위상차 값(R_{th})의 의존성이 다른 적어도 두 장 이상의 위상차 필름을 적층하여 제작된 것일 수 있다.

또한 본 발명은, 상, 하부 유리기판 사이에 유전율 이방성이 음($\triangle\varepsilon < 0$) 또는 양($\triangle\varepsilon > 0$)인 액정을 주입하여 수직배향 패널을 형성하고, 상기 수직배향 패널의 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 이축성 위상차 보상필름을 상기 수직배향 패널과 상, 하부 편광판 사이에 배치하여 위상차 보상특성을 갖는 액정 셀을 구성하되, 상기 이축성 위상차 보상필름은 그 광 축(Optical Axis)이 인접한 편광판의 흡수축과 수직으로 배치되며, 가시광 범위 안에서 파장이 증가할수록 면상 위상차 값이 증가하는 역 파장분산(reversed wavelength dispersion)특성을 갖고, 가시광 범위 안에서 파장이 증가할수록 두께 방향 위상차 값의 절대값이 감소하는 정상 파장분산(normal wavelength dispersion)특성의 음의 값을 가지며, 상기 수직배향 패널의 두께방향 위상차 값을 포함하는 두께 방향의 위상차 값의 총합이 가시광 범위 안에서 파장에 비례하는 30nm 150nm 범위인 이축성 위상차 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치를 제공함에 다른 목적이 있다.

상기 수직배향 액정표시장치에서, 전압이 인가되지 않은 상태에서의 상기 수직배향 패널의 액정분자의 방향자는 상기 수직배향패널의 상, 하부 유리기판 사이에서, 75 90도 범위의 프리틸트각(pretilt angle)을 가질 수 있으며, 바람직하게는 87~90도 또는 89~90 도의 프리틸트 각을 가지는 방향자이다.

상기 수직배향 액정표시장치에서, 상기 수직배향 패널의 액정층의 위상차 값이 550nm 파장에서, 80nm 400nm 범위를 갖는 것일 수 있으며, 바람직하게는 80nm~300nm 인 것일 수 있다.

상기 수직배향 액정표시장치에서, 전압 인가 시 상기 수직배향 패널의 액정분자의 방향자(director)는 상기 편광판의 흡수축과 45도 이루는 것이 바람직하다.

본 발명의 이들 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 1과 도 2에는 본 발명에 의해 구현될 수 있는 VA-LCD를 예시하고 있으며, 흡수축이 서로 직교하는 두 개의 편광판(11,12), 상기 두 편광판 사이에 배치되는 수직배향(VA) 패널(13), 상기 두 편광판과 수직배향 패널 사이에 배치되는 이축성 위상차 보상필름(14,14a,14b)으로 VA-LCD셀을 구성한다. 여기서 상기 편광판(11,12)은 고유한 두께방향의 위상차 값을 갖는 TAC(triacetate cellulose) 보호필름을 갖거나 두께방향의 위상차 값을 갖지 않는 다른 보호필름을 포함하여 구성될 수 있다.

도 1의 (a)와 (b)는 이축성 위상차 보상필름(14)을 한 개 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 구조이다.

도 1의 (a)는 제 1실시예의 가장 기본적인 형태로서, 제 1 위상차 필름(14)을 수직배향 패널(13)과 하부 편광판(11) 사이에 배치한 것을 예시하고 있으며, 여기서 상기 이축성 위상차 보상필름(14)의 광축(14c)이 상기 하부 편광판(11)의 흡수축(11c)에 수직하게 배치된 상태를 예시하고 있다.

도 1의 (b)는 제 1실시예의 다른 변형예로서, 이축성 위상차 보상필름(14)을 수직배향 패널(13)과 상부 편광판(12) 사이에 배치한 것을 예시하고 있으며, 여기서 상기 이축성 위상차 보상필름(14)의 광축(14c)이 상기 상부 편광판(12)의 흡수축(12c)에 수직하게 배치된 상태를 예시하고 있다.

도 2는 이축성 위상차 보상필름(14a, 14b) 두 개를 사용하여 수직배향 패널(13)과 서로 직교하는 두 개의 상, 하부 편광판(11, 12) 사이에 각각 배치하여 3-8㎛의 셀 갭을 유지하도록 구성한 제 2 실시예에 의한 VA-LCD 셀의 구조로서, 도 2는 하나의 이축성 위상차 보상필름(14a)을 수직배향 패널(13)과 하부 편광판(11) 사이에 배치하고 다른 하나의 이축성 위상차 보상필름(14b)을 수직배향 패널(13)과 상부 편광판(12) 사이에 배치한 것을 예시하고 있으며, 여기서 상기 수직배향 패널(13)과 하부 편광판(11) 사이에 배치된 이축성 위상차 보상필름(14a)은 그 광 축(14c)이 하부 편광판(11)의 흡수축(11c)에 수직하게 배치되고, 상기 수직배향 패널(13)과 상부 편광판(12) 사이에 배치된 이축성 위상차 보상필름(14b)은 그 광 축(14c)이 상기 상부 편광판(12)의 흡수축(12c)에 수직하게 배치된 상태를 예시하고 있다.

도 3은 본 발명에 의한 이축성 위상차 보상필름(bi-axial retardation compensation film)의 굴절율을 나타내고 있다.

상기 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 이축성 위상차 보상필름(14)은 $n_x > n_y > n_z$ 의 굴절율을 갖는다. 여기서, n_x 는 필름의 면에 평행한 x축 방향의 굴절율, n_y 는 필름의 면에 평행한 y축 방향의 굴절율, n_z 는 필름의 면에 수직인 두께방향의 굴절율을 나타낸다.

상기 이축성 위상차 보상필름은 다음과 같은 주요한 특성을 갖는다.

상기 이축성 위상차 보상필름의 면상 위상차 값(in-plane retardation value, $R_{in} = d\times(n_x - n_y)$, 여기서 d는 필름의 두께)은 가시광 범위 안에서 파장이 증가할수록 위상차 값이 증가하는 역 파장분산(reversed wavelength dispersion)특성을 갖는다.

상기 이축성 위상차 보상필름의 두께 방향의 위상차 값($R_{th} = d\times(n_z - n_y)$, 여기서 d는 필름의 두께)은 음의 값으로서, 가시광 범위 안에서 파장이 증가할수록 두께방향의 위상차 값의 절대값이 감소하는 정상 파장분산(normal wavelength dispersion) 특성을 가져야 한다.

도 4는 본 발명에 의한 이축성 위상차 보상필름의 파장에 따른 위상차 값의 의존성을 도시한 참고도로서, 상기 이축성 위상차 보상필름의 두께방향 위상차 값 의 파장분산 특성($R_{th,\lambda}/R_{th,550}$)과, 면상 위상차 값의 파장분산 특성($R_{in,\lambda}/R_{in,550}$)을 도시하고 있다.

상기 도 4에 도시된 바에 의하면, 본 발명에 의한 이축성 위상차 보상필름에 있어서 면상 위상차 값의 적정한 파장분산 특성은 두 파장 400nm, 550nm에서 상대적인 위상차 비 값($R_{in,400}/R_{in,550}$) 이 0.4 0.9 범위의 값을 가져야 하며, 550nm, 700nm에서 상대적인 위상차 비 값($R_{in,700}/R_{in,550}$)이 1.1 1.8 범위의 값을 가져야 한다. 여기서, $R_{in,400}$ 은 400nm 파장에서 면상 위상차 값, $R_{in,550}$ 은 550nm 파장에서 면상 위상차 값, $R_{in,700}$ 은 700nm 파장에서 면상 위상차 값을 나타낸다.

상기 본 발명에 의한 이축성 위상차 보상필름은 그 면상 위상차 값 $R_{in,550} = d\times(n_x - n_y)$ 의 적정범위는 550nm 파장에서 30nm 150nm이다.

또한 상기 본 발명에 의한 이축성 위상차 보상필름의 두께방향 위상차 값의 적정한 파장분산 특성은, 두 파장 400nm, 550nm에서 상대적인 위상차 비 값($R_{th,400}/R_{th,550}$)이 1.05 1.4 범위의 값을 가져야 하며, 두 파장 550nm, 700nm에서 상대적인 위상차 비 값($R_{th,700}/R_{th,550}$)이 0.5 0.95 범위의 값을 가져야 한다.

상기 두께방향 위상차 값 $R_{th,550} = d\times(n_z - n_y)$의 적정범위는 550nm 파장에서 -50nm -500nm 이다.

따라서 상기 본 발명에 의한 이축성 위상차 보상필름을 사용하여 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같은 수직배향 액정표시장치를 제작하게 되면, 경사각에서 VA-LCD의 암 상태(dark state)의 완전한 보상이 가능하며, 암 상태, 명 상태, RGB 색의 색변화를 최소화 시킬 수 있게 된다.

도 5는 본 발명에 의한 이축성 위상차 보상필름을 적용한 VA-LCD의 암 상태(black state)의 시야각에 따른 투과도(a)와 기존의 이축성 위상차 보상필름을 적용한 VA-LCD의 암 상태의 시야각에 따른 투과도(b)를 비교한 결과로서, 본 발명에 의한 이축성 위상차 보상필름을 적용한 경우에 암 상태(black state)의 보상특성이 더 우수함을 알 수 있다. 참고로 기존의 이축성 위상차 보상필름으로는 폴리카보네이트(Polycarbonate) 위상차 필름을 사용했으며, 파장분산 특성, $(R_{th,400}/R_{th,550})=(R_{in,400}/R_{in,550}) = 1.15$를 사용하였다.

도 6은 동경 각에서 0° ~ 70° 범위의 경사 각을 2° 간격으로 변경하면서, 백색광을 사용했을 때의 현재 개발에 사용된 이축성 위상차 보상필름을 적용한 VA-LCD에 대한 암(black)상태의 색 변화(a)와, 기존의 이축성 위상차 보상필름을 적용한 VA-LCD의 암 상태의 색 변화(b)를 비교한 결과로, 본 발명에 의한 이축성 위상차 보상필름을 사용한 경우에 훨씬 작은 암 상태 색 변화를 나타냄을 알 수 있다.

기존의 이축성 위상차 보상필름을 사용하는 경우보다 본 발명에 의한 위상차 필름을 사용했을 때 암 상태에서 낮은 투과도 및 암 상태에서 작은 색 변화를 나타내는 이유는 파장에 따른 투과도 변화가 일정(flat)하기 때문이다.

본 발명에 의한 이축성 위상차 보상필름을 제작하는 방법으로는 위상차 값의 파장 의존성이 다른 기존의 필름을 2 3개를 적층하면 제작이 가능하다.

또한 상기의 본 발명에 의한 이축성 위상차 보상필름은 상기 이축성 위상차 보상필름은, 고유한 양의 복굴절 값을 갖는 제 1모노머(monomer)와 고유한 음의 복굴절 값을 갖는 제 2모노머(monomer)를 공중합(co-polymerization)하여 제작된 폴리머 또는 상기 제 1모노머(monomer)와 제 2모노머(monomer)를 혼합하여 제작된 폴리머로 연신하여 제작가능함은 물론이다.

본 발명에 의한 이축성 위상차 보상필름을 사용하여 VA-LCD 보상하는 예는 다음과 같다.

[제 1실시예]

이축성 위상차 보상필름 한 개를 적용한 도 1의 (a)에 나타낸 VA-LCD로서, 3㎛ 셀 갭을 갖는 VA-패널을 포함하고 있다. 프리틸트 각은 89°, 유전율 이방성은 △ε = -4.9, 굴절율 이방성은 △n = 0.0979, 파장 분산특성 $\triangle n_{400}/\triangle n_{550}$ = 1.096인 VA-LCD를 사용했다. 따라서, VA 패널의 두께 방향의 위상차 값은 $R_{VA,550}$ = 297㎚ 이다. 이축성 위상차 필름은 폴리카보네이트(Polycarbonate) 계열의 재료로 제작되었으며, 두께방향 위상차 값은 R_{th}(550㎚)= -270㎚이며, 면상 위상차 값은 R_{in}(550㎚)= 67㎚이다. 두께 방향 위상차 값의 파장분산 특성은 R_{th}(450㎚)/R_{th}(550㎚)=1.15 이며, 면상 위상차 값의 파장분산 특성은 R_{in}(450㎚)/R_{in}(550㎚)= 0.652 이다.
상기 이축성 위상차 보상필름을 사용하여 보상된 VA-LCD의 콘트라스트 특성을 시뮬레이션 한 결과를 도 8에 나타냈으며, 상기 이축성 위상차 보상필름을 사용하여 보상된 VA-LCD의 암 상태의 색 변화를 도 6의 (a)에 나타냈다.
[제 1실시예의 다른 변형예]
이축성 위상차 필름 한 개를 사용한 도 1의 (b)에 나타낸 VA-LCD로서, 3㎛ 셀 갭을 갖는 VA-패널을 포함하고 있다. 프리틸트 각은 89°, 유전율 이방성은 △ε = -4.9, 굴절율 이방성은 △n = 0.0979, 파장 분산특성 $\triangle n_{400}/\triangle n_{550}$ = 1.096인 VA-LCD를 사용했다. 따라서, VA 패널의 두께 방향의 위상차 값은 $R_{VA,550}$ = 297㎚ 이다.
이축성 위상차 필름은 TAC(Triacetate cellulose) 계열의 재료로 제작되었으며, 두께방향 위상차 값 R_{th}(550㎚)= -241㎚이며, 면상 위상차 값은 R_{in}(550㎚)= 44㎚이다.
두께 방향 위상차 값의 파장분산 특성은 R_{th}(450㎚)/R_{th}(550㎚)=1.12 이며, 면상 위상차 값의 파장분산 특성은 R_{in}(450㎚)/R_{in}(550㎚)= 0.61 이다.
상기 이축성 위상차 보상필름을 사용하여 보상된 VA-LCD의 콘트라스트 특성을 시뮬레이션 한 결과를 도 9에 나타냈으며, 또한 상기 이축성 위상차 보상필름을 사용하여 보상된 VA-LCD의 암 상태의 색 변화를 도 10에 나타냈다.
[제 2실시예]
이 축성 위상차 필름 두 장을 이용한 도 2에 나타낸 VA-LCD로서, 3㎛ 셀 갭을 갖는 VA-패널을 포함하고 있다. 프리틸트 각은 89°, 유전율 이방성은 △ε = -4.9, 굴절율 이방성은 △n = 0.0979, 파장 분산특성 $\triangle n_{400}/\triangle n_{550}$ = 1.096인 VA-LCD를 사용했다. 따라서, VA 패널의 두께 방향의 위상차 값은 $R_{VA,550}$ = 297㎚ 이다. 두장의 이축성 위상차 필름 각각은 폴리카보네이트(Polycarbonate) 계열의 재료로 제작되었으며, 두께방향 위상차 값은 R_{th}(550㎚) = -119㎚이며, 면상 위상차 값은 R_{in}(550㎚)= 44㎚이다.
두께 방향 위상차 값의 파장분산 특성은 R_{th}(450㎚)/R_{th}(550㎚)=1.24 이며, 면상 위상차 값의 파장분산 특성은 R_{in}(450㎚)/R_{in}(550㎚)= 0.585 이다.
상기 이축성 위상차 보상필름을 사용하여 보상된 VA-LCD의 콘트라스트 특성을 시뮬레이션 한 결과를 도 11에 나타냈으며, 또한 상기 이축성 위상차 보상필름을 사용하여 보상된 VA-LCD의 암 상태의 색 변화를 도 12에 나타냈다.

발명의 효과

이상의 본 발명에 의하면, 이축성 위상차 보상필름을 구비한 VA-LCD는 VA-LCD의 경사각에서 완전한 암(dark) 상태 보상이 가능하며, 암(dark) 상태, 명(white) 상태 및 RGB 상태에서 색 변화를 최소화 시켜 시야각 특성을 향상시킬 수 있게 된다.
상기의 본 발명은 기재된 구체예를 중심으로 상세히 설명되었지만, 본 발명 의 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.
필름의 면상에서의 x방향 및 y 방향의 굴절율(n_x,n_y)과 두께방향의 굴절율(n_z)이 $n_x > n_y > n_z$ 이고, 가시광 범위 안에서 파장이 증가할수록 위상차 값이 증가하는 역 파장분산(reversed wavelength dispersion)특성의 면상 위상차 값($R_{in} = d \times (n_x - n_y)$, 여기서 d는 필름의 두께)을 가지며, 음의 값을 갖고 가시광 범위 안에서 파장이 증가할수록 위상차 값의 절대값이 감소하는 정상 파장분산(normal wavelength dispersion) 특성의 두께방향 위상차 값($R_{th} = (n_z - n_y) \times d$, 여기서 d는 필름의 두께)을 갖는 것을 특징으로 하는 이축성 위상차 보상필름.

청구항 2.
제 1항에 있어서,
400nm, 550nm, 700nm 파장에서 각각의 면상 위상차 값 $R_{in,400}$, $R_{in,550}$, $R_{in,700}$ 에 대하여,
두 파장 400nm, 550nm에서의 파장분산 특성 $R_{in,400}/R_{in,550}$ 이 0.4 0.9 범위의 값을 갖고, 두 파장 550nm, 700nm에서의 파장분산 특성 $R_{in,700}/R_{in,550}$ 이 1.1 1.8 범위의 값을 갖는 것을 특징으로 하는 이축성 위상차 보상필름.

청구항 3.
제 1항에 있어서,
상기 면상 위상차 값(R_{in})이 550nm파장에서 30nm 150nm 범위의 값을 갖는 것을 특징으로 하는 이축성 위상차 보상필름.

청구항 4.
제 1항에 있어서,

400nm, 550nm, 700nm 파장에서 각각의 두께방향 위상차 값 $R_{th,400}$, $R_{th,550}$, $R_{th,700}$ 에 대하여,
두 파장 400nm, 550nm에서의 파장분산 특성 $R_{th,400}/R_{th,550}$ 이 1.05 1.4 범위의 값을 갖고, 두 파장 550nm, 700nm에서의 파장분산특성 $R_{th,700}/R_{th,550}$ 이 0.5 0.95 범위의 값을 갖는 것을 특징으로 하는 이축성 위상차 보상필름.

청구항 5.

제 1항에 있어서,
상기 두께 방향의 위상차 값(R_{th})은 550nm파장에서 -50nm -500nm 범위의 값을 갖는 것을 특징으로 하는 이축성 위상차 보상필름.

청구항 6.

제 1항에 있어서,
고유한 양의 복굴절 값을 갖는 제 1모노머(monomer)와 고유한 음의 복굴절 값을 갖는 제 2모노머(monomer)를 공중합(co-polymerization)하여 제작된 폴리머로 연신하여 제작된 것을 특징으로 하는 이축성 위상차 보상필름.

청구항 7.

제 1항에 있어서,
고유한 양의 복굴절 값을 갖는 제 1모노머(monomer)와 고유한 음의 복굴절 값을 갖는 제 2모노머(monomer)를 혼합하여 제작된 폴리머로 연신하여 제작된 것을 특징으로 하는 이축성 위상차 보상필름.

청구항 8.

제 1항에 있어서,
파장에 따른 면상 위상차 값(R_{in}) 및 두께방향 위상차 값(R_{th})의 의존성이 다른 적어도 두 장 이상의 위상차 필름을 적층하여 제작된 것을 특징으로 하는 이축성 위상차 보상필름.

청구항 9.

상, 하부 유리기판 사이에 유전율 이방성이 음($\Delta\varepsilon < 0$) 또는 양($\Delta\varepsilon > 0$)인 액정을 주입하여 수직배향 패널을 형성하고, 상기 수직배향 패널의 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 이축성 위상차 보상필름을 상기 수직배향 패널과 상, 하부 편광판 사이에 배치하여 위상차 보상특성을 갖는 액정 셀을 구성하되,
상기 이축성 위상차 보상필름은 그 광 축(Optical Axis)이 인접한 편광판의 흡수축과 수직으로 배치되며, 가시광 범위 안에서 파장이 증가할수록 면상 위상차 값이 증가하는 역 파장분산(reversed wavelength dispersion)특성을 갖고, 가시광 범위 안에서 파장이 증가할수록 두께 방향 위상차 값의 절대값이 감소하는 정상 파장분산(normal wavelength dispersion)특성의 음의 값을 가지며,
상기 수직배향패널의 두께방향 위상차 값을 포함하는 두께 방향의 위상차 값의 총합이 가시광 범위 안에서 파장에 비례하는 30nm 150nm 범위의 값을 갖는 것을 특징으로 하는 이축성 위상차 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치.

청구항 10.

제 9항에 있어서,
전압이 인가되지 않은 상태에서의 상기 수직배향 패널의 액정분자의 방향자는 상기 수직배향패널의 상, 하부 유리기판 사이에서, 75 90도 범위의 프리틸트각(pretilt angle)을 갖는 것을 특징으로 하는 이축성 위상차 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치.

청구항 11.

제 10항에 있어서,
상기 프리틸트 각이 87~90도 인 것을 을 특징으로 하는 이축성 위상차 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치.

청구항 12.

제 10항에 있어서,
상기 프리틸트 각이 89~90 도 인 것을 특징으로 하는 이축성 위상차 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치.

청구항 13.

제 9항에 있어서,
상기 수직배향 패널의 액정층의 위상차 값이 550nm 파장에서, 80nm 400nm 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 이축성 위상차 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치.

청구항 14.

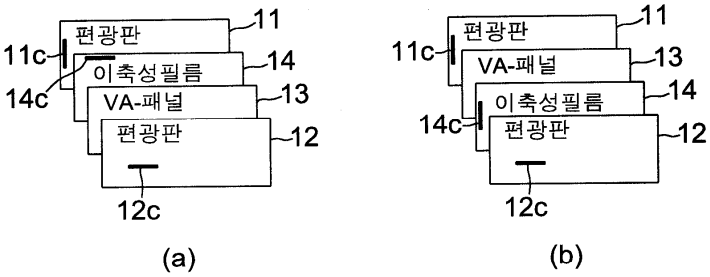
제 13항에 있어서, 상기 수직배향 패널의 액정층의 위상차 값이 550nm 파장에서, 80nm~300nm 인 것을 특징으로 하는 이축성 위상차 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치.

청구항 15.

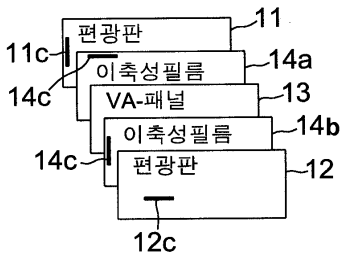
제 9항에 있어서,
전압 인가 시 상기 수직배향 패널의 액정분자의 방향자(director)가 상기 편광판의 흡수축과 45도를 이루는 것을 특징으로 하는 이축성 위상차 보상필름을 갖는 수직배향 액정표시장치.

도면

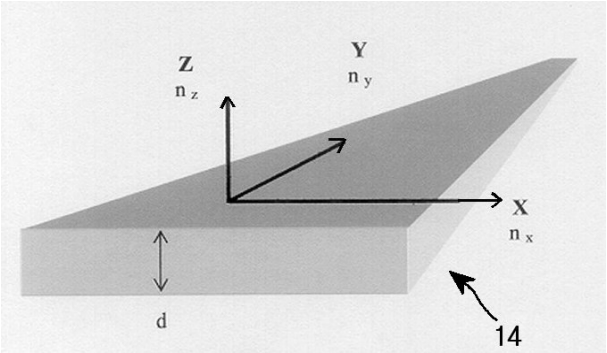
도면1



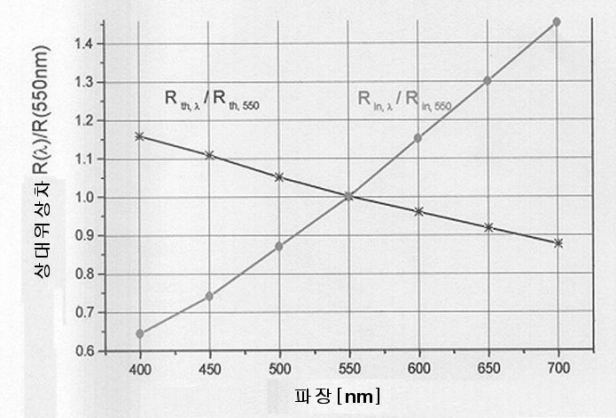
도면2



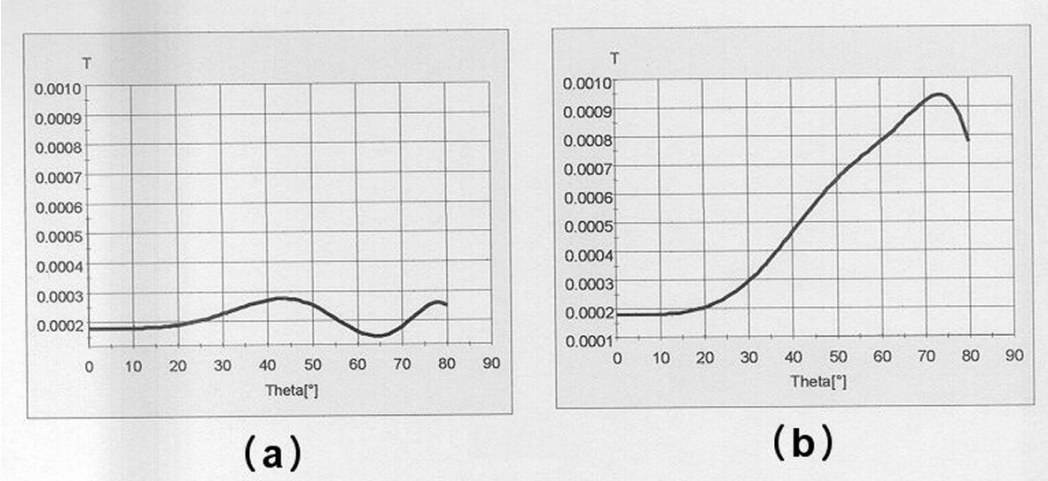
도면3



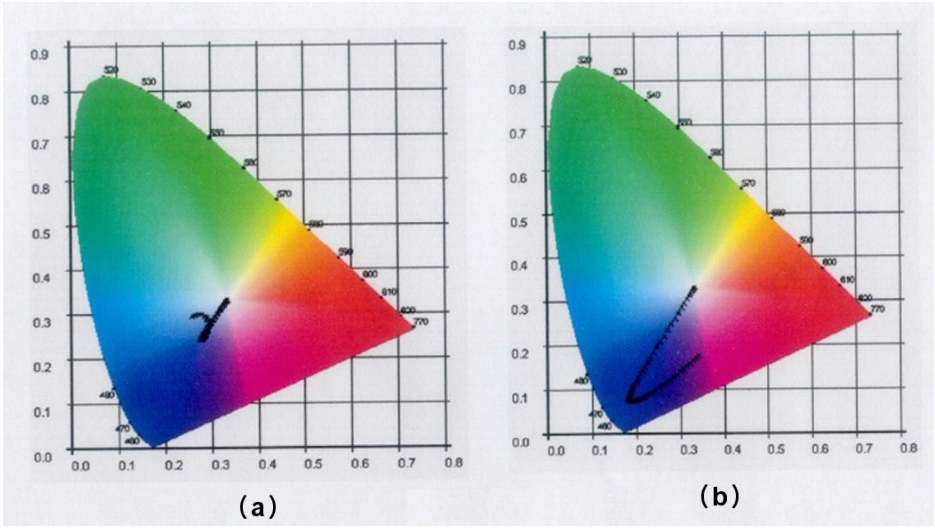
도면4



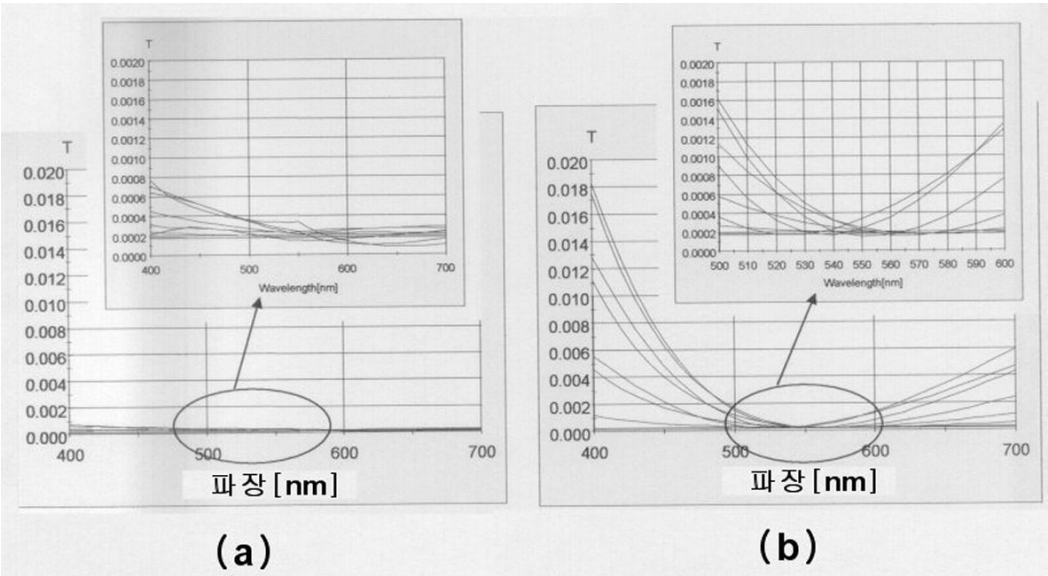
도면5


T
0.0010
0.0009
0.0008
0.0007
0.0006
0.0005
0.0004
0.0003
0.0002
0.0001
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90
Theta[°]
(a)
(b)

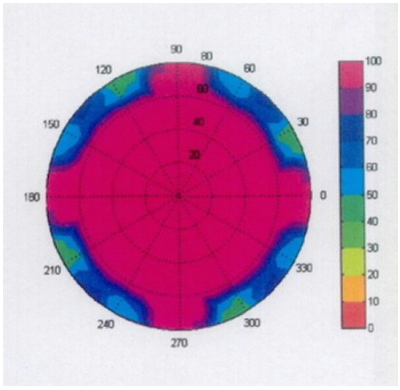
도면6


(a)
(b)

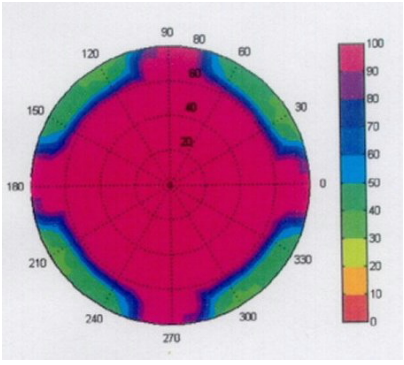
도면7


T
Wavelength[nm]
파장[nm]
(a)
(b)

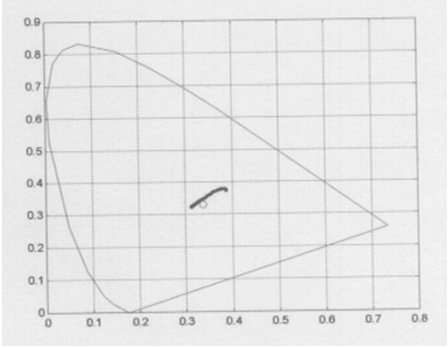
도면8



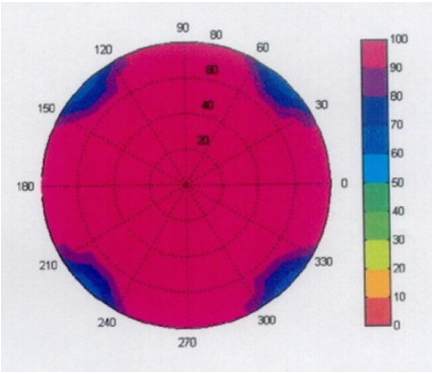
도면9



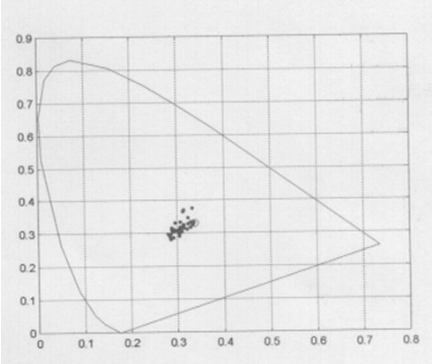
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	具有双轴延迟补偿膜的垂直取向液晶显示装置		
公开(公告)号	KR100462327B1	公开(公告)日	2004-12-18
申请号	KR1020030005468	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 전병건 BELYAEV SERGEY 벨리아에프세르게이 YU JEONGSU 유정수		
发明人	전병건 벨리아에프,세르게이 유정수		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/133634 G02F2001/133637 G02F1/1393		
代理人(译)	Joinje		
其他公开文献	KR1020040069047A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

技术领域本发明涉及一种使用双轴性相位差补偿膜的垂直取向液晶显示装置，膜平面上的折射率（nx，ny）和厚度方向上的折射率（nz）为nx> ny> nz，其中波长在可见光范围内随着波长的增加而平面相位差值增加的反波长色散特性具有厚度方向的相位差值。包括垂直取向面板的厚度方向延迟值在内的厚度方向上的相位差值之和为30nm至150nm的范围的值，其中，其绝对值减小，为正常波长色散特性的负值。具有结构的双轴延迟补偿膜设置在垂直取向板与上下偏振片之间，以构成具有延迟补偿特性的VA-LCD单元，并且根据本发明，对比度特性在前角和倾斜角以及臂上得到改善。在黑色状态下，可获得能够最小化根据视角的颜色变化的效果。图2 索引词 LCD，垂直方向，双轴性，相位差，补偿膜

도면2