

(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
2018年7月19日(19.07.2018)



(10) 国際公開番号

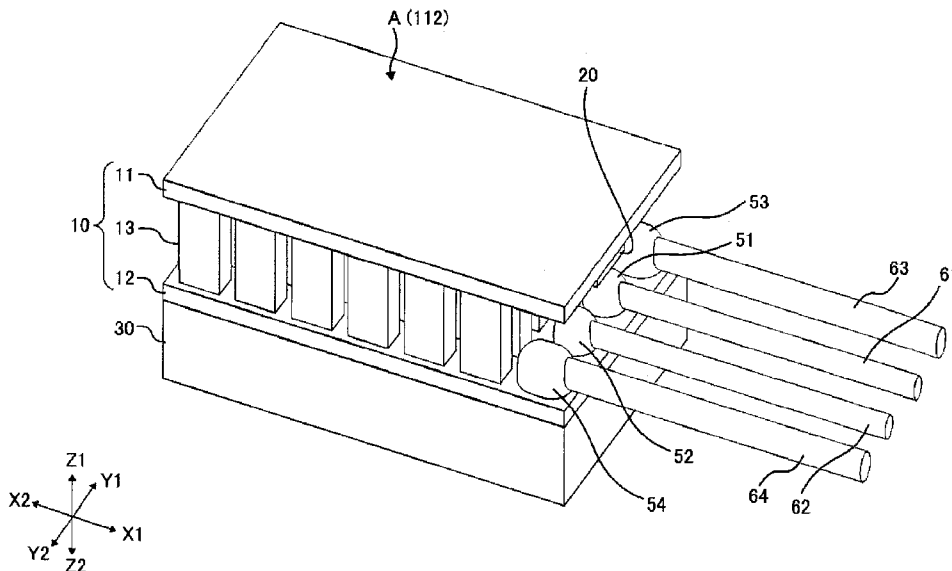
WO 2018/131371 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01) *H01L 35/32* (2006.01)
G06F 3/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/044708
- (22) 国際出願日: 2017年12月13日(13.12.2017)
- (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 2017-004647 2017年1月13日(13.01.2017) JP
- (71) 出願人: アルプス電気株式会社 (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 川名 譲(KAWANA, Yuzuru); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 邦生(SATO, Kunio); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 志方 元(SHIKATA, Hajime); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外(ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16 階 Tokyo (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,

(54) Title: TACTILE SENSE PRESENTATION DEVICE

(54) 発明の名称: 触覚呈示装置

[図1]



(57) **Abstract:** A tactile sense presentation device comprising a touched surface A which can be touched by a tactile sense presentation subject, a thermoelectric conversion unit 10 for generating cold or heat transmitted to the touched surface A, and a temperature sensor 20 for detecting a temperature of the touched surface A. The thermoelectric conversion unit 10 includes a first heat transfer member 11 and a second heat transfer member 12 and a plurality of thermoelectric elements 13 which generate a temperature difference between the first heat transfer member 11 and the second heat transfer member



BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, 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).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

12 on the basis of supplied electric power. The touched surface A is formed on a surface of the first heat transfer member 11. The temperature sensor 20 is disposed outside an area where the touched surface A is formed on the surface of the first heat transfer member 11.

(57) 要約: 触覚呈示装置は、触覚呈示対象によって接触され得る被接触面 A と、被接触面 A に伝わる冷熱又は温熱を発生する熱電変換部 10 と、被接触面 A の温度を検出する温度センサ 20 とを有する。熱電変換部 10 は、第 1 伝熱部材 11 及び第 2 伝熱部材 12 と、供給される電力に基づいて第 1 伝熱部材 11 と第 2 伝熱部材 12 との温度差を発生する複数の熱電素子 13 とを含む。被接触面 A は、第 1 伝熱部材 11 の表面に形成される。温度センサ 20 は、第 1 伝熱部材 11 の表面において被接触面 A が形成される領域の外側に配置される。

明 細 書

発明の名称：触覚呈示装置

技術分野

[0001] 本発明は、温覚や冷覚などの触覚を呈示する触覚呈示装置に係り、特に熱電素子を用いた触覚呈示装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、VR（virtual reality）を実現する機器の普及に伴って、人の触覚を電氣的・機械的に再現する技術が注目されている。下記の特許文献1には、ペルチェ素子を用いて任意の温覚を再現する温覚呈示装置が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平7-72018号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ペルチェ素子を用いて任意の温覚を再現するためには、ペルチェ素子の温度を検出して制御する必要がある。特許文献1の図7、図8に記載される装置では、指などが接触されるペルチェ素子の表面に温度検出用のセンサが設けられている。しかしながら、指が接触される部分にセンサが貼り付けられていると、繰り返し使用しているうちにセンサが外れ易くなったり、摩耗などを生じ易くなったりするため、耐久性が低いという不利益がある。また、センサによる凹凸が触覚の違和感を与えてしまうという不利益もある。

[0005] 本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、耐久性の低下を抑制し、違和感のない良好な触覚を呈示できる触覚呈示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る触覚呈示装置は、触覚呈示対象によって接触され得る被接触

面と、前記被接触面に伝わる冷熱又は温熱を発生する熱電変換部と、前記被接触面の温度を検出する温度センサとを有する。前記熱電変換部は、第1伝熱部材及び第2伝熱部材と、供給される電力に基づいて前記第1伝熱部材と前記第2伝熱部材との温度差を発生する少なくとも1つの熱電素子とを含む。前記被接触面は、前記第1伝熱部材の表面に形成されるか、若しくは、前記第1伝熱部材の表面に当接する別の伝熱部材の表面に形成される。前記温度センサは、前記第1伝熱部材の表面において前記被接触面が形成される領域の外側、若しくは、前記第1伝熱部材の表面において前記別の伝熱部材に当接する領域の外側に配置される。

[0007] この構成によれば、前記第1伝熱部材の表面において前記被接触面が形成される領域の外側に前記温度センサが配置されるため、指などの触覚呈示対象が前記温度センサに直接触れない。これにより、触覚呈示対象が前記温度センサに直接触れる場合に比べて耐久性が向上する。また、触覚呈示対象が前記温度センサに直接触れることによる触覚の違和感が生じない。

[0008] また、この構成によれば、前記第1伝熱部材の表面において前記別の伝熱部材に当接する領域の外側に前記温度センサが配置されるため、前記第1伝熱部材と前記別の伝熱部材との密着性が良くなり、前記熱電素子の冷熱又は温熱が前記被接触面へ伝わり易くなる。

[0009] 好適に、前記第1伝熱部材は、板状の形状を持ってよい。前記熱電素子は、前記第1伝熱部材の一方の面に当接してよい。前記被接触面は、前記第1伝熱部材の他方の面に形成されるか、若しくは、前記第1伝熱部材の前記他方の面に当接する前記別の伝熱部材の表面に形成されてよい。前記温度センサは、前記第1伝熱部材の前記一方の面に配置されてよい。

[0010] この構成によれば、前記被接触面が形成されていない前記第1伝熱部材の前記一方の面に前記温度センサが配置されるため、指などの触覚呈示対象が前記温度センサに直接触れない。これにより、触覚の違和感が生じなくなり、耐久性が向上する。

[0011] また、この構成によれば、板状の形状を持った前記第1伝熱部材の前記他

方の面に前記別の伝熱部材が当接するため、前記第 1 伝熱部材と前記別の伝熱部材とを広い面積で当接させ易くなり、前記熱電素子の冷熱又は温熱が前記被接触面へ伝わり易くなる。

[0012] 好適に、上記触覚呈示装置は、前記第 2 伝熱部材の温度変化を抑制するヒートシンク部材を有してよい。前記第 2 伝熱部材は、板状の形状を持ってよい。前記第 1 伝熱部材と前記第 2 伝熱部材とが対向して配置されてよい。前記熱電素子は、前記第 2 伝熱部材の一方の面に当接してよい。前記ヒートシンク部材は、前記第 2 伝熱部材の他方の面に当接してよい。前記温度センサの検出信号を伝送する 2 つの検出用配線を接続するための 2 つの検出用端子部が、前記第 2 伝熱部材の前記一方の面に形成されてよい。

[0013] この構成によれば、前記ヒートシンク部材が前記第 2 伝熱部材の他方の面に当接する一方で、前記 2 つの検出用端子部が前記第 2 伝熱部材の前記一方の面に形成される。これにより、前記 2 つの検出用端子部によって干渉されることなく、前記第 2 伝熱部材と前記ヒートシンク部材とを広い面積で当接させることが可能となる。

[0014] 好適に、前記第 1 伝熱部材及び前記第 2 伝熱部材の各面に垂直な方向から見た平面視において、前記 2 つの検出用端子部の中間に前記温度センサが位置してよい。

[0015] この構成によれば、前記平面視において前記 2 つの検出用端子部と前記温度センサとにより占められた領域が小さくなるため、前記熱電素子を配置させるための領域が相対的に大きくなる。

[0016] 好適に、前記第 1 伝熱部材及び前記第 2 伝熱部材は、前記平面視において矩形の形状を持ってよい。前記 2 つの検出用端子部は、前記矩形の形状における 1 つの辺に沿って前記第 2 伝熱部材の端部に並んでよい。

[0017] この構成によれば、前記矩形の形状における 1 つの辺に沿って前記第 2 伝熱部材の端部に前記 2 つの検出用端子部が並んでいるため、前記平面視において前記熱電素子を配置させるための領域が相対的に大きくなる。

[0018] 好適に、前記熱電素子に電力を供給する 2 つの駆動用配線を接続するため

の２つの駆動用端子部が、前記第２伝熱部材の前記一方の面に形成されてよい。前記２つの駆動用端子部は、前記２つの検出用端子部とともに、前記矩形の形状における前記１つの辺に沿って前記第２伝熱部材の前記端部に並んでいてよい。

[0019] この構成によれば、前記ヒートシンク部材が前記第２伝熱部材の他方の面に当接する一方で、前記２つの駆動用端子部が前記第２伝熱部材の前記一方の面に形成される。これにより、前記２つの駆動用端子部によって干渉されることなく、前記第２伝熱部材と前記ヒートシンク部材とを広い面積で当接させることが可能となる。また、前記２つの検出用端子部と前記２つの駆動用端子部とが、前記矩形の形状における１つの辺に沿って前記第２伝熱部材の端部に並んでいるため、前記平面視において前記熱電素子を配置させるための領域が相対的に大きくなる。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、耐久性の低下を抑制し、違和感のない良好な触覚を呈示できる。

図面の簡単な説明

[0021] [図１]第１の実施形態に係る触覚呈示装置の一例を示す斜視図である。
[図２]第１の実施形態に係る触覚呈示装置の一例を示す正面図である。
[図３]第１の実施形態に係る触覚呈示装置の一例を示す平面図である。
[図４]図３の平面図において第１伝熱部材の図示を省略した図である。
[図５]第１の実施形態に係る触覚呈示装置における制御系の構成の一例を示す図である。
[図６]第２の実施形態に係る触覚呈示装置の一例を示す斜視図である。
[図７]第２の実施形態に係る触覚呈示装置の一例を示す正面図である。
[図８]第２の実施形態に係る触覚呈示装置の一例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0022] <第１の実施形態>

以下、本発明の第１の実施形態に係る触覚呈示装置について図面を参照し

ながら説明する。図 1 は触覚呈示装置の一例を示す斜視図であり、図 2 は触覚呈示装置の一例を示す正面図であり、図 3 は触覚呈示装置の一例を示す平面図である。図 4 は、図 3 の平面図において第 1 伝熱部材 11 の図示を省略した図である。

[0023] 本明細書では、互いに直交する 3 つの方向を「X」、「Y」、「Z」と記す。また、X 方向に含まれる互いに逆の方向を「X1」及び「X2」と記し、Y 方向に含まれる互いに逆の方向を「Y1」及び「Y2」と記し、Z 方向に含まれる互いに逆の方向を「Z1」及び「Z2」と記す。図 2 の正面図は Y2 側から Y1 方向を見た図であり、図 3 の平面図は Z1 側から Z2 方向を見た図である。以下の説明では、Z 方向から見ることを「平面視」と記す場合がある。

[0024] 本実施形態に係る触覚呈示装置は、指などの触覚呈示対象が接触し得る被接触面 A を有する。図 1 の例において、被接触面 A は Z 方向に垂直な平面であり、後述する熱電変換部 10 の表面に形成される。

[0025] 図 1 及び図 2 に示すように、本実施形態に係る触覚呈示装置は、熱電変換部 10 と、温度センサ 20 と、ヒートシンク部材 30 を有する。

[0026] 熱電変換部 10 は、被接触面 A に伝わる冷熱又は温熱を発生する装置である。図 1 及び図 2 の例において、熱電変換部 10 は、第 1 伝熱部材 11 及び第 2 伝熱部材 12 と複数の熱電素子 13 を含む。

[0027] 第 1 伝熱部材 11 及び第 2 伝熱部材 12 は、それぞれ板状の形状を持ち、互いに対向して配置される。第 1 伝熱部材 11 及び第 2 伝熱部材 12 の各面は、Z 方向に対して略垂直である。すなわち、第 1 伝熱部材 11 の Z2 側の面 111 及び Z1 側の面 112 と、第 2 伝熱部材 12 の Z1 側の面 121 及び Z2 側の面 122 とが、何れも Z 方向に対して垂直である。被接触面 A は、第 1 伝熱部材 11 の Z1 側の面 112 に形成される。平面視において、第 1 伝熱部材 11 及び第 2 伝熱部材 12 は矩形の形状を持つ。図 3 に示すように、第 1 伝熱部材 11 及び第 2 伝熱部材 12 の当該矩形形状は略合同であり、平面視において略全体が重なっている。第 1 伝熱部材 11 及び第 2 伝熱部

材 1 2 は、例えばセラミックスや樹脂などの絶縁性の材料からなる。

[0028] 熱電素子 1 3 は、例えばペルチェ素子であり、後述する熱電素子駆動回路 8 0 から供給される電力に基づいて第 1 伝熱部材 1 1 と第 2 伝熱部材 1 2 との間の温度差を発生する。

図 1 に示すように、熱電素子 1 3 は Z 方向に延びた角柱状の形状を持つ。熱電素子 1 3 の Z 1 側の端面が第 1 伝熱部材 1 1 の Z 2 側の面 1 1 1 に当接し、熱電素子 1 3 の Z 2 側の端面が第 2 伝熱部材 1 2 の Z 1 側の面 1 2 1 に当接する。図 4 に示すように、複数の熱電素子 1 3 が平面視において行列状に配置される。図 4 の例では、X 方向に並んだ列の数と Y 方向に並んだ行の数がそれぞれ 6 である。

[0029] 温度センサ 2 0 は、被接触面 A の温度を検出するセンサであり、例えばサーミスタを含む。温度センサ 2 0 は、第 1 伝熱部材 1 1 の表面において被接触面 A が形成される領域の外側に配置される。例えば温度センサ 2 0 は、図 1 及び図 2 に示すように、第 1 伝熱部材 1 1 の Z 2 側の面 1 1 1 に配置される。

[0030] ヒートシンク部材 3 0 は、第 2 伝熱部材 1 2 の Z 2 側の面 1 2 2 に当接して配置されており、第 2 伝熱部材 1 2 の温度変化を抑制する。ヒートシンク部材 3 0 は、例えば熱伝導性の高い金属の筐体を有した部品でもよく、具体的には、ソレノイドやモータ等の振動発生器が含まれた部品でもよい。

[0031] 本実施形態に係る触覚呈示装置は、図 1 及び図 4 に示すように、2 つの検出用端子部 5 1 及び 5 2 を有する。検出用端子部 5 1 及び 5 2 は、温度センサ 2 0 の検出信号を伝送する 2 つの検出用配線 6 1 及び 6 2 に接続される。温度センサ 2 0 に含まれるサーミスタ等のセンサ素子へ供給される電流は、2 つの検出用配線 6 1 及び 6 2 を通じて流れる。検出用端子部 5 1 及び 5 2 は、例えばランド電極であり、半田付けによって検出用配線 6 1 及び 6 2 に接続される。

[0032] 2 つの検出用端子部 5 1 及び 5 2 は、第 2 伝熱部材 1 2 の Z 1 側の面 1 2 1 に形成される。検出用端子部 5 1 及び 5 2 は、第 2 伝熱部材 1 2 の面 1 2

1の矩形形状におけるX1側の辺に沿って（すなわちY方向に沿って）第2伝熱部材12のX1側の端部に並んでいる。図4に示すように、温度センサ20は、平面視において、検出用端子部51及び52の中間に位置する。また温度センサ20は、平面視において、第2伝熱部材12のY方向の略中央に位置する。

[0033] 本実施形態に係る触覚呈示装置は、図1及び図4に示すように、2つの駆動用端子部53及び54を有する。駆動用端子部53及び54は、熱電素子13に電力を供給する2つの駆動用配線63及び64に接続される。熱電変換部10の複数の熱電素子13は、第1伝熱部材11や第2伝熱部材12に形成された配線によって直列に接続される。直列接続された複数の熱電素子13へ供給される電流は、2つの駆動用配線63及び64を通じて流れる。駆動用端子部53及び54は、例えばランド電極であり、半田付けによって駆動用配線63及び64に接続される。

[0034] 2つの駆動用端子部53及び54は、第2伝熱部材12のZ1側の面121に形成される。駆動用端子部53及び54は、検出用端子部51及び52とともに、第2伝熱部材12の面121の矩形形状におけるX1側の辺に沿って（すなわちY方向に沿って）第2伝熱部材12のX1側の端部に並んでいる。図4に示すように、2つの駆動用端子部53及び54は、Y方向において2つの検出用端子部51及び52を挟んだ位置に配置される。

[0035] 図5は、第1の実施形態に係る触覚呈示装置における制御系の構成の一例を示す図である。図5に示すように、本実施形態に係る触覚呈示装置は、触覚呈示装置の全体的な動作を制御する制御部70と、制御部70の制御に従って各熱電素子13に電力を供給する熱電素子駆動回路80と、図示しない装置（ホストコントローラなど）と制御部70との間で制御コマンドや温度検出値などの信号のやり取りを行うインターフェース部90とを有する。

[0036] 制御部70は、例えば、インターフェース部90を介して入力される制御コマンドに応じて、被接触面Aの温度を制御する処理を行う。すなわち、制御部70は、温度センサ20において検出される被接触面Aの温度が制御コ

マンドによって指定された温度へ近づくように、熱電素子駆動回路 80 から熱電素子 13 へ供給される電力（例えば熱電素子 13 に流れる電流の大きさ）を制御する。また、制御部 70 は、触覚呈示対象へ触覚を呈示する期間の前後の定常状態（指などが被接触面 A に接触していない状態）において、被接触面 A の温度が予め定められた範囲内に維持されるように被接触面 A の温度を制御する処理を行う。これにより、触覚の呈示の応答速度が高速化する。

[0037] 上述した構成を有する本実施形態に係る触覚呈示装置によれば、次のような効果が得られる。

（１）本実施形態に係る触覚呈示装置によれば、伝熱部材 11 の表面において被接触面 A が形成される領域の外側に温度センサ 20 が配置されるため、指などの触覚呈示対象が温度センサ 20 に直接触れない。これにより、温度センサに直接指が接触する従来の装置に比べて耐久性を高めることができる。また、触覚呈示対象が温度センサ 20 に直接触れることによる触覚の違和感が生じないため、良好な触覚を呈示できる。

（２）本実施形態に係る触覚呈示装置によれば、被接触面 A が形成されていない第 1 伝熱部材 11 の Z2 側の面 111 に温度センサ 20 が配置されるため、指などの触覚呈示対象が温度センサ 20 に直接触れない。これにより、従来の装置に比べて耐久性を高めるとともに、触覚の違和感の発生を防止して良好な触覚を呈示できる。また、第 1 伝熱部材 11 と第 2 伝熱部材 12 との間に温度センサ 20 が配置されるため、Z 方向における装置のサイズを小型化できる。

（３）本実施形態に係る触覚呈示装置によれば、ヒートシンク部材 30 が第 2 伝熱部材 12 の Z2 側の面 122 に当接する一方で、2 つの検出用端子部 51 及び 52 が第 2 伝熱部材 12 の Z1 側の面 121 に形成される。これにより、2 つの検出用端子部 51 及び 52 によって干渉されることなく、第 2 伝熱部材 12 とヒートシンク部材 30 とを広い面積で当接させることが可能になり、第 2 伝熱部材 12 の温度変化を効果的に抑制できる。第 2 伝熱部材

12の温度変化が小さくなることで、被接触面Aの温度の設定精度が向上し、より高品質の触覚を呈示できる。

(4) 本実施形態に係る触覚呈示装置によれば、第1伝熱部材11及び第2伝熱部材12の各面に垂直なZ方向から見た平面視において、2つの検出用端子部51及び52の中間に温度センサ20が位置する。これにより、平面視において2つの検出用端子部51及び52と温度センサ20とにより占められた領域が小さくなり、熱電素子13を配置させるための領域が相対的に大きくなる。従って、熱電素子13の配置密度を高めることが可能となり、装置のサイズを小型化できる。

(5) 本実施形態に係る触覚呈示装置によれば、第2伝熱部材12の面121の矩形形状における1つの辺に沿って、第2伝熱部材12の面121の端部に2つの検出用端子部51及び52が並んでいる。すなわち、面121の端部に2つの検出用端子部51及び52がまとまって配置されている。これにより、熱電素子13を配置させるための領域が相対的に大きくなるため、熱電素子13の配置密度を高めることが可能となり、装置のサイズを小型化できる。

(6) 本実施形態に係る触覚呈示装置によれば、ヒートシンク部材30が第2伝熱部材12のZ2側の面122に当接する一方で、2つの駆動用端子部53及び54が第2伝熱部材12のZ1側の面121に形成される。これにより、2つの駆動用端子部53及び54によって干渉されることなく、第2伝熱部材12とヒートシンク部材30とを広い面積で当接させることが可能となり、第2伝熱部材12の温度変化を効果的に抑制できる。

(7) 本実施形態に係る触覚呈示装置によれば、2つの駆動用端子部53及び54が、2つの検出用端子部51及び52とともに、第2伝熱部材12の面121の矩形形状における1つの辺に沿って、第2伝熱部材12の面121の端部に並んでいる。すなわち、面121の端部に4つの端子部(51～54)がまとまって配置されている。これにより、熱電素子13を配置させるための領域が相対的に大きくなるため、熱電素子13の配置密度を高める

ことが可能となり、装置のサイズを小型化できる。

<第2の実施形態>

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。図6～図8は第2の実施形態に係る触覚呈示装置の一例を示す図である。図6は斜視図であり、図7は正面図であり、図8は平面図である。

[0038] 第2の実施形態に係る触覚呈示装置は、既に説明した第1の実施形態に係る触覚呈示装置に第3伝熱部材40を追加したものであり、他の構成は第1の実施形態に係る触覚呈示装置と概ね同様である。第3伝熱部材40は、本発明における別の伝熱部材の一例である。以下では、図1～図5に示す触覚呈示装置との相違点を中心に説明する。

[0039] 第3伝熱部材40は、第1伝熱部材11のZ1側の面112に当接しており、図6及び図7において示すように板状の形状を持つ。第3伝熱部材40のZ1側の面402には、被接触面Aが形成される。第3伝熱部材40のZ2側の面401は、第1伝熱部材11のZ1側の面112に当接する。第3伝熱部材40は、例えば、フレキシブル基板などの部品や、保護用のシート部材、触覚呈示装置を収容するケースや筐体などである。第1伝熱部材11からの冷熱や温熱は、第3伝熱部材40を介して間接的に被接触面Aへ伝わる。

[0040] 上述した構成を有する第2の実施形態に係る触覚呈示装置によれば、第1の実施形態に係る触覚呈示装置と同様の効果に加えて、更に次のような効果が得られる。

(1) 第2の実施形態に係る触覚呈示装置によれば、第1伝熱部材11の表面において第3伝熱部材40に当接する領域の外側に温度センサ20が配置されるため、当該領域内に温度センサ20が配置される場合に比べて第1伝熱部材11と第3伝熱部材40との密着性が良くなり、熱電素子13の冷熱又は温熱が第3伝熱部材40を介して被接触面Aに伝わり易くなる。従って、被接触面Aの温度の設定精度が向上し、より高品質の触覚を呈示できる。

(2) 第2の実施形態に係る触覚呈示装置によれば、板状の形状を持った第

1 伝熱部材 1 1 の Z 1 側の面 1 1 2 と、板状の形状を持った第 3 伝熱部材 4 0 の Z 2 側の面 4 0 1 とが当接するため、第 1 伝熱部材 1 1 と第 3 伝熱部材 4 0 とを広い面積で当接させ易くなり、熱電素子 1 3 の冷熱又は温熱が被接触面 A へ伝わり易くなる。従って、被接触面 A の温度の設定精度が向上し、より高品質の触覚を呈示できる。

[0041] 以上、本発明の幾つかの実施形態について説明したが、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、更に種々のバリエーションを含んでいる。

[0042] 上述した実施形態では、第 1 伝熱部材 1 1 の Z 2 側の面 1 1 1 に温度センサ 2 0 が配置されているが、本発明はこの例に限定されない。例えば、第 1 伝熱部材 1 1 の Z 1 側の面 1 1 2 において被接触面 A の範囲が一部分に限定されている場合（樹脂ケースによって被接触面 A が限定されている場合など）は、第 1 伝熱部材 1 1 の Z 1 側の面 1 1 2 であって、かつ、被接触面 A の外側の領域に温度センサ 2 0 が配置されてもよい。この場合も、指などの触覚呈示対象が温度センサ 2 0 に直接触れないようにすることができるため、従来の装置に比べて耐久性を高めることができるとともに、触覚の違和感の発生を防止して良好な触覚を呈示できる。

[0043] 上述した実施形態では、第 1 伝熱部材 1 1 の Z 2 側の面 1 1 1 における端部に温度センサ 2 0 が配置されているが、本発明の他の実施形態では、面 1 1 1 の端部から離れた場所（例えば中央部）に温度センサが配置されてもよい。

[0044] 上述した実施形態における各部材の形状やサイズ、部材間の位置関係、部材の個数などは一例であり、本発明はこれらの例に限定されない。

[0045] 本特許出願は 2 0 1 7 年 1 月 1 3 日に出願した日本国特許出願第 2 0 1 7 - 0 0 4 6 4 7 号に基づきその優先権を主張するものであり、日本国特許出願第 2 0 1 7 - 0 0 4 6 4 7 号の全内容を本願に援用する。

符号の説明

[0046] 1 0 …熱電変換部、1 1 …第 1 伝熱部材、1 1 1, 1 1 2 …面、1 2 …第

2 伝熱部材、1 2 1, 1 2 2 …面、1 3 …熱電素子、2 0 …温度センサ、3 0 …ヒートシンク部材、4 0 …第3 伝熱部材、4 0 1, 4 0 2 …面、5 1, 5 2 …検出用端子部、5 3, 5 4 …駆動用端子部、6 1, 6 2 …検出用配線、6 3, 6 4 …駆動用配線、7 0 …制御部、8 0 …熱電素子駆動回路、9 0 …インターフェース部、A …被接触面

請求の範囲

[請求項1]

触覚呈示対象によって接触され得る被接触面と、
前記被接触面に伝わる冷熱又は温熱を発生する熱電変換部と、
前記被接触面の温度を検出する温度センサとを有し、
前記熱電変換部は、

第1伝熱部材及び第2伝熱部材と、

供給される電力に基づいて前記第1伝熱部材と前記第2伝熱部材との温度差を発生する少なくとも1つの熱電素子とを含み、

前記被接触面は、前記第1伝熱部材の表面に形成されるか、若しくは、前記第1伝熱部材の表面に当接する別の伝熱部材の表面に形成されており、

前記温度センサは、前記第1伝熱部材の表面において前記被接触面が形成される領域の外側、若しくは、前記第1伝熱部材の表面において前記別の伝熱部材に当接する領域の外側に配置される、
触覚呈示装置。

[請求項2]

前記第1伝熱部材は、板状の形状を持ち、

前記熱電素子は、前記第1伝熱部材の一方の面に当接し、

前記被接触面は、前記第1伝熱部材の他方の面に形成されるか、若しくは、前記第1伝熱部材の前記他方の面に当接する前記別の伝熱部材の表面に形成されており、

前記温度センサは、前記第1伝熱部材の前記一方の面に配置される、

請求項1に記載の触覚呈示装置。

[請求項3]

前記第2伝熱部材の温度変化を抑制するヒートシンク部材を有し、

前記第2伝熱部材は、板状の形状を持ち、

前記第1伝熱部材と前記第2伝熱部材とが対向して配置され、

前記熱電素子は、前記第2伝熱部材の一方の面に当接し、

前記ヒートシンク部材は、前記第2伝熱部材の他方の面に当接し、

前記温度センサの検出信号を伝送する２つの検出用配線を接続するための２つの検出用

端子部が、前記第２伝熱部材の前記一方の面に形成される、

請求項２に記載の触覚呈示装置。

[請求項４]

前記第１伝熱部材及び前記第２伝熱部材の各面に垂直な方向から見た平面視において、前記２つの検出用端子部の中間に前記温度センサが位置する、

請求項３に記載の触覚呈示装置。

[請求項５]

前記第１伝熱部材及び前記第２伝熱部材は、前記平面視において矩形の形状を持ち、

前記２つの検出用端子部は、前記矩形の形状における１つの辺に沿って前記第２伝熱部材の端部に並んでいる、

請求項４に記載の触覚呈示装置。

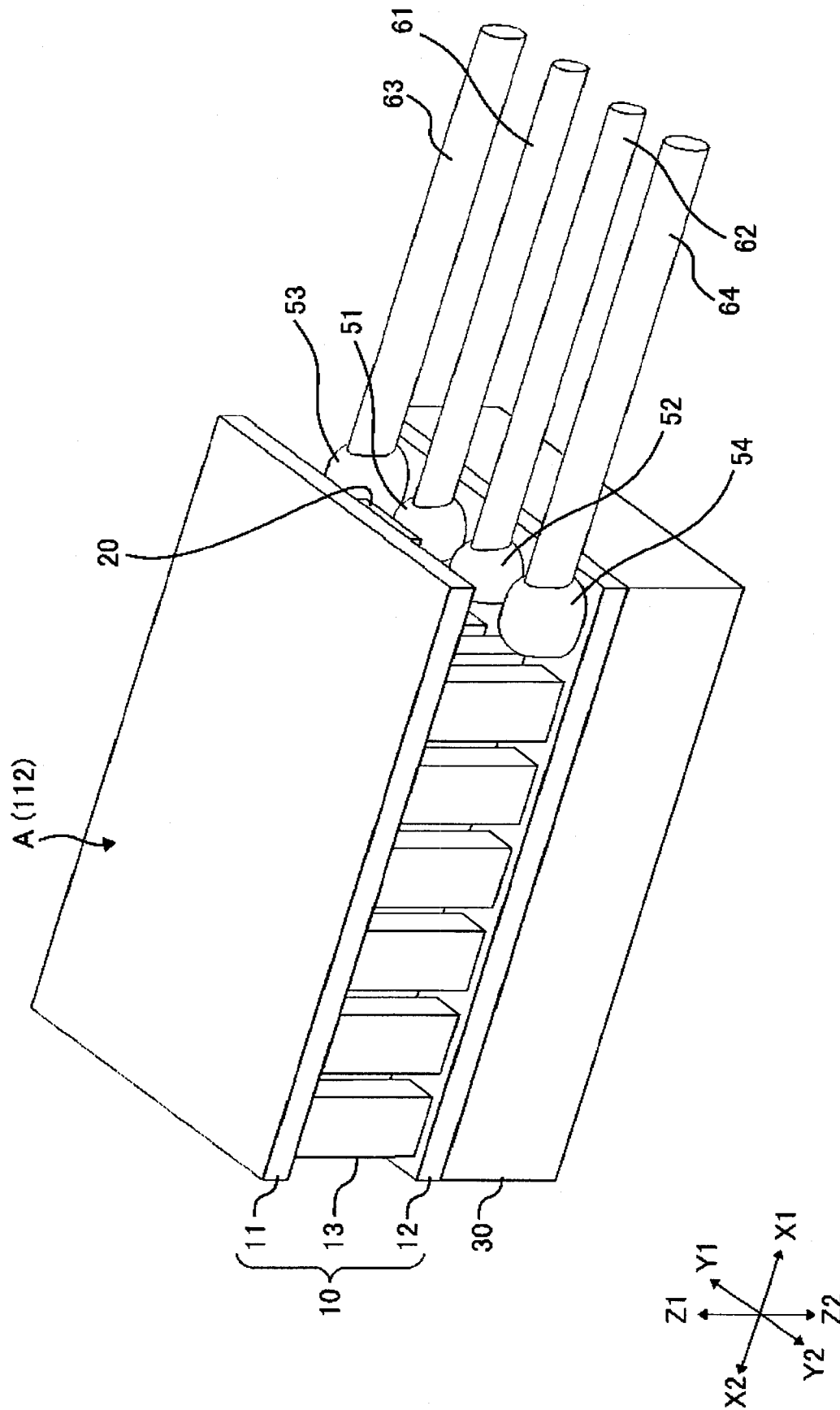
[請求項６]

前記熱電素子に電力を供給する２つの駆動用配線を接続するための２つの駆動用端子部が、前記第２伝熱部材の前記一方の面に形成されており、

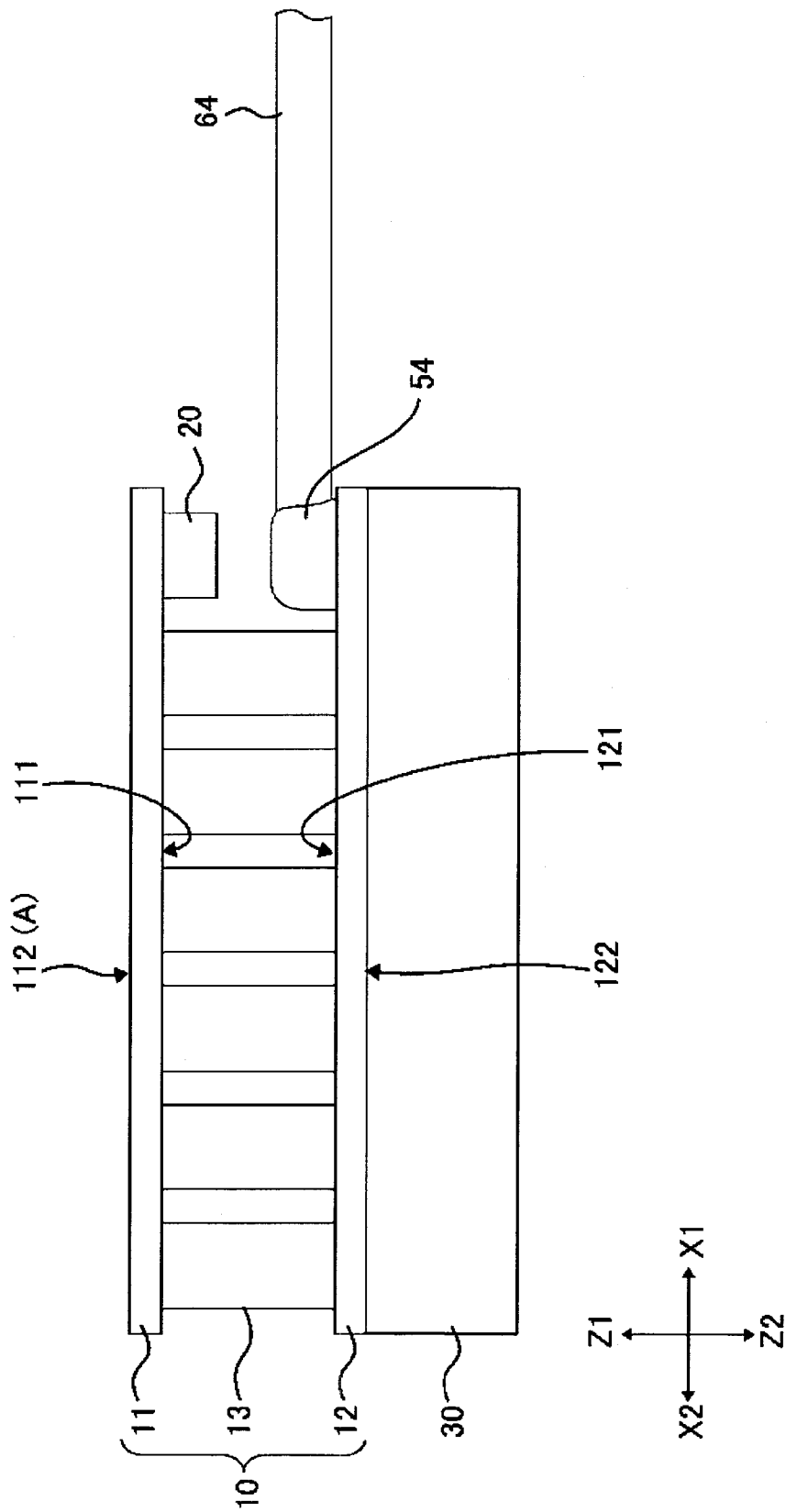
前記２つの駆動用端子部は、前記２つの検出用端子部とともに、前記矩形の形状における前記１つの辺に沿って前記第２伝熱部材の前記端部に並んでいる、

請求項５に記載の触覚呈示装置。

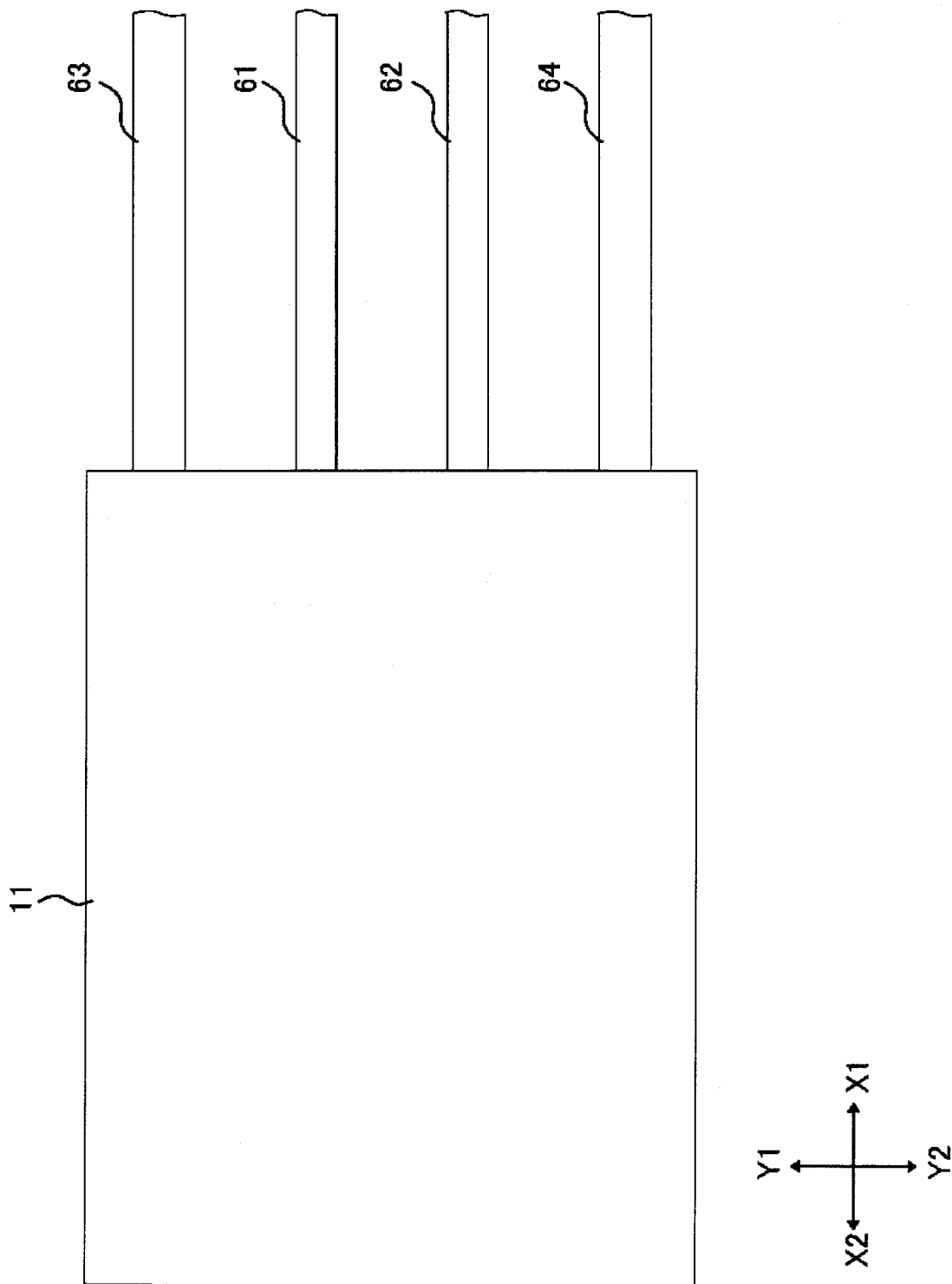
[図1]



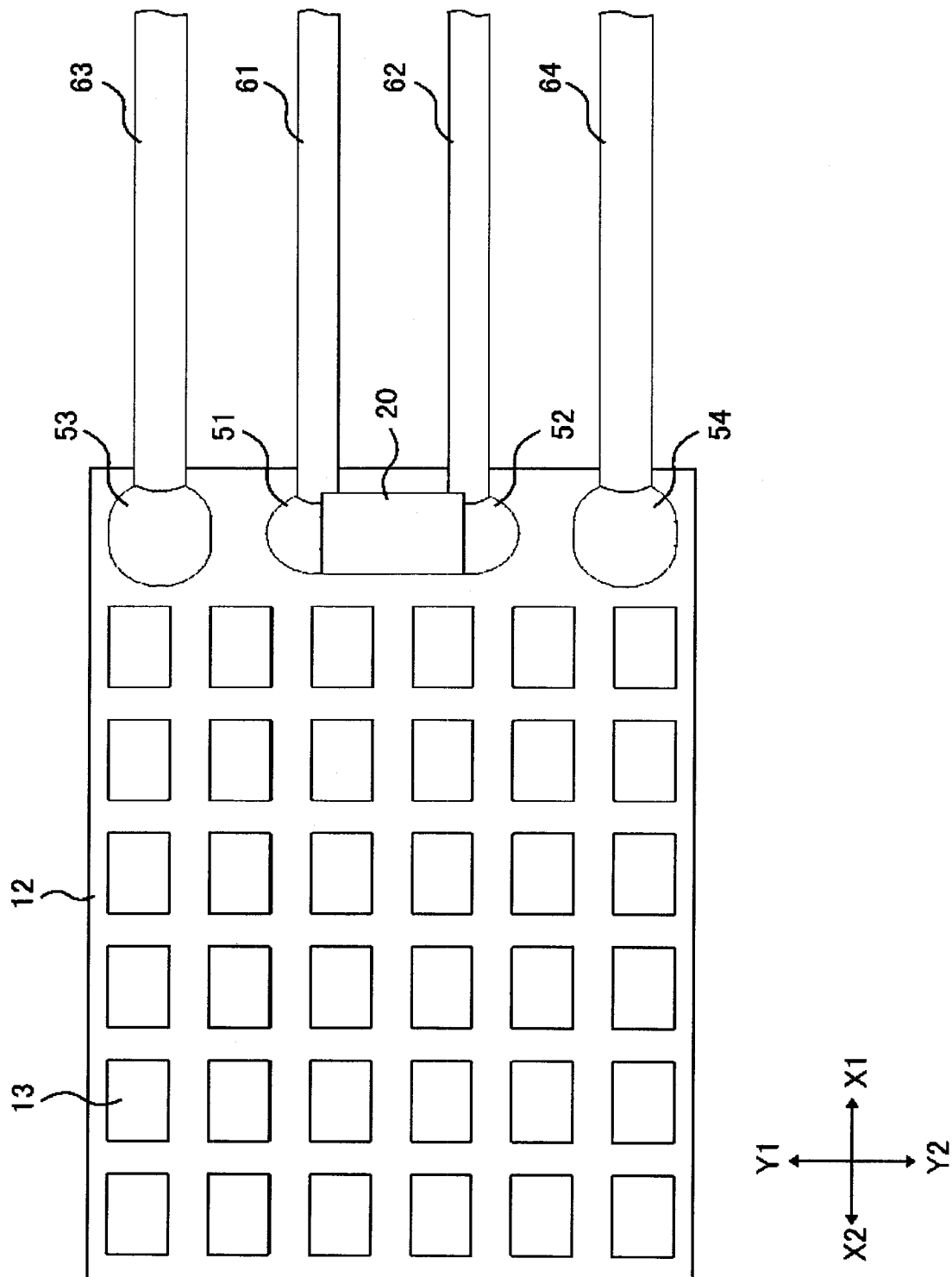
[図2]



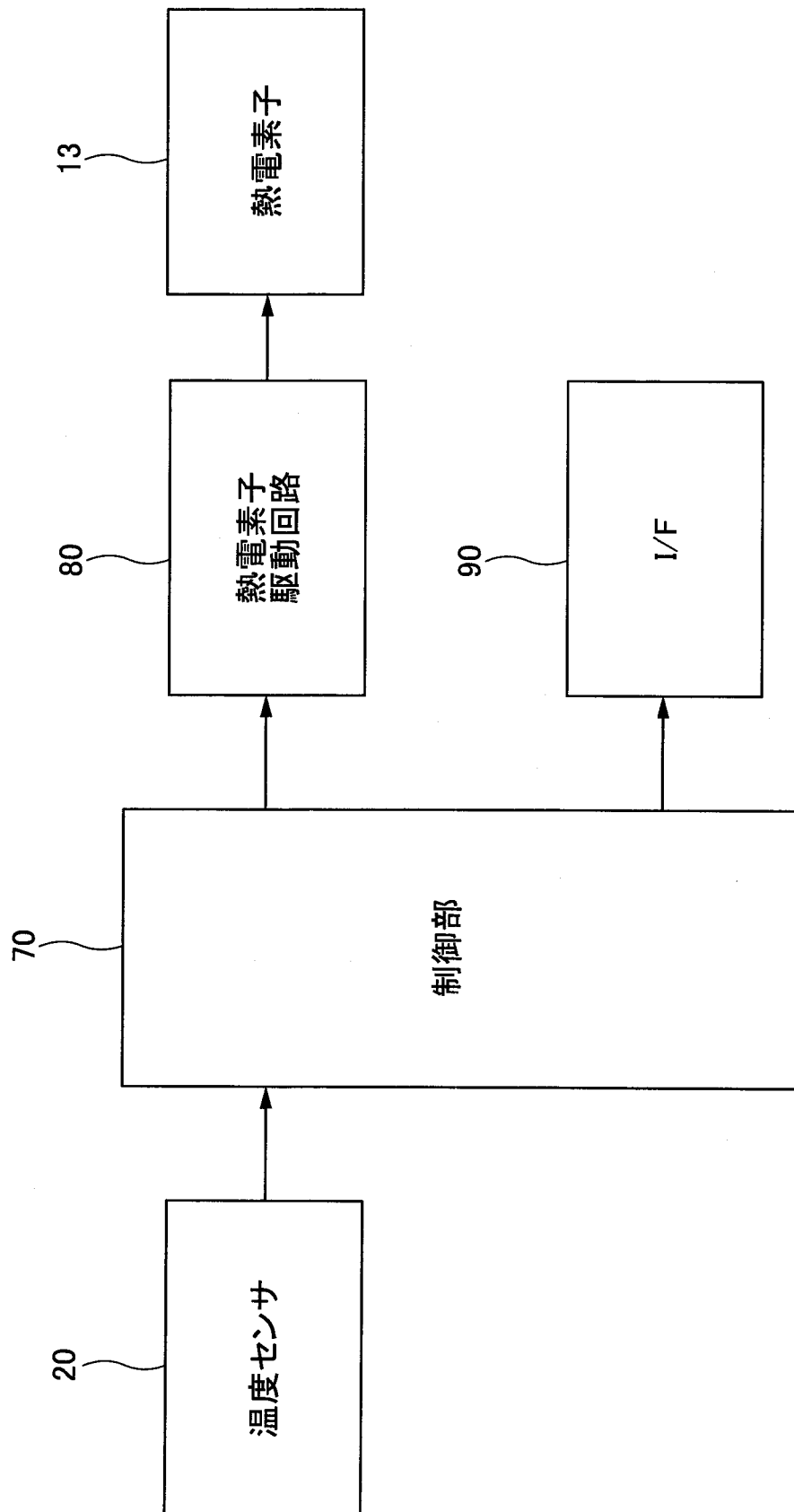
[図3]



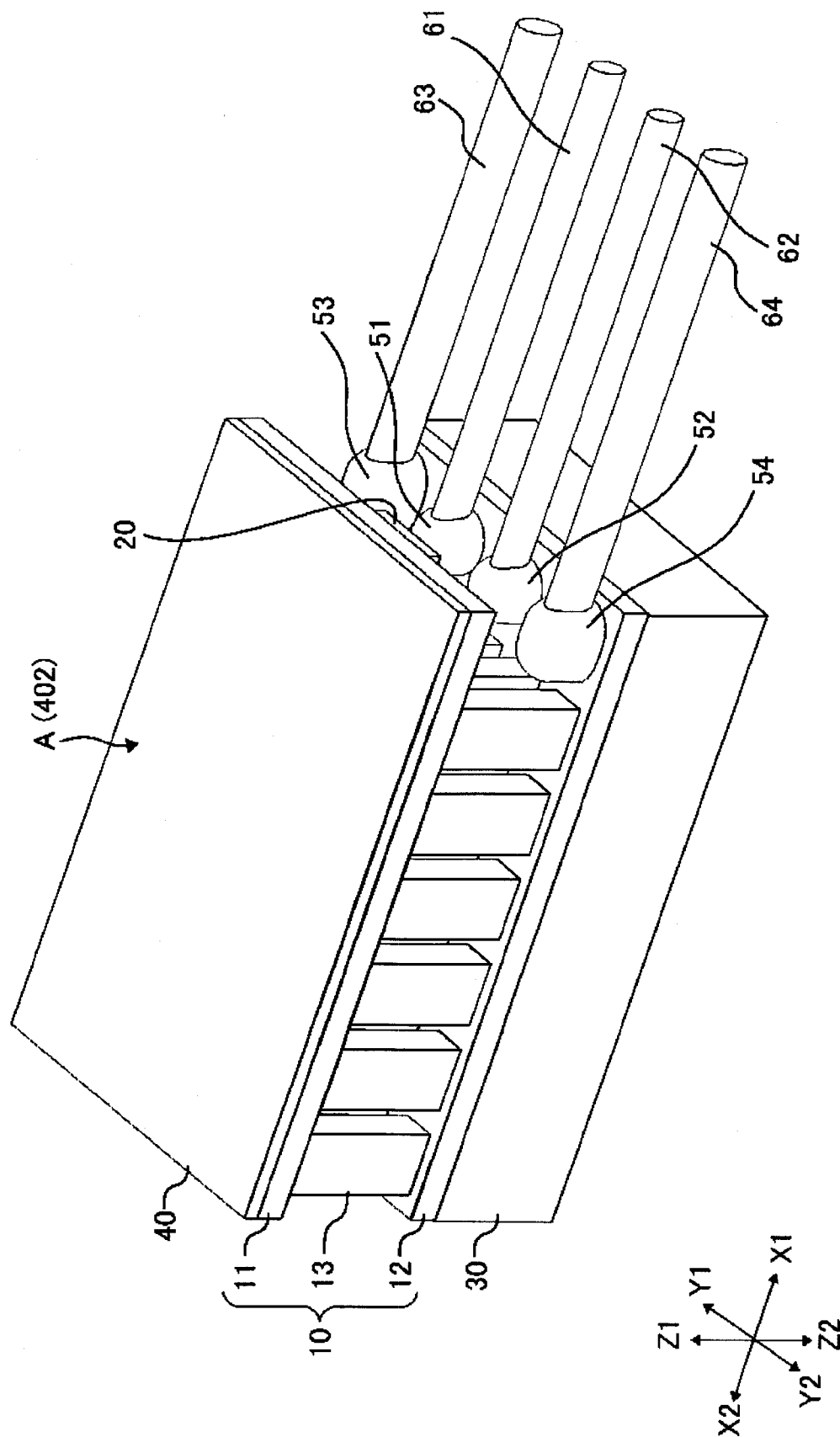
[図4]



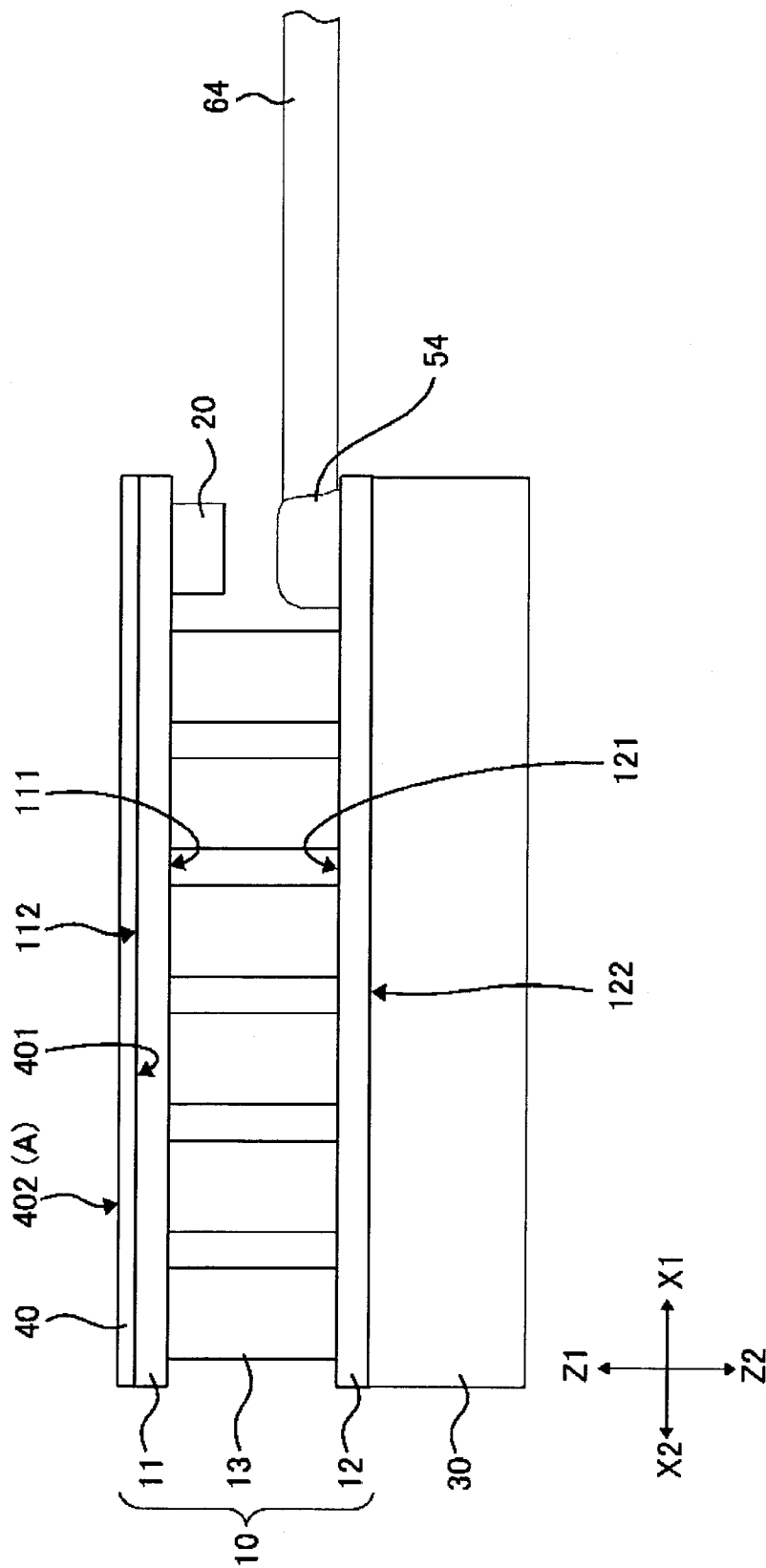
[図5]



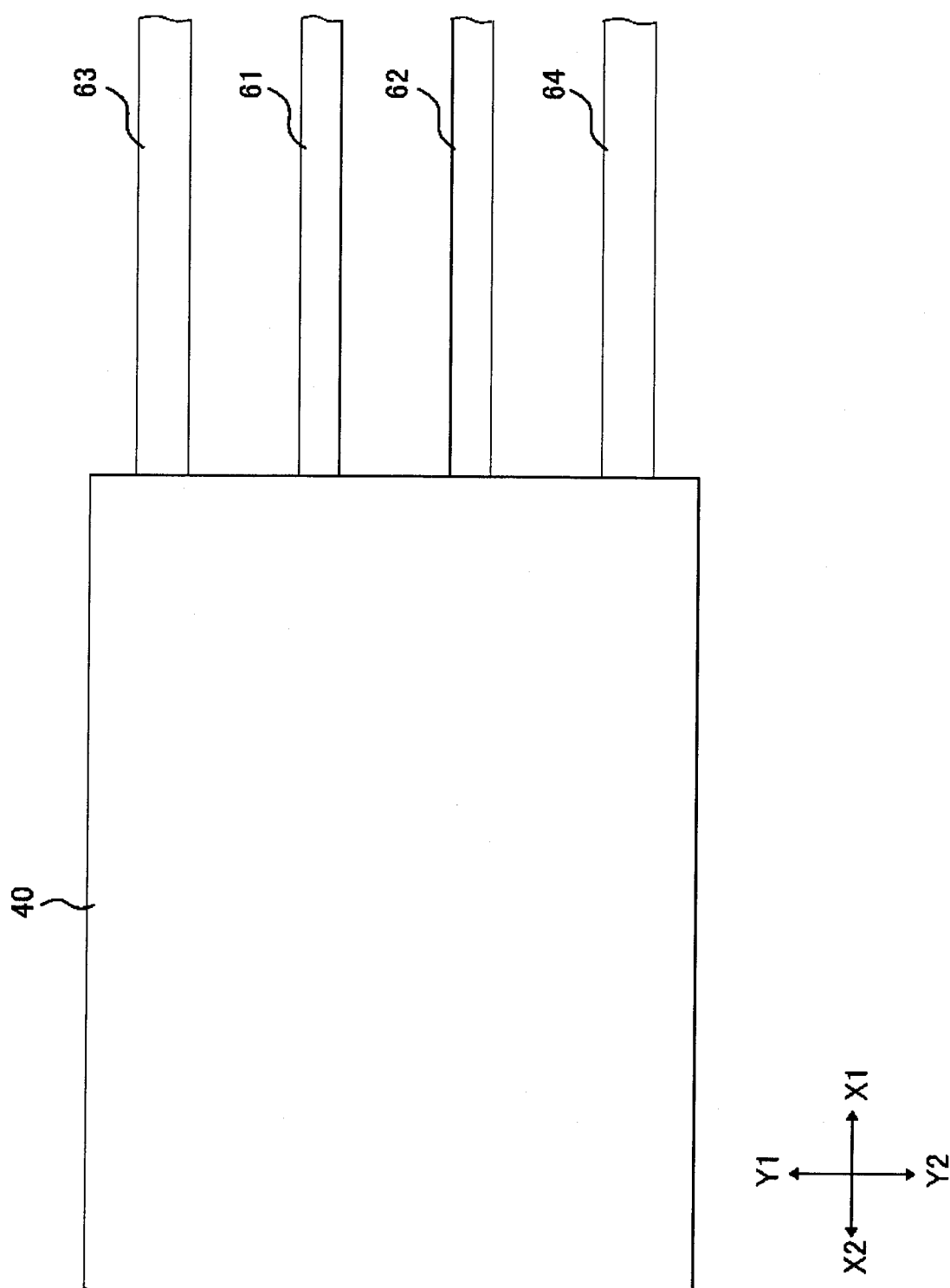
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/044708

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G06F3/041 (2006.01) i, G06F3/01 (2006.01) i, H01L35/32 (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)

Int.Cl. G06F3/041, G06F3/01, H01L35/32

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
A	JP 2015-64842 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 09 April 2015, paragraphs [0012]-[0014], fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 2004-79560 A (KOMATSU ELECTRONICS INC.) 11 March 2004, paragraphs [0057]-[0076] (Family: none)	1-6
A	JP 2013-161974 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 19 August 2013, entire text, all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2002-315639 A (INAX CORP.) 29 October 2002, entire text, all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2013-122750 A (PANASONIC CORP.) 20 June 2013, entire text, all drawings & US 2013/0120290 A1	1-6

☐ 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
05 February 2018 (05.02.2018)

Date of mailing of the international search report
13 February 2018 (13.02.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06F3/041(2006.01)i, G06F3/01(2006.01)i, H01L35/32(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（IPC））

Int.Cl. G06F3/041, G06F3/01, H01L35/32

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
A	JP 2015-64842 A（凸版印刷株式会社）2015.04.09, 第12-14段落、第1図（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2004-79560 A（小松エレクトロニクス株式会社）2004.03.11, 第57-76段落（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2013-161974 A（株式会社豊田自動織機）2013.08.19, 全文、全図（ファミリーなし）	1-6

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

05.02.2018

国際調査報告の発送日

13.02.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

加内 慎也

5E

9745

電話番号 03-3581-1101 内線 3521

C (続き) . 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
A	JP 2002-315639 A (株式会社イナックス) 2002. 10. 29, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2013-122750 A (パナソニック株式会社) 2013. 06. 20, 全文、全 図 & US 2013/0120290 A1	1-6