



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0072969
(43) 공개일자 2010년07월01일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)

G03F 7/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0131541

(22) 출원일자 2008년12월22일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

남승희

경기도 수원시 장안구 율전동 삼성아파트 201동 1304호

이정훈

서울특별시 성동구 송정동 푸르지오 캐슬 123동 1004호

문태형

경기도 광명시 하안2동 하안주공3단지아파트 306동 1109호

(74) 대리인

박장원

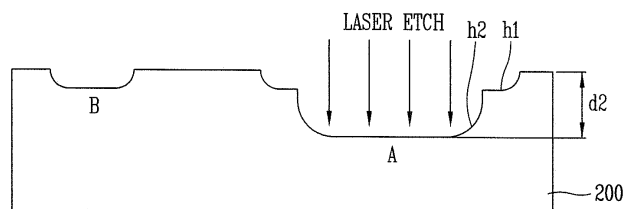
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명의 롤 프린트(roll print)용 인쇄판의 제조방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법은 리버스 오프셋(reverse offset) 방식의 롤 프린트용 인쇄판을 제작하는데 있어, 낮은 깊이로 1차 습식식각을 진행하여 미세 선폭을 구현한 후 레이저로 패턴 내부를 2차 가공하여 패턴 깊이를 확보함으로써 인쇄압력에 의해 레지스트잉크 패턴이 소실되는 것을 방지하기 위한 것으로, 글라스 위에 금속으로 이루어진 소정의 마스크패턴을 형성하는 단계; 상기 마스크패턴을 마스크로 낮은 깊이로 1차 습식식각을 진행하여 상기 인쇄판 내에 패턴의 에지부를 정의하는 단계; 및 1차 홈을 포함하는 상기 패턴 내에 레이저로 2차 가공하여 상기 1차 홈보다 폭이 좁고 깊이가 깊은 2차 홈을 형성하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도4c



특허청구의 범위

청구항 1

글라스 위에 금속으로 이루어진 소정의 마스크패턴을 형성하는 단계;

상기 마스크패턴을 마스크로 낮은 깊이로 1차 습식식각을 진행하여 상기 인쇄판 내에 패턴의 에지부를 정의하는 단계; 및

1차 홈을 포함하는 상기 패턴 내에 레이저로 2차 가공하여 상기 1차 홈보다 폭이 좁고 깊이가 깊은 2차 홈을 형성하는 단계를 포함하는 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 레이저는 ND-YAG 레이저, Co₂ 레이저, 반도체 레이저, 피코(pico) 레이저 및 펨토(femto) 레이저 등을 포함하는 것을 특징으로 하는 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 마스크패턴은 상기 인쇄판 내에 형성하여야 할 패턴의 선폭이 예를 들어, W1 μ m과 W2 μ m (W1<W2)인 경우 수직방향으로 식각되는 거리와 수평방향으로 식각되는 거리가 동일한 습식식각의 등방성을 고려하여 각각 W1' μ m과 W2' μ m의 폭으로 투과부가 형성된 것을 특징으로 하는 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 좁은 선폭(W1)을 기준으로 d1의 깊이로 식각할 경우 상기 W1' μ m과 W2' μ m는 각각 (W1-2d1) μ m와 (W2-2d2) μ m로 선택하는 것을 특징으로 하는 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 d1의 깊이로 1차 식각하여 상기 인쇄판 내에 W1의 폭과 d1의 깊이를 가진 제 1 오목 패턴과 W2의 폭과 d1의 깊이를 가진 제 2 오목 패턴을 형성하는 것을 특징으로 하는 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 넓은 폭을 가진 제 2 오목 패턴의 바닥을 레이저를 이용하여 2차 가공하여 W2의 폭과 d2(10~100 μ m)의 깊이를 가진 제 3 오목 패턴을 형성하는 것을 특징으로 하는 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 레이저로 2차 가공된 상기 2차 홈은 습식식각에 의해 형성된 1차 홈의 에지부에 손상을 주지 않도록 패턴 내부에 형성되는 것을 특징으로 하는 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법.

청구항 8

식각대상층이 형성된 컬러필터 기판과 어레이 기판을 제공하는 단계;

소정의 레지스트잉크를 롤에 도포하는 단계;

글라스 위에 금속으로 이루어진 소정의 마스크패턴을 형성하는 단계와 상기 마스크패턴을 마스크로 낮은 깊이로 1차 습식식각을 진행하여 상기 인쇄판 내에 패턴의 에지부를 정의하는 단계 및 1차 홈을 포함하는 상기 패턴 내에 레이저로 2차 가공하여 상기 1차 홈보다 폭이 좁고 깊이가 깊은 2차 홈을 형성하는 단계를 포함하여 블록 패턴을 가진 인쇄판을 준비하는 단계;

상기 레지스트잉크가 도포된 롤을 상기 블록 패턴이 형성된 인쇄판과 접촉시킨 상태에서 회전하여 상기 블록 패턴과 접촉하는 레지스트잉크를 롤로부터 제거하여 상기 롤 표면에 소정의 레지스트 패턴을 형성하는 단계;

상기 롤을 컬러필터 기판과 어레이 기판에 작용시켜 상기 레지스트 패턴을 식각대상층 위에 전사하는 단계;

상기 전사된 레지스트 패턴을 이용하여 상기 식각대상층을 식각하여 상기 어레이 기판에 박막 트랜지스터 어레이

이를 형성하며, 상기 컬러필터 기판에 블랙매트릭스를 형성하는 단계; 및
상기 컬러필터 기판과 어레이 기판을 합착하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 식각대상층은 금속층, 반도체층 및 절연층을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서, 상기 전사된 레지스트 패턴을 이용하여 상기 식각대상층을 식각하여 상기 컬러필터 기판에 컬러필터층을 형성하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서, 소정의 컬러 잉크를 물에 도포하는 단계;

형성할 컬러필터 패턴과 실질적으로 동일한 형태를 가진 블록 패턴을 포함하는 인쇄판을 준비하는 단계;

상기 컬러 잉크가 도포된 물을 상기 블록 패턴이 형성된 인쇄판과 접촉시킨 상태에서 회전하여 상기 블록 패턴과 접촉하는 컬러 잉크를 물로부터 제거하여 상기 물 표면에 서브-컬러필터 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 물을 블랙매트릭스가 형성된 컬러필터 기판에 작용시켜 상기 서브-컬러필터를 상기 컬러필터 기판 위에 전사하여 컬러필터층을 형성하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 리버스 오프셋 방식의 롤 프린트용 인쇄판을 제작하는데 있어 레지스트잉크 패턴의 소실을 방지할 수 있는 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보 디스플레이에 관한 관심이 고조되고 휴대가 가능한 정보매체를 이용하려는 요구가 높아지면서 기존의 표시장치인 브라운관(Cathode Ray Tube; CRT)을 대체하는 경량 박막형 평판표시장치(Flat Panel Display; FPD)에 대한 연구 및 상업화가 중점적으로 이루어지고 있다. 특히, 이러한 평판표시장치 중 액정표시장치는 액정의 광학적 이방성을 이용하여 이미지를 표현하는 장치로서, 해상도와 컬러표시 및 화질 등에서 우수하여 노트북이나 데스크탑 모니터 등에 활발하게 적용되고 있다.

[0003] 상기 액정표시장치는 크게 컬러필터(color filter) 기판과 어레이(array) 기판 및 상기 컬러필터 기판과 어레이 기판 사이에 형성된 액정층(liquid crystal layer)으로 구성된다.

[0004] 상기 액정표시장치에 주로 사용되는 구동 방식인 액티브 매트릭스(Active Matrix; AM) 방식은 비정질 실리콘 박막 트랜지스터(Amorphous Silicon Thin Film Transistor; a-Si TFT)를 스위칭소자로 사용하여 화소부의 액정을 구동하는 방식이다.

[0005] 이하, 도 1을 참조하여 일반적인 액정표시장치의 구조에 대해서 상세히 설명한다.

[0006] 도 1은 일반적인 액정표시장치를 개략적으로 나타내는 분해사시도이다.

[0007] 도면에 도시된 바와 같이, 상기 액정표시장치는 크게 컬러필터 기판(5)과 어레이 기판(10) 및 상기 컬러필터 기판(5)과 어레이 기판(10) 사이에 형성된 액정층(liquid crystal layer)(30)으로 구성된다.

[0008] 상기 컬러필터 기판(5)은 적(Red; R), 녹(Green; G) 및 청(Blue; B)의 색상을 구현하는 다수의 서브-컬러필터(7)로 구성된 컬러필터(C)와 상기 서브-컬러필터(7) 사이를 구분하고 액정층(30)을 투과하는 광을 차단하는 블랙매트릭스(black matrix)(6), 그리고 상기 액정층(30)에 전압을 인가하는 투명한 공통전극(8)으로 이루어져 있

다.

- [0009] 또한, 상기 어레이 기관(10)은 중첩으로 배열되어 복수개의 화소영역(P)을 정의하는 복수개의 게이트라인(16)과 데이터라인(17), 상기 게이트라인(16)과 데이터라인(17)의 교차영역에 형성된 스위칭소자인 박막 트랜지스터(T) 및 상기 화소영역(P) 위에 형성된 화소전극(18)으로 이루어져 있다.
- [0010] 이와 같이 구성된 상기 컬러필터 기관(5)과 어레이 기관(10)은 화상표시 영역의 외곽에 형성된 실런트(sealant)(미도시)에 의해 대향하도록 합착되어 액정표시패널을 구성하며, 상기 컬러필터 기관(5)과 어레이 기관(10)의 합착은 상기 컬러필터 기관(5) 또는 어레이 기관(10)에 형성된 합착키(미도시)를 통해 이루어진다.
- [0011] 상기 액정표시장치의 제조공정은 기본적으로 박막 트랜지스터를 포함하는 어레이 기관 및 컬러필터 기관의 제작에 다수의 포토리소그래피(photolithography)공정을 필요로 한다.
- [0012] 또한, 일반적으로 정보저장, 소형 센서, 광결정 및 광학 소자, 미세 전자기계 소자, 표시 소자, 디스플레이 및 반도체에 적용되는 소정의 패턴(pattern)을 형성하기 위해서는 빛을 이용하여 패턴을 형성하는 상기의 포토리소그래피공정을 이용하게 된다.
- [0013] 상기 포토리소그래피공정은 일종의 사진식각공정의 하나로 마스크에 그려진 패턴을 박막이 증착된 기관 위에 전사시켜 원하는 패턴을 형성하는 일련의 공정으로, 다음과 같이 감광액 도포, 정렬 및 노광, 현상공정 등 복잡한 다수의 공정으로 이루어져 있다.
- [0014] 먼저, 소정의 패턴을 형성하려는 박막 상에 감광물질인 포토레지스트를 도포한 후, 패턴이 형성된 포토마스크를 정렬하고 노광공정을 진행한다. 이때, 사용하는 포토마스크는 소정의 투과영역과 차단영역으로 구성되며, 상기 투과영역을 통과한 빛은 상기 포토레지스트를 화학적으로 변화시킨다.
- [0015] 상기 포토레지스트의 화학적 변화는 포토레지스트의 종류에 따라 달라지는데, 포지티브 타입의 포토레지스트는 빛을 받은 부분이 현상액에 의하여 용해되는 성질로 변화되며, 네거티브 타입의 포토레지스트는 반대로 빛을 받은 부분이 현상액에 용해되지 않는 성질로 변화된다. 여기서는 상기 포지티브 타입의 포토레지스트를 사용한 경우를 예를 들어 설명한다.
- [0016] 상기 노광공정에 이어서 포토레지스트의 노광된 부분을 현상액을 이용하여 제거하게 되면 박막 상에 소정의 포토레지스트패턴이 형성된다.
- [0017] 이후, 상기 포토레지스트패턴의 형태대로 상기 박막을 식각하고, 남은 포토레지스트패턴을 제거하면 소정 형태의 박막패턴이 형성되게 된다.
- [0018] 이때, 패턴의 초미세화가 진행됨에 따라 고가의 노광 장비로 인하여 초기 투자비용이 증가하고 고해상도의 마스크가 요구되는 등 공정비용이 과다해지는 단점이 있다. 뿐만 아니라, 패턴을 형성할 때마다 노광, 노광 후 베이킹, 현상, 현상 후 베이킹, 식각공정, 세정공정 등 복잡한 공정을 수행해야만 하기 때문에 공정 시간이 오래 걸리고, 다수회의 포토공정을 반복해야만 하기 때문에 생산성이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0019] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 포토리소그래피 기술을 대체하여 비용과 공정이 단순한 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.
- [0020] 본 발명의 다른 목적은 리버스 오프셋 방식의 롤 프린트용 인쇄판을 제작하는데 있어 레지스트잉크 패턴의 소실을 방지하도록 한 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법을 제공하는데 있다.
- [0021] 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 후술되는 발명의 구성 및 특허청구범위에서 설명될 것이다.

과제 해결수단

- [0022] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법은 글라스 위에 금속으로 이루어진 소정의 마스크패턴을 형성하는 단계; 상기 마스크패턴을 마스크로 낮은 깊이로 1차 습식식각을 진행하여 상기 인쇄판 내에 패턴의 에지부를 정의하는 단계; 및 1차 홈을 포함하는 상기 패턴 내에 레이저로 2차 가공하여 상기 1차 홈보다 폭이 좁고 깊이가 깊은 2차 홈을 형성하는 단계를 포함한다.

[0023] 본 발명의 액정표시장치의 제조방법은 식각대상층이 형성된 컬러필터 기판과 어레이 기판을 제공하는 단계; 소정의 레지스트잉크를 물에 도포하는 단계; 글라스 위에 금속으로 이루어진 소정의 마스크패턴을 형성하는 단계와 상기 마스크패턴을 마스크로 낮은 깊이로 1차 습식식각을 진행하여 상기 인쇄판 내에 패턴의 에지부를 정의하는 단계 및 1차 홈을 포함하는 상기 패턴 내에 레이저로 2차 가공하여 상기 1차 홈보다 폭이 좁고 깊이가 깊은 2차 홈을 형성하는 단계를 포함하여 볼록 패턴을 가진 인쇄판을 준비하는 단계; 상기 레지스트잉크가 도포된 물을 상기 볼록 패턴이 형성된 인쇄판과 접촉시킨 상태에서 회전하여 상기 볼록 패턴과 접촉하는 레지스트잉크를 물로부터 제거하여 상기 물 표면에 소정의 레지스트 패턴을 형성하는 단계; 상기 물을 컬러필터 기판과 어레이 기판에 작용시켜 상기 레지스트 패턴을 식각대상층 위에 전사하는 단계; 상기 전사된 레지스트 패턴을 이용하여 상기 식각대상층을 식각하여 상기 어레이 기판에 박막 트랜지스터 어레이를 형성하며, 상기 컬러필터 기판에 블랙매트릭스를 형성하는 단계; 및 상기 컬러필터 기판과 어레이 기판을 합착하는 단계를 포함한다.

효 과

[0024] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 물 프린트용 인쇄판의 제조방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법은 리버스 오프셋 방식의 물 프린트용 인쇄판을 제작하는데 있어, 1차로 낮은 깊이로 습식식각을 진행하여 미세 선폭을 구현한 후 레이저로 패턴 내부를 2차 가공하여 패턴 깊이를 확보함으로써 인쇄압력에 의해 레지스트잉크 패턴이 소실되는 것을 방지할 수 있게 된다. 그 결과 물 프린팅 패턴불량이 감소되는 한편, 미세 패턴을 정밀하고 균일하게 형성할 수 있게 되어 수율이 개선되는 효과를 제공한다. 또한, 인쇄압력의 공정마진이 넓어져 공정의 효율성을 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 물 프린트용 인쇄판의 제조방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

[0026] 도 2a 내지 도 2e는 본 발명의 실시예에 따른 물 프린트를 이용한 패턴형성방법을 순차적으로 나타내는 단면도이다.

[0027] 도 2a에 도시된 바와 같이, 우선 원통형 물(150) 표면에 블랭킷(blanket)(155)을 형성한 다음, 레지스트잉크 공급장치(170)를 통해 상기 블랭킷(155) 표면에 레지스트잉크를 도포하여 레지스트잉크 막(160)을 형성한다.

[0028] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 물 프린트 방법은 기존의 포토리소그래피 기술의 문제를 해결할 수 있는 방법으로, 기존의 포토리소그래피공정에서 패턴을 형성시킬 때 사용되는 고해상도의 마스크 대신 실리콘 고분자와 클리체(cliche)를 사용하여 미세 패턴을 형성하고자 하는 기판에 직접적인 패턴 전사를 통해 미세 패턴을 형성하게 된다.

[0029] 이때, 상기 물 프린트 방법은 인쇄될 상(像)이 인쇄판 표면에 깎여 들어감으로써 새겨지는 요판(凹版) 인쇄의 그라비어(gravure) 오프셋 방식과 인쇄판의 볼록 패턴을 이용하여 필요 없는 부분을 제거하는 리버스 오프셋 방식이 있는데, 본 발명의 실시예의 경우에는 상기 리버스 오프셋 방식을 사용하는 경우를 예를 들고 있다. 다만, 본 발명이 상기 리버스 오프셋 물 프린트 방식에 한정되는 것은 아니다.

[0030] 이어서, 도 2b에 도시된 바와 같이, 표면에 복수의 볼록 패턴이 형성된 인쇄판(100)을 준비한 다음, 상기 인쇄판(100) 표면에 레지스트잉크 막(160)이 형성된 물(150)을 접촉시킨 상태에서 회전시킴에 따라, 인쇄판(100)의 볼록 패턴(101)과 접촉된 레지스트잉크가 상기 블랭킷(155)으로부터 제거되어 상기 인쇄판(100)의 볼록 패턴(101)과 접촉하지 않는 블랭킷(155) 표면에는 소정의 레지스트잉크 패턴(165)이 형성된다.

[0031] 다음으로, 도 2c에 도시된 바와 같이, 소정의 패턴을 형성시킬 기판(110) 표면에 소정의 식각대상층(140a)을 형성한다.

[0032] 이때, 상기 식각대상층(140a)은 금속층이나 반도체층 또는 절연층이 될 수 있으며, 금속층의 경우 스퍼터링(sputtering)법에 의해 기판(110)상에 금속물질을 적층하고 반도체층의 경우 플라즈마 화학기상증착(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition; PECVD)법에 의해 기판(110)상에 실리콘 등과 같은 비정질반도체 또는 결정질반도체를 적층한다. 또한, 절연층의 경우 화학기상증착법에 의해 무기물질을 적층하거나 유기물질을 스펀코팅 등의 방법에 의해 도포하게 된다.

[0033] 이어서, 표면에 레지스트잉크 패턴(165)이 남아 있는 물(150)을 기판(110)의 식각대상층(140a)과 접촉한 상태에서 회전시킴에 따라 물(150)에 남아 있는 레지스트잉크 패턴(165)이 상기 식각대상층(140a)의 표면으로 전사되

며, 상기 식각대상층(140a)에 전사된 레지스트잉크 패턴(165)을 약 150℃의 온도에서 가열함으로써 상기 식각대상층(140a) 상에 레지스트 패턴(180)을 형성하게 된다.

- [0034] 이후, 도 2d에 도시된 바와 같이, 상기 레지스트 패턴(180)으로 식각대상층(140a)의 일부를 블로킹한 상태에서 식각액을 상기 식각대상층(140a)에 작용시켜 상기 식각대상층(140a)을 선택적으로 식각함으로써 상기 레지스트 패턴(180) 하부에 소정의 패턴(140)을 형성한다.
- [0035] 이때, 상기 식각대상층(140a)이 금속층이면 불산(HF)과 같은 산성의 식각액을 작용시켜 상기 식각대상층(140a)을 식각하며, 반도체층이나 절연층인 경우 식각가스를 이용하여 식각대상층(140a)을 식각하게 된다.
- [0036] 이어서, 도 2e에 도시된 바와 같이, 상기 레지스트 패턴(180)을 제거(develop)하여 기판(110)상에 패턴(140)을 형성한다.
- [0037] 일반적으로 상기의 롤 프린트 방식에 이용되는 인쇄판은 글라스(glass)로 이루어지며, 이때 상기 인쇄판을 제작하기 위해서는 글라스 위에 금속으로 패턴을 형성한 다음 HF 등을 이용한 습식식각(wet etch) 방식을 적용하게 된다.
- [0038] 이때, 상기 습식식각 방식은 등방성(isotropy) 특성을 가지고 있기 때문에 인쇄판의 깊이를 깊게 하면 할수록 CD(Critical Dimension)가 커져 인쇄판에 형성되는 오목 패턴의 폭이 넓어지게 된다.
- [0039] 여기서, 전술한 바와 같이 상기 리버스 오프셋 롤 프린트 인쇄방식은 인쇄판의 볼록한 부분, 즉 볼록 패턴을 이용하여 레지스트잉크 막의 필요 없는 부분을 제거하여 롤 위에 남아있는 레지스트잉크 패턴을 최종적으로 기판 위에 전사하는 방식이다. 이때, 인쇄판의 볼록한 부분은 롤 표면에 닿고, 상기 볼록한 부분 사이의 오목한 부분은 롤 표면에 닿지 않아야 레지스트잉크 패턴이 정확하게 형성되게 된다.
- [0040] 이때, 도 3을 참조하면, 상기 롤 프린트 방법에 의해 기판에 패터닝할 패턴의 폭은 다양하며, 이에 따라 인쇄판(100)에 형성된 볼록 패턴은 다양한 폭을 가지게 된다. 또한, 상기 볼록 패턴들 사이에 형성되는 인쇄판(100)의 오목 패턴(예를 들어, A, B)들 역시 다양한 폭을 가지게 된다.
- [0041] 여기서, 상기 롤 프린트 방법은 실리콘계열의 고무 탄성체(155)를 롤(150) 표면에 감은 상태에서 인쇄를 하기 때문에, 인쇄압력에 의해 상기 인쇄판(100)의 오목 패턴(A, B)에 실리콘고무가 닿아 일부의 레지스트잉크 패턴이 소실되는 문제가 발생하기도 한다.
- [0042] 이와 같이 인쇄압력에 의해 실리콘고무가 찌그러지더라도 폭이 좁은 패턴(B)의 경우 인쇄판(100) 깊이가 얕더라도 실리콘고무가 바닥에 닿지 않지만, 폭이 넓은 패턴(A)의 경우 상기 실리콘고무가 바닥에 닿아 레지스트잉크 패턴의 일부가 소실되는 현상이 발생할 수 있다.
- [0043] 이때, 인쇄판(100) 깊이가 깊거나 오목 패턴(A, B)의 폭이 좁을 경우 실리콘고무가 바닥에 닿아 패턴이 소실되는 문제는 없어진다. 그러나, 전술한 바와 같이 기판에 패터닝할 패턴은 폭이 좁은 패턴과 폭이 넓은 패턴이 공존하고 있으므로, 이에 따라 인쇄판(100)의 오목 패턴(A, B)들 역시 폭이 좁은 패턴(B)과 폭이 넓은 패턴(A)이 공존하며, 이때 폭이 넓은 패턴(A)에서는 폭이 좁은 패턴(B)보다 더 깊게 인쇄판을 형성하여야 한다.
- [0044] 이에 본 발명의 실시예의 경우에는 1차로 낮은 깊이로 습식식각을 진행하여 미세 선폭을 구현한 다음 레이저를 이용하여 홈을 2차 가공함으로써 인쇄판 내부 패턴의 에지(edge)부의 형태는 살리면서 깊이를 확보할 수 있도록 하였는데, 이를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0045] 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 실시예에 따른 리버스 오프셋 방식의 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법을 순차적으로 나타내는 단면도로써, $W1\mu\text{m}$ 와 $W2\mu\text{m}(W1 < W2)$ 의 선폭을 가진 패턴을 인쇄판에 형성하는 과정을 예를 들어 나타내고 있다.
- [0046] 도 4a에 도시된 바와 같이, 글라스로 이루어진 인쇄판(200) 표면에 금속으로 소정의 마스크패턴(300)을 형성한다.
- [0047] 이때, 상기 마스크패턴(300)은 인쇄판(200) 내에 형성하여야 할 패턴의 선폭이 $W1\mu\text{m}$ 와 $W2\mu\text{m}(W1 < W2)$ 인 경우 수직 방향으로 식각되는 거리와 수평방향으로 식각되는 거리가 동일한 습식식각의 등방성을 고려하여 각각 $W1'\mu\text{m}$ 와 $W2'\mu\text{m}$ 의 폭으로 투과부를 형성하게 된다.
- [0048] 여기서, 좁은 선폭($W1$)을 기준으로 $d1$ 의 깊이로 식각할 경우 상기 $W1'\mu\text{m}$ 와 $W2'\mu\text{m}$ 는 각각 $(W1 - 2d1)\mu\text{m}$ 와 $(W2 - 2d2)\mu\text{m}$ 로 선택할 수 있다. 예를 들어, $W1$ 과 $W2$ 가 각각 $7\mu\text{m}$ 와 $20\mu\text{m}$ 이며 $d1$ 은 $2\mu\text{m}$ 인 경우 상기 $W1'$ 과 $W2'$ 은 각각

3 μ m와 16 μ m로 할 수 있다.

- [0049] 다음으로, HF 등을 이용한 습식식각 방식으로 상기 d1의 깊이로 1차 식각할 경우, 도 4b에 도시된 바와 같이, 인쇄판(200) 내에 W1의 폭과 d1의 깊이를 가진 제 1 오목 패턴(B)과 W2의 폭과 d1의 깊이를 가진 제 2 오목 패턴(A')이 형성되게 된다.
- [0050] 이때, 상기 W1의 폭을 가진 제 1 오목 패턴(B)은 패턴의 폭이 충분히 좁아 실리콘고무가 바닥에 닿을 염려가 없지만 20 μ m이상의 상기 W2의 폭을 가진 제 2 오목 패턴(A')에서는 실리콘고무가 바닥에 닿아 패턴이 소실될 가능성이 존재한다.
- [0051] 따라서, 도 4c에 도시된 바와 같이, 넓은 폭을 가진 제 2 오목 패턴(A')의 바닥을 레이저를 이용하여 2차 가공하여 W2의 폭과 d2(10~100 μ m)의 깊이를 가진 제 3 오목 패턴(A)을 형성한다.
- [0052] 이때, 상기 습식식각에 의하여 제 2 오목 패턴(A')의 에지부는 직진(直進)성이 우수하므로 에지부에 손상이 가지 않도록 상기 제 2 오목 패턴(A')의 내부를 레이저로 가공하게 된다.
- [0053] 또한, 상기 레이저로는 ND-YAG 레이저, CO₂ 레이저, 반도체 레이저, 피코(pico) 레이저 및 펨토(femto) 레이저 등을 이용할 수 있다.
- [0054] 이에 따라, 도 4d에 도시된 바와 같이, 제 3 오목 패턴(A)은 습식식각에 의하여 형성된 1차 홈(h1)과 레이저에 의해 상기 1차 홈(h1)보다 폭이 좁고 깊이(d2)가 깊게 가공된 2차 홈(h2)을 포함하게 된다.
- [0055] 참고로, 도 5는 레이저를 이용하여 가공된 글라스의 단면을 나타내는 사진으로써, 도면을 참조하면, 글라스 에지부의 직진(直進)성이 불량한 것을 알 수 있다.
- [0056] 따라서, 레이저를 이용하여 직접적으로 인쇄판에 미세 패턴을 형성하는 것은 어렵고, 습식식각으로 패턴의 에지부를 정의한 다음 패턴 내부, 즉 중앙부를 레이저를 이용하여 식각하여 원하는 깊이를 확보하여야 한다.
- [0057] 이하, 상기와 같은 롤 프린트용 인쇄판을 이용하여 실제 액정표시장치를 제조하는 방법을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0058] 도 6a 내지 도 6h는 본 발명의 실시예에 따른 롤 프린트용 인쇄판을 이용하여 액정표시장치를 제조하는 방법을 순차적으로 나타내는 단면도이다.
- [0059] 우선, 도 6a에 도시된 바와 같이, 유리와 같은 투명한 물질로 이루어진 어레이 기판(210) 전면에 제 1 도전막으로 이루어진 제 1 식각대상층(240a)을 형성한다.
- [0060] 이때, 상기 제 1 도전막은 게이트전극을 형성하기 위해 알루미늄(aluminium; Al), 알루미늄 합금(Al alloy), 텅스텐(tungsten; W), 구리(copper; Cu), 크롬(chromium; Cr), 몰리브덴(molybdenum; Mo), 몰리브덴 합금(Mo alloy) 등과 같은 저저항 불투명 도전물질을 사용할 수 있다. 또한, 상기 제 1 도전막은 상기 저저항 도전물질이 두 가지 이상 적층된 다층구조로 형성할 수도 있다.
- [0061] 이어서, 소정의 레지스트잉크를 상기 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 롤 표면에 도포하고 본 발명의 실시예에 따른 인쇄판에 의해 일부를 제거하여 레지스트잉크 패턴을 형성한 후, 상기 롤을 상기 제 1 식각대상층(240a)과 접촉한 상태에서 회전시킴으로써 레지스트잉크 패턴을 상기 제 1 식각대상층(240a) 위에 전사하여 제 1 레지스트 패턴(280a)을 형성한다.
- [0062] 이후, 상기 제 1 레지스트 패턴(280a)을 마스크로 상기 제 1 식각대상층(240a)의 일부를 블로킹한 상태에서 상기 제 1 식각대상층(240a)을 선택적으로 식각함으로써, 도 6b에 도시된 바와 같이, 상기 어레이 기판(210) 상에 상기 제 1 도전막으로 이루어진 게이트전극(211)을 형성한다.
- [0063] 그리고, 상기 게이트전극(211)이 형성된 어레이 기판(210) 전면에 실리콘질화막이나 실리콘산화막으로 이루어진 게이트절연층(215a)을 형성한다. 이때, 상기 게이트절연층(215a)은 포토아크릴이나 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene; BCB)과 같은 유기절연막으로 형성할 수도 있다.
- [0064] 다음으로, 도 6c에 도시된 바와 같이, 상기 게이트전극(211)이 형성된 어레이 기판(210) 전면에 비정질 실리콘 박막 등을 증착한 후, 포토리소그래피공정을 통해 선택적으로 식각함으로써 상기 어레이 기판(210)의 게이트전극(221) 상부에 소정의 반도체층(224)을 형성한다.
- [0065] 이때, 상기 반도체층(224)은 본 발명의 롤 프린트 방법을 이용하여 형성할 수 있다.

- [0066] 이후, 상기 반도체층(224)이 형성된 어레이 기판(210) 전면에 제 2 도전막으로 이루어진 제 2 식각대상층(240b)을 형성한다.
- [0067] 이때, 상기 제 2 도전막은 소오스전극과 드레인전극을 형성하기 위해 알루미늄, 알루미늄 합금, 텅스텐, 구리, 크롬, 몰리브덴, 몰리브덴 합금 등과 같은 저저항 불투명 도전물질을 사용할 수 있다. 또한, 상기 제 2 도전막은 상기 저저항 도전물질이 두 가지 이상 적층된 다층구조로 형성할 수도 있다.
- [0068] 이어서, 소정의 레지스트잉크를 상기 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 롤 표면에 도포하고 본 발명의 실시예에 따른 인쇄판에 의해 일부를 제거하여 레지스트잉크 패턴을 형성한 후, 상기 롤을 상기 제 2 식각대상층(240b)과 접촉한 상태에서 회전시킴으로써 레지스트잉크 패턴을 상기 제 2 식각대상층(240b) 위에 전사하여 제 2 레지스트 패턴(280b)을 형성한다.
- [0069] 이후, 상기 제 2 레지스트 패턴(280b)을 마스크로 상기 제 2 식각대상층(240b)의 일부를 블로킹한 상태에서 상기 제 2 식각대상층(240b)을 선택적으로 식각함으로써, 도 6d에 도시된 바와 같이, 상기 어레이 기판(210) 상에 상기 제 2 도전막으로 이루어진 소오스전극(222)과 드레인전극(223)을 형성한다.
- [0070] 그리고, 상기 소오스/드레인전극(222, 223)이 형성된 어레이 기판(210) 전면에 무기절연막이나 유기절연막으로 이루어진 보호층(215b)을 형성한 후, 상기 보호층(215b)의 일부영역을 식각하여 상기 드레인전극(223)의 일부를 노출시키는 콘택홀을 형성한다.
- [0071] 이때, 상기 콘택홀은 본 발명의 롤 프린트 방법을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0072] 이후, 상기 보호층(215b)이 형성된 어레이 기판(210) 전면에 제 3 도전막으로 이루어진 제 3 식각대상층(240c)을 형성한다.
- [0073] 이때, 상기 제 3 도전막은 화소전극을 형성하기 위해 인듐-틴-옥사이드나 인듐-징크-옥사이드와 같은 투명한 도전물질을 사용할 수 있다.
- [0074] 이어서, 소정의 레지스트잉크를 상기 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 롤 표면에 도포하고 본 발명의 실시예에 따른 인쇄판에 의해 일부를 제거하여 레지스트잉크 패턴을 형성한 후, 상기 롤을 상기 제 3 식각대상층(240c)과 접촉한 상태에서 회전시킴으로써 레지스트잉크 패턴을 상기 제 3 식각대상층(240c) 위에 전사하여 제 3 레지스트 패턴(280c)을 형성한다.
- [0075] 이후, 상기 제 3 레지스트 패턴(280c)을 마스크로 상기 제 3 식각대상층(240c)의 일부를 블로킹한 상태에서 상기 제 3 식각대상층(240c)을 선택적으로 식각함으로써, 도 6e에 도시된 바와 같이, 상기 콘택홀을 통해 드레인전극(223)과 전기적으로 접속하는 화소전극(218)을 형성한다.
- [0076] 한편, 컬러필터 기판을 제조하기 위해 도 6f에 도시된 바와 같이, 유리와 같은 투명한 물질로 이루어진 컬러필터 기판(205)에 Cr의 단일층, Cr/CrO₂의 이중층 또는 유기막으로 이루어진 제 4 식각대상층(240d)을 형성한다.
- [0077] 그리고, 그 위에 소정의 레지스트잉크를 상기 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 롤 표면에 도포하고 본 발명의 실시예에 따른 인쇄판에 의해 일부를 제거하여 레지스트잉크 패턴을 형성한 후, 상기 롤을 상기 제 4 식각대상층(240d)과 접촉한 상태에서 회전시킴으로써 레지스트잉크 패턴을 상기 제 4 식각대상층(240d) 위에 전사하여 제 4 레지스트 패턴(280d)을 형성한다.
- [0078] 이후, 상기 제 4 레지스트 패턴(280d)을 마스크로 상기 제 4 식각대상층(240d)의 일부를 블로킹한 상태에서 상기 제 4 식각대상층(240d)을 선택적으로 식각함으로써, 도 6g에 도시된 바와 같이, 상기 컬러필터 기판(205) 위에 소정의 블랙매트릭스(206)를 형성한다.
- [0079] 이후, 상기 블랙매트릭스(206)가 형성된 컬러필터 기판(205) 위에 적(Red; R), 녹(Green; G) 및 청(Blue; B)색의 서브-컬러필터로 이루어진 컬러필터층(207)을 형성하고, 그 위에 인듐-틴-옥사이드나 인듐-징크-옥사이드로 이루어진 공통전극(208)을 형성한다.
- [0080] 다음으로, 도 6h에 도시된 바와 같이, 상기 컬러필터 기판(205)과 어레이 기판(210)을 합착한 후, 상기 컬러필터 기판(205)과 어레이 기판(210) 사이에 액정층(230)을 형성함으로써 액정표시장치를 제작한다.
- [0081] 이때, 상기 액정층(230)은 컬러필터 기판(205)과 어레이 기판(210)을 합착한 후 그 사이에 액정을 주입하여 형성할 수도 있지만, 컬러필터 기판(205) 또는 어레이 기판(210) 위에 액정을 적하(dispensing)한 후, 상기 컬러필터 기판(205)과 어레이 기판(210)을 합착, 압력을 인가하여 적하된 액정을 합착된 컬러필터 기판(205)과 어레이

이 기관(210) 사이의 전체에 걸쳐 균일하게 분배함으로써 형성할 수 있다.

[0082] 이와 같은 특징을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 롤 프린트용 인쇄판은 정보저장, 소형 센서, 광결정 및 광학 소자, 미세 전자기계 소자, 표시 소자, 디스플레이 및 반도체에 적용되는 미세 패턴을 형성하는데 이용될 수 있다.

[0083] 상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

도면의 간단한 설명

[0084] 도 1은 일반적인 액정표시장치를 개략적으로 나타내는 분해사시도.

[0085] 도 2a 내지 도 2e는 본 발명의 실시예에 따른 롤 프린트를 이용한 패턴형성방법을 순차적으로 나타내는 단면도.

[0086] 도 3은 리버스 오프셋 방식의 롤 프린트용 인쇄판을 제작하는데 있어, 인쇄압력에 의한 레지스트잉크 패턴이 소실되는 현상을 나타내는 단면도.

[0087] 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 실시예에 따른 리버스 오프셋 방식의 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법을 순차적으로 나타내는 단면도.

[0088] 도 5는 레이저를 이용하여 가공된 글라스의 단면을 나타내는 사진.

[0089] 도 6a 내지 도 6h는 본 발명의 실시예에 따른 롤 프린트용 인쇄판을 이용하여 액정표시장치를 제조하는 방법을 순차적으로 나타내는 단면도.

[0090] ** 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 **

[0091] 100,200 : 인쇄판 110,210 : 기관

[0092] 140a,240a~240d : 식각대상층 140 : 패턴

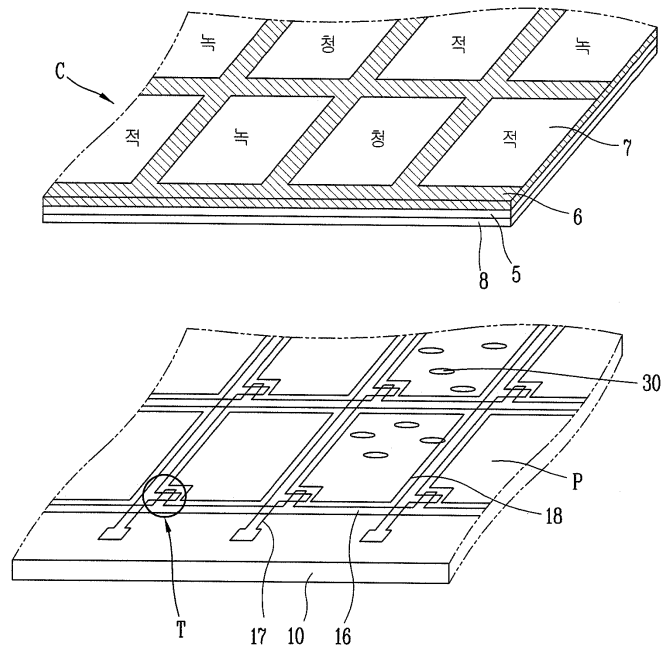
[0093] 150 : 롤 155 : 블랭킷

[0094] 160 : 레지스트잉크 막 165 : 레지스트잉크 패턴

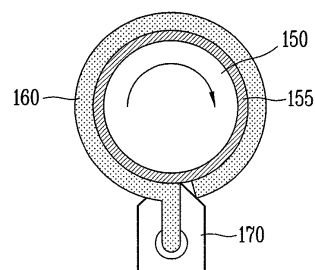
[0095] 180 : 레지스트 패턴

도면

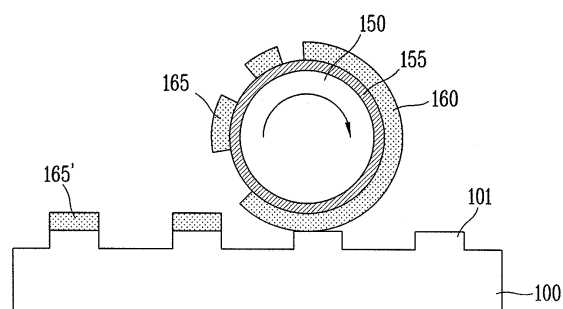
도면1



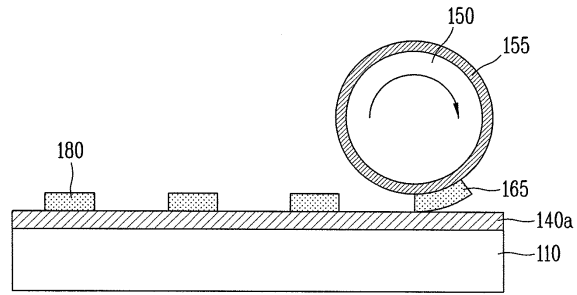
도면2a



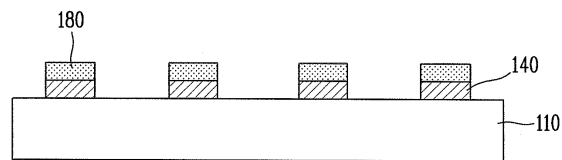
도면2b



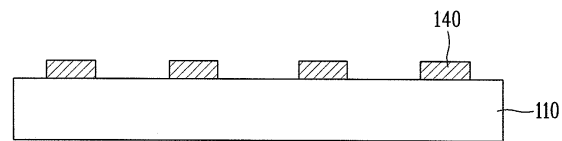
도면2c



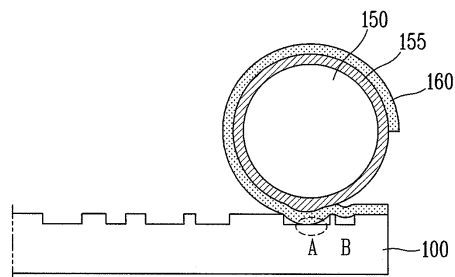
도면2d



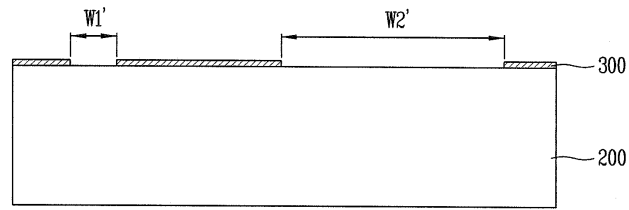
도면2e



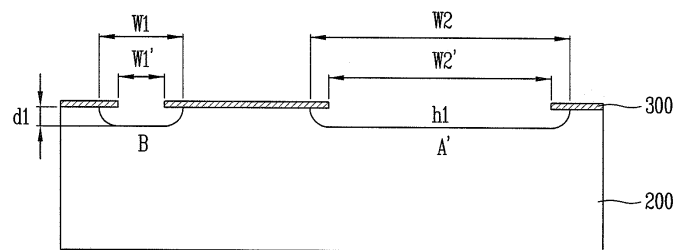
도면3



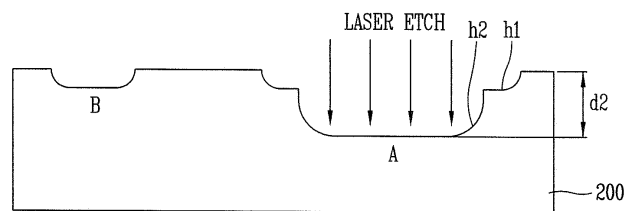
도면4a



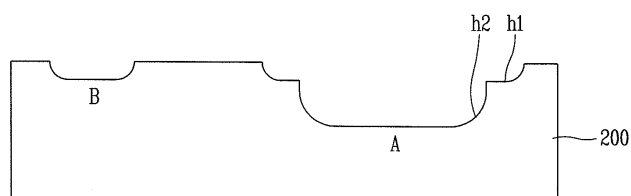
도면4b



도면4c



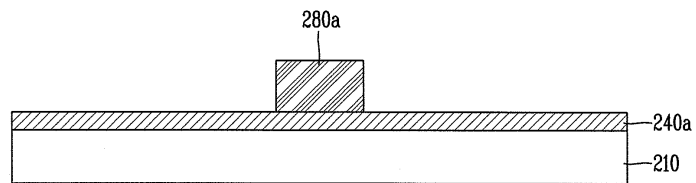
도면4d



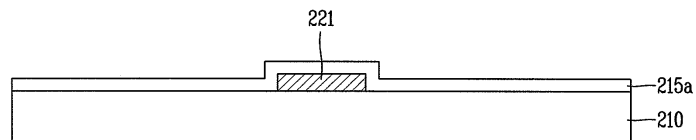
도면5



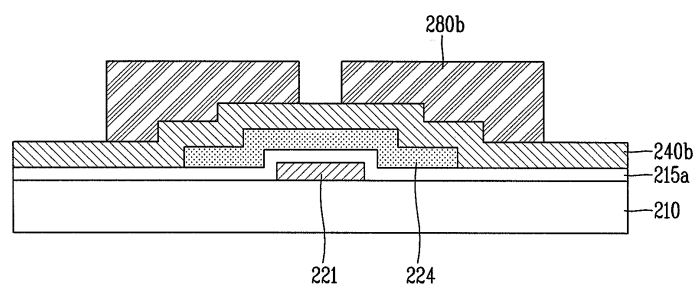
도면6a



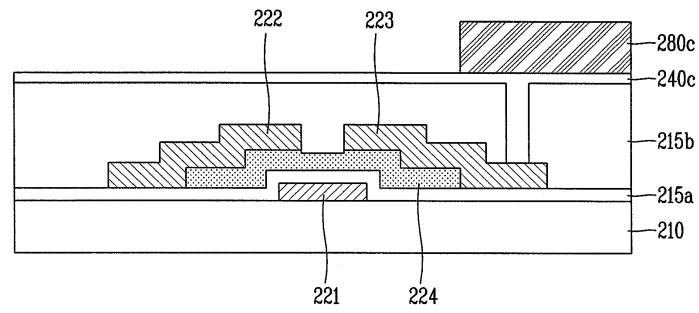
도면6b



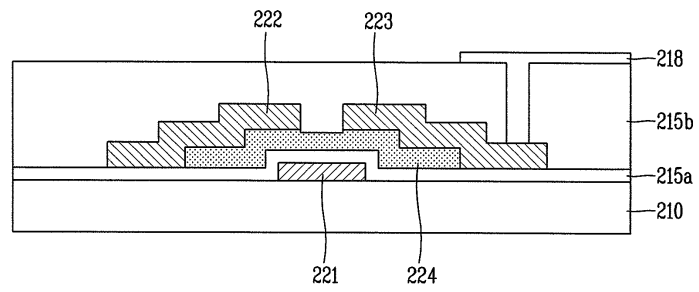
도면6c



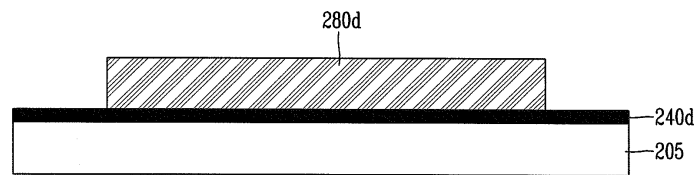
도면6d



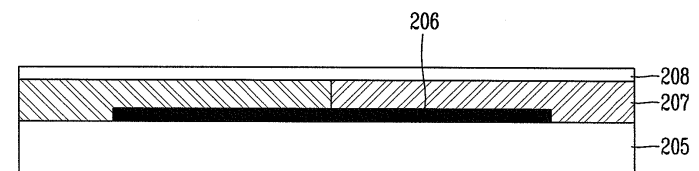
도면6e



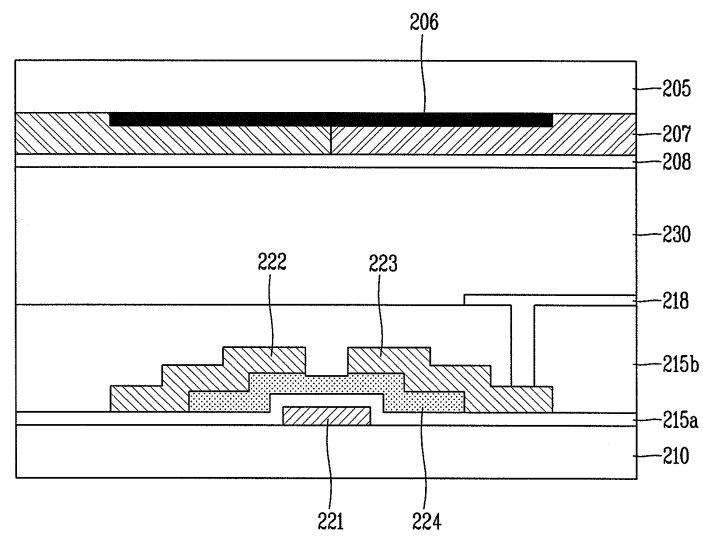
도면6f



도면6g



도면6h



专利名称(译)	制造用于辊印刷的印刷版的方法和使用该方法制造液晶显示器的方法		
公开(公告)号	KR1020100072969A	公开(公告)日	2010-07-01
申请号	KR1020080131541	申请日	2008-12-22
[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	NAM SEUNG HEE 남승희 LEE JEONG HOON 이정훈 MOON TAE HYOUNG 문태형		
发明人	남승희 이정훈 문태형		
IPC分类号	G02F1/1335 H01L21/027 G03F7/20		
CPC分类号	G03F7/0002 G03F7/0017		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的制造用于辊式印刷的印刷板的方法和使用该方法制造液晶显示器的方法的特征在于，在用于辊式印刷的反向胶版印刷板的生产中在低深度下进行第一次湿法蚀刻。在玻璃上形成由金属制成的预定掩模图案的步骤，通过在实现细线宽度之后用激光对图案内部进行二次加工来确保图案深度，防止抗蚀剂油墨图案因印刷压力而损失，。通过使用掩模图案作为掩模将第一湿蚀刻推进到较低深度来限定印刷板中图案的边缘部分；并且通过在包括主槽的图案中利用激光进行二次加工，形成具有比主槽更窄的深度和更深的第二槽。

