

(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
2021年7月1日(01.07.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/132594 A1

(51) 国際特許分類:

G01P 15/08 (2006.01) H01L 29/84 (2006.01)
G01P 15/18 (2013.01) H05K 1/02 (2006.01)
G01C 19/5783 (2012.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/048817

(22) 国際出願日: 2020年12月25日(25.12.2020)

(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 2019-235222 2019年12月25日(25.12.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

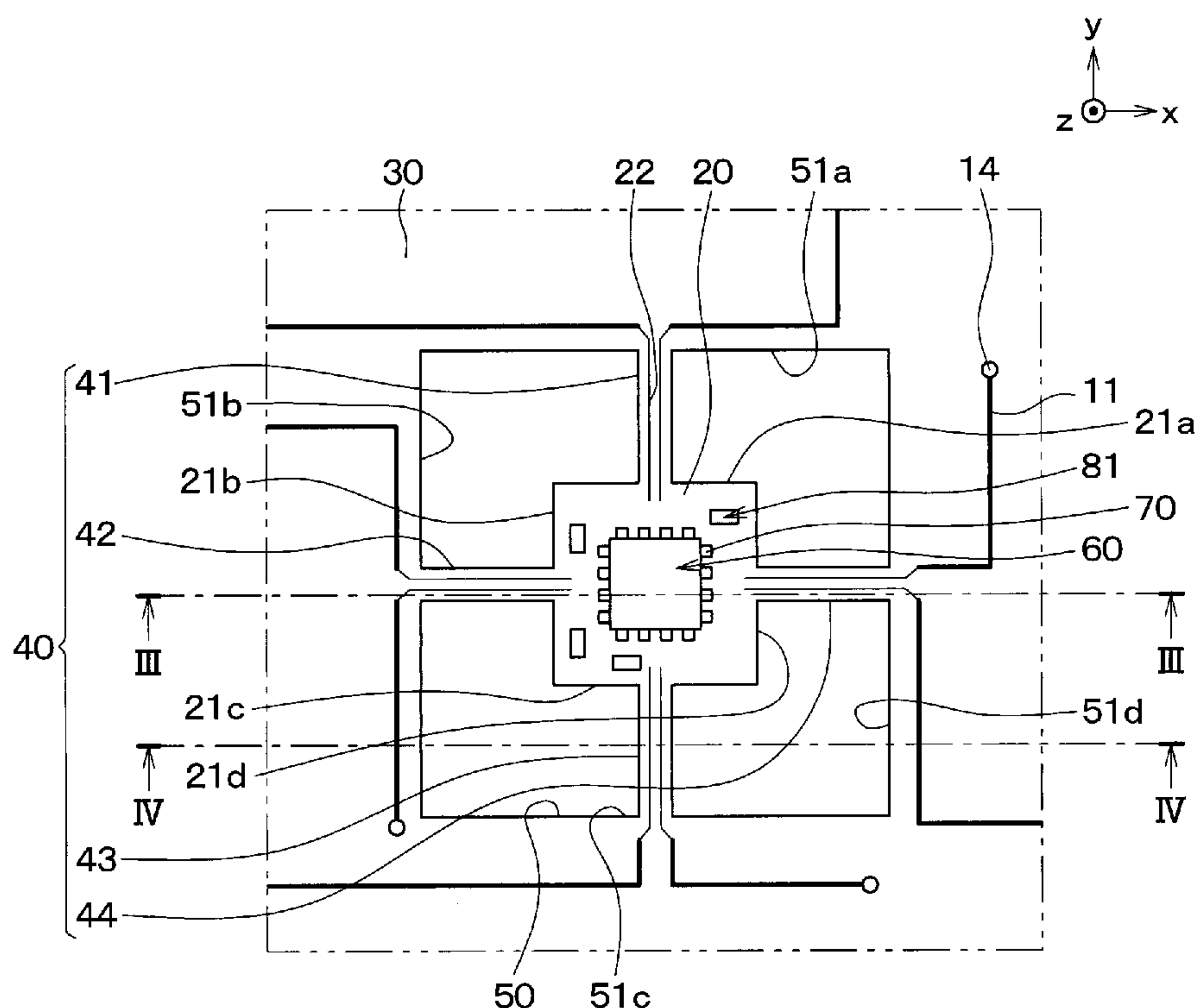
(72) 発明者: 伊藤 啓太郎 (ITO Keitaro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 明石 照久 (AKASHI Teruhisa); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 船橋 博文 (FUNABASHI Hirofumi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人ゆうあい特許事務所 (YOU-I PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目6番5号 名古屋錦シティビル4階 Aichi (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 電子装置



(57) Abstract: The present invention comprises a sensor mounting part (20), an inertial force sensor unit (60) that detects inertial force and is positioned in the sensor mounting part (20), and a mounted member (10) that is mounted in a housing. A substrate through-hole section (50) that passes through the mounted member (10) in the thickness direction thereof is formed in the mounted member (10), and the sensor mounting part (20) is configured to be positioned inside the through-hole section (10) in a direction normal to the planar direction of the mounted member (10). The present invention

[続葉有]

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, 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))

also comprises a support beam (40) that is connected to a plurality of locations on the sensor mounting part (20) and is also connected to a plurality of locations on the mounted member (10), the support beam (40) supporting the sensor mounting part (20) on the mounted member (10).

(57) 要約：センサ実装部（20）と、センサ実装部（20）に配置されて慣性力を検出する慣性力センサ部（60）と、筐体の実装される被実装部材（10）と、を備える。被実装部材（10）には、当該被実装部材（10）を厚さ方向に貫通する基板貫通部（50）が形成され、センサ実装部（20）は、被実装部材（10）の面方向に対する法線方向において、基板貫通部（10）内に配置されるようにする。そして、センサ実装部（20）の複数個所と接続されると共に被実装部材（10）の複数個所と接続され、センサ実装部（20）を被実装部材（10）に支持する支持梁（40）を備える。

明 細 書

発明の名称：電子装置

関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、2019年12月25日に出願された日本特許出願番号2019-235222号に基づくもので、ここにその記載内容が参照により組み入れられる。

技術分野

[0002] 本開示は、慣性力センサ部がセンサ実装部に配置された電子装置に関する。

背景技術

[0003] 従来より、慣性力センサ部がセンサ実装部に配置された電子装置が提案されている。例えば、特許文献1には、プリント基板に、慣性力センサ部としての加速度センサが配置された電子装置が提案されている。具体的には、この電子装置では、プリント基板にスリットが形成されて片持ち梁が形成されており、片持ち梁がセンサ実装部とされている。そして、加速度センサは、片持ち梁の根元に配置されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-94987号公報

発明の概要

[0005] しかしながら、上記電子装置のセンサ実装部は、片持ち梁であるため、振じれて傾く可能性がある。この場合、加速度センサは、軸方向が変化して角度誤差が増加し、検出精度が低下する可能性がある。また、プリント基板を筐体等に固定した際に発生する反りや振じれにより、片持ち梁の根元に配置された加速度センサに応力が加わって加速度センサの0点変動する可能性がある。なお、このような問題は、慣性力センサ部としての角速度センサを用いた場合も同様である。

本開示は、慣性力センサ部の検出精度が低下することを抑制できる電子装置を提供することを目的とする。

[0006] 本開示の1つの観点によれば、センサ実装部に慣性力センサ部が配置された電子装置は、センサ実装部と、慣性力を検出する慣性力センサ部と、筐体に実装される被実装部材と、を備え、被実装部材には、当該被実装部材を厚さ方向に貫通する基板貫通部が形成され、センサ実装部は、被実装部材の面方向に対する法線方向において、基板貫通部内に配置されており、センサ実装部の複数個所と接続されると共に被実装部材の複数個所と接続され、センサ実装部を被実装部材に支持する支持梁を有している。

[0007] これによれば、センサ実装部が支持梁を介して被実装部材に支持されているため、被実装部材が反ったとしても、当該反りに起因するひずみエネルギーが支持梁を介してセンサ実装部に伝搬され難くなり、センサ実装部が反ることを抑制できる。これにより、慣性力センサ部に応力が加わり、0点変動が発生することを抑制できる。また、センサ実装部は、支持梁と複数個所で接続されているため、センサ実装部が傾くことも抑制できる。したがって、慣性力センサ部の軸方向がずれることを抑制できる。以上より、慣性力センサ部の検出精度が低下することを抑制できる。

[0008] なお、各構成要素等に付された括弧付きの参照符号は、その構成要素等と後述する実施形態に記載の具体的な構成要素等との対応関係の一例を示すものである。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]第1実施形態における電子装置の平面図である。

[図2]図1中の領域II部分の拡大図である。

[図3]図2中のIII－III線に沿った断面図である。

[図4]図2中のIV－IV線に沿った断面図である。

[図5]第2実施形態における電子装置の平面図である。

[図6]第3実施形態における電子装置の平面図である。

[図7]第4実施形態における電子装置の平面図である。

[図8]第5実施形態における電子装置の平面図である。

[図9]第6実施形態における電子装置の平面図である。

[図10]第7実施形態における電子装置の平面図である。

[図11]図10中のXI-XI線に沿った断面図である。

[図12]図10中のXII-XII線に沿った断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 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。

[0011] (第1実施形態)

第1実施形態の電子装置について、図面を参照しつつ説明する。なお、本実施形態では、GNSS (Global Navigation Satellite Systemの略) およびIMU (Inertial Measurement Unitの略) を備える自己位置推定システムを構成する電子装置について説明する。また、本実施形態の電子装置は、例えば、日本政府や米国運輸省道路交通安全局 (NHTSA : National Highway Traffic Safety Administration) が定義する自動化のレベルにおいて、レベル3以上の運転支援装置が備えられる車両に搭載されると好適である。

[0012] 電子装置は、図1～図4に示されるように、被実装部材としてのプリント基板10と、慣性力センサ部60とを備える構成とされている。なお、図2では、理解をし易くするため、後述する絶縁膜15を省略して示し、絶縁膜15に被覆される配線パターン11等も実線で示してある。また、以下では、プリント基板10における面方向の一方向をx軸方向とし、面方向におけるx軸方向と直交する方向をy軸方向とし、x軸方向およびy軸方向と直交する方向をz軸方向として説明する。

[0013] 本実施形態のプリント基板10は、一面10a側に配線パターン11、22が形成されると共に他面10b側に配線パターン12、23が形成され、内部に配線層13が形成されたガラスエポキシ基板等を用いて構成される多層配線基板とされている。そして、一面10a側に形成された配線パターン

11、22、他面10b側に形成された配線パターン12、23、内部に形成された配線層13は、貫通ビア14を介して適直接続されている。

[0014] また、プリント基板10には、一面10a側および他面10b側に、ソルダーレジスト等で構成される絶縁膜15が形成されている。そして、絶縁膜15には、例えば、後述するセンサ実装部20において、慣性力センサ部60と接続されるランド22aを露出させるコンタクトホール15aが形成されている。

[0015] 本実施形態のプリント基板10は、センサ実装部20、周辺部30、および支持梁40を有し、これらが区画された構成とされている。つまり、本実施形態では、センサ実装部20、周辺部30、および支持梁40は、それぞれプリント基板10の一部で構成されており、同一面上に位置している。

[0016] 具体的には、プリント基板10には、センサ実装部20と周辺部30とを区画しつつセンサ実装部20が内部に配置され、さらにセンサ実装部20と周辺部30との間に支持梁40が構成されるように、基板貫通部50が形成されている。より詳しくは、基板貫通部50は、プリント基板10を厚さ方向に貫通するように形成されている。また、基板貫通部50は、プリント基板10の一面10aに対する法線方向（以下では、単に法線方向ともいう）において、センサ実装部20が第1～第4実装部側辺21a～21dを有する正形状（すなわち、矩形状）となるように形成されている。なお、法線方向においては、言い換えると、法線方向から視たときということもできる。そして、本実施形態では、センサ実装部20は、第1、第3実装部側辺21a、21cがx軸方向と平行となり、第2、第4実装部側辺21b、21dがy軸方向と平行となるように形成されている。

[0017] また、基板貫通部50は、法線方向において、開口部の平面形状が第1～第4開口部側辺51a～51dを有する略正形状（すなわち、矩形状）となり、開口部の中心とセンサ実装部20の中心とが一致するように形成されている。そして、基板貫通部50は、第1開口部側辺51aが第1実装部側辺21aと対向し、第2開口部側辺51bが第2実装部側辺21bと対向す

るように形成されている。基板貫通部50は、第3開口部側辺51cが第3実装部側辺21cと対向し、第4開口部側辺51dが第4実装部側辺21dと対向するように形成されている。さらに、基板貫通部50は、第1、第3開口部側辺51a、51cが第1、第3実装部側辺21a、21cと平行となり、第2、第4開口部側辺51b、51dが第2、第4実装部側辺21b、21dと平行となるように形成されている。つまり、基板貫通部50は、第1、第3開口部側辺51a、51cがx軸方向と平行となり、第2、第4開口部側辺51b、51dがy軸方向と平行となるように形成されている

[0018] さらに、基板貫通部50は、支持梁40がセンサ実装部20と周辺部30とを接続することでセンサ実装部20が支持梁40によって周辺部30に支持されるように形成されている。本実施形態では、支持梁40は、それぞれ一方向を伸長方向としたストレート構造とされ、互いに同一形状であって、同一寸法とされた第1～第4支持梁部41～44を有している。

[0019] そして、第1～第4支持梁部41～44は、センサ実装部20の第1～第4実装部側辺21a～21dと、基板貫通部50における第1～第4開口部側辺51a～51dとを接続するように配置されている。つまり、センサ実装部20は、第1～第4支持梁部41～44によって周辺部30に両持ち支持された状態となっている。

[0020] 具体的には、第1支持梁部41は、一端部が第1実装部側辺21aと接続され、他端部が第1開口部側辺51aと接続されるように配置されている。第2支持梁部42は、一端部が第2実装部側辺21bと接続され、他端部が第2開口部側辺51bと接続されるように配置されている。第3支持梁部43は、一端部が第3実装部側辺21cと接続され、他端部が第3開口部側辺51cと接続されるように配置されている。第4支持梁部44は、一端部が第4実装部側辺21dと接続され、他端部が第4開口部側辺51dと接続されるように配置されている。

[0021] また、第1～第4支持梁部41～44は、センサ実装部20の中心に対して点対称となるように配置されている。さらに、第1～第4支持梁部41～

44は、センサ実装部20の中心を通り、x軸方向に伸びる仮想線に対して線対称となると共に、y軸方向に伸びる仮想線に対して線対称となるように配置されている。本実施形態では、第1～第4支持梁部41～44は、一端部がセンサ実装部20における第1～第4実装部側辺21a～21dの中心部と接続され、他端部が基板貫通部50における第1～第4開口部側辺51a～51dの中心部とを接続するように配置されている。

[0022] そして、このような第1～第4支持梁部41～44は、プリント基板10の一部で構成されるため、周辺部30と同じ厚さとされるが、接続される部分の周辺部30に対して十分に小さい断面積とされている。例えば、第1支持梁部41は、x軸方向に沿った断面において、当該第1支持梁部41が接続される部分の周辺部30よりも十分に小さい断面積とされている。

[0023] また、第1～第4支持梁部41～44は、上記のようにプリント基板10の一部で構成されている。以下では、説明の便宜上、周辺部30に形成されている配線パターンを配線パターン11、12として説明し、センサ実装部20および支持梁40に形成されている配線パターンを配線パターン22、23として説明する。また、図2では、後述する慣性力センサ部60の周囲に形成される配線パターン22を省略しているが、実際には、慣性力センサ部60が接続されるランド22aと接続されるように適宜配線パターン22が形成されている。そして、本実施形態の第1～第4支持梁部41～44は、プリント基板10の一面10a側となる部分の構成と、プリント基板10の他面10b側となる部分の構成とが対称となるように、配線パターン22、23および図示しない配線層の形状等が調整されている。なお、特に限定されるものではないが、例えば、第1～第4支持梁部41～44におけるプリント基板10の一面10a側に配置される配線パターン22は、センサ出力の信号配線とされる。第1～第4支持梁部41～44におけるプリント基板10の他面10b側に配置される配線パターン23は、グランド配線とされる。

[0024] 慣性力センサ部60は、本実施形態では、x軸方向の加速度を検出する加

速度センサ、 y 軸方向の加速度を検出する加速度センサ、 z 軸方向の加速度を検出する加速度センサを備えている。また、慣性力センサ部60は、本実施形態では、 x 軸方向周りの角速度を検出する角速度センサ、 y 軸方向周りの角速度を検出する角速度センサ、 z 軸方向周りの角速度を検出する角速度センサを備えている。つまり、本実施形態の慣性力センサ部60は、いわゆるIMUとされている。また、本実施形態では、慣性力センサ部60は、具体的な構成については省略するが、ケース61内に各加速度センサや各角速度センサが収容され、ケース61の裏面に複数の端子部62が形成されたQFN (Quad Flat No leaded packageの略) とされている。

[0025] そして、慣性力センサ部60は、センサ実装部20に形成されているランド22aとはんだ70を介して接合されている。本実施形態では、慣性力センサ部60は、センサ実装部20の略中央部に形成されている。但し、慣性力センサ部60は、例えば、センサ実装部20の外縁側に寄せて配置されていてもよく、配置される場所は特に限定されない。また、センサ実装部20には、チップ抵抗やチップコンデンサ等の外付電子部品81も配置されている。

[0026] また、周辺部30には、上記外付電子部品81、マイコン91、GNSS用部品92、他の回路部との接続を図るためのソケット93等が搭載されている。さらに、周辺部30には、アルミ合金等で構成される筐体にプリント基板10をネジ固定するための取付部材としてのネジが挿通されるネジ孔31等が形成されている。本実施形態では、ネジ孔31は、第1～第4支持梁部41～44のうちの周辺部30と接続される部分の伸長方向に沿った仮想線Kと異なる部分に形成されている。言い換えると、ネジ孔31は、第1～第4支持梁部41～44のうちの周辺部30と接続される部分の伸長方向に沿った仮想線Kと交差しない位置に形成されている。なお、図1では、第4支持梁部44の伸長方向に沿った仮想線Kのみを図示しているが、第1～第3支持梁部41～43の伸長方向に沿った仮想線Kも同様である。

[0027] 以上が本実施形態における電子装置の構成である。そして、このような電

子装置は、例えば、周辺部30に形成されたネジ孔31にネジが挿通されることで筐体にネジ固定され、金属性の蓋部が電子装置を収容するように筐体に備えられることで車載搭載部品を構成する。車両搭載部品は、筐体が機械的に固定されることで車両に搭載され、車両の各種制御を実行するのに用いられる。

[0028] 以上説明した本実施形態では、センサ実装部20は、第1～第4支持梁部41～44によって周辺部30に支持されている。そして、第1～第4支持梁部41～44は、接続される周辺部30に対して断面積が十分に小さくされている。このため、プリント基板10における周辺部30がx軸方向回りやy軸方向回りに反ったとしても、当該反りに起因するひずみエネルギーが第1～第4支持梁部41～44を介してセンサ実装部20に伝搬され難くなり、センサ実装部20が反ることを抑制できる。言い換えると、プリント基板10における周辺部30が反ったとしても、当該反りに起因するひずみエネルギーが第1～第4支持梁部41～44によって消費され、センサ実装部20が反ることを抑制できる。したがって、慣性力センサ部60の軸方向がずれることを抑制できると共に、慣性力センサ部60に反り起因の応力が加わって0点変動が発生することを抑制できる。つまり、本実施形態は、反りに対して慣性力センサ部60のロバスト性を向上できる。これにより、慣性力センサ部60の検出精度が低下することを抑制できる。そして、慣性力センサ部60に0点変動が発生し難いため、電子装置を組付けた後等に0点補正を行う必要がなくなり、調整コストや検査コストの削減を図ることもできる。

[0029] なお、プリント基板10における周辺部30が反るとは、プリント基板10が筐体等に組付けられる際に発生するひずみエネルギーや、使用環境の温度変化に応じて発生するひずみエネルギーによって反ることである。つまり、本実施形態の電子装置によれば、ひずみエネルギーによってプリント基板10の周辺部30が反ったとしても、慣性力センサ部60の検出精度が低下することを抑制できる。

[0030] また、支持梁40は、第1～第4支持梁部41～44を有している。そし

て、支持梁 40 は、センサ実装部 20 の複数個所と接続されると共に周辺部 30 の複数個所と接続された状態となっている。つまり、センサ実装部 20 は、支持梁 40 によって両持ち支持された状態となっている。このため、センサ実装部 20 が傾くことも抑制でき、検出精度が低下することを抑制できる。

[0031] さらに、本実施形態では、第 1 ～第 4 支持梁部 41 ～44 は、センサ実装部 20 の中心に対して点対称に配置されている。また、第 1 ～第 4 支持梁部 41 ～44 は、センサ実装部 20 の中心を通り、 x 軸方向に伸びる仮想線に対して線対称となると共に、 y 軸方向に伸びる仮想線に対して線対称となるように配置されている。このため、センサ実装部 20 が傾くことをさらに抑制できる。

[0032] さらに、本実施形態の電子装置では、上記のように、センサ実装部 20 が反ることを抑制することで慣性力センサ部 60 の検出精度が低下することを抑制しており、慣性力センサ部 60 の構成については特に制限されない。このため、慣性力センサ部 60 では、各加速度センサや各角速度センサの配置自由度の向上を図ることができる。また、センサ実装部 20 が反ることを抑制しているため、慣性力センサ部 60 をセンサ実装部 20 に配置する際の配置自由度の向上を図ることもできる。

[0033] また、センサ実装部 20 および第 1 ～第 4 支持梁部 41 ～44 は、プリント基板 10 に基板貫通部 50 を形成することで構成されており、プリント基板 10 の一部で構成されている。このため、センサ実装部 20 および第 1 ～第 4 支持梁部 41 ～44 を別材料で構成する場合と比較して、部材数を削減したり製造工程が複雑化することを抑制でき、ひいてはコストの低減を図ることができる。

[0034] そして、センサ実装部 20 が反ることを抑制できるため、慣性力センサ部 60 とセンサ実装部 20 との間に配置されるはんだ 70 に応力が印加されることを抑制できる。このため、はんだ 70 が破壊されることを抑制でき、はんだ 70 の長寿命化を図ることで電子装置の信頼性の向上を図ることができる。

る。

[0035] さらに、センサ実装部 20 は、基板貫通部 50 内に配置されており、大きさが小さくなり易く、周辺部 30 と区画されて配置されている。このため、使用環境での温度変化による熱応力によってセンサ実装部 20 の伸長、収縮が小さくなり易く、はんだ 70 に印加される応力も小さくなり易い。したがって、この点においても、はんだ 70 の長寿命化を図ることができる。また、応力による 0 点変動の発生を抑制できる。

そして、周辺部 30 に形成されるネジ孔 31 は、第 1 ～ 第 4 支持梁部 41 ～ 44 のうちの周辺部 30 と接続される部分の伸長方向に沿った仮想線 K と異なる部分に形成されている。このため、仮想線 K と交差する部分にネジ孔 31 が形成されている場合と比較して、筐体に組付けた際等にネジ孔 31 近傍に発生するひずみエネルギーが第 1 ～ 第 4 支持梁部 41 ～ 44 に到達し難くなり、さらにセンサ実装部 20 が反ることを抑制できる。

[0036] また、本実施形態の電子装置は、上記のように、慣性力センサ部 60 が IMU とされており、自己位置推定システムを構成するのに利用される。そして、慣性力センサ部 60 は、上記のように、軸方向がずれることが抑制されると共に、0 点変動が発生することが抑制されるため、6 軸の慣性力を高精度に検知できる状態となっている。このため、本実施形態の電子装置では、長時間に渡る車両のデッドレコニング（すなわち、慣性航法）を実現できる。

[0037] （第 2 実施形態）

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、支持梁 40 の構成を変更したものである。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。

[0038] 本実施形態では、図 5 に示されるように、支持梁 40 は、棒状の棒部 40a と、外側支持部 40b と、内側支持部 40c とを有する構成とされている。なお、図 5 は、図 1 中の領域 II の拡大図に相当している。

[0039] 具体的には、棒部 40a は、それぞれストレート構造とされた第 1 ～ 第 4

部位401～404を有している。第1部位401は、第1実装部側辺21aと第1開口部側辺51aとの間において、x軸方向と平行となるように配置されている。第2部位402は、第2実装部側辺21bと第2開口部側辺51bとの間において、y軸方向と平行となるように配置されている。第3部位403は、第3実装部側辺21cと第3開口部側辺51cとの間において、x軸方向と平行となるように配置されている。第4部位404は、第4実装部側辺21dと第4開口部側辺51dとの間において、y軸方向と平行となるように配置されている。

[0040] そして、枠部40aは、第1～第4部位401～404が一体化されて構成されている。このため、枠部40aは、各部位401～404の接続部分に、伸長方向が直交する方向に折れ曲がった屈曲部Cを有する矩形枠状とされている。

[0041] 外側支持部40bは、ストレート構造とされており、2つ備えられている。そして、一方の外側支持部40bは、第1開口部側辺51aの中心部と、第1部位401の中心部とを接続するように、y軸方向に沿って配置されている。他方の外側支持部40bは、第3開口部側辺51cの中心部と、第3部位403の中心部とを接続するように、y軸方向に沿って配置されている。

[0042] 内側支持部40cは、ストレート構造とされており、2つ備えられている。そして、一方の内側支持部40cは、第2実装部側辺21bの中心部と第2部位402の中心部とを接続するように、x軸方向に沿って配置されている。他方の内側支持部40cは、第4実装部側辺21dの中心部と第4部位404の中心部とを接続するように、x軸方向に沿って配置されている。

[0043] つまり、本実施形態の支持梁40は、いわゆるジンバル構造とされている。そして、本実施形態の支持梁40は、センサ実装部20の中心に対して点対称となるように配置されている。また、本実施形態の支持梁40は、センサ実装部20の中心を通り、x軸方向に伸びる仮想線に対して線対称となると共に、y軸方向に伸びる仮想線に対して線対称となるように配置されてい

る。

[0044] なお、本実施形態では、センサ実装部20は、2つの外側支持部40bが周辺部30に接続されると共に、2つの内側支持部40cがセンサ実装部20と接続されることによって両持ち支持された状態となっている。

[0045] そして、本実施形態では、枠部40aと外側支持部40bとが上記のように接続されることにより、枠部40aと外側支持部40bとの接続部分にも伸長方向が直交する屈曲部Cが構成される。同様に、枠部40aと内側支持部40cとが上記のように接続されることにより、枠部40aと内側支持部40cとの接続部分にも伸長方向が直交する屈曲部Cが構成される。

[0046] 以上説明した本実施形態では、支持梁40は、屈曲部Cを有する構成とされている。このため、プリント基板10が反った際、プリント基板10から支持梁40を介して伝搬されるひずみエネルギーは、支持梁40の屈曲部Cに集中し易くなり、センサ実装部20まで伝搬され難くなる。したがって、センサ実装部20が反ることをさらに抑制でき、慣性力センサ部60の検出精度が低下することをさらに抑制できる。

[0047] また、支持梁40は、屈曲部Cを有する構成とされることにより、センサ実装部20と周辺部30とをストレート構造の支持梁40で接続する場合と比較して、長さを長くし易くなる。このため、プリント基板10から支持梁40を介して伝搬されるひずみエネルギーは、当該支持梁40内でも消費され易くなる。したがって、センサ実装部20が反ることをさらに抑制できる。

[0048] (第3実施形態)

第3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、支持梁40の構成を変更したものである。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。

[0049] 本実施形態では、図6に示されるように、支持梁40は、屈曲部Cで伸長方向が変化する第1～第4支持梁部41～44を有している。具体的には、第1～第4支持梁部41～44は、それぞれ1つの屈曲部Cを有し、当該屈曲部Cで伸長方向が直交する方向に変化する構成とされている。なお、図6

は、図 1 中の領域IIの拡大図に相当している。

[0050] そして、第 1 支持梁部 4 1 は、一端部が第 4 実装部側辺 2 1 d における第 3 開口部側辺 5 1 c 側の端部と接続され、他端部が第 1 開口部側辺 5 1 a における第 1 実装部側辺 2 1 a と対向する部分と異なる部分に接続されている。第 2 支持梁部 4 2 は、一端部が第 1 実装部側辺 2 1 a における第 4 開口部側辺 5 1 d 側の端部と接続され、他端部が第 2 開口部側辺 5 1 b における第 2 実装部側辺 2 1 b と対向する部分と異なる部分に接続されている。

[0051] 第 3 支持梁部 4 3 は、一端部が第 2 実装部側辺 2 1 b における第 1 開口部側辺 5 1 a 側の端部と接続され、他端部が第 3 開口部側辺 5 1 c における第 3 実装部側辺 2 1 c と対向する部分と異なる部分に接続されている。第 4 支持梁部 4 4 は、一端部が第 3 実装部側辺 2 1 c における第 2 開口部側辺 5 1 b 側の端部と接続され、他端部が第 4 開口部側辺 5 1 d における第 4 実装部側辺 2 1 d と対向する部分と異なる部分に接続されている。

[0052] つまり、支持梁 4 0 は、いわゆる卍構造とされている。そして、本実施形態の支持梁 4 0 は、センサ実装部 2 0 の中心に対して点对称となるように配置されている。

[0053] 以上説明した本実施形態では、第 1 ～第 4 支持梁部 4 1 ～4 4 が屈曲部 C を有する構成とされているため、上記第 2 実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0054] (第 4 実施形態)

第 4 実施形態について説明する。本実施形態は、第 3 実施形態に対し、支持梁 4 0 の構成を変更したものである。その他に関しては、第 3 実施形態と同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0055] 本実施形態では、図 7 に示されるように、第 1 ～第 4 支持梁部 4 1 ～4 4 は、それぞれ 3 つの屈曲部 C を有し、当該屈曲部 C で伸長方向が直交する方向に変化する構成とされている。なお、図 7 は、図 1 中の領域IIの拡大図に相当している。

[0056] そして、第 1 支持梁部 4 1 は、一端部が第 1 実装部側辺 2 1 a における第

2 開口部側辺 5 1 b 側の端部と接続され、他端部が第 2 開口部側辺 5 1 b における第 2 実装部側辺 2 1 b と対向する部分と異なる部分に接続されている。第 2 支持梁部 4 2 は、一端部が第 3 実装部側辺 2 1 c における第 2 開口部側辺 5 1 b 側の端部と接続され、他端部が第 2 開口部側辺 5 1 b における第 2 実装部側辺 2 1 b と対向する部分と異なる部分に接続されている。

[0057] 第 3 支持梁部 4 3 は、一端部が第 3 実装部側辺 2 1 c における第 4 開口部側辺 5 1 d 側の端部と接続され、他端部が第 4 開口部側辺 5 1 d における第 4 実装部側辺 2 1 d と対向する部分と異なる部分に接続されている。第 4 支持梁部 4 4 は、一端部が第 1 実装部側辺 2 1 a における第 4 開口部側辺 5 1 d 側の端部と接続され、他端部が第 4 開口部側辺 5 1 d における第 4 実装部側辺 2 1 d と対向する部分と異なる部分に接続されている。

[0058] なお、第 1 ～第 4 支持梁部 4 1 ～4 4 は、x 軸方向の長さが y 軸方向の長さよりも長くなるように折り曲げられている。そして、本実施形態の支持梁 4 0 は、センサ実装部 2 0 の中心に対して点対称となるように配置されている。また、本実施形態の支持梁 4 0 は、センサ実装部 2 0 の中心を通り、x 軸方向に伸びる仮想線に対して線対称となると共に、y 軸方向に伸びる仮想線に対して線対称となるように配置されている。

[0059] さらに、本実施形態では、センサ実装部 2 0 は、第 1 実装部側辺 2 1 a および第 3 実装部側辺 2 1 c を長辺とする平面長方形とされている。つまり、センサ実装部 2 0 は、第 1、第 4 支持梁部 4 1、4 4 が接続される第 1 実装部側辺 2 1 a、および第 2、第 3 支持梁部 4 2、4 3 が接続される第 3 実装部側辺 2 1 c を長辺とする平面矩形状とされている。

[0060] 以上説明した本実施形態では、第 1 ～第 4 支持梁部 4 1 ～4 4 が 3 つの屈曲部 C を有する構成とされている。このため、プリント基板 1 0 が反った際、プリント基板 1 0 から第 1 ～第 4 支持梁部 4 1 ～4 4 を介して伝搬されるひずみエネルギーは、支持梁 4 0 の各屈曲部 C に集中し易くなるため、センサ実装部 2 0 までさらに伝搬され難くなる。したがって、センサ実装部 2 0 が反ることをさらに抑制できる。

[0061] また、本実施形態では、センサ実装部 20 は、第 1、第 4 支持梁部 41、44 が接続される第 1 実装部側辺 21a、および第 2、第 3 支持梁部 42、43 が接続される第 3 実装部側辺 21c を長辺とする平面矩形状とされている。このため、第 1～第 4 支持梁部 41～44 の x 軸方向への長さを長くし易くでき、第 1～第 4 支持梁部 41～44 内でひずみエネルギーを消費し易くなる。したがって、センサ実装部 20 が反ることをさらに抑制できる。

[0062] (第 5 実施形態)

第 5 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、支持梁 40 の構成を変更したものである。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。

[0063] 本実施形態では、図 8 に示されるように、センサ実装部 20 は、法線方向において、円形状とされている。また、基板貫通部 50 は、センサ実装部 20 の外形と同心円となる円状とされている。なお、図 8 は、図 1 中の領域 II の拡大図に相当している。また、図 8 では、センサ実装部 20 等に形成される配線パターン 11、22 等を省略して示している。

[0064] そして、センサ実装部 20 は、第 1～第 4 支持梁部 41～44 によって周辺部 30 に支持されている。本実施形態では、第 1～第 4 支持梁部 41～44 は、センサ実装部の外形に沿った湾曲部 41a～44a と、湾曲部 41a～44a の端部で伸長方向が変化する 2 つの屈曲部 C を有する構成とされている。そして、第 1～第 4 支持梁部 41～44 は、センサ実装部 20 の中心に対し、点対称となるように配置されている。

[0065] 以上説明した本実施形態のように、センサ実装部 20 を円形状となるようにしても、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、第 1～第 4 支持梁部 41～44 は、屈曲部 C を有する構成とされているため、上記第 2 実施形態と同様に、さらにセンサ実装部 20 が反ることを抑制できる。

[0066] (第 6 実施形態)

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、支

持梁 4 0 の構成を変更したものである。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。

[0067] 本実施形態では、図 9 に示されるように、支持梁 4 0 は、第 1 支持梁部 4 1 および第 3 支持梁部 4 3 の 2 つとされている。つまり、本実施形態の電子装置は、上記第 1 実施形態における第 2 支持梁部 4 2 および第 4 支持梁部 4 4 を備えない構成とされている。

[0068] 以上説明した本実施形態のように、支持梁 4 0 を 2 つの第 1、第 3 支持梁部 4 1、4 3 としても、センサ実装部 2 0 が両持ち支持されるため、上記第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0069] (第 7 実施形態)

第 7 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、センサ実装部 2 0 および支持梁 4 0 の構成を変更したものである。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 1 0 ～図 1 2 に示されるように、センサ実装部 2 0 は、プリント基板 1 0 とは別材料で構成されている。本実施形態では、センサ実装部 2 0 は、プリント基板 1 0 を構成するガラスエポキシ基板よりも剛性が高いセラミックス基板で構成されている。そして、センサ実装部 2 0 は、センサ実装部 2 0 の一面 2 0 a 側に配線パターン 2 2 が形成されていると共に、当該配線パターン 2 2 を被覆する絶縁膜 2 4 が形成されている。なお、絶縁膜 2 4 には、配線パターン 2 2 のうちの慣性力センサ部 6 0 と接続されるランド 2 2 a を露出させるコンタクトホール 2 4 a が形成されている。

[0071] そして、慣性力センサ部 6 0 は、センサ実装部 2 0 に形成されているランド 2 2 a とはんだ 7 0 を介して接合されている。

[0072] 第 1 ～第 4 支持梁部 4 1 ～4 4 は、本実施形態では、センサ実装部 2 0 と一体的に形成されている。つまり、本実施形態では、第 1 ～第 4 支持梁部 4 1 ～4 4 は、セラミックス基板の一部で構成されている。そして、第 1 ～第 4 支持梁部 4 1 ～4 4 には、センサ実装部 2 0 に形成されている配線パターン 2 2 が適宜延設されている。なお、図 1 1 は図 1 0 中の XI-XI 線に沿った

断面図であり、XI－XI線が第2、第4支持梁部42、44に形成されている配線パターン22を通っていないが、理解をし易くするため、配線パターン22を断面図にも示している。

[0073] 第1支持梁部41は、第1実装部側辺21aの中心部からy軸方向に伸長するように配置されている。第2支持梁部42は、第2実装部側辺21bの中心部からx軸方向に伸長するように配置されている。第3支持梁部43は、第3実装部側辺21cの中心部からy軸方向に伸長するように配置されている。第4支持梁部44は、第4実装部側辺21dの中心部からx軸方向に伸長するように配置されている。なお、第1～第4支持梁部41～44は、後述するように、法線方向において、センサ実装部20の中心と基板貫通部50の中心とが一致するように配置された際、センサ実装部20側と反対側の端部がプリント基板10と重複する長さとなされている。

[0074] そして、第1～第4支持梁部41～44には、センサ実装部20側と反対側の端部に、それぞれ梁側接続部45が形成されている。梁側接続部45は、各支持梁部41～44を貫通するように形成された孔部45aに配置されたオス型の接続ピン45bを有している。なお、接続ピン45bは、孔部45aの両側の開口部から突出するように配置されている。そして、接続ピン45bは、孔部45aに配置された接着剤等の固定部材45cによって固定されている。

[0075] 第1～第4支持梁部41～44に形成される配線パターン22は、孔部45a近傍まで適宜延設されている。そして、孔部45aにおけるセンサ実装部20の一面20a側の開口部には、接続ピン45bと配線パターン22とを電氣的に接続するように、はんだ46が配置されている。これにより、慣性力センサ部60は、配線パターン22を介して接続ピン45bと電氣的に接続されている。

[0076] プリント基板10は、上記と同様の基板貫通部50が形成されている。そして、基板貫通部50の周囲には、基板側接続部16が形成されている。なお、本実施形態のプリント基板10は、上記第1実施形態と比較すると、周

辺部 30 のみを有する構成とされている。

[0077] 具体的には、センサ実装部 20 および第 1 ～第 4 支持梁部 41 ～44 は、法線方向において、センサ実装部 20 の中心と基板貫通部 50 の中心とが一致し、第 1 ～第 4 支持梁部 41 ～44 に形成された梁側接続部 45 がプリント基板 10 と重複するように配置される。そして、プリント基板 10 には、第 1 ～第 4 支持梁部 41 ～44 に形成された梁側接続部 45 と対応する位置に、基板側接続部 16 が形成されている。基板側接続部 16 は、プリント基板 10 を貫通するように形成された孔部 16a に配置されたメス型の接続ピン 16b を有している。

[0078] なお、接続ピン 16b は、孔部 16a におけるプリント基板 10 の一面 10a 側から突出するように配置されている。そして、接続ピン 16b は、孔部 16a に配置された接着剤等の固定部材 16c によって固定されている。さらに、接続ピン 16b のうちのプリント基板 10 から突出する部分の周囲には、絶縁性を図るための樹脂部材 16d が配置されている。

[0079] また、プリント基板 10 の一面 10a 側に形成される配線パターン 11 は、孔部 16a 近傍まで適宜延設されている。孔部 16a におけるプリント基板 10 の一面 10a 側の開口部には、接続ピン 16b と配線パターン 11 とを電氣的に接続するように、はんだ 17 が配置されている。

[0080] そして、センサ実装部 20 は、梁側接続部 45 の接続ピン 45b と基板側接続部 16 の接続ピン 16b とが嵌合されるように、プリント基板 10 に配置されている。これにより、センサ実装部 20 とプリント基板 10 とが機械的、電氣的に接続された状態となる。なお、本実施形態の電子装置では、上記のように、プリント基板 10、センサ実装部 20 および第 1 ～第 4 支持梁部 41 ～44 が構成されているため、これらは同一面上に位置しない構成となる。

なお、本実施形態においても、ネジ孔 31 は、法線方向において、第 1 ～第 4 支持梁部 41 ～44 のうちの周辺部 30 と接続される部分の伸長方向に沿った仮想線 K と交差しない位置に形成されている。

[0081] 以上説明した本実施形態では、プリント基板 10 には基板貫通部 50 が形成されている。このため、まず、プリント基板 10 は、x 軸方向回りや y 軸方向回りに反った場合、基板貫通部 50 によって反りが分断される。したがって、本実施形態の電子装置では、基板貫通部 50 が形成されていない場合と比較すると、基板貫通部 50 の周囲（すなわち、基板側接続部 16 が配置される部分）の反りを低減できる。つまり、プリント基板 10 が反った際、基板側接続部 16 を介してセンサ実装部 20 に伝搬され得る反りに起因したひずみエネルギーを低減できる。

[0082] そして、センサ実装部 20 は、第 1 ～ 第 4 支持梁部 41 ～ 44、梁側接続部 45、および基板側接続部 16 を介してプリント基板 10 に支持されている。このため、プリント基板 10 が反った際、基板側接続部 16、第 1 ～ 第 4 支持梁部 41 ～ 44 および梁側接続部 45 によって当該反りに起因するひずみエネルギーが伝搬され難くなる。したがって、センサ実装部 20 が反ることを抑制でき、上記第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0083] また、センサ実装部 20 および支持梁 40 がプリント基板 10 と異なる材料を用いて構成される。このため、センサ実装部 20 を使用用途に応じた材料で構成することができ、設計自由度の向上を図ることができる。

[0084] さらに、本実施形態では、センサ実装部 20 および支持梁 40 がプリント基板 10 よりも剛性の高いセラミックス基板で構成されている。このため、プリント基板 10 が反ったとしても支持梁 40 およびセンサ実装部 20 を反り難くできる。

[0085] （他の実施形態）

本開示は、実施形態に準拠して記述されたが、本開示は当該実施形態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。

[0086] 例えば、上記各実施形態において、被実装部材としてのプリント基板 10

は、ガラスエポキシ基板ではなく、セラミックス基板等で構成されていてもよい。

[0087] また、上記各実施形態において、慣性力センサ部60は、3つの加速度センサと3つの角速度センサを備えていなくてもよい。例えば、慣性力センサ部60は、2つ以下の加速度センサを有する構成とされていてもよいし、2つ以下の角速度センサを有する構成とされていてもよい。また、慣性力センサ部60は、加速度センサのみで構成されていてもよいし、角速度センサのみで構成されていてもよい。

[0088] さらに、上記各実施形態において、慣性力センサ部60は、QFNとされていなくてもよく、例えば、ケース61から突出する端子部を備えたQFP (Quad Flat Packageの略) とされていてもよい。また、慣性力センサ部60は、接着剤等を介してセンサ実装部20に機械的に固定され、ボンディングワイヤ等でセンサ実装部20に形成されているランド22a等と電氣的に接続されるようにしてもよい。

[0089] さらに、上記各実施形態において、センサ実装部20の形状は適宜変更可能である。例えば、センサ実装部20は、上記第5実施形態のように、円形状とされていてもよいし、三角形状、または五角形以上の多角形状とされていてもよい。同様に、基板貫通部50の開口部の形状は、適宜変更可能である。例えば、基板貫通部50の開口部は、上記第5実施形態のように円形状とされていてもよいし、三角形状、または五角形以上の多角形状とされていてもよい。

[0090] そして、上記各実施形態において、支持梁40は、センサ実装部20の中心に対して点対称に配置されていなくてもよい。また、支持梁40は、センサ実装部20の中心を通るx軸方向に沿った仮想線に対して対称に配置されていなくてもよいし、センサ実装部20の中心を通る仮想線に対して対称に配置されていなくてもよい。例えば、上記第1実施形態では、第1～第4支持梁部41～44は、第1～第4実装部側辺21a～21dおよび第1～第4開口部側辺51a～51dと接続される位置を変更することにより、点対

称および線対称に配置されていなくてもよい。また、例えば、上記第6実施形態では、支持梁40は、第1支持梁部41および第2支持梁部42の2つで構成されるようにしてもよい。

[0091] また、上記第1、第3～第7実施形態において、第1～第4支持梁部41～44は、互いに同一形状であって、同一寸法とされていなくてもよい。さらに、上記第1～第6実施形態において、センサ実装部20に貫通ビア14があってもよく、センサ実装部20や第1～第4支持梁部41～44の内部に、周辺部30の配線層13に相当する配線層があってもよい。

[0092] そして、上記第7実施形態において、センサ実装部20とプリント基板10との固定は、次のように行われてもよい。例えば、接続ピン45bをメス型とし、接続ピン16bをオス型としてもよい。また、例えば、第1～第4支持梁部41～44に形成された孔部45aとプリント基板10に形成された孔部16aとに共通のピンが挿通されるようにしてもよい。

[0093] そして、上記各実施形態を適宜組み合わせてもよい。例えば、上記第2～第6実施形態を上記第7実施形態に適宜組み合わせ、支持梁40の構成を変更するようにしてもよい。また、上記各実施形態を組み合わせたもの同士をさらに組み合わせるようにしてもよい。

請求の範囲

- [請求項1] センサ実装部（20）に慣性力センサ部（60）が配置された電子装置であって、
- 前記センサ実装部と、
- 慣性力を検出する前記慣性力センサ部と、
- 筐体の実装される被実装部材（10）と、を備え、
- 前記被実装部材には、当該被実装部材を厚さ方向に貫通する基板貫通部（50）が形成され、
- 前記センサ実装部は、前記被実装部材の面方向に対する法線方向において、前記基板貫通部内に配置されており、
- 前記センサ実装部の複数個所と接続されると共に前記被実装部材の複数個所と接続され、前記センサ実装部を前記被実装部材に支持する支持梁（40）を有する電子装置。
- [請求項2] 前記センサ実装部は、前記支持梁によって両持ち支持されている請求項1に記載の電子装置。
- [請求項3] 前記支持梁は、前記センサ実装部の中心に対して点対称、および前記センサ実装部の中心を通る仮想線に対して線対称の少なくとも一方の対称構成となるように配置されている請求項1または2に記載の電子装置。
- [請求項4] 前記支持梁は、複数の支持梁部（41～44）を有し、互いに同一形状であって、同一寸法とされている請求項1ないし3のいずれか1つに記載の電子装置。
- [請求項5] 前記支持梁は、折れ曲がった屈曲部（C）を有する形状とされている請求項1ないし4のいずれか1つに記載の電子装置。
- [請求項6] 前記センサ実装部および前記支持梁は、前記被実装部材の一部で構成され、前記被実装部材と一体化されている請求項1ないし5のいずれか1つに記載の電子装置。
- [請求項7] 前記センサ実装部は、前記被実装部材と異なる材料を用いて構成さ

れている請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の電子装置。

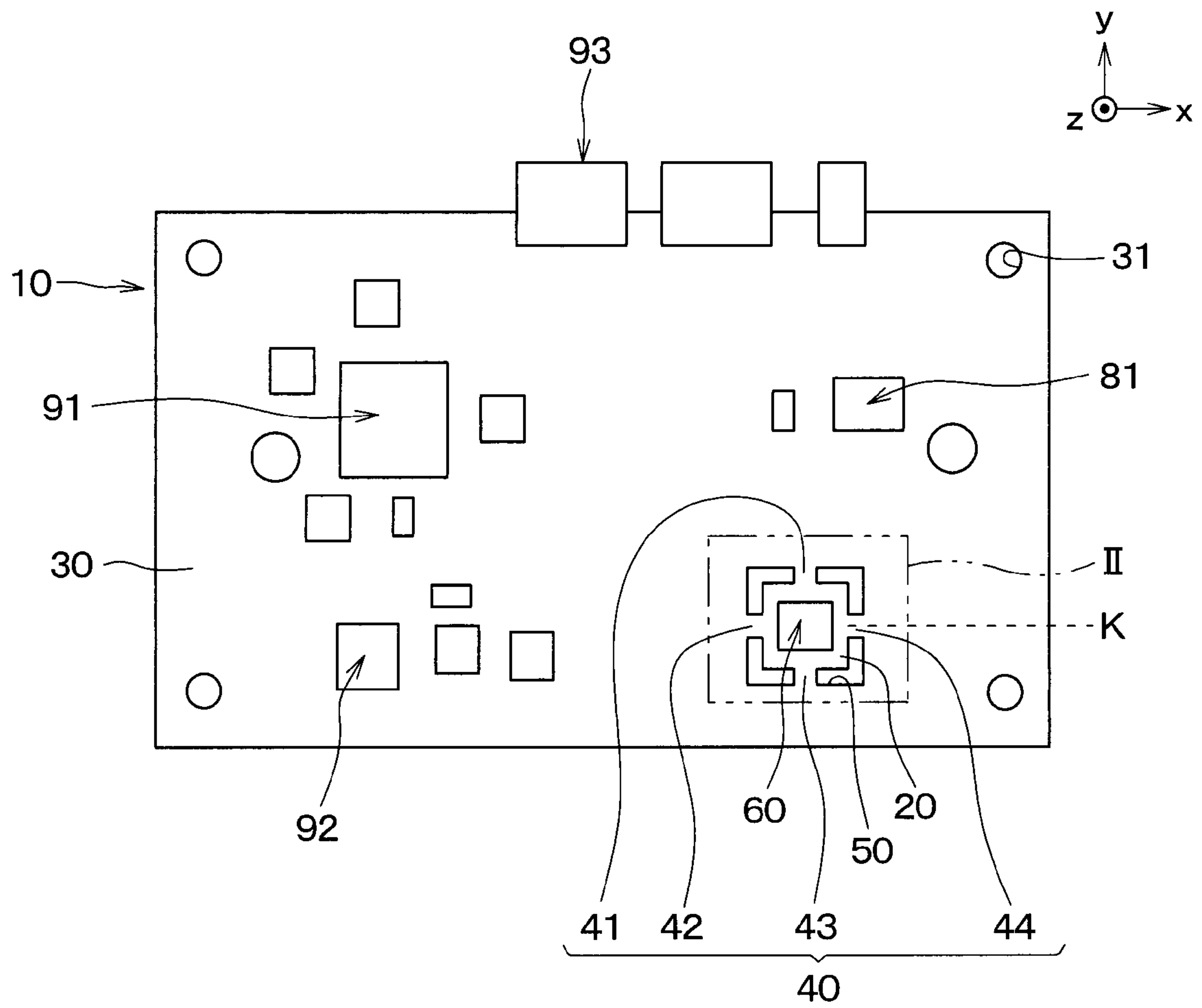
[請求項8] 前記センサ実装部は、前記被実装部材よりも剛性の高い材料で構成されている請求項 7 に記載の電子装置。

[請求項9] 前記慣性力センサ部は、前記センサ実装部にはんだ（70）を介して接合されている請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 つに記載の電子装置。

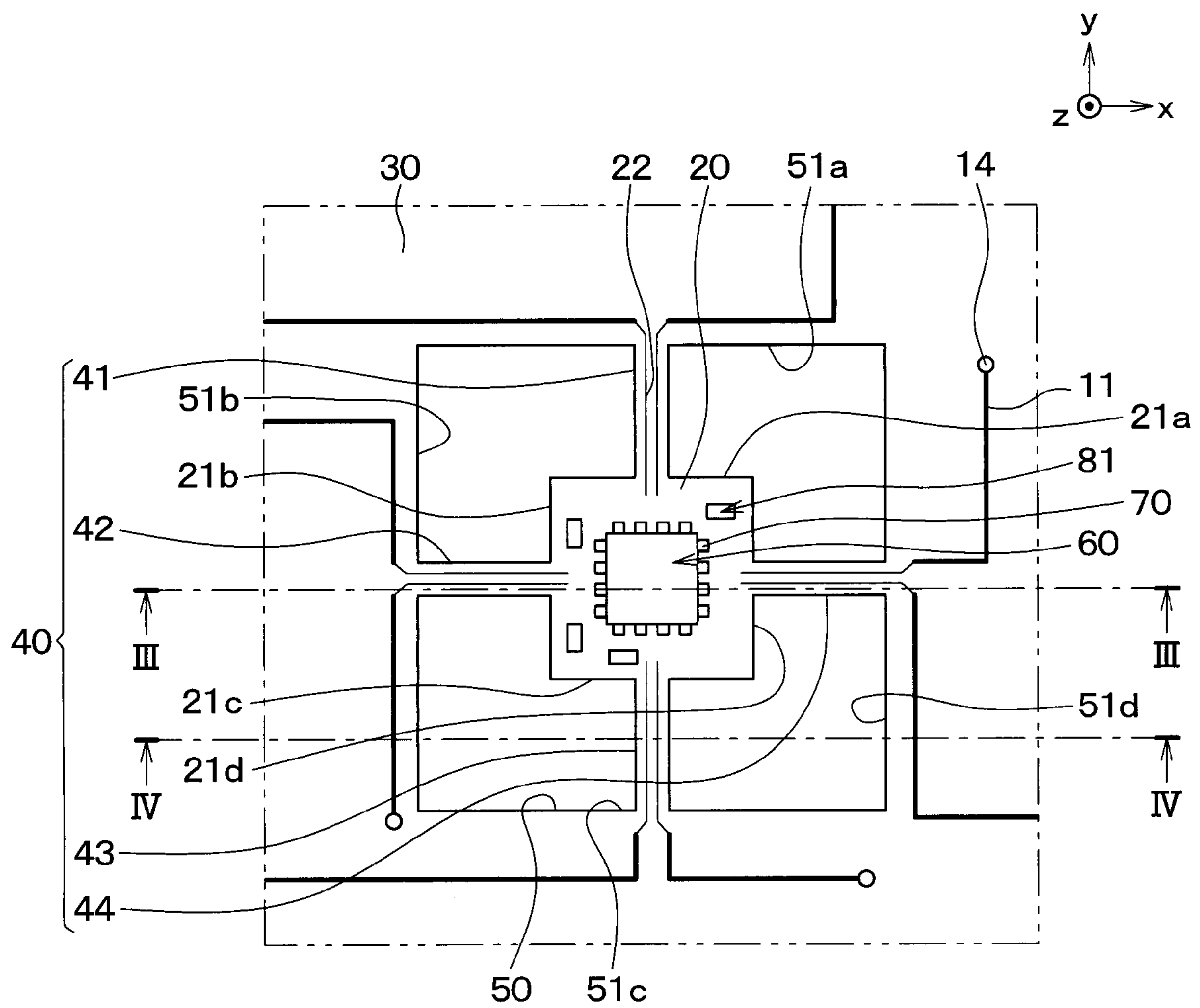
[請求項10] 前記支持梁は、前記被実装部材のうちの前記基板貫通部の周囲に位置する周辺部（30）と接続され、

前記被実装部材の周辺部には、前記法線方向において、前記支持梁のうちの前記周辺部と接続される部分の伸長方向に沿った仮想線（K）と異なる部分に、前記筐体に固定される取付部材が挿通されるネジ孔（31）が形成されている請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 つに記載の電子装置。

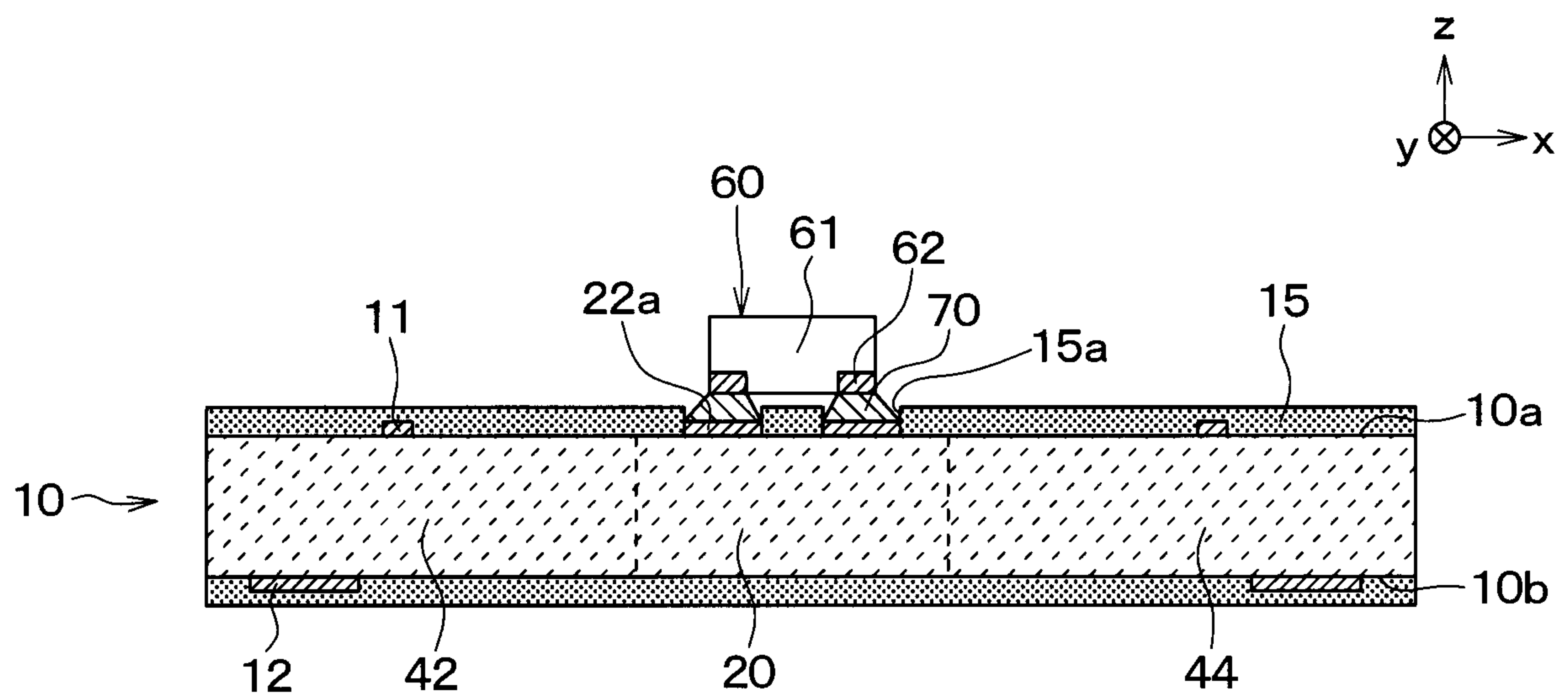
[図1]



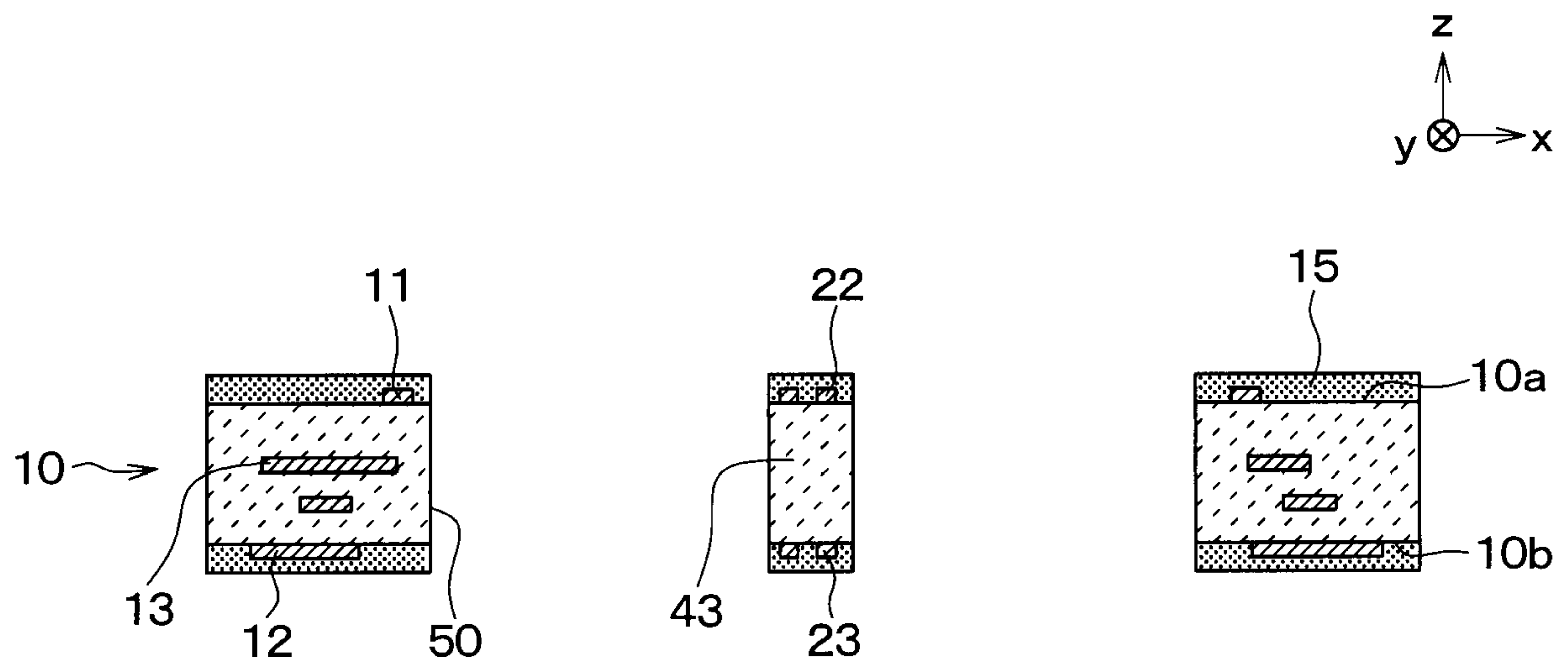
[図2]



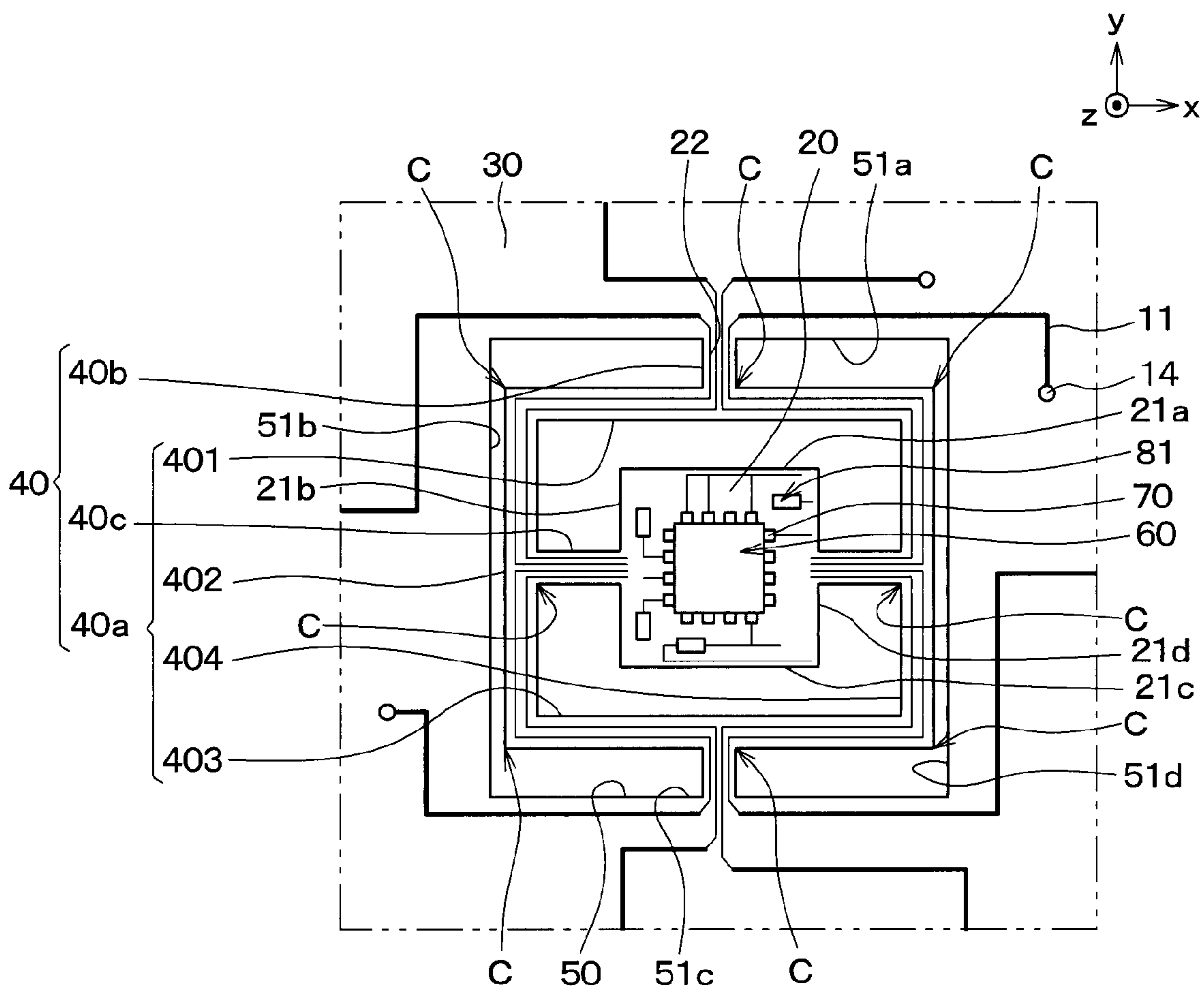
[図3]



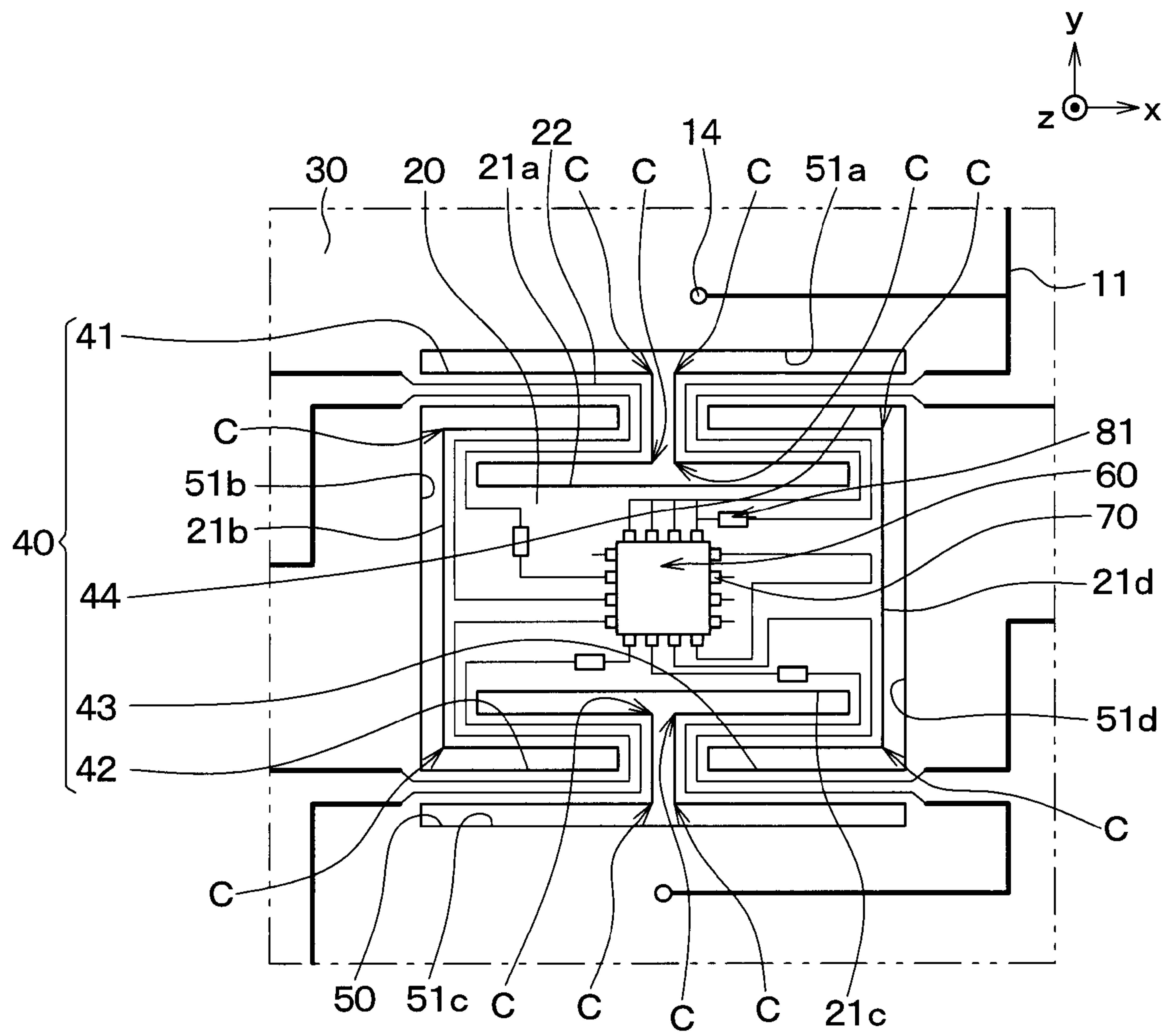
[図4]



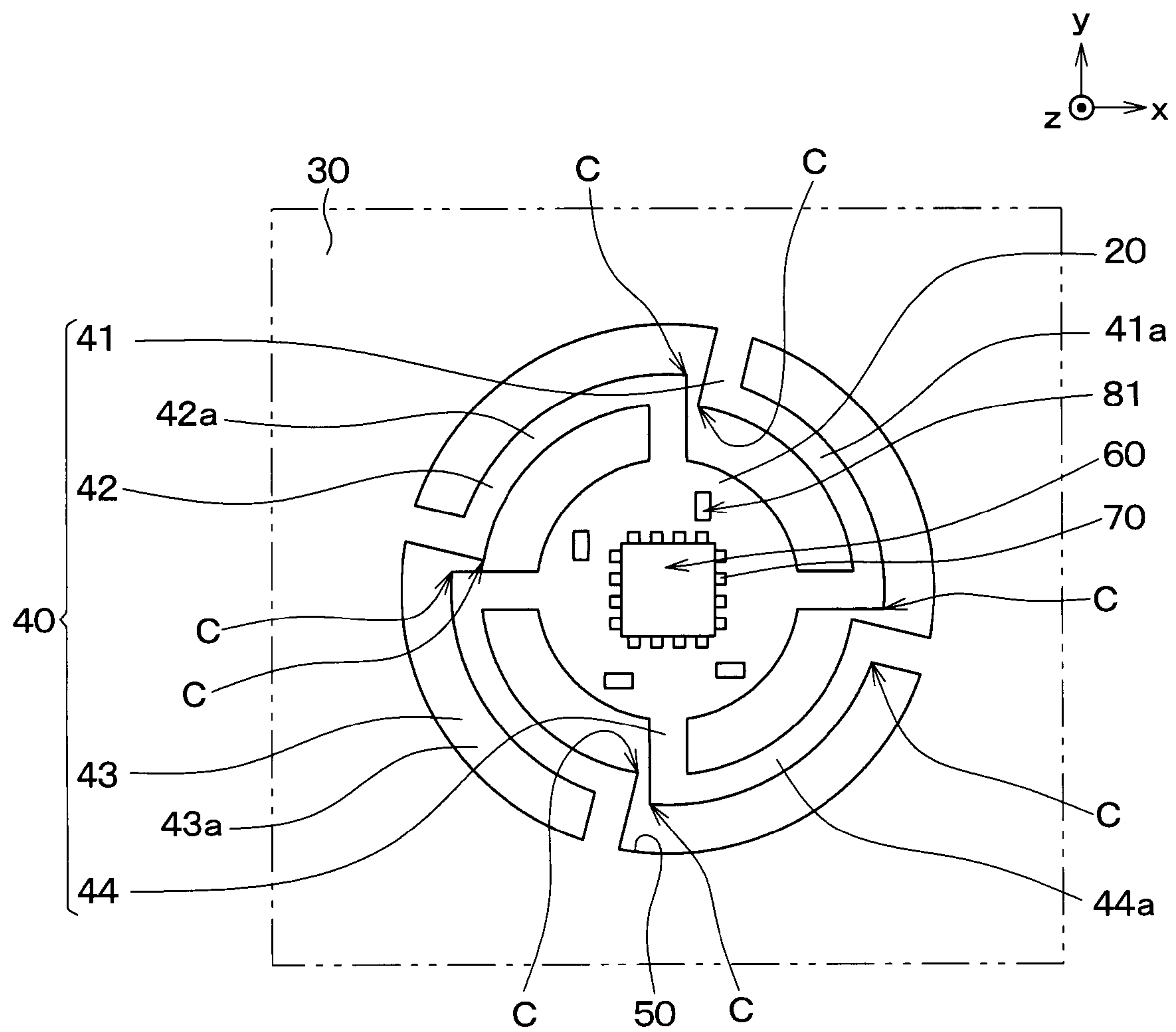
[図5]



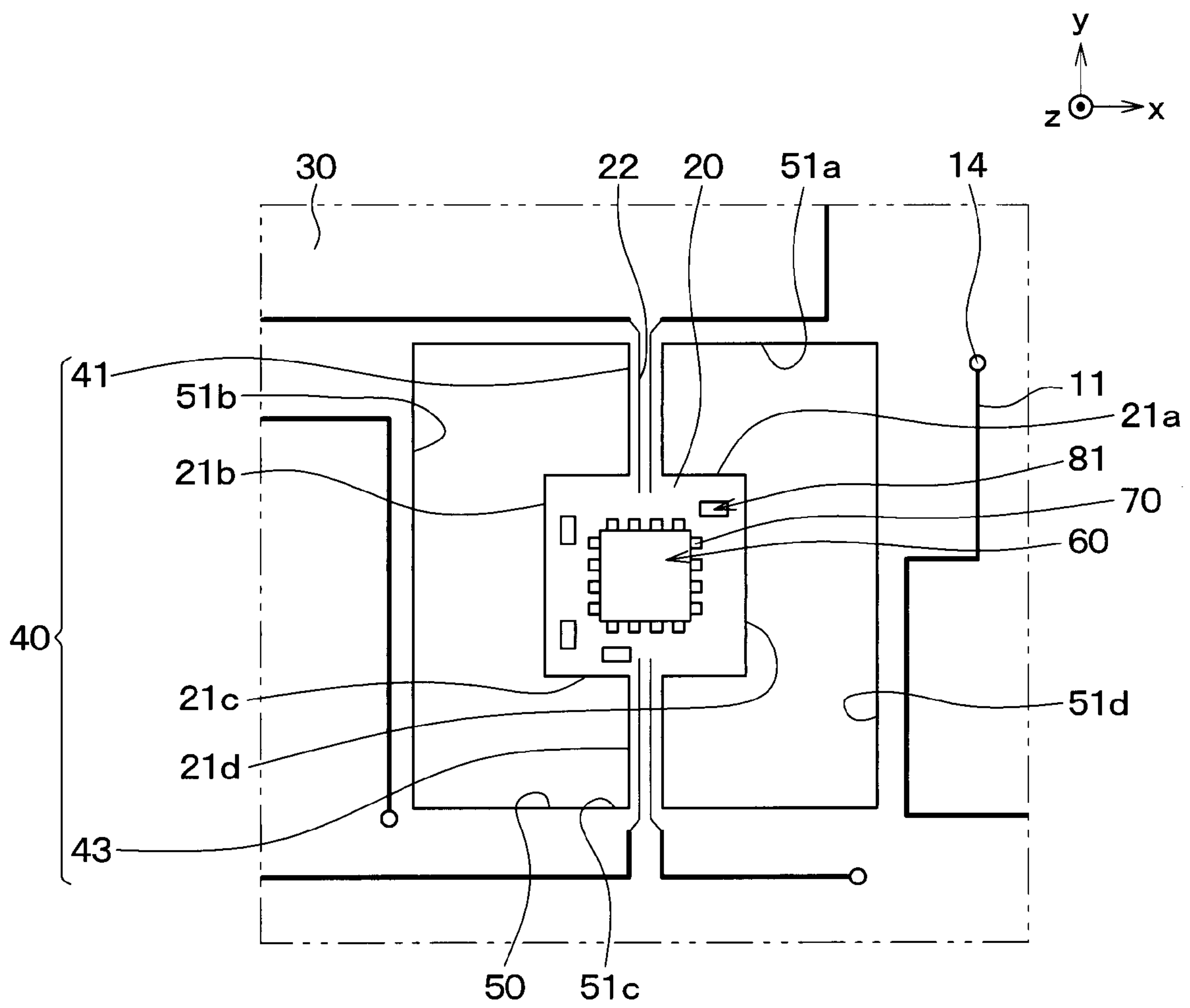
[図7]



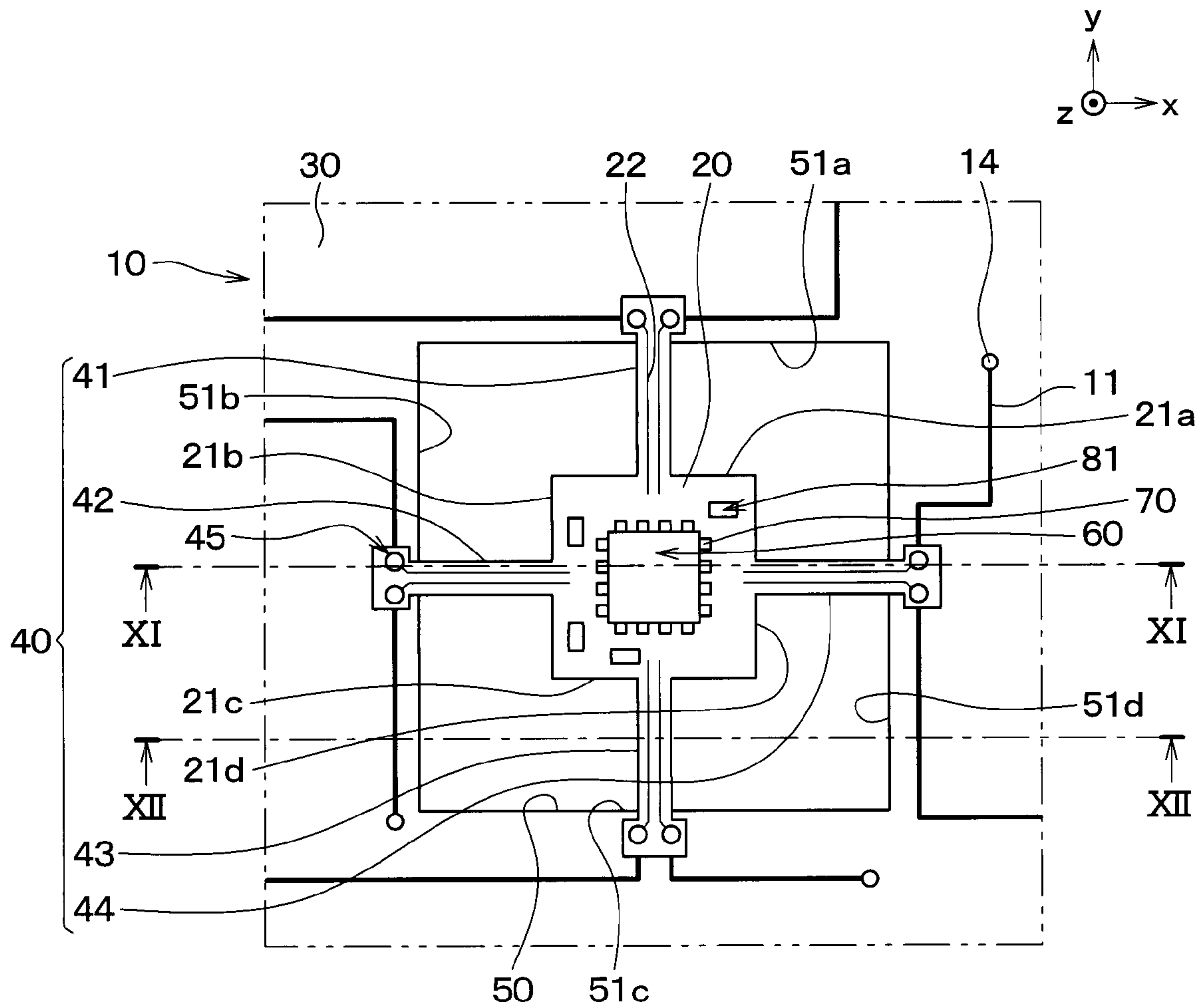
[図8]



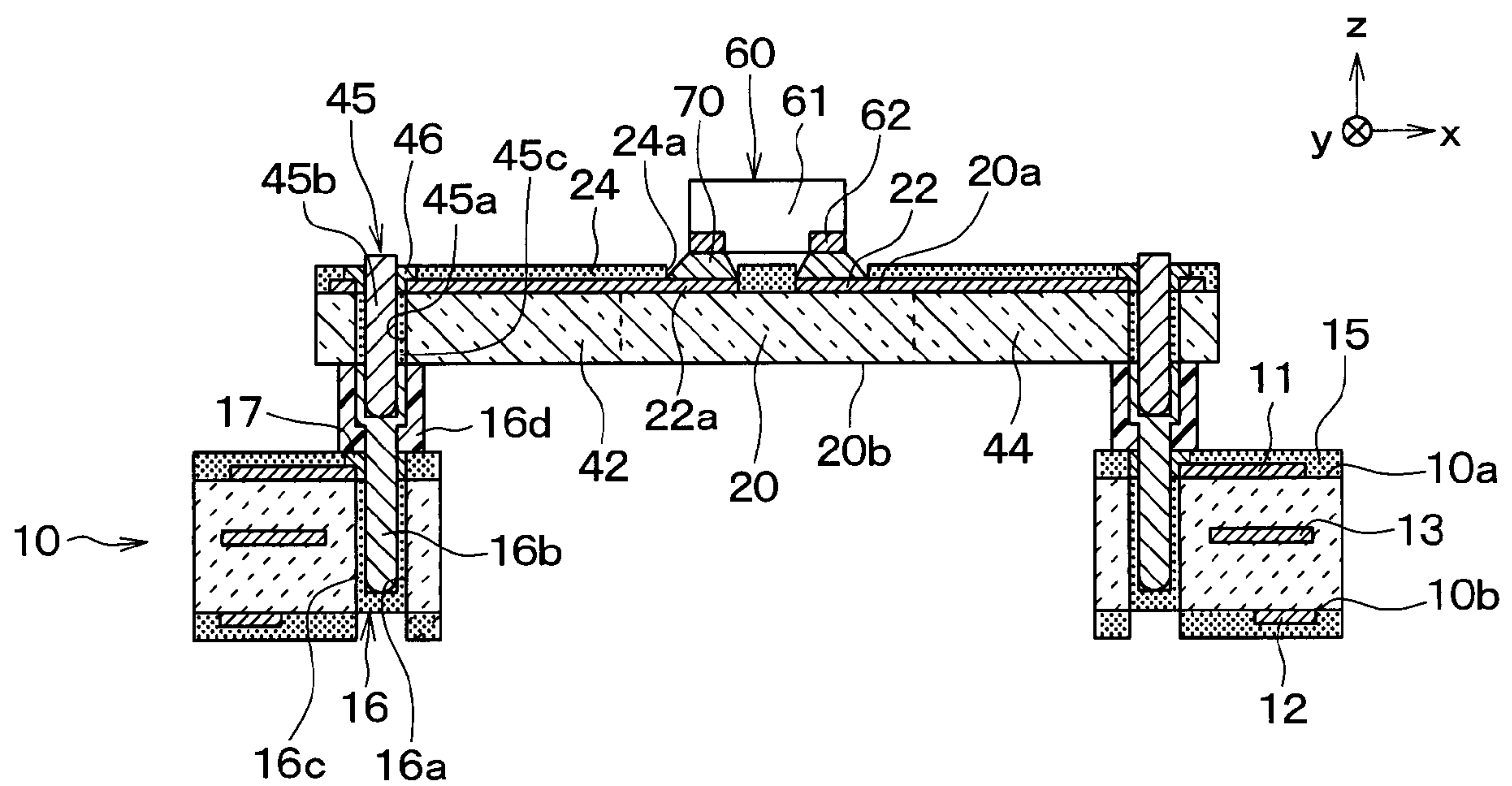
[図9]



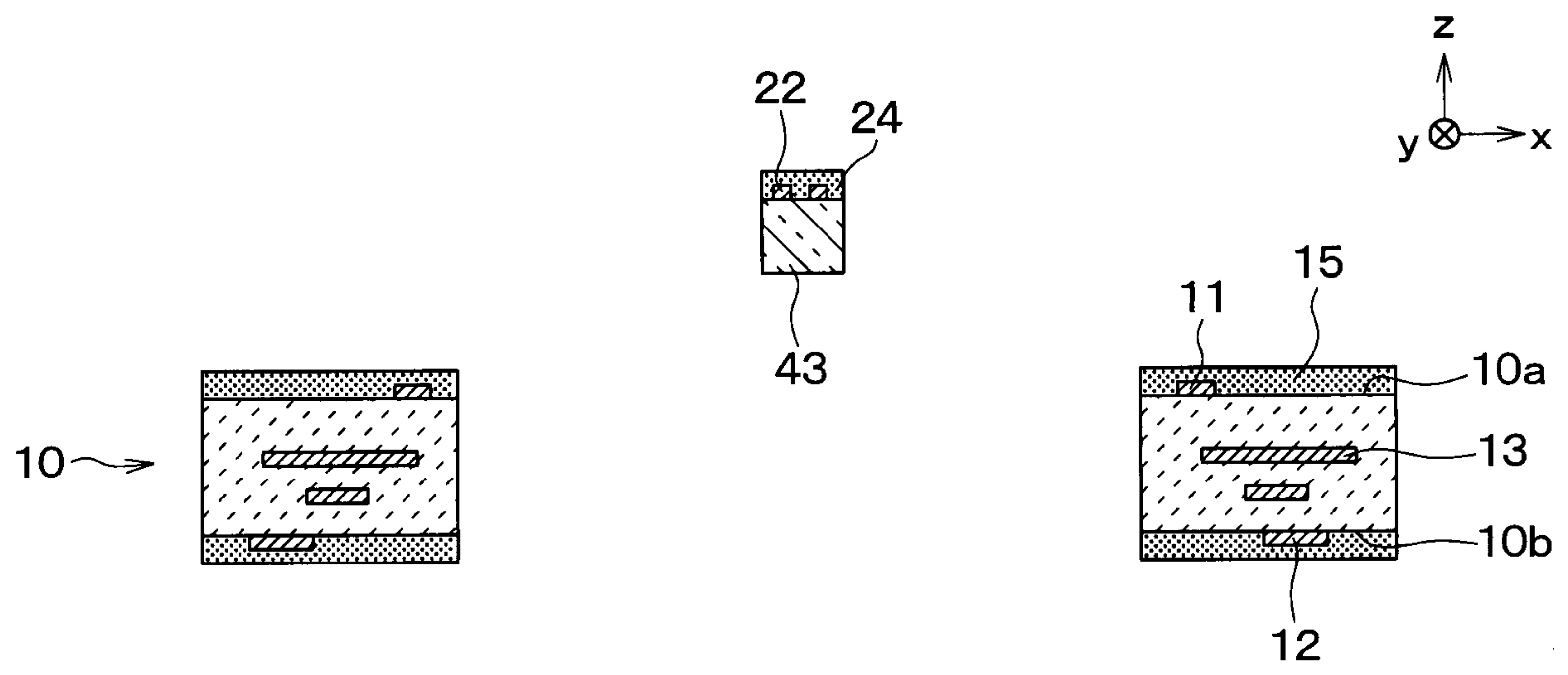
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/048817

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01P 15/08(2006.01)i; G01P 15/18(2013.01)i; G01C 19/5783(2012.01)i; H01L 29/84(2006.01)i; H05K 1/02(2006.01)i

FI: G01P15/08 102Z; G01C19/5783; G01P15/18; H01L29/84 A; H01L29/84 B; H01L29/84 Z; H05K1/02 C

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; G01C19/00-19/72; H01L29/84; H05K1/00-1/02

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 2007-233753 A (FUJITSU LTD.) 13 September 2007	1, 6, 9
Y	(2007-09-13) paragraph [0124], fig. 17	2-5, 10
Y	JP 7-63779 A (KANSEI CORPORATION) 10 March 1995 (1995-03-10) paragraphs [0003], [0012], fig. 3, 5	2-5, 10
Y	JP 2002-107246 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 10 April 2002 (2002-04-10) paragraphs [0026]- [0027], fig. 5	2-5, 10
A	US 2019/0056228 A1 (AUTEL ROBOTICS CO., LTD.) 21 February 2019 (2019-02-21) entire text, all drawings	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 March 2021 (11.03.2021)

Date of mailing of the international search report

23 March 2021 (23.03.2021)

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/JP2020/048817

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 2011-94987 A (PANASONIC ELECTRIC WORKS CO., LTD.) 12 May 2011 (2011-05-12) entire text, all drawings	1-10
A	JP 11-337571 A (JAPAN AVIATION ELECTRONICS INDUSTRY LTD.) 10 December 1999 (1999-12-10) entire text, all drawings	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/048817

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2007-233753 A	13 Sep. 2007	CN 101030096 A KR 10-2007-0090085 A US 2007/0205982 A1 paragraph [0147], fig. 17	
JP 7-63779 A	10 Mar. 1995	(Family: none)	
JP 2002-107246 A	10 Apr. 2002	(Family: none)	
US 2019/0056228 A1	21 Feb. 2019	CN 107478224 A WO 2019/033753 A	
JP 2011-94987 A	12 May 2011	(Family: none)	
JP 11-337571 A	10 Dec. 1999	(Family: none)	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2020/048817
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） G01P 15/08(2006.01)i; G01P 15/18(2013.01)i; G01C 19/5783(2012.01)i; H01L 29/84(2006.01)i; H05K 1/02(2006.01)i FI: G01P15/08 102Z; G01C19/5783; G01P15/18; H01L29/84 A; H01L29/84 B; H01L29/84 Z; H05K1/02 C		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） G01P15/00-15/18; G01C19/00-19/72; H01L29/84; H05K1/00-1/02		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 2 1 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 2 1 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 2 1 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 2007-233753 A（富士通株式会社）13.09.2007（2007 - 09 - 13） [0124], 図17	1, 6, 9
Y		2-5, 10
Y	JP 7-63779 A（株式会社カンセイ）10.03.1995（1995 - 03 - 10） [0003], [0012], 図3, 5	2-5, 10
Y	JP 2002-107246 A（松下電工株式会社）10.04.2002（2002 - 04 - 10） [0026]-[0027], 図5	2-5, 10
A	US 2019/0056228 A1（AUTEL ROBOTICS CO., LTD.）21.02.2019（2019 - 02 - 21） 全文, 全図	1-10
A	JP 2011-94987 A（パナソニック電工株式会社）12.05.2011（2011 - 05 - 12） 全文, 全図	1-10
A	JP 11-337571 A（日本航空電子工業株式会社）10.12.1999（1999 - 12 - 10） 全文, 全図	1-10
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献		“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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 “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 11.03.2021	国際調査報告の発送日 23.03.2021	
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） 岡田 卓弥 2F 9206 電話番号 03-3581-1101 内線 3216	

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2007-233753	A	13.09.2007	CN 101030096 A KR 10-2007-0090085 A US 2007/0205982 A1 [0147], FIG. 17	
JP	7-63779	A	10.03.1995	(ファミリーなし)	
JP	2002-107246	A	10.04.2002	(ファミリーなし)	
US	2019/0056228	A1	21.02.2019	CN 107478224 A WO 2019/033753 A1	
JP	2011-94987	A	12.05.2011	(ファミリーなし)	
JP	11-337571	A	10.12.1999	(ファミリーなし)	