



등록특허 10-2400890



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월20일  
(11) 등록번호 10-2400890  
(24) 등록일자 2022년05월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*G06F 3/041* (2006.01) *G06F 3/044* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*G06F 3/0416* (2021.08)  
*G06F 3/0412* (2019.05)
- (21) 출원번호 10-2020-7015673(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2005년04월26일  
심사청구일자 2020년06월01일
- (85) 번역문제출일자 2020년06월01일
- (65) 공개번호 10-2020-0065111
- (43) 공개일자 2020년06월08일
- (62) 원출원 특허 10-2018-7004841  
원출원일자(국제) 2005년04월26일  
심사청구일자 2018년02월19일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2005/014364
- (87) 국제공개번호 WO 2005/114369  
국제공개일자 2005년12월01일
- (30) 우선권주장  
10/840,862 2004년05월06일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
WO2004013833 A2  
(뒷면에 계속)
- 전체 청구항 수 : 총 16 항

- (73) 특허권자  
애플 인크.  
미국 캘리포니아 (우편번호 95014) 쿠퍼티노 원  
애플 파크 웨이
- (72) 발명자  
호텔링, 스티븐, 포터  
미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 엠에스 93-3티  
인피니트루프 1 애플 인크. 내  
스트릭콘, 조슈아, 에이.  
미국 33149 플로리다주 키 비스케인 하버 씨티.  
330  
후퍼, 브라이언, 큐.  
미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 엠에스 83-티  
인피니트루프 1 애플 인크. 내
- (74) 대리인  
장덕순, 백만기

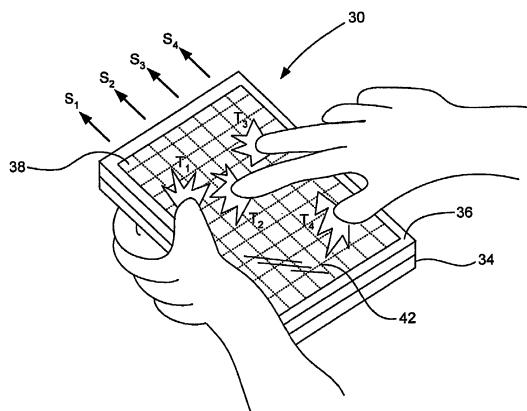
(54) 발명의 명칭 **다지점 인식 터치 화면**

심사관 : 반성원

**(57) 요약**

터치 패널의 평면에서 동시에 그리고 서로 다른 위치에서 발생하는 다수의 터치 또는 근접 터치를 검출하고, 다수의 터치 각각마다 상기 터치 패널의 평면 상에 터치들의 위치를 나타내는 서로 다른 신호를 생성하도록 구성된 투명 용량성 감지 매체를 갖는 터치 패널이 개시된다.

**대 표 도 - 도2**



(52) CPC특허분류

*G06F 3/044* (2021.08)

*G06F 2203/04104* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

SmartSkin: An Infrastructure for Freehand Manipulation on Interactive Surfaces, Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2002), April 20-25, 2002

US05825352 A

US04914624 A

US20020121146 A1

KR1020040002983 A

EP0156593 A

JP05224818 A

JP2003173237 A

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

장치로서,

터치 센서 패널 - 상기 터치 센서 패널은 상기 터치 센서 패널의 평면에서 동시에 그리고 서로 다른 위치들에서 발생하는 다수의 터치 또는 근사 터치들을 검출하도록 구성되고, 상기 터치 센서 패널은,

서로 전기적으로 절연되는 복수의 투명한 제1 도전성 라인을 갖는 제1 층으로서, 상기 복수의 투명한 제1 도전성 라인은 제1 라인폭들을 갖는, 제1 층; 및

서로 전기적으로 절연되는 복수의 투명한 제2 도전성 라인을 가지며, 상기 제1 층으로부터 공간적으로 분리되는 제2 층으로서, 상기 복수의 투명한 제2 도전성 라인은 상기 제1 라인폭들보다 더 넓은 제2 라인폭들을 갖고, 상기 제2 도전성 라인들은 상기 제1 도전성 라인들에 대해 횡방향으로 위치하고, 횡방향 라인들의 교차점은 상기 터치 센서 패널의 평면 내의 상이한 위치들에 위치하는, 제2 층

을 포함함 -;

상기 제1 도전성 라인들과 상기 제2 도전성 라인들 사이의 전하 결합(charge coupling)에서의 변화를 검출하도록 구성되는 용량성 모니터링 회로; 및

상기 터치 센서 패널에 인접하게 위치하는 디스플레이 장치

를 포함하는 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 층의 상기 투명한 제1 도전성 라인들은 제1 부재 상에 배치되고, 상기 제2 층의 상기 투명한 제2 도전성 라인들은 제2 부재 상에 배치되고, 상기 제1 부재는 상기 제2 부재 위에 배치되는, 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 부재 위에 배치되는 제3 부재를 더 포함하고, 상기 제1 및 제2 부재들은 접착 층을 통해 서로 접합되고(attached), 상기 제3 부재는 추가 접착 층을 통해 상기 제1 부재에 접합되는, 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 도전성 라인들 및 상기 제2 도전성 라인들은 상호 용량성 결합(mutual capacitive coupling)에 의해 결합되는, 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 도전성 라인들은 동일한 기판의 대향하는 측면들(opposite sides) 상에 위치하는, 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 도전성 라인들은 구동 라인들(drive lines)이고, 상기 제2 도전성 라인들은 감지 라인들(sense lines)이며, 상기 감지 라인들은 상기 용량성 모니터링 회로에 접속되는, 장치.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 제1 도전성 라인들은 감지 라인들이고, 상기 제2 도전성 라인들은 구동 라인들이며, 상기 감지 라인들은 상기 용량성 모니터링 회로에 접속되는, 장치.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 제1 층의 제1 도전성 라인들의 수는 상기 제2 층의 제2 도전성 라인들의 수와 상이한, 장치.

**청구항 9**

장치로서,

그래픽 사용자 인터페이스를 디스플레이하기 위한 스크린을 갖는 디스플레이; 및  
투명 터치 패널로서, 상기 스크린이 상기 투명 터치 패널을 통해 보여질 수 있게 하고 동시에 상기 터치 패널  
상의 상이한 위치들에서 발생하는 다수의 터치 이벤트를 인식할 수 있는 투명 터치 패널  
을 포함하고,

상기 터치 패널은, 상기 터치 패널에 걸친 개별 지점들에서 상기 터치 이벤트들 및 상기 터치 이벤트들과 연관  
된 용량성 결합에서의 변화를 동시에 검출하도록 구성되는 다지점 감지 장치(multipoint sensing arrangement)  
를 포함하고,

상기 터치 패널은,

상기 디스플레이의 상기 스크린 위에 배치된 제1 부재;

상기 제1 부재 위에 배치된 제1 투명 도전성 층 - 상기 제1 투명 도전성 층은 제1 라인폭들을 갖는 복  
수의 이격된 제1 평행 라인을 포함함 -;

상기 제1 투명 도전성 층 위에 배치된 제2 부재;

상기 제2 부재 위에 배치된 제2 투명 도전성 층 - 상기 제2 투명 도전성 층은 상기 제1 라인폭들과 상  
이한 제2 라인폭들을 갖는 제2 복수의 이격된 평행 라인을 포함하고, 상기 제2 투명 도전성 층의 상기 제2 복수  
의 평행 라인은 상기 제1 투명 도전성 층의 상기 제1 복수의 평행 라인에 수직임 -; 및

상기 제1 복수의 평행 라인과 상기 제2 복수의 평행 라인 사이의 전하 결합에서의 변화를 검출하기 위  
해 상기 제1 및 제2 복수의 평행 라인들 중 하나에 동작가능하게 결합되는 하나 이상의 센서 회로

를 포함하는 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 제1 복수의 평행 라인과 상기 제2 복수의 평행 라인 사이의 공간에 배치된 더미 피처들  
을 더 포함하고,

상기 더미 피처들은 상기 제1 및 제2 복수의 평행 라인들의 광 굴절률(optical index)을 일치시킴으로써 상기  
스크린의 시각적 외관을 광학적으로 향상시키는, 장치.

**청구항 11**

제9항에 있어서,

상기 제1 및 제2 복수의 평행 라인들 중 하나의 평행 라인의 피치(pitch)는 상기 제1 및 제2 복수의 평행 라인  
들 중 다른 평행 라인의 피치와 상이한, 장치.

**청구항 12**

장치로서,

터치 센서 패널 - 상기 터치 센서 패널은 상기 터치 센서 패널의 평면에서 동시에 그리고 서로 다른 위치들에서 발생하는 다수의 터치 또는 근사 터치들을 검출하도록 구성되고, 상기 터치 센서 패널은,

서로 전기적으로 절연되는 복수의 투명한 제1 도전성 라인을 갖는 제1 층으로서, 상기 복수의 투명한 제1 도전성 라인은 제1 라인폭들을 갖는, 제1 층; 및

서로 전기적으로 절연되는 복수의 투명한 제2 도전성 라인을 가지며, 상기 제1 층으로부터 공간적으로 분리되는 제2 층으로서, 상기 복수의 투명한 제2 도전성 라인은 상기 제1 라인폭들보다 더 넓은 제2 라인폭들을 갖고, 상기 제1 및 제2 층들 중 하나 층에서의 도전성 라인들의 수는 상기 제1 및 제2 층들 중 다른 층 내의 도전성 라인들의 수와 상이하며, 상기 제2 도전성 라인들은 상기 제1 도전성 라인들에 대해 횡방향으로 위치하고, 횡방향 라인들의 교차점은 상기 터치 센서 패널의 평면 내의 상이한 위치들에 위치하는, 제2 층

을 포함함 -;

상기 제1 도전성 라인들과 상기 제2 도전성 라인들 사이의 전하 결합에서의 변화들을 검출하도록 구성되는 용량성 모니터링 회로; 및

상기 터치 센서 패널에 인접하게 위치하는 디스플레이 장치

를 포함하는 장치.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 제1 층 및 상기 제2 층 중 하나의 층에서의 상기 도전성 라인들의 간격(spacing)은 상기 제1 층 및 상기 제2 층 중 다른 층에서의 상기 도전성 라인들의 간격과 상이한, 장치.

**청구항 14**

제12항에 있어서,

상기 제1 도전성 라인 및 상기 제2 도전성 라인은 동일한 기판의 대향하는 측면들 상에 위치하는, 장치.

**청구항 15**

제12항에 있어서,

상기 제1 층의 상기 투명한 제1 도전성 라인들은 제1 부재 상에 배치되고, 상기 제2 층의 상기 투명한 제2 도전성 라인들은 제2 부재 상에 배치되며, 상기 제1 부재는 상기 제2 부재 위에 배치되는, 장치.

**청구항 16**

제15항에 있어서,

상기 제1 부재 위에 배치된 제3 부재

를 더 포함하고,

상기 제1 부재 및 상기 제2 부재는 접착 층을 통해 서로 접합되고, 상기 제3 부재는 추가 접착 층을 통해 상기 제1 부재에 접합되는, 장치.

**발명의 설명****기술 분야**

[0001] 본 발명은 일반적으로 터치 화면을 가진 전자 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 다지점을 동시

에 감지할 수 있는 터치 화면에 관한 것이다.

## 배경기술

[0002] 오늘날 컴퓨터 시스템에서의 동작들을 수행하기 위한 여러 종류의 입력 장치가 존재한다. 이들 동작은 일반적으로 디스플레이 화면상에서 커서를 이동시키기 및/또는 선택하기에 상당한다. 예로서, 입력 장치는 버튼 또는 키, 마우스, 트랙볼, 터치 패드, 조이 스틱, 터치 화면 등을 포함할 수 있다. 특히, 터치 화면은 그 가격이 저렴할 뿐만 아니라 그 동작의 융통성 및 용이성으로 인해 점점 더 보편적이 되어 가고 있다. 터치 화면에 의해, 사용자는 손가락 또는 스타일러스를 통해 단순히 디스플레이 화면을 터치함으로써 커서를 이동시키거나 선택할 수 있다. 일반적으로, 터치 화면은 디스플레이 화면상에서 터치와 터치의 위치를 인식하고, 컴퓨터 시스템이 터치를 해석한 후 그 터치 이벤트에 근거하여 액션을 수행한다.

[0003] 터치 화면은 전형적으로 터치 패널, 컨트롤러, 및 소프트웨어 드라이버를 포함한다. 터치 패널은 터치 감응면을 가진 투명한 패널이다. 터치 패널은 디스플레이 화면의 전면에 위치되어 터치 감응면이 디스플레이 화면의 가시 영역을 덮는다. 터치 패널은 터치 이벤트를 등록하고, 이들 신호를 컨트롤러에 전송한다. 컨트롤러는 이들 신호를 처리하고, 데이터를 컴퓨터 시스템에 전송한다. 소프트웨어 드라이버는 터치 이벤트를 컴퓨터 이벤트로 번역한다.

[0004] 저항성, 용량성, 적외선, 표면탄성파(surface acoustic wave;SAW), 전자기, 근접장 이미징(Near Field Imaging;NFI) 등을 포함하는 여러 타입의 터치 화면 기술이 존재한다. 이들 장치들 각각은 장점 및 단점을 가져 터치 화면을 설계 또는 구성할 때 이를 고려하게 된다. 저항성 기술에서는, 터치 패널은 얇은 금속 전도체 층 및 저항층으로 코팅된다. 패널을 터치할 때, 그 층들이 접촉되어 터치 이벤트의 위치를 등록하는 스위치를 폐쇄한다. 이런 정보는 나중 처리를 위해 컨트롤러로 전송된다. 용량성 기술에서는, 터치 패널을 전하를 저장하는 재료로 코팅한다. 패널을 터치할 때, 소량의 전하가 접촉점으로 이동된다. 패널의 각 모서리에 위치된 회로가 전하를 측정하여, 나중 처리를 위해 이런 정보를 컨트롤러에 전송한다.

[0005] 표면탄성파 기술에서는, 예를 들어, 트랜스듀서(transducer)에 의한 초음파가 터치 화면 패널 상에서 수평 및 수직으로 전송된다. 패널을 터치할 때, 파의 음향 에너지가 흡수된다. 트랜스듀서에 대향하여 위치된 센서는 이런 변화를 검출하고, 처리를 위해 이런 정보를 컨트롤러에 전송한다. 적외선 기술에서는, 예를 들어, 발광 다이오드에 의한 광빔이 터치 패널 상에서 수평 및 수직으로 전송된다. 패널을 터치할 때, 발광 다이오드로부터 방사된 광빔의 일부가 차단된다. 발광 다이오드에 대향하여 위치된 광 검출기가 이런 변화를 검출하고, 처리를 위해 이런 정보를 컨트롤러에 전송한다.

[0006] 이들 기술 모두에서 발견되는 한 가지 문제점은 이들 기술이 다수의 객체가 감응면에 놓일 때 조차도 한 지점만을 보고할 수 있다는 점이다. 즉, 이들 기술들은 다수의 접촉 지점을 동시에 추적하는 기능이 부족하다. 저항성 및 용량성 기술들에서는, 동시에 발생하는 터치 지점 전부의 평균값을 결정하고, 터치 지점 사이의 어딘가에 상당하는 한 지점을 보고한다. 표면파 및 적외선 기술에서는, 마스킹(masking)으로 인해 동일한 수평 또는 수직 라인상에 놓인 다수의 터치 지점의 정확한 위치를 인식하는 것이 불가능하다. 어느 경우라도, 불완전한 결과값이 생성된다.

[0007] 이들 문제점은 특히 한 손을 태블릿을 붙들고 있는데 사용하고 다른 한 손을 터치 이벤트를 생성하는데 사용하는 태블릿 PC에서 문제를 일으킨다. 예를 들어, 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 태블릿(2)을 붙들고 있으면 염지(3)가 터치 화면(5)의 터치 감응면(4)의 에지를 오버랩하게 된다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 터치 기술이 저항성 및 용량성 패널에 의해 이용되는 평균화를 이용하는 경우, 왼손 염지(3)와 오른손 염지(6) 사이의 어딘가에 상당하는 한 지점이 보고될 것이다. 도 1b에 도시된 바와 같이, 터치 기술이 적외선 및 SAW 패널에 의해 이용되는 투영 주사 기술을 이용하는 경우, 염지(3)의 큰 수직 성분으로 인해, 염지(6)의 정확한 수직 위치를 인지하는 것이 곤란하다. 태블릿(2)은 회색으로 도시된 부분들을 단지 결정할 수 있다. 본질적으로, 염지(3)는 염지(6)의 수직 위치 인식을 차단시켜 버린다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 다지점을 동시에 감지할 수 있는 터치 화면을 제공한다.

## 과제의 해결 수단

- [0009] 일 실시예에서, 본 발명은 터치 패널의 평면에서 동시에 그리고 서로 다른 위치에서 발생하는 다수의 터치들 또는 근접 터치를 검출하고, 다수의 터치 각각마다 터치 패널의 평면 상에 터치들의 위치를 나타내는 서로 다른 신호를 생성하도록 구성된 투명 용량성 감지 매체를 갖는 터치 패널에 관한 것이다.
- [0010] 다른 실시예에서, 본 발명은 디스플레이 장치에 관한 것이다. 디스플레이 장치는 그래픽 사용자 인터페이스를 표시하기 위한 화면을 갖는 디스플레이를 포함한다. 디스플레이 장치는 또한 화면을 보여주고 터치 화면의 터치 감응면상의 서로 다른 위치들에서 동시에 발생하는 다수의 터치 이벤트를 인식하여 이런 정보를 호스트 장치에 출력할 수 있는 투명 터치 패널을 포함한다.
- [0011] 다른 실시예에서, 본 발명은 컴퓨터 구현된 방법에 관한 것이다. 본 방법은 투명 터치 화면의 표면 상에서 동시에 다수의 터치를 수신하는 것을 포함한다. 본 방법은 또한 다수의 터치 각각을 개별적으로 인식하는 것을 포함한다. 본 방법은 인식된 다수의 터치에 근거하여 터치 데이터를 보고하는 것을 더 포함한다.
- [0012] 다른 실시예에서, 본 발명은 컴퓨터 시스템에 관한 것이다. 컴퓨터 시스템은 컴퓨터 시스템에 연관된 동작을 실행하고 명령어들을 수행하도록 구성된 프로세서를 포함한다. 컴퓨터는 또한 프로세서에 동작 가능하게 결합된 디스플레이 장치를 포함한다. 컴퓨터 시스템은 또한 프로세서에 동작 가능하게 결합된 터치 화면을 포함한다. 터치 화면은 디스플레이의 정면에 위치된 거의 투명한 패널이다. 터치 화면은 동시에 터치 화면 전체에 걸쳐 놓여져 있거나, 터치 화면 상을 탭핑하거나, 또는 이동하는 다수의 객체를 추적하도록 구성된다. 터치 화면은 터치 화면의 평면에 전체에 걸쳐 위치되는 독립적이며 공간적으로 분리된 여러 개의 감지 지점들로 분할되는 용량성 감지 장치를 포함한다. 감지 지점 각각은 동시에 신호를 생성할 수 있다. 터치 화면은 또한 감지 장치로부터 데이터를 획득하고 프로세서에 획득된 데이터를 제공하는 감지 회로를 포함한다.
- [0013] 다른 실시예에서, 본 발명은 터치 화면 방법에 관한 것이다. 본 방법은 복수의 감지 지점을 구동하는 단계를 포함한다. 본 방법은 또한 감지 지점들에 연결된 모든 감지 라인으로부터 출력을 판독하는 단계를 포함한다. 본 방법은 또한 객체들이 터치 화면을 터칭하는 위치를 판정하기 위해, 어느 한 순간에 터치 화면 평면 상에 이미지를 생성하여 분석하는 단계를 포함한다. 본 방법은 추가로 현재 이미지와 과거 이미지를 비교하여 터치 화면을 터칭하는 객체에서의 변화를 판정하는 단계를 포함한다.
- [0014] 다른 실시예에서, 본 발명은 디지털 신호 처리 방법에 관한 것이다. 본 방법은 미처리(raw) 데이터를 수신하는 단계를 포함한다. 미처리 데이터는 터치 화면의 투명 용량 감지 노드 각각에 대한 값을 포함한다. 본 방법은 또한 미처리 데이터를 필터링시키는 단계를 포함한다. 본 방법은 계조(gradient) 데이터를 생성하는 단계를 더 포함한다. 본 방법은 추가로 계조 데이터에 근거하여 터치 영역에 대한 경계를 계산하는 단계를 포함한다. 또한, 본 방법은 각각의 터치 영역에 대한 좌표를 계산하는 단계를 포함한다.

## 발명의 효과

- [0015] 다지점을 동시에 감지할 수 있는 터치 화면을 제공한다.
- 도면의 간단한 설명**
- [0016] 본 발명은 첨부된 도면과 함께 이후의 상세한 설명에 의해 쉽게 이해될 것이고, 여기서 동일한 참조 부호는 동일한 구성 요소를 나타낸다.
- 도 1a 및 도 1b는 종래의 터치 화면을 불들고 있는 사용자를 도시하는 도면.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 투시도.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 어느 순간 특정 지점에서의 터치 화면 평면 상의 이미지를 도시하는 도면.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 다지점 터치 방법.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 컴퓨터 시스템의 블록도.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 다지점 터치 화면의 부분 상부도.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 다지점 터치 화면의 부분 상부도.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 단면의 정면도.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 투명 다지점 터치 화면의 상부도.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른, 디스플레이 장치의 단면의 부분 정면도.

도 11a 및 도 11b는 본 발명의 일 실시예에 다른 구동층 및 감지층의 부분 상부도.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 상호 용량 회로의 간략도.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 전하 충폭기의 다이어그램.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 용량성 감지 회로의 블록도.

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 흐름도.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 신호 처리 방법의 흐름도.

도 17a 내지 도 17e는 본 발명의 일 실시예에 따른 여러 개의 단계에서의 터치 데이터를 도시하는 도면.

도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 측면도.

도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 측면도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017]

본 발명의 실시예들은 도 2 내지 도 19를 참조하여 하기에 기술된다. 그러나, 당업자는 이를 도면에 관하여 본 원에 기술된 상세한 설명이 예시적인 목적을 위한 것이고 본 발명은 이를 제한된 실시예에만 한정되지 않음을 쉽사리 인식할 것이다.

[0018]

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치(30)의 투시도이다. 디스플레이 장치(30)는 디스플레이(34) 및 그 디스플레이(34)의 정면에 위치된 투명 터치 화면(36)을 포함한다. 디스플레이(34)는 포인터 또는 커서를 포함하는 그래픽 사용자 인터페이스(GUI) 뿐만 아니라 다른 정보도 사용자에게 표시하도록 구성된다. 한편, 투명 터치 화면(36)은 사용자 터치를 감지하는 입력 장치이며, 사용자가 디스플레이(34)상의 그래픽 사용자 인터페이스와 대화하게끔 한다. 예로서, 터치 화면(36)에 의해 사용자는 입력 포인터를 이동시키거나, 단순히 디스플레이(34)상의 GUI를 지정함으로써 그래픽 사용자 인터페이스상에서 선택을 행할 수 있게 된다.

[0019]

일반적으로, 터치 화면(36)은 터치 화면(36)의 표면(38)상에서 터치 이벤트를 인식한 후, 호스트 장치에 이런 정보를 출력한다. 호스트 장치는 예컨대, 데스크톱, 랩톱, 휴대형 또는 태블릿 컴퓨터 등의 컴퓨터에 상당할 수 있다. 호스트 장치는 터치 이벤트를 해석한 후, 터치 이벤트에 근거하여 액션을 수행한다. 종래에, 터치 화면은 터치 화면의 다지점을 동시에 터치할 때조차도, 하나의 터치 이벤트만을 인식할 수 있었다(예컨대, 평균화, 마스킹 등). 하지만, 종래의 터치 화면과는 달리 본원에 도시된 터치 화면(36)은 터치 화면(36)의 터치 감응면(38) 상에서 동시에 그리고 서로 다른 위치들에서 발생하는 다수 터치 이벤트들을 인식하도록 구성된다. 즉, 터치 화면(36)은 다수의 접촉 지점(T1-T4)을 동시에 추적할 수 있으며, 다시 말해, 4개의 객체가 터치 화면을 터치하는 경우, 터치 화면이 4개 객체 전부를 추적하게 된다. 도시된 바와 같이, 터치 화면(36)은 터치 화면(36)의 표면 상에서 동시에 발생하는 터치 지점(T1-T4) 각각에 대해 서로 다른 추적 신호(S1-S4)를 생성한다. 인식 가능한 터치 수는 약 15개일 수 있다. 15개의 터치 지점은 10개 손가락, 2개의 손바닥, 및 3개의 기타 것을 고려한다.

[0020]

다수의 터치 이벤트는 호스트 장치에서 하나의 또는 다수의 액션을 수행하기 위해 개별적으로 또는 한꺼번에 이용될 수 있다. 개별적으로 이용될 때, 제1 터치 이벤트는 제1 액션을 수행하는데 이용될 수 있고, 반면에 제2 터치 이벤트는 제1 액션과는 상이한 제2 액션을 수행하는데 이용될 수 있다. 액션들은 예컨대 커서 또는 포인터 등의 객체를 이동시키기, 스크롤링 또는 패닝(panning)하기, 제어 설정 조정하기, 파일 또는 문서 열기, 메뉴 보기, 선택하기, 명령어 실행하기, 호스트 장치에 연결된 주변 장치 동작시키기 등을 포함할 수 있다. 한꺼번에 이용될 때, 제1 및 제2 터치 이벤트는 하나의 특정 액션을 수행하는데 이용될 수 있다. 특정 액션은 예컨대, 컴퓨터 또는 컴퓨터 네트워크에 로깅하기, 컴퓨터 또는 컴퓨터 네트워크의 제한된 영역에의 액세스를 허가된 개인에게 허가하기, 컴퓨터 데스크톱의 사용자가 선호하는 장치에 연관된 사용자 프로파일을 로딩하기, 웹 콘텐츠에의 액세스를 허가하기, 특정 프로그램을 시작하기, 메시지를 암호화 또는 디코딩하기 등을 포함할 수 있다.

[0021]

다수의 터치 이벤트를 인식하기는 일반적으로 다지점 감지 장치에 의해 달성된다. 다지점 감지 장치는 터치 화면(36)의 터치 감응면(38) 전체에 걸쳐 동시에 그리고 서로 다른 지점에서 터치들과 이를 터치의 크기를 검출하

고 모니터링할 수 있다. 다지점 감지 장치는 일반적으로 서로 독립적으로 작용하고 터치 화면(36)상의 서로 다른 지점을 나타내는 복수의 투명 센서 좌표 또는 노드(42)를 제공한다. 복수의 객체가 터치 화면(36)을 누를 때, 하나 이상의 센서 좌표가 예컨대, 터치 지점(T1-T4) 등의 터치 지점 각각에 대해 활성화된다. 각각의 터치 지점(T1-T4)에 연관된 센서 좌표(42)는 추적 신호(S1-S4)를 생성한다.

[0022] 일 실시예에서, 터치 화면(36)은 복수의 용량성 감지 노드(42)를 포함한다. 용량성 감지 노드는 매우 다양할 수 있다. 예를 들어, 용량성 감지 노드는 자체 용량(self capacitance) 또는 상호 용량(mutual capacitance)에 근거할 수 있다. 자체 용량에서는, 단일 전극의 "자체(self)" 용량을 예컨대, 접지에 대해 측정한다. 상호 용량에서는, 제1 및 제2 전극 간의 상호 용량을 측정한다. 어느 경우라도, 한 노드(42)는 서로 다른 한 노드(42)와 독립적으로 작용하여 터치 화면(36) 상에서 서로 다른 지점을 나타내는 신호를 동시에 발생시키게 된다.

[0023] 투명 터치 화면(36)을 생성하기 위해, 용량성 감지 노드(42)는 ITO(Indium-Tin-Oxide) 등의 투명 도전 매체로 형성된다. 자체 용량 감지 장치에서는, 투명 도전 매체가 공간적으로 분리된 전극과 트레이스로 패턴화된다. 전극 각각은 서로 다른 좌표를 나타내고, 트레이스는 전극들을 용량성 감지 회로에 연결시킨다. 좌표는 직교좌표계(x 및 y), 극좌표계(r, θ), 또는 일부 다른 좌표계와 연관될 수 있다. 직교좌표계에서는, 서로 다른 x, y 좌표를 나타내는 각각의 전극들이 격자 배열을 형성하도록 전극을 행과 열로 배열할 수 있다. 동작 동안에, 용량성 감지 회로는 전극 각각에서 발생하는 용량의 변화를 모니터링한다. 변화가 발생하는 위치와 이들 변화의 크기는 다수의 터치 이벤트를 인식하는데 도움이 되도록 이용된다. 용량의 변화는, 전형적으로 사용자가 손가락 등의 객체를 전극에 근접하여 놓을 때 전극에서 발생하며, 즉 객체가 전하를 가져옴으로써 용량에 영향을 미치게 된다.

[0024] 상호 용량에서는, 투명 도전 매체가 2개의 서로 다른 층에 형성된 공간적으로 분리된 라인의 그룹으로 패턴화된다. 구동 라인은 제1층상에 형성되고, 감지 라인은 제2층상에 형성된다. 서로 다른 층에 존재하도록 분리되어 있지만, 감지 라인은 구동 라인을 가로지르거나, 교차 또는 횡단하여 용량성 결합 노드를 형성한다. 감지 라인이 구동 라인을 가로지르는 방식은 일반적으로 이용된 좌표계에 따른다. 예를 들어, 직교좌표계에서는, 감지 라인이 구동 라인에 직각으로 교차하여 서로 다른 x 및 y 좌표를 갖는 노드들을 형성한다. 또한, 극좌표계에서는, 감지 라인이 동심 원일 수 있고, 구동 라인이 방사상으로 신장하는 라인일 수 있다(또는 그 반대 경우임). 구동 라인은 전압원에 연결되고, 감지 라인은 용량성 감지 회로에 연결된다. 동작 동안에, 전류는 한번에 하나의 구동 라인을 통해 구동되고, 용량성 결합으로 인해, 그 전류는 노드 각각(예컨대, 교점)에서의 감지 라인을 통해 전달된다. 또한, 감지 회로는 노드 각각에서 발생하는 용량의 변화를 모니터링한다. 변화가 발생하는 위치와 이들 변화의 크기는 다수의 터치 이벤트를 인식하는데 도움이 되도록 이용된다. 용량의 변화는, 전형적으로 사용자가 손가락 등의 객체를 용량성 결합 노드에 근접하여 놓을 때 용량성 결합 노드에서 발생하며, 즉 객체가 전하를 가져와서 용량에 영향을 미치게 된다.

[0025] 예로서, 터치 화면(36)의 노드(42)에서 발생된 신호는 어느 순간 특정 지점에서 터치 화면 평면 상의 이미지를 생성하는데 이용될 수 있다. 도 3을 참조해 보면, 터치 화면(36)의 터치 감응면(38)에 접촉하는 각 객체는 접촉 부분 영역(44)을 생성한다. 접촉 부분 영역(44) 각각은 여러 개의 노드(42)를 덮는다. 덮여진 노드(42)는 표면 접촉을 검출하지만, 남아있는 노드(42)는 표면 접촉을 검출하지 않는다. 결과적으로, 터치 화면 평면 상에 픽셀레이티드(pixilated) 이미지가 형성될 수 있다. 접촉 부분 영역(44) 각각에 대한 신호들이 한꺼번에 그룹화되어 접촉 부분 영역(44)을 나타내는 개별 이미지를 형성할 수 있다. 접촉 부분 영역(44) 각각의 이미지는 각 지점에서의 압력에 근거하여 고점 및 저점을 포함할 수 있다. 이미지 내의 고점과 저점뿐만 아니라 이미지의 형태도 서로 근접하여 존재하는 접촉 부분 영역(44)을 구별짓는데 이용될 수 있다. 또한, 현재 이미지, 보다 구체적으로는 접촉 부분 영역(44) 각각의 이미지는 이전 이미지와 비교되어 호스트 장치에서 실행할 액션을 결정하게 된다.

[0026] 도 2를 다시 참조해 보면, 디스플레이 장치(30)는 독립형 유닛일 수 있거나, 다른 장치에 통합될 수 있다. 독립형일 때, 디스플레이 장치(30)(또는 그 컴포넌트 각각)는, 그 자신의 하우징을 포함하고 유선 또는 무선 연결을 통해 호스트 장치에 결합할 수 있는 주변 장치(모니터)처럼 동작한다. 통합될 때, 디스플레이 장치(30)는 하우징을 공유하고, 호스트 장치에 하드웨어적으로 연결되어 단일 유닛을 형성하게 된다. 예로서, 디스플레이 장치(30)는 테스크톱 등의 범용 컴퓨터에만 한정되지 않고, 랩톱 또는 태블릿 컴퓨터, PDA 등의 핸드헬드 및 뮤직 플레이어 등의 미디어 플레이어, 또는 카메라, 프린터 등의 주변 장치 등을 포함하여 다양한 호스트 장치 내에 배치될 수 있다.

[0027] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 다지점 터치 방법(45)이다. 본 방법은 일반적으로 터치 화면의 표면 상에

서 다수의 터치를 동시에 수신하는 블록(46)에서 시작된다. 이는 예컨대, 터치 화면의 표면상에 여러 손가락을 올려 놓음으로써 이루어질 수 있다. 블록(46) 이후에, 프로세스 흐름은 터치 화면이 다수의 터치 각각을 개별적으로 인식하는 블록(47)으로 진행한다. 이는 예컨대, 터치 화면 내에 위치된 다지점 용량 센서에 의해 이루어질 수 있다. 블록(47) 이후에, 프로세스 흐름은 다수의 터치에 근거하여 터치 데이터를 보고하는 블록(48)으로 진행한다. 터치 데이터는 예컨대, 범용 컴퓨터 등의 호스트 장치에 보고될 수 있다.

[0028] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 컴퓨터 시스템(50)의 블록도이다. 컴퓨터 시스템(50)은 데스크톱, 랩톱, 태블릿, 또는 핸드헬드 등의 개인용 컴퓨터 시스템에 상당할 수 있다. 예로서, 컴퓨터 시스템은 Apple 또는 PC 기반의 컴퓨터 시스템에 상당할 수 있다. 컴퓨터 시스템은 또한 정보 키오스크(kiosks), ATM(automated teller machines), POS(point of sale machines), 산업용 머신, 게임용 머신, 알케이드(arcade) 머신, 벤딩(vending) 머신, 항공사 e-티켓 단말기, 레스토랑 예약용 단말기, 고객 서비스국, 도서관용 단말기, 학습 장치 등의 공공 컴퓨터 시스템에 상당할 수 있다.

[0029] 도시된, 컴퓨터 시스템(50)은 컴퓨터 시스템(50)에 연관된 동작을 수행하고 명령어들을 수행하도록 구성된 프로세서(56)를 포함한다. 예를 들어, 메모리로부터 검색된 명령어들을 이용하여, 프로세서(56)는 컴퓨팅 시스템(50)의 컴포넌트 간의 입력 및 출력 데이터의 수신과 조작을 제어할 수 있다. 프로세서(56)는 단일 칩 프로세서일 수 있거나, 다수의 컴포넌트로 구현될 수 있다.

[0030] 대다수 경우, 프로세서(56)는 운영 체제와 함께 컴퓨터 코드를 실행하고 데이터를 생성하고 이용하는 동작을 한다. 컴퓨터 코드 및 데이터는 프로세서(56)에 동작 가능하게 결합되는 프로그램 저장 블록(58) 내에 상주할 수 있다. 프로그램 저장 블록(58)은 일반적으로 컴퓨터 시스템(50)이 사용하는 데이터를 저장하는 공간을 제공한다. 예로서, 프로그램 저장 블록은 ROM(60), RAM(62), 하드디스크 드라이브(64) 등을 포함할 수 있다. 컴퓨터 코드 및 데이터는 또한 분리형 저장 매체 상에 상주할 수 있고, 필요로 될 때 컴퓨터 시스템에 로드 또는 설치된다. 분리형 저장 매체는 예컨대, CD-ROM, PC-CARD, 플로피 디스크, 자기 테이프, 및 네트워크 컴포넌트를 포함한다.

[0031] 컴퓨터 시스템(50)은 또한 프로세서(56)에 동작 가능하게 결합되는 입력/출력(I/O) 컨트롤러(66)를 포함한다. I/O 컨트롤러(66)는 프로세서(56)에 통합될 수 있거나, 도시된 바와 같은 개별적인 컴포넌트일 수 있다. I/O 컨트롤러(66)는 일반적으로 하나 이상의 I/O 장치와의 대화를 제어하도록 구성된다. I/O 컨트롤러(66)는 일반적으로 프로세서와 통신하기 원하는 I/O 장치들과 프로세서 간에 데이터를 교환함으로써 동작한다. I/O 장치와 I/O 컨트롤러는 전형적으로 데이터 링크(67)를 통해 통신한다. 데이터 링크(67)는 단방향 링크 또는 쌍방향 링크일 수 있다. 일부 경우에, I/O 장치는 유선 연결을 통해 I/O 컨트롤러(66)에 연결될 수 있다. 다른 경우에, I/O 장치는 무선 연결을 통해 I/O 컨트롤러(66)에 연결될 수 있다. 예로서, 데이터 링크(67)는 PS/2, USB, 파이어와이어(firewire), IR, RF, 블루투스 등에 상당할 수 있다.

[0032] 컴퓨터 시스템(50)은 또한 프로세서(56)에 동작 가능하게 결합되는 디스플레이 장치(68)를 포함한다. 디스플레이 장치(68)는 개별적인 컴포넌트(주변 장치)일 수 있거나, 데스크톱(하나의 머신 전부(all in one machine)), 랩톱, 핸드헬드 또는 태블릿 등을 형성하기 위해 프로세서 및 프로그램 저장소에 통합될 수 있다. 디스플레이 장치(68)는 포인터 또는 커서를 포함하는 GUI 뿐만 아니라 기타 정보도 사용자에게 표시하도록 구성된다. 예로서, 디스플레이 장치(68)는 흑백 디스플레이, CGA(color graphics adapter) 디스플레이, EGA(enhaned graphics adapter) 디스플레이, VGA(variable-graphics array) 디스플레이, 수퍼 VGA 디스플레이, 액정 디스플레이(예컨대, 액티브 매트릭스, 패시브 매트릭스 등), CRT, 플라즈마 디스플레이 등일 수 있다.

[0033] 컴퓨터 시스템(50)은 또한 프로세서(56)에 동작 가능하게 결합되는 터치 화면(70)을 포함한다. 터치 화면(70)은 디스플레이 장치(68)의 전면에 위치되는 투명 패널이다. 터치 화면(70)은 디스플레이 장치(68)에 통합될 수 있거나, 개별적인 컴포넌트일 수 있다. 터치 화면(70)은 사용자의 터치로부터 입력을 수신하고, 이런 정보를 프로세서(56)에 전송하도록 구성된다. 대다수 경우, 터치 화면(70)은 그 표면상에서 터치들과 이들 터치의 위치 및 크기를 인식한다. 터치 화면(70)은 터치들을 프로세서(56)에 보고하고, 프로세서(56)는 그 프로그래밍에 따라 터치들을 번역한다. 예를 들어, 프로세서(56)는 특정 터치에 따른 태스크를 개시할 수 있다.

[0034] 일 실시예에 따르면, 터치 화면(70)은 동시에 터치 화면의 터치 감응면 전체에 걸쳐 놓여져 있거나, 터치 감응면 상을 탭핑하거나, 또는 이동하는 다수의 객체를 추적할 수 있다. 다수의 객체는 예컨대, 손가락과 손바닥에 상당할 수 있다. 터치 화면은 다수의 객체를 추적할 수 있기 때문에, 사용자는 동시에 여러 개의 터치에 의해 개시된 태스크를 수행할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 한 손가락으로 온스크린(onscreen) 버튼을 선택하면서, 다른 손가락으로는 커서를 이동시킬 수 있다. 또한, 사용자는 한 손가락으로 스크롤 바를 이동시키면서, 다른

손가락으로는 메뉴에서 항목을 선택할 수 있다. 또한, 제1 객체를 한 손가락으로 드래그하면서, 다른 손가락으로는 제2 객체를 드래그할 수 있다. 또한, 둘 이상의 손가락으로 제스처링(gesturing)을 수행할 수 있다.

[0035]

상술하자면, 터치 화면(70)은 일반적으로 감지 장치(72)에 근접하여 있는 객체 및/또는 터치 화면 상에 가해진 압력을 검출하도록 구성된다. 감지 장치(72)는 매우 다양할 수 있다. 일 특정 실시예에서, 감지 장치(72)는 터치 화면(70)의 전체에 걸쳐 위치되는, 여러 개의 독립적인 공간적으로 서로 다른 감지 지점, 노드 또는 영역(74)으로 분할된다. 감지 지점(74)은 전형적으로 은폐되어 있어, 터치 화면(70)의 표면(또는 터치 화면 평면) 상에서 서로 다른 위치를 나타내는 각각의 감지 지점(74)으로 터치 화면(70)에 대해 분산되어 있다. 감지 지점(74)은 픽셀레이터드 감지 지점(74) 각각이 동시에 신호를 생성할 수 있는 화소 어레이 또는 격자로 위치될 수 있다. 가장 단순한 경우, 신호는 객체가 감지 지점(74) 상에 놓일 때마다 생성된다. 객체를 다수의 감지 지점(74) 상에 놓을 때, 또는 객체를 다수의 감지 지점(74) 사이에 또는 상에서 이동시킬 때, 다수의 신호가 생성된다.

[0036]

감지 지점(74)의 개수 및 구성은 매우 다양할 수 있다. 감지 지점(74)의 개수는 일반적으로 터치 화면(70)의 희망하는 투명도 뿐만 아니라 희망하는 감도에 따른다. 노드 또는 감지 지점이 더 많으면 일반적으로 감도를 증가시키거나, 투명도는 감소시킨다(그 반대도 성립한다). 구성에 관련하여, 감지 지점(74)은 일반적으로 터치 화면 평면을 직교좌표계, 극좌표계, 또는 일부 다른 좌표계 등의 좌표계에 매핑한다. 직교좌표계를 이용할 때(도시됨), 감지 지점(74)은 전형적으로 x 및 y 좌표에 대응한다. 극좌표계를 이용할 때, 감지 지점은 전형적으로 반경(r), 및 각도( $\theta$ ) 좌표에 대응한다.

[0037]

터치 화면(70)은 감지 장치(72)로부터 데이터를 획득하고, 프로세서(56)에 획득된 데이터를 공급하는 감지 회로(76)를 포함할 수 있다. 또한, 프로세서는 이런 기능을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 감지 회로(76)는 미처리 데이터를 프로세서(56)에 전송하여 프로세서(56)가 미처리 데이터를 처리하게끔 구성된다. 예를 들어, 프로세서(56)는 감지 회로(76)로부터 데이터를 수신하고, 컴퓨터 시스템(50) 내에서 그 데이터를 어떻게 사용할지를 결정한다. 데이터는 감지 지점(74) 각각의 좌표 뿐만 아니라 감지 지점(74) 각각에 가해진 압력도 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 감지 회로(76)는 미처리 데이터 그 자체를 처리하도록 구성된다. 즉, 감지 회로(76)는 감지 지점(74)으로부터 펠스를 관독하고, 그 펠스를 프로세서가 이해할 수 있는 데이터로 변환한다. 감지 회로(76)는 필터링 및/또는 변환 프로세스를 실행할 수 있다. 필터링 프로세스는 전형적으로 비지 데이터 스트림(busy data stream)을 감소시키도록 구현되어, 프로세서(56)가 중복되는 또는 불필요한 데이터로 오버로드되지 않게 된다. 변환 프로세스는 미처리 데이터를 프로세서(56)에 전송 또는 보고하기 전에 미처리 데이터를 조정하도록 구현될 수 있다. 변환은 터치 영역 각각에 대한 중점(예컨대, 중심(centroid))을 판정하기를 포함할 수 있다.

[0038]

감지 회로(76)는 터치 화면(70)의 여러 가지 양상을 제어할 수 있는 터치 화면 프로그램을 저장하기 위한 저장소자를 포함할 수 있다. 예를 들어, 터치 화면 프로그램은 선택된 감지 지점(74)(예컨대, 좌표)에 근거하여 출력할 값의 타입을 포함할 수 있다. 사실, 감지 회로는 터치 화면 프로그램에 관련하여 소정의 통신 프로토콜을 따를 수 있다. 일반적으로 공지되어 있는, 통신 프로토콜들은 두 장치 간의 데이터를 교환하기 위한 규칙 및 절차의 집합이다. 통신 프로토콜은 전형적으로, 전송할 데이터, 즉 패킷을 목적지에 전달하는데 필요한 데이터 및 그 경로를 따라 발생하는 에러를 정정하는 데이터를 포함하는, 데이터 블록 또는 패킷으로 정보를 전송한다. 예로서, 감지 회로는 데이터를 HID(Human Interface Device) 포맷으로 배치할 수 있다.

[0039]

감지 회로(76)는 일반적으로 각각 하나 이상의 감지 지점(74)을 모니터링하는 하나 이상의 마이크로컨트롤러를 포함한다. 마이크로컨트롤러는 예컨대, 감지 장치(72)로부터 신호를 모니터링하고, 모니터링된 신호를 처리하고, 프로세서(56)에 이런 정보를 보고하는 펌웨어로 작용하는 ASIC(application specific integrated circuit)에 상당할 수 있다.

[0040]

일 실시예에 따른, 감지 장치(72)는 용량에 기초한다. 인식할 수 있는 바와 같이, 2개의 전기 도전 부재가 실제로는 접촉하지 않은 채 서로 접근할 때마다, 그 전기장이 상호작용하여 용량을 형성하게 된다. 대다수의 경우, 전기적으로 도전된 제1 부재가 감지 지점(74)이고, 전기적으로 도전된 제2 부재가 손가락 등의 객체(80)이다. 객체(80)가 터치 화면(70)의 표면에 접근할 때, 소량의 용량이 객체(80)와 그 객체에 근접하여 있는 감지 지점(74) 간에 형성된다. 감지 지점(74) 각각에서의 용량의 변화를 검출하고, 감지 지점의 위치를 인지함으로써, 감지 회로는 다수의 객체를 인식할 수 있고, 그 객체들을 터치 화면(70) 상에서 이동시킬 때 객체의 위치, 압력, 방향, 속도 및 가속도를 판정할 수 있다. 예를 들어, 감지 회로는 손가락 각각과 한 손바닥 또는 양 손바닥이 동시에 터치하는 시점과 위치뿐만 아니라 손가락과 손바닥(들)에 의해 가해진 압력도 판정할 수 있다.

[0041]

용량의 단순성에 의해, 감지 장치(72)의 설계 및 구성에 있어서 상당한 유연함을 가질 수 있다. 예로서, 감지 장치(72)는 자체 용량 또는 상호 용량에 기초할 수 있다. 자체 용량에서, 감지 지점(74) 각각에는 개별 충전 전극이 제공된다. 객체가 터치 화면(70)의 표면에 접근할 때, 객체 용량은 그 객체에 근접하여 있는 이들 전극에 결합되어서, 전극으로부터 방출된 전하를 가져오게 된다. 전극 각각에서의 전하량에 의해 감지 회로(76)에 의해 측정되어 다수의 객체가 터치 화면(70)을 터치할 때 다수의 객체의 위치를 판정하게 된다. 상호 용량에서, 감지 장치(72)는 2층의 격자의, 공간적으로 구분된 라인 또는 와이어를 포함한다. 가장 간단한 경우, 상층은 행의 라인을 포함하고, 하층은 열의 라인을 포함한다(예컨대, 수직형). 감지 지점(74)은 행과 열의 교점에 제공된다. 동작 동안에, 행은 충전되고, 전하는 교점에서의 열에 용량적으로 결합한다. 객체가 터치 화면의 표면에 접근할 때, 객체 용량은 객체에 근접하여 있는 교점에서의 행에 결합하여서, 행으로부터 방출된 전하를 가져오게 되며, 따라서 열의 경우도 마찬가지이다. 열 각각에서의 전하량에 의해 감지 회로(76)에 의해 측정되어 다수의 객체가 터치 화면(70)을 터치할 때 다수의 객체의 위치를 판정하게 된다.

[0042]

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 다지점 터치 화면(100)의 부분 상부도이다. 예로서, 터치 화면(100)은 일반적으로 도 2 및 도 4에 도시된 터치 화면에 상당할 수 있다. 다지점 터치 화면(100)은 동시에 다수의 객체의 위치 및 압력을 감지할 수 있다. 이런 특정한 터치 화면(100)은 자체 용량에 기초하고, 따라서 이는 각각 터치 화면(100) 평면 상에서 서로 다른 좌표를 나타내는 복수의 투명 용량성 감지 전극(102)을 포함한다. 전극(102)은 그 전극(102) 부근에 있는 터치 화면(100)을 터치하는 하나 이상의 객체로부터 용량성 입력을 수신하도록 구성된다. 객체가 전극(102)에 근접할 때, 객체는 전하를 가져와서 전극(102)의 용량에 영향을 미치게 된다. 전극(102)은 이격된 전극(102) 간에 발견되는 캡(108)에 위치되는 트레이스(106)를 통해 용량성 감지 회로(104)에 연결된다. 전극(102)은 감지 트레이스(106)를 개별적으로 라우팅하기 위한 공간을 제공할 뿐만 아니라 전기적으로 서로 절연되기 위해 이격되어 있다. 캡(108)은 그 공간과 투명 전극 간의 광차를 최소화하고 감지 영역을 최대화하도록 작게 구성되는 것이 바람직하다.

[0043]

도시된 바와 같이, 감지 트레이스(106)는 전극(102) 각각에서 터치 화면(100)의 측면으로 라우팅되고, 그것들은 용량성 감지 회로(104)에 연결된다. 용량성 감지 회로(104)는 전극(102) 각각에서의 용량을 측정하고 그 발견 값 또는 그 값의 일부 형태를 호스트 컨트롤러에 보고하는 하나 이상의 센서 IC(110)를 포함한다. 센서 IC(110)는 예컨대, 아날로그 용량성 신호를 디지털 데이터로 변환한 후, 그 디지털 데이터를 직렬 버스를 통해 호스트 컨트롤러에 전송할 수 있다. 임의 수의 센서 IC를 이용할 수 있다. 예를 들어, 모든 전극에 대해 단일 칩을 사용할 수 이거나, 단일 전극 또는 그룹 전극에 대해 다수의 칩을 이용할 수도 있다. 대다수의 경우, 센서 IC(110)는 전극(102)의 위치와 전극(102)에서의 용량의 밀도의 함수인 추적 신호를 보고한다.

[0044]

전극(102), 트레이스(106), 및 감지 회로(104)는 일반적으로 광 전송 부재(112)상에 배치된다. 대다수 경우, 광 전송 부재(112)는 유리 또는 플라스틱 등의 투명 재료로 형성된다. 전극(102) 및 트레이스(106)는 예컨대, 도포, 예칭, 프린팅 등을 포함하는 임의 적합한 패터닝 기술을 이용하여 부재(112)상에 배치될 수 있다. 전극(102) 및 감지 트레이스(106)는 임의 적합한 투명 도전 재료로 형성될 수 있다. 예로서, 전극(102) 및 트레이스(106)는 인듐 주석 산화물(ITO)로부터 형성될 수 있다. 또한, 감지 회로(104)의 센서 IC(110)는 임의 적합한 기술을 이용하여 트레이스(106)에 전기적으로 결합될 수 있다. 일 구현예에서, 센서 IC(110)는 부재(112)상에 직접 배치된다(플립 칩). 다른 구현예에서, 플렉스(flex) 회로는 부재에 접합되고, 센서 IC(110)는 플렉스 회로에 접착된다. 다른 구현예에서, 플렉스 회로는 부재(112)에 접합되고, PCB는 플렉스 회로에 접합되고, 센서 IC(110)는 PCB에 접합된다. 센서 IC는 예컨대, 캘리포니아주 산호세 소재의 시냅틱(Synaptics)사, 멜라웨이주 뉴어크 소재의 핑거워크(Fingerworks)사, 또는 캘리포니아주 산호세 소재의 알프스(Alps)사에 의해 제조된 것과 같은 용량성 감지 IC일 수 있다.

[0045]

전극(102)의 분포는 매우 다양할 수 있다. 예를 들어, 전극(102)은 터치 화면(100)의 평면 상에서 거의 어디든지 위치될 수 있다. 전극(102)은 터치 화면(100)에 대해 임의로 또는 특정 패턴으로 위치될 수 있다. 후자의 경우, 전극(102)의 위치는 사용된 좌표계에 따를 수 있다. 예를 들어, 전극(102)은 직교좌표계의 경우 행과 열의 배열 또는 극좌표계의 경우 동심 및 방사 세그먼트의 배열로 배치될 수 있다. 각 배열 내에서, 행, 열, 동심 또는 방사 세그먼트는 서로에 대해 균일하게 스택화될 수 있거나, 서로에 대해 스태거(staggered) 또는 오프셋될 수 있다. 또한, 각 행 또는 열 내에서, 또는 각 동심 또는 방사 세그먼트 내에서, 전극(102)은 인접한 전극(102)에 대해 스태거 또는 오프셋될 수 있다.

[0046]

또한, 전극(102)은 단순한(예컨대, 정방형, 원형, 타원형, 삼각형, 장방형, 다각형 등) 또는 복잡한(예컨대, 임의 형태) 거의 어떤 형태로든 형성될 수 있다. 또한, 전극의 형태가 동일한 형태를 가지거나 서로 다른 형태를 가질 수 있다. 예를 들어, 한 세트의 전극(102)이 제1 형태를 가지면서, 다른 한 세트의 전극(102)이 제2 형태

와는 상이한 제2 형태를 가질 수 있다. 형태는 일반적으로 감지 영역을 최대화하고 캡과 투명 전극 간의 광차를 최소화하도록 선택된다.

[0047] 또한, 전극(102)의 크기는 장치 각각의 특정 요건에 따라 다양할 수 있다. 일부 경우에, 전극(102)의 크기는 손끝의 크기 정도에 상당할 수 있다. 예를 들어, 전극(102)의 크기는 4-5 mm<sup>2</sup> 일 수 있다. 다른 경우에, 전극(102)의 크기는 손끝의 크기보다 작을 수 있어, 터치 화면(100)의 해상도를 향상시키게 된다(손가락은 언제라도 2개 이상의 전극에 영향을 줄 수 있어 보간을 가능케 할 수 있다). 형태와 마찬가지로, 전극(102)의 크기는 동일하거나, 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 한 세트의 전극(102)이 다른 한 세트의 전극(102)보다 클 수 있다. 또한, 임의 개수의 전극(102)을 이용할 수 있다. 전극(102)의 개수는 전형적으로 전극(102)의 크기뿐만 아니라 터치 화면(100)의 크기에 의해 결정된다. 대다수 경우, 고해상도를 제공하기 위해 전극(102)의 수를 증가시키는 것이 바람직할 것이며, 즉 더 많은 정보가 가속도 등을 위해 이용될 수 있다.

[0048] 감지 트레이스(106)는 다양한 방식으로 라우팅될 수 있지만, 전극(102)과 센서 회로(104) 간에 운행해야 할 거리를 감소시키고, 인접한 전극(102) 간에 발견되는 캡(108)의 크기를 감소시키는 방식으로 전형적으로 라우팅된다. 감지 트레이스(106)의 폭은 또한 매우 다양하다. 폭은 일반적으로 이를 통해 분산되는 전하량, 인접한 트레이스(106)의 개수, 및 트레이스가 통과하는 캡(108)의 크기에 의해 결정된다. 일반적으로 캡(108) 내의 유효범위를 최대화하기 위해 인접한 트레이스(106)의 폭을 최대화하여 보다 균일한 광학적 외관을 생성하는 것이 바람직하다.

[0049] 예시된 실시예에서, 전극(102)은 픽셀레이티드 어레이로 배치된다. 도시된 바와 같이, 전극(102)은 터치 화면(100) 측면으로 또는 측면으로부터 신장되는 행(116)에 배치된다. 각각의 행(116) 내에서, 동일한 전극(102)이 서로에 대해 측면으로 이격되어 위치된다(예컨대, 나란히 놓인다(juxtaposed)). 또한, 행(116)은 서로의 상부에 스택화되어 픽셀레이티드 어레이를 형성한다. 감지 트레이스(106)는 인접한 행(106) 간에 형성된 캡(108)에서 라우팅된다. 행 각각에 대한 감지 트레이스(106)는 2개의 서로 다른 방향으로 라우팅된다. 행(116)의 한 측면의 감지 트레이스(106)는 터치 화면(100)의 좌측에 위치된 센서 IC(110)로 라우팅되고, 행(116)의 다른 측면의 감지 트레이스(106)는 터치 화면(100)의 우측에 형성된 다른 센서 IC(110)로 라우팅된다. 행(116) 간에 형성된 캡(108)을 최소화하기를 행한다. 캡(108)은 예컨대, 약 20 마이크론 정도로 유지된다. 트레이스 사이의 공간들이 스택화되어 전극 사이의 넓은 캡을 생성하게 됨을 인식해야 한다. 한 측면으로 라우팅되는 경우, 공간의 크기는 거의 두배가 되어서 터치 화면의 해상도를 감소시킬 수 있다. 또한, 전극(102)의 형태는 평행사변형이고, 보다 구체적으로 경사면을 가진 평행사변형이다.

[0050] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 다지점 터치 화면(120)의 부분 상부도이다. 일 실시예에서, 터치 화면(120)은 도 6의 터치 화면(100)과 유사하나, 도 6의 터치 화면(100)과는 달리, 도 7의 터치 화면(120)은 서로 다른 크기를 갖는 전극(122)을 포함한다. 도시된 바와 같이, 터치 화면(120)의 중심에 위치된 전극(122)은 터치 화면(120)의 측면에 위치된 전극(122)보다 크다. 실제로, 전극(122)의 높이는 터치 화면(120)의 중점에서 에지로 이동함에 따라 감소한다. 이는 보다 중심에 위치된 전극(122)의 측면으로부터 신장하게 되는 감지 트레이스(124)를 위한 공간을 만들어 준다. 이런 배치는 유익하게도 전극(122)의 인접한 행(126) 간에 발견된 캡을 감소시킨다. 각 전극(122)의 높이가 감소하더라도, 각 전극(122)의 폭 W 뿐만 아니라 행(126)의 높이 H는 동일하게 유지된다. 일 구성예에서, 행(126)의 높이는 각 전극(122)의 폭과 거의 동일하다. 예를 들어, 행(126)의 높이와 각 전극(122)의 폭은 약 4mm ~ 약 5mm일 수 있다.

[0051] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치(130)의 단면의 정면도이다. 디스플레이 장치(130)는 LCD 디스플레이(132), 및 LCD 디스플레이(132) 상에 배치된 터치 화면(134)을 포함한다. 터치 화면은 예컨대 도 6 또는 도 7에 도시된 터치 화면에 상당할 수 있다. LCD 디스플레이(132)는 공지된 종래의 LCD 디스플레이에 상당할 수 있다. 도시되진 않았지만, LCD 디스플레이(132)는 전형적으로 형광성(fluorescent) 패널, 편광 필터, 액정 셀 층, 컬러 필터 등을 포함하는 다양한 층을 포함한다.

[0052] 터치 화면(134)은 유리 부재(138)상에 배치된 투명 전극층(136)을 포함한다. 유리 부재(138)는 LCD 디스플레이(132)의 일부일 수 있거나, 터치 화면(134)의 일부일 수 있다. 어느 경우라도, 유리 부재(138)는 터치 화면(134)에 가해지는 힘으로부터 디스플레이를 보호하는 비교적 두꺼운 투명 유리 조각이다. 유리 부재(138)의 두께는 예컨대, 약 2mm이다. 대다수 경우, 전극층(136)은 ITO와 프린팅 등 패터닝 기술과, 적합한 투명 도전 재료를 이용하여 유리 부재(138)상에 배치된다. 도시되진 않았지만, 일부 경우에, 터치 화면의 가시적 외관을 향상시키기 위해 유사한 굴절률(refractive index)의 재료로 전극층(136)을 코팅하는 것이 필요할 수 있다. 전극과 트레이스 사이에 위치된 캡은 전극 및 트레이스와 동일한 광 굴절률을 가지지 않으므로, 보다 유사한 광 굴

절률의 재료를 제공할 필요가 있을 수 있음을 인식해야 한다. 예로서, 굴절률 정합 젤을 이용할 수 있다.

[0053] 터치 화면(134)은 또한 전극층(136)상에 배치된 보호용 커버 시트(140)를 포함한다. 따라서 전극층(136)은 유리 부재(138)와 보호용 커버 시트(140) 사이에 개재된다. 보호용 시트(140)는 하부 층을 보호하고 그 위에서 객체가 움직일 수 있는 표면을 제공하도록 기능한다. 보호용 시트(140)는 또한 객체와 전극층(136) 사이에 절연 층을 제공한다. 보호용 커버 시트(140)는 유리 및 플라스틱 등의 임의 적합한 투명 재료로 형성될 수 있다. 보호용 커버 시트(140)는 충분한 전극 결합을 고려하여 적절히 얇다. 예로서, 커버 시트(140)의 두께는 약 0.3~0.8mm이다. 또한, 보호용 커버 시트(140)는 터치할 때의 점착성(sticktion)을 감소시키고, 밑에 있는 LCD 디스플레이(132)를 바라볼 때 눈부심을 감소시키기 위한 코팅제로 취급될 수 있다. 예로서, 저 점착성/반사방지 코팅제(142)가 커버 시트(140)에 도포될 수 있다. 전극층(138)이 전형적으로 유지 부재(138)상에 패터닝되지만, 일부 경우에, 보호용 커버 시트(140)상에 추가로 패터닝될 수 있음을 인식해야 한다.

[0054] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 투명 다지점 터치 화면(150) 상의 상부도이다. 예로서, 터치 화면(150)은 일반적으로 도 2 및 도 4의 터치 화면에 상당할 수 있다. 도 6 내지 도 8에 도시된 터치 화면과는 달리, 도 9의 터치 화면은 자체 용량보다는 상호 용량의 개념을 이용한다. 도시된 바와 같이, 터치 화면(150)은 2층 격자의, 공간적으로 구분된 라인 또는 와이어(152)를 포함한다. 대다수 경우, 각 층의 라인(152)은 서로 평행하다. 또한, 비록 서로 다른 평면에 있지만, 서로 다른 평면상의 라인(152)이 터치 화면(150)의 평면 상에서 각각 서로 다른 좌표를 나타내는 용량성 감지 노드(154)를 생성하도록 교차 또는 가로질러 구성된다. 노드(154)는 노드(154)의 부근에 있는 터치 화면(150)을 터치하는 객체로부터 용량성 입력을 수신하도록 구성된다. 객체가 노드(154)에 근접할 때, 객체는 전하를 가져와서 노드(154)에서의 용량에 영향을 미치게 된다.

[0055] 설명하자면, 서로 다른 층상의 라인(152)은 2개의 서로 다른 기능을 한다. 제1 세트의 라인(152A)은 이를 통해 흐르는 전류를 구동하고, 반면에 제2 세트의 라인(152B)은 노드(154) 각각에서의 용량 결합을 감지한다. 대다수 경우, 상층은 구동 라인(152A)을 제공하고, 반면에 하층은 감지 라인(152B)을 제공한다. 구동 라인(152A)은 각각의 구동 라인(152A)을 통해 흐르는 전류를 개별적으로 구동하는 전압원(도시 생략)에 연결된다. 즉, 자극이 한 라인에 대해서만 발생하고, 반면에 모든 서로 다른 라인은 접지된다. 그것들은 래스터 스캔과 유사하게 구동될 수 있다. 감지 라인(152B)은 감지 라인(152B)의 전체를 연속해서 감지하는 용량성 감지 회로(도시 생략)에 연결된다.

[0056] 구동될 때, 구동 라인(152A)상의 전하는 노드(154)를 통해 교차하는 감지 라인(152B)에 용량적으로 결합되고, 용량성 감지 회로는 감지 라인(152B)의 전체를 병렬로 감지한다. 그 후, 다음 구동 라인(152A)이 구동되고, 다음 구동 라인(152B)상의 전하가 노드(154)를 통해 교차하는 감지 라인(152B)에 용량적으로 결합되고, 용량성 감지 회로가 감지 라인(152B)의 전체를 병렬로 감지한다. 이는 모든 라인(152A)이 구동될 때까지 순차적으로 발생한다. 일단 모든 라인(152A)이 구동되면, 시퀀스가 시작된다(계속적으로 반복된다). 대다수 경우, 라인(152A)은 한 측에서 대향하는 측으로 순차적으로 구동된다.

[0057] 용량성 감지 회로는 전형적으로 감지 라인(152B) 각각에서의 용량을 측정하고 그 발견 값을 호스트 컨트롤러에 보고하는 하나 이상의 센서 IC를 포함한다. 센서 IC는 예컨대, 아날로그 용량성 신호를 디지털 데이터로 변환한 후, 직렬 버스를 통해 호스트 컨트롤러에 그 디지털 데이터를 전송할 수 있다. 임의 수의 센서 IC를 이용할 수 있다. 예를 들어, 모든 라인에 대한 하나의 센서 IC를 이용할 수 있거나, 단일 라인 또는 라인 그룹에 대한 다수의 센서 IC를 이용할 수 있다. 대다수 경우, 센서 IC(110)는 노드(154)의 위치와 노드(154)에서의 용량의 밀도의 함수인 추적 신호를 보고한다.

[0058] 라인(152)은 일반적으로 유리 또는 플라스틱 투명 재료로부터 형성되는 하나 이상의 광 전송 부재(156)상에 배치된다. 예로서, 라인(152)은 동일한 부재(156)의 대향하는 측에 배치될 수 있거나, 다른 부재(156)상에 배치될 수 있다. 라인(152)은 예컨대, 도포, 에칭, 프린팅 등을 포함하는 임의 적합한 패터닝 기술을 이용하여 부재(156)상에 배치될 수 있다. 또한, 라인(152)은 임의 적합한 투명 도전 재료로 형성될 수 있다. 예로서, 라인은 ITO로 형성될 수 있다. 구동 라인(152A)은 전형적으로 플렉스 회로(158A)를 통해 전압원에 결합되고, 감지 라인(152B)은 전형적으로 감지 회로에, 보다 구체적으로는, 플렉스 회로(158)를 통해 센서 IC에 결합된다. 센서 IC는 PCB에 접착될 수 있다. 또한, 센서 IC는 부재(156)상에 직접 배치될 수 있어 플렉스 회로(158B)를 제거한다.

[0059] 라인(152)의 분포는 매우 다양할 수 있다. 예를 들어, 라인(152)은 터치 화면(150)의 평면 중 거의 어디라도 위치될 수 있다. 라인(152)은 터치 화면(150)에 대해 임의로 또는 특정 패턴으로 위치될 수 있다. 후자의 관련되어, 라인(152)의 위치는 사용된 좌표계에 따를 수 있다. 예를 들어, 라인(152)은 직교좌표계의 경우 행과

열로, 또는 극좌표계의 경우 동심과 방사 방향으로 배치될 수 있다. 행과 열을 이용하는 경우, 행과 열은 서로 대해 다양한 각도로 배치될 수 있다. 예를 들어, 그것들은 수직, 수평, 또는 대각선으로 배치될 수 있다.

[0060] 또한, 라인(152)은 직선이든 곡선이든 거의 어떤 형상으로든 형성될 수 있다. 각 층의 라인은 동일하거나 상이 할 수 있다. 예를 들어, 라인은 직선과 곡선 간에 교대될 수 있다. 또한, 대향하는 라인의 형태는 동일한 형태를 가질 수 있거나, 서로 다른 형태를 가질 수 있다. 예를 들어, 구동 라인은 제1 형태를 가지고, 반면에 감지 라인은 제1 형태와는 다른 제2 형태를 가질 수 있다. 라인(152)의 형상(예컨대, 라인폭 및 간격)도 매우 다양할 수 있다. 각 층 내의 라인의 형상은 동일하거나 상이할 수 있고, 또한 양쪽 층의 라인의 형상이 동일하거나 상이할 수 있다. 예로서, 감지 라인(152B) 대 구동 라인(152A)의 라인폭은 약 2:1의 비율이다.

[0061] 또한, 임의 수의 라인(152)을 이용할 수 있다. 일반적으로 라인 수는 터치 화면(150)의 희망하는 해상도에 따른다고 믿어진다. 각 층 내의 라인 수는 동일하거나 상이할 수 있다. 라인 수는 전형적으로 라인(152)의 희망하는 피치와 라인폭 뿐만 아니라 터치 화면의 크기에 의해서 결정된다.

[0062] 예시된 실시예에서, 구동 라인(152A)은 행으로 배치되고, 감지 라인(152B)은 행에 수직하는 열로 배치된다. 행은 터치 화면(150)의 측면으로 수평으로 신장하고, 열은 터치 화면(150)의 상하로 수직으로 신장한다. 또한, 한 세트의 라인(152A 및 152B)에 대한 라인폭은 상이하나, 한 세트의 라인(152A 및 152B)에 대한 피치는 서로 일치한다. 대다수 경우, 감지 라인(152B)의 라인폭은 구동 라인(152A)의 라인폭보다 넓다. 예로서, 구동 및 감지 라인(152)의 피치는 약 5mm일 수 있고, 구동 라인(152A)의 라인폭은 약 1.05mm일 수 있고, 감지 라인(152B)의 라인폭은 약 2.10mm일 수 있다. 또한, 각 층에서의 라인(152) 수는 상이하다. 예를 들어, 약 38개의 구동 라인과 약 50개의 감지 라인이 존재할 수 있다.

[0063] 상술된 바와 같이, 유리, 필름, 또는 플라스틱 상에 반투명 도체를 형성하기 위해 라인은 ITO 재료로 패터닝될 수 있다. 이는 일반적으로 ITO 층을 기판 표면상에 배치하고, 그런 다음 라인을 형성하기 위해 ITO 층의 일부를 에칭함으로써 달성된다. ITO가 있는 영역은 ITO가 없는 영역보다 낮은 투명도를 가지는 경향이 있음을 인식해야 한다. 이는 일반적으로 사용자가 라인 간의 공간으로 라인들을 구별할 수 있는 경우의 사용자에게는 덜 바람직하며, 즉 패터닝된 ITO는 상당히 가시적이어서 바람직하지 않은 광 특성을 가진 터치 화면을 생성하게 될 수 있다. 이 문제를 더욱 악화시키는 것은, 전형적으로 ITO 재료를 상대적으로 저 저항을 생성하는 방식으로 도포하는 것이고, 불행히도 저 저항 ITO는 고 저항 ITO보다 덜 투명한 경향이 있다.

[0064] 상술된 문제를 방지하기 위해, ITO 간의 데드 영역을 굴절률 정합재로 채울 수 있다. 다른 실시예에서, ITO 전체를 단순히 에칭하는 것 보다, 데드 영역(도포되지 않은 공간)을 전기적으로 비연결된 플로팅 ITO 패드로 분할할 수 있으며, 즉 데드 영역은 공간적으로 분리된 패드로 패터닝될 수 있다. 패드는 전형적으로 최소 트레이스 폭으로 분리된다. 또한, 패드는 전형적으로 용량성 측정값에 영향을 적게 주도록 작게 형성된다. 이런 기술은 균일한 광 억제제(optical retarder)를 생성하여 ITO의 외관을 최소화하려고 시도한다. 즉, ITO의 균일한 시트를 생성하려고 노력함으로써, 패널이 균일한 광 억제제와 밀접하여 작용할 것이고, 따라서 시각적 외관상의 비균일성이 감소할 것이다. 다른 실시예에서, 굴절률 정합재와 비연결된 플로팅 패드의 조합을 이용할 수 있다.

[0065] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치(170)의 단면의 부분 정면도이다. 디스플레이 장치(170)는 LCD 디스플레이(172) 및 LCD 디스플레이(170)상에 배치된 터치 화면(174)을 포함한다. 터치 화면은 예컨대, 도 9에 도시된 터치 화면에 상당할 수 있다. LCD 디스플레이(172)는 예컨대, 공지된 종래의 LCD 디스플레이에 상당할 수 있다. 도시되진 않았지만, LCD 디스플레이(172)는 전형적으로 형광성 패널, 편광 필터, 액정 셀 층, 컬러 필터 등을 포함하는 다양한 층을 포함한다.

[0066] 터치 화면(174)은 제1 유리 부재(178)상에 배치된 투명 감지층(176)을 포함한다. 감지층(176)은 열로 배치된 복수의 센서 라인(177)을 포함한다(페이지의 안과 밖으로 신장함). 제1 유리 부재(178)는 LCD 디스플레이(172)의 일부일 수 있거나, 터치 화면(174)의 일부일 수 있다. 예를 들어, 그것은 LCD 디스플레이(172)의 정면 유리일 수 있거나, 터치 화면(174)의 바닥 유리일 수 있다. 센서 층(176)은 전형적으로 적합한 투명 도전 재료와 패터닝 기술을 이용하여 유리 부재(178)상에 배치된다. 일부 경우에, 시각적 외관을 향상시키기 위해, 즉 보다 균일하게 만들기 위해, 유사한 굴절률의 재료로 센서 층(176)을 코팅하는 것이 필요할 수 있다.

[0067] 터치 화면(174)은 또한 제2 유리 부재(182)상에 배치된 투명 구동층(180)을 포함한다. 제2 유리 부재(182)는 제1 유리 부재(178)상에 배치된다. 따라서, 감지층(176)은 제1 및 제2 유리 부재(178 및 182) 사이에 개재된다. 제2 유리 부재는 구동층 및 감지층(176 및 180) 사이에 절연 층을 제공한다. 구동층(180)은 행으로 배치된 복수의 구동 라인(181)을 포함한다(페이지의 우측 및 좌측으로 신장함). 구동 라인(181)은 복수의 용량

성 결합 노드(182)를 형성하기 위해 열로 배치된 감지 라인(177)을 교차 또는 가로지르도록 구성된다. 감지층(176)과 마찬가지로, 구동층(180)은 적합한 재료와 패터닝 기술을 이용하여 유리 부재상에 배치된다. 또한, 일부 실시예에서, 가시적 외관을 향상시키기 위해 구동층(180)을 유사한 굴절률의 재료로 코팅하는 것이 필요할 수 있다. 감지층이 전형적으로 제1 유리 부재상에서 패터닝되지만, 일부 실시예에서, 또한 추가로 제2 유리 부재상에서 패터닝될 수 있음을 인식해야 한다.

[0068] 터치 화면(174)은 또한 구동층(180)상에 배치된 보호용 커버 시트(190)를 포함한다. 따라서, 구동층(180)은 제2 유리 부재(182)와 보호용 커버 시트(190) 사이에 개재된다. 보호용 커버 시트(190)는 하층을 보호하고 객체가 그 위를 슬라이딩할 수 있는 표면을 제공한다. 보호용 커버 시트(190)는 또한 객체와 구동층(180) 사이에 절연 층을 제공한다. 보호용 커버 시트는 충분한 결합을 고려하여 적절히 얇다. 보호용 커버 시트(190)는 유리 및 플라스틱 등의 임의 적합한 투명 재료로 형성될 수 있다. 또한, 보호용 커버 시트(190)는 터치할 때의 접착성을 감소시키고, 밑에 있는 LCD 디스플레이(172)를 바라볼 때 눈부심을 감소시키는 코팅제로 취급될 수 있다. 예로서, 저 접착성/반사방지 코팅제가 커버 시트(190) 상에 도포될 수 있다. 라인 층은 전형적으로 유리 부재 상에서 패터닝되지만, 일부 경우에, 또한 추가로 보호용 커버 시트상에서 패터닝될 수 있음을 인식해야 한다.

[0069] 터치 화면(174)은 또한 다양한 접합 층(192)을 포함한다. 접합 층(192)은 보호용 커버 시트(190)뿐만 아니라 유리 부재(178 및 182)를 한데 접합시켜 적층 구조를 형성하고 그 적층 구조에 강성 및 단단함을 제공한다. 필수적으로, 접합 층(192)은 개별 층을 단독으로 취할 때보다 더 강한 모놀리식 시트를 생성하는데 도움이 된다. 대다수 경우, 제1 및 제2 유리 부재(178 및 182) 뿐만 아니라 제2 유지 부재와 보호용 시트(182 및 190)도 글루 등의 접합제를 이용하여 한데 적층시킨다. 글루의 유연성은 원하는 전체 형상을 갖는 단일 복합 구조를 형성하도록 형상적 변화를 수용하는데 이용된다. 일부 경우에, 접합제는 터치 화면(170)의 시각적 외관을 향상시키기 위해 굴절률 정합재를 포함한다.

[0070] 구성에 관련하여, 각각의 다양한 층은 다양한 크기, 형태 등으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 각각의 층은 구조적으로 다른 층과 동일한 두께 또는 상이한 두께를 가질 수 있다. 예시된 실시예에서, 제1 유리 부재(178)는 약 1.1mm의 두께를 가지고, 제2 유리 부재(182)는 약 0.4mm의 두께를 가지고, 보호용 시트는 약 0.55mm의 두께를 가진다. 접합 층(192)의 두께는 전형적으로 원하는 높이의 적층 구조를 생성하도록 다양하다. 또한, 각 층은 다양한 재료로 형성될 수 있다. 예로서, 특정 타입의 각각의 층이 동일한 또는 상이한 재료로 형성될 수 있다. 예를 들어, 임의 적합한 유리 또는 플라스틱 재료가 유리 부재에 이용될 수 있다. 마찬가지 방식으로, 임의 적합한 접합제가 접합 층(192)에 이용될 수 있다.

[0071] 도 11a 및 도 11b는 일 실시예에 따른 구동층(200)과 감지층(202)의 부분 상부도이다. 이 실시예에서, 각각의 층(200 및 202)은 구동 라인(206)과 감지 라인(208) 간에 배치되는 더미 피처(204; dummy features)를 포함한다. 더미 피처(204)는 라인들의 광 굴절률을 보다 밀접하게 일치시킴으로써, 터치 화면의 시각적 외관을 광학적으로 향상시키도록 구성된다. 굴절률 정합재가 시각적 외관을 향상시킬 수 있지만, 여전히 여기에는 일부 비균일성이 존재할 수 있음이 발견되었다. 더미 피처(204)는 보다 균일한 외관을 터치 화면에 제공한다. 더미 피처(204)는 전기적으로 절연되고 각 라인(206 및 208) 사이의 갭에 위치된다. 더미 피처(204)는 개별적으로 패터닝될 수 있지만, 그것들은 전형적으로 라인(206 및 208)과 함께 패터닝된다. 또한, 더미 피처(204)가 상이한 재료들로 형성될 수 있지만, 그것들은 최상의 가능한 굴절률 정합을 제공하는 예컨대, ITO와 같은 라인과 동일한 투명 도전 재료로 전형적으로 형성된다. 더미 피처가 십중팔구 동일한 갭들을 생성할 것이지만, 이들 갭들은 라인 간에서 발견되는 갭들보다 훨씬 더 작을 것임(더 적은 크기의 많은 수)을 인식해야 한다. 따라서, 이들 갭은 시각적 외관에 최소한의 영향을 미칠 것이다. 이는 임의 한 경우일 수 있지만, 터치 화면의 시각적 외관을 더욱 향상시키기 위해, 굴절률 정합재를 더미 피처 사이의 갭에 추가로 도포할 수 있다. 더미 피처의 분포, 크기, 개수, 차원, 및 형태는 매우 다양할 수 있다.

[0072] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 상호 용량 회로(220)의 간략도이다. 상호 용량 회로(220)는 공간적으로 분리된 구동 라인(222)과 감지 라인(224)을 포함하여 용량성 결합 노드(226)를 형성한다. 구동 라인(222)은 전압원(228)에 전기적으로 결합되고, 감지 라인(224)은 용량성 감지 회로(230)에 전기적으로 결합된다. 구동 라인(222)은 용량성 감지 노드(226)에 전류를 전달하도록 구성되고, 감지 라인(224)은 용량성 감지 회로(230)에 전류를 전달하도록 구성된다. 객체가 존재하지 않을 때, 노드(226)에서의 용량성 결합은 상당히 일정하게 유지된다. 손가락 등의 객체(232)가 노드(226) 근처에 놓일 때, 노드(226)에 결친 용량성 결합 변화가 변한다. 객체(232)는 노드(226)에 걸쳐 방출되는 전하가 적어지도록 자체의 일부를 효과적으로 분로(shunt)시킨다. 용량성 결합에서의 변화는 감지 라인(224)에 의해 전달되는 전류를 변화시킨다. 용량성 감지 회로(230)는 전류 변

화, 및 전류 변화가 발생하는 노드(226)의 위치를 인식하여, 호스트 컨트롤러에 이런 정보를 그 자체로 또는 일부 처리된 형태로 보고한다. 용량성 감지 회로는 이를 각 노드(226)에 대해 거의 동시에(사용자에 의해 보여질 때) 다지점 감지를 제공하기 위해 행한다.

[0073] 감지 라인(224)은 예컨대, 다른 라인에 대해 행과 열 라인의 넓은 표면적과 접지 전위에서의 시스템 인클로저(enclosure)에 의해 생성될 수 있는 기생 용량(237)을 제거하기 위한 필터(236)를 포함할 수 있다. 일반적으로 말하자면, 필터는 표유(stray) 용량 영향을 제거하여 노드(226)에 걸쳐 전송되는 전하의 선명한 표현이 출력되도록 한다(그 이외에 어떤 것도 아님). 즉, 필터(226)는 기생 용량에 따르지 않고, 노드(226)의 용량에 따르는 출력을 생성한다. 결과적으로, 보다 정확한 출력이 생성된다.

[0074] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 반전 증폭기(240; inverting amplifier)의 다이어그램이다. 반전 증폭기(240)는 일반적으로 도 12에 도시된 필터(236)에 상당할 수 있다. 도시된 바와 같이, 반전 증폭기는 정전압으로 유지되는 비반전 입력(이 경우 접지)과, 노드에 결합되는 반전 입력과, 용량성 감지 회로(230)에 결합되는 출력을 포함한다. 출력은 캐패시터를 통해 비반전 입력으로 재환된다. 동작 동안에, 노드로부터의 입력이 표유 용량 영향, 즉 기생 용량에 의해 교란당할 수 있다. 이런 경우, 반전 증폭기는 자극 이전에 가졌던 동일한 전압으로 입력을 다시 구동하도록 구성된다. 이처럼, 기생 용량의 값은 문제되지 않는다.

[0075] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 용량성 감지 회로(260)의 블록도이다. 용량성 감지 회로(260)는 예컨대, 이전 도면에 기술된 용량성 감지 회로에 상당할 수 있다. 용량성 감지 회로(260)는 다수의 감지 지점(262)(전극, 노드 등)으로부터 입력 데이터를 수신하고, 데이터를 처리하고, 처리된 데이터를 호스트 컨트롤러에 출력하도록 구성된다.

[0076] 감지 회로(260)는 다중화기(264; MUX)를 포함한다. 다중화기(264)는 시분할 다중화를 수행하도록 구성된 스위치이다. 도시된 바와 같이, MUX(264)는 감지 지점(262) 각각으로부터 동시에 신호를 수신하기 위한 복수의 독립적인 입력 채널(266)을 포함한다. MUX(264)는 입력 신호 전체를 동시에 저장하나, 출력 채널(268)을 통해 한번에 하나씩 신호를 순차적으로 출력한다.

[0077] 감지 회로(260)는 출력 채널(268)을 통해 MUX(264)에 동작 가능하게 결합되는 아날로그 대 디지털 변환기(270; ADC)를 포함한다. ADC(270)는 입력 아날로그 신호를 한번에 하나씩 순차적으로 디지털화하도록 구성된다. 즉, ADC(270)는 각각의 입력 아날로그 신호를 출력 디지털 신호로 변환한다. ADC(270)로의 입력은 일반적으로 이론적으로는 무한대의 값을 갖는 전압에 상당한다. 전압은 감지 지점(262) 각각에서의 용량성 결합량에 따라 다양하다. 한편, ADC(270)로의 출력은 유한 수의 상태를 갖는다. 상태는 일반적으로 예측 가능한 정확한 전압 또는 전류를 갖는다.

[0078] 감지 회로(260)는 또한 서로 다른 채널(274)을 통해 ADC(270)에 동작 가능하게 결합되는 디지털 신호 프로세서(272; DSP)를 포함한다. DSP(272)는 고속의 수학적 프로세싱을 통해 디지털 신호를 표준화 또는 명확화하도록 작용하는 디지털 프로그램 가능한 컴퓨터 프로세싱 유닛이다. DSP(272)는 순서를 가진 인간에 의해 생성된 신호와 본래 무질서한 노이즈를 구별할 수 있다. 대다수 경우, DSP는 미처리 데이터를 이용하여 필터링 및 변환 알고리즘을 수행한다. 예로서, DSP는 미처리 데이터로부터 노이즈 이벤트를 필터링하고, 터치 화면상에서 동시에 발생하는 각 터치에 대한 터치 경계를 계산한 후 터치 이벤트 각각에 대한 좌표를 판정할 수 있다. 터치 이벤트의 좌표는 호스트 컨트롤러에 보고될 수 있고, 여기서 터치 이벤트의 좌표는 이전 터치 이벤트의 좌표와 비교되어 호스트 장치에서 어떤 액션을 수행할지를 결정할 수 있다.

[0079] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 흐름도(280)이다. 본 방법은 일반적으로 복수의 감지 지점이 구동되는 블록(282)에서 시작된다. 예를 들어, 자체 용량 터치 화면에서는 전압이 전극에 인가되고, 상호 용량 터치 화면에서는 전압이 구동 라인을 통해 인가된다. 후자의 경우, 각각의 구동 라인은 개별적으로 구동된다. 즉, 구동 라인은 한번에 하나씩 구동되어 모든 교차하는 감지 라인상에 전하를 모은다. 블록(282) 이후에, 프로세스 흐름은 감지 지점 전체로부터 출력(전압)을 판독하는 블록(284)으로 진행한다. 이 블록은 출력을 다중화 및 디지털화하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상호 용량 터치 화면에서는, 한 행의 감지 지점 전체가 다중화 및 디지털화되고, 이는 전체 행이 샘플링될 때까지 반복된다. 블록(284) 이후에, 프로세스 흐름은 어느 한 순간에 터치 화면의 평면 상에 데이터(신호 또는 신호들)의 이미지 또는 다른 형태를 생성한 후, 분석하여 객체가 터치 화면을 터치하고 있는지를 판정하는 블록(286)으로 진행한다. 예로서, 각각의 고유한 터치에 대한 경계를 계산한 후, 그 좌표를 찾을 수 있다. 블록(286) 이후에, 프로세스 흐름은 현재 이미지 또는 신호와 과거 이미지 또는 신호를 비교하여 터치 화면의 평면상에서의 각 객체의 압력, 위치, 방향, 속도 및 가속도의 변화를 판정하는 블록(288)으로 진행한다. 이런 정보는 블록(290)에서 지시된 바와 같이, 포인터 또는 커서를 이동시키기, 또는

선택하기 등의 액션을 수행하는데 연속해서 이용될 수 있다.

[0080] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 신호 처리 방법(300)의 흐름도이다. 예로서, 본 방법은 일반적으로 도 15에 기술 및 도시된 블록(286)에 상당할 수 있다. 본 방법(300)은 일반적으로 미처리 데이터가 수신되는 블록(302)에서 시작된다. 미처리 데이터는 전형적으로 디지털화된 형태이며, 터치 화면의 노드 각각에 대한 값을 포함한다. 값은 0~256 사이일 수 있는데, 0은 최고 용량성 결합(터치 압력 없음)과 동일시되고 256은 최저 용량성 결합(전체 터치 압력)과 동일시될 수 있다. 어느 순간 한 지점에서의 미처리 데이터의 예가 도 17a에 도시되어 있다. 도 17a에 도시된 바와 같이, 지점 각각에 대한 값은 무채색으로 제공되는데, 최저 용량성 결합을 갖는 지점은 백색으로 도시되고 최고 용량성 결합을 갖는 지점은 흑색으로 도시되고, 최저와 최고 용량성 결합 간에 발견되는 지점은 회색으로 도시된다.

[0081] 블록(302) 이후에, 프로세스 흐름은 미처리 데이터를 필터링하는 블록(304)으로 진행한다. 미처리 데이터는 전형적으로 동일한 노이즈를 포함하고 있음을 인식해야 한다. 필터링 프로세스는 노이즈를 감소시키도록 구성된다. 예로서, 다른 지점에 연결되지 않은 지점을 제거하는 노이즈 알고리즘을 실행할 수 있다. 단일 또는 비연결 지점은 일반적으로 노이즈를 나타내고, 반면에 다수의 연결된 지점은 일반적으로 객체가 터치하는 터치 화면의 영역인 하나 이상의 터치 영역을 나타낸다. 필터링된 데이터의 예는 도 17b에 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 단일 스캐터링된(scattered) 지점을 제거하여 여러 개의 밀집된 영역이 되게 한다.

[0082] 블록(304) 이후에, 프로세스 흐름은 계조 데이터를 생성하는 블록(306)으로 진행한다. 계조 데이터는 연결된 지점의 각 그룹의 토플로지를 나타낸다. 토플로지는 전형적으로 각각의 지점의 용량값에 기초한다. 최저값을 갖는 지점은 경사가 급하고, 반면에 최고값을 갖는 지점은 완만하다. 경사가 급한 지점은 고압이 발생한 터치 지점이고, 반면에 완만한 지점은 저압이 발생한 터치 지점이다. 계조 데이터의 예는 도 17c에 도시되어 있다.

[0083] 블록(306) 이후에, 프로세스 흐름은 터치 영역에 대한 경계를 계조 데이터에 근거하여 계산하는 블록(308)으로 진행한다. 일반적으로, 각각의 터치 영역을 형성하기 위해 어느 지점을 서로 그룹화하여야 하는지에 대한 판정이 행해진다. 터치 영역의 예는 도 17d에 도시되어 있다.

[0084] 일 실시예에서, 분기점 알고리즘을 이용하여 경계를 판정한다. 일반적으로 말하자면, 이 알고리즘은 이미지 단편화를 수행하며, 이미지 단편화는 예컨대, 터치 화면에 접촉하는 다수의 객체의 터치 영역들과 마찬가지로 서로 다른 영역들로 이미지를 분할하는 것이다. 분기점의 개념은 초기에 지오그래피, 보다 구체적으로는 릴리프(relief) 위로 떨어지는 물방울이 아래로 흘러가 최종적으로 최소값에 도달하는 경우, 및 분기점이 물방울을 끌어당기는 도메인들의 분할 선이 되는 경우의 토플로지의 영역으로부터 유래한다. 본원에서, 분기점 라인은 터치 화면을 터치하는 서로 다른 객체를 최상으로 분리하는 화소들의 위치를 나타낸다. 분기점 알고리즘은 매우 다양할 수 있다. 일 특정 구현예에서, 분기점 알고리즘은 저점으로부터 피크에 이르는 경로를 형성하는 단계(각 지점의 크기에 근거함), 특정 터치 영역에 대한 ID 레벨로서 피크를 분류하는 단계, 피크를 갖는 경로 상의 각각의 지점(화소)들을 연관시키는 단계를 포함한다. 이를 단계들은 전체 이미지 맵에 대해 수행되어서 터치 화면에 접촉한 각각의 객체들과 연관된 터치 영역을 개척해 간다.

[0085] 블록(308) 이후에, 프로세스 흐름은 터치 영역 각각에 대한 좌표를 계산하는 블록(310)으로 진행한다. 이는 각각의 터치 영역과 연관된 미처리 데이터로 중점 계산을 수행함으로써 달성될 수 있다. 예를 들어, 일단 터치 영역을 판정하면, 이와 연관된 미처리 데이터는 터치 화면의 중점을 계산하는데 이용될 수 있다. 중점은 터치 영역의 중심 좌표를 나타낼 수 있다. 예로서, X 및 Y 중점을 이후의 수학식을 이용하여 찾아낼 수 있다.

$$X_c = \sum Z * x / \sum Z, \text{ 및}$$

$$Y_c = \sum Z * y / \sum Z$$

[0088] 여기서,  $X_c$ 는 터치 영역의 x 중점을 나타내고,

[0089]  $Y_c$ 는 터치 영역의 y 중점을 나타내고,

[0090] x는 터치 영역에서의 각각의 화소 또는 지점의 x 좌표를 나타내고,

[0091] y는 터치 영역에서의 각각의 화소 또는 지점의 y 좌표를 나타내고,

[0092] Z는 각각의 화소 또는 지점에서의 크기(용량값)를 나타낸다.

[0093] 터치 영역에 대한 중점 계산의 예는 도 17e에 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 각각의 터치 영역은 서로 다른 x 및 y 좌표를 나타낸다. 이를 좌표는 블록(312)에 지시된, 다지점 추적을 수행하는데 이용될 수 있다. 예

를 들어, 터치 영역 각각에 대한 좌표를 터치 영역의 이전 좌표와 비교하여 터치 화면을 터치하는 객체의 위치 변화를 판정하거나, 터치하는 객체들이 더해졌는지 빠졌는지 또는 특정 객체가 탭핑되고 있는지를 판정할 수 있다.

[0094] 도 18 및 도 19는 본 발명의 다수 실시예에 따른 전자 장치(350)의 측면도이다. 전자 장치(350)는 LCD 디스플레이(352), 및 LCD 디스플레이(352)상에 배치된 투명 터치 화면(354)을 포함한다. 터치 화면(354)은 보호용 시트(356), 하나 이상의 감지층(358), 및 하부 유리 부재(360)를 포함한다. 이 실시예에서, 하부 유리 부재(360)는 LCD 디스플레이(352)의 정면의 유리 부재이다. 또한, 감지층(358)은 상술된 바와 같이 자체 또는 상호 용량 중 어느 하나로 구성될 수 있다. 감지층(358)은 일반적으로 감지층(358)을 감지 회로(도시 생략)에 결합시키기 위해 터치 화면의 에지에 있는 복수의 연결부를 포함한다. 예로서, 감지층(358)은 터치 화면(354)의 측면에 접착되는 하나 이상의 플렉스 회로(362)를 통해 감지 회로에 전기적으로 결합될 수 있다.

[0095] 도시된 바와 같이, LCD 디스플레이(352) 및 터치 화면(354)은 하우징(364) 내에 배치된다. 하우징(364)은 전자 장치(350) 내의 그 조립 위치에서 이를 구성요소를 덮고 지지하도록 기능한다. 하우징(364)은 개구(366) 뿐만 아니라 LCD 디스플레이(352) 및 터치 화면(354)을 배치할 공간을 제공하여 하우징(364)을 통해 디스플레이 화면을 볼 수 있게 된다. 일 실시예에서, 도 18에 도시된 바와 같이, 하우징(364)은 터치 화면(354)과 LCD 디스플레이(352)의 측부를 수용하기 위한 패사드(370; facade)를 포함한다. 상세히 도시되진 않았지만, 패사드(370)는 터치 화면(354)과 LCD 디스플레이(352)의 전체 외곽을 따라 위치된다. 패사드(370)는 LCD 디스플레이(352)와 터치 화면(354)의 활성 영역만을 보여주기 위해 연결부를 감추는 기능을 한다.

[0096] 다른 실시예에서, 도 19에 도시된 바와 같이, 하우징(364)은 패사드(370)를 포함하지 않고, 오히려 하우징(364)의 측면 사이로 신장하는 터치 화면(354)의 상부 유리(374)의 내부 일부 상에 프린팅되는 마스크(372)를 포함한다. 이런 특정 배치는 마스크(372)가 상부 유리(356) 내에 함몰되어 보이도록 한다. 마스크(372)는 패사드(370)와 같은 기능을 하지만, 보다 고급스런 해법이다. 일 구현예에서, 마스크(372)는 고온의 흑색 폴리머로 형성된다. 도 19에 예시된 실시예에서, 터치 화면(354)은 상호 용량 감지층에 기초하고, 따라서 감지층(358)은 구동 라인들(376)과 감지 라인들(378)을 포함한다. 구동 라인들(376)은 상부 유리(356)와 마스크(372)상에 배치되고, 감지 라인들(378)은 바닥 유리(360)상에 배치된다. 구동 라인들과 감지 라인들(376 및 378)은 스페이서(380; spacer)를 통해 서로 절연되어 있다. 스페이서(380)는 예컨대, 광 정합재를 내부에 갖거나 표면에 도포한 플라스틱 투명 조각일 수 있다.

[0097] 일 실시예에서, 도 18 및 도 19를 참고해 보면, 전자 장치(350)는 태블릿 컴퓨터에 상당한다. 이 실시예에서, 하우징(364)은 또한 태블릿 컴퓨터에 컴퓨팅 동작을 제공하는 다양한 접적 회로 칩 및 다른 회로(382)를 포함한다. 예로서, 접적 회로 칩 및 다른 회로는 마이크로프로세서, 마더보드, ROM, RAM, 하드 드라이브, 디스크 드라이브, 배터리, 및 다양한 입력/ 출력 지원 장치를 포함할 수 있다.

[0098] 본 발명은 여러 개의 바람직한 실시예의 관점에서 기술되었지만, 본 발명의 범위 내에 속하는 변경물, 치환물, 및 동등물이 존재한다. 예를 들어, 터치 화면은 주로 용량성 감지에 대한 것이었지만, 본원에 기술된 특징 중 일부 전부가 다른 감지 방법론에 적용될 수 있음을 인식해야 한다. 또한, 본 발명의 방법 및 장치를 구현하기 위한 여러 대체 방법이 존재함을 인식해야 한다. 따라서, 하기의 첨부된 청구항은 본 발명의 본연 정신 및 범위 내에 속하는 변경물, 치환물, 및 동등물 전부를 포함하는 것으로 해석되어야 한다고 의도된다.

## 부호의 설명

[0099] 30: 디스플레이 장치

34: 디스플레이

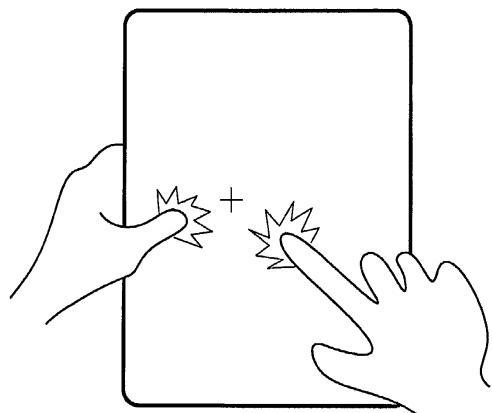
36: 투명 터치 화면

38: 터치 화면의 표면

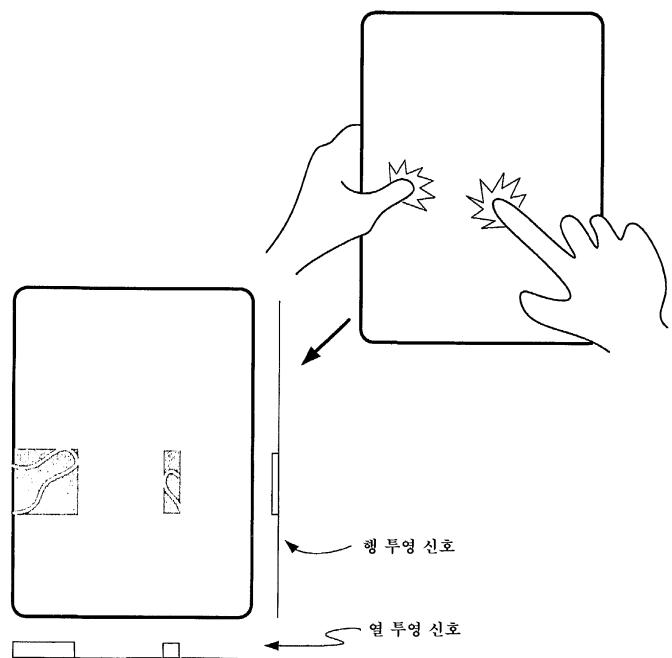
42: 복수의 투명 센서 좌표 또는 노드

도면

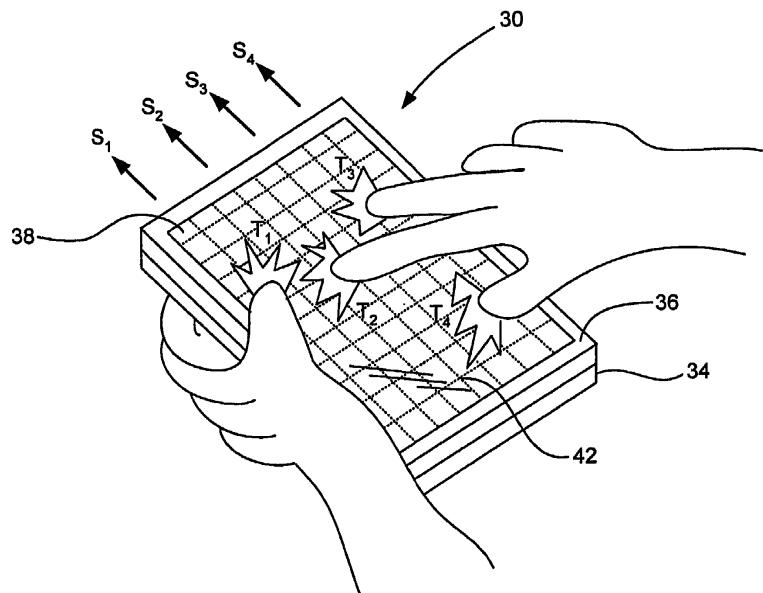
도면1



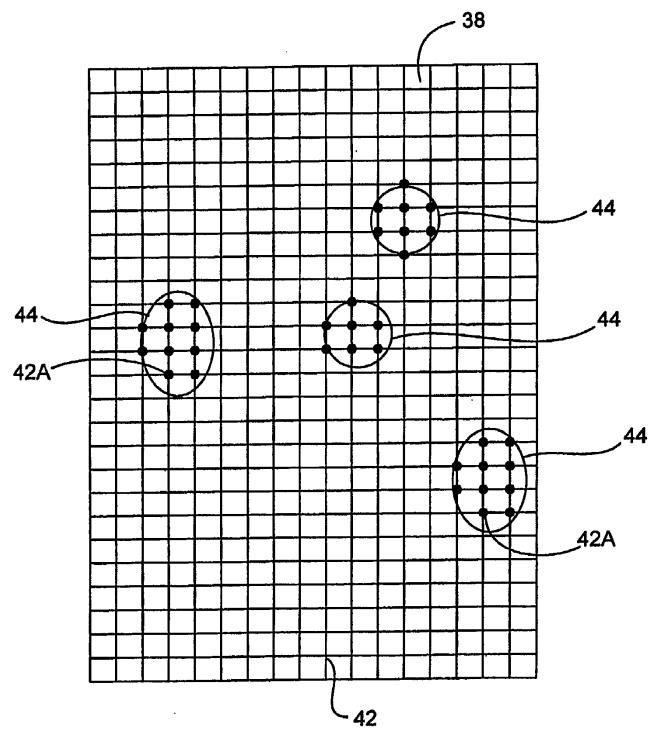
도면1b



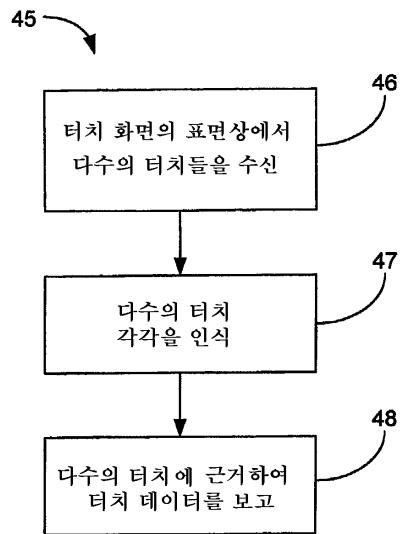
도면2



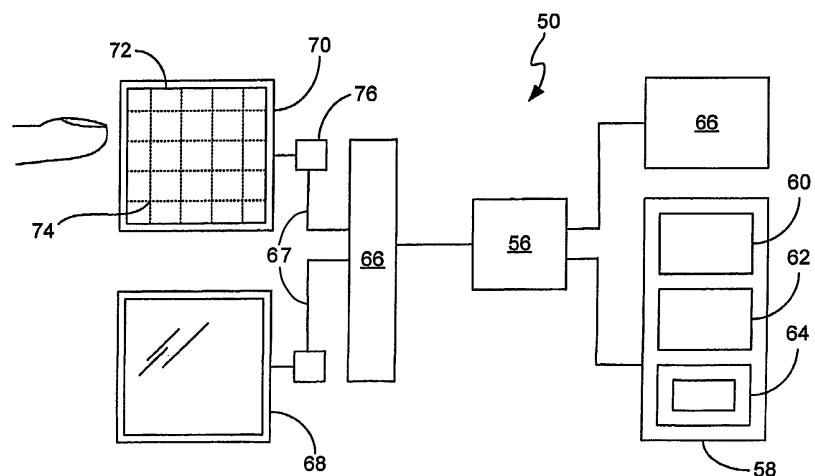
도면3



도면4

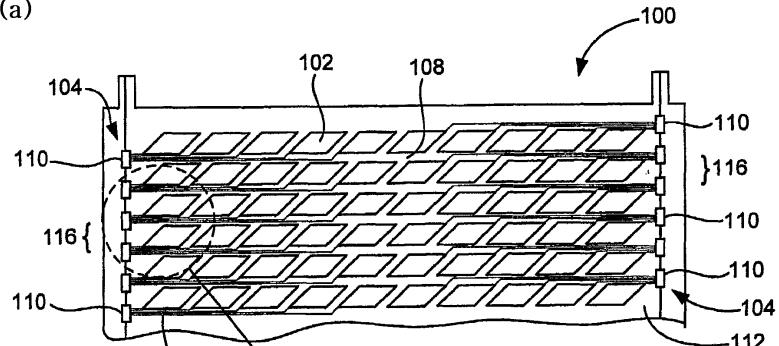


도면5

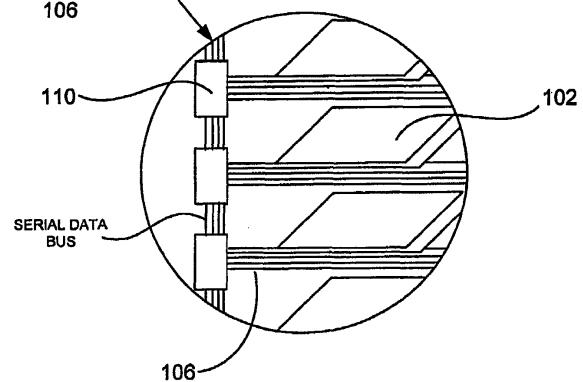


## 도면6

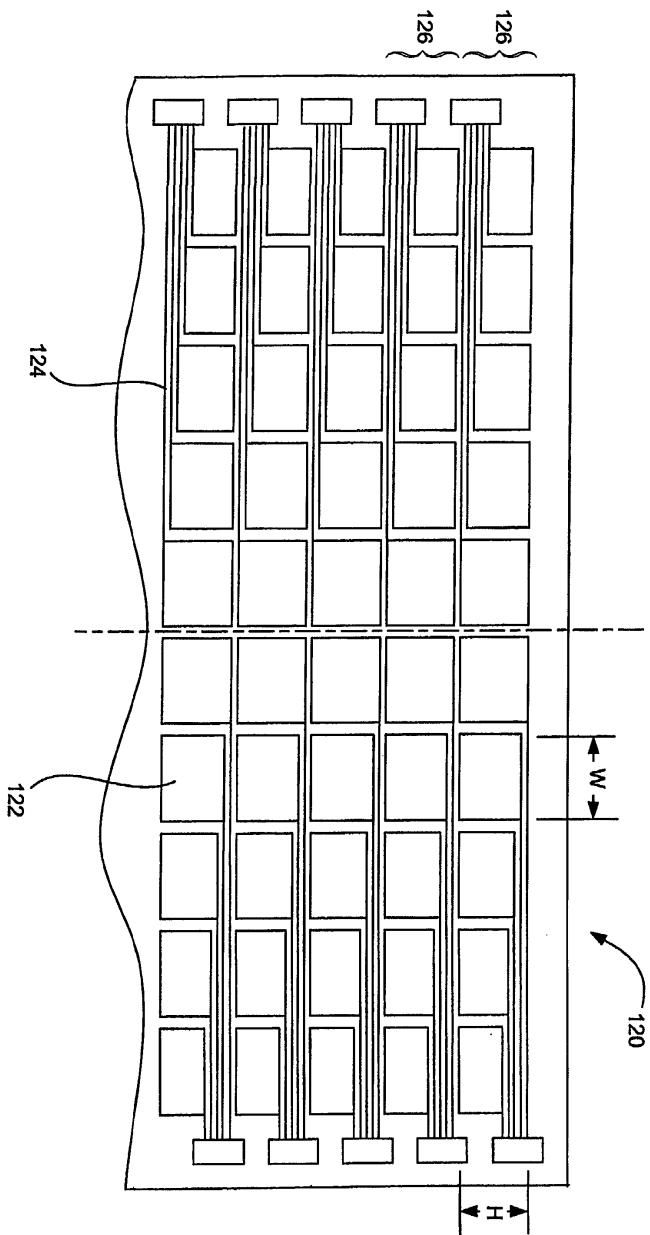
(a)



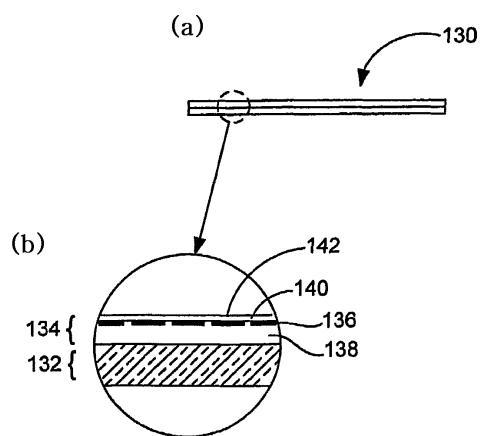
(b)



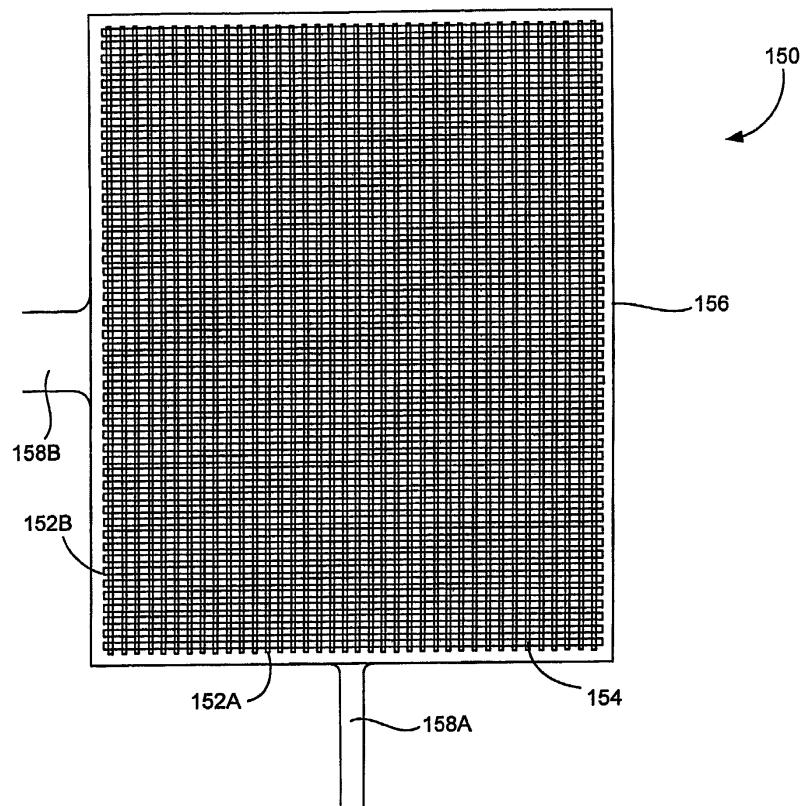
도면7



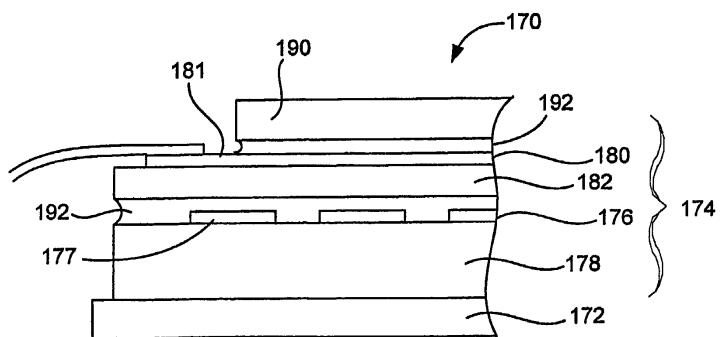
도면8



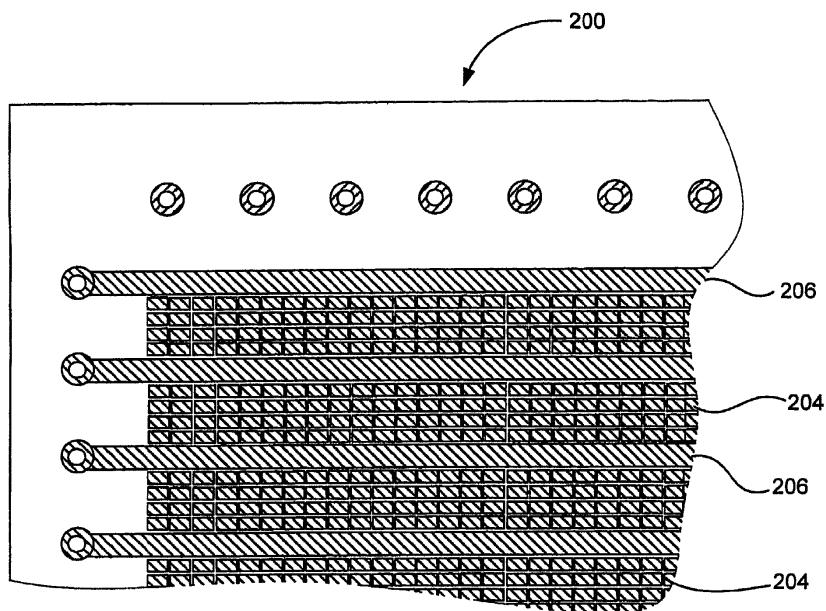
도면9



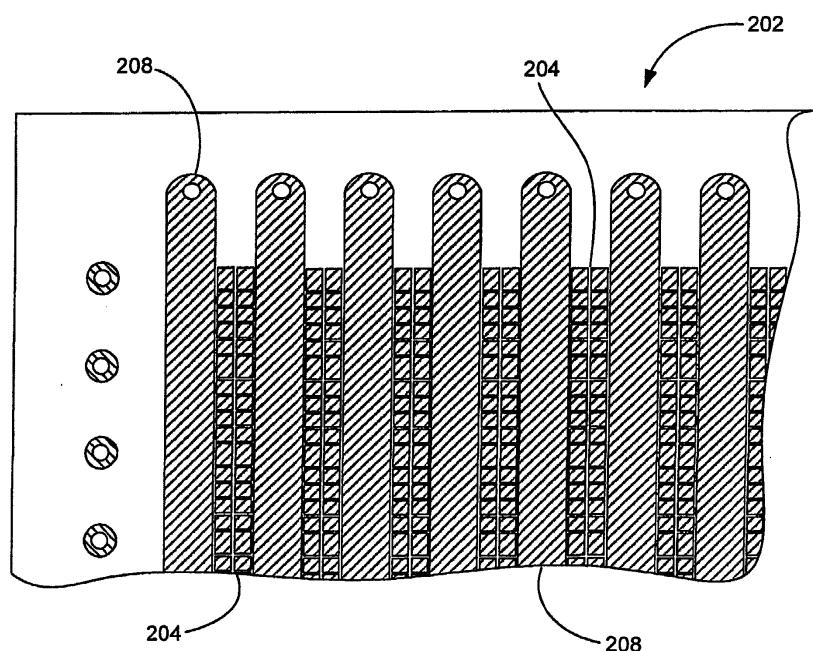
도면10



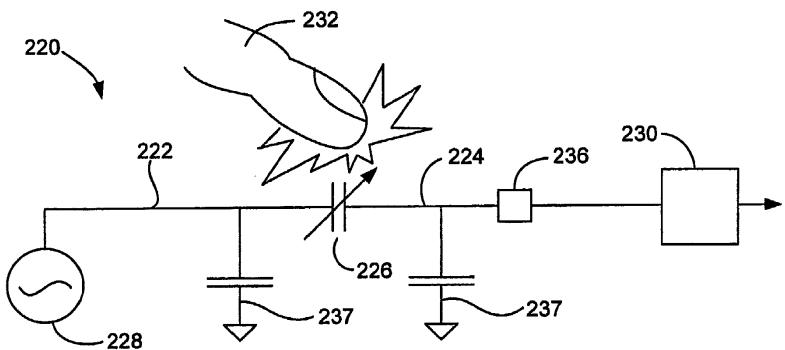
도면11a



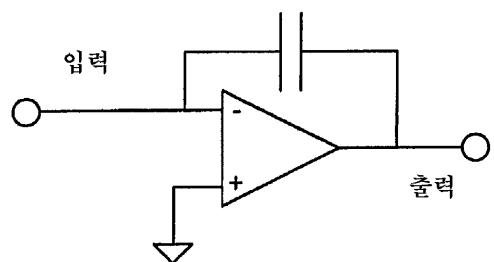
도면11b



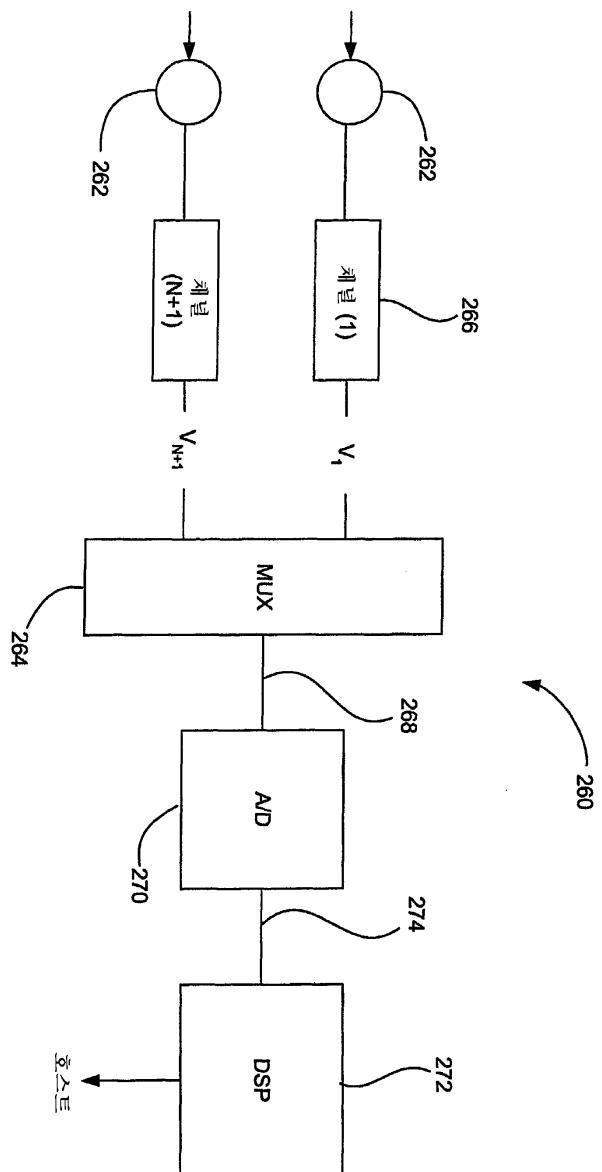
도면12



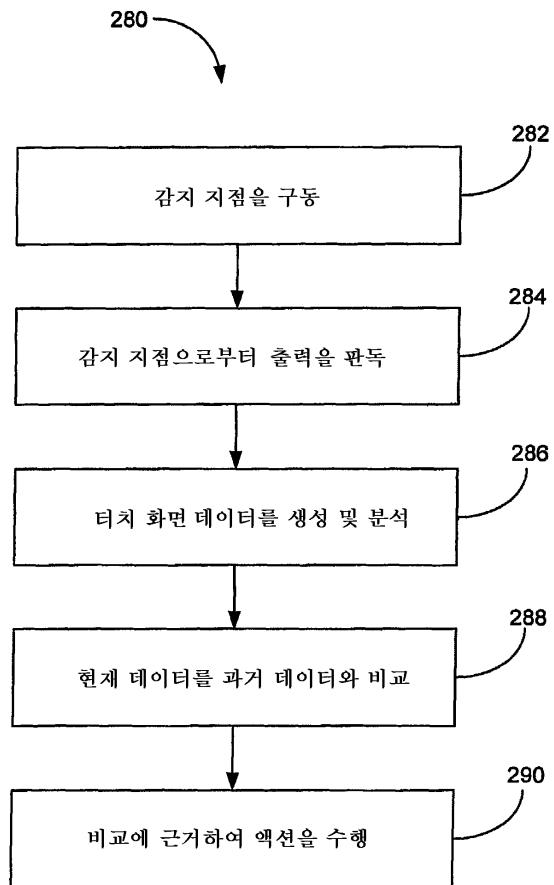
도면13



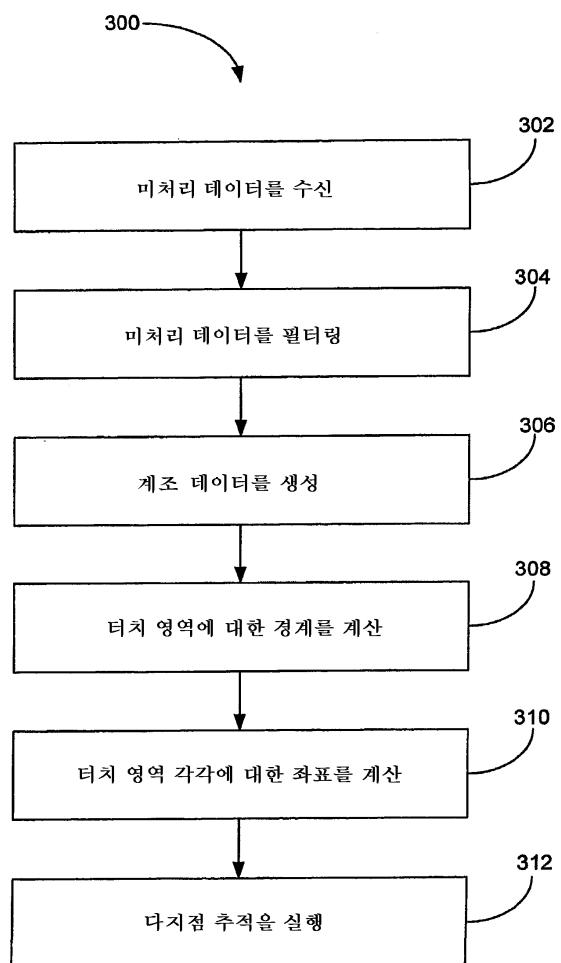
도면14



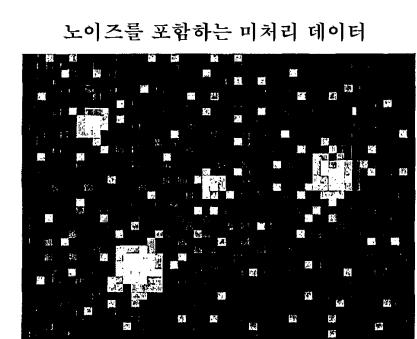
## 도면15



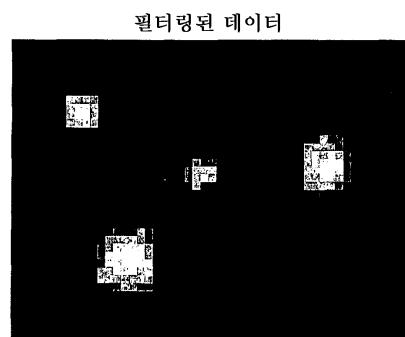
## 도면16



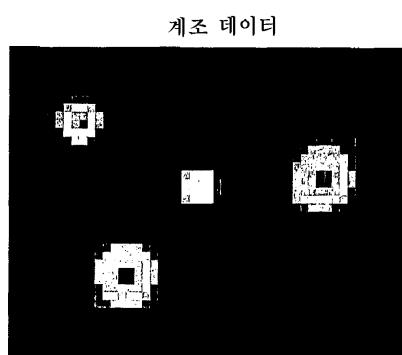
## 도면17a



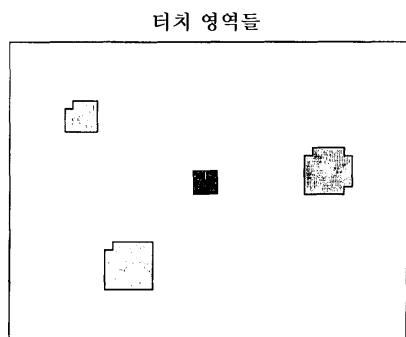
도면17b



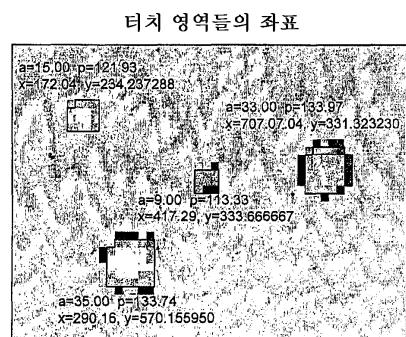
도면17c



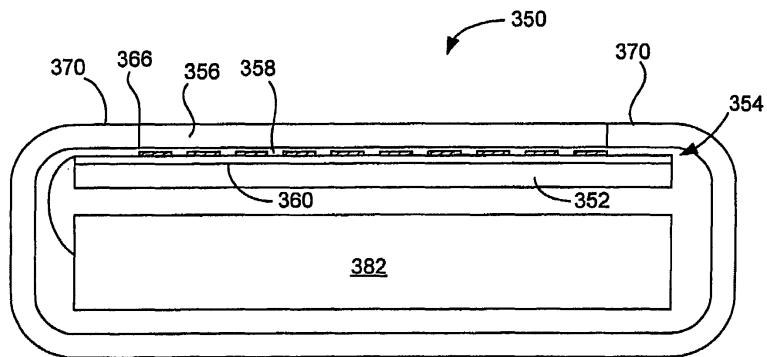
도면17d



도면17e



도면18



도면19

