



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년03월28일
(11) 등록번호 10-2651542
(24) 등록일자 2024년03월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/044 (2006.01) G06F 18/00 (2023.01)
G06F 3/041 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/044 (2021.08)
G06F 3/0416 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2016-0075835
(22) 출원일자 2016년06월17일
심사청구일자 2021년06월17일
(65) 공개번호 10-2017-0142409
(43) 공개일자 2017년12월28일
(56) 선행기술조사문헌
US20130341651 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
김동균
경기도 수원시 장안구 경수대로976번길 22, 138동 1801호 (조원동, 수원 한일타운)
홍석우
경기도 용인시 수지구 성북1로 157, 105동 1602호 (성북동, 버들치마을경남아너스빌1차아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔특허법인

전체 청구항 수 : 총 22 항

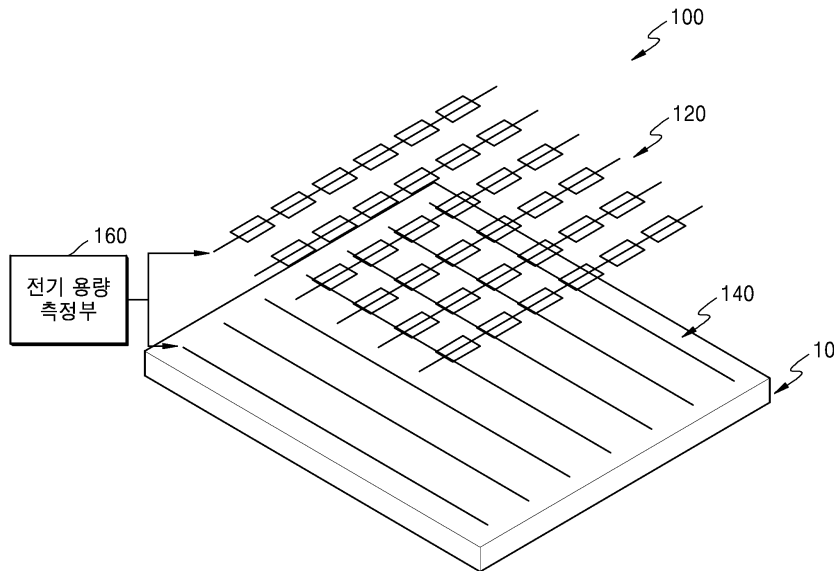
심사관 : 반성원

(54) 발명의 명칭 터치-지문 복합 센서를 포함하는 전자 기기

(57) 요약

터치 센서가 개시된다. 개시된 터치 센서는, 복수의 제1 전극과, 복수의 제2 전극 및 제1 전극과 제2 전극 사이의 상호 전기 용량을 측정하는 전기 용량 측정부를 포함한다. 상기 복수의 제1 전극 각각은 복수의 고리 패턴을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06V 40/1306 (2022.01)

(72) 발명자

이병규

서울특별시 강남구 삼성로51길 37, 106동 2405호
(대치동, 래미안 대치 팰리스(1단지))

정석환

경기도 화성시 동탄중앙로 51, 628동 1704호 (반송동, 동탄나루마을한화꿈에그린아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관상에 배치되며, 제1 방향을 따라 나란하게 배치되는 복수의 제1 전극;

상기 복수의 제1 전극과 교차하는 제2방향을 따라 나란하게 배치되는 복수의 제2전극; 및

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 상호 전기 용량을 측정하는 전기 용량 측정부;를 포함하며,

상기 제1 전극은 상기 제1 방향을 따라 배치되는 복수의 제1 선형 패턴 및 상기 제1 선형 패턴들 사이를 연결하는 고리 패턴(loop pattern)을 포함하고,

상기 제1 선형 패턴은 상기 기관의 두께 방향으로 상기 제2 전극과 공간적으로 이격 배치되고,

상기 고리 패턴은 폐곡선 모양을 가지며, 상기 제2 전극과 동일 평면상에 배치되는 터치 센서.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 고리 패턴들은 상기 제1 전극들과 상기 제2 전극들의 교차하는 노드 들 사이에 마련되는 터치 센서.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 전극은 상기 제1선형 패턴들과 연결되며, 상기 고리 패턴들 내부를 관통하는 복수의 제2 선형 패턴을 더 포함하는 터치 센서.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 고리 패턴은 다각형 모양으로 형성되는 터치 센서.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 고리 패턴은 직사각형 모양을 가지며, 상기 직사각형의 장변은 상기 제1 방향과 나란한 터치 센서.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 고리 패턴은 마름모 형상 또는 육각형 형상을 가지는 터치 센서.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제2 전극은 상기 제2 방향을 따라 배치되는 선형 전극을 포함하는 터치 센서.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제2 전극은 상기 제2 방향을 따라 배치되는 복수의 선형 패턴 및 상기 선형 패턴들 사이를 연결하는 고리 패턴을 포함하는 터치 센서.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 수직인 터치 센서.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 전극은 금속선으로 구성되는 터치 센서.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 금속선은 3 μ m보다 작은 선폭을 가지는 터치 센서.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 금속선은 알루미늄(Al), 구리(Cu) 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr) 및 APC(Ag-Pd-Cu) 합금 및 은(Ag) 중 적어도 하나를 포함하는 터치 센서.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

제1 전극과 상기 제2 전극이 교차하는 노드에서 상기 제1 및 제2 전극은 서로 전기적으로 분리되도록 구성되는 터치 센서.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 제1 전극들과 상기 제2 전극들 사이에 마련되는 절연층;을 더 포함하는 터치 센서.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 전기 용량 측정부는,

상기 제1 전극들에 구동 전압을 인가하는 구동 유닛과, 상기 제2 전극들에서 출력되는 전기 신호를 측정하는 측정 유닛을 포함하는 터치 센서.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 구동 유닛은 상기 복수의 제1 전극 각각에 독립적으로 구동 전압을 인가하고, 상기 측정 유닛은 상기 복수의 제2 전극 각각에서 독립적으로 상기 전기 신호를 측정하는 터치 센서.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 구동 유닛은 상기 복수의 제1 전극에 동일한 구동 전압을 인가하고 상기 측정 유닛은 상기 복수의 제2 전극에서 출력되는 전기 신호를 합산하여 측정하는 터치 센서.

청구항 19

제 1 항에 있어서,

상기 전기 용량 측정부는,

상기 복수의 제2 전극에 구동 전압을 인가하는 구동 유닛과, 상기 복수의 제1 전극에서 출력되는 전기 신호를 측정하는 측정 유닛을 포함하는 터치 센서.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 구동 유닛은 상기 복수의 제2 전극 각각에 독립적으로 구동 전압을 인가하고, 상기 측정 유닛은 상기 복수의 제1 전극 각각에서 독립적으로 상기 전기 신호를 측정하는 터치 센서.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 구동 유닛은 상기 복수의 제2 전극에 동일한 구동 전압을 인가하고 상기 측정 유닛은 상기 복수의 제1 전극에서 출력되는 전기 신호를 합산하여 측정하는 터치 센서.

청구항 22

제 1 항에 있어서,

상기 제1 전극들 및 상기 제2 전극들을 상에 마련된 보호 필름;을 더 포함하는 터치 센서.

청구항 23

디스플레이 패널;

상기 디스플레이 패널에 마련되는 것으로, 제1 방향을 따라 나란하게 배치되는 복수의 제1 전극과, 상기 복수의 제1 전극과 교차하는 제2방향을 따라 나란하게 배치되는 복수의 제2전극 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 상호 전기 용량을 측정하는 전기 용량 측정부를 포함하는 터치 센서;

및 상기 전기 용량 측정부에서 측정되는 상기 상호 전기 용량으로부터 사용자의 터치 위치 및 지문 패턴 중 적어도 하나를 계산하는 프로세서;를 포함하며,

상기 제1 전극은 상기 제1 방향을 따라 배치되는 복수의 제1 선형 패턴 및 상기 제1 선형 패턴들 사이를 연결하는 고리 패턴(loop pattern)을 포함하고,

상기 제1 선형 패턴은 디스플레이 패널의 두께 방향으로 상기 제2 전극과 공간적으로 이격 배치되며,

상기 고리 패턴은 폐곡선 모양을 가지며, 상기 제2 전극과 동일 평면상에 배치되는 전자 기기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 사용자의 지문 패턴을 인식할 수 있는 터치 센서에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 지문, 음성, 얼굴, 손 또는 홍채와 같은 개인의 고유한 특징을 이용한 개인 인증의 필요성은 점차 확대되고 있다. 개인 인증 기능은 금융 기기, 출입 통제기, 모바일 장치, 노트북 등에서 주로 사용되며, 최근 스마트 폰과 같은 모바일 장치가 널리 보급됨에 따라 스마트 폰 내에 저장된 많은 보안 정보를 보호하기 위해 개인 인증을 위한 지문 인식 장치가 채용되고 있다.

[0003] 스마트 폰에는 터치 스크린 장치가 디스플레이 장치에 부착되어, 사용자에게 직관적인 입력 수단을 제공하고 있으며, 통상, 지문 인식 장치는 터치 스크린 장치와 별도로 마련되어 정해진 위치를 터치한 경우에만 지문 인식

이 가능하다.

[0004] 지문 인식 장치를 표시 패널 상에 구현하는 경우, 표시 패널의 영상이 잘 보이도록 투명 전극으로 지문 인식 장치의 전극을 구현할 수 있다. 하지만, 이 경우, 지문 인식 장치의 감도가 높아지도록 전극의 크기를 작게 함에 따라 전극의 저항이 높아지는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 사용자의 지문 패턴을 인식할 수 있는 터치 센서가 제공된다.

과제의 해결 수단

- [0006] 일 측면에 있어서,
- [0007] 제1 방향을 따라 나란하게 배치되는 복수의 제1 전극;
- [0008] 상기 복수의 제1 전극과 교차하는 제2방향을 따라 나란하게 배치되는 복수의 제2전극; 및
- [0009] 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 상호 전기 용량을 측정하는 전기 용량 측정부;를 포함하며,
- [0010] 상기 제1 전극은 상기 제1 방향을 따라 배치되는 복수의 제1 선형 패턴 및 상기 제1 선형 패턴들 사이를 연결하는 고리 패턴(loop pattern)을 포함하는 터치 센서가 제공된다.
- [0011] 상기 복수의 제1 전극 및 상기 복수의 제2 전극은 디스플레이 패널의 표시면에 마련될 수 있다.
- [0012] 상기 고리 패턴들은 상기 제1 전극들과 상기 제2 전극들의 교차하는 노드 들 사이에 마련될 수 있다.
- [0013] 상기 제1 전극은 상기 제1선형 패턴들과 연결되며, 상기 고리 패턴들 내부를 관통하는 복수의 제2 선형 패턴을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 고리 패턴은 다각형 모양으로 형성될 수 있다.
- [0015] 상기 고리 패턴은 직사각형 모양을 가지며, 상기 직사각형의 장변은 상기 제1 방향과 나란할 수 있다.
- [0016] 상기 고리 패턴은 마름모 형상 또는 육각형 형상을 가질 수 있다.
- [0017] 상기 제2 전극은 상기 제2 방향을 따라 배치되는 선형 전극을 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 제2 전극은 상기 제2 방향을 따라 배치되는 복수의 선형 패턴 및 상기 선형 패턴들 사이를 연결하는 고리 패턴을 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 수직일 수 있다.
- [0020] 상기 제1 및 제2 전극은 금속선으로 구성될 수 있다.
- [0021] 상기 금속선은 3 μ m보다 작은 선폭을 가질 수 있다.
- [0022] 상기 금속선은 Al, Cu, Ag, Mo, Cr 및 Ag/Pd/Cu 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0023] 제1 전극과 상기 제2 전극이 교차하는 노드에서 상기 제1 및 제2 전극은 서로 전기적으로 분리되도록 구성될 수 있다.
- [0024] 상기 터치 센서는 상기 제1 전극들과 상기 제2 전극들 사이에 마련되는 절연층;을 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 전기 용량 측정부는,
- [0026] 상기 제1 전극들에 구동 전압을 인가하는 구동 유닛과, 상기 제2 전극들에서 출력되는 전기 신호를 측정하는 측정 유닛을 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 구동 유닛은 상기 복수의 제1 전극 각각에 독립적으로 구동 전압을 인가하고, 상기 측정 유닛은 상기 복수의 제2 전극 각각에서 독립적으로 상기 전기 신호를 측정할 수 있다.
- [0028] 상기 구동 유닛은 상기 복수의 제1 전극에 동일한 구동 전압을 인가하고 상기 측정 유닛은 상기 복수의 제2 전극에서 출력되는 전기 신호를 합산하여 측정할 수 있다.

- [0029] 상기 전기 용량 측정부는,
- [0030] 상기 제2 전극들에 구동 전압을 인가하는 구동 유닛과, 상기 제1 전극부에서 출력되는 전기 신호를 측정하는 측정 유닛을 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 구동 유닛은 상기 복수의 제2 전극 각각에 독립적으로 구동 전압을 인가하고, 상기 측정 유닛은 상기 복수의 제1 전극 각각에서 독립적으로 상기 전기 신호를 측정할 수 있다.
- [0032] 상기 구동 유닛은 상기 복수의 제2 전극에 동일한 구동 전압을 인가하고 상기 측정 유닛은 상기 복수의 제1 전극에서 출력되는 전기 신호를 합산하여 측정할 수 있다.
- [0033] 상기 터치 센서는 상기 제1 전극들 및 상기 제2 전극들을 상에 마련된 보호 필름;을 더 포함할 수 있다.
- [0034] 다른 측면에 있어서,
- [0035] 디스플레이 패널;
- [0036] 상기 디스플레이 패널에 마련되는 것으로, 제1 방향을 따라 나란하게 배치되는 복수의 제1 전극과, 상기 복수의 제1 전극과 교차하는 제2방향을 따라 나란하게 배치되는 복수의 제2전극 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이의 상호 전기 용량을 측정하는 전기 용량 측정부를 포함하는 터치 센서;
- [0037] 및 상기 전기 용량 측정부에서 측정되는 상기 상호 전기 용량으로부터 사용자의 터치 위치 및 지문 패턴 중 적어도 하나를 계산하는 프로세서;를 포함하며,
- [0038] 상기 제1 전극은 상기 제1 방향을 따라 배치되는 복수의 제1 선형 패턴 및 상기 제1 선형 패턴들 사이를 연결하는 고리 패턴(loop pattern)을 포함하는 전자 기기가 제공된다.

발명의 효과

- [0039] 상술한 터치 센서는 터치 센서 아래 마련된 디스플레이 패널의 화면에 주는 영향을 줄일 수 있다. 또한, 터치 센서의 감도가 높아지고 구동 속도가 빨라질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1은 예시적인 실시예에 따른 터치 센서의 개략적인 구성을 나타낸 분리 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 터치 센서에서 디스플레이 패널 상에 복수의 제1 전극(120)과 복수의 제2 전극의 배치된 형태를 나타낸 평면도이다.
- 도 3은 제1 전극과 제2 전극이 교차하는 노드를 측면에서 바라본 측면도이다.
- 도 4는 다른 예시적인 실시예에 따른 터치 센서를 개략적으로 나타낸 분해 사시도이다.
- 도 5는 복수의 제1 전극, 복수의 제2 전극 및 전기 용량 측정부의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 6은 복수의 제1 전극, 복수의 제2 전극 및 전기 용량 측정부의 구성의 다른 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 7은 도 4에서 나타낸 실시예에 따른 터치 센서에 사용자의 손가락이 터치되는 것을 예시적으로 나타낸 도면이다.
- 도 8 다른 예시적인 실시예에 따른 복수의 제1 전극과 복수의 제2 전극을 나타낸 평면도이다.
- 도 9는 다른 예시적인 실시예에 따른 복수의 제1 전극과 복수의 제2 전극을 나타낸 평면도이다.
- 도 10은 다른 예시적인 실시예에 따른 복수의 제1 전극과 복수의 제2 전극을 나타낸 평면도이다.
- 도 11은 다른 예시적인 실시예에 따른 복수의 제1 전극과 복수의 제2 전극을 나타낸 평면도이다.
- 도 12A 내지 도 12C는 비교예에 따른 복수의 제1 전극 및 복수의 제2 전극을 나타낸 도면들이다.
- 도 13은 도 1내지 도 11을 참조하여 설명한 실시예들에 따른 터치 센서의 성능과 도 12A 내지 도 12C를 참조하여 설명한 전극 들을 이용한 터치 센서의 성능 차이를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 본 실시예들에서 사용되는 용어는 본 실시예들에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 기술분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 임의로 선정된 용어도 있으며, 이 경우 해당 실시예의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서, 본 실시예들에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 실시예들의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0042] 실시예들에 대한 설명들에서, 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 구성요소를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 포함한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 실시예들에 기재된 "...부", "...모듈"의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0043] 본 실시예들에서 사용되는 "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.
- [0044] 또한, 본 실시예들에서 사용되는 "제 1" 또는 "제 2" 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 대상들을 설명하는데 사용할 수 있지만, 상기 대상들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 대상을 다른 대상과 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0045] 하기 실시예들에 대한 설명은 권리범위를 제한하는 것으로 해석되지 말아야 하며, 해당 기술분야의 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 것은 실시예들의 권리범위에 속하는 것으로 해석되어야 할 것이다. 이하 첨부된 도면들을 참조하면서 오로지 예시를 위한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.
- [0046] 도 1은 예시적인 실시예에 따른 터치 센서(100)의 개략적인 구성을 나타낸 분리 사시도이다. 도 2는 도 1의 터치 센서(100)에서 디스플레이 패널(10) 상에 복수의 제1 전극(120)과 복수의 제2 전극(140)의 배치된 형태를 나타낸 평면도이다.
- [0047] 도 1을 참조하면, 예시적인 실시예에 따른 터치 센서(100)는 제1 방향(x축 방향)을 따라 나란하게 배치되는 복수의 제1 전극(120)과, 복수의 제1 전극(120)과 교차하는 제2방향(y축 방향)을 따라 나란하게 배치되는 복수의 제2전극(140) 및 제1 전극(120)과 제2 전극(140) 사이의 상호 전기 용량을 측정하는 전기 용량 측정부(160)를 포함할 수 있다.
- [0048] 도 1에서 나타낸 터치 센서(100)는 사용자의 터치 및 지문을 센싱할 수 있다. 터치 센서(100)는 제1 및 제2 전극(120, 140) 상에서 사용자가 손가락 또는 터치용 펜을 이용하여 제1 및 제2 전극(120, 140) 위를 터치하는 위치를 감지할 수 있다. 다른 예로, 터치 센서(100)는 제1 및 제2 전극(120, 140) 상에 터치된 사용자의 손가락의 지문 패턴을 감지할 수도 있다. 사용자는 제1 및 제2 전극(120, 140) 위를 직접적으로 터치할 수 있다. 다른 예로, 사용자는 제1 및 제2 전극(120, 140) 위에 마련된 보호 필름 또는 보호 글래스(미도시)를 터치할 수도 있다.
- [0049] 제1 및 제2 전극(120, 140)은 디스플레이 패널(10) 상에 마련될 수 있다. 디스플레이 패널(10)은 예를 들어, 유기 발광 표시 패널 또는 액정 표시 패널일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 디스플레이 패널(10)의 표시 면에서 방출되는 빛은 제1 및 제2 전극(120, 140)을 통과하여 사용자에게 전달될 수 있다.
- [0050] 복수의 제1 전극(120)은 제1 방향(x축 방향)을 따라 나란하게 배열될 수 있다. 복수의 제1 전극(120) 각각은 제1 방향(x축 방향)을 따라 배치되는 복수의 고리 패턴(loop pattern)(122)을 포함할 수 있다. 제1 전극(120)은 복수의 고리 패턴(122) 사이에 마련된 복수의 제1 선형 패턴(121a)을 포함할 수 있다. 또한, 제1 전극(120)은 고리 패턴(122)을 관통하는 복수의 제2 선형 패턴(121b)을 포함할 수 있다.
- [0051] 제1 전극(120)은 금속 선으로 구성될 수 있다. 제1 전극(120)에 포함된 선형 패턴들(121a, 121b) 및 고리 패턴(122)이 금속 선으로 구성됨으로써, 제1 전극(120)의 면적이 줄어들 수 있다. 제1 전극(120)의 면적이 줄어들음으로써 제1 전극(120) 아래에서 출력되는 디스플레이 패널(10)에서 표시되는 화면이 터치 센서(100) 상에서도 잘

보일 수 있다.

- [0052] 제1 전극(120)의 금속선은 비저항이 작은 금속을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 전극(120)의 금속선은 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr) 및 APC(Ag-Pd-Cu) 합금 [및 은(Ag)] 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제1 전극(120)이 상기 금속들을 포함함으로써, 제1 전극(120)의 금속선의 선폭을 작게 하더라도 제1 전극(120)의 저항이 과도하게 커지는 것을 방지할 수 있다. 예시적으로 제1 전극(120)을 구성하는 금속선의 선폭은 대략 $3\mu\text{m}$ 보다 작을 수 있다.
- [0053] 고리 패턴(122)은 소정의 공간영역을 둘러 싸는 고리 모양을 가질 수 있다. 고리 패턴(122)은 제1 전극(120)들과 제2 전극(140)들이 교차하는 노드들 사이에 마련될 수 있다. 고리 패턴(122)의 내부는 비어 있을 수 있다. 고리 패턴(122)은 제1 및 제2 전극(120, 140) 상에 사용자의 손가락 또는 터치용 펜이 터치 되었을 때 제1 전극(120)과 제2 전극(140) 사이에 상호 전기 용량의 변화가 커지도록 할 수 있다.
- [0054] 예시적으로, 고리 패턴(122)은 직사각형 모양을 가질 수 있다. 상기 직사각형의 장변은 제1 방향(x축 방향)과 나란할 수 있다. 고리 패턴(122)의 장변이 제1 전극(120)의 배열 방향인 제1 방향(x축 방향)과 나란하도록 함으로써, 사용자의 터치에 의해 발생하는 제1 전극(120)과 제2 전극(140) 사이의 상호 전기 용량 변화의 크기가 커지도록 할 수 있다.
- [0055] 제1 전극(120)들 사이의 간격(w1)은 대략 $75\mu\text{m}$ 보다 작을 수 있다. 하지만, 실시예가 이에 제한되는 것은 아니다. 제1 전극(120)들 사이의 간격은 $75\mu\text{m}$ 보다 더 클 수도 있다. 제1 전극(120)들 사이의 간격이 좁아질수록 터치 센서(100)의 감도(sensitivity)가 높아질 수 있다. 고리 패턴(122)의 단변의 길이(l_1)는 제1 전극(120)들 사이의 간격(w1) 보다 더 작을 수 있다.
- [0056] 도 1에서는 고리 패턴이 직사각형 모양을 가지는 것을 예시적으로 나타냈지만 실시예가 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 고리 패턴(122)은 임의의 다각형 모양 또는 원형 모양을 가질 수도 있다. 고리 패턴(122)은 임의의 폐곡선 모양을 가질 수도 있다. 고리 패턴(122)의 모양에 대해서는 후술하는 설명에서 상세히 기술한다.
- [0057] 고리 패턴(122)은 복수의 제1 선형 패턴(121a) 사이를 연결할 수 있다. 제1 선형 패턴(121a)은 금속 선으로 구성될 수 있다. 도 1에서는 제1 선형 패턴(121a)이 직선인 경우를 예시적으로 도시했지만, 실시예가 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 제1 선형 패턴(121a)은 곡선 또는 꺾인 선(polygonal line) 모양을 가질 수도 있다.
- [0058] 제2 선형 패턴(121b)은 고리 패턴(122) 내부를 관통할 수 있다. 또한, 제2 선형 패턴(121b)의 양단은 고리 패턴(122)과 제1 선형 패턴(121a)이 만나는 노드(node)에 연결될 수 있다. 도 1에서는 제2 선형 패턴(121b)이 직선 모양을 가지는 것을 예시적으로 나타냈다. 하지만, 실시예가 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 제2 선형 패턴(121b)은 곡선 또는 꺾인 선(polygonal line) 모양을 가질 수도 있다.
- [0059] 복수의 제2 전극(140)은 제1 전극(120)과 교차하는 제2 방향(y축 방향)을 따라 배치될 수 있다. 제1 방향(x축 방향)과 제2 방향(y축 방향)은 서로 수직일 수 있다. 하지만, 실시예가 이에 제한되는 것은 아니다. 제2 방향은 제1 방향과 나란하지 않은 임의의 방향일 수 있다.
- [0060] 제2 전극(140)은 금속 선으로 구성될 수 있다. 제2 전극(140)이 금속 선으로 구성됨으로써, 제2 전극(140)의 면적이 줄어들 수 있다. 제2 전극(140)의 면적이 줄어들음으로써 제2 전극(140) 아래에서 출력되는 디스플레이 패널(10)의 화면이 터치 센서(100) 상에서도 잘 보일 수 있다.
- [0061] 제2 전극(140)의 금속선은 비저항이 작은 금속을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2 전극(140)의 금속선은 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr) 및 APC(Ag-Pd-Cu) 합금 [및 은(Ag)] 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제2 전극(140)[120]이 상기 금속들을 포함함으로써, [제1 전극(120)의 금속선의] 선폭을 작게 하더라도 제2 전극(140)의 저항이 과도하게 커지는 것을 방지할 수 있다. 예시적으로 제2 전극(140)을 구성하는 금속선의 선폭은 대략 $3\mu\text{m}$ 보다 작을 수 있다.
- [0062] 복수의 제2 전극(140)은 제2 방향(y축 방향)을 배열될 수 있다. 제2 전극(140)들 사이의 간격(w2)은 대략 $75\mu\text{m}$ 보다 작을 수 있다. 제2 전극(140)들 사이의 간격(w2)은 제1 전극(120)들 사이의 간격(w1)과 같을 수도 있고 다를 수도 있다. 제1 전극(120)의 고리 패턴(122)의 장변의 길이(l_2)는 제2 전극(140)들 사이의 간격(w2)보다 작을 수 있다.
- [0063] 제2 전극(140)은 제2 방향을 따라 배열된 선형 전극을 포함할 수 있다. 도 1 및 도 2에서는 상기 선형 전극이

직선 모양의 금속 선인 경우를 도시했지만, 실시예가 이에 제한된 것은 아니다. 예를 들어, 상기 선형 전극은 곡선 부분을 포함할 수 있다. 또한, 선형 전극은 꺾은선 모양을 가질 수도 있다. 제2 전극(140)을 선형 전극으로 구성함에 따라, 제1 및 제2 전극(120, 140) 아래 있는 디스플레이 패널(10)의 화면이 제1 및 제2 전극(120, 140) 상의 사용자에게 잘 보일 수 있다. 또한, 사용자의 터치에 의해 발생하는 제1 전극(120)과 제2 전극(140) 사이의 상호 전기 용량 변화량이 더 커질 수 있다.

- [0064] 제1 전극(120)과 제2 전극(140)은 서로 전기적으로 단절되어 있을 수 있다. 예를 들어, 제1 전극(120)과 제2 전극(140)이 교차하는 노드에서 제1 및 제2 전극(120, 140)은 서로 전기적으로 분리되어 있을 수 있다.
- [0065] 도 3은 제1 전극(120)과 제2 전극(140)이 교차하는 노드를 측면에서 바라본 측면도이다.
- [0066] 도 3을 참조하면, 제1 전극(120)의 제1 선형 패턴(121a)은 제2 전극(140)과 서로 전기적으로 분리될 수 있다. 제1 선형 패턴(121a)은 제2 전극(140) 위로 형성된 브릿지 형상을 가질 수 있다. 도 3에서 나타난 제1 선형 패턴(121a)의 예는 예시적인 것에 불과할 뿐 실시예가 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 제1 선형 패턴(121a)은 제2 전극(140)위로 곡선 모양으로 구부러진 형상을 가질 수도 있다. 제1 전극(120)과 제2 전극(140)이 서로 전지적으로 분리됨으로써, 제1 및 제2 전극(120, 140) 상에 사용자의 손가락이 터치 되면, 제1 전극(120)과 제2 전극(140) 사이의 전기장이 상기 사용자의 손가락을 통과할 수 있다. 제1 전극(120)과 제2 전극(140) 사이의 전기장이 상기 사용자의 손가락을 통과하는 모양은 손가락의 지문 패턴에 따라 달라질 수 있다.
- [0067] 도 3에서는 제1 전극(120)과 제2 전극(140)이 동일 평면 배열된 예를 나타냈지만 실시예가 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 제1 전극(120)과 제2 전극(140)은 서로 다른 평면 상에 배치될 수도 있다.
- [0068] 도 4는 다른 예시적인 실시예에 따른 터치 센서(100)를 개략적으로 나타낸 분해 사시도이다. 도 4의 실시예를 설명함에 있어서 도 1 및 도2와 중복되는 설명은 생략한다.
- [0069] 도 4를 참조하면, 실시예에 따른 터치 센서(100)는 상기 제1 전극(120)들과 제2 전극(140)들 사이에 마련되는 절연층(130)을 더 포함할 수 있다. 절연층(130)은 제1 전극(120)과 제2 전극(140)을 서로 전기적으로 단절시킬 수 있다. 도 4에서는 제1 전극(120)들이 절연층(130) 상부에 마련되고 제2 전극(140)들이 절연층(130) 하부에 마련된 것을 예시적으로 나타냈다. 하지만, 실시예가 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 제1 전극(120)들이 절연층(130) 하부에 마련되고 제2 전극(140)들은 절연층(130) 상부에 마련될 수도 있다.
- [0070] 실시예에 따른 터치 센서(100)는 제1 전극(120)들 및 제2 전극(140)들 상에 마련된 보호 필름(150)을 더 포함할 수 있다. 보호 필름(150)의 두께는 대략 100 μm 내외일 수 있다. 도 4에서는 보호 필름(150)이 제1 전극(120)을 커버하는 경우를 나타냈지만, 실시예가 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 제2 전극(140)이 절연층(130) 위에 마련되는 경우, 보호 필름(150)은 제2 전극(140)을 커버할 수도 있다. 다른 예로, 제1 및 제2 전극(120, 140)이 동일 평면에 배열된 경우, 보호 필름(150)은 제1 및 제2 전극들(120, 140) 모두를 커버할 수도 있다. 보호 필름(150)은 제1 전극(120)들 및 제2 전극(140)들 중 적어도 일부를 커버함으로써 제1 전극(120) 또는 제2 전극(140)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0071] 보호 필름(150) 상에 사용자의 손가락 또는 터치 펜 등이 터치 되면 제1 전극(120)과 제2 전극(140) 사이의 상호 전기 용량이 달라질 수 있다. 전기 용량 측정부(160)는 제1 전극(120)들 각각과 제2 전극(140)들 각각 사이의 상호 전기 용량의 차이를 측정함으로써, 보호 필름(150) 상에 손가락 또는 터치 펜이 터치된 위치에 대한 정보를 제공할 수 있다. 또한, 전기 용량 측정부(160)는 제1 전극(120)들 각각과 제2 전극(140)들 각각 사이의 상호 전기 용량의 차이를 측정함으로써, 사용자의 손가락 지문 패턴에 대한 정보를 제공할 수 있다.
- [0072] 전기 용량 측정부(160)는 상술한 상호 전기 용량을 측정함으로써, 사용자의 터치 위치 또는 사용자의 지문 패턴에 대한 정보를 제공할 수 있다. 이 경우, 복수의 제1 전극(120)과 복수의 제2 전극(140)이 교차하는 노드가 터치 입력 또는 지문 패턴을 센싱하는 화소로 기능할 수 있다. 즉, 복수의 제1 전극(120)과 복수의 제2 전극(140)이 교차하는 노드에서 사용자의 터치에 의해 자체 전기 용량(self capacitance) 또는 상호 전기 용량(mutual capacitance) 변화가 발생할 수 있으며, 상술한 전기 용량이 변하는 노드의 위치 및 상호 전기 용량의 변화량으로부터 터치 위치 및 사용자의 지문 패턴에 대한 정보를 획득할 수 있다.
- [0073] 제1 전극(120)들 각각과 제2 전극(140)들 각각 사이의 상호 전기 용량을 측정하기 위해, 전기 용량 측정부(160)는 복수의 제1 전극(120)에 구동 전압을 인가할 수 있다. 그리고, 복수의 제2 전극(140)에서 출력되는 전기 신호를 측정함으로써, 제1 전극(120)들 각각과 제2 전극(140)들 각각 사이의 상호 전기 용량을 측정할 수 있다. 다른 예로, 전기 용량 측정부(160)는 복수의 제2 전극(140)에 구동 전압을 인가하고, 복수의 제1 전극(120)에서 출력되는 전기 신호를 측정함으로써, 제1 전극(120)들 각각과 제2 전극(140)들 각각 사이의 상호 전기 용량을

측정할 수도 있다.

- [0074] 상호 전기 용량 측정부(160)가 복수의 제1 전극(120) 또는 복수의 제2 전극(140)에 구동 전압을 인가하면, 제1 전극(120)과 제2 전극(140) 사이의 상호 전기 용량이 변할 수 있다. 상기 상호 전기 용량의 변화는 제1 전극(120)에 포함된 복수의 고리 패턴(122)으로 인해 크기가 증폭될 수 있다.
- [0075] 도 5는 복수의 제1 전극(120), 복수의 제2 전극(140) 및 전기 용량 측정부(160)의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0076] 도 5를 참조하면, 전기 용량 측정부(160)는 제1 전극(120)들에 구동 전압을 인가하는 구동 유닛(162)과, 제2 전극(140)들에서 출력되는 전기 신호를 측정하는 측정 유닛(164)을 포함할 수 있다.
- [0077] 구동 유닛(162)은 제1 전극(120)들에 구동 전압을 인가할 수 있다. 구동 유닛(162)은 시간에 따라 구동 전압의 크기가 펄스와 모양으로 변하도록 구동 전압을 인가할 수 있다. 구동 유닛(162)이 제1 전극(120)들에 구동 전압을 인가하면, 제1 전극(120)들과 제2 전극(140)들 사이에 전위차가 발생할 수 있다. 그리고, 상기 전위차로 인해, 제1 전극(120)들과 제2 전극(140)들 사이에 전기장이 형성될 수 있다.
- [0078] 측정 유닛(164)은 제2 전극(140)들에서 출력되는 전기 신호를 측정할 수 있다. 측정 유닛(164)은 제2 전극(140)들에 흐르는 전류를 측정할 수 있다. 다른 예로, 측정 유닛(164)은 제2 전극(140)들의 전위를 측정할 수도 있다.
- [0079] 구동 유닛(162)은 복수의 제1 전극(120) 각각에 독립적으로 구동 전압을 인가할 수 있다. 즉, 구동 유닛(162)은 복수의 제1 전극(120) 각각에 서로 다른 구동 전압을 인가할 수 있다. 이 경우, 측정 유닛(162)은 복수의 제2 전극(140) 각각에서 독립적으로 전기 신호를 측정할 수 있다. 구동 유닛(162)이 복수의 제1 전극(120) 각각에 독립적으로 구동 전압을 인가하고, 측정 유닛(162)이 복수의 제2 전극(140) 각각에서 전기 신호를 측정하면, 제1 전극(120)들과 제2 전극(140)들이 교차하는 복수의 노드 각각에서 측정되는 상호 전기 용량의 크기를 획득할 수 있다. 복수의 노드 각각에서 측정되는 상호 전기 용량의 크기로부터 사용자의 지문 패턴 정보가 획득될 수 있다.
- [0080] 다른 예로, 구동 유닛(162)은 복수의 제1 전극(120)에 동일한 구동 전압을 인가하고 측정 유닛(164)은 복수의 제2 전극(140)에서 출력되는 전기 신호를 합산하여 측정할 수도 있다. 이 경우, 복수의 노드 각각에서 측정되는 상호 전기 용량이 합산된 결과를 획득될 수 있다. 사용자의 터치 유무 또는 터치 위치를 개략적으로 측정하고자 하는 경우, 구동 유닛(162)은 복수의 제1 전극(120)에 동일한 구동 전압을 인가하고 측정 유닛(164)은 복수의 제2 전극(140)에서 출력되는 전기 신호를 합산하여 측정할 수 있다.
- [0081] 도 6은 복수의 제1 전극(120), 복수의 제2 전극(140) 및 전기 용량 측정부(160)의 구성의 다른 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0082] 도 6을 참조하면, 전기 용량 측정부(160)는 제2 전극(140)들에 구동 전압을 인가하는 구동 유닛(163)과, 제1 전극(120)들에서 출력되는 전기 신호를 측정하는 측정 유닛(164)을 포함할 수 있다.
- [0083] 구동 유닛(163)은 제2 전극(140)들에 구동 전압을 인가할 수 있다. 구동 유닛(163)은 시간에 따라 구동 전압의 크기가 펄스와 모양으로 변하도록 구동 전압을 인가할 수 있다. 구동 유닛(163)이 제2 전극(140)들에 구동 전압을 인가하면, 제1 전극(120)들과 제2 전극(140)들 사이에 전위차가 발생할 수 있다. 그리고, 상기 전위차로 인해, 제1 전극(120)들과 제2 전극(140)들 사이에 전기장이 형성될 수 있다.
- [0084] 측정 유닛(165)은 제1 전극(120)들에서 출력되는 전기 신호를 측정할 수 있다. 측정 유닛(165)은 제1 전극(120)들에 흐르는 전류를 측정할 수 있다. 다른 예로, 측정 유닛(165)은 제1 전극(120)들의 전위를 측정할 수도 있다.
- [0085] 구동 유닛(163)은 복수의 제2 전극(140) 각각에 독립적으로 구동 전압을 인가할 수 있다. 즉, 구동 유닛(163)은 복수의 제2 전극(140) 각각에 서로 다른 구동 전압을 인가할 수 있다. 이 경우, 측정 유닛(165)은 복수의 제1 전극(120) 각각에서 독립적으로 전기 신호를 측정할 수 있다. 다른 예로, 구동 유닛(163)은 복수의 제2 전극(140)에 동일한 구동 전압을 인가하고 측정 유닛(165)은 복수의 제1 전극(120)에서 출력되는 전기 신호를 합산하여 측정할 수도 있다.
- [0086] 도 7은 도 4에서 나타낸 실시예에 따른 터치 센서(100)에 사용자의 손가락이 터치되는 것을 예시적으로 나타낸 도면이다. 도 4에서 170 층은 접촉층을 나타낸다.
- [0087] 도 7을 참조하면, 보호 필름(150)에 손가락(F)이 접촉 되면, 손가락(F)이 접촉된 영역과 인접한 제1 전극(120)

들과 제2 전극(140)들 사이의 상호 전기 용량이 변할 수 있다. 상기 상호 전기 용량의 변화는 손가락(F) 지문이 나타나는 산(ridge)(FR)에 인접한 전극들(120, 140)과 골(valley)(FV)에 인접한 전극들(120, 140)에서 서로 다르게 나타날 수 있다. 제1 전극(120)들 사이의 간격(w1)과 제2 전극(140) 사이의 간격(w2)이 상기 손가락 지문의 산(FR)과 골(FV) 사이 간격보다 작게 하면, 제1 전극(120)들 각각과 제2 전극(140)들 각각 사이의 상호 전기 용량 차이를 알아냄으로써, 사용자의 지문 패턴 정보를 획득할 수 있다.

- [0088] 도 8은 다른 예시적인 실시예에 따른 복수의 제1 전극(120)과 복수의 제2 전극(140)을 나타낸 평면도이다. 도 8의 실시예를 설명함에 있어서, 도 1 내지 도 7과 중복되는 설명은 생략한다.
- [0089] 도 8을 참조하면, 복수의 제1 전극(120) 각각은 복수의 제1 선형 패턴(121a) 및 복수의 제1 선형 패턴(121a)을 연결하는 복수의 고리 패턴(122)을 포함할 수 있다. 또한, 복수의 제2 전극(140)은 선형 전극을 포함할 수 있다. 도 8에서 나타낸 제1 전극(120)은 도 2에서 나타낸 제1 전극과 달리 복수의 제2 선형 패턴(122b)을 포함하지 않을 수 있다.
- [0090] 도 9는 다른 예시적인 실시예에 따른 복수의 제1 전극(120)과 복수의 제2 전극(140)을 나타낸 평면도이다. 도 9의 실시예를 설명함에 있어서, 도 1 내지 도 7과 중복되는 설명은 생략한다.
- [0091] 도 9를 참조하면, 복수의 제1 전극(120) 각각은 복수의 제1 선형 패턴(121a) 및 복수의 제1 선형 패턴(121a)을 연결하는 복수의 고리 패턴(122)을 포함할 수 있다. 또한, 복수의 제2 전극(140)은 선형 전극을 포함할 수 있다. 복수의 고리 패턴(122)은 마름모 모양을 가질 수 있다. 그리고, 복수의 제1 선형 패턴(121a) 각각은 상기 마름모 모양의 꼭지점에 연결될 수 있다. 도 9에서는 복수의 고리 패턴(122) 안을 관통하는 제2 선형 패턴이 포함되지 않은 경우를 나타냈지만, 실시예가 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 제1 전극(120)은 복수의 고리 패턴(122) 내부를 관통하는 복수의 제2 선형 패턴을 더 포함할 수도 있다. 이 경우, 제2 선형 패턴의 양단은 고리 패턴(122)의 꼭지점과 연결될 수 있다.
- [0092] 도 10은 다른 예시적인 실시예에 따른 복수의 제1 전극(120)과 복수의 제2 전극(140)을 나타낸 평면도이다. 도 10의 실시예를 설명함에 있어서, 도 1 내지 도 7과 중복되는 설명은 생략한다.
- [0093] 도 10을 참조하면, 복수의 제1 전극(120) 각각은 복수의 제1 선형 패턴(121a) 및 복수의 제1 선형 패턴(121a)을 연결하는 복수의 고리 패턴(122)을 포함할 수 있다. 또한, 복수의 제2 전극(140)은 선형 전극을 포함할 수 있다. 복수의 고리 패턴(122)은 육각형 모양을 가질 수 있다. 복수의 선형 패턴(121a) 각각은 상기 육각형의 일변에 연결될 수 있다. 하지만, 실시예가 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 복수의 선형 패턴(121a) 각각은 상기 육각형의 꼭지점에 연결될 수도 있다.
- [0094] 도 10에서는 복수의 고리 패턴(122) 안을 관통하는 제2 선형 패턴이 포함되지 않은 경우를 나타냈지만, 실시예가 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 제1 전극(120)은 복수의 고리 패턴(122) 내부를 관통하는 복수의 제2 선형 패턴을 더 포함할 수도 있다. 이 경우, 제2 선형 패턴의 양단은 고리 패턴(122)의 꼭지점 또는 일변에 연결될 수 있다.
- [0095] 도 7 내지 도 10에서 나타낸 고리 패턴(122)의 모양은 예시적인 것에 불과하며 실시예가 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 고리 패턴(122)은 원형, 타원형, 임의의 다각형, 또는 임의의 폐곡선 모양을 가질 수도 있다.
- [0096] 도 11은 다른 예시적인 실시예에 따른 복수의 제1 전극(120)과 복수의 제2 전극(140)을 나타낸 평면도이다. 도 11의 실시예를 설명함에 있어서, 도 1 내지 도 7과 중복되는 설명은 생략한다.
- [0097] 도 11을 참조하면, 복수의 제1 전극(120) 각각은 복수의 제1 선형 패턴(121a) 및 복수의 제1 선형 패턴(121a)을 연결하는 복수의 고리 패턴(122)을 포함할 수 있다. 그리고, 복수의 제2 전극(140)은 복수의 제1 선형 패턴(141a) 및 복수의 제1 선형 패턴(141a)을 연결하는 복수의 고리 패턴(142)을 포함할 수 있다.
- [0098] 도 1 내지 도 10에서는 복수의 제2 전극(140) 각각이 하나의 선형 패턴을 포함하는 반면, 도 11에서 나타낸 제2 전극(140)은 복수의 제1 선형 패턴(141a) 및 복수의 고리 패턴(142)을 포함할 수 있다. 제2 전극(140)에 포함된 고리 패턴(142)의 모양은 제1 전극(120)에 포함된 고리 패턴(122)의 모양과 같거나 서로 다를 수도 있다. 또한, 복수의 제2 전극(140) 각각은 복수의 고리 패턴(142) 내부를 관통하는 복수의 제2 선형 패턴을 포함할 수도 있다.
- [0099] 도 12A 내지 도 12C는 비교예에 따른 복수의 제1 전극(20) 및 복수의 제2 전극(40)을 나타낸 도면들이다.
- [0100] 도 12A를 참조하면, 제1 전극(20)이 복수의 솔리드 패턴(solid pattern)(22)을 포함할 수 있다. 또한, 제2 전극

(40)도 복수의 솔리드 패턴(42)을 포함할 수 있다. 상기 솔리드 패턴은 패턴 내부가 비어있지 않은 것을 의미한다. 도 11A의 솔리드 패턴(22, 42)은 내부가 비어있지 않기 때문에, 솔리드 패턴(22, 42)을 금속으로 구성하게 되면, 제1 및 제2 전극(20, 40) 아래에서 표시되는 디스플레이 패널의 화면에 영향을 줄 수 있다. 솔리드 패턴(22, 42)을 투명전극(ITO)으로 구성하게 되면, 제1 전극(20)과 제2 전극(40)의 저항이 높아지게 된다. 제1 및 제2 전극(20, 40)의 저항이 높아지게 되면 터치 센서의 구동 속도가 저하될 수 있다.

[0101] 도 12B를 참조하면, 제1 전극(20)과 제2 전극(40)이 각각 선형 패턴으로 구현될 수 있다. 그런데, 제1 전극(20)과 제2 전극(40)이 고리 패턴을 포함하지 않으면, 사용자의 터치에 의해 발생하는 제1 전극(20)과 제2 전극(40) 사이의 상호 전기 용량 변화량이 작아질 수 있다. 상기 상호 전기 용량 변화량이 작아지게 되면 사용자의 지문 패턴 센싱 감도가 낮아질 수 있다.

[0102] 도 12C를 참조하면, 제1 전극(20)과 제2 전극(40)의 선폭을 넓게 구현할 수 있다. 이 경우, 제1 전극(20)과 제2 전극(40)을 금속으로 구성하게 되면, 제1 및 제2 전극(20, 40) 아래에서 표시되는 디스플레이 패널의 화면에 영향을 줄 수 있다. 제1 및 제2 전극(20, 40)을 투명전극(ITO)으로 구성하게 되면, 제1 전극(20)과 제2 전극(40)의 저항이 높아지게 된다. 제1 및 제2 전극(20, 40)의 저항이 높아지게 되면 터치 센서의 구동 속도가 저하될 수 있다.

[0103] 상술한 비교예들과 비교하여 도 1 내지 도 11을 참조하여 설명한 실시예들에 따른 터치 센서(100)는 제1 전극(120) 및 제2 전극(140)을 금속 선으로 구성함으로써, 제1 및 제2 전극(120, 140) 아래에 마련된 디스플레이 패널(10)의 화면에 주는 영향이 작도록 할 수 있다. 그리고, 제1 및 제2 전극(120, 140)이 비저항이 작은 금속을 포함함으로써, 제1 및 제2 전극(120, 140)의 저항을 작게 할 수 있다. 제1 및 제2 전극(120, 140)의 저항이 작아짐으로써, 터치 센서(100)의 구동 속도가 높아질 수 있다. 또한, 제1 전극(120)이 복수의 고리 패턴(122)을 포함함으로써, 사용자의 터치에 의해 발생하는 제1 전극(120)과 제2 전극(140) 사이의 상호 전기 용량 차이가 커질 수 있다. 상기 상호 전기 용량 차이가 커짐에 따라 터치 센서(100)가 사용자의 지문을 감지하는 감도가 높아질 수 있다.

[0104] 도 13은 도 1 내지 도 11을 참조하여 설명한 실시예들에 따른 터치 센서(100)의 성능과 도 12A 내지 도 12C를 참조하여 설명한 전극 들을 이용한 터치 센서의 성능 차이를 나타낸 도면이다.

[0105] 도 13에서 가로축은 전극들의 노드들 사이에서 전극들 각각의 저항과 상호 전기 용량의 곱을 나타낸다. 상기 저항과 상호 전기 용량의 곱은 터치 센서의 구동 시간과 연관된 RC 시정수(time constant)일 수 있다. 따라서, 상기 가로축의 값이 작을수록 터치 센서의 구동 속도가 빨라질 수 있다.

[0106] 도 13에서 세로축은 사용자의 터치에 의해 발생하는 상호 전기 용량 변화의 크기를 나타낸다. 상기 상호 전기 용량 변화의 크기가 클수록 터치 센서의 감도가 높아질 수 있다.

[0107] 점 P4, P6, P7은 도 12A 내지 도 12C에서 나타낸 비교예들에 따른 제1 및 제2 전극(20, 40)을 사용한 터치 센서의 성능을 나타낸다.

[0108] 도 13에서 점(P4)는 도 12B에서 나타낸 제1 및 제2 전극(20, 40)을 사용한 터치 센서의 성능을 나타낸다. 점(P6)는 도 12A에서 나타낸 제1 및 제2 전극(120, 140)을 사용한 터치 센서(100)의 성능을 나타낸다. 점(P7)는 도 12C에서 나타낸 제1 및 제2 전극(120, 140)을 사용한 터치 센서(100)의 성능을 나타낸다.

[0109] 도 13을 참조하면, 도 12B에서 나타낸 바와 같이 제1 및 제2 전극(20, 40)을 모두 선형 전극으로 구성하면, 제1 전극(20)과 제2 전극(40) 사이의 상호 전기 용량 변화량이 작아질 수 있다. 따라서, 터치 센서의 감도가 떨어질 수 있다. 또한, 도 12C에서 나타낸 바와 같이 제1 및 제2 전극(20, 40)의 두께가 커지게 되면, 저항과 상호 전기 용량의 곱이 커져서 터치 센서의 구동 시간이 느려질 수 있다. 또한, 도 12A에서 나타낸 바와 같이 제1 및 제2 전극(20, 40)이 솔리드 패턴(22, 42)을 포함하면 저항과 상호 전기 용량의 곱이 커져서 터치 센서의 구동 시간이 느려질 수 있다.

[0110] 점 P1, P2, P3, P5는 도 12A 내지 도 12C에서 나타낸 비교예들에 따른 제1 및 제2 전극(20, 40)을 사용한 터치 센서의 성능을 나타낸다.

[0111] 도 13에서 점(P1)은 도 2에서 나타낸 제1 및 제2 전극(120, 140)을 사용한 터치 센서(100)의 성능을 나타낸다. 점(P2)는 도 8에서 나타낸 제1 및 제2 전극(120, 140)을 사용한 터치 센서(100)의 성능을 나타낸다. 점(P3)는 도 9에서 나타낸 제1 및 제2 전극(120, 140)을 사용한 터치 센서(100)의 성능을 나타낸다. 또한, 점(P5)는 도 10에서 나타낸 제1 및 제2 전극(120, 140)을 사용한 터치 센서(100)의 성능을 나타낸다.

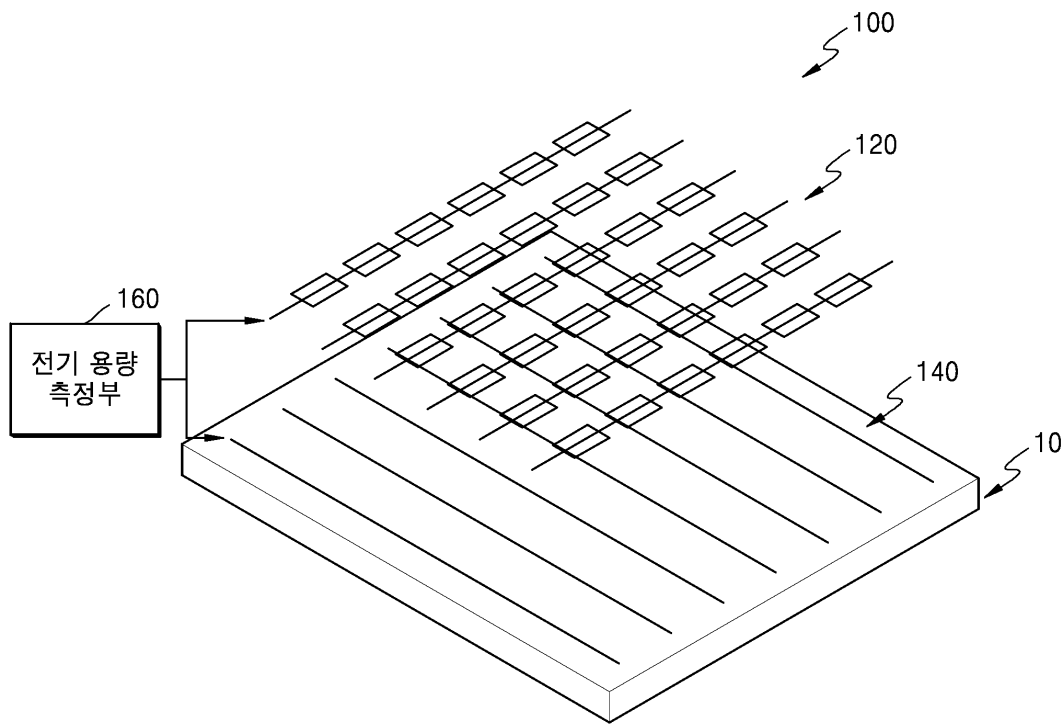
- [0112] 도 13을 참조하면, 제1 전극(120)이 복수의 고리 패턴(122)을 포함하고, 제2 전극(120)은 선형 전극으로 구성되는 경우, 상호 전기 용량의 변화량이 가장 커지면서 저항과 상호 전기 용량의 곱은 작아질 수 있다. 즉, 제1 전극(120)이 복수의 고리 패턴(122)을 포함하고, 제2 전극(120)은 선형 전극으로 구성되는 경우, 터치 센서(100)의 감도는 높아지면서 구동 시간은 짧아질 수 있다.
- [0113] 점(P5)에서 나타낸 바와 같이, 제1 및 제2 전극(120, 140)이 모두 고리 패턴(122, 142)을 포함하는 경우, P1, P2, P3에 비해서는 상대적으로 작지만, 다른 비교예들에 비해 높은 감도와 짧은 구동 시간을 가질 수 있다.
- [0114] 도 14는 다른 예시적인 실시예에 따른 전자 기기(1000)를 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [0115] 도 14를 참조하면, 예시적인 실시예에 따른 전자 기기(1000)는 디스플레이 패널(10), 터치 센서(100) 및 터치 센서(100)의 전기 용량 측정부(160)에서 측정되는 상호 전기 용량으로부터 사용자의 터치 위치 및 지문 패턴 중 적어도 하나를 계산하는 프로세서(200)를 포함할 수 있다.
- [0116] 도 14에서 나타낸 전자 기기(1000)는 디스플레이 패널(10)을 통해 화면을 출력하는 전자기기로서, 예를 들어, 휴대용 이동 통신 기기, 또는 스마트폰(smart phone)일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0117] 터치 센서(100)는 도 1 내지 도 13을 참조하여 설명한 실시예들이 모두 적용될 수 있다. 프로세서(200)는 터치 센서(100)의 전기 용량 측정부(160)에서 측정되는 제1 전극(120)과 제2 전극(140) 사이의 상호 전기 용량으로부터 사용자의 터치 위치 및 사용자의 지문 패턴 중 적어도 하나를 계산할 수 있다.
- [0118] 실시예에 따른 전자 기기(1000)는 사용자의 지문 패턴 및 터치 위치를 계산하기 위한 소프트웨어 및 알고리즘을 저장하는 기록 매체를 포함할 수 있다. 여기서 기록 매체는 마그네틱 저장 매체(예컨대, ROM(read-only memory), RAM(random-access memory), 플로피 디스크, 하드 디스크 등) 및 광학적 판독 매체(예컨대, 시디롬(CD-ROM), 디브이디(DVD: Digital Versatile Disc)) 등이 있다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템들에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 판독 가능한 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 매체는 컴퓨터에 의해 판독가능하며, 메모리에 저장되고, 프로세서(200)에서 실행될 수 있다.
- [0119] 이상에서 도 1 내지 도 14를 참조하여 예시적인 실시예들에 따른 터치 센서(100) 및 터치 센서(100)를 포함하는 전자 기기(1000)에 관하여 설명하였다. 상술한 실시예들에 따르면, 터치 센서(100)의 제1 및 제2 전극(120, 140)이 디스플레이 패널(10)이 출력하는 화면에 주는 영향이 줄어들 수 있다. 또한, 터치 센서(100)의 감도가 높아지고, 구동 시간이 줄어들 수 있다.
- [0120] 상술한 터치 센서 및 이를 포함하는 전자 기기는 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

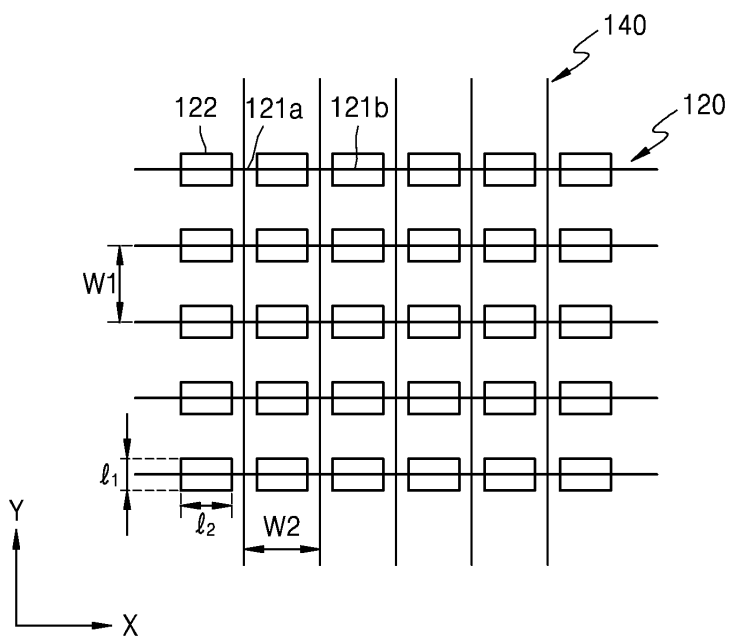
- [0121] 10 : 디스플레이 패널
- 100: 터치 센서
- 120 : 제1 전극
- 130 : 절연층
- 140 : 제2 전극
- 150 : 보호 필름
- 160 : 전기 용량 측정부
- 170 : 접촉층
- 200 : 프로세서
- 1000 : 전자 기기

도면

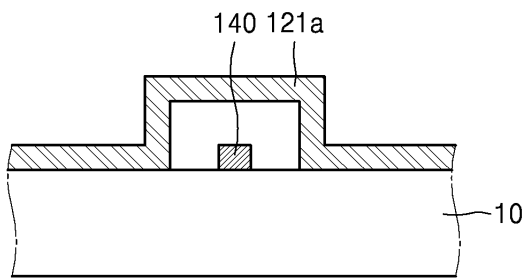
도면1



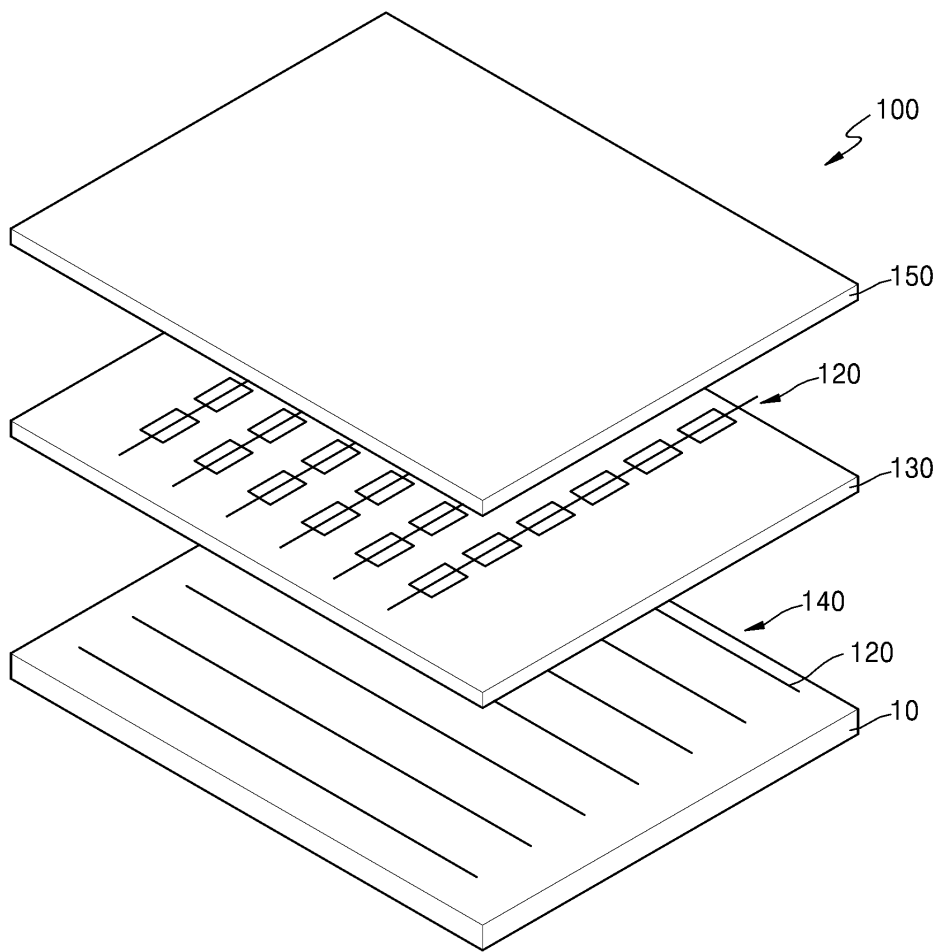
도면2



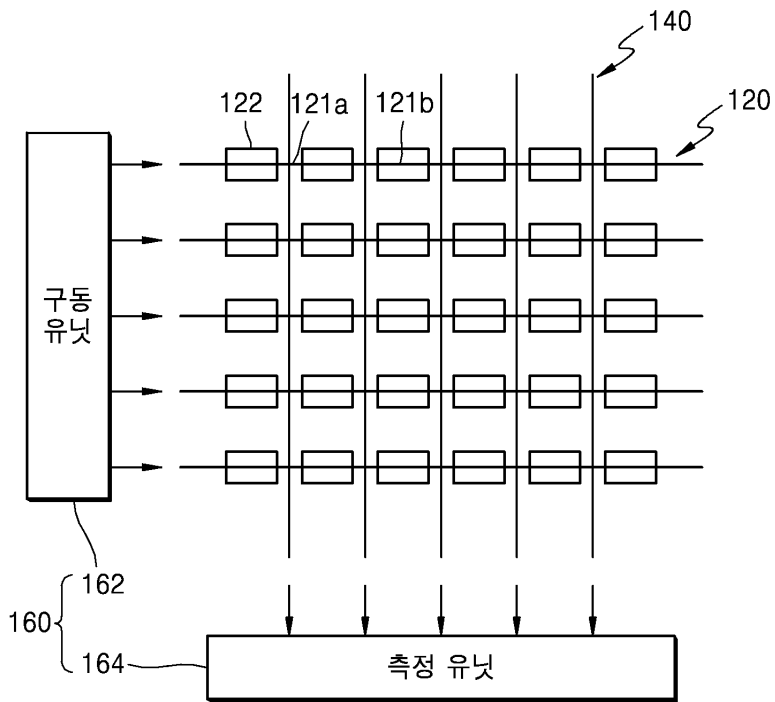
도면3



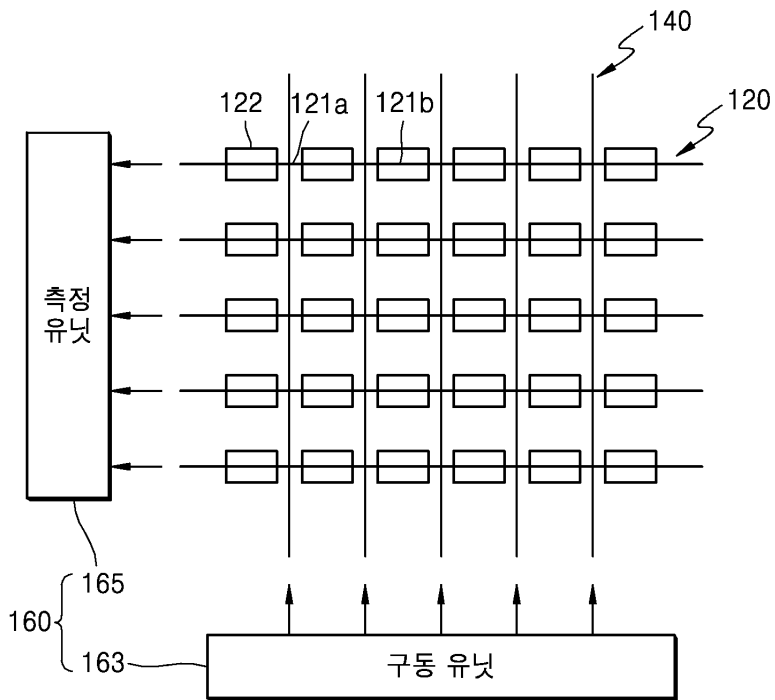
도면4



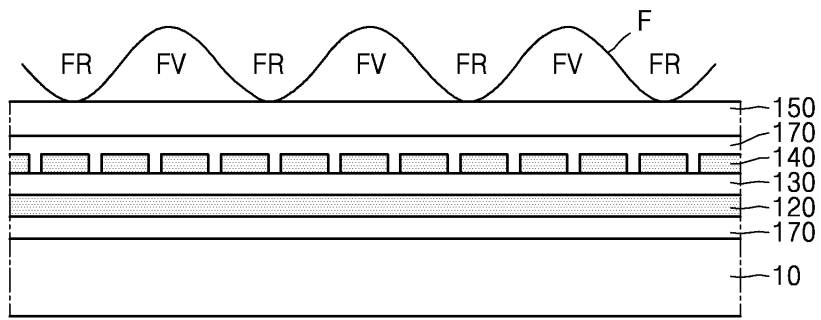
도면5



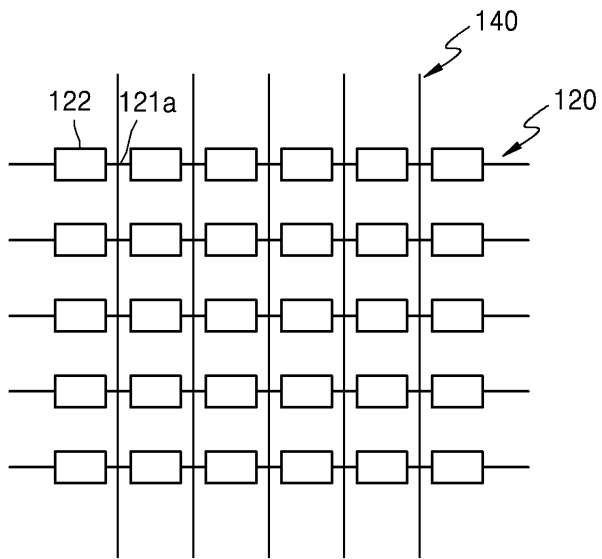
도면6



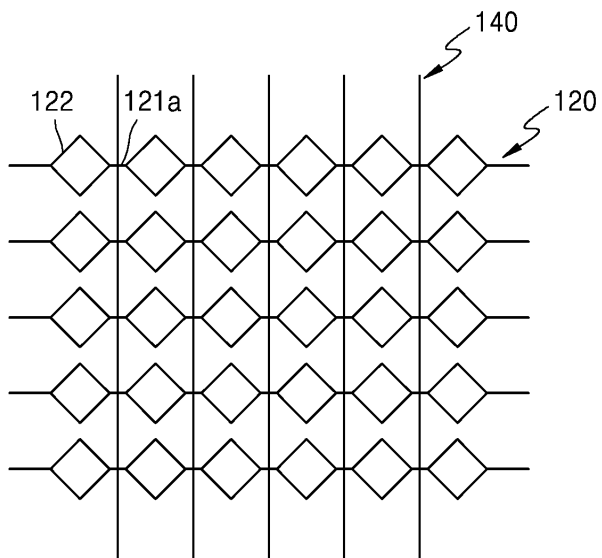
도면7



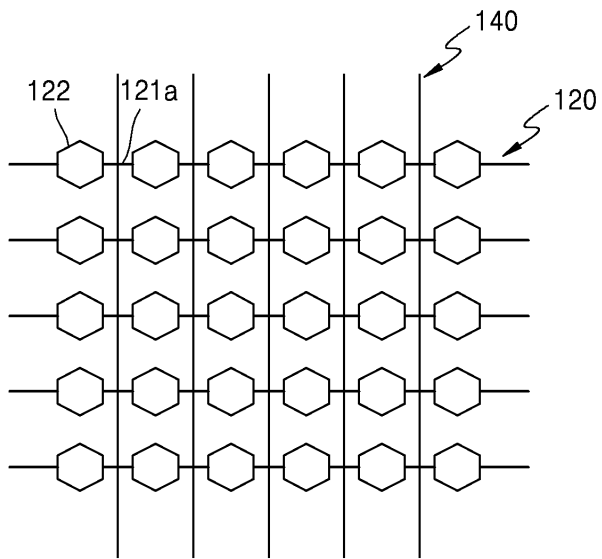
도면8



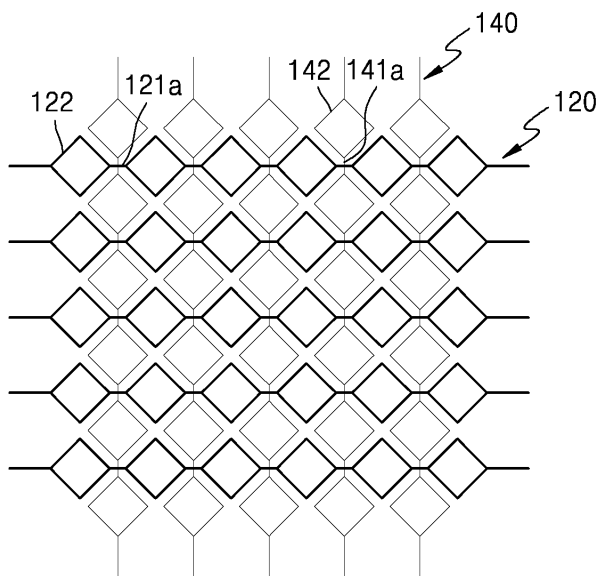
도면9



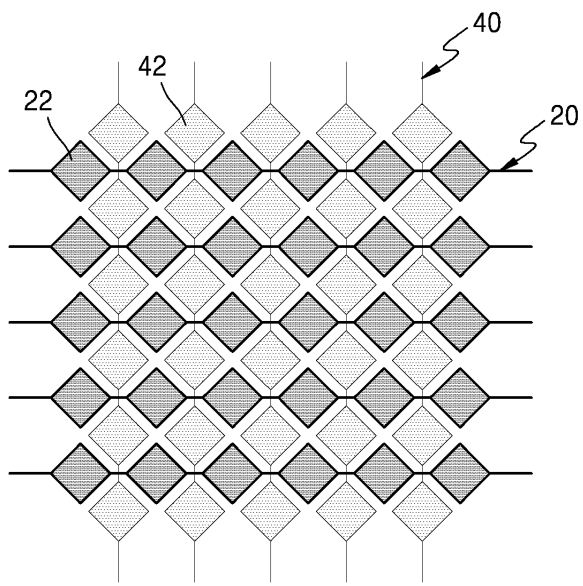
도면10



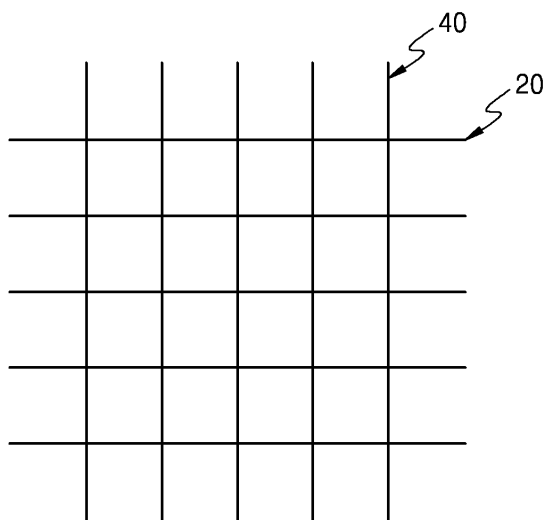
도면11



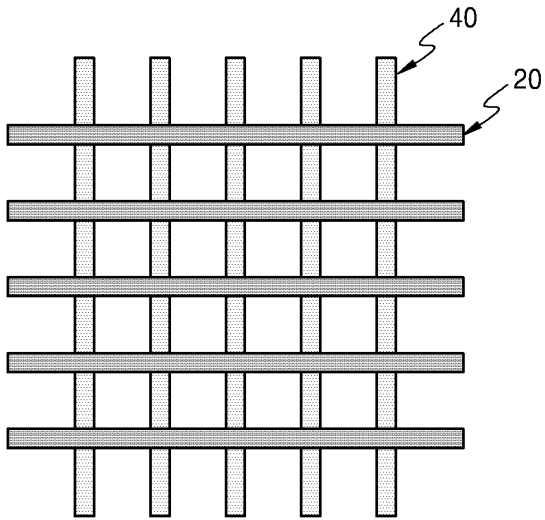
도면12a



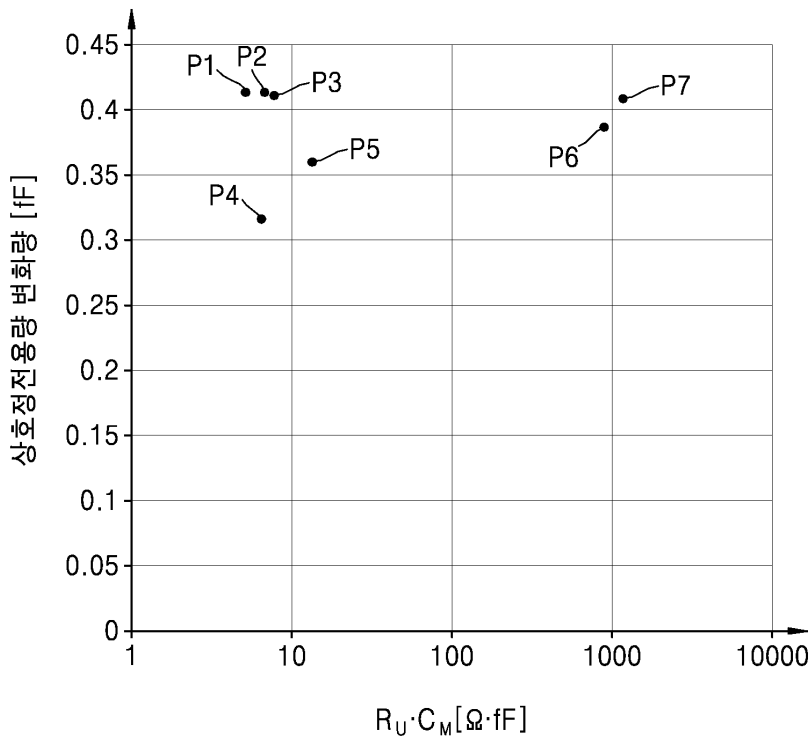
도면12b



도면12c



도면13



도면14

