

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. G02F 1/1333 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년03월07일 10-0557455 2006년02월24일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2002-0039775	(65) 공개번호	10-2003-0007085
(22) 출원일자	2002년07월09일	(43) 공개일자	2003년01월23일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00209410 2001년07월10일 일본(JP)

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

(72) 발명자 기도슈사쿠
일본국가고시마켄이즈미시오노하라마치2080가고시마닛본덴키가부시
키가이샤나이

(74) 대리인 조의제

심사관 : 김정훈

(54) 유기막의 평탄화방법 및 이를 이용한 액정표시장치 제조방법

요약

유기막은 절연기판상에 도포되고, 유기용매가 유기막에 침투되고 유기막의 용해를 발생시켜 유기막을 평탄화한다. 그런 후에, 평탄화된 유기막은 100~180℃의 온도에서 열처리되어 유기막내에 포함된 유기용매를 증발시킨다. 상대적으로 낮은 온도, 즉 100~180℃의 온도에서 유기막내에 포함된 유기용매를 증발시키는 것은 유기막에 의해 덮여진 배선층에 열 스트레스를 감소시킬 수 있고, 절연기판의 표면의 평탄성을 개선시킬 수 있다.

대표도

도 2b

색인어

액정표시장치, 유기막, 평탄화, 유기용매

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 1c는 평탄화막을 제조하는 종래의 공정을 보여주는 단면도들,

도 2a 및 2b는 본 발명의 제1실시예에 따른 평탄화막을 제조하는 공정을 연속적으로 보여주는 단면도들,

도 3은 본 발명에서 사용된 장치로서 기관을 증기에 노출시키는 장치를 개략적으로 보여주는 단면도,

도 4는 본 발명의 제2실시예의 액정표시장치에서 채용된 TFT기관의 평면도,

도 5는 본 발명의 제2실시예의 액정표시장치의 단면도,

도 6a 내지 6c는 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치에서 채용된 TFT기관을 제조하는 공정을 연속적으로 보여주는 단면도들이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

1 : 절연기관 2, 302 : 하층배선

3, 104, 303 : 층간절연막 4, 304 : 상층배선

11, 111, 211 : 유기절연막 13 : 단차

21, 121, 321 : 도포막 100 : TFT기관

101 : 제1투명기관 103 : 공통전극

105 : 반도체막 106 : 드레인전극

107 : 데이터선 108 : 소스전극

109 : 화소전극 110 : 패시베이션막

118, 218 : 편광판 150 : 배향막

170 : 액정 200 : CF기관

201 : 제2투명기관 215 : 블랙매트릭스

216 : 색층 217 : 도전막

301 : 유리기관 311 : 절연보호막

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기막을 평탄화하는 방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은, 리플로 거리가 길어도 제어성이 좋은 유기막평탄화방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 액티브매트릭스기관(TFT 기관)을 제조하는 방법에 관한 것이다.

반도체장치들이 형성된 기관의 표면요철을 메워 기관표면을 평탄화하는 종래 기술에는, 요철을 갖는 기관표면상에 유기막을 도포하고 유기막을 열처리하여 기관표면의 요철을 유기막으로 채워 기관표면을 평탄화하는 평탄화방법이 있다.

일본특개평7-120784호 공보에는 상기 평탄화방법을 이용한 예가 개시되어 있고, 이것을 도 1a 내지 1c에서 보여준 단면도들을 참조하여 설명한다.

도 1a에서, 하층배선(302)이 유리기관(301)상에 형성된 후, 유리기관(301)상에 폴리아미드산이 하층배선(302)을 덮도록 0.1~1 μ m의 막두께로 스핀도포된다. 그 다음, 폴리아미드산막은 200~300 $^{\circ}$ C의 온도로 가열되어 이미드화됨으로써, 폴리아미드로 구성된 층간절연막(303, 도 1b 참조)을 형성한다. 연이어, 상층배선(304)은 층간절연막(303)상에 형성되고 폴리아미드막이, 층간절연막(303)을 형성할 때 채용된 방식과 동일한 방식으로 상층배선(304)을 덮도록 형성되어 절연보호막(311, 도 1c 참조)이 설치된다.

상기와 같이, 층간절연막(303)과 절연보호막(311) 모두는 관련된 표면에 폴리아미드산용액을 스핀도포함으로써 형성된다. 그러므로, 하층배선(302)과 상층배선(304)으로 인한 기관표면의 오목부들은 폴리아미드산으로 채워져 층간절연막(303)과 절연보호막(311)의 표면은 평탄하게 된다.

그러나, 스핀도포기(spin coater)를 이용하여 폴리아미드산을 도포한 후, 유기절연막은 수 십분 내지 한시간 동안 200~300 $^{\circ}$ C의 온도로 열처리된다. 하층배선과 상층배선이 알루미늄으로 구성된 경우에, 알루미늄hil과 같이 열처리와 관련된 문제점들이 나타난다는 것을 발견하였다. 게다가, 200 $^{\circ}$ C 이상의 온도에서 수행된 열리플로(thermal reflow)는 하층 알루미늄에 열스트레스를 가한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은, 기관상에 유기막을 형성하고 유기막이 리플로되도록 유기막을 200 $^{\circ}$ C 이하의 온도로 열처리함으로써, 요철을 갖는 하부막의 표면을 쉽게 평탄화하는 방법 및, 이 평탄화 방법을 이용하는 액정표시장치의 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 유기막의 평탄화방법은, 절연기관의 표면에 유기막을 형성하는 단계; 유기용매를 유기막으로 침투시키는 단계; 및 유기막의 용해를 발생시켜 유기막을 평탄화하는 단계를 포함한다.

본 발명에 따른 유기막의 평탄화방법은, 유기막은 유기용매에 용해되는 유기재료이고, 유기재료는 아크릴, 폴리아미드 및 폴리아크릴아미드 중 어느 하나이고, 유기용매는 알콜류(R-OH), 에테르류(R-O-R, Ar-O-R, Ar-O-Ar), 에스테르류, 케톤류, 글리콜류, 알킬렌글리콜류, 알콕시알콜류, 글리콜에테르류로 구성된 그룹 중에서 선택된 적어도 하나를 포함하도록 구성된다.

본 발명에 따른 유기막의 평탄화방법은, 유기막의 용해를 발생시켜 유기막을 평탄화하는 단계 후에, 유기막은 100~180 $^{\circ}$ C의 온도에서 열처리되어 유기막내에 포함된 유기용매를 증발시키도록 구성된다.

이상과 같이, 유기막으로 절연기관의 표면을 도포한 후에, 유기용매가 유기막에 침투되어 유기막의 용해를 발생시켜 유기막을 평탄화한다. 또한, 유기막을 평탄화한 후에, 유기막내에 포함된 유기용매를 증발시키기 위한 열처리가 상대적으로 낮은 온도, 즉 100~180 $^{\circ}$ C의 온도에서 수행되기 때문에, 유기막으로 도포된 하층인 물질하층배선에 인가되는 열스트레스는 감소된다.

본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은, 이하와 같이 구성된다. 즉, TFT기관과 대향기관이 서로 마주보게 배치되며, TFT기관과 대향기관 사이에 액정이 삽입되어 형성된다. 이 경우, 제1기관상에 게이트선 및 게이트전극을 형성하는 단계; 제1기관상의 게이트선 및 게이트전극을 덮는 게이트절연막을 형성하는 단계; 게이트절연막상에 반도체막을 형성한 후, 반도체막상에 소스/드레인전극을 형성하여 반도체막과 소스/드레인전극과 접속시키는 단계; 게이트절연막상에 반도체막 및 소스/드레인전극을 덮는 보호막을 형성하는 단계; 및 보호막상에 평탄화막을 형성하는 단계를 포함하고, 보호막을 형성하는 단계는 유기막이 보호막을 덮고 유기용매가 유기막에 침투되어 유기막의 용해를 발생시키도록 수행됨으로써 TFT기관이 형성된다.

상기와 같이, 액정표시장치의 제조방법에 따르면, TFT기관의 보호막상의 평탄화막은, 보호막상에 유기막을 도포한 후에, 유기용매를 유기막내로 침투시키고 유기막의 리플로를 일으켜 유기막을 평탄화함으로써 형성되고, 유기막은 상대적으로 낮은 온도, 즉 200 $^{\circ}$ C 이하의 온도에서 열처리되어 유기막을 덮는 배선층들에 인가되는 열스트레스를 감소시킨다.

제1실시예

본 발명의 제1실시예가 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도 2a 및 2b는 2층배선의 표면에 평탄화막을 형성하기 위하여 채용된 제조공정을 보여주는 단면도들이다.

먼저, 하층배선(2)은 절연기판(1)상에 형성되고 층간절연막(3)이 형성된 다음, 상층배선(4)이 층간절연막(3)상에 형성된다. 연이어, 아크릴 및 폴리이미드와 같은 수지재료를 포함하고 대략 2 μ m의 두께를 갖는 도포막(21)이 스핀도포에 의해 상층배선(4)상에 형성된다. 이 경우, 하층배선(2), 층간절연막(3) 및 상층배선(4)이 형성되어 상층배선(2)과 하층배선(4)으로 인한 도포막(21)상의 요철부의 단차(13)가 500nm의 높이를 갖는다.

도포막(21)은 유기용매에 용해되는 유기재료 또는 유기용매에 용해되는 무기재료를 포함하고 절연기판(1)상에 스핀도포된다.

이렇게 스핀도포된 도포막(21)은 100~140 $^{\circ}$ C의 온도에서 제1열처리되어, 도포막(21)은 탈수처리되면서 도포막(21)에 포함된 유기용매의 일부가 증발된다.

그런 후, 도포막(21)이 형성된 절연기판(1)은 유기용매의 용액의 증기 중에 노출된다. 이 단계에서 채용된 증기압은 리플로처리진행속도에 영향을 미친다. 즉, 유기용매의 온도 및 절연기판의 온도는 상온(대략 25 $^{\circ}$ C)일 때, 대략 2 μ m의 막두께를 갖는 도포막(21)은 유기용매로 인한 도포막의 용해에 의해 리플로가 발생되어 도포막(21)이 유기절연막(11)으로 변한다.

증기압은 도포막(21)의 리플로에 사용된 유기용매에 따라 변하기 때문에, 용해에 의한 리플로속도도 변한다. 아세톤 또는 프로필렌글리콜모노메틸에테르가 유기용매로서 사용되면, 증기압은 높다. 그러므로, 도포막(21)은, 증기에 0.1~3분 동안 노출된 후에 완전히 평탄화된다. 반대로, 트리프로필렌글리콜모노메틸에테르 또는 N-메틸-2-피롤리돈이 사용되면, 증기압이 낮기 때문에 막은 증기에 5~20분 동안 노출되어야만 한다.

유기용매의 온도에 비해 기판의 온도가 높으면 막은 충분히 리플로하기 위하여 장시간동안 증기에 노출되어야 하고, 반대로 기판의 온도가 상대적으로 낮으면 막은 짧은 시간동안 증기에 노출되어야 한다.

제1실시예는 유기용매로서 아세톤, 프로필렌글리콜모노메틸에테르, 트리프로필렌글리콜모노메틸에테르 또는 N-메틸-2-피롤리돈를 사용하지만 본 실시예는 상기 용매들에 한정되는 것은 아니며, 이하의 유기용매들 중 적어도 하나를 사용할 수 있다. 본 실시예에서 유기용매의 사용은 이하의 실시예들에도 적용될 수 있다. 이하에서, 유기용매들은 상위개념의 유기용매들과 이를 구체화한 하위개념의 유기용매들로 분류된다(참조번호 "R"은 알킬기 또는 치환알킬기를 나타내고, 참조번호 "Ar"은 페닐라디칼 또는 페닐라디칼이외의 방향환을 나타낸다).

유기용매:

알콜류(R-OH)

알콕시알콜류

에테르류(R-O-R, Ar-O-R, Ar-O-Ar)

에스테르류

케톤류

글리콜류

알킬렌글리콜류

글리콜에테르류

상기 유기용매들의 구체예:

CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)\text{XOH}$

이소프로필알콜(IPA)

에톡시에탄올

메톡시알콜

장쇄알킬에스테르

모노에탄올아민(MEA)

아세톤

아세틸아세톤

디옥산

에틸아세테이트

부틸아세테이트

톨루엔

메틸에틸케톤(MEK)

디에틸케톤

디메틸설폭사이드(DMSO)

메틸이소부틸케톤(MIBK)

부틸카비톨

n-부틸아세테이트(nBA)

감마부티로락톤

에틸셀로솔브아세테이트(ECA)

젓산에틸

피르부산에틸

2-헵타논(MAK)

3-메톡시부틸 아세테이트

에틸렌글리콜

프로필렌글리콜

부틸렌글리콜

에틸렌글리콜모노에틸에테르

디에틸렌글리콜모노에틸에테르

에틸렌글리콜모노에틸에테르아세테이트

에틸렌글리콜모노메틸에테르

에틸렌글리콜모노메틸에테르아세테이트

에틸렌글리콜모노-n-부틸에테르

폴리에틸렌글리콜

폴리프로필렌글리콜

폴리부틸렌글리콜

폴리에틸렌글리콜모노에틸에테르

폴리디에틸렌글리콜모노에틸에테르

폴리에틸렌글리콜모노에틸에테르아세테이트

폴리에틸렌글리콜모노메틸에테르

폴리에틸렌글리콜모노메틸에테르아세테이트

폴리에틸렌글리콜모노-n-부틸에테르

메틸-3-메톡시프로피오네이트(MMP)

프로필렌글리콜모노메틸에테르(PGME)

프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트(PGMEA)

프로필렌글리콜모노프로필에테르(PGP)

프로필렌글리콜모노에틸에테르(PGEE)

에틸-3-에톡시프로피오네이트(FEP)

디프로필렌글리콜모노에틸에테르

트리프로필렌글리콜모노에틸에테르

폴리프로필렌글리콜모노에틸에테르

프로필렌글리콜모노메틸에테르프로피오네이트

3-메톡시-메틸프로피오네이트

3-에톡시-에틸프로피오네이트

본 실시예는 도포막을 유기용매의 증기에 노출시켜 막을 리플로시키는 방법을 채용하고 있지만, 대신에, 본 실시예는 도포막을 상당히 묽은 농도의 유기용매에 담그는 방법을 채용할 수도 있다. 도포막을 리플로시키기 위하여 도포막을 상당히 묽은 농도(예컨대, 1/100 내지 1/1000)의 유기용매에 담그는 방법이 채용되는 경우에, 유기용매의 농도가 높으면, 레지스트가 유기용매의 용액에 용해되어 제거되기 때문에, 레지스트가 유기용매에 용해되지 않으면서 유기용매가 도포막을 구성하는 레지스트에 부분적으로 침투되도록 용액중의 유기용매의 농도를 매우 희박하게 조정할 필요가 있다.

도포막이 유기재료 및 유기용매를 포함하는 경우에, 아크릴, 폴리이미드, 폴리아크릴아미드 등이 유기재료로서 사용된다. 유기재료와 유기용매의 조합대신에, 무기재료 및 유기용매의 조합이 도포막을 구성하기 위하여 사용될 수도 있다. 이 경우에, 실록산, 폴리실록산, 폴리실란, 폴리실렌, 카보실란, 실리콘 또는 무기유리가 무기재료로서 사용된다.

다음, 본 실시예에 따른 유기막의 리플로방법이 자세하게 설명될 것이다.

먼저, 도 3을 참조하여, N-메틸-2피롤리돈과 같은 유기용매(402)를 깊이 20mm의 스테인레스버트(stainless butt)용기(401)에 10mm의 깊이로 담고, 증기에 노출될 절연기관(1)의 표면이 유기용매(402)에 면하도록 절연기관(1)이 상기 버트(401)상에 놓인다. 이 경우, 기관(1)의 처리분위기는, 절연기관(1)의 온도는 24℃이고 유기용매(402)의 온도는 상온(약 26℃)이 되도록 한다. 상기 분위기에서, 절연기관(1)은 유기용매의 증기에 노출된다.

유기용매가 도포막 안으로 스며드는 상태에서, 도포막은 용해되어 리플로를 일으킨다(이하 "용해리플로"라고 한다). 유기용매의 공급이 정지되면, 도포막의 유기용매는 수 십초 내지 수 분내에(유기용매의 형태에 따라 다름) 증발되고, 도포막은 굳어진다. 유기용매가 막의 리플로 중에 도포막 안으로 스며들기 때문에, 도포막은 팽창되고 유기용매가 증발된 후에 도포막은 그 원래 부피로 되돌아온다.

도포막(21)의 용해리플로는 유기용매가 침투된 도포막(21)의 상층에서 시작하고, 상층에서 도포막의 용해리플로는 주로 도포막(21)의 표면을 평탄화하는 공정에 기여한다.

제1실시예에서, 평탄화공정은 유기절연막(11)의 리플로에 의해서만 완성되지만, 이하의 단계들이 이 평탄화공정에 추가될 수도 있다. 즉, 보호막의 평탄화가 완성된 후에, 평탄화막으로서 유기절연막의 절연성능은 개선하기 위하여, 유기절연막(11)에 150~180℃의 온도에서 60~300분 동안 제2가열처리 또는 100~150℃의 온도에서 30~60분 동안 진공건조 처리를 가하여 유기절연막(11)에 포함된 유기용매가 대략 전체적으로 증발되는 처리를 추가할 수 있다.

제1실시예에 따라 구성된 평탄화 방법을 채용함으로써, 도포막의 요철에 형성된 500nm의 단차가 도포막의 평탄화 후에는 40~60nm로 감소된다. 또한, 도포막(21)이 100~140℃의 온도에서 열처리되기 때문에, 도포막(21)아래의 배선층이 알루미늄으로 형성된 경우에도 열적 영향으로 인한 힐록이 발견되지 않는다.

본 발명에서 수행된 용해리플로에서 관찰된 도포막의 점도가, 열리플로를 사용함으로써 관찰되는 것 보다 낮기 때문에, 도포막의 요철부가 용해될 때 증력에 의해 도포막이 리플로하는 속도가 증가하고, 리플로의 양도 증가한다. 따라서, 열리플로와 비교하여, 용해리플로는, 막의 소망의 평탄화를 제공하면서 도포막을 쉽게 평탄화할 수 있게 하고 열처리에 의한 배선층의 영향을 방지한다.

제1실시예에서, 도 2a에서와 같이, 도포막(21)의 하층 요철정도를 감소시키는 작용을 용이하게 하기 위하여 두께가 두껍고 점도가 높은 도포막(21)이 형성된다. 그 후에, 도포막(21)이 유기용매의 증기에 노출되면, 유기용매는 도포막(21)의 표면에 침투하여 유기용매는 도포막(21)내에서 용해된다. 그 결과, 도포막(21)의 상부 일부의 점도가 감소되어 그 일부의 유동성이 증가한다.

유기용매가 도포막(21)의 표면에 침투하는 속도와 도포막(21)의 상부의 점도는 막의 리플로에 사용되는 유기용매에 따라 변하기 때문에, 막의 리플로속도 및 막의 리플로심도는, 적절한 유기용매의 선택함으로써 조절되거나 및/또는 리플로공정에서 막이 리플로하는 처리시간을 결정함으로써 조절될 수 있다. 최상의 유기용매의 사용 및 처리시간은 막의 상부가 높은 유동성을 갖게 하여 이상적인 평탄화를 실현할 수 있게 한다.

상기 언급된 유기용매들 중에, 120°C보다 낮은 온도에서 가열되거나 1.0이하의 점도를 갖는 유기용매, 즉 아세톤, 에틸아세테이트, 메틸에틸케톤(MEK), 메틸이소부틸케톤(MIBK), 프로필렌글리콜모노메틸에테르(PGME) 또는 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트(PGMEA)는 유기막의 리플로를 위하여 가장 적절하게 사용된다.

제2실시예

본 발명의 제2실시예가 도 4 내지 6c를 참조하여 설명될 것이다. 제2실시예는 횡전계형 액정표시장치에서 TFT(박막트랜지스터)기판 및 CF(컬러필터)기판의 표면을 평탄화하는 방법을 설명한다. 도 4는, TFT를 탑재한 기판(TFT기판)을 그것과 대응하게 배치된 CF기판 쪽에서 바라본 개략적인 평면도이다. 도 4에서 P-P'선을 포함하고 기판에 직교하는 평면을 절단할 때 액정표시장치의 모식적 단면도이다.

게이트전극(102) 및 공통전극(103)은, 유리로 된 제1투명기판(101)상에 Cr막을 패터닝함으로써 형성된다.

SiN_x 및 SiO₂로 구성된 층간절연막(104)은 제1투명기판(101d)의 전체 표면을 덮도록 형성된다. 비정질실리콘으로 구성된 아일랜드모양의 반도체막(105, 도 4참조)이 절연막(104)상에 형성된 후, 드레인전극(106), 데이터선(107), 소스전극(108) 및 화소전극(109)이 Cr막을 패터닝함으로써 동시에 형성된다.

마지막으로, 반도체막(105)의 백채널부(back channel portion)를 보호하기 위하여, 패시베이션막(110)이 제1투명기판(101)의 최상층의 표면을 덮도록 형성된다. 또한, 평탄화막(111)이 패시베이션막(110)상에 형성하여 TFT기판(100)을 얻는다.

TFT기판과 대향하여 배치되고 투과광을 착색하는 컬러필터기판을 형성하는 제조공정이 이하에서 설명된다.

차광재료들을 포함하는 수지로 구성된 블랙매트릭스(215)는 유리로 구성된 제2투명기판(201)상에 수지를 패터닝함으로써 형성된다. 연이어, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 색층들(216)이 형성된다. 그 다음, 평탄화막(211)이 제2투명기판의 전체 면을 덮도록 형성되어, 컬러필터기판(200)의 형성을 완성한다.

배향막(150)은 앞서 설명된 바와 같이 형성된 컬러필터기판(200) 및 TFT기판(100)상에 습셋인쇄 등과 같은 방법으로 인쇄된다. 이렇게 얻어진 TFT기판(100) 및 컬러필터(200)의 배향막(150)은 러빙처리되어, 배향막들(150)의 분자를 소정의 방향으로 배열시키고, 두 기판들을 서로 특정 거리 멀어지도록 셀갯재료는 이 두 기판, 즉 TFT기판(100)과 컬러필터기판(200) 사이에 협지되고 액정(170)이 그 사이 공간에 채워진다.

마지막으로, 편광판(118)이 제1투명기판(101)의 다른 표면상에 형성되고, 도전막(217) 및 편광판(218)이 제2투명기판(201)의 다른 표면상에 형성된다.

이상의 제조공정에서, TFT기판(100)의 평탄화막(111)은 도 6a 내지 6c에서 보여준 제조방법에 따라 형성된다.

아크릴 및 폴리이미드와 같은 수지로 구성된 도포막(121)이 패시베이션막(110)상에 대략 2 μ m의 두께로 도포된다. 이 경우에, 대략 500nm의 높이를 갖는 단차 및, 도포막(121) 아래의 게이트전극(102), 공통전극(103), 아일랜드모양의 반도체막(105), 드레인전극(106), 데이터선(107), 소스전극(108) 및 화소전극(109)의 반사단차들이 도포막(121)의 표면에 형성된다.

도포막(121)은 유기용매에 용해되는 유기재료 또는 유기용매에 용해되는 무기재료로 구성되고, 스핀도포법에 의해 형성된다.

스핀도포막에 의해 형성된 도포막(121)은 100~140°C의 온도에서 제1열처리되고, 도포막을 탈수처리하고, 유기용매의 일부를 증발시킨다.

도포막(121)이 형성된 TFT기판(100)이 유기용매의 용액의 증기에 노출된다. 이 경우, 유기용매의 증기압은 도포막이 리플로하는 진행속도에 영향을 미친다. 즉, 유기용매의 온도 및 절연막의 온도가 모두 상온(대략 25°C)이면, 두께가 대략 2 μ m인 도포막(21) 전체는 리플로(용해리플로)되어, 도포막(121)은 평탄화막(111)으로 변한다(도 6b참조). 도포막(121)의 용해리플로는 40~60nm의 높이를 갖는 단차를 만들어 소망의 평탄성을 갖는 평탄화막을 제공한다.

도포막(121)을 평탄화하기 위하여 아세톤 또는 프로필렌글리콜모노메틸에테르가 유기용매로서 사용되는 경우, 그 증기압이 높기 때문에 도포막(121)은 0.1~3분 동안 증기에 노출된 후에 완전히 평탄화된다. 이것과 반대로, 트리프로필렌글리콜모노메틸에테르 또는 N-메틸-2-피롤리돈이 사용되는 경우, 증기압이 낮기 때문에 막은 5~20분 동안 증기에 노출되어야만 한다.

제2실시예에서, 평탄화공정이 유기절연막(111)의 리플로에 의해서만 완성되었지만, 이하의 단계들이 평탄화공정에 추가될 수도 있다. 즉, 도포막의 평탄화가 완성된 후에, 평탄화막으로서 유기절연막의 절연성능을 개선하기 위하여, 유기절연막(111)에 150~180°C의 온도에서 60~300분 동안 제2가열처리 또는 100~150°C의 온도에서 30~60분 동안 진공건조처리를 가하여 유기절연막(111)에 포함된 유기용매의 거의 전부가 증발되는 처리를 추가할 수 있다(도 6c).

마지막으로, 유기용매내에서 폴리이미드를 용해함으로써 얻어진 유기절연막은 스핀도포에 의해 평탄화막(111)상에 형성되어 배향막(150)을 형성한다(도 6c 참조).

평탄화막(211)은 TFT기판(100)상에 평탄화막(111)을 형성할 때 사용된 것과 동일한 방법으로 컬러필터기판(200)상에 형성되고 배향막(150)도 평탄화막(211)상에 형성된다.

상기와 같이, 본 발명의 액정표시장치를 제조하는 방법에 따르면, 평탄화막은 도포막의 용해리플로를 이용함으로써 우수한 평탄성(40~60nm의 단차)을 나타낸다. 그러므로, 평탄화막상에 형성된 전체 배향막은 러빙처리에서 균일하게 처리되어, 배향막의 높은 단차(약 200nm의 높이를 갖는)로 인한 불균일 러빙이 방지된다.

제1 및 제2실시예에서 유기용매에 용해되는 유기재료가 도포막으로서 사용되었지만, 그 대신에, 수용성 재료가 사용될 수도 있다. 이 경우, 폴리아크릴산, 폴리비닐아세탈, 폴리비닐피롤리돈, 폴리비닐알콜, 폴리에틸렌이민, 폴리에틸렌옥사이드, 스티렌무수말레인산공중합체, 폴리비닐아민, 폴리아릴아민, 옥사조린기함유 수용성 수지, 수용성 멜라민수지, 수용성 우레아수지, 알키드수지 및 술폰아미드로 구성된 그룹으로부터 선택된 단일 또는 2이상의 화합물이 수용성재료로서 사용될 수 있다. 도포막으로서 수용성 재료가 사용되는 경우, 용해리플로용 약액으로서 적어도 물을 포함하는 수용액을 사용함으로써, 유기용매의 유기재료와 동일한 용해리플로를 발생시킬 수 있다.

본 발명의 제1 및 제2실시예들에서 설명된 도포막의 형성방법은 전자발광소자(EL), 전계방출표시장치(FED), 형광표시장치, 플라즈마표시장치(PDP)의 능동소자기판 또는 반도체집적회로의 반도체기판의 제조방법에 적용될 수 있다.

발명의 효과

이상과 같이, 유기막의 평탄화방법 및 이 유기막 평탄화방법을 이용한 액정표시장치를 형성하는 방법에 따르면, 유기용매가 유기막으로 침투하여 유기막의 리플로(용해리플로)를 발생시킨다. 그런 후, 용해리플로를 거친 유기막은 200°C이하의 온도에서 열처리되어, 유기막의 평탄화공정이 완성된다. 이렇게 형성된 유기막은 개선된 평탄성을 나타내고 가열리플로에서 사용된 온도보다 낮은 온도에서 처리되어 가열에 의한 영향으로부터 배선층 또는 TFT와 같은 소자를 보호할 수 있다. 액정표시장치에서, 본 발명을 따라 형성된 유기막은 유기막의 우수한 평탄성을 나타내기 때문에, 배향막의 하층으로서 우수한 평탄화막의 역할을 할 수 있다. 또한, 유기막을 횡방향으로 크게 하면서 제어성이 양호하게 변형할 수 있기 때문에, 요철을 갖는 기판의 표면의 평탄화라면, 각종 기술분야의 평탄한 유기막을 형성하는 방법에도 적용될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

절연기판의 표면에 제1유기용매를 함유하는 유기막을 도포하고, 제1열처리를 행하여 상기 유기막 중의 상기 제1유기용매의 일부를 증발시킨 후, 상기 유기막에 제2유기용매를 침투시킴으로써 상기 유기막을 용해하여 평탄화시키는 것을 특징으로 하는 유기막 평탄화방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제1유기용매 및 상기 제2유기용매는, "R"은 알킬기 또는 치환알킬기를 나타내고, "Ar"은 페닐기 또는 페닐기 이외의 방향환을 나타낼 때,

알콜류(R-OH)

에테르류(R-O-R, Ar-O-R, Ar-O-Ar)

에스테르류

케톤류

글리콜류

알킬렌글리콜류

알콕시알콜류

글리콜에테르류 중 적어도 하나를 포함하는 유기막 평탄화방법.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 유기막의 유기재료는 아크릴, 폴리이미드 및 폴리아크릴아미드 중 어느 하나인 유기막 평탄화방법.

청구항 4.

삭제

청구항 5.

기관상에 도포한 유기막에 유기용매를 침투시켜 용해를 일으켜 유기막의 평탄화를 행하는 유기막 평탄화방법에 있어서, 상기 유기용매에 고유의 증기압의 차이를 이용하여 상기 유기막의 용해속도를 제어하는 것을 특징으로 하는 유기막 평탄화방법.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

절연기관상에 도포한 유기막에 유기용매를 침투시켜 용해를 일으켜 유기막의 평탄화를 행하는 유기막 평탄화방법으로서, 상기 유기용매의 온도와 상기 절연기관의 온도의 차이를 이용하여 상기 유기막의 용해속도를 제어하는 것을 특징으로 하는 유기막 평탄화방법.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 유기용매의 온도에 대한 상기 절연기관의 온도를 높임으로써 상기 유기막의 용해속도를 늦추는 것을 특징으로 하는 유기막 평탄화방법.

청구항 10.

제8항에 있어서, 상기 유기용매의 온도에 대한 상기 절연기관의 온도를 낮춤으로써 상기 유기막의 용해속도를 빠르게 하는 것을 특징으로 하는 유기막 평탄화방법.

청구항 11.

기관상에 도포한 유기막에 유기용매를 침투시켜 용해를 일으켜 유기막의 평탄화를 행하는 유기막 평탄화방법으로서, 상기 유기막 상층부분의 용해깊이는 사용하는 유기용매의 종류의 선택 및 처리시간 중 적어도 하나로 제어되는 것을 특징으로 하는 유기막 평탄화방법.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 유기막 상층부분의 용해깊이를 제어하는 것에 의해 상기 유기막의 상층부분과 하층부분의 점도를 다르게 하는 것을 특징으로 하는 유기막 평탄화방법.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 유기막의 상층부분과 하층부분의 점도를 다르게 하며 상층부분의 점도를 저하하여 용해시켜 유동화시키는 것을 특징으로 하는 유기막 평탄화방법.

청구항 14.

제1항 내지 제3항, 제5항 및 제11항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 유기막을 용해하여 평탄화할 때에, 유기용매의 온도와 기관의 온도를 상온으로 유지하는 것을 특징으로 하는 유기막 평탄화방법.

청구항 15.

기관상에 도포한 유기막에 유기용매를 침투시켜 용해를 일으켜 유기막의 평탄화를 행하는 유기막 평탄화방법으로서, 상기 유기막이 수용성재료를 이용한 도포막인 경우 상기 유기막내에 침투시켜 용해시키는 약액으로서 적어도 물을 포함한 수용액을 이용하는 것을 특징으로 하는 유기막 평탄화방법.

청구항 16.

제1항 내지 제3항, 제5항, 제8항 내지 제13항 및 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 유기막에 상기 유기용매를 침투시키는 방법은 상기 유기막을 상기 유기용매의 증기에 노출시키는 것에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 유기막 평탄화방법.

청구항 17.

제1항 내지 제3항, 제5항, 제8항 내지 제13항 및 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 유기막에 상기 유기용매를 침투시키는 방법은 상기 유기막을 상기 유기용매 용액에 침투하는 것에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 유기막 평탄화방법.

청구항 18.

제1기판상에 게이트선 및 게이트전극을 형성한 후, 상기 제1기판상에 상기 게이트선 및 상기 게이트전극을 덮는 게이트절연막을 형성하는 단계, 상기 게이트절연막상에 반도체막을 형성한 후, 상기 반도체막을 그 위에 형성된 소스 및 드레인전극들과 접속시키는 단계, 상기 게이트절연막상에 상기 반도체막과 상기 소스 및 드레인전극들을 덮는 보호막을 형성하는 단계, 및 상기 보호막상에 평탄화막을 형성하는 단계를 가지는 제조방법에 의해 TFT기판을 형성하고, 이어서, 상기 제1기판의 상기 평탄화막 쪽에 상기 제1기판과 대향하는 제2기판을 배치하여 대향기판을 형성하고, 또, 상기 TFT기판과 상기 대향기판 사이에 액정조성물을 충전하는 액정표시장치의 제조방법으로서,

상기 평탄화막을 형성하는 단계는 상기 보호막상에 제1유기용매를 함유한 유기막을 도포한 후, 열처리하여 상기 유기막 중의 제1유기용매의 일부를 증발시킨 후, 상기 유기막에 제2유기용매를 침투시켜 상기 유기막의 용해를 일으키는 것에 의해 행해지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 19.

제18항에 있어서, 상기 제1기판상에는 상기 게이트선과 함께 공통전극이 형성되고, 상기 소스 및 드레인전극들의 형성과 동시에 상기 소스 및 드레인전극들의 일부를 구성하는 화소전극이 형성되고, 상기 공통전극과 상기 화소전극은 서로 평행한 빗살모양의 전극들을 갖는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 20.

제1항, 제5항, 제8항, 제11항 및 제15항 중 어느 한 항에 기재된 유기막을 이용하여 평탄화막이 형성되는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 21.

제15항에 있어서, 상기 유기막에 상기 수용액을 침투시키는 방법은 상기 유기막을 상기 수용액의 증기에 노출시키는 것에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 유기막 평탄화방법.

청구항 22.

제15항에 있어서, 상기 유기막에 상기 수용액을 침투시키는 방법은 상기 유기막을 상기 수용액의 용액에 침투하는 것에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 유기막 평탄화방법.

청구항 23.

절연기판의 표면에 유기막을 도포한 후, 방치 또한 제1열처리하고, 도포막 중 용제의 적어도 일부를 증발시킨 후, 상기 유기막에 유기용제를 침투시켜 용해를 생성시킴으로써, 상기 유기막을 용해하여 평탄화시키는 것을 특징으로 하는 유기막 평탄화방법.

청구항 24.

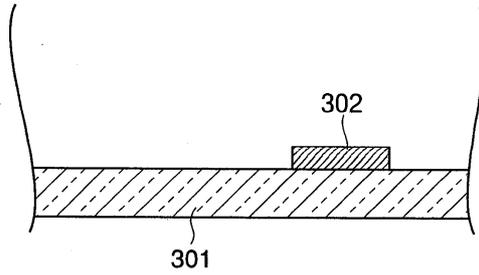
제23항에 있어서, 상기 제1열처리 온도가 100~140℃인 것을 특징으로 하는 유기막 평탄화방법.

청구항 25.

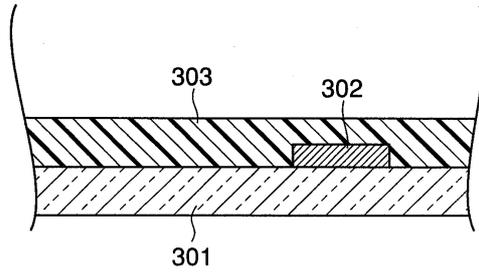
제1항, 제2항, 제3항 및 제23항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 유기막에 상기 유기용매를 침투시켜 유기막을 용해시킨 후, 100~180℃ 범위의 온도에서 제2열처리를 행하여 상기 유기막내에 포함된 유기용매를 증발시키는 유기막 평탄화방법.

도면

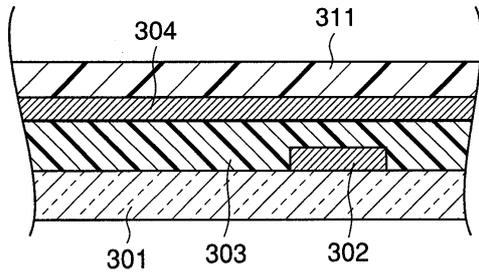
도면1a



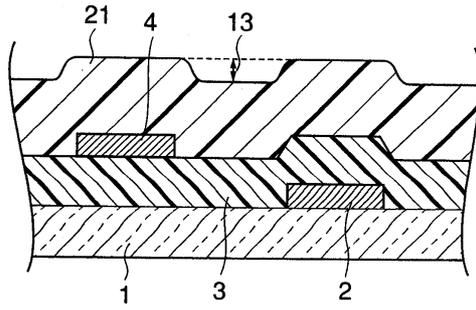
도면1b



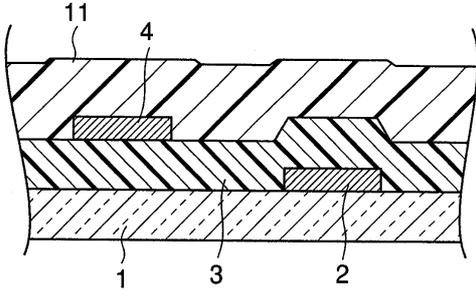
도면1c



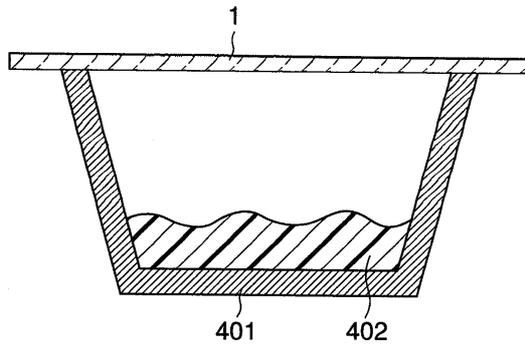
도면2a



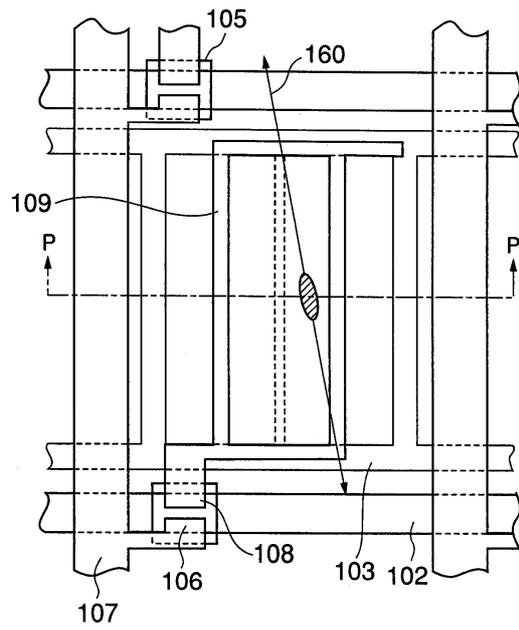
도면2b



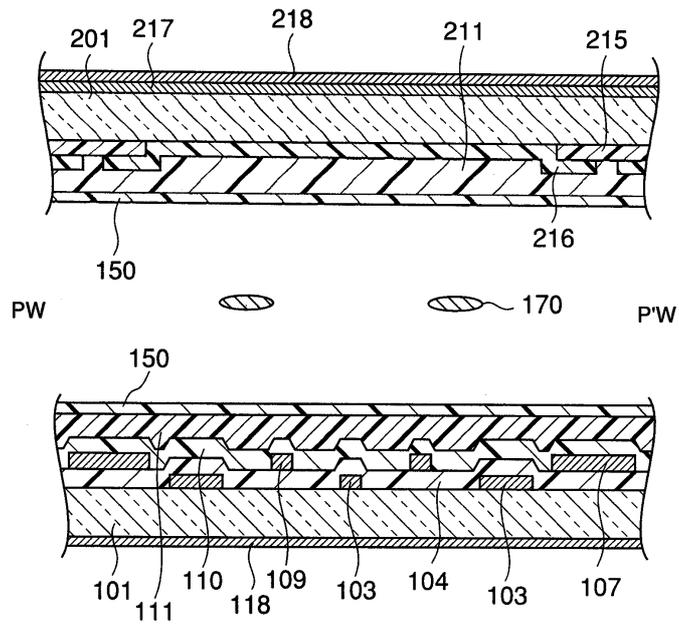
도면3



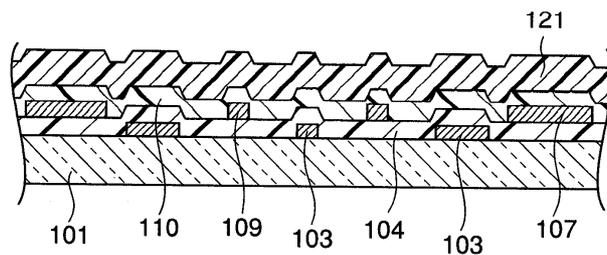
도면4



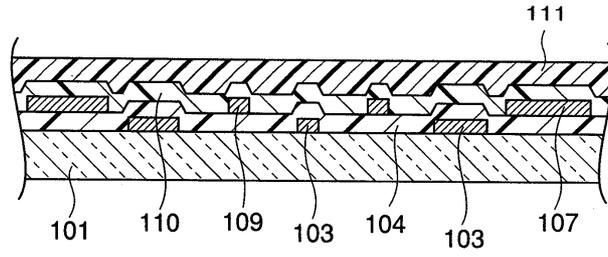
도면5



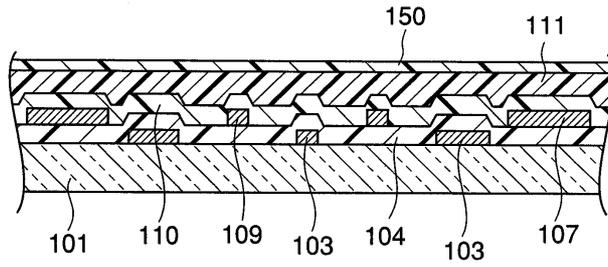
도면6a



도면6b



도면6c



专利名称(译)	平面化有机膜的方法和使用该方法的液晶显示器的制造方法		
公开(公告)号	KR100557455B1	公开(公告)日	2006-03-07
申请号	KR1020020039775	申请日	2002-07-09
[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	KIDO SHUSAKU		
发明人	KIDO,SHUSAKU		
IPC分类号	G02F1/1333 G02B5/20 B05D3/10 G02F1/1343 G02F1/1368 G09F9/30 G09F9/35 H01L21/312 H01L21/3205 H01L21/768 H01L23/522 H01L29/786		
CPC分类号	G02F2201/48 B05D3/107 G02F1/134363		
代理人(译)	JO , EUI JE		
优先权	2001209410 2001-07-10 JP		
其他公开文献	KR1020030007085A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

将有机膜涂覆在绝缘基板上，有机溶剂渗透到有机膜中，并使有机膜溶解以使有机膜平坦化。然后，在100至180°C的温度下对平面化的有机薄膜进行热处理，以蒸发有机薄膜中含有的有机溶剂。温度相对较低，即，在100至180°C的温度下蒸发包含在有机薄膜中的有机溶剂可以降低被有机薄膜覆盖的布线层中的热应力，并改善绝缘基板表面的平坦度。图2b 指数方面 液晶显示器，有机薄膜，平面化，有机溶剂

