

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/1335

(11) 공개번호 특2003-0058093
(43) 공개일자 2003년07월07일

(21) 출원번호 10-2001-0088479
(22) 출원일자 2001년12월29일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
 서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김혜영
 대전광역시중구석교동16-54조형주택나동202호

(74) 대리인 김용인
 심창섭

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치의 제조방법

요약

본 발명은 액정표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 단일층의 유기 절연막상에 요철을 형성하여 시야각 특성을 향상시킬 수 있는 방법에 관한 것이다.

이를 위한, 본 발명의 액정표시장치의 제조방법은, 기판상에 소정의 절연막을 형성하는 단계; 상기 절연막상에 두께가 다른 영역을 가지는 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계; 상기 두께가 다른 영역을 가지는 포토레지스트 패턴을 사용하여 상기 절연막을 식각하여 상기 절연막상에 요철을 형성하는 단계; 잔류하는 포토레지스트 패턴을 제거하는 단계; 및 상기 요철이 형성된 절연막 상에 반사막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 2d

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 반사형 액정표시장치의 전체 단면도.

도 2a 내지 도 2d는 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 각 공정별 단면도.

도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 제조방법을 설명하기 위한 각 공정별 단면도.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시예를 설명하기 위한 단면도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명 *

100, 500 : 기판 200 : 절연막

200a, 510a : 요철 300, 520 : 포토레지스트 패턴

400, 530 : 반사막 510 : 제1 절연막

540 : 제2 절연막 550 : 금속막

600 : 반사판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 반사형 또는 반투과형 액정표시장치(Liquid Crystal Display ; 이하 LCD)의 제조방법에 관한 것이다.

일반적으로 반사형 LCD는 별도의 광원이 요구되지 않고, 자연광을 이용한다. 그리고, 반투과형 LCD는 소비전력을 절감하기 위해 밝은 곳에서는 상기 반사형 LCD와 같이 자연광을 이용하고, 어두운 곳에서는 백라이트 광원을 이용한다.

반사형 및 반투과형 LCD는 공통적으로 하부기판 상에 반사물질막이 형성되어 있다.

따라서, 이하 반사물질막의 형성과정을 중점으로 하여 반사형 LCD를 예를 들어 설명하면 다음과 같다.

반사형 LCD는 상부 기판으로부터 자연광이 입사되면, 화소 전극을 통하여, 다시 빛이 반사되어지는데, 이때, 액정 분자들의 배열 상태에 따라서, 빛이 흡수되거나, 통과된다.

종래의 반사형 LCD는 도 1에 도시된 바와 같이, 하부 및 상부 기판(1,15)이 서로 대향되도록 배치되어 있다. 하부 기판(1) 상부의 적소에는 공지의 기술로 형성된 박막 트랜지스터(TFT)가 구비되고, 박막 트랜지스터(TFT)가 구비된 하부 기판(1)상에 유기 절연막(10)이 형성되어 있다.

이때, 유기 절연막(10)은 빛의 반사각을 개선하기 위해 박막 트랜지스터(TFT)가 형성된 전체 표면에 소정 간격을 갖는 볼록 형상의 제1 절연막(2)과, 그 상부에 매립되는 제2 절연막(4)으로 구성되었다.

제2 절연막(4)은 박막 트랜지스터(TFT)의 소정 부분을 노출시키는 콘택홀을 구비하고 있고, 노출된 박막 트랜지스터(TFT)와 콘택되도록 제2 절연막(4) 상부에 상기 반사물질막, 예컨대 화소 전극(5)이 형성되어 있다. 이때, 반사형 LCD에서 화소 전극(5)은 계면 반사 특성이 우수한 알루미늄 금속막을 이용한다. 여기서, 불투명 금속인 알루미늄막을 화소 전극(5)으로 이용하여도, 반사형 LCD에서 화소 전극은 입사되는 빛을 다시 빛을 반사시키는 역할만 하므로, 관계없다.

상부 기판(15)의 대향면에는 박막 트랜지스터(TFT)와 대응하는 부분에 설치되는 블랙 매트릭스(16)와, 블랙 매트릭스(16)의 측부에는 색화소(17)로 된 컬러 필터가 형성되어 있다. 컬러 필터 상에는 공통 전극(18)이 구비되어 있다.

그리고, 도면에는 도시되지 않았지만, 상, 하 기판(1,15)의 대향면 표면에는 수평 배향막이 도포되어 있으며, 상하 배향막은 각각 배향처리 되어 있다.

상기 상부 기판(15)와 하부 기판(1)은 일정 이격을 갖고 배치되어 있으며, 그 사이에 액정층(19)이 형성되어 있다.

여기서, 상술한 바와같이, 빛의 반사각을 개선하고자 유기절연막(10) 표면을 인위적으로 요철구조를 형성하였다. 예를들어, 박막 트랜지스터(TFT)가 형성된 기판 전면에서 제1 절연막 형성하고, 그 상부에 포토레지스트막을 형성한 다음, 노광 및 현상 공정을 수행하여 소정 간격으로 이격된 볼록 형상의 제1 절연막(2)을 형성한다. 그런다음, 제1 절연막(2) 상부에 제2 절연막(4)을 형성하여, 제1 절연막(2)을 따라 제2 절연막(4) 표면에 요철구조를 형성하도록 하였다.

이와같이, 유기 절연막(10) 표면에 요철구조를 형성하게 되면, 이후에 형성 되는 화소 전극(5)도 요철구조를 형성하게 되고, 화소 전극(5)의 표면이 요철 구조를 가짐에 따라 입사되는 빛이 관찰자에게 더 많이 보이도록 반사된다.

상기 구성을 갖는 반사형 LCD의 동작원리를 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 전계가 형성되지 않은 경우, 상기 액정층(19)의 액정 분자는 상기 수평 배향막들의 영향으로 인하여 그것들의 장축이 기판들(1, 15)과 평행하게 배열된다. 이러한 상태에서 빛이 편광판(미도시)을 통해 입사되면, 상기 입사된 빛은 액정층(19)을 거쳐 상기 화소전극(5)에 도달한다. 이후, 화소전극(5)에 도달된 빛은 상기 화소전극(5)으로부터 반사되어 진행하게 되는데, 이 과정에서 액정층의 복굴절 특성에 의해 입사된 편광방향과 수직한 편광 방향의 빛이 다시 편광판에 들어가므로 화면은 다크(dark state) 상태가 된다.

다음으로, 전계가 형성된 경우, 액정 분자들이 전계와 평행하게 배열된다. 이러한 상태에서 빛이 입사되면, 상기 입사된 빛은 액정층에서 복굴절 특성을 느끼지 못함에 편광 방향이 바뀌지 않고 상기 화소전극(5)으로부터 반사되어 편광판을 통과하여 나가게 된다. 따라서, 화면은 화이트 상태(white state)가 된다.

상기 종래 기술에서 편광판과 기판사이에 $\lambda/4$ 플레이트(plate)를 추가하면, 전계가 없을 때 밝은 상태를 나타낸다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 종래의 반사형 LCD의 형성방법에 있어서 다음과 같은 문제점이 있었다.

상기 유기 절연막(10) 표면에 반사율을 극대화하기 위한 요철구조를 형성하기 위하여는 포토레지스트막을 피복하고, 노광을 실시한 다음, 패터닝을 하여 볼록 형상의 제1 절연막(2)을 형성한다. 그리고 나서, 그 상부에 제2 절연막(4)을 형성하여 요철구조를 갖는 유기 절연막(10)을 형성하므로, 그 형성공정이 복잡하고 생산비용이 상승되는 문제점이 있었다.

따라서, 상기 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 단일층의 유기 절연막상에 요철을 형성하여 시야각 특성을 향상시킬 수 있는 액정표시장치의 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적 달성을 위한 본 발명의 액정표시장치의 제조방법은, 기판상에 소정의 절연막을 형성하는 단계; 상기 절연막상에 두께가 다른 영역을 가지는 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계; 상기 두께가 다른 영역을 가지는 포토레지스트 패턴을 사용하여 상기 절연막을 식각하여 상기 절연막상에 요철을 형성하는 단계; 잔류하는 포토레지스트 패턴을 제거하는 단계; 및 상기 요철이 형성된 절연막 상에 반사막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 견지에 의하면, 박막 트랜지스터를 구비하는 기판을 제공하는 단계; 상기 기판 및 박막 트랜지스터 상에 제1 절연막을 형성하는 단계; 상기 제1 절연막 상에 두께가 다른 영역을 가지는 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계; 상기 포토레지스트 패턴을 사용하여 상기 제1 절연막을 식각하여 상기 제1 절연막 상에 요철을 형성하면서 상기 박막 트랜지스터의 소정부분을 노출시키는 콘택홀을 형성하는 단계; 잔류하는 포토레지스트 패턴을 제거하는 단계; 상기 요철 상의 일정부분에 반사막을 형성하는 단계; 상기 콘택홀 양측 상부의 상기 반사막 상에 소정의 제2 절연막을 형성하는 단계; 및 상기 제2 절연막 상에 상기 노출된 박막 트랜지스터와 접속되는 투명 화소전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 액정표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 각 공정별 단면도이다. 본 발명은 유기 절연막의 표면에 요철을 형성하는 방법을 그 특징으로 하는 바, 박막 트랜지스터, 상판 형성 및 동작 원리에 대한 설명은 생략하도록 한다.

도 2a에 도시된 바와같이, 공지된 공정에 의해 형성된 박막 트랜지스터를 구비하는 기판(100)상에 절연막(200)을 형성한다. 절연막(200)은 유기 절연막으로 아크릴 수지나 폴리이미드, BCB(benzo cyclo butene)가 이용될 수 있다.

그 다음, 도 2b에 도시된 바와같이, 절연막(200) 상에 포토레지스트막을 도포한다. 그런다음, 포토레지스트막을 노광 및 현상하여 두께가 상이한 포토레지스트 패턴(300)을 형성한다. 포토레지스트 패턴(300)은 이후 형성되는 반사전극의 표면 평탄도에 차이를 주기 위해 두께를 상이하게 형성하는 데, 이는 회절 마스크(미도시)의 회절원리를 이용하거

나, 포토마스크상에 광 투과율이 다른층(미도시)을 형성하여 노광 및 현상 공정을 수행함으로써 두께가 상이한 포토 레지스트 패턴(300)을 형성할 수 있다.

그 다음, 도 2c에 도시된 바와같이, 포토레지스트 패턴(300)을 마스크로 절연막(200) 일정 두께를 식각하여 요철(200a)을 형성한다. 요철(200a)은 건식각 공정을 통해 형성되며, 사용되는 가스로는 바람직하게 SF 계열 또는 O₂ 계열을 가스를 이용한다. 이때, 요철(200a) 형상은 두께가 두꺼운 포토레지스트 패턴에서는 볼록한 형상이 되며, 상대적으로 두께가 낮은 포토레지스트 패턴에서는 오목한 형상이 된다. 즉, 두께가 낮은 포토레지스트 패턴(300)은 상기 식각시 동시에 식각되어 제거되면서 상대적으로 두께가 두꺼운 포토레지스트 패턴(300)은 잔류하게 되어, 결과적으로 볼록/오목의 요철(200a) 형상이 형성되게 된다.

여기서, 도면에는 도시하지 않았지만, 요철(200a) 형성시 절연막(200)을 패터닝하여 절연막(200) 하부에 있는 박막 트랜지스터 소정부분을 노출시키는 콘택홀을 형성할 수 있고, 또한 별도의 포토(photo) 공정을 통해 상기 콘택홀을 형성할 수도 있다. 아울러, 절연막(200)의 오버에칭(over etching)의 가능성을 방지하기 위해 박막 트랜지스터 및 절연막(200) 사이에 식각방지막, 예컨대 SiNx와 같은 무기막 또는 식각 속도가 다른 물질막을 500 ~ 530 Å 두께로 개재하여 박막 트랜지스터를 보호할 수도 있다.

그 다음, 도 2d에 도시된 바와같이, 포토레지스트 패턴(300)을 제거한 다음, 요철(200a)이 형성된 절연막(200) 상에 반사막(400)을 증착한다. 여기서, 상기 반사막(400)은 불투명 금속막으로, 예컨대, Al막, Ag막, MoW막, Al-Nd 합금막, 또는, Cr막 중에서 선택되는 하나의 막으로 구성되어, 화소 전극 및 반사막 역할을 동시에 수행하는 반사전극으로서의 역할을 수행한다.

이러한 반사막(400)은 그 하부의 요철(200a) 형상으로 인해 반사막(400) 표면의 평탄도를 불균일하게 하여 반사 전극의 반사율을 높일 수 있다.

그 다음, 본 발명의 다른 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 3a에 도시된 바와같이, 박막 트랜지스터(TFT)가 구비된 기판(500)을 제공한다. 그 다음, 기판(500) 및 박막 트랜지스터(TFT) 상에 제1 절연막(510)을 형성한다. 상기 제1 절연막(510)은 도 2a에서의 유기 절연막이다.

그 다음, 제1 절연막(510) 상에 상이한 두께를 가지는 포토레지스트 패턴(520)을 형성한다. 상기 포토레지스트 패턴(520) 또한, 도 2b에서의 패턴 형상으로 동일한 공정에 의해 형성된다.

그 다음, 도 3b에 도시된 바와같이, 상기 포토레지스트 패턴(520)을 식각 마스크로 제1 절연막(510)의 일부 두께를 식각하여 제1 절연막 상에 요철(510a)을 형성하면서 박막 트랜지스터(TFT)의 소정부분을 노출시키는 콘택홀(h)을 형성한다. 이때, 요철(510a) 형상은 도 2c에서의 요철(200a) 형성 공정과 동일한 공정으로 수행된다.

그 다음, 도 3c에 도시된 바와같이, 포토레지스트 패턴(520)을 제거한 다음, 요철(510a)의 일정부분 상에 상기 소정부분 노출된 박막 트랜지스터와 접속되는 반사막(530)을 형성한다. 이때, 반사막(530)은 불투명 금속막으로 반사전극으로서 사용되며, 그 구성은 도 2d에서의 반사막(400)과 동일하다.

그런 다음, 콘택홀(h) 양측 상부의 반사막(530) 상에 소정의 제2 절연막(540)을 형성한다. 그리고 나서, 제2 절연막(540) 상에 상기 노출된 박막 트랜지스터(TFT)와 접속되는 금속막(550)을 형성하여 액정표시장치를 제조한다. 이때, 상기 금속막(550)은 투명 금속막으로서 화소 전극의 역할을 수행하여 반투과형 액정표시장치의 하부기판을 형성한다.

또한, 반투과형 액정표시장치의 다른 실시예로, 도 4에 도시된 바와같이, 도 3c에서의 박막 트랜지스터(TFT)의 소정부분과 콘택되는 반사막(400) 대신 콘택홀(h)의 양측 상부에 반사판(600)을 형성하여 반투과형 액정표시장치를 제조할 수 있다.

한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

상술한 본 발명의 액정표시장치의 제조법에 의하면 다음과 같은 효과가 있다.

단일층의 절연막(200)(510) 상에 두께가 상이한 포토레지스트 패턴(300)(520)을 형성하고, 그 패턴을 마스크로 요철(200a)(510a)을 형성하여, 종래의 반사전극 형성방법에서 볼록 형상의 제1 유기절연막을 형성하고 나서 그 상부에 제2 유기절연막을 형성하여 요철구조를 갖는 유기 절연막을 형성하는 복잡한 공정을 제거함으로써, 공정의 단순화 및 생산 비용을 절감할 수 있다.

또한 요철(200a)(510a)로 인해 그 상부에 형성되는 금속막 표면의 평탄도를 불균일하게 하여 만족할만한 시야각 특성을 갖는 고품질 반사형 또는 반투과형 LCD를 얻을 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판상에 소정의 절연막을 형성하는 단계;

상기 절연막 상에 두께가 다른 영역을 가지는 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계;

상기 포토레지스트 패턴을 사용하여 상기 절연막을 식각하여 상기 절연막 상에 요철을 형성하는 단계;

잔류하는 포토레지스트 패턴을 제거하는 단계; 및

상기 요철이 형성된 절연막 상에 반사막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계는,

상기 절연막 상에 포토레지스트막을 도포하는 단계와,

회절 마스크를 이용하여 자외선을 조사한 다음, 현상하여 상기 두께가 상이한 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계는,

상기 절연막 상에 포토레지스트막을 도포하는 단계와,

광 투과율이 다른 층이 구비된 마스크로 노광 및 현상하여 상기 두께가 다른 영역을 가지는 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 절연막은 유기 절연막인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 요철은 건식식각을 사용하여 상기 유기 절연막을 식각함으로써 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 반사막은 금속막인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 7.

박막 트랜지스터를 구비하는 기판을 제공하는 단계;

상기 기판 및 박막 트랜지스터 상에 제1 절연막을 형성하는 단계;

상기 제1 절연막 상에 두께가 다른 영역을 가지는 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계;

상기 포토레지스트 패턴을 사용하여 상기 제1 절연막을 식각하여 상기 제1 절연막 상에 요철을 형성하면서 상기 박막 트랜지스터의 소정부분을 노출시키는 콘택홀을 형성하는 단계;

잔류하는 포토레지스트 패턴을 제거하는 단계;

상기 요철 상의 일정부분에 반사막을 형성하는 단계;

상기 콘택홀 양측 상부의 상기 반사막 상에 소정의 제2 절연막을 형성하는 단계; 및

상기 제2 절연막 상에 상기 노출된 박막 트랜지스터와 접속되는 투명 화소전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계는,

상기 제1 절연막 상에 포토레지스트막을 도포하는 단계와,

회절 마스크를 이용하여 자외선을 조사한 다음, 현상하여 상기 두께가 상이한 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 9.

제 7항에 있어서,

상기 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계는,

상기 제1 절연막 상에 포토레지스트막을 도포하는 단계와,

광 투과율이 다른 층이 구비된 마스크로 노광 및 현상하여 상기 두께가 상이한 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 10.

제 7항에 있어서,

상기 제1 절연막은 유기 절연막인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 요철은 건식식각을 이용하여 상기 유기 절연막을 식각하여 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 12.

제 7항에 있어서,

상기 반사막은 불투명 금속막인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

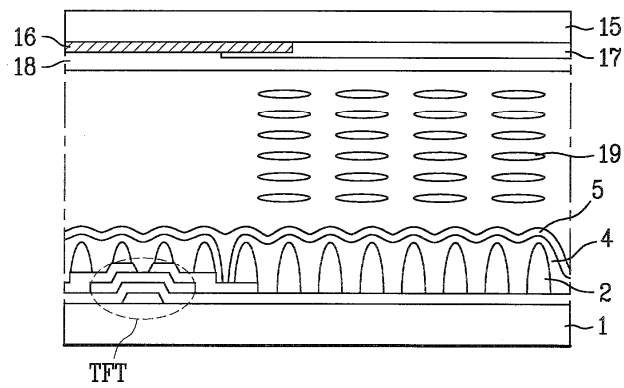
청구항 13.

제 7항에 있어서,

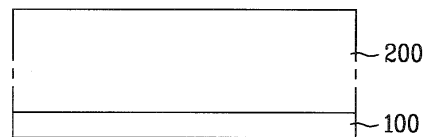
상기 반사막은 상기 박막 트랜지스터의 소정부분과 상기 콘택홀을 통해 연결되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

도면

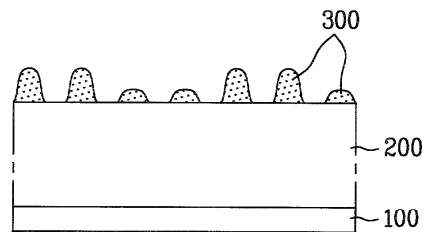
도면1



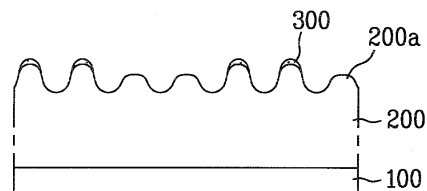
도면2a



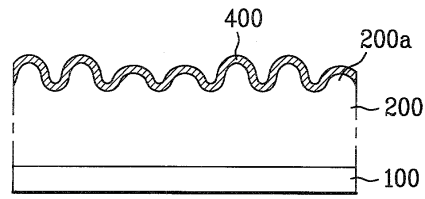
도면2b



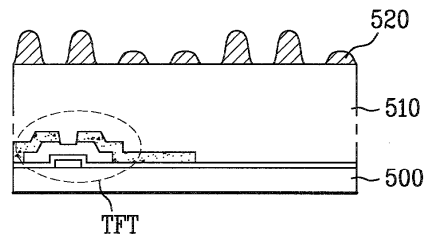
도면2c



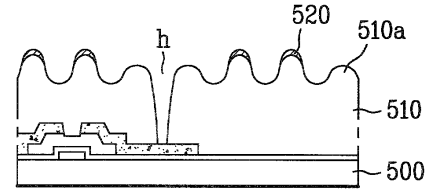
도면2d



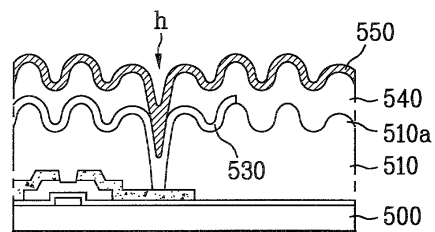
도면3a



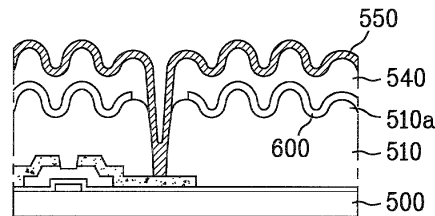
도면3b



도면3c



도면3d



专利名称(译)	液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR1020030058093A	公开(公告)日	2003-07-07
申请号	KR1020010088479	申请日	2001-12-29
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM HYEYOUNG 김혜영		
发明人	김혜영		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133553 G02F1/136227		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR100617029B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置的制造方法技术领域本发明涉及液晶显示装置的制造方法，更具体地，涉及在单层有机绝缘膜上形成凹凸图案以改善视角特性的方法。为此，根据本发明的制造液晶显示装置的方法包括：在基板上形成预定的绝缘膜；在绝缘膜上形成具有不同厚度区域的光致抗蚀剂图案；使用具有不同厚度区域的光致抗蚀剂图案蚀刻绝缘膜，以在绝缘膜上形成凹凸；去除残留的光致抗蚀剂图案，并在形成有凹凸的绝缘膜上形成反射膜。图2d

