



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월31일
(11) 등록번호 10-2439147
(24) 등록일자 2022년08월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1333 (2006.01) G02F 1/1362 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G02F 1/13338 (2021.01)
G02F 1/136286 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-0184245
- (22) 출원일자 2017년12월29일
심사청구일자 2020년12월15일
- (65) 공개번호 10-2019-0081596
- (43) 공개일자 2019년07월09일
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020120057532 A
KR1020060009602 A
US20100096996 A1
KR1020120036518 A

- (73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
- (72) 발명자
신승환
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
정영민
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인인벤싱크

전체 청구항 수 : 총 20 항

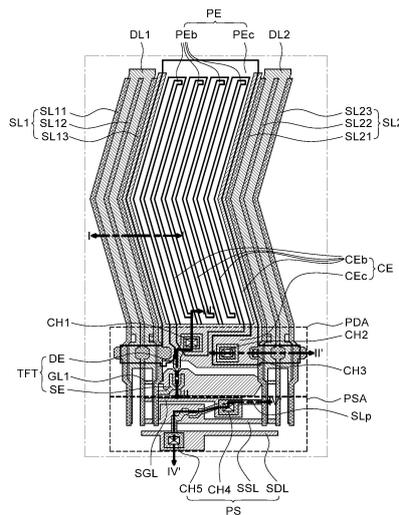
심사관 : 이우리

(54) 발명의 명칭 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 개구 영역에 배치된 화소 전극 및 공통 전극, 개구 영역의 주변 영역인 비개구 영역에서 제1 방향으로 연장되어 배치되고, 화소 전극에 게이트 신호를 전달하는 게이트 배선, 비개구 영역에서 제1 방향과 상이한 제2 방향으로 연장되어 배치되고, 상기 화소 전극에 데이터 신호를 전달하는 데이터 배선, 비개구 영역에 배치되고, 상기 공통 전극에 공통 전압 또는 터치 스캔 신호를 전달하는 복수의 센싱 배선 및 비개구 영역에 배치되고, 복수의 센싱 배선 중 어느 하나의 센싱 배선과 전기적으로 연결된 포토 터치 센서를 포함한다.

대표도 - 도4a



(52) CPC특허분류

H01L 27/323 (2013.01)

G02F 2201/121 (2013.01)

(72) 발명자

서대영

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

이소영

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

명세서

청구범위

청구항 1

개구 영역에 배치된 화소 전극 및 공통 전극;

상기 개구 영역의 주변 영역인 비개구 영역에서 제1 방향으로 연장되어 배치되고, 상기 화소 전극에 게이트 신호를 전달하는 게이트 배선;

상기 비개구 영역에서 상기 제1 방향과 상이한 제2 방향으로 연장되어 배치되고, 상기 화소 전극에 데이터 신호를 전달하는 데이터 배선;

상기 비개구 영역에 배치되고, 상기 공통 전극에 공통 전압 또는 터치 스캔 신호를 전달하는 복수의 센싱 배선; 및

상기 비개구 영역에 배치되고, 상기 복수의 센싱 배선 중 어느 하나의 센싱 배선과 전기적으로 연결된 포토 터치 센서를 포함하는, 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 포토 터치 센서는

상기 복수의 센싱 배선 중 상기 공통 전극과 전기적으로 연결된 센싱 배선과 전기적으로 연결된 센서 게이트 배선; 및

상기 센서 게이트 배선과 이격되어 배치된 센서 스토리지 배선을 포함하는, 표시장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 센서 게이트 배선 및 상기 공통 전극과 연결된 상기 센싱 배선은 상기 복수의 센싱 배선 중 상기 공통 전극과 가장 인접하게 배치된, 표시장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 센서 게이트 배선은 상기 제1 방향과 동일한 방향으로 연장되어 배치된, 표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 센서 게이트 배선과 상기 센서 스토리지 배선은 다이오드 방식으로 연결된, 표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 포토 터치 센서는 외부로부터 센서 구동 전압을 인가받는 센서 데이터 배선을 더 포함하는, 표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 센서 데이터 배선에 인가되는 센서 구동 전압의 전압 레벨은 상기 공통 전극에 인가되는 전압 레벨보다 높은, 표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 복수의 센싱 배선 중 적어도 하나의 센싱 배선은 상기 데이터 배선과 완전히 중첩되도록 배치되고, 상기 복수의 센싱 배선 중 적어도 하나의 센싱 배선 외의 다른 센싱 배선은 일부 중첩하여 배치된, 표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 공통 전극은 디스플레이 구동 구간에서 상기 복수의 센싱 배선으로부터 공통 전압을 인가받고, 터치 구동 구간에서 상기 복수의 센싱 배선으로부터 터치 스캔 신호를 인가받는, 표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 포토 터치 센서는 상기 터치 구동 구간에서 상기 공통 전극이 상기 터치 스캔 신호를 인가받을 때 함께 터치 스캔 신호를 인가받는, 표시장치.

청구항 12

디스플레이 구동 구간에 공통 전압을 인가받아 화소 전극과 전계를 형성하고, 터치 구동 구간에 터치 스캔 신호를 인가받아 터치를 감지하는 공통 전극;

상기 공통 전극을 그룹화하여 배치된 복수의 터치 블록;

상기 복수의 터치 블록 각각과 대응하여 배치된 복수의 센싱 배선; 및

상기 터치 구동 구간에 터치를 감지하는 포토 터치 센서가 배치된 복수의 포토 센싱 블록을 포함하고,

상기 복수의 터치 블록 각각은 상기 복수의 센싱 배선 중 어느 하나의 센싱 배선과 전기적으로 연결되고,

상기 복수의 포토 센싱 블록은 상기 각각의 터치 블록과 연결된 센싱 배선의 배치 위치에 따라 배치된, 표시장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 복수의 터치 블록 각각과 상기 복수의 포토 센싱 블록 각각은 동일한 크기를 갖는, 표시 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 포토 센싱 블록은 상기 복수의 터치 블록 중 상기 공통 전극과 인접하게 배치된 센싱 배선과 전기적으로 연결된 제1 터치 블록에 대응하여 설정되고, 상기 복수의 터치 블록 중 상기 공통 전극과 인접하지 않은 센싱 배선과 연결된 제2 터치 블록에 대응하여 설정되지 않는, 표시 장치

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 복수의 터치 블록 각각과 상기 복수의 포토 센싱 블록 각각은 상이한 크기를 갖는, 표시장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 복수의 포토 센싱 블록 각각은 상기 복수의 터치 블록 중 상기 공통 전극과 인접하게 배치된 센싱 배선과

전기적으로 연결된 제1 터치 블록과 상기 복수의 터치 블록 중 상기 공통 전극과 인접하지 않은 센싱 배선과 연결된 제2 터치 블록의 일부를 병합하여 정의된, 표시 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 복수의 포토 센싱 블록 중 최외곽에 배치된 적어도 하나 이상의 포토 센싱 블록은 다른 포토 센싱 블록과 다른 크기를 갖는, 표시 장치.

청구항 18

제14항 및 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 포토 터치 센서는,

센서 게이트 배선을 포함하며,

상기 복수의 터치 블록 중 상기 공통 전극과 인접하게 배치된 센싱 배선으로부터 돌출되어 형성된 센싱 배선 돌출부와 상기 센서 게이트 배선이 연결되는, 표시장치.

청구항 19

삭제

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 화소 전극에 게이트 신호를 인가하고 제1 방향으로 연장된 게이트 배선과 상기 화소 전극에 데이터 신호를 인가하고 상기 제1 방향과 상이한 방향으로 연장된 데이터 배선을 더 포함하고,

상기 센서 게이트 배선은 상기 제1 방향으로 연장되어 배치된, 표시장치.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 센서 게이트 배선은 상기 데이터 배선과 중첩되지 않은, 표시장치.

청구항 22

제20항에 있어서,

상기 복수의 센싱 배선 중 적어도 하나의 센싱 배선은 상기 데이터 배선과 완전히 중첩되도록 배치되고, 상기 복수의 센싱 배선 중 적어도 하나의 센싱 배선 외의 다른 센싱 배선은 일부 중첩되도록 배치된, 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 터치스크린이 일체형으로 구비된 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 시대로 접어들어 따라 전기적 정보신호를 시각적으로 표현하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비 전력화의 우수한 성능을 지닌 여러 가지 다양한 표시 장치(Display Device)가 개발되고 있다. 이와 같은 표시 장치의 예로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display Device: OLED) 등을 들 수 있다.

[0003] 최근 표시장치는 버튼, 키보드, 마우스 등의 통상적인 입력 방식에서 탈피하여 사용자가 손쉽게 정보 혹은 명령을 직관적이고 편리하게 입력할 수 있도록 하는 터치 스크린이 많이 이용되고 있다. 다시 말해, 터치 스크린은

화상표시장치에 설치되어 사용자가 화상표시장치를 보면서 터치스크린 내의 터치 센서를 가압하여 미리 정해진 정보를 입력하는 입력장치의 한 종류이다.

[0004] 터치스크린은 그 구조에 따라 부착형(add-on type), 상판형(on-cell type) 및 일체형(in-cell type)으로 나눌 수 있는데, 이 중 표시장치의 박형화 및 내구성 향상이 가능하다는 점에서 터치스크린 일체형 표시장치가 많이 이용되고 있다.

[0005] 터치스크린 일체형 표시장치의 터치 센서로 광 세기에 따라 터치를 인식하는 포토 터치 센서와 커패시턴스 가변에 따라 터치를 인식하는 커패시턴스 터치 센서가 주로 이용된다.

[0006] 최근 터치 감도 향상을 위해 포토 터치 센서와 커패시턴스 터치 센서를 하나의 터치스크린 일체형 표시장치에서 동시에 적용하는 요구가 있으나, 터치스크린 일체형 표시장치에서 커패시턴스 터치 센서와 포토 터치 센서를 동시에 적용하게 되면 개구율이 감소하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 명세서가 해결하고자 하는 과제는 커패시턴스 터치 센서와 포토 터치 센서가 모두 적용된 표시장치를 제공하는 것이다.

[0008] 본 명세서가 해결하고자 하는 과제는 공통 전극에 의한 터치 감지가 이루어지는 초대형 표시장치에서 포토 터치 센서 설계를 용이하게 할 수 있는 표시장치를 제공하는 것이다.

[0009] 본 명세서의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 진술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 표시장치는 개구 영역에 배치된 화소 전극 및 공통 전극, 개구 영역의 주변 영역인 비개구 영역에서 제1 방향으로 연장되어 배치되고, 화소 전극에 게이트 신호를 전달하는 게이트 배선, 비개구 영역에서 제1 방향과 상이한 제2 방향으로 연장되어 배치되고, 상기 화소 전극에 데이터 신호를 전달하는 데이터 배선, 비개구 영역에 배치되고, 상기 공통 전극에 공통 전압 또는 터치 스캔 신호를 전달하는 복수의 센싱 배선 및 비개구 영역에 배치되고, 복수의 센싱 배선 중 어느 하나의 센싱 배선과 전기적으로 연결된 포토 터치 센서를 포함한다.

[0011] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 표시장치는 디스플레이 구동 구간에 공통 전압을 인가받아 화소 전극과 전계를 형성하고, 터치 구동 구간에 터치 스캔 신호를 인가받아 터치를 감지하는 공통 전극, 공통 전극을 그룹화하여 배치된 복수의 터치 블록, 복수의 터치 블록 각각과 대응하여 배치된 복수의 센싱 배선 및 터치 구동 구간에 터치를 감지하는 포토 터치 센서가 배치된 복수의 포토 센싱 블록을 포함하고, 복수의 터치 블록 각각은 복수의 센싱 배선 중 어느 하나의 센싱 배선과 전기적으로 연결되고, 복수의 터치 센싱 블록은 상기 각각의 터치 블록과 연결된 센싱 배선의 배치 위치에 따라 배치된다.

[0012] 이에 따라, 본 발명에 따른 표시장치는 공통 전극에 의한 터치가 이루어지는 표시장치에서 포토 터치 센서의 배치가 용이해질 수 있다.

[0013] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명은 복수의 센싱 배선 중 공통 전극과 인접하게 배치된 센싱 배선과 포토 터치 센서가 직접적으로 연결되도록 배치하여 포토 터치 센서를 용이하게 배치시킬 수 있다.

[0015] 본 발명은 복수의 터치 블록 중 공통 전극과 연결된 센싱 배선이 공통 전극과 인접하게 배치된 센싱 배선이면 해당 터치 블록에 포토 터치 센서를 배치하고, 복수의 터치 블록 중 공통 전극과 연결된 센싱 배선이 공통 전극과 인접하지 않은 센싱 배선이면 해당 터치 블록에 포토 터치 센서를 배치하지 않도록 설계하여 포토 터치 센서와 센싱 배선의 전기적 연결을 용이하게 할 수 있어 표시장치의 설계를 용이하게 할 수 있다.

[0016] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 발명 내에 포

함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 2는 도 1의 표시패널의 일부 영역을 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 3은 도 1의 표시패널에 배치된 터치 블록의 배치를 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 4a는 도 1의 표시패널의 일 실시예에 따른 표시장치의 화소 구조를 설명하기 위한 평면도이다.
- 도 4b는 도 4a의 포토 터치 센서를 개략적으로 나타낸 회로도이다.
- 도 5a는 도 4a의 I-I'선에 따른 단면도이다.
- 도 5b는 도 4a의 II-II'선에 따른 단면도이다.
- 도 5c는 도 4a의 III-III'선에 따른 단면도이다.
- 도 5d는 도 4a의 IV-IV'선에 따른 단면도이다.
- 도 6a는 도 1의 표시패널의 다른 실시예에 따른 표시장치의 화소 구조를 설명하기 위한 평면도이다.
- 도 6b는 도 6a의 포토 터치 센서를 개략적으로 나타낸 회로도이다.
- 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 포토 터치 센서와 복수의 센싱 배선들간 연결 관계의 일 예를 나타낸 도면이다.
- 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 포토 터치 센서의 배치의 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9a 및 도 9b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 포토 터치 센서의 배치의 다른 예를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 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 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0019] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 제한되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 발명 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0020] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0021] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0022] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위 (on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.
- [0023] 또한 제 1, 제 2 등이 다양한 구성 요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성 요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제 1 구성 요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제 2 구성 요소일 수도 있다.

- [0024] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0025] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0026] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0027] 본 발명의 실시예들은 액정표시장치를 기초로 설명하였으나, 본 발명은 액정표시장치에 한정되지 않고 유기발광 표시장치 등의 모든 표시장치에 적용 가능하다.
- [0028] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명에 대해 설명하기로 한다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 설명하기 위한 블록도이다. 도 2는 도 1의 표시패널의 일부 영역을 개략적으로 나타낸 평면도이다. 도 3은 도 1의 표시패널에 배치된 터치 블록의 배치를 설명하기 위한 개념도이다.
- [0030] 먼저, 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(100)는 표시패널(110), 타이밍 컨트롤러(120), 데이터 구동부(130), 게이트 구동부(140) 및 터치 구동부(150)를 포함한다.
- [0031] 표시패널(110)은 제1 방향으로 배치된 n개의 게이트 배선(GL1, ..., GLn과 제1 방향과 다른 방향으로 배치된 m개의 데이터 배선(DL1, ..., DLm) 및 n개의 게이트 배선(GL1, ..., GLn) 및 m개의 데이터 배선(DL1, ..., DLm)과 전기적으로 연결된 복수 개의 화소(P)를 포함한다. 복수 개의 화소(P)는 게이트 배선(GL1, ..., GLn)과 데이터 배선(DL1, ..., DLm)을 통해 인가된 구동 신호 또는 구동 전압에 의해 화상을 표시한다. 도 1에서 표시된 복수 개의 화소(P)는 서로 다른 색을 표시하는 서브화소일 수 있고, 복수의 서브화소가 단위를 이뤄 하나의 화소를 이룰 수 있다. 예를 들어, 서브 화소는 적색, 녹색 및 청색 또는 적색, 녹색, 청색 및 백색을 표시할 수 있다.
- [0032] 표시패널(110)은 터치스크린이 내장되어 있으며, 터치스크린은 사용자의 터치 위치를 감지하는 기능을 수행하는 것으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시패널(110)은 자기 정전용량 방식을 적용한 인셀 타입의 터치스크린이 내장된 터치스크린 일체형 표시패널일 수 있다. 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시패널(110)에는 공통 전압을 인가받아 공통 전극으로 구동하면서 동시에 터치 감지 전압을 인가받아 터치 감지 전극으로도 구동될 수 있는 복수의 공통 전극이 배치되고, 공통 전극이 배치된 복수의 화소들이 일정 단위로 그룹화된 터치 블록(TB)이 배치된다.
- [0033] 복수의 터치 블록(TB) 각각은 둘 이상의 화소(P)와 대응하여 배치될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(100)는 초대형의 표시장치를 실시예로 하기 때문에 둘 이상의 화소(P)와 대응하여 터치 블록(TB)이 정의되는 것으로 기술하였으나, 이에 제한되지 않고, 표시장치 또는 표시패널의 크기 및 해상도에 의해 변경될 수 있다. 터치 블록(TB) 각각에 배치된 공통전극에는 표시패널(110)의 디스플레이 구동을 위해 공통신호가 인가될 수 있고, 터치 감지 구동을 위해 터치 스캔 신호가 인가될 수도 있다. 이에 따라, 공통전극은 화소전극과 함께 액정을 구동하는 디스플레이 구동 전극으로 동작할 수도 있고, 터치 위치를 감지하는 터치 감지 전극으로 동작할 수도 있다. 보다 상세하게, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(100)는 터치스크린 일체형 표시장치이므로, 하나의 프레임 내에서 디스플레이 구동 및 터치 구동을 시간적으로 분할하여 구동을 한다. 표시패널(110)의 구동 모드가 디스플레이 구동 모드이면 복수의 공통전극들은 공통전압을 인가받아 화소전극과 함께 디스플레이 구동을 위한 공통전극으로 동작하며, 표시패널(110)의 구동 모드가 터치 구동 모드이면 터치 구동부(150)로부터 터치 스캔 신호를 인가받아 터치 위치 감지를 위한 터치전극으로 동작한다. 여기서 공통전압은 터치 구동부(150)로부터 인가되거나 별도의 공통 전압 발생부를 구비하여 터치 구동부(150)를 거치지 않고 표시패널(110)에 직접 인가될 수 있다. 복수의 터치 블록(TB)은 한 프레임동안 그룹별로 순차적으로 동작할 수 있고, 그룹을 이루는 공통전극의 개수는 터치 구동 기간과 디스플레이 구동 기간을 고려하여 가변될 수 있다.
- [0034] 본 발명에 따른 표시패널(110)에는, 도 2에 도시된 바와 같이, 복수의 터치 블록(TB) 각각에 적어도 하나가 연결되는 복수의 센싱 배선들(SL11, SL12, SL13, SL21, SL22, SL23, SL31, SL32, SL33, SL41, SL42, SL43, SL51, SL52, SL53)이 복수의 센싱 배선 그룹(SL1, SL2, SL3, SL4, SL5)을 이루어 배치된다. 즉, 복수의 센싱 배선(SL11, SL12, SL13, SL21, SL22, SL23, SL31, SL32, SL33, SL41, SL42, SL43, SL51, SL52, SL53)은 복수의 센싱 배선 그룹(SL1, SL2, SL3, SL4, SL5)을 형성할 수 있다. 예를 들어, 제1 센싱 배선 그룹(SL1)은 제1-1 센싱 배선(SL11), 제1-2 센싱 배선(SL12) 및 제1-3 센싱 배선(SL13)을 포함할 수 있고, 제2 센싱 배선 그룹(SL2)은

제2-1 센싱 배선(SL21), 제2-2 센싱 배선(SL22) 및 제2-3 센싱 배선(SL23)을 포함할 수 있으며, 제3 센싱 배선 그룹(SL3)은 제3-1 센싱 배선(SL31), 제3-2 센싱 배선(SL32) 및 제3-3 센싱 배선(SL33)을 포함할 수 있고, 제4 센싱 배선 그룹(SL4)은 제4-1 센싱 배선(SL41), 제4-2 센싱 배선(SL42) 및 제4-3 센싱 배선(SL43)을 포함할 수 있으며, 제5 센싱 배선 그룹(SL5)은 제5-1 센싱 배선(SL51), 제5-2 센싱 배선(SL52) 및 제5-3 센싱 배선(SL53)을 포함할 수 있다. 복수의 센싱 배선 그룹들(SL1, SL2, SL3, SL4, SL5) 각각에 속하는 하나의 센싱 배선은 각각의 터치 블록(TB)에 1:1로 연결될 수 있다. 예를 들어, 제1 센싱 배선 그룹(SL11, SL12, SL13)의 하나는 제1 터치 블록(TB11)에 연결될 수 있고, 제2 센싱 배선 그룹(SL2)의 하나는 제2 터치 블록(TB21)에 연결될 수 있다. 이와 같은 방식으로 모든 터치 블록들에는 하나의 센싱 배선이 각각 연결될 수 있다. 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 센싱 배선 그룹들(SL1, SL2, SL3, SL4, SL5) 각각에 속하는 센싱 배선들은 우선 제1 열에 배치된 터치 블록들(TB11, TB12)에 1:1로 연결될 수 있고, 제2 열에 배치된 터치 블록들(TB21, TB22)에 1:1로 연결될 수 있다. 즉, 복수의 센싱 배선들은 제1 열부터 마지막 열까지 배치된 복수의 터치 블록들에 순차적으로 1:1로 연결될 수 있다. 이와 같이 연결된 복수의 센싱 배선 그룹(SL1, SL2, SL3, SL4, SL5)을 이루는 각각의 인접하는 센싱 배선들에는 서로 다른 신호가 인가될 수 있다.

[0035] 복수의 센싱 배선(SL11, SL12, SL13, SL21, SL22, SL31, SL32, SL33, SL41, SL42, SL43, SL51, SL52, SL53)은 복수의 데이터 배선(DL1, DL2, DL3, DL4, DL5)이 배치되는 영역에 중첩되어 배치된다. 앞서 설명한 바와 같이, 복수의 센싱 배선(SL11, SL12, SL13, SL21, SL22, SL23, SL31, SL32, SL33, SL41, SL42, SL43, SL51, SL52, SL53)은 복수의 센싱 배선그룹을 이룰 수 있고, 그룹을 이룬 센싱 배선들은 복수의 데이터 배선과 1:1 매칭되어 배치될 수 있다. 이때, 동일 데이터 배선에 대응되는 센싱 배선 그룹을 이루는 각각의 센싱 배선들에는 서로 다른 신호가 인가될 수 있다. 예를 들어, 제1 데이터 배선(DL1)에 제1 센싱 배선 그룹(SL1)이 대응된다면, 제1 센싱 배선 그룹(SL1)을 이루는 제1-1 센싱 배선(SL11), 제1-2 센싱 배선(SL12) 및 제1-3 센싱 배선(SL13) 각각에는 서로 다른 신호가 인가될 수 있다. 그룹을 이룬 센싱 배선들 중 하나 이상의 센싱 배선은 각 데이터 배선과 중첩되도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1 센싱 배선 그룹(SL1) 중 제1-2 센싱 배선(SL12)은 제1 데이터 배선(DL1)과 중첩되어 배치될 수 있고, 제2 센싱 배선 그룹(SL2) 중 제2-2 센싱 배선(SL22)은 제2 데이터 배선(DL2)과 중첩되어 배치될 수 있다. 도 2에서는 그룹을 이룬 센싱 배선들 중 하나만이 데이터 배선과 중첩되는 것으로 도시하였으나, 그룹을 이룬 센싱 배선들 모두가 데이터 배선과 중첩되도록 배치될 수 있다. 한편, 도 2에서는 복수의 센싱 배선 그룹(SL1, SL2, SL3, SL4, SL5)이 3개의 센싱 배선들이 하나의 그룹을 이룬 것으로 도시하였으나, 그룹을 이루는 센싱 배선들의 수는 표시패널(110)의 크기와 단위 면적당 배치되는 화소 수에 따라 그 배치 개수가 달라질 수 있으므로, 본 발명의 일 실시예가 도 2에 한정되는 것은 아니다. 이와 같이, 인접한 화소(P) 영역, 즉, 개구 영역 사이에 데이터 배선이 배치된 비개구 영역과 중첩되도록 복수의 센싱 배선들을 배치함으로써 개구율 감소를 최소화하면서 충분한 수의 센싱 배선들을 배치시킬 수 있고, 초대형의 표시장치에 적용되는 경우 터치 블록의 크기를 줄일 필요가 없기 때문에 높은 터치 감도를 유지할 수 있다.

[0036] 한편, 본 발명의 일 실시예와 같이 각 센싱 배선그룹을 구성하는 센싱 배선의 수를 3개로 하면, 터치 블록(TB) 하나의 크기를 가로 40개, 세로 12개의 화소(P)의 크기에 대응하도록 형성하고, 세로 180개의 터치 블록(TB)을 배치할 경우 180개의 터치 블록(TB) 각각에 적어도 하나의 센싱 배선이 연결되어야 하나, 가로 방향으로 40개의 화소(P)가 배치되고 첫번째 열의 화소(P)의 좌측과 서로 이웃하는 2열의 화소전극들 사이에 각각 3개의 센싱 배선이 배치되므로, 총 120개의 센싱 배선이 확보될 수 있다. 이에 따라, 도 3에 도시된 바와 같이, 더블 피딩 방식을 적용할 경우, 세로 방향으로 배열된 180개의 터치 블록들(TB) 중 상부 1/2 영역에 배치된 90개의 터치 블록과 하부 1/2 영역에 배치된 90개의 터치 블록에 대해 각각 120개의 센싱 배선을 할당할 수 있다. 이에 따라, 표시패널(110)의 상부 1/2 영역 및 하부 1/2 영역에 배치된 터치 블록(TB)들에는 센싱 배선들이 상부 1/2 영역과 하부 1/2 영역으로 분할되어 연결되므로 전체 센싱 배선의 수가 1/2로 되는 효과를 얻을 수 있어 영상을 표시하는 화소 영역의 개구부를 점유할 필요가 없게 된다. 따라서, 센싱 배선 그룹에 속하는 어떤 센싱 배선도 화소 영역의 개구부를 점유하지 않게 되므로 표시 품질에 악영향을 미치지 않으면서 초대형 표시장치에 적용할 수 있는 효과가 있다.

[0037] 복수의 터치 블록(TB) 각각은 복수의 포토 터치 센서를 포함할 수 있다. 포토 터치 센서는 광 세기에 따라 변하는 오프 커런트(off current)의 변화에 따라 터치를 인식한다. 포토 터치 센서는 복수의 센싱 그룹을 이룬 복수의 센싱 배선들 중 어느 하나의 센싱 배선과 직접적으로 연결되고, 연결된 센싱 배선을 통해 포토 터치 센서에서 감지된 터치 감지 신호를 터치 구동부(150)로 전달할 수 있다. 이때, 포토 터치 센서와 전기적으로 연결된 센싱 배선은 공통 전극과도 전기적으로 연결된 센싱 배선일 수 있다. 즉, 포토 터치 센서와 공통 전극이 전기적으로 연결된 센싱 배선은 동일한 센싱 배선일 수 있다. 다만 본 발명의 일 실시예에 따른 포토 터치 센서는 하나의 센싱 그룹을 이룬 복수의 센싱 배선들 중 공통 전극이 포토 터치 센서의 배치에 있어 용이하지 않은 센싱

배선과 전기적으로 연결된 경우 해당 화소에는 포토 터치 센서가 배치되지 않거나 배치되더라도 전기적으로 연결되지 않을 수 있다. 이와 같이 포토 터치 센서가 배치되지 않거나 배치되더라도 복수의 센싱 배선 중 어느 하나의 센싱 배선과도 연결되지 않은 경우 터치 블록(TB)과 포토 센싱 블록은 별도로 정의될 수 있다. 즉, 공통 전극에 의한 터치 감지 블록이 정의되는 터치 블록(TB)과 포토 터치 센서에 의한 터치 감지 블록이 정의되는 포토 센싱 블록은 동일한 블록으로 정의될 수 있으나, 터치 블록(TB)과 포토 센싱 블록이 별도의 블록으로 정의될 수도 있다. 이에 대한 보다 상세한 설명은 추후 도 8 및 도 9를 참조하여 살펴보기로 한다.

[0038] 도 2에 도시된 바와 같이, 각 화소(P)는 개구 영역과 비개구 영역(NOP)을 포함하고, 비개구 영역(NOP)은 영상이 표시되도록 개구 영역에 배치된 화소 전극과 공통 전극을 구동하기 위한 화소 구동 소자가 배치된 화소 구동 영역(PDA)과 포토 터치 센서가 배치되는 포토 센서 영역(PSA)을 포함할 수 있으며, 포토 터치 센서는 포토 센서 영역(PSA)에 배치될 수 있다. 여기서, 비개구 영역(NOP)은 복수의 게이트 배선(GL1, GL2, GL3)이 배열되는 제1 방향으로 배치된 비개구 영역을 지칭하는 것이다.

[0039] 타이밍 컨트롤러(120)는 호스트 시스템으로부터 수신된 입력 영상신호(RGB)를 데이터 구동부(130)로 전송한다. 타이밍 컨트롤러(120)는 입력영상신호(RGB)와 함께 수신되는 클럭신호(DCLK), 수평동기신호(Hsync), 수직동기신호(Vsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE) 등의 타이밍 신호를 이용하여 데이터 구동부(130) 및 게이트 구동부(140)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어 신호를 생성한다. 타이밍 컨트롤러(120)는 타이밍 신호에 동기하여 데이터 구동부(130)의 제어신호(DCS) 및 게이트 구동부(140)의 제어신호(GCS)를 생성한다. 타이밍 컨트롤러(120)는 터치 인에이블 신호를 생성하여 터치 구동부(150)로 전송한다.

[0040] 데이터 구동부(130)는 타이밍 컨트롤러(120)로부터 전송된 데이터 구동 제어 신호(DCS)에 의해 샘플링 신호를 생성하고, 타이밍 컨트롤러(120)로부터 입력되는 영상 데이터를 샘플링 신호에 따라 래치하여 데이터 신호로 변경한 후, 소스 출력 인에이블(Source Output Enable; SOE) 신호에 응답하여 데이터 신호를 데이터 배선(DL1, ... DLm)들에 공급한다. 데이터 구동부(130)는 칩 온 글래스(Chip On Glass; COG) 방식으로 표시패널(110)의 본딩 패드에 연결되거나, 표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라 표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다. 또한, 데이터 구동부(130)는 칩 온 필름(Chip On Film; COF) 방식으로 배치될 수 있다.

[0041] 게이트 구동부(140)는 타이밍 컨트롤러(120)로부터 전송된 게이트 구동 제어 신호(GCS)에 따라 순차적으로 게이트 배선(GL1, GL2, ... GLn)들에 게이트 신호를 공급한다. 게이트 구동부(140)는 시프트 레지스터 및 레벨 시프터 등을 포함할 수 있다. 게이트 구동부(140)는 표시패널(110)과 독립되어 배치될 수도 있고, 표시패널(110)의 기판 제조 시 박막 형태로 표시패널(110)의 화소(P)가 배치되지 않는 비표시 영역 상에 게이트 인 패널(Gate In Panel; GIP) 방식으로 내장될 수 있다.

[0042] 터치 구동부(150)는 타이밍 컨트롤러(120)로부터 전송된 터치 인에이블 신호에 대응하여 터치 스캔 신호를 생성하고, 터치 감지 신호의 차이를 이용하여 터치 여부를 감지하며, 공통전압 또는 터치 스캔 신호를 복수의 터치 블록(TB)들로 인가할 수 있다. 표시패널(110)의 구동모드에 따라 복수의 터치 블록(TB)들 각각으로 센싱배선(SL)들을 통해 공통전압을 인가하거나 터치 스캔 신호를 인가하고, 터치 스캔 신호에 의해 터치 블록(TB)에 의해 감지된 커패시티브 터치 감지 신호와 포토 터치 센서에 의해 감지된 포토 터치 감지 신호를 수신하고, 수신된 터치 감지 신호의 차이를 이용하여 터치 여부를 감지하는 역할을 수행할 수 있다.

[0043] 도 4a는 도 1의 표시패널의 일 실시예에 따른 표시장치의 화소 구조를 설명하기 위한 평면도이다. 도 4b는 도 4a의 포토 터치 센서를 개략적으로 나타낸 회로도이다.

[0044] 도 4a를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 화소(P)는 화소 전극(PE)과 공통 전극(CE)에 의해 화상이 표시되도록 하는 개구 영역 및 개구 영역의 화소 전극(PE)과 공통 전극(CE)의 구동을 위한 구동 소자, 예를 들어, 박막 트랜지스터 및 포토 터치 센서(PS)가 배치된 비개구 영역을 포함한다.

[0045] 개구 영역에는 화소 전극(PE)과 공통 전극(CE)이 배치된다.

[0046] 화소 전극(PE)은 표시패널(110)이 디스플레이 구동 구간일 때 공통 전극(CE)과 전계를 형성한다. 화소 전극(PE)은 동일한 간격으로 나란히 배치되는 복수의 화소 가지 전극부(PEa) 및 복수의 화소 가지 전극부(PEb)를 연결하는 화소 줄기 전극부(PEc)를 포함한다. 화소 전극(PE)은 개구 영역에만 배치되는 것이 아니라 비개구 영역에도 확장되어 배치될 수 있다.

[0047] 공통 전극(CE)은 동일한 간격으로 나란하게 배치되는 복수의 공통 가지 전극부(CEa)와 복수의 공통 가지 전극부(CEb)를 연결하는 공통 줄기 전극부(CEc)를 포함한다. 공통 가지 전극부(CEb)는 화소전극(PE)의 복수의 화소 가지 전극부(PEa)와 번갈아 배치될 수 있고, 데이터 배선(DL1, DL2)에 인접하여 배치될 수 있다. 공통 전극(CE)은

일반적으로 표시패널(110) 전면에 배치될 수 있다.

- [0048] 비개구 영역에는 제1 및 제2 데이터 배선(DL1, DL2), 게이트 배선(GL1), 박막 트랜지스터(TFT), 제1 및 제2 센싱 배선 그룹(SL1, SL2), 센싱 데이터 배선(SDL), 센싱 스토리지 배선(SSL) 및 센싱 게이트 배선(SGL)이 배치될 수 있다. 이렇게 배치된 비개구 영역에 배치된 구성 중 게이트 배선(GL1)과 박막 트랜지스터(TFT)는 비개구 영역 중 화소 구동 영역(PDA)에 배치되는 구성이고, 센싱 데이터 배선(SDL), 센싱 스토리지 배선(SSL) 및 센싱 게이트 배선(SGL)은 비개구 영역 중 포토 센서 영역(PSA)에 배치되는 구성이다.
- [0049] 제1 데이터 배선(DL1) 및 제2 데이터 배선(DL2)과 제1 게이트 배선(GL)은 개구 영역을 정의할 수 있다.
- [0050] 박막 트랜지스터(TFT)는 화소 구동 영역(PDA)에 배치될 수 있다. 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 전극인 제1 게이트 배선(GL1), 제1 데이터 배선(DL1)으로부터 분기된 소스전극(SE), 소스전극(SE)과 이격 배치된 드레인 전극(DE) 및 액티브층(미도시)을 포함할 수 있다. 박막 트랜지스터는 제1 콘택홀(CH1)에 의해 화소 전극(PE)과 전기적으로 연결된다.
- [0051] 제1 센싱 배선 그룹(SL1)을 이루는 복수의 센싱 배선들(SL11, SL12, SL13)은 제1 데이터 배선(DL1)과 중첩되는 영역에 배치되고 제2 센싱 배선 그룹(SL2)을 이루는 복수의 센싱 배선들(SL21, SL22, SL23)은 제2 데이터 배선(DL2)과 중첩되는 영역에 배치된다. 특히, 제2 센싱 배선 그룹(SL2)을 이루는 복수의 센싱 배선들(SL21, SL22, SL23) 중 제2-1 센싱 배선(SL21)은 공통 전극(CE)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 제2-1 센싱 배선(SL21)은 표시패널(110)이 디스플레이 구동 기간이면 터치 구동부(150)로부터 공통전압을 인가받아 공통 전극(CE)에 공통 전압을 인가하고, 표시패널(110)이 터치 구동 기간이면 터치 구동부(150)로부터 터치 스캔 신호를 인가받아 공통 전극(CE)에 인가한다.
- [0052] 또한, 제2-1 센싱 배선(SL21)은 제2-1 센싱 배선(SL21)으로부터 돌출되어 배치된 센싱 배선 돌출부(SLp)에 의해 포토 터치 센서 영역(PSA)의 센서 게이트 배선(SGL)과 전기적으로 연결될 수 있다. 한편, 도 4a에서 제2 센싱 배선 그룹(SL2)을 이루는 복수의 센싱 배선들(SL21, SL22, SL23) 중 제2-1 센싱 배선(SL21)과 포토 터치 센서(PS)의 센서 게이트 배선(SGL)이 전기적으로 연결되는 것으로 설명하였으나, 이에 제한되는 것은 아니고, 공통 전극이 제1 센싱 배선 그룹(SL1)의 제1-3 센싱 배선(SL13)과 연결된다면 포토 터치 센서의 센서 게이트 배선(SGL) 또한 제1-3 센싱 배선(SL13)과 연결될 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(100)는 포토 터치 센서(PS)와의 전기적 연결을 위한 복수의 센싱 배선들 중 개구 영역에 배치된 공통 전극, 비개구 영역에 배치된 포토 터치 센서(PS) 또는 박막 트랜지스터와 같은 화소 구동 소자와 가장 인접하게 배치된 센싱 배선과 전기적으로 연결될 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(100)는 포토 터치 센서의 용이성 향상을 위해 공통 전극(CE)이 복수의 센싱 배선들 중 포토 터치 센서 또는 화소 구동 소자와 인접하게 배치된 센싱 배선과 연결되는 것이 바람직할 것이다.
- [0053] 포토 센서 영역(PSA)은 포토 터치 센서(PS)가 배치된 영역으로, 센서 데이터 배선(SDL), 센싱 스토리지 배선(SSL) 및 센서 게이트 배선(SGL)이 배치된다. 이때, 센서 데이터 배선(SDL), 센서 스토리지 배선(SSL) 및 센서 게이트 배선(SGL)은 서로 이격되어 배치되고, 게이트 배선(GL)이 연장 방향인 제1 방향으로 배치될 수 있다. 여기서, 제1 방향의 센서 게이트 배선(SGL)이 배치되지 않으면 포토 터치 센서(PS)는 복수의 센싱 배선들 중 어느 하나의 센싱 배선과의 전기적 연결을 위해 복수의 센싱 배선들 하부에 콘택홀을 형성할 수밖에 없다. 이러한 경우, 복수의 센싱 배선들과 중첩되는 영역에 콘택홀이 배치되기 때문에 그에 따른 정전용량의 비대칭이 이루어질 수 있고, 데이터 배선(DL)의 배치가 용이하지 않게 된다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에서와 같이 포토 터치 센서(PS)에 터치 스캔 신호를 인가하기 위한 센서 게이트 배선(SGL)을 제1 방향으로 배치함으로써 포토 터치 센서(PS)를 위한 별도의 영역을 형성할 수 있기 때문에 포토 터치 센서(PS)를 배치함에 있어 설계가 보다 자유로울 수 있다.
- [0054] 또한, 포토 터치 센서(PS)는, 도 4b에 도시된 바와 같이, 전압 구동 방식으로 연결될 수 있다.
- [0055] 도 4b를 참조하면, 포토 터치 센서(PS)는 센서 박막 트랜지스터와 센서 스토리지 커패시터를 포함하고, 구체적으로 포토 터치 센서(PS)는 광 세기에 따라 센서 트랜지스터가 턴온되면 센서 스토리지에 전압이 충전되고 충전된 전압이 미리 설정된 타이밍에 전기적으로 연결된 센싱 배선(SL)으로 출력되어 터치를 인식할 수 있도록 한다. 이때, 센싱 데이터 배선(SDL)을 통해 인가되는 전압 레벨은 공통 전극(CE)에 터치 감지를 위해 인가되는 전압보다 높은 전압 레벨을 가질 수 있다.
- [0056] 도 4b와 같이 구성된 포토 터치 센서(PS)는 터치 구동 구간에 공통 전극(CE)과 함께 터치 감지 신호를 감지할 수 있다. 일반적인 공통 전극에 의한 감지는 LFD 방식으로 터치를 감지하게 되는데, 본 발명에서는 터치 구동

구간에 공통 전극(CE)에 의한 감지와 동시에 포토 터치 센서(PS)에 의한 터치 감지가 이루어지도록 하기 위해 센서 데이터 배선(SDL)에 기존의 LFD 방식의 터치 전압보다 더 높은 전압을 인가하여 동시에 터치 감지가 이루어지도록 한다. 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(100)는 터치를 감지하기 위해 터치 구동 구간에 공통 전극(CE)에 제1 레벨의 전압을 인가하고, 이와 동시에 센서 데이터 배선(SDL)에 제1 레벨의 전압보다 높은 레벨의 제2 레벨의 전압을 인가할 수 있다. 이때, 센서 데이터 배선(SDL)에 공통 전극(CE)에 인가되는 전압보다 더 높은 전압을 인가하는 이유는 딜레이(delay) 차이를 두어 공통 전극(CE)에서 감지되는 터치 감지 신호와 구별하기 위해서이다. 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(100)는 공통 전극(CE)과 같은 타이밍에 포토 터치 센서(PS)에 의한 터치를 감지하기 위해 센서 데이터 배선(SDL)에 높은 레벨의 전압을 인가하여 손가락에 의한 공통 전극 터치 감지와 광에 의한 터치 감지가 동시에 이루어지도록 설계할 수 있다.

- [0057] 이와 같이 구성되는 화소의 단면을 보다 상세히 살펴보면 다음 도 5a 내지 도 5d와 같다.
- [0058] 도 5a는 도 4a의 I-I'선에 따른 단면도이다.
- [0059] 도 5a를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시패널(110)은 기판(SUB) 상에 공통 배선(CL)이 배치된다. 공통 배선(CL)은 화소 영역의 일변이 개방되도록 배치될 수 있고, 터치 블록(TB)에 대응하는 영역 내에서 서로 연결될 수 있다. 공통 배선(CL)이 배치된 기판(SUB) 상에는 게이트 절연막(GI)이 배치된다.
- [0060] 게이트 절연막(GI)은 공통 배선(CL) 및 도시되지는 않았으나 게이트 배선(GL)과 게이트 절연막(GI) 상부에 배치된 액티브층(ACT)을 전기적으로 절연시킨다. 게이트 절연막(GI)은, 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다. 게이트 절연막(GI) 상에는 액티브층(ACT)이 배치된다.
- [0061] 액티브층(ACT)은, 예를 들어, 다결정 폴리실리콘, 저온 폴리실리콘(Low Temperature Poly-Silicon; LTPS) 및 산화물 반도체 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 액티브층(ACT) 상에는 제1 데이터 배선(DL1)이 배치된다.
- [0062] 제1 데이터 배선(DL)은, 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 제1 데이터 배선(DL) 상에는 제1 절연막(INS1)이 배치된다.
- [0063] 제1 절연막(INS1)은 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다. 제1 절연막(INS1) 상에는 컬러필터(CF)가 배치될 수 있다.
- [0064] 컬러필터(CF)는 개구 영역과 비개구 영역에 배치될 수 있다. 컬러필터(CF)는 개구 영역에서 적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 컬러 필터만 배치될 수도 있고, 비개구 영역에서 빛 차단을 위해 적색 컬러필터와 청색 컬러필터가 적층된 구조를 가질 수 있다. 컬러필터(CF) 상에는 제2 절연막(INS2)이 배치된다.
- [0065] 제2 절연막(INS2)은 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다. 제2 절연막(INS2) 상에는 평탄화막(PAC)이 배치된다.
- [0066] 평탄화막(PAC)은 하부의 단차를 평탄화하기 위한 것으로, 예를 들어, 포토아크릴(photo acryl), 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부텐계 수지(benzocyclobutene resin), 아크릴레이트계 수지(acrylate resin) 등의 유기물로 이루어질 수 있다. 평탄화막(PAC) 상에는 복수의 센싱 배선들(SL11, SL12, SL13)이 배치된다.
- [0067] 복수의 센싱 배선들(SL11, SL12, SL13) 중 적어도 하나 이상의 센싱 배선은 평탄화막(PAC) 상에서 하부의 제1 데이터 배선(DL1)과 중첩되도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1-2 센싱 배선(SL12)은 제1 데이터 배선(DL1)과 완전히 중첩되도록 배치되고, 제1-1 센싱 배선(SL11)과 제1-3 센싱 배선(SL13)은 일부 중첩되도록 배치될 수 있다. 이와 같이, 복수의 센싱 배선들(SL11, SL12, SL13)이 제1 데이터 배선(DL1)에 중첩되도록 배치됨으로써 복수의 센싱 배선들(SL11, SL12, SL13)이 광 차폐 역할을 하여 표시 장치의 빛샘 현상을 저하시킬 수 있다. 이러한 복수의 센싱 배선들(SL11, SL12, SL13) 중 하나의 센싱 배선은 포토 터치 센서(PS)와 전기적으로 연결될 수 있다. 복수의 센싱 배선들(SL11, SL12, SL13)들은 디스플레이 구동 기간에 공통 전극(CE)으로 공통 전압을 전달하고, 터치 구동 기간에 공통 전극(CE) 및 포토 터치 센서(PS)에 터치 스캔 신호를 전달한다. 복수의 센싱 배선들(SL11, SL12, SL13)은, 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 복수의 센싱 배선들(SL11, SL12, SL13) 상에는 제3 절연막(INS3)이 배치된다.
- [0068] 제3 절연막(INS3)은 패시베이션막으로, 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다. 여기서, 제3 절연막(INS3)이 패시베이션막으로 이루어진다고 기술하였으나, 이에 한정되지 않고, 예를 들어, 평탄화막으로 이루어질 수도 있다. 제3 절연막(INS3) 상에는 공통 전극(CE) 및 화소전

극(PE)이 배치된다.

- [0069] 공통전극(CE)과 화소전극(PE)은 제3 절연막(INS3) 상에서 번갈아 배치된다. 보다 상세하게, 개구 영역 내에서 공통 가지 전극부(CEb)와 화소 가지 전극부(PEb)가 번갈아가며 배치될 수 있다. 공통전극(CE)은 디스플레이 구동 기간에는 공통 전극으로 구동되어 화소전극(PE)과 액정을 틸트(tilt)하기 위한 전계를 형성하고, 터치 구동 기간에는 터치 감지 전극으로 구동되어 터치 감지 신호를 감지할 수 있다. 공통전극(CE)과 화소전극(PE)은 투명 도전막으로 이루어질 수 있다. 투명 도전막은, 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명하면서도 도전성을 가진 재료일 수 있다.
- [0070] 다음으로, 비개구 영역, 즉 화소 구동 영역(PDA)에서 공통 전극(CE)과 센싱 배선(SL)의 연결 관계를 보다 상세히 살펴보면 다음과 같다.
- [0071] 도 5b는 도 4a의 II-II'선에 따른 단면도이다.
- [0072] 도 5b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시패널(110)은 기판(SUB) 상에 공통 배선(CL)이 배치된다. 공통 배선(CL) 상에는 게이트 절연막(GI)이 배치된다.
- [0073] 게이트 절연막(GI)은 공통 배선(CL)과 액티브층(ACT)을 전기적으로 절연시키기 위해 배치된다. 게이트 절연막(GI)은, 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다. 게이트 절연막(GI) 상에는 액티브층(ACT)이 배치된다.
- [0074] 액티브층(ACT)은, 예를 들어, 다결정 폴리실리콘, 저온 폴리실리콘(Low Temperature Poly-Silicon; LTPS) 및 산화물 반도체 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 액티브층(ACT) 상에는 제2 데이터 배선(DL2)이 배치된다.
- [0075] 제2 데이터 배선(DL2)은, 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 제2 데이터 배선(DL2) 상에는 제1 절연막(INS1)이 배치된다.
- [0076] 제1 절연막(INS1)은 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다. 제1 절연막(INS1) 상에는 컬러필터(CF)가 배치될 수 있다.
- [0077] 컬러필터(CF)는 빛 차단을 위해 적색 컬러필터와 청색 컬러필터가 적층된 구조를 가질 수 있다. 컬러필터(CF) 상에는 제2 절연막(INS2)이 배치된다.
- [0078] 제2 절연막(INS2)은 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다. 제2 절연막(INS2) 상에는 평탄화막(PAC)이 배치된다.
- [0079] 평탄화막(PAC)은 하부의 단차를 평탄화하기 위한 것으로, 예를 들어, 포토아크릴(photo acryl), 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부텐계 수지(benzocyclobutene resin), 아크릴레이트계 수지(acrylate resin) 등의 유기물로 이루어질 수 있다. 평탄화막(PAC) 상에는 제2 센싱 배선 그룹(SL2)의 복수의 센싱 배선들(SL21, SL22, SL23)이 배치된다.
- [0080] 복수의 센싱 배선들(SL21, SL22, SL23) 중 적어도 하나 이상의 센싱 배선은 평탄화막(PAC) 상에서 하부의 제2 데이터 배선(DL2)과 중첩되도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 제2-2 센싱 배선(SL22)은 제2 데이터 배선(DL2)과 완전히 중첩되도록 배치되고, 제2-1 센싱 배선(SL21)과 제2-3 센싱 배선(SL23)은 일부 중첩되도록 배치될 수 있다. 이와 같이, 복수의 센싱 배선들(SL21, SL22, SL23)이 제2 데이터 배선(DL2)에 중첩되도록 배치됨으로써 복수의 센싱 배선들(SL21, SL22, SL23)이 광 차폐 역할을 하여 표시 장치의 빛샘 현상을 저하시킬 수 있다. 이러한 복수의 센싱 배선들(SL21, SL22, SL23) 중 하나의 센싱 배선은 공통 전극(CE)과 전기적으로 연결될 수 있다. 도 5b를 참조하면, 복수의 센싱 배선들(SL21, SL22, SL23) 중 제2-1 센싱 배선(SL21)이 공통 전극(CE)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이에 따라, 제2-1 센싱 배선(SL21)은 디스플레이 구동 기간에 공통 전극(CE)에 공통 전압을 전달하고, 터치 구동 기간에 공통 전극(CE)에 터치 스캔 신호를 전달한다. 복수의 센싱 배선들(SL21, SL22, SL23)은, 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 복수의 센싱 배선들(SL21, SL22, SL23) 상에는 제3 절연막(INS3)이 배치된다.
- [0081] 제3 절연막(INS3)은 하부의 제2-1 센싱 배선(SL21)과의 전기적 연결을 위한 제3 콘택홀(CH3)을 포함한다. 제3 절연막(INS3)은 패시베이션막으로, 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다. 여기서, 제3 절연막(INS3)이 패시베이션막으로 이루어진다고 기술하였으나, 이에 한정되

지 않고, 예를 들어, 평탄화막으로 이루어질 수도 있다. 제3 절연막(INS3) 상에는 공통 전극(CE)이 배치된다.

- [0082] 공통전극(CE)은 게이트 절연막(GI), 제1 절연막(INS1), 컬러필터(CF), 제2 절연막(INS2), 평탄화막(PAC) 및 제3 절연막(INS3)에 형성된 제2 콘택홀(CH2)에 의해 공통 배선(CL)과 전기적으로 연결된다. 공통전극(CE)은 투명 도전막으로 이루어질 수 있다. 투명 도전막은, 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명하면서도 도전성을 가진 재료일 수 있다.
- [0083] 다음으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 박막 트랜지스터 및 박막 트랜지스터와 화소 전극의 연결 관계에 대해 다음 도 5c를 참조하여 보다 상세히 살펴보기로 한다.
- [0084] 도 5c는 도 4a의 III-III'선에 따른 단면도이다.
- [0085] 도 5c를 참조하면, 기판(SUB) 상에 제1 게이트 배선(GL1)과 공통 배선(CL)이 배치된다. 제1 게이트 배선(GL1)과 공통 배선(CL)은, 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 제1 게이트 배선(GL1)과 공통 배선(CL) 상부에는 게이트 절연막(GI)이 배치된다.
- [0086] 게이트 절연막(GI)은 제1 게이트 배선(GL1) 및 공통 배선(CL)과 액티브층(ACT)을 전기적으로 절연시킨다. 게이트 절연막(GI)은, 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다. 제1 게이트 배선(GL1)이 배치된 영역에 대응되는 게이트 절연막(GI) 상에는 액티브층(ACT)이 배치된다.
- [0087] 액티브층(ACT)은, 예를 들어, 다결정 폴리실리콘, 저온 폴리실리콘(Low Temperature Poly-Silicon; LTPS) 및 산화물 반도체 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 액티브층(ACT) 상에는 소스 전극(SE) 및 소스 전극(SE)과 이격된 드레인 전극(DE)이 배치된다. 액티브층(ACT)은 제1 게이트 배선(GL1)과 대응되는 상부 영역 중 소스 전극(SE)과 드레인 전극(DE) 간 이격 공간에 채널을 형성할 수 있다.
- [0088] 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)은, 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE) 상에는 제1 절연막(INS1)이 배치된다.
- [0089] 제1 절연막(INS1)은 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다. 제1 절연막(INS1) 상에는 컬러필터(CF)가 배치될 수 있다.
- [0090] 컬러필터(CF)는 빛 차단을 위해 적색 컬러필터와 청색 컬러필터가 적층된 구조를 가질 수 있다. 컬러필터(CF) 상에는 제2 절연막(INS2)이 배치된다.
- [0091] 제2 절연막(INS2)은 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다. 제2 절연막(INS2) 상에는 평탄화막(PAC)이 배치된다.
- [0092] 평탄화막(PAC)은 하부의 단차를 평탄화하기 위한 것으로, 예를 들어, 포토아크릴(photo acryl), 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부텐계 수지(benzocyclobutene resin), 아크릴레이트계 수지(acrylate resin) 등의 유기물로 이루어질 수 있다. 평탄화막(PAC) 상에는 제3 절연막(INS3)이 배치된다.
- [0093] 제3 절연막(INS3)은 화소 전극(PE)과 박막 트랜지스터(TFT)의 전기적 연결을 위한 제1 콘택홀(CH1)을 포함한다. 구체적으로, 제1 콘택홀(CH1)은 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(DE) 상부 일부가 노출되도록 제1 절연막(INS1), 컬러필터(CF), 제2 절연막(INS2), 평탄화막(PAC) 및 제3 절연막(INS3)에 형성된다. 제3 절연막(INS3)은 패시베이션막으로, 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다. 여기서, 제3 절연막(INS3)이 패시베이션막으로 이루어진다고 기술하였으나, 이에 한정되지 않고, 예를 들어, 평탄화막으로 이루어질 수도 있다. 제3 절연막(INS3) 상에는 화소 전극(PE)이 배치된다.
- [0094] 화소 전극(PE)은 제1 절연막(INS1), 컬러필터(CF), 제2 절연막(INS2), 평탄화막(PAC) 및 제3 절연막(INS3)에 형성된 제1 콘택홀(CH1)에 의해 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(DE)과 전기적으로 연결된다. 본 발명의 실시예에서는 화소 전극(PE)이 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(DE)과 전기적으로 연결되는 것으로 도시하였으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 화소 전극(PE)은 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극(SE)과 전기적으로 연결될 수도 있다. 화소 전극(PE)은 투명 도전막으로 이루어질 수 있다. 투명 도전막은, 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명하면서도 도전성을 가진 재료일 수 있다.
- [0095] 다음으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 포토 터치 센서(PS)의 단면 구조를 보다 상세히 살펴보기로 한다.

- [0096] 도 5d는 도 4a의 IV-IV'선에 따른 단면도이다.
- [0097] 도 5d를 참조하면, 기판(SUB) 상에 센서 게이트 배선(SGL), 센서 스토리지 배선(SSL) 및 센서 데이터 배선(SDL)이 배치된다. 센서 게이트 배선(SGL), 센서 스토리지 배선(SSL) 및 센서 데이터 배선(SDL)은 제1 게이트 배선(GL)이 연장된 동일한 방향인 제1 방향으로 연장되어 배치될 수 있다. 센서 게이트 배선(SGL)은 제1 방향으로 배치함으로써 데이터 배선(DL)에 중첩되어 배치되는 복수의 센싱 배선 중 어느 하나의 센싱 배선과 직접적으로 연결하기가 용이하다. 센서 게이트 배선(SGL), 센서 스토리지 배선(SSL) 및 센서 데이터 배선(SDL)은 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 센서 게이트 배선(SGL), 센서 스토리지 배선(SSL) 및 센서 데이터 배선(SDL) 상에는 게이트 절연막(GI)이 배치된다.
- [0098] 게이트 절연막(GI)은 센서 게이트 배선(SGL), 센서 스토리지 배선(SSL) 및 센서 데이터 배선(SDL)과 액티브층(ACT)을 전기적으로 절연시킨다. 게이트 절연막(GI)은, 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다. 제1 게이트 배선(GL1)이 배치된 영역에 대응되는 게이트 절연막(GI) 상에는 액티브층(ACT)이 배치된다.
- [0099] 액티브층(ACT)은, 예를 들어, 다결정 폴리실리콘, 저온 폴리실리콘(Low Temperature Poly-Silicon; LTPS) 및 산화물 반도체 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 액티브층(ACT) 상에는 제1 금속 배선(M1) 및 제2 금속 배선(M2)이 배치된다.
- [0100] 제1 금속 배선(M1) 및 제2 금속 배선(M2)은 포토 터치 센서(PS)를 형성하기 위한 배선일 수 있다. 보다 구체적으로, 센서 게이트 배선(SGL)을 통해 터치 스캔 신호가 입력되면 제1 금속 배선(M1) 또는 제2 금속 배선(M2)은 하부의 센싱 스토리지 배선(SSL)과 이룬 스토리지 커패시터에 전압을 충전하고, 충전된 전압이 센서 데이터 배선(SDL)으로부터 인가되는 전압 레벨이 되면 터치 감지 신호를 센싱 배선을 통해 출력되도록 한다. 제1 금속 배선(M1) 및 제2 금속 배선(M2)은, 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE) 상에는 제1 절연막(INS1)이 배치된다.
- [0101] 제1 절연막(INS1)은 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다. 제1 절연막(INS1) 상에는 컬러필터(CF)가 배치될 수 있다.
- [0102] 컬러필터(CF)는 빛 차단을 위해 적색 컬러필터와 청색 컬러필터가 적층된 구조를 가질 수 있다. 컬러필터(CF) 상에는 제2 절연막(INS2)이 배치된다.
- [0103] 제2 절연막(INS2)은 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다. 제2 절연막(INS2) 상에는 평탄화막(PAC)이 배치된다.
- [0104] 평탄화막(PAC)은 하부의 단차를 평탄화하기 위한 것으로, 예를 들어, 포토아크릴(photo acryl), 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부텐계 수지(benzocyclobutene resin), 아크릴레이트계 수지(acrylate resin) 등의 유기물로 이루어질 수 있다. 평탄화막(PAC) 상에는 제1-3 센싱 배선(SL13)으로부터 돌출되어 배치된 센싱 배선 돌출부(SLp)와 연결 금속 배선(CML)이 배치된다.
- [0105] 센싱 배선 돌출부(SLp)는 게이트 절연막(GI), 제1 절연막(INS1), 컬러필터(CF), 제2 절연막(INS2), 평탄화막(PAC) 및 제3 절연막(INS3)에 형성된 제4 콘택홀(CH4)에 의해 센서 게이트 배선(SGL)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이때, 제4 콘택홀(CH4)은 센싱 게이트 배선(SGL)의 상면 일부와 제1 금속 배선(M1)의 측면이 노출되도록 형성되고, 이에 따라 센싱 게이트 배선(SGL)과 제1 금속 배선(M1)이 전기적으로 연결될 수 있도록 한다. 이때, 도 5d에서는 제4 콘택홀(CH4)이 제1 금속 배선(M1)의 측면만이 노출되도록 형성된 것으로 도시하였으나, 이에 제한되지 않고, 제4 콘택홀(CH4)은 제1 금속 배선(M1)의 측면은 물론 상면의 일부가 함께 노출되도록 형성될 수도 있다. 이에 따라, 제1-3 센싱 배선(SL13)을 통해 입력된 터치 스캔 신호를 포토 터치 센서(PS)에서 인가받을 수 있고, 포토 터치 센서(PS)에 감지한 터치 감지 신호를 제1-3 센싱 배선(SL13)에 전달할 수 있다. 센싱 배선 돌출부(SLp)는 제1-3 센싱 배선(SL13)으로부터 분기되어 형성될 수 있고, 이에 따라 1-3 센싱 배선(SL13)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0106] 연결 금속 배선(CML)은 게이트 절연막(GI), 제1 절연막(INS1), 컬러필터(CF), 제2 절연막(INS2), 평탄화막(PAC) 및 제3 절연막(INS3)에 형성된 제5 콘택홀(CH5)에 의해 센서 데이터 배선(SDL)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이때, 제5 콘택홀(CH5)은 센싱 데이터 배선(SDL)의 상면 일부와 제2 금속 배선(M2)의 측면이 노출되도록

형성되고, 이에 따라 센싱 데이터 배선(SDL)과 제2 금속 배선(M2)이 전기적으로 연결될 수 있도록 한다. 이때, 도 5d에서는 제5 콘택홀(CH5)이 제2 금속 배선(M2)의 측면만이 노출되도록 형성된 것으로 도시하였으나, 이에 제한되지 않고, 제5 콘택홀은 제2 금속 배선(M2)의 측면은 물론 상면의 일부가 함께 노출되도록 형성될 수도 있다. 이에 따라, 포토 터치 센서(PS)에 충전된 전압 레벨이 센싱 데이터 배선(SDL)을 통해 인가되는 전압 레벨과 동일해지면 제1-3 센싱 배선(SL13)에 의해 출력되도록 한다. 이와 같은 센싱 배선 돌출부(SLp)와 연결 금속 배선(CML) 상에는 제3 절연막(INS3)이 배치된다.

[0107] 이상에서 살펴본 바와 같이, 포토 터치 센서(PS)가 전압 구동 방식으로 배치되어 공통 전극(CE)에 의한 터치 감지와 포토 터치 센서(PS)에 의한 터치 감지를 구별할 수 있고, 이에 따라 표시패널(110)의 터치 구동 구간에서 공통 전극(CE)에 의한 터치 감지와 포토 터치 센서(PS)에 의한 터치 감지가 동시에 가능하였다.

[0108] 한편, 포토 터치 센서(PS)는 전류 구동 방식으로도 배치될 수 있고, 전류 구동 방식에 따른 공통 전극(CE)에서의 터치 감지와 어떻게 터치 감지가 이루어지는 보다 상세히 살펴보기로 한다.

[0109] 도 6a는 도 1의 표시패널의 다른 실시예에 따른 표시장치의 화소 구조를 설명하기 위한 평면도이다. 도 6b는 도 6a의 포토 터치 센서를 개략적으로 나타낸 회로도이다.

[0110] 도 6a를 참조하기 전에, 도 6a는 도 4a와 비교하여 포토 터치 센서 영역(PSA)에 배치된 포토 터치 센서(PS)의 구조만 상이할 뿐 그 외 구성은 동일하므로 동일한 구성에 대한 상세 설명은 생략하도록 한다.

[0111] 먼저, 도 6a를 참조하면, 포토 센서 영역(PSA)에는 센서 스토리지 배선(SSL) 및 센서 게이트 배선(SGL)이 이격되어 배치된다. 여기서, 도 4a와는 다르게 센서 데이터 배선(SDL)이 생략되었는데, 도 6a는 전류 구동 방식으로 터치를 감지하는 포토 터치 센서에 관한 것으로, 센서 스토리지 배선(SSL)과 센서 게이트 배선(SGL)이 다이오드 방식으로 연결되기 때문에 센서 데이터 배선(SDL)의 구성이 생략될 수 있다. 한편, 센서 스토리지 배선(SSL) 및 센서 게이트 배선(SGL)은 게이트 배선(GL)의 연장 방향인 제1 방향으로 배열되고 각 화소(P) 별로 배치될 수 있다. 여기서, 제1 방향의 센서 게이트 배선(SGL)이 배치되지 않으면 포토 터치 센서(PS)는 복수의 센싱 배선들 중 어느 하나의 센싱 배선과의 전기적 연결을 위해 복수의 센싱 배선들 하부에 콘택홀을 형성하거나 직접적으로 연결하기 위한 구성을 센싱 배선들과 중첩되도록 배치시킬 수 밖에 없다. 이러한 경우, 복수의 센싱 배선들과 중첩되는 영역에 콘택홀이 배치되기 때문에 그에 따른 정전용량의 비대칭이 이루어질 수 있고, 데이터 배선(DL)의 배치가 용이하지 않게 된다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에서와 같이 포토 터치 센서(PS)에 터치 스캔 신호를 인가하기 위한 센서 게이트 배선(SGL)을 제1 방향으로 배치함으로써 포토 터치 센서(PS)를 위한 별도의 영역을 형성할 수 있기 때문에 포토 터치 센서(PS)를 배치함에 있어 다른 구성요소들간의 배치 설계가 보다 자유로울 수 있다.

[0112] 이와 같은 포토 터치 센서(PS)는, 도 6b에 도시된 바와 같이, 전류 구동 방식으로 연결될 수 있다.

[0113] 도 6b를 참조하면, 전류 방식으로 연결된 포토 터치 센서(PS)의 터치 감지 방식은, 커패시터에 충전되는 전하량(Q) 관련 식 2가지를 이용하여 터치를 감지할 수 있다. 보다 상세하게, 전하량(Q)=커패시터의 정전용량(C)과 전압(V)의 곱에 의한 식과 전하량(Q)=di/dt 식을 이용하여 $CV=di/dt$ 식을 얻을 수 있고, 결론적으로, $V=it/C$ 라는 식을 얻을 수 있다.

[0114] 일반적으로 포토 터치 센서(PS)는 광에 의해 외부로부터 전류가 유입되는 방식이고, 공통 전극(CE)은 손가락 등에 의해 터치로 인해 전하량이 늘어나는 방식이기 때문에 전하량과 전류는 상기 식에 의해 반비례하므로 전류에 의한 터치 감지 방식은 전류가 감소하는 방식일 수 있다. 이에 따라, 도 6b에 도시된 바와 같이, 포토 터치 센서(PS)는 다이오드 방식으로 연결되고, 터치가 감지되면 다이오드가 열리게 되고 전류가 감소되면서 미리 설정된 특정 전압에 닿을 때까지의 시간을 이용하여 공통 전극(CE)에 의한 감지인지 포토 터치 센서(PS)에 의한 감지인지를 판단할 수 있다. 보다 상세하게, 포토 터치 센서(PS)는 전류가 증가된 상태이기 때문에 미리 설정된 특정 전압에 닿을 때 시간 흐름에 따른 카운터 클럭의 수가 적고, 공통 전극(CE)은 전류가 감소된 상태이기 때문에 미리 설정된 특정 전압에 닿을 때 시간 흐름에 따른 카운터 클럭의 수가 많을 수 밖에 없다. 이와 같이 특정 전압에 닿을 때 카운터 클럭의 수를 읽게 되면 공통 전극(CE)에 의한 터치 감지인지 포토 터치 센서(PS)에 의한 터치 감지인지 여부를 알 수 있다.

[0115] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(100)는 상기와 같은 방식을 통해 표시패널(110)이 터치 구동 구간일 때 공통 전극(CE)에 의한 터치 감지와 포토 터치 센서(PS)에 의한 터치 감지를 구별하여 감지할 수 있다.

[0116] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 포토 터치 센서와 복수의 센싱 배선들간 연결 관계의 일 예를 나

타넨 도면이다.

- [0117] 먼저, 도 7a를 참조하면, 공통 전극(CE)은 제2 센싱 배선 그룹(SL2)의 제2-1 센싱 배선(SL21)과 콘택되어 연결된다. 또한, 포토 터치 센서의 센서 게이트 배선(SGL)은 제2 센싱 배선 그룹(SL2)의 제2-1 센싱 배선(SL21)으로부터 돌출되어 배치된 센싱 배선 돌출부(SLp)와 콘택되어 연결될 수 있다.
- [0118] 이와 같이, 공통 전극(CE)은 제2 센싱 배선 그룹(SL2) 중 개구 영역에 배치된 공통 전극(CE)과 가장 인접하게 배치된 제2-1 센싱 배선(SL21)과 전기적으로 연결됨으로써 포토 터치 센서의 센서 게이트 배선(SGL)의 배치가 용이하게 이루어질 수 있다. 다시 말해, 제2 센싱 배선 그룹(SL2) 중 제2-3 센싱 배선(SL23)이 가장 외측에 배치된 센싱 배선이라고 한다면 가장 내측에 배치된 제2-1 센싱 배선(SL21)과 공통 전극(CE)이 연결되는 것이 포토 터치 센서의 배치를 용이하게 할 수 있다. 만약, 공통 전극(CE)이 제2 센싱 배선 그룹(SL2)을 이루는 복수의 센싱 배선들(SL21, SL22, SL23) 중 가장 내측에 배치된 제2-1 센싱 배선(SL21)이 아닌 제2-2 센싱 배선(SL22) 및 제2-3 센싱 배선(SL23)과 콘택되어 연결된 경우에는 포토 터치 센서 또한 동일한 센싱 배선에 연결되어야 하므로 제2-2 센싱 배선(SL22) 및 제2-3 센싱 배선(SL23)과 연결되기 위해서는 제2-2 센싱 배선(SL22) 또는 제2-3 센싱 배선(SL23)의 하부에 제2-2 센싱 배선(SL22) 또는 제2-3 센싱 배선(SL23)과 연결되기 위한 구성 또는 콘택홀이 배치되어야 한다. 그러나, 이러한 경우 제2 센싱 배선 그룹(SL2)이 제2 데이터 배선(DL2)과 중첩되어 배치되기 때문에 포토 터치 센서와 전기적으로 연결하기 위한 구성 또는 콘택홀 배치가 어려울 수 있다.
- [0119] 다음 도 7b를 참조하면, 공통 전극(CE)은 제1 센싱 배선 그룹(SL)의 제1-3 센싱 배선(SL13)과 콘택되어 연결된다. 또한, 포토 터치 센서의 센서 게이트 배선(SGL)은 제1 센싱 배선 그룹(SL1)의 제1-3 센싱 배선(SL13)으로부터 돌출되어 배치된 센싱 배선 돌출부(SLp)와 콘택되어 연결될 수 있다. 도 7b의 실시예에서도 제1 센싱 배선 그룹(SL1)을 이루는 복수의 센싱 배선들(SL11, SL12, SL13) 중 구동 소자와 가장 인접하게 배치된 센싱 배선인 제1-3 센싱 배선(SL13)과 공통 전극(CE)이 배치되고, 이러한 경우 포토 터치 센서의 배치가 용이하게 이루어질 수 있다.
- [0120] 이와 같이, 공통 전극(CE)에 의한 터치 감지와 포토 터치 센서(PS)에 의한 터치 감지가 동시에 이루어지도록 하게 위해서는 포토 터치 센서(PS)의 배치가 용이하게 이루어져야 하는데, 항상 공통 전극(CE)이 복수의 센싱 배선들 중 구동 소자와 가장 인접하게 배치된 센싱 배선들과만 연결되기는 설계상 어려울 수 있다. 이에 따라, 본 발명에서는 포토 터치 센서를 다음과 배치할 것을 제안하고자 한다.
- [0121] 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 포토 터치 센서의 배치의 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- [0122] 도 8a 내지 도 8c를 설명하기 전에, 하나의 네모 박스는 하나의 터치 블록을 지칭하는 것이고, 네모 박스 안의 숫자는 공통 전극들이 센싱 배선 그룹을 이루는 센싱 배선들 중 첫번째 센싱 배선 또는 두번째 센싱 배선 또는 세번째 센싱 배선과 이루어짐을 나타낸 것이다. 예를 들어, 복수의 센싱 배선 그룹들이 3개의 센싱 배선, 즉, 제1 센싱 배선, 제2 센싱 배선 및 제3 센싱 배선을 포함한다면, 도 8a 내지 도 8c에서 1은 공통 전극이 센싱 배선 그룹 중 제1 센싱 배선과 이루어진 터치 블록을 지칭하고, 도 8에서 2는 센싱 배선 그룹 중 제2 센싱 배선과 이루어진 터치 블록을 지칭하며, 도 8에서 3은 센싱 배선 그룹 중 제3 센싱 배선과 이루어진 터치 블록을 지칭하는 것이다.
- [0123] 먼저, 도 8a를 참조하면, 도 8a는 일반적인 터치 블록(TB)의 설계를 나타낸 것으로, 포토 터치 센서(PS)가 배치되지 않는다. 일반적인 터치 블록(TB) 중 제1 행의 터치 블록들(TB11~TB19)은 복수의 센싱 배선 중 제1 센싱 배선과 연결되고, 제2 행의 터치 블록들(TB21~TB29)은 복수의 센싱 배선 중 제2 센싱 배선과 연결되며, 제3 행의 터치 블록들(TB31~TB39)은 복수의 센싱 배선 중 제3 센싱 배선과 연결된다. 이렇게 일반적인 터치 블록(TB)은 각 행의 터치 블록들은 동일한 센싱 배선에 1:1 대응하여 연결되도록 배치된다.
- [0124] 이와 같이, 배치되는 일반적인 터치 블록(TB)에 포토 터치 센서를 배치한다면 다음과 같다.
- [0125] 먼저, 도 8b를 참조하면, 도 8a에서 살펴본 바와 같이, 제1 행의 터치블록들(TB11~TB19)은 제1 센싱 배선과 연결된 터치 블록들이기 때문에 포토 터치 센서가 배치되기 용이하다. 이에 따라, 모든 제1 행에 포토 터치 센서가 배치될 수 있으나, 다음 제2 행의 터치 블록들(TB21~TB29)이 포토 터치 센서와 연결이 어려운 제2 센싱 배선과 연결된 터치 블록들이기 때문에 포토 터치 센서의 터치 점을 고려하여 제1 행의 터치 블록들 중 몇몇의 터치 블록은 공통 전극이 제2 센싱 배선과 연결되도록 구성하여 포토 터치 센서가 배치되지 않은 터치 블록이 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1 행의 터치 블록들(TB11~TB19) 중 제1-2 터치 블록(TB12), 제1-5 터치 블록(TB15) 및 제1-8 터치 블록(TB18)에는 공통 전극이 제2 센싱 배선과 연결되도록 구성하고, 이에 제1-2 터치 블록(TB12),

제1-5 터치 블록(TB15) 및 제1-8 터치 블록(TB18)에는 포토 터치 센서가 배치되지 않을 수 있다. 여기서, 도 8b의 도면에서는 포토 터치 센서가 미형성된다고 도면에 기재되어 있긴 하나, 이에 제한되지 않고, 배치의 용이성을 위하여 제1 행의 모든 터치 블록(TB11~TB19)에 포토 터치 센서가 배치될 수는 있으나 전기적으로 연결되지 않은 상태일 수 있다.

[0126] 한편, 제2 행의 터치 블록들(TB21~TB29)은 제2 센싱 배선과 연결된 터치 블록들이기 때문에 포토 터치 센서 배치가 용이하지 않다. 그렇다고 하여 제2 행의 모든 터치 블록들(TB21~TB29)에 포토 터치 센서를 배치하지 않거나 전기적으로 연결되지 않도록 한다면 제2 행의 터치 블록들(TB21~TB29)은 포토 터치 센서에 의한 터치가 이루어지지 않게 된다. 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에서는 도 8b에 도시된 바와 같이, 제2 행의 터치 블록들(TB21~TB29) 중 몇몇의 터치 블록들의 공통 전극이 제1 센싱 배선 또는 제3 센싱 배선과 연결되도록 구성하고, 공통 전극이 제1 센싱 배선 또는 제3 센싱 배선과 연결된 터치 블록들에 포토 터치 센서를 배치하도록 구성한다. 예를 들어, 제2 행의 터치 블록들(TB21~TB29) 중 제2-2 터치 블록(TB22), 제2-3 터치 블록(TB23), 제2-5 터치 블록(TB25), 제2-6 터치 블록(TB26), 제2-8 터치 블록(TB28) 및 제2-9 터치 블록(TB29)에 배치된 공통 전극이 제1 센싱 배선 또는 제3 센싱 배선과 연결되도록 구성하고, 상기 블록들에 포토 터치 센서를 배치할 수 있다. 여기서, 도 8b의 도면에서는 포토 터치 센서가 미형성된다고 도면에 기재되어 있긴 하나, 이에 제한되지 않고, 배치의 용이성을 위하여 제2 행의 모든 터치 블록(TB21~TB29)에 포토 터치 센서가 배치될 수는 있으나 전기적으로 연결되지 않은 상태일 수 있다.

[0127] 또한, 제3 행의 터치블록들(TB31~TB39)은 제1 센싱 배선과 연결된 터치 블록들이기 때문에 포토 터치 센서가 배치되기 용이하다. 이에 따라, 모든 제3 행에 포토 터치 센서가 배치될 수 있으나, 이전의 제2 행의 터치 블록들(TB21~TB29)이 포토 터치 센서와 연결이 어려운 제2 센싱 배선과 연결된 터치 블록들이기 때문에 포토 터치 센서의 터치 점을 고려하여 제3 행에도 포토 터치 센서가 배치되지 않은 터치 블록이 배치될 수 있다. 예를 들어, 제3 행의 터치 블록들(TB31~TB39) 중 제3-3 터치 블록(TB33), 제3-6 터치 블록(TB36) 및 제3-9 터치 블록(TB39)에는 공통 전극이 제2 센싱 배선과 연결되도록 구성하여 제3-3 터치 블록(TB33), 제3-6 터치 블록(TB36) 및 제3-9 터치 블록(TB39)에는 포토 터치 센서가 배치되지 않을 수 있다. 이때, 제3 행의 터치 블록들(TB31~TB39) 중 공통 전극이 제2 센싱 배선과 연결되도록 구성하는 터치 블록들에는 포토 터치 센서가 배치되지 않기 때문에 포토 터치 센서의 터치 점을 고려하여 배치할 수 있다. 여기서, 도 8b의 도면에서는 포토 터치 센서가 미형성된다고 도면에 기재되어 있긴 하나, 이에 제한되지 않고, 배치의 용이성을 위하여 제2 행의 모든 터치 블록(TB21~TB29)에 포토 터치 센서가 배치될 수는 있으나 전기적으로 연결되지 않은 상태일 수 있다.

[0128] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 각 행의 터치 블록들이 모두 동일한 센싱 배선과 연결되지 않고 제1 행 및 제3 행의 터치 블록들 중 제2 센싱 배선과 연결된 터치 블록들을 배치하고, 제2 행에도 제1 센싱 배선 또는 제3 센싱 배선과 연결되는 터치 블록들을 배치함으로써 포토 터치 센서를 고르게 배치할 수 있다. 전체적인 터치 블록들의 형태로 봤을 때 제2 센싱 배선과 연결된 터치 블록은 대각선 형태로 배치될 수 있다.

[0129] 한편, 도 8b에서는 제1 행의 터치 블록들(TB11~TB19)이 도 8a에 도시된 바와 같이, 제1 센싱 배선과 연결되고 포토 터치 센서 배치를 위해 몇몇의 터치 블록만 제2 센싱 배선과 연결되는 터치 블록을 배치하였으나, 도 8c에 도시된 바와 같이, 모든 행에 배치된 터치 블록들이 3개의 터치 블록 단위로 서로 다른 센싱 배선들과 연결되도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 도 8c를 참조하면, 제1 행의 터치 블록들(TB11~TB19) 중 제1-1 터치 블록(TB11)은 제1 센싱 배선과 연결되도록 배치되고, 제1-2 터치 블록(TB12)은 제2 센싱 배선과 연결되도록 배치되며, 제1-3 터치 블록(TB13)은 제3 센싱 배선과 연결되도록 배치될 수 있다. 또한, 제2 행의 터치 블록들(TB21~TB29) 중 제2-1 터치 블록(TB21)은 제2 센싱 배선과 연결되도록 배치되고, 제2-2 터치 블록(TB22)은 제3 센싱 배선과 연결되도록 배치되며, 제2-3 터치 블록(TB23)은 제1 센싱 배선과 연결되도록 배치될 수 있다. 이때, 제2 센싱 배선과 연결된 터치 블록들은 포토 터치 센서가 배치되지 않으므로 포토 터치 센서의 터치 점을 고려하여 배치되도록 한다. 즉, 도 8b에서와 같이, 표시 패널의 모든 터치 블록들 중 제2 센싱 배선과 연결된 터치 블록은 대각선 방향으로 연장되도록 배치될 수 있다.

[0130] 이상에서 살펴본 바와 같이, 도 8b 및 도 8c에서는 각 터치 블록과 연결된 센싱 배선 중 제2 센싱 배선과 연결된 터치 블록의 경우 포토 터치 센서와의 전기적 연결이, 앞서 설명한 바와 같이, 용이하지 않으므로, 제2 센싱 배선과 연결된 터치 블록에는 포토 터치 센서를 배치하지 않거나 전기적으로 연결되지 않도록 함으로써 터치 블록과 포토 터치 센서에 의한 포토 센싱 블록이 동일한 크기를 갖도록 설계할 수 있다. 즉, 도 8b 및 도 8c에 도시된 바와 같이, 터치 블록이 가로와 세로가 6mm의 정사각형 형태로 설계된다면 포토 터치 센서에 의한 포토 센싱 블록 또한 가로와 세로가 6mm의 정사각형 형태로 설계될 수 있다.

- [0131] 그러나, 이에 제한되지 않고, 공통 전극에 의한 터치 감지가 이루어지는 터치 블록과 포토 터치 센서에 의한 터치 감지가 이루어지는 포토 센싱 블록의 크기가 서로 다르게 설계될 수도 있다.
- [0132] 특히, 도 8a 내지 도 8c에서의 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 포토 터치 센서가 배치되지 않거나 전기적으로 연결되지 않는 터치 블록이 있기 때문에 포토 터치 센서에 의한 터치 감지가 이루어지지 않는 구간도 발생할 수 있고 이로 인해 터치 특성 저하가 우려될 수 있다. 물론, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치가 포토 터치 센서의 터치점을 고려하여 배치된다고 하더라도 터치 특성 저하가 크지 않을 것이지만 그 우려를 최소화하기 위해 다음과 같은 방안도 제안하고자 한다.
- [0133] 도 9a 및 도 9b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 포토 터치 센서의 배치의 다른 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0134] 먼저, 도 9a를 참조하면, 도 9a는 도 8a에 도시된 터치 블록들(TB)을 도 8b 및 도 8c와는 다르게 모든 터치 블록들에 포토 터치 센서가 배치되도록 설계하는 방법에 관한 것이다. 포토 터치 센서가 배치되는 블록을 포토 센싱 블록(PSB)이라고 한다면, 포토 센싱 블록(PSB)은 터치 블록들 중 제1 센싱 배선 또는 제3 센싱 배선과 연결된 터치 블록과 제2 센싱 배선과 연결된 터치 블록의 일부를 병합하여 포토 센싱 블록(PSB)으로 설정하는 방법이다. 예를 들어, 제1 센싱 배선과 연결된 제1-1 터치 블록(TB11)과 제2 센싱 배선과 연결된 제2-1 터치 블록(TB21)의 일부를 병합하여 제1 포토 센싱 블록(PSB11)로 설정할 수 있고, 제2-1 터치 블록(TB21)의 나머지 일부와 제3-1 터치 블록(TB31)을 병합하여 제2-1 포토 센싱 블록(PSB21)로 설정할 수 있다. 터치 블록(TB)들은 공통 전극과 전기적으로 연결되나, 본원의 포토 터치 센서의 경우 제1 방향으로 배치된 센싱 게이트 배선과 연결되도록 구성되기 때문에 이와 같이 포토 센싱 블록(PSB)을 터치 블록(TB)과 다르게 설정하는 것이 가능하다. 이에 따라, 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시장치는 설계된 터치 블록(TB)의 크기와 포토 센싱 블록(PSB)의 크기가 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 터치 블록(TB)은 가로 세로가 6mm인 정각형의 형태를 가질 수 있으나, 포토 센싱 블록(PSB)은 가로 9mm, 세로가 6mm인 직사각형의 형태를 가질 수 있다.
- [0135] 또한, 포토 센싱 블록(PSB)은 직사각형의 형태를 가지고 설계될 수 있기 때문에, 도 9a 및 도 9b에 도시된 바와 같이, 포토 센싱 블록(PSB)들은 지그재그 형상으로 배치될 수 있다.
- [0136] 도 9b를 상세하게 살펴보면, 일반적인 터치 블록(TB)에서 제1 행의 제1-1 터치 블록(TB11)과 제2 행의 2-2 터치 블록(TB22)의 일부가 병합되어 제1 센싱 배선에 연결되도록 하여 포토 터치 센서(PS)가 배치된 제1-1 포토 센싱 블록(PSB11)을 설계하고, 제2 행의 2-2 터치 블록(TB22)의 나머지 일부와 제1 행의 1-3 터치 블록(TB13)이 병합되어 제1 센싱 배선에 연결되도록 하여 포토 터치 센서(PS)가 배치된 제1-2 포토 센싱 블록(PSB12)을 설계할 수 있다. 또한, 제2-1 터치 블록(TB21)의 일부와 제3-2 터치 블록(TB32)이 병합되어 제3 센싱 배선에 연결되도록 하여 포토 터치 센서(PS)가 배치된 제3-1 포토 센싱 블록(PSB31)을 설계할 수 있고, 제2-1 터치 블록(TB21)의 나머지 일부와 제3-3 터치 블록(TB33)이 병합되어 제3 센싱 배선에 연결되도록 하여 포토 터치 센서(PS)가 배치된 제3-2 포토 센싱 블록(PSB32)을 설계할 수 있다. 여기서, 도 9b에서 제1-1 터치 블록(TB11), 제1-3 터치 블록(TB13) 및 제2-2 터치 블록(TB22)이 A와 같이 제1 센싱 배선에 콘택되어 연결될 수 있고, 제2-1 터치 블록(TB21), 제3-2 터치 블록(TB32) 및 제3-3 터치 블록(TB33)이 B와 같이 제3 센싱 배선에 콘택되어 연결될 수 있다. 이때, 도 9b와 같이 설계하는 경우 최외곽에 배치된 적어도 하나 이상의 포토 센싱 블록(PSB), 예를 들어, 제2-1 포토 센싱 블록(PSB)은 다른 포토 센싱 블록(PSB)과 다른 블록 크기를 가질 수 있다. 즉, 도 9b에 도시된 바와 같이, 제2-1 포토 센싱 블록(PSB21)은 인접한 제2-2 포토 센싱 블록(PSB22)에 비해 작은 크기를 가질 수 있다.
- [0137] 이와 같이, 터치 블록을 설정하게 되면 모든 터치 블록에 포토 터치 센서(PS)가 배치시킴과 동시에 터치 블록에 의한 터치 감지와 포토 터치 센서에 의한 터치 감지도 동시에 이루어질 수 있다.
- [0138] 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 표시장치는 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0139] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 개구 영역에 배치된 화소 전극 및 공통 전극, 개구 영역의 주변 영역인 비개구 영역에서 제1 방향으로 연장되어 배치되고, 상기 화소 전극에 게이트 신호를 전달하는 게이트 배선, 비개구 영역에서 상기 제1 방향과 상이한 제2 방향으로 연장되어 배치되고, 상기 화소 전극에 데이터 신호를 전달하는 데이터 배선, 비개구 영역에 배치되고, 상기 공통 전극에 공통 전압 또는 터치 스캔 신호를 전달하는 복수의 센싱 배선 및 비개구 영역에 배치되고, 복수의 센싱 배선 중 어느 하나의 센싱 배선과 전기적으로 연결된 포토 터치 센서를 포함할 수 있다.
- [0140] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 포토 터치 센서는 복수의 센싱 배선 중 전기적으로 연결된 센싱 배선과 전기적

으로 연결된 센서 게이트 배선 및 센서 게이트 배선과 이격되어 배치된 센서 스토리지 배선을 포함할 수 있다.

- [0141] 본 발명의 또다른 특징에 따르면, 센서 게이트 배선과 연결된 센싱 배선은 공통 전극과도 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0142] 본 발명의 또다른 특징에 따르면, 센서 게이트 배선 및 공통 전극과 연결된 센싱 배선은 복수의 센싱 배선 중 공통 전극과 가장 인접하게 배치될 수 있다.
- [0143] 본 발명의 또다른 특징에 따르면, 센서 게이트 배선은 제1 방향과 동일한 방향으로 연장되어 배치될 수 있다.
- [0144] 본 발명의 또다른 특징에 따르면, 센서 게이트 배선과 센서 스토리지 배선은 다이오드 방식으로 연결될 수 있다.
- [0145] 본 발명의 또다른 특징에 따르면, 포토 터치 센서는 외부로부터 센서 구동 전압을 인가받는 센서 데이터 배선을 더 포함할 수 있다.
- [0146] 본 발명의 또다른 특징에 따르면, 센서 데이터 배선에 인가되는 센서 구동 전압의 전압 레벨은 상기 공통 전극에 인가되는 전압 레벨보다 높을 수 있다.
- [0147] 본 발명의 또다른 특징에 따르면, 복수의 센싱 배선 중 적어도 하나의 센싱 배선은 상기 데이터 배선과 완전히 중첩되도록 배치되고, 상기 복수의 센싱 배선 중 적어도 하나의 센싱 배선 외의 다른 센싱 배선은 일부 중첩하여 배치될 수 있다. 본 발명의 또다른 특징에 따르면, 공통 전극은 디스플레이 구동 구간에서 상기 복수의 센싱 배선으로부터 공통 전압을 인가받고, 터치 구동 구간에서 상기 복수의 센싱 배선으로부터 터치 스캔 신호를 인가받을 수 있다.
- [0148] 본 발명의 또다른 특징에 따르면, 포토 터치 센서는 상기 터치 구동 구간에서 상기 공통 전극이 상기 터치 스캔 신호를 인가받을 때 함께 터치 스캔 신호를 인가받을 수 있다.
- [0149] 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시장치는 디스플레이 구동 구간에 공통 전압을 인가받아 화소 전극과 전계를 형성하고, 터치 구동 구간에 터치 스캔 신호를 인가받아 터치를 감지하는 공통 전극, 공통 전극을 그룹화하여 배치된 복수의 터치 블록, 복수의 터치 블록 각각과 대응하여 배치된 복수의 센싱 배선 및 터치 구동 구간에 터치를 감지하는 포토 터치 센서가 배치된 복수의 포토 센싱 블록을 포함하고, 복수의 터치 블록 각각은 상기 복수의 센싱 배선 중 어느 하나의 센싱 배선과 전기적으로 연결되고, 복수의 포토 센싱 블록은 상기 각각의 터치 블록과 연결된 센싱 배선의 배치 위치에 따라 배치될 수 있다.
- [0150] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 복수의 터치 블록 각각과 복수의 포토 센싱 블록 각각은 동일한 크기를 가질 수 있다.
- [0151] 본 발명의 또다른 특징에 따르면, 포토 센싱 블록은 복수의 터치 블록 중 상기 공통 전극과 인접하게 배치된 센싱 배선과 전기적으로 연결된 제1 터치 블록에 대응하여 설정되고, 복수의 터치 블록 중 상기 공통 전극과 인접하지 않은 센싱 배선과 연결된 제2 터치 블록에 대응하여 설정되지 않을 수 있다.
- [0152] 본 발명의 또다른 특징에 따르면, 복수의 터치 블록 각각과 복수의 포토 센싱 블록 각각은 상이한 크기를 가질 수 있다.
- [0153] 본 발명의 또다른 특징에 따르면, 복수의 포토 센싱 블록 각각은 상기 복수의 터치 블록 중 상기 공통 전극과 인접하게 배치된 센싱 배선과 전기적으로 연결된 제1 터치 블록과 상기 복수의 터치 블록 중 상기 공통 전극과 인접하지 않은 센싱 배선과 연결된 제2 터치 블록의 일부를 병합하여 정의될 수 있다.
- [0154] 본 발명의 또다른 특징에 따르면, 복수의 포토 센싱 블록 중 최외곽에 배치된 적어도 하나 이상의 포토 센싱 블록은 다른 포토 센싱 블록과 다른 크기를 가질 수 있다.
- [0155] 본 발명의 또다른 특징에 따르면, 포토 터치 센서는 복수의 터치 블록 중 상기 공통 전극과 인접하게 배치된 센싱 배선으로부터 돌출되어 형성된 센싱 배선 돌출부에 의해 상기 센싱 배선과 연결될 수 있다.
- [0156] 본 발명의 또다른 특징에 따르면, 포토 터치 센서는 센싱 배선 돌출부와 연결되는 센서 게이트 배선을 포함할 수 있다.
- [0157] 본 발명의 또다른 특징에 따르면, 화소 전극에 게이트 신호를 인가하고 제1 방향으로 연장된 게이트 배선과 상기 화소 전극에 데이터 신호를 인가하고 상기 제1 방향과 상이한 방향으로 연장된 데이터 배선을 더 포함하고,

센서 게이트 배선은 상기 제1 방향으로 연장되어 배치될 수 있다.

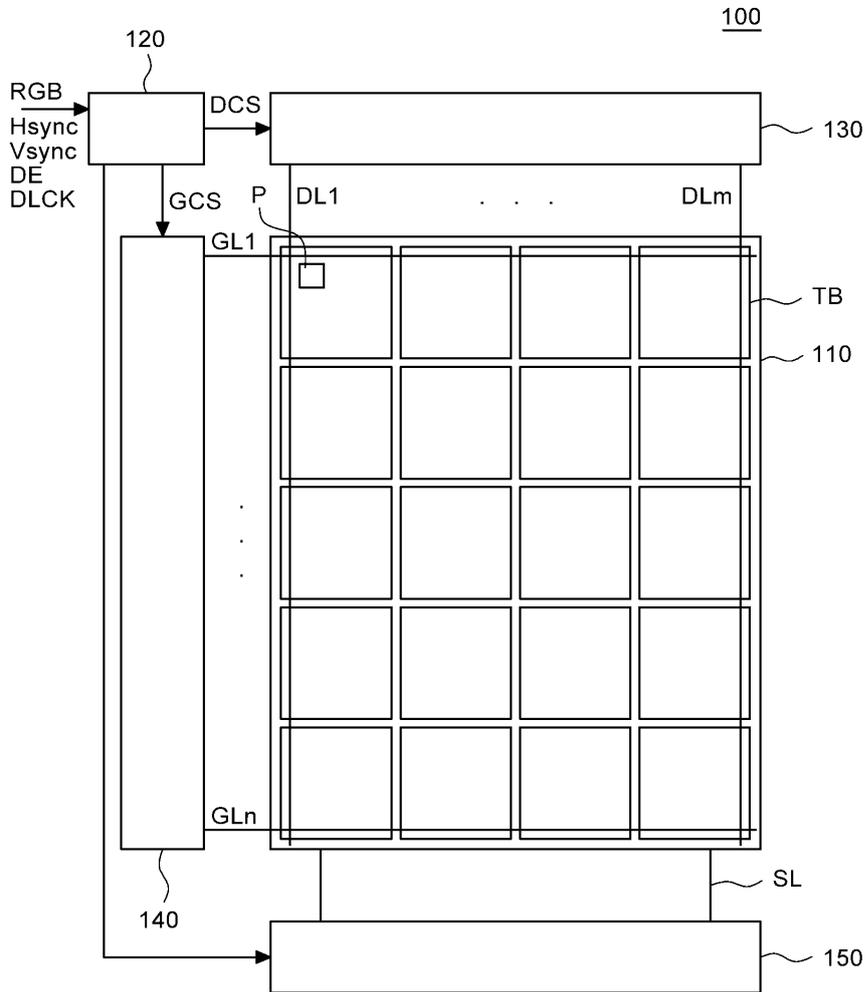
- [0158] 본 발명의 또다른 특징에 따르면, 센서 게이트 배선은 데이터 배선과 중첩되지 않도록 배치될 수 있다.
- [0159] 본 발명의 또다른 특징에 따르면, 복수의 센싱 배선 중 적어도 하나의 센싱 배선은 상기 데이터 배선과 완전히 중첩되도록 배치되고, 상기 복수의 센싱 배선 중 적어도 하나의 센싱 배선 외의 다른 센싱 배선은 일부 중첩하여 배치될 수 있다.
- [0160] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

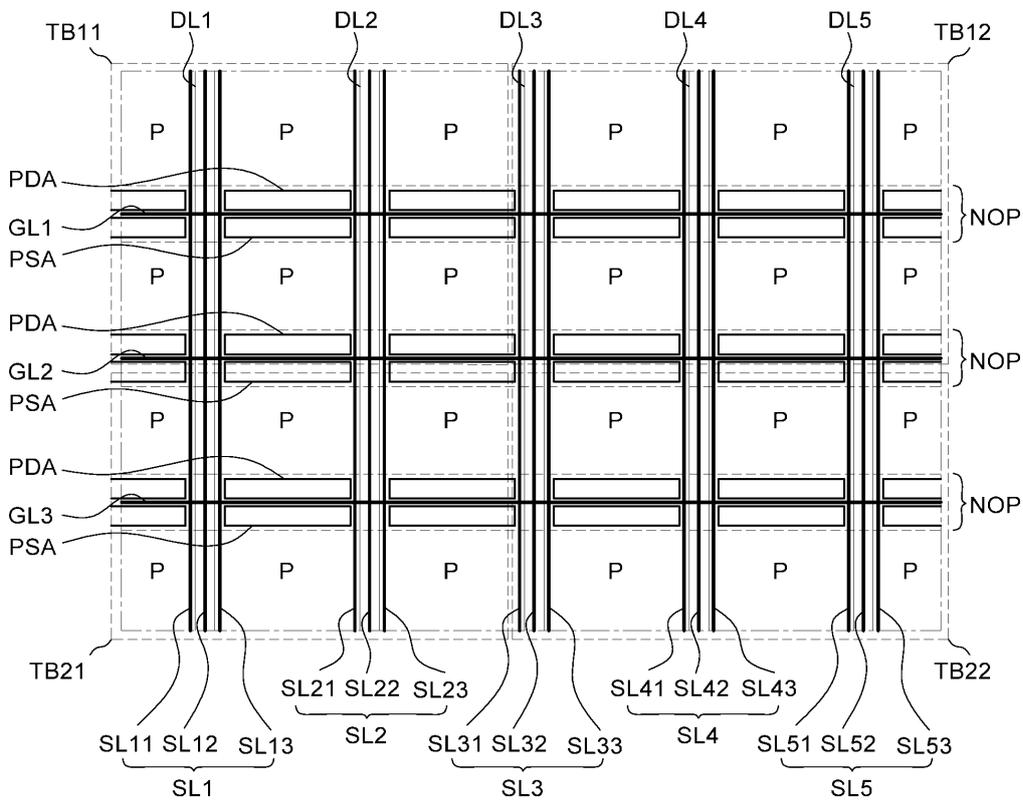
- [0161] 100: 표시장치
- 110: 표시패널
- 120: 타이밍 컨트롤러
- 130: 데이터 구동부
- 140: 게이트 구동부
- 150: 터치 구동부
- PS: 포토 터치 센서
- CE: 공통 전극
- TB: 터치 블록
- PSB: 포토 센싱 블록

도면

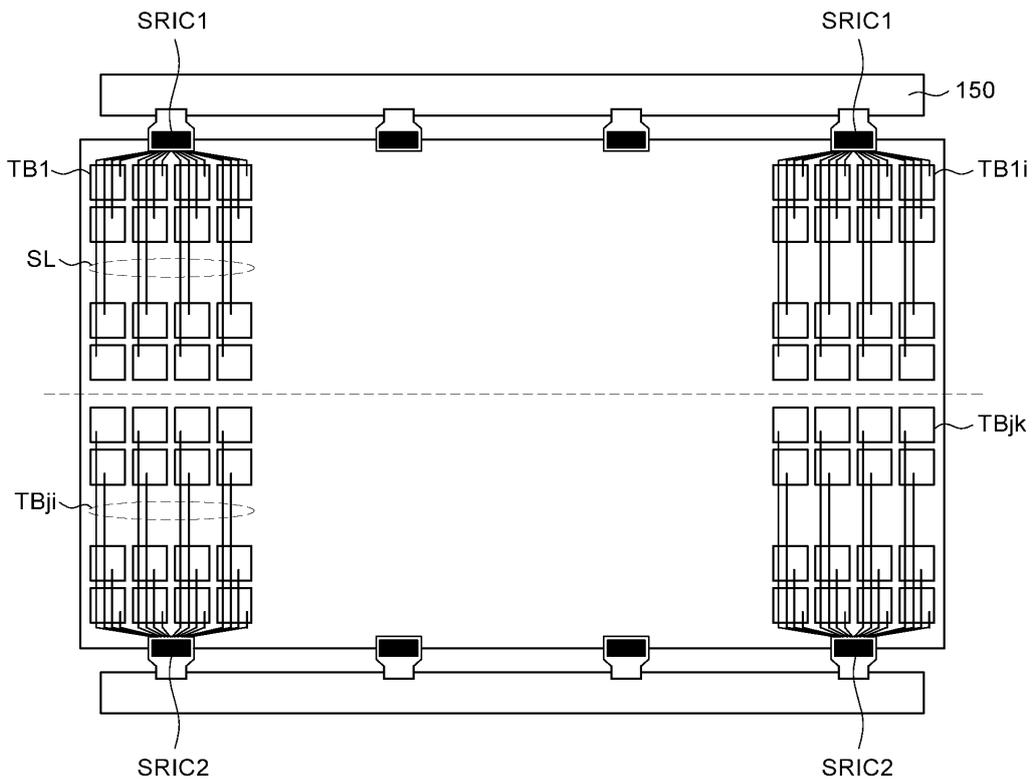
도면1



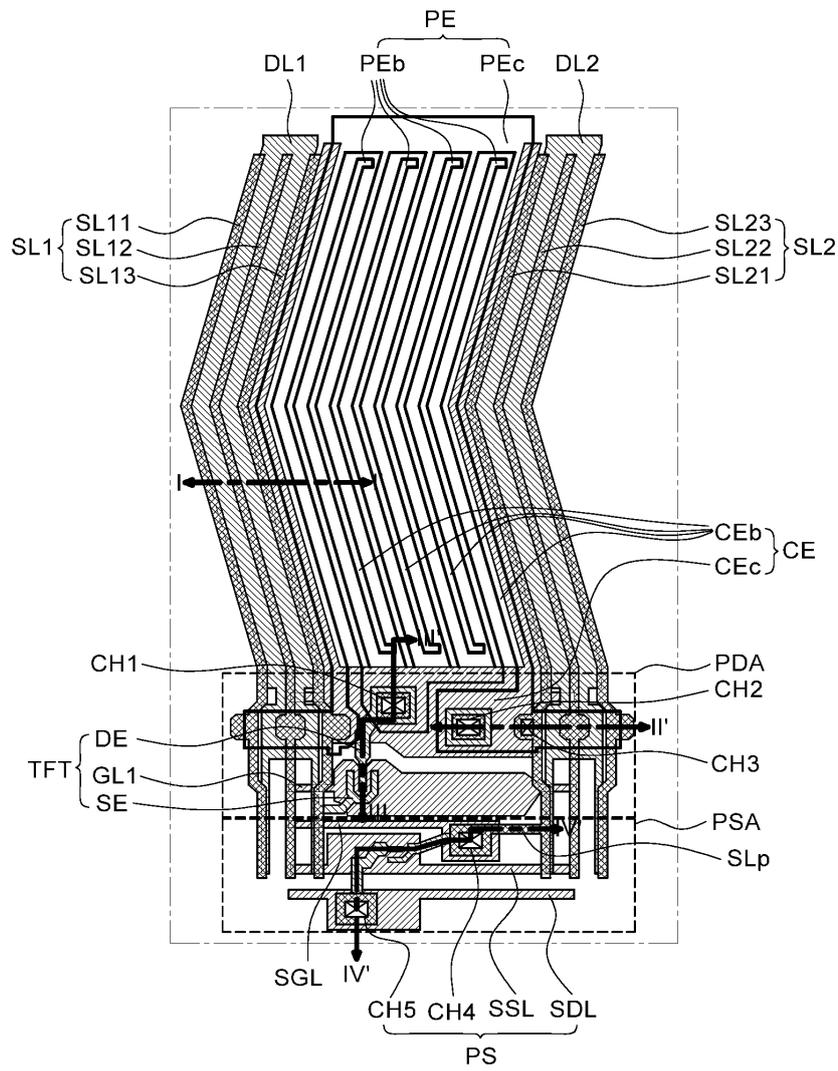
도면2



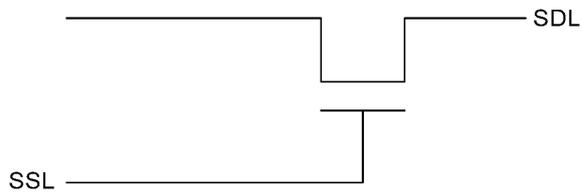
도면3



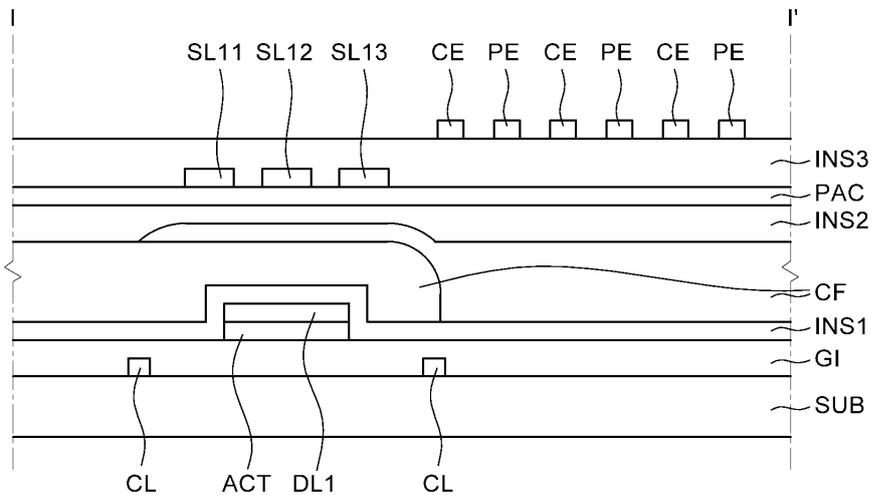
도면4a



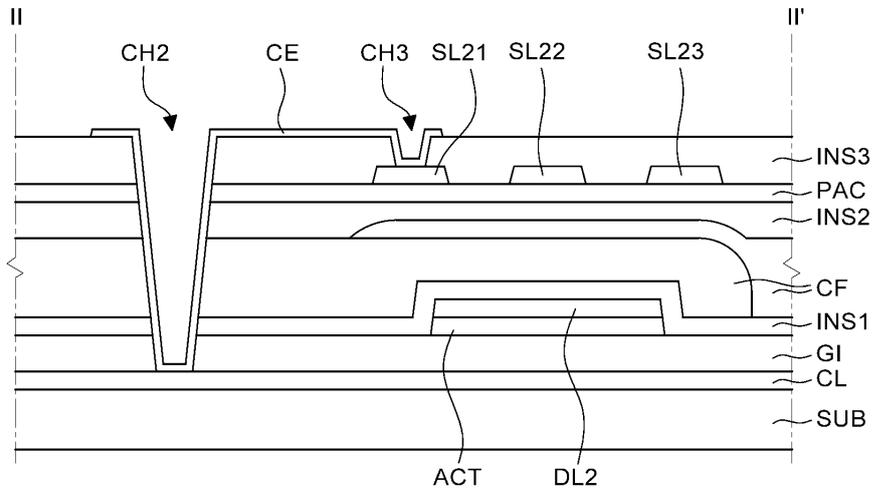
도면4b



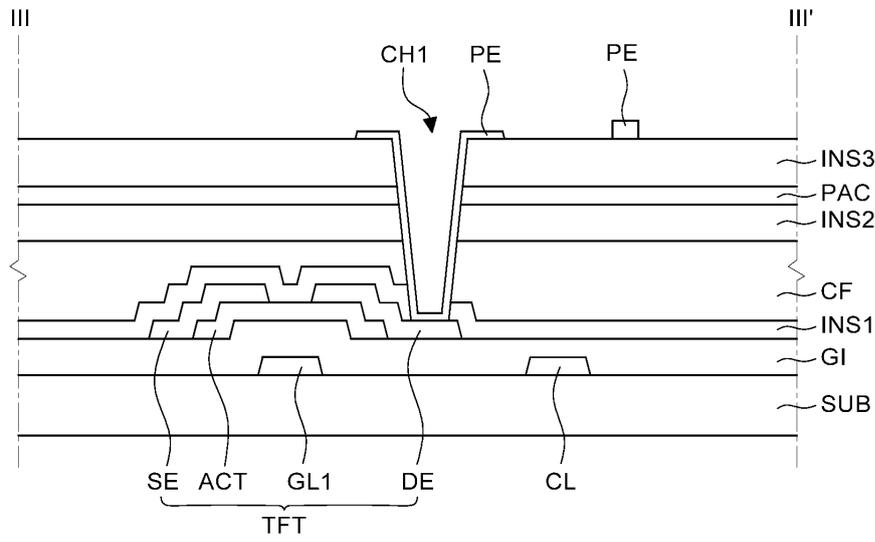
도면5a



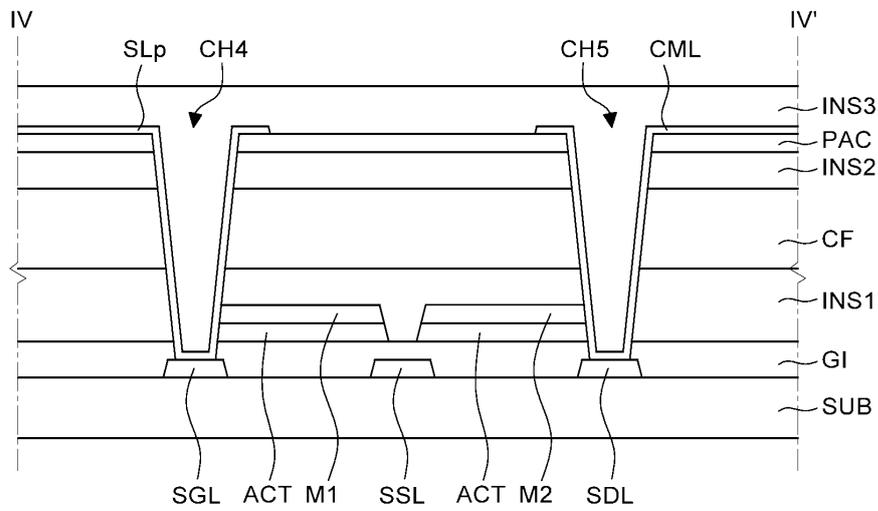
도면5b



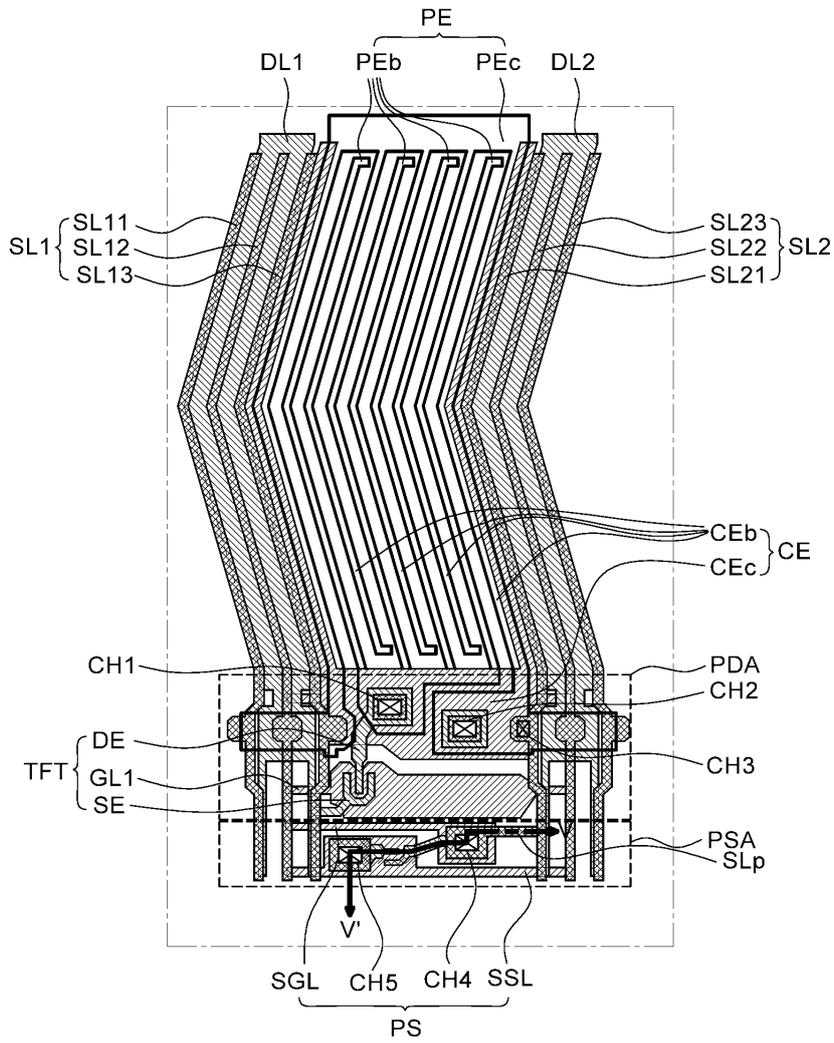
도면5c



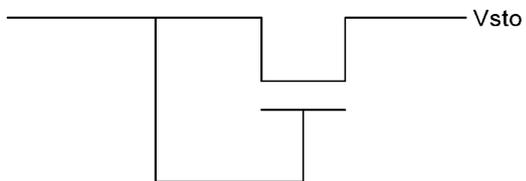
도면5d



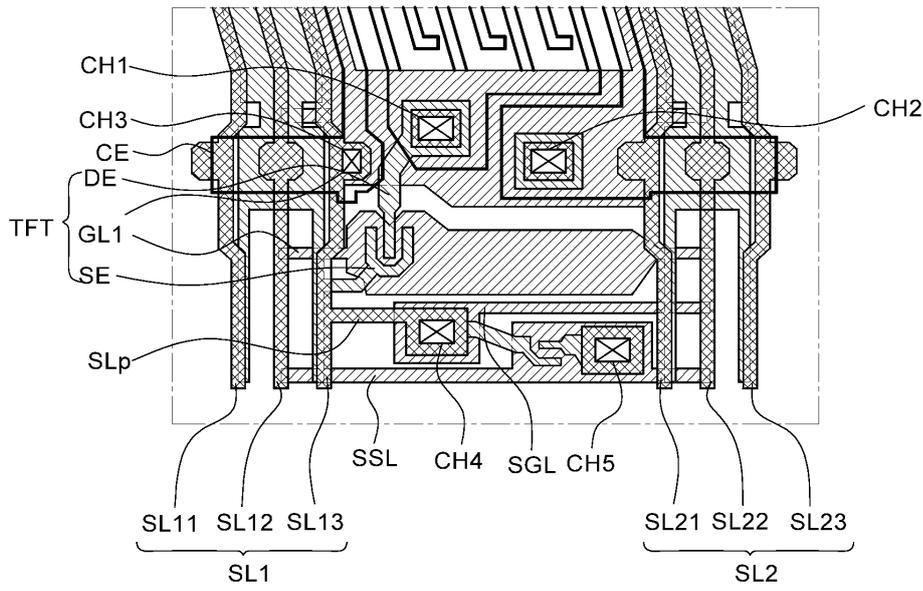
도면6a



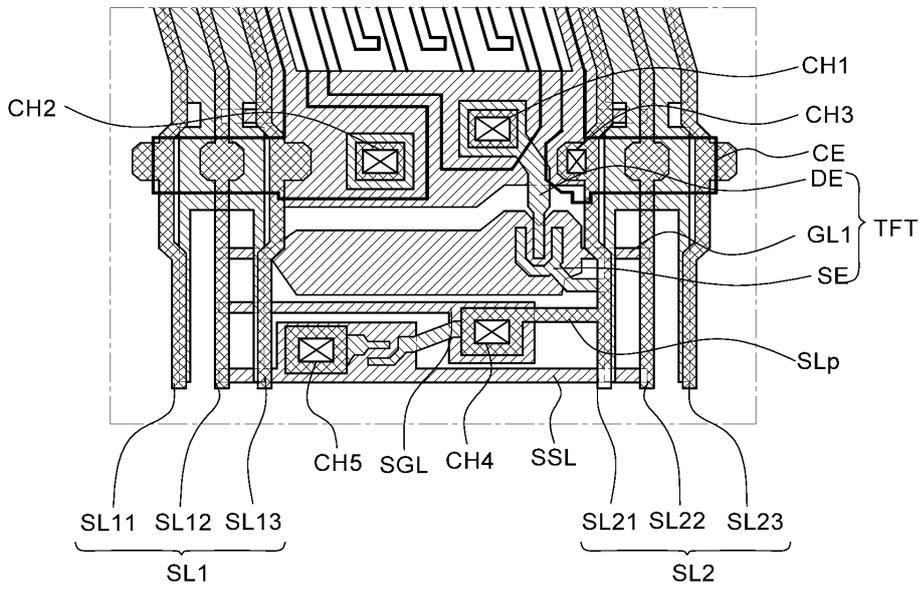
도면6b



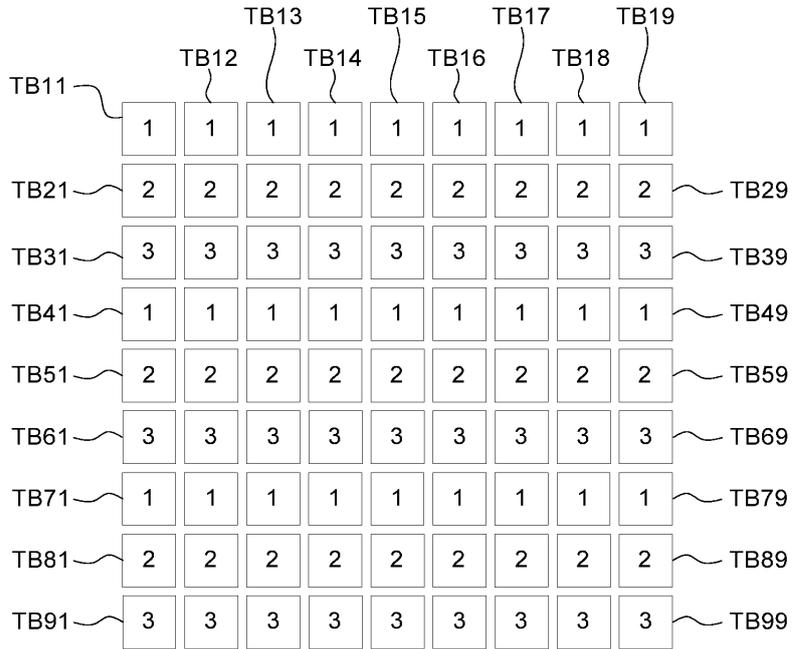
도면7a



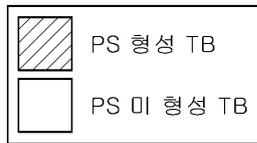
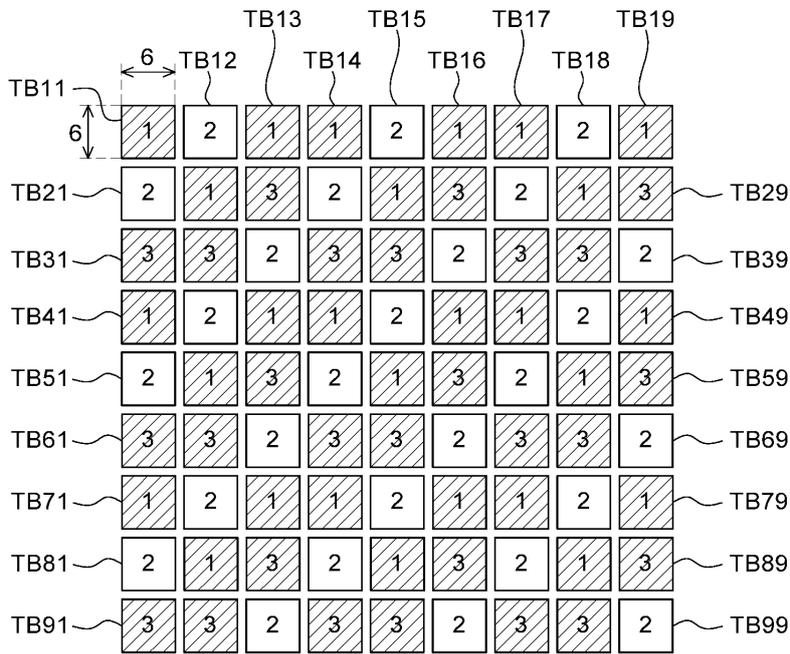
도면7b



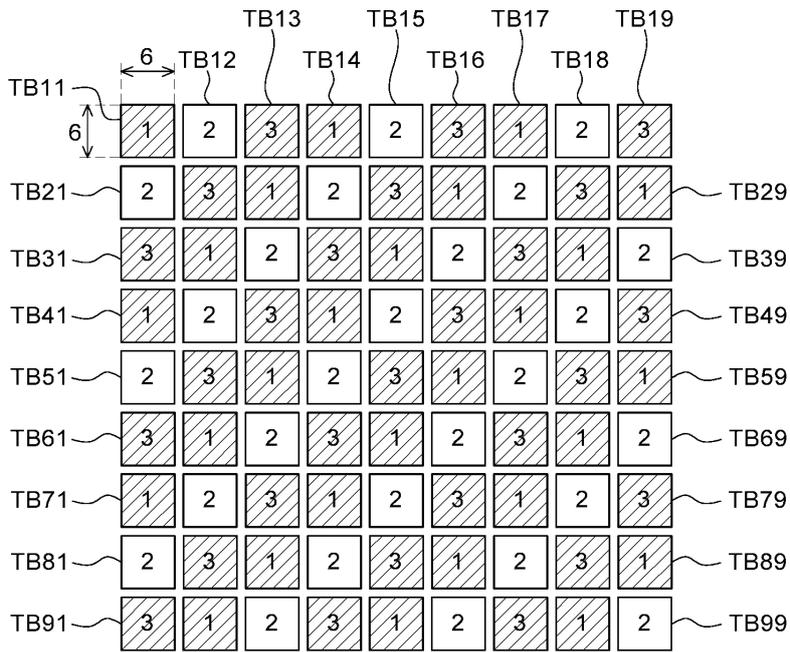
도면8a



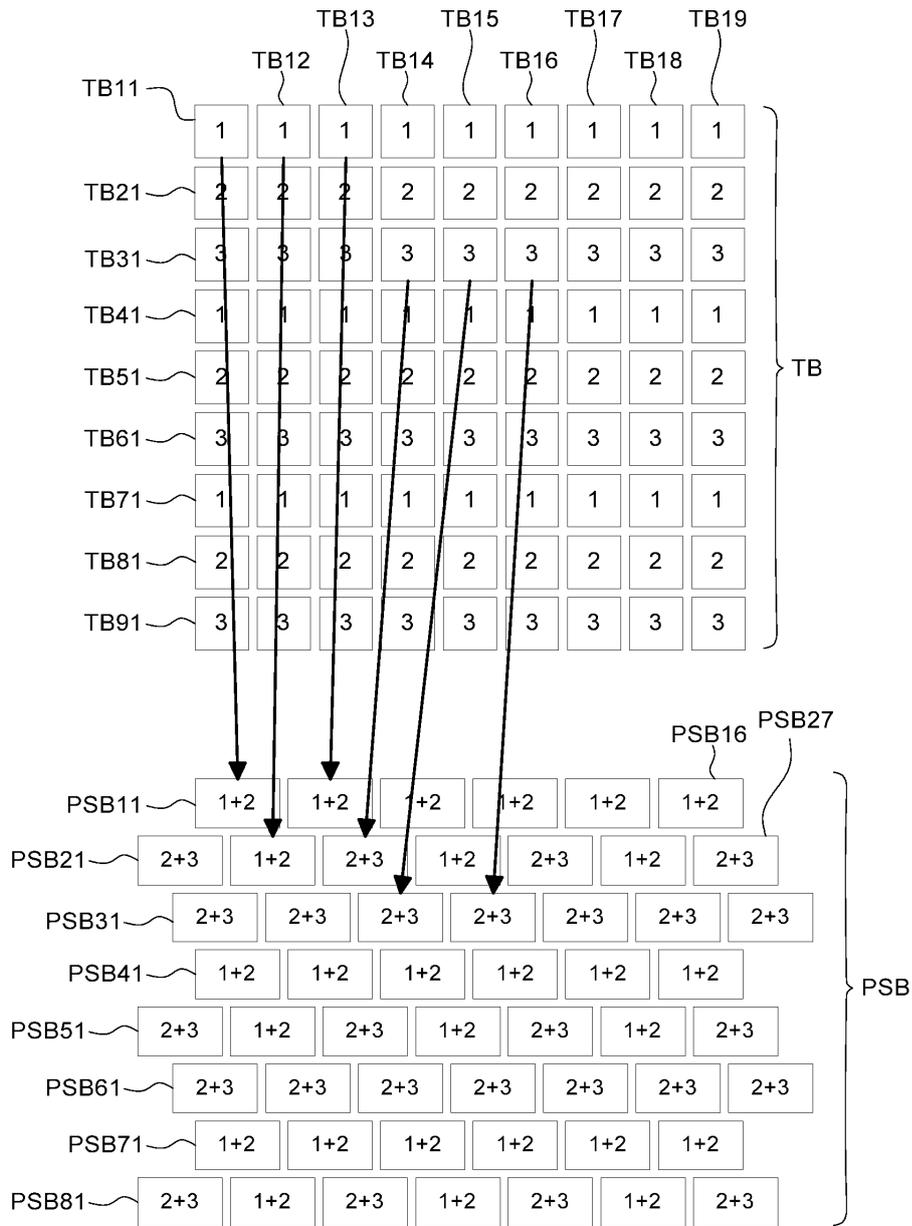
도면8b



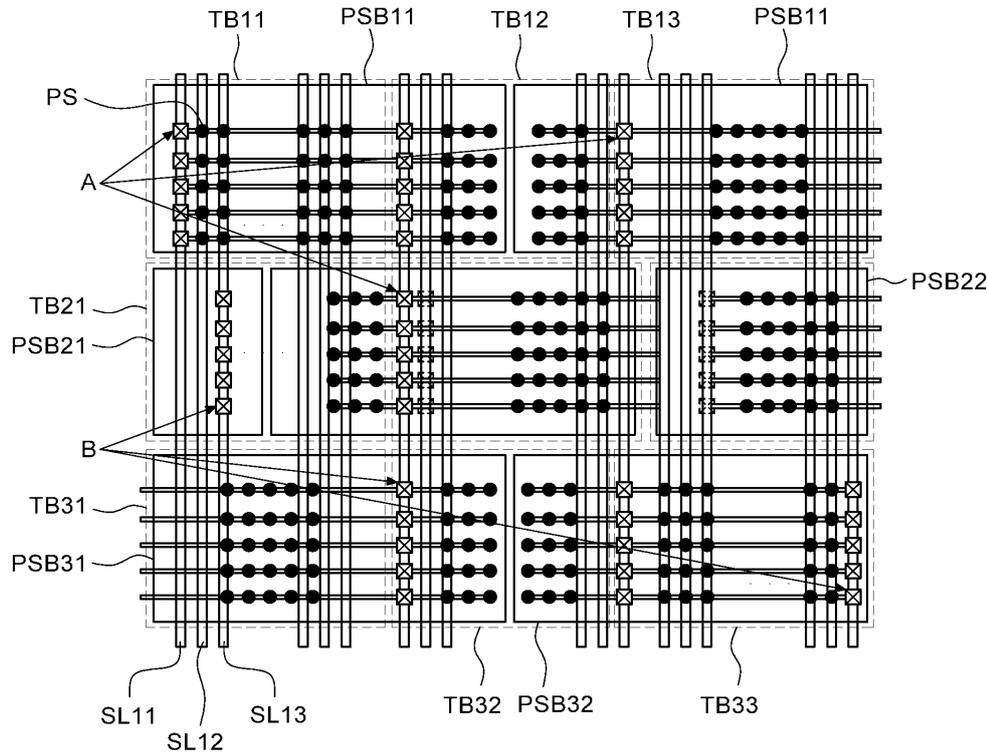
도면8c



도면9a



도면9b



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 14

【변경전】

제13항에 있어서,

상기 상기 포토 센싱 블록은 상기 복수의 터치 블록 중 상기 공통 전극과 인접하게 배치된 센싱 배선과 전기적으로 연결된 제1 터치 블록에 대응하여 설정되고, 상기 복수의 터치 블록 중 상기 공통 전극과 인접하지 않은 센싱 배선과 연결된 제2 터치 블록에 대응하여 설정되지 않는, 표시 장치

【변경후】

제13항에 있어서,

상기 포토 센싱 블록은 상기 복수의 터치 블록 중 상기 공통 전극과 인접하게 배치된 센싱 배선과 전기적으로 연결된 제1 터치 블록에 대응하여 설정되고, 상기 복수의 터치 블록 중 상기 공통 전극과 인접하지 않은 센싱 배선과 연결된 제2 터치 블록에 대응하여 설정되지 않는, 표시 장치