



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년01월12일
(11) 등록번호 10-0877926
(24) 등록일자 2009년01월05일

(51) Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0015157

(22) 출원일자 2008년02월20일

심사청구일자 2008년02월20일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040069047 A*

KR1020070113123 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

동우 화인켐 주식회사

전북 익산시 신흥동 740-30호

(72) 발명자

임정구

충남 아산시 권곡동 삼부르네상스@ 202동 101호

(74) 대리인

특허법인다래

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 권성락

(54) 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름 및 그 위상차 필름들을 구비한 수직배향 액정표시장치

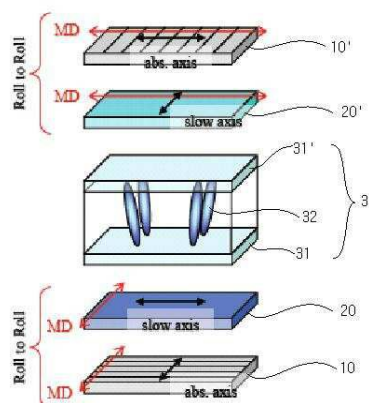
(57) 요약

본 발명은 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름과 그 위상차 필름들을 구비한 수직배향 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 하나로 수직배향 액정표시장치에서 흡수축이 상호 실질적으로 수직인 상, 하 편광판과 수직배향(VA) 액정셀 사이에 각각 배치되어 위상차를 보상하는 위상차 필름에 있어서, 상, 하 편광판 중 어느 하나와 상기 수직배향 액정셀 사이에 위치하는 제1 위상차 필름은 $10 \leq N_z$ 인 네거티브 C 플레이트의 광학특성을 구비하고, 상, 하 편광판 중 나머지와 수직배향 액정셀 사이에 위치하는 제2 위상차 필름은 $2 \leq N_z < 10$ 인 네거티브 이축성 플레이트의 광학특성을 구비하고, 여기에서 제1 및 제2 위상차 필름의 지상축과 각각에 인접한 편광판의 흡수축이 서로 실질적으로 수직하게 배치되고, 여기에서 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 로 정의되며, n_x 는 면내 지상축 방향 굴절률이고, n_y 는 면내 지상축과 수직방향 굴절률이고, n_z 는 두께(d) 방향 굴절률인 것을 특징으로 하는 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름을 제안한다.

한편, 본 발명의 다른 모습으로, 흡수축이 상호 실질적으로 수직인 상, 하 편광판; 편광판 사이에 위치한 수직배향(VA) 액정셀; 및 앞선 발명들의 실시예에 따른 위상차 필름에서의 제1 및 제2 위상차 필름;을 포함하여 이루어진 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름들을 구비한 수직배향 액정표시장치를 제안한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

수직배향 액정표시장치에서 흡수축이 상호 실질적으로 수직인 상, 하 편광판과 수직배향(VA) 액정셀 사이에 각각 배치되어 위상차를 보상하는 위상차 필름에 있어서,

상기 상, 하 편광판 중 어느 하나와 상기 수직배향 액정셀 사이에 위치하는 제1 위상차 필름은 $10=Nz$ 인 네거티브 C 플레이트의 광학특성을 구비하는 것으로서, 면내 위상차 값(Re)= $0\sim40nm$ 이고 두께방향 위상차 값(Rth)= $40\sim300nm$ 이며,

상기 상, 하 편광판 중 나머지와 상기 수직배향 액정셀 사이에 위치하는 제2 위상차 필름은 $2=Nz<10$ 인 네거티브 이축성 플레이트의 광학특성을 구비하는 것으로서, 면내 위상차 값(Re)= $20\sim80nm$ 이고 두께방향 위상차 값(Rth)= $80\sim300nm$ 이며,

여기에서 제1 및 제2 위상차 필름의 지상축과 각각에 인접한 편광판의 흡수축이 서로 실질적으로 수직하게 배치되고,

여기에서 $Nz=(nx-nz)/(nx-ny)$ 로 정의되며, nx 는 면내 지상축 방향 굴절률이고 ny 는 면내 지상축과 수직방향 굴절률이고 nz 는 두께(d) 방향 굴절률이고, $Re=d*(nx-ny)$ 이며 $Rth=d*[(dx+dy)/2-dz]$ 인 것을 특징으로 하는 네거티브 C 플레이트 및 네거티브 이축성 플레이트가 조합된 위상차 필름.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 위상차 필름은 $(nx-nz)\leq 0.005$ 인 것을 특징으로 하는 네거티브 C 플레이트 및 네거티브 이축성 플레이트가 조합된 위상차 필름.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 위상차 필름은 각각 정상 과장분산특성을 구비하는 것을 특징으로 하는 네거티브 C 플레이트 및 네거티브 이축성 플레이트가 조합된 위상차 필름.

청구항 5

흡수축이 상호 실질적으로 수직인 상, 하 편광판;

상기 편광판 사이에 위치한 수직배향(VA) 액정셀; 및

청구항 제 1 항, 제 3 항 또는 제 4 항에 따른 위상차 필름에서의 제1 및 제2 위상차 필름;을 포함하여 이루어진 네거티브 C 플레이트 및 네거티브 이축성 플레이트가 조합된 위상차 필름을 구비한 수직배향 액정표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 하 편광판은 백라이트 유닛방향에 배치되고,

상기 제1 위상차 필름은 상기 하 편광판과 수직배향 액정셀 사이에 배치된 것을 특징으로 하는 네거티브 C 플레이트 및 네거티브 이축성 플레이트가 조합된 위상차 필름을 구비한 수직배향 액정표시장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 하 편광판은 백라이트 유닛방향에 배치되고,

상기 제2 위상차 필름은 상기 하 편광판과 수직배향액정셀 사이에 배치된 것을 특징으로 하는 네거티브 C 플레이트 및 네거티브 이축성 플레이트가 조합된 위상차 필름을 구비한 수직배향 액정표시장치.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 상, 하 편광판과 제1, 제2 위상차 필름은 롤투롤(Roll to Roll)방식으로 합지되어 일체형을 이루는 것을 특징으로 하는 네거티브 C 플레이트 및 네거티브 이축성 플레이트가 조합된 위상차 필름을 구비한 수직배향 액정표시장치.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 수직배향(VA) 액정셀은 패턴화된 수직배향(PVA) 액정셀인 것을 특징으로 하는 네거티브 C 플레이트 및 네거티브 이축성 플레이트가 조합된 위상차 필름을 구비한 수직배향 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 위상차 필름 및 수직배향 액정표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 수직배향 액정표시장치에 적용되는 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름들 및 그 위상차 필름들을 구비한 수직배향 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display)는 두 장의 유리판사이에 고체와 액체의 중간물질인 액정을 주입하여 상하 유리판 위 전극의 전압 차에 의해 액정의 분자배열을 변화시킴으로써 명암을 발생시켜 도형, 문자, 영상 등을 표시하는 장치이다. LCD는 PC 모니터, 노트북 PC, 휴대전화, 휴대정보단말(PDA), 휴대게임기, 디지털카메라, 비디오카메라, 액정TV, 네비게이션장치, 감시용 모니터, 의료용 모니터 등의 각종 디스플레이장치에 널리 이용되고 있는데, 최근에는 광시야각 기술, 대화면 기술, 고해상도 기술의 발전과 함께 대형 액정 TV 등의 대형 디스플레이 분야에서 각광받고 있다.
- <3> LCD에서 가장 많이 사용되는 대표적인 구동 모드(mode)로는 TN(Twisted Nematic) 모드, STN(Super Twisted Nematic) 모드, IPS(In-Plane Switching) 모드, VA(Vertical Alignment) 모드 등이 있다.
- <4> TN 모드는 상판과 하판에서 배향(Alignment) 방향이 수직을 이루고 상, 하판 내측면에 투명전극(ITO)이 형성되어 있어, 전계가 인가되지 않은 상태에서는 하판 편광판을 통해 입사된 빛이 90° 비틀리게 되어 상판 편광판을 투과하게 되나, 충분히 높은 전계가 인가되면 액정분자가 전계 방향으로 재정렬되어 상판 편광판에 의해 하판을 통과한 빛이 모두 차단된다. STN 모드는 비틀린 각도가 90° 인 TN 모드와는 다르게 180~270° 정도까지 크게 하여 전기광학 곡선의 경사를 급격하게 증가시킨 모드이다.
- <5> IPS 모드는 액정 분자가 수평 방향으로 배열되어 있으며 충분한 전계가 인가되면 액정의 방향자가 전계 방향으로 재정렬되어, 액정의 복굴절 효과에 의해 생기는 위상지연(Phase retardation) 현상으로 인해 빛이 투과하게 된다.
- <6> VA 모드는 TN 모드와 같이 상, 하판에 투명전극이 형성되어 있으나 액정이 수직하게 배향되어 있어서 인가된 전계에 의해 액정 방향자를 재배열하는 방식이다. 상, 하판 외 측면에 광축이 수직하도록 편광판이 부착되어 있어서 전계가 인가되지 않은 상태에서는 초기 배향 방향이 수직이므로 완전히 어두운 상태가 되며 전계가 인가되면 액정 방향자들이 적당하게 재배열되어 빛을 투과시키게 된다.
- <7> LCD용 위상차필름은 LCD의 색보상 필름으로서 개발되었으나, 최근에는 고파장분산화, 광시야각화, 온도보상, 고위상차값 필름 등 보다 다양한 기능이 위상차필름에 요구되게 되었다. 수직배향(VA)모드의 경우 특히 IPS 모드

에 비하여 광시야각화의 기능을 구현하기 위해 다양하게 개발되고 있다.

<8> 수직배향 액정표시장치(VA-LCD)의 시야각 특성을 저하시키는 원인은 크게 두 가지로, 첫 번째는 직교 편광판의 시야각 의존성, 두 번째는 수직배향 액정패널의 복굴절 특성의 시야각 의존성이다. 시야각 보상필름으로 일축성의 A, C, O 플레이트 보상필름과 이축성 보상필름이 이용되고 있다.

<9> 수직배향(VA) 모드에서는 종래에 많은 경우 보상필름을 사용하더라도 완전히 보상되지 않아 경사각에서 빛 누설이 발생하는 단점이 있다. 특히 암 상태(black)에서 경사각 70° 부근에서의 빛의 누설이 왕성하므로, 완벽한 보상을 위해서는 정면과 경사각에서의 콘트라스트 개선이 필요한 상태이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<10> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에서는 70° 부근의 경사각에서 암(black)상태의 빛 누설을 최소화시킴으로써 정면과 70° 부근의 경사각에서 높은 콘트라스트 특성을 갖는 수직배향 액정표시장치(VA-LCD) 및 그에 제공되는 위상차 필름의 적층구조를 제공하고자 한다.

과제 해결수단

<11> 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위한 것으로 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름들과 이를 포함하여 적층된 수직배향 액정표시장치를 제안한다.

<12> 본 발명의 하나로 수직배향 액정표시장치에서 흡수축이 상호 실질적으로 수직인 상, 하 편광판과 수직배향(VA) 액정셀 사이에 각각 배치되어 위상차를 보상하는 위상차 필름에 있어서, 상, 하 편광판 중 어느 하나와 상기 수직배향 액정셀 사이에 위치하는 제1 위상차 필름은 $10 \leq N_z$ 인 네거티브 C 플레이트의 광학특성을 구비하고, 상, 하 편광판 중 나머지와 수직배향 액정셀 사이에 위치하는 제2 위상차 필름은 $2 \leq N_z < 10$ 인 네거티브 이축성 플레이트의 광학특성을 구비하고, 여기에서 제1 및 제2 위상차 필름의 지상축과 각각에 인접한 편광판의 흡수축이 서로 실질적으로 수직하게 배치되고, 여기에서 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 로 정의되며, n_x 는 면내 지상축 방향 굴절률이고, n_y 는 면내 지상축과 수직방향 굴절률이고, n_z 는 두께(d) 방향 굴절률인 것을 특징으로 하는 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름을 제안한다.

<13> 또한, 본 발명에 따른 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름의 하나는 면내 위상차 값 $Re = d \cdot (n_x - n_y)$ 로, 두께방향 위상차 값 $Rth = d \cdot [(dx + dy) / 2 - dz]$ 로 정의될 때, 제1 위상차 필름의 면내 위상차 값 $Re = 0 \sim 40nm$ 이며 그리고 두께방향 위상차 값 $Rth = 40 \sim 300nm$ 이고, 제2 위상차 필름의 면내 위상차 값 $Re = 20 \sim 80nm$ 이며 그리고 두께방향 위상차 값 $Rth = 80 \sim 300nm$ 인 것을 특징으로 한다.

<14> 게다가, 본 발명에 따른 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름의 또 다른 하나에서 제1 위상차 필름은 $(n_x - n_z) \leq 0.005$ 이다.

<15> 더욱이, 본 발명에 따른 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름의 더욱 다른 하나에서 제1 및 제2 위상차 필름은 각각 정상 파장분산특성을 구비한다.

<16> 한편, 본 발명의 다른 모습으로, 흡수축이 상호 실질적으로 수직인 상, 하 편광판; 편광판 사이에 위치한 수직배향(VA) 액정셀; 및 앞선 발명들의 실시예에 따른 위상차 필름에서의 제1 및 제2 위상차 필름;을 포함하여 이루어진 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름들을 구비한 수직배향 액정표시장치를 제안한다.

<17> 본 발명의 수직배향 액정표시장치의 또 하나의 모습에서, 하 편광판은 백라이트 유닛방향에 배치되고, 제1 위상차 필름은 하 편광판과 수직배향액정셀 사이에 배치되고, 또 다른 모습으로는, 본 발명의 수직배향 액정표시장치의 다른 하나의 모습에서, 하 편광판은 백라이트 유닛방향에 배치되고, 제2 위상차 필름은 하 편광판과 수직배향액정셀 사이에 배치된다.

<18> 게다가, 본 발명의 수직배향 액정표시장치의 또 다른 하나의 모습에서 상, 하 편광판과 제1, 제2 위상차 필름은 롤투롤(Roll to Roll)방식으로 합지되어 일체형을 이루고 있다.

<19> 더욱이, 본 발명의 수직배향 액정표시장치의 더욱 다른 하나의 모습에서 수직배향(VA) 액정셀은 패턴화된 수직배향(PVA) 액정셀인 것을 특징으로 한다.

효 과

- <20> 본 발명의 수직배향 액정표시장치(VA-LCD) 및 그에 적용되는 위상차 필름은 시야각 보상필름 배치설계에 따라 암상태에서 빛의 누설을 최소화하여 시야각 보상효과가 우수하여 정면과 경사각, 특히 70° 부근 경사각에서 높은 콘트라스트 특성을 갖는다.
- <21> 그에 따라 더 넓은 시야각 특성을 구현할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <22> 이하에서는 아래에 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예들을 가지고 당해 기술분야에서 평균적인 지식을 가진자의 이해를 돕기 위해 더욱 상세하게 설명한다. 다양한 실시예에 따른 중복되는 부분의 설명은 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위에서 그리고 당해 기술분야에서 통상의 지식을 지닌 자의 본 발명에 대한 분명한 이해를 저해하지 않는 범위에서 가급적 생략하기로 한다.
- <23> 도 1은 본 발명에 따른 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름들을 구비한 수직배향 액정표시장치의 하나의 실시예의 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- <24> 본 발명에 따른 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름들을 구비한 수직배향 액정표시장치의 하나의 실시예에 따르면, 도 1에 도시된 바와 같이 수직배향 액정표시장치는 흡수축이 상호 실질적으로 수직인 상, 하 편광판(10, 10')과 상, 하 편광판 (10, 10')사이에 위치한 수직배향(VA) 액정셀(30)과 상, 하 편광판(10, 10')과 수직배향 액정셀(30)사이에 각각 배치되어 위상차를 보정하는 제1 및 제2 위상차 필름(20, 20')을 포함하여 구성되고 있다.
- <25> [편광판]
- <26> 도 1을 참조하여, 편광판(10, 10')을 살펴보면, 상부와 하부에 각각 편광판(10, 10')이 배치되어 있다. 편광판은 자연광 또는 편광을 임의의 편광으로 변환하는 필름 또는 판을 말한다. 임의의 적절한 편광판을 본 발명에 이용할 수도 있다. 바람직하게는, 자연광 또는 편광된 광을 직선 편광된 광으로 변환할 수 있는 편광판을 이용한다. 도시되지 않았으나, 하부에 배치된 하편광판(10)의 하부에 백라이트 유닛이 설치되어 백라이트 유닛으로부터 빛을 받아들여 편광시키게 된다.
- <27> 본 발명에 따른 편광판(10, 10')은 통상 폴리머 필름을 가지고 제조되며, 폴리머 필름을 이색성 물질로 염색하며, 이 경우 예를 들어, 요오드, 이색성 염료 등으로부터 선택된 하나의 적절한 종 또는 2 이상의 적절한 종을 이색성 물질로서 사용할 수 있다. 염색된 필름을 일축으로 연신함으로써 바람직하게 준비된다. 편광판으로 사용되는 편광필름을 연신하여 연신되는 방향으로 흡수축을 갖도록 하고 있다.
- <28> 필름을 형성하기 위한 폴리머의 종류는 특별히 한정되지 않으며, 호모폴리머, 코폴리머, 또는 2종 이상의 폴리머의 혼합물 등의 적절한 재료를 폴리머로서 사용할 수 있다. 사용되는 폴리머의 종류나 편광판의 제조방법 등에 대해서는 대한민국 공개특허공보 2006-70537의 '편광필름, 적층 필름 및 액정표시장치'나 공개특허공보 2007-88269의 '편광소자, 액정패널, 액정 TV 및 액정소자' 등에 게재되어 있으므로 당해 분야에서 통상적인 지식을 가진자가 그러한 문헌들로부터 쉽게 이해할 수 있으므로 상세한 설명은 생략하기로 한다. 그러나, 그러한 문헌들에 기재된 폴리머의 종류나 제조방법 및 이미 공지된 사항들을 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 실시예에 적용하는 것은 당연히 본 발명의 권리에 속하는 것으로 이해되어야 하고, 그러한 범위 내에서 그러한 문헌들의 기재 및 공지된 사항들은 본 명세서에 포함되는 것으로 이해된다.
- <29> 필요하다면 편광필름은 단일 표면 또는 양 표면 상에 투명 보호층을 구비할 수도 있다. 기타, 하드코팅처리, 반사방지처리, 접착방지처리, 대전방지처리 및 확산, 방현(anti-glare) 등에 대한 다른 다양한 처리가 편광필름에 적용될 수도 있다. 편광자의 열화를 방지하는 보호필름을 구비하는 경우에 보호필름으로는 트리아세틸셀룰로오스(TAC)필름 등의 열가소성 수지 재료가 통상 사용되고 있다. TAC뿐만 아니라 폴리노보네키펴 필름 등의 재료가 보호필름에 사용될 수 있다.
- <30> 편광판(10, 10')의 두께는 액정표시장치 또는 영상표시장치의 목적 또는 애플리케이션에 따라 적절하게 설정될 수 있다.
- <31> 도 1에서 MD는 편광필름 제조시의 필름의 플로우 방향(MD방향: Machine Direction)을 나타내고, '길이방향'에 해당된다. '폭방향'은 도시되지 않았으나 TD로 표현된다. 본 발명의 실시예에서는 MD방향으로 흡수축을 형성하

고 있다.

<32> 도 1에 도시된 바와 같이, 상편광판(10')과 하편광판(10)의 흡수축은 상호 실질적으로 수직하도록 배치된다. "실질적으로 수직"은 거의 수직에 가까운 것을 포함하는 의미로, 상편광판(10')과 하편광판(10)의 흡수축이 $90^\circ \pm 2.0^\circ$, 바람직하게는 $90^\circ \pm 1.0^\circ$ 의 각도를, 보다 바람직하게는 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ 의 각도를 형성하는 경우를 포함한다. 또한, 본 출원의 청구항 및 명세서의 상세한 설명에서 '수직' 또는 '실질적으로 수직'은 양자 모두 거의 수직에 가까운 것을 포함하는 의미로 해석되어야 한다. 전술한 범위로부터 크게 벗어나는 각도는 액정표시 장치의 콘트라스트 감소를 유발한다.

<33> [수직배향 액정셀]

<34> 도 1에 도시된 바와 같이, 수직배향 액정장치의 수직배향 액정셀(30)을 살펴보면, 상하 유리기관(31, 31') 사이에 스페이서(도시되지 않음)에 의해 형성된 셀 갭에 액정분자(32)들이 채워져 있다. 수직배향 액정셀(30)은 상하 유리기관(31, 31') 사이에 유전율 이방성이 음($\Delta \epsilon < 0$)인 액정분자(32)들을 주입하여 형성될 수 있다. 본 발명에 따른 실시예에서는 음의 유전율 이방성을 갖는 액정분자로 형성된 액정셀(30)을 적용하고 있다.

<35> 도 1에 도시된 실시예에서 VA 액정셀(30)은 양의 굴절율 이방성을 갖는다.

<36> 액정셀(30)의 상하유리기판(31, 31') 사이의 셀 갭(gap)은 액정셀의 구동에 따른 응답상태, 투과율 등을 고려하여 적절하게 유지되도록 선택되고, 바람직하게는 $2 \sim 10 \mu\text{m}$ 범위에서 유지되고, 더 바람직하게는 $3 \sim 8 \mu\text{m}$ 범위일 수 있다. 액정셀(30)에서 상하 유리기관(31, 31') 사이의 액정분자들(32)은 $80 \sim 90^\circ$ 범위의 프리틸트(pre-tilt)각을 가질 수 있으며, 바람직하게는 $89 \sim 90^\circ$ 범위의 프리틸트 각을 갖는다. 액정셀(30)에서 이상광굴절율(ne)과 정상광굴절율(no) 사이의 차이, 즉 복굴절율(Δn)은 액정의 응답속도, 투과율 등에 따라 적절하게 선택될 수 있다. 액정셀(30)의 복굴절율은 일반적으로 0.05 내지 0.3이 바람직하다.

<37> VA 모드에서 액정분자(32)는 전압이 인가되지 않을 때 유리기관(31)에 수직하게 배향된다. 수직 배향은 수직배향필름(도시되지 않음)이 위에 형성된 유리기관(31, 31') 사이에 유전율 이방성을 가진 네마틱 액정(32)을 배치함으로써 실현된다. 하나의 기관의 표면에 수직 배향된 상태의 액정층(32)으로 광(특히, 하편광판(10)을 통과한 선편광)이 입사할 때, 입사광은 수직 배향된 액정분자(32)의 길이 방향을 따라 진행한다. 복굴절은 액정분자(32)의 길이 방향으로 발생하지 않으므로, 입사광은 편광방향의 변화없이 진행하고, 하편광판(10)에 수직한 흡수축을 가지는 상편광판(10')에 의해 흡수된다. 이러한 방법으로, 전압이 인가되지 않은 경우 암상태가 표시된다(통상 블랙 모드).

<38> 전극 사이에 전압이 인가될 때, 액정분자(32)의 장축이 기관면에 평행하게 배향한다. 액정분자(32)는 액정층(32)에 입사하는 선편광으로 복굴절을 나타내고, 입사광의 편광상태는 액정분자(32)의 기울기에 따라서 변한다. 소정의 최대 전압을 인가하는 동안 액정층(32)을 통과하는 광은, 예를 들어, 90° 로 회전된 편광 방향을 가지는 선편광으로 전환된다. 따라서, 상편광판(10')을 통과하고, 명상태가 표시된다. 전압 인가가 끝나자마자, 배향 규제력에 의해 표시는 암상태로 복귀된다.

<39> [포앙카레 구]

<40> 도 2는 본 발명에 따른 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름의 위상차 보정을 나타내는 포앙카레구와 맵이고, 도 3은 본 발명에 따른 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름들을 구비한 수직배향 액정표시장치에서 위상차 보정을 나타내는 포앙카레 평면이다.

<41> 도 2에서 점 o1 과 점 e2 사이에서 S2와 포앙카레 구의 적도가 만나는 점은 정상(수직)입사의 경우 하편광판(10)을 통과한 직선편광상태를 나타내고 점 o2 와 점 e1 사이에서 S2와 포앙카레 구의 적도가 만나는 점은 정상(수직)입사에 의해 하편광판(10)을 통과한 직선편광이 90° 회전되어 상편광판(10')에 흡수되는 성분의 편광을 나타낸다. 점 o1 과 점 o2 는 기울어진 입사시 위상차 보상이 없는 경우를 나타내는 것으로, 점 o1은 기울어진 입사에 의해 하편광판(10)을 통과한 편광상태를 나타내고, 점 o2는 기울어진 입사광이 하편광판(10)을 통과하고 상편광판(10')의 투과축을 통과하는 편광상태를 나타내고, 이 경우에 점 o1 과 점 o2 는 직선상에 있지 않으므로 하편광판(10)을 통과한 빛이 모두 상편광판(10')을 통과하지 못하고 누설(빛샘)되는 것을 나타내고 있다. 이는 기울어진 입사시 상하편광판(10, 10')이 시야각에 따라 서로 수직상태를 벗어나게 되고 그에 따라 하편광판(10)을 통과한 편광이 수직배향 액정패널(30)에서 복굴절 특성에 따라 생기는 위상차에 의하여 상편광판(10')을 모두 통과하지 못하게 되는 것을 나타낸다.

<42> 따라서 기울어진 입사의 경우에 빛의 누설(빛샘)이 없도록 하기 위해 위상차 보상필름(20, 20')을 하편광판(1

0)과 상편광판(10') 사이에 배치하여 위상차를 보정해 줌으로써 수직배향 액정셀(30)에서 복굴절하여 모두 상편광판(10')을 통과하도록 포앙카레 구에서 적도를 따라 시계방향으로 점 o1에서 점 e2로 이동시킬 필요가 있다. 점 o1에서 점 e2로의 이동의 과정은 위상차 보정을 통한 편광을 통해 점 o1에서 포앙카레 맵상의 점 Q로 이동한 후 점 e2로 이동시키는 것이다.

<43> 도 3에서는 도 2에서의 점 o1에서 점 e2로의 이동의 과정을 수직배향 액정셀(30)과 위상차 보상필름(20, 20')을 포함하는 액정표시장치에서의 위상차 보상과정을 2차원으로 나타내고 있다. 여기서 기울진 입사에 의해 하편광판(10)을 통과한 편광상태의 빛이 점 o1 에서 아래쪽으로 네거티브 C 플레이트(20)에 의한 위상차 보정을 위한 편광에 의해 이동하고, 다시 아래쪽에서 수직방향으로 포지티브 C 플레이트 광학특성을 구비한 수직배향(VA) 액정셀(30)의 광학특성에 의해 위로 이동하고, 다시 윗쪽에서 원을 따라 점 e2로 아래쪽으로 네거티브 이축성 플레이트(20')에 의한 위상차 보정을 위한 타원편광에 의해 이동하는 것을 나타내고 있다.

<44> [위상차 보상 필름]

<45> 다음으로 본 발명의 다른 하나인 위상차 필름에 대해 살펴본다.

<46> 본 명세서에서 위상차 필름 및 위상차 보상필름은 액정표시장치의 액정에서 생기는 위상차를 보상하기 위한 광학소자를 말하는 것으로 동일한 의미로 사용된다. 위상차 보상필름은 위상차 보상뿐만 아니라 보호필름의 역할도 수행할 수 있다.

<47> 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 실시예에서 하편광판(10)과 액정셀(30) 및 상편광판(10')과 액정셀(30) 사이에는 액정셀(30)에 기인한 위상차의 광학보상, 특히 시야각의 보상을 위한 제1 및 제2 위상차 필름(20, 20')이 배치된다. 본 발명의 제1 및 제2 위상차 필름(20, 20')은 인접하는 상, 하편광판(10, 10')과 감압접착제 또는 점착제를 통해 직접 적층될 수도 있다.

<48> 위상차 필름은 본 출원에서 다른 하나의 발명으로 제안되고 있다.

<49> 편광판(10, 10')과 인접하는 위상차 필름(20, 20')의 배치는 위상차 필름(20, 20')의 지상축(slow axis; 면 내의 최대 굴절을 방향)이 편광판의 흡수축에 대하여 실질적으로 수직되도록 하는 것이 필요하다. '실질적으로 수직'이라는 의미는 수직에 거의 가까운 정도를 포함하는 의미하며, 본 출원에서는 '수직' 또는 '실질적으로 수직'이라는 용어는 동일하게 수직에 거의 가까운 정도를 포함하는 것으로 이해된다. 예컨대, $90 \pm 2^\circ$, 바람직하게는 $90 \pm 1^\circ$, 더 바람직하게는 $90 \pm 0.5^\circ$ 의 각도를 형성하는 경우를 포함한다. 전술한 범위를 크게 벗어난 각도는 위상차 필름(20, 20')을 이용하는 액정 표시장치의 콘트라스트 감소를 유발시킨다.

<50> 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 하나의 실시예에서 위상차 필름(20, 20')은 MD방향과 수직인 폭방향으로 연신하고, 그 폭방향으로 지상축을 갖도록 하고 있다.

<51> 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름의 하나의 실시예에 따르면, 수직배향(VA 모드) 액정셀(30)에 의한 위상차(Retardation)를 보상하기 위해서 네거티브 C와 네거티브 이축성 위상차 필름(20, 20')의 조합을 사용한다. 액정셀(30)에 의한 위상차가 있으면 측면에서 빛의 누설이 발생해서 콘트라스트(Contrast) 저하가 심각하게 되므로, 이를 극복하기 위한 것이다. 본 발명에서와 같이 네거티브 C 플레이트 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름의 경우에는 위상차 필름들간의 Nz 값의 간격은 벌어지는 것이 유리할 것이다.

<52> 상, 하 편광판(10, 10') 중 어느 하나와 수직배향 액정셀(30) 사이에 위치하는 제1 위상차 필름(20)은 $10 \leq N_z$ 인 네거티브 C 플레이트의 광학특성을 구비하고 있다. 하편광판(10)과 액정셀(30) 사이에 배치되는 경우 참조번호 20이 제1 위상차 필름이 되고, 상편광판(10')과 액정셀(30) 사이에 배치되는 경우 참조번호 20'이 제1 위상차 필름이 될 것이다. 이하 본 명세서에서 제1 위상차 필름 또는 네거티브 이축성 플레이트가 참조번호 20으로 언급되는 경우에 하편광판(10)과 액정셀(30) 사이에 위치된 것은 물론 위치에 대한 명확한 언급이 없는 한 상편광판(10')과 액정셀(30) 사이에도 배치될 수도 있는 것으로 이해되어야 한다. 제1 및 제2 위상차 필름(20, 20')이 각각 네거티브 C 플레이트 및 네거티브 이축성 플레이트로 이루어진 경우에는 위상차 필름들간의 Nz 값의 간격은 벌어지는 것이 유리하므로, 제1 위상차 필름(20)이 $10 \leq N_z$ 범위의 네거티브 C 플레이트의 경우에는 Nz 계수가 높을수록 제2 위상차 필름(20')의 Nz 값과의 간격이 벌어지게 되어 측면에서 콘트라스트비(Contrast Ratio, CR)가 유리하게 될 것이다. 언급되는 네거티브 C 플레이트(제1 위상차 필름)(20)의 위상차 범위를 벗어나는 경우는 액정셀(LC)(30)의 위상차 보상이 어려워 측면에서 빛 누설(빛샘)이 발생할 수 있게 된다.

<53> 한편, 상, 하 편광판(10, 10') 중 나머지와 수직배향 액정셀(30) 사이에 위치하는 제2 위상차 필름(20')은 $2 \leq$

$N_z < 10$ 인 네거티브 이축성 플레이트의 광학특성을 구비하고 있다. 하편광판(10)과 액정셀(30) 사이에 배치되는 경우 참조번호 20이 제2 위상차 필름이 되고, 상편광판(10')과 액정셀(30) 사이에 배치되는 경우 참조번호 20'이 제2 위상차 필름이 될 것이다. 이하 본 명세서에서 제2 위상차 필름 또는 네거티브 이축성 플레이트가 참조번호 20'으로 언급되는 경우에 상편광판(10')과 액정셀(30) 사이에 위치됨은 물론 위치에 대한 명확한 언급이 없는 한 하편광판(10)과 액정셀(30) 사이에도 배치될 수도 있는 것으로 이해되어야 한다. 본 명세서에서 언급되는 제2 위상차 필름(20')의 N_z 범위는 네거티브 이축성(Biaxial) 필름의 통상적인 범위를 표현하는 영역으로 이해된다. 제1 및 제2 위상차 필름(20, 20')이 각각 네거티브 C 플레이트 및 네거티브 이축성 플레이트로 이루어진 경우에는 위상차 필름들간의 N_z 값의 간격은 벌어지는 것이 유리하므로, 제2 위상차 필름(20')으로서의 이축성 필름에 있어서 N_z 가 작은 값을 가질수록 측면 콘트라스트 비(Contrast Ratio)에서 우수한 특성을 가질 수 있을 것이다. 본 출원에서는 N_z 가 2보다 작은 경우에는 통상 포지티브 A 플레이트로 이해되고 있고, N_z 가 10보다 큰 경우는 통상 네거티브 C 플레이트의 광학특성으로 이해되고 있다.

- <54> 여기에서 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 로 정의되며, n_x 는 면내 지상축 방향 굴절률이고, n_y 는 면내 지상축과 수직방향 굴절률이고, n_z 는 두께(d) 방향 굴절률을 의미한다. 굴절률의 크기에 따라서 위상차 필름의 특성이 결정된다. 세 축 방향의 굴절률 중 두 축 방향의 굴절률이 다른 경우를 일축성 위상차 필름이라 하고, 세 축 방향의 굴절률 모두 상이한 경우 이축성 위상차 필름이라 한다.
- <55> 본 발명에 따른 실시예에서와 같이 네거티브 C와 네거티브 이축성 플레이트가 동시에 필요로 하는 N_z 를 가지지 않는다면 종래의 기술적인 수준에 비해서 측면 콘트라스트비(CR)의 개선은 기대하기 힘들 것이다.
- <56> 도 1에서와 같이 네거티브 C 플레이트의 제1 위상차 필름(20)은 백라이트 유닛(도시되지 않음)이 설치되는 하부에 배치된 하편광판(10)과 수직방향 액정셀(30) 사이에 배치될 수 있고, 또는 도시된 바와 달리, 다른 실시예로 상편광판(10')과 수직방향 액정셀(30) 사이에 상편광판(10')의 흡수축과 제1 위상차 필름(20)의 지상축이 실질적으로 수직하도록 배치될 수도 있다. 즉, 네거티브 C 플레이트와 네거티브 이축성 플레이트의 상, 하 위치를 바꾸어 배치할 수 있으며, 이 경우에 위상차 필름(20 또는 20')의 지상축은 인접하는 편광판(10 또는 10')의 흡수축과 실질적으로 수직하게 된다.
- <57> 본 명세서에서 '네거티브 C 플레이트'란, 굴절률 분포가 $n_x \approx n_y > n_z$ 를 만족하는 음(-)의 일축성 광학소자를 말한다. 또한, 본 명세서에 있어서, $n_x \approx n_y$ 란, n_x 와 n_y 가 완전히 동일한 경우뿐 아니라, n_x 와 n_y 가 실질적으로 동일한 경우도 포함한다. 본 발명에서는 $n_x \neq n_y$ 이더라도 실질적으로 동일하여 $10 \leq (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 인 경우를 포함하고, 바람직하게는 $(n_x - n_y) \leq 0.001$ 인 경우를 포함하고 있다.
- <58> 또한, 본 명세서에서 '포지티브 C 플레이트'란, 굴절률 분포가 $n_x \approx n_y < n_z$ 를 만족하는 양(+)의 일축성 광학소자를 말한다. 또한, 본 명세서에 있어서, $n_x \approx n_y$ 란, n_x 와 n_y 가 완전히 동일한 경우뿐 아니라, n_x 와 n_y 가 실질적으로 동일한 경우도 포함한다. 본 발명에 따른 실시예에서 액정셀(30)의 광학특성은 포지티브 C 플레이트의 특성을 갖는다.
- <59> 그리고, 본 명세서에서 "네거티브 이축성 플레이트"는 $n_x > n_y > n_z$ 의 굴절률 프로파일을 가지는 광학소자를 말한다. 네거티브 이축성 플레이트의 N_z 계수는 액정셀의 구동 모드에 따라 적절히 설정될 수 있다. 예를 들어, 액정표시장치(액정셀)가 VA모드를 채용하는 경우, N_z 계수는 바람직하게 $2 \leq N_z < 10$, 더 바람직하게 $2 \leq N_z \leq 6$ 이다. 제1 및 제2 위상차 필름(20, 20')이 각각 네거티브 C 플레이트 및 네거티브 이축성 플레이트로 이루어진 경우에는 위상차 필름들간의 N_z 값의 간격은 벌어지는 것이 유리하므로, 네거티브 이축성 플레이트의 N_z 가 작을수록 측면에서의 콘트라스트비(Contrast Ratio)가 향상되어 제1 위상차 필름(20)인 네거티브 C 플레이트와 N_z 개념의 간격을 넓혀 차별화되면서도 광학 특성을 최대한 높일 수 있도록 바람직하게는 N_z 범위가 $2 \leq N_z \leq 6$ 의 범위를 구비할 수 있다. N_z 가 2보다 작은 경우에는 본 발명의 영역을 벗어나는 포지티브 A 플레이트로 이해될 수 있을 것이다.
- <60> 제1 및 제2 위상차 필름(20, 20')은 일반적으로 폴리머 필름을 사용하여 제조될 수 있고, 바람직하게는, 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름이다. 열가소성수지로는 폴리올레핀계수지, 시클로올레핀계수지, 폴리염화비닐계수지, 셀룰로오스계수지, 스티렌계수지, 폴리아미드계수지 등을 들 수 있고, 이들을 조합하여 사용할 수도 있다. 바람직하게는 트리아세틸셀룰로스(triacetyl cellulose, TAC), 시클로올레핀 중합체(cyclic olefin polymer, COP), 시클로올레핀 공중합체(cyclic olefin copolymer, COC) 등이나 기타 스티렌계수지 등을 사용할 수 있고, 이들을 조합하여 사용할 수 있다. 주성분으로서 열가소성 수지를 함유하는 폴리머 필름은 필요에 따라 임의의 적절한 첨가제를 더 함유할 수 있다. 위상차 필름은 1종 또는 2종 이상의 폴리머의 사용으로 형성될 수도 있다. 위상차 필름은 폴리머로 형성된 필름을 연신함으로써 바람직하게 획득된다. 위상차

필름은 비액정성 조성을 이용하는 경우뿐만 아니라 또한 액정성 조성물을 이용한 것이어도 된다.

- <61> 아래에서 비교실험에 적용되는 본 발명에 따른 실시예 1 및 2에 적용되는 제1 및 제2 위상차 필름(20, 20')은 사이클로올레핀으로부터 제조된 제품을 사용하였다. 비교예 1에서는 일반적으로 많이 이축성 필름의 재료로 많이 사용되는 TAC 계열의 재료를 사용한 이축성 필름을 이용하였고, TAC계열은 nTAC, New nTAC, 3G nTAC 등의 양산품이 있다.
- <62> 폴리머, 바람직하게는 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 연신하는 방법으로서, 임의의 적절한 연신 방법이 채용될 수 있다. 구체적으로는, 종 일축 연신법, 횡 일축 연신법, 종횡 동시 이축 연신법, 종횡 축차 이축 연신법 등을 들 수 있다. 본 명세서에서 '연신된 필름'은 적절한 온도에서 텐션을 인가함으로써 특정 방향으로 분자 배향이 강화된 플라스틱 필름을 말한다.
- <63> 연신 방향으로 굴절율을 증가시키는 포지티브 굴절률을 나타내는 폴리머가 제1 위상차 필름(20)을 형성하기 위해 사용될 수 있다.
- <64> 네거티브 이축성 플레이트의 제2 위상차 필름(20')의 구조(적층 구조)는 ' $n_x > n_y > n_z$ '의 굴절률 프로파일'의 광학 특성을 충족시킨다면 특별하게 한정하지 않는다. 구체적으로는, 네거티브 이축성 플레이트는 단일 위상차 필름, 또는 2 이상의 위상차 필름의 적층이 될 수도 있다. 네거티브 이축성 플레이트는 백라이트의 열 또는 편광판의 열수축으로 인한 위상차값의 변화 또는 변형을 감소시키고, 액정 패널의 두께를 감소시키기 위하여, 단일 위상차 필름인 것이 바람직하다. 적층체인 경우 네거티브 이축성 플레이트는 2 이상의 위상차 필름을 접착하기 위하여 접착제층 또는 감압 접착제층 등을 포함할 수도 있다. 적층체인 네거티브 이축성 플레이트가 2 이상의 위상차 필름을 포함하는 경우 위상차 필름은 서로 동일하거나 상이할 수도 있다. 네거티브 이축성 플레이트에 이용되는 위상차 필름은 우수한 투명성, 기계적 강도, 열 안정성, 수분 차단성 등을 가지며, 비틀림으로 인한 광학 불균일성을 거의 발생시키지 않는 위상차 필름인 것이 바람직하다.
- <65> $n_x > n_y > n_z$ 의 관계는 연장 프로세스 또는/및 수축 프로세스를 필름에 적용함으로써 달성할 수 있다. 예를 들어, 연장 프로세스는 연신 프로세스 등으로 수행할 수 있고, 연신 프로세스를 위해 연속 타입 또는 동시타입 이축 연신법 및 자유말단 타입(free end type) 또는 고정말단타입 일축 연신법과 같은 적절한 방법의 1종 또는 2종 이상을 사용할 수 있다.
- <66> 면내 위상차(R_e) 및 두께방향 위상차(R_{th})의 크기 또는 굴절률 등은 폴리머의 종류, 액화된 폴리머를 도포하는 방법과 같은 전개된 층을 형성하는 방법, 건조 조건 등의 전개된 층을 고체화하는 방법, 형성될 필름의 두께, 연신 조건 등에 따라 제어될 수 있다.
- <67> 편광판과 위상차 필름의 적층을 위해 위상차 필름을 편광필름 내의 투명보호층 역할을 하도록 제조할 수 있다.
- <68> 본 발명에 따른 제1 및 제2 위상차 필름(20, 20')의 제조에 사용되는 폴리머의 종류나 위상차 필름의 제조방법 등에 대해서는 대한민국 공개특허공보 2006-59841호의 '액정패널 및 액정표시장치'나 공개특허공보 2007-88269의 '편광소자, 액정패널, 액정 TV 및 액정소자' 등에 게재되어 있으므로 당해 분야에서 통상적인 지식을 가진자가 그러한 문헌들로부터 쉽게 이해할 수 있으므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다. 그러나, 그러한 문헌들에 기재된 폴리머의 종류나 위상차 필름의 제조방법 및 기타 언급되지 않은 문헌을 통해 이미 공지된 사항들을 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 실시예에 적용하는 것은 당연히 본 발명의 권리에 속하는 것으로 이해되어야 하고, 그러한 범위 내에서 그러한 문헌들의 기재 및 공지된 사항들은 본 명세서에 포함되는 것으로 이해된다.
- <69> 또한 바람직하게는, 본 발명에 따른 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름의 또 하나의 실시예에서는, 면내 위상차 값 $R_e = d \cdot (n_x - n_y)$ 및 두께방향 위상차 값 $R_{th} = d \cdot [(dx + dy) / 2 - dz]$ 로 정의될 때, 제1 위상차 필름(20)의 면내 위상차 값 $R_e = 0 \sim 40 \text{ nm}$ 이고 두께방향 위상차 값 $R_{th} = 40 \sim 300 \text{ nm}$ 이다. d 는 두께이다. 더 바람직하게는 $(n_x - n_z) \leq 0.005$ 이다. N_z 가 10 이상의 범위 내에 속하는 전제조건을 만족시키는 경우라면 다양한 범위의 R_e 와 R_{th} 값을 가질 수 있을 것이다. 본 발명에 따른 제1 및 제2 위상차 필름들(20, 20') 간의 N_z 값의 간격은 벌어지는 것이 유리하므로, 제1 위상차 필름(20)에 있어서는, 바람직하게 N_z 가 큰 값을 가지도록, 더 바람직하게는 무한대에 가까운 값을 가지도록 R_e 와 R_{th} 값을 조절하도록 한다. 그러므로 R_e 가 너무 높은 값을 가지면 R_{th} 를 조절할 수 있는 범위가 점점 좁아져서 실제 제작상의 어려움이 있다. 상대적으로 낮은 R_e 를 가지면 R_{th} 의 범위가 넓어 유리하게 된다. 다만 언급된 R_e 범위를 벗어난 경우에는 원재료를 가지고 실제 제작에 어려움을 갖게 될 것이다. 본 명세서에서 특별하게 다르게 언급되지 않는 한 두께 방향 위상차 값(R_{th})은 $d \cdot [(n_x + n_y) / 2 - n_z]$ 를 의미한다.

- <70> 네거티브 C 플레이트(20)의 전체 두께는 앞서 언급된 제1 위상차 필름(20)의 Nz 계수값의 조건을 만족시키도록 조절될 것이다. 바람직하게는 $20\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $40\mu\text{m} \sim 80\mu\text{m}$ 의 값을 가질 수 있다. 언급된 범위로 함으로써, 광학 균일성이 우수한 광학 소자를 얻을 수 있다.
- <71> 게다가, 제2 위상차 필름(20')의 면내 위상차 값 $\text{Re}=20 \sim 80\text{nm}$ 이다. 본 발명에 따른 제1 및 제2 위상차 필름들(20, 20') 간의 Nz 값의 간격은 벌어지는 것이 유리하므로, 제2 위상차 필름(20')에 있어서는, 바람직하게 Nz가 작은 값을 가지도록 Re과 Rth 값을 조절하도록 한다. 그러므로, 제2 위상차 필름(20')에 있어서 Re가 너무 높은 값을 가지면 Rth를 조절할 수 있는 범위가 점점 좁아져서 실제 제작상의 어려움이 있고, 상대적으로 낮은 Re를 가지면 Rth의 범위가 넓어 유리하게 된다. 다만 언급된 Re 범위를 벗어난 경우에는 원재료를 가지고 실제 제작에 어려움을 갖게 될 것이다. 본 발명에 따른 제1 및 제2 위상차 필름들(20, 20') 간의 Nz 값의 간격은 벌어지는 것이 유리하므로, 네거티브 이축성 플레이트의 경우 Nz가 낮은 경우가 광학 특성면에서 유리하고, 그에 따라 면내 위상차 값은 그러한 조건을 만족시킬 수 있도록 조정될 수 있다.
- <72> 제2 위상차 필름(20')의 Rth는 앞서 언급된 제2 위상차 필름(20')의 Nz조건, 즉 $2 \leq \text{Nz} < 10$, 바람직하게는 $2 \leq \text{Nz} \leq 6$ 을 만족시키는 범위 내에서 조정될 수 있다. 바람직하게는 $80 \sim 300\text{nm}$ 이다.
- <73> 제2 위상차 필름(20')의 전체 두께는 마찬가지로 앞서 언급된 제2 위상차 필름(20')의 Nz 계수값의 조건을 만족시키도록 조절될 것이다. 바람직하게는 $20\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $40\mu\text{m} \sim 80\mu\text{m}$ 이다. 임의의 적절한 두께라도 본 발명의 효과가 제공될 수 있는 한, $n_x > n_y > n_z$ 의 관계를 갖는 제2 위상차 필름(20')의 두께로서 이용될 수 있다. 언급된 범위로 함으로써, 광학 균일성이 우수한 광학 소자를 얻을 수 있다.
- <74> 더욱이 바람직하게는, 본 발명에 따른 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름의 더욱 다른 하나의 실시예는 제1 및 제2 위상차 필름(20, 20')은 각각 정상 파장분산특성을 구비한다.
- <75> 정상 파장분산(normal wavelength dispersion) 특성은 가시광 범위 안에서 파장이 증가할 수록 위상차 값의 절대값이 감소한다.
- <76> **[수직배향 액정표시장치]**
- <77> 다음으로, 다시 본 발명의 하나인 수직배향 액정표시장치를 살펴본다. 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- <78> 도 1에 도시된 바와 같이 수직배향 액정표시장치는 흡수축이 상호 실질적으로 수직인 상, 하 편광판(10, 10')과 상, 하 편광판(10, 10')사이에 위치한 수직배향(VA) 액정셀(30)과 상, 하 편광판(10, 10')과 수직배향 액정셀(30)사이에 각각 배치되어 위상차를 보정하는 제1 및 제2 위상차 필름(20, 20')을 포함하여 구성되고 있다.
- <79> 또 다른 실시예를 살펴보면, 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 하나인 수직배향 액정표시장치는 하나의 실시예에서, 하 편광판(10)은 백라이트 유닛(도시되지 않음) 방향에 배치되고, 제1 위상차 필름(20)은 하 편광판(10)과 수직배향액정셀(30) 사이에 배치된다.
- <80> 또는, 다른 하나의 실시예에서, 하 편광판(10)은 백라이트 유닛방향에 배치되고, 도 1의 도시와 달리, 제2 위상차 필름(20')은 하 편광판(10)과 수직배향액정셀(30) 사이에 배치될 수도 있다. 이러한 제1 위상차 필름(20)과 제2 위상차 필름(20')의 배치 변경은 당해 분야에서 통상의 지식을 지닌 자에게 자명하게 이해될 것이다.
- <81> 게다가 바람직하게는, 본 발명의 수직배향 액정표시장치의 또 다른 하나의 실시예에서 상, 하 편광판(10, 10')과 제1, 제2 위상차 필름(20, 20')은 롤투롤(Roll to Roll)방식으로 합지되어 일체형으로 제작될 수 있다.
- <82> 도 1에 도시된 바와 같이, 종방향(MD)으로 흡수축을 갖는 편광필름(10, 10')을 그 편광판(10, 10')에 인접한 위상차 필름(20, 20')의 지상축과 그 흡수축이 서로 수직되도록 위치시킨 후 롤-투-롤 합지(Roll-to-Roll lamination)방법으로 합지하여 위상차 필름이 일체화된 편광판을 제작할 수 있다.
- <83> 또 바람직하게는, 본 발명의 수직배향 액정표시장치의 또 다른 하나의 실시예에서 수직배향(VA) 액정셀(30)은 패턴화된 수직배향(PVA) 액정셀(30)이다. VA 모드에서는 시야각 특성을 향상시키기 위해 기본적으로 다중 도메인 구조를 형성하게 된다. 이때 다중배향을 유도하는 방식에 따라 MVA(Multidomain Vertical Alignment), ASV(Advanced Super View), 그리고 PVA(Patterned Vertical Alignment) 등으로 나뉘는데, PVA에서 다중 도메인 구조는 패턴된 전극 구조와 이에 따른 가장자리 영역(fringe field)의 형성으로 얻어진다. PVA는 액정을 수직배향 시키고 패턴을 형성한 ITO 전극에 전압을 인가하여 액정 분자를 여러 방향으로 눕히도록 제어하는 기술로 어느 방향에서 보더라도 동일한 시야각 특성을 갖도록 한 것이다. 통상적으로 이 방식은 IPS에 비해 우수한 블

랙 특성을 보여 대비비가 좋은 편이다.

<84> **[실시예와 비교예의 비교 실험]**

<85> 이제 본 발명에 따른 실시예들과 비교예에 대한 비교 실험결과를 살펴본다.

<86> 본 발명에 따른 실시예들의 구성을 살펴보면, 본 실험에 사용된 실시예 1 및 2에 적용되는 수직배향(VA) 액정셀(30)은 셀 갭이 $3.6\mu\text{m}$, 프리틸트(pre-tilt) 각이 89.9° , 복굴절(Δn)이 0.083인 액정으로 채워진 VA 액정셀(30)로 구성되어 있다.

<87> 본 실시예 1 및 2에 사용된 상하편광판(10, 10')은 폴리비닐알콜(PVA)계 필름을 요오드로 염색하여 일방향으로 연신시켜 제조하였고, 그 바깥쪽에 보호필름을 부착하였다. 보호필름으로는 노말 TAC을 사용하였다.

<88> 실시예 1 및 2에서 사용되는 위상차 필름(20, 20')의 파장에 따른 굴절률 값을 표 1에 나타내고 있다. 실시예 1은 1번 위상차 필름인 네거티브 C 플레이트를 제1 위상차 필름(20)으로 하고, 4번 위상차 필름인 네거티브 이축성 플레이트를 제2 위상차 필름(20')으로 사용하였다. 실시예 2는 2번 위상차 필름인 네거티브 C 플레이트를 제1 위상차 필름(20)으로 하고, 3번 위상차 필름인 네거티브 이축성 플레이트를 제2 위상차 필름(20')으로 사용하였다. 실시예 1 및 2는 파장이 클수록 굴절률이 작아지는 정상 파장분산 특성을 갖고 있다.

<89> [표 1] 실시예 1 및 2에 적용되는 위상차 필름의 굴절률 값

<90>

위상차 필름		파장(nm)	nx	ny	nz
네거티브 C 플레이트(1)	Re=0nm Rth=190nm Nz= ∞	450	1.523496	1.523496	1.518706
		550	1.515505	1.515505	1.510756
		650	1.511102	1.511102	1.506385
네거티브 C 플레이트(2)	Re=20nm Rth=190nm Nz=10	450	1.523748	1.523244	1.518706
		550	1.515755	1.517255	1.510756
		650	1.511351	1.510854	1.506385
네거티브 이축성 플레이트(3)	Re=20nm Rth=100nm Nz=5.5	450	1.522991	1.522487	1.520218
		550	1.515005	1.514506	1.512256
		650	1.510606	1.510109	1.507875
네거티브 이축성 플레이트(4)	Re=55nm Rth=122nm Nz=2.73	450	1.523622	1.522235	1.519840
		550	1.515630	1.514256	1.511881
		650	1.511227	1.509861	1.507502

<91> 실시예 1 및 2에 적용되는 제1 및 제2 위상차 필름(20, 20')은 사이클로올레핀으로부터 제조된 제품을 사용하였다. 사이클로올레핀(Cycloolefin)으로 제조된 제품 중 Arton과 Zeonor라는 양산품을 이용하였다.

<92> **[비교예 1]**

<93> 본 실험에 사용된 비교예 1은 네거티브 이축성 플레이트 2매의 조합으로 위상차 필름을 구성한 수직배향 액정표시장치이다.

<94> 비교예 1에 적용되는 수직배향(VA) 액정셀(LC)은 실시예 1 및 2와 동일하게 셀 갭이 $3.6\mu\text{m}$, 프리틸트(pre-tilt) 각이 89.9° , 복굴절(Δn)이 0.083인 액정으로 채워진 VA 액정셀(LC)로 구성되어 있다.

<95> 또한 상하편광판으로는 실시예 1 내지 3에서 사용된 편광판과 동일하게 제조된 편광판 및 보호필름을 사용하였다.

<96> 언급된 VA 액정셀의 상하에 상, 하 편광판과의 사이에 각각 다음의 표 2에 파장에 따른 굴절률 값을 보이는 동일한 네거티브 이축성 필름을 사용하였다. 또한 비교예 1에서 이축성 필름은 면내 지상축에서 파장이 클수록 굴절률이 커지는 역파장분산특성을 갖고, 면내 지상축에 수직인 진상축과 두께방향에서는 파장이 클수록 굴절률이 작아지는 정상 파장특성을 갖는다.

<97> 본 비교예 1에 적용되는 네거티브 이축성 필름은 통상 이축성 필름의 재료로 많이 사용되고 있는 TAC 계열의 3G nTAC 제품으로부터 제조된 필름을 사용하였다.

<98> [표 2] 비교예 1에 적용되는 위상차 필름의 굴절을 값

<99>

위상차 필름		파장(nm)	nx	ny	nz
네거티브 B 플레이트	Re=56nm	450	1.47748	1.47649	1.47479
	Rth=124nm	550	1.4775	1.47647	1.4747
	Nz=1.72	650	1.47752	1.47645	1.47465

여기에서 Re, Rth 및 Nz값은 파장이 550nm인 경우의 값이다.

[실시예 1]

실시예 1에서의 액정표시장치는 셀 갭이 3.6 μ m, 프리틸트(pre-tilt) 각이 89.9°, 복굴절(Δn)이 0.083인 수직배향 액정셀(30)과 제1 위상차 필름(20)으로 면내 위상차 값 Re=0nm, 두께방향 위상차 값 Rth=190nm이며 λ =550nm에서 (nx-nz)=0.0047이고 Nz=∞인 네거티브 C 플레이트 및 제2 위상차 필름(20')으로 면내 위상차 값 Re=55nm, 두께방향 위상차 값 Rth=122nm이고 Nz=2.73인 네거티브 이축성 플레이트를 구비하고 있다. 제1 및 제2 위상차 필름(20, 20')은 각각 파장이 증가할 수록 면내 위상차 값과 두께방향 위상차 값이 모두 감소하는 정상 파장분산 특성을 나타내고 있다.

도 5는 실시예 1에서 모든 방위각에서 0~80° 범위의 경사각에 대한 블랙(암) 휘도의 시뮬레이션 값을 나타내고 있다. 도 5에서 원의 중심은 경사각이 0° 인 경우이며, 원의 반지름이 증가할수록 경사각이 증가됨을 나타내고, 표시되는 수치는 경사각(inclination angle)을 나타낸다. 원주를 따라서 원주 둘레에 표기된 수치는 방위각(Azimuth angle)을 나타낸다.

도 5는 모든 방위각에서의 0~80° 범위의 경사각에 대한 블랙(암) 휘도를 나타내는 것으로, 붉은 색이 빛의 누설 정도가 큰 것을 의미한다. 도 5는 방위각 45°, 135°, 225°, 315° 방향에서 60~70° 범위의 경사각에서 암상태에서 빛의 누설을 나타내는 붉은 색이 비교예 1을 나타내는 도 7보다 현저하게 줄어든 것을 나타내고 있다.

[실시예 2]

실시예 2에서의 액정표시장치는 액정표시장치는 셀 갭이 3.6 μ m, 프리틸트(pre-tilt) 각이 89.9°, 복굴절(Δn)이 0.083인 수직배향 액정셀(30)과 제1 위상차 필름(20)으로 면내 위상차 값 Re=20nm, 두께방향 위상차 값 Rth=190nm이며 λ =550nm에서 (nx-nz)=0.004999이고 Nz=10인 네거티브 C 플레이트 및 제2 위상차 필름(20')으로 면내 위상차 값 Re=20nm, 두께방향 위상차 값 Rth=100nm이고 Nz=5.5인 네거티브 이축성 플레이트를 구비하고 있다. 제1 및 제2 위상차 필름(20, 20')은 각각 파장이 증가할 수록 면내 위상차 값과 두께방향 위상차 값이 모두 감소하는 정상 파장분산 특성을 나타내고 있다.

도 6은 실시예 2에 따라 모든 방위각에서 0~80° 범위의 경사각에 대한 블랙(암) 휘도의 시뮬레이션 값을 나타내고 있다.

도 6은 방위각 45°, 135°, 225°, 315° 방향에서 60~70° 범위의 경사각에서 암상태에서 빛의 누설을 나타내는 붉은 색이 비교예 1 보다 현저하게 줄어든 것을 나타내고 있다.

[실시예 1 및 2와 비교예 1의 콘트라스트비 대비]

도 4는 본 발명에 따른 실시예 1 및 2와 비교예 1의 콘트라스트 대비비를 나타내는 그래프이다.

도 4는 실시예 1 및 2와 비교예 1을 방위각(phi) 45° 에서 경사각(theta) 60°, 70°, 80° 에서 콘트라스트 대비비를 나타내고 있다. 비교예 1의 값을 1로 가정했을 때 실시예 1 및 2의 콘트라스트 비를 나타낸다. 도 4의 그래프에서 보는 바와 같이 본 실시예들에 있어서는 경사각 60° 에서 비교예 1에 비해 콘트라스트 비가 현저하게 상승된 것을 알 수 있고, 실시예들 중에서는 실시예 2의 실험결과가 가장 우수함을 알 수 있다. 구체적으로 경사각 60° 에서 실시예 1은 1.4배 이상, 실시예 2는 1.6배 이상 값을 나타내고 있고, 경사각 70° 에서는 실시예 1은 1.2배에 근접하고, 실시예 2는 1.4배에 근접한 값을 나타내고 있고, 경사각 80° 에서는 실시예 1은 1배에 근접하고, 실시예 2는 1.2배를 나타내고 있다.

실시예 1 및 2에 대한 비교 실험값을 살펴보았으나, 수직배향 액정셀(30)과 본 발명에 따른 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름의 다양한 조합이 가능하고 그러한 조합에 의해서도 대각선방향의 방위각에서 60~80° 범위의 경사각에서 블랙(암) 휘도의 시야각 보상이 우수하여 콘트라스트 특성이 우수한 액정표

시장치의 설계가 가능함을 알 수 있을 것이다.

<113> 이상에서, 본 발명은 첨부된 도면 및 실시예에 따라 구체적으로 설명되었으나, 첨부된 도면 및 상기의 실시예는 본 발명에 대한 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자의 이해를 돕기 위해 예시적으로 설명된 것이므로, 본 발명의 범위는 첨부된 특허청구범위에 기재된 발명에 따라 해석되어야 하고, 그 범위는 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의한 다양한 변경, 대안, 균등물을 포함한다.

산업이용 가능성

<114> 본 발명에 따른 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름 및 수직배향 액정표시장치는 다양한 영상디스플레이장치를 형성하는데 사용할 수 있다. 특히 대형 액정 TV의 디스플레이에 유용하게 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<115> 도 1은 본 발명에 따른 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름들을 구비한 수직배향 액정 표시장치의 하나의 실시예의 구조를 개략적으로 나타내는 도면이고,

<116> 도 2는 본 발명에 따른 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름의 위상차 보정을 나타내는 포앙카레구와 맵이고,

<117> 도 3은 본 발명에 따른 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름들을 구비한 수직배향 액정 표시장치에서 위상차 보정을 나타내는 포앙카레 평면이고,

<118> 도 4는 본 발명에 따른 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름들을 구비한 수직배향 액정 표시장치의 실시예들과 비교예의 콘트라스트 대비비를 나타내는 그래프이고,

<119> 도 5는 본 발명에 따른 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름들을 구비한 수직배향 액정 표시장치의 하나의 실시예에서 모든 방위각에서 0~80° 범위의 경사각에 대한 블랙(암) 휘도의 시뮬레이션 값을 나타내고,

<120> 도 6은 본 발명에 따른 네거티브 C 및 네거티브 이축성 플레이트 조합된 위상차 필름들을 구비한 수직배향 액정표시장치의 또 하나의 실시예에서 모든 방위각에서 0~80° 범위의 경사각에 대한 블랙(암) 휘도의 시뮬레이션 값을 나타내고,

<121> 도 7은 비교예에 따른 수직배향 액정표시장치에서 모든 방위각에서 0~80° 범위의 경사각에 대한 블랙(암) 휘도의 시뮬레이션 값을 나타낸다.

<122> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

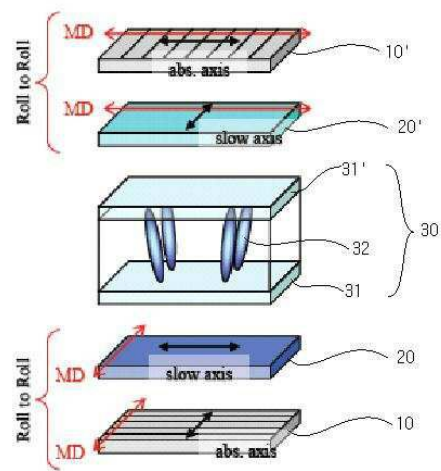
<123> 10, 10' : 편광판 20, 20' : 위상차 필름

<124> 30 : 수직배향 액정셀 31, 31' : 유리기관

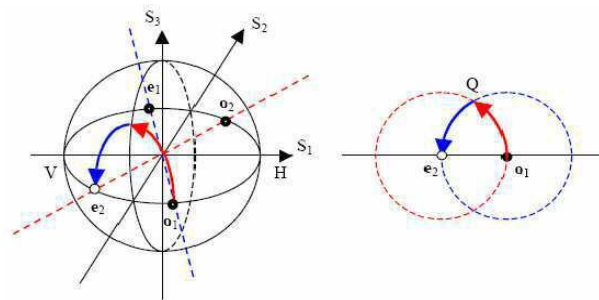
<125> 32 : 액정분자

도면

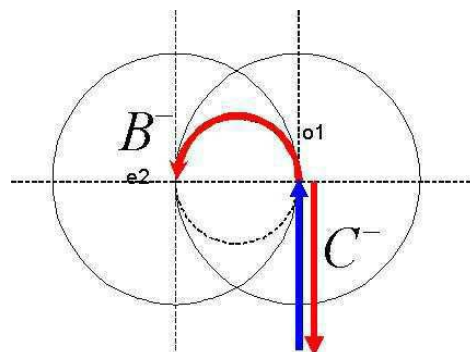
도면1



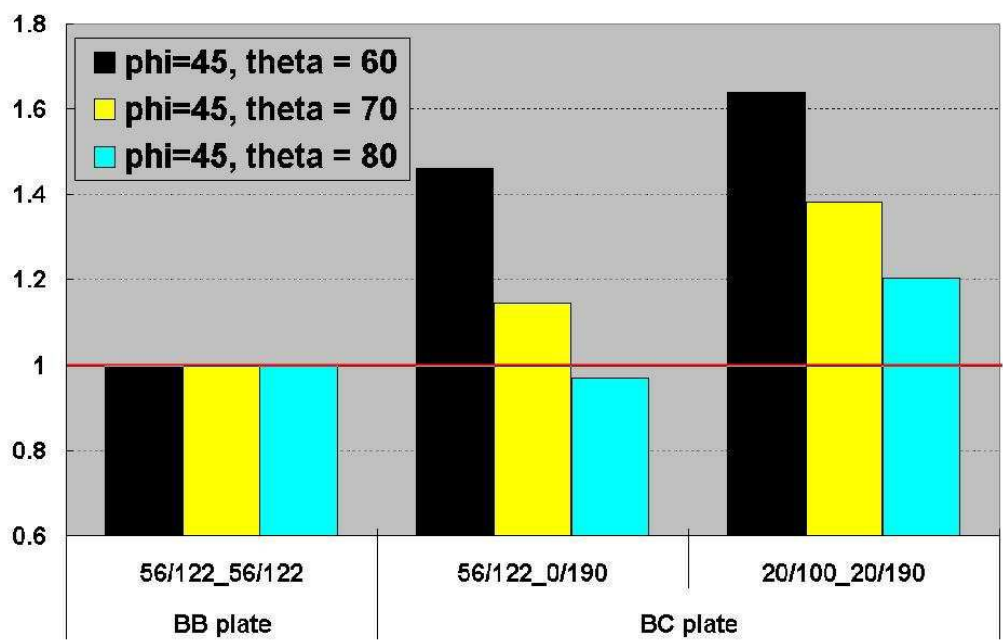
도면2



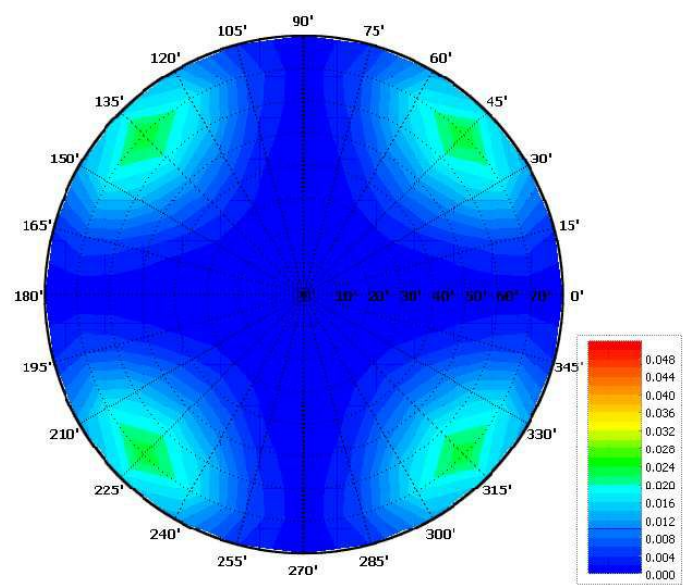
도면3



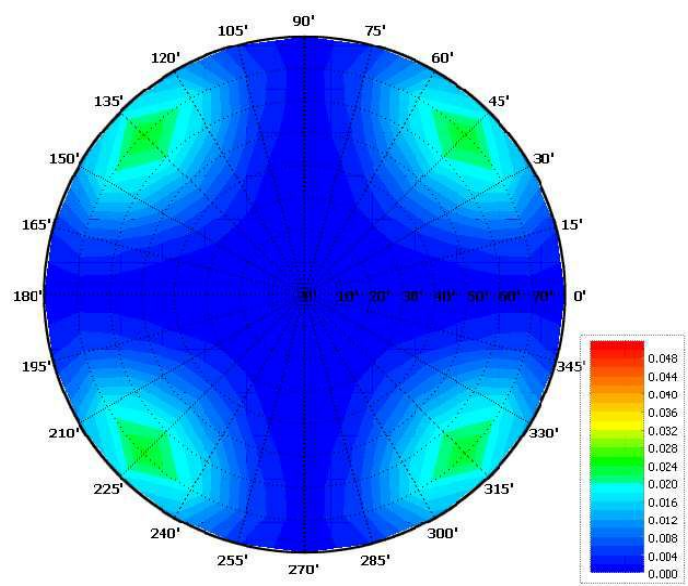
도면4



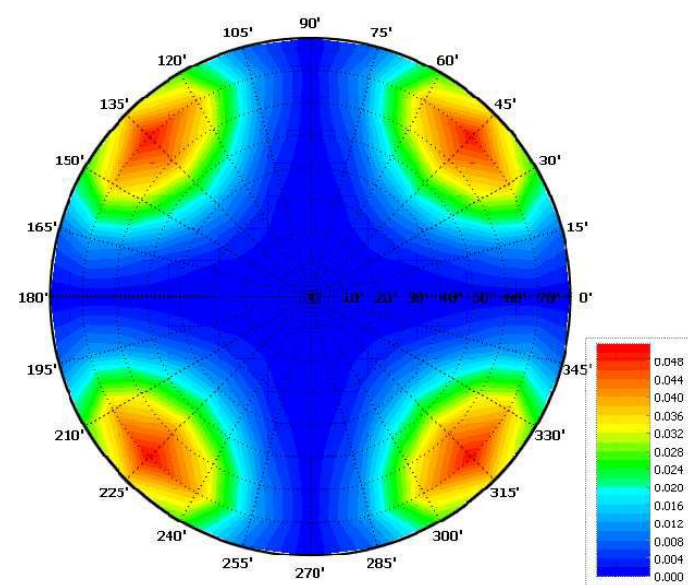
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	负C和负双轴板A组合的延迟膜和具有其延迟膜的垂直取向液		
公开(公告)号	KR100877926B1	公开(公告)日	2009-01-12
申请号	KR1020080015157	申请日	2008-02-20
[标]申请(专利权)人(译)	东友精细化工有限公司		
申请(专利权)人(译)	东宇精细化工有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东宇精细化工有限公司		
[标]发明人	LIM JUNG KU		
发明人	LIM JUNG KU		
IPC分类号	G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F1/133634 G02F2001/133638 G02F2001/133742 G09G2320/028		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及垂直排列的LCD，包括相位差膜和负C和负双轴板组合的相位差膜。在本发明的一个垂直对准的LCD中，位于称为吸收轴的相位之间的第一相是基本上相互作用的相互作用，相位差膜的相位中的任何一个，相位差膜设置在下偏振片之间。板和垂直取向（VA）液晶盒并补偿相位差，而下偏振片和垂直取向液晶盒的薄膜包括相，而下偏振片中的其余部分为负C板的光学特性称为 $10 \leq N_z$ ，负性的光学性质被称为位于垂直取向液晶单元之间的第二相位差膜的双轴板是 $2 \leq N_z$ 同时，它建议包括本发明的另一个显示器，称为吸收轴的相位是互易性，基本上是垂直度，下偏振片，位于偏振片之间的垂直取向（VA）液晶盒，以及根据本发明前述实施方案的相位差膜的第一和第二相位差膜经历负C和相位差膜其中负双轴板与其包括的垂直定向液晶显示场相结合。相位差膜，负C，负双轴，垂直取向，液晶显示。

