

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7344968号
(P7344968)

(45)発行日 令和5年9月14日(2023.9.14)

(24)登録日 令和5年9月6日(2023.9.6)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 H 36/00 (2006.01)	H 0 1 H 36/00 J
G 0 6 F 3/041(2006.01)	G 0 6 F 3/041 4 2 2
G 0 6 F 3/02 (2006.01)	G 0 6 F 3/02 F

請求項の数 12 (全31頁)

(21)出願番号	特願2021-541871(P2021-541871)	(73)特許権者	000005186 株式会社フジクラ 東京都江東区木場1丁目5番1号
(86)(22)出願日	令和1年8月28日(2019.8.28)	(74)代理人	110000486 弁理士法人とこしえ特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/033725	(72)発明者	林 絵里子 東京都江東区木場一丁目5番1号 株式 会社フジクラ内
(87)国際公開番号	WO2021/038757	(72)発明者	高松 信 千葉県佐倉市六崎1 4 4 0 番地 株式会 社フジクラ 佐倉事業所内
(87)国際公開日	令和3年3月4日(2021.3.4)	(72)発明者	立川 泰之 東京都江東区木場一丁目5番1号 株式 会社フジクラ内
審査請求日	令和4年2月16日(2022.2.16)	(72)発明者	亀島 貴
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 センサ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁性基材と、
前記絶縁性基材の一方の主面に形成され、操作面側に配置される第1面に設けられたセンサ電極を備えたタッチセンサと、
前記第1面に設けられた遮断体と、
前記遮断体と対向配置され、前記第1面とは異なる第2面に設けられた検知電極と、を
備え、
前記第1面の方が前記第2面よりも前記操作面側に位置し、
前記遮断体と前記検知電極とは、前記遮断体と前記検知電極とが接近することによる静電容量値の変化を検出する感圧センサを構成し、
前記遮断体は、前記操作面への操作子の接近に伴う前記操作子と前記検知電極との容量結合を遮り、
前記タッチセンサは、前記第1面に設けられた第1シールド部をさらに備え、
前記第1シールド部の少なくとも一部は、前記センサ電極の周囲の少なくとも一部に形成されており、
前記第1シールド部は、前記センサ電極を取り囲むように配置されており、
前記遮断体は、前記第1シールド部に含まれているセンサ装置。

【請求項2】

請求項1に記載のセンサ装置であって、

前記センサ装置は、前記遮断体と前記検知電極との間の間隔を保持するスペーサをさらに備えており、

前記遮断体と前記検知電極は、前記操作子の押圧に応じて相互に接近可能であるセンサ装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のセンサ装置であって、

前記スペーサは、前記遮断体と前記検知電極との間に配置された弾性体であるセンサ装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載のセンサ装置であって、

前記スペーサは、前記遮断体と前記検知電極との間に介在する開口を有するセンサ装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載のセンサ装置であって、

前記遮断体は、平面視において、前記検知電極を覆っているセンサ装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載のセンサ装置であって、

前記検知電極は、導電性材料により塗りつぶされているセンサ装置。

【請求項 7】

絶縁性基材と、

前記絶縁性基材の一方の主面に形成され、操作面側に配置される第 1 面に設けられたセンサ電極を備えたタッチセンサと、

前記第 1 面に設けられた遮断体と、

前記遮断体と対向配置され、前記第 1 面とは異なる第 2 面に設けられた検知電極と、を備え、

前記第 1 面の方が前記第 2 面よりも前記操作面側に位置し、

前記遮断体と前記検知電極とは、前記遮断体と前記検知電極とが接近することによる静電容量値の変化を検出する感圧センサを構成し、

前記遮断体は、前記操作面への操作子の接近に伴う前記操作子と前記検知電極との容量結合を遮り、

前記タッチセンサは、前記第 1 面に設けられた第 1 シールド部をさらに備え、

前記第 1 シールド部の少なくとも一部は、前記センサ電極の周囲の少なくとも一部に形成されており、

前記遮断体は、前記第 1 シールド部に含まれており、

前記センサ装置は、前記検知電極の周囲の少なくとも一部に形成された第 2 シールド部をさらに備えたセンサ装置。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載のセンサ装置であって、

前記検知電極は、前記絶縁性基材のうち、前記センサ電極及び前記遮断体よりも外側であって所定領域を介在させた位置に形成され、

前記所定領域が屈曲されることにより、前記検知電極は前記遮断体と対向配置されるセンサ装置。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載のセンサ装置であって、

前記タッチセンサは、複数の前記センサ電極を備え、

前記センサ装置は、複数の前記検知電極を備えており、

前記複数の検知電極は、平面視において、前記複数のセンサ電極の周囲に配置されているセンサ装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のセンサ装置であって、

前記複数の前記センサ電極は、平面視において、前記複数の検知電極を包含し且つ前記

10

20

30

40

50

複数の検知電極に接触する仮想枠の内側に配置されているセンサ装置。

【請求項 1 1】

絶縁性基材と、

前記絶縁性基材の一方の主面に形成され、操作面側に配置される第 1 面に設けられたセンサ電極を備えたタッチセンサと、

前記第 1 面に設けられた遮断体と、

前記遮断体と対向配置され、前記第 1 面とは異なる第 2 面に設けられた検知電極と、を備え、

前記第 1 面の方が前記第 2 面よりも前記操作面側に位置し、

前記遮断体と前記検知電極とは、前記遮断体と前記検知電極とが接近することによる静電容量値の変化を検出する感圧センサを構成し、

前記遮断体は、前記操作面への操作子の接近に伴う前記操作子と前記検知電極との容量結合を遮り、

前記タッチセンサは、前記第 1 面に設けられた第 1 シールド部をさらに備え、

前記第 1 シールド部の少なくとも一部は、前記センサ電極の周囲の少なくとも一部に形成されており、

前記遮断体は、前記第 1 シールド部に含まれており、

前記タッチセンサは、複数の前記センサ電極を備え、

前記センサ装置は、複数の前記検知電極を備えており、

前記複数の検知電極は、平面視において、前記複数のセンサ電極にそれぞれ対応するように配置されているセンサ装置。

【請求項 1 2】

絶縁性基材と、

前記絶縁性基材の一方の主面に形成され、操作面側に配置される第 1 面に設けられたセンサ電極を備えたタッチセンサと、

前記第 1 面に設けられた遮断体と、

前記遮断体と対向配置され、前記第 1 面とは異なる第 2 面に設けられた検知電極と、を備え、

前記第 1 面の方が前記第 2 面よりも前記操作面側に位置し、

前記遮断体と前記検知電極とは、前記遮断体と前記検知電極とが接近することによる静電容量値の変化を検出する感圧センサを構成し、

前記遮断体は、前記操作面への操作子の接近に伴う前記操作子と前記検知電極との容量結合を遮り、

前記タッチセンサは、前記第 1 面に設けられた第 1 シールド部をさらに備え、

前記第 1 シールド部の少なくとも一部は、前記センサ電極の周囲の少なくとも一部に形成されており、

前記遮断体は、前記第 1 シールド部に含まれており、

前記タッチセンサは、線状に延在するスリットを有する第 1 シールド部を備えており、

前記センサ装置は、前記検知電極に接続され、前記スリットを介して前記第 1 シールド部を通過する引出配線を備えたセンサ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タッチセンサと感圧センサを備えたセンサ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

押圧変形に応じた静電容量の変化を検知する感圧センサを備えるタッチパネルにおいて、指などの操作子の接近による容量結合（静電結合）を遮る導電性蒸着膜（遮断体）をトッププレートの下面に設けることにより、感圧センサの誤検知を防止する技術が知られている（例えば特許文献 1 参照）。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特許第5446626号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この技術においては、タッチパネルや感圧センサとは独立して導電性蒸着膜を設けるため、センサ装置の部品点数が増加する。その結果、製品の総厚が厚くなり、製品のコストも増加するという不都合がある。

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、センサ装置の部品点数を増加させることなく、感圧センサの誤検知の発生の抑制を図ることのできるセンサ装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

[1]本発明に係るセンサ装置は、絶縁性基材と、前記絶縁性基材の一方の主面に形成され、操作面側に配置される第1面に設けられたセンサ電極を備えたタッチセンサと、前記第1面に設けられた遮断体と、前記遮断体と対向配置され、前記第1面とは異なる第2面に設けられた検知電極と、を備え、前記第1面の方が前記第2面よりも前記操作面側に位置し、前記遮断体と前記検知電極とは、前記遮断体と前記検知電極とが接近することによる静電容量値の変化を検出する感圧センサを構成し、前記遮断体は、前記操作面への操作子の接近に伴う前記操作子と前記検知電極との容量結合を遮るセンサ装置である。

【0007】

[2]上記発明において、前記タッチセンサは、前記第1面に設けられた第1シールド部をさらに備え、前記第1シールド部の少なくとも一部は、前記センサ電極の周囲の少なくとも一部に形成されており、前記遮断体は、前記第1シールド部に含まれていてもよい。

【0008】

[3]上記発明において、前記センサ電極は、相互に隣り合うように配置された入力電極と受信電極から構成されていてもよい。

【0009】

[4]上記発明において、前記遮断体は、前記入力電極に接続され、又は、前記入力電極に含まれていてもよい。

【0010】

[5]上記発明において、前記遮断体は、前記センサ装置が外部の回路装置と接続された状態において、前記入力電極の電位と実質的に同一の電位を有するように構成されていてもよい。

【0011】

[6]上記発明において、前記センサ装置は、前記遮断体と前記検知電極との間の間隔を保持するスペーサをさらに備えており、前記遮断体と前記検知電極は、前記操作子の押圧に応じて相互に接近可能であってもよい。

【0012】

[7]上記発明において、前記スペーサは、前記遮断体と前記検知電極との間に配置された弾性体であってもよい。

【0013】

[8]上記発明において、前記スペーサは、前記遮断体と前記検知電極との間に介在する開口を有してもよい。

【0014】

[9]上記発明において、前記遮断体は、平面視において、前記検知電極を覆っていてもよい。

【0015】

10

20

30

40

50

【10】上記発明において、前記検知電極は、導電性材料により塗りつぶされていてもよい。

【0016】

【11】上記発明において、前記センサ装置は、前記検知電極の周囲の少なくとも一部に形成された第2シールド部をさらに備えていてもよい。

【0017】

【12】上記発明において、前記検知電極は、前記絶縁性基材のうち、前記センサ電極及び前記遮断体よりも外側であって所定領域を介在させた位置に形成され、前記所定領域が屈曲されることにより、前記検知電極は前記遮断体と対向配置されていてもよい。

【0018】

【13】上記発明において、前記タッチセンサは、複数の前記センサ電極を備え、前記センサ装置は、複数の前記検知電極を備えており、前記複数の検知電極は、平面視において、前記複数のセンサ電極の周囲に配置されていてもよい。

【0019】

【14】上記発明において、前記複数の前記センサ電極は、平面視において、前記複数の検知電極を包含し且つ前記複数の検知電極に接触する仮想枠の内側に配置されていてもよい。

【0020】

【15】上記発明において、前記タッチセンサは、複数の前記センサ電極を備え、前記センサ装置は、複数の前記検知電極を備えており、前記複数の検知電極は、平面視において、前記複数のセンサ電極にそれぞれ対応するように配置されていてもよい。

【0021】

【16】上記発明において、前記検知電極は、平面視において、前記センサ電極の少なくとも一部を囲っていてもよい。

【0022】

【17】上記発明において、前記センサ装置は、前記複数のセンサ電極にそれぞれ対応するように設けられた複数の前記遮断体を備えていてもよい。

【0023】

【18】上記発明において、それぞれの前記センサ電極は、相互に隣り合うように配置された入力電極と受信電極から構成されており、前記検知電極は、前記入力電極に対向しており、前記遮断体は、前記入力電極に含まれていてもよい。

【0024】

【19】上記発明において、前記タッチセンサは、線状に延在するスリットを有する第1シールド部を備えており、前記センサ装置は、前記検知電極に接続され、前記スリットを介して前記第1シールド部を通過する引出配線を備えていてもよい。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、操作面への操作子の接近に伴う当該操作子と検知電極との容量結合を遮断体によって遮るので、感圧センサの誤検知の発生の抑制を図ることができる。また、本発明では、その遮断体を、感圧センサの一方の電極として利用しており、感圧センサやタッチセンサから独立した遮断体を新たに設ける必要がないので、センサ装置の部品点数が増加することもない。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1A】図1Aは、本発明の第1実施形態におけるセンサ装置を示す平面展開図である。

【図1B】図1Bは、図1AのIB-IB線に沿ったセンサ装置の断面図である。

【図2A】図2Aは、本発明の第2実施形態におけるセンサ装置を示す平面展開図である。

【図2B】図2Bは、図2AのIIB-IIB線に沿ったセンサ装置の断面図である。

【図3A】図3Aは、本発明の第3実施形態におけるセンサ装置を示す平面展開図である。

【図3B】図3Bは、図3AのIIIB-IIIB線に沿ったセンサ装置の断面図である。

10

20

30

40

50

【図４】図４は、本発明の第４実施形態におけるセンサ装置を示す平面展開図である。

【図５】図５は、本発明の第５実施形態におけるセンサ装置を示す平面展開図である。

【図６Ａ】図６Ａは、本発明の第６実施形態におけるセンサ装置を示す平面展開図である。

【図６Ｂ】図６Ｂは、図６Ａに示すセンサ装置の領域Ａ，Ｃを折り曲げた状態を示す平面図である。

【図６Ｃ】図６Ｃは、図６ＢのVIC-VIC線に沿ったセンサ装置の断面図である。

【図７Ａ】図７Ａは、本発明の第６実施形態におけるセンサ装置の第１変形例を示す平面展開図である。

【図７Ｂ】図７Ｂは、図７ＡのVII B-VII B線に沿ったセンサ装置の断面図である。

【図８Ａ】図８Ａは、本発明の第６実施形態におけるセンサ装置の第２変形例を示す平面展開図である。

【図８Ｂ】図８Ｂは、図８ＡのVIII B-VIII B線に沿ったセンサ装置の断面図である。

【図９】図９は、本発明の第７実施形態におけるセンサ装置を示す平面展開図である。

【図１０】図１０は、本発明の第８実施形態におけるセンサ装置を示す平面展開図である。

【発明を実施するための形態】

【００２７】

<第１実施形態>

本実施形態のセンサ装置１Ａは、車両に搭載されるカーナビゲーション、エアコンディショナ、オーディオ装置等の電子機器の操作スイッチやタッチパネル式ディスプレイ等に適用可能である。なお、車載以外の用途にセンサ装置１Ａを用いてもよい。

【００２８】

以下、図１Ａ及び図１Ｂに基づいて、センサ装置１Ａの構成を説明する。図１Ａは本発明の第１実施形態のセンサ装置１Ａの平面展開図であり、図１Ｂは図１Ａに示す展開状態のものを組み立てたセンサ装置１ＡのIB-IB線に沿った断面図である。

【００２９】

図１Ａに示すように、センサ装置１Ａは、絶縁性基材１１と、センサ電極１２（１２ａ，１２ｂ，１２ｃ）と、第１シールド部１３（１３１，１３２）と、検知電極１４と、スペーサ１５と、を備えている。

【００３０】

同図に示す態様は一例であり、センサ電極１２（１２ａ，１２ｂ，１２ｃ）、第１シールド部１３（１３１，１３２）、検知電極１４の配置、数、形状は限定されない。例えば、同図では、検知電極１４の数が２個の例を示しているが、検知電極１４の数が１個でも３個以上でもよく、センサ電極１２の数に合わせて検知電極１４の数を３個としてもよい。或いは、絶縁性基材１１の４隅に対応させて検知電極１４を配置して、検知電極１４の数を４個としてもよい。また、センサ装置１Ａが、絶縁性基材１１上に、センサ電極１２及び検知電極１４以外の電極パターン（例えば、スライダ電極やホイール電極等）を備えていてもよい。

【００３１】

本実施形態の絶縁性基材１１は、図中Ｘ方向（図中横方向）に沿って領域Ａ～Ｃを有している。図１Ａに示すセンサ装置１Ａにおいては、センサ電極１２及び第１シールド部１３は領域Ｂに形成され、検知電極１４は領域Ａ，Ｃのそれぞれに一つずつ形成されている。本実施形態の第１シールド部１３は、センサ電極１２の周囲に設けられるが、各センサ電極１２ａ，１２ｂ，１２ｃの間に延在させてもよい（図２Ａを参照）。図１Ａの平面展開図に示されるように、センサ電極１２、第１シールド部１３及び検知電極１４は、絶縁性基材１１の同一の主面１１ａに形成されている。

【００３２】

なお、図１Ａに示す例では、図中Ｘ方向がセンサ装置１Ａの長手方向と一致しているセンサ装置１Ａを例にして説明するが、図中Ｙ方向がセンサ装置１Ａの長手方向と一致するようにセンサ装置１Ａを作製してもよい。また、センサ電極１２及び第１シールド部１３を絶縁性基材１１の一方主面に形成し、検知電極１４を絶縁性基材の他方主面に形成して

10

20

30

40

50

もよい。

【0033】

本実施形態のセンサ装置1Aにおいて、センサ電極12と第1シールド部13とがタッチセンサTSを形成し、シールド電極131と検知電極14とが感圧センサを形成している。感圧センサを形成しているシールド電極131は、タッチセンサTSを形成している第1シールド部13の一部でもある。本実施形態では、タッチセンサTSにおける第1シールド部13の一部であるシールド電極131が、感圧センサの検知電極14と対をなす電極の機能を兼ねている。

【0034】

図1Aに示すセンサ装置1Aは、領域Aと領域Bとの間、つまり領域Aと領域Bとが連なる接続部分に所定領域Rを有している。同様に、センサ装置1Aは、領域Bと領域Cとの間、つまり領域Bと領域Cとが連なる接続部分に所定領域Rを有している。

【0035】

この二つの所定領域Rは、それぞれ折り曲げ部Fを含んでいる。領域Aは、領域B側に折り曲げられる。本実施形態の折り曲げ部Fは、X軸に沿って異なる位置に設けられたY軸に沿った二本の折れ曲げ線L1, L2を含む。図中左側の領域Aについては、折り曲げ線L1及び／又はL2に沿って、または折り曲げ線L1又はL2の近傍で、Y軸に沿って（Y軸を中心に）折り曲げられる。絶縁性基材11は可撓性を備えた薄いシート状であるため、折り曲げられた折り曲げ部Fは曲面状となる。

【0036】

この折り曲げ動作により、折り曲げられた領域Aは領域Bと略面平行の位置関係となり、領域Aと領域Bが重なり、領域Aに形成された検知電極14とシールド電極131とが対向配置された状態となる。同様に、領域Cも、領域Cが領域Bに重なるように折り曲げられる。この折り曲げ動作により、折り曲げられた領域Cは領域Bと略面平行の位置関係となり、領域Cと領域Bが重なり、領域Cに形成された検知電極14とシールド電極131とが対向配置された状態となる。こうした折り曲げ動作により、センサ装置1Aが組み立てられる。組み立てられたセンサ装置1Aの断面を図1Bに示す。

【0037】

図1Bに示すように、組み立てられたセンサ装置1Aにおいては、センサ電極12と第1シールド部13とは、第1面15aに設けられている（形成されている）。この第1面15aは、センサ装置1Aに対して入力操作等が行われる操作面側に配置されている。これに対し、検知電極14は、第2面15bに設けられている（形成されている）。この第2面15bは、第1面15aに対して、指などの操作子FINが接近又は接触する操作面側から-Z方向（図中上側を+Z方向と定義した場合における図中下側）の位置に配置されている。従って、第1面15aの方が第2面15bよりも操作面側に位置する。

【0038】

ここで、操作面側とは、センサ装置1Aにおいて、指などの人体を含む操作子FINの接近又は接触による入力操作が行われる操作面に近い方（近い側）の位置を示す。第1面15aと第2面15bとは、図中Z方向で示すセンサ装置1Aの厚さ方向の位置（高さ）が異なる。第1面15aの位置の方が、第2面15bの位置よりも操作面に近い。

【0039】

この第1面15a及び第2面15bは、センサ装置1A中のXY面に平行な仮想上の平面であり、本実施形態では、説明の便宜上、第1面15aと第2面15bの位置をスペーサ15の表裏面の位置を基準として設けた例を示す。しかしながら、第1面15aと第2面15bの位置を設定するための基準は、特にスペーサ15の表裏面に限定されない。例えば、絶縁性基材11の一方主面又は他方主面の位置を基準として、第1面15aと第2面15bの設定位置を定義してもよい。或いは、スペーサ15や絶縁性基材11に沿って設けられた他の部材の一方主面又は他方主面の位置を基準として、第1面15aと第2面15bの設定位置を定義してもよい。本実施形態における第1面15aと第2面15bは、センサ装置1Aを構成する何れかの部材のXY面に沿った面であり、Z座標値が異なる

10

20

30

40

50

面である。

【0040】

センサ装置1 Aにおいて、第1面1 5 aの方が第2面1 5 bよりも操作面側に位置しているのであれば、第1面1 5 aと第2面1 5 bの形成方法は限定されない。例えば、図1 Aのように、センサ電極1 2及び第1シールド部1 3を絶縁性基材1 1の一方の主面の領域Bに形成し、検知電極1 4を絶縁性基材1 1の一方の主面の領域A、Cに形成し、図1 Bのように、センサ電極1 2及び第1シールド部1 3と検知電極1 4との間に絶縁性基材1 1が介在しないように折り曲げることで、第1面1 5 aと第2面1 5 bを形成してもよい。

【0041】

或いは、特に図示しないが、絶縁性基材1 1を逆側に折り曲げて、センサ電極1 2及び第1シールド部1 3の検知電極1 4側、及び、検知電極1 4のセンサ電極1 2及び第1シールド部1 3側に絶縁性基材1 1が介在するように第1面1 5 aと第2面1 5 bを形成してもよい。この場合においても、操作面を基準にすると、図中、Z軸方向に沿って、操作面、センサ電極1 2を含むタッチセンサTS(第1面1 5 a)、検知電極1 4(第2面1 5 b)の順で配置される。

【0042】

また、第1面1 5 aと第2面1 5 bとは、異なる絶縁性基材1 1の主面に形成してもよい。つまり、センサ電極1 2と第1シールド部1 3とが形成された絶縁性基材1 1と、検知電極1 4が形成された絶縁性基材1 1とが異なる基材であってもよい。

【0043】

図1 Aに示すセンサ装置1 Aの折り曲げ部Fは、絶縁性基材1 1の図中Y軸方向に沿った領域を切り欠いて形成されている。つまり、折り曲げ部FのY軸方向に沿った長さ(図中Hと垂直方向の長さ)が、領域AのY軸方向に沿った長さよりも短くなるように形成されている。折り曲げ部FのY軸方向に沿った長さは、折り曲げ線に沿った長さである。

【0044】

折り曲げ部FのY軸方向に沿った長さを、領域AのY軸方向の長さよりも短くすることにより、折り曲げ部Fで絶縁性基材1 1の可撓性が下がるので、絶縁性基材1 1を折り曲げやすくなり、折り曲げ作業(センサ装置1 Aの組み立て作業)を簡易にできる。また、絶縁性基材1 1を折り曲げた後においては、折り曲げ部Fにかかる弾性力が低下するので、第1面1 5 aと第2面1 5 bの平行性を保ちやすくなる。図1 Aに示す折り曲げ部Fの図中X軸方向に沿った長さHは、組み立て時における領域Bと領域Aの間の距離(領域Cと領域Bの間の距離)以上とすることが好ましい。

【0045】

図1 Bに示すように、センサ装置1 Aの表面(操作面/入力面)にはカバーパネル1 7を配置してもよい。カバーパネル1 7は、ポリカーボネート基材、アクリル基材、ガラス基材などの透明な材質で構成することが好ましい。

【0046】

また、特に限定されないが、センサ装置1 Aのカバーパネル1 7の配置位置とは反対側の位置(図中下側)には、ベース部材1 8を配置してもよい。ベース部材1 8は、センサ装置1 Aと接触してセンサ装置1 Aを支持してもよいし、センサ装置1 Aと離間していてもよい。ベース部材1 8は、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリイミド(PI)、液晶ポリマー(LCP)、ガラスエポキシ又はポリエチレンナフタレート(PEN)などのシート状の部材である。このベース部材1 8の絶縁性基材1 1側の面には発光体としてのLED1 6 a、1 6 b、1 6 cを配置してもよい。

【0047】

図1 Bに示すように、操作子FINがカバーパネル1 7に触れることにより信号(操作指令)が出力される。操作子FINの具体例としては、指やタッチペン等を例示することができる。カバーパネル1 7及びベース部材1 8は、接着剤や粘着テープを用いてセンサ装置1 Aに接着することができる。特に限定されないが、接着剤や粘着テープの材料とし

10

20

30

40

50

ては、アクリル樹脂系、ウレタン樹脂系、エポキシ樹脂系、シリコン樹脂系等を用いることができる。なお、接着剤を、カバーパネル 17、ベース部材 18、或いはセンサ装置 1A に塗布して用いる場合には、接着剤を熱硬化、紫外線硬化、熱溶融させることで、これらを接着することができる。

【0048】

センサ電極 12 を含むタッチセンサ TS の一態様として、タッチスイッチを例示することができる。また、センサ電極 12 を含むタッチセンサ TS の別の態様として、タッチスイッチに代えて、タッチパネルを例示することができる。

【0049】

図 1B に示すように、絶縁性基材 11 の領域 B の主面 11a が下側（カバーパネル 17 とは反対側の方向）に向くように配置され、屈曲された領域 A 及び領域 C の主面 11a が上側（カバーパネル 17 側の方向）に向くように配置されている。領域 B の主面 11a に形成されたセンサ電極 12a, 12b, 12c は操作子 FIN との間の静電容量の変化を検知する。センサ電極 12a, 12b, 12c は、自己容量方式の一般的な静電容量センサの電極と同様の機能を備えている。

【0050】

以下、センサ装置 1A の構成部材について説明する。

【0051】

絶縁性基材 11 は、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリイミド（PI）、液晶ポリマー（LCP）又はポリエチレンナフタレート（PEN）などのシート状の基材である。本実施形態では、透明性が高く、可撓性を備えたポリエチレンテレフタレート（PET）を用いている。絶縁性基材 11 の厚さはどのような厚さでもよいが、折り曲げ性を考慮すると 10[μm]～200[μm]とすることができる。

【0052】

図 1A に示すように、本実施形態のセンサ電極 12、第 1 シールド部 13、及び検知電極 14 は、絶縁性基材 11 の同一の主面 11a に形成されている。本実施形態のセンサ電極 12、第 1 シールド部 13 と検知電極 14 とは、それぞれ、絶縁性基材 11 の異なる主面に形成されていてもよい。例えば、センサ電極 12 と第 1 シールド部 13 を絶縁性基材 11 の一方主面に形成し、検知電極 14 を絶縁性基材 11 の他方主面に形成してもよい。

【0053】

センサ電極 12、第 1 シールド部 13、及び検知電極 14 は、銀、銅、カーボンなどの導電性材料により形成されている。これらセンサ電極 12 と、第 1 シールド部 13 と、検知電極 14 は、出願時に知られているスクリーン印刷やグラビアオフセット印刷などの印刷法や、サブトラクティブ法、アディティブ法（フルアディティブ法又はセミアディティブ法のいずれでもよい）などの手法を用いて形成することができる。本実施形態においては、センサ電極 12 と、第 1 シールド部 13 と、検知電極 14 は、絶縁性基材 11 の同一の主面 11a に形成されているので、一回の製造工程により同時に形成することができる。

【0054】

センサ電極 12 は、第 1 センサ電極 12a と、第 2 センサ電極 12b と、第 3 センサ電極 12c を含んでいる。第 1 センサ電極 12a と、第 2 センサ電極 12b と、第 3 センサ電極 12c は、それぞれ、自己容量方式の静電容量センサであり、静電容量の変化を検知する。第 1 センサ電極 12a に接続する引出配線 121a と、第 2 センサ電極 12b に接続する引出配線 121b と、第 3 センサ電極 12c に接続する引出配線 121c は、外部の回路装置に接続される。

【0055】

本実施形態の第 1 シールド部 13 は、同じく、絶縁性基材 11 の一方の主面 11a 上であって、センサ電極 12 の周囲の少なくとも一部に形成されている。センサ電極 12 の周囲に設けられたシールド電極 131 の数は限定されない。センサ電極 12 の周囲に設けられたシールド電極 131 を、離散的に配置してもよいし、センサ電極 12 を取り囲むように配置してもよい。第 1 シールド部 13 は、グランドや定電位に接続される。

【0056】

第1シールド部13は、シールド電極131と、シールド電極131と接続されたシールド配線132と、を含んでいる。シールド配線132は、外部に引き出されてグランドや定電位に接続される。図1Aに示す例において、シールド電極131及びシールド配線132は、センサ電極12を取り囲むように配置されている。第1シールド部13は、センサ電極12と操作子F I Nとの間の静電容量を正確に検知できるようにノイズを排除する。これにより、タッチセンサT Sに接近した操作子F I N以外の導電体との容量結合による誤検知を防止できる。

【0057】

本実施形態の第1シールド部13は、センサ電極12の周囲に設けられるが、第1シールド部13の態様は限定されない。例えば、第1シールド部13が、各第1～第3センサ電極12a、12b、12cの間を延在するシールド配線133、134（図2Aを参照）を含んでいてもよい。この場合に、このシールド配線133、134に対向配置された検知電極14を配置してもよく、シールド配線133、134は、感圧センサの検知電極14と対をなす電極の機能を兼ねたシールド電極として機能する。

10

【0058】

また、図1Aに示す例では、線状のシールド配線132を設けているが、シールド配線132の形状は線状に限定されない。シールド電極131以外の第1シールド部13は、その態様・形状にかかわらずシールド配線として機能する。例えば、図示しないが、第1シールド部13は、第1センサ電極12aと、第2センサ電極12bと、第3センサ電極12cのそれぞれの全周囲と、絶縁性基材11の余白を埋めるように二次元的に配置してもよい。この場合において、シールド電極131を除く箇所(領域)のすべてがシールド配線となる。

20

【0059】

第1シールド部13は、銀、銅、カーボンなどの導電性材料により形成してもよい。シールド電極131は、図1Aに示すように網目形状に形成することが好ましい。シールド配線132も網目形状に形成してもよい。シールド電極131を網目形状に形成することにより、センサ電極12に対する操作子F I Nの入力操作を精度高く検知できる。

【0060】

ここで、センサ電極12は、第1シールド部13も含めた周囲に存在する誘電体との間で発生する静電容量変化を検知することにより操作子F I Nの接触を検知する。第1シールド部13に含まれるシールド電極131を網目形状ではなく、塗りつぶした（ベタ）パターンとすると、センサ電極12と第1シールド部13との容量結合が大きくなりすぎて、操作子F I Nの接近に伴う静電容量値の変化を高精度で検出しにくくなる。

30

【0061】

これに対し、本実施形態では、シールド電極131を網目形状で形成することにより、センサ電極12とシールド電極131の容量結合が少なくなり、操作子F I Nの接近に伴う静電容量値の変化を高精度で検出することができる。さらに、シールド配線132も網目形状で形成することにより、センサ電極12とシールド配線132の容量結合が少なくなり、操作子F I Nの接近に伴う静電容量値の変化を更に高精度で検出することができる。

40

【0062】

第1シールド部13は、上述の通り、シールド電極131を含む。本実施形態のシールド電極131は、単にシールド機能を果たすだけではなく、検知電極14と対を形成して感圧センサ（後述する）を構成する機能を備える。第1シールド部13において、シールド電極131を設けることにより、検知電極14との間に別のセンサ（後述する感圧センサ）を形成することができる。

【0063】

本実施形態の検知電極14は、センサ電極12と同じく、絶縁性基材11の主面11a上に形成されている。また、検知電極14は、第1シールド部13よりも外側に形成されている。外側の位置は、図中X方向であってもよいし、図中Y方向であってもよい。本実

50

施形態では、検知電極 1 4 は、シールド電極 1 3 1 の外縁 1 3 1 E から図中の X 方向に沿って所定領域 R を介在させた位置に形成される。なお、シールド電極 1 3 1 の外側の外縁 1 3 1 E は、第 1 シールド部 1 3 の図中 X 方向に沿って中央（本実施形態では第 2 センサ電極 1 2 b の形成位置）に対して外側に位置している。検知電極 1 4 に接続する引出配線 1 4 1 は外部の回路装置に接続され、検知電極 1 4 の出力信号は当該回路装置に出力される。

【0064】

本実施形態の検知電極 1 4 を、センサ電極 1 2 及び第 1 シールド部 1 3 が形成された絶縁性基材 1 1 の一方主面とは異なる他の主面に形成してもよい。或いは、検知電極 1 4 を、センサ電極 1 2 及び第 1 シールド部 1 3 が形成された絶縁性基材 1 1 とは別の絶縁性基材 1 1 に形成してもよい。

10

【0065】

本実施形態の検知電極 1 4 は、銀、カーボン、銅などの導電性材料により塗りつぶされて形成されている。いわゆるベタ電極として検知電極 1 4 が形成されている。なお、ベタパターンに代えて、検知電極 1 4 を網目形状に形成してもよい。対となるシールド電極 1 3 1 を網目形状とし、検知電極 1 4 を塗りつぶした状態（非網目形状）とすることにより、感圧センサの検知精度を向上させることができる。

【0066】

先述したように、センサ電極 1 2 は、第 1 シールド部 1 3 も含めた周囲に存在する誘電体との間で発生する静電容量変化を検知することにより、操作子 F I N の接触を検知するので、容量結合を小さくするために、検知電極 1 4 を網目形状に形成することも一案である。しかしながら、感圧センサの精度向上の観点から検討すると、シールド電極 1 3 1 と検知電極 1 4 との間の静電容量を大きな値として得ることにメリットがある。そのため、検知電極 1 4 を導電性材料で塗りつぶした状態（いわゆるベタパターン）とすることで、静電容量を増加させて、感圧センサの検知感度を上げることができる。

20

【0067】

続いて、本実施形態のセンサ装置 1 A の機能を説明する。本実施形態のセンサ装置 1 A は、センサ電極 1 2 により形成されるタッチセンサ T S と、検知電極 1 4 とシールド電極 1 3 1 により形成される感圧センサと、を有する。

【0068】

タッチセンサ T S は、センサ電極 1 2（1 2 a，1 2 b，1 2 c）により形成される。上述のように、このタッチセンサ T S は、自己容量方式の静電容量センサである。操作子 F I N がセンサ電極 1 2 に接触すると、センサ電極 1 2 とグランドとの間の一定の静電容量（寄生容量）に新たな静電容量が追加されるので、タッチセンサ T S は、その静電容量変化を検出することで、操作子 F I N の接触を検知する。タッチセンサ T S は、センサ電極 1 2 a，1 2 b，1 2 c が検知した結果として静電容量の変化値（D i f f 値）を出力する。シールド電極 1 3 1 及びシールド配線 1 3 2 を含む第 1 シールド部 1 3 は、ノイズを排除してセンサ電極 1 2 の検知精度を向上させる。

30

【0069】

感圧センサは、検知電極 1 4 とシールド電極 1 3 1 とにより形成される。感圧センサは、検知電極 1 4 とシールド電極 1 3 1 との間の静電容量変化を検知する。感圧センサは、検知電極 1 4 が検知した結果として静電容量の変化値（D i f f 値）を出力する。感圧センサが出力する静電容量の変化値は、入力操作をする操作子 F I N の押圧力に応じて、検知電極 1 4 とシールド電極 1 3 1 が相対的に接近することによって変化した静電容量の値である。感圧センサが検知した静電容量の変化値が所定値以上であれば、その入力操作が所定値以上の押圧力を伴うと判断できる。

40

【0070】

本実施形態のセンサ装置 1 A は、操作子 F I N により操作されるセンサ電極 1 2 と第 1 シールド部 1 3 とにより構成されるタッチセンサ T S だけではなく、第 1 シールド部 1 3 のシールド電極 1 3 1 を感圧センサの一部としても兼用し、シールド電極 1 3 1 と検知電

50

極 1 4 とにより構成される感圧センサを備える。

【 0 0 7 1 】

これにより、ユーザ（操作者）がセンサ装置 1 A の操作面に接触したか否か及び接触した操作面の平面位置の信号をタッチセンサ T S から得るだけではなく、感圧センサから出力された信号によりユーザが意思を持って入力した信号であることを判断できる。例えば、感圧センサの出力値が所定値以上である場合には、タッチセンサ T S の出力値がユーザの意思に基づく操作であると判断し、感圧センサの出力値が所定値未満である場合には、タッチセンサ T S の出力値がユーザの意思に基づく操作ではなく、意図しない接触であると判断することができる。

【 0 0 7 2 】

このように、本実施形態のセンサ装置 1 A は、出力された全信号の中から、ユーザの意思に基づく操作により入力された信号を判断（抽出）できる。つまり、意図せずにタッチパネルに接触してしまったことによる信号を入力信号ではないと判断（排除）できる。この結果、本実施形態のセンサ装置 1 A は、ユーザによって意図されていない入力による誤検知を防止できる。

【 0 0 7 3 】

本実施形態では、図 1 B に示すように、第 1 シールド部 1 3 のシールド電極 1 3 1 と検知電極 1 4 とは X Y 面に沿って平行に配置され、X Y 平面における少なくとも一部の領域の位置が共通／重複している。シールド電極 1 3 1 の Z 座標値（図中高さ／厚さ方向の位置）と検知電極 1 4 の Z 座標値（図中高さ／厚さ方向の位置）とは異なる。第 1 シールド部 1 3 のシールド電極 1 3 1 と検知電極 1 4 とは対向するように配置されている。

【 0 0 7 4 】

本実施形態において、第 1 シールド部 1 3 が、タッチセンサ T S のシールド機能を果たすとともに、第 1 シールド部 1 3 の一部であるシールド電極 1 3 1 が、検知電極 1 4 と対をなして感圧センサ（圧力センサ）の電極としての機能を果たす。

【 0 0 7 5 】

また、シールド電極 1 3 1 を含む第 1 シールド部 1 3 が設けられた第 1 面 1 5 a を、検知電極 1 4 が設けられた第 2 面 1 5 b よりもセンサ装置 1 A の操作面であるカバーパネル 1 7 側に配置することにより、操作子 F I N と検知電極 1 4 との容量結合を遮断することができるので、シールド電極 1 3 1 が操作子 F I N の接近による感圧センサの誤検知を防止する遮断体として機能する。

【 0 0 7 6 】

このように、本実施形態では、遮断体を別部材として追加するのではなく、感圧センサ（圧力センサ）の一方の電極として機能するシールド電極 1 3 1 が、遮断体としての機能をも担う。このため、感圧センサ（圧力センサ）と独立した遮断体を設ける必要がない。シールド電極 1 3 1 が、感圧センサ（圧力センサ）の一方の電極としての機能と、遮断体としての機能との両方を果たすので、部品点数の増加を抑制することができる。このため、センサ装置 1 A の総厚を薄くしたり、当該センサ装置 1 A の高コスト化を抑制することができる。

【 0 0 7 7 】

同図に示すように、シールド電極 1 3 1 と検知電極 1 4 との間にはスペーサ 1 5 が配置されている。感圧センサにおいて、シールド電極 1 3 1 とスペーサ 1 5 を介して対向配置される検知電極 1 4 は、Z 軸方向の押圧によるスペーサ 1 5 の変形に応じた静電容量の変化を検知する。スペーサ 1 5 の第 1 面 1 5 a 側の面は、シールド電極 1 3 1 と接しており、スペーサ 1 5 の反対側の第 2 面 1 5 b 側の面は検知電極 1 4 に接している。

【 0 0 7 8 】

スペーサ 1 5 は弾性を有する材料から構成された弾性体である。特に限定されないが、スペーサ 1 5 としては、ウレタン、シリコンなどのクッションフォーム等から構成された弾性体を利用できる。本実施形態では、温度特性が良好な発泡シリコンを、スペーサ 1 5 として用いている。なお、本実施形態では、センサ電極 1 2 の部分の透光性を確保す

10

20

30

40

50

る観点から、センサ電極 1 2 が形成される領域にはスペーサ 1 5 を配置していない。

【0079】

また、シールド電極 1 3 1 は、検知電極 1 4 を覆うように形成する。シールド電極 1 3 1 の X Y 座標における領域（図 1 A 及び図 1 B 参照）に、検知電極 1 4 の X Y 座標における領域（図 1 A 及び図 1 B 参照）が属している。同図に示すように、シールド電極 1 3 1 は、検知電極 1 4 に接していない。また、第 1 シールド部 1 3 に含まれるシールド電極 1 3 1 の幅 d_{131} （X 方向の幅）は、検知電極 1 4 の幅 d_{14} （X 方向の幅）よりも太い（幅の長さの値が大きい）ことが好ましい（ $d_{131} > d_{14}$ ）。図中 Y 方向においても同様に、シールド電極 1 3 1 の長さ y_{131} （Y 方向の長さ）は、検知電極 1 4 の長さ y_{14} （Y 方向の長さ）よりも長い（幅の長さの値が大きい）ことが好ましい（ $y_{131} > y_{14}$ ）。

10

【0080】

本実施形態では、シールド電極 1 3 1 の X 方向の幅が検知電極 1 4 の X 方向の幅よりも大きく、シールド電極 1 3 1 の Y 方向の幅が検知電極 1 4 の Y 方向の幅よりも大きくなるように、シールド電極 1 3 1 と検知電極 1 4 の形状、大きさ、位置（組み立て時の位置）を設定している。このため、平面視において、シールド電極 1 3 1 が存在する X Y 領域に、検知電極 1 4 が存在する X Y 領域が含まれ、シールド電極 1 3 1 が検知電極 1 4 を覆っている。

【0081】

シールド電極 1 3 1 は、図中 X Y 平面において検知電極 1 4 を覆うことで、平面視において、検知電極がシールド電極 1 3 1 から露出する部分がなくなり、操作子 F I N と検知電極 1 4 との静電結合をより確実に防止することができる。さらに、シールド電極 1 3 1 は、検知電極 1 4 を覆いつつ、シールド電極 1 3 1 を、検知電極 1 4 よりも大きくすることで、操作子 F I N が検知電極とは重ならない位置に接近した場合においても、斜め方向における操作子 F I N と検知電極 1 4 との静電結合も防止することが可能となる。

20

【0082】

＜第 2 実施形態＞

第 2 実施形態のセンサ装置 1 B は、（a）絶縁性基材 1 1 が領域 C に代えて領域 D を有している点、及び、（b）第 2 シールド部 2 0 を備えている点で、第 1 実施形態と相違する。なお、第 2 実施形態のセンサ装置 1 B の基本的構成は、第 1 実施形態のセンサ装置 1 A の基本的構成と共通する。以下に、第 2 実施形態におけるセンサ装置 1 B について第 1 実施形態との相違点についてのみ説明し、第 1 実施形態と同様の構成である部分については同一符号を付してその説明を省略する。

30

【0083】

図 2 A 及び図 2 B に基づいて第 2 実施形態のセンサ装置 1 B について説明する。図 2 A は本発明の第 2 実施形態のセンサ装置 1 B の平面展開図であり、図 2 B は図 2 A に示す展開状態のものを組み立てたセンサ装置 1 B の I I B-I I B 線に沿った断面図である。

【0084】

図 2 A に示すように、センサ装置 1 B は、絶縁性基材 1 1 と、センサ電極 1 2（1 2 a，1 2 b，1 2 c）と、第 1 シールド部 1 3（1 3 1，1 3 2，1 3 3，1 3 4）と、検知電極 1 4 と、第 2 シールド部 2 0 と、スペーサ 1 5 と、を備えている。

40

【0085】

本実施形態の第 1 シールド部 1 3 は、センサ電極 1 2 の周囲に設けられていると共に、各センサ電極 1 2 a，1 2 b，1 2 c の間に延在するシールド配線 1 3 3，1 3 4（図 2 A を参照）を含んでいる。特に図示しないが、このシールド配線 1 3 3，1 3 4 に対向して検知電極 1 4 を配置してもよい。この場合には、シールド配線 1 3 3，1 3 4 は、タッチセンサ T S のシールド配線として機能、感圧センサの検知電極 1 4 と対をなす電極の機能、及び、検知電極の遮断体としての機能を兼ねる。

【0086】

本実施形態の第 2 シールド部 2 0 は、検知電極 1 4 が設けられた面と同一の第 2 面 1 5

50

bに設けられており、検知電極14の周囲の少なくとも一部に設けられている。図2A及び図2Bに示す例においては、第2シールド部20は、検知電極14の周囲を取り囲むように配置されている。この第2シールド部20は、外部に引き出されてグランドや定電位に接続される。図2Aに示す例においては、第2シールド部20は、第1シールド部13のシールド電極131と接続されている。なお、第2シールド部20は、外部に引き出されてグランドや定電位に接続可能である限り、第1シールド部13と接続されていなくてもよい。

【0087】

図2Bに示すように、組み立てられたセンサ装置1Bにおいては、センサ電極12と第1シールド部13とは、センサ装置1Bに対して入力操作等が行われる操作面側の第1面15aに設けられている（形成されている）。これに対し、検知電極14と第2シールド部20は、第1面15aに対して操作面側とは反対側に位置する第2面15bに設けられている（形成されている）。

10

【0088】

本実施形態の絶縁性基材11は、図中X方向（図中横方向）に沿って領域A、B、Dを有している。領域DのX方向に沿った長さは、領域BのX方向に沿った長さよりも短い。領域DのX方向に沿った長さdDは、領域BのX方向に沿った長さdBから領域AのX方向に沿った長さdAを差し引いた長さに基づいて設定する。折り返される領域Aの端部AEと領域Dの端部DEとの間を距離dADとすることができる。この場合には、 $dD + dAD + dA = dB$ となるように領域Dの長さdDを設定する。

20

【0089】

図2Aに示すセンサ装置1Bにおいては、センサ電極12及び第1シールド部13は、領域Bに形成されている。一方、検知電極14及び第2シールド部20は領域A、Dのそれぞれに一つずつ形成されている。図2Aの平面展開図に示されるように、センサ電極12、第1シールド部13、検知電極14及び第2シールド部20は、絶縁性基材11の同一の主面11aに形成されている。

【0090】

同図に示すセンサ装置1Bは、領域Aと領域Bとの間、つまり領域Aと領域Bとが連なる接続部分に所定領域Rを有する。同様に、センサ装置1Bは、領域Bと領域Dとの間、つまり領域Bと領域Dとが連なる接続部分に所定領域Rを有する。

30

【0091】

この二つの所定領域Rは、それぞれ折り曲げ部Fを含む。本実施形態の折り曲げ部Fは、絶縁性基材11の図中Y軸方向に沿った領域を切り欠いて形成されており、X軸に沿って異なる位置に2本の折れ曲げ線L1、L2を含む。折れ曲げ線L1、L2近傍で折り曲げられた領域Aは領域Bと略面平行の位置となり、領域Aに形成された検知電極14とシールド電極131とが向かい合う。折れ曲げ線L1、L2近傍で折り曲げられた領域Dは領域Bと略面平行の位置関係となり、領域Dに形成された検知電極14とシールド電極131とが向かい合う。こうした折り曲げ動作によりセンサ装置1Bを組み立てる。組み立てられたセンサ装置1Bの断面を図2Bに示す。

【0092】

40

本実施形態においても、センサ装置1Bの表面（操作面／入力面）にカバーパネル17を配置する。絶縁性基材11の領域Dの主面11aには発光体としてのLED16a、16b、16cを配置してもよい。図2Bに示すように、操作子FINがカバーパネル17に触れることにより信号（操作指令）を入力する。

【0093】

センサ電極12a、12b、12cは操作子FINとの間の静電容量の変化を検知する。センサ電極12a、12b、12cは、自己容量方式の一般的な静電容量センサの電極と同様の機能を備える。

【0094】

センサ電極12a、12b、12cは、操作子FINとの間の静電容量変化を検知する

50

タッチセンサTSを構成し、検知結果として静電容量の変化値（Diff値）を出力する。検知電極14とシールド電極131は、検知電極14とシールド電極131との間の静電容量変化を検知する感圧センサを構成し、検知結果として静電容量の変化値（Diff値）を出力する。

【0095】

図2A及び図2Bに示す第2実施形態のセンサ装置1Bは、上述の第1実施形態のセンサ装置1Aと同様に、操作子FINとセンサ電極12とにより構成されるタッチセンサTSだけではなく、シールド電極131と検知電極14とにより構成される感圧センサを備えることにより、誤検知が抑制されたセンサ装置1Bを提供することができる。

【0096】

また、本実施形態では、上述の第1実施形態と同様に、シールド電極131が、感圧センサの一方の電極としての機能と、遮断体としての機能との両方を果たすので、センサ装置1Bの部品点数の増加を抑制することができる。このため、センサ装置1Bの総厚を薄くしたり、当該センサ装置1Bの高コスト化を抑制することができる。

【0097】

さらに、図2A及び図2Bに示す第2実施形態のセンサ装置1Bは、第2シールド部20が、検知電極14と同一の第2面15bであって検知電極14の周囲の少なくとも一部に設けられていることにより、ノイズを排除して検知電極14とシールド電極131との間の静電容量を正確に検知できるようにすることができる。

【0098】

《第3実施形態》

図3Aは本発明の第3実施形態におけるセンサ装置を示す平面展開図であり、図3Bは図3AのIIIB-IIIB線に沿ったセンサ装置の断面図である。

【0099】

本実施形態では、（a）タッチセンサTSが相互容量方式の静電容量センサである点、（b）第1シールド部13が絶縁性基材11の領域Bの全面に設けられている点、及び、（c）2つの検知電極14a，14b（検知電極14c，14d）が絶縁性基材11の領域A（領域C）に2つずつ設けられている点で、第1実施形態と相違する。以下に、第3実施形態におけるセンサ装置1Cについて第1実施形態との相違点についてのみ説明し、第1実施形態と同様の構成である部分については同一符号を付してその説明を省略する。

【0100】

本実施形態におけるセンサ装置1Cは、図3A及び図3Bに示すように、絶縁性基材11と、センサ電極30a～30cと、第1シールド部13と、検知電極14a～14dと、スペーサ15と、を備えている。

【0101】

絶縁性基材11は、第1実施形態と同様に、図中X方向に沿って領域A～Cを有しており、領域Aと領域Bとの間に折り曲げ部Fを有していると共に、領域Bと領域Cの間にも折り曲げ部Fを有している。そして、領域Aに2つの検知電極14a，14bが設けられ、領域Bにセンサ電極30a～30c及び第1シールド部13が設けられ、領域Cに2つの検知電極14c，14dが設けられている。図3Aに示すように、センサ電極30a～30c、第1シールド部13及び検知電極14a～14dは、絶縁性基材11の同一の主面11aに形成されている。

【0102】

3つのセンサ電極30a～30cは、図中X方向に沿って並べられている。そして、それぞれのセンサ電極30a～30cは、2つの電極から構成されている。具体的には、センサ電極30aは、入力電極（送信電極）（Tx）31aと受信電極（Rx）32aから構成されている。同様に、センサ電極30bも入力電極31bと受信電極32bから構成されており、センサ電極30cも入力電極31cと受信電極32cから構成されている。

【0103】

入力電極31a及び受信電極32aは、図中Y方向に沿って間隔を空けて相互に隣り合

10

20

30

40

50

うように配置されている。本実施形態では、入力電極 3 1 a 及び受信電極 3 2 a は、いずれも半円形状を有しており、センサ電極 3 0 a の全体の輪郭が略円形となるように、入力電極 3 1 a 及び受信電極 3 2 a が配置されている。なお、入力電極 3 1 a と受信電極 3 2 a が間隔を空けて相互に隣り合うように配置されている限り、入力電極 3 1 a 及び受信電極 3 2 a の形状は、特に上記に限定されない。例えば、入力電極 3 1 a 及び受信電極 3 2 a の形状は、矩形状、或いは、歯状であってもよい。

【0104】

センサ電極 3 0 b についても同様に、入力電極 3 1 b 及び受信電極 3 2 b は、いずれも半円形状を有しており、センサ電極 3 0 b の全体の輪郭が略円形となるように配置されている。センサ電極 3 0 c についても同様に、入力電極 3 1 c 及び受信電極 3 2 c は、いずれも半円形状を有しており、センサ電極 3 0 c の全体の輪郭が略円形となるように配置されている。

10

【0105】

3つの入力電極 3 1 a ~ 3 1 c には、一本の引出配線 3 1 1 が分岐して接続されている。入力電極 3 1 a ~ 3 1 c は、この引出配線 3 1 1 を介して、外部の回路装置（不図示）に接続される。これに対し、3つの受信電極 3 2 a ~ 3 2 c には、3本の引出配線 3 2 1 a ~ 3 2 1 c がそれぞれ接続されている。この受信電極 3 2 a ~ 3 2 c は、引出配線 3 2 1 a ~ 3 2 1 c を介して、外部の回路装置に個別に接続される。

【0106】

本実施形態では、外部の回路装置から入力電極 3 1 a に電圧を印加することで、当該入力電極 3 1 a と受信電極 3 2 a との間に電界を発生させる。そして、操作子 F I N が接近すると、上記の電界が変化すると共に電極 3 1 a , 3 2 a 間の静電容量も変化するので、受信電極 3 2 a がその静電容量変化を検出することで、操作子 F I N の接触を検知する。なお、上述のように入力電極 3 1 a には外部の回路装置から電圧が印加されているので、操作子 F I N の接近によって当該入力電極 3 1 a の電位が変化することはない。

20

【0107】

センサ電極 3 0 b についても同様に、外部の回路装置から入力電極 3 1 b に電圧を印加して、当該入力電極 3 1 b と受信電極 3 2 b との間に電界を発生させ、電極 3 1 b , 3 2 b 間の静電容量変化を受信電極 3 2 b が検出することで、操作子 F I N の接触を検知する。センサ電極 3 0 c についても同様に、外部の回路装置から入力電極 3 1 c に電圧を印加して、当該入力電極 3 1 c と受信電極 3 2 c との間に電界を発生させ、電極 3 1 c , 3 2 c 間の静電容量変化を受信電極 3 2 c が検出することで、操作子 F I N の接触を検知する。

30

【0108】

本実施形態の第1シールド部 1 3 は、センサ電極 3 0 a ~ 3 0 c の周囲と引出配線 3 1 1 , 3 2 1 a ~ 3 2 1 c の周囲を除いて、絶縁性基材 1 1 の領域 B のほぼ全域に設けられている。この第1シールド部 1 3 は、図 3 A に示すように網目形状を有しているが、特にこれに限定されず、第1シールド部 1 3 がベタパターンであってもよい。また、上述した第1実施形態のように、第1シールド部 3 0 の形状を、センサ電極 3 0 a ~ 3 0 c を取り囲むような枠形状としてもよい。

【0109】

本実施形態では、センサ電極 3 0 a ~ 3 0 c と引出配線 3 1 1 , 3 2 1 a ~ 3 2 1 c のレイアウトの関係上、第1シールド部 1 3 が4つの領域に分割されているが、個々の領域に引出配線 1 3 5 が個別に接続されており、この引出配線 1 3 5 を介して第1シールド部 1 3 がグランドや定電位に接続される。

40

【0110】

検知電極 1 4 a , 1 4 b は、絶縁性基材 1 1 の領域 A の図中 Y 方向の両端に配置されている。この2つの検知電極 1 4 a , 1 4 b には、一本の引出配線 1 4 1 が分岐して接続されている。検知電極 1 4 a , 1 4 b は、この引出配線 1 4 1 を介して、外部の回路装置に接続される。

【0111】

50

同様に、検知電極 14c, 14d も、絶縁性基材 11 の領域 C の図中 Y 方向の両端に配置されている。この 2 つの検知電極 14c, 14d には、一本の引出配線 141 が分岐して接続されている。検知電極 14c, 14d は、この引出配線 141 を介して、外部の回路装置に接続される。

【0112】

以上に説明したセンサ電極 30a~30c、第 1 シールド部 13、及び検知電極 14a~14d は、第 1 実施形態で説明したセンサ電極 12、第 1 シールド部 13 及び検知電極 14 と同様の材料及び製法により形成されている。

【0113】

第 1 実施形態と同様に、一方の折り曲げ部 F を折り曲げることで、スペーサ 15 を介して領域 A と領域 B が重なり、検知電極 14a, 14b が第 1 シールド部 13 の一部 136 (対向部分 136) と対向する。同様に、他方の折り曲げ部 F を折り曲げることで、スペーサ 15 を介して領域 C と領域 B が重なり、検知電極 14c, 14d と第 1 シールド部 13 の一部 136 (対向部分 136) と対向する。こうした折り曲げ動作により、センサ装置 1C が組み立てられる。組み立てられたセンサ装置 1C の断面を図 3B に示す。この状態において、センサ電極 30a~30c と第 1 シールド部 13 とは、第 1 面 15a に設けられているのに対し、検知電極 14a~14d は、第 2 面 15b に設けられている。

【0114】

本実施形態では、センサ電極 30a~30c と第 1 シールド部 13 がタッチセンサ TS を形成している。具体的には、上述のように、センサ電極 30a~30c は、静電容量変化を検知することにより、操作子 FIN の接触を検知する。この際、第 1 シールド部 13 は、センサ電極 30a~30c と操作子 FIN との間の静電容量を正確に検知できるようにノイズを排除する。

【0115】

また、本実施形態では、検知電極 14a~14d と第 1 シールド部 13 の対向部分 136 が感圧センサを形成している。具体的には、操作子 FIN の押圧に伴って検知電極 14a と対向部分 136 との間の間隔が狭まるので、検知電極 14a~14d は、当該間隔の変化に応じた静電容量の変化を検知する。

【0116】

すなわち、本実施形態では、感圧センサを形成している対向部分 136 は、タッチセンサ TS を形成している第 1 シールド部 13 の一部でもあり、タッチセンサ TS における第 1 シールド部 13 の一部である対向部分 136 が、感圧センサの検知電極 14a~14d と対をなす電極の機能を兼ねている。

【0117】

また、本実施形態では、第 1 シールド部 13 が設けられた第 1 面 15a を、検知電極 14a~14d が設けられた第 2 面 15b よりもセンサ装置 1C の操作面側に配置することにより、操作子 FIN と検知電極 14a~14d との容量結合を遮断することができるので、第 1 シールド部 13 が操作子 FIN の接近による感圧センサの誤検知を防止する遮断体として機能する。

【0118】

このように、本実施形態では、第 1 シールド部 13 が、感圧センサの一方の電極としての機能と、遮断体としての機能との両方を果たすので、部品点数の増加を抑制することができる。このため、センサ装置 1C の総厚を薄くしたり、当該センサ装置 1C の高コスト化を抑制することができる。

【0119】

＜第 4 実施形態＞

図 4 は本発明の第 4 実施形態におけるセンサ装置を示す平面展開図である。

【0120】

本実施形態では、遮断電極を備えている点で、第 3 実施形態と相違する。以下に、第 4 実施形態におけるセンサ装置 1D について第 3 実施形態との相違点についてのみ説明し、

10

20

30

40

50

第3実施形態と同様の構成である部分については同一符号を付してその説明を省略する。

【0121】

本実施形態におけるセンサ装置1Dは、図4に示すように、絶縁性基材11、センサ電極30a～30c、第1シールド部13、検知電極14a～14d、及びスペーサ15に加えて、4つの遮断電極40a～40dを備えている。

【0122】

遮蔽電極40a～40dは、絶縁性基材11の領域Bに設けられている。この遮断電極40a～40dは、絶縁性基材11を折り曲げ部Fで折り曲げた状態において、検知電極14a～14dにそれぞれ対向するように、絶縁性基材11の主面11a上に配置されている。本実施形態では、遮蔽電極40a～40dが検知電極14a～14dよりも大きく
10
なっており、絶縁性基材11を折り曲げ部Fで折り曲げた状態において、遮蔽電極40a～40dが検知電極14a～14dを覆っている。4つの遮断電極40a～40dは、センサ電極30a～30cの入力電極31a～31cを接続する引出配線311によって接続されており、当該入力電極31a～31cと同電位となっている。

【0123】

この遮断電極40a～40dは、第1実施形態で説明したセンサ電極12、第1シールド部13及び検知電極14と同様の材料及び製法により形成されている。なお、本実施形態の第1シールド部13は、センサ電極30a～30cの及び引出配線311、321a～321cに加えて、この遮断電極40a～40dの周囲にも形成されていない。

【0124】

本実施形態では、センサ電極30a～30cと第1シールド部13がタッチセンサTSを形成している。また、本実施形態では、検知電極14a～14dと遮断電極40a～40dが感圧センサを形成している。
20

【0125】

そして、特に図示しないが、第3実施形態の図3Bと同様に、遮断電極40a～40dが設けられた第1面15aを、検知電極14a～14dが設けられた第2面15bよりもセンサ装置1Dの操作面側に配置すると共に、遮断電極40a～40dが入力電極31a～31cに接続されて当該入力電極31a～31cと同電位となっている。これにより、操作子FINと検知電極14a～14dとの容量結合を遮断することができるので、遮断電極40a～40dが操作子FINの接近による感圧センサの誤検知を防止する遮断体として機能する。
30

【0126】

このように、本実施形態では、遮断電極40a～40dが、感圧センサの一方の電極としての機能と、遮断体としての機能との両方を果たすので、部品点数の増加を抑制することができる。このため、センサ装置1Dの総厚を薄くしたり、当該センサ装置1Dの高コスト化を抑制することができる。

【0127】

《第5実施形態》

図5は本発明の第5実施形態におけるセンサ装置を示す平面展開図である。

【0128】

本実施形態では、遮断電極が引出配線を介して入力電極に直接接続されていない点で、第4実施形態と相違する。以下に、第5実施形態におけるセンサ装置1Eについて第4実施形態との相違点についてのみ説明し、第4実施形態と同様の構成である部分については同一符号を付してその説明を省略する。

【0129】

本実施形態では、遮断電極40a～40dに、入力電極31a～31cを接続する引出配線311が接続されていない。遮断電極40a～40dには、引出配線311とは別の引出配線41が接続されており、この引出配線41を介して、外部の回路装置に接続される。この際、外部の回路装置によって、4つの遮断電極40a～40dに電圧が印加され、当該遮断電極40a～40dがセンサ電極30a～30cの入力電極31a～31cの
50

10

20

30

40

50

電位と実質的に同一の電位を有する（すなわち、遮断電極 40a～40d が入力電極 31a～31c と同電位となる）ように構成されている。

【0130】

上述の第4実施形態と同様に、本実施形態では、遮断電極 40a～40d が設けられた第1面 15a を、検知電極 14a～14d が設けられた第2面 15b よりもセンサ装置 1D の操作面側に配置すると共に、遮断電極 40a～40d の電位が入力電極 31a～31c の電位と実質的に同一となるように構成されている。これにより、操作子 FIN と検知電極 14a～14d との容量結合を遮断することができるので、遮断電極 40a～40d が操作子 FIN の接近による感圧センサの誤検知を防止する遮断体として機能する。

【0131】

このように、本実施形態では、遮断電極 40a～40d が、感圧センサの一方の電極としての機能と、遮断体としての機能との両方を果たすので、部品点数の増加を抑制することができる。このため、センサ装置 1E の総厚を薄くしたり、当該センサ装置 1E の高コスト化を抑制することができる。

【0132】

＜第6実施形態＞

図6Aは本発明の第6実施形態におけるセンサ装置を示す平面展開図であり、図6Bは図6Aに示すセンサ装置の領域A、Cを折り曲げた状態を示す平面図であり、図6Cは図6BのVIC-VIC線に沿ったセンサ装置の断面図である。

【0133】

本実施形態では、(a) 4つのセンサ電極 12a～12d がマトリクス状に配置されている点、(b) 第1シールド部 13 が絶縁性基材 11 の領域Bの全面に設けられている点、(c) 2つの検知電極 14a, 14b (検知電極 14c, 14d) が絶縁性基材 11 の領域A (領域C) に2つつ設けられている点、及び、(d) 第2シールド部 20 が絶縁性基材 11 の領域A (領域C) に設けられている点で、第1実施形態と相違する。以下に、第6実施形態におけるセンサ装置 1F について第1実施形態との相違点についてのみ説明し、第1実施形態と同様の構成である部分については同一符号を付してその説明を省略する。

【0134】

本実施形態のセンサ電極 12a～12d は、第1実施形態のセンサ電極 12a～12c と同様に、自己容量方式の静電容量センサである。図6Aに示すように、4つのセンサ電極 12a～12d は、絶縁性基材 11 の主面 11a 上に設けられており、2行2列に配列されている。センサ電極 12a～12d には、4本の引出配線 121a～121d がそれぞれ接続されており、このセンサ電極 12a～12d は、引出配線 121a～121d を介して、外部の回路装置に個別に接続される。

【0135】

検知電極 14a, 14b は、絶縁性基材 11 の領域Aの図中Y方向の両端に配置されている。この2つの検知電極 14a, 14b には、一本の引出配線 141 が分岐して接続されている。検知電極 14a, 14b は、この引出配線 141 を介して、外部の回路装置に接続される。

【0136】

同様に、検知電極 14c, 14d も、絶縁性基材 11 の領域Cの図中Y方向の両端に配置されている。この2つの検知電極 14c, 14d には、一本の引出配線 141 が分岐して接続されている。検知電極 14c, 14d は、この引出配線 141 を介して、外部の回路装置に接続される。

【0137】

本実施形態の第1シールド部 13 は、センサ電極 12a～12d の周囲と引出配線 121a～121d, 141 の周囲を除いて、絶縁性基材 11 の領域Bのほぼ全域に設けられている。この第1シールド部 13 は、図6Aに示すように網目形状を有しているが、特にこれに限定されず、第1シールド部 13 がベタパターンであってもよい。また、上述した

10

20

30

40

50

第1実施形態のように、第1シールド部30の形状を、センサ電極12a～12dを取り囲むような枠形状としてもよい。

【0138】

本実施形態では、第1シールド部13が2本のスリット137を有している。このスリット137は線状に延在しており、第1シールド部13を3つの領域13a～13cに分割している。そして、検出電極14a、14bに接続された引出配線141は、一方のスリット137を介して第1シールド部13を通過しており、当該引出配線141は第1シールド部13の2つの領域13a、13bの間に挟まれている。同様に、検出電極14c、14dに接続された引出配線141は、他方のスリット137を介して第1シールド部13を通過しており、当該引出配線141は第1シールド部13の2つの領域13b、13cの間に挟まれている。

10

【0139】

第2シールド部20は、絶縁性基材11の領域A、Cの主面11a上にそれぞれ設けられており、検知電極14a～14dの周囲を取り囲んでいる。この第2シールド部20は、第1シールド部13に接続されており、第1シールド部13を介してグランドや定電位に接続される。

【0140】

以上に説明したセンサ電極12a～12d、第1シールド部13、及び検知電極14a～14dは、第1実施形態で説明したセンサ電極12、第1シールド部13及び検知電極14と同様の材料及び製法により形成されている。

20

【0141】

図6Bに示すように、一方の折り曲げ部Fを折り曲げることで、スペーサ15を介して領域Aと領域Bが重なり、検知電極14a、14bが第1シールド部13の一部136（対向部分136）と対向する。同様に、他方の折り曲げ部Fを折り曲げることで、スペーサ15を介して領域Cと領域Bが重なり、検知電極14c、14dと第1シールド部13の一部136（対向部分136）と対向する。こうした折り曲げ動作により、センサ装置1Fが組み立てられる。組み立てられたセンサ装置1Fの断面を図6Cに示す。この状態において、センサ電極12a～12dと第1シールド部13とは、第1面15aに設けられているのに対し、検知電極14a～14dと第2シールド部20とは、第2面15bに設けられている。

30

【0142】

なお、折り曲げ部Fで絶縁性基材11を折り曲げた状態において、検知電極14a、14bは、第1シールド部13の領域13b、13aにそれぞれ対向しているため、当該領域13b、13aの間を通過する一方の引出配線141が検知電極14a、14bと重なることはない。同様に、折り曲げ部Fで絶縁性基材11を折り曲げた状態において、検知電極14c、14dは、第1シールド部13の領域13b、13cに対向しているため、当該領域13b、13cの間を通過する他方の引出配線141が検知電極14c、14dと重なることもない。

【0143】

なお、スペーサ15の形状は、絶縁性基材11の領域A又は領域Cに対応した矩形板状の形状に限定されない。

40

【0144】

図7Aは本発明の第6実施形態におけるセンサ装置の第1変形例を示す平面展開図であり、図7Bは図7AのVII B-VII B線に沿ったセンサ装置の断面図である。

【0145】

例えば、図7A及び図7Bに示すように、スペーサ15Aの形状を、開口151を有する略U字形状としてもよい。この場合には、開口151が検知電極14a、14bと第1シールド部13の間に介在するように、一方のスペーサ15Aを絶縁性基材11の領域Aと領域Bとの間に挟む。同様に、開口151が検知電極14c、14dと第1シールド部13の間に介在するように、他方のスペーサ15Aを絶縁性基材11の領域Cと領域Bとの間

50

に挟む。

【0146】

図8Aは本発明の第6実施形態におけるセンサ装置の第2変形例を示す平面展開図であり、図8Bは図8AのVIII B-VIII B線に沿ったセンサ装置の断面図である。

【0147】

或いは、図8A及び図8Bに示すように、スペーサ15Bの形状を、開口152を有する矩形枠形状としてもよい。この場合にも、開口152が検知電極14a, 14bと第1シールド13の間に介在するように、一方のスペーサ15Bを絶縁性基材11の領域Aと領域Bとの間に挟む。同様に、開口152が検知電極14c, 14dと第1シールド13の間に介在するように、他方のスペーサ15Bを絶縁性基材11の領域Cと領域Bとの間に挟む。

10

【0148】

なお、上記のスペーサ15A, 15Bは、弾性体である必要はなく、比較的高いヤング率を有する絶縁性材料（例えば樹脂材料）で構成することができる。

【0149】

なお、図8Bに示すように、クッション部材51がスペーサ15Bの開口152と重なるように、当該クッション部材51をセンサ装置1Fの下側に配置し、当該クッション部材51を介して支持部材50（例えば製品の筐体）によってセンサ装置1Fを支持してもよい。この場合には、操作子F I Nによりセンサ装置1Eが押圧されると、図中の矢印で示すように、クッション部材51によって絶縁性基材11の領域A, Cが撓むことで、検知電極14a～14dと第1シールド部13とが相互に接近する。

20

【0150】

図6A～図6Cに戻り、本実施形態では、センサ電極12a～12dと第1シールド部13がタッチセンサT Sを形成している。具体的には、センサ電極12a～12dは、静電容量変化を検知することにより、操作子F I Nの接触を検知する。この際、第1シールド部13は、センサ電極12a～12dと操作子F I Nとの間の静電容量を正確に検知できるようにノイズを排除する。

【0151】

また、本実施形態では、検知電極14a～14dと第1シールド部13の対向部分136が感圧センサを形成している。具体的には、操作子F I Nの押圧に伴って検知電極14aと対向部分136との間の間隔が狭まるので、検知電極14a～14dは、当該間隔の変化に応じた静電容量の変化を検知する。この際、第2シールド部20は、検知電極14a～14dと第1シールド部13との間の静電容量を正確に検知できるようにノイズを排除する。

30

【0152】

本実施形態では、図6Bに示すように、平面視において、4つの検知電極14a～14dは、4つのセンサ電極12a～12dの周囲に配置されている。より具体的には、4つのセンサ電極12a～12dは、全ての検知電極14a～14dを包含し且つ全ての検知電極14a～14dに接触する仮想枠V Fの内側に配置されている。これにより、いずれのセンサ電極12a～12dが押圧された場合であっても、感圧センサにより圧力を確実に検知することができる。

40

【0153】

また、本実施形態では、検知電極14a～14dの引出配線141も、第1シールド部13で挟まれているので、感圧センサの検知精度の向上を更に図ることができる。

【0154】

本実施形態では、感圧センサを形成している対向部分136は、タッチセンサT Sを形成している第1シールド部13の一部でもあり、タッチセンサT Sにおける第1シールド部13の一部である対向部分136が、感圧センサの検知電極14a～14dと対をなす電極の機能を兼ねている。

【0155】

50

また、本実施形態では、第1シールド部13が設けられた第1面15aを、検知電極14a～14dが設けられた第2面15bよりもセンサ装置1Eの操作面側に配置することにより、操作子FINと検知電極14a～14dとの容量結合を遮断することができるので、第1シールド部13が操作子FINの接近による感圧センサの誤検知を防止する遮断体として機能する。

【0156】

このように、本実施形態では、第1シールド部13が、感圧センサの一方の電極としての機能と、遮断体としての機能との両方を果たすので、部品点数の増加を抑制することができる。このため、センサ装置1Fの総厚を薄くしたり、当該センサ装置1Fの高コスト化を抑制することができる。

【0157】

＜第7実施形態＞

図9は、本発明の第7実施形態におけるセンサ装置を示す平面展開図である。

【0158】

本実施形態では、複数の検知電極が複数のセンサ電極にそれぞれ対応するように配置されている点で第1実施形態と相違する。以下に、第7実施形態におけるセンサ装置1Gについて第1実施形態との相違点についてのみ説明し、第1実施形態と同様の構成である部分については同一符号を付してその説明を省略する。

【0159】

本実施形態におけるセンサ装置1Gは、図9に示すように、絶縁性基材11と、センサ電極12a～12dと、第1シールド部13と、検知電極14a～14dと、スペーサ15と、を備えている。

【0160】

絶縁性基材11は、第1実施形態と同様に、図中X方向に沿って領域A～Cを有しており、領域Aと領域Bとの間に折り曲げ部Fを有していると共に、領域Bと領域Cの間にも折り曲げ部Fを有している。そして、領域Aに2つの検知電極14a、14bが設けられ、領域Bにセンサ電極12a～12d及び第1シールド部13が設けられ、領域Cに2つの検知電極14c、14dが設けられている。図9に示すように、センサ電極12a～12d、第1シールド部13及び検知電極14a～14dは、絶縁性基材11の同一の主面11aに形成されている。

【0161】

本実施形態のセンサ電極12a～12dは、第1実施形態のセンサ電極12a～12cと同様に、自己容量方式の静電容量センサである。図9に示すように、4つのセンサ電極12a～12dは、絶縁性基材11の主面11a上で2行2列に配列されている。センサ電極12a～12dには、4本の引出配線121a～121dがそれぞれ接続されており、このセンサ電極12a～12dは、引出配線121a～121dを介して、外部の回路装置に個別に接続される。

【0162】

本実施形態の第1シールド部13は、センサ電極12a～12dの周囲と引出配線121a～121dの周囲を除いて、絶縁性基材11の領域Bのほぼ全域に設けられている。この第1シールド部13は、図9に示すように網目形状を有しているが、特にこれに限定されず、第1シールド部13がベタパターンあってもよい。この第1シールド部20には引出配線135が接続されており、この引出配線135を介して第1シールド部13がグランドや定電位に接続される。

【0163】

特に図示しないが、第1シールド部30の形状を、センサ電極12a～12dを個別に取り囲むような4つの枠形状としてもよい。なお、この場合には、検出電極14a～14dにそれぞれ対向するように、4つの枠状の第1シールド部を配置する。

【0164】

検知電極14a、14bは、絶縁性基材11の領域Aの図中Y方向の両端に配置されて

10

20

30

40

50

いる。それぞれの検知電極 1 4 a , 1 4 b は、開口 1 4 2 を持つ矩形枠状の形状を有している。検知電極 1 4 a の開口 1 4 2 は、センサ電極 1 2 a の外形を包含する大きさを有しており、検知電極 1 4 b の開口 1 4 2 も、センサ電極 1 2 b の外形を包含する大きさを有している。そして、折り曲げ部 F で絶縁性基材 1 1 を折り曲げた状態において、検知電極 1 4 a の開口 1 4 2 がセンサ電極 1 2 a に対向していると共に、センサ電極 1 2 b の開口 1 4 2 がセンサ電極 1 2 b に対向している。

【0165】

この2つの検知電極 1 4 a , 1 4 b には、2本の引出配線 1 4 1 a , 1 4 1 b がそれぞれ接続されている。検知電極 1 4 a , 1 4 b は、この引出配線 1 4 1 a , 1 4 1 b を介して、外部の回路装置に個別的に接続される。

10

【0166】

同様に、検知電極 1 4 c , 1 4 d も、絶縁性基材 1 1 の領域 C の図中 Y 方向の両端に配置されている。それぞれの検知電極 1 4 c , 1 4 d は、開口 1 4 2 を持つ矩形枠状の形状を有している。検知電極 1 4 c の開口 1 4 2 は、センサ電極 1 2 c の外形を包含する大きさを有しており、検知電極 1 4 d の開口 1 4 2 も、センサ電極 1 2 d の外形を包含する大きさを有している。そして、折り曲げ部 F で絶縁性基材 1 1 を折り曲げた状態において、検知電極 1 4 c の開口 1 4 2 がセンサ電極 1 2 c に対向していると共に、センサ電極 1 2 d の開口 1 4 2 がセンサ電極 1 2 d に対向している。

【0167】

この2つの検知電極 1 4 c , 1 4 d には、2本の引出配線 1 4 1 c , 1 4 1 d がそれぞれ接続されている。検知電極 1 4 c , 1 4 d は、この引出配線 1 4 1 c , 1 4 1 d を介して、外部の回路装置に個別的に接続される。

20

【0168】

以上に説明したセンサ電極 1 2 a ~ 1 2 d、第1シールド部 1 3、及び検知電極 1 4 a ~ 1 4 d は、第1実施形態で説明したセンサ電極 1 2、第1シールド部 1 3 及び検知電極 1 4 と同様の材料及び製法により形成されている。

【0169】

第1実施形態と同様に、一方の折り曲げ部 F を折り曲げることで、スペーサ 1 5 を介して領域 A と領域 B が重なり、検知電極 1 4 a , 1 4 b が第1シールド部 1 3 の一部 1 3 6 (対向部分 1 3 6) と対向する。同様に、他方の折り曲げ部 F を折り曲げることで、スペーサ 1 5 を介して領域 C と領域 B が重なり、検知電極 1 4 c , 1 4 d と第1シールド部 1 3 の一部 1 3 6 (対向部分 1 3 6) と対向する。こうした折り曲げ動作により、センサ装置 1 F が組み立てられる。特に図示しないが、第1実施形態の図 1 B と同様に、この状態において、センサ電極 1 2 a ~ 1 2 d と第1シールド部 1 3 とは、第1面 1 5 a に設けられているのに対し、検知電極 1 4 a ~ 1 4 d は、第2面 1 5 b に設けられている。

30

【0170】

なお、本実施形態では、平板状のスペーサ 1 5 が、検知電極 1 4 a ~ 1 4 d に対応する部分のみに設けられており、領域 A (領域 C) の全域に設けられていない。しかしながら、スペーサ 1 5 の配置は特にこれに限定されず、スペーサ 1 5 を領域 A (領域 C) の全域に設けてもよい。スペーサ 1 5 の形状も特に上記に限定されず、スペーサ 1 5 の形状を検知電極 1 4 a ~ 1 4 d に対応した枠形状としてもよい。

40

【0171】

本実施形態では、センサ電極 3 0 a ~ 3 0 d と第1シールド部 1 3 がタッチセンサ T S を形成している。また、本実施形態では、検知電極 1 4 a ~ 1 4 d と第1シールド部 1 3 の対向部分 1 3 6 が感圧センサを形成している。

【0172】

そして、第1シールド部 1 3 が設けられた第1面 1 5 a を、検知電極 1 4 a ~ 1 4 d が設けられた第2面 1 5 b よりもセンサ装置 1 F の操作面側に配置することで、操作子 F I N と検知電極 1 4 a ~ 1 4 d との容量結合を第1シールド部 1 3 により遮断することができるので、当該第1シールド部 1 3 が操作子 F I N の接近による感圧センサの誤検知を防

50

止する遮断体として機能する。

【0173】

このように、本実施形態では、第1シールド部13が、感圧センサの一方の電極としての機能と、遮断体としての機能との両方を果たすので、センサ装置1Gの部品点数の増加を抑制することができる。このため、センサ装置1Gの総厚を薄くしたり、当該センサ装置1Fの高コスト化を抑制することができる。

【0174】

また、本実施形態では、4つの検知電極14a～14dが4つのセンサ電極12a～12dにそれぞれ対応するように配置されているので、個々のセンサ電極12a～12d毎に押圧力を検出することができる。

【0175】

＜第8実施形態＞

図10は、本発明の第8実施形態におけるセンサ装置を示す平面展開図である。

【0176】

本実施形態では、(a)タッチセンサTSが相互容量方式の静電容量センサである点、(b)第1シールド部13が設けられていない点、及び、(c)検知電極14a～14dの形状が半円形状である点で、第7実施形態と相違する。以下に、第8実施形態におけるセンサ装置1Hについて第7実施形態との相違点についてのみ説明し、第7実施形態と同様の構成である部分については同一符号を付してその説明を省略する。

【0177】

4つのセンサ電極30a～30dは、第3実施形態で説明したセンサ電極30a～30cと同様に、相互に隣り合うように配置された入力電極31a～31d及び受信電極32a～32dからそれぞれ構成されている。そして、4つの入力電極31a～31dには、一本の引出配線311が分岐して接続されている。入力電極31a～31dは、この引出配線311を介して、外部の回路装置（不図示）に接続される。これに対し、4つの受信電極32a～32dには、4本の引出配線321a～321dがそれぞれ接続されている。この受信電極32a～32dは、引出配線321a～321dを介して、外部の回路装置に個別に接続される。

【0178】

本実施形態の検知電極14a～14dは、入力電極31a～31dに対応した半円形状をそれぞれ有している。折り曲げ部Fで絶縁性基材11を折り曲げた状態において、検知電極14a～14dが入力電極31a～31bにそれぞれ対向している。この状態において、特に図示しないが、第1実施形態の図1Bと同様に、センサ電極30a～30dは、第1面15aに設けられているのに対し、検知電極14a～14dは、第2面15bに設けられている。なお、検知電極14a～14dが入力電極31a～31dに覆われるように、検知電極14a～14dを入力電極31a～31dよりも小さくしてもよい。

【0179】

本実施形態では、センサ電極30a～30cがタッチセンサTSを形成している。また、本実施形態では、検知電極14a～14dと入力電極31a～31dが感圧センサを形成している。

【0180】

そして、入力電極31a～31dが設けられた第1面15aを、検知電極14a～14dが設けられた第2面15bよりもセンサ装置1Fの操作面側に配置すると共に、入力電極31a～31dには外部の回路装置から電圧が印加される。このため、操作子FINと検知電極14a～14dとの容量結合を入力電極31a～31dにより遮断することができるので、当該入力電極31a～31dが操作子FINの接近による感圧センサの誤検知を防止する遮断体として機能する。

【0181】

このように、本実施形態では、入力電極31a～31dが、感圧センサの一方の電極としての機能と、遮断体としての機能との両方を果たすので、センサ装置1Hの部品点数の

10

20

30

40

50

増加を抑制することができる。このため、センサ装置 1 H の総厚を薄くしたり、当該センサ装置 1 H の高コスト化を抑制することができる。

【0182】

また、本実施形態では、4つの検知電極 14a～14d が4つのセンサ電極 30a～30d にそれぞれ対応するように配置されているので、個々のセンサ電極 30a～30d 毎に押圧力を検出することができる。

【0183】

以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。従って、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

【0184】

例えば、第1～第7実施形態において、絶縁性基材 11 の領域 B において第1シールド部 13 が、前記センサ電極の周囲に加えて、前記センサ電極の周囲以外の部分に設けられていてもよい。一例を挙げれば、センサ装置が、絶縁性基材 11 の領域 B 上に、センサ電極以外の電極パターン（例えば、スライダ電極やホイール電極等）を備えている場合に、第1シールド部 13 が、センサ電極の周囲に加えて、電極パターンを介して当該センサ電極から離れた位置にも設けられていてもよい。

【0185】

また、第8実施形態で説明したセンサ装置 1 H が、第1シールド部 13 を備えていてもよい。また、第1、第3～第5、第7及び第8形態で説明したセンサ装置 1 A, 1 C～1 E, 1 G, 1 H が第2シールド部 20 を備えていてよい。

【0186】

また、第1～第5、第7及び第8実施形態で説明したセンサ装置 1 A～1 E, 1 G, 1 H が、図7A及び図7Bに示すスペーサ 15 A、或いは、図8A及び図8Bに示すスペーサ 15 B を備えてもよい。

【符号の説明】

【0187】

1 A～1 H…センサ装置

11…絶縁性基材

12, 12a～12d…センサ電極

121a～121d…引出配線

13…第1シールド部

13a～13c…領域

131, 133, 134…シールド電極

132…シールド配線

135…引出配線

136…対向部分

137…スリット

14, 14a～14d…検知電極

141, 141a～141d…引出配線

142…開口

15, 15A, 15B…スペーサ

151, 152…開口

15a…第1面

15b…第2面

16, 16a～16c…LED

17…カバーパネル

18…ベース基材

20…第2シールド部

30a～30c…センサ電極

10

20

30

40

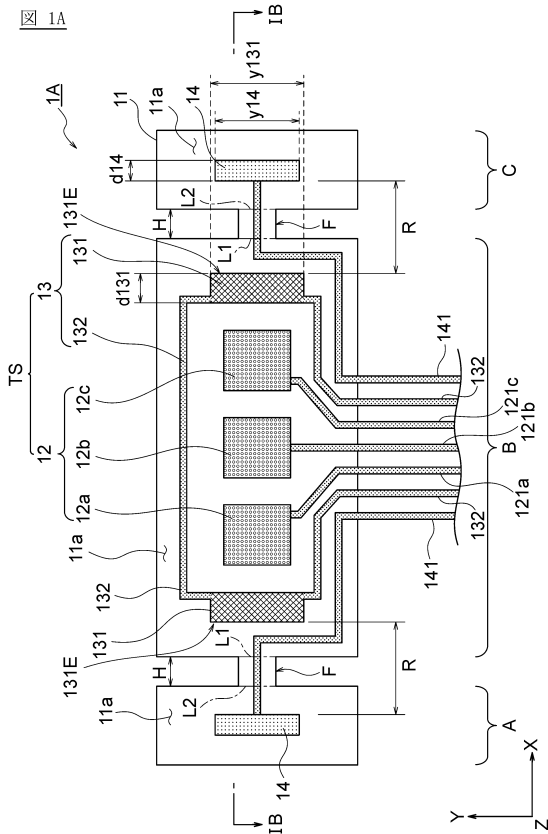
50

- 3 1 a ~ 3 1 d ... 入力電極
- 3 1 1 ... 引出配線
- 3 1 a ~ 3 1 d ... 受信電極
- 3 2 1 a ~ 3 2 1 d ... 引出配線
- 4 0 a ~ 4 0 d ... 遮断電極
- 4 1 ... 引出配線
- 5 0 ... 支持部材
- 5 1 ... クッション部材
- R ... 所定領域
- F ... 折り曲げ部
- L 1 , L 2 ... 折り曲げ線
- F I N ... 操作子
- V F ... 仮想枠

【図面】

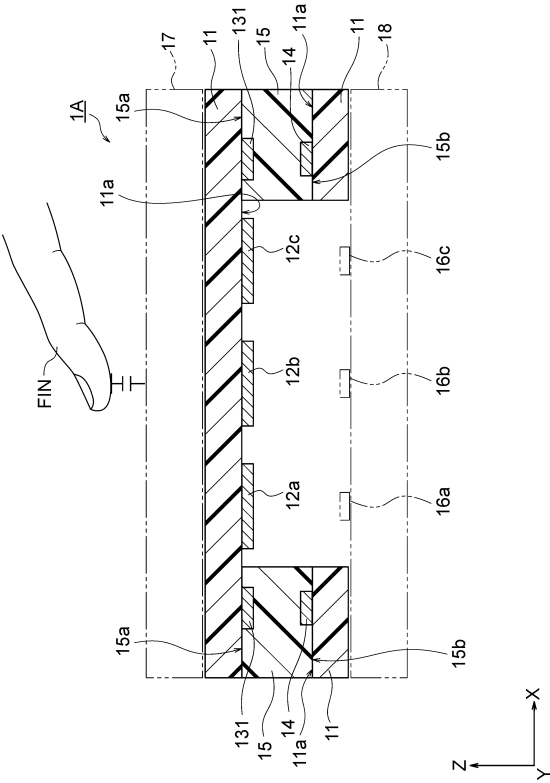
【図 1 A】

図 1A



【図 1 B】

図 1B



10

20

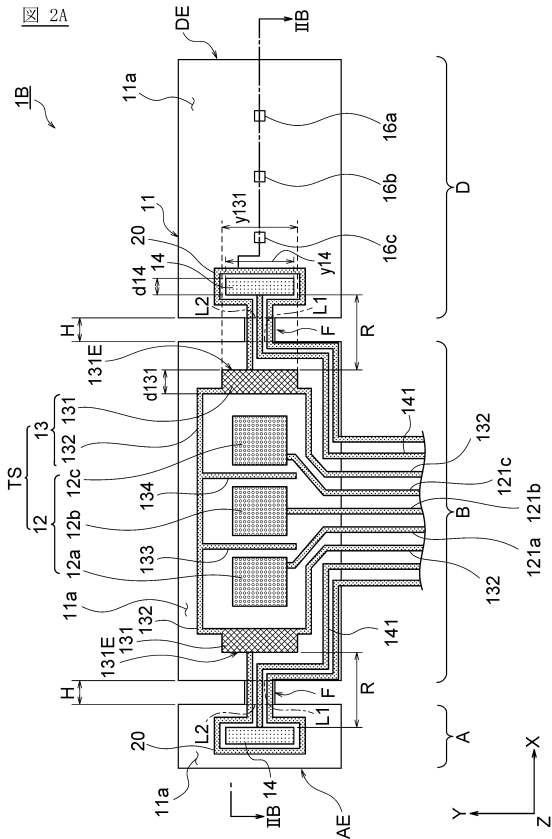
30

40

50

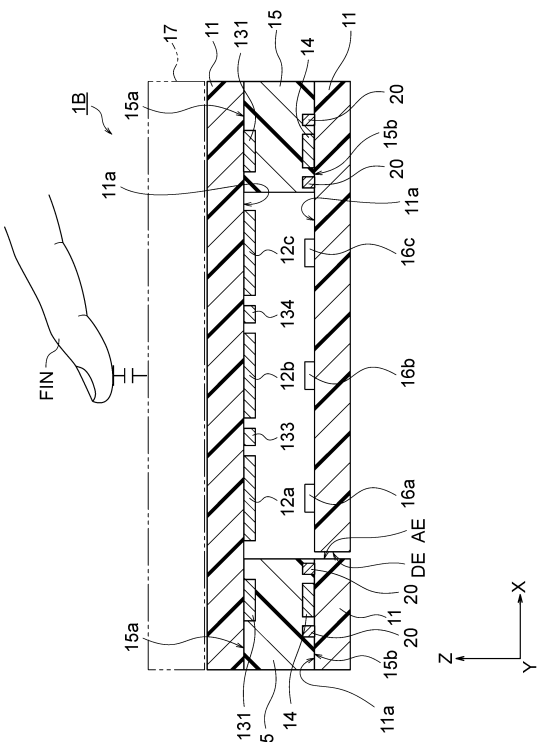
【図 2 A】

図 2A



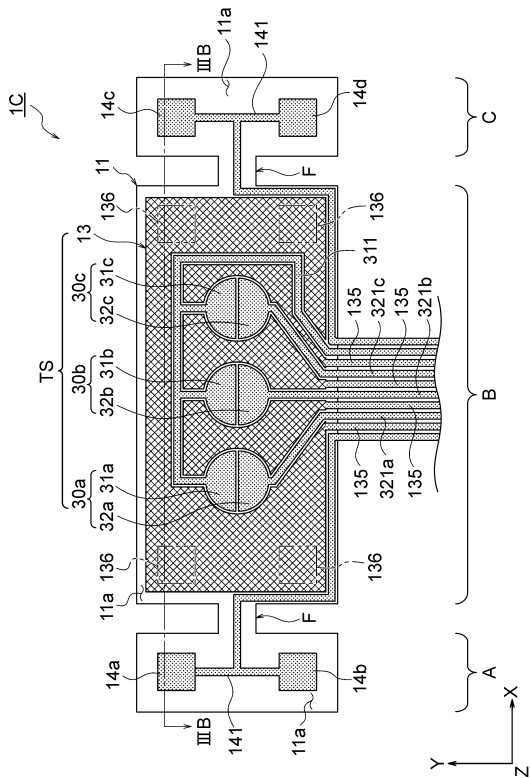
【図 2 B】

図 2B



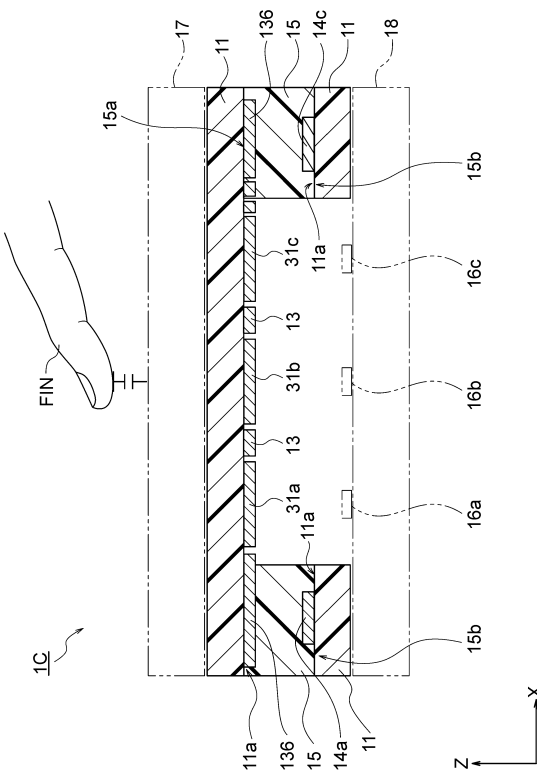
【図 3 A】

図 3A



【図 3 B】

図 3B



10

20

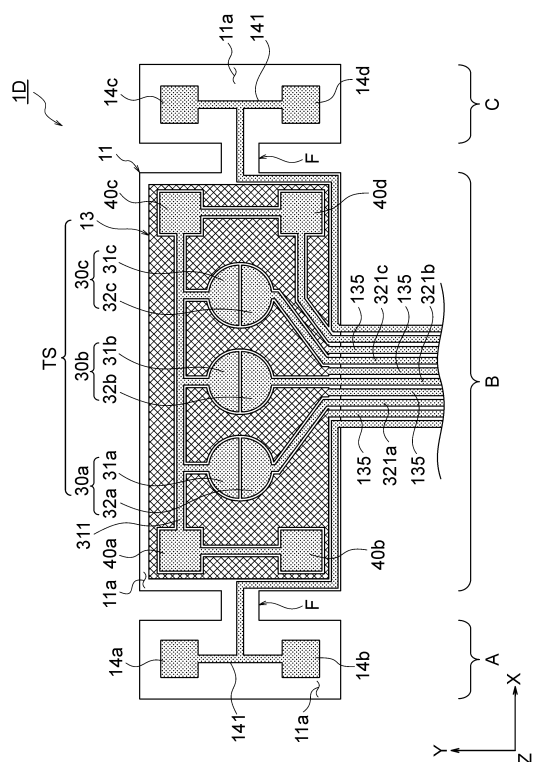
30

40

50

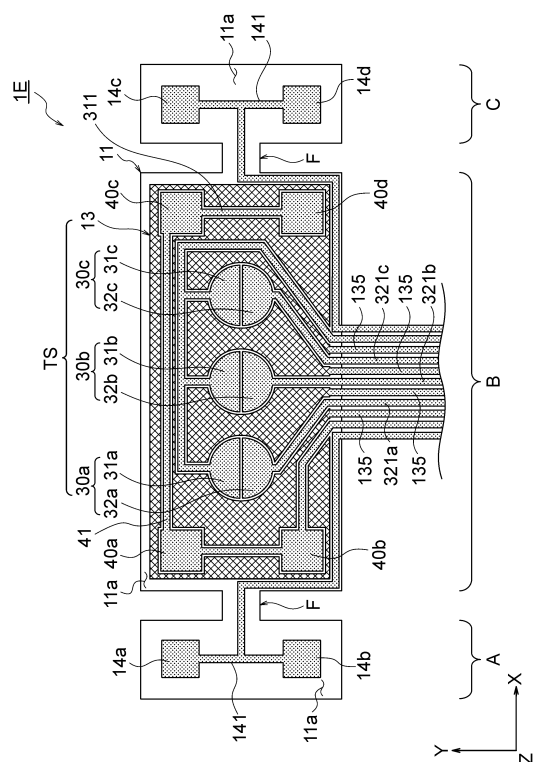
【図 4】

4



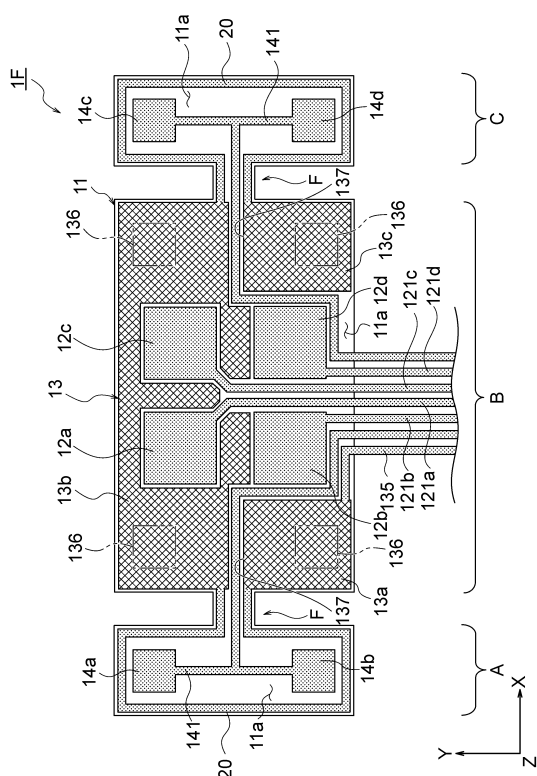
【図 5】

5



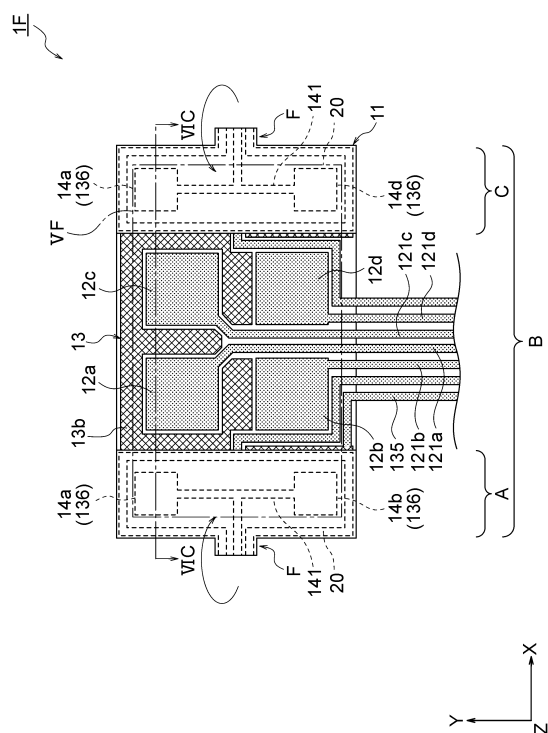
【図 6 A】

図 6A

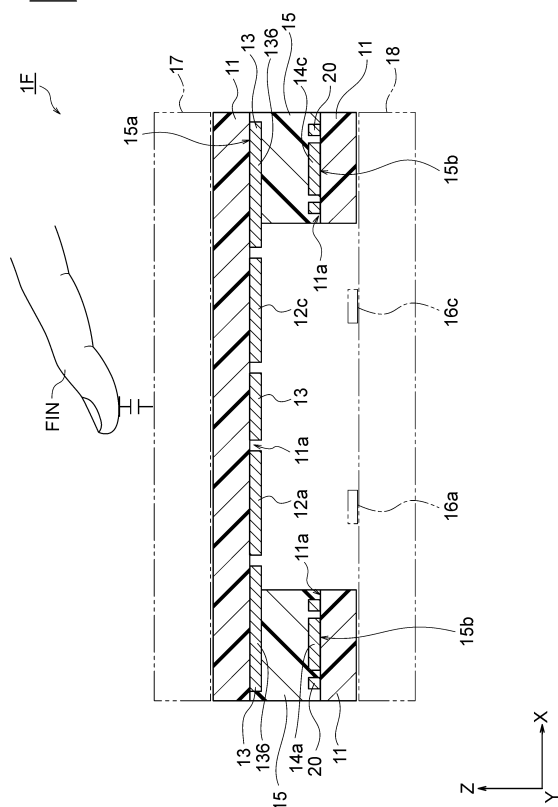


【図 6 B】

图 6B

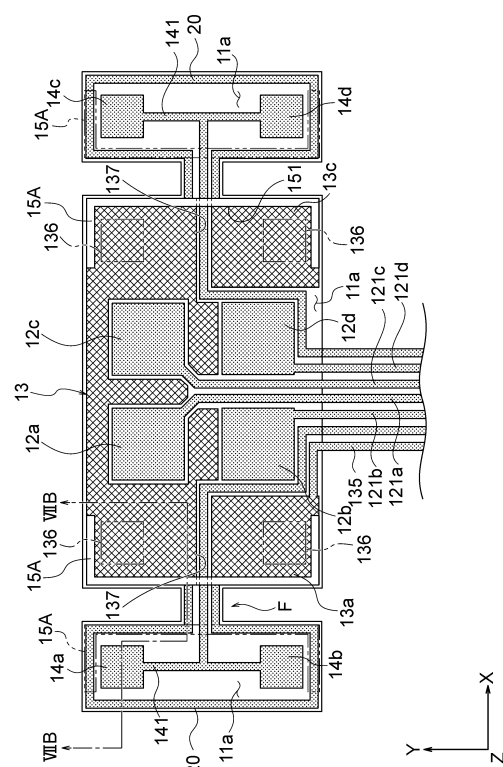


【図 6 C】

図 6C

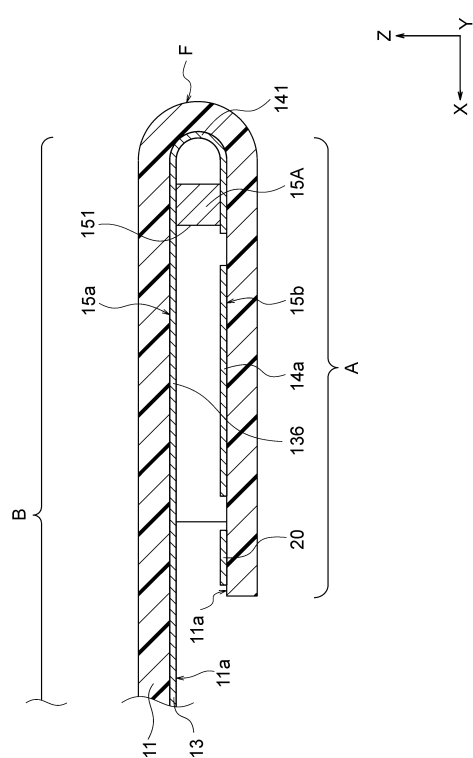
【図 7 A】

图 7A



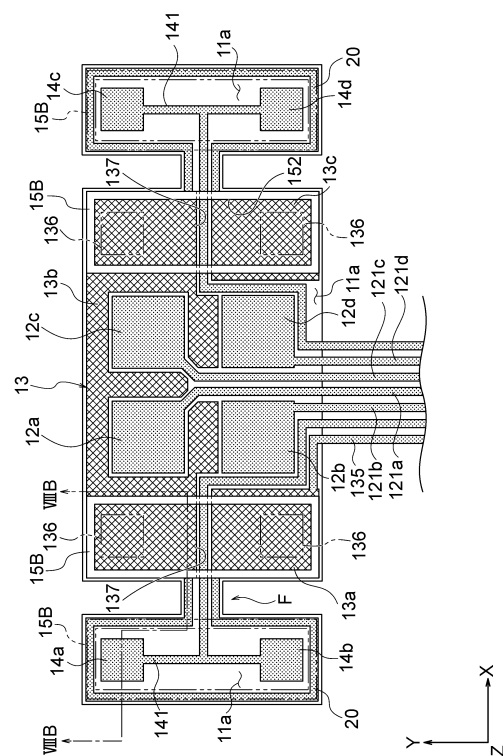
【図 7 B】

図 7B



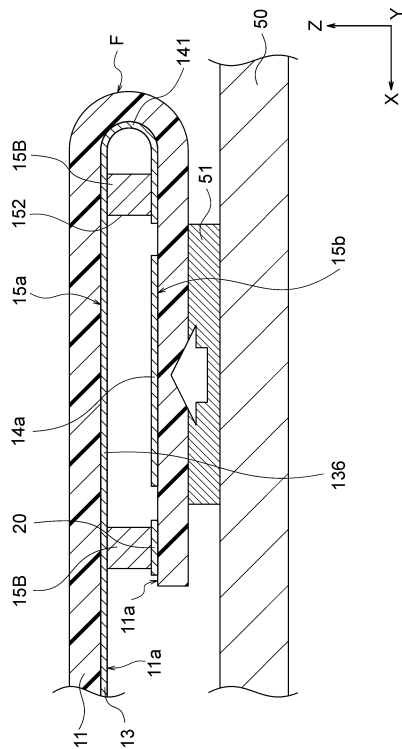
【図 8 A】

图 8A



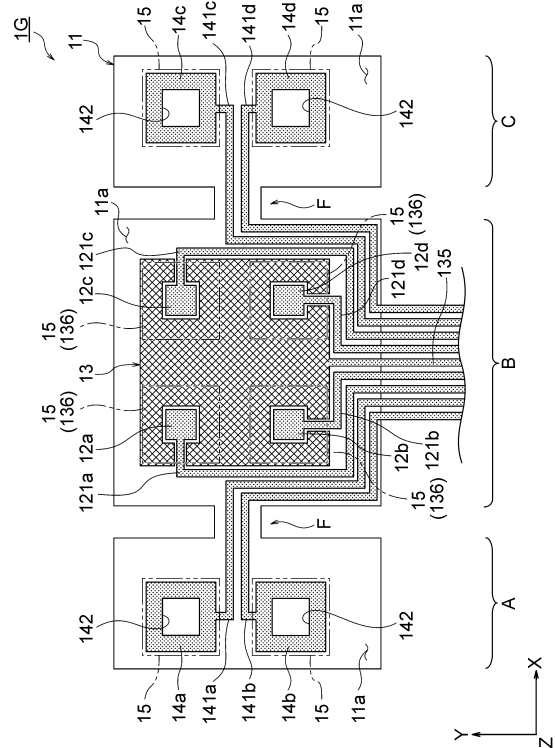
【図 8 B】

図 8B



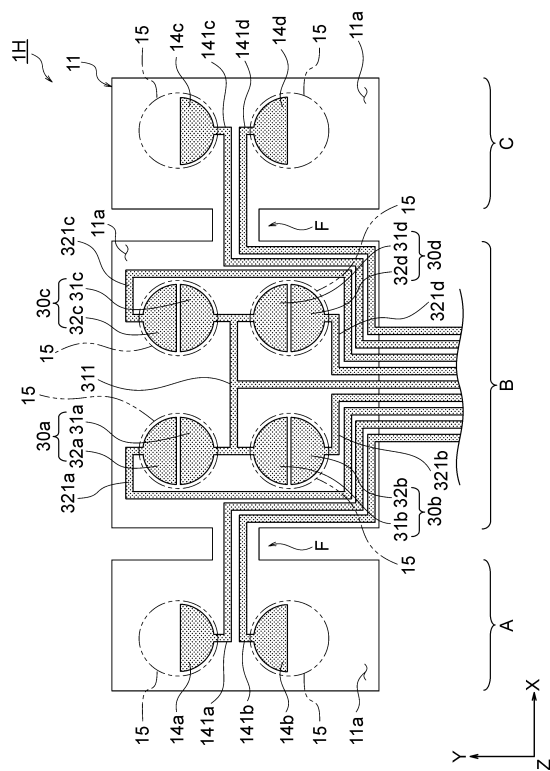
【図 9】

図 9



【図 10】

図 10



10

20

30

40

50

フロントページの続き

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内

審査官 内田 勝久

(56)参考文献 国際公開第2019/230634 (WO, A1)

特開2010-217967 (JP, A)

特表2007-520120 (JP, A)

特表2005-537610 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H01H 13/00 - 13/88

H01H 36/00 - 36/02

G06F 3/02

G06F 3/041 - 3/047