



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0079264

(43) 공개일자 2015년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 3/041 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0169361

(22) 출원일자 2013년12월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

국립대학법인 울산과학기술대학교 산학협력단

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(72) 발명자

고홍석

경기 용인시 기흥구 농서로 84, 삼성전자 사외납
자기숙사 상록수동 407호 (농서동)

박기복

울산 울주군 언양읍 유니스트길 50, 제2공학관
601-8호 (울산과학기술대학교)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

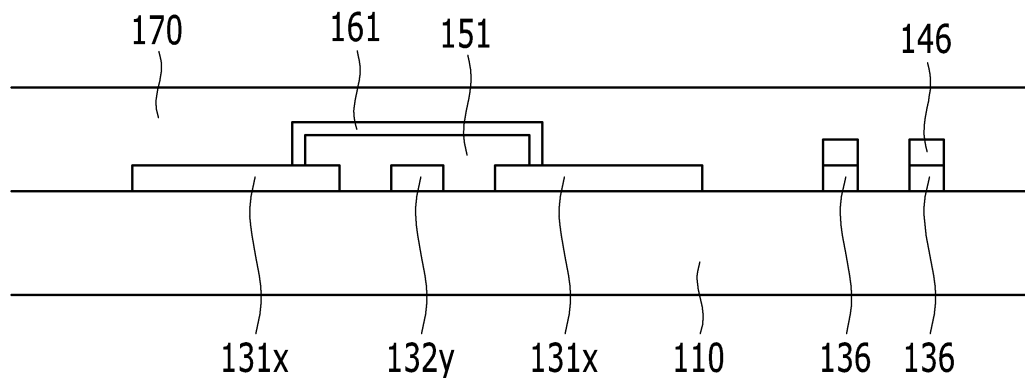
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 터치 패널 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널은 기판, 상기 기판 상에 위치하며 소정의 간격으로 이격된 복수의 감지 입력 전극을 포함하는 제1 도전 패턴부, 상기 기판 상에 위치하며, 복수의 감지 입력 전극과 소정의 간격으로 이격되는 복수의 감지 출력 전극 및 인접한 상기 감지 출력 전극을 연결하는 제2 연결 부재를 포함하는 제2 도전 패턴부, 상기 제2 연결 부재를 덮는 절연 패턴, 및 상기 절연 패턴에 의해 상기 제2 연결 부재와 절연 교차하며, 인접한 상기 감지 입력 전극을 연결하고, 상기 제1 도전 패턴부에 포함되는 제1 연결 부재를 포함하고, 상기 제1 도전 패턴부 및 상기 제2 도전 패턴부는 가요성을 가지며, 상기 제1 연결 부재의 재질은 아조계(AZO, Al-doped Zinc Oxide) 화합물이다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

이인남

경기 성남시 분당구 동판교로 275, 104동 401호 (삼평동, 붓들마을풍성신미주아파트)

이춘협

경기 수원시 장안구 서부로 2065, 105동 1701호 (율전동, 삼성아파트)

전영은

울산 울주군 언양읍 유니스트길 50, 제2공학관 603호 (울산과학기술대학교)

주영길

충남 아산시 탕정면 탕정면로 37, 201동 3005호 (탕정삼성트라펠리스아파트)

진한별

울산 울주군 언양읍 유니스트길 50, 제2공학관 603호 (울산과학기술대학교)

명세서

청구범위

청구항 1

기관,

상기 기관 상에 위치하며 소정의 간격으로 이격된 복수의 감지 입력 전극을 포함하는 제1 도전 패턴부,

상기 기관 상에 위치하며, 복수의 감지 입력 전극과 소정의 간격으로 이격되는 복수의 감지 출력 전극 및 인접한 상기 감지 출력 전극을 연결하는 제2 연결 부재를 포함하는 제2 도전 패턴부,

상기 제2 연결 부재를 덮는 절연 패턴, 및

상기 절연 패턴에 의해 상기 제2 연결 부재와 절연 교차하며, 인접한 상기 감지 입력 전극을 연결하고, 상기 제1 도전 패턴부에 포함되는 제1 연결 부재를 포함하고,

상기 제1 도전 패턴부 및 상기 제2 도전 패턴부는 가요성을 가지며, 상기 제1 연결 부재의 재질은 아조계(AZO, Al-doped Zinc Oxide) 화합물인 터치 패널.

청구항 2

제1항에서,

상기 감지 입력 전극, 상기 감지 출력 전극 및 상기 제2 연결 부재의 재질은 은 나노 와이어(AgNW; silver nanowire), 메탈 메쉬, 탄소 나노 튜브 및 그래핀 중 어느 하나인 터치 패널.

청구항 3

제1항에서,

상기 제1 연결 부재의 폭은 약 $100\mu\text{m}$ 이하이며, 길이는 약 $1000\mu\text{m}$ 이하인 터치 패널.

청구항 4

제1항에서,

상기 제1 연결 부재 위에 위치하는 굴절률 매칭층을 더 포함하는 터치 패널.

청구항 5

제4항에서,

상기 굴절률 매칭층은 SiO_2 , ZnO_2 및 저반사 코팅 중 어느 하나로 형성되는 터치 패널.

청구항 6

제1항에서,

상기 제1 연결 부재 위를 덮는 보호층을 더 포함하는 터치 패널.

청구항 7

제1항에서,

상기 기관은 투명한 고분자 수지층인 터치 패널.

청구항 8

제1항에서,

상기 복수의 제1 도전 패턴부는 제1 방향으로 배열되고 상기 제1 연결 부재에 의해 전기적으로 연결되고,
상기 복수의 제2 도전 패턴부는 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 배열되고 상기 제2 연결 부재에 의해 연결되는 터치 패널.

청구항 9

기판 위에 가요성 도전체를 적층하는 단계,

상기 가요성 도전체를 패터닝하여 이격된 복수의 감지 입력 전극과, 복수의 감지 출력 전극 및 상기 감지 출력 전극을 연결하는 제2 연결 부재를 형성하는 단계,

상기 제2 연결 부재의 소정의 영역을 덮는 절연 패턴을 형성하는 단계, 그리고

상기 절연 패턴에 의해 상기 제2 연결 부재와 절연 교차하며, 인접한 상기 감지 입력 전극을 연결하는 제1 연결 부재를 형성하는 단계를 포함하고,

상기 제1 연결 부재의 재질은 아조계(AZO, Al-doped Zinc Oxide) 화합물인 터치 패널의 제조 방법.

청구항 10

제9항에서,

상기 제1 연결 부재를 형성하는 단계는,

상기 절연 패턴 위에 아조계 화합물층을 적층하는 단계,

상기 아조계 화합물층 위에 감광막 패턴을 형성하고 패터닝하는 단계를 포함하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 11

제9항에서,

상기 감지 입력 전극, 상기 감지 출력 전극 및 상기 제2 연결 부재의 재질은 은 나노 와이어(AgNW; silver nanowire), 메탈 메쉬, 탄소 나노 튜브 및 그래핀 중 어느 하나인 터치 패널의 제조 방법.

청구항 12

제10항에서,

상기 제1 연결 부재의 폭은 약 $100\mu\text{m}$ 이하이고, 길이는 약 $1000\mu\text{m}$ 이하가 되도록 형성하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 13

제9항에서,

상기 제1 연결 부재 위에 위치하는 굴절률 매칭층을 형성하는 단계를 더 포함하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 굴절률 매칭층은 SiO_2 , ZnO_2 및 저반사 코팅 중 어느 하나로 형성되는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 15

제9항에서,

상기 기판은 투명한 고분자 수지층인 터치 패널의 제조 방법.

청구항 16

제9항에서,

상기 복수의 제1 도전 패턴부는 제1 방향으로 배열되고 상기 제1 연결 부재에 의해 전기적으로 연결되며,
상기 복수의 제2 도전 패턴부는 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 배열되고 상기 제2 연결 부재에 의해 연결되는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 17

제13항에서,

상기 굴절률 매칭층 위를 덮는 보호층을 적층하는 단계를 더 포함하는 터치 패널의 제조 방법.

청구항 18

제9항에서,

상기 절연 패턴을 형성하는 단계는 잉크젯 방법, 포토 리소그래피 방법 및 스프레이 방법 중 어느 하나를 이용하는 터치 패널의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 터치 패널 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD), 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode, OLED), 전기영동 표시 장치(electrophoretic display, EPD) 등의 평판 표시 장치(flat panel display, FPD)는 전기장 생성 전극과 전기 광학 활성층(electro-optical active layer)을 포함한다. 전기 광학 활성층으로서, 액정 표시 장치는 액정층을 포함하고, 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층을 포함하고, 전기 영동 표시 장치는 전하를 띤 입자를 포함할 수 있다. 전기장 생성 전극은 박막 트랜지스터 등의 스위칭 소자에 연결되어 데이터 신호를 인가 받을 수 있고, 전기 광학 활성층은 이러한 데이터 신호를 광학 신호로 변환함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 최근 이러한 평판 표시 장치는 영상을 표시하는 기능 이외에 사용자와의 상호 작용이 가능한 터치 감지 기능을 포함할 수 있다. 터치 감지 기능은 사용자가 화면 위에 손가락이나 터치 펜(touch pen) 등을 터치하면 표시 장치가 화면에 가한 압력, 전하, 빛 등의 변화를 감지함으로써 물체가 화면에 터치 되었는지 여부 및 그 터치 위치 등의 터치 정보를 알아내는 것이다. 표시 장치는 이러한 터치 정보에 기초하여 영상 신호를 입력받을 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 높은 광 투과율을 가지면서도 곡면형 표시 장치에 적용 가능한 터치 패널을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널은 기판, 상기 기판 상에 위치하며 소정의 간격으로 이격된 복수의 감지 입력 전극을 포함하는 제1 도전 패턴부, 상기 기판 상에 위치하며, 복수의 감지 입력 전극과 소정의 간격으로 이격되는 복수의 감지 출력 전극 및 인접한 상기 감지 출력 전극을 연결하는 제2 연결 부재를 포함하는 제2 도전 패턴부, 상기 제2 연결 부재를 덮는 절연 패턴, 및 상기 절연 패턴에 의해 상기 제2 연결 부재와 절연 교차하며, 인접한 상기 감지 입력 전극을 연결하고, 상기 제1 도전 패턴부에 포함되는 제1 연결 부재를 포함하고, 상기 제1 도전 패턴부 및 상기 제2 도전 패턴부는 가요성을 가지며, 상기 제1 연결 부재의 재질은 아조계(AZO, Al-doped Zinc Oxide) 화합물이다.

[0006] 상기 감지 입력 전극, 상기 감지 출력 전극 및 상기 제2 연결 부재의 재질은 은 나노 와이어(AgNW; silver nanowire), 메탈 메쉬, 탄소 나노 튜브 및 그래핀 중 어느 하나일 수 있다.

- [0007] 상기 제1 연결 부재의 폭은 약 $100\mu\text{m}$ 이하이며, 길이는 약 $1000\mu\text{m}$ 이하일 수 있다.
- [0008] 상기 제1 연결 부재 위에 위치하는 굴절률 매칭층을 더 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 굴절률 매칭층은 SiO_2 , ZnO_2 및 저반사 코팅 중 어느 하나로 형성될 수 있다.
- [0010] 상기 제1 연결 부재 위를 덮는 보호층을 더 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 기판은 투명한 고분자 수지층일 수 있다.
- [0012] 상기 복수의 제1 도전 패턴부는 제1 방향으로 배열되고 상기 제1 연결 부재에 의해 전기적으로 연결되고, 상기 복수의 제2 도전 패턴부는 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 배열되고 상기 제2 연결 부재에 의해 연결될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널의 제조 방법은 기판 위에 가요성 도전체를 적층하는 단계, 상기 가요성 도전체를 패터닝하여 이격된 복수의 감지 입력 전극과, 복수의 감지 출력 전극 및 상기 감지 출력 전극을 연결하는 제2 연결 부재를 형성하는 단계, 상기 제2 연결 부재의 소정의 영역을 덮는 절연 패턴을 형성하는 단계, 그리고 상기 절연 패턴에 의해 상기 제2 연결 부재와 절연 교차하며, 인접한 상기 감지 입력 전극을 연결하는 제1 연결 부재를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 제1 연결 부재의 재질은 아조계(AZO, Al-doped Zinc Oxide) 화합물이다.
- [0014] 상기 제1 연결 부재를 형성하는 단계는, 상기 절연 패턴 위에 아조계 화합물층을 적층하는 단계, 상기 아조계 화합물층 위에 감광막 패턴을 형성하고 패터닝하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 감지 입력 전극, 상기 감지 출력 전극 및 상기 제2 연결 부재의 재질은 은 나노 와이어(AgNW; silver nanowire), 메탈 메쉬, 탄소 나노 튜브 및 그래핀 중 어느 하나일 수 있다.
- [0016] 상기 제1 연결 부재의 폭은 약 $100\mu\text{m}$ 이하이고, 길이는 약 $1000\mu\text{m}$ 이하가 되도록 형성할 수 있다.
- [0017] 상기 제1 연결 부재 위에 위치하는 굴절률 매칭층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 굴절률 매칭층은 SiO_2 , ZnO_2 및 저반사 코팅 중 어느 하나로 형성될 수 있다.
- [0019] 상기 기판은 투명한 고분자 수지층일 수 있다.
- [0020] 상기 복수의 제1 도전 패턴부는 제1 방향으로 배열되고 상기 제1 연결 부재에 의해 전기적으로 연결되며, 상기 복수의 제2 도전 패턴부는 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 배열되고 상기 제2 연결 부재에 의해 연결될 수 있다.
- [0021] 상기 굴절률 매칭층 위를 덮는 보호층을 적층하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 절연 패턴을 형성하는 단계는 잉크젯 방법, 포토 리소그래피 방법 및 스프레이 방법 중 어느 하나를 이용할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 이상과 같은 터치 패널은 높은 광투과율을 가지면서도 기계적 힘에 강하여 곡면형 표시 장치에 사용 가능하다. 또한, 적은 제조 비용 및 간단한 제조 공정을 통해 곡면형 표시 장치에 사용 가능한 터치 패널의 제공이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널의 개념도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널의 평면도이다.
- 도 3은 도 2의 III-III'선에 따라 자른 단면도이다.
- 도 4 내지 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널의 제조 방법에 따른 단면도이다.
- 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치 패널의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0026] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0027] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성 요소들은 용어들에 의하여 한정되어서는 안된다. 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0028] 이하에서 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널을 살펴본다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널의 평면도이고, 도 3은 도 2의 III-III' 선에 따라 자른 단면도이다.
- [0029] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 접촉 감지 장치는 외부 물체의 접촉을 감지할 수 있는 장치로서 접촉이 이루어질 수 있는 터치 패널(100)과 접촉 감지를 제어하는 감지 신호 제어부(800)를 포함한다. 여기서 접촉이란 사용자의 손과 같은 외부 물체가 터치 패널(100)에 직접적으로 닿는 경우뿐만 아니라 외부 물체가 터치 패널(100)에 접근하는 경우도 포함한다.
- [0030] 터치 패널(100)은 복수의 감지 입력 전극(Tx) 및 복수의 감지 출력 전극(Rx)을 포함한다. 감지 입력 전극(Tx)과 감지 출력 전극(Rx)은 서로 분리되어 있다.
- [0031] 복수의 감지 입력 전극(Tx)은 대략 행렬 형태로 배열될 수 있고, 복수의 감지 출력 전극(Rx)은 대략 행렬 형태로 배열될 수 있다. 이웃한 감지 입력 전극(Tx) 행 사이에는 하나의 감지 출력 전극(Rx) 행이 위치할 수 있고, 이웃한 감지 입력 전극(Tx) 열 사이에는 하나의 감지 출력 전극(Rx) 열이 위치할 수 있다.
- [0032] 터치 패널(100)에서 복수의 감지 입력 전극(Tx)의 적어도 일부는 서로 연결되어 있을 수도 있고 분리되어 있을 수도 있다. 마찬가지로 터치 패널(100)에서 복수의 감지 출력 전극(Rx)의 적어도 일부는 서로 연결되어 있을 수도 있고 분리되어 있을 수도 있다. 터치 패널(100)에서 서로 연결되어 있는 감지 입력 전극(Tx)은 동일한 열에 배열되어 있을 수 있고, 터치 패널(100)에서 서로 연결되어 있는 감지 출력 전극(Rx)은 동일한 열에 배열되어 있을 수 있다. 터치 패널(100)에서 한 열에 배치된 감지 입력 전극(Tx)이 서로 연결되어 있는 경우 감지 출력 전극(Rx)들은 서로 분리되어 있을 수 있고, 마찬가지로 터치 패널(100)에서 한 열에 배치된 감지 출력 전극(Rx)이 서로 연결되어 있는 경우 감지 입력 전극(Tx)들은 서로 분리되어 있을 수 있다.
- [0033] 감지 입력 전극(Tx) 및 감지 출력 전극(Rx)은 은 나노 와이어(AgNW; silver nanowire), 메탈 메쉬, 탄소 나노 튜브 및 그래핀 등의 투명하고 가요성을 가지는 도전 물질로 만들어질 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0034] 감지 입력 전극(Tx) 및 감지 출력 전극(Rx) 각각의 모양은 도 1에 도시한 바와 같이 사각형, 예를 들어 마름모꼴일 수 있으나 이에 한정되지 않고 다양한 모양을 가질 수 있다. 감지 입력 전극(Tx) 및 감지 출력 전극(Rx) 각각의 한 변의 길이는 대략 수 mm일 수 있으나 접촉 물체 및 접촉 방법에 따라 감지 입력 전극(Tx) 및 감지 출력 전극(Rx)의 크기는 조절될 수 있다.
- [0035] 도 2를 참조하면, 도전체인 감지 입력 전극(Tx)과 감지 출력 전극(Rx)은 기판(110) 위에 형성될 수 있다. 터치 패널(100)이 표시 장치 위에 부착되는 경우(add-on type), 터치 패널(100)의 기판(110)은 표시 장치의 기판과 별도로 마련될 수 있다. 이와 달리 감지 입력 전극(Tx) 및 감지 출력 전극(Rx)이 표시 장치의 기판의 바깥쪽 면 위에 형성되는 경우(on-cell type) 또는 표시 장치의 기판의 안쪽 면 위에 형성되는 경우(in-cell type)에는 표시 장치의 기판 자체가 터치 패널(100)의 기판(110)이 될 수 있다.
- [0036] 도 1 및 도 2를 참조하면, 하나의 감지 입력 전극(Tx)은 복수의 감지 출력 전극(Rx), 예를 들어 4개의 감지 출력 전극(Rx)과 이웃할 수 있고, 하나의 감지 출력 전극(Rx)은 복수의 감지 입력 전극(Tx), 예를 들어 4개의 감지 입력 전극(Tx)과 이웃할 수 있다.
- [0037] 도 1과 같이 서로 이웃하는 감지 입력 전극(Tx)과 감지 출력 전극(Rx)은 감지 축전기(Cm)를 형성한다. 감지 축전기(Cm)는 접촉 감지 센서로서 기능하며 상호 감지 축전기(mutual sensing capacitance)일 수 있다. 감지 축전기(Cm)는 감지 입력 전극(Tx)을 통해 감지 입력 신호(Vs)를 입력 받고 외부 물체의 접촉에 의한 전하량 변화를 감지 출력 신호(Vp)로 출력할 수 있다.

- [0038] 감지 신호 제어부(800)는 터치 패널(100)의 감지 입력 전극(Tx) 및 감지 출력 전극(Rx)과 연결되어 있다. 감지 신호 제어부(800)는 감지 입력 전극(Tx)에 감지 입력 신호(Vs)를 전달하고 감지 출력 전극(Rx)으로부터 감지 출력 신호(Vp)를 입력받는다. 감지 신호 제어부(800)는 감지 출력 신호(Vp)를 처리하여 접촉 여부 및 접촉 위치 등의 접촉 정보를 생성할 수 있다.
- [0039] 그러면, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 한 실시예에 따른 접촉 감지 장치의 동작에 대하여 설명한다.
- [0040] 감지 신호 제어부(800)로부터 감지 입력 전극(Tx)에 감지 입력 신호(Vs)가 입력되면 감지 축전기(Cm)는 소정의 전하량으로 충전된다. 감지 입력 신호(Vs)는 복수의 감지 입력 전극(Tx) 열에 순차적으로 입력될 수도 있고 동시에 입력될 수도 있다.
- [0041] 외부 물체에 의한 접촉이 가해지면 감지 축전기(Cm)의 전하량이 변화되고, 그에 따른 감지 출력 신호(Vp)가 감지 출력 전극(Rx)을 통해 출력된다. 외부 물체가 접촉한 경우의 감지 출력 신호(Vp)의 전압 레벨은 물체가 접촉하지 않은 경우의 감지 출력 신호(Vp)의 전압 레벨보다 작을 수 있다.
- [0042] 감지 신호 제어부(800)는 감지 출력 신호(Vp)를 입력받아 샘플링하고 A/D 변환 등의 처리를 하여 디지털 감지 신호를 생성할 수 있다. 감지 신호 제어부(800) 또는 별도의 판단 회로는 디지털 감지 신호를 연산 처리하여 접촉 여부 및 접촉 위치 등의 접촉 정보를 생성할 수 있다.
- [0043] 본 발명의 터치 패널의 각 부재들에 대하여 도 2 내지 도 3을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.
- [0044] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널은 기관(110), 도전 패턴부, 절연 패턴(151), 연결 부재(161) 등을 포함한다. 도 2에 도시된 바와 같이 터치 패널의 제1 도전 패턴부는 감지 입력 전극 및 제1 연결 부재를 포함하며, 인접한 감지 입력 전극은 제1 연결 부재(161)에 의해 전기적으로 연결된다.
- [0045] 감지 입력 전극(131x)는 절연 패턴(151)에 의해 감지 출력 전극(132x)와 이격되고 절연된다.
- [0046] 우선, 기관(110)은 터치 패널의 적층 구조 하단부에 위치하며, 평면 형상만을 도시하였으나 이에 제한되지 않고 곡면 형상일 수도 있다.
- [0047] 기관(110)은 투명성을 나타내는 다양한 재료로 형성할 수 있으며, 전술한 바와 같이 곡면형 기관을 제공하기 위해, 기관(110)의 재질은 가요성을 가지는 고분자 수지층일 수 있다.
- [0048] 복수의 감지 입력 전극(131x)과, 복수의 감지 출력 전극(132x) 및 제2 연결 부재(132y)를 포함하는 제2 도전 패턴부가 기관(110) 위에 위치한다. 감지 입력 전극(131x), 감지 출력 전극(132x) 및 제2 연결 부재(132y)는 포토 리소그래피(photo lithography) 공정을 수행하여 형성될 수 있다.
- [0049] 감지 입력 전극(131x), 감지 출력 전극(132x) 및 제2 연결 부재(132y)의 재질은 투명한 가요성을 가지는 물질일 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에 따라 은 나노 와이어(AgNW; silver nanowire), 메탈 메쉬, 탄소 나노 튜브 및 그래핀 중 어느 하나일 수 있다.
- [0050] 감지 입력 전극(131x)는 복수개일 수 있으며, 복수개의 감지 입력 전극(131x)는 제1 방향을 따라 나란하게 위치할 수 있다. 상기 제1 방향과 실질적으로 수직인 제2 방향을 따라 나란하게 형성되어 있는 감지 출력 전극(132x) 역시 복수개일 수 있다. 이러한 감지 입력 전극(131x) 및 감지 출력 전극(132x)는 서로 이격되고 교번하여 배치된다.
- [0051] 감지 입력 전극(131x)는 마름모꼴 형상으로 형성되며, 전술한 제1 방향을 따라 복수개가 일렬로 형성되어 있다. 여기서, 감지 입력 전극(131x)는 서로 연결되어 있지 않다. 복수개의 인접한 감지 입력 전극(131x)는 제1 도전 패턴부가 포함하는 제1 연결 부재(161)에 의하여 전기적으로 연결된다.
- [0052] 한편, 제1 연장 부재(136)는 감지 입력 전극(131x)와 연결된다. 제1 연장 부재(136)는 감지 입력 전극(131x)의 가장자리에 연결되어 연장된다. 제1 연장 부재(136)는 일 방향, 예를 들어 제2 방향으로 연장되어, 각각의 제1 연장 부재(136)들이 모두 기관(110)의 일 단부, 즉 상측 또는 하측으로 모이도록 형성될 수 있다.
- [0053] 일 단부로 모인 복수의 제1 연장 부재(136)는 터치 패널을 제어 및 구동하는 회로부(미도시)와 전기적으로 연결된다. 제1 연장 부재(136)는 감지 입력 전극(131x)와 같은 재질을 포함할 수 있으며, 도 3에 도시된 바와 같이 저저항 금속 배선(146)을 더 포함할 수 있다. 투명한 도전층은 저항이 다소 높은바, 저저항 금속 배선을 포함하는 이중층 구조를 통해 낮은 저항의 배선을 제공할 수 있기 때문이다.
- [0054] 감지 출력 전극(132x) 역시 제1 도전 패턴부의 평면 형상과 유사한 평면 형상을 가질 수 있으며, 일례로써 마름

모폴 형성일 수 있다.

- [0055] 제2 도전 패턴부(132)는 복수의 감지 출력 전극(132x) 및 이를 연결하는 제2 연결 부재(132y)를 포함한다.
- [0056] 복수의 감지 출력 전극(132x)는 제2 방향, 예를 들어 상하 방향을 따라 복수개가 일렬로 위치할 수 있다. 제2 연결 부재(132y)는 인접한 감지 출력 전극(132x) 사이에 위치하며 인접한 감지 출력 전극(132x) 사이를 연결한다.
- [0057] 제2 연장 부재(139)는 일 방향으로 위치하는 감지 출력 전극(132x)의 최외곽에 위치하고, 도 1에 도시된 바와 같이 상하 방향으로 연장되어 기관(110)의 일 단부, 예를 들어 상측 또는 하측으로 모이도록 형성될 수 있다. 일단부로 모인 제2 연장 부재(139)는 터치 패널을 제어 및 구동하는 회로부(미도시)와 전기적으로 연결된다.
- [0058] 또한, 제2 연장 부재(139)는 제1 연장 부재(136)와 동일한 재질로 구성될 수 있다. 즉, 제2 연장 부재(139)는 감지 출력 전극(132x)와 같은 재질을 포함할 수 있으며, 도 3에 도시된 바와 같이 저저항 금속 배선(149)을 더 포함할 수 있다. 투명한 도전층은 저항이 다소 높은바, 저저항 금속 배선을 포함하는 이중층 구조를 통해 낮은 저항의 배선을 제공할 수 있기 때문이다.
- [0059] 정리하면, 기관(110) 상에는 복수개의 감지 입력 전극(131x)가 제1 방향을 따라 서로 모서리를 맞대며 나란하게 위치하고, 이러한 복수개의 감지 입력 전극(131x)들 사이에 복수개의 감지 출력 전극(132x)들이 제2 방향을 따라 서로 모서리를 맞대며 나란하게 위치한다. 이때, 복수개의 감지 출력 전극(132x)들은 복수개의 제2 연결 부재(132y)들에 의하여 연결되며 제2 도전 패턴부(132)를 형성한다.
- [0060] 절연 패턴(151)은 제2 연결 부재(132y)의 소정의 영역에 위치하며, 제2 연결 부재(132y)를 덮는다. 절연 패턴(151)은 제2 연결 부재(132y)와 교차하게 위치하는 제1 연결 부재(161)를 절연하는 역할을 수행한다.
- [0061] 절연 패턴(151)은 인접한 감지 입력 전극(131x)와 서로 접하도록 위치하며, 특히 서로 인접한 감지 입력 전극(131x)의 마주보는 모서리의 일 영역을 커버하도록 절연 패턴(151)이 위치한다.
- [0062] 절연 패턴(151)은 다양한 재료를 이용할 수 있으며, 일례로써 유기물 또는 무기물을 사용할 수 있고 형성하는 방법도 다양하다. 즉, 포토 리소그래피법을 이용하여 절연 패턴(151)을 형성할 수도 있으나 액상 공정, 구체적으로 잉크젯 방법 또는 스프레이 방법을 이용하여 별도의 마스크 없이 절연 패턴(151)을 형성하여 제조 공정상의 효율성을 향상할 수도 있다.
- [0063] 제1 연결 부재(161)는 절연 패턴(151) 상에 위치하며, 층상 위치는 상이하나 감지 입력 전극(131x)과 함께 제1 도전 패턴부(131)를 형성한다. 제1 연결 부재(161)는 인접한 감지 입력 전극(131x)와 전기적으로 연결되도록 형성되며, 일례로써 직접적으로 접촉하거나 접촉 구멍을 통해 복수의 감지 입력 전극(131x)를 전기적으로 연결할 수 있다. 즉, 복수의 감지 입력 전극(131x) 중 서로 인접하는 감지 입력 전극(131x)의 서로 마주보는 모서리에 대응하는 영역과 접하도록 제1 연결 부재(161)가 형성된다.
- [0064] 제1 연결 부재(161)는 전술한 바와 같이 서로 이웃하고 인접하는 감지 입력 전극(131x) 사이를 전기적으로 연결하는 역할을 수행한다. 특히, 제1 연결 부재(161)는 서로 직교하는 방향으로 위치하는 감지 출력 전극(132x) 및 제2 연결 부재(132y)가 감지 입력 전극(131x)와 서로 접촉하는 것을 방지하고 쇼트가 발생하는 것을 방지한다.
- [0065] 제1 연결 부재(161)는 절연 패턴(151)을 가로지르며 제2 연결 부재(132y)와 교차하도록 위치하며, 제1 연결 부재(161)의 폭은 약 100 μm 이하이며, 제1 연결 부재(161)의 길이는 약 1000 μm 이하일 수 있다. 이는 제1 연결 부재(161)의 폭 및 길이가 절연 패턴(151)의 폭 보다 작거나 적어도 절연 패턴(151)의 폭과 같을 수 있음을 나타내며, 이를 통해 제1 연결 부재(161)가 감지 출력 전극(132x) 또는 제2 연결 부재(132y)와 접하는 것을 방지한다.
- [0066] 제1 연결 부재(161)는 도전성 재료이며, 특히 아조계(AZO, Al-doped Zinc Oxide) 화합물이다. 아조계 화합물은 산화 아연(ZnO)에 알루미늄 도펀트를 주입한 투명 전극 재질이다. 본 발명의 실시예는 산화 아연에 알루미늄 도펀트를 주입한 실시예를 설명하였으나, 이에 제한되지 않고 산화 아연에 3족 원소를 도핑한 화합물도 가능함은 물론이다. 예를 들어, 산화 아연에 알루미늄, 붕소, 갈륨, 인 등의 3족 원소를 도핑하는 경우 산화 아연의 비저항을 낮출 수 있으며, 이를 통해 본 발명의 일 실시예와 같이 터치 패널의 제1 연결 부재로서 기능할 수 있다.
- [0067] 도시하지 않았으나, 보호층(170)이 제1 연결 부재(161) 위를 덮도록 위치할 수 있다. 보호층(170)은 제1 연결 부재(161)뿐만 아니라 감지 입력 전극(131x) 및 감지 출력 전극(132x) 등 도전 패턴부 전체를 덮도록 위치한다.
- [0068] 본 실시예의 터치 패널은 정전 용량 방식의 터치 패널일 수 있다. 즉, 사용자가 터치 패널에 터치하면 터치 패

널의 터치가 발생한 영역에 정전 용량의 변화가 발생하고 이를 감지하여 사용자의 터치를 인식한다.

- [0069] 본 발명의 실시예에 따른 터치 패널은 복수의 감지 입력 전극(131x)를 일 방향으로 배치하고, 이와 교차하는 일 방향으로 복수의 감지 출력 전극(132x)를 배치하며, 인접한 감지 출력 전극(132x)를 제2 연결 부재(132y)를 통해 연결한다. 상기 제2 연결 부재(132y)의 소정의 영역에 위치하는 절연 패턴(151)은 이 위에 위치하며 인접한 감지 입력 전극(131x)를 전기적으로 연결하는 제1 연결 부재(161)에 의해 연결된다.
- [0070] 이를 통하여 기관(110) 상에 형성된 감지 입력 전극(131x)와 감지 출력 전극(132x)가 서로 용이하게 절연되고, 감지 입력 전극(131x) 사이의 전기적 연결을 용이하게 한다. 특히 은 나노 와이어와 같은 재질로 형성되는 감지 입력 전극(131x), 감지 출력 전극(132x) 및 제2 연결 부재(132y)는 미세 패턴 형성이 용이하여 가요성을 가지는 터치 패널을 구현하며, 아조계 화합물(AZO)과 같은 재질로 이루어지는 제1 연결 부재(161)를 통해 가요성과 전도성을 구비한 터치 패널을 제공할 수 있다.
- [0071] 결과적으로, 가요성을 가지는 터치 패널의 내구성 및 전기적 특성을 용이하게 향상시켜, 우수한 성능의 가요성을 가지는 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0072] 이하에서 도 4 내지 도 10을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 패널의 제조 방법을 설명한다.
- [0073] 도 4를 참조하면, 투명하면서 가요성을 가지는 기관(110) 위에 가요성 도전체(130) 및 저저항 금속층(140)을 적층한다.
- [0074] 본 발명의 일례로써 기관(110)은 투명성을 나타내는 다양한 재질로 형성할 수 있으며, 투명한 가요성 기관(110)은 필름 형태일 수 있다.
- [0075] 가요성 도전체(130)의 재질은 은 나노 와이어(AgNW; silver nanowire), 메탈 메쉬, 탄소 나노 튜브 및 그래핀 중 어느 하나일 수 있으며, 본 발명의 일 실시예로서 은 나노 와이어(AgNW)일 수 있으나, 이에 제한되지 않고 가요성을 가지는 어떠한 투명 도전체도 가능함은 물론이다.
- [0076] 저저항 금속층(140)은 외부로 연결되는 배선(146, 149)를 형성하기 위해 적층하는 층으로서, 알루미늄(Al), 구리(Cu) 등과 같이 낮은 저항을 가지는 금속일 수 있으며 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0077] 다음, 도 4에 도시된 바와 같이 저저항성 금속층(140) 위에 감광성 물질을 도포한 후 마스크를 사용하여 감광막 패턴(400)을 형성한다.
- [0078] 다음, 도 5에 도시된 바와 같이 감광막 패턴(400)을 마스크로 사용하여 포토 리소그래피 공정을 수행한다. 이러한 공정을 통해 식각된 가요성 도전체(130)는 감지 입력 전극(131x), 감지 출력 전극(132x), 제2 연결 부재(132y) 및 연장 부재(136, 139) 등을 형성한다. 또한, 가요성 도전체(130)는 외부 회로 등과 연결되는 연장 부재(136, 139)를 형성한다.
- [0079] 이때, 감지 입력 전극(131x), 감지 출력 전극(132x), 제2 연결 부재(132y) 및 연장 부재(136, 139) 등의 위에는 각각에 대응하는 평면 형상을 가지는 저저항성 금속 패턴(141x, 142y, 146) 등이 위치한다.
- [0080] 다음, 도 6을 참조하면, 터치 영역에 위치하는 도전 패턴부에서는 선택성을 가지는 용액을 통해 저저항성 금속층을 에칭하고 투명 도전체(131x, 131x, 132y)만을 남긴다. 반면, 주변 영역에 위치하면서 낮은 저항이 요구되는 연장 부재에 대해서는 저저항성 금속 배선(146)이 제거되지 않는다. 따라서, 도전 패턴부(131, 132)는 가요성 도전체를 포함하는 단일층이며, 금속 배선(146, 149)은 가요성 도전체 및 저저항성 금속층을 포함하는 이중층일 수 있다.
- [0081] 이에 따라 외부로 시인되는 터치 패널 영역에서는 투명한 도전체만이 위치하고, 회로부 등과 연결되며 주변영역에 위치하는 배선(146, 149)은 불투명한 저저항 금속층이 위치한다.
- [0082] 다음, 도 7에서 형성된 감지 입력 전극, 감지 출력 전극 및 제2 연결 부재 등의 위에 절연 물질을 도포하여 절연 패턴(151)을 형성한다.
- [0083] 절연 패턴(151)은 전체적으로 도포된 절연 물질에 마스크를 사용한 포토 리소그래피법을 이용하여 형성할 수 있다. 그러나 이에 제한되지 않고 액상 공정, 구체적으로 잉크젯 방법 또는 스프레이 방법을 이용하여 별도의 마스크 없이 절연 패턴(151)을 형성하여 제조 공정상의 효율성을 향상할 수도 있다.
- [0084] 이때 절연 패턴(151)은 제2 연결 부재(132y)의 소정의 영역에 위치하며, 제2 연결 부재(132y)를 덮도록 형성된다. 절연 패턴(151)은 제2 연결 부재(132y)와 감지 입력 전극(131x)를 연결하는 제1 연결 부재(161)를 절연하는

역할을 수행한다.

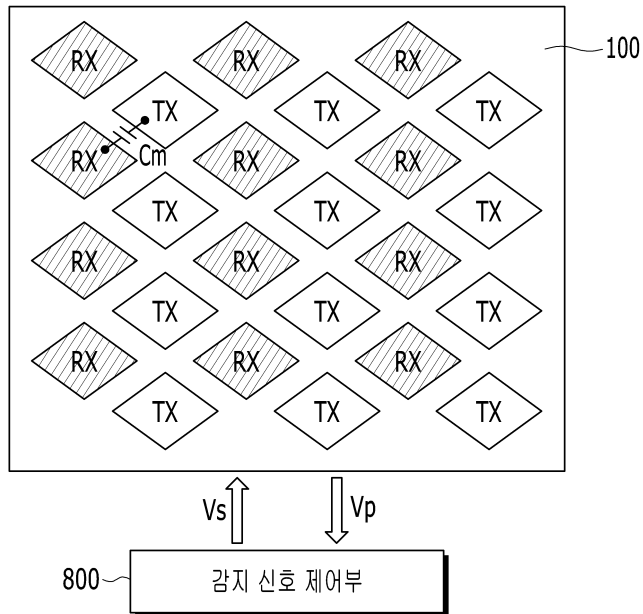
- [0085] 절연 패턴(151)은 인접한 감지 입력 전극(131x)와 서로 접하도록 위치하며, 특히 서로 인접한 감지 입력 전극(131x)의 마주보는 모서리의 일 영역을 커버하도록 절연 패턴(151)이 위치한다.
- [0086] 별도의 도면으로 나타내지 않았으나, 절연 패턴(151)을 형성한 후, 도전 패턴부(131, 132) 등의 표면에 플라즈마 처리를 할 수 있다. 상기 플라즈마 표면 처리를 통해 감지 입력 전극(131x)와 후술할 제1 연결 부재(161) 사이 접촉 정도 향상 및 절연막의 접착력을 향상시킬 수 있다.
- [0087] 다음, 도 8에 도시된 바와 같이 절연 패턴(151) 및 감지 입력 전극, 감지 출력 전극(131x, 132x) 위에 아조계 화합물층(160)을 적층하고, 아조계 화합물층(160) 위에 감광성 물질(400)을 도포한다.
- [0088] 다음, 도 9에 도시된 바와 같이 형성하려는 제1 연결 부재(161)의 위치에 마스크를 배치시키고, 이를 이용하여 도포된 감광성 물질을 노광한다. 상기 노광에 따르면, 제1 연결 부재(161)가 위치할 영역에 위치하는 감광성 패턴(400)이 형성되며, 나머지 감광성 물질은 제거된다.
- [0089] 도 10와 같이, 형성된 감광성 패턴(400)을 바탕으로 아조계 화합물층을 식각하면, 절연 패턴(151)을 가로지르면서 인접한 감지 입력 전극(131x)를 전기적으로 연결하는 제1 연결 부재(161)가 형성되면서 도 3에 도시된 바와 같은 터치 패널(100)이 형성된다.
- [0090] 제1 연결 부재(161)의 재질에 대해 보다 구체적으로 살펴보면, 도전성 재료이며, 특히 아조계(AZO, Al-doped Zinc Oxide) 화합물이다. 아조계 화합물은 산화 아연(ZnO)에 알루미늄 도펀트를 주입한 투명 전극 재질이다. 본 발명의 실시예는 산화 아연에 알루미늄 도펀트를 주입한 실시예를 설명하였으나, 이에 제한되지 않고 산화 아연에 3족 원소를 도핑한 화합물도 가능함은 물론이다. 예를 들어, 산화 아연에 알루미늄, 붕소, 갈륨, 인 등의 3족 원소를 도핑하는 경우 산화 아연의 비저항을 낮출 수 있으며, 이를 통해 본 발명의 일 실시예와 같이 터치 패널의 제1 연결 부재로서 기능할 수 있다.
- [0091] 이후, 도전 패턴부(131, 132) 위에는 터치 패널을 보호하는 보호층(170)을 추가적으로 더 형성할 수 있다.
- [0092] 이하에서는 도 11을 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치 패널(100)을 설명한다. 전술한 본 발명의 일 실시예와 동일 유사한 구성요소에 대한 설명은 생략한다.
- [0093] 도 11에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치 패널(100)은 도전 패턴부(131, 132) 위에 위치하는 굴절률 매칭층(181)을 더 포함한다.
- [0094] 굴절률 매칭층(181)은 기판(110), 도전 패턴부(131, 132) 및 제1 연결 부재(161) 사이의 굴절률 차이를 최소화하며, 사용자의 눈에 시인될 수 있는 반사 등을 제거한다.
- [0095] 굴절률 매칭층(181)의 재질은 이러한 굴절률 차이를 최소화할 수 있는 물질로서 어떠한 물질도 가능하나, 일례로 SiO₂, ZnO₂ 및 저반사 코팅 중 어느 하나로 형성될 수 있다.
- [0096] 이상과 같은 본 발명의 실시예에 따른 터치 패널은 제조 비용이 낮으면서도 도전성 및 가요성이 우수한 아조계 화합물을 사용하여, 낮은 비저항과 높은 광 투과율을 가지는 터치 패널의 제공이 가능하다.
- [0097] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

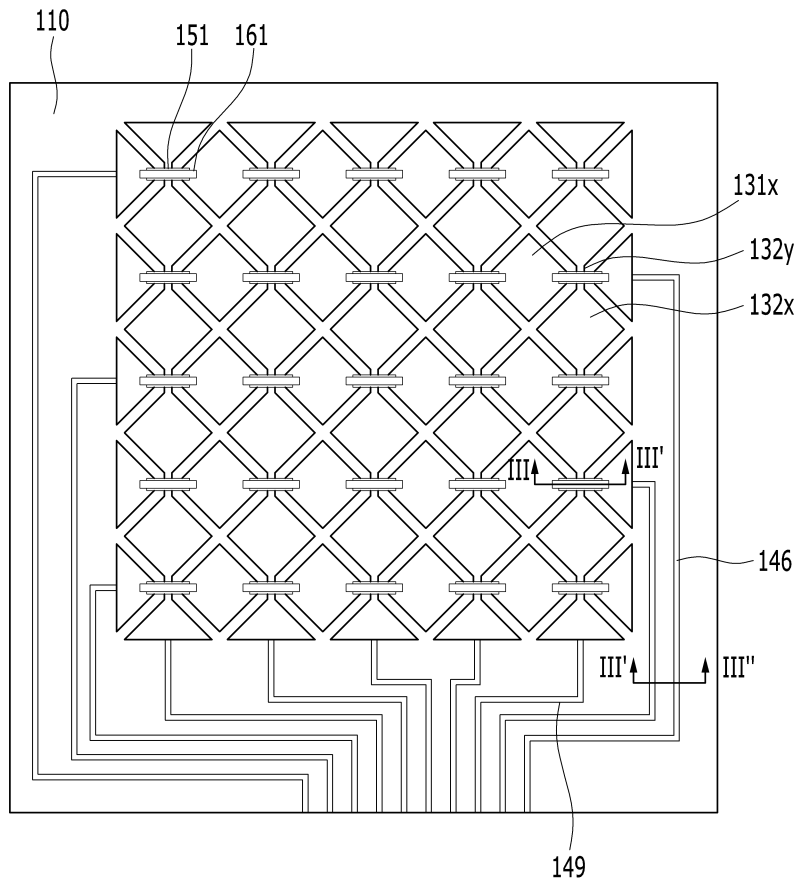
- [0098] 110 : 기판 131 : 제1 도전 패턴부
131x : 감지 입력 전극 132 : 제2 도전 패턴부
132x : 감지 출력 전극 161 : 제1 연결 부재
170 : 보호층 181 : 굴절률 매칭층

도면

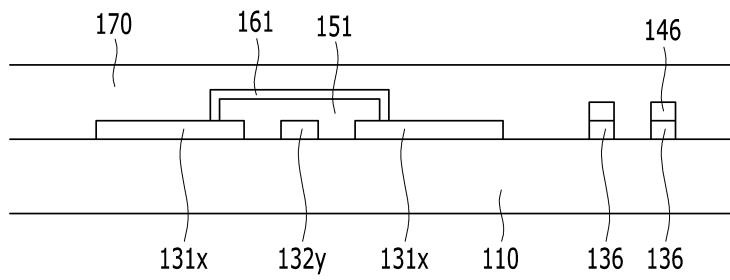
도면1



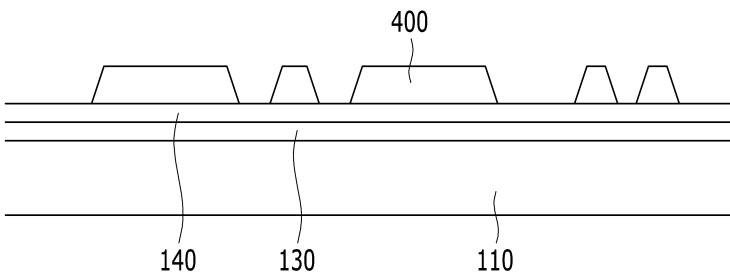
도면2



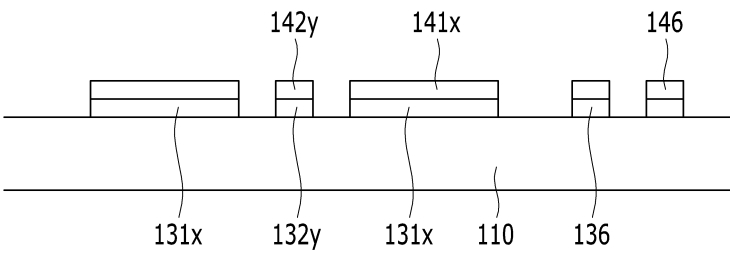
도면3



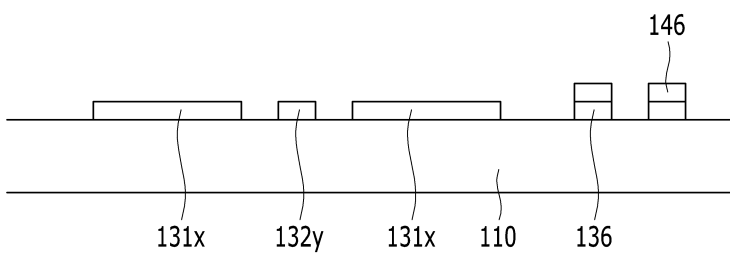
도면4



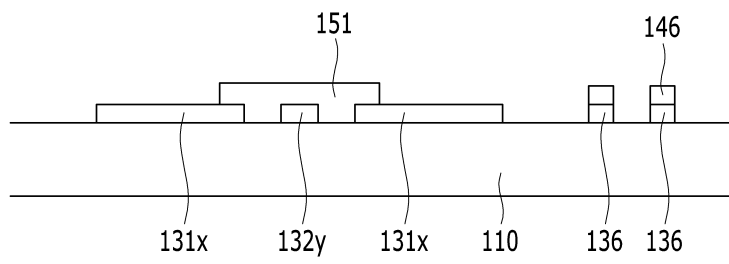
도면5



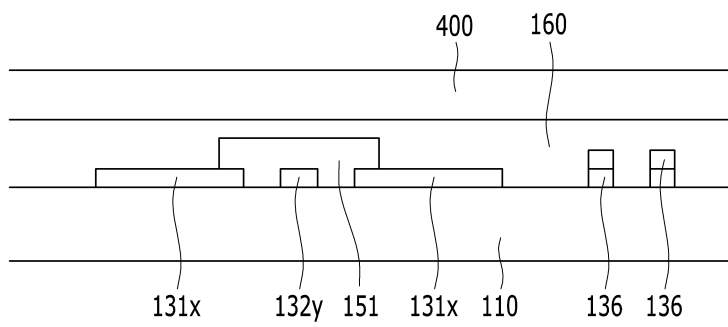
도면6



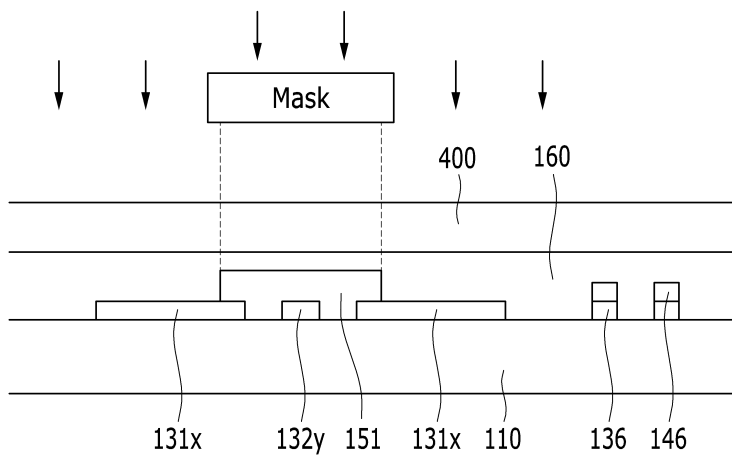
도면7



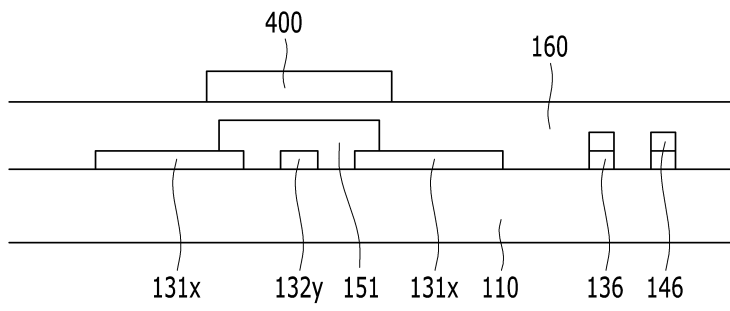
도면8



도면9



도면10



도면11

