



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0146179
(43) 공개일자 2015년12월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/044 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0076327
(22) 출원일자 2014년06월23일
심사청구일자 2014년06월23일

(71) 출원인
(주)삼원에스티
충청북도 청주시 흥덕구 옥산면 과학산업4로 163

(72) 발명자
박철
경기도 용인시 기흥구 용구대로 2460, 105동
1202호(보정동, 연원마을삼성명가타운(아))

(74) 대리인
지현조

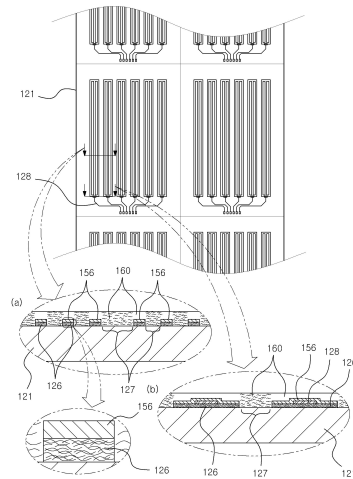
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 터치패널센서의 제조방법

(57) 요약

디스플레이 상부에 배치되어 대상체의 접촉위치를 감지하는 터치패널센서의 제조방법은, 도전섬유용액을 이용하여 절연기판 상에 투명 도전막을 형성하는 단계, 투명 도전막 상에 투명 도전막으로부터 형성되는 투명 도전패턴에 대응하는 투명 절연패턴을 형성하는 단계, 및 투명 절연패턴을 마스크로 이용하여 투명 절연패턴에 의해서 보호된 부분을 제외한 영역의 도전섬유가 상호 전기적으로 분리되도록 해리시키며, 투명 절연패턴에 의해서 보호된 부분의 투명 도전막으로부터 투명 도전패턴을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도6



명세서

청구범위

청구항 1

디스플레이 상부에 배치되어 대상체의 접촉위치를 감지하는 터치패널센서의 제조방법에 있어서,

도전섬유용액을 이용하여 절연기관 상에 투명 도전막을 형성하는 단계;

상기 투명 도전막 상에 상기 투명 도전막으로부터 형성되는 투명 도전패턴에 대응하는 투명 절연패턴을 형성하는 단계; 및

상기 투명 절연패턴을 마스크로 이용하여 상기 투명 절연패턴에 의해서 보호된 부분을 제외한 영역의 도전섬유가 상호 전기적으로 분리되도록 해리시키며, 상기 투명 절연패턴에 의해서 보호된 부분의 상기 투명 도전막으로부터 상기 투명 도전패턴을 형성하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치패널센서의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 투명 절연패턴을 형성한 후,

상기 투명 도전막을 그대로 유지하면서 상기 투명 도전막 상에 상기 투명 도전패턴과 외부와의 전기적 연결을 위한 와이어패턴을 제공하는 것을 특징으로 하는 터치패널센서의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 투명 도전막을 그대로 유지하면서 상기 투명 도전막 상에 상기 투명 도전패턴과 외부와의 전기적 연결을 위한 와이어패턴을 제공한 후,

상기 투명 절연패턴을 형성하는 것을 특징으로 하는 터치패널센서의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 도전섬유용액은 상기 도전섬유, 수용성 바인더, 및 상기 수용성 바인더의 용해를 위한 수용성 용매를 포함하고, 상기 수용성 용매가 휘발되면서 상기 도전섬유가 상기 수용성 바인더에 의해서 상기 절연기관 상에 고착되어 상기 투명 도전막을 형성하며,

상기 투명 절연패턴은 액상의 유성 수지를 단독으로 사용하거나 상기 유성 수지의 용해를 위한 유성 용매를 상기 유성 수지와 혼합하여, 상기 투명 도전막 상에서 상기 유성 수지를 경화시켜 형성하며,

상기 투명 도전패턴을 형성하는 단계에서 상기 수용성 바인더를 용해시키는 해리용 수지용액을 이용하여 상기 도전섬유를 해리시키는 것을 특징으로 하는 터치패널센서의 제조방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 투명 절연패턴의 상기 유성 수지는 우레탄(urethane), 에폭시 아크릴레이트(epoxy acrylate), 및 폴리에스터 아크릴레이트(polyester acrylate) 중 적어도 어느 하나를 포함하며,

상기 투명 절연패턴의 상기 유성 용매는 아세톤(acetone), 메틸이소부틸케톤(MIBK; Methyl isobutyl ketone), 메틸에틸케톤(MEK; methyl ethyl ketone), 사이클로헥산(Cyclohexane), 톨루엔(toluene), 에틸레이트(ethylate), 아세트산에틸(ethyl acetate), 및 부틸 아세테이트(butyl acetate) 중 적어도 어느 하나를 포함하

는 것을 특징으로 하는 터치패널센서의 제조방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 도전섬유용액의 상기 수용성 바인더는 에틸셀룰로스(ethyl cellulose)를 포함하며,

상기 도전섬유용액의 상기 수용성 용매는 물 또는 알코올계(alcohol meter)를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치패널센서의 제조방법.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 투명 도전패턴에 의해서 보호된 부분을 제외한 영역의 상기 도전섬유가 상기 헤리용 수지용액 내에서 고르게 구배되어 헤리된 상태에서 그대로 상기 헤리용 수지용액이 경화됨으로써,

상기 투명 도전패턴에 의해서 보호된 부분을 제외한 영역에서 상기 투명 도전막은 전기 도전성을 상실하는 것을 특징으로 하는 터치패널센서의 제조방법.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 헤리용 수지용액은 수용성 수지 및 상기 수용성 수지의 용해를 위한 수용성 용매를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치패널센서의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 수용성 수지는 수용성 광경화 수지, 수용성 자연건조 수지, 및 수용성 열경화 수지 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치패널센서의 제조방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 수용성 용매는 물 또는 알코올계(alcohol meter)를 단독 또는 혼합하여 사용하는 것을 특징으로 하는 터치패널센서의 제조방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 와이어패턴은 상기 투명 도전막 전체를 덮도록 제공되는 와이어층을 에칭하여 제공되며, 상기 투명 절연패턴의 하부의 상기 투명 도전막은 에칭 과정에서 보호되는 것을 특징으로 하는 터치패널센서의 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 와이어층은 스퍼터링을 이용하여 제공하는 것을 특징으로 하는 터치패널센서의 제조방법.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 투명 도전패턴을 형성한 후, 보호 코팅층을 형성하는 것을 특징으로 하는 터치패널센서의 제조방법.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 절연기판 상에 하나 또는 복수개의 터치패널센서를 위한 셀이 동시에 형성되며, 상기 절연기판은 평판 필름 또는 롤 필름 형태로 제공되는 것을 특징으로 하는 터치패널센서의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디스플레이 상에 접근하는 대상체의 접촉 위치를 감지할 수 있는 터치패널센서의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 도 1은 종래의 정전용량 방식의 터치패널센서를 설명하기 위한 사시도이다.
- [0003] 도 1을 참조하면, 종래의 터치패널센서는 하부 절연시트(10) 및 상부 절연시트(20)가 접합된다. 하부 절연시트(10)의 상면과 상부 절연시트(20)의 저면에는 각각 하부 ITO전극(30)과 상부 ITO전극(40)이 상호 수직하게 배열되어 있다.
- [0004] 상술한 터치패널센서는 하부 ITO전극(30) 및 상부 ITO전극(40)의 각 교차지점마다 각 교차지점의 면적에 대응하는 커패시턴스 값이 존재하는데, 신체 일부가 근접하면 상부에 배치된 상부 ITO전극(40)의 면적에 신체 일부의 면적이 더해져 커패시턴스 값이 변경될 수 있다.
- [0005] 또한, 상부 ITO전극(40)과 외부의 회로기판(50)의 전극(52)을 전기적으로 연결하는 금속 재질의 연결선(48)이 상부 ITO전극(40)의 단부로부터 상부 절연시트(20)의 하부까지 연장되어 있으며, 하부 ITO전극(30) 또한 별도의 연결선에 의해서 회로기판(50)과 연결된다.
- [0006] 일반적으로 금속으로 제공되는 연결선(48)은 빛이 통과하지 않아 투명한 상부 절연시트(20)의 상부에서 육안으로 확인될 수 있고, 종래에는 연결선(48) 및 회로기판(50)이 육안으로 확인되지 않도록 액자 형상의 윈도우 데코레이션(65)을 갖는 별도의 강화기판(60)을 상부 절연시트(20) 상부에 배치한다.
- [0007] 종래의 방법에 따르면, ITO전극(40)은 절연시트(20) 상에 ITO 박막을 형성하고, ITO 박막 상에 포토레지스트 등의 방법으로 패턴을 위한 마스크를 형성하고, 그 마스크를 이용하여 ITO 박막을 패터닝하고, 마스크를 제거함으로써 ITO 전극(40)을 형성하는 과정을 거친다. 이 과정에서 여러 번의 성막, 에칭, 세정 등의 과정을 거쳐야 하는 번거로움이 있다.
- [0008] 이 후에도 번거로운 과정은 계속될 수 있다. ITO 전극(40)을 형성한 후, 다시 금속 연결선(48)을 형성하는 과정이 필요하다. 이를 위해서 역시 ITO 전극(40)이 형성된 절연기판(20) 상에 스퍼터링이나 증착 등의 방법으로 금속 박막을 형성하고, 다시 연결선(48)을 패터닝하기 위해 포토레지스트 등의 방법으로 패턴을 위한 마스크를 형성하고, 그 마스크를 이용하여 금속 박막을 패터닝하고, 다시 마스크를 제거함으로써 연결선(48)을 형성하는 과정을 거칠 수 있다.
- [0009] 이와 같이, 매번 마스크 형성, 패터닝, 에칭, 세정 및 마스크 제거 등의 방법을 수 차례 거치게 되면, 전체적인 제조과정이 길어지는 것은 물론, 많은 과정을 거치기 때문에 불량률도 같이 높아지게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 도전패턴 및 와이어패턴 형성 과정을 단순화할 수 있는 터치패널센서의 제조방법을 제공한다.
- [0011] 본 발명은 얇고 균일한 두께로 도전패턴을 형성할 수 있는 터치패널센서의 제조방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 예시적인 일 실시예에 따르면, 디스플레이 상부에 배치되어 대상체의 접촉위치를 감지하는 터치패널센서의 제조방법은, 도전섬유용액을 이용하여 절연기판 상에 투명 도전막을 형성하는 단계, 투명 도전막 상에 투명 도전막으로부터 형성되는 투명 도전패턴에 대응하는 투명 절연패턴을 형성하는 단계, 및 투명 절연패턴을

마스크로 이용하여 투명 절연패턴에 의해서 보호된 부분을 제외한 영역의 도전섬유가 상호 전기적으로 분리되도록 해리시키며, 투명 절연패턴에 의해서 보호된 부분의 투명 도전막으로부터 투명 도전패턴을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 투명 절연패턴을 와이어패턴보다 선행하여 형성할 수 있고, 와이어패턴을 투명 절연패턴보다 선행해서 형성하는 것도 가능하다. 구체적으로, 투명 절연패턴을 형성한 후, 투명 도전막을 그대로 유지하면서 투명 도전막 상에 투명 도전패턴과 외부와의 전기적 연결을 위한 와이어패턴을 제공할 수 있고, 투명 도전막을 그대로 유지하면서 투명 도전막 상에 투명 도전패턴과 외부와의 전기적 연결을 위한 와이어패턴을 제공한 후, 투명 절연패턴을 형성할 수도 있다. 어느 경우든지, 투명 절연패턴과 와이어패턴을 형성하고 나서 에칭이나 해리 과정을 통해서 투명 도전막으로부터 투명 도전패턴을 형성할 수 있다.

[0014] 와이어패턴은 실버페이스트를 이용한 인쇄 방법을 통해서 제공할 수도 있지만, 특히 투명 절연패턴이 이미 형성되어 있는 상황에서는 에칭을 통해서도 와이어패턴을 제공할 수 있다. 구체적으로, 투명 도전막 및 그 상에 형성되는 투명 절연패턴을 전체적으로 덮도록 와이어층을 형성하고 나서, 설계된 와이어패턴을 위한 에칭 과정을 거쳐서 와이어패턴을 완성시킬 수 있다. 에칭 과정에서 투명 절연패턴의 하부의 투명 도전막은 그대로 보호될 수 있다. 또한, 와이어층은 도포나 인쇄 등의 방법부터 스퍼터링(sputtering)을 이용한 방법을 두루 적용할 수 있다.

[0015] 특히, 본 발명에서는 투명 도전패턴을 위하여 절연기판 상에 전체적으로 투명 도전막을 형성하기 때문에 어떠한 재질을 사용하던 균일한 두께의 투명 도전패턴을 형성할 수가 있다. 참고로, 한국등록특허 제10-1192645호에 은나노와이어를 이용하여 투명전극을 형성하는 내용이 공개되어 있으나, 은나노 섬유로 약 0.1 내지 0.5 μ m 두께의 투명 도전패턴을 형성하는 과정에서 금속섬유용액을 약 20 μ m 이상의 두께로 도포하게 되는데, 이 경우 금속섬유용액의 표면장력 등으로 인해 균일한 두께의 투명 도전패턴을 형성하는 것이 쉽지 않을 수가 있다.

[0016] 또한, 투명 도전패턴을 형성하기 위해서 에칭도 가능하지만 본 발명에서는 화학적 해리 방법을 사용할 수 있다. 예를 들어, 투명 도전막을 도전섬유용액을 이용하여 제공한 경우, 투명 절연패턴에 의해서 보호된 부분을 제외한 영역의 도전섬유를 상호 해리시켜 상기 투명 절연패턴에 의해서 보호된 부분을 상기 투명 도전패턴으로 형성할 수가 있다. 일 예로, 투명 절연패턴에 의해서 부분적으로 보호되는 투명 도전막을 고농도 수지 용액에 침전시킬 수 있으며, 고농도 수지 용액이 노출된 부분의 금속섬유를 해리시킬 수가 있다. 이 과정에서 투명 절연패턴 하부의 투명 도전막은 보호될 수 있고, 투명 절연패턴은 마스크로 이용될 수 있다.

[0017] 또한, 와이어패턴을 통해서 투명 도전패턴과 외부와의 전기적 연결을 구현할 수 있는데, 투명 도전막을 그대로 유지하면서 와이어패턴을 형성한 후에 해리를 통한 투명 도전패턴을 형성하면, 와이어패턴 하부의 투명 도전막도 보호될 수 있다.

[0018] 와이어패턴 및 투명 절연패턴이 투명 도전막 상에 형성되어 마스크로 기능을 하는 경우, 투명 절연패턴은 물론 와이어패턴의 하부에도 투명 도전막의 일부가 패턴 형상으로 잔류할 수 있으나, 여기서 투명 절연패턴 하부에 있는 투명 도전막의 일부를 전극패턴으로 정의할 수 있다. 투명 도전패턴은 요구되는 패턴의 방식에 따라 직선, 다이아몬드, 사각형, 삼각형, 그물형 등 다양한 모양으로 제공될 수 있으며, 패턴의 형상, 배열, 크기 등에 의해서 본 발명이 제한되지 않는다.

[0019] 한편, 투명 도전막은 카본 파이버, 카본 파우더, 금속을 이용한 파우더, 도전성 잉크, 도전성 유기물질, PEDOT (폴리에틸렌디옥시티오펜), ITO, IZO, AZO(Al-doped zinc oxide), 은나노 와이어, CNT(탄소나노튜브), 그래핀(graphene), 및 카본 파우더(carbon powder) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수도 있고, 도전섬유용액을 이용할 수도 있다. 도전섬유용액은 은나노 와이어와 같은 금속 나노 와이어(metal nano wire)에 합성수지 및 휘발성 용매(또는 물) 등을 포함하여 제공될 수 있다.

[0020] 참고로, 본 발명에서 도전섬유라 함은, 앞서 언급한 은(Ag) 나노 섬유 외의 섬유 상의 여타의 금속(Al, Ag, Au, Cu, W)들을 포함하는 금속섬유를 포함할 수 있고, 나아가 금속으로 구성되지는 않더라도 카본섬유와 같이 도전성을 갖는 섬유상의 비금속 섬유형상의 재질을 포함할 수 있다.

[0021] 또한, 본 명세서에서 사용되는 해리는 단순히 녹이거나 용해(dissolver)시키는 것을 의미할 수 있지만, 보다 구체적으로 해리는 투명 도전막 내에 내포된 도전섬유들이 서로 엉겨 붙어 있는 상태가 해지되어 전기적인 통전능력을 상실하도록 풀어서 서로 충분히 떨어져 있는 상태를 유지하게 하는 것을 해리라 지칭할 수 있다.

[0022] 또한, 도전섬유용액은 도전섬유, 수용성 바인더, 및 수용성 바인더의 용해를 위한 수용성 용매를 포함하고, 수용성 용매가 휘발되면서 도전섬유가 수용성 바인더에 의해서 절연기판 상에 고착되어 투명 도전막을 형성하며,

투명 절연패턴은 액상의 유성 수지를 단독으로 사용하거나 유성 수지의 용해를 위한 유성 용매를 유성 수지와 혼합하여, 투명 도전막 상에서 유성 수지를 경화시켜 형성하며, 투명 도전패턴을 형성하는 단계에서 수용성 바인더를 용해시키는 해리용 수지용액을 이용하여 도전섬유를 해리시킬 수 있다.

[0023] 투명 절연패턴의 유성 수지는 우레탄(urethane), 에폭시 아크릴레이트(epoxy acrylate), 폴리에스터 아크릴레이트(polyester acrylate) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있고, 투명 절연패턴의 유성 용매는 아세톤(acetone), 메틸이소부틸케톤(MIBK; Methyl isobutyl ketone), 메틸에틸케톤(MEK; methyl ethyl ketone), 사이클로헥산(Cyclohexane), 톨루엔(toluene), 에틸레이트(ethylate), 아세트산에틸(ethyl acetate), 부틸 아세테이트(butyl acetate) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0024] 또한, 도전섬유용액의 수용성 바인더는 에틸셀룰로스(ethyl cellulose)를 포함하며, 도전섬유용액의 수용성 용매는 물 또는 알코올계(alcohol meter)를 포함할 수 있다.

[0025] 한편, 도전섬유용액의 수용성 바인더, 투명 절연패턴의 유성 수지 및 유성 용매들의 구체적인 재료들을 앞서 나열했지만, 도전섬유용액의 수용성 바인더는 추후 해리용 수지용액에 의해서 용해가 가능한 다른 수용성을 갖는 합성수지를 포함할 수 있음은 자명하며, 투명 절연패턴의 유성 수지 및 유성 용매들 또한 해리용 수지용액에 의해서 용해되지 않는 다른 유성(또는 지용성)의 합성수지를 포함할 수 있다.

[0026] 투명 도전패턴에 의해서 보호된 부분을 제외한 영역의 도전섬유가 해리용 수지용액 내에서 고르게 구배되어 해리된 상태에서 그대로 해리용 수지용액이 경화됨으로써, 투명 도전패턴에 의해서 보호된 부분을 제외한 영역에서 투명 도전막은 전기 도전성을 상실할 수 있다.

[0027] 특히, 금속섬유가 상기 제외된 영역 상부에 배치되는 해리용 수지용액 내에서 고르게 구배되고, 해리된 상태에서 그대로 해리용 수지용액을 경화시키는 경우, 투명 도전패턴에 의해서 보호된 부분을 제외한 영역 및 투명 도전패턴에 의해서 보호된 부분에서 금속섬유에 의한 광 투과도 저하는 동일할 수 있다.

[0028] 해리용 수지용액은 수용성 수지 및 수용성 수지의 용해를 위한 수용성 용매를 포함할 수 있으며, 수용성 수지는 수용성 광경화 수지, 수용성 자연건조 수지, 및 수용성 열경화 수지 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한, 수용성 용매는 물 또는 알코올계(alcohol meter)를 단독 또는 혼합하여 사용할 수 있다.

[0029] 절연기판 상에는 하나의 터치패널센서만 형성할 수도 있지만, 터치패널센서를 하나의 셀로 정의하고 하나의 절연기판에 복수 셀의 터치패널센서를 동시에 형성하는 것도 가능하다. 복수 셀의 터치패널센서를 동시에 형성한 후, 각 셀을 재단하여 각각 터치패널센서의 도전패턴필름으로 사용이 가능하다.

[0030] 또한, 투명 도전패턴을 형성한 후, 보호 코팅층을 형성할 수 있다.

발명의 효과

[0031] 본 발명의 터치패널센서의 제조방법은 투명 도전패턴을 형성하되 종래와 같이 여러 번 마스크 패턴을 형성하고, 에칭으로 투명 도전패턴을 형성하고, 와이어패턴을 형성하기 전에 마스크 패턴을 제거하고, 그 다음 와이어패턴을 형성하는 과정을 단순화할 수 있으며, 공정의 수를 줄임으로써 공정상 발생하는 불량률을 줄일 수가 있다.

[0032] 본 발명의 터치패널센서의 제조방법은 얇고 전면적으로 투명 도전막을 형성하고, 이를 이용하여 투명 도전패턴을 형성하기 때문에 투명 도전패턴 자체도 균일한 두께로 형성할 수 있다.

[0033] 본 발명의 터치패널센서의 제조방법은 투명 도전패턴을 형성하되 롤 필름을 이용한 자동화 공정을 통해서 대량 생산을 할 수 있기 때문에 하나의 셀 단위로 제작하는 종래의 기술에 비해 생산 속도 및 정확도, 수율을 높일 수가 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 종래의 터치패널센서를 설명하기 위한 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치패널센서의 분해 사시도이다.

도 3 내지 도 6은 도 2에 도시되는 상부시트를 제조하는 공정을 설명하기 위한 평면도 및 단면도들이다.

도 7 및 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치패널센서의 상부시트를 제조하는 공정을 설명하기 위한 평면도 및 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세하게 설명하지만, 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 참고로, 본 설명에서 동일한 번호는 실질적으로 동일한 요소를 지칭하며, 이러한 규칙 하에서 다른 도면에 기재된 내용을 인용하여 설명할 수 있고, 당업자에게 자명하다고 판단되거나 반복되는 내용은 생략될 수 있다.
- [0036] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치패널센서의 분해 사시도이며, 도 3 내지 도 6은 도 2에 도시되는 상부 시트를 제조하는 공정을 설명하기 위한 평면도 및 단면도들이다.
- [0037] 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 터치패널센서(100)는 상부커버기판(110), 상부시트(120), 하부시트(130), 및 연성회로기판(140)을 포함한다.
- [0038] 상부시트(120)는 상부 절연기판(122), 상부 도전패턴(126), 상부 와이어패턴(128), 및 상부 도전성 단자(129)를 포함한다. 그리고, 하부시트(130) 역시 하부 절연기판(132), 하부 도전패턴(136), 하부 와이어패턴(138), 및 하부 도전성 단자(139)를 포함한다. 참고로, 도전패턴들은 정전용량방식 터치패널센서를 위한 것으로서, 하부 도전패턴(136)은 트랜스미터(transmitter)로 작동을 하며, 상부 도전패턴(126)은 리시버(receiver)로 작동할 수 있다.
- [0039] 상부 절연기판(122) 상에는 상부 도전패턴(126) 및 상부 와이어패턴(128)이 배치될 수 있고, 하부 절연기판(132) 상에는 하부 도전패턴(136) 및 하부 와이어패턴(138)이 배치된다. 그리고, 상부 도전패턴(126)은 도 2를 기준으로 상부 절연기판(122) 상에서 종방향으로 배치되며, 하부 도전패턴(136)은 하부 절연기판(132) 상에서 횡방향으로 배치되어 상부 도전패턴(126)과 서로 교차하는 영역을 형성할 수 있다.
- [0040] 상부커버기판(110)은 신체 일부가 직접 터치되는 관계로 강도가 뛰어나 쉽게 굴절되지 않는 강성 유리 기판을 사용하거나, 강도가 뛰어나 쉽게 굴절되지 않는 폴리카보네이트(polycarbonate)와 같은 투광성 강화플라스틱을 사용할 수 있다.
- [0041] 또한, 상부커버기판(110)의 저면에는 액자 형상의 윈도우 데코레이션(112)이 제공되는데, 윈도우 데코레이션(112)은 그 하부에 배치되는 투명하지 못한 구성요소, 예를 들면, 상부 절연기판(122)과 하부 절연기판(132)의 가장자리에 배치되는 상부 및 하부 와이어패턴(128, 138) 및 연성회로기판(140)을 가리는 용도로서 제공될 수 있다. 경우에 따라서는 상부커버기판이 절연기판으로 기능을 하여, 상부 도전패턴이 상부커버기판의 저면에 바로 형성될 수도 있고, 터치패널센서의 구조에 따라 하부 도전패턴도 상부커버기판에 형성될 수도 있다. 즉, 도면과 같이, 유리기판-상부 필름-하부 필름의 구조로 제공되는 것 외에도, 유리기판-필름의 구조로 제공되어 유리기판의 저면 및 필름의 상면에 각각 도전패턴이 형성될 수도 있고, 필름의 상면 및 저면 모두 도전 패턴이 형성될 수도 있다. 이에 대해서는 종래의 적층 구조를 참조할 수 있으며, 도전패턴과 와이어패턴, 절연패턴 간의 관계를 제외한 기판, 필름 등의 적층구조는 본 발명을 제한하지 않는다.
- [0042] 참고로, 상부 및 하부 절연기판(122, 132)은 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리프로필렌(polypropylene), 아크릴(acryloyl), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 등의 플라스틱 및 유리 등의 소재를 두루 이용할 수 있다.
- [0043] 한편, 상부커버기판(110), 상부시트(120), 및 하부시트(130) 사이 사이에는 광학접착층이 개재되어 상호 접합될 수 있고, 광학접착층은 빛이 잘 투과되어 광학적으로도 우수한 광학접착필름 또는 OCA(Optically Clear Adhesive)필름, UV 경화제 등을 이용할 수 있다.
- [0044] 또한, 연성회로기판(140)에는 상부 절연기판(122) 및 하부 절연기판(132)에 형성되는 상부 및 하부 와이어패턴(128, 138)과 전기적으로 접합되는 단자가 배치될 수 있다. 따라서, 상부커버기판(110) 표면에 대상체가 접근하면 상부 도전패턴(126) 및 하부 도전패턴(136)이 상호 작용하여 발생하는 커패시턴스 값의 변화가 상부 및 하부 와이어패턴(128, 138)을 따라서 외부장치에 전송될 수 있고, 여기서 외부장치에 해당하는 제어부에서는 상기 값의 변화를 이용하여 터치 위치를 계산할 수 있다.
- [0045] 이상 본 발명에 따른 터치패널센서의 개략적인 구성 및 그 구성요소에 대하여 언급하였으며, 이하 상기 터치패널센서 특히, 대상체의 접근에 의한 전기신호를 발생시키는 상부 및 하부시트의 제조 과정을 중점적으로 설명하되, 하부시트에 대한 설명은 상부시트에 대한 설명으로 대체할 수 있다.
- [0046] 이하, 도 3 내지 도 6을 참조하면서 상부시트(120)의 제조과정을 설명한다. 후술하겠지만, 아래의 과정은 패턴만 달리하여 하부시트(130)의 제조과정에서도 적용될 수 있으며, 하나의 절연기판 상하면에 상부 도전패턴 및

하부 도전패턴을 형성하는 경우에도 적용될 수 있다.

- [0047] 또한, 상부시트(120)는 원래 하나의 절연기관 원지에 복수 셀로 동시에 형성될 수 있으며, 이러한 과정에 이하 도면과 같이 진행될 수 있다. 또한, 이러한 과정을 롤러를 통과하는 과정을 통해서 대량생산에 유리하게 쉽게 변경될 수도 있다.
- [0048] 도 3을 참조하면, 복수 셀의 터치패널센서를 위한 롤 형태의 절연원판(121)이 제공된다. 절연원판(121)의 상면에는 투명 도전막(124)이 전면적으로 도포되어 제공된다.
- [0049] 상기 투명 도전막(124)은 도전섬유용액을 이용한 도전막으로 제공될 수 있으며, 이는 종래의 방법에 따라 현장에서 형성되거나 이미 형성된 상태로 외부 업체에서 제공받을 수가 있다.
- [0050] 도 4를 참조하면, 투명 도전막(124)을 그대로 유지한 채로 와이어패턴(128)을 그 위에 제공한다. 와이어패턴(128)은 추후 연성회로기관(140)의 단자와 전기적으로 연결되어 투명 도전패턴(126)과 외부와의 전기적 연결을 위한 것으로, 본 실시예에서는 와이어패턴(128)이 투명 절연패턴(156)보다 선행하여 제공되나, 본 발명의 다른 실시예에서는 와이어패턴이 투명 절연패턴보다 나중에 형성된다.
- [0051] 와이어패턴(128)은 실버페이스트 실크인쇄, 실버잉크를 포함하는 도전성 잉크의 그라비아 인쇄, 플렉소 인쇄 등의 인쇄 방법, 금속박막 형성과 에칭 등 다양한 방법으로 형성될 수가 있다. 와이어패턴(128)을 형성할 때에는 투명 도전패턴(126)이 형성되지 않았으므로, 대략적으로 투명 도전패턴(126)의 형성 위치에 대응하여 와이어패턴(128)을 미리 형성할 수가 있다.
- [0052] 도 5를 참조하면, 투명 도전패턴(126) 형상에 대응하여 투명 도전막(124) 상에 투명 절연패턴(156)을 형성한다. 투명 절연패턴(156)은 상하로 길게 연장된 직사각형의 외형을 가지며, 내부로는 균일한 간격으로 형성된 사각형 홀을 포함한다. 따라서 투명 절연패턴(156)에는 상부 및 하부가 연결되어 있으며 균일한 폭 및 간격으로 형성된 3개의 직선 패턴이 제공된다. 3개의 직선 패턴이 하나의 그룹을 형성하며, 6개의 투명 절연패턴(156)이 균일한 간격으로 평행하게 배치된다. 참고로, 위의 구조는 투명 도전패턴으로 가능한 일 예로서, 터치센서의 종류에 따라 다이아몬드 구조 등 다양한 구조로 형성될 수가 있다.
- [0053] 도 5의 (a)에는 투명 도전막(124) 상에 투명 절연패턴(156)이 균일 간격으로 형성되어 있으며, 도 5의 (b)에는 투명 도전막(124) 상에 와이어패턴(128)의 단부가 위치하며, 그 위로 투명 절연패턴(156)이 형성되어 있다.
- [0054] 이하, 도 6을 참조하여, 해리를 통해 투명 도전막(124)으로부터 투명 도전패턴(126)을 형성하는 과정을 상세하게 설명한다.
- [0055] 도 6을 참조하면, 앞서 설명했듯이 절연원판(121) 상에는 투명 도전막(124)이 형성되어 있는데, 본 실시예의 투명 도전막(124)은 도전섬유, 수용성 바인더, 및 수용성 바인더의 용해를 위한 수용성 용매가 혼합된 도전섬유용액을 이용하여 형성된다. 수용성 용매는 물이나 알코올계를 사용하여 휘발되어 사라지고, 실질적으로 도전섬유는 수용성 바인더를 통해서 절연원판(121)상에 안정적으로 부착된다. 이 상태에서는 도전섬유가 서로 얽혀 있기 때문에 비록 중간에 수용성 바인더가 끼어 들어 있더라도 투명 도전막(124)은 도전성을 가진다. 본 실시예에서 도전섬유용액의 수용성 바인더로 에틸셀룰로스(ethyl cellulose)를 사용할 수 있고, 수용성 용매로는 물 또는 알코올계 재료를 사용할 수 있다. 본 실시예에서 도전섬유라 함은, 앞서 언급한 은(Ag) 나노 섬유 외의 섬유 상의 여타의 금속(Al, Ag, Au, Cu, W)들을 포함하는 금속섬유를 포함할 수 있고, 나아가 금속으로 구성되는 얇더라도 카본섬유와 같이 도전성을 갖는 섬유상의 비금속 섬유형상의 재질을 포함할 수 있다.
- [0056] 상술한 투명 도전막(124) 상에 와이어패턴(128)과 원하는 투명 도전패턴(126) 형상에 대응하는 투명 절연패턴(156)이 차례로 적층되어 있다.
- [0057] 투명 절연패턴(156)은 액상의 유성 수지를 단독으로 사용할 수도 있지만, 유성 수지의 용해를 위한 유성 용매를 유성 수지와 혼합하여, 투명 도전막(124) 상에서 유성 수지를 경화시켜 형성할 수 있다.
- [0058] 투명 절연패턴의 유성 수지는 우레탄(urethane), 에폭시 아크릴레이트(epoxy acrylate), 폴리에스터 아크릴레이트(polyester acrylate) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있고, 투명 절연패턴의 유성 용매는 아세톤(acetone), 메틸이소부틸케톤(MIBK; Methyl isobutyl ketone), 메틸에틸케톤(MEK; methyl ethyl ketone), 사이클로헥산(Cyclohexane), 톨루엔(toluene), 에틸레이트(ethylate), 아세트산에틸(ethyl acetate), 부틸 아세테이트(butyl acetate) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0059] 다시 도 5를 참조하면, 도 5의 (a)에는 투명 도전막(124) 상에 투명 절연패턴(156)이 균일 간격으로 형성되어

있으며, 도 5의 (b)에는 투명 도전막(124) 상에 와이어패턴(128)의 단부가 위치하고, 그 위로 투명 절연패턴(156)이 형성되어 있다.

[0060] 도 5에 도시되는 바와 같이 제공된 투명 도전막(124)으로부터 투명 절연패턴(156)을 마스크로 이용하여, 투명 절연패턴(156)에 의해서 보호되지 않은 부분의 투명 도전막(124) 내의 도전섬유가 도전성을 상실하도록 해리시킬 수 있다. 이 과정은 도 6을 참조할 수 있다. 여기서, 해리는 단순하게 용해(dissolver)시키는 의미를 내포할 수도 있지만, 보다 구체적으로 투명 도전막(324) 내에 내포된 도전섬유들이 서로 엉겨 붙어 있는 상태가 풀려서 해지되어 전기적인 통전 능력을 상실하도록 서로 충분히 떨어져 있는 상태로 변화시키는 의미를 가질 수 있다.

[0061] 도 6을 참조하면, 절연원판(121) 상에 투명 절연패턴(156)이 충분히 덮이도록 해리용 수지용액(160)을 도포한다.

[0062] 여기서, 해리용 수지용액(160)의 높이는 투명 도전막(124) 내에 내포된 도전섬유들이 전기 도전성을 상실하게 충분히 이격될 수 있는 공간을 줄 수 있는 범위 내에서 얼마든지 조절 가능하다.

[0063] 또한, 해리용 수지용액(160)은 수용성 수지 및 수용성 수지의 용해를 위한 수용성 용매를 포함하는데, 해리용 수지용액(160)을 경화시키는 과정에서 수용성 용매는 휘발될 수 있고, 따라서, 해리용 수지용액(160)의 경화 후(실질적으로는 수용성 수지를 경화하는 것임), 해리용 수지용액(160)의 높이는 다소 줄어들 수 있지만, 앞서 언급했듯이 줄어들어 변화한 해리용 수지용액(160)의 높이는 투명 도전막(124) 내에 내포된 도전섬유들이 전기 도전성을 상실하게 충분히 이격될 수 있는 범위 내에서 조절되어야 한다.

[0064] 여하튼, 해리용 수지용액(160) 중 수용성 용매가 휘발된 후에 남아 있는 수용성 수지가 그대로 굳어지면, 수용성 수지 내에 해리되어 서로 풀어져 떨어진 상태를 유지하고 있던 도전섬유는 자연스럽게 더 이상 전기를 통전시킬 수 없게 되고, 해리용 수지용액(160)에 노출되는 즉, 투명 절연패턴(156)에 의해서 보호되지 않은 부분(127)의 투명 도전막(124)은 전기 도전성을 상실할 수 있다.

[0065] 특히, 금속섬유가 상기 제외된 영역 상부에 배치되는 해리용 수지용액 내에서 고르게 구배되고, 해리된 상태에서 그대로 해리용 수지용액을 경화시키는 경우, 투명 도전패턴에 의해서 보호된 부분을 제외된 영역 및 투명 도전패턴에 의해서 보호된 부분에서 금속섬유에 의한 광 투과도 저하는 동일할 수 있다. 따라서, 본 제조방법으로 제조된 터치패널센서를 상부에서 바라보면 투명 도전패턴의 경계부분이 사실상 모호해 육안으로 확인되지 않는 효과를 제공할 수 있다.

[0066] 또한, 해리용 수지용액(160)의 수용성 수지는 수용성 광경화 수지, 수용성 자연건조 수지, 및 수용성 열경화 수지 중 적어도 어느 하나를 수용성 용매에 용해시켜 사용할 수 있으며, 해리용 수지용액(160)은 사용된 수용성 수지의 성향에 따라서 경화 과정이 바뀔 수 있다. 예를 들어, Alberdingk Boley사의 LUX 계열 제품은 대표적인 물에 용해 가능한 수용성 광경화 수지이며, LUX 220, 250, 255 등의 제품들은 자외선에 의해서 경화된다.

[0067] 따라서, Alberdingk Boley사의 LUX 계열 제품을 수용성 수지로 사용하면, 수용성 용매는 일반적인 물만을 사용할 수 있고, 경우에 따라서 알코올에 용해되는 수용성 수지를 선택한 경우, 알코올계 재료를 수용성 용매로 사용할 수 있다. 참고로, 수용성 수지는 도전섬유용액의 수용성 바인더와 같은 재질로 제공하는 것도 무방하다.

[0068] 정리하면, 투명 절연패턴(156)에 보호되지 않는 부분은 해리되어 실질적으로 제거되지는 않지만, 마치 물리적으로 제거되는 것과 같이 동일하게 전기 도전성을 상실시키는 효과를 구현할 수 있으며, 실제로 투명 도전막(124)의 해리된 패턴(127)을 제외된 부분이 투명 도전패턴(126)으로 정의된다.

[0069] 본 실시예에서는 투명 도전패턴(126)을 형성한 후에 그 위로 보호 코팅층을 더 형성할 수도 있겠지만, 경화된 해리용 수지용액(160)이 사실상 보호 코팅층의 역할을 할 수 있다.

[0070] 특히, 본 실시예에서는 해리용 수지용액(160)이 경화되어 그 표면이 매끄럽게 제공되어 추후 상하부시트간의 접합 시 사용되는 광학접착층과 시트 사이에 기포가 끼어들어 발생하는 불량률을 크게 낮출 수 있다.

[0071] 도 7 및 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치패널센서의 상부시트를 제조하는 공정을 설명하기 위한 평면도 및 단면도들이다. 참고로, 절연원판, 투명 절연패턴, 투명 도전막에 대한 설명 및 이를 형성하는 과정에 대해서는 상술한 설명을 참조할 수 있다.

[0072] 도 7을 참조하면, 투명 도전막(224) 상에 설계된 투명 도전패턴(226)의 형상에 대응하는 투명 절연패턴(256)이 형성되어 있다.

- [0073] 그 후에 투명 도전막(224)은 그대로 둔 상태에서, 그 위에 와이어패턴(228)을 형성한다.
- [0074] 와이어패턴은 투명 도전막 위에 전면적으로 깔리는 와이어층으로부터 에칭을 통해서 제공될 수도 있다. 와이어층은 도포나 인쇄 등의 방법부터 스퍼터링(sputtering)을 이용한 방법을 두루 적용할 수 있다. 이 경우, 설계된 데로 형성되는 와이어패턴(228) 하부의 투명 도전막(224)은 그대로 보호될 수 있다. 이는 본 실시예에서 투명 절연패턴(256)을 먼저 형성하고, 와이어패턴(228)을 형성하기 때문에 와이어패턴(228)을 와이어층(227)의 에칭 공정을 통해서도 형성할 수 있다.
- [0075] 다만, 본 실시예에서는 와이어패턴(228)을 실버페이스트 실크인쇄, 실버잉크를 포함하는 도전성 잉크의 그라비아 인쇄, 플렉소 인쇄 등의 인쇄 방법 등을 이용한 인쇄 방법을 통해서 제공할 수 있다. 이렇게 형성된 와이어패턴(228)은 처음부터 별도의 에칭 없이 설계된 그대로의 형상으로 제공될 수 있고, 추후 연성회로기판의 단자와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0076] 도 7에 도시된 바와 같이, 투명 도전막(224), 투명 절연패턴(256), 및 와이어패턴(228)을 순차적으로 형성하고 나서, 투명 도전막(224)의 해리 과정을 통해서 투명 도전패턴(226)을 형성한다.
- [0077] 투명 도전막(224)의 해리 과정은 앞선 실시예에서 이미 설명하였지만, 도 8을 참고하여 다시 설명한다.
- [0078] 도 8을 참조하면, 앞서 설명했듯이 절연원판(221) 상에 투명 도전막(224), 투명 절연패턴(256), 및 와이어패턴(228)이 순차적으로 형성되어 있다.
- [0079] 투명 도전막(224)은 도전섬유, 수용성 바인더, 및 수용성 바인더의 용해를 위한 수용성 용매가 혼합된 도전섬유 용액을 이용하여 형성된다. 투명 도전막(224)은 해리되기 전에는 도전섬유가 서로 얽혀 있기 때문에 비록 중간에 수용성 바인더가 끼어 들어 있더라도 투명 도전막(124)은 도전성을 가진다.
- [0080] 도 8에 도시되는 바와 같이 제공된 투명 도전막(224)으로부터 투명 절연패턴(256)을 마스크로 이용하여, 투명 절연패턴(256)에 의해서 보호되지 않은 부분(227)의 투명 도전막(224) 내의 도전섬유가 도전성을 상실하도록 해리시킬 수 있다.
- [0081] 도 8을 참조하면, 절연원판(221) 상에 투명 절연패턴(256)이 충분히 덮이도록 해리용 수지용액(260)을 도포한다.
- [0082] 여기서, 해리용 수지용액(260)의 높이는 투명 도전막(224) 내에 내포된 도전섬유들이 전기 도전성을 상실하게 충분히 이격될 수 있는 공간을 줄 수 있는 범위 내에서 얼마든지 조절 가능하다.
- [0083] 또한, 해리용 수지용액(260)은 수용성 수지 및 수용성 수지의 용해를 위한 수용성 용매를 포함하는데, 해리용 수지용액(260)을 경화시키는 과정에서 수용성 용매는 휘발될 수 있고, 따라서, 해리용 수지용액(260)의 경화 후, 해리용 수지용액(260)의 높이는 다소 줄어들 수 있지만, 앞서 언급했듯이 줄어들어 변화한 해리용 수지용액(260)의 높이는 투명 도전막(224) 내에 내포된 도전섬유들이 전기 도전성을 상실하게 충분히 이격될 수 있는 범위 내에서 조절되어야 한다.
- [0084] 여하튼, 해리용 수지용액(260) 중 수용성 용매가 휘발된 후에 남아 있는 수용성 수지가 그대로 굳어지면, 수용성 수지 내에 해리되어 서로 떨어져 떨어진 상태를 유지하고 있던 도전섬유는 자연스럽게 더 이상 전기를 통전시킬 수 없게 되고, 해리용 수지용액(260)에 노출되는 즉, 투명 절연패턴(256)에 의해서 보호되지 않은 부분(227)의 투명 도전막(224)은 전기 도전성을 상실할 수 있다.
- [0085] 정리하면, 투명 절연패턴(256)에 보호되지 않는 부분은 해리되어 실질적으로 제거되지는 않지만, 마치 물리적으로 제거되는 것과 같이 동일하게 전기 도전성을 상실시키는 효과를 구현할 수 있으며, 실제로 투명 도전막(224)의 해리된 패턴(227)을 제외한 부분이 투명 도전패턴(226)으로 정의된다.
- [0086] 투명 도전패턴(226)을 형성한 후에 그 위로 보호 코팅층을 더 형성할 수도 있지만, 경화된 해리용 수지용액(260)이 사실상 보호 코팅층의 역할을 하여 생략할 수 있다.
- [0087] 특히, 해리용 수지용액(260)이 경화되어 그 표면이 매끄럽게 제공되어 추후 상하부시트간의 접합 시 사용되는 광학접착층과 시트 사이에 기포가 끼어들어 발생하는 불량률을 크게 낮출 수 있다.
- [0088] 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만 해당 기술분야의 숙련된 당업자라면 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

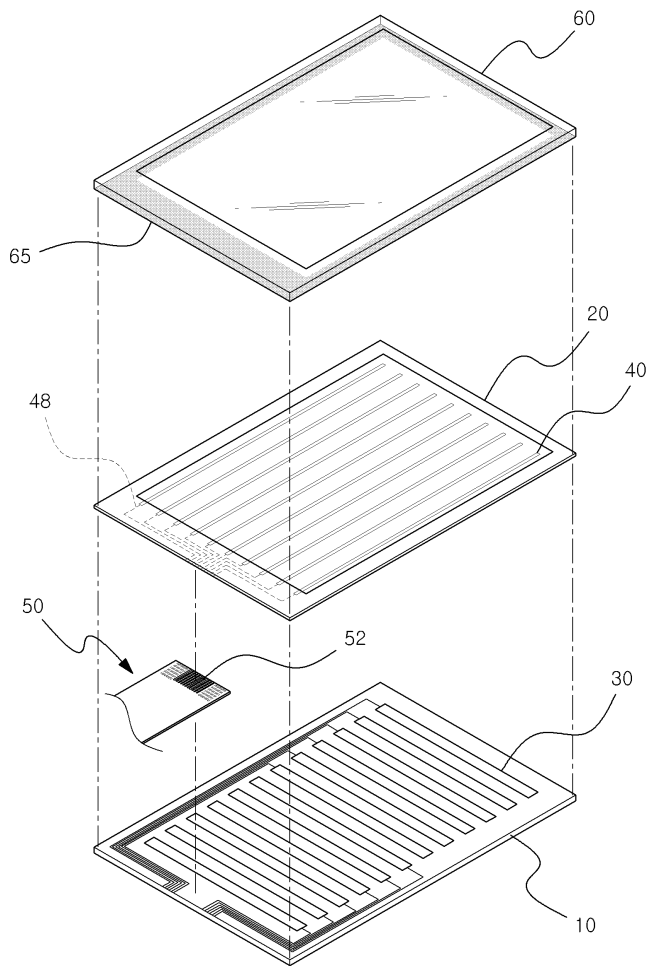
부호의 설명

[0089]

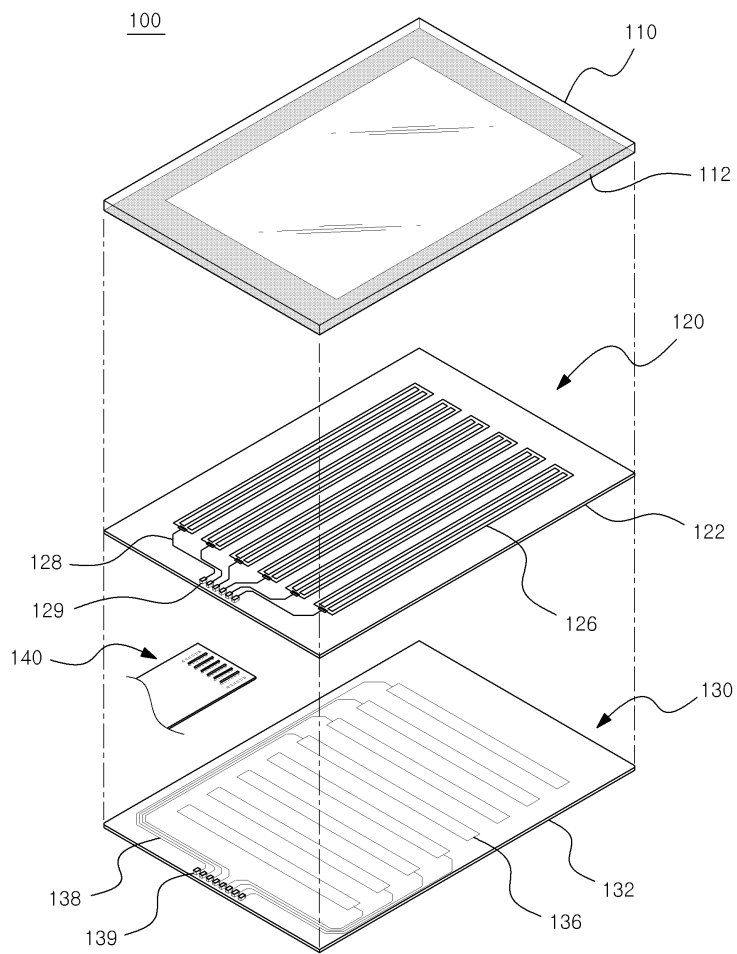
- | | |
|-----------------|-----------------|
| 100 : 터치패널 센서 | 110 : 상부커버기판 |
| 112 : 윈도우 테크레이션 | 120 : 상부시트 |
| 121 : 상부 절연원판 | 122 : 상부 절연기판 |
| 126 : 상부 도전패턴 | 128 : 상부 와이어패턴 |
| 125 : 상부 보호 코팅층 | 129 : 상부 도전성 단자 |
| 130 : 하부시트 | |

도면

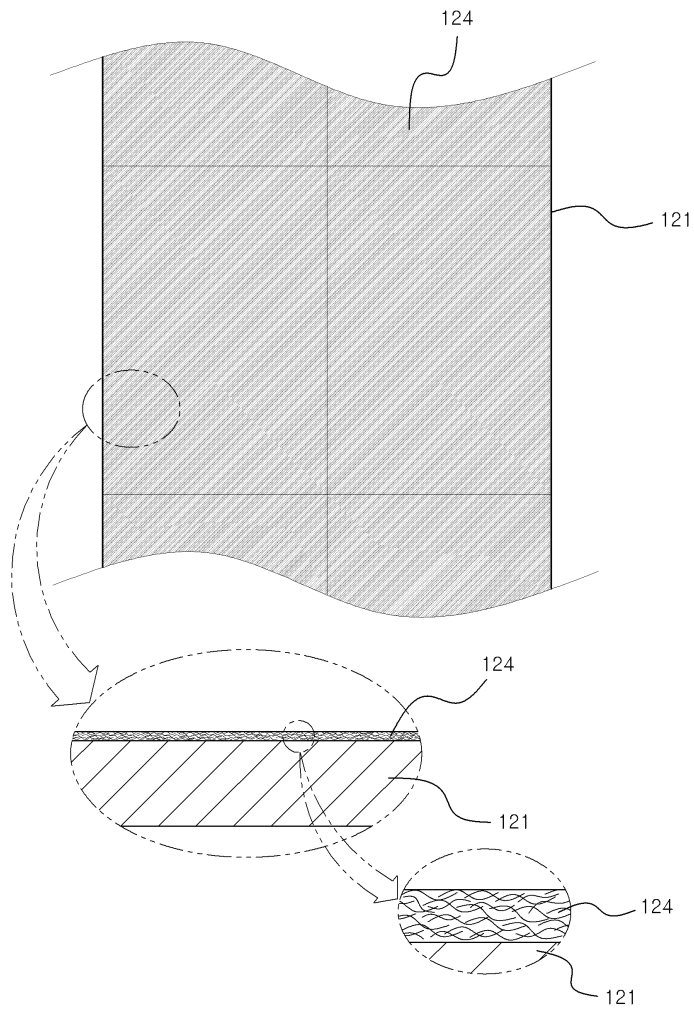
도면1



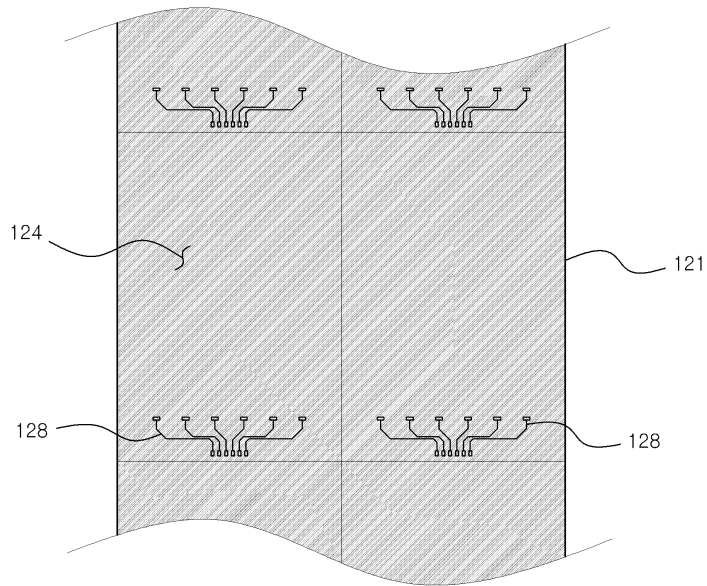
도면2



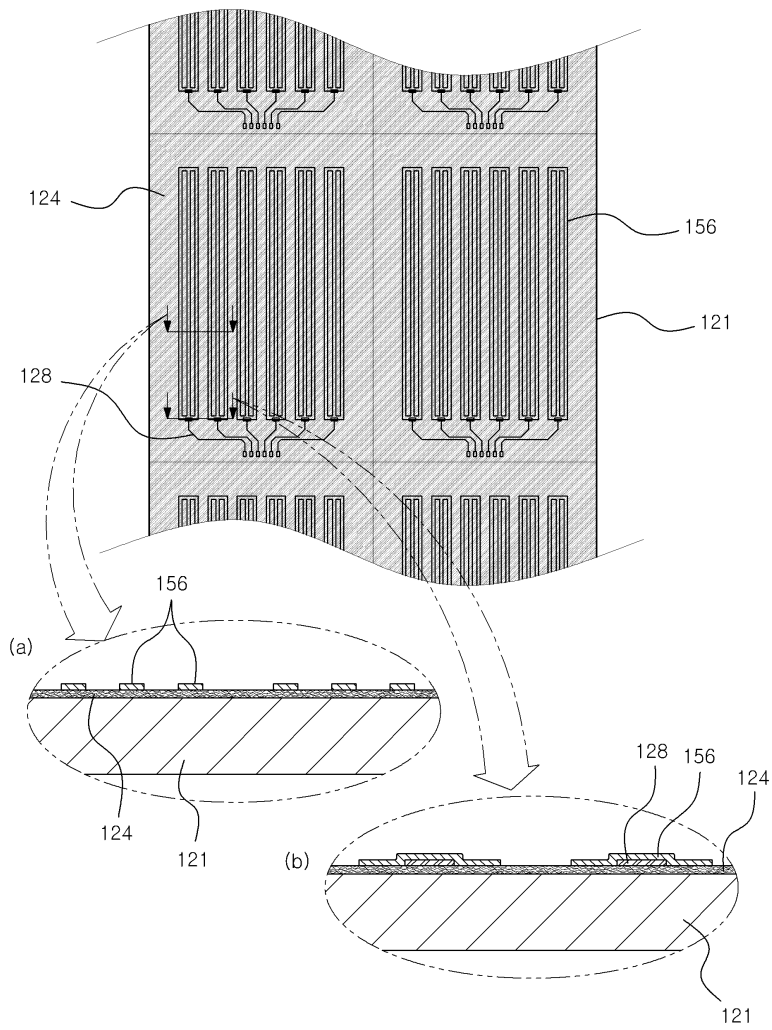
도면3



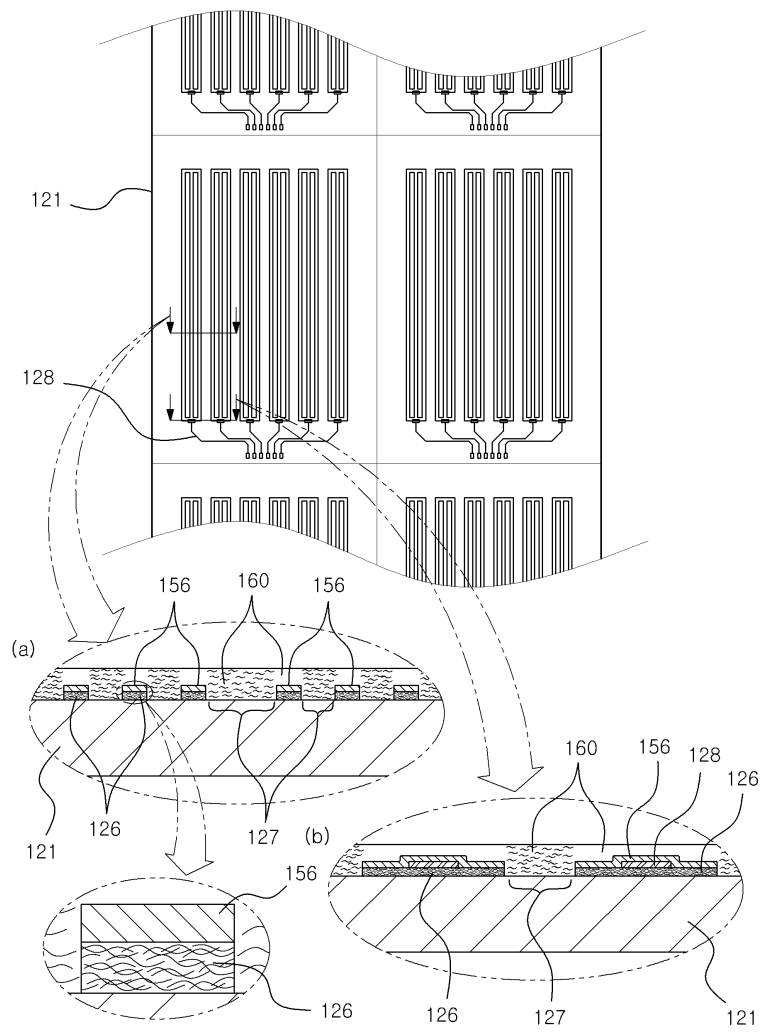
도면4



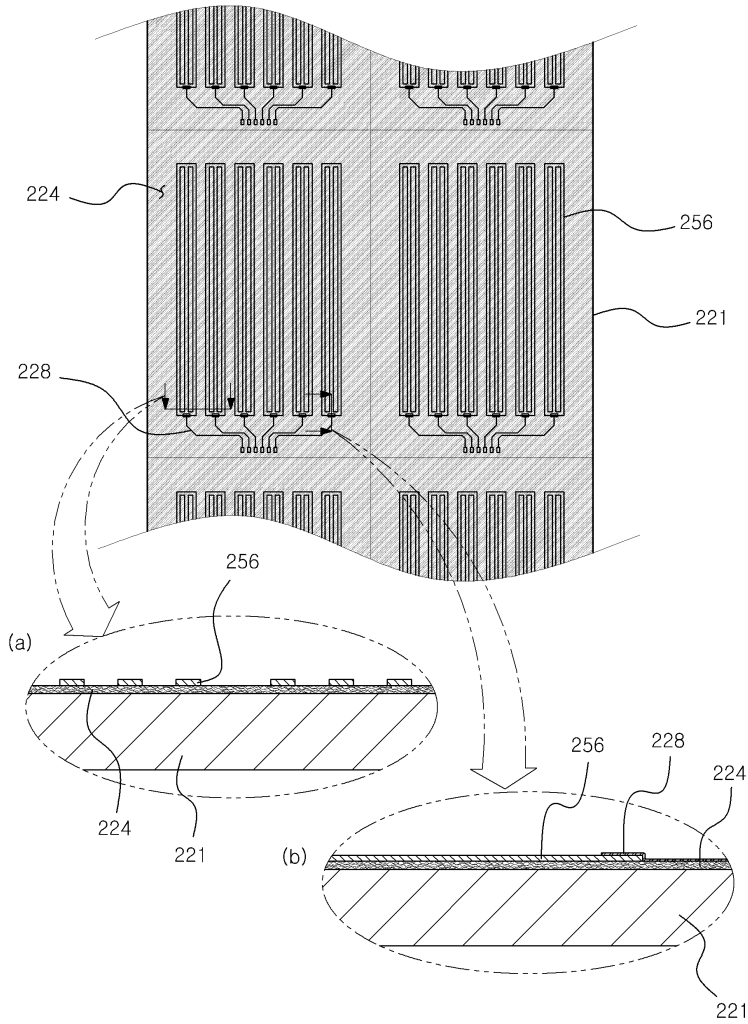
도면5



도면6



도면7



도면8

