



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0119795  
(43) 공개일자 2014년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*G01K 7/24* (2006.01) *G01K 3/06* (2006.01)  
*H01C 1/148* (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-7024371  
(22) 출원일자(국제) 2013년01월30일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2014년08월29일  
(86) 국제출원번호 PCT/IB2013/050784  
(87) 국제공개번호 WO 2013/114293  
국제공개일자 2013년08월08일  
(30) 우선권주장  
2012/00771 2012년01월30일 남아프리카(ZA)

(71) 출원인  
피에스티 센서스 (피티와이) 리미티드  
남아프리카 케이프타운 유니버시티 오브 케이프타운 어퍼 캠퍼스 룸 513 알더블유 제임스 빌딩 (우: 1100)  
(72) 발명자  
브리튼, 데이비드 토마스  
남아프리카 8001 케이프 타운 브리 스트리트 120  
데 오우데 슈어 704  
하팅, 마르기트  
남아프리카 7701 케이프 타운 모우브레이 로데스  
애비뉴 (씨엔알 메인 로드) 2 유씨티 리서치 컨트  
랙츠 앤 아이피 서비스 (내)  
(74) 대리인  
특허법인 남엔드남

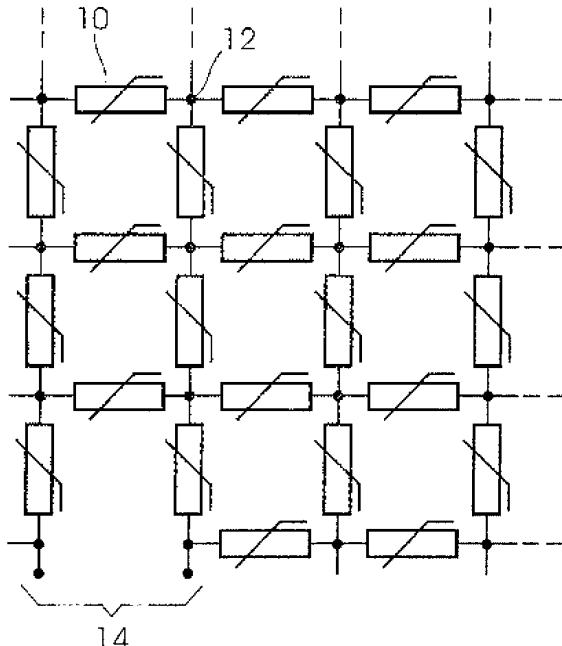
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 대면적 온도 센서

### (57) 요 약

감지 디바이스는 정사각 레지스터 네트워크에 위상 동형인 공칭적으로 동일한 온도 관련 레지스터들의 네트워크로 구성된다. 디바이스는, 그의 평균 저항 값이 측정되는 단자들을 갖는다. 레지스터들은, 평균 저항 값을 실질적으로 변화시키지 않고 사이즈에 있어 초기 사이즈로부터 감소될 수 있는 기판상에서 지지된다. 바람직한 실시예들에서, 콘택들의 패턴 및 콘택들을 연결하는 도전성 트랙들이 기판 상에 인쇄되며, 온도 관련 저항을 갖는 재료가 콘택들 위에 제공되어 상호연결된 서비스터들의 네트워크를 규정한다. 대안적으로, 재료가 먼저 기판에 제공될 수 있고 그 위에 콘택들 및 트랙들이 인쇄된다.

대 표 도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

감지 디바이스로서,

정사각 레지스터 네트워크(square resistor network)와 위상 동형(topologically equivalent)인 네트워크를 형성하기 위해 서로 직렬 및 병렬로 연결된 복수의 온도 관련 레지스터들을 포함하며,

상기 감지 디바이스는, 그의 평균 저항 값이 측정될 수 있는 단자들을 포함하며, 상기 복수의 레지스터들은, 상기 평균 저항 값을 실질적으로 변화시키지 않고 사이즈에 있어 초기 사이즈로부터 감소될 수 있는 기판상에서 지지되는, 감지 디바이스.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크는 공칭적으로 동일한 온도 관련 레지스터들의 정사각 네트워크인, 감지 디바이스.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크는 공칭적으로 동일한 온도 관련 레지스터들의 헥사고날 네트워크인, 감지 디바이스.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크의 인접한 노드들 사이의 저항의 온도 관련성은, 개별 레지스터들의 온도 관련성과 동일하여, 온도의 그래디언트(gradient)가 상기 디바이스의 영역을 벗어나 존재할 경우, 측정된 저항은 레지스터들의 네트워크에 의해 커버되는 영역에서의 공간 평균 온도(spatial average of the temperature)에 해당하는, 감지 디바이스.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 온도 관련 레지스터들은 네거티브 온도 계수 서미스터(thermistor)들인, 감지 디바이스.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

전기적으로 도전성인 콘택들과 접촉하는 온도 관련 저항을 갖는 재료의 상보적 패턴과 함께, 상기 콘택들의 규칙적 패턴을 포함하여, 이로써 상기 규칙적 패턴에 해당하는 서미스터 엘리먼트들의 네트워크를 규정하는, 감지 디바이스.

### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

기판 상에 증착되는 전기적으로 도전성인 연결 트랙들에 의해 연결되는 전기적으로 도전성인 콘택들의 쌍들의 네트워크를 포함하며, 상기 온도 관련 저항을 갖는 재료는 상기 디바이스의 서미스터 엘리먼트들을 규정하기 위해 콘택들의 쌍들 위에 선택적으로 증착되는, 감지 디바이스.

### 청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 온도 관련 저항을 갖는 재료는 상기 기판상에 증착되며,

그 위에, 전기적으로 도전성인 연결 트랙들에 의해 연결되는 전기적으로 도전성인 콘택들의 쌍들의 네트워크가 증착되는, 감지 디바이스.

#### 청구항 9

제 7 항 또는 제 8항에 있어서,

상기 기판은 플랙시블 시트 재료를 포함하는, 감지 디바이스.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 플랙시블 시트 재료는 페이퍼 시트, 폴리머 막, 폐브릭 또는 절연된 금속 포일인, 감지 디바이스.

#### 청구항 11

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 기판은 강성 재료(rigid material)를 포함하는, 감지 디바이스.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 강성 재료는 스티프(stiff) 플라스틱 시트 재료, 페이퍼 보드, 복합 재료(composite material) 또는 코팅된 금속 시트인, 감지 디바이스.

#### 청구항 13

제 6 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전기적으로 도전성인 콘택들 및 트랙들 그리고 온도 관련 저항을 갖는 재료의 복잡한 패턴은 도전성 잉크 또는 페이스트(paste)의 스크린 인쇄에 의해 형성되는, 감지 디바이스.

#### 청구항 14

제 1 항에 있어서,

전기적으로 도전성인 콘택들의 세트들 사이에서 연장하는 전기적으로 도전성인 트랙들에 의해 연결되는 상기 콘택들의 세트들의 네트워크를 포함하며, 상기 콘택들의 세트들 및 상기 도전성 트랙들은 기판상에 증착되며, 온도 관련 저항을 갖는 재료의 층은 상호연결된 서미스터들의 네트워크를 규정하기 위해 콘택들의 세트 각각에 제공되는, 감지 디바이스.

#### 청구항 15

제 14 항에 있어서,

콘택들의 세트 각각은, 서로 인접하게 연장하는 깍지형 핑거들(interdigitated finger)의 2개 세트들을 포함하며, 하나의 세트 핑거들의 핑거들은 네트워크의 제 1 노드에 연결되며 다른 세트의 핑거들의 핑거들은 제 2의, 네트워크의 인접한 노드에 연결되는, 감지 디바이스.

#### 청구항 16

제 1 항에 있어서,

기판상에 증착된 개별적인 전기적으로 도전성인 콘택들의 어레이를 포함하며, 온도 관련 저항을 갖는 재료의 층이 콘택들 위에 제공되어 상호 연결된 서미스터들의 네트워크를 규정하는, 감지 디바이스.

## 명세서

## 기술 분야

[0001] 본 발명은 온도 감지 디바이스들 및 이러한 디바이스들을 생산하는 방법에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 엔지니어링, 헬스케어, 패키징 및 전송과 같은 다양한 분야들에서의 많은 애플리케이션들에서는, 서로 다른 조건들 하에서 그 형상이나 구성이 변할 수 있거나 변화가 야기될 수 있는 복잡한 구조물, 또는 대규모 불규칙적인 형상의 오브젝트의 온도에 대한 정량적 정보를 얻는 것이 바람직하다. 이러한 오브젝트는 패브릭, 폴리머 막 또는 페이퍼와 같은 얇은 플렉시블 재료로 만들어질 수도 있고, 또는 예를 들어, 금속, 플라스틱 또는 복합 재료(composite material)로 구성된 강성부 또는 연성부일 수도 있다. 대안으로, 센서는 예를 들어, 환경적으로 제어되는 방이나 캠버에서, 또는 냉각 유닛에서 더 넓은 면적의 특정 부분에 대한 평균 온도를 결정하도록 요구될 수도 있다.

[0003] 이러한 측정들에 사용되는 일반적인 방법은 적외선 또는 가시적 서모그래피(thermography)이며, 여기서는 오브젝트에 의해 발산되는 방사선이 디지털 카메라에 의해 레코딩된다. 일부 애플리케이션들의 경우에는, 비접촉 측정이라는 이점을 갖지만, 이는 관련없는 방사선, 열악한 가시성 및 시야 차단, 재료의 투명도 그리고 방사율 및 반사율의 변화와 같은 요인들로 인해 흔히 단점이 된다. 따라서 오브젝트와 양호하게 직접적으로 열 접촉하는 센서를 이용하는 것이 흔히 바람직하다. 일반적으로, 이는 평평하지 않은 표면에 부착될 수 있는 플렉시블 또는 적합한 센서를 필요로 한다.

[0004] 현재, 직접적인 온도 측정이 요구될 때, 각각의 개별 컴포넌트들이 오브젝트 상에 장착된다. 사용되는 센서들은 열전쌍들이나, 더 흔하게는 서미스터들과 같은 저항성 디바이스들이다.

[0005] 측정될 서로 다른 사이즈 및 형상의 오브젝트들에 적용될 대안적인 온도 감지 디바이스를 제공하는 것이 본 발명의 목적이다.

## 발명의 내용

[0006] 본 발명에 따르면, 정사각 레지스터 네트워크(square resistor network)와 위상 동형(topologically equivalent)인 네트워크를 형성하기 위해 서로 직렬 및 병렬로 연결된 복수의 공정적으로 동일한 온도 관련 레지스터들을 포함하는 감지 디바이스가 제공되며, 감지 디바이스는 그의 평균 저항 값이 측정될 수 있는 단자들을 포함하며, 복수의 레지스터들은 평균 저항 값의 값을 실질적으로 변화시키지 않고 사이즈가 초기 사이즈로부터 감소될 수 있는 기판상에서 지지된다.

[0007] 실제로, 네트워크는 바람직하게는 정사각 또는 헥사고날 네트워크일 것이다.

[0008] 이러한 네트워크에서는, 임의의 일정 온도에서, 네트워크의 임의의 2개의 인접 노드들에 걸친 저항은 일정하고, 임의의 하나의 개별 레지스터의 저항과 동일하다. 인접한 노드들 사이의 저항의 온도 관련성은 개별 레지스터들의 온도 관련성과 동일하며, 디바이스의 영역에 걸쳐 온도의 그래디언트(gradient)가 존재한다면, 측정된 저항은 레지스터들의 네트워크에 의해 커버되는 영역에서의 공간 평균 온도에 해당한다.

[0009] 감지 디바이스는 전기적으로 도전성인 콘택들의 규칙적 패턴을, 상기 콘택들과 접촉하는 온도 관련 저항을 갖는 재료의 상보적 패턴과 함께 포함하여, 이로써 상기 규칙적 패턴에 해당하는 서비스터 엘리먼트들의 네트워크를 규정할 수 있다.

[0010] 예를 들어, 디바이스는 기판 상에 증착되는 도전성 연결 트랙들에 의해 연결되는 전기적으로 도전성인 콘택들의 쌍들의 네트워크를 포함할 수 있는데, 디바이스의 서비스터 엘리먼트들을 규정하기 위해 온도 관련 저항을 갖는 재료가 콘택들의 쌍들 위에 선택적으로 증착된다.

[0011] 반대로, 온도 관련 저항을 갖는 재료가 기판상에 증착될 수 있는데, 전기적으로 도전성인 연결 트랙들에 의해 연결되는 전기적으로 도전성인 콘택들의 쌍들의 네트워크가 그 위에 증착된다.

[0012] 기판은 예를 들어, 페이퍼 시트, 폴리머 막, 패브릭 또는 절연된 금속 포일과 같은 플렉시블 시트 재료를 포함할 수 있다.

[0013] 대안으로, 기판은 예를 들어, 임의의 적당한 스티프(stiff) 플라스틱 시트 재료, 페이퍼 보드, 복합 재료들 또는 코팅된 금속 시트와 같은 강성 재료를 포함할 수 있다.

[0014] 도전성 콘택틀 및 트랙들 그리고 온도 관련 저항을 갖는 재료는 모두 도전성 잉크 또는 페이스트(paste)의 스크린 인쇄에 의해 형성될 수 있지만, 임의의 알려진 적당한 인쇄, 코팅 또는 진공 증착 프로세스가 또한 사용될 수 있다.

[0015] 하나의 예시적인 실시예에서, 감지 디바이스는 전기적으로 도전성인 콘택틀의 세트들 사이에서 연장하는 전기적으로 도전성인 트랙들에 의해 연결되는 그러한 콘택틀의 세트들의 네트워크를 포함하며, 콘택틀의 세트들 및 도전성 트랙들은 기판상에 증착되며, 상호연결된 서미스터들의 네트워크를 규정하기 위해 온도 관련 저항을 갖는 재료의 층이 콘택틀의 각각의 세트에 제공된다.

[0016] 콘택틀의 각각의 세트는 서로 인접하게 연장된 서로 깍지형 핑거(interdigitated finger)들의 2개의 세트들을 포함할 수 있으며, 핑거들의 하나의 세트의 핑거들은 네트워크의 제 1 노드에 연결되고, 핑거들의 다른 세트의 핑거들은 네트워크의 제 2 인접한 노드에 연결된다.

[0017] 다른 예시적인 실시예에서, 감지 디바이스는, 상호연결된 서미스터들의 네트워크를 규정하기 위해서 콘택틀 상에 인가되는 온도 관련 저항(temperature dependent resistance)을 갖는 재료의 층을 갖는 적합한 기판 상에 증착된 별개의 콘택틀의 어레이를 포함할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 동일한 온도 관련 레지스터들의 "정사각" 네트워크를 도시하는 개략도이다.

도 2는 각각의 인쇄 서미스터들의 정사각 네트워크를 포함하는 대면적 인쇄 온도 센서 어레이의 제 1 예시적인 실시예의 개략적 평면류이다.

도 3은 간략한 구조를 갖는 대면적 인쇄 온도 센서 어레이의 제 2 예시적인 실시예의 개략적 평면류이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명은 온도 감지 디바이스들 및 이러한 디바이스들을 생산하는 방법에 관한 것이다. 특히, 디바이스들은, 디바이스의 특징들에 영향을 미치지 않고 적당한 크기로 컷팅되는 얇은 기판들에 대한 인쇄 기법들에 의해 생산되는 대면적 네거티브 온도 계수 서미스터들일 수 있다. 레지스터의 네거티브 온도 계수를 갖는 서미스터들(통상적으로 NTC 서미스터들로 알려져 있음)과 여기서 특히 관련성을 가지며, 이는 이들의 전기적 저항이 온도가 증가함에 따라 대략 지수적으로 감소한다는 것을 의미한다.

[0020] 따라서, 본 발명은 서미스터들, 구체적으로, 인쇄 NTC(negative temperature coefficient) 서미스터들의 사용에 관련되며, 이는 평균 온도를 결정하기 위한 단일 대면적 센서로서 또는 2012년 1월 30일자로 본 출원인의 공동-계류중인 가특허 출원 Thermal Imaging Sensor에 설명되는 바와 같은 온도 감지 어레이로서 제공될 수 있으며, 여기서 센서들은 행과 열의 매트릭스(row and column matrix)로서 다루어지거나 또는 개별적으로 다루어질 수 있다. 본 발명은 인쇄 NTC 서미스터들에 제한되는 것이 아니라, 저항이 온도에 의해 변화하는 임의의 플렉시블(flexible) 온도 센서에 동등하게 적용가능하고, 따라서 PTC(positive temperature coefficient) 서미스터 또는 RTD(resistance temperature device)에 그리고 플렉시블 기판 재료 상에 제조된 임의의 이러한 디바이스에 동등하게 적용된다. 추가적으로, 본 발명은 피에조레지스터 또는 포토레지스터를 포함하는(그러나 이들에 한정되는 것은 아님) 임의의 다른 타입의 저항성 센서에 적용될 수 있어서, 스트레인 및 압력 감지 또는 가시성 방사 및 비가시성 방사의 검출과 같은 다른 응용들에 대한 유사한 대면적 센서들을 허용한다.

[0021] 일반적 타입의 기존의 서미스터들은 유리 프럿과 같은 화합물 반도체 재료 및 바인더 재료의 분말을 포함하는 페이스트들로 구성된다. 이 페이스트들은 세라믹 기판 상에 스크린 인쇄되거나 또는 그린 바디(green body)를 형성하기 위해서 캐스트(cast)되고, 그 이후 그것은 반도체 재료의 대규모 층 또는 바디를 형성하기 위해서 고온으로 규화(sinter)된다. 변함없이, 열 처리 동안의 뒤틀림(distortion)으로 인하여, 박막 서미스터들의 경우, 금속화 전에 정확한 저항을 얻기 위한 재료의 추가적 트리밍이 요구된다.

[0022] 사용되는 제조 프로세스들은 사용될 수 있는 기판 재료들에 제약을 가하여, 종이 및 고분자 박막과 같은 많은 경량 플렉시블 재료들의 사용을 배제한다. 전통적으로, 서미스터들의 제조에 사용되는 박막 잉크들은 황화납과 같은 무거운 금속 황화물들 및/또는 텔루라이드들로 구성되는데, 이는 ROHS(European Restriction on Hazardous Substances)와 같은 현대 제정법에 부합하지 않는다. 최근에 도입된 대안적 재료들은 망간 산화물과 같은 화토류(rare earth) 및 전이 금속 산화물의 혼합물들의 구성물들을 포함한다. 실리콘 기반의 서미스터들은 통상적으로 무겁게 도핑된 실리콘 웨이퍼들로부터 컷팅되며, 저항의 포지티브 온도 계수를 가진다.

- [0023] 이러한 제조 방법들은 대면적 어레이들에서의 종래의 서미스터들의 사용과 호환되지 않는다. 따라서, PCT/IB2011/054001에서 본 출원인에 의해 설명된 타입의 인쇄 디바이스가 선호된다. 애플리케이션의 요건들에 따라, 센서가 인쇄된 기판은 본 출원인의 종래 기술에서 설명된 바와 같이 강성(rigid)이거나 또는 플렉시블할 수 있다. 유사하게, 온도 관련 레지스터들, 도전성 트랙들 및 절연체들을 포함하는(그러나 이에 한정되는 것은 아님) 센서 어레이의 다른 컴포넌트들은 또한 기판 재료 상에 인쇄될 수 있다. 인쇄 전자 또는 박막 전자 산업들에 제공되는, 스크린 인쇄, 그라비어 인쇄, 플렉소 및 잉크젯 인쇄와 같은 임의의 통상적으로 공지된 인쇄 프로세스가 사용될 수 있다. 대안적으로 별개의 컴포넌트들은 전자 어셈블리 산업에서 통상적으로 사용되는 임의의 적합한 방법에 의해 기판 재료에 부착되고, 서로 연결될 수 있다.
- [0024] NTC 서미스터의 대체물로서, PTC(positive temperature coefficient) 서미스터 또는 RTD(resistance temperature device)가 감지 엘리먼트로서 사용될 수 있다. PTC 서미스터는 종래의 무기 반도체이거나 또는 WO 2012/001465에서 Panda 등에 의해 설명되는 바와 같이 반도체 고분자로 제조될 수 있다. 유사하게, RTD는 적절한 디멘션(dimension)들로의 와이어 또는 금속 박막의 형성과 같은 임의의 공지된 방법에 따라 제조될 수 있다. 대안적으로, RTD는 고저항성 인쇄 트랙으로 형성될 수 있다.
- [0025] 서미스터 대신 RTD를 사용하는 것의 약점은, 첫째로, RTD의 저항 및 RTD의 온도 의존성이 네트워크의 감지 엘리먼트들을 연결시키는 도전성 트랙들의 그것과 비슷하다는(comparable) 것이고, 두 번째로, 온도와 저항에서의 상대적인 변화가 서미스터의 그것과 비교하여 작다는 것이다. 그러나, RTD를 포함하는 금속으로부터 생성될 수 있는 바와 같은 광역 저 저항 도전성 시트에 대해, 그것의 표면 상에서의 임의의 2개의 근접한 포인트들 사이에서 측정된 저항은 주변 영역의 사이즈 및 형상에 독립적이라는 것이 잘 알려져 있다. 그에 따라, RTD에 본 발명을 적용할 필요는 없을 것이다. 즉, 그러한 연속 시트에서 측정된 저항은 2개의 포인트들 사이 공간의 영역 외부에서의 저항의 변화들에 대해 불연속 레지스터 네트워크에서 보다 훨씬 덜 민감하다.
- [0026] 후술되는 본 발명은, 감지 엘리먼트들을 형성하기 위해 사용되는 재료의 전기 전도성에서의 변화를 유도하도록 사용될 수 있는 임의의 양의 연장된 영역에 걸친 평균의 측정에 유사하게 적용될 수도 있다. 알려진 파라미터들은, 사용된 재료가 피에조저항이면 힘 및 응력변형(strain)을 그리고 재료가 광전도성을 나타내면 광을 포함한다. 대안적으로, 재료가, 예를 들어, 센서에서의 나노입자들에 대한 기능성 그룹들의 부가 또는 반전도성 폴리머에서의 도핑 레벨의 변화에 의해, 재료의 당면한(immediate) 환경에서의 화학종(chemical species)과 상호 작용하도록 구성될 수 있다면, 후술되는 바와 같은 센서 어레이는 그것의 환경에서의 화학적 변화들을 모니터링하도록 사용될 수 있다.
- [0027] 레지스터들의 정사각(square) 네트워크에 대해 효과적인 회로가 도 1에 도시된다. 여기서, 용어 "정사각"은 전기 레지스터들의 크기의 균등을 지칭하며, 연결부들의 측면의 길이 또는 그들 사이의 각도를 지칭하지 않음을 유의한다. 그에 따라, 4개의 레지스터들(10)이 노드(12)에 연결되는 대략적으로 동일한 레지스터들의 임의의 네트워크는 정사각인 것으로 고려될 수 있다.
- [0028] 대칭 고려사항들의 연장에 의해, 본 명세서에 기재된 본 발명은, 2개의 동일하지 않은 세트들의 레지스터들이 적용된 직사각 네트워크 또는 각각의 노드에 연결되는 3개의 레지스터들을 갖는 6각 네트워크에 동일하게 적용된다. 노드에 연결되는 3개 또는 그 초과의 동일하지 않은 레지스터들을 갖거나 또는 더 높은 개수의 레지스터들을 갖는 더 일반적인 네트워크들이 가능하지만, 측정된 전기 저항의 사이즈 독립성에서 어떤 개선도 갖지 않으면서, 제조의 증가된 복잡성으로 인해 바람직하지 않다.
- [0029] 본 발명에서, 하나의 저항 링크는 단자들의 쌍(14)을 형성하기 위하여 회로로부터 제거될 수도 있으며 그에 의해 단일 레지스터의 값의 측정에 일반적으로 적용되는 임의의 방법을 사용하여 네트워크의 평균 저항이 측정될 수도 있다. 대안적으로, 저항은, 사이에 있는 레지스터들의 제거 없이 임의의 2개의 노드들(12) 사이로 결정될 수도 있다.
- [0030] 간략화를 위해, 2개의 인접한 노드들 사이의 저항을 결정하는 것이 바람직하지만 필수적이지는 않다. 완전한 정사각 및 6각 네트워크들을 위해, 임의의 2개의 인접한 노드들 사이의 효과적인 저항은 임의의 하나의 연결부의 저항의 각각 1/2 및 1/3이다. 연결 레지스터가 제거되는 경우, 바람직한 것으로서, 정사각 네트워크에서의 단자들(14) 사이의 저항은 연결 레지스터들의 그것과 동일하다. 유사하게, 6각 네트워크에 대해, 단자들(14) 사이의 측정된 저항은 연결 레지스터(10)의 그것의 1/2이다.
- [0031] 개별적인 레지스터들의 값들이 정확히 동일하지 않거나, 본 발명에서와 같이, 온도와 같은 외부 자극의 영향 하에서 변한다면, 측정된 저항은 네트워크를 구성하는 개별적인 레지스터들의 저항들의 가중된 평균이 될 것이다.

[0032] 도 2는 개별적인 서비스터 엘리먼트들이 PCT/IB2011/054001에 기재된 방법 및 설계들에 따라 제조된 본 발명에 따른 인쇄 광역 온도 센서(16)의 제 1 실시예의 일 부분을 도시한다. 콘택들(18)의 깍지형(interdigitate) 쌍들 및 그들 사이의 도전성 연결 트랙들(20)의 네트워크가 적절한 기판 재료(22) 상에 증착된다. 콘택들(18)의 각 쌍은, 제 1 노드(24)(도 1의 노드들(12)에 등가임)에 연결된 평거들의 하나의 세트의 평거들 및 제 2 인접한 노드(24)에 연결된 평거들의 다른 세트의 평거들을 이용하여, 인접한 서로를 연장하는 깍지형 평거들의 2개의 세트들을 포함한다.

[0033] 이러한 예에서, 사용된 기판은 페이퍼 시트이지만, 플렉시블 센서가 요구된다면, 동일하게, 폴리머 필름, 패브릭(fabric), 또는 절연된 금속박이 기판으로서 사용될 수 있다. 대안적으로, 임의의 플라스틱, 페이퍼 보드, 복합 재료들 또는 코팅된 금속 재료와 같은 임의의 강성 기판 재료가 사용될 수도 있다. 일 예에서 적용된 증착 방법은 도전성 잉크의 스크린 인쇄이지만, 최종 애플리케이션에 대해 적절한 임의의 알려진 인쇄, 코팅 또는 진공 증착 프로세스가 동일하게 사용될 수도 있다.

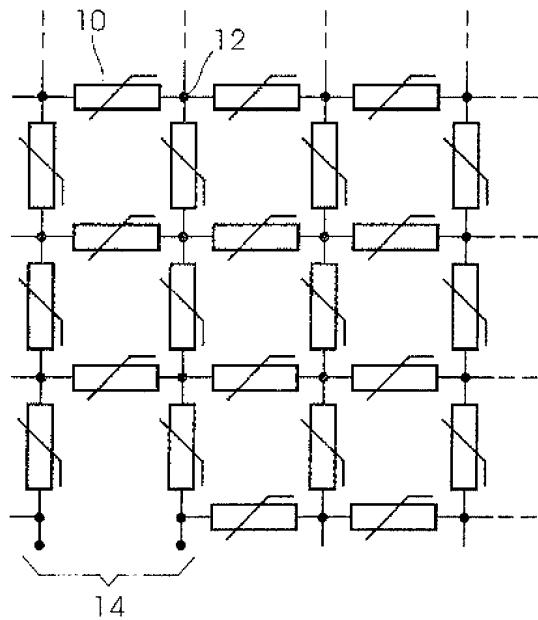
[0034] 이후 온도 관련 저항(temperature dependent resistance)을 갖는 재료의 층(26)이 각 쌍의 콘택들(18)에 제공된다(apply). (도면에서의 명확성을 위해, 깍지형 콘택들(18) 모두가 반도체 재료의 층(26)에 의해 커버되는 것으로 도시되지 않는다.) 바람직한 실시예에서, 반도체 재료는 쌍의 콘택들(18) 위에 실리콘 나노입자들을 포함하는 잉크의 스크린 인쇄에 의해 증착된다. 그러나, 사용되는 다른 재료들 및 콘택들의 제조와 호환가능한 임의의 적합한 재료 및 증착 프로세스가 적용될 수 있다. 유사하게, 반도체 재료는, 콘택들이 증착되기 이전에 증착될 수 있으며, 요구되는 경우, 캡슐화(encapsulation) 또는 절연 층들이 2개의 층들의 상단에(on top), 제 1 층과 기판 사이에 또는 이 둘의 위치들에 증착될 수 있다. 또한, 온도 관련 재료 대신에, 피에조저항(piezoresistive) 또는 광전도성(photoconductive) 재료와 같이, 외부 자극하에 변하는 저항의 임의의 다른 재료가 압력 센서 또는 광학 센서와 같은 상이한 센서들의 제조에 이용될 수 있다. 디바이스를 완성하기 위해, 하나의 센서가 설계로부터 배제되며 (도 1에서의 쌍의 단자들(14)에 해당하는), 쌍의 단자들(28)이 빠진(missing) 센서 엘리먼트에 인접한 2개의 노드들(24)에 연결부(connection)를 형성한다.

[0035] 상당히 간단한 설계의, 본 발명의 제 2 실시예가 도 3에 도시된다. 이 실시예에서, 개별 금속성 콘택들(30)의 어레이가 기판(32) 상에 규칙적 패턴(regular pattern)으로 배치되어 대면적 온도 센서(34)를 규정한다. 예시된 예에서, 콘택들(30)은 정사각 금속 콘택들의 정사각 어레이를 규정하지만, 등가적으로 삼각형들의 헥사고날 배열이 이용될 수 있거나 혹은 다른 적절한 배열이 이용될 수 있다. 제 1 실시예에서처럼, 재료들 및 제조 프로세스의 선택에 대한 제한은 없지만, 플렉시블 시트 기판, 콘택들을 규정하는 금속성 잉크들, 및 스크린 인쇄와 같은 통상의 인쇄 방법이 바람직하다.

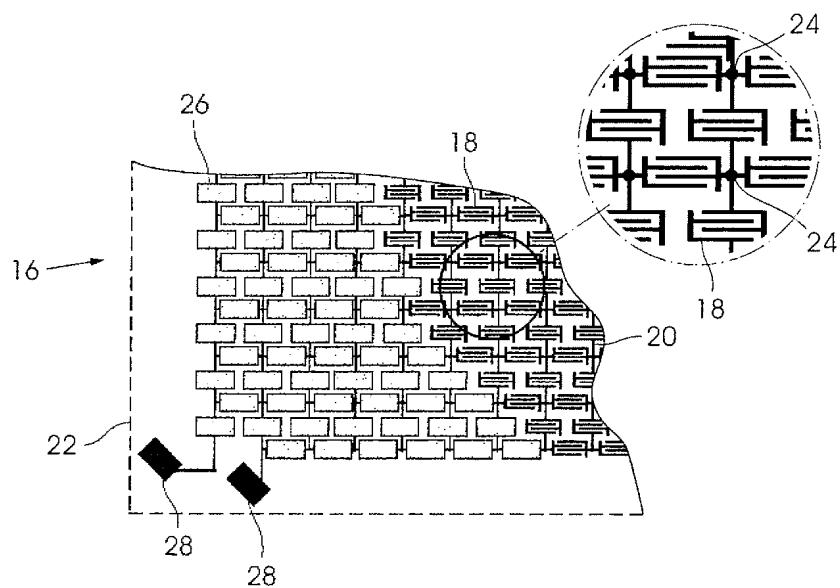
[0036] 온도 관련 저항을 갖는 반도체 재료의 연속층(36)은, 금속성 콘택들(30) 위에 증착되며, 쌍의 단자 콘택들(38)을 형성하도록 콘택들 중 적어도 2개는 자유롭게 둔다. 이 실시예에서, (도 1의 레지스터들(10)에 해당하는) 디바이스의 연결 레지스터들은 인접한 금속성 콘택들의 평행 면들 사이에 있는 캡들에 형성되며, 금속성 콘택들 바로 위의 임의의 저항성 재료는 콘택 재료에 의해 단락되며(short circuited) 디바이스의 전기적 거동(electrical behaviour)에 기여하지 않는다. 이로써, 예를 들어 재료 비용들을 줄이기 위해 또는 장식적 효과(decorative effect)를 달성하기 위해, 주로 콘택들(30) 사이의 캡들 위에 그리드형(grid-like) 패턴으로 반도체 재료를 증착하는 것이 바람직할 수 있다. 또한, 도전성 및 반도체성 재료들의 증착 순서는 상호교환될 수 있으며, 캡슐화 또는 전기적 절연을 제공하기 위해 다른 층들이 통합될 수 있다.

도면

도면1



도면2



도면3

