

明 細 書

発明の名称： 加速度センサ

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2014年12月26日に出願された日本特許出願番号2014-264577号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、加速度を検出する加速度センサに関するものである。

背景技術

[0003] 従来より、例えば、特許文献1には、支持基板上に半導体層が積層された半導体基板を用いて構成した加速度センサが提案されている。すなわち、この加速度センサでは、半導体層に、半導体層の面方向における所定方向の加速度に応じて変位する枠部に可動電極が備えられた可動部と、当該可動電極と対向する固定電極を有する固定部とが形成されている。そして、可動部および固定部の所定箇所にパッドが設けられ、当該パッドが外部回路とワイヤを介して電氣的に接続される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-139505号公報

発明の概要

[0005] 本開示は、検出精度が低下することを抑制できる加速度センサを提供することを目的とする。

[0006] 本開示の第一の態様において、加速度センサは、一面を有するセンサ部と、前記センサ部の一面側に形成され、加速度に応じて変位可能とされた可動電極と、前記可動電極と対向して配置され、前記可動電極と共に櫛歯構造を構成する固定電極とを有し、前記可動電極と前記固定電極との間の容量に応じたセンサ信号を出力するセンシング部と、前記センサ部の一面側に形成された前記センシング部を取り囲む周辺部と、を備える。前記センシング部は

、前記可動電極と接続される可動電極用接続部、および前記固定電極と接続される固定電極用接続部を有する。前記センサ部は、一面および他面を有するキャップ部を有する。前記キャップ部の一面は、前記センサ部の一面と対向している。前記キャップ部は、当該キャップ部を前記キャップ部と前記センサ部との積層方向に貫通し、前記可動電極用接続部および前記固定電極用接続部をそれぞれ露出させる可動電極用貫通孔および固定電極用貫通孔を有する。前記キャップ部は、前記可動電極用貫通孔に前記可動電極用接続部と電氣的に接続される可動電極用貫通電極と、前記固定電極用貫通孔に前記固定電極用接続部と電氣的に接続される固定電極用貫通電極とをさらに有する。前記キャップ部は、前記他面には、前記可動電極用貫通電極と可動電極用配線を介して電氣的に接続されると共に、回路装置と回路用ワイヤを介して電氣的に接続される可動電極用パッドと、前記固定電極用貫通電極と固定電極用配線を介して電氣的に接続されると共に、前記回路装置と回路用ワイヤを介して電氣的に接続される固定電極用パッドをさらに有する。前記可動電極用パッドおよび前記固定電極用パッドは、前記積層方向において、前記キャップ部の他面のうちの前記周辺部と重複する領域の所定箇所に隣接している。

[0007] 上記の加速度センサによれば、可動電極用パッドおよび固定電極用パッドは、積層方向から視たとき、キャップ部の他面のうちの周辺部と重複する領域の所定箇所に隣接して形成されている。このため、可動電極用パッドおよび固定電極用パッドが回路装置側となるように、加速度センサと回路装置とを配置することにより、可動電極用パッドおよび固定電極用パッドと回路装置とを接続するワイヤを短くできる。このため、寄生容量によってオフセット電圧が増大したり、外部からのノイズの影響を受けることを抑制でき、検出精度が低下することを抑制できる。

[0008] 本開示の第二の態様において、加速度センサは、一面を有するセンサ部と、前記センサ部の一面側に形成され、加速度に応じて変位可能とされた可動電極と、前記可動電極と対向して配置され、前記可動電極と共に櫛歯構造を

構成する固定電極とを有し、前記可動電極と前記固定電極との間の容量に応じたセンサ信号を出力するセンシング部と、前記センサ部の一面側に形成された前記センシング部を取り囲む周辺部と、を備える。前記センシング部は、前記可動電極と接続される可動電極用接続部、および前記固定電極と接続される固定電極用接続部を有する。前記センサ部には、一面および他面を有するキャップ部を有する。前記キャップ部の一面は、前記センサ部の一面と対向している。前記キャップ部は、当該キャップ部を前記キャップ部と前記センサ部との積層方向に貫通し、前記可動電極用接続部および前記固定電極用接続部をそれぞれ露出させる可動電極用貫通孔および固定電極用貫通孔を有する。前記キャップ部は、前記可動電極用貫通孔に前記可動電極用接続部と電氣的に接続される可動電極用貫通電極と、前記固定電極用貫通孔に前記固定電極用接続部と電氣的に接続される固定電極用貫通電極とをさらに有する。前記キャップ部は、前記他面に、前記可動電極用貫通電極と可動電極用配線を介して電氣的に接続されると共に、回路装置と回路用ワイヤを介して電氣的に接続される可動電極用パッド、および前記固定電極用貫通電極と固定電極用配線を介して電氣的に接続されると共に、前記回路装置と異なる回路装置と回路用ワイヤを介して電氣的に接続される固定電極用パッドをさらに有する。前記可動電極用パッドは、前記積層方向において、前記キャップ部の他面のうちの前記周辺部と重複する領域の所定箇所に配置されている。前記固定電極用パッドは、前記積層方向において、前記キャップ部の他面のうちの前記周辺部と重複する領域であり、かつ、前記可動電極用パッドが形成される領域と異なる領域に配置されている。

[0009] また、上記の加速度センサによれば、積層方向から視たとき、可動電極用パッドは、キャップ部の他面のうちの周辺部と重複する領域の所定箇所に形成され、固定電極用パッドは、キャップ部の他面のうちの周辺部と重複する領域であり、かつ可動電極用パッドが形成される領域と異なる領域に形成されている。このため、可動電極用パッドが所定の回路装置側となり、固定電極用パッドが別の回路装置側となるように、加速度センサと回路装置とを配

置することにより、可動電極用パッドおよび固定電極用パッドと回路装置とを接続するワイヤを短くできる。このため、寄生容量によってオフセット電圧が増大したり、外部からのノイズの影響を受けることを抑制でき、検出精度が低下することを抑制できる。さらに、可動電極用パッドと固定電極用パッドとは、離間して配置されている。ここで、加速度を検出する際には、例えば、可動電極用パッドに所定の振幅、波長を有する搬送波が印加される。この場合、搬送波はノイズ源ともなるが、可動電極用パッドと固定電極用パッドとが離間して配置されているため、搬送波（ノイズ）によって検出精度が低下することを抑制できる。

図面の簡単な説明

- [0010] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
- [図1]図1は、本開示の第1実施形態における加速度センサのセンサ部の平面図であり、
- [図2]図2は、図1中のII-II線に沿ったセンサ部を有する加速度センサの断面図であり、
- [図3]図3は、図1中のIII-III線に沿ったセンサ部を有する加速度センサの断面図であり、
- [図4]図4は、図1中のIV-IV線に沿ったセンサ部を有する加速度センサの断面図であり、
- [図5]図5は、センサ部とキャップ部との積層方向から見たキャップ部の平面模式図であり、
- [図6]図6は、加速度センサと回路基板とをワイヤを介して電氣的に接続した状態を示す図であり、
- [図7]図7は、本開示の第2実施形態におけるセンサ部とキャップ部との積層方向から見たキャップ部の平面模式図であり、
- [図8]図8は、本開示の第3実施形態におけるセンサ部とキャップ部との積層方向から見たキャップ部の平面模式図であり、

[図9]図9は、本開示の第4実施形態におけるセンサ部とキャップ部との積層方向から見たキャップ部の平面模式図であり、

[図10]図10は、図9中のX-X線に沿った断面図であり、

[図11]図11は、本開示の第5実施形態におけるセンサ部とキャップ部との積層方向から見たキャップ部の平面模式図であり、

[図12]図12は、図11中のXII-XII線に沿った断面図であり、

[図13]図13は、本開示の第6実施形態におけるセンサ部とキャップ部との積層方向から見たキャップ部の平面模式図であり、

[図14]図14は、図13に示す加速度センサと回路基板とをワイヤを介して電氣的に接続した状態を示す図であり、

[図15]図15は、本開示の第7実施形態におけるセンサ部とキャップ部との積層方向から見たキャップ部の平面模式図であり、

[図16]図16は、本開示の第8実施形態におけるセンサ部とキャップ部との積層方向から見たキャップ部の平面模式図であり、

[図17]図17は、本開示の第9実施形態におけるセンサ部とキャップ部との積層方向から見たキャップ部の平面模式図であり、

[図18]図18は、本開示の第10実施形態におけるセンサ部とキャップ部との積層方向から見たキャップ部の平面模式図であり、

[図19]図19は、本開示の他の実施形態におけるセンサ部とキャップ部との積層方向から見たキャップ部の平面模式図であり、

[図20]図20は、本開示の他の実施形態におけるセンサ部とキャップ部との積層方向から見たキャップ部の平面模式図であり、

[図21]図21は、本開示の他の実施形態におけるセンサ部とキャップ部との積層方向から見たキャップ部の平面模式図であり、

[図22]図22は、本開示の他の実施形態におけるセンサ部とキャップ部との積層方向から見たキャップ部の平面模式図であり、

[図23]図23は、本開示の他の実施形態におけるセンサ部とキャップ部との積層方向から見たキャップ部の平面模式図であり、

[図24]図24は、本開示の他の実施形態におけるセンサ部とキャップ部との積層方向から見たキャップ部の平面模式図である。

発明を実施するための形態

[0011] 可動部および固定部を有する加速度センサにおいて、本件の出願人は、特願2013-182292号において、直交する2つの加速度を検出できる加速度センサを提案している。

[0012] 具体的には、この加速度センサは、可動部は、半導体基板の面方向における一方向に沿って延設された第1方向用可動電極と、当該一方向に対して直交する方向に沿って延設された第2方向用可動電極とを有している。また、固定部は、第1方向用可動電極と対向して配置される第1方向用固定電極と、第2方向用可動電極と対向して配置される第2方向用固定電極とを有している。なお、可動部および固定部は、半導体層に形成されており、センサ部の略中央部において支持基板に支持されている。そして、当該支持基板に支持されている部分にパッドが形成され、当該パッドが外部回路とワイヤを介して電氣的に接続される。つまり、半導体基板の略中央部に、外部回路と接続されるパッドが形成されている。

[0013] しかしながら、このような加速度センサでは、加速度センサと回路基板とをワイヤを介して電氣的に接続する際、半導体基板の略中央部にパッドが配置されているため、ワイヤが長くなり易い。このため、寄生容量によってオフセット電圧が増大したり、外部からのノイズの影響を受け易くなり、検出精度が低下し易いという問題がある。

[0014] なお、ここでは、直交する2つの加速度を検出する加速度センサを例に挙げて説明したが、一方向の加速度のみを検出する加速度センサにおいても同様の問題が発生する。

[0015] 以下、本開示の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、同一符号を付して説明を行う。

[0016] (第1実施形態)

本開示の第1実施形態について説明する。なお、本実施形態の加速度センサは、例えば、車両の加速度を検出するのに適用されると好適である。

[0017] 本実施形態の加速度センサは、図1～図4に示されるように、センサ部10と、キャップ部80とを有している。まず、センサ部10の構成について説明する。

[0018] センサ部10は、支持基板11上に絶縁膜12を介して半導体層13が積層され、一面10aが半導体層13にて構成されると共に平面形状が矩形状とされたSOI (Silicon on Insulator) 基板14を用いて構成されている。なお、本実施形態では、SOI基板14が半導体基板に相当している。また、支持基板11は、例えば、シリコン基板等が用いられ、絶縁膜12はSiO₂やSiN等が用いられ、半導体層13はシリコン基板やポリシリコン等が用いられる。

[0019] 半導体層13には、マイクロマシン加工が施されて溝部15形成され、溝部15によって可動部20および第1～第4固定部30～60が区画されることで容量に応じたセンサ信号を出力するセンシング部16が形成されている。なお、半導体層13のうち、溝部15で区画された部分の外側の部分、つまり、センシング部16と溝部15にて区画されている部分は周辺部70とされている。すなわち、周辺部70は、溝部15を介してセンシング部16を取り囲むように形成されている。

[0020] そして、絶縁膜12には、可動部20および第1～第4固定部30～60に対応する部分が除去された窪み部17が形成され、支持基板11には窪み部17と繋がる凹部18が形成されている。これにより、半導体層13のうち可動部20および第1～第4固定部30～60の所定領域が支持基板11からリリースされた状態となっている。なお、支持基板11に形成された凹部18は、可動部20および第1～第4固定部30～60における支持基板11からリリースされている部分が支持基板11と接触することを抑制するものであり、形成されていなくてもよい。

[0021] ここで、図1～図4中のx軸方向、y軸方向、z軸方向の各方向について

説明する。図 1 ～図 4 中では、 x 軸方向を図 1 中紙面左右方向とし、 y 軸方向を S O I 基板 1 4 の面方向において x 軸方向と直交する方向とし、 z 軸方向を x 軸方向および y 軸方向と直交する方向としている。なお、本実施形態では、 x 軸方向が第 1 方向に相当し、 y 軸方向が第 2 方向に相当している。

[0022] 可動部 2 0 は、窪み部 1 7 上を横断するように配置された錘部 2 1 と、錘部 2 1 を支持する枠部 2 2 と、枠部 2 2 に備えられた第 1、第 2 梁部 2 3 a、2 3 b と、第 1 ～第 4 可動電極 2 4 ～2 7 とを有している。

[0023] 錘部 2 1 は、矩形棒状とされており、長手方向の両端部が第 1 梁部 2 3 a を介して枠部 2 2 に支持されている。具体的には、錘部 2 1 は、長手方向が y 軸方向と平行となり、枠部 2 2 の中心を通るように枠部 2 2 に支持されている。

[0024] 枠部 2 2 は、本実施形態では、矩形枠状とされており、 x 軸方向に延びる一对の第 1 辺部 2 2 a と、 y 軸方向に延びる一对の第 2 辺部 2 2 b とを有している。そして、枠部 2 2 は、中心が支持基板 1 1（半導体層 1 3）の中心と一致するように形成されている。

[0025] 第 1、第 2 梁部 2 3 a、2 3 b は、平行な 2 本の梁がその両端で連結された矩形枠状とされており、2 本の梁の長手方向と直交する方向に変位するバネ機能を有している。そして、第 1 梁部 2 3 a は、 y 軸方向の成分を含む加速度が印加されたとき、錘部 2 1 を y 軸方向へ変位させると共に加速度の消失に応じて元の状態に復元させるように、枠部 2 2 の各第 1 辺部 2 2 a と錘部 2 1 の各端部との間に備えられている。また、第 2 梁部 2 3 b は、 x 軸方向の成分を含む加速度が印加されたとき、枠部 2 2 を x 軸方向へ変位させると共に加速度の消失に応じて元の状態に復元させるように、枠部 2 2 の各第 2 辺部 2 2 b に備えられている。本実施形態では、第 2 梁部 2 3 b は、錘部 2 1 を基準として線対称に形成されており、それぞれ枠部 2 2 の第 2 辺部 2 2 b の内側に形成されている。

[0026] そして、第 2 梁部 2 3 b を挟んで枠部 2 2 の第 2 辺部 2 2 b と反対側には、絶縁膜 1 2 を介して支持基板 1 1 に支持されたアンカー部 2 8 が形成され

、枠部 22 がアンカー部 28 を介して支持基板 11 に支持されている。言い換えると、枠部 22 は、枠部 22 の内側に形成されたアンカー部 28 によって支持基板 11 に支持されている。本実施形態では、各第 2 梁部 23 b と連結されるアンカー部 28 は、錘部 21 を基準として線対称に形成されている。また、各アンカー部 28 は、後述する可動電極用貫通電極 84 b と接続される部分であり、可動電極接続部に相当している。

[0027] 第 1、第 2 可動電極 24、25 および第 3、第 4 可動電極 26、27 は、本実施形態では、それぞれ枠部 22 の中心に対して点対称となるように、錘部 21 に 2 本ずつ備えられている。具体的には、錘部 21 には、枠部 22 の中心に対して点対称となるように、錘部 21 の両側面から互いに反対方向（ x 軸方向）へ突出する第 1、第 2 支持部 24 a、25 a が備えられている。そして、第 1、第 2 可動電極 24、25 は、図 1 中の II-II 線に向かって（ y 軸方向に沿って）第 1、第 2 支持部 24 a、25 a から突出するように、第 1、第 2 支持部 24 a、25 a に備えられている。また、第 3、第 4 可動電極 26、27 は、錘部 21 の両側面から互いに反対方向（ x 軸方向）へ突出するように、錘部 21 に備えられている。

[0028] つまり、本実施形態では、第 1、第 2 可動電極 24、25 は、 y 軸方向と平行な方向に延設され、第 3、第 4 可動電極 26、27 は、 x 軸方向と平行な方向に延設されている。すなわち、本実施形態では、第 1、第 2 可動電極 24、25 が第 1 方向用可動電極に相当し、第 3、第 4 可動電極 26、27 が第 2 方向用可動電極に相当している。

[0029] 第 1～第 4 固定部 30～60 は、それぞれ絶縁膜 12 に支持された第 1～第 4 配線部 31～61 と、第 1～第 4 配線部 31～61 に支持され、第 1～第 4 可動電極 24～27 の櫛歯に噛み合うように形成された第 1～第 4 固定電極 32～62 とを有している。これにより、第 1～第 4 可動電極 24～27 と第 1～第 4 固定電極 32～62 とによって櫛歯構造が構成されている。そして、これら第 1～第 4 固定部 30～60 は、枠部 22（支持基板 11）の中心に対して点対称となるように形成されている。

[0030] なお、本実施形態では、第1、第2固定電極32、42が第1方向用固定電極に相当し、第3、第4固定電極52、62が第2方向用固定電極に相当し、第1、第2配線部31、41が第1方向用固定支持部に相当し、第3、第4配線部51、61が第2方向用固定支持部に相当している。また、第1～第4配線部31～61は、それぞれ錘部21側の端部が後述する第1～第4固定電極用貫通電極85b～88bと電氣的に接続される部分となり、固定電極用接続部に相当している。つまり、本実施形態では、可動電極用接続部および固定電極用接続部は、センシング部16に形成され、かつセンサ部10（SOI基板14）の略中央部に位置する構成とされている。

[0031] 以上が本実施形態におけるセンサ部10の構成である。次に、キャップ部80の構成について説明する。

[0032] キャップ部80は、図2～図4に示されるように、一面80aおよび他面80bを有し、一面80aがセンサ部10の一面10aと接合されている。具体的には、キャップ部80は、一面81aおよび一面81aと反対側の他面81bを有する基板81と、基板81のうちSOI基板14側の一面81aに形成された絶縁膜82と、基板81の他面81bに形成された絶縁膜83とを有している。そして、基板81の一面81aに形成された絶縁膜82がキャップ部80の一面80aを構成し、当該絶縁膜82が半導体層13（センサ部10の一面10a）と直接接合等によって接合されている。なお、キャップ部80の他面80bは絶縁膜83にて構成されている。また、キャップ部80は、平面形状がセンサ部10の平面形状と同じとされている。

[0033] 基板81は、シリコン基板等が用いられ、一面81aのうち可動部20および第1～第4固定部30～60における支持基板11からリリースされている部分と対向する部分に窪み部81cが形成されている。この窪み部81cは、可動部20および第1～第4固定部30～60における支持基板11からリリースされている部分がキャップ部80と接触することを抑制するものである。なお、図2～図4では、窪み部81cの壁面に絶縁膜82が形成されていないものを図示しているが、窪み部81cの壁面に絶縁膜82が形

成されていてもよい。

[0034] また、キャップ部80には、キャップ部80をSOI基板14とキャップ部80との積層方向に貫通する複数の貫通孔84～88が形成されている。具体的には、図2に示されるように、絶縁膜83、基板81、絶縁膜82を貫通し、各アンカー部28（可動電極用接続部）を露出させる2つの可動電極用貫通孔84が形成されている。また、図3および図4に示されるように、絶縁膜83、基板81、絶縁膜82を貫通し、第1～第4配線部31～61の一部（第1～第4固定電極用接続部）を露出させる第1～第4固定電極用貫通孔85～88が形成されている。

[0035] 各可動電極用貫通孔84および第1～第4固定電極用貫通孔85～88の壁面には、図2～図4に示されるように、それぞれ絶縁膜84a～88aが形成されている。そして、各可動電極用貫通孔84には、アンカー部28と電氣的に接続される可動電極用貫通電極84bが絶縁膜84aを介して形成され、第1～第4固定電極用貫通孔85～88には、第1～第4配線部31～61と電氣的に接続される第1～第4固定電極用貫通電極85b～88bが絶縁膜85a～88aを介して形成されている。

[0036] 絶縁膜83（キャップ部80の他面80b）上には、図2および図5に示されるように、可動電極用貫通電極84bと電氣的に接続される可動電極用配線84c、および可動電極用配線84cと電氣的に接続されると共に後述する回路基板100と電氣的に接続される可動電極用パッド84dが形成されている。なお、各可動電極用貫通電極84bは、それぞれ可動電極用配線84cを介して電氣的に接続されている。

[0037] また、絶縁膜83上には、図3～図5に示されるように、第1～第4固定電極用貫通電極85b～88bと電氣的に接続される第1～第4固定電極用配線85c～88c、および第1～第4固定電極用配線85c～88cと電氣的に接続されると共に後述する回路基板100と電氣的に接続される第1～第4固定電極用パッド85d～88dが形成されている。さらに、絶縁膜83上には、図2～図4に示されるように、保護膜90が形成されており、

保護膜 90 には可動電極用配線 84 c、第 1～第 4 固定電極用配線 85 c～88 c の一部を露出させるコンタクトホール 90 a が形成されている。そして、可動電極用配線 84 c および第 1～第 4 固定電極用配線 85 c～88 c のうちのコンタクトホール 90 a から露出する部分が各パッド 84 d～88 d を構成している。なお、本実施形態では、第 1、第 2 固定電極用配線 85 c、86 c が第 1 方向用固定電極用配線に相当し、第 3、第 4 固定電極用配線 87 c、88 c が第 2 方向用固定電極用配線に相当している。

[0038] ここで、可動電極用配線 84 c、可動電極用パッド 84 d、第 1～第 4 固定電極用配線 85 c～88 c、第 1～第 4 固定電極用パッド 85 d～88 d の配置関係について、図 5 に基づいて説明する。なお、図 2～図 4 中のキャップ部 80 は、図 5 中の II-II 線～IV-IV 線に沿った断面に相当しており、図 5 では、保護膜 90 を省略して示してある。

[0039] 本実施形態では、図 5 に示されるように、可動電極用パッド 84 d および第 1～第 4 固定電極用パッド 85 d～88 d は、センサ部 10 とキャップ部 80 との積層方向（以下では、単に積層方向という）から見たとき、センサ部 10 の周辺部 70 と重複する領域の所定箇所に隣接して形成されている。

[0040] 具体的には、可動電極用パッド 84 d および第 1～第 4 固定電極用パッド 85 d～88 d は、キャップ部 80 の平面形状を形造る所定の一边（図 5 中では、第 2、第 4 固定部 40、60 側の一边であり、紙面右側の一边）の近傍に当該一边に沿って隣接して形成されている。また、可動電極用パッド 84 d は、後述するが、所定の振幅、波長を有する搬送波が印加されるため、積層方向から見たとき、センサ部 10 の周辺部 70 と重複する領域のうちの 2 つの可動電極用貫通電極 84 b（2 つのアンカー部 28）を結ぶ直線上に形成されている。つまり、可動電極用パッド 84 d は、図 5 中では、センサ部 10 の周辺部 70 と重複する領域のうちの II-II 線上に位置する部分に形成されている。そして、可動電極用パッド 84 d および第 1～第 4 固定電極用パッド 85 d～88 d は、所定の一边の近傍に、可動電極用パッド 84 d を中心とし、一方の側（図 5 中紙面上側）に第 1、第 4 固定電極用パッド 8

5 d、88 d が形成され、他方の側（図 5 中紙面下側）に第 2、第 4 固定電極用パッド 86 d、87 d が形成されている。

[0041] また、可動電極用配線 84 c、第 1～第 4 固定電極用配線 85 c～88 c は、積層方向から視たとき、櫛歯構造（第 1～第 4 可動電極 24～27 と第 1～第 4 固定電極 32～62）と重複する領域と異なる領域に形成されている。

[0042] なお、可動電極用配線 84 c は、可動電極用貫通電極 84 b と可動電極用パッド 84 d とを繋ぐ長さが最も短くなるように、直線状に形成されている。つまり、可動電極用パッド 84 d は、積層方向から視たとき、2つの可動電極用貫通電極 84 b（2つのアンカー部 28）を結ぶ直線上に形成されているため、可動電極用配線 84 c は 2つの可動電極用貫通電極 84 b を結ぶ直線上に形成されている。

[0043] さらに、本実施形態では、可動電極用パッド 84 d および第 1～第 4 固定電極用パッド 85 d～88 d は、第 2、第 4 固定部 40、60 側の一辺の近傍に形成されており、第 2、第 4 固定電極用配線 86 c、88 c、第 1 固定電極用配線 85 c、第 3 固定電極用配線 87 c の順に配線の長さが長くされている（図 5 参照）。このため、第 1～第 4 固定電極用配線 85 c～88 c は、積層方向から視たとき、面積が等しくなることで抵抗値が等しくなるように、第 2、第 4 固定電極用配線 86 c、88 c、第 1 固定電極用配線 85 c、第 3 固定電極用配線 87 c の順に配線の幅が狭くされている。なお、第 1～第 4 固定電極用配線 85 c～88 c は、具体的には説明しないが、絶縁膜 83 上に形成された金属膜がパターンニングされることによって同時に形成されるため、厚さはそれぞれ等しくされている。

[0044] 以上が本実施形態における加速度の構成である。そして、上記加速度センサは、図 6 に示されるように、回路基板 100 と並べて配置され、可動電極用パッド 84 d および第 1～第 4 固定電極用パッド 85 d～88 d が回路基板 100 に形成された複数のパッド 101 とワイヤ 110 を介して電氣的に接続された状態で用いられる。具体的には、加速度センサは、可動電極用パ

ッド84dおよび第1～第4固定電極用パッド85d～88d（図5中の紙面右側の一边）が回路基板100側となるように、回路基板100と並べて配置される。このように加速度センサを配置することにより、可動電極用パッド84dおよび第1～第4固定電極用パッド85d～88dと回路基板100とを接続するワイヤ110の長さを短くすることができる。このため、寄生容量によってオフセット電圧が増大したり、外部からのノイズの影響を受けることを抑制でき、検出精度が低下することを抑制できる。なお、図6では、保護膜90を省略して示してある。また、本実施形態では、回路基板100が回路装置に相当している。

[0045] 次に、上記加速度センサの作動について簡単に説明する。上記加速度センサは、図1中のコンデンサ記号で示すように、第1可動電極24と第1固定電極32との間に第1容量 C_{s1} が構成され、第2可動電極25と第2固定電極42との間に第2容量 C_{s2} が構成される。同様に、第3可動電極26と第3固定電極52との間に第3容量 C_{s3} が構成され、第4可動電極27と第4固定電極62との間に第4容量 C_{s4} が構成される。

[0046] そして、加速度を検出する際、第1～第4可動電極24～27（可動電極用パッド84d）に所定の振幅、波長を有する搬送波が印加される。この状態で、 x 軸方向の加速度が印加されると、第1、第2可動電極24、25の変位に伴って第1、第2容量 C_{s1} 、 C_{s2} が変化する。したがって、第1、第2容量 C_{s1} 、 C_{s2} の差（第1、第2固定電極32、42の電位）に基づいて x 軸方向の加速度が検出され、第3、第4容量 C_{s3} 、 C_{s4} の差（第3、第4固定電極52、62の電位）に基づいて y 軸方向の加速度の検出が行われる。つまり、本実施形態では、可動電極用パッド84dが入力端子となる。

[0047] 以上説明したように、本実施形態では、可動電極用パッド84dおよび第1～第4固定電極用パッド85d～88dは、積層方向から見たとき、センサ部10の周辺部70と重複する領域に隣接して形成されている。このため、可動電極用パッド84dおよび第1～第4固定電極用パッド85d～88dが回路基板100側となるように、加速度センサと回路基板100とを配

置することにより、加速度センサの各パッド 84 d ~ 88 d と回路基板 100 のパッド 101 とを接続するワイヤ 110 の長さを短くできる。このため、寄生容量によってオフセット電圧が増大したり、外部からのノイズの影響を受けることを抑制でき、検出精度が低下することを抑制できる。

[0048] また、本実施形態では、可動電極用配線 84 c および第 1 ~ 第 4 固定電極用配線 85 c ~ 88 c は、積層方向から見たとき、櫛歯構造（第 1 ~ 第 4 可動電極 24 ~ 27 と第 1 ~ 第 4 固定電極 32 ~ 62）と重複する領域と異なる領域に形成されている。このため、積層方向から x 線等を透過させて櫛歯構造に異物が挟みこまれていないか等の検査を行う際、可動電極用配線 84 c および第 1 ~ 第 4 固定電極用配線 85 c ~ 88 c が当該 x 線等の透過を阻害することがなく、高精度な検査を行うことができる。

[0049] さらに、搬送波が印加される可動電極用パッド 84 d は、積層方向から見たとき、2つの可動電極用貫通電極 84 b（2つのアンカー部 28）を結ぶ直線上に形成されている。そして、可動電極用配線 84 c は、可動電極用貫通電極 84 b と可動電極用パッド 84 d とを繋ぐ長さが最も短くなるように、直線状に形成されている。このため、搬送波はノイズ源ともなるが、搬送波が印加される可動電極用配線 84 c を短くしているため、搬送波（ノイズ）によって検出精度が低下することを抑制できる。

[0050] また、第 1 ~ 第 4 固定電極用配線 85 c ~ 88 c は、積層方向から見たとき、面積が等しくなることで抵抗値が等しくされている。このため、各配線 85 c ~ 88 c の抵抗値から各配線 85 c ~ 88 c が受ける電氣的な影響を等しくでき、さらに検出精度が低下することを抑制できる。

[0051] （第 2 実施形態）

本開示の第 2 実施形態について説明する。本実施形態は、第 1 実施形態に対してキャップ部 80 に第 1 ダミーパッドを形成したものであり、その他に関しては第 1 実施形態と同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0052] 本実施形態では、図 7 に示されるように、キャップ部 80 には、積層方向から見たとき、相対する 1 組の一辺のうちの一方の一辺（図 7 中紙面右側の

一边)の近傍に可動電極用パッド84dおよび第1～第4固定電極用パッド85d～88dが形成されている。そして、当該相対する1組の一边のうちの他方の一边(図7中紙面左側の一边)の近傍に第1ダミーパッド121が形成されている。つまり、キャップ部80には、積層方向から見たとき、周辺部70と重複する領域において、センシング部16と重複する領域を挟む2つの領域のうちの一方の領域に可動電極用パッド84dおよび第1～第4固定電極用パッド85d～88dが形成され、他方の領域に第1ダミーパッド121が形成されている。なお、図7では、保護膜90を省略して示してある。

[0053] 第1ダミーパッド121は、本実施形態では、y軸方向に沿った方向を長手方向とする矩形状とされている。そして、面積が可動電極用パッド84dおよび第1～第4固定電極用パッド85d～88dの合計の面積と等しくされている。なお、第1ダミーパッド121は、第1～第4可動電極24～27、第1～第4固定電極32～62、回路基板100等とは電氣的に接続されないパッドである。

[0054] これによれば、加速度センサの中心を通り、y軸方向に沿った仮想線を第1仮想線K1としたとき(図7参照)、加速度センサが熱歪みによって第1仮想線K1を軸として歪む際、第1ダミーパッド121が形成されている側の変形量と可動電極用パッド84dおよび第1～第4固定電極用パッド85d～88dが形成されている側の変形量との差を低減できる。このため、熱歪みによる第1～第4容量 $C_{s1} \sim C_{s4}$ の容量変化がばらつくことを抑制でき、検出精度が低下することを抑制できる。さらに、本実施形態では、第1ダミーパッド121は、面積が可動電極用パッド84dおよび第1～第4固定電極用パッド85d～88dの合計の面積と等しくされている。このため、第1仮想線K1に対して第1ダミーパッド121が形成されている側の変形量と可動電極用パッド84dおよび第1～第4固定電極用パッド85d～88dが形成されている側の変形量との差をさらに低減できる。

[0055] (第3実施形態)

本開示の第3実施形態について説明する。本実施形態は、第2実施形態に対してキャップ部80に第2ダミーパッドを形成したものであり、その他に関しては第2実施形態と同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0056] 本実施形態では、図8に示されるように、キャップ部80には、積層方向から見たとき、可動電極用パッド84d、第1～第4固定電極用パッド85d～88d、第1ダミーパッド121が形成されている相対する1組の一辺と異なる相対する1組の一辺における各辺の近傍に、それぞれ第2ダミーパッド122が形成されている。つまり、キャップ部80には、積層方向から見たとき、センサ部10の周辺部70と重複する領域のうち、可動電極用パッド84d、第1～第4固定電極用パッド85d～88d、および第1ダミーパッド121が形成されている領域と異なる領域であって、センシング部16と重複する領域を挟む2つの領域に、第2ダミーパッド122が形成されている。第2ダミーパッド122は、本実施形態では、x軸方向に沿った方向を長手方向とする矩形状とされている。そして、面積が可動電極用パッド84dおよび第1～第4固定電極用パッド85d～88dの合計の面積と等しくされている。つまり、第1ダミーパッド121の面積、第2ダミーパッド122の面積、可動電極用パッド84dおよび第1～第4固定電極用パッド85d～88dの合計の面積は互いに等しくされている。

[0057] なお、第2ダミーパッド122は、第1～第4可動電極24～27、第1～第4固定電極32～62、回路基板100等とは電氣的に接続されないパッドである。また、図8では、保護膜90を省略して示してある。

[0058] これによれば、加速度センサの中心を通り、x軸方向に沿った仮想線を第2仮想線K2としたとき（図8参照）、加速度センサが熱歪みによって第1、第2仮想線K1、K2を軸として歪む際、各パッド84d～88dc、121、122が形成されている領域の変形量の差を低減できる。このため、熱歪みによる第1～第4容量 $C_{s1} \sim C_{s4}$ の容量変化がばらつくことをさらに抑制しつつ、上記第2実施形態と同様の効果を得ることができる。また、本実施形態では、第2ダミーパッド122は、面積が可動電極用パッド84d

および第１～第４固定電極用パッド８５ｄ～８８ｄの合計の面積と等しくされているため、各パッド８４ｄ～８８ｄ、１２１、１２２が形成されている領域の変形量の差をさらに低減できる。

[0059] (第４実施形態)

本開示の第４実施形態について説明する。本実施形態は、第１実施形態に対してキャップ部８０に第１周辺部用パッド等を形成したものであり、その他に関しては第１実施形態と同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0060] 本実施形態では、図９および図１０に示されるように、キャップ部８０には、積層方向から視たとき、可動電極用パッド８４ｄおよび第１～第４固定電極用パッド８５ｄ～８８ｄを挟むように、２つの第１周辺部用パッド１３１ｄが形成されている。つまり、可動電極用パッド８４ｄおよび第１～第４固定電極用パッド８５ｄ～８８ｄが形成される側の一辺の近傍の両端に、第１周辺部用パッド１３１ｄが形成されている。なお、図９では、保護膜９０を省略して示してある。

[0061] 具体的には、キャップ部８０には、周辺部７０の所定箇所を露出させる２つの第１周辺部用貫通孔１３１が形成されており、各第１周辺部用貫通孔１３１には、壁面に絶縁膜１３１ａが形成されていると共に、絶縁膜１３１ａ上に周辺部７０と電氣的に接続される第１周辺部用貫通電極１３１ｂが形成されている。そして、絶縁膜８３上に、第１周辺部用貫通電極１３１ｂと電氣的に接続される第１周辺部用配線１３１ｃ、および第１周辺部用配線１３１ｃと電氣的に接続されると共に回路基板１００と電氣的に接続される第１周辺部用パッド１３１ｄが形成されている。

[0062] このような加速度センサは、第１周辺部用パッド１３１ｄがワイヤ１１０を介して回路基板１００と電氣的に接続され、周辺部７０が所定電位に維持された状態で使用される。

[0063] これによれば、周辺部７０が所定電位に維持されるため、周辺部７０の電位が変動することを抑制でき、検出精度が低下することを抑制できる。また、第１周辺部用パッド１３１ｄと回路基板１００とを接続するワイヤ１１０

も所定電位に維持され、当該ワイヤ110によって可動電極用パッド84dおよび第1～第4固定電極用パッド85d～88dと回路基板100とを電氣的に接続するワイヤ110が挟まれる。このため、第1周辺部用パッド131dと回路基板100とを接続するワイヤ110がガードリングとなり、可動電極用パッド84dおよび第1～第4固定電極用パッド85d～88dと回路基板100とを電氣的に接続するワイヤ110に外部ノイズが伝播（影響）することを抑制できる。

[0064] （第5実施形態）

本開示の第5実施形態について説明する。本実施形態は、第4実施形態に対してキャップ部80に第2周辺部用電極用パッド等を形成したものであり、その他に関しては第1実施形態と同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0065] 本実施形態では、図11および図12に示されるように、キャップ部80には、可動電極用パッド84d、第1～第4固定電極用パッド85d～88d、第1周辺部用パッド131dが形成される側の一边と対向する一边の両端部近傍に、第2周辺部用パッド132dが形成されている。詳述すると、キャップ部80には、第1仮想線K1に対して第1周辺部用パッド131dと線対称となるように、2つの第2周辺部用パッド132dが形成されている。つまり、キャップ部80には、矩形状の各角部近傍に第1、第2周辺部用パッド131d、132dが形成されている。なお、図11では、保護膜90を省略して示してある。また、本実施形態では、第1仮想線K1は、2つの第1周辺部用パッド131dを結ぶ直線に平行とされている。

[0066] 具体的には、キャップ部80には、周辺部70の所定箇所を露出させる第2周辺部用貫通孔132が形成されており、第2周辺部用貫通孔132には、壁面に絶縁膜132aが形成されていると共に、絶縁膜132a上に周辺部70と接続される第2周辺部用貫通電極132bが形成されている。そして、絶縁膜83上に、第2周辺部用貫通電極132bと接続される第2周辺部用配線132c、および第2周辺部用配線132cと接続される第2周辺

部用パッド132dが形成されている。なお、本実施形態では、第2周辺部用パッド132dは、第1周辺部用パッド131dと同様に、回路基板100とワイヤ110を介して電氣的に接続されている。

[0067] これによれば、キャップ部80における各角部近傍に第1、第2周辺部用パッド131d、132dが形成されているため、加速度センサが第1、第2仮想線K1、K2を軸として歪む際（図11参照）、第1、第2周辺部用パッド131d、132dが形成されている領域の変形量の差を低減できる。このため、熱歪みによる第1～第4容量 $C_{s1} \sim C_{s4}$ の容量変化がばらつくことを抑制でき、検出精度が低下することをさらに抑制しつつ、上記第4実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0068] また、本実施形態では、第2周辺部用パッド132dも回路基板100とワイヤ110を介して接続されているため、当該ワイヤ110によっても可動電極用パッド84dおよび第1～第4固定電極用パッド85d～88dと回路基板100とを電氣的に接続するワイヤ110に外部ノイズが伝播することを抑制できる。なお、ここでは、第2周辺部用パッド132dが回路基板100とワイヤ110を介して接続される例について説明したが、周辺部70の電位は第1周辺部用パッド131d（第1周辺部用貫通電極131b）によって所定電位に維持されるため、第2周辺部用パッド132dは回路基板100と電氣的に接続されていなくてもよい。

[0069] （第6実施形態）

本開示の第6実施形態について説明する。本実施形態は、第1実施形態に対して可動電極用パッド84dと第1～第4固定電極用パッド85d～88dとの配置関係を変更したものであり、その他に関しては第1実施形態と同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0070] 本実施形態では、図13に示されるように、積層方向から見たとき、可動電極用パッド84dは、相対する1組の一边のうちの一方の一边（図13中紙面左側の一边）の略中央部近傍に形成され、第1～第4固定電極用パッド85d～88dは、他方の一边（図13中紙面右側の一边）の近傍に形成さ

れている。つまり、可動電極用パッド84dと第1～第4固定電極用パッド85d～88dは、積層方向から見たとき、周辺部70と重複する領域のうち、センシング部16と重複する領域を挟んだ2つの領域に形成されている。そして、本実施形態では、可動電極用パッド84dは、面積が第1～第4固定電極用パッド85d～88dの合計の面積と等しくされている。なお、図13では、保護膜90を省略して示してある。

[0071] また、可動電極用配線84cおよび第1～第4固定電極用配線85c～88cは、可動電極用配線84cと第1、第3固定電極用配線85c、87cとが隣接している部分の長さL1と、可動電極用配線84cと第2、第4固定電極用配線86c、88cとが隣接している部分の長さL2とが等しくなるように形成されている。つまり、可動電極用配線84cおよび第1～第4固定電極用配線85c～88cは、可動電極用配線84cと第1、3固定電極用配線85c、87cとが平行とされている部分の長さL1と、可動電極用配線84cと第2、第4固定電極用配線86c、88cとが平行とされている部分の長さL2とが等しくなるように形成されている。

[0072] さらに、本実施形態では、第2、第4固定電極用配線86c、88c、第1、第3固定電極用配線85c、87cの順に配線が長くされている。このため、第1～第4固定電極用配線85c～88cは、積層方向から見たとき、面積が等しくなることで抵抗値が等しくなるように、第2、第4固定電極用配線86c、88c、第1、第3固定電極用配線85c、87cの順に配線の幅が狭くされている。

[0073] このような加速度センサは、図14に示されるように、可動電極用パッド84dが第1回路基板100a側となり、第1～第4固定電極用パッド85d～88dが第2回路基板100b側となるように、第1、第2回路基板100a、100bと並べて配置される。そして、可動電極用パッド84dが第1回路基板100aに形成されたパッド101aとワイヤ110を介して電氣的に接続され、第1～第4固定電極用パッド85d～88dが第2回路基板100bに形成されたパッド101bとワイヤ110を介して電氣的に

接続された状態で使用される。つまり、可動電極用パッド84dおよび第1～第4固定電極用パッド85d～88dが異なる第1、第2回路基板100a、100bと電氣的に接続された状態で使用される。なお、図14では、保護膜90を省略して示してある。

[0074] これによれば、可動電極用パッド84dが第1回路基板100a側となり、第1～第4固定電極用パッド85d～88dが第2回路基板100b側となるように、加速度センサと第1、第2回路基板100a、100bとを配置することにより、加速度センサの各パッド84d～88dと第1、第2回路基板100a、100bのパッド101a、101bとを接続するワイヤ110の長さを短くできるため、上記第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0075] また、可動電極用パッド84dに印加される搬送波はノイズ源ともなるが、第1～第4固定電極用パッド85d～88dが可動電極用パッド84dと離間して配置されている。このため、搬送波によって検出精度が低下することを抑制できる。

[0076] さらに、可動電極用パッド84dは、面積が第1～第4固定電極用パッド85d～88dの合計の面積と等しくされている。このため、加速度センサが熱歪みによって第1仮想線K1を軸として歪む際（図13参照）、可動電極用パッド84dが形成されている側の変形量と第1～第4固定電極用パッド85d～88dが形成されている側の変形量との差を低減できる。

[0077] また、可動電極用配線84cと第1、第3固定電極用配線85c、87cとが隣接している部分の長さL1と、可動電極用配線84cと第2、第4固定電極用配線86c、88cとが隣接している部分の長さL2とが等しくされている。このため、第1～第4固定電極用配線85c～88cが可動電極用配線84cから同じように搬送波の影響を受けるため、特定の配線85c～88cのみの電位が変動することを抑制できる。

[0078] なお、上記第1～第5実施形態においても、可動電極用配線84c、第1～第4固定電極用配線85c～88cを適宜引き回すことにより、可動電極

用配線 84 c と第 1、第 3 固定電極用配線 85 c、87 c とが隣接している部分の長さ L1 と、可動電極用配線 84 c と第 2、第 4 固定電極用配線 86 c、88 c とが隣接している部分の長さ L2 とが等しくなるようにしてもよい。

[0079] (第 7 実施形態)

本開示の第 7 実施形態について説明する。本実施形態は、上記第 6 実施形態に上記第 3 実施形態を組み合わせたものであり、その他に関しては第 1 実施形態と同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0080] 本実施形態では、図 15 に示されるように、キャップ部 80 には、積層方向から見たとき、可動電極用パッド 84 d および第 1～第 4 固定電極用パッド 85 d～88 d が形成されている相対する 1 組の一边と異なる相対する 1 組の一边における各辺（図 15 中紙面上側の辺および下側の辺）の近傍に、それぞれダミーパッド 122 が形成されている。つまり、キャップ部 80 には、積層方向から見たとき、センサ部 10 の周辺部 70 と重複する領域のうち、可動電極用パッド 84 d および第 1～第 4 固定電極用パッド 85 d～88 d が形成されている領域と異なる領域であって、センシング部 16 と重複する領域を挟む 2 つの領域に、それぞれダミーパッド 122 が形成されている。各ダミーパッド 122 は、本実施形態では、面積が可動電極用パッド 84 d、第 1～第 4 固定電極用パッド 85 d～88 d の合計の面積と互いに等しくされている。なお、ダミーパッド 122 は、第 1～第 4 可動電極 24～27、第 1～第 4 固定電極 32～62、第 1、第 2 回路基板 100 a、100 b 等とは電氣的に接続されないパッドである。また、図 15 では、保護膜 90 を省略して示してある。

[0081] これによれば、加速度センサの中心を通り、加速度センサが熱歪みによって第 1、第 2 仮想線 K1、K2 を軸として歪む際、各パッド 84 d～88 d、122 が形成されている領域の変形量の差を低減できる。このため、熱歪みによる第 1～第 4 容量 $C_{s1} \sim C_{s4}$ の容量変化がばらつくことを抑制でき、検出精度が低下することをさらに抑制できる。さらに、本実施形態では、ダ

ミーパッド１２２は、面積が可動電極用パッド８４ｄ、第１～第４固定電極用パッド８５ｄ～８８ｄの合計の面積と互いに等しくされている。このため、各パッド８４ｄ～８８ｄ、１２２が形成されている領域の変形量の差をさらに低減できる。

[0082] (第８実施形態)

本開示の第８実施形態について説明する。本実施形態は、上記第６実施形態に上記第４実施形態を組み合わせたものであり、その他に関しては第６実施形態と同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0083] 本実施形態では、図１６に示されるように、キャップ部８０には、可動電極用パッド８４ｄを挟むように、２つの第１周辺部用パッド１３１ｄが形成されている。断面図に関しては特に図示しないが、上記第４実施形態（図１０参照）と同様に、キャップ部８０には、周辺部７０の所定箇所を露出させる第１周辺部用貫通孔１３１が形成されており、第１周辺部用貫通孔１３１には、壁面に絶縁膜１３１ａが形成されていると共に、絶縁膜１３１ａ上に周辺部７０と電氣的に接続される第１周辺部用貫通電極１３１ｂが形成されている。そして、絶縁膜８３上には、第１周辺部用貫通電極１３１ｂと電氣的に接続される第１周辺部用配線１３１ｃ、および第１周辺部用配線１３１ｃと電氣的に接続されると共に第１回路基板１００ａと電氣的に接続される第１周辺部用パッド１３１ｄが形成されている。なお、図１６では、保護膜９０を省略して示してある。

[0084] また、本実施形態では、可動電極用パッド８４ｄおよび第１周辺部用パッド１３１ｄの合計の面積と、第１～第４固定電極用８５ｄ～８８ｄの合計の面積とが等しくされている。

[0085] このような加速度センサは、第１周辺部用パッド１３１ｄが第１回路基板１００ａに形成されたパッド１０１ａとワイヤ１１０を介して電氣的に接続された状態で使用される。

[0086] これによれば、周辺部７０が所定電位に維持されるため、周辺部７０の電位が変動することを抑制でき、検出精度が低下することを抑制できる。また

、第1周辺部用パッド131dと第1回路基板100aのパッド101aとを接続するワイヤ110も所定電位に維持され、当該ワイヤ110によって可動電極用パッド84dと第1回路基板100aとを電氣的に接続するワイヤ110が挟まれる。特に、本実施形態では、可動電極用パッド84d（第1～第4可動電極24～27）に搬送波（入力信号）が印加され、当該搬送波が第1～第4固定電極用パッド85d～88d（第1～第4固定電極32～62、出力信号）に対するノイズ源となる。このため、可動電極用パッド84dと第1回路基板100aのパッド101aとを接続するワイヤ110を第1周辺部用パッド131dと第1回路基板100aのパッド101aとを接続するワイヤ110によって挟むことにより、搬送波が第1～第4固定電極用パッド85d～88d（第1～第4固定電極32～62）に影響することを抑制できる。

[0087] さらに、可動電極用パッド84dおよび第1周辺部用パッド131dの合計の面積と、第1～第4固定電極用85d～88dの合計の面積とが等しくされている。このため、加速度センサが第1仮想線K1を軸として歪む際（図16参照）、可動電極用パッド84dおよび第1周辺部用パッド131dが形成されている側の領域の変形量と、第1～第4固定電極用パッド85d～88dが形成されている側の領域の変形量との差を低減できる。このため、熱歪みによる第1～第4容量 C_{s1} ～ C_{s4} の容量変化がばらつくことを抑制でき、検出精度が低下することをさらに抑制できる。なお、第1仮想線K1は、2つの第1周辺部用パッド131dを結ぶ直線に平行とされている。

[0088] （第9実施形態）

本開示の第9実施形態について説明する。本実施形態は、上記第6実施形態に上記第5実施形態を組み合わせたものであり、その他に関しては第6実施形態と同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0089] 本実施形態では、図17に示されるように、キャップ部80には、第1～第4固定電極用パッド85d～88dを挟むように、2つの第2周辺部用パッド132dが形成されている。つまり、キャップ部80には、第1周辺部

用パッド131dが形成される側の一边と対向する一边の両端部近傍に第2周辺部用パッド132dが形成されている。詳述すると、キャップ部80には、第1仮想線K1に対して第1周辺部用パッド131dと線対称となるように、2つの第2周辺部用パッド132dが形成されている。つまり、キャップ部80には、矩形状の各角部近傍に第1、第2周辺部用パッド131d、132dが形成されている。なお、図17では、保護膜90を省略して示してある。また、本実施形態では、第1仮想線K1は、2つの第1周辺部用パッド131dを結ぶ直線に平行とされている。そして、本実施形態では、可動電極用パッド84dおよび第1周辺部用パッド131dの合計の面積と、第1～第4固定電極用パッド85d～88dおよび第2周辺部用パッド132dの合計の面積とが等しくされている。

[0090] 断面図に関しては特に図示しないが、上記第5実施形態（図12参照）と同様に、キャップ部80には、周辺部70を露出させる第2周辺部用貫通孔132が形成されており、第2周辺部用貫通孔132には、壁面に絶縁膜132aが形成されていると共に、絶縁膜132a上に周辺部70と電氣的に接続される第2周辺部用貫通電極132bが形成されている。そして、絶縁膜83上には、第2周辺部用貫通電極132bと電氣的に接続される第2周辺部用配線132c、および第2周辺部用配線132cと電氣的に接続されると共に第2回路基板100bと電氣的に接続される第2周辺部用パッド132dが形成されている。

[0091] このような加速度センサは、第2周辺部用パッド132dが第2回路基板100bに形成されたパッド101bとワイヤ110を介して電氣的に接続された状態で使用される。

[0092] これによれば、キャップ部80における各角部近傍に第1、第2周辺部用パッド131d、132dが形成されているため、加速度センサが第1、第2仮想線K1、K2を軸として歪む際（図17参照）、第1、第2周辺部用パッド131d、132dが形成されている領域の変形量の差を低減できる。このため、熱歪みによる第1～第4容量 $C_{s1} \sim C_{s4}$ の容量変化がばらつく

ことを抑制できる。

[0093] さらに、可動電極用パッド84dおよび第1周辺部用パッド131dの合計の面積と、第1～第4固定電極用パッド85d～88dおよび第2周辺部用パッド132dの合計の面積とが等しくされている。このため、加速度センサが第1仮想線K1を軸として歪む際（図17参照）、可動電極用パッド84dおよび第1周辺部用パッド131dが形成されている側の変形量と、第1～第4固定電極用パッド85d～88dおよび第2周辺部用パッド132dが形成されている側の変形量との差を低減できる。

[0094] また、本実施形態では、第2周辺部用パッド132dも第2回路基板100bとワイヤ110を介して電氣的に接続されているため、当該ワイヤ110により、第1～第4固定電極用パッド85d～88dと第2回路基板100bとを接続するワイヤ110に外部ノイズが伝播することを抑制できる。

[0095] なお、ここでは、第2周辺部用パッド132dが第2回路基板100bとワイヤ110を介して接続される例について説明したが、周辺部70の電位は第1周辺部用パッド131d（第1周辺部用貫通電極131b）によって所定電位に維持されるため、第2周辺部用パッド132dは第2回路基板100bと電氣的に接続されていなくてもよい。

[0096] （第10実施形態）

本開示の第10実施形態について説明する。本実施形態は、上記第6実施形態に対して可動電極用パッド84dと第1～第4固定電極用パッド85d～88dの配置関係を変更したものであり、その他に関しては第1実施形態と同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0097] 本実施形態では、図18に示されるように、積層方向から見たとき、第1～第4固定極用パッド85d～88dは、相対する1組の一边のうちの一方の一边（図18中紙面右側の一边）の近傍に形成され、可動電極用パッド84dは、第1～第4固定電極用パッド85d～88dが形成されている相対する1組の一边と異なる相対する1組の一边（図18中紙面下側の一边）の略中央部に形成されている。なお、図18では、保護膜90を省略して示し

である。

[0098] このような加速度センサとしても、可動電極用パッド84dが第1回路基板100a側となり、第1～第4固定電極用パッド85d～88dが第2回路基板100b側となるように、加速度センサと第1、第2回路基板100a、100bとを配置することにより、上記第1実施形態と同様の効果を得ることができる。また、可動電極用パッド84dと第1～第4固定電極用パッド85d～88dとが離間して配置されているため、上記第6実施形態と同様に、搬送波の影響によって検出精度が低下することを抑制できる。

[0099] (他の実施形態)

例えば、上記各実施形態では、x軸方向とy軸方向の加速度を検出する加速度センサに本開示を適用した例について説明したが、x軸方向のみ、またはy軸方向のみの加速度を検出する加速度センサに本開示を適用することもできる。つまり、本開示は、センサ部10(SOI基板14)の略中央部に接続部を有する加速度センサに適用することができる。

[0100] また、上記第2実施形態において、第1ダミーパッド121の面積が可動電極用パッド84dおよび第1～第4固定電極用パッド85d～88dの合計の面積と異なってもよい。そして、上記第3実施形態において、第2ダミーパッド122の面積が可動電極用パッド84dおよび第1～第4固定電極用パッド85d～88dの合計の面積と異なってもよい。同様に、第7実施形態において、ダミーパッド122の面積が可動電極用パッド84d、第1～第4固定電極用パッド85d～88dの合計の面積と異なってもよい。そして、上記第6実施形態において、可動電極用パッド84dの面積が第1～第4固定電極用パッド85d～88dの合計の面積と異なってもよい。

[0101] さらに、上記第5、第9実施形態において、第1周辺部用パッド131d、第2周辺部用パッド132dは、第1仮想線K1を軸として対称に形成されていなくてもよい。

[0102] そして、上記各実施形態において、周辺部70の幅等を適宜調整すること

により、センシング部16の重心と、各パッド84d～88dを含む加速度センサ全体の重心とが一致するようにすることが好ましい。つまり、センシング部16の重心と、各パッド84d～88d、121、122を含むセンサ部10およびキャップ部80の重心とが一致するようにすることが好ましい。これによれば、加速度センサが熱歪みによって歪む際、センシング部16と加速度センサ全体とは同じように変位するため、熱歪みによる第1～第4容量 $C_{s1} \sim C_{s4}$ の容量変化がばらつくことを抑制でき、検出精度が低下することを抑制できる。

[0103] さらに、上記各実施形態において、可動電極用パッド84d（第1～第4可動電極24～27）に所定の定電位を印加し、第1～第4固定電極用パッド85d～88d（第1～第4固定電極32～62）に搬送波を印加するようにしてもよい。

[0104] また、上記各実施形態を適宜組み合わせた加速度センサとすることもできる。例えば、上記第2～第5実施形態を組み合わせ、第1、第2ダミーパッド121、122、第1、第2周辺部用パッド131d、132d等を適宜有する加速度センサとしてもよい。なお、上記第2実施形態を上記第4実施形態に組み合わせる場合には、図19に示されるように、第1ダミーパッド121の面積と、可動電極用パッド84d、第1～第4固定電極用パッド85d～88d、第1周辺部用パッド131dの合計の面積とが等しくなるようにすることが好ましい。また、上記第2実施形態を上記第5実施形態に組み合わせる場合には、図20に示されるように、第1ダミーパッド121および第2周辺部用パッド132dの合計の面積と、可動電極用パッド84d、第1～第4固定電極用パッド85d～88d、第1周辺部用パッド131dの合計の面積とが等しくなるようにすることが好ましい。

[0105] さらに、上記第3実施形態を上記第4実施形態に組み合わせる場合には、図21に示されるように、第1ダミーパッド121の面積と、第2ダミーパッド122の面積と、可動電極用パッド84d、第1～第4固定電極用パッド85d～88d、第1周辺部用パッド131dの合計の面積とが互いに等

しくなるようにことが好ましい。また、上記第3実施形態を上記第5実施形態に組み合わせる場合には、図22に示されるように、第1ダミーパッド121の面積および第2周辺部用パッド132dの合計の面積、第2ダミーパッド122の面積、可動電極用パッド84d、第1～第4固定電極用パッド85d～88d、第1周辺部用パッド131dの合計の面積が互いに等しくなるようにすることが好ましい。

[0106] 同様に、第7実施形態を第8、第9実施形態に組み合わせ、ダミーパッド122、第1、第2周辺部用パッド131d、132d等を適宜有する加速度センサとしてもよい。なお、上記第7実施形態を上記第8実施形態に組み合わせる場合には、図23に示されるように、ダミーパッド122の面積と、可動電極用パッド84dおよび第1周辺部用パッド131dの合計の面積と、第1～第4固定電極用パッド85d～88dの合計の面積とが互いに等しくなるようにすることが好ましい。また、上記第7実施形態を上記第9実施形態に組み合わせる場合には、図24に示されるように、ダミーパッド122の面積と、可動電極用パッド84dおよび第1周辺部用パッド131dの合計の面積と、第1～第4固定電極用パッド85d～88dおよび第2周辺部用パッド132dの合計の面積とが互いに等しくなるようにすることが好ましい。

[0107] これら図19～図24に示される加速度センサでは、各パッドの面積の大きさを適宜等しくしているため、各パッドが形成されている部分の変形量の差を低減できる。なお、図19～図24では、保護膜90を省略して示してある。

[0108] また、上記第7実施形態に上記第10実施形態を組み合わせることもできる。この場合、特に図示しないが、ダミーパッド122は、キャップ部80のうちのセンサ部10の周辺部70と重複する領域のうち、可動電極用パッド84dが形成されている領域と反対側の領域、および第1～第4固定電極用パッド85d～88dが形成されている領域と反対側の領域に形成される。また、上記第8、第9実施形態に上記第10実施形態を適宜組み合わせ、

第1、第2周辺部用パッド131d、132dを有する構成としてもよい。

[0109] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

[請求項1]

一面（１０ａ）を有するセンサ部（１０）と、

前記センサ部の一面側に形成され、加速度に応じて変位可能とされた可動電極（２４～２７）と、前記可動電極と対向して配置され、前記可動電極と共に櫛歯構造を構成する固定電極（３２～６２）とを有し、前記可動電極と前記固定電極との間の容量に応じたセンサ信号を出力するセンシング部（１６）と、

前記センサ部の一面側に形成された前記センシング部を取り囲む周辺部（７０）と、を備えた加速度センサにおいて、

前記センシング部は、前記可動電極と接続される可動電極用接続部（２８）、および前記固定電極と接続される固定電極用接続部（３１～６１）を有し、

前記センサ部は、一面（８０ａ）および他面（８０ｂ）を有するキャップ部（８０）を有し、

前記キャップ部の一面は、前記センサ部の一面と対向しており、

前記キャップ部は、当該キャップ部を前記キャップ部と前記センサ部との積層方向に貫通し、前記可動電極用接続部および前記固定電極用接続部をそれぞれ露出させる可動電極用貫通孔（８４）および固定電極用貫通孔（８５～８８）を有し、

前記キャップ部は、前記可動電極用貫通孔に前記可動電極用接続部と電氣的に接続される可動電極用貫通電極（８４ｂ）と、前記固定電極用貫通孔に前記固定電極用接続部と電氣的に接続される固定電極用貫通電極（８５ｂ～８８ｂ）とをさらに有し、

前記キャップ部は、前記他面には、前記可動電極用貫通電極と可動電極用配線（８４ｃ）を介して電氣的に接続されると共に、回路装置（１００）と回路用ワイヤ（１１０）を介して電氣的に接続される可動電極用パッド（８４ｄ）と、前記固定電極用貫通電極と固定電極用配線（８５ｃ～８８ｃ）を介して電氣的に接続されると共に、前記回

路装置と回路用ワイヤ（１１０）を介して電氣的に接続される固定電極用パッド（８５ｄ～８８ｄ）をさらに有し、

前記可動電極用パッドおよび前記固定電極用パッドは、前記積層方向において、前記キャップ部の他面のうちの前記周辺部と重複する領域の所定箇所に隣接している加速度センサ。

[請求項２] 前記キャップ部は、前記積層方向において、前記周辺部と重複する領域のうち、前記センシング部と重複する領域を挟んで前記可動電極用パッドおよび前記固定電極用パッドが形成されている領域と反対側の領域に、第１ダミーパッド（１２１）をさらに有し、

第１ダミーパッドは、前記可動電極、前記固定電極、および前記回路装置と電氣的に接続されない請求項１に記載の加速度センサ。

[請求項３] 前記キャップ部は、前記積層方向から視たとき、前記周辺部と重複する領域のうち、前記可動電極用パッド、前記固定電極用パッド、および前記第１ダミーパッドが形成されている領域と異なる領域であって、前記センシング部と重複する領域を挟む２つの領域に、第２ダミーパッド（１２２）をそれぞれ有し、

各第２ダミーパッドは、前記可動電極、前記固定電極、および前記回路装置と電氣的に接続されない請求項２に記載の加速度センサ。

[請求項４] 前記各ダミーパッドは、面積が前記可動電極用パッドおよび前記固定電極用パッドの合計の面積と等しくされている請求項２または３に記載の加速度センサ。

[請求項５] 前記キャップ部は、前記積層方向に貫通し、前記周辺部を露出させる２つの第１周辺部用貫通孔（１３１）をさらに有し、

前記キャップ部は、前記各第１周辺部用貫通孔に前記周辺部と電氣的に接続される第１周辺部用貫通電極（１３１ｂ）をそれぞれ有し、

前記キャップ部は、前記他面に、前記各第１周辺部用貫通電極とそれぞれ電氣的に接続されると共に、前記回路装置と回路用ワイヤ（１１０）を介して電氣的に接続され、前記周辺部を所定の電位に維持す

る２つの第１周辺部用パッド（１３１ｄ）を有し、

前記２つの第１周辺部用パッドは、前記可動電極用パッドを挟むように配置されており、

前記２つの第１周辺部用パッド、前記可動電極用パッドおよび前記固定電極用パッドの合計の面積は、前記各ダミーパッドの面積と等しくされている請求項２または３に記載の加速度センサ。

[請求項６]

前記キャップ部は、前記積層方向に貫通し、前記周辺部を露出させる２つの第２周辺部用貫通孔（１３２）を有し、

前記キャップ部は、前記各第２周辺部用貫通孔に前記周辺部と接続される第２周辺部用貫通電極（１３２ｂ）をそれぞれ有し、

前記キャップ部は、前記他面に、前記各第２周辺部用貫通電極と接続される２つの第２周辺部用パッド（１３２ｄ）を有し、

前記２つの第２周辺部用パッドは、前記キャップ部の中心を通り、前記２つの第１周辺部用パッドを結ぶ直線と平行な仮想線（Ｋ１）に対して前記２つの第１周辺部用パッドと線対称となるように配置されており、

前記２つの第１周辺部用パッド、前記可動電極用パッドおよび前記固定電極用パッドの合計の面積と、前記第１ダミーパッドおよび前記第２周辺部用パッドの合計の面積とが等しくされている請求項５に記載の加速度センサ。

[請求項７]

一面（１０ａ）を有するセンサ部（１０）と、

前記センサ部の一面側に形成され、加速度に応じて変位可能とされた可動電極（２４～２７）と、前記可動電極と対向して配置され、前記可動電極と共に櫛歯構造を構成する固定電極（３２～６２）とを有し、前記可動電極と前記固定電極との間の容量に応じたセンサ信号を出力するセンシング部（１６）と、

前記センサ部の一面側に形成された前記センシング部を取り囲む周辺部（７０）と、を備えた加速度センサにおいて、

前記センシング部は、前記可動電極と接続される可動電極用接続部（２８）、および前記固定電極と接続される固定電極用接続部（３１～６１）を有し、

前記センサ部には、一面（８０ａ）および他面（８０ｂ）を有するキャップ部（８０）を有し、

前記キャップ部の一面は、前記センサ部の一面と対向しており、

前記キャップ部は、当該キャップ部を前記キャップ部と前記センサ部との積層方向に貫通し、前記可動電極用接続部および前記固定電極用接続部をそれぞれ露出させる可動電極用貫通孔（８４）および固定電極用貫通孔（８５～８８）を有し、

前記キャップ部は、前記可動電極用貫通孔に前記可動電極用接続部と電氣的に接続される可動電極用貫通電極（８４ｂ）と、前記固定電極用貫通孔に前記固定電極用接続部と電氣的に接続される固定電極用貫通電極（８５ｂ～８８ｂ）とをさらに有し、

前記キャップ部は、前記他面に、前記可動電極用貫通電極と可動電極用配線（８４ｃ）を介して電氣的に接続されると共に、回路装置（１００ａ）と回路用ワイヤ（１１０）を介して電氣的に接続される可動電極用パッド（８４ｄ）、および前記固定電極用貫通電極と固定電極用配線（８５ｃ～８８ｃ）を介して電氣的に接続されると共に、前記回路装置と異なる回路装置（１００ｂ）と回路用ワイヤ（１１０）を介して電氣的に接続される固定電極用パッド（８５ｄ～８８ｄ）をさらに有し、

前記可動電極用パッドは、前記積層方向において、前記キャップ部の他面のうちの前記周辺部と重複する領域の所定箇所に配置されており、

前記固定電極用パッドは、前記積層方向において、前記キャップ部の他面のうちの前記周辺部と重複する領域であり、かつ、前記可動電極用パッドが形成される領域と異なる領域に配置されている加速度セ

ンサ。

[請求項8] 前記固定電極用パッドは、前記センシング部と重複する領域を挟んで前記可動電極用パッドが形成されている領域と反対側の領域に配置されている請求項7に記載の加速度センサ。

[請求項9] 前記キャップ部は、前記積層方向において、前記周辺部と重複する領域のうち、前記可動電極用パッドおよび前記固定電極用パッドが形成されている領域と異なる領域に前記可動電極、前記固定電極、および前記回路装置と電氣的に接続されない2つのダミーパッド（122）をさらに有し、

前記可動電極用パッド、前記固定電極用パッドは、前記センシング部と重複する領域を挟む2つの領域にそれぞれ離間して配置されており、

前記2つのダミーパッドは、前記センシング部と重複する領域を挟み、および当該2つの領域と異なる2つの領域にそれぞれ離間して配置されている請求項7または8に記載の加速度センサ。

[請求項10] 前記可動電極用パッドと前記固定電極用パッドとは、面積が等しくされている請求項7ないし9のいずれか1つに記載の加速度センサ。

[請求項11] 前記可動電極用パッド、前記固定電極用パッド、前記2つのダミーパッドは、互いに面積が等しくされている請求項9に記載の加速度センサ。

[請求項12] 前記キャップ部は、前記積層方向に貫通し、前記周辺部を露出させる2つの第1周辺部用貫通孔（131）をさらに有し、

前記キャップ部は、前記第1周辺部用貫通孔に前記周辺部と電氣的に接続される第1周辺部用貫通電極（131b）をそれぞれ有し、

前記キャップ部は、前記他面に、前記各第1周辺部用貫通電極とそれぞれ電氣的に接続されると共に、前記回路装置と回路用ワイヤ（110）を介して電氣的に接続され、前記周辺部を所定の電位に維持する2つの第1周辺部用パッド（131d）を有し、

前記2つの第1周辺部用パッドは、前記可動電極用パッドを挟むように配置されている請求項1ないし4、7ないし11のいずれか1つに記載の加速度センサ。

[請求項13]

前記キャップ部は、前記積層方向に貫通し、前記周辺部を露出させる2つの第1周辺部用貫通孔(131)をさらに有し、

前記キャップ部は、前記各第1周辺部用貫通孔に前記周辺部と電氣的に接続される第1周辺部用貫通電極(131b)がそれぞれ有し、

前記キャップ部は、前記他面に、前記各第1周辺部用貫通電極とそれぞれ電氣的に接続されると共に、前記回路装置と回路用ワイヤ(110)を介して電氣的に接続され、前記周辺部を所定の電位に維持する2つの第1周辺部用パッド(131d)を有し、

前記2つの第1周辺部用パッドは、前記可動電極用パッドを挟むように配置されており、

前記2つの第1周辺部用パッドと前記可動電極用パッドの合計の面積は、前記固定電極用パッドの面積と等しくされている請求項8または9に記載の加速度センサ。

[請求項14]

前記キャップ部は、前記積層方向に貫通し、前記周辺部を露出させる2つの第1周辺部用貫通孔(131)をさらに有し、

前記キャップ部は、前記各第1周辺部用貫通孔に前記周辺部と電氣的に接続される第1周辺部用貫通電極(131b)をそれぞれ有し、

前記キャップ部は、前記他面に、前記各第1周辺部用貫通電極とそれぞれ電氣的に接続されると共に、前記回路装置と回路用ワイヤ(110)を介して電氣的に接続され、前記周辺部を所定の電位に維持する2つの第1周辺部用パッド(131d)をさらに有し、

前記2つの第1周辺部用パッドは、前記可動電極用パッドを挟むように形成されており、

前記2つの第1周辺部用パッドと前記可動電極用パッドの合計の面積は、前記固定電極用パッドの面積、又は、前記各ダミーパッドの面

積と互いに等しくされている請求項 9 に記載の加速度センサ。

[請求項15]

前記キャップ部は、前記積層方向に貫通し、前記周辺部を露出させる 2 つの第 1 周辺部用貫通孔（1 3 1）および 2 つの第 2 周辺部用貫通孔（1 3 2）をさらに有し、

前記キャップ部は、各前記第 1 周辺部用貫通孔に前記周辺部と接続される第 1 周辺部用貫通電極（1 3 1 b）をそれぞれ有し、

前記キャップ部は、各前記第 2 周辺部用貫通孔には前記周辺部と接続される第 2 周辺部用貫通電極（1 3 2 b）をそれぞれ有し、

前記キャップ部は、前記他面に、前記各第 1 周辺部用貫通電極とそれぞれ電氣的に接続されると共に、前記回路装置と回路用ワイヤ（1 1 0）を介して電氣的に接続され、前記周辺部を所定の電位に維持する 2 つの第 1 周辺部用パッド（1 3 1 d）をそれぞれ有し、

前記キャップ部は、前記他面に、前記各第 2 周辺部用貫通電極と接続される第 2 周辺部用 3 パッド（1 3 2 d）をそれぞれ有し、

前記 2 つの第 1 周辺部用パッドは、前記可動電極用パッドを挟むように配置されており、

前記 2 つの第 2 周辺部用パッドは、前記キャップ部の中心を通り、前記 2 つの第 1 周辺部用パッドを結ぶ直線と平行な仮想線（K 1）に対して前記 2 つの第 1 周辺部用パッドと線対称となると共に、前記固定電極用パッドを挟むように配置され、

前記 2 つの第 1 周辺部用パッドおよび前記可動電極用パッドの合計の面積と、前記 2 つの第 2 周辺部用パッドおよび前記固定電極用パッドの合計の面積とが等しくされている請求項 8 または 9 に記載の加速度センサ。

[請求項16]

前記キャップ部は、前記積層方向に貫通し、前記周辺部を露出させる 2 つの第 1 周辺部用貫通孔（1 3 1）および 2 つの第 2 周辺部用貫通孔（1 3 2）をさらに有し、

前記キャップ部は、前記各第 1 周辺部用貫通孔には前記周辺部と接

続される第1周辺部用貫通電極（131b）をそれぞれ有し、

前記キャップ部は、前記各第2周辺部用貫通孔には前記周辺部と接続される第2周辺部用貫通電極（131b）をそれぞれ有し、

前記キャップ部は、前記他面に、前記各第1周辺部用貫通電極とそれぞれ電氣的に接続されると共に、前記回路装置と回路用ワイヤ（110）を介して電氣的に接続され、前記周辺部を所定の電位に維持する2つの第1周辺部用パッド（131d）を有し、

前記キャップ部は、前記他面に、前記各第2周辺部用貫通電極と接続される第2周辺部用パッド（132d）を有し、

前記2つの第1周辺部用パッドは、前記可動電極用パッドを挟むように形成されており、

前記2つの第2周辺部用パッドは、前記キャップ部の中心を通り、前記2つの第1周辺部用パッドを結ぶ直線と平行な仮想線（K1）に対して前記2つの第1周辺部用パッドと線対称となると共に、前記固定電極用パッドを挟むように配置され、

前記2つの第1周辺部用パッドおよび前記可動電極用パッドの合計の面積と、前記2つの第2周辺部用パッドおよび前記固定電極用パッドの合計の面積と、前記各ダミーパッドの面積とが互いに等しくされている請求項9に記載の加速度センサ。

[請求項17] 前記可動電極用配線および前記固定電極用配線は、前記積層方向において、前記櫛歯構造と重複する領域と異なる領域に配置されている請求項1ないし16のいずれか1つに記載の加速度センサ。

[請求項18] 前記センサ部は、支持基板（11）上に半導体層（13）が積層された半導体基板（14）を用いて構成され、

前記半導体層の面方向のうちの一方方向を第1方向とし、前記第1方向と直交し、かつ前記面方向と平行となる方向を第2方向と定義し、

前記センシング部は、

前記半導体層に形成され、前記第2方向と平行な方向に延設された

第1方向用可動電極（24、25）と、

前記半導体層に形成され、前記第1方向と平行な方向に延設された第2方向用可動電極（26、27）と、

前記半導体層に形成された枠部（22）と、

前記半導体層に形成されて前記枠部に備えられ、前記第2方向の成分を含む加速度が印加されると当該第2方向に変位する第1梁部（23a）と、

前記半導体層に形成されて前記枠部に備えられ、前記第1方向の成分を含む加速度が印加されると当該第1方向に変位する第2梁部（23b）と、

前記半導体層に形成され、前記第2梁部を介して前記枠部を支持すると共に、前記可動電極用接続部を構成するアンカー部（28）と、

前記半導体層に形成され、前記第1方向用可動電極と対向して配置された第1方向用固定電極（32、42）と、

前記半導体層に形成され、前記第1方向用固定電極を支持すると共に、前記固定電極用接続部を構成する第1方向用固定支持部（31、41）と、

前記半導体層に形成され、前記第2方向用可動電極と対向して配置された第2方向用固定電極（52、62）と、

前記半導体層に形成され、前記第2方向用固定電極を支持すると共に、前記固定電極用接続部を構成する第2方向用固定支持部（51、61）と、

前記半導体層に形成され、前記枠部の中心を通り、前記第2方向に延設されると共に前記第1梁部を介して前記枠部と連結され、前記第1方向用可動電極および前記第2方向用可動電極を備える棒状の錘部（21）と、を有し、

前記固定電極用配線は、前記第1方向用固定電極と接続される第1方向用固定電極用配線と前記第2方向用固定電極と接続される第2方

向用固定電極用配線とを有している請求項 1 ないし 17 のいずれか 1 つに記載の加速度センサ。

[請求項19] 前記キャップ部の前記積層方向において、第 1 方向用固定電極用配線の面積と、前記第 2 方向用固定電極用配線の面積とが等しくされ、前記第 1 方向用固定電極用配線の抵抗値と前記第 2 方向用固定電極用配線の抵抗値とが等しくされている請求項 18 に記載の加速度センサ。

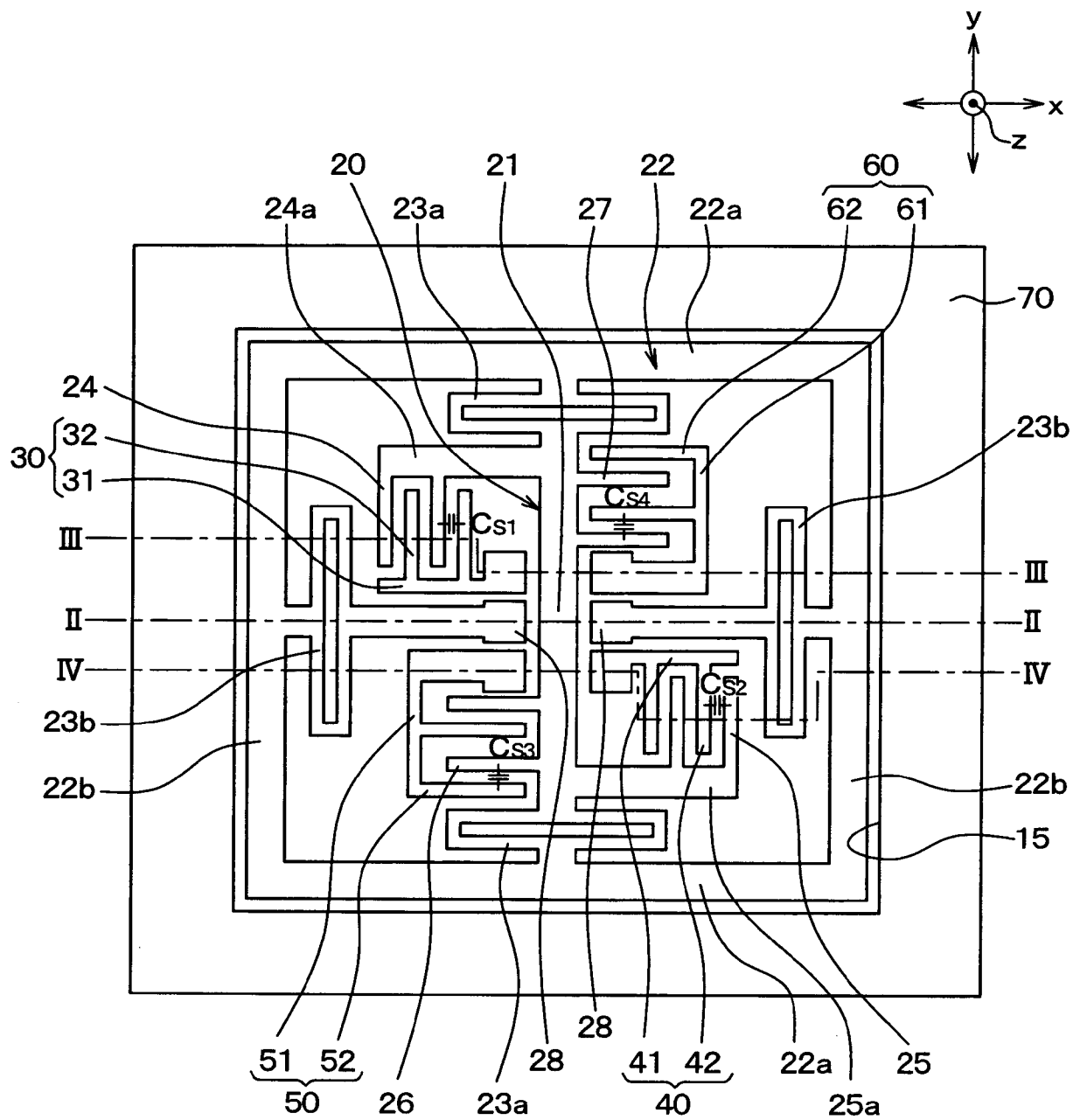
[請求項20] 前記可動電極用配線と前記第 1 固定電極用配線とが隣接している部分の長さ (L 1) と、前記可動電極用配線と前記第 2 固定電極用配線とが隣接している部分の長さ (L 2) とが等しくされている請求項 18 または 19 に記載の加速度センサ。

[請求項21] 前記可動電極用接続部は、前記錘部を挟んで 2 つ備えられており、前記可動電極用パッドは、前記積層方向において、前記キャップ部の他面のうちの前記周辺部と重複する領域であって、前記 2 つの可動電極用接続部を結ぶ直線上に形成されており、

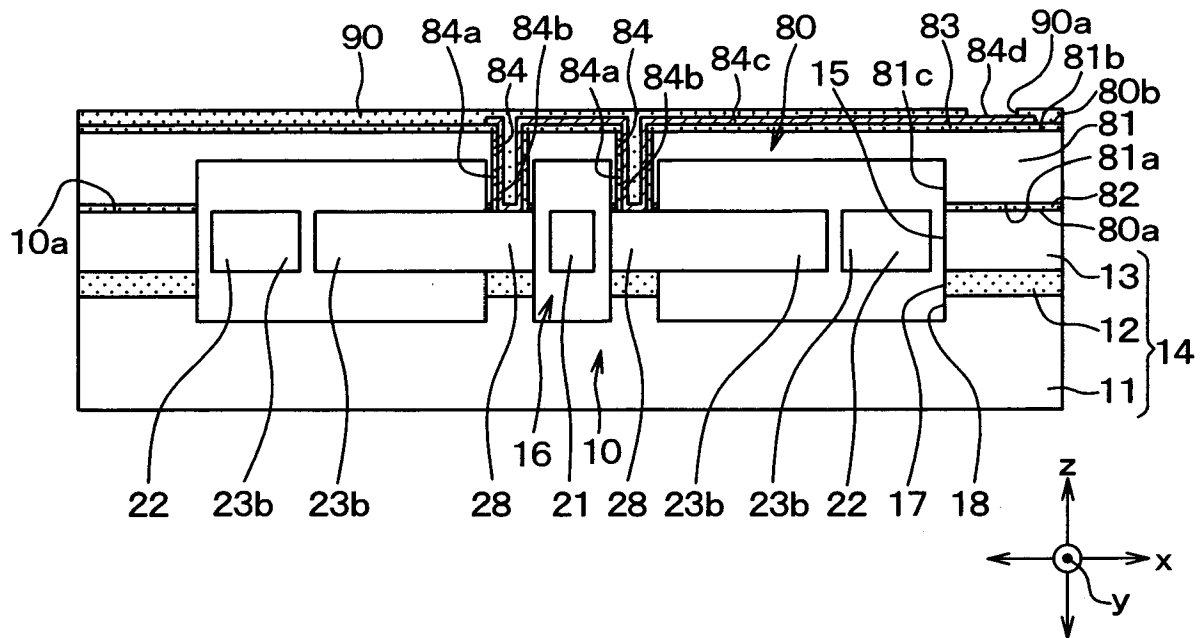
前記可動電極用配線は、前記可動電極用貫通電極と前記可動電極用パッドとの間に直線状に形成されている請求項 1 ないし 20 のいずれか 1 つに記載の加速度センサ。

[請求項22] 前記センシング部の重心と、前記パッドを含む前記センサ部および前記キャップ部の重心とが一致している請求項 1 ないし 21 のいずれか 1 つに記載の加速度センサ。

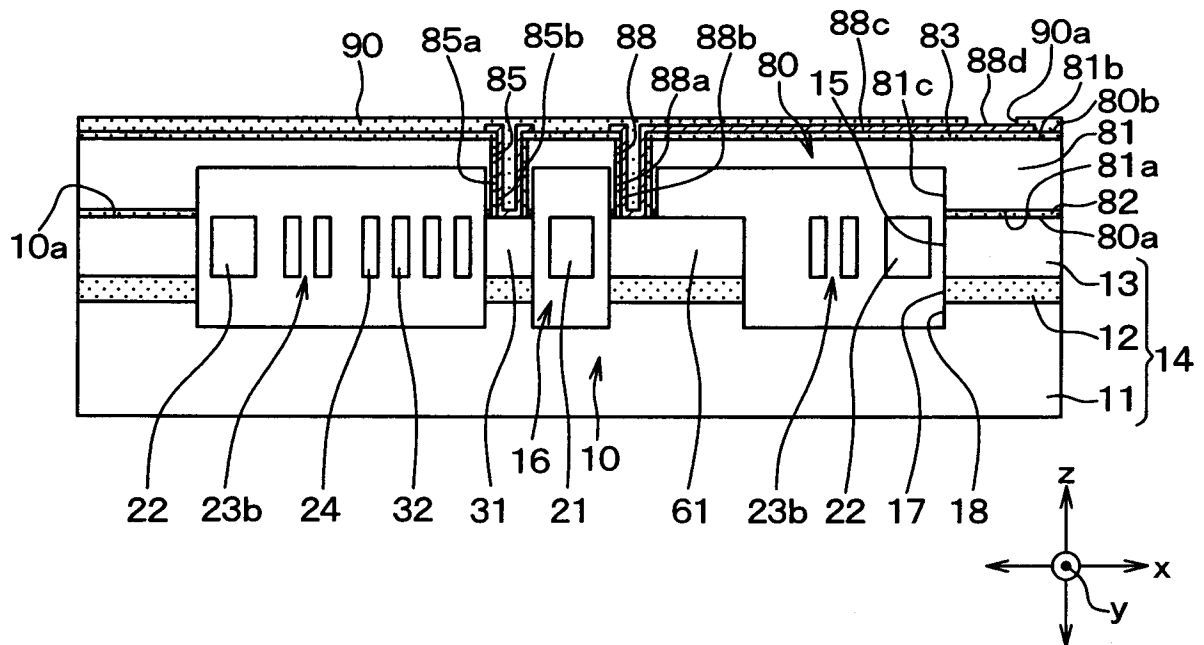
[図1]



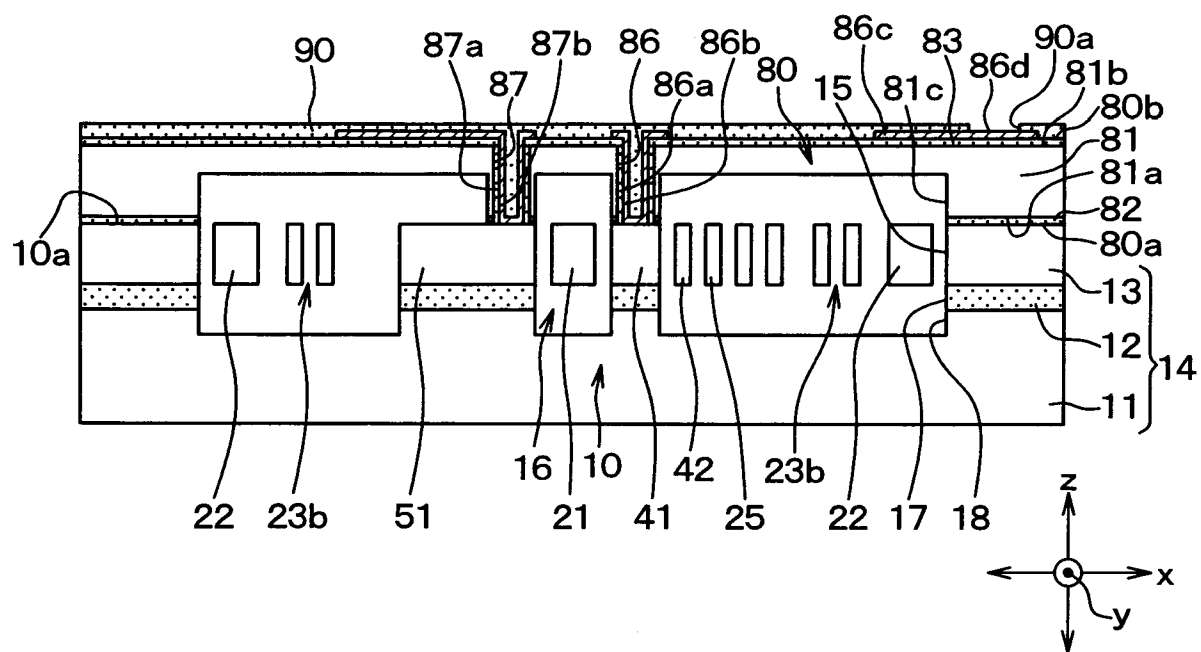
[図2]



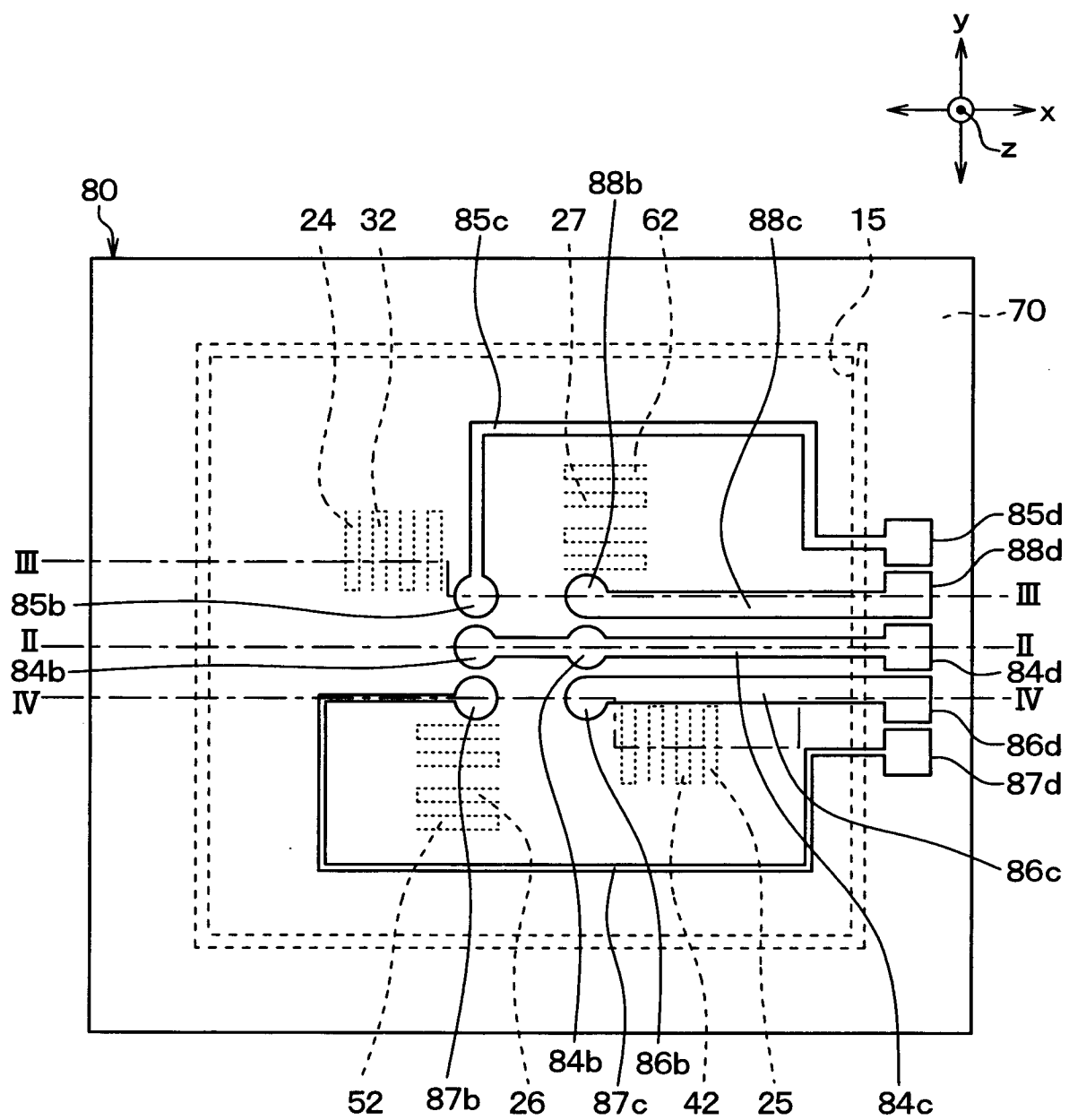
[図3]



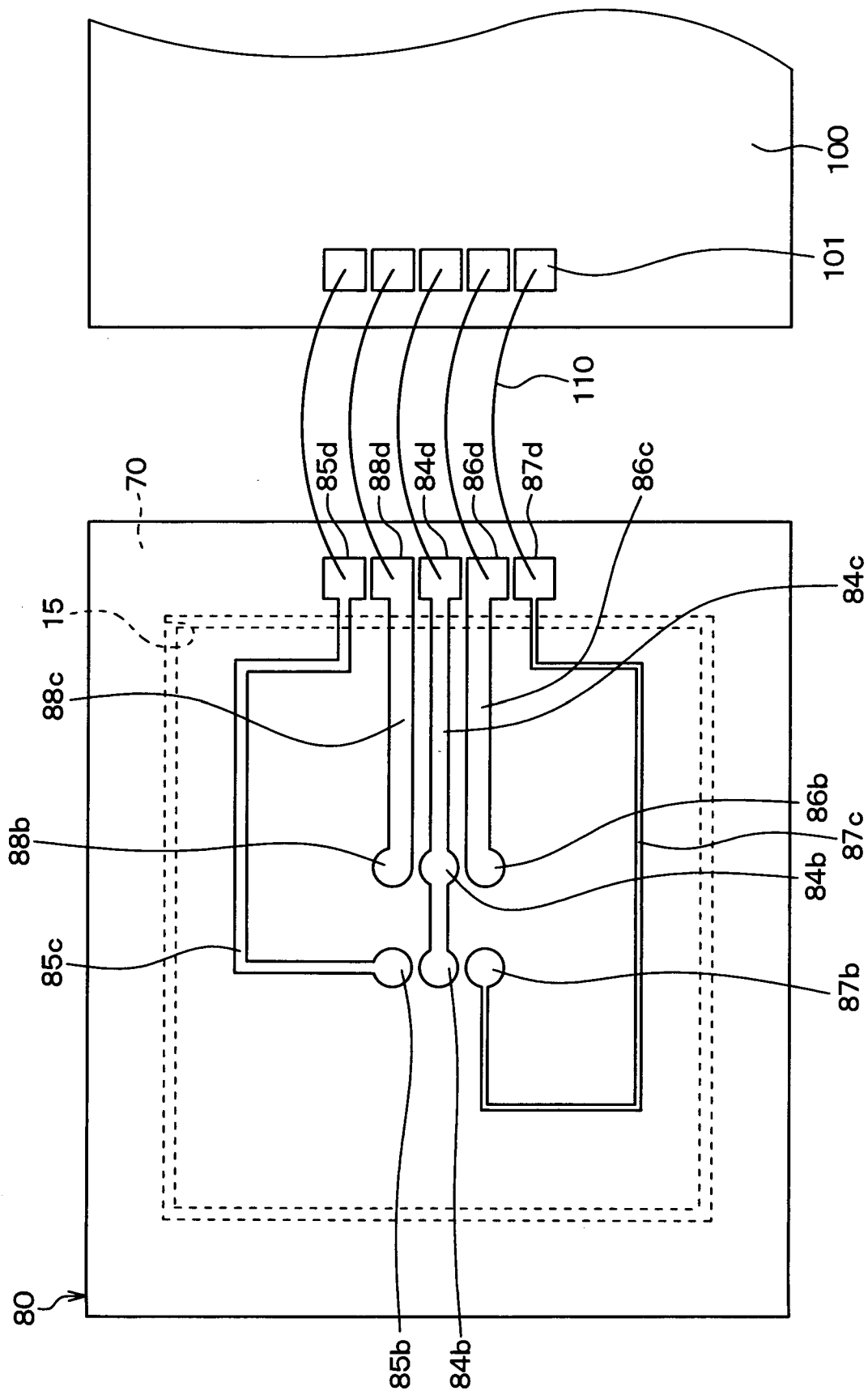
[図4]



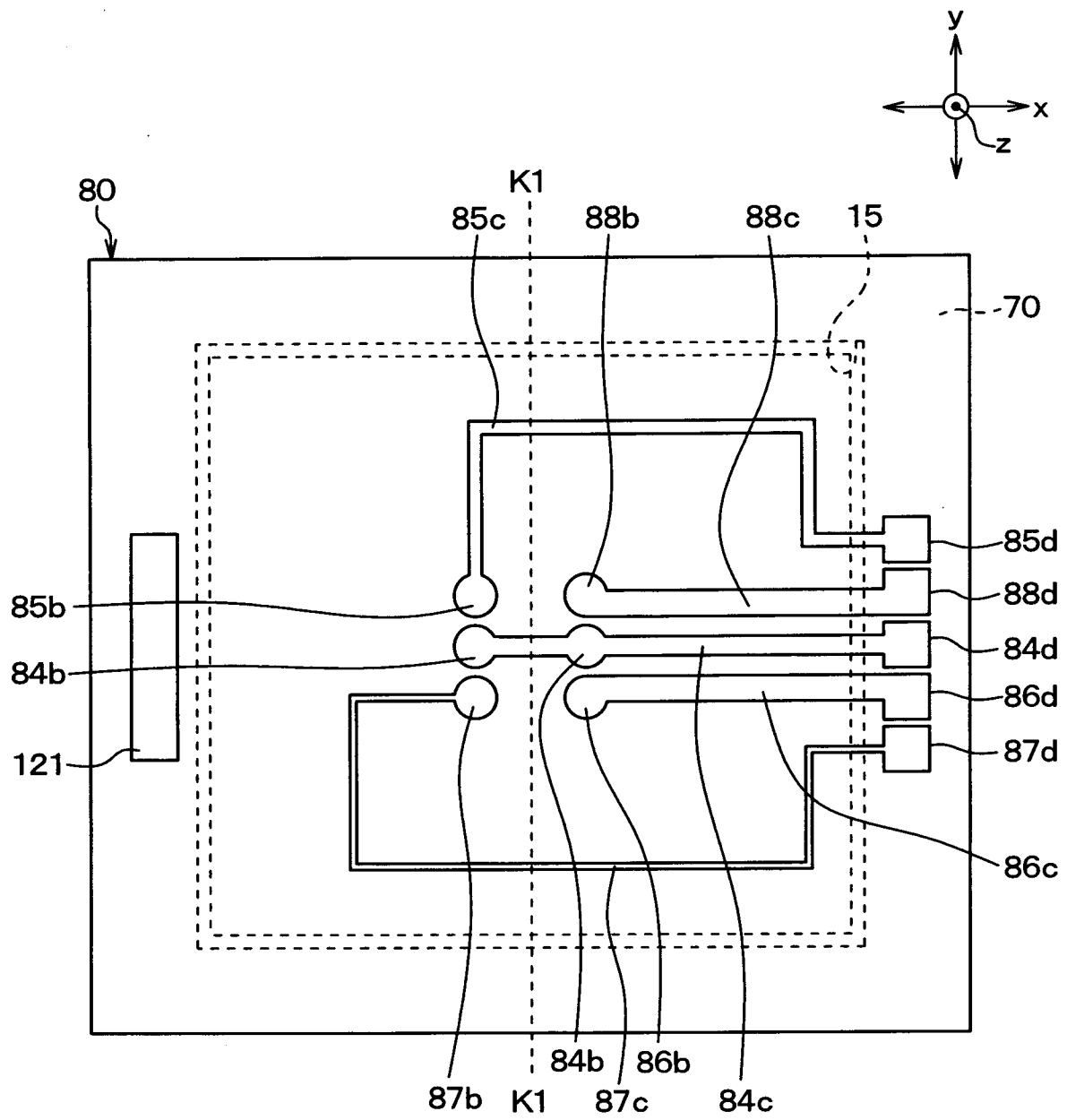
[図5]



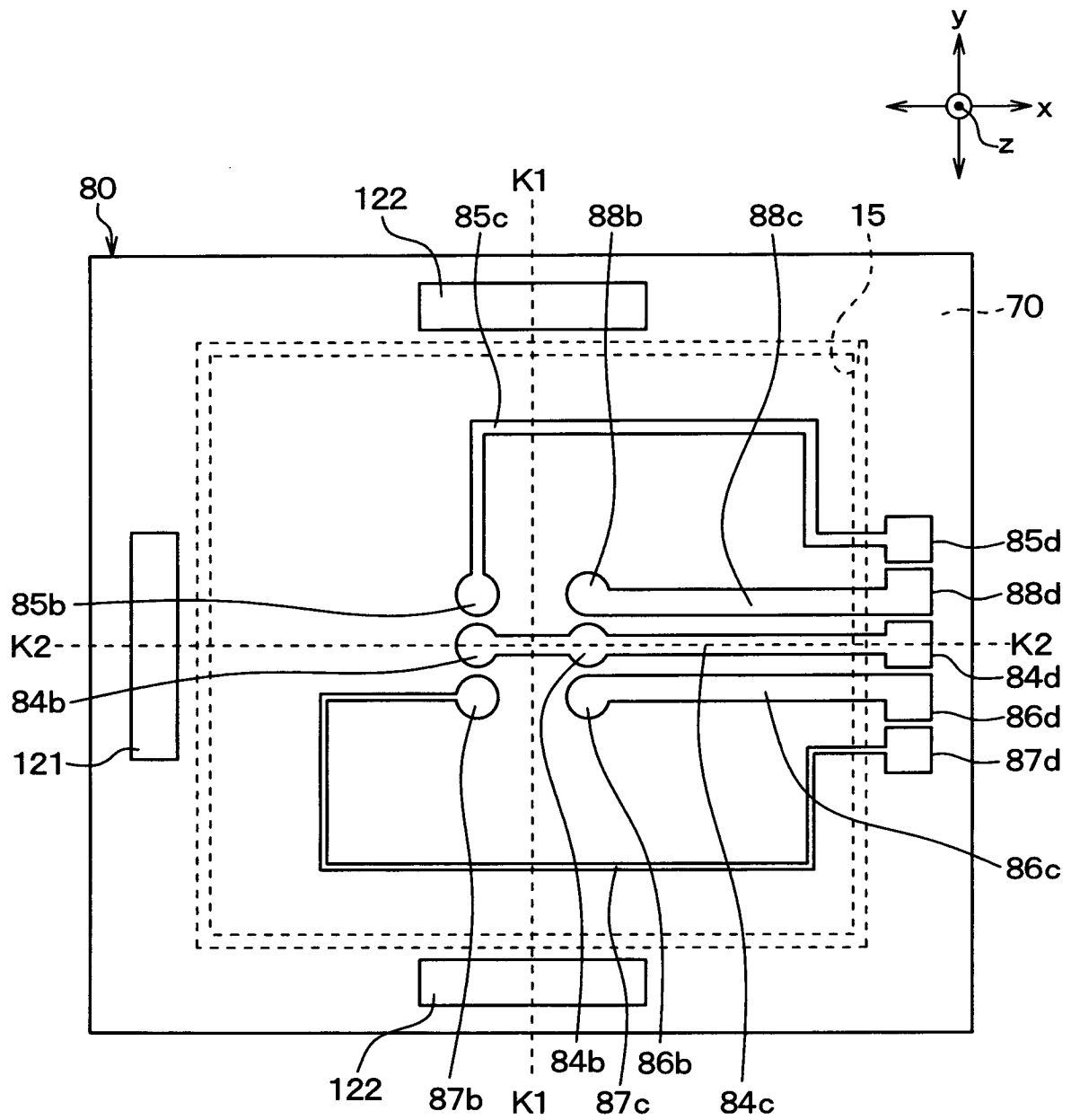
[図6]



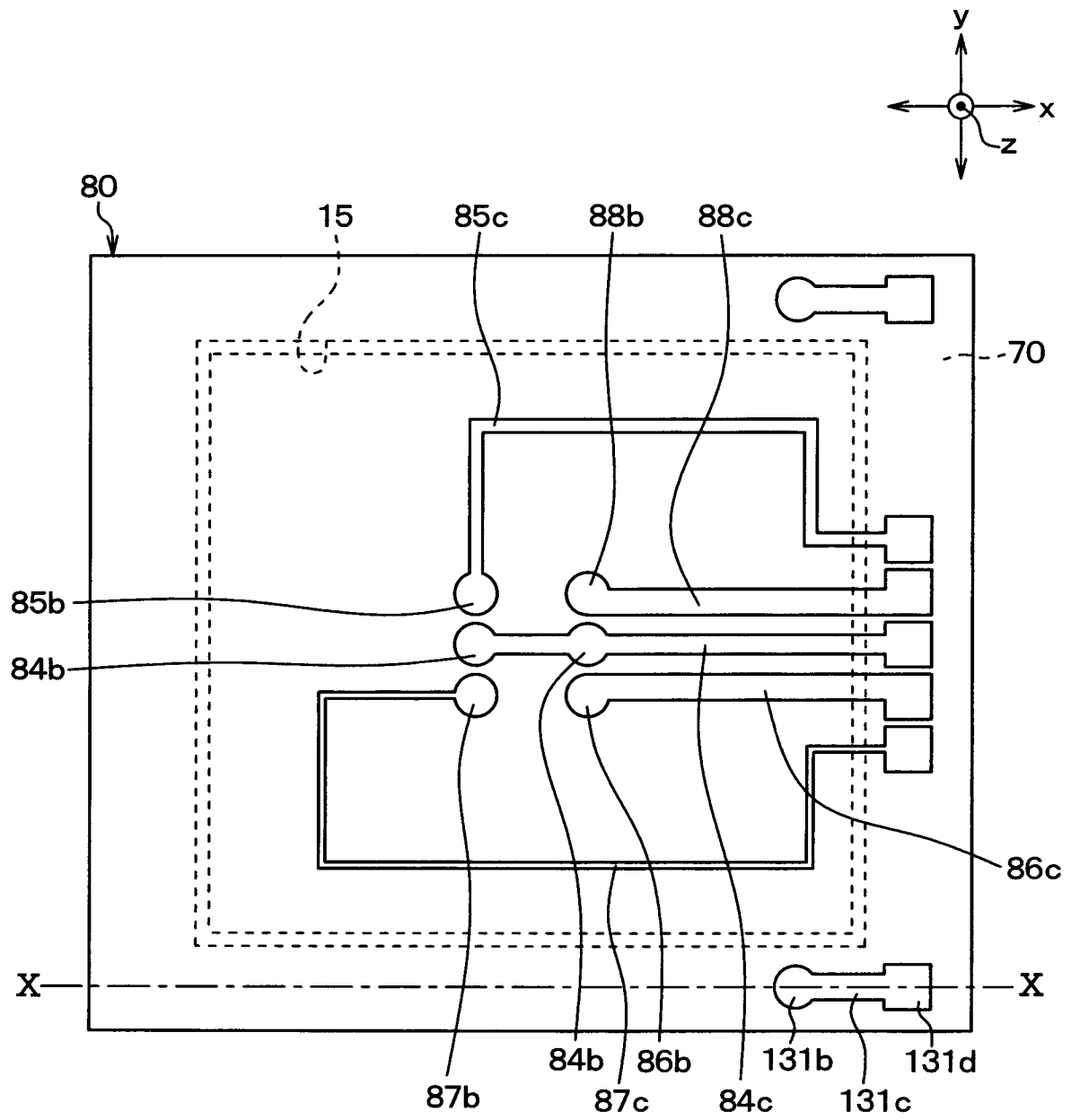
[図7]



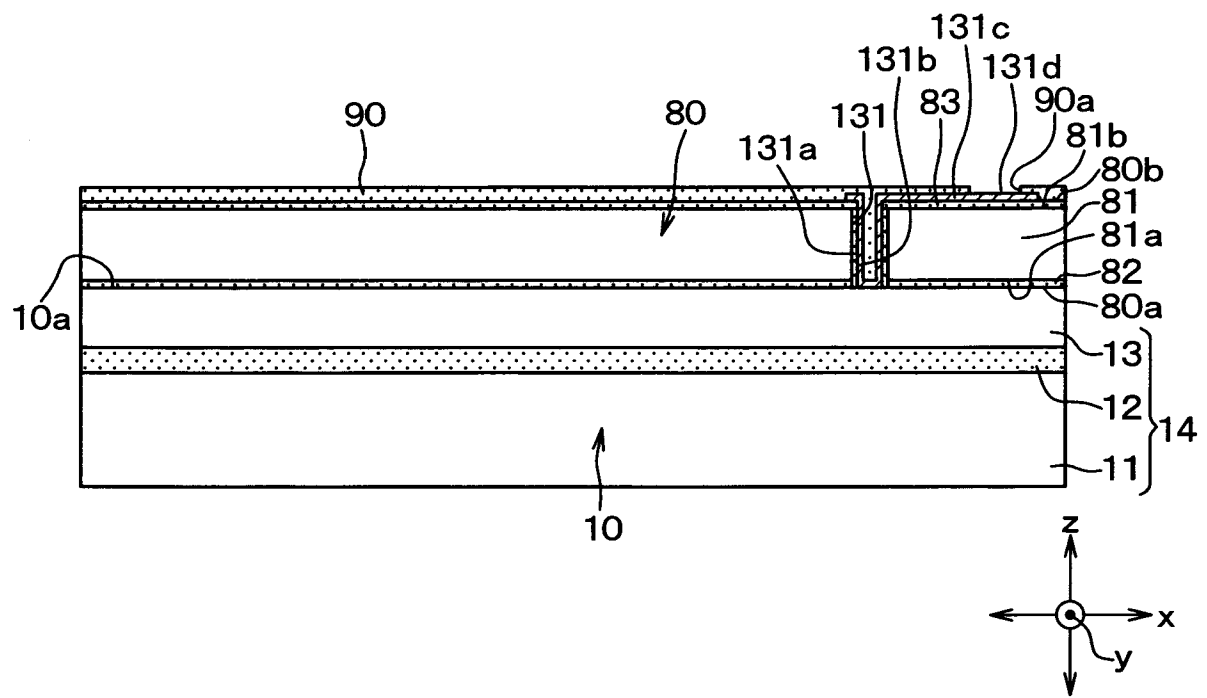
[図8]



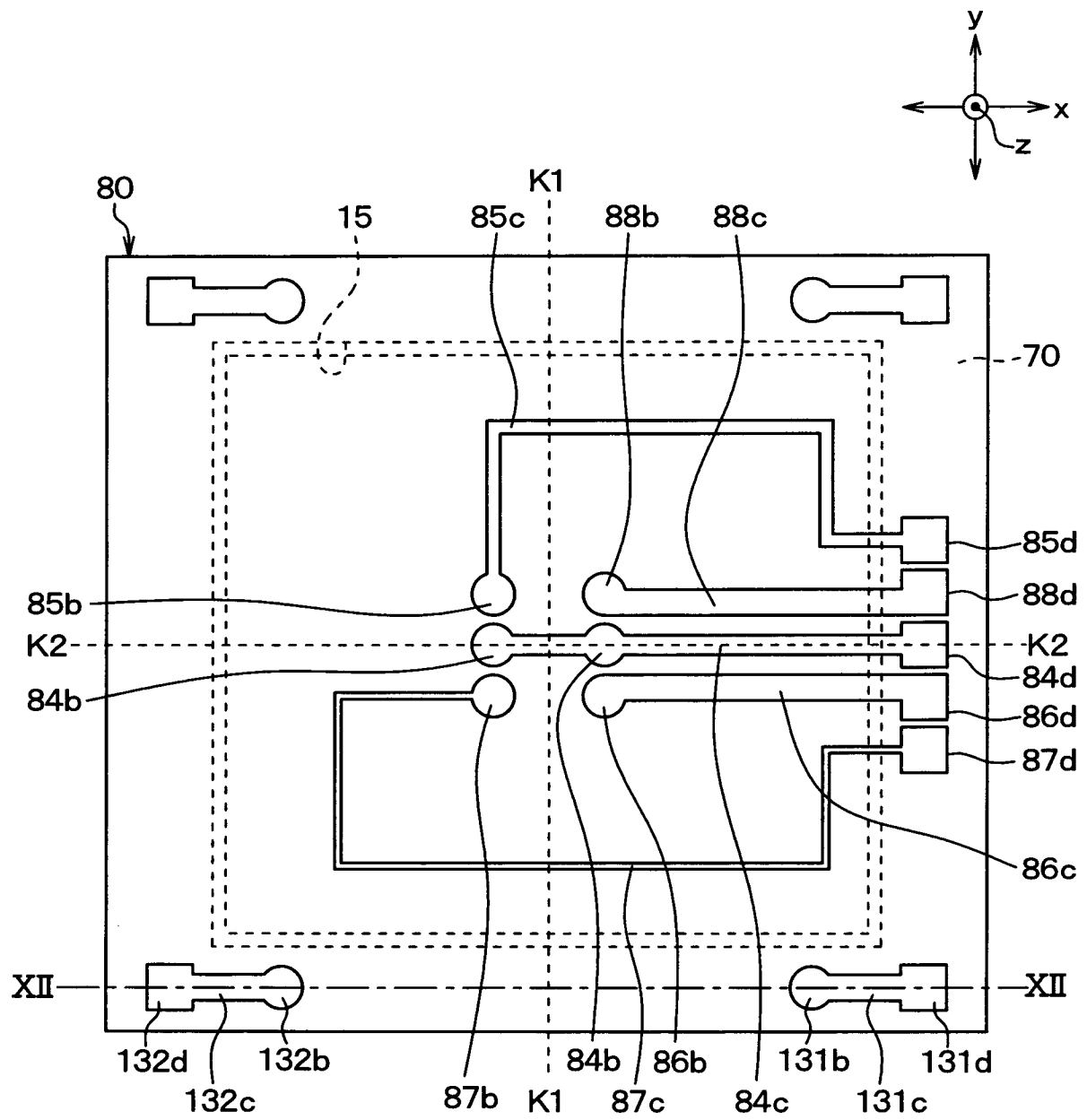
[図9]



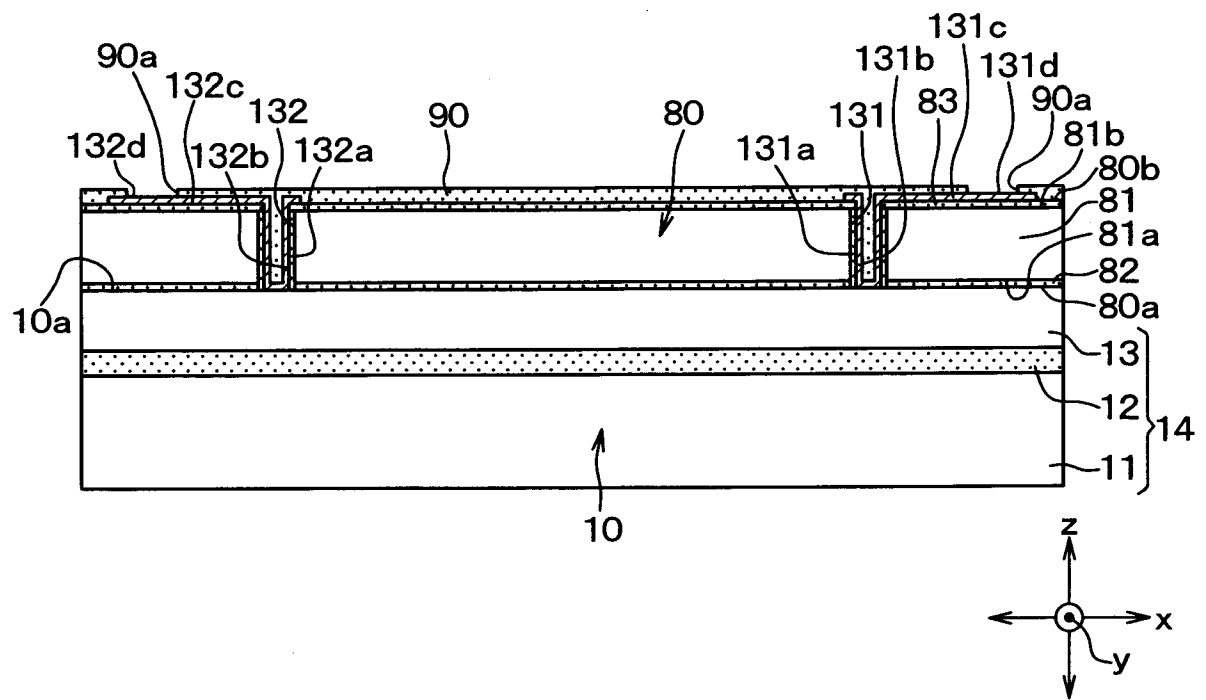
[図10]



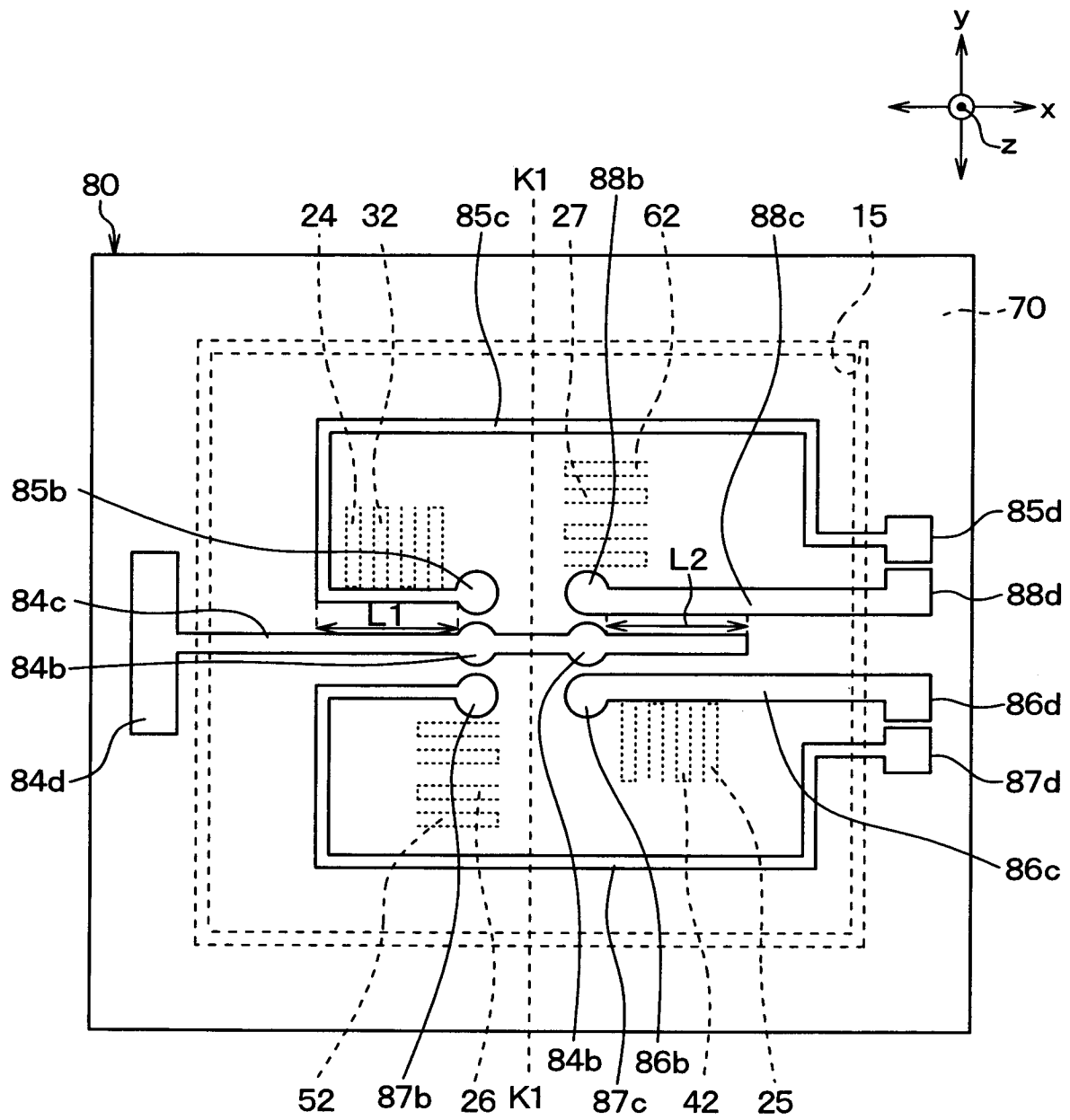
[図11]



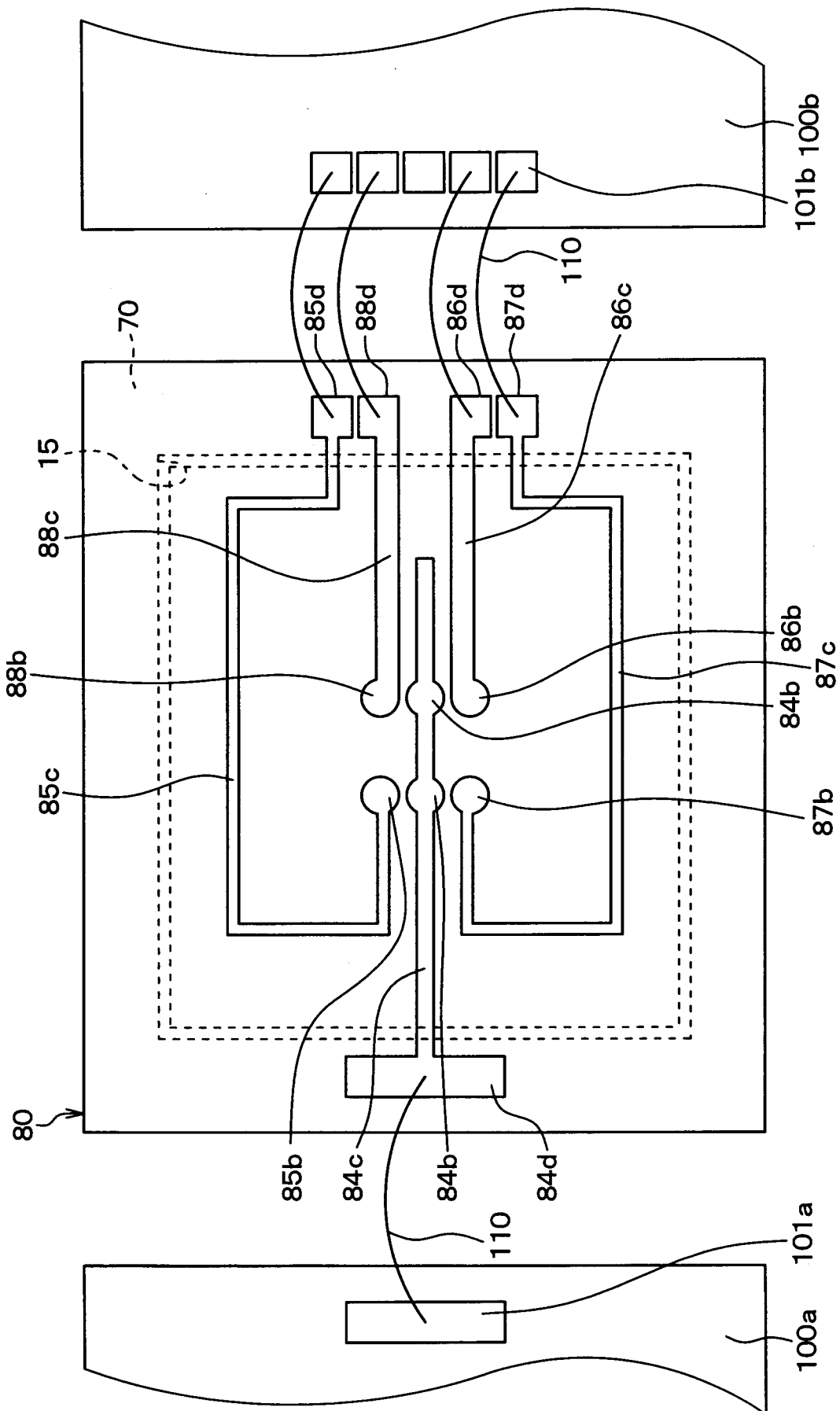
[図12]



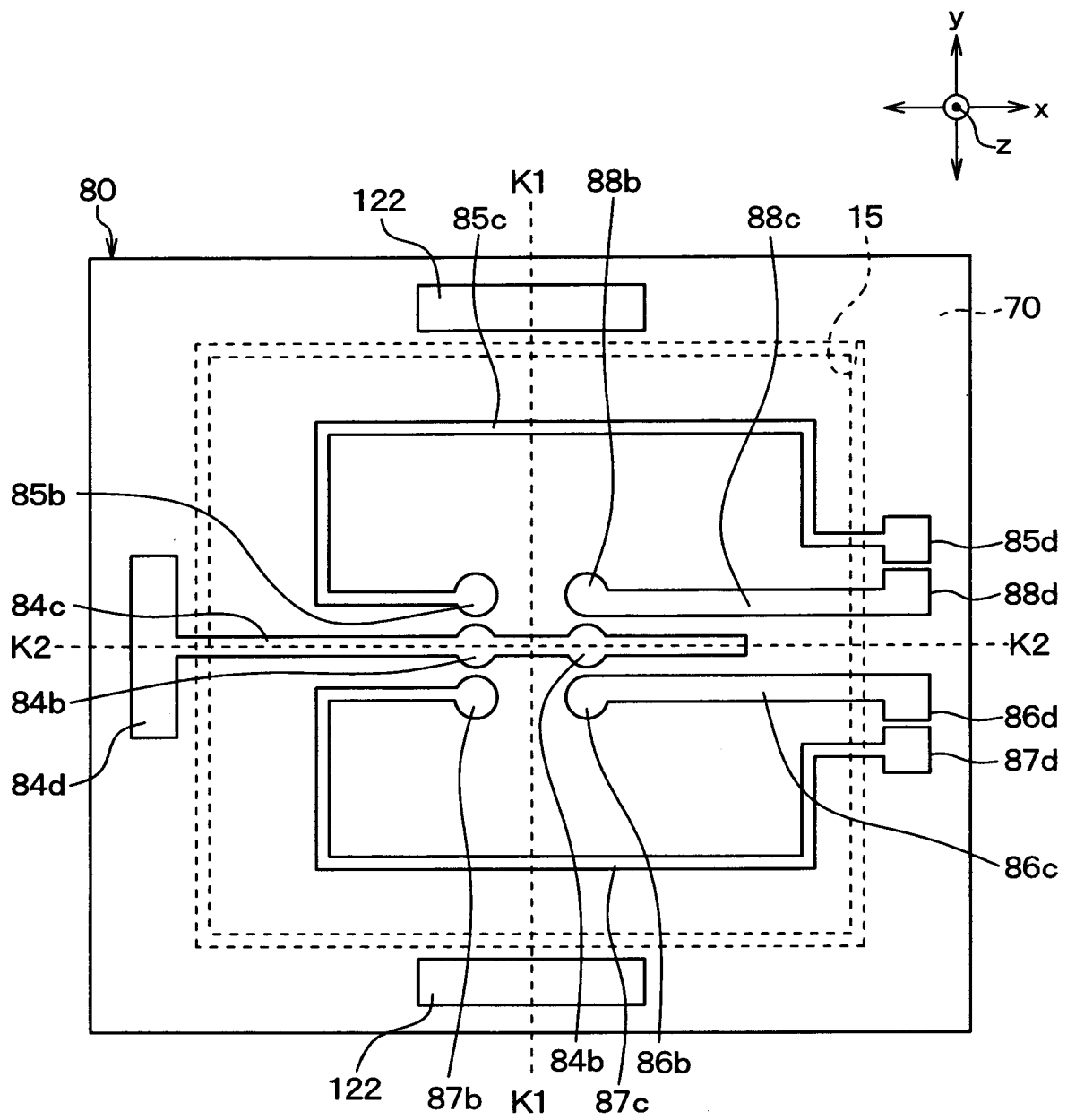
[図13]



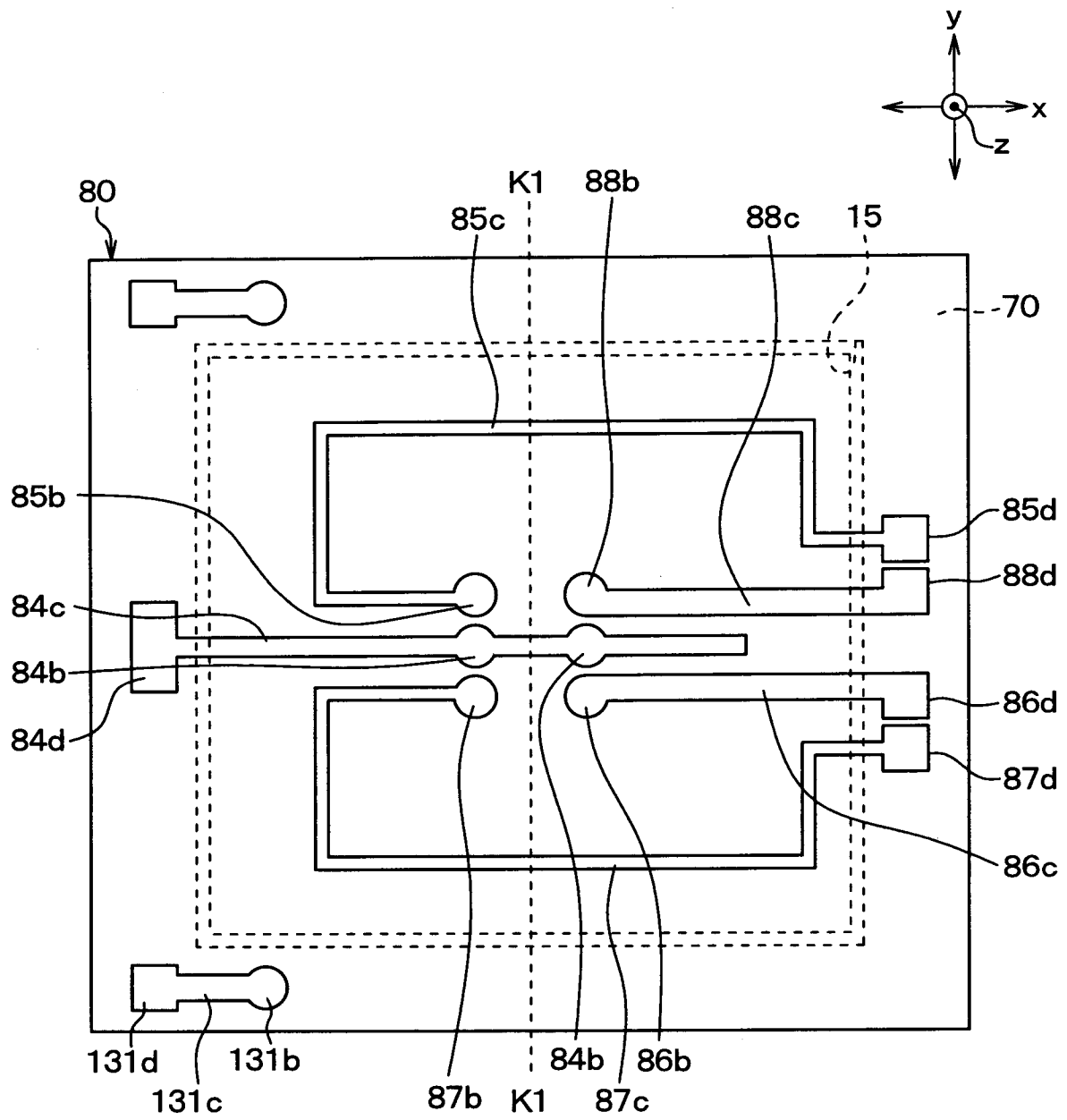
[図14]



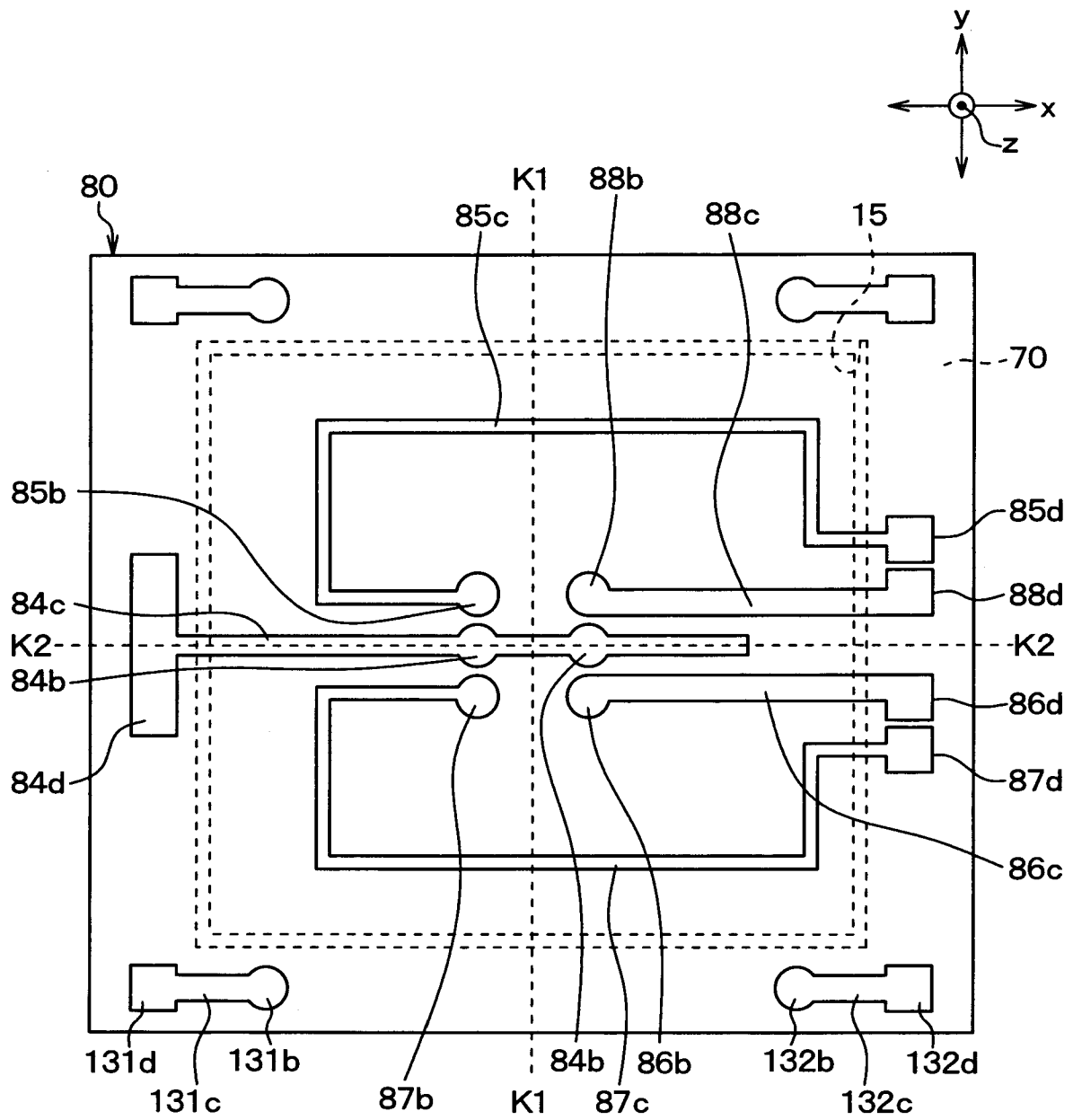
[図15]



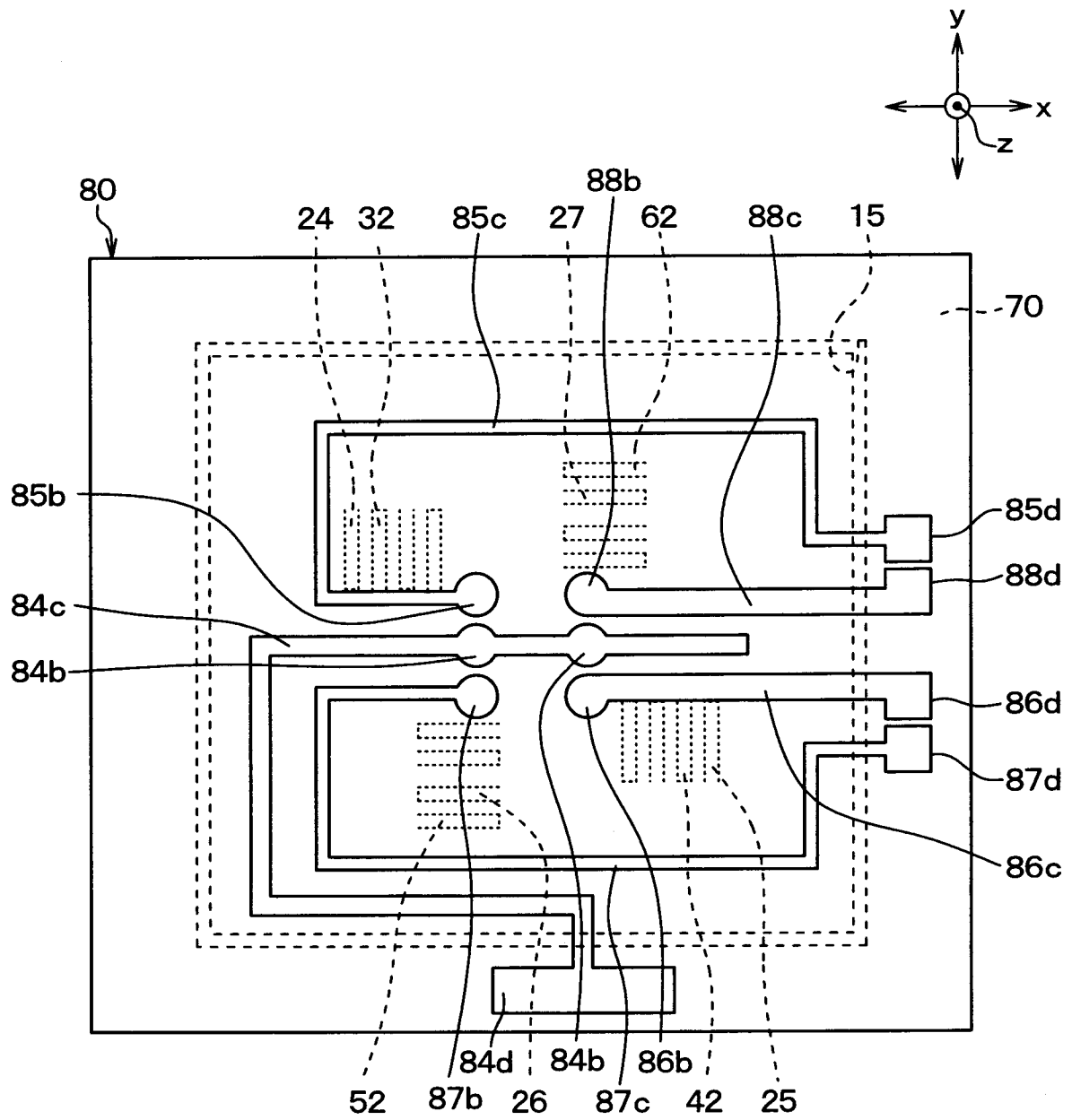
[図16]



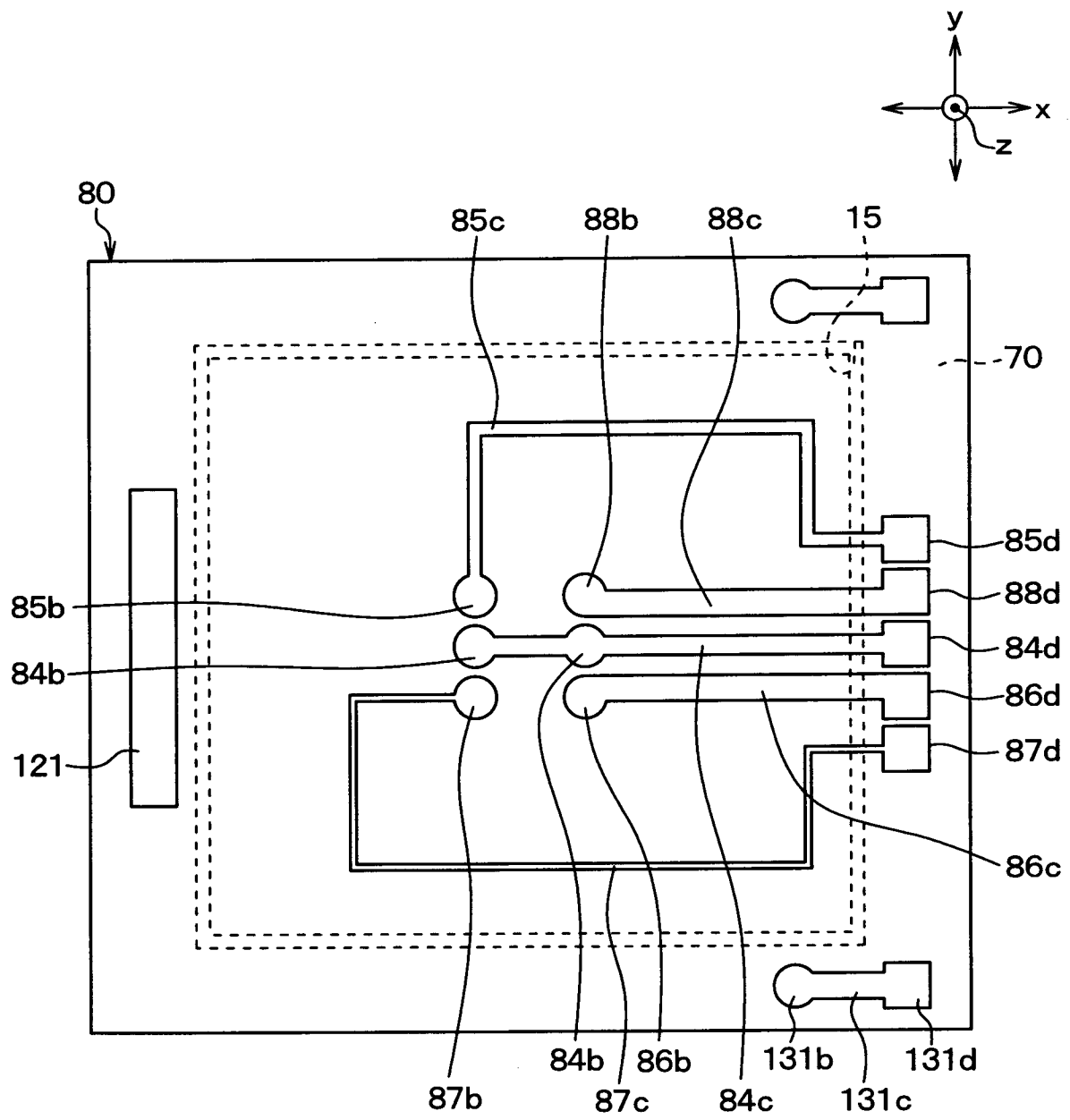
[図17]



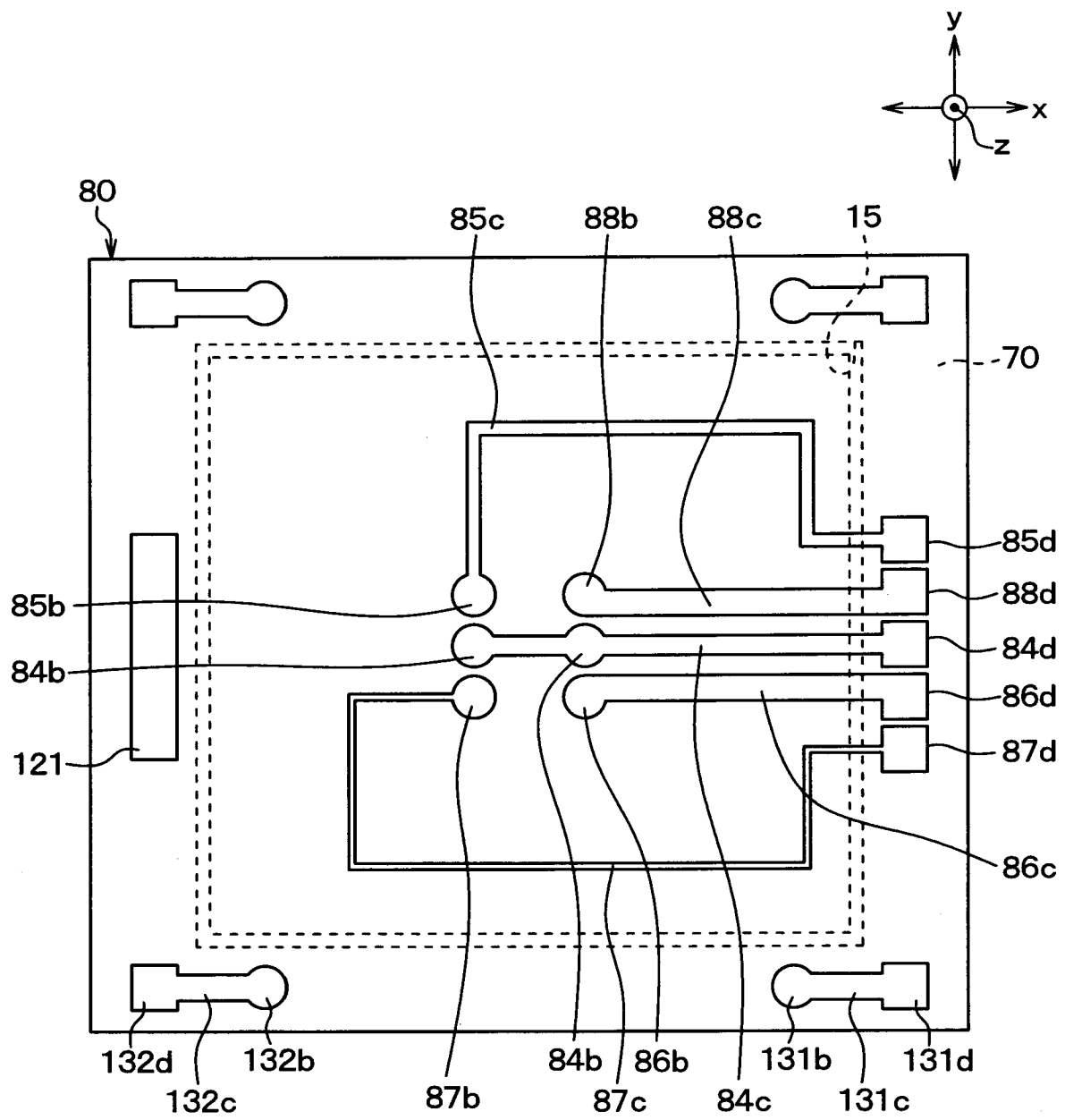
[図18]



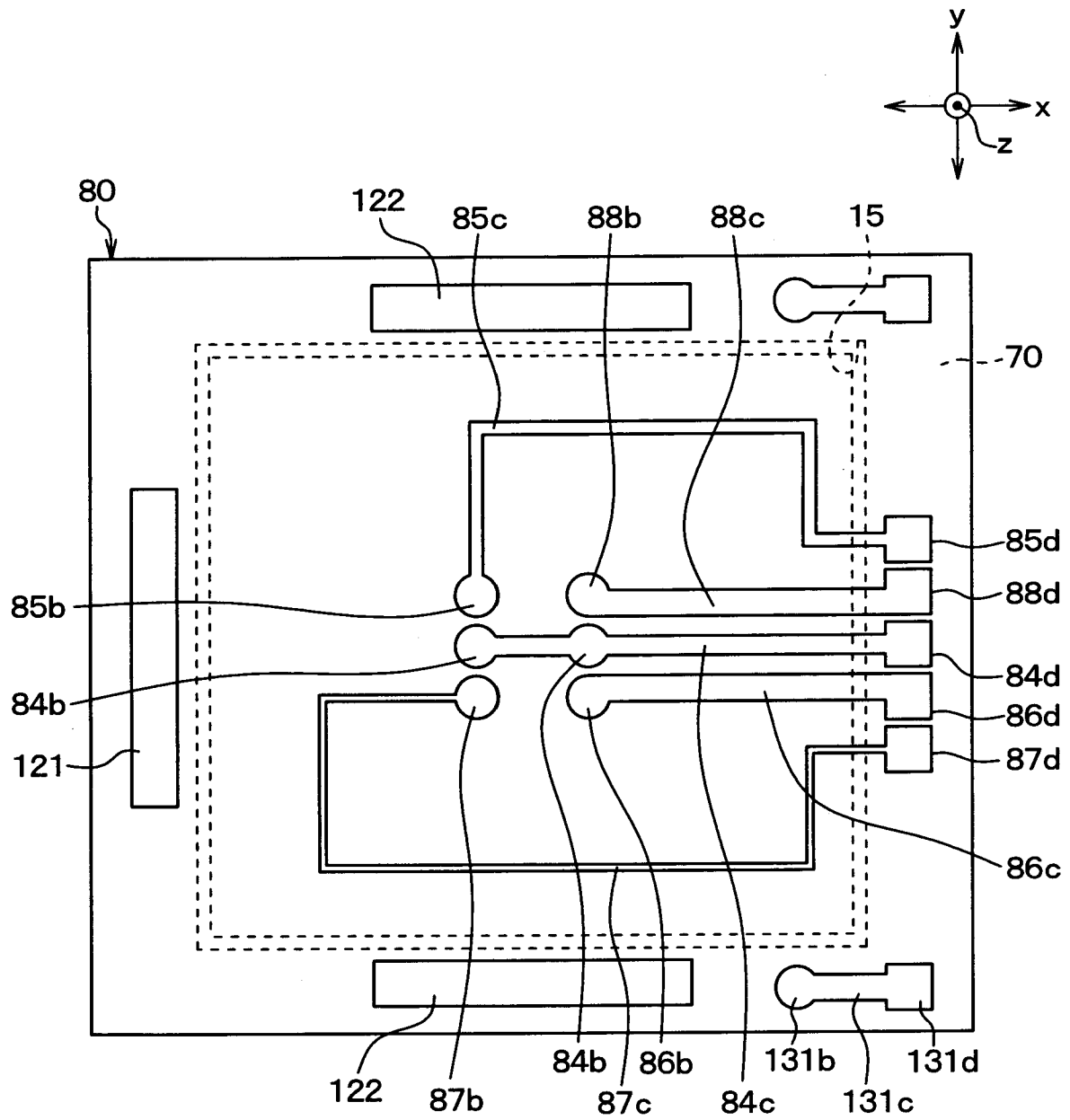
[図19]



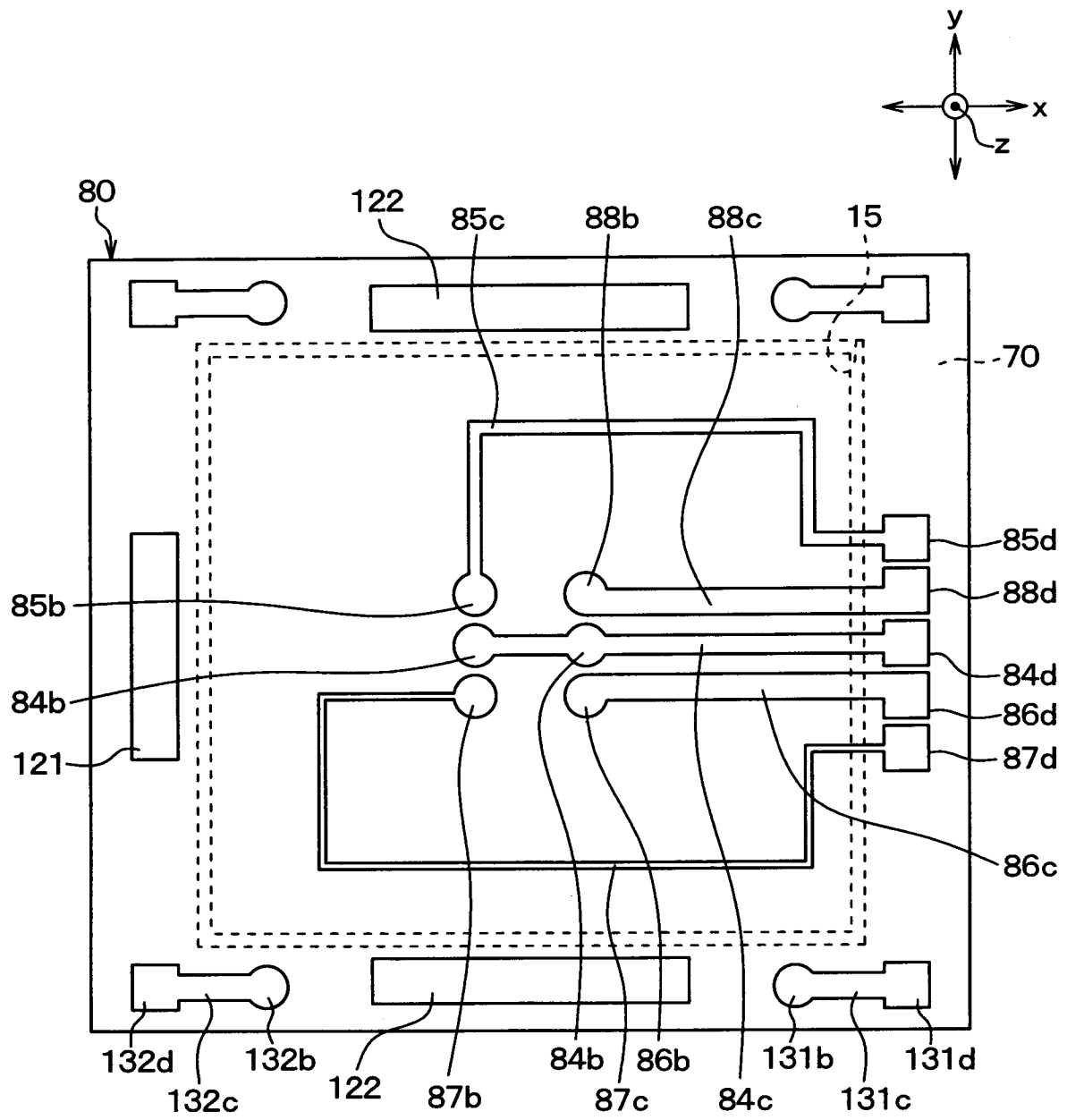
[図20]



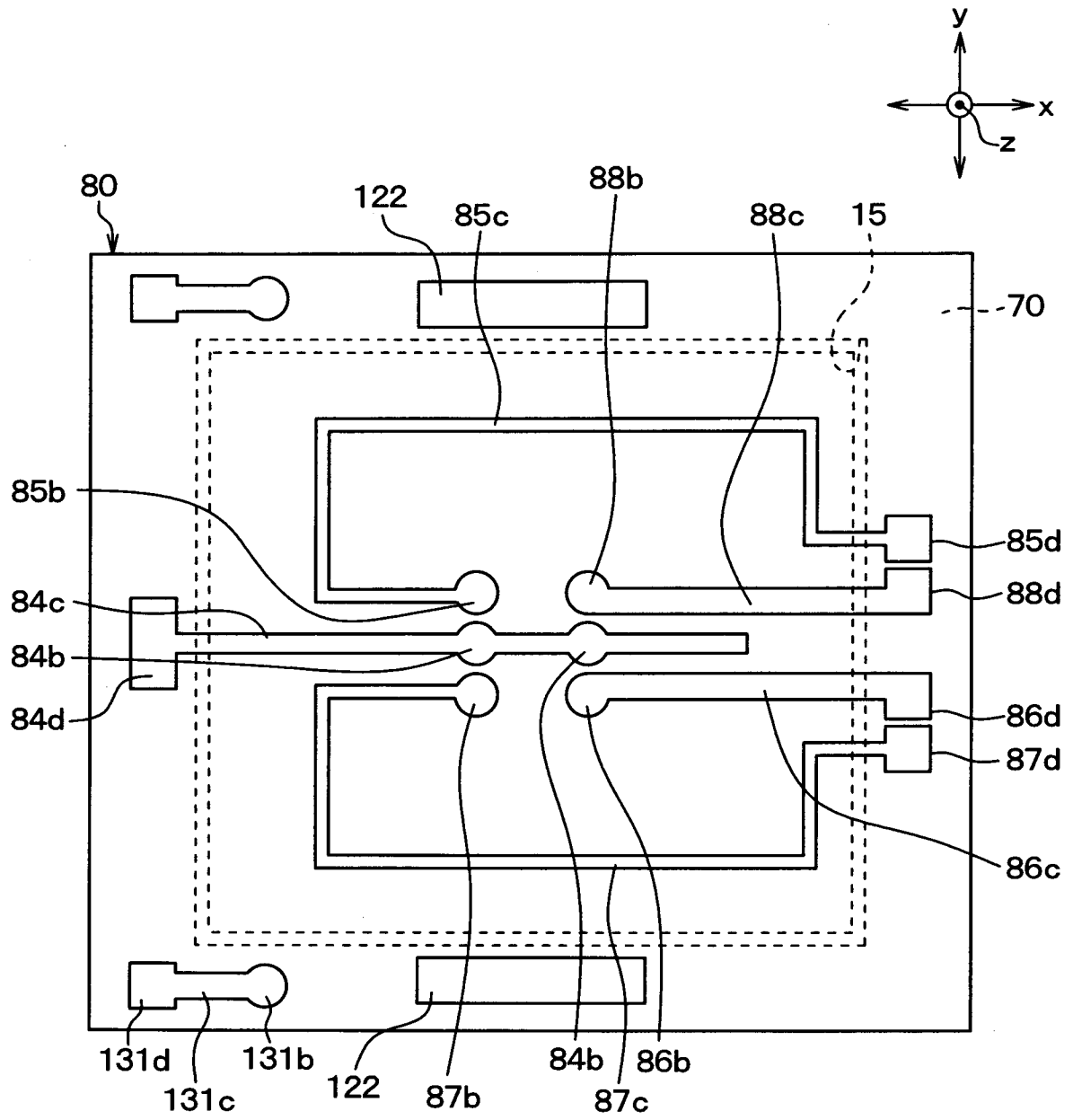
[図21]



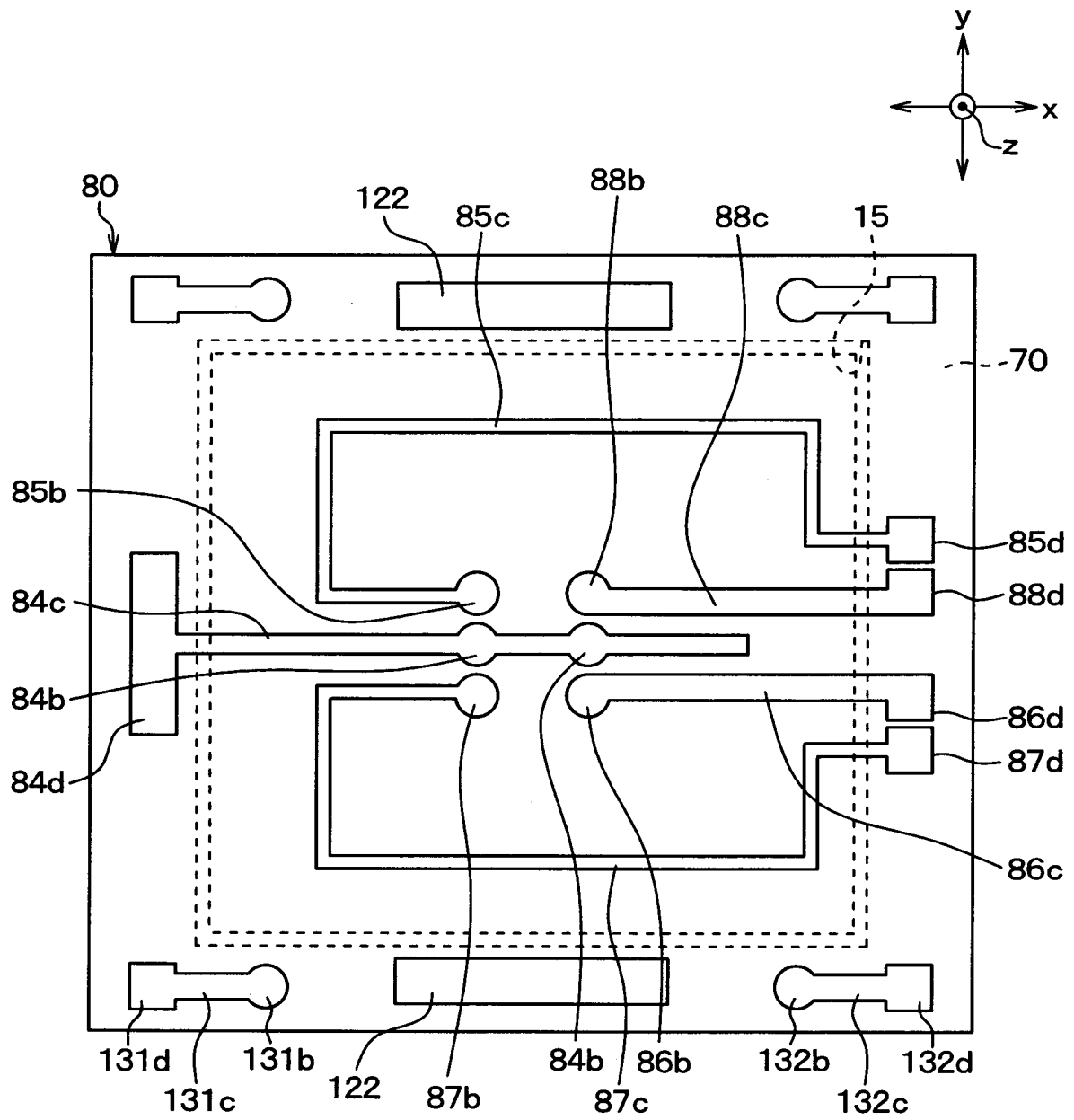
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/006298

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01P15/125(2006.01)i, G01P15/08(2006.01)i, G01P15/18(2013.01)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)

G01P15/00-15/18, H01L29/84

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2010-161266 A (Denso Corp.), 22 July 2010 (22.07.2010), paragraphs [0061] to [0093]; fig. 1 to 3	7-8, 10, 17-18, 21
Y	& DE 102010000729 A & US 2010/0176466 A1 paragraphs [0056] to [0092]; fig. 1 to 3	1
Y	JP 2006-184013 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 13 July 2006 (13.07.2006), paragraphs [0021] to [0035]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1
A	JP 2012-225803 A (Seiko Epson Corp.), 15 November 2012 (15.11.2012), entire text; all drawings & CN 102749091 A & US 2012/0267150 A1	1-22

☒ 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
08 March 2016 (08.03.16)

Date of mailing of the international search report
22 March 2016 (22.03.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/006298

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-145321 A (Hitachi, Ltd.), 02 July 2009 (02.07.2009), entire text; all drawings & EP 2060871 A2 & US 2009/0126491 A1	1-22
A	US 6308569 B1 (Litton Systems, Inc.), 30 October 2001 (30.10.2001), entire text; all drawings & AU 6803100 A & EP 1456673 A & WO 2001/009622 A2	1-22
A	JP 8-248058 A (Robert Bosch GmbH), 27 September 1996 (27.09.1996), entire text; all drawings & DE 19530736 A1 & FR 2732467 A & US 5723353 A & US 5959208 A & US 6055858 A	1-22

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01P15/125(2006.01)i, G01P15/08(2006.01)i, G01P15/18(2013.01)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. G01P15/00-15/18, H01L29/84

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2010-161266 A（株式会社デンソー）2010.07.22, [0061]-[0093], 図 1-3	7-8, 10, 17-18, 21
Y	& DE 102010000729 A & US 2010/0176466 A1, [0056]-[0092], Figs. 1-3	1
Y	JP 2006-184013 A（松下電工株式会社）2006.07.13, [0021]-[0035], 図 1-6（ファミリーなし）	1
A	JP 2012-225803 A（セイコーエプソン株式会社）2012.11.15, 全文, 全図 & CN 102749091 A & US 2012/0267150 A1	1-22

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

08.03.2016

国際調査報告の発送日

22.03.2016

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）

岡田 卓弥

2 F

9206

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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 2009-145321 A (株式会社日立製作所) 2009.07.02, 全文, 全図 & EP 2060871 A2 & US 2009/0126491 A1	1-22
A	US 6308569 B1 (Litton Systems, Inc.) 2001.10.30, 全文, 全図 & AU 6803100 A & EP 1456673 A & WO 2001/009622 A2	1-22
A	JP 8-248058 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング) 1996.09.27, 全文, 全図 & DE 19530736 A1 & FR 2732467 A & US 5723353 A & US 5959208 A & US 6055858 A	1-22