



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년04월09일  
 (11) 등록번호 10-1384057  
 (24) 등록일자 2014년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G06F 3/044 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0115961  
 (22) 출원일자 2012년10월18일  
 심사청구일자 2012년10월18일  
 (65) 공개번호 10-2013-0044161  
 (43) 공개일자 2013년05월02일  
 (30) 우선권주장  
 JP-P-2011-231969 2011년10월21일 일본(JP)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020100124365 A  
 KR1020100127987 A  
 KR2020110008715 U  
 전체 청구항 수 : 총 5 항

(73) 특허권자  
 닛토덴코 가부시카가이사  
 일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2  
 (72) 발명자  
 나가타 미즈에  
 일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방  
 2고 닛토덴코 가부시카가이사 나이  
 나시키 도모타케  
 일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방  
 2고 닛토덴코 가부시카가이사 나이  
 (74) 대리인  
 특허법인코리아나

심사관 : 반성원

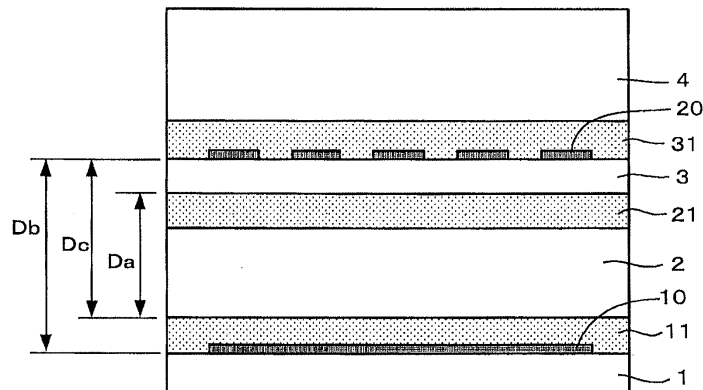
(54) 발명의 명칭 터치 패널 센서

**(57) 요약**

(과제) 투명 전극 패턴이 형성된 필름에 생기는 굴곡을 작게 할 수 있는 정전 용량 방식의 터치 패널 센서를 제공한다.

(해결 수단) 본 발명에 관련된 터치 패널 센서는 제 1 필름과, 이 제 1 필름 상에 형성된 제 1 투명 전극 패턴과, 이 제 1 투명 전극 패턴을 덮도록 제 1 필름 상에 적층된 제 1 접착층과, 이 제 1 접착층 상에 적층된 제 2 필름과, 이 제 2 필름 상에 적층된 제 2 접착층과, 상기 제 2 접착층 상에 적층된 제 3 필름과, 이 제 3 필름 상에 형성된 제 2 투명 전극 패턴을 구비하고, 제 2 필름과 제 2 접착층의 합계 두께 (Da) 및 제 1 투명 전극 패턴과 제 2 투명 전극 패턴의 거리 (Db) 로 규정되는 Da/Db 가 0.5 ~ 0.9 이다.

**대표도** - 도1



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

제 1 필름과,  
 상기 제 1 필름 상에 형성된 제 1 투명 전극 패턴과,  
 상기 제 1 투명 전극 패턴을 덮도록 상기 제 1 필름 상에 적층된 제 1 접착층과,  
 상기 제 1 접착층 상에 적층된 제 2 필름과,  
 상기 제 2 필름 상에 적층된 제 2 접착층과,  
 상기 제 2 접착층 상에 적층된 제 3 필름과,  
 상기 제 3 필름 상에 형성된 제 2 투명 전극 패턴을 구비하고,  
 상기 제 2 필름과 상기 제 2 접착층의 합계 두께 (Da) 및 상기 제 1 투명 전극 패턴과 상기 제 2 투명 전극 패턴의 거리 (Db) 로 규정되는 Da/Db 가 0.5 ~ 0.9 인, 터치 패널 센서.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,  
 상기 Da 가 50 ~ 240  $\mu\text{m}$  인, 터치 패널 센서.

**청구항 3**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,  
 상기 Db 가 100 ~ 300  $\mu\text{m}$  인, 터치 패널 센서.

**청구항 4**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,  
 상기 제 2 투명 전극 패턴을 덮도록 상기 제 3 필름 상에 적층된 제 3 접착층과,  
 상기 제 3 접착층 상에 적층된 보호층을 추가로 구비하고 있는, 터치 패널 센서.

**청구항 5**

제 3 항에 있어서,  
 상기 제 2 투명 전극 패턴을 덮도록 상기 제 3 필름 상에 적층된 제 3 접착층과,  
 상기 제 3 접착층 상에 적층된 보호층을 추가로 구비하고 있는, 터치 패널 센서.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 터치 패널 센서에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 최근, 터치 패널 센서의 수요는 크게 증대하여, 그에 따라 여러 가지의 터치 패널 센서가 제안되어 있다. 특히, 정전 용량 방식의 터치 패널 센서에 대해서는 다수의 제안이 이루어지고 있으며, 예를 들어 특허 문헌 1에는 하부 전극 패턴이 형성된 하부 기판과, 제 1 점착제층과, 상부 전극 패턴이 형성된 상부 기판과, 제 2의 점착제층과, 표면 부재 (커버 렌즈라고도 한다) 가 이 순서로 적층된 정전 용량 방식의 터치 패널 센서가 개시되어 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0003] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2011-170511호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 그러나, 상기와 같은 터치 패널 센서에서는 다음과 같은 문제가 있었다. 즉, 상부 기관으로서 얇은 필름을 사용하면, 투명 전극이 있는 부분과 없는 부분에서 필름의 수축 거동이 상이하기 때문에 굴곡(waviness)이 생기는 경우가 있다. 이와 같은 굴곡은, 예를 들어 높이 30 nm의 투명 전극 패턴을 형성했을 때에는 투명 전극이 있는 부분과 없는 부분에서 약 1.5 μm의 고저차가 생겨서 제품으로서의 외관 성상이 크게 저하되는 문제가 있었다.

[0005] 본 발명은 상기 문제를 해결하기 위해서 이루어진 것으로, 투명 전극 패턴이 형성된 필름에 생기는 굴곡을 작게 할 수 있는 정전 용량 방식의 터치 패널 센서를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 발명에 관련된 터치 패널 센서는 제 1 필름과, 상기 제 1 필름 상에 형성된 제 1 투명 전극 패턴과, 상기 제 1 투명 전극 패턴을 덮도록 상기 제 1 필름 상에 적층된 제 1 접착층과, 상기 제 1 접착층 상에 적층된 제 2 필름과, 상기 제 2 필름 상에 적층된 제 2 접착층과, 상기 제 2 접착층 상에 적층된 제 3 필름과, 상기 제 3 필름 상에 형성된 제 2 투명 전극 패턴을 구비하고, 상기 제 2 필름과 상기 제 2 접착층의 합계 두께(Da) 및 상기 제 1 투명 전극 패턴과 상기 제 2 투명 전극 패턴의 거리(Db)로 규정되는 Da/Db가 0.5 ~ 0.9이다.

[0007] 이 구성에 의하면, 제 2 투명 전극 패턴이 적층되는 제 3 필름을 제 2 접착층을 개재하여 제 2 필름에 의해 지지하고 있기 때문에, 제 3 필름의 두께가 작은 경우라도 투명 전극 패턴의 형성시에 생기는 굴곡을 작게 할 수 있다. 또, 제 2 필름과 제 2 접착층의 합계 두께(Da) 및 제 1 투명 전극 패턴과 제 2 투명 전극 패턴의 거리(Db)로 규정되는 Da/Db를 0.5 ~ 0.9로 하고 있기 때문에, 제 3 필름의 두께를 작게 해도 Db의 거리를 적당히 유지할 수 있으므로 터치 패널 센서의 터치 감도를 높일 수 있다. 즉, 굴곡의 저감과 터치 감도 향상의 양립이 가능해진다. 또한, Da/Db가 0.5 미만인 경우에는, 굴곡에 의해 투명 전극이 있는 부분과 없는 부분의 고저차가 0.7 μm 이상이 되는 경우가 있어 제품 성상으로서 채용되지 못할 우려가 있다.

[0008] 상기 터치 패널 센서에 있어서는 Da가 50 ~ 240 μm인 것이 바람직하다.

[0009] 또, 상기 터치 패널 센서에 있어서는 Db가 100 ~ 300 μm인 것이 바람직하다.

[0010] 상기 터치 패널 센서에 있어서는 제 2 투명 전극 패턴을 덮도록 제 3 필름 상에 적층된 제 3 접착층과, 이 제 3 접착층 상에 적층된 보호층을 추가로 구비할 수 있다.

**발명의 효과**

[0011] 본 발명에 관련된 터치 패널 센서에 의하면 투명 전극 패턴이 형성된 필름에 생기는 굴곡을 작게 할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 관련된 터치 패널 센서의 단면도이다.

도 2는 실시예에 있어서의 굴곡의 측정을 나타내는 개략도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0013] 이하, 본 발명에 관련된 터치 패널 센서의 일 실시형태에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다. 도 1은 이 터치 패널 센서의 단면도이다. 또한, 이하에서는 설명의 편의상 도 1의 상측을 「상」, 하측을 「하」로 하여 설명을 하지만, 각 부재가 배치되는 위치, 방향 등은 이것에 한정되지 않는다.

- [0014] 본 실시 형태에 관련된 터치 패널 센서는 정전 용량 방식의 터치 패널에 사용되는 센서이며, 도 1에 나타내는 바와 같이 3층의 필름을 접착층을 개재하여 적층한 것이다. 구체적으로는, 제 1 필름 (1), 이 제 1 필름 (1) 상에 형성된 제 1 투명 전극 패턴 (10), 이 제 1 투명 전극 패턴 (10) 을 매설하도록 제 1 필름 상에 적층된 제 1 접착층 (11), 제 1 접착층 (11) 상에 적층된 제 2 필름 (2), 제 2 필름 (2) 상에 적층된 제 2 접착층 (21), 제 2 접착층 (21) 상에 적층된 제 3 필름 (3) 및 제 3 필름 (3) 상에 형성된 제 2 투명 전극 패턴 (20) 을 갖는다. 또한, 제 2 투명 전극 패턴 (20) 을 매설하도록 제 3 필름 (3) 상에는 제 3 접착층 (31) 이 적층되고, 그 위에는 추가로 커버 렌즈 (4) 가 배치되어 있다.
- [0015] 이 터치 패널 센서에서는 이하와 같이 치수를 설정할 수 있다. 먼저, 제 2 필름 (2) 과 제 2 접착층 (21) 의 합계 두께 (Da) 를 적당히 크게 하는 것이 바람직하다. 이것은 Da 가 커짐으로써 제 3 필름 (3) 을 강고하게 지지할 수 있기 때문에, 후술하는 바와 같이 제 2 투명 전극 패턴 (20) 의 형성시에 발생하는 굴곡을 작게 할 수 있기 때문이다. 이와 같은 관점에서 Da 는 50 ~ 240  $\mu\text{m}$  로 하는 것이 바람직하고, 55 ~ 200  $\mu\text{m}$  로 하는 것이 더욱 바람직하다. 또, 제 1 투명 전극 패턴 (10) 과 제 2 투명 전극 패턴 (20) 의 거리 (Db) 를 적당히 크게 하는 것이 바람직하다. 이것은 Db 가 커지면, 양 투명 전극 패턴 (10, 20) 사이의 정전 용량이 작아지고, 그 결과 손가락이 커버 렌즈 (4) 에 닿았을 때에 생기는 정전 용량의 변화율이 커지기 때문에 터치의 유무를 보다 확실하게 검출하기 쉬워지기 때문이다. 이와 같은 관점에서 Db 는 100 ~ 300  $\mu\text{m}$  로 하는 것이 바람직하고, 110 ~ 250  $\mu\text{m}$  로 하는 것이 더욱 바람직하다. 또한, Da, Db 가 지나치게 크면, 터치 패널 센서가 두꺼워져서 적절하지 않기 때문에 상기와 같이 설정하는 것이 바람직하다. 또한, 제 2 투명 전극 패턴 (20) 형성시의 굴곡을 방지한다는 관점에서 제 2 필름 (2), 제 2 접착층 (21), 및 제 3 필름 (3) 의 합계층 (Dc) 을 75 ~ 250  $\mu\text{m}$  로 하는 것이 바람직하고, 100 ~ 200  $\mu\text{m}$  로 하는 것이 더욱 바람직하다. 그리고, 상기 서술한 Da 및 Db 에 관하여 굴곡의 저감과 터치 감도 향상의 양립을 위해서 Da/Db 를 0.5 ~ 0.9 로 하는 것이 바람직하고, 0.6 ~ 0.8 로 하는 것이 더욱 바람직하다.
- [0016] 다음으로, 상기 터치 패널 센서를 구성하는 각 층에 대하여 설명한다.
- [0017] (1) 필름
- [0018] 상기 서술한 제 1 및 제 3 필름 (1, 3) 은 각각 제 1 및 제 2 투명 전극 패턴 (10, 20) 을 지지하는 것이다. 이들의 두께는 얇은 편이 좋고, 각각 15 ~ 55  $\mu\text{m}$  인 것이 바람직하며 20 ~ 30  $\mu\text{m}$  인 것이 더욱 바람직하다. 이와 같이 두께를 얇게 함으로써, 투명 전극의 성막 조건이 양호해지고, 전기 전도성이나 품질이 우수한 투명 전극 패턴을 얻을 수 있다.
- [0019] 또, 상기 서술한 제 2 필름 (2) 은 제 1 및 제 2 투명 전극 패턴 (10, 20) 간의 거리 (Db) 를 적당히 유지하기 위해서, 상기 제 3 필름보다 큰 것이 바람직하다. 구체적으로는, 상기 제 2 필름 (2) 의 두께는 30 ~ 230  $\mu\text{m}$  인 것이 바람직하고 40 ~ 200  $\mu\text{m}$  인 것이 더욱 바람직하다. 또, 제 2 필름 (2) 의 1 M $\mu\text{z}$  에 있어서의 유전율은 터치 감도를 높이는 관점에서 작은 편이 좋고, 2 ~ 3 인 것이 바람직하다.
- [0020] 상기 제 1, 제 2 및 제 3 필름 (1, 2, 3) 은 여러 가지 재료로 형성할 수 있는데, 예를 들어 폴리에틸렌테레프탈레이트 (3.2), 폴리시클로올레핀 (2.3) 또는 폴리카보네이트 (2.9) 를 사용하는 것이 바람직하다. 괄호 안의 수치는 각 재료의 1 M $\mu\text{z}$  에 있어서의 유전율을 나타낸다. 또, 각 필름 (1, 2, 3) 의 편면 또는 양면에는 접착 용이층이나 하드 코트층을 형성할 수도 있다. 또한, 각 필름 (1, 2, 3) 을 형성하는 재료는 각각 동일해도 되고, 상이해도 된다.
- [0021] (2) 투명 전극 패턴
- [0022] 상기 서술한 제 1 및 제 2 투명 전극 패턴 (10, 20) 은 터치 위치를 검출하기 위한 센서이다. 각 투명 전극 패턴 (10, 20) 은 통상적으로 필름 단부에 형성된 인회 (引回) 배선 (도시 생략) 에 전기적으로 접속되고, 상기 인회 배선은 컨트롤러 IC (도시 생략) 와 접속된다. 이와 같은 제 1 및 제 2 투명 전극 패턴 (10, 20) 은, 예를 들어 어느 일방을 X 좌표용의 전극으로 하고 다른 일방을 Y 좌표용의 전극으로 하여 격자상으로 배치할 수 있다. 또, 각 투명 전극 패턴 (10, 20) 의 형상은 스트라이프상이나 마름모 형상 등 임의의 형상으로 할 수 있다.
- [0023] 또, 각 투명 전극 패턴 (10, 20) 은 대표적으로는 투명 도전체에 의해 형성된다. 투명 도전체는 가시광 영역 (380 ~ 780 nm) 에서 투과율이 높고 (80 % 이상), 또한 단위 면적당 표면 저항값 ( $\Omega / \square$  : ohms per square) 이 500  $\Omega / \square$  이하인 재료이다. 구체적으로는, 예를 들어 인듐주석 산화물, 인듐아연 산화물, 산화인듐-산화아연 복합 산화물을 사용할 수 있다. 상기 투명 전극 패턴을 형성하는 투명 도전체가 인듐주석

산화물인 경우, 당해 투명 도전체의 표면 저항값은 바람직하게는 300 Ω / □ 이하이며, 더욱 바람직하게는 200 ~ 300 Ω / □ 이다. 이와 같은 표면 저항값을 갖는 투명 도전체는, 예를 들어 산화인듐을 97 중량%, 산화주석을 3.3 중량% 함유하는 인듐주석 산화물을 두께 15 ~ 55 μm 의 필름 상에 성막하고, 얻어진 인듐주석 산화물층을 가열 처리하여 결정화시킴으로써 얻을 수 있다. 또, 각 투명 전극 패턴 (10, 20) 의 높이는 10 ~ 100 nm 인 것이 바람직하고 10 ~ 50 nm 인 것이 더욱 바람직하다. 각 투명 전극 패턴 (10, 20) 은 여러 가지 방법에 의해 형성할 수 있다. 예를 들어, 먼저 필름에 대하여 스퍼터법 또는 진공 증착법에 의해 투명 도전체층을 형성한다. 그 후, 형성한 투명 도전체층을 에칭 처리에 의해 패터닝함으로써 투명 전극 패턴을 형성하거나 하는 방법을 들 수 있다.

[0024] (3) 접착층

[0025] 상기 제 1 및 제 3 접착층 (11, 31) 은 상기 서술한 바와 같이, 각 투명 전극 패턴 (10, 20) 을 매설하는 것이고, 감압 접착제 (접착제라고도 한다) 를 사용할 수 있다. 감압 접착제는, 예를 들어 아크릴계 접착제를 사용하는 것이 바람직하다. 또, 시판되는 광학 투명 접착제 (OCA : Optical Clear Adhesive) 로부터 적절히 선택하여 사용할 수도 있다. 제 1 접착층 (11) 의 두께는, 예를 들어 10 ~ 50 μm 인 것이 바람직하고, 제 3 접착층 (31) 의 두께는 예를 들어 10 ~ 200 μm 인 것이 바람직하다. 한편, 제 2 접착층 (21) 은 감압 접착제에 더하여 경화 접착제를 사용할 수도 있다. 제 2 접착층 (21) 으로서 감압 접착제를 사용하는 경우, 그 저장 탄성률은 0.1 ~ 10 MPa 인 것이 바람직하다. 이와 같은 탄성률을 가짐으로써, 내수축성이 향상되어 더욱 굴곡을 작게 할 수 있다. 감압 접착제로는 제 1 및 제 3 접착층 (11, 31) 과 동일한 재료를 사용할 수 있다. 또, 경화 접착제는, 예를 들어 적층되는 필름에 악영향이 없는 온도에서 경화할 수 있다는 점에서 활성에너지선 경화형 접착제를 사용하는 것이 바람직하고, 자외선 경화형 접착체층을 사용하는 것이 더욱 바람직하다. 제 2 접착층 (21) 의 두께는, 감압 접착체층인 경우에는 예를 들어 15 ~ 50 μm 인 것이 바람직하고, 경화 접착체층인 경우는 예를 들어 0.1 ~ 10 μm 인 것이 바람직하다.

[0026] (4) 커버 렌즈

[0027] 상기 커버 렌즈 (4) 는 터치 패널 센서의 최표면에 배치되어, 당해 터치 패널 센서를 외부로부터의 충격이나 굽힘으로부터 보호하기 위한 보호층으로서 사용된다. 상기 커버 렌즈 (4) 는 일반적으로는 사용자가 그 표면을 터치함으로써 입력 조작을 하는 입력 영역과 그 주위에 가식 인쇄에 의해 형성된 비투광성의 비입력 영역을 갖는다. 커버 렌즈 (4) 를 형성하는 재료는, 예를 들어 플라스틱이나 유리이며, 그 두께는 예를 들어 0.5 ~ 1.5 mm 로 할 수 있다.

[0028] 다음으로, 상기 서술한 터치 패널의 제조 방법의 일례에 대하여 설명한다. 먼저, 제 3 필름 (3) 의 상면에 투명 도전체층을 형성한다. 다음으로, 이 제 3 필름 (3) 의 하면에 제 2 접착제 (21) 를 도포하고, 이 접착제 (21) 를 개재하여 제 2 필름 (2) 을 적층한다. 계속해서, 제 3 필름 (3) 상의 투명 도전체층에 에칭을 실시함으로써, 예를 들어 스트라이프상의 제 2 투명 전극 패턴 (20) 을 형성한다. 그 후, 이 제 2 투명 전극 패턴 (20) 이 매설되도록 제 3 필름 (3) 의 상면에 제 3 접착제 (31) 를 도포하고, 이 접착제 (31) 를 개재하여 커버 렌즈 (4) 를 배치한다. 이것과 병행해서 제 1 필름 (1) 의 상면에 투명 도전체층을 적층하고, 에칭을 실시함으로써, 예를 들어 스트라이프상의 제 1 투명 전극 패턴 (10) 을 제 1 필름 (1) 상에 형성하여 둔다. 또한, 이 스트라이프의 패턴은 제 2 투명 전극 패턴 (20) 과는 직교하는 것이다. 이것에 계속해서, 투명 전극 패턴 (10) 이 형성된 제 1 필름 (1) 의 상면에, 제 1 투명 전극 패턴 (10) 이 매설되도록 제 1 접착층 (11) 을 도포하고, 이것을 제 2 필름 (2) 의 하면에 접착한다. 이렇게 해서, 완성한 터치 패널 센서는 여러 가지 용도에 적용되어, 예를 들어 스마트 폰이나, 태블릿 단말 (Slate PC 라고도 한다) 등에 사용할 수 있다. 이 경우, 각 투명 전극 패턴 (10, 20) 에 인회 배선이 적절히 접속되어 디스플레이 상에 배치된다.

[0029] 상기와 같이 구성된 터치 패널 센서는 다음과 같이 사용된다. 즉, 커버 렌즈 (4) 의 어느 위치를 손가락으로 터치하면, 그 위치에 있어서의 제 1 투명 전극 패턴 (10) 과 제 2 투명 전극 패턴 (20) 사이의 정전 용량이 변화한다. 즉, 스트라이프상으로 형성된 각 패턴의 어느 정전 용량이 변화하기 때문에, 정전 용량이 변화한 각 패턴의 교점이 터치된 위치인 것을 연산할 수 있다.

[0030] 이상과 같이, 본 실시형태에 의하면, 제 2 투명 전극 패턴 (20) 이 적층되는 제 3 필름 (3) 을 제 2 접착층 (21) 을 개재하여 제 2 필름 (2) 에 의해 지지하고 있기 때문에 제 3 필름 (3) 의 두께가 작은 경우라도 투명 전극 패턴 (20) 의 형성시에 생기는 굴곡을 작게 할 수 있다. 또, 제 2 필름 (2) 과 제 2 접착층 (21) 의 합계 두께 (Da) 및 제 1 투명 전극 패턴 (10) 과 제 2 투명 전극 패턴 (20) 의 거리 (Db) 로 규정되는 Da/Db 를 0.5 ~ 0.9 로 하고 있기 때문에, 제 3 필름 (3) 의 두께를 작게 해도 Db 의 거리를 적당히 유지할 수 있다.

므로, 터치 패널 센서의 터치 감도를 높일 수 있다. 그 결과, 굴곡의 저감과 함께 터치 감도의 향상도 가능해진다.

[0031] 이상, 본 발명의 실시형태에 대하여 설명했는데, 본 발명은 상기 실시형태에 한정되는 것이 아니고 그 취지를 이탈하지 않는 한에 있어서 여러 가지 변경이 가능하다. 예를 들어 투명 전극 패턴의 형상은 스트라이프 이외에도 여러 가지 형상이 가능하고 요구되는 기능, 성능에 따라 여러 가지 패턴이 가능하다.

[0032] 실시예

[0033] 이하, 본 발명의 실시예에 대하여 설명한다. 단, 본 발명은 이하의 실시예에 한정되지 않는다. 이하에 서는 상기 실시형태에서 나타난 형태를 갖는 3 종류의 실시예와, 제 2 필름 및 제 2 접착층을 형성하지 않는 비교예를 제작하였다.

[0034] (1) 실시예 1

[0035] 산화인듐 97 중량%, 산화주석 3.3 중량% 의 소결체 타깃을 구비하는 스퍼터 장치를 준비하였다. 다음으로, 두께 25  $\mu\text{m}$  의 폴리에틸렌테레프탈레이트로 이루어지는 제 3 필름 상에 상기 스퍼터 장치를 사용하여 두께 27 nm 의 인듐주석 산화물층을 형성하였다. 그리고 이 인듐주석 산화물층은 140  $^{\circ}\text{C}$  의 가열 오븐에서 30 분간 가열 처리를 하여 결정화시켰다. 얻어진 인듐주석 산화물층의 표면 저항값을 4 단자법으로 측정할 결과, 270  $\Omega / \square$  로 우수한 전기 전도성을 나타냈다.

[0036] 다음으로, 상기 제 3 필름의 인듐주석 산화물층과는 반대측의 면에 두께 25  $\mu\text{m}$  의 아크릴계 점착제로 이루어지는 제 2 접착층을 적층하였다. 그리고, 이 제 2 접착층을 개재하여 제 3 필름에 두께 125  $\mu\text{m}$  의 폴리에틸렌테레프탈레이트로 이루어지는 제 2 필름을 적층하였다. 계속해서, 상기 인듐주석 산화물층의 표면에 스트라이프상 패턴의 포토레지스트를 형성한 후, 염산에 침지하여 에칭 처리를 실시하였다. 그리고, 120  $^{\circ}\text{C}$  에서 5 분간 건조시킴으로써, 높이 27 nm, 폭 2 mm, 피치 6 mm 의 스트라이프상의 제 2 투명 전극 패턴을 형성하였다.

[0037] 다음으로, 상기 제 3 필름에 있어서 제 2 투명 전극 패턴이 형성되어 있는 측에 당해 투명 전극 패턴이 매설되도록, 두께 100  $\mu\text{m}$  의 아크릴계 점착제로 이루어지는 제 3 접착층을 도포하고, 이것을 개재하여 커버 렌즈를 적층하였다.

[0038] 상기 공정과 병행하여, 폴리에틸렌테레프탈레이트로 이루어지는 제 1 필름 상에 상기 제 3 필름과 마찬가지로 인듐주석 산화물층을 형성하였다. 그리고, 상기와 동일한 방법에 의해 인듐주석 산화물에 에칭을 실시하고, 제 1 투명 전극 패턴을 형성하였다. 단, 제 2 투명 전극 패턴과는 스트라이프 패턴이 직교하도록 형성하였다. 계속해서, 이 제 1 필름에 제 1 투명 전극 패턴이 매설되도록 두께 25  $\mu\text{m}$  의 아크릴계 점착제로 이루어지는 제 1 접착층을 도포하고, 이 제 1 접착층을 상기 서술한 제 2 필름의 하면, 즉 제 2 접착층이 적층되어 있는 측과는 반대측의 면에 접착하였다.

[0039] 이와 같이 하여 얻어진 터치 패널 센서는 제 2 필름과 제 2 접착층의 두께 합계 (Da) 가 150  $\mu\text{m}$  이고, 제 1 투명 전극 패턴과 제 2 투명 전극 패턴의 거리 (Db) 가 200  $\mu\text{m}$  였다. 따라서, Da/Db 는 0.75 였다. 또한, 이들 Da, Db 외에, 각 부재의 막두께는 막후계 (Peacock 사 제조 디지털 다이얼 게이지 DG-205) 를 사용하여 측정하였다.

[0040] (2) 실시예 2

[0041] 실시예 1 과의 차이는 제 2 필름의 두께뿐이고, 이것 이외에는 실시예 1 과 동일한 방법에 의해 터치 패널 센서를 제작하였다. 제 2 필름의 두께는 100  $\mu\text{m}$  로 하였다. 따라서 Da 는 125  $\mu\text{m}$ , Db 는 175  $\mu\text{m}$ , Da/Db 는 0.71 이었다.

[0042] (3) 실시예 3

[0043] 실시예 1 과의 차이는 제 2 필름의 두께뿐이고, 이것 이외에는 실시예 1 과 동일한 방법에 의해 터치 패널 센서를 제작하였다. 제 2 필름의 두께는 50  $\mu\text{m}$  로 하였다. 따라서 Da 는 75  $\mu\text{m}$ , Db 는 125  $\mu\text{m}$ , Da/Db 는 0.6 이었다.

[0044] (4) 비교예

[0045] 실시예 1 과의 차이는 제 2 필름 및 제 2 접착제가 형성되어 있지 않은 것이다. 제조 방법으로는 제 3 필름

에 인듐주석 산화물층을 형성한 후, 제 2 필름을 적층하지 않고 에칭을 실시하여 제 2 투명 전극 패턴을 형성하였다. 그 후, 제 1 접착층을 개재하여 제 1 투명 전극 패턴이 형성된 제 1 필름을 제 3 필름의 하면에 적층하였다. 따라서  $D_a$  는  $0 \mu\text{m}$  가 되고  $D_b$  는  $50 \mu\text{m}$  가 되므로,  $D_a/D_b$  는 0 이 된다.

[0046] (5) 굴곡의 측정

[0047] 상기 각 실시예 및 비교예에 있어서 제 2 투명 전극 패턴이 형성된 시점에서 굴곡을 측정하였다. 즉, 실시예 1 ~ 3 에 대해서는 제 2 투명 전극 패턴, 제 2 및 제 3 필름 및 제 2 접착층으로 형성된 필름 적층체, 비교예에 대해서는 제 2 투명 전극 패턴과 제 3 필름으로 형성된 필름 적층체를 평탄한 테이블 상에 배치하고, 도 2 에 나타내는 바와 같이, 투명 전극 패턴이 있는 부분과 없는 부분의 고저차를 광학식 프로파일로미터 (VeecoInstruments 사 제조 Optical Profilometer NT3300) 를 사용하여 측정하였다. 결과는, 이하와 같다.

표 1

	$D_a (\mu\text{m})$	$D_b (\mu\text{m})$	$D_a/D_b$	고저차 ( $\mu\text{m}$ )
실시예 1	150	200	0.75	0.2
실시예 2	125	175	0.71	0.3
실시예 3	75	125	0.6	0.5
비교예	0	50	0	1.5

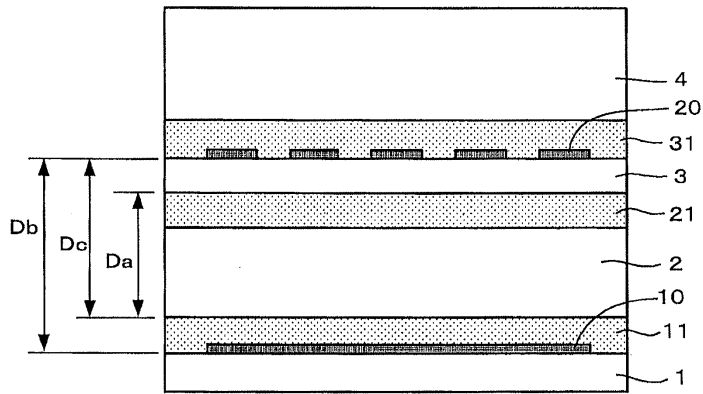
[0049] 상기 실시예 1 ~ 3 에 의하면,  $D_a$  가 커질수록 두께가 작은 제 3 필름을 단단히 지지할 수 있기 때문에, 비교예와 비교하면 고저차가 1/3 이하로 작아진 것을 알 수 있다. 또,  $D_a$  의 두께에 따라  $D_b$  도 커지기 때문에, 양 투명 전극 패턴 간의 거리도 커진다. 그 때문에, 손가락이 커버 렌즈에 닿았을 때에 생기는 정전 용량 변화의 변화율이 커져 터치 감도를 향상시킬 수 있다는 것을 알 수 있다. 그리고, 실시예 1 ~ 3 에서는  $D_a$ ,  $D_b$  에 의해 규정되는  $D_a/D_b$  가 상기 서술한 0.5 ~ 0.9 의 범위 내로 되어 있기 때문에, 굴곡의 감소와 터치 감도의 향상을 양립할 수 있다는 것을 알 수 있다.

부호의 설명

- [0050] 1 ... 제 1 필름
- 11 ... 제 1 접착층
- 2 ... 제 2 필름
- 21 ... 제 2 접착층
- 3 ... 제 3 필름
- 31 ... 제 3 접착층
- 10 ... 제 1 투명 전극 패턴
- 20 ... 제 2 투명 전극 패턴
- 4 ... 커버 렌즈 (보호층)

도면

도면1



도면2

