



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년05월23일
(11) 등록번호 10-1860604
(24) 등록일자 2018년05월16일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/044 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7012742(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2012년01월12일
심사청구일자 2016년12월09일
- (85) 번역문제출일자 2014년05월12일
- (65) 공개번호 10-2014-0069356
- (43) 공개일자 2014년06월09일
- (62) 원출원 특허 10-2013-7018837
원출원일자(국제) 2012년01월12일
심사청구일자 2014년05월12일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2012/050506
- (87) 국제공개번호 WO 2012/098992
국제공개일자 2012년07월26일
- (30) 우선권주장
JP-P-2011-008327 2011년01월18일 일본(JP)
JP-P-2011-089400 2011년04월13일 일본(JP)

- (56) 선행기술조사문현
JP2010262529 A
JP2010061425 A
JP2005215707 A
JP2005222084 A

전체 청구항 수 : 총 31 항

심사관 : 반성원

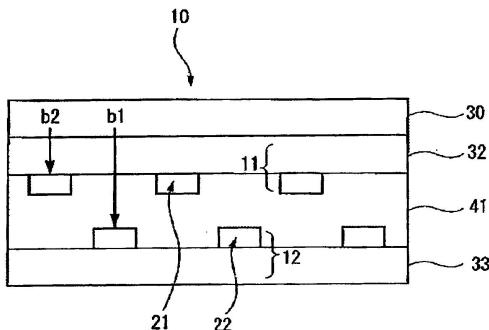
(54) 발명의 명칭 투명 전극 시트들, 투명 전극 시트들의 제조 방법, 및 투명 전극 시트들을 사용한 정전 용량 방식의 터치 패널

(57) 요 약

본 발명의 목적은, 투명 전극 시트들의 표면과 이면 간의 색미의 차이를 감소시킴으로써 터치 패널의 시인성을 개선하는 것이다.

투명 지지체 상에 패터닝된 전극들이 형성된 투명 전극 시트에 있어서, 투명 전극 시트는, 투명 지지체로부터 먼 쪽의 전극 표면의 반사 색도 b_{1*} 와 투명 지지체에 가까운 쪽의 전극 표면의 반사 색도 b_{2*} 간의 차이의 절대값이 2 이하 ($|\Delta b*| = |b_{1*}-b_{2*}| \leq 2$) 인 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

투명 지지체 상에 패터닝된 전극이 형성된 투명 전극 시트로서, 상기 전극이 금속 세선으로 이루어지고, 상기 금속 세선의 두께가 $0.1 \mu\text{m}$ 이상이고, 상기 전극의 투명 지지체로부터 면 쪽의 표면의 반사 색도 b_1^* 와 상기 전극의 투명 지지체에 가까운 쪽의 표면의 반사 색도 b_2^* 의 차이의 절대값이 2 이하 ($|\Delta b^*| = |b_1^* - b_2^*| \leq 2$) 인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 b_1^* 와 상기 b_2^* 의 차이의 절대값이 1.5 이하 ($|\Delta b^*| = |b_1^* - b_2^*| \leq 1.5$) 인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 b_1^* 와 상기 b_2^* 의 차이의 절대값이 1.0 이하 ($|\Delta b^*| = |b_1^* - b_2^*| \leq 1.0$) 인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 b_1^* 가 0 이하 ($b_1^* \leq 0$) 인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 b_1^* 와 상기 b_2^* 가 $-2.0 < b_1^* \leq 0$, 또한 $-1.0 < b_2^* \leq 1.0$ 인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 b_1^* 와 상기 b_2^* 가 $-1.5 < b_1^* \leq -0.3$, 또한 $-0.7 < b_2^* \leq 0.5$ 인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 7

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 b_1^* 와 상기 b_2^* 가 $-1.0 < b_1^* \leq -0.5$, 또한 $-0.5 < b_2^* \leq 0.2$ 인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 8

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전극을 구성하는 금속 세선의 두께가 $0.1 \mu\text{m}$ 이상 $1.5 \mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 9

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전극을 구성하는 금속 세선의 두께가 $0.2 \mu\text{m}$ 이상 $0.8 \mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 10

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 금속 세선이 금, 은 또는 구리로부터 선택되는 금속 재료로 형성되는 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 11

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전극이 상기 금속 세선으로 이루어지는 격자로 형성되고, 상기 격자의 단위 격자의 한 변의 길이가 $50 \sim 500 \mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 12

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전극이 상기 금속 세선으로 이루어지는 격자로 형성되고, 상기 격자의 단위 격자의 한 변의 길이가 $150 \sim 300 \mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 13

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 투명 지지체 상에 패터닝된 전극이, 투명 지지체 상에 형성된 할로겐화 은 에멀션 (乳劑) 을 함유하는 1 이상의 감광성 층을 노광 현상하여 형성된 것이고, 상기 감광성 층에 함유되는 은과 바인더의 체적비 (은/바인더비) 가 1.0 이상인 층을 갖는 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 할로겐화 은 에멀션을 함유하는 감광성 층이, 적어도 1 종의 메르캅토 화합물을 함유하며, 상기 감광성 층 중의 메르캅토 화합물의 평균 함유량보다 투명 지지체에 가까운 표면측의 감광성 층에 있어서의 함유량이 높은 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 메르캅토 화합물이, N-H 구조를 갖는 5 원자 고리 아졸 또는 N-H 구조를 갖는 6 원자 고리 아진을 골격으로 하는 메르캅토 화합물이며, N-H 구조란 아졸류 또는 아진류에 함유되는 질소-수소 결합을 의미하고, 상기 수소는 해리 가능한 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 메르캅토 화합물이, 2-메르캅토벤조이미다졸의 4 위치 내지 7 위치 중 어느 것에 SO^3M 기를 치환기로서 가지며, 또한 수소 원자, 히드록실기, 저급 알킬 기, 저급 알콕시기, 카르복실기, 할로겐기, 술포기로부터 선택되는 적어도 하나의 기를 치환기로서 가지며, M은 알칼리 금속 원자 또는 암모늄기인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 17

제 13 항에 있어서,

상기 투명 지지체에 가까운 쪽의 감광성 층에 함유되는 은과 바인더의 체적비가 1.0 미만인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 18

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 기재된 투명 전극 시트를 2매 사용하고 상기 2매의 전극층이 마주보고 대향하도록 절연체를 개재하여 적층한 터치 패널로서, 2매의 전극 시트의 전극의 도통의 방향이 대략 직교하고 있는 것을 특징으로 하는 정전 용량식 터치 패널.

청구항 19

투명 지지체의 양면 상에 패터닝된 전극이 형성된 투명 전극 시트로서, 상기 전극이 금속 세선으로 이루어지고, 상기 금속 세선의 두께가 $0.1 \mu\text{m}$ 이상이고, 일방의 면에 형성된 전극의 투명 지지체로부터 면 쪽의 표면의 반사 색도 b_1^* 와 타방의 면에 형성된 전극의 투명 지지체에 가까운 쪽의 표면의 반사 색도 b_2^* 의 차이의 절대값이 2 이하 ($|\Delta b^*| = |b_1^* - b_2^*| \leq 2$) 인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 b_1^* 와 상기 b_2^* 의 차이의 절대값이 1.5 이하 ($|\Delta b^*| = |b_1^* - b_2^*| \leq 1.5$) 인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 b_1^* 와 상기 b_2^* 의 차이의 절대값이 1.0 이하 ($|\Delta b^*| = |b_1^* - b_2^*| \leq 1.0$) 인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 22

제 19 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 b_1^* 와 상기 b_2^* 가 $-2.0 < b_1^* \leq 0$, 또한 $-1.0 < b_2^* \leq 1.0$ 인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 23

제 19 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전극을 구성하는 금속 세선의 두께가 $0.1 \mu\text{m}$ 이상 $1.5 \mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 24

제 19 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 금속 세선이 금, 은 또는 구리로부터 선택되는 금속 재료로 형성되는 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 25

제 19 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전극이 상기 금속 세선으로 이루어지는 격자로 형성되고, 상기 격자의 단위 격자의 한 변의 길이가 50 ~ 500 μm 인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 26

제 19 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 투명 지지체 상에 패터닝된 전극이, 투명 지지체 상에 형성된 할로겐화 은 에멀션을 함유하는 1 이상의 감광성 층을 노광 현상하여 형성된 것이고, 상기 감광성 층에 함유되는 은과 바인더의 체적비 (은/바인더비) 가 1.0 이상인 층을 갖는 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 할로겐화 은 에멀션을 함유하는 감광성 층이, 적어도 1 종의 메르캅토 화합물을 함유하며, 상기 감광성 층 중의 메르캅토 화합물의 평균 함유량보다 투명 지지체에 가까운 표면측의 감광성 층에 있어서의 함유량이 높은 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 메르캅토 화합물이, N-H 구조를 갖는 5 원자 고리 아졸 또는 N-H 구조를 갖는 6 원자 고리 아진을 골격으로 하는 메르캅토 화합물이며, N-H 구조란 아졸류 또는 아진류에 함유되는 질소-수소 결합을 의미하고, 상기 수소는 해리 가능한 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 29

제 27 항에 있어서,

상기 메르캅토 화합물이, 2-메르캅토벤조이미다졸의 4 위치 내지 7 위치 중 어느 것에 SO^3M 기를 치환기로서 가지며, 또한 수소 원자, 히드록실기, 저급 알킬 기, 저급 알콕시기, 카르복실기, 할로겐기, 술포기로부터 선택되는 적어도 하나의 기를 치환기로서 가지며, M은 알칼리 금속 원자 또는 암모늄기인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 30

제 26 항에 있어서,

상기 투명 지지체에 가까운 쪽의 감광성 층에 함유되는 은과 바인더의 체적비가 1.0 미만인 것을 특징으로 하는 투명 전극 시트.

청구항 31

제 19 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 기재된 투명 전극 시트를 사용한 것을 특징으로 하는 터치 패널.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 도전성 세선들이 형성된 투명 전극 시트, 이러한 투명 전극 시트의 제조 방법, 및 이러한 투명 전극 시트를 사용한 정전 용량 방식의 터치 패널에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 터치 패널들의 분야에서는, 투영형 (projected) 정전 용량 방식의 터치 패널들이 PDA, 휴대 전화 등에 널리 사용되고 있고, 이 타입의 터치 패널의 대형화의 시도가 시작되어 있다. 패널의 대형화에 있어서, 투명 전극의 저 저항은 필수적이며, 이 저 저항을 달성하기 위한 기술로서, 정전 용량 (capacitance) 의 감지부를 그물 모양의 도전성 세선들을 사용하여 형성하는 방법이, 예를 들어 특허문헌 1 및 2에 기재되어 있다. 이들의 문헌에 기재되어 있는 그물 모양의 도전성 세선들의 형성 방법은, 도전성 잉크의 인쇄 방식, 또는 ITO 또는 금속 박막의 포토리소그래피에 의한 세선화와 관련된다. 하지만, 이들 방법들은, 전자의 인쇄 방식에서는, 20 μm 이하의 선폭의 세선들을 안정적으로 형성하기 어렵다는 문제를 수반하고, 후자에서는 포토리소그래피 단계가 복수의 단계들로 이루어지기 때문에 비용이 높다는 문제를 수반한다.

[0003] 한편, 할로겐화 은 사진 감광성 재료의 현상에 의해 얻어지는 은 이미지로부터 저 저항의 도전성 세선들을 형성하는 방법이, 전자파 차폐 막 또는 프린트 배선의 분야에서 검토되고 있다. 이 현상 방식은, 마스크를 통한 노광과 후속하는 현상 처리에 의해 다양한 패턴들을 형성할 수 있기 때문에, 제조 단계들의 면에서 안정적이다.

현상 방식으로서는, 예를 들어, 특허문헌 3이 예시될 수 있고, 세선폭 20 μm 및 격자 간격 250 μm 인 그물 모양 패턴들이 표면 저항 50 내지 100 Ω/\square 를 갖는 실시예들이 거기에 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 일본 공개특허 공보 제2010-039537호
 (특허문헌 0002) 특허문헌 2 : 국제 공개 제2010/014683호
 (특허문헌 0003) 특허문헌 3 : 일본 공개특허 공보 제2007-188655호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 최근, 정전 용량 방식의 터치 패널의 전극의 형성에 상술한 현상 방식을 응용하는 것이 시도되고 있다. 하지만, 형성된 현상 은 (developed silver) 으로 이루어지는 도전성 세선들의 색이 다양한 조건들에 따라 미묘하게 변화하는 현상이 발생하여, 터치 패널의 열악한 시인성을 초래하는 문제를 수반한다는 것을 알았다. 또, 형성된 도전성 세선들의 색미 (color tint) 가 형성 조건에 따라 변화하는 현상은, 은 페이스트 등과 같은 도전성 잉크를 인쇄하는 방식, 또는 중착 또는 스퍼터링을 채용하는 방식에서도, 특히 두꺼운 막 두께를 갖는 전극을 형성하는 경우에 때때로 관찰될 수도 있다. 이들 현상은, 비교적 두꺼운 전극 막을 형성하는 경우에, 형성 프로세스의 초기의 막과 막 두께가 두껍게 된 후의 막 사이에 있어서 막의 미세 형상이 상이한 사실에 기인하여 발생된다고 추정될 수도 있다. 하지만, 이것은 아직 해명되지 않았다.

[0006] 본 발명은 상술한 과제를 고려하여 이루어진 것이며, 본 발명의 목적은 전극 표면의 색조를 제어한 투명 전극 시트를 제공하는 것이다. 또한, 본 발명의 목적은 현상 은으로 이루어지는 전극의 색조를 제어한 투명 전극 시트를 제공하는 것이다. 또, 본 발명의 목적은 이러한 전극의 색조를 제어한 투명 전극 시트의 제조 방법을 제공하는 것이다. 게다가, 본 발명의 목적은, 전극의 색조를 제어할 수 있을 뿐만 아니라 저 저항, 대형화면의 터치 패널에 사용될 수 있는 투명 전극을 제공하는 것이다. 또한, 본 발명의 다른 목적은, 개선된 색조를 갖는 상술한 투명 전극 시트를 사용하는, 상술한 터치 패널 이외의 다른 응용들을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명자는, 색미의 불균일이 발생하는 임의의 원인을 예의 조사한 결과, 이하의 사실로부터 본 발명에 이르렀다.

[0008] 투영형 정전 용량 방식의 터치 패널의 대표적인 전극 구성에 있어서, 터치 패널의 뷰어 측으로부터 상부 전극 시트와 하부 전극 시트가 절연체를 개재하여 적층되어 있다. 이하, 본 발명에 따른 실시형태들 중 하나에 대해, 현상 방식에 의한 전극 형성의 예를 참조하여 기재한다. 현상 방식에 있어서, 2개의 상하 전극 시트들 각각에는, 투명 지지체 상에 할로겐화 은 감광성 재료가 코팅되고, 전극 패턴을 나타내는 마스크를 통한 노광과 현상에 의해, 패터닝된 현상 은 전극이 투명 지지체 상에 형성되어 있다. 이들 2개의 전극 시트들을 적층하여 터치 패널을 구성할 때의 실시형태들을 도 2 내지 도 4 및 도 12 에 나타낸다. 도 2 의 실시형태에서는, 터치 패널 사용자가 상하 전극 시트들의 현상 은 세선의 표측면 (b1) (투명 지지체로부터 면 쪽의 세선 표면) 을 시인하고; 도 3 의 실시형태에서는, 터치 패널 사용자가 상하 전극 시트들의 현상 은 세선의 이측면 (b2) (투명 지지체에 가까운 쪽의 세선 표면) 을 시인한다. 한편, 도 4 의 실시형태에서는, 터치 패널 사용자가 상부 전극 시트의 현상 은 세선의 이측면 (b2) (투명 지지체에 가까운 쪽의 표면) 과 하부 전극 시트의 현상 은 세선의 표측면 (b1) (투명 지지체로부터 면 쪽의 세선 표면) 을 동시에 시인한다. 또한, 도 12 의 실시형태에서는, 터치 패널 사용자가 상부 전극 시트의 현상 은 세선의 표측면 (b1) (투명 지지체로부터 면 쪽의 표면) 과 하부 전극 시트의 현상 은 세선의 이측면 (b2) (투명 지지체에 가까운 쪽의 세선 표면) 을 동시에 시인한다. 이들의 4개 타입들의 실시형태들에 있어서, 본 발명자는, 도 4 및 도 12 의 실시형태들에서만 전극들 간의 색 불균일이 발생되고; 도 2 및 도 3 의 실시형태들에서는 전극들 간의 색 불균일이 관찰되지 않으며; 도 2 및 도 3 은 각각의 전극들로서 색조가 균일하지만, 도 2 및 도 3 은 전극의 색미가 상이하며; 도 4 및 도 12 의 실시형태들에서는 전극의 은의 밀도가 큰 경우에 색 불균일이 발생하기 쉽고, 이에 반해 종래의 이미지 형성에서 동일 정도의 은의 밀도의 경우에 색 불균일이 거의 발생하지 않아서, 이에 따라 본 발명을 달성하기에 이르렀다.

- [0009] [1] 패터닝된 전극들을 상부에 구비한 투명 지지체를 포함하는 투명 전극 시트로서, 투명 지지체로부터 면 쪽의 전극 표면의 반사 색도 b_{1*} 와 투명 지지체에 가까운 쪽의 전극 표면의 반사 색도 b_{2*} 간의 차이의 절대값이 2 이하 ($|\Delta b^*| = |b_{1*}-b_{2*}| \leq 2$) 인 것을 특징으로 하는, 투명 전극 시트.
- [0010] [2] 전극의 반사 색도 b_{1*} 와 전극의 반사 색도 b_{2*} 간의 차이의 절대값이 1.5 이하이고, 보다 바람직하게는 1.0 이하인 것을 특징으로 하는, 항목 1에 설명된 투명 전극 시트.
- [0011] [3] 투명 지지체로부터 면 쪽으로부터 측정된 전극 표면의 반사 색도 b_{1*} 가 ($b_{1*} \leq 0$)의 관계를 만족하는 것을 특징으로 하는, 항목 1 또는 항목 2에 설명된 투명 전극 시트.
- [0012] [4] 전극이, 투명 지지체 상에 형성된 할로겐화 은 에멀션을 함유하는 적어도 하나의 감광성 층을 노광하고 현상함으로써 형성된 층이며, 감광성 층에 함유되는 은과 바인더의 체적비 (은/바인더 비율) 가 1.0 이상인 것을 특징으로 하는, 항목 1 내지 항목 3 중 어느 하나에 설명된 투명 전극 시트.
- [0013] [5] 감광성 층에 함유되는 은과 바인더의 체적비 (은/바인더 비율) 가 1.5 이상인 층을 포함하는 것을 특징으로 하는, 항목 4에 설명된 투명 전극 시트.
- [0014] [6] 할로겐화 은 에멀션을 함유하는 감광성 층은 적어도 하나의 메르캅토 화합물을 함유하며, 감광성 층 내의 메르캅토 화합물의 함유량이 투명 지지체에 가까운 표면 측의 감광성 층에서 더 높은 것을 특징으로 하는, 항목 1 내지 항목 5 중 어느 하나에 설명된 투명 전극 시트.
- [0015] [7] 메르캅토 화합물은, N-H 구조를 갖는 5-원자 고리 아졸 또는 N-H 구조를 갖는 6-원자 고리 아진을 골격으로서 포함하는 메르캅토 화합물이며, N-H 구조는 아졸 또는 아진에 함유되는 질소-수소 결합을 의미하고, 수소는 해리 가능한 것을 특징으로 하는, 항목 6에 설명된 투명 전극 시트.
- [0016] [8] 메르캅토 화합물은, 2-메르캅토벤조이미다졸의 4-위치 내지 7-위치 중 어느 하나에 SO_3^M 기를 치환기로서 가지며, 또한 수소 원자, 히드록실기, 저급 알킬 기, 저급 알콕시기, 카르복실기, 할로겐기 및 술포기로부터 선택되는 적어도 하나의 기를 치환기로서 가지며, M은 알칼리 금속 원자 또는 암모늄기인 것을 특징으로 하는, 항목 6에 설명된 투명 전극 시트.
- [0017] [9] 적어도 하나의 감광성 층에 함유되는 메르캅토 화합물의 양은, 메르캅토 화합물과 동일한 층에 함유되는 할로겐화 은 에멀션 내의 은의 그램당 0.1 mg 이상 15 mg 이하인 것을 특징으로 하는, 항목 1 내지 항목 8 중 어느 하나에 설명된 투명 전극 시트.
- [0018] [10] 할로겐화 은 에멀션이 염브롬화 은 에멀션이며, 투명 지지체에 가까운 표면 측의 감광성 층의 할로겐화 은 에멀션의 현상 용액에 대한 용해도가, 투명 지지체로부터 면 표면 측의 감광성 층의 할로겐화 은 에멀션의 현상 용액에 대한 용해도보다 더 낮은 것을 특징으로 하는, 항목 1 내지 항목 9 중 어느 하나에 설명된 투명 전극 시트.
- [0019] [11] 염브롬화 은 에멀션 함유 감광성 층 전체에 있어서의 평균 브롬화 은 함유량이 10% 이상 50% 이하인 것을 특징으로 하는, 항목 1 내지 항목 10 중 어느 하나에 설명된 투명 전극 시트.
- [0020] [12] 투명 지지체 측의 감광성 층의 염브롬화 은 에멀션의 브롬화 은 함유량이, 투명 지지체로부터 면 표면 측의 감광성 층의 브롬화 은 함유량보다 더 높은 것을 특징으로 하는, 항목 1 내지 항목 11 중 어느 하나에 설명된 투명 전극 시트.
- [0021] [13] 투명 지지체로부터 면 표면 측의 감광성 층에 함유되는 브롬화 은 함유량이 투명 지지체에 가까운 표면 측의 감광성 층의 브롬화 은 함유량 보다 10% 이상 더 높은 것을 특징으로 하는, 항목 12에 설명된 투명 전극 시트.
- [0022] [14] 투명 지지체에 가까운 쪽의 감광성 층에 함유되는 은과 바인더의 체적비가 1.0 미만인 것을 특징으로 하는, 항목 1 내지 항목 13 중 어느 하나에 설명된 투명 전극 시트.
- [0023] [15] 투명 지지체에 가까운 쪽의 감광성 층 및 투명 지지체로부터 면 쪽의 감광성 층 각각에 함유되는 은과 바인더의 체적비가 1.0 미만인 것을 특징으로 하는, 항목 1 내지 항목 13 중 어느 하나에 설명된 투명 전극 시트.
- [0024] [16] 패터닝된 전극을 구성하는 도전성 세션들의 선폭이 $10 \mu m$ 이하이며, 바람직하게는 $1 \mu m$ 이상 $10 \mu m$ 이하인 것을 특징으로 하는, 항목 1 내지 항목 15 중 어느 하나에 설명된 투명 전극 시트.

- [0025] [17] 도전성 세선들의 선폭이 $2 \mu\text{m}$ 이상 $6 \mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는, 항목 1 내지 항목 16 중 어느 하나에 설명된 투명 전극 시트.
- [0026] [18] 도전성 세선들의 두께가 $0.1 \mu\text{m}$ 이상 $1.5 \mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는, 항목 1 내지 항목 17 중 어느 하나에 설명된 투명 전극 시트.
- [0027] [19] 도전성 세선들의 두께가 $0.2 \mu\text{m}$ 이상 $0.8 \mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는, 항목 1 내지 항목 17 중 어느 하나에 설명된 투명 전극 시트.
- [0028] [20] 패터닝된 전극들을 상부에 구비한 투명 지지체를 포함하는 투명 전극 시트로서, 투명 지지체로부터 먼 쪽의 전극 표면의 반사 색도 b_1^* 및 투명 지지체에 가까운 쪽의 전극 표면의 반사 색도 b_2^* 는 $(-2.0 < b_1^* \leq 0)$ 및 $(-1.0 < b_2^* \leq 1.0)$ 의 관계들을 만족하는 것을 특징으로 하는, 항목 1 내지 항목 19 중 어느 하나에 설명된 투명 전극 시트.
- [0029] [21] 패터닝된 전극들을 양면에 구비한 투명 지지체를 포함하는 투명 전극 시트로서, 하나의 면의 투명 지지체로부터 먼 쪽에 위치된 전극 표면의 반사 색도 b_1^* 와 다른 하나의 면의 투명 지지체에 가까운 쪽에 위치된 전극 표면의 반사 색도 b_2^* 간의 차이의 절대값이 2 이하 ($|\Delta b^*| = |b_1^* - b_2^*| \leq 2$) 인 것을 특징으로 하는, 항목 1 내지 항목 19 중 어느 하나에 설명된 투명 전극 시트.
- [0030] [22] $|\Delta b^*|$ 가 1 이하인 것을 특징으로 하는, 항목 21에 설명된 투명 전극 시트.
- [0031] [23] b_1^* 가 $(-2.0 < b_1^* \leq 0)$ 의 관계를 만족하고, 또한 b_2^* 가 $(-1.0 < b_2^* \leq 1.0)$ 의 관계를 만족하는 것을 특징으로 하는, 항목 21 또는 항목 22에 설명된 투명 전극 시트.
- [0032] [24] b_1^* 가 $(-1.0 < b_1^* \leq -0.5)$ 의 관계를 만족하고, 또한 b_2^* 가 $(-0.5 < b_2^* \leq 0.2)$ 의 관계를 만족하는 것을 특징으로 하는, 항목 21 또는 항목 22에 설명된 투명 전극 시트.
- [0033] [25] 항목 1 내지 항목 19 중 어느 하나에 설명된 투명 전극 시트를 2매 사용하고 2매의 투명 전극 시트들의 전극 측들이 서로 마주보고 대향하도록 절연체를 개재하여 2매의 투명 전극 시트들을 적층함으로써 획득된 정전 용량 방식의 터치 패널 (capacitive touch panel)로서, 2매의 투명 전극 시트들의 전극들의 도전성 세선들의 도통 방향이 대략 서로 직교하는 것을 특징으로 하는, 정전 용량 방식의 터치 패널.
- [0034] [26] 항목 1 내지 항목 19 중 어느 하나에 설명된 투명 전극 시트를 2매 사용하고, 2매의 투명 전극 시트들의 투명 지지체 측들이 뷰어 측들과 마주보도록 또는 2매의 투명 전극 시트들의 전극 측들이 뷰어 측들과 마주보도록 2매의 투명 전극 시트들을 적층함으로써 획득된 터치 패널로서, 2매의 투명 전극 시트들의 전극들의 도전성 세선들의 도통 방향이 대략 서로 직교하는 것을 특징으로 하는, 터치 패널.
- [0035] 본 발명에 따른 색조가 개선된 투명 전극 시트는, 도전성 재료의 표면의 색조가 개선되기 때문에, 상기 기재된 정전 용량 방식의 터치 패널에 사용되는 전극 재료들뿐만 아니라, 사람의 시인성과 도전성에 관련되는 한 모든 재료들에 응용될 수 있다. 그 응용 가능한 예들을 이하에 기재한다. 저항 막 타입 터치 패널들에 사용되는 투명 도전성 시트들, 이미지 디스플레이 디바이스의 내부로부터의 전자파를 차폐하기 위한 전자파 차폐 시트들 등에 있어서, 본 발명의 전극의 패터닝에 의해 형성되는 도전성 세선들의 패턴을 단지 변경함으로써 본 발명의 기술을 이용할 수 있다. 또한, 본 발명의 전극의 저항 값을 조정함으로써, 히터 시트들 및 대전방지 시트들도 제조할 수 있다.

발명의 효과

- [0036] 본 발명에 따른 투명 전극 시트는 도 2 내지 도 4 및 도 12에 나타낸 모든 실시형태들에 적용될 수 있고, 색미 차이가 작은 균일한 화면을 제공할 수 있고, 정전 용량 방식의 터치 패널을 설계하는 자유도가 크다. 본 발명에 따른 전극 시트는 저 저항이기 때문에, 대면적을 가지도록 형성되더라도 응답성이 우수하고, 색미뿐만 아니라, 화면으로서 보았을 때에 이물질이나 무아레 (moire) 등을 느끼게 하지 않는 시인성이 우수하고, 또한 멀티 터치를 달성할 수 있는 터치 패널을 제공할 수 있다. 또한, 현상 처리인 안정적인 단계에 의해 전극을 형성할 수 있기 때문에, 가공 및 제조의 안정성이 우수하고, 품질이 안정적인 터치 패널을 획득할 수 있다. 게다가, 본 발명에 따른 투명 전극 시트를 응용하면, 색조가 우수한 저항 막 타입 터치 패널들에 사용되는 투명 도전성 시트, 전자파 차폐 시트, 히터 시트 및 대전방지 시트를 획득할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0037]

도 1 은 본 발명에 따른 터치 패널의 개략 단면도이다.

도 2 는 상부 전극 시트와 하부 전극 시트의 적층 방식의 실시형태의 개략도이다.

도 3 은 상부 전극 시트와 하부 전극 시트의 적층 방식의 실시형태의 개략도이다.

도 4 는 상부 전극 시트와 하부 전극 시트의 적층 방식의 실시형태의 개략도이다.

도 5 는 전극 시트의 반사 색도를 측정하는 방향을 설명하는 개략도이다.

도 6 은 할로겐화 은 에멀션을 사용한 전극 형성 프로세스의 개념도이다.

도 7 은 할로겐화 은 에멀션을 함유하는 감광성 재료 층의 확대 단면도이다.

도 8 은 상부 전극 시트 (11) 와 하부 전극 시트 (12) 의 적층체의 사시도 (절연층 (41) 은 생략됨) 이다.

도 9 는 도 8 에 나타낸 상부 전극 시트의 도전성 격자부와 연결부를 설명하는 도면이다.

도 10 은 도 8 에 나타낸 하부 전극 시트의 도전성 격자부와 연결부를 설명하는 도면이다.

도 11 은 상부 전극 시트와 하부 전극 시트를 적층할 때의 터치 패널 사용자 측에서의 투시도이다.

도 12 는 본 발명에 따라 투명 지지체의 양면에 전극들이 형성된 양면 전극을 사용한 터치 패널의 개략 단면도이다.

도 13 은 투명 지지체의 양면에 할로겐화 은 에멀션을 함유하는 감광성 재료 층을 갖는 실시형태의 확대 단면도이다.

도 14 는 도 13 에 나타낸 감광성 재료의 양면을 포토마스크를 통해 노광하는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038]

이하, 본 발명에 따른 전극 시트, 전극 시트의 제조 방법 및 터치 패널의 실시형태들을 도 1 내지 도 11 을 참조하면서 기재한다. 또한, 본 명세서에 있어서, "어떤 수치 내지 다른 수치" 로 표현된 수치 범위는, 그 범위의 하한 값을 나타내는 전자의 수치와 그 범위의 상한 값을 나타내는 후자의 수치 사이에 있는 범위를 의미한다.

[0039]

본 발명에 따른 전극 시트는, 패터닝된 전극들을 상부에 구비한 투명 지지체를 포함하는 투명 전극 시트이며, 투명 지지체로부터 면 쪽의 전극 표면의 반사 색도 b_1^* 와 투명 지지체에 가까운 쪽의 전극 표면의 반사 색도 b_2^* 의 차이의 절대값이 2 이하 ($|\Delta b^*| = |b_1^* - b_2^*| \leq 2$) 이다.

[0040]

"과제의 해결 수단" 의 섹션의 초기에 기재된 바와 같이, 본 발명의 목적은, 전극 시트를 바라보는 방향에 따라 색미가 상이한 과제를 해결하는 것이다. 색미가 상이한 현상을 재차 기재한다. 도 5 에서, 화살표 b_1 은 전극 시트 (11) 의 전극 (22) 의 투명 지지체로부터 면 쪽의 표면의 반사 색도를 측정하는 경우 (" b_1 방향" 이라고도 함) 를 나타내고, 화살표 b_2 는, 전극 시트 (11) 의 전극 (22) 의 표면에 있어 투명 지지체 (33) 에 가까운 쪽으로부터 반사 색도를 측정하는 경우 (b_2 방향이라고도 말한다) 를 나타내고; 이들 2개의 방향으로부터 반사 색도를 측정할을 때에 전극의 반사 색도의 차이가 시인되는 정도가 상이한 것이 과제이다. 본 발명은, b_1 방향으로부터의 반사 색도 b_1^* 와 b_2 방향으로부터의 반사 색도 b_2^* 의 차이의 절대값이 2 이하로 규제될 때에, 도 4 또는 도 12 에 나타낸 배치에서와 같이 전극 시트들을 배치하더라도 색 불균일이 거의 시인되지 않는다는 사실에 기초하여 이루어진 발명이다.

[0041]

또한, 반사 색도 b^* 는, $L^*a^*b^*$ 표색계에 따라 정의되는 특성 값이다. $L^*a^*b^*$ 표색계는 국제 조명 위원회 (CIE) 에 의해 1976년에 확립된 표색의 방법이며, 본 발명에 있어서의 L^* 값, a^* 값 및 b^* 값은 JIS-Z8729 : 1994 에 규정되는 방법에 의한 측정을 통해 획득된 값이다. JIS-Z8729 의 측정 방법의 예는 반사에 의한 측정 방법 및 투과에 의한 측정 방법을 포함하지만, 본 발명에서는 반사에 의해 측정된 값들을 채택한다.

[0042]

$L^*a^*b^*$ 표색계에 있어서의 L^* 값, a^* 값 및 b^* 값에 대해서는 널리 알려진 바와 같이, L^* 값은 명도를 나타내고, a^* 값 및 b^* 값은 색상 및 채도를 나타낸다. 구체적으로는, a^* 값이 양의 부호이면 그것은 적색

의 색상을 나타내며, 한편 a^* 값이 음의 부호이면 그것은 녹색의 색상을 나타낸다. b^* 값이 양의 부호이면 그것은 황색의 색상을 나타내고, 한편 b^* 값이 음의 부호이면 그것은 청색의 색상을 나타낸다. 또한, a^* 값과 b^* 값 둘다에 대해, 절대값이 클수록 색의 채도가 더 크고 더 선명한 색이며; 한편 절대값이 작을수록 채도가 더 작다.

[0043] 본 발명에 있어서, a^* 값은 관찰 방향 (b_1 방향과 b_2 방향) 에서의 변화가 작다. 한편, b^* 값은 전극을 관찰하는 방향에서의 변화가 a^* 값보다 더 크다. 구체적으로는, 색미가 황색으로부터 청색으로 변화할 때에, 색불균일이 시인되기 쉽다. 측정 방법의 상세사항은 "실시예들"의 섹션에 기재된다.

[0044] 도 4 에 나타낸 전극의 적층 예에서와 같이, 터치 패널 사용자가 투명 지지체로부터 면 쪽의 전극 표면의 반사 색도 (b_{1*}) 와 지지체에 가까운 쪽의 전극 표면의 반사 색도 (b_{2*}) 를 동시에 시인하는 경우에, 색 불균일을 개선하기 위해서, 반사 색도 b_{1*} 와 반사 색도 b_{2*} 간의 차이 (Δb^*) 의 절대값이 이하의 관계를 만족할 필요가 있다.

$$|\Delta b^*| = |b_{1*} - b_{2*}| \leq 2$$

[0045] 이 관계는 $|\Delta b^*| \leq 1.5$ 인 것이 더욱 바람직하고, $|\Delta b^*| \leq 1.0$ 인 것이 특히 바람직하다.

[0046] 또, 관찰했을 때의 색조는 시각적으로 흑색으로서 시인되기 쉬운 것이 바람직하다. b_{1*} 및 b_{2*} 의 측정치들에 대해, 0 근방의 값들은 뉴트럴로서 고려된다. 하지만, 본 발명에 있어서 b_{1*} 및 b_{2*} 의 값들이 이하와 같이 설정되면, 뷰어가 그 색을 흑색으로서 시인하기 쉽다.

[0047] 본 발명에 있어서, b_{1*} 는 $(-2.0 < b_{1*} \leq 0)$ 의 관계를 만족하는 것이 바람직하고, $(-1.5 < b_{1*} \leq -0.3)$ 이 보다 바람직하고, $(-1.0 < b_{1*} \leq -0.5)$ 가 특히 바람직하다.

[0048] b_{2*} 는 $(-1.0 < b_{2*} \leq 1.0)$ 의 관계를 만족하는 것이 바람직하고, $(-0.7 < b_{2*} \leq 0.5)$ 가 보다 바람직하고, $(-0.5 < b_{2*} \leq 0.2)$ 가 특히 바람직하다.

[0049] b_{1*} 및 b_{2*} 의 조합으로서는, $(-2.0 < b_{1*} \leq 0)$ 와 $(-1.0 < b_{2*} \leq 1.0)$ 의 조합이 바람직하고, $(-1.5 < b_{1*} \leq -0.3)$ 과 $(-0.7 < b_{2*} \leq 0.5)$ 의 조합이 보다 바람직하고, $(-1.0 < b_{1*} \leq -0.5)$ 와 $(-0.5 < b_{2*} \leq 0.2)$ 의 조합이 특히 바람직하다.

[0050] 또한, 투명 전극의 구성이, 1매의 투명 지지체의 양면 상에 패터닝된 전극들이 형성된 구성인 경우에, 도 12 에 나타낸 바와 같이, 그 일 측의 전극 표면의 반사 색도 b_{1*} 와 다른 측의 전극 표면의 반사 색도 b_{2*} 의 차이의 절대값이 2 이하 ($|\Delta b^*| = |b_{1*} - b_{2*}| \leq 2$) 이도록 규제될 수도 있다. 이것은, 1매의 투명 지지체의 양면 상에 패터닝된 전극들이 형성된 경우에, 일 측의 전극 표면 (반사 색도 b_{1*}) 과 지지체와 접촉하는 다른 측의 전극의 표면 (반사 색도 b_{2*}) 이, 터치 패널 사용자에게 시인되고, 양면 사이의 반사 색도의 차이가 때때로 색불균일로서 보여지기 때문이다. 그리하여, 상술한 바와 같이 반사 색도를 조정하는 것이 바람직하다.

[0051] 다음으로, 본 발명에 있어서, 투명 지지체 상에 형성된 패터닝된 전극에 대해, 본 발명에 따른 투명 전극 시트가 바람직하게 사용되는 정전 용량 방식의 터치 패널과 관련시키면서 기재한다. 종래의 정전 용량 방식의 터치 패널들에서는, 전극 재료로서 투명 전극 재료인 ITO 박막을 바 전극으로서 사용하여 왔다. 하지만, 본 발명에 있어서, ITO 보다 저 저항을 갖는 재료를 사용한 도전성 세선들의 조합을 통해 전극을 형성하기 때문에, 이것을 패터닝된 전극이라고 부른다. 상술한 저 저항의 재료는 불투명한 재료이며, 금, 은, 구리 등과 같은 금속 재료들이 사용된다.

[0052] 본 발명에 따른 투명 전극 시트를 사용한 정전 용량 방식의 터치 패널에서는, 예를 들어, 도 1 의 단면도에 나타낸 바와 같이, 2매의 전극들이 절연층 (41) 을 개재하여 서로 대향하도록 배치되어 있다. 도 1 에서, 상부 전극 시트 (11) 의 아래에 상부 전극의 도전성 세선들 (21) 이 형성되어 있고, 하부 전극의 도전성 세선들 (22) 은 하부 전극 시트 (12) 의 위에 형성되어 있다.

[0053] 도 8 은 상부 전극 시트 (11), 절연층 (41) 및 하부 전극 시트 (12) 의 적층체의 사시도이지만, 간략화를 위해서 절연층 (41) 이 생략되어 있다. 상부 전극 시트 (11) 및 하부 전극 시트 (12) 를 구성하는 복수의 전극

들은, 각각의 전극이 정전 용량을 감지하는 복수의 도전성 격자부들 (14A 및 14B) 및 격자와 격자를 서로 연결하는 도전성 연결부들 (16A 및 16B)로 이루어지며, 이들의 전극들과 외부 제어부들은 인출선들 (18A 및 18B)에 의해 서로 연결되어 있다. 도 8에서, 도전성 격자부들이 메시 형태로 나타나 있지만, ITO 등으로 이루어진 다이아몬드 형상의 투명 도전성 막들을 커플링한 패턴 ("다이아몬드 패턴"이라 부름)을 세선화하여 사용할 수도 있다. 도 8에서, 상부 전극 시트 (11) 및 하부 전극 시트 (12)는 전극들의 도통 방향이 서로 거의 직교하도록 배치되어 있다. 상부 전극 시트 (11)와 하부 전극 시트 (12)의 전극들의 각각에 있어서, 전극들의 수 및 도전성 격자부들의 수는, 패널의 사이즈 또는 제어의 용이함에 의해 변경될 수도 있다.

[0055] 도 9 및 도 10은, 각각, 도 8에 나타낸 상부 전극 시트 (11) 및 하부 전극 시트 (12)의 도전성 격자부들 (14A 및 14B) 및 격자와 격자를 서로 연결하는 도전성 연결부들 (16A 및 16B)을 축출한 도면들이다. 도전성 격자부 (14A)에서, 도전성 세선들 (21)로 구성되는 정사각형 격자, 정사각형 격자의 주위에 배치되며 다수의 단선들로 이루어지는 더미 세선 (19), 그리고 전극 방향으로 도전성 격자부들 (14A)을 서로 연결하는 도전성 연결부 (16A)가 묘사되어 있다. 예기치 않은 단선 고장으로 인해 전극이 기능하지 않게 되는 일이 발생하는 것을 방지하기 위해, 도전성 연결부 (16A)는 복수의 세선들과의 연결에 의해 구성되며, 단일의 세선과의 연결에 의해 구성되는 것이 아니다.

[0056] 도 10에 나타낸 도전성 격자부들 (14B 및 16B)에 대해, 상술한 도전성 격자부들 (14A 및 16A)에서와 동일한 설명이 적용될 수 있다.

[0057] 또한, 본 발명에 따른 투명 전극 시트를 사용한 정전 용량 방식의 터치 패널의 구성은 상술한 실시형태에 한정되지 않으며, 2개의 전극들이 X-Y 방향으로 서로 직교하게 배치되는 타입, 이른바 X-Y 매트릭스 타입이 예시된다.

[0058] 도 11은 도 8을 터치 패널 사용자 측으로부터 투시할 경우의 전극선들의 외관을 나타낸다. 본 발명에 따른 상부 전극 시트 (11) 및 하부 전극 시트 (12)를 사용한 도 11에서는, 균일한 정사각형 격자가 드러나고, 이로써 시인되기 쉬운 패널을 구성할 수 있다. 또한, 도 11에서는 격자가 직선으로 형성되어 있는 것처럼 보이지만, 직선 부분과 2개의 단선들의 부분이 있다. 이것은, 도 11에서 원형으로 마킹된 부분의 확대된 부분인 하부 도면에 나타나 있다. 좌측의 실선부는 상부 전극 시트의 도전성 격자부 (14A)의 도전성 세선 (21)의 일부를 나타내고, 유사하게 실선 (19(21))은 도전성 격자부 (14A)의 주위의 더미 세선이다. 유사하게, 우측의 점선부는 하부 전극 시트의 도전성 격자부 (14B)의 도전성 세선 (22)의 일부를 나타내고, 유사하게 점선 (19(22))은 도전성 격자부 (14B)의 주위의 더미 세선이다. 이와 같이, 시각적으로는 단일의 직선으로 보이더라도, 실제로는 도전성 세선들 (21 및 22)은 서로 도통하지 않으며, 더미 세선 (19)과도 도통하지 않는다.

[0059] 상기로부터 이해할 수 있듯이, 본 발명에 사용되는 더미 세선 (19)은, 시인성을 개선하기 위해서 사용되는 세선이며, 도 9 및 도 10에 나타내는 바와 같이, 더미 세선은 정사각형 격자의 장선의 양단부의 연장선 상에 형성되며, 도전성 격자부와는 도통하지 않도록 단선되어 있다. 더미 세선의 길이는 전극 부분의 단위 격자의 변 길이의 절반 이하이다.

[0060] 이하, 상부 전극 시트 (11)를 예로서 참조함으로써 전극의 상세사항들에 대해 기재한다. 종래의 전극을 형성한 ITO의 다이아몬드 패턴은, ITO의 저항 값이 높기 때문에 대화면에 적용하기 어렵다. 본 발명에서는 다이아몬드 부분이 저 저항의 세선 (예를 들어, 금, 은, 구리 등과 같은 금속 재료)의 메시 또는 격자로 형성되며, 이로써 저 저항 및 화면의 밝음을 보장한다. 이하, 정사각형 격자가 기재되지만, 직사각형 격자 등의 사용이 방해되는 것은 아니다.

[0061] 도전성 격자부를 형성하는 도전성 세선의 선폭은 $10 \mu\text{m}$ 이하이며, $1 \mu\text{m}$ 이상 $10 \mu\text{m}$ 이하인 것이 바람직하고, $1 \mu\text{m}$ 이상 $6 \mu\text{m}$ 이하인 것이 보다 바람직하다. 선폭이 $1 \mu\text{m}$ 이상 $10 \mu\text{m}$ 이하의 범위 내에 있으면, 저 저항의 전극을 비교적 용이하게 형성할 수 있다.

[0062] 도전성 격자부를 형성하는 도전성 세선의 두께는 $0.1 \mu\text{m}$ 이상 $1.5 \mu\text{m}$ 이하인 것이 바람직하고, $0.2 \mu\text{m}$ 이상 $0.8 \mu\text{m}$ 이하인 것이 보다 바람직하다. 두께가 $0.1 \mu\text{m}$ 이상 $1.5 \mu\text{m}$ 이하의 범위 내에 있으면, 내구성이 우수한 저 저항의 전극을 비교적 용이하게 형성할 수 있다.

[0063] 본 발명에 있어서, 도전성 격자부들 (14A 및 14B)의 한 변의 길이는 3 내지 10 mm 인 것이 바람직하고, 4 내지 6 mm 인 것이 보다 바람직하다. 한 변의 길이가 3 내지 10 mm 이면, 감지하는 정전 용량의 부족으로 인해 야기되는 겹출 불량의 가능성 및 위치 겹출 정밀도의 저하와 같은 문제들이 거의 일어나지 않는다. 동일한

관점에서, 도전성 격자부를 구성하는 단위 격자의 한 변의 길이는 50 내지 500 μm 인 것이 바람직하고, 150 내지 300 μm 인 것이 보다 바람직하다. 단위 격자의 변의 길이가 상술한 범위 내에 있는 경우에는, 투명성을 양호하게 유지하는 것이 가능하고, 디스플레이 디바이스의 앞에 설치시에 위화감 없이 디스플레이를 시인할 수 있다.

[0064] 또한, 도 8에 나타낸 터치 패널의 상부 및 하부 전극들에서는, 도통 방향이 서로 거의 직교이다. 하지만, 터치 위치의 좌표 결정에 지장이 없다면 도통 방향은 임의의 각도로 설정될 수 있다.

[0065] 게다가, 도 9 및 도 10에 도시된 정사각형 격자들을 구성하는 도전성 세선들의 방향은 X 및 Y 축들에 대해 45° 방향이다. 본 발명에 따른 터치 패널은, 이 패널의 X 및 Y 방향들을 이미지 디스플레이 디바이스의 전극 축들의 방향들로서 하여 점착을 수행할 때에, 무아래가 거의 발생하지 않는 특징을 가진다.

[0066] 이와 같이 패터닝된 전극으로 구성되는 전극 시트에 있어서, 하나의 전극을 하나의 ITO 막으로 형성하는 구성에 비해서 전기 저항 (예를 들어, 표면 저항을 측정함으로써 평가됨) 을 상당히 저감시키는 것이 가능하다. 따라서, 본 발명에 따른 전극 시트를, 예를 들어 투명형 정전 용량 방식의 터치 패널에 적용할 경우에, 응답 속도를 높일 수 있고, 터치 패널의 대형화를 촉진시킬 수 있다.

[0067] 본 발명에 따른 전극 시트를 제조하는 방법으로서는, 예를 들어 투명 기판 상에 감광성 할로겐화 은 염을 함유하는 에멀션 층을 갖는 감광성 재료를 노광하고, 노광된 감광성 재료에 현상 처리를 실시하여, 이로써 노광 영역 및 비노광 영역에 각각 금속 은 부 및 광 투과성 부를 형성함으로써, 금속 세선들로 이루어지는 도전성 패턴을 형성할 수도 있다.

[0068] 또한, 투명 기판 상에 형성된 구리 포일 상의 포토레지스트 막을 노광 및 현상하여 레지스트 패턴을 형성하고, 레지스트 패턴으로부터 노출되는 구리 포일을 에칭함으로써, 금속 세선들로 이루어지는 도전성 패턴을 형성할 수도 있다.

[0069] 또한, 투명 기판 상에 금속 미립자들을 함유하는 페이스트를 인쇄하고 페이스트에 금속 도금을 실시함으로써, 금속 세선들로 이루어지는 도전성 패턴을 형성할 수도 있다.

[0070] 또한, 투명 기판 상에, 금속 세선들로 이루어지는 도전성 패턴을 스크린 인쇄판 또는 그라비아 인쇄판에 의해 인쇄 형성할 수도 있다.

[0071] 또한, 전처리 재료를 사용하여 투명 기판 상에 도금될 감광성 층을 형성하고 그리고 노광 및 현상 처리 이후에 그 결과물에 도금 처리를 실시하여, 이로써 노광 영역 및 비노광 영역에 각각 금속 부 및 광 투과성 부를 형성함으로써, 금속 세선들로 이루어지는 도전성 패턴을 형성할 수도 있다. 도금 전처리 재료를 사용하는 보다 바람직한 실시형태들의 예들은 다음의 2개의 실시형태들 (1) 및 (2)를 포함한다. 또한, 다음의 보다 구체적인 내용은 일본 공개특허 공보 제2003-213437호, 일본 공개특허 공보 제2006-64923호, 일본 공개특허 공보 제2006-58797호, 일본 공개특허 공보 제2006-135271호 등에 개시되어 있다.

[0072] (1) 투명 기판 상에, 도금 층에 또는 그 전구체와 상호작용할 수 있는 관능기를 함유하는 도금될 층을 코팅하고 그리고 노광 및 현상 이후에 그 결과물에 도금 처리를 실시하여, 이로써 도금될 재료 상에 금속 부를 형성하는 실시형태.

[0073] (2) 투명 기판 상에, 폴리머 및 금속 산화물을 함유하는 베이스 층과, 도금 층에 또는 그 전구체와 상호작용할 수 있는 관능기를 함유하는 도금될 층을 이 순서로 적층하고 그리고 노광 및 현상 이후에 그 결과물에 도금 처리를 실시하여, 이로써 도금될 재료 상에 금속 부를 형성하는 실시형태.

[0074] 상술한 방법들에 의해 제조되는 전극들에 있어서는, 구성 재료들이 불투명하기 때문에, 전극 표면에서 반사가 생기며, 그 반사의 정도는 투명 지지체에 가까운 쪽과 투명 지지체로부터 면 쪽 사이에서 상이하다. 반사의 정도의 차이가 시인성에 영향을 주지만, 반사의 정도를 상기 기재한 바와 같이 제어함으로써, 시인성이 높은 도전성 시트를 제공하는 것이 가능하게 될 수 있다.

[0075] 본 발명에 있어서, 상기 기재된 패턴 전극을 구성하는 도전성 세선들의 형성 재료로서 할로겐화 은 에멀션을 함유하는 감광성 층을 투명 지지체 상에 형성하고, 이하에 기재되는 패턴 노광을 거친 후에, 그 결과물에 현상 및 정착 처리들을 실시하여, 이로써 투명 전극 시트를 제조한다.

[0076] 현상 은 전극이 높은 은 밀도를 갖는 경우에 전극의 표면에 상기 기재된 색 불균일이 현저하다. 할로겐화 은 에멀션 층에 함유되는 은과 바인더의 체적비 (은/바인더 비율) 가 1.0 이상인 경우에 색 불균일이 발생

하기 쉽다. 저 저항의 도전성 세션들이 현상 방식에 의해 형성되는 경우에, 은/바인더 체적비는 필수 요인이다. 본 발명에 있어서, 이하에 기재되는 바와 같이 세션폭을 10 μm 이하로 규제하는 경우에, 전극은 은/바인더 체적비가 1.0 이상인 층을 갖는 것이 바람직하다. 은/바인더 체적비가 1.0 이상 10 이하인 것이 보다 바람직하고, 1.5 이상 8.0 이하인 것이 보다 더 바람직하고, 2.0 이상 6.0 이하인 것이 특히 바람직하다. 은/바인더 체적비가 1.0 이상인 층을 전극이 가지면, 도전성이 더 높은 패턴의 전극을 획득할 수 있다.

[0077] 본 발명에 있어서, 은/바인더 체적비는, 할로겐화 은 에멀션 층에 함유되는 은의 질량 및 바인더의 질량을 계산하고, 은의 밀도를 10.5 로서 그리고 바인더의 밀도를 1.34 로서 각각 계산함으로써 구해진다. 하지만, 바인더 중의 젤라틴 양이 50 질량% 이하인 경우에는, 젤라틴 이외의 성분들은 각각의 밀도를 감안하여 계산된다.

[0078] 다음으로, 본 발명에 따른 투명 전극 시트를 구성하는 투명 지지체와 할로겐화 은 에멀션을 함유하는 감광성 층에 대해 기재한다.

[투명 지지체]

[0080] 본 발명에 따른 투명 전극 시트를 구성하는 투명 지지체로서는, 플라스틱 필름들, 플라스틱 판들, 유리 판들 등을 사용할 수 있고, 플라스틱 필름들이 바람직하다.

[0081] 플라스틱 필름의 원료로서는, 예를 들어, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET), 폴리에틸렌 나프탈레이트 (PEN) 등과 같은 폴리에스테르류; 폴리에틸렌 (PE), 폴리프로필렌 (PP), 폴리스티렌 등과 같은 폴리올레핀류; 폴리염화비닐, 폴리염화비닐리텐 등과 같은 염화 비닐계 수지; 그외에, 폴리에테르에테르케톤 (PEEK), 폴리술폰 (PSF), 폴리에테르 술폰 (PES), 폴리카보네이트 (PC), 폴리아미드, 폴리이미드, 아크릴 수지, 트리아세틸 셀룰로오스 (TAC) 등을 사용할 수 있다.

[0082] 본 발명에 있어서, 플라스틱 필름은 단일 층으로서 사용될 수 있지만, 플라스틱 필름을 2층 이상의 조합으로 구성된 다층 필름으로서 사용하는 것도 가능하다.

[0083] 지지체로서는, PET (258 °C), PEN (269 °C), PE (135 °C), PP (163 °C), 폴리스티렌 (230 °C), 폴리염화비닐 (180 °C), 폴리염화비닐리텐 (212 °C), TAC (290°C) 등과 같이 용점이 약 290 °C 이하인 플라스틱 필름들이 바람직하고, PET 가 특히 바람직하다. 팔호를 안의 수치들은 용점이다. 필름의 투과율은 85 % 내지 100 %인 것이 바람직하다.

[0084] 투명 지지체 필름의 두께는 50 μm 이상 500 μm 이하의 범위 내에서 임의로 선택될 수 있다. 특히, 투명 지지체 필름이 투명 전극 시트의 지지체의 기능뿐만 아니라 터치 면의 기능으로서도 겸하는 경우에는, 500 μm 를 초과하는 두께로 투명 지지체 필름을 설계하는 것도 가능하다. 투명 지지체 상에 할로겐화 은 에멀션을 함유하는 감광성 층을 코팅 방식으로 제공하는 경우에는, 필름의 두께가 50 μm 이상 250 μm 이하인 것이 제조상 보다 바람직하다.

[할로겐화 은 에멀션을 함유하는 감광성 층]

[0086] 다음으로, 할로겐화 은 에멀션을 함유하는 감광성 층에 대해 기재한다. 하지만, 현상 은을 전극 재료로서 제작하기 위해서, 감광성 재료의 종류와 현상 처리의 종류는 이하의 3개의 방식들로부터 선택될 수 있다.

[0087] (1) 물리 현상 핵을 함유하지 않는 감광성 할로겐화 은 흑백 감광성 재료를 화학 현상 또는 열 현상하여, 금속 은 부를 감광성 재료 상에 형성하는 방식.

[0088] (2) 물리 현상 핵을 할로겐화 은 에멀션 층 내에 함유하는 감광성 할로겐화 은 흑백 감광성 재료를 용해 물리 현상하여, 금속 은 부를 감광성 재료 상에 형성하는 방식.

[0089] (3) 물리 현상 핵을 함유하지 않는 감광성 할로겐화 은 흑백 감광성 재료와 물리 현상 핵을 함유하는 비감광성 층을 갖는 수상 시트 (image receiving sheet) 를 중첩하고 확산 전사 현상하여, 금속 은 부를 비감광성 수상 시트 상에 형성하는 방식.

[0090] 상술한 실시형태 (1) 은 흑백 현상 타입이며, 감광성 재료 상에 투광성 전자파 차폐 막 등과 같은 투광성 도전성 막이 형성된다. 획득된 현상 은은 화학 현상 은 또는 열 현상 은이며, 비표면이 큰 필라멘트이다. 게다가, 도금 처리 또는 물리 처리의 후속 프로세스를 제공하는 경우에, 이 실시형태는 고 활성을 갖는 바람직한 방식이다.

[0091] 상술한 실시형태 (2) 에 있어서, 노광 영역에서는, 물리 현상 핵 주위의 할로겐화 은 입자들이 용해되고 현상

핵 상에 침적됨으로써, 감광성 재료 상에, 투광성 자기파 차폐 막, 광 투과성 도전성 막 등과 같은 투광성 도전성 막이 형성된다. 이것 또한 흑백 현상 타입이다. 현상 작용이 물리 현상 핵 상으로의 침적과 관련되기 때문에 고 활성이 획득되지만, 획득된 현상 은은 비표면이 작은 구형상이다.

[0092] 상술한 실시형태 (3)에 있어서, 비노광 영역에서는, 할로겐화 은 입자들이 용해되고 확산되어 수상 시트 상의 현상 핵 상에 침적됨으로써, 수상 시트 상에 투광성 자기파 차폐 막, 광 투과성 도전성 막 등과 같은 투광성 도전성 막이 형성된다. 이 실시형태는 이른바 2매의 세퍼레이트 타입이며, 수상 시트를 감광성 재료로부터 박리하여 사용하는 실시형태이다.

[0093] 이들 실시형태들 모두에 있어서, 네거티브형 현상 처리 또는 반전 현상 처리 중 어느 현상을 선택할 수 있다 (확산 전사 방식의 경우에, 감광성 재료로서 오토-포지티브형 감광성 재료를 사용하는 네거티브형 현상 처리를 실시하는 것이 가능해진다).

[0094] 본 명세서에서 언급되는 바와 같은 화학 현상, 열 현상, 용해 물리 현상, 및 확산 전사 현상은, 사진 감광성 재료 업계에서 일반적으로 사용되는 것들과 동일한 의미를 가지며, 일반적 사진 화학 교과서들, 예를 들어, Shin-ichi Kikuchi, *Shashin Kagaku (Photographic Chemistry)* (Kyoritsu Shuppan Co., Ltd. 간행) 및 C. E. K. Mees, *The Theory of Photographic Processes, 4th ed.* (Mcmillan 간행, 1977년)에 설명되어 있다. 또한, 예를 들어, 일본 공개특허 공보 제2004-184693호, 일본 공개특허 공보 제2004-334077호, 일본 공개특허 공보 제2005-010752호 등에 기재된 기술을 또한 참조할 수 있다.

[0095] 상술한 방식들 (1) 내지 (3) 중에서, 방식 (1)이 현상 전의 감광성 층 내에 물리 현상 핵을 갖지 않으며 2매의 확산 전사 방식이 아닌 사실로부터 방식 (1)이 가장 간단하고, 안정한 처리를 실시할 수 있고, 본 발명에 따른 투명 전극 시트를 제조하는데에 바람직하다. 이하, 방식 (1)이 기재되지만, 다른 방식들을 채택하는 경우에 상기 기재된 문현을 참조할 수 있다. 또한, "용해 물리 현상"은 방식 (2)에만 고유한 현상 방법이 아니며, 방식 (1)에서도 이용될 수 있는 현상 방법이다.

[0096] (할로겐화 은 에멀션)

[0097] 본 발명에 있어서, 할로겐화 은 에멀션에 함유되는 할로겐 원소는 염소, 브롬, 요오드 또는 불소 중 임의의 것일 수도 있고, 그 조합이 또한 사용될 수도 있다. 예를 들어, 주로 염화 은, 브롬화 은 또는 요오드화 은으로 구성된 할로겐화 은이 바람직하게 사용되고, 주로 브롬화 은 또는 염화 은으로 구성된 할로겐화 은이 보다 바람직하게 사용된다. 염브롬화 은, 요오드염브롬화 은, 및 요오드브롬화 은이 또한 바람직하게 사용된다. 염브롬화 은, 브롬화 은, 요오드염브롬화 은, 및 요오드브롬화 은이 보다 바람직하게 사용되며, 염화 은을 50 몰% 이상 각각 함유하는 염브롬화 은 및 요오드염브롬화 은이 가장 바람직하게 사용된다.

[0098] 또한, 본 명세서에서 언급된 "주로 브롬화 은으로 구성된 할로겐화 은"은, 할로겐화 은 조성 중에 차지하는 브롬화물 이온의 몰 분율이 50 % 이상인 할로겐화 은을 의미한다. 주로 브롬화 은으로 구성된 이 할로겐화 은 입자는 브롬화물 이온 이외에 요오드화물 이온 또는 염화물 이온을 함유할 수도 있다.

[0099] 또한, 할로겐화 은 에멀션에서의 요오드화 은 함유량은 할로겐화 은 에멀션의 몰당 1.5 몰%를 초과하지 않는 범위 내에 있는 것이 바람직하다. 요오드화 은 함유량을 1.5 몰%를 초과하지 않는 범위로 규제함으로써, 포깅 (fogging) 발생을 방지할 수 있고, 압력 특성을 개선할 수 있다. 요오드화 은 함유량은 할로겐화 은 에멀션의 몰당 1 몰% 이하인 것이 보다 바람직하다.

[0100] 할로겐화 은의 평균 입자 사이즈, 그리고 할로겐화 은 입자의 형상, 분산도 및 변동 계수에 대해서는, 일본 공개특허 공보 제2009-188360호의 단락 36 및 37의 기재를 참조할 수 있다. 또한, 할로겐화 은 에멀션의 안정화 또는 감도 증가를 위해서 사용되는, 로듐 화합물들, 이리듐 화합물들 등과 같은 VIII 족 및 VIIB 족에 속하는 금속 화합물들, 및 팔라듐 화합물들의 이용에 대해서는, 일본 공개특허 공보 제2009-188360호의 단락 39 내지 단락 42의 기재를 참조할 수 있다. 게다가, 화학 증감에 대해서는, 일본 공개특허 공보 제2009-188360호의 단락 43의 기술적 기재를 참조할 수 있다.

[0101] 본 발명에 사용되는 할로겐화 은 에멀션은 염브롬화 은 에멀션인 것이 바람직하다. 또한, 현상 전 또는 현상 중의 포깅 발생을 억제하기 위해서, 요오드화 은을 소량 함유하는 것이 바람직하고, 요오드화 은을 약 0.5 몰% 함유하는 것이보다 바람직하다. 여기에서, 요오드화 은은 상술한 정도의 양으로 함유되더라도, 특별히 표현하지는 않는다.

[0102] 본 발명에 있어서, 투명 지지체로부터 면 쪽의, 현상 후에 형성되는 현상 은의 도전성 세션의 표면의 반사 색도

와 투명 지지체에 가까운 쪽의 세선의 표면의 반사 색도를 조정하기 위해서, 도 7에 나타내는 바와 같이, 감광성 층 (51)은 감광성 층 상층 (52), 감광성 층 중심층 (53), 및 감광성 층 하층 (54)으로서 코팅함으로써 형성된다. 감광성 층을 복수의 층들로 나누어 구성하는 기법은, 할로겐화 은 사진 감광성 재료의 에멀션 층을 감광성의 하향 순서로 o-층, m-층 및 u-층으로서 구성하는 방법과 동일하다. 이와 같이 다층 형성을 달성함으로써, 감도 및 그라데이션 등을 용이하게 조정할 수 있다. 본 발명에 있어서, 층 이해의 편의를 위해, 감광성 층 상층 (52)을 o-층으로서 약기하고, 감광성 층 중심층 (53)을 m-층으로서 약기하고, 감광성 층 하층 (54)을 "u-층"으로서 약기하고; 하지만, 이것은 감도의 레벨을 표현하는 것이 아니다. 감광성 층 상층 (52)인 o-층은 투명 지지체로부터 가장 먼 표면 층의 감광성 층이며, 감광성 층 하층 (54)인 u-층은 투명 지지체에 가장 가까운 표면 층의 감광성 층이다. 이러한 3층 구성의 감광성 층 (o-층/m-층/u-층)을 다층 동시에 코팅 방식에 의해 형성하는 것이 바람직하다.

[0103] 본 발명에 있어서, 상술한 감광성 층 (o-층/m-층/u-층)의 두께는 코팅 은량으로 1/2/1로 설정되거나, 또는 두께 비율로 1/2/1로 설정될 수 있다. 감광성 층에 있어서의 은/바인더 체적비가 일정한 경우에는 코팅 은량 비율 1/2/1을 사용하고, 은/바인더 체적비를 3층 간에 변경하는 경우에는 두께 비율 1/2/1을 사용하는 것이 편리하다. 또한, 상술한 설명에서, 감광성 층이 3층으로 구성되지만, 목적에 따라 2층 이상의 임의의 층으로 구성될 수 있다. 또한, 각 층의 두께에 대해, o-층과 u-층을 m-층의 커버 층으로서 고려하면, m-층이 감광성 층 전체의 40 내지 90%를 차지하는 것이 바람직하고, o-층과 u-층에 대해서는 나머지가 배분될 수 있다.

[0104] 할로겐화 은 에멀션을 함유하는 감광성 층 (51) 상에 보호층 (58)이 형성될 수도 있고, 투명 지지체 (33)와 감광성 층 (54) 사이에 언더코트층 (57)이 형성될 수도 있다.

[0105] 또한, 1매의 투명 지지체의 양면 상에 패터닝된 전극들을 형성하는 경우에는, 투명 지지체의 양면 간에 서로 상이한 감광성 층들을 코팅하고 형성할 수 있으며, 표면과 이면 상에 서로 동일 조성을 갖는 감광성 층들을 형성할 수 있고, 그리하여, 설계에 대한 자유도를 넓힐 수 있다. 도 13은 투명 지지체의 양면에 감광성 층들을 갖는 양면 감광성 재료의 개략도이며, 도 7의 상기 기재된 설명에서와 동일한 3층 구성을 갖는 감광성 층 (51)이 지지체 (34)의 양측 상에 형성되어 있다. 감광성 층들 (51 및 51')은 서로 동일하거나 또는 상이할 수도 있다. 감광성 층들 (51 및 51')이 서로 상이한 경우는, 3층 중 1층, 예를 들어 o-층인 층들 (52 및 52')만이 상이한 경우를 포함한다.

[0106] 양면 감광성 재료로부터 형성된 양면 전극에 대해, 투시했을 경우에 표리 양면 상의 전극 세선들의 패턴이 도 11에 나타낸 바와 같이 균일한 격자 패턴을 형성하도록 표리 양면 상의 전극 형성을 위한 노광을 실시할 필요가 있다. 따라서, 표리 양면에 대한 노광 패턴들은 적어도 전극의 도통 방향이 서로 상이한 패턴이다. 감광성 층들 (51 및 51')의 2 방향으로부터 노광을 적용한 경우에는, 도 14에 도시된 바와 같은 장치를 사용할 수 있다. 양면 노광을 실시하는 경우의 양면 감광성 재료에서는, 투명 지지체 상의 언더코트층 (57)과 감광성 층 (54) 사이에 안티할레이션 층 (56)을 제공하고, 이로써 동시 노광에서의 광의 혼합이 발생하는 것을 회피할 수 있다.

[0107] 이하, 반사 색도를 조정하기 위한 감광성 층의 각각의 층의 바람직한 실시형태들에 대해 기재한다. 저 저항을 달성하기 위해 은량을 증가시킬 뿐만 아니라, 또한 현상시에 형성된 은 이미지에 도전성을 부여하기 위해서 은의 밀도도 증가시키는 본 발명에서와 같은 계에서는, 현상 은 전극의 투명 지지체로부터 먼 쪽의 전극 표면의 색미가 푸르스름하게 되는 경향이 있고, 현상 은 전극의 투명 지지체에 가까운 쪽의 전극 표면의 색미가 노르스름하게 되는 경향이 있다.

[0108] 이러한 색미 현상의 원인으로서, 은량이 높을 뿐만 아니라 은 밀도도 높은 계에서는, 투명 지지체로부터 먼 쪽의 감광성 층 표면으로부터의 현상 용액 침투에 수반하여, 표면 층에서는 신선한 현상 용액 조성으로 현상이 진행하며, 한편 현상 용액이 감광성 층 내의 하층을 향해 침투하는 것에 수반하여, 현상 피로 물질의 축적이 일어나고, 또한 현상 용액에 함유되는 현상 억제제가 표면층에서 소비되기 때문에, 소량의 억제제를 갖는 용액 조성에서 현상이 진행한다고 고려될 수도 있다. 이것이에 수반하여, 감광성 재료의 상층층과 하층층 사이에서 현상 은의 필라멘트의 형상 또는 사이즈에 차이가 생겨서 색도차로서 관찰된다고 추정될 수도 있다. 이와 같은 추정에 의해, 본 발명에서는 이하의 실시형태들이 바람직하다.

[0109] 본 발명에 사용되는 염브롬화 은 에멀션에서는, 투명 지지체에 가까운 표면 층의 감광성 층의 할로겐화 은 에멀션의 현상 용액에 대한 용해도가, 투명 지지체로부터 먼 표면 층의 감광성 층의 할로겐화 은 에멀션의 현상 용액에 대한 용해도보다 더 낮은 것이 바람직하다. 그리하여, 브롬화 은 함유량은 10 % 이상 50 % 이하인 것이 바람직하다. 브롬화 은 함유량을 이러한 방식으로 설정함으로써, 색미의 차이를 작게 제어할 수 있다.

- [0110] 게다가, 투명 지지체에 가까운 쪽의 감광성 층 (u-층)의 염브롬화 은 에멀션의 브롬화 은 함유량이, 투명 지지체로부터 면 표면 층의 감광성 층 (o-층)의 브롬화 은 함유량보다 더 높은 것이 바람직하고, u-층의 브롬화 은 함유량이 o-층의 브롬화 은 함유량보다 10 % 이상 더 높은 것이 바람직하다. 이러한 차이가 10 % 미만인 경우에는 색미의 차이의 개선이 어렵다.
- [0111] 은 대 바인더의 체적비가 1.0 이상일 때에, 투명 지지체에 가까운 쪽의 현상 은 전극의 표면의 색미와 투명 지지체로부터 면 쪽의 표면의 색미의 차이가 시인되기 쉽다. 하지만, 투명 지지체에 가까운 쪽의 감광성 층 (u-층)에 함유되는 은 대 바인더의 체적비를 1.0 미만으로 규제함으로써, 상술한 색미 차이를 개선할 수 있다. 또한, 은 대 바인더의 체적비를 0.5 미만으로 규제하는 것이 보다 바람직하다.
- [0112] 게다가, 투명 지지체에 가까운 쪽의 감광성 층 (u-층) 및 투명 지지체로부터 면 쪽의 감광성 층 (o-층)의 각각에 함유되는 은 대 바인더의 체적비는 1.0 미만인 것이 보다 바람직하고, 0.5 미만인 것이 특히 바람직하다.
- [0113] 은 염 입자들을 균일하게 분산시키고 또한 에멀션 층과 지지체 간의 밀착을 보조하는 목적을 위해, 할로겐화 은 에멀션 층에 바인더가 사용된다. 바인더의 예들은, 젤라틴, 카라기난 (carrageenan), 폴리비닐알코올 (PVA), 폴리비닐파롤리돈 (PVP), 전분과 같은 당류, 셀룰로오스 및 그 유도체, 폴리에틸렌 옥사이드, 다당류, 폴리비닐아민, 키토산, 폴리리신, 폴리아크릴산, 폴리알긴산, 폴리히알루론산, 카르복시 셀룰로오스, 아라비아고무, 알긴산 나트륨 등을 포함하며, 젤라틴이 바람직하다.
- [0114] 젤라틴으로서는, 석회 처리 젤라틴 이외에, 산 처리 젤라틴을 사용할 수도 있다. 젤라틴의 가수분해물, 젤라틴의 효소 분해물, 및 그 외에 아미노기 또는 카르복실기를 수식함으로써 획득된 젤라틴들 (예를 들어, 프탈화 젤라틴, 아세틸 화 젤라틴)을 사용할 수 있다.
- [0115] 또한, 바인더로서 라텍스를 또한 사용할 수 있다. 여기서, 라텍스로서는, 일본 공개특허공보 평2-103536호의 18 페이지 좌측 하부 칼럼 12행 내지 18행에 기재된 폴리머 라텍스를 바람직하게 사용할 수 있다.
- [0116] 본 발명에 있어서, 할로겐화 은 에멀션을 함유하는 감광성 층은 적어도 하나의 메르캅토 화합물을 함유하는 것이 바람직하다. 메르캅토 화합물의 예들은, 알킬 메르캅토 화합물들, 아릴 메르캅토 화합물들, 복소환식 메르캅토 화합물들 등을 포함한다. 본 발명에 사용될 수 있는 화합물에 대해서는, 일본 공개특허 공보 제2007-116137호의 단락 34 내지 단락 102에 기재된 화합물들을 사용할 수 있다.
- [0117] 일본 공개특허 공보 제2007-116137호의 단락 34 내지 단락 102에 기재된 화합물들 중에서, N-H 구조를 갖는 5-원자 고리 아졸 또는 N-H 구조를 갖는 6-원자 고리 아진을 골격으로서 포함하는 메르캅토 화합물들이 바람직하다. 본 명세서에서 언급되는 N-H 구조는, 아졸 또는 아진에 함유되는 질소-수소 결합을 의미하며, 수소는 해리 가능한 것을 특징으로 한다.
- [0118] 메르캅토 화합물의 골격 구조가 되는 5-원자 고리 아졸 또는 6-원자 고리 아진은 단환식일 수도 있지만, 2개 이상의 고리들이 축합된 복합 복소환식 고리인 경우가 바람직하다. 복합 복소환식 고리의 바람직한 구조는 5-원자 고리 아졸 또는 6-원자 고리 아진과, 헤테로 원자를 갖지 않는 벤젠 고리 등과의 복합 고리 (축합된 고리) 일 수도 있고, 또는 5-원자 고리 아졸 및 6-원자 고리 아진의 복합 고리 (축합된 고리) 일 수도 있다. 보다 구체적으로는, 고리 구조는 피리딘, 피라졸, 이미다졸, 또는 페닐의 각각의 고리가 축합된 복합 고리인 것이 바람직하다. 고리 구조는 벤조이미다졸 또는 벤조피라졸인 것이 특히 바람직하다.
- [0119] 상술한 고리는, 메르캅토기뿐만 아니라, 헤드록실기, 술포기, 카르복실기, 니트로기, 할로겐 원자 (예를 들어, 염소 원자 또는 브롬 원자), 아릴기 (예를 들어, 페닐기, 4-메탄술폰아미도페닐기, 4-메틸페닐기, 3,4-디클로로페닐기, 또는 나프틸기), 아랄킬기 (예를 들어, 벤질기, 4-메틸벤질기, 또는 페네틸기), 술포닐기 (예를 들어, 메탄술포닐기, 에탄술포닐기, 또는 p-톨루엔술포닐기), 카르바모일기 (예를 들어, 무치환 카르바모일기, 메틸카르바모일기, 또는 페닐카르바모일기), 또는 술포모일기 (예를 들어, 무치환 술포모일기, 메틸술포모일기, 또는 페닐술포모일기)를 함유할 수도 있다. 고리는 술포기 또는 카르복실기를 함유하는 것이 바람직하다. 이러한 수용성기는 또한 알칼리 금속 염의 구조일 수도 있다.
- [0120] 이들 메르캅토 화합물들 중에서도, 본 발명에 바람직하게 사용되는 화합물들의 예들은, 상기 기재된 바와 같은 일본 공개특허 공보 제2007-116137호의 단락 60 내지 단락 65에 기재된 39개의 화합물들, 단락 90 내지 단락 93에 기재된 55개의 화합물들, 및 단락 101에 기재된 3개의 화합물들을 포함한다. 이들의 화합물들 중에서도, 본 발명에 보다 바람직하게 사용될 수 있는 화합물들은, 단락 60, 단락 65 및 단락 101에 기재된 화합물들이다.

- [0121] 상술한 메르캅토 화합물들 중에서도, 2-메르캅토벤조이미다졸의 4-위치 내지 7-위치 중 어느 하나에서 SO_3^M 기를 치환기로서 가지며, 또한 수소 원자, 히드록실기, 저급 알콕시기, 카르복실기, 할로겐기, 및 술포기로부터 선택되는 적어도 하나의 멤버를 치환기로서 가지는 화합물들이 가장 바람직하며, M은 알칼리 금속 원자 또는 암모늄 기이다. 단락 101에 기재된 3개의 화합물들이 특히 바람직하다.
- [0122] 본 발명에 있어서, 감광성 층에 함유되는 메르캅토 화합물은 감광성 층에 균일하게 함유될 수도 있지만, 감광성 층 내의 메르캅토 화합물의 함유량은, 투명 지지체에 가까운 쪽의 감광성 층 (u-층)에서 더 높은 것이 바람직하다. 또한, 투명 지지체 측의 감광성 층에만 메르캅토 화합물이 함유되는 것, 바꿔 말하면, 이와 같이 현상 용액과 접하는 감광성 층 표면으로부터 가장 먼 층에 메르캅토 화합물을 국제화하는 것이 보다 바람직하다. 대안으로서, 현상 용액과 접하는 감광성 층 표면으로부터 먼 층을 향하여 순차 메르캅토 화합물의 농도를 증가시키는 것이 바람직하다.
- [0123] 본 발명에 있어서, 복수의 감광성 층들 중 적어도 하나에 함유되는 메르캅토 화합물의 양은, 메르캅토 화합물이 함유되는 동일 층에 함유되는 할로겐화 은 에멀션 중의 은의 그램당, 0.1 mg 이상 15 mg 이하인 것이 바람직하고, 0.5 mg 이상 10 mg 이하인 것이 보다 바람직하고, 1 mg 이상 6 mg 이하인 것이 특히 바람직하다. 메르캅토 화합물의 양이 0.1 mg 이상 15 mg 이하의 범위 내이면, 색미를 조정하기 쉽다.
- [0124] 본 발명에 있어서, 감광성 층 또는 접착층 또는 언더코트층에 색미 조정용의 염료가 또한 함유될 수도 있다. 또한, 본 발명에 있어서, 감광성 층과 투명 지지체 사이에, 또는 감광성 층과 언더코트층 사이에 염료 층이 또한 안티할레이션 층으로서 제공될 수 있다. 이들 층들에 사용되는 염료와 그 사용 방법에 대해서는, 일본 공개특허 공보 제2009-188360호의 단락 29 내지 단락 32의 기재를 참조할 수 있다.
- [0125] 본 발명에 있어서, 감광성 층 형성에 사용되는 용매는 특별히 제한되지 않지만, 그 예들은 물, 유기 용매들 (예를 들어, 메탄올 등과 같은 알코올류, 아세톤 등과 같은 케톤류, 포름아미드 등과 같은 아미드류, 디메틸 술폴시드 등과 같은 술폴시드류, 아세트산 에틸 등과 같은 에스테르류, 에테르류 등), 이온성 액체들, 및 이들의 혼합 용매들을 포함한다.
- [0126] 감광성 층에 사용되는 물 이외의 용매의 함유량은, 감광성 층에 함유되는 은 염, 바인더 등의 층 질량에 대해 30 내지 90 질량%의 범위 내이며, 50 내지 80 질량%의 범위 내인 것이 바람직하다.
- [0127] 본 실시형태에 사용되는 각종 침가제들은 특별히 제한되지 않으며, 공지된 것들이 바람직하게 사용될 수 있다. 예를 들어, 각종 매트제들을 사용할 수 있고, 이에 따라, 표면 조도를 제어할 수 있다. 또한, 매트제는 현상 처리 후에 잔존하고, 투명성을 저해하지 않고, 처리 단계에서 용해될 수 있는 재료인 것이 바람직하다.
- [0128] [그 밖의 층들의 구성]
- [0129] 본 발명에 있어서, 감광성 층 상에, 도시되지 않은 보호층을 제공할 수도 있다. 본 실시형태에 있어서, "보호층"은 젤라틴 및 고분자 폴리머와 같은 바인더로 이루어지는 층을 의미하며, 스크래치 방지 또는 역학적 특성 개선 효과를 발현하기 위해서 감광성을 갖는 감광성 층 상에 형성된다. 그 두께는 0.5 μm 이하가 바람직하다. 보호층의 코팅 방법 및 형성 방법은 특별히 제한되지 않으며, 공지된 코팅 방법들 및 형성 방법들을 적절히 선택할 수 있다. 또한, 감광성 층과 투명 지지체 사이에, 예를 들어 안티할레이션 층이 또한 제공될 수 있다.
- [0130] 다음으로, 할로겐화 은 에멀션을 함유하는 감광성 층이 형성된 도 6의 (b)에 나타낸 재료를 사용한 후속의 제조 방법의 각각의 단계에 대해 기재한다.
- [0131] [노광]
- [0132] 상기 기재된 바와 같이, 투명 지지체 (32) 상에 제공된 감광성 층 (51)을 갖는 감광성 재료 상에 전극 패턴을 형성하기 위한 포토마스크를 통한 노광을 실시한다. 노광은 전자파를 이용하여 실시될 수 있다. 전자파의 예들은, 가시광선, 자외선 등과 같은 광, X-선 등과 같은 방사선 등을 포함한다. 또한, 노광에는 파장 분포를 갖는 광원을 이용할 수도 있고, 특정 파장을 갖는 광원을 또한 사용할 수도 있다.
- [0133] [현상 처리]
- [0134] 본 실시형태에 있어서, 감광성 층을 노광한 후, 현상 처리를 또한 실시한다. 현상 처리를 위해, 은 염 사진 필름들 또는 인화지들, 인쇄 제판용 필름들, 포토마스크용 에멀션 마스크들 등에 채용되는 통상적인 현상 처리 기법을 이용할 수 있다. 현상 용액은 특별히 제한되지 않지만, PQ 현상 용액, MQ 현상 용액, MAA 현상 용액

등을 또한 사용할 수도 있다. 그 시판품으로는, 예를 들어, Fujifilm Corporation 제조의 CN-16, CR-56, CP45X, FD-3 및 PAPITOL; KODAK 제조의 C-41, E-6, RA-4, D-19 및 D-72 등과 같은 현상 용액들, 또는 그 키트들 (kits)에 함유되는 현상 용액들을 사용할 수 있다. 또, 리스 (lith) 현상 용액을 사용할 수도 있다.

[0135] 본 발명에 있어서, 현상 처리는, 안정화를 위해 비노광 부분의 은 염을 제거할 목적으로 실시되는 정착 처리를 포함할 수 있다. 본 발명에 있어서, 정착 처리에서는, 은 염 사진 필름들 또는 인화지들, 인쇄 제판용 필름들, 포토마스크용 에멀션 마스크들 등에 사용되는 정착 처리의 기법을 이용할 수 있다.

[0136] 정착 단계에 있어서의 정착 온도는 약 20°C 내지 약 50°C 가 바람직하고, 보다 바람직하게는 25 내지 45°C이다. 또한, 정착 시간은 5 초 내지 1 분이 바람직하고, 보다 바람직하게는 7 초 내지 50 초이다. 정착 용액의 보충량은, 감광성 재료 (122)의 처리량에 대해 600 mL/m² 이하가 바람직하고, 500 mL/m² 이하가 보다 바람직하고, 300 mL/m² 이하가 특히 바람직하다.

[0137] 현상되고 정착된 감광성 재료 (122)에 수세 처리 또는 안정화 처리를 실시하는 것이 바람직하다. 수세 처리 또는 안정화 처리시에, 통상 감광성 재료의 m² 당 20 리터 이하의 수세량으로 처리가 실시되고, 3 리터 이하의 보충량 (0 포함, 즉 저장수로 수세)으로 실시할 수도 있다.

[0138] 현상 처리 후의 노광 영역 (도전성 패턴)에 함유되는 금속 은의 질량에 관해서는, 그 함유량이 노광 전의 노광 영역에 함유된 은의 질량에 대해 50 질량% 이상인 것이 바람직하고, 80 질량% 이상이 보다 바람직하다. 노광 영역에 함유되는 은의 질량이 노광 전의 노광 영역에 함유된 은의 질량에 대해 50 질량% 이상이면, 높은 도전성을 획득할 수 있어서, 바람직하다.

[0139] 본 실시형태에 있어서, 현상 처리 후의 그라데이션은 특별히 제한되지 않지만, 4.0 을 초과하는 것이 바람직하다. 현상 처리 후의 그라데이션이 4.0 을 초과하면, 광 투과성 부의 투광성을 높게 유지한 채로 도전성 금 속 부의 도전성을 증가시킬 수 있다. 그라데이션을 4.0 초과로 하는 수단의 예들은, 상기 기재된 로듐 이온 또는 아리듐 이온에 의한 도핑, 현상 처리 용액 중으로의 폴리에틸렌 옥사이드 유도체의 혼입을 포함한다.

[0140] (현상 처리 후의 경막 (film hardening) 처리)

[0141] 감광성 층에 현상 처리를 실시한 후에, 얻어진 감광성 재료를 경막제 (film hardener)에 침지하여 경막 처리를 실현하는 것이 바람직하다. 경막제의 예들은, 칼륨 명반 (alum), 글루타르알데히드, 아디포알데히드, 2,3-디히드록시-1,4-디옥산 등과 같은 디알데히드류, 봉산 등을 포함하여 일본 공개특허 공보 평2-141279호에 기재된 것들을 포함한다.

[0142] 투명 전극 시트는 상술한 단계들을 거쳐 획득된다. 획득된 투명 전극 시트의 표면 저항은 0.1 내지 100 옴 /sq. ("Ω / □" 라고도 표현됨)의 범위 내에 있는 것이 바람직하고, 1 내지 50 옴/sq.의 범위 내에 있는 것이 보다 바람직하고, 1 내지 10 옴/sq.의 범위 내에 있는 것이 보다 더 바람직하다.

[0143] 또, 획득된 투명 전극 시트의 체적 저항율은 160 옴 · cm 이하인 것이 바람직하고, 1.6 내지 16 옴 · cm 의 범위 내에 있는 것이 보다 바람직하고, 1.6 내지 10 옴 · cm 의 범위 내에 있는 것이 보다 더 바람직하다.

[0144] [캘린더링 처리]

[0145] 본 실시형태에 따른 제조 방법에서는, 현상된 투명 전극 시트에 평활화 처리를 실시한다. 이로써 투명 전극 시트의 도전성이 현저하게 증대한다. 평활화 처리는, 예를 들어 캘린더링 룰에 의해 실시될 수 있다. 일반적으로, 캘린더링 룰은 1 쌍의 룰들로 구성된다. 이하, 캘린더링 룰을 사용한 평활화 처리를 캘린더링 처리라고 표현한다.

[0146] 캘린더링 처리에 사용되는 룰로서는, 예폭시 수지, 폴리이미드, 폴리아미드, 폴리이미드아미드 등으로 이루어진 플라스틱 룰, 또는 금속 룰이 사용된다. 특히, 양면에 에멀션 층들이 제공되는 경우에, 금속 룰들끼리 처리를 실시하는 것이 바람직하다. 일면에 에멀션 층이 제공되는 경우에, 주름 발생을 방지하는 관점에서 금속 룰과 플라스틱 룰의 조합이 채용될 수도 있다. 선형 압력의 상한값은 1,960 N/cm (200 kgf/cm; 면압으로 환산하면 699.4 kgf/cm²) 이상이며, 보다 바람직하게는 2,940 N/cm (300 kgf/cm; 면압으로 환산하면 935.8 kgf/cm²) 이상이다. 선형 압력의 상한값은, 6,880 N/cm (700 kgf/cm) 이하이다.

[0147] 캘린더링 룰로 대표되는 평활화 처리가 적용되는 온도는 10 °C (온도 제어 없음) 내지 100 °C 가 바람직하다. 보다 바람직한 온도는, 금속 메시 패턴 또는 금속 배선 패턴의 스캐닝 밀도 또는 형상, 또는 바인더의 종류

에 따라 상이하지만, 약 10 °C (온도 제어 없음) 내지 50 °C 의 범위 내에 있다.

[0148] [증기에 접촉시키는 처리]

그 후, 본 실시형태에 따른 제조 방법에서는, 평활화된 도전성 패턴을 증기에 접촉시킬 수도 있다 (증기 접촉 단계). 이 증기 접촉 단계의 예들은, 평활화된 투명 전극 시트를 과열 증기에 접촉시키는 방법; 및 평활화된 도전성 패턴 (108)을 가압 증기 (가압된 포화 증기)에 접촉시키는 방법을 포함한다. 이로써 단시간에 간편하게 도전성 및 투명성을 향상시킬 수 있다. 수용성 바인더의 일부가 제거되어, 금속들 (도전성 물질들) 간의 결합 부위가 증가하는 것이라고 고려될 수도 있다.

[0150] [수세 처리]

본 실시형태에 따른 제조 방법에서는, 투명 전극 시트를 과열 증기 또는 가압 증기에 접촉시킨 후에, 그 결과물을 수세하는 것이 바람직하다. 증기 접촉 처리 후에 수세를 실시함으로써, 과열 증기 또는 가압 증기에 의해 용해되거나 또는 물러진 바인더를 씻어낼 수 있고, 이로써 도전성을 향상시킬 수 있다.

[0152] [도금 처리]

본 실시형태에 있어서, 상기 기재된 평활화 처리를 실시할 수도 있고, 투명 전극 시트에 도금 처리를 적용할 수도 있다. 도금 처리에 의해, 표면 저항이 더욱 저감될 수 있어, 도전성을 증가시킬 수 있다. 평활화 처리는 도금 처리의 이전 스테이지 또는 나중 스테이지에서 실시될 수도 있지만, 도금 처리의 이전 스테이지에서 평활화 처리를 실시함으로써, 도금 처리가 효율적으로 이루어질 수 있어 균일한 도금 층이 형성된다. 도금 처리는 전해 처리 또는 무전해 처리 중 어느 하나일 수도 있다. 또한, 도금 층의 구성 재료는 충분한 도전성을 갖는 금속이 바람직하고, 구리가 바람직하다.

[0154] [산화 처리]

본 실시형태에 있어서, 현상 처리 후의 투명 전극 시트, 및 도금 처리에 의해 형성된 도전성 금속 부에 산화 처리를 실시하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 광 투과성 부에 소량의 금속이 침착되어 있는 경우에, 산화 처리를 실시함으로써, 그 금속을 제거하여, 광 투과성 부의 투과성을 거의 100%로 증가시킬 수 있다.

또한, 본 발명은 하기 표 1에 나타낸 공개 공보 및 국제 공개 팜플렛에 기재된 기술과 적절히 조합될 수 있다. "일본 공개특허 공보", "호 공보", "호 팜플렛" 등의 표현은 생략되어 있다. 또한, 일본 공개 공보는, 예를 들어 "2004-221564"와 같이 연도 뒤에 "-"을 적어서 표현되고; 국제 공개 팜플렛은 "2006/001461"과 같이 연도 뒤에 "/"를 적어서 표현되어 있다.

표 1

| | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 2004-221564 | 2004-221565 | 2007-200922 | 2006-352073 | 2007-129205 |
| 2007-235115 | 2007-207987 | 2006-012935 | 2006-010795 | 2006-228469 |
| 2006-332459 | 2009-21153 | 2007-226215 | 2006-261315 | 2007-072171 |
| 2007-102200 | 2006-228473 | 2006-269795 | 2006-269795 | 2006-324203 |
| 2006-228478 | 2006-228836 | 2007-009326 | 2006-336090 | 2006-336099 |
| 2006-348351 | 2007-270321 | 2007-270322 | 2007-201378 | 2007-335729 |
| 2007-134439 | 2007-149760 | 2007-208133 | 2007-178915 | 2007-334325 |
| 2007-310091 | 2007-116137 | 2007-088219 | 2007-207883 | 2007-013130 |
| 2005-302508 | 2008-218784 | 2008-227350 | 2008-227351 | 2008-244067 |
| 2008-267814 | 2008-270405 | 2008-277675 | 2008-277676 | 2008-282840 |
| 2008-283029 | 2008-288305 | 2008-288419 | 2008-300720 | 2008-300721 |
| 2009-4213 | 2009-10001 | 2009-16526 | 2009-21334 | 2009-26933 |
| 2008-147507 | 2008-159770 | 2008-159771 | 2008-171568 | 2008-198388 |
| 2008-218096 | 2008-218264 | 2008-224916 | 2008-235224 | 2008-235467 |
| 2008-241987 | 2008-251274 | 2008-251275 | 2008-252046 | 2008-277428 |
| 2006/001461 | 2006/088059 | 2006/098333 | 2006/098336 | 2006/098338 |
| 2006/098335 | 2006/098334 | 2007/001008 | | |

[0157]

실시예들

[0159] 이하에 본 발명에 대해 하기 실시예들을 참조하여 더욱 구체적으로 기재한다. 또한, 하기 실시예들에 나타낸 재료들, 사용량들, 비율들, 처리 내용들, 처리 순서들 등은 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 한 적절히 변경될 수 있다. 따라서, 본 발명의 범위는 하기 구체예들에 의해 한정적으로 해석되지 않아야 한다.

[0160]

실시예들 1 내지 25 및 비교예들 1 내지 7

[0161]

(에멀션의 조제)

[0162]

38°C 및 pH 4.5로 유지된 하기 용액 1에, 하기 용액 2 및 용액 3의 각각 90%에 상당하는 양을 20분에 걸쳐 동시에 첨가하여, 0.16 μm 의 핵 입자들을 형성하였다. 후속하여, 하기 용액 4 및 용액 5를 8분에 걸쳐 첨가하고, 하기 용액 2 및 용액 3의 각각 나머지 10%에 상당하는 양을 2분에 걸쳐 더욱 첨가하여, 입자들을 0.21 μm 까지 성장시켰다. 또한, 요오드화 칼륨 0.15 g을 첨가하고, 혼합물을 5분간 숙성시켜 입자 형성을 종료하였다.

[0163]

용액 1 :

[0164]

물 750 ml

[0165]

젤라틴 (프탈화된 젤라틴) 8 g

[0166]

염화 나트륨 3 g

[0167]

1,3-디메틸이미다졸린-2-티온 20 mg

[0168]

벤젠티오술폰산 나트륨 10 mg

[0169]

시트르산 0.7 g

[0170]

용액 2 :

[0171]

물 300 ml

[0172]

질산 은 150 g

[0173] 용액 3 :

[0174] 물 300 mL

[0175] 염화 나트륨 38 g

[0176] 브롬화 칼륨 32 g

[0177] 헥사클로로아리듐 (III) 산 칼륨 (0.005% KCl, 20% 수용액) 5 mL

[0178] 헥사클로로로듐산 암모늄 (0.001% NaCl, 20% 수용액) 7 mL

[0179] 용액 4 :

[0180] 물 100 mL

[0181] 질산 은 50 g

[0182] 용액 5 :

[0183] 물 100 mL

[0184] 염화 나트륨 13 g

[0185] 브롬화 칼륨 11 g

[0186] 폐로시안화 칼륨 5 mg

그 후, 통상적인 방식에 따라 응집 (flocculation) 법에 의해 수세를 실시하였다. 구체적으로는, 온도를 35 °C로 낮추고, 3 리터의 중류수를 첨가한 후, 황산을 이용하여 할로겐화 은이 침전할 때까지 pH를 낮추었다 (pH는 3.6±0.2의 범위 내에 있었다). 후속하여, 상청액 약 3 리터를 제거하였다 (제 1 수세). 또한, 3 리터의 중류수를 첨가한 후, 할로겐화 은이 침전할 때까지 황산을 첨가하였다. 상청액 3 리터를 재차 제거하였다 (제 2 수세). 제 2 수세에서와 동일한 동작을 1 회 더 반복하여 (제 3 수세), 수세 및 탈염 프로세스들을 종료하였다. 수세 및 탈염 후의 에멀션을 pH 6.4 및 pAg 7.5로 조정하였다. 그 후, 벤젠티오술폰산 나트륨 10 mg, 벤젠티오술핀산 나트륨 3 mg, 티오황산 나트륨 15 mg, 및 염화 금산 10 mg을 첨가하고, 최적 감도를 얻기 위해 55 °C에서 혼합물에 화학 증감을 실시하고, 그 후 안정화제로서의 1,3,3a,7-테트라아자인덴 100 mg 및 방부제로서의 PROXEL (상품명, ICI Co., Ltd. 제조) 100 mg을 첨가하였다. 최종적으로 얻어진 에멀션은 요오드화 은 0.08 몰%를 함유하고, 염화 은 70 몰%와 브롬화 은 30 몰%의 염브롬화 은의 비율을 가지며, 평균 입자 직경 0.22 μm 및 변동 계수 9 %를 갖는 요오드염브롬화 은 입방체 입자 에멀션이었다.

[0188] (감광성 층 코팅 용액의 조제)

[0189] 상술한 에멀션에, 1,3,3a,7-테트라아자인덴 1.2×10^{-4} 몰/몰-Ag, 히드로퀴논 1.2×10^{-2} 몰/몰-Ag, 시트르산 3.0×10^{-4} 몰/몰-Ag, 2,4-디클로로-6-히드록시-1,3,5-트리아진 나트륨 염 0.90 g/몰-Ag, 및 미량의 경막제를 첨가하고, 시트르산을 이용하여 코팅 용액의 pH를 5.6으로 조정하여, 감광성 층 코팅 용액을 조제하였다.

[0190] 예를 들어 젤라틴의 언더코트층을 제공함으로써 미리 친수화 처리된, 두께 100 μm인 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET) 지지체 상에, 상기 조제된 감광성 층 코팅 용액을 코팅하였다.

[0191] 코팅량은, 현상 은 이미지가 표 2 및 표 3에 각각 나타낸 두께를 갖도록 조정되었다. 본 경우에서, 현상 은 이미지의 두께 (단위: μm)는 현상 은의 체적만으로부터 계산되며, 코팅 에멀션 중의 은 염이 노광 영역에서 전부 현상 은으로 변환되어 현상 은의 밀도가 10.5이라고 가정하여 계산된다.

[0192] 또한, 감광성 층은, 투명 지지체인 PET 층으로부터 감광성 층 하층 (u-층), 감광성 층 중심층 (m-층), 및 감광성 층 상층 (o-층)의 3층으로 구성되며, u-층/m-층/o-층의 코팅 은량 비율이 1/2/1이 되도록 3층을 동시 코팅 방식으로 처리함으로써 제조되었다.

[0193] 은 대 바인더의 체적비는 표 2 및 표 3에 각각 나타낸 바와 같이 감광성 층 코팅 용액의 제조시에 조정되었다.

그때, 바인더의 양은, 바인더의 밀도가 1.34이라고 가정하여 체적으로 환산되었다. 본 경우에 있어서, 바인더는 젤라틴이며, 그 첨가량은 에멀션의 조제시 또는 감광성 층 코팅 용액의 조제시 중 임의의 시기에 조정될 수도 있다.

- [0194] 감광성 층 코팅 용액에 첨가되는 메르캅토 화합물로서, 표 2 및 표 3 각각의 "화합물" 칼럼에 나타낸 화합물을 사용하였고, 그 첨가량은 은의 그램당 메르캅토의 첨가량으로서 "mg" 으로 표현되며 표 2 및 표 3 에 각각 기재되어 있다. 또한, 본 경우에 있어서, 메르캅토 화합물은 각각의 코팅 용액의 조제시에 첨가되었다. 사용된 메르캅토 화합물의 구조는 표 3 이후에 기재된다.
- [0195] 게다가, 상술한 코팅 시료들 각각 상에, 방부제를 함유하는 젤라틴으로 이루어지며 막 두께 $0.15 \mu\text{m}$ 인 보호층을 제공하였다.
- [0196] (노광 및 현상 처리)
- [0197] 표 2 및 표 3 에 나타낸 코팅 시료들 1 내지 32 각각을, 이하에 기재되는 바와 같은 포토마스크에 밀착시키고, 광원으로서 고압 수은 램프로부터의 평행 광을 사용하여 노광하였다. 포토마스크에 대해, 도 8 에 나타낸 상부 전극 시트 (11) 의 패턴을 사용하였다. 정전 용량 감지부에 대해, 도 9 에 나타낸 30개의 격자들을 서로 연결하여 단일의 전극을 형성하고, 격자들을 형성하는 단위 정사각형 격자의 선폭은 $3 \mu\text{m}$ 이고, 격자의 변길이는 $300 \mu\text{m}$ 이고, 전극의 수는 30개이었다. 노광 후, 얻어진 시료를 하기 현상 용액으로 현상하고, 정착 용액 (상품명 : CN16X 용 N3X-R, Fujifilm Corporation 제조) 을 사용하여 현상 처리를 실시하였다. 그 후, 결과물을 순수로 린싱하고 건조한 후, 얻어진 시료에 캘린더링 처리를 실시하여 투명 전극 시트 1 을 획득하였다. 투명 전극 시트들 2 내지 32 를 유사하게 획득하였다.
- [0198] 또한, 처리 플로우는 이하와 같다.
- [0199] [처리 플로우]
- [0200] 프로세서 : 자동 프로세서, Fujifilm Corporation 제조 (FG-710 PTS)
- [0201] 처리 조건 :
- [0202] 현상은 35°C 에서 30 초간 실시되었다.
- [0203] 정착은 34°C 에서 23 초간 실시되었다.
- [0204] 수세는 유수 (running water) ($5 \ell/\text{분}$) 를 사용하여 20 초간 실시되었다.
- [0205] (현상 용액의 조성)
- [0206] 현상 용액 1 리터 (ℓ) 에 이하의 화합물들이 함유된다.
- | | |
|------------------|-----------------|
| [0207] 히드로퀴논 | 0.037 몰/ ℓ |
| [0208] N-메틸아미노페놀 | 0.016 몰/ ℓ |
| [0209] 메타붕산 나트륨 | 0.140 몰/ ℓ |
| [0210] 수산화 나트륨 | 0.360 몰/ ℓ |
| [0211] 브롬화 나트륨 | 0.031 몰/ ℓ |
| [0212] 메타중아황산 칼륨 | 0.187 몰/ ℓ |
- [0213] (평가)
- [0214] 상기 제조된 투명 전극 시트들 1 내지 32 를 사용하여 이하의 평가를 실시하였다.
- [0215] (1) 반사 색도의 측정 :
- [0216] 측정용의 시료를 BCRA 블랙 타일 (광택 마무리) 상에 두고, 0° 방향으로부터 조사하고, 45° 방향에서 수신된 광의 분광 반사율을 측정한다. 바람직한 타일은, Sakata Inx Eng. Co., Ltd. 제조의 BCRA 블랙 타일 (광택 마무리) 이며, 블랙 타일의 반사 색도는 각각 L^* 가 3.6, a^* 가 -0.9, b^* 가 -0.6 이다. 반사 농도계로서, Gretag Macbeth 제조의 Spectro Eye LT 를 사용할 수 있다.
- [0217] 또한, 측정용 시료로서는, 상기 얻어진 투명 전극 시트에, 패턴 노광이 아닌 균일한 노광을 실시하고 나서 현상 처리함으로써 획득된 시료를 사용하였다. 도 1 에 나타낸 바와 같이, 시료를 PET 투명 지지체 층으로부터 측정함으로써 획득된 값을 b_2^* 로서 정의하고, 시료를 전극 표면으로부터 측정함으로써 획득된 값을 b_1^* 로서 정

의하였다. 반사 색도 b_1^* 및 반사 색도 b_2^* 로부터, 그들간의 차이의 절대값 (" Δb^* 의 절대값"이라고도 표현됨) 을 계산하였다.

[0218] (2) 시인성의 평가:

[0219] 제조된 투명 전극 시트 각각의 2매를 사용하고, 2개의 전극들의 방향들이 도 11에 나타낸 바와 같이 서로 직교하도록 고정하였다. 이 시료를 수직 방향 및 각 방위의 경사 방향으로부터 관찰하고, 반사광의 색 불균일, 반사광의 요동, 전극의 윤곽 등에 관한 관능 평가를 이하와 같이 실시하였다.

[0220] 평가 A: 전혀 신경이 쓰이지 않음

[0221] 평가 B: 방향에 따라 때때로 신경이 쓰임

[0222] 평가 C: 신경이 쓰임

[0223] (3) 도전성의 평가:

[0224] 투명 전극 시트의 전극의 저항 값을 직접 관독하고, 비교예 5의 투명 전극 시트의 저항 값을 기준으로서 평가하였다.

[0225] 평가 A: 비교예 5의 저항 값보다 명백하게 더 낮은 저항 값을 나타낸다. 저항 값은 표면 저항 값으로서 20 Ω / \square ("20 옴/sq."라고도 표현됨) 미만이다.

[0226] 평가 B: 저항 값은 비교예 5의 저항 값과 거의 동일하다. 저항 값은 표면 저항 값으로서 20 Ω / \square 이상 50 Ω / \square 이하이다.

[0227] 평가 C: 저항 값은 비교예 5의 저항 값보다 어떠한 이유로 열등하다. 저항 값은 표면 저항 값으로서 50 Ω / \square 를 초과하는 값이다. 이상의 결과를 이하의 표 2 및 표 3의 우측 칼럼에 요약하였다.

표 2

| 코팅 시료 번호 | 은/바인더 체적비 | 은 이미지의 두께 (μm) | 화학물 번호 | 메르캅토화합물의 (수치: mg/g-Ag) | | | 시료 번호 | b_{1*} | b_{2*} | Δb^* 의 절대값 | 시인성 | 도전성 |
|----------------|--------------|--------------------------------------|-----------|---------------------------|-----|-----|-------|----------|----------|--------------------------|-----|-----|
| | | | | 0-총 | m-총 | u-총 | | | | | | |
| 1 | 1 | 0.7 | A | 0 | 1 | 3 | 실시예 1 | -0.7 | 0.7 | 1.4 | A | B |
| 2 | 1 | 0.7 | B | 0 | 1 | 3 | 실시예 2 | -0.7 | 1.0 | 1.7 | A | B |
| 3 | 1 | 0.7 | B | 3 | 3 | 3 | 비교예 1 | -1.1 | 1.0 | 2.1 | C | B |
| 4 | 1 | 0.7 | C | 0 | 1 | 3 | 비교예 2 | -0.7 | 1.4 | 2.1 | C | B |
| 5 | 1 | 0.7 | D | 0 | 1 | 3 | 비교예 3 | -0.7 | 1.5 | 2.2 | C | B |
| 6 | 1 | 0.7 | E | 0 | 1 | 3 | 비교예 4 | -0.7 | 1.4 | 2.1 | C | B |
| 7 | 1 | 0.7 | F | 0 | 1 | 3 | 실시예 3 | -0.7 | 0.1 | 0.8 | A | B |
| 8 | 1 | 0.7 | G | 0 | 1 | 3 | 실시예 4 | -0.7 | 0.3 | 1.0 | A | B |
| 9 | 1 | 0.7 | F | 1.5 | 2.5 | 3 | 실시예 5 | -0.9 | 0.1 | 1.0 | A | B |
| 10 | 1 | 0.7 | F | 3 | 3 | 3 | 실시예 6 | -1.4 | 0.1 | 1.5 | A | B |
| 11 | 1 | 0.7 | - | 0 | 0 | 0 | 비교예 5 | -0.7 | 1.6 | 2.3 | C | B |
| 12 | 1.5 | 0.7 | - | 0 | 0 | 0 | 비교예 6 | 0 | 2.5 | 2.5 | C | A |
| 13 | 1.5 | 0.7 | F | 0 | 1 | 3 | 실시예 7 | 0 | 1.0 | 1.0 | A | A |

[0228]

| 14 | 2 | 0.7 | 0.7 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 비교예7 | 0.5 | 3.5 | 3.0 | C |
|----|-----|-----|-----|---|---|---|----------------|----------------|-------|------|-----|-----|---|
| 15 | 2 | 0.7 | F | F | 0 | 1 | 3 | 3 | 실시예8 | 0.5 | 1.5 | 1.0 | A |
| 16 | 1 | 1.5 | F | F | 0 | 1 | 3 | 3 | 실시예9 | -0.3 | 1.2 | 1.5 | A |
| 17 | 1.5 | 0.7 | F | F | 0 | 1 | 3 ¹ | 3 ¹ | 실시예10 | 0 | 0.8 | 0.8 | A |

[0229]

*1 : 코팅 시료 번호 13 의 u-층의 은/바인더 체적비를 0.5 로 변경하고, 감광성 층 전체의 은/바인더 체적비는 o-층 및 m-층에서 조정함으로써 1.5 로 유지되었다.

표 3

| 실시예 시료 번호 | 은 이미지의 이미지의 두께 (μm) | 각 종의 보통화 음의 형유형 (율%) | | | | | | 각 종의 매르카도 화합물의 첨가량 | | | | 전극 시트의 평가값들 | | |
|-----------------|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------------------|------------------|----------|------|-------------|------|-----|
| | | c- 총 | m- 총 | u- 총 | c- 총 | m- 총 | u- 총 | b ₁ * | b ₂ * | 번사 색도 b* | 시인성 | 도전성 | | |
| 실시예 11 | 18 | 0.7 | 30 | 30 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | F | - | 3 | -0.7 | 0.1 | 0.8 | |
| 실시예 12 | 19 | 0.7 | 30 | 30 | 50 | 1.0 | 1.0 | F | - | 3 | -0.7 | 0 | 0.7 | |
| 실시예 13 | 20 | 0.7 | 30 | 30 | 70 | 1.0 | 1.0 | F | - | 3 | -0.7 | -0.2 | 0.5 | |
| 실시예 14 | 21 | 0.7 | 30 | 30 | 30 | 1.0 | 1.74 | 0.3 | F | - | 3 | -0.7 | -0.1 | 0.6 |
| 실시예 15 | 22 | 0.7 | 30 | 30 | 50 | 1.0 | 1.74 | 0.3 | F | - | 3 | -0.7 | -0.2 | 0.5 |
| 실시예 16 | 23 | 0.7 | 30 | 30 | 70 | 1.0 | 1.74 | 0.3 | F | - | 3 | -0.7 | -0.4 | 0.3 |
| 실시예 17 | 24 | 0.7 | 30 | 30 | 30 | 0.3 | 1.74 | 1.0 | F | - | 3 | -0.9 | 0.1 | 1.0 |
| 실시예 18 | 25 | 0.7 | 30 | 30 | 50 | 0.3 | 1.74 | 1.0 | F | - | 3 | -0.9 | 0 | 0.9 |
| 실시예 19 | 26 | 0.7 | 30 | 30 | 70 | 0.3 | 1.74 | 1.0 | F | - | 3 | -0.9 | -0.2 | 0.7 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----|------|----|----|-----|------|------|-----|---|---|---|------|------|------|-----|---|---|
| 실시예 20 | 27 | 0.7 | 30 | 30 | 0.3 | 3.35 | 0.3 | F | - | - | 3 | -0.9 | -0.1 | 0.8 | A | B | |
| 실시예 21 | 28 | 0.7 | 30 | 50 | 0.3 | 3.35 | 0.3 | F | - | - | 3 | -0.9 | -0.2 | 0.7 | A | B | |
| 실시예 22 | 29 | 0.7 | 30 | 30 | 70 | 0.3 | 3.35 | 0.3 | F | - | - | 3 | -0.9 | -0.4 | 0.5 | A | B |
| 실시예 23 | 30 | 0.58 | 30 | 30 | 1.0 | 1.0 | 0.3 | F | - | - | 3 | -0.7 | -0.1 | 0.6 | A | B | |
| 실시예 24 | 31 | 0.58 | 30 | 30 | 0.3 | 1.0 | 1.0 | F | - | - | 3 | -0.9 | 1.0 | 1.0 | A | B | |
| 실시예 25 | 32 | 0.46 | 30 | 30 | 0.3 | 1.0 | 0.3 | F | - | - | 3 | -0.9 | -0.1 | 0.8 | A | B | |

[0232]

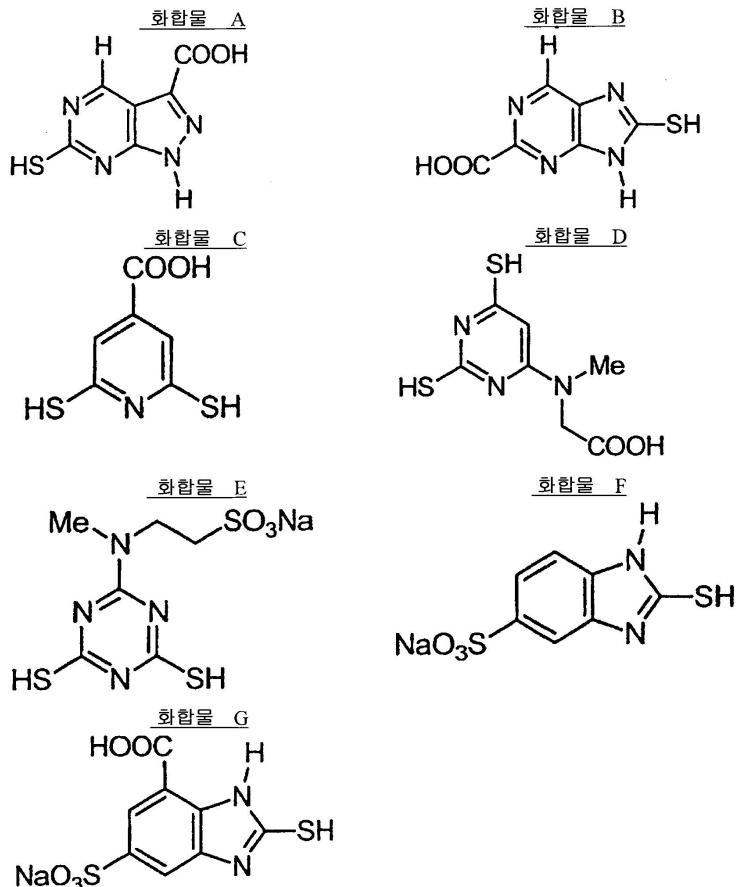
[0233]

또한, 실시예들 14 내지 22 는, u-충/m-충/o-충 비율이 실시예들 1 내지 13 에서와 같이 코팅 은량 비율로서 1/2/1 이 되게 한 것이 아니라 막두께 비율로서 1/2/1 이 되게 하고, 3층의 합계의 은 이미지의 두께가 $0.7 \mu\text{m}$ 가 되도록 조정되었다. 따라서, u-충 및 o-충 각각의 은/바인더 체적비가 0.3 으로 저하되었기 때문에, u-충 및 o-충 각각으로부터 감소된 은량과 증가된 바인더량이 m-충에서 조정되어, 감광성 충 전체의 평균 은/바인더 체적비를 1.0 으로 규제하였다.

[0234]

또한, 표 3 의 실시예들 23 내지 25 의 시료들은 이하와 같이 제조되었다. 실시예 23의 시료에서, 실시예 11 의 u-충의 바인더 두께를 유지하면서 은량만을 감소시킴으로써 은/바인더 체적비가 0.3 으로 규제되었다. 실시예 24 의 시료에서, 실시예 11 의 o-충의 바인더 두께를 유지하면서 은량만을 감소시킴으로써 은/바인더 체적비가 0.3 으로 규제되었다. 실시예 25 의 시료에서, 실시예 11 의 u-충과 o-충 각각의 바인더 두께를 유지하면서 은량만을 감소시킴으로써 은/바인더 체적비가 0.3 으로 규제되었다. 따라서, 실시예들 23 내지 25 의 시료들은, 표 3 에 나타낸 다른 시료들보다 은 이미지의 두께에 있어 더 얇다.

[0235] 실시예들에 사용된 화합물들의 구조들을 이하에 나타낸다.



[0236]

[0237] 표 2 및 표 3에 나타낸 결과로부터 다음의 것을 알았다.

[0238]

메르캅토 화합물을 사용하지 않는 비교예들 5, 6 및 7의 시료들은, 코팅 은량이 동일하고 그리고 은/바인더 체적비가 수치의 순서로 증가된 시료이며, 이들 시료들에 있어서, Δb^* 의 절대값이 대응하여 커지고, 즉 색미의 차이가 확대된다.

[0239]

한편, 메르캅토 화합물을 사용한 시료들 모두에 있어서, 메르캅토 화합물을 사용하지 않는 비교예들의 시료들에 비해서 색미의 차이가 어느 정도 작다.

[0240]

단환식 메르캅토 화합물들 C, D 및 E를 사용한 시료들에 있어서, 메르캅토 화합물을 사용하지 않는 경우에 비해서 색미 개선 효과가 작다.

[0241]

축합된 고리 화합물인 화합물들 A, B, F 및 G는 큰 개선 효과를 나타내며, 특히 2-메르캅토벤조이미다졸의 4-위치 내지 7-위치에서 술포기 또는 카르복실기를 갖는 화합물들 F 및 G가 바람직한 것을 알았다.

[0242]

또한, 실시예 10은, 실시예 7의 u-층의 은/바인더 체적비가 1.5로부터 0.5로 변경되고 그리고 감광성 층 전체의 은/바인더 체적비가 o-층 및 m-층에서 조정함으로써 1.5로 유지된 시료와 관련되지만, b_2^* 가 개선 방향에 있고, u-층의 은/바인더 체적비를 1.0 이하로 변경하는데에 또한 효과적인 것을 알았다.

[0243]

또한, 표 3에 나타낸 실시예들 11 내지 22의 시료들은, u-층에 상술한 메르캅토 화합물 F를 사용하는 것을 가정하여, u-층의 할로겐화 은의 브롬화 은의 함유량을 30 몰%로부터 50 몰% 또는 70 몰%로 변경하는 경우에, 감광성 층 전체의 평균 은/바인더 체적비를 1.0으로 유지하면서 u-층 및 o-층 각각의 은/바인더 체적비를 1.0로부터 0.3으로 변경하는 경우에, 또는 이들의 조합의 경우에 색미 개선 효과를 검토한 시료이다.

[0244]

u-층에 상술한 메르캅토 화합물 F를 사용함으로써, 색미 불균일은 시인되지 않는 정도로 개선된다. 하지만, u-층의 은 밀도를 약 0.3으로 더욱 규제함으로써, 색미 불균일이 더욱 시인되기 어렵게 되고, 실시예들 15 및 16에서와 같이 브롬화 은의 함유량을 30 몰%로부터 50 몰% 또는 70 몰%로 변경함으로써, 색미 불균일이 더욱 시인되기 어렵게 된다. 한편, o-층의 은 밀도를 감소시키는 방향은 색미가 약간 푸르스름하게 되

는 효과를 가진다. 이것은 때때로 주위의 색과 관련해서 보다 바람직할 수도 있고, 색미 조정에 효과적이다.

[0245] 또한, 실시예들 11 내지 22 의 시료들과는 달리, 표 3 에 나타낸 실시예 23 내지 25 의 시료들은, m -층의 은/바인더 체적비만을 1.0 으로 유지하면서 u -층 및 o -층 각각의 은/바인더 체적비를 저하시킨 시료이다. 실시예들 23 과 14, 실시예들 24 와 17, 및 실시예들 25 와 20 은, m -층의 은/바인더 체적비에 있어서만 서로 상이하며, 반사 색도의 측정값들에 있어서는 상이하지 않다. 도전성에 관해, 실시예들 23 내지 25 의 저항 값은 약간 더 높은 경향이 있다.

[0246] 또한, 표 3 에 나타내지 않지만, o -층, m -층 및 u -층의 은/바인더 체적비를 모두 0.3 으로 규제한 경우에, 도전성이 불충분하였다. 유사하게, 은/바인더 체적비를 0.5 로 규제한 경우에도, 도전성이 불충분하였다.

실시예들 101 내지 125 및 비교예들 101 내지 107

[0248] 실시예들 1 내지 25 및 비교예들 1 내지 7 의 투명 전극 시트 각각을 사용하여 도 4 에 나타낸 터치 패널을 제조하였다.

[0249] 실시예 101 의 터치 패널은 다음과 같이 제조되었다. 도 4 에 나타낸 상부 투명 전극 시트 (11) 와 하부 전극 시트 (12) 에 대해 실시예 1 의 투명 전극 시트를 사용하고, 상부 전극 (21) 과 하부 전극 (22) 이 마주보고 대향할 뿐만 아니라 2개의 전극 시트들의 도통 방향이 90° 의 각도를 이루고 도 11 에 나타낸 균일한 패턴을 형성하도록 상부 투명 전극 시트 (11) 와 하부 전극 시트 (12) 는 접착제로 서로 접착되었다. 상부 투명 전극 시트 (11) 와 하부 전극 시트 (12) 간의 거리는 프레임상 스페이서를 이용하여 $50 \mu\text{m}$ 로 조정되었다.

[0250] 실시예 101 의 터치 패널과 유사하게, 실시예들 102 내지 122 및 비교예들 101 내지 107 의 터치 패널들을 제조하였다. 실시예들 101 내지 122 및 비교예들 101 내지 107 의 제조된 터치 패널에서는, b_1^* 가 측정되는 표면과 b_2^* 가 측정되는 표면이 교대로 반복되기 때문에, 관찰자는 Δb^* 의 절대값으로서 색미의 차이를 관찰한다. 시인성의 결과들은 표 2 및 표 3 에 나타낸 시인성의 평가 결과들과 동일하였다.

[0251] 본 발명에 따른 실시예들 101 내지 125 는, 비교예들 101 내지 107 에 비해서 색미의 차이가 감소되어 있다.

[0252] 메르캅토 화합물을 사용하지 않는 비교예들 105, 106 및 107 은, 코팅 은량이 동일하고 그리고 은/바인더 체적비가 수치의 순서로 증가된 시료와 관련되며, 이들 시료들에 있어서, Δb^* 의 절대값이 대응하여 커지고, 즉 색미의 차이가 확대된다.

[0253] 한편, 메르캅토 화합물을 사용한 시료들 모두에 있어서, 메르캅토 화합물을 사용하지 않는 비교예들의 시료들에 비해서 색미의 차이가 어느 정도 작다.

[0254] 단환식 메르캅토 화합물들 C, D 및 E 를 사용한 시료들에 있어서, 메르캅토 화합물을 사용하지 않는 경우에 비해서 색미 개선 효과가 매우 작다.

[0255] 축합된 고리 화합물인 화합물들 A, B, F 및 G 는 큰 개선 효과를 나타내며, 특히 2-메르캅토벤조이미다졸의 4-위치 내지 7-위치 중 어느 하나에 술포기 또는 카르복실기를 갖는 화합물들 F 및 G 가 바람직한 것을 알았다.

[0256] 또한, 표 3 에 나타낸 시료들을 사용한 실시예들 111 내지 125 의 터치 패널들에 관해, 실시예 111 의 u -층에 상술한 메르캅토 화합물 F 를 사용한 터치 패널은 색미 불균일이 시인되지 않는 정도로 개선됨을 확인할 수 있다. u -층의 은 밀도를 약 0.3 으로 더욱 규제한 실시예 114 의 터치 패널에 의해, 색미 불균일이 더욱 시인되기 어렵게 되고, 실시예들 115 및 116 에서와 같이 브롬화 은의 함유량을 30 몰% 로부터 50 몰% 또는 70 몰% 로 변경함으로써, 색미 불균일이 더욱 더 시인되기 어렵게 될 수 있다. 한편, 실시예 117 에서와 같이 o -층의 은 밀도를 감소시키는 방향은 색미가 약간 푸르스름하게 되는 효과를 가진다. 이것은 때때로 주위의 색과 관련해서 보다 바람직할 수도 있고, 색미 조정에 효과적이다.

실시예들 223, 225 및 226, 그리고 비교예 225

[0258] 실시예들 3, 5 및 6, 그리고 비교예 5 의 투명 전극 시트 각각을 사용하여 도 3 에 나타낸 터치 패널을 제조하였다.

[0259] 실시예 223 의 터치 패널은 다음과 같이 제조되었다. 도 3 에 나타낸 상부 투명 전극 시트 (11) 와 하부 전극 시트 (12) 에 대해 실시예 3 의 투명 전극 시트를 사용하고, 상부 전극 (21) 과 하부 전극 (22) 의 각각의 투명 지지체들이 관찰자 (터치 패널 사용자) 측과 마주보도록 상부 전극 (21) 과 하부 전극 (22) 이 적층될 뿐

만 아니라 2개의 전극 시트들 (11 및 12) 의 도통 방향이 서로 각도 90° 를 이루고 도 11 에 나타낸 균일한 패턴을 형성하도록 상부 투명 전극 시트 (11) 와 하부 전극 시트 (12) 는 접착제로 서로 접착되었다.

[0260] 실시예 223 의 터치 패널과 유사하게, 실시예들 225 와 226 및 비교예 225 의 터치 패널들을 제조하였다.

[0261] 실시예들 223, 225 및 226, 그리고 비교예 225 의 제조된 터치 패널에서는, b_2^* 가 측정되는 표면 (전극의 지지체 측의 표면) 이 관찰되므로, 관찰자는 측정치 b_2^* 의 색미에 가까운 색을 관능적으로 인식한다. 표 2 로부터, 비교예 5 의 투명 전극 시트의 b_2^* 의 측정치는 1.6 이며, 반면에 실시예 3, 5 및 6 각각의 투명 전극 시트의 b_2^* 의 측정치는 0.1 이다. 따라서, 실시예들의 터치 패널들은, 균일하고 거의 뉴트럴인 b^* 측의 색을 갖는 터치 패널이며 바람직하다. 한편, 비교예의 시료에서는, 전극이 형성되어 있지 않은 부분에 비해서 전극부에서 색미의 차이가 약간 느껴졌다.

[0262] 실시예들 3, 5 및 6 의 투명 전극 시트들 이외의 실시예들의 투명 전극 시트들 각각을 터치 패널에 사용하는 경우에도, 비교예에 비해서 색미 개선 효과가 인지된다.

[0263] 실시예 301, 302, 307 내지 310, 313, 및 315 내지 332

[0264] 표 2 및 표 3 에 나타낸 쳐방 값들을 갖는 코팅 시료들 1, 2, 7 내지 10, 13, 15 내지 32 각각에 포토마스크를 밀착시키고, 광원으로서 고압 수은 램프를 이용한 평행 광으로 각 시료를 노광하였다. 포토마스크는 그 전체 면이 정사각형 격자인 균일한 메시이며, 격자의 선폭은 $3 \mu\text{m}$ 이고, 격자의 변 길이는 $300 \mu\text{m}$ 이다. 이들 노광된 시료들은 실시예 1 에서와 같이 현상 처리되어, 투명 전극 시트들 (301, 302, 307 내지 310, 313, 및 315 내지 332) 을 제조하였다. 이들 시료들은 실시예들 1, 2, 7 내지 10, 13, 및 15 내지 32 의 전극 시트들과 거의 동일한 색미 및 표면 저항 값을 가지며, 이들 시료들은 저항 막 방식의 터치 패널들에 사용되는 투명 도전성 막, 또는 전자파 차폐 막으로서 사용될 수 있다는 것을 알았다.

[0265] 실시예들 401 내지 412 및 비교예들 401 내지 403

[0266] 실시예 1 과 동일한 방식으로, 요오드화 은 0.08 몰% 를 함유하고, 염화 은 70 몰% 및 브롬화 은 30 몰% 의 염브롬화 은의 비율을 가지며, 그리고 평균 입자 직경 $0.22 \mu\text{m}$ 및 변동 계수 9 % 를 갖는 요오드염브롬화 은 입방체 입자 에멀션을 조제하고, 이 에멀션에 실시예 1 에서와 동일한 첨가제를 첨가하고, 이로써 감광성 층 코팅 용액을 제조하였다. 이 감광성 층 코팅 용액의 조성에 기초하여, 표 4 에 나타낸 은 대 바인더의 체적비를 갖도록 젤라틴의 첨가량을 조정하고, 메르캅토 화합물의 종류와 첨가량을 변경하여, 3개의 표면층들 (u-층, m-층, 및 o-층) 및 3개의 이면층들 (u-층, m-층, 및 o-층) 의 코팅 용액들을 조제하였다.

[0267] $100 \mu\text{m}$ 두께의 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET) 필름의 양면에 코로나 방전 처리를 실시한 후에, 두께 $0.1 \mu\text{m}$ 의 젤라틴 언더코트층, 및 추가적으로 언더코트층 상에 광학 농도 약 1.0 을 가지며 현상 용액의 알칼리에 의해 탈색될 수 있는 염료를 함유하는 안티할레이션층을, 얻어진 PET 필름의 양면에 제공하여, 지지체를 제작하였다. 이 지지체의 양면에, 상기 조제된 감광성 층 코팅 용액들을 코팅하였다.

[0268] 코팅량은 코팅 응량으로서 설정되며, 3개의 감광성 층들 (u-층, m-층, 및 o-층) 의 코팅 응량의 비율이 1/2/1 이고 응량의 합계치가 표 4 에 나타낸 현상 은 이미지 두께 (단위: μm) 를 가지도록 조정되었다.

[0269] 앞서 언급된 바와 같이, 표 4 에 나타낸 은 대 바인더의 체적비는, 현상 은의 밀도가 10.5 이고 바인더의 밀도가 1.34 이라고 가정하여 체적으로 환산되었다.

[0270] 또한, 감광성 층 코팅 용액에 첨가된 메르캅토 화합물의 첨가량은, 은의 그램당 메르캅토의 첨가량으로서 "mg" 으로 표현된다. 사용된 메르캅토 화합물들의 구조들은 실시예들 1 내지 25 에 사용된 화합물들과 동일하다.

[0271] 게다가, 방부제를 함유하는 젤라틴으로 이루어지며 막 두께 $0.15 \mu\text{m}$ 를 갖는 보호층을 o-층 상에 제공하였다. 3개의 감광성 층들 및 보호층을 포함하는 4층은 동시 코팅기를 이용하여 코팅되었고, 이로써 감광성 재료들 401 내지 415 를 제조하였다.

[0272] (노광 및 현상 처리)

[0273] 후속하여, 상기 제작된 감광성 재료들 401 내지 415 각각에, 도 14 에 나타낸 양면 노광기를 사용하여 양면 노광을 실시하였다. 광원으로서 고압 수은 램프를 사용하고, 표면 측의 포토마스크로서 도 9 에 나타낸 패턴 형성용 마스크를 사용하고, 그리고 이면 측의 포토마스크로서 도 10 에 나타낸 패턴 형성용 마스크를 사용하여 노광을 실시하였다. 사용된 마스크들의 광 투과용 윈도들은, 각각 도 9 및 도 10 에 나타낸 패턴들과 동일

한 패턴들이며, 격자들을 형성하는 단위 정사각형 격자의 선폭은 $3 \mu\text{m}$ 이고, 격자의 변 길이는 $300 \mu\text{m}$ 이다.

[0274] 노광 후, 실시예 1에서와 동일한 현상 및 정착 처리들을 실시하여, 양면 전극 타입의 투명 도전성 시트들 401 내지 415를 획득하였다.

[0275] (터치 패널의 제조)

[0276] 상술한 현상 처리에 의해 획득된 바와 같은 양면 전극 타입의 투명 도전성 시트 401의 표면 측에 두께 $300 \mu\text{m}$ 의 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름을 접착제로 접착하였다. 또한, 투명 도전성 시트 401의 이면 측에 두께 3 mm 의 유리 시트를 접착제로 접착하여, 비교예 401의 터치 패널을 제조하였다. 투명 도전성 시트 401 대신에 투명 도전성 시트 402 내지 415를 각각 사용하는 것 이외에는 비교예 401과 동일한 방식으로 비교예들 402 및 403의 터치 패널들 그리고 실시예들 401 내지 412의 터치 패널들을 제조하였다. 또한, 감광성 재료 번호들 401 내지 403은, 표리면들 모두가 메르캅토 화합물을 사용하지 않는 단일 층인 시료와 관련된다. 또한, 감광성 재료 번호들 404 내지 415는, 이면의 감광성 층에만 메르캅토 화합물을 첨가한 시료와 관련된다.

[0277] (평가)

[0278] 상기 제조된 양면 전극 타입의 투명 도전성 시트들 401 내지 415를 실시예 1에서와 동일한 방식으로 평가하였다. 그 결과를 표 4에 요약하였다.

표 4

| 실험 번호 | 감광성 재료 번호 | 연의 구별 | 은/바이더 체적비 | 은이자 의 두께 (μm) | 메르캅트 화합물 번호 | 메르캅트 화합물의 첨가량 (수치: mg/g-Ag) | | | b_1^* | b_2^* | Δb^* 의 절대값 | 시인성 | 도전성 |
|----------|-----------------|----------|--------------|-------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----|-----|---------|---------|--------------------------|-----|-----|
| | | | | | | 0-총 | m-총 | u-총 | | | | | |
| 비교예 401 | 401 | 표면 | 1 | 0.7 | - | - | - | - | -0.7 | - | - | 2.3 | C B |
| 비교예 402 | 402 | 0면 | 1 | 0.7 | - | - | - | - | - | - | - | 1.6 | - |
| 비교예 402 | 402 | 표면 | 1.5 | 0.7 | - | - | - | - | - | 0 | - | 2.5 | C A |
| 비교예 403 | 403 | 표면 | 2 | 0.7 | - | - | - | - | - | 0.5 | - | 3.0 | C A |
| 비교예 403 | 403 | 0면 | 2 | 0.7 | - | - | - | - | - | - | - | 3.5 | - |
| 실시예 404 | 404 | 표면 | 1 | 0.7 | - | - | - | - | - | - | - | 0.7 | - |
| 실시예 404 | 404 | 0면 | 1 | 0.7 | F | 0 | 0 | 3 | 0 | 0.1 | - | 0.8 | A B |
| 실시예 405 | 405 | 표면 | 1.5 | 0.7 | - | - | - | - | - | 0 | - | - | - |
| 실시예 405 | 405 | 0면 | 1.5 | 0.7 | F | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | - | 1.0 | A A |
| 실시예 406 | 406 | 표면 | 2 | 0.7 | - | - | - | - | - | - | - | 0.5 | A A |
| 실시예 406 | 406 | 0면 | 2 | 0.7 | F | 0 | 0 | 3 | 0 | 0.15 | - | - | - |
| 실시예 407 | 407 | 표면 | 1 | 0.7 | - | - | - | - | - | -0.7 | - | 1.4 | A B |
| 실시예 407 | 407 | 0면 | 1 | 0.7 | A | 0 | 0 | 3 | 0 | 0.7 | - | - | - |
| 실시예 408 | 408 | 표면 | 1 | 0.7 | - | - | - | - | - | -0.7 | - | 1.0 | A B |
| 실시예 408 | 408 | 0면 | 1 | 0.7 | G | 0 | 0 | 3 | 0 | 0.3 | - | - | - |
| 실시예 409 | 409 | 표면 | 1 | 0.7 | - | - | - | - | - | -0.7 | - | 1.7 | B B |
| 실시예 406 | 406 | 0면 | 1 | 0.7 | B | 0 | 0 | 3 | 0 | 1.0 | - | - | - |

[0279]

| | | | | | | | | | | |
|------------|-----|----|---|-----|---|---|------|------|-----|---|
| 실시예 407 | 410 | 표면 | 1 | 0.7 | - | - | -0.7 | 1.8 | A | B |
| 실시예 408 | 411 | 표면 | 1 | 0.7 | C | 0 | 5 | 1.1 | | |
| 실시예 409 | 412 | 표면 | 1 | 0.7 | D | 0 | 5 | 1.2 | 1.9 | A |
| 실시예 410 | 413 | 표면 | 1 | 0.7 | - | - | - | -0.7 | 1.8 | A |
| 실시예 411 | 414 | 표면 | 1 | 0.7 | E | 0 | 5 | 1.1 | 1.8 | A |
| 실시예 412 | 415 | 표면 | 1 | 0.7 | - | - | - | -0.7 | 1.9 | A |
| | | | | | F | 0 | 3 | 1.2 | 1.2 | A |
| | | | | | G | 0 | 1 | 1 | 1.5 | A |

[0280] 표 4 에 나타낸 결과로부터 다음의 것을 알았다.

[0281] 표면 및 이면의 감광성 층들 모두가 메르캅토 화합물을 사용하지 않는 비교예 4 의 양면 전극 타입의 투명 도전성 시트는 정전 용량 방식의 터치 패널을 구성하는 전극으로서 충분한 저항 값을 갖지만, 색미의 불균일이 관찰되고 시인성이 열악하다. 또한, 저항을 감소시키기 위해서, 비교예들 402 및 403 에서와 같이 은/바인더 체적비가 증가되면, 즉 은 밀도가 증가되면, 색미가 더욱 악화된다.

[0282] 한편, 표면 또는 이면 중 어느 하나 면의 감광성 층에 메르캅토 화합물을 사용한 실시예들 401 내지 412에서는, 비교예들에 비해, 저항 값을 증가시키지 않고서 색 불균일을 작게 할 수 있고, 시인성이 개선되어 있다.

[0283] [0284] 메르캅토 화합물을 사용하는 면에 관해, 본 실험에서는 이면에만 메르캅토 화합물을 첨가하고 있지만, 이면에 대한 첨가가 바람직하다. 이면에 관련되어 있다면, 지지체에 가까운 감광성 층인 u-층에 메르캅토 화합물을 첨가하는 것이 바람직하다. 실시예 401 과 실시예 411 간의 비교, 또는 실시예 405 와 실시예 412 간의 비교로부터 알 수 있듯이, 메르캅토 화합물은 보다 하층 (즉, 지지체에 가까운 층) 에 국재화시키는 것이 바람직하다는 것을 알았다. 또한, m-층의 은량은 u-층의 은량의 2배이기 때문에, 실시예 401 과 실시예 411 사이에서 메르캅토 화합물의 총 첨가량은 동일한 양이다.

[0285] 또한, 메르캅토 화합물의 종류에 따라 색미 개선 효과도 상이하고, 단환식 메르캅토 화합물들 C, D, 및 E를 각각 사용한 실시예들 407 내지 409에서는, 메르캅토 화합물을 사용하지 않는 비교예 401에 비해서 색미 개선 효과가 작다.

[0286] 한편, 축합된 화합물인 화합물들 A, B, F, 및 G를 각각 사용한 실시예들 401, 및 404 내지 406은 색미 불균일의 큰 개선 효과를 나타내고, 특히 2-메르캅토벤조이미다졸의 4-위치 내지 7-위치에 술포기 또는 카르복실기를 갖는 화합물들 F 및 G를 각각 사용한 실시예들 401 및 405가 바람직한 것을 알았다.

[0287] 또한, 저항을 더욱 감소시키기 위해 은 밀도를 2로 규제하고 그리고 이면의 감광성 층의 u-층에 화합물 F를 첨가한 실시예 403에서는, 색미 불균일이 가장 작고, 저 저항이 실현된다.

[0288] 또한, 실시예 410은, 이면의 감광성 층에 메르캅토 화합물 F를 첨가할 뿐만 아니라 은 밀도도 또한 0.7에서부터 1.5로 증가시킨 시료와 관련된다. 실시예 410은, 터치 패널의 하부 전극이 저 저항을 갖도록 제작함으로써, 정전 용량의 감지 역량을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 시인할 때에 전극의 색미 불균일도 개선될 수 있는 것을 나타낸다.

[0289] 또한, 이상에서, 이면의 감광성 층에만 메르캅토 화합물이 첨가되어 있다. 하지만, 표면의 감광성 층에 메르캅토 화합물을 첨가하더라도, 표면과 이면 간의 색미의 차이의 밸런스가 뉴트럴이라고 판찰자가 느끼도록 조정할 수도 있다.

산업상의 이용 가능성

[0290] 본 발명에 따르면, 화면에 포함되는 전극의 표면면의 반사 색도를 조정함으로써, 색미 차이가 작은 균일한 화면이 획득되고, 정전 용량 방식의 터치 패널을 설계하는 자유도가 크다. 또한, 본 발명에 따른 전극 시트는 저 저항이기 때문에, 대면적을 갖도록 형성하더라도 응답성이 우수하고, 색미뿐만 아니라 화면으로서 보았을 때에 이물질이나 무아례 등을 느끼게 하지 않도록 시인성이 우수하고, 또한 멀티 터치가 가능한 터치 패널을 제공할 수 있다. 게다가, 현상 처리인 안정적인 단계에 의해 전극을 형성할 수 있기 때문에, 가공 및 제조의 안정성이 우수하고, 품질이 안정적인 터치 패널을 획득할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 투명 전극 시트를 응용하면, 색조가 우수한 저항 막 타입 터치 패널들에 사용되는 투명 도전성 시트, 전자파 차폐 시트, 히터 시트 및 대전방지 시트를 획득할 수 있다.

[0292] 본 발명을 상세하게 그리고 그 특정 실시형태를 참조하여 설명하였지만, 본 발명의 사상과 범위를 일탈하지 않는 한 각종 변경 및 수정이 이루어질 수 있다는 것이 당업자에게 분명할 것이다.

[0293] 본 출원은 2011년 1월 18일자로 출원된 일본 특허 출원 (일본 특허 출원 제2011-008327호) 및 2011년 4월 13일자로 출원된 일본 특허 출원 (일본 특허 출원 제2011-089400호)에 기초한 것이며, 그 개시내용은 본 명세서에 참조로서 통합된다.

부호의 설명

[0294] 05: 전극 시트를 제조하기 위한 감광성 재료

10: 본 발명에 따른 터치 패널

11: 상부 전극 시트

12: 하부 전극 시트

14A, 14B: 정전 용량을 감지하는 복수의 도전성 격자부

16A, 16B: 격자와 격자를 서로 연결하는 도전성 연결부

18A, 18B: 전극과 외부 제어부를 서로 연결하는 인출선

19: 더미 세선

21: 상부 전극을 구성하는 도전성 세선

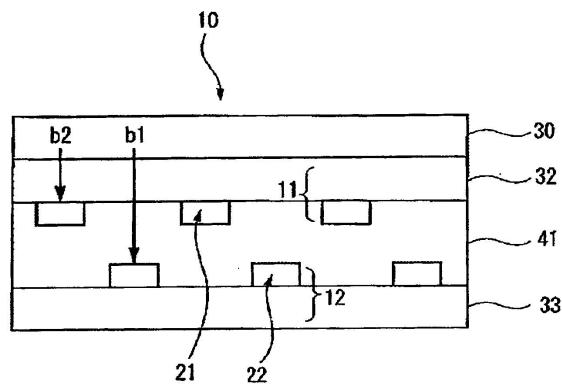
22: 하부 전극을 구성하는 도전성 세선

30: 터치면이 되는 투명 재료 층

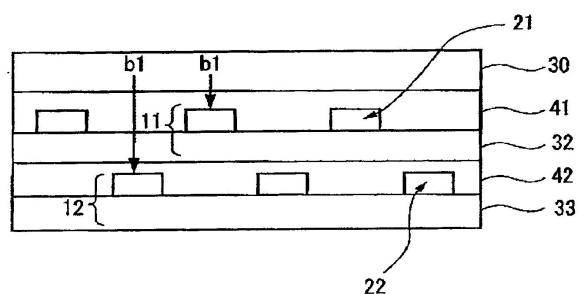
- 31: 터치면을 겸하는 투명 지지체
- 32: 상부 전극 시트용의 투명 지지체
- 33: 하부 전극 시트용의 투명 지지체
- 34: 양면 전극용의 투명 지지체
- 35: 투명 지지체
- 41: 절연층을 겸하는 접착층
- 42: 절연층을 겸하는 접착층
- 50, 50': 감광성 재료 층
- 51, 51': 감광성 층
- 53, 53': 감광성 층 중심층 (m-층)
- 52, 52': 감광성 층 상층 (o-층)
- 54, 54': 감광성 층 하층 (u-층)
- 56, 56': 안티할레이션 층
- 57, 57': 언더코트층 (접착용이층)
- 58, 58': 보호층
- 61: 패턴 노광에 의해 노광된 감광성 재료 층
- 62: 패턴 노광에 의해 노광된 부분
- 63: 현상 처리 후에 형성된 현상 은의 도전성 세션
- 64: 현상 처리 후의 비노광 영역의 막
- 100a, 100b: 노광용의 광원 a 와 b
- 101a, 101b: 노광용의 렌즈 a 와 b
- 102a, 102b: 노광용의 평행 광 a 와 b
- 110: 상부 전극 (표면 전극) 을 형성하기 위해 사용되는 포토마스크
- 120: 하부 전극 (이면 전극) 을 형성하기 위해 사용되는 포토마스크
- b1: 관찰자가 시인하는 방향으로서 투명 지지체로부터 면 쪽의 전극 표면을 시인하는 방향
- b2: 관찰자가 시인하는 방향으로서 투명 지지체에 가까운 쪽의 전극 표면을 시인하는 방향

도면

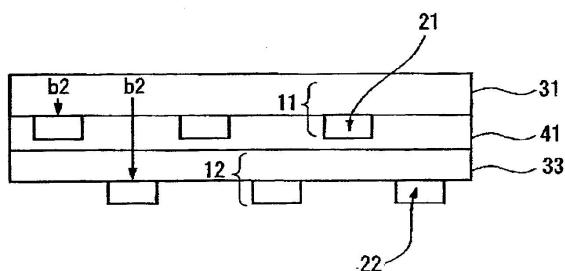
도면1



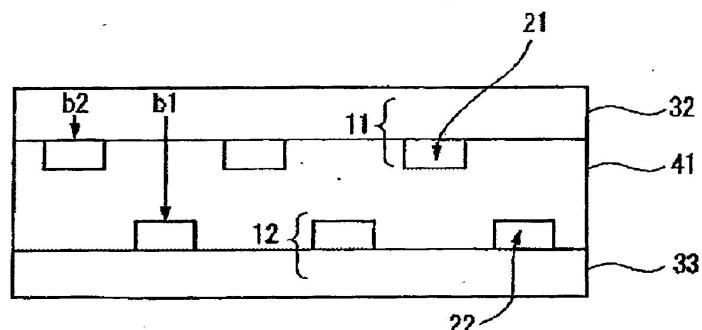
도면2



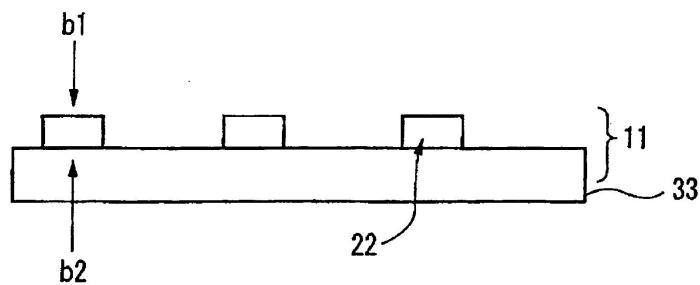
도면3



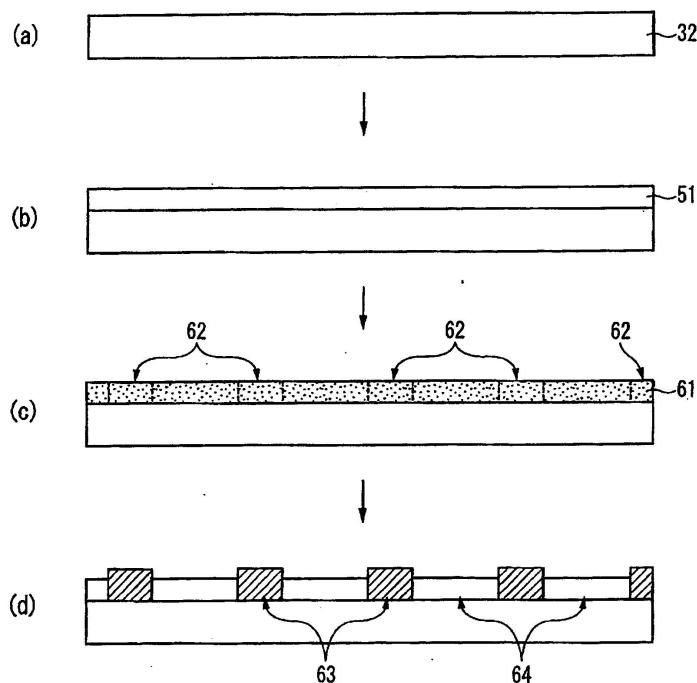
도면4



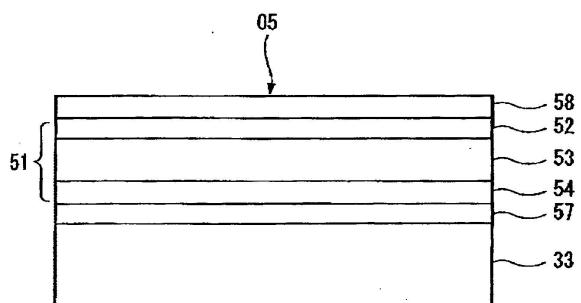
도면5



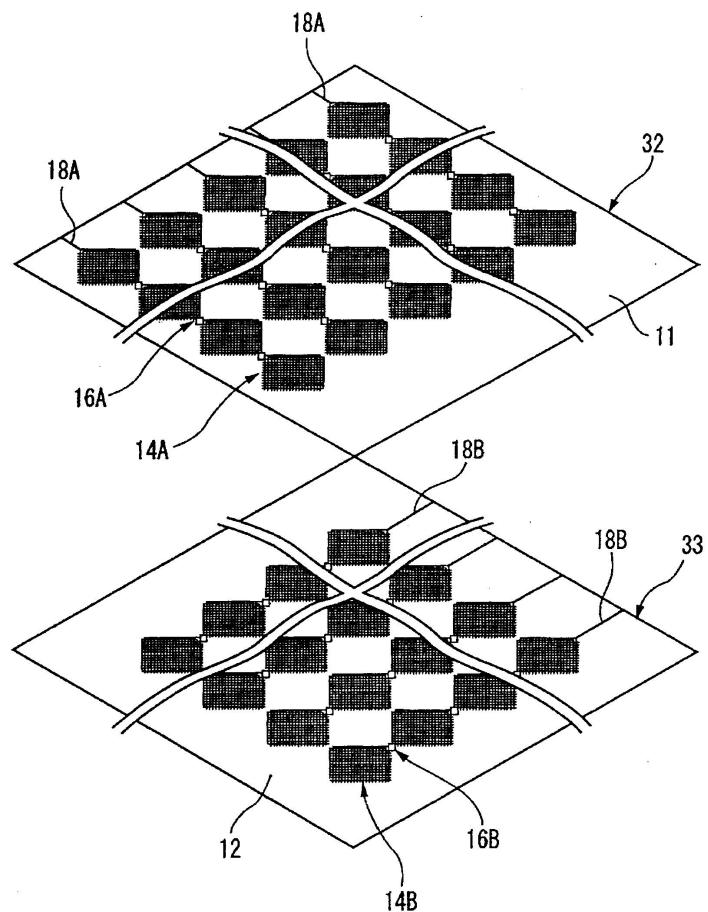
도면6



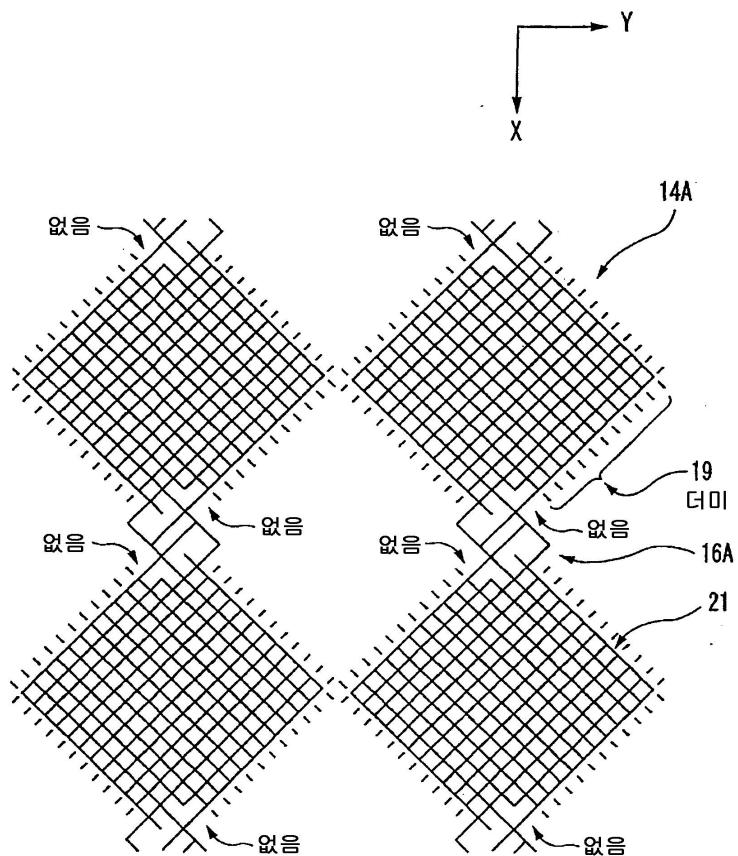
도면7



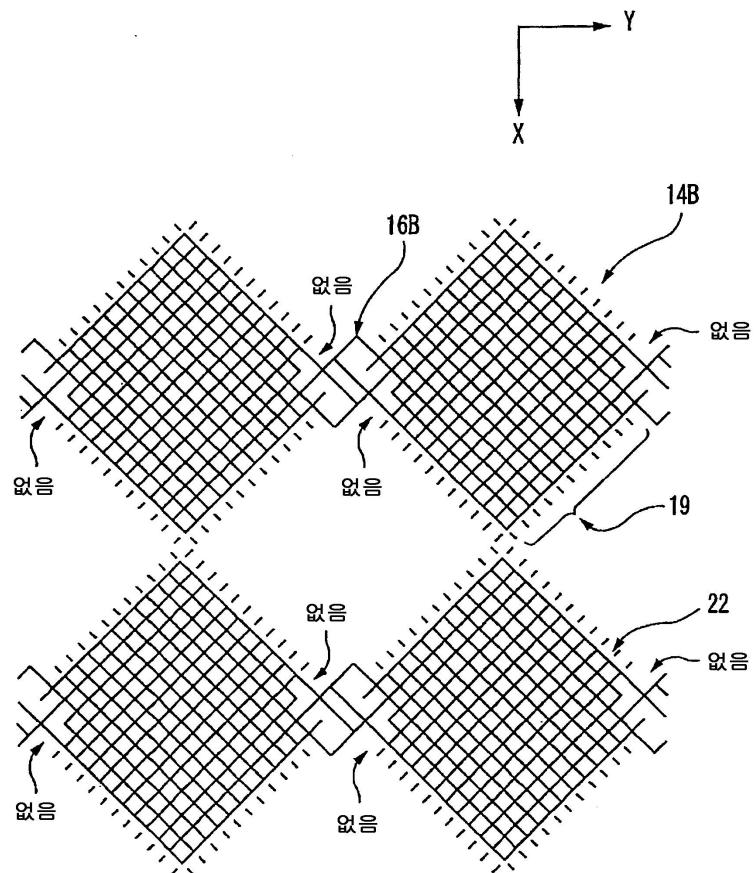
도면8



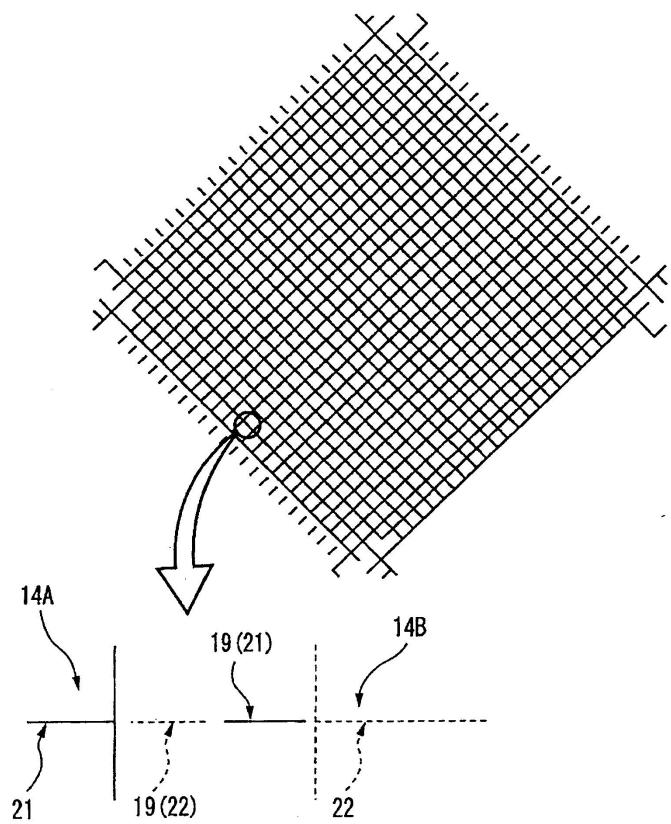
도면9



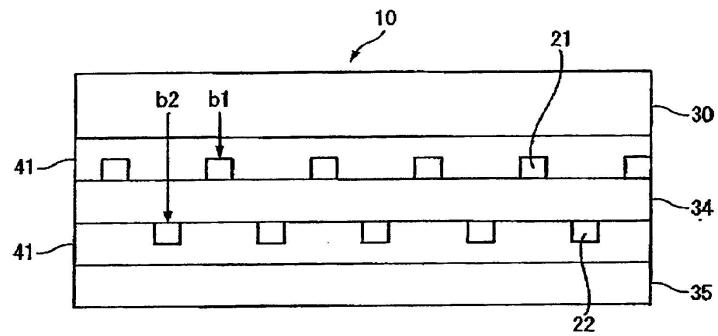
도면10



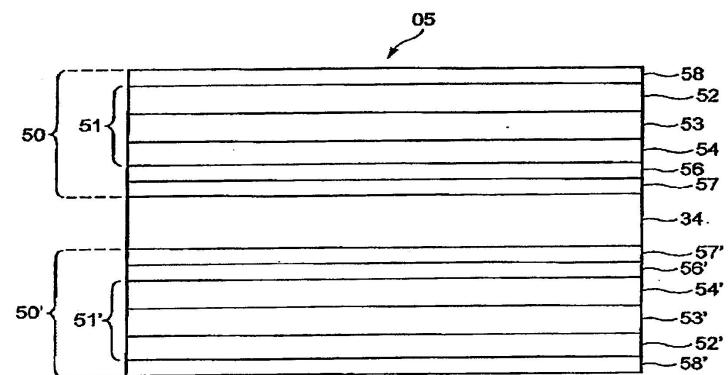
도면11



도면12



도면13



도면14

