(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년05월13일
(11) 등록번호 10-2807196
(24) 등록일자 2025년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01) *H01B 5/14* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/041 (2013.01)
H01B 5/14 (2020.05)
(21) 출원번호 10-2020-0003288
(22) 출원일자 2020년01월09일
심사청구일자 2022년12월26일
(65) 공개번호 10-2020-0098389
(43) 공개일자 2020년08월20일
(30) 우선권주장
JP-P-2019-022260 2019년02월12일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2002263834 A*
KR1020130080815 A*
JP2013129067 A
KR1020150050475 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
닛토덴코 가부시키가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호츠미 1-1-2
(72) 발명자
니시지마 히로시
일본국 오사카후 이바라키시 시모호츠미 1-1-2 닛토덴코 가부시키가이샤 나이
나리타 하루카
일본국 오사카후 이바라키시 시모호츠미 1-1-2 닛토덴코 가부시키가이샤 나이
다카오 히로유키
일본국 오사카후 이바라키시 시모호츠미 1-1-2 닛토덴코 가부시키가이샤 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 이상헌

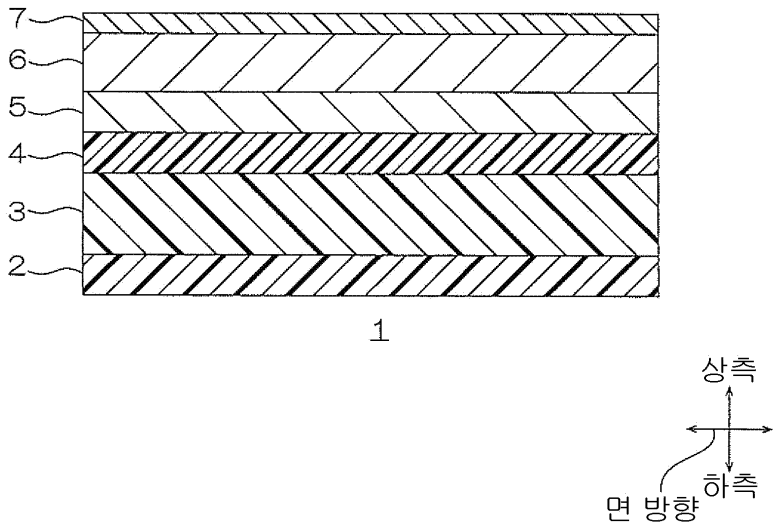
(54) 발명의 명칭 **도전성 필름 및 터치 패널**

(57) 요 약

(과제) 장기 보존 안정성이 양호한 도전성 필름 및 터치 패널을 제공하는 것.

(해결 수단) 도전성 필름 (1) 은, 투명 기재 (3), 투명 도전층 (5), 구리층 (6) 및 산화 피막층 (7) 을 상하 방향으로 순서대로 구비하고, 산화 피막층 (7) 의 상면의 수접촉각이, 70° 이상이다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

투명 기재, 투명 도전층, 구리층 및 산화 피막층을 두께 방향 일 방향으로 순서대로 구비하고,

상기 산화 피막층에 있어서의 상기 구리층과는 반대의 표면의 수접촉각이, 70° 이상이고,

상기 산화 피막층의 상기 표면에 있어서의 수산화구리의 비율이, 5 area% 이상, 20 area% 이하이고,

상기 산화 피막층의 상기 표면에 있어서의 구리의 비율이, 5 area% 이상, 25 area% 이하인 것을 특징으로 하는 도전성 필름.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 산화 피막층의 상기 표면에 있어서의 산화구리(I) 의 비율이, 40 area% 이상인 것을 특징으로 하는 도전성 필름.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 산화 피막층의 두께가, 5 ㎚ 이상인 것을 특징으로 하는 도전성 필름.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 도전성 필름을 구비하는 것을 특징으로 하는 터치 패널.

청구항 5

제 3 항에 기재된 도전성 필름을 구비하는 것을 특징으로 하는 터치 패널.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 도전성 필름, 및 그것을 구비하는 터치 패널에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래부터, 화상 표시 장치는, 터치 패널용 필름으로서, 인듐주석 복합 산화물 (ITO) 층 등의 투명 도전층을 투명 기재 위에 배치한 투명 도전성 필름을 구비하는 것이 알려져 있다. 최근, 이와 같은 투명 도전성 필름에 있어서, 터치 입력 영역의 외연부에 주회 배선을 형성하여 프레임 협소화를 도모하기 위해, ITO 층의 상면에 구리층을 추가로 배치한 도전성 필름이 제안되어 있다 (예를 들어, 특허문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2013-139129호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 특허문헌 1 의 도전성 필름은, 롤상으로 권회했을 때에, 적층하는 도전성 필름끼리의 블로킹을 억제하기 위해, 구리층의 상면에 추가로 산화 피막층을 형성하고 있다.

[0005] 그러나, 특허문헌 1 의 도전성 필름에서는, 장기 보존했을 때에, 도전성 필름의 최표면 (산화 피막층) 의 변색이 발생하고, 나아가서는, 구리층의 부식이 발생하는 문제가 발생한다. 즉, 장기 보존 안정성이 떨어진다.

[0006] 따라서, 본 발명은, 장기 보존 안정성이 양호한 도전성 필름 및 터치 패널을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명 [1] 은, 투명 기재, 투명 도전층, 구리층 및 산화 피막층을 두께 방향 일 방향으로 순서대로 구비하고, 상기 산화 피막층의 두께 방향 일방면의 수접촉각이, 70° 이상인, 도전성 필름을 포함한다.

[0008] 본 발명 [2] 는, 상기 산화 피막층의 두께 방향 일방면에 있어서의 수산화구리의 비율이, 20 area% 이하인, [1] 에 기재된 도전성 필름을 포함한다.

[0009] 본 발명 [3] 은, 상기 산화 피막층의 두께 방향 일방면에 있어서의 구리의 비율이, 25 area% 이하인, [1] 또는 [2] 에 기재된 도전성 필름을 포함한다.

[0010] 본 발명 [4] 는, 상기 산화 피막층의 두께 방향 일방면에 있어서의 산화구리(I) 의 비율이, 40 area% 이상인, [1] ~ [3] 중 어느 한 항에 기재된 도전성 필름을 포함한다.

[0011] 본 발명 [5] 는, 상기 산화 피막층의 두께가, 5 ㎚ 이상인, [1] ~ [4] 중 어느 한 항에 기재된 도전성 필름을 포함한다.

[0012] 본 발명 [6] 은, [1] ~ [5] 중 어느 한 항에 기재된 도전성 필름을 구비하는, 터치 패널을 포함한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 도전성 필름 및 터치 패널에 의하면, 투명 기재, 투명 도전층, 구리층 및 산화 피막층을 두께 방향 일 방향으로 순서대로 구비하고, 산화 피막층의 두께 방향 일방면의 수접촉각이, 70° 이상이다. 이 때문에, 산화 피막층의 변색을 장기간 억제할 수 있어, 장기 보존성이 우수하다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1 은, 본 발명의 도전성 필름의 일 실시형태의 측단면도를 나타낸다.

도 2 는, 도 1 에 나타내는 도전성 필름으로 형성되는 패터닝 도전성 필름의 측단면도를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 발명의 실시형태에 대하여, 도면을 참조하면서 이하에 설명한다. 도 1 에 있어서, 지면 (紙面) 상하 방향은, 상하 방향 (두께 방향) 으로서, 지면 상측이 상측 (두께 방향 일방측), 지면 하측이 하측 (두께 방향 타방측) 이다. 또, 지면 좌우 방향 및 길이 방향은, 상하 방향에 직교하는 면 방향이다. 구체적으로는, 각 도면의 방향 화살표에 준거한다.

[0016] <제 1 실시형태>

[0017] 1. 도전성 필름

[0018] 본 발명의 도전성 필름의 제 1 실시형태인 도전성 필름 (1) 은, 예를 들어, 도 1 에 나타내는 바와 같이, 면 방향으로 연신되고, 소정의 두께를 갖는 필름 형상 (시트 형상을 포함한다) 을 갖는다. 필름 형상이란, 평탄한 상면 (두께 방향 일방면) 및 평탄한 하면 (두께 방향 타방면) 을 갖는 박판 형상으로서 정의된다 (이하, 동일).

[0019] 도전성 필름 (1) 은, 예를 들어, 화상 표시 장치에 구비되는 터치 패널용 기재 등의 일 부품으로, 요컨대, 화상 표시 장치는 아니다. 즉, 도전성 필름 (1) 은, 화상 표시 장치 등을 제작하기 위한 부품이며, LCD 모듈 등의 화상 표시 소자를 포함하지 않고, 부품 단독으로 유통되어, 산업상 이용 가능한 디바이스이다.

[0020] 구체적으로는, 도 1 에 나타내는 바와 같이, 도전성 필름 (1) 은, 투명 기재 (3) 와, 투명 기재 (3) 의 하면에 배치되는 제 1 하드 코트층 (2) 과, 투명 기재 (3) 의 상면에 배치되는 제 2 하드 코트층 (4) 과, 제 2 하드 코트층 (4) 의 상면에 배치되는 투명 도전층 (5) 과, 투명 도전층 (5) 의 상면에 배치되는 구리층 (6) 과, 구리층 (6) 의 상면에 배치되는 산화 피막층 (7) 을 구비한다. 즉, 도전성 필름 (1) 은, 구리층이 부착된 투명 도전성 필름으로서, 제 1 하드 코트층 (2), 투명 기재 (3), 제 2 하드 코트층 (4), 투명 도전층 (5), 구리층 (6) 및 산화 피막층 (7) 을 아래에서 위로 순서대로 구비한다. 바람직하게는 도전성 필름 (1) 은, 제 1 하드 코트층 (2), 투명 기재 (3), 제 2 하드 코트층 (4), 투명 도전층 (5), 구리층 (6) 및 산화 피막층 (7) 으로 이루어진다. 이하, 각 층에 대하여 상세히 서술한다.

[0021] 2. 제 1 하드 코트층

[0022] 제 1 하드 코트층 (2) 은, 도전성 필름 (1) 에 찰상이 발생하기 어렵게 하기 위한 찰상 보호층이다. 또, 제 1 하드 코트층 (2) 은, 도전성 필름 (1) 을 롤상으로 권회하여 직경 방향으로 적층하거나 한 경우 등에, 서로 접촉하는 복수의 도전성 필름 (1) 의 표면에 내블로킹성을 부여하기 위한 안티블로킹층이기도 하다.

[0023] 제 1 하드 코트층 (2) 은, 필름 형상을 가지고 있으며, 도전성 필름 (1) 의 최하층에 배치되어 있다.

[0024] 제 1 하드 코트층 (2) 은, 경화 수지층으로서, 하드 코트 조성물로 형성되어 있다.

[0025] 제 1 하드 코트층 (2) 의 하드 코트 조성물은, 수지를 함유하고, 바람직하게는 수지 및 입자를 함유한다.

[0026] 수지로는, 예를 들어, 경화성 수지, 열가소성 수지 (예를 들어, 폴리올레핀 수지) 등을 들 수 있고, 바람직하게는 경화성 수지를 들 수 있다.

[0027] 경화성 수지로는, 예를 들어, 활성 에너지선 (구체적으로는, 자외선, 전자선 등) 의 조사에 의해 경화되는 활성 에너지선 경화성 수지, 예를 들어, 가열에 의해 경화되는 열경화성 수지 등을 들 수 있고, 바람직하게는 활성 에너지선 경화성 수지를 들 수 있다.

[0028] 활성 에너지선 경화성 수지는, 예를 들어, 분자 중에 중합성 탄소-탄소 이중 결합을 갖는 관능기를 갖는 폴리머를 들 수 있다. 그러한 관능기로는, 예를 들어, 비닐기, (메트)아크릴로일기 (메타크릴로일기 및/또는 아크릴로일기) 등을 들 수 있다.

[0029] 활성 에너지선 경화성 수지로는, 구체적으로는, 예를 들어, 우레탄아크릴레이트, 에폭시아크릴레이트 등의 (메트)아크릴계 자외선 경화성 수지를 들 수 있다.

[0030] 또, 활성 에너지선 경화성 수지 이외의 경화성 수지로는, 예를 들어, 우레탄 수지, 멜라민 수지, 알키드 수지, 실록산계 폴리머, 유기 실란 축합물 등의 열경화성 수지를 들 수 있다.

[0031] 수지는, 단독 사용 또는 2 종 이상 병용할 수 있다.

[0032] 입자로는, 무기 입자, 유기 입자 등을 들 수 있다. 무기 입자로는, 예를 들어, 실리카 입자, 예를 들어, 산

화지르코늄, 산화티탄, 산화아연, 산화주석 등으로 이루어지는 금속 산화물 입자, 예를 들어, 탄산칼슘 등의 탄산염 입자 등을 들 수 있다. 유기 입자로는, 예를 들어, 가교 아크릴 수지 입자 등을 들 수 있다. 입자는, 단독 사용 또는 2 종 이상 병용할 수 있다.

[0033] 입자로는, 투명성의 관점에서, 바람직하게는 유기 입자, 보다 바람직하게는 가교 아크릴 수지 입자를 들 수 있다.

[0034] 입자의 함유 비율은, 수지 100 질량부에 대해, 예를 들어, 0.01 질량부 이상, 바람직하게는 0.05 질량부 이상이고, 또, 예를 들어, 5 질량부 이하, 바람직하게는 1 질량부 이하이다.

[0035] 제 1 하드 코트층 (2) 의 두께는, 내찰상성, 내블로킹성의 관점에서, 예를 들어, 0.1 ㎛ 이상, 바람직하게는 0.5 ㎛ 이상이고, 또, 예를 들어, 10 ㎛ 이하, 바람직하게는 5 ㎛ 이하이다. 각 하드 코트층의 두께는, 예를 들어, 분광 엘립소미터에 의해 측정할 수 있다.

[0036] 3. 투명 기재

[0037] 투명 기재 (3) 는, 도전성 필름 (1) 의 기계적 강도를 확보하기 위한 기재이다. 투명 기재 (3) 는, 투명 도전층 (5), 구리층 (6) 및 산화 피막층 (7) 을, 제 1 하드 코트층 (2) 및 제 2 하드 코트층 (4) 과 함께 지지한다.

[0038] 투명 기재 (3) 는, 필름 형상을 가지고 있으며, 제 1 하드 코트층 (2) 의 상면 전체면에, 제 1 하드 코트층 (2) 의 상면에 접촉하도록 배치되어 있다. 구체적으로는, 투명 기재 (3) 는, 제 1 하드 코트층 (2) 과 제 2 하드 코트층 (4) 사이에, 제 1 하드 코트층 (2) 의 상면 및 제 2 하드 코트층 (4) 의 하면에 접촉하도록 배치되어 있다.

[0039] 투명 기재 (3) 는, 예를 들어, 투명성을 갖는 고분자 필름이다. 고분자 필름의 재료로는, 예를 들어, 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET), 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트 등의 폴리에스테르 수지, 예를 들어, 폴리메타크릴레이트 등의 (메트)아크릴 수지 (아크릴 수지 및/또는 메타크릴 수지), 예를 들어, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 시클로올레핀 폴리머 (COP) 등의 올레핀 수지, 예를 들어, 폴리카보네이트 수지, 폴리에테르술폰 수지, 폴리아릴레이트 수지, 멜라민 수지, 폴리아미드 수지, 폴리이미드 수지, 셀룰로오스 수지, 폴리스티렌 수지 등을 들 수 있다. 고분자 필름은, 단독 사용 또는 2 종 이상 병용할 수 있다.

[0040] 투명성, 내열성, 기계적 강도 등의 관점에서, 바람직하게는 폴리에스테르 수지, 올레핀 수지를 들 수 있고, 보다 바람직하게는 PET, COP 를 들 수 있다.

[0041] 투명 기재 (3) 의 두께는, 기계적 강도, 내찰상성, 도전성 필름 (1) 을 터치 패널용 필름으로 했을 때의 타점 (打點) 특성 등의 관점에서, 예를 들어, 2 ㎛ 이상, 바람직하게는 20 ㎛ 이상이고, 또, 예를 들어, 300 ㎛ 이하, 바람직하게는 150 ㎛ 이하이다.

[0042] 투명 기재 (3) 의 두께는, 예를 들어, 막후계 (디지털 다이얼 게이지) 를 사용하여 측정할 수 있다.

[0043] 또한, 투명 기재 (3) 의 상면 및/또는 하면에는, 필요에 따라, 접착 용이층, 접착제층, 세퍼레이터 등이 형성되어 있어도 된다.

[0044] 4. 제 2 하드 코트층

[0045] 제 2 하드 코트층 (4) 은, 도전성 필름 (1) 에 찰상이 발생하기 어렵게 하기 위한 찰상 보호층이다. 또, 제 2 하드 코트층 (4) 은, 안티블로킹층이기도 하다.

[0046] 제 2 하드 코트층 (4) 은, 필름 형상을 가지고 있으며, 투명 기재 (3) 의 상면 전체면에, 투명 기재 (3) 의 상면에 접촉하도록 배치되어 있다. 구체적으로는, 제 2 하드 코트층 (4) 은, 투명 기재 (3) 와 투명 도전층 (5) 사이에, 투명 기재 (3) 의 상면 및 투명 도전층 (5) 의 하면에 접촉하도록 배치되어 있다.

[0047] 제 2 하드 코트층 (4) 은, 제 1 하드 코트층 (2) 과 동일한 층이며, 예를 들어, 제 1 하드 코트층 (2) 에서 상기한 것과 동일한 것을 들 수 있다.

[0048] 바람직하게는 제 2 하드 코트층 (4) 의 하드 코트 조성물은, 수지를 함유하고, 바람직하게는 수지 및 입자로 이루어진다.

[0049] 수지 및 입자로는, 상기한 하드 코트 조성물의 수지와 동일한 것을 들 수 있다.

[0050] 제 2 하드 코트층 (4) 의 두께는, 내찰상성, 패터닝 투명 도전층 (5A) 의 시인 억제성의 관점에서, 예를 들어, 0.1 ㎛ 이상, 바람직하게는 0.5 ㎛ 이상이고, 또, 예를 들어, 10 ㎛ 이하, 바람직하게는 5 ㎛ 이하이다.

[0051] 5. 투명 도전층

[0052] 투명 도전층 (5) 은, 후술하는 패터닝 공정에서 원하는 패턴 (후술하는 패터닝 투명 도전층 (5A)) 으로 형성하여, 예를 들어, 터치 패널의 터치 입력 영역에 있어서의 전극 패턴이나 배선 패턴이 되는 도전층이다.

[0053] 투명 도전층 (5) 은, 필름 형상을 가지고 있으며, 제 2 하드 코트층 (4) 의 상면 전체면에, 제 2 하드 코트층 (4) 의 상면과 접촉하도록 배치되어 있다. 보다 구체적으로는, 투명 도전층 (5) 은, 제 2 하드 코트층 (4) 과 구리층 (6) 사이에, 제 1 하드 코트층 (2) 의 상면 및 구리층 (6) 의 하면과 접촉하도록 배치되어 있다.

[0054] 투명 도전층 (5) 의 재료로는, 예를 들어, In, Sn, Zn, Ga, Sb, Ti, Si, Zr, Mg, Al, Au, Ag, Cu, Pd, W 로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 금속을 포함하는 금속 산화물을 들 수 있다. 금속 산화물에는, 필요에 따라, 추가로 상기 군으로 나타낸 금속 원자를 도프하고 있어도 된다.

[0055] 투명 도전층 (5) 으로는, 구체적으로는, 예를 들어, 인듐주석 복합 산화물 (ITO) 등의 인듐 함유 산화물, 예를 들어, 안티몬 주석 복합 산화물 (ATO) 등의 안티몬 함유 산화물 등을 들 수 있고, 바람직하게는 인듐 함유 산화물, 보다 바람직하게는 ITO 를 들 수 있다.

[0056] 투명 도전층 (5) 의 재료로서 ITO 를 사용하는 경우, 산화주석 (SnO_2) 함유량은, 산화주석 및 산화인듐 (In_2O_3) 의 합계량에 대해, 예를 들어, 0.5 질량% 이상, 바람직하게는 3 질량% 이상이고, 또, 예를 들어, 15 질량% 이하, 바람직하게는 13 질량% 이하이다. 산화주석의 함유량이 상기 하한 이상이면, ITO 층의 내구성을 더한층 양호하게 할 수 있다. 산화주석의 함유량이 상기 상한 이하이면, ITO 층의 결정 전화 (轉化) 를 용이하게 하고, 투명성이나 비저항의 안정성을 향상시킬 수 있다.

[0057] 본 명세서 중에 있어서의「ITO」란, 적어도 인듐 (In) 과 주석 (Sn) 을 포함하는 복합 산화물이면 되고, 이들 이외의 추가 성분을 포함해도 된다. 추가 성분으로는, 예를 들어, In, Sn 이외의 금속 원소를 들 수 있고, 구체적으로는, Zn, Ga, Sb, Ti, Si, Zr, Mg, Al, Au, Ag, Cu, Pd, W, Fe, Pb, Ni, Nb, Cr 등을 들 수 있다.

[0058] 투명 도전층 (5) 은, 결정질 및 비정질 중 어느 것이어도 된다.

[0059] 투명 도전층 (5) 의 두께는, 예를 들어, 10 ㎚ 이상, 바람직하게는 20 ㎚ 이상이고, 또, 예를 들어, 50 ㎚ 이하, 바람직하게는 30 ㎚ 이하이다.

[0060] 투명 도전층 (5) 의 두께는, 예를 들어, 투과형 전자 현미경을 사용하여, 도전성 필름 (1) 의 단면을 관찰함으로써 측정할 수 있다.

[0061] 6. 구리층

[0062] 구리층 (6) 은, 후술하는 패터닝 공정에서 원하는 패턴 (후술하는 패터닝 구리층 (6A) 으로 형성하여, 예를 들어, 터치 입력 영역의 외측 (외주) 의 외연부 (외주연부) 에 있어서의 배선 패턴 (예를 들어, 주회 배선) 이 되는 도전층이다.

[0063] 구리층 (6) 은, 필름 형상을 가지고 있으며, 투명 도전층 (5) 의 상면 전체면에, 투명 도전층 (5) 의 상면과 접촉하도록 배치되어 있다. 보다 구체적으로는, 구리층 (6) 은, 투명 도전층 (5) 과 산화 피막층 (7) 사이에, 투명 도전층 (5) 의 상면 및 산화 피막층 (7) 의 하면과 접촉하도록 배치되어 있다.

[0064] 구리층 (6) 의 재료로는, 예를 들어, 구리 또는 구리 합금을 들 수 있다. 구리 합금을 구성하는 금속으로는 한정적이지 않고, 예를 들어, 은, 주석, 크롬, 지르코늄 등을 들 수 있다. 도전성 등의 관점에서는, 구리층 (6) 의 재료로서, 바람직하게는 구리가 사용된다.

[0065] 구리층 (6) 의 두께는, 예를 들어, 100 ㎚ 이상, 바람직하게는 150 ㎚ 이상이고, 또, 예를 들어, 400 ㎚ 이하, 바람직하게는 300 ㎚ 이하이다. 구리층 (6) 의 두께가 상기 하한 이상이면, 구리층 (6) 의 도전성이 우수하다. 그 때문에, 터치 패널의 대형화에 대응하여, 보다 폭이 좁고 보다 장척인 배선 패턴 (프레임부의 주회 구리 배선) 을 형성할 수 있다. 구리층 (6) 의 두께가 상기 상한 이하이면, 프레임부의 박형화를 도모할 수 있다.

[0066] 구리층 (6) 의 두께는, 예를 들어, 형광 X 선 분석 장치를 사용하여 측정할 수 있다.

[0067] 7. 산화 피막층

[0068] 산화 피막층 (7) 은, 구리층 (6) 의 자연 산화에 의한 도전성의 저하를 억제하기 위한 보호층이다. 또, 구리층 (6) 과 함께 원하는 패턴 (후술하는 패터닝 산화 피막층 (7A) 으로 형성하여, 예를 들어, 터치 입력 영역의 외측의 외연부에 있어서의 배선 패턴 (예를 들어, 주회 배선) 이 되는 층이다.

[0069] 산화 피막층 (7) 은, 필름 형상을 가지고 있으며, 도전성 필름 (1) 의 최상층이다. 보다 구체적으로는, 산화 피막층 (7) 은, 구리층 (6) 의 상면 전체면에, 구리층 (6) 의 상면과 접촉하도록 배치되어 있다.

[0070] 산화 피막층 (7) 의 재료는, 구리 또는 구리 합금의 산화물을 주성분으로 한다. 구리 합금을 구성하는 금속으로는 한정적이지 않고, 예를 들어, 은, 주석, 크롬, 지르코늄 등을 들 수 있다. 도전성 등의 관점에서는, 산화 피막층 (7) 의 재료로서, 바람직하게는 구리 산화물이 사용된다.

[0071] 구체적으로는, 산화 피막층 (7) 의 상면에 있어서, 수산화구리의 존재 비율은, 예를 들어, 20 area% 이하, 바람직하게는 19 area% 이하이고, 또, 예를 들어, 5 area% 이상, 바람직하게는 10 area% 이상이다.

[0072] 산화 피막층 (7) 의 상면에 있어서, 구리 (메탈) 의 존재 비율은, 예를 들어, 25 area% 이하, 바람직하게는 20 area% 이하이고, 또, 예를 들어, 5 area% 이상, 바람직하게는 10 area% 이상이다.

[0073] 산화 피막층 (7) 의 상면에 있어서, 산화구리(I) 의 존재 비율은, 예를 들어, 40 area% 이상, 바람직하게는 55 area% 이상이고, 또, 예를 들어, 90 area% 이하, 바람직하게는 85 area% 이하이다.

[0074] 상기 존재 비율이, 상기 범위이면, 후술하는 산화 피막층 (7) 의 상면의 수접촉각을 70° 이상으로 할 수 있다.

[0075] 각 존재 비율은, X 선 광 전자 분광 분석 장치를 사용하여 측정할 수 있다.

[0076] 산화 피막층 (7) 의 상면의 수접촉각은, 70° 이상, 바람직하게는 75° 이상, 보다 바람직하게는 80° 이상이며, 또, 예를 들어, 150° 이하, 바람직하게는 120° 이하, 보다 바람직하게는 90° 이하이다. 상기 수접촉각이 상기 하한 이상이면, 장기 보존 후에 있어서의 산화 피막층 (7) 의 변색을 억제할 수 있다.

[0077] 수접촉각은, 접촉각계를 사용하여, 산화 피막층 (7) 의 상면에 1.0 ㎕ 의 물방울을 적하한 후 5 초 후에, 물방울과 산화 피막층 (7) 이 이루는 각도를 측정함으로써 얻어진다.

[0078] 산화 피막층 (7) 의 두께는, 예를 들어, 3 ㎚ 이상, 바람직하게는 5 ㎚ 이상이고, 또, 예를 들어, 30 ㎚ 이하, 바람직하게는 20 ㎚ 이하이다. 산화 피막층 (7) 의 두께가 상기 범위 내이면, 도전성 필름 (1) 의 상부 (산화 피막층 (7) 및 구리층 (6)) 에 있어서, 그 표면 저항의 시간 경과적 변화 (자연 산화) 를 더한층 억제할 수 있어, 표면 저항의 편차를 더한층 저감할 수 있다.

[0079] 구리층 (6) 의 두께에 대한 산화 피막층 (7) 의 두께의 비 (산화 피막층 (7) /구리층 (6)) 는, 예를 들어, 1/100 이상, 바람직하게는 5/100 이상이고, 또, 예를 들어, 50/100 이하, 바람직하게는 30/100 이하이다. 상기 비가 이와 같은 범위 내이면, 장기 보존 안정성을 더한층 향상시킬 수 있다.

[0080] 산화 피막층 (7) 의 두께는, 예를 들어, 형광 X 선 분석 장치를 사용하여, 산화 피막층 (7) 과 구리층 (6) 의 합계 두께 A1 과, 구리층 (6) 만의 두께 A2 를 각각 측정하고, 이들의 차분을 산출함으로써 측정할 수 있다. 또한, 구리층 (6)만의 두께 A2 는, 예를 들어, 도전성 필름 (1) 에 대해, 1 wt% 염산으로 처리하여, 최표면에 있는 산화 피막층 (7) 을 제거 (용해) 함으로써, 측정할 수 있다.

[0081] 8. 도전성 필름의 제조 방법

[0082] 도전성 필름 (1) 을 제조하려면, 예를 들어, 롤 투 롤 공정에 있어서, 투명 기재 (3) 의 타방면에, 제 1 하드 코트층 (2) 을 형성하는 한편, 투명 기재 (3) 의 일방면에, 제 2 하드 코트층 (4), 투명 도전층 (5), 구리층 (6) 및 산화 피막층 (7) 을 순서대로 형성한다. 구체적으로는, 길이 방향으로 장척인 투명 기재 (3) 를 송출 롤로부터 송출하여 반송 방향 하류측으로 반송하면서, 투명 기재 (3) 의 상면 또는 하면에 제 1 하드 코트층 (2) 또는 제 2 하드 코트층 (4) 을 형성하고, 이어서, 제 2 하드 코트층 (4) 의 상면에 투명 도전층 (5) 을 형성하고, 이어서, 투명 도전층 (5) 의 상면에 구리층 (6) 을 형성하고, 이어서, 구리층 (6) 의 상면에 산화 피막층 (7) 을 형성하고, 권취 롤로 도전성 필름 (1) 을 권취한다. 이하, 상세히 서술한다.

[0083] 먼저, 송출 롤에 권회된 장척인 투명 기재 (3) 를 준비하고, 권취 롤에 권회되도록 투명 기재 (3) 를 반송한다.

[0084] 그 후, 필요에 따라, 투명 기재 (3) 와 하드 코트층의 밀착성의 관점에서, 투명 기재 (3) 의 표면에, 예를

들어, 스퍼터링, 코로나 방전, 화염, 자외선 조사, 전자선 조사, 화성 (化成), 산화 등의 에칭 처리나 하도 (下塗) 처리를 실시할 수 있다. 또, 용제 세정, 초음파 세정 등에 의해 투명 기재 (3) 를 제진, 청정화할 수 있다.

[0085] 이어서, 투명 기재 (3) 의 하면에 제 1 하드 코트층 (2) 을 형성한다. 예를 들어, 투명 기재 (3) 의 하면에 하드 코트 조성물을 습식 도공함으로써, 투명 기재 (3) 의 하면에 제 1 하드 코트층 (2) 을 형성한다.

[0086] 한편, 투명 기재 (3) 의 상면에 제 2 하드 코트층 (4) 을 형성한다. 예를 들어, 투명 기재 (3) 의 상면에 하드 코트 조성물을 습식 도공함으로써, 투명 기재 (3) 의 상면에 제 2 하드 코트층 (4) 을 형성한다.

[0087] 구체적으로는, 예를 들어, 하드 코트 조성물을 용매로 희석한 하드 코트 조성물 도포액을 조제하고, 계속해서, 그 도포액을 투명 기재 (3) 의 하면 및 상면에 도포하고, 건조시킨다.

[0088] 용매로는, 예를 들어, 유기 용매, 수계 용매 (구체적으로는, 물) 등을 들 수 있고, 바람직하게는 유기 용매를 들 수 있다. 유기 용매로는, 예를 들어, 메탄올, 에탄올, 이소프로필알코올 등의 알코올 화합물, 예를 들어, 아세톤, 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤 등의 케톤 화합물, 예를 들어, 아세트산에틸, 아세트산부틸 등의 에스테르 화합물, 프로필렌글리콜모노메틸에테르 등의 에테르 화합물, 예를 들어, 톨루엔, 자일렌 등의 방향족 화합물 등을 들 수 있다. 이들 용매는, 단독 사용 또는 2 종 이상 병용할 수 있다. 바람직하게는 에스테르 화합물, 에테르 화합물을 들 수 있다.

[0089] 도포액에 있어서의 고형분 농도는, 예를 들어, 1 질량% 이상, 바람직하게는 10 질량% 이상이고, 또, 예를 들어, 30 질량% 이하, 바람직하게는 20 질량% 이하이다.

[0090] 도포 방법으로는, 도포액 및 투명 기재 (3) 에 따라 적절히 선택할 수 있다. 예를 들어, 딥 코트법, 에어 나이프 코트법, 커튼 코트법, 롤러 코트법, 와이어 바 코트법, 그라비아 코트법, 잉크젯법 등을 들 수 있다.

[0091] 건조 온도는, 예를 들어, 50 ℃ 이상, 바람직하게는 60 ℃ 이상이고, 예를 들어, 200 ℃ 이하, 바람직하게는 150 ℃ 이하이다.

[0092] 건조 시간은, 예를 들어, 0.5 분 이상, 바람직하게는 1 분 이상이고, 예를 들어, 60 분 이하, 바람직하게는 20 분 이하이다.

[0093] 그 후, 하드 코트 조성물이 활성 에너지선 경화성 수지를 함유하는 경우에는, 도포액의 건조 후에, 활성 에너지선을 조사함으로써, 활성 에너지선 경화성 수지를 경화시킨다.

[0094] 또한, 하드 코트 조성물이, 열경화성 수지를 함유하는 경우에는, 이 건조 공정에 의해, 용매의 건조와 함께, 열경화성 수지를 열 경화시킬 수 있다.

[0095] 이어서, 제 2 하드 코트층 (4) 의 상면에 투명 도전층 (5) 을 형성한다. 예를 들어, 건식 방법에 의해, 제 2 하드 코트층 (4) 의 상면에 투명 도전층 (5) 을 형성한다.

[0096] 건식 방법으로는, 예를 들어, 진공 증착법, 스퍼터링법, 이온 플레이팅법 등을 들 수 있다. 바람직하게는 스퍼터링법을 들 수 있다. 이 방법에 의해, 박막이고, 또한, 두께가 균일한 투명 도전층 (5) 을 형성할 수 있다.

[0097] 스퍼터링법은, 진공 챔버 내에 타깃 및 피착체 (양면에 하드 코트층이 적층된 투명 기재 (3)) 를 대향 배치하고, 가스를 공급함과 함께 전원으로부터 전압을 인가함으로써 가스 이온을 가속하여 타깃에 조사시켜, 타깃 표면으로부터 타깃 재료를 튕겨 내어, 그 타깃 재료를 피착체 표면에 적층시킨다.

[0098] 스퍼터링법으로는, 예를 들어, 2 극 스퍼터링법, ECR (전자 사이클로트론 공명) 스퍼터링법, 마그네트론 스퍼터링법, 이온 빔 스퍼터링법 등을 들 수 있다. 바람직하게는 마그네트론 스퍼터링법을 들 수 있다.

[0099] 스퍼터링법을 채용하는 경우, 타깃 재료로는, 투명 도전층 (5) 을 구성하는 상기 서술한 금속 산화물 등을 들 수 있고, 바람직하게는 ITO 를 들 수 있다. ITO 의 산화주석 농도는, ITO 층의 내구성, 결정화 등의 관점에서, 예를 들어, 0.5 질량% 이상, 바람직하게는 3 질량% 이상이고, 또, 예를 들어, 15 질량% 이하, 바람직하게는 13 질량% 이하이다.

[0100] 가스로는, 예를 들어, Ar 등의 불활성 가스를 들 수 있다. 또, 필요에 따라, 산소 가스 등의 반응성 가스를 병용할 수 있다.

[0101] 스퍼터링시의 압력은, 스퍼터링 레이트의 저하 억제, 방전 안정성 등의 관점에서, 예를 들어, 1 Pa 이하이고,

바람직하게는 0.7 Pa 이하이며, 또, 예를 들어, 0.1 Pa 이상이다.

[0102] 전원은, 예를 들어, DC 전원, AC 전원, MF 전원 및 RF 전원 중 어느 것이어도 되고, 또, 이들의 조합이어도 된다.

[0103] 이어서, 투명 도전층 (5) 의 상면에 구리층 (6) 을 형성한다. 예를 들어, 건식 방법에 의해, 투명 도전층 (5) 의 상면에 구리층 (6) 을 형성한다.

[0104] 건식 방법으로는, 투명 도전층 (5) 의 형성에서 상기 서술한 것과 동일한 것 을 들 수 있고, 바람직하게는 스퍼터링법을 들 수 있다. 이 방법에 의해, 균일한 두께를 갖는 구리층 (6) 을 형성할 수 있다.

[0105] 구리층 (6) 에 있어서의 스퍼터링법의 조건도, 투명 도전층 (5) 의 형성에서 예시한 조건과 동일한 것을 들 수 있다. 바람직하게는 구리층 (6) 의 형성에서는, 가스로서, 불활성 가스가 단독 사용된다. 또, 타깃 재료로는, 바람직하게는 무산소 구리가 사용된다.

[0106] 이어서, 구리층 (6) 의 상면에 산화 피막층 (7) 을 형성한다. 예를 들어, 건식 방법에 의해, 구리층 (6) 의 상면에 산화 피막층 (7) 을 형성한다.

[0107] 건식 방법으로는, 투명 도전층 (5) 의 형성에서 상기 서술한 것과 동일한 것 를 들 수 있고, 바람직하게는 스퍼터링법을 들 수 있다. 이 방법에 의해, 균일한 두께를 갖는 산화 피막층 (7) 을 형성할 수 있다.

[0108] 산화 피막층 (7) 에 있어서의 스퍼터링법의 조건도, 투명 도전층 (5) 의 형성에서 예시한 조건과 동일한 것을 들 수 있다. 바람직하게는 구리층 (6) 의 형성에서는, 가스로서, 불활성 가스가 단독 사용된다. 또, 타깃 재료로는, 불활성 가스 및 반응성 가스 (구체적으로는, 산소) 가 병용된다. 타깃 재료로는, 바람직하게는 무산소 구리가 사용된다.

[0109] 특히, 불활성 가스와 반응성 가스의 유량비를 조정함으로써, 형성되는 산화 피막층 (7) 에 있어서의 수산화구리나 산화구리 등의 존재 비율을 조정할 수 있다. 구체적으로는, 불활성 가스 100 sccm 에 대해, 반응성 가스의 비율은, 예를 들어, 3 sccm 이상, 바람직하게는 5 sccm 이상, 보다 바람직하게는 20 sccm 이상이고, 또, 예를 들어, 200 sccm 이하, 바람직하게는 100 sccm 이하, 보다 바람직하게는 50 sccm 이하이다.

[0110] 이와 같이 하여, 도 1 에 나타내는 바와 같이, 제 1 하드 코트층 (2), 투명 기재 (3), 제 2 하드 코트층 (4), 투명 도전층 (5), 구리층 (6) 및 산화 피막층 (7) 을 아래에서 위로 순서대로 구비하는 도전성 필름 (1) 이 얻어진다.

[0111] 또한, 필요에 따라, 도전성 필름 (1) 의 투명 도전층 (5) 에 대해, 결정 전화 처리를 실시할 수 있다. 결정 전화 처리는, 얻어진 도전성 필름 (1) 에 대해 실시해도 되고, 또, 구리층 (6) 및 산화 피막층 (7) 을 적층하기 전의 도전성 필름 (1) (중간 적층체, 즉, 제 1 하드 코트층 (2)/투명 기재 (3)/제 2 하드 코트층 (4) /투명 도전층 (5) 의 적층체) 에 대해 실시하고 있어도 된다. 또, 후술하는 패터닝을 실시한 후의 도전성 필름 (1) 에 대해 실시해도 된다.

[0112] 구체적으로는, 도전성 필름 (1) 또는 중간 적층체에 대기하에서 가열 처리를 실시한다.

[0113] 가열 처리는, 예를 들어, 적외선 히터, 오븐 등을 사용하여 실시할 수 있다.

[0114] 가열 온도는, 예를 들어, 100 ℃ 이상, 바람직하게는 120 ℃ 이상이고, 또, 예를 들어, 200 ℃ 이하, 바람직하게는 160 ℃ 이하이다. 가열 온도가 상기 범위 내이면, 투명 기재 (3) 의 열 손상 및 투명 기재 (3) 로부터 발생하는 불순물을 억제하면서, 결정 전화를 확실하게 할 수 있다.

[0115] 가열 시간은, 가열 온도에 따라 적절히 결정되지만, 예를 들어, 10 분 이상, 바람직하게는 30 분 이상이고, 또, 예를 들어, 5 시간 이하, 바람직하게는 3 시간 이하이다.

[0116] 이로써, 결정화된 투명 도전층 (5) 을 구비하는 도전성 필름 (1) 이 얻어진다.

[0117] 또한, 상기 공정에 있어서, 각 층의 형성마다 권취 롤에 권회해도 된다. 또, 하드 코트층, 투명 도전층 (5), 구리층 (6) 및 산화 피막층 (7) 의 형성까지 권회하지 않고 연속적으로 실시하고, 산화 피막층 (7) 의 형성 후에 권취 롤에 권회해도 된다.

[0118] 이 도전성 필름 (1) 은, 최표면층인 산화 피막층 (7) 의 변색을 장기간 억제할 수 있다. 나아가서는, 그 하면에 있는 구리층 (6) 의 부식도 장기간 억제할 수 있다. 따라서, 장기 보존 안정성이 양호하다.

[0119] 9. 터치 패널

[0120] 도전성 필름 (1) 은, 예를 들어, 화상 표시 장치에 구비되는 터치 패널용 기재에 사용된다. 터치 패널의 형식으로는, 예를 들어, 정전 용량 방식, 저항막방식 등의 각종 방식을 들 수 있고, 특히 정전 용량 방식의 터치 패널에 바람직하게 사용된다. 구체적으로는, 예를 들어, 패터닝 도전성 필름 (1A) 을 보호 유리 등의 보호 기재에 배치함으로써, 터치 패널로서 사용한다.

[0121] 도전성 필름 (1) 은, 터치 패널용 기재에 사용될 때에는, 예를 들어, 결정 전화 처리 전 또는 후에 있어서, 투명 도전층 (5), 구리층 (6) 및 산화 피막층 (7) 을 전극 패턴이나 배선 패턴 등의 원하는 패턴으로 에칭한다.

[0122] 투명 도전층 (5), 구리층 (6) 및 산화 피막층 (7) 을 에칭하는 경우, 이들을 동시에 에칭해도 되고, 또, 따로 따로 에칭해도 되지만, 바람직하게는 투명 전극층 (투명 도전층 (5)) 과, 주회 배선층 (구리층 (6) 및 산화 피막층 (7) 의 적층체) 을 각각 다른 패턴으로 확실하게 형성할 수 있는 관점에서, 이들을 따로 따로 에칭한다.

[0123] 예를 들어, 먼저, 구리층 (6) 및 산화 피막층 (7) 을 평면에서 보았을 때 둘레 단부 (예를 들어, 회선 배선에 상당하는 영역) 에 원하는 배선 패턴 (예를 들어, 주회 배선) 이 형성되도록, 구리층 (6) 및 산화 피막층 (7) (특히, 평면에서 보았을 때 중앙부) 을 동시에 에칭에 의해 제거한다. 이어서, 구리층 (6) 및 산화 피막층 (7) 으로부터 노출된 투명 도전층 (5) (특히, 평면에서 보았을 때 중앙부) 을, 원하는 패턴 (예를 들어, 터치 입력 영역에 있어서의 전극 패턴) 이 형성되도록, 에칭에 의해 제거한다.

[0124] 이로써, 도 2 에 나타내는 바와 같이, 도전성 필름 (1) 의 일 실시형태로서, 제 1 하드 코트층 (2), 투명 기재 (3), 제 2 하드 코트층 (4), 패터닝 투명 도전층 (5A), 패터닝 구리층 (6A), 및 패터닝 산화 피막층 (7A) 을 아래에서 위로 순서대로 구비하는 패터닝 도전성 필름 (1A) 이 얻어진다.

[0125] 또한, 패터닝 구리층 (6A) 및 패터닝 산화 피막층 (7A) 은, 평면에서 보았을 때 틀 형상의 프레임부를 형성하고, 패터닝 투명 도전층 (5A) 은, 패터닝 구리층 (6A) 내에 있어서, 소정의 전극 패턴이나 배선 패턴을 형성한다.

[0126] 또, 도전성 필름 (1) 은, 예를 들어, 전기 영동 방식, 트위스트 볼 방식, 서멀·리라이터블 방식, 광 기록 액정 방식, 고분자 분산형 액정 방식, 게스트·호스트 액정 방식, 토너 표시 방식, 크로미즘 방식, 전계 석출 방식 등의 플렉시블 표시 소자에도 바람직하게 이용할 수 있다.

[0127] <변형예>

[0128] 도 1 에 나타내는 실시형태에서는, 도전성 필름 (1) 은, 제 1 하드 코트층 (2) 및 제 2 하드 코트층 (4) 을 구비하고 있지만, 예를 들어, 도시하지 않지만, 도전성 필름 (1) 은, 제 1 하드 코트층 (2) 및 제 2 하드 코트층 (4) 의 일방 또는 양방을 구비하지 않아도 된다. 바람직하게는 내찰상성의 관점에서, 도전성 필름 (1) 은, 제 1 하드 코트층 (2) 및 제 2 하드 코트층 (4) 을 구비한다.

[0129] 도 1 에 나타내는 실시형태에서는, 도전성 필름 (1) 은, 광학 조정층을 구비하고 있지 않지만, 예를 들어, 도시하지 않지만, 도전성 필름 (1) 은, 제 2 하드 코트층 (4) 과 투명 도전층 (5) 사이에 배치되는 광학 조정층을 구비할 수도 있다.

[0130] 도 1 에 나타내는 실시형태에서는, 도전성 필름 (1) 은, 하측에, 투명 도전층 (5), 구리층 (6) 및 산화 피막층 (7) 을 구비하고 있지 않지만, 예를 들어, 도시하지 않지만, 도전성 필름 (1) 은, 제 2 하드 코트층 (4) 의 하면에, 투명 도전층 (5), 구리층 (6) 및 산화 피막층 (7) 을 이 순서대로 구비할 수도 있다.

[0131] 실시예

[0132] 이하에 실시예 및 비교예를 나타내어, 본 발명을 더욱 구체적으로 설명한다. 또한, 본 발명은, 실시예 및 비교예에 전혀 한정되지 않는다. 이하의 기재에 있어서 사용되는 배합 비율 (함유 비율), 물성값, 파라미터 등의 구체적인 수치는, 상기의「발명을 실시하기 위한 구체적인 내용」에 있어서 기재되어 있는, 그것들에 대응하는 배합 비율 (함유 비율), 물성값, 파라미터 등 해당 기재의 상한값 (「이하」,「미만」으로서 정의되어 있는 수치) 또는 하한값 (「이상」,「초과」로서 정의되어 있는 수치) 으로 대체할 수 있다.

[0133] (실시예 1)

[0134] 장척인 투명 기재로서, 두께 100 ㎛ 의 시클로올레핀 폴리머 필름 (COP 필름, 닛폰 제온사 제조,「ZEONOR」) 을 준비하였다.

[0135] 자외선 경화형 아크릴 수지 (DIC 사 제조,「유니딕 RS29-120」) 100 질량부, 가교 폴리메타크릴산메틸 입자 (세키스이 수지사 제조,「SSX105」, 평균 입자경 2 ㎛) 0.07 질량 및 아세트산에틸을 혼합하여, 하드 코트 조성물 도포액을 조제하였다. COP 필름의 양면에, 하드 코트 조성물 도포액을 도포하여, 가열 건조시키고, 자외선을 조사하였다. 이로써, 두께 1.3 ㎛ 의 하드 코트층을 COP 필름의 양면에 형성하여, 제 1 하드 코트층/투명 기재/제 2 하드 코트층으로 이루어지는 적층체를 얻었다.

[0136] 이어서, 적층체를, 권취식 스퍼터링 장치에 투입하고, 전압 (全壓) 을 0.2 ~ 0.4 Pa 로 조정하여, 제 2 하드 코트층의 상면에, 두께가 25 ㎚ 인 비정질 ITO 층, 두께 50 ㎚ 인 구리층, 및 두께가 10 ㎚ 인 산화 피막층을 순서대로 형성하였다.

[0137] 구체적으로는, 비정질 ITO 층의 형성에서는, 아르곤 가스 98 % 및 산소 가스 2 % 를 장치 내에 도입하고, 97 질량% 산화인듐 및 3 질량% 산화주석의 소결체로 이루어지는 ITO 타깃을 사용하였다.

[0138] 구리층의 형성에서는, 아르곤 가스 100 % 를 도입하고, 무산소 구리로 이루어지는 Cu 타깃을 사용하였다.

[0139] 산화 피막층의 형성에서는, 아르곤 가스 800 sccm 에 대해, 산소 가스 48 sccm 을 도입하고, 무산소 구리로 이루어지는 Cu 타깃을 사용하였다.

[0140] 이로써, 롤상의 도전성 필름을 제작하였다.

[0141] (실시예 2)

[0142] 산화 피막의 형성시에 있어서, 스퍼터시의 출력을 조정하고, 산화 피막층의 두께를 5 ㎚ 로 한 것 이외에는, 실시예 1 과 동일하게 하여, 도전성 필름을 제작하였다.

[0143] (실시예 3)

[0144] 산화 피막의 형성시에 있어서, 스퍼터시의 출력을 조정하고, 또한, 산소 도입량을 80 sccm 으로 하고, 산화 피막층의 두께를 5 ㎚ 로 한 것 이외에는, 실시예 1 과 동일하게 하여, 도전성 필름을 제작하였다.

[0145] (비교예 1)

[0146] 산화 피막의 형성시에 있어서, 스퍼터시의 출력을 조정하고, 또한, 산소 도입량을 20 sccm 으로 하고, 산화 피막층의 두께를 5 ㎚ 로 한 것 이외에는, 실시예 1 과 동일하게 하여, 도전성 필름을 제작하였다.

[0147] (비교예 2)

[0148] 산화 피막의 형성시에 있어서, 스퍼터시의 출력을 조정하고, 또한, 산소 도입량을 0 sccm 으로 하여, 무산소 구리층을 형성하고, 그 후, 대기 노출에 의해, 두께 2 ㎚ 의 산화 피막층으로 한 것 이외에는, 실시예 1 과 동일하게 하여, 도전성 필름을 제작하였다.

[0149] (비교예 3)

[0150] 산화 피막의 형성시에 있어서, 스퍼터시의 출력을 조정하고, 또한, 산소 도입량을 48 sccm 으로 하여, 스퍼터링을 실시하고, 그 후, 대기 노출에 의해, 두께 4 ㎚ 의 산화 피막층을 형성한 것 이외에는, 실시예 1 과 동일하게 하여, 도전성 필름을 제작하였다.

[0151] (산화 피막층의 두께)

[0152] 각 실시예 및 각 비교예의 도전성 필름에 있어서, 구리층 및 산화 피막층의 두께를 합하여, 형광 X 선 분석 장치 (리가쿠사 제조,「Primus II」) 를 사용하여 측정하고, 이 두께를 A1 로 하였다.

[0153] 이어서, 각 실시예 및 각 비교예의 도전성 필름의 상면을, 1 wt% 염산으로 3 분간 처리하여, 산화 피막층을 제거하였다. 그 후, 이 필름의 구리층의 두께를, 형광 X 선 분석 장치를 사용하여 측정하고, 이 두께를 A2 로 하였다.

[0154] A1 에서 A2 를 빼어, 산화 피막층의 두께를 산출하였다. 결과를 표 1 에 나타낸다.

[0155] (수접촉각)

[0156] 각 실시예 및 각 비교예의 도전성 필름의 상면 (산화 피막층의 상면) 에, 접촉각계 (KYOWA 사 제조,「DropMaster DM500」) 를 사용하여, 1.0 ㎕ 의 물방울을 적하하고, 그 5 초 후에, 물방울과 산화 피막층이 이루는 각도를 측정하였다. 결과를 표 1 에 나타낸다.

[0157] (산화 피막층의 표면 분석)

[0158] 각 실시예 및 각 비교예의 산화 피막층의 상면에 있어서, 수산화구리, 산화구리(I), 및, 구리 (메탈) 의 존재 비율을, X 선 광 전자 분광 분석 장치를 사용하여 측정하였다. 구체적인 조건을 하기에 나타낸다.

[0159] 장치 : Quantum 2000, 알박 · 파이사 제조

[0160] 측정 범위 : 200 ㎛Φ

[0161] 전압 : 15 kV

[0162] 전력 : 30 W

[0163] 광 전자 취출각 : 시료 표면에 대해 45 도

[0164] 결합 에너지의 보정 : C1s 스펙트럼의 피크 위치를 285 eV 로 시프트 보정

[0165] (장기 보존 안정성)

[0166] 각 실시예 및 각 비교예의 도전성 필름을, 롤상인 채로, 25 ℃ 50 %RH 의 환경하에 2 주간 보존하고, 그 후, 롤상에서 시트상으로 조출하여, 산화 피막층의 표면을 육안으로 확인하였다.

[0167] 변색이 확인되지 않은 경우를 ○ 로 평가하고, 변색이 확인된 경우를 × 로 평가하였다. 결과를 표 1 에 나타낸다.

표 1

[0168]

	산화 피막층					장기 보존 안정성
	두께 [nm]	수 접촉각 (도)	수산화구리 존재 비율 (area%)	구리 존재 비율 (area%)	산화구리(Ⅰ) 존재 비율 (area%)	
실시예 1	10	83.1	18.7	20.4	61.0	○
실시예 2	5	78.3	17.7	24.0	58.2	○
실시예 3	5	85.0	14.7	10.0	75.3	○
비교예 1	5	65.3	25.1	29.0	45.8	×
비교예 2	2	50.1	33.0	26.6	40.4	×
비교예 3	4	55.1	32.2	29.7	38.1	×

부호의 설명

[0169] 1 : 도전성 필름

3 : 투명 기재

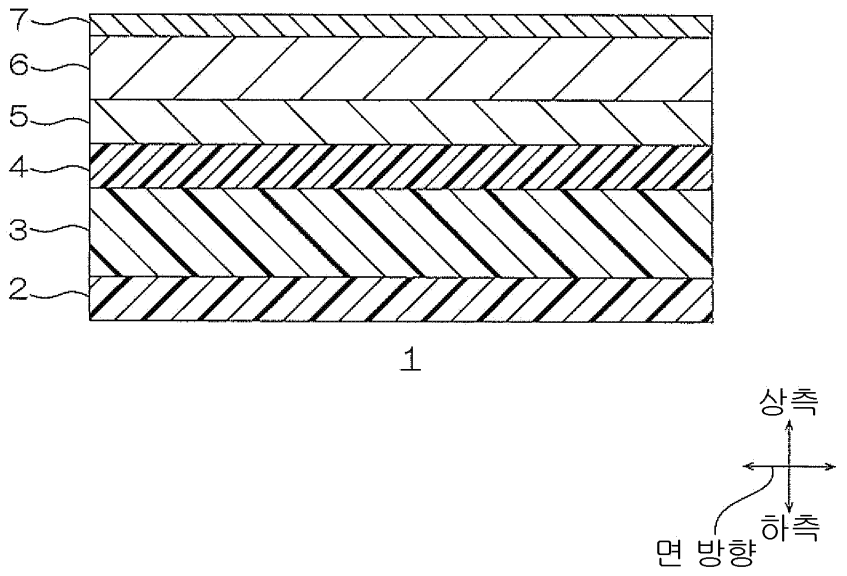
5 : 투명 도전층

6 : 구리층

7 : 산화 피막층

도면

도면1



도면2

