



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년02월19일  
(11) 등록번호 10-0884420  
(24) 등록일자 2009년02월11일

(51) Int. Cl.

G06F 3/03 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-7013524

(22) 출원일자 2003년10월16일

심사청구일자 2007년03월23일

번역문제출일자 2003년10월16일

(65) 공개번호 10-2004-0017807

(43) 공개일자 2004년02월27일

(86) 국제출원번호 PCT/US2002/009233

국제출원일자 2002년03월25일

(87) 국제공개번호 WO 2002/84876

국제공개일자 2002년10월24일

(30) 우선권주장

09/836,634 2001년04월17일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP02700654 B9

전체 청구항 수 : 총 16 항

(73) 특허권자

쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박  
스 33427 쓰리엠 센터

(72) 발명자

숄츠스테판씨.

미국55133-3427미네소타주세인트폴포스트오피스박  
스33427

셔네프스키안토니에프.

미국55133-3427미네소타주세인트폴포스트오피스박  
스33427

게이건버나드

미국55133-3427미네소타주세인트폴포스트오피스박  
스33427

(74) 대리인

김영, 주성민

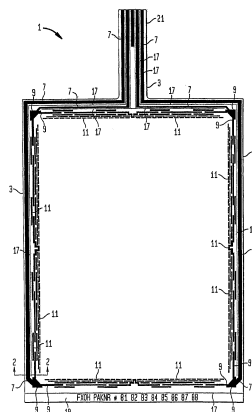
심사관 : 이정호

(54) 가요성 정전용량형 접촉 센서

(57) 요약

가요성 정전용량형 접촉 센서 및 복수의 상기 접촉 센서 제조 방법이 제공된다. 정전용량 접촉 센서는 얇고 가요성인 투명한 절연 기판을 포함한다. 저항 재료인 얇고 가요성인 투명 층이 기재의 한 쪽 면에 도포되며, 접촉 재료인 얇고 가요성이며 투명한 감압성 층이 기판의 다른 쪽에 도포된다. 복수의 얇은 가요성 전극, 전기 리드 및 도전성 영역은 저항층에 도포된다. 보호 재료인 얇고 가요성인 투명 층은 접촉 센서의 활성 영역을 보호한다. 혼합물이 보호층의 도전성과 윤활성을 향상시키기 위해 보호층에 부가된다. 또한, 복수의 정전용량형 접촉 센서를 제조하기 위한 릴-릴 방식의 공정이 기술된다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

가요성 정전용량형 접촉 센서이며,

제1 측면과 제2 측면을 갖는 얇고 가요성이며 투명한 기관과,

얇고 투명하고 연속적이고 가요성이며, 상기 제1 측면 상에서 상기 접촉 센서에 대한 활성 접촉 영역과 일치하는 표면을 커버하는 것으로, 상기 제1 측면 상의 저항 재료인 제1층과,

상기 제1층과 전기적으로 연결되고, 활성 접촉 영역의 주연부를 따라 위치되며, 상기 활성 접촉 영역 내의 제1층을 가로질러 전기 전위를 가하도록 구성된 복수의 얇은 가요성 전극과,

상기 전극으로부터 그리고 전극으로 전기적 신호를 전송하기 위해 전극과 전기 접촉하는 복수의 얇은 가요성 전기 리드와,

상기 제1층과 전기적으로 연결되며, 활성 접촉 영역의 주연부를 따라 위치되며, 상기 제1층을 관통하는 전기 전위를 활성 접촉 영역 내에서 선형화하도록 구성된 패턴을 형성하는 복수의 얇은 가요성 도전성 영역을 포함하는 가요성 정전용량형 접촉 센서.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1층 상에 보호 재료의 제2층을 더 포함하며, 상기 제2층은 얇고 가요성이며 투명하고, 상기 활성 접촉 영역 내에서 제1층의 면 전체를 커버하는 가요성 정전용량형 접촉 센서.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1층의 연속성은 사실상 전기 리드로부터 도전성 영역을 전기적으로 절연하기 위해 도전성 영역과 전기 리드 사이에서 얇은 장형 라인에 의해 중단되는 가요성 정전용량형 접촉 센서.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 접촉 센서는 강성 기관을 더 포함하며, 상기 가요성 기관이 상기 강성 기관에 적층되는 가요성 정전용량형 접촉 센서.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1층은 전면측 상의 제1 저항 재료의 제1 코팅과, 상기 제1 코팅 상의 제2 저항 재료의 제2 코팅을 포함하는 가요성 정전용량형 접촉 센서.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 전극, 리드 및 도전성 영역은 실버 에폭시 도전성 잉크를 포함하는 가요성 정전용량형 접촉 센서.

### 청구항 7

제2항에 있어서, 상기 보호 재료는 보호 재료의 마찰 계수 감소를 위한 혼합물을 포함하는 가요성 정전용량형 접촉 센서.

### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 혼합물은 오르가노실록산 및 플루오르카본 중 어느 하나 또는 양자 모두를 포함하는 가요성 정전용량형 접촉 센서.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 가요성 디스플레이를 더 포함하며, 가요성 디스플레이와 결합되는 가요성 정전용량형 접촉 센서.

#### 청구항 10

제1항에 있어서, 상기 센서를 전자기 방사로부터 차폐하기 위해 제2 측면 상에 투명하고 도전성 재료인 다른 가요층을 더 포함하는 가요성 정전용량형 접촉 센서.

#### 청구항 11

제2항에 있어서, 상기 제2층은 제1층에 제1 재료의 제1 코팅과 제1 코팅 상에 제2 재료의 제2 코팅을 더 포함하며, 상기 제1 코팅의 모듈러스는 제2 코팅의 모듈러스보다 작은 가요성 정전용량형 접촉 센서.

#### 청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제1 재료는 제1 중합체이며 제2 재료는 제2 중합체이고, 제1 중합체의 모듈러스는 제2 중합체의 모듈러스보다 작은 가요성 정전용량형 접촉 센서.

#### 청구항 13

제2항에 있어서, 상기 제1층은 제2층, 제1층 및 기관의 중립 응력면에 위치하는 가요성 정전용량형 접촉 센서.

#### 청구항 14

제2항에 있어서, 상기 제2층은 낮은 레벨의 도전성을 제2층에 부여하기 위한 물질을 포함하는 가요성 정전용량형 접촉 센서.

#### 청구항 15

제14항에 있어서, 상기 물질은 무기 도전성 입자를 포함하는 가요성 정전용량형 접촉 센서.

#### 청구항 16

제14항에 있어서, 상기 물질은 도전성인 중합체를 포함하는 가요성 정전용량형 접촉 센서.

#### 청구항 17

삭제

#### 청구항 18

삭제

#### 청구항 19

삭제

#### 청구항 20

삭제

### 명세서

#### 기술분야

<1> 본 발명은 접촉 센서에 관한 것이며 특히, 정전용량형 접촉 센서 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

<2> 접촉 센서는 컴퓨터 시스템에 사용자 친화형 인터페이스를 제공하는데 널리 사용된다. 보통, 센서는 사용자가 손가락 터치 또는 스타일러스에 의해 모니터를 통하여 직접 시스템과 상호 작용하도록 컴퓨터 시스템의 모니터 위에 부착된다.

<3> 접촉 센서는 두 개의 큰 부분, 즉 디지털 접촉 센서와 아날로그 접촉 센서로 구분된다. 디지털 접촉 센서의 접촉면은 복수의 분리식 세그먼트로 분리된다. 각각의 세그먼트는 접촉되었을 때 불연속 신호를 만든다.

따라서, 센싱 해상도는 손가락 또는 스타일러스에 접촉되었을 때 특정 세그먼트를 인식하도록 제한되어있다. 반면, 아날로그 접촉 센서로부터의 신호는 불연속이지 않다. 센싱 해상도는 단지 센서의 전체 감도와 그 제어 회로에 의해서만 제한된다.

- <4> 아날로그 및 디지털 접촉 센서는 양자 모두 손가락 또는 스타일러스가 접촉면을 접촉하는 지점을 결정하기 위한 다양한 기술을 채용한다. 이러한 기술은 저항형 센싱, 정전용량형 센싱, 음파 센싱, 광 센싱 등을 포함한다. 그러나, 대부분의 접촉 센서는 저항형 또는 정전용량형 기술 중 어느 하나를 사용한다.
- <5> 저항형 접촉 센서는 기관 위에 위치한 가요성 박막을 채용한다. 박막과 기관의 대향면은 투명 도전성 필름으로 코팅된다. 절연성 도트 스페이서는 박막과 기관 사이에 개재된다. 가요성 박막이 사용자에게 의해 가압될 때, 박막의 도전성 필름은 기관의 도전성 필름을 접촉한다. 이러한 접촉은 전류가 박막과 기관 사이에서 흐르게 한다. 제어기는 도전성 표면에 인쇄된 다양한 전극 또는 모선(bus-bar)으로부터 흐르는 전류를 비교하여 접촉 점을 인식한다.
- <6> 정전용량형 접촉 센서는 이동 부분을 채용하지 않는다. 정전용량형 접촉 센서에서, 저항 코팅이 기관을 절연하는 고체에 직접 증착된다. 이러한 기관은 보통 유리로 제조된다. 기관의 코너에 위치한 전극은 코팅부 상에 전기장을 형성한다. 이러한 전극들에 연결된 제어기는 각각의 전극을 통해 흐르는 전류량을 모니터링한다. 사용자의 손가락 또는 도전성 스타일러스가 저항 코팅에 접촉 또는 근사 범위로 접근하여 손가락 또는 스타일러스와 코팅 사이에 정전용량 커플링을 하게 한다. 이러한 커플링은 소량의 전류를 코팅과 각각의 전극을 통해 흐르게 한다. 사용자의 신체와 그라운드를 통한 정전용량 커플링은 제어기로 복귀하는 전류의 경로를 완성한다. 제어기는 이러한 각각의 전극을 통해 흐르는 전류의 양으로부터 접촉점의 직교좌표 즉, X, Y 좌표를 계산한다.
- <7> 또한, 정전용량형 접촉 센서는 접촉 센서로의 물체 근접을 검출할 수 있다. 이 경우, 접촉 센서로의 물리적 접촉이 필요 없다. 정전용량 커플링은 센서로부터 물체의 이격된 공간을 통해 물체와 센서 사이에서 이루어진다.
- <8> 저항 센서는 이동 부분이 필요하기 때문에, 정전용량형 접촉 센서보다 좀더 복잡하고 대부분 제조 단가가 높다. 또한, 저항성 접촉 센서의 옵틱(optics)은 상이한 굴절률을 갖는 센서의 복수의 분리 층에 의해 저하된다. 밝은 환경에 있는 접촉 센서는 디스플레이 명암 대비를 유지하기 위해 낮은 반사도의 터치 스크린이 필요하다. 특히, 이것은 저항성 접촉 센서에 있어서는 민감한 문제이다. 과도하게 밝은 디스플레이가 이러한 문제를 극복할 수 있지만, 상기 디스플레이는 추가적인 전력이 필요하고 디스플레이에 따른 비용을 증가시킨다. 따라서, 상기 방안은 배터리로 작동시키는 장치에는 적절치 못하다.
- <9> 아날로그 정전용량형 접촉 센서가 덜 복잡하고 보다 양호한 옵틱을 제공하더라도, 상기 장치에 사용된 단단하고 강성을 갖는 기관은, 랩탑 컴퓨터, 포켓용 컴퓨터, 휴대 전화기 등과 같은 모바일 컴퓨터 시스템에 대해서는 그 순응성이 감소된다. 상기 센서의 무게, 단절시 정전용량은 상기 시스템에서 센서의 사용에 중요한 영향을 미치는 요인이다. 또한, 모바일 장치는 고정식 장치보다 더 많이 기계적으로 휘어지게 된다. 상기 장치에 합체되는 강성을 갖고 휘성이 있으며 중량이 있는 부품은 가벼운 가요성 부품과는 맞지 않고 상기 가요성 부품을 손상시킬 수 있다. 유사한 생각들이 차량에 장착된 디스플레이 및 벽에 장착된 대형 디스플레이에 적용된다. 또한, 휘성이며, 강성이 있는 기관은 상업적 이점을 제공하는 얇은 단면의 제품에서 디스플레이의 두께를 증가시킨다.
- <10> 또한, 유리 기질에 기반한 접촉 센서는 모니터 또는 모니터 위에 센서를 장착할 별도의 고정식 프레임이 필요하다. 또한, 평평하고 단단한 기관은 평탄치 않거나 굴곡면을 갖는 디스플레이 또는 모니터에 잘 맞지 않고, 강성 기관을 절곡하는 것에는 많은 비용의 공정이 필요하다. 또한, 유리에 기초한 접촉 센서는 각각의 절단 유리 기관으로부터 제조되어야 한다. 상기 제조는 비용과 시간에 있어 소모적이다. 상기 모든 단점은 몇몇의 적용 예에서 현재의 정전용량형 접촉 센서의 필요성을 감소시킨다.

### 발명의 상세한 설명

- <11> 본 발명은 정전용량형 접촉 센서의 상기한 많은 단점들을 극복하기 위한 것이다. 본 발명은 값싸고, 경량이며, 가요성인 투명한 정전용량형 접촉 센서와 이러한 접촉 센서를 적은 비용으로 효과적으로 제조하는 방법을 제공하는 것이다. 본 발명에 따른 접촉 센서는 낮은 비용이며 경량이고 가요성이 있지만, 상기 접촉 센서는 많은 환경과 다양한 장치에서 만족스럽게 그 기능을 수행하며 높은 신뢰성을 갖는다. 이러한 보호 재료는 사실상 센서의 성능과 신뢰성을 향상시킨다.
- <12> 일 태양에 있어, 본 발명은 가요성 정전용량형 접촉 센서를 제공한다. 이러한 접촉 센서는 제1 측면과 제2 측

면을 갖는 얇고 가요성인 투명 기관을 포함한다. 저항성 재료인 제1 층은 기관의 제1 측면에 도포된다. 제1 층은 얇고, 투명하며, 전기적으로 연속적이고, 가요성이며 기관의 제1 측면 상에서 활성 접촉 영역에 일치하는 표면을 커버한다. 제1 층은 활성 접촉 영역 내의 제1 층을 가로지르는 전기 전위를 물체가 수용하고 활성 접촉 영역에 접촉하는 X, Y 좌표를 나타내는 전기적 신호를 전송하도록 구성된다.

<13> 가요성인 정전용량형 접촉 센서는 제1층과 전기적으로 통하는 복수의 얇고, 가요성인 전극을 포함하는 것이 바람직하다. 이러한 전극은 활성 접촉 영역의 주연부를 따라 위치되며 전기 전위를 가하도록 구성된다. 또한, 가요성인 정전용량형 접촉 센서는 전기적 신호를 전극으로 또한 전극으로부터 전송하기 위한 전극과 전기 접촉된 복수의 얇고, 가요성인, 전기 리드를 포함하는 것이 바람직하다. 또한 복수의 얇고, 가요성이며, 도전성 영역은 접촉 센서 상에 포함되는 것이 바람직하다. 도전성 영역은 제1층과 전기적으로 통하고 활성 접촉 영역의 주연부를 따라 위치된다. 도전성 영역은, 활성 접촉 영역 내에서, 전극에 의해 도포된 제1층을 통해 전기 전위를 선형화하도록 구성된 패턴을 형성한다.

<14> 또한, 가요성, 정전용량형 접촉 센서는 보호 재료인 제2층을 포함하는 것이 바람직하다. 접촉 센서의 구성 즉, 접촉 센서의 활성 접촉면에 대응하는 기관의 측면에 따라서, 제2층은 제1층 또는 기관의 제2 측면 상 중 어느 하나에 놓이게 된다. 또한, 제2층은 얇고 투명하고 가요성인 활성 접촉 영역 내에서 사실상 제1층 또는 기관의 제2 측면 중 어느 하나의 전체 면을 커버한다. 보호 재료의 기계적 특성들은 이러한 제2층을 가요성이며 내구성이 있게 한다. 제2층은 사용중의 마모와 손상으로부터 활성 접촉면을 보호한다.

<15> 또한, 접촉 센서는 접착 재료의 제3층을 포함할 수 있다. 또한, 접촉 센서의 구성에 따라, 상기 제3층은 제1층 또는 기관의 제2 측면 중 어느 하나에 있을 수 있다. 상기 제3층은 얇고 투명하며 가요성이다. 또한, 제3층은 감압성인 것이 바람직하다. 접착 재료는 접촉 센서가 지지 구조체 또는 디스플레이 면에 부착되도록 한다. 제3층은 활성 접촉 영역에서 사실상 제1층 또는 기관의 제2측면 중 어느 하나의 전체 면을 커버하는 것이 바람직하다. 상기 층으로 사실상 상기 전체 표면을 커버하는 것은 접촉 센서가 부착되는 면에 부드러운 접촉부를 제공한다. 한편, 접착 재료는 단지 제1층 또는 제2 측면의 주연부를 따라 소량으로 도포될 수 있다.

<16> 접착 재료인 제3층은 가요성 접촉 센서가 디스플레이 장치에 부착될 때까지 상기 층의 노출면을 커버하는 방출 가능한 시트를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 디스플레이 장치는 가요성 디스플레이 장치일 수 있다.

<17> 전극, 리드 및 도전성 영역은 저항성 재료인 제1층 또는 기관의 제1 측면에 있을 수 있다. 기관의 제1 측면에 있는 경우, 저항 재료인 제1층은 전극, 리드 및 도전성 영역을 커버한다. 다른 실시예에서, 전극, 리드 및 도전성 영역은 보호 재료인 제2층에 증착되고 정전용량 커플링을 통해 저항성 재료인 제1층과 통한다. 상기 정전용량 커플링은 보호 재료에 낮은 레벨의 도전성을 부여함으로써 강화될 수 있다. 다른 실시예에서, 리드는 기관의 도전성 영역을 커버하는 활성 접촉 영역의 주연부를 따른 절연층 또는 제2 측면에 증착된다.

<18> 정전용량형 접촉 센서는 활성 접촉 영역 내의 제1층을 가로질러 가해지는 전기 전위를 제공하고 물체, 예로써 사용자의 손 또는 도전성 스타일러스가 활성 접촉 영역에 접촉하는 X, Y 좌표를 나타내는 전기 신호를 수용하기 위한 제어기에 연결되는 것이 바람직하다. 제어기는 상기 X 및 Y 좌표를 나타내는 전기 신호를 더 제공하는 것이 바람직하다. 제어기는 전기 리드에 연결되고, 전극에 교류 전압을 제공하는 것이 바람직하다. 제어기는 이러한 전극 각각을 통해 흐르는 전류의 양을 모니터링하고, 이러한 전류량을 기초로 하여, 전기적 신호를 더 제공하는 것이 바람직하다.

<19> 기관은 약 3 mils 과 9 mils 사이의 두께를 갖는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)의 투명 시트인 것이 바람직하다. 바람직한 두께는 약 7 mils 이다. 저항성 재료의 제1층은 스퀘어(square)당 약 100 ohm 내지 4,000 ohm 사이의 저항을 갖는 투명 도전성 옥사이드 즉, 인듐 틴 옥사이드(indium tin oxide), 인듐 옥사이드, 실리콘 인듐 옥사이드, 알루미늄 징크(zinc) 옥사이드, 안티모니(antimony) 틴 옥사이드 또는 틴 옥사이드 층인 것이 바람직하다. 이러한 층은 대부분 스퀘어당 약 1,000 ohm 의 저항을 갖고 약 200 Angstroms 에서 500 Angstroms 사이의 두께를 갖는 것이 바람직하다. 다른 실시예에서, 제1층은 기관의 제1 측면과 접촉하는 제1 저항 재료의 제1 코팅과 상기 제1 코팅과 접촉하는 제2 저항 재료의 제2 코팅을 포함한다. 제2 저항 재료는 제1 저항 재료보다 높은 내구성을 갖는 것이 바람직하다. 제1 저항 재료는 인듐 틴 옥사이드가 바람직하며, 제2 저항 재료는 틴 옥사이드인 것이 바람직하다.

<20> 도전성 잉크가 전극, 리드 및 도전성 영역을 증착시키는데 사용될 수 있다. 도전성 잉크는 실버 에폭시 도전성 잉크인 것이 바람직하다. 기관은 기관의 주연부로부터 연장되는 테일(tail)을 구비할 수 있으며, 전기 리드는 이러한 테일 위로 연장될 수 있다. 전기 커넥터는 리드와 전기 접촉하는 이러한 테일의 단부에 부착될 수



있다.

- <21> 보호 재료인 제2층은 수지의 마찰 계수를 감소시키기 위해 플루오르 또는 메틸 그룹과 결합된 오르가노실록산(organosiloxane) 혼합물 또는 이러한 혼합물의 조합을 함유한 수지로 제조되는 것이 바람직하다. 수지는 아크릴레이트기 수지인 것이 바람직하다. 제2층은 마모에 대한 보호층의 내마모성을 증가시키기 위해 실리카와 같은 무기 혼합물을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 제2층은 저항성 재료의 제1층에 접촉하는 제1 재료의 제1 코팅과, 상기 제1 코팅에 접촉되는 제2 재료의 제2 코팅을 포함하는 것이 바람직하다. 이러한 실시예에서, 제1 모듈러스(강도)는 제2 코팅의 모듈러스보다 작은 것이 바람직하다. 이러한 실시예의 제1 재료는 제1 중합체이며 제2 재료는 제2 중합체일 수 있는데, 제1 중합체의 모듈러스는 제2 중합체 보다 작다.
- <22> 또 다른 실시예에서, 보호 재료의 제2층은 제2층에 낮은 레벨의 도전성을 부여하기 위한 물질을 함유한다. 이러한 물질은 무기 도전 입자 또는 본래 도전성인 중합체를 포함할 수 있다. 이러한 실시예에서, 보호 재료의 제2층은 약 0.1 ohm-cm 와  $10^{12}$  ohm-cm 사이의 저항을 갖는 것이 바람직하다. 상기와 같이, 제2층에 낮은 도전성을 부여하는 것은 저항층과 손가락 또는 스타일러스 사이에서 전송되는 접촉 신호를 증가시킨다.
- <23> 또한, 보호 재료의 제2층은 표면으로부터 반사된 빛을 분산시키기 위해 거친 표면을 포함할 수 있다. 이러한 거친 표면을 제공하기 위해, 제2층은 투명 또는 반투명 입자를 함유할 수 있거나 또는 기계적으로 엠보싱될 수 있다. 이러한 입자들을 포함하는 재료는 입자들의 마찰 계수를 감소시키고 입자의 마멸 저항성을 향상시키도록 선택될 수 있다.
- <24> 다른 실시예에서, 가요성 정전용량형 접촉 센서는 도전성 재료인 제4층을 포함한다. 접촉 센서의 구성에 따라, 제4층은 기관의 저항성 재료의 제1층을 커버하는 절연층 또는 제2 측면 중 어느 하나에 있을 수 있다. 제4층은 과도한 전자기 방사, 특히 센서가 부착되는 디스플레이에서 방사되는 과도한 방사에 의한 간섭으로부터 접촉 센서를 차폐한다.
- <25> 다른 태양에서, 본 발명은 복수의 가요성인 정전용량형 접촉 센서를 제조하는 방법을 제공한다. 이 방법에 따라, 얇고 가요성인 투명 기관이 제공된다. 이러한 기관은 제1 측면 및 제2 측면을 갖고, 복수의 분리식 섹션으로 분할될 만큼 충분히 크다. 이러한 섹션의 각각은 정전용량형 접촉 센서 하나에 해당된다.
- <26> 이러한 방법에 따라, 기관은 복수의 공정 스테이션에 의해, 바람직하게는 홀딩 릴로부터 리시빙 릴로 기관을 권선시켜 통과된다. 제조 공정의 단계는 이 공정 중에 상기의 공정 스테이션에서 수행된다. 이러한 공정 스테이션을 지나간 기관의 이송은 한번 이상 일어날 수 있다. 이러한 제조 공정에 따라, 얇고 가요성이며 투명하고 전기적으로 연속적인 저항 재료의 제1층은 기관의 제1 측면 상에 도포된다. 복수의 얇고, 가요성인 전극, 전기 리드 및 도전성 영역들은 저항 재료의 제1층에 위치되거나 또는 제1층에 전기적으로 통하게 된다. 이러한 리드, 전극 및 도전성 영역은 이러한 섹션의 주연부를 따라 위치된다. 얇고, 가요성인 보호 재료의 제2층은, 접촉 센서의 구성에 따라, 제1층 또는 기관의 제2 측면 중 하나에 도포되는 것이 바람직하다. 복수의 얇은 장형 라인이 (리드가 전극과 연결되는 것을 제외한)도전성 영역으로부터의 다양한 전기 리드를 사실상 전기적으로 절연하기 위해, 제1층을 통해 또는 제1층 및 제2층을 통해 절단되는 것이 바람직하다. 이러한 절단은 레이저에 의해 수행되는 것이 바람직하다. 이후 제1층, 기관과, 만약 있다면, 제2층도 복수의 정전용량형 접촉 센서를 제공하기 위해 바람직하게는 레이저에 의해 한번 더, 다양한 섹션의 주연부를 따라 완전히 절단된다.
- <27> 또한, 이러한 제조 공정은 하나 이상의 공정 스테이션에서 제1층 또는 기관의 제2 측면(접촉 센서의 구성에 따라) 상의 접착 재료인 얇고, 투명한 가요성 층을 도포하는 단계를 포함할 수 있다. 한편, 접착 재료의 이러한 층은 제조 시스템을 통한 기관을 통과하기 전에 기관에 미리 부착될 수 있다. 기관은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 시트인 것이 바람직하며, 저항 재료는 인듐 틴 옥사이드(ITO)인 것이 바람직하다. 인듐 틴 옥사이드는 진공 증착, 즉 스퍼터링으로 증착되는 것이 바람직하다. 전극, 리드 및 도전성 영역은 대부분이 실버 에폭시 도전성 잉크인 도전성 잉크를 포함하는 것이 바람직하며 이러한 도전성 잉크는 스크린 프린팅 또는 잉크 젯 프린팅에 의해 증착되는 것이 바람직하다. 보호 재료는 표면 윤활성을 증가시키기 위해 변경된 아크릴레이트기 수지를 포함하는 것이 바람직하며, 이러한 수지는 스프레이 또는 그라비어(Gravure) 코팅에 의해 증착되는 것이 바람직하다.
- <28> 또한, 이러한 제조 공정은 하나 이상의 공정 스테이션에서 센서를 과도한 전자기 방사로부터 차폐하기 위한 도전성 재료 층을 도포하는 단계를 포함할 수 있다. 접촉 센서의 구성에 따라, 이러한 도전성 층은 기관의 제2 측면 또는 제1층을 커버하는 절연층 중 어느 하나에 도포될 수 있다. 또한, 상기 공정은 접착 재료의 노면 위로 방출 가능한 시트를 부착시키는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 방출 가능한 시트는 접착성 재료로 미리 부

작성될 수 있다.

## 실시예

- <38> 도1 및 도2는 각각 본 발명에 따른 가요성 접촉 센서(1)의 평면도 및 단면도이다. 적절한 제어기(도시 생략)에 연결되었을 때, 접촉 센서(1)는 접촉 센서(1)의 활성 접촉 영역(2)을 접촉 또는 접근하는 물체 즉, 사용자의 손가락 또는 도전성 스타일러스를 검출한다. 접촉 센서(1)는 접촉점의 직교 좌표 즉, X, Y 좌표를 디스플레이하는 신호를 제공한다. 또한, 접촉 센서(1)는 활성 접촉 영역(2)으로 근접하는 물체를 검출할 수 있다.
- <39> 접촉 센서(1)는 얇고 가요성이며 투명한 절연 기관(3)을 포함한다. 본 명세서와 청구 범위에서 사용된 바와 같이, "투명"하다고 기술 또는 언급된 물질 또는 재료는 단지 부분적으로 투명한, 즉 반투명한 물질 또는 재료를 포함한다. 도6에 분리되어 도시된 기관(3)은 일반적으로 사각형이며 하나의 엣지로부터 연장된 장형 테일(21)을 갖는다. 그러나, 기관(3)의 형상은 사각형이 아닌, 즉 원형, 정방형, 삼각형 또는 다각형일 수 있다. 기관은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 시트를 포함하는 것이 바람직하다. PET 대신, 폴리카보네이트 폴리에스터(polycarbonate polyester), 폴리비닐 클로라이드(polyvinyl chloride), 폴리에스터 술폰(polyester sulfone), 폴리이미드 폴레에스터 이미드(polyimide polyester imide), 셀룰로우스 트리아세테이트(cellulose triacetate) 및 폴리에틸렌 나프탈렌(polyethelene naphthalate)과 같은 다른 적절한 재료의 가요성 시트일 수 있다.
- <40> 기관은 약 7 mils의 두께를 갖는 것이 바람직하다. 그러나, 기관의 두께는 약 3 mils 내지 15 mils의 범위를 갖는다. 기관(3)은 약 3 mils과 9 mils 사이의 범위를 갖는 것이 바람직하다. 그러나, 기관(3)은 기관이 휘어질 때 기관에 도포된 재료가 과도한 응력을 받게될 수 있는 것보다는 작은 두께를 가져야 한다. 한편, 기관(3)은 디스플레이의 조작 및 적용이 어려울 정도로 얇아서는 안된다.
- <41> 도2에 도시된 바와 같이, 기관의 상부층은 얇고, 투명한 저항 재료인 가요성 저항층(5)으로 코팅된다. 저항층(5)의 적절한 재료는 투명한 도전성 옥사이드, 바람직하게는 인듐 틴 옥사이드(ITO)이다. 또한, 비교적 저온에서 기관(3)에 도포될 수 있는 다른 도전성 옥사이드는 인듐 옥사이드, 실리콘 인듐 옥사이드, 알루미늄 징크(zinc) 옥사이드, 인듐 징크 옥사이드, 안티모니(antimony) 틴 옥사이드 또는 틴 옥사이드이다. 저항층(5)은 진공 증착 즉, 스퍼터링을 통해 기관(3)에 도포될 수 있다. 이러한 층은 약 1000 ohm/스퀘어(square)의 저항을 갖는다. 그러나, 저항층(5)의 저항은 약 100 ohm/스퀘어로부터 4,000 ohm/스퀘어의 범위이다.
- <42> 저항층(5)은 기관(3)의 활성 영역(2)을 커버하는 재료의 연속 코팅을 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 저항층(5)은 저항층(5)에 도포되는 재료의 접착성을 향상시키기 위해 몇몇의 불연속성을 포함할 수 있다. 예로써, 저항층(5)은 이러한 재료와 기관(3) 사이의 직접 접촉을 제공하기 위해 복수의 작은 구멍들을 구비할 수 있다. 그러나, 저항층(5)은 활성 영역(2) 내에서 전기적으로 연속적이어야 한다. 다시 말해, 소정의 경로가 이러한 층의 경계부를 가로지르지 않으면서 활성 영역(2)에서 저항층(5) 상의 모든 점으로부터 저항층(5) 상의 다른 점으로 가능해야 한다.
- <43> 저항층(5)의 두께는 접촉 센서(1)의 휨이 발생할 때 과도한 응력을 방지하고 광학적인 투과도를 향상시키기 위해 되도록 얇아야 한다. 반면, 저항층(5)의 두께는 제조 공정 중에 이러한 층의 연속성 및 재료의 특성을 위험하게 할 정도로 얇아서는 안된다. 저항층(5)의 적절한 두께는 약 200 Angstroms과 500 Angstroms 사이이다.
- <44> 제조 공정 중 휘어짐, 스크래칭 및 화학적 변화를 견디는 저항층(5)의 능력을 향상시키기 위해, 상기 층은 저항 재료의 제1 코팅과 상기 제1 코팅 위로의 저항 재료의 보다 내구적인 제2 코팅으로 구성될 수 있다. 제1 코팅은 ITO이며, 제2 코팅은 틴 옥사이드( $\text{SnO}_2$ )인 것이 바람직하다. 물론, 다른 적절한 재료가 이러한 목적을 위해 사용될 수 있다.
- <45> 또한, 도1 및 도2에서 접촉 센서(1)는 활성 영역(2)의 코너 근처의 저항층(5)의 표면에 증착된 전극(9)을 구비한다. 상기 전극은 전기 리드(7)에 연결되고 저항층(5) 내의 활성 영역(2)을 가로질러 전기 전위를 가하도록 구성된다. 저항층(5) 상에 증착된 도전성 영역(11)(이후 설명), 전극(9) 및 전기 리드(7)의 패턴은 도4에 분리하여 도시한다.
- <46> 전기 리드(7)는 활성 영역(2)의 치수를 최대로 하기 위해 기관(3)의 외주연부를 따라 증착된다. 이러한 전기 리드는 테일(21) 위에서 주연 영역으로부터 테일(21)의 단부에 부착된 전기 커넥터(도시 생략)로 연장된다. 접촉 센서(1)가 디스플레이에 고정되었을 때, 상기 커넥터는 교류 전압을 전극(9)으로 전송하는 제어기에 연결된다. 연장 케이블이 이러한 목적에 사용될 수 있다. 또한, 제어기는 이러한 각각의 전극을 통하는 전류량을 모

니터링한다. 이러한 양에 근거하여, 제어기는 활성 영역(2)으로 접촉 또는 접근하는 사용자의 손가락, 도전성 스타일러스의 X, Y 좌표를 나타내는 신호를 제공한다. 이러한 제어부는 미국 특허 제 4,353,552호[페퍼(Pepper)]에 개시되고, 그 내용은 본 명세서에서 참조한다. 또한, 적절한 제어기와 함께, 접촉 센서(1)는 활성 영역(2)으로의 물체의 접근을 검출하는 기능을 한다. 이러한 경우, 활성 영역(2)으로의 물리적 접촉은 요구되지 않는다. 정전용량 커플링은 물체와 활성 영역(2)의 이격된 공간을 통해 물체와 활성 영역(2) 사이에 발생한다.

<47> 또한, 도전성 영역(11)은 기관(3)의 주연부를 따라 저항층(5) 상에 증착된다. 도전성 영역(11)은 저항층(5) 내의 활성 영역을 가로질러 전극(9)에 의해 발생된 전기 전위를 선형화하기 위한 것으로, 이 기술 분야에서 공지된 패턴을 형성한다. 도전성 영역의 이러한 선형 패턴에 대한 기술은 미국 특허 제 4,371,746호(페퍼)에서 제공되며 그 내용은 본 명세서에서 참조한다. 이러한 선형 패턴은 소정의 전극과 활성 영역(2)의 접촉이 발생하는 점 사이의 거리에 선형적으로 대응하도록 각각의 전극(9)으로부터의 전류의 흐름을 발생시킨다. 상기한 바와 같이, 이러한 도전성 영역의 패턴은 도4에 분리하여 도시한다.

<48> 전극(9), 전기 리드(7) 및 도전성 영역(11)은 저항층(5) 상에 증착되기 보다, 기관(3)의 전면 측에 증착될 수 있고, 저항층(5)은 전기 리드(7), 전극(9) 및 도전성 영역(11) 위로 증착될 수 있다. 또한, 활성 영역(2)의 치수를 최소화하기 위해, 전기 리드(7)는 기관(3)의 배면에 증착될 수 있고, 이러한 리드는 도전성 테이프와 같은 도전성 재료에 의해 전극(9)에 연결 될 수 있으며 기관(3)의 엣지 주위 또는 도전성 재료로 코팅된 기관(3) 내의 구멍을 통해 연장된다.

<49> 다른 실시예에서, 활성 영역(2)과 얇은 층의 치수를 증가시키기 위해, 절연 재료가 저항층(5) 및 도전성 영역(11) 위로 기관(3)의 주연부를 따라 증착될 수 있다. 이후, 전기 리드(7)는 이러한 절연층에 증착될 수 있다. 또한, 이러한 절연 재료는 전극(9) 위로 증착될 수 있고, 그렇다면 도전성 잉크로 코팅된 절연층 내의 구멍이 전기 리드(7)와 전극(9) 사이의 전기적 연결을 제공하도록 생성될 수 있다. 2000년 2월 2일 제출되었고 본 출원과 함께 양도된 미국 임시 특허 출원 제 60/179,874호에 기재된 재료와 방법은 본 실시예에서 채용될 수 있다. 미국 임시 특허 출원 제60/179,874호의 내용은 본 명세서에서 참조된다.

<50> 전극(9), 전기 리드(7) 및 도전성 영역(11)은 예로써, 열경화성 실버 에폭시와 같은 도전성 잉크의 얇고 가요성 증착으로 구성된다. 이러한 도전성 잉크는 스크린-프린팅 또는 잉크-젯 프린팅에 의해 기관(3) 상에 증착될 수 있다.

<51> 접촉 센서(1)의 외관을 개선시키고, 전극(9), 전기 리드 및 도전성 영역(11)에 향상된 보호 성능을 제공하기 위해, 절연 잉크(도시 생략)의 코팅이 이러한 전극, 리드 및 도전성 영역 위에 증착될 수 있다. 접촉 센서에 관한 정보 즉, 제조사의 이름, 로고 및 제품 번호 등이 다른 색의 잉크를 사용하여 프린트 될 수 있다. 또한, 저항층(5) 상의 식별 영역(19; 도1)은 식별 소인 또는 도전성 또는 비도전성 잉크를 사용한 다른 정보를 프린트하는데 사용될 수 있다. 상기 영역에 도전성 잉크가 사용된다면, 이 영역은 아래에 기술한 바와 같이 저항층(5) 내의 레이저 절단 선에 의해 저항층(5)으로부터 전기적으로 절연되어야 한다.

<52> 또한, 도2에서 접촉 센서(1)는 보호층(13)을 구비한다. 상기 층은 사실상 전극(9), 전기 리드(7) 및 도전성 영역(11)을 포함한 저항층(5)의 전체 표면을 커버하는 것이 바람직하다. 반면, 보호층(13)은 단지 활성 영역(2) 또는 활성 영역(2)의 일부를 커버할 수 있다. 또한, 다른 실시예에서, 전극(9), 전기 리드(7) 및 도전성 영역(11)은 보호층(13)에 증착될 수 있다. 이러한 다른 실시예에서, 도전성 영역과 저항층(5) 사이의 전기적 연결이 정전용량 커플링을 통해 발생된다. 이러한 정전용량 커플링은, 아래에 기술된 바와 같이, 낮은 레벨의 도전성을 보호층(13)에 인가함으로써 향상될 수 있다.

<53> 보호층(13)은 얇고, 가요성이고, 투명하며, 열경화성인 아크릴레이트기 수지 층인 것이 바람직하다. 또한, 이러한 수지는 자외선 방출, 플라즈마 방출 및 전기 빔 방출에 노출되어 경화될 수 있다. 또한, 이러한 수지는 화학적으로 중합되어질 수 있다. 수지는 저항층(5), 전극(9), 전기 리드(7) 및 도전성 영역(11)의 표면에 분사될 수 있다. 또한, 이러한 수지는 그라비어(Gravure) 코팅 공정과 같이, 수지로 코팅된 롤러 위로 기관(3)을 당김으로써 도포될 수 있거나, 진공 내에서 단량체 공급원(monomer source)으로부터 증착될 수 있다. 그러나, 전극(9), 전기 리드(7) 및 도전성 영역(11)의 상승된 패턴의 손상을 방지하고 이러한 롤러 위로 기관(3)을 당김으로써 발생할 수 있는 보호층(13)의 불연속성을 방지하기 위해 분사 방법이 바람직하다. 또한, 보호층(13)은 스크린-프린팅에 의해 도포될 수 있다. 스크린-프린팅이 보호층(13)을 선택적으로 증착되도록 하지만, 이러한 기술은 스프레이 또는 그라비어 공정과 비교하면 제조상 비효율적이다.



- <54> 보호층(13)은 활성 영역(2)에 접촉하는 사용자의 손끝, 손톱, 동전, 펜, 장식품 및 다른 장치에 의한 손상으로 부터 저항층(5)을 보호한다. 또한, 보호층(13)은 예로써, 이 표면에 흘러진 액체에 의한 전기적 쇼트로부터 도전적으로 프린트된 영역을 절연하도록 한다.
- <55> 보호층(13)의 촉감과 내구성을 향상시키고 또한 이러한 층과 저항층(5) 사이의 힘에 의한 응력을 감소시키기 위해, 혼합물이 보호층(13)의 윤활성을 향상 즉, 이러한 층의 마찰 계수를 감소시키기 위해 베이스 수지에 결합 또는 대체될 수 있다. 이러한 혼합물은 실록산(siloxane), 플루오린(fluorine) 및 메틸(methyl) 그룹의 하나 이상의 혼합물일 수 있다. 예로써, 디네온(Dyneon)으로부터의 것과 같은 코팅 가능한 플루오르폴리머플라스틱(fluorothermoplastic) 또는 쓰리엠 플루오라드 에프엑스-189(등록상표; 3M Fluorad™ FX-189)와 같은 불소 첨가 아크릴레이트가 이러한 목적에 사용될 수 있다. 이러한 혼합물을 베이스 수지에 결합시키는 대신, 이러한 혼합물은 좀더 단단한 언더라이닝(underlying) 아크릴레이트 코팅 또는 저항층과 오버라이닝(overlying) 코팅 양자 모두에 향상된 접착부를 제공하는 다른 재료로 언더라이닝 코팅 위의 오버코팅으로서 도포될 수 있다. 또한, 저항층(13)은 전체적으로 오르가노실록산(organosiloxane) 혼합물 즉, 실리콘, 오르가노실록산 또는 플루오르카본(fluorocarbons)을 함유하거나 이러한 혼합물을 조합한 혼합물로부터 형성될 수 있다. 보호층(13)의 마멸에 견디는 성능을 더욱 향상시키기 위해, 실리카(silica)와 같은 무기물 혼합물이 단독으로 또는 윤활성을 향상용의 상기 혼합물을 조합한 것 중 어느 하나와 베이스 수지에 첨가될 수 있다.
- <56> 다른 실시예에서, 보호층(13)은 두 개의 층을 포함한다. 제1층은 저항층(5)과 접촉하며 제1층을 커버하고 주위에 노출된 제2층 보다 부드럽다. 따라서, 제1층의 탄성 계수는 제2층의 탄성 계수 보다 작다. 이러한 다른 실시예는 힘이 발생할 때 저항층(5)과 보호층(13) 사이의 응력을 감소시키고 따라서, 힘의 결과로 저항층(5)에서 발생될 수 있는 파괴 응력의 범위를 축소시킨다.
- <57> 이러한 보호층(13)의 중층 구조는 각각 다른 경화 온도를 갖는 두 개의 중합체 층을 제조하여 얻을 수 있다. 외부 층을 형성하는 중합체의 탄성 계수는 내부 층을 형성하는 중합체의 탄성 계수보다 커야 한다. 또한, 추가 층들이 보호층(13)을 형성하는 중합체의 경화 온도를 점진적으로 저항층(5)으로부터 보호층(13)의 표면으로 증가시키기 위해 사용될 수 있다.
- <58> 저항층(5)의 응력에 의해 발생된 저항층(5)의 파괴를 더욱 방지하기 위해, 저항층(5)은 기관(3), 저항층(5) 및 보호층(13)의 중립 응력면에 위치될 수 있다.
- <59> 정전용량 커플링이 보호층(13)과 저항층(5) 사이에 발생하기 때문에, 보호층(13)은 정전용량 커플링의 효율을 향상시키도록 얇은 것이 바람직하다. 그러나, 보호층(13)의 적절한 두께는 이러한 층의 각각의 유전 상수에 따른다. 대부분의 경우 보호와 정전용량 커플링을 동시에 만족하는 보호층(13)의 두께는 약 1미크론 내지 5미크론 사이이다.
- <60> 그러나, 보호층(13)의 두께와 보호층 및 저항층(5) 사이의 커플링의 강도는 낮은 레벨의 도전성을 부여하기 위해 보호층(13) 물질을 형성하는데 사용되는 재료를 첨가하여 증가될 수 있다. 이러한 물질은 도전성 옥사이드 파우더와 같은 도전성 무기 입자를 포함한다. 또한, 보호층(13)은 본래 도전성 중합체인 폴리아닐린(polyaniline), 폴리피롤(polypyrrole), 폴리싸오펜(polythiophene), 폴리아세틸렌(polyacetylene) 및 폴리페닐렌 비닐렌(polyphenylene vinylene) 등 포함하도록 형성될 수 있다. 보호층(13)의 저항 및 도전성의 가역성은 일반적으로 약 0.1 Ohm-cm 내지  $10^{12}$  ohm-cm의 범위를 갖는다.
- <61> 또한, 보호층(13)은 반사된 빛과 눈부심을 감소시키기 위해 거친 표면을 가질 수 있다. 이러한 거친 표면은 아크릴레이트의 베이스 수지 또는 이 층을 형성하는 다른 재료들과 투명한 입자들을 혼합하여 마련된다. 이러한 입자들은 보호층 조성물의 마멸 또는 스크래치에 대한 저항을 향상하도록 선택된다. 예로써, 오르가노실록산 혼합물, 플루오르카본 혼합물 또는 이러한 혼합물의 조합이 포함된 입자의 선택은 낮은 마찰 계수와 향상된 내구성을 갖는 표면을 얻게 한다. 또한, 유기 혼합물과 무기 혼합물의 혼합이 이러한 목적에 사용될 수 있다. 이러한 입자들은 보호층(13)에 윤활 접촉부를 제공하기 위해 이 층으로부터 돌출될 수 있다. 또한, 엠보싱 공정이 저항층(5)을 손상시키지 않는다면, 거친 표면을 마련하기 위해 보호층(13)은 기계적으로 엠보싱 될 수 있다. 또한, 거친 표면은 보호층을 형성하기 위해 수지 액적의 형태, 크기 및 점도 또는 저항층(5) 상에 스프레이 되는 다른 재료를 선택적으로 조절하여 마련될 수 있다.
- <62> 보호층(13)의 특성 및 특징은 감지 기술 또는 상기 기술된 접촉 센서(1)와 다른 구성을 사용하는 접촉 센서의 활성 접촉 영역을 위한 보호층을 형성하도록 사용될 수 있다. 예로써, 하나 이상의 이러한 특성 및 특징을 갖는 보호층(3)은 가요성 접촉 센서가 구조 또는 예로써, 본 명세서에서 참조로서 편입된 미국 특허 제 5,650,597

호, 제 4,686,332호 또는 제 4,931,782호에서 기술된 접촉 감지 기술을 사용하는 가요성 접촉 센서의 활성 접촉 영역을 보호하기 위한 보호층을 구성하도록 사용될 수 있다.

- <63> 전기 리드(7)는 이러한 리드 상에서 신호가 전극(9) 및 도전성 영역(11)에 의해 마련된 저항층(5)을 가로지르는 선형화된 전기 전위를 간섭하는 것을 방지하기 위해 도전성 영역(11)으로부터 전기적으로 절연되어야 한다. 이러한 전기 절연은 도1에 도시한 바와 같이, 저항층(5) 내의 얇은 라인(17)을 절단하여 마련될 수 있다. 상기한 바와 같이, 식별 영역(19)의 식별 소인이 도전성 잉크로 프린트 됐다면, 이 영역을 보호하기 위해 라인(17)은 저항층(5) 내에서 절단되어야 한다. 라인(17)은 레이저로 절단되는 것이 바람직하다. 또한, 라인(17)은 화학적 또는 기계적 에칭으로 절단될 수 있다.
- <64> 도2에서, 또한 접촉 센서(1)는 기판(3)의 바닥에 있는 접촉층(15)을 포함한다. 접촉층(15)은 사실상 기판(3)의 바닥면의 전체를 커버하는 접촉 재료의 얇고 투명하고 가요성이며 감압형 층인 것이 바람직하다. 디스플레이 또는 다른 장치 상의 접촉 센서(1)의 위치를 자주 바꿔주는 것이 요구되는 적용에 또는 전체 면의 광학 적층으로부터 현격한 장점이 없는 적용에에서, 접촉층(15)은 기판의 배면의 주연부에만 도포될 수 있다. 방출 가능한 시트(도시 생략)는 접촉 센서(1)의 저장 및 이동이 용이하도록 접촉층(15)의 노출면을 커버할 수 있다. 접촉층(15)은 접촉 센서(1)를 활성 디스플레이 즉, 휴대 전화기, PDA 또는 이동식 컴퓨터 및 비활성 디스플레이 즉, 포스터, 투표 용지 또는 다른 인쇄된 재료의 표면에 용이하게 부착되도록 한다. 물론, 이러한 부착 전에, 방출 가능한 시트가 제거된다.
- <65> 접촉 센서(1)를 위한 다른 실시예가 도3에 도시된다. 이 실시예에서, 기판의 바닥면은 접촉면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 접촉층(15)은 저항층(5), 전극(9), 전기 리드(7) 및 도전성 영역(11)을 커버한다. 반면, 보호층(13)은 이러한 접촉면을 보호하기 위해 기판(3)의 바닥면을 커버한다. 따라서 이 실시예에서, 접촉층(15)과 보호층(13)의 위치는 역전된다. 접촉이 기판(3)의 바닥면으로부터 일어나기 때문에, 보호층(13)과 기판(3)은 저항층(5), 전극(9), 전기 리드(7) 및 도전성 영역을 손상 즉, 손끝, 기구 등으로부터 보호한다. 그러나 이 실시예에서, 보호층(13)과 기판(3)을 통한 저항층(5)과 사용자의 손끝 또는 스타일러스 사이의 정전용량 커플링의 강도는 감소된다. 따라서, 보호층(13) 접촉의 결과로 제어부로 전송되는 신호는 낮은 진폭을 갖는다. 그러나, 이러한 정전용량 커플링은 낮은 레벨의 도전성을 기판(3) 및 보호층(13)으로 부여하는 것에 의해 향상될 수 있다. 이 실시예가 낮은 신호 대 노이즈 비를 발생시키는 환경 또는 낮은 감도를 갖는 제어기가 마련된 환경에는 덜 바람직하다. 또한, 이 실시예는 아래에 기술하는 다소 비 효율적인 배면 차폐층을 부가 할 수 있다.
- <66> 많은 정도의 노이즈를 전송하는 디스플레이 상에서 접촉 센서(1)를 사용할 때 신호 대 노이즈 비를 향상시키기 위해, 도전성 재료(도시 생략)의 차폐층이 접촉층(15)을 도포하기 전에 기판(3)의 배면에 도포될 수 있다. 이러한 도전성 재료는 접촉 센서(1)를 디스플레이로부터 전송되는 노이즈 신호로부터 차폐한다. 차폐층에 사용되는 재료는 저항층(5)에 사용되는 것과 유사하지만 낮은 면저항을 가져야 한다. 또한, 저항층(5)에 사용되는 재료와 유사하게, 이러한 차폐층은 얇고, 투명하며 가요성이 있어야 한다.
- <67> 상기와 같이, 도2의 실시예에서, 차폐층은 기판(3)과 접촉층(15) 사이에 놓여진다. 그러나, 도3의 실시예에서, 먼저 절연층은 저항층(5), 전극(9), 전기 리드(7) 및 도전성 영역(11) 위에 도포되어야 하며, 이후 차폐층은 이 절연층 위에 도포된다. 이후 접촉층(15)은 차폐층 위에 도포된다.
- <68> 도7은 본 발명에 따른 가요성 정전용량형 접촉 센서(41)의 다른 실시예를 도시한다. 이 실시예에서, 기판(51)의 경계 영역(49)은 사실상 접촉 센서(41)의 활성 접촉 영역(43)을 지나 연장된다. 접촉 센서(41)가 인가되어 연결되는 장식 그래프(47) 또는 정보 즉, 접촉 센서의 지침 또는 디스플레이 또는 다른 장치에 대한 정보들이 경계 영역(49) 내에 프린트 될 수 있다. 비도전성 잉크가 이러한 프린팅에 사용되는 것이 바람직하다. 그러나, 경계 영역(49)이 활성 영역(43)으로부터 전기적으로 절연되었다면, 도전성 잉크 또한 이러한 목적에 사용될 수 있다.
- <69> 도7에 도시된 바와 같이, 단추(45)와 같은 그래픽 또는 문자 및 숫자 정보 또한 활성 영역(43)의 기판(51) 상에 프린트 될 수 있다. 활성 영역(43)의 전기적 간섭을 방지하기 위해, 보통 비전도성 잉크가 이러한 목적에 사용되어야 한다. 이러한 프린팅은 기판(51), 저항층, 활성 영역(43)의 보호층 상에 있을 수 있다.
- <70> 전기 리드(7)가 도7의 활성 영역(43)의 주연부를 따라 도시되었다. 그러나, 전기 리드(7)는 경계부 내에 즉, 기판(51)의 주연부를 따라 위치될 수 있다. 이러한 위치 설정은 접촉 센서(41)의 제조를 용이하게 할 수 있다.
- <71> 상기한 실시예의 어느 한 가지 구조를 갖는 복수의 가요성, 정전용량형 접촉 센서를 제조하는 시스템 및 방법은 도8에 개략적으로 도시된다. 도면에 도시된 바와 같이, PET와 같은, 기판 재료의 긴 시트(33)가 제조 공정 중

에 릴(23)로부터 릴(25)로, 또는 반대의 경우도 마찬가지로, 감겨진다. 릴(23, 25) 대신, 다른 수단이 도8의 제조 스테이션 즉, 시트(33)가 절첩되지 않은 제1 리셉터클와 시트(33)가 절첩된 제2 리셉터클을 통해 시트(33)를 분배하기 위해 사용될 수 있다.

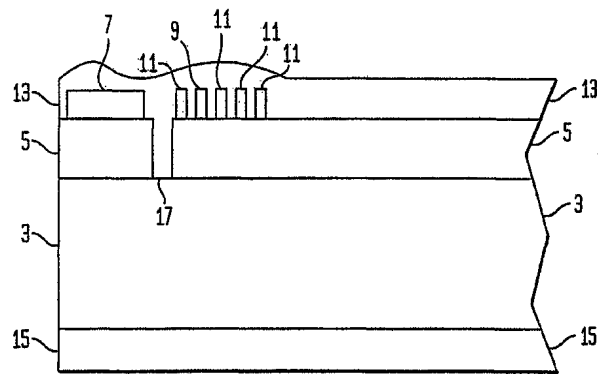
- <72> 도9에 시트(33)가 도시되었다. 시트(33)의 치수는 이 시트를 복수의 분리된 섹션(61)으로 분할할 만큼 크다. 이러한 각각의 섹션은 하나의 접촉 센서에 해당한다. 제조 공정 중, 공정 스테이션(27, 29, 31)과 같은, 공정 스테이션은 재료의 다양한 층으로 시트(33)를 가하고, 다양한 상기 가요성, 정전용량형 접촉 센서의 실시예를 제조하기 위해 필요한 공정 단계를 수행한다. 이러한 단계는 릴(23)과 릴(25) 사이를 시트가 한번 또는 연속하여 통과하는 중에 수행될 수 있다.
- <73> 예로써, 이러한 제조 단계는 1. 시트(33)의 상부에 얇고, 가요성이며, 투명한 저항성 재료를 증착하는 단계와 2. 각각의 섹션에 저항성 재료 상에 복수의 얇고, 가요성인 전극을 증착하는 단계와 3. 각각의 섹션에 저항성 재료 상에 복수의 얇고, 가요성인 전기 리드를 증착하는 단계와 4. 각각의 섹션에 저항성 재료 상에 복수의 얇고, 가요성인 도전성 영역을 증착하는 단계와 5. 저항성 재료, 전극, 리드 및 도전성 영역위로 얇고, 가요성이며 투명한 보호 재료를 증착하는 단계와 6. 전기 리드(리드가 전극과 연결된 곳을 제외하고)로부터 도전성 영역을 사실상 전기적으로 절연하기 위해 각각의 섹션에 다양한 위치에서 저항층 또는 저항층 및 보호층 통하는 장형 라인을 절단하는 단계와 7. 복수의 가요성이며, 정전용량형 접촉 센서를 제공하기 위해 각각의 섹션의 주연부를 따른 보호층, 저항층 및 기판을 통해 절단하는 단계를 포함한다.
- <74> 시트(33)가 도8에 도시된 제조 단계를 통해 시트(33)가 통과되기 전에 접촉층과 접촉층에 예비 부착된 방출 가능한 시트와 함께 제공될 수 있다. 또한, 접촉층 및 방출 가능한 시트는 제조 공정의 추가 단계에서 시트(33)에 가해질 수 있다.
- <75> 상기한 두 개의 릴을 이용한 제조 공정은 사용에 있어 다양성을 갖는 복수의 값싼, 가요성, 정전용량형 접촉 센서를 효율적이고 저비용으로 제조하는 것을 가능하게 한다. 이러한 사용의 한가지는 접촉 센서를 가요성 활성 디스플레이장치 즉, 콜레스터릭 액정 디스플레이장치(LCD), 반사식 트위스티드 네마틱 LCD, 지리콘(Gyricon) 디스플레이장치, 유기광 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 장치 및 전기 영동 디스플레이 장치의 적용예이다. 이러한 사용의 다른 것은 접촉 센서를 가요성 수동 디스플레이장치 즉, 그래픽 포스터의 적용예이다. 본 발명에 따라 제조된 가요성이며, 정전용량형 접촉 센서는 값싸고, 높은 내구성을 가지며 수많은 환경과 다양한 장치에서 만족하게 작동한다.
- <76> 본 발명이 특정 실시예에 대해 기술되었으나, 이는 본 발명의 원리와 적용예를 단지 도시하기 위한 실시예로 이해될 수 있다. 또한, 첨부한 청구 범위에 의해 한정된 바와 같이 설명한 실시예에 대한 다양한 변경이 본 발명의 범위와 기술 사상 내에서 가능한 것을 알 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

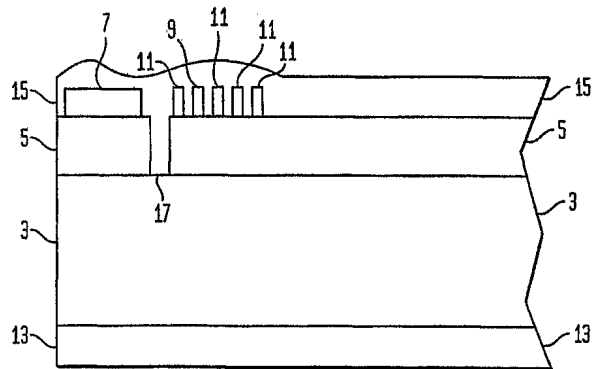
- <29> 도1은 본 발명에 따른 가요성 정전용량형 접촉 센서의 평면도이다.
- <30> 도2는 도1의 가요성 정전용량형 접촉 센서의 선 2-2를 따른 단면도이다.
- <31> 도3은 본 발명에 따른 가요성 정전용량형 접촉 센서의 다른 실시예의 단면도이다.
- <32> 도4는 도1의 가요성 정전용량형 접촉 센서의 전극, 전기 리드 및 도전성 영역만을 도시한 평면도이다.
- <33> 도5는 도1의 가요성 정전용량형 접촉 센서의 저항층 내의 레이저 절단부만을 도시한 평면도이다.
- <34> 도6은 도1의 가요성 정전용량형 접촉 센서의 기판만을 도시한 평면도이다.
- <35> 도7은 본 발명에 따른 가요성 정전용량형 접촉 센서의 다른 실시예를 도시한 평면도이다.
- <36> 도8은 본 발명에 따른 가요성 정전용량형 접촉 센서 제조를 위한 제조 시스템의 다이어그램이다.
- <37> 도9는 도8에 도시된 제조 시스템을 따라 가요성 정전용량형 접촉 센서 제조에 사용되는 기판의 시트의 다이어그램이다.



도면2

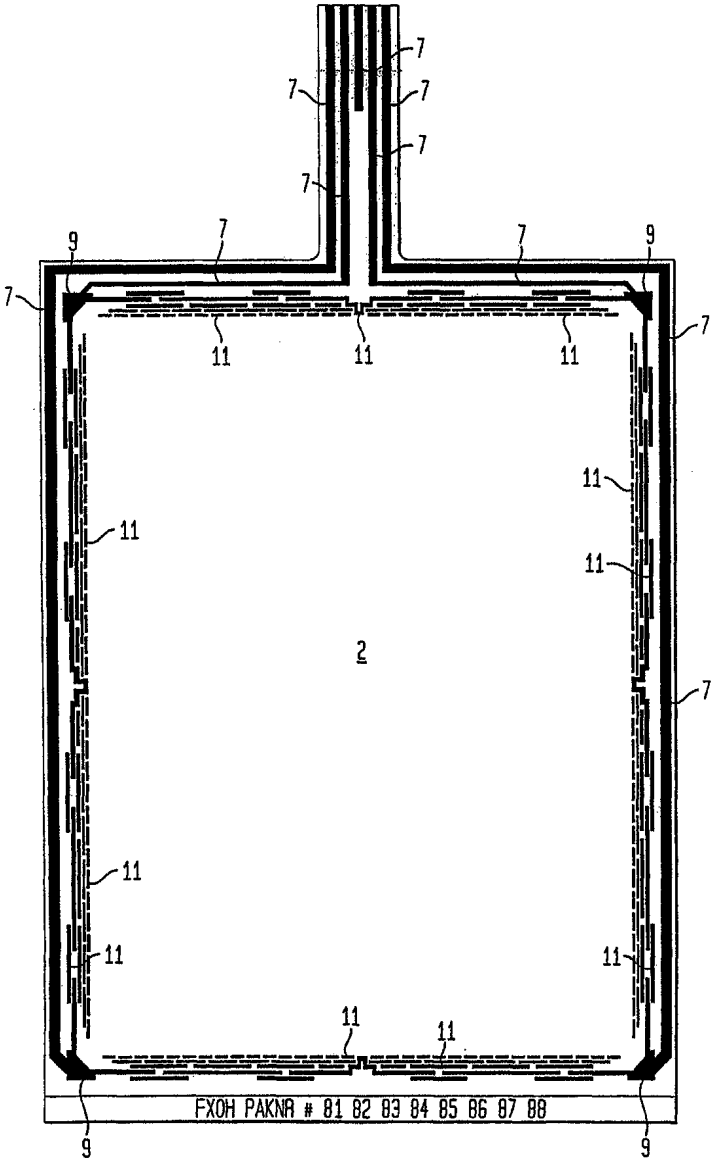


도면3

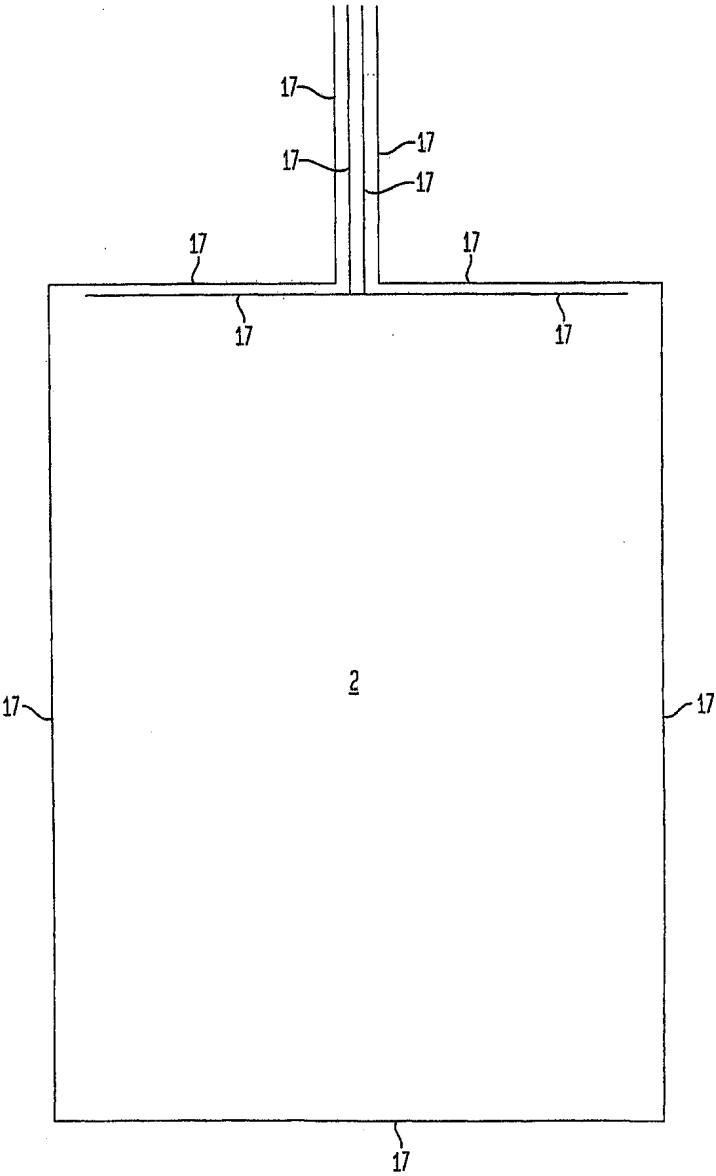




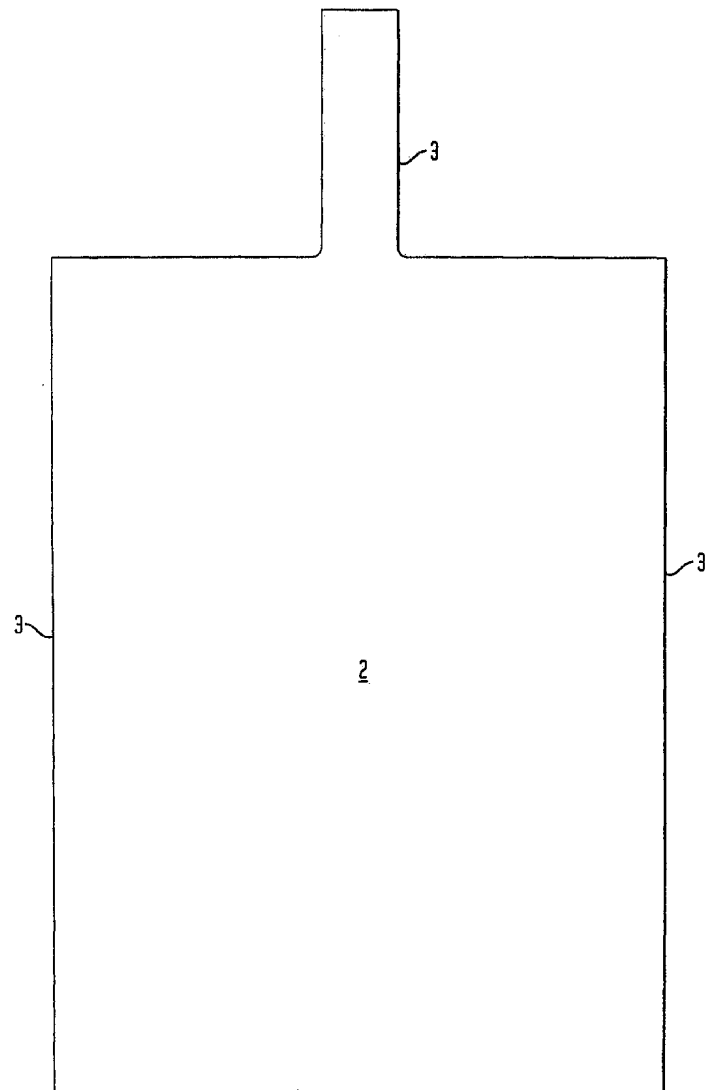
도면4



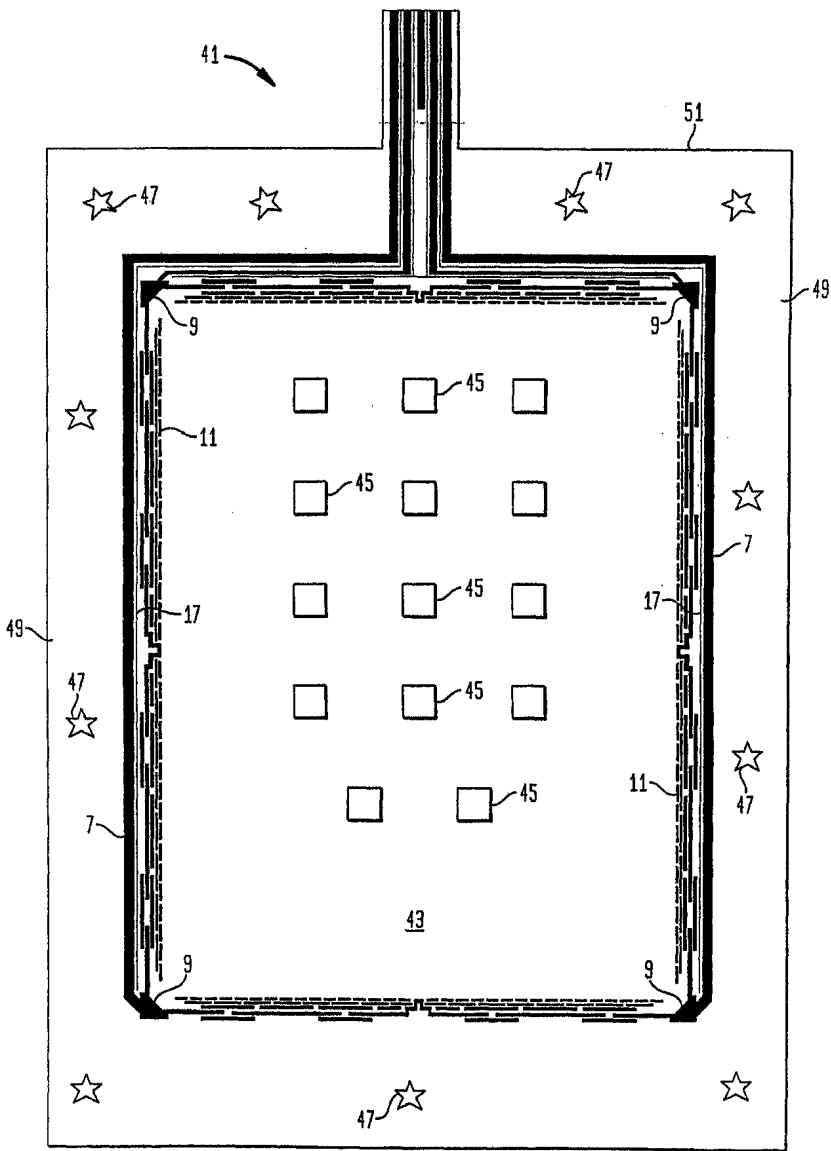
도면5



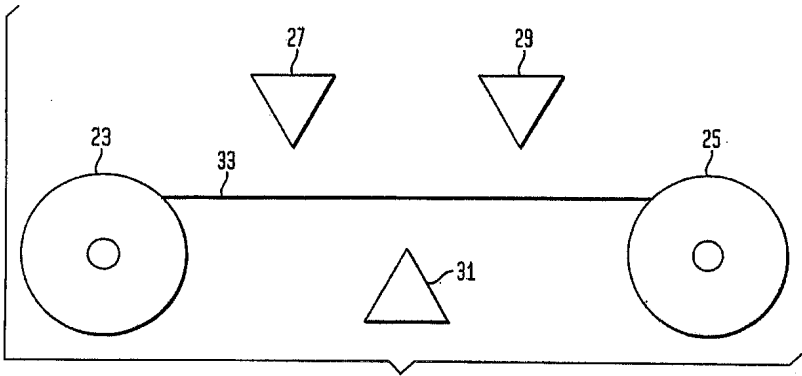
도면6



도면7



도면8



도면9

