



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년06월17일
(11) 등록번호 10-1631615
(24) 등록일자 2016년06월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0138638

(22) 출원일자 2008년12월31일

심사청구일자 2013년12월26일

(65) 공개번호 10-2010-0080022

(43) 공개일자 2010년07월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080071774 A*

KR1019980078597 A*

JP2008162877 A*

KR1020080039251 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

남승희

경기도 수원시 장안구 서부로 2065, 201동 1304호
(울전동, 삼성아파트)

문태형

경기도 광명시 안현로 34, 하안주공3단지아파트
306동 1109호 (하안동)

(74) 대리인

박장원

전체 청구항 수 : 총 9 항

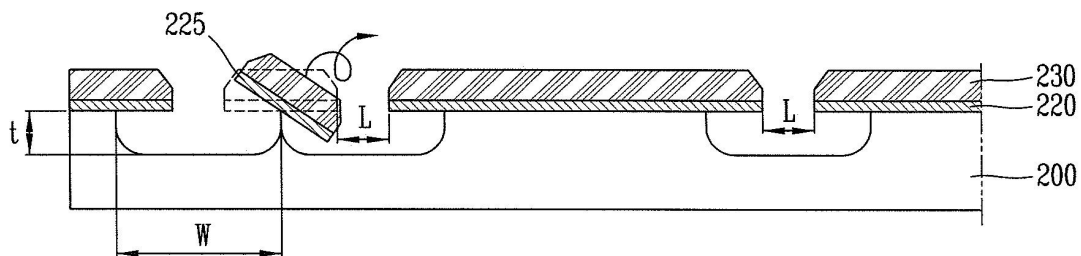
심사관 : 금복희

(54) 발명의 명칭 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, 습식식각에 대한 글라스의 등방성(isotropy)식각을 고려하여 글라스가 특정 깊이로 식각 되었을 때를 검출할 수 있는 식각종료 패턴을 인쇄판 제작에 적용함으로써 고정밀 롤 프린트용 인쇄판을 제작하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4b



명세서

청구범위

청구항 1

인쇄판 위에 금속층을 형성하는 단계;

소정의 감광막패턴을 마스크로 상기 금속층을 식각하여 식각종료 패턴을 포함하는 소정의 금속패턴을 형성하는 단계; 및

상기 금속패턴을 마스크로 상기 인쇄판을 등방성 식각하여 상기 인쇄판 내에 오목 패턴을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 식각종료 패턴은 상기 인쇄판의 식각 깊이(t)의 2배의 폭($2t$)을 가지도록 형성하여, 상기 오목 패턴을 형성할 때, 상기 식각종료 패턴의 양측으로 상기 인쇄판의 등방성 식각이 진행되면서 상기 식각종료 패턴이 떨어져 소실되는 시점을 식각종료 포인트로 하는 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 인쇄판은 글라스로 이루어지며, HF를 이용하여 상기 글라스를 습식식각하는 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 식각종료 패턴은 지그재그 혹은 롤 형태로 형성되거나 다수개의 사각형으로 이루어진 매트릭스 형태로 형성하는 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법.

청구항 5

인쇄판 위에 금속층을 형성하는 단계;

소정의 감광막패턴을 마스크로 상기 금속층을 식각하여 식각종료 패턴을 포함하는 소정의 금속패턴을 형성하는 단계; 및

상기 금속패턴을 마스크로 상기 인쇄판을 등방성으로 식각하여 상기 인쇄판 내에 오목 패턴을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 식각종료 패턴을 형성할 때, 상기 인쇄판의 식각 깊이(t)의 2배의 폭($2t$)의 패턴과 이보다 두꺼운 폭($2t+1$, $2t+2$, $\dots$, $2t+x$; x 는 자연수)을 가지거나 얇은 폭($2t-1$, $2t-2$, $\dots$, $2t-x$)을 가진 패턴들을 주위에 같이 형성하며,

상기 t 의 식각 깊이로 상기 오목 패턴을 형성할 때, 상기 $2t$ 의 폭을 가진 식각종료 패턴의 양측으로 상기 인쇄판의 등방성 식각이 진행되면서 상기 $2t$ 의 폭을 가진 식각종료 패턴이 떨어져 소실되는 시점을 식각종료 포인트로 하는 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

식각대상층이 형성된 컬러필터 기판과 어레이 기판을 제공하는 단계;

소정의 레지스트잉크를 롤에 도포하는 단계;

인쇄판 위에 금속층을 형성하는 단계;

소정의 감광막패턴을 마스크로 상기 금속층을 식각하여 식각종료 패턴을 포함하는 소정의 금속패턴을 형성하는 단계;

상기 금속패턴을 마스크로 상기 인쇄판을 등방성 식각하여 상기 인쇄판 내에 오목 패턴을 형성하되, 상기 식각종료 패턴은 상기 인쇄판의 식각 깊이(t)의 2배의 폭($2t$)을 가지도록 형성하여, 상기 식각종료 패턴의 양측으로 상기 인쇄판의 등방성 식각이 진행되면서 상기 식각종료 패턴이 떨어져 소실되는 시점을 식각종료 포인트로 하여 식각하는 단계;

상기 레지스트잉크가 도포된 물을 상기 인쇄판과 접촉시킨 상태에서 회전하여, 상기 오목 패턴 사이의 볼록 패턴과 접촉하는 레지스트잉크를 상기 물로부터 제거하여 상기 물 표면에 소정의 레지스트 패턴을 형성하는 단계;

상기 물을 컬러필터 기판과 상기 어레이 기판에 적용하여 상기 레지스트 패턴을 상기 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 상기 어레이 기판을 합착하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 식각대상층은 금속층, 반도체층 또는 절연층으로 형성하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 상기 전사된 레지스트 패턴을 이용하여 상기 식각대상층을 식각하여 상기 컬러필터 기판에 컬러필터층을 형성하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

제 7 항에 있어서, 상기 식각종료 패턴은 지그재그 혹은 물 형태로 형성되거나 다수개의 사각형으로 이루어진 매트릭스 형태로 형성하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 13

식각대상층이 형성된 컬러필터 기판과 어레이 기판을 제공하는 단계;

소정의 레지스트잉크를 물에 도포하는 단계;

인쇄판 위에 금속층을 형성하는 단계;

소정의 감광막패턴을 마스크로 상기 금속층을 식각하여 식각종료 패턴을 포함하는 소정의 금속패턴을 형성하되, 상기 식각종료 패턴을 형성할 때, 상기 인쇄판의 식각 깊이(t)의 2배의 폭($2t$)의 패턴과 이보다 두꺼운 폭($2t+1$, $2t+2$, $\dots$, $2t+x$; x 는 자연수)을 가지거나 얇은 폭($2t-1$, $2t-2$, $\dots$, $2t-x$)을 가진 패턴들을 주위에 같이 형성하는 단계;

상기 금속패턴을 마스크로 상기 인쇄판을 등방성 식각하여 상기 인쇄판 내에 상기 t 의 식각 깊이를 가진 오목 패턴을 형성하되, 상기 $2t$ 의 폭을 가진 식각종료 패턴의 양측으로 상기 인쇄판의 등방성 식각이 진행되면서 상기 $2t$ 의 폭을 가진 식각종료 패턴이 떨어져 소실되는 시점을 식각종료 포인트로 하여 식각하는 단계;

상기 레지스트잉크가 도포된 물을 상기 인쇄판과 접촉시킨 상태에서 회전하여, 상기 오목 패턴 사이의 볼록 패턴과 접촉하는 레지스트잉크를 상기 물로부터 제거하여 상기 물 표면에 소정의 레지스트 패턴을 형성하는 단계;

상기 물을 컬러필터 기판과 상기 어레이 기판에 적용하여 상기 레지스트 패턴을 상기 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 상기 어레이 기판을 합착하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 14

삭제

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 정확한 크기의 패턴 폭을 가진 고정밀 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 있다.

[0009] 또한, 상기 어레이 기판(10)은 종횡으로 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 기판(5)과 어레이 기판(10)은 화상표시 영역의 외곽에 형성된 실런트(sealant)(미도시)에 의해 대향하도록 합착되어 액정표시패널을 구성하며, 상기 컬러필터 기판(5)과 어레이 기판(10)의 합착은 상기 컬러필터 기판(5) 또는 어레이 기판(10)에 형성된 합착키(미도시)를 통해 이루어진다.

[0011] 상기 액정표시장치의 제조공정은 기본적으로 박막 트랜지스터를 포함하는 어레이 기판 및 컬러필터 기판의 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 포토리소

그래피공정을 이용하게 된다.

- [0013] 상기 포토리소그래피공정은 일종의 사진식각공정의 하나로 마스크에 그려진 패턴을 박막이 증착된 기판 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 정확한 크기의 패턴 폭을 가진 고정밀 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 인쇄판 위에 금속층을 형성하는 단계와, 소정의 감광막패턴을 마스크로 상기 금속층을 식각하여 식각종료 패턴을 포함하는 소정의 금속패턴을 형성하는 단계 및 상기 금속패턴을 마스크로 상기 인쇄판을 등방성 식각하여 상기 인쇄판 내에 오목 패턴을 형성하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 상기 식각종료 패턴은 상기 인쇄판의 식각 깊이(t)의 2배의 폭(2t)을 가지도록 형성하여, 상기 오목 패턴을 형성할 때, 상기 식각종료 패턴의 양측으로 상기 인쇄판의 등방성 식각이 진행되면서 상기 식각종료 패턴이 떨어져 소실되는 시점을 식각종료 포인트로 하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 본 발명의 액정표시장치의 제조방법은 식각대상층이 형성된 컬러필터 기판과 어레이 기판을 제공하는 단계, 소정의 레지스트잉크를 롤에 도포하는 단계, 상기 레지스트잉크가 도포된 롤을 인쇄판과 접촉시킨 상태에서 회전하여, 오목 패턴 사이의 볼록 패턴과 접촉하는 레지스트잉크를 상기 롤로부터 제거하여 상기 롤 표면에 소정의 레지스트 패턴을 형성하는 단계, 상기 롤을 컬러필터 기판과 상기 어레이 기판에 적용하여 상기 레지스트 패턴을 상기 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 상기 어레이 기판을 합착하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 상기 인쇄판은 인쇄판 위에 금속층을 형성하는 단계와 소정의 감광막패턴을 마스크로 상기 금속층을 식각하여 식각종료 패턴을 포함하는 소정의 금속패턴을 형성하는 단계 및 상기 금속패턴을 마스크로 상기 인쇄판을 등방성 식각하여 상기 인쇄판 내에 오목 패턴을 형성하되, 상기 식각종료 패턴은 상기 인쇄판의 식각 깊이(t)의 2배의 폭(2t)을 가지도록 형성하여, 상기 식각종료 패턴의 양측으로 상기 인쇄판의 등방성 식각이 진행되면서 상기 식각종료 패턴이

떨어져 소실되는 시점을 식각종료 포인트로 하여 식각하는 단계를 통해 제공될 수 있다.

효 과

[0024] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법은 리버스 오프셋 방식의 롤 프린트용 인쇄판을 제작하는데 있어, 습식식각에 대한 글라스의 등방성식각을 고려하여 글라스가 특정 깊이로 식각 되었을 때를 검출할 수 있는 식각종료 패턴을 인쇄판 제작에 적용함으로써 롤 프린터용 인쇄판을 정밀하게 제작할 수 있게 된다. 그 결과 인쇄판의 제작불량이 감소되는 한편, 미세 패턴을 정밀하고 균일하게 형성할 수 있게 되어 수율이 개선되는 효과를 제공한다.

[0025] 또한, 실시간으로 식각률(etch rate)을 검출할 수 있어 식각종료 포인트를 효과적으로 찾아낼 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

[0027] 도 2a 내지 도 2e는 본 발명의 실시예에 따른 롤 프린트를 이용한 패턴형성방법을 순차적으로 나타내는 단면도이다.

[0028] 도 2a에 도시된 바와 같이, 우선 원통형 롤(150) 표면에 블랭킷(blanket)(155)을 형성한 다음, 레지스트잉크 공급장치(170)를 통해 상기 블랭킷(155) 표면에 레지스트잉크를 도포하여 레지스트잉크 막(160)을 형성한다.

[0029] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 롤 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 기관에 직접적인 패턴 전사를 통해 미세 패턴을 형성하게 된다.

[0030] 이때, 상기 롤 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 롤 프린트 방식에 한정되는 것은 아니다.

[0031] 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 롤(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.

[0032] 다음으로, 도 2c에 도시된 바와 같이, 소정의 패턴을 형성시킬 기관(110) 표면에 소정의 식각대상층(140a)을 형성한다.

[0033] 이때, 상기 식각대상층(140a)은 금속층이나 반도체층 또는 절연층이 될 수 있으며, 금속층의 경우 스퍼터링(sputtering)법에 의해 기관(110)상에 금속물질을 적층하고 반도체층의 경우 플라즈마 화학기상증착(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition; PECVD)법에 의해 기관(110)상에 실리콘 등과 같은 비정질반도체 또는 결정질반도체를 적층한다. 또한, 절연층의 경우 화학기상증착법에 의해 무기물질을 적층하거나 유기물질을 스펀코팅 등의 방법에 의해 도포하게 된다.

[0034] 이어서, 표면에 레지스트잉크 패턴(165)이 남아 있는 롤(150)을 기관(110)의 식각대상층(140a)과 접촉한 상태에서 회전시킴에 따라 롤(150)에 남아 있는 레지스트잉크 패턴(165)이 상기 식각대상층(140a)의 표면으로 전사되며, 상기 식각대상층(140a)에 전사된 레지스트잉크 패턴(165)을 약 150℃의 온도에서 가열함으로써 상기 식각대상층(140a) 상에 레지스트 패턴(180)을 형성하게 된다.

[0035] 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.

[0036] 이때, 상기 식각대상층(140a)이 금속층이면 혼산(混酸)과 같은 산성의 식각액을 작용시켜 상기 식각대상층(140a)을 식각하며, 반도체층이나 절연층인 경우 식각가스를 이용하여 식각대상층(140a)을 식각하게 된다.

- [0037] 이어서, 도 2e에 도시된 바와 같이, 상기 레지스트 패턴(180)을 제거(develop)하여 기판(110)상에 패턴(140)을 형성한다.
- [0038] 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.
- [0039] 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.
- [0040] 예를 들어, 도 3을 참조하면, 인쇄판(100)에 80 μ m의 폭(W)을 가진 컬러필터 패턴을 형성하기 위해서는 마스크(masking)되는 금속패턴(120)을 20 μ m의 폭(L)으로 오픈(open)되게 형성하고, 이를 마스크로 하여 인쇄판(100)을 30 μ m의 깊이(t)로 습식식각하여야 한다. 참고로, 도면부호 130은 마스크 역할을 하는 금속패턴(120)을 패터닝하기 위한 감광막패턴을 나타낸다.
- [0041] 이때, 특정 깊이(t)를 확보하기 위해서 인쇄판(100) 몇 배를 선(先)진행하여 식각물을 얻은 다음 이를 바탕으로 실제 인쇄판(100) 제작에 적용하게 된다.
- [0042] 이때, 식각을 여러 배 진행함에 따라 에천트(etchant)의 농도가 변하면서 식각률이 달라지는 등 같은 조건으로 식각을 진행하더라도 매장 식각되는 깊이가 달라지고, 결국 오목 패턴(W)의 폭이 달라져 원하는 폭(W)의 오목 패턴을 가진 인쇄판(100)을 제작할 수 없게 된다.
- [0043] 이와 같이 글라스는 제조환경에 따라 식각률 특성이 다르고, 매장 불순물 농도에 차이가 있으므로 같은 종류의 글라스를 가지고 선진행하여 식각물을 얻었다 하더라도 실제 인쇄판(100)을 제작할 때는 미세한 차이가 발생할 수 있다.
- [0044] 따라서, 상기 도 3에서와 같이, 정확한 깊이(t)로 식각되지 않고 α 만큼 오차가 발생하면 오목 패턴의 폭(W)은 2α 만큼 차이가 발생하게 되어 원하는 정확한 폭(W)의 오목 패턴을 가지는 인쇄판(100)을 얻을 수가 없다.
- [0045] 이에 본 발명의 실시예의 경우에는 글라스가 특정 깊이로 식각 되었을 때를 검출할 수 있는 식각종료 패턴을 인쇄판 제작에 적용하여 실시간으로 모니터링(monitors)함으로써 원하는 폭의 오목 패턴을 가진 고정밀 롤 프린트용 인쇄판을 제작할 수 있게 되는데, 이를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0046] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 실시예에 따른 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법을 순차적으로 나타내는 단면도이다.
- [0047] 도 4a에 도시된 바와 같이, 글라스로 이루어진 인쇄판(200)을 준비한 후, 상기 인쇄판(200)에 소정의 오목 패턴을 형성하기 위한 마스크로써 금속층을 형성한다. 이때, 상기 오목 패턴은 컬러필터 패턴과 같은 형성하고자 하는 볼록 패턴에 대응하는 패턴을 의미한다.
- [0048] 그리고, 상기 금속층 위에 포토레지스트와 같은 감광성물질로 이루어진 감광막을 형성한 후, 광을 조사하고 현상(develop)하여 소정의 감광막패턴(230)을 형성한다.
- [0049] 이후, 상기 감광막패턴(230)을 마스크로 하부의 금속층을 식각하여 상기 인쇄판(200)에 오목 패턴을 형성하기 위한 소정의 금속패턴(220)을 형성하게 된다.
- [0050] 이때, 상기 금속패턴(220)은 글라스가 특정 깊이로 식각 되었을 때를 검출할 수 있는 식각종료 패턴(225)을 포함하고 있는데, 예를 들어 깊이 t로 하여 L+2t의 폭을 가진 인쇄판(200)을 제작하는 경우에는 상기 식각종료 패턴(225)을 2t의 폭으로 형성하게 된다. 여기서, L은 인쇄판(200)에 소정의 오목 패턴을 형성하기 위해 오픈되는 금속패턴(220)의 폭을 의미한다.
- [0051] 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 실시예에 따른 식각종료 패턴의 형상을 예를 들어 나타내는 도면이다.
- [0052] 또한, 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 실시예에 따른 식각종료 패턴을 인쇄판에 구성하는 방법을 예를 들어 나타내는 도면이다.
- [0053] 도 5a 내지 도 5c에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 식각종료 패턴(325~525)은 일정 선폭(2t)을 가진 배선이 지그재그(zigzag) 혹은 롤(roll) 형태로 형성되거나 다수개의 사각형으로 이루어진 매트릭스(matrix) 형태로 형성되며, 육안 혹은 전하결합소자(charge-coupled device; CCD) 카메라로 관찰할 수 있는 크기로 형성될 수 있다.

- [0054] 이와 같은 식각종료 패턴은 습식식각이 완전한 등방이 아니며, 공정조건이 완벽하게 동일하지는 않으므로 등방 특성을 알기 위해, 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, $2t$ 폭의 패턴과 이보다 두꺼운 폭($2t+1$, $2t+2$, $\dots$, $2t+x$; x 는 자연수)을 가지거나 이보다 얇은 폭($2t-1$, $2t-2$, $\dots$, $2t-x$)을 가진 패턴들을 주위에 같이 형성하여 식각종료 패턴(325, 425)을 구성하게 된다.
- [0055] 이와 같이 구성된 식각종료 패턴을 포함하는 금속패턴을 마스크로 하여 도 4b 및 도 4c에 도시된 바와 같이, HF 등을 이용한 습식식각으로 글라스를 식각하게 된다.
- [0056] 이때, 금속패턴(220)의 양측으로 글라스가 식각 되면서 상기 식각종료 패턴(225)의 하부 글라스도 식각 되게 되는데, 상기 하부 글라스가 식각되어 상부의 식각종료 패턴(225)이 소실되는 시점을 검출하여 식각을 종료하면 원하는 정확한 깊이(t)를 얻을 수 있게 된다.
- [0057] 이와 같이 식각종료 패턴(225)의 하부 글라스로 CD가 진행되면서 상부 식각종료 패턴(225)이 떨어져 소실되는 시점을 식각종료 포인트로 설정할 수 있으며, 예를 들어 $30\mu\text{m}$ 깊이(t)로 식각 되었을 때를 검출하고자 한다면 $60\mu\text{m}$ 의 폭($2t$)을 가진 지그재그 형태의 식각종료 패턴(225)을 형성하고, 이 식각종료 패턴(225)이 소실되는 시점을 식각종료 포인트로 하면 된다.
- [0058] 도 7은 상기 도 4b에 도시된 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법에 있어서, 식각종료 포인트를 검출하는 방법을 예를 들어 나타내는 예시도이다.
- [0059] 도면에 도시된 바와 같이, 인쇄판(200) 위에 식각종료 패턴(225)을 포함하는 금속패턴(220)을 형성한 후, HF 등을 이용한 습식식각으로 글라스를 식각 하면서 육안이나 인쇄판(200)의 상, 하부에 설치된 CCD 카메라와 같은 검출장치(271a, 271b)를 통해 상기 식각종료 패턴(225)이 떨어져 소실되는 시점을 검출하여 식각을 종료하면 원하는 정확한 깊이, 즉 정확한 폭의 오목 패턴을 가진 고정밀 롤 프린트용 인쇄판(200)을 제작할 수 있게 된다.
- [0060] 이하, 상기와 같이 제작된 롤 프린트용 인쇄판을 이용하여 실제 액정표시장치를 제조하는 방법을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0061] 도 8a 내지 도 8h는 본 발명의 실시예에 따른 롤 프린트용 인쇄판을 이용하여 액정표시장치를 제조하는 방법을 순차적으로 나타내는 단면도이다.
- [0062] 우선, 도 8a에 도시된 바와 같이, 유리와 같은 투명한 물질로 이루어진 어레이 기판(210) 전면에 제 1 도전막으로 이루어진 제 1 식각대상층(240a)을 형성한다.
- [0063] 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.
- [0064] 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.
- [0065] 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 8b에 도시된 바와 같이, 상기 어레이 기판(210) 상에 상기 제 1 도전막으로 이루어진 게이트전극(211)을 형성한다.
- [0066] 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.
- [0067] 다음으로, 도 8c에 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.
- [0068] 이때, 상기 반도체층(224)은 본 발명의 롤 프린트 방법을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0069] 이후, 상기 반도체층(224)이 형성된 어레이 기판(210) 전면에 제 2 도전막으로 이루어진 제 2 식각대상층(240

b)을 형성한다.

- [0070] 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.
- [0071] 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.
- [0072] 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 8d에 도시된 바와 같이, 상기 어레이 기판(210)상에 상기 제 2 도전막으로 이루어진 소오스전극(222)과 드레인전극(223)을 형성한다.
- [0073] 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.
- [0074] 이때, 상기 콘택홀은 본 발명의 롤 프린트 방법을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0075] 이후, 상기 보호층(215b)이 형성된 어레이 기판(210) 전면에 제 3 도전막으로 이루어진 제 3 식각대상층(240c)을 형성한다.
- [0076] 이때, 상기 제 3 도전막은 화소전극을 형성하기 위해 인듐-틴-옥사이드나 인듐-징크-옥사이드와 같은 투명한 도전물질을 사용할 수 있다.
- [0077] 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.
- [0078] 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 8e에 도시된 바와 같이, 상기 콘택홀을 통해 드레인전극(223)과 전기적으로 접속하는 화소전극(218)을 형성한다.
- [0079] 한편, 컬러필터 기판을 제조하기 위해 도 8f에 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.
- [0080] 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.
- [0081] 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 8g에 도시된 바와 같이, 상기 컬러필터 기판(205) 위에 소정의 블랙매트릭스(206)를 형성한다.
- [0082] 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.
- [0083] 다음으로, 도 8h에 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.
- [0084] 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 기판(210) 사이의 전체에 걸쳐 균일하게 분배함으로써 형성할 수 있다.

[0085] 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.

[0086] 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

[0087] 도 1은 일반적인 액정표시장치를 개략적으로 나타내는 분해사시도.

[0088] 도 2a 내지 도 2e는 본 발명의 실시예에 따른 롤 프린트를 이용한 패턴형성방법을 순차적으로 나타내는 단면도.

[0089] 도 3은 롤 프린트용 인쇄판을 제작하는데 있어, 공정오차의 발생으로 인쇄판에 불량패턴이 형성되는 현상을 나타내는 단면도.

[0090] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 실시예에 따른 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법을 순차적으로 나타내는 단면도.

[0091] 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 실시예에 따른 식각종료 패턴의 형상을 예를 들어 나타내는 도면.

[0092] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 실시예에 따른 식각종료 패턴을 인쇄판에 구성하는 방법을 예를 들어 나타내는 도면.

[0093] 도 7은 상기 도 4b에 도시된 롤 프린트용 인쇄판의 제조방법에 있어서, 식각종료 포인트를 검출하는 방법을 예를 들어 나타내는 예시도.

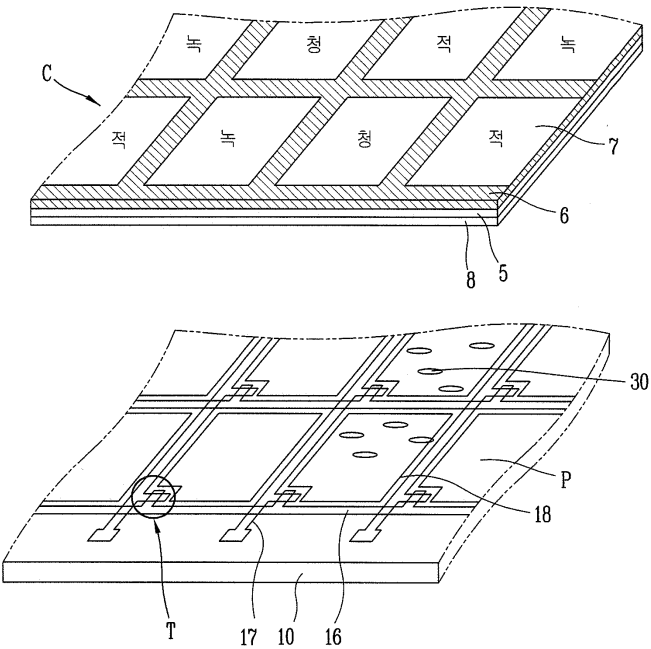
[0094] 도 8a 내지 도 8h는 본 발명의 실시예에 따른 롤 프린트용 인쇄판을 이용하여 액정표시장치를 제조하는 방법을 순차적으로 나타내는 단면도.

[0095] ** 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 **

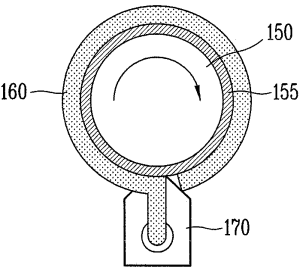
[0096]	100,200 : 인쇄판	110,210 : 기관
[0097]	140a,240a~240d : 식각대상층	140 : 패턴
[0098]	150 : 롤	155 : 불량켓
[0099]	160 : 레지스트잉크 막	165 : 레지스트잉크 패턴
[0100]	180 : 레지스트 패턴	225~525 : 식각종료 패턴
[0101]	271a,271b : 검출장치	

도면

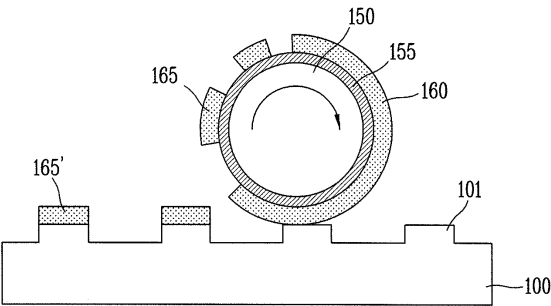
도면1



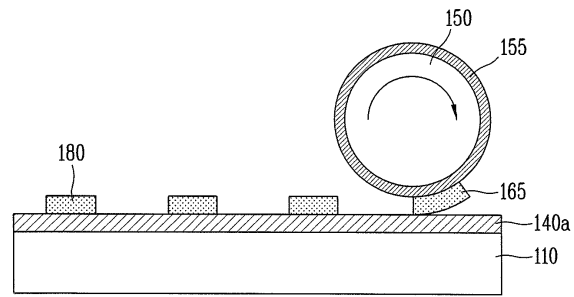
도면2a



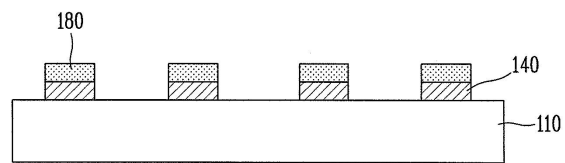
도면2b



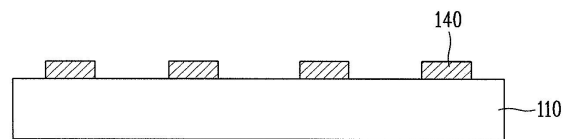
도면2c



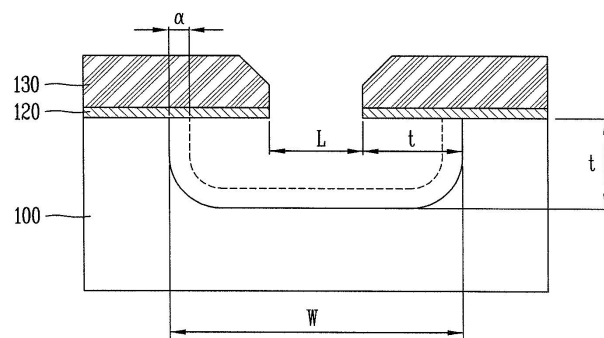
도면2d



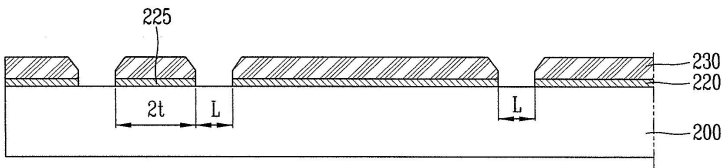
도면2e



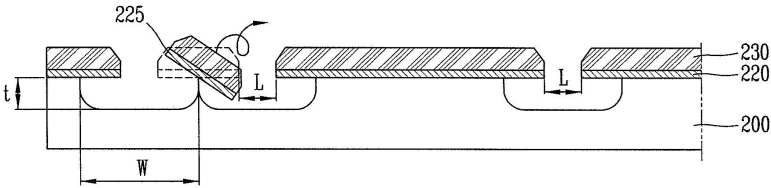
도면3



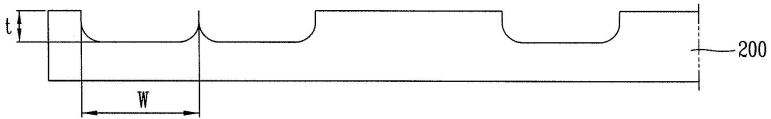
도면4a



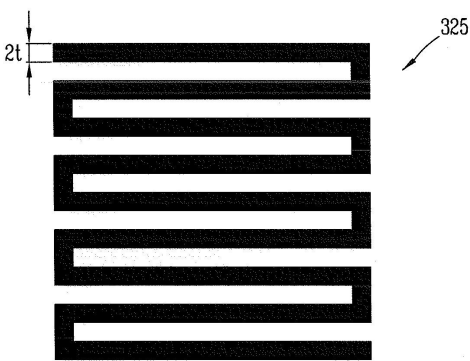
도면4b



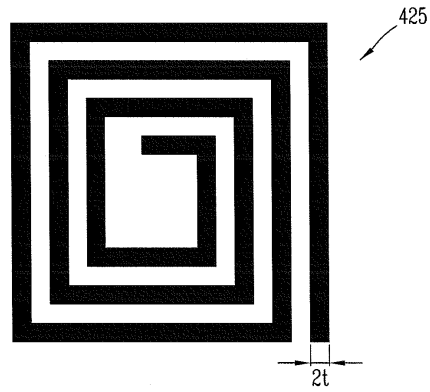
도면4c



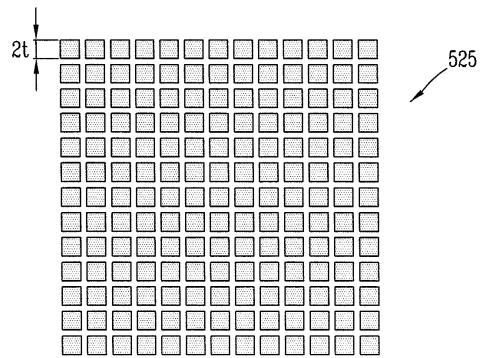
도면5a



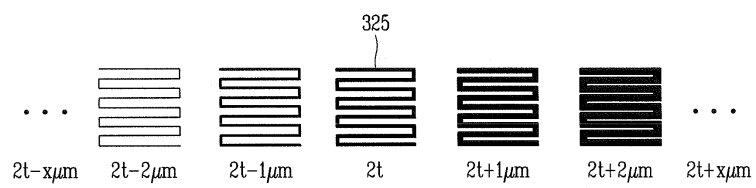
도면5b



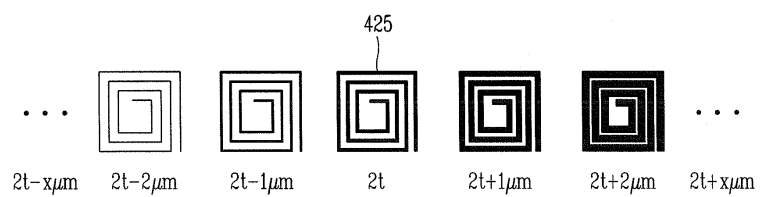
도면5c



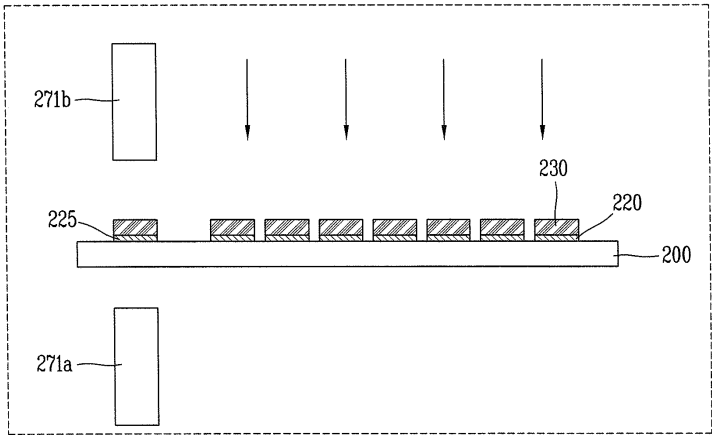
도면6a



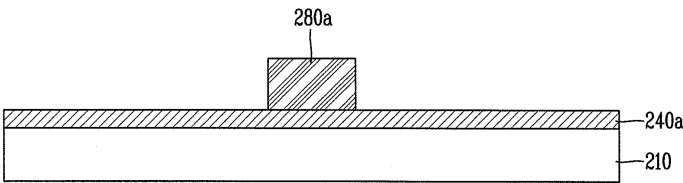
도면6b



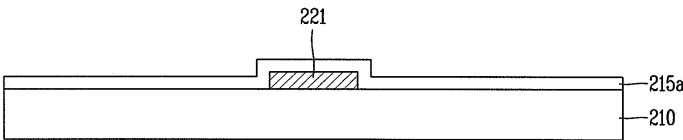
도면7



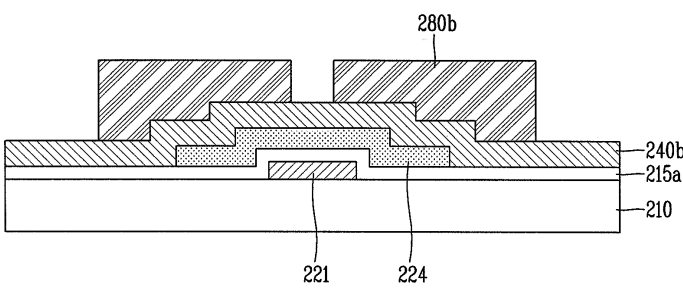
도면8a



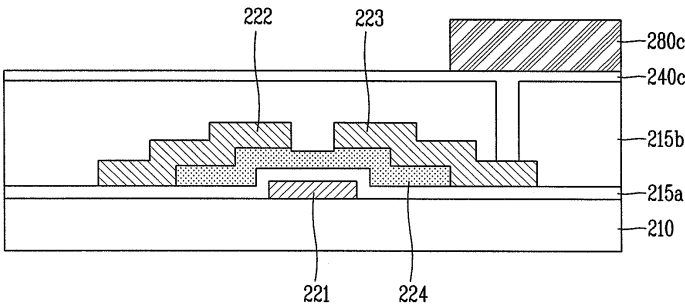
도면8b



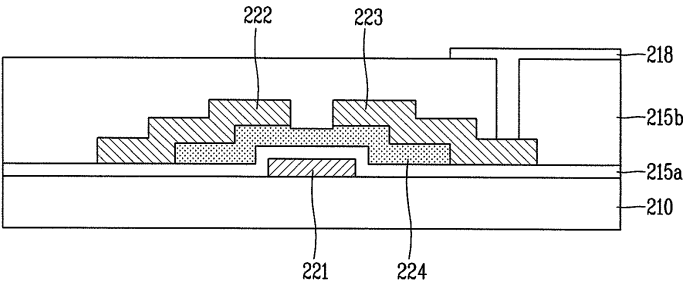
도면8c



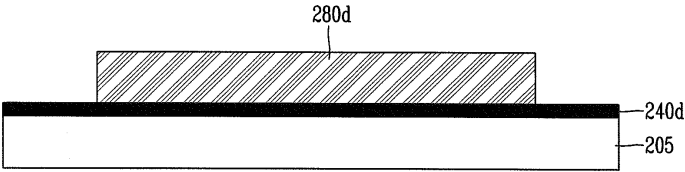
도면8d



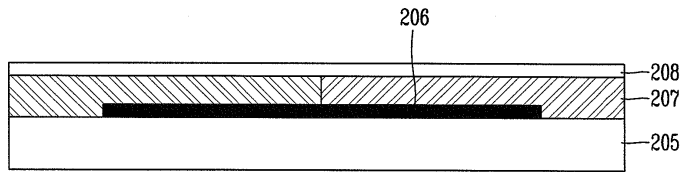
도면8e



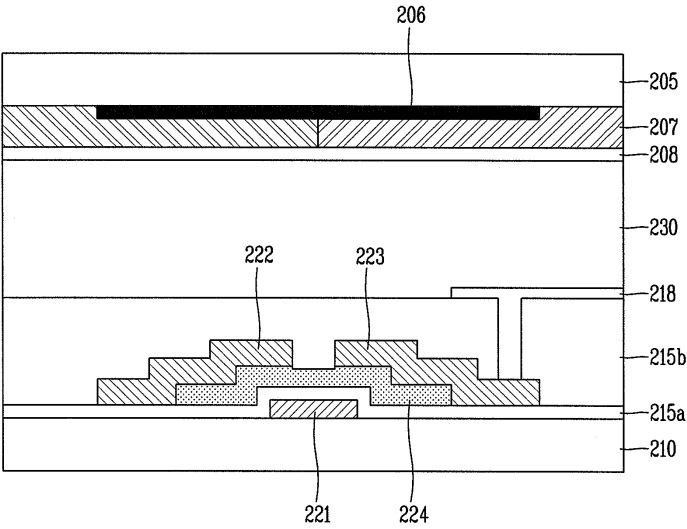
도면8f



도면8g



도면8h



专利名称(译)	标题：生产辊印刷印版的方法和制造液晶显示装置的方法		
公开(公告)号	KR101631615B1	公开(公告)日	2016-06-17
申请号	KR1020080138638	申请日	2008-12-31
[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 MOON TAE HYOUNG 문태형		
发明人	남승희 문태형		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133516 G03F7/0005		
代理人(译)	박장원		
其他公开文献	KR1020100080022A		
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适用于制造用于辊式印刷的反向胶印型印刷板，本发明的特征在于，考虑到对印刷版制作的蚀刻，通过应用能够检测何时将玻璃蚀刻到特定深度的蚀刻结束图案来制造用于高精度滚动印刷的印刷版。

