



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년03월14일
(11) 등록번호 10-0694729
(24) 등록일자 2007년03월07일

(21) 출원번호 10-2005-0065648
(22) 출원일자 2005년07월20일
심사청구일자 2005년07월20일

(65) 공개번호 10-2006-0053921
(43) 공개일자 2006년05월22일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00213482 2004년07월21일 일본(JP)

(73) 특허권자 샤프 가부시기가이샤
일본 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이게쵸 22방 22고

(72) 발명자 도꾸다 쓰요시
일본 미에켄 쓰시 이신텐히라노 709

야기 도시후미
일본 미에켄 쓰시 시라쓰까쵸 267-103

쓰바따 도시히데
일본 미에켄 쓰시 사쿠라바시 1쵸메 704-208

기나이 요시노리
일본 미에켄 마쓰사카시 오후로다쵸 401-쵸-202

구리하라 류지
일본 미에켄 다끼궁 다끼쵸 고사나 1141-9

(74) 대리인 장수길
구영창

(56) 선행기술조사문헌
JP10282327 A
JP2001221910 A
KR1020040006200 A

JP11344614 A
JP2002148426 A

* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 정두한

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 컬러 필터 기판 및 그 제조 방법과 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은, 착색층 및/또는 투명층이 평면적으로 병설되어 이루어지는 비적층부와, 착색층 및/또는 투명층의 일부가 2층 이상 적층되어 이루어지는 적층부(적층 포토 스페이스)를 기판 상에 구비한 컬러 필터 기판에서, (1) 상기 적층부를 구성하는 층의 막 두께를 비적층부의 대응하는 층의 막 두께의 90% 이상, 110% 이하로 하며, 및/또는, (2) 상기 착색층 및/또는 투명층을 120℃에서의 침입 경도 시험에서의 침입량이 0.5 μ m 이하인 고상 레지스트층을 갖는 드라이 필름을 이용하여 형성하는 것이다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

착색층 및 투명층 중 적어도 하나가 평면적으로 병설되어 이루어지는 비적층부와, 착색층 및 투명층 중 적어도 하나의 일부가 2층 이상 적층되어 이루어지는 적층부를 기판 상에 구비한 컬러 필터 기판으로서,

그 적층부를 구성하는 층의 막 두께는, 비적층부의 대응하는 층의 막 두께의 90% 이상, 110% 이하인 것을 특징으로 하는 컬러 필터 기판.

청구항 2.

착색층 및 투명층 중 적어도 하나가 평면적으로 병설되어 이루어지는 비적층부와, 착색층 및 투명층 중 적어도 하나의 일부가 2층 이상 적층되어 이루어지는 적층부를 기판 상에 구비한 컬러 필터 기판으로서,

그 착색층 및 투명층 중 적어도 하나는, 120℃에서의 침입 경도 시험에서의 침입량이 0.5 μ m 이하인 고상 레지스트층을 갖는 드라이 필름을 이용하여 형성된 것인 것을 특징으로 하는 컬러 필터 기판.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 고상 레지스트층은, 110~140℃에서의 침입 경도 시험에서의 최대 침입량과 최소 침입량의 차가 1.0 μ m 이하인 것을 특징으로 하는 컬러 필터 기판.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 컬러 필터 기판은, 적층부의 최상층보다 하층에 투명 전극을 구비한 것을 특징으로 하는 컬러 필터 기판.

청구항 5.

제2항에 있어서,

상기 컬러 필터 기판은, 적층부의 최상층보다 하층에 투명 전극을 구비한 것을 특징으로 하는 컬러 필터 기판.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 컬러 필터 기판은, 액정의 배향 제어용 돌기를 갖는 것이며,

상기 적층부는, 배향 제어용 돌기를 구성하는 수지로 이루어지는 층을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 기판.

청구항 7.

제2항에 있어서,

상기 컬러 필터 기판은, 액정의 배향 제어용 돌기를 갖는 것이며,

상기 적층부는, 배향 제어용 돌기를 구성하는 수지로 이루어지는 층을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 기판.

청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 적층부는, 최상층이 배향 제어용 돌기를 구성하는 수지로 이루어지는 층에 의해 구성되며, 또한 최상층 이외의 층이 착색층에 의해 구성되는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 기판.

청구항 9.

제2항에 있어서,

상기 적층부는, 최상층이 배향 제어용 돌기를 구성하는 수지로 이루어지는 층에 의해 구성되며, 또한 최상층 이외의 층이 착색층에 의해 구성되는 것을 특징으로 하는 컬러 필터 기판.

청구항 10.

제1항의 컬러 필터 기판을 제조하는 방법으로서,

그 컬러 필터 기판의 제조 방법은, 일정한 두께의 고상 레지스트층을 갖는 드라이 필름을 110℃ 이상, 140℃ 이하로 접착하여 고상 레지스트층을 기판 상에 전사하는 공정과, 고상 레지스트층을 노광하여 현상하는 공정을 반복하여 행함으로써, 착색층 및 투명층 중 적어도 하나를 평면적으로 순차적으로 병설하여 비적층부를 형성함과 함께, 착색층 및 투명층 중 적어도 하나의 일부를 2층 이상 적층하여 적층부를 형성하는 것인 것을 특징으로 하는 컬러 필터 기판의 제조 방법.

청구항 11.

제2항의 컬러 필터 기판을 제조하는 방법으로서,

그 컬러 필터 기관의 제조 방법은, 일정한 두께의 고상 레지스트층을 갖는 드라이 필름을 110℃ 이상, 140℃ 이하로 접착하여 고상 레지스트층을 기관 상에 전사하는 공정과, 고상 레지스트층을 노광하여 현상하는 공정을 반복하여 행함으로써, 착색층 및 투명층 중 적어도 하나를 평면적으로 순차적으로 병설하여 비적층부를 형성함과 함께, 착색층 및 투명층 중 적어도 하나의 일부를 2층 이상 적층하여 적층부를 형성하는 것인 것을 특징으로 하는 컬러 필터 기관의 제조 방법.

청구항 12.

제1항의 컬러 필터 기관을 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제2항의 컬러 필터 기관을 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14.

제1항의 컬러 필터 기관과, 대향 기관이, 액정층을 개재하여 대향하여 배치되어 이루어지는 액정 표시 장치로서,
그 컬러 필터 기관은, 적층부의 적어도 일부가 대향 기관과 접촉하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15.

제2항의 컬러 필터 기관과, 대향 기관이, 액정층을 개재하여 대향하여 배치되어 이루어지는 액정 표시 장치로서,
그 컬러 필터 기관은, 적층부의 적어도 일부가 대향 기관과 접촉하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16.

제1항의 컬러 필터 기관과, 차광성의 영역을 갖는 대향 기관이, 액정층을 개재하여 대향하여 배치되어 이루어지는 액정 표시 장치로서,
그 컬러 필터 기관의 적층부는, 대향 기관의 차광성의 영역에 중첩하여 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17.

제2항의 컬러 필터 기관과, 차광성의 영역을 갖는 대향 기관이, 액정층을 개재하여 대향하여 배치되어 이루어지는 액정 표시 장치로서,
그 컬러 필터 기관의 적층부는, 대향 기관의 차광성의 영역에 중첩하여 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본원은, 2004년 7월 21일에 출원된 일본국 특허 출원 제2004-213482호를 기초로 하여, 우선권을 주장하는 것이다. 그 출원의 내용은, 그 전체가 본원 중에 참조로서 포함되어 있다.

본 발명은, 액정 표시 장치에 적합하게 이용되는 컬러 필터 기판 및 그 제조 방법, 및, 액정 표시 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 드라이 필름 라미네이트법에 의해 적층 형성되며, 액정 표시 장치의 액정층의 두께(셀 갭)를 규정하는 스페이서로서 적합한 적층부를 갖는 컬러 필터 기판 및 그 제조 방법, 및, 해당 컬러 필터 기판을 이용하여 이루어지는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는, 소형·박형·경량·저소비 전력 등의 장점을 갖고 있어, 각종 전자 기기에 널리 이용되고 있다. 그 중에서도, 컬러 필터(Color Filter; 이하, 「CF」라고도 함) 기판을 사용함으로써 컬러 표시를 실현한 액정 표시 장치는, 우수한 색 재현성을 갖고, 퍼스널 컴퓨터 등의 사무 자동화(OA) 기기, 텔레비전 등의 오디오 비주얼(AV) 기기나 휴대 전화 등에 널리 응용되고 있다.

액정 표시 장치는, 상호 대향하는 한쌍의 기판간에 액정을 봉입한 구조를 갖는 것으로, 종래에는, 액정층의 두께(셀 갭)는, 기판 상에 산포된 플라스틱 비즈 또는 글래스 섬유로 이루어지는 구형 또는 막대 형상의 스페이서(산포 스페이서)에 의해 일정하게 유지되는 구성을 갖는 경우가 많았다. 그러나, 이들 산포 스페이서는, 기판 상의 소정의 위치에 배치하는 것이 곤란하고, 화소(표시 에리어) 내의 스페이서에 의한 광의 산란이나 스페이서 주변에서의 액정 분자의 배향의 흐트러짐 등이 발생하여, 표시 품질을 저하시키는 원인으로 되었다. 또한, 스페이서를 산포한 기판에 대향 기판을 압착하여, 기판끼리를 접합할 때에, 산포 스페이서에 의해 대향 전극이나 배향막이 손상되어, 표시 결함을 발생시키기 쉽거나, 손상 개소로부터 오염 물질이 솟아 나와, 표시 품질의 저하를 일으키기 쉽다고 하는 점에서 개선의 여지가 있었다. 또한, 스페이서를 기판 상에 균일하게 산포하는 공정이나, 산포 시의 입도 분포를 고정밀도로 관리하는 공정이 필요하여, 안정된 표시 품질을 얻는 것이 곤란하였다.

이에 대하여, 산포 스페이서 대신에, 기판과 일체적으로 형성한 수지막을 셀 갭 조정용 스페이서로서 이용하는 방법이 알려져 있으며, 그 중에서도, 최근, 포토레지스트막을 패터닝하여 형성한 포토 스페이서(Photo Spacer; 이하, 「PS」라고도 함)를 이용하는 방법이 확대되고 있다(예를 들면, 특허 문헌1~8 참조). PS는 산포 스페이서와 달리, 기판 상의 소정의 위치에 정확하게 배치하는 것이 가능하여, CF 기판의 블랙 매트릭스(Black Matrix; 이하, 「BM」이라고도 함) 상이나, 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하, 「TFT」라고도 함) 어레이 기판의 금속 배선 상 등의 비표시 에리어에 PS를 배치하면, 개구율을 저하시키지 않고, 셀 갭을 일정하게 유지할 수 있다. 또한, PS는 산포 스페이서와 같이, 광의 산란이나 스페이서 주변에서의 액정 분자의 배향의 흐트러짐에 의한 표시 품질의 저하를 발생시키지 않는다고 하는 이점도 갖는다.

특허 문헌2~8에서는, 복수의 착색층을 서로 중첩시켜 형성한 셀 갭 조정용 스페이서를 이용하는 방법이 제안되어 있다. 착색층은, 통상적으로는, 포토레지스트에 의해 형성되는데, 적층 구조를 갖는 포토 스페이서는, 일반적으로, 적층 포토 스페이서(적층 PS)라고도 한다. 적층 PS는, 착색층을 복수 중첩하여 형성되기 때문에, 스페이서 자신이 차광성을 갖고 있어, 표시 에리어 내에 배치해도, 광 누설에 의한 표시 품질의 저하를 일으키지 않는다. 또한, 화소 영역의 착색층에 사용하는 재료와 동일 재료로 적층 PS를 구성하는 모든 층을 형성하면, 대폭적인 비용 절감을 도모하는 것도 가능하다.

또한, 특허 문헌6~8에서는, 적층 PS의 형성 방법으로서, 드라이 필름 라미네이트(Dry Film Laminating; 이하, 「DFL」이라고도 함)법이 제안되어 있다. DFL법은, 지지체 상에 수지막이 형성된 필름(드라이 필름)을 접착함으로써 층의 형성을 행하는 방법으로, 수지막으로서 레지스트 수지막이 이용되는 경우에는, 드라이 필름 레지스트(Dry Film Resist; 「DFR」)법이라고도 한다. DFL법에 따르면, 스핀 코팅법 등의 액체 레지스트를 이용한 도포법에 비해, 균일한 막 두께의 층을 형성할 수 있어, 안정된 높이의 적층 PS를 형성할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, DFL법에 의해 적층 PS를 제작하는 경우에는, 드라이 필름의 접착(라미네이트) 시에, 이미 형성되어 있는 패턴 사이에 고인 공기가 다 빠져나가지 않고 기포로 되어 남아, 액정 표시 장치에서 표시 불량을 일으킨다고 하는 점에서 개선의 여지가 있었다. 이 때의 기포의 발생 용이성은, 이미 형성되어 있는 패턴(레지스트층)의 막 두께에 따라 상이하다. 특히 최근, 액정 텔레비전(TV) 등의 액정 표시 장치의 고색 순도화가 진행되고, 컬러 필터층을 구성하는 착색 레지스트층의 두께는 1.5~2.5 μm 로 두껍게 되어 있어, 적층 PS의 형성 과정에서, 라미네이트 시에 패턴 사이에 공기가 고이기 쉽게 되어, 기포가 매우 발생하기 쉽게 되어 있다.

본 발명은, 상기 현상을 감안하여 이루어진 것으로, 적층 포토 스페이서의 형성 시에, 높이 변동을 저감할 수 있음과 함께, 기포의 발생이 억제된 컬러 필터 기판 및 그 제조 방법, 및, 해당 컬러 필터 기판을 이용함으로써 표시 얼룩이 저감된 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 하는 것이다.

발명의 구성

본 발명자들은, 적층 포토 스페이서(PS)를 구비하는 컬러 필터(CF) 기판에 대하여 다양하게 검토한 바, 드라이 필름 라미네이트(DFL)법을 이용하여 적층 PS의 각층(패턴)을 형성함으로써, 균일한 막 두께로 적층 PS를 형성할 수 있는 것에 우선 주목하였다. 그러나, DFL법에 의해 적층 PS를 제작하는 경우에는, 드라이 필름의 라미네이트 시에 패턴 사이에 기포가 포함되기 쉬운 것을 알 수 있었다. 따라서, 더 검토한 바, DFL법에 의해 CF 기판의 적층 PS를 제작하는 경우, 패턴 사이에 기포를 포함시키지 않고 CF 기판을 형성하기 위해서는, 라미네이트 시의 기판 온도를 패턴 형성 영역에서 최저라도 110℃ 이상으로 할 필요가 있으며, 실질적으로는, 기판 내의 온도를 완전하게 균일하게 하는 것은 곤란하기 때문에, 평균 온도를 120℃ 이상으로 할 필요가 있는 것을 발견하였다. 여기서, 본 발명자들은, 종래의 드라이 필름을 기포가 발생하지 않는 하한 온도, 즉 기판 내 평균 온도 120℃에서 라미네이트하여 제작한 적층 PS를 갖는 CF 기판을 이용하여, 액정 표시 장치를 제작하였지만, 현저한 표시 얼룩이 발생하는 것을 알 수 있었다. 그래서, 표시 얼룩이 발생하고 있는 개소를 조사한 바, 액정층의 두께가 표시 얼룩의 부분에서 달라, 액정층의 두께 변동이 보이는 개소에 형성된 각각의 적층 PS에서, 0.05~0.10 μm 의 높이 변동이 발생하고 있는 것이 확인되었다. 또한, DFL법에 의해 형성하였음에도 불구하고, 각 적층 PS는, 각 층의 막 두께의 합계로부터 예상한 목표 막 두께(높이)보다 훨씬 얇게 형성되어 있으며, 가장 얇은 층에서는 적층부에서의 막 두께가 최소부에서의 대응하는 층의 막 두께의 75% 정도밖에 없는 것을 알 수 있었다.

이들의 현상은, 지금까지 알려지지 않았으며, 예를 들면, 특허 문헌6 및 8에서는, 드라이 필름의 접착 온도에 대하여 개시되어 있지 않으며, 상술한 현상에 대하여 언급되어 있지 않다. 또한, 특허 문헌7에서는, 실시 형태1에, 드라이 필름 접착 시에, 기판 온도를 100℃ 전후로 가열하여 라미네이트하는 것이 기재되어 있지만, 실제로 CF 기판을 제작하는 경우에는, 상술한 바와 같이, 기판 온도를 최저라도 110℃ 이상으로 하지 않으면, 라미네이트 시에 기포가 혼입되어, 회소에 결함이 있는 CF 기판밖에 제작할 수 없다.

본 발명자들은, 또 다른 검토를 거듭한 결과, DFL법에 의해 형성한 적층 PS에서 발생하는 높이 변동이나 막 두께의 감소는, 접착(라미네이트) 시의 고온에 의해 드라이 필름의 수지막(레지스트층)이 연화되기 때문인 것을 발견하였다. 이에 관하여, 기포의 발생을 방지할 수 있는 120℃ 부근 이상에서 접착을 행하는 경우의 레지스트층의 거동에 대하여, 도 1을 이용하여 설명하면, 접착 시에 고온으로 되면, 레지스트층은 연화되어 약간의 유동성을 갖게 되기 때문에, 드라이 필름 접착 시의 압력에 따라, 적층 PS의 기초층(21p) 상의 레지스트층(22p)의 일부는 평탄부(22)로 밀려(도면에서의 화살표 방향으로 이동하여), 레지스트층(22p)의 막 두께는 목표 높이보다 Δh 만큼 낮아진다. 그 결과, 원하는 높이를 갖는 적층 PS를 얻을 수 없게 된다. 또한, 이 때의 레지스트층(22p)의 높이 변화량 Δh 는 기판 면내의 온도나 압력 등에 따라 다르기 때문에, 적층 PS의 높이 변동이 발생하고, 액정 표시 장치에서 셀 두께 불균일이 발생하여, 표시 얼룩으로서 시인된다.

본 발명자들은, 상술한 내용을 근거로 하여 다양한 검토를 행한 바, 적층 PS(적층부)를 구성하는 착색층 및/또는 투명층의 두께비(적층부를 구성하는 층의 막 두께/비적층부의 대응하는 층의 막 두께)나 고온에서의 막 경도를 최적화하고, (1) 적층부를 구성하는 층의 막 두께를 비적층부의 대응하는 층의 막 두께의 90% 이상, 110% 이하로 하며, (2) 착색층 및/또는 투명층을 120℃에서의 침입 경도 시험에서의 침입량이 0.5 μm 이하인 고상 레지스트층을 갖는 드라이 필름을 이용하여 형성함으로써, 원하는 높이를 갖는 적층부를 형성할 수 있음과 함께, 적층부의 높이 변동을 저감하여, 액정 표시 장치의 표시 얼룩을 저감할 수 있는 것을 발견하고, 상기 과제를 훌륭히 해결할 수 있는 것에 상도하여, 본 발명에 도달한 것이다.

즉, 본 발명은, 착색층 및/또는 투명층이 평면적으로 병설되어 이루어지는 비적층부와, 착색층 및/또는 투명층의 일부가 2층 이상 적층되어 이루어지는 적층부를 기판 상에 구비한 컬러 필터 기판으로서, 상기 적층부를 구성하는 층의 막 두께는, 비적층부의 대응하는 층의 막 두께의 90% 이상, 110% 이하인 컬러 필터 기판이다. 또한, 본원 명세서에서의 「이상」 및 「이하」는, 해당 수치를 포함하는 것이다.

본 발명은 또한, 착색층 및/또는 투명층이 평면적으로 병설되어 이루어지는 비적층부와, 착색층 및/또는 투명층의 일부가 2층 이상 적층되어 이루어지는 적층부를 기판 상에 구비한 컬러 필터 기판으로서, 상기 착색층 및/또는 투명층은, 120℃에서의 침입 경도 시험에서의 침입량이 0.5 μm 이하인 고상 레지스트층을 갖는 드라이 필름을 이용하여 형성된 것인 컬러 필터 기판이기도 하다.

본 발명의 컬러 필터(CF) 기관은, 착색층 및/또는 투명층이 평면적으로 병설되어 이루어지는 비적층부와, 착색층 및/또는 투명층의 일부가 2층 이상 적층되어 이루어지는 적층부를 기관 상에 구비한 것이다. 본 발명의 CF 기관은, 이들 구성 요소를 필수로 하여 구성되어 있는 것인 한, 그 밖의 구성 요소를 포함하고 있어도 포함하고 있지 않아도 되며, 특별히 한정되는 것은 아니다.

상기 착색층 및 투명층은, 드라이 필름 라미네이트(DFL)법에 의해 형성된 것인 것이 바람직하며, 구체적으로는, 예를 들면, 베이스 필름(지지체)에 수지막(고상 레지스트층)이 형성되어 이루어지는 드라이 필름을, 평균 온도 대략 120℃로 설정한 기관 표면에 압착하고, 베이스 필름을 박리하여 수지막을 기관 상에 전사한 후, 전사한 수지막을 노광, 현상하여 소정의 형상으로 패터닝함으로써 기관 상에 형성된 것인 것이 바람직하다. 드라이 필름의 수지막에 포함되는 베이스 수지로서는, 감광성 수지가 바람직하며, 그 중에서도 감광성 아크릴 수지가 보다 바람직하다. 착색층 형성용의 수지막에 포함되는 착색제로서는, 적(R), 청(B), 녹(G), 흑(K)의 안료나 염료 등을 들 수 있다. 수지막은, 베이스 수지나 착색제 이외에도, 다관능성 모노머, 광 중합 개시제, 분산제, 첨가제 등을 포함해도 되고, 포함하지 않아도 된다. 드라이 필름의 베이스 필름으로서, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름 등이 이용된다.

본 발명의 컬러 필터 기관의 형태는, (1) 적층부를 구성하는 층의 막 두께가, 비적층부의 대응하는 층의 막 두께의 90% 이상, 110% 이하인 형태, 및, (2) 착색층 및/또는 투명층이, 120℃에서의 침입 경도 시험에서의 침입량이 0.5 μ m 이하인 고상 레지스트층을 갖는 드라이 필름을 이용하여 형성된 형태 중 어느 하나 또는 이들을 조합한 것이다. 또한, (2)의 형태는, (1)의 형태를 실현하는 데에 있어서, 바람직한 형태 중 하나이다. (1)의 형태에 따르면, 적층부를 구성하는 층의 두께비(적층부를 구성하는 층의 막 두께/비적층부의 대응하는 층의 막 두께)가 90% 이상, 110% 이하이기 때문에, 적층부를 구성하는 각 층의 막 두께의 합계로부터 예상되는 목표 높이에 가까운 원하는 높이를 갖는 적층부를 얻을 수 있다. 또한, 두께비가 90% 이상, 110% 이하인 층에서는, 막 변형량 자체가 작기 때문에, 막 두께 변동도 충분히 저감되어 있으며, 이러한 층을 적층하여 이루어지는 적층부는, 높이 변동이 충분히 저감된 것으로 된다. 또한, (2)의 형태에 따르면, DFL법에 의한 적층부의 형성 과정에서, 도 1에 도시한 바와 같은 고온 조건 하에서의 고상 레지스트층의 열에 의한 늘어짐을 저감할 수 있기 때문에, 원하는 높이를 갖는 적층부를 얻을 수 있다. 또한, 고온에서의 경도가 우수한 고상 레지스트층은, 막 형성 시에서의 온도나 압력의 기관 면내 분포의 영향을 받기 어렵기 때문에, 막 두께 변동도 충분히 저감되어 있으며, 이러한 층을 적층하여 이루어지는 적층부는, 높이 변동이 충분히 저감된 것으로 된다. 이들 결과로서, 본 발명의 CF 기관은, 액정 표시 장치에 적용된 경우에 있어서, 적층부가 셀 두께를 규정하는 스페이서로서 이용됨으로써, 원하는 셀 두께를 얻을 수 있음과 함께, 셀 두께 변동에 기인하는 표시 얼룩을 저감할 수 있다.

상기 (1)의 형태에서, 적층부를 구성하는 층과 비적층부의 대응하는 층은, 대략 동일한 재료에 의해 형성된 것이며, 바람직하게는, DFL법에 의해 동일 공정에서 형성된 것이다. 적층부를 구성하는 층의 막 두께는, 비적층부의 대응하는 층의 막 두께의 95% 이상, 110% 이하인 것이 바람직하다. 또한, 적층부를 구성하는 최하층은, 통상적으로는, 비적층부의 대응하는 층의 막 두께의 대략 100%로 된다.

상기 (2)의 형태에서의 침입 경도 시험이란, 막의 침입 특성 즉 막의 경도 특성을 측정하는 시험으로, 구체적으로는, 설정 온도(본 발명에서는, 120℃) 조건 하에서, 도 2에 도시한 바와 같은 직경 3.3 μ m의 백금-로듐 저항체를 선단 절곡 각도 120°, 선단 곡률 R=2.5 μ m로 V자형으로 절곡하여 이루어지는 서멀프로브(35)를 하중 1.0×10^{-5} N로 시험 대상의 막에 짚눌러, 해당 서멀프로브(35)가 막 내에 진입한 거리(침입량)를 측정하는 시험이다(참조 문헌: 金山修二, 「SPM에 의한 고분자 재료의 미소부 열 분석」, FUJIFILM RESEARCH & DEVELOPMENT, 후지 사진 필름, 2002년, No.47, p.44-45). 또한, 드라이 필름은, 베이스 필름(지지체) 상에 고상 레지스트층이 형성되어 이루어지는 것이다. 베이스 필름(지지체)로서는, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름 등을 들 수 있다. 고상 레지스트층은, 1층으로 이루어지는 것이어도 되고, 다층 구조로 이루어지는 것이어도 된다. 고상 레지스트층의 막 두께로서는, 1.0 μ m 이상, 3.0 μ m 이하가 바람직하다. 또한, 드라이 필름은, 고상 레지스트층과 베이스 필름 사이에, 기관에의 접착성을 향상시키기 위한 열가소성 수지층, 및, 열가소성 수지층과 고상 레지스트층 사이의 혼합 유착을 방지하기 위한 중간층을 형성하는 것이 바람직하다.

상기 (2)의 형태에서, 상기 고상 레지스트층은, 110~140℃에서의 침입 경도 시험에서의 최대 침입량과 최소 침입량의 차이가 1.0 μ m 이하인 것이 바람직하다. 이러한 고상 레지스트층에 의해 형성된 적층부는, 보다 확실하게 원하는 높이를 얻을 수 있음과 함께, 그 높이 변동을 보다 한층 더 저감할 수 있다. 110~140℃에서의 침입 경도 시험에서의 최대 침입량과 최소 침입량의 차는, 0.5 μ m 이하인 것이 보다 바람직하다.

이하, 본 발명을 구성하는 각 부재에 대하여, 설명한다.

상기 기관으로서, 통상적으로는, 글래스 기관 등의 투명 기관이 이용된다. 상기 착색층은, 통상적으로는, 적·청·녹·흑 등의 안료가 분산된 감광성 수지에 의해 형성되며, 그 중에서도, 네가티브형의 감광성 수지가 적합하게 이용된다. 상기 투명층으로서, 액정의 배향 제어용 돌기를 구성하는 수지로 이루어지는 층, 오버코트층(착색층의 보호층) 등을 들 수 있다. 상기 비적층부는, 적(R)·청(B)·녹(G)·흑(K) 등의 착색층 및/또는 투명층이 평면적으로 배열되어 구성되는 것으로, 이들 착색층 및/또는 투명층을 표시에 이용되는 광이 투과함으로써, 컬러 표시가 가능하게 된다. 상기 비적층부로서, R·B·G의 3색의 착색층이 평면적으로 병설되어 이루어지는 형태가 바람직하고, 해당 형태에서 또한 K의 착색층을 포함하는 형태가 보다 바람직하다. 비적층부를 구성하는 착색층 및 투명층의 치수, 형상 등은 특별히 한정되지 않지만, 표시 품질의 유지의 관점에서, 각각의 층이 상호 대략 동일한 막 두께를 갖는 것이 바람직하다. 비적층부에서의 착색층 및/또는 투명층의 패턴 배열로서는 특별히 한정되지 않고, 예를 들면 델타 배열, 모자이크 배열, 스트라이프(줄무늬) 배열 등을 들 수 있다. 또한, 본 발명의 CF 기관이 액정 표시 장치에 적용되는 경우, 비적층부는, 착색광을 투과하는 화소 영역 및/또는 차광 영역으로서 기능한다.

상기 적층부는, 착색층 및/또는 투명층의 일부가 2층 이상 적층되어 구성되는 것으로, 서로 다른 색의 착색층이 적층되어 이루어지는 형태가 바람직하며, 예를 들면, R의 착색층, B의 착색층, 투명층이 이 순서로 적층되어 이루어지는 형태나, R의 착색층, G의 착색층, 투명층이 이 순서로 적층되어 이루어지는 형태 등이 바람직하다. 이들 형태의 적층부에 따르면, 충분한 차광성을 얻는 것이 가능하기 때문에, 광 누설에 의한 표시 품질의 저하를 방지할 수 있다. 적층부를 구성하는 각 층의 중첩 방법으로서 특별히 한정되지 않지만, 최상층을 제외한 상층은, 하층을 피복하도록 적층되는 것이 바람직하다. 적층부를 구성하는 각 층의 치수, 형상 등은 본 발명의 작용 효과를 발휘하게 되는 한 특별히 한정되지 않지만, 최하층의 면적은, 위에 적층되는 막의 접착 온도에서의 막 경도(침입 특성)를 고려하여 적절하게 설정되는 것이 바람직하다. 적층부의 패턴 배열로서는 특별히 한정되지 않고, 예를 들면 델타 배열, 모자이크 배열, 스트라이프(줄무늬) 배열 등을 들 수 있다.

이하, 본 발명의 CF 기관의 (1) 및 (2)의 형태에 공통의 그 밖의 바람직한 형태에 대하여 상세히 설명한다.

상기 CF 기관은, 적층부의 최상층보다 하층에 투명 전극을 구비한 것이 바람직하다. 이러한 형태의 CF 기관에 따르면, 최상층에 도전성의 투명 전극이 형성되지 않고, 착색층 또는 투명층 등의 절연성의 수지막이 형성되기 때문에, 액정 표시 장치에 적용된 경우에, 적층부를 스페이서로서 적합하게 이용할 수 있다.

상기 투명 전극으로서, 산화 인듐 주석(ITO)막 등을 들 수 있으며, 스퍼터링 등에 의해 형성된다. 투명 전극의 치수, 형상 등은 특별히 한정되지 않지만, 그 기초층을 피복하도록 형성되는 것이 바람직하다. 또한, 전극간 누설 방지의 관점에서, 적층부 내의 투명 전극 상에 형성되는 층은 해당 투명 전극을 피복하도록 형성되는 것이 바람직하다. 또한, CF 기관에서의 투명 전극의 패턴 배열로서는, 스트라이프(줄무늬) 배열, 격자 배열 등을 들 수 있다.

상기 CF 기관은, 액정의 배향 제어용 돌기를 갖는 것이고, 상기 적층부는, 배향 제어용 돌기를 구성하는 수지로 이루어지는 층을 포함하여 이루어지는 것이 바람직하다. 이러한 형태의 CF 기관은, 액정의 배향 제어용 돌기를 갖기 때문에, 광시야각, 고콘트라스트를 실현하는 멀티 도메인 수직 배향(Multi-domain Vertical Alignment; 이하, 「MVA」라고도 함) 방식의 액정 표시 장치용 CF 기관으로서 적합하게 이용할 수 있다. 또한, 적층부가 배향 제어용 돌기를 구성하는 수지로 이루어지는 층을 포함함으로써, 배향 제어용 돌기와 적층부의 일부를 일괄하여 형성하는 것이 가능하여, 제조 공정을 간략화할 수 있다.

상기 액정으로서 특별히 한정되지 않지만, 마이너스의 유전율 이방성($\Delta\epsilon < 0$)을 갖는 액정이 바람직하다. 또한, 상기 액정의 배향 제어용 돌기란, 전압 인가 시에 전극간에 인가된 전계를 왜곡시킴으로써, 액정 분자의 배향을 복수의 방향으로 분할하는 기능을 갖는 구조물이다. 배향 제어용 돌기를 구성하는 수지로서는, 감광성 수지가 바람직하고, 그 중에서도 포지티브형 감광성 수지가 보다 바람직하며, 예를 들면, 페놀·노볼락형 포지티브 레지스트 등을 들 수 있다. 배향 제어용 돌기의 치수, 형상 등은 특별히 한정되는 것은 아니다. 배향 제어용 돌기는, 투명 전극 상에 형성되는 것이 바람직하며, 그 중에서도 비적층부 상의 투명 전극 상에 형성되는 것이 바람직하다.

상기 적층부는, 최상층이 배향 제어용 돌기를 구성하는 수지로 이루어지는 층에 의해 구성되며, 또한 최상층 이외의 층이 착색층에 의해 구성되는 것이 바람직하다. 이러한 형태의 CF 기관에 따르면, 적층부의 최상층, 및, 적층부의 최상층 이외의 층은 각각, 배향 제어용 돌기를 형성하는 공정, 및, 착색층을 형성하는 공정과 동일 공정에서 형성할 수 있어, 적층부 및 배향 제어용 돌기를 갖는 CF 기관의 제조 공정의 간략화가 가능하게 된다.

본 발명은 또한, 상기 CF 기판을 제조하는 방법으로, 상기 CF 기판의 제조 방법은, 대략 일정한 두께의 고상 레지스트층을 갖는 드라이 필름을 110℃ 이상, 140℃ 이하로 접착하여 고상 레지스트층을 기판 상에 전사하는 공정과, 고상 레지스트층을 노광하여 현상하는 공정을 반복하여 행함으로써, 착색층 및/또는 투명층을 평면적으로 순차적으로 병설하여 비적층부를 형성함과 함께, 착색층 및/또는 투명층의 일부를 2층 이상 적층하여 적층부를 형성하는 것인 CF 기판의 제조 방법이기도 하다. 상기 고상 레지스트층의 전사 공정은, 110℃ 이상, 140℃ 이하의 접착 조건으로 행해지기 때문에, 고상 레지스트층과 패터(또는 기판) 사이에서의 기포의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 드라이 필름의 접착 온도의 바람직한 하한은, 120℃이다. 또한, 상기 고상 레지스트층의 노광·현상 공정에 의해, 전사된 고상 레지스트층을 패터닝함으로써, 원하는 막 두께·형상을 갖는 층을 소정의 위치에 형성할 수 있다. 따라서, 본 발명의 CF 기판의 제조 방법에 따르면, 이들 전사 공정과 노광·현상 공정을 반복함으로써, 기포의 혼입을 방지하면서 각종 착색층 및 투명층을 소정의 위치에 순차적으로 형성할 수 있으며, 또한, 적층부와 비적층부를 일괄하여 형성할 수 있다.

본 발명은 또한, 상기 CF 기판을 구비하여 이루어지는 액정 표시 장치이기도 하다. 본 발명의 액정 표시 장치는, 충분한 높이를 갖고, 또한 높이 변동도 적은 적층부를 갖는 본 발명의 CF 기판을 구비하여 이루어지기 때문에, 액정층의 막 두께의 불균일이 저감되어 있어, 화면 내에 얼룩이 없는 양호한 표시를 실현할 수 있다. 본 발명의 액정 표시 장치는, MVA 방식의 대형 액정 텔레비전(TV) 등에 적합하게 이용할 수 있다.

그리고 본 발명은, 상기 CF 기판과, 대향 기판이, 액정층을 개재하여 대향하여 배치되어 이루어지는 액정 표시 장치로서, 상기 CF 기판은, 적층부의 적어도 일부가 대향 기판과 접촉하고 있는 액정 표시 장치이기도 하다. 이러한 형태의 액정 표시 장치에 따르면, 적층부의 적어도 일부가 대향 기판과 접촉하고 있기 때문에, 적층부가, 액정층의 두께(셀 갭)를 일정하게 유지하는 셀 갭 조정용 스페이서(적층 PS)로서 기능할 수 있다. 또한, 본 발명의 CF 기판에 형성되는 적층부는, 충분한 높이를 갖고, 또한 높이 변동도 적은 것이기 때문에, 액정층의 막 두께의 불균일이 저감되어, 화면 내에 얼룩이 없는 양호한 표시를 실현할 수 있다.

이 때, 적층부와 대향 기판 사이에는, 폴리이미드막 등의 수직 배향막이 배치되어 있어도 된다.

상기 대향 기판으로서는 CF 기판에 대하여 액정층을 개재하여 대향하도록 배치되는 기판이면 특별히 한정되지 않지만, 기판 상에 박막 트랜지스터(TFT) 등의 능동 소자를 구비하는 액티브 매트릭스 기판이 바람직하다. 또한, 액정층을 구성하는 액정 분자로서는, 마이너스의 유전율 이방성($\Delta\epsilon < 0$)을 갖는 것이 바람직하다.

본 발명은 또한, 상기 CF 기판과, 차광성의 영역을 갖는 대향 기판이, 액정층을 개재하여 대향하여 배치되어 이루어지는 액정 표시 장치로서, 상기 CF 기판의 적층부는, 대향 기판의 차광성의 영역에 중첩되어 형성되어 있는 액정 표시 장치이기도 하다. 이러한 형태의 액정 표시 장치에 따르면, 새롭게 액정 표시 장치의 개구율(투과율)을 내리지 않고, 적층부를 배치할 수 있어, 표시 특성의 저하를 억제할 수 있다.

상기 차광성의 영역으로서는 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 보조 용량 배선, TFT 회로층 등이 형성된 영역을 들 수 있다.

본 발명의 컬러 필터 기판에 따르면, 원하는 높이를 가짐과 함께, 기판 면내에서 높이 변동이 저감된 안정된 높이의 적층부를 구비하기 때문에, 이것을 셀 갭 조정용의 적층 포토 스페이서로서 이용함으로써, 원하는 셀 두께를 갖고, 표시 얼룩이 저감된 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

(액정 표시 장치의 구조)

도 3은 본 발명에 따른 실시 형태의 액정 표시 장치(100)의 구성을 모식적으로 도시하는 단면도이다.

우선, 도 3을 참조하면서, 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100)의 구성을 설명한다.

도 3에 도시한 액정 표시 장치(100)는, 액티브 매트릭스(Active-matrix; 이하, 「AM」이라고도 함) 기판(1)과, AM 기판(1)에 대향하는 컬러 필터(CF) 기판(2)과, 이들 기판 사이에 형성된 액정층(3)을 갖고 있다. AM 기판(1)으로서는, 종래 공지된 액정 표시 장치의 AM 기판을 이용할 수 있기 때문에, 여기서는 그 구성의 설명을 생략한다.

CF 기판(2)은, 투명 기판(4)과, 투명 기판(4) 상에 형성된 차광층(5)(착색층) 및 CF층(착색층)(6)과, 차광층(5) 및 CF층(6)을 피복하도록 설치된 공통 전극(투명 전극)(10)과, 공통 전극(10) 상에 형성된 절연성 수지막(투명층)(11p)을 갖고 있다.

차광층(5)은, 회소 밖의 영역에 격자 형상(또는 스트라이프 형상)으로 형성되어 있으며, 블랙 매트릭스(BM)로도 불린다. 또한, CF층(6)은, 상호 다른 색광을 투과하는 제1 CF층(7), 제2 CF층(8) 및 제3 CF층(9)을 갖고 있다. 제1 CF층(7), 제2 CF층(8) 및 제3 CF층(9)은, 예를 들면, 적(R), 녹(G) 및 청(B)의 CF층이다. 또한, 제1 CF층(7), 제2 CF층(8) 및 제3 CF층(9)은, 거의 동일한 막 두께로 하는 것이 표시상 바람직하다. 또한, 공통 전극(10)은, 투명 도전 재료(예를 들면 ITO)로 형성되어 있다. 그리고, 적층 PS(적층부)(12p)는, 제1 CF층(7)과 동일 공정에서 형성된 CF층(7p), CF층(7p) 상에 제3 CF층(9)과 동일 공정에서 형성된 CF층(9p), CF층(9p) 상에 공통 전극(10)과 동일 공정에서 형성된 공통 전극(10p), 및, 공통 전극(10p) 상에 형성된 절연성 수지막(11p)으로 이루어진다. 이 때, 액정층의 두께(셀 갭)는, 도면에서의 적층 PS(12p)의 높이 h에 의해 결정된다.

(CF 기관의 제조 방법)

도 4의 (a)~(f)는, 본 발명에 따른 실시 형태의 액정 표시 장치(100)에서의 CF 기관(2)의 제조 플로우를 모식적으로 도시하는 단면도이다.

본 발명의 CF 기관의 제조 방법에서는, CF층(6) 및 적층 PS(12p)의 각 층은, 드라이 필름 라미네이트(DFL)법에 의해 형성된다. 드라이 필름은, 120℃에서의 침입 경도 시험에서의 침입량이 0.5μm 이하인 감광성 수지막(고상 레지스트층)의 양 주면이 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름 등의 필름 지지체에 의해 협지되어, 구성되어 있다. 감광성 수지막에는, 소정의 색(예를 들면, 적, 청, 녹 및 흑)의 안료가 분산되어 있다. DFL법에서 이용되는 감광성 수지막은, 전형적으로 네가티브형 레지스트막인 것이 바람직하다.

우선, 도 4의 (a)에 도시한 바와 같이, 기관(4) 상에 차광층(5)을 형성한다. 구체적으로는, 롤러를 이용하여, 흑색 드라이 필름을 기관(4) 상에 누르면서 접합한 후, 그 필름 지지체를 박리함으로써, 흑색 감광성 수지막을 기관(4) 상에 전사한다. 이 공정은, 일반적으로 드라이 필름을 가열하면서 수지막을 전사하는 공정, 소위 열 전사 공정이다. 다음으로, 마스크를 개재하여 흑색 감광성 수지막을 노광한 후, 현상을 행하여, 차광층(5)을 형성한다. 흑색 감광성 수지막은 평탄한 기관(4) 상에 전사되기 때문에, 기포의 발생은 발생하지 않아, 100℃ 부근에서 라미네이트하는 것이 가능하다. 그러나, 라미네이트 시의 기관 내의 온도 분포를 완전히 균일하게 하는 것은 곤란하며, 통상적으로, 면내의 기관 온도는 설정 온도에 대하여, ±10℃의 폭을 갖고 있는 것으로 생각된다. 따라서, 흑색 감광성 수지막을 전사할 때의 기관의 설정 온도는 평균적으로 110~140℃인 것이 바람직하다.

이 때, 기관의 설정 온도를 150℃ 이상의 고온으로 하면, 레지스트막 내의 성분이 일부 중합을 개시하여, 현상성이 저하된다.

다음으로, 도 4의 (b)에 도시한 바와 같이, 제1 CF층(7)과 기초층(착색층)(7p)을 동시에 형성한다. 구체적으로는, 차광층(5)을 형성하는 방법과 마찬가지로 롤러를 이용하여, 제1 CF층(7)용의 드라이 필름을 기관(4) 상에 누르면서 접합한 후, 필름 지지체를 박리함으로써, 감광성 수지막을 기관(4) 상에 전사한다. 제1 CF층(7)을 접착하는 경우에는 기관(4) 상에 차광층(5)이 이미 형성되어 있기 때문에, 기포를 발생하기 쉽지만, 면내의 기관 온도를 110℃ 이상으로 함으로써, 기포가 없는 CF층 패턴을 얻을 수 있다. 그러나, 기관 내에서의 온도 분포를 완전하게 균일하게 하는 것은 곤란하며, 통상적으로, 면내의 기관 온도는 설정 온도에 대하여, ±10℃의 폭을 갖고 있다고 생각된다. 따라서, 감광성 수지막을 전사할 때의 기관의 설정 온도는 평균적으로 120~140℃인 것이 바람직하다. 또한, 기초층(7p)은 평탄한 기관(4) 상에 직접 접착되기 때문에, 접착 온도의 차이에 따라 높이(막 두께)가 변화되지는 않는다.

계속해서, 마스크를 이용하여 전사한 감광성 수지막의 노광 및 현상을 행하여, 제1 CF층(7)과 기초층(7p)을 형성한다. 이 때, 기초층(7p)은, AM 기관(1)과 접합하였을 때에, AM 기관(1)의 차광성을 갖는 부분(예를 들면 금속 배선이 설치되어 있는 부분) 등과 대향하는 위치에 형성되는 것이 바람직하다.

계속해서, 도 4의 (c)에 도시한 바와 같이, 제2 CF층(8)을 형성한다. 제2 CF층(8)은, 제2 CF층(8)용의 드라이 필름을 이용하여, 제1 CF층(7)과 마찬가지로 형성할 수 있다. 감광성 수지막을 전사할 때의 기관의 설정 온도는 평균적으로 120~140℃인 것이 바람직하다.

그 후, 도 4의 (d)에 도시한 바와 같이, 제3 CF층(9) 및 중간층(착색층)(9p)을 형성한다. 제3 CF층(9)은, 제3 CF층(9)용의 드라이 필름을 이용하여, 제1 CF층(7) 등과 마찬가지로 형성할 수 있다. 감광성 수지막을 전사할 때의 기관의 설정 온도는 평균적으로 120~140℃인 것이 바람직하다. 또한, 적층 PS(12p)의 중간층(9p)은, 기초층(7p)을 피복하도록 형성되는 것이 바람직하다.

본 발명의 CF 기관(2)은, 제3 CF층(9)의 두께 h_9 에 대한 적층 PS의 중간층(9p)의 두께 h_{9p} (이하, 「두께비」라고도 함)가 90% 이상, 110% 이하인 것을 특징으로 한다. 즉, 하기 수학적 식 1을 만족하는 것을 특징으로 한다.

수학적 식 1

$$0.9 \leq h_{9p}/h_9 \leq 1.1$$

계속해서, 도 4의 (e)에 도시한 바와 같이, 공통 전극(10)(10p를 포함함)을 형성한다. 공통 전극(10)은, 투명 도전 재료(예를 들면 ITO 등)를 이용하여 스퍼터링 등의 방법에 의해, BM(5), CF층(6)(7, 8 및 9) 및 적층 PS부의 중간층(9p) 상에 균일하게 형성할 수 있다.

그 후, 도 4의 (f)에 도시한 바와 같이, 적층 PS(12p)의 전극(10p) 상에 최상층(11p)을 형성함으로써, 적층 PS(12p)가 완성됨과 함께, CF 기관(2)이 완성된다. 본 실시 형태에서, 적층 PS(12p)의 최상층(11p)용의 고상 레지스트층도 또한, 두께비 90% 이상, 110% 이하이다. 즉, 하기 수학적 식 2를 만족한다.

수학적 식 2

$$0.9 \leq h_{11p}/h_{11} \leq 1.1$$

또한, 본 실시 형태에서는, 적층부(12p)의 최상층(11p)은, 이 층 이외에, 동일 드라이 필름으로 형성되는 패턴이 없기 때문에, 기관(4)의 일부, 예를 들면 글래스면이나 BM(5) 프레임 등의 표시에 사용하지 않고 또한 평탄한 부분에 별도 확인용 패턴(높이 : h_{11})을 형성하여, 두께비 : h_{11p}/h_{11} 을 확인하면 된다.

최상층(11p)의 드라이 필름에 이용되는 감광성 수지막은, 포지티브형이어도 되고, 네가티브형이어도 된다. 어떠한 경우라도, 기포가 발생하지 않도록, 균일하게 접착하는 것이 바람직하다. 기포가 발생하면, 기포 주변에서 막의 변형이 발생하고, 기포의 윤곽이 현상 후에도 잔사로 되어 남아, 표시 불량률을 야기하는 경우가 있다. 이것은, 기포 주변에서 막의 변형이 발생하여, 국소적으로 막 두께가 두껍게 되기 때문으로 생각된다.

또한, 열가소성 수지층과 중간층을 갖고, 베이스 필름만을 기관으로부터 박리하는 형태의 드라이 필름에서, 포지티브형의 감광성 수지를 이용하는 경우에는, 노광 시에 발생하는 질소 가스가 잘 빠지지 않고 기포로 되어, 패턴에 이상을 야기하는 것이 알려져 있다(예를 들면, 일본 특개2002-341525호 공보 참조). 이 현상은, 드라이 필름을 접착할 때의 기관의 온도를 120℃ 이상으로 하여, 공통 전극(10p)과 레지스트층과의 밀착력을 향상시킴으로써 경감할 수 있다. 따라서, 감광성 수지막을 전사할 때의 기관의 설정 온도는 CF층(6)의 경우와 동일하게, 평균으로 120~140℃인 것이 바람직하다.

상술한 바와 같이 하여 형성된 CF 기관(2)은, 도 4의 (f)에 도시한 바와 같이, 높이 h 의 적층 PS(12p)를 갖고, 각 층의 막 두께에 대하여, 하기 수학적 식 3, 4 및 5를 만족한다. 또한, 도 4의 (f) 중, 부호의 우측 옆에 대쉬(')가 붙어 있는 것은 도중의 ITO 스퍼터링이나, 참조 부호 11p의 소성 등의 열 이력에 의해, 수지 성분의 극일부가 기화되어, 약간의 막 감소가 있었던 것을 나타내고 있으며, 하기 수학적 식 3, 4 및 5에서의 표기도 마찬가지로 한다. 이 때, 적층 PS(12p) 및 통상의 회소부는 동일한 비율로 막 감소한다. 또한, 하기 수학적 식 5 중의 h_{11} '은, 도 4의 (f) 중에 도시되어 있지 않지만, 적층 PS의 최상층(11p)과 동일 공정에 의해 기관(4) 상 등에 형성한 층의 막 감소 후의 막 두께를 나타낸다. 또한, 도 5는 적층부(12p)의 실질 형상을 도시하는 단면 모식도이다.

수학적 식 3

$$h_9' \div h_8' \div h_7'$$

수학적 식 4

$$0.9 \leq h_{9p}'/h_9' \leq 1.1$$

수학적 식 5

$$0.9 \leq h_{11p}'/h_{11}' \leq 1.1$$

본 실시 형태의 CF 기관에 따르면, 적층부(12p)의 기초층(7p), 중간층(9p) 및 최상층(11p)의 두께비 : 90~110%를 확보할 수 있을 뿐만 아니라, 드라이 필름 접착 시의 기관의 온도 변동이나 압력 변동에 기인하는 적층 PS의 높이 변동을 효과적으로 해소할 수 있다. 본 실시 형태에서의 보다 바람직한 형태로서는, 120℃에서의 침입 정도 시험에서의 침입량이 0.5 μm 이하이고, 또한 110~140℃에서의 침입 정도 시험에서의 최대 침입량과 최소 침입량의 차가 1.0 μm 이하인 감광성 수지막을 갖는 드라이 필름을 이용하여, 적층 PS(12p)의 기초층(7p), 중간층(9p) 및 최상층(11p)을 형성하는 형태이다. 이러한 드라이 필름을 이용하여 형성하면, 적층부(12p)의 기초층(7p), 중간층(9p) 및 최상층(11p)의 두께비 : 90~110%를 용이하게 확보할 수 있어, 본 발명의 작용 효과를 보다 용이하게 얻을 수 있다.

또한, 본 발명의 CF 기관의 형태로서는 상술한 형태에 한정되는 것이 아니라, 예를 들면, 공통 전극(10) 상에 배향 제어용 돌기가 형성된 형태 등을 들 수 있다. 이러한 형태의 CF 기관에서는, 제조 공정의 간략화의 관점에서, 최상층(11p)은 배향 제어용 돌기를 형성하는 공정에서 형성되는 것이 바람직하다.

(액정 표시 장치의 제조 방법)

상술한 바와 같이 하여 얻어진 CF 기관(2)과, 별도로 준비한 AM 기관(1)을, 도 3에 도시한 바와 같이, 한쪽의 기관의 표시 영역의 외측에 도포한 시일재(도시 생략)를 개재하여 접합한다. 이 때, CF 기관(2) 및 AM 기관(1)의 표면에는 배향막(도시 생략)을 형성해 둔다. 그 후, 양 기관의 간극에 액정 재료(3)를 주입하여 밀봉하여, 액정 표시 장치(100)가 완성된다. 또한, 시일재를 도포한 쪽의 기관에 적하법에 의해 액정층(3)을 형성한 후, 양 기관을 접합해도 된다. 이와 같이 하여 제조한 액정 표시 장치는, 드라이 필름을 접착할 때에 기포나 불균일, 현상 잔사의 발생이 없고, 높이가 안정된 적층 PS를 갖는 CF 기관을 구비하기 때문에, 셀 두께 불균일에 기인하는 표시 얼룩이 적다.

이하에 실시예를 들어, 본 발명에 대하여 도면을 참조하면서 더욱 상세히 설명하지만, 본 발명은 이들 실시예에만 한정되는 것은 아니다.

<실시예1~실시예5 및 비교예1, 비교예2>

(드라이 필름의 구조)

우선, 실시예1~실시예5 및 비교예1, 비교예2에서 사용한 드라이 필름(DF)의 막 구성과 박리 부위에 대하여, 도 8을 이용하여 설명한다.

실시예1~실시예5 및 비교예1, 비교예2에서 이용한 드라이 필름은, 모두, 베이스 필름(30), 접착성 향상을 위한 열가소성 수지층(31), 중간층(32), 고상 레지스트층(33)이 적층된 구조를 갖는다. 이들 드라이 필름을 이용한 고상 레지스트층(33)의 기관(34)에의 접착 방법으로서, 기관(34)에 드라이 필름을 접착한 후, 베이스 필름(30)과 열가소성 수지층(31)의 계면에서 박리한다. 고상 레지스트층(33)은, 열가소성 수지층(31), 중간층(32)을 통해 노광되지만, 열가소성 수지층(31), 중간층(32)은 모두 투명하여, 고상 레지스트층(33)의 노광 시의 방해가 되지 않는다. 또한 열가소성 수지층(31), 중간층(32)은, 모두 감광성을 갖지 않아, 노광의 유무에 상관없이, 현상 공정에서 완전하게 제거된다.

(드라이 필름의 침입 정도 시험)

다음으로, 실시예1~실시예5 및 비교예1, 비교예2에서 사용한 드라이 필름(DF)의 막 정도에 대하여 설명한다.

도 2는 드라이 필름(DF)의 고상 레지스트층의 막 정도를 측정하는 데 이용한 직경 3.3 μm 의 백금-로듐 저항체를 선단 절곡 각도 120°, 선단 곡률 R=2.5 μm 로 V자형으로 절곡하여 이루어지는 서멀프로브(35) 선단의 모식도이다. 도 6은 실시예1~실시예5 및 비교예1, 비교예2에서 사용한 드라이 필름의 고상 레지스트층의 막 정도의 온도 특성을 도시하는 것이다. 구체적으로는, 상술한 서멀프로브(35)를 하중 $1.0 \times 10^{-5} \text{N}$ 으로 짊 눌렀을 때의 해당 서멀프로브(35)의 고상 레지스트층에의 침입량을 온도마다 플롯한 것이다. 도 6에 대하여, 드라이 필름1~3은 청색의 네가티브형 레지스트층을 갖는 것이고, 드라이 필름4는 녹색의 네가티브형 레지스트층을 갖는 것이다. 또한, 드라이 필름5는 적층 PS의 최상층(ITO 상)에 배치하는 포지티브형 투명 레지스트층을 갖는 것이다.

각 레지스트층의 120℃에서의 침입량과, 110~140℃에서의 최대 침입량과 최소 침입량의 차를 표 1에 나타낸다.

[표 1]

	침입량 (μm) <120℃>	(최대 침입량) - (최소 침입량) (μm) <110℃~140℃>	사용예	레지스트색
DF1	0.72	1.81	실시예 4, 비교예 1,2	청
DF2	0.40	1.23	실시예 1	청
DF3	0.08	0.93	실시예 2	청
DF4	0.09	0.47	실시예 3~5	녹
DF5	-0.36	0.17	실시예 1~5, 비교예 1,2	투명

표 1에 나타낸 바와 같이, 드라이 필름1은 120℃에서의 침입량이 0.5 μm 를 초과하고, 110~140℃에서의 최대 침입량과 최소 침입량의 차도 1.81 μm 로 컸다. 또한, 드라이 필름2는, 120℃에서의 침입량이 0.5 μm 이하이었지만, 110~140℃에서의 최대 침입량과 최소 침입량의 차는 1.23 μm 로, 1.0 μm 를 초과하였다. 또한, 드라이 필름3, 4 및 5는 120℃의 침입량이 0.5 μm 이하이고, 또한 110~140℃에서의 최대 침입량과 최소 침입량의 차가 1.0 μm 이하이었다.

(드라이 필름의 접착 온도의 검토)

다음으로, 상술한 드라이 필름1~5에 대하여, 라미네이트 시의 기관의 설정 온도와 라미네이트 기포의 유무, 및, 현상 잔사의 관계를 조사하였다. 그 결과를 표 2에 나타낸다. 또한, 라미네이트 장치로서는, 히타치테크노사제의 드라이 코터를 이용하였다.

[표 2]

	기포 있음	기포·잔사 없음	잔사 발생	접착순	적층순	노광 기포
DF1	110℃	120~140℃	150℃	3색재	2층째	
DF2	110℃	120~140℃	150℃	3색재	2층째	
DF3	110℃	120~140℃	150℃	3색재	2층째	
DF4	110℃	120~140℃	150℃	2색재	2층째	
DF5	100℃	110~140℃	150℃	ITO상 (최종)	최상층	120℃ 이상에서 O

표 2에 나타낸 바와 같이, 드라이 필름1~4는 기관의 설정 온도가 120℃ 이상이 아니면 라미네이트 기포의 발생을 억제할 수 없었다. 한편, 드라이 필름5는 기관의 설정 온도가 110℃에서 라미네이트 기포의 발생이 없었지만, 120℃까지 올리지 않으면, 질소 가스 등의 노광 기포의 영향에 의한 패턴 이상을 방지할 수 없었다.

(적층 포토 스페이스의 제작 및 표시 얼룩의 평가 시험)

이상과 같은 특성을 갖는 드라이 필름을 이용하여, 이하의 실시예1~실시예5 및 비교예1, 비교예2에서 3층 구성의 적층 PS를 제작하였다. 실시예1~실시예5 및 비교예1, 비교예2에서 제작한 3층 구성의 적층 PS의 구성, 각 층의 두께비 및 적층 PS의 높이, 및, 적층 PS를 구비한 액정 표시 장치의 표시 얼룩 발생 상황을 표 3에 나타낸다. 표 3 중의 DF0이란, 적층 PS의 최하층의 형성에 이용한 드라이 필름을 나타낸다. 도트 사이드란, 적층 PS의 최하층의 면적을 나타내며, 도 7의 (a)~(d)에 도시한 바와 같이, 기관면 법선 방향으로부터 보았을 때의, 최하층(기초층)의 외연으로부터 그 바로 위의 층의 중심까지의 최단 거리를 X(μm)로 할 때, 그 최하층(기초층)의 사이즈를 2X $\mu\text{m}\phi$ 로 표기하고 있다. 또한, 2층 이상 적층된 형태의 적층부에서는, 중첩 층수가 최대인 영역을 최하층(기초층)의 영역으로 간주하고, 그 영역의 외연으로부터 그 바로 위의 층의 중심까지의 최단 거리를 X(μm)로 할 때, 그 최하층(기초층)의 사이즈를 2X $\mu\text{m}\phi$ 로 한다. 표 2의 결과로부터, 실시예1~실시예5 및 비교예1, 비교예2의 적층 PS의 형성 과정에서, 드라이 필름의 라미네이트는, 모두 기관 온도 120℃에서 행하였다. 또한, 실시예1~실시예5 및 비교예1, 비교예2에서 이용한 라미네이트 장치에서의 패턴 형성 영역의 기관 온도 분포를 측정한 결과, 설정 온도에 대하여 $\pm 10^\circ\text{C}$ 의 폭을 갖고 있었다.

[표 3]

필름의 종류	적 레지스트 층 또는 노 레지스트 투명 레지스트(포지티브형)	실시예					비교예	
		1	2	3	4	5	1	2
CF기판	제 1 층	도트 사이즈(μm) 최소부의 막두께 h_{9p} (μm) 적층 PS부의 두께비 h_{9p}/h_9	DF0 DE3 DF5	DF0 DE3 DF5	DF0 DF4 DF5	DF0 DF1 DF5	DF0 DF4 DF5	DF0 DF1 DF5
	제 2 층	평균부의 막두께 h_{11} (μm) 적층 PS부의 막두께 h_{11p} (μm) 적층 PS부의 두께비 h_{11p}/h_{11}	2.03 2.07 90%	2.02 2.06 100%	2.25 2.04 102%	2.95 2.04 102%	2.01 2.03 109%	2.35 2.07 67%
	제 3 층	적층 PS부의 막두께 h_{11p} (μm) 적층 PS부의 두께비 h_{11p}/h_{11}	1.54 1.50 97%	1.53 1.51 99%	1.54 1.51 98%	1.52 1.48 96%	1.52 1.51 99%	1.53 1.50 98%
	표시 장치	표시 열화의 평가 시험	○	◎	◎	○	◎	×
							×	$\Delta \times$

2층째에 드라이 필름(1)을 이용한 비교예1, 비교예2의 적층 PS에서는, 적층 PS의 2층째의 두께비가 67%, 83%로 낮았다. 또한, 비교예1, 비교예2의 적층 PS에서는, 적층 PS의 높이가 (목표값 : $3.5 \pm 0.2 \mu m$ 에 대하여) 2.89, $3.24 \mu m$ 로 낮을 뿐만 아니라, 액정 표시 장치로 한 경우에 적층 PS의 높이 변동에 유래하는 셀 두께 불균일이, 표시 얼룩으로서 실용상 문제로 되는 레벨에서 확실히 시인되었다.

이에 대하여, 2층째에 드라이 필름(1)을 이용한 실시예4의 적층 PS에서는, 도트 사이즈를 크게 함으로써, 적층 PS의 2층째의 두께비가 102%로 높게 되어 있어, 액정 표시 장치에서의 적층 PS의 높이 변동에 기인하는 셀 두께 불균일은, 실용상 문제로 되는 레벨이 아니었다.

또한, 적층 PS의 각 층의 두께비가 모두 90% 이상, 110% 이하인 실시예1~실시예5의 적층 PS에서는, 액정 표시 장치에서의 적층 PS의 높이 변동에 기인하는 셀 두께 불균일은, 실용상 문제로 되는 레벨이 아니었다. 또한, 2, 3층째 모두 98% 이상의 두께비인 실시예2, 3, 5의 적층 PS에서는, 액정 표시 장치에서의 적층 PS의 높이 변동에 유래하는 표시 얼룩이 거의 시인되지 않아, 매우 양호한 표시 품질이 얻어졌다.

이상과 같이, 적층 PS 층의 각 층의 두께비를 90% 이상, 110% 이하로 함으로써, 실용상 문제없는 표시 품위의 액정 표시 장치를 얻을 수 있었다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 적층 포토 스페이서의 형성 시에, 높이 변동을 저감할 수 있음과 함께, 기포의 발생이 억제된 컬러 필터 기판 및 그 제조 방법, 및, 해당 컬러 필터 기판을 이용함으로써 표시 얼룩이 저감된 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 드라이 필름 라미네이트법에 의한 적층 PS 형성 과정에서, 기판 온도 120℃ 부근 이상에서의 레지스트층의 거동을 도시하는 단면 모식도.

도 2는 침입 정도 시험에 이용되는 서멀프로브의 선단 형상을 도시하는 모식도.

도 3은 본 발명에 따른 실시 형태의 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 단면 모식도.

도 4는 본 발명에 따른 실시 형태의 컬러 필터 기판의 제조 방법을 도시하는 단면 모식도.

도 5는 본 발명에 따른 실시 형태의 컬러 필터 기판에서의 적층부의 실질 형상을 도시하는 단면 모식도.

도 6은 실시예1~실시예5 또는 비교예1, 비교예2에서 사용한 각 드라이 필름(DF)의 고상 레지스트층의 침입 특성을 도시하는 도면.

도 7의 (a)~(d)는 기초층의 사이즈의 정의를 설명하기 위한 도면.

도 8은 실시예1~실시예5 및 비교예1, 비교예2에서 사용한 드라이 필름(DF)의 사용 형태를 설명하는 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 액티브 매트릭스(AM) 기판

2 : 컬러 필터(CF) 기판

3 : 액정

4, 21 : 투명 기판

5 : 차광층(블랙 매트릭스, 비적층부를 구성하는 착색층)

6 : 착색층(비적층부)

7 : 제1 CF층(비적층부를 구성하는 착색층)

7p : 제1 CF층(적층부를 구성하는 착색층)

8 : 제2 CF층(비적층부를 구성하는 착색층)

9 : 제3 CF층(비적층부를 구성하는 착색층)

9p : 제3 CF층(적층부를 구성하는 착색층)

10 : 공통 전극(투명 전극)

10p : (적층 PS 내에 형성된) 공통 전극

11p : 절연성 수지막(적층부를 구성하는 투명층)

12p : 적층 PS(적층부)

21 : 기관

21p: 기초층

22 : 평탄부

22p : (기초층(21) 상의) 고상 레지스트층

30 : 베이스 필름

31 : 열가소성 수지층

32 : 중간층

33 : 고상 레지스트층

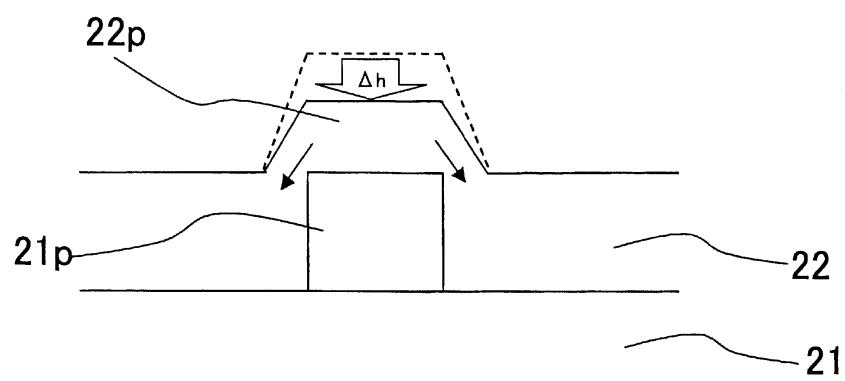
34 : 기관

35 : 서멀프로브

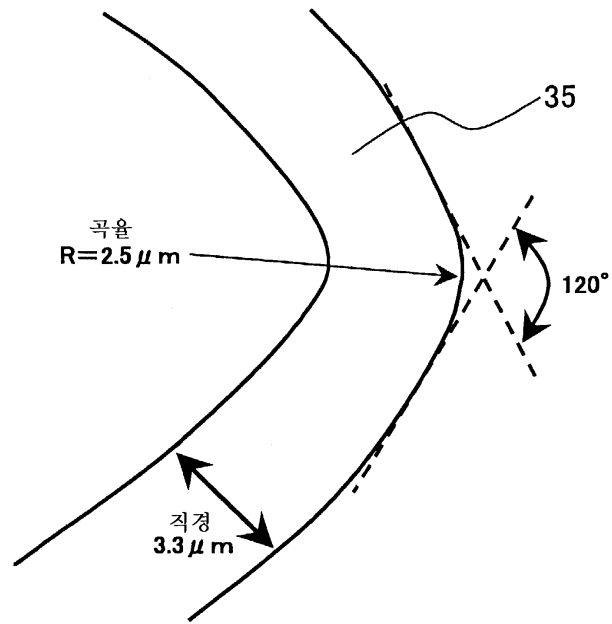
100 : 액정 표시 장치

도면

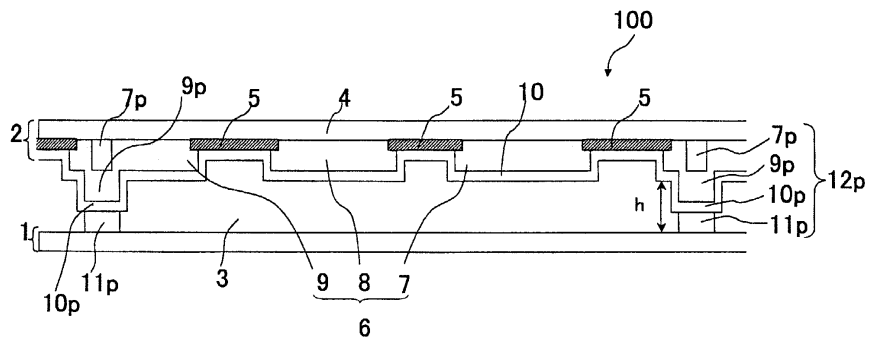
도면1



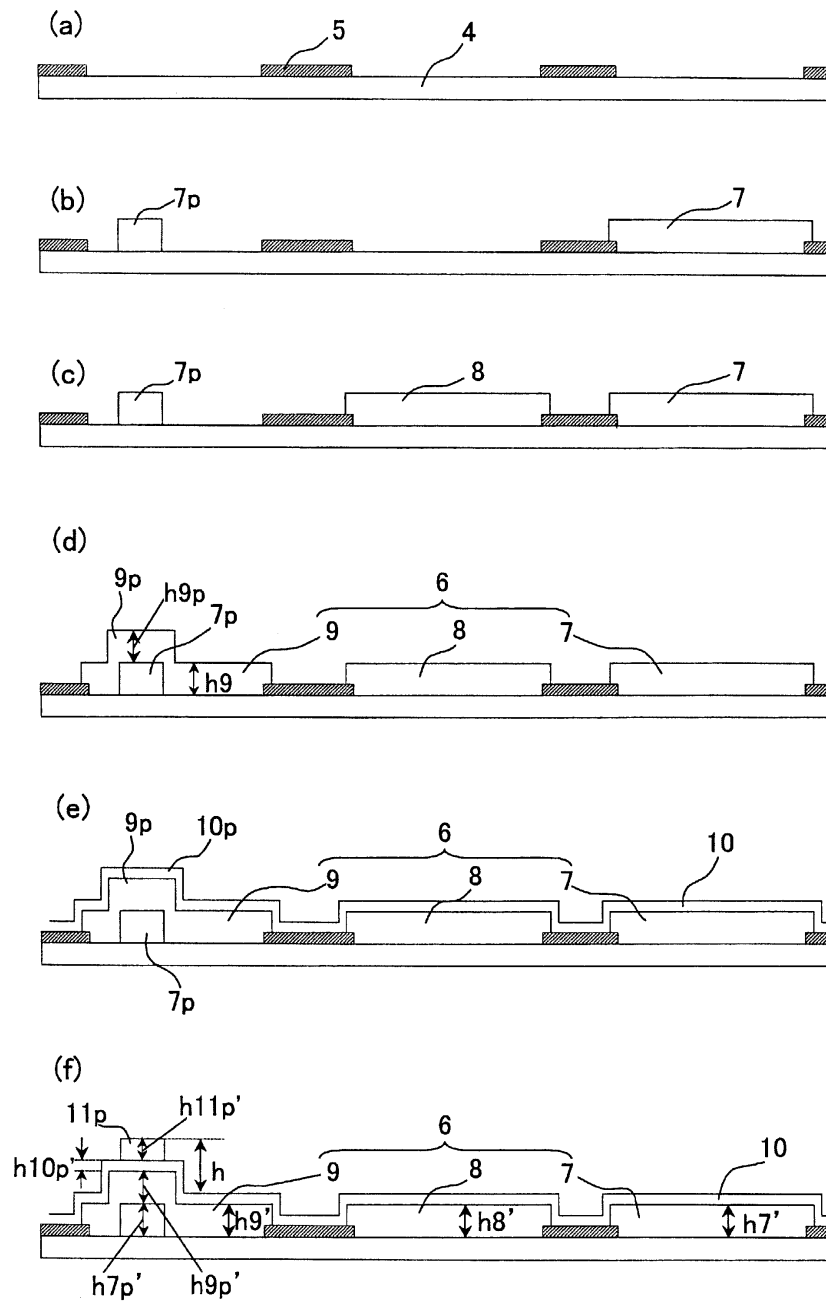
도면2



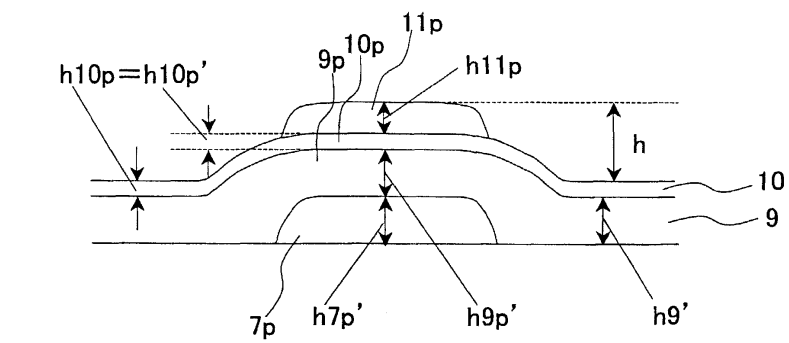
도면3



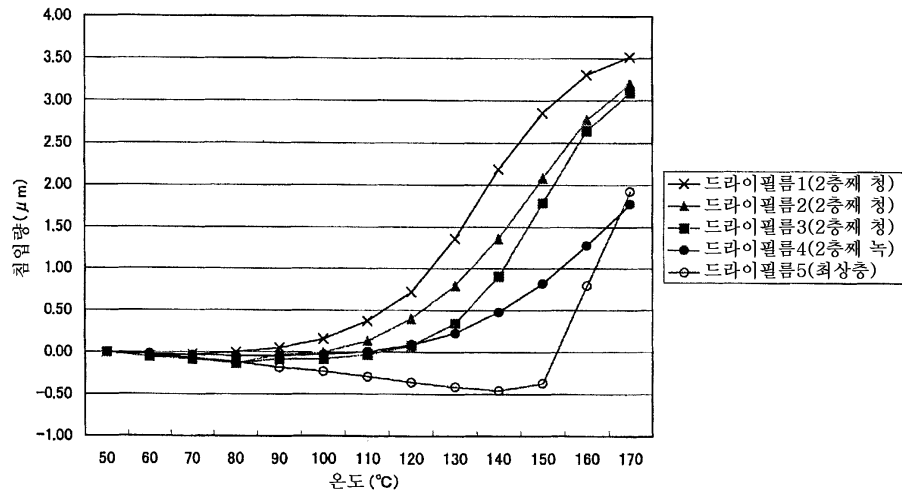
도면4



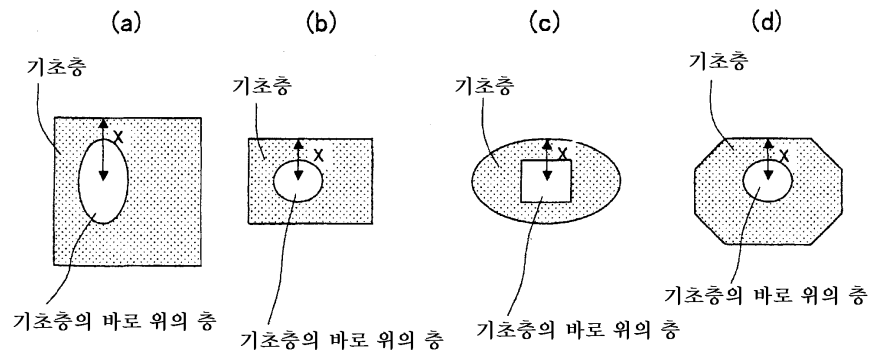
도면5



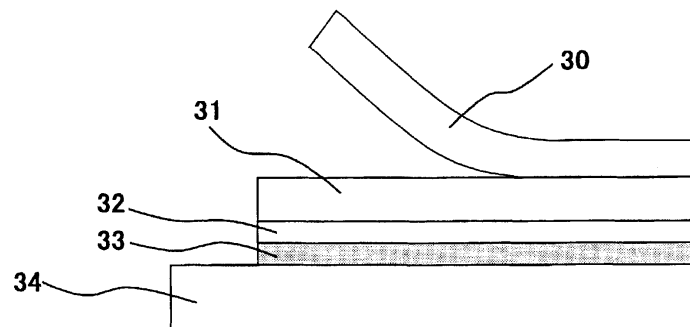
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	滤色器基板，其制造方法以及液晶显示装置		
公开(公告)号	KR100694729B1	公开(公告)日	2007-03-14
申请号	KR1020050065648	申请日	2005-07-20
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	TOKUDA TSUYOSHI 도꾸다쯔요시 YAGI TOSHIFUMI 야기도시후미 TSUBATA TOSHIHIDE 쯔바따도시히데 KINAI YOSHINORI 기나이요시노리 KURIHARA RYUJI 구리하라류지		
发明人	도꾸다쯔요시 야기도시후미 쯔바따도시히데 기나이요시노리 구리하라류지		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/13394 G02F1/133516		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2004213482 2004-07-21 JP		
其他公开文献	KR1020060053921A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供彩色滤光片基板，制造彩色滤光片基板的方法和LCD（液晶显示器），以减小光电间隔物高度的变化，并在形成光电间隔物时抑制气泡的产生。

