



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년11월25일
 (11) 등록번호 10-1464818
 (24) 등록일자 2014년11월18일

- | | |
|---|--|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/044 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7030738
(22) 출원일자(국제) 2010년06월11일
심사청구일자 2013년01월24일
(85) 번역문제출일자 2011년12월22일
(65) 공개번호 10-2012-0040155
(43) 공개일자 2012년04월26일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/059926
(87) 국제공개번호 WO 2010/150668
국제공개일자 2010년12월29일
(30) 우선권주장
JP-P-2009-148923 2009년06월23일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP03149113 U
JP2008269297 A
전체 청구항 수 : 총 12 항 | (73) 특허권자
지오마텍 가부시키키가이사
우편번호 220-8109 일본국 가나가와켄 요코하마시
니시구 미나토미라이 2-2-1
(72) 발명자
스가와라 히로유키
일본국 미야기 구리하라시 간나리 오바사마 가나
누마 9반치 지오마텍 가부시키키가이사 내
(74) 대리인
서중완 |
|---|--|
- 심사관 : 반성원

(54) 발명의 명칭 **정전용량형 입력장치 및 그의 제조방법**

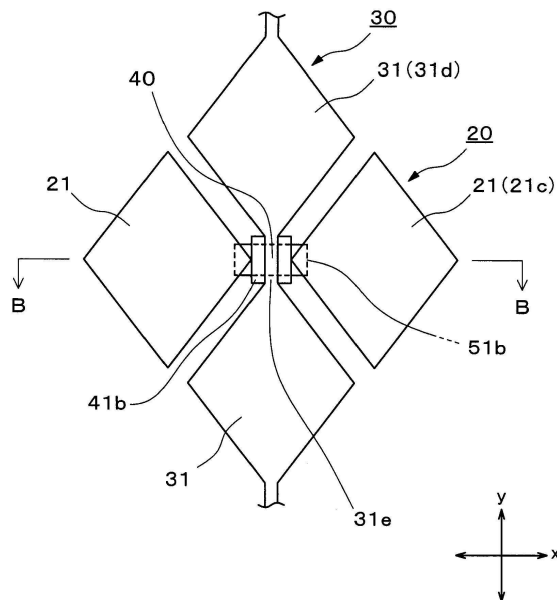
(57) 요약

[과제] 본 발명은 투명성이 높고, 또한 소비전력이 작은 정전용량형 입력장치를 제공하는 것을 과제로 한다.

[해결수단] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 정전용량형 입력장치는, 입력부와, 출력부를 투명기관의 동일 면 상에 구비한 정전용량형 입력장치로서, 출력부는, 신호를 출력하는 접속단자와, 입력부와 접속단자를 전기적

(뒷면에 계속)

대표도 - 도5



으로 접속하는 배선 패턴을 갖는다. 입력부는, 제1 방향에 서로 이웃하여 배설되는 복수의 제1 투명도전막과, 제1 투명도전막을 전기적으로 접속하는 도전부재로 구성되는 복수의 제1 전극 패턴을 가지며, 또한, 제1 방향과 교차하는 제2 방향에 서로 이웃하여 배설되는 복수의 제2 투명도전막과, 제1 전극 패턴의 도전부재와 교차하는 위치에 배설되는 접속부로 구성되는 제2 전극 패턴을 갖는다. 도전부재와 접속단자와 배선 패턴은 동일 도전체막에 의해 형성되고, 도전체막은, 금속층의 단층 또는 적어도 1층 이상의 금속층을 포함하는 복층에 의해 구성되며, 도전부재는 선형상으로 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

특허청구의 범위

청구항 1

입력조작이 행해지는 입력부와, 그 입력부로부터의 신호를 출력하기 위한 출력부를 가지며, 상기 입력부 및 상기 출력부가, 투명기관의 동일 면 상에 구비된 정전용량형 입력장치로서,

상기 출력부는, 상기 신호를 출력하는 접속단자와, 상기 입력부와 상기 접속단자를 전기적으로 접속하는 배선 패턴을 가지며,

상기 입력부는, 상기 투명기관 상의 제1 방향에 서로 이웃하여 배설(配設)되는 복수의 제1 투명도전막과, 그 제1 투명도전막을 전기적으로 접속하는 도전부재로 구성되는 복수의 제1 전극 패턴과,

상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향에 서로 이웃하여 배설되는 복수의 제2 투명도전막과,

그 복수의 제2 투명도전막과 연속해서 형성되는 동시에 상기 도전부재와 교차하는 위치에 배설되는 접속부로 구성되는 복수의 제2 전극 패턴과,

상기 도전부재와 상기 접속부 사이에 배설되어, 상기 도전부재와 상기 접속부의 절연을 유지하는 절연막을 가지며,

상기 도전부재와 상기 접속단자와 상기 배선 패턴은 동일한 도전체막에 의해 형성되고,

그 도전체막은, 금속층의 단층 또는 적어도 1층 이상의 금속층을 포함하는 복층으로 되며,

상기 도전부재는, 선형상으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 정전용량형 입력장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 도전체막은 상기 금속층의 단층으로 되고, 상기 도전부재의 상기 제2 방향의 폭이 4~10 μm 인 것을 특징으로 하는 정전용량형 입력장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 도전체막은 금속층과 금속 산화물층이 번갈아 적층된 복층으로 되고,

상기 도전체막에 있어서, 상기 금속 산화물층이, 시인측(視認側)에 형성되어 되는 것을 특징으로 하는 정전용량형 입력장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 도전부재의 상기 제2 방향의 폭이 7~40 μm 인 것을 특징으로 하는 정전용량형 입력장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 금속층의 재료는, 은, 은 합금, 동, 동 합금, MAM(Mo 또는 Mo 합금/Al 또는 Al 합금/Mo 또는 Mo 합금의 3층 구조 화합물)으로부터 선택되는 어느 하나의 금속인 것을 특징으로 하는 정전용량형 입력장치.

청구항 6

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 금속층의 재료는, 은, 은 합금, 동, 동 합금, MAM(Mo 또는 Mo 합금/Al 또는 Al 합금/Mo 또는 Mo 합금의 3층 구조 화합물)으로부터 선택되는 어느 하나의 금속이고,

상기 금속 산화물층은, 인듐 복합 산화물이 함유되어 되는 것을 특징으로 하는 정전용량형 입력장치.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 도전부재와 상기 접속부의 교차부에 있어서,

상기 투명기판 상에, 상기 도전부재와, 상기 절연막과, 상기 접속부가, 이 순서로 적층되어 되는 것을 특징으로 하는 정전용량형 입력장치.

청구항 8

입력조작이 행해지는 입력부와, 그 입력부로부터의 신호를 출력하기 위한 출력부를 가지며, 상기 입력부 및 상기 출력부가, 투명기판의 동일 면 상에 구비된 정전용량형 입력장치의 제조방법으로서,

상기 투명기판 상의 전면에, 투명도전막을 성막하는 투명도전막 성막공정과,

상기 투명도전막에 대해, 상기 투명기판 상의 제1 방향에 서로 이웃하여 배설되는 복수의 제1 투명도전막과, 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향에 배설되는 복수의 제2 투명도전막과, 그 복수의 제2 투명도전막과 연속해서 형성되는 접속부를 에칭하여 형성하는 투명도전막 패터닝공정과,

상기 투명기판 상의 전면에, 절연막을 성막하는 절연막 성막공정과,

상기 절연막을 패터닝하여, 상기 제1 투명도전막 상에 있어서, 상기 제2 투명도전막과 연속해서 형성되는 접속부를 개재시켜서 양측에 접촉구멍을 형성하는 접촉구멍 형성공정과,

상기 투명기판 상의 전면에, 금속층의 단층 또는 적어도 1층 이상의 금속층을 포함하는 복층으로 되는 도전체막을 성막하는 도전체막 성막공정과,

상기 도전체막에 대해, 상기 출력부가 상기 신호를 출력하기 위해 구비되는 접속단자와, 그 접속단자와 상기 입력부를 접속하는 배선 패턴과, 상기 복수의 제1 투명도전막을 전기적으로 접속하는 동시에 상기 접속부와 교차하는 위치에 배설되는 선형상의 도전부재를 에칭함으로써 형성하는 도전체막 패터닝공정,

을 구비하는 것을 특징으로 하는, 정전용량형 입력장치의 제조방법.

청구항 9

입력조작이 행해지는 입력부와, 그 입력부로부터의 신호를 출력하기 위한 출력부를 가지며, 상기 입력부 및 상기 출력부가, 투명기판의 동일 면 상에 구비된 정전용량형 입력장치의 제조방법으로서,

상기 투명기판 상의 전면에, 금속층의 단층 또는 적어도 1층 이상의 금속층을 포함하는 복층으로 되는 도전체막을 성막하는 도전체막 성막공정과,

상기 도전체막에 대해, 상기 출력부가 상기 신호를 출력하기 위해 구비되는 접속단자와, 그 접속단자와 상기 입력부를 접속하는 배선 패턴과, 상기 투명기판 상의 제1 방향에 서로 이웃하여 배설되는 복수의 제1 투명도전막을 전기적으로 접속하는 동시에 상기 제1 방향을 따라 형성되는 선형상의 도전부재를 에칭하여 형성하는 도전체막 패터닝공정과,

상기 투명기판 상의 전면에, 절연막을 성막하는 절연막 성막공정과,

상기 절연막에 있어서, 상기 도전부재와, 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향에 서로 이웃하여 배설되는 복수의 제2 투명도전막과 연속해서 형성되는 동시에 상기 도전부재와 교차하는 위치에 배설되는 접속부를 절연하는 위치 이외의 부분을 제거하는 절연막 패터닝공정과,

상기 투명기판 상의 전면에, 투명도전막을 성막하는 투명도전막 성막공정과,

상기 투명도전막에 대해, 상기 제1 투명도전막과, 복수의 상기 제2 투명도전막과, 상기 접속부를 에칭하여 형성하는 투명도전막 패터닝공정,

을 구비하는 것을 특징으로 하는, 정전용량형 입력장치의 제조방법.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 도전체막 성막공정에 있어서, 상기 금속층의 단층을 성막하고,

상기 도전체막 패터닝공정에 있어서, 상기 도전부재의 상기 제2 방향의 폭이 4~10 μm 가 되도록 형성하는 것을 특징으로 하는 정전용량형 입력장치의 제조방법.

청구항 11

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 도전체막 성막공정에 있어서, 최초 또는 최후에 금속 산화물층을 성막하는 공정을 구비하는 동시에,

상기 금속층을 성막하는 공정과, 상기 금속 산화물층을 성막하는 공정을 번갈아 구비하는 것을 특징으로 하는 정전용량형 입력장치의 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 도전체막 패터닝공정에 있어서, 상기 도전부재의 상기 제2 방향의 폭이 7~40 μm 가 되도록 형성하는 것을 특징으로 하는 정전용량형 입력장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 정전용량형 입력장치 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 특히, 높은 투명성을 구비하는 동시에 소비 전력을 억제한 정전용량형 입력장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 들어, 휴대전화, 전자수첩 등의 휴대단말(PDA, Personal Digital Assistant), 게임기, 자동차 내비게이션, 퍼스널 컴퓨터, 티켓 판매기, 은행의 단말 등의 전자기기분야에 있어서, 액정장치 등의 표면에 태블릿형 입력장치(터치 패널)가 도입되어 있고, 그 수요는 비약적으로 신장되고 있다. 이러한 입력장치의 경우, 액정장치의 화상표시영역에 표시된 지시 화상을 참조하면서, 이 지시 화상이 표시되어 있는 개소에 스타일러스 펜이나 손가락 등으로 접촉함으로써, 지시 화상에 대응하는 정보의 입력을 행할 수 있다.

[0003] 터치 패널식 입력장치는, 스타일러스 펜이나 손가락으로 조작영역에 대해 입력조작을 행했을 때, 조작영역 내의 입력조작 위치를 검출하여, 외부 처리장치로 입력조작 위치를 나타내는 입력신호를 출력한다. 이때의 동작원리에 의해, 터치 패널식 입력장치는 주로, 저항막형, 정전용량형, 전자유도형, 초음파 표면탄성파형, 적외선 주사형 등이 있는데, 현재는 위치 검출이 용이하고, 비교적 비용이 억제되는 저항막형의 입력장치가 주류가 되어 있다.

[0004] 그러나, 저항막형의 입력장치는, 필름과 유리의 2매 구조로 필름을 아래로 눌러 쇼트시키는 구조이기 때문에, 동작 온도범위가 좁고, 경시변화에 약하다는 문제점이 있다. 또한, 충격에 약하고, 수명이 짧은 문제점을 가지고 있다. 또한, 입력장치의 면적 확대에 수반되는 정밀도의 저하나, 금속박막을 2매 필요로 하기 때문에 투명성이 떨어진다는 문제점도 있다.

[0005] 이에 대해, 정전용량형의 입력장치는, 입력장치의 표면 전체에 전해를 형성하고, 유저의 손가락이 접촉 또는 근접한 부분의 표면전하의 변화에 의해 위치 검출을 행하기 때문에, 먼지나 물에 강하여 내구성이 있고, 또한 고분해능을 갖는다. 또한, 응답속도가 높고, 또한 손가락 등의 도체에만 반응하기 때문에, 그 밖의 것(예를 들면 의복 등)이 접촉했을 때의 오작동이 없다고 하는 이점도 가지고 있다.

[0006] 이러한 정전용량형의 입력장치로서, 특허문헌 1 및 2에서는, 1매의 기관 상에서 서로 교차하는 방향에 전극 패턴을 연재(延在)시켜서, 격자형상의 전극 패턴을 형성하고, 유저의 손가락이 접촉 또는 근접했을 때, 전극 간의 정전용량이 변화하는 것을 검지하여 입력위치를 검출하는 기술이 제안되어 있다.

[0007] 특허문헌 1 : 일본국 특허공개 제2008-310550호 공보

[0008] 특허문헌 2 : 일본국 실용신안등록 제3134925호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 일반적으로, 터치 패널식 입력장치는 화상표시장치 위에 배설(配設)되어, 조작자가 화상표시장치에 표시된 화상을 보고, 터치 패널식 입력장치에 접촉함으로써 조작된다. 따라서, 화상표시장치에 표시된 화상을 터치 패널식 입력장치의 조작면측에서 육안으로 볼 필요가 있기 때문에, 터치 패널식 입력장치는 투명성이 높은 것이 요구된다. 그 때문에, 터치 패널식 입력장치의 기판 및 전극 패턴의 재료로서, 투명성이 우수한 재료가 사용되어 왔다.

[0010] 특허문헌 1에서는 각 전극 패턴의 교차부를 작게 하고, 또한 그 교차부에 있어서, 투광성의 박막(투명도전막)을 적층한 구조로 하고 있기 때문에, 전극 패턴의 교차부가 눈에 띄지 않아, 그 결과, 투명성이 높은 터치 패널식 입력장치를 제공하고 있다. 또한, 특허문헌 2에 있어서도, 투명성을 갖는 재료(투명도전막)에 의해 구성된 입력장치가 개시되어 있다.

[0011] 한편, 정전용량형의 입력장치는, 상시 전류를 흐르게 할 필요가 있기 때문에, 그 소비전력은, 장치 전체의 저항값에 크게 의존한다. 따라서, 터치 패널식 입력장치에 있어서, 투명도전막을 패터닝한 경우, 투명도전막은 금속과 비교하여 저항값이 크기 때문에, 입력부를 작동시키는 전압이 높아져, 소비전력이 증가한다는 문제점이 있다.

[0012] 또한, 정전용량형의 입력장치는, 전술한 바와 같이 투명도전막을 패터닝한 경우, 소비전력이 증가한다. 이에 대해, 조금이라도 소비전력의 삭감을 도모하여, 외부장치와의 접속에 사용되는 배선 패턴으로서, 저항값이 낮은 금속박막이 사용되고 있었다. 따라서, 투명성을 필요로 하는 터치 패널식 입력장치에 있어서, 전극 패턴, 및 교차부의 도전부재는 투명도전막이 사용되는 한편으로, 배선 패턴은 금속박막이 사용되고 있어, 전극 패턴 및 교차부의 도전부재와, 배선 패턴이 각각 상이한 재료에 의해 구성되어 있었다. 그 때문에, 배선 패턴의 성막공정, 및 전극 패턴 등의 성막공정이 각각 별도로 필요하여, 제조공정이 번잡해지기 쉽다고 하는 문제점이 있었다.

[0013] 본 발명의 목적은, 정전용량형 입력장치에 있어서, 투명성이 높고, 또한 소비전력이 작은 터치 패널식 입력장치를 제공하는 것에 있다. 또한, 본 발명의 다른 목적은, 정전용량형 입력장치를 간단한 구성으로 하여, 간략화한 제조공정으로 함으로써 저렴한 정전용량형 입력장치를 제공하는 것에 있다. 또한 본 명세서에 있어서는, 입력장치를 통해 보는 화상에 대해, 인간의 시력에 의한 시인성(視認性)을 투명성으로 표현하고 있다. 즉, 미세하기 때문에 눈으로 보고 확인(시인)할 수 없는 것에 의해 빛이 차단되어, 광투과량이 약간 감소한 경우에도, 화상 시인성에 영향이 없는 경우는 투명하다고 표현하고 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기 과제는, 본 발명의 정전용량형 입력장치에 의하면, 입력조작이 행해지는 입력부와, 그 입력부로부터의 신호를 출력하기 위한 출력부를 가지며, 상기 입력부 및 상기 출력부가, 투명기관의 동일 면 상에 구비된 정전용량형 입력장치로서, 상기 출력부는, 상기 신호를 출력하는 접속단자와, 상기 입력부와 상기 접속단자를 전기적으로 접속하는 배선 패턴을 가지며, 상기 입력부는, 상기 투명기관 상의 제1 방향에 서로 이웃하여 배설되는 복수의 제1 투명도전막과, 그 제1 투명도전막을 전기적으로 접속하는 도전부재로 구성되는 복수의 제1 전극 패턴과, 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향에 서로 이웃하여 배설되는 복수의 제2 투명도전막과, 그 복수의 제2 투명도전막과 연속해서 형성되는 동시에 상기 도전부재와 교차하는 위치에 배설되는 접속부로 구성되는 복수의 제2 전극 패턴과, 상기 도전부재와 상기 접속부 사이에 배설되어, 상기 도전부재와 상기 접속부의 절연을 유지하는 절연막을 가지며, 상기 도전부재와 상기 접속단자와 상기 배선 패턴은 동일한 도전체막에 의해 형성되고, 그 도전체막은, 금속층의 단층 또는 적어도 1층 이상의 금속층을 포함하는 복층으로 되며, 상기 도전부재는, 선형상으로 형성되어 있는 것으로 인해 해결된다.

[0015] 이와 같이, 제1 전극 패턴에 있어서, 제1 투명도전막을 전기적으로 접속하는 도전부재가, 투명도전막보다도 저항값이 작은 금속층(금속박막)을 포함하는 도전체막에 의해 구성됨으로써, 정전용량형 입력장치의 소비전력을 삭감할 수 있다. 종래기술에서는, 정전용량형 입력장치의 조작영역에 있어서의 투명성을 확보하기 위해, 전극 패턴은 모두 투명도전막을 사용하여 형성되고 있었다. 그러나, 투명도전막은 그 저항값이 두께에 의존하여, 두

께 수 십 nm 정도 이상일 때에도, $1.5 \times 10^{-4} \Omega\text{cm}$ 정도의 저항률을 취하나, 그 저항률은 금속박막의 저항률(예를 들면 동의 저항률 $1.67 \times 10^{-6} \Omega\text{cm}$)과 비교하여 극단적으로 크다. 따라서, 투명도전막을 사용한 경우, 정전용량형 입력장치의 소비전력은 커지나, 본 발명과 같이, 금속층을 1층, 또는 적어도 1층 이상의 금속층을 포함하는 복층에 의해 도전체막을 구성함으로써, 소비전력의 삭감을 도모할 수 있다.

- [0016] 이때, 청구항 2와 같이, 상기 도전체막은 상기 금속층의 단층으로 되고, 상기 도전부재의 상기 제2 방향의 폭이 4~10 μm 이면 바람직하다.
- [0017] 이와 같이, 도전체막을 금속층만으로 형성한 경우, 도전부재의 폭을 4~10 μm 라는 매우 좁은 구성으로 하면, 인간의 시력으로는 도전부재를 전혀 눈으로 보고 확인할 수 없다. 따라서, 도전부재를 조작자가 눈으로 보고 확인하지 못해, 정전용량형 입력장치의 조작영역의 투명성을 확보할 수 있다. 도전체막을 금속층만으로 한 경우, 도전부재의 폭을 10 μm 보다도 크게 하면 도전부재가 약간이기는 하나 조작자로부터 눈으로 보고 확인되며, 4 μm 보다 작게 하면 에칭 등에 의한 패터닝의 정밀도가 저하되기 때문에 바람직하지 않다.
- [0018] 또한, 청구항 3과 같이, 상기 도전체막은 금속층과 금속 산화물층이 번갈아 적층된 복층으로 되고, 상기 도전체막에 있어서, 상기 금속 산화물층이, 시인층에 형성되어 되면 바람직하다.
- [0019] 이와 같이, 조작자의 시인층에 금속 산화물층을 형성함으로써, 각 층 간에 있어서의 빛의 간섭을 이용하여, 도전체막의 반사율을 저하시킬 수 있다.
- [0020] 도전부재와 같은 미세한 형상은, 투과광으로는 눈으로 보고 확인되지 않더라도, 반사광의 방향에 따라서는 눈으로 보고 확인 가능해지는 경우가 있으나, 반사율을 저하시킴으로써, 이 문제를 해소할 수 있다.
- [0021] 그리고, 금속층과 금속 산화물층을 각각 복수 적층하면, 추가로 반사율을 저하시킬 수 있다. 그 결과, 도전체막에 의해 형성되는 도전부재, 접속단자, 배선 패턴이 보다 눈으로 보고 확인하기 어려워져, 입력부 및 출력부에 있어서 균일하게 투명성이 향상된 정전용량형 입력장치를 제공할 수 있다.
- [0022] 또한, 「시인층(視認側)」이란, 정전용량형 입력장치에 있어서, 조작자가 눈으로 보고 확인하는 쪽을 가리키는 것이다. 보다 상세하게는, 투명기판 상에서, 입력부와 출력부가 형성된 쪽(표면)에서 조작자가 눈으로 보고 확인하는 경우는, 도전체막의 최상층을 가리킨다. 한편, 입력부와 출력부가 형성되어 있지 않은 쪽(이면)에서 조작자가 눈으로 보고 확인하는 경우는, 도전체막의 최하층을 가리키는 것이다.
- [0023] 또한 이때, 청구항 4와 같이, 상기 도전부재의 상기 제2 방향의 폭이 7~40 μm 이면 바람직하다.
- [0024] 이와 같이, 도전체막에 있어서 조작자의 시인층에 금속 산화물층을 형성하고, 투명성을 향상시킴으로써 도전부재를 형성할 때, 도전부재의 폭을 7~40 μm 로 하면 된다. 도전부재를 금속층만으로 구성한 경우와 달리, 금속 산화물층을 시인층에 형성한 경우, 보다 투명성이 향상되기 때문에, 도전부재의 폭을 크게 한 경우에도 눈으로 보고 확인하기 어려워진다. 단, 금속 산화물층을 시인층에 형성하더라도, 도전부재의 폭을 40 μm 보다도 크게 한 경우, 약간이기는 하나 도전부재가 눈으로 보고 확인되기 때문에 바람직하지 않다. 또한, 7 μm 보다도 작게 하면 에칭 등에 의한 패터닝의 정밀도가 저하되기 때문에 바람직하지 않다.
- [0025] 또한, 청구항 5와 같이, 상기 금속층의 재료는, 은, 은 합금, 동, 동 합금, MAM(Mo 또는 Mo 합금/Al 또는 Al 합금/Mo 또는 Mo 합금의 3층 구조 화합물)으로부터 선택되는 어느 하나의 금속이면 바람직하다.
- [0026] 이들 금속 재료는 저항값이 작기 때문에, 도전부재와, 접속단자와, 배선 패턴을 상기 금속의 박막으로 되는 단층, 또는 상기 금속의 박막을 포함하는 복층으로 함으로써, 소비전력이 작은 정전용량형 입력장치를 얻을 수 있다. 또한, 저항값이 작기 때문에, 배선 피치를 좁게 할 수 있어, 그 결과, 배선 패턴이 배설되는 액자면적(출력부)을 좁게 할 수 있다. 또한, 배선 피치가 협소화 가능한 것으로부터, 동 설치면적으로 배선 패턴을 늘리는 것이 가능해져, 높은 위치 정밀도로 입력신호를 검출할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 금속 재료는, 에칭에 의한 가공이 용이하기 때문에, 본 발명의 정전용량형 입력장치의 제조에 적합하다.
- [0028] 또한, 청구항 6과 같이, 상기 금속층의 재료는, 은, 은 합금, 동, 동 합금, MAM(Mo 또는 Mo 합금/Al 또는 Al 합금/Mo 또는 Mo 합금의 3층 구조 화합물)으로부터 선택되는 어느 하나의 금속이고, 상기 금속 산화물층은, 인듐 복합 산화물이 함유되어 되면 바람직하다.
- [0029] 이와 같이, 금속층을 상기 재료에 의해 형성하고, 추가로 금속 산화물층을 상기 재료로 함으로써, 도전체막을

에칭에 의해 일괄적으로 가공할 수 있다. 그 결과, 제조공정이 번잡해지는 경우가 없어, 제조시의 비용을 삭감할 수 있다.

[0030] 또한, 청구항 7과 같이, 상기 도전부재와 상기 접속부의 교차부에 있어서, 상기 투명기관 상에, 상기 도전부재와, 상기 절연막과, 상기 접속부가, 이 순서로 적층되어 되면 바람직하다.

[0031] 이러한 구성, 즉 도 6과 같은 구성으로 하면, 절연막을 제1 전극 패턴과 제2 전극 패턴의 교차부에만 배설하기만 하면 된다. 본 구성에 의하면, 투명기관 상에, 도전부재가 형성되어 있기 때문에, 그 후, 교차부에만 절연막을 형성하는 것만으로, 제1 전극 패턴과 제2 전극 패턴의 절연이 유지된다. 따라서, 각 부(각 부재)를 적층시켜서 형성할 때, 보다 용이하게 형성할 수 있다.

[0032] 한편, 투명기관 상에 제1 및 제2 투명도전막과, 제2 전극 패턴에 있어서의 접속부가 먼저 성막된 구성, 즉 도 4와 같은 구성으로 한 경우, 도전부재는 마지막에 형성된다. 이때, 도전부재는 제1 투명도전막만을 전기적으로 접속해야만 하기 때문에, 제1 투명도전막과 도전부재가 접속하는 부분 이외의 부분은, 모두 절연막으로 덮여 있을 필요가 있다.

[0033] 따라서, 본 구성에 의하면, 절연막을 설치하는 범위가 제1 전극 패턴과 제2 전극 패턴의 교차부만으로 한정되기 때문에, 제1 전극 패턴 및 제2 전극 패턴 상에는 보호막만이 성막되는 구성이 된다. 그 결과, 전체의 막두께가 얇아지기 때문에, 막두께가 두꺼울 때에 문제가 되는 간섭색에 의한 투명성의 저하를 방지할 수 있다.

[0034] 또한 본 구성에 의하면, 투명기관 상에 먼저 투명도전막이 성막된 구성(도 4의 구성)과는 달리, 도 6의 구성으로 하면, 절연막에 있어서 도전부재를 관통시키기 위한 미소한 접촉구멍을 설치할 필요가 없고, 또한 도전부재를 그 접촉구멍에 관통시키는 등의 미세한 패터닝을 행할 필요가 없다. 따라서, 비교적 간단한 구성으로 할 수 있고, 그 결과, 정전용량형 입력장치의 입력부를 성막할 때, 수율이 좋아진다.

[0035] 또한 상기 과제는, 본 발명의 정전용량형 입력장치의 제조방법에 의하면, 입력조작이 행해지는 입력부와, 그 입력부로부터의 신호를 출력하기 위한 출력부를 가지며, 상기 입력부 및 상기 출력부가, 투명기관의 동일 면 상에 구비된 정전용량형 입력장치의 제조방법으로서, 상기 투명기관 상의 전면에, 투명도전막을 성막하는 투명도전막 성막공정과, 상기 투명도전막에 대해, 상기 투명기관 상의 제1 방향에 서로 이웃하여 배설되는 복수의 제1 투명도전막과, 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향에 배설되는 복수의 제2 투명도전막과, 그 복수의 제2 투명도전막과 연속해서 형성되는 접속부를 에칭하여 형성하는 투명도전막 패터닝공정과, 상기 투명기관 상의 전면에, 절연막을 성막하는 절연막 성막공정과, 상기 절연막을 패터닝하여, 상기 제1 투명도전막 상에 있어서, 상기 제2 투명도전막과 연속해서 형성되는 접속부를 개재시켜서 양측에 접촉구멍을 형성하는 접촉구멍 형성공정과, 상기 투명기관 상의 전면에, 금속층의 단층 또는 적어도 1층 이상의 금속층을 포함하는 복층으로 되는 도전체막을 성막하는 도전체막 성막공정과, 상기 도전체막에 대해, 상기 출력부가 상기 신호를 출력하기 위해 구비되는 접속단자와, 그 접속단자와 상기 입력부를 접속하는 배선 패턴과, 상기 복수의 제1 투명도전막을 전기적으로 접속하는 동시에 상기 접속부와 교차하는 위치에 배설되는 선형상의 도전부재를 에칭함으로써 형성하는 도전체막 패터닝공정, 을 구비함으로써 해결된다.

[0036] 종래기술에 있어서는, 투명성의 확보를 목적으로 하여, 전극 패턴의 접속부는 모두 투명도전막으로 성막되어 있었으나, 접속단자와 배선 패턴은 저항값이 낮은 금속박막으로 형성되어 있었다. 따라서, 본 발명과 같이, 도전부재와 접속단자와 배선 패턴을 동일 재료로 되는 도전체막으로 형성함으로써, 그 제조공정을 간소화할 수 있다. 또한, 복수의 제1 투명도전막을 전기적으로 접속하는 도전부재를, 도전체막에 의해 형성함으로써, 전극 패턴의 저항값이 작아지기 때문에, 소비전력이 작은 정전용량형 입력장치를 제공할 수 있다.

[0037] 또한 상기 과제는, 본 발명의 정전용량형 입력장치의 제조방법에 의하면, 입력조작이 행해지는 입력부와, 그 입력부로부터의 신호를 출력하기 위한 출력부를 가지며, 상기 입력부 및 상기 출력부가, 투명기관의 동일 면 상에 구비된 정전용량형 입력장치의 제조방법으로서, 상기 투명기관 상의 전면에, 금속층의 단층 또는 적어도 1층 이상의 금속층을 포함하는 복층으로 되는 도전체막을 성막하는 도전체막 성막공정과, 상기 도전체막에 대해, 상기 출력부가 상기 신호를 출력하기 위해 구비되는 접속단자와, 그 접속단자와 상기 입력부를 접속하는 배선 패턴과, 상기 투명기관 상의 제1 방향에 서로 이웃하여 배설되는 복수의 제1 투명도전막을 전기적으로 접속하는 동시에 상기 제1 방향을 따라 형성되는 선형상의 도전부재를 에칭하여 형성하는 도전체막 패터닝공정과, 상기 투명기관 상의 전면에, 절연막을 성막하는 절연막 성막공정과, 상기 절연막에 있어서, 상기 도전부재와, 상기 제2 방향에 서로 이웃하여 배설되는 복수의 제2 투명도전막과 연속해서 형성되는 동시에 상기 도전부재와 교차하는 위치에 배설되는 접속부를 절연하는 위치 이외의 부분을 제거하는 절연막 패터닝공정과, 상기 투명기관 상

의 전면에, 투명도전막을 성막하는 투명도전막 성막공정과, 상기 투명도전막에 대해, 상기 제1 투명도전막과, 복수의 상기 제2 투명도전막과, 상기 접속부를 에칭하여 형성하는 투명도전막 패터닝공정, 을 구비함으로써 해결된다.

- [0038] 이때, 전술한 청구항 7의 발명의 구성의 정전용량형 입력장치를 제공할 수 있기 때문에, 간섭색을 저감하여, 투명성을 확보한 정전용량형 입력장치를 제공하는 것이 가능해진다.
- [0039] 이때, 청구항 10과 같이, 상기 도전체막 성막공정에 있어서, 상기 금속층의 단층을 성막하고, 상기 도전체막 패터닝공정에 있어서, 상기 도전부재의 상기 제2 방향의 폭이 4~10 μm 가 되도록 형성하면 바람직하다.
- [0040] 이와 같이, 제1 투명도전막을 전기적으로 접속하는 도전부재를 금속층만으로 되는 도전체막에 의해 형성할 때, 그 폭을 4~10 μm 로 함으로써, 도전부재가 눈으로 보고 확인되기 어려워져, 입력부에 있어서 투명성을 구비한 정전용량형 입력장치를 제공할 수 있다.
- [0041] 또한, 청구항 11과 같이, 상기 도전체막 성막공정에 있어서, 최초 또는 최후에 금속 산화물층을 성막하는 공정을 구비하는 동시에, 상기 금속층을 성막하는 공정과, 상기 금속 산화물층을 성막하는 공정을 번갈아 구비하면 바람직하다.
- [0042] 이와 같이, 도전체막에 있어서 최상층 또는 최하층으로서 금속 산화물층을 구비함으로써, 투명성이 높은 도전체막으로 할 수 있다. 이때, 적어도 시인층에 금속 산화물층을 구비하고 있을 필요가 있다.
- [0043] 또한, 도전체막에 있어서 금속층과 금속 산화물층을 번갈아 적층시킴으로써, 각 층 간에 있어서의 빛의 간섭을 이용하여, 보다 반사율이 낮은 도전체막으로 할 수 있다. 그 결과, 입력부 및 출력부의 투명성이 높은 정전용량형 입력장치를 제공할 수 있다.
- [0044] 또한 이때, 청구항 12와 같이, 상기 도전체막 패터닝공정에 있어서, 상기 도전부재의 상기 제2 방향의 폭이 7~40 μm 가 되도록 형성하면 바람직하다.
- [0045] 이와 같이, 도전체막에 있어서 금속 산화물층을 최상층 또는 최하층에 형성하고, 도전부재의 폭을 상기 범위로 함으로써, 도전부재를 눈으로 보고 확인하기 어렵게 할 수 있기 때문에, 보다 투명성이 높은 정전용량형 입력장치를 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0046] 본 발명의 정전용량형 입력장치에 의하면, 적어도 1층 이상의 금속층을 포함하는 도전체막에 의해, 제1 투명도전막을 전기적으로 접속하는 도전부재를 형성함으로써, 도전부재의 전기저항을 작게 하고, 그 결과, 소비전력을 작게 한 정전용량형 입력장치를 제공할 수 있다. 또한, 도전부재, 접속단자, 배선 패턴을 동일 재료로 함으로써, 제조공정을 비약적으로 간소화시킬 수 있다.
- [0047] 또한, 도전체막을 금속층만으로 형성한 경우는, 도전부재의 폭을 4~10 μm 로 함으로써, 도전부재의 시인성을 저하시킬 수 있어, 투명성이 높은 정전용량형 입력장치로 할 수 있다.
- [0048] 또한, 금속층과 금속 산화물층을 번갈아 적층시켜서 도전체막을 형성하고, 추가로 금속 산화물층을 조작자의 시인층에 배설함으로써, 도전체막의 시인성을 저하시킬 수 있다. 그리고, 이와 같이 구성된 도전체막에 의해 형성되는 도전부재의 폭을 7~40 μm 로 함으로써, 입력부의 투명성을 확보할 수 있다.
- [0049] 또한, 도전부재, 절연막, 투명도전막의 순서로 성막된 구성으로 하면, 절연막은 전극 패턴의 교차부에만 성막되기만 해도 되기 때문에, 전체 막두께를 얇게 할 수 있다. 그 결과, 간섭색에 의한 영향이 경감되기 때문에, 투명성이 높은 정전용량형 입력장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0050] 도 1은 본 발명의 실시형태의 정전용량형 입력장치를 탑재한 입력장치의 개략 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시형태의 정전용량형 입력장치의 패턴도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시형태 1의 정전용량형 입력장치의 패턴도를 일부 확대한 설명도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시형태 1의 도 3의 A-A선에 상당하는 개략 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시형태 2의 정전용량형 입력장치의 패턴도를 일부 확대한 설명도이다.

도 6은 본 발명의 실시형태 2의 도 5의 B-B선에 상응하는 개략 단면도이다.

도 7은 본 발명의 실시예 1-1~실시예 1-4의 광학 특성을 나타내는 그래프도이다.

도 8은 본 발명의 실시예 2-1~실시예 2-5의 광학 특성을 나타내는 그래프도이다.

부호의 설명

- 1 정전용량형 입력장치
 - 1a 입력부
 - 1b 출력부
- 2 화상표시장치
- 3 플렉시블 플랫 케이블
- 4 투명기관
- 20 제1 전극 패턴(입력부)
 - 21, 31 패드부
 - 21a, 21c 제1 투명도전막
 - 31a, 31d 제2 투명도전막
 - 21b, 31b, 41a, 41b 절연막
- 22 접촉구멍
- 30 제2 전극 패턴(입력부)
 - 31c, 31e 접속부
- 40 교차부
- 50, 60 배선 패턴(출력부)
 - 50a, 60a 접속단자(출력부)
 - 51a, 51b 도전부재
 - 52a, 52b 접촉부
- 71 보호막
- 100 입력장치

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0051] 본 발명의 실시형태의 정전용량형 입력장치를 도면을 토대로 설명한다. 또한, 이하에 설명하는 재료, 배치, 구성 등은, 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명의 취지의 범위 내에서 다양하게 개변할 수 있는 것이다.

[0052] 도 1 및 도 2는 본 발명의 실시형태에 관한 것으로, 도 1은 정전용량형 입력장치를 탑재한 입력장치의 개략 사시도, 도 2는 정전용량형 입력장치의 패턴도이며, 도 3 및 도 4는 본 발명의 실시형태 1에 관한 것으로, 도 3은 정전용량형 입력장치의 패턴도를 일부 확대한 설명도, 도 4는 도 3의 A-A선에 상응하는 개략 단면도이며, 도 5 및 도 6은 본 발명의 실시형태 2에 관한 것으로, 도 5는 정전용량형 입력장치의 패턴도를 일부 확대한 설명도, 도 6은 도 5의 B-B선에 상응하는 개략 단면도, 도 7은 실시예 1-1~실시예 1-4의 광학 특성을 나타내는 그래프도, 도 8은 실시예 2-1~실시예 2-5의 광학 특성을 나타내는 그래프도이다.

[0053] [실시형태 1]

[0054] 본 발명의 실시형태의 정전용량형 입력장치(1)는, 도 1에 나타내는 바와 같이, 화상표시장치(2)와 조합하여 구성됨으로써, 입력장치(100)로서 사용된다. 입력장치(100)는, 적어도 정전용량형 입력장치(1)와, 화상표시장치(2)와 플렉시블 플랫 케이블(3)을 구비하고 있다. 입력장치(100)에 있어서, 정전용량형 입력장치(1)는, 화상표

시장치(2)의 눈으로 보는 쪽, 즉 유저가 조작하는 쪽에 포개어 배설되고, 정전용량형 입력장치(1)의 표면에는, 조작자가 입력조작을 행하기 위한 입력부(1a)와, 입력부(1a)로부터의 신호를 외부로 출력하기 위한 출력부(1b)가 구비되어 있다.

- [0055] 그리고, 정전용량형 입력장치(1)의 출력부(1b)에 대해, 입력된 신호를 출력하기 위한 플렉시블 플랫 케이블(3)이 접속되어 있다. 플렉시블 플랫 케이블(3)은 미도시의 검출용 구동회로(검출부)에 접속된다. 또한, 입력장치(100)의 조작시에, 조작에 영향을 미치지 않는 영역이라면, 구동용 IC가 COG(Chip On Glass) 실장되어 있어도 된다.
- [0056] 입력장치(100)에 탑재되는 화상표시장치(2)는, 일반적인 액정 패널, 유기 EL 패널 등을 사용할 수 있고, 동영상이나 정지화상을 표시한다.
- [0057] 입력장치(100)에 있어서는, 전류량의 비율을 계측함으로써, 그 위치를 판별하는 정전용량방식을 채용하고 있다. 이하, 그 조작을 설명한다.
- [0058] 입력장치(100)는, 정전용량형 입력장치(1)를 구비하고, 그 조작시, 유저는 화상표시장치(2)에 표시된 화상을, 투명한 정전용량형 입력장치(1)를 매개로 눈으로 보고 확인하고, 대응하는 입력정보를 확인한다. 그리고 화상표시장치(2)에 표시된 지시용 화상에 대응하는 위치를, 정전용량형 입력장치(1) 상에서 손가락 등을 사용하여 접촉함으로써, 정보의 입력을 행한다. 이때, 도전체인 손가락이 접촉하면, 정전용량형 입력장치(1) 상에 배설된 검출전극(제1 전극 패턴(20), 제2 전극 패턴(30))과의 사이에서 정전용량을 가지게 된다. 그 결과로서 손가락 접촉한 위치의 정전용량이 저하되어, 그 위치를 미도시의 검출용 구동회로(검출부)에 의해 산출함으로써 행해지는 것이다.
- [0059] 정전용량형 입력장치(1)는, 도 2와 같이, 투명기관(4) 상에, x축방향으로 연설(延設)되는 제1 전극 패턴(20), y축방향으로 연설되는 제2 전극 패턴(30)이 성막됨으로써, 입력부(1a)가 형성된다. 또한, 각 전극 패턴에 접속되는 배선 패턴(50, 60) 및 배선 패턴(50, 60)에 구비된 접속단자(50a, 60a)가 성막됨으로써, 출력부(1b)가 형성된다. 또한, 도 2는 정전용량형 입력장치(1)의 패턴의 일부를 나타내고 있다.
- [0060] 제1 전극 패턴(20)에 구비된 제1 투명도전막(21a)(도 3을 참조) 및 제2 전극 패턴(30)에 구비된 제2 투명도전막(31a)은, 각각 대략 마름모꼴로 형성되어 있다. 제2 전극 패턴(30)에 있어서, 서로 이웃하는 제2 투명도전막(31a)은, 대략 마름모꼴의 정점끼리 접속부(31c)에 의해 연속해서 형성되고, 결과로서 y축방향으로 연속한 제2 전극 패턴(30)을 형성한다. 제1 전극 패턴(20)과 제2 전극 패턴(30)은, 서로 교차부(40)에 있어서 교차하고, 양자는 전기적으로 절연되어 있다. 제1 전극 패턴(20) 및 제2 전극 패턴(30) 사이는 도 2와 같이 수직 대응 관계여도 되고, 기타 수직이 아닌 대응 각도로 투명기관(4) 상에 배설되어도 된다.
- [0061] 배선 패턴(50, 60)은, 도 2와 같이, 제1 전극 패턴(20)(보다 상세하게는 제1 투명도전막(21a)) 및 제2 전극 패턴(30)(보다 상세하게는 제2 투명도전막(31a))에 대해, 가능한 길게 접하는 구성으로 하면, 저항을 작게 할 수 있기 때문에 바람직하다. 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)는, 투명기관(4) 또는 절연막 상에서 금속층의 단층 또는 적어도 1층 이상의 금속층을 포함하는 복층을 구비한 도전체에 의해 형성된다. 배선 패턴(50, 60)은, 각각 제1 전극 패턴(20), 제2 전극 패턴(30)과 접속단자(50a, 60a)를 전기적으로 접속하고 있고, 이 접속단자(50a, 60a)에 있어서, 플렉시블 플랫 케이블(3)에 접속된다.
- [0062] 이때, 접속단자(50a, 60a) 상에, 이방 도전성 필름(ACF), 플렉시블 플랫 케이블(3)을 이 순서로 포개어 150℃ 정도로 가열하여 열압착한다. 또한, ACF를 사용하여 접속할뿐 아니라, 땀납 접속 등의 다른 접속방법으로 접속하는 것이어도 되고, 플렉시블 플랫 케이블(3) 대신에 금속 도선을 사용해도 된다. 금속 도선을 플렉시블 플랫 케이블(3) 대신에 사용하는 경우는, 그 접속방법을 와이어 본딩, 땀납, 레이저용접 등으로 할 수 있다.
- [0063] 다음으로, 실시형태 1에 있어서의 제1 전극 패턴(20) 및 제2 전극 패턴(30)에 관하여, 도 3 및 도 4를 사용하여 상세하게 설명한다.
- [0064] 도 3은, 실시형태 1의 정전용량형 입력장치(1)의 패턴도를 일부 확대한 설명도이고, 도 4는, 도 3의 A-A선에 상당하는 개략 단면도이다.
- [0065] 도 3에 있어서, 대면적을 갖는 패드부(21 및 31)(본 실시형태에서는 마름모꼴의 부분)를 형성하는 제1 투명도전막(21a) 및 제2 투명도전막(31a), 추가로 교차부(40)를 포함하는 투명기관(4) 상의 전면에 미도시의 절연막이 형성된다. 미도시의 절연막에 있어서, 제1 투명도전막(21a) 상에 있는 부분을 절연막(21b)이라, 제2 투명도전막(31a) 상에 있는 부분을 절연막(31b)이라, 교차부(40)의 접속부(31c) 상에 적층된 부분을 절연막(41a)이라 칭한

다. 절연막(21b)에 있어서는, 절연막을 갖지 않는 접촉구멍(22)이 설치된다. 투명기관(4) 상의 전면에 걸쳐 설치된 절연막은, 후술하는 도전부재(51a) 등보다도 먼저 성막되기 때문에, 배선 패턴(50, 60)의 하층에도 설치된다. 따라서 본 실시형태 1에 있어서는, 절연막을 성막한 시점에서, 접촉구멍(22) 이외의 투명기관(4) 상의 모든 범위가 절연막에 의해 덮인 구성이 된다.

[0066] 그리고, 도 4에 나타내는 바와 같이, 서로 이웃하여 형성된 제1 투명도전막(21a)이 절연막(41a) 상에 있어서 서로 전기적으로 접속하도록, 접촉구멍(22)을 매개로 도전부재(51a)가 형성된다. 이것에 의해, 전기적으로 접속된 제1 전극 패턴(20)이 형성되어 있다. 즉, 이간하여 서로 이웃하는 패드부(21)의 제1 투명도전막(21a)끼리, 도전부재(51a)가 절연막(41a) 상을 브릿지하도록 배설됨으로써, 전기적으로 접속되어 있다. 이때, 도전부재(51a)는, 접촉부(52a)에 있어서, 제1 투명도전막(21a)과 접촉하고 있다.

[0067] 또한 정전용량형 입력장치(1)에 있어서, 각 막을 적층시킨 투명기관(4) 상의 전면은 보호막(71)에 의해 덮여 있다.

[0068] 실시형태 1에 있어서, 정전용량형 입력장치(1)는, 투명기관(4) 상에, 제1 투명도전막(21a) 및 제2 투명도전막(31a)을 구비한 패드부(21, 31)가 조작면측에서 보아 마름모꼴로 형성되어 있다. 또한, 패드부(21, 31)의 형상은, 마름모꼴로 한정되는 것이 아니라, 육각형 등, 투명기관(4) 상을 균일하게 극간 없이 덮을 수 있는 형상을 채용할 수 있다. 여기서, 마름모꼴을 채용한 경우, 그 한번의 길이는 4~8 mm로 하면 바람직하다.

[0069] 패드부(21)를 형성하는 제1 투명도전막(21a)은, 서로 이웃하여 이간해서 형성되어 있는 한편, 패드부(31)를 형성하는 제2 투명도전막(31a)은, 교차부(40)에 있어서 접속부(31c)를 매개로, 인접한 제2 투명도전막(31a)이 연속으로 형성됨으로써, 각각 제1 전극 패턴(20) 및 제2 전극 패턴(30)을 형성한다. 그리고 접속부(31c)는, 그 폭(도 3의 x축방향의 길이)을 50~200 μm로 하면 바람직하다. 또한, 이때, 인접하는 제1 투명도전막(21a)끼리가 교차부(40)에 있어서 연속해 있고, 제2 투명도전막(31a)이 도중에 끊겨 이간된 구성으로 해도 된다.

[0070] 이때, 투명기관(4)은, 유리, 필름을 포함하는 수지기관 등의 투명하고 절연성인 재료를 사용할 수 있다. 유리, 수지기관은 금속 등의 도전성이 있는 기관과 같이, 절연막을 형성할 필요가 없기 때문에, 조작이 번잡해지는 경우가 없어, 바람직하다. 또한, 필름은 그 가요성에 의해, 정전용량형 입력장치(1)의 강도를 높일 수 있다.

[0071] 또한, 제1 전극 패턴(20), 제2 전극 패턴(30)을 형성하는 패드부(21, 31)에 있어서, 투명기관(4) 상에 설치되는 제1 투명도전막(21a), 제2 투명도전막(31a) 및 접속부(31c)는 투명한 도전막이 사용되고, 예를 들면 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Aluminium Zinc Oxide) 등을 사용할 수 있으며, 바람직하게는 ITO를 사용한다. 이들 전극 패턴에 있어서, 제1 투명도전막(21a), 제2 투명도전막(31a) 및 접속부(31c)의 두께는 10~20 nm 정도가 바람직하다.

[0072] 제1 투명도전막(21a), 제2 투명도전막(31a) 및 접속부(31c)의 성막방법으로서는, 스프레이 열분해법, CVD법 등의 화학적 성막법과 증착법, 스퍼터링법 등의 물리적 성막법으로 크게 구별할 수 있다. 그 중에서도 스퍼터링법은, 얻어지는 막의 저항값 및 투과율의 경시변화가 적어, 성막 조건의 제어가 용이하기 때문에 바람직하다. 그리고 제1 투명도전막(21a), 제2 투명도전막(31a) 및 접속부(31c)는, 에칭에 의해 패터닝된다.

[0073] 절연막[(21b, 31b)(도 3에서 그 위치만을 나타내었다) 및 (41a)(도 4를 참조)]을 포함하는 절연막에는 투명한 절연 재료를 사용하는 것이 바람직하고, SiO₂, Al₂O₃, 폴리이미드 수지, 아크릴 수지 등을 사용할 수 있으며, 그 두께는 300~3000 nm 정도가 바람직하다. 또한, 절연막의 형성방법으로서는, 증착법, 스퍼터링법, 디핑법, 인쇄법을 사용할 수 있다. 그 중에서도 스퍼터링법은, 얻어지는 막의 저항값 및 투과율의 경시변화가 적고, 성막 조건의 제어가 용이하기 때문에 바람직하다. 그리고 절연막은, 무기계의 막인 경우는 에칭에 의해, 수지를 사용했을 때는 필요부를 경화시킨 후의 미경화부의 제거에 의해, 패터닝되어 절연막(21b, 31b 및 41a)을 형성한다.

[0074] 도전부재(51a) 및 배선 패턴(50, 60), 접속단자(50a, 60a)는 금속층(금속박막)의 단층 또는 적어도 1층 이상의 금속층을 포함하는 복층을 구비한 도전체막에 의해 형성된다. 그리고, 금속층의 재료로서는 금, 은, 동, 몰리브덴(Mo), 니오브(Nb), 알루미늄(Al) 등의 금속을 단체(單體), 또는 각각의 합금을 사용할 수 있다. 바람직하게는 에칭에 의해 패터닝하기 쉬운 은, 동, 은 합금, 동 합금, MAM(Mo 또는 Mo 합금/Al 또는 Al 합금/Mo 또는 Mo 합금의 3층 구조)으로부터 선택되는 어느 하나로 하면 된다. 보다 상세하게는, Mo 합금은 Nb를 함유하는 것, Al 합금은 Nd를 함유하는 것으로 하면 바람직하다. Al을 함유한 재료를 사용함으로써, 비교적 저렴하게 제조할 수 있는 동시에, 도통성(導通性)을 확보할 수 있기 때문에 바람직하다.

[0075] 도전체막의 두께는 30~500 nm 정도(도전체막이 복층인 경우는 그 합계가 200~600 nm 정도), 도전부재(51a)의 폭

(도 3의 y축방향의 길이)은 4~10 μm (복층의 경우는 7~40 μm), 길이(도 3의 x축방향의 길이)가 100~300 μm 정도 이면 바람직하다.

- [0076] 도전부재(51a)는 미소 폭의 선형상으로 형성되어 있고, 보다 상세하게는, 패드부(21)와 비교하여 폭이 매우 좁은 직사각형의 세폭(細幅)형상으로 되어 있다. 도전부재(51a)의 폭(도 3의 y축방향의 길이)을 4 μm (도전체막이 복층인 경우는 7 μm)보다 작게 하면 에칭에 의해 재현성 좋게 제조하는 것이 어려워진다. 또한, 도전체막을 금속층만으로 한 경우는 단층이기 때문에, 도전부재(51a)의 폭을 4 μm 의 좁기까지 제어할 수 있으나, 도전체막을 복층으로 형성한 경우, 약간 에칭 정밀도가 저하되기 때문에, 에칭 정밀도를 확보하기 위해, 7 μm 이상으로 하면 바람직하다. 한편, 10 μm (복층의 경우는 40 μm)보다도 크게 하면 도전부재(51a)가 약간 눈으로 보고 확인되게 되어, 얻어지는 정전용량형 입력장치(1)의 투명성이 저하된다. 따라서, 정전용량형 입력장치(1)의 시인성이 저하되어 바람직하지 않다.
- [0077] 은 합금만으로 도전체막을 형성하고, 도전부재(51a)를 4 μm , 7 μm , 10 μm , 20 μm 의 폭으로 형성하여, 육안으로 봐서 확인을 행하였다. 10명이 육안으로 봐서 확인을 행한 바, 10 μm 이하일 때, 과반수인 9명이 도전부재(51a)를 눈으로 보고 확인할 수 없었다. 또한, 도전부재(51a)의 폭이 20 μm 일 때는, 6명이 눈으로 보고 확인 가능하였다.
- [0078] 이것에 의해, 도전부재(51a)의 폭은, 도전체막을 금속층만으로 구성한 경우, 10 μm 이하로 하면 되는 것이 확인되었다. 또한, 도전부재(51a)를 4 μm 미만의 폭으로 형성하고자 시도하였으나, 에칭 정밀도가 낮아, 요구되는 허용 범위 내의 정밀도로 패터닝할 수 없었다.
- [0079] 또한, 은 합금으로 되는 금속층과 IGO로 되는 금속 산화물층을 조합하여 형성하고, 도전부재(51a)를 4 μm , 7 μm , 10 μm , 20 μm , 40 μm , 50 μm 의 폭으로 형성하여, 육안으로 봐서 확인을 행하였다. 10명이 육안으로 봐서 확인을 행한 바, 40 μm 이하일 때, 과반수인 10명이 도전부재(51a)를 눈으로 보고 확인할 수 없었다. 또한, 도전부재(51a)의 폭이 50 μm 일 때는, 6명이 눈으로 보고 확인 가능하였다.
- [0080] 이것에 의해, 도전부재(51a)의 폭은, 도전체막을 금속층과 금속 산화물층의 적층체로 구성한 경우, 40 μm 이하로 하면 되는 것이 확인되었다. 또한, 도전부재(51a)를 7 μm 미만의 폭으로 형성하고자 시도하였으나, 에칭 정밀도가 낮아, 요구되는 허용 범위 내의 정밀도로 패터닝할 수 없었다.
- [0081] 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)는, 전술한 도전부재(51a)와 동일한 재료를 사용해서 형성된다. 이것에 의해, 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)의 형성과, 도전부재(51a)의 형성을 동시에 행할 수 있기 때문에, 제조공정을 단축할 수 있다. 또한, 도전부재(51a), 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)도 또한, 스퍼터링법에 의해 전영역에 도전체막을 성막한 후, 에칭에 의해 패터닝된다.
- [0082] 도전체막은, 상기 재료로 되는 금속층과, 금속 산화물층이 번갈아 적층된 구성으로 하면 바람직하다. 이때, 도전체막에 있어서, 투명기관(4)으로부터 가장 먼 위치에 형성되는 층(즉, 최상층)을 금속 산화물층에 의해 형성함으로써, 배선 패턴(50, 60), 접속단자(50a, 60a) 및 도전부재(51a)에 있어서의 반사가 억제되어, 투명기관(4)의 바깥쪽(즉, 제1 전극 패턴(20) 및 제2 전극 패턴(30)이 형성되어 있는 면)에서 육안으로 본 경우, 보다 눈으로 보고 확인되기 어려워지기 때문에 바람직하다.
- [0083] 또한, 도전체막에 있어서, 투명기관(4)에서 가장 가까운 위치에 형성되는 층(즉, 최하층)을 금속 산화물층에 의해 형성함으로써, 배선 패턴(50, 60), 접속단자(50a, 60a) 및 도전부재(51a)에 있어서의 반사가 억제되어, 투명기관(4)의 안쪽(즉, 제1 전극 패턴(20) 및 제2 전극 패턴(30)이 형성되어 있지 않은 면)에서 육안으로 본 경우, 보다 눈으로 보고 확인되기 어려워지기 때문에 바람직하다.
- [0084] 금속 산화물층을 구성하는 재료로서는, ITO(Indium Tin Oxide), Nb, V, Ta, Mo, Ga, Ge를 첨가한 ITO, IZO(Indium Zinc Oxide), IGO(Indium Germanium Oxide) 등의 인듐 복합 산화물을 들 수 있다.
- [0085] 이와 같이, 본 발명에서는 저항값이 높은 투명도전막을 배선 패턴(50, 60), 접속단자(50a, 60a) 및 도전부재(51a)의 재료로서 사용하지 않고, 금속층(금속박막)의 단층 또는 적어도 1층 이상의 금속층을 포함하는 복층을 구비한 도전체막에 의해 이들 부재를 형성한다. 따라서, 소비전력이 억제된다.
- [0086] 또한, 도전체막을 금속층의 단층에 의해 형성한 경우, 도전부재(51a)의 폭을 4~10 μm 로 함으로써, 눈으로 보고 확인되기 어려워지기 때문에, 전체적으로 투명성이 높은 정전용량형 입력장치(1)를 제공할 수 있는 것이다.
- [0087] 또한, 도전체막을 적어도 1층 이상의 금속층을 포함하는 복층에 의해 형성하고, 적어도 조작자가 눈으로 보고 확인하는 쪽(즉, 도 1의 화상표시장치(2)가 배치되어 있지 않은 쪽)의 층을 금속 산화물층에 의해

형성함으로써, 도전부재(51a)를 눈으로 보고 확인되기 어렵게 할 수 있다. 이때, 도전부재(51a)의 폭을 7~40 μm 로 하면 바람직하다.

- [0088] 보호막(71)은 투명기관(4) 상에 배설된 각 부재의 내환경성을 높이는 동시에, 정전용량형 입력장치(1)이 외력에 의해 변형되었을 때에 우려되는 크랙의 발생을 방지하는 효과를 갖는다. 보호막(71)에는, SiO_2 , Al_2O_3 등을 증착법, 스퍼터링법, 디핑법 등에 의해 형성한 절연막, 스크린 인쇄법에 의한 폴리이미드 필름 등을 사용할 수 있다. 자외선 등으로 경화되는 감광성 수지를 사용하는 것도 가능하다.
- [0089] 다음으로, 본 발명의 실시형태 1의 정전용량형 입력장치(1)에 관하여, 그 제조방법을 구체적으로 설명한다.
- [0090] 먼저, 투명기관(4) 상에, 제1 투명도전막(21a), 제2 투명도전막(31a) 및 그의 접속부(31c)를 각 부 동시에 성막한다. 제1 투명도전막(21a), 제2 투명도전막(31a) 및 그의 접속부(31c)의 성막방법을 이하에 설명한다.
- [0091] (1. 투명도전막 성막공정)
- [0092] 정전용량형 입력장치(1)의 투명기관(4) 상에 있어서, 전영역에 걸쳐서 진공 증착법, 스퍼터링법, CVD법 등을 사용하여 투명도전막을 성막한다. 그 후, 스핀 코터나 스프레이에 의해, 포토레지스트를 도포하고, 성막되는 제1 투명도전막(21a), 제2 투명도전막(31a) 및 그의 접속부(31c)가 투명기관(4) 상의 적절한 위치에 배설되도록 마스크를 사용하여 노광한다. 또한 이때, 조작면측에서 보아, 마름모꼴로 형성된 제1 투명도전막(21a), 제2 투명도전막(31a)의 한변이 각각 4~8 mm, 제1 투명도전막(21a)과 제2 투명도전막(31a)의 간격이 50~200 μm 가 되도록 설계한다.
- [0093] 노광 후, 투명도전막이 적층된 투명기관(4)을 현상액에 침지함으로써, 불필요한 부분(즉, 제1 투명도전막(21a), 제2 투명도전막(31a) 및 그의 접속부(31c)에 상당하지 않는 부분)의 포토레지스트를 제거한다. 포토레지스트를 제거한 후, 각 막이 적층된 투명기관(4)을 에칭용액에 침지함으로써, 포토레지스트에 덮여 있지 않은 부분의 투명도전막을 부식시켜, 제거한다. 그 후, 용제를 사용하여 포토레지스트를 완전히 제거함으로써, 제1 투명도전막(21a), 제2 투명도전막(31a) 및 그의 접속부(31c)를 형성한다.
- [0094] 제1 투명도전막(21a), 제2 투명도전막(31a) 및 그의 접속부(31c)의 성막시, 투명도전막 재료로서 ITO를 사용하고, 스퍼터링 조건은 이하의 조건으로 하면 바람직하다.
- [0095] [스퍼터링 조건]
- [0096] DC 파워: 2KW, 스퍼터 가스: $\text{Ar}+\text{O}_2$, 가스압: 3mTorr, O_2/Ar : 1~2%, 기관온도: 250 $^\circ\text{C}$
- [0097] 또한, 노광에 사용하는 광원으로서 초고압수은등, X선, KrF 엑시머 레이저, ArF 엑시머 레이저 등을 사용할 수 있는데, 보다 미세한 패터닝을 행하는데는, 단파장의 것이 바람직하다. 본 실시형태에서는, 오크제작소 제조 젯프린터: 광원 CHM-2000(초고압수은등)을 사용하였다.
- [0098] 또한, 포토레지스트로서는 포지티브형 레지스트가 사용된다. 본 실시형태에서는 AZ 일렉트로닉 머티리얼즈(주) 제조 AZRFP-230K2를 사용하였다. 도쿄 오카 제조 OFPR-800LB를 채용해도 된다.
- [0099] 또한, 현상액으로서의 유기 염기 용액, 무기 염기 용액을 사용할 수 있는데, 무기 염기 용액의 사용시에는, 금속 이온이 혼입될 가능성이 있기 때문에, 유기 염기 용액을 사용하면 바람직하다. 구체적으로는, TMAH(Tetra Methyl Ammonium Hydroxyde) 수용액 등을 들 수 있다. 본 실시형태에서는 도쿄 오카(주)사 제조 PMER을 사용하였다. 또한 이때, 에칭 용액으로서, 시안계, 왕수계, 요오드계, 옥살산계 등의 에칭 용액을 사용할 수 있다. 본 실시형태에서는, 질산, 브롬화수소산, 염화제2철 용액을 사용하였다. 또한, 포토레지스트를 세정하는 용제로서는 알칼리 용액이 사용되고, 바람직하게는 TMAH를 사용한다. 본 실시형태에 있어서도 TMAH를 사용하였다.
- [0100] 전술한 포토레지스트, 현상액, 에칭 용액, 용제는 이것에 한정되지 않고, 제1 투명도전막(21a), 제2 투명도전막(31a) 및 그의 접속부(31c)를 형성하는 재료에 의존하여, 적절히 선택할 수 있다.
- [0101] 또한, 본 실시형태에 있어서는, 비교적 저렴하고 대량생산이 가능한 웨트 에칭에 의한 방법을 나타내었으나, 드라이 에칭에 의해 제1 투명도전막(21a), 제2 투명도전막(31a) 및 그의 접속부(31c)를 패터닝해도 된다.
- [0102] (2. 절연막 성막공정)
- [0103] 제1 투명도전막(21a), 제2 투명도전막(31a) 및 그의 접속부(31c)를 성막한 후, 절연막(21b, 31b 및 41a)을 포함하는 절연막(미도시)을, 정전용량형 입력장치(1)의 투명기관(4) 상에 있어서 전영역에 걸쳐 성막한다.

- [0104] 먼저, 정전용량형 입력장치(1)의 투명기관(4) 상의 전영역에 걸쳐 진공 증착법, 스퍼터링법, CVD법 등을 사용하여 절연막(미도시)을 성막한다. 그 후, 스핀 코터나 스프레이에 의해, 포토레지스트를 도포하고, 성막되는 접촉구멍(22)이 투명기관(4) 상의 적절한 위치에 배설되도록 마스크를 사용하여 노광한다. 노광 후, 각 막이 적층된 투명기관(4)을 현상액에 침지함으로써, 불필요한 부분(즉, 접촉구멍(22)에 상당하는 부분)의 포토레지스트를 제거한다. 포토레지스트를 제거한 후, 각 막이 적층된 투명기관(4)을 에칭 용액에 침지함으로써, 포토레지스트에 덮여 있지 않은 부분의 절연막을 제거한다. 그 후, 용제를 사용하여 포토레지스트를 완전히 제거함으로써, 접촉구멍(22) 이외의 부분에 절연막(절연막(21b, 31b 및 41a)을 포함하는 전영역)이 형성된다.
- [0105] 절연막으로서 감광성의 수지를 사용하는 것도 가능하다. 인쇄 또는 디핑에 의한 수지의 도포 후, 마스크를 통한 노광에 의해 필요한 부분을 경화시키고, 그 후, 불필요한 미경화 부분을 제거한다. 제조공정으로서, 보다 간략화된다.
- [0106] 미도시의 절연막(절연막(21b, 31b 및 41a)을 포함하는 전영역)의 성막시, 절연막 재료로서 SiO₂를 사용하는 경우는, 스퍼터링 조건은 이하의 조건으로 하면 바람직하다. 또한, 접촉구멍(22)의 크기는 그 한변을 50~200 μm로 하면 바람직하다.
- [0107] [스퍼터링 조건]
- [0108] DC 파워: 5KW, 스퍼터 가스: Ar+O₂, 가스압: 3~5mTorr, O₂/Ar: 20~40%, 기관온도: 200℃
- [0109] 전술한 포토레지스트, 현상액, 에칭 용액, 용제는 이것에 한정되지 않고, 미도시의 절연막(절연막(21b, 31b 및 41a)을 포함하는 전영역)을 형성하는 재료에 의존하여, 적절히 선택할 수 있다.
- [0110] 또한, 본 실시형태에 있어서는, 비교적 저렴하고 대량생산이 가능한 웨트 에칭에 의한 방법을 나타내었으나, 드라이 에칭에 의해 절연막(21b, 31b 및 41a)을 포함하는 전영역을 패터닝해도 된다.
- [0111] (3. 도전체막 성막공정)
- [0112] 미도시의 절연막(절연막(21b, 31b 및 41a)을 포함하는 전영역)을 성막, 패터닝한 후, 도전부재(51a), 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)를 형성한다. 도전부재(51a), 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)는, 이하와 같이 에칭공정을 거침으로써 형성한다.
- [0113] 먼저, 정전용량형 입력장치(1)의 투명기관(4) 상의 전영역에 걸쳐 진공 증착법, 스퍼터링법, CVD법 등을 사용하여 도전체막을 성막한다. 이때, 도전체막으로서 금속층의 단층만을 성막해도 되고, 또한, 금속층을 포함하는 복층을 성막해도 된다. 복층을 성막하는 경우는, 박막형성장치 내에서 원료의 전환을 행함으로써 각 층의 구성 재료를 적절히 선택한다. 그리고, 조각자의 시인층에 금속 산화물층이 성막되는 동시에, 금속층과 금속 산화물층이 번갈아 적층되도록 박막형성장치 내에서 재료를 전환한다.
- [0114] 그 후, 스핀 코터나 스프레이에 의해, 포토레지스트를 도포하고, 성막되는 도전부재(51a)의 폭(도 3의 y축방향의 길이)이 4~10 μm(도전체막을 복층으로 한 경우는 7~40 μm), 길이(도 3의 x축방향의 길이)가 100~300 μm 정도가 되도록, 또한 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)가 투명기관(4) 상의 적절한 위치에 배설되도록 마스크를 사용하여 노광한다.
- [0115] 노광 후, 각 막이 적층된 투명기관(4)을 현상액에 침지함으로써, 불필요한 부분(즉, 도전부재(51a), 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)에 상당하지 않는 부분)의 포토레지스트를 제거한다. 포토레지스트를 제거한 후, 각 막이 적층된 투명기관(4)을 에칭 용액에 침지함으로써, 포토레지스트에 덮여 있지 않은 부분의 도전체막을 부식시켜, 제거한다. 그 후, 용제를 사용하여 포토레지스트를 완전히 제거함으로써, 도전부재(51a), 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)를 형성한다.
- [0116] 도전부재(51a), 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)의 성막시, 도전체막 재료로서 예를 들면 은 합금을 사용한 경우, 스퍼터링 조건은 이하의 조건으로 하면 바람직하다. 단, 도전체막 재료 및 그의 성막조건은 이것에 한정되는 것은 아니고, 금속층의 재료로서는 금, 은, 동, 몰리브덴(Mo), 니오브(Nb), 알루미늄(Al) 등의 금속을 단체, 또는 각각의 합금을 사용할 수 있고, 그 성막 조건은 적절히 설정된다.
- [0117] [스퍼터링 조건]
- [0118] DC 파워: 7KW, 스퍼터 가스: Ar, 가스압: 2~4mTorr, 기관온도: 100℃
- [0119] 또한, 도전체막을 복층으로 구성할 때, 금속층으로서 금, 은, 동, 몰리브덴(Mo), 니오브(Nb), 알루미늄(Al)

등의 금속을 단체, 또는 각각의 합금을 사용할 수 있다. 또한, 금속 산화물층으로서 ITO(Indium Tin Oxide), Nb, V, Ta, Mo, Ga, Ge를 첨가한 ITO, IZO(Indium Zinc Oxide), IGO(Indium Germanium Oxide) 등을 사용하여 도전체막을 성막해도 된다. 또한, 도전체막의 구성에 관하여, 후술에서 상세하게 설명한다.

[0120] 또한, 에칭액은 인산, 질산, 초산 중 어느 둘 이상에서 선택되는 산의 혼합액을 사용할 수 있다. 포토레지스트, 현상액 등은 전술한 투명도전막 성막공정의 경우와 동일하다.

[0121] 전술한 포토레지스트, 현상액, 에칭 용액, 용제는 이것에 한정되는 것이 아니고, 도전부재(51a), 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)를 형성하는 재료에 의존하여, 적절히 선택할 수 있다.

[0122] 또한, 본 실시형태에 있어서는, 비교적 저렴하고 대량생산이 가능한 웨트 에칭에 의한 방법을 나타내었으나, 드라이 에칭에 의해 도전부재(51a), 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)를 성막해도 된다.

[0123] (4. 보호막 성막공정)

[0124] 전술한 바와 같이 도전부재(51a), 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)를 성막한 후, 각 막을 적층시킨 투명기관(4) 상의 전면에 보호막(71)을 성막함으로써, 정전용량형 입력장치(1)를 얻는다. 이때, 보호막(71)으로서, SiO₂, Al₂O₃ 등을 증착법, 스퍼터링법, 디핑법 등에 의해 형성한 절연막, 스크린 인쇄법에 의한 폴리이미드 필름 등이 사용된다. 바람직하게는, 내열성 및 내약품성이 높고, 접착성이 높은 폴리이미드 필름을 사용하는 것이 좋다.

[0125] [비교예]

[0126] 실시형태 1의 도전부재(51a)에 종래와 동일하게 투명도전막(ITO막)을 채용한 것을 비교예로 하여, 실시형태 1과 저항값을 비교한다. 또한, 비교예에 있어서, 도전부재(51a)를 투명도전막(ITO막)으로 한 것 이외는, 다른 구성은 실시형태 1과 동일한 부재 배치, 재료이다. 또한, 실시형태 1에 있어서, 도전부재(51a)는 후루야 금속 제조의 APC(은, 팔라듐, 동의 합금)박막으로 하였다.

[0127] 일반적으로, 저항률 ρ (Ωcm)와 저항값 R (Ω) 사이에는 이하의 식(1)이 성립한다.

[0128]
$$R = (\rho \times L) / S \dots (1)$$

[0129] 여기서, L은 그 도체의 길이(cm), S는 도체의 단면적(cm^2)을 나타낸다.

[0130] 본 발명의 실시형태 1의 도전부재(51a)에 있어서 전술한 식(1)을 적용하면, 그 저항값 R은 약 3.5 Ω 이 된다. 또한 이때, 사용하는 금속을 APC로 하고, 저항률 ρ : $3.5 \times 10^{-6} \Omega\text{cm}$, 도체의 길이 L: 200 μm , 도체의 단면적 S: $2.0 \times 10^{-8} \text{cm}^2$ (도전부재(51a)의 폭 10 μm , 두께: 200 nm일 때의 단면적)로 하였다.

[0131] 한편, 도전부재(51a)를 종래의 투명도전막(ITO)으로 한 비교예에 있어서, 전술한 식(1)을 적용하면, 그 저항값 R은 약 400 Ω 이 된다. 또한 이때, 저항률 ρ : $1.5 \times 10^{-4} \Omega\text{cm}$, 도체의 길이 L: 200 μm , 도체의 단면적 S: $7.5 \times 10^{-9} \text{cm}^2$ (도전부재(51a)의 폭 50 μm , 두께: 15 nm일 때의 단면적)로 하였다.

[0132] 전술한 바와 같이, 제1 투명도전막(21a)을 접속하는 도체로서, 투명도전막(ITO막)을 사용한 경우인 비교예와, 금속박막을 사용한 경우인 본 발명의 실시형태 1은, 그 저항값이 각각 400 Ω , 3.5 Ω 이 되어, 실시형태 1은 저항값이 크게 감소하고 있고, 그 때문에, 정전용량형 입력장치(1)의 소비전력을 대폭 삭감할 수 있다.

[0133] [실시형태 2]

[0134] 본 발명의 실시형태 2의 정전용량형 입력장치(1)는, 전술한 실시형태 1에 있어서의 각 막의 적층순서(구성) 및 형상을 변경한 것 이외는, 대응하는 각 막은 전술한 실시형태 1(도 3 및 도 4)과 동일한 재료에 의해 구성되고, 또한 각 막은 동일한 성막방법에 의해 형성된다. 이하, 도 5 및 도 6을 참조하여, 실시형태 1과 비교해서 상이한 점을 상세하게 설명한다.

[0135] 도 5는 실시형태 2의 정전용량형 입력장치(1)의 패턴도를 일부 확대한 설명도이고, 도 6은 도 5의 B-B선에 상당하는 개략 단면도이다.

[0136] 도 5에 있어서, 패드부(21)를 형성하는 제1 투명도전막(21c)은, 서로 이간하여 형성되어 있는 한편, 서로 이웃하는 제1 투명도전막(21c)끼리는 도전부재(51b)에 의해 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 패드부(31)를 형성하는 제2 투명도전막(31d)은 접속부(31e)를 매개로 서로 이웃하여 형성된 제2 투명도전막(31d)과 연속해서 형성된

다. 이것에 의해, 각각 연속한 제1 전극 패턴(20) 및 제2 전극 패턴(30)이 형성된다.

- [0137] 그리고, 제1 전극 패턴(20)에 구비된 도전부재(51b)와, 제2 전극 패턴(30)에 구비된 접속부(31e)는, 서로 교차부(40)에 있어서 교차한다. 또한, 이때, 제1 투명도전막(21c)이 교차부(40)에 있어서 연결되어 있고, 제2 투명도전막(31d)이 도중에 끊겨 이간된 구성으로 해도 된다.
- [0138] 실시형태 2에 있어서, 정전용량형 입력장치(1)는, 투명기관(4) 상에, 도전부재(51b), 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)가 성막되어 있다. 이 도전부재(51b), 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)는 단층의 금속층(금속박막) 또는 적어도 1층 이상의 금속층을 포함하는 복층을 구비한 도전체막에 의해 형성된다. 그리고, 도전부재(51b), 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)의 두께는 단층의 경우, 30~500 nm 정도(복층의 경우, 그 합계가 200~600 nm 정도)가 바람직하고, 도전부재(51b)의 폭(도 5의 y축방향의 길이) 및 길이(도 5의 x축방향의 길이)는 실시형태 1의 도전부재(51a)와 동일하게 한다.
- [0139] 도전부재(51b)의 양단에는, 그 일부가 포개어지도록 하여 제1 투명도전막(21c)이 성막된다. 즉, 도전부재(51b) 상의 일부인 접촉부(52b)에 제1 투명도전막(21c)의 일부가 적층됨으로써, 서로 전기적으로 접속된다. 제1 투명도전막(21c), 제2 투명도전막(31d)의 형상 및 크기, 제1 투명도전막(21c)과 제2 투명도전막(31d)의 간격은, 전술한 실시형태 1과 동일하게 한다.
- [0140] 도전부재(51b) 상에 있어서, 제1 투명도전막(21c)이 적층되어 있지 않은 부분(즉, 접촉부(52b) 이외의 부분)은, 절연막(41b)에 덮여 있다. 이 절연막(41b)은, 교차부(40)에 있어서, 제1 전극 패턴(20) 및 제2 전극 패턴(30)을, 전기적으로 절연하기 위해 배설된다. 따라서, 절연막(41b)은, 도전부재(51b) 상에 있어서, 제1 투명도전막(21c)이 적층되어 있지 않은 부분을 모두 덮을 필요는 없고, 적어도 제2 전극 패턴(30)에 있어서의 접속부(31e)와, 도전부재(51b)가 절연되도록 배설되어 있으면 된다.
- [0141] 또한, 절연막(41b)의 크기는, 도 5의 x축방향의 길이가 50~200 μm , y축방향의 길이가 50~200 μm 정도로 하면 된다. 이 절연막(41b)의 크기는, 전술한 바와 같이, 접속부(31e)와, 도전부재(51b)가 전기적으로 접속되지 않는 범위로 하고, 그 범위에서 적절히 설계할 수 있다.
- [0142] 절연막(41b) 상에는, 패드부(31)를 형성하는 제2 투명도전막(31d)끼리를 전기적으로 접속하는 접속부(31e)가 적층된다. 또한, 이 접속부(31e)도 또한, 투명도전막으로 형성되어 있다. 이때, 접속부(31e)의 폭(도 5의 x축방향의 길이)은 50~200 μm 로 하면 된다.
- [0143] 또한 실시형태 2의 정전용량형 입력장치(1)에 있어서도, 실시형태 1과 동일하게, 각 막을 적층시킨 투명기관(4) 상의 전면은 보호막(71)에 의해 덮여 있다.
- [0144] 다음으로, 본 발명의 실시형태 2의 정전용량형 입력장치(1)에 관하여, 그 제조방법을 구체적으로 설명한다.
- [0145] (1. 도전체막 성막공정)
- [0146] 먼저, 투명기관(4) 상에, 이하와 같이 도전부재(51b), 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)를 성막한다.
- [0147] 도전부재(51b), 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)는, 이하와 같이 에칭공정을 거침으로써 형성된다. 먼저, 정전용량형 입력장치(1)의 투명기관(4) 상의 전영역에 걸쳐 진공 증착법, 스퍼터링법, CVD법 등을 사용하여 도전체막을 성막한다. 이때, 도전체막으로서는, 실시형태 1과 동일하게, 금속층만을 성막해도 되고, 금속층 및 금속 산화물층을 번갈아 적층시켜서 성막해도 된다.
- [0148] 그 후, 스핀 코터나 스프레이에 의해, 포토레지스트를 도포하고, 성막되는 도전부재(51b)의 폭(도 5의 y축방향의 길이)이 4~10 μm (도전체막을 복층으로 한 경우는 7~40 μm), 길이(도 5의 x축방향의 길이)가 100~300 μm 정도가 되도록, 또한 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)가 투명기관(4) 상의 적절한 위치에 배설되도록 마스크를 사용하여 노광한다. 노광 후, 각 막이 적층된 투명기관(4)을 현상액에 침지함으로써, 불필요한 부분(즉, 도전부재(51b), 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)에 상당하지 않는 부분)의 포토레지스트를 제거한다. 포토레지스트를 제거한 후, 각 막이 적층된 투명기관(4)을 에칭 용액에 침지함으로써, 포토레지스트에 덮여 있지 않은 부분의 도전체막을 부식시켜, 제거한다. 그 후, 용제를 사용하여 포토레지스트를 완전히 제거함으로써, 도전부재(51b), 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)를 형성한다.
- [0149] 이때, 성막 조건 및 에칭 조건은 전술한 도전부재(51a), 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)의 성막시와 동일하다.
- [0150] (2. 절연막 성막공정)

- [0151] 도전부재(51b), 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)를 성막한 후, 절연막(41b)을 성막한다. 절연막(41b)은, 이하와 같이 에칭공정을 거침으로써 형성된다. 먼저, 정전용량형 입력장치(1)의 투명기관(4) 상의 전영역에 걸쳐 진공 증착법, 스퍼터링법, CVD법 등을 사용하여 미도시의 절연막을 성막한다. 그 후, 스핀 코터나 스프레이에 의해, 포토레지스트를 도포하고, 절연막(41b)이, 접속부(31e)와, 도전부재(51b)가 전기적으로 접속되지 않는 범위에 형성되도록, 마스크를 사용하여 노광한다. 노광 후, 각 막이 적층된 투명기관(4)을 현상액에 침지함으로써, 불필요한 부분(즉, 절연막(41b)에 상응하지 않는 부분)의 포토레지스트를 제거한다. 포토레지스트를 제거한 후, 각 막이 적층된 투명기관(4)을 에칭 용액에 침지함으로써, 포토레지스트에 덮여 있지 않은 부분의 절연막을 부식시켜, 제거한다. 그 후, 용제를 사용하여 포토레지스트를 완전히 제거함으로써, 절연막(41b)을 형성한다.
- [0152] 절연막으로서 감광성의 수지를 사용하는 것도 가능하다. 인쇄 또는 디핑에 의한 수지의 도포 후, 마스크를 통한 노광에 의해 필요한 부분을 경화시키고, 그 후, 불필요한 미경화 부분을 제거한다. 제조공정으로서, 보다 간략화된다.
- [0153] 이때, 성막 조건 및 패터닝 조건은 전술한 절연막(절연막(21b, 31b 및 41a)을 포함하는 전영역)의 성막시와 동일하다.
- [0154] (3. 투명도전막 성막공정)
- [0155] 절연막(41b)을 성막한 후, 제1 투명도전막(21c), 제2 투명도전막(31d) 및 그의 접속부(31e)를 성막한다. 제1 투명도전막(21c), 제2 투명도전막(31d) 및 그의 접속부(31e)는, 이하와 같이 에칭공정을 거침으로써 형성된다. 먼저, 정전용량형 입력장치(1)의 투명기관(4) 상의 전영역에 걸쳐 진공 증착법, 스퍼터링법, CVD법 등을 사용하여 투명도전막을 성막한다.
- [0156] 절연막(41b)을 성막한 후, 정전용량형 입력장치(1)의 투명기관(4) 상의 전영역에 걸쳐 진공 증착법, 스퍼터링법, CVD법 등을 사용하여 투명도전막을 성막한다. 그 후, 스핀 코터나 스프레이에 의해, 포토레지스트를 도포하고, 성막되는 제1 투명도전막(21c), 제2 투명도전막(31d) 및 그의 접속부(31e)가 투명기관(4) 상의 적절한 위치에 배설되도록 마스크를 사용하여 노광한다.
- [0157] 노광 후, 투명도전막이 적층된 투명기관(4)을 현상액에 침지함으로써, 불필요한 부분(즉, 제1 투명도전막(21c), 제2 투명도전막(31d) 및 그의 접속부(31e)에 상응하지 않는 부분)의 포토레지스트를 제거한다. 포토레지스트를 제거한 후, 각 막이 적층된 투명기관(4)을 에칭 용액에 침지함으로써, 포토레지스트에 덮여 있지 않은 부분의 투명도전막을 부식시켜, 제거한다. 그 후, 용제를 사용하여 포토레지스트를 완전히 제거함으로써, 제1 투명도전막(21c), 제2 투명도전막(31d) 및 그의 접속부(31e)를 형성한다.
- [0158] 이때, 성막 조건 및 에칭 조건은 전술한 제1 투명도전막(21a), 제2 투명도전막(31a) 및 그의 접속부(31c)의 성막시와 동일하다.
- [0159] (4. 보호막 성막공정)
- [0160] 전술한 바와 같이 제1 투명도전막(21c), 제2 투명도전막(31d) 및 그의 접속부(31e)를 성막한 후, 각 막을 적층시킨 투명기관(4) 상의 전면에 보호막(71)을 성막함으로써, 정전용량형 입력장치(1)를 얻는다. 이때, 성막 조건은 전술한 실시형태 1에 있어서의 보호막(71)의 성막시와 동일하다.
- [0161] 다음으로, 배선 패턴(50, 60), 접속단자(50a, 60a) 및 도전부재(51a)를 구성하는 도전체막의 구성에 관하여 상세하게 설명한다. 본 발명에 있어서, 도전체막은, 금속층의 단층 또는 적어도 1층 이상의 금속층을 포함하는 복층에 의해 구성되어 있다. 실시예 1-1~실시예 1-4, 실시예 2-1~실시예 2-5에 있어서 각종 구성의 도전체막에 관하여, 그 반사율의 시뮬레이션을 행하였다. 각 실시예에 있어서의 투명기관(4) 상의 도전체막의 구성을 표 1에 나타내는 동시에, 도 7 및 도 8에 각 실시예의 도전체막에 관한 광학 특성을 나타낸다.

표 1

	관측측 (시인측)	층구성 투명기판(4)/각 도전체막(두께)	관측측 (시인측)
실시예1-1		유리/Ag합금	←
실시예1-2	→	유리/Ag합금	
실시예1-3		유리/Ag합금/IGO(40nm)/Ag합금(10nm)/IGO(40nm)	←
실시예1-4	→	유리/IGO(40nm)/Ag합금(10nm)/IGO(40nm)/Ag합금	
실시예2-1		유리/MAM	←
실시예2-2	→	유리/MAM	
실시예2-3		유리/MAM/IGO(40nm)	←
실시예2-4		유리/MAM/IGO(40nm)/Mo-Nb(10nm)/IGO(40nm)	←
실시예2-5	→	유리/IGO(40nm)/Mo-Nb(10nm)/IGO(40nm)/MAM	

[0162]

[0163] 표 1은, 투명기판(4)으로서의 유리기판 상에 성막된, 각 실시예에 있어서의 도전체막의 구성(적층순)을 나타내고 있다. 또한, 표 중의 「관측측(시인측)」란의 화살표는, 반사율을 측정하는 쪽을 나타내고 있고, 각 층을 적층시킨 유리기판에 있어서 화살표를 기재한 쪽 면의 반사율을 도 7 및 도 8에 나타내고 있다(예를 들면, 실시예 1-3에서는 유리기판 상에 은 합금, IGO, 은 합금, IGO의 순서로 적층되어 있고, IGO가 성막된 쪽에서 관측되는 반사율을 도 7에 나타내고 있다. 또한, 실시예 1-4에서는 유리기판 상에 IGO, 은 합금, IGO, 은 합금의 순서로 적층되어 있고, 유리기판측에서 관측되는 반사율을 도 7에 나타내고 있다.).

[0164] 또한, 표 중의 각 층에 관한 괄호 안의 숫자는 각 층의 두께를 나타내고 있다. 또한, 은 합금, MAM에 관하여, 두께를 나타내지 않은 경우, 이들 층의 두께는 적당한 저하값이 얻어지는 범위이면 되고, 적절히 설계할 수 있다. 은 합금의 경우는 50~500 nm 정도, MAM의 경우는 100~600 nm 정도로 하면 바람직하다.

[0165] 도 7은 실시예 1-1~실시예 1-4에 있어서의 각 파장의 빛의 반사율을 나타낸 것이다. 실시예 1-1~실시예 1-4는, 금속층의 재료를 은 합금, 금속 산화물층의 재료를 IGO로 하고 있다.

[0166] 실시예 1-1 및 실시예 1-2는 유리기판에 은 합금을 성막한 경우로, 어느 면을 육안으로 보는 측으로 해도, 파장이 400~700 nm인 영역에 있어서 빛의 반사율은 80~98% 정도인 것이 나타내어져 있다. 따라서, 도전체막을 금속층의 단층으로 한 경우, 반사율이 높아져, 눈으로 보고 확인되기 쉬운 것으로부터, 도전부재(51a, 51b)를 형성할 때, 그 폭을 4~10 μm로 설정하여, 매우 좁게 형성함으로써 눈으로 보고 확인하기 어렵게 할 수 있다.

[0167] 그리고, 실시예 1-3 및 실시예 1-4는 금속층과 금속 산화물층을 번갈아 적층하고, 시인측에 금속 산화물층을 성막한 경우로, 금속 산화물층측에 있어서의 빛의 반사율은, 파장이 400~700 nm인 영역에 있어서 실시예 1-1 및 실시예 1-2보다도 낮고, 약 15~64% 정도인 것이 나타내어져 있다. 따라서, 도전체막에 있어서, 시인측에 금속 산화물층을 형성함으로써 눈으로 보고 확인하기 어렵게 할 수 있다.

[0168] 즉, 금속층을 단층으로 형성하는 경우보다도 금속 산화물층을 시인측에 성막한 복층으로 형성한 경우 쪽이, 보다 높은 투명성을 얻을 수 있다. 따라서 금속 산화물층을 시인측에 성막한 경우, 도전부재(51a, 51b)의 폭을 넓게 형성해도 양호한 투명성이 얻어지는 것으로부터, 도전부재(51a, 51b)의 폭은 7~40 μm로 설정된다.

[0169] 도 8은 실시예 2-1~실시예 2-5에 있어서의 각 파장의 빛의 반사율을 나타낸 것이다. 실시예 2-1~실시예 2-5에서는, 금속층의 재료를 MAM 또는 Mo-Nb 합금, 금속 산화물층의 재료를 IGO로 하고 있다.

[0170] 실시예 2-1 및 실시예 2-2는 유리기판에 MAM을 성막한 경우로, 어느 면을 육안으로 보는 측으로 해도, 파장이 400~700 nm인 영역에 있어서 빛의 반사율은 40~53% 정도인 것이 나타내어져 있다. 따라서, 도전체막을 은 합금의 단층으로 한 경우보다도 반사율은 저하되고, 파장이 400 nm 부근 및 650 nm 부근에서는, 은 합금과 IGO를 적층시킨 경우와 동일 정도의 반사율을 얻을 수 있다.

[0171] 또한, MAM에 금속 산화물막을 조합하여 성막한 경우(실시예 2-3~실시예 2-5)는, 400~700 nm의 파장범위에 있어서 매우 낮은 반사율을 나타낸다. 특히 실시예 2-4 및 실시예 2-5는, 400~700 nm의 파장범위의 전역에 걸쳐 10% 이하(약 3~8% 정도)의 반사율인 것으로부터, 매우 시인성이 낮아, 높은 투명성을 구비하고 있는 것이 나타내어져 있다.

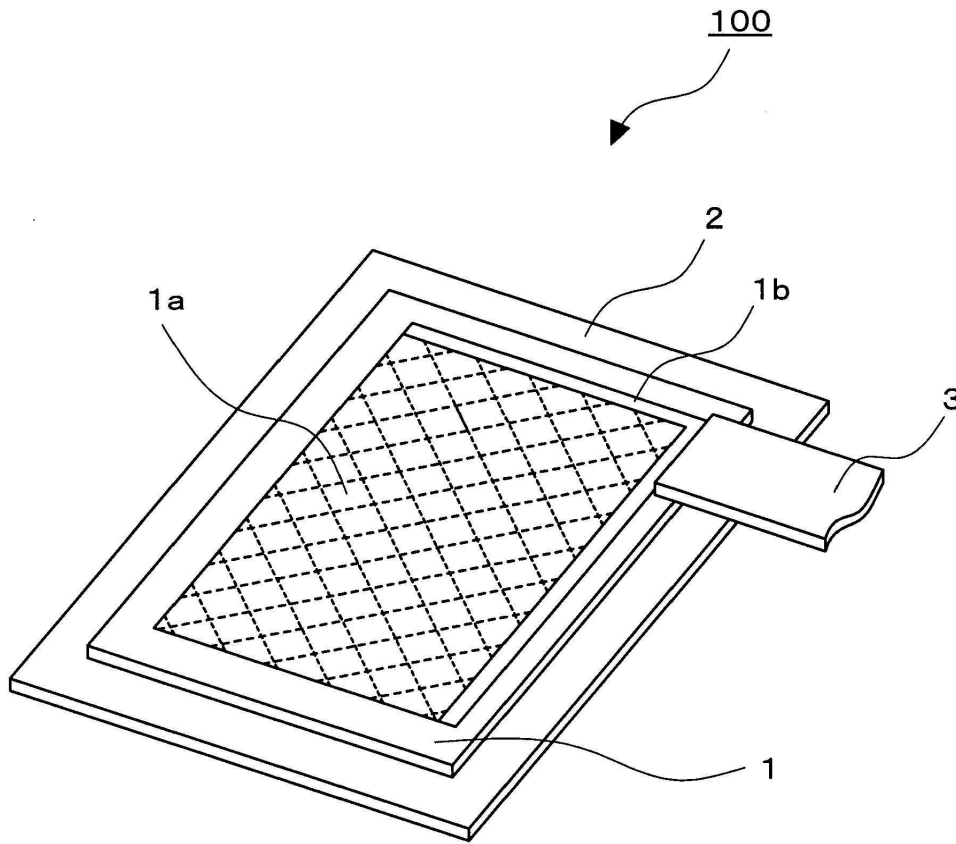
[0172] 따라서 실시예 1-1~실시예 1-4, 실시예 2-1~실시예 2-5에 의해, 도전체막에 있어서, 시인측에 금속 산화물층을 형성했을 때, 시인측의 빛의 반사율이 저하되고, 그 결과, 높은 투명성을 구비한 도전체막으로 하는 것이 가능한 것이 나타내어졌다.

[0173] 전술한 바와 같이, 본 발명의 정전용량형 입력장치(1)는, 제1 전극 패턴(20) 및 제2 전극 패턴(30)의 교차부(40)에 있어서 전기적으로 절연되어 있다. 그리고, 제1 전극 패턴(20)에 있어서, 이간하여 성막된 제1 투명도전막(21a, 21c)을 접속하는 도전부재(51a, 51b)와, 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)가 도전체막으로 구성되어 있다. 따라서, 도전부재(51a, 51b)는, 배선 패턴(50, 60) 및 접속단자(50a, 60a)와 동시에 성막하는 것이 가능하기 때문에, 제조공정을 간소화할 수 있다. 또한 도전부재(51a, 51b)는, 투명도전막을 사용하여 형성하는 경우와 비교하여, 그 저항값이 작아, 정전용량형 입력장치(1)의 소비전력을 저감할 수 있다.

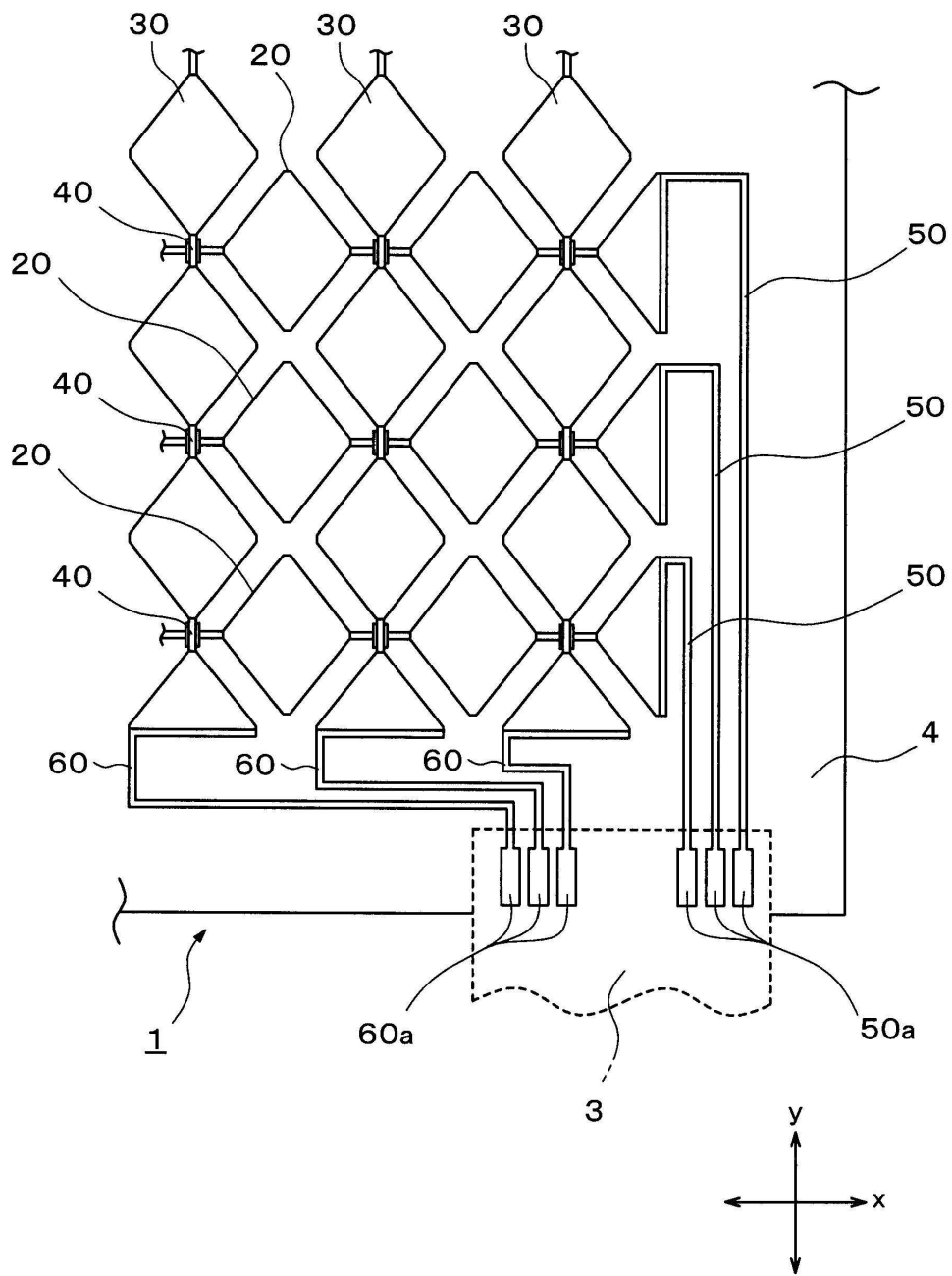
[0174] 본 발명의 정전용량형 입력장치(1)는, 휴대전화, 전자수첩 등의 휴대단말(PDA, Personal Digital Assistant), 게임기, 자동차 내비게이션, 퍼스널 컴퓨터, 티켓 판매기, 은행의 단말 등의 전자기기분야에 있어서 유용할 것으로 기대된다.

도면

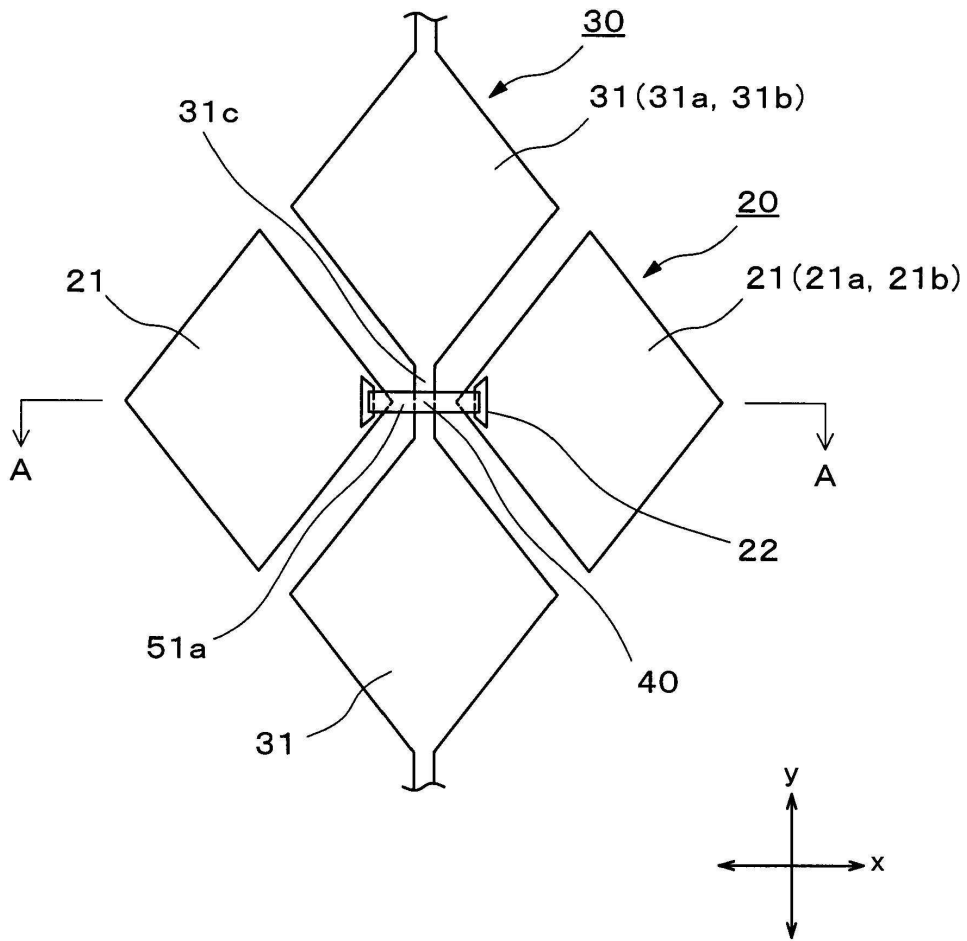
도면1



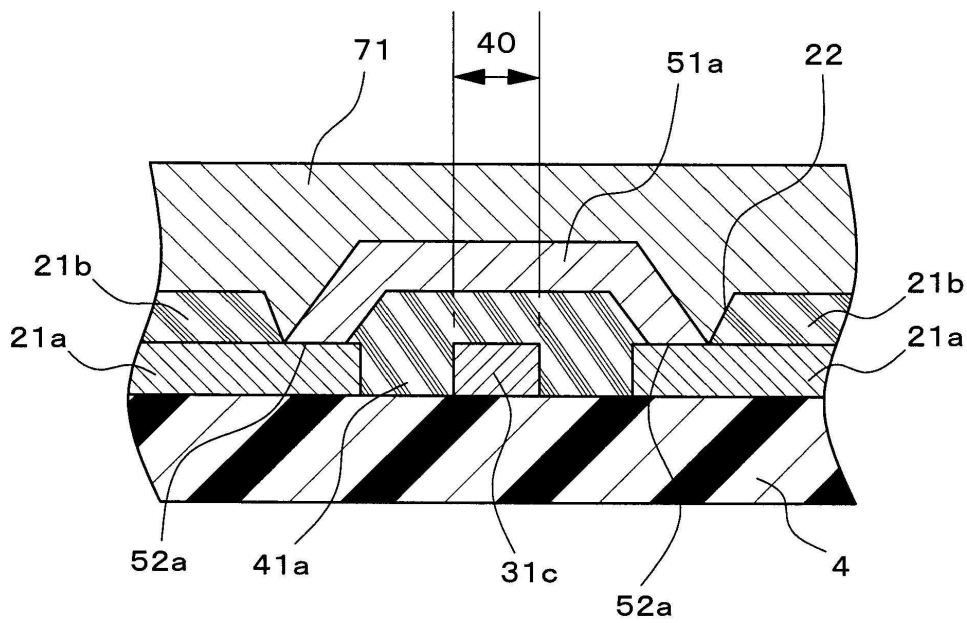
도면2



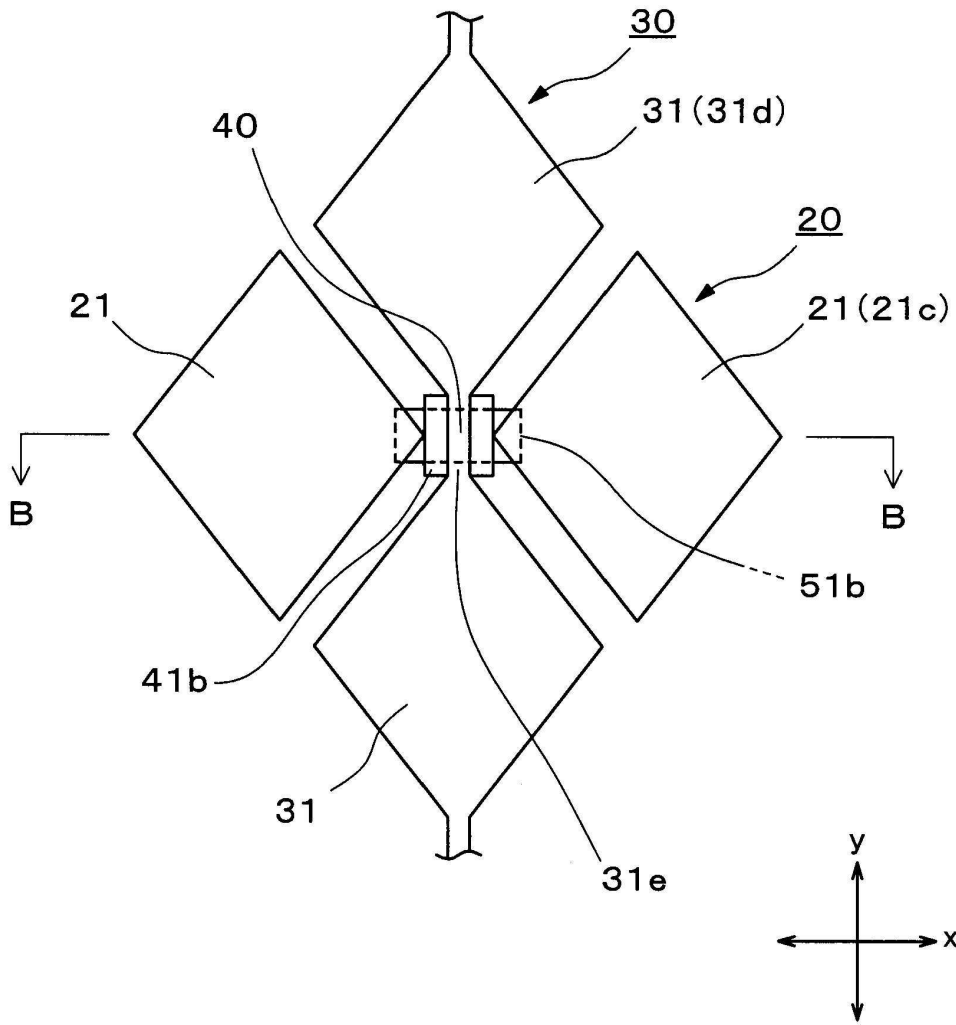
도면3



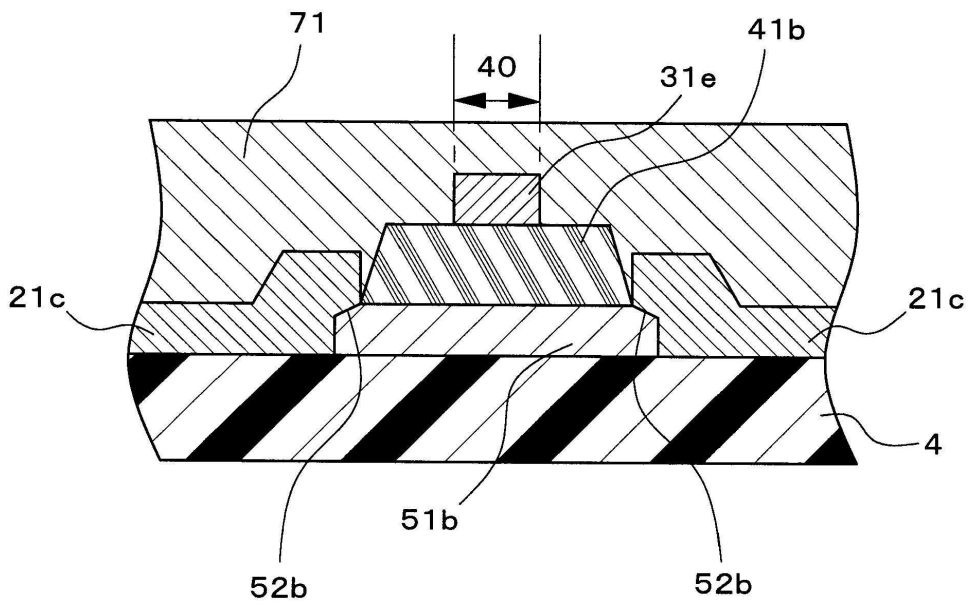
도면4



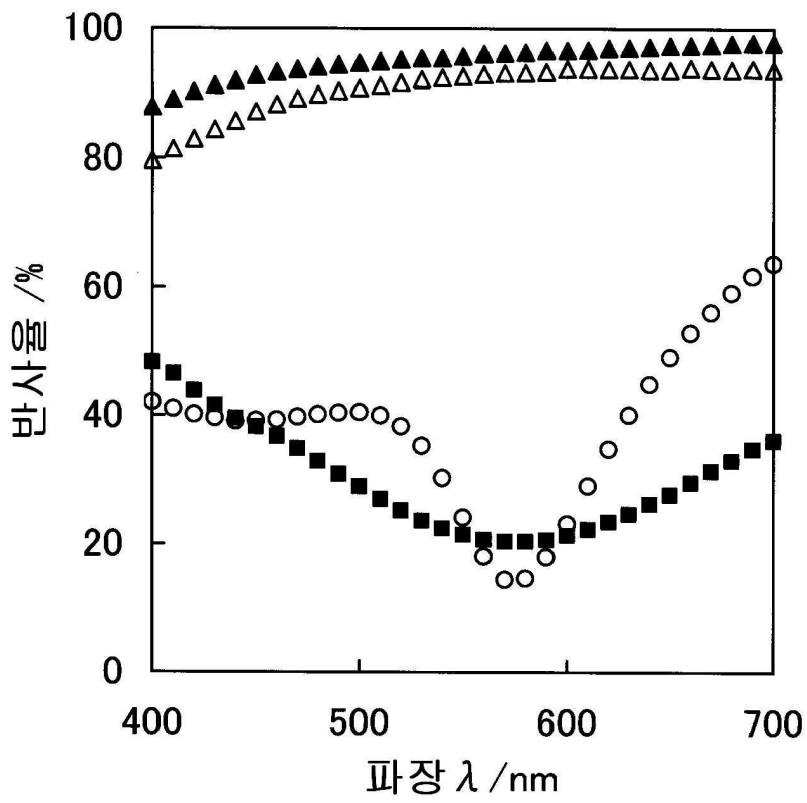
도면5



도면6

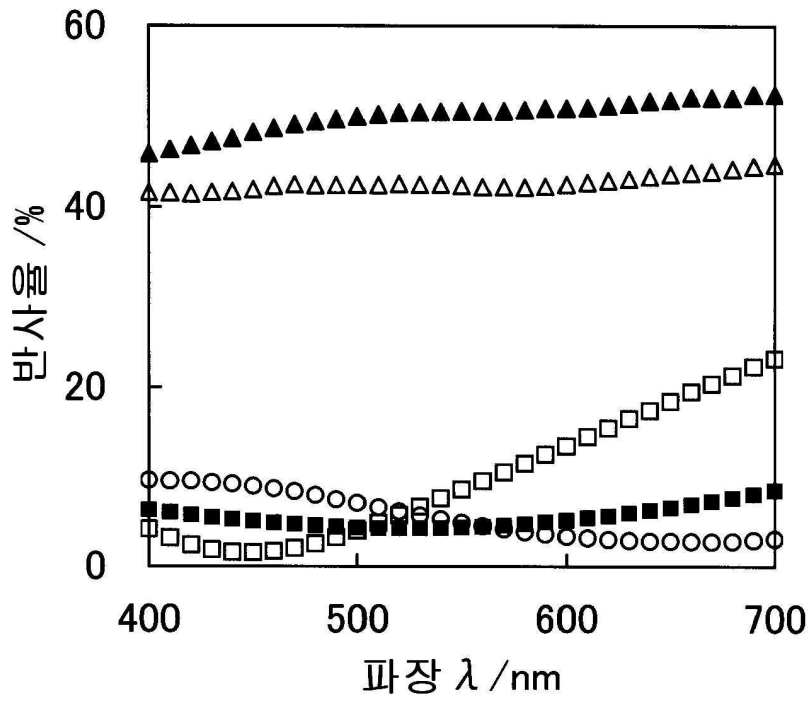


도면7



- ▲ 실시예 1-1
- △ 실시예 1-2
- 실시예 1-3
- 실시예 1-4

도면8



- ▲ 실시예 2-1
- △ 실시예 2-2
- 실시예 2-3
- 실시예 2-4
- 실시예 2-5