



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년06월15일
(11) 등록번호 10-2542983
(24) 등록일자 2023년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01) G06F 18/00 (2023.01)
G06F 3/044 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/0414 (2021.08)
G06F 3/0416 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2016-0079873
(22) 출원일자 2016년06월27일
심사청구일자 2021년06월03일
(65) 공개번호 10-2018-0001677
(43) 공개일자 2018년01월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150117958 A*
KR1020160057324 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김기서
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
김재경
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(74) 대리인
문용호, 오중한

전체 청구항 수 : 총 36 항

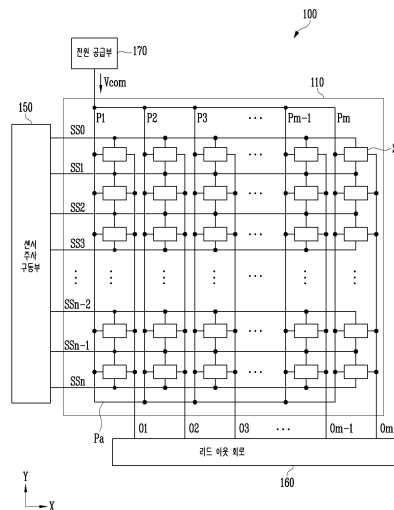
심사관 : 김진권

(54) 발명의 명칭 터치 센서 및 이를 포함하는 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 기관; 및 상기 기관 상에 위치하며, 센서 주사선들 및 출력선들과 연결되는 다수의 센서 화소들을 포함하고, 상기 센서 화소들 중 제i(i는 2이상의 정수) 센서 주사선 및 제j(j는 자연수) 출력선과 연결되는 센서 화소는, 센서 전극; 게이트 전극이 상기 센서 전극에 연결되며, 상기 제j 출력선을 통해 출력되는 전류를 제어하는 제1 트랜지스터; 게이트 전극이 상기 제i 센서 주사선에 연결되며, 기준 전압선과 상기 제1 트랜지스터 사이에 연결되는 제2 트랜지스터; 및 상기 센서 전극과 제1 커패시터를 형성하며, 상기 제i 센서 주사선에 연결되는 커패시터 전극을 포함하는 터치 센서에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06F 3/044 (2021.08)

명세서

청구범위

청구항 1

기관; 및

상기 기관 상에 위치하며, 센서 주사선들 및 출력선들과 연결되는 다수의 센서 화소들을 포함하고,
상기 센서 화소들 중 제 i (i 는 2이상의 정수) 센서 주사선 및 제 j (j 는 자연수) 출력선과 연결되는 센서 화소는,
센서 전극;

게이트 전극이 상기 센서 전극에 연결되며, 상기 제 j 출력선을 통해 출력되는 전류를 제어하는 제1 트랜지스터;
게이트 전극이 상기 제 i 센서 주사선에 연결되며, 상기 제1 트랜지스터의 소스 전극 및 드레인 전극 중 하나와
기준 전압선 사이에 연결되는 제2 트랜지스터; 및

상기 센서 전극과 제1 커패시터를 형성하며, 상기 제 i 센서 주사선에 연결되는 커패시터 전극을 포함하는 터치
센서.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 센서 화소는, 게이트 전극이 제 $i-1$ 주사선에 연결되며, 상기 기준 전압선과 상기 센서 전극 사이에 연결되
는 제3 트랜지스터를 더 포함하는 터치 센서.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 기관과 이격되어 위치하며, 상기 센서 전극과 제2 커패시터를 형성하는 보조 전극을 더 포함하는 터치 센
서.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 기관과 상기 보조 전극 사이에 위치하는 절연 부재를 더 포함하는 터치 센서.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 보조 전극은, 상기 다수의 센서 화소들에 포함된 센서 전극들과 중첩되는 터치 센서.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 절연 부재는, 탄성력을 가지는 터치 센서.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 절연 부재는, 탄성층, 상기 탄성층과 상기 기관 사이에 위치하는 제1 접착층, 및 상기 탄성층과 상기 보조
전극 사이에 위치하는 제2 접착층을 포함하는 터치 센서.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 제2 커패시터의 정전 용량은, 외부로부터 인가되는 터치 압력에 대응하여 변경되는 터치 센서.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 센서 전극과 상기 보조 전극 사이의 거리는, 상기 터치 압력이 증가할수록 감소하는 터치 센서.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제j 출력선을 통해 출력되는 전류는, 상기 터치 압력이 증가할수록 감소하는 터치 센서.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 센서 주사선들로 센서 주사 신호를 순차적으로 공급하는 센서 주사 구동부를 더 포함하는 터치 센서.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 출력선들을 통해 출력되는 전류를 이용하여 지문 및 터치 압력 중 적어도 하나를 검출하는 리드아웃 회로를 더 포함하는 터치 센서.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 센서 전극은, 투명 도전성 물질로 형성되는 터치 센서.

청구항 14

제3항에 있어서,

상기 센서 전극은, 사용자의 손가락에 의하여 터치가 발생한 경우, 상기 손가락과 제3 커패시터를 형성하는 터치 센서.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 터치에 대응한 상기 제2 커패시터의 정전 용량 변화를 이용하여, 상기 터치에 의한 압력을 감지할 수 있는 터치 센서.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 터치에 대응한 상기 제3 커패시터의 정전 용량 변화를 이용하여, 상기 손가락의 지문을 인식할 수 있는 터치 센서.

청구항 17

다수의 센서 주사선들 및 다수의 출력선들; 및

상기 센서 주사선들 및 출력선들과 연결되는 다수의 센서 화소들을 포함하고,

상기 센서 화소들 중 제i(i는 2이상의 정수) 센서 주사선 및 제j(j는 자연수) 출력선과 연결되는 센서 화소는,

상기 제j 출력선과 제1 노드 사이에 연결되며, 게이트 전극이 제2 노드에 연결되는 제1 트랜지스터;

기준 전압선과 상기 제1 노드 사이에 연결되며, 게이트 전극이 상기 제i 센서 주사선에 연결되는 제2 트랜지스터;

상기 제2 노드와 상기 제i 센서 주사선 사이에 연결되는 제1 커패시터; 및

상기 제2 노드에 연결되는 제2 커패시터를 포함하는 터치 센서.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 센서 화소는, 상기 제2 노드와 상기 기준 전압선 사이에 연결되며, 게이트 전극이 제i-1 주사선에 연결되는 제3 트랜지스터를 더 포함하는 터치 센서.

청구항 19

기판;

상기 기판 상에 위치하며, 센서 주사선들 및 출력선들과 연결되는 다수의 센서 화소들; 및

상기 기판과 이격되어 위치하며, 다수의 표시 화소들 및 보조 전극을 포함하는 표시 패널을 포함하고,

상기 센서 화소들 중 제i(i는 2이상의 정수) 센서 주사선 및 제j(j는 자연수) 출력선과 연결되는 센서 화소는, 센서 전극;

게이트 전극이 상기 센서 전극에 연결되며, 상기 제j 출력선을 통해 출력되는 전류를 제어하는 제1 트랜지스터;

게이트 전극이 상기 제i 센서 주사선에 연결되며, 상기 제1 트랜지스터의 소스 전극 및 드레인 전극 중 하나와 기준 전압선 사이에 연결되는 제2 트랜지스터; 및

상기 센서 전극과 제1 커패시터를 형성하며, 상기 제i 센서 주사선에 연결되는 커패시터 전극을 포함하는 표시 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 센서 화소는, 게이트 전극이 제i-1 주사선에 연결되며, 상기 기준 전압선과 상기 센서 전극 사이에 연결되는 제3 트랜지스터를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 보조 전극은, 상기 센서 전극과 제2 커패시터를 형성하는 표시 장치.

청구항 22

제19항에 있어서,

상기 표시 화소들은, 유기 발광 다이오드를 각각 포함하고,

상기 보조 전극은, 상기 표시 화소들의 유기 발광 다이오드들에 공통적으로 포함되는 캐소드 전극인 표시 장치.

청구항 23

제19항에 있어서,

상기 보조 전극은, 상기 다수의 센서 화소들에 포함된 센서 전극들과 중첩되는 표시 장치.

청구항 24

제21항에 있어서,

상기 기판과 상기 표시 패널 사이에 위치하는 절연 부재를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 25

제24항에 있어서,
상기 절연 부재는, 탄성력을 가지는 표시 장치.

청구항 26

제24항에 있어서,
상기 절연 부재는, 탄성층, 상기 탄성층과 상기 기관 사이에 위치하는 제1 접착층, 및 상기 탄성층과 상기 표시 패널 사이에 위치하는 제2 접착층을 포함하는 표시 장치.

청구항 27

제21항에 있어서,
상기 제2 커패시터의 정전 용량은, 외부로부터 인가되는 터치 압력에 대응하여 변경되는 표시 장치.

청구항 28

제27항에 있어서,
상기 센서 전극과 상기 보조 전극 사이의 거리는, 상기 터치 압력이 증가할수록 감소하는 표시 장치.

청구항 29

제28항에 있어서,
상기 제j 출력선을 통해 출력되는 전류는, 상기 터치 압력이 증가할수록 감소하는 표시 장치.

청구항 30

제19항에 있어서,
상기 센서 주사선들로 센서 주사 신호를 순차적으로 공급하는 센서 주사 구동부를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 31

제30항에 있어서,
상기 출력선들을 통해 출력되는 전류를 이용하여 지문 및 터치 압력 중 적어도 하나를 검출하는 리드아웃 회로를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 32

제19항에 있어서,
상기 센서 전극은, 투명 도전성 물질로 형성되는 표시 장치.

청구항 33

제19항에 있어서,
상기 기관 및 상기 센서 화소들 상에 위치하는 센서 보호층을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 34

제21항에 있어서,
상기 센서 전극은, 사용자의 손가락에 의하여 터치가 발생한 경우, 상기 손가락과 제3 커패시터를 형성하는 표시 장치.

청구항 35

제34항에 있어서,

상기 터치에 대응한 상기 제2 커패시터의 정전 용량 변화를 이용하여, 상기 터치에 의한 압력을 감지할 수 있는 표시 장치.

청구항 36

제35항에 있어서,

상기 터치에 대응한 상기 제3 커패시터의 정전 용량 변화를 이용하여, 상기 손가락의 지문을 인식할 수 있는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는, 터치 센서 및 이를 포함하는 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보 디스플레이에 관한 관심이 고조되고 휴대가 가능한 정보매체를 이용하려는 요구가 높아지면서, 표시 장치에 대한 연구 및 상업화가 중점적으로 이루어지고 있다.

[0003] 최근의 표시 장치는 영상 표시 기능과 더불어 사용자의 터치를 입력받기 위한 터치 센서를 구비하고 있다. 이에 따라, 사용자는 터치 센서를 통해 보다 편리하게 표시 장치를 이용할 수 있게 되었다.

[0004] 또한, 최근에는 터치 센서를 이용하여 터치 위치뿐만 아니라 지문 및 터치 압력까지 검출함으로써, 사용자에게 다양한 기능을 제공하고자 하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 지문 및 터치 압력을 인식할 수 있는 터치 센서 및 이를 포함하는 표시 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 의한 터치 센서는, 기판 및 상기 기판 상에 위치하며, 센서 주사선들 및 출력선들과 연결되는 다수의 센서 화소들을 포함하고, 상기 센서 화소들 중 제 i (i 는 2이상의 정수) 센서 주사선 및 제 j (j 는 자연수) 출력선과 연결되는 센서 화소는, 센서 전극, 게이트 전극이 상기 센서 전극에 연결되며, 상기 제 j 출력선을 통해 출력되는 전류를 제어하는 제1 트랜지스터, 게이트 전극이 상기 제 i 센서 주사선에 연결되며, 기준 전압선과 상기 제1 트랜지스터 사이에 연결되는 제2 트랜지스터 및 상기 센서 전극과 제1 커패시터를 형성하며, 상기 제 i 센서 주사선에 연결되는 커패시터 전극을 포함할 수 있다.

[0007] 또한, 상기 센서 화소는, 게이트 전극이 제 $i-1$ 주사선에 연결되며, 상기 기준 전압선과 상기 센서 전극 사이에 연결되는 제3 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0008] 또한, 상기 기판과 이격되어 위치하며, 상기 센서 전극과 제2 커패시터를 형성하는 보조 전극을 더 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 기판과 상기 보조 전극 사이에 위치하는 절연 부재를 더 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 보조 전극은, 상기 다수의 화소들에 포함된 센서 전극들과 중첩될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 절연 부재는, 탄성력을 가질 수 있다.

[0012] 또한, 상기 절연 부재는, 탄성층, 상기 탄성층과 상기 기판 사이에 위치하는 제1 접착층, 및 상기 탄성층과 상기 보조 전극 사이에 위치하는 제2 접착층을 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 제2 커패시터의 정전 용량은, 외부로부터 인가되는 터치 압력에 대응하여 변경될 수 있다.

- [0014] 또한, 상기 센서 전극과 상기 보조 전극 사이의 거리는, 상기 터치 압력이 증가할수록 감소할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 제j 출력선을 통해 출력되는 전류는, 상기 터치 압력이 증가할수록 감소할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 센서 주사선들로 센서 주사 신호를 순차적으로 공급하는 센서 주사 구동부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 출력선들을 통해 출력되는 전류를 이용하여 지문 및 터치 압력 중 적어도 하나를 검출하는 리드아웃 회로를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 센서 전극은, 투명 도전성 물질로 형성될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 센서 전극은, 사용자의 손가락에 의하여 터치가 발생한 경우, 상기 손가락과 제3 커패시터를 형성할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 터치에 대응한 상기 제2 커패시터의 정전 용량 변화를 이용하여, 상기 터치에 의한 압력을 감지할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 터치에 대응한 상기 제3 커패시터의 정전 용량 변화를 이용하여, 상기 손가락의 지문을 인식할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 의한 터치 센서는, 다수의 센서 주사선들 및 다수의 출력선들 및 상기 센서 주사선들 및 출력선들과 연결되는 다수의 센서 화소들을 포함하고, 상기 센서 화소들 중 제i(i는 2이상의 정수) 센서 주사선 및 제j(j는 자연수) 출력선과 연결되는 센서 화소는, 상기 제j 출력선과 제1 노드 사이에 연결되며, 게이트 전극이 제2 노드에 연결되는 제1 트랜지스터, 기준 전압선과 상기 제1 노드 사이에 연결되며, 게이트 전극이 상기 제i 센서 주사선에 연결되는 제2 트랜지스터, 상기 제2 노드와 상기 제i 주사선 사이에 연결되는 제1 커패시터 및 상기 제2 노드에 연결되는 제2 커패시터를 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 센서 화소는, 상기 제2 노드와 상기 기준 전압선 사이에 연결되며, 게이트 전극이 제i-1 주사선에 연결되는 제3 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치는, 기관, 상기 기관 상에 위치하며, 센서 주사선들 및 출력선들과 연결되는 다수의 센서 화소들 및 상기 기관과 이격되어 위치하며, 다수의 표시 화소들 및 보조 전극을 포함하는 표시 패널을 포함하고, 상기 센서 화소들 중 제i(i는 2이상의 정수) 센서 주사선 및 제j(j는 자연수) 출력선과 연결되는 센서 화소는, 센서 전극, 게이트 전극이 상기 센서 전극에 연결되며, 상기 제j 출력선을 통해 출력되는 전류를 제어하는 제1 트랜지스터, 게이트 전극이 상기 제i 센서 주사선에 연결되며, 기준 전압선과 상기 제1 노드 사이에 연결되는 제2 트랜지스터 및 상기 센서 전극과 제1 커패시터를 형성하며, 상기 제i 센서 주사선에 연결되는 커패시터 전극을 포함할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 센서 화소는, 게이트 전극이 제i-1 주사선에 연결되며, 상기 기준 전압선과 상기 센서 전극 사이에 연결되는 제3 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 보조 전극은, 상기 센서 전극과 제2 커패시터를 형성할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 표시 화소들은, 유기 발광 다이오드를 각각 포함하고, 상기 보조 전극은, 상기 표시 화소들의 유기 발광 다이오드들에 공통적으로 포함되는 캐소드 전극일 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 보조 전극은, 상기 다수의 화소들에 포함된 센서 전극들과 중첩될 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 기관과 상기 표시 패널 사이에 위치하는 절연 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 절연 부재는, 탄성력을 가질 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 절연 부재는, 탄성층, 상기 탄성층과 상기 기관 사이에 위치하는 제1 접촉층, 및 상기 탄성층과 상기 표시 패널 사이에 위치하는 제2 접촉층을 포함할 수 있다.
- [0032] 또한, 상기 제2 커패시터의 정전 용량은, 외부로부터 인가되는 터치 압력에 대응하여 변경될 수 있다.
- [0033] 또한, 상기 센서 전극과 상기 보조 전극 사이의 거리는, 상기 터치 압력이 증가할수록 감소할 수 있다.
- [0034] 또한, 상기 제j 출력선을 통해 출력되는 전류는, 상기 터치 압력이 증가할수록 감소할 수 있다.
- [0035] 또한, 상기 센서 주사선들로 센서 주사 신호를 순차적으로 공급하는 센서 주사 구동부를 더 포함할 수 있다.

- [0036] 또한, 상기 출력선들을 통해 출력되는 전류를 이용하여 지문 및 터치 압력 중 적어도 하나를 검출하는 리드아웃 회로를 더 포함할 수 있다.
- [0037] 또한, 상기 센서 전극은, 투명 도전성 물질로 형성될 수 있다.
- [0038] 또한, 상기 기관 및 상기 센서 화소들 상에 위치하는 센서 보호층을 더 포함할 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 센서 전극은, 사용자의 손가락에 의하여 터치가 발생한 경우, 상기 손가락과 제3 커패시터를 형성할 수 있다.
- [0040] 또한, 상기 터치에 대응한 상기 제2 커패시터의 정전 용량 변화를 이용하여, 상기 터치에 의한 압력을 감지할 수 있다.
- [0041] 또한, 상기 터치에 대응한 상기 제3 커패시터의 정전 용량 변화를 이용하여, 상기 손가락의 지문을 인식할 수 있다.

발명의 효과

- [0042] 이상 살펴본 바와 같은 본 발명에 따르면, 지문 및 터치 압력을 인식할 수 있는 터치 센서 및 이를 포함하는 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0043] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 터치 센서를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 터치 센서의 일부 단면을 나타낸 도면이다.
- 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 다른 실시예에 의한 터치 센서의 일부 단면을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 센서 화소의 평면도이다.
- 도 5a 및 도 5b는 도 4에 도시된 센서 화소의 단면도이다.
- 도 6은 터치 압력에 따라 제2 커패시터의 정전 용량이 변화하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 도 4에 도시된 센서 화소의 등가 회로도이다.
- 도 8은 도 7에 도시된 센서 화소의 동작을 설명하기 위한 파형도이다.
- 도 9는 다양한 터치 상태에서의 센서 화소의 출력 전류를 나타낸 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치를 나타낸 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 패널을 나타낸 도면이다.
- 도 12a 및 도 12b는 도 11에 도시된 표시 화소의 실시예들을 나타낸 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 패널의 일부 단면을 나타낸 도면이다.
- 도 14는 본 발명의 일 실시예에 의한 편광판을 포함한 표시 패널의 일부 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0044] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.
- [0045] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 이하의 설명에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 도면에서 본 발명과 관계없는 부분은 본 발명의 설명을 명확하게 하기 위하여 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.
- [0046] 이하, 본 발명의 실시예들과 관련된 도면들을 참고하여, 본 발명의 실시예에 의한 터치 센서 및 이를 포함하는 표시 장치에 대해 설명하도록 한다.

- [0047] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 터치 센서를 나타낸 도면이고, 도 2는 도 1에 도시된 터치 센서의 일부 단면을 나타낸 도면이다.
- [0048] 본 발명의 일 실시예에 의한 터치 센서(100)는 사용자에게 의한 터치를 인식할 수 있다.
- [0049] 예를 들어, 터치 센서(100)에 의해 구현 가능한 인식 동작은 터치가 발생한 위치에 대한 식별, 터치된 손가락의 지문 인식, 및 터치 압력에 대한 감지 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0050] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 터치 센서(100)는 기판(110), 다수의 센서 화소들(SP), 보조 전극(120), 절연 부재(130)를 포함할 수 있다.
- [0051] 기판(110)은 유리, 수지(resin) 등과 같은 절연성 재료로 이루어질 수 있다. 또한, 기판(110)은 휘거나 접힘이 가능하도록 가요성(flexibility)을 갖는 재료로 이루어질 수 있고, 단층 구조 또는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0052] 예를 들어, 기판(110)은 폴리스티렌(polystyrene), 폴리비닐알코올(polyvinyl alcohol), 폴리메틸메타크릴레이트(Polymethyl methacrylate), 폴리에테르술폰(polyethersulfone), 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리에테르이미드(polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide), 폴리aryl레이트(polyarylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(polycarbonate), 트리아세테이트 셀룰로오스(triacetate cellulose), 셀룰로오스아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0053] 다만, 상기 기판(110)을 구성하는 재료는 다양하게 변화될 수 있으며, 유리 섬유 강화플라스틱(FRP, Fiber glass reinforced plastic) 등으로도 이루어질 수 있다.
- [0054] 센서 화소들(SP)은 기판(110) 상에 위치할 수 있다. 또한, 센서 화소들(SP)은 센서 주사선들(SS0~SSn) 및 출력선들(O1~Om)과 연결될 수 있다.
- [0055] 센서 화소들(SP)은 센서 주사선들(SS0~SSn)을 통해 센서 주사 신호를 입력받을 수 있으며, 센서 화소들(SP)은 터치 상태에 대응하는 소정의 전류를 센서 주사 신호의 공급 기간 동안 출력선들(O1~Om)로 출력할 수 있다.
- [0056] 센서 주사선들(SS0~SSn)은 기판(110) 상에 위치할 수 있으며, 제1 방향(예를 들어, X축 방향)으로 길게 연장되어 라인 단위로 센서 화소들(SP)과 연결될 수 있다.
- [0057] 출력선들(O1~Om)은 기판(110) 상에 위치할 수 있으며, 제2 방향(예를 들어, Y축 방향)으로 길게 연장되고 라인 단위로 센서 화소들(SP)과 연결될 수 있다.
- [0058] 또한, 센서 화소들(SP)은 기준 전압선들(P1~Pm)과 연결될 수 있으며, 이를 통해 기준 전압(Vcom)을 공급받을 수 있다.
- [0059] 기준 전압선들(P1~Pm)은 제2 방향(예를 들어, Y축 방향)으로 길게 연장되고 라인 단위로 센서 화소들(SP)과 연결될 수 있다.
- [0060] 예를 들어, 기준 전압선들(P1~Pm)은 출력선들(O1~Om)과 평행하게 배치될 수 있다.
- [0061] 다만, 기준 전압선들(P1~Pm)의 배치 방향은 다양하게 변경될 수 있으며, 일례로 센서 주사선들(SS0~SSn)과 평행하게 배치될 수도 있다.
- [0062] 기준 전압선들(P1~Pm)은 서로 동일한 전위를 유지하기 위하여, 상호 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0063] 예를 들어, 기준 전압선들(P1~Pm)은 기판(110)의 외곽부에서 별도의 배선(Pa)을 통해 상호 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0064] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의한 터치 센서(100)는 터치 센서(100)의 구동을 위한 센서 주사 구동부(150), 리드 아웃(read-out) 회로(160), 및 전원 공급부(170)를 더 포함할 수 있다.
- [0065] 센서 주사 구동부(150)는 센서 주사선들(SS0~SSn)을 통해 센서 화소들(SP)로 센서 주사 신호들을 공급할 수 있다.
- [0066] 예를 들어, 센서 주사 구동부(150)는 순차적으로 센서 주사 신호를 센서 주사선들(SS0~SSn)로 출력할 수 있다.
- [0067] 센서 주사 신호는 상기 센서 주사 신호를 공급받는 트랜지스터를 턴-온시킬 수 있는 전압 레벨을 가질 수 있다.
- [0068] 센서 주사선들(SS0~SSn)과의 연결을 위하여, 센서 주사 구동부(150)는 기판(110) 상에 직접 실장되거나, 연성

회로 기판(Flexible Printed Circuit Board) 등과 같은 별도의 구성 요소를 통해 기판(110)과 연결될 수 있다.

- [0069] 리드 아웃 회로(160)는 출력선들(01~0m)을 통해 센서 화소들(SP)로부터 출력되는 신호(예를 들어, 전류)를 입력 받을 수 있다.
- [0070] 예를 들어, 센서 주사 구동부(150)가 순차적으로 센서 주사 신호를 공급하는 경우 센서 화소들(SP)은 라인 단위로 선택되고, 리드 아웃 회로(160)는 라인 단위의 센서 화소들(SP)로부터 출력되는 전류를 차례대로 입력받을 수 있다.
- [0071] 이때, 리드 아웃 회로(160)는 전류의 변화량을 센싱함으로써, 현재 터치 정보를 인식할 수 있다.
- [0072] 예를 들어, 터치 정보는 터치 센서(100)에 발생된 터치의 위치, 상기 터치에 의해 인가된 압력, 및 손가락 지문에 포함된 골(valley)과 융선(ridge) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0073] 출력선들(01~0m)과의 연결을 위하여, 리드 아웃 회로(160)는 기판(110) 상에 직접 실장되거나, 연성 회로 기판 등과 같은 별도의 구성 요소를 통해 기판(110)과 연결될 수 있다.
- [0074] 전원 공급부(170)는 기준 전압선들(P1~Pm)을 통해 센서 화소들(SP)로 기준 전압(Vcom)을 공급할 수 있다.
- [0075] 기준 전압선들(P1~Pm)과의 연결을 위하여, 전원 공급부(170)는 기판(110) 상에 직접 실장되거나, 연성 회로 기판 등과 같은 별도의 구성 요소를 통해 기판(110)과 연결될 수 있다.
- [0076] 도 1에서는 센서 주사 구동부(150), 리드 아웃 회로(160), 및 전원 공급부(170)를 개별적으로 도시하였으나, 상기 구성 요소들 중 적어도 일부는 필요에 따라 통합될 수 있다.
- [0077] 또한, 센서 주사 구동부(150), 리드 아웃 회로(160), 및 전원 공급부(170)는 칩 온 글래스(Chip On Glass), 칩 온 플라스틱(Chip On Plastic), 테이프 캐리어 패키지(Tape Carrier Package), 칩 온 필름(Chip On Film) 등과 다양한 방식에 의하여 설치될 수 있다.
- [0078] 보조 전극(120)은 기판(110)과 이격되어 위치할 수 있으며, 센서 화소들(SP)과 관련된 커패시터를 형성할 수 있다. 이에 대해서는 추후 자세히 설명하도록 한다.
- [0079] 또한, 보조 전극(120)은 넓은 판 형상을 가질 수 있으며, 이에 따라 전체 센서 화소들(SP)과 중첩될 수 있다.
- [0080] 절연 부재(130)는 기판(110)과 보조 전극(120) 사이에 위치할 수 있다. 이때, 절연 부재(130)는 탄성력을 가질 수 있다. 또한, 절연 부재(130)는 탄성력뿐만 아니라 접착력과 투명성을 가지는 물질로 형성될 수 있다.
- [0081] 예를 들어, 절연 부재(130)는 탄성력을 갖도록 다공성 고분자로 제공될 수 있다. 또한, 절연 부재(130)는 스폰지와 같이 발포체 형태로 제공될 수 있다.
- [0082] 예를 들어, 절연 부재(130)는 열가소성 탄성 중합체(thermoplastic elastomer), 폴리스티렌(polystyrene), 폴리올레핀(polyolefin), 폴리우레탄 열가소성 탄성 중합체(polyurethane thermoplastic elastomers), 폴리아미드(polyamides), 합성고무(synthetic rubbers), 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane), 폴리부타디엔(polybutadiene), 폴리이소부티렌(polyisobutylene), 폴리(스티렌-부타디엔-스티렌)[poly(styrene-butadienestyrene)], 폴리우레탄(polyurethanes), 폴리클로로프렌(polychloroprene), 폴리에틸렌(polyethylene), 실리콘(silicone) 등 및 이들의 조합들을 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0084] 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 다른 실시예에 의한 터치 센서의 일부 단면을 나타낸 도면이다.
- [0085] 도 3a를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 터치 센서(100)는 센서 보호층(210)을 더 포함할 수 있다.
- [0086] 이는 센서 화소들(SP)을 보호하기 위한 것으로, 기판(110)의 상측에 형성될 수 있다.
- [0087] 센서 보호층(210)은 사용자의 터치를 입력받는 면으로 설정될 수 있으며, 단층 구조 또는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0088] 예를 들어, 센서 보호층(210)은 유리, 수지(resin) 등과 같은 절연성 재료로 이루어질 수 있다. 또한, 센서 보호층(210)은 휘거나 접힘이 가능하도록 가요성(flexibility)을 갖는 재료로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 센서 보호층(210)은 상술한 기판(110)을 구성할 수 있는 재료 중에서 선택된 물질을 포함할 수 있다.
- [0089] 도 3b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 터치 센서(100)는 센서 보호층(210)과 접착층(220)을 더 포함할 수 있다.

- [0090] 이 경우, 센서 보호층(210)은 접착층(220)을 통하여 기판(110)에 부착될 수 있다.
- [0091] 예를 들어, 접착층(220)은 광학적 투명 수지(OCR; optically clear resin) 또는 광학적 투명 접착제(OCA; optically clear adhesive)를 포함할 수 있다.
- [0092] 또한, 유전율을 높이기 위하여, 접착층(220)은 부도체 성분의 나노 파티클을 함유할 수 있다.
- [0093] 도 3c를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 절연 부재(130)는 탄성층(131), 제1 접착층(132), 및 제2 접착층(133)을 포함할 수 있다.
- [0094] 탄성층(131)은 기판(110)과 보조 전극(120) 사이에 위치할 수 있다.
- [0095] 이때, 제1 접착층(132)은 기판(110)과 탄성층(131) 사이에 위치하고, 제2 접착층(133)은 탄성층(131)과 보조 전극(120) 사이에 위치할 수 있다.
- [0096] 탄성층(131)이 탄성력과 접착력을 동시에 보유하고 있는 경우에는 상기 접착층들(132, 133)은 생략될 수 있다.
- [0098] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 센서 화소의 평면도이다. 특히, 도 4에서는 설명의 편의를 위하여 제i 센서 주사선(SSi) 및 제j 출력선(Oj)과 연결된 화소를 도시하기로 한다. (여기서, i는 2이상의 정수이며, j는 자연수이다.)
- [0099] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 센서 화소(SP)는 센서 전극(300), 제1 트랜지스터(T1), 제2 트랜지스터(T2), 제3 트랜지스터(T3), 및 커패시터 전극(350)을 포함할 수 있다.
- [0100] 제1 트랜지스터(T1)는 제j 출력선(Oj)으로 흐르는 전류를 제어할 수 있다. 이를 위하여, 제1 트랜지스터(T1)는 제j 출력선(Oj)과 제2 트랜지스터(T2) 사이에 연결될 수 있다.
- [0101] 예를 들어, 제1 트랜지스터(T1)는 제2 트랜지스터(T2)의 제2 전극(323)과 연결되는 제1 전극(312), 제j 출력선(Oj)과 연결되는 제2 전극(313), 센서 전극(300)과 연결되는 게이트 전극(314), 및 상기 제1 전극(312) 및 상기 제2 전극(313) 사이에 연결되는 반도체층(311)을 포함할 수 있다.
- [0102] 또한, 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 전극(314), 제1 전극(312), 및 제2 전극(313)은 각각 콘택홀(CH1, CH2, CH3)을 통하여 다른 구성요소와 연결될 수 있다.
- [0103] 따라서, 제1 트랜지스터(T1)는 센서 전극(300)의 전위에 대응하여 제j 출력선(Oj)으로 출력되는 전류(Io)를 제어할 수 있다.
- [0104] 제2 트랜지스터(T2)는 제j 기준 전압선(Pj)과 제1 트랜지스터(T1) 사이에 연결될 수 있다.
- [0105] 예를 들어, 제2 트랜지스터(T2)는 제j 기준 전압선(Pj)과 연결되는 제1 전극(322), 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극(312)과 연결되는 제2 전극(323), 제i 센서 주사선(SSi)과 연결되는 게이트 전극(324), 및 상기 제1 전극(322)과 상기 제2 전극(323) 사이에 연결되는 반도체층(321)을 포함할 수 있다.
- [0106] 또한, 제2 트랜지스터(T2)의 제1 전극(322) 및 제2 전극(323)은 각각 콘택홀(CH4, CH5)을 통하여 다른 구성요소와 연결될 수 있다.
- [0107] 따라서, 제2 트랜지스터(T2)는 제i 센서 주사선(SSi)으로 센서 주사 신호가 공급되는 경우 턴-온될 수 있다. 제2 트랜지스터(T2)가 턴-온되는 경우, 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극(312)으로는 기준 전압(Vcom)이 인가될 수 있다.
- [0108] 제3 트랜지스터(T3)는 제j 기준 전압선(Pj)과 센서 전극(300) 사이에 연결될 수 있다.
- [0109] 예를 들어, 제3 트랜지스터(T3)는 제j 기준 전압선(Pj)에 연결되는 제1 전극(332), 센서 전극(300)에 연결되는 제2 전극(333), 제i-1 센서 주사선(SSi-1)에 연결되는 게이트 전극(334), 및 상기 제1 전극(332)과 상기 제2 전극(333) 사이에 연결되는 반도체층(331)을 포함할 수 있다.
- [0110] 또한, 제3 트랜지스터(T3)의 제1 전극(332) 및 제2 전극(333)은 각각 콘택홀(CH6, CH7)을 통하여 다른 구성요소와 연결될 수 있다.
- [0111] 따라서, 제3 트랜지스터(T3)는 제i-1 센서 주사선(SSi-1)으로 센서 주사 신호가 공급되는 경우 턴-온될 수 있다. 제3 트랜지스터(T3)가 턴-온되는 경우, 센서 전극(300)의 전압은 기준 전압(Vcom)으로 초기화될 수 있다.
- [0112] 커패시터 전극(350)은 센서 전극(300)과 중첩하여 위치할 수 있으며, 이에 따라 센서 전극(300)과 함께 커패시

터를 형성할 수 있다.

- [0113] 또한, 커패시터 전극(350)은 제i 센서 주사선(SSi)과 연결될 수 있다. 예를 들어, 커패시터 전극(350)은 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극(324)를 통해 제i 센서 주사선(SSi)과 연결될 수 있다.
- [0114] 이때, 커패시터 전극(350)과 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극(324)은 제i 센서 주사선(SSi)과 동일 물질로 형성될 수 있다.
- [0115] 센서 전극(300)은 커패시터 전극(350), 보조 전극(120), 및 사용자의 손가락 등과 커패시터를 형성할 수 있다.
- [0116] 또한, 센서 전극(300)은 도전성 재료를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 도전성 재료로는 금속, 이들의 합금, 도전성 고분자, 투명 도전성 물질 등이 사용될 수 있다.
- [0117] 상기 금속으로는 구리, 은, 금, 백금, 팔라듐, 니켈, 주석, 알루미늄, 코발트, 로듐, 이리듐, 철, 루테튬, 오스뮴, 망간, 몰리브덴, 텅스텐, 니오브, 탄탈, 타이타늄, 비스머스, 안티몬, 납 등을 예로 들 수 있다.
- [0118] 또한, 상기 도전성 고분자로는 폴리티오펜계, 폴리피롤계, 폴리아닐린계, 폴리아세틸렌계, 폴리페닐렌계 화합물 및 이들의 혼합물 등을 예로 들 수 있으며, 특히 폴리티오펜계 중에서도 PEDOT/PSS 화합물을 사용할 수 있다.
- [0119] 상기 투명 도전성 물질로는 은나노와이어(AgNW), ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Antimony Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), 및 SnO2(Tin Oxide), 카본나노튜브(Carbon Nano Tube), 그래핀(graphene) 등을 예로 들 수 있다.
- [0121] 도 5a 및 도 5b는 도 4에 도시된 센서 화소의 단면도이다. 특히, 도 5a 및 도 5b에서는 도 4의 A-B선을 기준으로 한 센서 화소(SP)의 단면을 도시하였다. 또한, 도 5a에서는 센서 화소(SP) 상에 손가락(400)의 융선(410)이 위치한 경우를 도시하였고, 도 5b에서는 센서 화소(SP) 상에 손가락(400)의 골(420)이 위치한 경우를 도시하였다.
- [0122] 센서 전극(300) 상에는 앞서 설명한 센서 보호층(210)이 위치할 수 있으며, 상기 센서 보호층(210)은 사용자의 터치를 입력받는 면으로써 사용될 수 있다.
- [0123] 센서 전극(300)과 커패시터 전극(350)은 제1 커패시터(C1)를 형성할 수 있다. 센서 전극(300)과 커패시터 전극(350)은 서로 이격되어 위치할 수 있으며, 그 사이에는 적어도 하나의 절연층(370)이 위치할 수 있다.
- [0124] 센서 전극(300)과 보조 전극(120)은 제2 커패시터(C2)를 형성할 수 있다. 이때, 보조전극(120)은 전체 화소들(SP)에 포함된 센서 전극들(300)과 중첩될 수 있다.
- [0125] 보조 전극(120)은 도전성 재료를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 도전성 재료로는 금속, 이들의 합금, 도전성 고분자, 투명 도전성 물질 등이 사용될 수 있다.
- [0126] 예를 들어, 보조 전극(120)은 상술한 센서 전극(300)을 구성할 수 있는 재료 중에서 선택된 물질을 포함할 수 있다.
- [0127] 센서 전극(300)과 사용자의 손가락(400)은 제3 커패시터(C3)를 형성할 수 있다.
- [0128] 제3 커패시터(C3)의 정전 용량은 센서 전극(300)과 손가락(400) 사이의 거리에 따라 변화될 수 있다.
- [0129] 이에 따라, 손가락(400)에 의한 터치가 발생한 상태에서의 제3 커패시터(C3)의 정전 용량과, 터치가 발생하지 않은 상태에서의 제3 커패시터(C3)의 정전 용량은 서로 차이가 나게 된다.
- [0130] 또한, 도 5a와 같이 손가락(400)의 융선(410)이 센서 전극(300) 상에 위치한 경우의 제3 커패시터(C3)의 정전 용량과, 도 5b와 같이 손가락(400)의 골(420)이 센서 전극(300) 상에 위치한 경우의 제3 커패시터(C3)의 정전 용량은 서로 차이가 나게 된다.
- [0131] 제3 커패시터(C3)의 정전 용량의 변화는 센서 화소(SP)의 출력 전류(Io)에도 영향을 미치게 되므로, 리드 아웃 회로(160)는 출력 전류(Io)의 변화량을 감지하여 터치 발생 여부 및 사용자의 지문을 인식할 수 있다.
- [0133] 도 6은 터치 압력에 따라 제2 커패시터의 정전 용량이 변화하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- [0134] 손가락(400)에 의한 터치와 함께 압력(Pr)이 가해지는 경우, 탄성력을 갖는 절연 부재(130)는 두께가 감소할 수 있다. 예를 들어, 외부에서 가해지는 압력(Pr)이 증가할수록 절연 부재(130)의 두께는 감소할 수 있다.
- [0135] 절연 부재(130)의 두께가 감소함으로써, 센서 전극(300)과 보조 전극(120) 사이의 거리가 줄어들게 되고, 제2

커패시터(C2)의 정전 용량은 증가할 수 있다.

- [0136] 예를 들어, 외부에서 가해지는 압력(Pr)이 증가할수록 제2 커패시터(C2)의 정전 용량은 증가할 수 있다.
- [0137] 다만, 절연 부재(130)의 두께 감소량은 한계가 있으므로, 외부 압력(Pr)이 일정 임계치를 넘는 경우 제2 커패시터(C2)의 정전 용량은 더 이상 증가하지 않을 수 있다.
- [0138] 제2 커패시터(C2)의 정전 용량의 변화는 센서 화소(SP)의 출력 전류(Io)에도 영향을 미치게 되므로, 리드 아웃 회로(160)는 출력 전류(Io)의 변화량을 감지하여 터치 압력(Pr)의 크기를 인식할 수 있다.
- [0140] 도 7은 도 4에 도시된 센서 화소의 등가 회로도이며, 도 8은 도 7에 도시된 센서 화소의 동작을 설명하기 위한 파형도이다. 특히, 도 8에서는 제i-1 센서 주사선(SSi-1)에 공급되는 센서 주사 신호와 제i 센서 주사선(SSi)에 공급되는 센서 주사 신호를 도시하였다.
- [0141] 도 7을 참조하면, 제1 트랜지스터(T1)는 제j 출력선(Oj)과 제1 노드(N1) 사이에 연결될 수 있다.
- [0142] 예를 들어, 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극은 제1 노드(N1)에 연결되고, 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극은 제j 출력선(Oj)에 연결되며, 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 전극은 제2 노드(N2)에 연결될 수 있다.
- [0143] 제2 트랜지스터(T2)는 제j 기준 전압선(Pj)과 제1 노드(N1) 사이에 연결될 수 있다.
- [0144] 예를 들어, 제2 트랜지스터(T2)의 제1 전극은 제j 기준 전압선(Pj)에 연결되고, 제2 트랜지스터(T2)의 제2 전극은 제1 노드(N1)에 연결되며, 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극은 제i 센서 주사선(SSi)에 연결될 수 있다.
- [0145] 제3 트랜지스터(T3)는 제2 노드(N2)와 제j 기준 전압선(Pj) 사이에 연결될 수 있다.
- [0146] 예를 들어, 제3 트랜지스터(T3)의 제1 전극은 제j 기준 전압선(Pj)에 연결되고, 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극은 제2 노드(N2)에 연결되며, 제3 트랜지스터(T3)의 게이트 전극은 제i-1 센서 주사선(SSi-1)에 연결될 수 있다.
- [0147] 여기서, 트랜지스터들(T1, T2, T3)의 제1 전극은 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나로 설정되고, 트랜지스터들(T1, T2, T3)의 제2 전극은 제1 전극과 다른 전극으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 전극이 소스 전극으로 설정되면 제2 전극은 드레인 전극으로 설정될 수 있다.
- [0148] 또한, 도 7에서는 예시적으로 트랜지스터들(T1, T2, T3)이 PMOS 트랜지스터인 것으로 도시하였으나, 다른 실시예에서는 트랜지스터들(T1, T2, T3)이 NMOS 트랜지스터로 구현될 수 있다.
- [0149] 제1 커패시터(C1)는 제2 노드(N2)와 제i 센서 주사선(SSi) 사이에 연결될 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 제1 커패시터(C1)는 센서 전극(300)과 커패시터 전극(350)에 의해 구성될 수 있다.
- [0150] 제2 커패시터(C2)는 제2 노드(N2)에 연결될 수 있다. 예를 들어, 제2 커패시터(C2)는 제2 노드(N2)와 소정의 전원(예를 들어, 접지 전원) 사이에 연결될 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 제2 커패시터(C2)는 센서 전극(300)과 보조전극(120)에 의해 구성될 수 있다.
- [0151] 제3 커패시터(C3)는 제2 노드(N2)에 연결될 수 있다. 제3 커패시터(C3)는 앞서 설명한 바와 같이 터치 센서(100)에 근접한 손가락(400)과 센서 전극(300)에 의해 형성될 수 있다.
- [0152] 이때, 제1 노드(N1)는 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극과 제2 트랜지스터(T2)의 제2 전극이 공통적으로 연결되는 지점이며, 제2 노드(N2)는 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 전극, 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극, 제1 커패시터(C1), 제2 커패시터(C2), 및 제3 커패시터(C3)이 공통적으로 연결되는 지점이다.
- [0153] 도 8을 참조하면, 제1 기간(P1) 동안 제i-1 센서 주사선(SSi-1)으로 센서 주사 신호가 공급될 수 있다.
- [0154] 따라서, 제1 기간(P1)에서는 제3 트랜지스터(T3)가 온 상태를 유지할 수 있으며, 제1 노드(N1)는 제j 기준 전압선(Pj)으로부터 인가되는 기준 전압(Vcom)으로 초기화될 수 있다.
- [0155] 그 후, 제2 기간(P2) 동안 제i 센서 주사선(SSi)으로 센서 주사 신호가 공급될 수 있다.
- [0156] 따라서, 제2 기간(P2)에서는 제2 트랜지스터(T2)가 온 상태를 유지할 수 있으며, 제j 기준 전압선(Pj)으로부터 제2 트랜지스터(T2)와 제1 트랜지스터(T1)를 통해 제j 출력선(Oj)으로 전류(Io)가 흐를 수 있다.
- [0157] 이때, 제1 트랜지스터(T1)는 게이트 전압(제1 노드(N1)의 전압)에 대응하여 출력 전류(Io)의 양을 제어할 수 있다.

- [0158] 예를 들어, 출력 전류(Io)는 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 전압(Vg)에 따라 변화될 수 있으며, 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 전압(Vg)은 하기와 같은 수식에 따라 결정될 수 있다.
- [0159] $Vg = Vcom + \{Vc1/(Vc1+Vc2+Vc3)\} * Vs$ (Vcom은 기준 전압, Vc1은 제1 커패시터(C1)의 정전 용량, Vc2는 제2 커패시터(C2)의 정전 용량, Vc3는 제3 커패시터(C3)의 정전 용량, Vs는 제i 센서 주사선(SSi)에 공급된 센서 주사 신호의 전압 변화량)
- [0161] 도 9는 다양한 터치 상태에서의 센서 화소의 출력 전류를 나타낸 도면이다.
- [0162] 제1 출력 전류(Io1)의 경우, 터치가 발생하지 않은 상태에서의 출력 전류이다.
- [0163] 제2 출력 전류(Io2)는 센서 화소(SP) 상에 손가락(400)의 골(420)이 위치한 경우(도 5b 참고)의 출력 전류이고, 제3 출력 전류(Io3)는 센서 화소(SP) 상에 손가락(400)의 융선(410)이 위치한 경우(도 5a 참고)의 출력 전류이다.
- [0164] 특히, 제2 출력 전류(Io2)와 제3 출력 전류(Io3)는 손가락(400)에 의한 터치만 존재하며 압력이 발생하지 않거나 극히 작은 경우의 출력 전류이다.
- [0165] 손가락(400)에 의한 터치가 발생한 경우, 제3 커패시터(C3)의 정전 용량이 증가하므로, 제1 트랜지스터(T1)로부터 출력되는 제2, 3 출력 전류들(Io2, Io3)의 크기는 제1 출력 전류(Io1)에 비해 작을 수 있다.
- [0166] 따라서, 리드 아웃 회로(160)는 제2, 3 출력 전류들(Io2, Io3)을 통해 센서 화소(SP)에 터치가 발생하였음을 인식할 수 있다.
- [0167] 또한, 손가락(400)의 골(420)에 의한 터치와 손가락(400)의 융선(410)에 의한 터치에 따라 출력 전류들(Io2, Io3)의 크기가 상이하므로, 리드 아웃 회로(160)는 제1 출력 전류(Io1) 대비 제2, 3 출력 전류들(Io2, Io3)의 전류 변화량을 감지함으로써, 손가락(400)의 골(420)과 융선(410)을 인식할 수 있다.
- [0168] 제4 출력 전류(Io4)는 센서 화소(SP) 상에 손가락(400)의 골(420)이 위치함과 동시에 소정의 압력이 인가된 경우의 출력 전류이고, 제5 출력 전류(Io5)는 센서 화소(SP) 상에 손가락(400)의 융선(410)이 위치함과 동시에 소정의 압력이 인가된 경우(도 6 참고)의 출력 전류이다.
- [0169] 손가락(400)에 의한 압력이 발생한 경우, 제2 커패시터(C2)의 정전 용량이 증가하므로, 제4 출력 전류(Io4)와 제5 출력 전류(Io5)의 크기는 각각 제2 출력 전류(Io2)와 제3 출력 전류(Io3) 보다 작을 수 있다.
- [0170] 따라서, 리드 아웃 회로(160)는 제2 출력 전류(Io2) 대비 제4 출력 전류(Io4)의 전류 변화량을 감지함으로써, 압력의 세기를 인식할 수 있다. 또한, 리드 아웃 회로(160)는 제3 출력 전류(Io3) 대비 제5 출력 전류(Io5)의 전류 변화량을 감지함으로써, 압력의 세기를 인식할 수 있다.
- [0172] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치를 나타낸 도면이다.
- [0173] 도 10을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치(500)는 터치 센서(100') 및 표시 패널(600)을 포함할 수 있다.
- [0174] 표시 패널(600)은 사용자에게 영상을 제공하기 위한 장치로서, 다수의 표시 화소들을 통해 영상을 표시할 수 있다. 이때, 표시 패널(600)은 표시 화소들에 구동 전압을 공급하기 위한 보조 전극(610)을 포함할 수 있다.
- [0175] 터치 센서(100')는 기관(110), 다수의 센서 화소들(SP), 보조 전극(610), 및 절연 부재(130)를 포함할 수 있다.
- [0176] 이는 앞서 설명한 터치 센서(100)와 동일하나, 본 발명의 일 실시예에 의한 터치 센서(100')는 표시 패널(600)에 포함된 보조 전극(610)을 앞서 설명한 보조 전극(120)으로 활용할 수 있다.
- [0177] 표시 패널(600)의 존재에 따라, 절연 부재(130)는 기관(110)과 표시 패널(600) 사이에 위치할 수 있다.
- [0178] 본 발명의 일 실시예에 의한 터치 센서(100')는 앞서 설명한 바와 같이 센서 보호층(210)을 더 구비할 수 있으며(도 3a 참고), 또한 센서 보호층(210)과 기관(110)의 접촉을 위한 별도의 접촉층(220)을 더 구비할 수 있다(도 3b 참고).
- [0179] 또한, 터치 센서(100')는 절연 부재(130)는 앞서 설명한 바와 같이 탄성층(131), 제1 접촉층(132), 및 제2 접촉층(133)을 포함할 수 있다(도 3c 참고)
- [0180] 이 경우, 탄성층(131)은 기관(110)과 표시 패널(600) 사이에 위치할 수 있다.

- [0181] 이때, 제1 접착층(132)은 기관(110)과 탄성층(131) 사이에 위치하고, 제2 접착층(133)은 탄성층(131)과 표시 패널(600) 사이에 위치할 수 있다.
- [0182] 본 발명의 일 실시예에 의한 터치 센서(100')는 앞서 설명한 터치 센서(100)와 동일한 기능을 수행할 수 있는 바, 이에 대한 자세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0184] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 패널을 나타낸 도면이다.
- [0185] 도 11을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 패널(600)은 기관(620) 및 다수의 표시 화소들(DP)을 포함할 수 있다.
- [0186] 기관(620)은 유리, 수지(resin) 등과 같은 절연성 재료로 이루어질 수 있다. 또한, 기관(620)은 휘거나 접힘이 가능하도록 가요성(flexibility)을 갖는 재료로 이루어질 수 있고, 단층 구조 또는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0187] 예를 들어, 기관(620)은 폴리스티렌(polystyrene), 폴리비닐알코올(polyvinyl alcohol), 폴리메틸메타크릴레이트(Polymethyl methacrylate), 폴리에테르술폰(polyethersulfone), 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리에테르이미드(polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide), 폴리aryl레이트(polyarylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(polycarbonate), 트리아세테이트 셀룰로오스(triacetate cellulose), 셀룰로오스아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0188] 다만, 상기 기관(620)을 구성하는 재료는 다양하게 변화될 수 있으며, 유리 섬유 강화플라스틱(FRP, Fiber glass reinforced plastic) 등으로도 이루어질 수 있다.
- [0189] 표시 화소들(DP)은 데이터선들(D1~Dq) 및 표시 주사선들(DS1~DSp)과 연결될 수 있다. 예를 들어, 표시 화소들(DP)은 데이터선들(D1~Dq)과 표시 주사선들(DS1~DSp)의 교차 영역에 매트릭스 형태로 배치될 수 있다.
- [0190] 또한, 각 표시 화소들(DP)은 데이터선들(D1~Dq) 및 표시 주사선들(DS1~DSp)을 통해 데이터 신호 및 주사 신호를 공급받을 수 있다.
- [0191] 표시 화소들(DP)은 발광 소자(예를 들어, 유기발광 다이오드)를 포함할 수 있으며, 제1 전원(ELVDD)으로부터 발광 소자를 경유하여 제2 전원(ELVSS)으로 흐르는 전류에 의해, 데이터 신호에 대응하는 빛을 생성할 수 있다.
- [0192] 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치(500)는 표시 패널(600)을 구동하기 위한 표시 구동부(700)를 더 포함할 수 있다.
- [0193] 표시 구동부(700)는 주사 구동부(710), 데이터 구동부(720) 및 타이밍 제어부(750)를 포함할 수 있다.
- [0194] 주사 구동부(710)는 주사 구동부 제어신호(SCS)에 응답하여 표시 주사선들(DS1~DSp)에 주사 신호들을 공급할 수 있다. 예를 들어, 주사 구동부(710)는 표시 주사선들(DS1~DSp)에 주사 신호들을 순차적으로 공급할 수 있다.
- [0195] 표시 주사선들(DS1~DSp)과의 연결을 위하여, 주사 구동부(710)는 기관(620) 상에 직접 실장되거나, 연성 회로 기관 등과 같은 별도의 구성 요소를 통해 기관(620)과 연결될 수 있다.
- [0196] 데이터 구동부(720)는 타이밍 제어부(750)로부터 데이터 구동부 제어신호(DCS)와 영상 데이터(DATA)를 입력받아, 데이터 신호를 생성할 수 있다.
- [0197] 데이터 구동부(720)는 생성된 데이터 신호를 데이터선들(D1~Dq)에 공급할 수 있다.
- [0198] 데이터선들(D1~Dq)과의 연결을 위하여, 데이터 구동부(720)는 기관(620) 상에 직접 실장되거나, 연성 회로 기관 등과 같은 별도의 구성 요소를 통해 기관(620)과 연결될 수 있다.
- [0199] 특정 표시 주사선으로 주사 신호가 공급되면, 상기 특정 표시 주사선과 연결된 일부의 표시 화소들(DP)은 데이터선들(D1~Dq)로부터 전달되는 데이터 신호를 공급받을 수 있으며, 상기 일부의 표시 화소들(DP)은 공급받은 데이터 신호에 대응하는 휘도로 발광할 수 있다.
- [0200] 타이밍 제어부(750)는 주사 구동부(710)와 데이터 구동부(720)를 제어하기 위한 제어신호들을 생성할 수 있다.
- [0201] 예를 들어, 상기 제어신호들은 주사 구동부(710)를 제어하기 위한 주사 구동부 제어신호(SCS)와, 데이터 구동부(720)를 제어하기 위한 데이터 구동부 제어신호(DCS)를 포함할 수 있다.
- [0202] 또한, 타이밍 제어부(750)는 주사 구동부 제어신호(SCS)를 주사 구동부(710)로 공급하고, 데이터 구동부 제어신

호(DCS)를 데이터 구동부(720)로 공급할 수 있다.

- [0203] 타이밍 제어부(750)는 데이터 구동부(720)의 사양에 맞게 영상 데이터(DATA)를 변환하여, 데이터 구동부(720)로 공급할 수 있다.
- [0204] 도 11에서는 주사 구동부(710), 데이터 구동부(720), 및 타이밍 제어부(750)를 개별적으로 도시하였으나, 상기 구성 요소들 중 적어도 일부는 필요에 따라 통합될 수 있다.
- [0205] 또한, 주사 구동부(710), 데이터 구동부(720), 및 타이밍 제어부(750)는 칩 온 글래스(Chip On Glass), 칩 온 플라스틱(Chip On Plastic), 테이프 캐리어 패키지(Tape Carrier Package), 칩 온 필름(Chip On Film) 등과 다양한 방식에 의하여 설치될 수 있다.
- [0207] 도 12a 및 도 12b는 도 11에 도시된 표시 화소의 실시예들을 나타낸 도면이다. 특히, 도 12a 및 도 12b에서는 설명의 편의성을 위하여 제p 표시 주사선(DSp) 및 제q 데이터선(Dq)과 접속된 표시 화소(DP, DP')를 도시하기로 한다.
- [0208] 먼저, 도 12a를 참조하면, 표시 화소(DP)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 제q 데이터선(Dq) 및 제p 표시 주사선(DSp)에 접속되어 유기 발광 다이오드(OLED)를 제어하기 위한 화소 회로(PC)를 포함한다.
- [0209] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극은 화소 회로(PC)에 접속되고, 캐소드 전극은 제2 전원(ELVSS)에 접속될 수 있다.
- [0210] 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소 회로(PC)로부터 공급되는 전류에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성할 수 있다.
- [0211] 화소 회로(PC)는 제p 표시 주사선(DSp)으로 표시 주사 신호가 공급될 때 제q 데이터선(Dq)으로 공급되는 데이터 신호를 저장할 수 있으며, 상기 저장된 데이터 신호에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어할 수 있다.
- [0212] 예를 들어, 화소 회로(PC)는 제1 트랜지스터(M1), 제2 트랜지스터(M2), 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다.
- [0213] 제1 트랜지스터(M1)는 제q 데이터선(Dq)과 제2 트랜지스터(M2) 사이에 연결될 수 있다.
- [0214] 예를 들어, 제1 트랜지스터(M1)는 게이트 전극이 제p 표시 주사선(DSp)에 접속되고, 제1 전극은 제q 데이터선(Dq)에 접속되며, 제2 전극은 제2 트랜지스터(M2)의 게이트 전극에 접속될 수 있다.
- [0215] 제1 트랜지스터(M1)는 제p 표시 주사선(DSp)으로부터 표시 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어, 제q 데이터선(Dq)으로부터의 데이터 신호를 스토리지 커패시터(Cst)로 공급할 수 있다.
- [0216] 이 때, 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터 신호에 대응되는 전압을 충전할 수 있다.
- [0217] 제2 트랜지스터(M2)는 제1 전원(ELVDD)과 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 연결될 수 있다.
- [0218] 예를 들어, 제2 트랜지스터(M2)는 게이트 전극이 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 전극 및 제1 트랜지스터(M1)의 제2 전극에 연결되고, 제1 전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 제2 전극 및 제1 전원(ELVDD)에 연결되며, 제2 전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 연결될 수 있다.
- [0219] 이와 같은 제2 트랜지스터(M2)는 구동 트랜지스터로서, 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압값에 대응하여 제1 전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어할 수 있다.
- [0220] 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제2 트랜지스터(M2)로부터 공급되는 전류량에 대응되는 빛을 생성할 수 있다.
- [0221] 여기서, 트랜지스터들(M1, M2)의 제1 전극은 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나로 설정되고, 트랜지스터들(M1, M2)의 제2 전극은 제1 전극과 다른 전극으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 전극이 소스 전극으로 설정되면 제2 전극은 드레인 전극으로 설정될 수 있다.
- [0222] 또한, 도 12a에서는 예시적으로 트랜지스터들(M1, M2)이 PMOS 트랜지스터인 것으로 도시하였으나, 다른 실시예에서는 트랜지스터들(M1, M2)이 NMOS 트랜지스터로 구현될 수 있다.

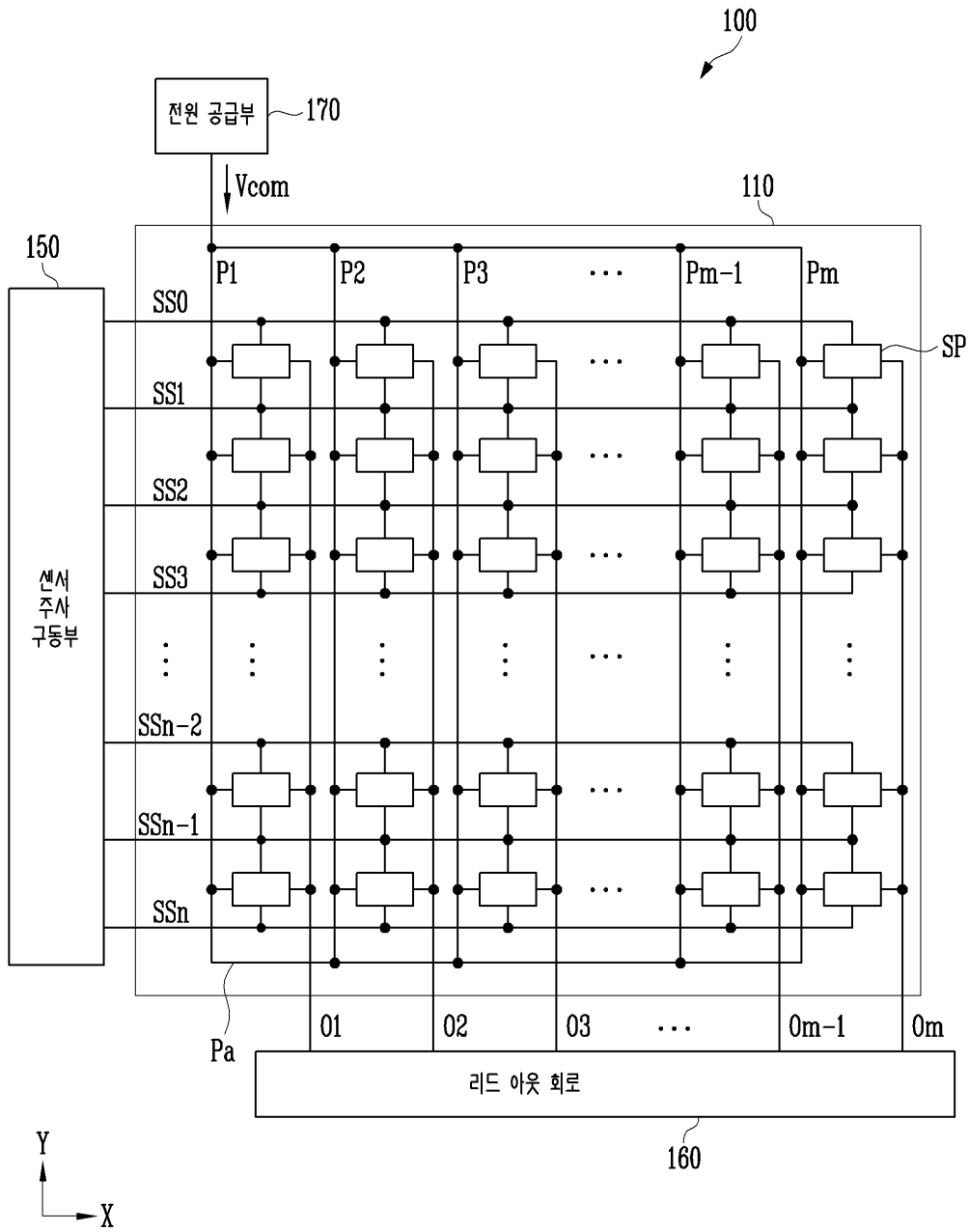
- [0223] 한편, 도 12b를 참고하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 표시 화소(DP')는 유기 발광 다이오드(OLED), 제1 트랜지스터(M1) 내지 제7 트랜지스터(M7) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다.
- [0224] 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극은 제6 트랜지스터(M6)를 경유하여 제1 트랜지스터(M1)에 접속되고, 캐소드 전극은 제2 전원(ELVSS)에 접속될 수 있다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 제1 트랜지스터(M1)로부터 공급되는 전류량에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성할 수 있다.
- [0225] 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류가 흐를 수 있도록 제1 전원(ELVDD)은 제2 전원(ELVSS)보다 높은 전압으로 설정될 수 있다.
- [0226] 제7 트랜지스터(M7)는 초기화 전원(Vint)과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 제7 트랜지스터(M7)의 게이트 전극은 제p+1 표시 주사선(DSp+1)에 접속될 수 있다. 이와 같은 제7 트랜지스터(M7)는 제p+1 표시 주사선(DSp+1)으로 표시 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어 초기화 전원(Vint)의 전압을 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극으로 공급할 수 있다. 여기서, 초기화 전원(Vint)은 데이터 신호보다 낮은 전압으로 설정될 수 있다.
- [0227] 제6 트랜지스터(M6)는 제1 트랜지스터(M1)와 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 제6 트랜지스터(M6) 게이트 전극은 제p 발광 제어선(Ep)에 접속될 수 있다. 이와 같은 제6 트랜지스터(M6)는 제p 발광 제어선(Ep)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온될 수 있다.
- [0228] 제5 트랜지스터(M5)는 제1 전원(ELVDD)과 제1 트랜지스터(M1) 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 제5 트랜지스터(M5)의 게이트 전극은 제p 발광 제어선(Ep)에 접속될 수 있다. 이와 같은 제5 트랜지스터(M5)는 제p 발광 제어선(Ep)으로 발광 제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온될 수 있다.
- [0229] 제1 트랜지스터(M1; 구동 트랜지스터)의 제1 전극은 제5 트랜지스터(M5)를 경유하여 제1 전원(ELVDD)에 접속되고, 제2 전극은 제6 트랜지스터(M6)를 경유하여 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극에 접속될 수 있다. 그리고, 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극은 제1 노드(N1)에 접속될 수 있다. 이와 같은 제1 트랜지스터(M1)는 제1 노드(N1)의 전압에 대응하여, 제1 전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제2 전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어할 수 있다.
- [0230] 제3 트랜지스터(M3)는 제1 트랜지스터(M1)의 제2 전극과 제1 노드(N1) 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 제3 트랜지스터(M3)의 게이트 전극은 제p 표시 주사선(DSp)에 접속될 수 있다. 이와 같은 제3 트랜지스터(M3)는 제p 표시 주사선(DSp)으로 표시 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어 제1 트랜지스터(M1)의 제2 전극과 제1 노드(N1)를 전기적으로 접속시킬 수 있다. 따라서, 제3 트랜지스터(M3)가 턴-온될 때 제1 트랜지스터(M1)는 다이오드 형태로 접속될 수 있다.
- [0231] 제4 트랜지스터(M4)는 제1 노드(N1)와 초기화 전원(Vint) 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 제4 트랜지스터(M4)의 게이트 전극은 제p-1 표시 주사선(DSp-1)에 접속될 수 있다. 이와 같은 제4 트랜지스터(M4)는 제p-1 표시 주사선(DSp-1)으로 표시 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어 제1 노드(N1)로 초기화 전원(Vint)의 전압을 공급할 수 있다.
- [0232] 제2 트랜지스터(M2)는 제q 데이터선(Dq)과 제1 트랜지스터(M1)의 제1 전극 사이에 접속될 수 있다. 그리고, 제2 트랜지스터(M2)의 게이트 전극은 제p 표시 주사선(DSp)에 접속될 수 있다. 이와 같은 제2 트랜지스터(M2)는 제p 표시 주사선(DSp)으로 표시 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어 제q 데이터선(Dq)과 제1 트랜지스터(M1)의 제1 전극을 전기적으로 접속시킬 수 있다.
- [0233] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 전원(ELVDD)과 제1 노드(N1) 사이에 접속될 수 있다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터 신호 및 제1 트랜지스터(M1)의 문턱전압에 대응하는 전압을 저장할 수 있다.
- [0234] 여기서, 트랜지스터들(M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7)의 제1 전극은 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나로 설정되고, 트랜지스터들(M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7)의 제2 전극은 제1 전극과 다른 전극으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 전극이 소스 전극으로 설정되면 제2 전극은 드레인 전극으로 설정될 수 있다.
- [0235] 또한, 도 12b에서는 예시적으로 트랜지스터들(M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7)이 PMOS 트랜지스터인 것으로 도시하였으나, 다른 실시예에서는 트랜지스터들(M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7)이 NMOS 트랜지스터로 구현될 수 있다.
- [0236] 상기 설명된 도 12a 및 도 12b의 화소 구조는 본 발명의 일 실시예일뿐이므로, 본 발명의 표시 화소(DP, DP')가 상기 화소 구조에 한정되는 것은 아니다. 실제로, 표시 화소(DP, DP') 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류를 공급

할 수 있는 회로 구조를 가지며, 현재 공지된 다양한 구조 중 어느 하나로 선택될 수 있다.

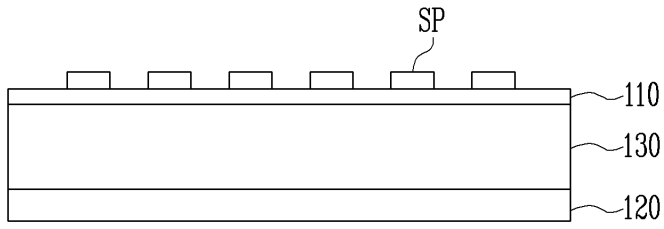
- [0237] 제1 전원(ELVDD)은 고전위 전원이고, 제2 전원(ELVSS)은 저전위 전원일 수 있다.
- [0238] 예를 들어, 제1 전원(ELVDD)은 양전압으로 설정되고, 제2 전원(ELVSS)은 음전압 또는 그라운드 전압으로 설정될 수 있다.
- [0240] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 패널의 일부 단면도이다.
- [0241] 도 13을 참조하면, 유기 발광 다이오드(OLED)는 애노드 전극(930), 발광층(920), 및 캐소드 전극(910)을 포함할 수 있다.
- [0242] 발광층(920)은 애노드 전극(930)과 캐소드 전극(910) 사이에 위치할 수 있다.
- [0243] 예를 들어, 발광층(920)은 자체 발광을 위한 유기 발광층(organic emission layer)을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0244] 이 때, 발광층(920)은 정공 수송층(hole transporting layer), 유기 발광층, 전자 수송층(electron transporting layer)이 적층된 구조로 형성될 수 있으며, 추가적으로 정공 주입층(hole injection layer)과 전자 주입층(electron injection layer)을 더 포함할 수 있다.
- [0245] 상술한 구조에 의해, 애노드 전극(930)으로부터 주입된 정공과 캐소드 전극(910)으로부터 주입된 전자가 유기 발광층에서 결합하여 여기자를 생성하고, 생성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 각 발광층(920)에서 발생될 수 있게 된다.
- [0246] 특히, 캐소드 전극(910)은 제2 전원(ELVSS)과 연결될 수 있으며, 앞서 설명한 보조 전극(610)으로 활용될 수 있다.
- [0247] 즉, 캐소드 전극(910)은 터치 센서(100')의 센서 전극들(300)과 중첩되므로, 터치 센서(100')의 보조 전극(610)으로 활용될 수 있다.
- [0248] 이 경우, 표시 패널(600)의 캐소드 전극(610)과 터치 센서(100')의 그라운드 전극(미도시)은 동일한 전위를 갖도록 설정될 수 있다.
- [0249] 캐소드 전극(910)은 도전성 재료를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 도전성 재료로는 금속, 이들의 합금, 도전성 고분자, 투명 도전성 물질 등이 사용될 수 있다.
- [0250] 예를 들어, 캐소드 전극(910)은 상술한 센서 전극(300)을 구성할 수 있는 재료 중에서 선택된 물질을 포함할 수 있다.
- [0251] 기판(620) 상에는 다수의 표시 화소들(DP)이 위치할 수 있다. 이 때, 표시 화소(DP)는 구동 트랜지스터(Tr)를 포함하는 화소 회로(미도시)와 유기 발광 다이오드(OLED)로 구성될 수 있다.
- [0252] 도 13에서는 설명의 편의를 위하여 유기 발광 다이오드(OLED)와 직접적으로 관련된 구동 트랜지스터(Tr)만을 도시하였으나, 화소 회로(미도시)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 발광을 제어하기 위하여, 구동 트랜지스터(Tr) 이외에 다른 트랜지스터 및 커패시터 등을 추가로 구비할 수 있다.
- [0253] 구동 트랜지스터(Tr)는 기판(620) 상에 형성되며, 각 유기 발광 다이오드(OLED)에 대응하여 설치될 수 있다.
- [0254] 구동 트랜지스터(Tr)는 게이트 전극(810), 게이트 절연막(820), 반도체층(830), 소스/드레인 전극들(840a, 840b)을 포함할 수 있다.
- [0255] 게이트 전극(810)은 기판(620) 상에 형성될 수 있다.
- [0256] 게이트 절연막(820)은 게이트 전극(810) 상에 형성될 수 있다. 예를 들어, 게이트 절연막(820)은 실리콘 산화막(SiO_x)이나 실리콘 질화막(SiN_x) 등과 같은 절연 물질로 형성될 수 있다.
- [0257] 반도체층(830)은 게이트 절연막(820) 상에 형성될 수 있다. 예를 들어, 비정질 실리콘(amorphous silicon)을 레이어 등을 이용하여 결정화한 폴리실리콘(poly silicon)으로 형성될 수 있다.
- [0258] 또한, 반도체층(830)은 폴리실리콘 이외에도 비정질 실리콘, 산화물 반도체(oxide semiconductor) 등으로 형성될 수 있다.

도면

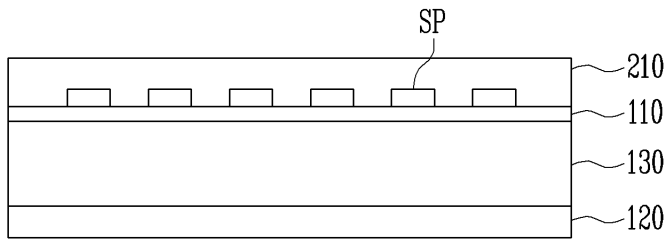
도면1



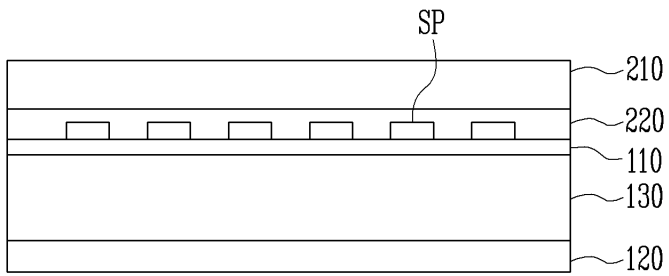
도면2



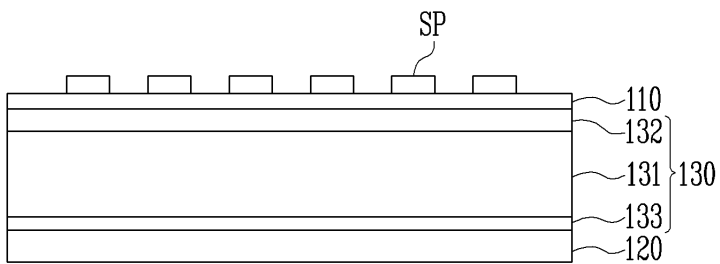
도면3a



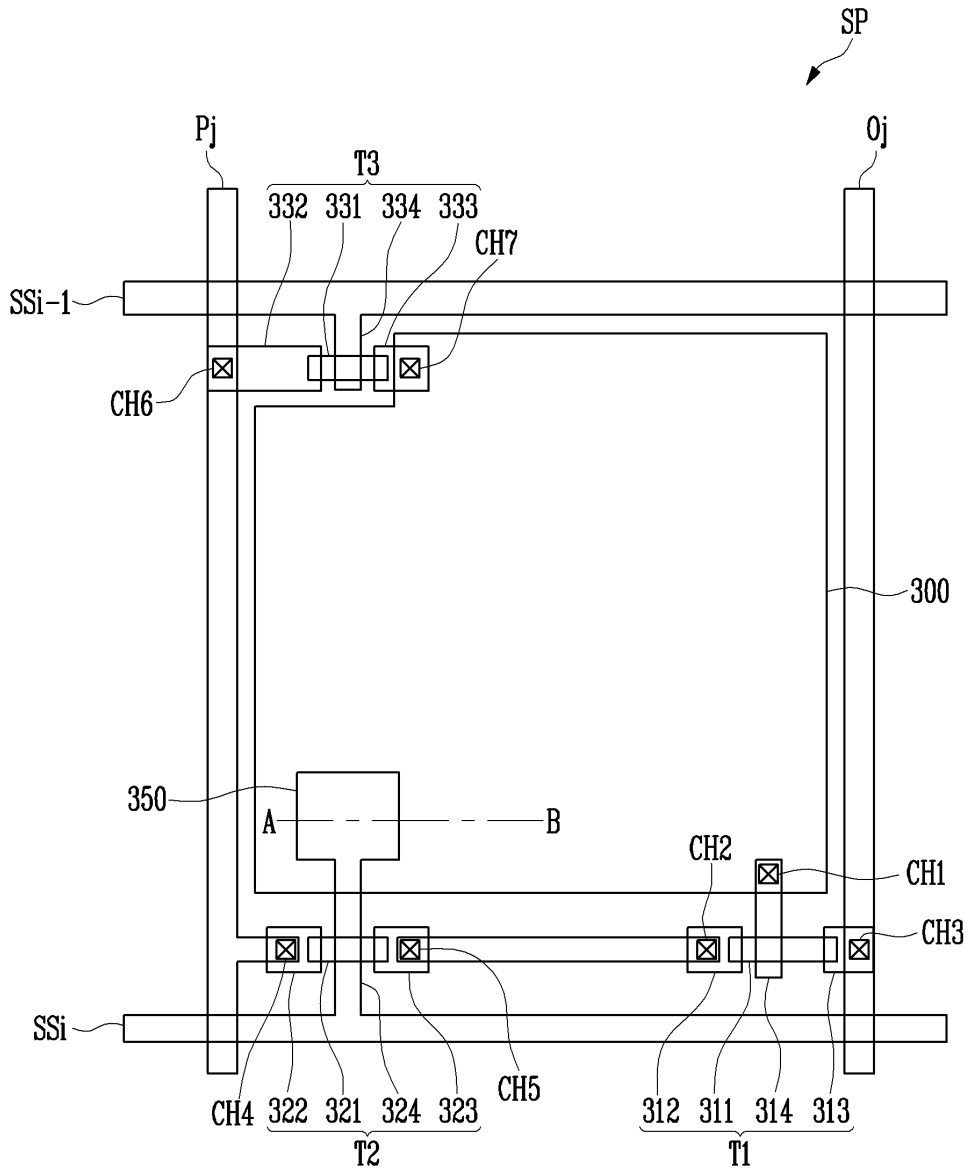
도면3b



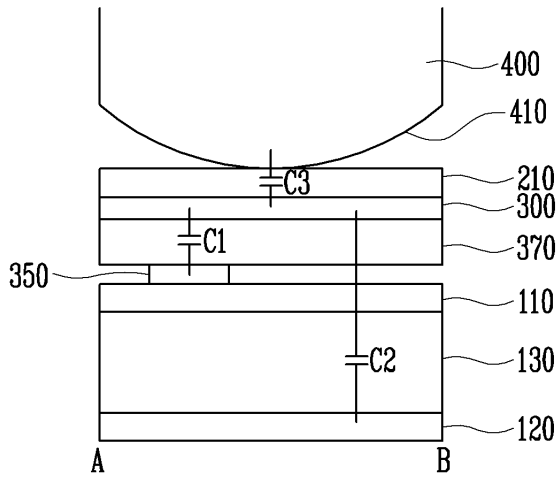
도면3c



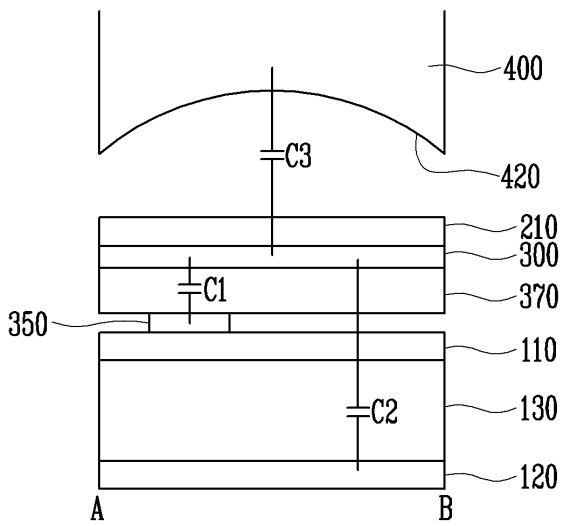
도면4



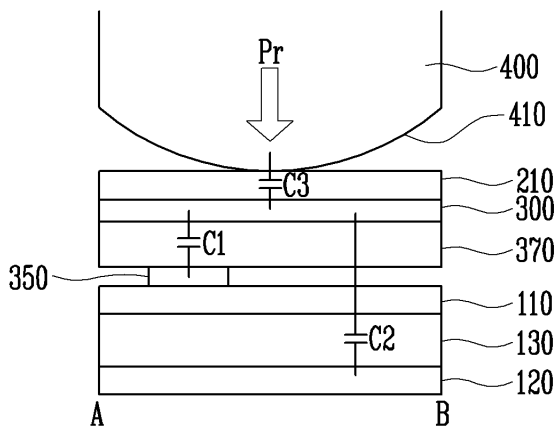
도면5a



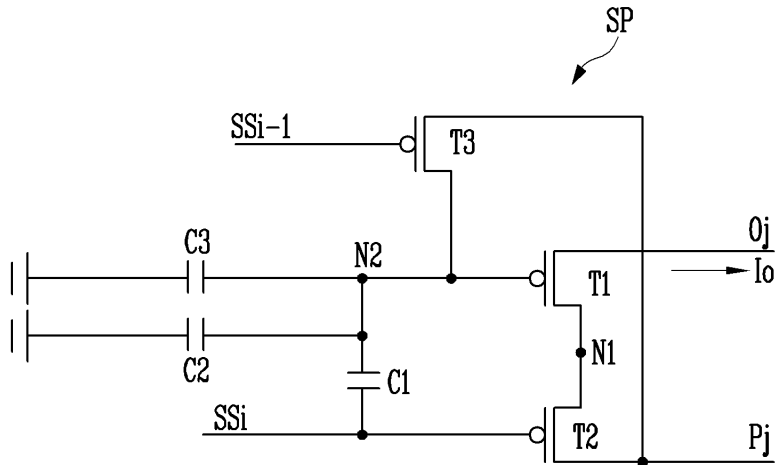
도면5b



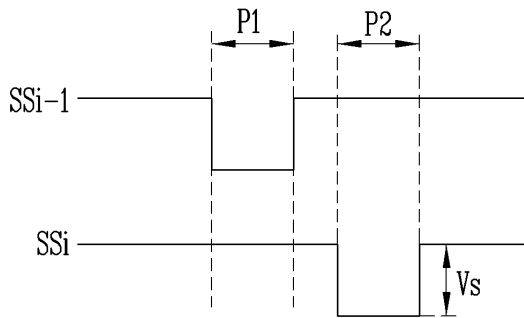
도면6



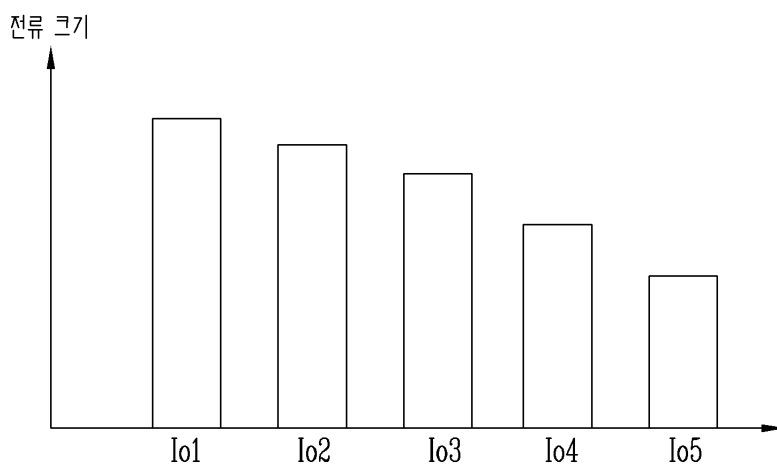
도면7



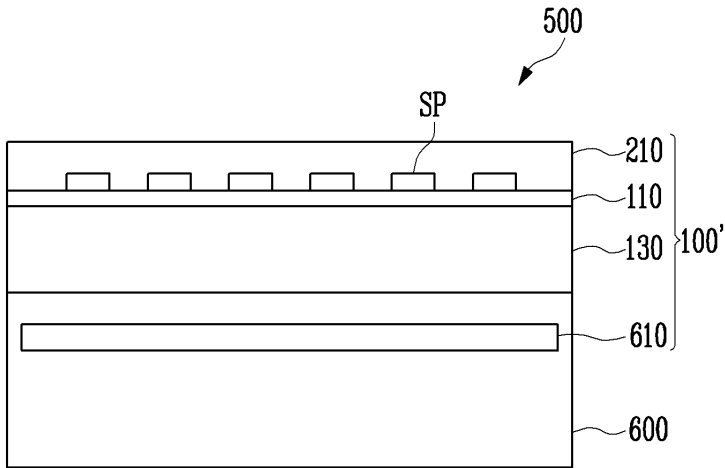
도면8



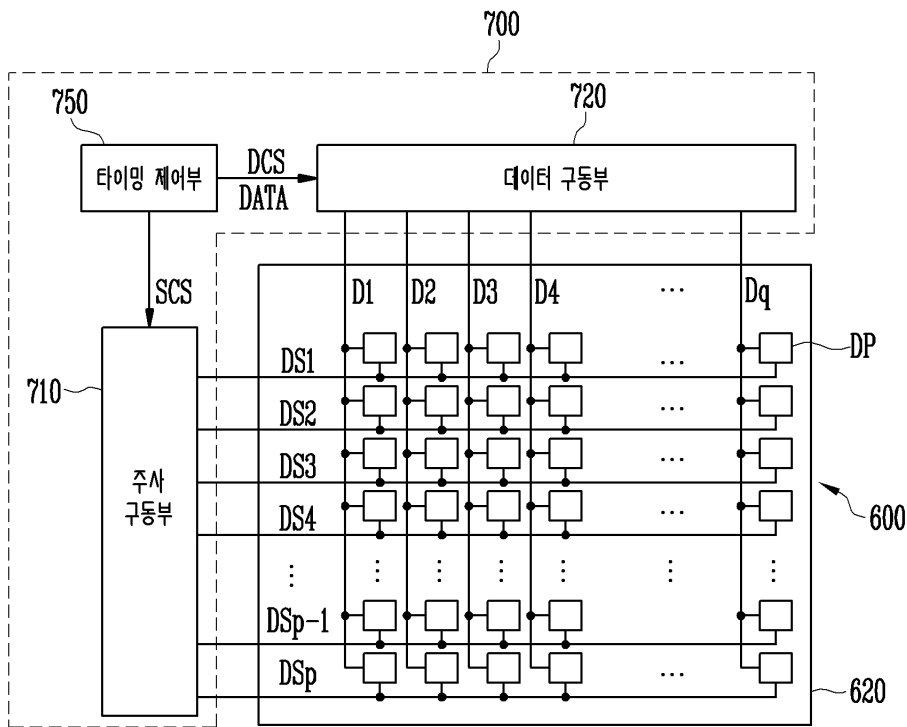
도면9



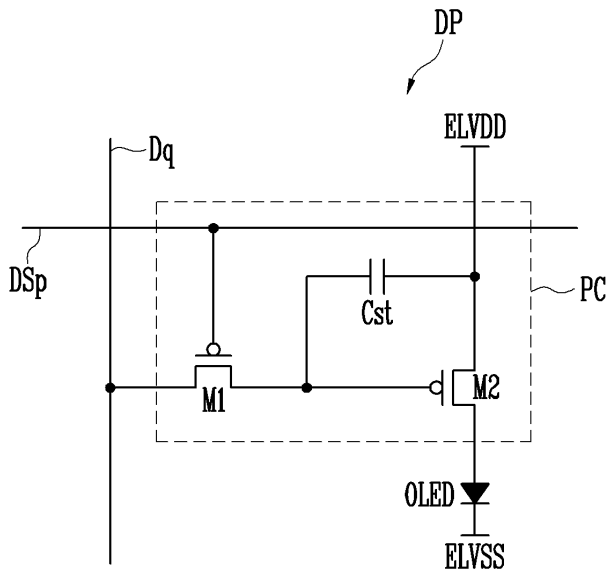
도면10



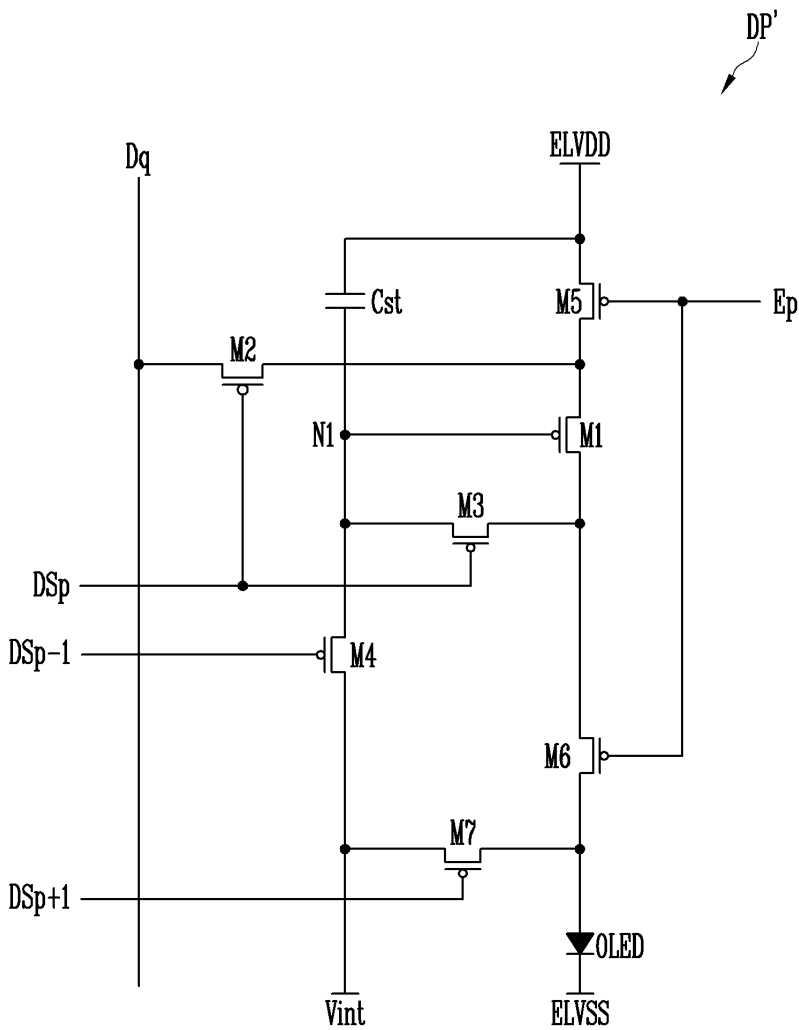
도면11



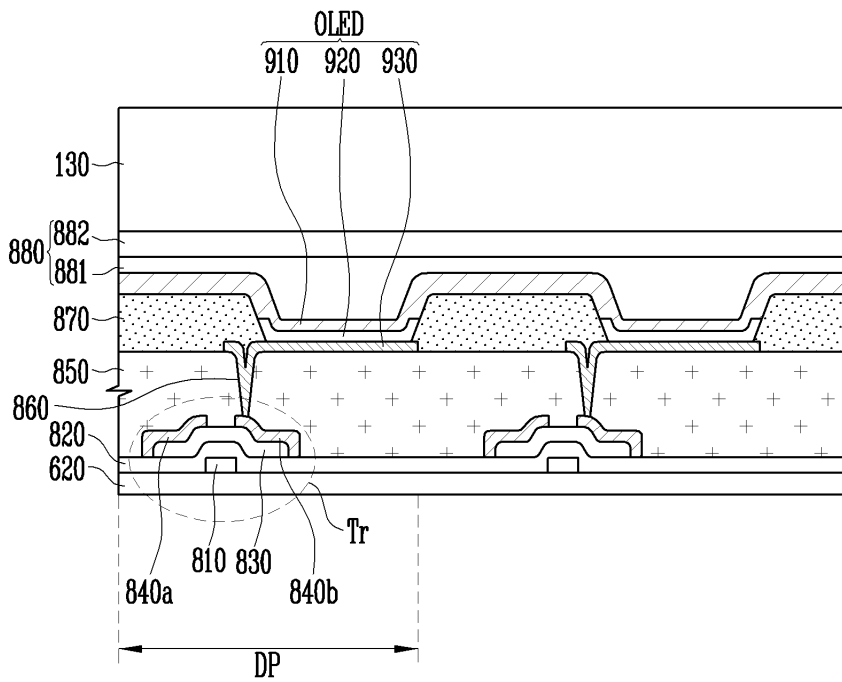
도면12a



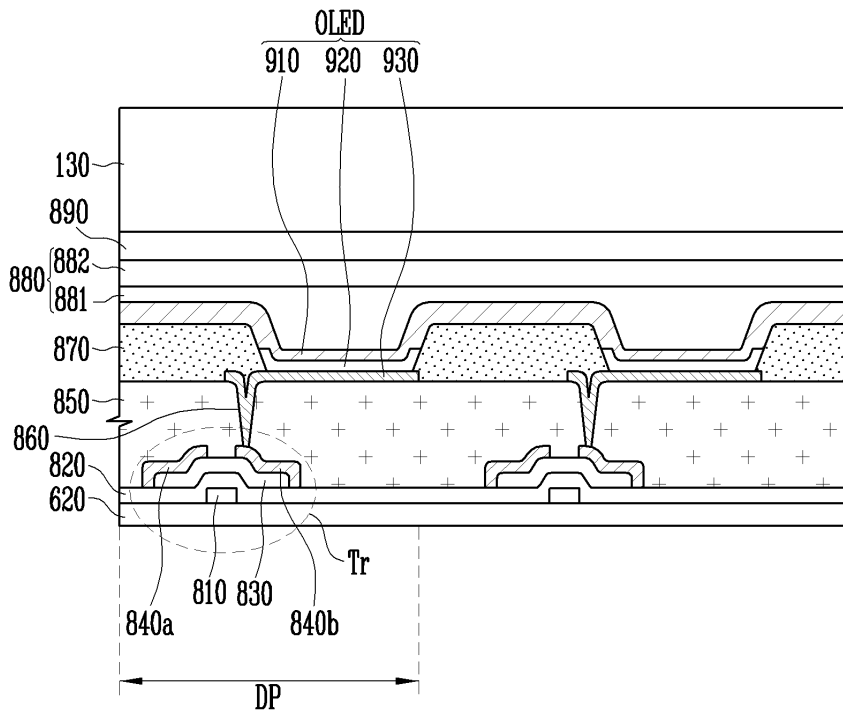
도면12b



도면13



도면14



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 17

【변경전】

다수의 센서 주사선들 및 다수의 출력선들; 및

상기 센서 주사선들 및 출력선들과 연결되는 다수의 센서 화소들을 포함하고,

상기 센서 화소들 중 제 i (i 는 2이상의 정수) 센서 주사선 및 제 j (j 는 자연수) 출력선과 연결되는 센서 화소는,

상기 제 j 출력선과 제1 노드 사이에 연결되며, 게이트 전극이 제2 노드에 연결되는 제1 트랜지스터;

기준 전압선과 상기 제1 노드 사이에 연결되며, 게이트 전극이 상기 제 i 센서 주사선에 연결되는 제2 트랜지스터;

상기 제2 노드와 상기 제 i 주사선 사이에 연결되는 제1 커패시터; 및

상기 제2 노드에 연결되는 제2 커패시터를 포함하는 터치 센서.

【변경후】

다수의 센서 주사선들 및 다수의 출력선들; 및

상기 센서 주사선들 및 출력선들과 연결되는 다수의 센서 화소들을 포함하고,

상기 센서 화소들 중 제 i (i 는 2이상의 정수) 센서 주사선 및 제 j (j 는 자연수) 출력선과 연결되는 센서 화소는,

상기 제 j 출력선과 제1 노드 사이에 연결되며, 게이트 전극이 제2 노드에 연결되는 제1 트랜지스터;

기준 전압선과 상기 제1 노드 사이에 연결되며, 게이트 전극이 상기 제 i 센서 주사선에 연결되는 제2 트랜지스터;

상기 제2 노드와 상기 제 i 센서 주사선 사이에 연결되는 제1 커패시터; 및

상기 제2 노드에 연결되는 제2 커패시터를 포함하는 터치 센서.