



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년02월08일
 (11) 등록번호 10-0681092
 (24) 등록일자 2007년02월02일

(21) 출원번호	10-2001-0033542	(65) 공개번호	10-2001-0112116
(22) 출원일자	2001년06월14일	(43) 공개일자	2001년12월20일
심사청구일자	2005년12월07일		

(30) 우선권주장 00-178033 2000년06월14일 일본(JP)

(73) 특허권자 냇토덴코 가부시끼가이샤
 일본국 오사카후 이바라키시 시모호쓰미 1-1-2

(72) 발명자 우메모토세이지
 일본오사카후이바라키시시모호쓰미1-초메1반2고닛토덴코가부시끼가
 이샤내

(74) 대리인 김창세

심사관 : 반성원

전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 투명기판, 투명기판보다 낮은 굴절률의 투명층 및 투명 전극을 갖는 배면측 기판; 투명 기판 및 투명전극을 갖는 가시측 기판; 및 액정을 구비한 액정셀을 포함하는 투과형 액정 표시 패널을 갖는 액정 표시 장치에 관한 것이다. 상기 액정은 배면측 기판 및 가시측 기판의 각 전극면이 서로 마주보도록 배면측 기판과 가시측 기판 사이에 고정되고; 하나 이상의 광원이 투과형 액정 표시 패널의 한쪽 측면에 배치되고; 광로 제어층이 배면측 기판의 외측위에 반복적인 광로 변환 사면구조를 갖고, 저굴절률의 투명층보다 더 높은 굴절률을 갖으며, 각 광로 변환 사면이 배면측 기판의 기준평면에 대해 35 내지 48 도 범위의 경사각으로 기울어져 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

액정 셀을 포함하는 투과형 액정 표시 패널; 투과형 액정 표시 패널의 하나의 측면상에 배치된 하나 이상의 광원; 및 광로 제어층을 포함하는 것으로,

상기 액정 셀이 배면측 기판, 가시측 기판 및 액정을 포함하되, 상기 배면측 기판이 투명기판, 투명기판보다 저굴절률의 투명층 및 투명 전극을 포함하고, 상기 가시측 기판이 투명 기판 및 투명 전극을 포함하고, 상기 액정이 상기 배면측 기판과 가시측 기판 사이에 유지되어 배면측 기판과 가시측 기판의 각 전극면이 서로 마주보도록 배치되고,

상기 광로 제어층이 저굴절률의 투명층보다 더 높은 굴절률을 가지고, 배면측 기판의 외면에 반복 구조의 광로 변환 사면을 가지되, 각각의 광로 변환 사면이 배면측 기판의 기준평면에 대해 35 내지 48 도 범위의 경사각으로 기울어져 있는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 저굴절률 투명층이 상기 투명기판과 상기 투명전극 사이에 배치되고, 상기 저굴절률 투명층과 상기 투명기판 간의 굴절률 차이가 0.05 이상인 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 액정셀 내의 적어도 상기 배면측 기판이 광학적으로 등방성인 물질로 제조되는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 액정 표시 패널이 상기 액정셀의 양 대향면의 한쪽 또는 모두에 배치된 하나 또는 두 개의 편광판을 추가로 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 액정 표시 패널이 상기 액정셀과 상기 편광판 사이에 배치된 한층 이상의 위상차판을 추가로 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 광로 제어층이 상기 광원에 각각 면하는 광로 변환 사면을 구비하는 반복적인 프리즘형 구조로 구성된 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 광로 제어층 내의 상기 프리즘형 구조의 각각이 상기 광로 제어층의 단면에서 실질적으로 삼각형 모양인 오목부로 구성된 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 각각의 프리즘형 오목부가, 상기 광원이 배치된 상기 액정 표시 패널의 측면과 평행하거나 경사진 능선 방향으로 상기 광로 제어층의 한쪽 말단으로부터 다른쪽 말단으로 연장되는 연속적인 홈으로 구성된 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 프리즘형 오목부가 불연속적인 홈으로 구성되고, 상기 홈의 길이가 홈 깊이의 5배 이상인 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 프리즘형 오목부 내의 상기 각 불연속적인 홈의 길이 방향이, 상기 광원이 배치된 상기 액정 표시 패널의 상기 측면에 거의 평행하거나 경사진 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 7 항에 있어서,

상기 프리즘형 오목부가 랜덤하게 배치된 불연속적인 홈으로 구성된 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 6 항에 있어서,

상기 광로 제어층 내의 상기 각 프리즘형 구조가, 상기 광원을 면하는 2개 이상의 광로 변환 사면을 갖고 실질적으로 삼각형 또는 사각형의 단면 모양으로 된 오목부 또는 볼록부로 구성된 액정 표시 장치.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 광원이 상기 액정 표시 패널의 2개 이상의 측면에 배치된 액정 표시 장치.

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

상기 광로 제어층 내의 상기 각 광로 변환 사면의 경사각이 35 내지 48도 범위인 액정 표시 장치.

청구항 15.

제 1 항에 있어서,

상기 광로 제어층이 투명시이트로 제조되고, 상기 저굴절률 투명층보다 더 큰 굴절률을 갖는 접착층을 통해 상기 액정 표시 패널에 접착된 액정 표시 장치.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 접착층이 접착제 층으로 구성된 액정 표시 장치.

청구항 17.

제 1 항에 있어서,

상기 광로 제어층의 굴절률 및 상기 접착층의 굴절률이 각각 상기 저굴절률 투명층의 굴절률보다 0.05 이상 더 큰 액정 표시 장치.

청구항 18.

제 1 항에 있어서,

상기 배면측 기판의 하나 이상의 측면이 상기 가시측 기판의 측면에 비해 바깥쪽으로 돌출되고, 각 광원이 상기 배면측 기판의 상기 돌출된 측면 상에 배치된 액정 표시 장치.

청구항 19.

제 1 항에 있어서,

상기 광원이 반사형 광원 홀더에 의해 둘러싸이고 상기 광원 홀더의 말단부를 통해 상기 배면측 기판의 상면 및 하면의 말단부에 접착되도록 하는 방식으로, 상기 광원이 상기 배면측 기판의 측면 상에 배치되고 유지되는 액정 표시 장치.

청구항 20.

제 1 항에 있어서,

액정셀 측으로부터 나오는 광을 반사시키기 위해 상기 광로 제어층의 외측에 배치된 반사층을 추가로 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 21.

제 20 항에 있어서,

상기 반사층이 금속 박막으로 제조된 액정 표시 장치.

청구항 22.

제 20 항에 있어서,

상기 반사층이 지지 기재에 부착된 금속 박막으로 제조되고, 상기 광로 제어층 및 상기 투명 기판의 굴절률보다 더 낮은 굴절률을 갖는 접착층을 통해 상기 광로 제어층에 결합된 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 두께 및 중량을 용이하게 감소시킬 수 있으면서 우수한 표시 품질을 갖는 투과형 또는 투과-반사 양용형 액정 표시 장치에 관한 것이다.

본 발명은 일본 특허원 제 2000-178033 호를 기본으로 하며, 본 명세서에서 이를 참고로 인용한다.

텔레비전 및 퍼스널 컴퓨터 표시 화면의 크기 증가에 동반하는 중량의 증가를 억제하고 휴대용 퍼스널 컴퓨터 및 휴대 전화기 세트 등의 크기 및 중량을 감소시키기 위해, 보다 얇고, 작고, 가벼운 투과형 액정 표시 장치가 요구되어 왔다. 반면, 표시 장치에 종래의 직하형(bottom type) 또는 측면-조명형 광 파이프를 사용하는 후방 조명시스템이 설치되는 경우, 투과형 액정 표시 장치의 두께, 크기 및 중량을 감소시키는 것이 곤란하다. 이는 광원, 광 분산판 및 반사판이 바로 액정 표시 패널 밑에 배치되므로, 직하형 후방 조명 시스템은 일반적으로 4 mm 이상의 두께를 갖는다. 측면-조명형 광 파이프조차도 광 투과의 필요상 1 mm 이상의 두께를 갖는다. 광분산판, 반사판, 프리즘 시이트 등이 측면-조명형 광 파이프 위에 배치되는 경우, 총 두께는 3 mm 이상에 이르게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 두께 및 중량을 동시에 용이하게 감소시킬 수 있으면서 우수한 표시 품질을 갖는 투과형 또는 투과-반사 양용형 액정 표시 장치를 개발하는 것이다.

본 발명에 따라, 투명기판, 투명기판보다 저굴절률의 투명층 및 투명 전극을 갖는 배면측 기판, 투명 기판 및 투명전극을 갖는 가시측 기판, 및 배면측 기판 및 가시측 기판 각각의 전극면이 서로 마주보도록 배면측 기판과 가시측 기판 사이에 위치하는 액정을 갖는, 액정 셀을 포함하는 투과형 액정 표시 패널; 투과형 액정 표시 패널의 한쪽 측면에 배치된 하나 이상의 광원; 및 배면측 기판의 외측위에 배면측 기판의 기준평면에 대해 35 내지 48 도 범위의 경사각으로 기울어져 있는 반복적인 광로 변환 사면 구조를 갖고 저굴절률의 투명층보다 더 높은 굴절률을 갖는 광로 제어층을 포함하는, 액정 표시 장치가 제공된다.

본 발명에 따르면, 액정 표시 패널의 측면에 배치된 광원으로부터의 입사광이 액정 셀 기판, 특히 액정 셀 기판의 배면측 기판을 이용하므로써 액정 표시 패널의 반대쪽 측면을 향해 효율적으로 전송되는 반면, 전송광의 광로는 패널의 배면 상에 배치된 광로 제어층을 통해 패널의 가시측 기판을 향해 효율적으로 변환된다. 따라서, 전송광은 액정 표시용으로 이용될

수 있다. 후방 조명 메카니즘은 두께면에서 우수한 광로 제어층에 의해 형성될 수도 있고 측면상에 광원을 배치함으로써 형성될 수 있다. 두께 및 중량 면에서 우수하고, 밝고, 표시 품질이 우수한 투과형 액정 표시 장치를 형성할 수 있다. 광로 제어층의 외측에 반사층이 배치되는 경우, 투과-반사 양용형 액정 표시 장치가 용이하게 형성될 수 있다.

상기 언급한 효과는 배면측 기판 상에 제공되는 저굴절률 투명층 및 사면반사식 광로 제어층을 사용하므로써 달성될 수 있다. 즉, 패널의 측면 상으로 입사되는 광은 저굴절률 투명층을 기본으로 하는 전반사에 기인하는 유폐효과 때문에 상기 언급한 측면에 대면하는 측면을 향해 효율적으로 전송될 수 있다. 따라서, 전체 표시 화면상의 밝기의 균일성이 개선되므로써 우수한 표시 품질을 달성할 수 있다. 만일 저굴절률 투명층이 없다면, 후방으로의 전송효율이 떨어져 관찰지점이 광원으로부터 멀어질수록 표시 화면이 어두워지고 표시의 시각적 인식이 어려워진다. 반면에, 측면 상에 입사되는 광 또는 이들의 투과된 광이 광로 변환 사면에 의해 반사되는 경우, 광의 광로는 우수한 지향성을 갖도록 변환될 수 있다. 따라서, 일본 특허 공개공보 제 평성 5-158033 호에 기술된 바와 같이 조면을 갖는 산란 반사 시스템에 의해 상기 언급한 효과를 얻는 것은 어렵다.

일본 특허 공개공보 제 평성 5-158033호는 액정 표시 패널의 한 측면 상에 조명 광이 입사되고, 가시측 셀 기판에 의해 전반사된 후, 반사광이 조면형 반사단에 의해 산란되어 표시용으로 이용될 수 있도록 하는, 반사형 액정 표시 장치를 고안하였다. 그러나, 이 경우, 표시용으로 이용될 수 있는 광이 산란된 광이고 전반사 조건에 대해 패널로부터 출사된 광이다. 일반적으로 산란광은 정반사 방향으로 하나의 피크를 갖는 정규분포를 나타낸다. 따라서, 반사형 액정 표시 장치의 표시광은 정면(수직) 방향에 대해 너무 기울어져 있어 표시용으로 효과적으로 이용하기 어렵다. 그 결과, 표시가 정면 방향에서 어두워진다. 그러나, 표시를 반사 모드에서 보는 것을 고려하면, 조면형 반사판에 의한 산란이 증대되는 경우, 정면 방향의 광량이 표시하기에 부적절할 만큼 감소된다. 따라서, 이러한 조면 산란 반사시스템에 있어서 산란 세기를 투과 및 반사 양 모드에서 균형을 유지할 수 있도록 조절하는 것이 필요하다. 그러나, 이러한 조면 산란 반사 시스템에 있어서 투과 모드에 필요한 산란 세기가 반사 모드에 필요한 산란세기와 상반되기 때문에 양 모드에 모두 적절한 산란 세기를 만든다는 것은 어렵다.

반면에, 본 발명에 따른 사면 반사형 광로 제어층은 정반사 방향에서 피크를 나타내는 광을 주로 사용하고, 반사광의 광로를 제어한다. 따라서, 광로 제어층은 표시에 바람직한 지향성, 특히 밝은 투과 모드를 달성할 수 있는 전면 지향성을 갖도록 광의 광로를 변환시킨다. 사면을 제외한 광로 제어층의 평탄부는 반사 모드에서 사용될 수 있으므로, 투과 및 반사 모드 모두가 표시에 바람직한 상태로 용이하게 조화를 이룰 수 있다.

본 발명의 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련하여 기술된 하기 바람직한 태양의 상세한 기술로부터 분명해질 것이다.

발명의 구성

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 액정 셀을 포함하는 투과형 액정 표시 패널; 투과형 액정 표시 패널의 하나의 측면상에 배치된 하나 이상의 광원; 및 광로 제어층을 포함하는 것으로, 상기 액정 셀이 배면측 기판, 가시측 기판 및 액정을 포함하고, 상기 배면측 기판이 투명기판, 투명기판보다 저굴절률의 투명층 및 투명 전극을 포함하고, 상기 가시측 기판이 투명 기판 및 투명 전극을 포함하고, 상기 액정은 상기 배면측 기판과 가시측 기판 사이에 유지되어 배면측 기판과 가시측 기판 각 전극면이 서로 마주보도록 배치되고, 상기 광로 제어층이 저굴절률의 투명층보다 더 높은 굴절율을 가지고, 배면측 기판의 외면에 반복 구조의 광로 변환 사면을 가지되, 각각의 광로 변환 사면이 배면측 기판의 기준평면에 대해 35 내지 48 도 범위의 경사각으로 기울어져 있다.

도 1 및 도 2는 상기 언급한 액정 표시 장치의 실례를 나타낸다.

적합한 투과형 패널은 종류에 특별한 제한없이 액정 표시 패널(1)로서 사용될 수 있다. 예를 들어, 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 액정 표시 패널(1)은 액정 셀을 포함한다. 액정 셀은 배면측 기판(10), 가시측 기판(20) 및 액정(30)을 포함한다. 배면측 기판(10)은 투명 기판(10), 상기 기판보다 저굴절률을 갖는 투명층(14) 및 투명 전극(11)으로 구성되며, 투명층(14) 및 투명 전극(11)은 투명기판(10) 상에 형성된다. 가시측 기판(20)은 투명 기판(20), 및 투명 기판(20) 상에 형성된 투명 전극(21)으로 구성된다. 액정(30)은 두 기판(10) 및 (20) 사이에 고정되어 두 기판(10) 및 (20)의 각 전극(11) 및 (21)의 측면들이 서로 마주보도록 배치된다. 광로 제어층(4)이 배치된 배면측의 입사광은 액정 등에 의해 조절된다. 그 결과, 광이 다른 측면, 즉 가시측으로부터 표시광으로서 빠져나간다. 따라서, 도 1 및 도 2의 참조 번호(31)은 투명 기판(10) 및 (20) 사이에 액정(30)을 봉입시키기 위한 밀봉 물질을 나타낸다.

또한, 상기 기술한 액정 셀의 특정 실례는, 액정의 배향 형태에 따라, 몇가지로 분류할 수 있다: TN 액정 셀, STN 액정 셀, 수직방향으로 배향된 액정 셀, HAN 액정 셀 또는 OCB 액정 셀과 같은 트위스트계 또는 비트위스트계 액정 셀; 게스트-호

스트계 또는 강유전성 액정 셀; 광학산 액정 셀 등. 액정의 구동방식으로서 능동 매트릭스 방식, 수동 매트릭스 방식 등과 같은 적합한 방식을 이용할 수 있다. 도 1 및 도 2에 예시한 바와 같이, 액정은 통상적으로 한 쌍의 셀 기판(10) 및 (20)의 각 내측 위에 설치된 투명 전극(11) 및 (21)에 의해 구동된다.

배면측 및 가시측 셀 기판 각각에 있어서, 투명 기판을 사용하여 조명광 또는 표시광이 투명 기판을 통해 투과될 수 있도록 한다. 투명 기판은 유리, 수지 등과 같은 적합한 물질로 만들 수 있다. 특히, 투명 기판은 광손실을 감소시키기 위해 가능한 복굴절을 억제하고자 하는 관점에서 광학적으로 등방성인 물질로 제조하는 것이 바람직하다. 더욱이, 휘도 및 표시 품질 등의 개선 관점에서, 청유리판을 능가하는 비-알칼리 유리판과 같은 우수한 무색성 및 투명성을 갖는 물질을 사용한다. 또한, 경량성 등의 관점에서 수지 기판이 바람직하다.

배면측 기판에 설치된 저굴절률 투명층은 배면측 기판을 형성하는 투명 기판의 층보다 더 낮은 굴절률을 갖는 층으로서 설치된다. 따라서, 광원(5)으로부터의 입사광이 배면측 기판(10)내부로 전송되는 경우, 전송광은 기판(10)과 투명층(14) 사이의 굴절률 차이로 인해 전반사되어 도 1의 파선 화살표 β 로 나타내듯이 배면측 기판내에 효율적으로 갇히게 된다. 따라서, 전송광은 반대편 표면을 향해(후방으로) 전송되어, 전송광이 광원으로부터 면 위치에 있는 광로 제어층(4)의 광로 변환사면(A1)에 균일하게 공급된다. 즉, 도 1의 파선 화살표 α 로 나타내듯이, 광로 변환사면(A1)에 의한 반사로 인한 광로의 변환을 통해 전체 표시 화면상의 밝기의 균일성을 개선시키기 위한 목적으로 저굴절률 투명층을 설치한다.

저굴절률 투명층은 또한 전송광이 감소되거나 불균일하게 되는 것을 억제하기 위해 설치된다. 이러한 감소 및 불균일화는 전송 상태의 부분적 변화에 의해 야기되는데, 이는 전송광이 액정층에 들어갈 때 복굴절 또는 산란을 일으키기 때문이다. 즉, 저굴절률 투명층은 표시가 어두워지는 것을 방지하기 위하여 설치된다. 동시에, 저굴절률 투명층은 광원 부근의 표시가 후방에서 고스트화(ghost)되기 때문에 표시 품질이 저하되는 것을 방지하기 위해 또한 설치된다. 또한, 컬러 필터 등이 배치되는 경우, 전송광이 컬러 필터에 흡수되어 빠르게 감쇠되는 것을 막기 위해 저굴절률 투명층을 설치한다. 일본 특허 공개공보 제 평성 5-158033 호에 제안된 바와 같이, 광원으로부터의 입사광이 액정층 내부로 전송되는 액정 표시 장치에 있어서, 전송광은 액정층에 의해 산란되어 불균일한 전송 상태를 가져온다. 그 결과, 출사광의 불균일화 또는 고스트화가 일어나 표시상을 보기 어려워지게 한다.

저굴절률 투명층은 배면측 기판을 형성하는 투명기판의 굴절률보다 낮은 굴절률을 갖는 무기계 또는 유기계 저굴절률 유전체와 같은 적합한 물질을 사용하여, 진공 증착 방식 또는 스펀 코팅 방식과 같은 적합한 방법으로 제조할 수 있다. 저굴절률 투명층을 형성하기 위한 물질 및 방법은 특별히 제한되지 않는다. 전반사 등에 기인하는 후방으로의 전송효율의 관점에서, 투명층과 투명 기판 사이의 굴절률 차이가 가능한 큰 것이 바람직하다. 굴절률 차이가 0.05 이상, 특히 0.1 내지 0.4의 범위인 것이 바람직하다. 이러한 정도의 굴절률 차이가 외광을 사용하는 반사 모드에서 표시 품질에 거의 영향을 미치지 않는다. 따라서, 굴절률 차이가 0.1인 경우, 투명층과 투명 기판 사이의 계면에서 외광의 반사율이 0.1% 이하이고, 다시 말해, 반사 손실에 따른 밝기 또는 콘트라스트의 저하가 매우 적다.

저굴절률 투명층의 배치 위치는 적당하게 결정될 수 있다. 상기 언급한 전송광의 유폐효과, 전송광이 액정층으로 들어가는 것의 방지 등의 관점에서, 저굴절률 투명층은, 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 투명 기판(10)과 투명 전극(11) 사이에 위치시키는 것이 바람직하다. 컬러 필터를 투명 기판(10)과 투명 전극(11) 사이에 배치시키는 경우, 컬러 필터에 의해 야기되는 전송광의 흡수 손실을 방지하기 위한 관점에서, 저굴절률 투명층은 컬러 필터보다는 기판(10) 부근에 위치시키는 것이 바람직하다. 그러므로, 저굴절률 투명층(14)은 일반적으로 배면측 기판(10)에 직접 설치한다. 이러한 경우, 투명층이 설치된 기판의 표면이 가능한 매끄럽다는 사실, 즉 투명층이 가능한 매끄럽다는 사실은, 전송광의 산란을 방지하는데 유리하다. 상기 사실은 표시광에 대한 어떠한 영향도 피하려는 관점에서도 또한 바람직하다. 또한, 도 1에 나타낸 바와 같이 상기 언급한 컬러 필터(23)가 가시측 기판(20) 상에 배치되는 관점에서도 상기 사실은 일반적으로 바람직하다.

저굴절률 투명층이 너무 얇은 경우, 파동의 유출 현상 때문에 유폐효과가 약화될 수 있다. 그러므로, 저굴절률 투명층은 전반사 효과를 유지하는 관점에서 가능한 두꺼운 것을 선택하는 것이 바람직하다. 두께는 전반사 등의 관점에서 적당하게 결정될 수 있다. 일반적으로, 380 내지 780 nm 범위의 파장을 갖는 가시광선, 특히 단파장측 파장 380 nm를 갖는 광에 미치는 전반사 효과의 관점에서, 굴절률에 총 두께를 곱하여 계산한 광로 길이를 기본으로, 바람직하게는 1/4 파장(95 nm)이상, 더욱 바람직하게는 반파장(190 nm) 이상, 더더욱 바람직하게는 한 파장(380 nm) 이상, 더더더욱 바람직하게는 600 nm 이상의 두께를 갖도록 선택한다.

배면측 셀 기판(10)의 두께 및 가시측 셀 기판(20)의 두께는 액정의 봉입강도 등에 따라 적당하게 결정될 수 있으며, 특별한 제한도 없다. 일반적으로, 광 전송 효율, 및 두께 및 중량의 감소 사이의 균형을 맞추는 관점에서, 각 두께는 10 μm 내지 5 mm의 범위, 구체적으로 50 μm 내지 2 mm의 범위, 더욱 구체적으로 100 μm 내지 1 mm의 범위가 되도록 선택한다. 특히, 배면측 기판을 상기 기술한 바와 같이 광원으로부터 입사광을 전송하기 위한 기판으로 사용하는 경우, 입사효율, 전송

효율 등의 관점에서 기판의 단면이 가능한 큰 것, 즉 기판이 가능한 두꺼운 것이 바람직하다. 반면에, 두께 및 중량의 감소라는 관점에서, 가시층 기판이 가능한 얇은 것이 바람직하다. 따라서, 배면층 투명기판의 두께 및 가시층 투명기판의 두께가 서로 동일하거나 또는 서로 상이할 수 있다. 따라서, 각 투명기판은 균일한 두께를 가질 수 있거나, 또는 광로 제어층의 경사 배치를 기본으로 한 광로 변환 사면 상으로의 전송광의 입사효율을 증가시킬 목적으로, 특히 배면층 기판은 단면이 쪼개기 형상을 하도록 하여 그의 두께가 부분적으로 변할 수 있다.

배면층 투명 기판의 평면 크기 및 가시층 투명 기판의 평면 크기는 서로 동일하거나 상이할 수 있다. 배면층 기판을 광원으로부터의 입사광을 전송하기 위한 기판으로 사용할 때, 입사효율 등의 관점에서 적어도 광원(5) 또는 (52)가 배치되는 측면에서 배면층 기판(10)의 측면이 가시층 기판(20)의 측면보다 더 돌출되는 것이 바람직한데, 이는 도 1 및 도 2에 나타낸 것과 같이 광원이 돌출된 측면에 배치되는 경우이다.

배면층 투명기판(10) 또는 가시층 투명기판(20)상에 설치되는 투명전극(11) 또는 (21)을 ITO와 같은 임의의 공지된 적합한 물질로 제조할 수 있다. 액정 셀이 형성될 때, 필요에 따라 액정 배향을 위한 러빙(rubbing) 처리 막으로 구성된 배향막; 컬러 표시를 위한 컬러 필터 등과 같은 하나 이상의 적합한 기능막이 설치될 수 있다. 따라서, 도 1 및 도 2에 예시된 바와 같이, 일반적으로 배향막(12) 및 (22)는 각각 투명전극(11) 및 (21) 상에 형성되고, 컬러 필터(23)는 일반적으로 셀 투명기판(10) 및 (20) 중의 하나와 이에 상응하는 투명전극 사이에 설치된다. 도 1을 보면, 컬러필터(23)는 가시층 기판(20) 상에 설치되어 있다.

액정 표시 패널에서, 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 액정 셀에 하나 이상의 적합한 광학층, 예를 들면, 편광판(15) 및 (25), 위상차판(16) 및 (26), 광학산층 등을 추가적으로 설치할 수 있다. 편광판의 목적은 선형 편광을 이용하는 표시를 얻기 위한 것인 반면, 위상차판의 목적은 액정의 복굴절 등에 의해 야기되는 위상차를 상쇄하여 표시의 질을 개선하기 위한 것이다. 반면에, 광학산층의 목적은 표시광의 확산에 의한 표시영역의 확대; 광로 제어층의 광로 변환사면에 의한 방출선 모양의 발광 평준화를 통한 휙도의 균일화; 액정 표시 패널내의 전송광을 확산시키므로써 광로 제어층 상에 입사되는 광량의 증가 등에 있다.

편광판으로서 특별한 제한없이 임의의 적합한 판을 사용할 수 있다. 고도로 선형인 편광의 입사를 기본으로 하는 우수한 콘트라스트 비율을 갖는 표시를 얻기 위한 관점에서, 요오드와 같은 이색성 물질 또는 이색성 염료를, 폴리비닐 알콜 막, 부분적으로 포말화된 폴리비닐 알콜 막, 또는 부분적으로 비누화된 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체 막과 같은 친수성 중합체성 막으로 흡착시킨 후, 이색성 물질을 흡착한 막을 신장시켜 형성하는 흡수형 편광 막; 상기 언급한 흡수형 편광막의 한쪽 측면 또는 양쪽 측면에 투명 보호층이 설치되는 편광막 등과 같이 고도의 편광성을 갖는 편광판을 바람직하게 사용하는 것이 가능하다.

투명성, 기계적 강도, 열 안정성, 수분 밀봉성 등이 우수한 물질을 상기 언급한 투명보호층으로서 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 물질의 실례는 아세테이트 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리에테르설폰 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리아미드 수지, 폴리이미드 수지, 폴리올레핀 수지, 아크릴계 수지, 폴리에테르 수지, 염화폴리비닐 수지, 스티렌 수지 또는 노보난 수지와 같은 중합체; 아크릴계수지, 우레탄 수지, 아크릴계-우레탄 수지, 에폭시 수지, 실리콘 수지 등과 같은 열경화성 또는 자외선경화성 수지 등을 포함한다. 투명 보호층은 막 형태의 접착 방식 또는 중합체 용액 형태의 코팅방식 등에 의해 부착할 수 있다.

사용되는 편광판, 특히 가시층 편광판은 외광의 표면반사에 의해 시각적 인식을 방해하는 것을 막기 위해 번쩍임 방지 처리 또는 반사방지 처리를 할 수 있다. 번쩍임 방지처리는, 편광판의 표면을 미세 프리즘형 구조로서 형성하도록 할 수 있다. 번쩍임 방지처리에서, 편광판의 표면을 미세 프리즘형 구조로 만드는 다양한 방법이 있다. 이러한 방법의 실례는 샌드블라스팅(sandblasting) 방법, 엠보싱 방법 등과 같은 조면화 방식; 실리카 입자와 같은 투명입자의 혼합 방식 등을 포함한다. 반사방지 처리는 응집성 증착막을 형성하는 방법 등으로 수행할 수 있다. 이와는 달리, 번쩍임 방지처리 또는 반사방지 처리는 미세 프리즘형 구조의 표면 구조를 갖는 막 또는 간섭막을 결합하는 방법에 의해 수행할 수 있다. 따라서, 두 개의 편광판을, 도 1 및 도 2에 나타냈듯이, 액정 셀의 서로 대면하는 측면들에 설치하거나 또는 하나의 편광판을 액정 셀의 한쪽 측면에만 설치할 수 있다.

반면에, 위상차판은 적합한 판을 사용하여 형성할 수 있는데, 그 예로는 상기 투명보호층의 경우에 언급한 임의의 적합한 중합체로 구성되는 막을 일축 또는 이축 연신 방법과 같은 적합한 방법으로 신장시켜 얻을 수 있는 복굴절성막; 적합한 네마틱 또는 디스코틱 액정 중합체의 막 등과 같은 배향막; 배향층이 투명기판으로 지지되는 배향막 등이 있다. 이와는 달리, 위상차판은 두께-방향 굴절률이 가열수축력의 작용에 의해 제어되는 열수축성 막일 수 있다. 도 1 및 도 2에 예시한 바와

같이 필요에 따라 상쇄용 위상차판 (16) 및 (26)은 일반적으로 가시측 및/또는 배면측 편광판 (15), (25)과 액정 셀 사이에 배치된다. 위상차판으로서, 파장 범위 등에 따른 적합한 판을 사용할 수 있다. 또한, 각 위상차판은 위상차 등과 같은 광학 특성을 제어하기 위하여 두 개 이상의 층을 서로 겹치도록 형성하여 사용할 수 있다.

번쩍임 방지층의 것과 유사한 미세 프리즘형 구조의 표면 구조를 갖는 도포층, 확산시이트 등은 적합한 방법으로 광학산층을 형성하는데 사용될 수 있다. 광학산층은 투명입자 함유 접착층으로서 배치될 수 있다. 이러한 경우, 광학산층은 편광판 및 위상차판을 결합시켜 두께가 감소하도록 하기 위한 접착층으로서도 또한 작용할 수 있다. 적합한 접착제는 접착층을 형성하는데 사용될 수 있다. 적합한 접착제는 베이스 중합체로서 고무 중합체, 아크릴계 중합체, 비닐-알킬-에테르 중합체, 실리콘 중합체, 폴리에스테르 중합체, 폴리우레탄 중합체, 폴리에테르 중합체, 폴리아미드 중합체, 폴리스티렌 중합체 등과 같은 적합한 중합체를 함유한다.

특히, 베이스 중합체로서 아크릴산 또는 메타크릴산의 알킬 에스테르를 주로 함유하는 중합체를 함유하는 아크릴계 접착제와 같이, 투명성, 내후성, 내열성이 우수한 접착제를 접착층을 형성하기 위해 사용하는 것이 바람직하다. 접착층과 혼합된 투명입자로서, 예컨대 0.5 내지 20 μm 범위의 평균입경을 갖고 전기전도성을 가질 수 있는, 실리카, 알루미나, 티타니아, 지르코니아, 산화주석, 산화인듐, 산화카드뮴, 산화안티몬 등의 무기계 입자; 및 가교결합된 또는 비가교결합된 중합체 등의 유기계 입자로 이루어진 군으로부터 적당하게 선택된 1종 또는 2종 이상의 입자를 사용할 수 있다.

액정 표시패널의 측면에 배치된 광원은, 액정 표시 장치의 조명광으로서 사용되는 광이 액정 표시 패널의 측면 상에 입사하도록 배치될 수 있다. 따라서, 액정 표시 장치의 두께 및 중량의 감소는 광원을 패널의 배면측에 배치된 광로 제어층과 조합하므로써 달성할 수 있다. 광원으로부터 입사한 광이 액정층으로 들어가는 것을 방지하기 위한 관점에서, 상기 기술한 바와 같이 배면측 기판의 측면 상에, 특히 가시측 기판의 측면보다 더 돌출된 배면측 기판의 측면 상에 광원을 배치하는 방법이 바람직하다.

적합한 물질을 광원으로서 사용할 수 있다. 이러한 물질의 바람직한 실례는 (냉, 열)음극관 등과 같은 선형 광원; 발광 다이오드 등과 같은 점광원; 상기 점광원을 선상 또는 면상 등으로 배열한 것과 같은 어레이; 점광원으로부터의 입사광이 선형 광원으로 전환되도록 하는 점광원 및 선형 광 파이프의 조합 등을 포함할 수 있다. 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 광원 (5) 및 (52)은 액정 표시 패널의 하나 이상의 측면 상에 배치될 수 있다. 광원을 두 개 이상의 측면에 배치하는 경우, 이 측면은 도 2에 나타낸 바와 같이 대면하는 측면들의 조합으로 사용되거나, 종횡으로 교차하는 측면의 조합으로 사용되거나, 또는 상기 언급한 조합을 모두 이용하는 세 측면 이상의 조합으로 사용되어도 좋다.

광원을 점등하므로써 투과모드에서 시각적 인식을 가능하게 한다. 투과-반사 양용형 액정 표시 장치의 경우, 외광을 사용하는 반사 모드에서 시각적 인식이 형성될 때, 광원을 점등하는 것이 필요치 않다. 따라서, 광원은 점등/소등할 수 있도록 제조된다. 이러한 개폐 방식으로서 임의의 적합한 방식을 채택하거나 또는 임의의 종래 방식을 채택할 수 있다. 따라서, 광원은 발광색들을 바꿀 수 있는 다중 컬러 발광 시스템일 수 있다. 이와는 다르게, 상이한 색을 갖는 광이 상이한 종류의 광원으로부터 방출될 수 있다.

필요에 따라, 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 각 광원 (5) 및 (52)는 광원홀더(51)와 같은 보조수단이 광원을 포위하여 발산광을 액정 표시패널의 측면쪽으로 유도하도록 설치되는 일체형 봉통으로 형성되는 것이 가능하다. 광원 홀더로서, 적어도 광원으로부터의 광을 반사시킬 수 있는 적합한 반사시이트를 사용할 수 있다. 반사시이트로서, 고반사율의 금속 박막, 백색 시이트, 금속박 시이트 등과 함께 제공되는 수지 시이트를 사용할 수 있다. 광원 홀더는 광원홀더의 말단부가 액정 표시 패널의 셀 기판의 상부 및 하부 표면에 접지되도록, 특히 배면측 기판의 상면 및 하면의 말단부에 접지되도록 광원을 포위하는 기능을 또한 갖는 유지수단으로서 사용될 수 있다.

광로 제어층은 하기 목적을 위해 설치될 수 있다. 즉, 도 1의 화살표 a로 나타냈듯이, 액정 표시 패널(1)의 측면 상에 배치된 광원(5)으로부터의 입사광의 광로 또는 전송된 입사광의 광로를 광로 변환 사면(A1)을 통해 패널의 가시측을 향하도록 변화시키고, 광을 조명광(표시광)으로서 사용한다. 광로 제어층은 액정 표시 패널(1)의 배면측 기판(10)의 외측에 배치된다.

상기 언급한 목적을 달성하기 위하여, 광로 제어층(4)을 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이 배면측 기판의 기준면(가상 수평면)에 대해 35 내지 48도 범위의 경사각으로 경사진 광로 변환 사면(A1)을 갖도록 설치하여 광원 (5) 및 (52)로부터의 입사광이 반사되어 광의 광로를 소정의 방향으로 변환시킨다. 광로 제어층은 그의 두께를 감소시킬 목적으로 광로 변환 사면의 반복적 구조를 갖는다. 광로 제어층은 배면측 기판상에 설치된 저굴절률 투명층의 굴절률보다 더 큰 굴절률을 갖는 층

으로서 형성된다. 광로 제어층의 굴절률이 투명층의 것보다 낮은 경우, 광원으로부터의 입사광 또는 이의 전송광은 배면측 기판내에 갇히기 쉽다. 그 결과로서, 광로 제어층으로 광이 입사되는 것이 방해되어 광이 표시광으로 사용되기 어려워진다.

광로 제어층은 광로 제어층이 광로 변환 사면의 소정의 반복적 구조를 갖는 것을 제외하고는 임의의 적합한 형태를 갖는 층으로서 형성될 수 있다. 전면 방향으로 우수한 지향성을 갖는 표시광을 얻기 위해 광의 광로를 변환시키는 관점에서, 광로 제어층은 광원이 배치된 측면과 대면하는, 즉 입사측면과 대면하는 광로 변환 사면(A1)을 갖는 다수의 광로 변환 수단(A)의 반복적 구조를 갖는 광로 제어층으로서 제공되는 것이 바람직하고, 광로 변환 사면(A1)을 갖고 프리즘형 구조로 형성되는 다수의 광로 변환 수단(A)의 반복적 구조를 갖는 광로 제어층으로서 제공되는 것이 더욱 바람직하다.

도 3a 내지 도 3e는 상기 기술한 광로 변환 사면 또는 프리즘형 구조를 갖는 광로 변환 수단(A)의 실례를 보여준다. 도 3a 내지 도 3c에서, 각 광로 변환 수단(A)은 단면이 실질적으로 삼각형 형상을 하고 있다. 도 3d 및 도 3e에서, 각 광로 변환 수단은 단면이 실질적으로 사각형 형상을 한다. 또한, 도 3a에서, 각 광로 변환 수단(A)은 이등변삼각형의 두 개의 등측면으로 구성된 두 개의 광로 변환 사면(A1)을 갖는다. 도 3b에서, 각 광로 변환 수단(A)은 광로 변환 사면(A1), 및 기준면에 대해 광로 변환 사면(A1)보다 큰 경사각을 갖는 가파른 사면(A2)를 갖는다. 반면에, 도 3c에서, 각 광로 변환 수단(A)은 광로 변환 사면(A1), 및 기준면에 대해 광로 변환 사면(A1)보다 작은 경사각을 갖는 완만한 사면(A2)을 갖는다. 또한, 도 3c에서, 광로 변환 수단(A)이 연속적으로 서로 인접해있는 반복적 구조가 광로 제어층의 한쪽 측면에 전체에 걸쳐 형성된다. 도 3d에서, 광로 변환 수단(A)은 볼록부(돌출부)로 구성된다. 도 3e에서, 광로 변환 수단(A)은 오목부(홈)로 구성된다.

따라서, 상기 실례에서 언급했듯이, 광로 변환 수단은 각각 등측 측면 또는 동일 경사각을 갖는 사면으로 된 볼록부 또는 오목부로 구성될 수 있거나, 각각 광로 변환 사면 및 가파르거나 완만한 사면 또는 경사각이 상이한 사면들의 조합으로 된 볼록부 또는 오목부로 구성될 수 있다. 사면의 구성은 광이 입사되는 측면의 수 및 위치에 따라 적절하게 결정된다. 내찰상성을 개선하여 사면의 기능을 유지시키는 관점에서, 오목부내의 사면 등이 쉽게 손상되지 않기 때문에 광로 변환 수단을 볼록부보다는 오목부에 형성시키는 것이 유리하다.

전면 방향으로의 지향성 등과 같은 상기 언급한 특성을 얻기 위한 관점에서, 도 3a 내지 도 3e에 나타낸 바와 같이, 광로 변환층이 기준면에 대해 35 내지 48도 범위의 경사각을 갖고 광이 입사하는 측면을 대면하는 광로 변환 사면(A1)을 갖는 것이 바람직하다. 그러므로, 광원이 액정 표시 패널의 두 개 이상의 측면상에 배치되어 두 개 이상의 입사 측면이 제공되는 경우, 측면의 수 및 위치에 따라 형성된 광로 변환 사면(A1)을 갖는 광로 제어층을 이용하는 것이 바람직하다.

따라서, 광원 (5) 및 (52)가, 도 2에 나타냈듯이, 액정 표시 패널(1)의 두 개의 서로 대면하는 측면에 배치되는 경우, 하기 방법에 따라 제공되는 두 개의 광로 변환 사면(A1)을 각각 갖는 다수의 광로 변환 수단(A)을 갖는 광로 제어층(4)을 이용하는 것이 바람직하다. 즉, 도 3a에 나타냈듯이, 단면이 실질적으로 이등변삼각형 형상인 각 광로 변환 수단(A)의 두 개의 광로 변환 사면(A1)의 능선이 상기 언급한 측면에 평행하다. 이와는 다르게, 도 3d 및 도 3e에 나타냈듯이, 단면이 실질적으로 사다리꼴 형상인 각 광로 변환 수단(A)의 두 개의 광로 변환 사면(A1)의 능선이 입사측면에 평행하다. 반면에, 종횡의 양방향으로 교차하는 액정 표시 패널의 두 개의 측면상에 광원이 배치되는 경우, 그의 능선이 측면에 대응하여 종횡 양방향으로 평행한 광로 변환 사면(A1)을 갖는 광로 제어층을 이용하는 것이 바람직하다. 더욱이, 반대측면 및 종방향 측면 및 횡방향 측면을 포함하는 세 개 이상의 측면상에 광원이 배치되는 경우, 상기 언급한 사면의 조합으로 구성되는 광로 변환 사면(A1)을 갖는 광로 제어층을 이용하는 것이 바람직하다.

상기 언급한 광로 변환 사면(A1)은 하기의 역할을 한다. 즉, 광원으로부터 측면으로 입사하는 광 및 입사광의 전송광중에서, 사면(A1)은 이에 입사하는 광을 반사하여 광의 광로를 변환시키고 이로써 광을 액정 표시 패널의 배면측으로 공급한다. 이러한 경우, 기준면에 대한 광로 변환 사면(A1)의 경사각은 35 내지 48도의 범위로 정해진다. 따라서, 도 1에서 파선화살표 a로 나타낸 바와 같이, 측면에 입사하는 광 또는 이의 전송광의 광로는 기준면에 대해 우수한 수직성을 갖도록 변환되어 우수한 전면방향 지향성을 갖는 표시광을 효과적으로 얻을 수 있게 된다. 만일 상기 언급한 입사각이 35도 이하라면, 반사광의 광로는 전면방향으로부터 위치가 크게 벗어난다. 따라서, 반사광을 표시용으로 효율적으로 사용하기 어렵고 전면방향의 휘도가 줄어든다. 이와는 반대로, 경사각이 48도 이상이라면, 측면으로의 입사광 또는 이의 전송광이 전반사되는 조건에 반대되므로 광로 변환 사면으로부터의 광 유출이 증가한다. 따라서, 측면으로의 입사광의 이용효율이 저하된다.

우수한 전면방향 지향성, 광의 유출 억제성 등을 갖도록 광로를 변환하는 관점에서, 스넬의 법칙 등에 따라 액정 표시 패널의 전송광의 굴절을 기본으로한 전반사조건을 고려하면, 광로 변환 사면(A1)의 경사각은 바람직하게는 38 내지 45도의 범위, 더욱 바람직하게는 40 내지 44도의 범위이다. 또한, 유리판의 전반사 조건은 일반적으로 41도이다. 이 경우, 광이 ±41도 범위로 집약되는 상태로 전송되면서 측면으로 입사되는 광은 광로 변환 사면으로 입사된다.

광로 변환 사면(A1)을 갖는 다수의 광로 변환 수단(A)은 상기 기술한 바와 같이 광로 제어층의 두께를 감소시키기 위해, 도 4, 도 5 및 도 6에 예시한 바와 같이, 반복적인 구조로서 형성된다. 이 경우, 도 1에서 다각형 선 β 로 나타내듯이, 하나의 측면으로 입사되는 광을 후방으로 반사시키고 반사광을 상기 언급한 배면측면에 대면하는 측면으로 전송시켜 가능한 균일하게 액정 표시의 전 표면위에 광을 발광시키는 관점에서, 도 3a 내지 도 3e에서 예시하였듯이, 기준면에 대해 10도 이하, 구체적으로 5도 이하, 더욱 구체적으로 3도 이하의 경사각을 갖는 완만한 사면(A2)을 포함하거나 또는 기준면에 대해 실질적으로 0도의 경사각을 갖는 평활면(A3)을 포함하는 구조로 형성되는 것이 바람직하다. 그러므로, 도 3b에 나타낸 바와 같이 가파른 사면(A2)을 포함하는 다수의 광로 변환 수단(A)이 가파른 사면(A2)의 경사각이 기준면에 대해 35도 이상, 구체적으로 50도 이상, 더욱 구체적으로 60도 이상으로 고정되어 평활면(A3)의 너비가 확대될 수 있도록 하는 구조를 갖는 것이 바람직하다.

도 2에 나타냈듯이, 반사층(6)이 광로 제어층의 배면측(외측)에 배치되는 경우, 상기 언급한 완만한 사면(A2) 또는 평활면(A3)은 외광의 입사부분으로서 또는 반사층(6)에 의해 반사된 입사광의 투과부분으로서 작용하도록 만들어 질 수 있다. 따라서, 광원이 소등된 상태에서 외광을 사용하여 반사 모드로 표시를 수행할 수 있는 투과-반사 양용형 액정 표시 장치를 형성하는 것이 가능해진다.

상기 언급한 경우에서, 특히 도 3b에 나타낸 바와 같이, 광로 제어층(4)이 사면(A1) 및 (A2)으로 구성되고 서로 인접하여 반복되는 다수의 광로 변환 수단(A)의 반복적 구조를 갖는 경우, 전체 광로 제어층에서 임의의 두 개의 완만한 사면(A2) 사이의 경사각의 차이가 기준면에 대해서 5도 이하, 구체적으로 4도 이하, 더욱 구체적으로 3도 이하인 것이 바람직하다. 더욱이, 임의의 두 개의 인접한 완만한 사면 사이의 경사각의 차이가 1도 이하, 구체적으로 0.3도 이하, 더욱 구체적으로 0.1도 이하인 것이 바람직하다. 이것은 액정 표시 장치의 최적의 시각적 인식 방향, 특히 전면방향에 근접한 최적의 시각적 인식 방향이 완만한 사면(A2)를 통한 광의 투과 때문에 크게 변하는 것을 방지하기 위한 것이고, 특히 최적의 시각적 인식 방향이 인접한 완만한 사면들 사이에서 크게 변하는 것을 방지하기 위한 것이다. 또한, 반사 모드에서 밝은 표시를 얻기 위한 관점에서, 기준면 상의 완만한 사면(A2)의 투영영역이 기준면 상의 광로 변환 사면(A1)의 투영영역보다 5배 이상, 구체적으로 10배 이상, 더욱 구체적으로 15배 이상 큰 것이 바람직하다. 이것은 외광의 입사효율 및 반사층에 의해 반사된 표시광의 투과효율을 개선시키기 위한 것이다.

광로 변환 수단(A)은 이의 능선이 도 4 내지 도 6에 예시한 바와 같이 광원(5)이 배치된 액정 표시 패널(1)의 입사 측면에 평행하거나 그쪽으로 기울어지도록 설치한다. 이 경우, 광로 변환 수단(A)은 도 4 및 도 5에 예시한 바와 같이 광로 제어층의 한쪽 말단으로부터 이의 다른쪽 말단으로 연속적으로 형성되거나, 또는 도 6에 예시한 바와 같이 불연속적이고 단속적으로 형성될 수 있다. 광로 변환 수단(A)이 불연속적으로 형성되는 경우, 입사 효율 또는 전송광의 광로변환 효율 등의 관점에서, 입사측면 쪽 방향으로 흄 또는 돌출로 구성되는 프리즘형 요철구조의 길이가 프리즘형 요철구조의 깊이 또는 높이의 5배 보다 작지 않은 것이 바람직하다. 또한, 패널의 표시면상에 균일 발광화의 관점에서, 상기 언급한 길이가 500 μm 이하, 구체적으로 10 내지 480 μm 의 범위, 더욱 구체적으로 50 내지 450 μm 의 범위인 것이 바람직하다.

광로 변환 수단(A)의 단면 형상 또는 광로 변환 사면(A1)의 반복적 피치에 대한 특별한 제한은 없다. 광로 변환 사면(A1)은 투과(점등) 모드에서 휙도-결정요인이다. 그러므로, 광로 변환 사면(A1)의 형상 및 피치는, 투과-반사 양용형 표시 장치 등의 경우, 패널의 표시면 상의 발광의 균일성, 반사 모드에서 패널의 표시면상의 발광의 균일성에 따라 적당하게 결정될 수 있다. 그러므로, 광로 변환된 광의 광량은 광로 변환 사면(A1)의 분포밀도에 의해 조절할 수 있다. 따라서, 사면(A1), (A2) 등은 광로 제어층의 전 표면에서 고정된 경사각을 갖는 형상을 가질 수 있다. 이와는 다르게, 흡수 순서 또는 광로의 변환으로 인한 전송광의 감쇠에 대처하고 패널의 표시면에서 발광의 균일화를 위하여, 도 7에 예시한 바와 같이, 광로 변환 수단(A)이 광이 입사하는 측면으로부터 멀어짐에 따라 커지도록 만들 수 있다.

추가로, 광로 변환 수단(A)은 도 7에 예시한 바와 같이 고정된 피치를 갖도록 만들어지거나, 또는 도 8에 예시한 바와 같이 점차 감소하도록 만들어져, 광로 변환 수단(A)이 광이 입사하는 측면으로부터 멀어질수록 이의 분포밀도가 증가하도록 할 수 있다. 더욱이, 발광의 균일성은 랜덤 피치에 의해 패널의 표시면 상에서 성취될 수 있다. 또한, 광로 변환 수단(A)이 불연속적인 흄 또는 돌출부로 구성되는 프리즘형 구조로 만들어지는 경우, 프리즘형 구조의 크기, 형상, 분포밀도, 능선방향 등은 불규칙하게 될 수 있거나 또는 불규칙적, 규칙적 또는 획일적 프리즘형 구조가 랜덤하게 배치되어 패널의 표시면상에 균일한 발광을 얻을 수 있도록 할 수 있다. 따라서, 패널의 표시면상에서 발광의 균일화는 상기 실례에서 기술한 바와 같은 적합한 방법을 광로 변환 수단(A)에 적용하므로써 성취할 수 있다. 부수적으로, 도 7 및 도 8의 화살표 방향은 측면에 입사되는 광의 전송 방향을 나타낸다.

또한, 투과-반사 양용형 액정 표시 장치의 경우, 광로 변환 사면(A1)이 액정 셀의 픽셀과 겹칠 때, 표시는 표시광의 불충분한 투과로 인해 자연스럽지 못할 수 있다. 이러한 결핍을 방지하기 위한 관점에서, 겹치는 영역을 가능한 최소로 만들어 완

만한 사면(A2) 또는 평활면(A3)를 통해 충분한 광 투과율을 확보하도록 하는 것이 바람직하다. 이러한 사실 뿐만 아니라 액정 셀의 픽셀 피치가 일반적으로 100 내지 300 μm 의 범위에 있다는 사실을 고려하여, 광로 변환 사면(A1)의 투영 너비가 40 μm 이하, 구체적으로는 3 내지 20 μm 의 범위, 더욱 구체적으로는 5 내지 15 μm 의 범위이도록 광로 변환 사면을 형성하는 것이 바람직하다. 형광판의 코히어런스(coherence) 길이가 일반적으로 약 20 μm 로 고정되므로, 회절로 인한 표시 품질의 저하를 방지하는 관점에서도 상기와 같은 투영 너비가 바람직하다.

반면에, 상기 기술한 관점에서, 광로 변환 사면(A1)이 큰 간격을 갖는 것이 바람직하다. 그러나, 광로 변환 사면(A1)은 상기 언급한 바와 같이 측면으로 입사하는 광의 광로를 변환하므로써 조명 광을 형성하기 위한 실질적인 부분으로 기능한다. 따라서, 간격이 너무 먼 경우, 광원을 점등할 때 조명이 너무 빈약하여 표시가 자연스럽지 못할 수 있다. 이러한 사실을 고려하여, 광로 변환 사면(A1)의 반복적 피치가 2 mm 이하, 구체적으로는 20 μm 내지 1 mm의 범위, 더욱 구체적으로는 50 μm 내지 0.5 mm의 범위로 고정되는 것이 바람직하다.

광로 변환 수단이 반복적 프리즘형 구조로 형성되는 경우, 광로 변환 수단과 액정 셀의 픽셀 사이의 간섭으로 인해 므와르(moire)가 발생할 수 있다. 반복적 구조내에 피치를 조절하므로써 므와르를 방지할 수 있지만, 상기 언급한 바와 같이 반복적 구조의 피치의 바람직한 범위가 존재한다. 그러므로, 피치가 상기 언급한 바람직한 범위내에 있음에도 불구하고 므와르가 여전히 발생하는 경우에 대한 대책이 문제가 된다. 본 발명에 따르면, 프리즘형 구조는 이들의 능선이 입사 측면에 대해 기울어져 있도록 형성되는 것이 바람직하다. 따라서, 므와르를 방지하기 위해 반복적인 프리즘형 구조를 픽셀에 대해 교차 상태로 배열할 수 있다. 이 경우에서, 입사측면에 대한 경사각이 너무 크다면, 광로 변환 사면(A1)에 의한 광의 반사에 편향이 발생할 수 있다. 그 결과, 광로의 변환된 방향에 큰 편차가 발생할 수 있다. 이것은 표시 품질을 저하시키기 쉽다. 그러므로, 입사측면에 대한 프리즘형 구조의 능선의 경사는 바람직하게는 ± 30 도의 범위, 더욱 바람직하게는 ± 25 도의 범위로 고정한다. 부수적으로, 부호 " \pm "는 입사측면을 기준으로 능선의 경사방향을 의미한다. 액정 셀의 해상도가 므와르를 발생시키지 않을 정도로 낮을 때, 또는 므와르를 무시할 수 있을 때, 상기 능선을 가능하면 입사측면과 평행하도록 형성하는 것이 바람직하다.

광원으로부터의 광의 광장 범위에 따라 투명성을 나타내고 저굴절률 투명층보다 큰 굴절률을 갖는 적합한 물질로 광로변환층을 만들 수 있다. 부수적으로, 가시광선 영역에서 사용되는 물질의 실례는 상기에서 투명보호층의 실례로 기술한 바와 같은 중합체, 경화성 수지 및 유리를 포함할 수 있다. 복굴절을 전혀 나타내지 않거나 아주 작은 복굴절을 나타내는 물질로 만들어진 광로 제어층이 바람직하다. 상기 언급한 계면 반사로 인해 패널내에 갇힌 광 손실을 억제하여 패널로부터 빠져나가지 못하도록하는 관점에서, 또한 측면상으로 입사된 광 또는 이의 전송광을 광로 제어층, 특히 광로 제어층의 광로 변환 사면(A1)으로 효율적으로 공급하기 위한 관점에서, 광로 제어층이 저굴절률 투명층의 굴절률보다 0.05 이상, 구체적으로는 0.08 이상, 더욱 구체적으로는 0.1 내지 0.4 이상의 값으로 더 큰 굴절률을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 광원으로부터의 입사광 또는 이의 전송광이 배면측 기판으로부터 광로 제어층으로 입사하도록 하여 광로 변환 사면을 통해 밝은 표시를 얻도록 하는 관점에서, 광로 제어층이 광로 제어층과 배면측 기판 사이의 굴절률 차이가 0.15 이하, 구체적으로 0.10 이하, 더욱 구체적으로 0.05 이하이도록 하는 굴절률을 갖고, 특히 광로 제어층이 배면측 기판의 굴절률보다 큰 굴절률을 갖는 것이 바람직하다.

광로 제어층은 절삭법 또는 임의의 적합한 방법으로 형성될 수 있다. 대량생산 등의 관점에서 광로 제어층을 제조하는 방법의 바람직한 실례는 열가소성 수지를 소정의 형상을 형성할 수 있는 금형에서 가열시키면서 압착하여 형상을 전사하도록 하는 방법; 소정의 형상을 형성할 수 있는 금형을 가열용융된 열가소성 수지 또는 열 또는 용매로 유동화된 수지로 채우는 방법; 열, 자외선 또는 방사선 등으로 중합가능한 액상 수지를 소정의 형상을 형성할 수 있는 금형내에서 주조하는 조건 하에서 또는 금형을 액상 수지로 채우는 조건하에서 중합처리하는 방법 등을 포함할 수 있다. 따라서, 광로 제어층은 배면측 기판 등에 직접 소정의 형상을 부가하여 형성하거나 또는 소정의 형상을 갖는 투명시이트 등으로서 형성할 수 있다. 광로 제어층의 두께를 적당하게 결정할 수 있지만, 광로 제어층의 두께를 감소시키는 관점에서, 이를 300 μm 이하, 구체적으로는 5 내지 200 μm 의 범위, 더욱 구체적으로는 10 내지 100 μm 의 범위로 고정시키는 것이 일반적이다.

광로 제어층은 액정 표시 패널의 배면측에 배치된다. 이 경우, 광로 변환 수단(A)의 광로 변환 사면(A1)에 의한 광의 효율적인 반사, 즉 측면으로 입사된 광의 효율적인 이용을 기본으로 하는 휘도의 개선 등의 관점에서, 도 1 및 도 2에 예시한 바와 같이, 광로 제어층의 사면형성면, 및 광로 변환 수단(A)이 형성되는 면이 외측(배면측)에 배치되는 것이 바람직하다. 광로 제어층이 상기 기술한 바와 같은 투명시이트로서 독립적으로 형성될 때, 상기 기술한 관점에서, 저굴절률 투명층(14)의 굴절률보다 큰 굴절률을 갖는 접착층(18), 구체적으로 가능하면 투명시이트의 굴절률과 동등한 굴절률을 갖는 접착층, 더욱 구체적으로 투명시이트의 굴절률과 배면측 기판의 굴절률의 사이값의 굴절률을 갖는 접착층을 통해 투명시이트를 액정 표시 패널에 접착시키는 것이 바람직하다.

따라서, 접착층의 굴절률은 광로 제어층에 따라 정해질 수 있다. 접착층은 그 종류에 특별한 제한없이 임의의 적합한 접착제로 제조할 수 있다. 접착층을 사용하는 접착방법은 접착 처리작업의 용이성 등의 관점에서 바람직하다. 접착층은 상기 기술한 내용에 따라 정할 수 있으며, 상기 언급한 광학산형 접착층으로서 제공될 수 있다.

도 2에 예시한 바와 같이, 필요에 따라 반사층(6)은 외측, 즉 광로 제어층(4)의 배면측에 배치될 수 있다. 반사층은 광로 제어층으로부터 유출된 광을 반사하여 반전시키고, 반사되고 반전된 광을 광로 제어층으로 다시 입사시키기 위해 제공된다. 그 결과, 광 이용효율이 개선되어 액정셀 측면으로부터 반사된 광을 사용하므로써 반사-투과 양용형 액정 표시 장치를 형성할 수 있다. 반사층은 종래의 기술과 유사하게 백색시이트와 같은 적합한 물질로 형성할 수 있다.

반사층은 고반사율을 갖는 반사층인 것이 바람직하다. 특히 바람직한 반사층의 실례는 알루미늄, 은, 금, 구리, 크롬 등과 같은 고반사율의 금속 분말 또는 바인더 수지내에 함유된 이러한 고반사율의 금속의 합금 분말을 함유하는 피복층; 진공증착법, 스퍼터링법 등과 같은 적합한 박막 형성법으로 상기 언급한 금속 또는 유전체 다층막이 침착된 금속박막층; 막 등으로 제조된 기재로 지지되는 피복층 또는 침착층을 갖는 반사시이트; 금속박 시이트 등을 포함할 수 있다. 반사층은 반사-투과 양용형 액정 표시 장치를 형성하는데 특히 바람직하게 사용된다. 부수적으로, 도 2에 나타낸 경우에서, 반사층(6b)은 투명 지지 기판(6a)에 부착된 금속박막으로 제조되고, 광로 제어층(4)의 굴절률보다 낮고 투명기판(10)의 굴절률보다 낮은 굴절률을 갖는 접착층(6c)을 통해 광로 제어층에 부착되어 광의 이용효율을 개선시킨다.

제공되는 반사층은 광학산 작용을 보일 수 있다. 반사층은 반사광을 확산시켜 전면방향으로의 지향성을 개선시키기 위한 확산반사면을 갖는다. 확산반사면이 표면의 조면화 공정으로 형성되는 경우, 반사층은 광로 제어층과의 밀착으로 인한 뉴튼 링의 형성을 방지하여 시각 인식성을 개선시킨다. 따라서, 반사층을 광로 제어층의 외측위에 단순히 놓거나 또는 중착법 등과 같은 접착방식으로 광로 제어층의 외측에 단단히 결합하도록 배치할 수 있다. 광로 변환 수단의 사면에 단단히 접착하도록 반사층을 배치할 때, 반사효과가 개선되어 광의 유출을 거의 완전하게 방지하고 시각특성 및 휘도를 더 훌륭하게 개선시킬 수 있다.

광학산형 반사층의 형성은 예컨대, 샌드블라스팅, 매트처리 등을 이용하는 조면화 방법 또는 입자첨가 방법과 같은 적합한 방법으로 막 기재의 표면을 미세 프리즘형 구조로 만들고; 막 기재에 반사층을 제공하여 미세 프리즘형 구조가 반사층에서 반사되도록 하는 단계를 포함하는 적절한 방법으로 제조될 수 있다. 막 기재의 표면에서 미세프리즘형 구조를 반사시키기 위한 미세 프리즘형 구조를 갖는 반사층은 진공증착법, 이온-플레이팅 법, 스퍼터링 법 등과 같은 적합한 증착법 또는 플레이팅법에 의해 막 기재의 표면에 금속을 침착시키므로써 제조할 수 있다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치에서, 입사측면에 입사하는 광의 대부분은 액정 표시 패널을 통해, 특히 굴절의 법칙을 따르는 액정 표시패널의 배면측 기판을 통해 반사되어 후방으로 전송된다. 따라서, 패널의 표면으로부터 광이 빠져나가는 것 (유출)이 방지되는 동안, 광로 제어층의 광로 변환 사면(A1)으로 입사하는 광의 광로는 우수한 수직 지향성을 갖고 시각인식 방향으로 효율적으로 변환된다. 전송광의 나머지 부분은 전반사에 의해 후방으로 더 전송되어 배면상의 광로 변환 사면(A1)으로 입사한다. 따라서, 전송광의 나머지 부분의 광로는 우수한 수직 지향성을 갖고 시각인식 방향으로 효율적으로 변환하다. 그 결과, 패널의 전 표시면 상에서 우수한 밝기 균일성을 갖는 표시가 달성될 수 있다. 따라서, 광원으로부터의 광을 효율적으로 사용하고, 밝으며, 시각 인식이 용이하고, 표시품질이 우수한 투과형 또는 투과-반사 양용형 액정 표시 장치를 형성할 수 있다.

또한, 본 발명에서, 액정 표시 장치를 형성하기 위한 광로 제어층, 액정셀, 편광판, 위상차판 등과 같은 광학장치 또는 부품은 전체적으로 또는 부분적으로 일체형으로 적층시키고/서로 부착시켜 제조하거나 또는 서로 용이하게 분리할 수 있는 상태로 배치시킬 수 있다. 계면 반사 등의 억제를 기본으로 한 콘트라스트의 저하를 방지하기 위한 관점에서, 상기 광학장치 또는 부품을 서로 고착시키는 것이 바람직하다. 접착제 등으로 제조된 적합한 투명접착층은 고착/결합 처리를 위해 사용될 수 있다. 투명접착층은 상기 언급한 투명입자를 함유하여 접착층이 확산 작용 등을 나타내도록 할 수 있다. 또한, 상기 언급한 광학장치 또는 부품, 특히 가시인식측에 있는 이들 부품을, 예컨대, 살리실산 에스테르 화합물, 벤조페논 화합물, 벤조트리아졸 화합물, 시아노아크릴레이트 화합물, 니켈 착화합물 등과 같은 자외선 흡수제로 이들을 처리하는 방법으로 자외선 흡수성을 갖도록 할 수 있다.

실시예

참조실시예 1

두께 0.7 mm 및 굴절률 1.52를 갖는 비알칼리성 유리판에 플루오르화 마그네슘을 진공증착법으로 도포하여 비알칼리성 유리판 위에 두께 600 nm 및 1.38의 굴절률을 갖는 저굴절률 투명층을 형성하였다. 적, 청 및 녹의 스트라이프 모양의 컬러필터층 및 ITO 투명 전기전도성 층을 순차적으로 저굴절률 투명층 위에 형성시켰다. 이어서, 폴리비닐 알콜 용액을 스핀 채복법으로 그 위에 도포하였다. 이렇게 얻어진 건조막을 러빙 처리하였다. 따라서, 배면측 기판을 얻었다. 반면에, 비알칼리성 유리판에 ITO 투명 전기전도성 층을 상기 기술한 방법과 동일한 방법으로 형성시켰다. 이렇게 얻어진 투명전극을 에칭처리로 분할하였다. 이어서, 러빙처리를 거친 막을 투명전극에 제공하였다. 따라서, 가시측 기판을 얻었다.

이어서, 배면측 기판 및 가시측 기판을 서로 마주보도록 배치하는 한편, 상기 두 기판의 각 러빙 표면의 러빙 방향이 서로 직교하도록 캡 조절 물질을 배치하였다. 두 개의 기판의 둘레를 에폭시 수지로 밀봉한 후, 액정(ZLI-4792, Merck & Co., Inc.에서 제조)을 두 기판 사이에 주입하여 TN 액정셀을 형성하였다. 반사방지처리 및 번쩍임방지처리를 거친 편광판(NPF EGW1145DU, NITTO ELECTRIC INDUSTRIAL CO., Ltd.에서 제조)을 액정셀의 반대쪽 표면에 접착시켰다. 따라서, 노말리 화이트(normally white) 액정 표시 패널을 얻었다. 상기 패널은 45 mm 너비 및 34 mm 길이를 가졌다. 배면측 기판의 한쪽 측면이 패널의 길이 방향에서 바깥쪽으로 가시측 기판의 측면보다 2 mm 돌출되었다. 이어서, 배면측 기판의 돌출된 측면에 냉음극관을 배치하고 은으로 증착된 폴리에스테르 막으로 둘러쌌다. 양면 접착테이프로 막의 말단부를 기판의 상면 및 하면에 접착시켜 냉음극관이 지지되고 고정되도록 하였다.

참조실시예 2

플루오르화 마그네슘으로 제조된 저굴절률 투명층의 두께를 300 nm로 바꾼 것을 제외하고는 상기 참조실시예 1과 동일한 방법으로, 패널의 한쪽 측면에 고정된 냉음극관이 설치된 노말리 화이트 액정 표시패널을 얻었다.

참조실시예 3

플루오르화 마그네슘으로 제조된 저굴절률 투명층의 두께를 100 nm로 바꾼 것을 제외하고는 상기 참조실시예 1과 동일한 방법으로, 패널의 한쪽 측면에 고정된 냉음극관이 설치된 노말리 화이트 액정 표시패널을 얻었다.

참조실시예 4

플루오르화 마그네슘으로 제조된 저굴절률 투명층을 배면측 기판에 제공하지 않는 것을 제외하고는 상기 참조실시예 1과 동일한 방법으로, 패널의 한쪽 측면에 고정된 냉음극관이 설치된 노말리 화이트 액정 표시패널을 얻었다.

참조실시예 5

패널의 크기를 너비 45 mm 및 길이 36 mm로 바꿔 배면측 기판에 대면하는 측면이 길이 방향에서 바깥쪽으로 가시측 기판의 것보다 2 mm 더 돌출되도록 한 것을 제외하고는 상기 참조실시예 1과 동일한 방법으로, 패널의 한쪽 측면에 고정된 냉음극관이 설치된 노말리 화이트 액정 표시패널을 얻었다.

참조실시예 6

플루오르화 마그네슘으로 제조된 저굴절률 투명층을 배면측 기판에 제공하지 않은 것을 제외하고는 상기 참조실시예 1과 동일한 방법으로, 패널의 두쪽 측면에 고정된 냉음극관이 설치된 노말리 화이트 액정 표시패널을 얻었다.

참조실시예 7

소정의 형상으로 가공된 금형에 아크릴계 자외선 경화성 수지(ARONIX UV-3701, TOAGOSEI CHEMICAL INDUSTRY Co., Ltd.에서 제조)를 적하판을 사용하여 충전시켰다. 80 μ m의 두께를 갖는 트리아세틸셀룰로즈(TAC) 막(비누화된 표면을 갖고 굴절률이 1.49이다)을 아크릴계 자외선 경화성 수지에 정착시킨 후 고무 롤러로 밀착시켜 여분의 수지 및 기포를 제거하였다. 이어서, 아크릴계 자외선 경화성 수지에 금속 할라이드 램프로 자외선을 조사하여 수지가 경화되도록 하였다. 이어서, 수지를 금형으로부터 박리시키고 소정의 크기로 재단하였다. 따라서, 1.51의 굴절률을 갖는 광로 제어층을 갖는 투명시이트를 얻었다. 광로 제어층이 제공되지 않은 투명시이트의 표면에 1.47의 굴절률을 갖는 접착층을 부착하였다.

부수적으로, 투명시이트는 40 mm의 너비 및 30 mm의 길이를 가졌다. 투명시이트는, 너비 방향으로 21 도의 각도로 경사진 능선을 갖고 210 μ m의 퍼치 간격으로 연속적으로 배치된, 프리즘 모양의 오목부를 가졌다(도 3c). 각 프리즘 모양의 오

목부는 광로 변환 사면(A1) 및 완만한 사면(A2)를 가졌다. 각 광로 변환 사면(A1)의 경사각은 42 도였다. 각 완만한 사면(A2)의 경사각은 2.5 내지 3.5 도의 범위로 달라졌다. 완만한 사면(A2)의 인접한 것의 경사각 간 차이는 0.1 도 이내였다. 각 광로 변환 사면(A1)의 기준면에 대한 투영너비는 12 내지 16 μm 의 범위에 있었다. 기준면상의 광로 변환 사면(A1)의 투영영역에 대한 기준면상의 완만한 사면(A2)의 투영영역의 비율은 12 배 이상이었다.

참조실시예 8

TAC 막 대신에 60 μm 의 두께를 갖는 폴리카보네이트 막을 사용하는 것을 제외하고는 참조 실시예 7과 동일한 방법으로 1.51의 굴절률을 갖는 광로 제어층을 형성하였다. 광로 제어층을 폴리카보네이트 막으로부터 박리시켰다. 따라서, 스스로 광로 제어층으로 작용하는 투명시이트를 얻었다. 1.51의 굴절률을 갖는 접착층을 광로 제어층이 제공되지 않은 투명시이트에 부착시켰다. 또한, 투명시이트는 40 mm의 너비 및 30 mm의 길이를 가졌다. 투명시이트는, 너비 방향으로 21 도의 각도로 경사진 능선을 갖고 210 μm 의 피치 간격으로 연속적으로 배치된, 프리즘 모양의 오목부를 가졌다(도 3b). 각 프리즘 모양의 오목부는 광로 변환 사면(A1) 및 가파른 사면(A2)를 가졌다. 각 광로 변환 사면(A1)의 경사각은 42 도였다. 광로 변환 사면(A1)과 가파른 사면(A2) 간의 정각은 70 도였다. 기준면상의 각 광로 변환 사면(A1)의 투영너비는 12 내지 16 μm 의 범위였다. 기준표면상의 평탄부(A3)의 투영영역은 기준면상의 광로 변환 사면(A1) 및 가파른 사면(A2)의 총 투영영역보다 10 배이상 컸다.

참조실시예 9

다른 금형을 사용한 것을 제외하고는 참조실시예 8과 동일한 방법으로 스스로 광로 제어층으로 작용하는 투명시이트를 포함하는 접착층을 얻었다. 각각 80 μm 의 길이를 갖는 투명시이트는 다수의 광로 변환 수단(도 3b)을 가졌다. 다수의 광로 변환 수단 각각은 광로 변환 사면(A1) 및 가파른 사면(A2)를 가졌다. 각 광로 변환 사면(A1)의 경사각은 약 42 도였다. 기준면상의 각 광로 변환 사면(A1)의 투영너비는 10 μm 이었다. 각 가파른 사면(A2)의 경사각은 약 65 도였다. 다수의 광로 변환 수단의 길이 방향은 입사측면과 평행하였다. 광로 변환 수단은 입사측면으로부터 너비 방향으로 멀어져감에 따라 점차적으로 고밀도화하도록 배치하였다(도 6 및 도 8). 기준 표면상의 평탄부(A3)의 투영영역은 기준면상의 광로 변환 사면(A1) 및 가파른 사면(A2)의 총 투영 영역보다 10 배이상 컸다.

참조실시예 10

추가의 금형을 사용한 것을 제외하고는 참조실시예 9와 동일한 방법으로 스스로 광로 제어층으로 작용하는 투명시이트를 포함하는 접착층을 얻었다. 투명시이트는 각각 80 μm 의 길이를 갖는 다수의 광로 변환 수단(도 3a)을 가졌다. 각 광로 변환 수단은 그의 등변의 측면으로서 광로 변환 사면(A1)을 갖는 이등변삼각형 형상을 가졌다. 각 광로 변환 사면(A1)의 경사각은 약 42 도였다. 기준면상의 각 광로 변환 사면(A1)의 투영너비는 10 μm 이었다. 광로 변환 수단의 길이 방향은 입사측면과 평행하였다. 광로 변환 수단은 입사측면으로부터 투명 시이트의 중심부를 향해 너비 방향으로 멀어져감에 따라 점차적으로 고밀도화하도록 랜덤하게 배치하였다(도 6). 기준표면상의 평탄부(A3)의 투영영역은 기준면상의 광로 변환 사면(A1)의 총 투영영역보다 10 배이상 컸다.

참조실시예 11

금형의 표면을 샌드블라스팅법으로 조면화시킨 것을 제외하고는 참조 실시예 8과 동일한 방법으로 스스로 광로 제어층으로 작용하는 투명시이트를 포함하는 접착층을 얻었다.

참조실시예 12

추가의 금형을 사용한 것을 제외하고는 참조실시예 8과 동일한 방법으로 스스로 광로 제어층으로 작용하는 투명시이트를 포함하는 접착층을 얻었다. 투명시이트는 210 μm 의 피치 간격으로 연속적으로 배치된 프리즘 모양의 오목부를 가졌다(도 3b). 각 프리즘 모양의 오목부는 광로 변환 사면(A1) 및 가파른 사면(A2)으로 구성되었다. 각 광로 변환 사면(A1)의 경사각은 30 도였다. 광로 변환 사면(A1)과 가파른 사면(A2) 간의 꼭지점은 70 도였다. 기준면상의 각 광로 변환 사면(A1)의 투영너비는 10 내지 16 μm 의 범위였다. 기준표면상의 평탄부(A3)의 투영영역은 기준면상의 광로 변환 사면(A1) 및 가파른 사면(A2)의 총 투영영역보다 10 배 이상 컸다.

실시예 1

참조실시예 7에서 얻은 투명시이트를 투명시이트의 접착층을 통해 참조실시예 1에서 얻은 액정 표시 패널의 배면측면에 접착시켰다. 따라서, 투과형 액정 표시 장치를 얻었다.

비교실시예 1

참조실시예 7에서 얻은 투명시이트를 투명시이트의 접착층을 통해 참조실시예 4에서 얻은 액정 표시 패널의 배면측면에 접착시켰다. 따라서, 투과형 액정 표시 장치를 얻었다.

실시예 2

참조실시예 8에서 얻은 투명시이트를 투명시이트의 접착층을 통해 참조실시예 1에서 얻은 액정 표시 패널의 배면측면에 접착시켰다. 따라서, 투과형 액정 표시 장치를 얻었다.

실시예 3

참조실시예 8에서 얻은 투명시이트를 투명시이트의 접착층을 통해 참조실시예 2에서 얻은 액정 표시 패널의 배면측면에 접착시켰다. 따라서, 투과형 액정 표시 장치를 얻었다.

실시예 4

참조실시예 8에서 얻은 투명시이트를 투명시이트의 접착층을 통해 참조실시예 3에서 얻은 액정 표시 패널의 배면측면에 접착시켰다. 따라서, 투과형 액정 표시 장치를 얻었다.

비교실시예 2

참조실시예 8에서 얻은 투명시이트를 투명시이트의 접착층을 통해 참조실시예 4에서 얻은 액정 표시 패널의 배면측면에 접착시켰다. 따라서, 투과형 액정 표시 장치를 얻었다.

비교실시예 3

참조실시예 11에서 얻은 투명시이트를 투명시이트의 접착층을 통해 참조실시예 1에서 얻은 액정 표시 패널의 배면측면에 접착시켰다. 따라서, 투과형 액정 표시 장치를 얻었다.

비교실시예 4

참조실시예 12에서 얻은 투명시이트를 투명시이트의 접착층을 통해 참조실시예 1에서 얻은 액정 표시 패널의 배면측면에 접착시켰다. 따라서, 투과형 액정 표시 장치를 얻었다.

실시예 5

참조실시예 9에서 얻은 투명시이트를 투명시이트의 접착층을 통해 참조실시예 1에서 얻은 액정 표시 패널의 배면측면에 접착시켰다. 따라서, 투과형 액정 표시 장치를 얻었다.

비교실시예 5

참조실시예 9에서 얻은 투명시이트를 투명시이트의 접착층을 통해 참조실시예 4에서 얻은 액정 표시 패널의 배면측면에 접착시켰다. 따라서, 투과형 액정 표시 장치를 얻었다.

실시예 6

참조실시예 10에서 얻은 투명시이트를 투명시이트의 접착층을 통해 참조실시예 5에서 얻은 액정 표시 패널의 배면측면에 접착시켰다. 따라서, 투과형 액정 표시 장치를 얻었다.

비교실시예 6

참조실시예 10에서 얻은 투명시이트를 투명시이트의 접착층을 통해 참조실시예 6에서 얻은 액정 표시 패널의 배면측면에 접착시켰다. 따라서, 투과형 액정 표시 장치를 얻었다.

실시예 7

폴리에스테르 막의 조면에 진공증착법을 통해 알루미늄 박막을 도포하였다. 이곳에 1.46의 굴절률을 갖는 접착층을 설치하여 반사시이트를 얻었다. 반사시이트를 반사시이트의 접착층을 통해 실시예 5에서 얻은 액정 표시 패널내 광로 제어층의 배면측면에 접착시켰다. 따라서, 투과-반사 양용형 액정 표시 장치를 얻었다.

비교실시예 7

액정 표시 장치를 비교실시예 5에서 얻은 액정 표시 장치로 대체한 것을 제외하고는 실시예 7과 동일한 방법으로 투과-반사 양용형 액정 표시 장치를 얻었다.

평가시험

실시예 1 내지 7 및 비교실시예 1 내지 7에서 얻은 각 액정 표시 장치의 대면하는 측면에서, 이의 액정셀에 전압을 가하지 않은 조건하에서 냉음극관을 점등하였을 때, 상기 액정 표시 장치의 입사측면으로부터 5 mm 떨어진 위치에서, 중앙부에서, 또한 반대 측면으로부터 5 mm 떨어진 위치에서의 전면 휙도를 휙도 측정계(BM-7, TOPCON Corp.에서 제조)를 사용하여 암실에서 측정하였다. 또한, 조명모드에서의 표시를 정면방향에서, 측면으로부터 15 도 방향에서, 또한 반대 측면으로부터 15 도 방향에서 관찰하였다. 이러한 조건하에서, 표시 품질을 평가하였다. 표시 장치가 밝고 밝기의 균일성이 우수하여 광이 효율적으로 빠져나가는 경우에는 ○으로 평가되었다. 표시 장치가 밝기 및 밝기의 균일성면에서 약간 양호하지 못한 경우는 △로 평가되었다. 표시 장치가 어둡고 불균일한 밝기를 나타내는 경우는 X로 평가되었다.

측정 결과는 하기 표 1 및 2에 나타냈다.

[표 1]

	정면 휙도 (cd/m ²)		
	입사측면부	중앙부	반대쪽 측면부
실시예 1	134	126	116
비교실시예 1	108	52	24
실시예 2	146	136	136
실시예 3	138	123	116
실시예 4	124	108	98
비교실시예 2	105	48	25
비교실시예 3	29	21	26
비교실시예 4	40	28	32
실시예 5	132	138	134
비교실시예 5	111	50	34
실시예 6	228	251	234
비교실시예 6	131	75	139
실시예 7	128	111	104
비교실시예 7	109	45	28

[표 2]

	표시품질		
	입사측면부	중앙부	반대편 측면부
실시예 1	0	0	△
비교실시예 1	X	X	X
실시예 2	0	0	0
실시예 3	△	0	0
실시예 4	△	△	△
비교실시예 2	X	X	X
비교실시예 3	X	X	X
비교실시예 4	X	X	△
실시예 5	0	0	0
비교실시예 5	X	X	X
실시예 6	0	0	0
비교실시예 6	X	△	X
실시예 7	0	0	0
비교실시예 7	X	X	X

실시예에서는 조명모드에서 밝고 균일한 표시를 얻을 수 있고, 비교실시예에서는 매우 어둡고 불균일한 표시가 나타났음이 표를 통해 분명히 나타난다. 또한, 실시예 2, 3 및 4로부터 저굴절률 투명층의 두께가 증가함에 따라 입사측면부의 특성이 개선되고 밝기의 균일성이 증가됨을 알 수 있다. 그러나, 표시 장치에 저굴절률 투명층이 제공되지 않은 비교실시예 1, 2, 5 및 6에서 관찰 지점이 입사측면으로부터 멀어짐에 따라 표시 장치가 갑자기 어두워졌다. 컬러필터층에서 광의 흡수로 인해 야기되는 것으로 간주되는 밝기의 불균일성이 표시 장치에서 커진 것으로 나타났다. 그 결과, 비교실시예 1, 2, 5 및 6에서 표시를 보기가 매우 어려웠다. 표에 따르면, 휙도가 비교실시예 6에서 균일한 것처럼 보였다. 그러나, 입사측면 방향에서 시야각이 변화하면, 휙도의 균일성이 크게 변화하였다. 그 결과, 비교실시예 6에서 표시는 매우 자연스럽지 못하고 보기 어려웠다. 비교실시예 6에서의 휙도 자체도 또한 실시예 6에 비해 떨어졌다.

또한, 투명시이트의 표면이 조면화된 비교실시예 3 및 프리즘 사면의 경사각이 작은 비교실시예 4에서, 광이 효율적으로 빠져나가지 못하도록 되어있기 때문에 표시가 어려웠다. 실시예 1 내지 7에서 각각 얻어진 액정 표시 장치를 이 장치에 전압을 가해 표시를 수행하도록 하는 조건하에서 관찰하였다. 그 결과, 실시예 1 내지 7에서, 특별한 문제없이 조명모드에서 우수한 표시를 얻었다. 이와는 대조적으로, 비교실시예 1 내지 7에서는 표시를 보기 어려웠다. 특히 비교실시예 1, 2 및 6에서, 표시 부분이 다른 부분에 그의 그림자를 드리워 표시를 보기 어렵게 되었다. 또한, 실시예 7에서, 조명모드 및 외광을 사용하는 반사모드 모두에서 특별한 문제없이 우수한 표시를 얻었다. 비교실시예 7에서, 외광모드에서는 문제가 없었으나, 조명모드에서는 표시가 너무 어둡고 밝기가 너무 불균일하여 보기 어려웠다.

발명의 효과

이상의 기술로부터, 본 발명에 따라 저굴절률 투명층을 제공하므로써 광이 컬러필터에 흡수되는 것을 방지하기 때문에 균일한 휙도 분포를 갖는 투과형 또는 투과-반사 양용형 액정 표시 장치를 형성할 수 있음을 이해할 수 있으며; 또한 본 발명에 따라 광로 제어층 시스템을 사용하므로써 광 파이프에 의해 야기되는 부피 및 중량의 증가를 피하면서 두께 및 중량의 감소를 이룰 수 있기 때문에 우수한 표시품질을 갖는 액정 표시 장치를 형성할 수 있음을 이해할 수 있다.

비록 본 발명을 어느 정도의 특수성을 가지고 바람직한 형태로 기술하였지만, 본 발명의 바람직한 형태의 개시내용은, 이후 청구되는 바와 같은 본 발명의 정신 및 범주로부터 벗어나지 않는 한, 부품의 구성, 조합 및 배열의 상세한 내용면에서 변화될 수 있음을 이해할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 투과형의 액정 표시 장치의 실례를 설명하는 단면도이다.

도 2는 투과-반사 양용형 액정 표시 장치의 실례를 설명하는 단면도이다.

도 3a 내지 도 3e는 광로 제어층내의 광로 변환수단을 설명하는 측면도이다.

도 4는 액정 표시 장치의 실례를 설명하는 투시도이다.

도 5는 액정 표시 장치의 다른 실례를 설명하는 투시도이다.

도 6은 액정 표시 장치의 또 다른 실례를 설명하는 투시도이다.

도 7은 광로 제어층의 실례를 설명하는 측면도이다.

도 8은 광로 제어층의 다른 실례를 설명하는 측면도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 - 액정 표시 패널, 4 - 광로 제어층,

A1 - 광로 변환 사면, 10 - 배면측 투명 기판,

14 - 저굴절률 투명층, 20 - 가시측 투명 기판,

11 및 21 - 투명 전극, 30 - 액정,

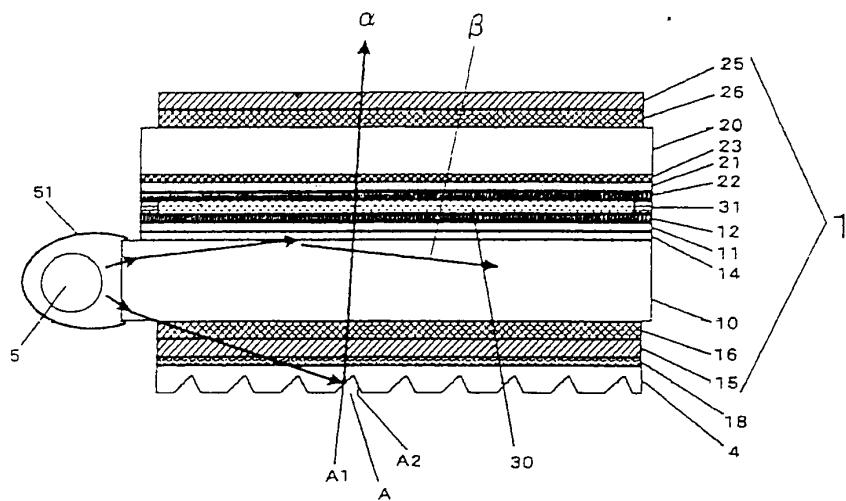
5 및 52 - 광원, 12 및 22 - 배향막,

15 및 25 - 편광판, 16 및 26 - 위상차판,

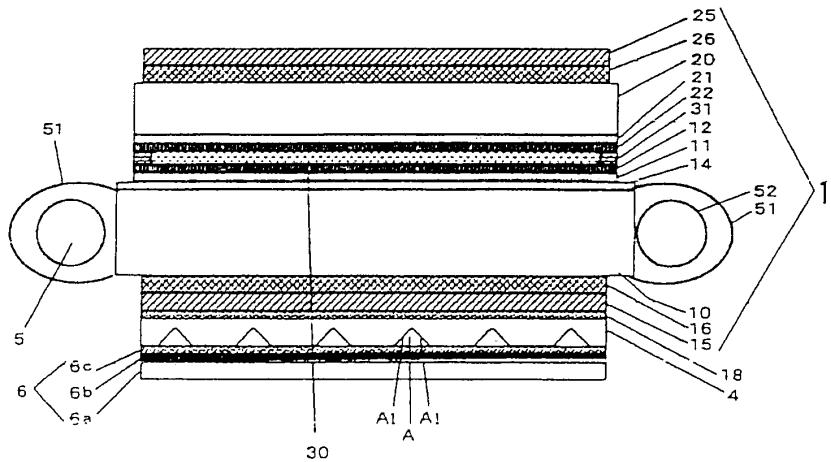
23 - 컬러 필터, 6 - 반사층.

도면

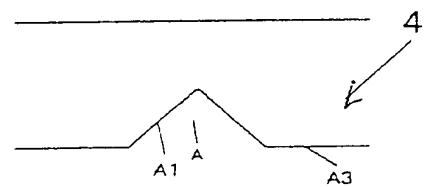
도면1



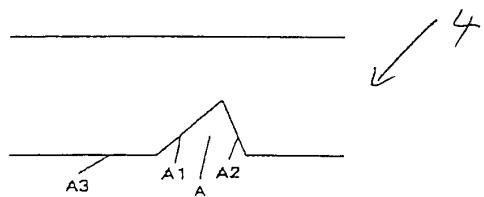
도면2



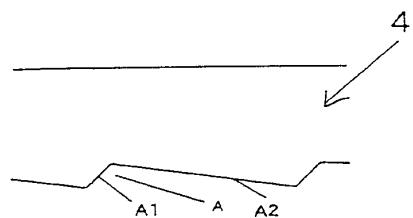
도면3a



도면3b



도면3c



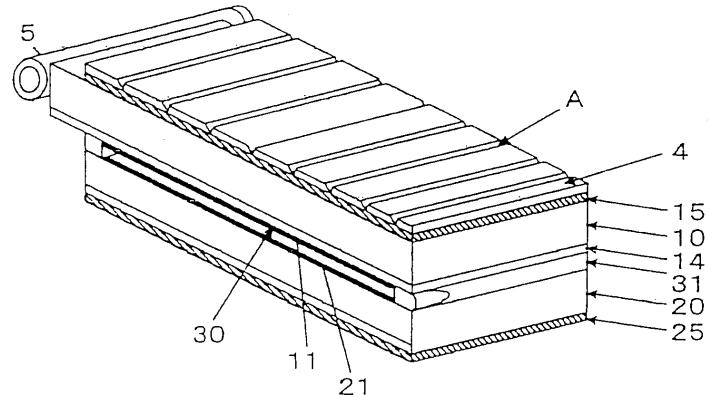
도면3d



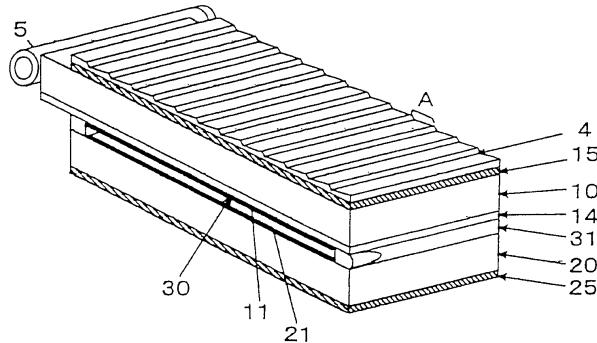
도면3e



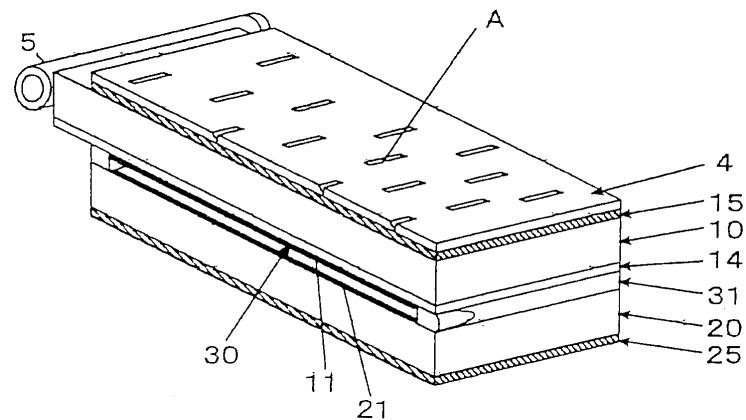
도면4



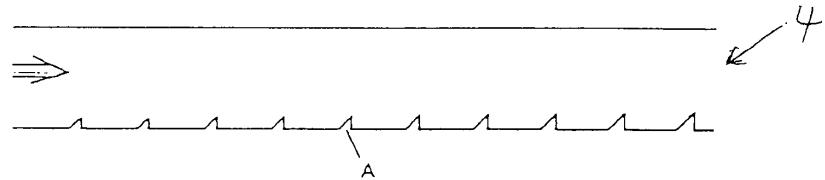
도면5



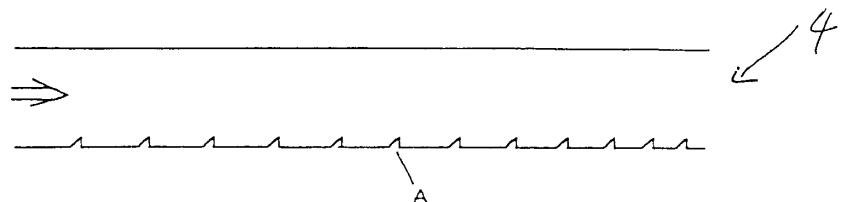
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR100681092B1	公开(公告)日	2007-02-08
申请号	KR1020010033542	申请日	2001-06-14
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工(株)制		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工(株)制		
[标]发明人	UMEMOTO SEIJI		
发明人	UMEMOTO,SEIJI		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1333 F21V8/00 G02B6/00 G02F1/13357		
CPC分类号	G02B6/0038 G02B6/0056 G02F1/133615		
代理人(译)	KIM, CHANG SE		
优先权	2000178033 2000-06-14 JP		
其他公开文献	KR1020010112116A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置具有具备液晶单元的透射型液晶显示面板，具有背面侧基板(10)，视觉侧基板(20)和液晶的液晶单元。(30)，背面侧基板(10)，其具有透明基板(10)，折射率比该透明基板低的透明层(14)，透明电极(12)，可视侧基板(20)。)具有透明基板(20)和透明电极(22)。液晶(30)被保持在背面侧基板和视觉侧基板之间，使得背面侧基板和视觉侧基板的各个电极侧(12, 22)相对地配置，至少一个光源。(5)设置在透射型液晶显示面板的侧面之一上，并且光路控制层(4)在背面的外侧具有光路改变斜率(A1, A2)的重复结构。侧基板(10)的折射率比低折射率透明层(14)的折射率高，并且每个光路改变斜率(A1, A2)以在35°范围内的倾斜角倾斜。相对于背面基板(10)的基准平面为48度。

