



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/1335 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년04월05일 10-0704061 2007년03월29일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2003-0020732 2003년04월02일 2003년04월02일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2003-0079757 2003년10월10일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00101066 2002년04월03일 일본(JP)

(73) 특허권자 엔이씨 엘씨디 테크놀로지스, 엘티디.
일본 가나가와켄 가와사끼시 나카하라구 시모누마베 1753

(72) 발명자 후지마키에리코
일본국가나가와켄가와사끼시나카하라구시모누마베1753엔이씨엘씨디
테크놀로지스,엘티디.내

타카하시소우노스케
일본국가나가와켄가와사끼시나카하라구시모누마베1753엔이씨엘씨디
테크놀로지스,엘티디.내

(74) 대리인 최달용

(56) 선행기술조사문헌 14014221 US5880779 B JP08036168 A * 심사관에 의하여 인용된 문헌	US6704075 B JP09005512 A
---	-----------------------------

심사관 : 박진우

전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 액정 표시 장치 및 그 평가 방법

(57) 요약

본 발명의 액정 표시 장치는 컬러 필터의 제조 공정상의 복잡함을 야기시키지 않고도 색도의 얼룩(예컨대, 적색의 얼룩)이 발생하는 것을 방지한다. 스위칭 소자는 제1의 기관상에 형성된다. 컬러층은 제2의 기관상에 형성된다. 컬러층은 적색 서브층 및 청색 서브층을 포함한다. 액정층은 상기 제1의 기관과 상기 제2의 기관 사이에 위치한다. 상기 제2의 기관은 컬러층에 대하여 액정층에 보다 근접한 변상에 위치하도록 형성된 전극을 포함하지 않는다. 녹색 서브층을 형성하는 녹색 착색 조성물은 구리-프탈로시아닌(copper phthalocyanine) 골격을 갖는 안료를 함유한다. 상기 녹색 착색 조성물에 대한 상기 안료의 중량비는 개략 27% 이하이다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

스위칭 소자가 상부에 형성된 제1의 기판과,

컬러층이 상부에 형성된 제2의 기판과,

적색 서브층, 녹색 서브층, 및 청색 서브층을 구비하는 컬러층과,

상기 제1의 기판과 상기 제2의 기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하고,

상기 제2의 기판은 상기 컬러층에 대해 상기 액정층에 보다 근접한 변상에 위치하도록 형성된 전극을 포함하지 않고,

상기 녹색 서브층을 형성하는 녹색 착색 조성물은 구리-프탈로시아닌(copper phthalocyanine) 골격을 갖는 안료를 함유하고,

상기 녹색 착색 조성물에 대한 상기 안료의 중량비는 27% 이하이며,

상기 컬러층에 100Hz 내지 1MHz의 교류 전계가 인가되는 경우에, 상기 컬러층의 유전손율(dielectric loss factor)은,

$(\epsilon''_{100}/\epsilon''_{\min}) < 1.25$ 의 조건을 충족시키고,

여기서, ϵ''_{100} 은 100Hz에서의 유전손율의 값이고, $\epsilon''_{\min}$ 은 100Hz 내지 1MHz 범위내의 유전손율의 최소치인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

스위칭 소자가 상부에 형성된 제1의 기판과,

컬러층이 상부에 형성된 제2의 기판과,

적색 서브층, 녹색 서브층, 및 청색 서브층을 구비하는 컬러층과,

상기 제1의 기판과 상기 제2의 기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하고,

상기 제2의 기판은 상기 컬러층에 대해 상기 액정층에 보다 근접한 변상에 위치하도록 형성된 전극을 포함하지 않고,

상기 녹색 서브층을 형성하는 녹색 착색 조성물은 구리-프탈로시아닌(copper phthalocyanine) 골격을 갖는 안료를 함유하고,

상기 녹색 착색 조성물에 대한 상기 안료의 중량비는 27% 이하이며,

상기 컬러층에 1MHz의 교류 전계가 인가되는 경우에, 상기 컬러층의 유전손율은,

$(\epsilon''_{\text{subsequent}}/\epsilon''_{\text{initial}}) < 1.6$ 의 조건을 충족시키고,

여기서, $\epsilon''_{\text{initial}}$ 은 유전손율의 초기 상태의 값이고, $\epsilon''_{\text{subsequent}}$ 는 적어도 72시간 동안 상기 컬러층에 전계 스트레스로서 직류 전계가 인가된 이후에 얻어진 유전손율의 값인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 액정 표시 장치의 색도역(chromaticity range)이 65% 이상으로 설정되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 제1의 기관은 주사선과, 상기 주사선에 직교하여 연장되는 신호선과, 상기 주사선과 상기 신호선의 교점 각각에 형성된 화소 전극과, 전위가 공통으로 인가되는 공통 전극을 구비하고, 액정층의 액정 분자가 상기 화소 전극과 상기 공통 전극을 가로 질러 인가된 전압에 의해 상기 제1 및 제2의 기관에 개략 평행한 면 내에서 회전되는 IPS(In-Plane Switching) 방식인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

스위칭 소자가 상부에 형성된 제1의 기관과,

컬러층이 상부에 형성된 제2의 기관과,

적색 서브층, 녹색 착색 조성물에 의해 형성된 녹색 서브층, 및 청색 서브층을 구비하는 컬러층과,

상기 제1의 기관과 상기 제2의 기관 사이에 위치하는 액정층을 포함하고,

상기 제2의 기관은 상기 컬러층에 대해 상기 액정층에 보다 근접한 변상에 위치하도록 형성된 전극을 포함하지 않고,

상기 컬러층에 100Hz 내지 1MHz의 교류 전계가 인가되는 경우에, 상기 컬러층의 유전손율(dielectric loss factor)은,

$(\epsilon''_{100}/\epsilon''_{\text{min}}) < 1.25$ 의 조건을 충족시키고,

여기서, ϵ''_{100} 은 100Hz에서의 유전손율의 값이고, ϵ''_{min} 은 100Hz 내지 1MHz 범위내의 유전손율의 최소치인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 녹색 착색 조성물은 구리-프탈로시아닌(copper phthalocyanine) 골격을 갖는 안료를 함유하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제6항에 있어서,

상기 액정 표시 장치의 색도역(chromaticity range)이 65% 이상으로 설정되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제6항에 있어서,

상기 제1의 기관은 주사선과, 상기 주사선에 직교하여 연장되는 신호선과, 상기 주사선과 상기 신호선의 교점 각각에 형성된 화소 전극과, 전위가 공통으로 인가되는 공통 전극을 구비하고, 액정층의 액정 분자가 상기 화소 전극과 상기 공통 전극을 가로 질러 인가된 전압에 의해 상기 제1 및 제2의 기관에 개략 평행한 면 내에서 회전되는 IPS(In-Plane Switching) 방식인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

스위칭 소자가 상부에 형성된 제1의 기관과,

컬러층이 상부에 형성된 제2의 기관과,

적색 서브층, 녹색 착색 조성물에 의해 형성된 녹색 서브층, 및 청색 서브층을 구비하는 컬러층과,

상기 제1의 기관과 상기 제2의 기관 사이에 위치하는 액정층을 포함하고,

상기 제2의 기관은 상기 컬러층에 대해 상기 액정층에 보다 근접한 변상에 위치하도록 형성된 전극을 포함하지 않고,

상기 컬러층에 1MHz의 교류 전계가 인가되는 경우에, 상기 컬러층의 유전손율이,

$(\epsilon''_{\text{subsequent}}/\epsilon''_{\text{initial}}) < 1.6$ 의 조건을 충족시키고,

여기서, $\epsilon''_{\text{initial}}$ 은 유전손율의 초기 상태의 값이고, $\epsilon''_{\text{subsequent}}$ 은 적어도 72시간 동안 상기 컬러층에 전계 스트레스로서 직류 전계가 인가된 이후에 얻어진 유전손율의 값인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제10항에 있어서,

상기 녹색 착색 조성물은 구리-프탈로시아닌(copper phthalocyanine) 골격을 갖는 안료를 함유하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제10항에 있어서,

상기 액정 표시 장치의 색도역(chromaticity range)이 65% 이상으로 설정되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제10항에 있어서,

상기 제1의 기판은 주사선과, 상기 주사선에 직교하여 연장되는 신호선과, 상기 주사선과 상기 신호선의 교점 각각에 형성된 화소 전극과, 전위가 공통으로 인가되는 공통 전극을 구비하고, 액정층의 액정 분자가 상기 화소 전극과 상기 공통 전극을 가로 질러 인가된 전압에 의해 상기 제1 및 제2의 기판에 개략 평행한 면 내에서 회전되는 IPS(In-Plane Switching) 방식인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14.

스위칭 소자가 상부에 형성된 제1의 기판과, 컬러층이 상부에 형성된 제2의 기판과, 적색 서브층, 녹색 착색 조성물에 의해 형성된 녹색 서브층, 및 청색 서브층을 구비하는 컬러층과, 상기 제1의 기판과 상기 제2의 기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하고, 상기 제2의 기판은 상기 컬러층에 대해 상기 액정층에 보다 근접한 변상에 위치하도록 형성된 전극을 포함하지 않는 액정 표시 장치의 평가 방법에 있어서,

상기 컬러층에 100Hz 내지 1MHz의 교류 전계를 인가하는 단계와,

상기 교류 전계하에서 상기 컬러층의 유전손율을 측정하는 단계와,

$(\epsilon''_{100}/\epsilon''_{\min})$ 의 비율을 계산하는 단계를 포함하고,

상기 $(\epsilon''_{100}/\epsilon''_{\min})$ 의 비율을 소정값과 비교하여 액정 표시 장치의 표시 품질을 평가하는 단계를 포함하고,

여기서, ϵ''_{100} 은 100Hz에서의 유전손율의 값이고, $\epsilon''_{\min}$ 은 100Hz 내지 1MHz 범위내의 유전손율의 최소치인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 평가 방법.

청구항 15.

제14항에 있어서,

상기 비율이 $(\epsilon''_{100}/\epsilon''_{\min}) < 1.25$ 의 조건을 만족한다면, 상기 액정 표시 장치는 양호라고 판정되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 평가 방법.

청구항 16.

스위칭 소자가 상부에 형성된 제1의 기판과, 컬러층이 상부에 형성된 제2의 기판과, 적색 서브층, 녹색 착색 조성물에 의해 형성된 녹색 서브층, 및 청색 서브층을 구비하는 컬러층과, 상기 제1의 기판과 상기 제2의 기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하고, 상기 제2의 기판은 상기 컬러층에 대해 상기 액정층에 보다 근접한 변상에 위치하도록 형성된 전극을 포함하지 않는 액정 표시 장치의 평가 방법에 있어서,

1MHz의 교류 전계의 인가하에 상기 컬러층의 유전손율을 측정하여, 상기 유전손율의 초기값($\epsilon''_{\text{initial}}$)을 구하는 단계와,

적어도 72시간 동안 상기 컬러층에 전계 스트레스로서 직류 전계를 인가하여, 상기 유전손율의 값을 획득하는 단계와,

$(\epsilon''_{\text{subsequent}}/\epsilon''_{\text{initial}})$ 의 비율을 계산하는 단계와,

상기 ($\varepsilon''_{\text{subsequent}}/\varepsilon''_{\text{initial}}$)의 비율을 소정값과 비교하여 액정 표시 장치의 표시 품질을 평가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 평가 방법.

청구항 17.

제16항에 있어서,

상기 비율이 ($\varepsilon''_{\text{subsequent}}/\varepsilon''_{\text{initial}}$) < 1.6의 조건을 만족한다면, 상기 액정 표시 장치는 양호하다고 판정되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 평가 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

발명의 분야

본 발명은 액정 표시 장치(LCD)에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 스위칭 소자가 상부에 형성된 제1의 기판과, 컬러층이 상부에 형성된 제2의 기판과, 상기 제1의 기판과 상기 제2의 기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하는 액정 표시 장치 및 그 평가 방법에 관한 것으로서, 상기 제2의 기판은 상기 컬러층에 대해 상기 액정층에 보다 근접한 변상에 위치하도록 형성된 전극을 포함하지 않는 액정 표시 장치에 관한 것이다. 이와 같은 방식의 구조는 IPS(In-Plane Switching) 방식의 액정 표시 장치라고 한다.

종래 기술

박막 트랜지스터(TFT)를 화소의 스위칭 소자로서 이용하여 고품위 화질을 제공할 수 있는 액티브 매트릭스형의 액정 표시장치는 공간 절약형 데스크탑 컴퓨터 등의 모니터 등으로서 폭넓게 이용되고 있다.

액정 표시 장치의 동작 모드로서, 2가지 모드, 예컨대, 트위스트 네마틱(TN)모드와 IPS 모드가 이미 공지되어 있다. TN 모드에 있어서, 액정층에서 초기 배향된 액정 분자는 동작시에 제1 및 제2의 투명 기판에 대해 수직인 방향의 주위를 회전한다. 이와 다르게, IPS 모드에 있어서, 액정층에서 초기 배향된 액정 분자는 동작시에 제1 및 제2의 투명 기판에 개략 평행하게 회전된다.

상기 IPS 모드의 액정 표시 장치에 있어서, 화소 전극과 공통 전극은 각각의 화소 영역에서 빗살 형상으로 형성되도록 TFT 기판상에서 교대로 형성된다. 전압이 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에서 인가되어 액정층내에서 TFT 기판에 개략 평행한 소요의 전계를 발생시켜, 소요의 화소 영역에서 액정 분자의 배향 방향을 변화시킨다. 이와 같이 하여, 액정층을 통과하는 광량이 원하는 바에 따라 제어되어 장치의 스크린상에 화상을 생성한다. 상기 설명에서 알 수 있는 바와 같이, 액정 분자는 TFT 기판에 대해 개략 평행면에서 회전 또는 트위스트 되고 그에 따라, TN 모드의 액정 표시 장치와 비교하면 양호한 화상이 광시야각 내에서 표시 될 수 없게 된다.

종래 기술의 IPS 모드의 액정 표시 장치의 구성은 도 1을 참조하여 이하에서 기술된다.

도 1에 도시된 바와 같이, 종래 기술의 IPS 모드의 액정 표시 장치는 제1의 기판(예컨대, TFT 기판)(S101)과, 상기 기판(S101)에 평행하게 위치하는 제2의 기판(예컨대, CF 기판)(S102)과, 상기 기판(S101)과 상기 기판(S102) 사이에 삽입되는 액정층(110)을 포함한다.

상기 TFT 기판(S101)은 제1의 투명 기판(101)과, 상기 기판(101)의 내부 표면에 형성된 층간 절연층(104)과, 상기 절연층(104)상에 형성된 패시베이션층(108)과, 상기 층(108)상에 형성된 배향층(109a)을 포함한다. 주사선(도시되지 않음)

은 상기 기관(101)상에서 서로 평행하게 형성된다. 신호선(도시되지 않음)은 상기 층(104)상에서 서로 평행하게 형성된다. 상기 주사선과 상기 신호선은 서로 교차하여 그 교점에서 화소 영역을 형성한다. TFT(도시되지 않음)는 상기 각각의 화소 영역(예컨대, 상기 주사선과 상기 신호선 각각의 교점)에서 매트릭스 어레이 형상으로 형성된다. 각각의 상기 화소 영역에 있어서, 화소 전극(107) 및 공통 전극(103)은 빗살 형상으로 형성된다. 각각의 화소에 배치된 모든 공통 전극(103)은 공통 전극선(도시되지 않음)을 경유하여 서로 전기적으로 접속되고 상기 공통 전극에는 동작시에 공통적인 전위가 인가된다.

CF 기관(S102)은 제2의 투명 기관(111)을 포함한다. 원치 않는 광이 CF 기관(S102)을 통해 관통하는 것을 방지하기 위한 패터닝된 블랙 매트릭스(112), 및 컬러 화상을 표시하기 위한 패터닝된 컬러층(113)이 기관(111)의 내부 표면에 형성된다. 블랙 매트릭스(112) 및 컬러층(113)은 기관(111)의 모든 내부 표면을 거의 피복한다. 컬러층(113)은 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B)용 서브층을 포함한다. 오버코트층(114)은 블랙 매트릭스(112) 및 컬러층(113)상에 형성되어 블랙 매트릭스(112) 및 컬러층(113)을 보호한다. 블랙 매트릭스(112), 컬러층(113), 및 오버코트층(114)의 조합된 구조는 컬러 필터(CF)라고 한다. 배향층(109b)은 오버코트층(114)상에 형성된다. 반면에 도전층(115)은 기관(111)의 외부 표면에 형성된다.

액정층(110)을 경유하여 서로 대향하는 배향층(109a, 109b)은 픽셀 전극(107)의 장축에 대해 소정의 각도로 소정의 방향(예컨대, 초기 배향 방향)으로 액정층(110)에서 액정 분자를 동질적으로 배향하는데 사용된다.

편광판(116a)은 제1의 기관(101)의 외부 표면에 부착된다. 편광판(116b)은 도전층(115)의 외부 표면에 부착된다. 편광판(116a)의 편광축은 편광판(116b)의 편광축과 직교한다. 기관(116a, 116b)의 편광축 중의 하나는 액정 분자의 전술한 초기 배향 방향에 평행하게 설정된다.

동작시에, 전위가 TFT를 경유하여 필요에 따라 픽셀 전극(107)에 선택적으로 인가되어 픽셀 전극(107)과 대응하는 공통 전극(103) 사이에서 래터럴(lateral) 전계를 형성한다. 따라서, 선택된 픽셀에 있어서, 액정 분자는 기관(S101, S102)에 평행한 면에서 회전하고(즉, 분자는 트위스팅) 그에 따라 소요의 화상을 스크린상에 표시한다.

도 1에 도시된 도면 번호(117)는 각각의 픽셀에서 픽셀 전극(107)과 공통 전극(103) 사이에서 전압에 의해 발생된 전기력선을 나타낸다.

상기 방식의 액정 표시 장치는 노트북 및 데스크 탑형 개인용 컴퓨터의 모니터로 주로 사용되어왔다. 그러나, 최근에 TV 및 멀티미디어와 같은 다른 분야에서도 사용되고 있다. 따라서, 시야각 특성의 개선 뿐만 아니라 색도를 넓힐 필요성이 대두하고 있다. TV 분야에서 설계된 영상 장치(예컨대, TV 모니터)에 있어서, 색조를 포함한 화상 신호 전송 방식은 이미 표준화되어 있다. 상기 화상 신호 전송에 관련된 표준화의 대표적인 하나의 방식이 미국과 일본이 채택한 "NTSC"(National Television System Committee) 방식이다. 다른 방식은 유럽 국가들이 채택한 "EBU"(European Broadcasting Union) 방식이다. 장래에 TV 및 멀티미디어 분야로 액정 표시 장치의 응용을 확산시키기 위해서 상기 "NTSC"와 "EBU"의 양 표준을 충족시키는 방향으로 액정 표시 장치를 제조할 필요성이 있다.

종래에, 액정 표시 장치는 색도역이 60% 정도인 장치를 요구하는 NTSC 방식에 적합하게 제조되었다. 반면에, 색도역이 70% 정도인 장치를 요구하는 EBU 방식에도 대응하기 위해서는 액정 표시 장치의 구성 부재가 개선되어야 한다. 특히, 컬러 필터의 광학 특성이 개선되어야만 한다. 상기 특성의 개선을 위해 컬러 필터에 사용되는 안료의 종류/구성이 조절 또는 조정될 필요성이 있다.

반면에, 구성 소자의 광학 특성 또는 액정의 특성에 의해 야기되는 여러 표시상의 결함 또는 결점이 공지되어 있다. 상기 결함 중의 하나는 컬러 필터에 의해 야기되는 "백색 얼룩"이라는 것이 있다. 상기 "백색 얼룩"은 전압이 모든 픽셀 전극에 인가되어 스크린상에 흑색 화상을 표시하는 경우에, 흑화면의 얼룩 또는 비균일성이 스크린상에서 관찰되는 현상을 말한다. 그 이유는 전압이 모든 픽셀 전극에 인가되어도 픽셀의 일부에서 유전율이 0까지 불균일하게 유지되기 때문이다. 상기 백색 얼룩의 이유는 픽셀 전극과 대응하는 공통 전극을 가로질러 인가된 전압이 일정하게 유지되어야 함에도 불구하고 원하지 않는 전류가 액정내에 존재하는 이온성 물질을 통해 홀러 픽셀의 일부에서 픽셀 전극과 대응하는 공통 전극을 가로질러 인가된 전압을 낮추기 때문이라고 생각된다.

상기 백색 얼룩을 억제하거나 방지하기 위해서, 몇가지 방법이 개발되어 개시되어 있다. 상기 기술의 한 예는 일본국 특개평 2001-305332호 공보(2001. 10. 30), 및 일본국 특개평 2000-186225호 공보(2000. 7. 4)에 개시되어 있는 것으로서, 백색 얼룩은 컬러 필터에 함유된 불순물에 직접 착안함으로써 불량이 억제되는 기술이다.

일본국 특개평 2000-186225호 공보에 개시된 방법은 컬러 필터용 안료를 생산하는 방법에 관한 것으로서, 푸밍 황산(fuming sulfuric acid) 또는 황산이 구리 프탈로시아닌(copper phthalocyanine) 골격을 갖는 성분의 염소화 및/또는 브롬화용 용매로서 사용된다. 상기 방법에 의하면, 해리하기 쉽고 액정 표시 장치의 성능에 악영향을 끼치는 이온성 불순물이 감소된다. 그 결과, 백색 얼룩이 감소될 수 있다.

일본국 특개평 2001-305332호 공보에 개시된 방법은 컬러 필터용 수지 성분에 관한 것으로서, 휘발성 성분 및 비휘발성 성분을 포함하며 불순물이 추출된 액정의 소정의 전압 지지율을 갖는다. 상기 방법은 이하와 같이 개발되었다.

액정층과 접촉하는 컬러 필터를 형성하는 수지 부재는 이온성 물질의 발생원으로서 여겨진다. 수지 부재로부터 액정층으로 이동된 이온성 물질에 의해 발생된 표시 불량과의 상호 관계를 갖는 특성들로서, 수지 부재의 수지 조성물의 성분으로부터 불순물이 추출된 액정의 전압 지지율 및 잔류 DC 전압(ΔE)을 착안하였다.

전술한 두가지 방법에 의하면, 컬러 필터 안에 함유된 이온성 물질이 감소되고 그에 따라 백색 얼룩이 억제될 수 있다. 그러나, 적색 얼룩이라는 표시 불량이 있다. 상기 불량은 컬러층 중의 녹색 서브층(녹색 안료를 포함)을 통과하는 광이 감소됨에 따라 기인하고, 그에 따라 스크린상의 전체적으로 표시된 화상이 붉은 빛으로 불균일하게 관찰된다. 적색 얼룩은 컬러 필터내에 존재하는 이온성 물질에 의해 야기되지 않고, 상기 불량은 전술한 공지의 방법에 의해서는 제거 또는 방지될 수 없다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 컬러 필터의 제조 공정을 복잡하게 하지 않고서도 컬러 얼룩(특히, 적색 얼룩)이 발생하는 것을 방지하는 액정 표시 장치를 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 액정 표시 장치에서 경시적인 전위 불량이 존재하는가를 편리하며 용이하게 평가할 수 있는 액정 표시 장치의 평가 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 액정 표시 장치의 장기간의 신뢰성을 용이하게 알수 있게 하는 액정 표시 장치의 평가 방법에 관한 것이다.

전술한 목적 및 특별히 언급되지 않은 목적들은 이하의 설명으로부터 본 분야의 당업자에게는 자명하게 될 것이다.

본 발명의 제1의 특징에 따른 액정 표시 장치는, 스위칭 소자가 상부에 형성된 제1의 기판과, 컬러층이 상부에 형성된 제2의 기판과, 적색 서브층, 녹색 서브층, 및 청색 서브층을 구비하는 컬러층과, 상기 제1의 기판과 상기 제2의 기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하고, 상기 제2의 기판은 상기 컬러층에 대해 상기 액정층에 보다 근접한 변상에 위치하도록 형성된 전극을 포함하지 않고, 상기 녹색 서브층을 형성하는 녹색 착색 조성물은 구리-프탈로시아닌(copper phthalocyanine) 골격을 갖는 안료를 함유하고, 상기 녹색 착색 조성물에 대한 상기 안료의 중량비는 27% 이하인 것을 특징으로 한다.

상기 액정 표시 장치에 따르면, 컬러층의 녹색 서브층을 형성하기 위한 녹색 착색 조성물은 구리 프탈로시아닌 골격을 갖는 안료를 함유하고, 동시에 상기 녹색 착색 조성물에 대한 상기 안료의 중량비가 27% 이하이다. 따라서, 컬러 필터의 제조 공정을 복잡하게 하지 않으면서도 적색 얼룩이 발생하는 것이 방지된다.

상기에 있어서, 상기 컬러층에 100Hz 내지 1MHz의 교류 전계가 인가되는 경우에, 상기 컬러층의 유전손율(dielectric loss factor)은, $(\epsilon''_{100}/\epsilon''_{\min}) < 1.25$ 의 조건을 충족시키고, 여기서, ϵ''_{100} 은 100Hz에서의 유전손율의 값이고, $\epsilon''_{\min}$ 은 100Hz 내지 1MHz 범위내의 유전손율의 최소치인 것을 특징으로 한다.

상기에 있어서, 상기 컬러층에 1MHz의 교류 전계가 인가되는 경우에, 상기 컬러층의 유전손율은, $(\epsilon''_{\text{subsequent}}/\epsilon''_{\text{initial}}) < 1.6$ 의 조건을 충족시키고, 여기서, $\epsilon''_{\text{initial}}$ 은 유전손율의 초기 상태의 값이고, $\epsilon''_{\text{subsequent}}$ 는 적어도 72시간 동안 상기 컬러층에 전계 스트레스로서 직류 전계가 인가된 이후에 얻어진 유전손율의 값인 것을 특징으로 한다.

상기에 있어서, 상기 액정 표시 장치의 색도역(chromaticity range)이 65% 이상으로 설정되는 것을 특징으로 한다.

상기에 있어서, 상기 제1의 기판은 주사선과, 상기 주사선에 직교하여 연장되는 신호선과, 상기 주사선과 상기 신호선의 교점 각각에 형성된 화소 전극과, 전위가 공통으로 인가되는 공통 전극을 구비하고, 액정층의 액정 분자가 상기 화소 전극과 상기 공통 전극을 가로 질러 인가된 전압에 의해 상기 제1 및 제2의 기판에 개략 평행한 면 내에서 회전되는 IPS(In-Plane Switching) 방식인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는 스위칭 소자가 상부에 형성된 제1의 기판과, 컬러층이 상부에 형성된 제2의 기판과, 적색 서브층, 녹색 착색 조성물에 의해 형성된 녹색 서브층, 및 청색 서브층을 구비하는 컬러층과, 상기 제1의 기판과 상기 제2의 기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하고, 상기 제2의 기판은 상기 컬러층에 대해 상기 액정층에 보다 근접한 변상에 위치하도록 형성된 전극을 포함하지 않고, 상기 컬러층에 100Hz 내지 1MHz의 교류 전계가 인가되는 경우에, 상기 컬러층의 유전손율(dielectric loss factor)은, $(\epsilon''_{100}/\epsilon''_{\min}) < 1.25$ 의 조건을 충족시키고, 여기서, ϵ''_{100} 은 100Hz에서의 유전손율의 값이고, $\epsilon''_{\min}$ 은 100Hz 내지 1MHz 범위내의 유전손율의 최소치인 것을 특징으로 한다.

상기 액정 표시 장치에 있어서, 100Hz 내지 1MHz의 교류 전계가 상기 컬러층에 인가되는 경우에 상기 컬러층의 유전손율(dielectric loss factor)은, $(\epsilon''_{100}/\epsilon''_{\min}) < 1.25$ 의 조건을 충족한다.

여기서, ϵ''_{100} 은 100Hz에서의 유전손율의 값이고, $\epsilon''_{\min}$ 은 100Hz 내지 1MHz 범위내의 유전손율의 최소치이다. 따라서, 컬러 필터의 제조 공정을 복잡하게 하지 않으면서도 적색 얼룩의 발생이 방지된다.

상기에 있어서, 상기 녹색 착색 조성물은 구리-프탈로시아닌(copper phthalocyanine) 골격을 갖는 안료를 함유하는 것을 특징으로 한다.

상기에 있어서, 상기 액정 표시 장치의 색도역(chromaticity range)이 65% 이상으로 설정되는 것을 특징으로 한다.

상기에 있어서, 상기 제1의 기판은 주사선과, 상기 주사선에 직교하여 연장되는 신호선과, 상기 주사선과 상기 신호선의 교점 각각에 형성된 화소 전극과, 전위가 공통으로 인가되는 공통 전극을 구비하고, 액정층의 액정 분자가 상기 화소 전극과 상기 공통 전극을 가로 질러 인가된 전압에 의해 상기 제1 및 제2의 기판에 개략 평행한 면 내에서 회전되는 IPS(In-Plane Switching) 방식인 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 스위칭 소자가 상부에 형성된 제1의 기판과, 컬러층이 상부에 형성된 제2의 기판과, 적색 서브층, 녹색 착색 조성물에 의해 형성된 녹색 서브층, 및 청색 서브층을 구비하는 컬러층과, 상기 제1의 기판과 상기 제2의 기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하고, 상기 제2의 기판은 상기 컬러층에 대해 상기 액정층에 보다 근접한 변상에 위치하도록 형성된 전극을 포함하지 않고, 상기 컬러층에 1MHz의 교류 전계가 인가되는 경우에, 상기 컬러층의 유전손율이, $(\epsilon''_{\text{subsequent}}/\epsilon''_{\text{initial}}) < 1.6$ 의 조건을 충족시키고, 여기서, $\epsilon''_{\text{initial}}$ 은 유전손율의 초기 상태의 값이고, $\epsilon''_{\text{subsequent}}$ 는 적어도 72시간 동안 상기 컬러층에 전계 스트레스로서 직류 전계가 인가된 이후에 얻어진 유전손율의 값인 것을 특징으로 한다.

상기 액정 표시 장치에 있어서, 상기 컬러층에 1MHz의 교류 전계가 인가되는 경우에, 상기 컬러층의 유전손율이, $(\epsilon''_{\text{subsequent}}/\epsilon''_{\text{initial}}) < 1.6$ 의 조건을 충족시킨다.

여기서, $\epsilon''_{\text{initial}}$ 은 유전손율의 초기 상태의 값이고, $\epsilon''_{\text{subsequent}}$ 는 적어도 72시간 동안 상기 컬러층에 전계 스트레스로서 직류 전계가 인가된 이후에 얻어진 유전손율의 값이다. 따라서, 따라서, 컬러 필터의 제조 공정을 복잡하게 하지 않으면서도 적색 얼룩의 발생이 방지된다.

상기에 있어서, 상기 녹색 착색 조성물은 구리-프탈로시아닌(copper phthalocyanine) 골격을 갖는 안료를 함유하는 것을 특징으로 한다.

상기에 있어서, 상기 액정 표시 장치의 색도역(chromaticity range)이 65% 이상으로 설정되는 것을 특징으로 한다.

상기에 있어서, 상기 제1의 기관은 주사선과, 상기 주사선에 직교하여 연장되는 신호선과, 상기 주사선과 상기 신호선의 교점 각각에 형성된 화소 전극과, 전위가 공통으로 인가되는 공통 전극을 구비하고, 액정층의 액정 분자가 상기 화소 전극과 상기 공통 전극을 가로 질러 인가된 전압에 의해 상기 제1 및 제2의 기관에 개략 평행한 면 내에서 회전되는 IPS(In-Plane Switching) 방식인 것을 특징으로 한다.

스위칭 소자가 상부에 형성된 제1의 기관과, 컬러층이 상부에 형성된 제2의 기관과, 적색 서브층, 녹색 착색 조성물에 의해 형성된 녹색 서브층, 및 청색 서브층을 구비하는 컬러층과, 상기 제1의 기관과 상기 제2의 기관 사이에 위치하는 액정층을 포함하고, 상기 제2의 기관은 상기 컬러층에 대해 상기 액정층에 보다 근접한 변상에 위치하도록 형성된 전극을 포함하지 않는 액정 표시 장치의 평가 방법에 있어서, 상기 컬러층에 100Hz 내지 1MHz의 교류 전계를 인가하는 단계와, 상기 교류 전계하에서 상기 컬러층의 유전손율을 측정하는 단계와, $(\epsilon''_{100}/\epsilon''_{\min})$ 의 비율을 계산하는 단계를 포함하고, 상기 $(\epsilon''_{100}/\epsilon''_{\min})$ 의 비율을 소정값과 비교하여 액정 표시 장치의 표시 품질을 평가하는 단계를 포함하고, 여기서, ϵ''_{100} 은 100Hz에서의 유전손율의 값이고, $\epsilon''_{\min}$ 은 100Hz 내지 1MHz 범위내의 유전손율의 최소치인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 평가 방법이 제공된다.

상기에 있어서, 상기 컬러층에 100Hz 내지 1MHz의 교류 전계를 인가하는 단계와, 상기 교류 전계하에서 상기 컬러층의 유전손율을 측정하는 단계와, $(\epsilon''_{100}/\epsilon''_{\min})$ 의 비율을 계산하는 단계를 포함하고, 상기 $(\epsilon''_{100}/\epsilon''_{\min})$ 의 비율을 소정값과 비교하여 액정 표시 장치의 표시 품질을 평가하는 단계를 포함한다.

따라서, 표시 스크린상에 접촉된 손가락의 누른 흔적의 초기 및 시간 경과후의 행태가 관찰되는 종래 방법을 사용함이 없이 액정 표시 장치에 경시적인 전위 불량이 존재하는지의 여부가 용이하고 편리하게 평가될 수 있다. 더욱이, 액정 표시 장치의 장기간의 신뢰성을 용이하게 알 수 있다.

상기에 있어서, 상기 비율이 $(\epsilon''_{100}/\epsilon''_{\min}) < 1.25$ 의 조건을 만족한다면, 상기 액정 표시 장치는 양호라고 판정되는 것을 특징으로 한다.

스위칭 소자가 상부에 형성된 제1의 기관과, 컬러층이 상부에 형성된 제2의 기관과, 적색 서브층, 녹색 착색 조성물에 의해 형성된 녹색 서브층, 및 청색 서브층을 구비하는 컬러층과, 상기 제1의 기관과 상기 제2의 기관 사이에 위치하는 액정층을 포함하고, 상기 제2의 기관은 상기 컬러층에 대해 상기 액정층에 보다 근접한 변상에 위치하도록 형성된 전극을 포함하지 않는 액정 표시 장치의 평가 방법에 있어서, 1MHz의 교류 전계의 인가하에 상기 컬러층의 유전손율을 측정하여, 상기 유전손율의 초기값($\epsilon''_{\text{initial}}$)을 구하는 단계와, 적어도 72시간 동안 상기 컬러층에 전계 스트레스로서 직류 전계를 인가하여, 상기 유전손율의 값을 획득하는 단계와, $(\epsilon''_{\text{subsequent}}/\epsilon''_{\text{initial}})$ 의 비율을 계산하는 단계와, 상기 $(\epsilon''_{\text{subsequent}}/\epsilon''_{\text{initial}})$ 의 비율을 소정값과 비교하여 액정 표시 장치의 표시 품질을 평가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 평가 방법이 제공된다.

상기에 있어서, 1MHz의 교류 전계의 인가하에 상기 컬러층의 유전손율을 측정하여, 상기 유전손율의 초기값($\epsilon''_{\text{initial}}$)을 구하는 단계와, 적어도 72시간 동안 상기 컬러층에 전계 스트레스로서 직류 전계를 인가하여, 상기 유전손율의 값을 획득하는 단계와, $(\epsilon''_{\text{subsequent}}/\epsilon''_{\text{initial}})$ 의 비율을 계산하는 단계와, 상기 $(\epsilon''_{\text{subsequent}}/\epsilon''_{\text{initial}})$ 의 비율을 소정값과 비교하여 액정 표시 장치의 표시 품질을 평가하는 단계를 포함한다.

따라서, 표시 스크린상에 접촉된 손가락의 누른 흔적의 초기 및 시간 경과후의 행태가 관찰되는 종래 방법을 사용함이 없이 액정 표시 장치에 경시적인 전위 불량이 존재하는지의 여부가 용이하고 편리하게 평가될 수 있다. 더욱이, 액정 표시 장치의 장기간의 신뢰성을 용이하게 알 수 있다.

상기에 있어서, 상기 비율이 $(\epsilon''_{\text{subsequent}}/\epsilon''_{\text{initial}}) < 1.6$ 의 조건을 만족한다면, 상기 액정 표시 장치는 양호하다고 판정되는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성

본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 이하에서 보다 상세하게 설명될 것이다.

액정 표시 장치의 표시 불량률의 하나인 적색 얼룩(red-color irregularity)은 CF 기판상에 전극이 제공되지 않은 IPS 방식의 액정 표시 장치에서 현저하게 관찰되었다. 따라서, 본 발명자는 상기 문제를 고려하여 그 결과로서 상기 문제의 원인을 발견하게 이르렀다.

즉, IPS 방식의 액정 표시 장치에서, ITO(인듐 주석 산화물)로 이루어지는 투명 기판은 컬러층에 대해 액정층에 보다 근접한 변상에 위치하도록 CF 기판상에는 제공되지 않는다. 따라서, 액정을 구동하는 래터럴 전계는 CF 기판을 관통하기가 쉽다. 그 결과, 래터럴 전계는 CF 기판상에 형성된 컬러층에 인가되고 그에 따라 컬러층 그 자체를 대전시킨다. 상기과 같이 대전된 컬러층은 표시 불량률 야기한다.

컬러층의 서브층을 형성하는 착색 조성물은 광도전성 프탈로시아닌(phthalocyanine) 안료를 포함하기 때문에, 구동 래터럴 전계가 컬러 필터를 통과하는 경우에 컬러층에서 전하가 생성된다. 상기과 같이 생성된 일부의 전하는 블랙 매트릭스를 통해 컬러층의 내측에서 이탈하거나 남은 전하는 재결합에 기인하여 소멸하거나 컬러층내에 축적될 것이다.

전술한 바와 같이, 적색 얼룩은 컬러층의 대전에 기인한다고 생각되기 때문에, 상기 불량률 불순물이 덜 포함된 착색 조성물을 사용하는 전술한 종래 기술에 의해서는 방지될 수 없다. 본 발명자는 몇몇의 다른 방법을 연구하여 컬러층에 포함된 안료의 농도 또는 컬러층의 대전과 적절한 상관 관계를 갖는 물성을 사용함으로써 적색 얼룩이 효과적으로 방지될 수 있다는 것을 발명하게 이르렀다.

특히, 컬러층의 대전은 녹색 서브층을 형성하는 녹색 착색 조성물에 포함된 구리-프탈로시아닌(copper phthalocyanine) 할로젠 화합물의 안료와 상관 관계가 있다는 것이 발견되었다. 더욱이, 적색 얼룩은 안료의 농도 범위를 제한함으로써 사전에 방지될 수 있고 경시적인 적색 얼룩 레벨은 컬러층의 복소 유전율(complex permittivity)을 측정함으로써 평가될 수 있다는 점이 발견되었다.

구체적으로는, 적색 얼룩을 방지하기 위해, 컬러층의 녹색 서브층은 전하를 갖지 않을 것이 요구된다. 상기한 점을 실현하는 방법은 이하의 조건하에서이다. 즉, (i) 녹색 착색 조성물에 대한 녹색 서브층의 녹색 착색 조성물에 함유된 안료의 중량비는 27% 이하이거나, (ii) 컬러층의 유전손율(dielectric loss factor)은 저주파수 영역의 개략 플랫폼 영역을 포함하는(예컨대, 저주파수 영역에서 상승 영역이 없는) 초기 주파수 특성을 갖고, 장기간 컬러층에 대해 전계 스트레스가 인가된 이후에도 유전손율의 증가율이 소정의 범위내로 유지되는 것이다. 상기 조건 (i), (ii)을 만족함으로써, 구동 전계에 악영향을 끼치는 원치않는 전계가 발생하지 않고 그 결과 액정 표시 장치의 표시 품질이 개선된다.

다음에 본 발명은 도 2의 a 내지 도 9를 참조하여 보다 상세히 설명될 것이다.. 도 2의 a 및 도 2의 b는 본 발명의 실시예에 따른 IPS 방식의 액정 표시 장치의 각각의 픽셀의 구성을 도시한다. 도 3은 컬러층의 녹색 서브층의 녹색 안료 농도(%)와 적색 얼룩 레벨 사이의 관계를 도시하는 그래프이고, 도 4의 a 내지 도 7의 b는 소정의 녹색 안료 농도를 갖는 시료(A 내지 D)의 유전율 및 유전 상수의 주파수 특성 및 그 경시 변화를 각각 도시한다. 도 8은 유전손율의 경시 변화와 적색 얼룩 레벨 사이의 관계를 도시하는 그래프이다. 도 9는 유전손율의 주파수 특성과 적색 얼룩 레벨 사이의 관계를 도시하는 그래프이다.

본 발명의 장점은 IPS 방식의 액정 표시 장치의 전형인 CF 기판상에 전극이 형성되지 않은 액정 표시 장치에서 얻어진다.

도 2의 a 및 도 2의 b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 IPS 방식의 액정 표시 장치는 제1의 기판(예컨대, TFT 기판)(S1)과, 상기 제1의 기판(S1)에 평행하게 위치하는 제2의 기판(예컨대, CF 기판)(S2), 및 상기 제1의 기판(S1)과 상기 제2의 기판(S2) 사이에 위치하는 액정층(10)을 포함한다.

TFT 기판(S1)은 제1의 투명 기판(1)과, 상기 제1의 투명 기판(1)의 내부 표면에 형성된 층간 절연층(4)과, 상기 층간 절연층(4)상에 형성된 패시베이션층(8)과, 상기 패시베이션층(8)상에 형성된 배향층(9a)을 포함한다. 주사선(2)은 상기 제1의 투명 기판(1)상에 서로 평행하게 형성된다. 신호선(6)은 상기 층간 절연층(4)상에 서로 평행하게 형성된다. 주사선(2) 및 신호선(6)은 서로 직교하여 그 교점에서 픽셀 영역을 형성한다. TFT(5)는 각각의 픽셀 영역(예컨대, 주사선(2)과 신호선(6)의 각각의 교점)에서 매트릭스 어레이 형상으로 형성된다. 각각의 픽셀 영역에서, 픽셀 전극(7)과 공통 전극(3)은 빗살 형상으로 형성된다. 픽셀 전극(7)은 대응하는 TFT(5)와 전기적으로 접속된다. 각각의 픽셀에 배치된 모든 공통 전극(3)은 공통 전위가 동작시에 인가되는 공통 전극(도시되지 않음)을 경유하여 서로 전기적으로 접속된다. 픽셀 전극(7) 및 공통 전극(3)의 길이 방향의 축은 신호선(6)에 평행하다. 픽셀 전극(7)과 공통 전극(3)을 가로질러 전위차를 인가함에 의해, 길이 방향의 축에 직교하는 전계가 상기 기판(S1, S2)에 개략 평행하게 발생된다.

상기 CF 기관(S2)은 제2의 투명성 기관(11)을 포함한다. 원치않는 광이 CF 기관(S2)을 통과하지 못하게 하는 패터닝된 블랙 매트릭스(12), 및 컬러 화상을 표시하기 위한 패터닝된 컬러층(13)이 제2의 투명성 기관(11)의 내부 표면상에 형성된다. 블랙 매트릭스(12)와 컬러층(13)은 제2의 투명성 기관(11)의 내부 표면의 거의 모두를 피복한다. 컬러층(13)은 대응하는 픽셀에 대향하도록 규칙적으로 배치(예컨대, 델타 또는 모자이크 배열)된 적색(R), 녹색(G), 청색(B)용의 서브층을 포함한다. 인접하는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)용의 서브층 사이의 갭은 블랙 매트릭스(12)로 피복된다. 수직으로 구성된 오버코트층(14)은 블랙 매트릭스(12)와 컬러층(13)상에 형성되어 블랙 매트릭스(12)와 컬러층(13)을 보호한다. 블랙 매트릭스(12), 컬러층(13), 및 오버코트층(14)의 조합은 컬러 필터(CF)를 형성한다. 배향층(9b)은 오버코트층(14)상에 형성된다. 반면에, 도전층(15)은 제2의 투명성 기관(11)의 외부 표면상에 형성된다.

액정층(10)을 경유하여 서로 대향하는 배향층(9a, 9b)은 픽셀 전극(7)의 길이 방향의 축에 대해 소정의 각도를 갖는 소정의 방향(예컨대, 초기 배향 방향)으로 액정층(10)에서 액정 분자를 동질적으로 배향하는데 사용한다.

편광판(16a)은 제1의 투명 기관(1)의 외부 표면에 부착된다. 편광판(16b)은 도전층(15)의 외부 표면에 부착된다. 편광판(16a)의 편광축은 편광판(16b)의 축에 직교한다. 편광판(16a, 16b)의 편광축의 하나는 액정 분자의 전술한 초기 배향 방향에 평행하게 설정된다.

동작시에, 전위는 TFT(5)를 경유하여 필요에 따라 픽셀 전극(7)에 선택적으로 인가되고, 공통 전위는 공통 전극선(도시되지 않음)을 경유하여 공통 전극(3) 전부에 인가되어, 픽셀 전극(7) 및 공통 전극(3) 사이에서 래터럴 전계를 생성한다. 따라서, 선택된 픽셀에 있어서, 액정 분자는 기관(S1, S2)에 평행한 면에서 회전하여(즉, 분자는 트위스팅되어) 스크린상에 소의 화상을 표시한다.

전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 IPS 방식의 액정 표시 장치에 있어서, 액정층(10)을 구동하는 전계는 TFT 기관(S1)상에 제공된 픽셀 전극(7)과 공통 전극(3) 양쪽 모두에 의해 형성된다. 따라서, TN 방식의 액정 표시 장치와는 다르게, 대향 전극이 CF 기관(S2)상에 제공되지 않는다. 그 결과, 액정층(10)을 구동하는 전계는 CF 기관(S2)상에 형성된 컬러층(13)을 통과하게 된다.

컬러층(13)은 R, G, B의 서브층으로 형성된다. 각각의 R, G, B의 서브층은 소정의 착색을 위한 안료가 수지에서 분산되는 소정의 착색 조성물로 구성된다. G의 서브층용으로 사용되는 G-착색(즉, 녹색 착색) 조성물은 수지내에서 분산된 녹색 및 노랑색으로 주로 구성된다. 녹색(G) 안료(G 타입의 안료)로서는 치환된 할로젠이 보통 염소 또는 브롬인 구리-프탈로시아닌(copper phthalocyanine) 할로겐 화합물이 광범위하게 사용된다. 상기 G 타입의 안료는 전계의 인가에 의해 분극되어 전하를 생성한다. 양 및 음의 전하는 G의 서브층을 서로 동시에 통과하는 경향이 서로 상이하고 컬러층(13) 및 블랙 매트릭스(12)는 전기 저항이 높기 때문에, G의 안료에 의해 생성된 전하는 녹색 서브층 그 자체내에 축적되는 경향이 있다. 또한, 양 및 음의 전하는 서로 G의 층을 통과하는 경향이 상이하다는 상기 사실은 본 발명자가 신규로 알아내었다.

녹색의 서브층(그리고 그에 따라, 컬러층(13))이 축적된 전하에 의해 대전되는 경우에, 전계는 컬러층(13)과 TFT 기관(S2) 사이에서 생성된다. 상기과 같이 생성된 전계는 픽셀 전극(7)과 공통 전극(3)에 의해 생성된 구동 래터럴 전계의 분산에 악영향을 끼치고, 그에 따라 컬러층(13)의 녹색의 서브층의 근방에서 액정층(10)에서 액정 분자의 배향 방향을 변경한다. 그 결과, 액정층(10)의 투과성은 감소되고 투과된 녹색 광의 파장 성분은 감소되어 적색 얼룩을 나타낸다. 녹색 서브층(및 컬러층(13))이 대전되는 현상은 적색 서브층 뿐만 아니라 청색 서브층에서도 발생한다. 그러나, 상기 현상은 적색 서브층에서 현저하게 관찰된다.

따라서, 녹색의 서브층의 대전과 적색의 서브층의 얼룩 사이의 관계를 명확히 하기 위해서, 본 발명자는 녹색 착색 조성물에 대해 녹색 안료(예컨대, 구리 프탈로시아닌 할로겐 화합물)의 중량비가 상이한 컬러 필터를 제조하여 적색 얼룩의 생성 정도를 테스트하였다. 시각적인 인식에 의해 정성 판정된 적색 얼룩은 이하의 표 1에 도시된 바와 같이 다섯 개의 레벨 또는 단계(예컨대, 레벨 0 내지 레벨 4)로 분류되었다. 적색 얼룩 레벨은 이하의 조건하에서 관찰되었다.

액정 표시 장치는 백 표시 상태가 되도록 제어되었고 그 후 일단의 발명자는 소정의 압력으로 장치의 스크린상으로 손가락을 접촉하였다. 그 후, 발명자는 스크린상에 남겨진 손가락의 누른 흔적의 연속적인 변화를 관찰하였다.

표 1

적색 얼룩 레벨	내용
0	누른 흔적이 생기기 않음

1	손가락을 접촉함에 의해 누른 흔적이 생기지만, 즉각 소멸(회복)된다.
2	손가락을 접촉함에 의해 누른 흔적이 약간 생기지만, 곧 소멸(회복)된다.
3	손가락을 접촉함에 의해 누른 흔적이 약간 생기고, 소멸(회복)되지 않는다.
4	손가락을 접촉함에 의해 누른 흔적이 생기고, 소멸(회복)되지 않는다.

보통, 적색 얼룩의 허용 범위는 레벨 2 보다 더 낮고, 즉 레벨 1 및 레벨 0이 허용 가능하다.

본 발명자는 시료 A 내지 D를 만들어서 상기 시료들을 사용하여 전술한 적색 얼룩 테스트를 실행하였다. 시료 A 내지 D는 이하의 표 2에 도시된 바와 같이 녹색 착색 조성물 내에서 녹색 착색 안료의 농도가 상이하다. 상기 실험에 의한 시료(A 내지 D)의 적색 얼룩 레벨은 도 3 및 표 2에 도시된 바와 같다.

표 2

시료	녹색 착색 안료의 농도(wt%)	적색 얼룩 레벨
A	19.9	0
B	25.5	1
C	27.0	2
D	28.4	3

전술한 바와 같이, 적색 얼룩의 원인은 녹색 서브층을 형성하는 녹색 착색 조성물에 함유된 안료(예컨대, 구리 프탈로시아닌 할로겐 화합물)로부터 전하가 생성되기 때문이었다고 생각되었다. 따라서, 녹색 착색 조성물의 안료의 농도가 높아짐에 따라, 축적된 전하의 양은 증가하고 그 결과로서 적색 얼룩의 레벨은 녹색 착색 조성물의 안료 농도에 비례하여 보다 나빠지는 것처럼 되었다. 그러나, 도 3 및 표 2에 도시된 테스트 결과를 고려하면, 녹색 착색 조성물의 안료 농도와 적색 얼룩 레벨 사이의 상관 관계는 비선형적이다. 그 대신에, 녹색 착색 조성물의 안료 농도가 소정의 임계값 이하인 경우에 적색 얼룩의 발생은 현저하게 방지된다. 상기 사실은 녹색 착색 조성물에서 녹색 안료의 상당한 분산의 변화에 의해 야기된다고 생각되었다.

전술한 설명에 근거하여, 적색 얼룩 레벨을 상기 레벨 2(허용 가능한 범위내에 있는 레벨) 보다 더 낮게 유지하기 위해, 본 발명자는 녹색 착색 조성물에서의 녹색 안료(예컨대, 구리 프탈로시아닌 할로겐 화합물)의 농도비는 27% 이하여야 한다는 것을 발견하였다.

또한, 본 발명에 있어서, 녹색 착색 조성물에서의 안료(예컨대, 구리 프탈로시아닌 할로겐 화합물)의 농도비는 컬러층(13)(적색, 녹색, 및 청색의 서브층을 포함함)이 형성되어 규칙적으로 배치된 컬러 필터의 상태에서 측정된 농도비를 의미한다. 상기 의미는 녹색 착색 조성물에서의 안료(예컨대, 구리 프탈로시아닌 할로겐 화합물)의 농도비는 용매와 같은 휘발성 성분을 제외하여 얻어진 비율이라는 의미이다.

본 발명의 장점은 할로겐 치환물의 형태/종류 또는 계수(count)에 의존하지 않는다. 노랑색의 안료는 녹색의 안료에 추가되어 컬러 톤을 조정한다. 상기 경우에, 첨가되는 노랑색의 안료가 컬러 필터에 대해 사용가능하다면 동일한 장점이 획득 가능하다. 컬러 필터에 대해 사용이 가능하다면 어떠한 것이더라도 컬러층(13)에 대해 사용되는 수치로서 사용될 수 있다.

전술한, 테스트에서, 녹색 착색 조성물에서의 안료(예컨대, 구리 프탈로시아닌 할로겐 화합물)의 농도비는 적색 얼룩을 사전에 방지한다는 것이 발견되었다. 그러나, 제조자가 착색 조성물에 함유된 안료의 농도비를 판정하고 제조자가 안료의 상세한 구성 및 조합을 개시하지 않는 것이 일반적이다. 따라서, 착색 안료를 함유하는 착색 조성물이 초기 상태에서 적색 얼룩을 나타내지 않는다 할지라도 액정 표시 장치가 장기간 구동된 이후에 적색 얼룩이 관측될 가능성이 존재한다. 또한, 초기에 관찰된 적색 얼룩은 액정 표시 장치가 구동되거나 실제로 장시간 사용된 이후에 보다 더 악화될 수 있다.

적색 얼룩의 가능성의 전술한 시간 의존적인 변화(이하, 경시적인 변화라고 함)는 예측하기가 용이하지 않다. 따라서, 종래에는 전체 스트레스가 소정 기간 동안 컬러 필터에 대해 인가된 이후에, 손가락을 소정의 압력으로 스크린상에 접촉하였다. 그 이후에 초기 및 연속적인 손가락의 누른 흔적의 행태가 관측되어 적색 얼룩의 레벨을 판정하였다. 관찰된 적색 얼룩의 레벨이 소정의 임계값을 초과하면, 상기 컬러 필터는 불량으로서 배제된다. 그러나, 상기 스크린상에 남겨진 누른 흔적을 사용하는 종래 방법은 적색 얼룩의 적합한 레벨들 사이의 판정이 어렵고 액정 표시 장치는 스크린상에 손가락을 누르는 동작에 의해 손상을 받는다는 단점이 있다. 따라서, 편리하고 용이한 방법으로 액정 표시 장치의 장기간의 신뢰성을 확실히 평가할 수 있는 방법이 필요하게 되었다.

상기 필요성에 따라, 본 발명자는 적색 얼룩의 경시적인 변화와 컬러층(13)의 물성 사이의 관계에 관해 여러 실험을 실행하였다. 그 결과, 본 발명자는 적색 얼룩의 경시적인 변화는 컬러층(13)의 착색 서브층의 유전손율을 지표(indes)로서 사용함으로써 평가될 수 있다는 것을 발견하였다.

즉, 유전율은 대전에 큰 영향을 끼치는 물성이다. 또한, 액정 표시 장치를 구동하기 위해서는 교류(AC) 전압이 액정 표시 장치에 인가된다. 따라서, 전하가 컬러층(13)에 존재한다면 유전율의 변화는 교류 전압의 경시적인 변화를 추종할 수 없다고 가정되었다. 상기로 인해 유전율의 주파수 특성은 적색 얼룩과 상관 관계가 있다는 생각에 도달하기에 이르렀다. 따라서, 본 발명자는 복소 유전율(complex permittivity)(특히, 유전손율)의 주파수 특성의 경시적인 변화와 프로파일을 평가하였고 그에 따라 적색 얼룩의 레벨을 추정하였다. 상기는 본 발명의 발명자에 의해 발명된 신규의 방법이다.

본 발명자의 방법의 장점을 확인하기 위해, 전술한 테스트에서 도시된 동일한 방법으로 본 발명자는 시료(A 내지 D)를 만들어서 상기 시료들을 사용하여 상기 방법에 대한 테스트를 실행했다. 시료 A 내지 D는 표 2에 도시된 바와 같은 녹색 착색 조성물에서의 녹색 안료의 농도비가 상이하다. 알루미늄 전극, 컬러 서브층, 오버 코트층, 및 알루미늄 전극은 유리 기판상에 연속적으로 형성되어 시료 A 내지 D에 대한 "샌드위치 셀"을 형성한다. 5V의 직류(DC) 전압이 각각의 시료 A 내지 D에 24시간, 48시간, 또는 72시간 동안 인가되었다. 상기 시료들의 복소 유전율은 시료 A 내지 D에 대해 전계를 인가하면서 공지의 LCR 미터로 측정되었다. 이와 같이 하여, 복소 유전율의 데이터는 초기 상태 데이터에 따라 24시간, 48시간, 72시간 동안 DC 전압을 인가한 이후에 획득되었다.

여기서, 복소 유전율을 $\epsilon\epsilon^*$ 이라고 할 때, 이하의 식 (1)에 도시된 바와 같이, 상기 ϵ^* 은 실수부(ϵ')와 허수부(ϵ'')의 조합으로 주어진다.

$$\epsilon^* = \epsilon' - i\epsilon'' \quad \text{식 (1)}$$

식 (1)에서, 실수부(ϵ')는 유전율이라고 하고, 허수부(ϵ'')는 유전손율이라고 한다.

본 발명의 전술한 평가 방법에 대한 테스트 결과는 도 4의 a 및 b, 도 5의 a 및 b, 도 6의 a 및 b, 도 7의 a 및 b에 도시된다. 도 4의 a 및 b는 시료 A의 유전율, 유전손율, 및 경시 변화를 각각 도시한다. 도 5의 a 및 b는 시료 B의 유전율, 유전손율, 및 경시 변화를 각각 도시한다. 도 6의 a 및 b는 시료 C의 유전율, 유전손율, 및 경시 변화를 각각 도시한다. 도 7의 a 및 b는 시료 D의 유전율, 유전손율, 및 경시 변화를 각각 도시한다. 상기 도면에 있어서, 마름모(rhombus), 삼각형, 사각형, 및 원형 표시는 초기 상태, 24시간 경과 후의 상태, 48시간 경과 후의 상태, 및 72시간 경과 후의 상태를 각각 나타낸다.

도 4의 a 내지 도 7의 a에 도시된 바와 같이, 유전율(ϵ')은 주파수의 증가에 따라 점차 감소하고, 유전율(ϵ')의 값과 그 경향은 녹색 착색 조성물에서의 녹색 안료의 농도에 의존하여 크게 변한다는 것을 도시하지 않는다. 이와 다르게, 유전손율(ϵ'')은 주파수의 증가에 따라 점차로 증가한다(예컨대, 도 4의 b). 또한, 유전손율(ϵ'')이 감소하고, 그 후, 주파수가 증가함에 따라 증가한다(예컨대, 도 7의 b). 더욱이, ϵ'' 의 값은 저주파수 영역(100Hz)과 고주파수 영역(1MHz) 사이에서 현저하게 변한다. 유전율(ϵ') 및 유전손율(ϵ'') 양쪽 모두의 경시 변화는 안료 농도비가 증가함에 따라 증가하고, 유전손율(ϵ'')의 변화량은 유전율(ϵ')의 변화량 보다 더 크다. 따라서, 주파수 특성 및 그 경시 변화를 평가를 위해서는 유전손율(ϵ'')이 유전율(ϵ')에 비해 바람직하다는 것이 본 발명자에 의해 발견되었다.

더욱이, 유전손율(ϵ'')에 주의를 기울이면 비교적 안료 농도가 높은 시료 D의 유전손율(ϵ'')은 저주파수 영역으로부터 고주파수 영역으로 증가하며 시료 D의 ϵ'' 의 경시 변화는 고주파수 영역에서 비교적 크다는 것을 알 수 있다. 따라서, 착색 조성물의 안료 농도가 알려지지 않더라도 적색 얼룩은 고주파수 영역(예컨대, 1MHz)에서 유전손율(ϵ'')의 경시 변화를 측정함으로써 그리고 그 변화율을 구함으로써 예측될 수 있다.

도 8은 도 4의 b 내지 도 7의 b에 도시된 초기 상태의 유전손율(ϵ'')의 값에 대한 1MHz에서의 72시간 경과 후의 유전손율(ϵ'')의 값의 비율, 및 적색 얼룩 레벨을 플롯팅함으로써 얻어졌다. 도 8에서, 유전손율(ϵ'')의 초기 상태의 값에 대한 72시간 경과 후의 유전손율(ϵ'')의 비율(예컨대, ϵ'' 의 변화율)이 크면 클수록 적색 얼룩이 높게 된다. 따라서, 유전손율(ϵ'')의 변화율을 얻음으로써 액정 표시 장치가 적색 얼룩을 야기하는 진위 불량을 갖는지의 여부를 알 수 있게 된다. 72시간 경과 후의 유전손율(ϵ'')이 초기 상태의 유전손율(ϵ'')의 개략 1.6배 이하이면, 적색 얼룩 레벨은 표 1에 도시된 레벨 2보다 더 낮게 유지된다. 즉, 허용 가능한 범위내에 있게 된다.

도 4의 b 내지 도 7의 b에 도시된 유전손율(ϵ'')의 주파수 특성의 형상 또는 프로파일을 관찰함으로써, 안료 농도가 가장 높은 시료(도 7의 b)로부터, 유전손율(ϵ'')은 저주파수 영역(100Hz) 및 고주파수 영역(1MHz)에서는 크고, 중주파수 영역

(10kHz)에서 작다는 것을 알 수 있다. 따라서, 시료 D의 주파수 특성은 옴목 또는 움푹한 프로파일을 갖는다. 반면에, 시료 D 보다 안료 농도가 낮은 시료 A 내지 C에 있어서, 주파수 특성은 저주파수 및 중주파수 영역에서 플랫한 프로파일에 근접한다.

주파수 특성의 프로파일의 차이점은 착색 서브층에서의 녹색 안료의 분포차 및 착색 서브층과 다른 구성 요소들 사이의 관계에 기인한다고 생각되었다. 주파수 특성 프로파일의 차이에 근거하여, 녹색 안료의 농도 및 경시적인 적색 얼룩이 예측될 수 있다. 더욱이, 저주파수 및 중주파수 영역에서의 개략 플랫한 주파수 특성(즉, 돌출부 또는 상승부를 갖지 않는 주파수 특성 프로파일)을 지표로서 사용함으로써 소정 시간이 경과한 이후에 적색 얼룩이 발생할 가능성이 판정되어 배제될 수 있다.

도 9는 도 4의 b 내지 도 7의 b에 도시된 100Hz로부터 1MHz의 범위의 최소치에 대한 100Hz 근방에서의 유전손율(ϵ'')의 값의 비율, 및 적색 얼룩 레벨을 플롯팅함으로써 얻어졌다. 도 9로부터 알 수 있는 것은 ϵ'' (100Hz로부터 1MHz의 범위에서의 최소치)에 대한 ϵ'' (100Hz)의 비율이 크면 클수록(즉, 중간 영역에서의 ϵ'' 이 주파수 특성 프로파일이 옴목부가 크면 클수록), 적색 얼룩이 크다는 것이다. 따라서, 유전손율(ϵ'')의 변화율을 구함으로써 액정 표시 장치가 적색 얼룩을 야기할 수 있는 전위 결함을 갖고 있는지의 여부를 알 수 있다. 유전손율(ϵ'')(100Hz으로부터 1MHz)에 대한 유전손율(ϵ'')(100Hz)의 값이 유전손율(ϵ'')(100Hz으로부터 1MHz까지의 최소치)의 1.25배 이하이면 적색 얼룩 레벨은 표 1에 도시된 바와 같은 레벨 2 보다 낮게 유지되어 허용가능한 범위내에 있게 된다.

전술한 테스트 또는 실험에서, 오버코트층(14)은 종래 액정 표시 장치에서 사용된 동일 재료로 구성된다. 그러나, 녹색 안료의 대전을 고려하면 오버코트층(14)의 재료는 상기 대전에 영향을 받는 것 같다. 즉, 오버코트층(14)의 유전율이 증가하면, 오버코트층(14)은 대전되기가 쉬워진다. 따라서, 대전된 녹색 안료는 오버코트층(14)에 의해 영향을 받기 쉬워지고 그에 따라 유전율의 주파수 특성은 변하는 것 같다. 실제로, 오버코트층(14)을 사용하여 그 유전율을 변화시킨 본 발명자의 실험에서, 오버코트층(14)의 유전율이 비교적 큰 경우에 적색 얼룩이 보다 쉽게 발생한다는 결과가 얻어졌다. 따라서, 유전율의 관점에서 오버코트층(14)의 재료를 선택하는 것이 중요하다.

또한, 컬러 필터는 어떠한 방법으로도 제조될 수 있는데, 예컨대, 인쇄법, 포토리소그래피법, 에칭법 등이 사용될 수 있다. 그러나, 포토리소그래피법이 고 해상도 및 분광 특성에 대한 제어성 및 재실현성이 양호하기 때문에 보다 선호된다. 포토리소그래피법에 있어서, 안료는 투명성 수지내에서 분산된다. 반면에, 광중합 개시제(optical polymerization initiator) 및 중합제 모노머(polymerizable monomer)가 용매내에서 분산된다. 그 이후에, 상기들은 혼합되어 착색 조성물을 형성한다. 상기 조성물은 그 후 투명 기판의 표면에 코팅되고 선택적으로 노광 및 현상되고, 그에 의해 하나의 컬러, 예컨대 적색용으로 착색 조성물층을 패터닝한다. 동일한 공정이 녹색 및 청색에 대해 두 번 반복된다. 그 결과, 컬러층(13)의 적, 녹, 청의 서브층이 델타 또는 모자이크 형상을 구성하도록 기판상에 배치된다.

실시예

본 발명을 보다 구체적으로 기술하기 위해, 이하에서 실시예가 설명된다.

본 발명자는 이하의 방법에 따라 시료를 제조하여 초기 상태의 유전손율(ϵ'')의 값에 대한 72시간 경과 후의 유전손율(ϵ'')의 비율, 및 ϵ'' (100Hz로부터 1MHz의 범위에서의 최소치)에 대한 ϵ'' (100Hz)의 비율을 측정하였다.

(컬러 필터의 제조)

카본 입자가 함유된 수지 조성물은 1.3 μm 의 두께를 가진 제2의 투명 기판(11)의 표면에 디포지팅되어 패터닝되어 원치 않는 광을 차단하는 블랙 매트릭스(12)를 형성한다. 그 후, 착색 조성물이 상기 기판(11)상에 코팅되며 스핀 코터로 블랙 매트릭스(12)를 피복하고 오븐에서 건조된다. 상기와 같이 형성된 착색 조성물은 마스크를 이용하여 선택적으로 노광 및 현상, 물 세정, 포스트 베이킹되어 상기 기판(11)상에 3색의 컬러(R, G, B)의 하나에 대한 착색 서브층을 형성한다. 동일한 공정이 다른 두 개의 컬러에 대해 반복된다. 이와 같이 하여, 적, 녹, 청의 서브층이 블랙 매트릭스(12)를 따라 모자이크 패턴과 같은 소정의 패턴으로 상기 기판(11)상에 형성된다. 녹색 서브층에 대한 녹색 안료의 농도비는 19.9wt%이다. 적, 녹, 청의 서브층의 두께는 각각, 2.0 μm , 2.1 μm , 2.1 μm 이다. 컬러층(13)을 구성하는 상기 적, 녹, 청의 서브층이 형성되어 EBU 기준으로 정해진 색도를 충족한다.

이어서, 수지 용액이 스핀 코터에 의해 코팅되고 오븐에서 경화되고 그에 의해 기판(11)상에 오버코트층(14)을 형성하여 컬러층(13)을 피복한다. 오버코트층(14)은 두께가 약 1.0 μm 이다.

(TFT 기판의 제조)

제1의 투명 기판(1)상에는 두께가 250nm인 크롬(Cr)층이 디포지팅 및 패터닝되고 그에 따라 주사선(2), 공통 전극선, 및 공통 전극(3)을 형성한다. TFT(5)의 게이트 절연체로서 사용되는 두께가 약 400nm인 실리콘 질화물(SiNx)층이 디포지팅된다. 그 후, 두께가 약 300nm인 i-타입의 비정질 실리콘(Si)층 및 두께가 약 30nm인 n-타입의 비정질 Si층이 연속적으로 디포지팅된다. 상기 2개의 Si층은 패터닝되어 TFT(5)을 위한 Si 아일랜드를 형성한다. 이어서, 층간 절연층(4)이 디포지팅되고 두께가 약 250nm인 Cr층이 그 상부에 디포지팅된다. 상기와 같이 디포지팅된 Cr층은 패터닝되어 신호선(6) 및 픽셀 전극(7)을 형성한다. 패시베이션층(8)으로서 두께가 약 200nm인 SiNx층이 그후에 디포지팅된다. 상기와 같이 디포지팅된 SiNx층은 주사선(2) 및 신호선(6)의 풀 아웃(pulling-out) 영역에서 선택적으로 제거된다.

(액정 표시 패널의 제조)

배향층(9a, 9b)은 코팅에 의해 CF 기판(S2)의 오버코트층(14) 및 TFT 기판(S1)의 패시베이션층(8)의 내부 표면에 각각 형성된다. 그 후, 연마 공정이 픽셀 전극(7)의 길이 방향축에 대해 15°되는 방향으로 상기 배향층(9a, 9b)에 대해 실행된다. 그 후, 밀봉재가 기판(S1, S2)의 주변 영역에서 코팅되고 스페이서가 상기 기판(S1, S2)의 내부 표면에 분산된다. 그 후, 상기 TFT 기판(S1) 및 상기 CF 기판(S2)은 함께 결합된다. 홀을 경유하여 기판(S1, S2) 사이의 공간에 액정이 주입되고 그 후, 상기 홀이 밀봉된다. 액정층(10)의 셀 갭은 약 4.5 μ m로 설정된다. 주입된 액정은 굴절율 이방성(Δn)은 0.70이다. 편광판(16b)의 편광축은 연마 방향에 평행하게 설정된다. 편광판(16a)의 편광축은 연마 방향에 직교하도록 설정된다. 이와 같이 하여, 본 발명에 따른 실시예 1의 액정 표시 패널이 완성된다.

상기와 같이 제조된 실시예 1의 액정 표시 패널은 60°C, 600 시간 동안 가열 챔버에서 연속적으로 구동하여 패널에 전계 스트레스를 인가한다. 그러나, 적색 얼룩은 관찰되지 않았다. 본 발명에 따라 형성된 상기 패널에 사용된 녹색 서브층에 있어서, ϵ'' (100Hz로부터 1MHz의 범위에서의 최소치)에 대한 ϵ'' (100Hz)의 비율은 1.25이었고, 전계 스트레스를 인가하면서 1MHz에서 초기 상태의 유전손율(ϵ'')에 대한 600 시간 경과 후의 유전손율(ϵ'')의 비율은 1.21이었다.

(비교예 1)

비교예 1의 액정 표시 패널은 이하의 내용을 제외하고는 전술한 실시예 1과 동일하게 제조되었다.

즉, 녹색의 서브층에 대한 녹색 안료의 농도비는 28.4wt%이었다. 적, 녹, 청의 서브층의 두께는 각각 2.0 μ m, 1.9 μ m, 2.1 μ m이었다.

상기와 같이 제조된 비교예 1의 액정 표시 패널은 패널에 전계 스트레스를 인가하면서 60°C, 600 시간 동안 가열 챔버에서 연속적으로 구동하였다. 그 결과, 레벨 4의 심각한 적색 얼룩이 관찰되었다. 상기 패널에서 사용된 녹색 서브층에 있어서, ϵ'' (100Hz로부터 1MHz의 범위에서의 최소치)에 대한 ϵ'' (100Hz)의 비율은 2.88이었고, 600 시간 경과 후의 유전손율(ϵ'')에 대한 1MHz에서 초기 상태의 유전손율(ϵ'')의 비율은 2.05이었다.

실시예 1의 결과를 비교예 1과 비교하면, 녹색 서브층의 안료 농도가 알려지지 않아도 ϵ'' (100Hz로부터 1MHz의 범위에서의 최소치)에 대한 ϵ'' (100Hz)의 비율, 및 1MHz에서 초기 상태의 유전손율(ϵ'')에 대한 600 시간 경과 후의 유전손율(ϵ'')의 비율을 측정함으로써 예측가능하다. 그 결과, 액정 표시 장치의 장기간의 신뢰성이 편리하며 용이하다고 알려졌고 컬러 필터의 제조 공정을 복잡하게 하지 않고서도 실현될 수 있다는 것이 확인되었다.

변형예

전술한 설명에 있어서, IPS 방식의 액정 표시 장치는 전형적인 한 예로서 실시되었다. 그러나, 본 발명은 본 실시예 및 실시예 1에 한정되지 않는다. 본 발명은 컬러층(13)에 대해 액정층(10)에 보다 근접한 변상에 위치하도록 전극이 CF 기판(S2)상에 형성되지 않은 액정 표시 장치의 다른 어떠한 형태에도 적용 가능하다.

더욱이, 전술한 설명은 녹색 서브층의 녹색 안료와 녹색 얼룩 사이의 상관 관계에 관한 것이다. 그러나, 본 발명은 원치 않는 전하가 인가된 전계에 기인하여 서브층에서 발생된다면 적색 이외의 얼룩과 다른 컬러용의 서브층과 안료 사이의 어떠한 상관관계에도 적용될 수 있다.

본 발명의 양호한 실시예가 기술되었지만, 본 발명은 본 발명의 본질을 벗어남이 없이 본 분야의 당업자에게 변형 및 수정 등이 명백할 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 이하의 청구범위에 의해서만 결정될 수 있을 것이다.

발명의 효과

전술한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 컬러 필터의 제조 공정을 복잡하게 하지 않고서도 컬러 얼룩(특히, 적색 얼룩)이 발생되는 것을 방지하는 것이 가능하다.

또한, 본 발명에 따르면 액정 표시 장치에서 경시적인 전위 불량이 존재하는가를 편리하며 용이하게 평가할 수 있게 된다.

또한, 본 발명에 따르면, 액정 표시 장치의 장기간의 신뢰성을 편리하고 용이하게 알 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 문제점이 있는 IPS형 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 개략 부분 단면도.

도 2의 a는 본 발명의 실시예에 따른 IPS형 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 부분 평면도.

도 2의 b는 본 발명의 실시예에 따른 IPS형 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 부분 단면도.

도 3은 본 발명의 장점을 도시하는 것으로서, 컬러층의 녹색 서브층의 녹색 안료 농도와 적색 얼룩 사이의 관계를 도시하는 그래프.

도 4의 a는 본 발명의 장점을 도시하는 것으로서, 녹색 안료 농도가 19.9wt%인 시료 A의 유전율의 주파수 특성 및 경시 변화를 도시하는 그래프.

도 4의 b는 본 발명의 장점을 도시하는 것으로서, 녹색 안료 농도가 19.9wt%인 시료 A의 유전손율(dielectric loss factor)의 주파수 특성 및 경시 변화를 도시하는 그래프.

도 5의 a는 본 발명의 장점을 도시하는 것으로서, 녹색 안료 농도가 25.5wt%인 시료 B의 유전율의 주파수 특성 및 경시 변화를 도시하는 그래프.

도 5의 b는 본 발명의 장점을 도시하는 것으로서, 녹색 안료 농도가 25.5wt%인 시료 B의 유전손율의 주파수 특성 및 경시 변화를 도시하는 그래프.

도 6의 a는 본 발명의 장점을 도시하는 것으로서, 녹색 안료 농도가 27.0wt%인 시료 C의 유전율의 주파수 특성 및 경시 변화를 도시하는 그래프.

도 6의 b는 본 발명의 장점을 도시하는 것으로서, 녹색 안료 농도가 27.0wt%인 시료 C의 유전손율의 주파수 특성 및 경시 변화를 도시하는 그래프.

도 7의 a는 본 발명의 장점을 도시하는 것으로서, 녹색 안료 농도가 28.4wt%인 시료 D의 유전율의 주파수 특성 및 경시 변화를 도시하는 그래프.

도 7의 b는 본 발명의 장점을 도시하는 것으로서, 녹색 안료 농도가 28.4wt%인 시료 D의 유전손율의 주파수 특성 및 경시 변화를 도시하는 그래프.

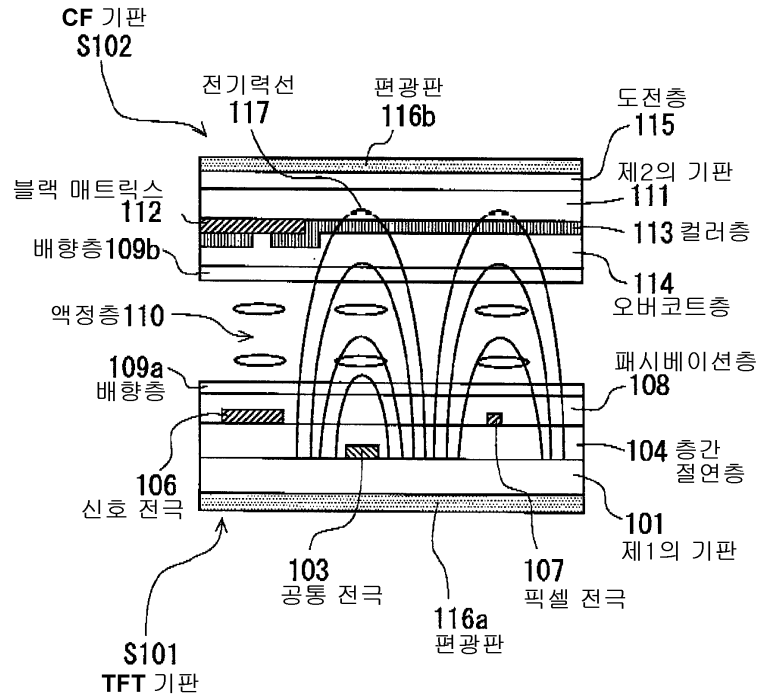
도 8은 본 발명의 장점을 도시하는 것으로서, 유전손율의 경시 변화와 적색 얼룩 레벨 사이의 관계를 도시하는 그래프.

도 9는 본 발명의 장점을 도시하는 것으로서, 유전손율의 주파수 특성과 적색 얼룩 레벨 사이의 관계를 도시하는 그래프.

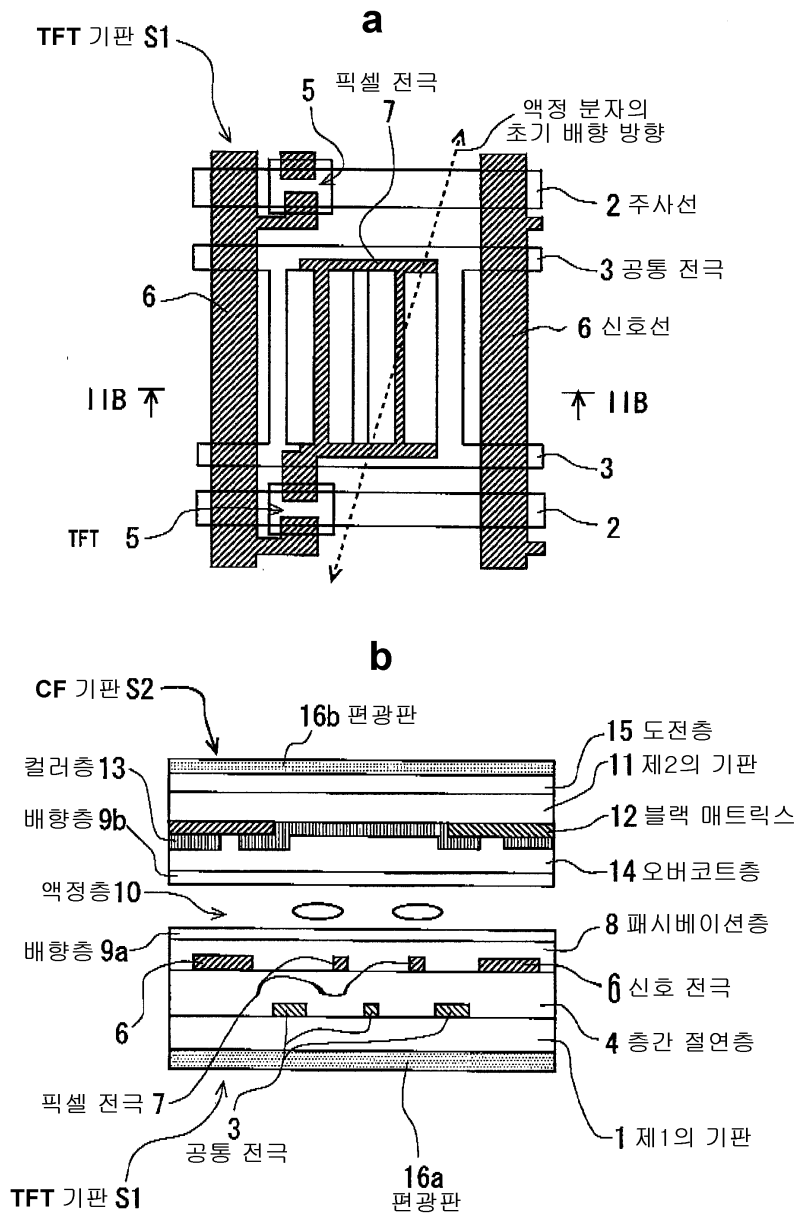
도면

도면1

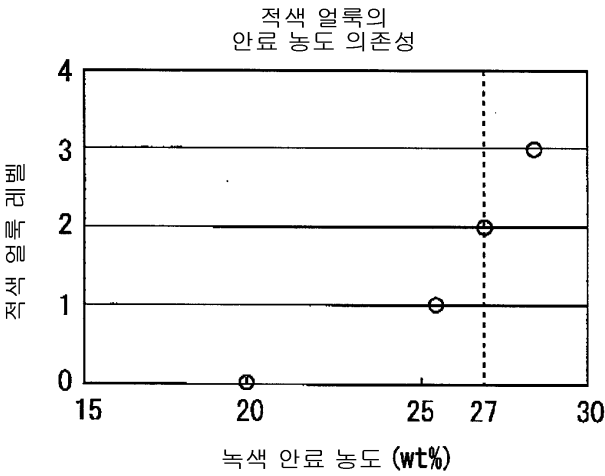
종래기술



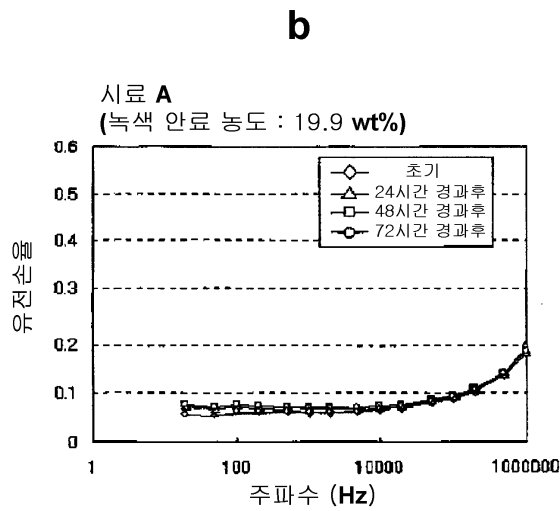
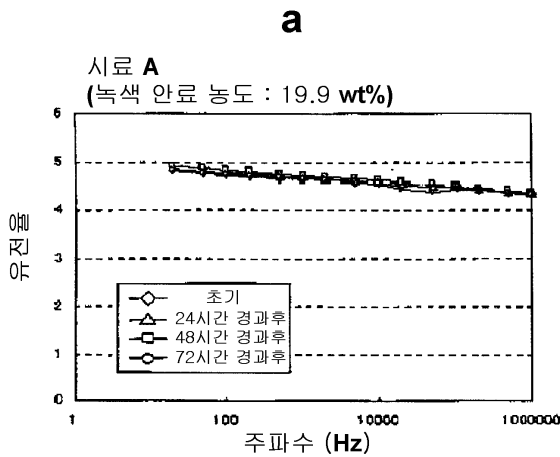
도면2



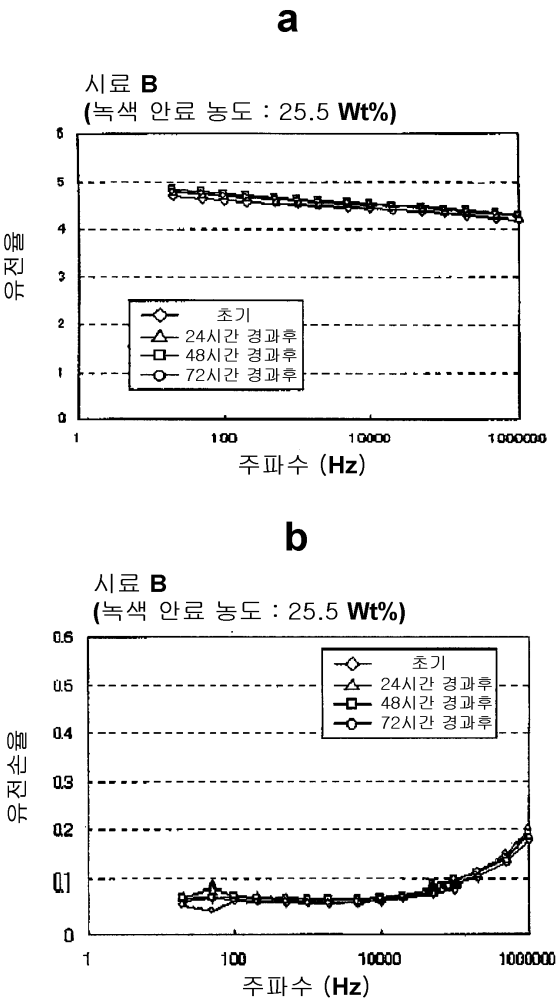
도면3



도면4

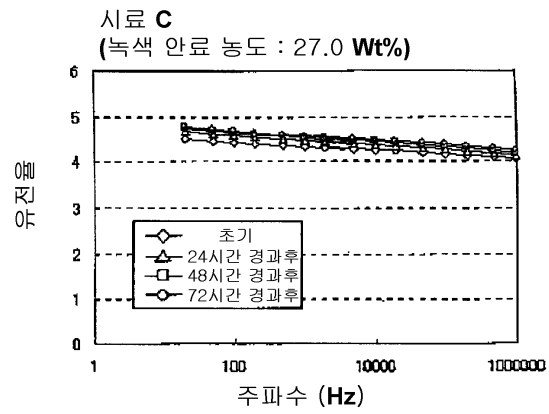


도면5

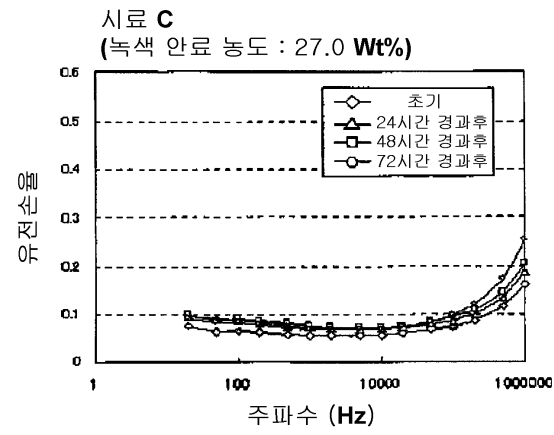


도면6

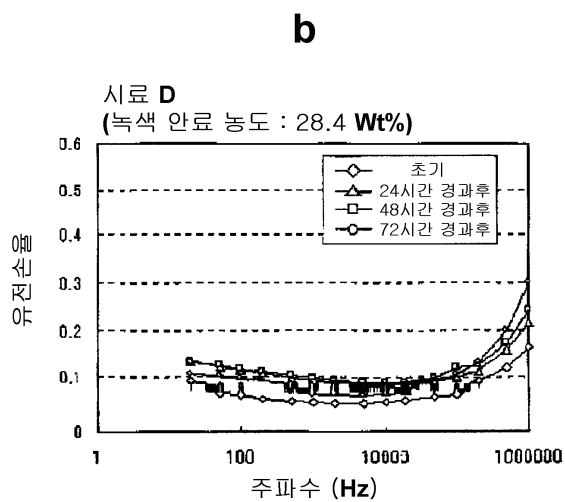
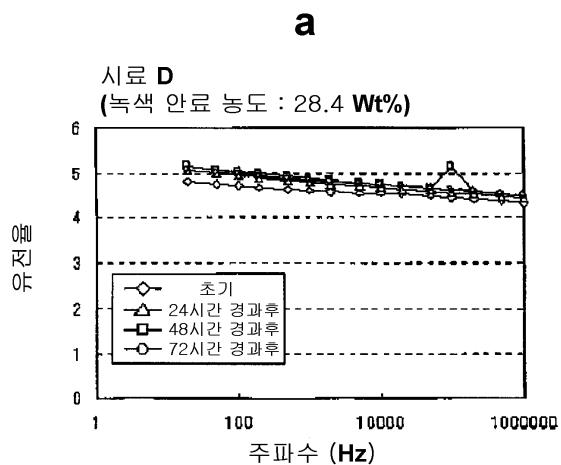
a



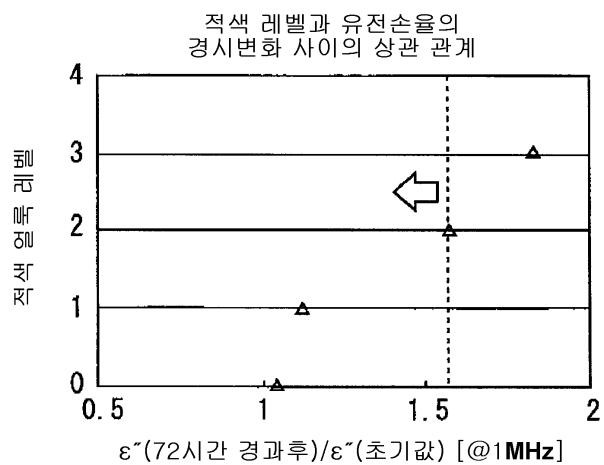
b



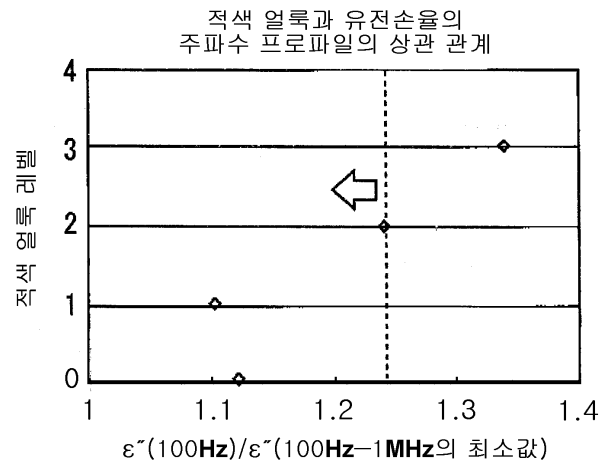
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	液晶显示器及其评估方法		
公开(公告)号	KR100704061B1	公开(公告)日	2007-04-05
申请号	KR1020030020732	申请日	2003-04-02
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	日元号技术可否让这个夏		
当前申请(专利权)人(译)	日元号技术可否让这个夏		
[标]发明人	FUJIMAKI ERIKO 후지마키에리코 TAKAHASHI SOUNOSUKE 타카하시소우노스케		
发明人	후지마키에리코 타카하시소우노스케		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/133514		
优先权	2002101066 2002-04-03 JP		
其他公开文献	KR1020030079757A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

即使本发明的液晶显示器不会使制造过程中的复杂化，污迹（例如，红色的污迹）也可防止发生颜色的污迹（例如，红色的污迹）。彩色滤光片。开关元件形成在第一基板上。着色层形成在第二基板上。着色层包括红色子层和蓝色子层。液晶层位于第一基板和第二基板之间。不包括为了定位在第二基板围绕着色层而不是液晶层的支付中而形成的电极。形成绿色子层的绿色着色复合物包含具有铜酞菁骨架的颜料。颜料与绿色着色复合物的重量比可为27%或更小。液晶显示器和IPS。

