



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

(45) 공고일자 2014년10월08일  
 (11) 등록번호 10-1449226  
 (24) 등록일자 2014년10월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*G06K 9/00* (2006.01) *G06K 9/20* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-7029303  
 (22) 출원일자(국제) 2011년04월14일  
 심사청구일자 2012년11월08일  
 (85) 번역문제출일자 2012년11월08일  
 (65) 공개번호 10-2013-0032306  
 (43) 공개일자 2013년04월01일  
 (86) 국제출원번호 PCT/US2011/032458  
 (87) 국제공개번호 WO 2011/130493  
 국제공개일자 2011년10월20일  
 (30) 우선권주장  
 61/324,708 2010년04월15일 미국(US)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2004136090 A\*  
 US20060181521 A1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**오센테크, 인코포레이티드**  
 미국 플로리다 32901 멜번 스위트 100 리알토 로  
 드 100  
 (72) 발명자  
**고치니, 지오바니**  
 미국, 캘리포니아 94708, 버클리, 웨일 애비뉴 65  
**본드, 로버트 헨리**  
 미국, 텍사스 75023, 플라노, 체임벌린 드라이브  
 2208  
 (74) 대리인  
**서태준, 정은진, 김세환, 양영준, 백만기**

전체 청구항 수 : 총 22 항

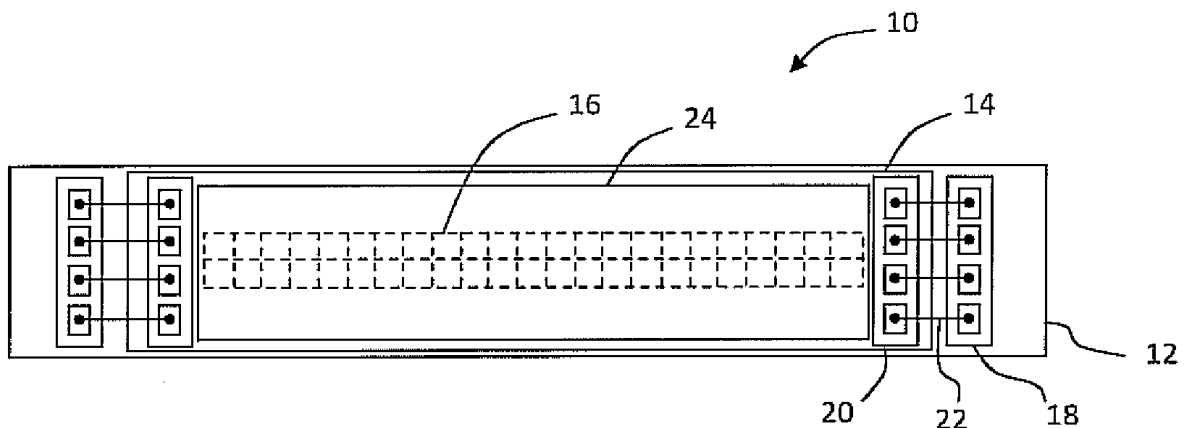
심사관 : 하정균

(54) 발명의 명칭 **용량성 렌즈를 포함하는 핑거 센서 및 연관된 방법**

**(57) 요약**

핑거 감지 디바이스는 장착 기관, 장착 기관에 의해 실려지고 전계-기반 핑거 감지 엘리먼트의 어레이를 갖는 집적 회로(IC) 다이, 및 장착 기관과 IC 다이를 결합시키는 제 1 전기적 연결부를 포함할 수 있다. 부가해서, 핑거 감지 디바이스는 전계-기반 핑거 감지 엘리먼트의 어레이 위에 부착되고, 전계-기반 핑거 감지 엘리먼트의 어레이를 위한 용량성 렌즈를 형성하도록 모든 방향에서 5보다 더 큰 유전 상수 및 40 마이크론보다 더 큰 두께를 갖는 보호 플레이트를 포함할 수 있다. 핑거 감지 디바이스는 또한 장착 기관 및 IC 다이에 인접해서 그리고 적어도 제 1 전기적 연결부 주위로 캡슐화 물질을 포함할 수 있다.

**대표도** - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

핑거 감지 디바이스로서,

장착 기관;

상기 장착 기관에 의해 실리고 전계-기반 핑거 감지 엘리먼트의 어레이를 포함하는 집적 회로(IC) 다이;

상기 장착 기관과 상기 IC 다이를 결합시키는 복수의 제 1 전기적 연결부;

상기 전계-기반 핑거 감지 엘리먼트의 어레이 위에 부착되고, 상기 전계-기반 핑거 감지 엘리먼트의 어레이를 위한 용량성 렌즈를 형성하도록 모든 방향에서 5보다 더 큰 유전 상수 및 40 마이크론보다 더 큰 두께를 갖는 보호 플레이트;

상기 장착 기관 및 상기 IC 다이에 인접한 그리고 적어도 상기 복수의 제 1 전기적 연결부 주위의 캡슐화 물질; 및

상기 보호 플레이트에 의해 실리는 적어도 하나의 전기적 도체를 포함하는 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 보호 플레이트가 20보다 작은 유전 상수를 갖는 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 보호 플레이트는 100 마이크론보다 작은 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스.

### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전기적 도체와 상기 장착 기관을 결합시키는 적어도 하나의 제 2 전기적 연결부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스.

### 청구항 5

제 1항에 있어서,

적어도 하나의 광학 디바이스를 더 포함하고; 상기 보호 플레이트는 투명하며 상기 적어도 하나의 광학 디바이스를 덮는 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스.

### 청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 복수의 제 1 전기적 연결부는 복수의 본딩 와이어를 포함하는 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스.

### 청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 보호 플레이트는 상기 캡슐화 물질의 인접한 상부 부분과 동일 평면인 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스.

### 청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 보호 플레이트는 상기 전계-기반 감지 엘리먼트의 어레이 위의 상부, 및 상기 상부로부터 하향으로 연장하고 적어도 상기 캡슐화 물질 주위를 둘러싸는 측벽을 포함하는 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스.

**청구항 9**

제 1항에 있어서,

상기 보호 플레이트는 일렉트릭컬 글래스, 포토그래픽 글래스, 파이렉스 글래스, 윈도우 글래스, 일렉트릭컬 마이카 및 나일론 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스.

**청구항 10**

제 1항에 있어서,

상기 IC 다이 및 상기 장착 기판을 함께 고정시키는 제 1 접착층; 및 상기 보호 플레이트와 상기 IC 다이를 함께 고정시키는 제 2 접착층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스.

**청구항 11**

핑거 감지 디바이스로서,

장착 기판;

상기 장착 기판에 의해 실리고 전계-기반 핑거 감지 엘리먼트의 어레이를 포함하는 집적 회로(IC) 다이;

상기 장착 기판과 상기 IC 다이를 결합시키고, 복수의 본드 와이어를 포함하는 복수의 제 1 전기적 연결부;

상기 전계-기반 핑거 감지 엘리먼트의 어레이 위에 부착되고, 상기 전계-기반 핑거 감지 엘리먼트의 어레이를 위한 용량성 렌즈를 형성하도록 모든 방향에서 5보다 더 큰 유전 상수 및 40 마이크로미터보다 더 큰 두께를 갖는 보호 플레이트;

상기 장착 기판과 상기 IC 다이에 인접한 그리고 적어도 상기 복수의 제 1 전기적 연결부 주위의 캡슐화 물질;

상기 보호 플레이트에 의해 실리는 적어도 하나의 전기적 도체; 및

상기 적어도 하나의 전기적 도체와 상기 장착 기판을 결합시키는 적어도 하나의 제 2 전기적 연결부를 포함하는 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스.

**청구항 12**

제 11항에 있어서,

상기 보호 플레이트는 20보다 작은 유전 상수를 갖는 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스.

**청구항 13**

제 11항에 있어서,

적어도 하나의 광학 디바이스를 더 포함하고; 상기 보호 플레이트는 투명하며 상기 적어도 하나의 광학 디바이스를 덮는 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스.

**청구항 14**

제 11항에 있어서,

상기 보호 플레이트는 상기 캡슐화 물질의 인접한 상부 부분과 동일 평면인 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스.

**청구항 15**

제 11항에 있어서,

상기 보호 플레이트는 상기 전계-기반 감지 엘리먼트의 어레이 위의 상부, 및 상기 상부로부터 하향으로 연장하

고 적어도 상기 캡슐화 물질 주위를 둘러싸는 측벽을 포함하는 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스.

**청구항 16**

제 11항에 있어서,

상기 보호 플레이트는 일렉트릭컬 글래스, 포토그래픽 글래스, 파이렉스 글래스, 윈도우 글래스, 일렉트릭컬 마 이카 및 나일론 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스.

**청구항 17**

핑거 감지 디바이스를 제작하기 위한 방법으로서,

장착 기관 위에 전계-기반 핑거 감지 엘리먼트의 어레이를 포함하는 집적 회로(IC) 다이를 장착시키는 단계;

상기 장착 기관과 상기 IC 다이를 결합시키는 복수의 제 1 전기적 연결부를 확립하는 단계;

상기 전계-기반 핑거 감지 엘리먼트의 어레이를 위한 용량성 렌즈를 형성하도록 모든 방향에서 5보다 더 큰 유 전 상수 및 40 미크론보다 더 큰 두께를 갖는 보호 플레이트를 상기 전계-기반 핑거 감지 엘리먼트의 어레이 위 에 고정시키는 단계;

상기 장착 기관과 상기 IC 다이에 인접해서 그리고 적어도 상기 복수의 제 1 전기적 연결부 주위에 캡슐화 물질을 형성하는 단계; 및

상기 보호 플레이트에 의해 실리는 적어도 하나의 전기적 도체를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스 제작 방법.

**청구항 18**

제 17항에 있어서,

상기 보호 플레이트는 20보다 작은 유전 상수를 갖는 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스 제작 방법.

**청구항 19**

제 17항에 있어서,

상기 보호 플레이트는 100 미크론보다 작은 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스 제작 방법.

**청구항 20**

제 17항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전기적 도체와 상기 장착 기관을 결합시키는 적어도 하나의 제 2 전기적 연결부를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스 제작 방법.

**청구항 21**

제 17항에 있어서,

적어도 하나의 광학 디바이스를 제공하는 단계를 더 포함하고; 상기 보호 플레이트는 투명하며 상기 적어도 하나의 광학 디바이스를 덮는 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스 제작 방법.

**청구항 22**

제 17항에 있어서,

상기 보호 플레이트는 일렉트릭컬 글래스, 포토그래픽 글래스, 파이렉스 글래스, 윈도우 글래스, 일렉트릭컬 마 이카 및 나일론 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 핑거 감지 디바이스 제작 방법.

**청구항 23**

삭제

청구항 24

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 생체인식 센서 디바이스에 관한 것이고, 더 구체적으로, 센서 어레이 위에 배치되는 보호 및 심미적 커버를 갖는 핑거 센서 구조에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 생체인식 센서 특히, 지문 센서가 오늘날 공지되어 있다. 그러한 센서는 빌딩, 컴퓨터, 금고, 소프트웨어 등으로의 접근을 제어하도록 고유한 생체인식 속성(예, 지문 패턴)의 식별 및 매칭을 사용하는 다양한 다른 디바이스의 엘리먼트이다. 이러한 목적을 위해, 여기에 설명된 배경 및 실시예가 사용자의 다른 고유한 생체인식 속성에 관한 센서에 동일하게 적용가능할 수 있음에도, 초점은 생체인식 센서의 클래스 내의 지문 센서에 놓인다.

[0003] 오늘날 일반적인 지문 센서는 센서 엘리먼트의 어레이가 형성되는 표면 상의 반도체 구조, 및 선택적으로 센서 어레이를 구동하고 그로부터 발생하는 신호를 조작하기 위한 회로를 포함한다. 일반적인 지문 감지 시스템은 랩탑 컴퓨터, 휴대폰, 도어락 등에 장착하도록 몸체에 하우징되는 그러한 센서를 포함한다.

[0004] 지문 감지를 위해 오늘날 사용되는 센서의 하나의 공통 형태는 소위 용량성 센서(capacitive sensor)이다. 이들 디바이스는 용량성 전계 감지에 의해 또는 센서 셀에서의 용량성 플레이트들 사이에 프린징 전계(fringing electric field)를 발생시키는 것에 의해 작동한다. 프린징 필드에 진입하는 물질의 부피는 해당 셀에 관한 프린징 필드를 변화시킨다. 그 변화는 측정될 수 있고 해당 셀에 인접한 지문의 능선 및 밸리(valley)에 상관될 수 있다. 두 가지 공통 유형의 용량성 센서가 있는데, 영역 센서와 스트립 센서이다. 영역 센서에서는, 사용자가 손가락을 센서 어레이 위에 위치시켜서, 전체 지문이 제 위치에 손가락이 있는 어레이로부터 판독된다. 스트립 센서에서는, 사용자가 손가락을 센서의 좁은 어레이 위로 스와핑한다. 그 손가락의 움직임이 센서로부터의 데이터와 상관되어서, 지문의 디지털화된 이미지가 소프트웨어에 의해 조립된다. 센서의 각각의 유형에서, 센서의 민감성은 커패시터의 플레이트로의 지문의 근접성의 함수이다. 핑거와 센서 사이의 거리가 증가함에 따라서, 전계 강도가 감소하여, 필드에서 조직(tissue)의 존재 효과의 강도가 감소한다. 또한, 용량성 물질이 손가락과 센서 사이에 위치되어야만 한다면, 프린징 필드가 영향받을 것이고, 감지 정확성이 악화될 것이다.

[0005] 일반적으로, 센서는 센서 표면과 감지될 지문 사이에 최소의 갭만을 용인할 수 있다. 예를 들어, 용량성 센서로서 언급된 센서의 하나의 유형은 지문 패턴을 디지털화하기 위해 용량성 전계 내에서 지문의 능선과 밸리의 상대적 간격의 효과를 사용한다. 그러므로, 센서 표면 자체는 흔히 덮이지 않은 채로 남겨지거나 얇게 덮여서, 사용자는 지문 감지의 프로세스에서 손가락을 센서 표면과 직접적으로 접촉시킨다. 그러나 노출된 또는 얇게 덮힌 센서는 환경 및 기계적 손상으로부터의 오염에 대해 민감하다.

[0006] 본 발명의 양수인에게 양도되고 그것의 전체로 참조에 의해 여기서 병합된 미국 특허 제6,376,393호는 응고시킬 수 있는 유전성 유체에 자기장을 적용하고, 그런 후에 유체를 응고시키는 것에 의해 제조되는 지문 센서를 위한 비등방성 코팅을 개시한다. 이것은 비등방성 유체 층에 평행한 임피던스보다 작은 그 층에 수직인 임피던스를 생성한다. 이 특허는 또한 RF 신호에 의해 구동되는 전계-기반 감지 픽셀의 또 다른 유형을 개시한다.

[0007] 또한, 지문 센서의 조립은 센서 어레이가 형성되는 다이를 일반적으로 포함한다. 다이는 그 자체로 센서 어레이에 의해 제공되는 신호를 처리하도록 프로세싱 전자를 포함할 수 있는 기판에 고정된다. 그러므로 센서 어레이는 종종 예를 들어, 다이의 상부 표면 상의 본딩 패드에 연결하고, 다이의 에지 위로 그리고 그것에 걸쳐서 고리모양으로 이동하여, 결국 기판 상의 본딩 패드에 연결하는 와이어 본드의 방식에 의해, 기판에 전기적으로 상호연결된다. 이들 와이어 본드는 비-전도성 캡슐화 물질로 그들을 둘러싸는 것에 의해 일반적으로 보호되는, 중요하지만 손상되기 쉬운 엘리먼트이다. 센서 어레이와 사용자의 손가락 사이의 갭을 최소화할 필요로 인해, 캡슐화 물질은 와이어 본드가 충분히 캡슐화되지만, 센서 표면은 덮이지 않거나 얇게 덮히는 방식으로 몰딩된다. 와이어 본드의 일단이 센서 다이의 상부 표면에 부착하기 때문에, 와이어 본드는 센서 다이의 표면 위의 높이까지 일반적으로 연장한다. 이것은 몰딩된 디바이스의 상부 표면이 제 1 평면에 있는 센서의 제 1 영역, 및 제 1 평면 위의 제 2 평면에 있는 와이어 본드 위의 제 2 영역을 포함한다는 것을 의미한다. 그러나 그렇게 얇은 캡

솔화 커버링(covering)을 형성하는 몰딩은 상대적으로 복잡하고 값비쌀 수 있다.

- [0008] 부가해서, 몰딩 물질은 공지되고 잘 확립되어 있다. 그러므로 기존 몰딩 물질을 이용하려는 강한 소망이 있다. 그러나, 기존 몰딩 물질은 전계-기반 디바이스와 사용될 때 그들을 덜 최적하게 하는 유전체 특징을 가진다. 따라서, 위에 논의된 이유로, 센서 위의 몰딩 물질의 두께를 최소화하려는 노력이 일반적으로 취해진다.
- [0009] 또한, 센서 커버링을 위해 캡슐화 물질을 사용할 때, 커버링의 색상에 관한 유일한 선택은 캡슐화 물질의 색상 뿐이다. 이것은 예를 들어, 고객 요구사항, 브랜딩 선호사항 등에 의해 지시될 수 있는 바와 같은 센서 디바이스에 관한 설계 요구사항에 매칭하지 않을 수 있다.
- [0010] 또 다른, 감지 기능과 연관된 일루미네이션을 제공하려는 소망이 있을 수 있다. 센서 패키지와 연관된 광원은 디바이스의 작동 동안 어느 정도의 시각적인 피드백을 사용자에게 제공할 수 있다. 일 예가 그것의 전체로 참조에 의해 여기서 병합된 미국 특허 제7,272,723호에 개시되고, 여기서 발광 다이오드(LED)는 주변 핵심 관리 디바이스에 의해 수행되는 작동의 시각적인 인디케이션을 사용자에게 제공한다. 그러나 광원을 보호하면서도 디바이스 심미성을 개선하도록 그러한 디바이스에서 광원을 덮는 것이 소망될 수 있다.
- [0011] 그러한 공지된 디바이스에서, 광원은 프로세싱 하드웨어로의 전기적 연결을 갖는 기관과 전기적으로 연통할 수 있고 또는 다른 구동 수단과 전기적으로 연통한다. 광원 및 기관은 부분적으로 반투명하거나 투명한 하우징의 내부 내에 선택적으로 밀폐될 수 있다. 그러한 일 실시예에서, 하우징은 기관 및 LED를 도입하기 전에 몰딩된 구조이다. 최종 디바이스의 조립 동안, 기관과 LED는 합쳐지고 프리-몰딩된(pre-molded) 하우징 내에 고정된다. 기관에 전기적으로 결합되는 동안, 광원은 그것의 일체화된 부분 위에 장착되지 않는다. 따라서, 그러한 별개의 하우징, 기관, 및 LED 조립체는 상대적으로 크고, 그러한 조립체가 일체화될 수 있는 디바이스의 유형을 제한한다. 부가해서, 비용을 감소시키고 제조를 단순화해야할 여지를 남겨둔다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0012] 그러므로 앞서 언급된 배경의 관점에서, 센서 어레이 위에 배치되는 용량성 렌즈와 같이 여기서 언급되는 커버를 갖는 생체인식 센서 패키지를 제공하는 것이 본 발명의 목적이다.

**과제의 해결 수단**

- [0013] 센서 어레이는 기관에 고정되는 센서 다이의 표면 상에 형성될 수 있다. 기관 및 센서 다이는 와이어 본드(또는 다른 공지된 기법)의 방식에 의해 전기적으로 상호연결된다. 캡슐화 물질은 와이어 본드 및 조립체의 다른 엘리먼트를 보호한다.
- [0014] 일 측면에 따라서 다이 부착 물질이 용량성 렌즈를 다이의 표면에 물리적으로 고정하도록 사용될 수 있다. 범용 글루, 에폭시 등과 같은 다른 물질이 사용될 수 있다. 다이 부착 물질 및 부착의 방법은 기관에 센서 다이를 부착하도록 사용되는 물질 및 방법과 유사할 수 있다.
- [0015] 또 다른 측면에 따라서, 용량성 렌즈는 높은 유전 상수, 일 실시예에서 대략5 이상, 그리고 또 다른 실시예에서 대략 5-20을 가진다. 그로써 상대적으로 두꺼운 용량성 렌즈, 대략 40 미크론과 100 미크론 사이의 두께가 지시될 수 있다.
- [0016] 또 다른 측면에 따라서, 용량성 렌즈는 광학적으로 투명하거나 반투명할 수 있고, 그것은 용량성 렌즈 하에서 발생하는 광이 사용자에게 의해 상부 표면을 통해 보여지는 것을 허용한다(그리고 반대로, 센서 외부의 광이 용량성 렌즈 아래에 위치되고, 솔리드-스테이트 카메라 등과 같이 센서와 선택적으로 연관된 엘리먼트에 의해 관독되는 것을 허용한다).
- [0017] 또 다른 측면에 따라서, 용량성 렌즈는 적어도 부분적으로 금속화된 글래스 플레이트일 수 있다(금속화가 센서의 작동을 블로킹하지 못하도록). 금속화는 사용자에게 의해 접촉되도록 플레이트의 상부-측면 상에 있을 수 있다. 이러한 측면에 따라서, 금속화된 글래스 플레이트가 감지 작동 동안 사용자의 손가락에 전류를 전달하는 그러한 조립체에 사용된 종래의 금속 베젤의 위치를 취할 수 있도록, 전기적 연결(예, 바이어스, 에지 금속화, 전도성 테이프 등)이 글래스 플레이트의 금속화된 상부 표면과 다이가 부착되는 기관 사이에 제공될 수 있다. 대안적으로, 금속화는 용량성 렌즈의 바닥 측면 상에 있을 수 있다.
- [0018] 이러한 변형에 따라서, 금속화는 텍스트, 이미지, 사용을 위한 큐, 또는 다른 시각적인 인디시아(indicia)가 주

변광에서 및/또는 아래로부터 일루미네이팅될 때 중 어느 하나 또는 모두에서 보여질 수 있도록 착색되거나 및/또는 패터닝될 수 있다. 용량성 렌즈는 그것의 표면 아래로부터 일루미네이팅될 때 상대적으로 균일하게 일루미네이팅되는 것처럼 보이도록 광-가이드로서 거동할 수 있다. 또 다른 변형에 따라서, 글래스 플레이트를 포함하는 글래스는 그 자체로 동일한 효과를 위해 착색될 수 있다.

[0019] 위에 언급된 것은 본 발명의 많은 측면, 특징, 및 이점의 요약이다. 그러나 본 요약은 배제적이지 않다. 따라서, 본 발명의 이들 그리고 다른 측면, 특징, 및 이점이 다음의 구체적인 설명 및 첨부된 도면으로부터 더 명백해질 것이다.

**발명의 효과**

[0020] 본 발명은 센서 어레이 위에 배치되는 보호 및 심미적 커버를 갖는 핑거 센서 구조를 제공한다.

**도면의 간단한 설명**

[0021] 여기에 첨부된 도면에서, 동일한 참조 번호는 다양한 도면 사이에 동일한 엘리먼트를 나타낸다. 설명적인 반면에, 도면은 축척에 따라 그려지지 않는다. 도면에서:

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따르는 센서 조립체의 상부 평면도이고, 센서 다이 및 기판 위에 배치된 용량성 렌즈를 나타낸다.

도 2는 도 1의 센서 조립체의 컷-어웨이 측입면도이고, 조립체의 다양한 엘리먼트를 캡슐화하는 캡슐화 물질을 더 도시한다.

도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따르는 센서 조립체의 상부 평면도이고, 기판과 전기적으로 연통하는 복수의 광원을 갖는 센서 다이와 기판 모두 위에 배치되는 용량성 렌즈를 나타낸다.

도 4는 도 3의 센서 조립체의 컷-어웨이 측입면도이고, 조립체의 다양한 엘리먼트를 캡슐화하는 캡슐화 물질을 더 도시한다.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따르는 센서 조립체의 상부 평면도이고, 센서 다이 및 기판 위에 배치되는 시각적인 인디시어를 갖는 용량성 렌즈를 나타낸다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따르는 센서 조립체의 상부 평면도이고, 센서 다이 및 기판 위에 배치되는 시각적인 인디시어를 갖는 용량성 렌즈를 나타낸다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따르는 센서 조립체의 컷-어웨이 측입면도이고, 그 위에 형성된 바이어스를 갖는 전도성 오버레이어를 갖는 용량성 렌즈 및 오버레이어와 기판 사이에 움 접촉을 구성하는 바이어스 내의 그리고 아래의 전도성 물질을 나타낸다.

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따르는 센서 조립체의 컷-어웨이 측입면도이고, 오버레이어와 기판 사이에 움 접촉을 구성하는 전도성 테이프 또는 필러를 갖는 그 위에 형성된 전도성 오버레이어를 갖는 용량성 렌즈를 나타낸다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따르는 센서 조립체의 컷-어웨이 측입면도이고, 그 아래에 위치한 복수의 솔리드-스테이트 센서를 갖는 용량성 렌즈를 나타낸다.

도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따르는 센서 조립체의 컷-어웨이 측입면도이고, 제조 공정에서, 용량성 렌즈는 렌즈 수용 영역을 포함하는 프리-몰딩된 구조에 고정된다.

도 11은 렌즈 수용 영역 내에 장착되는 용량성 렌즈를 갖는 도 10의 센서 조립체의 컷-어웨이 측입면도이다.

도 12는 다이, 기판, 와이어본드, 및 와이어본드와 다른 컴포넌트를 캡슐화하고 보호하는 캡슐화 물질을 포함하는 센서 하위조립체 위에 적용되는 캡의 형태로 용량성 렌즈를 나타내는 센서 조립체의 컷-어웨이 측입면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0022] 처음으로, 본 발명의 세부사항을 불필요하게 모호하게 하지 않도록 공지된 출발 물질, 처리 기법, 컴포넌트, 기기 및 다른 공지된 세부사항의 설명은 단지 요약되거나 생략된다는 것이 지적된다. 따라서, 세부사항이 달리 공지된 곳에서, 그것은 이들 세부사항에 관련된 선택을 제안하거나 지시하도록 본 발명의 어플리케이션으로 이동

된다.

- [0023] 일반적인 관점에서, 본 발명은 장착 기관, 장착 기관에 의해 실리고 전계-기반 핑거 감지 엘리먼트의 어레이를 포함하는 집적 회로(IC) 다이, 및 장착 기관과 IC 다이를 결합하는 복수의 제 1 전기적 연결부를 포함할 수 있는 핑거 감지 디바이스에 관한 것이다. 제 1 전기적 연결부는 예를 들어, 본딩 와이어일 수 있다. 부가해서, 핑거 감지 디바이스는 전계-기반 핑거 감지 엘리먼트의 어레이 위에 부착되고, 전계-기반 핑거 감지 엘리먼트의 어레이를 위한 용량성 렌즈를 형성하도록 모든 방향에서 5보다 더 큰 유전 상수 및 40 마이크로미터보다 더 큰 두께를 갖는 보호 플레이트를 포함할 수 있다. 핑거 감지 디바이스는 또한 장착 기관 및 IC 다이에 인접한 그리고 적어도 복수의 제 1 전기적 연결부 주위의 캡슐화 물질을 포함할 수 있다.
- [0024] 보호 플레이트는 예를 들어, 5보다 더 크고 20보다 작은 유전 상수를 더 바람직하게 가질 수 있다. 유전 상수는 예를 들어, 비등방성 층보다 제조하기가 더 쉽게 하는 등방성이고, 즉, 모든 방향에서 동일하다. 보호 플레이트는 또한 더 큰 두께 역시 가능함에도, 예를 들어, 100 마이크로미터보다 작은 두께를 가질 수 있다.
- [0025] 일부 실시예에서, 핑거 감지 디바이스는 보호 플레이트에 의해 실리는 적어도 하나의 전기적 도체를 더 포함할 수 있다. 이들 실시예에서, 적어도 하나의 제 2 전기적 연결부가 적어도 하나의 전기적 도체와 장착 기관을 결합시키도록 제공될 수 있다.
- [0026] 핑거 감지 디바이스는 광학 검출기 또는 광학 에미터와 같은 적어도 하나의 광학 디바이스를 더 포함할 수 있다. 따라서, 보호 플레이트는 투명할 수 있고 전계-기반 핑거 감지 엘리먼트의 어레이는 물론, 적어도 하나의 광학 디바이스를 덮을 수 있다.
- [0027] 일부 실시예에서, 보호 플레이트는 캡슐화 물질의 인접한 상부 부분들과 동일 평면일 수 있다. 다른 실시예에서, 보호 플레이트는 전계-기반 감지 엘리먼트의 어레이 위의 상부, 및 상부로부터 하향으로 연장하고 적어도 캡슐화 물질 주위를 둘러싸는 측벽을 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 보호 플레이트는 모바일 통신 디바이스, 랩탑, PDA, 컴퓨터 등의 하우징의 일부, 또는 그러한 디바이스의 디스플레이 스크린의 일부와 같은 연관된 전자 디바이스의 구조의 일부에 의해 제공될 수 있다.
- [0028] 보호 플레이트는 일렉트릭컬 글래스, 포토그래픽 글래스, 파이렉스 글래스, 윈도우 글래스, 일렉트릭컬 마이카(mica) 및 나일론 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 부가해서, 핑거 감지 디바이스는 IC 다이와 장착 기관을 함께 고정시키는 제 1 접착층, 및 보호 플레이트와 IC 다이를 함께 고정시키는 제 2 접착층을 더 포함할 수 있다.
- [0029] 방법 측면은 핑거 감지 디바이스를 구성하기 위한 것이다. 그 방법은 장착 기관 상에 전계-기반 핑거 감지 엘리먼트의 어레이를 포함하는 집적 회로(IC) 다이를 장착시키는 단계, 및 장착 기관과 IC 다이를 결합시키는 복수의 제 1 전기적 연결부를 확립하는 단계를 포함할 수 있다. 그 방법은 또한 전계-기반 핑거 감지 엘리먼트의 어레이를 위한 용량성 렌즈를 형성하기 위해 모든 방향에서 5보다 더 큰 유전 상수와 40 마이크로미터보다 더 큰 두께를 갖는 보호 플레이트를 전계-기반 핑거 감지 엘리먼트의 어레이 위에 고정시키는 단계를 포함할 수 있다. 부가해서, 그 방법은 장착 기관과 IC 다이에 인접해서 그리고 적어도 제 1 전기적 연결부 주위로 캡슐화 물질을 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 물론, 해당 기술분야의 통상의 기술자에 의해 인지될 바와 같이, 나열된 바와 같은 단계의 순서는 한정하도록 의도되지 않는다.
- [0030] 처음으로 도 1에 대해 참조하면, 일 실시예에 따라서 지문 센서 조립체(10)의 상부 평면도가 그 안에 나타난다. 센서 조립체(10)가 도시의 명백함을 위해 캡슐화 물질 없이 도 1에 도시된다. 캡슐화 물질을 갖는 센서 조립체(10)의 컷-어웨이 측면면도가 도 2에 도시되고 아래에 더 구체적으로 설명된다. 센서 조립체(10)는 그 위에 전기적 상호연결 리드를 형성하는 기관(12)을 포함하고, 선택적으로 다른 전자 회로 엘리먼트를 포함할 수 있다. 센서 셀의 어레이(16)를 갖는 센서 다이(14)는 예를 들어, 해당 기술분야에 공지된 바와 같이, 다이-부착 에폭시 또는 다른 메커니즘(예, 전도성 본딩 범프 등)의 방식에 의해 기관(12)의 상부 표면에 고정된다. 기관(12) 및 다이(14) 각각에는 각각 복수의 와이어 본드 패드(18, 20)가 제공된다. 본드 패드 형성 영역(18, 20)의 수 및 위치는 특정 센서 조립체의 어플리케이션 및 설계에 의해 변화할 것이고, 따라서 여기에 도시된 그들의 수 및 위치는 본 발명의 범위를 한정하지 않는다. 와이어 본드(22)는 센서 어레이(16)의 셀이 적절하게 어드레스될 수 있도록 영역(18, 20)의 패드를 전기적으로 상호연결한다.
- [0031] 용량성 렌즈(24)로서 여기에 언급된 구조는 센서 다이(14) 위에 부착된다. 아래에 더 논의될 바와 같이, 용량성 렌즈(24)는 상대적으로 높은 유전 상수를 갖고, 커패시터 플레이트와 용량성 렌즈 위에 위치되는 사용자의 손가락 사이의 더 높은 커패시턴스를 지지한다. 용량성 렌즈는 실제로 센서로부터의 거리당 용량성 센서의 민감성을



"확대하고", 그런 의미로 용어 "렌즈"를 사용한다.

[0032] 용량성 렌즈(24)는 접착제가 센서 어레이(16)의 작동을 방해하지 않도록 센서 어레이(16)의 주변에서 접착제(예, 도 2에 도시된 바와 같이, (28))에 의해 센서 다이(14)에 부착될 수 있다. 일부 실시예에서, 용량성 렌즈(24)는 용량성 렌즈(24)의 광 전송이 현저하게 영향받지 않는 방식으로 광학적으로 투명하거나 반투명한 접착제로 부착된다. 특정 실시예에서, 센서 다이(14)에 용량성 렌즈(24)를 부착시키는 접착제는 기관(12)에 다이(14)를 부착시키도록 사용된 다이 부착 물질과 유사하다. 이 방식으로, 센서 다이(14)에 용량성 렌즈(24)를 부착시키도록 사용된 방법 및 물질은 스택-다이 조립체에서 사용된 기존의 방법 및 물질과 유사하다. 또 다른 실시예에서, 어떠한 접착제도 사용되지 않지만, 그 대신에 용량성 렌즈는 아래에 더 설명될 바와 같이, 몰딩 물질에 의해 둘러싸이고 따라서 제 위치에 고정된다.

[0033] 일 실시예에서, 용량성 렌즈(24)는 높은 유전 상수를 갖는 비-전도성 물질의 상대적으로 얇은 층이다. 바람직하게, 용량성 렌즈(24)의 유전 상수는 5를 넘고, 특정 실시예에서 그것은 적어도 15와 등가이다. 플레이트 사이의 물질이 더 높은 유전 상수를 가질 때, 커패시터가 더 높은 커패시턴스를 갖는 것과 매우 유사하게, 용량성 렌즈(24)의 상대적으로 높은 유전 상수는 용량성 렌즈가 전계를 지지하는 것을 허용한다. 이것은 용량성 감지가 더 큰 거리에 걸쳐, 즉, 센서 위에 제공된 더 두꺼운 층에 걸쳐 작동하는 것에 의해 필드를 지지하는 것을 허용한다. 용량성 렌즈(24)를 위한 적합한 물질 및 그들의 유전 상수 범위의 예는 글래스(일렉트릭얼 글래스: 3.8-14.5, 포토그래픽 글래스: 7.5, 파이렉스 글래스: 4.6-5.0, 윈도우 글래스: 7.6, 코팅됨), 마이카(예, 일렉트릭얼 마이카: 4.0-9.0), 나일론: 3.24-22.4 등을 포함한다. 일반적으로, 상대적으로 얇은 시트로서 형성될 수 있고 상대적으로 표준 접착제를 사용하여 다이에 접착될 수 있는, 상대적으로 강성(rigid)이고, 구조적으로 견고하며, 화학적으로 불활성이며, 비-전도성인 물질이 소망된다. 선택적으로 투명 또는 반투명 물질 역시 특정 실시예에서 소망가능하다. 많은 그러한 물질이 이들 기준을 충족시킬 수 있는 반면에, 도시의 목적을 위해 초점은 용량성 렌즈(24)를 위한 물질로서 글래스에 놓인다.

[0034] 도 2에 대해 참조하면서, 도 1의 센서 조립체(10)는 컷-어웨이 측면면도로 도시된다. 기관(12), 센서 다이(14), 및 용량성 렌즈(24)에 추가해서, 이들 엘리먼트를 연결하는 접착제(예, 다이 부착 물질)가 각각 (26, 28)에서 도시된다. 또한, 본딩 패드(18, 20)(미도시)가 센서 다이(14)의 예지 위로 그리고 그것에 걸쳐서 고리모양으로 이동하는 방식에 의해 기관(12)과 센서 다이(14)를 상호연결하는, 와이어 본드(22)가 도시된다. 와이어 본드(22)는 해당 기술분야에 공지된 바와 다른 유형의 캡슐화 물질(30)로 그들을 둘러싸는 것에 의해 보호되는 중요하지만 손상되기 쉬운 엘리먼트이다.

[0035] 공지된 캡슐화 물질은 그들을 용량성 센서와 같은 전계 기반 디바이스에 대한 사용에 있어서 덜 이상적으로 만들 수 있는 특징을 가진다. 예를 들어, 그러한 물질의 유전 상수는 일반적으로 상당히 낮아서, 그들이 용량성 감지를 위한 전계를 지지할 수 없다는 것을 의미한다. 그러나, 캡슐화 물질은 성형성(moldability), 내구성 등과 같은 디바이스 캡슐화의 다른 측면에 매우 적합하다. 그래서, 이러한 적합한 속성이 영향받지 않도록 이들 물질의 구성을 변경하지 않으려는 강한 동기가 있다. 그러므로, 현재의 디바이스는 공지된 캡슐화 물질을 사용하지만, 센서 성능에 대한 캡슐화 물질의 부정적인 효과를 최소화하기 위해서 센서 어레이와 사용자의 손가락 사이의 갭을 최소화하도록 센서 위에 직접적으로 캡슐화 물질의 층의 두께를 최소화한다(또는 어떠한 물질도 제공하지 않는다).

[0036] 센서 어레이와 사용자의 손가락 사이의 갭을 최소화할 이러한 필요로 인해, 캡슐화 물질(30)은 와이어 본드(22)가 적당히 캡슐화되지만, 센서 다이(14)의 표면 상의 센서 엘리먼트의 어레이는 덮지 않거나 얇게 덮는 방식으로 몰딩된다. 해당 기술분야에 공지된 와이어 본드(22)의 캡슐화를 허용하지만 어레이 표면을 최소로 덮는 상대적으로 복잡한 몰딩과는 반대로, 본 발명에 따라서, 용량성 렌즈(24)의 상부 표면은 구조의 상부를 위한 몰드 스톱(mold stop)으로서 역할할 수 있다. 따라서, 횡단면에서, 몰딩된 부분은 현재 사용되고 있는 훨씬 더 복잡한 프로파일과는 반대로, 단순한 직사각형이다.

[0037] 도 2로부터 보여질 수 있는 바와 같이, 용량성 렌즈(24)의 도입은 그 위에 위치되는 손가락이 용량성 렌즈(24)가 없는 구조에서보다 센서 어레이(16)로부터 더 멀리 이격될 것임을 의미한다. 따라서, 용량성 렌즈(24)는 상대적으로 높은 유전 상수를 가져야만 한다. 우리는 5를 넘는 유전상수, 그리고 특정 실시예에서 적어도 15와 등가인 유전 상수를 갖는 물질이 하부(underlying) 용량성 센서의 프린징 전계를 유지하는 것에서 효과적이면서도, 지문과 센서 사이의 상대적으로 더 큰 스페이싱을 허용한다는 것을 발견했다. 용량성 렌즈(24)가 머무는 이러한 스페이싱은 오늘날 공지된 대략적으로 30 마이크로에서 100 마이크로까지 증가한다. 일 예시적인 실시예에서, 5 이상의 유전 상수를 갖는 40 마이크로미터의 글래스 플레이트가 사용자의 손가락의 효과적인 감지를

위해 공지된 용량성 센서의 프린징 전계를 지지할 수 있다. 남은 디바이스 상세와 작동은 해당 기술분야에 공지된 바와 근본적으로 다르게 될 수 있다.

[0038] 다음으로 도 3 및 도 4에 대해 참조하면서, 본 발명에 따라서 용량성 렌즈(54)를 갖는 생체인식 센서 조립체(40)의 또 다른 실시예의 각각 상부 평면도와 컷-어웨이 측입면도가 그 안에 도시된다. 센서 조립체(40)는 도시의 명백함을 위해 캡슐화 물질 없이 도 3에 도시되고, 캡슐화 물질(60)을 갖고 도 4에 도시된다. 센서 조립체(40)는 그 위에 전기적 상호연결 리드를 형성하는 기관(42)을 포함하고, 선택적으로 다른 전자 회로 엘리먼트를 포함할 수 있다. 센서 셀의 어레이(46)를 갖는 센서 다이(44)가 해당 기술분야에 공지된 바와 같이, 예를 들어, 다이-부착 에폭시(56) 또는 다른 메커니즘(예, 전도성 본딩 범프 등)의 방식에 의해 기관(42)의 상부 표면에 고정된다. 기관(42) 및 다이(44) 각각에는 각각 복수의 와이어 본드 패드 영역(48, 50)이 제공된다. 영역(88, 50)을 형성하는 본드 패드의 수 및 위치는 특정 센서 조립체의 어플리케이션 및 설계에 의해 변화할 것이고, 따라서 여기에 도시된 그들의 수 및 위치는 본 발명의 범위를 한정하지 않는다. 와이어 본드(52)는 센서 어레이(46)의 셀이 적절하게 어드레스될 수 있도록 영역(48, 50)의 패드를 전기적으로 상호연결한다.

[0039] 용량성 렌즈(54)는 센서 다이(44) 위에 부착된다. 용량성 렌즈(54)는 접착제가 센서 어레이(46)의 작동을 방해하지 않도록 센서 어레이(46)의 주변부에 접착제(58)에 의해 센서 다이(44)에 부착될 수 있다. 일부 실시예에서, 용량성 렌즈(54)는 용량성 렌즈(54)의 광 전송이 현저하게 영향받지 않는 방식으로 광학적으로 투명한 또는 반투명한 접착제로 부착된다. 특정 실시예에서, 센서 다이(44)에 용량성 렌즈(54)를 부착하는 접착제(58)는 기관(42)에 다이(44)를 부착하기 위해 사용된 다이 부착 물질(56)과 유사하다. 이 방식으로, 센서 다이(44)에 용량성 렌즈(54)를 부착하기 위한 방법 및 물질은 스택-다이 조립체에 사용된 기존의 방법 및 물질과 유사하다.

[0040] 다시 용량성 렌즈(54)는 높은 유전 상수를 갖는 비-전도성 물질의 얇은 층이다. 바람직하게, 용량성 렌즈(54)의 유전 상수는 5를 넘고, 특정 실시예에서 그것은 적어도 15와 등가이다. 용량성 렌즈(54)를 위한 적합한 물질의 예는 글래스, 마이카, 나일론 등을 포함하는 반면에, 우리는 이 설명을 위해 본 발명이 그러한 물질로 한정되지 않는다는 이해를 갖고 글래스에 초점을 둔다.

[0041] 도 4에 대해 참조하면서, 와이어 본드(52)(본 도면에 보이지 않음)는 해당 기술분야에 공지된 바와 다른 유형의 캡슐화 물질(60)로 그들을 둘러싸는 것에 의해 보호된다. 해당 기술분야에 공지된 와이어 본드(52)의 캡슐화를 허용하지만 센서 다이의 센서 엘리먼트의 어레이를 덮지 않은 채로 두거나 얇게 덮는 상대적으로 복잡한 몰딩과는 반대로, 본 발명에 따라서, 용량성 렌즈(54)의 상부 표면은 용량성 렌즈(54)가 위치되는 영역이 캡슐화 물질로부터 자유롭도록, 구조의 상부를 위한 몰드 스톱으로서 역할한다. 따라서, 횡단면에서, 본 실시예에 따라서 몰딩된 부분은 현재 사용되고 있는 훨씬 더 복잡한 프로파일과는 반대로, 단순한 직사각형이다.

[0042] 위에 설명된 이유 때문에, 용량성 렌즈(54)는 상대적으로 높은 유전 상수를 가져야만 한다. 하나의 예시적인 실시예에서, 5 이상의 유전 상수를 갖는 대략적으로 40 마이크론 두께의 글래스 플레이트가 사용자의 지문의 효과적인 감지를 위해 공지된 용량성 센서의 프린징 필드를 지지할 수 있다. 도 1 및 도 2와 관련해서 위에 설명된 실시예에서, 용량성 렌즈(24)는 센서 다이(14)의 주변부 내에 맞도록 크기화되었다. 이것은 센서 다이(14)가 용량성 렌즈(24)를 위한 물리적 지지를 제공하는 것을 허용한다. 그러나, 아래에 더 설명되는 이유로 인해, 도 3 및 도 4에 도시된 실시예에서, 용량성 렌즈(54)는 적어도 하나의 크기에서 센서 다이(44)의 주변부를 넘어서 연장하도록 크기화된다.

[0043] 센서 조립체(40)에는 예를 들어, 기관(42)에 고정되는 하나 이상의 광원(62)이 제공된다. 도 4에 도시된 실시예에서, 광원(62)은 또한 적합한 실시예에서 센서 다이(44)의 측면에 위치될 수 있거나 또는 대안적으로 위치될 수 있음에도, 센서 다이(44)의 전방 및 후방에 위치된다. 광원(62)은 광원(62)의 온/오프 상태, 밝기, 색상 등을 제어하도록 기관(42)의 엘리먼트와 전기적으로 연통할 수 있다. 대안적으로, 광원(62)은 다이(44) 상에 형성된 회로, 광원(62)과 연관된 전용 회로, 또는 미도시된 다른 회로 엘리먼트에 의해 제어될 수 있다.

[0044] 용량성 렌즈(54)는 광원(62) 위로 돌출하고 덮도록 크기화된다. 따라서, 선택적인 투명하거나 반투명한 에폭시(64) 또는 유사한 물질이 센서 다이(44)의 주변부를 넘어서 연장하고 따라서 그렇지 않으면 센서 다이(44)에 의해 지지되지 않는 용량성 렌즈(54)의 부분에 물리적 지지를 제공하기 위해서 용량성 렌즈(54)의 바닥 측면에 광원(62)을 물리적으로 연결할 수 있다. 그런 후에 광원(62)에 의해 방출된 광은 투명하거나 반투명한 에폭시(64) 및 용량성 렌즈(54)를 통해 보여질 수 있어서, 시각적인 관심, 센서 조립체(40)와의 사용자 상호작용을 위한 큐 등을 제공한다. 또한, 용량성 렌즈(54)는 광 가이드로서 작동할 수 있어서, 용량성 렌즈(54)의 표면의 대부분 또는 전체가 균일하게 일루미네이팅되는 듯이 보이도록 광원(62)에 의해 방출된 광을 분산시킨다.

- [0045] 다수의 다른 시각적인 효과가 광원(62)과 용량성 렌즈(54)의 조합으로부터 얻어질 수 있다. 용량성 렌즈(54)는 텍스트, 이미지, 사용에 관한 큐, 또는 다른 시각적 인디시아가 주변광에서 및/또는 광원(62)에 의해 아래로부터 일루미네이팅될 때 중 어느 하나 또는 모두에서 보여질 수 있도록 착색되거나 및/또는 패터닝될 수 있다. 광원(62)의 작동은 일루미네이션의 패턴이 예를 들어, 바람직한 핑거 스와프의 방향, 센서의 작동 상태(예, 감지 대기, 이미지 처리 등), 또는 단순히 시각적 관심을 위한 색상 및/또는 광 위치의 변화하는 패턴(pattern)를 나타내도록 제공되는 바와 같이 타이밍될 수 있다.
- [0046] 용량성 렌즈(54) 상에 제공되는 패턴 또는 용량성 렌즈의 색상은 그것의 주된 표면 중 하나 또는 둘 모두를 처리하는 것에 의해 얻어질 수 있다. 예를 들어, 하나의 표면은 도 5에 도시되는 바와 같이 로고 및/또는 텍스트(48), 또는 도 6에 도시된 핑거 스와프의 방향 및/또는 타이밍을 나타내는 화살표(72)와 같이 센서 조립체의 사용에 관한 큐를 제공하도록 예칭되거나 제거될 수 있다. 대안적으로, 하나 또는 두 표면 모두는 적용되는 바와 같은 패턴을 실을 수 있거나 또는 로고 및/또는 텍스트를 제공하도록 패터닝될 수 있고, 용량성 렌즈(54)에 의해 제공되는 시각적 인디시이에 다양한 색상을 더 제공할 수 있는 적용된 코팅 또는 층을 가질 수 있다.
- [0047] 용량성 렌즈(54)에는 또한 도 7에 도시된 바와 같이 전도성 물질의 오버레이어(76)가 제공될 수 있다. 본 실시예의 하나의 변형에서, 오버레이어(76)는 스펀 코팅, 증기 증착, 스퍼터링, 또는 해당 기술분야에 공지된 다른 방법에 의해 적용될 수 있는 얇은 금속 코팅이다. 이러한 금속화는 용량성 렌즈(54)의 표면 상에 소망되는 시각적 이미지를 얻도록 증착(예, 스크린된 증착) 또는 이어지는 증착(예, 예칭 또는 제거에 의한) 중 어느 하나 동안 패터닝될 수 있다. 대안적인 실시예에서, 용량성 렌즈(54)에는 ITO(indium tin oxide)의 얇은 층이 제공된다. 전도성 오버레이어(76)의 목적은 감지 작동 동안 사용자의 손가락을 접촉하기 위한 전도성 표면을 제공하는 것이다.
- [0048] 참조에 의해 여기에 전체로 병합되는 미국 특허 제6,512,381호에서 개시된 바와 같이, 해당 기술분야에 공지된 용량성 센서 디바이스의 하나의 설계에 따라서, 변전압(varying voltage)은 감지 프로세스 동안 핑거팁이 감지되는 것을 전기적으로 구동한다. 변전압으로 손가락을 전기적으로 구동하는 외부 전극의 추가로, 지문 능선의 존재 또는 부재는 지문의 능선이 센서 커패시터의 프린징 필드를 방해하도록 거동하는 효과를 보완하도록 가변 전하 이동 입력 커패시터(variable charge transfer input capacitor)처럼 거동하고 그로써 센서의 민감성이 크게 개선된다.
- [0049] 소망되는 변전압으로 사용자의 손가락을 구동하기 위해서, 손가락은 전압 소스와 전기적으로 연통한다. 해당 기술분야에 사용된 하나의 설계에 따라서, 이러한 접촉부는 센서의 주변부의 부분 또는 전체 주위로 금속 베젤을 제공하는 것에 의해 구성된다. 사용자가 영역 센서 상의 배치에 의해 또는 스트립 센서 위로 스와핑하는 움직임으로 손가락을 센서 표면에 적용하기 때문에, 손가락은 베젤과 물리적으로 그리고 전기적으로 연통한다. 그때 베젤은 손가락으로부터 센서 장치의 입력 커패시터로 전하를 이동하기 위한 손가락과의 접촉부로서 역할한다.
- [0050] 그러나, 전도성 오버레이어(76)의 하나의 이점은 그것이 손가락을 위한 전기적 접촉부로서 역할할 수 있어서, 공지된 센서 조립체 설계에 의해 사용된 별개의 베젤의 위치를 취할 수 있다는 것이다. 전도성 오버레이어(76)와 기관(42)과 같은 그것의 구동 소스를 전기적으로 상호연결하는 많은 방식이 있다. 도 7에 도시된 하나의 그러한 방법은 용량성 렌즈(54)에 바이어스(78)를 제공해서, 전도성 물질(80)(예, 솔더 범프)에 의해 이들 바이어스와 기관(42) 상의 적합한 접촉 패드 사이에 전기적 접촉을 구성하는 것이다. 대안적인 방법은 금속화될 때, 오버레이어(76)와 센서 다이(44) 사이에 전기적 접촉을 구성하는 센서 다이(44)의 접촉 영역 위에 바이어스(78)를 제공하는 것이다. 오버레이어(76)와의 전기적 접촉을 구성하기 위한 또 다른 실시예(82)는 도 8에 도시된 바와 같이, 오버레이어(76)가 옴 접촉을 구성하는 전도성 테이프 또는 필러(84)를 제공하는 것이다. 해당 기술분야의 통상의 기술자에 의해 인지될 바와 같이, 다른 방법 역시 사용될 수 있고, 오버레이어(76)와 그것의 구동 소스 사이에 접촉을 구성하는 특정 방법은 본 발명의 범위에 대한 한정을 형성하지 않는다.
- [0051] 위의 실시예에서, 용량성 렌즈(54)(또는 (24))는 글래스를 포함한다. 일 실시예에서 글래스는 5 이상, 및 본 실시예의 다른 변형에서, 10 이상 또는 15 이상만큼 큰 유전 상수를 갖는 시트 물질로서 시작한다. 글래스는 처음에 하나 이상의 다양한 다른 기법을 사용하여 금속화되고, 패터닝되며 및/또는 착색될 수 있다. 특정 어플리케이션에 의존해서, 글래스 플레이트는 벌크 코팅될 수 있고 또는 글래스 플레이트는 이어지는 공정 동안 플레이트로부터 분리되는 개별적인 용량성 렌즈를 생성하는 렌즈-바이-렌즈(lens-by-lens) 토대 상에 처리될 수 있다. 다음으로, 플레이트는 예를 들어, 8-인치 라운드인 일반적인 실리콘 웨이퍼의 것에 근사한 형상으로 커팅될 수 있다. 이것은 글래스가 표준 웨이퍼 프로세싱 디바이스 상에서 처리되는 것을 허용한다. 그런 후에 글래스 라운드는 대략적으로 75 미크론과 100 미크론 사이의 두께로 백-그라운드된다. 그런 후에 플레이트의 또 다른 프로

세싱, 폴리싱 등이 수행된다. 최종으로, 플레이트는 개별적인 용량성 렌즈를 얻도록 다이스(dice)된다. 하나의 변형에서, 글래스 시트는 다양한 길이의 스트립으로 커팅된다. 각각의 스트립은 실질적으로 센서 다이의 표면 상의 픽셀 어레이의 폭이다. 글래스 스트립은 웨이퍼를 개별적인 다이로 나누기 전에 그리고 임의의 다른 조립이 행해지기 전에 다이 웨이퍼의 상부 표면에 접촉고정되게 부착된다. 다이가 싱글레이트(singulated)될 때(개별적인 다이로 나누어질 때) 글래스는 폭 방향으로 크기화되도록 커팅된다.

[0052] 용량성 렌즈가 적어도 부분적으로 투명할 수 있다는 것을 고려할 때, 광원과는 다른 광학 디바이스가 그 아래에 제공될 수 있고, 센서에 부가해서 또는 센서와 함께 작동될 수 있다. 그러한 실시예(120)가 도 9에 도시된다. 앞서 설명된 엘리먼트에 부가해서, 솔리드-스테이트 카메라(122) 및 렌즈(124)가, 카메라(122) 및 렌즈(124)를 덮도록 폭으로 연장될 수 있는 용량성 렌즈(126) 아래에 제공될 수 있다. 카메라(122)는 공지된 솔리드-스테이트 CCD 또는 다른 유형의 카메라일 수 있고, 렌즈(124)는 카메라(122)에 의해 캡처되는 광의 스펙트럼을 제한하도록 제공될 수 있다. 그러한 배열은 이미지 프로세싱(예, 핑거 스피드 및 방향 감지)을 돕도록 사용될 수 있고, 다른 생체인식 데이터(예, 심장 박동)를 측정하기 위해서, 손가락의 존재(예, 온/오프 파워 제어를 위해), 지문 감지와 분리된 기능(예, 커서 제어) 등을 감지하기 위해서 등 내밀어진 손가락이 라이브(live)(안티-스푸핑)인지를 검증한다.

[0053] 위에-설명된 실시예가 용량성 렌즈가 디바이스에 일체로 몰딩되는 디바이스에 초점을 두는 반면에, 또 다른 실시예에 따라서 용량성 렌즈는 앞서 몰딩된 센서 구조에 고정된다. 그러한 센서 조립체(90)가 도 10(제조과정 중에 있음) 및 도 11(완료됨)에 컷-어웨이 측면도로 도시된다. 센서(90)는 기관(92), 센서 다이(94), 및 이들 엘리먼트를 연결하는 다이 부착 물질(접착제)(96)을 포함한다. 본딩 패드(98, 100)의 방식에 의해 기관(92)과 센서 다이(94)를 상호연결하는 와이어 본드(102)가 센서 다이(94)의 에지 위로 그리고 그것에 걸쳐서 고리모양으로 이동한다. 다시 와이어 본드(102)는 해당 기술분야에 공지된 것과 다른 유형의 캡슐화 물질(104)로 그들을 둘러싸는 것에 의해 보호된다.

[0054] 캡슐화 물질(104)은 렌즈 수용 영역(106)을 포함하도록 해당 기술분야에 공지된 공정에 의해 몰딩된다. 다시 한 번 더, 센서 어레이와 사용자의 손가락 사이의 갭을 최소화할 필요로 인해, 캡슐화 물질(104)은 와이어 본드(102)가 충분히 캡슐화되지만, 센서 다이(94)의 표면 상의 센서 엘리먼트의 어레이는 덮지 않거나 최대한 얇게 덮는 방식으로 몰딩된다. 위에 설명된 유형의 용량성 렌즈(108)에는 그것의 하나의 표면 상에 다이 부착 물질, 예폭시, 또는 유사한 접착제가 제공되고, 그런 후에 렌즈 수용 영역(106)에 고정된다. 본 실시예가 몰딩 공정에 다이 수용 영역(106)을 형성하는 단계를 부가하는 반면에, 도 11에 도시된 바와 같은 최종 조립된 디바이스 센서 조립체(90)는 센서 다이 위의 용량성 렌즈(108)로 주로 구성되는 플랫폼 상부 표면을 나타낸다. 횡단면(미도시)에서, 몰딩된 부분은 현재 사용되고 있는 훨씬 더 복잡한 프로파일과는 반대로, 단순한 직사각형이다.

[0055] 도 12에 도시된, 또 다른 실시예(130)에 따라서, 용량성 렌즈(132)는 다섯 개의 측면, 기관(134) 및 다이(136) 위를 실질적으로 덮고, 와이어본드(140)를 캡슐화하는 캡슐화 물질(138)이 내부에 배치되는 캡으로서 형성된다. 그러한 배열은 센서 구조, 단일 디바이스의 외관 등에 파인 피니쉬를 제공한다.

[0056] 위에 설명된 실시예가 렌즈 수용 영역을 포함하는 프리-몰딩된 구조에 고정되는 용량성 렌즈를 포함하는 반면에, 다른 실시예에서 용량성 렌즈는 구체적으로-몰딩된 렌즈 수용 영역을 포함하지 않는 프리-몰딩된 구조에 고정될 수 있다. 참으로, 용량성 렌즈는 몰딩되지 않은(non-molded) 구조에도 고정될 수 있다. 따라서, 적합한 센서 구조를 고려할 때, 센서 구조가 동일한 것을 수용하도록 달리 의도되지 않았음에도, 그것에 용량성 렌즈를 고정시키는 것이 가능하다.

[0057] 현대의 전기 디바이스의 물리학 및 그들의 생산 방법은 절대적이라기보다는, 소망되는 디바이스 및/또는 결과를 생산하기 위한 통계적인 노력이다. 공정의 반복성, 제조 시설의 청결성, 출발 물질 및 처리 물질의 순도 등에 기울여지는 최대한의 관심에도 불구하고, 변형 및 결함이 발생한다. 따라서, 본 발명의 설명에서의 어떠한 한정도 절대적인 것으로 이해될 수 없고 또는 그렇게 이해되어서도 안 된다. 이 점을 더 강조하기 위해, 용어 "실질적으로"가 여기에 종종 사용될 수 있다(변형 및 결함에 관한 고려가 본 용어와 함께 사용되는 한정들로만 제한되지 않음에도). 그들 자체로 본 발명의 한정들로서 분명히 규정하는 것이 어렵기 때문에, 우리는 이 용어가 "넓은 정도까지", "실시할 수 있을 만큼 가깝게", "기술적인 한정 내에서", 및 그와 유사한 것으로 해석되는 것을 의도한다.

[0058] 또한, 복수의 바람직한 예시적인 실시예가 앞서 언급된 구체적인 설명에 나타나는 반면에, 매우 많은 변형이 존재하고, 이들 바람직한 예시적인 실시예가 단지 대표적인 실시예이며, 어떠한 방식으로든 본 발명의 범위, 적용

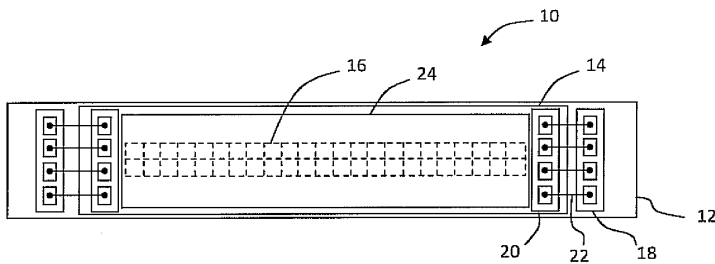
성 또는 구성을 한정하도록 의도되지 않는다는 것이 이해되어야만 한다. 다양한 위에 설명된 그리고 다른 특징 및 기능, 또는 그것의 대체물이 많은 다른 시스템 또는 어플리케이션에 소망에 따라서 조합될 수 있다. 본 발명에서 또는 본 발명에 대한 다양한 현재 예측하지 못한 또는 기대하지 않은 대체물, 수정 변형, 또는 개선이 해당 기술분야의 통상의 기술자에 의해 실질적으로 이루어질 수 있고, 그들 역시 본 발명에 의해 포함되도록 의도된다.

[0059]

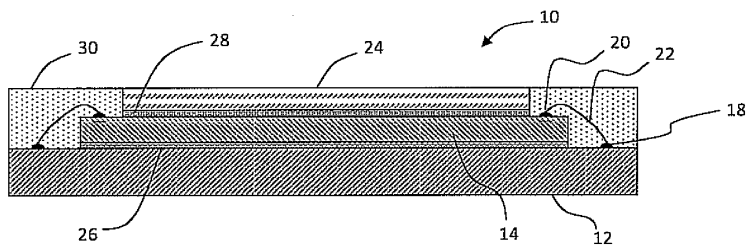
그러므로, 앞서 언급된 설명은 해당 기술분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 실행을 위한 편리한 가이드를 제공하고, 설명된 실시예의 기능 및 배열에서의 다양한 변경이 본 발명의 사상 및 범위에서 벗어나지 않고 이루어질 수 있다는 것을 고려한다.

도면

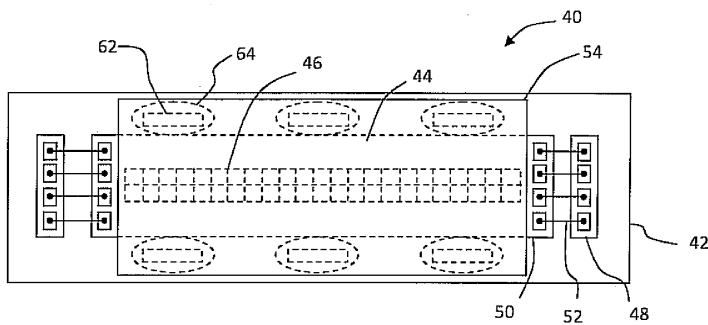
도면1



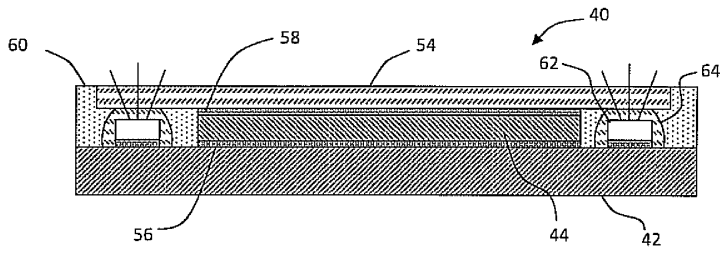
도면2



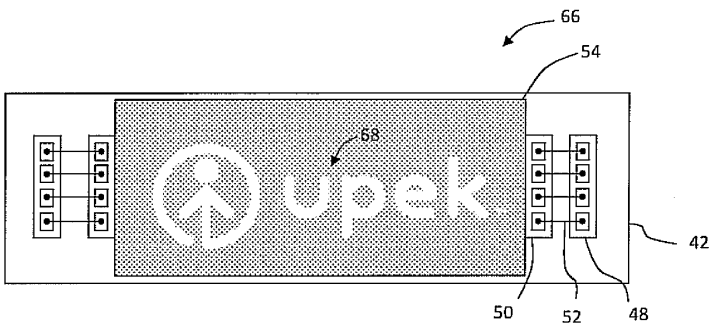
도면3



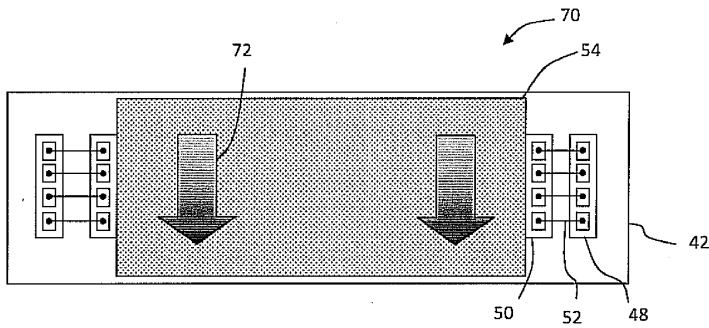
도면4



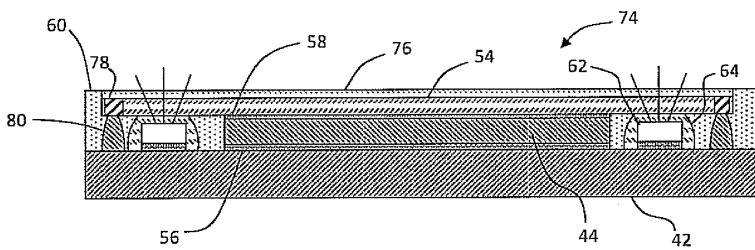
도면5



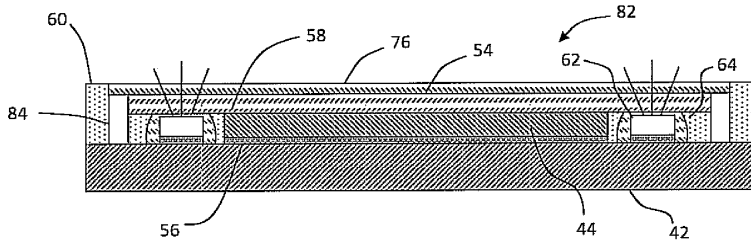
도면6



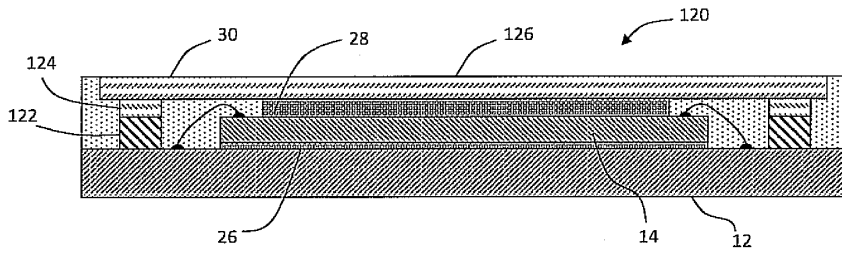
도면7



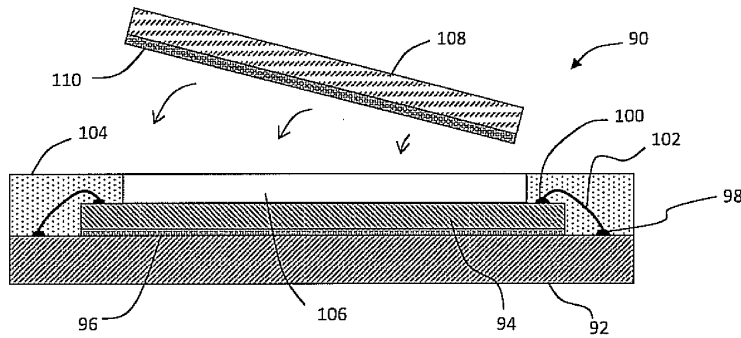
도면8



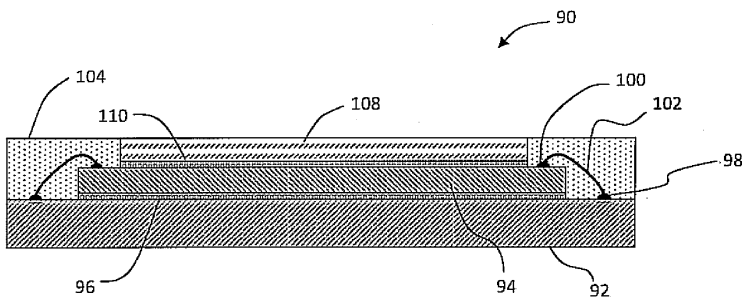
도면9



도면10



도면11



도면12

