



(72) 발명자

김상우

경기도수원시팔달구매탄동신매탄주공아파트138
동203호

김재현

서울특별시관악구봉천10동41-291번지3/3

특허청구의 범위

청구항 1

제1 절연 기판,

상기 제1 절연 기판의 내면에 형성되어 있는 투명 전극,

상기 제1 절연 기판의 내면에 상기 투명 전극과 중첩하는 영역에 투과창을 가지는 반사 전극,

상기 투명 전극 및 상기 반사 전극과 연결되어 있는 박막 트랜지스터,

상기 제1 절연 기판의 내면과 마주보고 있는 내면을 가지는 제2 절연 기판,

상기 제2 절연 기판의 내면에 형성되어 있는 공통 전극,

상기 제1 절연 기판과 상기 제2 절연 기판 사이에 주입되어 있는 액정층,

상기 제1 절연 기판의 외면에 배치되어 있는 제1 편광 필름,

상기 제1 절연 기판과 상기 제1 편광 필름 사이에 배치되어 있는 제1 및 제2 보상 필름,

상기 제2 절연 기판의 외면에 배치되어 있는 제2 편광 필름,

상기 제2 절연 기판과 상기 제2 편광 필름 사이에 배치되어 있는 제3 및 제4 보상 필름

을 포함하고,

상기 액정층의 액정은 상기 제1 절연 기판으로부터 상기 제2 절연 기판을 진행하면서 소정의 비틀림을 가지도록 배향되어 있고, 상기 소정의 비틀림 각은 62° 에서 82° 사이의 값을 가지며, 액정 표시 장치를 정면에서 바라볼 때 수평 방향을 x축, 수직 방향을 y축이라 정의하면, 액정의 배향 방향은 방위각 170° 에서 250° 사이에 놓이고,

상기 제1 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대하여 135nm에서 155nm 사이의 리타데이션값(Δnd)을 가지며, 연신축이 방위각 154° 에서 174° 사이에 들도록 배치되어 있고,

상기 제2 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대하여 260nm에서 280nm 사이의 리타데이션값(Δnd)을 가지며, 연신축이 방위각 95° 에서 115° 사이에 들도록 배치되어 있고,

상기 제3 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대하여 130nm에서 150nm 사이의 리타데이션값(Δnd)을 가지며, 연신축이 방위각 96° 에서 116° 사이에 들도록 배치되어 있고,

상기 제4 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대하여 250nm에서 270nm 사이의 리타데이션값(Δnd)을 가지며, 연신축이 방위각 154° 에서 174° 사이에 들도록 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제2 편광판의 흡수축은 방위각 -10° 에서 10° 사이에 들도록 배치되어 있고, 상기 제1 편광판의 흡수축은 방위각 80° 에서 100° 사이에 들도록 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1 절연 기판,

상기 제1 절연 기판의 내면에 형성되어 있는 투명 전극,

상기 제1 절연 기판의 내면에 상기 투명 전극과 중첩하는 영역에 투과창을 가지는 반사 전극,

상기 투명 전극 및 상기 반사 전극과 연결되어 있는 박막 트랜지스터,

상기 제1 절연 기판의 내면과 마주보고 있는 내면을 가지는 제2 절연 기판,

상기 제2 절연 기판의 내면에 형성되어 있는 공통 전극,

상기 제1 절연 기관과 상기 제2 절연 기관 사이에 주입되어 있는 액정층,
 상기 제1 절연 기관의 외면에 배치되어 있는 제1 편광 필름,
 상기 제1 절연 기관과 상기 제1 편광 필름 사이에 배치되어 있는 제1 및 제2 보상 필름,
 상기 제2 절연 기관의 외면에 배치되어 있는 제2 편광 필름,
 상기 제2 절연 기관과 상기 제2 편광 필름 사이에 배치되어 있는 제3 및 제4 보상 필름
 을 포함하고,

상기 액정층의 액정은 상기 제1 절연 기관으로부터 상기 제2 절연 기관을 진행하면서 소정의 비틀림을 가지도록 배향되어 있고, 상기 소정의 비틀림 각은 62° 에서 82° 사이의 값을 가지며, 액정 표시 장치를 정면에서 바라볼 때 수평 방향을 x축, 수직 방향을 y축이라 정의하면, 액정의 배향 방향은 방위각 170° 에서 250° 사이에 놓이고,

상기 제1 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대하여 130nm에서 150nm 사이의 리타레이션값($\Delta n d$)을 가지며, 연신축이 방위각 152° 에서 172° 사이에 들도록 배치되어 있고,

상기 제2 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대하여 260nm에서 280nm 사이의 리타레이션값($\Delta n d$)을 가지며, 연신축이 방위각 94° 에서 114° 사이에 들도록 배치되어 있고,

상기 제3 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대하여 130nm에서 150nm 사이의 리타레이션값($\Delta n d$)을 가지며, 연신축이 방위각 96° 에서 116° 사이에 들도록 배치되어 있고,

상기 제4 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대하여 250nm에서 270nm 사이의 리타레이션값($\Delta n d$)을 가지며, 연신축이 방위각 154° 에서 174° 사이에 들도록 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 제2 편광판의 흡수축은 방위각 -10° 에서 10° 사이에 들도록 배치되어 있고, 상기 제1 편광판의 흡수축은 방위각 80° 에서 100° 사이에 들도록 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1 절연 기관,

상기 제1 절연 기관의 내면에 형성되어 있는 투명 전극,

상기 제1 절연 기관의 내면에 상기 투명 전극과 중첩하는 영역에 투과창을 가지는 반사 전극,

상기 투명 전극 및 상기 반사 전극과 연결되어 있는 박막 트랜지스터,

상기 제1 절연 기관의 내면과 마주보고 있는 내면을 가지는 제2 절연 기관,

상기 제2 절연 기관의 내면에 형성되어 있는 공통 전극,

상기 제1 절연 기관과 상기 제2 절연 기관 사이에 주입되어 있는 액정층,

상기 제1 절연 기관의 외면에 배치되어 있는 제1 편광 필름,

상기 제1 절연 기관과 상기 제1 편광 필름 사이에 배치되어 있는 제1 및 제2 보상 필름,

상기 제2 절연 기관의 외면에 배치되어 있는 제2 편광 필름,

상기 제2 절연 기관과 상기 제2 편광 필름 사이에 배치되어 있는 제3 및 제4 보상 필름

을 포함하고,

상기 액정층의 액정은 상기 제1 절연 기관으로부터 상기 제2 절연 기관을 진행하면서 소정의 비틀림을 가지도록 배향되어 있고, 상기 소정의 비틀림 각은 62° 에서 82° 사이의 값을 가지며, 액정 표시 장치를 정면에서 바라볼 때 수평 방향을 x축, 수직 방향을 y축이라 정의하면, 액정의 배향 방향은 방위각 170° 에서 250° 사이에

놓이고,

상기 제1 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대하여 130nm에서 150nm 사이의 리타레이션값(Δnd)을 가지며, 연신축이 방위각 154°에서 174° 사이에 들도록 배치되어 있고,

상기 제2 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대하여 260nm에서 280nm 사이의 리타레이션값(Δnd)을 가지며, 연신축이 방위각 95°에서 115° 사이에 들도록 배치되어 있고,

상기 제3 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대하여 130nm에서 150nm 사이의 리타레이션값(Δnd)을 가지며, 연신축이 방위각 96°에서 116° 사이에 들도록 배치되어 있고,

상기 제4 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대하여 250nm에서 270nm 사이의 리타레이션값(Δnd)을 가지며, 연신축이 방위각 154°에서 174° 사이에 들도록 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제2 편광판의 흡수축은 방위각 -10°에서 10° 사이에 들도록 배치되어 있고, 상기 제1 편광판의 흡수축은 방위각 80°에서 100° 사이에 들도록 배치되어 있는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <14> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 외부 광을 이용하는 반사형과 백라이트 광을 이용하는 투과형을 혼합한 반투과형 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <15> 액정 표시 장치는 일반적으로 대향 전극과 컬러 필터(color filter) 등이 형성되어 있는 상부 기판과 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 기판 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 화소 전극과 대향 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절함으로써 화상을 표현하는 장치이다.
- <16> 액정 표시 장치는 그 광원으로 별도의 백라이트를 사용하느냐 아니면 외부 광을 반사시켜 이용하느냐에 따라 투과형 액정 표시 장치와 반사형 액정 표시 장치로 나뉜다. 근래 들어서는 필요에 따라 반사형 또는 투과형으로 전환하여 사용할 수 있는 반투과형 액정 표시 장치가 개발되고 있다.
- <17> 그런데 반투과형 액정 표시 장치에 있어서, 반사형으로 사용할 때와 투과형으로 사용할 때 전기 광학적 특성이 서로 달라 어느 한쪽이 우수한 특성을 나타내면 다른 한쪽은 특성이 현저히 떨어지는 문제가 있다. 즉, 투과형 모드에서 최적의 투과율과 대비비를 보이도록 셀갭과 비틀림 각 등을 조절하면 반사형 모드에서는 반사율과 대비비가 현저히 떨어져 표시 장치로서의 기능을 발휘할 수 없는 문제가 발생한다.
- <18> 또한, 반투과형 액정 표시 장치에 있어서, 정면 투과율이 낮고 수직 방향 시야각이 좋지 않아 상하 25도 근처에서 화이트 특성 및 대비비 특성이 급격히 저하되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <19> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 반사형 모드와 투과형 모드 모두에서 우수한 특성을 나타내는 반투과형 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <20> 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 제1 절연 기판, 상기 제1 절연 기판의 내면에 형성되어 있는 투명 전극, 상기 제1 절연 기판의 내면에 상기 투명 전극과 중첩하는 영역에 투과율을 가지는 반사 전극, 상기 투명 전극 및 상기 반사 전극과 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 상기 제1 절연 기판의 내면과 마주보고 있는 내면을 가지는 제2 절연 기판, 상기 제2 절연 기판의 내면에 형성되어 있는 공통 전극, 상기 제1 절연 기판과 상

기 제2 절연 기관 사이에 주입되어 있는 액정층, 상기 제1 절연 기관의 외면에 배치되어 있는 제1 편광 필름, 상기 제1 절연 기관과 상기 제1 편광 필름 사이에 배치되어 있는 제1 및 제2 보상 필름, 상기 제2 절연 기관의 외면에 배치되어 있는 제2 편광 필름, 상기 제2 절연 기관과 상기 제2 편광 필름 사이에 배치되어 있는 제3 및 제4 보상 필름을 포함하고,

- <21> 상기 액정층의 액정은 상기 제1 절연 기관으로부터 상기 제2 절연 기관을 진행하면서 소정의 비틀림을 가지도록 배향되어 있고, 상기 소정의 비틀림 각은 62° 에서 82° 사이의 값을 가지며, 액정 표시 장치를 정면에서 바라볼 때 수평 방향을 x축, 수직 방향을 y축이라 정의하면, 액정의 배향 방향은 방위각 170° 에서 250° 사이에 놓이고,
- <22> 상기 제3 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대하여 130nm에서 150nm 사이의 리타레이션값($\Delta n d$)을 가지며, 연신축이 방위각 96° 에서 116° 사이에 들도록 배치되어 있고, 상기 제4 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대하여 250nm에서 270nm 사이의 리타레이션값($\Delta n d$)을 가지며, 연신축이 방위각 154° 에서 174° 사이에 들도록 배치되어 있으며,
- <23> 상기 제1 보상 필름과 상기 제2 보상 필름은 다음 3가지 조건쌍 중의 어느 하나를 만족하는 액정 표시 장치를 마련한다.
- <24> 첫째, 상기 제1 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대하여 135nm에서 155nm 사이의 리타레이션값($\Delta n d$)을 가지며, 연신축이 방위각 154° 에서 174° 사이에 들도록 배치되어 있고, 상기 제2 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대하여 260nm에서 280nm 사이의 리타레이션값($\Delta n d$)을 가지며, 연신축이 방위각 95° 에서 115° 사이에 들도록 배치되어 있다.
- <25> 둘째, 상기 제1 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대하여 130nm에서 150nm 사이의 리타레이션값($\Delta n d$)을 가지며, 연신축이 방위각 152° 에서 172° 사이에 들도록 배치되어 있고, 상기 제2 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대하여 260nm에서 280nm 사이의 리타레이션값($\Delta n d$)을 가지며, 연신축이 방위각 94° 에서 114° 사이에 들도록 배치되어 있다.
- <26> 셋째 상기 제1 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대하여 130nm에서 150nm 사이의 리타레이션값($\Delta n d$)을 가지며, 연신축이 방위각 154° 에서 174° 사이에 들도록 배치되어 있고, 상기 제2 보상 필름은 550nm 파장의 빛에 대하여 260nm에서 280nm 사이의 리타레이션값($\Delta n d$)을 가지며, 연신축이 방위각 95° 에서 115° 사이에 들도록 배치되어 있다.
- <27> 이 때, 상기 제2 편광판의 흡수축은 방위각 -10° 에서 10° 사이에 들도록 배치되어 있고, 상기 제1 편광판의 흡수축은 방위각 80° 에서 100° 사이에 들도록 배치되어 있는 것이 바람직하다.
- <28> 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- <29> 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- <30> 그러면 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- <31> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <32> 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 표시판(100), 박막 트랜지스터 표시판(100)과 안쪽 면끼리 마주보고 있는 색 필터 표시판(200), 박막 트랜지스터 기관(100)과 색 필터 표시판(200) 사이에 주입되어 있는 액정층(3), 박막 트랜지스터 표시판(100)의 바깥쪽 면에 부착되어 있는 하부 보상 필름(13, 14), 색 필터 표시판(200)의 바깥쪽 면에 부착되어 있는 상부 보상 필름(23, 24), 제2 하부 보상 필름(14)의 바깥쪽 면에 위치하는 하부 편광판(12), 제2 상부 보상 필름(24)의 바깥쪽 면에 위치하는 상부 편광판(22) 및 하부 편광판(12)의 아래에 위치하는 백라이트 유닛(350)을 포함한다.
- <33> 액정층(3)의 액정 분자들은 박막 트랜지스터 표시판(100)으로부터 색 필터 표시판(200)으로 향하여 일정한 비틀

림을 가지도록 배향되어 있다(TN mode: twisted nematic mode). 이 때, 액정의 비틀림 각은 62° 에서 82° 사이의 값을 가지며, 액정 표시 장치를 정면에서 바라볼 때 수평 방향을 x축, 수직 방향을 y축이라 정의하면, 액정의 배향 방향은 방위각 170° 에서 250° 사이에 놓인다. 액정층(3)의 셀갭(cellgap)은 $3\mu\text{m}$ 이고, 액정의 굴절률 이방성(Δn)은 589nm 파장의 빛에 대하여 0.078이다.

- <34> 액정층(3)은 밀봉재에 의하여 박막 트랜지스터 표시판(100)과 색 필터 표시판(200) 사이에 가두어져 있다.
- <35> 상부와 하부의 편광판(22, 12)은 흡수축이 서로 직교하도록 배치되어 있다. 액정 표시 장치를 정면에서 바라볼 때 수평 방향을 x축, 수직 방향을 y축이라 정의하면, 상부 편광판(22)의 흡수축은 방위각 -10° 에서 10° 사이에 들도록 배치되어 있고, 하부 편광판(12)의 흡수축은 80° 에서 100° 사이에 들도록 배치되어 있다.
- <36> 하부 및 상부의 제1 보상 필름(13, 23)은 $\lambda/4$ 위상차 필름이고, 하부 및 상부의 제2 보상 필름(14, 24)은 $\lambda/2$ 위상차 필름이다.
- <37> 상부 제1 보상 필름(23)은 550nm 파장의 빛에 대하여 130nm에서 150nm 사이의 리타레이션값(Δnd)을 가지며, 연신축이 방위각 96° 에서 116° 사이에 들도록 배치한다.
- <38> 상부 제2 보상 필름(24)은 550nm 파장의 빛에 대하여 250nm에서 270nm 사이의 리타레이션값(Δnd)을 가지며, 연신축이 방위각 154° 에서 174° 사이에 들도록 배치한다.
- <39> 하부의 제1 및 제2 보상 필름(13, 14)은 다음의 3가지 조건쌍 중 어느 하나를 만족한다.
- <40> 첫째, 하부 제1 보상 필름(13)은 550nm 파장의 빛에 대하여 135nm에서 155nm 사이의 리타레이션값(Δnd)을 가지며, 연신축이 방위각 154° 에서 174° 사이에 들도록 배치하고, 하부 제2 보상 필름(14)은 550nm 파장의 빛에 대하여 260nm에서 280nm 사이의 리타레이션값(Δnd)을 가지며, 연신축이 방위각 95° 에서 115° 사이에 들도록 배치한다.
- <41> 둘째, 하부 제1 보상 필름(13)은 550nm 파장의 빛에 대하여 130nm에서 150nm 사이의 리타레이션값(Δnd)을 가지며, 연신축이 방위각 152° 에서 172° 사이에 들도록 배치하고, 하부 제2 보상 필름(14)은 550nm 파장의 빛에 대하여 260nm에서 280nm 사이의 리타레이션값(Δnd)을 가지며, 연신축이 방위각 94° 에서 114° 사이에 들도록 배치한다.
- <42> 셋째, 하부 제1 보상 필름(13)은 550nm 파장의 빛에 대하여 130nm에서 150nm 사이의 리타레이션값(Δnd)을 가지며, 연신축이 방위각 154° 에서 174° 사이에 들도록 배치하고, 하부 제2 보상 필름(14)은 550nm 파장의 빛에 대하여 265nm에서 285nm 사이의 리타레이션값(Δnd)을 가지며, 연신축이 방위각 95° 에서 115° 사이에 들도록 배치한다.
- <43> 박막 트랜지스터 표시판(100)의 각 화소에는 투명 전극(90)과 반사 전극(80)이 모두 형성되어 있고, 반사 전극(80)에는 투과창(82)이 형성되어 있어서 반사 모드와 투과 모드 양쪽으로 사용이 가능하며 반사 모드로 사용할 때는 백라이트(351)를 끄고 투과 모드로 사용할 때만 백라이트(351)를 켜다. 백라이트(351)의 점멸과 함께 데이터 구동 회로와 게이트 구동 회로도 절환하여 반사 모드와 투과 모드에 있어서 계조 전압을 달리하여 인가한다. 이처럼 두 모드에 있어서 계조 전압을 달리하기 위하여는 기준 감마 저항을 2원화하여 사용하거나 디지털 데이터 변환 방법을 사용한다. 디지털 데이터 변환 방법으로는 투과 모드의 경우에는 출력 데이터와 동일한 비트(bit) 수로 사용하고, 반사 모드의 경우에는 출력 데이터를 변환하여 비트 수를 낮추고(예를 들어 2비트 낮춘다.) FRC(Frame Rate Control)를 적용하는 방법이 있다.
- <44> 그러면 이러한 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판에 대하여 좀 더 상세히 살펴본다.
- <45> 절연 기판(110) 위에 저저항을 가지는 은, 은 합금, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어진 단일막 또는 이를 포함하는 다층막으로 이루어져 있는 게이트 배선이 형성되어 있다. 게이트 배선은 가로 방향으로 뻗어 있는 게이트선(도시하지 않음), 게이트선에 연결되어 있는 박막 트랜지스터의 게이트 전극(123)을 포함한다. 여기서, 게이트 배선이 다층막인 경우에는 다른 물질과 접촉 특성이 우수한 물질을 포함하는 것이 바람직하다.
- <46> 기판(110) 위에는 질화 규소(SiN_x) 따위로 이루어진 게이트 절연막(140)이 게이트 배선(123)을 덮고 있다.
- <47> 게이트 전극(123)의 게이트 절연막(140) 상부에는 비정질 규소 등의 반도체로 이루어진 반도체층(154)이 형성되어 있으며, 반도체층(154)의 상부에는 실리사이드 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 저항 접촉층(163, 165)이 각각 형성되어 있다.

- <48> 저항성 접촉층(163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 알루미늄 또는 은과 같은 저저항의 도전 물질로 이루어진 도전막을 포함하는 데이터 배선이 형성되어 있다. 데이터 배선은 게이트선과 교차하여 화소를 정의하는 데이터선(도시하지 않음), 데이터선에 연결되어 저항성 접촉층(163)의 상부까지 연장되어 있는 소스 전극(173), 소스 전극(173)과 분리되어 있으며 게이트 전극(123)에 대하여 소스 전극(173)의 반대쪽 저항성 접촉층(165) 상부에 형성되어 있는 드레인 전극(175)을 포함한다.
- <49> 데이터 배선 및 이들이 가리지 않는 반도체층(154) 상부에는 질화 규소 등의 무기 절연 물질이나 아크릴계 물질 등의 유기 절연 물질로 이루어진 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 PECVD(plasma enhanced chemical vapor deposition) 방법에 의하여 증착된 a-Si:C:O 막 또는 a-Si:O:F 막(저유전율 CVD막) 등으로 형성될 수도 있다. PECVD 방법에 의하여 증착된 a-Si:C:O 막과 a-Si:O:F 막은 유전 상수가 4이하로 유전율이 매우 낮다. 따라서, 두께가 얇아도 기생 용량 문제가 발생하지 않는다. 또 다른 막과의 접착성 및 스텝 커버리지(step coverage)가 우수하다. 또한 무기질 CVD막이므로 내열성이 유기 절연막에 비하여 우수하다. 아울러 PECVD 방법에 의하여 증착된 a-Si:C:O 막과 a-Si:O:F 막(저유전율 CVD막)은 증착 속도나 식각 속도가 질화 규소 막에 비하여 4~10배 빠르므로 공정 시간 면에서도 매우 유리하다.
- <50> 보호막(180) 위에는 보호막(180)을 접촉 구멍(181)을 통하여 드레인 전극(175)과 전기적으로 연결되어 있으며 화소에 위치하는 투명 전극(90)이 형성되어 있다. 여기서, 투명 전극(90)은 투명한 도전 물질인 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등으로 이루어져 있다.
- <51> 투명 전극(90)의 위에는 투명 전극(90)의 일부를 드러내는 투과창(82)을 가지는 반사 전극(80)이 형성되어 있다. 반사 전극(80)은 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 은 또는 은 합금, 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금 등과 같이 높은 반사율을 가지는 도전막으로 이루어지며, 투명 전극(90)과 함께 화소 전극이 된다. 이때, 반사 전극(80)의 투과창(82)은 다양한 모양으로 형성될 수 있으며, 하나의 화소 영역에 복수로 형성될 수 있다.
- <52> 색 필터 표시판(200)에는 블랙 매트릭스(220)와 색 필터(230) 및 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(220)는 화소 영역을 정의하고 있고, 색 필터(230)는 적, 녹, 청색의 3가지가 있으며, 이들이 블랙 매트릭스(220)가 정의하는 화소 영역마다 반복적으로 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 색 필터(230) 위에 형성되어 있으며 ITO 또는 IZO 등의 투명 도전 물질로 이루어져 있다.
- <53> 이하에서는 이상과 같은 구성을 가지는 액정 표시 장치의 여러 전기 광학적 특성을 살펴본다.
- <54> 이하에서는 하부 제1 보상 필름(13)과 하부 제2 보상 필름(14)의 첫째 내지 세째 조건 쌍에 따라 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 사양을 조건 #1, 조건 #2, 조건 #3으로 구분하여 설명한다.
- <55> 이하에서는 각 조건의 범위 내에 포함되는 다양한 조건값 중 중간값을 기준으로 한 시뮬레이션(simulation)을 통하여 얻어진 결과에 대하여 설명한다. 표 1은 시뮬레이션에서 적용된 조건값을 나타낸 것이다.

표 1

<56>	구 분	종래 조건	조건 #1	조건 #2	조건 #3	단 위
	상부 편광판	각도	0	0	0	°
	상부 제2 보상 필름($\lambda/2$)	재료	ARTON	ARTON	ARTON	
		$\Delta nd(550nm에서)$	275	260	260	nm
		각도	75	164	164	°
	상부 제1 보상 필름($\lambda/4$)	재료	ARTON	ARTON	ARTON	
		$\Delta nd(550nm에서)$	138	140	140	nm
		각도	15	106	106	°
	액정 조건	$\Delta n(589nm에서)$	0.078	0.078	0.078	
		셀갭	3.0	3.0	3.0	μm
		비틀린 각도	80	72	72	°
		액정 배향의 평균 방향	12	8	8	시
	하부 제1 보상 필름($\lambda/4$)	재료	ARTON	ARTON	ARTON	
		$\Delta nd(550nm에서)$	138	145	140	nm
		각도	15	164	162	°

하부 제2 보상 필름($\lambda/2$)	재료	ARTON	ARTON	ARTON	ARTON	
	$\Delta nd(550nm에서)$	275	270	270	275	nm
	각도	75	105	104	105	°
하부 편광판	각도	90	90	90	90	°

- <57> 표 1에서 ARTON은 재료의 상품명이다. 또 액정 배향 평균 방향은 박막 트랜지스터 표시판쪽 배향 방향과 색필터 기판쪽 배향 방향의 평균 방향을 의미한다.
- <58> 도 2는 표 1의 조건 #1 내지 #3의 조건을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 셀갯을 변화시키면서 시뮬레이션한 화이트 상태의 투과율 곡선이다.
- <59> 3개 조건 모두 셀갯이 약 $3.3\mu m$ 인 지점에서 최고 투과율을 보이며, 조건 #1에서 가장 높은 투과율을 나타낸다.
- <60> 도 3은 표 1의 조건 #1 내지 #3의 조건을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 셀갯을 변화시키면서 측정한 블랙 상태의 투과율 곡선이다.
- <61> 조건 #3은 셀갯이 약 $3.0\mu m$ 일 때 가장 낮은 투과율을 보여 블랙 특성이 가장 우수한 것으로 나타났으나 조건 #1, #2는 셀갯이 각각 약 $1.0\mu m$ 와 $2.3\mu m$ 일 때 가장 낮은 투과율을 보인다.
- <62> 도 4는 표 1의 조건 #1 내지 #3의 조건을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 셀갯을 변화시키면서 측정한 대비비 곡선이다.
- <63> 조건 #3은 셀갯이 약 $3.0\mu m$ 일 때 가장 우수한 대비비를 나타내고, 조건 #1, #2는 셀갯이 각각 약 $2.6\mu m$ 와 약 $2.3\mu m$ 일 때 가장 우수한 대비비를 나타낸다. 또, 세 가지 조건 중 조건 #3이 대비비 면에서 가장 우수함을 알 수 있다. 따라서, 대비비 향상에 주안점을 두는 경우에는 조건 #3이 유리하다.
- <64> 도 5는 표 1의 조건 #1 내지 #3의 조건을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 셀갯을 $3\mu m$ 로 고정하고 측정한 V-T(전압-투과율) 곡선이다.
- <65> 조건 #1이 가장 높은 투과율을 나타내고, 조건 #2, #3의 순서로 투과율이 낮다. 따라서, 투과율 향상에 주안점을 두는 경우에는 조건 #1이 유리하다.
- <66> 도 6은 점 광원을 사용한 경우에 있어서, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치(조건 #1)와 종래의 기술에 따른 액정 표시 장치의 시야각에 따른 반사율 곡선을 함께 나타낸 그래프이고, 도 7은 점 광원을 사용한 경우에 있어서, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 종래의 기술에 따른 액정 표시 장치의 시야각에 따른 대비비 곡선을 함께 나타낸 그래프이다.
- <67> 도 6과 도 7은 점 광원에 의한 빛을 30도 각도에서 입사시켰을 때, 액정 표시 장치의 하측 0° 에서 60° 사이의 반사율을 블랙과 화이트 상태에서 측정하고, 그에 따른 대비비를 계산한 것이다.
- <68> 도 6과 도 7에서 80은 비틀림 각이 80도인 종래의 액정 표시 장치를 나타내고, 72는 비틀림 각이 72도인 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 나타낸다.
- <69> 반사 모드의 블랙의 특성은 30도 이하 영역에서는 종래의 기술에 따른 액정 표시 장치가 좀더 우수하나 30도 이상의 영역에서는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치가 더 우수하다.
- <70> 반사 모드의 화이트의 특성은 전반적으로 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치가 더 우수하며, 특히 각도가 커질수록 그 차이는 더 커진다.
- <71> 따라서, 대비비는, 도 7에 나타낸 바와 같이, 약 20도까지는 종래의 액정 표시 장치가 더 높은 대비비를 나타내나 그 이상의 각도에서는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치가 더 높은 대비비를 나타낸다. 이는 본 발명이 상하 방향의 시야각 특성 향상에 주안점을 두므로 목적에 부합하는 것이다.
- <72> 도 8은 적분구를 사용한 경우에 있어서, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 종래의 기술에 따른 액정 표시 장치의 시야각에 따른 반사율 곡선을 함께 나타낸 그래프이고, 도 9는 적분구를 사용한 경우에 있어서, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 종래의 기술에 따른 액정 표시 장치의 시야각에 따른 대비비 곡선을 함께 나타낸 그래프이다.
- <73> 도 8과 도 9는 적분구 광원에 의한 액정 표시 장치의 하측 0° 에서 60° 사이의 반사율을 블랙과 화이트 상태에

서 측정하고, 그에 따른 대비비를 계산한 것이다.

- <74> 도 8과 도 9에서 80은 비틀림 각이 80도인 종래의 액정 표시 장치를 나타내고, 72는 비틀림 각이 72도인 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 나타낸다.
- <75> 반사 모드의 블랙의 특성은 종래의 기술에 따른 액정 표시 장치와 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치가 거의 동일하다.
- <76> 반사 모드의 화이트의 특성은 전반적으로 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치가 더 우수하며, 특히 종래의 기술에 따른 액정 표시 장치에서는 각도가 커짐에 따라 급격히 휘도가 떨어지는데 반하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 일정한 구간에서 휘도가 완만하게 변화한다.
- <77> 따라서, 대비비는, 도 9에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치가 종래의 기술에 따른 액정 표시 장치에 비하여 전반적으로 더 높은 대비비를 나타낸다.
- <78> 도 10은 종래의 기술에 따른 액정 표시 장치의 투과 모드 시야각 특성을 나타낸 그래프이고, 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치(조건 #1)의 투과 모드 시야각 특성을 나타낸 그래프이다.
- <79> 도 10과 도 11을 비교하면, 투과 모드의 경우, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 종래의 기술에 따른 액정 표시 장치보다 좌우 방향의 화이트 휘도는 다소 저하되나 상하 방향의 화이트 휘도가 향상된다. 따라서 대비비(C/R)가 10:1 이상되는 범위도 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 좌우 방향으로는 다소 좁아지나 상하 방향으로는 확장됨을 알 수 있다.
- <80> 도 12는 종래의 기술에 따른 액정 표시 장치의 반사 모드 시야각 특성을 나타낸 그래프이고, 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 반사 모드 시야각 특성을 나타낸 그래프이다.
- <81> 도 12와 도 13을 비교하면, 반사 모드의 경우에도 투과 모드에서와 마찬가지로 상하 방향의 시야각이 향상됨을 알 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 종래의 기술에 따른 액정 표시 장치보다 좌우 방향의 화이트 휘도는 다소 저하되나 상하 방향의 화이트 휘도가 향상된다. 따라서 대비비(C/R)가 10:1 이상되는 범위도 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 좌우 방향으로는 다소 좁아지나 상하 방향으로는 확장됨을 알 수 있다.
- <82> 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

- <83> 이상과 같이, 적절한 비틀림 각과 배향 방향을 가지도록 액정층을 구성하고, 적절한 조건의 보상 필름을 사용하면 반사 모드와 투과 모드 모두에서 상하측 시야각이 향상된 액정 표시 장치를 마련할 수 있다.

도면의 간단한 설명

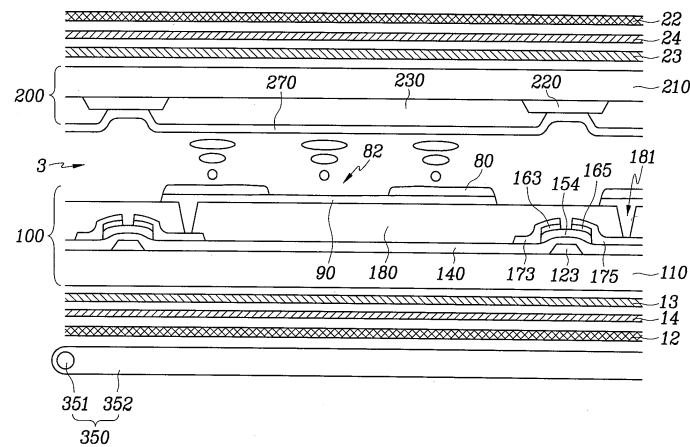
- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이고,
- <2> 도 2는 서로 다른 3가지 조건을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 셀갭을 변화시키면서 측정한 화이트 상태의 투과율 곡선이고,
- <3> 도 3은 서로 다른 3가지 조건을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 셀갭을 변화시키면서 측정한 블랙 상태의 투과율 곡선이고,
- <4> 도 4는 서로 다른 3가지 조건을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 셀갭을 변화시키면서 측정한 대비비 곡선이고,
- <5> 도 5는 서로 다른 3가지 조건을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 셀갭을 3 μ m로 고정하고 측정한 V-T(전압-투과율) 곡선이고,
- <6> 도 6은 점 광원을 사용한 경우에 있어서, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 종래의 기술에 따른 액정 표시 장치의 시야각에 따른 반사율 곡선을 함께 나타낸 그래프이고,
- <7> 도 7은 점 광원을 사용한 경우에 있어서, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 종래의 기술에 따른 액정

표시 장치의 시야각에 따른 대비비 곡선을 함께 나타낸 그래프이고,

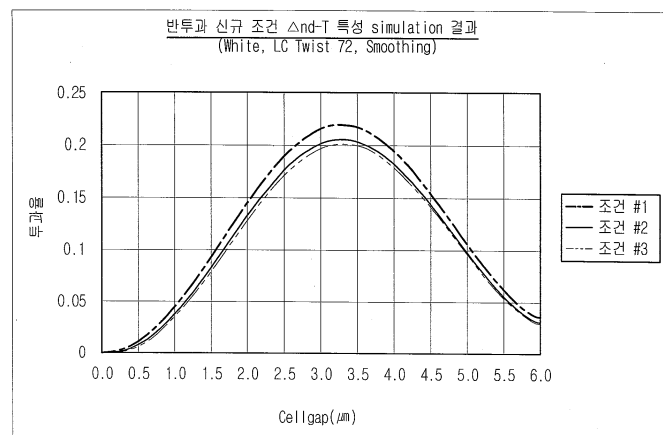
- <8> 도 8은 적분구를 사용한 경우에 있어서, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 종래의 기술에 따른 액정 표시 장치의 시야각에 따른 반사율 곡선을 함께 나타낸 그래프이고,
- <9> 도 9는 적분구를 사용한 경우에 있어서, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 종래의 기술에 따른 액정 표시 장치의 시야각에 따른 대비비 곡선을 함께 나타낸 그래프이고,
- <10> 도 10은 종래의 기술에 따른 액정 표시 장치의 투과 모드 시야각 특성을 나타낸 그래프이고,
- <11> 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 투과 모드 시야각 특성을 나타낸 그래프이고,
- <12> 도 12는 종래의 기술에 따른 액정 표시 장치의 반사 모드 시야각 특성을 나타낸 그래프이고,
- <13> 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 반사 모드 시야각 특성을 나타낸 그래프이다.

도면

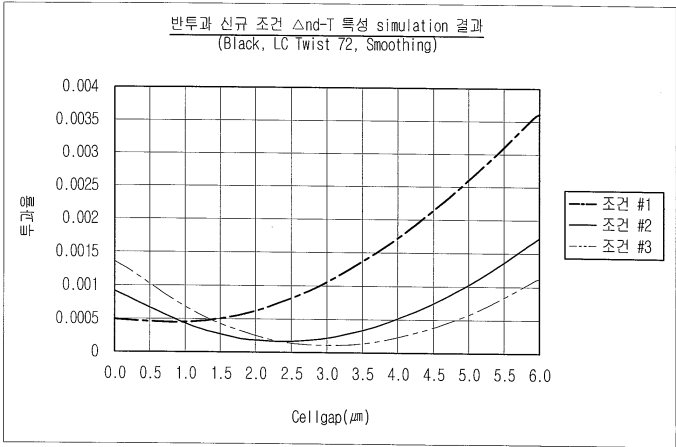
도면1



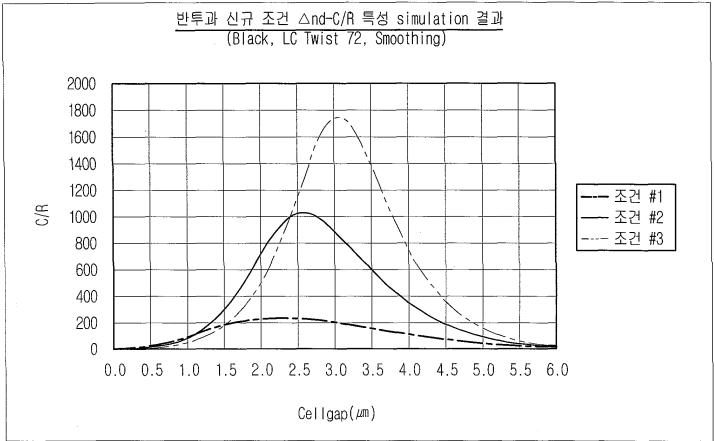
도면2



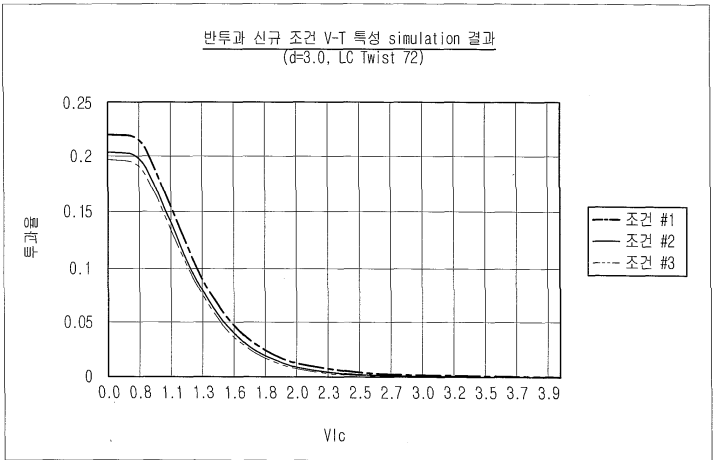
도면3



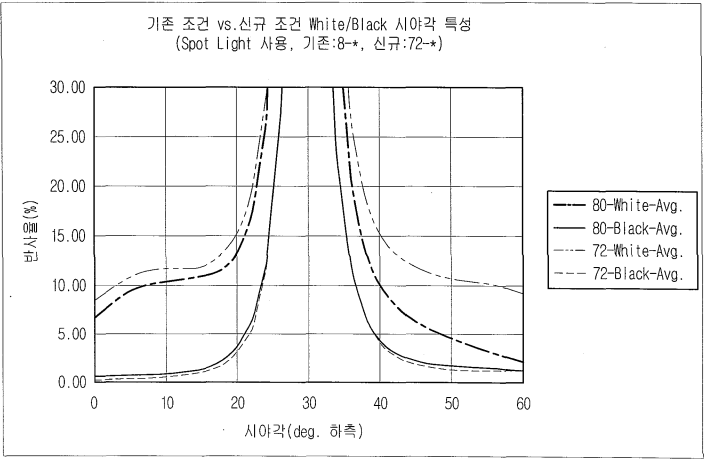
도면4



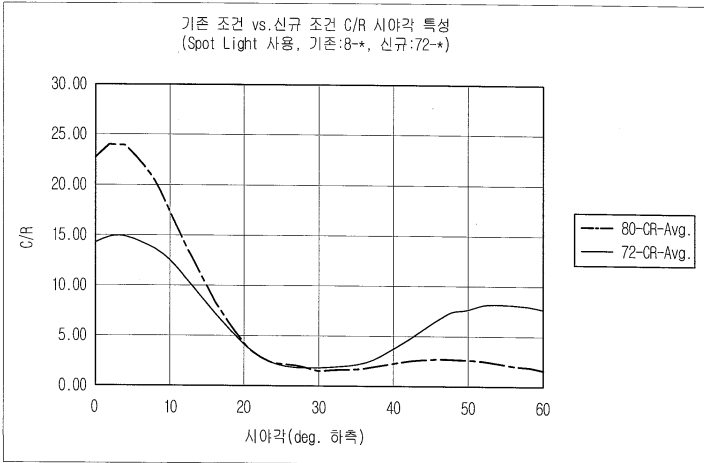
도면5



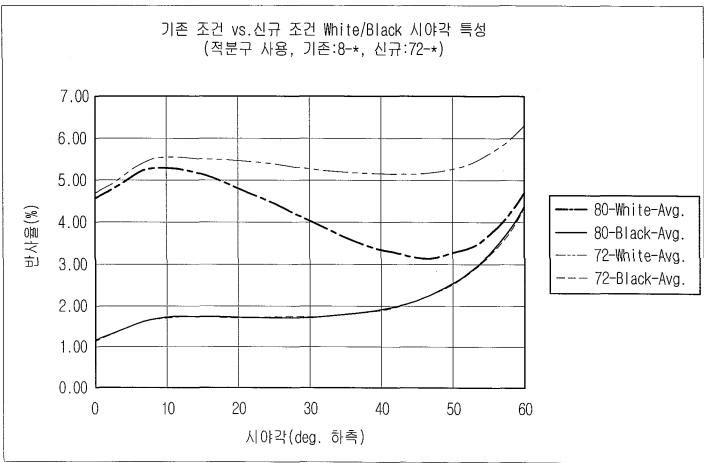
도면6



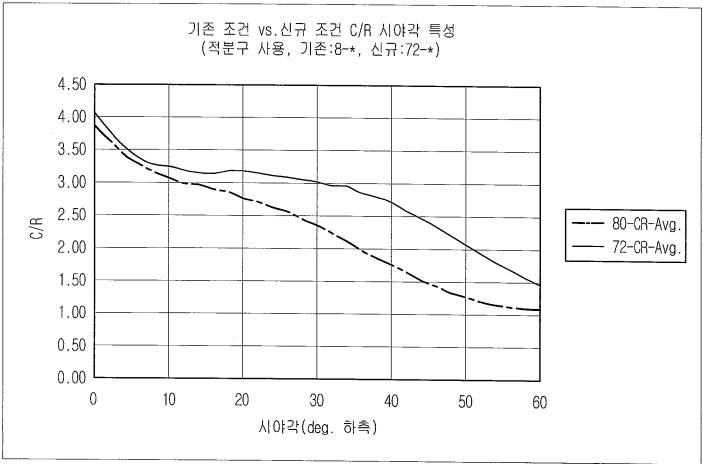
도면7



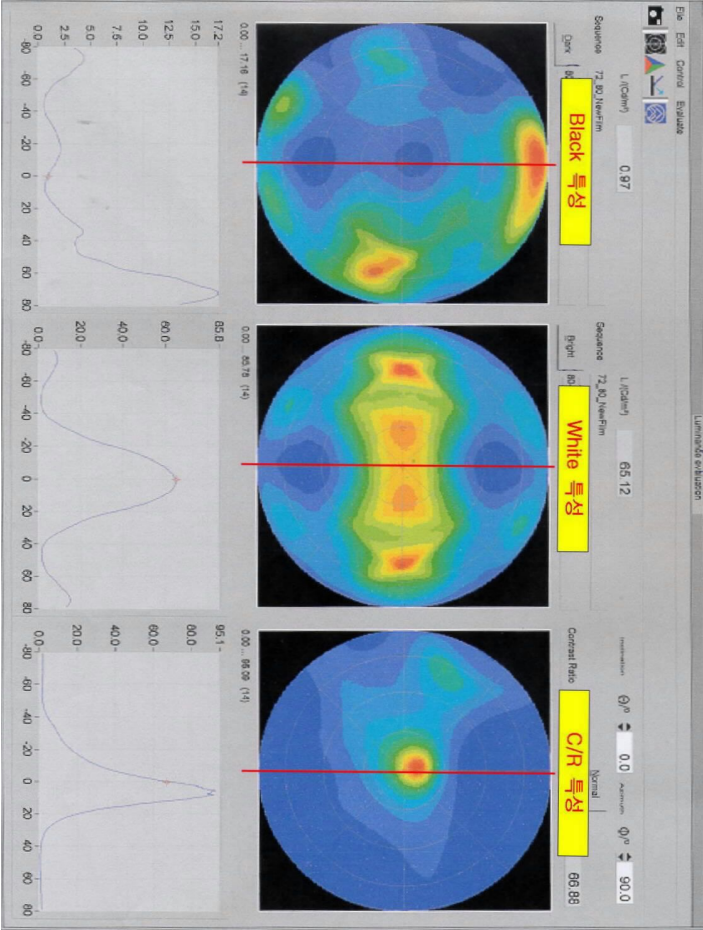
도면8



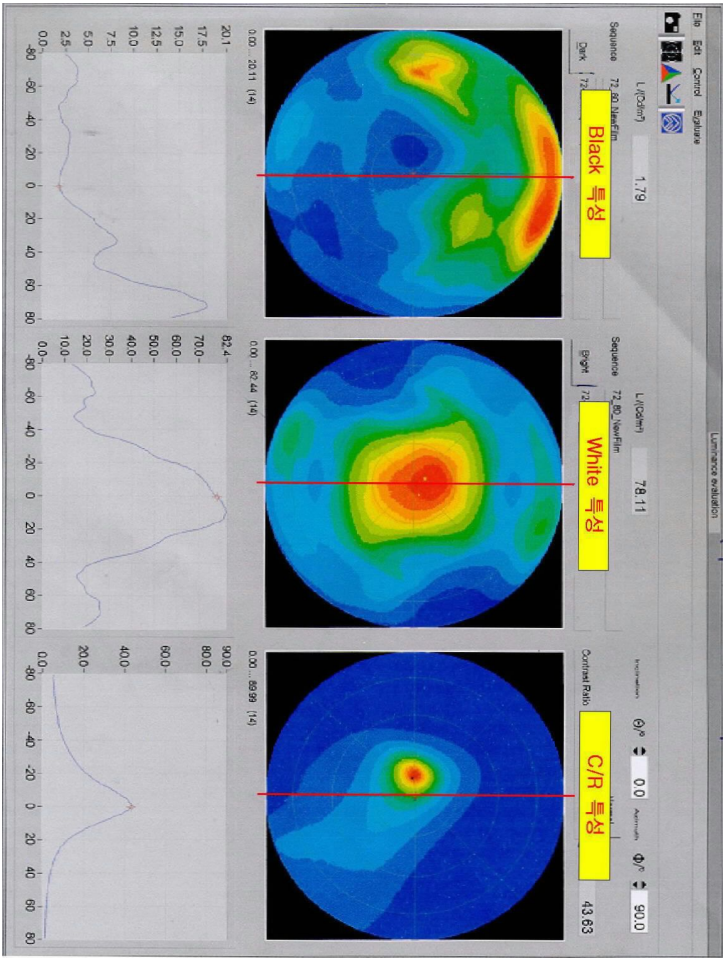
도면9



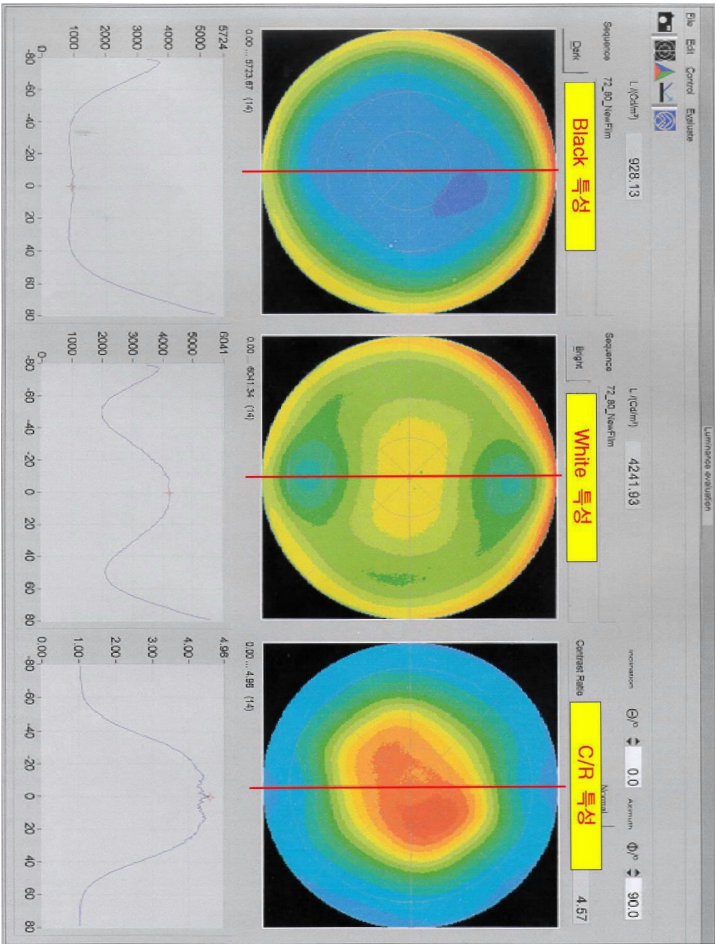
도면10



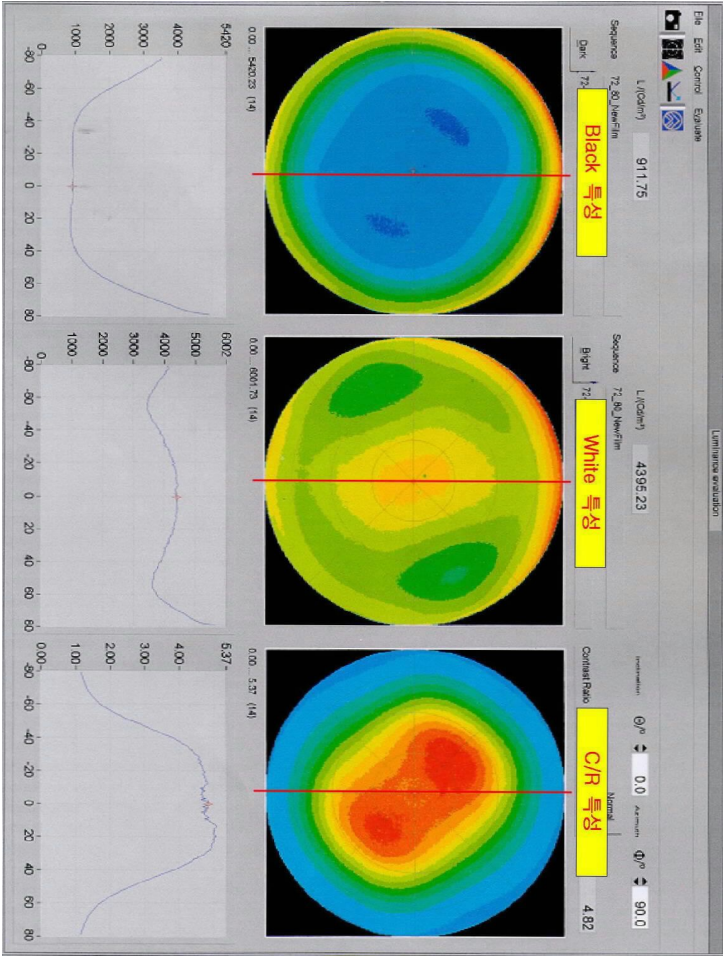
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	透反液晶显示器		
公开(公告)号	KR100915235B1	公开(公告)日	2009-09-02
申请号	KR1020020082411	申请日	2002-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	JANG YONGKYU 장용규 CHA SUNGEUN 차성은 KIM SANGWOO 김상우 KIM JAEHYUN 김재현		
发明人	장용규 차성은 김상우 김재현		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/139		
CPC分类号	G02F2001/1398 G02F2202/40 G02F2413/08 G02F2413/04 G02F1/13363 G02F1/133555 G02F1/1396 G02F2001/133638		
其他公开文献	KR1020040055932A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

滤色器基板和薄膜晶体管基板彼此面对，并且以72度的扭转角对准的液晶被注入其中。 $\lambda/2$ 补偿膜和 $\lambda/4$ 补偿膜分别设置在滤色器基板和薄膜晶体管基板的外部，并且上偏振器板和下偏振器板设置在补偿膜的外部。 $\lambda/2$ 补偿膜和 $\lambda/4$ 补偿膜具有预定的延迟，并且布置成使得拉伸轴以预定的方位角定向。

