

(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
2022年9月29日(29.09.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/201747 A1

(51) 国際特許分類:
H01H 36/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/000584

(22) 国際出願日: 2022年1月11日(11.01.2022)

(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 2021-048247 2021年3月23日(23.03.2021) JP

(71) 出願人: アルプスアルパイン株式会社 (ALPS ALPINE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 Tokyo (JP).

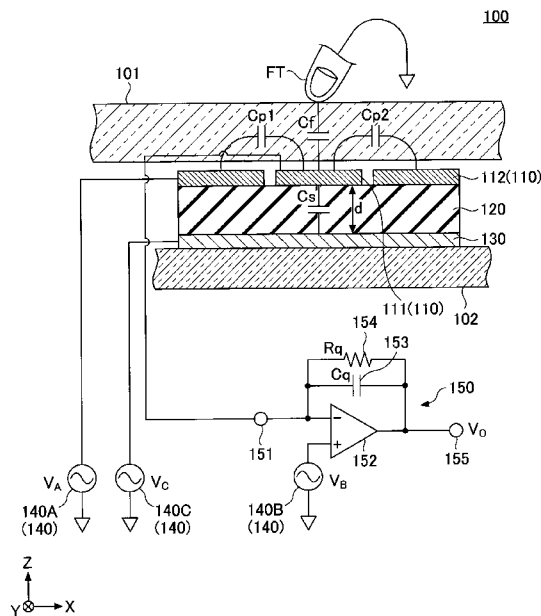
(72) 発明者: 藤 由 達 巳 (FUJIYOSHI, Tatsumi); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプスアルパイン株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木 徹也 (SUZUKI, Tetsuya); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプスアルパイン株式会社内 Tokyo (JP). 樋口 真一 (HIGUCHI, Shinichi); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプスアルパイン株式会社内 Tokyo (JP). 谷口 義尚 (TANIGUCHI, Yoshinao); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプスアルパイン株式会社内 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

(54) Title: CAPACITANCE SENSOR

(54) 発明の名称: 静電容量センサ

[図2]



(57) Abstract: This capacitance sensor comprises: one or a plurality of front side electrodes including one or more detection electrodes; an elastic conductor provided below the one or plurality of front side electrodes; a shield electrode that is provided between the one or plurality of front side electrodes with the elastic conductor therebetween; a first voltage output unit that outputs a first AC voltage to a driving unit connected between the one or more detection electrodes, with a capacitance interposed therebetween; a second voltage output unit that outputs a second AC voltage that has a frequency substantially equal to a frequency of the first AC voltage and that is to be applied to the one or more detection electrodes; a third voltage output unit that outputs, to the shield electrode, a third AC voltage that has a frequency substantially equal to the frequencies of the first AC voltage and the second AC voltage; and a detection unit that detects approach, contact, and pressing of a detection target on the one or more detection electrodes. The first voltage output unit, the second voltage output unit, and the third voltage output unit output the first AC voltage, the second AC voltage, and the third AC voltage, respectively, where an amplitude of the first AC voltage is greater than or equal to an amplitude of the second AC voltage and also an amplitude of the third AC voltage

[続葉有]

番 1 号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安
田生命ビル) 1 6 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, 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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

is less than the amplitude of the second AC voltage.

(57) 要約: 静電容量センサは、1以上の検出電極を含む1又は複数の表側電極と、前記1又は複数の表側電極の下方に設けられた弾性誘電体と、前記1又は複数の表側電極との間に前記弾性誘電体を挟んで設けられたシールド電極と、前記1以上の検出電極との間に容量を介して結合された駆動部に第1交流電圧を出力する第1電圧出力部と、前記第1交流電圧の周波数と略等しい周波数を有し前記1以上の検出電極に印加される第2交流電圧を出力する第2電圧出力部と、前記第1交流電圧及び前記第2交流電圧の周波数と略等しい周波数の第3交流電圧を前記シールド電極に出力する第3電圧出力部と、前記1以上の検出電極に対する検出対象物の近接、接触、及び押圧を検出する検出部とを備え、前記第1電圧出力部、前記第2電圧出力部、及び前記第3電圧出力部は、前記第1交流電圧の振幅が前記第2交流電圧の振幅以上であり、かつ前記第3交流電圧の振幅が前記第2交流電圧の振幅未満となる、前記第1交流電圧、前記第2交流電圧、及び前記第3交流電圧をそれぞれ出力する。

明 細 書

発明の名称： 静電容量センサ

技術分野

[0001] 本発明は、静電容量センサに関する。

背景技術

[0002] 従来より、一方向に通電する複数の上電極を有するシート状の上電極層、及び、前記上電極と絶縁され、前記上電極の通電方向と異なる他の方向に通電し、前記上電極と交差して配設される複数の下電極を有するシート状の下電極層を含む第1検出手段と、前記第1検出手段の下方に配設され、対象物の接触又は圧力に応じて変形する中間層と、前記中間層の下方に配設され、前記対象物の接触又は押圧力に応じた電気的な変化を検出する第2検出手段と、前記第1検出手段に前記対象物が接近した場合に、前記上電極及び前記下電極間の電気的な変化に基づいて、前記対象物の接近を判定すると共に、前記対象物が前記第1検出手段に接触又は押圧力を加えた場合に、前記第2検出手段で検出された前記電気的な変化に基づいて、前記対象物の接触又は押圧力を加えた位置及びその圧力の値を特定する演算手段と、前記第1検出手段又は前記第2検出手段のいずれか一方がグラウンドに接続するように所定の間隔で回路の切り替えを行う切替手段とを備えることを特徴とする近接・接触センサがある（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2014-080924号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、従来の近接・接触センサは、近接や接触を検出するために、切替手段で回路の切替を行う必要があり、検出のための処理が煩雑である。

[0005] そこで、検出対象物の近接、接触、及び押圧を容易に検出可能な静電容量

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] 本発明の実施形態の静電容量センサは、1以上の検出電極を含む1又は複数の表側電極と、前記1又は複数の表側電極の下方に設けられた弾性誘電体と、前記1又は複数の表側電極との間に前記弾性誘電体を挟んで設けられたシールド電極と、前記1以上の検出電極との間に容量を介して結合された駆動部に第1交流電圧を出力する第1電圧出力部と、前記第1交流電圧の周波数と略等しい周波数を有し前記1以上の検出電極に印加される第2交流電圧を出力する第2電圧出力部と、前記第1交流電圧及び前記第2交流電圧の周波数と略等しい周波数の第3交流電圧を前記シールド電極に出力する第3電圧出力部と、前記1以上の検出電極に対する検出対象物の近接、接触、及び押圧を検出する検出部とを備え、前記第1電圧出力部、前記第2電圧出力部、及び前記第3電圧出力部は、前記第1交流電圧の振幅が前記第2交流電圧の振幅以上であり、かつ前記第3交流電圧の振幅が前記第2交流電圧の振幅未満となる、前記第1交流電圧、前記第2交流電圧、及び前記第3交流電圧をそれぞれ出力することを特徴とする。

発明の効果

[0007] 検出対象物の近接、接触、及び押圧を容易に検出可能な静電容量センサを提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]実施形態1の静電容量センサ100の平面構成を示す図である。
[図2]静電容量センサ100の一部分の断面構造を示す図である。
[図3]静電容量センサ100の等価回路を示す図である。
[図4]第1交流電圧 V_A 、第2交流電圧 V_B 、第3交流電圧 V_C の波形の一例を示す図である。
[図5]実施形態2の静電容量センサ200を示す図である。
[図6]実施形態3の静電容量センサ300を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の静電容量センサを適用した実施形態について説明する。

[0010] <実施形態 1>

図 1 は、実施形態 1 の静電容量センサ 100 の平面構成を示す図である。以下では、XYZ 座標系を定義して説明する。X 軸に平行な方向（X 方向）、Y 軸に平行な方向（Y 方向）、Z 軸に平行な方向（Z 方向）は、互いに直交する。また、以下では、説明の便宜上、-Z 方向側を下側又は下、+Z 方向側を上側又は上と称す場合があるが、普遍的な上下関係を表すものではない。また、平面視とは XY 面視することをいう。また、以下では構成が分かり易くなるように各部の長さ、太さ、厚さ等を誇張して示す場合がある。

[0011] 静電容量センサ 100 は、トップパネル 101 と複数の表側電極 110 とを含む。静電容量センサ 100 は、これらの他にトップパネル 101 への利用者の指先等の近接、接触、及び押圧を検出する検出部等を含むが、図 1 では省略し、トップパネル 101 と複数の表側電極 110 との平面的な構成を示す。

[0012] トップパネル 101 は、一例として、透明なガラス製又は樹脂製で上面から押された時に撓む事が可能で、平面視において矩形状の板状部材であり、上面は利用者が指先等を接触させて操作入力を行う操作面である。利用者はトップパネル 101 の上面を下方に押圧することもできる。

[0013] 複数の表側電極 110 は、トップパネル 101 の下面側に配置され、X 方向及び Y 方向にマトリクス状に配列されている。複数の表側電極 110 は、一例として互いに独立しており、平面視で互いの間に引き回される図示しない配線を介して後述する検出部等に接続されている。

[0014] 図 1 では複数の表側電極 110 を透過的に示す。複数の表側電極 110 は、例えば ITO (Indium Tin Oxide) 等の透明電極によって構成される。なお、ここでは静電容量センサ 100 の下方に液晶や有機 EL (Electroluminescence) 等のディスプレイパネルが配置されることを想定してトップパネル 101 及び複数の表側電極 110 が透明である形態について説明するが、例えば

ディスプレイパネルが配置されないような場合には、トップパネル 101 及び複数の表側電極 110 は透明ではなくてもよく導電性を持つ材質であればよい。この場合には複数の表側電極 110 は金属板等であってもよい。

[0015] 図 2 は、静電容量センサ 100 の一部分の断面構造を示す図である。図 2 には、X 方向に配列される 3 つの表側電極 110 が存在する部分の断面構造を示す。ここでは、一例として利用者が指先 FT で静電容量センサ 100 に対して操作入力を行う形態について説明する。利用者は指先 FT でトップパネル 101 に触れる（接触する）ことで操作入力を行う。なお、図 2 において逆三角形はグラウンド（接地）を表す。

[0016] 静電容量センサ 100 は、トップパネル 101 及び表側電極 110 の他に、さらに、弾性誘電体 120、シールド電極 130、第 1 電圧出力部 140 A、第 2 電圧出力部 140 B、第 3 電圧出力部 140 C、及び検出部 150 を含む。また、静電容量センサ 100 は、さらに基板 102 を含む。

[0017] 図 2 に示す 3 つの表側電極 110 のうち、中央の表側電極 110 は検出電極 111 であり、検出電極 111 の両側にある 2 つの表側電極 110 は、駆動電極 112 である。駆動電極 112 は、駆動部の一例である。このため、検出電極 111 及び駆動電極 112 には括弧書きで符号 110 を記す。なお、以下において、表側電極 110 と記す場合は、検出電極 111 及び駆動電極 112 を特に区別しない場合と、検出電極 111 及び駆動電極 112 以外の表側電極 110 について説明する場合である。

[0018] 検出電極 111 は、利用者の指先 FT のトップパネル 101 への近接、接触、及び押圧を検出する電極である。静電容量センサ 100 は、複数の表側電極 110 を 1 つずつ順番に検出電極 111 として選択して静電容量を検出することにより、指先 FT の近接、接触、及び押圧を検出する。この際に、検出電極 111 には第 2 電圧出力部 140 B から検出部 150 を介して第 2 交流電圧 V_B が印加される。選択した検出電極 111 で接触又は押圧を検出した場合には、その検出電極 111 に対応する位置（座標）で操作入力が行われたことになる。

- [0019] ここでは複数の表側電極 110 を 1 つずつ順番に検出電極 111 として選択する形態について説明するが、互いに隣接しない 2 つ以上の表側電極 110 を同時に検出電極 111 として選択して、2 つ以上の検出電極 111 で指先 FT の近接、接触、及び押圧を同時に検出してもよい。このため、複数の表側電極 110 は、1 以上の検出電極 111 を含むことになる。
- [0020] 駆動電極 112 は、検出電極 111 の X 方向における両隣に位置する表側電極 110 である。静電容量センサ 100 は、複数の表側電極 110 を 1 つずつ順番に検出電極 111 として選択する際に、検出電極 111 の X 方向における両隣に位置する 2 つの表側電極 110 を 2 つの駆動電極 112 として選択する。
- [0021] 検出電極 111 で指先 FT の近接、接触、及び押圧を検出する際に、駆動電極 112 には第 1 電圧出力部 140 A から第 1 交流電圧 V_A が印加される。第 1 交流電圧 V_A は振幅が V_A (V) の交流電圧である。なお、ここでは、検出電極 111 の X 方向における両隣に位置する 2 つの表側電極 110 を駆動電極 112 とする形態について説明するが、検出電極 111 の X 方向における両隣に位置する 2 つの表側電極 110 と、検出電極 111 の Y 方向における両隣に位置する 2 つの表側電極 110 との合計 4 つの表側電極 110 を駆動電極 112 としてもよい。
- [0022] また、例えば X 方向の端に位置する表側電極 110 を検出電極 111 として用いる場合には、検出電極 111 の Y 方向における両隣の 2 つの表側電極 110 を 2 つの駆動電極 112 として用いてもよいし、検出電極 111 の +X 方向側の隣の表側電極 110 と、-Y 方向側又は +Y 方向側の隣の表側電極 110 とを 2 つの駆動電極 112 として用いてもよい。また、マトリクス状に配列される複数の表側電極 110 の角に位置する表側電極 110 を検出電極 111 として用いる場合には、検出電極 111 の X 方向における隣の表側電極 110 と、Y 方向における隣の表側電極 110 とを 2 つの駆動電極 112 として用いればよい。
- [0023] 弾性誘電体 120 は、複数の表側電極 110 (図 1 及び図 2 参照) の下方

に設けられている。弾性誘電体 120 は、透明で弾性変形可能な誘電体であり、例えばウレタン樹脂で構成される。弾性誘電体 120 は、平面視ですべての複数の表側電極 110 と重なる位置に設けられており、Z 方向の厚さは均一である。弾性誘電体 120 が弾性変形可能であるため、トップパネル 101 の上面のうちの検出電極 111 の真上の部分を利用者が指先 FT で下方に押圧すると、弾性誘電体 120 が撓んで収縮することにより、検出電極 111 が下方に僅かに変位する。

[0024] シールド電極 130 は、基板 102 の上面に設けられた状態で、弾性誘電体 120 の下方に設けられている。すなわち、シールド電極 130 は、複数の表側電極 110 との間に弾性誘電体 120 を挟んで設けられている。シールド電極 130 は、複数の表側電極 110 をノイズから遮蔽するためと、グラウンドとの間の寄生容量を抑制するために設けられており、第 3 電圧出力部 140C から出力される第 3 交流電圧 V_C が印加される。シールド電極 130 は、一例として ITO 膜のような透明な導電材料で構成される。なお、基板 102 は、シールド電極 130 を保持する透明基板である。例えばディスプレイパネルが下に配置されないなどの場合は、シールド電極 130 及びシールド電極 130 を保持する基板 102 は透明ではなくてもよい。

[0025] 第 1 電圧出力部 140A は、駆動電極 112 に第 1 交流電圧 V_A を出力する。第 1 電圧出力部 140A は、一例として、すべての複数の表側電極 110 に接続可能に構成されており、すべての複数の表側電極 110 との間の配線の接続を切り替えることによって駆動電極 112 として選択された 2 つの表側電極 110 に接続され、第 1 交流電圧 V_A を出力する。なお、互いに隣接しない 2 つ以上の表側電極 110 を同時に検出電極 111 として選択して指先 FT の近接、接触、及び押圧を同時に検出してもよい。第 1 電圧出力部 140A は、1 以上の検出電極 111 との間に容量を介して結合された駆動電極 112 に第 1 交流電圧 V_A を出力することになる。

[0026] 検出部 150 は、1 以上の検出電極 111 に接続される反転入力端子（－）と第 2 交流電圧 V_B が印加される非反転入力端子（＋）とを有する演算増幅

回路（オペアンプ）152を有する。第2電圧出力部140Bは、検出部150のオペアンプ152の非反転入力端子（+）に接続されており、第2交流電圧 V_B を出力する。第2交流電圧 V_B は、振幅が V_B の交流電圧であり、第1交流電圧 V_A 以下（ $V_A \geq V_B$ ）の電圧である。また、第2交流電圧 V_B の周波数は第1交流電圧 V_A の周波数と等しい。

[0027] オペアンプ152の反転入力端子（-）は、検出部150の入力端子151を介して検出電極111に接続されている。コンデンサ153は、オペアンプ152の反転入力端子（-）と出力端子との間に接続されている。コンデンサ153の容量（静電容量）は C_q である。抵抗器154は、コンデンサ153に並列に接続されている。抵抗器154の抵抗値は R_q である。出力端子155は、オペアンプ152の出力端子に接続されている。出力端子155の出力電圧は V_o である。オペアンプ152は、フィードバック要素であるコンデンサ153、抵抗器154により負帰還動作を行うため、仮想短絡によって反転入力端子（-）の電圧は非反転入力端子（+）に印加される電圧と等しくなる。このため、検出電極111には第2交流電圧 V_B が印加される。すなわち、第2電圧出力部140Bは、検出電極111として選択された表側電極110に印加される第2交流電圧 V_B を出力する。

[0028] 検出部150の入力端子151は、一例として、すべての複数の表側電極110に接続可能に構成されており、すべての複数の表側電極110との間の配線の接続を切り替えることによって検出電極111として選択された表側電極110に接続され、第2交流電圧 V_B を出力する。

[0029] 第3電圧出力部140Cは、シールド電極130に接続されており、第3交流電圧を出力する。第3交流電圧 V_C の振幅 V_C は、第2交流電圧 V_B の振幅 V_B 未満（ $V_B > V_C$ ）であり、第1交流電圧及び第2交流電圧と等しい周波数を有する。第3交流電圧 V_C は、振幅が V_C の交流電圧である。

[0030] 検出部150は、入力端子151、オペアンプ152、コンデンサ153、抵抗器154、及び出力端子155を有する。検出部150は、検出電極111を利用して、利用者の指先FTの近接、接触、及び押圧を検出する。

- [0031] 入力端子 151 は、上述のように一例としてすべての複数の表側電極 110 に接続可能に構成されており、配線を切り替えることにより、選択された検出電極 111 に接続される。
- [0032] オペアンプ 152 は、検出部 150 の入力端子 151 を介して検出電極 111 に接続される反転入力端子（－）と、第 2 電圧出力部 140B に接続され、第 2 交流電圧 V_B が入力される非反転入力端子（＋）とを有する。オペアンプ 152 は、フィードバック要素であるコンデンサ 153、抵抗器 154 により負帰還動作を行うため、反転入力端子（－）と非反転入力端子（＋）との電圧差がゼロになるように増幅動作を行う。このため、非反転増幅回路としてのオペアンプ 152 の仮想短絡によって反転入力端子（－）の電圧は非反転入力端子（＋）に印加される電圧と等しくなる。このため、検出電極 111 には第 2 交流電圧 V_B が印加される。
- [0033] ここで、複数の表側電極 110 は、X 方向及び Y 方向に等間隔で配列されており、隣り合う表側電極 110 同士の間には容量（静電容量）が存在する。すなわち、検出電極 111 と駆動電極 112 とは、容量を介して結合している。換言すれば、駆動電極 112 は、容量を介して検出電極 111 に結合されている。ここで、検出電極 111 と、－X 方向側の駆動電極 112 との容量を C_{p1} とし、検出電極 111 と、＋X 方向側の駆動電極 112 との容量を C_{p2} とする。
- [0034] また、検出電極 111 と指先 FT との間に生じる容量（静電容量）を C_f とする。容量 C_f は、検出電極 111 に指先 FT が近づくほど大きくなる。検出電極 111 と指先 FT との間にはトップパネル 101 があるため、トップパネル 101 の上面のうちの検出電極 111 の真上に指先 FT が接触した状態で、容量 C_f は最大になる。指先 FT でトップパネル 101 を下方に押圧する押圧操作を行っても、容量 C_f は略一定である。
- [0035] また、検出電極 111 とシールド電極 130 との間の容量（静電容量）を C_s とする。トップパネル 101 の上面のうちの検出電極 111 の真上の部分を利用者が指先 FT で下方に押圧すると、弾性誘電体 120 が撓んで収縮

することにより、検出電極 111 とシールド電極 130 との間の距離 d が短くなる。このため、押圧操作が行われると、検出電極 111 とシールド電極 130 との間の距離 d に応じて容量 C_s は増大する。

[0036] 図 3 は、静電容量センサ 100 の等価回路を示す図である。容量 C_f は指先 FT と検出電極 111 との間の距離によって変化するため可変容量として示してある。同様に、容量 C_s は押圧操作による検出電極 111 とシールド電極 130 との間の距離 d に応じて変化するため可変容量として示してある。

[0037] このような構成の静電容量センサ 100 において、次式 (1) が成り立つ。式 (1) は、検出電極 111、駆動電極 112、及びシールド電極 130 の間において電荷保存則によって成り立つ式であり、容量 C_q のコンデンサ 153 で積分した電圧が出力電圧 V_o であることを意味する。なお、容量 $C_p = C_{p1} + C_{p2}$ である。4 つの駆動電極 112 を用いる場合には、容量 C_p は、検出電極 111 と、4 つの駆動電極 112 との間に生じる 4 つの容量の合計値になる。

[0038] [数1]

$$C_f \times V_B + (V_B - V_A) \times C_p + (V_B - V_C) \times C_s = C_q \times V_o \quad (1)$$

[0039] 式 (1) を変形すると、出力端子 155 の出力電圧 V_o は、次式 (2) で表される。

[0040]

[数2]

$$\frac{C_f \times V_B + (V_B - V_A) \times C_p + (V_B - V_C) \times C_s}{C_q} = V_O \quad (2)$$

[0041] また、検出電極 1 1 1 とシールド電極 1 3 0 との間の容量 C_s は、概次式 (3) で表される。なお、 ϵ_0 は真空中における誘電率であり、 ϵ_r は弾性誘電体 1 2 0 の比誘電率であり、 s は検出電極 1 1 1 の面積であり、 d は検出電極 1 1 1 とシールド電極 1 3 0 との間の距離（ギャップ）である。距離 d が小さくなると容量 C_f は増大する。

[0042] [数3]

$$C_s = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{s}{d} \quad (3)$$

[0043] 図 4 は、第 1 交流電圧 V_A 、第 2 交流電圧 V_B 、第 3 交流電圧 V_C の波形の一例を示す図である。静電容量センサ 1 0 0 では、第 1 交流電圧 V_A 、第 2 交流電圧 V_B 、第 3 交流電圧 V_C の間に $V_A \geq V_B > V_C$ の関係を持たせる。すなわち

、第1交流電圧 V_A の振幅が第2交流電圧 V_B の振幅以上であり、かつ第3交流電圧 V_C の振幅が第2交流電圧の振幅 V_B 未満となる。

[0044] ここでは、一例として、第1交流電圧 V_A 、第2交流電圧 V_B 、第3交流電圧 V_C が互いに異なるようにして、図4に示すように $V_A > V_B > V_C$ の関係を持たせるが、 $V_A \geq V_B > V_C$ の関係を持たせる理由について説明する。

[0045] 式(2)において、各部の容量のうち、容量 C_f と容量 C_s は近接度合と押圧度合によって変動する。出力電圧 V_o だけで、検出電極111上のトップパネル101への指先FTの近接、接触、及び押圧を検出するには、近接、接触、及び押圧の順に出力電圧 V_o が増大するようになればよい。

[0046] 近接用の判定閾値 V_1 、接触用の判定閾値 V_2 、及び押圧用の判定閾値 V_3 としたときに、これらが $V_1 < V_2 < V_3$ の関係を有することとする。そして、出力電圧 V_o の振幅 V_o が V_1 以上 V_2 未満になったときに近接を検出し、出力電圧 V_o の振幅 V_o が V_2 以上 V_3 未満になったときに接触を検出し、出力電圧 V_o の振幅 V_o が V_3 以上になったときに押圧を検出すればよい。このようにして、出力電圧 V_o の振幅 V_o に基づいて、トップパネル101への指先FTの近接、接触、及び押圧を検出することができる。

[0047] なお、ここでは、第1交流電圧 V_A の周波数と、第2交流電圧 V_B の周波数と、第3交流電圧 V_C の周波数とが等しい形態について説明するが、第1交流電圧 V_A の周波数と、第2交流電圧 V_B の周波数と、第3交流電圧 V_C の周波数とは略等しければよい。第1交流電圧 V_A の周波数と、第2交流電圧 V_B の周波数と、第3交流電圧 V_C の周波数とが略等しいとは、出力電圧 V_o に基づくトップパネル101への指先FTの近接、接触、及び押圧の検出に影響が生じない範囲で、第1交流電圧 V_A の周波数と、第2交流電圧 V_B の周波数と、第3交流電圧 V_C の周波数とが微小な差を有することをいう。

[0048] ここで、式(2)における $C_f \times V_B$ の項の値は、指先FTがトップパネル101に近接するにつれて増大する。また、式(2)における $(V_B - V_C) \times C_s$ の項の値が指先FTによってトップパネル101が押圧されるにつれて増大するようにするには、第2交流電圧 $V_B > 第3交流電圧 V_C$ であればよ

い。これらより、第2交流電圧 $V_B > \text{第3交流電圧 } V_C$ が成り立つ。

[0049] また、駆動電極112に印加する第1交流電圧 V_A を第2交流電圧 V_B よりも大きくすることによって、検出電極111とグラウンドとの間の寄生容量の影響や検出電極111とその直下のシールド電極130との容量結合以外の容量結合を低減している。また、検出電極111とグラウンドとの間の寄生容量の影響が小さい場合には第1交流電圧 V_A と第2交流電圧 V_B とは等しくてもよい。このため、第1交流電圧 $V_B \geq \text{第2交流電圧 } V_B$ であればよい。

[0050] このような第1交流電圧 $V_B \geq \text{第2交流電圧 } V_B$ という関係を用いることにより、トップパネル101への指先FTの近接、接触、及び押圧が行われる過程で、式(2)における $C_f \times V_B$ の項の値と、式(2)における $(V_B - V_C) \times C_s$ の項の値との増大を安定的に出力電圧 V_o に反映させることができる。ここでは一例として、第1交流電圧 $V_B > \text{第2交流電圧 } V_B$ の関係を満たすようにしている。

[0051] 以上より、第1交流電圧 V_A 、第2交流電圧 V_B 、第3交流電圧 V_C については、 $V_A \geq V_B > V_C$ の関係があればよい。また、このような関係を有する第1交流電圧 V_A 、第2交流電圧 V_B 、第3交流電圧 V_C を用いることにより、 $V_1 < V_2 < V_3$ の関係を有する近接用の判定閾値 V_1 、接触用の判定閾値 V_2 、及び押圧用の判定閾値 V_3 を用いて、出力電圧 V_o の振幅 V_o に基づいて、トップパネル101への指先FTの近接、接触、及び押圧を検出することができる。

[0052] したがって、指先FT（検出対象物）のトップパネル101への近接、接触、及び押圧を容易に検出可能な静電容量センサ100を提供することができる。静電容量センサ100は、第1電圧出力部140Aと駆動電極112として選択された2つの表側電極110とを接続するために配線の接続を切り替えるとともに、入力端子151を検出電極111として選択された表側電極110とを接続するために配線の接続を切り替えた状態では、選択した検出電極111及び選択した駆動電極112についての回路の切り替え等を行うことなく、検出部150の出力端子155の出力電圧 V_o に基づいて、ト

ップパネル 101 への指先 FT の近接、接触、及び押圧を検出することができる。

[0053] また、近接、接触、及び押圧を検出するための信号が出力電圧 V_o に一元化されているため、複数の表側電極 110 と、第 1 電圧出力部 140A、第 2 電圧出力部 140B、第 3 電圧出力部 140C、及び検出部 150 とを結ぶ配線が最小限で済み、検出部 150 の小形化を図ることもできるため、構成を簡略化した静電容量センサ 100 を提供することができる。

[0054] また、近接、接触、及び押圧を検出するための信号が出力電圧 V_o に一元化されているため、近接、接触、及び押圧を検出する処理に必要な時間の増大を最小限に抑えることができ、近接、接触、及び押圧を検出する処理時間の短縮化を図ることができる。

[0055] また、第 1 交流電圧 V_A を印加する駆動部として、複数の表側電極 110 に含まれる検出電極 111 以外の表側電極 110 のうちの検出電極 111 の隣の表側電極 110 を駆動電極 112 として用いるので、検出電極 111 と駆動電極 112 との間の容量 C_p を利用して、出力電圧 V_o に基づいて、トップパネル 101 への指先 FT の近接、接触、及び押圧を検出することができる。検出電極 111 と駆動電極 112 との間の容量 C_p を利用するため、隣り合う表側電極 110 同士の容量 C_p を用いることで、出力電圧 V_o に基づいて、安定的にトップパネル 101 への指先 FT の近接、接触、及び押圧を検出することができる。

[0056] また、検出部 150 は、検出電極 111 に接続される反転入力端子と第 2 交流電圧 V_B が印加される非反転入力端子とを有し、負帰還動作を行うオペアンプ 152 を有する。オペアンプ 152 の仮想短絡によって反転入力端子（－）の電圧は非反転入力端子（＋）に印加される電圧と等しくなるため、検出電極 111 には第 2 交流電圧 V_B が印加され、第 2 電圧出力部 140B が出力する第 2 交流電圧 V_B を検出電極 111 として選択された表側電極 110 に印加することができる。

[0057] また、第 1 交流電圧 V_A 、第 2 交流電圧 V_B 、及び第 3 交流電圧 V_C は、正弦

波であるので、第1電圧出力部140A、第2電圧出力部140B、第3電圧出力部140Cを用いて、式(2)に基づいて容易に出力電圧 V_0 を求めることができる。また、このようにして求まる出力電圧 V_0 に基づいて、安定的にトップパネル101への指先FTの近接、接触、及び押圧を検出することができる。

[0058] なお、以上では第1交流電圧 V_A 、第2交流電圧 V_B 、及び第3交流電圧 V_C が正弦波である形態について説明したが、第1交流電圧 V_A 、第2交流電圧 V_B 、及び第3交流電圧 V_C は、矩形波であってもよい。正弦波の代わりに矩形波を用いても、出力電圧 V_0 の振幅 V_0 に基づいて、トップパネル101への指先FTの近接、接触、及び押圧を同様に検出することができる。第1電圧出力部140A、第2電圧出力部140B、第3電圧出力部140Cの代わりに矩形波発生器を用いればよい。

[0059] また、以上では、第1交流電圧 V_A の振幅が第2交流電圧 V_B の振幅以上であり、かつ第3交流電圧 V_C の振幅が第2交流電圧の振幅 V_B 未満となる形態のうち、第1交流電圧 $V_A > 第2交流電圧 V_B > 第3交流電圧 V_C$ が成立する形態について説明した。しかしながら、第1交流電圧 V_A 、第2交流電圧 V_B 、第3交流電圧 V_C については、例えば、次のような関係を持たせてもよい。

[0060] 静電容量センサ100は、指先FTが存在しない状態においても、検出電極111及び駆動電極112と周囲の物体との間に生じる容量に応じた出力電圧 V_0 を出力する。このような状態を無操作状態と称す。

[0061] ここで、無操作状態から指先FTが検出電極111に近接し始めるときに、指先FTの近接を検出しやすくするには、容量 C_f のダイナミックレンジを増大させればよい。無操作状態において、式(2)における $(V_B - V_A) \times C_p$ の項と、 $(V_B - V_C) \times C_s$ の項とが打ち消し合う関係を第1交流電圧 V_A 、第2交流電圧 V_B 、第3交流電圧 V_C に持たせれば、式(2)において容量 C_f のダイナミックレンジを増大させることができる。

[0062] したがって、第1交流電圧 V_A 、第2交流電圧 V_B 、及び第3交流電圧 V_C を、無操作状態において、 $(V_B - V_A) \times C_p$ の項と、 $(V_B - V_C) \times C_s$ の

項とが打ち消し合うような振幅 V_A 、 V_B 、及び V_C に設定してもよい。無操作状態においてトップパネル101への指先FTの近接を検出しやすくなる。

[0063] なお、以上では、図1に示すようにマトリクス状に配置される複数の表側電極110を用いる形態について説明した。しかしながら、静電容量センサ100が含む複数の表側電極110は、このような構成のものに限られない。複数の表側電極110は、例えば、行方向（X方向）に延在しY方向に配列される複数の電極と、列方向（Y方向）に延在しX方向に配列される複数の電極との静電容量の変化に基づいて、トップパネル101への指先FTの近接、接触、及び押圧を検出する構成であってもよい。行方向（X方向）に延在しY方向に配列される複数の電極と、列方向（Y方向）に延在しX方向に配列される複数の電極とは、平面視でダイヤモンド型にパターンニングされた電極であってもよい。

[0064] <実施形態2>

図5は、実施形態2の静電容量センサ200を示す図である。静電容量センサ200は、検出電極111、駆動電極112、弾性誘電体120、シールド電極130、電圧出力部140A、第2電圧出力部140B、第3電圧出力部140C、検出部150、及び切替スイッチ261、262を含む。切替スイッチ261、262は、表側電極110から1以上の検出電極111を選択する選択部の一例である。図5では、検出電極111、駆動電極112、弾性誘電体120、シールド電極130については、XY平面内での平面的な構成を示す。また、図5ではトップパネル101を省略する。

[0065] 実施形態2では、静電容量センサ200が2つの表側電極110を含み、一方を検出電極111として用い、他方を駆動電極112として用いる形態について説明する。なお、実施形態1の静電容量センサ100と同様の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

[0066] 切替スイッチ261、262は、ともに3端子型のスイッチであり、第1電圧出力部140Aと入力端子151との接続先を検出電極111と駆動電極112とで切り替えることができる。図5には、切替スイッチ261、2

62によって、 $-X$ 方向側の表側電極110を検出電極111として用いて入力端子151に接続し、 $+X$ 方向側の表側電極110を駆動電極112として用いて第1電圧出力部140Aに接続した状態を示す。しかしながら、切替スイッチ261、262を切り替えることにより、 $+X$ 方向側の表側電極110を入力端子151に接続し、 $-X$ 方向側の表側電極110を第1電圧出力部140Aに接続すれば、 $-X$ 方向側の表側電極110を検出電極111として用いるとともに、 $+X$ 方向側の表側電極110を駆動電極112として用いることができる。

[0067] 検出電極111と駆動電極112との間の容量（静電容量）を C_p とすると、実施形態1の静電容量センサ100と同様に、式（2）が成立する。このため、第1交流電圧 V_A 、第2交流電圧 V_B 、第3交流電圧 V_C の間に $V_A \geq V_B > V_C$ の関係を持たせれば、実施形態1の静電容量センサ100と同様に、検出部150の出力端子155の出力電圧 V_o に基づいて、指先FTの検出電極111への近接、接触、及び押圧を検知することができる。

[0068] また、 $-X$ 方向側の表側電極110を検出電極111として用いるとともに、 $+X$ 方向側の表側電極110を駆動電極112として用いた場合においても同様に、検出部150の出力端子155の出力電圧 V_o に基づいて、指先FTの検出電極111への近接、接触、及び押圧を検知することができる。

[0069] このため、2つの表側電極110の一方を検出電極111として用い、他方を駆動電極112として用いることにより、指先FTの検出電極111への近接、接触、及び押圧を検知することができる。

[0070] したがって、指先FT（検出対象物）のトップパネル101への近接、接触、及び押圧を容易に検出可能な静電容量センサ200を提供することができる。また、静電容量センサ200は、表側電極110から検出電極111を選択する選択部としての切替スイッチ261、262を含み、第2電圧出力部140Bは、切替スイッチ261、262により選択された検出電極111に第2交流電圧 V_B を出力する。このため、最小限の回路としての切替スイッチ261、262の追加で、2つの表側電極110の一方と他方を検出

電極 1 1 1 又は駆動電極 1 1 2 のいずれかに切り替え的に設定して、出力電圧 V_0 に基づいて指先 F T（検出対象物）のトップパネル 1 0 1 への近接、接触、及び押圧を検出することができる。

[0071] なお、実施形態 2 では、2 つの表側電極 1 1 0 の一方を検出電極 1 1 1 として用い、他方を駆動電極 1 1 2 として用いる形態について説明したが、例えば、静電容量センサ 2 0 0 が X 方向に配列される 3 つの表側電極 1 1 0 を含む場合には、次のようにすればよい。3 つの表側電極 1 1 0 に切替スイッチ 2 6 1、2 6 2 と同様の 3 つの切替スイッチを接続し、-X 方向側の表側電極 1 1 0 を検出電極 1 1 1 として用いる場合には、X 方向における中央の表側電極 1 1 0 と +X 方向側の表側電極 1 1 0 を駆動電極 1 1 2 として用いて、指先 F T の検出電極 1 1 1 への近接、接触、及び押圧を検知すればよい。+X 方向側の表側電極 1 1 0 を検出電極 1 1 1 として用いる場合には、この逆にすればよい。

[0072] X 方向における中央の表側電極 1 1 0 を検出電極 1 1 1 として用いる場合には、-X 方向側と +X 方向側の表側電極 1 1 0 を駆動電極 1 1 2 として用いて、指先 F T の検出電極 1 1 1 への近接、接触、及び押圧を検知すればよい。また、検出電極 1 1 1 以外の表側電極 1 1 0 のうち 1 つを駆動電極 1 2 0 として用いて、残りの表側電極 1 1 0 はフローティングにして用いる事も可能である。

[0073] また、表側電極 1 1 0 の数が 4 つ以上の場合には、例えば、図 5 に示す静電容量センサ 2 0 0 を複数設けることによって、検出電極 1 1 1 として選択した表側電極 1 1 0 への近接、接触、及び押圧を検知すればよい。

[0074] <実施形態 3>

図 6 は、実施形態 3 の静電容量センサ 3 0 0 を示す図である。静電容量センサ 3 0 0 は、トップパネル 1 0 1、基板 1 0 2、検出電極 1 1 1、弾性誘電体 1 2 0、シールド電極 1 3 0、電圧出力部 1 4 0 A、第 2 電圧出力部 1 4 0 B、第 3 電圧出力部 1 4 0 C、検出部 1 5 0、コンデンサ 3 7 0、及び端子 3 8 0 を含む。

- [0075] 実施形態3では、静電容量センサ300が1つの表側電極110を含み、検出電極111として用いる形態について説明する。なお、実施形態1の静電容量センサ100と同様の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。
- [0076] コンデンサ370は、実施形態1における検出電極111と2つの駆動電極112との間の容量 C_p の代わりに設けられており、容量 C_p3 を有する。容量 C_p3 は、一例として実施形態1における容量 C_p に等しい。
- [0077] 端子380は、駆動部の一例であり、検出電極111との間に容量 C_p3 を介して結合されている。本実施形態における端子380は、実施形態1における2つの駆動電極112の代わりに、第1電圧出力部140Aから第1交流電圧 V_A が出力される構成要素である。
- [0078] 検出電極111と指先FTとの間の容量 C_f 、及び、検出電極111とシールド電極130との間の容量 C_s は、実施形態1の容量 C_f 及び容量 C_s とそれぞれ同様であるため、検出部150の出力端子155の出力電圧 V_o は、実施形態1と同様に式(2)で表すことができる。
- [0079] このため、実施形態3の静電容量センサ300は、実施形態1の静電容量センサ100と同様に、検出電極111への指先FTの近接、接触、及び押圧を検出することができる。
- [0080] したがって、指先FT（検出対象物）のトップパネル101への近接、接触、及び押圧を容易に検出可能な静電容量センサ300を提供することができる。
- [0081] なお、実施形態3では、1つの表側電極110を検出電極111として用いる静電容量センサ300について説明したが、表側電極110が複数ある場合には、例えば、図6に示す静電容量センサ300を複数設けることによって、各表側電極110を検出電極111として用いて、各検出電極111への近接、接触、及び押圧を検知すればよい。
- [0082] 以上、本発明の例示的な実施形態の静電容量センサについて説明したが、本発明は、具体的に開示された実施形態に限定されるものではなく、特許請

求の範囲から逸脱することなく、種々の変形や変更が可能である。

[0083] なお、本国際出願は、2021年3月23日に出願した日本国特許出願2021-048247に基づく優先権を主張するものであり、その全内容は本国際出願にここでの参照により援用されるものとする。

符号の説明

[0084] 100、200、300 静電容量センサ
101 トップパネル
102 基板
110 表側電極
111 検出電極
112 駆動電極
120 弾性誘電体
130 シールド電極
140A 第1電圧出力部
140B 第2電圧出力部
140C 第3電圧出力部
150 検出部
151 入力端子
152 オペアンプ
153 コンデンサ
154 抵抗器
155 出力端子
261、262 切替スイッチ
370 コンデンサ
380 端子

請求の範囲

[請求項1]

1 以上の検出電極を含む 1 又は複数の表側電極と、
前記 1 又は複数の表側電極の下方に設けられた弾性誘電体と、
前記 1 又は複数の表側電極との間に前記弾性誘電体を挟んで設けられたシールド電極と、
前記 1 以上の検出電極との間に容量を介して結合された駆動部に第 1 交流電圧を出力する第 1 電圧出力部と、
前記第 1 交流電圧の周波数と略等しい周波数を有し前記 1 以上の検出電極に印加される第 2 交流電圧を出力する第 2 電圧出力部と、
前記第 1 交流電圧及び前記第 2 交流電圧の周波数と略等しい周波数の第 3 交流電圧を前記シールド電極に出力する第 3 電圧出力部と、
前記 1 以上の検出電極に対する検出対象物の近接、接触、及び押圧を検出する検出部とを備え、
前記第 1 電圧出力部、前記第 2 電圧出力部、及び前記第 3 電圧出力部は、前記第 1 交流電圧の振幅が前記第 2 交流電圧の振幅以上であり、かつ前記第 3 交流電圧の振幅が前記第 2 交流電圧の振幅未満となる、前記第 1 交流電圧、前記第 2 交流電圧、及び前記第 3 交流電圧をそれぞれ出力することを特徴とする静電容量センサ。

[請求項2]

前記 1 又は複数の表側電極は、複数の表側電極であり、
前記駆動部は、前記複数の表側電極に含まれる前記 1 以上の検出電極以外の表側電極のうちの少なくとも 1 つの表側電極であることを特徴とする、請求項 1 に記載の静電容量センサ。

[請求項3]

前記 1 又は複数の表側電極から前記 1 以上の検出電極を選択する選択部をさらに備え、
前記第 2 電圧出力部は、前記選択部により選択された前記 1 以上の検出電極に前記第 2 交流電圧を出力することを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の静電容量センサ。

[請求項4]

前記検出部は、前記 1 以上の検出電極に接続される反転入力端子と

前記第 2 交流電圧が印加される非反転入力端子とを有する演算増幅回路を有することを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の静電容量センサ。

[請求項5] 前記検出電極と前記検出対象物との容量を C_f 、前記検出電極と前記駆動部との容量を C_p 、前記検出電極と前記シールド電極との容量を C_s 、前記第 1 交流電圧を V_A 、前記第 2 交流電圧を V_B 、前記第 3 交流電圧を V_C 、前記非反転増幅回路の出力端子と前記非反転入力端子との間に接続されるコンデンサの容量を C_q 、前記出力端子の出力電圧を V_O とすると、前記出力電圧 V_O は次式 (1) で表される、請求項 4 に記載の静電容量センサ。

[数1]

$$V_O = \frac{C_f \times V_B + (V_B - V_A) \times C_p + (V_B - V_C) \times C_s}{C_q} \quad (1)$$

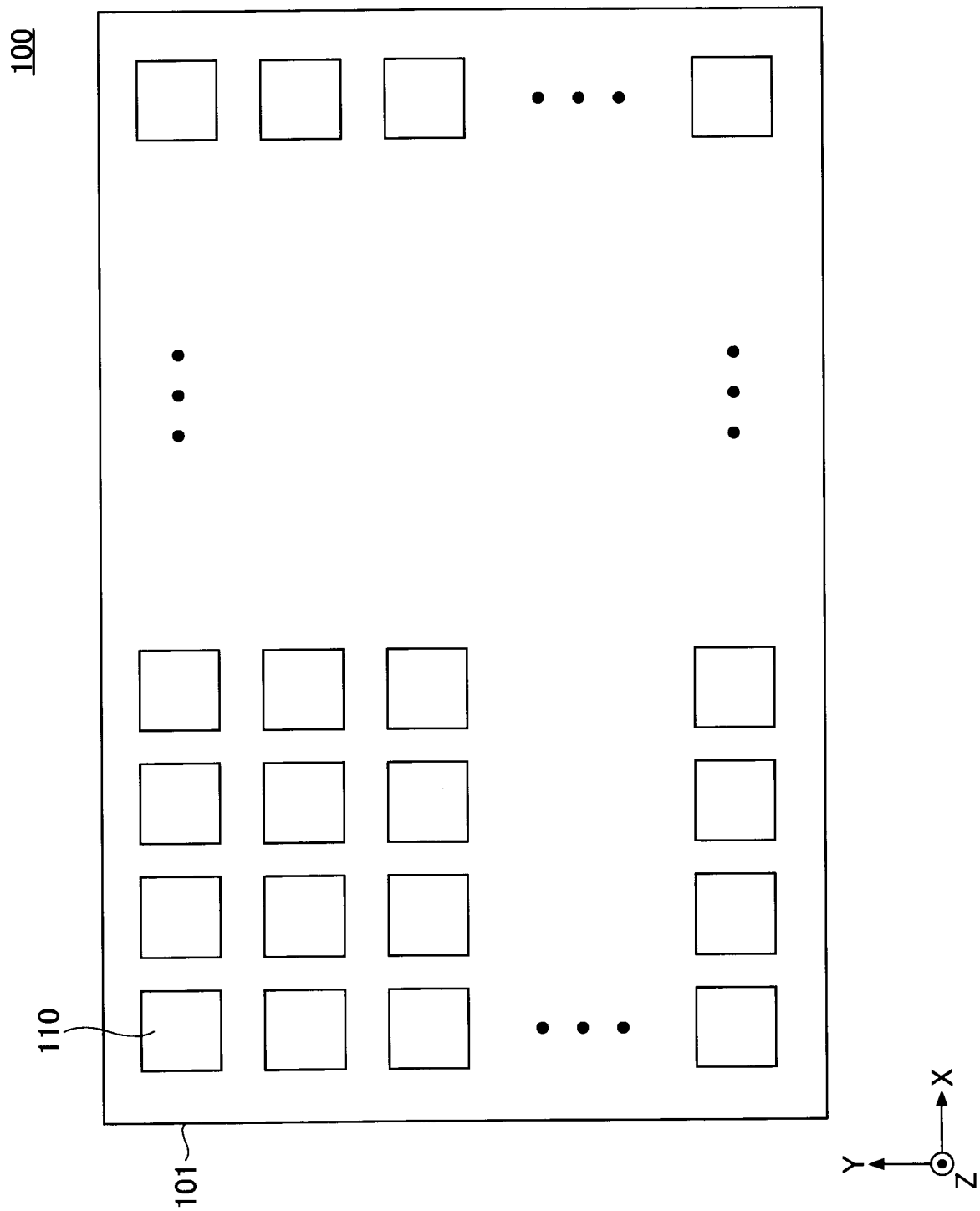
[請求項6] 前記第 1 交流電圧、前記第 2 交流電圧、及び前記第 3 交流電圧の振幅は、前記検出対象物による前記近接、前記接触、及び前記押圧が行われていない状態において、前記式 (1) における、 $(V_B - V_A) \times C_p$ の項と、 $(V_B - V_C) \times C_s$ の項とが打ち消し合うような振幅 V_A 、 V_B 、及び V_C に設定される、請求項 5 に記載の静電容量センサ。

[請求項7] 前記第 1 交流電圧、前記第 2 交流電圧、及び前記第 3 交流電圧は、正弦波であることを特徴とする、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記

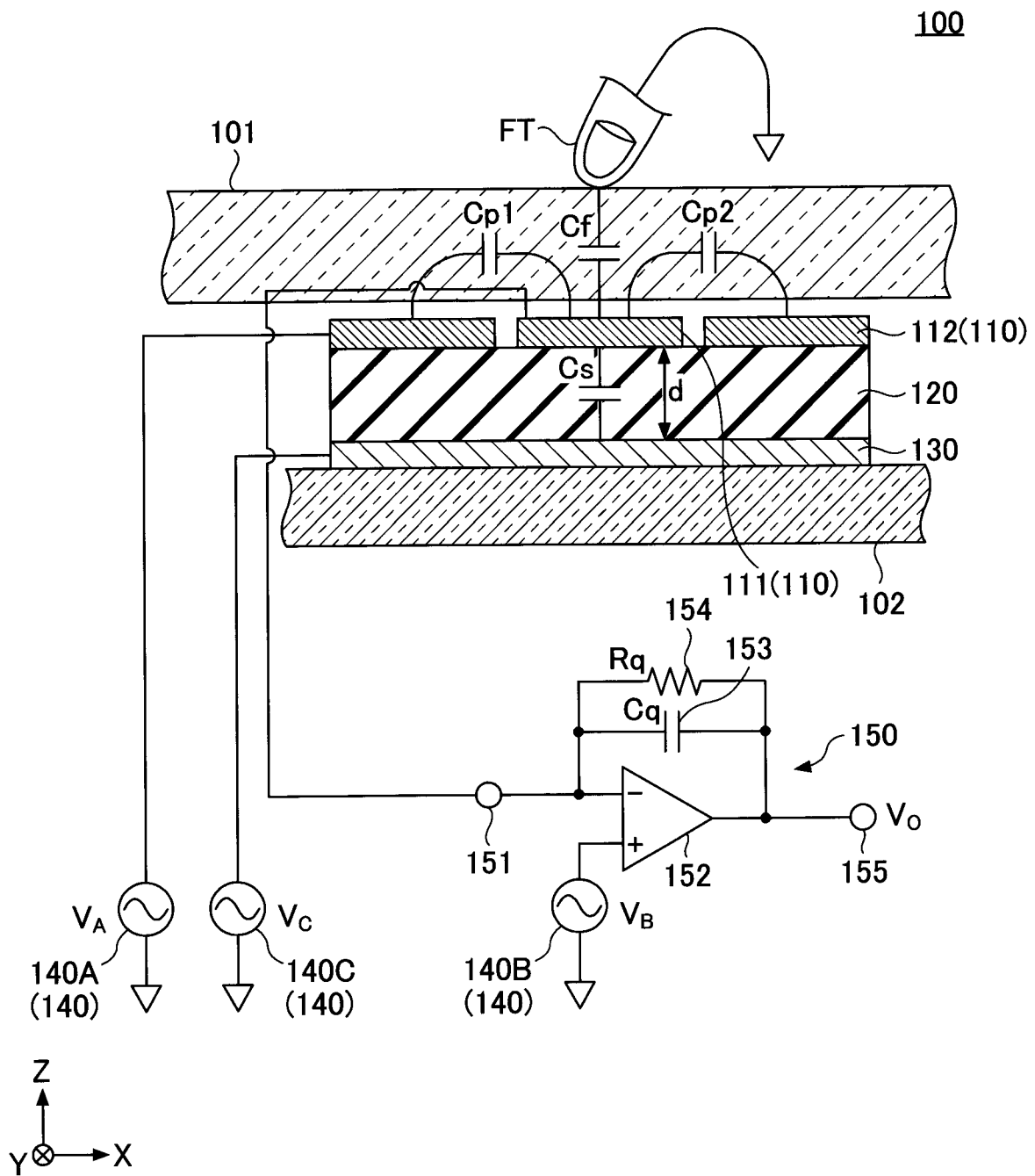
載の静電容量センサ。

[請求項8] 前記第 1 交流電圧、前記第 2 交流電圧、及び前記第 3 交流電圧は、
矩形波であることを特徴とする、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記
載の静電容量センサ。

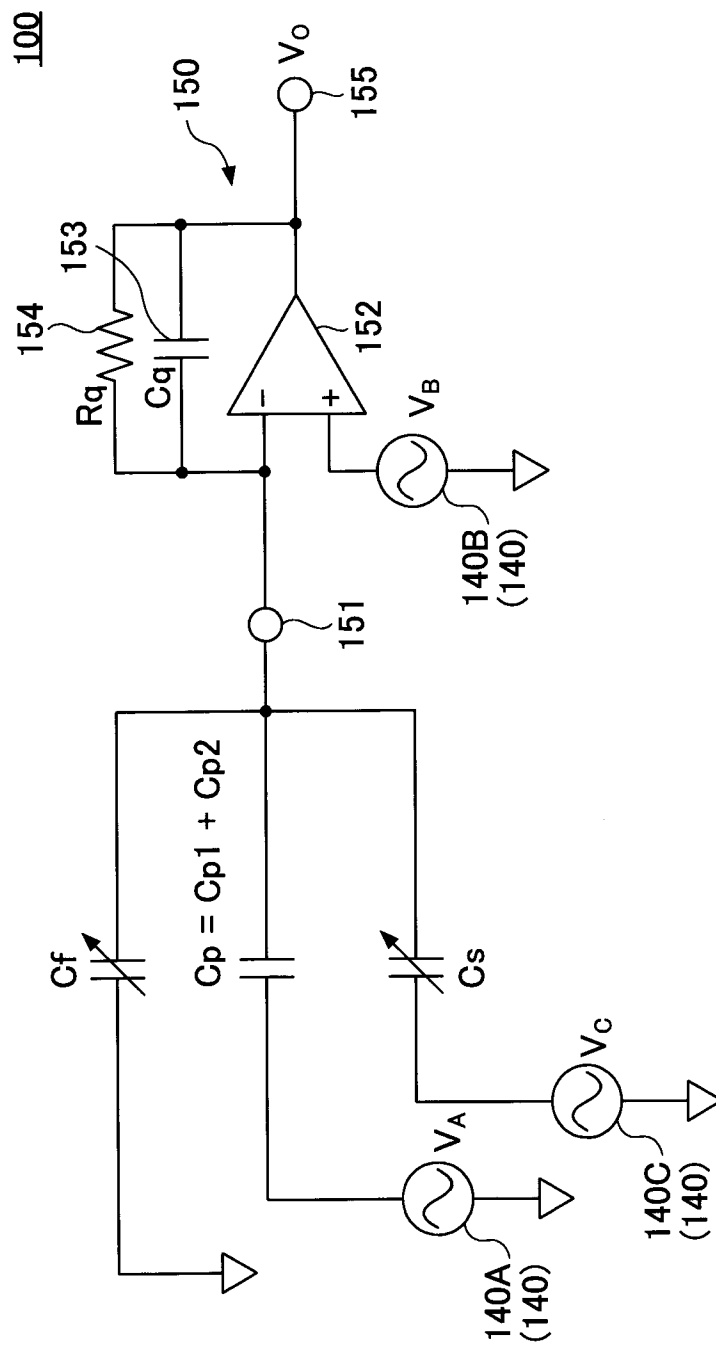
[図1]



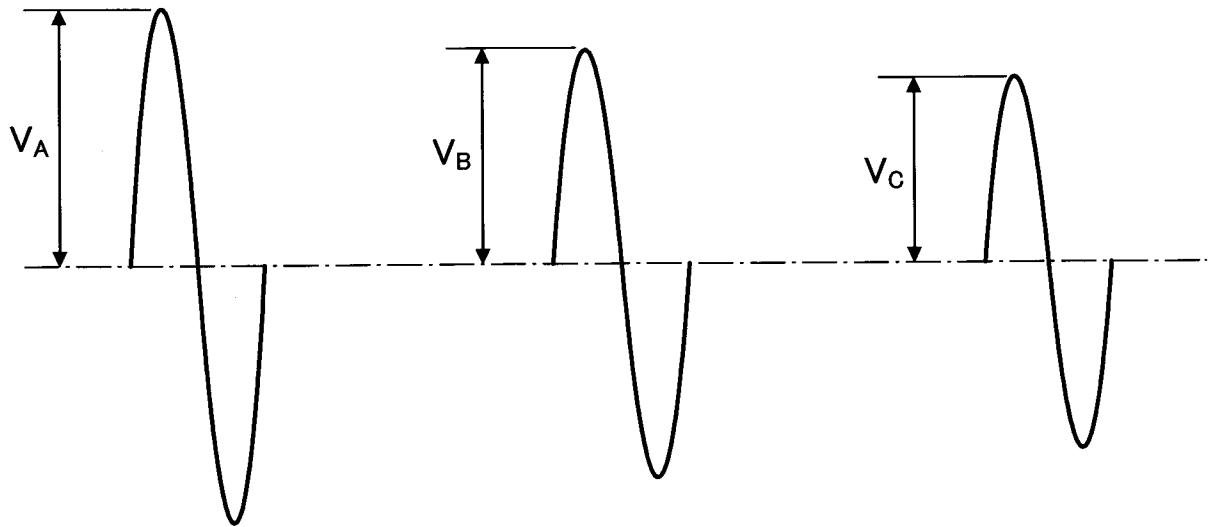
[図2]



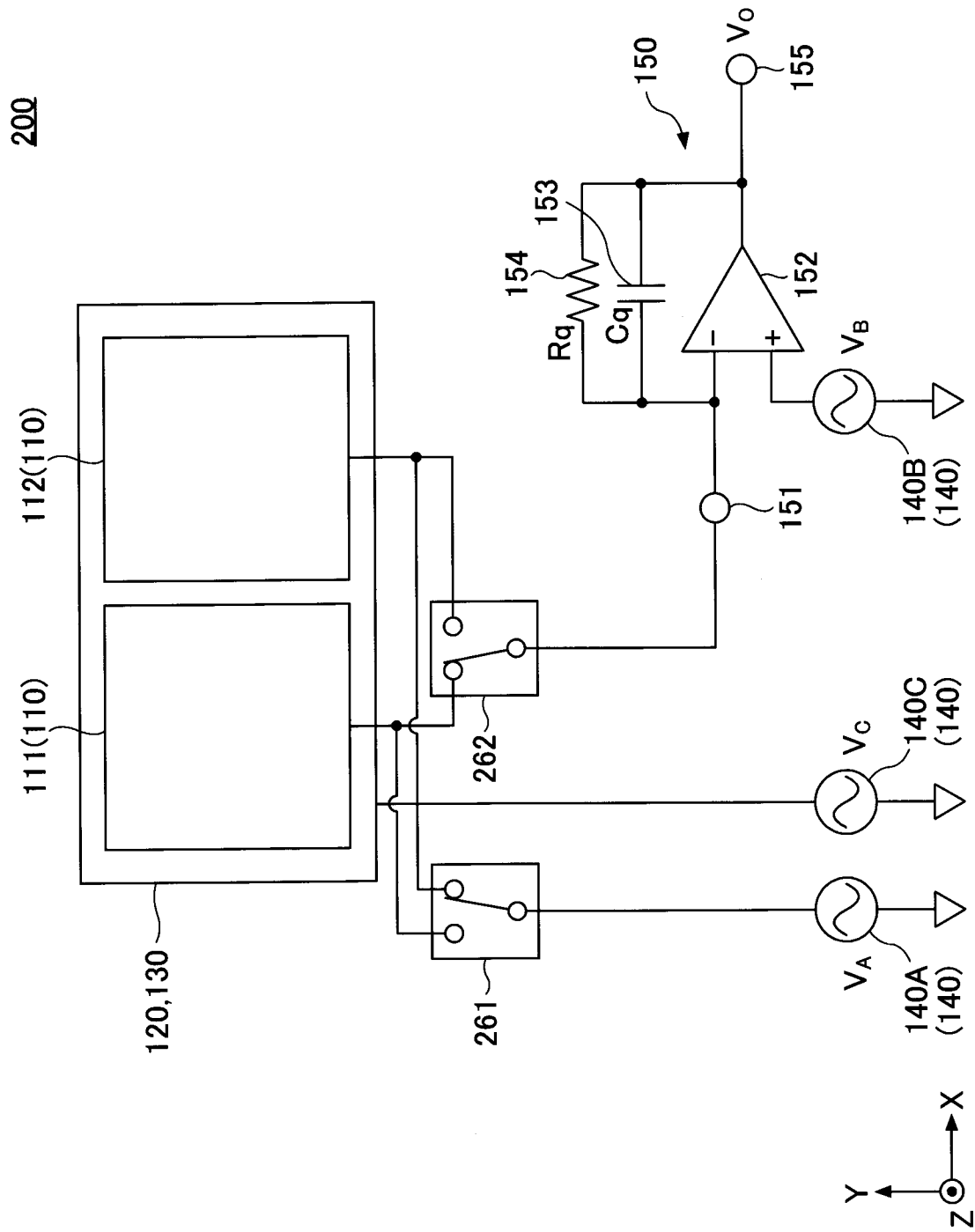
[図3]



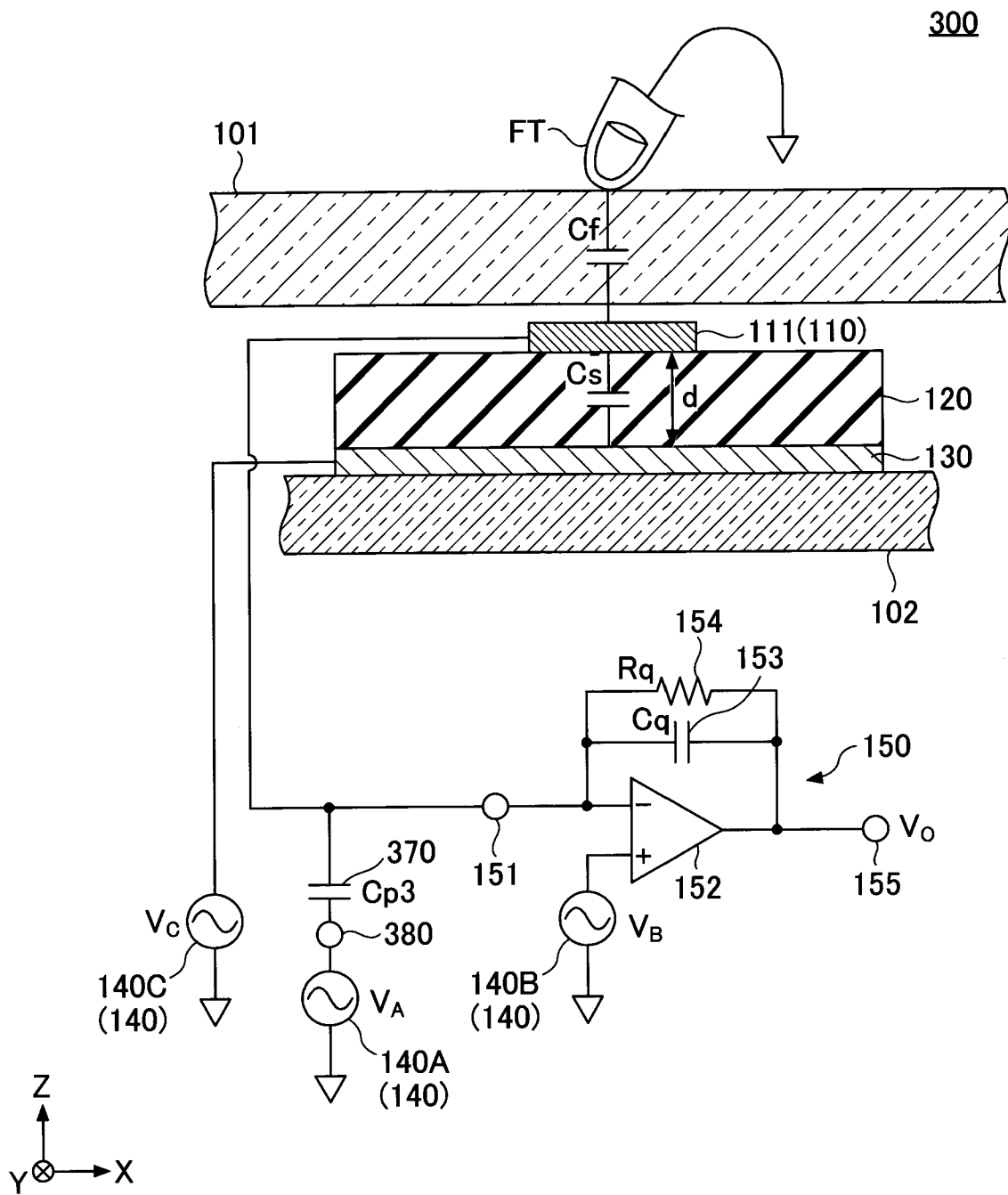
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/000584

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01H 36/00**(2006.01)i

FI: H01H36/00 V

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)

H01H36/00

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2016-195018 A (FUJIKURA LTD) 17 November 2016 (2016-11-17)	1-8
A	JP 2012-243566 A (TOKAI RIKI CO LTD) 10 December 2012 (2012-12-10)	1-8

☐ 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

11 March 2022

Date of mailing of the international search report

22 March 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/000584

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2016-195018	A	17 November 2016	(Family: none)	
JP	2012-243566	A	10 December 2012	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01H 36/00(2006.01)i FI: H01H36/00 V														
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）） H01H36/00 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年													
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 2016-195018 A（株式会社フジクラ）17.11.2016（2016 - 11 - 17）	1-8												
A	JP 2012-243566 A（株式会社東海理化電機製作所）10.12.2012（2012 - 12 - 10）	1-8												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 11.03.2022	国際調査報告の発送日 22.03.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 関 信之 3T 9249 電話番号 03-3581-1101 内線 3368													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/000584

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2016-195018	A	17.11.2016	(ファミリーなし)	
JP	2012-243566	A	10.12.2012	(ファミリーなし)	