



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2017년01월04일  
 (11) 등록번호 10-1693132  
 (24) 등록일자 2016년12월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/044 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
 G06F 3/0412 (2013.01)  
 G06F 3/044 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7013320
- (22) 출원일자(국제) 2014년07월11일  
 심사청구일자 2015년05월20일
- (85) 번역문제출일자 2015년05월20일
- (65) 공개번호 10-2015-0103659
- (43) 공개일자 2015년09월11일
- (86) 국제출원번호 PCT/CN2014/082043
- (87) 국제공개번호 WO 2015/113380  
 국제공개일자 2015년08월06일
- (30) 우선권주장  
 201410041369.7 2014년01월28일 중국(CN)
- (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020070045618 A  
 KR1020130130654 A  
 KR1020140143314 A  
 KR1020150075723 A

- (73) 특허권자  
 보에 테크놀로지 그룹 컴퍼니 리미티드  
 중국 베이징 100016, 차오양 디스트릭트, 지우시 양치아오 로드 10호  
 베이징 비오이 옵토일렉트로닉스 테크놀로지 컴퍼니 리미티드  
 중국 베이징 100176 비디에이 시환중로 8호
- (72) 발명자  
 왕, 하이셴  
 중국 100176 베이징 비디에이 디저 로드 9호 동, 슈에  
 중국 100176 베이징 비디에이 디저 로드 9호 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
 양영준, 김성운, 백만기

전체 청구항 수 : 총 15 항

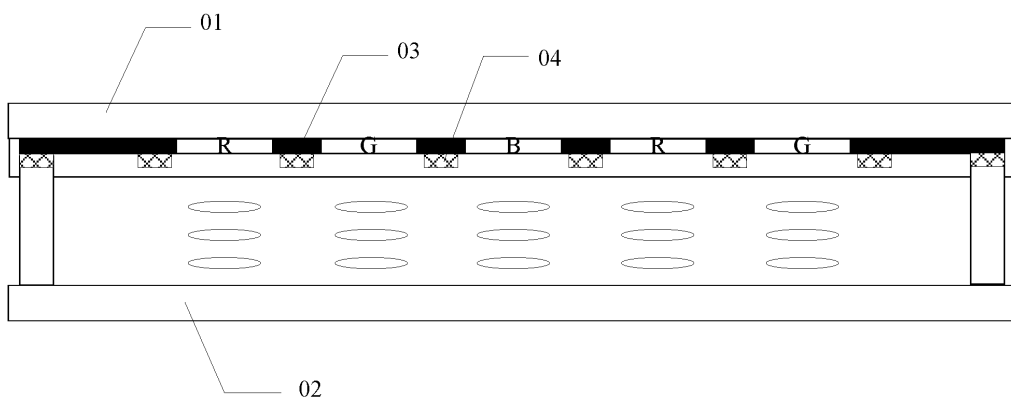
심사관 : 김민수

(54) 발명의 명칭 **인-셀 터치 패널 및 디스플레이 디바이스**

**(57) 요약**

인-셀 터치 패널 및 디스플레이 디바이스가 제공된다. 이 터치 패널은 서로 반대편에 제공된 상부 기관(01)과 하부 기관(02), 상부 기관(01)과 하부 기관(02) 사이에 배치되고 동일한 층 내에 제공되며 서로 절연되는 복수의 자기 정전용량 전극들(04), 및 터치 기간에 자기 정전용량 전극들의 정전용량 변동을 검출하는 것에 의해 터치 위치를 결정하도록 구성된 터치 검출 칩을 포함한다. 따라서, 더 높은 터치 정확도, 더 낮은 비용, 더 높은 생산성 및 더 높은 투과율을 갖는 인-셀 터치 패널이 얻어질 수 있다.

**대표도** - 도2



(52) CPC특허분류

G06F 2203/04103 (2013.01)

(72) 발명자

**슈에, 하일린**

중국 100176 베이징 비디에이 디저 로드 9호

**리우, 잉핑**

중국 100176 베이징 비디에이 디저 로드 9호

**딩, 시아오리양**

중국 100176 베이징 비디에이 디저 로드 9호

**양, 쉹지**

중국 100176 베이징 비디에이 디저 로드 9호

**자오, 웨이지에**

중국 100176 베이징 비디에이 디저 로드 9호

**리우, 홍주안**

중국 100176 베이징 비디에이 디저 로드 9호

**롄, 타오**

중국 100176 베이징 비디에이 디저 로드 9호

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

인-셀 터치 패널(in-cell touch panel)로서,

터치 검출 칩;

서로 반대편에 제공된 상부 기관과 하부 기관;

상기 상부 기관과 상기 하부 기관 사이에 배치된 블랙 매트릭스 층(black matrix layer);

상기 블랙 매트릭스 층 상에 배치된 컬러 필터층(color filter layer);

상기 블랙 매트릭스 층과 상기 컬러 필터층 사이에 배치된 평탄화 층(planarization layer) - 적어도 상기 블랙 매트릭스 층의 패턴에 대응하는 상기 평탄화 층의 영역에 복수의 사다리꼴 관통 홀 또는 사다리꼴 채널이 제공됨 -; 및

상기 평탄화 층과 상기 컬러 필터층 사이에 배치된 복수의 자기 정전용량 전극들(self-capacitance) - 상기 복수의 자기 정전용량 전극들은 상기 복수의 사다리꼴 관통 홀 또는 사다리꼴 채널 내로 각각 채워지고 동일한 층 내에 제공되며 서로 절연됨 -;

을 포함하는 인-셀 터치 패널.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 하부 기관 상의 상기 자기 정전용량 전극들의 각각의 자기 정전용량 전극의 패턴의 정투영(orthographic projection)이 상기 블랙 매트릭스 층의 상기 패턴이 제공된 영역 내에 배치되는 인-셀 터치 패널.

#### 청구항 3

제2항 에 있어서, 상기 하부 기관 상의 상기 자기 정전용량 전극의 패턴의 정투영은 상기 블랙 매트릭스 층의 패턴이 제공된 영역 내에 배치된 격자 구조(latticed structure)를 포함하는 인-셀 터치 패널.

#### 청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 자기 정전용량 전극들에 각각 대응하는 전도성 와이어들(conductive wires), 및 상기 자기 정전용량 전극들에 각각 대응하는 전도 노드들(conduction nodes)을 더 포함하고,

상기 하부 기관 상의 상기 전도성 와이어들 각각의 정투영이 상기 블랙 매트릭스 층의 패턴이 제공된 영역 내에 배치되고,

상기 전도 노드들 각각은 상기 인-셀 터치 패널의 밀봉제 프레임(sealant frame)이 제공된 영역 내에 배치되고,

상기 자기 정전용량 전극들 각각은 상기 전도성 와이어를 통해 상기 전도 노드에 접속된 후에, 상기 밀봉제 프레임이 제공된 영역에서 리딩 와이어(leading wire)를 통해 상기 터치 검출 칩의 접속 단자와 전기적으로 접속되는 인-셀 터치 패널.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 전도성 와이어들 및 상기 자기 정전용량 전극들은 동일한 층 내에 제공되는 인-셀 터치 패널.

#### 청구항 6

제4항 있어서, 상기 인-셀 터치 패널의 상기 밀봉제 프레임이 제공된 영역은 4개의 측면을 갖고, 상기 전도 노

드들은 상기 밀봉제 프레임이 제공된 영역의 상기 4개의 측면 모두에 분포되는 인-셀 터치 패널.

**청구항 7**

제4항에 있어서, 상기 자기 정전용량 전극들에 대응하는 상기 전도 노드들은 상기 밀봉제 프레임이 제공된 영역의, 상기 자기 정전용량 전극들에 가장 가까운, 측면 상에 분포되는 인-셀 터치 패널.

**청구항 8**

제4항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스 층은 상기 하부 기판을 마주보는 상기 상부 기판의 측면 상에 배치되고,

상기 전도성 와이어들은 상기 블랙 매트릭스 층과 상기 컬러 필터층 사이에 배치되거나 상기 컬러 필터층 상에 배치되는 인-셀 터치 패널.

**청구항 9**

제4항에 있어서, 상기 전도성 와이어들 및 상기 자기 정전용량 전극들은 상이한 층들 내에 제공되고, 상기 자기 정전용량 전극들 및 대응하는 상기 전도성 와이어들은 관통 홀들(through holes)을 통해 서로 대응하여 전기적으로 접속되는 인-셀 터치 패널.

**청구항 10**

제4항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스 층은 상기 하부 기판을 마주보는 상기 상부 기판의 측면 상에 배치되고,

상기 전도성 와이어들은 상기 컬러 필터층 상에 배치되어, 상기 컬러 필터층 내의 관통 홀들을 통해 대응하는 상기 자기 정전용량 전극들과 전기적으로 접속되는 인-셀 터치 패널.

**청구항 11**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

대응하는 사다리꼴 관통 홀 또는 사다리꼴 채널 내로 채워진 각각의 자기 정전용량 전극의 표면적은 상기 대응하는 사다리꼴 관통 홀 또는 사다리꼴 채널의 베이스 면적보다 큰 인-셀 터치 패널.

**청구항 12**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 2개의 인접한 자기 정전용량 전극 대향 측면들 양자는 각각 지그재그 라인(zigzag line)을 포함하는 인-셀 터치 패널.

**청구항 13**

제12항에 있어서, 상기 2개의 인접한 자기 정전용량 전극의, 상기 지그재그 라인을 포함하는 상기 대향 측면들 양자는 각각 계단식 구조(steped structure)를 갖고, 2개의 계단식 구조는 상응하는 형상(conformable shape)을 갖고 서로 매칭되고, 또는

상기 2개의 인접한 자기 정전용량 전극의, 상기 지그재그 라인을 포함하는 상기 대향 측면들 양자는 각각 오목-볼록 구조(concave-convex structure)를 갖고, 2개의 오목-볼록 구조는 상응하는 형상을 갖고 서로 매칭되는 인-셀 터치 패널.

**청구항 14**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 디스플레이 드라이브 칩을 더 포함하고, 상기 디스플레이 드라이브 칩 및 상기 터치 검출 칩은 칩 내로 통합되는 인-셀 터치 패널.

**청구항 15**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 따른 인-셀 터치 패널을 포함하는 디스플레이 디바이스.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시 내용의 실시예들은 인-셀 터치 패널 및 디스플레이 디바이스에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 디스플레이 기술의 급속한 발전에 따라, 터치 스크린 패널들은 사람들의 생활에 점차 널리 적용되고 있다. 현재, 구조들을 감안해 볼 때, 터치 스크린 패널들은 애드-온 모드 터치 패널들(add-on mode touch panels), 온-셀 터치 패널들(on-cell touch panels) 및 인-셀 터치 패널들(in-cell touch panels)로 나뉠 수 있다. 애드-온 모드 터치 패널은 터치 스크린 및 액정 디스플레이(LCD; liquid crystal display)를 별개로 생산하는 것을 수반하는데, 그에 따라 터치 기능이 있는 액정 디스플레이를 형성하기 위해서는 터치 스크린과 액정 디스플레이가 함께 본딩된다. 온-셀 터치 패널은 높은 제조 비용, 낮은 광 투과율(light transmittance), 두꺼운 모듈 및 이와 유사한 것의 결점들을 갖는다. 인-셀 터치 패널들은 터치 스크린의 터치 전극을 액정 디스플레이 내로 내장시키는 것을 수반하고, 모듈의 전체 두께를 감소시킬 수 있을 뿐만 아니라, 터치 패널의 제조 비용을 크게 감소시킬 수 있으며, 주요 패널 제조업자들에 의해 선호된다.

[0003] 현재, 박막 트랜지스터(TFT; thin-film transistor) 어레이 기판 상에 터치 구동 전극들 및 터치 감지 전극들을 직접적으로 별개로 부가하는 것에 의해 용량성 인-셀 터치 패널이 얻어진다. 다시 말해, 상이한 평면들 상에서 교차되는 인듐 주석 산화물(ITO; indium tin oxide) 스트립 전극들의 2개의 층들이 TFT 어레이 기판의 표면 상에 형성된다. ITO 전극들의 2개의 층들이 터치 패널의 터치 구동 전극들 및 터치 감지 전극들로서 각각 취해진다. 도 1에 예시된 바와 같이, 수평으로 배열된 터치 구동 전극들 Tx 및 수직으로 배열된 터치 감지 전극들 Rx은 상호 정전용량(mutual capacitance) Cm을 생성하기 위해 결합된다. 손가락이 스크린을 터치하면, 손가락의 터치는 상호 정전용량 Cm의 값을 변화시킬 수 있다. 후속하여, 터치 검출 디바이스는 정전용량 Cm이 손가락 터치 전후에 대응하는 전류의 변동을 검출하는 것에 의해 손가락의 터치 지점의 위치를 검출한다.

[0004] 수평으로 배열된 터치 구동 전극들 Tx와 수직으로 배열된 터치 감지 전극들 Rx 사이에 2가지 종류의 상호 정전용량 Cm이 생성될 수 있다. 도 1에 예시된 바와 같이, 하나는 투영 정전용량(projective capacitance)(도 1에서 화살표들을 갖는 곡선들이 투영 정전용량을 가리킨다)이고, 이것은 터치 기능을 실현하는 데 효과적이며, 투영 정전용량 값은 손가락이 스크린을 터치할 때 변화될 수 있다; 다른 것은 반대 정전용량(opposing capacitance)(화살표들을 갖는 직선들이 반대 정전용량을 가리킨다)이고, 이것은 터치 기능을 실현하는 데 비효과적이며, 반대 정전용량 값은 손가락이 스크린을 터치할 때 변화될 수 없다.

**발명의 내용**

[0005] 본 개시내용의 실시예들은, 높은 터치 정확도, 낮은 비용, 높은 생산성 및 높은 투과율을 갖는 인-셀 터치 패널을 실현하기 위하여, 인-셀 터치 패널 및 디스플레이 디바이스를 제공한다.

[0006] 본 개시내용의 적어도 일 실시예는 인-셀 터치 패널을 제공하며, 이 인-셀 터치 패널은 터치 검출 칩, 서로 반대편에 제공된 상부 기판과 하부 기판, 및 상부 기판과 하부 기판 사이에 배치되고 동일한 층 내에 제공되며 서로 절연되는 복수의 자기 정전용량(self-capacitance) 전극들을 포함한다.

[0007] 본 개시내용의 적어도 일 실시예는 본 개시내용의 실시예에 의해 제공되는 위에서 언급한 인-셀 터치 패널을 포함하는 디스플레이 디바이스를 제공한다.

**도면의 간단한 설명**

[0008] 본 개시내용의 실시예들의 기술적 해법을 더욱 명확하게 설명하기 위하여, 실시예들의 도면들이 아래에 간략히 설명될 것이다; 설명된 도면들은 본 개시내용의 일부 실시예들에 관한 것일 뿐이고, 따라서 본 개시내용을 제한하는 것이 아님이 자명하다.

도 1은 터치 구동 전극과 터치 감지 전극 사이에 생성된 정전용량들을 예시하는 개략도이다.

도 2는 본 개시내용의 실시예에 의해 제공되는 인-셀 터치 패널의 개략적인 구조도이다.

도 3은 본 개시내용의 실시예에 의해 제공되는 인-셀 터치 패널의 구동 타이밍도이다.

도 4는 본 개시내용의 실시예에 의해 제공되는 인-셀 터치 패널 내의 자기 정전용량 전극의 개략적인 구조도이다.

도 5a는 본 개시내용의 실시예에 의해 제공되는 인-셀 터치 패널에서, 동일한 층 내에 제공되고 배선 방법(wiring method)을 채택하는, 전도성 와이어들 및 자기 정전용량 전극들의 개략도이다.

도 5b는 본 개시내용의 실시예에 의해 제공되는 인-셀 터치 패널에서, 동일한 층 내에 제공되는, 전도성 와이어들 및 자기 정전용량 전극들의 개략도이다.

도 6은 본 개시내용의 실시예에 의해 제공되는 인-셀 터치 패널의 디스플레이 영역 내의 자기 정전용량 전극들의 파티션 도면이다.

도 7은 본 개시내용의 실시예에 의해 제공되는 인-셀 터치 패널의 영역들에서, 동일한 층 내에 제공되는, 자기 정전용량 전극들과 전도 노드들(conduction nodes) 사이의 접속을 예시하는 도면이다.

도 8은 본 개시내용의 실시예에 의해 제공되는 인-셀 터치 패널의 영역들에서, 상이한 층들 내에 제공되는, 자기 정전용량 전극들과 전도 노드들 사이의 접속을 예시하는 도면이다.

도 9a 및 도 9b는 각각 본 개시내용의 실시예에 의해 제공되는 인-셀 터치 패널에서, 자기 정전용량 전극이 평탄화 층(planarization layer)의 관통 홀(through hole) 또는 채널 내로 채워지는 구조를 예시하는 개략도들이다.

도 10a 및 도 10b는 각각 본 개시내용의 실시예에 의해 제공되는 인-셀 터치 패널에서, 인접한 자기 정전용량 전극들의 대향 측면들이 지그재그 라인들인 것으로 제공되는 구조를 예시하는 개략도들이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0009] 본 개시내용의 실시예들의 목적들, 기술적 상세들 및 이점들을 명백히 하기 위하여, 실시예들의 기술적 해법들이 본 개시내용의 실시예들에 관련된 도면들과 결합하여 분명하고 완전하게 이해할 수 있는 방식으로 설명될 것이다. 명백하게, 설명된 실시예들은 본 개시내용의 실시예들의 전부가 아닌 일부에 불과하다. 본 명세서에 설명된 실시예들에 기초하여, 통상의 기술자들은 임의의 독창적인 작업 없이도, 본 개시내용의 범위 내에 있는 다른 실시예(들)를 획득할 수 있다.
- [0010] 본 출원의 발명자들은: 도 1에 도시된 바와 같은 상호 정전용량을 채택하는 용량성 인-셀 터치 패널의 구조적 설계에서, 인체 정전용량(human-body capacitance)은 상호 정전용량에서 투영 정전용량과 결합할 수 있고; 터치 패널의 신호대 잡음비는 터치 구동 전극과 터치 감지 전극의 표면들이 서로 직접적으로 반대편에 있는 위치들에서 형성된 반대 정전용량으로 인해 감소할 수 있고; 따라서 인-셀 터치 패널의 터치 감지 정확도에 영향을 미칠 수 있다는 것을 발견하였다. 또한, 전술한 구조에서, 2개의 층이 TFT 어레이 기판 상에 별개로 부가된다. 그러므로, TFT 어레이 기판을 제조함에 있어서 부가적인 프로세스들이 부가되고, 따라서 제조 비용이 증가하고, 이것은 생산성의 향상에 도움이 되지 않는다.
- [0011] 첨부 도면들을 참조하여, 본 개시내용의 실시예들에 의해 제공되는, 인-셀 터치 패널 및 디스플레이 디바이스의 특정 구현들에 대하여 상세한 설명이 주어질 것이다.
- [0012] 첨부 도면들에서의 모든 층의 두께들 및 형상들은 정확한 비율(true scale)을 반영하지 않으며, 본 개시내용을 예시하기 위해 의도된 것일 뿐이다.
- [0013] 본 개시내용의 실시예는 인-셀 터치 패널을 제공한다. 도 2에 예시된 바와 같이, 인-셀 터치 패널은 서로 반대편에 배열되는 상부 기관(01)과 하부 기관(02), 상부 기관(01)과 하부 기관(02) 사이에 배치되고 동일한 층 내에 제공되고 서로 절연되는 복수의 자기 정전용량 전극들(04), 및 터치 기간에 각각의 자기 정전용량 전극의 정전용량 변동을 검출하는 것에 의해 터치 위치를 결정하도록 구성되는 터치 검출 칩(도면에 도시되지 않음)을 포함한다.
- [0014] 본 개시내용의 실시예에 의해 제공되는 전술한 인-셀 터치 패널에서, 동일한 층에 배열되고 서로 절연되는 복수의 자기 정전용량 전극들(04)은 자기 정전용량 원리의 활용에 의해 터치 패널의 상부 기관(01)과 하부 기관(02) 사이에 배치된다. 도 2에 예시된 바와 같이, 블랙 매트릭스 층(black matrix layer)(03) 및 자기 정전용량 전극들(04)이 둘다 하부 기관(02)을 마주보는 상부 기관(01)의 측면에 배열되는 경우를 예로 들어서 설명이 주어진다. 물론, 블랙 매트릭스 층(03) 및 자기 정전용량 전극들(04)은 또한 하부 기관(02) 상에 배치될 수 있다.

본 명세서에서는 추가로 설명하지 않을 것이다. 인체가 스크린을 터치하지 않을 때, 자기 정전용량 전극(04)의 정전용량은 고정된 값이다. 인체가 스크린을 터치할 때, 대응하는 자기 정전용량 전극(04)의 정전용량은 인체 정전용량과 더해진 고정된 값과 같다. 터치 검출 칩은 각각의 자기 정전용량 전극(04)의 정전용량 변동을 검출하는 것에 의해 터치 위치를 결정할 수 있다. 인체 정전용량이 상호 정전용량에서의 투영 정전용량에 대해서만 작용할 수 있는 경우에 비해, 인체 정전용량은 전체 자기 정전용량에 적용될 수 있기 때문에, 스크린에 대한 인체의 터치에 의해 생기는 터치 변동은 상대적으로 크다. 그러므로, 터치의 신호대 잡음비는 효과적으로 증가할 수 있고, 그에 따라 터치 감지 정확도가 향상될 수 있다.

[0015] 예를 들어, 각각의 자기 정전용량 전극(04)의 정전용량 변동을 효과적으로 검출하기 위하여, 터치 검출 칩은 터치 기간에 자기 정전용량 전극들(04)에 구동 신호들을 인가하고 자기 정전용량 전극들(04)의 피드백 신호들을 수신할 수 있다. 피드백 신호의 RC 지연은 터치에 의해 생긴 자기 정전용량 전극(04)의 정전용량 변동으로 인해 증가할 수 있기 때문에, 자기 정전용량 전극(04)이 터치되는지 여부는 자기 정전용량 전극들(04)의 피드백 신호들의 RC 지연을 결정하는 것에 의해 결정될 수 있고, 그에 따라 터치 위치가 결정될 수 있다. 물론, 터치 검출 칩은 또한 전기 전하들의 변동 등의 검출을 통해 자기 정전용량 전극들(04)의 정전용량 변동을 결정하는 것에 의해 터치 위치를 결정할 수 있다. 본 명세서에서 상세한 설명들은 생략한다.

[0016] 디스플레이 신호들과 터치 신호들 사이의 상호 간섭을 줄이고 그에 따라 이미지 품질 및 터치 정확도를 향상시키기 위하여, 본 개시내용의 실시예에 의해 제공되는 터치 패널에서는, 터치 기간과 디스플레이 기간에서 시간 공유 구동 방법(time-sharing driving method)이 또한 채택될 수 있다. 또한, 예를 들어, 제조 비용을 더 줄이기 위하여 디스플레이 구동 칩과 터치 검출 칩이 칩 내로 통합될 수도 있다.

[0017] 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같은 구동 타이밍도에서, 터치 패널의 각각의 프레임을 디스플레이하기 위한 기간(V-sync)이 디스플레이 기간(Display)과 터치 기간(Touch)으로 나뉜다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같은 구동 타이밍도에서, 터치 패널의 하나의 프레임을 디스플레이하기 위한 기간은 16.7ms이고, 이 중 5ms는 터치 기간으로서 선택되고, 나머지 11.7ms는 디스플레이 기간으로서 취해진다. 물론, 디스플레이 기간과 터치 기간의 지속기간은 집적 회로(IC) 칩의 처리 능력에 따라 적절히 조정될 수도 있으며, 본 개시내용의 실시예에서 제한된 설명들은 생략한다. 디스플레이 기간(Display)에서, 액정 디스플레이(LCD) 기능을 실현하기 위하여, 터치 패널에서 순차적으로 각각의 게이트 신호 라인 Gate 1, Gate 2 ... Gate n에 게이트 주사 신호가 인가되고, 데이터 신호 라인들 Data에 그레이 스케일 신호들(gray-scale signals)이 인가된다. 터치 기간(Touch)에서, 자기 정전용량 전극들 Cx1 ... Cx n과 접속된 터치 검출 칩이 터치 구동 전극들 Cx1 ... Cx n에 각각 구동 신호들을 인가하고, 자기 정전용량 전극들 Cx1 ... Cx n의 피드백 신호들을 동시에 수신하고, 피드백 신호들을 분석함으로써 터치가 존재하는지를 결정하고, 피드백 신호들을 분석함으로써 터치가 일어나는지를 결정하여, 터치 기능을 실현한다.

[0018] 본 개시내용의 실시예들에 의해 제공되는 인-셀 터치 패널에서, 상부 기관(01)과 하부 기관(02) 사이에 배치된 자기 정전용량 전극들(04)은 동일한 층 내에 배열될 수 있다. 따라서, 상호 정전용량 원리를 이용하여 터치 기능을 실현할 때에 어레이 기관에서 2개의 층을 부가하는 방법과 비교하여, 터치 기능은 본 개시내용의 실시예들에 의해 제공되는 터치 패널에서 자기 정전용량 전극들(04)의 하나의 층을 부가하는 것만으로 실현될 수 있고, 따라서 제조 비용은 감소하고 생산성은 향상된다.

[0019] 일 예에서, 도 2에 예시된 바와 같이, 본 개시내용의 실시예에 의해 제공되는 인-셀 터치 패널은 상부 기관(01)과 하부 기관(02) 사이에 배치된 블랙 매트릭스 층(03)을 더 포함할 수 있다. 또한, 하부 기관(02) 상의 각각의 자기 정전용량 전극(04)의 패턴의 정투영(orthographic projection)이 블랙 매트릭스 층(03)의 패턴이 제공된 영역에 배치될 수 있다.

[0020] 그 예에서, 자기 정전용량 전극들(04)의 패턴들 전부가 블랙 매트릭스 층(03)의 패턴이 제공된 영역들에 배치된다. 자기 정전용량 전극들에 의해 생성된 전기장은 픽셀 개방 영역들(pixel opening areas) 내의 전기장에 영향을 미칠 수 없다. 따라서, 정상 디스플레이에 영향을 미칠 수 없다. 또한, 블랙 매트릭스 층의 패턴의 차폐 영역들에 배열된 자기 정전용량 전극들은 자기 정전용량 전극들(04)이 터치 패널의 투과율에 영향을 미치는 것을 추가로 방지할 수 있다.

[0021] 터치 패널의 밀도는 일반적으로 밀리미터 단위이다. 따라서, 일 예에서, 각각의 자기 정전용량 전극(04)의 밀도 및 면적(area)은 요구되는 터치 밀도를 보장하기 위하여 요구되는 터치 밀도에 따라 선택될 수 있다. 일반적으로, 각각의 자기 정전용량 전극(04)은 약 5mm\*5mm의 크기를 갖는 정사각형 전극인 것으로 설계된다. 디스플레이 스크린의 밀도는 일반적으로 마이크로미터 단위이다. 따라서, 하나의 자기 정전용량 전극(04)은 일반적

으로 디스플레이 스크린 내의 복수의 픽셀 유닛들에 대응할 수 있다. 자기 정전용량 전극들(04)의 패턴들이 픽셀 유닛들의 개방 영역들을 점유하지 않도록 보장하기 위하여, 도 4에 예시된 바와 같이, 일 실시예에서, 픽셀 유닛의 개방 영역(픽셀 구역의 중공 영역)에 대응하는 위치에서, 각각의 자기 정전용량 전극(04)의 패턴은 중공(hollow)일 수 있다. 다시 말해, 각각의 자기 정전용량 전극(04)의 패턴은 하부 기관(02) 상에서 패턴의 정투영이 블랙 매트릭스 층(03)의 패턴이 제공된 영역에 위치한, 격자 구조를 갖는 것으로 설계될 수 있다. 또한, 디스플레이 균일성을 보장하기 위하여, 각자의 픽셀 유닛들의 각각의 서브픽셀 유닛의 겹에 일반적으로 자기 정전용량 전극(04)의 패턴이 제공된다. 도 4에서, RGB 서브픽셀 유닛들의 각각의 그룹이 픽셀 유닛에 통합된다. 본 개시내용의 실시예에 기술된 밀도는 터치 패널의 자기 정전용량 전극들 사이의 피치 또는 디스플레이 스크린의 픽셀 유닛들 사이의 피치를 말한다.

[0022] 터치 검출 칩이 각각의 자기 정전용량 전극의 정전용량 변동을 검출하는 것을 용이하게 하기 위하여, 도 5a에 예시된 바와 같이, 본 개시내용의 일 실시예에 의해 제공되는 인-셀 터치 패널은 자기 정전용량 전극들(04)에 각각 대응하는 전도성 와이어들(05), 및 자기 정전용량 전극들(04)에 각각 대응하는 전도 노드들(06)을 추가로 포함할 수 있다. 각각의 전도 노드(06)는 인-셀 터치 패널의 밀봉제 프레임(sealant frame)이 제공된 영역에 배치될 수 있다. 정상 디스플레이 기능에 영향을 미치지 않도록 하기 위하여, 하부 기관(02) 상의 각각의 전도성 와이어(05)의 정투영이 블랙 매트릭스 층(03)의 패턴이 제공된 영역에도 배치된다. 각각의 자기 정전용량 전극(04)은 전도성 와이어(05)를 통해 전도 노드(06)에 접속된 후에, 밀봉제 프레임이 제공된 영역에 배치된 리딩 와이어(leading wire)(07)를 통해 터치 검출 칩의 접속 단자(08)와 전기적으로 접속된다. 도 5a는 하나의 행에 8개의 자기 정전용량 전극들을 배열하는 경우를 예시한다. 자기 정전용량 전극(04)에 각각 대응하는 전도성 와이어(05)와 전도 노드(06)의 개수는 1개일 수 있거나 복수개일 수도 있다. 이에 제한되지는 않는다. 전도성 와이어(05)는 터치 검출 칩(100)에 접속된다. 예를 들어, 터치 검출 칩(100)은 하나의 기관 상에 배치될 수 있거나 플렉시블 인쇄 회로 기관 상에 배치될 수 있다.

[0023] 예를 들어, 전도성 와이어(05) 및 전도 노드(06)는 일반적으로 자기 정전용량 전극(04)을 갖는 동일한 기관 상에 배치되는데, 다시 말해, 전도성 와이어(05), 전도 노드(06) 및 자기 정전용량 전극(04)은 모두 상부 기관 상에 배치될 수 있거나, 또한 모두 하부 기관 상에 배치될 수 있고; 터치 검출 칩의 리딩 와이어(07)와 접속 단자(08)는 일반적으로 하부 기관 상에 배치된다. 전도성 와이어(05), 전도 노드(06) 및 자기 정전용량 전극(04)이 상부 기관 상에 배치되는 경우, 전도 노드(06)는 밀봉제 프레임에서 전도 입자(예를 들어, 금 볼(gold ball))의 상부-대-하부 전도 기능(upper-to-lower conduction function)을 통해 하부 기관의 밀봉제 프레임이 제공된 영역에 배치된 리딩 와이어(07)와 전기적으로 접속될 수 있고, 후속하여 리딩 와이어(07)를 통해 터치 검출 칩의 대응하는 접속 단자(08)에 전기적으로 접속될 수 있다. 전도성 와이어(05), 전도 노드(06) 및 자기 정전용량 전극(04)이 하부 기관 상에 배치되는 경우, 전도 노드(06)는 하부 기관의 밀봉제 프레임이 제공된 영역에 배치된 리딩 와이어(07)와 직접 전기적으로 접속되고, 후속하여 리딩 와이어(07)를 통해 터치 검출 칩의 대응하는 접속 단자(08)에 전기적으로 접속된다.

[0024] 일 예에서, 터치 패널의 층들 및 패터닝 프로세스들의 개수를 가능한 한 많이 줄이기 위하여, 전도성 와이어들(05) 및 자기 정전용량 전극들(04)은 동일한 층 내에 제공될 수 있다. 도 5b에 예시된 바와 같이, 전도성 와이어(05)와 자기 정전용량 전극(04) 양자는 상부 기관(01)의 컬러 필터층 RGB와 블랙 매트릭스 층(03) 사이에 배치된다. 그러나, 전도성 와이어들(05) 및 자기 정전용량 전극들(04)의 패턴들이 하나의 금속 층으로 설계되기 때문에, 자기 정전용량 전극들(04) 사이의 단락 회로 현상을 피하기 위하여, 자기 정전용량 전극들(04)과 각각 접속된 전도성 와이어들(05)은 서로 교차되지 않도록 한다. 따라서, 전도성 와이어들(05)이 도 5a에 도시된 바와 같은 배선 방법을 이용하여 설계되는 경우, 즉, 자기 정전용량 전극들(04)과 접속된 모든 전도성 와이어들(05)이 한 방향을 따라 연장하여 동일한 측면의 구역에 배치된 대응하는 전도 노드들(06)에 접속되는 경우, 터치 패널에서 터치 사각지대(dead touch zone)가 발생한다. 도 5a는 하나의 행 내의 8개의 자기 정전용량 전극들(04)에 의해 형성된 터치 사각지대를 예시한다. 도 5a는 자기 정전용량 전극들(04)의 패턴들 및 자기 정전용량 전극들(04)과 접속된 전도성 와이어들(05)의 패턴들만을 예시하고, 서브픽셀 유닛들의 패턴들을 예시하지는 않는다; 또한, 관찰의 편의를 위해, 도 5a의 상이한 채움 패턴들은 자기 정전용량 전극들(04)이 각각 위치하는 영역들을 예시한다는 것에 주목한다. 터치 사각지대에서, 복수의 자기 정전용량 전극들과 접속된 모든 전도성 와이어들(05)은 터치 사각지대를 통해 이어진다. 따라서, 터치 사각지대에서의 신호들은 비교적 무질서하고, 따라서, 그러한 영역을 터치 사각지대라고 말하며, 즉, 그 영역에서의 터치 성능은 보장될 수 없다.

[0025] 터치 사각지대의 면적을 가능한 한 많이 줄이기 위하여, 인-셀 터치 패널의 밀봉제 프레임이 제공된 영역의 4개의 측면에 전도 노드들(06)이 제공될 수 있고, 즉, 전도 노드들(06)은 밀봉제 프레임이 제공된 영역의 4개의 측

면 모두에 분포된다. 따라서, 자기 정전용량 전극들(04)은 각각 전도성 와이어들(05)을 통해, 디스플레이 영역의 주변부 상에 배치된, 대응하는 전도 노드들(06)에 접속되고, 따라서, 터치 사각지대의 면적이 전체적으로 감소할 수 있다.

[0026] 5-인치 터치 패널을 예로 들어서, 본 개시내용의 실시예에 의해 제공되는, 터치 사각지대의 면적을 줄이는 설계에 대한 설명이 주어진다. 5-인치 터치 패널에서, 요구되는 자기 정전용량 전극들의 개수는 약  $22 \times 12 = 264$ 개이다. 도 6에 예시된 바와 같이, 대응하는 전도 노드(06)에 각각의 자기 정전용량 전극(04)을 리드(lead)하고 터치 사각지대의 면적을 가능한 한 많이 줄이기 위하여, 모든 자기 정전용량 전극들(04)은 8개의 영역, 즉, Part A 내지 Part H로 분할될 수 있고, 각각의 영역 내의 자기 정전용량 전극들(04)은 디스플레이 영역(패널(Panel)) 아래의 터치 검출 칩의 접속 단자들(FPC 본딩 패드들)(08)에 하나씩 접속된다. 도 7에 예시된 바와 같이, 도 7의 각각의 영역에는 3개의 자기 정전용량 전극들(04)이 제공되고, Part A 영역 내의 자기 정전용량 전극들은 디스플레이 영역의 좌측 상부 구역으로부터 리드 아웃되고(led out), 그 다음에 디스플레이 영역의 좌측 경계로부터 FPC 본딩 패드 내로 리드 인된다(led into); Part B 영역 내의 자기 정전용량 전극들은 디스플레이 영역의 상부로부터 리드 아웃되고, 그 다음에 디스플레이 영역의 좌측 경계로부터 FPC 본딩 패드 내로 리드 인된다; Part C 영역 내의 자기 정전용량 전극들은 디스플레이 영역의 상부로부터 리드 아웃되고, 그 다음에 디스플레이 영역의 우측 경계로부터 FPC 본딩 패드 내로 리드 인된다; Part D 영역 내의 자기 정전용량 전극들은 디스플레이 영역의 우측 상부로부터 리드 아웃되고, 그 다음에 디스플레이 영역의 우측 경계로부터 FPC 본딩 패드 내로 리드 인된다; 유사하게, Part E 영역 내의 자기 정전용량 전극들은 디스플레이 영역의 좌측 하부로부터 리드 아웃되고, 그 다음에 디스플레이 영역의 좌측 경계로부터 FPC 본딩 패드 내로 리드 인된다; Part F 영역 내의 자기 정전용량 전극들은 디스플레이 영역의 하부로부터 리드 아웃되고, 그 다음에 FPC 본딩 패드에 직접 접속된다; Part G 영역 내의 자기 정전용량 전극들은 디스플레이 영역의 하부로부터 리드 아웃되고, 그 다음에 FPC 본딩 패드 내로 직접 리드 인된다; Part H 영역 내의 자기 정전용량 전극들은 디스플레이 영역의 우측 하부로부터 리드 아웃되고, 그 다음에 디스플레이 영역의 우측 경계로부터 FPC 본딩 패드 내로 리드 인된다.

[0027] 관찰의 편의를 위해서, 도 7은 부분적인 자기 정전용량 전극들(04)과 부분적인 전도 노드들(06) 사이의 접속 관계만을 예시한다는 것에 주목한다. 도 7로부터 알 수 있는 바와 같이, 디스플레이 영역의 양쪽 측면에서 Part A, Part D, Part E 및 Part H 내의 터치 사각지대들의 크기는 3개의 서브픽셀 유닛의 폭과 대략 동일하고, 도 7에서 h로서 표시되어 있으며, 5-인치 터치 패널에서의 대응하는 픽셀 유닛의 크기에 따라 계산된 바와 같이, 터치 사각지대의 크기는 약  $260 \mu\text{m}$ 이고; 디스플레이 영역의 중간 부분에서의 Part B, Part C, Part F 및 Part G 내의 터치 사각지대들의 크기는 10개의 서브픽셀 유닛의 폭과 대략 동일하고, 도 7에서 w로서 표시되어 있으며, 5-인치 터치 패널에서의 대응하는 픽셀 유닛의 크기에 따라 계산된 바와 같이, 터치 사각지대의 크기는 약  $290 \mu\text{m}$ 이다.

[0028] 자기 정전용량 전극들(04)과 전도 노드들(06) 사이의 전술한 접속 관계는 예시일 뿐이고, 실제 설계에서 터치 패널의 특정 크기에 따라 설계될 수 있다. 예를 들어, 터치 사각지대의 면적을 가능한 한 많이 줄이기 위하여, 자기 정전용량 전극(04)에 대응하는 전도 노드(06)는 밀봉제 프레임이 제공된 영역의, 자기 정전용량 전극(04)에 가장 가까운, 측면 상에 분포될 수 있다. 따라서, 자기 정전용량 전극(04)과 전도 노드(06)를 접속하도록 구성된 전도성 와이어(05)의 길이는 가능한 한 많이 감소할 수 있고, 따라서, 터치 사각지대의 면적은 가능한 한 많이 감소할 수 있다.

[0029] 일 예에서, 터치 패널에서 터치 사각지대를 없애기 위하여, 자기 정전용량 전극들(04)과 전도성 와이어들(05)은 상이한 층들에 제공될 수 있고, 각각의 자기 정전용량 전극(04)과 대응하는 전도성 와이어(05)는 관통 홀을 통해 서로 전기적으로 접속된다. 따라서, 전도성 와이어들(05)의 접속 관계를 설계하는 프로세스에서, 도 8에 도시된 바와 같은 배선 방법이 채택될 수 있는데, 즉, 모든 자기 정전용량 전극들(04)과 접속된 전도성 와이어들(05)은 한 방향을 따라 연장하여 밀봉제 프레임이 제공된 영역의 동일한 측면 상의 영역들에 배치된 대응하는 전도 노드들(06)에 접속된다.

[0030] 일 예에서, 본 개시내용의 실시예들에 의해 제공되는 인-셀 터치 패널에서, 도 2에 예시된 바와 같이, 블랙 매트릭스 층(03)은 하부 기관(02)을 마주보는 상부 기관(01)의 한 측면 상에 배치될 수 있고, 컬러 필터층(도 2의 RGB가 컬러 필터층을 나타냄)은 블랙 매트릭스 층(03) 상에도 배치될 수 있다. 자기 정전용량 전극들(04)과 전도성 와이어들(05)이 동일한 층 내에 배열되는 경우, 각각의 자기 정전용량 전극(04)과 각각의 전도성 와이어(05)는 블랙 매트릭스 층(03)과 컬러 필터층 사이에 배치되거나 컬러 필터층 상에 배치될 수 있다. 자기 정전용량 전극들(04)과 전도성 와이어들(05)이 상이한 층 내에 배열되는 경우, 전도성 와이어의 전송 신호에 대한 인체 정전용량의 간섭을 줄이기 위하여, 자기 정전용량 전극들(04)은 블랙 매트릭스 층(03)과 컬러 필터층 사이

에 배치될 수 있고, 전도성 와이어들(05)은 컬러 필터층 상에 배치되고, 그에 대응하여 컬러 필터층 내의 관통 홀들을 통해 자기 정전용량 전극들(04)과 접속된다. 따라서, 자기 정전용량 전극(04)은 자기 정전용량 전극(04) 아래에 커버된 전도성 와이어(05)에 의해 생기는 신호 간섭을 차폐할 수 있다.

[0031] 예를 들어, 본 개시내용의 실시예들에 의해 제공되는 인-셀 터치 패널에서, 각각의 자기 정전용량 전극(04)의 패턴은 블랙 매트릭스 층(03)의 패턴에 의해 차폐되기 때문에, 각각의 자기 정전용량 전극(04)의 격자 구조의 패턴의 총 면적은 블랙 매트릭스 층(03)의 패턴의 면적에 의해 제한된다. 각각의 자기 정전용량 전극(04)의 패턴의 면적을 가능한 한 많이 증가시키고, 그에 따라 터치 민감도를 향상시키기 위하여, 일 예에서, 도 9a 및 도 9b에 예시된 바와 같이, 블랙 매트릭스 층(03)과 컬러 필터층 사이에 평탄화 층(09)이 또한 배치될 수 있고, 적어도 자기 정전용량 전극(04)의 패턴에 대응하는 면적에서 사다리꼴 관통 홀 또는 채널이 제공된다. 도 9a는 평탄화 층(09)에 자기 정전용량 전극(04)의 패턴에 대응하는 면적의 사다리꼴 관통 홀이 제공되는 것을 예시하고, 도 9b는 평탄화 층(09)에 자기 정전용량 전극(04)의 패턴에 대응하는 면적의 사다리꼴 채널이 제공되는 것을 예시한다. 자기 정전용량 전극(04)의 패턴은 적어도 관통 홀 또는 채널 내로 채워지고, 관통 홀 또는 채널 내로 채워진 자기 정전용량 전극(04)의 표면적은 사다리꼴 관통 홀 또는 채널의 베이스 면적보다 크다. 자기 정전용량 전극(04)의 패턴의 면적은 위의 수단에 의해 증가할 수 있다. 또한, 관통 홀 또는 채널에 배치된 자기 정전용량 전극(04)은 오목-볼록 구조를 가지며, 볼록 부분이 상단부(top end)이기 때문에 손가락측으로부터 볼 때 볼록 부분 상에 더 많은 전하들이 수렴(converge)할 수 있다. 손가락 터치의 경우에, 터치 변동은 향상될 수 있고, 따라서 터치 감지 효과가 향상될 수 있다.

[0032] 일 예에서, 본 개시내용의 실시예들에 의해 제공되는 인-셀 터치 패널에서, 인체 정전용량은 직접 커플링에 의해 각각의 자기 정전용량 전극(04)의 자기 정전용량에 대해 작용하기 때문에, 인체가 스크린에 터치할 때, 터치 위치 아래의 자기 정전용량 전극(04)의 정전용량만이 큰 변동을 갖고, 터치 위치 아래의 자기 정전용량 전극(04)에 인접한 정전용량 전극들(04)의 정전용량은 매우 작은 변동을 갖는다. 따라서, 예를 들어, 터치 패널 상에서 손가락이 슬라이드할 때, 자기 정전용량 전극(04)이 위치하는 영역에서의 터치 좌표가 결정될 수 없는 경우가 일어날 수 있다. 따라서, 본 개시내용의 실시예들에 의해 제공되는 인-셀 터치 패널에서, 2개의 인접한 자기 정전용량 전극들(04)의 어느 하나의 대향 측면은 지그재그 라인인 것으로 제공될 수 있고, 따라서, 터치 위치 아래의 자기 정전용량 전극(04)에 인접한 자기 정전용량 전극들(04)의 정전용량 변동은 증가할 수 있다.

[0033] 예를 들어, 자기 정전용량 전극(04)의 전체 형상은 다음의 2가지 수단 중 하나 또는 그의 조합을 이용하여 제공될 수 있다.

[0034] 1. 2개의 인접한 자기 정전용량 전극들(04)의, 지그재그 라인들인, 대향 측면 양자는 계단식 구조(steped structure)인 것으로 제공될 수 있고, 2\*2 자기 정전용량 전극들(04)을 예시하는 도 10a에 예시된 바와 같이, 2개의 계단식 구조는 상응하는 형상(conformable shape)을 갖고 서로 매칭된다.

[0035] 2. 2개의 인접한 자기 정전용량 전극들(04)의, 지그재그 라인들인, 대향 측면 양자는 오목-볼록 구조인 것으로 제공될 수 있고, 2\*2 자기 정전용량 전극들(04)을 예시하는 도 10b에 예시된 바와 같이, 2개의 오목-볼록 구조는 상응하는 형상을 갖고 서로 매칭된다.

[0036] 동일한 발명 개념에 기초하여, 본 개시내용의 적어도 일 실시예는 본 개시내용의 실시예들 중 어느 하나에 의해 제공되는 전술한 인-셀 터치 패널을 포함하는, 디스플레이 디바이스를 추가로 제공한다. 디스플레이 디바이스는 모바일 폰, 태블릿 컴퓨터, 텔레비전, 디스플레이, 노트북 컴퓨터, 디지털 픽처 프레임(digital picture frame) 및 내비게이터와 같은 디스플레이 기능을 갖는 임의의 제품 또는 컴포넌트일 수 있다. 디스플레이 디바이스의 구현들은 전술한 인-셀 터치 패널의 실시예들을 참조할 수 있다. 본 명세서에서 반복되는 설명들은 생략한다.

[0037] 본 개시내용의 실시예들에 의해 제공되는, 인-셀 터치 패널 및 디스플레이 디바이스에서, 동일한 층 내에 배열되고 서로 절연되는 복수의 자기 정전용량 전극들은 자기 정전용량 원리의 활용에 의해 터치 패널의 상부 기관과 하부 기관 사이에 배치된다. 인체가 스크린을 터치하지 않을 때, 각각의 자기 정전용량 전극의 정전용량은 고정된 값이다. 인체가 스크린을 터치할 때, 대응하는 자기 정전용량 전극의 정전용량은 인체 정전용량이 더해진 고정된 값과 같다. 터치 검출 칩은 터치 기간에 자기 정전용량 전극의 정전용량 변동을 검출하는 것에 의해 터치 위치를 결정할 수 있다. 인체 정전용량이 전체 자기 정전용량에 인가될 수 있기 때문에, 인체 정전용량이 상호 정전용량의 투영 정전용량에 대해서만 작용할 수 있는 방법에 비해, 스크린에 대해 인체의 터치에 의해 생기는 터치 변동은 상대적으로 크다. 따라서, 터치의 신호대 잡음비는 효과적으로 증가할 수 있고, 따라서, 터치 감지 정확도가 향상될 수 있다. 또한, 상호 정전용량 원리를 채택하여 터치 기능을 실현하는 경우에 어레이

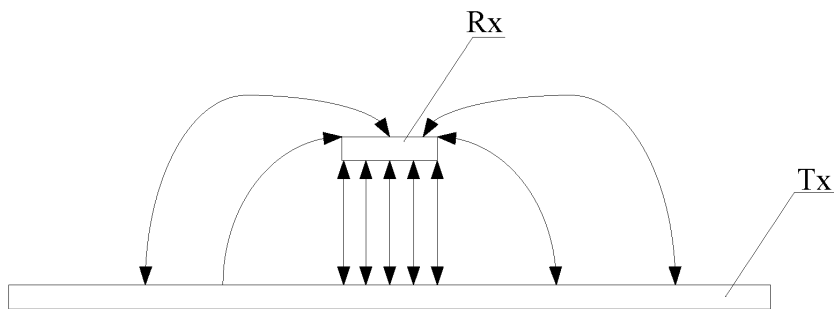
기판에 2개의 추가적인 층이 추가될 것이 요구되는 경우에 비해, 본 개시내용의 실시예들에 의해 제공되는 터치 패널에서의 자기 정전용량 전극들의 하나의 층을 추가하는 것에 의해서만 터치 기능은 실현될 수 있고, 그에 따라 제조 비용은 감소하고, 생산성은 향상된다.

[0038] 분명히, 본 개시내용의 사상 및 범위에서 벗어나지 않고 통상의 기술자에 의해 본 개시내용에 대한 다양한 변형 및 수정이 이루어질 수 있다. 따라서, 본 개시내용에 대한 이들 변형 및 수정이 본 개시내용의 청구항들 및 그의 등가물들의 범위 내에 있는 경우, 본 개시내용은 또한 이들 변형 및 수정을 커버하는 것으로 의도된다.

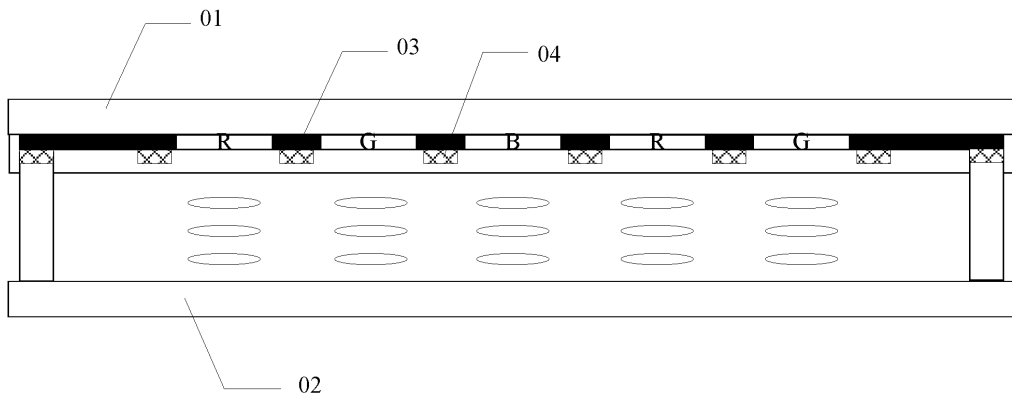
[0039] 본 출원은 2014년 1월 28일자로 출원된 중국 특허 출원 제201410041369.7호의 이득을 주장하며, 이 중국 특허 출원은 참조에 의해 본 명세서에서 전부 인용된다.

**도면**

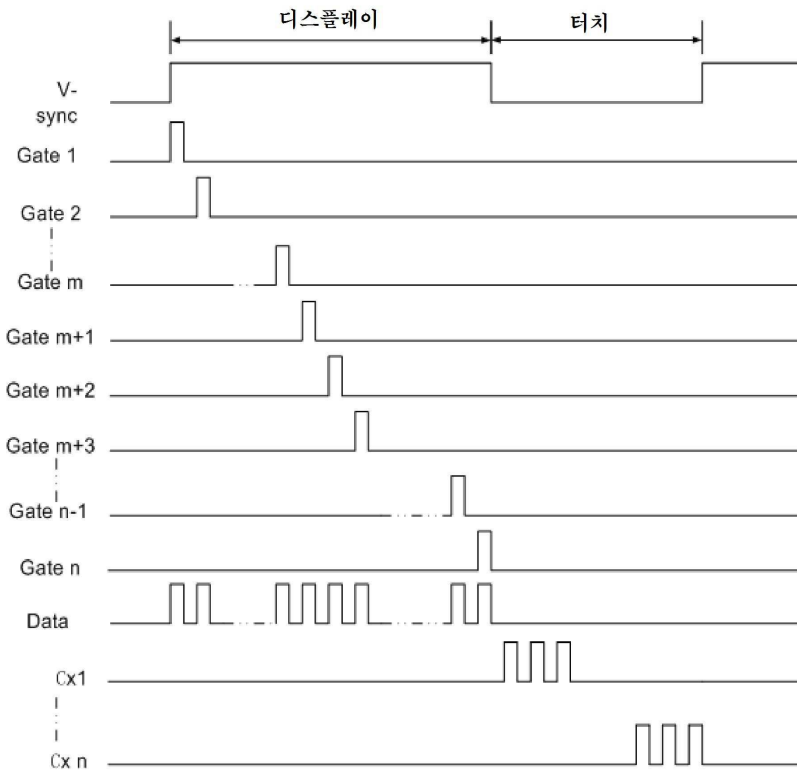
**도면1**



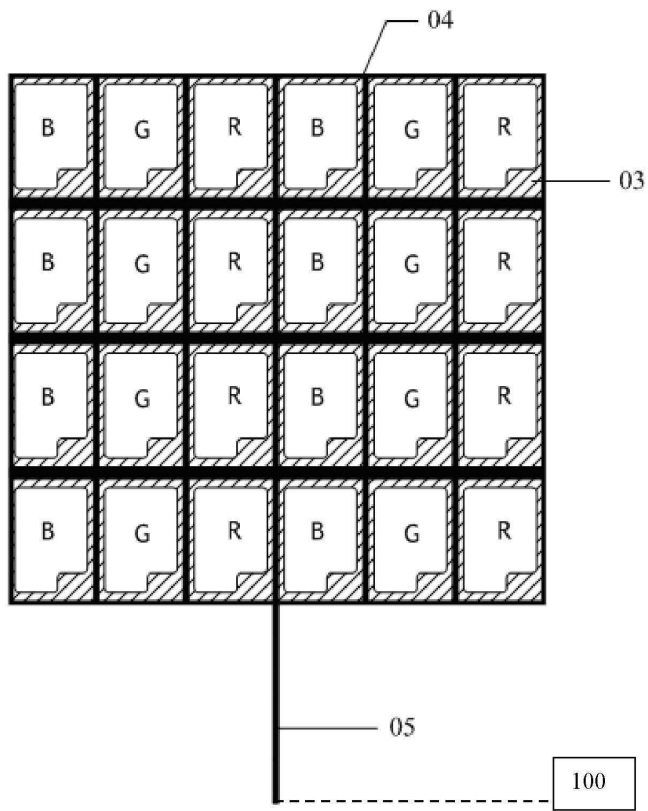
**도면2**



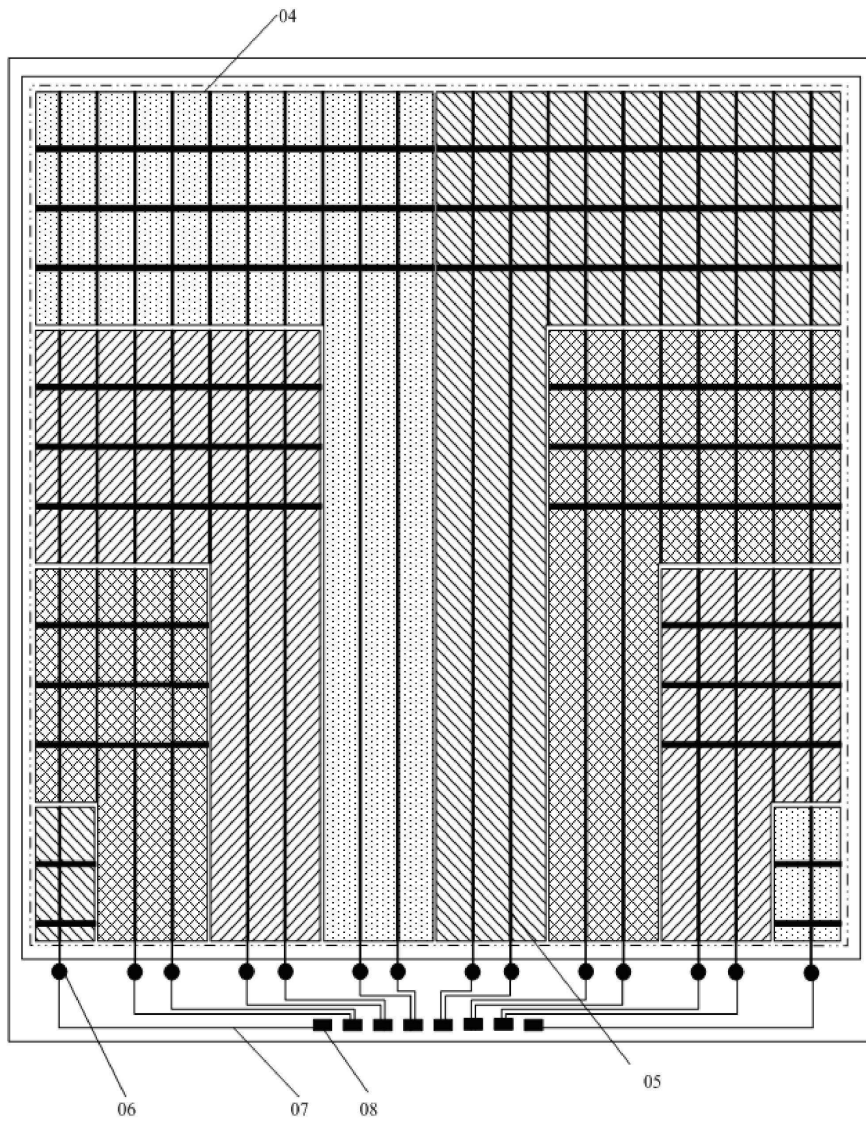
도면3



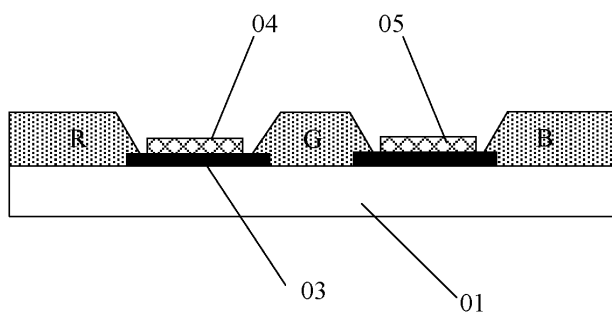
도면4



도면5a

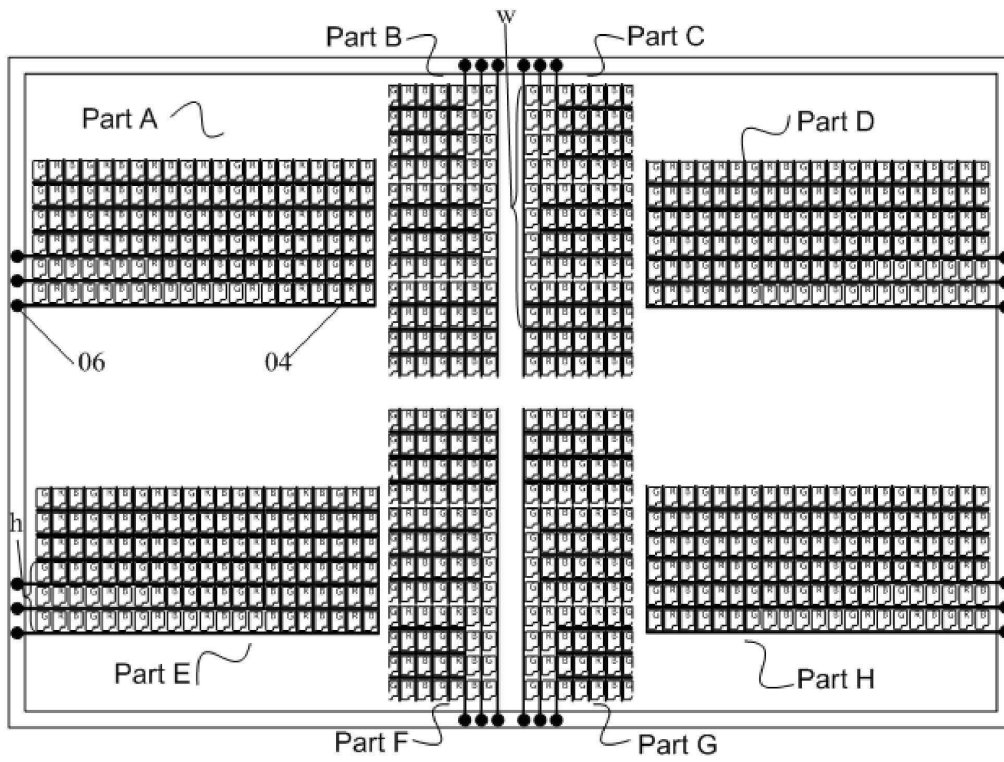


도면5b

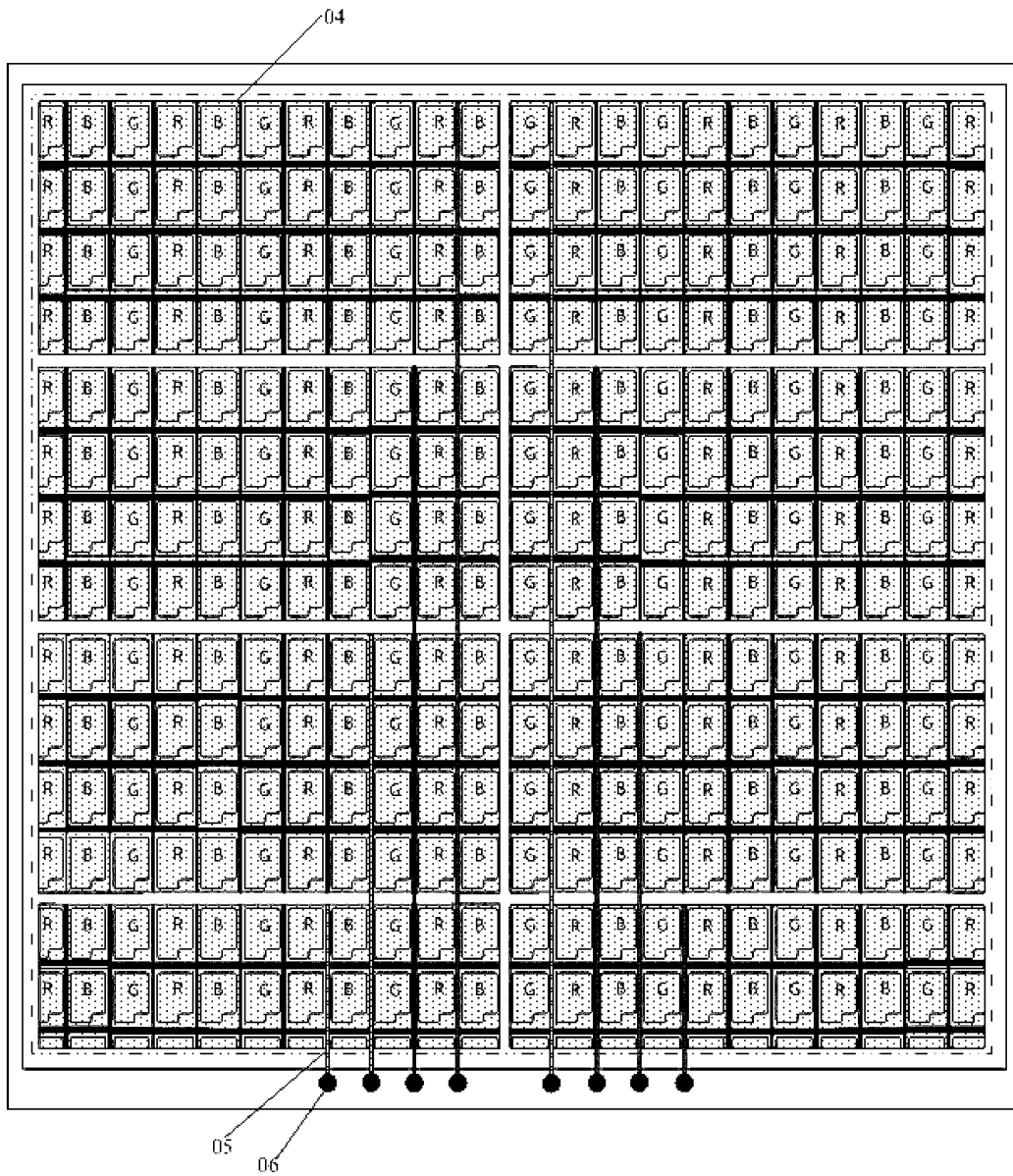




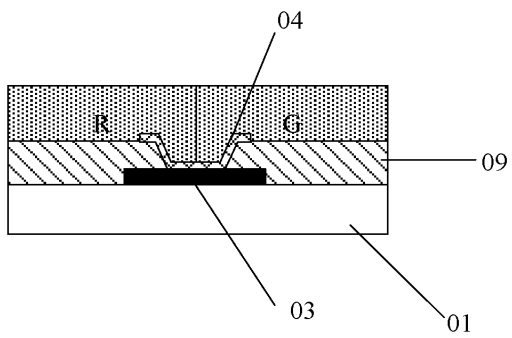
도면7



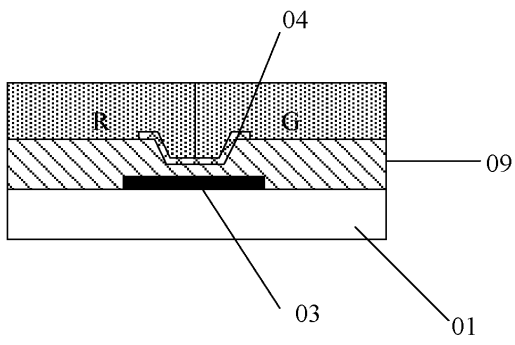
도면8



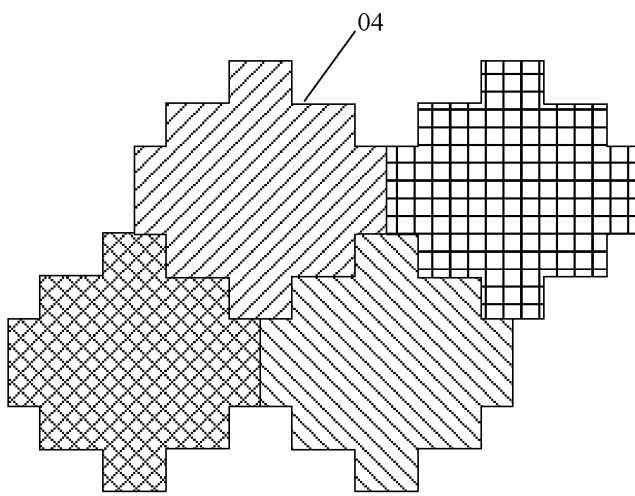
도면9a



도면9b



도면10a



도면10b

