

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 12 月 31 日(31.12.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/208294 A1

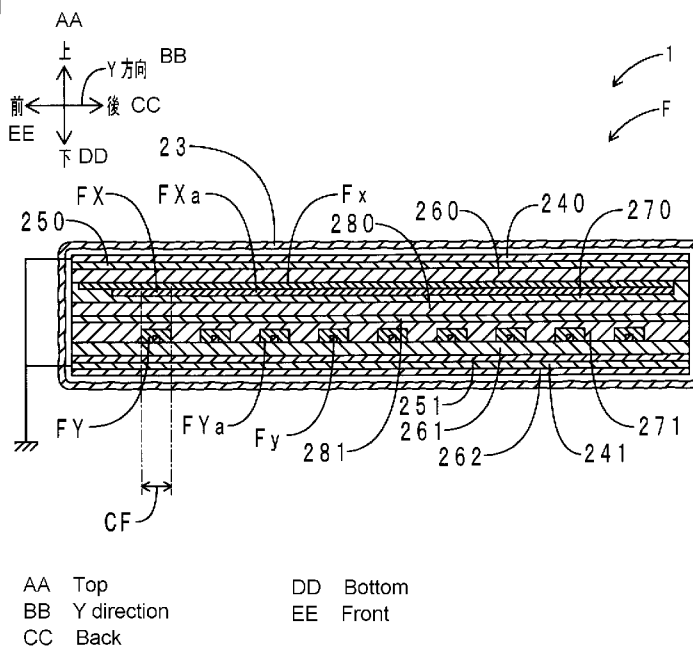
- (51) 国際特許分類:
G01L 5/00 (2006.01) *G01G 19/44* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/064751
- (22) 国際出願日: 2014 年 6 月 3 日(03.06.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-132925 2013 年 6 月 25 日(25.06.2013) JP
- (71) 出願人: 住友理工株式会社(SUMITOMO RIKO COMPANY LIMITED) [JP/JP]; 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 日置 康祐(HEKI Kosuke); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目 1 番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP). 伊藤 弘昭(ITO Hiroaki); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目 1 番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP). 加藤 陽(KATO Yo); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目 1 番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP). 磯部 宏(ISOBE Hiroshi); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目 1 番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP). 清水 厚輝(SHIMIZU Atsuki); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目 1 番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 東口 倫昭, 外(HIGASHIGUCHI Michiaki et al.); 〒4510051 愛知県名古屋市西区則武新町 4-4-19 S G 名古屋ビル 402 号室 東口特許事務所 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: CAPACITIVE SENSOR

(54) 発明の名称: 静電容量型センサ

[図2]



(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide a capacitive sensor which is capable of suppressing noises from the surroundings and is not susceptible to decrease in the sensing accuracy. A capacitive sensor (1) is provided with: a sensor unit (F) which comprises a front-side electrode part (FX), a back-side electrode part (FY) that is arranged on the reverse side of the front-side electrode part (FX), and a dielectric layer (280) that is arranged between the front-side electrode part (FX) and the back-side electrode part (FY); insulating spacers (250, 251) which are respectively arranged on the front side and/or the back side of the sensor unit (F); earth electrodes (240, 241) which are respectively arranged on the outer sides of the insulating spacers (250, 251) in the front-back direction, and are grounded; and a control device (22F) which is electrically connected to the sensor unit (F) and applies a voltage to the sensor unit (F), and to which the electric quantity related to the capacitance of the sensor unit (F) is transmitted.

(57) 要約:

[続葉有]



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

周辺からのノイズを抑制可能であって、検出精度が低下しにくい静電容量型センサを提供することを課題とする。静電容量型センサ(1)は、表側電極部(FX)と、表側電極部(FX)の裏側に配置される裏側電極部(FY)と、表側電極部(FX)と裏側電極部(FY)との間に配置される誘電層(280)と、を有するセンサ部(F)と、センサ部(F)の表側および裏側のうち少なくとも一方に配置される絶縁スペーサ(250、251)と、絶縁スペーサ(250、251)の表裏方向外側に配置され、接地されるアース電極(240、241)と、センサ部(F)に電氣的に接続され、センサ部(F)に電圧を印加すると共に、センサ部(F)の静電容量に関する電気量が伝送される制御装置(22F)と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 静電容量型センサ

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、荷重センサやタッチセンサなどとして用いられる静電容量型センサに関する。

背景技術

[0002] 例えば、特許文献1に示すように、静電容量型センサは、複数の表側電極と、複数の裏側電極と、誘電層と、を備えている。複数の表側電極は、誘電層の表側に配置されている。複数の裏側電極は、誘電層の裏側に配置されている。表側または裏側から見て、複数の表側電極と、複数の裏側電極と、は互いに直交している。複数の表側電極と、複数の裏側電極と、が重複する部分には、複数の検出部が設定されている。検出部に表側から荷重が加わると、誘電層が表裏方向に圧縮される。このため、当該検出部を構成する表側電極と裏側電極との間の電極間距離が小さくなる。したがって、当該検出部の静電容量が大きくなる。

[0003] このように、静電容量型センサを用いると、電極間距離の変化に伴う静電容量の変化を基に、検出部に加わる荷重を検出することができる。また、複数の検出部において荷重を検出することにより、静電容量型センサの面方向の荷重分布を検出することができる。このため、静電容量型センサは、例えばベッド、布団などの寝具において、寝ている人の体圧分布を測定する際に用いられる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-173100号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、静電容量型センサを寝具に配置する場合、周辺機器（例え

ば電気毛布など）からのノイズの影響により、静電容量型センサの検出精度が低下してしまう。この点、静電容量型センサにアース電極を配置すると、ノイズを抑制することができる。ところが、アース電極を配置すると、静電容量型センサの検出部から電流が、アース電極を介して、グラウンドに逃げてしまうおそれがある。すなわち、本来、静電容量の計測に用いられる検出部からの電流が、グラウンドに逃げてしまうおそれがある。このため、静電容量型センサの検出精度が低下してしまう。そこで、本発明は、周辺からのノイズを抑制可能であって、検出精度が低下しにくい静電容量型センサを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] (1) 上記課題を解決するため、本発明の静電容量型センサは、表側電極部と、該表側電極部の裏側に配置される裏側電極部と、該表側電極部と該裏側電極部との間に配置される誘電層と、を有するセンサ部と、該センサ部の表側および裏側のうち少なくとも一方に配置される絶縁スペーサと、該絶縁スペーサの表裏方向外側に配置され、接地されるアース電極と、該センサ部に電氣的に接続され、該センサ部に電圧を印加すると共に、該センサ部の静電容量に関する電気量が伝送される制御装置と、を備えることを特徴とする。

[0007] 本発明の静電容量型センサは、アース電極を備えている。このため、周辺機器からのノイズを抑制することができる。また、アース電極とセンサ部との間には、絶縁スペーサが介在している。このため、静電容量型センサの検出精度が低下しにくい。

[0008] (1-1) 好ましくは、上記(1)の構成において、前記表側電極部は、互いに平行に並ぶ複数の表側電極からなり、前記裏側電極部は、互いに平行に並ぶ複数の裏側電極からなり、表側または裏側から見て、複数の該表側電極と複数の該裏側電極とは、互いに交差する方向に延在しており、表側または裏側から見て、複数の該表側電極と複数の該裏側電極とが重複する部分には、複数の検出部が設定されている構成とする方がよい。

- [0009] 本構成によると、複数の検出部において、荷重を検出することができる。
このため、静電容量型センサの面方向（表裏方向に対して直交する方向）の荷重分布を検出することができる。
- [0010] （２）好ましくは、上記（１）の構成において、前記絶縁スペーサは、表裏方向に積層された複数の絶縁フィルムからなる構成とする方がよい。本構成によると、絶縁フィルムの積層数を変更することにより、絶縁スペーサの表裏方向の厚さ（つまりアース電極とセンサ部との間の距離）を、簡単に調整することができる。
- [0011] （３）好ましくは、上記（２）の構成において、複数の前記絶縁フィルムを、部分的に、互いに連結するフィルム連結部を備え、前記絶縁スペーサは、該フィルム連結部により複数の該絶縁フィルムが互いに拘束されている拘束部と、複数の該絶縁フィルムが互いに拘束されていない非拘束部と、を有している構成とする方がよい。
- [0012] 本構成の静電容量型センサの絶縁スペーサは、拘束部を備えている。このため、複数の絶縁フィルムが互いにずれるのを抑制することができる。また、本構成の静電容量型センサの絶縁スペーサは、非拘束部を備えている。このため、複数の絶縁フィルムの変形（例えば曲げ変形）が、互いに拘束されるのを抑制することができる。また、隣り合う任意の一つの絶縁フィルムの非拘束部同士が、互いに摺動するのを許容することができる。
- [0013] また、絶縁フィルムを曲げ変形させる場合、曲率半径方向内側の面に対する曲率半径方向外側の面の伸張量は、絶縁フィルムの表裏方向厚さが小さいほど、小さくて済む。例えば、絶縁フィルムに表側から荷重を加える場合、絶縁フィルムの表面に対する裏面の伸張量は、絶縁フィルムの表裏方向厚さが小さいほど、小さくて済む。このように、絶縁フィルムの表裏方向厚さが小さいほど、絶縁フィルムは曲がりやすい。
- [0014] この点、本構成によると、絶縁スペーサが、単一の絶縁フィルムではなく、複数の絶縁フィルムから構成されている。また、絶縁スペーサは、非拘束部を備えている。このため、単一の絶縁フィルム（当該絶縁フィルムの表裏

方向厚さは、複数の絶縁フィルムの表裏方向厚さの総和）からなる絶縁スペーサと比較して、本構成の絶縁スペーサの複数の絶縁フィルムは、各々、曲がりやすい。したがって、本構成の絶縁スペーサは曲がりやすい。

[0015] このように、本構成によると、絶縁スペーサの表裏方向の厚さ（つまりアース電極とセンサ部との間の距離）を十分に確保しながら、絶縁スペーサの曲げ変形を容易にすることができる。

[0016] （４）好ましくは、上記（３）の構成において、前記フィルム連結部は、表側または裏側から見て前記絶縁スペーサの角部に配置される角部連結部と、表側または裏側から見て該角部連結部の内側に配置される中央連結部と、を有している構成とする方がよい。本構成によると、角部連結部および中央連結部により、絶縁スペーサに、局所的に拘束部を設定することができる。

[0017] （５）好ましくは、上記（４）の構成において、前記センサ部は、寝具の表面の裏側に配置されており、前記中央連結部は、該寝具における就寝状態の人の身長方向に沿って、延在している構成とする方がよい。

[0018] 本構成によると、人が、臥位（寝ている状態）から座位（座っている状態）、または座位から臥位に移行する際に、複数の絶縁フィルムが互いにずれにくい。このため、人が違和感を感じにくい。

[0019] （６）好ましくは、上記（３）の構成において、前記フィルム連結部は、表側または裏側から見て縞状に配置される複数の帯状連結部を有している構成とする方がよい。本構成によると、帯状連結部により、絶縁スペーサに、縞状に拘束部を設定することができる。

[0020] （７）好ましくは、上記（６）の構成において、前記センサ部は、寝具の表面の裏側に配置されており、前記帯状連結部は、該寝具における就寝状態の人の身長方向に沿って、延在している構成とする方がよい。

[0021] 本構成によると、人が、臥位（寝ている状態）から座位（座っている状態）、または座位から臥位に移行する際に、複数の絶縁フィルムが互いにずれにくい。このため、人が違和感を感じにくい。

[0022] （８）好ましくは、上記（２）ないし（７）のいずれかの構成において、

前記絶縁フィルムは、ポリエチレン製である構成とする方がよい。ポリエチレンは、安価で、ヤング率が低く、誘電率が低い。このため、本構成の絶縁フィルムは、製造コストが低く、曲がりやすく、絶縁性が高い。

[0023] (9) 好ましくは、上記(1)ないし(8)のいずれかの構成において、前記表側電極部および前記裏側電極部のうち、一方は前記制御装置から前記電圧が印加される入力側電極部であり、他方は該制御装置に前記電氣量を伝送する出力側電極部であり、前記アース電極に対して、該出力側電極部は、該入力側電極部よりも、近接して配置されている構成とする方がよい。

[0024] 本構成によると、センサ部の静電容量に関する電氣量に、周辺機器からのノイズが混入するのを、抑制することができる。また、アース電極が、センサ部の静電容量に関する電氣量に、影響を及ぼしにくい。

[0025] (10) 好ましくは、上記(1)ないし(9)のいずれかの構成において、前記センサ部、前記絶縁スペーサ、前記アース電極を表裏方向に貫通する位置決め孔と、該センサ部、該絶縁スペーサ、該アース電極を収容する袋状のカバーと、を備え、該カバーの表裏両層は、該位置決め孔の径方向内側において、接合されている構成とする方がよい。本構成によると、位置決め孔の径方向内側において、カバーの表裏両層を接合することにより、カバーに対する、カバー内部のセンサ部、絶縁スペーサ、アース電極の固定、位置決めを、簡単に行うことができる。

[0026] (10-1) 好ましくは、上記(10)の構成において、前記カバーの表裏両層は、溶着されている構成とする方がよい。本構成によると、カバーの表裏両層を、簡単、強固に接合することができる。また、本構成によると、カバーを接合する際に、例えばクリップなどの別部材が不要である。このため、カバーの上面に人が乗った場合、乗り心地（例えば、座り心地、寝心地など）が良好である。

発明の効果

[0027] 本発明によると、周辺からのノイズを抑制可能であって、検出精度が低下しにくい静電容量型センサを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]図1は、第一実施形態の静電容量型センサの透過上面図である。

[図2]図2は、図1のⅠⅠ－ⅠⅠ方向断面図である。

[図3]図3は、同静電容量型センサの分解斜視図である。

[図4]図4は、同静電容量型センサのブロック図である。

[図5]図5は、第二実施形態の静電容量型センサの透過上面図である。

[図6]図6は、同静電容量型センサの分解斜視図である。

[図7]図7は、図5の枠VⅠⅠ内の拡大図である。

[図8]図8は、図7のVⅠⅠⅠ－VⅠⅠⅠ方向断面図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、本発明の静電容量型センサの実施の形態について説明する。以下の図においては、上側が本発明の「表側」に、下側が本発明の「裏側」に、各々対応している。また、前後方向が本発明の「寝具における就寝状態の人の身長方向」に対応している。

[0030] <<第一実施形態>>

<静電容量型センサの構成>

まず、本実施形態の静電容量型センサの構成について説明する。図1に、本実施形態の静電容量型センサの透過上面図を示す。図2に、図1のⅠⅠ－ⅠⅠ方向断面図を示す。図3に、同静電容量型センサの分解斜視図を示す。図4に、同静電容量型センサのブロック図を示す。

[0031] 図1に示すように、静電容量型センサ1は、ベッドのシーツ9の下側に敷設されている。静電容量型センサ1は、寝ている人Mの体重により、後述する検出部CFの電極間距離（表側電極部FXと裏側電極部FYとの間の距離）が変化することを基に、人Mの上半身の体圧分布を計測している。なお、シーツ9の下側には、静電容量型センサ1と同じ種類の静電容量型センサ（図略）が、もう一つ配置されている。当該静電容量型センサは、寝ている人Mの下半身の体圧分布を計測している。

[0032] 図1～図4に示すように、静電容量型センサ1は、センサ部Fと、コネク

タ 2 0 F と、ハーネス 2 1 F と、制御装置 2 2 F と、カバー 2 3 と、表側アース電極 2 4 0 と、裏側アース電極 2 4 1 と、表側絶縁スペーサ 2 5 0 と、裏側絶縁スペーサ 2 5 1 と、裏端基材 2 6 2 と、4 つの角部連結部 2 9 0 と、3 つの前側中央連結部 2 9 1 と、3 つの後側中央連結部 2 9 2 と、4 つの全体連結部 2 9 3 と、を備えている。

[0033] 表側アース電極 2 4 0、裏側アース電極 2 4 1 は、各々、本発明の「アース電極」の概念に含まれる。表側絶縁スペーサ 2 5 0、裏側絶縁スペーサ 2 5 1 は、各々、本発明の「絶縁スペーサ」の概念に含まれる。前側中央連結部 2 9 1、後側中央連結部 2 9 2 は、各々、本発明の「中央連結部」の概念に含まれる。

[0034] [カバー 2 3]

カバー 2 3 は、柔軟な軟質ウレタンフォーム製であって、袋状を呈している。カバー 2 3 は、絶縁性を有している。カバー 2 3 の内部には、静電容量型センサ 1 を構成する各部材のうち、コネクタ 2 0 F、ハーネス 2 1 F、制御装置 2 2 F 以外の部材が、収容されている。

[0035] [センサ部 F]

センサ部 F は、表側電極部 F X と、9 本の表側配線 F x と、裏側電極部 F Y と、9 本の裏側配線 F y と、表側基材 2 6 0 と、裏側基材 2 6 1 と、表側カバーコート 2 7 0 と、裏側カバーコート 2 7 1 と、誘電層 2 8 0 と、補強層 2 8 1 と、検出部 C F と、を備えている。表側電極部 F X は、本発明の「入力側電極部」に対応する。裏側電極部 F Y は、本発明の「出力側電極部」に対応する。

[0036] (誘電層 2 8 0、補強層 2 8 1)

誘電層 2 8 0 は、柔軟な軟質ウレタンフォーム（具体的には、PORON（株式会社ロジャースイノアックの登録商標））製であって、四角形膜状を呈している。誘電層 2 8 0 は、絶縁性を有している。

[0037] 補強層 2 8 1 は、誘電層 2 8 0 の下側に配置されている。補強層 2 8 1 は、PET（ポリエチレンテレフタレート）製であって、四角形膜状を呈して

いる。補強層 281 は、誘電層 280 よりも、硬質である（ヤング率が高い）。補強層 281 は、絶縁性を有している。

[0038] （表側基材 260、表側電極部 F X、表側配線 F x、表側カバーコート 270）

表側基材 260 は、誘電層 280 の上側に配置されている。表側基材 260 は、PET 製であって、四角形膜状を呈している。表側基材 260 は、絶縁性を有している。

[0039] 9本の表側配線 F x は、表側基材 260 の下面に、スクリーン印刷されている。表側配線 F x は、銀ペースト製であって、導電性を有している。表側配線 F x は、後述する表側電極 F X a と、後述するコネクタ 20 F と、を電氣的に接続している。

[0040] 表側電極部 F X は、9本の表側電極 F X a を備えている。表側電極 F X a は、直線状であって、表側基材 260 の下面に、スクリーン印刷されている。表側電極 F X a は、前後方向（Y 方向）に延在している。9本の表側電極 F X a は、左右方向（X 方向）に並んでいる。表側電極 F X a は、カーボンペースト製であって、導電性を有している。表側電極 F X a は、表側配線 F x を、部分的に下側から覆っている。表側配線 F x は、表側電極 F X a の長手方向全長に亘って、配置されている。

[0041] 表側カバーコート 270 は、ポリエステル製であって、四角形膜状を呈している。表側カバーコート 270 は、絶縁性を有している。表側カバーコート 270 は、表側基材 260 の下面に、スクリーン印刷されている。表側カバーコート 270 は、9本の表側配線 F x、9本の表側電極 F X a を、下側から覆っている。

[0042] （裏側基材 261、裏側電極部 F Y、裏側配線 F y、裏側カバーコート 271）

裏側基材 261 は、補強層 281 の下側に配置されている。裏側基材 261 は、PET 製であって、四角形膜状を呈している。裏側基材 261 は、絶縁性を有している。

[0043] 9本の裏側配線F_yは、裏側基材261の上面に、スクリーン印刷されている。裏側配線F_yは、銀ペースト製であって、導電性を有している。裏側配線F_yは、後述する裏側電極F_Yaと、後述するコネクタ20Fと、を電氣的に接続している。

[0044] 裏側電極部F_Yは、9本の裏側電極F_Yaを備えている。裏側電極F_Yaは、直線状であって、裏側基材261の上面に、スクリーン印刷されている。裏側電極F_Yaは、左右方向に延在している。9本の裏側電極F_Yaは、前後方向に並んでいる。裏側電極F_Yaは、カーボンペースト製であって、導電性を有している。裏側電極F_Yaは、裏側配線F_yを、部分的に上側から覆っている。裏側配線F_yは、裏側電極F_Yaの長手方向全長に亘って、配置されている。

[0045] 裏側カバーコート271は、ポリエステル製であって、四角形膜状を呈している。裏側カバーコート271は、絶縁性を有している。裏側カバーコート271は、裏側基材261の上面に、スクリーン印刷されている。裏側カバーコート271は、9本の裏側配線F_y、9本の裏側電極F_Yaを、上側から覆っている。

[0046] (検出部CF)

上側から見て、9本の表側電極F_Xaと、9本の裏側電極F_Yaと、は格子状に並んでいる。表側電極F_Xaと、裏側電極F_Yaと、が重複する部分には、検出部CFが設定されている。検出部CFは、合計81個配置されている。

[0047] [表側絶縁スペーサ250、表側アース電極240]

表側絶縁スペーサ250は、表側基材260の上側に配置されている。表側絶縁スペーサ250は、PE（ポリエチレン）製であって、四角形膜状を呈している。表側絶縁スペーサ250は、絶縁性を有している。

[0048] 表側絶縁スペーサ250の上面（表裏方向外側の面）には、銀ペースト製の表側アース配線（図略）が、全面的にスクリーン印刷されている。表側アース電極240は、カーボンペースト製であって、四角形膜状を呈している。

。表側アース電極 240 は、導電性を有している。表側アース電極 240 は、表側アース配線の上面に、全面的にスクリーン印刷されている。表側アース電極 240 は、表側アース配線を介して、電氣的に接地されている。

[0049] [裏側絶縁スペーサ 251、裏側アース電極 241、裏端基材 262]

裏側絶縁スペーサ 251 は、裏側基材 261 の下側に配置されている。図 3 に示すように、裏側絶縁スペーサ 251 は、5 枚の絶縁フィルム 251a からなる。絶縁フィルム 251a は、PE 製であって、四角形膜状を呈している。絶縁フィルム 251a は、絶縁性を有している。

[0050] 裏端基材 262 は、裏側絶縁スペーサ 251 の下側に配置されている。裏端基材 262 は、PET 製であって、四角形膜状を呈している。裏端基材 262 は、絶縁性を有している。

[0051] 裏端基材 262 の上面には、銀ペースト製の裏側アース配線（図略）が、全面的にスクリーン印刷されている。裏側アース電極 241 は、カーボンペースト製であって、四角形膜状を呈している。裏側アース電極 241 は、導電性を有している。裏側アース電極 241 は、裏側アース配線の上面に、全面的にスクリーン印刷されている。裏側アース電極 241 は、裏側絶縁スペーサ 251 の下側（表裏方向外側）に配置されている。裏側アース電極 241 は、裏側アース配線を介して、電氣的に接地されている。

[0052] [角部連結部 290、前側中央連結部 291、後側中央連結部 292、全体連結部 293]

図 3 にハッチングで示すように、4 つの角部連結部 290 は、上側から見て、裏側絶縁スペーサ 251 の四隅に配置されている。角部連結部 290 は、裏側絶縁スペーサ 251 の対角線に対して、直交する方向に延在している。角部連結部 290 は、上下方向に隣り合う一対の絶縁フィルム 251a 同士を溶着することにより、形成されている。

[0053] 図 3 にハッチングで示すように、3 つの前側中央連結部 291 は、上側から見て、左前隅の角部連結部 290 と、右前隅の角部連結部 290 と、の間に配置されている。前側中央連結部 291 は、前後方向（図 1 に示す人 M の

身長方向）に延在している。

[0054] 図3にハッチングで示すように、3つの後側中央連結部292は、上側から見て、左後隅の角部連結部290と、右後隅の角部連結部290と、の間に配置されている。後側中央連結部292は、前後方向に延在している。

[0055] このように、5枚の絶縁フィルム251aは、4つの角部連結部290、3つの前側中央連結部291、3つの後側中央連結部292により、互いに面方向（水平方向）にずれないように、一体化されている。

[0056] 4つの全体連結部293は、上側から見て、表側アース電極240の四隅に配置されている。全体連結部293は、上下両端に抜け止め部を有する、樹脂製の結束具である。全体連結部293は、上側から下側に向かって、表側アース電極240、表側絶縁スペーサ250、センサ部F、裏側絶縁スペーサ251、裏側アース電極241、裏端基材262を貫通している。このように、これらの部材は、4つの全体連結部293により、互いに面方向にずれないように、一体化されている。

[0057] 裏側絶縁スペーサ251において、4つの角部連結部290、3つの前側中央連結部291、3つの後側中央連結部292、4つの全体連結部293が配置されている部分が、拘束部251bである。拘束部251bにおいては、5枚の絶縁フィルム251aが互いに拘束されている。このため、各絶縁フィルム251aは、他の絶縁フィルム251aに対して、面方向にずれることができない。

[0058] 一方、裏側絶縁スペーサ251において、4つの角部連結部290、3つの前側中央連結部291、3つの後側中央連結部292、4つの全体連結部293が配置されていない部分が、非拘束部251cである。非拘束部251cにおいては、5枚の絶縁フィルム251aが互いに拘束されていない。このため、各絶縁フィルム251aは、他の絶縁フィルム251aに対して、面方向にずれることができる。

[0059] [コネクタ20F、ハーネス21F、制御装置22F]

コネクタ20Fは、静電容量型センサ1の左前隅に配置されている。コネ

クタ 20 F には、9本の表側配線 F x、9本の裏側配線 F y が、互いに絶縁を確保された状態で、電氣的に接続されている。ハーネス 21 F は、コネクタ 20 F と、後述する制御装置 22 F と、を電氣的に接続している。

[0060] 制御装置 22 F は、電源 220 と、入力側切替回路 221 と、出力側切替回路 222 と、静電容量検出部 223 と、を備えている。電源 220 は、9本の表側配線 F x を介して、9本の表側電極 F X a に、交流電圧（具体的には矩形波電圧）を印加する。

[0061] 入力側切替回路 221 は、9個のスイッチ（図略）を備えている。入力側切替回路 221 の一端は、電源 220 に接続されている。入力側切替回路 221 の他端は、9本の表側配線 F x に接続されている。入力側切替回路 221 は、電源 220 に対して、9本の表側配線 F x を、順番に切り替えて接続する。

[0062] 出力側切替回路 222 は、9個のスイッチ（図略）を備えている。出力側切替回路 222 の一端は、9本の裏側配線 F y に接続されている。出力側切替回路 222 の他端は、静電容量検出部 223 に接続されている。出力側切替回路 222 は、静電容量検出部 223 に対して、9本の裏側配線 F y を、順番に切り替えて接続する。

[0063] 静電容量検出部 223 は、合計 81 個の検出部 C F のうち、電圧が印加されている表側電極 F X a と、静電容量検出部 223 に接続されている裏側電極 F Y a と、に関する検出部 C F の静電容量を計測する。具体的には、静電容量検出部 223 は、検出部 C F の充電電流を静電容量に変換している。そして、当該静電容量を計測している。充電電流は、本発明の「静電容量に関する電気量」の概念に含まれる。合計 81 個の検出部 C F には、走査的に、順番に電圧が印加される。このため、寝ている人 M の上半身の体圧分布を計測することができる。

[0064] [静電容量型センサの作用効果]

次に、本実施形態の静電容量型センサの作用効果について説明する。本実施形態の静電容量型センサ 1 によると、センサ部 F が面方向に合計 81 個の

検出部C Fを備えている。このため、人Mの上半身の体圧分布を検出することができる。

[0065] また、本実施形態の静電容量型センサ1は、表側絶縁スペーサ250、表側アース電極240を備えている。このため、人Mに掛けられている寝具（例えば電気毛布など）に起因する環境ノイズを抑制することができる。したがって、検出精度を高くすることができる。

[0066] また、本実施形態の静電容量型センサ1は、裏側絶縁スペーサ251、裏側アース電極241を備えている。このため、人Mが敷いている寝具やフロアに起因する環境ノイズを抑制することができる。したがって、検出精度を高くすることができる。

[0067] また、検出部C Fの静電容量C aに対して、裏側電極F Y aと裏側アース電極241との電極間距離が、一定未満の場合は、静電容量C aに起因する電流は、裏側アース電極241を介してグラウンドに逃げてしまう。この点、本実施形態の静電容量型センサ1は、裏側絶縁スペーサ251を備えている。このため、静電容量C aに起因する電流を、裏側電極F Y a、裏側配線F yを介して、制御装置22 Fの静電容量検出部223に流すことができる。

[0068] 同様に、検出部C Fの静電容量C aに対して、表側電極F X aと表側アース電極240との間の電極間距離が、一定未満の場合は、静電容量C aに起因する電流は、表側アース電極240を介してグラウンドに逃げてしまう。この点、本実施形態の静電容量型センサ1は、表側絶縁スペーサ250を備えている。このため、静電容量C aに起因する電流を、裏側電極F Y a、裏側配線F yを介して、制御装置22 Fの静電容量検出部223に流すことができる。

[0069] また、本実施形態の静電容量型センサ1によると、表側基材260の下面に、9本の表側配線F x、9本の表側電極F X a、表側カバーコート270が、スクリーン印刷されている。このため、これらの部材の形状精度、位置精度が高くなる。

[0070] 同様に、本実施形態の静電容量型センサ1によると、裏側基材261の上

面に、9本の裏側配線F_y、9本の裏側電極F_{Y a}、裏側カバーコート271が、スクリーン印刷されている。このため、これらの部材の形状精度、位置精度が高くなる。

[0071] また、上記「表側基材260、9本の表側配線F_x、9本の表側電極F_{X a}、表側カバーコート270」からなる表側積層体と、上記「裏側基材261、9本の裏側配線F_y、9本の裏側電極F_{Y a}、裏側カバーコート271」からなる裏側積層体と、は構成が同じである。すなわち、表側積層体を、上下反転させ、水平面内において適宜回転させると、裏側積層体になる。同様に、裏側積層体を、上下反転させ、水平面内において適宜回転させると、表側積層体になる。このため、同じ構成の積層体を、表側積層体、裏側積層体として、用いることができる。

[0072] また、本実施形態の静電容量型センサ1によると、誘電層280の下側に補強層281が配置されている。このため、誘電層280の耐久性が高くなる。また、誘電層280の上側に補強層281を配置する場合と比較して、誘電層280を、荷重が加わった部分だけ、局所的に圧縮させることができる。このため、体圧分布の検出精度を高くすることができる。

[0073] また、本実施形態の静電容量型センサ1によると、表側または裏側から見て、電極（表側電極F_{X a}、裏側電極F_{Y a}、表側アース電極240、裏側アース電極241）の全体に亘って、配線（表側配線F_x、裏側配線F_y、表側アース配線、裏側アース配線）が配置されている。配線は、電極よりも、電気抵抗が小さい。このため、電極全体に配線を行き渡らせることにより、電極全体の電気抵抗を小さくすることができる。また、電極全体の電気抵抗のばらつきを小さくすることができる。また、複数の検出部C_F間（例えば、前端の検出部C_Fと後端の検出部C_Fとの間）における検出値のばらつきを小さくすることができる。したがって、体圧分布の検出精度を高くすることができる。

[0074] また、本実施形態の静電容量型センサ1によると、裏側絶縁スペーサ251は、上下方向に積層された5枚の絶縁フィルム251aにより、構成され

ている。このため、絶縁フィルム251aの積層数を変更することにより、裏側絶縁スペーサ251の上下方向の厚さ（つまり裏側アース電極241と裏側電極FYaとの間の距離）を、簡単に調整することができる。

[0075] また、図3に示すように、本実施形態の静電容量型センサ1の裏側絶縁スペーサ251は、拘束部251bを備えている。このため、5枚の絶縁フィルム251aが互いにずれるのを抑制することができる。また、裏側絶縁スペーサ251は、非拘束部251cを備えている。このため、5枚の絶縁フィルム251aの変形（例えば曲げ変形）が、互いに拘束されるのを抑制することができる。また、隣り合う任意の一つの絶縁フィルム251aの非拘束部251c同士が、互いに摺動するのを許容することができる。

[0076] また、絶縁フィルム251aを曲げ変形させる場合、曲率半径方向内側の面に対する曲率半径方向外側の面の伸張量は、絶縁フィルム251aの上下方向厚さが小さいほど、小さくて済む。例えば、絶縁フィルム251aに上側から荷重を加える場合、絶縁フィルム251aの上面に対する下面の伸張量は、絶縁フィルム251aの上下方向厚さが小さいほど、小さくて済む。このように、絶縁フィルム251aの上下方向厚さが小さいほど、絶縁フィルム251aは曲がりやすい。

[0077] この点、本実施形態の静電容量型センサ1によると、裏側絶縁スペーサ251が、単一の絶縁フィルムではなく、5枚の絶縁フィルム251aから構成されている。また、裏側絶縁スペーサ251は、非拘束部251cを備えている。このため、単一の絶縁フィルム（当該絶縁フィルムの上下方向厚さは、5枚の絶縁フィルム251aの上下方向厚さの総和）からなる裏側絶縁スペーサと比較して、本実施形態の裏側絶縁スペーサ251の5枚の絶縁フィルム251aは、各々、曲がりやすい。したがって、本実施形態の裏側絶縁スペーサ251は曲がりやすい。よって、寝心地が良好である。

[0078] このように、本実施形態の静電容量型センサ1によると、裏側絶縁スペーサ251の上下方向の厚さ（つまり裏側アース電極241と裏側電極FYaとの間の距離）を十分に確保しながら、裏側絶縁スペーサ251の曲げ変形

を容易にすることができる。

[0079] また、図3に示すように、3つの前側中央連結部291、3つの後側中央連結部292は、就寝状態の人Mの身長方向（前後方向）に沿って、延在している。このため、人Mが、臥位（寝ている状態）から座位（座っている状態）、または座位から臥位に移行する際に、5枚の絶縁フィルム251aが互いにずれにくい。したがって、人Mが違和感を感じにくい。

[0080] また、絶縁フィルム251aは、ポリエチレン製である。ポリエチレンは、安価で、ヤング率が低く、誘電率が低い。このため、絶縁フィルム251aは、製造コストが低く、曲がりやすく、絶縁性が高い。

[0081] <<第二実施形態>>

本実施形態の静電容量型センサと第一実施形態の静電容量型センサとの相違点は、カバーの表裏両層が溶着されることにより、全体連結部が形成されている点である。また、5枚の絶縁フィルムが縞状に溶着されることにより、絶縁スペーサが形成されている点である。ここでは、主に相違点について説明する。

[0082] 図5に、本実施形態の静電容量型センサの透過上面図を示す。図6に、同静電容量型センサの分解斜視図を示す。図7に、図5の枠VⅠⅠ内の拡大図を示す。図8に、図7のVⅠⅠⅠ－VⅠⅠⅠ方向断面図を示す。

[0083] なお、図5において、図1と対応する部材については、同じ符号で示す。図6において、図3と対応する部材については、同じ符号で示す。図8において、図2と対応する部材については、同じ符号で示す。図5においては、図1に示すシート9、人Mを省略する。

[0084] 図5～図7に示すように、静電容量型センサ1のカバー23には、4つのカバー孔230が穿設されている。図8に示すように、カバー孔230は、カバー23の表裏両層を、上下方向（表裏方向）に貫通している。

[0085] 図6、図8に示すように、カバー23に収容されている部材（具体的には、センサ部F、裏側アース電極241、裏側絶縁スペーサ251）には、4つの位置決め孔8が穿設されている。図8に示すように、位置決め孔8は、

カバー 2 3 に收容されている部材を、上下方向（表裏方向）に貫通している。位置決め孔 8 の孔径（直径）D 1 は、カバー孔 2 3 0 の孔径（直径）D 2 よりも、大きい。位置決め孔 8 の径方向内側かつカバー孔 2 3 0 の径方向外側には、全体連結部 2 9 3 が配置されている。全体連結部 2 9 3 は、カバー 2 3 の表裏両層が溶着されることにより、形成されている。図 7 にハッチングで示すように、上側から見て、全体連結部 2 9 3 は、カバー孔 2 3 0 を中心とする環状を呈している。全体連結部 2 9 3 は、カバー 2 3 と、カバー 2 3 に收容されている部材と、を位置決めしている。また、全体連結部 2 9 3 は、カバー 2 3 に收容されている部材同士を、互いに位置決めしている。

[0086] 図 6 にハッチングで示すように、複数の帯状連結部 2 9 4 は、上側から見て、縞状に配置されている。帯状連結部 2 9 4 は、前後方向（図 1 に示す人 M の身長方向）に延在している。複数の帯状連結部 2 9 4 は、互いに平行に配置されている。帯状連結部 2 9 4 は、上下方向に隣り合う一対の絶縁フィルム 2 5 1 a 同士を溶着することにより、形成されている。このように、5 枚の絶縁フィルム 2 5 1 a は、複数の帯状連結部 2 9 4 により、互いに面方向（水平方向）にずれないように、一体化されている。

[0087] 裏側絶縁スペーサ 2 5 1 において、帯状連結部 2 9 4 が配置されている部分が、拘束部 2 5 1 b である。拘束部 2 5 1 b においては、5 枚の絶縁フィルム 2 5 1 a が互いに拘束されている。このため、各絶縁フィルム 2 5 1 a は、他の絶縁フィルム 2 5 1 a に対して、面方向にずれることができない。

[0088] 一方、裏側絶縁スペーサ 2 5 1 において、帯状連結部 2 9 4 が配置されていない部分が、非拘束部 2 5 1 c である。非拘束部 2 5 1 c においては、5 枚の絶縁フィルム 2 5 1 a が互いに拘束されていない。このため、各絶縁フィルム 2 5 1 a は、他の絶縁フィルム 2 5 1 a に対して、面方向にずれることができる。

[0089] なお、裏側絶縁スペーサ 2 5 1 は、まず絶縁フィルム 2 5 1 a を切出し可能な大きさの原反を 5 枚積層させ、次に積層させた 5 枚の原反を縞状に溶着し、最後に溶着済みの 5 枚の原反を所定の大きさに裁断することにより、作

製される。こうすると、簡単に裏側絶縁スペーサ 251 を作製することができる。

[0090] 本実施形態の静電容量型センサは、構成が共通する部分に関しては、第一実施形態の静電容量型センサと、同様の作用効果を有する。また、本実施形態の静電容量型センサ 1 によると、図 6 に示すように、帯状連結部 294 により、裏側絶縁スペーサ 251 に、縞状に拘束部 251b を設定することができる。

[0091] また、図 6 に示すように、帯状連結部 294 は、就寝状態の人 M の身長方向に沿って、延在している。このため、人 M が、臥位（寝ている状態）から座位（座っている状態）、または座位から臥位に移行する際に、複数の絶縁フィルム 251a が互いにずれにくい。このため、人 M が違和感を感じにくい。

[0092] また、図 8 に示すように、カバー 23 の表裏両層は、位置決め孔 8 の径方向内側において、溶接されている。このため、カバー 23 に対する、カバー 23 内部のセンサ部 F、裏側絶縁スペーサ 251、裏側アース電極 241 の固定、位置決めを、簡単に行うことができる。また、カバー 23 を接合する際に、例えばクリップなどの別部材が不要である。このため、カバー 23 の上面に人 M が乗った場合、乗り心地（例えば、座り心地、寝心地など）が良好である。

[0093] また、図 8 に示すように、カバー 23 の表裏両層は、カバー孔 230 の径方向外側において、溶接、封止されている。このため、カバー 23 の内部に、異物（固体、液体など）が進入するのを抑制することができる。

[0094] また、カバー孔 230 は、カバー 23 を上下方向に貫通している。このため、カバー孔 230 により、カバー 23 上下方向の通気性や透湿性を確保することができる。したがって、例えば、カバー 23 を敷設する際、カバー 23 下側の空気を抜きやすい。このため、静電容量型センサ 1 の敷設が容易である。また、カバー 23 の上側から下側に、湿気を逃がしやすい。このため、静電容量型センサ 1 上の人 M が不快になりにくい。

[0095] また、図5、図7に示すように、カバー孔230、位置決め孔8、全体連結部293は、表側電極F X a、裏側電極F Y aを避けて、配置されている。このため、静電容量型センサ1の検出精度が低下しにくい。

[0096] <<その他>>

以上、本発明の静電容量型センサの実施の形態について説明した。しかしながら、実施の形態は上記形態に特に限定されるものではない。当業者が行いうる種々の変形的形態、改良的形態で実施することも可能である。

[0097] 絶縁フィルム251aの構成は特に限定しない。上面および下面のうち、少なくとも一方に、凹凸形状を付与してもよい。また、上面および下面のうち、少なくとも一方に、スリットを入れてもよい。また、凹凸形状を有するシボシートを、絶縁フィルム251aとして用いてもよい。

[0098] 上記実施形態においては、裏側絶縁スペーサ251を複数の絶縁フィルム251aにより構成したが、表側絶縁スペーサ250を複数の絶縁フィルム251aにより構成してもよい。

[0099] 絶縁スペーサ250、251の配置数は特に限定しない。センサ部Fの表側だけ、または裏側だけに、絶縁スペーサ250、251を配置してもよい。すなわち、センサ部Fの表裏両側のうち少なくとも一方に、絶縁スペーサ250、251を配置すればよい。同様に、アース電極240、241の配置数は特に限定しない。センサ部Fの表側だけ、または裏側だけに、アース電極240、241を配置してもよい。すなわち、センサ部Fの表裏両側のうち少なくとも一方に、アース電極240、241を配置すればよい。

[0100] また、表側絶縁スペーサ250、裏側絶縁スペーサ251における絶縁フィルム251aの積層数は特に限定しない。単一でも複数でもよい。複数の場合、各絶縁フィルム251aの上下方向厚さは、一定であっても、一定でなくてもよい。

[0101] 角部連結部290、前側中央連結部291、後側中央連結部292、全体連結部293の構成は特に限定しない。接着、面ファスナー、粘着テープ（例えば両面テープなど）、ステープラー、クリップなどにより、各部材を固

定してもよい。フィルム連結部の配置数、形状、配置パターンは特に限定しない。例えば、絶縁フィルム 251a の四辺に沿って、四角形枠状にフィルム連結部を配置してもよい。

[0102] また、図 8 に示すカバー 23 の表裏両層の接合方法は特に限定しない。例えば、接着、面ファスナー、粘着テープ（例えば両面テープなど）、ステープラー、クリップなどを用いて表裏両層を接合してもよい。また、図 8 に示すカバー孔 230 は、配置しなくてもよい。また、全体連結部 293 の位置、配置数は特に限定しない。

[0103] 表側電極 F X a、裏側電極 F Y a の本数、形状、配置パターンは特に限定しない。少なくとも一つの検出部 C F を設定できればよい。複数の検出部 C F を配置する場合、検出部 C F の配置密度は、検出エリア（体圧分布を検出可能なエリア）全面に亘って、一定でなくてもよい。例えば、体圧が集中しやすい部分に密に、体圧が集中しにくい部分に疎に、検出部 C F を配置してもよい。また、表側電極 F X a、裏側電極 F Y a のうち、一方を、同心円状に配置してもよい。並びに、他方を、一方と同心の放射状に配置してもよい。

[0104] 上記実施形態においては、表側基材 260 の下面に、9 本の表側配線 F x、9 本の表側電極 F X a、表側カバーコート 270 を、スクリーン印刷した。並びに、裏側基材 261 の上面に、9 本の裏側配線 F y、9 本の裏側電極 F Y a、裏側カバーコート 271 を、スクリーン印刷した。しかしながら、インクジェット印刷方法、フレキソ印刷方法、グラビア印刷方法、パッド印刷方法、リソグラフィー、ディスペンサー印刷方法など、他の印刷方法により、上記各部材を印刷してもよい。また、接着、貼着、成形など、他の配置方法により、上記各部材を配置してもよい。

[0105] また、誘電層 280 の上面に、9 本の表側配線 F x、9 本の表側電極 F X a、表側カバーコート 270 を、印刷してもよい。同様に、誘電層 280 の下面に、9 本の裏側配線 F y、9 本の裏側電極 F Y a、裏側カバーコート 271 を、印刷してもよい。こうすると、検出部 C F の位置精度が高くなる。

- [0106] また、本発明の静電容量型センサの表裏方向は、上下方向でなくてもよい。例えば、表裏方向が前後方向、左右方向（例えば、静電容量型センサを壁面に配置する場合）であってもよい。また、本発明の静電容量型センサは、平面は勿論、曲面に配置してもよい。曲面に配置する場合、静電容量型センサは曲面の形状に沿って湾曲する。
- [0107] また、上記実施形態においては、表側電極部 F X を入力側切替回路 2 2 1 に、裏側電極部 F Y を出力側切替回路 2 2 2 に、各々接続したが、表側電極部 F X、裏側電極部 F Y の接続先は特に限定しない。例えば、表側電極部 F X を出力側切替回路 2 2 2 に、裏側電極部 F Y を入力側切替回路 2 2 1 に、各々接続してもよい。
- [0108] 絶縁性を有する部材（例えば、カバー 2 3、表側絶縁スペーサ 2 5 0、裏側絶縁スペーサ 2 5 1、表側基材 2 6 0、裏側基材 2 6 1、裏端基材 2 6 2、表側カバーコート 2 7 0、裏側カバーコート 2 7 1、誘電層 2 8 0、補強層 2 8 1 など）の材質は特に限定しない。人 M の体重により湾曲する程度の柔軟性を有していればよい。例えば、樹脂、エラストマーを用いることができる。樹脂としては、P E T、P E、P I（ポリイミド）、P E N（ポリエチレンナフタレート）などを用いることができる。エラストマーとしては、シリコーンゴム、アクリロニトリルブタジエン共重合ゴム、アクリルゴム、エピクロロヒドリンゴム、クロロスルホン化ポリエチレンゴム、塩素化ポリエチレンゴム、ウレタンゴム、エチレンプロピレン共重合体ゴム、天然ゴム、スチレンブタジエンゴムなどを用いることができる。また、絶縁性を有する部材の材料として、樹脂、エラストマーのフォーム（例えば、ウレタンフォーム、ポリエチレンフォーム、ポリスチレンフォームなど）を用いてもよい。また、絶縁性を有する部材の材料として、樹脂繊維（例えば、ポリエステル繊維、ポリアミド繊維など）の織布、不織布などを用いてもよい。
- [0109] 導電性を有する部材（例えば、表側電極 F X a、裏側電極 F Y a、表側配線 F x、裏側配線 F y、表側アース電極 2 4 0、裏側アース電極 2 4 1 など）の材質は特に限定しない。人 M の体重により湾曲する程度の柔軟性を有し

ていけばよい。例えば、母材であるエラストマーに導電性フィラーを含有させた電極材料を用いてもよい。この場合、エラストマーとしては、シリコーンゴム、エチレンープロピレン共重合ゴム、天然ゴム、スチレンーブタジエン共重合ゴム、アクリロニトリルーブタジエン共重合ゴム、アクリルゴム、エピクロロヒドリンゴム、クロロスルホン化ポリエチレン、塩素化ポリエチレン、ウレタンゴムなどを用いることができる。また、導電性フィラーとしては、炭素材料および金属から選ばれる一種以上からなるものを用いることができる。金属としては、導電性の高い銀、銅等が好適である。例えば、導電性フィラーとして、銀、銅等の微粒子、あるいは表面に銀等のめっきを施した微粒子を使用することができる。また、炭素材料は、導電性が良好で、比較的安価である。このため、炭素材料製の導電性フィラーを用いると、静電容量型センサ 1 の製造コストを低減することができる。炭素材料としては、例えば、導電性カーボンブラック、カーボンナノチューブ、カーボンナノチューブの誘導体、グラファイト、導電性炭素繊維などを用いることができる。特に、導電性カーボンブラック、グラファイト、導電性炭素繊維は、導電性が良好で、比較的安価である。このため、これらの材料を用いると、静電容量型センサ 1 の製造コストを削減することができる。また、導電性を有する部材の材料として、導電性繊維の織布、不織布などを用いてもよい。

[0110] 本発明の静電容量型センサは、相互容量式のタッチセンサとして具現化してもよい。この場合、表側電極部 F X、裏側電極部 F Y のうち、一方を受信電極に、他方を送信電極に、設定すればよい。

符号の説明

[0111] 1 : 静電容量型センサ。

20F : コネクタ、21F : ハーネス、22F : 制御装置、23 : カバー、220 : 電源、221 : 入力側切替回路、222 : 出力側切替回路、223 : 静電容量検出部、230 : カバー孔、240 : 表側アース電極（アース電極）、241 : 裏側アース電極（アース電極）、250 : 表側絶縁スペーサ（絶縁スペーサ）、251 : 裏側絶縁スペーサ（絶縁スペーサ）、251

a : 絶縁フィルム、251 b : 拘束部、251 c : 非拘束部、260 : 表側基材、261 : 裏側基材、262 : 裏端基材、270 : 表側カバーコート、271 : 裏側カバーコート、280 : 誘電層、281 : 補強層、290 : 角部連結部、291 : 前側中央連結部（中央連結部）、292 : 後側中央連結部（中央連結部）、293 : 全体連結部、294 : 帯状連結部。

8 : 位置決め孔。

9 : シーツ。

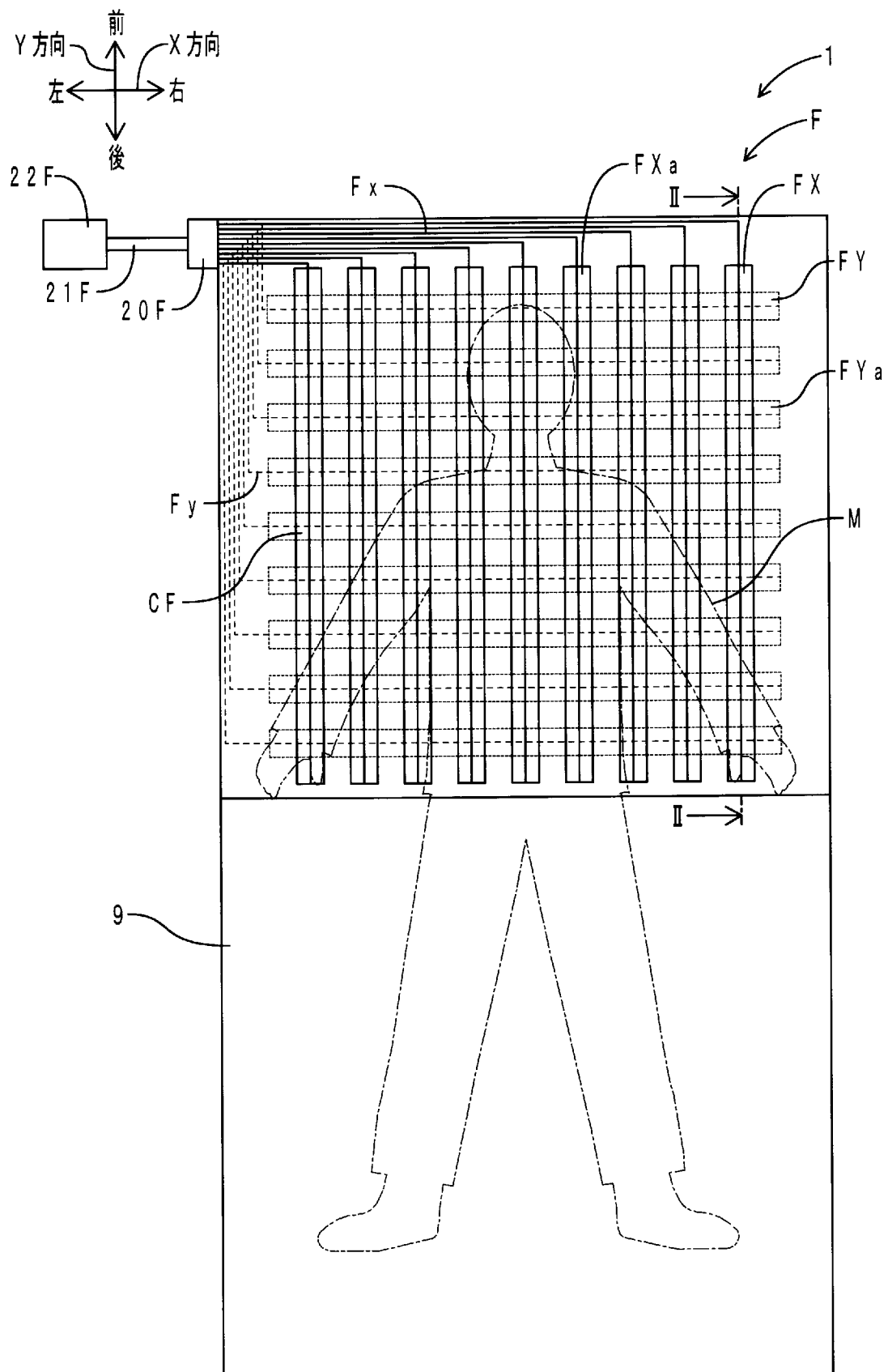
CF : 検出部、D1 : 孔径、D2 : 孔径、F : センサ部、FX : 表側電極部（入力側電極部）、FXa : 表側電極、FY : 裏側電極部（出力側電極部）、FYa : 裏側電極、Fx : 表側配線、Fy : 裏側配線、M : 人。

請求の範囲

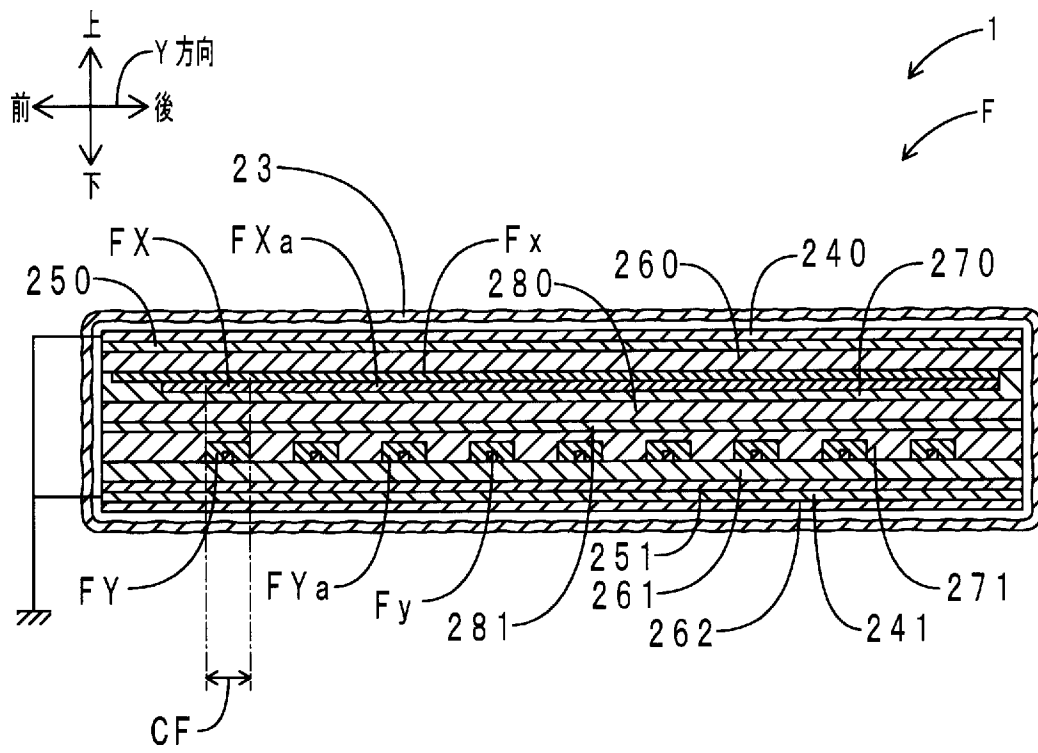
- [請求項1] 表側電極部と、該表側電極部の裏側に配置される裏側電極部と、該表側電極部と該裏側電極部との間に配置される誘電層と、を有するセンサ部と、
- 該センサ部の表側および裏側のうち少なくとも一方に配置される絶縁スペーサと、
- 該絶縁スペーサの表裏方向外側に配置され、接地されるアース電極と、
- 該センサ部に電氣的に接続され、該センサ部に電圧を印加すると共に、該センサ部の静電容量に関する電気量が伝送される制御装置と、を備える静電容量型センサ。
- [請求項2] 前記絶縁スペーサは、表裏方向に積層された複数の絶縁フィルムからなる請求項1に記載の静電容量型センサ。
- [請求項3] 複数の前記絶縁フィルムを、部分的に、互いに連結するフィルム連結部を備え、
- 前記絶縁スペーサは、該フィルム連結部により複数の該絶縁フィルムが互いに拘束されている拘束部と、複数の該絶縁フィルムが互いに拘束されていない非拘束部と、を有している請求項2に記載の静電容量型センサ。
- [請求項4] 前記フィルム連結部は、表側または裏側から見て前記絶縁スペーサの角部に配置される角部連結部と、表側または裏側から見て該角部連結部の内側に配置される中央連結部と、を有している請求項3に記載の静電容量型センサ。
- [請求項5] 前記センサ部は、寝具の表面の裏側に配置されており、
- 前記中央連結部は、該寝具における就寝状態の人の身長方向に沿って、延在している請求項4に記載の静電容量型センサ。
- [請求項6] 前記フィルム連結部は、表側または裏側から見て縞状に配置される複数の帯状連結部を有している請求項3に記載の静電容量型センサ。

- [請求項7] 前記センサ部は、寝具の表面の裏側に配置されており、
前記帯状連結部は、該寝具における就寝状態の人の身長方向に沿って、延在している請求項6に記載の静電容量型センサ。
- [請求項8] 前記絶縁フィルムは、ポリエチレン製である請求項2ないし請求項7のいずれかに記載の静電容量型センサ。
- [請求項9] 前記表側電極部および前記裏側電極部のうち、一方は前記制御装置から前記電圧が印加される入力側電極部であり、他方は該制御装置に前記電気量を伝送する出力側電極部であり、
前記アース電極に対して、該出力側電極部は、該入力側電極部よりも、近接して配置されている請求項1ないし請求項8のいずれかに記載の静電容量型センサ。
- [請求項10] 前記センサ部、前記絶縁スペーサ、前記アース電極を表裏方向に貫通する位置決め孔と、
該センサ部、該絶縁スペーサ、該アース電極を収容する袋状のカバーと、
を備え、
該カバーの表裏両層は、該位置決め孔の径方向内側において、接合されている請求項1ないし請求項9のいずれかに記載の静電容量型センサ。

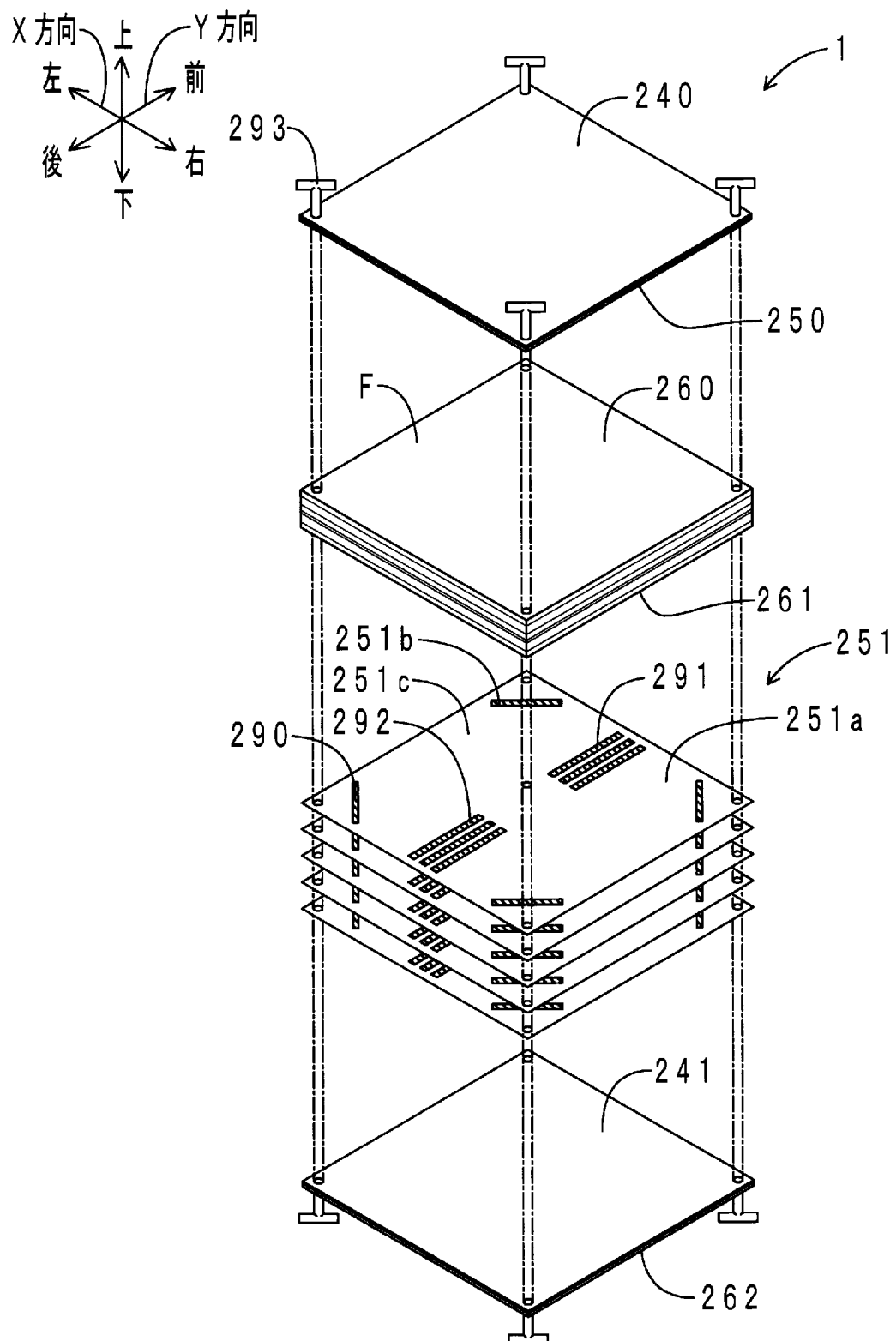
[図1]



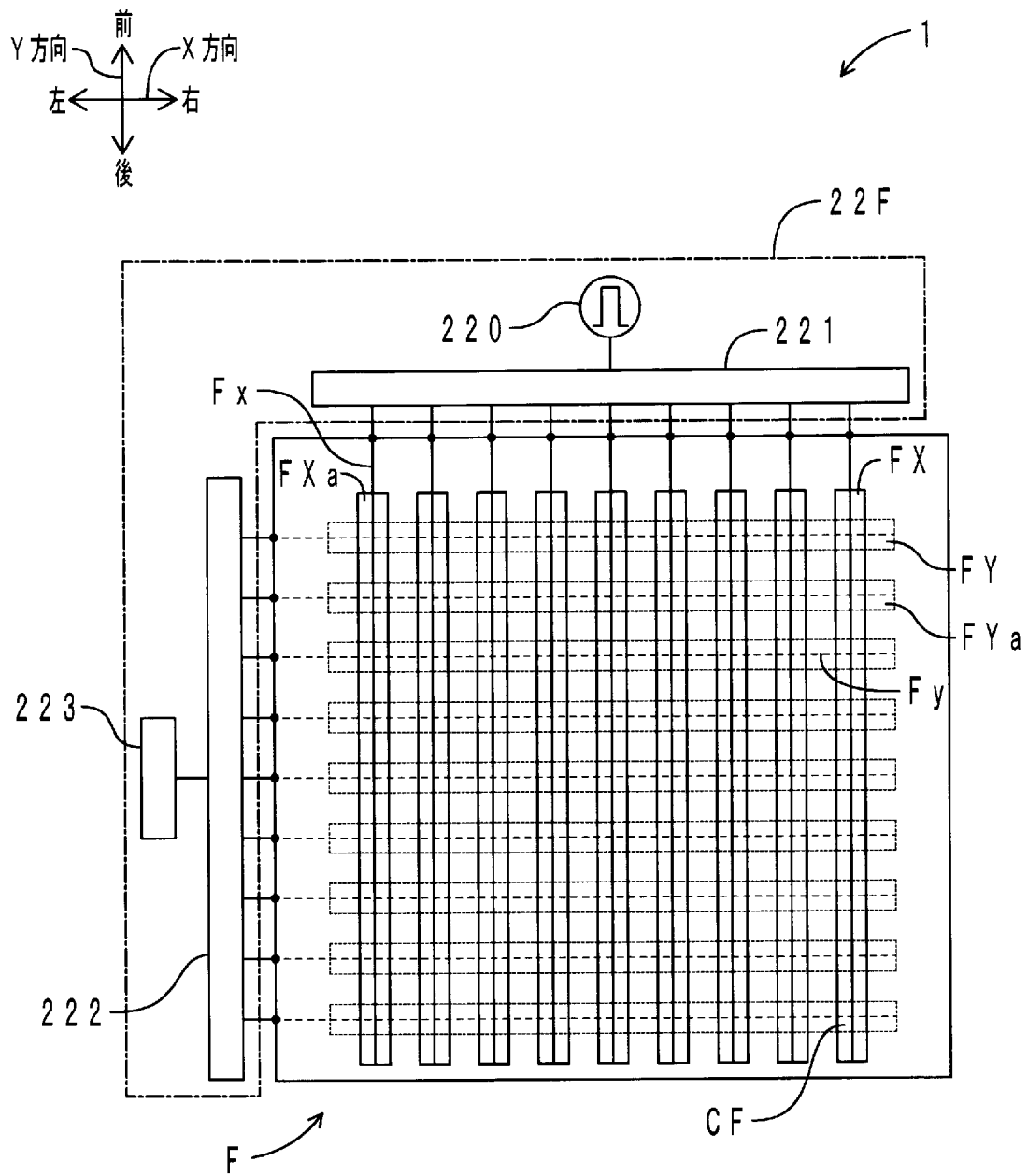
[図2]



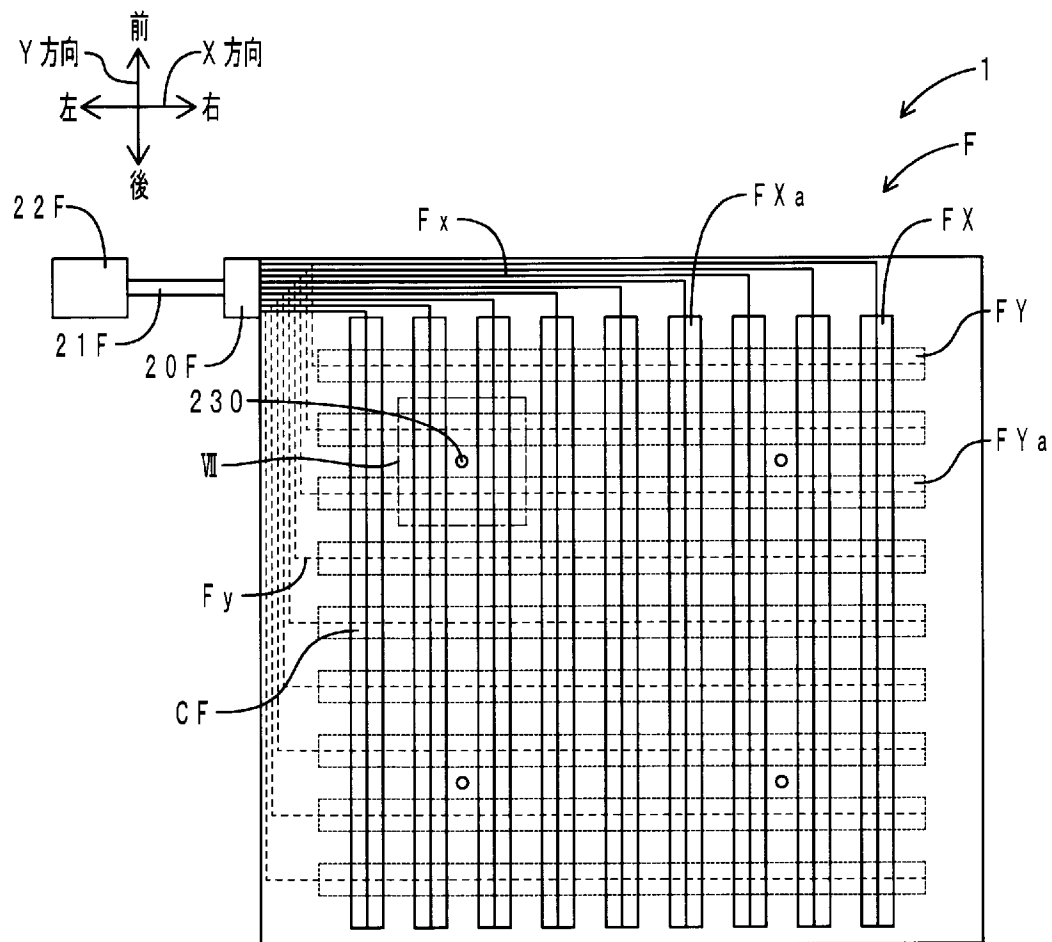
[図3]



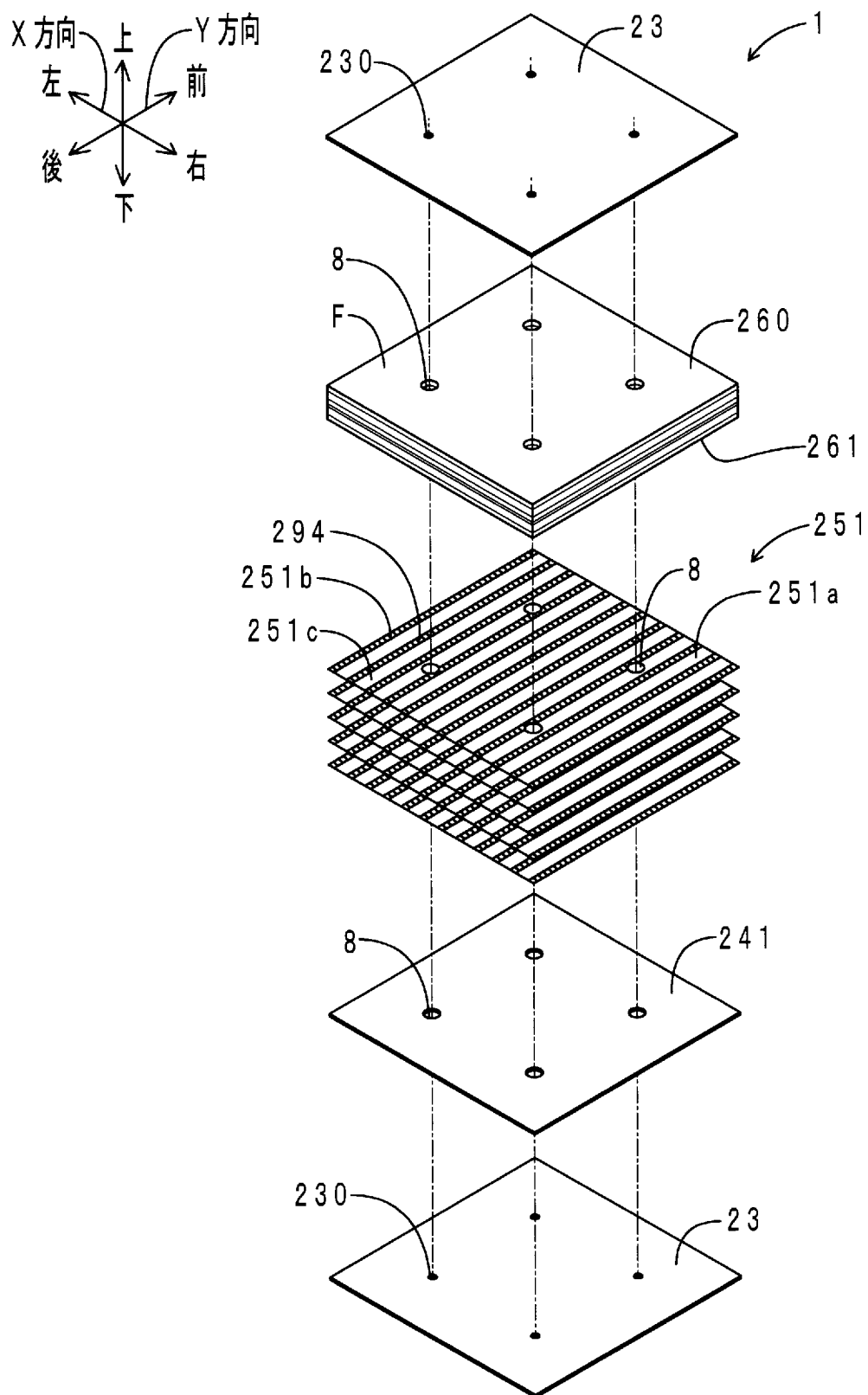
[図4]



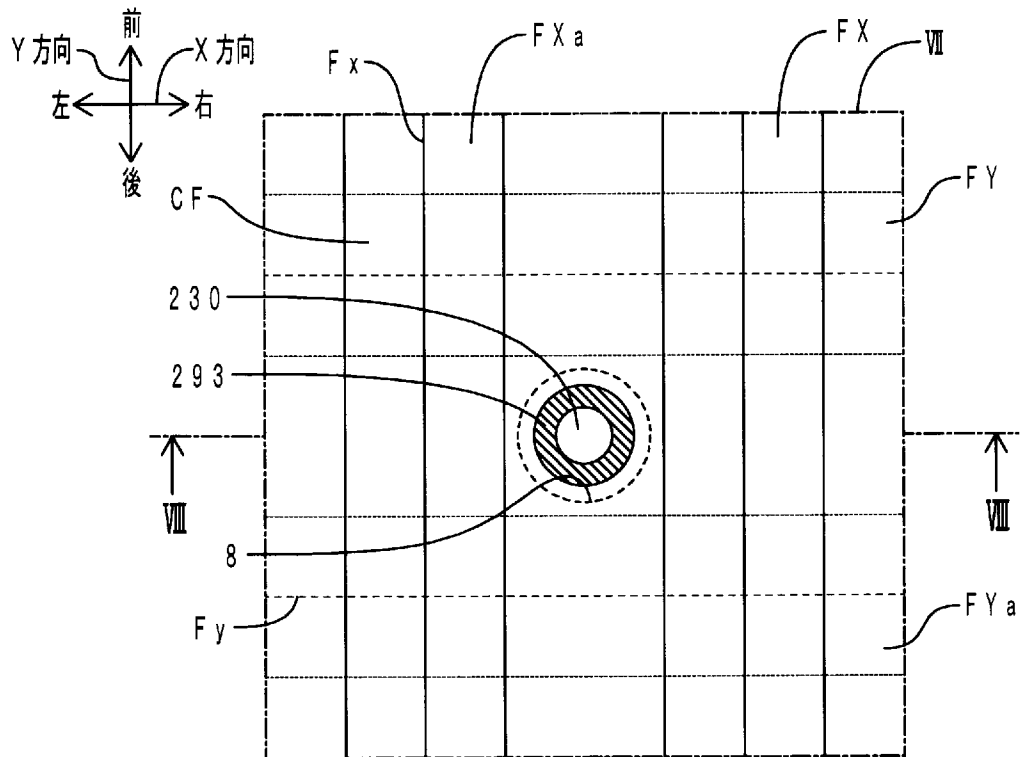
[図5]



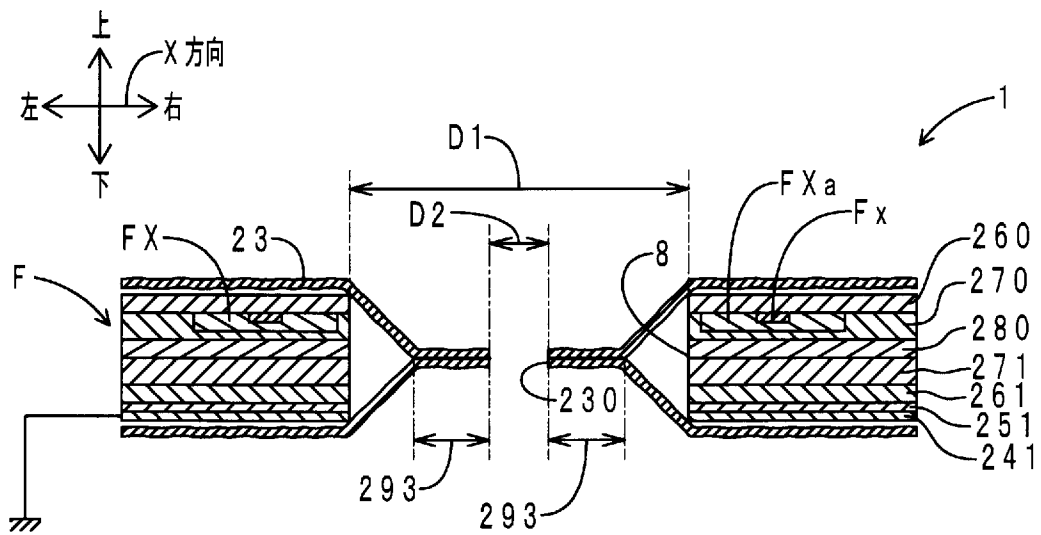
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/064751

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L5/00(2006.01)i, G01G19/44(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01L5/00, G01G19/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 02-078925 A (Kabushiki Kaisha Yokohama System Kenkyusho), 19 March 1990 (19.03.1990), page 1, right column, lines 7 to 15; fig. 5 (Family: none)	1 2, 8 3-7, 9-10
X Y A	JP 2012-013458 A (Tokai Rubber Industries, Ltd.), 19 January 2012 (19.01.2012), paragraphs [0027], [0109] (Family: none)	1 2, 8 3-7, 9-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 August, 2014 (19.08.14)

Date of mailing of the international search report
02 September, 2014 (02.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01L5/00(2006.01)i, G01G19/44(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01L5/00, G01G19/44

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 02-078925 A（株式会社横浜システム研究所）1990. 03. 19, 第 1 頁右欄第 7-15 行, 第 5 図（ファミリーなし）	1 2, 8 3-7, 9-10
X Y A	JP 2012-013458 A（東海ゴム工業株式会社）2012. 01. 19, 【0027】, 【0109】（ファミリーなし）	1 2, 8 3-7, 9-10

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 9 . 0 8 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

羽飼 知佳

2 F

3 3 0 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 1 6