



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0046061
(43) 공개일자 2016년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0141102
(22) 출원일자 2014년10월17일
심사청구일자 2014년10월17일

(71) 출원인

주식회사 네패스

충청북도 음성군 삼성면 금일로965번길 105

(72) 발명자

김중배

대구 동구 화랑로 80길 9, 105동 405호

손혜란

경상남도 진주시 석갑로53번길 10, 104동 1001호
(평거동, 들말대경아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인세림

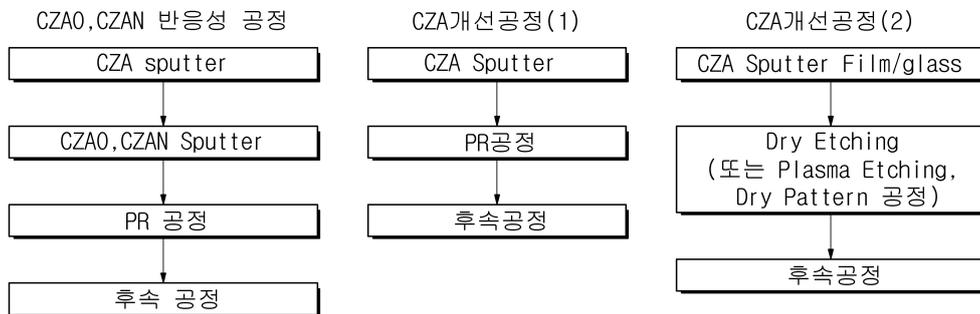
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 미세 신호 배선 형성이 가능한 투명 터치 패널 필름, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 터치 패널

(57) 요약

본 발명은 기관; 상기 기관의 적어도 일면에 마련되는 투명전도층; 상기 투명전도층 상에 마련되고, 아연(Zn) 0.1 내지 10.0 중량%, 알루미늄(Al) 0.1 내지 10.0 중량% 및 나머지는 구리(Cu)로 구성되는 3성분계 합금인 CZA(Cu-Zn-Al)층; 및 상기 CZA층에 접하여 마련되는 흑화층;을 포함하는 투명 터치 패널 필름, 이의 제조방법 및 이를 이용한 터치 패널에 관한 것이다.

대표도 - 도9



(72) 발명자

진준수

경남 창원시 마산회원구 내서읍 삼풍로 82, 104동 803호 (삼계현대아파트)

최제현

충북 청주시 서원구 탑골로 6, 104동 903호 (산남동, 청주현진에버빌아파트)

정은화

충북 청주시 청원구 오창읍 양청6길 4-26, 303호 (청명빌라)

노치형

충북 청주시 청원구 오창읍 2산단1로 97,1동 403호(양지아트빌)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R0002658

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술진흥원

연구사업명 감성터치플랫폼개발 및 신사업화지원사업

연구과제명 선폭 2 μ m 미세패턴 및 면저항 0.1 Ω /sq를 구현하는 Metal 소재를 이용한 15인치급 고시인성, 고감도 터치센서 소재 기술개발

기여율 1/1

주관기관 (주)네페이스

연구기간 2014.09.01 ~ 2015.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관의 적어도 일면에 마련되는 투명전도층;

상기 투명전도층 상에 마련되고, 아연(Zn) 0.1 내지 10.0 중량%, 알루미늄(Al) 0.1 내지 10.0 중량% 및 나머지는 구리(Cu)로 구성되는 3성분계 합금인 CZA(Cu-Zn-Al)층; 및

상기 CZA층에 접하여 마련되는 흑화층;을 포함하는 투명 터치 패널 필름.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 흑화층은 CZA0(Cu-Zn-Al-O)층, CZAN(Cu-Zn-Al-N)층 및 이들의 복합층 중 어느 하나인 투명 터치 패널 필름.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 CZA0(Cu-Zn-Al-O)층은 아연(Zn) 0.1 내지 10.0 중량%, 알루미늄(Al) 0.1 내지 10.0 중량% 및 나머지는 구리(Cu)로 구성되는 3성분계 합금인 CZA(Cu-Zn-Al)와 산소(O₂)의 반응으로 형성된 금속막인 투명 터치 패널의 제조 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 CZA0(Cu-Zn-Al-O)층에서 산소(O₂)의 함량은 상기 CZA0층 전체 중량을 기준으로 1~10중량%인 투명 터치 패널 필름.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 CZAN(Cu-Zn-Al-N)층은 아연(Zn) 0.1 내지 10.0 중량%, 알루미늄(Al) 0.1 내지 10.0 중량% 및 나머지는 구리(Cu)로 구성되는 3성분계 합금인 CZA(Cu-Zn-Al)와 질소(N₂)의 반응으로 형성된 금속막인 투명 터치 패널 필름.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 CZAN(Cu-Zn-Al-N)층에서 질소(N₂)의 함량은 상기 CZAN층 전체 중량을 기준으로 1~10중량%인 투명 터치 패널 필름.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 CZA층의 두께는 50 내지 500nm인 투명 터치 패널 필름.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 흑화층 및 CZA층의 폭은 $10\mu\text{m}$ 이하, 두께는 500nm 이하 그리고 피치는 $600\mu\text{m}$ 이하이며, 패턴은 메쉬 패턴에 의한 것인 투명 터치 패널 필름.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 투명전도층과 상기 기관 사이에 마련되어, 상기 투명전도층의 반사율과 상기 투명전도층이 패터닝되어 제거된 영역의 반사율의 차이가 10% 이하가 되도록 하는 광학층을 더 포함하는 투명 터치 패널 필름.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 광학층의 두께는 1 내지 $5\mu\text{m}$ 인 투명 터치 패널 필름.

청구항 11

기관의 적어도 일면에 투명전도층을 마련하는 단계;

상기 투명전도층 상에 마련되고, 아연(Zn) 0.1 내지 10.0 중량%, 알루미늄(Al) 0.1 내지 10.0 중량% 및 나머지는 구리(Cu)로 구성되는 3성분계 합금인 CZA(Cu-Zn-Al)층을 마련하는 단계; 및

상기 CZA층에 접하여 마련되는 흑화층;을 포함하는 투명 터치 패널 필름 제조 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 흑화층은 CZAO(Cu-Zn-Al-O)층, CZAN(Cu-Zn-Al-N)층 및 이들의 복합층 중 어느 하나인 투명 터치 패널 필름 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 CZAO(Cu-Zn-Al-O)층은 아연(Zn) 0.1 내지 10.0 중량%, 알루미늄(Al) 0.1 내지 10.0 중량% 및 나머지는 구리(Cu)로 구성되는 3성분계 합금인 CZA(Cu-Zn-Al)와 산소(O_2)의 반응으로 형성된 금속막인 투명 터치 패널의 제조 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 CZAO(Cu-Zn-Al-O)층에서 산소(O_2)의 함량은 상기 CZAO층 전체 중량을 기준으로 1~10중량%인 투명 터치 패널 필름 제조 방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 CZAN(Cu-Zn-Al-N)층은 아연(Zn) 0.1 내지 10.0 중량%, 알루미늄(Al) 0.1 내지 10.0 중량% 및 나머지는 구리(Cu)로 구성되는 3성분계 합금인 CZA(Cu-Zn-Al)와 질소(N_2)의 반응으로 형성된 금속막인 투명 터치 패널의 제조 방법.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 CZAN(Cu-Zn-Al-N)층에서 질소(N_2)의 함량은 상기 CZAN층 전체 중량을 기준으로 1~10중량%인 투명 터치 패

널 필름 제조 방법.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 CZA층의 두께는 50 내지 500nm로 마련되는 투명 터치 패널 필름 제조 방법.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 투명전도층을 마련하기 전에 상기 기판 상에 상기 투명전도층의 반사율과 상기 투명전도층이 패터닝되어 제거된 영역의 반사율의 차이가 10% 이하가 되도록 하는 광학층을 마련하는 단계를 더 포함하는 투명 터치 패널 필름 제조 방법.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 흑화층 및 CZA층의 선폭은 10 μ m이하, 두께는 500nm이하 그리고 피치는 600 μ m이하이며, 패턴은 메쉬 패턴에 의한 것인 투명 터치 패널 필름 제조 방법.

청구항 20

제11항에 있어서,

상기 투명전도층을 마련하는 단계는,

비정질 투명전도층을 마련하고,

상기 비정질 투명전도층을 120 내지 170 $^{\circ}$ C의 조건에서 30 내지 120분 동안 열처리하여 결정질 투명전도층으로 전환하는 단계를 포함하는 투명 터치 패널 필름 제조 방법.

청구항 21

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 투명 터치 패널 필름을 포함하는 정전용량방식의 터치 패널.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 투명 터치 패널 필름에 관한 것으로, 보다 상세하게는 미세 신호 배선 형성이 가능한 투명 터치 패널 필름과 이를 제조하는 방법 및 이를 포함하는 터치 패널에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스마트폰은 정전용량방식의 터치 패널을 이용한 것으로 정전용량방식은 기존의 터치 패널 방식인 저항막 방식에 비해 내구성이 우수 하다는 장점이 있다. 이러한 정전용량방식은 우리 몸에 있는 정전기를 이용하는 것으로 사람이 터치 패널을 터치할 경우 사람의 몸에서 발생 되는 정전기에 기초하여 터치 패널의 전극영역에서 터치 위치를 검출하는 방식이다.

[0003] 그 구조적인 원리를 간단히 살펴보면 유리나 고분자, 실리콘 재질의 기판에 금속 전도성 물질인 인듐주석 화합물(ITO) 등으로 이루어진 투명전도층을 증착하여 전류가 흐르는 투명전극(전기회로)을 기판에 형성되도록 한 것으로, 사용자가 터치 패널의 표면을 터치하게 되면 사람의 정전기에 의해 투명 전극에 흐르는 전류의 양이 변화하게 되고 이렇게 변화된 전류의 양을 인식하여 동작을 하는 것이다.

[0004] 기존의 정전용량방식의 터치 패널은 표시 영역과 테두리인 베젤 영역으로 구분된다. 표시 영역에는 투명전도층으로 이루어진 정전용량 전극 패턴이 형성되며, 베젤 영역에는 정전용량 전극 패턴과 제어칩과의 사이에서 신호 전달을 하기 위한 신호 배선이 형성된다.

[0005] 최근 들어 모바일 기기에서의 표시 영역의 확대에 대한 요구가 증대함에 따라 가능한 베젤 영역을 감소시킬 것

이 요구되고 있다. 이에 따라 신호 배선의 선폭이 점점 감소하고 있다. 하지만 종래의 신호 배선으로 적용되는 도전층은 다수의 핀홀이 형성되어 배선이 미세화됨에 따라 단선이 발생할 수 있다.

[0006] 또한, 터치 스크린 패널의 전극 용도로써 높은 전기전도도를 가지는 금속 박막인 Al-AlN, Al-CrN, Cu-CrN, Cu-CuN, Ag-CrN, Ag-AlN, Ag-CuN 등을 이용하는 경우에는 미세 선폭의 패턴에서도 높은 반사도로 인하여 시인성의 문제점이 있다.

[0007] 그리고, 제조 공정시 고가의 금속 타겟(target) 비용과 공정이 복잡하여 제조원가가 상승하는 문제점도 있다. 이에 따라, 기존 ITO 기반의 투명 전도성 박막층을 사용한 터치스크린 패널과 차별화되며 금속 미세 패턴 전극의 은폐성 및 외부광에 대한 반사 및 회절 특성이 개선된 터치스크린 패널에 적용할 수 있는 전도성 소재의 개발이 시급한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허문헌 제10-2013-0068502호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 투명 터치 패널 필름의 두께를 얇게 하여 경박화를 가능하게 하고, 미세 배선 형성이 가능한 투명 터치 패널 필름, 이의 제조 방법 및 이를 이용한 터치 패널을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 측면은 기관, 상기 기관의 적어도 일면에 마련되는 투명전도층, 상기 투명전도층 상에 마련되고, 아연(Zn) 0.1 내지 10.0 중량%, 알루미늄(Al) 0.1 내지 10.0 중량% 및 나머지는 구리(Cu)로 구성되는 3성분계 합금인 CZA(Cu-Zn-Al)층 및 상기 CZA층에 접하여 마련되는 흑화층;을 포함하는 투명 터치 패널 필름을 제공할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 흑화층은 CZAO(Cu-Zn-Al-O)층, CZAN(Cu-Zn-Al-N)층 및 이들의 복합층 중 어느 하나인 투명 터치 패널 필름을 제공할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 CZAO(Cu-Zn-Al-O)층은 아연(Zn) 0.1 내지 10.0 중량%, 알루미늄(Al) 0.1 내지 10.0 중량% 및 나머지는 구리(Cu)로 구성되는 3성분계 합금인 CZA(Cu-Zn-Al)와 산소(O₂)의 반응으로 형성된 금속막인 투명 터치 패널의 제조 방법을 제공할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 CZAO(Cu-Zn-Al-O)층에서 산소(O₂)의 함량은 상기 CZAO층 전체 중량을 기준으로 1~10중량%인 투명 터치 패널 필름을 제공할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 CZAN(Cu-Zn-Al-N)층은 아연(Zn) 0.1 내지 10.0 중량%, 알루미늄(Al) 0.1 내지 10.0 중량% 및 나머지는 구리(Cu)로 구성되는 3성분계 합금인 CZA(Cu-Zn-Al)와 질소(N₂)의 반응으로 형성된 금속막인 투명 터치 패널 필름을 제공할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 CZAN(Cu-Zn-Al-N)층에서 질소(N₂)의 함량은 상기 CZAN층 전체 중량을 기준으로 1~10중량%인 투명 터치 패널 필름을 제공할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 CZA층의 두께는 50 내지 500nm인 투명 터치 패널 필름을 제공할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 흑화층 및 CZA층의 폭은 10 μ m이하, 두께는 500nm이하 그리고 피치는 600 μ m이하이며, 패턴은 메쉬 패턴에 의한 것인 투명 터치 패널 필름을 제공할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 투명전도층과 상기 기관 사이에 마련되어, 상기 투명전도층의 반사율과 상기 투명전도층이 패터닝되어 제거된 영역의 반사율의 차이가 10% 이하가 되도록 하는 광학층을 더 포함하는 투명 터치 패널 필름을 제공할 수 있다.

- [0019] 또한, 상기 광학층의 두께는 1 내지 5 μ m인 투명 터치 패널 필름을 제공할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 일 측면은 기관의 적어도 일면에 투명전도층을 마련하는 단계, 상기 투명전도층 상에 마련되고, 아연(Zn) 0.1 내지 10.0 중량%, 알루미늄(Al) 0.1 내지 10.0 중량% 및 나머지는 구리(Cu)로 구성되는 3성분계 합금인 CZA(Cu-Zn-Al)층을 마련하는 단계 및 상기 CZA층에 접하여 마련되는 흑화층을 포함하는 투명 터치 패널 필름 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 흑화층은 CZA0(Cu-Zn-Al-O)층, CZAN(Cu-Zn-Al-N)층 및 이들의 복합층 중 어느 하나인 투명 터치 패널 필름 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 CZA0(Cu-Zn-Al-O)층은 아연(Zn) 0.1 내지 10.0 중량%, 알루미늄(Al) 0.1 내지 10.0 중량% 및 나머지는 구리(Cu)로 구성되는 3성분계 합금인 CZA(Cu-Zn-Al)와 산소(O₂)의 반응으로 형성된 금속막인 투명 터치 패널의 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 CZA0(Cu-Zn-Al-O)층에서 산소(O₂)의 함량은 상기 CZA층 전체 중량을 기준으로 1~10중량%인 투명 터치 패널 필름 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 CZAN(Cu-Zn-Al-N)층은 아연(Zn) 0.1 내지 10.0 중량%, 알루미늄(Al) 0.1 내지 10.0 중량% 및 나머지는 구리(Cu)로 구성되는 3성분계 합금인 CZA(Cu-Zn-Al)와 질소(N₂)의 반응으로 형성된 금속막인 투명 터치 패널의 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 CZAN(Cu-Zn-Al-N)층에서 질소(N₂)의 함량은 상기 CZAN층 전체 중량을 기준으로 1~10중량%인 투명 터치 패널 필름 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 CZA층의 두께는 50 내지 500nm로 마련되는 투명 터치 패널 필름 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 투명전도층을 마련하기 전에 상기 기관 상에 상기 투명전도층의 반사율과 상기 투명전도층이 패터닝되어 제거된 영역의 반사율의 차이가 10% 이하가 되도록 하는 광학층을 마련하는 단계를 더 포함하는 투명 터치 패널 필름 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 흑화층 및 CZA층의 선폭은 10 μ m이하, 두께는 500nm이하 그리고 피치는 600 μ m이하이며, 패턴은 메쉬 패턴에 의한 것인 투명 터치 패널 필름 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 투명전도층을 마련하는 단계는, 비정질 투명전도층을 마련하고, 상기 비정질 투명전도층을 120 내지 170 $^{\circ}$ C의 조건에서 30 내지 120분 동안 열처리하여 결정질 투명전도층으로 전환하는 단계를 포함하는 투명 터치 패널 필름 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0030] 또한, 본 발명의 일 측면은 본 발명의 일 측면에 따른 투명 터치 패널 필름을 포함하는 정전용량방식의 터치 패널을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 투명 터치 패널 필름의 단면도이다.
- 도 2는 투명 터치 패널 필름을 터치 패널로 조립하기 위하여 배선층과 투명전도층을 패터닝한 후의 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 패터닝 방법인 그라비아 오프셋 패터닝을 하는 모습을 나타낸 것이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 투명 터치 패널 필름의 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 투명 터치 패널 필름이 터치 패널로 조립되기 전에 배선층과 투명전도층을 패터닝한 후의 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 투명 터치 패널 필름의 제조 방법을 단계별로 설명한 순서도이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 CZA층을 사용하는 경우에는 베젤부의 공정에 있어서의 차이점을 나타낸 순서도이다.
- 도 8은 터치 패널부를 형성하는 공정에서 CZA층을 이용하는 경우에 공정의 차이점을 나타낸 순서도이다.
- 도 9는 메탈 메쉬를 형성하는 공정에서 CZA층을 이용하는 경우에 공정의 차이점을 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하에서는 본 발명의 실시 예를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 이하의 실시 예는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 사상을 충분히 전달하기 위해 제시하는 것이다. 본 발명은 여기서 제시한 실시 예만으로 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 도면은 본 발명을 명확히 하기 위해 설명과 관계 없는 부분의 도시를 생략하고, 이해를 돕기 위해 구성요소의 크기를 다소 과장하여 표현할 수 있다.
- [0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대해 설명한다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 투명 터치 패널 필름의 단면도이고, 도 2는 투명 터치 패널 필름을 터치 패널로 조립하기 위하여 배선층과 투명전도층(200)을 패터닝한 후의 사시도이다. 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 투명 터치 필름은 기관(100), 투명전도층(200) 및 배선층을 포함할 수 있다. 배선층은 하기 설명할 CZA층(300)과 동일할 수 있다.
- [0035] 배선층은 부식 저항이 높아야 하며, 선택적 식각성이 우수하며, 저항값이 낮아서 미세 선폭(line and space)으로 형성하더라도 신호 전달이 우수하며, 식각의 균일성이 얻어질 수 있으며, 핀홀이 생성되지 않아 미세 선폭으로 패터닝하더라도 단선이 일어나지 않을 수 있는 물질로 마련할 수 있다.
- [0036] 또한, 기관(100), 투명전도층(200) 및 배선층 사이에는 이들 층끼리의 접착력을 생기게 하기 위한 점착층이 따로 마련되어야 했으나, 이러한 층의 추가는 공정의 복잡화 및 터치 패널의 부피 증가 등을 수반할 수 있다. 하지만 본 발명의 일 실시 예에 따른 배선층에 의하면 배선층 자체에 접착력을 가질 수 있기 때문에 별도의 점착층을 마련하지 않을 수 있다.
- [0037] 따라서 본 발명의 일 실시 예는 기관(100), 상기 기관(100)의 적어도 일면에 마련되는 투명전도층(200) 및 상기 투명전도층(200) 상에 마련되고, 아연(Zn) 0.1 내지 10.0 중량%, 알루미늄(Al) 0.1 내지 10.0 중량% 및 나머지는 구리(Cu)로 구성되는 3성분계 합금인 CZA(Cu-Zn-Al)층(300)을 포함하는 투명 터치 패널 필름을 제공할 수 있다.
- [0038] 기관(100)은 투명하고, 플렉서블하며, 상면에 스퍼터링 또는 진공 증착에 의해 도전막을 형성하기 위한 고온 공정에 내열성이 있는 열가소성 플라스틱 필름으로 마련될 수 있다. 기관(100)의 종류에 특별한 한정이 있는 것은 아니나, 폴리에스테르계 수지, 아세테이트계 수지, 폴리에테르술폰계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리올레핀계 수지, (메타)아크릴계 수지, 폴리염화비닐계 수지, 폴리염화비닐리덴계 수지, 폴리스티렌계 수지, 폴리비닐알콜계 수지, 폴리아릴레이트계 수지 및 폴리페닐렌설파이드계 수지를 포함하는 군에서 선택되는 어느 하나 이상의 플라스틱 필름을 들 수 있다.
- [0039] 그리고, 기관(100)은 유리 재질로 마련될 수도 있다. 유리 재질로는 어느 정도 이상의 경도를 가지는 것이면 일반 유리도 사용이 가능하나 고경도 필름 유리, 사파이어 유리 및 고릴라 유리를 포함하는 경도가 높은 유리 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상의 유리가 사용될 수도 있다.
- [0040] 또한, CZA층(300)의 두께는 50 내지 500nm의 범위 내인 것이 기계적 강도를 유지하면서 우수한 터치 패널 적용성을 나타낼 수 있다. 도 2에는 기관(100)의 일면에 투명전도층(200) 및 배선층이 마련되어 있는 것으로 도시되어 있으나 기관(100)의 양면에 각각 투명전도층(200) 및 배선층이 각각 마련될 수 있다.
- [0041] 도 2를 참고하면, 배선층은 표시 영역 이외의 베젤 영역에 패터닝되어 배선 패턴(310)을 형성할 수 있다. 배선 패턴(310)은 표시 영역에 형성된 정전용량 전극 패턴인 투명전도층 패턴(210)과 제어칩(미도시) 사이에서 신호 전달을 하기 위하여 마련될 수 있다.
- [0042] 또한, 산화되어 마련되는 흑화층 및 CZA층의 폭은 10 μ m이하, 두께는 500nm이하 그리고 피치는 600 μ m이하이며, 패턴은 메쉬 패턴에 의한 것일 수 있다. 각 층의 폭, 두께 및 피치의 형태는 패터닝 방법에 의해서 결정될 수 있는데, 그라비아 오프셋의 방법에 의해서 패터닝 될 수 있다. 도 3을 참고하면, 그라비아 오프셋에 의한 패터닝 방법을 나타낸 것이며, 이러한 방법을 통해서 각 층의 패턴을 미세하고 정확하게 패터닝할 수 있다.
- [0043] 투명전도층(200)은 투명성을 갖는 도전물질이면 제한이 없을 수 있다. 그 종류에 특별한 제한이 있는 것은 아니지만 인듐(In), 주석(Sn), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 안티몬(Sb), 티타늄(Ti), 규소(Si), 지르코늄(Zr), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 금(Au), 은(Ag), 구리(Cu), 팔라듐(Pd) 및 텅스텐(W)을 포함하는 군에서 선택되는 어느 하나 이상의 금속의 금속 산화물을 들 수 있다. 그리고, 투명전도층(200)의 두께는 100 내지 500Å일 수 있다.

100Å 이상일 때, 양호한 도전성의 연속 박막으로 형성될 수 있다. 한편, 500Å 이하일 때, 터치 패널의 투명성을 원하는 범위로 유지할 수 있다.

- [0044] 또한, 투명전도층(200)의 일면에 마련되고, 알루미늄(Al) 0.1 내지 10.0 중량%, 티타늄(Ti) 0.1 내지 10.0 중량% 및 나머지는 구리(Cu)로 구성되는 3성분계 합금인 CZA(Cu-Al-Ti)층을 포함할 수 있다. 이 때, 알루미늄(Al)과 티타늄(Ti)의 함량의 총합은 20중량% 이하로 마련할 수 있는데, 20중량%를 초과하는 경우에는 배선층으로서의 기능 및 접착력이 저하될 수 있다. 또한, 알루미늄(Al)과 티타늄(Ti)의 함량의 총합이 15중량% 이하일 경우 부식 저항이 향상될 수 있다. 이는 배선층의 경제성 및 배선으로서의 신뢰성 등을 고려한 값이다.
- [0045] CZA로 배선을 형성할 경우 기존소재에 비하여 작은 크기의 핀 홀이 생성될 수 있다. 드물게 핀홀이 생성되어도 5 μ m 이하의 크기이며 배선층을 신호배선으로 패터닝 하더라도 단선의 우려가 없다. 또한, 배선층은 톨툴을 스퍼터링을 통해 빠른 시간안에 균일한 배선층을 형성할 수 있다.
- [0046] 그리고, 배선층은 저저항 물질인 CZA로 형성하기 때문에 50 내지 500nm 이하 두께의 단일층으로 형성할 수 있다. 배선층의 두께는 50nm 이상이 되어야 원하는 신호저항을 얻을 수 있고, 500nm 이하가 되어야 경박화할 수 있다. 배선층의 두께는 종래의 Mo/Al/Mo 경우 30/300/30nm 보다 얇게 형성할 수 있기 때문에 터치패널의 경박화에 유리하며 단일층으로 형성하기 때문에 배선 제조 공정도 단순화될 수 있다.
- [0047] 도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 투명 터치 패널 필름의 단면도이며, 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 투명 터치 패널 필름이 터치 패널로 조립되기 전에 배선층과 투명전도층(200)을 패터닝한 후의 단면도이다. 도 4를 참고하면 본 발명의 일 실시 예에 따른 투명 터치 패널 필름은 투명전도층(200)과 기판(100) 사이에 마련되어, 투명전도층(200)의 반사율과 투명전도층(200)이 패터닝되어 제거된 영역의 반사율의 차이가 10%이하가 되도록 하는 광학층(400)을 더 포함할 수 있다.
- [0048] 도 5를 참고하면, 광학층(400)은 투명전도층(200)을 패터닝한 후 투명전도층(200)의 반사율(R1)과 투명전도 패턴에 의해 노출된 영역의 반사율(R2)의 차이가 10% 이하가 되도록 광학특성을 조절할 수 있다. 광학층(400)에 의해 반사율의 차이가 10% 이하가 되기 때문에 본 발명의 일 실시 예에 따른 투명 터치 필름을 포함하는 터치 패널에서 투명전도 패턴이 육안으로 관찰되는 표시 품질 저하가 방지될 수 있다.
- [0049] 그리고, 상기 반사율 차이는 인텍스 매칭 기술에 의하여 조절할 수 있다. 인텍스 매칭은 금속 전극을 패터닝 하면서 금속이 존재하는 부분과 존재하지 않는 부분의 차이를 보여주는 시인성을 제거하기 위하여 금속전도층 막 아래층에 산화층과 같은 추가적인 층을 마련하여 굴절율을 조정하고 투과율과 반사율의 차이를 최소화하는 것을 말한다. 이러한 기술을 통해서 눈으로 보는 차이를 느끼지 못하게 할 수 있다.
- [0050] 또한, 광학층(400)은 반사율의 차이를 10% 이하로 하기에 적합한 두께로 마련될 수 있다. 이에 따라서 광학층(400)의 두께는 1 내지 5 μ m로 마련될 수 있다. 이러한 광학층(400)의 두께를 마련하기 위해서 톨툴을 PECVD 또는 졸-겔법 등에 의해 마련될 수 있다.
- [0051] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 투명 터치 패널 필름의 제조 방법을 단계별로 설명한 순서도이다. 도 6을 참고하면 본 발명의 일 실시 예에 따른 투명 터치 패널 필름의 제조 공정은 기판(100)의 적어도 일면에 투명전도층(200)을 마련하는 단계 및 상기 투명전도층(200) 상에 마련되고 아연(Zn) 0.1 내지 10.0 중량%, 알루미늄(Al) 0.1 내지 10.0 중량% 및 나머지는 구리(Cu)로 구성되는 3성분계 합금인 CZA(Cu-Zn-Al)층을 마련하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0052] 기판(100)은 투명하고, 플렉서블한 각종 플라스틱 필름으로 2 내지 200 μ m 두께일 수 있다. 이 때 신뢰성 높은 제품을 제공하기 위하여 기판(100)의 표면을 세정 처리하거나 표면 처리하는 단계를 포함할 수 있다. 표면 세정 처리는 용액 세정, 초음파 세정 등의 다양한 방법으로 수행할 수 있다. 또한 기판(100)위에 마련될 수 있는 광학층(400)의 접착력을 향상시키기 위한 표면 처리를 더 수행할 수도 있다.
- [0053] 투명전도층(200)은 전술한 바와 같이 투명성을 갖는 도전물질이면 제한이 없을 수 있다. 그 종류에 특별한 제한이 있는 것은 아니지만 인듐(In), 주석(Sn), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 안티몬(Sb), 티타늄(Ti), 규소(Si), 지르코늄(Zr), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 금(Au), 은(Ag), 구리(Cu), 팔라듐(Pd) 및 텅스텐(W)을 포함하는 군에서 선택되는 어느 하나 이상의 금속의 금속 산화물을 들 수 있다. 그리고, 투명전도층(200)의 두께는 100 내지 500Å일 수 있다. 100Å 이상일 때, 양호한 도전성의 연속 박막으로 형성될 수 있다. 한편, 500Å 이하일 때, 터치 패널의 투명성을 원하는 범위로 유지할 수 있다.
- [0054] 또한, 투명전도층(200)의 일면에 마련되고, 아연(Zn) 0.1 내지 10.0 중량%, 알루미늄(Al) 0.1 내지 10.0 중량%

및 나머지는 구리(Cu)로 구성되는 3성분계 합금인 CZA(Cu-Al-Ti)층을 마련하는 단계를 포함할 수 있다. 이 때, 아연(Zn)과 알루미늄(Al)의 함량의 총합은 20중량% 이하로 마련할 수 있는데, 20중량%를 초과하는 경우에는 배선층으로서의 기능 및 접착력이 저하될 수 있다. 또한, 아연(Zn)과 알루미늄(Al)의 함량의 총합이 15중량% 이하 일 경우 부식 저항이 향상될 수 있다. 이는 배선층의 경제성 및 배선으로서의 신뢰성 등을 고려한 값이다.

[0055] CZA층(300)은 전술한 바와 같이, 기존소재에 비하여 작은 크기의 핀 홀이 생성될 수 있다. 드물게 핀홀이 생성되어도 5 μ m 이하의 크기이며 배선층을 신호배선으로 패터닝 하더라도 단선의 우려가 없다. 또한, 배선층은 플루이드 스퍼터링을 통해 빠른 시간안에 균일한 배선층을 형성할 수 있다.

[0056] 각 층은 그 성분 구성과 패터닝 방식에 의해서 층의 두께가 달라질 수 있는데 하기 표 1을 참고하면 CZA층(300)의 두께가 기존의 다른 전도층에 비해서 얇다는 것을 알 수 있다. 이로 인해서 제품의 경량화가 가능할 수 있다.

표 1

| 구분 | 실시예 | 비교예1 | 비교예2 | 비교예3 | 비교예4 |
|----|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| 성분 | Cu-Zn(0.5wt%)-Al(2.5wt%) | Mo/Ag/Mo 3중막 | Mo/Al/Mo 3중막 | NiCr/Cu/NiCr 3중막 | NiCuTi/Cu/NiCuTi 3중막 |
| 두께 | CZA 160nm | Mo/Ag/Mo 30/120/30nm | Mo/Al/Mo 30/300/30nm | NiCr/Cu/NiCr 30/240/30nm | NiCuTi/Cu/NiCuTi 30/240/30nm |

[0058] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 CZA층(300)은 전도성과 접착력을 동시에 가질 수 있어서 추가적인 점착층을 마련하는 단계를 생략할 수 있다. CZA층(300)의 각 성분비에 따른 전도성과 접착력에 대한 실험 결과가 하기 표 2에 도시되어 있다.

표 2

| 성분비 | R | | | Adhesion | |
|-----|---|---|------|----------|---------|
| | C | Z | A | | |
| 90 | | 1 | 9 | 36.9 | 100/100 |
| | | 3 | 7 | 29.9 | 100/100 |
| | | 8 | 2 | 21.1 | 100/100 |
| 95 | | 9 | 1 | 18.9 | 51/100 |
| | | 4 | 1 | 0.22 | 68/100 |
| | | 3 | 2 | 0.21 | 100/100 |
| | | 2 | 3 | 0.28 | 100/100 |
| | 1 | 4 | 0.43 | 100/100 | |

[0060] 그리고, 본 발명에 따른 CZA층(300)을 사용하는 경우에는 베젤부의 공정에 있어서 공정을 단순화 하는 결과를 가져올 수도 있는데 그 공정의 차이를 도 7에 나타내었다. 도 7을 참고하면, 접착력을 갖게 하기 위한 다른 물질을 스퍼터 하는 공정이 생략될 수 있다는 것을 알 수 있다.

[0061] 또한, 마찬가지로 터치 패널부나 메탈 메쉬를 형성하는 공정에서도 CZA층(300)을 이용하는 경우에는 공정의 단순화를 가져올 수 있는데, 기존의 공정에 비해서 단순화된 공정을 이용할 수 있다는 것이 도 8 및 9에 나타나 있다.

[0062] 또한, 광학층(400)은 반사율의 차이를 10% 이하로 하기에 적합한 두께로 형성될 수 있다. 광학층(400)의 두께는 1 내지 5 μ m로 마련되는 것이 반사율의 차이를 10% 이하로 조절하는데 적합할 수 있다. 그리고 광학층(400)의 형성은 플루이드 PECVD법, 졸-겔법 등에 의해 형성될 수 있다.

[0063] 그리고, 투명전도층(200)을 마련하는 단계는 비정질 투명전도층(200)을 마련하고, 상기 비정질 투명전도층(200)을 120 내지 170 $^{\circ}$ C의 조건에서 30 내지 120분 동안 열처리하여 결정질 투명전도층(200)으로 전환하는 단계를 포함할 수 있다. 이 단계는 비정질 투명전도층(200)을 열처리하여 비정질 투명전도층(200)을 결정질 투명전도층(200)으로 변환시켜 투명전도층(200)의 형성을 완료하는 단계로서 열처리는 120 내지 170 $^{\circ}$ C의 조건에서 30 내지 120분 동안 실시할 수 있다. 비정질 투명전도층(200)을 결정질 투명전도층(200)으로 변환시키면 투명전도층

(200)의 면저항(Ω/square)을 낮추고 안정화시킬 수 있다.

[0064] 또한, 본 발명의 일 측면은 CZA층을 산화시킨 흑화층을 추가로 포함되어 사용될 수 있다. 전극의 패턴은 금속으로 되어 있는 경우가 많으며 금속 재질은 높은 광택을 띄기 때문에 외부로부터 외광이 반사되어 명암비가 저하될 수도 있다. 이를 억제하기 위하여 전도성 패턴의 표면을 어둡게 처리할 수 있다. 이렇게 함으로 인해서 반사율을 줄일 수 있다.

[0065] 표면을 어둡게 처리하는 흑화 방법에 있어서는 전도성 페이스트에 카본 또는 흑색 염료를 첨가하는 BM코팅 방법을 사용할 수도 있으며 반응성 스퍼터링 방법으로 처리할 수도 있다. 반응성 스퍼터링 방법에 의하면 흑화층을 형성함과 동시에 박막의 산화도 방지할 수 있다. 상기 흑화층을 형성함으로써 인해서 난반사율을 낮춰 시인성을 좋게하고 동시에 자연 산화를 방지하여 산화로 인한 면저항 상승 현상을 최소화 할 수 있다.

[0066] 또한, 흑화층은 CZA층에 접하여 마련될 수 있다. 흑화층이 CZA층 상에 마련되는 경우에는 CZA층의 산화를 방지할 수 있음과 동시에 반사율을 조절할 수 있는 역할을 수행할 수 있으며, CZA층 하에 마련되는 경우에는 반사율을 조절할 수 있는 역할을 수행할 수 있다.

[0067] 하기 표 3은 질소(N_2) 함량에 따른 반사율과 저항값을 나타내는 표이다.

표 3

[0068]

| Ar (sccm) | N_2 (sccm) | Reflectance(%) | R(Ω/\square) |
|-----------|---------------------|----------------|-----------------------|
| 400 | 5 | 4.9 | 0.24 |
| 400 | 7 | 4.1 | 0.29 |
| 400 | 10 | 3.5 | 0.35 |
| 400 | 15 | 2.6 | 0.49 |
| 400 | 20 | 1.51 | 0.53 |
| 400 | 25 | 1.52 | 0.70 |
| 400 | 30 | 1.51 | 0.87 |

[0069] 또한, 하기 표 4는 산소(O_2) 함량에 따른 반사율과 저항값을 나타내는 표이다.

표 4

[0070]

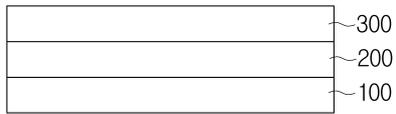
| Ar (sccm) | O_2 (sccm) | Reflectance(%) | R(Ω/\square) |
|-----------|---------------------|----------------|-----------------------|
| 400 | 5 | 5.3 | 0.24 |
| 400 | 7 | 4.5 | 0.30 |
| 400 | 10 | 3.6 | 0.37 |
| 400 | 15 | 2.8 | 0.49 |
| 400 | 20 | 1.76 | 0.55 |
| 400 | 25 | 1.75 | 0.71 |
| 400 | 30 | 1.76 | 0.98 |

부호의 설명

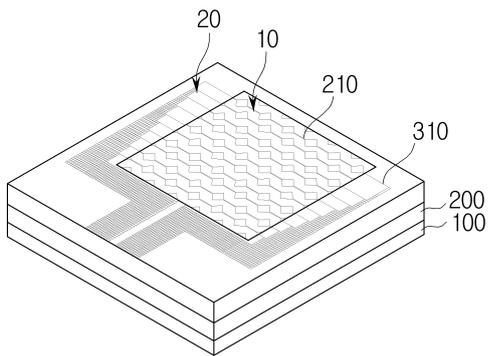
- [0071]
- 100: 기판
 - 200: 투명전도층
 - 210: 투명전도층 패턴
 - 300: CZA층
 - 310: 배선 패턴
 - 400: 광학층

도면

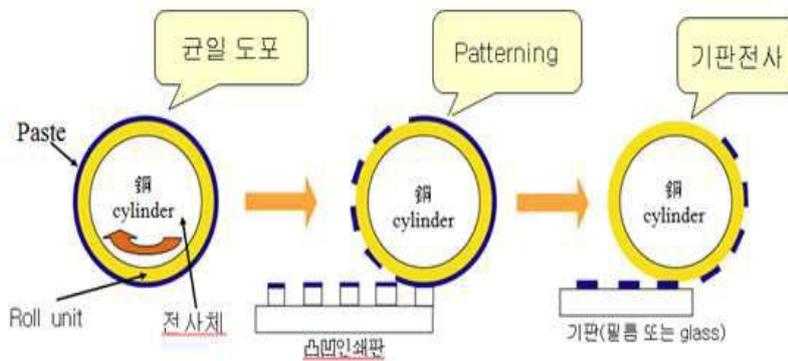
도면1



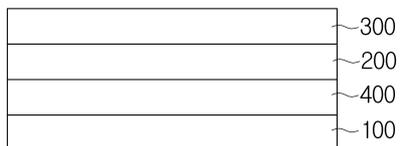
도면2



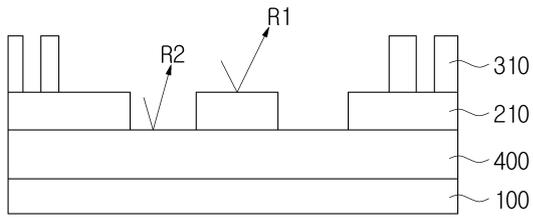
도면3



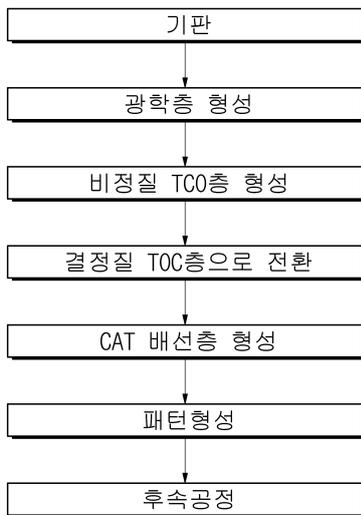
도면4



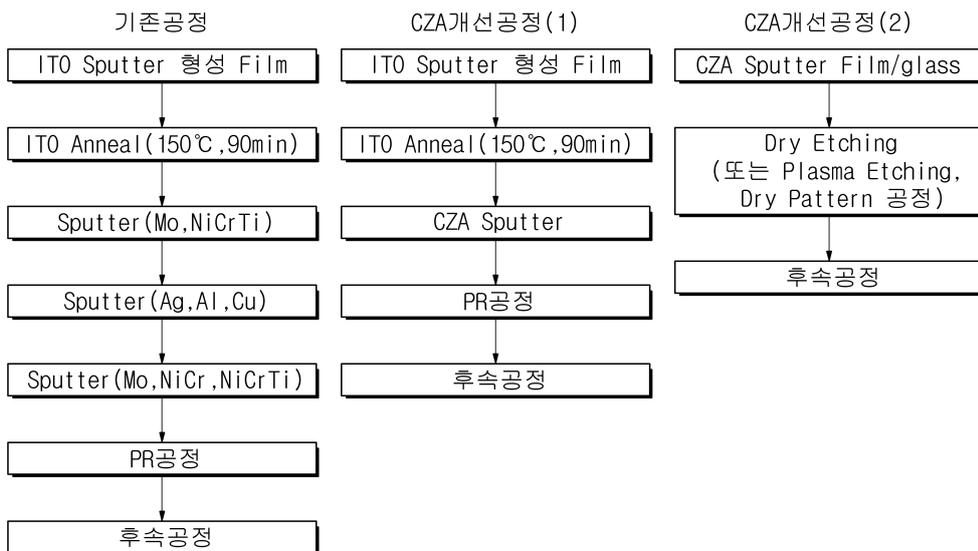
도면5



도면6



도면7



도면8



도면9

