



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0073539

(43) 공개일자 2015년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 3/041 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0161346

(22) 출원일자 2013년12월23일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

한동균

경기 성남시 분당구 분당로201번길 17, 103동 205호 (서현동, 효자촌현대아파트)

(74) 대리인

윤동열

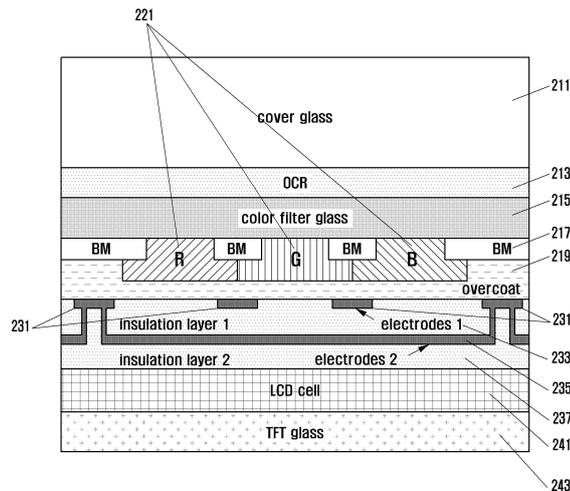
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 전자장치의 입력 감지장치 및 방법

(57) 요약

다양한 실시예에 따른, 지문인식 기능을 가지는 터치스크린 장치가, 각 픽셀 또는 각 서브픽셀 사이에 위치하는, 제 1 방향의 제 1 블랙 매트릭스 라인과, 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향의 제 2 블랙 매트릭스 라인을 포함하는 컬러필터 레이어와, 적어도 게이트라인과 데이터 라인을 포함하는 TFT 레이어와, 상기 제 1 블랙 매트릭스 라인과 공간적으로 정렬되는 제 1 전극과 상기 제 2 블랙 매트릭스 라인과 공간적으로 정렬되는 제 2 전극을 포함하고, 상기 컬러필터 레이어와 TFT 레이어 사이에 위치하는 센서 레이어를 포함한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

지문인식 기능을 가지는 터치스크린 장치에 있어서,

각 픽셀 또는 각 서브픽셀 사이에 위치하는, 제 1 방향의 제 1 블랙 매트릭스 라인과, 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향의 제 2 블랙 매트릭스 라인을 포함하는 컬러필터 레이어와,

적어도 게이트라인과 데이터 라인을 포함하는 TFT 레이어와,

상기 제 1 블랙 매트릭스 라인과 공간적으로 정렬되는 제 1 전극과 상기 제 2 블랙 매트릭스 라인과 공간적으로 정렬되는 제 2 전극을 포함하고, 상기 컬러필터 레이어와 TFT 레이어 사이에 위치하는 센서 레이어로 구성된 터치스크린 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극은 전기적으로 분리되어 있는 것을 특징으로 하는 터치스크린 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극과 제 2 전극은 금속와이어로 구성되는 것을 특징으로 하는 터치스크린 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 터치 스크린 장치는 표시 영역을 더 포함하고, 상기 표시 영역의 제 1 영역에서는 지문을 인식하고 물체의 접촉을 감지하며, 제 2 영역에서는 물체의 접촉을 감지하는 것을 특징으로 하는 터치스크린 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 영역에서의 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극의 어레이 밀도가 상기 제 2 영역에서의 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극의 어레이 밀도보다 큰 것을 특징으로 하는 터치스크린 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 전극 M개를 하나의 드라이브 라인으로 하고 상기 제 2 전극 N개를 하나의 센싱 라인으로 하여 물체의 접촉을 감지하는 것을 특징으로 하는 터치스크린 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 센서어레이는

상기 제1전극과 제2전극 사이에 형성되는 제1절연층과,
 상기 제2전극과 TFT 글래스 사이에 형성되는 제2절연층을 포함하는 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제1전극 및 제2전극은 금속 와이어 증착에 의해 형성되며, 상기 화소패턴을 가리지 않는 크기로 블랙 매트릭스 라인과 평행하게 형성하는 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,
 상기 제1전극은 드라이브 라인이고 상기 제2전극은 센싱 라인이며, 상기 드라이브 라인으로 드라이브신호를 인가하고, 상기 센싱 라인으로부터 감지신호를 수신하여 제어부로 출력하는 인터페이스부를 더 구비하며,
 상기 인터페이스부는 드라이브 라인으로 사용하는 N개의 제1전극수 단위로 드라이브 라인으로 사용하지 않는 M개의 제1전극수 단위를 인터레이싱하면서 드라이브신호를 인가하고, 센싱 라인으로 사용하는 X개의 제2전극수 단위로 센싱 라인으로 사용하지 않는 Y개의 제2전극수 단위를 인터레이싱하면서 감지신호를 수신하는 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 인터페이스부는 상기 N개의 드라이브 라인들 중 하나 이상의 드라이브 라인들에 동시에 드라이브신호를 출력하고, 상기 X개의 센싱 라인들에서 하나 이상의 센싱 라인들에서 수신되는 감지신호를 동시에 처리하는 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,
 상기 화면의 특정 영역을 정밀터치인식 영역으로 설정하며,
 상기 인터페이스부는 상기 정밀터치인식영역에서 모든 제1전극들에 각각의 드라이브신호를 인가하며, 각각의 모든 제2전극들에서 감지되는 신호를 수신하는 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,
 상기 정밀터치인식영역의 상기 제2전극은 제2방향으로 배선되어 인터페이스부와 연결되고, 상기 제1전극에서 드라이브 라인으로 사용되는 일부의 드라이브 라인들은 상기 제2전극에서 센싱 라인으로 사용되지 않은 영역으로 배선되어 인터페이스부로 연결되는 장치.

청구항 13

제7항에 있어서,
 상기 제1전극은 드라이브 라인이고 상기 제2전극은 센싱 라인이며, 상기 드라이브 라인으로 드라이브신호를 인가하고, 상기 센싱 라인으로부터 감지신호를 수신하여 제어부로 출력하는 인터페이스부를 더 구비하며,
 상기 인터페이스부는
 일반 감지 동작시 드라이브 라인으로 사용하는 N개의 제1전극수 단위로 드라이브 라인으로 사용하지 않는 M개의 제1전극수 단위를 인터레이싱하면서 드라이브신호를 인가하고, 센싱 라인으로 사용하는 X개의 제2전극수 단위로 센싱 라인으로 사용하지 않는 Y개의 제2전극수 단위를 인터레이싱하면서 감지신호를 수신하며,
 정밀터치감지 동작시 각각의 모든 제1전극들에 드라이브신호를 인가하며, 각각의 모든 제2전극들에서 감지되는 신호를 수신하는 장치.

청구항 14

터치스크린 센서장치에 있어서,

디스플레이 영역에 배치되는 복수의 픽셀들 또는 복수의 서브 픽셀 사이에 제1방향으로 배치되는 제1 블랙 매트릭스 라인들 및 제2방향으로 배치되는 제2블랙 매트릭스 라인들로 구성되는 블랙매트릭스들을 포함하며, 상기 제1방향 및 제2방향은 서로 직교를 이루는 컬러필터 어레이와,

상기 컬러필터의 하단에 상기 제1블랙 매트릭스 라인의 배열과 겹쳐지도록 배치되는 제1전극들과, 상기 컬러 필터 하단에 제2블랙 매트릭스 라인의 배열과 겹쳐지도록 배치되는 제2전극들로 구성되며, 지문인식영역을 가지는 센서어레이로 구성되며,

상기 센서어레이의 지문인식영역의 상기 제1전극들은 제 1 드라이브 라인 및 제 2 드라이브 라인으로 구성되고 상기 제 1 드라이브 라인은 상기 지문인식영역 외에서도 드라이브 라인으로 구동되며, 상기 제2전극들은 제 1 센싱 라인 및 제 2 센싱 라인으로 구성되고, 상기 제 1 센싱 라인은 상기 지문인식영역 외에서도 센싱 라인으로 구동되는 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 드라이브 라인에 드라이브 신호를 인가하고, 상기 센싱 라인으로부터 감지신호를 수신하여 제어부로 출력하는 인터페이스부를 더 구비하며,

상기 인터페이스부는 지문감지 동작시 상기 제 1 드라이브 라인과 제 2 드라이브 라인에 드라이브 신호를 인가하며, 상기 제 1 센싱 라인과 제 2 센싱 라인들에서 감지되는 신호를 수신하는 장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 인터페이스부는

핑거감지 동작시 제1 드라이브 라인의 제1전극들에 드라이브 신호를 인가하고, 제1 센싱 라인의 제2전극들에서 감지되는 신호를 수신하는 장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 인터페이스부는

핑거감지 동작시 상기 제1 드라이브 라인들 중 하나 이상의 드라이브 라인들에 동시에 드라이브 신호를 출력하고, 상기 제1센싱 라인들 중 하나 이상의 센싱 라인들에서 감지되는 신호를 동시에 처리하는 장치.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 센서 어레이는 TFT 글래스와 상기 컬러필터 어레이 사이에 위치되는 장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 센서어레이는

상기 제1전극과 제2전극 사이에 형성되는 제1절연층과,

상기 제2전극과 TFT 글래스 사이에 형성되는 제2절연층을 포함하는 장치.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 제1전극 및 제2전극은 금속 와이어 증착에 의해 형성되며, 상기 화소패턴을 가리지 않도록 상기 블랙매트릭스 라인의 폭보다 작은 크기를 가지는 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전자장치에서 터치입력을 감지하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 터치패널(touch panel)은 LCD 또는 OLED 등의 디스플레이와 조합시켜 구성될 수 있으며, 사용자가 화면을 보면서 핑거 또는 펜 터치입력을 발생시킬 수 있는 장치이다. 이와 같은 터치패널은 적외선을 사용한 광학식과 폴리에스테르 필름에 ITO(인듐산화 주석)막을 피복한 투명 도전막을 구성한 후, 정전용량의 변화를 검출하는 정전용량식, 패널에 닿은 손끝의 압력을 패널 주변에 배치한 압력센서에 대한 힘의 배분으로부터 위치를 감지하는 방법등으로 구성할 수 있다. 상기와 같은 구성을 가지는 터치패널은 손가락 터치 또는 펜터치 입력을 감지할 수 있다.

[0003] 상기 전자장치는 다양한 기능을 수행하며, 이로 인해 사용자의 많은 보안정보들을 저장하고 있다. 따라서 전자장치는 장치 사용시 비밀번호 또는 패턴 등을 입력하여 장치를 동작시킬 수 있다. 그리고 터치패널에 지문인식 센서를 장착하여 보안 기능을 강화할 수도 있다. 현재의 상기 지문인식 센서는 전극이 손가락에 접촉해야만 하거나 (Authentec), FPCB 형태로 모듈이 제작되어 홈 키 등 화면 외 부분에 장착(Validity)하는 방법을 사용하고 있다. 이때 터치패널 내에서 지문인식이 가능하도록 할 경우에는 화면 내용을 가리지 않기 위해 투과율이 높은 ITO를 사용하여야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 상기한 바와 같이 지문 인식센서를 터치패널 내에 구성하고자 하는 경우, 터치패널의 디스플레이를 통해 표시되는 화면 내용을 가리지 않기 위해 투과율이 높은 ITO를 사용하여야 한다. 그러나 지문인식을 위한 전극의 폭은 기존 터치패널을 위한 전극의 폭보다 상당히 작고, 지문의 골과 산의 간격보다 작아야 하므로 결과적으로 터치패널의 경우보다 전극 저항이 수십배 이상 커지게 되며, 이로 인해 RC-delay, 수신감도 악화 등의 문제가 발생할 수 있다. 또한 터치패널 내에 ITO를 이용한 지문인식이 가능한 센서를 배치하고자 할 경우 터치스크린 위에 놓여져야 하므로 화면의 투과도가 저하되며, ITO 지문인식 센서와 터치스크린이 겹쳐질 경우에는 터치스크린의 감지 동작에 문제를 야기할 수 있다.

[0005] 이를 해결하기 위하여, 본 발명의 터치패널 장치는 디스플레이 패널의 픽셀 사이의 블랙 매트릭스 라인 영역에 금속 와이어를 증착하는 방법으로 터치패널의 전극을 형성함으로써, 픽셀을 가리지 않으면서 해상도가 높은 터치센서를 구현한다.

과제의 해결 수단

[0006] 다양한 실시예에 따르면, 지문인식 기능을 가지는 터치스크린 장치가, 각 픽셀 또는 각 서브픽셀 사이에 위치하는 제 1 방향의 제 1 블랙 매트릭스 라인과, 상기 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향의 제2블랙 매트릭스 라인을 포함하는 컬러필터 레이어와, 적어도 게이트라인과 데이터 라인을 포함하는 TFT 레이어와, 상기 제 1 블랙 매트릭스 라인과 공간적으로 정렬되는 제 1 전극과 상기 제 2 블랙 매트릭스 라인과 공간적으로 정렬되는 제 2 전극을 포함하고, 상기 컬러필터 레이어와 TFT 레이어 사이에 위치하는 센서 레이어를 포함한다.

[0007] 다양한 실시예에 따르면, 터치스크린 센서장치가, 디스플레이 영역에 배치되는 복수의 픽셀들 또는 복수의 서브픽셀 사이에 제1방향으로 배치되는 제1 블랙 매트릭스 라인들 및 제2방향으로 배치되는 제2블랙 매트릭스 라인들로 구성되는 블랙매트릭스들을 포함하며, 상기 제1방향 및 제2방향은 서로 직교를 이루는 컬러필터 어레이와, 상기 컬러필터의 하단에 상기 제1블랙 매트릭스 라인의 배열과 겹쳐지도록 배치되는 제1전극들과, 상기 컬러필터 하단에 제2블랙 매트릭스 라인의 배열과 겹쳐지도록 배치되는 제2전극들로 구성되며, 지문인식영역을 가지는 센서어레이로 구성되며, 상기 센서어레이의 지문인식영역의 상기 제1전극들은 제 1 드라이브 라인 및 제 2 드라이브 라인으로 구성되고 상기 제 1 드라이브 라인은 상기 지문인식영역 외에서도 드라이브 라인으로 구동되며, 상기 제2전극들은 제 1 센싱 라인 및 제 2 센싱 라인으로 구성되고, 상기 제 1 센싱 라인은 상기 지문인식영역 외에서도 센싱 라인으로 구동된다.

발명의 효과

[0008]

전자장치의 터치스크린을 구현할 때, 디스플레이 패널의 블랙 매트릭스 라인의 하단에 터치센서의 전극들을 형성함으로써 화면의 투과도를 해치지 않으면서 고해상도의 터치스크린 장치를 구현할 수 있다. 그리고 터치스크린에 지문인식센서를 내장하는 경우, 디스플레이의 컬러 필터 글래스 하단에 금속 와이어(예를들면 Cu wire)를 전극으로 사용함으로써 화면 외에서 사용할 수 있는 FPCB 타입의 지문인식 센서에 비해 전극 저항의 감소가 크지 않은 이점이 있다. 그리고 터치스크린 장치에서 화면의 특정영역을 지문 인식 센서 영역으로 사용하거나 화면 내의 임의의 영역을 지문인식이 가능하도록 사용할 수 있으며, 또한 지문인식 센서 동작을 위한 구동회로를 동적인 채널 전환을 이용하여 화면 전 채널에 적용할 경우 터치스크린으로 동작시킬 수 있다. 즉, 지문인식, 터치스크린 및 호버링 감지(hovering sensing)를 모두 할 수 있는 복합 패널의 터치스크린 장치를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009]

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 터치스크린 센서를 구비하는 전자장치의 구성을 도시하는 도면이다.
 도 2는 터치스크린 센서의 전극 구조의 측면도이다.
 도 3은 스크린 센서의 컬러 필터 및 블랙 매트릭스 라인의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
 도 4는 스크린 센서의 전극층 구조를 도시하는 도면이다.
 도 5a - 도 5c는 터치스크린 센서에서 지문 인식 위치를 설명하기 위한 도면이다.
 도 6은 터치스크린 센서에서 지문 인식을 수행하는 동작을 설명하기 위한 도면으로, 터치 센서의 전극 측면도이다.
 도 7a - 도 7c는 터치스크린 센서에서 지문 인식을 영역을 고정하여 사용하는 예의 구성을 설명하는 도면이다.
 도 8a - 도 8b는 화면 내의 지문인식영역을 확대하여 표시하는 도면이다.
 도 9a - 도 9c는 지문 인식영역 내의 제1전극 및 제2전극의 배치 예를 도시하는 도면이다.
 도 10은 지문인식 영역에 배치된 전극들에 드라이브신호를 인가 및 드라이브된 신호를 감지하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
 도 11은 터치스크린 센서에서 지문인식을 위한 터치센서를 Swipe type으로 구성할 때의 센서 전극 배선 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010]

이하 첨부된 도면들을 참조하여 다양한 실시예들을 상세히 설명한다. 이때, 첨부된 도면들에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다. 하기의 설명에서는 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

[0011]

일반적으로 전자장치의 터치스크린 장치는 입력 및 표시 기능을 동시에 수행하는 장치로써, 터치입력을 감지하는 터치패널과 화면을 표시하는 디스플레이 패널을 일체화시킨 구조를 가진다. 현재 전자장치의 디스플레이 패널은 고해상도(예를들면 5인치 이하의 장치의 경우 1080*1920 이상)를 표시할 수 있다. 이에 반하여 터치패널은 손가락 및/또는 펜 터치를 감지하며, 따라서 터치 입력을 감지하는 해상도는 높지 않다. 그러나 상기 터치패널의 터치 감도를 높일 필요가 있다. 예를들면 터치패널에 지문인식 센서를 내장하고, 전자장치의 기능을 지문인식을 통해 수행하는 방법이 제안되고 있다. 이런 경우 지문인식 센서는 터치패널과 독립적으로 구현하게 된다. 그러나 터치패널의 터치 감도 해상도를 높이면 터치패널을 통해 지문인식 기능을 실행할 수 있다.

[0012]

본 발명의 실시예에 따른 전자장치는 터치스크린에서 디스플레이와 표시 해상도와 동일한 또는 비슷한 해상도를 가지는 터치패널을 구현하는 장치 및 방법을 제안한다. 이를 위하여 전자장치는 터치 스크린 센서장치는 화소 사이의 블랙 매트릭스의 하단에 화소를 가리지 않고 터치 입력을 감지할 수 있는 터치센서 전극의 패턴을 형성하고, 터치센서 전극은 화면 전체에 걸쳐 같은 밀도로 형성되는 구성을 가진다. 즉, 터치스크린 센서장치는 화소를 표시하는 컬러 필터 어레이와 터치 입력을 감지하는 센서 어레이를 구비한다. 그리고 상기 컬러필터 어레이

이는 화면의 전체영역에 배치되는 화소 패턴들과, 화소 패턴들 사이에 행방향(또는 열방향)으로 배치되는 제1블랙 매트릭스 라인들 및 열방향(또는 행방향)으로 배치되는 제2블랙 매트릭스 라인들로 구성되는 블랙매트릭스들을 포함하며, 상기 행방향(또는 열방향) 및 열방향(또는 행방향)은 서로 직교를 이룬다. 그리고 상기 센서 어레이는 상기 컬러필터의 하단에 제1블랙 매트릭스 라인의 배열과 겹쳐지도록 배치되는 제1전극들과, 상기 화소필터 하단에 제2블랙 매트릭스 라인의 배열과 겹쳐지도록 배치되는 제2전극들로 구성되며, 상기 제1전극 및 제2전극은 상기 블랙매트릭스의 폭보다 작은 크기를 가진다. 여기서 상기 블랙매트릭스 라인(black matrix line)은 픽셀 사이에 갭(gap)이 형성되고, 이 갭 영역에 흑색 물질(black material)이 채워진 구조를 가진다. 즉, LCD, LED 또는 OLED디스플레이는 백색광 통과에 의해 원하는 컬러를 형성하는 컬러필터가 구비되며, 상기 컬러필터는 투명한 기판 상에 블랙매트릭스 라인을 형성하고, 상기 블랙매트릭스 라인에 의해 구획된 컬러 픽셀들 각각에 컬러(R, G 또는 B)의 잉크를 채움으로써 제작된다. 이때 상기 블랙매트릭스 라인은 표시부에서 외광반사를 흡수하고 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.

[0013] 이하의 설명에서 상기 블랙매트릭스 라인은 블랙 마스크(black mask)와 같은 용어로 사용될 것이다. 또한 상기 블랙매트릭스 라인은 픽셀 또는 서브픽셀(sub-pixel) 사이에 형성될 수 있다. 이때 상기 센서 어레이를 이용하여 지문을 인식하는 경우, 상기 센서 어레이는 화면의 일부 영역에 지문인식 센서 영역을 고정해서 지정할 수 있으며, 또는 화면의 전체 영역에서 지문인식이 되도록 구성할 수 있다. 그리고 터치센서(즉, 지문인식 센서) 전극은 TFT 글래스와 컬러 필터 글래스 사이에 위치되며, 상기 터치센서 전극은 지문인식 기능을 수행할 때 개별로 나누어 동작할 수 있으며, 손가락 및/또는 펜 터치 감지 기능을 수행할 때에는 복수개를 묶어 하나처럼 동작할 수 있다.

[0014] 상기와 같이 터치스크린 센서를 구성하면, 화면 위에서 지문 인식이 가능한 솔루션을 확보할 수 있으며, 이를 전체 화면에 적용하면 터치 감지 해상도가 높은 터치스크린 센서를 구현할 수 있다.

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 터치스크린 센서를 구비하는 전자장치의 구성을 도시하는 도면이다. 여기서 상기 전자장치는 스마트 폰을 포함하는 휴대전화기, 카메라장치, MP3단말기, 태블릿, 랩탑 컴퓨터 등의 다양한 디지털 기기들이 될 수 있다.

[0016] 상기 도 1을 참조하면, 터치스크린 센서120은 표시부130 및 입력부140을 포함한다. 상기 표시부130은 전자장치에서 처리되는 각종 정보를 표시할 수 있다. 여기서 표시부130은 LCD 또는 OLED, LED등의 디스플레이가 될 수 있다. 입력부140은 전자장치의 동작을 제어하기 위한 입력 및 데이터의 입력을 위한 터치 입력을 감지들을 발생시킬 수 있다. 여기서 상기 터치입력은 손가락 및/또는 펜 터치 등과 같은 일반 터치입력과 지문 인식등과 같은 고해상도의 터치 감도를 필요로 하는 정밀 터치입력 등이 있을 수 있다.

[0017] 제어부100은 전자 장치의 전반적인 동작을 제어할 수 있으며, 특히 펜 및/또는 손가락 터치 등과 같은 일반터치 입력 감지 및 지문등과 같은 고해상도 터치 입력 감지를 수행할 수 있도록 상기 터치스크린 센서120을 제어한다.

[0018] 저장부110은 전자장치의 동작 프로그램 및 본 발명의 실시예에 따른 프로그램을 저장하는 프로그램 메모리와, 처리되는 정보를 저장하는 데이터 메모리를 구비할 수 있다.

[0019] 통신부150은 기지국 또는 인터넷 서버 등과 무선 통신 기능을 수행한다. 여기서 상기 통신부150은 송신신호의 주파수를 상승변환(frequency up converter) 및 전력 증폭하는 송신부와, 수신신호를 저잡음 증폭 및 주파수를 하강변환(frequency down converter)하는 수신부 등으로 구성될 수 있다. 또한 상기 통신부150은 변조부 및 복조부를 구비할 수 있다. 여기서 변조부는 송신신호를 변조하여 송신부에 전달하며, 복조부는 수신부를 통해 수신되는 신호를 복조한다. 이런 경우, 상기 변복조부는 LTE, WCDMA, GSM 등이 될 수 있으며, 또한 WIFI, WIMAX 등이 될 수 있고, NFC, Bluetooth 등이 될 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 상기 통신부150이 LTE, WIFI, bluetooth, NFC 등의 통신부들을 구비한다고 가정한다.

[0020] 상기와 같은 구성을 가지는 전자장치에서 터치 스크린 센서는 표시부130 및 터치입력을 감지하기 위한 입력부140을 포함한다. 이하의 설명에서는 상기 입력부140은 터치센서로 설명될 것이며, 터치 센서140은 손가락 및/펜의 터치 여부(이하 제1터치라는 용어와 혼용하여 사용될 수 있다)를 감지할 수 있으며, 터치에 따른 상세 정보를 감지할 수 있는 터치(이하 제2터치라는 용어와 혼용하여 사용될 수 있다)를 감지할 수 있다. 여기서 상기 제2터치는 지문인식을 위한 터치라고 가정한다.

[0021] 도 2는 터치스크린 센서의 전극 구조의 측면도이며, 도 3은 스크린 센서의 컬러 필터 및 블랙 매트릭스의 구조를 설명하기 위한 도면이고, 도 4는 스크린 센서의 전극층 구조를 도시하는 도면이다.

- [0022] 상기 도 2 - 도 4를 참조하면, 상기 터치센서를 이용하는 지문 감지 방법은 스와이프 타입(swipe type) 또는 고정영역 타입(area type)으로 구현할 수 있다. 여기서 상기 스와이프 타입은 화면 내의 정해진 위치를 손가락으로 드래그하는 방법으로써, 1차원 또는 선형으로 배치된 터치센서 전극에서 드래그되는 손가락(즉, 지문)을 순차적으로 인식한 뒤, 후 처리를 통해 2차원의 지문 이미지로 합성하는 방법이다. 그리고 고정영역 타입은 2차원으로 배치된 터치센서에 손가락을 대고 있는 동안 2차원 지문 이미지를 얻는 방식이다. 따라서 지문을 인식하기 위한 터치센서는 전극이 1차원 또는 2차원으로 배치되어야 한다.
- [0023] 본 발명의 실시예에 따른 터치스크린 센서는 화소 셀 어레이와 컬러필터 어레이 사이에 터치센서 어레이를 배치한다. 이때 상기 화소 셀 어레이는 LCD 셀 또는 OLED, LED 셀로 구성될 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 상기 화소 셀 어레이가 LCD 셀로 구성된 경우를 가정하여 설명하기로 한다.
- [0024] 도 2는 2차원으로 배치되는 터치센서의 전극 구조를 도시하고 있다. 상기 도 2에 도시된 바와 같이 화면 내의 센서 전극231 및 235는 LCD 셀241과 컬러 필터 글래스215 사이에 배치할 수 있다. 상기 LCD셀241은 LCD의 TFT glass243과 Color filter glass 215 사이에 액정이 위치하는 부분으로써, 본 발명의 실시예에 따른 터치센서의 전극은 상기 LCD 셀241 위에, 그리고 Color filter glass215의 아래 면에 금속 전극을 증착하는 방법을 활용하여 배치될 수 있다. 이때 상기 컬러필터221은 R,G,B 필터들이 될 수 있으며, 컬러필터221은 블랙 매트릭스217에 의해 분리되는 구조를 가진다. 여기서 블랙 매트릭스(black matrix) 217은 R,G,B 컬러필터221들 사이에 갭(gap)을 만들고, 그갭에 흑색 물질을 넣은 것을 말한다. 상기 블랙매트릭스217은 스크린 센서의 외광 반사를 흡수하고, 컬러 간의 색의 간섭을 제거하여 콘트라스트를 향상시킨다. 여기서 상기 터치센서의 전극231 및 235는 상기 컬러필터221과 LCD 셀237 사이에 배치하며, 배치 위치는 상기 블랙 매트릭스217의 하단에 동일한 매트릭스 구조로 배치할 수 있다. 이때 상기 전극의 폭은 상기 블랙 매트릭스217의 폭보다 이하(약간 작은 폭을 갖도록)로 하여 사용자가 화면을 볼때 센서 전극이 보이지 않도록 한다.
- [0025] 상기 도 2에서 LCD 셀241은 화소 전극, 이를 구동하기 위한 게이트라인 및 데이터 라인들과 액정(liquid crystal)이 될 수 있다. 그리고 상기 터치센서 어레이는 터치를 감지하기 위한 제1전극231 및 제2전극235, 그리고 제1전극 및 제2전극들을 절연하는 제1절연층233 및 제2전극235와 LCD셀241을 절연하는 제2절연층237이 될 수 있다. 또한 상기 컬러필터 어레이는 화소 어레이에 의해 화소들을 표현하기 위한 컬러필터들221 및 컬러 필터들 사이에 갭을 형성하여 화소들을 표시하기 위한 블랙매트릭스들217이 될 수 있다.
- [0026] 또한 상기 터치센서의 전극231 및 235는 2차원의 전극 구조로 만들기 위해 2개 층의 금속 전극231 및 235로 만들어지며, 전극231 및 235 사이의 절연을 위해 두 개층의 절연층233 및 237을 배치한다. 여기서 상기 제1절연층(insulation layer 1)233은 제1전극(electrodes 1)231과 제2전극(electrodes 2)235 사이를 절연하는 기능을 수행하며, 제2절연층(insulation 2)237은 제2전극235와 LCD cell 241사이를 분리시키는 기능을 수행한다. 상기 제1전극231 및 제2전극235의 두개의 전극 층 사이에 놓인 제1절연층233에 via hole을 형성하여 전극의 구성에 따라 필요한 부분에서 두 전극 층을 연결시켜줄 수 있다.
- [0027] 상기 터치스크린 센서에 배치되는 터치센서의 전극 구성을 설명하기 위한 도면인 도 3을 참조하면, 표시부130의 일부 화면310을 확대하면 320과 같은 구조를 가질 수 있다. 상기 화면 320에서 참조번호325는 컬러필터221이 될 수 있으며, 블랙 매트릭스 라인321 및 323은 상기 컬러필터221 사이에 만들어지는 갭으로써 검은 물질로 채워져 있다. 그리고 상기 블랙 매트릭스 라인 321은 열 방향(세로 방향)으로 배열되는 블랙 매트릭스 라인이 될 수 있으며, 블랙 매트릭스 라인 323은 행 방향(가로 방향)으로 배열되는 매트릭스 라인이 될 수 있다. 이때 상기 터치센서의 전극은 330과 같이 블랙매트릭스 라인의 배열과 일치되는 배열을 갖도록 배치될 수 있다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같이 상기 블랙매트릭스 라인321의 하부에 전극331이 위치되도록 하고, 블랙 매트릭스 라인323의 하부에 전극333이 위치되도록 한다. 이때 상기 터치센서의 전극331 및 333이 폭은 상기 블랙 매트릭스 라인 321 및 323의 폭보다 작은 폭을 갖도록 한다.
- [0028] 상기한 바와 같이, 터치스크린 센서장치에서, 컬러필터 어레이는 화면의 전체영역에 배치되는 컬러필터221들과, 상기 컬러필터221들의 열 및 행 사이에 갭으로 형성되어 열방향으로 배치되는 블랙매트릭스 라인과 행방향으로 배치되는 블랙 매트릭스 라인들을 포함한다. 그리고 터치센서 어레이는 상기 컬러필터221의 하단에 행 및 열 블랙 매트릭스의 배열과 겹쳐지도록 배치되는 전극231 및 235들을 구비한다. 여기서 열 방향을 제1방향, 행방향을 제2방향으로 가정하면, 제1 블랙매트릭스 라인321의 하단에 제1전극231이 배치되고, 제2블랙매트릭스 라인323 하단에 제2전극235가 배치되며, 상기 제1전극231 및 제2전극235는 상기 블랙매트릭스 라인321 및 323의 폭보다 작은 크기를 가지도록 한다.
- [0029] 이때 제1전극231 및 제2전극235는 상기 도 3의 330에 도시된 바와 같이 서로 직교하는 구조를 가지므로 2차원으로

로 구성하고, 제1전극231과 제2전극235 사이에 제1절연층233을 형성하고, 상기 제2전극235과 LCD 셀237 사이에 제2절연층237을 형성한다. 그리고 상기 제1전극231 및 제2전극237은 금속 와이어 증착에 의해 형성되며, 상기 컬러필터221을 가리지 않는 크기로 블랙 매트릭스217과 평행하게 형성한다.

[0030] 도 4는 터치 스크린 센서의 구성을 3차원으로 도시하는 도면이다. 상기 도 4는 LCD cell 부분을 생략한 도면이다. 상기 도 4를 참조하면, TFT glass 423 위에는 화면 제어를 위한 TFT (thin film transistor) 와 pixel 전극 421이 위치된다. 지문인식을 위한 터치센서의 전극 구조는 color filter glass 411의 밑면에 한 개 이상의 전극 층413과 한 개 이상의 절연층415로 이루어진다. 상기 도 2에서는 상기 터치센서가 두 개의 전극층과 두 개의 절연층으로 구성된 예를 도시하고 있다. 상기 지문인식을 위한 터치센서의 전극들의 위치는 화소 필터(color filter) 사이의 BM (Black Matrix) 하단에 위치되도록 하여 화소를 가리지 않도록 배치한다. 평면도 상으로 보면 TFT glass 423의 상부에 화소 제어를 위해 놓여진 gate line 417과 data line 411과 같은 위치에 배치될 수 있다. 터치센서의 각 전극의 폭은 평면도 상으로 볼 때 겹쳐진 data line419와 gate line 417의 폭보다 약간 작게 함으로써 화소를 가리지 않도록 한다.

[0031] 도 5a - 도 5c는 터치스크린 센서에서 지문 인식 위치를 설명하기 위한 도면이다.

[0032] 터치센서를 이용하여 지문을 인식하는 경우, 터치센서는 도 3에 도시된 바와 같이 전극들을 x-y grid 형태로 구성할 수 있다. 이때 상기 터치센서를 이용하여 지문인식을 하는 경우, 상기 터치센서는 지문의 골(valley)과 산(ridge)의 크기 및 간격보다 작은 간격으로 전극들을 배치하여야 한다. 이는 손가락의 접촉면적(예를들면 10mm x 10mm) 안에 수백 개의 전극이 교차되는 형태로 배치되는 것을 의미한다. 현저 터치 스크린 센서는 화면의 화소수가 증가함에 따라 화소 사이의 간격 또는 BM 위에 형성된 전극 사이의 간격이 수십 um 이하가 되어 지문인식에 충분한 간격을 가진다. 그러나 지문 인식을 위한 터치센서의 전극의 밀도가 높아짐에 따라 전극들을 제어부(터치센서를 제어하기 위한 sensor controller)100에 연결하기 위한 배선의 개수 또한 증가하여 배선 배치를 적절하게 할 수 있어야 한다.

[0033] 이때 지문 인식 위치는 도 5a 및 도 5b와 같이 고정되어 있을 수 있으며, 도 5c와 같이 터치센서의 전체 영역이 될 수 있다.

[0034] 상기 도 5a를 참조하면, 지문 인식을 하는 경우 터치센서는 지문의 산 및 골의 간격 보다 작은 간격으로 전극을 배치하여야 한다. 따라서 지문의 인식하기 위한 영역을 고정시키고, 도 5와 같이 지문인식을 위한 고정영역 위치에서만 지문인식에 필요한 밀도로 전극을 배치함으로써 지문인식에 필요한 전극 및 전극 배선의 숫자의 증가를 최소화할 수 있다. 이때 상기 지문인식의 전극은 BM과 일치시켜 설치하게 되므로, 지문인식을 위한 전극의 밀도는 화면 전체에 화소 밀도로 배치할 수 있으며, 또는 고정 영역에서만 화소의 밀도로 배치할 수 있다. 도 5a는 전자의 방법으로 전체 화면에 걸쳐 동일한 밀도로 터치센서의 전극을 배치하고 지문인식에 필요한 부분에만 전극 배선 (routing)을 다르게 하여 배선으로 인한 배치의 부담을 낮춘 예를 도시하고 있다.

[0035] 상기 도 5a에서 참조번호 500 영역은 지문인식을 위한 고정영역이 될 수 있으며, 상기 영역500은 터치센서의 전극이 화소의 밀도와 동일하게 배치되는 곳으로 화면 위에서 지문인식이 가능한 위치가 된다. 그리고 참조번호 511은 영역500의 터치여부를 스캔하기 위한 신호를 드라이브하기 위한 드라이브 라인(drive line)(또는 드라이브 신호를 센싱하기 위한 센싱 라인(sensing line))d1 될 수 있으며, 참조번호521은 상기 500의 터치 여부를 센싱하기 위한 센싱 라인(또는 드라이브 라인)이 될 수 있다. 여기서 상기 드라이브 라인은 드라이브 채널(drive channel) 또는 스캔포트(scan port)로 불리워질 수도 있다. 그리고 상기 센싱 라인은 센싱 채널(sensing channel) 또는 센싱 포트(sensing port)로 불리워질 수도 있다. 그리고 상기 영역 500 이외의 영역은 상기 500 영역과 터치센서의 전극의 밀도는 같지만 배선(routing)단계에서 여러 개의 전극을 묶어주는 형태로 센서 제어부에 인가되도록 한다. 즉, 상기 영역500 이외의 영역은 손가락 및/또는 펜 터치를 감지하기 위한 영역으로, 드라이브 라인(또는 센싱 라인) 513 및 센싱 라인(또는 드라이브 라인) 523은 모두 사용하지 않고 일정 전극 수 단위로 건너 뛰면서 드라이브 라인 및 센싱 라인으로 사용한다. 즉, 상기 제어부100은 전극 라인 513들을 드라이브 라인으로 사용할 때 M개의 제1전극수 단위를 인터레이싱하면서(즉, 사용하지 않는 라인들) N개의 전극 라인들에 드라이브신호를 인가하고, 전극라인 523을 센싱 라인으로 사용할 때 센싱 라인으로 사용하지 않는 Y개의 제2전극 라인들을 단위를 인터레이싱하면서(즉, 드라이브신호를 감지하지 않으며) 센싱 라인으로 사용하는 X개의 제2전극 라인들을 감지한다.

[0036] 따라서 도 5a와 같이 형태로 지문 인식을 위한 영역을 고정하여 사용하는 경우, 영역 500에 위치한 전극들은 각각의 전극 라인이 개별 채널로 동작하도록 하여 지문인식을 하도록 하며, 나머지 영역의 전극들은 설정된 전극 라인들 단위로 건너뛰면서 손가락 및/또는 펜 터치 입력을 감지하기 위한 드라이브 라인 및 센싱 라인으로 사용

한다.

- [0037] 일반적인 경우에 지문인식은 잠금화면을 풀기 위한 인증, 보안 인증 등을 위한 단계 등에서만 사용하므로, 손가락 및/또는 펜 터치와 같이 연속적인 사용이 아니고, 한정된 시간과 단계에서 사용하게 되므로, 상기 도 5a와 같이 UI를 고려하여 자연스러운 위치에 한정되어 화면 위에 지정이 되고 사용할 수 있도록 구성할 수 있다.
- [0038] 도 5b는 지문 인식 영역이 고정된 터치센서의 또 다른 구조를 도시하는 도면이다. 상기 도 5b를 참조하면, 터치센서의 특정 영역을 지문인식 영역500으로 고정한다. 지문인식 영역으로 고정된 상기 영역500은 상기 도 5a와 같은 방법으로 터치센서의 전극이 화소의 밀도와 동일하게 배치되는 곳으로 화면 위에서 지문인식이 가능한 위치가 된다. 그리고 참조번호 531은 영역500의 터치여부를 스캔하기 위한 드라이브 라인(또는 센싱 라인)이 될 수 있으며, 참조번호541은 상기 500의 터치 여부를 감지하기 위한 센싱 라인(또는 드라이브 라인)들로 사용할 수 있다. 그리고 상기 드라이브 라인 및 센싱 라인의 수는 영역 500에 존재하는 제1전극 및 제2전극의 수가 될 수 있다.
- [0039] 그리고 상기 영역 500 이외의 영역은 손가락 및/또는 펜 터치를 감지하기 위한 영역으로 상기 500영역과 터치센서의 전극의 밀도와 다르게 구성할 수 있다. 따라서 상기 터치센서의 전극을 구성할 때, 손가락 및/또는 펜터치를 감지할 수 있는 크기 및 간격으로 제1전극 및 제2전극을 배치하고, 그 이외의 영역에서는 전극을 배치하지 않는다. 이런 경우 상기 551 및 555는 터치센서의 전극이 배치되는 영역이며, 553영역 및 557 영역은 터치센서의 전극을 설치하지 않는 영역이다. 즉, 지문인식 영역 500을 제외한 터치센서의 영역에서 영역 553(예를들면 M개의 전극수 간격) 및 영역 557(예를들면 Y개의 전극수 간격)구간 단위로 인터레이싱하면서 영역 551(예를들면 N개의 전극수 간격) 및 영역 555(예를들면 X개의 전극수 간격)구간에 제1 및 제2전극을 배치하며, 상기 제어부 100은 551 및 555 영역을 스캔하기 위하여 드라이브신호를 인가하고, 드라이브된 신호를 감지한다. 이때 상기 551영역 및 555영역의 라인들을 통해 드라이브 및 감지 동작을 수행할 때, 상기 제어부100은 전체의 라인들을 이용할 수 있으며, 또는 이들 중 하나 이상의 라인들만을 이용할 수도 있다. 여기서 상기 551-557 영역에 배치되는 전극들의 수는 상기 $N \neq M \neq X \neq Y$, $N=X$ or $M=Y$, $N=M=X=Y$ 등으로 다양하게 설정할 수 있다.
- [0040] 도 5c는 터치센서의 전체 영역을 지문인식 및 손가락 및/또는 펜 터치 영역으로 사용할 수 있는 전극 배치를 도시하고 있다. 상기 도 5c를 참조하면,
- [0041] 터치센서의 전체영역에 배치되는 전극들은 화소의 밀도와 동일하게 배치할 수 있다. 그리고 상기 제어부100은 상기 터치센서의 전체영역에 배치된 모든 전극들의 드라이브 및 감지 동작을 수행한다. 이런 경우, 상기 제어부 100은 도 5a와 달리 지문인식의 위치를 임의로 정할 수 있으며, 따라서 전체 화면 위의 임의의 위치에서 지문인식이 가능할 수 있다. 즉, 상기 도 5c의 경우, 상기 도 5a와 같이 화면 내의 지문인식을 위한 센서 전극의 배치는 동일하게 할 수 있으며, 제어부100이 터치센서의 전체영역을 드라이브 및 감지할 수 있도록 배선을 연결한다. 이런 경우, 상기 도 5c에 도시된 바와 같이 어떤 영역(예를들면 572, 574, 576 등)에서도 지문인식이 가능하다.
- [0042] 일반적으로 지문인식은 전자장치를 초기 기동하는 경우, 또는 보안 인증이 필요한 경우에만 사용한다. 따라서 상기 제어부100은 지문인식을 요구하는 이벤트 및 필요로하지않는 이벤트를 알 수 있다. 따라서 지문 인식 시점에서는 터치센서의 모든 전극들을 드라이브 및 감지하여 지문을 인식하고, 지문 인식을 필요로 하지 않는 구간에서는 상기 도 5a 및 도 5b의 드라이브 및 감지 동작과 같이 큰 스케일의 물체 (손가락 및/또는 펜)의 접촉을 인식하는 위치에서는 여러 개의 전극선을 함께 묶어 드라이브 및 감지 동작을 수행할 수 있다.
- [0043] 상기 도 5a - 도 5c에 도시된 바와 같이 터치센서의 전극들은 화소의 밀도와 동일하게 또는 일부 영역을 동일하게 배치될 수 있으며, 지문을 인식하는 방법은 고정 또는 가변으로 인식할 수 있다. 즉, 상기 도 5a 및 도 5b와 같은 지문 인식 방법은 화면 내의 고정된 동일한 위치에서 수행하며, 고정영역에서 상기 제어부100은 접촉될 물체에 따라 전극선의 개별 구동 또는 묶음 구동으로 스위칭하여 동적으로 전환하며, 지문 인식 영역 이외의 터치센서 영역에서는 묶음 구동으로 손가락/펜 터치를 감지한다. 또한 도 5c와 같은 지문 인식 방법은 지문인식이 가능한 척도 (스케일)로 화면 내의 전체 전극을 개별 구동으로 항상 동작하도록 한다. 이런 경우 스위치를 사용한 동적인 전환이 없고 항상 개별 구동으로 동작을 하도록할 수 있다. 따라서 화면 내의 전체 위치에서 지문 인식 수준의 정밀한 접촉 감지를 할 수 있다. 또한 상기 도 5c와 같은 경우, 손가락/펜터치를 감지하는 동작에서는 묶음 구동으로 전극들을 드라이브 및 감지할 수도 있다.
- [0044] 도 6은 터치스크린 센서에서 지문 인식을 수행하는 동작을 설명하기 위한 도면으로, 터치 센서의 전극 측면도이다.

- [0045] 상기 도 6을 참조하면, 상기 도 2에서도 설명된 바와 같이 전극 배치를 위한 층구조는 위에서부터 화면 또는 센서 보호를 위한 cover glass651, LCD를 접착하기 위한 OCA(Optically Clear Adhesive)655, Color filter glass 653, 지문인식을 위한 전극 층의 순서로 배치된다. 그리고 상기 제1 및 제2전극621 및 623 층 밑의 액정 등의 구조는 간략화를 위해 생략되어 있다. 그리고 Color filter glass 653의 블랙 매트릭스의 하단에 제2방향으로 제2전극623이 배치되며, 상기 블랙매트릭스의 하단에 제1방향으로 제1전극621이 배치되고, 상기 제1전극621과 제2전극623 사이에 제2절연층657이 형성되며, 상기 제2전극과 LCD 셀 사이에 제1절연층이 배치된다.
- [0046] 이때 상기 제1전극621 및 제2전극623의 간격은 지문의 산(ridge)611 및 골(valley)613의 간격 보다 작게 설정되어야 한다. 즉, 도 6에 도시된 바와 같이 지문의 산611 및 골613의 간격 d1 보다 작게 전극의 간격 d2가 배치되어야 한다. 이는 지문 인식시 터치되는 손가락의 지문에서 산 및 골을 정확하게 인식할 수 있도록 하기 위함이다.
- [0047] 상기 도 6에 도시된 바와 같이 상기 제1전극621 및 제2전극 623은 서로 다른 방향으로 교차되는 구조를 가진다. 그리고 상기 제1전극621 및 제2전극623은 각각 기능에 따라 송신부 전극 및/또는 수신부 전극으로 구분할 수 있으며, 그 위치는 한정하지 않는다. 즉, 위로부터 도면과 같이 수신부 전극, 송신부 전극 순으로 배치하거나 순서를 바꿔서 배치할 수 있다. 그리고 상기 제어부100은 제1전극621을 통해 드라이브신호를 출력하면 제2전극623은 상기 커버글래스651 위에 터치되는 손가락의 터치를 감지한다. 이때 상기 손가락 터치가 발생되면, 상기 제1전극621에서 제2전극623 방향으로 정전용량이 가변되며, 따라서 상기 제어부100은 제2전극623을 통해 손가락이 터치된 영역을 감지할 수 있게 된다. 또는 상기 손가락 터치가 발생되면, 터치된 부분과 터치되지 않는 부분사이의 rf 임피던스 차이에 의해, 상기 제 1 전극 621로부터 제 2전극 623으로 유입되는 rf electric field의 세기가 차이가 나게 되어, 상기 제어부 100은 제 2 전극 623을 통해 손가락이 터치된 영역을 감지할 수 있게 된다. 이때 상기 제2전극 623의 간격이 상기 손가락 지문의 골 및 산의 간격 d1보다 작은 간격 d2를 가지므로, 상기 제어부100은 제2전극623을 통해 손가락 지문의 산 및 골의 터치 입력을 감지할 수 있다.
- [0048] 도 7a - 도 7c는 터치스크린 센서에서 지문 인식을 영역을 고정하여 사용하는 예의 구성을 설명하는 도면이다. 여기서 도 7a 는 지문인식을 위한 제어부의 배치 예시도이며, 도 7b는 터치센서에서 지문인식영역의 배선 관계를 도시하는 도면이고, 도 7c는 화면으로 표시되는 지문인식영역의 UI 표시 예를 도시하는 도면이다.
- [0049] 상기 도 7a - 도 7c를 참조하면, 터치센서에서 지문인식을 위한 제어부 710은 표시부130의 가장자리(상, 하, 좌 또는 우측면)에 고정하는 것이 바람직하다. 이는 전극들과 연결되는 배선이 많아 제어부100 또는 제어부100과 인터페이스하는 센서 인터페이스와 가장 가깝게 위치시키기 위함이다. 상기 도 7a는 지문 인식영역을 표시부130의 하단 영역에 위치시키고 제어부100과 터치센서를 인터페이스하는 회로를 포함한 제어 IC 710이 표시부130의 하단 영역에 위치되는 예를 도시하고 있다. 그러나 상기 도 7a와 같은 도면은 하나의 예로써, 상기한 바와 같이 표시부130의 상, 하, 좌 또는 우측면 어느 곳에도 위치시킬 수 있다.
- [0050] 상기 도 5a 또는 도 5b와 같이 화면 내의 지정된 위치에서 지문인식이 가능하도록 하는 지문인식영역을 고정된 경우, 터치센서의 지문인식을 위한 전극 배치는 도 7b와 같이 화면의 중앙 하단에 위치시킬 수 있다. 그리고 상기 지문인식영역은 지문의 크기로 설정할 수 있으며, 예를들면 10mm x 10mm 정도의 크기로 설정할 수 있다. 이때 도 5b와 같이 터치센서의 전극을 배치하는 경우, 제어부100의 드라이브 라인들과 연결되는 제1전극은 도 5b에 도시된 바와 같이 일정 간격으로 전극이 배치되지 않는 영역이 있다. 따라서 지문 인식영역720의 전극 배선시 손가락 터치와 공용으로 사용되는 전극 영역750과 지문인식 전용으로 사용되는 전극영역730으로 구분할 수 있다. 이런 경우 지문인식 전용 전극은 730과 같이 제2전극의 배선방향740으로 배치하면 배선을 효율적으로 수행할 수 있다.
- [0051] 도 7c는 도 7 b와 같이 지문인식영역을 화면의 중앙 하단에 위치시킨 경우, 지문인식을 표시하는 UI의 예를 도시하고 있다. 이런 경우, 지문인식의 위치를 화면 외부의 홈 키나 하단 기구, 후면 등이 아닌 화면 내에서 구현함으로써 직관적이고 인식, 인증 등을 위한 S/W UI 와 자연스럽게 연동할 수 있다.
- [0052] 도 8a - 도 8b는 화면 내의 지문인식영역을 확대하여 표시하는 도면이며, 도 9a - 도 9c는 지문 인식영역 내의 제1전극 및 제2전극의 배치 예를 도시하는 도면이고, 도 10은 지문인식 영역에 배치된 전극들에 드라이브 신호를 인가하고, 신호를 감지하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0053] 도 8a는 화면 내의 지문인식영역 800의 전극들의 기능을 설명하기 위한 도면이다. 상기한 바와 같이 지문 인식영역800은 지문인식 및 손가락/펜 터치를 모두 인식할 수 있어야 한다. 그러나 상기 터치센서 영역은 지문 인식영역800을 고정하여 사용하는 경우, 지문인식영역800을 제외한 나머지 영역에서는 손가락/펜터치만을 감지할 수

있도록 구성할 수 있다. 따라서 상기 터치센서는 811과 같이 전극으로 사용하지 않는 영역, 813과 같이 세로전극(예를들면 제2전극) 영역, 815와 같은 가로전극(예를들면 제1전극), 821과 같이 지문인식에만 전용으로 사용하는 전극, 823과 같은 지문 및 손가락/펜 겸용 세로전극, 825와 같은 지문 및 손가락/펜 전용 가로전극등이 배치된다.

[0054] 상기 도 8a를 참조하여 화면 내 지문인식 센서의 전극 역할 구분하는 방법을 살펴본다. 상기도 8a에 도시된 바와 같이 지문인식영역의 센서 전극은 그 기능에 따라 7개의 영역으로 구분해서 구성할 수 있다. 811영역은 화소의 BM 부분에 전극을 설치하지 않아 빈 공간으로 되어 있는 부분이다. 그리고 813 및 815 영역은 지문 인식 영역 밖에 있는 전극이다. 이때 상기 813영역은 화소의 BM을 따라 형성된 각각의 전극들을 하나로 묶어 한 개의 전극처럼 동작하도록 하는 부분으로, 손가락/펜 터치를 인식하는 센서 전극이다. 그리고 상기 815영역은 상기 813 영역같은 기능을 하도록 되어 있는 부분으로 가로 방향의 전극이다.

[0055] 그리고 821영역은 지문인식 전용 영역으로 가로 및 세로 방향 전극이 형성된 부분으로 각 전극 라인이 개별로 구분되어 구동되는 영역이다. 823영역은 지문 인식 영역800 내에서 지문인식이 끝나고 손가락과 같은 큰 물체를 인식하도록 동작이 전환될 수 있는 영역이다. 이때 지문인식이 진행될 때에는 821영역과 같이 각 전극 라인이 개별로 동작하도록 하고, 손가락을 인식할 때에는 각 라인이 하나로 합쳐져서 한 개의 전극처럼 동작될 수 있다. 그리고 지문 인식 또는 손가락 인식으로 동작이 전환할 때에는 제어부100 또는 센서제어부 내의 스위치를 이용할 수 있다. 825영역은 상기 823영역 같은 기능을 하는 영역으로, 상기 823영역은 세로방향 전극, 825영역은 가로방향 전극이 될 수 있다.

[0056] 본 발명의 실시예에서는 센서전극이 설치되지 않은 세로방향으로 지문인식 영역의 가로방향 전극의 배선을 연결할 수 있다. 이때지문인식영역에서 지문 인식 전용 전극들의 배선 방법은 가로 방향으로 배선을 뽑은 뒤 세로 방향(즉, 세로 전극이 설치되지 않은 영역)으로 바뀌 화면 밖으로 배선이 연결되도록 한다.

[0057] 상기 도 8a와 같이 전극이 배치되는 경우, 전극과 제어부100 간의 배선이 길어질 수 있다. 예를들면 터치센서의 전체영역에서 손가락/펜 터치를 감지하기 위한 채널수(즉, 센서 전극의 수)가 86*54라고 가정하면, 상기 제어부100은 터치센서의 손가락/펜 터치 여부를 감지하기 위하여 140개의 채널이 필요하다. 그러나 지문인식을 위한 영역이 10.7mm*10.7mm라고 가정하고, 지문 인식의 채널 수(즉, 가로 및 세로 전극의 수)가 160*160이라고 가정하면, 상기 제어부100은 지문인식영역에서 지문을 인식하기 위하여 총 320개의 채널이 필요하다. 따라서 상기 지문 인식 영역에 배치되는 전극들과 인터페이스하기 위한 채널의 수가 많아지게 되면 제어부100과 터치센서 간의 인터페이스를 위한 배선이 복잡해진다. 따라서 상기한 바와 같이 지문인식 영역은 제어부100 또는 제어부100과 터치센서를 인터페이스하는 센서 인터페이스부와 근접한 위치에 설정하여야 한다. 그리고 상기 인터페이스를 위한 전극들과 인터페이스부 간의 배선 길이는 짧은 것이 좋다.

[0058] 도 8b는 지문인식영역800과 인터페이스 회로 간의 배선 예를 도시하고 있다. 그리고 상기 지문 인식영역800에서 가로전극이 배치되는 영역861은 지문 및 손가락/펜 터치를 공용으로 사용하는 전극이므로, 861 영역의 가로 전극 배선은 853 영역으로 배선을 한다. 그러나 지문인식영역800에서 지문인식 전용으로 사용되는 가로 전극의 배선은 세로 방향에서 전극으로 사용되지 않는 873 영역으로 연장하여 세로 방향으로 배선한다. 이는 가로전극의 배선을 짧게 하기 위함이다. 즉, 세로방향에서 871과 같이 전극이 배치되는 영역은 손가락/펜 터치를 감지하기 위하여 전극이 배치된 영역이다. 그러나 873과 같은 세로 영역은 손가락/펜 터치시에 사용되지 않는 영역이므로 세로 전극을 배치하지 않아도 된다. 또한 865와 같은 가로 영역은 손가락/펜 터치 시에 사용되지 않는 영역이므로 가로 전극을 배치하지 않아도 된다. 따라서 지문인식영역800에서 지문 인식 전용으로 사용되는 가로전극을 전극이 배치되지 않은 가로 영역 865와 세로 영역873을 이용하여 배선하여 인터페이스부와 연결되도록 한다.

[0059] 도 9a - 도 9c는 지문인식영역의 전극들의 배선 관계를 예시하는 도면이다.

[0060] 도 9a는 터치센서의 가로전극 및 배선 예를 도시하고 있다. 상기 도 9a에 도시된 바와 같이 가로전극은 손가락/펜 터치를 감지하기 위하여 861영역에는 가로전극이 설치되고 865 영역에는 가로전극이 배치되지 않는다. 도 9b는 터치센서의 세로전극 및 배선 예를 도시하고 있다. 상기 도 9b에 도시된 바와 같이 세로전극은 손가락/펜 터치를 감지하기 위하여 871영역에는 가로전극이 설치되고 873 영역에는 세로전극이 배치되지 않는다. 이때 지문 인식영역800은 지문을 인식하기 위하여 화소의 밀도와 같은 밀도로 가로 및 세로전극이 설치되어야 한다. 따라서 화면의 중앙 하단에 지문인식영역이 설치된 경우, 세로 전극들의 배선은 중앙하단으로 연장하여 도시하지 않은 인터페이스부에 연결할 수 있다. 그러나 가로방향 전극의 배선은 상기 인터페이스부와 연결시키기 위한 복잡한 구조를 가지게 된다. 따라서 본 발명의 실시예에서는 863과 같이 지문인식 전용의 가로방향 전극을 지문인식 영역800 이외의 영역에서 꺾어 세로방향으로 배선한다. 이때 상기 지문인식영역800 가로방향 전극의 배선은 가

로방향 전극이 설치 되지 않는 영역 865와 세로방향 전극이 설치되지 않은 영역873을 이용하여 863과 같이 세로 방향으로 연결한다.

[0061] 도 10은 터치스크린 센서에서 지문인식영역의 가로방향 및 세로방향의 배선 관계를 도시하는 도면이다. 여기서 가로방향 전극(예를들면 제1전극)은 드라이브 라인들과 연결되며, 지문인식 영역800 내에서 지문 및 손가락을 공용으로 감지하기 위한 전극은 측면으로 배선하며, 지문인식 전용 전극은 세로방향에서 전극으로 사용하지 않는 영역을 이용하여 배선한다. 그리고 세로방향 전극은 센싱 라인과 연결되며, 세로방향으로 배선한다. 따라서 지문인식영역의 전극들을 드라이브신호를 인가하고, 드라이브된 신호를 감지하기 위한 전극들의 배선을 효율적으로 할 수 있다.

[0062] 상기 도 10에 도시된 바와 같이 지문인식 센서는 화면의 중앙 하단에 배치할 수 있으며, 지문인식 센서는 가로 방향 160채널, 세로 방향 160 채널을 가지는 area type 센서가 될 수 있다. 이때 상기 지문인식 센서를 swipe type으로 구성하는 경우, 세로방향을 swipe 방향으로 하면 가로방향의 전극 수는 획기적으로 줄일 수 있다(예를 들어 지문인식 센서 영역에서 10개 이하). 이때 지문인식 센서 전극 전용의 배선 배치 영역에서 전극 배선을 하는 경우, 세로방향의 160 개 전극들은 아래방향으로 직접 연결이 되도록 한다. 그리고 가로방향의 160개의 전극은 863과 같이 아래 쪽으로 배선이 연결되는 부분과 861과 같이 가로방향으로 배선이 연결되는 부분으로 나뉘며, 두 방향으로 배선이 분산됨으로써 배선으로 차지하는 면적부분을 나눌 수 있다.

[0063] 이때 상기 지문인식 센서의 동작을 위해서 송신부 (Tx) 또는 수신부 (Rx) 로 기능적인 구분을 할 수 있으며, 도 10에서는 가로방향으로 송신부(Tx)가 연결되고 세로방향으로 수신부(Rx)가 연결되는 예를 도시하고 있다. 그러나 상기 도 10의 Tx 및 Rx 의 구분은 예시를 위한 것으로서, 반대로 연결할 수도 있다. 지문인식 센서는 지문에 스케일에 맞도록 미세 선폭의 전극을 가지므로, 전극 연결에 의한 저항이 배선 연결 형태에 따라 차이가 나고, 채널에 따라 차이가 날 수 있다. 따라서 상기 도 10과 같이 지문인식 센서의 전극 배선을 짧게 하면 저항 변화의 폭도 줄일 수 있다.

[0064] 도 11은 터치스크린 센서에서 지문인식을 위한 터치센서를 Swipe type으로 구성할 때의 센서 전극 배선 예시도이다. 상기 도 11은 swipe의 방향이 세로방향으로 가정하고 있다.

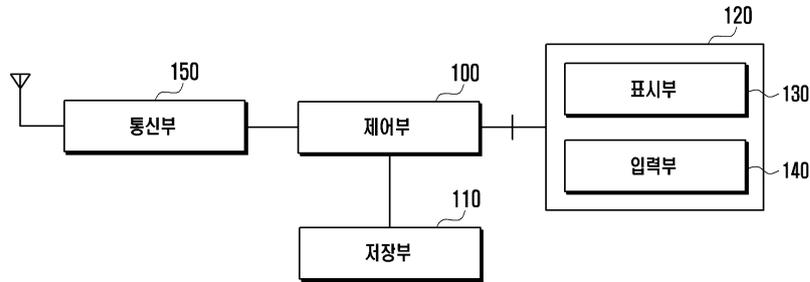
[0065] 상기 도 11을 참조하면, swipe의 방향이 세로방향이면, 도 10과 비교하여 가로방향 전극의 개수를 크게 줄일 수 있다. 즉, swipe 타입의 지문인식 센서는 swipe 방향이 수직 방향인 경우, 아래 방향(Y방향)으로만 전극이 있고 X 방향으로는 수신전극이 소수(1개 또는 2개 정도)만 배치한다. 따라서 도 9C와 같은 지문인식 센서에서 863영역의 전극은 필요하지 않다. 예를들면 도 10과 같은 고정영역의 지문인식 센서는 X 방향으로 160개의 센서 전극이 필요한데 반하여 swipe type의 X 방향 센서는 10개 정도 또는 그 이하의 개수를 가지게 되며, 따라서 X 방향 전극들에 대한 배선의 개수도 그만큼 적어지게 된다.

[0066] 따라서 상기한 바와 같이 터치스크린 센서에서 터치센서의 전극들을 블랙 매트릭스의 하단 영역에 설치하면, 블랙 매트릭스에 의해 화면의 투과도를 해치지 않고 터치센서를 구성할 수 있으며, ITO를 사용하지 않으므로 기존의 터치스크린에 투과도를 향상시킬 수 있다. 또한 LCD의 경우 CF glass 밑의 금속 와이어(예를들면 Cu wire)를 전극으로 사용함으로써 FPCB type 지문인식 센서에 비해 전극 저항의 감소가 크지 않다. 또한 화면의 특정영역을 지문 인식 센서 영역으로 사용하거나, 화면 내의 임의의 영역을 지문인식이 가능하도록 사용할 수 있으며, 지문인식 센서 동작을 위한 구동회로를 동적인 채널 전환을 이용하여 화면 전 채널에 적용하여 터치스크린으로 동작시킬 수도 있다. 이로인해 터치스크린 센서에서 터치센서를 지문인식, 터치스크린 및 hovering sensing을 모두할 수 있는 복합 패널로 구현할 수 있다.

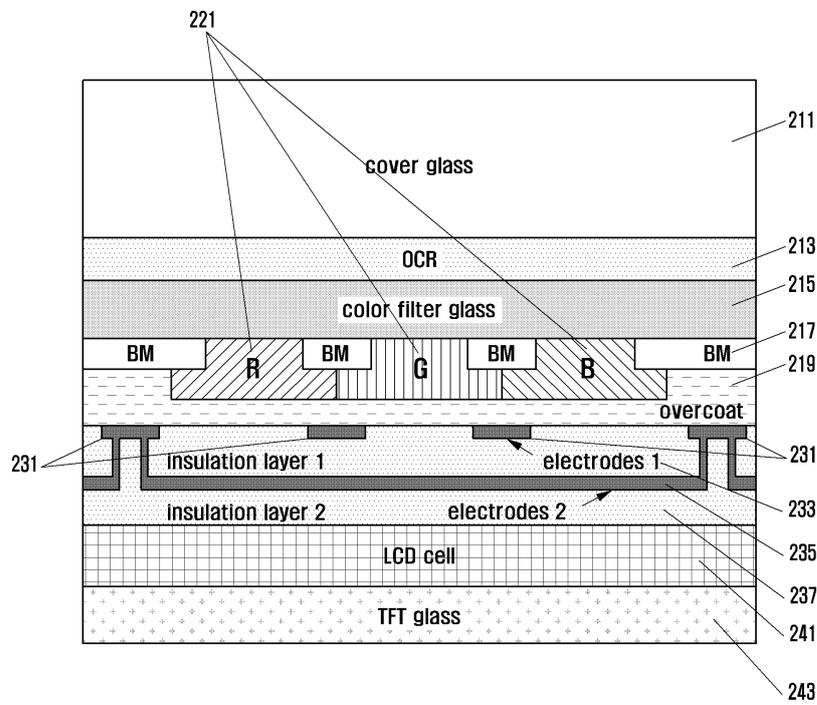
[0067] 그리고 본 명세서와 도면에 개시된 실시 예들은 본 발명의 내용을 쉽게 설명하고, 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 발명의 범위는 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

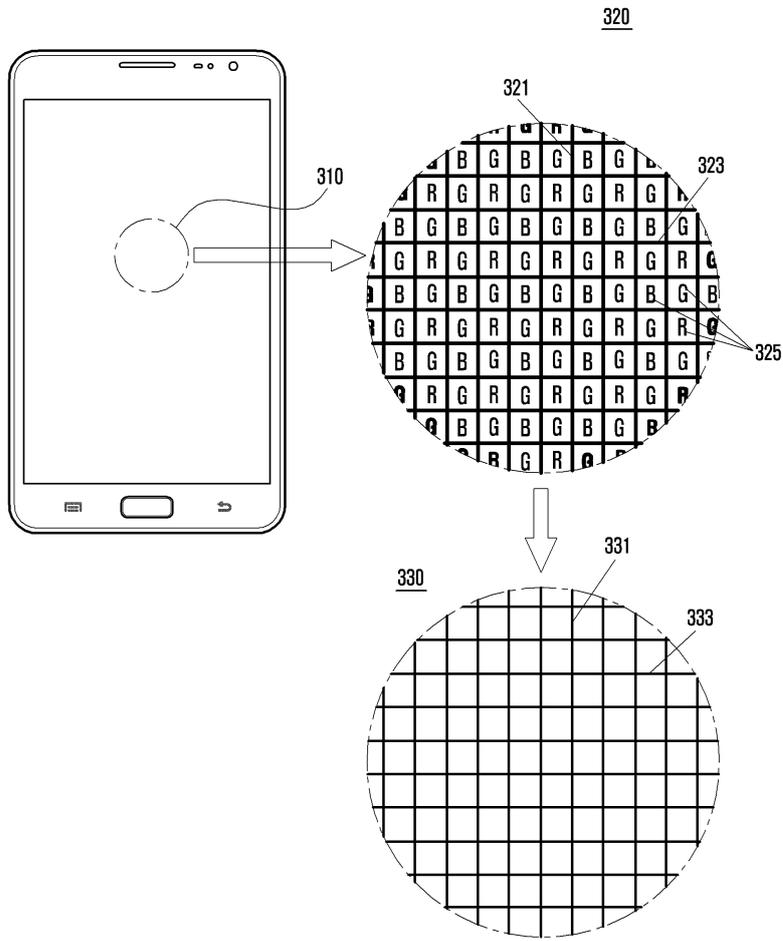
도면1



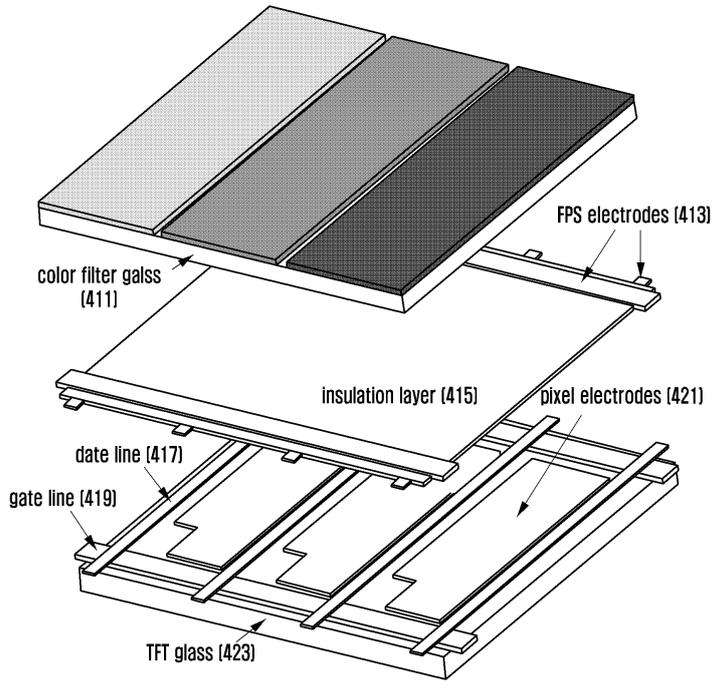
도면2



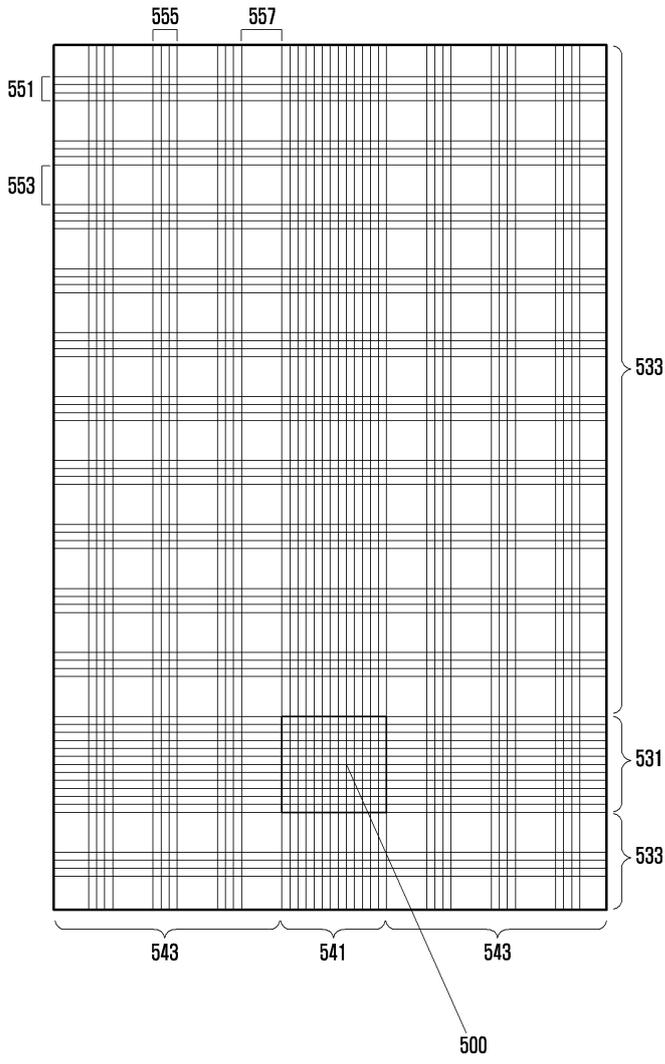
도면3



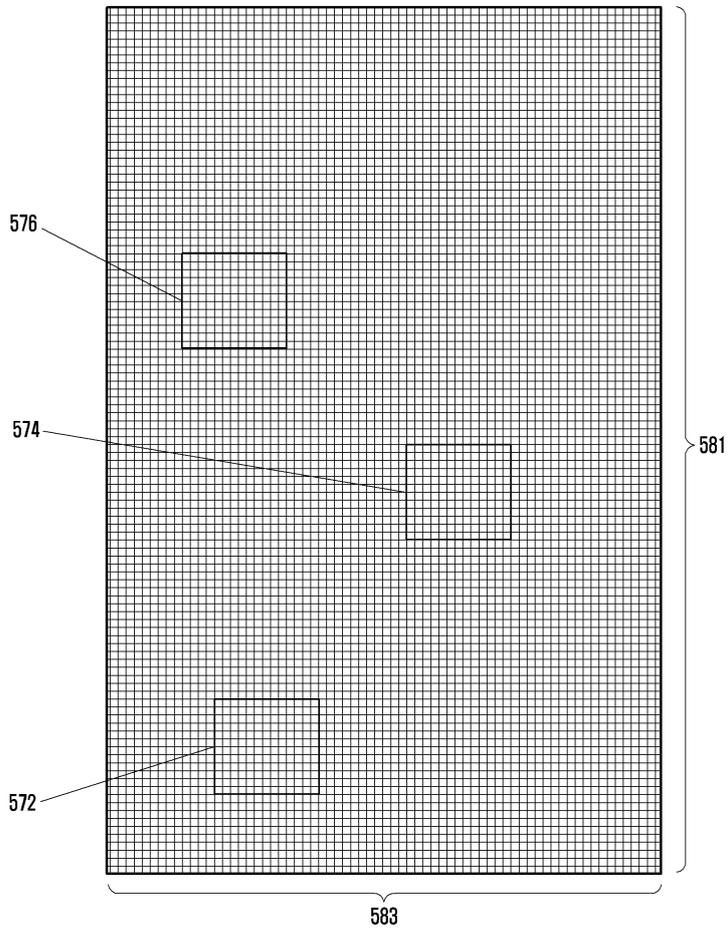
도면4



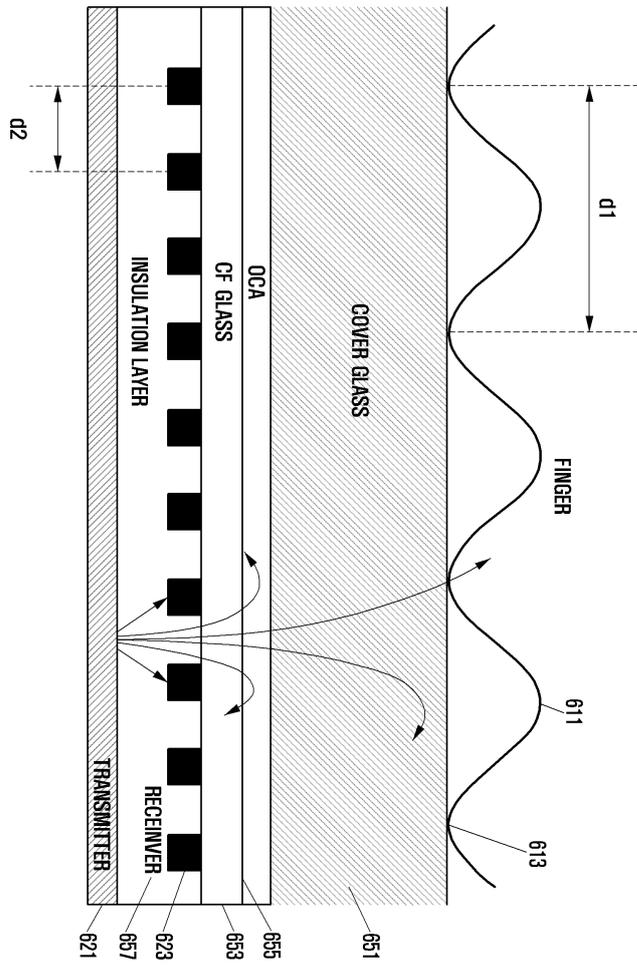
도면5b



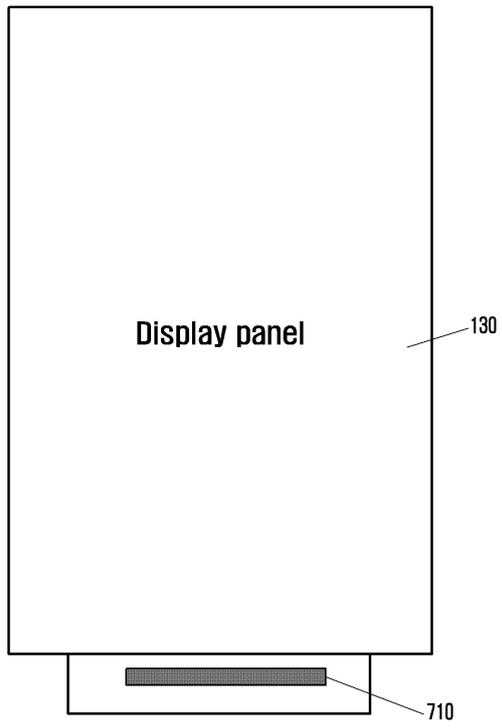
도면5c



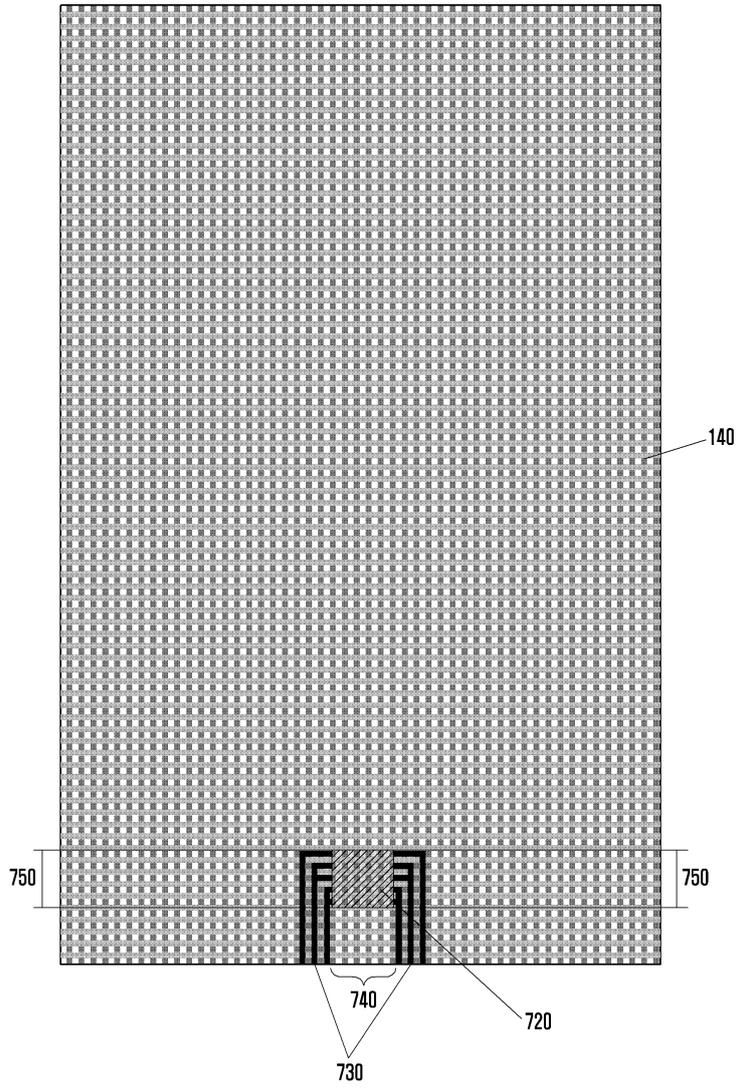
도면6



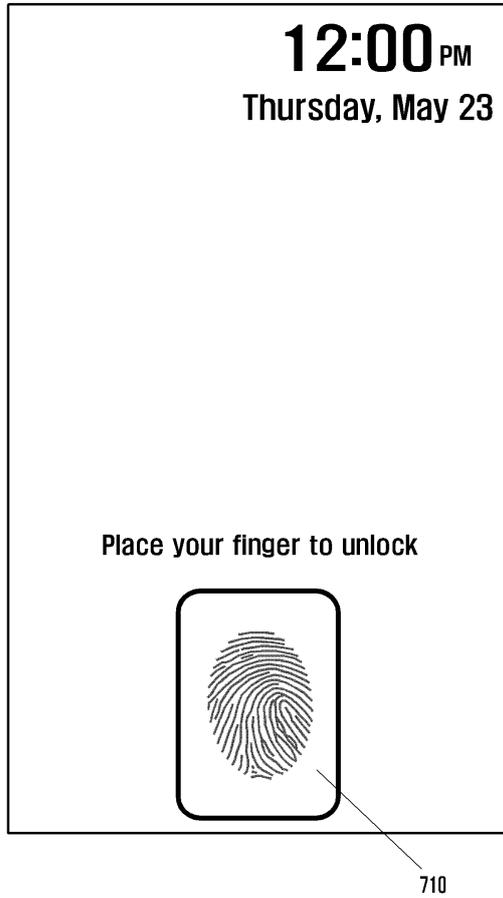
도면7a



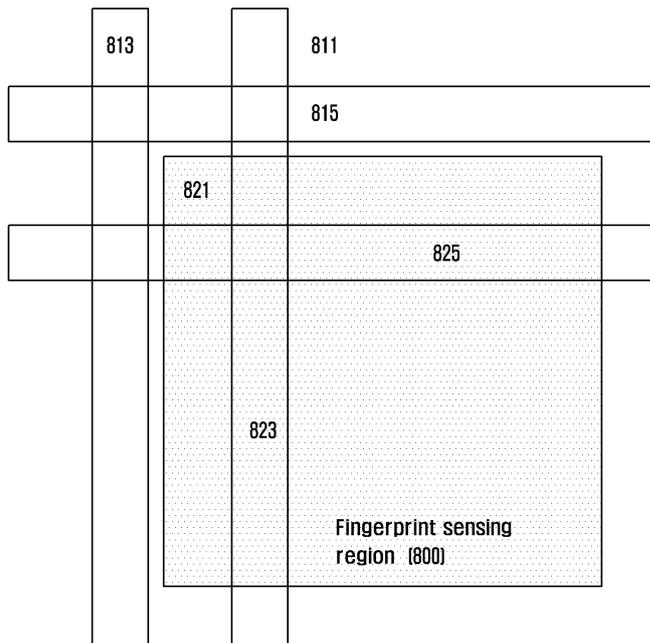
도면7b



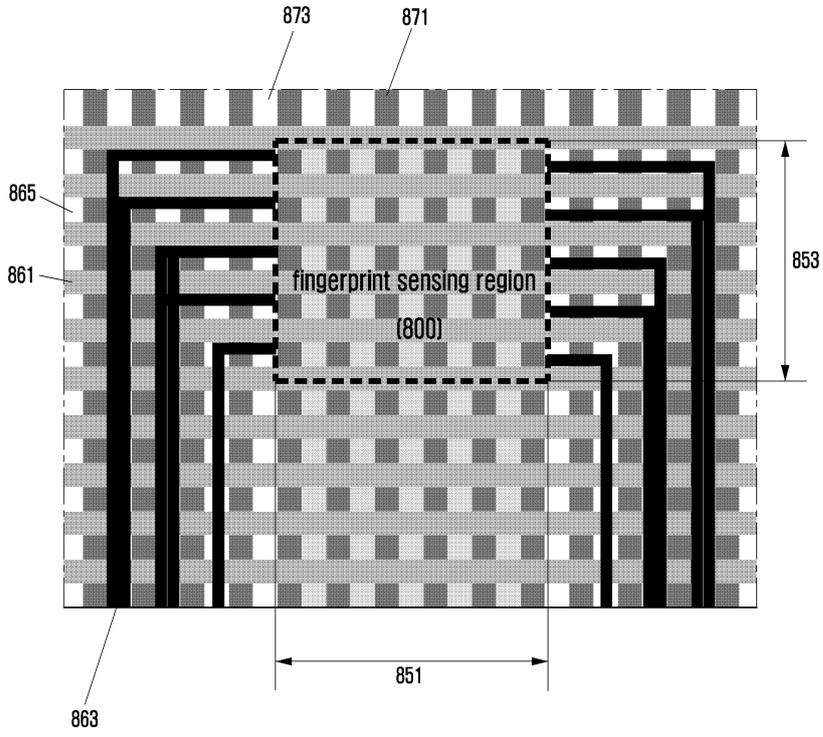
도면7c



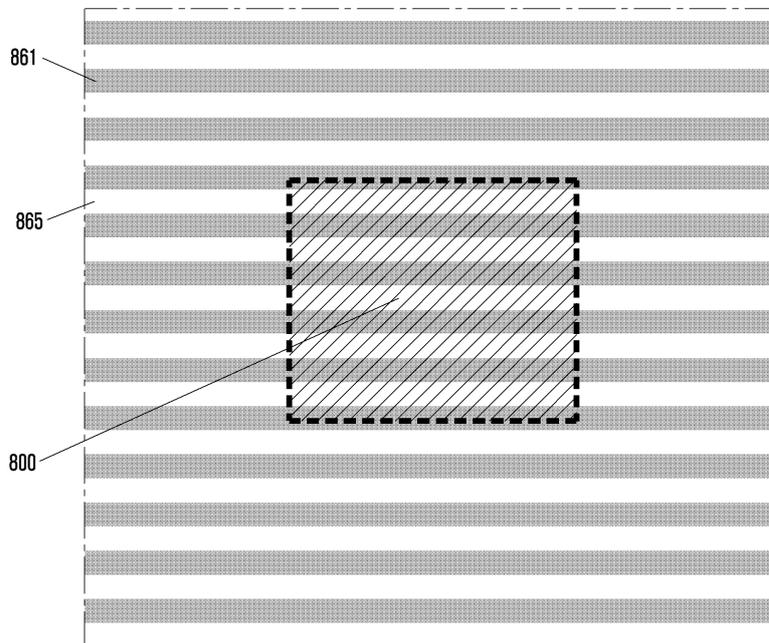
도면8a



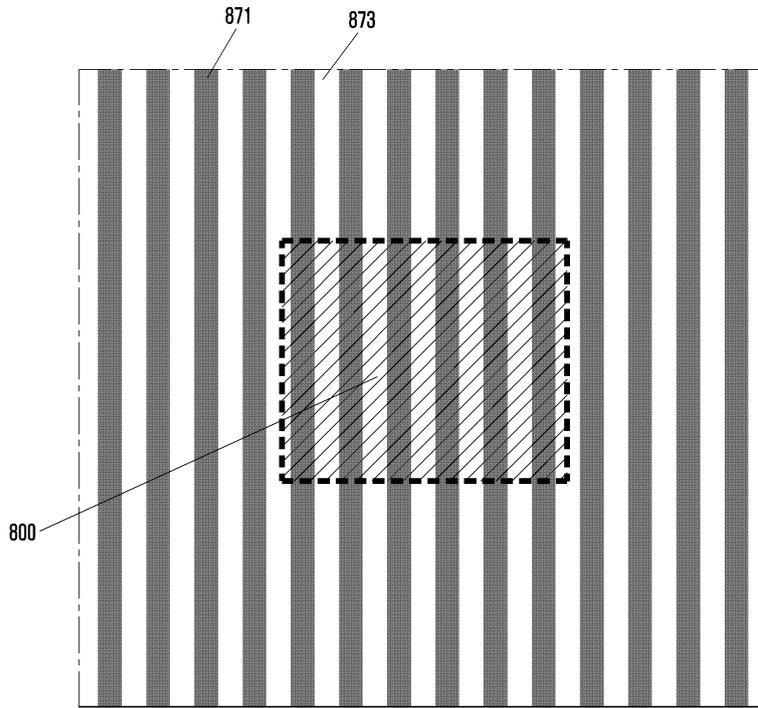
도면8b



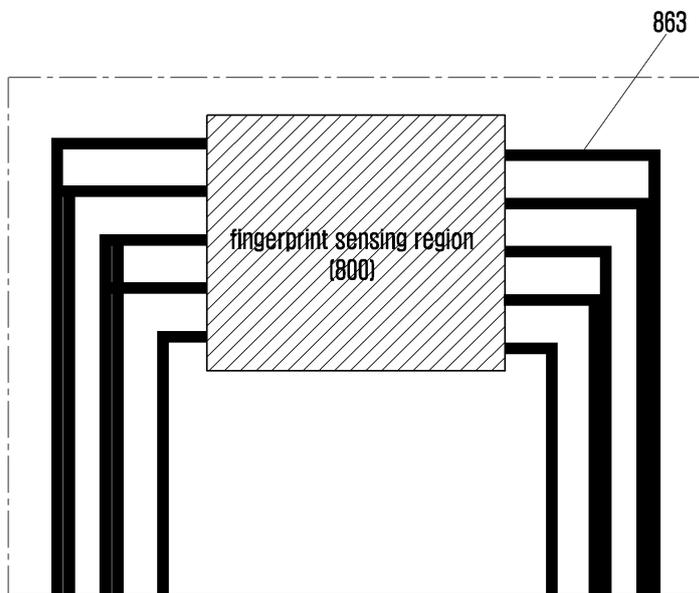
도면9a



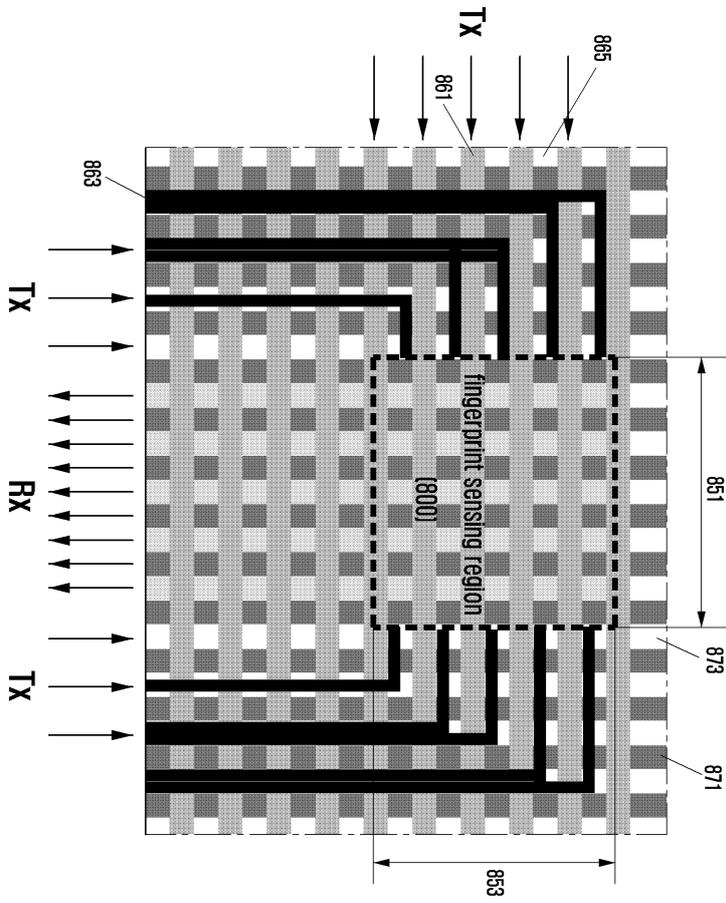
도면9b



도면9c



도면10



도면11

