(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G02F 1/13363

(11) 공개번호 10-2004-0006555
(43) 공개일자 2004년01월24일

(21) 출원번호 10-2002-0040857
(22) 출원일자 2002년07월12일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김태환
서울특별시광진구구의3동현대프라임아파트1동2606호

김상일
경기도수원시팔달구영통동황골벽산아파트225동1601호

양영철
경기도군포시금정동주공아파트2단지220동1201호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치

요약

박막 트랜지스터 기판과 색필터 기판, 이들 두 기판 사이에 주입 밀봉되어 있는 액정층, 제1 및 제2 편광 필름, 제1 및 제2 편광 필름에 각각 부착되어 있으며 이들 편광 필름을 보호하는 제1 및 제2 보호 필름, 박막 트랜지스터 기판과 제1 보호 필름 사이에 배치되어 있는 제1 일축성 보상 필름(C-plate) 및 제1 역분산 위상차 필름, 색필터 기판과 제2 보호 필름 사이에 배치되어 있는 제2 일축성 보상 필름 및 제2 역분산 위상차 필름을 포함하여 이루어진다. 여기서, 액정층의 액정 분자는 그 장축이 두 기판에 대하여 거의 수직을 이루도록 배향되어 있고, 제1 및 제2 보호 필름도 얼마간의 리타데이션(retadation)을 발생시킨다. 또, 일축성 보상 필름은 음성 일축성 보상 필름이고, 550nm의 파장을 갖는 빛에 대하여 총 0nm에서 200nm 사이의 리타데이션(retardation)을 발생시킨다.

대표도

도 7

색인어

액정표시장치, 음성일축성보상필름, 편광판

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판의 배치도이다.

도 3은 도 2의 III-III'선에 대한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 색필터 기판의 배치도이다.

도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판의 단면도이다.

도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판의 배치도이다.

도 9는 도 8의 IX-IX'선에 대한 단면도이다.

도 10은 본 발명과 같이 C 플레이트를 부착한 경우와 부착하지 않은 경우의 반사율을 나타내는 그래프이다.

도 11은 본 발명과 같이 C 플레이트를 부착한 경우와 부착하지 않은 경우의 투과율을 나타내는 그래프이다.

도 12a와 도 12b는 C 플레이트를 상판에만 부착한 경우의 등대비비(isocontrast) 곡선을 나타내는 그래프이다.

도 13a와 도 13b는 C 플레이트를 상판과 하판 모두에 부착한 경우이 등대비비(isocontrast) 곡선을 나타내는 그래프이다.

박막트랜지스터 기판: 1

색필터 기판: 2

액정층: 3

편광 필름: 12, 22

음성 C 플레이트: 14, 24

TAC 필름: 13, 23

역분산 위상차 필름: 15, 25

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 전극이 형성되어 있는 상부 및 하부 기판과 그 사이에 주입되어 있는 액정 물질, 편광 필름 및 보상 필름 등으로 구성되어 있다. 이러한 액정 표시 장치는 두 기판 사이에 주입되어 있는 액정 물질에 전극을 이용하여 전계를 인가하고, 이 전계의 세기를 조절하여 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 화상 을 표시한다.

액정 표시 장치 중에서도 현재 주로 사용되는 것은 두 기판에 기준 전극과 화소 전극이 각각 형성되어 있고, 화소 전극이 형성되어 있는 기판에 화소 전극에 인가되는 전압을 스위칭하는 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 형태의 것이다.

또한, 액정을 두 기판에 대하여 수직으로 배향하는 수직 배향 모드(vertically aligned mode)가 대비비가 우수하고 시야각 개선에 유리하여 많이 사용되고 있다.

그런데 이러한 액정 표시 장치에서는, 측면으로 갈수록 빛샘이 증가하여 측면 시인성을 저하시키고 시야각을 좁히는 원인이 되고 있다. 측면으로 갈수록 빛샘이 증가하는 이유는 다음 두 가지로 정리할 수 있다.

첫째는 액정이 수직 배향되어 있는 상태에서는 정면에서는 리타데이션(retardation)이 발생하지 않지만 측면에서는 광 경로가 액정의 광축에서 벗어나 리타데이션이 발생하게 되어 편광 상태가 변함으로써 빛샘이 발생하게 된다. 두 번째는 정면에서는 제1 편광자(polarizer)와 제2 편광자(analyzer)가 직각이지만 측면으로 갈수록 제1 편광자와 제2 편광자가 직각에서 벗어나게 되어 빛샘이 발생하게 된다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 보상 필름을 사용하는데 보상 필름의 가격이 비싸기 때문에 보상 필름의 수가 증가하면 액정 표시 장치의 원가에 큰 영향을 미친다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 기술적 과제는 측면 빛샘이 저감된 광시야각 액정 표시 장치를 마련하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 이러한 기술적 과제를 해결하기 위하여, 소정의 리타데이션 값을 가지는 음성 C 플레이트를 부착한다.

구체적으로는, 제1 기판, 상기 제1 기판과 마주보고 있는 제2 기판, 상기 제1 기판과 제2 기판 사이에 주입되어 있는 액정층, 상기 제1 기판의 외측에 배치되어 있는 제1 음성 일축성 보상 필름, 상기 제1 음성 일축성 보상 필름의 외측에 배치되어 있는 제1 편광판, 상기 제2 기판의 외측에 배치되어 있는 제2 편광판을 포함하는 액정 표시 장치를 마련한다.

이 때, 상기 제2 편광판과 상기 제2 기판 사이에 배치되어 있는 제2 음성 일축성 보상 필름을 더 포함할 수 있고, 상기 제1 편광판과 상기 제1 기판 사이 및 상기 제2 편광판과 상기 제2 기판 사이에 각각 배치되어 있는 역분산 위상차 필름을 더 포함할 수 있다. 상기 제1 및 제2 음성 일축성 보상 필름은 파장이 550nm인 빛에 대하여 총 0nm에서 200nm 사이의 리타데이션을 유발하는 것이 바람직하다. 또, 상기 제2 기판에는 반사 전극과 투명 전극이 함께 형성되어 있고, 상기 제1 기판에는 투명한 기준 전극이 형성되어 있거나, 상기 제2 기판 위에는 투명한 화소 전극이 형성되어 있고, 상기 제1 기판에는 투명한 기준 전극이 형성되어 있을 수 있다. 또, 상기 제1 편광판과 상기 제2 편광판에 각각 부착되어 있는 제1 및 제2 보호 필름을 더 포함할 수 있고, 상기 제1 음성 일축성 보상 필름은 파장이 550nm 인 빛에 대하여 0nm에서 200nm 사이의 리타데이션을 유발하는 것이 바람직하다. 상기 제1 기판에는 투명한 기준 전극이 형성되어 있고, 상기 제2 기판에는 반사 전극이 형성되어 있거나, 상기 제1 기판에는 투명한 기준 전극이 형성되어 있고, 상기 제2 기판에는 투명한 화소 전극이 형성되어 있거나, 또는 상기 제1 기판에는 투명한 기준 전극이 형성되어 있고, 상기 제2 기판에는 투명 전극과 반사 전극이 함께 형성되어 있을 수 있다.

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.

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.

이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다. 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 투과형 액정 표시 장치이다.

본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주보고 있는 박막 트랜지스터 기판(1)과 색필터 기판(2), 이들 두 기판(1, 2) 사이에 주입 밀봉되어 있는 액정층(3), 제1 및 제2 편광 필름(12, 22), 제1 및 제2 편광 필름(12, 22)에 각각 부착되어 있으며 이들 편광 필름(12, 22)을 보호하는 제1 및 제2 보호 필름('TAC'라고도 함)(13, 23), 박막 트랜

지스터 기판(1)과 제1 보호 필름(13) 사이에 배치되어 있는 제1 일축성 보상 필름(C-plate)(14), 색필터 기판(2)과 제2 보호 필름(23) 사이에 배치되어 있는 제2 일축성 보상 필름(24)을 포함하여 이루어진다. 여기서, 액정층(3)의 액정 분자는 그 장축이 두 기판(1, 2)에 대하여 거의 수직을 이루도록 배향[VA(vertically aligned) 모드]되어 있고, 제1 및 제2 보호 필름(13, 23)도 얼마간의 리타데이션(retadation)을 발생시킨다. 또, 일축성 보상 필름(14, 24)은 음성 일축성 보상 필름이고, 550nm의 파장을 갖는 빛에 대하여 총 0nm에서 200nm 사이의 리타데이션(retardation)을 발생시킨다. 여기서 일축성이라 함은 x, y, z축에 대한 굴절률을 각각 nx, ny, nz라 할 때, nx = ny ≠nz임을 의미하고, 음성이라 함은 nx = ny > nz임을 의미한다. 한편 제1 일축성 보상 필름(14)은 생략할 수 있다.

본 발명의 실시예에서의 액정의 조건은 다음 표 1과 같다.

[표 1]

모드(mode)	VA
도펀트(dopant)	첨가하지 않음(자연피치: 67㎛)
비틀림각(twist angle)	90도
선경사각(pretilt angle)	89도
K11	13.0pN
K22	5.1pN
K33	14.7pN
ε ∥	3.6
ε ⊥	7.4
셀갭(cell gap)	2.89㎛

액정과 각 필름들의 굴절률 분산 조건은 다음과 같다.

$n(\lambda)=n_{\infty}+\frac{A}{\lambda^2}$, Δn = ne-no

[표 2]

액정			n∞	A(nm $^{-2}$)	두께(㎛)	550nm파장에서의 Δnd
	VA	ne	1.5369	7651.0	2.89	240nm
		no	1.4607	5569.0		
역분산 λ/4 플레이트	ne		1.5934	-268.8	52.14	142.86nm
	no		1.59	0		
TAC	nx		ny	nz	80	-
	1.4800		1.4798	1.4791		
C-플레이트	nx		ny	nz	20	80nm
	1.504		1.504	1.500		

이러한 구조의 액정 표시 장치에서 박막 트랜지스터 기판과 색필터 기판에 대하여 좀 더 상세히 살펴본다.

먼저, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판의 배치도이고, 도 3은 도 2의 III-I

II'선에 대한 단면도이다.

도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 투명한 절연 기판(110) 위에 알루미늄, 은 등의 저저항 금속으로 이루어진 게이트 배선(121, 123, 125)이 형성되어 있다. 게이트 배선(121, 123, 125)은 가로 방향으로 길게 형성되어 있는 게이트선(121), 게이트선(121)의 일단에 연결되어 있으며 외부로부터 게이트 신호를 인가 받아 게이트선(121)으로 전달하는 게이트 패드(125), 게이트선(121)과 연결되어 있는 게이트 전극(123)을 포함한다.

그리고 게이트 배선(121, 123, 125)을 포함하는 기판 전면에 게이트 절연층(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연층(140) 위에는 비정질 규소층(151, 153, 159)이 형성되어 있고, 비정질 규소층(151, 153, 159) 위에는 비정질 규소와 같은 반도체 물질에 n형 불순물을 고농도로 도핑하여 형성한 저항성 접촉층(161, 162, 163, 165)이 형성되어 있다.

저항성 접촉층(161, 162, 163, 165) 및 게이트 절연층(140) 위에는 알루미늄이나 은 등의 저저항 금속으로 이루어진 데이터 배선(171, 173, 175, 177, 179)이 형성되어 있다.

데이터 배선(171, 173, 175, 177, 179)은 게이트선(121)과 수직으로 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터선(171), 데이터선(171)의 분지이며 저항성 접촉층(163)에도 연결되는 소스 전극(173), 데이터선(171)의 일단에 연결되어 있으며 외부로부터의 화상신호를 인가 받는 데이터 패드(179), 소스 전극(173)과 분리되어 있으며 게이트 전극(123)에 대하여 소스 전극(173)의 반대편 저항성 접촉층(165) 위에 형성되어 있는 드레인 전극(175), 유지 용량을 향상시키기 위해 게이트선(121)과 중첩시켜 형성한 유지 용량용 전극(177)을 포함한다.

데이터 배선(171, 173, 175, 177, 179)의 위에는 드레인 전극(175)을 노출하는 제1 접촉구(181), 게이트 패드(125)를 노출하는 제2 접촉구(182), 데이터 패드(125)를 노출하는 제3 접촉구(183), 유지 용량용 전극(177)을 노출하는 제4 접촉구(184)를 가지는 보호층(180)이 형성되어 있다.

보호층(180)의 위에는 제1 및 제4 접촉구(181, 184)를 통해 각각 드레인 전극(175) 및 유지 용량용 전극(177)과 연결되는 화소 전극(190), 제2 접촉구(182)를 통해 게이트 패드(125)와 연결되는 보조 게이트 패드(95) 및 제3 접촉구(183)를 통해 데이터 패드(179)와 연결되는 보조 데이터 패드(97)가 형성되어 있다. 이 때, 화소 전극(190), 보조 게이트 패드(95) 및 보조 데이터 패드(97)는 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)로 이루어져 있다.

다음, 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 색필터 기판의 배치도이다.

절연 기판(210) 아래에 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있고, 블랙 매트릭스(220) 아래에 색필터(230)가 형성되어 있으며, 색필터(230) 아래에 기준 전극(270)이 형성되어 있다. 기준 전극(270)은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있다.

도 4에는 박막 트랜지스터 기판과 결합되에 있는 상태 즉, 도 1의 상태를 표현하기 위하여 절연 기판(210)이 가장 위에 위치하고 기준 전극(270)이 가장 아래에 위치하도록 도시하였으나, 그 형성은 블랙 매트릭스(220), 색필터(230), 기준 전극(270)의 순서로 이루어진다.

도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

제2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 자체 광원을 갖지 않고 외부 광을 이용하여 화상을 표시하는 반사형 액정 표시 장치이다.

본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주보고 있는 박막 트랜지스터 기판(1)과 색필터 기판(2), 이들 두 기판(1, 2) 사이에 주입 밀봉되어 있는 액정층(3), 편광 필름(22), 편광 필름(22)에 각각 부착되어 있으며 이들 편광 필름(22)을 보호하는 보호 필름('TAC'라고도 함)(23), 색필터 기판(2)과 보호 필름(23) 사이에 배치되어 있는 일축성 보상 필름(24)과 역분산 위상차 필름(25)을 포함하여 이루어진다. 여기서, 액정층(3)의 액정 분자는 그 장축이 두 기판(1, 2)에 대하여 거의 수직을 이루도록 배향[VA(vertically aligned) 모드]되어 있고, 보호 필름(23)도 얼마간의 리타데이션(retadation)을 발생시킨다. 또, 일축성 보상 필름(24)은 음성 일축성 보상 필름이고, 550nm의 파장을 갖는 빛에 대하여 0nm에서 200nm 사이의 리타데이션(retardation)을 발생시킨다. 여기서 일축성이라 함은 x, y, z축에 대한 굴절률을 각각 nx, ny, nz라 할 때, nx = ny ≠nz임을 의미하고, 음성이라 함은 nx = ny > nz임을 의미한다.

액정과 각 필름들의 굴절률 분산 조건은 위의 제1 실시예와 같다.

도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판의 단면도이다.

게이트 배선(121, 123, 125), 게이트 절연막(140), 비정질 규소층(151, 153), 접촉층(161, 162, 163, 165) 및 데이터 배선(171, 173, 175, 177, 179)까지 는 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판과 동일하다.

데이터 배선(171, 173, 175, 177, 179) 위에 보호층(180)이 형성되어 있다. 보호층(180)의 표면은 울퉁불퉁하게 요철이 형성되어 있다(엠보싱).

보호층(180) 위에는 알루미늄 등의 반사율이 좋은 금속으로 이루어진 화소 전극(190)이 형성되어 있다. 화소 전극(190)은 기준 전극과의 사이에서 액정 분자를 구동하기 위한 전계를 형성함은 빛을 반사시키는 역할도 겸한다. 기타, 보조 게이트 패드(95) 및 보조 데이터 패드(97)는 제1 실시예와 동일하다.

도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

제3 실시예에 따른 액정 표시 장치는 반투과형 액정 표시 장치이다.

본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주보고 있는 박막 트랜지스터 기판(1)과 색필터 기판(2), 이들 두 기판(1, 2) 사이에 주입 밀봉되어 있는 액정층(3), 제1 및 제2 편광 필름(12, 22), 제1 및 제2 편광 필름(12, 22)에 각각 부착되어 있으며 이들 편광 필름(12, 22)을 보호하는 제1 및 제2 보호 필름('TAC'라고도 함)(13, 23), 박막 트랜지스터 기판(1)과 제1 보호 필름(13) 사이에 배치되어 있는 제1 일축성 보상 필름(C-plate)(14) 및 제1 역분산 위상차 필름(15), 색필터 기판(2)과 제2 보호 필름(23) 사이에 배치되어 있는 제2 일축성 보상 필름(24) 및 제2 역분산 위상차 필름(25)을 포함하여 이루어진다. 여기서, 액정층(3)의 액정 분자는 그 장축이 두 기판(1, 2)에 대하여 거의 수직을 이루도록 배향[VA(vertically aligned) 모드]되어 있고, 제1 및 제2 보호 필름(13, 23)도 얼마간의 리타데이션(retadation)을 발생시킨다. 또, 일축성 보상 필름(14, 24)은 음성 일축성 보상 필름이고, 550nm의 파장을 갖는 빛에 대하여 총 0nm에서 200nm의 리타데이션을 발생시킨다. 여기서 일축성이라 함은 x, y, z축에 대한 굴절률을 각각 nx, ny, nz라 할 때, nx = ny ≠nz임을 의미하고, 음성이라 함은 nx = ny > nz임을 의미한다. 한편 제1 일축성 보상 필름(14)은 생략할 수 있다.

액정 및 각종 필름의 조건은 제1 실시예에서와 같다.

도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판의 배치도이고, 도 9는 도 8의 IX-IX'선에 대한 단면도이다.

게이트 배선(121, 123, 125), 게이트 절연막(140), 비정질 규소층(151, 153), 접촉층(161, 162, 163, 165) 및 데이터 배선(171, 173, 175, 177, 179)까지는 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판과 동일하다.

데이터 배선(171, 173, 175, 177, 179) 위에 보호층(801)이 형성되어 있고, 제1 보호층(801)의 위에는 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어진 투명 전극(90)이 형성되어 있다. 투명 전극(90)의 위에는 층간 절연층(802)이 형성되어 있다. 층간 절연층(802)의 표면은 울퉁불퉁하게 요철이 형성되어 있다(엠보싱). 층간 절연층(802) 위에는 반사 전극(80)이 형성되어 있다. 반사 전극(80)에는 빛을 투과시킬 수 있도록 투과창(82)이 형성되어 있다. 기타, 보조 게이트 패드(95) 및 보조 데이터 패드(97)는 제1 실시예와 동일하다.

그러면 본 발명의 효과를 실험 자료를 바탕으로 하여 살펴본다. 이하의 실험 자료는 본 발명의 제3 실시예에서 제시한 반투과형 액정 표시 장치에 대한 것이다.

도 10은 본 발명과 같이 일축성 보상 필름(C 플레이트)를 부착한 경우와 부착하지 않은 경우의 반사율을 나타내는 그래프이다.

일축성 보상 필름을 부착하기 전과 후에 있어서 반사율의 변화는 거의 없음을 알 수 있다.

도 11은 본 발명과 같이 일축성 보상 필름을 부착한 경우와 부착하지 않은 경우의 투과율을 나타내는 그래프이다.

일축성 보상 필름을 부착하기 전과 후에 있어서 투과율의 변화도 거의 없음을 알 수 있다.

이상과 같이, 일축성 보상 필름을 부착하더라도 반사율이나 투과율을 저하시키지는 않음을 알 수 있다.

도 12a와 도 12b는 C 플레이트를 상판에만 부착한 경우의 등대비비(isocontrast) 곡선을 나타내는 그래프이다. 도 12a와 도 12b는 아래의 표 3과 표 4의 결과를 그래프로 나타낸 것이다.

[표 3]

경우	모드	C plate /두께(㎛) /Δnd	반사형			
			반사율(%)	정면CR	시야각 (상하좌우) CR 2:1	isocontrast 면적 대비 (CR 10:1)
1	TN	없음	11.7	19.9	47/34/80/66	0.861
2	VA	없음	16.9	26.0	68/68/51/51	0.757
3	VA	상판 1장 /20 /80nm	16.9	25.8	80/80/79/79	1
4	VA	상판 1장 /40 /160nm	16.9	24.0	55/55/68/68	1.324
5	VA	상판 1장 /60 /240nm	16.9	22.1	42/42/50/50	0.987
6	VA	상판 1장 /80 /320nm	16.9	26.6	35/35/42/42	0.723
7	VA	상판 1장 /100 /400nm	16.9	26.6	31/31/36/36	0.603

[표 4]

경우	모드	C plate /두께(㎛) /Δnd	투과형			
			투과율(%)	정면CR	시야각 (상하좌우) (CR 2:1)	isocontrast 면적 대비 (CR 10:1)
1	TN	없음	7.4	378.4	59/59/80/80	1.065
2	VA	없음	13.0	881.6	80/47/80/80	1.404
3	VA	상판 1장 /20 /80nm	13.0	880.3	80/40/80/79	1.55
4	VA	상판 1장 /40 /160nm	13.0	881.9	60/34/70/63	1.410
5	VA	상판 1장 /60 /240nm	13.0	880.7	50/31/57/54	1.177
6	VA	상판 1장 /80 /320nm	13.0	881.0	44/30/50/49	0.925
7	VA	상판 1장	13.0	882.0	39/27/45/44	0.797

		/100 /400nm				

[표 5]

경우	모드	C plate /두께(㎛) /Δnd	반사형			
			반사율(%)	정면CR	시야각 (상하좌우) CR 2:1	isocontrast 면적 대비비 (CR 10:1)
8	VA	상하 2장 /10 /40nm x 2	16.9	23.2	75/78/62/62	0.861
9	VA	상하 2장 /20 /80nm x 2	16.9	25.8	80/80/79/79	1
10	VA	상하 2장 /30 /120nm x 2	16.9	24.3	69/69/80/80	1.209
11	VA	상하 2장 /40 /160nm x 2	16.9	24.0	55/55/68/68	1.324
12	VA	상하 2장 /50 /200nm x 2	16.9	24.3	47/47/58/58	1.242

[표 6]

경우	모드	C plate /두께(㎛) /Δnd	투과형			
			투과율(%)	정면CR	시야각 (상하좌우) CR 2:1	isocontrast 면적 대비비 (CR 10:1)
8	VA	상하 2장 /10 /40nm x 2	13.0	881.0	80/39/80/78	1.565
9	VA	상하 2장 /20 /80nm x 2	13.0	881.8	59/34/75/63	1.430
10	VA	상하 2장 /30 /120nm x 2	13.0	881.2	49/31/58/54	1.215
11	VA	상하 2장 /40 /160nm x 2	13.0	881.6	43/29/51/48	0.958

12	VA	상하 2장 /50 /200nm x 2	13.0	882.1	38/27/46/44	0.817

표 3내지 6에서 등대비비(isocontrast) 면적 대비비란 각 경우별로 대비비 10:1을 기준으로 하여 구한 등대비비 면적을 반사형 3번 경우의 등대비비 면적으로 나눈값이다. 또, VA 모드에서 화이트/블랙 전압은 반사형에서 3.5V/1.8V이고, 투과형에서 4.5V/1.8V이다.

도 12a, 도 12b, 도 13a, 도 13b로 그려지는 표 3내지 표 6의 결과를 요약하면 다음과 같다.

먼저, 일축성 보상 필름(C 플레이트)을 부착하지 않은 경우에는 TN 모드보다 VA 모드에서 투과율, 반사율, 정면 CR, 시야각이 모두 우수함을 알 수 있다.

다음, 일축성 보상 필름을 부착하지 않은 경우(경우 2)에 비하여 경우 3, 4의 반사형 모드에서 시야각 및 등대비비 곡선이 모두 향상되었고, 경우 3, 4의 투과형 모드에서는 등대비비 곡선이 향상되었다. 반면 경우 5, 6, 7에 있어서는 시야각이나 등대비비 곡선 모두가 악화되는 것으로 나타나 일축성 보상 필름의 리타데이션값이 160nm를 넘어서면 오히려 역효과가 나타남을 알 수 있다.

상하 양쪽에 각각 일축성 보상 필름을 부착한 경우에 있어서 투과형의 경우에는 두 장의 보상 필름의 리타데이션값의 합이 160nm이 될 때까지는 등대비비 곡선의 향상을 기대할 수 있으나 이 값을 넘어서면 시야각과 등대비비 곡선 모두가 악화되는 것으로 나타났다. 한편, 반사형의 경우 상하 양쪽에 보상 필름을 부착하더라도 한쪽 보상 필름을 통하여는 빛이 통과하지 않으므로 한 장의 보상 필름이 부착되어 있는 것과 마찬가지이다. 따라서 경우 8에서 11까지 보상 필름의 실질적인 리타데이션 값은 160nm 이하가 된다. 반사형에 있어서는 경우 12도 등대비비 곡선은 향상되는 것으로 나타나는데 이 때의 보상 필름의 실질적 리타데이션 값은 200nm이다. 투과형에 있어서는 보상 필름의 리타데이션이 200nm인 경우에 대한 실 험예가 없으나 표 3 내지 6의 결과를 토대로 하여 볼 때, 투과형에 있어서도 200nm까지는 등대비비 곡선의 향상을 기대할 수 있다.

이상의 결과를 볼 때, 일축성 보상 필름의 총두께가 중요하고, 몇 장의 일축성 보상 필름이 포함되는가나 어떻게 배치되는가는 중요하지 않음을 알 수 있다.

위의 각 경우를 고려할 때, 경우 3이 투과형에 있어서나 반사형에 있어서 모두 최적화된 특성을 나타낸다. 정면 대비비만을 고려하면 경우 3보다 우수한 경우들이 있으나 그 차이는 미미한데 비하여 시야각은 경우 3이 다른 경우들에 비하여 월등히 우수하다. 따라서 경우 3이 최적화된 경우라고 할 수 있다.

결론적으로 일축성 보상 필름의 총 리타데이션이 200nm 이하이면 등대비비 곡선 또는 시야각이 향상된다. 이 때, 일축성 보상 필름을 1장 사용하였는가 2장 사용하였는가나 반사형이냐 투과형이냐에 따른 차이는 없다.

발명의 효과

본 발명에서는 소정의 리타데이션을 발생시키는 일축성 보상 필름을 사용하여 액정 표시 장치의 시야각을 향상시킨다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제1 기판,

상기 제1 기판과 마주보고 있는 제2 기판,

상기 제1 기판과 제2 기판 사이에 주입되어 있는 액정층,

상기 제1 기판의 외측에 배치되어 있는 제1 음성 일축성 보상 필름,

상기 제1 음성 일축성 보상 필름의 외측에 배치되어 있는 제1 편광판,

상기 제2 기판의 외측에 배치되어 있는 제2 편광판

을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2.
제1항에서,

상기 제2 편광판과 상기 제2 기판 사이에 배치되어 있는 제2 음성 일축성 보상 필름을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3.
제3항에서,

상기 제1 편광판과 상기 제1 기판 사이 및 상기 제2 편광판과 상기 제2 기판 사이에 각각 배치되어 있는 역분산 위상차 필름을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4.
제3항에서,

상기 제1 및 제2 음성 일축성 보상 필름의 총 리타데이션은 파장이 550nm인 빛에 대하여 0nm에서 200nm 사이인 액정 표시 장치.

청구항 5.
제3항에서,

상기 제2 기판에는 반사 전극과 투명 전극이 함께 형성되어 있고, 상기 제1 기판에는 투명한 기준 전극이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 6.
제3항에서,

상기 제2 기판 위에는 투명한 화소 전극이 형성되어 있고, 상기 제1 기판에는 투명한 기준 전극이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 7.
제1항에서,

상기 제1 편광판과 제1 기판 사이에 배치되어 있는 역분산 위상차 필름을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8.
제1항에서,

상기 제1 편광판과 상기 제2 편광판에 각각 부착되어 있는 제1 및 제2 보호 필름을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 9.
제1항에서,

상기 제1 음성 일축성 보상 필름은 파장이 550nm인 빛에 대하여 0nm에서 200nm 사이의 리타데이션을 유발하는 액정 표시 장치.

청구항 10.
제1항에서,

상기 제1 기판에는 투명한 기준 전극이 형성되어 있고, 상기 제2 기판에는 반사 전극이 형성되어 있는 액정 표시 장치
.

청구항 11.
제1항에서,

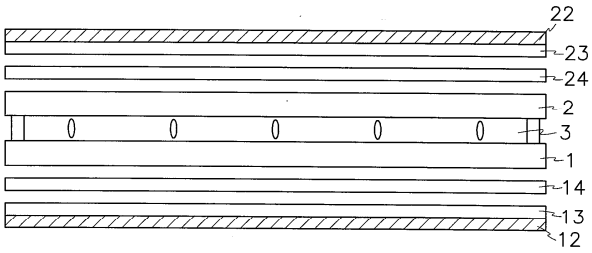
상기 제1 기판에는 투명한 기준 전극이 형성되어 있고, 상기 제2 기판에는 투명한 화소 전극이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 12.
제1항에서,

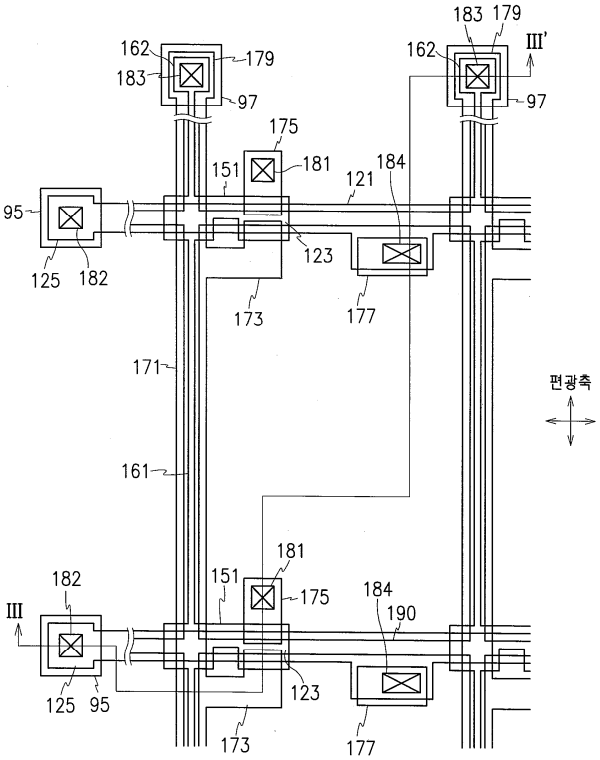
상기 제1 기판에는 투명한 기준 전극이 형성되어 있고, 상기 제2 기판에는 투명 전극과 반사 전극이 함께 형성되어 있는 액정 표시 장치.

도면

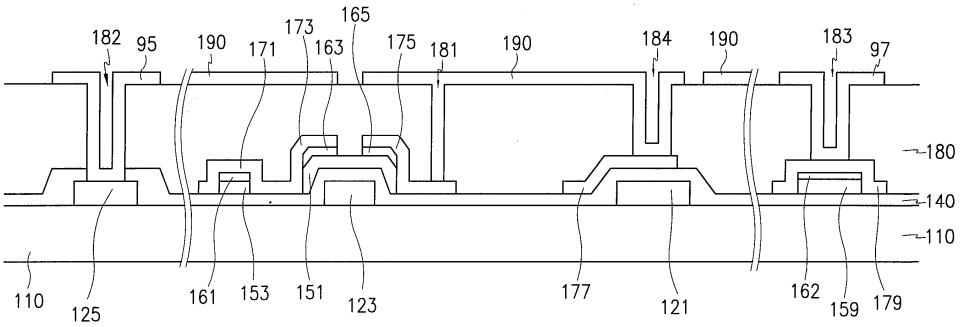
도면1



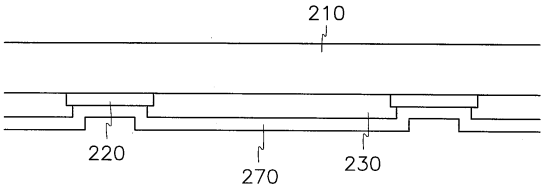
도면2



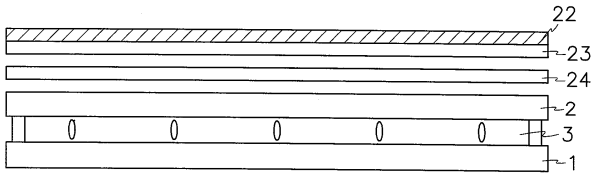
도면3



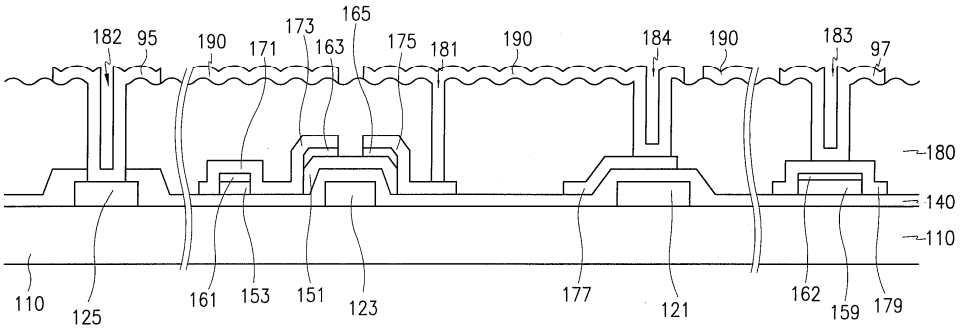
도면4



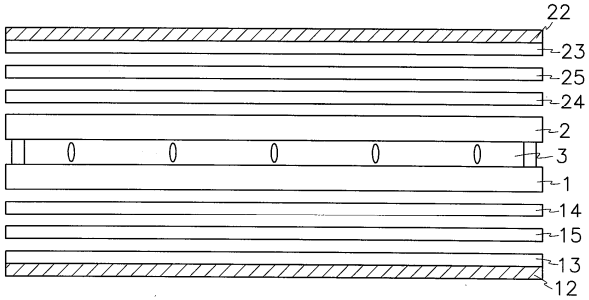
도면5



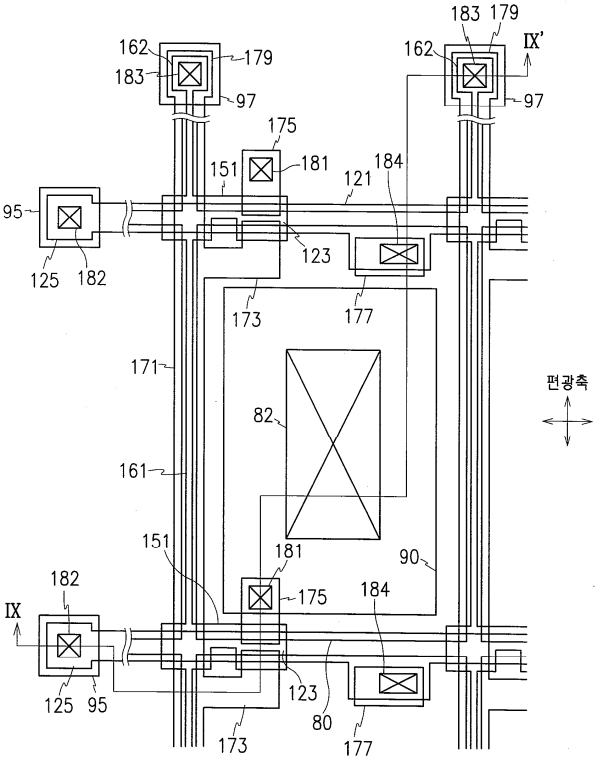
도면6



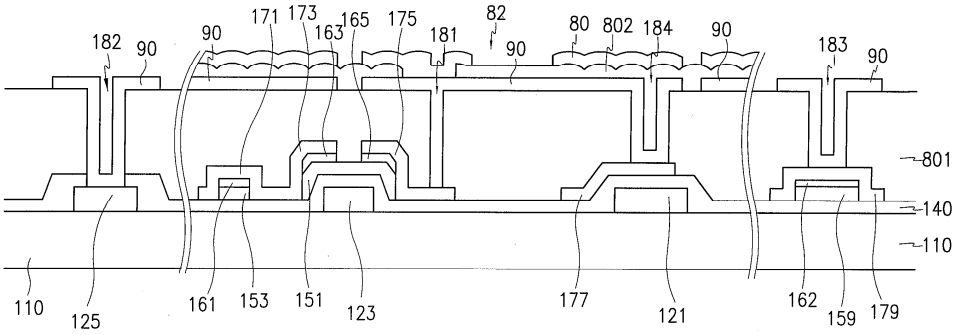
도면7



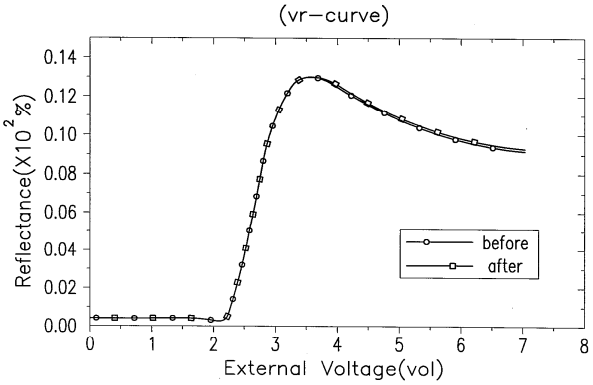
도면8


183 179
IX'
162
183
179
97
162
97
175
151
181
121
184
95
123
125
182
173
177
171
82
편광축
161
151
181
90
182
175
184
IX
123
125
95
80
173
177

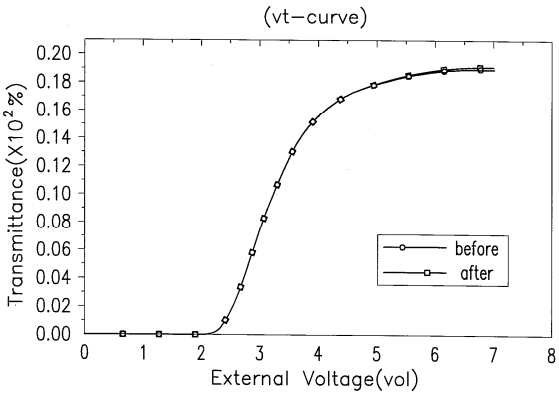
도면9


182
90
90
171
173
163
165
175
181
82
90
80
802
184
90
183
90
801
140
110
110
125
161
153
151
123
177
121
162
159
179

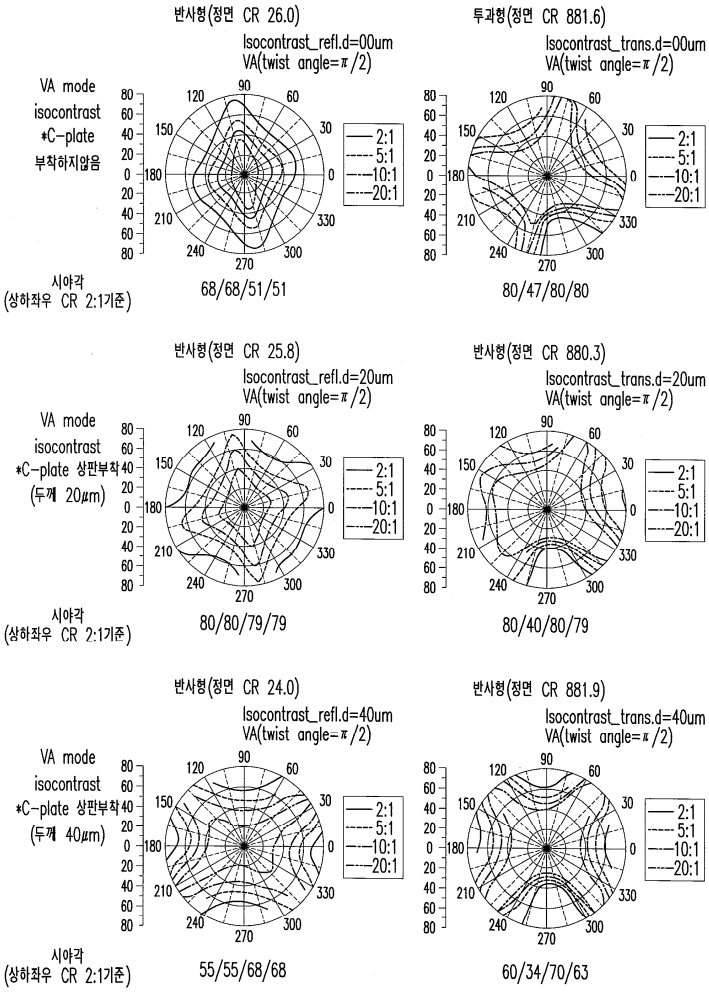
도면10


(vr-curve)
Reflectance(X10 2 %)
0.14
0.12
0.10
0.08
0.06
0.04
0.02
0.00
0
1
2
3
4
5
6
7
8
External Voltage(vol)
before
after

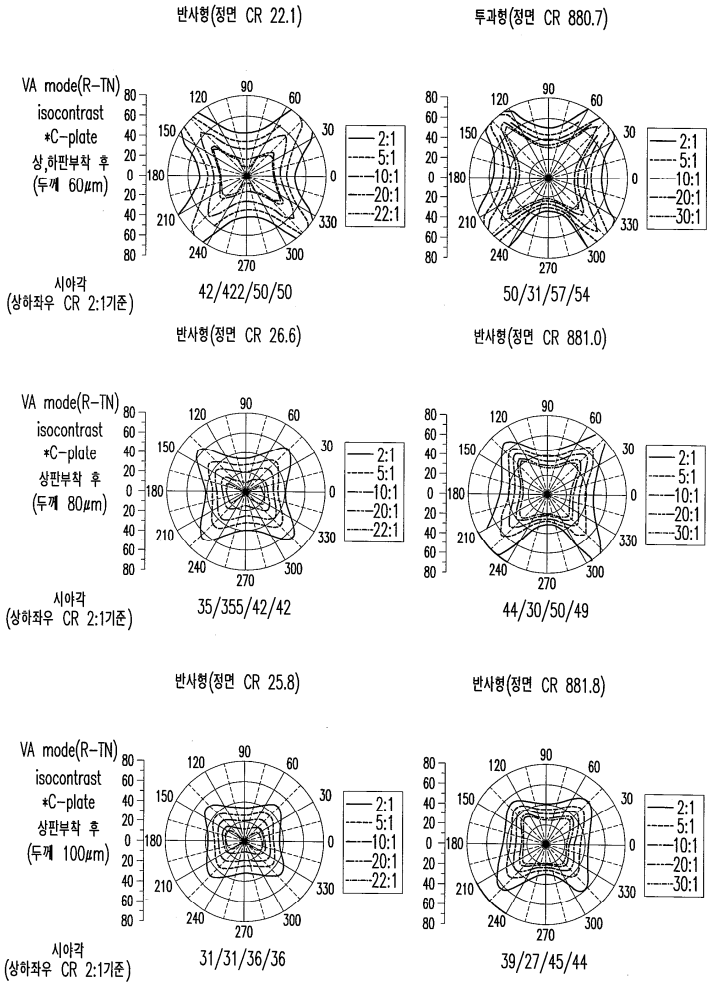
도면11


(vt-curve)
Transmittance(X10²%)
0.20
0.18
0.16
0.14
0.12
0.10
0.08
0.06
0.04
0.02
0.00
0
1
2
3
4
5
6
7
8
External Voltage(vol)
before
after

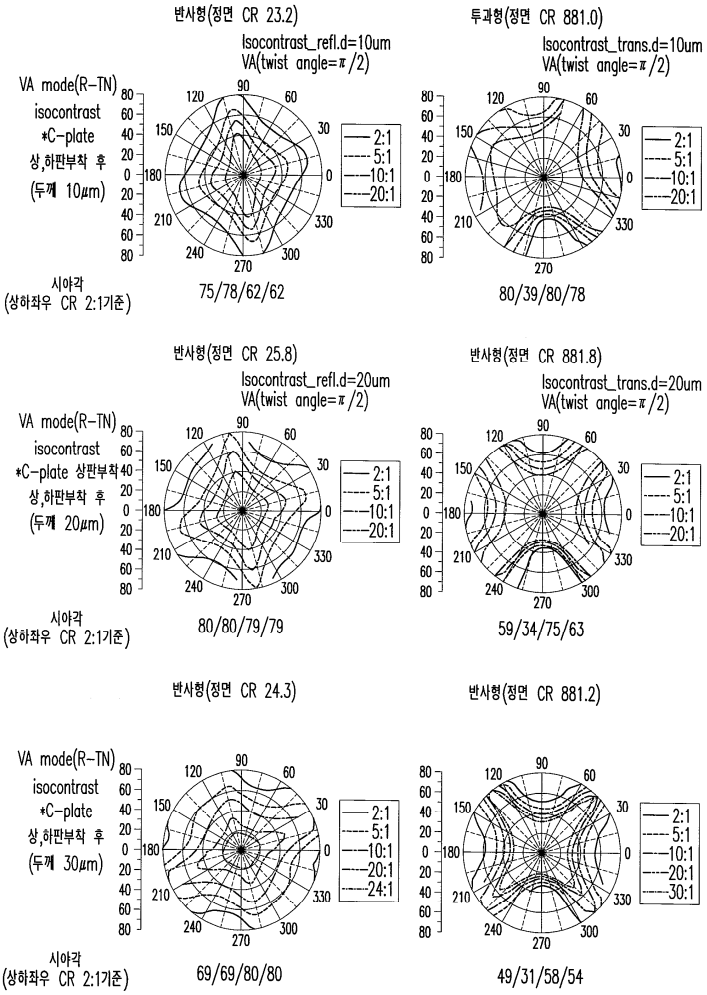
도면12a


반사형(정면 CR 26.0)
Isocontrast_refl.d=00um
VA(twist angle=π/2)
투과형(정면 CR 881.6)
Isocontrast_trans.d=00um
VA(twist angle=π/2)
VA mode
isocontrast
*C-plate
부착하지않음
2:1
5:1
10:1
20:1
시야각
(상하좌우 CR 2:1기준)
68/68/51/51
80/47/80/80
반사형(정면 CR 25.8)
Isocontrast_refl.d=20um
VA(twist angle=π/2)
반사형(정면 CR 880.3)
Isocontrast_trans.d=20um
VA(twist angle=π/2)
VA mode
isocontrast
*C-plate 상판부착
(두께 20μm)
시야각
(상하좌우 CR 2:1기준)
80/80/79/79
80/40/80/79
반사형(정면 CR 24.0)
Isocontrast_refl.d=40um
VA(twist angle=π/2)
반사형(정면 CR 881.9)
Isocontrast_trans.d=40um
VA(twist angle=π/2)
VA mode
isocontrast
*C-plate 상판부착
(두께 40μm)
시야각
(상하좌우 CR 2:1기준)
55/55/68/68
60/34/70/63

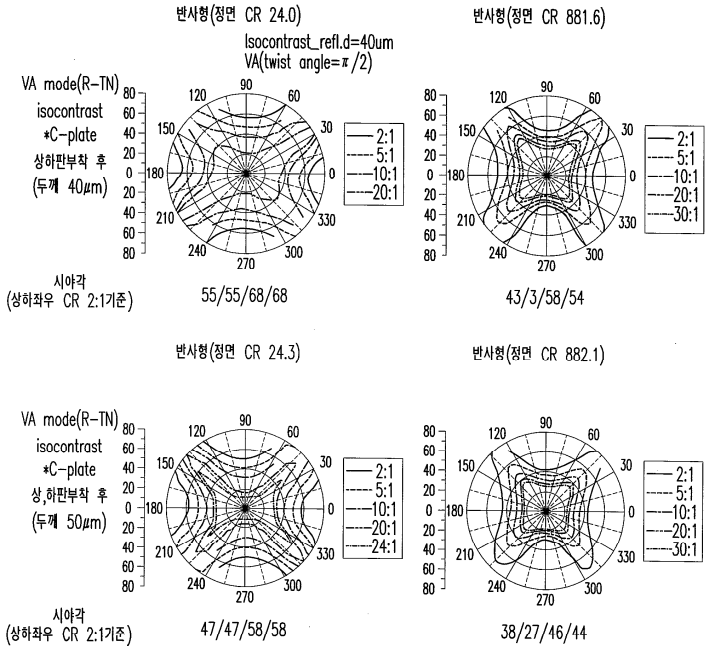
도면12b


반사형(정면 CR 22.1)
투과형(정면 CR 880.7)
VA mode(R-TN)
isocontrast
*C-plate
상,하판부착 후
(두께 60μm)
2:1
5:1
10:1
20:1
22:1
30:1
42/422/50/50
50/31/57/54
시야각
(상하좌우 CR 2:1기준)
반사형(정면 CR 26.6)
반사형(정면 CR 881.0)
VA mode(R-TN)
isocontrast
*C-plate
상판부착 후
(두께 80μm)
35/355/42/42
44/30/50/49
시야각
(상하좌우 CR 2:1기준)
반사형(정면 CR 25.8)
반사형(정면 CR 881.8)
VA mode(R-TN)
isocontrast
*C-plate
상판부착 후
(두께 100μm)
31/31/36/36
39/27/45/44
시야각
(상하좌우 CR 2:1기준)

도면13a


반사형(정면 CR 23.2)
Isocontrast_refl.d=10um
VA(twist angle=π/2)
투과형(정면 CR 881.0)
Isocontrast_trans.d=10um
VA(twist angle=π/2)
VA mode(R-TN)
isocontrast
*C-plate
상,하판부착 후
(두께 10μm)
2:1
5:1
10:1
20:1
시야각
(상하좌우 CR 2:1기준)
75/78/62/62
80/39/80/78
반사형(정면 CR 25.8)
Isocontrast_refl.d=20um
VA(twist angle=π/2)
반사형(정면 CR 881.8)
Isocontrast_trans.d=20um
VA(twist angle=π/2)
VA mode(R-TN)
isocontrast
*C-plate 상판부착
상,하판부착 후
(두께 20μm)
80/80/79/79
59/34/75/63
반사형(정면 CR 24.3)
반사형(정면 CR 881.2)
VA mode(R-TN)
isocontrast
*C-plate
상,하판부착 후
(두께 30μm)
24:1
30:1
69/69/80/80
49/31/58/54

도면13b


반사형(정면 CR 24.0)
Isocontrast_refl.d=40um
VA(twist angle=π/2)
반사형(정면 CR 881.6)
VA mode(R-TN)
isocontrast
*C-plate
상하판부착 후
(두께 40μm)
2:1
5:1
10:1
20:1
30:1
시야각
(상하좌우 CR 2:1기준)
55/55/68/68
43/3/58/54
반사형(정면 CR 24.3)
반사형(정면 CR 882.1)
VA mode(R-TN)
isocontrast
*C-plate
상,하판부착 후
(두께 50μm)
24:1
47/47/58/58
38/27/46/44

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020040006555A	公开(公告)日	2004-01-24
申请号	KR1020020040857	申请日	2002-07-12
[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	KIM TAEHWAN 김태환 KIM SANGIL 김상일 YANG YOUNGCHOL 양영철		
发明人	김태환 김상일 양영철		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/139 G02B5/30 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F2202/40 G02F2001/133637 G02F2413/04 G02F1/13363 G02F1/133634 G02F1/133555 G02F2413/11 G02F1/1393		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在第一和第二各自连接到薄膜晶体管基板和滤色器基板，那些具有两个基板之间注入密封的液晶层，第一和第二偏振膜，第一mitje第二偏振膜，并保护这些偏振膜如权利要求设置在所述保护膜，所述薄膜晶体管基板和设置在所述保护膜补偿膜（C-板）和第一逆分散相位差膜，滤色器基板和所述第二保护膜2之间的单轴第一事物之间单轴补偿膜和第二反向分散延迟膜。这里，液晶层的液晶分子被定向成使得它们的长轴基本垂直于两个基板，并且第一和第二保护膜也引起一些延迟。另外，单轴补偿膜是负的单轴补偿膜，并且对于波长为550nm的光，总共导致0nm和200nm之间的延迟。 7 指数方面 液晶显示器，负单轴补偿膜，偏振器