(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0058023
(43) 공개일자 2013년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G06F 3/041* (2006.01) *H01B 5/14* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0039409(분할)
(22) 출원일자 2013년04월10일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2012-0087761
원출원일자 2012년08월10일
심사청구일자 2012년08월10일
(30) 우선권주장
JP-P-2011-255764 2011년11월24일 일본(JP)

(71) 출원인
**닛토덴코 가부시키가이샤**
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2
(72) 발명자
**츠노 나오키**
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 닛토덴코 가부시키가이샤 나이
**다카오 히로유키**
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 닛토덴코 가부시키가이샤 나이
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**특허법인코리아나**

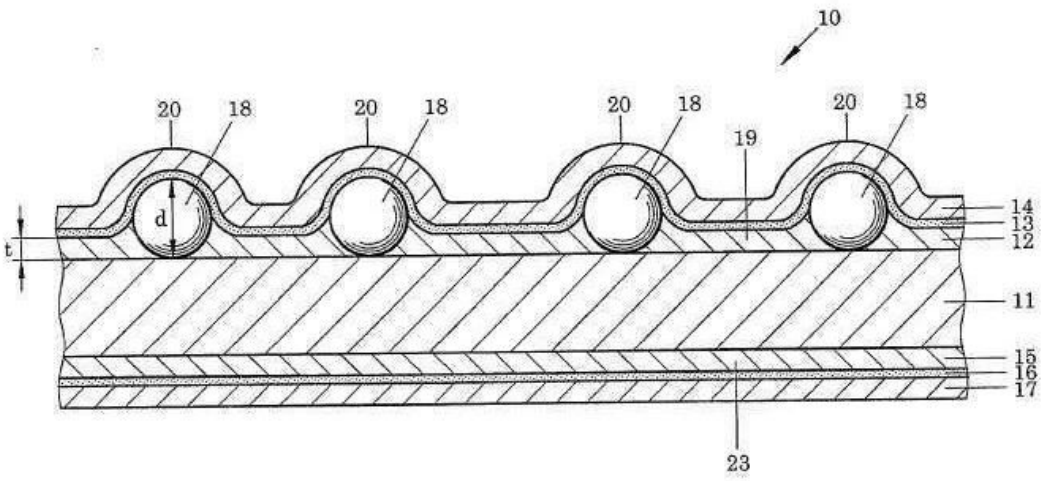
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **투명 도전성 필름**

## (57) 요 약

본 발명의 투명 도전성 필름 (10) 은, 비정성 폴리머 필름으로 이루어지는 기재 (11) 와, 제 1 하드 코트층 (12), 제 1 투명 도전체층 (13), 제 1 금속층 (14) 과, 제 2 하드 코트층 (15), 제 2 투명 도전체층 (16), 제 2 금속층 (17) 을 갖는다. 제 1 하드 코트층 (12) 은 바인더 수지 (19) 와, 구상이며 직경이 1 ㎛ ~ 5 ㎛ 인 복수의 입자 (18) 를 함유한다. 제 1 금속층 (14) 은 표면에 제 1 하드 코트층 (12) 에 함유되는 복수의 입자 (18) 에서 기인되는 최대 높이 (Rz) 가 0.5 ㎛ ~ 2.5 ㎛ 인 복수의 볼록부 (20) 를 갖는다.

## 대 표 도



(72) 발명자

**다카다 가츠노리**

일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 닛토덴코 가부시키가이샤 나이

**이카이 가즈히로**

일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 닛토덴코 가부시키가이샤 나이

## *특허청구의 범위*

**청구항 1**

비정성 폴리머 필름으로 이루어지는 기재와,

상기 기재의 일방의 면에 순차 형성된, 제 1 하드 코트층, 제 1 투명 도전체층, 및 제 1 금속층과,

상기 기재의 타방의 면에 순차 형성된, 제 2 하드 코트층, 제 2 투명 도전체층, 및 제 2 금속층을 갖고,

상기 제 1 하드 코트층은 바인더 수지와, 구상이며 직경이 1 ㎛ ~ 5 ㎛ 인 복수의 입자를 함유하고,

상기 입자의 직경은, 상기 바인더 수지의 평탄한 영역의 두께보다 크고,

상기 제 1 금속층은 그 표면에, 상기 제 1 하드 코트층에 함유되는 상기 복수의 입자에서 기인되는 최대 높이 (Rz) 가 0.5 ㎛ ~ 2.5 ㎛ 인 복수의 볼록부를 갖는, 투명 도전성 필름.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 금속층의 표면의 상기 볼록부의 분포 밀도는 100 개/㎟ ~ 2,000 개/㎟ 인, 투명 도전성 필름.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 하드 코트층은 바인더 수지와 복수의 입자를 함유하고,

상기 제 2 하드 코트층에 함유된 상기 입자의 직경 혹은 높이는, 상기 제 2 하드 코트층에 함유된 상기 바인더 수지의 평탄한 영역의 두께보다 크고,

상기 제 2 금속층은 그 표면에, 상기 제 2 하드 코트층에 함유되는 상기 복수의 입자에서 기인되는 복수의 볼록부를 갖는, 투명 도전성 필름.

**청구항 4**

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 금속층의 표면의 상기 볼록부의 분포 밀도는 100 개/㎟ ~ 2,000 개/㎟ 인, 투명 도전성 필름.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 비정성 폴리머 필름을 형성하는 재료는 폴리시클로올레핀 또는 폴리카보네이트인, 투명 도전성 필름.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서,

상기 비정성 폴리머 필름의 면내의 복굴절률은 0 ~ 0.001 이며, 면내의 복굴절률의 편차는 0.0005 이하인, 투명 도전성 필름.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 하드 코트층에 함유되는 상기 입자를 형성하는 재료는 아크릴 폴리머, 실리콘 폴리머, 스티렌 폴리머, 또는 무기 실리카인, 투명 도전성 필름.

**청구항 8**

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 하드 코트층에 함유되는 상기 입자를 형성하는 재료는 아크릴 폴리머, 실리콘 폴리머, 스티렌 폴리머, 또는 무기 실리카인, 투명 도전성 필름.

**청구항 9**

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 하드 코트층에 함유되는 상기 입자가 구상이며, 그 직경이 1 ㎛ ~ 5 ㎛ 인, 투명 도전성 필름.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 하드 코트층에 함유되는 상기 복수의 입자의 함유량은 상기 제 1 하드 코트층의 0.05 중량% ~ 3 중량% 인, 투명 도전성 필름.

**청구항 11**

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 하드 코트층에 함유되는 상기 복수의 입자의 함유량은 상기 제 2 하드 코트층의 0.05 중량% ~ 3 중량% 인, 투명 도전성 필름.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 금속층의 표면의 산술 평균 조도 (Ra) 는 0.005 ㎛ ~ 0.05 ㎛ 인, 투명 도전성 필름.

**청구항 13**

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 금속층의 표면의 산술 평균 조도 (Ra) 는 0.005 ㎛ ~ 0.05 ㎛ 이며, 최대 높이 (Rz) 는 0.5 ㎛ ~ 2.5 ㎛ 인, 투명 도전성 필름.

**청구항 14**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 투명 도전체층을 형성하는 재료 및 상기 제 2 투명 도전체층을 형성하는 재료는, 인듐 주석 산화물, 인듐 아연 산화물, 혹은 산화 인듐-산화 아연 복합 산화물 중 어느 하나인, 투명 도전성 필름.

**청구항 15**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 금속층을 형성하는 재료 및 상기 제 2 금속층을 형성하는 재료는 구리 또는 은인, 투명 도전성 필름.

# *명 세 서*

## *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 정전 용량 방식 터치 패널 등에 사용되는 투명 도전성 필름에 관한 것이다.

## *배 경 기 술*

[0002] 종래의 투명 도전성 필름은, 기재와, 기재의 양면에 각각 형성된 투명 도전체층과, 각각의 투명 도전체층 위에 형성된 금속층을 구비한다 (특허문헌 1 : 일본 공개특허공보 2011-60146). 종래의 투명 도전성 필름을 정전 용량 방식 터치 패널에 사용할 때, 금속층을 가공하여, 터치 입력 영역의 외측에 금속 배선을 형성한다. 이로 인해, 정전 용량 방식 터치 패널의 프레임 부분을 좁게 할 수 있다. 그러나, 종래의 투명 도전성

필름은, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름 (결정성 폴리머 필름) 으로 이루어지는 기재를 사용한다. 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름 (결정성 폴리머 필름) 은, 복굴절률이 커, 장소에 따라 복굴절률이 상이하다. 그 때문에 종래의 투명 도전성 필름은, 무지개색의 색 불균일 (색의 농담) 을 발생시킨다. 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름의 복굴절률은 통상 0.01 정도이다.

[0003] 비정성 폴리머 필름은 결정성 폴리머 필름에 비해 복굴절률이 작고 균일하다. 이 때문에 투명 도전성 필름의 색 불균일은, 비정성 폴리머 필름으로 이루어지는 기재를 사용함으로써 해소된다. 그러나, 비정성 폴리머 필름은 결정성 폴리머 필름보다 취약하기 때문에, 표면에 스크래치가 발생하기 쉽다. 또한 투명 도전성 필름의 양면에 금속층을 갖는 경우, 투명 도전성 필름을 권취하여 롤로 했을 때, 인접하는 투명 도전성 필름의 금속층끼리가 압착된다는 문제가 있다. 압착이란 압력에 의해 고착되는 것으로, 블로킹이라고도 한다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2011-60146호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은, 비정성 폴리머 필름으로 이루어지는 기재를 사용한 경우, 기재의 표면에 스크래치가 발생하기 쉽다는 문제를 해결하는 것이다. 또한, 본 발명의 목적은, 인접하는 투명 도전성 필름의 금속층끼리가 압착된다는 문제를 해결하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0006] (1) 본 발명의 투명 도전성 필름은, 비정성 폴리머 필름으로 이루어지는 기재와, 기재의 일방의 면에 순차 형성된, 제 1 하드 코트층, 제 1 투명 도전체층, 제 1 금속층을 갖는다. 또, 본 발명의 투명 도전성 필름은, 기재의 타방의 면에 순차 형성된, 제 2 하드 코트층, 제 2 투명 도전체층, 제 2 금속층을 갖는다. 제 1 하드 코트층은 바인더 수지와, 구상이며 직경이 1 ㎛ ~ 5 ㎛ 인 복수의 입자를 함유한다. 입자의 직경은, 바인더 수지의 평탄한 영역의 두께보다 크다. 제 1 금속층은 그 표면에, 제 1 하드 코트층에 함유되는 복수의 입자에서 기인되는 최대 높이 (Rz) 가 0.5 ㎛ ~ 2.5 ㎛ 인 복수의 볼록부를 갖는다.

[0007] (2) 본 발명의 투명 도전성 필름에 있어서, 제 1 금속층의 표면의 볼록부의 분포 밀도는, 100 개/㎟ ~ 2,000 개/㎟ 이다.

[0008] (3) 본 발명의 투명 도전성 필름에 있어서, 제 2 하드 코트층은 바인더 수지와 복수의 입자를 함유한다. 제 2 하드 코트층에 함유된 입자의 직경 혹은 높이는, 제 2 하드 코트층에 함유된 바인더 수지의 평탄한 영역의 두께보다 크다. 제 2 금속층은 그 표면에, 제 2 하드 코트층에 함유되는 복수의 입자에서 기인되는 복수의 볼록부를 갖는다.

[0009] (4) 본 발명의 투명 도전성 필름에 있어서, 제 2 금속층의 표면의 볼록부의 분포 밀도는, 100 개/㎟ ~ 2,000 개/㎟ 이다.

[0010] (5) 본 발명의 투명 도전성 필름에 있어서, 비정성 폴리머 필름을 형성하는 재료는, 폴리시클로올레핀 또는 폴리카보네이트이다.

[0011] (6) 본 발명의 투명 도전성 필름에 있어서, 비정성 폴리머 필름의 면내의 복굴절률은 0 ~ 0.001 이며, 면내의 복굴절률의 편차는 0.0005 이하이다.

[0012] (7) 본 발명의 투명 도전성 필름에 있어서, 제 1 하드 코트층에 함유되는 입자를 형성하는 재료는 아크릴 폴리머, 실리콘 폴리머, 스티렌 폴리머, 또는 무기 실리카이다.

[0013] (8) 본 발명의 투명 도전성 필름에 있어서, 제 2 하드 코트층에 함유되는 입자를 형성하는 재료는 아크릴 폴리머, 실리콘 폴리머, 스티렌 폴리머, 또는 무기 실리카이다.

[0014] (9) 본 발명의 투명 도전성 필름에 있어서, 제 2 하드 코트층에 함유되는 상기 입자는 구상이며, 그 직경은 1 ㎛ ~ 5 ㎛ 이다.

[0015] (10) 본 발명의 투명 도전성 필름에 있어서, 제 1 하드 코트층에 함유되는 복수의 입자의 함유량은, 제 1 하드 코트층의 0.05 중량% ~ 3 중량% 이다.

[0016] (11) 본 발명의 투명 도전성 필름에 있어서, 제 2 하드 코트층에 함유되는 복수의 입자의 함유량은, 제 2 하드 코트층의 0.05 중량% ~ 3 중량% 이다.

[0017] (12) 본 발명의 투명 도전성 필름에 있어서, 제 1 금속층의 표면의 산술 평균 조도 (Ra) 는 0.005 ㎛ ~ 0.05 ㎛ 이다.

[0018] (13) 본 발명의 투명 도전성 필름에 있어서, 제 2 금속층의 표면의 산술 평균 조도 (Ra) 는 0.005 ㎛ ~ 0.05 ㎛ 이며, 최대 높이 (Rz) 는 0.5 ㎛ ~ 2.5 ㎛ 이다.

[0019] (14) 본 발명의 투명 도전성 필름에 있어서, 제 1 투명 도전체층을 형성하는 재료 및 제 2 투명 도전체층을 형성하는 재료는, 인듐 주석 산화물, 인듐 아연 산화물, 혹은 산화 인듐-산화 아연 복합 산화물 중 어느 하나이다.

[0020] (15) 본 발명의 투명 도전성 필름에 있어서, 제 1 금속층을 형성하는 재료 및 제 2 금속층을 형성하는 재료는, 구리 또는 은이다.

## *발명의 효과*

[0021] 본 발명에 의해, 투명 도전성 필름의 색 불균일, 표면의 스크래치, 및 금속층의 압착 문제가 해결되었다.

## *도면의 간단한 설명*

[0022] 도 1 은 본 발명의 투명 도전성 필름 (제 1 예) 의 단면 모식도

도 2 는 본 발명의 투명 도전성 필름 (제 2 예) 의 단면 모식도

도 3 은 본 발명의 투명 도전성 필름 (제 3 예) 의 단면 모식도

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0023] [투명 도전성 필름]

[0024] *본 발명의 투명 도전성 필름 (10) (제 1 예) 은, 도 1 에 나타내는 바와 같이, 기재 (11), 제 1 하드 코트층 (12), 제 1 투명 도전체층 (13), 및 제 1 금속층 (14) 을 구비한다. 제 1 하드 코트층 (12), 제 1 투명 도전체층 (13), 및 제 1 금속층 (14) 은, 기재 (11) 의 일방의 면 (도 1 에서는 상면) 에 이 순서로 적층된다. 본 발명의 투명 도전성 필름 (10) 은, 추가로 제 2 하드 코트층 (15), 제 2 투명 도전체층 (16), 및 제 2 금속층 (17) 을 구비한다. 제 2 하드 코트층 (15), 제 2 투명 도전체층 (16), 및 제 2 금속층 (17) 은, 기재 (11) 의 타방의 면 (도 1 에서는 하면) 에 이 순서로 적층된다.

[0025] 기재 (11) 는 비정성 폴리머 필름으로 이루어진다. 제 1 하드 코트층 (12) 은 바인더 수지 (19) 와 복수의 입자 (18) 를 함유한다. 입자 (18) 의 직경 (d) 은, 바인더 수지 (19) 의 평탄한 영역 (입자 (18) 가 없는 영역) 의 두께 (t) 보다 크다. 이 때문에 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면의 높이는, 입자 (18) 가 있는 영역에서는 높고, 바인더 수지 (19) 만의 평탄한 영역에서는 낮다. 제 1 투명 도전체층 (13) 및 제 1 금속층 (14) 은, 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면을 따라 적층된다. 그 때문에, 제 1 금속층 (14) 의 표면 형상은, 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면 형상을 반영하여, 입자 (18) 가 있는 위치에 볼록부 (20) 를 갖는다.

[0026] 제 2 하드 코트층 (15) 은 바인더 수지 (23) 를 함유한다. 제 2 하드 코트층 (15) 의 표면 형상은, 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면 형상과는 상이하여 평탄하다. 제 2 투명 도전체층 (16) 및 제 2 금속층 (17) 은, 제 2 하드 코트층 (15) 의 표면을 따르도록 적층된다. 그 때문에, 제 2 금속층 (17) 의 표면 형상은 제 2 하드 코트층 (15) 의 표면 형상을 반영하여 평탄하다.

[0027] 본 발명의 투명 도전성 필름 (10) 의 기재 (11) 에는, 복굴절률이 작고 균일한 비정성 폴리머 필름이 사용된다. 그 때문에 본 발명의 투명 도전성 필름 (10) 에서는 색 불균일이 해소된다. 또, 본 발명의 투명 도전성

필름 (10) 은, 제 1 하드 코트층 (12) 및 제 2 하드 코트층 (15) 이 기재 (11) 의 표면을 덮고 있기 때문에, 기재 (11) 의 표면에 스크래치가 발생하는 것이 방지된다. 또한, 제 1 금속층 (14) 의 표면은 볼록부 (20) 를 갖기 때문에, 투명 도전성 필름 (10) 을 권회하여 롤로 했을 때, 제 1 금속층 (14) 과 제 2 금속층 (17) 이 점접촉이 된다. 이로써 제 1 금속층 (14) 과 제 2 금속층 (17) 이 압착되는 것을 피할 수 있다.

[0028] 본 발명의 투명 도전성 필름 (10) 은 스크래치나 압착을 피할 수 있기 때문에, 장척의 투명 도전성 필름 (10) 을 롤 투 롤 프로세스에 의해 제조할 수 있다. 또, 장척의 투명 도전성 필름 (10) 을 권회한 투명 도전성 필름 롤의 형태로, 보관, 수송, 및 가공을 행할 수 있다. 그 때문에 본 발명의 투명 도전성 필름 (10) 은 생산성이 높다.

[0029] 본 발명의 투명 도전성 필름 (30) (제 2 예) 은, 도 2 에 나타내는 바와 같이, 기재 (11), 제 1 하드 코트층 (12), 제 1 투명 도전체층 (13), 및 제 1 금속층 (14) 을 구비한다. 제 1 하드 코트층 (12), 제 1 투명 도전체층 (13), 및 제 1 금속층 (14) 은, 기재 (11) 의 일방의 면에 이 순서로 적층된다. 본 발명의 투명 도전성 필름 (30) 은, 추가로 제 2 하드 코트층 (26), 제 2 투명 도전체층 (27), 및 제 2 금속층 (28) 을 구비한다. 제 2 하드 코트층 (26), 제 2 투명 도전체층 (27), 및 제 2 금속층 (28) 은, 기재 (11) 의 타방의 면에 이 순서로 적층된다.

[0030] 기재 (11) 는 비정성 폴리머 필름으로 이루어진다. 제 1 하드 코트층 (12) 은 바인더 수지 (19) 와 복수의 입자 (18) 를 함유한다. 입자 (18) 의 직경 (d) 은 바인더 수지 (19) 의 평탄한 영역 (입자 (18) 가 없는 영역) 의 두께 (t) 보다 크다. 이 때문에 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면의 높이는, 입자 (18) 가 있는 영역에서는 높고, 바인더 수지 (19) 만의 평탄한 영역에서는 낮다. 제 1 투명 도전체층 (13) 및 제 1 금속층 (14) 은, 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면을 따라 적층된다. 그 때문에, 제 1 금속층 (14) 의 표면 형상은, 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면 형상을 반영하여, 입자 (18) 가 있는 위치에 볼록부 (20) 를 갖는다.

[0031] 제 2 하드 코트층 (26) 은 바인더 수지 (23) 와 복수의 입자 (22) 를 함유한다. 입자 (22) 의 직경은 바인더 수지 (23) 의 평탄한 영역 (입자 (22) 가 없는 영역) 의 두께보다 크다. 제 2 하드 코트층 (26) 의 표면 형상은, 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면 형상과 유사하며, 입자 (22) 가 있는 영역에서는 높고, 바인더 수지 (23) 만의 평탄한 영역에서는 낮다. 제 2 투명 도전체층 (27) 및 제 2 금속층 (28) 은, 제 2 하드 코트층 (26) 의 표면을 따르도록 적층된다. 그 때문에, 제 2 금속층 (28) 의 표면 형상은, 제 2 하드 코트층 (26) 의 표면 형상을 반영하여, 입자 (22) 가 있는 위치에 볼록부 (21) 를 갖는다.

[0032] 본 발명의 투명 도전성 필름 (30) 의 기재 (11) 에는, 복굴절률이 작고 균일한 비정성 폴리머 필름이 사용된다. 그 때문에 본 발명의 투명 도전성 필름 (30) 에서는 색 불균일이 해소된다. 또, 본 발명의 투명 도전성 필름 (30) 은, 제 1 하드 코트층 (12) 및 제 2 하드 코트층 (26) 이 기재 (11) 의 표면을 덮고 있기 때문에, 기재 (11) 의 표면에 스크래치가 발생하는 것이 방지된다. 또한, 제 1 금속층 (14) 은 볼록부 (20) 를 갖고, 제 2 금속층 (28) 은 볼록부 (21) 를 갖기 때문에, 투명 도전성 필름 (30) 을 권회하여 롤로 했을 때, 제 1 금속층 (14) 과 제 2 금속층 (28) 이 점접촉이 된다. 이 결과, 제 1 금속층 (14) 과 제 2 금속층 (28) 이 압착되는 것을 피할 수 있다. 압착 방지 효과는, 제 1 예의 투명 도전성 필름 (10) 보다, 제 2 예의 투명 도전성 필름 (30) 이 높다.

[0033] 본 발명의 투명 도전성 필름 (30) 은 스크래치나 압착을 피할 수 있기 때문에, 장척의 투명 도전성 필름 (30) 을 롤 투 롤 프로세스에 의해 제조할 수 있다. 또, 장척의 투명 도전성 필름 (30) 을 권회한 투명 도전성 필름 롤의 형태로, 보관, 수송, 및 가공을 행할 수 있다. 그 때문에 본 발명의 투명 도전성 필름 (30) 은 생산성이 높다.

[0034] 본 발명의 투명 도전성 필름 (40) (제 3 예) 은, 도 3 에 나타내는 바와 같이, 기재 (11), 제 1 하드 코트층 (12), 제 1 굴절률 조정층 (24) (index matching layer), 제 1 투명 도전체층 (13), 및 제 1 금속층 (14) 을 구비한다. 제 1 하드 코트층 (12), 제 1 굴절률 조정층 (24), 제 1 투명 도전체층 (13), 및 제 1 금속층 (14) 은, 기재 (11) 의 일방의 면에 이 순서로 적층된다. 본 발명의 투명 도전성 필름 (40) 은, 추가로 제 2 하드 코트층 (26), 제 2 굴절률 조정층 (25), 제 2 투명 도전체층 (27), 및 제 2 금속층 (28) 을 구비한다. 제 2 하드 코트층 (26), 제 2 굴절률 조정층 (25), 제 2 투명 도전체층 (27), 및 제 2 금속층 (28) 은, 기재 (11) 의 타방의 면에 이 순서로 적층된다.

[0035] 기재 (11) 는 비정성 폴리머 필름으로 이루어진다. 제 1 하드 코트층 (12) 은 바인더 수지 (19) 와 복수의 입자 (18) 를 함유한다. 입자 (18) 의 직경 (d) 은 바인더 수지 (19) 의 평탄한 영역 (입자 (18) 가 없는

영역) 의 두께 (t) 보다 크다. 이 때문에 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면의 높이는, 입자 (18) 가 있는 영역에서는 높고, 바인더 수지 (19) 만의 평탄한 영역에서는 낮다. 제 1 굴절률 조정층 (24), 제 1 투명 도전체층 (13), 및 제 1 금속층 (14) 은, 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면을 따라 적층된다. 그 때문에, 제 1 금속층 (14) 의 표면 형상은, 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면 형상을 반영하여, 입자 (18) 가 있는 위치에 볼록부 (20) 를 갖는다.

[0036] 제 2 하드 코트층 (26) 은 바인더 수지 (23) 와 복수의 입자 (22) 를 함유한다. 입자 (22) 의 직경은 바인더 수지 (23) 의 평탄한 영역 (입자 (22) 가 없는 영역) 의 두께보다 크다. 제 2 하드 코트층 (26) 의 표면 형상은, 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면 형상과 유사하며, 입자 (22) 가 있는 영역에서는 높고, 바인더 수지 (23) 만의 평탄한 영역에서는 낮다. 제 2 굴절률 조정층 (25), 제 2 투명 도전체층 (27), 및 제 2 금속층 (28) 은, 제 2 하드 코트층 (26) 의 표면을 따르도록 적층된다. 그 때문에, 제 2 금속층 (28) 의 표면 형상은, 제 2 하드 코트층 (26) 의 표면 형상을 반영하여, 입자 (22) 가 있는 위치에 볼록부 (21) 를 갖는다.

[0037] 본 발명의 투명 도전성 필름 (40) 의 기재 (11) 에는, 복굴절률이 작고 균일한 비정성 폴리머 필름이 사용된다. 그 때문에 본 발명의 투명 도전성 필름 (40) 에서는 색 불균일이 해소된다. 또, 본 발명의 투명 도전성 필름 (40) 은, 제 1 하드 코트층 (12) 및 제 2 하드 코트층 (26) 이 기재 (11) 의 표면을 덮고 있기 때문에, 기재 (11) 의 표면에 스크래치가 발생하는 것이 방지된다. 또한, 제 1 금속층 (14) 은 볼록부 (20) 를 갖고, 제 2 금속층 (28) 은 볼록부 (21) 를 갖기 때문에, 투명 도전성 필름 (40) 을 권회하여 롤로 했을 때, 제 1 금속층 (14) 과 제 2 금속층 (28) 이 점접촉이 된다. 이 결과, 제 1 금속층 (14) 과 제 2 금속층 (28) 이 압착되는 것을 피할 수 있다.

[0038] 본 발명의 투명 도전성 필름 (40) 은 스크래치나 압착을 피할 수 있기 때문에, 장척의 투명 도전성 필름 (40) 을 롤 투 롤 프로세스에 의해 제조할 수 있다. 또, 장척의 투명 도전성 필름 (40) 을 권회한 투명 도전성 필름 롤의 형태로, 보관, 수송, 및 가공을 행할 수 있다. 그 때문에 본 발명의 투명 도전성 필름 (40) 은 생산성이 높다.

[0039] [기재]

[0040] 기재 (11) 는 비정성 폴리머 필름으로 이루어진다. 비정성 폴리머 필름은 결정성 폴리머 필름보다 복굴절이 작고 균일하기 때문에, 본 발명의 투명 도전성 필름에서는 색 불균일이 해소된다. 본 발명에 사용되는 비정성 폴리머 필름의 면내의 복굴절률은, 바람직하게는 0 ~ 0.001 이며, 더욱 바람직하게는 0 ~ 0.0005 이다. 본 발명에 사용되는 비정성 폴리머 필름의 면내의 복굴절률의 편차는, 바람직하게는 0.0005 이하이며, 더욱 바람직하게는 0.0003 이하이다. 상기의 복굴절률 및 그 편차는, 적절한 종류의 비정성 폴리머 필름을 선택함으로써 달성할 수 있다.

[0041] 비정성 폴리머 필름을 형성하는 재료는, 특별히 제한은 없지만, 바람직하게는 폴리시클로올레핀 또는 폴리카보네이트이다. 비정성 폴리머 필름으로 이루어지는 기재 (11) 의 두께는, 예를 들어 20 ㎛ ~ 200 ㎛ 이다. 비정성 폴리머 필름은, 표면에, 예를 들어 폴리우레탄으로 이루어지는 얇은 접착 용이층 (도시하지 않음) 을 가지고 있어도 된다.

[0042] [하드 코트층]

[0043] 제 1 하드 코트층 (12) 은, 기재 (11) 의 일방의 면에 형성되고, 제 2 하드 코트층 (15, 26) 은, 기재 (11) 의 타방의 면에 형성된다. 제 1 하드 코트층 (12) 은 바인더 수지 (19) 와 복수의 입자 (18) 를 함유한다. 복수의 입자 (18) 는 바인더 수지 (19) 중에 랜덤하게 분포한다. 제 2 하드 코트층 (15) 은 바인더 수지 (23) 를 함유한다. 제 2 하드 코트층 (26) 은 바인더 수지 (23) 와 복수의 입자 (22) 를 함유한다.

[0044] 제 1 하드 코트층 (12) 에 함유되는 복수의 입자 (18) 는, 예를 들어 아크릴 폴리머, 실리콘 폴리머, 스티렌 폴리머, 또는 무기 실리카로 이루어진다. 입자 (18) 의 형상은 예를 들어 구 (球) 이다. 입자 (18) 가 구인 경우, 그 직경 (d) 은, 바람직하게는 1 ㎛ ~ 5 ㎛ 이며, 더욱 바람직하게는 1.5 ㎛ ~ 3.5 ㎛ 이다. 입자 (18) 가 구가 아닌 경우 (예를 들어 부정형인 경우), 그 높이 (기재 (11) 의 표면에 직교하는 방향의 크기) 는, 바람직하게는 1 ㎛ ~ 5 ㎛ 이며, 더욱 바람직하게는 1.5 ㎛ ~ 3.5 ㎛ 이다. 입자 (18) 가 구인 경우, 그 바람직한 직경 (d) 은, 최빈 입자경 (입경 분포의 극대값을 나타내는 입경) 인 것이 바람직하다. 입자 (18) 가 구가 아닌 경우 (예를 들어 부정형인 경우), 그 바람직한 높이는, 최빈 입자경 (입경 분포의 극대값을 나타내는 입경) 인 것이 바람직하다. 제 1 하드 코트층 (12) 의 입자 (18) 의 함유량은, 압착을 방지하는 관점에서, 제 1 하드 코트층 (12) 의 중량의 0.05 중량% ~ 3 중량% 가 적절하다.

[0045] 제 1 하드 코트층 (12) 의 바인더 수지 (19) 는, 예를 들어 자외선이나 전자선에 의한 경화성 수지 조성물을 함유한다. 경화성 수지 조성물은, 바람직하게는 글리시딜아크릴레이트계 중합체에 아크릴산을 부가 반응시킨 폴리머를 함유한다. 혹은 경화성 수지 조성물은, 바람직하게는 다관능 아크릴레이트 중합체 (펜타에리트리톨이나 디펜타에리트리톨 등) 를 함유한다. 경화성 수지 조성물은, 추가로 중합 개시제를 함유한다. 제 1 하드 코트층 (12) 의, 바인더 수지 (19) 만의 영역 (입자 (18) 가 없는 영역) 의 두께 (t) 는, 바람직하게는 0.5 ㎛ ~ 3 ㎛ 이며, 더욱 바람직하게는 0.8 ㎛ ~ 3 ㎛ 이다. 제 2 하드 코트층 (15) 의 바인더 수지 (23) 에 대해서도 동일하다. 또, 제 2 하드 코트층 (26) 의 바인더 수지 (23) 및 입자 (22) 에 대해서도 동일하다.

[0046] 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면은, 입자 (18) 가 구인 경우, 입자 (18) 의 직경 (d) 이 바인더 수지 (19) 만의 영역의 두께 (t) 보다 크기 때문에, 입자 (18) 에서 기인되는 돌출부를 갖는다. 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면은, 입자 (18) 가 구가 아닌 경우, 입자 (18) 의 높이가 바인더 수지 (19) 만의 영역의 두께 (t) 보다 크기 때문에, 입자 (18) 에서 기인되는 돌출부를 갖는다. 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면의 돌출부의 위치는 입자 (18) 의 위치와 거의 일치한다. 입자 (18) 의 위치는 랜덤하게 분포하기 때문에, 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면의 돌출부의 위치도 랜덤하게 분포한다. 제 1 하드 코트층 (12) 의 돌출부의 형상 및 분포 밀도는, 입자 (18) 의 형상, 크기, 및 함유량을 변경함으로써, 조정할 수 있다. 제 1 하드 코트층 (12) 의 돌출부의 분포 밀도는, 바람직하게는 100 개/㎟ ~ 2,000 개/㎟, 보다 바람직하게는 100 개/㎟ ~ 1,000 개/㎟ 이다. 제 2 하드 코트층 (26) 의 돌출부의 분포 밀도도 동일하다.

[0047] 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면의 산술 평균 조도 (Ra) 는, 바람직하게는 0.005 ㎛ ~ 0.05 ㎛ 이며, 최대 높이 (Rz) 는, 바람직하게는 0.5 ㎛ ~ 2.5 ㎛ 이다. 제 2 하드 코트층 (26) 의 표면의 산술 평균 조도 (Ra), 및 최대 높이 (Rz) 도 동일하다.

[0048] [투명 도전체층]

[0049] 제 1 굴절률 조정층 (24) 이 없는 경우, 제 1 투명 도전체층 (13) 은 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면에 형성된다. 제 1 굴절률 조정층 (24) 이 있는 경우, 제 1 투명 도전체층 (13) 은 제 1 굴절률 조정층 (24) 의 표면에 형성된다. 제 1 투명 도전체층 (13) 은, 가시광 영역 (380 ㎚ ~ 780 ㎚) 에서 투과율이 높고 (80 % 이상), 또한 단위 면적 당의 표면 저항값 (단위 : Ω/□ : ohms per square) 이, 500 Ω/□ 이하인 층으로 이루어진다. 제 1 투명 도전체층 (13) 의 두께는, 바람직하게는 10 ㎚ ~ 100 ㎚ 이며, 보다 바람직하게는 10 ㎚ ~ 50 ㎚ 이다. 제 1 투명 도전체층 (13) 은, 예를 들어, 인듐 주석 산화물 (ITO : Indium Tin Oxide), 인듐 아연 산화물, 혹은 산화 인듐-산화 아연 복합 산화물 중 어느 하나로 이루어진다. 제 2 투명 도전체층 (16) 은 제 2 하드 코트층 (15) 의 표면에 형성된다. 제 2 투명 도전체층 (16) 의 물성, 재료는 제 1 투명 도전체층 (13) 과 동일하다. 제 2 굴절률 조정층 (25) 이 없는 경우, 제 2 투명 도전체층 (27) 은 제 2 하드 코트층 (26) 의 표면에 형성된다. 제 2 굴절률 조정층 (25) 이 있는 경우, 제 2 투명 도전체층 (27) 은 제 2 굴절률 조정층 (25) 의 표면에 형성된다. 제 2 투명 도전체층 (27) 의 물성, 재료는 제 1 투명 도전체층 (13) 과 동일하다.

[0050] [금속층]

[0051] 제 1 금속층 (14) 은 제 1 투명 도전체층 (13) 의 표면에 형성된다. 제 1 금속층 (14) 은, 본 발명의 투명 도전성 필름을 예를 들어 터치 패널에 사용할 때, 터치 입력 영역의 외측에 배선을 형성하기 위해 사용된다. 제 1 금속층 (14) 을 형성하는 재료는, 대표적으로는 구리나 은이며, 이외에도 도전성이 우수한 임의의 금속이 사용된다. 제 1 금속층 (14) 의 두께는, 바람직하게는 50 ㎚ ~ 500 ㎚ 이며, 보다 바람직하게는 100 ㎚ ~ 300 ㎚ 이다. 제 2 금속층 (17) 은, 제 2 투명 도전체층 (16) 의 표면에 형성된다. 제 2 금속층 (17) 의 용도, 재료, 두께는 제 1 금속층 (14) 과 동일하다. 또, 제 2 금속층 (28) 은, 제 2 투명 도전체층 (27) 의 표면에 형성된다. 제 2 금속층 (28) 의 용도, 재료, 두께는 제 1 금속층 (14) 과 동일하다.

[0052] 제 1 금속층 (14) 의 표면은, 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면 형상과 유사하며, 랜덤하게 분포하는 볼록부 (20) 를 갖는다. 볼록부 (20) 의 분포 밀도는, 바람직하게는 100 개/㎟ ~ 2,000 개/㎟, 보다 바람직하게는 100 개/㎟ ~ 1,000 개/㎟ 이다. 제 1 금속층 (14) 의 표면의 산술 평균 조도 (Ra) 는, 바람직하게는 0.005 ㎛ ~ 0.05 ㎛ 이며, 보다 바람직하게는 0.005 ㎛ ~ 0.03 ㎛ 이다. 제 1 금속층 (14) 의 표면의 최대 높이 (Rz) 는, 바람직하게는 0.5 ㎛ ~ 2.5 ㎛ 이며, 보다 바람직하게는 0.5 ㎛ ~ 2.0 ㎛ 이다. 제 1 금속층 (14) 의 표면의 산술 평균 조도 (Ra) 및 최대 높이 (Rz) 는, 입자 (18) 의 형상, 크기, 및 함유량을 조정함으로써, 변경할 수 있다. 제 2 금속층 (28) 의 표면은, 제 2 하드 코트층 (26) 의 표면 형상을 반영하여, 랜덤

하게 분포하는 볼록부 (21) 를 갖는다. 제 2 금속층 (28) 의 표면 조도는 제 1 금속층 (14) 의 표면 조도와 동일하다.

[0053] 본 발명의 투명 도전성 필름 (10) 을 권회한 경우, 제 1 금속층 (14) 의 표면과 제 2 금속층 (17) 의 표면이 접촉한다. 제 1 금속층 (14) 의 표면에는 랜덤하게 분포하는 볼록부 (20) 가 있고, 제 2 금속층 (17) 의 표면은 평탄하다. 그 때문에, 제 1 금속층 (14) 의 표면과 제 2 금속층 (17) 의 표면은 점접촉이 된다. 이로써, 제 1 금속층 (14) 과 제 2 금속층 (17) 의 압착을 방지할 수 있다. 본 발명의 투명 도전성 필름 (30, 40) 을 권회한 경우, 제 1 금속층 (14) 의 표면과 제 2 금속층 (28) 의 표면이 접촉된다. 제 1 금속층 (14) 의 표면에는 랜덤하게 분포하는 볼록부 (20) 가 있고, 제 2 금속층 (28) 의 표면에는 랜덤하게 분포하는 볼록부 (21) 가 있다. 그 때문에, 제 1 금속층 (14) 의 표면과 제 2 금속층 (28) 의 표면은 점접촉이 된다. 이로써, 제 1 금속층 (14) 과 제 2 금속층 (28) 의 압착을 방지할 수 있다. 제 1 금속층 (14) 과 제 2 금속층 (28) 의 압착 방지 효과는, 제 1 금속층 (14) 과 제 2 금속층 (17) 의 압착 방지 효과보다 크다.

[0054] [굴절률 조정층]

[0055] 본 발명의 투명 도전성 필름 (40) (제 3 예) 은, 도 3 에 나타내는 바와 같이, 제 1 하드 코트층 (12) 과 제 1 투명 도전체층 (13) 사이에, 제 1 굴절률 조정층 (24) (index matching layer) 을 갖는다. 또, 제 2 하드 코트층 (26) 과 제 2 투명 도전체층 (27) 사이에, 제 2 굴절률 조정층 (25) 을 갖는다. 제 1 굴절률 조정층 (24) 은, 제 1 투명 도전체층 (13) 을 후공정에서 패터닝한 후에, 제 1 투명 도전체층 (13) 이 있는 부분과 없는 부분의 반사율의 차를 작게 하여, 제 1 투명 도전체층 (13) 의 패턴이 잘 시인되지 않게 한다. 제 2 굴절률 조정층 (25) 의 기능도 동일하다.

[0056] 제 1 굴절률 조정층 (24) 의 굴절률은, 제 1 하드 코트층 (12) 의 굴절률과 제 1 투명 도전체층 (13) 의 굴절률의 중간적인 값으로 설정되는 것이 바람직하다. 제 1 굴절률 조정층 (24) 을 형성하는 재료는, 예를 들어 우레탄계 폴리머이다. 제 1 굴절률 조정층 (24) 의 두께는, 바람직하게는 5 ㎚ ~ 150 ㎚ 이다. 제 2 굴절률 조정층 (25) 에 대해서도 동일하다.

[0057] [제조 방법]

[0058] 본 발명의 투명 도전성 필름 (10) (제 1 예) 의 제조 방법의 일례를 설명한다. 비정성 폴리머 필름으로 이루어지는 기재 (11) 의 편면에 하드 코트제를 도포한다. 하드 코트제는, 바인더 수지 (19) 와 복수의 입자 (18) 를 함유한다. 다음으로 기재 (11) 의 다른 면에, 바인더 수지 (23) 를 함유하는 하드 코트제를 도포한다. 다음으로 기재 (11) 의 양면의 하드 코트제에 자외선을 조사하여 하드 코트제를 경화시켜, 제 1 하드 코트층 (12) 과 제 2 하드 코트층 (15) 을 형성한다. 다음으로 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면에, 스퍼터법 등에 의해, 제 1 투명 도전체층 (13) 과 제 1 금속층 (14) 을 순차 적층한다. 제 1 투명 도전체층 (13) 과 제 1 금속층 (14) 은, 스퍼터 장치 내에, 투명 도전체층용 타겟과 금속층용 타겟을 형성함으로써, 연속적으로 적층할 수 있다. 제 2 하드 코트층 (15) 의 표면에 대해서도 동일하게 하여, 제 2 투명 도전체층 (16) 과 제 2 금속층 (17) 을 순차 적층한다.

[0059] 본 발명의 투명 도전성 필름 (30) (제 2 예) 의 제조 방법의 일례를 설명한다. 비정성 폴리머 필름으로 이루어지는 기재 (11) 의 편면에 하드 코트제를 도포한다. 하드 코트제는 바인더 수지 (19) 와 복수의 입자 (18) 를 함유한다. 다음으로 기재 (11) 의 다른 면에 하드 코트제를 도포한다. 하드 코트제는 바인더 수지 (23) 와 복수의 입자 (22) 를 함유한다. 다음으로 기재 (11) 의 양면의 하드 코트제에 자외선을 조사하여 하드 코트제를 경화시켜, 제 1 하드 코트층 (12) 과 제 2 하드 코트층 (26) 을 형성한다. 다음으로 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면에, 스퍼터법 등에 의해, 제 1 투명 도전체층 (13) 과 제 1 금속층 (14) 을 순차 적층한다. 제 1 투명 도전체층 (13) 과 제 1 금속층 (14) 은, 스퍼터 장치 내에, 투명 도전체층용 타겟과 금속층용 타겟을 형성함으로써, 연속적으로 적층할 수 있다. 제 2 하드 코트층 (26) 의 표면에 대해서도 동일하게 하여, 제 2 투명 도전체층 (27) 과 제 2 금속층 (28) 을 순차 적층한다.

[0060] 본 발명의 투명 도전성 필름 (40) (제 3 예) 의 제조 방법의 일례를 설명한다. 비정성 폴리머 필름으로 이루어지는 기재 (11) 의 편면에 하드 코트제를 도포한다. 하드 코트제는 바인더 수지 (19) 와 복수의 입자 (18) 를 함유한다. 다음으로 기재 (11) 의 다른 면에 하드 코트제를 도포한다. 하드 코트제는 바인더 수지 (23) 와 복수의 입자 (22) 를 함유한다. 다음으로 기재 (11) 의 양면의 하드 코트제에 자외선을 조사하여 하드 코트제를 경화시켜, 제 1 하드 코트층 (12) 과 제 2 하드 코트층 (15) 을 형성한다. 다음으로 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면에 굴절률 조정제를 도포하고, 제 2 하드 코트층 (15) 의 표면에 굴절률 조정제를

도포한다. 다음으로 제 1 하드 코트층 (12) 상의 굴절률 조정제와 제 2 하드 코트층 (15) 상의 굴절률 조정제에 자외선을 조사하여 굴절률 조정제를 경화시켜, 제 1 굴절률 조정층 (24) 과 제 2 굴절률 조정층 (25) 을 형성한다. 다음으로 제 1 굴절률 조정층 (24) 의 표면에, 스퍼터법 등에 의해, 제 1 투명 도전체층 (13) 과 제 1 금속층 (14) 을 순차 적층한다. 제 1 투명 도전체층 (13) 과 제 1 금속층 (14) 은, 스퍼터 장치 내에, 투명 도전체층용 타겟과 금속층용 타겟을 형성함으로써, 연속적으로 적층할 수 있다. 제 2 굴절률 조정층 (25) 의 표면에도 동일하게 하여, 제 2 투명 도전체층 (27) 과 제 2 금속층 (28) 을 순차 적층한다.

[0061] 실시예

[0062] 시클로올레핀 폴리머로 이루어지는 장척의 필름 기재 (11) 의 일방의 면에 하드 코트제를 도포하였다. 하드 코트제는 바인더 수지 (19) 와 복수의 입자 (18) 를 함유한다. 장척의 필름 기재 (11) 의 타방의 면에 하드 코트제를 도포하였다. 하드 코트제는 바인더 수지 (23) 와 복수의 입자 (22) 를 함유한다. 하드 코트제에 자외선을 조사하여, 하드 코트제를 경화시켜, 제 1 하드 코트층 (12) 및 제 2 하드 코트층 (26) 을 형성하였다. 장척의 필름 기재 (11) 는, 일본 제온사 제조 「ZEONOR」(등록상표) 로, 두께는 100 ㎛, 면내의 복굴절률은 0.0001 이었다. 입자 (18, 22) 는, 세키스이 수지사 제조 「SSX105」로, 직경 3 ㎛ 의 구였다. 입자 (18, 22) 의 재질은 가교 아크릴·스티렌계 수지였다. 바인더 수지 (19, 23) 는, DIC 사 제조 「UNIDIC」였다. 바인더 수지 (19, 23) 의 재질은 다관능 폴리아크릴레이트였다. 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면은, 복수의 입자 (18) 에서 기인한 랜덤하게 분포하는 볼록부와, 입자 (18) 와 입자 (18) 사이의 거의 평탄한 영역을 가졌다. 볼록부의 분포 밀도는 205 개/㎟ 였다. 입자 (18) 와 입자 (18) 사이의 거의 평탄한 영역의 두께 (t) 는 1 ㎛ 였다. 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면의 산술 평균 조도 (Ra) 는 0.008 ㎛, 최대 높이 (Rz) 는 0.8 ㎛ 였다. 제 2 하드 코트층 (26) 의 표면의 볼록부의 분포 밀도, 산술 평균 조도 (Ra), 최대 높이 (Rz) 는, 제 1 하드 코트층 (12) 의 그것들과 동일하였다.

[0063] 제 1 하드 코트층 (12) 및 제 2 하드 코트층 (26) 이 형성된 장척의 필름 기재를, 권취식 스퍼터 장치에 투입하여, 제 1 하드 코트층 (12) 의 표면에, 두께 27 ㎚ 의 인듐 주석 산화물층 (제 1 투명 도전체층 (13)) 과, 두께 200 ㎚ 의 구리층 (제 1 금속층 (14)) 을 연속적으로 적층하였다. 제 1 금속층 (14) 의 표면의 산술 평균 조도 (Ra) 는 0.02 ㎛, 최대 높이 (Rz) 는 1.6 ㎛ 였다. 다음으로, 제 2 하드 코트층 (26) 의 표면에, 두께 27 ㎚ 의 인듐 주석 산화물층 (제 2 투명 도전체층 (27)) 과, 두께 200 ㎚ 의 구리층 (제 2 금속층 (28)) 을 연속적으로 적층하였다. 제 2 금속층 (28) 의 표면의 산술 평균 조도 (Ra) 는 0.02 ㎛, 최대 높이 (Rz) 는 1.6 ㎛ 였다.

[0064] [평가]

[0065] 상기의 투명 도전성 필름 (30) 은, 복굴절률이 매우 작은 폴리시클로올레핀 필름을 기재 (11) 에 사용했기 때문에 색 불균일을 볼 수 없었다. 또, 제 1 하드 코트층 (12) 및 제 2 하드 코트층 (26) 을 형성했기 때문에 표면 스크래치가 발생하지 않았다. 또한 투명 도전성 필름 (30) 을 권회해도, 제 1 금속층 (14) 의 볼록부 (20) 및 제 2 금속층 (28) 의 볼록부 (21) 에 의해, 제 1 금속층 (14) 과 제 2 금속층 (28) 이 점접촉이 되어, 압착이 발생하지 않았다. 이 때문에, 본 발명의 투명 도전성 필름 (30) 은, 롤 투 롤 프로세스로 취급할 수 있어, 생산성이 높다.

[0066] [측정 방법]

[0067] [복굴절률]

[0068] 필름 기재 (11) 의 면내의 복굴절률은, 위상차계 (오지 계측기기사 제조 KOBRA-WPR) 를 이용하여, 파장 590 ㎚ 의 광으로 측정하였다.

[0069] [표면 조도]

[0070] 표면 조도 (Ra), Rz 는 광학식 프로파일 미터 (Veeco Instruments 사 제조 Optical Profilometer NT3300) 를 이용하여 측정하였다.

[0071] [막두께]

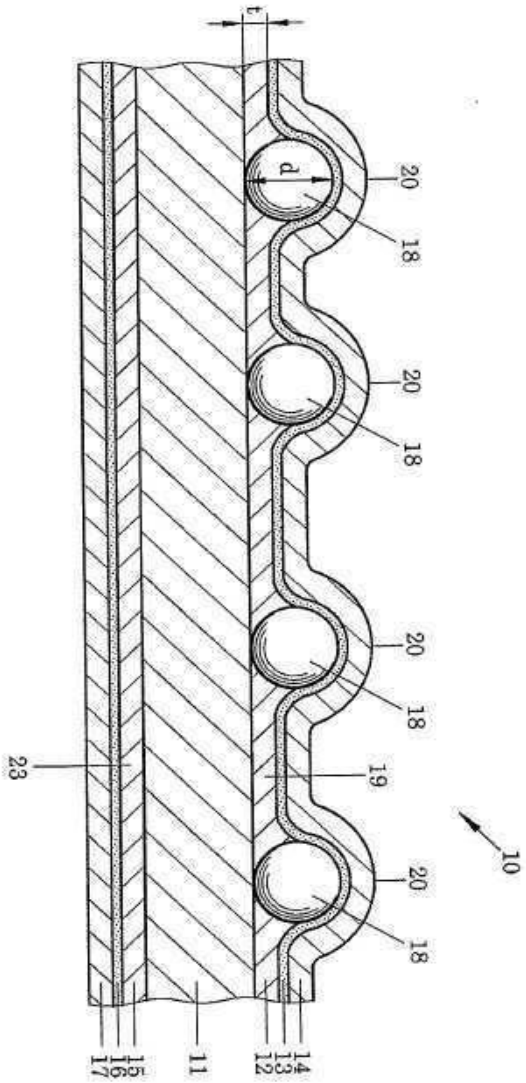
[0072] 1 ㎛ 미만의 막두께는, 투과형 전자 현미경 (히타치 제작소 제조 H-7650) 을 이용하여 단면을 관찰하여, 측정을 실시하였다. 기재 (11) 의 두께는 막두께 계 (Peacock 사 제조 디지털 다이얼 게이지 DG-205) 를 이용하여 측정하였다.

## 산업상 이용가능성

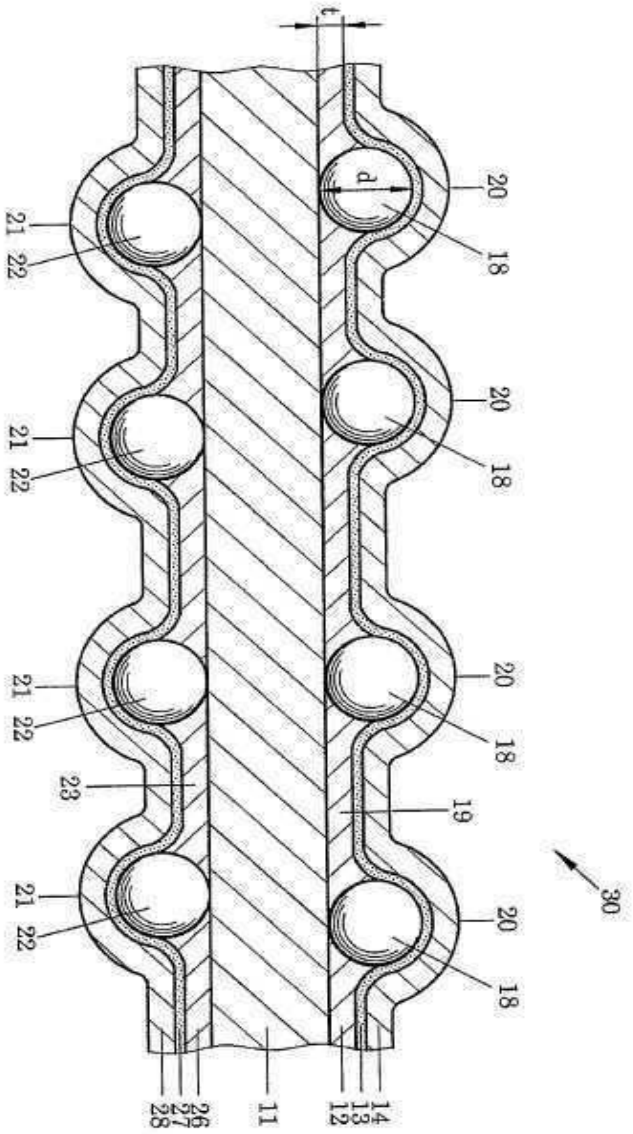
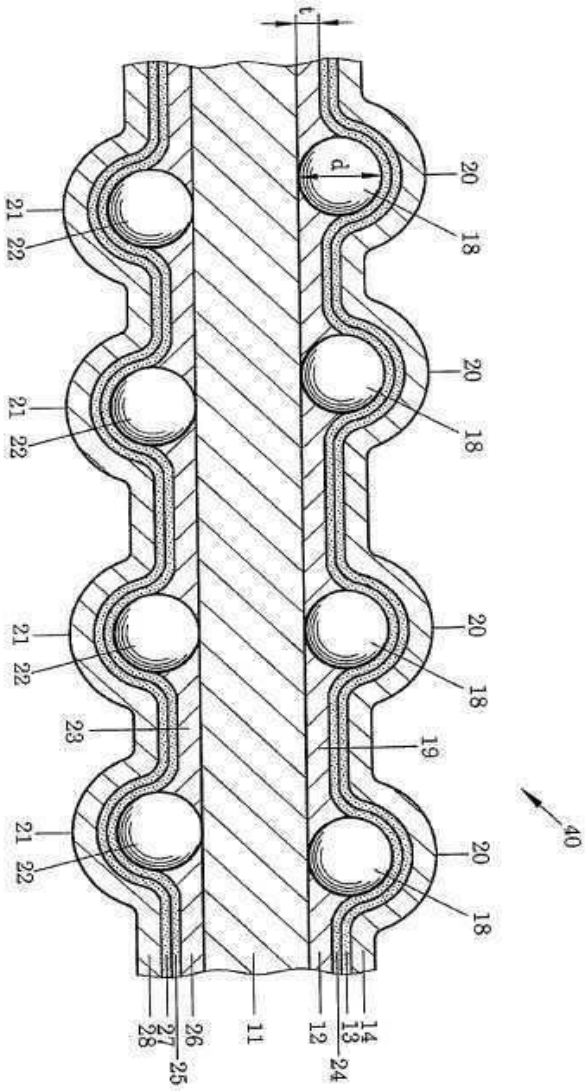
[0073] 본 발명의 투명 도전성 필름의 용도에 제한은 없다. 본 발명의 투명 도전성 필름은 정전 용량 방식 터치 패널, 특히 투영형의 정전 용량 방식 터치 패널에 바람직하게 사용된다.

## 도면

### 도면1



도면2



도면3