



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년04월14일  
(11) 등록번호 10-0952425  
(24) 등록일자 2010년04월05일

(51) Int. Cl.  
*G02F 1/1343* (2006.01) *C09D 5/24* (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2008-0044268  
(22) 출원일자 2008년05월14일  
심사청구일자 2008년05월14일  
(65) 공개번호 10-2009-0108516  
(43) 공개일자 2009년10월15일  
(30) 우선권주장  
1020080033583 2008년04월11일 대한민국(KR)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP18313918 A\*  
JP12294980 A\*  
JP11070610 A\*  
KR1020040035193 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌  
기술이전 희망 : 기술양도, 실시권허여, 기술지도

(73) 특허권자  
한국전자통신연구원  
대전 유성구 가정동 161번지  
(72) 발명자  
조두희  
대전 유성구 노은동 553-2 노은노블레스 1201호  
유민기  
서울 노원구 상계5동 벽산아파트 109-910  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
신영무

전체 청구항 수 : 총 7 항

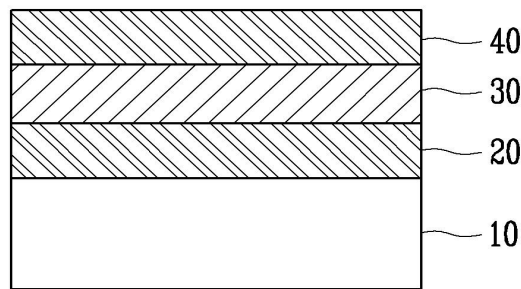
심사관 : 윤성주

(54) 미세 패터닝 가능한 다층 투명 전도막

(57) 요약

본 발명은 미세 패터닝이 가능한 다층 투명 전도막에 관한 것으로, 상기 다층 투명 전도막은 ZnO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SnO<sub>2</sub> 및 Sb<sub>2</sub>O<sub>x</sub>를 포함하는 산화물층과 Ag를 주성분으로 하는 금속층을 교대로 적층하여 이루어진다. 본 발명에 따른 다층 투명 전도막은 인듐을 사용하지 않으면서, 낮은 면저항을 얻을 수 있으며, 또한 높은 가시광선 투과율을 얻을 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**변춘원**

대전 유성구 가정동 한국전자통신연구원 기숙사 신  
관 222호

**양신혁**

경기 용인시 수지구 죽전동 21블록 푸르지오아파트  
401-404

**황치선**

대전 유성구 전민동 삼성푸른아파트 113-1003호

**추혜용**

대전 유성구 전민동 나래아파트 107-801

**조경익**

대전 유성구 어은동 한빛아파트 136-802

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

n개의 산화물층과 n-1개의 금속층이 교대로 적층되어 있는 다층 투명 전도막에 있어서, 상기 산화물층은 ZnO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 및 SnO<sub>2</sub>를 포함하고, 상기 금속층은 Ag, Ag/Pd 합금, 및 Ag/Mg 합금으로 이루어진 군에서 선택되며, 상기 다층 투명 전도막의 최상부층과 최하부층은 산화물층으로 이루어지며, 최하부 산화물층에 비하여 최상부 산화물층이 SnO<sub>2</sub> 성분을 1 내지 10at% 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세 패터닝이 가능한 다층 투명 전도막.

**청구항 2**

제 1항에 있어서, 상기 산화물층은 Sb<sub>2</sub>O<sub>x</sub>를 더 포함하는 미세 패터닝이 가능한 다층 투명 전도막.

**청구항 3**

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 산화물층은 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.5 내지 5at%, SnO<sub>2</sub> 3 내지 35at%, Sb<sub>2</sub>O<sub>x</sub> 0 내지 3.5at% 및 나머지 ZnO으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 미세 패터닝이 가능한 다층 투명 전도막.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제 1항에 있어서, 상기 산화물층의 두께는 30 내지 55nm의 범위이고, 금속층의 두께는 5 내지 12nm의 범위인 미세 패터닝이 가능한 다층 투명 전도막.

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

제 1항에 있어서, 상기 다층 투명 전도막의 미세 패터닝은 습식 식각을 통해 수행되는 것인 미세 패터닝이 가능한 다층 투명 전도막.

**청구항 8**

제 7항에 있어서, 상기 습식 식각을 위한 식각액은 강산과 산화제가 포함된 용액인 미세 패터닝이 가능한 다층 투명 전도막.

**청구항 9**

제 8항에 있어서, 상기 강산은 염산, 황산 및 옥살산으로 이루어진 군에서 일종 이상 선택되고, 상기 산화제는 과산화수소인 미세 패터닝이 가능한 다층 투명 전도막.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 습식 식각 방법으로 미세 패터닝이 가능하고, 고가의 인듐을 포함하지 않으며, 금속층을 중간층으로 포함하고 있는 다층 투명 전도막에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 최근 투명한 전자 소자에 대한 요구가 증가하고 있다. 특히 투명한 디스플레이 및 투명디스플레이를 포함하는 투명 터치패널 등이 새로운 응용분야를 개척하면서 투명하면서도 정보의 입출력이 가능한 전자 정보 장치의 개

발이 활발히 진행되고 있다.

- [0003] 그러나 현재 개발되어 있는 대표적 투명 전도막인 ITO 박막은 일반적으로 저항이  $10\Omega/\square$  이상으로 ITO 박막만을 이용하여 디스플레이 픽셀이나 박막형 전자 소자에 충분한 전압으로 전원을 공급하기에는 문제가 많다.
- [0004] 그래서 개발된 것이 전도성산화물층/금속층/전도성산화물층으로 이루어진 다층 투명 전도막이다. 그러나 기존의 다층 투명 전도막의 경우는 박막형 전자소자 제작에 필수적 공정인 포토리소그래피-식각으로 구성되는 패터닝 공정에 여러 가지 문제점이 있다. 일반적으로 산화물층과 금속층간의 식각속도의 차이가 커서 산화물층이 완전히 식각되기 전에 금속층 식각이 패턴 내부로 침투하면서 패턴의 모양이 무너지는 현상이 발생하거나 패턴 위의 포토레지스트 층 보다 패턴 사이즈가 작아지는 현상이 발생한다. 따라서 수십 마이크로미터 이상의 큰 패턴이나 패턴 사이즈 오차가 수 마이크로미터 이상이 허용되는 커다란 패턴의 소자가 아니면 사용할 수 없었다.
- [0005] 일반적으로 디스플레이 패널을 비롯한 투명성을 요구하는 전자장치들은 점점 해상도가 높아지고 있어 투명 전도막에 요구되는 패턴의 사이즈와 허용 오차 범위는 더욱 감소하고 있는 상황이다. 따라서 투명성을 유지하면서 저저항의 미세 패턴이 가능한 새로운 구조의 다층 투명 전도막이 요구되고 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- [0006] 본 발명의 기술적 과제는 n (n은 2 또는 3) 개의 산화물층과 n-1 개의 금속층을 포함하는 저저항 투명 전도막에 있어서 산화물층과 금속층의 식각 속도의 차이가 큼으로 인하여 포토 리소그래피 및 식각 방법을 통하여 패터닝을 할 때에 발생하는 문제점을 해결하여 미세 패터닝이 가능한 다층 투명 전도막을 제안하는 것이다.
- [0007] 또한 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 산화물층이나 금속층의 구성 성분에서 In 성분을 제외함으로써 무인듐 저저항 투명 전도막을 제안하는 것이다.
- [0008] 또한 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 박막트랜지스터 소자에 이용될 때 전도막 위에 형성되는 게이트 절연체 또는 패시베이션 층의 콘택트 홀 등을 식각할 때 그 식각액에 대하여 상당한 식각 저항성을 갖는 투명 전도막을 제안하는 것이다.

**과제 해결수단**

- [0009] 상기 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 n개의 산화물층과 n-1개의 금속층이 교대로 적층되어 있는 투명 전도막에 있어서, 상기 산화물층이 ZnO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 및 SnO<sub>2</sub>를 포함하고, 상기 금속층이 Ag를 주성분으로 하는 미세 패터닝이 가능한 다층 투명 전도막을 제공한다.
- [0010] 본 발명에 따른 투명 전도막에 있어서, 상기 산화물층은 Sb<sub>2</sub>O<sub>x</sub>를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명에 따른 투명 전도막에 있어서, 상기 산화물층은 ZnO를 주성분으로 하면서, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>를 0.5 내지 5at%의 범위 내에서 사용하고, SnO<sub>2</sub>를 5 내지 35at%의 범위 내에서 사용하는 것이 바람직하며, 선택적으로 Sb<sub>2</sub>O<sub>x</sub>를 0 내지 3.5at%의 범위 내에서 사용하는 것이 바람직하다.
- [0012] 삭제
- [0013] 삭제
- [0014] 삭제
- [0015] 삭제
- [0016] 본 발명에 따른 투명 전도막의 또 다른 층인 금속층은 순수한 Ag, Ag/Pd 합금 및 Ag/Mg 합금으로 이루어진 균에

서 선택되는 것이 바람직하다.

- [0017] 본 발명에 따른 투명 전도막에 있어서, 상기 산화물층의 두께는 30 내지 55nm의 범위이고, 금속층의 두께는 5 내지 12nm의 범위인 것이 바람직하다.
- [0018] 또한, 상기 투명 전도막의 최상부층과 최하부층은 산화물층으로 이루어지며, 최하부 산화물층에 비하여 최상부 산화물층이 SnO<sub>2</sub> 성분을 1 내지 10at% 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0019] 본 발명에 따른 투명 전도막은 습식 식각을 통해 미세 패터닝이 가능하며, 상기 습식 식각을 위한 식각액은 강산과 산화제를 포함하며, 상기 강산은 염산, 황산 및 옥살산으로 이루어진 군에서 일종 이상 선택되고, 상기 산화제는 과산화수소인 것이 바람직하다.

**효 과**

- [0020] 본 발명에 따른 다층 투명 전도막은 미세 패터닝이 가능한 전도막으로 고가의 인듐을 사용하지 않으며, 상부 절연막에 컨택트 홀을 형성할 때 높은 식각 저항성을 나타낸다.
- [0021] 또한, 본 발명에 따른 다층 투명 전도막은 산화물층을 구성하는 성분인 SnO<sub>2</sub> 비율에 따라 식각 속도를 자유롭게 조절할 수 있다.
- [0022] 본 발명에 따른 다층 투명 전도막은 낮은 면저항을 얻을 수 있으면서, 높은 가시광선 투과율을 얻을 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0023] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 다층 투명 전도막을 나타낸 단면도이고, 도 2는 본 발명의 다른 일실시예에 따른 다층 투명 전도막을 나타낸 단면도이다.
- [0025] 본 발명에 따른 다층 투명 전도막은 도 1에 나타낸 바와 같이 기관(10)/산화물층(20)/금속층(30)/산화물층(40)의 구조를 갖거나, 도 2에 나타낸 바와 같이 기관(10)/산화물층(20)/금속층(30)/산화물층(40)/금속층(50)/산화물층(60)과 같은 구조를 가질 수 있지만, 이것으로 제한되는 것은 아니며, 일반적으로 n개의 산화물층과 n-1개의 금속층이 교대로 적층된 구조를 가지며, 여기서 n은 2 내지 3인 것이 바람직하다.
- [0026] 상기 기관(10)으로는 이 분야에 일반적으로 사용되는 기관이 사용될 수 있으며, 예를 들면, 실리콘 웨이퍼, 유리, 플라스틱이 될 수 있다.
- [0027] 또한, 산화물층(20, 40, 60)은 고가의 인듐을 포함하지 않고 있으며, ZnO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 및 SnO<sub>2</sub>을 포함하며, 선택적으로 Sb<sub>2</sub>O<sub>x</sub>이 포함될 수 있다. 상기 산화물층은 50 내지 90at%의 ZnO, 0.5 내지 5at%의 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 3 내지 35at%의 SnO<sub>2</sub> 및 0 내지 3.5at%의 Sb<sub>2</sub>O<sub>x</sub> 조성으로 구성될 수 있다.
- [0028] 상기 산화물층(20, 40, 60)의 두께는 각각 독립적으로 30 내지 55nm의 범위 내에서 선택되는 것이 바람직하다.
- [0029] 상기 금속층(30, 50)은 Ag 또는 Ag계 합금, 예를 들면, Ag/Pd 또는 Ag/Mg 합금으로 된 단일층일 수 있거나 또는 Ag 또는 Ag계 합금으로 된 층과 Ag 이외의 금속으로 된 층의 다층일 수 있다.
- [0030] 또한, 금속층(30, 50)의 두께는 5 내지 12nm의 범위 내에서 선택되는 것이 바람직하다.
- [0031] 본 발명의 다층 투명 전도막에서 기관을 제외하고 최상부층과 최하부층은 산화물층으로 이루어져야 하며 하부 산화물층에 비해 최상부 산화물층의 SnO<sub>2</sub> 성분이 1 내지 10at% 많아야 한다.
- [0032] 산화물층과 금속층으로 구성된 다층 투명 전도막은 일반적으로 습식식각에 있어서 동일한 식각액에 대하여 각층의 식각속도가 현저하게 다르다. 본 발명의 산화물층인 ZnO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SnO<sub>2</sub> 및 Sb<sub>2</sub>O<sub>x</sub>성분으로 구성된 박막은 옥살산 및 염산, 황산 등에 잘 식각된다. 반면, 본 발명의 금속층인 Ag, Ag/Pd, 또는 Ag/Mg 합금 박막은 염산 또는 황산 및 과산화수소가 포함된 산화제 함유 용액에 잘 식각된다. 그러나 두 층이 겹쳐진 다층박막의 경우 특정 용액에 넣어 식각하였을 때 산화물층과 금속층의 식각속도가 달라 식각속도가 상대적으로 느린 박막의 식각이 진행될 때 식각속도가 빠른 박막층의 사이드 에칭(PR 마스크 아래층으로 식각이 진행되어 침투해 들어가는 현상)이 일어나게 된다. 사이드 에칭이 진행되면 패턴의 사이즈가 마스크 사이즈보다 작아지게 되어 패턴 형태를 제어하기 어려우며, 많은 경우 사이드 에칭이 일어난 층이 그렇지 않은 층보다 안쪽으로 들어가면서 패턴의 형태

가 변형되는 일이 일어난다.

- [0033] 이러한 사이드 에칭을 방지하기 위해서는 기본적으로 산화물층과 금속층의 식각속도를 유사하게 맞추는 것이 중요하다. 일반적으로 산화아연 및 산화주석의 혼합박막은 강한 산에 잘 용해된다. 또한 은과 은의 합금은 강한 산과 강한 산화제가 포함된 용액에 잘 용해된다.
- [0034] 본 발명에서는 염산, 황산 및/또는 옥살산을 포함한 산성 수용액에 산화제인 과산화수소를 첨가한 투명 전도성 다층박막 식각액을 사용한다.
- [0035] 본 발명을 위한 식각 실험 결과 옥살산, 염산 및 황산에서 선택되는 강산 및 과산화수소를 포함하는 수용액을 식각액으로 사용하면 ZnO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SnO<sub>2</sub> 및 Sb<sub>2</sub>O<sub>x</sub> 성분으로 구성된 산화물층 및 Ag 또는 Ag계 합금으로 구성되는 금속층 모두가 잘 용해되는 것을 밝혔다.
- [0036] 상기한 강산과 과산화수소를 포함하는 식각액을 조제하고 이 식각액에 식각되는 ZnO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SnO<sub>2</sub> 및 Sb<sub>2</sub>O<sub>x</sub> 성분으로 구성된 산화물층 및 Ag 또는 Ag계 합금으로 구성된 금속층의 식각속도를 동일하게 맞추기 위하여 ZnO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SnO<sub>2</sub> 및 Sb<sub>2</sub>O<sub>x</sub> 성분으로 구성된 산화물층에서 SnO<sub>2</sub>/(ZnO+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+SnO<sub>2</sub>+Sb<sub>2</sub>O<sub>x</sub> 총합) 비율을 조절한다. SnO<sub>2</sub>의 비율이 증가할수록 상기 식각액에 대한 화학적 저항성이 높아져 식각 속도가 감소한다. 따라서 산화물층의 상기 SnO<sub>2</sub> 비율을 적절히 조절하면 특정 조성의 식각액에 대한 식각속도를 Ag 또는 Ag계 합금의 식각속도와 유사하게 조절할 수 있으며 식각속도를 일정 범위에서 더 빠르거나 더 늦게 원하는 속도로 조절할 수 있다.
- [0037] 다층 투명 전도막은 디스플레이 장치에서 전원을 공급하거나 태양전지의 리드선 등으로 사용된다. 이 경우 다층 투명 전도막을 하부에 두고 상부에 반도체 활성층을 형성하거나 절연층을 형성한 후 패터닝하는 경우가 많다. 이 때 하부의 패터닝된 전도막이 상부층 식각액에 너무 쉽게 용해되어 버리면 상부층을 패터닝할 때 하부 전도막이 심하게 식각되어 소자가 파괴되는 경우가 있다. 이런 문제를 방지하기 위하여 다층 투명 전도막의 최상부층은 상기 상부층 식각액으로 사용되는 강산이나 강알칼리 용액에 대한 화학적 저항성이 커야 한다.
- [0038] 따라서 본 발명에서는 다층 투명 전도막의 최상부층으로 사용되는 산화물층의 SnO<sub>2</sub> 비율을 5% 미만으로 줄이는 것은 상부층 식각 공정에 문제를 일으킬 수 있어 5% 이상으로 한다. 또한, 하부층으로 사용되는 산화물층의 경우는 SnO<sub>2</sub> 비율을 3% 미만으로 할 경우 Ag 또는 Ag계 합금과의 식각 속도 차이를 조절하기 어려워 하부층으로 사용되는 산화물층의 SnO<sub>2</sub> 비율은 3at% 이상으로 한다.
- [0039] 본 발명에 따른 다층 투명 전도막에 있어서, 최상부층의 화학적 저항성을 높게 유지하면서 Ag 또는 Ag계 합금과의 식각속도 차이에 의한 사이드 에칭을 방지하기 위하여, 다층 투명 전도막의 최상부 산화물층의 SnO<sub>2</sub> 비율을 그보다 아래에 있는 하부 산화물층의 SnO<sub>2</sub> 비율보다 1 내지 10at% 많도록 구성하는 것이 바람직하다.
- [0040] 본 발명에 따른 다층 투명 전도막의 패터닝에 있어서 상부 산화물층의 식각 속도가 금속층 및 하부 산화물층의 식각 속도보다 높으면 사이드 에칭이 발생할 수 있다.
- [0041] 그러나 상부 산화물층의 식각 속도가 낮으면, 즉 상부 산화물층의 식각 저항성이 높으면 사이드 에칭 현상이 잘 일어나지 않는다. 그렇지만 상부 산화물층과 하부 산화물층 또는 금속층의 식각 속도가 너무 다르게 되어도 사이드 에칭이 일어나게 된다.
- [0042] 따라서 본 발명에서는 최상부 산화물층의 SnO<sub>2</sub> 비율을 금속층 및 하부 산화물층의 식각 속도보다 늦어지도록 조절하면서 하부 산화물층 및 금속층과의 식각속도 차이도 크게 나지 않도록 조절해야 한다.
- [0043] 본 발명에 따른 다층 투명 전도막의 산화물층의 SnO<sub>2</sub> 비율이 35at%를 초과하면 상기 식각액의 조성 비율을 조절하더라도 Ag 또는 Ag계 합금의 식각 속도와 유사하게 맞추기 어려워지므로 본 발명에서는 산화물층의 SnO<sub>2</sub> 비율을 35at% 이하로 조절한다.
- [0044] 상기 산화물층을 구성하는 ZnO는 박막의 기제로 작용하며 골격 구조를 이루는 주성분으로 작용한다. SnO<sub>2</sub>는 위에서 설명한 것처럼 내산성과 내구성이 약한 ZnO에 내산성을 증가시켜 에칭 속도를 조절함과 동시에 박막 자체의 내화학성을 증가시키는 성분으로 작용한다. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>는 상기 박막의 도전성을 증가시키는 작용과 함께 상기 박막을 비정질 상태로 유지시켜 주는 작용을 한다. 일반적인 산화주석-산화아연 화합물은 300℃ 이상의 고온에서 열처리하면 미세한 다결정상으로 변화한다. 도전막에서 다결정상이 형성되면 일반적으로 넓은 면적에 대한 균일

성이 떨어지며 각종 물성의 방향성이 나타나고 입계에 의한 부작용이 나타나게 된다. 따라서 도전막의 용도로 사용하는 경우 낮은 저항을 유지하면서 비정질 상태로 있는 것이 최종 전자소자 특성의 안정적인 균일성을 확보하는데 도움이 된다.  $Sb_2O_x$ 는  $SnO_2$ 가 첨가됨으로 인하여 급격히 증가하는 산화물층 자체의 저항을 낮추는 역할을 한다. 따라서 박막 면에 수직한 방향의 접촉 저항 등이 문제가 될 경우에  $Sb_2O_x$ 를 선택적으로 첨가할 수 있으며 접촉저항의 문제가 없을 경우에는 첨가하지 않아도 된다.

[0045] 최근 투명 전도막으로 사용되는 산화인듐 및 산화주석 복합 박막(이하 ITO 박막)의 수요가 급증하여 ITO 박막의 주재료인 인듐의 가격이 크게 올랐다. ITO 소재 가격의 증가는 디스플레이 및 태양전지 등의 제조원가 상승의 주요인으로 생각되고 있다. 본 발명에서는 고가의 인듐을 원재료로 사용하지 않는 박막 조성만을 사용하여 저저항 투명전도막을 구성하였다.

[0046] 본 발명에 따른  $ZnO$ ,  $Al_2O_3$ ,  $SnO_2$  및  $Sb_2O_x$ 성분으로 구성된 산화물층 및 Ag 또는 Ag/Pd 합금 및 Ag/Mg 합금으로 구성된 금속층으로 구성된 다층 투명 전도막은 고가의 인듐을 원재료로 사용하지 않으면서, 3 ~ 7 $\Omega/\square$ 의 저저항을 유지하고, 산화물층과 금속층의 두께를 적절히 조정하면 80% 이상의 고투과율을 가진 투명 전도성 다층박막을 형성할 수 있다.

[0047] **실시예 1**

[0048] 기관 상에  $ZnO$  80at%,  $Al_2O_3$  3 at%,  $SnO_2$  17 at% 으로 제 1산화물층을 스퍼터링 장치를 이용하여 45nm로 증착하였다. 이어서, 제 1산화물층 상에, Ag로 금속층을 스퍼터링 장치를 이용하여 10nm로 증착하였다. 이어서,  $ZnO$  76 at%,  $Al_2O_3$  3 at%,  $SnO_2$  21 at% 로 제 2산화물층을 스퍼터링 장치를 이용하여 45nm로 증착하여, 가시광선 영역에서 85%의 투과도와 4.5  $\Omega/\square$ 의 면저항을 갖는 투명 전도성 다층박막을 제작하였다.

[0049] 이어서, 상기 투명 전도성 다층박막을 옥살산 35ml, 염산 10ml, 황산 5ml 및 물 50ml 을 혼합한 산성 수용액에 과산화수소 1ml 첨가한 식각액에 담지시켜 식각하였다. 그리고, 에칭된 미세패턴모양을 도 3에 나타내었다.

[0050] 상기 도 3를 통해 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 투명 전도성 다층박막을 특정 식각액에 식각하는 경우 사이트 에칭없이 깨끗한 패턴을 형성함을 확인할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

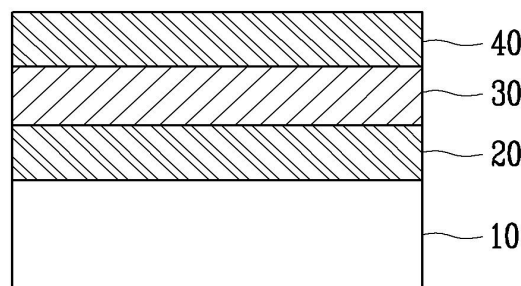
[0051] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 투명전도막의 구조를 나타낸 단면도이다.

[0052] 도 2는 본 발명의 다른 일실시예에 따른 투명전도막의 구조를 나타낸 단면도이다.

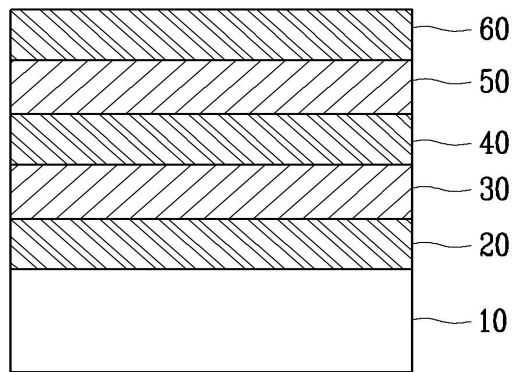
[0053] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 다층 투명 전도막의 패터닝된 사진이다.

**도면**

**도면1**



도면2



도면3

