

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6480576号  
(P6480576)

(45) 発行日 平成31年3月13日 (2019.3.13)

(24) 登録日 平成31年2月15日 (2019.2.15)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 D 21/00 (2006.01)

GO 1 D 21/00 G

GO 1 K 7/16 (2006.01)

GO 1 K 7/16 Z

GO 1 K 1/08 (2006.01)

GO 1 K 1/08 N

GO 1 D 5/16 (2006.01)

GO 1 D 5/16 S

GO 1 N 27/04 (2006.01)

GO 1 N 27/04 B

請求項の数 20 (全 39 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-520341 (P2017-520341)  
 (86) (22) 出願日 平成27年10月12日 (2015.10.12)  
 (65) 公表番号 特表2017-538108 (P2017-538108A)  
 (43) 公表日 平成29年12月21日 (2017.12.21)  
 (86) 国際出願番号 PCT/FI2015/050680  
 (87) 国際公開番号 W02016/059291  
 (87) 国際公開日 平成28年4月21日 (2016.4.21)  
 審査請求日 平成29年5月29日 (2017.5.29)  
 (31) 優先権主張番号 14189248.9  
 (32) 優先日 平成26年10月16日 (2014.10.16)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)  
 (31) 優先権主張番号 15153847.7  
 (32) 優先日 平成27年2月4日 (2015.2.4)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 515076873  
 ノキア テクノロジーズ オサケユイチア  
 フィンランド国, O2610 エスポー,  
 カラボーティ 3  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100092624  
 弁理士 鶴田 準一  
 (74) 代理人 100141162  
 弁理士 森 啓  
 (74) 代理人 100141254  
 弁理士 榎原 正巳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 変形可能な装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

装置であって、  
 変形可能な基材と、

抵抗センサの少なくとも一部分を支持するように構成された湾曲支持構造であって、前記抵抗センサは、第一電極、第二電極、及び前記電極間に提供された抵抗センサ材料を具備する、湾曲支持構造と、

前記変形可能な基材が変形した際に前記湾曲支持構造が同じように変形することのないように、前記湾曲支持構造を前記変形可能な基材から離隔させるように構成された少なくとも一つの支持部と、

を具備し、

前記抵抗センサは、前記変形可能な基材が変形した際に前記抵抗センサの変形を制限するように、前記湾曲支持構造上において位置決めされている、装置。

【請求項 2】

前記電極は、前記湾曲支持構造の長さに沿って延在している、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

複数の抵抗センサが前記湾曲支持構造上において提供されている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

複数の湾曲支持構造が提供されている、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 5】

第一の複数の湾曲支持構造が、第一方向に延在するように提供され、且つ、第二の複数の湾曲構造が、前記第一の複数の湾曲支持構造にオーバーレイするように、且つ、第二方向に延在するように、提供され、前記第二方向は、前記第一方向に対して垂直である、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 6】

前記第二電極は、第二湾曲構造上において提供されている、請求項 5 に記載の装置。

## 【請求項 7】

前記第一湾曲支持構造は、前記第一電極と前記第二電極との間において提供されたポリマー層を具備し、且つ、ビアが、前記第一電極及び前記第二電極を接続するべく、前記ポリマー層を通じて提供されている、請求項 6 に記載の装置。

10

## 【請求項 8】

前記湾曲支持構造は、前記抵抗センサ材料及び前記第二電極が前記第一電極によって支持されるように、前記第一電極を具備する、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 9】

前記湾曲支持構造は、ポリマー層を具備し、且つ、前記第一及び第二電極及び前記抵抗センサ材料は、前記ポリマー層によって支持されている、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 10】

前記抵抗センサは、トランジスタを具備する、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 11】

20

前記変形可能な基材は、前記湾曲支持構造及び抵抗センサが提供される空洞を形成している、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 12】

前記湾曲支持構造の曲率半径は、前記変形可能な基材のプレーンに対して平行であり、且つ、前記湾曲支持構造は、蛇行形状を有し、且つ、前記蛇行形状は、左手側に延在するループが右手側に延在するループによって後続されるように、複数のループを具備する、請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 13】

前記変形可能な基材は、ユーザによって印加された力に応答して変形するように構成されている、請求項 1 に記載の装置。

30

## 【請求項 14】

請求項 1 に記載の装置を具備する電子装置。

## 【請求項 15】

方法であって、

変形可能な基材を提供するステップと、

抵抗センサの少なくとも一部分を支持するように構成された湾曲支持構造を提供するステップであって、前記抵抗センサは、第一電極、第二電極、及び前記電極間に提供された抵抗センサ材料を具備する、ステップと、

前記変形可能な基材が変形した際に前記湾曲支持構造が同じように変形することのないように、前記湾曲支持構造を前記変形可能な基材から離隔させるように構成された少なくとも一つの支持部を提供するステップと、

40

を具備し、

前記抵抗センサは、前記変形可能な基材が変形した際に前記抵抗センサの変形を制限するように、前記湾曲支持構造上において位置決めされている、方法。

## 【請求項 16】

前記の各電極は、前記湾曲支持構造の長さに沿って延在している、請求項 15 に記載の方法。

## 【請求項 17】

複数の抵抗センサが前記湾曲支持構造上において提供されている、請求項 15 に記載の方法。

50

**【請求項 18】**

複数の湾曲支持構造が提供されている、請求項 15 に記載の方法。

**【請求項 19】**

第一の複数の湾曲支持構造が、第一方向に延在するように提供され、且つ、第二の複数の湾曲構造が、前記第一の複数の湾曲支持構造にオーバーレイするように、且つ、第二方向に延在するように、提供されており、前記第二方向は、前記第一方向に対して垂直である、請求項 15 に記載の方法。

**【請求項 20】**

前記第二電極は、第二湾曲構造上において提供されている、請求項 15 に記載の方法。

**【発明の詳細な説明】**

10

**【技術分野】****【0001】**

本開示の例は、変形可能な装置及び方法に関する。更に詳しくは、本開示の例は、検知するべく装置が構成されている変形可能な装置及び方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

一つ以上の物理パラメータの変化に応答するように構成された抵抗特性を有する材料が知られている。このような材料をセンサに内蔵することにより、物理パラメータ又は物理パラメータの変化の検出を可能にすることができる。このような材料を使用して検出される物理パラメータは、温度、湿度、歪、化学的且つ生物学的パラメータ、或いは、任意のその他の適切なパラメータを有する。

20

**【0003】**

これらのセンサを伸張可能且つ／又は折り曲げ可能な電子装置などの変形可能な装置に内蔵可能とすることが有用である。このようなセンサが変形可能な装置に内蔵される際には、センサが、装置の伸張又はその他の変形の際に確実に動作し得ることを保証する必要がある。又、反復的に伸張する又はその他の方法で変形する変形可能な装置の能力に影響を及ぼすことなしに、センサを装置に内蔵することが有用である。

**【発明の概要】****【0004】**

開示の、様々な、但し、必ずしもすべてではない、例によれば、装置が提供されてもよく、装置は、変形可能な基材と、抵抗センサの少なくとも一部分を支持するように構成された湾曲支持構造であって、抵抗センサは、第一電極、第二電極、及びこれらの電極の間において提供された抵抗センサ材料を有する、湾曲支持構造と、変形可能な基材が変形した際に湾曲支持構造が同一の方式で変形しないように、湾曲支持構造を変形可能な基材から離隔させるように構成された少なくとも一つの支持部と、を有し、この場合に、抵抗センサは、変形可能な基材が変形した際に抵抗センサの変形を制限するように、湾曲支持構造上において位置決めされている。

30

**【0005】**

いくつかの例においては、電極は、湾曲支持構造の長さに沿って延在してもよい。

**【0006】**

40

いくつかの例においては、複数の抵抗センサが湾曲支持構造上において提供されてもよい。

**【0007】**

いくつかの例においては、複数の湾曲支持構造が提供されてもよい。

**【0008】**

いくつかの例においては、第一の複数の湾曲支持構造が、第一方向に延在するように提供されてもよく、且つ、第二の複数の湾曲構造が、第一の複数の湾曲支持構造とオーバーレイするように、且つ、第二方向に延在するように、提供されており、この場合に、第二方向は、第一方向に対して垂直である。第二電極は、第二の湾曲構造上において提供されてもよい。第一湾曲支持構造は、第一電極と第二電極との間において提供されたポリマー

50

層を有してもよい。ビアが、第一電極と第二電極とを接続するべく、ポリマー層を通じて提供されてもよい。

【0009】

いくつかの例においては、第一湾曲支持構造は、抵抗センサ材料及び第二電極が第一電極によって支持されるように、第一電極を有してもよい。

【0010】

いくつかの例においては、第一湾曲支持構造は、ポリマー層を有し、且つ、第一及び第二電極並びに抵抗センサ材料は、ポリマー層によって支持されている。

【0011】

いくつかの例においては、抵抗センサは、トランジスタを有してもよい。トランジスタは、ゲート電極を更に有してもよい。いくつかの例においては、トランジスタは、上部ゲート構成において構成されてもよい。いくつかの例においては、トランジスタは、下部ゲート構成において構成されてもよい。いくつかの例においては、第一湾曲支持構造は、ゲート電極を有してもよい。いくつかの例においては、ゲート電極は、第一湾曲支持構造にオーバーレイするように、提供されてもよい。いくつかの例においては、ゲート電極は、第一湾曲支持構造の下方において提供されてもよい。第一湾曲支持構造は、トランジスタ内において誘電体を有してもよい。

10

【0012】

いくつかの例においては、変形可能な基材は、湾曲支持構造及び抵抗センサが提供される空洞を形成してもよい。

20

【0013】

いくつかの例においては、湾曲支持構造の曲率半径は、変形可能な基材のプレーンに対して平行であってもよい。

【0014】

いくつかの例においては、湾曲支持構造は、蛇行形状を有してもよい。蛇行形状は、左手側に延在するループが、右手側に延在するループによって後続されるように、複数のループを有してもよい。

【0015】

いくつかの例においては、変形可能な基材は、ユーザによって印加された力に応答して変形するように構成されてもよい。

30

【0016】

本開示の、様々な、但し、必ずしもすべてではない、例によれば、上述の装置を有する電子装置が提供されてもよい。

【0017】

本開示の、様々な、但し、必ずしもすべてではない、例によれば、方法が提供されてもよく、方法は、変形可能な基材を提供するステップと、抵抗センサの少なくとも一部分を支持するように構成された湾曲支持構造を提供するステップであって、抵抗センサは、第一電極、第二電極、及びこれらの電極の間に提供された抵抗センサ材料を有する、ステップと、変形可能な基材が変形した際に湾曲支持構造が同一の方式によって変形しないように、湾曲支持構造を変形可能な基材から離隔させるように構成された少なくとも一つの支持部を提供するステップと、を具備し、この場合に、抵抗性センサは、変形可能な基材が変形した際に抵抗センサの変形を制限するように、湾曲支持構造上において位置決めされている。

40

【0018】

いくつかの例においては、電極は、湾曲支持構造の長さに沿って延在してもよい。

【0019】

いくつかの例においては、複数の抵抗センサは、湾曲支持構造上において提供されてもよい。

【0020】

いくつかの例においては、複数の湾曲支持構造が提供されてもよい。

50

## 【 0 0 2 1 】

いくつかの例においては、第一の複数の湾曲支持構造が、第一方向に延在するように提供されてもよく、且つ、第二の複数の湾曲構造が、第一の複数の湾曲支持構造にオーバーレイするように、且つ、第二方向に延在するように、提供されてもよく、この場合に、第二方向は、第一方向に対して垂直である。第二電極は、第二湾曲構造上において提供されてもよい。第一湾曲支持構造は、第一電極と第二電極との間において提供されたポリマー層を有してもよい。ビアが、第一電極及び第二電極を接続するべく、ポリマー層を通じて提供されてもよい。

## 【 0 0 2 2 】

いくつかの例においては、第一湾曲支持構造は、抵抗センサ材料及び第二電極が第一電極によって支持されるように、第一電極を有してもよい。

10

## 【 0 0 2 3 】

いくつかの例においては、第一湾曲支持構造は、ポリマー層を有してもよく、且つ、第一及び第二電極並びに抵抗センサ材料は、ポリマー層によって支持されている。

## 【 0 0 2 4 】

いくつかの例においては、抵抗センサは、トランジスタを有してもよい。トランジスタは、ゲート電極を更に有してもよい。いくつかの例においては、トランジスタは、上部ゲート構成において構成されてもよい。いくつかの例においては、トランジスタは、下部ゲート構成において構成されてもよい。いくつかの例においては、第一湾曲支持構造は、ゲート電極を有してもよい。いくつかの例においては、ゲート電極は、第一湾曲支持構造にオーバーレイするように、提供されてもよい。いくつかの例においては、ゲート電極は、第一湾曲支持構造の下方において提供されてもよい。第一湾曲支持構造は、トランジスタ内において誘電体を有してもよい。

20

## 【 0 0 2 5 】

いくつかの例においては、変形可能な基材は、湾曲支持構造及び抵抗センサが提供される空洞を形成してもよい。

## 【 0 0 2 6 】

いくつかの例においては、湾曲支持構造の曲率半径は、変形可能な基材のプレーンに対して平行であってもよい。

## 【 0 0 2 7 】

いくつかの例においては、湾曲支持構造は、蛇行形状を有してもよい。蛇行形状は、左手側に延在するループが、右手側に延在するループによって後続されるように、複数のループを有してもよい。

30

## 【 0 0 2 8 】

いくつかの例においては、変形可能な基材は、ユーザによって印加された力に応答して変形するように構成されてもよい。

## 【 0 0 2 9 】

本開示の、様々な、但し、必ずしもすべてではない、例によれば、装置が提供されてもよく、装置は、変形可能な基材と、検知材料を有するトランジスタの少なくとも一部分を支持するように構成された湾曲支持構造と、変形可能な基材が変形した際に湾曲支持構造が同一の方式で変形しないように、湾曲支持構造を変形可能な基材から離隔させるように構成された少なくとも一つの支持部と、を有し、この場合に、トランジスタは、変形可能な基材が変形した際にトランジスタの変形を制限するように、湾曲支持構造上において位置決めされている。

40

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 3 0 】

以下、詳細な説明の理解に有用な様々な例について更に十分に理解できるように、一例としてののみ、以下の添付図面を参照することとする。

## 【 0 0 3 1 】

【 図 1 】 図 1 は、例示用の装置を示す。

50

【図 2】図 2 A 及び図 2 B は、例示用の装置における歪を示す。

【図 3】図 3 A 及び図 3 B は、センサを概略的に示す。

【図 4】図 4 A 及び図 4 B は、装置を示す。

【図 5 A - 5 C】図 5 A ~ 図 5 C は、装置を示す。

【図 6】図 6 は、装置の断面を示す。

【図 7】図 7 A 及び図 7 B は、装置を示す。

【図 8】図 8 A 及び図 8 B は、装置を示す。

【図 9】図 9 A 及び図 9 B は、装置を示す。

【図 10】図 10 は、方法を示す。

【図 11】図 11 A ~ 図 11 R は、方法を示す。

10

【図 12】図 12 A ~ 図 12 G は、方法を示す。

【図 13】図 13 は、方法を示す。

【図 14】図 14 A ~ 図 14 D は、トランジスタを概略的に示す。

【図 15】図 15 A ~ 図 15 D は、装置を示す。

【図 16】図 16 A ~ 図 16 F は、装置を示す。

【図 17】図 17 A ~ 図 17 C は、装置を示す。

【図 18】図 18 A 及び図 18 B は、装置を示す。

【図 19】図 19 は、装置を示す。

【図 20】図 20 A ~ 図 20 C は、装置を示す。

【図 21】図 21 A ~ 図 21 T は、装置を示す。

20

【発明を実施するための形態】

【0032】

添付の図は装置 1 を示しており、装置 1 は、変形可能な基材 3 と、抵抗センサ 30 の少なくとも一部分を支持するように構成された湾曲支持構造 7 であって、抵抗センサ 30 は、第一電極 31、第二電極 33、及びこれらの電極 31、33 の間において提供された抵抗センサ材料 35 を有する、湾曲支持構造と、変形可能な基材 3 が変形した際に湾曲支持構造 7 が同一の方式で変形しないように、湾曲支持構造 7 を変形可能な基材 3 から離隔させるように構成された少なくとも一つの支持部 5 と、を具備し、この場合に、抵抗センサ 30 は、変形可能な基材 3 が変形した際に抵抗センサ 3 の変形を制限するように、湾曲支持構造 7 上において位置決めされている。

30

【0033】

装置 1 は、検知を目的としたものであってもよい。装置 1 は、伸張可能且つ / 又は変形可能な電子装置内において提供されてもよい。抵抗センサ 30 は、一つ以上の物理パラメータを検出するように構成されてもよい。抵抗センサ 30 は、湾曲支持構造 7 によって支持されていることから、変形可能な基材 3 の変形から、結合解除可能であり、或いは、少なくとも部分的に結合解除可能である。この結果、装置 1 が変形した際にも、抵抗センサ 30 は、信頼性の高い計測値を提供可能であってよい。この結果、装置 1 は、装用可能なセンサ又は任意のその他の適切な装置などの変形可能な電子装置内における使用に適したものになり得る。

【0034】

40

図 1 は、本開示の一例による装置 1 を概略的に示している。図 1 に示されている装置 1 は、変形可能な基材 3 と、少なくとも一つの支持部 5 と、湾曲支持構造 7 と、を具備する。図 1 には、以下の説明に関連した特徴のみが示されている。その他の例においては、その他の特徴が含まれ得ることを理解されたい。例えば、装置 1 は、センサ装置、医療又は生物学的検知装置、装用可能な電子装置、モバイルセルラ電話機、又は任意のその他の適切な電子装置などの電子装置に内蔵されるように構成されてもよい。

【0035】

図 1 に示されている例においては、変形可能な基材 3 は、平面的な表面 9 を有する。図 2 の例においては、平面的な表面 9 は、平らであるか又は実質的に平らである。その他の例においては、変形可能な基材 3 は、異なる形状を有してもよい。例えば、これは、湾曲

50

していてもよく、且つ / 又は、変形可能な基材 3 の表面 9 は、平らである必要はない。

【 0 0 3 6 】

変形可能な基材 3 の均衡形状は、図 1 に示されている平らな構成であってもよい。均衡形状とは、外部力が装置 1 のユーザによって印加されていない際に変形可能な基材 3 が採用することになる位置及び形状である。その他の例においては、変形可能な基材 3 は、異なる均衡形状を有してもよく、例えば、均衡形状は、折り曲げられた又は湾曲した変形可能な基材 3 の少なくとも一部分を有してもよい。いくつかの例においては、変形可能な基材 3 は、平らな部分と湾曲した部分との両方を具備してもよい。

【 0 0 3 7 】

変形可能な基材 3 は、装置 1 のユーザによって印加された物理力に応答して形状を変化させるように構成され得る少なくとも一つのユーザ変形可能な部分を有してもよい。形状の変化は、変形可能な基材 3 の一部分の折り曲げ、折り畳み、擦じれ、伸張、圧縮、せん断、又は任意のその他の適切な変形を有してもよい。いくつかの例においては、変形可能な基材 3 は、ユーザによって印加された力が除去された際に均衡形状に自動的に戻るように構成されてもよい。

【 0 0 3 8 】

図 1 の例においては、変形可能な基材 3 は、矢印 1 0、1 2 によって示されている方向において伸張するように構成されてもよい。矢印 1 0 は、伸張の主方向を示している。この例においては、伸張の主方向は、少なくとも一つの支持部 5 に対して平行であるか又は実質的に平行である。矢印 1 2 は、伸張の第二方向を示している。この例においては、第二の伸張は、少なくとも一つの支持部 5 に対して垂直であるか又は実質的に垂直である。

【 0 0 3 9 】

いくつかの例においては、変形可能な基材 3 は、ユーザによって折り曲げられ得る又は擦じられ得る曲がりやすい基材を有してもよい。変形可能な基材 3 は、装置 1 のユーザによって印加された力に応答して変形し得るポリマー材料、エラストマー材料、又は任意のその他の材料を有してもよい。

【 0 0 4 0 】

その他の例においては、変形可能な基材 3 は、複数のヒンジ接続された又は結合されたセグメントを有してもよい。ヒンジ接続又は結合されたセグメントは、変形可能な基材 3 の一部分の折り畳み又は折り曲げ又は伸張を可能にするべく、相互の関係において運動するように構成されてもよい。変形可能な基材 3 は、装置 1 のユーザによって印加された力に応答し、折り畳まれてもよく、或いは、折り曲げられてもよく、或いは、伸張させられてもよい。

【 0 0 4 1 】

いくつかの例においては、一つ以上の電子コンポーネントが、変形可能な基材 3 上において取り付けられてもよい。

【 0 0 4 2 】

又、図 1 に示されている装置 1 は、少なくとも一つの支持部 5 をも有する。少なくとも一つの支持部 5 は、変形可能な基材 3 から離隔した位置において一つ以上の湾曲支持構造 7 を支持するように構成され得る任意の手段を有してもよい。図 1 の例においては、少なくとも一つの支持部 5 は、変形可能な基材 3 の平らな表面 9 に対して垂直の方向において延在する桁部 6 を有する。

【 0 0 4 3 】

図 1 の例においては、少なくとも一つの支持部 5 は、変形可能な基材 3 の平らな表面 9 の一部分に沿って延在する桁部 6 を有する。その他の例示用の装置 1 においては、その他のタイプの支持部が使用され得ることを理解されたい。例えば、少なくとも一つの支持部 5 は、変形可能な基材 3 の表面 9 上において相互に分離された状態で配置された複数の個別の支持部を有してもよい。複数の個別の支持部は、任意の適切なサイズ又は形状であってもよく、例えば、個々の支持部は、正方形又は矩形又は円筒形又は任意のその他の適切な形状であってもよい。いくつかの例においては、異なる個別の支持部は、異なるサイズ

10

20

30

40

50

及び／又は形状を有してもよい。

【 0 0 4 4 】

いくつかの例においては、少なくとも一つの支持部 5 は、ユーザによって印加された力に  
応答して変形可能となるように構成されてもよい。例えば、少なくとも一つの支持部 5  
は、ユーザによって印加された力に  
応答して、折れ曲がるように、又は、伸張するように、又は、圧縮するように、或いは、  
任意のその他の適切な変形が生じるように、構成されてもよい。その他の例においては、  
少なくとも一つの支持部 5 は、ユーザによって印加された力に  
応答して変形可能とならないように、  
構成されてもよい。例えば、少なくとも一つの支持部 5 は、力がユーザによって印加  
された際に少なくとも一つの支持部 5 が圧縮されないように、剛性材料を有してもよい。

10

【 0 0 4 5 】

少なくとも一つの支持部 5 は、変形可能な基材 3 が変形した場合に、その均衡位置から  
の少なくとも一つの支持部 5 の運動が更に生成されるように、変形可能な基材 3 に結合  
されてもよい。例えば、図 1 に示されている装置 1 において、支持部 5 は、変形可能な  
基材 3 の平らな表面 9 の一部分に沿って延在するように、変形可能な基材 3 上におい  
て取り付けられた桁部 6 を有する。桁部 6 が取り付けられている変形可能な基材 3 の一  
部分が変形した場合には、桁部 6 も変形する。変形可能な基材 3 は、例えば、伸張さ  
せられる、捩じられる、又は折り曲げられることにより、変形してもよく、従って、  
桁部 6 も、伸張させられてもよく、捩じられてもよく、或いは、折り曲げられてもよい。  
このような例においては、桁部 6 は、装置 1 のユーザによって印加された力に  
応答して変形し得るが湾曲支持構造 7 を支持するべく十分な剛性を有するポリマー材  
料、エラストマー材料、又は任意のその他の材料などの曲がりやすい材料を有してもよい。

20

【 0 0 4 6 】

上述のように、いくつかの例においては、少なくとも一つの支持部 5 は、連続的な桁部  
ではなく、変形可能な基材 3 の表面 9 上において互いに分離した状態で配置された複数  
の個別の支持部を有してもよい。このような例においては、変形可能な基材 3 の一部  
分を変形させることにより、個別の支持部 5 の位置及び相対的な向きの変化が生成  
されることになり、且つ、個別の支持部の変形を生成する必要はない。このような例  
においては、支持部 5 は、湾曲支持構造 7 を支持するように構成され得る任意の適  
切な材料から製造されてもよい。

30

【 0 0 4 7 】

又、図 1 に示されている装置は、湾曲支持構造 7 をも有する。湾曲支持構造 7 は、抵抗  
センサ 3 0 の少なくとも一部分を支持するように構成されてもよく、この場合に、抵抗  
センサ 3 0 は、第一電極 3 1 と、第二電極 3 3 と、これらの電極 3 1、3 3 の間におい  
て提供された抵抗センサ材料 3 5 と、を有する。湾曲支持構造 7 によって支持され得  
る抵抗センサ 3 0 の例については、図 3 A ~ 図 9 B を参照して後述する。

【 0 0 4 8 】

湾曲支持構造 7 は、任意の適切な材料を有してもよい。いくつかの例においては、湾曲  
支持構造 7 は、非導電性材料を有してもよい。例えば、湾曲支持構造 7 は、ポリマー  
又はその他の適切な材料を有してもよい。このような例においては、抵抗センサ 3 0  
の抵抗センサ材料 3 5 及び電極 3 1、3 3 は、湾曲支持構造 7 上において取り付けられて  
もよい。

40

【 0 0 4 9 】

いくつかの例においては、湾曲支持構造 7 は、導電性材料を有してもよい。例えば、湾  
曲支持構造 7 は、銅又はその他の適切な材料を有してもよい。このような例において  
は、湾曲支持構造は、第一電極 3 1 を提供してもよい。抵抗センサ材料 3 5 及び第二  
電極 3 3 は、第一電極 3 1 によって支持されてもよい。

【 0 0 5 0 】

湾曲支持構造 7 は、少なくとも一つの支持部 5 を介して、変形可能な基材 3 に結合され  
てもよい。少なくとも一つの支持部 5 は、湾曲支持構造 7 が、少なくとも部分的に、  
変形可能な基材 3 から隔離するように、湾曲支持構造 7 を基材から分離するように構  
成されて

50

いる。少なくとも一つの支持部 5 は、湾曲支持構造 7 と変形可能な基材 3 との間において位置決めされている。少なくとも一つの支持部 5 は、湾曲支持構造 7 及び変形可能な基材 3 が相互に分離されるように、湾曲支持構造 7 を変形可能な基材 3 から離隔された位置において維持してもよい。湾曲支持構造 7 と変形可能な基材 3 との間の分離の距離は、少なくとも一つの支持部 5 の高さに依存し得る。図 1 の例においては、湾曲支持構造 7 と変形可能な基材 3 との間の分離の距離は、桁部 6 の高さと同じである。

【 0 0 5 1 】

いくつかの例においては、湾曲支持構造 7 及び少なくとも一つの支持部 5 は、湾曲支持構造 7 が変形可能な基材 3 に直接的に接触しないように、構成されてもよい。いくつかの例においては、湾曲支持構造 7 及び少なくとも一つの支持部 5 は、装置 1 が、均衡した変形していない状態にある際に、湾曲支持構造 7 が、変形可能な基材 3 に直接的に接触しないように、構成されてもよい。いくつかの例においては、湾曲支持構造 7 及び少なくとも一つの支持部 5 は、装置 1 が変形した状態にある際に、湾曲支持構造 7 が、変形可能な基材 3 に直接的に接触しないように、構成されてもよい。

【 0 0 5 2 】

図 1 の例においては、湾曲支持構造 7 は、細長い部材 1 1 を有し、細長い部材 1 1 は、細長い部材 1 1 の長さに沿った複数の異なる地点において少なくとも一つの支持部 5 に結合されている。

【 0 0 5 3 】

細長い部材 1 1 は、湾曲している。細長い部材 1 1 は、複数の湾曲を有してもよい。細長い部材 1 1 の合計長は、細長い部材 1 1 が延在している変形可能な部材 3 の長さを上回っている。細長い部材 1 1 の湾曲部分 1 6 は、細長い部材 1 1 が、ループ 1 3 を形成するべく、それ自体で二つ折りになるように、 $180^\circ$  超の曲率角を有する。ループ 1 3 は、ループ 1 3 が閉じられないように、開口部 1 4 を有する。図 1 の例においては、細長い部材 1 1 は、複数のループ 1 3 を有する。複数のループ 1 3 は、桁部 6 の左手側に延在するループ 1 3 が、桁部 6 の右手側に延在するループ 1 3 によって後続される蛇行形状を形成している。細長い部材 1 1 は、湾曲支持構造 7 が桁部 6 の両側において分布するように構成されている。

【 0 0 5 4 】

湾曲支持構造 7 は、細長い部材 1 1 の長さに沿った複数の異なる地点において少なくとも一つの支持部 5 に結合されてもよい。図 1 の例においては、湾曲支持部 7 は、それぞれのループ 1 3 内の二つの地点において桁部 6 に結合されている。

【 0 0 5 5 】

図 1 に示されている湾曲支持構造 7 の形状は、一例であり、且つ、その他の例においてはその他の形状が使用され得ることを理解されたい。

【 0 0 5 6 】

図 1 の例においては、一つの湾曲支持構造 7 のみが示されている。いくつかの例においては、装置 1 は、複数の湾曲支持構造 7 を有してもよい。湾曲支持構造 7 は、変形可能な基材 3 に沿って同一の方向に延在してもよい。

【 0 0 5 7 】

いくつかの例においては、更なる湾曲構造が、湾曲支持構造 7 とオーバーレイするように、提供されてもよい。更なる湾曲支持構造は、湾曲支持構造 7 に対して垂直の又は実質的に垂直の方向において延在してもよい。湾曲支持構造 7 及び更なる湾曲構造を有する装置の例については、図 7 A ~ 図 9 B を参照して後述する。

【 0 0 5 8 】

図 2 A 及び図 2 B は、二つの例示用の湾曲支持構造 7 の表面上における第一主歪を示している。図 2 A は、ポリマーの湾曲支持構造 7 の第一主歪を示し、且つ、図 2 B は、金属の湾曲支持構造 7 の第一主歪を示している。図 2 B においては、金属として、銅を使用した。

【 0 0 5 9 】

図 2 A 及び図 2 B に示されている結果を得るべく、20%の歪を装置 1 に対して印加した。湾曲支持構造 7 内において観察される最大歪は、湾曲支持構造 7 のエッジにおいて観察されている。観察された最大歪は、わずかに + / - 0.5% であり、これは、装置 1 に印加された歪よりも、2 桁だけ、小さい。大きな歪が装置 1 に対して印加された場合にも、非常にわずかな歪しか、湾曲支持構造 7 内に存在しないことが図 2 A 及び図 2 B からわかる。導電性支持構造 7 の中心に近接した状態では、歪は、ゼロであるか、又はゼロに非常に近接している。

【0060】

本開示の例においては、湾曲支持構造 7 は、装置 1 が変形した際に、抵抗センサ 30 に印加される歪が低減されるように、抵抗センサ 30 の少なくとも一部分を支持するべく構成されている。いくつかの例においては、抵抗センサ 30 は、トランジスタ 161 を有してもよい。

10

【0061】

図 3 A 及び図 3 A は、本開示の例において使用され得る抵抗センサ 30 を概略的に示している。抵抗センサ 30 は、第一電極 31 と、第二電極 33 と、抵抗センサ材料 35 と、を有する。抵抗センサ材料 35 は、電極 31、33 の間において電気接続を形成している。抵抗センサ材料 35 は、二つの電極 31、33 の間において直接的な電流経路を提供してもよい。

【0062】

電極 31、33 は、任意の導電性材料を有してもよい。例えば、電極 31、33 は、銅、銀、金、グラフェン、インジウムスズ酸化物 (ITO: Indium Tin Oxide)、又は任意のその他の適切な材料を有してもよい。

20

【0063】

抵抗センサ材料 35 は、可変抵抗値を有する材料を有してもよい。抵抗センサ材料 35 は、抵抗センサ材料 35 によって検知されるパラメータの存在に依存して変化する抵抗値を有してもよい。検知されるパラメータは、抵抗センサ 30 の周りの環境内に存在し得る化学物質や温度又は光などの検出され得る任意のその他の物理パラメータなどの環境パラメータを有してもよい。

【0064】

抵抗センサ材料 35 は、抵抗センサ材料 35 の抵抗率が、検知対象のパラメータにตอบสนองして変化するよう、抵抗変換メカニズムを有してもよい。抵抗センサ材料 35 として使用される材料は、検知対象のパラメータによって決定されてもよい。

30

【0065】

いくつかの例においては、抵抗センサ材料 35 は、抵抗センサ 30 による湿度の検出を可能にするべく、使用されてもよい。このような例においては、抵抗センサ材料 35 は、グラフェン酸化物などの材料を有してもよい。

【0066】

いくつかの例においては、抵抗センサ材料 35 は、温度の変化を検出するように構成されてもよい。このような例において使用され得る抵抗センサ材料 35 の例は、炭化ケイ素又は任意のその他の適切な材料を含む。

40

【0067】

いくつかの例においては、抵抗センサ材料 35 は、抵抗センサ 30 を使用した周辺光の検出を可能にし得るフォトレジスト材料を有してもよい。

【0068】

図 3 A は、本開示の例において使用され得る例示構成の抵抗センサ 30 を概略的に示しており、この場合に、抵抗センサ材料 35 は、大きなシート抵抗値を有する。このような例においては、電極 31、33 の間の距離  $d$  は、小さくてもよく、且つ、電極 31、33 の長さ  $l$  は、大きくてもよい。この結果、抵抗センサ 30 の分離対長さ  $d/l$  比は、小さくなる。図 3 A の例示用の抵抗センサ 30 の構成は、グラフェン酸化物の厚さが 50 nm である際に、50 nm において約  $5 \text{ G}\Omega / \text{sq}$  のシート抵抗値を有するグラフェン酸化物

50

などの抵抗センサ材料 35 と共に使用されてもよい。

【0069】

図 3 B は、本開示の例において使用され得る例示構成の抵抗センサ 30 を概略的に示しており、この場合に、抵抗センサ材料 35 は、小さなシート抵抗値を有する。このような例においては、電極 31、33 の間の距離  $d$  は、大きくてもよく、電極 31、33 の長さ  $l$  は、小さくてもよい。この結果、センサ 30 の分離対長さ  $d/l$  比は、大きくなる。図 3 A の例示用の抵抗センサ 30 構成は、 $5\ \Omega/\text{sq}$  のシート抵抗値を有し得るサーミスタペーストなどの抵抗センサ材料 35 と共に使用されてもよい。

【0070】

図 4 A ~ 図 9 B は、抵抗センサ 30 が湾曲支持構造 7 によって支持されている例示用の装置 1 を示している。

10

【0071】

図 4 A 及び図 4 B は、本開示の一例による例示用の装置 1 を示している。図 4 A は、装置 1 の平面図を示し、且つ、図 4 B は、装置 1 の一部分を通じた断面を示している。例示用の装置 1 は、図 1 との関係において上述したものであり得る湾曲支持構造 7 及び少なくとも一つの支持部 5 を有する。湾曲支持構造 7 は、抵抗センサ 30 を支持している。

【0072】

図 4 A 及び図 4 B の例においては、湾曲支持構造 7 は、非導電性材料を有する。図 4 A 及び図 4 B の例においては、湾曲支持構造 7 は、ポリマー材料を有する。その他の例においては、その他の材料が使用されてもよい。

20

【0073】

図 4 A 及び図 4 B の例においては、湾曲支持構造 7 は、抵抗センサ 30 の第一電極 31、第二電極 33、並びに、抵抗センサ材料 35 を支持している。第一電極 31 は、湾曲支持構造 7 の第一エッジ 41 上において提供され、且つ、第二電極 33 は、湾曲支持構造 7 の第二エッジ 43 上において提供されている。

【0074】

抵抗センサ材料 35 は、二つの電極 31、33 の間において提供されている。抵抗センサ材料 35 は、二つの電極 31、33 の間における電気接続を提供している。図 4 A 及び図 4 B の例においては、抵抗センサ材料 35 は、湾曲支持構造 7 の中心部分において提供されている。これは、最小歪を経験する湾曲支持構造 7 の領域であってもよい。この結果、装置 1 が変形した際に、抵抗センサ材料 35 内の歪を極小化させることができる。

30

【0075】

図 4 A 及び図 4 B の例においては、電極 31、33 は、湾曲支持構造 7 の長さに沿って延在している。電極 31、33 は、小さな分離対長さ  $d/l$  比を有するように構成されている。図 4 A 及び図 4 B の例示用の抵抗センサ 30 の構成は、大きなシート抵抗値を有する抵抗センサ材料 35 と共に使用されてもよい。

【0076】

図 5 A ~ 図 5 C は、本開示の別の例による例示用の装置 1 を示している。図 5 A は、装置 1 の平面図を示している。図 5 B は、装置 1 の一部分を通じた断面を示しており、この場合に、湾曲支持構造 7 は、導電性材料を有する。図 5 C は、代替例における装置 1 の一部分を通じた断面を示しており、この場合に、湾曲支持構造 7 は、非導電性材料を有する。例示用の装置 1 は、図 1 との関係において上述したものであり得る湾曲支持構造 7 及び少なくとも一つの支持部 5 を有する。湾曲支持構造 7 は、抵抗センサ 30 の少なくとも一部分を支持している。

40

【0077】

図 5 B の例においては、湾曲支持構造 7 は、導電性材料を有する。この例においては、湾曲支持構造 7 は、第一電極 31 を提供している。湾曲支持構造 7 は、銅又はその他の導電性材料などの任意の適切な材料を有してもよい。

【0078】

図 5 B の例においては、第一電極 31 は、抵抗センサ材料 35 及び第二電極 33 を支持

50

している。抵抗センサ材料 35 及び第二電極 33 は、第一電極 31 上において直接的に堆積されてもよい。抵抗センサ材料 35 は、第一電極 31 にオーバーレイした層として提供されてもよい。第二電極 33 は、抵抗センサ材料 35 にオーバーレイした層として提供されてもよい。抵抗センサ材料 35 は、二つの電極 31、33 の間における電気接続を提供するべく、第一電極 31 と第二電極 33 との間において提供されてもよい。

【0079】

図 5 B の例においては、第一電極 31 として使用されている材料及び材料の厚さは、抵抗センサ材料 35 及び第二電極 33 の重量が第一電極 31 によって支持されることを可能にするべく、選択されている。

【0080】

10

図 5 C の断面は、抵抗センサ 30 の代替構成を示している。図 5 C の例においては、湾曲支持構造 7 は、ポリマー材料などの非導電性材料を有する。その他の例においては、その他の材料が使用されてもよい。図 5 C の例においては、湾曲支持構造 7 は、第一電極 31、第二電極 33、及び抵抗センサ材料 35 を支持している。第一電極 31 は、湾曲支持構造 7 上において第一層として提供されている。抵抗センサ材料 35 は、第一電極 31 にオーバーレイした層として提供されている。第二電極は、抵抗センサ材料 35 にオーバーレイした層として提供されている。抵抗センサ材料 35 は、二つの電極 31、33 の間における電気接続を提供している。

【0081】

図 5 A ~ 図 5 C の例においては、抵抗センサ材料 35 は、湾曲支持構造 7 の幅に跨って堆積されている。抵抗センサ材料 35 は、湾曲支持構造 7 の中心部分及び湾曲支持構造 7 のエッジを覆っていてもよい。装置 1 が変形した際に湾曲支持構造 7 内に存在する歪は、抵抗センサ材料 35 に影響を及ぼさないように、十分に小さいものであり得る。

20

【0082】

図 5 A ~ 図 5 C の例においては、第二電極 33 は、抵抗センサ材料 35 にオーバーレイした三つのストリップ 51 として提供されている。ストリップ 51 は、抵抗センサ材料を完全に覆ってはいない。この結果、抵抗センサ 30 は、抵抗センサ材料 35 によって検知されるパラメータに対して透過性を有することができる。その他の例においては、第二電極 33 内においてギャップを提供するべく、その他の構成が使用され得ることを理解されたい。

30

【0083】

いくつかの例においては、第二電極 33 は、ギャップを伴うことなしに、連続していてもよい。このような例においては、第二電極 33 は、抵抗センサ材料 35 によって検知されるパラメータに対して透過性を有するように構成されてもよい。例えば、インジウムスズ酸化物 (ITO) などの光学的に透明な材料が、入射光を検出するように構成された抵抗センサ材料 35 にオーバーレイするように、提供されてもよい。

【0084】

図 5 A ~ 図 5 C の例においては、電極 31、33 は、電極 31、33 が小さな分離対長さ  $d/l$  比を有するように、湾曲支持構造 7 の長さに沿って延在している。図 5 A ~ 図 5 C の例示用の抵抗センサ 30 の構成は、大きなシート抵抗値を有する抵抗センサ材料 35 と共に使用されてもよい。

40

【0085】

図 4 A ~ 図 5 C の例示用の抵抗センサ 30 は、湿度を検出するように構成され得るグラフェン酸化物などの抵抗センサ材料 35 と共に使用されてもよい。このような抵抗センサ 30 は、伸張可能な湿度センサ装置を提供するべく、使用されてもよい。この装置は、ユーザの身体上のパッチとして装用されることが可能であり、且つ、レベル又は発汗或いはその他の生物学的パラメータを計測するべく使用されてもよい。

【0086】

図 6 は、例示用の装置 1 の断面を示している。装置 1 は、図 1 との関係において説明したものであり得る変形可能な基材 3、少なくとも一つの支持部 5、及び湾曲支持構造 7 を

50

有する。この断面は、図 1 の主歪方向に対して垂直に取得され得る。湾曲支持構造 7 は、抵抗センサ 30 又は複数の抵抗センサ 30 を支持してもよい。

【0087】

変形可能な基材 3 は、下部部分 61 と、上部部分 63 と、を有する。変形可能な基材 3 は、湾曲支持構造 7 及び抵抗センサ 30 又は複数の抵抗センサ 30 が提供される空洞 69 を形成している。

【0088】

図 6 の例においては、更なる支持柱 65 が、変形可能な基材 3 の上部部分 63 と変形可能な基材 3 の下部部分 61 との間に提供されている。更なる支持柱 65 は、変形可能な基材 3 と同一の材料から形成されてもよい。更なる支持柱 65 は、装置 1 が変形した際に、変形可能な基材 3 の上部部分 63 が、湾曲支持構造 7 との接触状態となることを防止するように構成されてもよい。

【0089】

変形可能な基材 3 の上部部分 63 は、一つ以上の通気孔 67 を有する。通気孔 67 は、検出対象の環境パラメータが、変形可能な基材 3 の上部部分 63 を通過し、且つ、抵抗センサ 30 に到達できるように、構成されてもよい。いくつかの例においては、通気孔 67 は、変形可能な基材 3 の上部部分 63 内のギャップ又は不連続性を有してもよい。その他の例においては、通気孔 67 は、検出対象の環境パラメータに対して透過性を有する変形可能な基材 3 の上部部分 63 の部分を有してもよい。

【0090】

図 7 A 及び図 7 B は、抵抗センサ 30 のアレイ 71 を有する装置 1 の一例を示している。抵抗センサ 30 のアレイ 71 は、複数の抵抗センサ 30 を有してもよい。いくつかの例においては、アレイ 71 内の異なる抵抗センサ 30 は、異なるパラメータを検知するように構成されてもよい。このような例においては、異なる抵抗センサ 30 内において、異なる抵抗センサ材料 35 が使用されてもよい。

【0091】

図 7 A は、装置 1 の一つのセクションの平面図を示している。図 7 B は、抵抗センサ 30 の 3 × 3 アレイ 71 の等価回路図を提供している。抵抗センサ 30 のアレイ 71 は、任意の適切な数の抵抗センサ 30 を任意の適切な構成において有し得ることを理解されたい。

【0092】

図 7 A 及び図 7 B の装置 1 は、図 1 との関係において説明したものであり得る変形可能な基材 3、少なくとも一つの支持部 5、及び湾曲支持構造 7 を有する。図 7 A には、一つの湾曲支持構造 7 しか示されていないが、装置 1 は、複数の湾曲支持構造 7 を有し得ることを理解されたい。複数の湾曲構造 7 は、同一の方向に延在してもよい。

【0093】

又、図 7 A 及び図 7 B の例においては、装置 1 は、複数の更なる湾曲構造 75 をも有する。更なる湾曲構造 75 は、細長い部材 11 を有してもよい。細長い部材 11 は、蛇行形状を形成してもよい。蛇行形状は、湾曲支持構造 7 の蛇行形状と同一であってもよく、或いは、これに類似したものであってもよい。

【0094】

更なる湾曲構造 75 は、湾曲支持構造 7 に対して垂直の方向に延在している。更なる湾曲構造 75 は、更なる湾曲構造 75 が湾曲支持構造 7 を横断する複数の交差点が存在するように、湾曲支持構造 7 の長さに沿って離隔した状態で、提供されている。

【0095】

更なる湾曲構造 75 は、湾曲支持構造 7 にオーバーレイするように、提供されている。更なる湾曲構造 75 は、第二電極 33 に対する電気接続を有してもよい。更なる湾曲構造 75 は、抵抗センサ 30 のアレイ 71 用のクロスコネクタを提供している。

【0096】

図 7 A 及び図 7 B の例示用の装置 1 は、図 4 A 及び図 4 B に示されていると共に上述し

10

20

30

40

50

た抵抗センサ 30 の構成を使用している。電極 31、33 は、湾曲支持構造 7 のエッジ 41、43 上において提供され、且つ、抵抗センサ材料 35 は、電極 31、33 の間において提供されている。抵抗センサ 30 は、湾曲支持構造 7 の長さに沿ったセクション内において提供されている。

【0097】

抵抗センサ 30 のセクションの長さは、抵抗センサ 30 の感度を制御するように、選択することができる。不連続な電極 33 の長さ及び / 又は抵抗センサ材料 35 の厚さは、抵抗センサ 30 の抵抗値をチューニングするように、調節されてもよい。

【0098】

誘電性絶縁材料 73 が、第一電極 31 と更なる支持構造 75 との間に提供されている。誘電性絶縁材料 73 は、第一電極 31 とクロスコネクタとの間の直接的な接続を防止するように構成されてもよい。

10

【0099】

図 8 A 及び図 8 B は、抵抗センサ 30 のアレイ 71 を有する装置 1 の別の例を示している。図 7 A 及び図 7 B と同様に、抵抗センサ 30 のアレイ 71 は、複数の抵抗センサ 30 を有してもよい。アレイ 71 内の異なる抵抗センサ 30 は、異なるパラメータを検知するように構成されてもよい。このような例においては、異なる抵抗センサ 30 内において、異なる抵抗センサ材料 35 が使用されてもよい。

【0100】

図 8 A は、装置の一つのセクションの平面図を示している。図 8 A は、抵抗センサ 30 の 3 × 3 アレイ 71 の等価回路図を提供している。抵抗センサ 30 のアレイ 71 は、任意の適切な数の抵抗センサ 30 を任意の適切な構成において有し得ることを理解されたい。

20

【0101】

図 8 A 及び図 8 B の装置 1 は、図 1 との関係において説明したものであり得る変形可能な基材 3、少なくとも一つの支持部 5、及び湾曲支持構造 7 を有する。図 8 A には、一つの湾曲支持構造 7 しか示されていないが、装置 1 は、複数の湾曲支持構造 7 を有し得ることを理解されたい。複数の湾曲支持構造 7 は、同一の方向に延在してもよい。

【0102】

又、図 8 A 及び図 8 B の例においては、装置 1 は、複数の更なる湾曲構造 75 をも有する。更なる湾曲構造は、細長い部材 11 を有してもよい。細長い部材 11 は、蛇行形状を形成してもよい。蛇行形状は、湾曲支持構造 7 の蛇行形状と同一であってもよく、或いは、これに類似したものであってもよい。

30

【0103】

更なる湾曲構造 75 は、湾曲支持構造 7 に対して垂直の方向に延在している。更なる湾曲構造 75 は、更なる湾曲構造 75 が湾曲支持構造 7 を横断する複数の交差点が存在するように、湾曲支持構造 7 の長さに沿って離隔した状態において、提供されている。

【0104】

更なる湾曲構造 75 は、湾曲支持構造 7 にオーバーレイするように、提供されている。更なる湾曲構造 75 は、第二電極 33 に対する電気接続を有してもよい。更なる湾曲構造 75 は、抵抗センサ 30 のアレイ 71 用のクロスコネクタを提供している。

40

【0105】

図 8 A 及び図 8 B の例示用の装置は、図 5 A ~ 図 5 C に示されていると共に上述した抵抗センサ 30 の構成を使用している。第一電極 31 は、抵抗センサ材料 35 の下方において提供されており、且つ、従って、図 8 A の平面図には、示されていない。抵抗センサ 30 は、湾曲支持構造 7 の長さに沿ったセクション内において提供されている。

【0106】

抵抗センサ 30 のセクションの長さ及び不連続な電極 33 の幅及び / 又は抵抗センサ材料 35 の厚さは、抵抗センサ 30 の抵抗値をチューニングするように、調節されてもよい。

【0107】

50

センサによって得られた情報は、任意の適切な手段を使用することにより、読み取られてもよい。図 7 A ~ 図 8 D の例においては、読取り電子回路を多重化することにより、アレイ 7 1 内の抵抗センサ 3 0 のそれぞれが独立的に読み取られてもよい。

【 0 1 0 8 】

図 9 A 及び図 9 B は、本開示の別の例による例示用の装置 1 を示している。図 9 A 及び図 9 B の例示用の装置 1 は、小さなシート抵抗値を有する抵抗センサ材料 3 5 を有するユーザに適し得る。図 9 A は、装置 1 の平面図を示し、且つ、図 9 B は、装置 1 の一部分を通じた断面を示している。例示用の装置 1 は、図 1 との関係において上述したものであり得る湾曲支持構造 7 及び少なくとも一つの支持部 5 を有する。図 9 A には、一つの湾曲支持構造 7 しか示されていないが、装置 1 は、複数の湾曲支持構造 7 を有し得ることを理解されたい。

10

【 0 1 0 9 】

又、図 9 A 及び図 9 B の例示用の装置 1 は、複数の更なる湾曲構造 7 5 を有する。図 9 A には、二つの更なる湾曲構造 7 5 しか示されていないが、装置 1 内においては、任意の数が提供され得ることを理解されたい。

【 0 1 1 0 】

図 9 A 及び図 9 B の例においては、更なる湾曲構造 7 5 は、細長い部材 1 1 を蛇行形状において有する。更なる湾曲構造 7 5 の蛇行形状は、湾曲支持構造 7 の蛇行形状と同一であってもよく、或いは、これと類似したものであってもよい。

【 0 1 1 1 】

20

更なる湾曲構造 7 5 は、湾曲支持構造 7 に対して垂直の方向に延在している。更なる湾曲構造 7 5 は、更なる湾曲構造 7 5 が湾曲支持構造 7 を横断する複数の交差点が存在するように、湾曲支持構造 7 の長さに沿って離隔した状態で、提供されている。

【 0 1 1 2 】

更なる湾曲構造 7 5 は、湾曲支持構造 7 にオーバーレイするように、提供されている。図 9 A 及び図 9 B の例示用の装置においては、更なる湾曲構造 7 5 は、一つ以上の抵抗センサ 3 0 の第二電極 3 3 を提供してもよい。

【 0 1 1 3 】

図 9 A 及び図 9 B の例においては、湾曲支持構造 7 は、非導電性材料を有する。図 9 A 及び図 9 B の例においては、湾曲支持構造 7 は、ポリマー材料を有する。その他の例においては、その他の材料が使用されてもよい。

30

【 0 1 1 4 】

図 9 A 及び図 9 B の例においては、第一電極 3 1 は、湾曲支持構造 7 の下方の層として提供されている。第一電極 3 1 は、湾曲支持構造 7 の長さに沿って延在してもよい。第一電極 3 1 は、湾曲支持構造 7 の長さに沿って連続的に延在してもよい。

【 0 1 1 5 】

抵抗センサ材料 3 5 は、湾曲支持構造 7 にオーバーレイした層として提供されている。抵抗センサ材料 3 5 は、湾曲支持構造 7 の長さに沿って延在してもよい。いくつかの例においては、抵抗センサ材料 3 5 は、湾曲支持構造 7 の幅全体をカバーするように、提供されてもよい。いくつかの例においては、抵抗センサ材料 3 5 は、装置 1 が変形した際に最小量の歪が印加される湾曲支持構造 7 の部分上においてのみ、提供されてもよい。例えば、抵抗センサ材料 3 5 は、湾曲支持構造 7 の中心部分においてのみ、提供され得るであろう。この結果、歪の影響を非常に受けやすい材料を抵抗センサ材料 3 5 として使用することが可能となり得る。

40

【 0 1 1 6 】

第二電極 3 3 は、更なる支持構造 7 5 によって提供されている。抵抗センサ材料 3 5 が第一及び第二電極 3 1、3 3 を電気的に接続できるように、ビア 9 1 が、湾曲支持構造 7 を通じて提供されている。ビア 9 1 は、装置 1 が変形した際に最小量の歪が印加される湾曲支持構造 7 に沿った地点において提供され得る。

【 0 1 1 7 】

50

図 9 A 及び図 9 B の例においては、第一電極 3 1 は、湾曲支持構造 7 上において提供されており、第二のクロスネクタ電極 3 3 は、更なる支持構造 7 5 上において提供されており、且つ、抵抗センサ材料 3 5 は、支持構造 7 の長さに沿って延在している。抵抗値が、ビア 9 1 の位置とクロスネクタ電極 3 3 との間において計測されている。この構成は、大きな分離対長さ  $d/l$  比を抵抗センサ 3 0 に対して付与する。図 9 A 及び図 9 B の例示用の抵抗センサ 3 0 の構成は、小さなシート抵抗値を有する抵抗センサ材料 3 5 と共に使用されてもよい。例えば、図 9 A 及び図 9 B の装置は、温度の変化を検出するべく使用され得る炭化ケイ素などの材料と共に使用されてもよい。

【0118】

図 9 A 及び図 9 B に示されている複数のセンサ 3 0 は、アレイ 7 1 として提供され得ることを理解されたい。等価回路図は、図 8 B と同一のものであってもよい。読取り電子回路を多重化することにより、アレイ 7 1 内の抵抗センサ 3 0 のそれぞれが独立的に読み取られてもよい。

【0119】

図 10 ~ 図 13 は、本開示の例による装置 1 を提供するべく使用され得る例示用の方法を示している。装置 1 は、図 1 ~ 図 9 B との関連において上述したものであってもよい。

【0120】

図 10 は、第一の例示用の方法を示している。方法は、ブロック 101 において、変形可能な基材 3 を提供するステップを有する。方法は、ブロック 103 において、湾曲支持構造 7 を提供するステップを有する。湾曲支持構造 7 は、抵抗センサ 3 0 の少なくとも一部分を支持するように構成されており、この場合に、抵抗センサ 3 0 は、第一電極 3 1 と、第二電極 3 3 と、これらの電極 3 1、3 3 の間において提供された抵抗センサ材料 3 5 と、を有する。又、方法は、ブロック 105 において、変形可能な基材 3 が変形した際に湾曲支持構造 7 が同一の方式で変形しないように、湾曲支持構造 7 を変形可能な基材 3 から離隔させるように構成された少なくとも一つの支持部 5 を提供するステップをも有する。抵抗センサ 3 0 は、変形可能な基材 3 が変形した際に抵抗センサ 3 0 の変形を制限するように、湾曲支持構造 7 上において位置決めされている。

【0121】

又、図 11 A ~ 図 11 R も、装置 1 を提供する例示用の方法を示している。図 11 A ~ 図 11 R の例示用の方法は、図 4 A 及び図 4 B 並びに図 7 A 及び図 7 B の装置 1 などの装置 1 を提供するべく、使用されてもよい。

【0122】

図 11 A において、リリース層 111 が、シリコンウエハ 113 上に堆積されている。図 11 B において、フォトレジスト層 115 が、リリース層 111 上に堆積されている。フォトレジスト層 115 は、電極 3 3 としてパターン化されている。図 11 C において、金属などの導電性材料 117 が、フォトレジスト層 115 上に堆積されている。導電性材料 117 は、蒸着又はスパッタリングなどの任意の適切な手段を使用することにより、堆積されてもよい。図 11 D において、フォトレジスト層 115 が、除去され、且つ、電極 3 3 が、リリース層 111 上において残されている。

【0123】

図 11 B ~ 図 11 D の例においては、形成される電極 3 3 は、図 7 A 及び図 7 B に示されている第二電極 3 3 を提供してもよい。この電極 3 3 は、更なる湾曲構造 7 5 の一部分を有してもよく、且つ、湾曲支持構造 7 の一部分に沿って延在してもよい。

【0124】

図 11 E において、誘電性絶縁材料 73 が、電極 3 3 上に堆積されている。誘電性絶縁材料 73 は、インクジェット印刷又はスクリーン印刷などの任意の適切な手段を使用することにより、堆積され得る。図 11 F において、別のフォトレジスト層 119 が、リリース層 111 上に堆積されている。フォトレジスト層 119 は、別の電極 3 1 としてパターン化されている。図 11 G において、金属などの導電性材料 121 が、フォトレジスト層 119 上に堆積されている。導電性材料 121 は、蒸着又はスパッタリングなどの任意の

10

20

30

40

50

適切な手段を使用することにより、堆積され得る。図 1 1 H において、フォトリジスト層 1 1 9 が、除去され、且つ、二つの電極 3 1、3 3 が、リリース層 1 1 1 上において残されている。

【 0 1 2 5 】

図 1 1 F ~ 図 1 1 H の方法のブロックにおいて形成された電極 3 1 は、図 7 A 及び図 7 B に示されている第一電極 3 1 を形成してもよい。この電極 3 1 は、湾曲支持構造 7 の一部分に沿って延在するように、構成されてもよい。

【 0 1 2 6 】

図 1 1 I において、別のフォトリジスト層 1 2 3 が、リリース層 1 1 1 上に堆積されている。フォトリジスト層 1 2 3 は、抵抗センサ材料 3 5 としてパターン化されている。図 1 1 J において、抵抗センサ材料 3 5 が、フォトリジスト層 1 2 3 上に堆積されている。抵抗センサ材料 3 5 は、検知されたパラメータにตอบสนองして変化する抵抗値を有する任意の材料であってもよい。抵抗センサ材料 3 5 は、蒸着、スパッタリング、スクリーン印刷、又は任意のその他の適切な手段などの任意の手段を使用することにより、堆積され得る。抵抗センサ材料 3 5 を堆積させるべく使用され得る方法は、使用される材料に依存し得る。一例として、グラフェン酸化物を溶液からバーコーティング又はスプレーコーティングすることができよう。図 1 1 K において、フォトリジスト層 1 2 3 が、除去され、且つ、抵抗センサ材料 3 5 が、二つの電極 3 1、3 3 の間において残されている。

【 0 1 2 7 】

図 1 1 L において、ポリマー 1 2 5 が、電極 3 1、3 3 上に堆積されている。ポリマー 1 2 5 は、フォトパターン化可能なポリマーであってもよい。ポリマー 1 2 5 は、電極 3 1、3 3 上にスピンコーティングされてもよい。その他の例においては、ポリマー 1 2 5 を堆積させるその他の手段が使用されてもよい。図 1 1 M において、別のフォトリジスト層 1 2 7 が、ポリマー 1 2 5 上に堆積されている。フォトリジスト層 1 2 7 は、湾曲支持構造 7 及び更なる湾曲構造 7 5 としてパターン化されている。次いで、ポリマー 1 2 5 は、紫外 (UV) 光 1 2 9 に曝露されている。UV 光 1 2 9 は、ポリマー 1 2 5 内における架橋の数を増大させることにより、UV 光に曝露されたポリマー 1 2 5 を硬化させる。UV 光 1 2 9 に曝露されていないポリマー 1 2 5 の部分は、架橋されていないポリマー 1 2 5 として留まる。図 1 1 N において、フォトリジスト層 1 2 7 及び架橋されていないポリマーが除去されている。この結果、湾曲支持構造 7 及び更なる湾曲支持構造 7 5 が残っている。

【 0 1 2 8 】

図 1 1 O において、更なるフォトリジスト層 1 3 1 が堆積されている。更なるフォトリジスト層 1 3 1 は、少なくとも一つの支持部 5 としてパターン化されている。図 1 1 O の例においては、少なくとも一つの支持部 5 は、桁部 6 を有する。図 1 1 P において、エラストマー層 1 1 3 が、更なるフォトリジスト層 1 3 1 に対して施され、且つ、硬化されている。図 1 1 Q において、更なるフォトリジスト層 1 3 1 及びリフトオフ層 1 1 1 が除去されており、その結果、変形可能な基材 3、桁部 6、及び湾曲支持構造 7 が残されている。図 1 1 R において、上述すると共に図 7 A 及び図 7 B において示されている装置 1 を残すべく、構造が反転されている。

【 0 1 2 9 】

図 1 1 A ~ 図 1 1 R の方法は、異なる例示用の装置 1 を提供するべく、変更可能であることを理解されたい。例えば、方法は、図 8 A 及び図 8 B と同様に、積層された電極 3 1、3 3 を有する例示用の装置 1 を提供するように、変更することができよう。このような例においては、誘電性絶縁材料 7 3 が必要とされないことから、図 1 1 E のブロックを除去することができよう。図 1 1 I ~ 図 1 1 K のブロックは、抵抗センサ材料 3 5 が二つの電極 3 1、3 3 の間の層として提供されるように、図 1 1 F ~ 1 1 H のブロックによって置換することができよう。相応して、電極 3 1、3 3 及び抵抗センサ材料 3 5 の形状を調節することができよう。

【 0 1 3 0 】

10

20

30

40

50

又、方法は、小さなシート抵抗値を有する抵抗センサ材料 35 を使用し得る例示用の装置 1 を提供するように変更することもできよう。例えば、方法は、図 9 A 及び図 9 B の装置などの装置 1 を提供するように変更することができよう。このような例においては、誘電性絶縁材料 73 が必要とされないことから、図 11 E のブロックを除去することができよう。図 11 F ~ 図 11 H のブロックは、湾曲支持構造 7 が電極 31、33 の間において提供されるように、図 11 I ~ 図 11 N のブロックによって置換することができよう。湾曲支持構造 7 を生成するべく使用されるマスクは、ビア 91 の追加を可能にするように、変更されてもよい。

#### 【0131】

図 12 A ~ 図 12 G は、図 6 に示されている装置 1 などの装置 1 の一部分を製造するための方法を示している。図 12 A において、フォトレジスト層 141 が、シリコン基材 143 上に堆積されている。フォトレジスト層 141 は、シリコン基材 143 上にスピンコーティングされてもよい。本開示のその他の例においては、フォトレジスト層 141 を堆積させるその他の手段が使用されてもよい。

#### 【0132】

図 12 B において、フォトレジストの層 141 が、通気孔 67 としてパターン化されている。通気孔 67 は、任意の適切なパターンにおいて構成されてもよい。図 12 C において、エラストマー層 145 が、フォトレジスト層 141 に対して施され、且つ、硬化されている。このエラストマー層 145 は、変形可能な基材 3 の上部部分 63 の一部分を形成してもよい。

#### 【0133】

図 12 D において、第二フォトレジスト層 147 が、エラストマー層 145 上に堆積されている。第二フォトレジスト層 147 は、エラストマー層 145 上にスピンコーティングされてもよく、或いは、任意の適切な手段が使用されてもよい。図 12 E において、フォトレジスト層 147 が、更なる支持柱 65 としてパターン化されている。図 12 F において、別のエラストマー層 149 が、第二フォトレジスト層 147 に対して施され、且つ、硬化されている。このエラストマー層 149 は、図 6 を参照して上述した更なる支持柱 65 を形成してもよい。

#### 【0134】

図 12 G において、第二フォトレジスト層 147 が除去されており、その結果、通気口 67 及び更なる支持柱 65 を有する変形可能な基材 3 の上部部分 63 が残されている。

#### 【0135】

図 13 は、変形可能な基材 3 の上部部分を変形可能な基材 3 の下部部分 61 と組み合わせるべく使用され得る例示用の方法を示している。変形可能な基材 3 の上部部分 63 は、図 12 A ~ 図 12 G との関係において記述されているように形成されてもよい。変形可能な基材 3 の下部部分 61 は、図 11 A ~ 図 11 R との関係において記述されているように、形成されてもよい。変形可能な基材 3 の下部部分 61 は、湾曲支持構造 7 及び抵抗センサ 30 を有してもよい。

#### 【0136】

図 13 の例においては、上部部分 63 及び下部部分 61 は、接合を促進するための簡潔なプラズマ処理の後に、ロールツーロールプロセスにおいて接合されている。

#### 【0137】

いくつかの例においては、抵抗センサ 30 は、一つ以上のトランジスタ 161 を有してもよい。トランジスタ 161 は、センサとして機能するように構成されてもよい。いくつかの例においては、トランジスタ 161 のうちの一つ以上は、スイッチとして、且つ/又は、増幅器として、機能するように構成されてもよい。

#### 【0138】

いくつかの例においては、トランジスタ 161 は、電界効果トランジスタ (FET: Field Effect Transistor) を有してもよい。FET は、活性材料内のチャネルの導電性を制御するべく、電界を使用してもよい。FET は、薄膜の形態において製造されてもよい

10

20

30

40

50

。例えば、FETは、活性材料、誘電体、及び電極の薄膜が支持基材上において堆積された薄膜トランジスタ（TFT：Thin Film Transistor）であってもよい。TFTの厚さは、折り曲げ及び伸張などの変形を許容するように構成することができることから、TFTは、変形可能な装置1内において使用されるに適し得る。又、TFTは、活性材料の大きな表面積対容積比を有するように構成されてもよい。この結果、TFTは、センサとして使用されるのに適したものとなり得る。

【0139】

図14A～図14Dは、本開示のいくつかの例において使用され得るトランジスタ161の例示用の構成を概略的に示している。トランジスタ161のそれぞれは、ソース電極162、ドレイン電極163、及びゲート電極164を有する。又、トランジスタ161は、ゲート電極164とソース及びドレイン電極162、163との間において位置決めされた誘電性材料165をも有する。又、トランジスタ161は、ソース電極162とドレイン電極163との間において位置決めされた活性材料166をも有する。トランジスタ161は、基材167上において提供されてもよい。

10

【0140】

図14A～図14Dは、トランジスタ161の四つの異なる例示用の構成を概略的に示している。異なる例示用の構成のそれぞれは、接触抵抗値及び寄生静電容量の差に起因して、異なる性能を提供し得る。図14Aは、下部ゲート-下部接点トランジスタ161の構成を示している。図14Bは、下部ゲート-上部接点トランジスタ161の構成を示している。図14Cは、上部ゲート-下部接点トランジスタ161の構成を示している。図14Dは、上部ゲート-上部接点トランジスタ161の構成を示している。

20

【0141】

活性材料166は、半導体を有してもよく、或いは、活性層を有する半導体を有してもよい。いくつかの例においては、活性材料166は、検知対象のパラメータに応答するように構成されてもよい。この結果、トランジスタ161は、センサとして使用可能となり得る。

【0142】

活性材料166として使用される材料は、検知対象のパラメータに依存し得る。いくつかの例においては、装置1は、異なるパラメータを検知するように構成され得る複数の異なるトランジスタ161を有してもよい。表1は、トランジスタ161内において活性材料166として使用され得る例示用の材料と、検知するべくそれらの材料が使用され得るパラメータと、を列挙している。本開示のその他の例においては、その他の材料が使用され得ることを理解されたい。

30

【0143】

【表 1】

| 活性材料                                                                                                           | パラメータ                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 量子ドット活性層を有するグラフェン                                                                                              | 紫外（UV）及び／又は赤外（IR）波長光を含み得る電磁放射 |
| 抗体活性化を伴うグラフェン                                                                                                  | ライム抗原B、ボレリア、ガンなどの抗原           |
| グラフェン                                                                                                          | 気体又はその他の汚染物質                  |
| ZnO+DNAアプタマー                                                                                                   | pH、生体分子                       |
| Poly-Si                                                                                                        | 温度                            |
| ポリビニリデンフルオライド（PVDF）基材を有すペンタセン                                                                                  | IR熱、歪                         |
| PII2T-Si（シロキサン含有溶解チェーンを有するポリイソインディゴに基づいたポリマー）                                                                  | Hg <sup>2+</sup> 汚染           |
| ペンタセン                                                                                                          | 湿度                            |
| C12FTTF                                                                                                        | 湿度                            |
| C6TFT                                                                                                          | 湿度                            |
| 活性層を有するP3HT（Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、バリノマイシン、アラキドン酸、TA <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +GO <sub>x</sub> など） | pH、イオン、グルコース、DNA、バニリン         |
| PEDOT:TSS及びGO <sub>x</sub>                                                                                     | グルコース                         |
| CuPc（銅フタロシアニン）                                                                                                 | 乳酸、ピルビン酸                      |
| NiPc（ニッケルフタロシアニン）                                                                                              | O <sub>3</sub>                |
| DDFTTF（5, 5-bis-（7-dodecyl-9H-fluorene-2-yl）-2, 20-bithiophene）                                                | pH、グルコース、DNA、システイン            |

10

20

## 【0144】

又、いくつかの例においては、トランジスタ161は、パッシベーション層を有してもよい。パッシベーション層は、汚染物質がトランジスタのコンポーネントに接触することを防止するように構成されてもよく、且つ、トランジスタ161の劣化を防止し得る。パッシベーション層として使用される材料は、検知対象のパラメータと、活性材料166として使用される材料と、に依存し得る。

30

## 【0145】

図15A～図20は、例示用の装置1を示しており、この場合に、トランジスタ161は、湾曲支持構造7によって支持されるように構成されている。

## 【0146】

図15A～図15Dは、本開示の一例によるトランジスタ161を有する例示用の装置1を示している。図15Aは、装置1の平面図を示している。図15Bは、トランジスタ161が配置されている装置1の一部分を通じた断面を示している。図15Cは、トランジスタ161が配置されている装置1の部分の詳細な平面図を示している。図15Dは、トランジスタ161が配置されている装置1の部分の側面図を示している。例示用の装置1は、上述したものであり得る湾曲支持構造7及び少なくとも一つの支持部5を有する。湾曲支持構造7は、トランジスタ161のコンポーネントを支持するように構成されてもよい。

40

## 【0147】

図15A～図15Dの例においては、湾曲支持構造7は、導電性材料を有する。導電性材料は、銅又は任意のその他の適切な材料などの金属材料を有してもよい。導電性湾曲支持構造7は、トランジスタ161のゲート電極164を提供するように構成されてもよい。

50

## 【 0 1 4 8 】

図 1 5 A ~ 図 1 5 D の例においては、トランジスタ 1 6 1 は、下部ゲート - 上部接点構成において構成されている。図 1 5 A ~ 図 1 5 D の例においては、導電性湾曲支持構造 7 は、ゲート電極 1 6 4 を提供しており、且つ、更には、ソース電極 1 6 2 及びドレイン電極 1 6 3 を支持している。ソース電極 1 6 2 は、導電性湾曲支持構造 7 の第一エッジ上 4 1 において提供されており、且つ、ドレイン電極 1 6 3 は、湾曲支持構造 7 の第二エッジ 4 3 上において提供されている。図 1 5 A ~ 図 1 5 D の例においては、電極 1 6 2、1 6 3 は、導電性湾曲支持構造 7 の長さに沿って延在している。これは、上述の抵抗センサ 3 0 の構成の第一及び第二電極 3 1、3 3 に類似したものであってもよい。

## 【 0 1 4 9 】

又、湾曲支持構造 7 は、活性材料 1 6 6 を支持するように構成されている。図 1 5 A ~ 図 1 5 D の例においては、活性材料 1 6 6 は、半導体を有する。活性材料 1 6 6 は、二つの電極 1 6 2、1 6 3 の間において提供されている。活性材料 1 6 6 は、二つの電極 1 6 2、1 6 3 の間においてチャンネルを提供している。図 1 5 A ~ 図 1 5 D の例においては、活性材料 1 6 6 は、湾曲支持構造 7 の中心部分内において提供されている。これは、最小歪を経験する湾曲支持構造 7 の領域であってよい。この結果、装置 1 が変形した際に活性材料 1 6 6 内の歪が極小化され得る。図 1 5 A ~ 図 1 5 D の例においては、活性材料 1 6 6 は、湾曲支持構造 7 のループ 1 3 のうちの一つのループの頂点において提供されている。その他の例においては、活性材料 1 6 6 は、湾曲支持構造 7 に沿ったその他の位置において提供され得ることを理解されたい。

## 【 0 1 5 0 】

又、導電性湾曲支持構造 7 は、誘電性材料 1 6 5 を支持するように構成されている。誘電体 1 6 5 は、ゲート電極 1 6 4 とソース及びドレイン電極 1 6 2、1 6 3 並びに活性材料 1 6 6 との間の電気接触を防止するべく、湾曲支持構造 7 上において堆積されてもよい。図 1 5 A ~ 図 1 5 B の例においては、誘電性材料 1 6 4 は、導電性湾曲支持構造 7 の表面を覆っている。

## 【 0 1 5 1 】

トランジスタ 1 6 1 は、本開示のその他の例においては、その他の構成において提供され得ることを理解されたい。例えば、トランジスタ 1 6 1 の層の堆積の順序は、下部接点構成を提供するべく、変更されてもよい。

## 【 0 1 5 2 】

図 1 6 A ~ 図 1 6 F は、本開示のその他の例によるトランジスタ 1 6 1 を有する例示用の装置 1 を示している。図 1 6 A ~ 図 1 6 F の例においては、湾曲支持構造 7 は、非導電性材料を有する。

## 【 0 1 5 3 】

図 1 6 A は、装置 1 の平面図を示している。図 1 6 B は、トランジスタ 1 6 1 が配置されている装置 1 の一部分を通じた断面を示している。図 1 6 C は、トランジスタ 1 6 1 が配置されている装置 1 の部分の側面図を示している。例示用の装置 1 は、上述のものであり得る湾曲支持構造 7 及び少なくとも一つの支持部 5 を有する。湾曲支持構造 7 は、トランジスタ 1 6 1 のコンポーネントを支持するように構成されてもよい。

## 【 0 1 5 4 】

図 1 6 A ~ 図 1 6 C の例においては、湾曲支持構造 7 は、非導電性材料を有する。非導電性材料は、ポリイミド、フッ化ポリイミド、メチルシルセスキオキサン、ポリアリーレンエーテル、ポリエチレン、ポリスチレン、又は任意のその他の適切な材料などのポリマー材料を有してもよい。

## 【 0 1 5 5 】

図 1 6 A ~ 図 1 6 C の例においては、トランジスタ 1 6 1 は、下部ゲート - 上部接点構成において構成されている。図 1 6 A ~ 図 1 6 C の例においては、非導電性湾曲支持構造 7 は、ゲート電極 1 6 4 を支持している。ゲート電極 1 6 4 は、非導電性湾曲支持構造 7 上において堆積されてもよい。ゲート電極 1 6 4 は、非導電性湾曲支持構造 7 に直接的に

オーバーレイしてもよい。

【0156】

又、非導電性湾曲支持構造7は、ソース電極162及びドレイン電極163をも支持している。ソース電極162は、非導電性湾曲支持構造7の第一エッジ41上において提供されており、且つ、ドレイン電極163は、非導電性湾曲支持構造7の第二エッジ43上において提供されている。図16A～図16Cの例においては、電極162、163は、非導電性湾曲支持構造7の長さに沿って延在している。これは、上述の抵抗センサ30の構成に類似したものであってもよい。

【0157】

又、湾曲支持構造7は、活性材料166を支持するように構成されている。図16A～図16Cの例においては、活性材料166は、半導体を有する。活性材料166は、二つの電極162、163の間において提供されている。活性材料166は、二つの電極162、163の間においてチャンネルを提供している。図16A～図16Cの例においては、活性材料166は、湾曲支持構造7の中心部分内において提供されている。これは、最小歪を経験する湾曲支持構造7の領域であってもよい。この結果、装置1が変形した際に、活性材料166内の歪が極小化され得る。図16A～図16Cの例においては、活性材料166は、湾曲支持構造7のループ13のうちの一つのループの頂点において提供されている。その他の例においては、活性材料166は、湾曲支持構造7に沿ったその他の位置において提供されてもよい。

【0158】

又、導電性湾曲支持構造7は、誘電性材料165を支持するように構成されている。誘電体165は、ゲート電極164とソース及びドレイン電極162、163及び活性材料166との間における電気接触を防止するべく、ゲート電極164にオーバーレイするように堆積されてもよい。図16A～図16Cの例においては、誘電性材料164は、ゲート電極164と活性材料166との間において提供されている。

【0159】

図16D～図16Fは、湾曲支持構造7が非導電性材料を有する別の装置1を示している。図16Dは、装置1の平面図を示している。図16Eは、トランジスタ161が配置されている装置1の一部分を通じた断面を示している。図16Fは、トランジスタ161が配置されている装置1の部分の側面図を示している。

【0160】

図16D～図16Fの例示用の装置は、図16D～図16Dの例においては、湾曲支持構造7が、トランジスタ161内において誘電性材料165をも提供しているという点を除いて、図16A～図16Cの例示用の装置に類似したものであってもよい。これらの例においては、ゲート電極164は、非導電性支持構造7が、ゲート電極164と活性材料166との間において誘電性材料165を提供するように、非導電性支持構造7の下方において提供されている。図16D～図16Fの例においては、活性材料166は、活性材料166が非導電性支持構造7に直接的にオーバーレイするように、非導電性支持構造7上において堆積されてもよい。

【0161】

図17A～図17Cは、本開示のその他の例によるトランジスタ161を有する別の例示用の装置1を示している。又、図17A～図17Cの例においては、湾曲支持構造7は、非導電性材料をも有する。図17A～図17Cの例示用の装置は、トランジスタ161の上部ゲート構成を有する。

【0162】

図17Aは、装置1の平面図を示している。図17Bは、トランジスタ161が配置されている装置1の一部分を通じた断面を示している。図17Cは、トランジスタ161が配置されている装置1の部分の側面図を示している。例示用の装置1は、上述のものであり得る湾曲支持構造7及び少なくとも一つの支持部5を有する。湾曲支持構造7は、トランジスタ161のコンポーネントを支持するように構成されてもよい。

## 【 0 1 6 3 】

図 1 7 A ~ 図 1 7 C の例においては、湾曲支持構造 7 は、非導電性材料を有する。非導電性材料は、ポリイミド、フッ化ポリイミド、メチルシルセスキオキサン、ポリアリーレンエーテル、ポリエチレン、ポリスチレン、又は任意のその他の適切な材料などのポリマー材料を有してもよい。

## 【 0 1 6 4 】

図 1 7 A ~ 図 1 7 C の例においては、トランジスタ 1 6 1 は、上部ゲート - 上部接点構成において構成されている。図 1 7 A ~ 図 1 7 C の例においては、非導電性湾曲支持構造 7 は、ゲート電極 1 6 4 並びにソース及びドレイン電極 1 6 2、1 6 3 を支持している。ソース電極 1 6 2 は、非導電性湾曲支持構造 7 の第一エッジ 4 1 上において提供されており、且つ、ドレイン電極 1 6 3 は、非導電性湾曲支持構造 7 の第二エッジ 4 3 上において提供されている。ゲート電極は、非導電性湾曲支持構造 7 の中心部分において提供されている。図 1 7 A ~ 図 1 7 C の例においては、ソース及びドレイン電極 1 6 2、1 6 3 は、トランジスタ 1 6 1 の左手側から延在しており、且つ、ゲート電極 1 6 4 は、トランジスタ 1 6 1 の右手側から延在している。本開示のその他の例においては、電極 1 6 2、1 6 3、及び 1 6 4 のその他の例が使用され得ることを理解されたい。

## 【 0 1 6 5 】

又、湾曲支持構造 7 は、活性材料 1 6 6 を支持するように構成されている。図 1 7 A ~ 図 1 7 C の例においては、活性材料 1 6 6 は、半導体を有する。活性材料 1 6 6 は、ソース電極 1 6 2 とドレイン電極 1 6 3 との間に提供されている。誘電性材料 1 6 5 は、活性材料 1 6 6 にオーバーレイするように、提供されている。ゲート電極 1 6 4 は、誘電体 1 6 5 がゲート電極 1 6 4 と活性材料 1 6 6 及びソース及びドレイン電極 1 6 2、1 6 3 との間における電気接触を防止するように、誘電体 1 6 5 にオーバーレイするべく、提供されている。

## 【 0 1 6 6 】

図 1 7 A ~ 図 7 C の例においては、トランジスタ 1 6 1 は、湾曲支持構造 7 のループ 1 3 のうちの一つのループの頂点において提供されている。その他の例においては、トランジスタ 1 6 1 は、湾曲支持構造 7 に沿ったその他の位置において提供されてもよい。

## 【 0 1 6 7 】

いくつかの例示用の装置 1 においては、トランジスタ 1 6 1 は、個別に提供されてもよく、且つ、隔離した状態においてポーリングされてもよい。この結果、回路要素又は個別のセンサとしてのトランジスタ 1 6 1 の使用が可能となり得る。又、いくつかの例示用の装置 1 においては、増大した検知能力を提供するべく、トランジスタのアレイが生成されてもよい。

## 【 0 1 6 8 】

図 1 8 A 及び図 1 8 B は、トランジスタ 1 6 1 のアレイ 1 8 1 を有する装置 1 の例を示している。トランジスタ 1 6 1 のアレイ 1 8 1 は、複数のトランジスタ 1 6 1 を有してもよい。いくつかの例においては、アレイ 1 8 1 内の異なるトランジスタ 1 6 1 は、異なるパラメータを検知するように、構成されてもよい。このような例においては、異なるトランジスタ 1 6 1 内において、異なる活性材料 1 6 6 が使用されてもよい。

## 【 0 1 6 9 】

図 1 8 A は、装置 1 の一つのセクションの平面図を示している。図 1 8 B は、トランジスタ 1 6 1 の 3 × 3 アレイ 1 8 1 の等価回路図を提供している。読み取り電子回路を多重化することにより、アレイ 1 8 1 のそれぞれのセルが独立的に読み取られてもよい。トランジスタ 1 6 1 のアレイ 1 8 1 は、任意の適切な数のトランジスタ 1 6 1 を任意の適切な構成において有し得ることを理解されたい。

## 【 0 1 7 0 】

図 1 8 A 及び図 1 8 B の装置 1 は、図 1 との関係において説明したものであり得る変形可能な基材 3、少なくとも一つの支持部 5、及び湾曲支持構造 7 を有する。図 1 8 A には、一つの湾曲支持構造 7 しか示されていないが、装置 1 は、複数の湾曲支持構造 7 を有し

10

20

30

40

50

得ることを理解されたい。複数の湾曲支持構造 7 は、同一の方向に延在してもよい。

【 0 1 7 1 】

又、図 1 8 A 及び図 1 8 B の例においては、装置 1 は、複数の更なる湾曲構造 7 5 をも有する。更なる湾曲構造 7 5 は、細長い部材 1 1 を有してもよい。細長い部材 1 1 は、蛇行形状を形成してもよい。蛇行形状は、湾曲支持構造 7 の蛇行形状と同一であってもよく、或いは、これに類似したものであってもよい。

【 0 1 7 2 】

更なる湾曲構造 7 5 は、湾曲支持構造 7 に対して垂直の方向に延在している。更なる湾曲構造 7 5 は、更なる湾曲構造 7 5 が湾曲支持構造 7 を横断している複数の交差点が存在するように、湾曲支持構造 7 の長さに沿って離隔した状態において、提供されている。

10

【 0 1 7 3 】

更なる湾曲構造 7 5 は、湾曲支持構造 7 にオーバーレイするように、提供されている。更なる湾曲構造 7 5 は、トランジスタ 1 6 1 のアレイ 1 8 1 用のクロスコネクタを提供している。図 1 8 A の例においては、更なる湾曲構造 7 5 は、ドレイン電極 1 6 3 を有してもよい。

【 0 1 7 4 】

図 1 8 A 及び図 1 8 B の例示用の装置 1 は、トランジスタ 1 6 1 の下部ゲート - 上部接点構成を示している。この構成は、図 1 5 A ~ 図 1 6 F の例において示されているものであってもよいであろう。その他の例においては、トランジスタ 1 6 1 のその他の構成が使用され得ることを理解されたい。

20

【 0 1 7 5 】

図 1 8 A 及び図 1 8 B の例においては、ソース及びドレイン電極 1 6 2、1 6 3 は、湾曲支持構造 7 のエッジ 4 1、4 3 上において提供されている。活性材料 1 6 6 は、湾曲支持構造 7 の長さに沿ったセクション内においてソース及びドレイン電極 1 6 2、1 6 3 の間に提供されている。図 1 8 A 及び図 1 8 B の例においては、活性材料 1 6 6 は、湾曲支持構造 7 が少なくとも一つの支持部 5 を横断している湾曲支持構造 7 のセクション内において提供されている。

【 0 1 7 6 】

トランジスタ 1 6 1 のそれぞれごとに、共通ゲート電極 1 6 4 が提供されてもよい。この結果、アレイ 1 8 1 の多重化が許容され得る。

30

【 0 1 7 7 】

ソース電極 1 6 2 と更なる支持構造 7 5 との間には、更なる誘電性絶縁材料 1 8 4 が提供されている。更なる誘電性絶縁材料 1 8 3 は、ソース電極 1 6 2 とクロスコネクタとの間における直接的な接続を防止するように構成されてもよい。

【 0 1 7 8 】

図 1 9 は、トランジスタ 1 6 1 のアレイ 1 8 1 を有する装置 1 の別の例を示している。装置 1 は、変形可能な基材 3、少なくとも一つの支持部 5、湾曲支持構造 7、及び複数の更なる湾曲構造 7 5 を有してもよい。変形可能な基材 3、少なくとも一つの支持部 5、湾曲支持構造 7、及び複数の更なる湾曲構造 7 5 は、図 1 8 A 及び図 1 8 B との関係において説明したものであってもよい。

40

【 0 1 7 9 】

図 1 9 の例示用の装置においては、トランジスタ 1 6 1 は、湾曲支持構造 7 上において提供されている。トランジスタ 1 6 1 は、上述したものであってもよいが、図 1 9 の例においては、活性材料 1 6 6 は、湾曲支持構造 7 のループの頂点において提供されている。更なる湾曲構造 7 と湾曲支持構造 7 との間の交差は、湾曲支持構造 7 が少なくとも一つの支持部 5 を横断している湾曲支持構造 7 のセクション内において提供されている。この結果、トランジスタ 1 6 1 の相対的に高密度のアレイ 1 8 1 が許容され得る。

【 0 1 8 0 】

図 2 0 A ~ 図 2 0 C は、トランジスタ 1 6 1 のアレイ 1 8 1 を有する装置 1 の別の例を示している。装置 1 は、変形可能な基材 3、少なくとも一つの支持部 5、湾曲支持構造 7

50

、及び複数の更なる湾曲構造 75 を有してもよい。変形可能な基材 3、少なくとも一つの支持部 5、湾曲支持構造 7、及び複数の更なる湾曲構造 75 は、図 18A ~ 図 19 との関係において説明したものであってもよい。

【0181】

図 20A ~ 図 20C の例示用の装置 1 においては、トランジスタ 161 は、上部ゲート - 上部接点構成において提供されている。図 20A は、装置 1 の平面図を示している。図 20B は、更なる誘電性絶縁材料 183 が提供されたセクションの詳細平面図を示している。図 20C は、トランジスタ 161 の活性材料 166 及び誘電体 165 が提供されたセクションの詳細平面図を示している。

【0182】

図 20A ~ 図 20C の例においては、トランジスタ 161 のそれぞれごとに、共通ゲート電極 164 が提供されている。共通ゲート電極 164 は、湾曲支持構造 7 の中心において提供されてもよい。共通ゲート電極 164 は、湾曲支持構造 7 の長さに沿って延在してもよい。

【0183】

図 20B は、更なる誘電性絶縁材料 183 が、更なる湾曲構造 7 上において提供されたドレイン電極 162 と湾曲支持構造 7 上において提供されたゲート電極 164 及びソース電極 162 との間における直接的な電気接触を防止するように構成されていることを示している。

【0184】

図 20C は、例示用のトランジスタ 161 の平面図を示している。トランジスタ 161 は、ソース及びドレイン電極 162、163 の間の活性材料 166 と、ゲート電極 164 とソース及びドレイン電極 162、163 との間における直接的な電氣的接触を防止するように構成された誘電性材料 165 と、を有する。図 20A ~ 図 20C の例においては、活性材料 166 は、湾曲支持構造 7 のループの頂点において提供されている。本開示のその他の例においては、活性材料 166 は、その他の場所において提供され得ることを理解されたい。

【0185】

図 21A ~ 図 21T は、トランジスタ 161 を有する装置 1 を提供する例示用の方法を示している。図 21A ~ 図 21T の例示用の方法は、非導電性湾曲支持構造 7 によって支持された下部ゲート - 上部接点構成を有する装置 1 を提供するべく、使用されてもよい。このような装置 1 の例は、図 16A ~ 図 16C に示されている。方法の関連するブロックの順序を交換することにより、トランジスタ 161 のその他の構成が提供され得ることを理解されたい。

【0186】

図 21A において、リリース層 111 がシリコンウエハ 113 上に堆積されている。図 21B において、フォトレジスト層 115 が、リリース層 111 上に堆積されている。フォトレジスト層 115 は、ドレイン電極 163 としてパターン化されている。図 21C において、導電性材料 117 が、フォトレジスト層 115 上に堆積されている。導電性材料 117 は、金属を有してもよい。導電性材料 117 は、蒸着又はスパッタリングなどの任意の適切な手段を使用することにより、堆積されてもよい。図 21D において、フォトレジスト層 115 が除去され、且つ、ドレイン電極 163 がリリース層 111 上において残されている。

【0187】

図 21B ~ 図 21D の例において、形成されるドレイン電極 163 は、図 18A ~ 図 19 に示されているドレイン電極 163 を提供してもよい。このドレイン電極 163 は、更なる湾曲構造 75 の一部分を有してもよく、且つ、湾曲支持構造 7 の一部分に沿って延在してもよい。

【0188】

図 21E において、更なる誘電性絶縁材料 183 が、ドレイン電極 163 上に堆積され

10

20

30

40

50

ている。更なる誘電性絶縁材料 1 8 3 は、インクジェット印刷又はスクリーン印刷などの任意の適切な手段を使用することにより、堆積されてもよい。図 2 1 F において、別のフォトリソ層 1 1 9 が、リリース層 1 1 1 上に堆積されている。フォトリソ層 1 1 9 は、ソース電極 1 6 2 としてパターン化されている。図 2 1 G において、金属などの導電性材料 1 2 1 が、フォトリソ層 1 1 9 上に堆積されている。導電性材料 1 2 1 は、蒸着又はスパッタリングなどの任意の適切な手段を使用することにより、堆積されてもよい。図 2 1 H において、フォトリソ層 1 1 9 が除去され、且つ、ソース電極 1 6 2 及びドレイン電極 1 6 3 がリリース層 1 1 1 上において残されている。

【0189】

図 2 1 F ~ 2 1 H の方法のブロックにおいて形成されるソース電極 1 6 2 は、図 1 8 A ~ 図 1 9 に示されているソース電極 1 6 2 を形成してもよい。このソース電極 1 6 2 は、湾曲支持構造 7 の一部分に沿って延在するように、構成されてもよい。

【0190】

図 2 1 I において、活性材料 1 6 6 が堆積されている。活性材料 1 6 6 は、ソース電極 1 6 2 とドレイン電極 1 6 3 との間において堆積されている。活性材料 1 6 6 は、半導体又は任意のその他の適切な材料を有してもよい。活性材料 1 6 6 は、インクジェット印刷やスクリーン印刷などの任意の適切な技法を使用することにより、フォトリソマスク及びスパッタリング、原子層堆積、或いは、任意のその他の適切な方法を使用することにより、堆積されてもよい。活性材料 1 6 6 を堆積させるべく使用される方法は、使用される材料に依存し得る。例えば、グラフェンは、フォトリソマスクを通じて転写及びパターン化されてもよく、ペンタセン及び P D O T : P S S は、インクジェット印刷又はスクリーン印刷などの技法を使用することにより、溶液から印刷されてもよく、P 3 H T は、マスクを通じて噴霧堆積されてもよく、且つ、Z n O は、マスクを通じた原子層堆積により、堆積されてもよい。その他の例においては、その他の方法が使用されてもよい。

【0191】

図 2 1 J において、別のフォトリソ層 1 2 3 が、リリース層 1 1 1 上に堆積されている。フォトリソ層 1 2 3 は、誘電性材料 1 6 5 及びゲート電極 1 6 4 としてパターン化されている。図 2 1 K において、誘電性材料 1 6 5 が、フォトリソ層 1 2 3 上に堆積されている。誘電性材料 1 6 5 は、ポリマーなどの任意の適切な絶縁材料を有してもよい。誘電性材料 1 6 5 は、湾曲支持構造 7 と同一の蛇行形状を有してもよい。誘電性材料は、スピンコーティング、蒸着、スパッタリング、又は任意のその他の適切な方法などの任意の適切な技法を使用することにより、堆積されてもよい。

【0192】

図 2 1 K において、金属などの導電性材料 1 9 1 が、フォトリソ層 1 2 3 上に堆積されている。導電性材料 1 9 1 は、蒸着又はスパッタリングなどの任意の適切な手段を使用することにより、堆積されてもよい。導電性材料 1 9 1 は、ゲート電極 1 6 4 としてパターン化されている。図 2 1 M において、フォトリソ層 1 2 3 が除去され、且つ、トランジスタ 1 6 1 を形成するべく、ゲート電極 1 6 4 及び誘電性材料 1 6 5 がリリース層 1 1 1 上において残されている。

【0193】

図 2 1 N において、ポリマー 1 2 5 が、電極 3 1、3 3 上に堆積されている。ポリマー 1 2 5 は、フォトリソ可能なポリマーであってもよい。ポリマー 1 2 5 は、トランジスタ 1 6 1 上においてスピンコーティングされてもよい。その他の例においては、ポリマー 1 2 5 を堆積させるその他の手段が使用されてもよい。図 2 1 O において、別のフォトリソ層 1 2 7 が、ポリマー 1 2 5 上に堆積されている。フォトリソ層 1 2 7 は、湾曲支持構造 7 及び更なる湾曲構造 7 5 としてパターン化されている。次いで、ポリマー 1 2 5 は、紫外 (U V) 光 1 2 9 に曝露されている。U V 光 1 2 9 は、ポリマー 1 2 5 内の架橋の数を増大させることにより、U V 光に曝露されたポリマー 1 2 5 を硬化させる。U V 光 1 2 9 に曝露されていないポリマー 1 2 5 の部分は、架橋されていないポリマー 1 2 5 として留まる。図 2 1 P において、フォトリソ層 1 2 7 及び架橋されていない

10

20

30

40

50

ポリマーが除去されている。この結果、非導電性湾曲支持構造 7 及び更なる湾曲支持構造 7 5 が残されている。

【 0 1 9 4 】

図 2 1 Q において、更なるフォトレジスト層 1 3 1 が堆積されている。更なるフォトレジスト層 1 3 1 は、少なくとも一つの支持部 5 としてパターン化されている。図 2 1 Q の例においては、少なくとも一つの支持部 5 は、桁部 6 を有する。図 2 1 R において、エラストマー層 1 3 3 が、更なるフォトレジスト層 1 3 1 に対して施され、且つ、硬化されている。図 2 1 S において、更なるフォトレジスト層 1 3 1 及びリフトオフ層 1 1 1 が除去され、これにより、変形可能な基材 3、桁部 6、及び湾曲支持構造 7 が残されている。図 2 1 T において、上述の装置 1 を残すべく、構造が反転されている。

10

【 0 1 9 5 】

図 1 2 A ~ 1 3 の例示用の方法は、変形可能な基材の上部部分を形成すると共に、これを図 2 1 A ~ 図 2 1 T において生成された装置などの装置と組み合わせるべく、使用されてもよい。

【 0 1 9 6 】

本開示の例は、検知のために使用され得る装置 1 を提供している。装置 1 内の抵抗センサ 3 0 及びトランジスタ 1 6 1 は、装置 1 の変形の影響を受けないことから、結果的に、装置 1 は、折り曲げ可能又は変形可能な電子装置内における使用に適したものとなっている。例えば、装置 1 は、装用可能な電子装置内において使用されてもよい。

【 0 1 9 7 】

20

装置 1 の例においては、湾曲支持構造 7 は、変形可能な基材 3 から離隔した状態における湾曲支持部 7 の位置決めを可能にする少なくとも一つの支持部 5 を介して、変形可能な基材 2 に結合されている。ユーザが、変形可能な基材 3 に力を印加した際には、結果的に、変形可能な基材 3 のサイズ又は形状の変化が生成され得る。湾曲支持構造 7 は、変形可能な基材 3 に直接的に結合されていないことから、変形可能な基材に印加された力は、湾曲支持構造 7 には、印加されない。これは、導電性部分が、変形可能な基材と同一の方式により、折り曲がらず、或いは、サイズ又は形状を変更しないことを意味している。この結果、湾曲支持構造 7 内の応力の量が低減され得ると共に、且つ、疲労に起因した障害の尤度も低減され得る。

【 0 1 9 8 】

30

又、本開示の例においては、抵抗センサ 3 0 及びトランジスタ 1 6 1 は、更なる剛性部分として提供されるのではなく、湾曲支持構造 7 上において提供されている。これは、抵抗センサ 3 0 及びトランジスタ 1 6 1 が、なんらの剛性部分をも装置に追加しておらず、且つ、装置 1 の柔軟性を低減していないことを意味している。

【 0 1 9 9 】

抵抗センサ 3 0 及びトランジスタ 1 6 1 は、抵抗センサ 3 0 のアレイ 7 1 又はトランジスタ 1 6 1 のアレイ 1 8 1 が市販の電子回路によって読み取られ得るように、構成されてもよい。抵抗センサ 3 0 のアレイ 7 1 又はトランジスタ 1 6 1 のアレイ 1 8 1 は、任意の数の抵抗センサ 3 0 又はトランジスタ 1 6 1 を有してもよい。この結果、多数の抵抗センサ 3 0 又はトランジスタ 1 6 1 からの情報の取得が可能となり得る。

40

【 0 2 0 0 】

「有する、具備する (comprise)」という用語は、本明細書においては、排他的ではなく、包含的な意味を伴って使用されている。即ち、Y を有する X に対する任意の参照は、X が、一つの Y のみを有してもよく、或いは、複数の Y を有してもよいことを意味している。排他的な意味を伴う「有する」の使用が意図されている場合には、「一つの ~ のみを有する」を使用することにより、或いは、「~ から構成される」を使用することにより、文脈においてその事実が明らかにされている。

【 0 2 0 1 】

この簡潔な説明においては、様々な例を参照している。一つの例との関係における特徴又は機能の説明は、それらの特徴又は機能が、その例において存在していることを意味し

50

ている。テキストにおける「例 (example)」又は「例えば (for example)」又は「であってもよい (may)」という用語の使用は、明示的に記述されているかどうかとは無関係に、そのような特徴又は機能が、例として記述されているかどうかとは無関係に、少なくとも記述されている例において存在しており、且つ、それらが、但し、必ずしもそうであるわけではないが、いくつかの又はすべてのその他の例においても存在し得ることを意味している。従って、「例」、「例えば」、又は「であってもよい」は、一つの種類の例における特定のインスタンスを参照している。インスタンスのプロパティは、そのインスタンスのみのプロパティ、或いは、その種類のプロパティ、或いは、その種類のインスタンスのうちのいくつか、但し、すべてではない、を含むその種類の下位分類のプロパティであってもよい。従って、一つの例を参照して、但し、別の例を参照することなしに、記述されている特徴は、可能な場合に、その別の例においても使用され得ることが黙示的に開示されているが、これは、必ずしも、その別の例において使用される必要はない。

10

【0202】

様々な例を参照し、先行する段落において、本開示の例について説明したが、特許請求されている本発明の範囲を逸脱することなしに、付与されている例に対する変更が実施され得ることを理解されたい。

【0203】

以上の説明において記述されている特徴は、明示的に記述されている組合せ以外の組合せにおいて使用されてもよい。

【0204】

20

特定の特徴を参照し、機能について記述されているが、これらの機能は、記述されているかどうかとは無関係に、その他の特徴によって実行可能であってもよい。

【0205】

又、特定の例を参照し、特徴について記述されているが、これらの特徴は、記述されているかどうかとは無関係において、その他の例において存在してもよい。

【0206】

以上の説明においては、特定の重要性を有していると考えられる本発明の特徴について注意を喚起するべく努力しているが、本出願人は、特定の強調が施されているかどうかとは無関係に、以上において参照されている、且つ/又は、図面において図示されているすべての特許可能な特徴又は特徴の組合せの観点において、保護を請求していることを理解されたい。

30

【図 1】

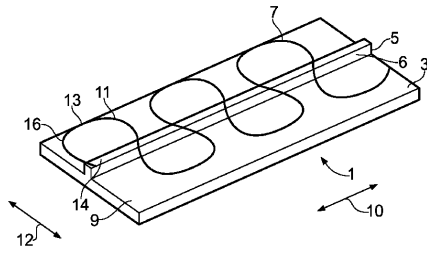


FIG. 1

【図 2】

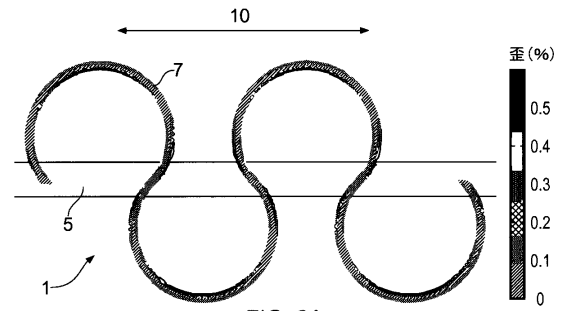


FIG. 2A

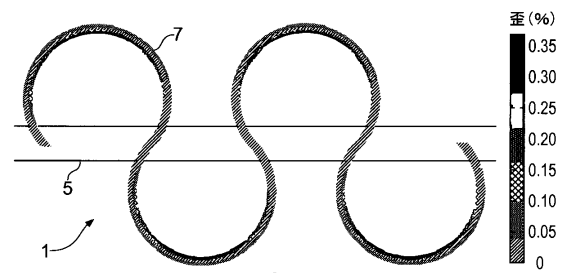


FIG. 2B

【図 3 A】

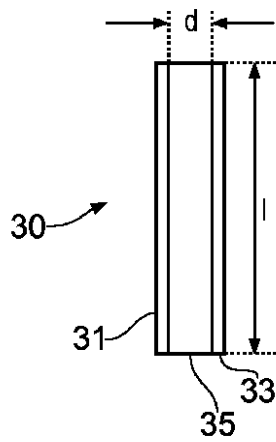


FIG. 3A

【図 3 B】

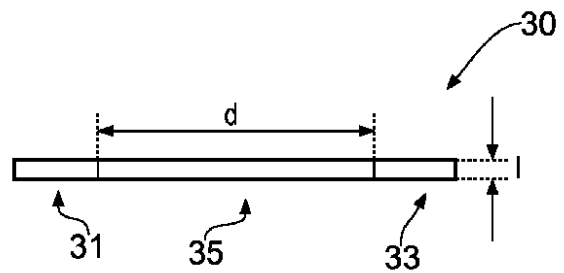


FIG. 3B

【図 4 A - 4 B】

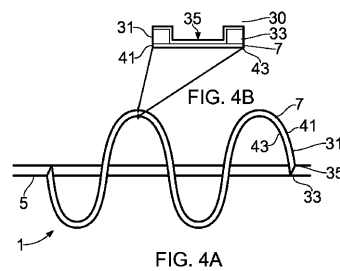
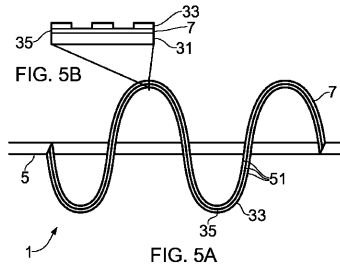
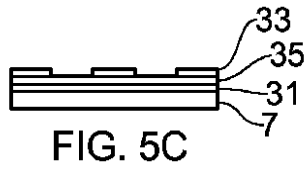


FIG. 4A

【図 5 A - 5 B】



【図 5 C】



【図 6】

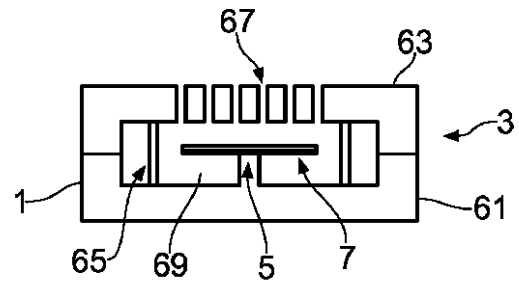


FIG. 6

【図 7 A】

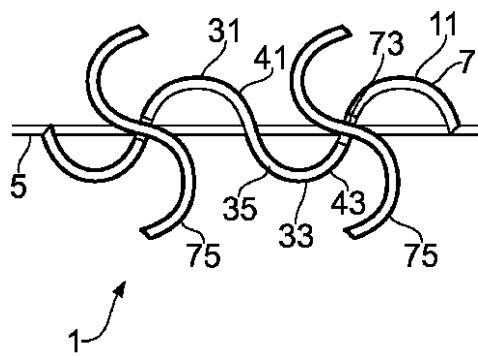


FIG. 7A

【図 7 B】

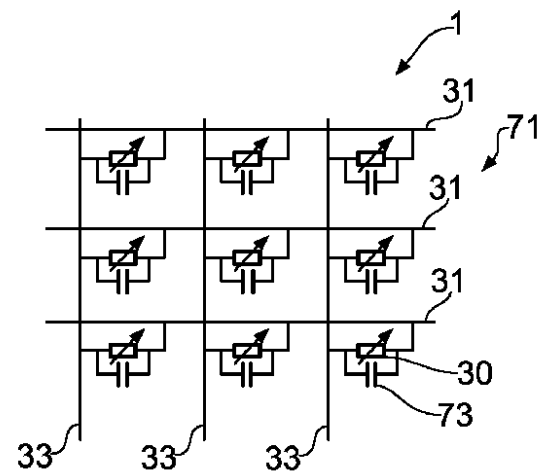


FIG. 7B

【図 8 A】

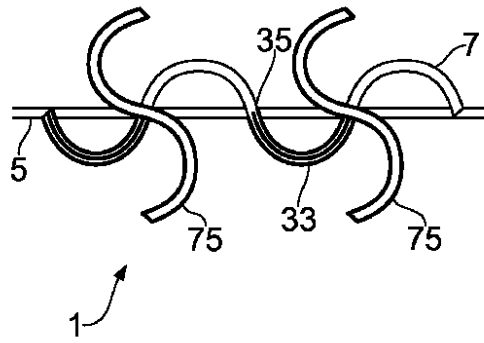


FIG. 8A

【図 8 B】

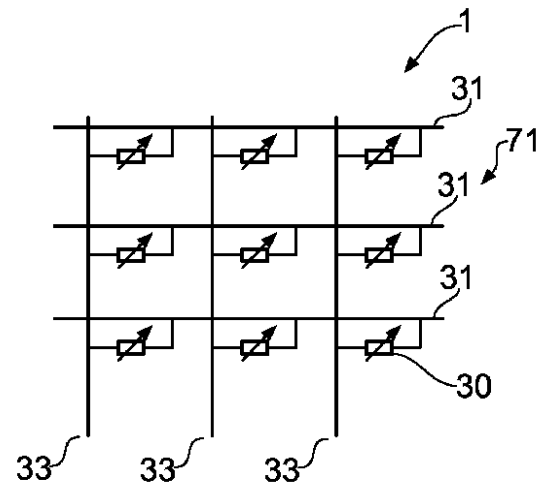


FIG. 8B

【図 9 A - 9 B】

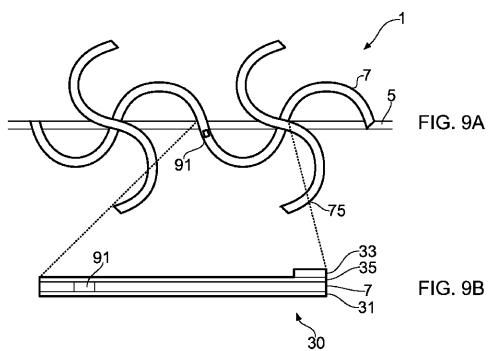


FIG. 9A

FIG. 9B

【図 10】

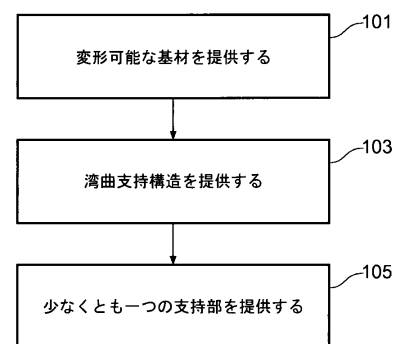


FIG. 10

【図 11A】

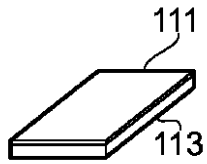


FIG. 11A

【図 11C】

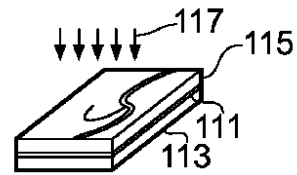


FIG. 11C

【図 11B】

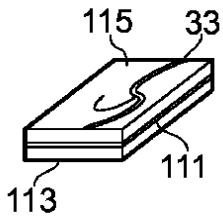


FIG. 11B

【図 11D】

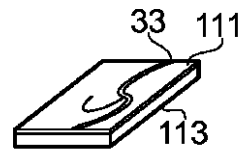


FIG. 11D

【図 11E】

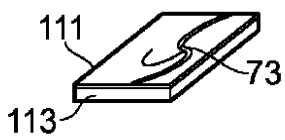


FIG. 11E

【図 11G】

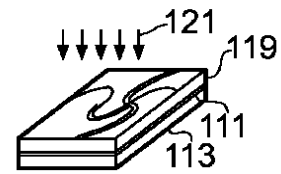


FIG. 11G

【図 11F】

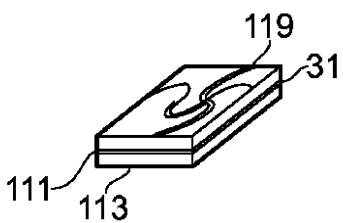


FIG. 11F

【図 11H】

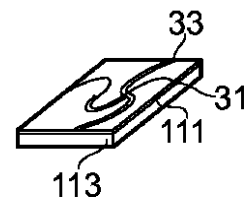


FIG. 11H

【図 11 I】

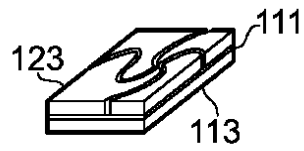


FIG. 11I

【図 11 J】

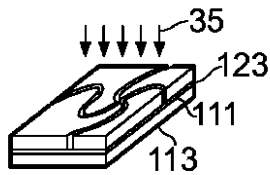


FIG. 11J

【図 11 K】

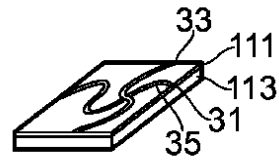


FIG. 11K

【図 11 L】

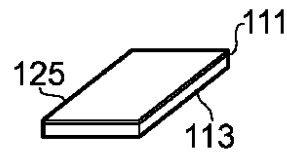


FIG. 11L

【図 11 M】

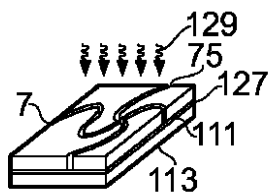


FIG. 11M

【図 11 N】

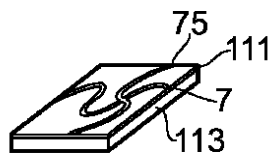


FIG. 11N

【図 11 O】

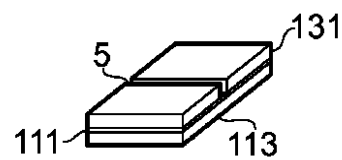


FIG. 11O

【図 11 P】

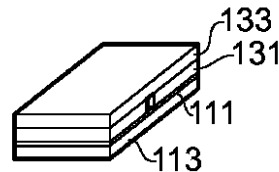


FIG. 11P

【図 11Q】

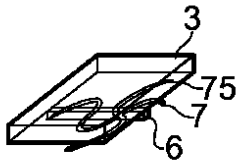


FIG. 11Q

【図 11R】

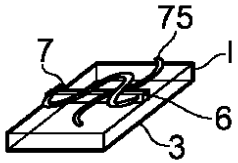


FIG. 11R

【図 12】

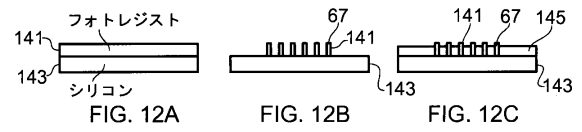


FIG. 12A

FIG. 12B

FIG. 12C

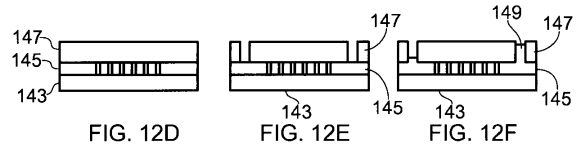


FIG. 12D

FIG. 12E

FIG. 12F

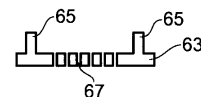


FIG. 12G

【図 13】

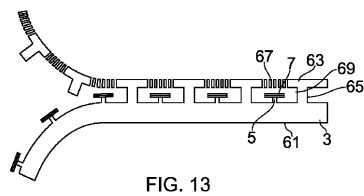


FIG. 13

【図 14】

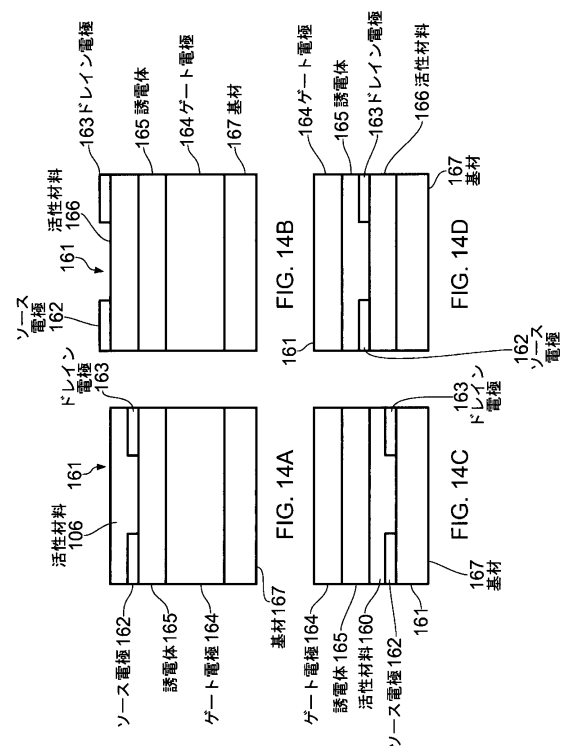


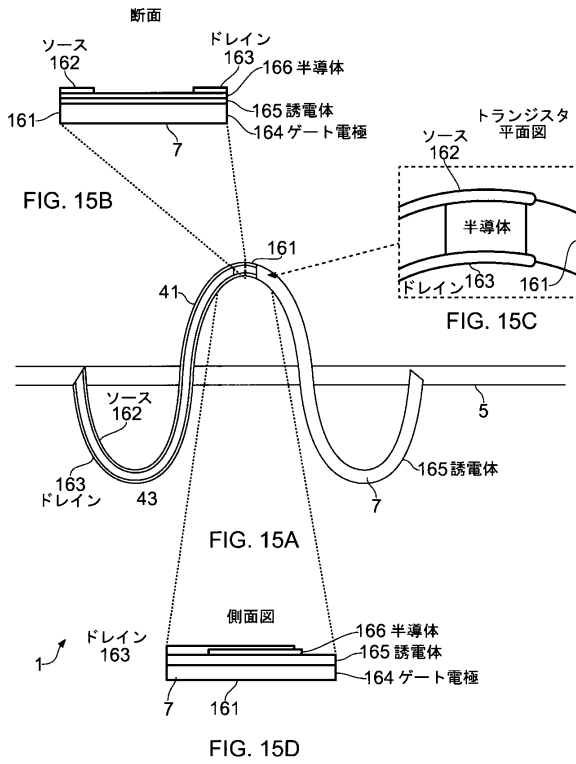
FIG. 14A

FIG. 14B

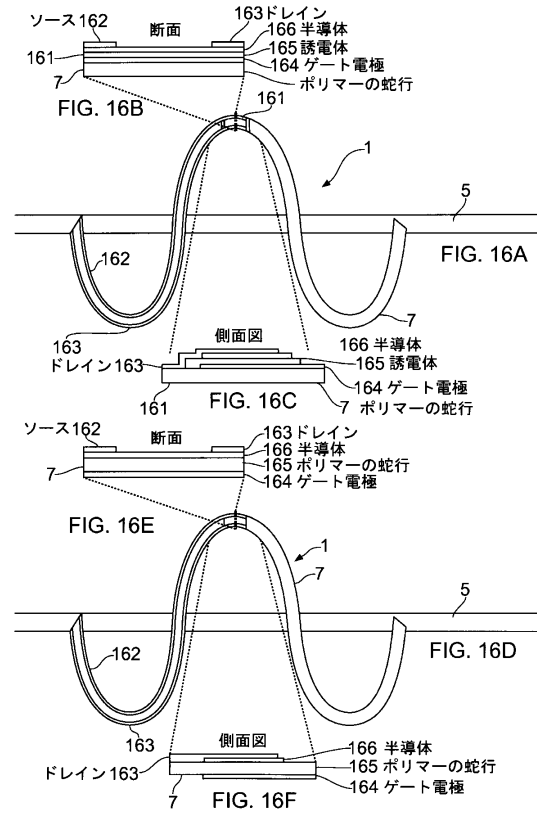
FIG. 14C

FIG. 14D

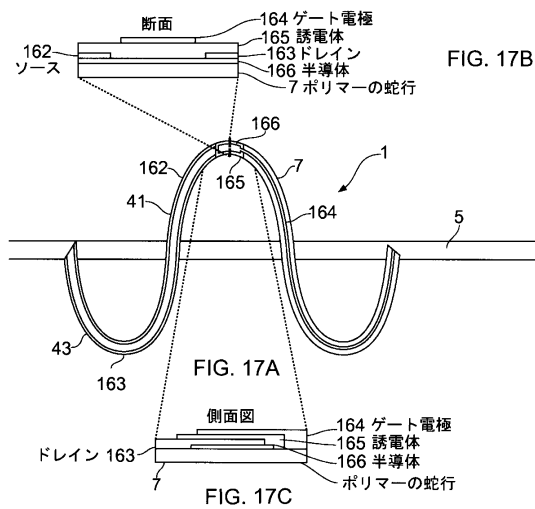
【図 15】



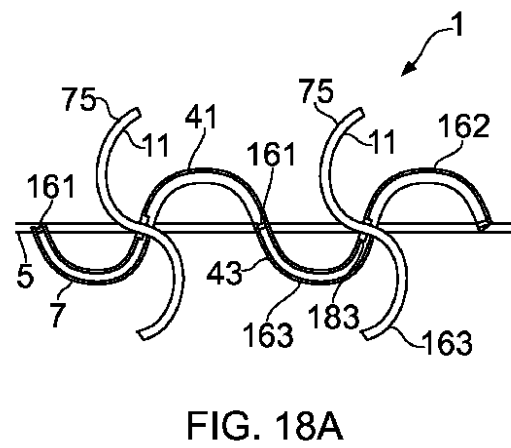
【図 16】



【図 17】



【図 18 A】



【図 18 B】

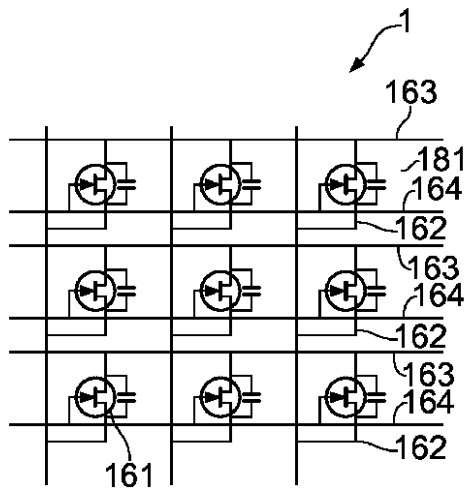


FIG. 18B

【図 19】

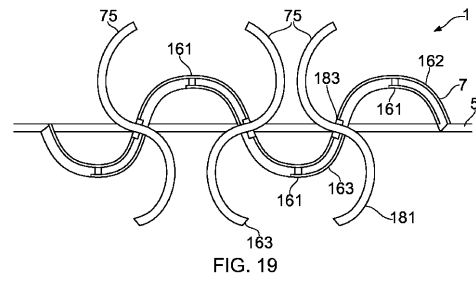


FIG. 19

【図 20 A - 20 C】

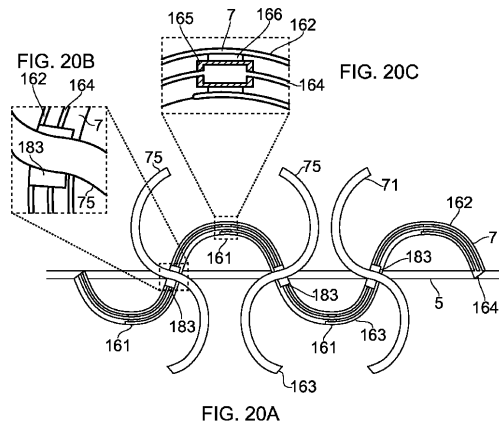


FIG. 20A

【図 21 A】

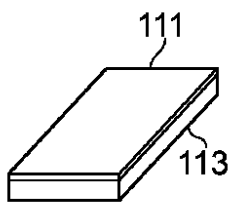


FIG. 21A

【図 21 C】

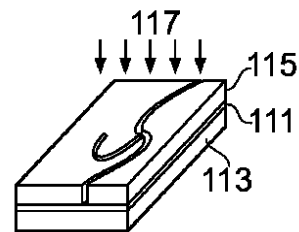


FIG. 21C

【図 21 B】

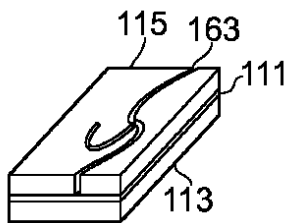


FIG. 21B

【図 21 D】

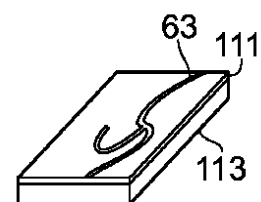


FIG. 21D

【図 21 E】

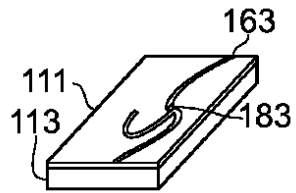


FIG. 21E

【図 21 F】

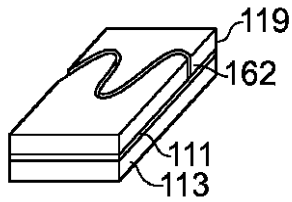


FIG. 21F

【図 21 G】

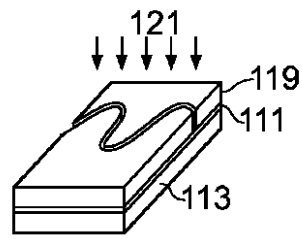


FIG. 21G

【図 21 H】

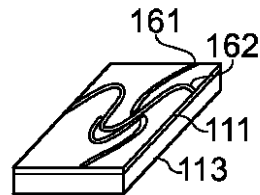


FIG. 21H

【図 21 I】

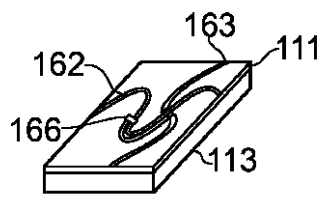


FIG. 21I

【図 21 K】

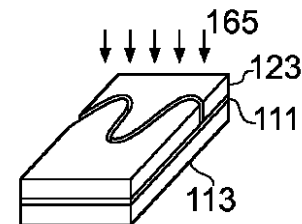


FIG. 21K

【図 21 J】

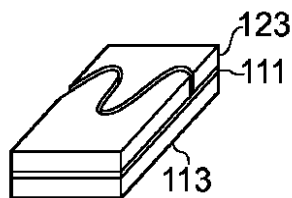


FIG. 21J

【図 21 L】

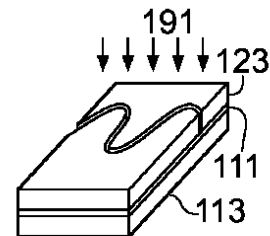


FIG. 21L

【図 21 M】

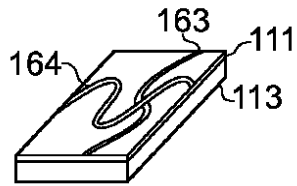


FIG. 21M

【図 21 N】

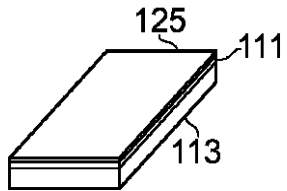


FIG. 21N

【図 21 O】

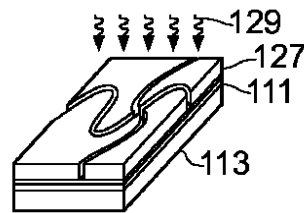


FIG. 21O

【図 21 P】

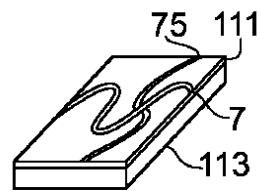


FIG. 21P

【図 21 Q】

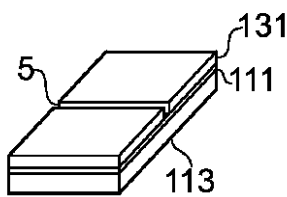


FIG. 21Q

【図 21 S】

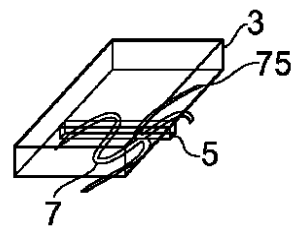


FIG. 21S

【図 21 R】

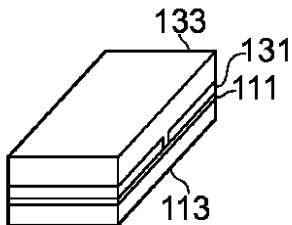


FIG. 21R

【図 21 T】

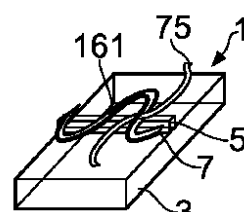


FIG. 21T

## フロントページの続き

|                |              |                  |                        |
|----------------|--------------|------------------|------------------------|
| (51) Int.Cl.   |              | F I              |                        |
| <b>G 0 1 N</b> | <b>27/00</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>G 0 1 N</b> 27/00 J |
| <b>G 0 1 B</b> | <b>7/16</b>  | <b>(2006.01)</b> | <b>G 0 1 B</b> 7/16 R  |

(72)発明者 ダリル コットン  
イギリス国, ケンブリッジシャー ピーイー 2 7 5 ジェイエックス セント アイブス, グレート  
トファースhing クローズ 4 0

(72)発明者 アダム ロビンソン  
イギリス国, シービー 2 3 7 ピーアール, コトン, セント ピーターズ ロード 1 5

(72)発明者 ピアーズ アンドリュー  
イギリス国, ケンブリッジシャー シービー 2 3 7 ユーゼット ハイフィールズ カルデコート  
, グレイウェイ クローズ 3

審査官 菅藤 政明

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 4 / 1 2 4 0 4 9 ( WO , A 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| G 0 1 D | 2 1 / 0 0 - 2 1 / 0 2 |
| G 0 1 D | 1 1 / 0 0 - 1 1 / 3 0 |
| G 0 1 K | 1 / 1 4               |
| G 0 1 K | 7 / 1 6               |
| G 0 1 N | 2 7 / 0 4 - 2 7 / 2 0 |