



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/1335 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년06월22일 10-0731027 2007년06월15일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2000-0071407 2000년11월28일 2005년05월02일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2002-0041716 2002년06월03일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 엘지.필립스 엘시디 주식회사
 서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 노봉규
 경기 수원시 장안구 영화동 392번지 11호

(74) 대리인 김용인
 심창섭

(56) 선행기술조사문헌 JP05292570 A KR1019870006428 A JP2000292780 A KR1019980076677 A KR1020000048103 A	JP05350193 A JP11231130 A KR1019980019952 A KR1020000026837 A
--	--

심사관 : 윤성주

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 집합 액정표시소자의 편광판 규격

(57) 요약

본발명은 액정판넬을 여러장 연결한 집합 액정표시소자의 편광판과 검광판의 규격에 관한 것이다. 액정판넬을 여러개 연결한 집합 액정표시소자는 액정판넬 앞에 광도파로(3)를 두어, 액정판넬을 지나온 빛이 광도파로 통화여 비표시영역(7)으로 나오게하여 화면을 연속적으로 만들었다. 이러한 대화면 액정표시소자의 명암대비율은 액정판넬(10)의 특성보다는 광도파로의 반사특성에 많이 의존하는데, 종래에는 이를 고려하지 않고 편광판(5)과 검광판(4)의 규격을 결정하여, 재료비가 높았다. 본발명에서는 광도파로의 전달 및 반사 특성을 고려하여 편광판과 검광판의 수직투과율과 헤이즈(haze)의 규격을 정하였다.

대표도

도 7

특허청구의 범위

청구항 1.

서로 접합된 다수의 액정판넬;

상기 다수의 액정판넬의 일측에 구비된 편광판;

상기 다수의 액정판넬의 타측에 구비되며, 헤이즈 값이 0인 검광판;

상기 검광판과 상기 액정판넬의 타측간을 접촉시키기 위한 접착막;

상기 편광판의 일측에 구비되어, 상기 편광판을 향해 광을 출사하는 광원; 및

상기 검광판의 일측에 구비되어, 상기 편광판, 상기 다수의 액정판넬, 및 상기 검광판을 차례로 통과한 광을 공급받는 다수의 광도파로들을 포함함을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 접착막의 헤이즈 값이 5 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 편광판과 검광판의 투과축이 서로 교차하는 방향이며, 상기 편광판 및 검광판을 통과하는 광의 투과율이 0.5% 내지 5%인 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본발명은 액정판넬(10)을 여러장 연결한 집합 액정표시소자의 편광판(5)과 검광판(4)의 규격에 관한 것으로, 광도파로(3)의 전달 및 반사 특성에 맞추어 편광판(5)과 검광판(4)의 규격을 정한 것이다.

액정판넬(10)은 주사선과 신호선의 전압파형을 조절하여 신호를 걸어준다. 도1은 액정판넬(10)의 평면도로 신호선 패드(1)는 상단에, 주사선 패드(2)는 좌단에 나타나 있다. 주사선을 순차 주사하면서 신호선에 신호파형을 걸어준다. 도2는 액정판넬(10)의 단면도이다. 위 아래 유리기관(8,9) 사이에 액정층(6)이 있고, 유리기관 밖에는 편광판(5)과 검광판(4)이 놓여있다. 편광판(5)과 검광판(4)은 같은 재질로 광원을 기준으로 광원에 가까이 있는 것을 편광(5)판, 떨어져 있는 것을 검광판(4)이라고 보통 부른다. 도3은 액정판넬(10)을 4장을 쓴 집합 액정표시소자의 한 예이다. 액정판넬(10)과 액정판넬(10) 사이에는 신호선 패드(1)와 주사선 패드(2) 때문에 영상이나 문자를 나타낼 수 없는 비표시영역(7)이 생긴다. 비표시

영역(7)은 액정판넬(10)과 액정판넬(10)이 접하는 부분을 중심으로 보통 폭은 1.5cm 미만이다. 신호선과 주사선 패드 부위가 차지하는 폭이 대략 0.4~0.6cm, 액정판넬(10)을 보호하는 금속 프레임의 약 0.6~0.9cm 정도이다. 따라서 도3과 같은 접합 액정표시소자는 비표시영역(7) 때문에 문자나 영상을 연속적으로 표시할 수 없었다.

광도파로(3)는 들어온 빛을 특정한 곳으로 이동시키는 역할을 한다. 도5는 광도파로의 한 예의 단면도이다. 광도파로(3)는 플라스틱 수지로만 보통 구성된다. 도5의 광도파로는 공기와 플라스틱 사이의 전반사를 이용하여 빛이 전달된다. 굴절률이 큰 매질에서 굴절률이 작은 매질로 빛이 입사될 때의 특정각 이상에서는 빛이 굴절되지 못하고 전반사가 일어난다. 광도파관(50)은 도5의 광도파로가 여러개 적층된 구조로, 인접 광도파로 사이에는 공기층에 돌아다니는 먼지 등으로 적층된 광도파로 사이에는 수십 μm 정도의 공기층이 형성된다. CC'면으로 입사된 빛은 대부분 곡면 EE'면으로 전반사되어 외부로 전달된다.

도6에서 공기층에서 광도파로의 빛의 입사각이 θ_1 이라하고, 도파로에서 굴절각이 θ_2 , 도파로의 굴절률이 n 이라면 굴절각(θ_2)은 스넬법칙으로부터 쉽게 구할 수 있다.

수학식 1

$$\theta_2 = \sin^{-1}\left(\frac{\sin\theta_1}{n}\right)$$

광도파로에서 첫번째 공기면과의 접한 부분의 입사각(ϕ)은 아래 식과 같다.

수학식 2

$$\phi = 90 - \theta_2$$

굴절률이 큰 매질에서 굴절률이 작은 매질로 빛이 입사될 때의 특정각 이상에서는 빛이 굴절되지 못하고 전반사가 일어난다. 광도파로가 아크릴이라면 아크릴에서 공기층으로의 전반사각(Ω)은 아래 식과 같다. 아크릴의 굴절율은 1.492이다. 앞으로 광도파로의 재질은 아크릴이라고 가정한다.

수학식 3

$$\begin{aligned}\Omega &= \sin^{-1}\left(\frac{1}{1.492}\right) \\ &\cong 42^\circ\end{aligned}$$

수학식 2와 수학식 3으로 부터 빛이 공기층에서 광도파로 입사되는 굴절각이 48° 보다 작으면 모든 빛은 전반사 된다. 수학식1에서 광도파로에서 최대 굴절각은 빛이 90° 로 입사될 때의 42° 로, 이 각은 48° 보다 작으므로, 도6과 같은 구조에서 공기와 접하면 CC'로 들어온 빛은 모두 전반사 된다. 광도파로의 재질이 아크릴이라면 아크릴에서 공기층으로의 전반사각(Ω)은 42° 로, 도5의 CC'면으로 굴절각이 48° 이하로 입사된 빛은 모두 전반사되어 EE'면으로 전파된다. 공기층에서 CC'면으로 굴절각은 최대 42° 이므로 CC'면으로 입사된 빛 전부는 EE'면으로 전파된다.

글자나 영상을 나타내는 액정판넬(10)의 기본 화소(빨간색과 초록색과 파란색을 나타내는 기본 단위)에 모두 대응되도록 광도파로를 두어, 광도파로의 모양과 방향과 길이를 조절하여, 액정판넬(10)과 액정판넬(10) 사이의 주사선과 신호선이 있는 비표시영역 부위 앞으로 빛이 나가게하면, 문자나 영상을 연속적으로 나타낼 수 있다. 도4는 액정판넬(10)과 액정판넬(10) 사이에 이음매가 없는 접합 액정표시소자의 한 예의 단면도이다. 도4는 액정판넬(10) 한 장을 기준으로 광도파관(50)을 설계한 것이다. 액정판넬(10) 한 가운데 화소는 정면으로 향하도록 광도파로(3)가 설계 되어있다. 액정판넬(10)의 가장 자리에 갈수록 광도파로(3)의 경사각은 커진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

대화면 접합 액정표시소자의 명암대비율은 액정판넬(10)의 특성과 더불어 광도파로의 반사 및 전달 특성에 많이 의존하는데, 종래에는 이를 고려하지 않고 편광판(5)과 검광판(4)의 규격을 결정하여, 화질의 개선이 두드러지지 않으면서도 비용이 증가하였다. 본 발명에서는 광도파로의 전달 및 반사 특성을 고려하여 편광판(5)의 수직투과율과 헤이즈(haze)의 규격을 정하였다.

발명의 구성

편광판(5)과 검광판(4)은 한쪽 방향으로 늘인 PVA 필름에 요오드나 이색성 염료를 흡착하여 만든다. PVA 필름의 연신축 방향이 편광판(5)의 흡수축이다. 편광판(5)의 중요한 특성 가운데 하나가 평행투과율(parallel transmittance)과 수직투과율(cross transmittance)이다. 평행투과율과 수직투과율은 편광판(5) 2장의 투과축을 각각 평행하게 두었을 때와 수직하게 두었을 때의 투과율이다. 편광판(5)의 흡수축이 두꺼울수록 수직투과율과 평행투과율은 작아진다. 수직투과율이 작으면 화면의 명암대비는 커지나, 평행투과율이 낮아 화면의 밝기가 떨어진다. 평행투과율과 수직투과율의 특성은 상반되는 관계로 액정셀의 편광투과특성과 더불어 주위의 반사광을 고려하여 규격을 정한다.

편광판(5)의 다른 특성으로는 투과 또는 반사되는 빛의 산란 정도를 나타내는 헤이즈(haze)가 있다. 헤이즈는 도6과 같은 장치로 써서 잰다. 헤이즈 측정장치는 크게 광원(15)과 적분구(16)로 구성된다. 적분구 내부에는 가시광선에서 반사율이 99.99% 이상인 황산바륨이 도포되어있고, 적분구는 광원쪽에서 빛이 들어오는 입구와 빛이 나가는 출구가 있다. 적분구 입구로 들어온 빛은 빛의 손실이 거의 없이 출구로 나간다. 편광판(5)이 없이 도6의 (가)처럼 적분구 뒤에 빛의 흡수가 거의 없는 백판(12:white board)을 두고 투과광 T1을 잰다. 이어서 도6의 (나)에서와 같이 백판 대신에 빛을 흡수하는 흑판(13:light trap)을 두고 투과광 T2를 잰다. 같은 방법으로 편광판(5)을 광원과 입구 사이에 두고 도6의 (다)에서와 같이 출구에 백판을 두고 투과광 T3를 잰다. 이어 편광판(5)을 그대로 둔채로 출구에 흑판을 두고 투과광 T4를 잰다. 헤이즈는 아래 식으로 계산한다.

수학식 4

$$H(\%) = \left[\frac{T_4}{T_3} - \frac{T_2}{T_1} \right] \times 100$$

노트북이나 모니터 화면처럼 직시형(direct view) 액정표시소자의 검광판(4)의 헤이즈 값이 작으면 BM이나 배선 등과 같이 빛을 차단하는 부위에서 화면 밝기의 변화가 커서 화면이 부드럽지 않고, 반대로 헤이즈 값이 크면 해상도가 떨어진다. 노트북이나 모니터 화면에 들어가는 TFT LCD의 검광판(4)의 헤이즈 값은 10~20정도이다.

노트북과 같은 직시형 액정표시소자는 사람이 바로 검광판(4)을 보지만, 접합 액정표시소자는 사람이 보는 면은 광도파로(3)의 EE'면이다. 광도파로(3)의 반사 및 전달 특성을 고려하여 편광판(5)과 검광판(4)의 규격을 정하는 것이 효율적이다. 도5의 광도파로(3) CC'면으로 입사된 빛은 모두 전반사 되어 EE'면으로 전달되어 여러 방향으로 퍼지므로 검광판(4)의 헤이즈 값은 접합액정표시소자의 화질 특성에 영향을 거의 주지 않는다. 검광판(4)의 헤이즈값보다는 광도파로(3)의 EE'면의 표면에 요철을 두어 빛을 여러 방향으로 보내는 것이 보다 효율적이다. 검광판(4)에 헤이즈를 주기 위해서는 여러 방향으로 난반사 되는 필름을 부착해야하므로, 검광판(4)의 가격이 올라간다. 따라서 특성의 변화가 없다면 구지 헤이즈가 있는 검광판(4)을 쓸 필요가 없다. 접합 액정표시소자의 검광판(4)의 가장 이상적인 헤이즈 값은 0이다. 그러나 헤이즈를 주기 위한 난반사 필름을 부착하지 않더라도 검광판(4)(편광판(5))의 접착막 등에서 난반사로 어느 정도 헤이즈 값을 갖는데, 그 값이 대략 4~5 이하이다. 본 발명에서는 헤이즈 주기 위한 난반사 필름 또는 난반사가 되도록 추가 처리한 막이 없는 검광판(4)을 부착한다.

외부광이 도5의 광도파로(3) EE'면에 입사할 때 입각각에 따라서 반사도가 다르지만, 평균 약 8% 정도가 반사된다(참고문헌 저자:HECHT 책제목:OPTICS 2nd Edition 103page). 접합액정표시소자는 주로 실내용 전광판으로 많이 활용되는데, 실내 조도는 보통 3,000 룩스(lux) 정도이다. 접합 액정표시소자로 입사된 조명 빛이 모든 방향으로 균등히 반사된다고 가정했을 때의 반사로 생기는 평균휘도는 명암대비율(contrast ratio)을 떨어 뜨린다. 실내 조도가 I이고, 반사율이 R일 때의 반사에 의한 휘도 B(r)은 아래 식과 같다.

수학식 5

$$B(r) = \frac{I \cdot R}{2\pi}$$

실내조도가 3,000 룩스이고, 광도파로(3)의 표면에서의 반사율이 8%이면 반사에 의한 휘도가 약 38니트(nit)이다. 접합액정표시소자의 밝은 상태의 투과도를 $B(ON)$, 어두운 상태의 투과도를 $B(OFF)$ 라고하면, 광도파로(3)의 표면반사 $B(r)$ 을 고려한 접합액정표시소자의 명암대비율(CR)은 아래 식과 같다.

수학식 6

$$CR = \frac{B(ON)+B(r)}{B(OFF)+B(r)}$$

실내용 접합 액정표시소자의 휘도는 약 300~400니트이므로 식6에서, 접합 액정표시소자의 명암대비율은 대략 10미만이다. 광도파로(3)에서 반사되는 실내조명에 의한 광 때문에 접합 액정표시소자의 명암대비율은 10정도에서 포화되므로, 접합액정표시소자의 어두운 상태의 광량은 그다지 문제가 되지 않는다. 편광판(5)의 수직투과율은 어두운 상태의 광량을 조절하는 주요 변수이므로 편광판(5)과 검광판(4)의 수직투과율을 직시형과는 달리 설정해야한다. 도7은 실내조도가 3,000 룩스, 광도파로(3)의 표면반사율을 약 8%, 접합액정표시소자의 밝은 상태의 밝기를 400nit로 가정했을 때의 편광판(5)과 검광판(4)의 수직투과율에 따른 명암대비율 곡선이다. 접합 액정표시소자의 어두운 상태의 밝기 $B(OFF)$ 는 편광판(5)과 검광판(4)의 수직투과율이 C라면 아래 식과 같다.

수학식 7

$$B(OFF) = B(ON) \cdot C$$

도7에서 수직투과율이 약 5% 정도이면 접합 액정표시소자의 명암대비율이 약 6정도 인 것을 알 수 있다. 도7의 곡선은 액정층의 광차폐 능력을 완벽하다고 가정한 것으로 실체는 도6의 곡선보다는 다소 떨어진다. 노트북이나 모니터와 같은 직시형 액정표시소자에서는 수직투과율이 보통 0.1% 이하인 편광판(5)과 검광판(4)을 많이 사용한다. 수직투과율이 낮을수록 편광도가 좋으므로 가격이 높다. 접합 액정표시소자는 명암대비율은 보통 5~10 정도이므로, 편광판(5)과 검광판(4)의 수직투과율은 0.5~5% 정도면 된다.

발명의 효과

본발명에서는 광도파로의 전달 및 반사 특성을 고려하여 편광판의 수직투과율과 헤이즈(haze)의 규격을 정하였다. 화질의 저하가 없이, 비용이 저렴한 편광판과 검광판의 규격을 정함으로써 접합 액정표시소자의 재료비를 줄일 수 있었다.

도면의 간단한 설명

도1 액정판넬의 평면도이다.

도2 액정판넬의 단면도이다.

도3 접합 액정표시소자의 한 예이다.

도4 접합 액정표시소자의 단면도이다.

도5 광도파로에서 빛의 경로도이다.

도6 헤이즈를 재는 측정장치이다.

도7 편광판과 검광판의 수직투과율에 대한 접합액정표시소자의 명암대비율(contrast ratio) 곡선이다.

※도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 주사선 패드 2 : 신호선 패드 3 : 광도파로 4 : 검광판

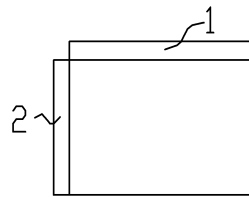
5 : 편광판 6 : 액정 7 : 비표시영역 8,9 : 유리기관

10 : 액정판넬 12 : 백판 13 : 흑판 16 : 적분구

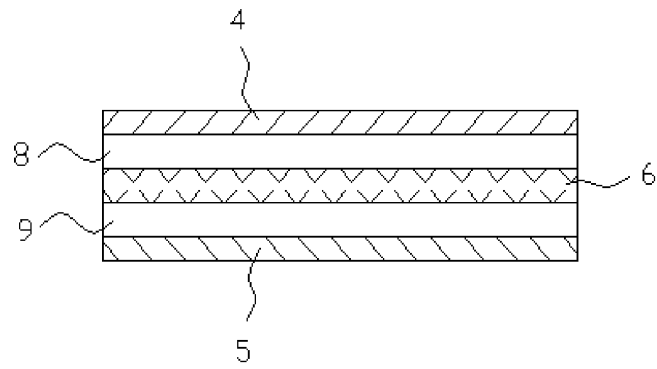
50 : 광도파관

도면

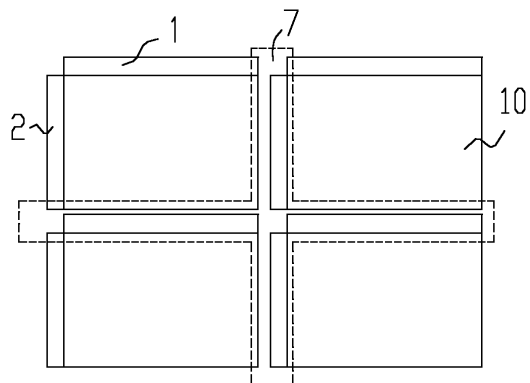
도면1



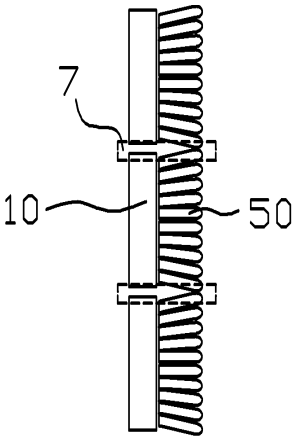
도면2



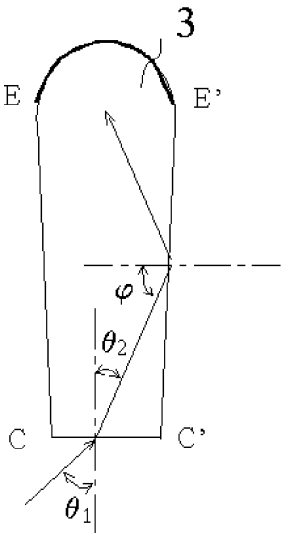
도면3



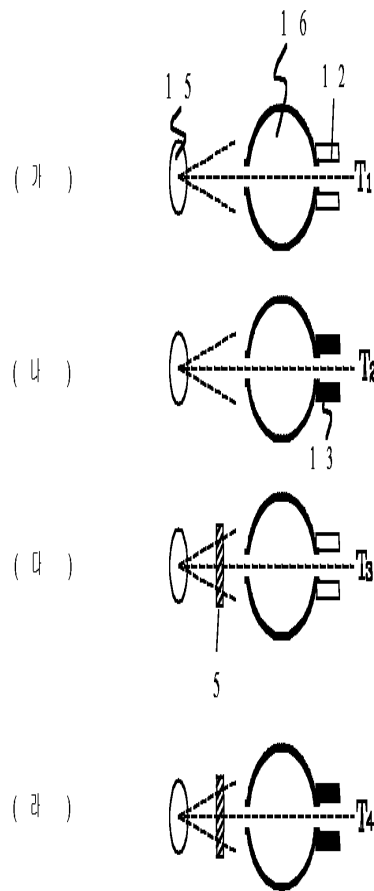
도면4



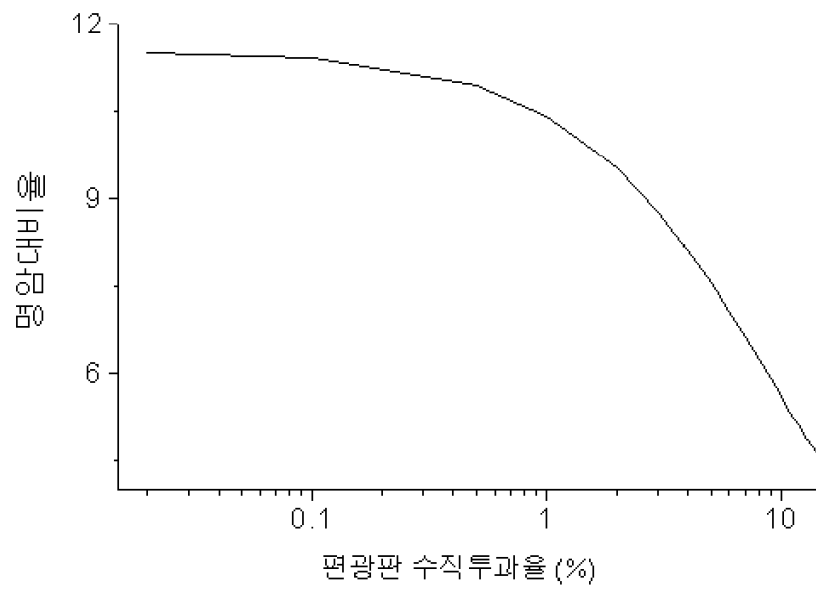
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	粘合液晶显示元件的偏光板标准		
公开(公告)号	KR100731027B1	公开(公告)日	2007-06-22
申请号	KR1020000071407	申请日	2000-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	RHO BONG GYU 노봉규		
发明人	노봉규		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133553 G02F2001/133531 G02F2202/28 G09G2320/066		
代理人(译)	Gimyongin Simchangseop		
其他公开文献	KR1020020041716A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：考虑到光导的透射和反射特性，提供了一种液晶显示器偏振器的标准，以设定偏振器的交叉透射率和雾度标准。组成：液晶显示器由多种液体构成水晶显示板（10）。多个导光管（50）位于液晶显示板的前面。穿过液晶显示板的一部分光通过光导通过非显示区域（7）出来。附着在液晶显示板上的偏振器和光检测板的交叉透射率为0.5%至5%。偏振器和光检测板的雾度小于5。©KIPO 2002

