



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0136631  
(43) 공개일자 2017년12월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 3/044 (2006.01) H01B 5/14 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
G06F 3/044 (2013.01)  
H01B 5/14 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7032933
- (22) 출원일자(국제) 2016년06월14일  
심사청구일자 2017년11월14일
- (85) 번역문제출일자 2017년11월14일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2016/067701
- (87) 국제공개번호 WO 2017/002609  
국제공개일자 2017년01월05일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2015-129859 2015년06월29일 일본(JP)

- (71) 출원인  
미쓰비시 세이시 가부시카가이샤  
일본국 도쿄도 스미다쿠 료고쿠 2초메 10반 14고
- (72) 발명자  
요시키 다케노부  
일본국 도쿄도 스미다쿠 료고쿠 2초메 10반 14고  
미쓰비시 세이시 가부시카가이샤 내
- (74) 대리인  
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 1 항

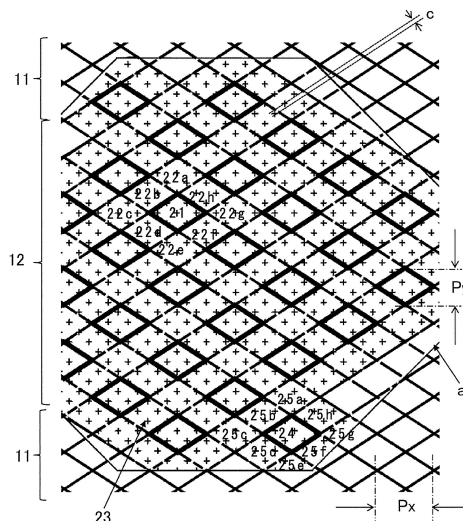
(54) 발명의 명칭 광투과성 도전 재료

(57) 요약

광투과성 지지체 상에, 주변 배선부를 통해 단자부에 전기적으로 접속되는 센서부와, 상기 단자부와는 전기적으로 접속되지 않는 더미부를 적어도 갖고, 상기 센서부 및 상기 더미부는 복수의 다각형이 집합된 그물코형상의 금속 세션 패턴을 갖고, 상기 더미부 내의 금속 세션 패턴은 단선부를 가지며, 또한 상기 더미부 내의 금속 세션 패턴이 하기 1)의 요건을 만족하는 영역, 및/또는 2)의 요건을 만족하는 영역을 갖는 것을 특징으로 하는 광투과성 도전 재료.

- 1) 단선부를 갖지 않는 다각형과 꼭지점을 공유하는 모든 다각형이 적어도 1개의 단선부를 갖는다.
- 2) 변 또는 꼭지점을 공유하고 또한 단선부를 갖지 않는 2개의 다각형과 꼭지점을 공유하는 모든 다각형이 적어도 1개의 단선부를 갖는다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류  
G06F 2203/04112 (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

광투과성 지지체 상에, 주변 배선부를 통해 단자부에 전기적으로 접속되는 센서부와, 상기 단자부와는 전기적으로 접속되지 않는 더미부를 적어도 갖고, 상기 센서부 및 상기 더미부는 복수의 다각형이 집합된 그물코형상의 금속 세션 패턴을 갖고, 상기 더미부 내의 금속 세션 패턴은 단선부를 가지며, 또한 상기 더미부 내의 금속 세션 패턴이 하기 1)의 요건을 만족하는 영역, 및/또는 2)의 요건을 만족하는 영역을 갖는 것을 특징으로 하는 광투과성 도전 재료.

- 1) 단선부를 갖지 않는 다각형과 꼭지점을 공유하는 모든 다각형이 적어도 1개의 단선부를 갖는다.
- 2) 변 또는 꼭지점을 공유하고 또한 단선부를 갖지 않는 2개의 다각형과 꼭지점을 공유하는 모든 다각형이 적어도 1개의 단선부를 갖는다.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 터치 패널, 유기 EL 재료, 태양전지 등에 이용되는 광투과성 도전 재료에 관한 것으로, 특히 투영형 정전 용량 방식의 터치 패널에 적합하게 이용되는 광투과성 도전 재료에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 퍼스널·디지털·어시스턴트(PDA), 노트북, 스마트폰, 태블릿 등의 스마트 디바이스, OA 기기, 의료기기, 혹은 카 내비게이션 시스템 등의 전자기기에서는, 이들 디스플레이에 입력 수단으로서 터치 패널이 널리 이용되고 있다.

[0003] 터치 패널에는, 위치 검출의 방법에 따라 광학 방식, 초음파 방식, 표면형 정전 용량 방식, 투영형 정전 용량 방식, 저항막 방식 등이 있다. 저항막 방식의 터치 패널은, 광투과성 도전 재료와 광투과성 도전층을 갖는 유리가 스페이서를 통해 대향 배치되어 있으며, 광투과성 도전 재료에 전류를 흐르게 하여 광투과성 도전층을 갖는 유리에서의 전압을 측정하는 구조로 되어 있다. 한편, 정전 용량 방식의 터치 패널은, 광투과성 지지체 상에 광투과성 도전층을 갖는 것을 기본적 구성으로 하여, 가동 부분이 없는 것이 특징이며, 고내구성, 고투과율을 가지므로, 다양한 용도에서 적용되고, 또한 투영형 정전 용량 방식의 터치 패널은 다점 동시 검출이 가능하므로, 스마트폰이나 태블릿 PC 등에 널리 이용되고 있다.

[0004] 종래, 터치 패널 용도의 투명 전극(광투과성 도전 재료)으로서, 일반적으로 ITO(인듐-주석 산화물) 도전막으로 이루어지는 광투과성 도전층이 광투과성 지지체 상에 형성된 것이 사용되어 왔다. 그러나 ITO 도전막은 굴절률이 크고, 광의 표면 반사가 크기 때문에, ITO 도전막을 이용한 광투과성 도전 재료에서는 전(全)광선 투과율이 저하하는 문제나, 가요성이 낮기 때문에 굴곡되었을 때에 ITO 도전막에 균열이 생겨 전기 저항치가 높아지는 등의 문제가 있었다.

[0005] ITO 도전막을 대신하는 광투과성 도전 재료로서, 광투과성 지지체 상에 얇은 촉매층을 형성하고, 그 위에 레지스트 패턴을 형성한 후, 도금법에 의해 레지스트 개구부에 금속층을 적층하고, 마지막으로 레지스트층 및 레지스트층으로 보호된 하지(下地) 금속을 제거하는 방법(세미 애디티브법)에 의해 얻어지는, 광투과성 지지체 상에 그물코형상을 갖는 금속 세션 패턴이 형성된 광투과성 도전 재료가 예를 들면 특허문헌 1, 특허문헌 2 등에 개시되어 있다.

[0006] 또 최근, 은염 확산 전사법을 이용한 은염 사진 감광 재료를 도전성 재료 전구체로서 이용하여, 그물코형상을 갖는 금속 세션 패턴을 제작하는 방법도 제안되어 있다. 예를 들면 특허문헌 3, 특허문헌 4 및 특허문헌 5 등에서는, 광투과성 지지체 상에 물리 현상핵층과 할로겐화는 유제층을 적어도 이 순서로 갖는 도전성 재료 전구체에, 가용성 은염 형성제 및 환원제를 알칼리액 중에서 작용시켜, 은으로 이루어지는 금속 세션 패턴을 형성시키는 기술이 개시되어 있다. 이 방식에 의한 금속 세션의 패턴닝은 균일한 선폭을 재현할 수 있음에 더하여,

은은 금속 중에서 가장 도전성이 높기 때문에, 다른 방식에 비해, 보다 가는 선폭으로 높은 도전성을 얻을 수 있다. 또한 이 방법으로 얻어진 광투과성 도전층은, ITO 도전막보다 가요성이 높고 절곡에 강하다는 이점이 있다.

[0007] 투영형 정전 용량 방식을 이용한 터치 패널은, 터치 센서로서, 복수의 센서부가 동일 평면 상에 패터닝된 광투과성 도전 재료를 갖는다. 이러한 터치 센서에서는, 복수의 센서부만을 갖는 광투과성 도전 재료에 의해 터치 센서를 구성하면 센서부가 두드러져 버린다. 이 때문에 상기 광투과성 도전 재료의 센서부 이외의 부분에, 센서부와 도통이 없는 더미부를 배치하는 것이 일반적으로 행해진다. 예를 들면 특허문헌 6에서는, 슬릿에 의해 금속 세션 패턴을 분할함으로써, 센서부와 더미부를 배치하는 방법이 제안되어 있으며, 특허문헌 7에서는, 금속 세션 패턴 내에 단선부를 형성함으로써 센서부와 도통이 차단된 더미부를 형성하고, 또한 센서부와 더미부의 개구율의 차를 특정한 광투과성 도전 재료가 제안되어 있다. 또, 특허문헌 8에서는, 센서부가 갖는 그물코형상의 금속 세션 패턴과, 더미부가 갖는 그물코형상의 금속 세션 패턴을 센서부와 더미부의 경계를 따라 어긋나게 한 형상으로 함으로써, 센서부와 도통이 차단된 더미부를 배치하는 방법이 제안되어 있다. 또한 특허문헌 9에서는, 단선부를 갖는 복수의 다각형이 집합되어 형성된 그물코형상의 금속 세션 패턴으로 이루어지는 더미부가 기재되어 있으며, 특허문헌 10에서는, 센서부와는 단선부를 통해 이격되어 있는 플로팅 전극(더미부)을 형성하는 방법이 제안되어 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 일본국 특허공개 2007-287994호 공보
- (특허문헌 0002) 일본국 특허공개 2007-287953호 공보
- (특허문헌 0003) 일본국 특허공개 2003-77350호 공보
- (특허문헌 0004) 일본국 특허공개 2005-250169호 공보
- (특허문헌 0005) 일본국 특허공개 2007-188655호 공보
- (특허문헌 0006) 일본국 특허공개 2006-344163호 공보
- (특허문헌 0007) 일본국 특허공개 2013-30378호 공보
- (특허문헌 0008) 일본국 특허공개 2014-127115호 공보
- (특허문헌 0009) 일본국 특허공개 2014-186716호 공보
- (특허문헌 0010) 일본국 특허공개 2014-109997호 공보

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0009] 그물코형상의 금속 세션 패턴을 갖는 광투과성 도전 재료에서는, 센서부와 더미부의 형상의 시인성(패턴이 보이기 어려움)을 확보함과 동시에, 광투과성 도전 재료를 제조할 때에 생기는 단락을 최대한 저하시키는 것이 요구된다. 단락에 관해서는, 더미부의 금속 세션 패턴 내에 형성되는 단선부의 폭(단선부분의 길이)을 충분히 확보함으로써 해소하는 것이 가능하지만, 단선부의 폭을 충분히 확보하면, 광투과성 지지체 상에 패터닝된 센서부와 더미부의 형상이 인식 가능해져 버린다는, 소위 패턴 보임이라는 현상이 생기는 경우가 있었다. 따라서, 상술한 광투과성 도전 재료를 제조할 때의 단락의 발생을 저감한다는 과제와, 패턴 보임을 저감한다는 과제는 서로 상반되는 것이므로, 이들을 양립시키는 것은 매우 곤란하였다.

[0010] 또 투영형 정전 용량 방식을 이용한 터치 패널에서는, 일반적으로 복수의 센서부가 동일 평면 상에 패터닝된 광투과성 도전 재료를 2장 겹치고, 상하의 센서부가 겹친 개소가 콘텐츠가 된다. 그리고 작업자가 접촉하였을 때의 상기 콘텐츠의 용량 변화를 파악함으로써, 터치 센서로서 작동한다. 이 콘텐츠의 용량이 작은 쪽이 센서 감도가 높아지므로 바람직하다.

- [0011] 일반적으로 콘텐츠의 용량은 극판(상술한, 상하의 센서부가 겹친 개소)의 면적에 비례하고, 극판간의 거리에 반 비례하는 것이 알려져 있다. 또한 상기 콘텐츠에 도체가 근접하고 있는 경우, 그 영향에 의해 콘텐츠의 용량이 변화하는 경우가 있으며, 이 변화량은 기생 용량이라는 이름으로 알려져 있다.
- [0012] 특허문헌 6~10에 기재되어 있는 바와 같이, 그물코형상의 금속 세션 패턴을 갖는 광투과성 도전 재료에서는, 더미부에도 도체인 금속 세션 패턴이 배치된다. 따라서 투영형 정전 용량 방식을 이용한 터치 패널에서는, 상하의 센서부가 겹친 개소에 단선부를 갖는 금속 세션 패턴(더미부)이 근접하므로, 더미부에 의해 기생 용량이 발생하고, 이것이 터치 패널의 감도를 떨어뜨리는 원인이 되고 있었다.
- [0013] 본 발명의 과제는, 고감도의 터치 패널을 부여하는 것이 가능하고, 패턴 보임과 단락의 발생이 저감된 광투과성 도전 재료를 제공하는 것에 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0014] 본 발명의 상기 과제는, 이하의 발명에 의해 달성된다.
- [0015] 광투과성 지지체 상에, 주변 배선부를 통해 단자부에 전기적으로 접속되는 센서부와, 상기 단자부와는 전기적으로 접속되지 않는 더미부를 적어도 갖고, 상기 센서부 및 상기 더미부는 복수의 다각형이 집합된 그물코형상의 금속 세션 패턴을 갖고, 상기 더미부 내의 금속 세션 패턴은 단선부를 가지며, 또한 상기 더미부 내의 금속 세션 패턴이 하기 1)의 요건을 만족하는 영역, 및/또는 2)의 요건을 만족하는 영역을 갖는 것을 특징으로 하는 광투과성 도전 재료.
- [0016] 1) 단선부를 갖지 않는 다각형과 꼭지점을 공유하는 모든 다각형이 적어도 1개의 단선부를 갖는다.
- [0017] 2) 변 또는 꼭지점을 공유하고 또한 단선부를 갖지 않는 2개의 다각형과 꼭지점을 공유하는 모든 다각형이 적어도 1개의 단선부를 갖는다.

**발명의 효과**

- [0018] 본 발명에 의해, 고감도이며, 패턴 보임과 단락의 발생이 저감된 광투과성 도전 재료를 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0019] 도 1은 본 발명의 광투과성 도전 재료의 일례를 도시하는 개략도이다.
- 도 2는 본 발명의 광투과성 도전 재료의 일례를 도시하는 개략 확대도이다.
- 도 3은 본 발명의 광투과성 도전 재료의 또 다른 일례를 도시하는 개략 확대도이다.
- 도 4는 실시예에서 이용한 투과 원고의 도면이다.
- 도 5는 실시예에서 이용한 투과 원고의 도면이다.
- 도 6은 실시예에서 이용한 투과 원고의 도면이다.
- 도 7은 실시예에서 이용한 투과 원고의 도면이다.
- 도 8은 실시예에서 이용한 투과 원고의 도면이다.
- 도 9는 실시예에서 이용한 투과 원고의 도면이다.
- 도 10은 실시예에서 이용한 투과 원고의 도면이다.
- 도 11은 실시예에서 이용한 투과 원고의 도면이다.
- 도 12는 실시예에서 이용한 투과 원고의 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 광투과성 도전 재료의 또 다른 일례를 도시하는 개략 확대도이다.
- 도 14는 실시예에서 이용한 투과 원고의 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0020] 이하, 본 발명을 도면을 이용하여 상세하게 설명한다.

- [0021] 도 1은 본 발명의 광투과성 도전 재료의 일례를 도시하는 개략도이다. 도 1에서 본 발명의 광투과성 도전 재료 (1)는, 광투과성 지지체(2) 상에, 단자부(15)와, 주변 배선부(14)와, 복수의 다각형이 집합된 그물코형상의 금속 세션 패턴을 갖는 센서부(11)와, 복수의 다각형이 집합된 그물코형상의 금속 세션 패턴을 가지며, 또한 상기 금속 세션 패턴 중에 단선부를 갖는 더미부(12)를 갖는다. 센서부(11)는 주변 배선부(14)를 통해 단자부(15)에 전기적으로 접속되어 있으며, 이 단자부(15)를 통해 외부에 전기적으로 접속함으로써, 센서부(11)에서 감지한 정전 용량의 변화를 파악할 수 있다. 한편, 더미부(12)는 단자부(15)에 전기적으로 접속되어 있지 않다. 또 도 1에서 센서부(11)와 더미부(12)는 실제 존재하지 않는 가상의 경계선 a로 그들의 영역을 나타내고 있다(센서부(11) 및 더미부(12)는 무지로 나타내었지만, 실제로는 금속 세션 패턴이 존재한다.). 또한 본 발명의 광투과성 도전 재료에는 금속 패턴이 없는 비화상부(13)나 센서부(11)에 전기적으로 접속되어 있지 않은 어스부(도시 생략) 등을 가질 수도 있다.
- [0022] 도 1에서의 센서부(11)와 더미부(12)는 복수의 다각형이 집합된 그물코형상을 갖는 금속 세션 패턴을 갖는다. 상기 금속 세션 패턴의 선폭은 20  $\mu\text{m}$  이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 1~15  $\mu\text{m}$ 이며, 더욱 바람직하게는 2~10  $\mu\text{m}$ 이다. 센서부(11) 및 더미부(12)의 개구율(센서부(11) 혹은 더미부(12)의 면적에 대한, 금속 세션이 없는 부분이 차지하는 면적의 비율)은 86% 이상이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 95~98%이다. 센서부(11)와 더미부(12)를 구성하는 금속 세션 패턴은 복수의 다각형이 집합된 그물코형상의 금속 세션 패턴이다. 이 다각형으로서서는 예를 들면 정삼각형, 이등변삼각형, 직각삼각형 등의 삼각형, 정사각형, 직사각형, 평행사변형, 사다리꼴, 마름모꼴 등의 사각형, (정)육각형, (정)팔각형, (정)십이각형, (정)이십이각형 등의 (정)n각형, 성(星)형 및 이들이 복합된 형상 등을 들 수 있으며, 또 다각형의 변은 직선이 아니어도 예를 들면 지그재그선, 파선, 곡선 등으로 구성되어 있어도 된다.
- [0023] 본 발명에서 센서부(11) 및 더미부(12)는, 이들 다각형이 복수개 모여 그물코형상의 금속 세션 패턴을 형성하지만, 상기 금속 세션 패턴은 규칙적인 패턴이어도 되고, 혹은 랜덤인 패턴이어도 된다.
- [0024] 본 발명에서 규칙적인 패턴(이하 규칙적 패턴이라고도 기재)이란, 다각형이 모일 때에 규칙성이 인정되는 것을 의미하고, 동일한 형상 및 크기를 갖는 다각형이 규칙적으로 집합된 패턴, 혹은 복수종의 형상 및 크기를 갖는 다각형이 규칙성을 유지하고 집합된 패턴 등을 예시할 수 있다. 한편, 본 발명에서 랜덤인 패턴(이하, 랜덤 패턴이라고도 기재)이란, 모인 다각형의 형상, 및 상기 다각형이 모일 때의 반복성에 대해 규칙성을 갖지 않는 패턴을 의미한다. 단, 센서부(11) 및 더미부(12)의 모든 영역 내에서, 모인 다각형의 형상 및 상기 다각형이 모일 때의 반복성에 규칙성이 없으면, 센서부(11) 및 더미부(12)를 갖는 광투과성 도전 재료의 설계가 매우 번잡해지므로, 적어도 10평방 밀리미터의 패턴 영역 내에서, 다각형의 형상, 및 상기 다각형이 모일 때의 반복성에 규칙성이 인정되지 않으면, 상기 그물코형상의 금속 세션 패턴은 랜덤 패턴인 것으로 한다.
- [0025] 센서부(11) 및 더미부(12)가 규칙적 패턴인 경우, 반복되는 규칙적인 도형의 최소 단위를 단위 도형이라고 부른다. 센서부(11)와 더미부(12)의 단위 도형의 형상은, 동일한 형상이어도 다른 형상이어도 되지만, 「패턴 보임」을 저감하는 관점에서 동일한 형상인 것이 바람직하다. 또 상기 단위 도형의 크기도 동일한 것이 바람직하다. 단, 단선부의 유무, 단선부의 위치 및 단선부의 폭이 다른 것 등의 차이에 대해서는, 단위 도형의 형상의 동일 여부를 판단에는 포함하지 않는 것으로 한다. 또한 본 발명에서, 복수종의 액정 패널(LCD)에 이용해도 무아래 등이 일어나지 않는 범용 터치 패널용으로서 광투과성 도전 재료를 제작하는 경우, 센서부(11)와 더미부(12)는 랜덤 패턴에 의해 형성된 그물코형상을 갖는 것이 바람직하다. 한편, 특정 LCD에 대한 전용 터치 패널용으로서 광투과성 도전 재료를 제작하는 경우나, 랜덤 패턴을 이용하였을 때의 특유의 문제인 「모랫발(砂目)」을 회피하는 경우에는, 센서부(11)와 더미부(12)는 규칙적 패턴에 의해 형성된 그물코형상을 갖는 것이 바람직하다.
- [0026] 본 발명에서, 센서부(11)와 더미부(12)가 규칙적 패턴에 의해 형성된 그물코형상을 갖는 경우, 액정 디스플레이와의 무아래 현상을 회피하는 관점에서, 바람직한 단위 도형의 형상은 정사각형 및 마름모꼴이며, 또한 하나의 꼭지점의 각도가 30~80° 인 마름모꼴인 것이 보다 바람직하다.
- [0027] 또 광투과성 지지체(2) 상에, 센서부(11) 혹은 더미부(12)를 배치하고, 이들을 배치할 때에 주기가 있는 경우, 예를 들면 도 1에서는, 센서부(11) 및 더미부(12)는 y방향으로 주기 L을 갖고 있지만, 그 경우, 단위 도형의 y방향의 주기  $P_y$ 는 주기 L의 2배 길이의 정수분의 1인( $P_y=2L/N$ , 단, N은 임의의 자연수) 것이 바람직하다. 또한 센서부(11)나 더미부(12)가 연장되는 방향(도 1에서의 x방향)에 대해, 센서부(11) 혹은 더미부(12)의 형상에 주기가 있는 경우(도 1에서의 주기 M), 혹은 투영형 정전 용량 방식의 터치 패널을 제작할 때에, 짝이 되는 광투과성 도전 재료가 있으며, 또한 상기 광도전성 재료에 전술한 센서부(11)나 더미부(12)가 연장되는 방향으로 주

기가 있는 경우(도시 생략), 그 주기에 대해, 단위 도형의 센서부(11)나 더미부(12)가 연장되는 방향(도 1 중의 x방향)의 주기  $P_x$ 는, 상기 주기(도 1에서의 M)의 2배 길이의 정수분의 1인( $P_x=2M/0$ , 단, 0는 임의의 자연수) 것이 바람직하다. 이와 같이 함으로써, 균일한 감도를 갖는 터치 센서를 제공하는데 적합한 광투과성 도전 재료를 얻을 수 있다.

[0028] 본 발명에서, 그물코형상으로서 랜덤 패턴을 이용하는 경우에는, 보로노이 도형이나 델로네 도형 등의 랜덤 도형, 및 이들 랜덤 도형을 임의의 방향으로 확대 혹은 축소한 도형을 이용할 수 있다. 본래, 이들 랜덤 패턴에는 주기는 없지만, 본 발명에서는, 전술한 바와 같이, 적어도 10평방 밀리미터의 패턴 영역 내에서 규칙성이 유지되고 있지 않으면 랜덤 패턴으로 한다. 따라서 예를 들면 16평방 밀리미터 크기의 영역을 기본 도형으로 하고, 그 기본 도형을 반복함으로써 랜덤 패턴을 형성하는 것도 가능하다. 이 기본 도형의 주기로서는, 센서부(11) 혹은 더미부(12)가 늘어선 방향으로 주기가 있는 경우, 예를 들면 도 1에서는, 센서부(11) 및 더미부(12)는 y방향으로 주기 L로 늘어선 있지만, 그 경우, 상기 기본 도형의 y방향의 주기( $B_y$ )는 주기 L의 정수배( $B_y=QL$ , 단, Q는 임의의 자연수를 나타낸다), 혹은, 상기 기본 도형의 y방향의 주기( $B_y$ )는 그 주기 L의 배의 길이의 정수분의 1인( $B_y=2L/S$ , 단, S는 임의의 자연수를 나타낸다) 것이 바람직하다. 또 센서부(11)나 더미부(12)가 연장되는 방향(도 1에서의 x방향)에 대해, 센서부(11) 혹은 더미부(12)의 형상에 주기가 있는 경우(도 1에서의 주기 M)나, 혹은 투영형 정전 용량 방식의 터치 패널을 제작할 때에, 짝이 되는 광투과성 도전 재료가 있으며, 또한 상기 광도전성 재료에, 전술한 센서부(11)나 더미부(12)가 연장되는 방향으로 주기가 있는 경우(도시 생략), 이들 주기에 대해, 상기 기본 도형의 센서부(11)나 더미부(12)가 연장되는 방향(도 1 중의 x방향)의 주기  $B_x$ 는, 상기 주기(예를 들면 도 1에서의 M)의 정수배( $B_x=RM$ , 단, R은 임의의 자연수를 나타낸다), 혹은 상기 주기(예를 들면 도 1에서의 M)의 2배 길이의 정수분의 1( $B_x=2M/T$ , 단, T는 임의의 자연수를 나타낸다)인 것이 바람직하다. 이에 따라, 랜덤 패턴을 이용하였을 때의 특유의 문제였던 「모랫발」을 개선하는 것이 가능해진다.

[0029] 또한 본 발명에서, 랜덤 패턴 혹은 랜덤 패턴을 임의의 방향으로 확대 혹은 축소한 기본 도형을 반복하는 경우, 센서부(11)와 더미부(12)에서 각각 다른 기본 도형을 이용하고, 그 때, 센서부(11)의 x방향 혹은 y방향의 주기가 더미부(12)의 x방향 혹은 y방향의 각각의 주기보다 작은 것이 바람직하고, x방향 및 y방향의 양방향에서 더미부(12)의 주기보다 센서부(11)의 주기 쪽이 작은 것이 보다 바람직하다. 이에 따라 상술한 「모랫발」을 한층 더 개선하는 것이 가능해진다.

[0030] 본 발명에서, 더미부(12) 내의 금속 세션 패턴은 단선부를 갖는다. 단선부로서는 금속 세션 패턴의 일부를 결손시키는 형태로 형성해도 되고, 예를 들면 특허문헌 8에 기재되어 있는 바와 같은, 경계선을 따라 그물코형상을 특정 방향으로 어긋나게 하는 방법 등을 이용할 수도 있다. 또 단선부를 형성함으로써 발생하는 센서부(11)와 더미부(12)의 개구율(센서부(11) 혹은 더미부(12)의 면적에 대한, 금속 세션이 없는 부분이 차지하는 면적의 비율)의 차를 작게 하기 위해, 더미부(12)에서의 금속 세션 패턴의 선폭을, 센서부(11)의 금속 세션 패턴의 선폭보다 넓게 하거나, 혹은 더미부(12)의 금속 세션 패턴의 일부의 선폭을 넓게 하거나 해도 된다. 단선부의 폭은, 너무 길면 센서부(11)와 더미부(12)의 개구율의 차가 커져, 더미부(12)와 센서부(11)의 차가 쉽게 보인다. 한편, 단선부의 폭이 너무 좁으면 제조 공정의 문제로 단선부가 이어져 버리는(단락이 생겨 버리는) 경우가 있다. 이 때문에 단선부의 폭(단선 길이)은 1~20  $\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 2~10  $\mu\text{m}$ 이다. 또 단선부를 형성하는 위치로서는 다각형의 변 상이어도 되고, 꼭지점 상이어도 되지만, 확실하게 전기적 접속을 끊는다는 이유에서 다각형의 변 상에 단선부를 형성하는 것이 바람직하다.

[0031] 본 발명에서는 더미부 내의 금속 세션 패턴이 하기 1)의 요건을 만족하는 영역, 및/또는 2)의 요건을 만족하는 영역을 갖는다.

[0032] 1) 단선부를 갖지 않는 다각형과 꼭지점을 공유하는 모든 다각형이 적어도 1개의 단선부를 갖는다.

[0033] 2) 변 또는 꼭지점을 공유하고 또한 단선부를 갖지 않는 2개의 다각형과 꼭지점을 공유하는 모든 다각형이 적어도 1개의 단선부를 갖는다.

[0034] 상기 1)의 요건을 설명하는데 도 2를 이용한다. 도 2는 도 1의 센서부(11)와 더미부(12)의 일부를 확대한, 본 발명의 광투과성 도전 재료의 일례를 도시하는 개략 확대도이다. 도 2에서 센서부(11) 및 더미부(12)는 마름모꼴(예를 들면 마름모꼴 21이나, 마름모꼴 22a~22h, 마름모꼴 24 등)을 단위 도형으로 하고, 이 단위 도형이 모여서 만들어진 그물코형상의 금속 세션 패턴을 갖는다. 도 2 중 굵은 선으로 나타낸 마름모꼴 21(설명을 위해 굵은 선으로 나타낸 것이며, 실제 금속 세션이 굵은 것은 아니다)은 단선부를 갖지 않는다. 한편, 마름모꼴 21과 꼭지점을 공유하는 8개의 마름모꼴 22a~22h는 모두 적어도 1개의 단선부를 갖는다. 예를 들면 마름모꼴 22a는 단선부를 4개 갖고, 마름모꼴 22b는 단선부를 2개 갖는다. 단선부는, 마름모꼴 22a~22h의 변을 구성하는 금

속 세션 패턴을 거리 c만큼 결손시킴으로써 형성되어 있다. 도 2에서는 더미부(12) 내에서 상기 1)의 요건을 만족하는 영역을, 영역 23으로서 나타내었다. 도 2 중의 「+」로 해칭된 부분이 영역 23에 상당한다. 또한 본 발명에서 상기 1)의 요건을 만족하는 영역의 면적은, 더미부(12)의 면적의 50% 이상인 것이 바람직하고, 이에 따라, 패턴 보임과 단락의 발생이 특히 저감된 광투과성 도전 재료를 얻는 것이 가능해진다. 또한 센서부(11)와 더미부(12)의 경계 상(가상의 경계선 a 상에)에, 상기 1)의 요건을 만족하는 단위 도형이 존재하는 경우, 예를 들면 도 2에서는, 단선부를 갖지 않는 마름모꼴 24의 주위에, 상기 마름모꼴 24와 꼭지점을 공유하는 마름모꼴 25a~25h가 존재하고, 상기 마름모꼴 25e, 마름모꼴 25f, 마름모꼴 25g 등은 가상의 경계선 a와 겹쳐 있지만, 이러한 경우, 상기 1)의 조건을 만족하는 영역을 계산할 때에는, 마름모꼴 25e, 마름모꼴 25f, 마름모꼴 25g의 더미부(12) 내에 위치하는 부분의 면적만을 계산에 더하고, 마름모꼴 25e, 마름모꼴 25f, 마름모꼴 25g 내어도 센서부(11) 내에 위치하는 부분의 면적은 계산에 더하지 않는다.

[0035] 또한 도 2에 나타내는 바와 같이, 상기 1)의 요건을 만족하는 영역 23의 면적에는, 상기 1)의 요건을 판단하기 위한 기준이 되는, 단선부를 갖지 않는 다각형(도 2에서의 마름모꼴 21, 마름모꼴 24)의 면적을 포함한다.

[0036] 다음으로 상기 2)의 요건에 대해 도 3을 이용하여 설명한다.

[0037] 도 3은 도 1의 센서부(11)와 더미부(12)의 일부를 확대한, 본 발명의 광투과성 도전 재료의 또 다른 일례를 도시하는 개략 확대도이다. 도 3에서 센서부(11) 및 더미부(12)는 마름모꼴(예를 들면 마름모꼴 31이나, 마름모꼴 33a~33j, 마름모꼴 36 등)을 단위 도형으로 하고, 이 단위 도형이 모여서 만들어진 그물코형상의 금속 세션 패턴을 갖는다. 도 3 중 굵은 선으로 나타낸 마름모꼴 31과 마름모꼴 32는 변을 공유하고 있다(여기도 설명을 위해 굵은 선으로 나타낸 것이며, 실제 금속 세션이 굵은 것은 아니다). 이 변을 공유하고 있는 마름모꼴 31 및 마름모꼴 32는 단선부를 갖지 않고, 또 이 마름모꼴 31 및 마름모꼴 32와 꼭지점을 공유하는 마름모꼴 33a~33j는 모두 적어도 1개의 단선부를 갖는다. 예를 들면 마름모꼴 33a는 단선부를 4개 갖고, 마름모꼴 33b는 단선부를 2개 갖는다. 도 3에서는 더미부(12) 내에서 상기한 2)의 요건을 만족하는 영역을 영역 34로서 나타내었다. 도 3 중의 「+」로 해칭된 부분이 영역 34에 상당한다. 또한 본 발명에서 상기한 2)의 요건을 만족하는 영역의 면적은, 더미부(12)의 면적의 50% 이상인 것이 바람직하고, 상기 1)의 요건과 동일하게, 이에 따라 패턴 보임과 단락의 발생이 특히 저감된 광투과성 도전 재료를 얻는 것이 가능해진다. 또한 센서부(11)와 더미부(12)의 경계 상(가상의 경계선 a 상에)에, 상기 2)의 요건을 만족하는 단위 도형이 존재하는 경우, 예를 들면 도 3에서는, 변을 공유하고, 또한 단선부를 갖지 않는 마름모꼴 35, 마름모꼴 36의 주위에는, 상기 마름모꼴 35 및 마름모꼴 36과 꼭지점을 공유하는 마름모꼴 37a~37j가 존재하고, 예를 들면 마름모꼴 37f는 가상의 경계선 a와 겹쳐 있지만, 이러한 경우, 상기 2)의 조건을 만족하는 영역을 계산할 때에는, 마름모꼴 37f의 더미부(12) 내에 위치하는 부분의 면적만을 계산에 더하고, 마름모꼴 37f 내어도 센서부(11) 내에 위치하는 부분의 면적은 계산에 더하지 않는다.

[0038] 또한 도 3에서 「+」로 해칭한 영역 34로 나타내는 바와 같이, 상기 2)의 요건을 만족하는 영역의 면적에는, 상기 2)의 요건을 판단하기 위한 기준이 되는, 변을 공유하고 단선부를 갖지 않는 2개의 다각형의 면적(마름모꼴 31 및 마름모꼴 32, 및 마름모꼴 35 및 마름모꼴 36)을 포함하는 것으로 한다.

[0039] 또한 상기 2)의 요건에 대해 도 13을 이용하여 설명한다.

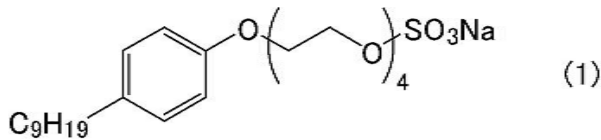
[0040] 도 13은 도 1의 센서부(11)와 더미부(12)의 일부를 확대한, 본 발명의 광투과성 도전 재료의 또 다른 일례를 도시하는 개략 확대도이다. 도 13에서 센서부(11) 및 더미부(12)는 마름모꼴(예를 들면 마름모꼴 51이나 52, 마름모꼴 53a~53i 등)을 단위 도형으로 하고, 이 단위 도형이 모여서 만들어진 그물코형상의 금속 세션 패턴을 갖는다. 도 13 중 굵은 선으로 나타낸 마름모꼴 51과 마름모꼴 52는 꼭지점을 공유하고 있다(여기도 설명을 위해 굵은 선으로 나타낸 것이며, 실제 금속 세션이 굵은 것은 아니다). 이 꼭지점을 공유하고 있는 마름모꼴 51 및 마름모꼴 52는 단선부를 갖지 않고, 또 이 마름모꼴 51 및 마름모꼴 52와 꼭지점을 공유하는 마름모꼴 53a~53i는 모두 적어도 1개의 단선부를 갖는다. 예를 들면 마름모꼴 53a는 단선부를 3개 갖고, 마름모꼴 53b는 단선부를 4개 가지며, 마름모꼴 53c는 단선부를 2개 갖는다. 도 13에서는 더미부(12) 내에서 상기한 2)의 요건을 만족하는 영역을 영역 54로서 나타내었다. 도 13 중의 「+」로 해칭된 부분이 영역 54에 상당한다.

[0041] 또한 도 13에서 「+」로 해칭한 영역 54로 나타내는 바와 같이, 상기 2)의 요건을 만족하는 영역의 면적에는, 상기 2)의 요건을 판단하기 위한 기준이 되는, 꼭지점을 공유하고 단선부를 갖지 않는 2개의 다각형의 면적(마름모꼴 51 및 마름모꼴 52)을 포함하는 것으로 한다.

[0042] 또한 본 발명의 광투과성 도전 재료를 구성하는 더미부는, 상기 1)의 요건을 만족하는 영역과 상기 2)의 요건을



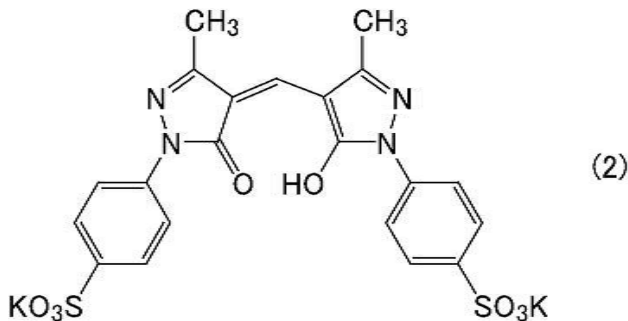
[0054]	증류수	1000ml
[0055]	B액 황화소다	8.6g
[0056]	증류수	1000ml
[0057]	A액과 B액을 교반하면서 혼합하고, 30분 후에 이온교환 수지가 충전된 칼럼에 통과시켜 황화팔라듐 졸을 얻었다.	
[0058]	<물리 현상핵층 도포액의 조성> 각 1m <sup>2</sup> 당	
[0059]	조제한 황화팔라듐 졸	0.4mg
[0060]	2질량% 글리옥살 수용액	0.2ml
[0061]	하기 일반식 (1)로 나타내어지는 계면활성제(S-1)	4mg
[0062]	테나콜 EX-830	50mg
[0063]	(나가세켄텍스(주)제 폴리에틸렌글리콜디글리시딜에테르)	
[0064]	10질량% SP-200 수용액	0.5mg
[0065]	((주)니혼쇼쿠바이제 폴리에틸렌이민 ; 평균 분자량 10,000)	



[0066]

[0067] 이어서, 광투과성 지지체에 가까운 쪽부터 순서대로 하기 조성의 중간층, 할로겐화는 유제층, 및 보호층을 상기 물리 현상핵층 상에 도포, 건조하여, 은염 감광 재료를 얻었다. 할로겐화는 유제는, 사진용 할로겐화는 유제의 일반적인 더블제트 혼합법으로 제조하였다. 이 할로겐화는 유제는, 염화는 95몰%와 브롬화는 5몰%로, 평균 입경이 0.15 μm가 되도록 조제하였다. 이와 같이 하여 얻어진 할로겐화는 유제를 정해진 법칙에 따라 티오황산나트륨과 염화금산을 이용하여 금황 증감을 행하였다. 이렇게 해서 얻어진 할로겐화는 유제는 은 1g당 0.5g의 젤라틴을 포함한다.

[0068]	<중간층 조성/1m <sup>2</sup> 당>	
[0069]	젤라틴	0.5g
[0070]	상기 일반식 (1)로 나타내어지는 계면활성제(S-1)	5mg
[0071]	하기 일반식 (2)로 나타내어지는 염료 1	5mg



[0072]	<할로겐화는 유제층 조성/1m <sup>2</sup> 당>	
[0074]	젤라틴	0.5g
[0075]	할로겐화는 유제	3.0g 은 상당
[0076]	1-페닐-5-메르캅토테트라졸	3mg

- [0077] 상기 일반식 (1)로 나타내어지는 계면활성제(S-1) 20mg
- [0078] <보호층 조성/1m<sup>2</sup>당>
- [0079] 젤라틴 1g
- [0080] 부정형 실리카 매트제(평균 입경 3.5 μm) 10mg
- [0081] 상기 일반식 (1)로 나타내어지는 계면활성제(S-1) 10mg
- [0082] 이와 같이 하여 얻은 은염 감광 재료와, 도 1에 나타내는 패턴을 갖는 투과 원고를 밀착시켜, 수은등을 광원으로 하는 밀착 프린터로 400nm 이하의 광을 컷하는 수지 필터를 통해 노광하였다. 또한 센서부(11)는 선폭 5 μm, 장축 대각선 길이가 555.56 μm, 단축 대각선 길이가 357.14 μm인 마름모꼴(한 쪽의 꼭지점의 각도는 75°)의 단위 도형으로 이루어진다. 상술한 단축 대각선 길이는 y방향에서의 단위 도형의 주기(Py)에 상당하고, 상기 단축 대각선 길이는, 도 1에서의 센서부의 주기 L(4.99996mm)의 2배 길이의 28분의 1이다. 또한 상술한 장축 대각선 길이는, x방향에서의 단위 도형의 주기(Px)에 상당하고, 상기 장축 대각선 길이는 도 1에서의 센서부의 주기 M(5.00004mm)의 2배 길이의 18분의 1이다. 더미부(12)는 센서부(11)와 동일한 형상의 단위 도형이지만, 도 2에서 나타내는 바와 같이, 단선부를 갖지 않는 마름모꼴 21과 꼭지점을 공유하는 마름모꼴 22a-22h는 단선부를 갖고, 마름모꼴 22a, 마름모꼴 22c, 마름모꼴 22e 및 마름모꼴 22g는 4개의 단선부를 가지며, 마름모꼴 22b, 마름모꼴 22d, 마름모꼴 22f 및 마름모꼴 22h는 2개의 단선부를 갖는다. 그 외에 존재하는 단선 개소는, 가상의 경계선 a 상도 포함하여 도 2 중에 나타난 바와 같다. 또 각각의 마름모꼴이 갖는 단선부의 단선폭(도 2에서의 C)은 7 μm이다. 또한 도 2의 패턴에서는, 본 발명의 1)의 요건을 만족하는 영역의 비율은 89.7%이다.
- [0083] 그 후, 하기 확산 전사 현상액 중에 20℃로 60초간 침지한 후, 이어서 할로겐화는 유제층, 중간층, 및 보호층을 40℃의 온수로 수세 제거하여, 건조 처리하였다. 이렇게 해서 도 1의 투과 원고와 거울상의 관계가 되는 형상의 패턴을 갖는 광투과성 도전 재료 1을 얻었다. 또한 얻어진 광투과성 도전 재료 1의 선폭, 선간격 등은 투과 원고와 완전히 동일하였다. 또 얻어진 패턴의 막두께는 공초점(共焦點) 현미경으로 조사하여 0.1 μm였다.
- [0084] <확산 전사 현상액 조성>
- [0085] 수산화칼륨 25g
- [0086] 하이드로퀴논 18g
- [0087] 1-페닐-3-피라졸리돈 2g
- [0088] 아황산칼륨 80g
- [0089] N-메틸에탄올아민 15g
- [0090] 브롬화칼륨 1.2g
- [0091] 전량을 물로 1000ml
- [0092] pH=12.2로 조정한다.
- [0093] <광투과성 도전 재료 2의 제작>
- [0094] 도 1에 나타내는 패턴을 갖는 투과 원고로서, 더미부(12)가 도 3에 나타내는 세선 패턴(굵은 선부는 단선부를 갖지 않는 마름모꼴을 나타낸다)을 갖는 것 이외는, 광투과성 도전 재료 1의 제작과 동일하게 하여, 광투과성 도전 재료 2를 얻었다. 또한 얻어진 광투과성 도전 재료 2의 선폭, 선간격 등은 투과 원고와 동일하고, 각각의 마름모꼴이 갖는 단선부의 단선폭은 7 μm이다. 더미부 내에서 본 발명의 2)의 요건을 만족하는 영역의 비율은 81.0%이다.
- [0095] <광투과성 도전 재료 3의 제작>
- [0096] 도 1에 나타내는 패턴을 갖는 투과 원고로서, 더미부(12)가 도 4에 나타내는 세선 패턴(굵은 선부는 단선부를 갖지 않는 마름모꼴을 나타낸다)을 갖는 것 이외는, 광투과성 도전 재료 1의 제작과 동일하게 하여, 광투과성 도전 재료 3을 얻었다. 또한 얻어진 광투과성 도전 재료 3의 선폭, 선간격 등은 투과 원고와 동일하고, 각각의 마름모꼴이 갖는 단선부의 단선폭은 7 μm이다. 더미부 내에서 본 발명의 1)의 조건을 만족하는 영역의 비율은

69.4%이다.

- [0097] <광투과성 도전 재료 4의 제작>
- [0098] 도 1에 나타내는 패턴을 갖는 투과 원고로서, 더미부(12)가 도 5에 나타내는 세션 패턴(굵은 선부는 단선부를 갖지 않는 마름모꼴을 나타낸다)을 갖는 것 이외는, 광투과성 도전 재료 1의 제작과 동일하게 하여, 광투과성 도전 재료 4를 얻었다. 또한 얻어진 광투과성 도전 재료 4의 선폭, 선간격 등은 투과 원고와 동일하고, 각각의 마름모꼴이 갖는 단선부의 단선폭은 7 $\mu$ m이다. 더미부 내에서 본 발명의 1)의 요건을 만족하는 영역의 비율은 77.7%이다.
- [0099] <광투과성 도전 재료 5의 제작>
- [0100] 도 1에 나타내는 패턴을 갖는 투과 원고로서, 더미부(12)가 도 6에 나타내는 세션 패턴(굵은 선부는 단선부를 갖지 않는 마름모꼴을 나타낸다)을 갖는 것 이외는, 광투과성 도전 재료 1의 제작과 동일하게 하여, 광투과성 도전 재료 5를 얻었다. 또한 얻어진 광투과성 도전 재료 5의 선폭, 선간격 등은 투과 원고와 동일하고, 각각의 마름모꼴이 갖는 단선부의 단선폭은 7 $\mu$ m이다. 더미부 내에서 본 발명의 1)의 요건을 만족하는 영역의 비율은 52.5%이다.
- [0101] <광투과성 도전 재료 6의 제작>
- [0102] 도 1에 나타내는 패턴을 갖는 투과 원고로서, 더미부(12)가 도 7에 나타내는 세션 패턴(굵은 선부는 단선부를 갖지 않는 마름모꼴을 나타낸다)을 갖는 것 이외는, 광투과성 도전 재료 1의 제작과 동일하게 하여, 광투과성 도전 재료 6를 얻었다. 또한 얻어진 광투과성 도전 재료 6의 선폭, 선간격 등은 투과 원고와 동일하고, 각각의 마름모꼴이 갖는 단선부의 단선폭은 7 $\mu$ m이다. 더미부 내에서 본 발명의 1)의 요건을 만족하는 영역의 비율은 46.6%이다.
- [0103] <광투과성 도전 재료 7의 제작>
- [0104] 도 1에 나타내는 패턴을 갖는 투과 원고로서, 더미부(12)가 도 8에 나타내는 세션 패턴(굵은 선부는 단선부를 갖지 않는 마름모꼴을 나타낸다)을 갖는 것 이외는, 광투과성 도전 재료 1의 제작과 동일하게 하여, 광투과성 도전 재료 7를 얻었다. 또한 얻어진 광투과성 도전 재료 7의 선폭, 선간격 등은 투과 원고와 동일하고, 각각의 마름모꼴이 갖는 단선부의 단선폭은 7 $\mu$ m이다. 더미부 내에서 본 발명의 1)의 요건을 만족하는 영역의 비율은 67.4%이다.
- [0105] <광투과성 도전 재료 8의 제작>
- [0106] 도 1에 나타내는 패턴을 갖는 투과 원고로서, 더미부(12)가 도 9에 나타내는 세션 패턴(굵은 선부는 단선부를 갖지 않는 마름모꼴을 나타낸다)을 갖는 것 이외는, 광투과성 도전 재료 1의 제작과 동일하게 하여, 광투과성 도전 재료 8를 얻었다. 또한 얻어진 광투과성 도전 재료의 선폭, 선간격 등은 투과 원고와 동일하고, 각각의 마름모꼴이 갖는 단선부의 단선폭은 7 $\mu$ m이다. 더미부 내에서 본 발명의 1)의 요건을 만족하는 영역의 비율은 48.9%이다.
- [0107] <광투과성 도전 재료 9의 제작>
- [0108] 도 1에 나타내는 패턴을 갖는 투과 원고로서, 더미부(12)가 도 2에 나타내는 세션 패턴을 갖지만, 더미부 내의 모든 마름모꼴이 갖는 변의 중점에 단선폭이 7 $\mu$ m인 단선부가 형성되어 있는 것 이외는, 광투과성 도전 재료 1의 제작과 동일하게 하여, 광투과성 도전 재료 9를 얻었다. 또한 얻어진 광투과성 도전 재료의 선폭, 선간격 등은 투과 원고와 동일하다. 더미부 내에서 본 발명의 1) 또는 2)의 요건을 만족하는 영역의 비율은 0%이다.
- [0109] <광투과성 도전 재료 10의 제작>
- [0110] 도 1에 나타내는 패턴을 갖는 투과 원고로서, 더미부(12)가 도 10에 나타내는 세션 패턴(굵은 선부는 단선부를 갖지 않는 마름모꼴로서, 아래에 서술하는 마름모꼴 44에 상당하는 마름모꼴을 나타낸다)을 갖는 것 이외는, 광투과성 도전 재료 1의 제작과 동일하게 하여, 광투과성 도전 재료 10를 얻었다. 도 10 중, 마름모꼴 44는 단선부를 갖지 않고, 상기 마름모꼴 44와 꼭지점을 공유하는 마름모꼴 44a~44h 중, 마름모꼴 44b, 44d, 44f 및 44h는 단선부를 갖지 않는다. 또한 얻어진 광투과성 도전 재료의 선폭, 선간격 등은 투과 원고와 동일하고, 마름모꼴 44a, 44c, 44e, 및 44g가 갖는 단선부의 단선폭은 7 $\mu$ m이다. 더미부 내에서 본 발명의 1) 또는 2)의 요건을 만족하는 영역의 비율은 0%이다.

- [0111] <광투과성 도전 재료 11의 제작>
- [0112] 도 1에 나타내는 패턴을 갖는 투과 원고로서, 센서부(11), 더미부(12)의 세션 패턴 형상이 도 11의 11-b로 나타낸 보로노이 도형을 갖고 있으며, 상기 보로노이 도형에서는 단선부를 갖지 않는 다각형 B1과 꼭지점을 공유하는 모든 다각형 B1a-B1f는 각각 4개의 단선부를 갖는다. 단선부의 단선폭은 모두 7 $\mu$ m이며, 각 보로노이변의 선폭은 5 $\mu$ m이다. 또 전술한 바와 같이, 도 1에서의 센서부의 주기 L은 4.99996mm이지만, 11-b에서는 기본 도형의 y방향의 주기(By)는 존재하고 있지 않다. 이러한 투과 원고를 이용한 것 이외는 광투과성 도전 재료 1의 제작과 동일하게 하여, 광투과성 도전 재료 11을 얻었다. 또한 얻어진 광투과성 도전 재료 11의 선폭, 선간격 등은 투과 원고와 동일하다. 또 더미부 내에서 본 발명의 1)의 요건을 만족하는 영역의 비율은 92.3%이다.
- [0113] <보로노이 도형으로 이루어지는 세션 패턴의 제작 방법>
- [0114] 이전의 도 2에서 나타낸 마름모꼴(장축 대각선 길이(Y방향의 대각선 길이)가 555.56 $\mu$ m, 단축 대각선 길이가 357.14 $\mu$ m인 마름모꼴)에 의해 평면을 충전하고, 각각의 마름모꼴 중에 각각 1개 모점(母点)을 랜덤으로 배치한다(도 11의 11-a에서의 모점 101). 다음으로 임의의 모점 101에 대해 가장 가까운 영역과, 근접하는 모점 101에 가장 가까운 영역을 경계선으로 구분함으로써(임의의 모점 101과 근접하는 모점 101을 연결한 선분의 수직이등분선에 의해), 보로노이변 102를 그어 세션 패턴을 제작하였다. 또 하기 단선부의 제작 방법에 따라, 보로노이 도형에 단선부를 형성하였다.
- [0115] <단선부의 제작 방법>
- [0116] 이전의 도 2에서 나타낸 마름모꼴에 의해 평면을 충전하고, 각각의 마름모꼴 중에, 각각 1개 모점 101을 랜덤으로 배치한다. 다음으로 임의의 마름모꼴이 갖는 모점과, 상기 마름모꼴과 변을 공유하는 마름모꼴이 갖는 모점이 연속되지 않도록, 모점 101을 1개 간격으로 선택한다. 이와 같이 하여 선택한 모점은 도 11의 11-a 중, 검은 동그라미로 나타낸 모점 103이 된다. 이 모점 103을 둘러싸는 보로노이변에 의해 얻어진 다각형 B1에는 단선부를 형성하지 않고, 상기 다각형 B1과 꼭지점을 공유하는 다각형 B1a-B1f의 모든 변 중에서, 다각형 B1과 공유하지 않는 변의 모든 변의 중점에 단선부를 형성하였다. 또한 센서부(11) 내에 들어가는 보로노이변에는 단선부를 형성하지 않고, 센서부(11)와 더미부(12)의 경계 상(가상의 경계선 a 상)에 단선부를 형성하였다.
- [0117] <광투과성 도전 재료 12의 제작>
- [0118] 도 1에 나타내는 패턴을 갖는 투과 원고로서, 더미부(12)가 도 12에 나타내는 세션 패턴(굵은 선부는 단선부를 갖지 않는 마름모꼴을 나타낸다)을 갖는 것 이외는, 광투과성 도전 재료 1의 제작과 동일하게 하여, 광투과성 도전 재료 12를 얻었다. 또한 얻어진 광투과성 도전 재료의 선폭, 선간격 등은 투과 원고와 동일하다. 또 더미부 내에서 본 발명의 1)의 요건을 만족하는 영역 및 2)의 요건을 만족하는 영역의 합계의 비율은 84.5%이다.
- [0119] 또한 도 12에 나타내는 더미부(12)에는, 1)의 요건과 2)의 요건을 양쪽 모두 만족하는 다각형이 존재하지만, 상기 다각형은 1)의 요건을 만족하는 영역으로 하여 카운트하였다.
- [0120] <광투과성 도전 재료 13의 제작>
- [0121] 도 1에 나타내는 패턴을 갖는 투과 원고로서, 더미부(12)가 도 13에 나타내는 세션 패턴(굵은 선부는 단선부를 갖지 않는 마름모꼴을 나타낸다)을 갖는 것 이외는, 광투과성 도전 재료 1의 제작과 동일하게 하여, 광투과성 도전 재료 13을 얻었다. 또한 얻어진 광투과성 도전 재료의 선폭, 선간격은 투과 원고와 동일하다. 또 더미부 내에서 본 발명의 2)의 요건을 만족하는 영역의 비율은 74.3%이다.
- [0122] 얻어진 광투과성 도전 재료 1~13에 대해, 패턴 보임, 단락, 정전 용량에 대해 후술하는 바와 같이 시험하여 평가하였다. 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0123] <패턴 보임의 평가>
- [0124] 외광이 들어가지 않는 방에서, 검은 테이블 위에 얻어진 광투과성 도전 재료의 금속 세션 패턴을 갖는 측의 면을 상측에 두고, 3과장 형광등을 30cm 떨어진 위치의 위쪽으로부터 조사하고, 테이블면에 대해 30°의 각도에서 관찰하여, 센서부와 더미부의 형상을 육안으로 확인가능한지의 여부를 조사하였다. 광투과성 도전 재료의 면으로부터 100cm 떨어진 위치에서 관찰하여, 센서부와 더미부를 육안으로 확인할 수 있는 레벨을 「1」(불량: 먼 곳에서 패턴 보임을 확인할 수 있다), 광투과성 도전 재료로부터 50cm 떨어진 위치에서 관찰하여, 센서부와 더미부를 육안으로 확인할 수 있는 레벨을 「2」(불가: 패턴 보임을 확인할 수 있다), 광투과성 도전 재료로부터

터 20cm 떨어진 위치에서 관찰하여, 센서부와 더미부를 육안으로 확인할 수 있는 레벨을 「3」(양호: 지근 거리에서 패턴 보임을 약간 확인할 수 있다), 광투과성 도전 재료로부터 20cm 떨어진 위치에서 관찰해도, 센서부와 더미부를 육안으로 확인할 수 없었던 레벨을 「4」(우수: 지근 거리에서도 패턴 보임을 확인할 수 없다)로 하여 평가하였다.

[0125] <단락의 평가>

[0126] 상술한 광투과성 도전 재료 1~13의 제작에서 각 광투과성 도전 재료를 각각 100장 제작하여, 도 1의 패턴에서 전기적으로 접속되어 있는 좌우의 배선부(15)간의 회로와 그 옆의 회로에서 단락을 일으키고 있는 장수의 비율로 평가하였다.

[0127] <정전 용량의 측정>

[0128] 도 14에 나타내는 형상을 갖는 투과 원고를 이용하여 광투과성 도전 재료를 제작하는 것 이외는 광투과성 도전 재료 1의 제작과 동일하게 하여, y방향으로 센서부가 연장되는 광투과성 도전 재료를 얻었다. 또한 도 14에서 센서부(11)는 y방향으로 연장되고, x방향으로 주기 4.99996mm(도 14 중, M에 상당)로 늘어서 있으며, 또한 y방향으로 주기 5.00004mm로 다이아몬드형상(41)이 늘어서 연결된 패턴으로 되어 있다. 또 센서부(11)는 솔리드로 이루어지는 패턴(그물코형상이 아니라 전면 채움 패턴의 배선이 존재하는 패턴)이며, 센서부(11)와, 이에 인접하는 센서부(11)의 사이에는 배선은 없다. 각각의 센서부(11)는 주변 배선부(14)를 통해 단자부(15)와 전기적으로 연결되어 있다. 얻어진 y방향으로 센서부가 연장되는 광투과성 도전 재료의 금속 패턴면측에 니치에이화공(주)제 OCA(MHM-FWD175)를 접합하였다. 이어서 x방향으로 센서부가 연장되는 광투과성 도전 재료 1~13의 광투과성 지지체면측에 y방향으로 센서부가 연장되는 광투과성 도전 재료의 OCA 접합면을, y방향으로 센서부가 연장되는 광투과성 도전 재료의 센서부(11)의 영역과 광투과성 도전 재료 1~13의 더미부(12)의 영역이 투영적으로 정확히 겹치도록 각각 접합하였다.

[0129] 이와 같이 하여 접합하여 얻어진 도전 재료 적층체를, 광투과성 도전 재료 1~13의 각각에 대해 10세트 제작하였다.

[0130] 또한 이 접합 시에, y방향으로 센서부가 연장되는 광투과성 도전 재료 및 광투과성 도전 재료 1~13의 일부를 접합 전에 절단하여 각각의 단자부(15)가 노출되도록 하였다. 얻어진 접합품의 y방향으로 센서부가 연장되는 광투과성 도전 재료의 모든 단자부(15)와, 광투과성 도전 재료 1~13의 모든 단자부(15)의 사이의 정전 용량을 L/C 미터(Agilent사제 U1731C)를 이용해 측정하여, 이들의 평균치를 구하였다. 이 평균치가 낮을수록, 고감도의 터치 패널이 얻어지고 있는 것을 나타낸다.

[0131] [표 1]

광투과성 도전 재료	1) 및/또는 2)의 요건을 만족하는 영역의 비율	패턴 보임의 평가	단락의 평가	정전 용량의 평균치
1	89.7%	4	0%	10pF
2	81.0%	4	0%	10pF
3	69.4%	4	5%	10pF
4	77.7%	4	0%	10pF
5	52.5%	4	0%	10pF
6	46.6%	3	1%	10pF
7	67.4%	4	0%	10pF
8	48.9%	3	1%	12pF
9	0%	1	0%	10pF
10	0%	2	10%	15pF
11	92.3%	4	0%	10pF
12	84.5%	4	0%	10pF
13	74.3%	4	0%	10pF

[0132]

[0133] 표 1로부터, 본 발명의 1)의 요건을 만족하는 영역, 및/또는 2)의 요건을 만족하는 영역을 갖는 광투과성 도전 재료 1~8 및 11~13에는 패턴 보임을 거의 볼 수 없는 것을 확인할 수 있으며, 본 발명의 효과를 잘 판단할 수 있는 결과가 되었다.

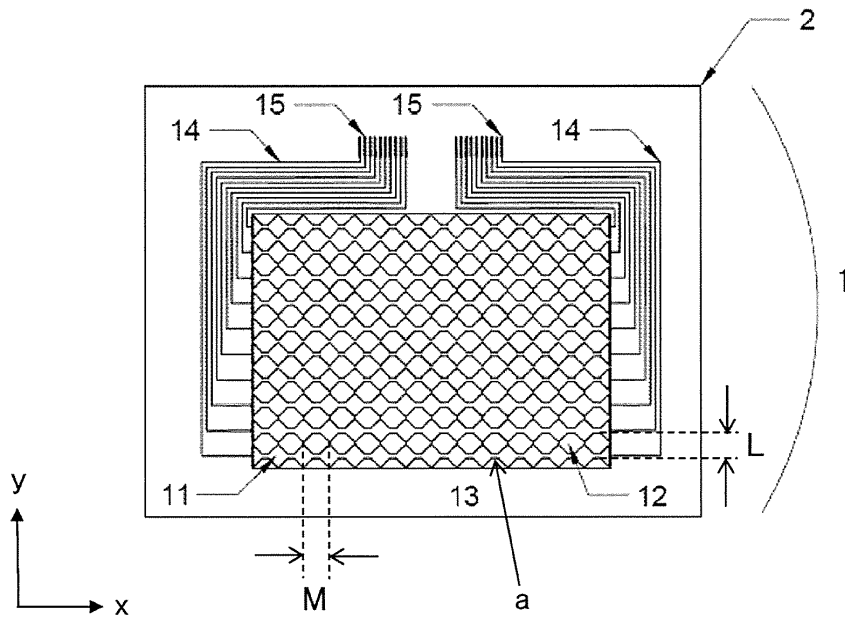
**부호의 설명**

[0134] 1: 광투과성 도전 재료      2: 광투과성 지지체

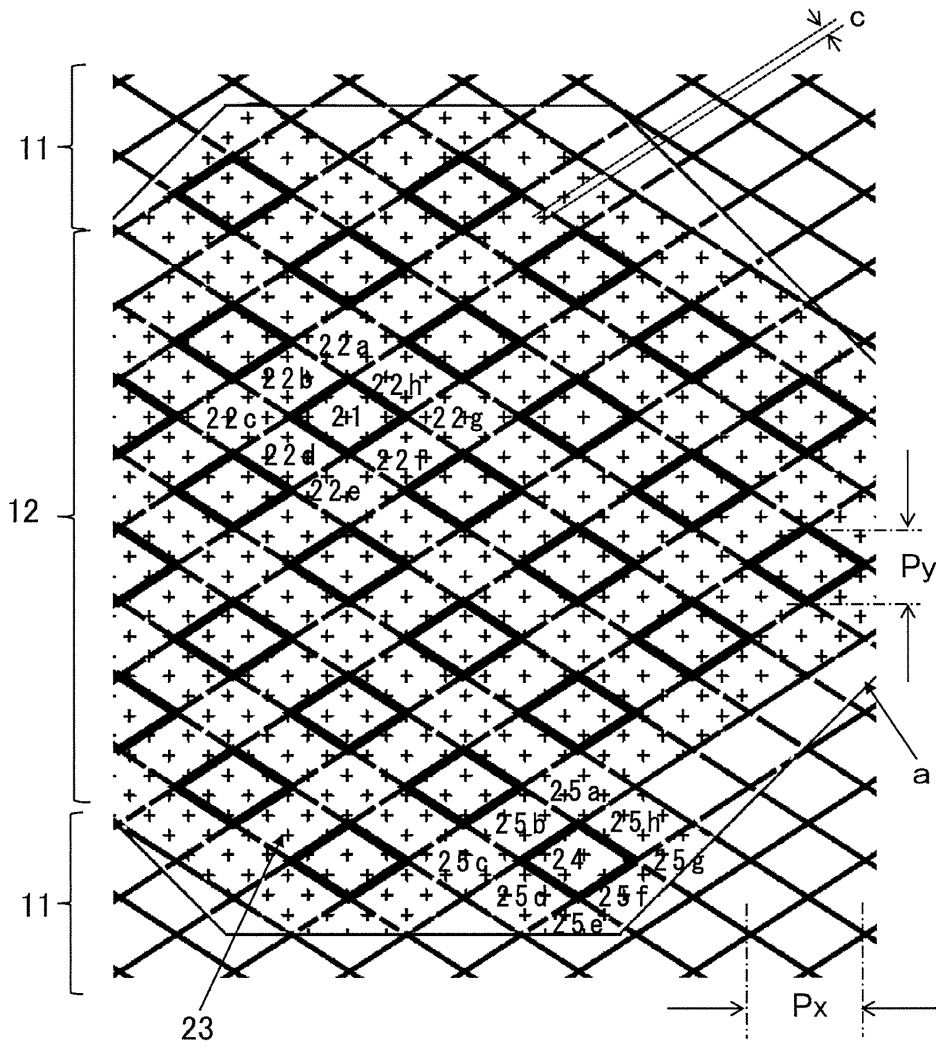
- 11: 센서부            12: 더미부
- 13: 비화상부        14: 주변 배선부
- 15: 단자부
- 21, 22a~22h, 24, 25a~25h, 31, 32, 33a~33j, 35, 36, 37a~37j, 51, 52, 53a~53i: 마름모꼴
- B1, B1a~B1f: 다각형        41: 다이아몬드형상
- a: 가상의 경계선        L, M: 주기

도면

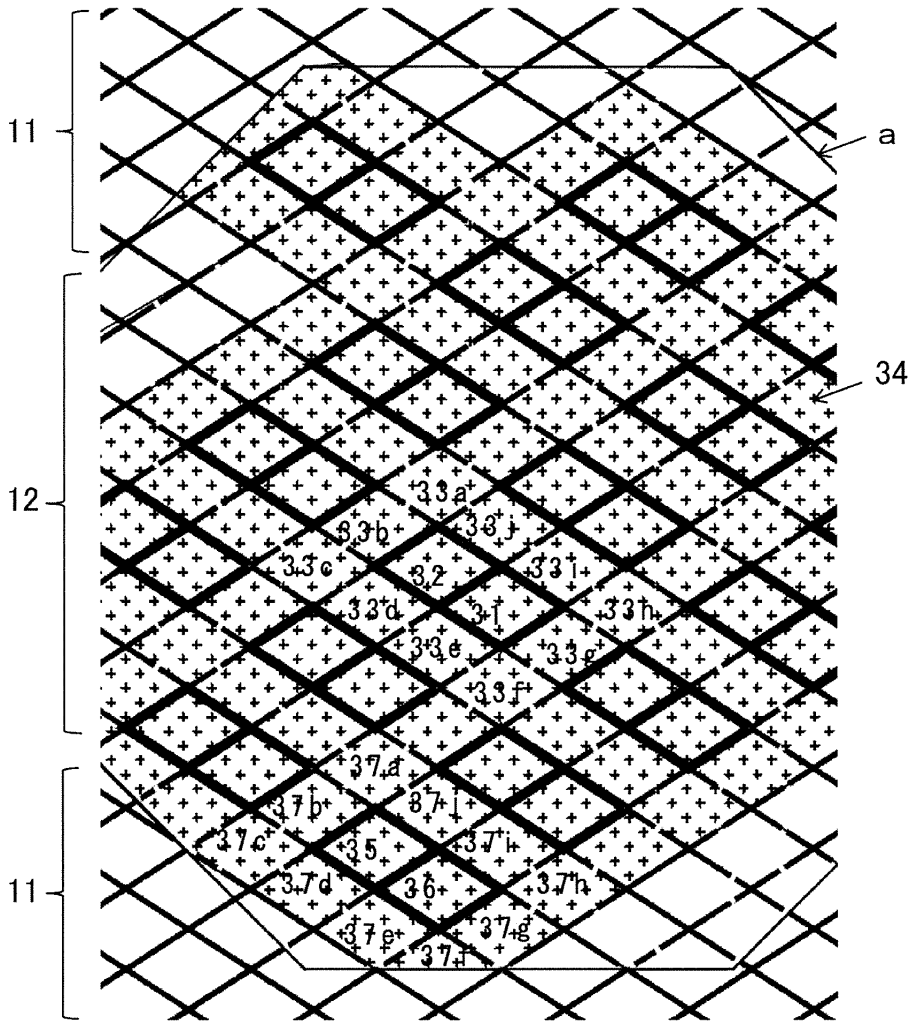
도면1



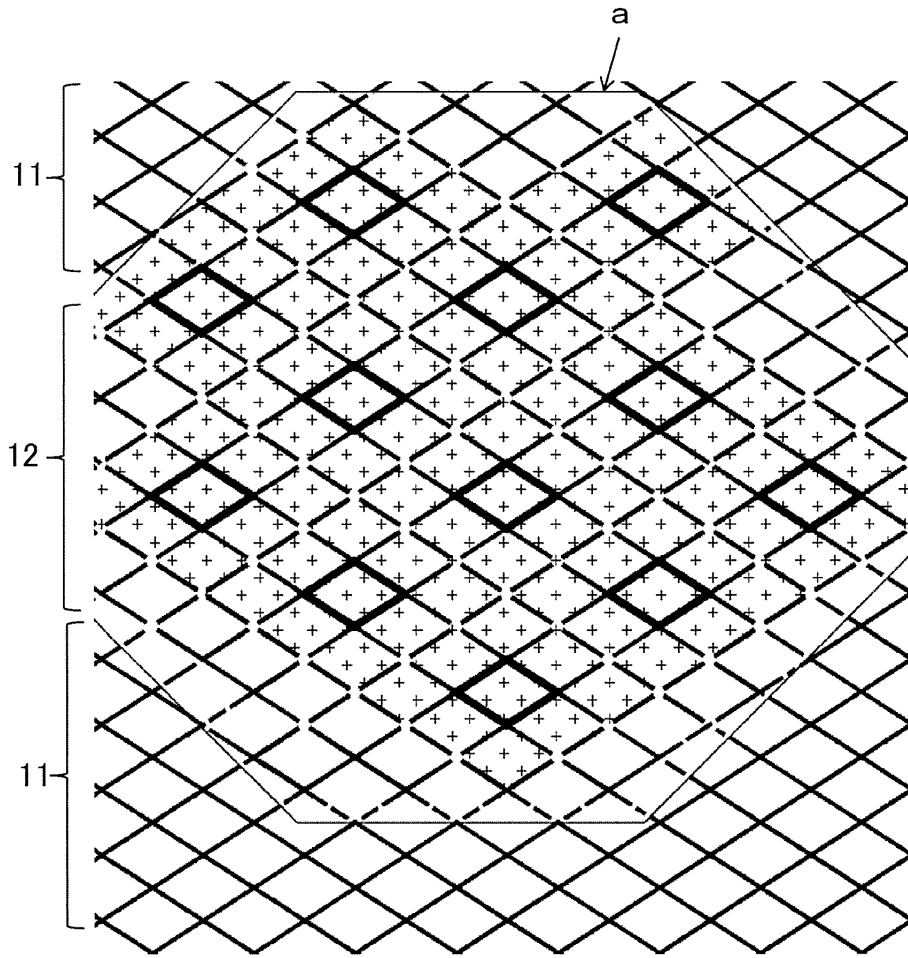
도면2



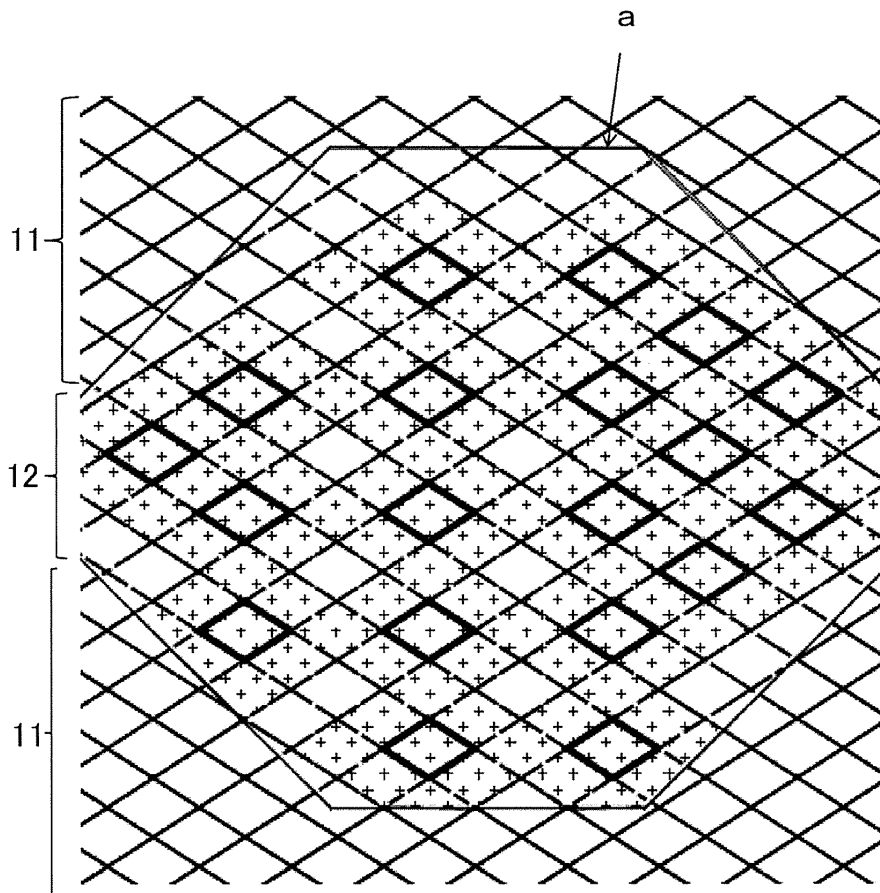
도면3



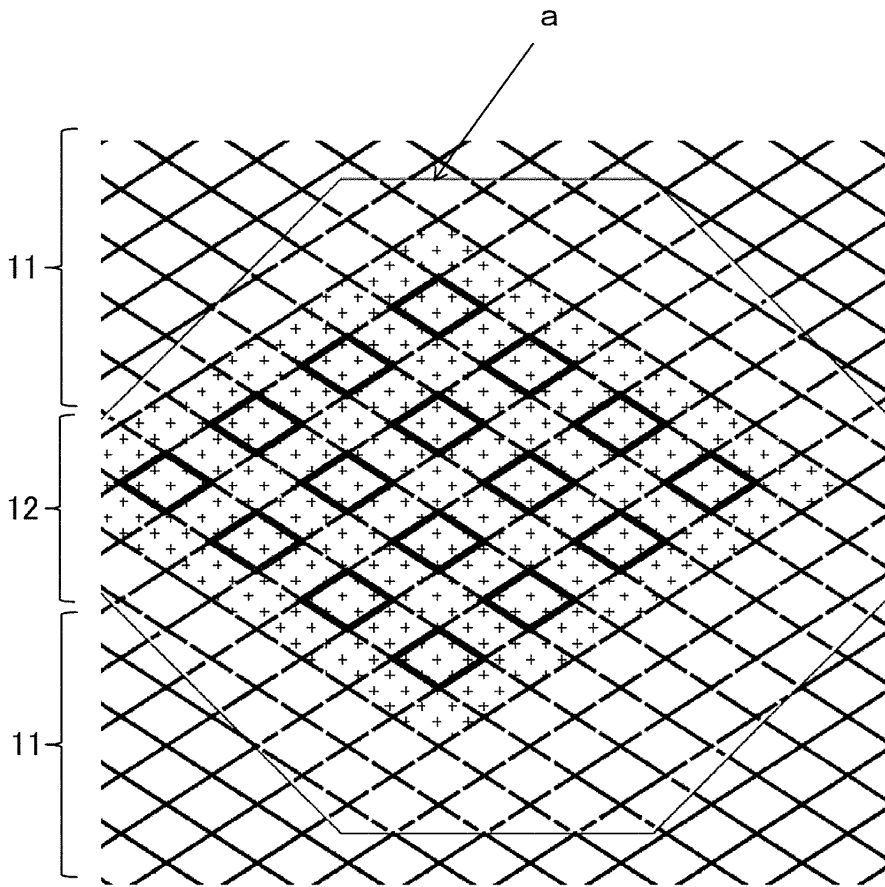
도면4



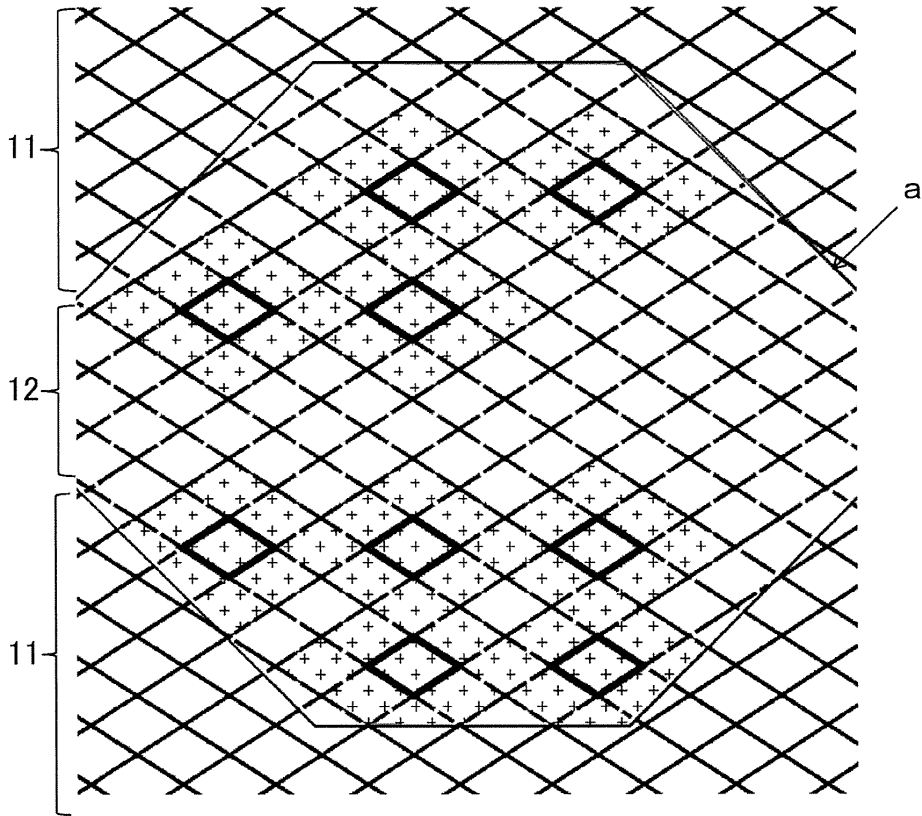
도면5



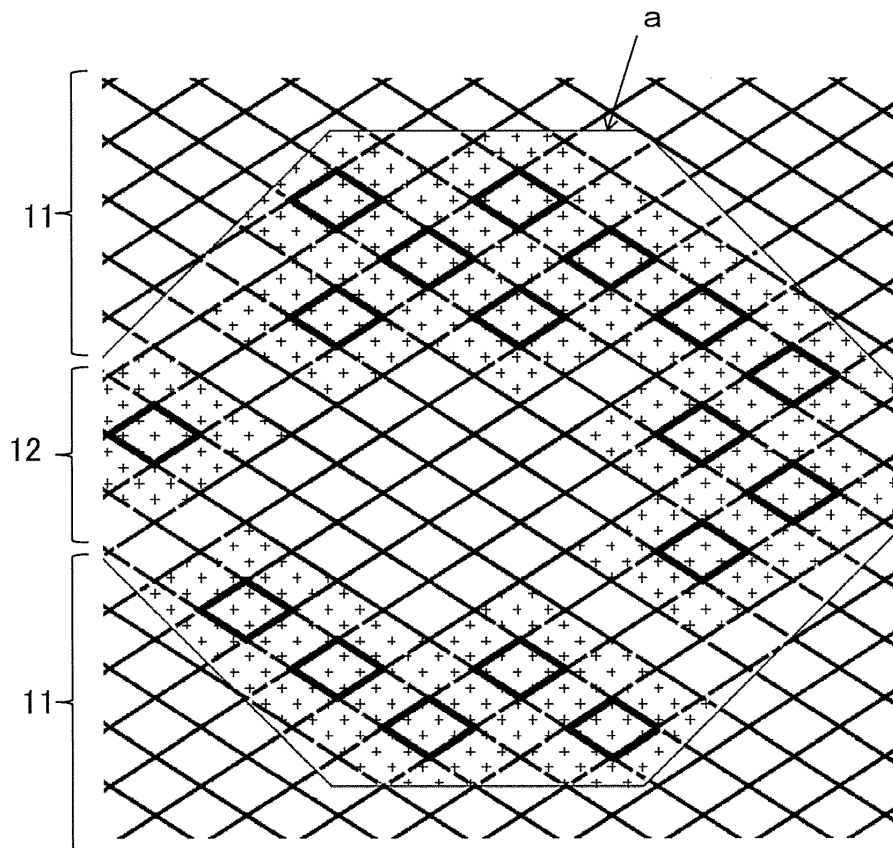
도면6



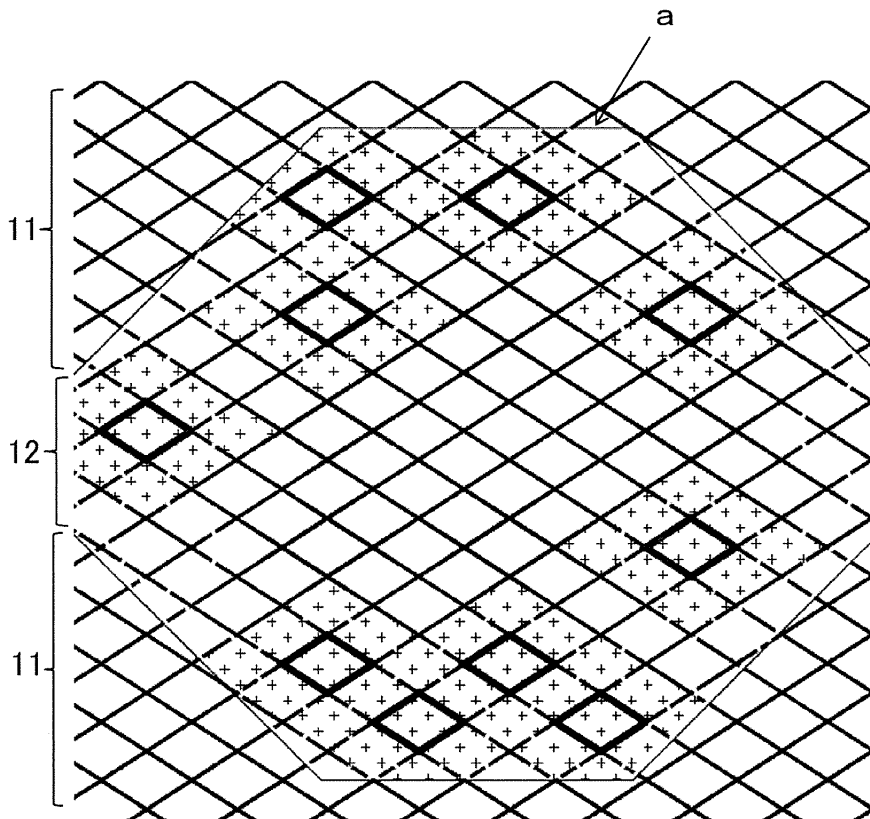
도면7



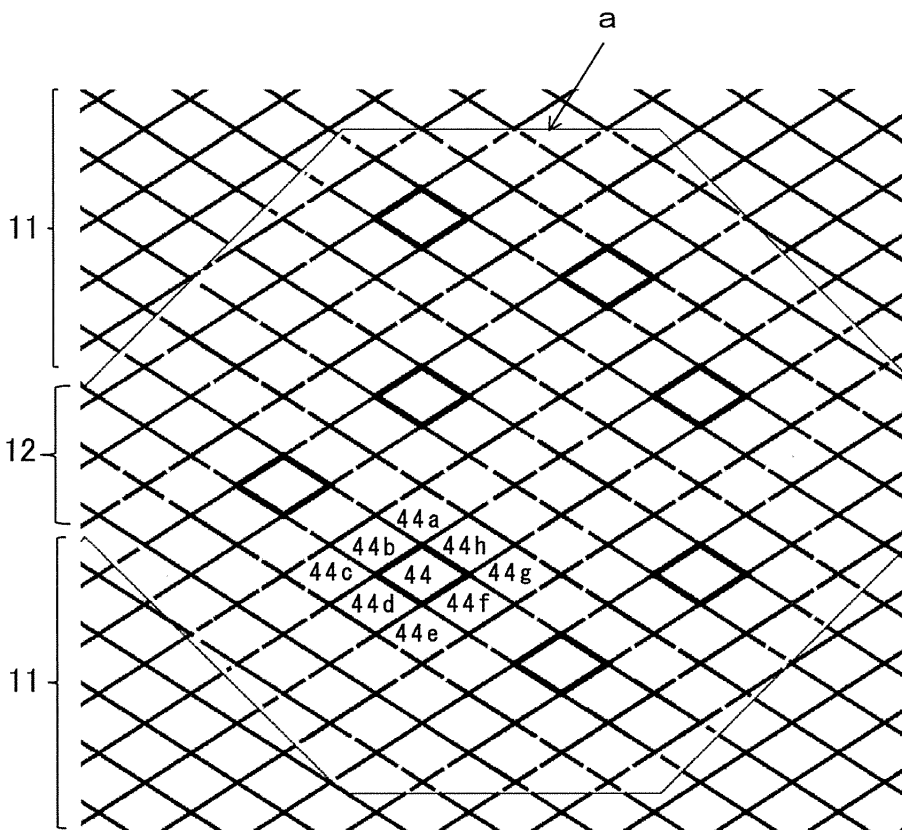
도면8



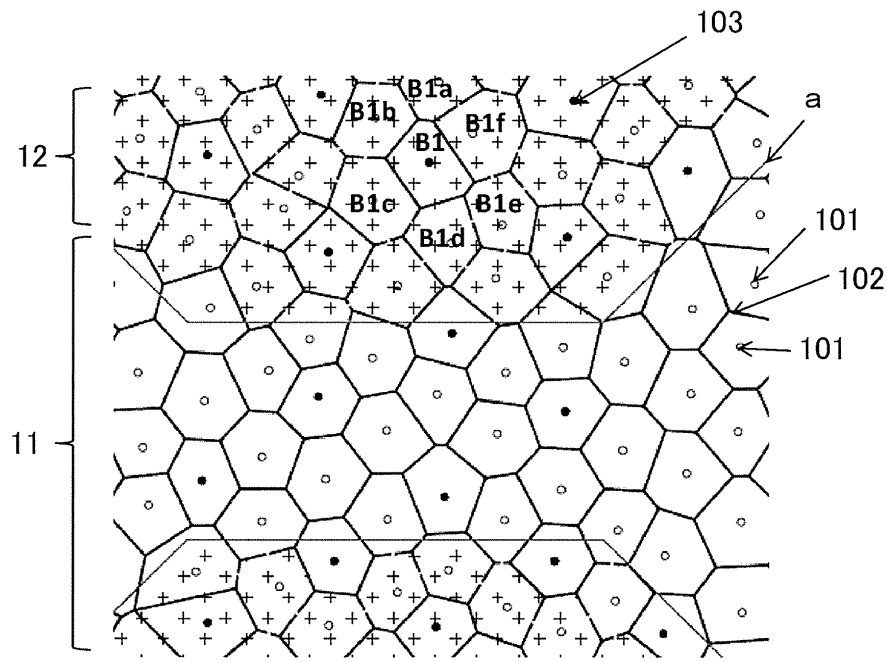
도면9



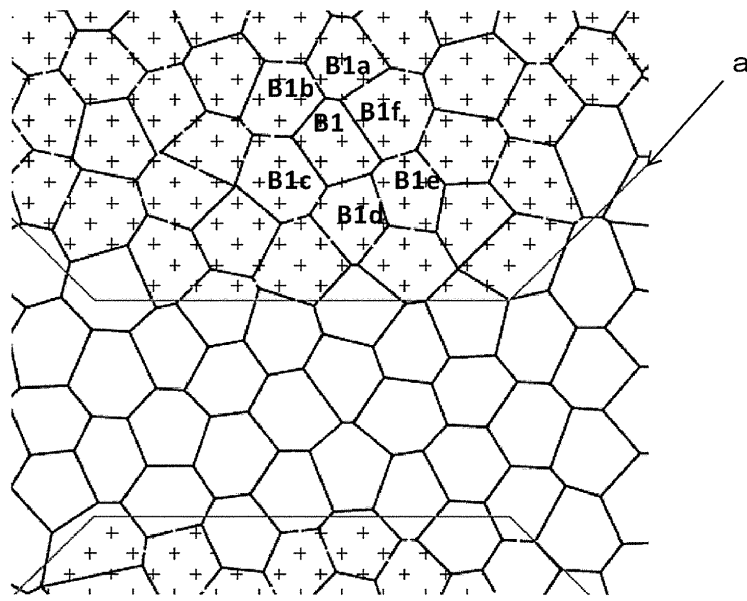
도면10



도면11

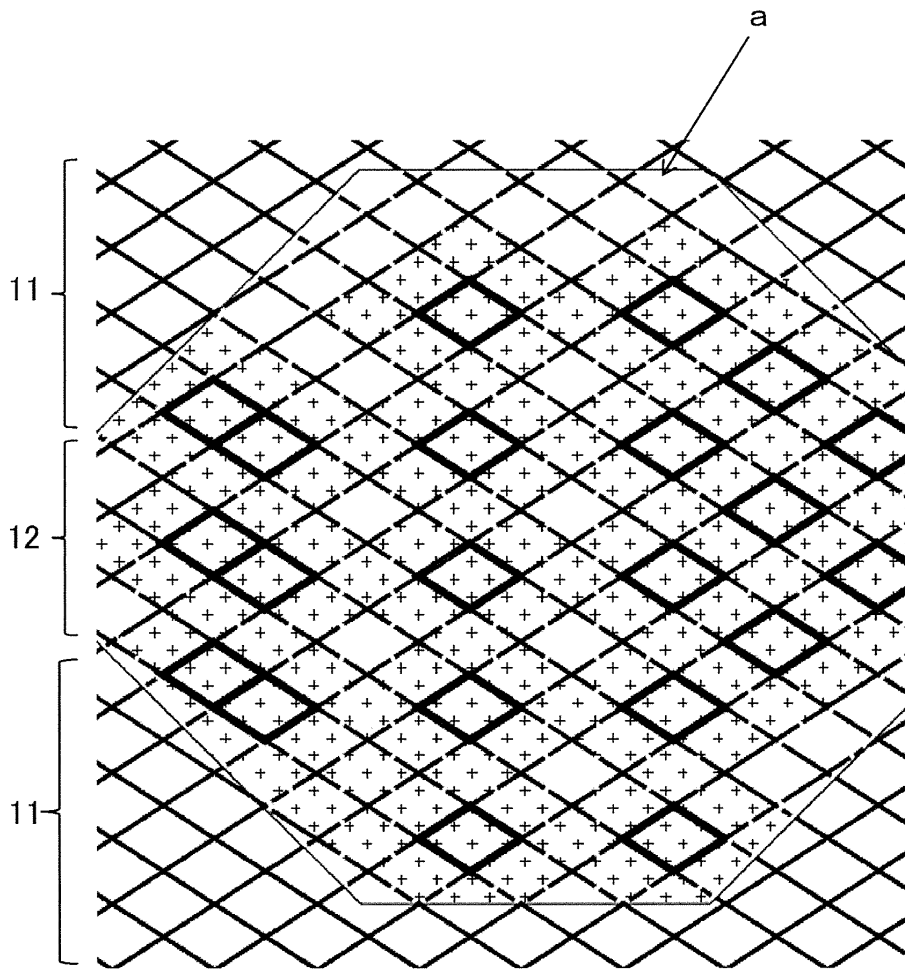


11-a

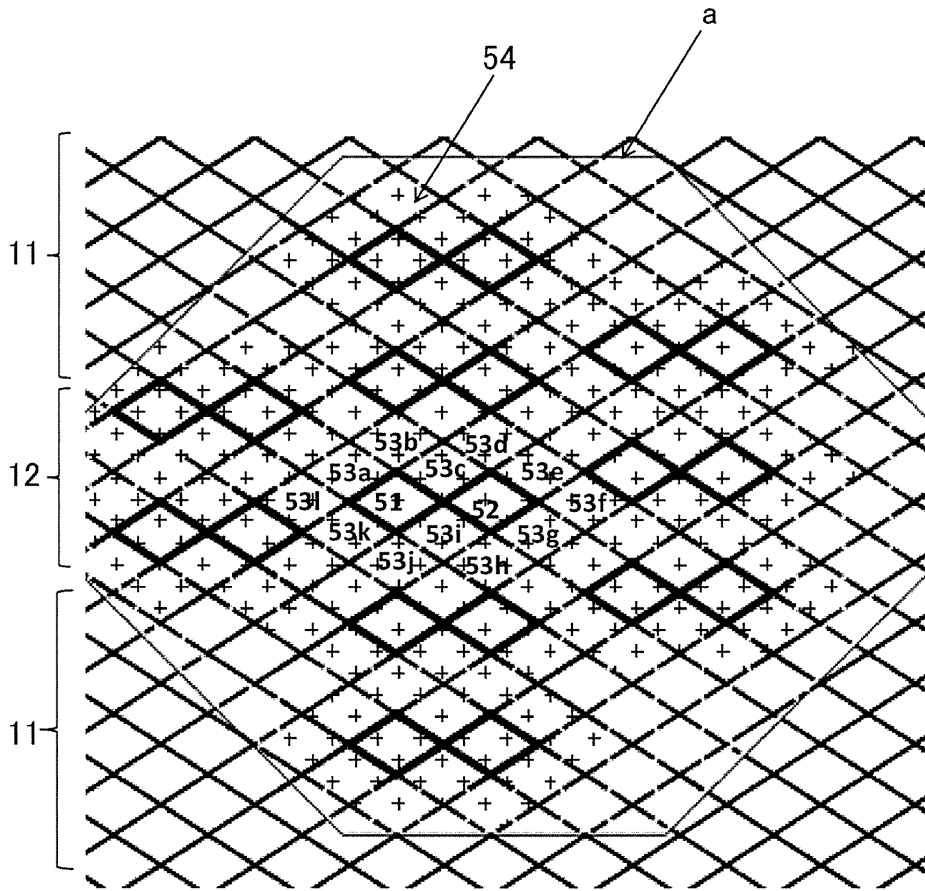


11-b

도면12



도면13



도면14

