

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/1335

(45) 공고일자 2004년03월11일
(11) 등록번호 10-0422567
(24) 등록일자 2004년03월02일

(21) 출원번호	10-2002-0001334	(65) 공개번호	10-2002-0063498
(22) 출원일자	2002년01월10일	(43) 공개일자	2002년08월03일

(30) 우선권주장 JP - P - 2001 - 00019386 2001년01월29일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시카가이샤 히타치세이사쿠쇼
일본 도쿄도 치요다구 간다스루가다이 4쵸메 6반치

(72) 발명자 오노키쿠오
일본국치바켄모바라시모바라716-1

오치아이타카히로
일본국치바켄모바라시하야노3550

오케류타로
일본국치바켄모바라시하야노3550

나카요시요시아키
일본국치바켄산부군오오아미사라사토마치미도리가오카2-5-1

쿠라하시나가토시
일본국치바켄모바라시시모나가요시460

(74) 대리인 특허법인 원전

심사관 : 양재석

(54) 액정표시장치

요약

제1과 제2의 투명한 기판과, 상기 제1과 제2의 기판 사이에 낀 액정층을 가지며, 상기 제1의 기판은 복수의 영상신호선, 복수의 주사신호선 및 상기 영상신호선과 상기 주사신호선에 둘러싸인 영역으로서 형성되는 복수의 화소영역을 가지고, 각 화소영역은 적어도 하나의 액티브소자와 화소전극과 공통전극을 가지며, 상기 화소전극과 상기 액정층의 사이에 컬러필터를 가지는 액정표시장치에 있어서, 상기 공통전극은 상기 컬러필터보다 상층에 형성되고, 상기 화소전극은 상기 컬러필터보다 하층에 형성되며, 상기 컬러필터는 상기 화소영역에서 적어도 상기 화소전극 전면에 중첩하고 있다. 시야각이 넓고 밝은 TFT 액정표시장치를 제공한다.

대표도

도 1

색인어

액정표시장치, 박막트랜지스터, 화소전극, 공통전극, 액티브소자, 반도체막, 액정층, 차광막

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 액정표시장치의 일실시예의 화소의 단면도,
 도2는 본 발명의 액정표시장치의 일실시예의 화소의 평면도,
 도3은 본 발명의 액정표시장치의 일실시예의 제조방법의 설명도,
 도4는 본 발명의 액정표시장치의 일실시예의 제조방법의 설명도,
 도5는 본 발명의 액정표시장치의 일실시예의 제조방법의 설명도,
 도6은 본 발명의 액정표시장치의 일실시예의 화소의 단면도,
 도7은 본 발명의 액정표시장치의 일실시예의 화소의 평면도,
 도8은 본 발명의 액정표시장치의 일실시예의 화소의 단면도,
 도9는 본 발명의 액정표시장치의 일실시예의 화소의 단면도,
 도10은 본 발명의 액정표시장치의 일실시예의 화소의 평면도이다.

(부호의 설명)

AS 반도체막 SUB1 제1의 유리기판
 SUB2 제2의 유리기판 SD1 드레인 전극
 SD2 소스전극 GL 게이트 배선
 DL 드레인 배선 CL 공통전극 배선
 CT 공통전극 TFT 박막트랜지스터
 GI 게이트 절연막 PSV 보호막
 PX 화소전극 FIL 컬러필터층
 LC 액정층 ORI 배향막
 OC 오버코트막 BM 차광막
 POL 편광판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

TFT를 구동소자로서 이용하는 액정표시장치의 기본적인 구성의 일예는, 제1의 투명기판 상에 TFT, 주사배선, 혹은 신호배선을 형성, 제2의 투명기판 상에 컬러필터를 형성, 제1과 제2의 투명기판의 상기 TFT 혹은 컬러필터 형성면을 내측으로 하여 그 간극에 액정이 밀봉된 구성으로 되어 있다. 제1의 기판 상의 TFT는 각 화소영역에 배치된다. 또 제2의 기판 상의 컬러필터는 각 화소영역에 대해서, 색의 적(R), 녹(G), 청(B)의 영역을 스트라이프 모양으로 배치, 각 색 CF의 구획은 금속 등의 블랙매트릭스 구성으로 되어 있다. 이와 같이 구성된 액정표시장치의 밝기 즉 개구율은 제1과 제2의 기판의 위치맞춤 정밀도가 나쁘면 큰 폭으로 저하하며, 그 영향은 제1의 기판 상의 TFT나 주사배선 혹은 신호배선간의 맞춤 정밀도의 악화의 영향보다 크다. 그 때문에, 제1의 기판 상에 TFT, 주사배선, 혹은 신호배선 등에 더하여, 종래 제2의 기판에 형성되어 있던 컬러필터나 블랙매트릭스를, 동시에 형성 하는 기술, 일반적으로 컬러필터 · 온 · TFT라 부르는 기술이 공개되어 있다.

한편, 액정표시장치의 시야각을 넓히는 방식으로서, 액정분자를 기판과 거의 수평으로 유지한 채 회전시키고, 액정을 구동하기 위한 화소전극과 공통전극을 모두 제1의 기판 상에 형성시키며, 이 2개의 전극간에 전압을 걸어 기판과 거의 수평에 가까운 전계를 발생시키도록 한 IPS(In-Plane-Switching)방식이나 상기 화소전극과 공통전극의 한쪽의 전극을 빗살형상으로 가공하지 않고 평판모양으로 하여, 그 상부에 절연막을 통해서 빗살모양 전극을 형성하는 FSS(Fringe-Field-Switching)방식이 제안되어 있다. FSS방식은 일본특개평 11-202356호 공보에 개시되어 있다. 또, IPS방식으로 컬러필터 · 온 · TFT를 실현하는 방법은 일본특개평 2000-111957호 공보 등에 개시되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 일본특개평 2000-111957호 공보에서는 액정층에 전계를 인가하는 화소전극을 컬러필터층에 개구한 스루홀을 통해서 컬러필터층 상부에 배치하고 있다. 이 스루홀은 각 화소마다 형성되어 있다. 그러나 발명자들은, 실험의 결과 이 스루홀의 막힘에 의한 수율저하가 크다는 양산성, 수율에 관한 중대한 문제를 발견하는데 이르렀다. 또 IPS 표시방식에서는 유전율이 낮고, 또 그 두께가 TFT 상의 무기절연막의 막두께보다 두꺼운 컬러필터층에 의한 분압

과 때문에, 일본특개평 2000-111957호 공보와 같이 스루홀을 형성하지 않는 경우, 액정층에 충분한 전압을 가할 수 없으며, 투과율이 낮게 된다는 과제가 있다.

또한, 일본특개평 11-202356호 공보에서는 액정분자를 상기 제1의 기판과 수평하게 회전시키기 위해, 제1의 기판 상에 빗살형상으로 하지 않는 공통전극 및 그 위에 절연막을 통해서 빗살형상의 화소전극을 형성하는 구성을 개시하고 있지만, 컬러필터는 이 제1의 기판에는 형성되지 않고, 컬러필터·온·TFT에 관한 문제점을 포함한 기술개시는 없다. 한편, 일본특개평 2000-111957호 공보는 IPS방식을 이용한 컬러필터·온·TFT의 하나의 방식을 개시하고 있지만, 단면구조에 있어서, 화소전극과 공통전극의 사이에 투명의 절연막을 형성하는 것을 기본구성으로서, 컬러필터 CF층을 구성하는 수지제의 색층을 각 화소의 지정된 배색에 의해, 적(R), 녹(G), 청(B)의 소정의 두께로 구성하여 패터닝된다. 그 때문에, 통상의 TFT를 형성한 후, 3회의 포토·패터닝공정을 거쳐, 컬러필터층의 R, G, B를 형성, 계속해서, 화소전극 혹은 공통전극의 한쪽의 빗살전극을 형성, 그 후에 투명한 절연막을 형성, 또, 그 상부에 화소전극 혹은 공통전극의 또다른 한쪽의 빗살전극을 형성하는 것으로 되어 있어, 극히 공정이 길다는 문제가 있었다. 또한, 이와 같은 긴 공정은, TFT가 형성된 제1의 기판 상의 노광의 위치맞춤의 기회를 증가시켜, 위치맞춤 마진을 확보한 제조공정을 행한 경우, 컬러필터·온·TFT의 목적인 개구율이나 투과율을 높여 밝은 액정표시장치를 제공하는 본래의 목적이 손상된다는 문제가 있다.

본 발명의 목적은 상기 과제의 해결에 있으며, 그 제1의 목적은 화소마다 스루홀을 형성하지 않고, 제1의 유리기판 상에, 액정층을 구동하는 화소전극, 공통전극이 배치되며, 또 컬러필터층도 내장하는 TFT 액정표시장치를 제공하는데 있다.

또 제2의 목적은, 간략한 제조방법을 이용하여, 액정분자를 기판에 수평하게 회전시켜 시야각이 넓은 액정표시장치를 형성할 때에 제1의 기판 상에 TFT 뿐만아니라 CF를 형성한 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공하는데 있다.

또한 제3의 목적은, 개구율 혹은 투과율이 높은 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공하는데 있다.

상기 과제를 해결하기 위한 대표적 수단을 간단하게 설명하면, 다음과 같이 된다.

(수단1) 제1과 제2의 투명한 기판과, 상기 제1과 제2의 기판 사이에 낀 액정층을 가지며, 상기 제1의 기판은 복수의 영상신호선, 복수의 주사신호선 및 상기 영상신호선과 상기 주사신호선에 둘러싸인 영역으로 형성되는 복수의 화소영역을 가지고, 각 화소영역은 적어도 하나의 액티브소자와 화소전극을 가지며, 상기 화소전극과 상기 액정층의 사이에 컬러필터층을 가지는 액정표시장치에 있어서, 주사신호선 연재방향에 인접하는 화소의 컬러필터의 경계가 상기 영상신호선 상에 위치가 정해져 있음과 동시에, 상기 경계부와 상기 영상신호선에 중첩하여 상기 컬러필터와 상기 액정층의 사이에 차광층을 형성하는 것이다.

이것에 의해, 공정의 단축 및 영상신호선 상에 컬러필터의 경계를 설치하고, 또 상기 경계영역을 차광하는 차광층을 설치함으로써, 위치맞춤 마진을 저감할 수 있으며, 개구율을 향상한 액정표시장치를 실현할 수 있다.

(수단2) 제1과 제2의 투명한 기판과, 상기 제1과 제2의 기판 사이에 낀 액정층을 가지며, 상기 제1의 기판은 복수의 영상신호선, 복수의 주사신호선 및 상기 영상신호선과 상기 주사신호선에 둘러싸인 영역으로 형성되는 복수의 화소영역을 가지고, 각 화소영역은 적어도 하나의 액티브소자와 화소전극과 공통전극을 가지며, 상기 화소전극과 상기 액정층의 사이에 컬러필터를 가지는 액정표시장치에 있어서, 상기 공통전극은 상기 컬러필터보다 상층에 형성되고, 상기 화소전극은 상기 컬러필터보다 하층에 형성되며, 상기 컬러필터는 상기 화소영역에서 적어도 상기 화소전극 전면

에 중첩하여 형성하는 것이다.

이것에 의해, 화소마다 스루홀을 형성하지 않고, 제1의 유리기판 상에 액정층을 구동하는 화소전극, 공통전극을 배치하며, 또 컬러필터층도 내장하는 TFT 액정표시장치를 제공할 수 있다.

(수단3) 제1과 제2의 투명한 기판과, 상기 제1과 제2의 기판 사이에 낀 액정층을 가지며, 상기 제1의 기판은 복수의 영상신호선, 복수의 주사신호선 및 상기 영상신호선과 상기 주사신호선에 둘러싸인 영역으로서 형성되는 복수의 화소영역을 가지고, 각 화소영역은 적어도 하나의 액티브소자와 화소전극과 공통전극을 가지며, 상기 화소전극과 상기 액정층의 사이에 컬러필터를 가지는 액정표시장치에 있어서, 상기 공통전극 및 화소전극은 상기 컬러필터층보다 하층에 형성되고, 상기 컬러필터는 상기 화소영역에서 적어도 상기 화소전극 및 상기 공통전극의 전면

에 중첩하여 형성하는 것이다.

본 수단에서도, 수단2와 마찬가지로 화소마다 스루홀을 형성하지 않고, 제1의 유리기판 상에 액정층을 구동하는 화소전극, 공통전극을 배치하며, 또 컬러필터층도 내장하는 TFT 액정표시장치를 제공할 수 있다.

(수단4) 제1과 제2의 투명한 기판과, 상기 제1과 제2의 기판 사이에 낀 액정층을 가지며, 상기 제1과 제2의 기판의 적어도 한쪽에 형성된 공통전극을 가지고, 상기 제1의 기판은 복수의 영상신호선, 복수의 주사신호선 및 상기 영상신호선과 상기 주사신호선에 둘러싸인 영역으로서 형성되는 복수의 화소영역을 가지고, 각 화소영역은 적어도 하나의 액티브소자와 화소전극을 가지고, 상기 화소전극과 상기 액정층의 사이에 컬러필터층을 가지는 액정표시장치에 있어서,

상기 컬러필터는 상기 화소전극과 상기 공통전극의 사이에 형성되며, 상기 액정층의 구동용 전계는 상기 화소전극 및 상기 공통전극의 사이에 상기 액정층 및 상기 컬러필터의 쌍방을 통과하는 경로에 형성되는 구성으로 하는 것이다.

이와 같이 배치함으로써, 컬러필터층의 각 화소에 스루홀을 형성하지 않아도, 컬러필터층과 제2의 기판에 낀 액정층에 구동용 전계가 인가된다. 컬러필터에 스루홀을 설치하지 않기 때문에, 각 층 레이어 사이의 맞춤 정밀도가 향상하

므로, 개구율이 향상하여 밝은 TFT 액정표시장치를 실현할 수 있다.

또한 본 발명의 수단의 예를 설명하면 다음과 같이 된다.

액정층에 의해 큰 전계를 인가하기 위해서는, 상기 컬러필터층에 형성된 화소 혹은 공통전극을 평면적으로 빗살형상으로서, 그 컬러필터 하부의 공통전극 혹은 화소전극을 직사각형으로 하여, 적어도 상기 빗살전극의 단부가 하부의 직사각형 전극과 중첩하며, 공통전극과 화소전극 사이의 전계강도가 상기 화소와 같이 공통전극과 화소전극의 사이에 낀 절연막의 막두께로 규정하도록 하면 좋다. 또, 화소 혹은 공통전극을 평면적으로 빗살형상으로서, 그 컬러필터 하부의

공통전극 혹은 화 소전극을 직사각형으로 하여, 적어도 상기 빗살전극의 단부가 하부의 직사각형 전극과 중첩하며, 공통전극과 화소전극 사이의 전계강도가 상기와 같이 공통전극과 화소전극의 사이에 낀 절연막의 막두께로 규정하도록 하여, 그 상부에 컬러필터층을 형성시켜도 좋다.

본 발명의 다른 목적을 달성하는 액정표시장치는, 컬러필터층을 적어도 2층 이상 포개어 TFT의 차광막으로서 작용을 기다리게 해서, 공정을 간략화한다.

본 발명의 다른 목적을 달성하는 액정표시장치는, 컬러필터층은 인접하는 드레인 배선에 따라 분리하여 겹쳐지지 않도록 하던지, 각 화소마다 분리함으로써, 투과율이 높은 컬러필터를 사용할 수 있음과 동시에, 컬러필터층 자체를 전극으로서 이용할 수 있으므로, 구동전압이 낮고, 밝은 TFT 액정표시장치를 제공할 수 있다.

또 밝은 TFT 액정표시장치를 제공하기 위한 수단을 더 설명하면, 다음과 같이 된다.

제1과 제2의 투명한 기판과, 상기 제1과 제2의 기판 사이에 낀 액정층을 가지며, 상기 제1의 기판은 복수의 영상신호선, 복수의 주사신호선 및 상기 영상신호선과 상기 주사신호선이 인접하는 각 신호선에 의해 둘러싸인 영역으로서 형성되는 화소영역을 가지고, 각 화소영역은 적어도 하나의 액티브소자와 화소전극을 가지는 액정표시장치에 있어서, 상기 영상신호선 상에 절연막을 통해서 차광층과 공통전극을 적층하고 있으며, 상기 차광층이 금속이고, 상기 공통전극이 투명도전체인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

또, 상기 공통전극 중 상기 영상신호선 상의 부분은 상기 차광층보다 폭이 넓은 것을 특징으로 한다.

또, 상기 공통전극은 상기 차광층의 상층에 적층하고 있는 것을 특징으로 한다.

또, 상기 공통전극은 상기 차광층의 하층에 적층하고 있는 것을 특징으로 한다.

또, 상기 공통전극은, 상기 영상신호선 상에서 상기 차광층과 중첩하고, 상기 영상신호선 사이의 표시영역에서는 상기 공통전극은 상기 차광층과 중첩하고 있지 않은 것을 특징으로 한다.

또, 상기 화소전극은 빗살모양인 것을 특징으로 한다.

또, 상기 화소전극이 빗살모양이며, 상기 절연막보다 하층에 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

또, 상기 절연막이 컬러필터이며, 상기 영상신호선에 위치하여 경계부를 가지는 것을 특징으로 한다.

또, 상기 절연막이 유기막인 것을 특징으로 한다.

또, 상기 차광층이 상기 주사신호선 상에도 구성되어 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 또다른 수단, 효과는 청구항을 포함하는 본 명세서에서 명백하게 될 것이다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 실시형태를 도면에 의해 설명한다. 또한, 이하의 실시예에서, 반도체막은 아모르퍼스 실리콘(a-Si), 투명도전막은 ITO를 대표로 했지만, 이것은 다결정 실리콘이나 거대 결정 실리콘, 단결정 실리콘이라도 좋다. 또 다른 투명도전막인 인듐아연산화물(IZO), InO₂, SnO₂, ZnO, 그들의 혼합물 혹은 In을 포함하는 도전성 산화물을 이용해도 좋다. 또, TFT의 배선에 관한 호칭으로서는, 주사배선을 게이트 배선, 영상신호 배선을 드레인 배선으로 한다. 또, TFT의 소스, 드레인 전극은, 드레인 배선측에 접속된 TFT부분의 전극을 드레인 전극, TFT의 채널길이 영역을 사이에 두고 화소전극측을 소스전극이라 부른다.

(실시예1)

도1, 도2는, 실시예 1에 관한 방식의 액정표시장치의 화소부의 구조를 나타낸다. 도1은 도2의 A-A'선 상의 단면을 나타낸다.

먼저, 도1을 이용하여 설명한다. 유리기판을 이용한 제1의 기판(SUB1) 상에는, Mo나 Cr 혹은 Al로 이루어지는 게이트 배선(게이트 전극)(GL)이 배치되며, 이 게이트 배선(GL)을 덮듯이 SiN으로 이루어지는 게이트 절연막(GI)이 형성되어 있다. 게이트 배선(GL)은 주사용 구동전압이 공급된다. 또, 게이트 배선(GL) 상에는 게이트 절연막(GI)을 통해서 아모르퍼스 실리콘으로 이루어지는 반도체막(AS)이 배치되어, 박막트랜지스터(TFT)의 채널층으로서 기능하도록 되어 있다. 또, 인을 고농도로 도브한 반도체층(d0)을 중개로 하여, Mo나 Cr 혹은 Al에 의해 드레인 전극(SD1), 소스전극(SD2)이 배치되며, 이들을 피복하듯이 SiN을 이용한 보호막(PSV)이 형성되어 있다. 상기 드레인 전극(SD1)은 실제로 영상용 신호전압 이 공급되는 드레인 배선(DL)의 일부를 구성하고 있다. 그리고, 보호막(PSV)에 관통한 스루홀(CN)을 통해서 소스전극(SD2)에 접속하는 ITO 등의 투명도전막을 이용한 화소전극(PX)이 보호막(PSV) 상에 배치되어 있다.

그리고 본 실시예에서는, 상기 화소전극(PX) 상에 컬러필터층(FIL)이 형성되어 있다. 여기서 평면적으로는, 화소전극(PX)은 1화소의 영역, 즉 인접하는 드레인 배선(DL), 인접하는 게이트 배선으로 구획된 1화소영역의 내측에 직사각형으로 되어 있다. 컬러필터(FIL)는 유기재료를 이용하고 있으며, 그 평면패턴은 종(縱)스트라이프 패턴으로 되어 있다. 물론 스트라이프 모양으로 한정되는 것은 아니고, 장방형상, 혹은 특히 화소배열이 이른바 델타배치인 경우는 정방형상이라도 좋다. 도1에 나타내는 바와 같이, 예컨대 녹색의 컬러필터층(FIL)(G)과 적색의 컬러필터층(FIL)(R)은 드레인 배선(DL) 상에서 색의 패턴이 구획되어 있다.

또한, 상기 컬러필터층(FIL) 상에는, 차광막(BM)과 공통전극 배선(CL), 공통전극(CT)이 배치되어 있다. 도2의 평면패턴을 보면, 차광막(BM)은 드레인 배선(DL), 게이트 배선(GL) 상에 형성되어 있으며, 반도체층(AS)에 표면에서의 입사광이 직접 닿지 않는 구조로 되어 있다. 한편, 공통전극 배선(CL)은 마찬가지로, 드레인 배선(DL) 및 게이트 배선(GL)상에 배치된 그물모양 패턴으로 되어 있다. 그 폭은 차광막(BM)보다 폭이 넓고, 그것은 하부의 화소전극(PX)과 컬러필터층(FIL)을 통해서 중첩되는 패턴으로 되어 있다. 또, 공통전극(CT)은 공통전극 배선(CL)의 일부로 되어 있으며, 화소영역에서 빗살형상부를 가진다. 본 실시예에서는, 차광막(BM)은 Cr이나 Mo의 금속막, 공통전극 배선(CL)은 ITO 등의 투명도전막으로 구성되어 있다. 이 공통전극 및 그 간극의 컬러필터(FIL) 상에는 배향막(ORI)이 형성되

어 있으며, 그 표면은 배향처리되어 있다.

또한, 차광층(BM)을 Cr이나 Mo의 금속막, 공통전극을 투명도전막으로 구성하고, 드레인 상부에 컬러필터(FIL)로 이간하여 차광층과 공통전극, 혹은 공통전극 배선의 적층구조를 설치하는 것에는, 드레인 배선(DL) 근방의 차광에 의한 콘트라스트비의 향상과 공통전극과 투명전극으로 하는 것으로 인한 개구율 향상의 2가지의 이점이 있다. 또 영상신호선 상의 공통전극 배선(CL)은 공통전극(CT)으로서도 작용하기 때문에, 호칭의 방법은 반드시 중요하지는 않다. 도 1에서는 DL상에서 차광층(BM)보다 폭 넓게 투명한 공통전극이 적층하고 있지만, 이것에 의해 DL상의 공통전극의 단부도 광투과영역으로서 이용할 수 있으므로, 더욱 개구율의 향상을 실현할 수 있다. 또 투명전극을 차광층의 상층으로 하고 있지만, 이것에는 산화물인 것에 의해 안정성이 높은 투명도전체를 상층으로 함으로써, 그 하부의 금속성의 차광층이 보호되는 효과가 있다. 이 경우, 금속성의 차광층을 성막하고, 그후 도포, 노광, 현상, 에칭에 의해 먼저 금속층을 형성하며, 그후 투명도전체층을 성막하고, 도포, 노광, 현상, 에칭에 의해 화소내의 공통전극을 투명전극만으로 구성할 수 있다. 물론, 그 반대로 금속성의 차광층을 상층에, 투명전극의 공통전극을 하층으로 해도 좋다. 이 경우, 금속층과 투명도전체층을 일괄 성막한 후, 금속층을 포토, 노광, 현상, 에칭하고, 그후 투명도전체층을 포토, 노광, 현상, 에칭함으로써 화소내의 공통전극을 투명전극만으로 구성하여 광투과영역으로 할 수 있으며, 금속층과 투명도전체의 연속성막이 가능하게 되어 금속층과 투명도전체층간의 콘택트나 밀착 성이 개선된다는 효과가 있다. 또 차광층(BM)은 게이트 배선(GL) 상에도 형성하여 매트릭스 모양으로 해도 좋다. 급전저항의 저감에 의해 화질향상이 도모됨과 동시에, TFT의 차광을 위한 차광층이 대향기판측에 필요없게 되므로, 더욱 개구율의 향상이 도모되기 때문이다. 또, 상기 효과는 드레인 배선(DL)과 차광층(BM)의 이간이 컬러필터일 필요는 반드시 없고, 유기절연막, 혹은 무기절연막이라도 좋다. 드레인 배선(DL)의 기생용량 저감의 관점에서는, 저유전율인 유기절연막인 것이 바람직하다. 또, 화소전극(PX)이 이른바 IPS적 배치로서 빗살모양으로 구성되며, 상기 화소전극(PX)과 상기 공통전극(CT) 사이의 기판과 평행한 성분을 가지는 이른바 횡전계에서 액정분자를 구동하는 구성이라도, 상기 효과를 나타낼 수 있다. 또한, 상기 설명 중, 차광층이 상층인 경우, 컬러필터 대신에 유기절연막을 이용한 경우, 화소전극(PX)이 빗살모양인 경우, 게이트 배선(GL) 상에 차광층을 형성한 경우 및 이들을 조합시킨 경우의 구성은 굳이 도시하지는 않는다. 당업자라면, 상기 설명에 의해 구조상의 변경점을 용이하게 이해할 수 있기 때문이다.

또, 게이트 배선(GL) 상에만 차광층과 공통전극 배선(CL)의 적층구조를 설치해도 좋다. 차광층이 금속층인 것에 의한 급전저항의 저감효과는 나타낼 수 있다. 또, 특히 노멀리 블랙모드인 경우에는 투명전극 상의 액정은 동전위이면 동작하지 않는다, 즉 검게 표시된 콘트라스트의 큰 폭의 저감은 생기지 않으므로, 영상신호선(DL) 상을 투명한 공통전극(CT) 혹은 공통전극 배선(CL)만으로 구성해도, 실용 가능한 일정의 화질을 실현할 수 있다.

한편, 유리로 이루어지는 제2의 기판(SUB2)에도 내측에 배향막(ORI)이 형성되며, 그 표면은 러빙처리되어 있다. 그리고, 제1의 유리기판(SUB1)과 제2의 유리기판(SUB2)이 배향막(ORI) 형성면에서 대향배치되어, 이들의 사이에 액정층(LC)이 배치되어 있다. 또 제1 및 제2의 유리기판(SUB1, SUB2)의 외측의 면에는 편광판(POL)이 형성되어 있다. 또한, 상기 제1의 기판(SUB1) 및 제2의 기판(SUB2)은 유리에 한정되는 것이 아니고, 플라스틱 등의 투명기판이라도 좋다.

이상과 같이 형성된 TFT 액정표시장치에서는, 액정층(LC)에 전계가 걸려있지 않을 때는, 액정층(LC)에서의 액정분자는 제1의 유리기판(SUB1)에 대해서 거의 평행한 상태가 되는 호모지니어스 배향을 하고 있다. 단, 초기 배향상태를 한정하는 것은 아니다. 제1의 유리기판(SUB1)에 형성된 공통전극(CT) 및 공통전극배선(CL)과 화소전극(PX) 사이에 전압차를 가하면 전계가 발생하고, 문턱치전계 이상의 값에서는 액정분자가 회전하여, 투과율이 제어된다. 액정층에 걸리는 전기력선은 공통전극(CT)에서 액정층(LC) 및 컬러필터층(FIL)을 통해 화소전극(PX)에 다다른다. 본 구조에서는, 기판에 대한 횡방향의 전계 성분을 많이 포함하므로 액정분자가 기판에 대해서 회전하는 성분이 지배적으로 되며, 시야각이 넓은 액정표시장치가 얻어진다.

또, 화소영역 내의 빗살모양의 공통전극(CT)과 화소전극(PX)은 컬러필터층(FIL)을 사이에 두고 중첩되어 있으며, 액정층(LC)에 인가되는 최대 전계는 컬러필터층(FIL)의 두께로 규정된다. 컬러필터층은 1 ~ 2 μ m의 수지층으로 형성되어 있다. 본 방식은, 제1 유리기판(SUB1) 상의 평면적인 치수로 화소전극(PX)과 공통전극(CT) 사이의 최대 전계를 규정하는, 예컨대 일본특개평 2000-111957호 공보의 IPS방식의 액정표시장치에 비해, 구동전압을 작게 할 수 있다. 또, 상기 공보는 화소 컬러필터 상에 투명절연막을 더 형성하고, 이것을 사이에 끼도록 화소전극과 공통전극을 배치하고 있으며, 이 투명절연막의 성막과 그것에 형성되는 패터닝 분만큼, 본 실시예는 공정을 간략화 할 수 있음과 동시에, 층간의 맞춤회수를 삭감할 수 있으므로 개구율을 향상하여 밝은 액정표시를 제공할 수 있다.

다음에, 제조방법의 일예에 대해서 설명한다. 먼저, 도3의 (a)에 나타내는 바와 같이, Cr, Mo 혹은 Al과 Mo의 적층막을 성막하여, 이것을 포토리소그래피 및 에칭기술에 의해 패터닝함으로써, 제1의 유리기판(SUB1) 상에 게이트 배선(GL)을 형성한다.

다음에, 도3의 (b)에 나타내는 바와 같이, 게이트 배선(GL)을 포함하는 제1의 유리기판(SUB1) 상에 SiN으로 이루어지는 게이트 절연막(GI)을 형성하여, 이것을 통해서 게이트 배선(GL)상에 아모르퍼스 실리콘으로 이루어지는 반도체막(AS), 고농도 반도체막(d0)을 형성한다. 이 반도체막(AS)과 인 등을 첨가한 n형 고농도 반도체막(d0)은, 게이트 절연막(GI), 반도체막(AS), 고농도 반도체막(d0)을 연속적으로 성막하여, 포토리소그래피 및 에칭기술에 의해 고농도 반도체막(d0) 및 반도체막(AS)을 패터닝함으로써 형성된다.

다음에, 도3의 (c)에 나타내는 바와 같이, 드레인 전극(SD1), 소스전극(SD2)을 고농도 반도체막(d0)과의 패터닝과 일부 중첩되도록 형성한다. 그후, 상기 드레인 전극(SD1), 소스전극(SD2)을 마스크로 하여, 드라이 에칭에 의해 고농도 반도체막(d0)을 제거하여 TFT의 채널영역을 형성한다. 드레인 배선(DL)은 드레인 전극(SD1)과 동일공정, 재료로 형성된다.

다음에, 도4의 (a)에 나타내는 바와 같이, 드레인 전극(SD1), 소스전극(SD2), 반도체막(AS), 드레인 배선(DL)을 덮듯이, 게이트 절연막(GI) 상에 SiN을 이용하여 보호막(PSV)을 형성한다. 이어서, 포토리소그래피 및 에칭에 의해, 소스 전극(SD2) 상에 보호막(PSV)의 콘택트 홀(CN)을 개구한다. 다음에, 도4의 (b)에 나타내는 바와 같이, 보호막(PSV) 상에 ITO로 이루어지는 투명도전막을 이용한 화소전극(PX)을 형성한다. 이 화소전극(PX)은 평면적으로는 거의 직사각형이며, 콘택트 홀(CN)을 통해서 소스전극(SD2)에 접속된다.

다음에, 도5의 (a)에 나타내는 바와 같이, 보호막(PSV) 및 화소전극(PX) 상에 컬러필터층(FIL)을 형성한다. 컬러필터층(FIL)은, 예컨대 적색(R), 녹색(G), 혹은 청색(B)의 염료 혹은 안료를 포함한 수지막으로 형성된다. 이것은, 예컨대 적색등의 소망의 광학특성이 얻어지는 안료를, 아크릴을 베이스로 한 감광성 수지중에 분산한 안료분산 레지스트를 이용한다. 먼저, 안료분산 레지스트를 화소전극(PX), 보호막(PSV) 상에 도포하고, 이것을 포토마스크를 이용하여 인접하는 드레인 배선(DL) 상에 패턴에지가 위치하도록, 노광, 현상하여 형성한다. 이들의 공정을, 색수, 예컨대 적(R), 청(B), 녹색(G)의 3색분 3회 반복함으로써, 컬러필터층(FIL)을 형성할 수 있다.

다음에, 도5의 (b)에 나타내는 바와 같이, Cr 혹은 Mo의 차광막(BM)을 형성하고, 최종적으로 ITO를 이용한 투명도전막으로 공통전극 배선(CL) 및 공통전극(CT)을 형성한다. 공통전극 배선(CL)은 드레인 배선(DL)을 컬러필터(FIL)를 통해서 뚜껑을 덮듯이 형성한다. 공통전극(CT)은 빗살모양으로 컬러필터(FIL)를 통해서 하부의 화소전극(PX)과 중첩되어 있다.

또한, 상기 차광막(BM)은 금속막으로 형성하고 있지만, 이 경우 CL과 합쳐서 공통전위를 보다 저저항화로 전달할 수 있다는 이점도 있다. 또 수지막이라도 좋고, 이 경우 CL과 DL 사이의 용량을 더욱 저감할 수 있다는 효과도 있다. 또 용도에 따라서는 생략도 가능하며, 이것에 의해 공정이 간략화되어, 수율이 향상함과 동시에 값이 싼 액정표시장치를 제공할 수 있다. 특히 반도체막(AS)을 다결정 실리콘 혹은 거대 결정 실리콘 혹은 실리콘 다결정의 결정입계끼리가 인접한, 연속입계 실리콘(Continuous Grain Silicon : CGS)을 이용한 경우는, 광조사에서 발생하는 TFT가 오프상태에서의 드레인 전극(SD1)과 소스전극(SD2) 사이의 리크전류를 작게 할 수 있으므로, 이 차광막(BM)은 용이하게 제거할 수 있다.

이상과 같이 본 실시예에서는 컬러필터(FIL) 상의 공통전극(CT) 및 공통전극 배선(CL)에서의 전기력선이 도1의 액정층(LC)을 경유, 컬러필터층(FIL)을 거쳐 그 하부의 화소전극(PX)에 다다른다. 이 전기력선으로 결정되는 전계에서 액정층(LC) 중의 액정분자가 회전하여 투과율이 제어된다. 또한, 본 실시예의 화소영역은, 도1 및 도2에 나타내는 바와 같이, 컬러필터층(FIL)에 스루홀을 형성하고 있지 않다. 이것은, 제1의 유리기판(SUB1) 상에 컬러필터를 형성한, 일본특개평 2000-111957호 공보에서 개시된, IPS방식의 액정표시장치와 큰 차이이다. 이것에 의해, 수지로 형성한 컬러필터(FIL)의 각 화소에 콘택트 홀을 형성하는 경우에 생기는 콘택트 불량에 의한 수율저하 및 화소마다 콘택트 저항의 차이에 의해 화소마다 휘도얼룩의 발생을 근본적으로 해소할 수 있었다. 이것에 의해, 제1의 유리기판(SUB1) 상에, 화소전극(PX), 공통전극(CT) 또 컬러필터층(FIL)을 형성한 광시야각의 액정표시장치로서, 수율품질이 높고, 화소마다 휘도얼룩을 해소한 액정표시장치를 실현했다.

또한, 본 실시예에서는 TFT에 관해서 기술했지만, MIM이라도 좋다.

또 본 실시예에서는 화소부의 구성에 대해 설명한 것이지만, 주변부에는 주사신호 구동회로, 영상신호 구동회로, 제어회로 등 여러가지의 회로가 설치되어, 그것에 의해 액정표시장치가 구동되는 것은 말할 필요도 없다. 물론 이들 회로의 일부 혹은 전부가 제1의 기판(SUB1) 상에 다결정 실리콘 혹은 거대 결정 실리콘 혹은 실리콘 다결정의 결정입계끼리가 인접한, 연속입계 실리콘(CGS)을 이용한 액티브소자에 의해 구성되어 있어도 좋다.

또 배선 혹은 전극에 이용하는 금속재료는, 상기 설명중에서 나타난 재료 이외에 Ta, W 등이라도 좋다.

또 투과형, 혹은 후론트 라이트방식의 액정표시장치로서 구성한 경우에는, 한쪽의 편광판의 배면에는 백 라이트 유닛이 구비되어 있는 것은 말할 필요도 없다.

(실시예2)

본 실시예와 실시예1의 구조상의 차이를 도6 및 도7을 이용하여 설명한다. 또한, 도6은 도7의 B-B' 절단선의 단면을 나타내고 있다.

본 실시예의 액정표시장치에서는, 제1의 유리기판(SUB1) 상에는 게이트 배선(GL), 공통전극 배선(CL)이 배치되며, 또 ITO 등의 투명도전막으로 형성한 공통전극(CT)이 도7에 나타내는 바와 같이, 공통전극 배선(CL)과 중첩되게 접속을 취하는 배치로 되어 있다. 공통전극(CT)은 평면적으로는, 게이트 배선(GL)이나 드레인 배선(DL)과 겹치지 않도록 하면서, 직사각형 형상을 이룬다. 이들의, 제1의 유리기판(SUB1)의 전극, 배선을 덮듯이 게이트 절연막(GI)이 피복되어 있다. 게이트 절연막(GI)상에는 반도체층(AS), 드레인 전극(SD1), 소스전극(SD2)이 형성되어 있으며, 상기 전극과 반도체층(AS)의 접속은 인을 도브한 n형 고농도 반도체막(d0)이 형성되어 있다. 상기, 소스전극(SD2), 드레인 전극(SD1)은 실시예1과 같은 금속막으로 형성되어 있다. 드레인 전극(SD1)은 드레인 배선(DL)의 일부를 구성하고 있다.

소스전극(SD2)에 접속된 화소전극(PX)은 ITO 등의 투명도전막으로 형성되어 있으며, 그것은 화소영역 내에서 빗살형상으로 되어 있고, 이 빗살형상은, 하부의 게이트 절연막(GI)을 통해서 공통전극(CT)과 중첩되어 있다. PX는 선상영역을 가지면 좋고, 그 양단이 상호 접속되어 있어도 좋다. 그리고, 그 화소전극(PX) 상에는 SiN을 이용한 보호막(PSV)이 피복되어 있다. 상기 보호막(PSV) 상에는, 컬러필터층(FIL)이 형성되어 있다. 그 상부에는, TFT 부분의 차광과 드레인 배선(DL) 주변의 블랙매트릭스를 겸하는 차광막(BM)이 형성되어 있다. 그 상부에는 배향막(ORI)이 형성되며, 제2의 유리기판(SUB2)의 내측에 형성된 배향막(ORI)과 마찬가지로 배향처리되어 있다.

이상과 같이 본 실시예에서는, 보호막(PSV) 하부에 있는 화소전극(PX)에서 연재한 전기력선이, 보호막(PSV), 컬러필터층(FIL), 액정층(LC)을 거쳐, 또 다시 하부로 강하하여 컬러필터층(FIL), 보호막(PSV), 화소전극(PX)의 간극의 게이트 절연막(GI)을 거쳐, 공통전극(CT)에 다다른다. 여기서, 이용한 액정의 유전 이방성은 특히 규정은 하지 않는다

. 단 본 구조에서는 플러스의 유전율 이방성을 가지는 재료의 쪽이 구동전압을 낮추는 것이 가능하며, 보다 바람직하다.

본 실시예는 실시예 1과 마찬가지로, 이 수지로 형성한 컬러필터(FIL)의 각 화소에 콘택트 홀이 형성되어 있지 않으며, 종래의 공지예에 비해 수율을 높게 할 수 있는 특징으로 가진다. 또 본 실시예는, 실시예 1에 비해 점결함을 저감할 수 있다는 큰 이점을 가진다. 이하에, 그 이유를 설명한다.

유기재료와 무기재료 사이의 고착은, 유기재료끼리 혹은 무기재료끼리가 더 어렵다는 것이 알려져 있다. 그러나 실시예 1에서는 컬러필터(FIL) 상에 도전성의 금속 혹은 투명도전체에 의한 무기재료인 공통전극(CT)을 형성할 필요가 있다. 이때문에, 이 공통전극이 FIL부터 제조과정에서 벗겨지기 쉽고, 점결함이 발생하기 쉬운 구조로 되어 있다. 또한, 공통전극(CT)은 빗살모양 혹은 선모양으로 가공되어 있기 때문에, 그 폭도 좁고, 또 벗겨지기 쉬운 것으로 되어 있다. FIL모양의 구성물이 벗겨진 경우, 그것이 전극이면 상기 영역에서는 광의 제어가 불가능하게 되며, 또 광 그 자체는 제어 가능하더라도 액정층의 갭을 변동시켜 휘도열룩이 이어진다. 한편 본 실시예에서는, FIL상에는 차광층을 형성한다. 이 차광층은, 일례로서 수지로 형성된다. 이 경우 차광막(BM)과 컬러필터(FIL)는 유기재료끼리이므로, 상대적으로 벗기기 어려운 구성이 된다. 또 차광막(BM)을 금속재료로 형성한 경우, 차광층이므로 실시예 1의 CT보다 폭 넓게 형성할 수 있기 때문에, FIL과의 접촉면적을 증가할 수 있으므로 실시예 1보다도 벗기기 어려운 구조를 실현할 수 있다. 즉, 본 실시예에서는 차광막(BM)이 수지, 금속 중 어느 경우라도, 실시예 1에 비해 FIL상의 구성층을 벗기기 어려운 것으로 할 수 있어, 수율을 향상할 수 있다.

(실시예 3)

도8에 단면도를 나타낸다. 제1의 유리기판(SUB1) 상에 주사전압을 구동하는 게이트 배선(GL), 영상신호 전압을 공급하는 드레인 배선(DL) 및 그 일부를 이루는 드레인 전극(SD1), 소사전극(SD2), SiN으로 형성된 게이트 절연막(GI), 보호막(PSV), 보호막(PSV) 위에 배치되어 소사전극(SD2)에 접속된 화소전극(PX)이 형성되어 있다. 화소전극(PX)까지의 구조, 제조공정은 실시예 1과 같다.

본 실시예와 실시예 1의 차이는, 화소내의 화소전극(PX)보다 상부의 구조와 그것에 대응하는 공정에 있다. 컬러필터층(FIL)이, TFT의 반도체층(AS)에서, 단일의 색에 대한 컬러필터층(FIL)(R)에 대해서, 인접한 화소의 컬러필터층(FIL)(G)이 중첩되어 있다. 이와 같이, 적어도 2층 이상의 컬러필터층(FIL)을 중첩시키므로써, 제2의 유리기판(SUB2)측에서 입사하는 광에서의 차광막 효과가 높아진다. 도6에서는 2층 중첩시켰지만, 이것에 또다른 하나의 색인 청색의 컬러필터층(FIL)(B)을 중첩시키면 더욱 그 차광효과가 높아진다.

본 실시예는 화소의 일부에서, 컬러필터층(FIL)의 색층을 2층 혹은 3층 평면적으로 중첩시킴으로써, 이것을 TFT 부분의 차광막 혹은 화소간의 구획의 블랙매트릭스의 적어도 일부로서 적용하고 있다. 이것에 의해, 실시예 1에 비해서, 별도의 성막, 패터닝으로 형성한 차광막(BM)을 생략할 수 있다. 컬러필터층(FIL)은, 예컨대 적색(R), 녹색(G), 혹은 청색(B)의 염료 혹은 안료를 포함한 수지막으로 형성된다. 이것은, 예컨대 적색등의 소량의 광학특성이 얻어지는 안료가 아크릴을 베이스로 한 감광성 수지중에 분산된 안료분산 레지스트를 이용한다. 먼저, 안료분산 레지스트를 화소전극(PX), 보호막(PSV) 위에 도포하고, 이것을 포토마스크를 이용하여 노광, 현상하여 형성한다. 이들의 공정을 색수, 예컨대 적(R), 청(B), 녹색(G)의 3색분 3회 반복함으로써, 컬러필터층(FIL)을 형성할 수 있다.

본 실시예에서는, 컬러필터층(FIL)의 상부에 투명한 절연막 재료로 이루어지는 오버코트층(OC)을 형성한다. 이 오버코트층(OC)은, 예컨대 아크릴수지 등의 열경화 수지를 이용한다. 또, 광경화성의 투명한 수지를 이용해도 좋다. 그 위에, CL, CT를 형성했다. 이 오버코트층(OC)은 컬러필터층(FIL)이 부분적으로 중첩되며 그 단차에 의한 배향막(ORI)의 러빙공정에서 발생하는 불량을 저감할 수 있는 평탄화 효과가 있다. 이것에 의해, 인접하는 드레인 배선(DL) 간격, 인접하는 게이트 배선(GL) 간격이 작아지는 고정세, 일례로서 드레인 배선(DL)의 간격이 80 μ m 이하의 TFT 액정표시장치에 있어서, 배향처리, 특히 러빙처리에 의한 경우에 따른 불량률이 실시예 1에 비해서 저감했다.

또 본 실시예에서는, 컬러필터(FIL) 상의 공통전극(CT) 및 공통전극 배선(CL)에서 액정층(LC)을 경유, 컬러필터층(FIL), 오버코트층(OC)을 거쳐 그 하부의 화소전극(PX)에 이르는 전기력선으로 결정하는 전계에 의해, 액정층(LC) 중의 액정분자가 회전하여 투과율이 제어된다.

(실시예 4)

도9, 도10은 본 발명의 실시예 4에 관한 방식의 액정표시장치를 나타낸다. 도9는, 도10의 1화소의 평면도의 C-C'선상의 단면을 나타낸다. 제1의 유리기판(SUB1) 상에 주사전압을 구동하는 게이트 배선(GL), 영상신호 전압을 공급하는 드레인 배선(DL) 및 그 일부를 이루는 드레인 전극(SD1), 소사전극(SD2), SiN으로 형성된 게이트 절연막(GI), 보호막(PSV), 보호막(PSV) 상에 배치되어 소사전극(SD2)에 접속된 화소전극(PX)이 형성되어 있다. 화소전극(PX)까지의 구조, 제조공정은, 실시예 1과 동일하다.

상기 보호막(PSV) 상에 컬러필터층(FIL)을 형성한다. 본 실시예에서는 컬러필터층(FIL)의 평면패턴이 실시예 1 및 2와 크게 다르다. 컬러필터층(FIL)은 인접하는 드레인 배선(DL) 부근에서 경계를 가지지만, 인접하는 컬러필터층(FIL)은 서로 분리한 영역을 가진다. 도9의 단면도에서는 적색의 컬러필터층(FIL)(R)과 녹색의 컬러필터층(FIL)(G)은 드레인 배선(DL)위 근방에서 서로 중첩되거나, 접촉하고 있지 않은 영역을 가지는 것을 나타내고 있다.

한편, 인접하는 컬러필터층(FIL)의 간극은 큰 단차를 가지므로, 그 상부에서 투명한 절연막 재료로 이루어지는 오버코트층(OC)을 형성한다. 이 오버코트층(OC)은, 예컨대 아크릴수지 등의 열경화 수지를 이용한다. 또, 광경화성의 투명한 수지를 이용해도 좋다. 이 오버코트층(OC)은 컬러필터층(FIL)이 부분적으로 중첩되어 그 단차에 의한 배향막(ORI)의 도포불량, 또는 배향불량을 저감하는 평탄화 효과가 있다.

그 상부에는, 액정층(LC)을 구동하는 공통전극(CT) 및 공통전극 배선(CL)이 빗살형상으로 배치되어 있다. 공통전극(CT)은 ITO등의 투명도전막으로 형성한다. 단, 제1 ~ 제3의 실시예에서도 동일하지만, 이 공통전극(CT) 및 공통전극 배선(CL) 모두 Cr이나 Mo와 같은 금속막을 이용해도 좋다. 이 경우는 투과율은 저하하지만, ITO보다 저항이 낮고,

또 차광막의 역할도 달성하므로 특별한 차광막(BM)을 설계할 필요가 없고, 보다 대화면의 TFT 액정표시장치를 제공할 수 있다.

본 실시예의 최대의 특징은, 상기와 같이, 각 화소의 컬러필터층이 인접하는 드레인 배선(DL)에 따라, 서로 중첩되지 않도록 분리되어 있는, 혹은, 또 인접하는 게이트 배선에 따라, 1화소, 1화소 분리하고 있는 점이다. 이것은 이하의 성능향상을 실현하기 위해서이다. 컬러필터의 색을 결정하는 컬러 레지스트에 있어, 고색순도와 고투과율은 트레이드 오프의 관계에 있다. 이와 같은 트레이드 오프를 양립하는 재료로서, 발명자들은 도전성을 가지는 재료가 유망하다는 것을 발견했다. 또 다른 유망한 재료로서, 이온성 성분이 포함되는 재료가 유망하다는 것을 발견했다.

그러나, 실제의 제품구조에 준하는 시작(試作)을 행하면, 크로스 토크의 악화, 구동전압의 상승, 신뢰성의 불량 등 예기치 않은 새로운 현상이 생겼다. 이들을 상세하게 해석한 결과, 그 원인은 이하와 같다는 해석에 도달했다. 즉, 컬러필터(FIL)에 이들 재료를 이용하고, 또 인접하는 화소간의 컬러필터층(FIL)이 중첩되어 있으면, 도전성이 높은 재료에서는, 화소전극(PX)의 전위가 인접하는 화소에 리크하여 버려, 이것에 의해 크로스 토크의 악화나 실효전압의 저하, 즉 구동전압의 상승이 생긴 것이라고 판명했다. 또, 이온성 성분을 포함하는 경우에는 접촉한 컬러필터(FIL)끼리 이온의 교환이 생겨, 컬러필터(FIL)에 퇴색현상이 생기는 것을 판명했다. 그리고 이 퇴색현상은 시간과 함께 진행되는 신뢰성 상의 문제를 나타내는 것도 판명했다. 그리고 도전성을 가지며 이온성 성분을 가지는 경우에는, 액정표시장치의 실제의 구동, 즉 도통에 의해 이온의 교환이 가속되어 급속하게 퇴색이 일어나는 것을 판명했다.

그래서 발명자들은, 도전성을 가지는 혹은 이온성 성분을 가지는 혹은 도전성을 가지며 또 이온성 성분을 가지는 컬러필터를 적용하기 위해, 도9에 단면도, 도10에 평면도로서 나타내는 구조를 고안했다. 즉 각 화소마다 컬러필터(FIL)를 분리하고, 또 투명성의 오버코트막(OC)으로 컬러필터 사이를 분리한 것이다. 또 상기 오버코트막(OC)을 컬러필터(FIL)와 상기 컬러필터 상에 형성된 전극 혹은 도전재료, 예컨대 공통전극(CT)과의 사이에 설치한 것이다.

전자의 수법에서는, 컬러필터가 도전성을 가지는 경우, 화소 사이에서 컬러필터의 단락을 방지할 수 있으므로 크로스 토크의 악화 및 구동전압의 상승을 방지할 수 있다. 또 컬러필터가 이온성 성분을 가지는 경우, 컬러필터 사이의 이온 교환을 방지할 수 있고, 컬러필터의 퇴색을 방지할 수 있다.

후자의 수법에서는, 컬러필터가 도전성을 가지는 경우, 화소전극(PX)과 공통전극(CT)의 단락을 방지할 수 있다. 또 컬러필터가 이온성 성분을 가지는 경우에는, 컬러필터 중의 이온성 성분이 액정층에 녹아들어 액정층을 오염하는 것을 방지할 수 있음과 동시에, 액정층과 컬러필터 사이의 이온교환을 억제할 수 있으므로, 역시 컬러필터의 퇴색을 방지할 수 있다.

또 도10에서는 게이트 배선(GL) 사이는 분리하지 않고, 드레인 배선(DL)에 따른 컬러필터를 겹쳐지지 않도록 하고 있지만, 상기 구조에서도 일정의 효과를 실현할 수 있다. 이것은, 게이트 배선(GL)의 폭은 드레인 배선(DL)보다 폭이 넓고, 영상신호선 연재방향에 인접하는 화소전극간의 거리를 주사신호선 연재방향에 인접하는 화소전극간의 거리보다 크게 유지하기 위하여, 화소전극간의 리크를 저감할 수 있기 때문이다. 또한, TFT 상에는 도9에 나타내는 바와 같이 보호막을 형성하고 있다. 이것은 컬러필터(FIL)에 의한 소스-드레인간의 단락을 방지하는 기능도 하고 있다.

또 본 실시예에서는 공통전극(CT)이 화소전극(PX)과 같은 기판 상에 형성되어 있는 경우를 중심으로 설명했지만, 본 실시예의 효과는 공통전극(CT)이 화소전극(PX)과 대향하는 기판 상에 형성되어 있는 경우도 동일하며, 본 실시예에 포함하는 것이다.

컬러필터(FIL)는 주사신호선 연재방향, 영상신호선 연재방향의 쌍방에서 각 화소간으로 분리해도 좋고, 그 경우에는 영상신호선 연재방향에 인접하는 화소간의 화소전극끼리도 완전하게 분리할 수 있으므로, 보다 확실하게 본 실시예의 효과를 실현할 수 있다.

또 컬러필터(FIL)가 도전성인 경우, 화소전극(PX)의 전위는 컬러필터층(FIL)의 도전성에 의해 FIL의 표면측으로 전달되고, 화소전극(PX)의 전위가 보다 액정층(LC)측에 도달하므로, 구동전압이 낮은 TFT 액정표시장치를 제공할 수 있다는 새로운 효과를 실현할 수 있었다. 또 이때에, 컬러필터의 도전율을 나타내는 저항율은 10의 14승 Ωcm 이하이면 전압저하의 효과가 생길 수 있다. 또 구동전압의 저하를 도모하기 위해서는, 10의 10승 Ωcm 이하인 것이 바람직하다. 물론 낮으면 낮을수록 구동전압 저하의 효과가 강해지는 것은 말할 필요도 없지만, 저저항화를 너무 도모하면 광투과율이 저하하는 경향이 있으므로, 10의 3승 Ωcm 에서 10의 10승 Ωcm 의 범위에 있는 것이 가장 바람직하다.

또 본 실시예의 구성의 액정표시장치에서는, 액정층에 걸리는 구동용 전계가 컬러필터층을 통과하는 구성으로 된다. 종래의 방식, 예컨대 컬러필터를 TFT와 다른 기판 상에 설치하는 방식에서는, 그 일예에서는 화소전극이 TFT 기판 상에 있고, 공통전극이 컬러필터 기판의 컬러필터 상에 있으며, 화소전극과 공통전극 사이에 구동용 전계를 생기게 하는 종전계방식이 있다. 이 방식에서는, 액정층에 걸리는 구동용 전계는 컬러필터층을 통과하지 않는다. 또 이른바 횡전계방식에서는, 화소전극과 공통전극의 쌍방이 TFT 기판 상에 있으며, 상기 전극 사이에서 구동용 전계를 형성하기 위해, 역시 액정층에 걸리는 구동용 전계는 컬러필터층을 통과하지 않는다. 또 컬러필터를 TFT 기판에 설치한 방식에 있어서도, 종래 알려진 방식은 컬러필터 상에 화소전극을 설치하고 대향기판 상에 공통전극을 설치하여, 이 사이에서 액정층에 걸리는 구동용 전계를 형성하는 것이며, 역시 액정층에 걸리는 구동용 전계는 컬러필터층을 통과하지 않는다. 그러나, 본 실시예에서는 화소전극과 공통전극의 사이에 컬러필터층을 설치하고, 상기 컬러필터층을 통과하여 액정층에 구동용 전계를 형성하는 것이다. 따라서, 컬러필터층이 본 실시예와 같이 이온성 불순물을 가지는 경우, 혹은 도전성을 가지는 경우, 혹은 어떠한 오염성 불순물, 일례로서 금속이온, 혹은 유기용매 등을 포함하는 경우에는, 상기 액정층과 컬러필터의 반응이 상기 컬러필터를 통과하는 구동용 전계에 의해 가속되기 때문에, 액정층의 오염이 가속된다는 새로운 과제도 발견하기에 이르고 있다. 따라서, 액정표시장치의 신뢰성을 확보하고, 액정층의 오염을 방지한다는 관점에서, 화소전극과 공통전극의 사이에 컬러필터층을 설치하며, 상기 컬러필터층을 통과하여 액정층에 구동용 전계를 형성하는 방식에서는, 컬러필터와 액정층의 사이에 오염 방지용의 보호막을 형성하는 것이 극히 바람직하다. 또 이 보호막이 유기막인 경우에는, 평탄화 효과도 함께 실현할 수 있으므로 더욱 바람직하다.

이상 서술한 바와 같이, 본 실시예의 구성에 의해 컬러필터가 TFT 기판 상에 배치되고, 또 고색순도로 밝은 TFT 액정표시장치를 실현할 수 있다.

또 본 발명은 기술사상, 효과를 포함하여 실시예 1에서 실시예 4의 실시형태에 한정되는 것이 아니고, 청구항을 포함하는 명세서 중에 개시된 기술사상에 의한 구성, 효과는 본 발명의 범주에 모두 포함하는 것이다.

발명의 효과

본 발명의 효과의 대표적인 예는 이하와 같다. 즉, 화소마다 컬러필터에 스루홀을 형성하지 않고, 제1의 유리기판 상에 액정층을 구동하는 화소전극, 공통전극이 배치되며, 또 컬러필터층도 내장하는 TFT 액정표시장치를 제공할 수 있다.

또한 간단한 제조방법을 이용하여, 액정분자를 기판에 수평하게 회전시켜서 시야각이 넓은 액정표시장치를 형성할 때에 제1의 기판 상에 TFT 뿐만아니라 CF를 형성시킨 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공할 수 있다.

또 개구율 혹은 투과율이 높은 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공할 수 있다.

또 시야각이 넓고, 밝은 TFT 표시장치를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제1과 제2의 투명한 기판과, 상기 제1과 제2의 기판 사이에 낀 액정층을 가지며, 상기 제1의 기판은 복수의 영상신호선, 복수의 주사신호선 및 상기 영상신호선과 상기 주사신호선에 둘러싸인 영역으로서 형성되는 복수의 화소영역을 가지고, 각 화소영역은 적어도 하나의 액티브소자와 화소전극을 가지며, 이 화소전극과 상기 액정층의 사이에 컬러필터층을 가지는 액정표시장치에 있어서,

주사신호선 연재방향에 인접하는 화소의 컬러필터의 경계가 상기 영상신호선 상에 위치가 정해져 있음과 동시에, 이 경계부와 이 영상신호선에 중첩하여 상기 컬러필터와 상기 액정층의 사이에 차광층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,
상기 차광층과 상기 컬러필터의 사이에 유기 평탄화막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,
공통전극 및 공통전극을 겸한 공통신호선이 상기 컬러필터가 형성된 기판의 상기 컬러필터 상에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,
공통전극 및 공통전극을 겸한 공통신호선이 상기 컬러필터가 형성된 기판의 상기 유기 평탄화막 상에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한항에 있어서,
공통전극 및 공통전극을 겸한 공통신호선이 상기 컬러필터가 형성된 기판 상의 상기 컬러필터와 상기 액정층의 사이에 설치되며, 이 공통신호선은 상기 차광층을 겸하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한항에 있어서,
상기 공통신호선이 상기 영상신호선 상에서 상기 차광층을 덮는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7.

제1과 제2의 투명한 기판과, 상기 제1과 제2의 기판 사이에 낀 액정층을 가지며, 상기 제1의 기판은 복수의 영상신호선, 복수의 주사신호선 및 상기 영상신호선과 상기 주사신호선에 둘러싸인 영역으로서 형성되는 복수의 화소영역을 가지고, 각 화소영역은 적어도 하나의 액티브소자와 화소전극과 공통전극을 가지며, 이 화소전극과 상기 액정층의 사이에 컬러필터를 가지는 액정표시장치에 있어서,
상기 공통전극은 상기 컬러필터보다 상층에 형성되며, 상기 화소전극은 상기 컬러필터보다 하층에 형성되고, 상기 컬러필터는 상기 화소영역에서 적어도 상기 화소전극 전면에 중첩하고 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,
상기 컬러필터와 상기 공통전극의 사이에 유기 평탄화막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9.

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,
상기 화소전극이 면상(面狀)에 있으며, 상기 공통전극이 선상(線狀)영역을 가지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10.

제 7 항에 있어서,

상기 공통전극의 일부는 상기 영상신호선 상에 중첩하여 배치되고, 공통신호선을 겸하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 11.

제 7 항에 있어서,

상기 공통전극의 일부는 상기 주사신호선 상에 중첩하여 배치되고, 공통신호선을 겸하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 12.

제 7 항에 있어서,

상기 공통전극의 일부는 상기 주사신호선 및 상기 영상신호선에 중첩하여 배치되고, 공통신호선을 겸하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 13.

제 10 항에 있어서,

상기 공통전극이 겸하는 공통신호선은, 상기 화소전극과 적어도 그 단면이 중첩하고 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 14.

제 10 항에 있어서,

상기 공통전극이 겸하는 공통신호선이 투명도전체이며, 적어도 상기 액티브 소자상에 차광층을 가지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 15.

제 10 항에 있어서,

상기 공통전극이 겸하는 공통신호선이 금속인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 16.

제 7 항에 있어서,

상기 화소전극이 투명전극인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 17.

제1과 제2의 투명한 기판과, 상기 제1과 제2의 기판 사이에 낀 액정층을 가지며, 상기 제1의 기판은 복수의 영상신호선, 복수의 주사신호선 및 상기 영상신호선과 상기 주사신호선에 둘러싸인 영역으로서 형성되는 복수의 화소영역을 가지고, 각 화소영역은 적어도 하나의 액티브소자와 화소전극과 공통전극을 가지며, 이 화소전극과 상기 액정층의 사이에 컬러필터를 가지는 액정표시장치에 있어서,

상기 공통전극 및 화소전극은 상기 컬러필터층보다 하층에 형성되고, 상기 컬러필터는 상기 화소영역에서 적어도 상기 화소전극 및 상기 공통전극의 전면에 중첩하고 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 18.

제 17 항에 있어서,

상기 공통전극은 투명도전체이며, 상기 화소전극의 하층에 적어도 게이트 절연막을 통해서 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 19.

제 17 항 또는 제 18 항에 있어서,

상기 공통전극이 면상에 있으며, 상기 화소전극이 선상영역을 가지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 20.

제 17 항 또는 제 18 항에 있어서,

상기 주사신호선과 동층 또는 이간하여 배치된 공통신호선을 가지고, 이 공통신호선은 상기 공통전극과 중첩영역을 가지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 21.

제 17 항 또는 제 18 항에 있어서,

상기 주사신호선의 연재방향에 인접하는 화소의 상기 컬러필터의 경계가 상기 영상신호선 상에 위치가 정해져 있음과 동시에, 이 경계부와 이 영상신호선에 중첩하여 상기 컬러필터와 상기 액정층의 사이에 차광층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 22.

제1과 제2의 투명한 기판과, 상기 제1과 제2의 기판 사이에 낀 액정층을 가지며, 상기 제1과 제2의 기판의 적어도 한 쪽에 형성된 공통전극을 가지고, 상기 제1의 기판은 복수의 영상신호선, 복수의 주사신호선 및 상기 영상신호선과 상기 주사신호선에 둘러싸인 영역으로서 형성되는 복수의 화소영역을 가지며, 각 화소영역은 적어도 하나의 액티브소자와 화소전극을 가지고, 이 화소전극과 상기 액정층의 사이에 컬러필터층을 가지는 액정표시장치에 있어서, 상기 컬러필터는 상기 화소전극과 상기 공통전극의 사이에 형성되고, 상기 액정층의 구동용 전계는 상기 화소전극 및 상기 공통전극의 사이에 상기 액정층 및 상기 컬러필터의 쌍방을 통과하는 경로에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 23.

제 22 항에 있어서,

상기 공통전극은 상기 컬러필터와 상기 액정층의 사이에 형성되고, 이 공통전극은 선상영역과, 상기 영상신호선 상에 중첩하여 형성된 영역을 가지며, 상기 화소전극은 상기 컬러필터 하부에 형성되어, 상기 화소전극과 상기 컬러필터가 접촉하고 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 24.

제 23 항에 있어서,
상기 화소전극과 상기 컬러필터가 접촉하고 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 25.

제 22 항 내지 제 24 항 중 어느 한항에 있어서,
주사신호선 연재방향에 인접하는 화소간의 컬러필터의 경계는 상기 영상신호선 상에 위치가 정해져 있음과 동시에, 이 경계부에서 인접하는 컬러필터끼리가 중첩하고, 또 이 컬러필터의 상부에는 유기 평탄화막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 26.

제 22 항 내지 제 24 항 중 어느 한항에 있어서,
주사신호선 연재방향에 인접하는 화소간의 컬러필터의 경계는 상기 영상신호선 상에 위치가 정해져 있음과 동시에, 이 경계부에서 인접하는 컬러필터끼리가 절연성의 유기투명막으로 이간되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 27.

제 22 항 내지 제 24 항 중 어느 한항에 있어서,
상기 컬러필터는 영상신호선 연재방향에 인접하는 화소 사이에서 일체로 형성되며, 또 상기 액티브 소자와 이 컬러필터의 사이에는 무기절연막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 28.

제 22 항 내지 제 24 항 중 어느 한항에 있어서,
상기 영상신호선 연재방향에 인접하는 화소간의 상기 컬러필터의 경계는 상기 주사신호선 상에 위치가 정해져 있음과 동시에, 이 경계부에서 인접하는 컬러필터끼리가 절연성의 유기투명막으로 이간되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 29.

제 22 항 내지 제 24 항 중 어느 한항에 있어서,
상기 컬러필터 상에 유기 평탄화막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 30.

제 22 항에 있어서,
상기 컬러필터가 도전성을 가지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 31.

제 30 항에 있어서,
상기 도전성의 지표로서의 저항율이 10의 14승 Ωcm 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 32.

제 30 항에 있어서,
상기 도전성의 지표로서의 저항율이 10의 10승 Ωcm 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 33.

제 30 항에 있어서,
상기 컬러필터가 이온성 성분을 함유하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 34.

제1과 제2의 투명한 기판과, 상기 제1과 제2의 기판 사이에 낀 액정층을 가지며, 상기 제1의 기판은 복수의 영상신호선, 복수의 주사신호선 및 상기 영상신호선과 상기 주사신호선이 인접하는 각 신호선에 의해 둘러싸인 영역으로서 형성되는 복수의 화소영역을 가지고, 각 화소영역은 적어도 하나의 액티브소자와 화소전극을 가지는 액정표시장치에 있어서,
상기 영상신호선 상에 절연막을 통해서 차광층과 공통전극을 적층하고 있으며,
상기 차광층이 금속이며, 상기 공통전극이 투명도전체인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 35.

제 34 항에 있어서,
상기 공통전극 중 상기 영상신호선 상의 부분은 상기 차광층보다 폭이 넓은 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 36.

제 34 항에 있어서,
상기 공통전극은 상기 차광층의 상층에 적층하고 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 37.

제 34 항에 있어서,
상기 공통전극은 상기 차광층의 하층에 적층하고 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 38.

제 34 항에 있어서,

상기 공통전극은, 상기 영상신호선 상에서 상기 차광층과 중첩하고, 상기 영상신호선 사이의 표시영역에서는 상기 공통전극은 상기 차광층과 중첩하고 있지 않은 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 39.

제 34 항에 있어서,
상기 화소전극은 빗살모양인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 40.

제 34 항 내지 제 39 항 중 어느 한항에 있어서,
상기 화소전극이 빗살모양이며, 상기 절연막보다 하측에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 41.

제 34 항 내지 제 39 항 중 어느 한항에 있어서,
상기 절연막이 컬러필터이며, 상기 영상신호선에 위치를 정하여 경계부를 가지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 42.

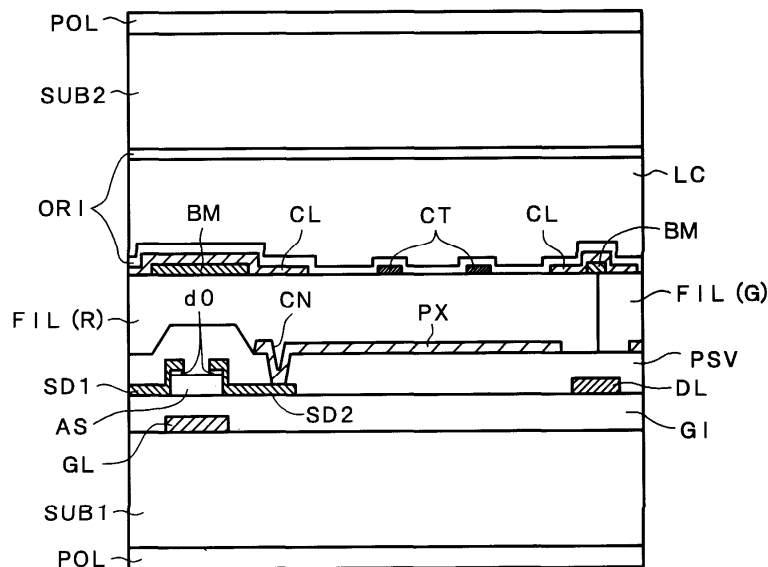
제 34 항 내지 제 39 항 중 어느 한항에 있어서,
상기 절연막이 유기막인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 43.

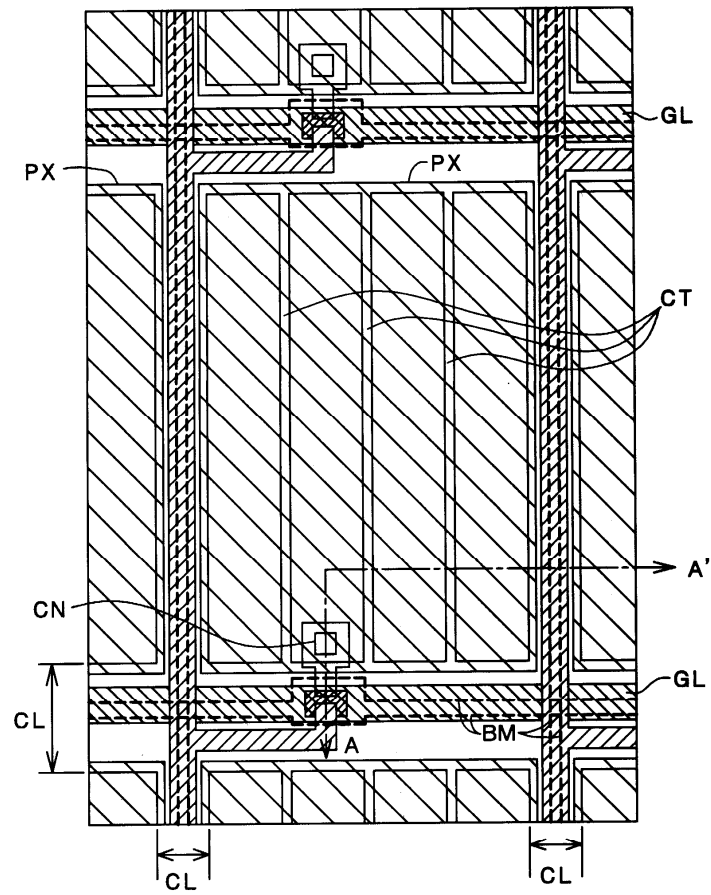
제 34 항 내지 제 39 항 중 어느 한항에 있어서,
상기 차광층이 상기 주사신호선 상에도 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

도면

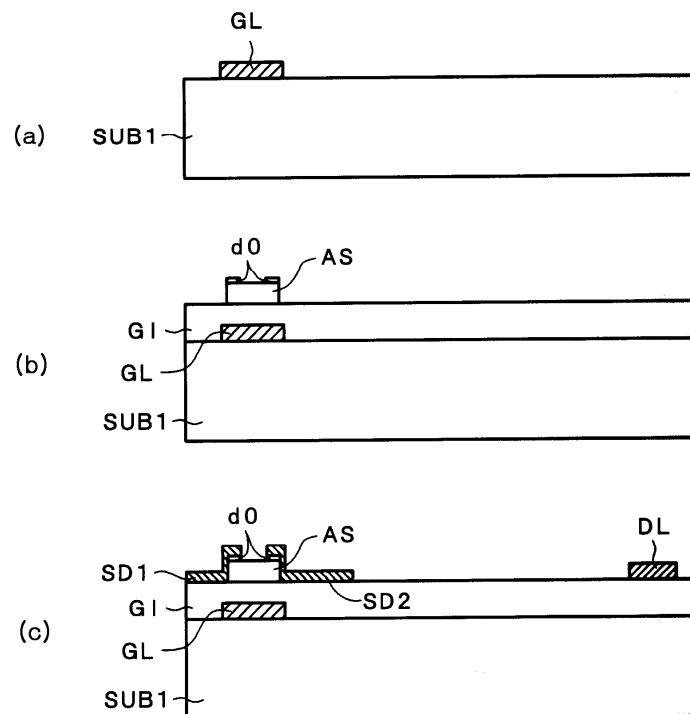
도면1



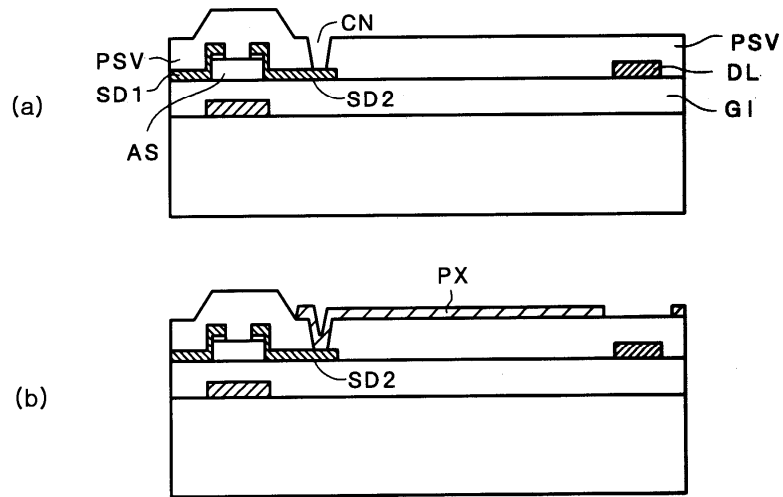
도면2



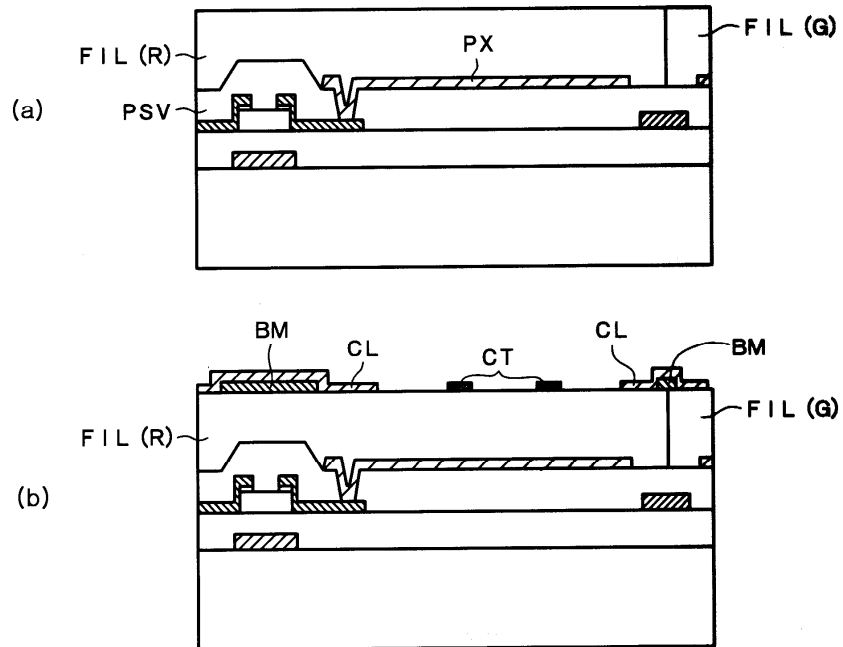
도면3



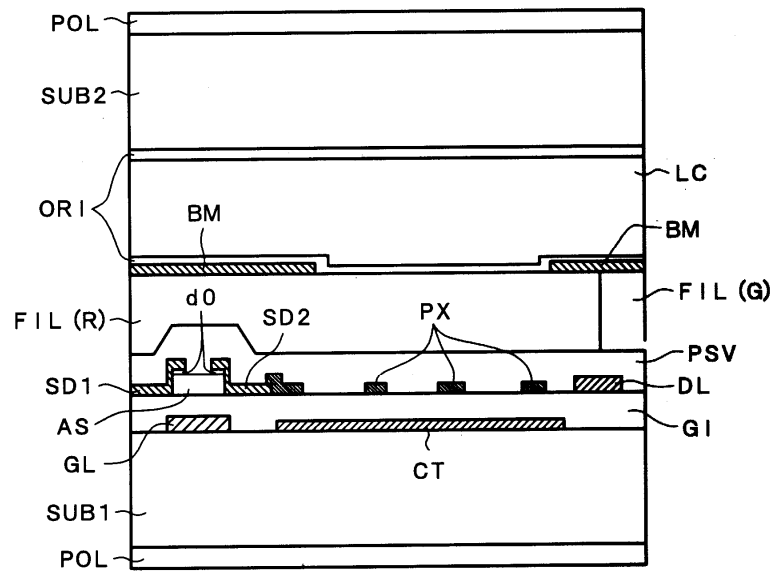
도면4



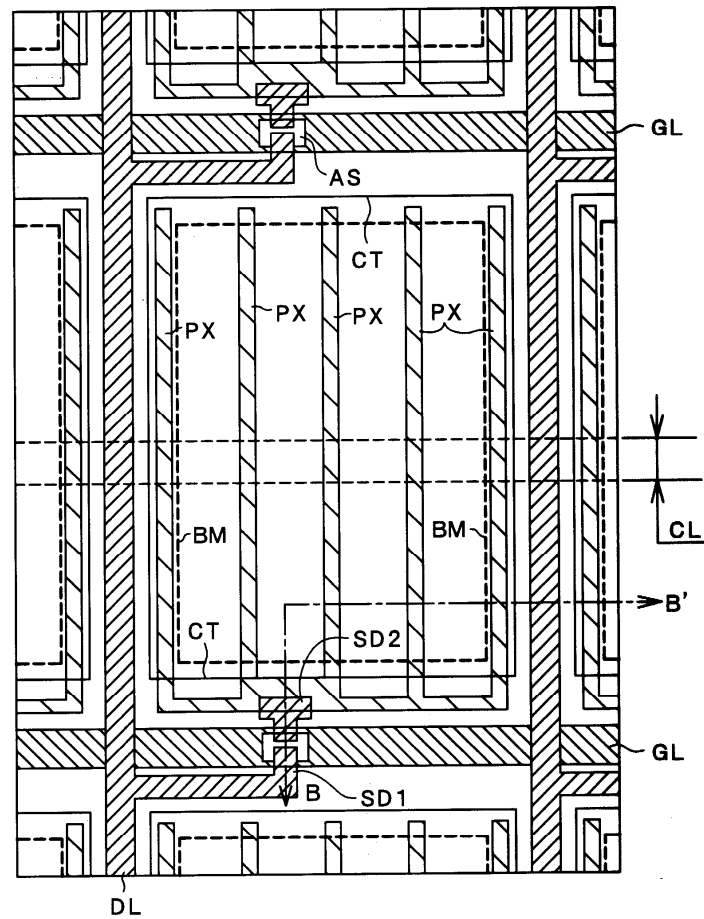
도면5



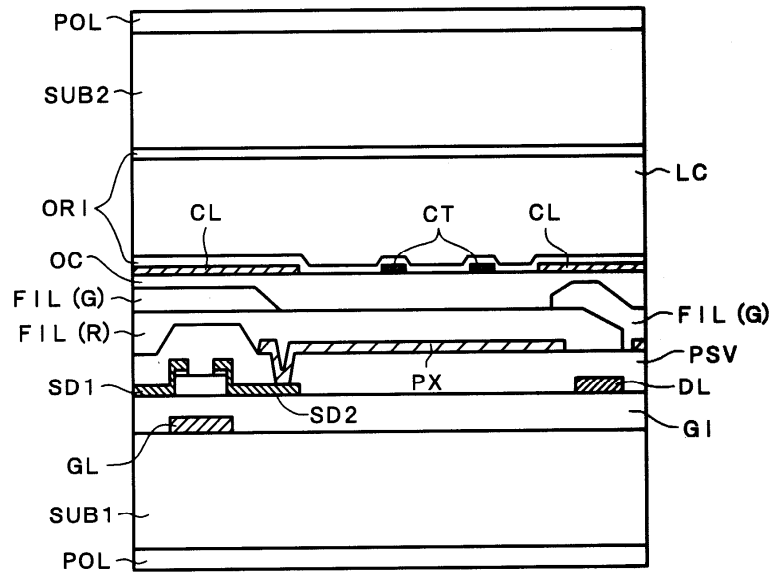
도면6



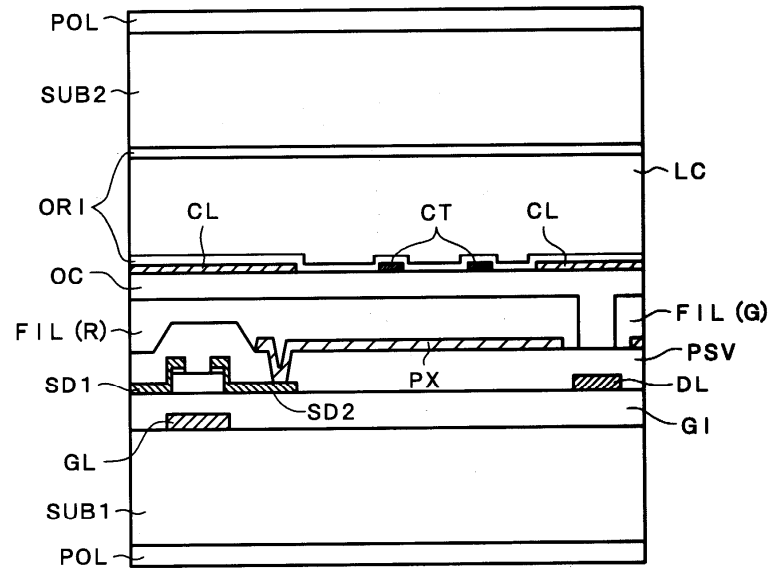
도면7



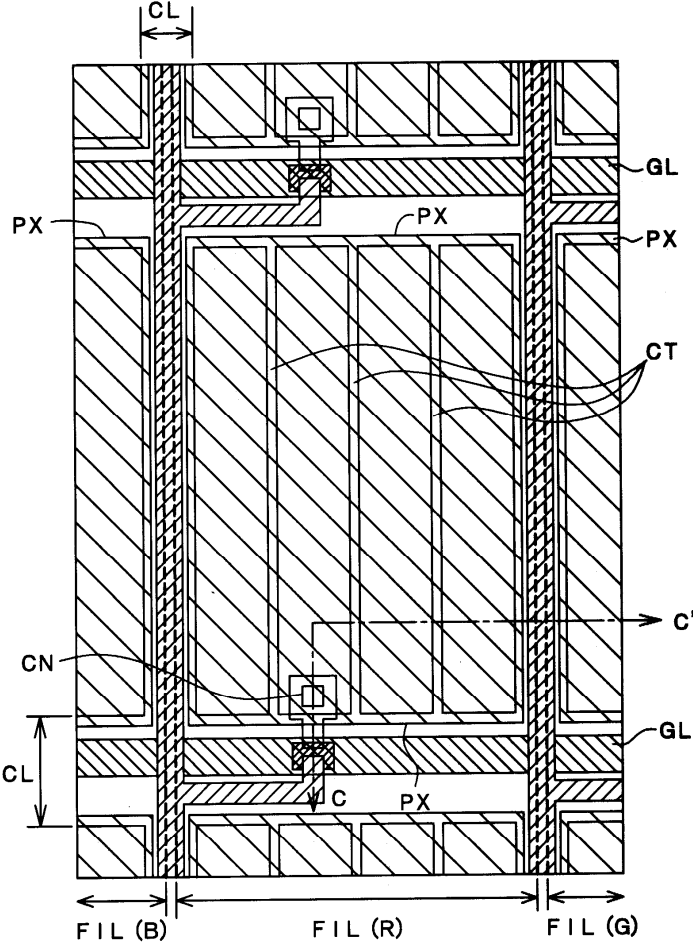
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR100422567B1	公开(公告)日	2004-03-11
申请号	KR1020020001334	申请日	2002-01-10
[标]申请(专利权)人(译)	日立HITACHI SEISAKUSHODBA		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	ONO KIKUO 오노키쿠오 OCHIAI TAKAHIRO 오치아이타카히로 OKE RYUTARO 오케류타로 NAKAYOSHI YOSHIKI 나카요시요시아키 KURAHASHI NAGATOSHI 쿠라하시나가토시		
发明人	오노키쿠오 오치아이타카히로 오케류타로 나카요시요시아키 쿠라하시나가토시		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1335 G02F1/1343 H01L29/786		
CPC分类号	G02F2001/134372 G02F2001/136222 G02F1/136227 G02F1/134363 G02F1/136209		
优先权	2001019386 2001-01-29 JP		
其他公开文献	KR1020020063498A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

第一基板具有第一透明基板和第二透明基板，第一基板和插入第二基板之间的液晶层具有至少一个有源元件和像素电极以及公共电极，其具有形成为多个像素区域的多个像素区域。由多条图像信号线包围的区域，以及多条扫描信号线，图像信号线和扫描信号线。并且，像素电极中形成的具有像素电极和液晶层中的滤色器的液晶显示器的公共电极是比滤色器形成在上层中的滤色器的下层。并且在滤色器中是像素区域，它至少在像素电极正面重叠。提供视角宽的明亮TFT液晶显示器。液晶显示器，薄膜晶体管，像素电极，公共电极，有源元件，半导体膜，液晶层，遮光层。

