

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年12月20日(20.12.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/230085 A1

- (51) 国際特許分類:
G01R 1/073 (2006.01) *G01R 13/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/012263
- (22) 国際出願日: 2018年3月27日(27.03.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-116208 2017年6月13日(13.06.2017) 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). 株式会社SOKEN (SOKEN, INC.) [JP/JP]; 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 津田剛宏 (TSUDA Takahiro); 〒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). 直井孝 (NAOI Takashi); 〒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). 十河 健司 (SOGO Kenji); 〒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). 大岡 信治 (OHOKA Shinji); 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社SOKEN内 Aichi (JP). 河野 秀一 (KONO Shuichi); 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社SOKEN内 Aichi (JP). 小澤 達矢 (OZAWA Tatsuya); 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社SOKEN内 Aichi (JP).

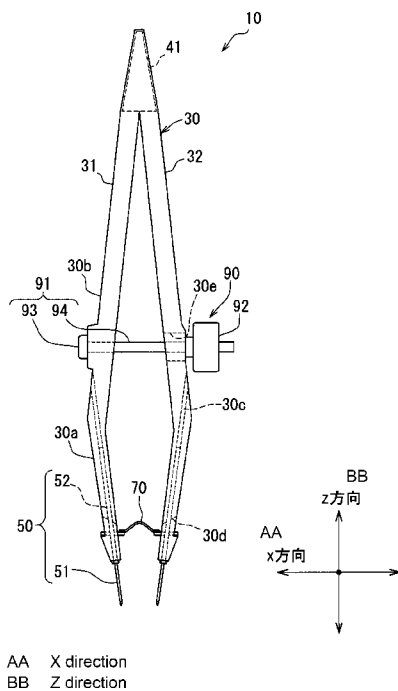
(74) 代理人: 金 順 姫 (JIN Shunji); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (JP).

(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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,

(54) Title: INSPECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 検査装置

【図1】



(57) Abstract: This inspection device has: electric contacts (51) that are electrically connected to an object to be measured by making contact with the object to be measured; conductive sections (52) that are electrically connected to the electric contacts; a plurality of holding sections (31, 32, 33) to which the electric contacts and the conductive sections are provided; a first linking section (41, 42, 43) that links the plurality of holding sections with each other such that relative positions between the electric contacts of the plurality of holding sections can be changed; and a second linking section (70, 110, 130) that links a noise countermeasure element (74) with the plurality of holding sections such that the noise countermeasure element (74) is electrically connectable to the conductive sections of the plurality of holding sections.

(57) 要約: 検査装置は、測定対象物と接触することで前記測定対象物と電氣的に接続される電氣的接点(51)と、前記電氣的接点と電氣的に接続された導電部(52)と、前記電氣的接点と前記導電部の設けられる複数の把持部(31, 32, 33)と、複数の前記把持部の前記電氣的接点の相対位置を変動可能に、複数の前記把持部を連結する第1連結部(41, 42, 43)と、複数の前記把持部の前記導電部と電氣的に接続可能に、複数の前記把持部にノイズ対策素子(74)を連結する第2連結部(70, 110, 130)と、を有する。

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 検査装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2017年6月13日に出願された日本特許出願2017-116208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、検査装置に関する。

背景技術

[0003] 特許文献1に示されるように、チップの試験に用いられる錘付バイパスコンデンサ部が知られている。チップにはパスコン用パッドが設けられている。錘付バイパスコンデンサ部はコンデンサと3つの端子を有する。3つの端子はコンデンサを3点で支える。3つの端子は錘付バイパスコンデンサ部の自重によりパスコン用パッドと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2011-7619号公報

発明の概要

[0005] 特許文献1に示される錘付バイパスコンデンサ部では、コンデンサとパスコン用パッドとを電氣的に接続しつつ、コンデンサを支えるために、3つの端子の形状と配置が固定されている。そのためにパスコン用パッドの配置が変更されると、それに応じて3つの端子の形状と配置も設計変更しなくてはならない。このように錘付バイパスコンデンサ部（検査装置）は、測定対象物の形状や配置が変更されたり、測定対象物そのものが変更されたりすると、測定対象物との電氣的な接続が困難になる。

[0006] そこで本開示は、測定対象物の形状や配置、測定対象物そのものが変更されたとしても、測定対象物との電氣的な接続が困難となることが抑制された検査装置を提供することを目的とする。

- [0007] 本開示の一態様において、検査装置は、
測定対象物と接触することで測定対象物と電氣的に接続される電氣的接点と、
電氣的接点と電氣的に接続された導電部と、
電氣的接点と導電部の設けられる複数の把持部と、
複数の把持部の電氣的接点の相対位置を変動可能に、複数の把持部を連結する第1連結部と、
複数の把持部の導電部と電氣的に接続可能に、複数の把持部にノイズ対策素子を連結する第2連結部と、を有する。
- [0008] このように複数の把持部は第1連結部によって電氣的接点の相対位置が変動可能に連結されている。そのため、測定対象物の形状や配置、また測定対象物そのものが変更されたとしても、それに応じて複数の把持部の電氣的接点の相対位置を変動することができる。これにより検査装置と測定対象物との電氣的な接続が困難となることが抑制される。
- [0009] また複数の把持部にノイズ対策素子を連結する第2連結部を有する。これによれば測定対象物にノイズ対策素子を固定しなくとも、測定対象物のノイズの増減を検証することができる。そのためノイズ検証時間を短縮することができる。
- [0010] なお、特許請求の範囲に記載の要素に括弧付きでつけている符号は実施形態に記載の各構成要素との対応関係を簡易的に示すためのものであり、実施形態に記載の要素そのものを必ずしも示しているわけではない。括弧付きの符号の記載は、いたずらに特許請求の範囲を狭めるものではない。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]第1実施形態にかかる検査装置を示す正面図である。
[図2]プローブを説明するための分解図である。
[図3]規定孔を説明するための斜視図である。
[図4]検査装置の先端を説明するための拡大断面図である。
[図5]架橋部を説明するための拡大斜視図である。

[図6]ナットを示す斜視図である。

[図7]検査装置の動作を説明するための図表である。

[図8]ノイズ検証方法を説明するためのフローチャートである。

[図9]第2実施形態にかかる把持部を示す正面図である。

[図10]第2実施形態の検査装置を説明するための正面図である。

[図11]第3実施形態の把持部を示す正面図である。

[図12]第3実施形態の検査装置を説明するための正面図である。

[図13]検査装置の変形例を説明するための正面図である。

[図14]第4実施形態の検査装置を説明するための正面図である。

[図15]挟持部を説明するための断面図である。

[図16]挟持部によってリードが挟持された状態を示す断面図である。

[図17]挟持部によるリードの挟持が解除された状態を示す断面図である。

[図18]把持部の変形例を示す正面図である。

[図19]ノイズ対策素子の変形例を説明するための拡大斜視図である。

[図20]検査装置の変形例を示す正面図である。

[図21]検査装置の変形例を示す斜視図である。

[図22]端子部を説明するための正面図である。

[図23]端子部の変形例を説明するための正面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、実施形態を図に基づいて説明する。

[0013] (第1実施形態)

図1～図8に基づいて本実施形態にかかる検査装置を説明する。この検査装置10は、回路基板の設計レイアウトを決定する際に用いられる。回路基板が測定対象物に相当する。

[0014] 回路基板は、配線基板と、配線基板に設けられた電子素子と、を有する。配線基板は絶縁基板と、この絶縁基板に形成された配線パターンと、を有する。絶縁基板にはスルーホールが形成されている。このスルーホールに電子素子のリードが挿入される。そしてリードと配線パターンとがはんだなどに

よって電気的および機械的に接続される。

[0015] このように配線基板に電子素子を搭載することで回路基板の設計レイアウトが決定される。この回路基板に電源が接続され、それによって回路基板の駆動が開始すると、回路基板に電磁ノイズが発生する。この電磁ノイズの発生を抑制するためには、コンデンサなどの回路素子を配線基板に新たに搭載することになる。すなわち、設計レイアウトの見直しが必要になる。電磁ノイズの発生の抑制を検証するには、この設計レイアウトの変更を必要に応じて繰り返すことになる。

[0016] このような設計レイアウトの変更に伴う工数の増大を抑制するのに検査装置 10 は用いられる。以下においては互いに直交の関係にある 3 方向を、x 方向、y 方向、z 方向と示す。

[0017] (検査装置の概要)

図 1 に示すように検査装置 10 は、本体部 30、プローブ 50、および、架橋部 70 を有する。本体部 30 はユーザが手などで把持するものである。本体部 30 はユーザが片手で把持する形状となっている。また本体部 30 はユーザの操作によって弾性変形可能となっている。この本体部 30 に複数のプローブ 50 が設けられている。ユーザによる本体部 30 の弾性変形によって、複数のプローブ 50 の相対距離が変動する。このプローブ 50 の先端が、回路基板におけるノイズ検証部位に接触される。

[0018] 架橋部 70 は複数のプローブ 50 を電気的に接続している。架橋部 70 はコンデンサなどのノイズ対策素子 74 を有する。このノイズ対策素子 74 が複数のプローブ 50 と電気的に接続されている。したがって 2 つのプローブ 50 がノイズ検証部位に接触されると、そのノイズ検証部位に対して、2 つのプローブ 50 と架橋部 70 によって構成されたバイパス経路が接続される。このバイパス経路に上記のノイズ対策素子 74 が直列接続されている。このためバイパス経路とノイズ対策素子 74 から成るバイパス回路がノイズ検証部位に並列接続される。このように検査装置 10 によれば、回路基板の設計レイアウトを変更することなく、任意のノイズ検証部位にバイパス回路を

並列接続することができる。このような検査装置 10 の回路基板への接続をユーザが適宜選択し、その都度回路基板の出力をスペクトラムアナライザーなどによって検証する。こうすることで設計レイアウトの変更に伴う工数の増大が抑制される。

[0019] 複数の検査装置 10 を用意しておき、これら複数の検査装置 10 を回路基板に接触することで、設計レイアウトの変更を検討してもよい。この複数の検査装置 10 それぞれのノイズ対策素子 74 は異なってもよい。また、回路基板を作成している途中において、配線基板に検査装置 10 を電子素子の代わりとして接続する。こうすることで回路基板の設計レイアウトを検証してもよい。

[0020] (検査装置の構成)

次に、検査装置 10 の構成を詳説する。図 1 に示すように検査装置 10 の本体部 30 は、第 1 把持部 31、第 2 把持部 32、および、連結部 41 を有する。これら第 1 把持部 31、第 2 把持部 32、および、連結部 41 それぞれの形成材料は弾性体である。この弾性体は、絶縁性の樹脂である。本体部 30 は射出成型などによって製造される。第 1 把持部 31、第 2 把持部 32、および、連結部 41 は一体である。図 1 では第 1 把持部 31、第 2 把持部 32、および、連結部 41 の境界が不明りょうとなることを避けるために、連結部 41 を破線で囲って示している。連結部 41 が第 1 連結部に相当する。

[0021] 第 1 把持部 31 と第 2 把持部 32 それぞれの端部は連結部 41 によって一体的に連結されている。これにより第 1 把持部 31 と第 2 把持部 32 それぞれは連結部 41 によって片持ち支持され、その先端が自由端となっている。第 1 把持部 31 と第 2 把持部 32 それぞれの先端は x 方向で離間している。

[0022] 本実施形態の本体部 30 はいわゆるピンセットと同一の形状を成している。ユーザは第 1 把持部 31 と第 2 把持部 32 とを片手でつかみ、第 1 把持部 31 と第 2 把持部 32 それぞれの先端が互いに近づくように本体部 30 を弾性変形させる。若しくは、ユーザは第 1 把持部 31 と第 2 把持部 32 それぞ

れの先端が互いに離れるように本体部 30 を弾性変形させる。これにより第 1 把持部 31 と第 2 把持部 32 の先端同士の離間間隔が変動する。

[0023] 第 1 把持部 31 と第 2 把持部 32 それぞれの先端にプローブ 50 が設けられる。上記の本体部 30 の弾性変形により、第 1 把持部 31 と第 2 把持部 32 それぞれのプローブ 50 の相対位置が変動する。これにより回路基板と接触される 2 つのプローブ 50 の先端の間隔が変動する。

[0024] 図 2 に示すようにプローブ 50 は電氣的接点 51 と導電部 52 を有する。電氣的接点 51 は接触端子 53、スプリング 54、および、筒部 55 を有する。筒部 55 は底を有する筒形状を成している。この筒部 55 の中空にスプリング 54 とともに接触端子 53 が挿入される。接触端子 53 と筒部 55 とはスプリング 54 を介して電氣的および機械的に接続される。接触端子 53 の延長方向に沿う圧力が接触端子 53 に付与されるとスプリング 54 が弾性変形する。これにより接触端子 53 は筒部 55 の中空に対して挿抜するよう移動可能となっている。なお図 2 では筒部 55 の中にスプリング 54 があることを示すために、スプリング 54 を破線で示している。

[0025] 回路基板との接触によって接触端子 53 に筒部 55 の中空へと向かう応力が印加されるとスプリング 54 は縮む。これによりスプリング 54 は回路基板へと向かう復元力を接触端子 53 に付与する。この復元力によって接触端子 53 の先端が回路基板に押圧される。これにより接触端子 53 と回路基板との接触が確保される。電氣的接点 51 と回路基板との電氣的な接続が安定化される。

[0026] 導電部 52 は筒部 55 の外径よりも広い内径を有している。そして導電部 52 の中空にはストッパ 52a が形成されている。このストッパ 52a と導電部 52 の開口部との離間距離は筒部 55 と等しくなっている。筒部 55 の端部がストッパ 52a に接触するまで、筒部 55 を導電部 52 の中空に挿入する。すると導電部 52 に筒部 55 が収納され、導電部 52 の開口部から接触端子 53 が外に飛び出す態様となる。導電部 52 と筒部 55 とは互いに接触し、互いに電氣的に接続される。これにより、導電部 52 と接触端子 53

とが、筒部55とスプリング54とを介して電氣的に接続されている。このプローブ50のインピーダンスは、接触端子53への応力の印加によるスプリング54の弾性変形に応じて変化する。すなわち、図4に示すプローブ50の長さLに応じてインピーダンスが変化する。また、架橋部70によって連結される2つのプローブ50の離間距離Wによってもインピーダンスが変化する。これにより上記のバイパス回路によって構成される共振回路の共振点が変わる。なお図2では導電部52の中にストッパ52aがあることを示すために、ストッパ52aを破線で示している。

[0027] 図1に示すように、第1把持部31と第2把持部32それぞれはプローブ50の接触端子53が設けられる自由端部30aと、自由端部30aと連結部41とを連結する固定端部30bと、を有する。自由端部30aと固定端部30bそれぞれは一方向に延びた直線形状を有する。しかしながら自由端部30aと固定端部30bの延びる方向は異なっている。そのために自由端部30aと固定端部30bとは交差して連結されている。固定端部30bの一端が連結部41に連結され、他端が自由端部30aの一端と一体的に連結されている。自由端部30aの他端が把持部の先端（自由端）となっている。

[0028] 第1把持部31と第2把持部32それぞれの固定端部30bの一端が連結部41に固定されている。第1把持部31と第2把持部32それぞれの固定端部30bは、x方向で互いに対向している。第1把持部31の固定端部30bと第2把持部32の固定端部30bとのx方向における離間距離は、z方向に沿って連結部41から離れるにしたがって徐々に長くなっている。このように第1把持部31の固定端部30bと第2把持部32の固定端部30bは、z方向において連結部41側から自由端部30a側に向かうにしたがって末広がりになっている。

[0029] 第1把持部31と第2把持部32それぞれの自由端部30aは、x方向で互いに対向している。第1把持部31の自由端部30aと第2把持部32の自由端部30aとのx方向における離間距離は、z方向において連結部41

側からプローブ50側に向かうにしたがって徐々に短くなっている。この結果、第1把持部31と第2把持部32それぞれの自由端部30aの他端のx方向の離間距離が、第1把持部31と第2把持部32それぞれの固定端部30bの他端のx方向の離間距離よりも短くなっている。

[0030] 図3に示すように自由端部30aと固定端部30bには、プローブ50を挿入して固定するための挿入孔30cが形成されている。挿入孔30cは自由端部30aと固定端部30bとの連結部位から、自由端部30aの他端（先端）へと向かって、自由端部30aの延びる方向に沿って形成されている。挿入孔30cは上記の連結部位と先端それぞれで開口している。この挿入孔30cの連結部位の開口部から先端の開口部へと向かって、接触端子53を先頭としてプローブ50が挿入される。これにより、図4に示すように挿入孔30cに導電部52が収納され、自由端部30aの先端から接触端子53が外に飛び出す態様となっている。挿入孔30cの連結部位側の開口部は樹脂などによって閉塞される。

[0031] 架橋部70は第1把持部31のプローブ50と第2把持部32のプローブ50とを電氣的に接続する。図5に示すように架橋部70は、可撓基板71、第1配線基板72、第2配線基板73、および、ノイズ対策素子74を有する。架橋部70が第2連結部に相当する。

[0032] 可撓基板71は可撓性を有する。可撓基板71はフレキシブル基板である。可撓基板71は第1配線パターン75を有する。図4および図5に示すように、可撓基板71はx方向に延びた形状を成している。そして可撓基板71の中央は、連結部41側に凸となるように湾曲している。そのために可撓基板71はx方向に弾性変形し易くなっている。この可撓基板71の一端に第1配線基板72が連結されている。可撓基板71の他端に第2配線基板73が連結されている。

[0033] 第1配線基板72と第2配線基板73それぞれは可撓基板71よりも硬い材料で形成されている。第1配線基板72と第2配線基板73はガラエポ基板である。第1配線基板72と第2配線基板73は第2配線パターン76を

有する。この第2配線パターン76ははんだなどを介して第1配線パターン75と電氣的に接続されている。

[0034] 第1配線基板72と第2配線基板73それぞれはx方向に延びた形状を成している。第1配線基板72と第2配線基板73それぞれの一端が可撓基板71と連結される。第1配線基板72と第2配線基板73それぞれ他端が導電部52と接続される。

[0035] 図5に示すように、第1配線基板72と第2配線基板73それぞれの一端の上面に可撓基板71の下面が連結されている。これにより第1配線基板72と第2配線基板73それぞれの一端の端面はx方向で離間している。本実施形態では第1配線基板72と第2配線基板73それぞれの一端の端面の少なくとも一部がx方向で互いに対向している。

[0036] 図5に示すように第1配線基板72と第2配線基板73それぞれ他端の中央部が切欠いている。これにより第1配線基板72と第2配線基板73それぞれ他端は二又に分かれた形状になっている。

[0037] 図5に示すように第1把持部31と第2把持部32それぞれの自由端部30aには、挿入孔30cと連通する横穴30dが形成されている。横穴30dはx方向に沿って形成されている。この横穴30dを形作る4面のうちの自由端部30aの延びる方向に交差する上面と下面とに挿入孔30cが開口している。そのために挿入孔30cに挿入されたプローブ50の導電部52が横穴30dの上面と下面とを貫いている。これにより導電部52の一部が横穴30dに設けられている。なお横穴30dは第1把持部31と第2把持部32の互いに対向する面と、その反対側の面に開口しているが、対向する面の開口面積は、反対側の面の開口面積よりも狭くなっている。横穴30dを形作る上面は、対向する面から反対側の面に向かうにしたがって横穴30dを形作る下面から徐々に遠ざかる斜面形状となっている。

[0038] 第1把持部31の横穴30dに設けられた導電部52が、第1配線基板72の端部の二又に分かれた部位の間の端面と接触している。導電部52と第1配線基板72の第2配線パターン76とははんだを介して電氣的に接続さ

れている。第1配線基板72は横穴30dを形作る下面に接着材によって固定されている。

[0039] 同様に、第2把持部32の横穴30dに設けられた導電部52が、第2配線基板73の端部の二又に分かれた部位の間の端面と接触している。導電部52と第2配線基板73の第2配線パターン76とははんだを介して電氣的に接続されている。第2配線基板73は横穴30dを形作る下面に接着材によって固定されている。

[0040] ノイズ対策素子74は第1配線基板72に設けられている。このノイズ対策素子74の設けられる第1配線基板72の第2配線パターン76の一部が除去されて、電氣的な接続が断たれている。ノイズ対策素子74はこの電氣的な接続が断たれた第2配線パターン76を架橋して接続するように、はんだによって第1配線基板72に固定されている。ノイズ対策素子74の一部は第1把持部31の横穴30d内に設けられている。

[0041] 以上に示した電氣的な接続構成により、第1把持部31のプロープ50、ノイズ対策素子74、架橋部70、および、第2把持部32のプロープ50によってバイパス回路が構成されている。

[0042] 検査装置10は、本体部30、プロープ50、および、架橋部70の他に、第1把持部31と第2把持部32それぞれのプロープ50の相対位置を規定する位置規定部90を有する。位置規定部90は、図1に示す連結ネジ91と、図1と図6に示すナット92を有する。図3に示すように第1把持部31と第2把持部32それぞれの固定端部30bには、連結ネジ91を挿入するための規定孔30eが形成されている。規定孔30eは第1把持部31と第2把持部32の対向する方向に沿って形成されている。図1で言えば、規定孔30eはx方向に沿って形成されている。規定孔30eは、第1把持部31と第2把持部32の互いに対向する面（以下、内面と示す）と、その反対側の外面それぞれに開口している。

[0043] 第1把持部31の規定孔30eにはネジ溝が形成されている。この第1把持部31の規定孔30eに連結ネジ91が締結される。連結ネジ91はネジ

頭 9 3 とネジ軸 9 4 を有する。ネジ軸 9 4 の端部にネジ頭 9 3 が一体的に連結されている。このネジ頭 9 3 が第 1 把持部 3 1 の外面と接触するように、第 1 把持部 3 1 と第 2 把持部 3 2 それぞれの規定孔 3 0 e に連結ネジ 9 1 が挿入される。これによりネジ軸 9 4 の先端が第 2 把持部 3 2 の規定孔 3 0 e を挿通している。

[0044] 第 2 把持部 3 2 の規定孔 3 0 e はネジ軸 9 4 よりも径が長くなっている。連結ネジ 9 1 と第 2 把持部 3 2 の規定孔 3 0 e を構成する内壁面とは、本体部 3 0 の弾性変形によっては、非接触状態となっている。ナット 9 2 は、第 2 把持部 3 2 の規定孔 3 0 e から外に飛び出したネジ軸 9 4 の先端に取り付けられている。このためネジ頭 9 3 とナット 9 2 との間に第 1 把持部 3 1 と第 2 把持部 3 2 それぞれの固定端部 3 0 b が位置している。ナット 9 2 の連結ネジ 9 1 への取り付け位置は、連結ネジ 9 1 の軸方向に可変となっている。このナット 9 2 のネジ軸 9 4 への取り付け位置の調整により、第 1 把持部 3 1 と第 2 把持部 3 2 との最大離間距離が規定される。

[0045] 図 7 の (a) 欄に示すように、本実施形態では、ユーザによって本体部 3 0 が弾性変形させられていない場合、ナット 9 2 と第 2 把持部 3 2 とは離間している。しかしながら、図 7 の (b) 欄に示すように、例えばユーザが第 1 把持部 3 1 と第 2 把持部 3 2 の先端が互いに離れるように本体部 3 0 を変形すると、第 2 把持部 3 2 がナット 9 2 に接触する。これにより第 1 把持部 3 1 と第 2 把持部 3 2 との最大離間距離が規定されている。この本体部 3 0 の変形により可撓基板 7 1 は伸びるように変形する。しかしながらその可撓基板 7 1 の伸びは、上記の第 2 把持部 3 2 とナット 9 2 との接触によって規定される。なお、ユーザによって本体部 3 0 が弾性変形させられていない状態において、ナット 9 2 と第 2 把持部 3 2 とが接触する構成を採用することもできる。

[0046] 図 7 の (c) 欄に示すように、ユーザによって第 1 把持部 3 1 と第 2 把持部 3 2 の先端が互いに近づくように本体部 3 0 が変形すると、第 1 配線基板 7 2 と第 2 配線基板 7 3 の一端の端面同士が接触する。これにより第 1 把持

部 3 1 と第 2 把持部 3 2 との最小離間距離が規定されている。この本体部 3 0 の変形により可撓基板 7 1 は縮むように変形する。しかしながらその可撓基板 7 1 の縮みは、上記の第 1 配線基板 7 2 と第 2 配線基板 7 3 との接触によって規定されている。この第 1 配線基板 7 2 と第 2 配線基板 7 3 との接触により、第 1 把持部 3 1 のプローブ 5 0 と第 2 把持部 3 2 のプローブ 5 0 との接触が避けられている。

[0047] (ノイズ検証方法)

次に、図 8 に基づいて検査装置 1 0 を用いたノイズ検証方法を説明する。先ずステップ S 1 0 において、ユーザはノイズ対策素子 7 4 を選択する。本実施形態の検査装置 1 0 は本体部 3 0 にノイズ対策素子 7 4 の設けられた架橋部 7 0 がはんだによって接続された構成となっている。そのため、ユーザは異なるノイズ対策素子 7 4 を有する検査装置 1 0 を複数用意し、その複数の検査装置 1 0 の中から、ノイズ検証に用いるノイズ対策素子 7 4 の設けられたものを選択する。この後にユーザはステップ S 2 0 へ進む。なお、第 4 実施形態などで例示するように、検査装置 1 0 へのノイズ対策素子 7 4 の取り付けが可変な構成の場合、ステップ S 1 0 においてユーザはノイズ検証に用いるノイズ対策素子 7 4 を選択し、それを検査装置 1 0 に取り付ける。

[0048] ステップ S 2 0 において、ユーザは本体部 3 0 を把持して、回路基板のノイズ検証部位に応じて本体部 3 0 を弾性変形させる。すなわちユーザは第 1 把持部 3 1 と第 2 把持部 3 2 とを手でつかみ、回路基板のノイズ検証部位に応じて第 1 把持部 3 1 と第 2 把持部 3 2 それぞれの先端が互いに近づくように、若しくは、互いに離れるように本体部 3 0 を弾性変形させる。これにより第 1 把持部 3 1 と第 2 把持部 3 2 それぞれに設けられたプローブ 5 0 の接触端子 5 3 の相対距離を変動させる。ユーザはこの接触端子 5 3 の先端をノイズ検証部位に押圧する。こうすることでプローブ 5 0 のスプリング 5 4 を弾性変形させ、スプリング 5 4 の復元力によって接触端子 5 3 とノイズ検証部位との電氣的な接続を安定化させる。この後にユーザはステップ S 3 0 へ進む。

[0049] ステップS30において、ユーザはスペクトルアナライザなどによって回路基板の出力に含まれる電磁ノイズが減少したか否かを判定する。電磁ノイズがユーザの所望値よりも減少した場合、ノイズ検証は終了となる。これとは異なり電磁ノイズが所望値よりも減少していない場合、ユーザはステップS40へ進む。

[0050] ステップS40において、ユーザは検査装置10と回路基板との接触位置を変更する。すなわちユーザはノイズ検証部位を変更する。この後にユーザはステップS50へ進む。

[0051] ステップS50において、ユーザはスペクトルアナライザなどによって回路基板の出力に含まれる電磁ノイズが減少したか否かを判定する。電磁ノイズが所望値よりも減少した場合、ノイズ検証は終了となる。これとは異なり電磁ノイズが所望値よりも減少していない場合、ユーザはステップS10へと戻る。そしてユーザは再度ステップS10～ステップS50の処理を繰り返す。以上に示したように、回路基板の設計レイアウトを変更せずに、検査装置10や検査装置10の接触位置を変更することで電磁ノイズの減少を検証する。

[0052] (作用効果)

次に、本実施形態にかかる検査装置10の作用効果を説明する。上記したように検査装置10は本体部30とプローブ50を有する。本体部30は、第1把持部31、第2把持部32、および、連結部41を有する。これら第1把持部31、第2把持部32、および、連結部41は同一の弾性体からなる。第1把持部31と第2把持部32それぞれの端部が連結部41によって一体的に連結されている。これにより本体部30を弾性変形させることで、第1把持部31と第2把持部32の先端同士の離間間隔が変動する。

[0053] 第1把持部31と第2把持部32それぞれにプローブ50が設けられている。したがって本体部30の弾性変形により、第1把持部31と第2把持部32それぞれのプローブ50の相対位置を変動させることができる。

[0054] 以上により、回路基板の形状や配置、また測定対象物として回路基板その

ものが変更されたとしても、それに応じて第１把持部３１と第２把持部３２それぞれのプローブ５０の相対位置を変動する。これにより検査装置１０と回路基板との電氣的な接続が困難となることが抑制される。

[0055] 検査装置１０は架橋部７０を有する。架橋部７０はノイズ対策素子７４を有し、架橋部７０によって第１把持部３１と第２把持部３２それぞれのプローブ５０が電氣的に接続されている。これによれば回路基板の設計レイアウトを変更しなくとも、回路基板の電磁ノイズの増減を検証することができる。そのためノイズ検証時間を短縮することができる。

[0056] 第１把持部３１と第２把持部３２それぞれの端部が連結部４１によって一体的に連結されている。これによれば、例えば複数の把持部の中央部が連結部によって連結される構成とは異なり、第１把持部３１と第２把持部３２それぞれと連結部４１との連結部位が、ユーザによる第１把持部３１と第２把持部３２の操作の妨げになることが抑制される。

[0057] プローブ５０の電氣的接点５１は接触端子５３とスプリング５４を有し、接触端子５３の延長方向に沿う圧力によってスプリング５４が弾性変形する。これによれば、スプリング５４の復元力によって接触端子５３と回路基板との接触状態が確保される。この結果、電氣的接点５１と回路基板との電氣的な接続が安定化される。

[0058] 架橋部７０は、可撓基板７１、第１配線基板７２、第２配線基板７３、および、ノイズ対策素子７４を有する。可撓基板７１は可撓性を有し、その中央は湾曲している。この可撓基板７１の両端に、可撓基板７１よりも硬い第１配線基板７２と第２配線基板７３が連結されている。そして第１配線基板７２にノイズ対策素子７４が搭載されている。第１配線基板７２は第１把持部３１に固定され、第２配線基板７３は第２把持部３２に固定されている。

[0059] これによれば、第１把持部３１と第２把持部３２の相対位置の変動によって、ノイズ対策素子７４とプローブ５０との接続が不安定になることが抑制される。

[0060] またノイズ対策素子７４が可撓基板７１に搭載される構成と比べて、第１

把持部 3 1 と第 2 把持部 3 2 の相対位置の変動による可撓基板 7 1 の変形によって、ノイズ対策素子 7 4 と架橋部 7 0 との接続が不安定になることが抑制される。

[0061] 位置規定部 9 0 により第 1 把持部 3 1 と第 2 把持部 3 2 との最大離間距離が規定されている。これにより、架橋部 7 0 の可撓基板 7 1 の伸びが規定されている。そのため第 1 把持部 3 1 と第 2 把持部 3 2 との離間により架橋部 7 0 に損傷が生じることが抑制される。

[0062] 架橋部 7 0 の有する第 1 配線基板 7 2 と第 2 配線基板 7 3 の一端の端面同士との接触により第 1 把持部 3 1 と第 2 把持部 3 2 との最小離間距離が規定されている。これにより、架橋部 7 0 の可撓基板 7 1 の縮みが規定されている。そのため第 1 把持部 3 1 と第 2 把持部 3 2 との接近により架橋部 7 0 に損傷が生じることが抑制される。

[0063] ノイズ対策素子 7 4 の一部は第 1 把持部 3 1 の横穴 3 0 d 内に設けられている。これによれば、ノイズ対策素子 7 4 に外部から力が印加されることが抑制される。そのためノイズ対策素子 7 4 と架橋部 7 0 との接続が不安定になることが抑制される。なお、ノイズ対策素子 7 4 の全てが横穴 3 0 d 内に設けられた構成を採用することもできる。

[0064] (第 2 実施形態)

第 2 実施形態を図 9 および図 1 0 に基づいて説明する。以下に示す各実施形態にかかる検査装置は上記した実施形態によるものと共通点が多い。そのため以下においては共通部分の説明を省略し、異なる部分を重点的に説明する。また以下においては上記した実施形態で示した要素と同一の要素には同一の符号を付与する。

[0065] 第 1 実施形態では、第 1 把持部 3 1 と第 2 把持部 3 2 それぞれの端部が連結部 4 1 によって一体的に連結された例を示した。これに対して本実施形態では、別体の第 1 把持部 3 1 と第 2 把持部 3 2 それぞれの端部が、連結ネジ 4 2 によって回転可能に連結された構成となっている。連結ネジ 4 2 が第 1 連結部に相当する。

[0066] 図9に第1把持部31を示す。第2把持部32は第1把持部31と構成が同等なのでその記載を省略している。第1把持部31と第2把持部32それぞれの固定端部30bの一端には、y方向に沿う連結孔30fが形成されている。この連結孔30fに連結ネジ42が通される。これにより図10に示すように第1把持部31と第2把持部32とが、連結ネジ42を中心として回転可能になっている。なお図10では架橋部70と位置規定部90の図示を省略している。

[0067] これによれば第1把持部31と第2把持部32を回転させることで、第1把持部31と第2把持部32のプローブ50の相対位置を変動させることができる。

[0068] なお本実施形態にかかる検査装置10には、第1実施形態に記載の検査装置10と同等の構成要素が含まれている。そのため同等の作用効果を奏することは言うまでもない。以下に示す各実施形態でも同様である。したがってその記載を省略する。

[0069] (第3実施形態)

第3実施形態を図11および図12に基づいて説明する。

[0070] 第2実施形態では、別体の第1把持部31と第2把持部32それぞれの端部が、連結ネジ42によって回転可能に連結された例を示した。これに対して本実施形態では第1把持部31と第2把持部32それぞれの端部に形成されたボールジョイント43によって、第1把持部31と第2把持部32それぞれの端部が回転可能に連結された構成となっている。ボールジョイント43が第1連結部に相当する。

[0071] ボールジョイント43は、球体部44と、球殻部45と、を有する。球体部44はその名の通り球体形状を成している。球殻部45はその名の通り球殻形状を成している。球体部44は第1把持部31の固定端部30bの一端に形成されている。球殻部45は第2把持部32の固定端部30bの一端に形成されている。

[0072] 球殻部45には、その内部に球体部44を挿入するための切欠きが形成さ

れている。この切欠きを介して球殻部４５の内部に球体部４４が挿入される。これにより第１把持部３１と第２把持部３２とが連結される。

[0073] なお、球殻部４５の内径は球体部４４の径と同等、若しくは、若干長い構成となっている。球殻部４５の内径は、球体部４４が球殻部４５に対して摺動可能となるように設定される。これにより図１２に示すように第１把持部３１と第２把持部３２とが、ボールジョイント４３を中心として回転可能になっている。この結果、第１把持部３１と第２把持部３２のプローブ５０の相対位置を変動可能となっている。なお図１２では架橋部７０と位置規定部９０の図示を省略している。検査装置１０は位置規定部９０を有していなくともよい。

[0074] また、球体部４４から球殻部４５を抜くことができる。すなわち、第１把持部３１は第２把持部３２の球殻部４５に対して着脱可能である。逆に言えば、第２把持部３２は第１把持部３１の球体部４４に対して着脱可能である。これによれば、第１把持部３１、若しくは、第２把持部３２にて故障が生じたとしても、故障した把持部を交換することができる。

[0075] なお、検査装置１０が第１把持部３１と第２把持部３２の他に、第３把持部３３を有する構成の場合においても、第３把持部３３を第１把持部３１と第２把持部３２それぞれに対して回転可能に連結することができる。

[0076] 説明の都合上、第２把持部３２に連結された球殻部４５を第１球殻部４５とすると、ボールジョイント４３は、球体部４４と、第１球殻部４５と、第２球殻部４６と、を有する。図１３に示すように第２球殻部４６は第３把持部３３の固定端部３０ｂの一端に形成されている。第２球殻部４６の内径は、第１球殻部４５が第２球殻部４６に対して摺動可能となるように設定される。第２球殻部４６には、その内部に第１球殻部４５を挿入するための切欠きが形成されている。この切欠きを介して第２球殻部４６の内部に球体部４４とともに第１球殻部４５が挿入される。これにより第１把持部３１、第２把持部３２、および、第３把持部３３が連結される。

[0077] （第４実施形態）

第4実施形態を図14～図17に基づいて説明する。図14では位置規定部90の図示を省略している。

[0078] これまでの各実施形態では、検査装置10が架橋部70を有する例を示した。これに対して本実施形態では検査装置10が挟持部110を有する。挟持部110が第2連結部に相当する。

[0079] 図14に示すように挟持部110はノイズ対策素子74のリード77を挟持して本体部30に固定する機能を果たす。挟持部110は第1把持部31と第2把持部32それぞれの自由端部30aに設けられている。より詳しく言えば、挟持部110は自由端部30aの横穴30dに設けられている。

[0080] 図15に示すように挟持部110は第1挟持部111と第2挟持部112を有する。第1挟持部111と第2挟持部112それぞれは、板部113、バネ114、押圧部115を有する。板部113とバネ114それぞれは横穴30dに設けられている。押圧部115の一部が横穴30dに設けられている。板部113は横穴30dの中心側に位置している。この板部113と押圧部115とはバネ114を介して連結されている。バネ114はy方向に弾性変形可能となっている。また板部113は導電性の材料から成り、導電部52と電氣的に接続されている。

[0081] 横穴30dの上面と下面との間の左面と右面それぞれには押圧部115の一部を外に露出させるための窓が形成されている。第1挟持部111の押圧部115は左面の窓に設けられている。第2挟持部112の押圧部115は右面の窓に設けられている。そして第1挟持部111の板部113と第2挟持部112の板部113とはx方向に並ぶ態様で、横穴30dの中心側に設けられている。図15～図17では第1挟持部111が紙面上方に、第2挟持部112が紙面下方に位置することを明示するために、第2挟持部112における第1挟持部111で隠れた部位を破線で示している。

[0082] 第1挟持部111と第2挟持部112それぞれの板部113にはx方向に貫通する挟持孔113aが形成されている。挟持孔113aはリード77よりも径が長くなっている。この第1挟持部111と第2挟持部112それぞれ

れの挟持孔 113a にノイズ対策素子 74 のリード 77 が挿入される。

[0083] 図 15 に示すようにリード 77 が挟持孔 113a に挿入される前の状態において、第 1 挟持部 111 と第 2 挟持部 112 それぞれの挟持孔 113a は x 方向で互いに重なっている。より詳しく言えば、第 1 挟持部 111 と第 2 挟持部 112 それぞれの挟持孔 113a の横穴 30d の中心側が、x 方向で互いに重なっている。この 2 つの挟持孔 113a の重なりにより、x 方向に貫通する貫通孔が構成されている。この貫通孔の y 方向の間隔は、リード 77 の径よりも短くなっている。

[0084] 図 16 に示すように 2 つの挟持孔 113a によって構成される貫通孔にリード 77 が挿入される。すると板部 113 は、貫通孔が広がるようにバネ 114 の復元力に抗して移動する。詳しく言えば、第 1 挟持部 111 の板部 113 は実線矢印で示すように y 方向に沿って右面側に移動する。第 2 挟持部 112 の板部 113 は破線矢印で示すように y 方向に沿って左面側に移動する。これにより、第 1 挟持部 111 のバネ 114 には左面側に移動しようとする復元力が生じる。第 2 挟持部 112 のバネ 114 には右面側に移動しようとする復元力が生じる。この互いに逆向きの復元力によって、リード 77 は 2 つの板部 113 それぞれの挟持孔 113a を形作る環状の端面によって挟持される。これによりリード 77 と板部 113 とが機械的および電氣的に接続される。この結果、リード 77 と板部 113 とを介してノイズ対策素子 74 とプローブ 50 とが電氣的に接続される。

[0085] 図 17 に白抜き矢印で示すように、第 1 挟持部 111 と第 2 挟持部 112 それぞれの押圧部 115 における横穴 30d の外に飛び出している部位を横穴 30d の中心へと向かって押圧する。そうすることで第 1 挟持部 111 の板部 113 を実線矢印で示すように y 方向に沿って右面側に移動させる。第 2 挟持部 112 の板部 113 を破線矢印で示すように y 方向に沿って左面側に移動させる。これにより貫通孔を広げてリード 77 と挟持孔 113a を形作る環状の端面との接触を解除する。この状態でリード 77 を挟持孔 113a から抜く。これにより挟持部 110 によるリード 77 の挟持が解除される。

。

[0086] なお、図 17 に示すように押圧部 115 を押圧して貫通孔を広げた状態で、貫通孔にリード 77 を挿入する。その後に押圧部 115 への押圧を解除する。これによってリード 77 を挟持部 110 に挟持してもよい。

[0087] 上記したように、リード 77 を有するノイズ対策素子 74 であれば、検査装置 10 に対して着脱可能である。したがって、ノイズ対策素子 74 として例えば容量の異なるコンデンサを用意しておき、そのコンデンサを適宜選択して検査装置 10 に接続することで、ノイズ検証を行うことができる。

[0088] 以上、実施形態について説明したが、本開示は上記した実施形態になんら制限されることなく、本開示の主旨を逸脱しない範囲において、種々変形して実施することが可能である。

[0089] (第 1 の変形例)

各実施形態では、自由端部 30a と固定端部 30b が一体物である例を示した。しかしながら図 18 に示すように自由端部 30a と固定端部 30b とは別体でもよい。これによれば、自由端部 30a、若しくは、固定端部 30b にて故障が生じたとしても、故障した自由端部 30a、若しくは、固定端部 30b を交換することができる。

[0090] 自由端部 30a と固定端部 30b との連結構造としては、例えば図 18 に示す構成を採用することもできる。図 18 では、自由端部 30a の一端と固定端部 30b の他端とにネジ溝 30g が形成されている。自由端部 30a の一端は凸型のネジ形状を成している。固定端部 30b の他端は凹型のネジ形状を成している。ネジ溝 30g は自由端部 30a の軸方向（延設方向）周りに形成されている。

[0091] 以上により、自由端部 30a の一端を固定端部 30b の他端にネジ締結することで、自由端部 30a と固定端部 30b とを固定することができる。逆に、ネジ締結を解除することで、自由端部 30a と固定端部 30b との固定を解除することができる。さらに言えば、自由端部 30a と固定端部 30b とのネジ締め具合を調整することで、自由端部 30a を固定端部 30b に対

して延設方向に移動させることができる。これによれば、自由端部 30 a に設けられるプローブ 50 と回路基板との接続位置を調整することができる。

[0092] なお図示しないが、例えば、自由端部 30 a の一端と固定端部 30 b の他端それぞれに、自由端部 30 a の軸方向に直交する環状の複数の溝を形成してもよい。すなわち、図 18 で言えば、ネジ溝のようならせん形状ではなく、円環状の溝を自由端部 30 a の一端と固定端部 30 b の他端それぞれに形成してもよい。これによれば、自由端部 30 a を固定端部 30 b に対して延設方向に押し込んだり、引っ張ったりして自由端部 30 a と固定端部 30 b の互いに嵌合する溝の位置を調整することで、自由端部 30 a を固定端部 30 b に対して延設方向に移動することができる。

[0093] （第 2 の変形例）

第 3 実施形態では、球体部 44 が第 1 把持部 31 の固定端部 30 b の一端に形成され、球殻部 45 は第 2 把持部 32 の固定端部 30 b の一端に形成された例を示した。しかしながら図 18 に示すように、球体部 44 が第 1 把持部 31 の固定端部 30 b の一端に連結された構成を採用することもできる。図示しないが、球殻部 45 が第 2 把持部 32 の固定端部 30 b の一端に連結された構成を採用することもできる。これによれば、固定端部 30 b、若しくは、ボールジョイント 43 にて故障が生じたとしても、故障した固定端部 30 b、若しくは、ボールジョイント 43 を交換することができる。なお、図 18 に示す変形例では、固定端部 30 b の一端と球体部 44 の支持部 44 a それぞれに互いを嵌合して連結するための鉤部 47 が形成されている。

[0094] （第 3 の変形例）

例えば第 1 実施形態では、ノイズ対策素子 74 がはんだを介して第 1 配線基板 72 の第 2 配線パターン 76 と電氣的に接続され、第 1 配線基板 72 に固定された例を示した。しかしながら、例えば図 19 に破線で囲って模式的に示すように、第 1 配線基板 72 に、第 2 配線パターン 76 とともにノイズ対策素子 74 を形成してもよい。また図示しないが、ノイズ対策素子 74 は第 1 配線パターン 75 とともに可撓基板 71 に形成されてもよい。

[0095] (第4の変形例)

例えば第1実施形態では、架橋部70によって第1把持部31と第2把持部32それぞれのプローブ50を電氣的に接続する例を示した。しかしながら例えば図20に示すように第1実施形態に記載の連結部41の端面にノイズ対策素子74が固定される構成を採用することもできる。この場合、固定端部30bの内部には、プローブ50と電氣的に接続するための配線を設ける。そしてその配線を連結部41の端面から外部に露出させる。この配線とノイズ対策素子74とをはんだ130を介して電氣的に接続する。またはんだ130によってノイズ対策素子74を連結部41に固定する。このはんだ130が第2連結部に相当する。

[0096] これによれば第1把持部31と第2把持部32の相対位置の変化範囲が、ノイズ対策素子74とプローブ50との接続によって規制されることが抑制される。また、第1把持部31と第2把持部32の相対位置が変動したとしても、ノイズ対策素子74とプローブ50との電氣的な接続が不安定になることが抑制される。

[0097] なお、この変形例の場合、配線長が長くなりがちである。そのために検査装置10のインピーダンスの増大が懸念される。したがってこの変形例の場合、検査装置10の大きさとしては、片手で操作できる程度を採用することはできるが、より好適には指で操作できる程度を採用するとよい。

[0098] (その他の変形例)

各実施形態では、自由端部30aと固定端部30bとが交差して連結された例を示した。しかしながら図21に示すように自由端部30aと固定端部30bとが連続して連結された構成を採用することもできる。

[0099] カードエッジコネクタなどの多数の端子が並列に並んだ電子デバイスの場合、複数の端子の離間距離が短いため、任意の2つの端子と検査装置10との電氣的な接続を保持することが困難と成りやすい。そこで、図22に示すようにプローブ50の接触端子53に接続される導電性の端子部56を検査装置10は有してもよい。この端子部56は接触端子53と電氣的に接続さ

れるとともに接触端子 5 3 を固定するための固定孔の形成された本体部 5 6 a を有する。また端子部 5 6 は複数の新たな接触端子としての機能を果たす、本体部 5 6 a に連結された複数の端子接点 5 6 b を有する。この端子接点 5 6 b の太さは、図 2 2 および図 2 3 に示すように接触端子 5 3 よりも太くとも細くともよい。これによれば 1 つの接触端子 5 3 によって複数の端子間を電氣的に接続することができる。

- [0100] 各実施形態ではノイズ対策素子 7 4 の具体例としてコンデンサを示した。ノイズ対策素子 7 4 としては上記例に限定されず、一般的な受動素子を採用することができる。例えば、ノイズ対策素子 7 4 としては抵抗、インダクタ、コモンモードチョークコイルなどを採用することもできる。
- [0101] 各実施形態では検査装置 1 0 が 2 つの把持部を有する例を示した。しかしながら、検査装置 1 0 は 3 つ以上の把持部を有してもよい。このように 3 つ以上の把持部を有する構成は、特に第 2 実施形態や第 3 実施形態の構成で有用である。
- [0102] 例えば第 1 実施形態では第 1 把持部 3 1 と第 2 把持部 3 2 それぞれの端部が連結部 4 1 によって連結された例を示した。しかしながら第 1 把持部 3 1 と第 2 把持部 3 2 それぞれの中央部が連結部 4 1 によって連結された構成を採用することもできる。なお、連結部 4 1 ではなく、例えば第 2 実施形態に示した連結ネジ 4 2 によって第 1 把持部 3 1 と第 2 把持部 3 2 それぞれの中央部が連結された構成を採用することもできる。

請求の範囲

- [請求項1] 測定対象物と接触することで前記測定対象物と電氣的に接続される電氣的接点（5 1）と、
- 前記電氣的接点と電氣的に接続された導電部（5 2）と、
- 前記電氣的接点と前記導電部の設けられる複数の把持部（3 1， 3 2， 3 3）と、
- 複数の前記把持部の前記電氣的接点の相対位置を変動可能に、複数の前記把持部を連結する第1 連結部（4 1， 4 2， 4 3）と、
- 複数の前記把持部の前記導電部と電氣的に接続可能に、複数の前記把持部にノイズ対策素子（7 4）を連結する第2 連結部（7 0， 1 1 0， 1 3 0）と、を有する検査装置。
- [請求項2] 前記把持部の一端に前記電氣的接点が設けられ、
- 複数の前記把持部の前記一端とは反対側の他端それぞれが前記第1 連結部に連結される請求項1 に記載の検査装置。
- [請求項3] 複数の前記把持部の前記他端それぞれと前記第1 連結部とは一体的に連結されており、
- 前記第1 連結部と前記把持部それぞれの形成材料は弾性体である請求項2 に記載の検査装置。
- [請求項4] 複数の前記把持部の前記他端それぞれは、前記第1 連結部によって、前記第1 連結部を中心として回転可能に連結されている請求項2 に記載の検査装置。
- [請求項5] 前記把持部は前記第1 連結部に対して着脱可能である請求項4 に記載の検査装置。
- [請求項6] 前記把持部は、前記一端に前記電氣的接点の設けられる自由端部（3 0 a）と、前記他端に前記第1 連結部が連結される固定端部（3 0 b）と、を有し、
- 前記自由端部の延設方向に、前記自由端部は前記固定端部に対して移動可能となっている請求項4 または請求項5 に記載の検査装置。

- [請求項7] 複数の前記把持部の前記電氣的接点の相対位置を規定する位置規定部（90）を有する請求項2～6いずれか1項に記載の検査装置。
- [請求項8] 前記電氣的接点は、前記測定対象物と接触する接触端子（53）と、前記接触端子に連結されたスプリング（54）と、を有し、
前記スプリングは前記接触端子の延長方向に弾性変形可能である請求項2～7いずれか1項に記載の検査装置。
- [請求項9] 前記第2連結部は、複数の前記把持部の前記導電部を架橋する、前記ノイズ対策素子の搭載された架橋部（70）を有し、
前記架橋部は、架橋する複数の前記把持部の相対位置の変動に対応して弾性変形可能である請求項1～8いずれか1項に記載の検査装置。
- [請求項10] 前記架橋部の中央は端よりも複数の前記把持部の相対位置の変動に応じて弾性変形し易く、
前記ノイズ対策素子は前記架橋部の端に設けられている請求項9に記載の検査装置。
- [請求項11] 前記把持部には、前記架橋部の端が設けられる横穴（30d）が形成されており、
前記ノイズ対策素子の少なくとも一部が前記横穴に設けられている請求項10に記載の検査装置。
- [請求項12] 前記架橋部の中央は可撓性を有する可撓基板（71）であり、前記架橋部の端は前記可撓基板よりも硬い配線基板（72, 73）である請求項10または請求項11に記載の検査装置。
- [請求項13] 前記第2連結部は、前記ノイズ対策素子のリードを挟持して固定する導電性の挟持部（110）を有し、
前記挟持部は複数の前記把持部それぞれに設けられており、
前記挟持部と前記導電部とは電氣的に接続されている請求項1～8いずれか1項に記載の検査装置。
- [請求項14] 前記第2連結部（130）は、前記第1連結部に前記ノイズ対策素

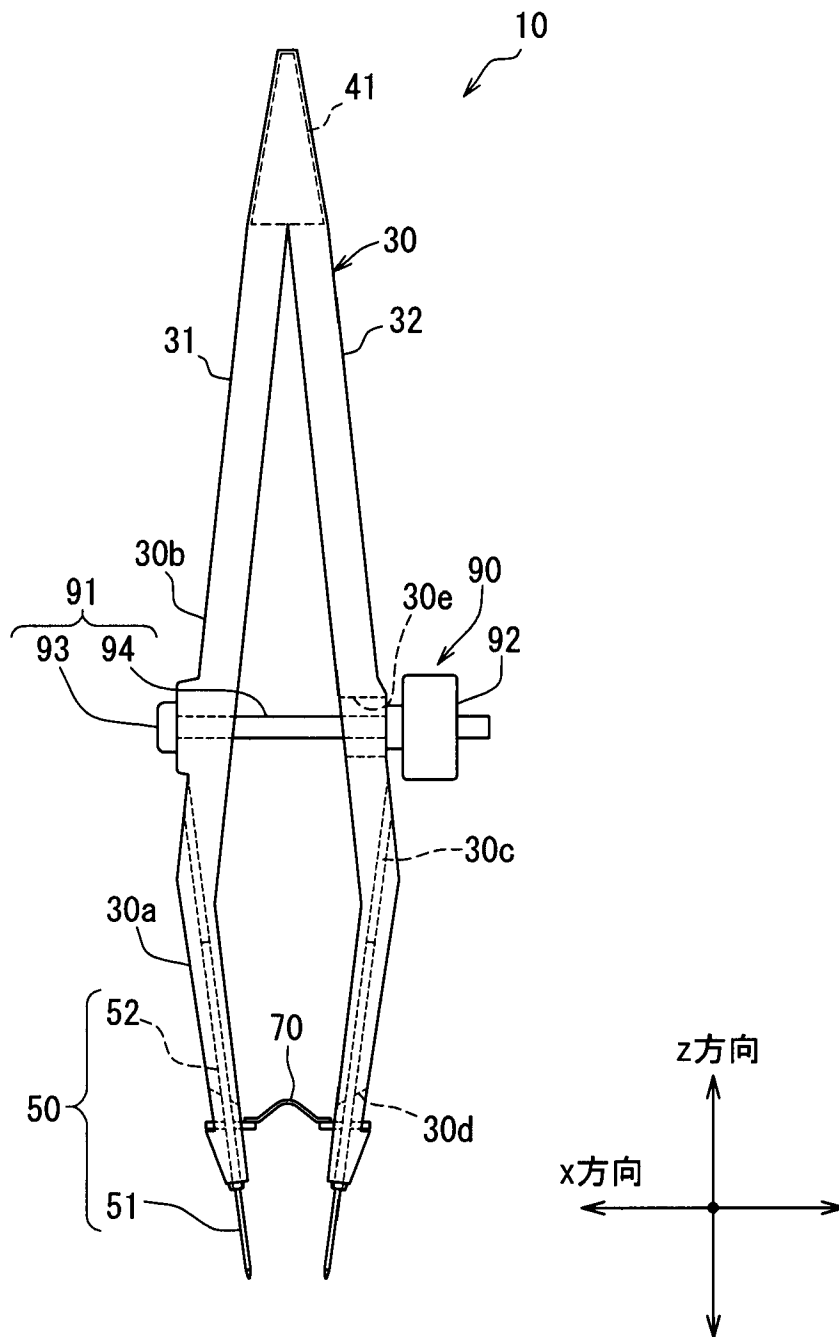
子を連結する請求項 2 ～ 8 いずれか 1 項に記載の検査装置。

[請求項15]

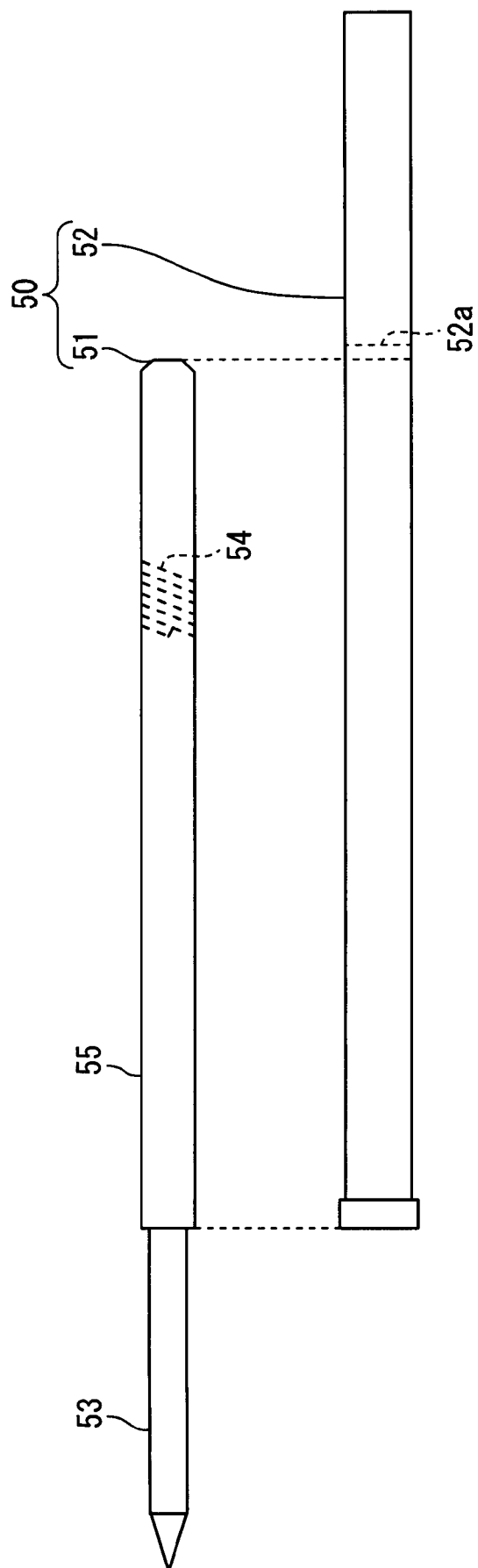
前記電氣的接点に固定される導電性の端子部（5 6）を有し、

前記端子部は複数の端子接点（5 6 b）を有する請求項 1 ～ 1 4 い
ずれか 1 項に記載の検査装置。

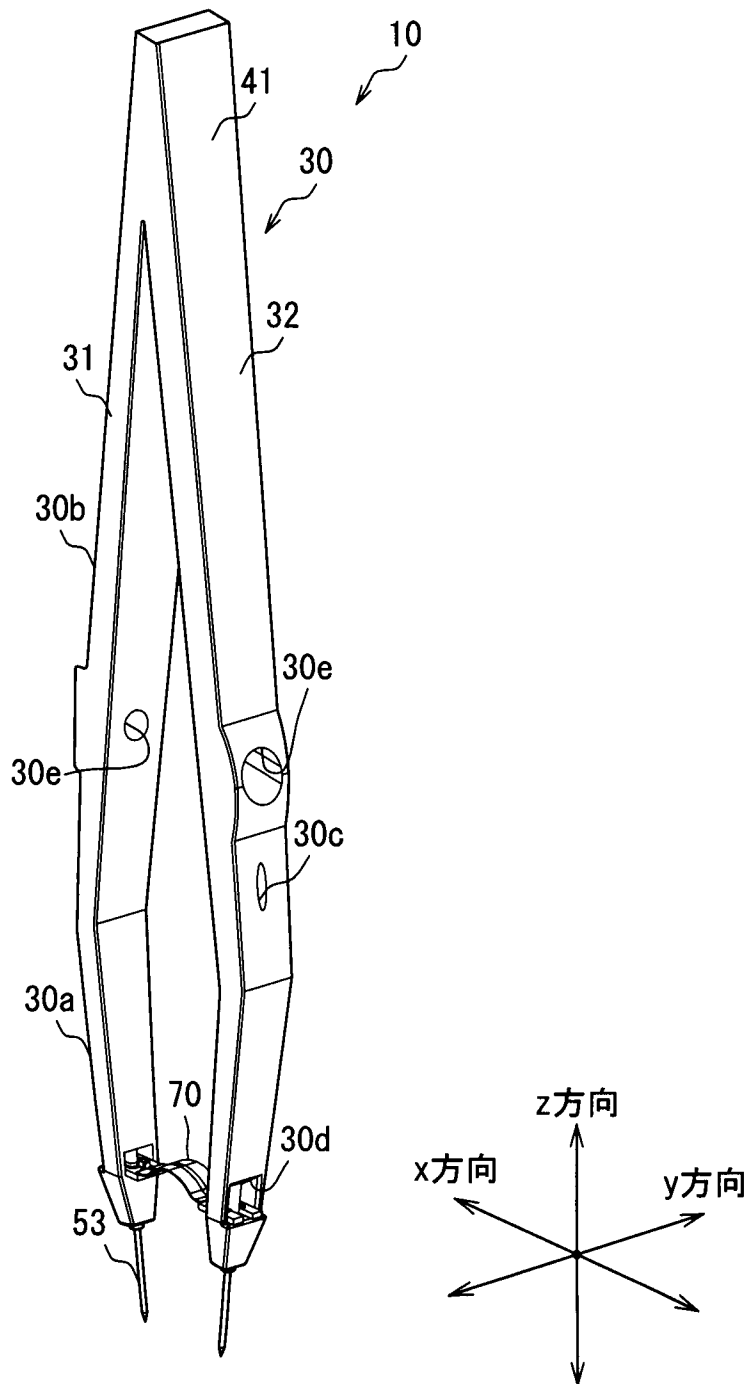
[図1]



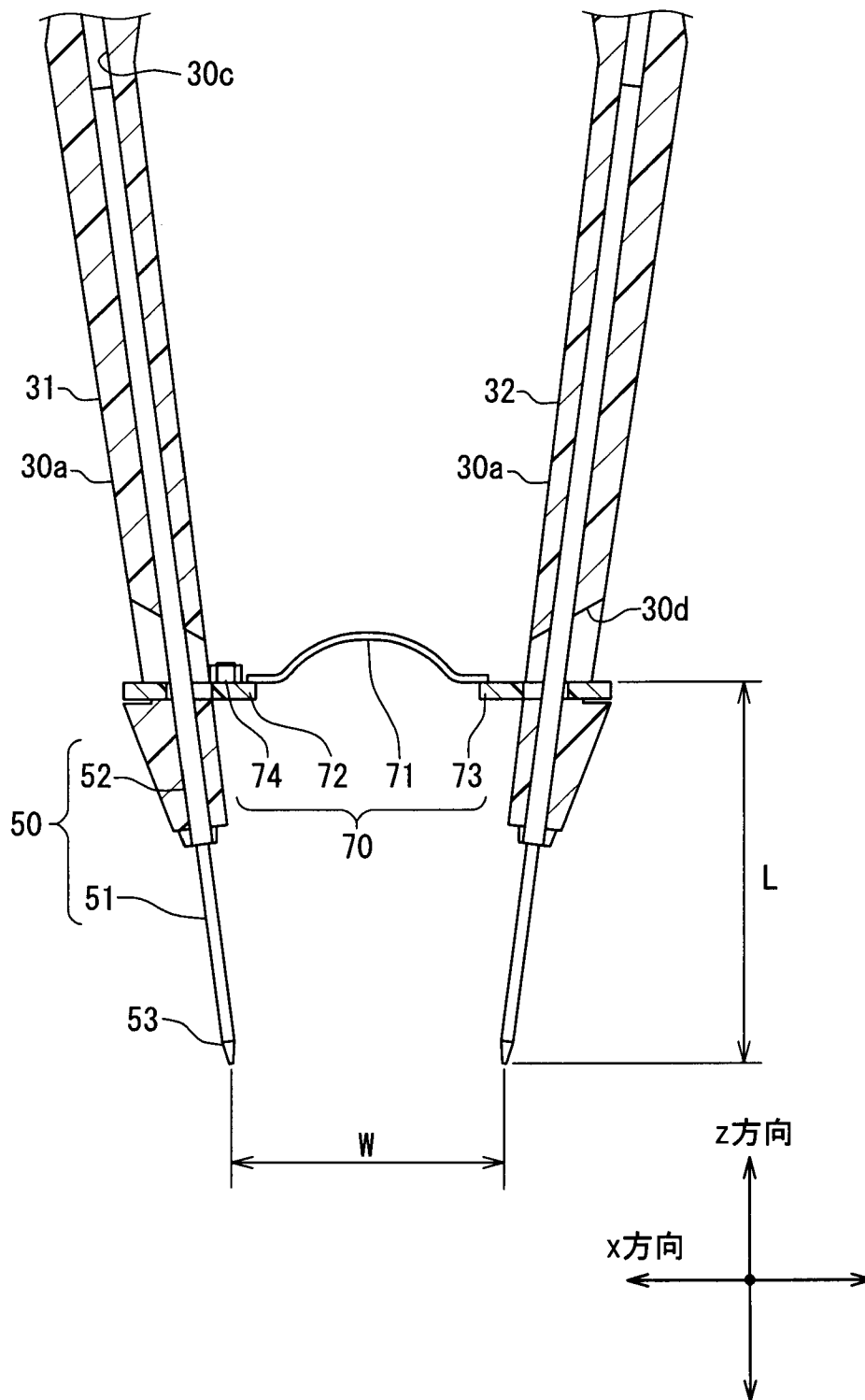
[図2]



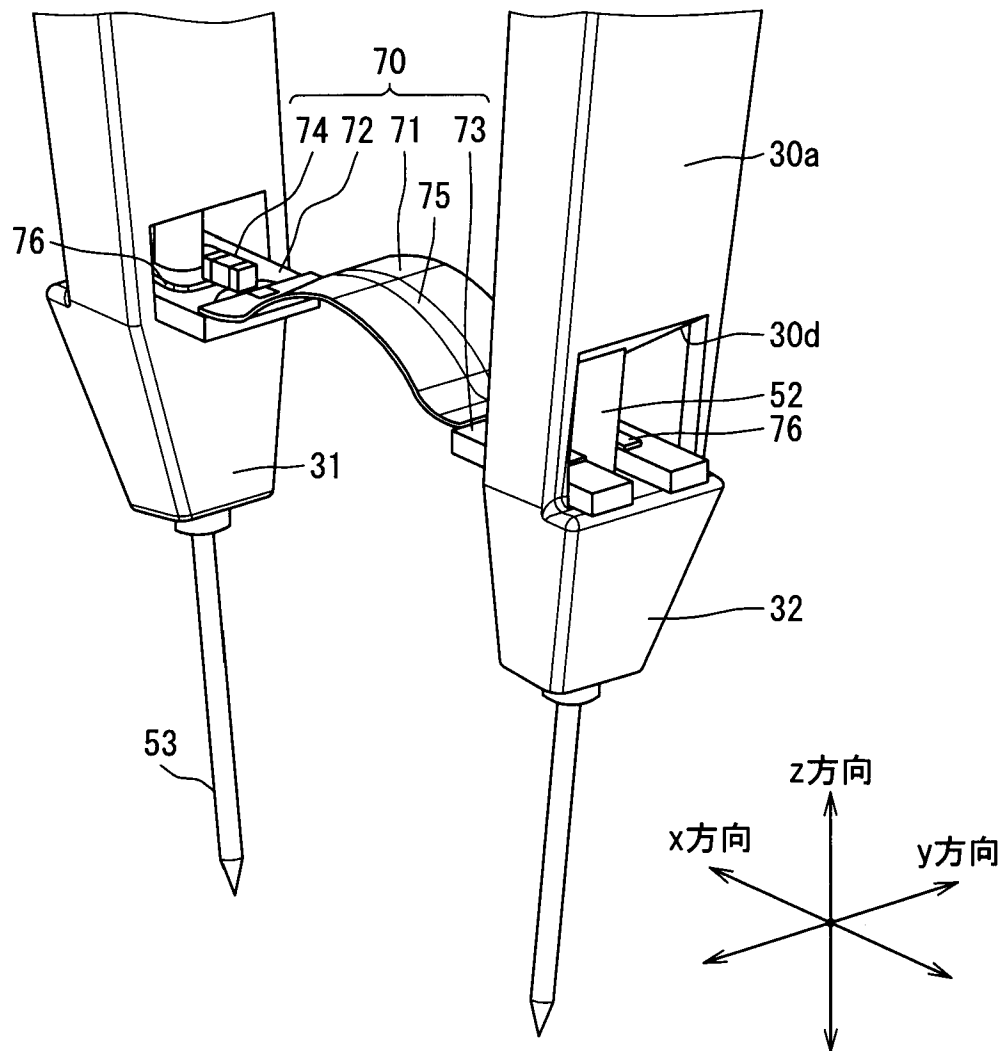
[図3]



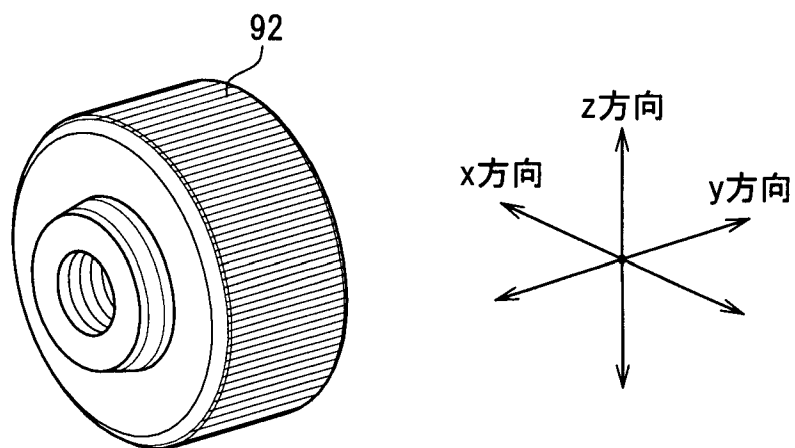
[図4]



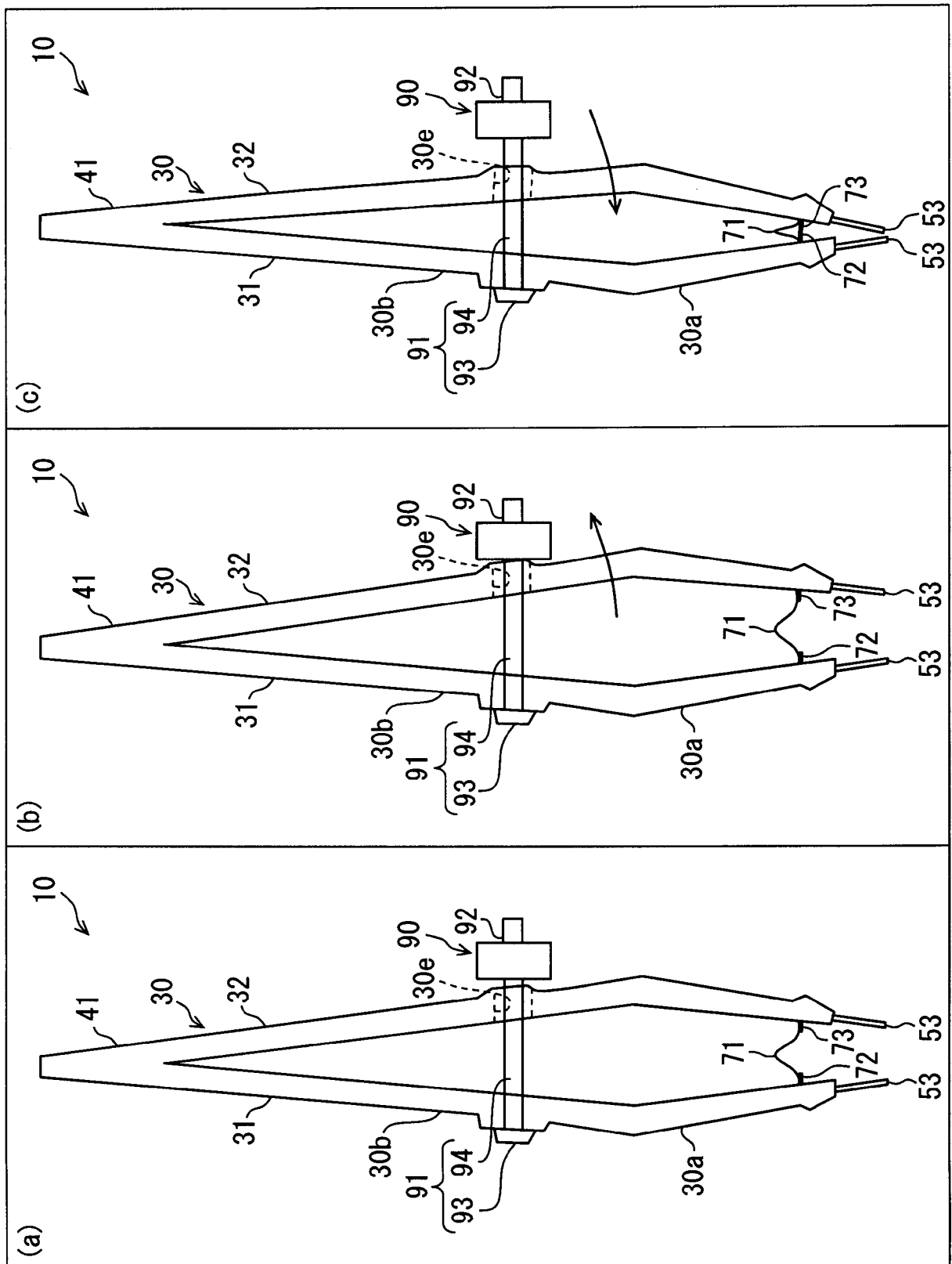
[図5]



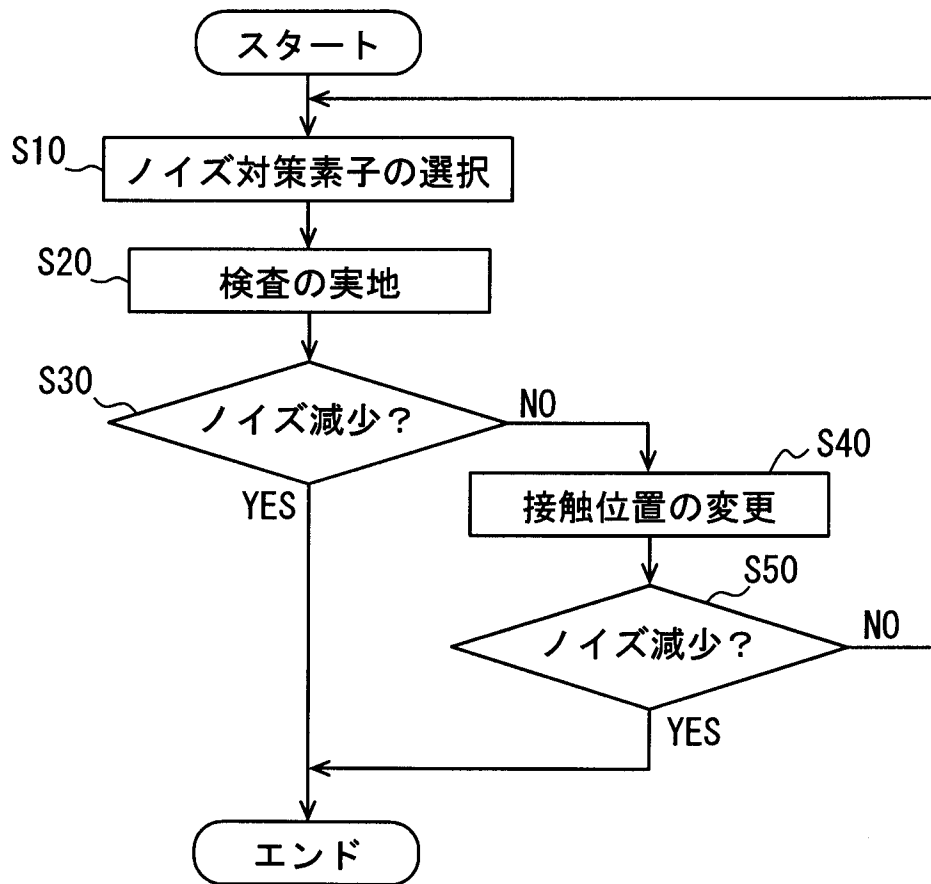
[図6]



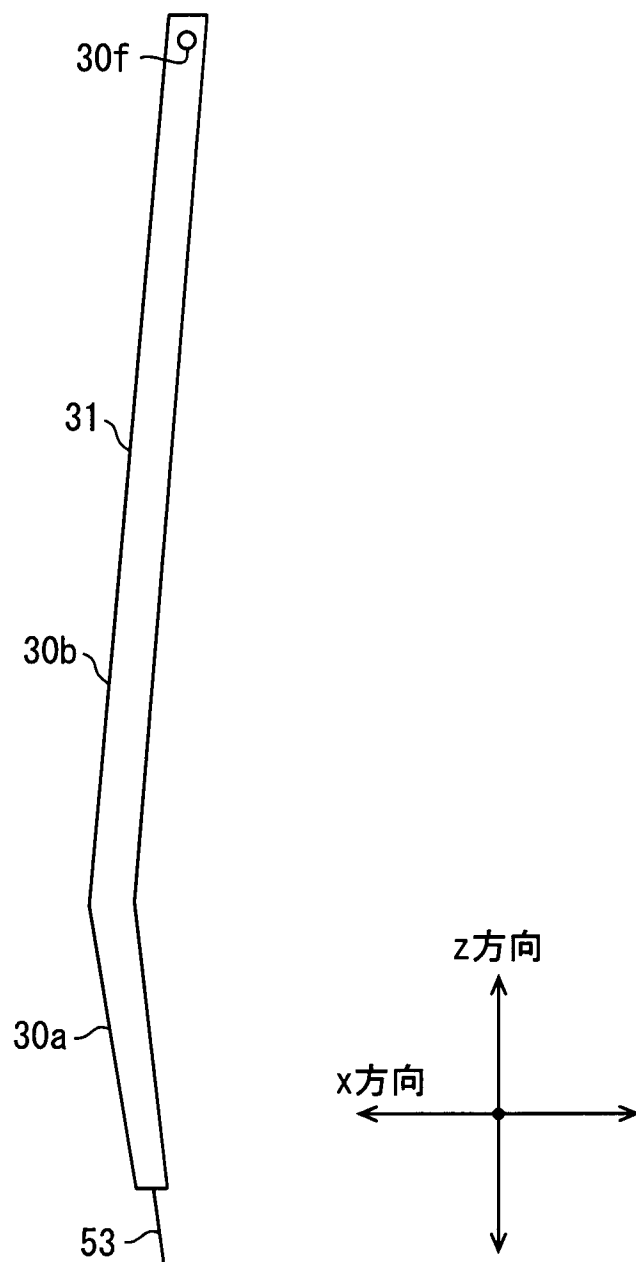
[図7]



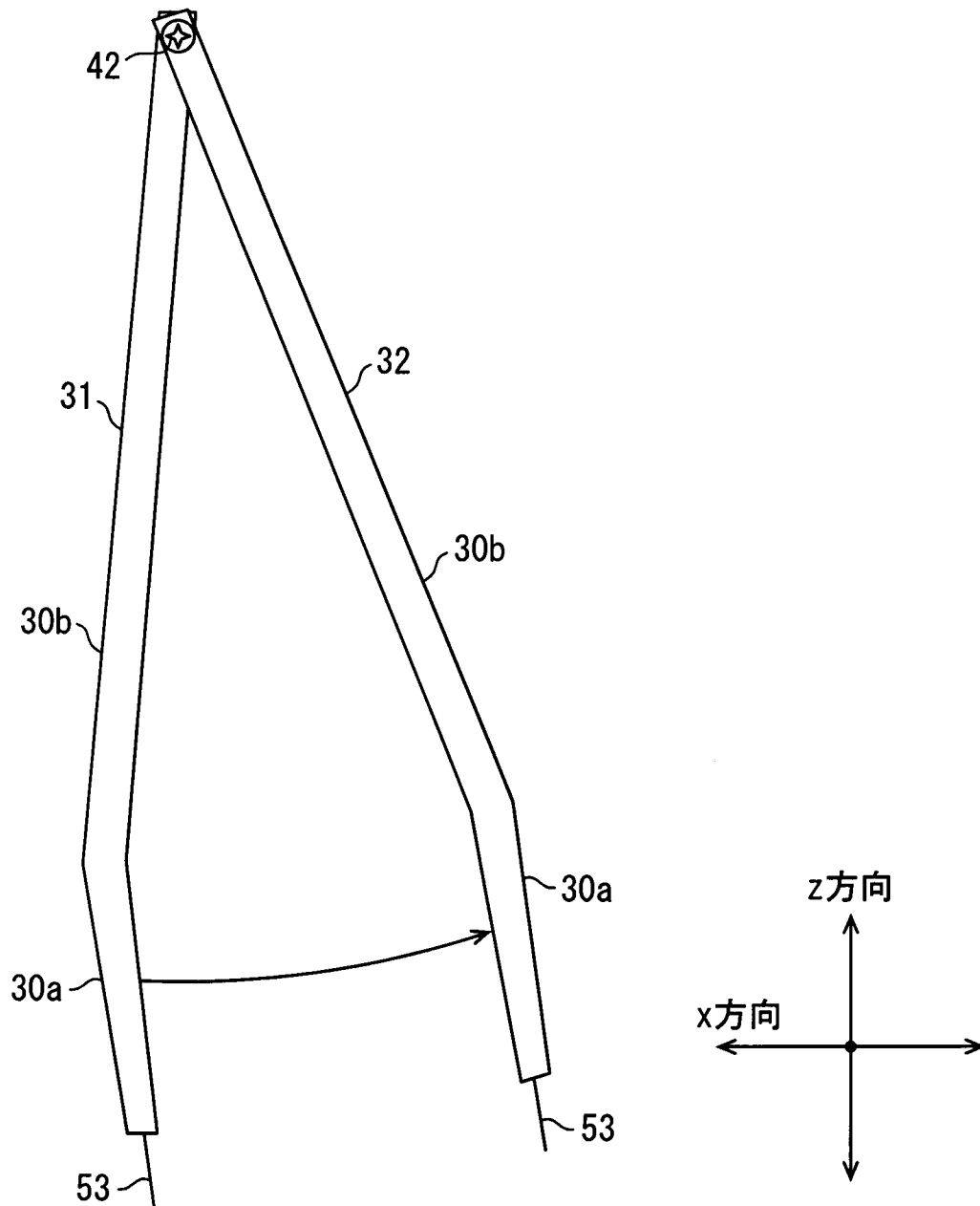
[図8]



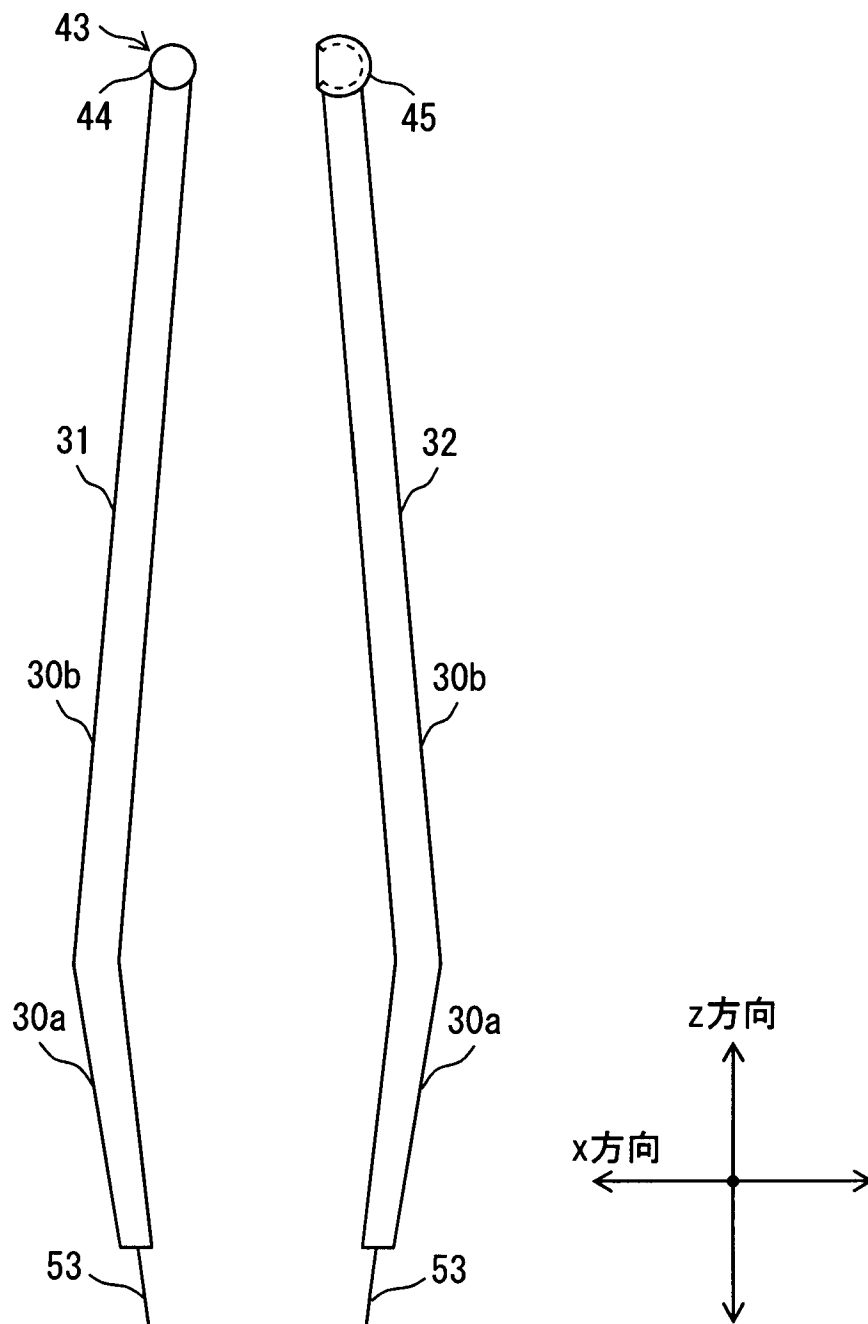
[図9]



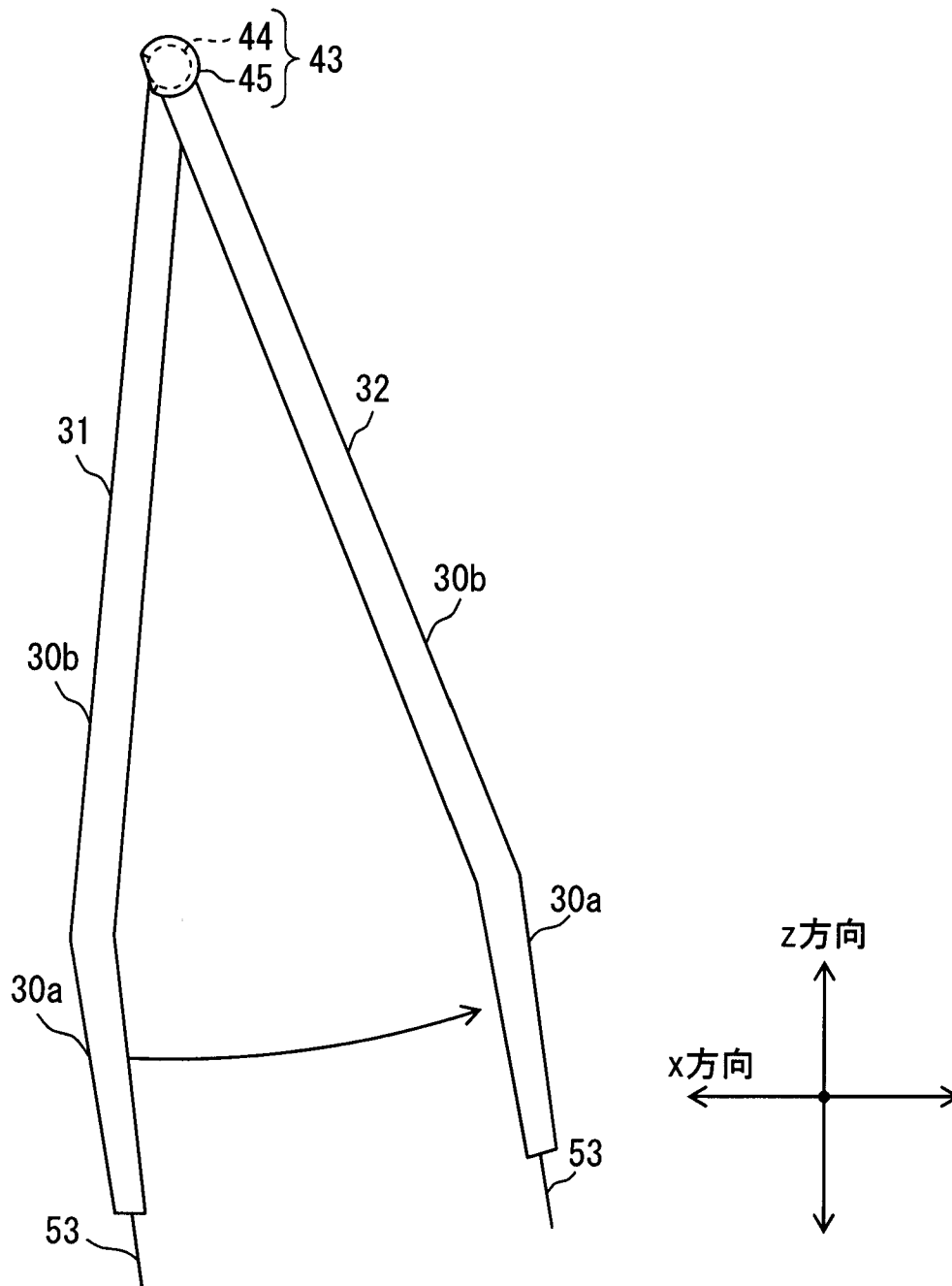
[図10]



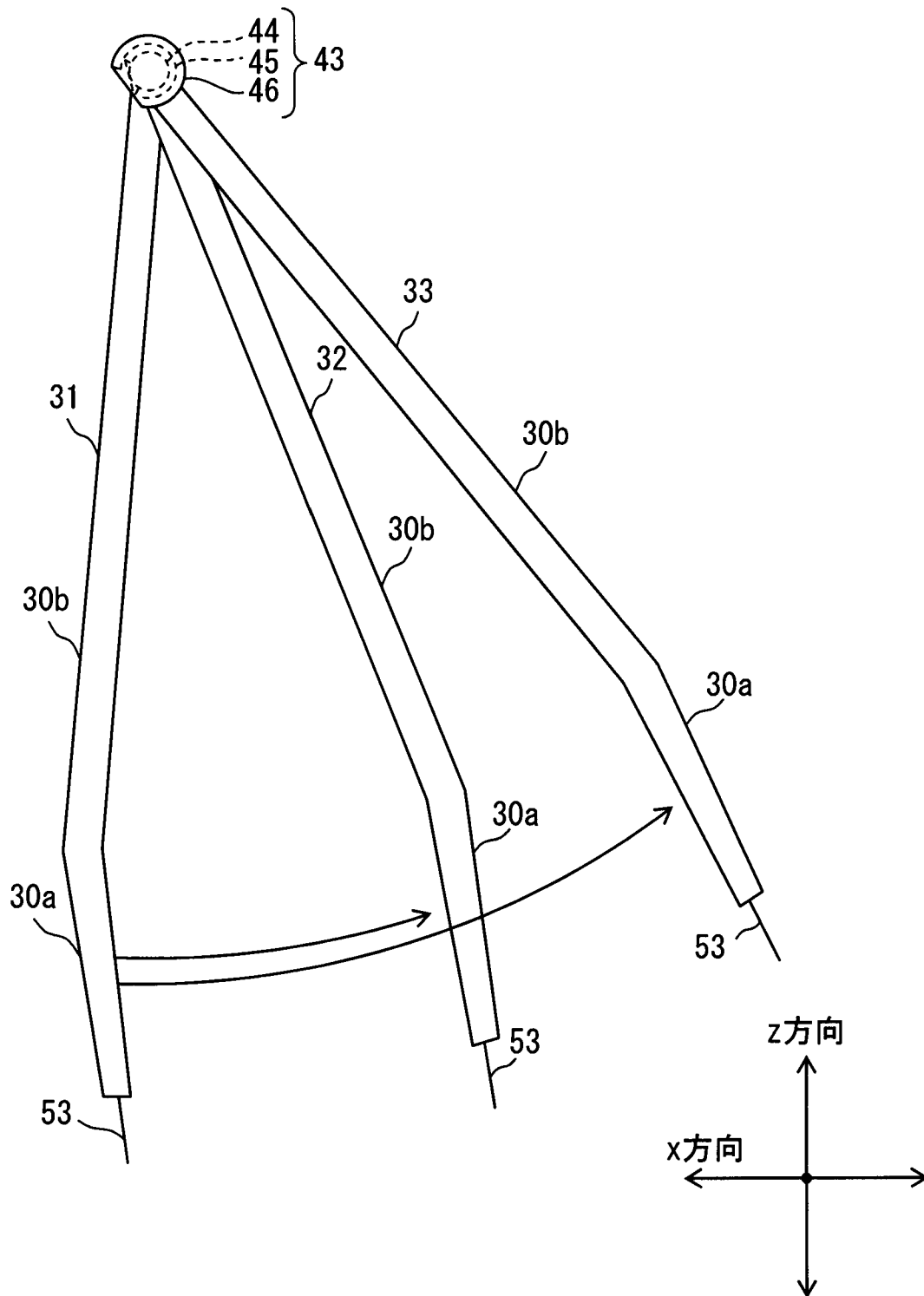
[図11]



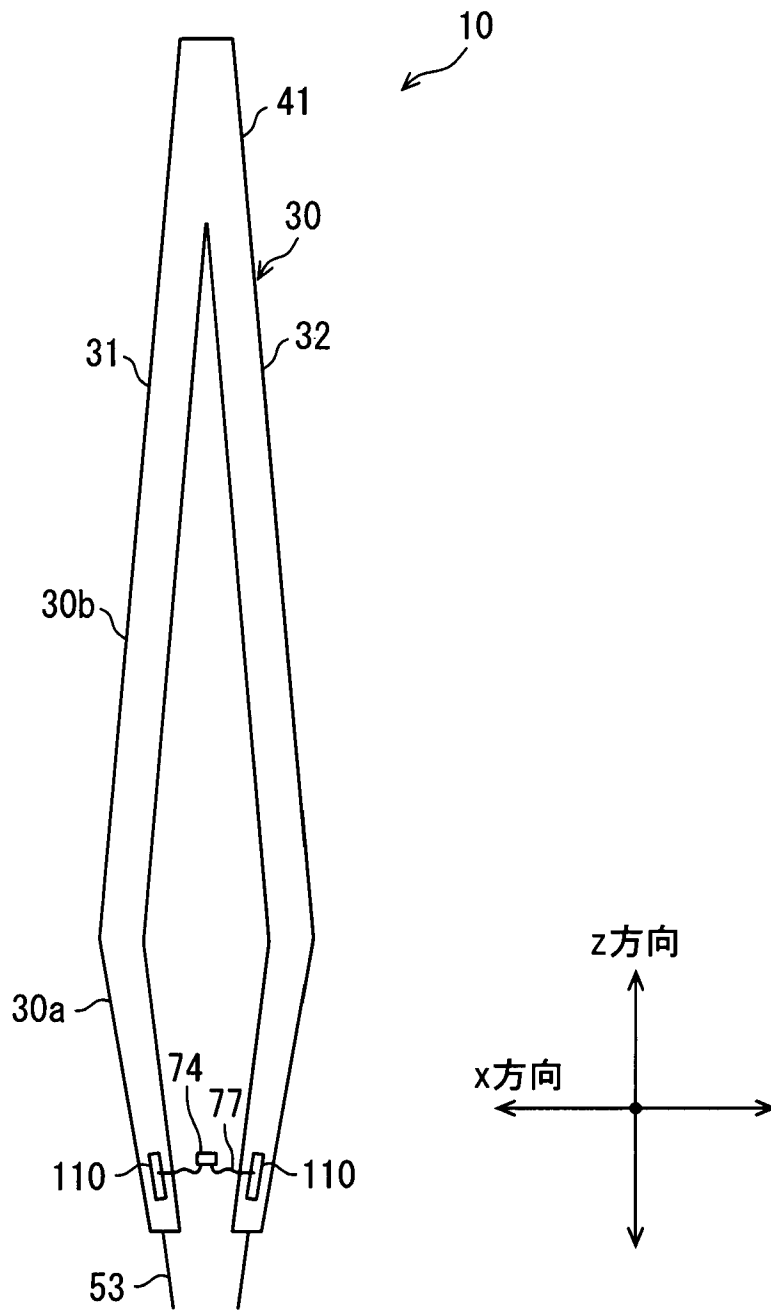
[図12]



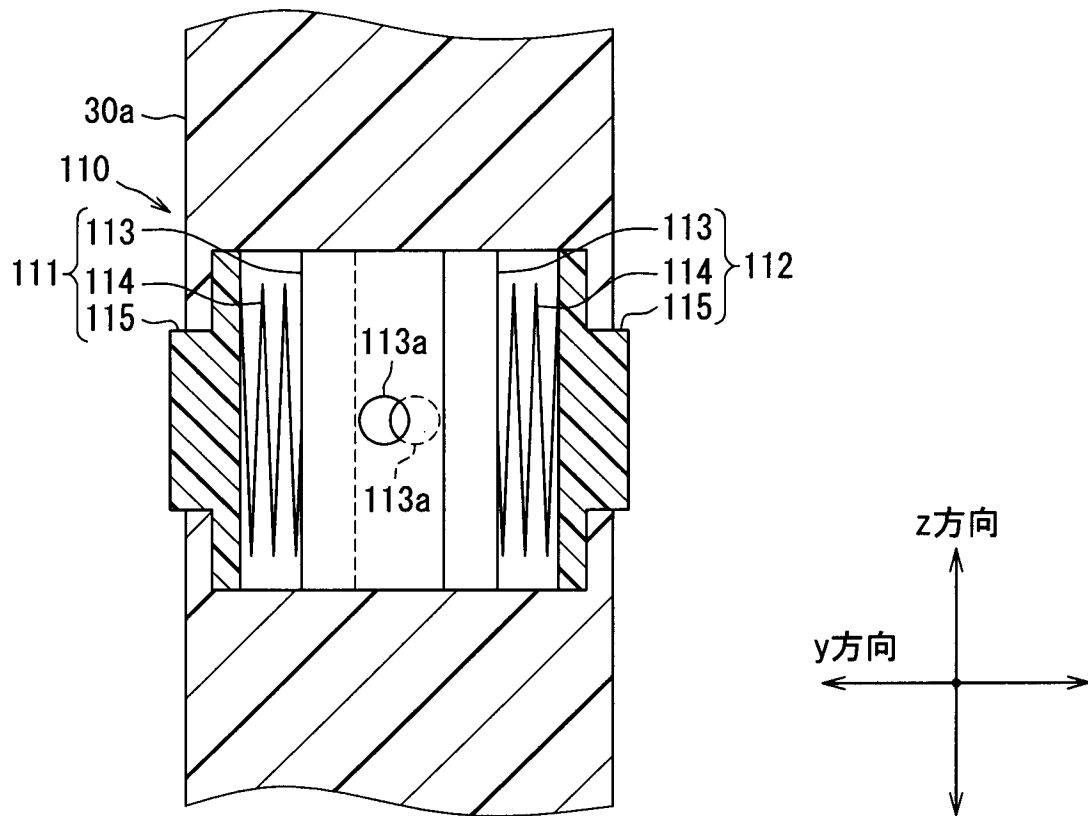
[図13]



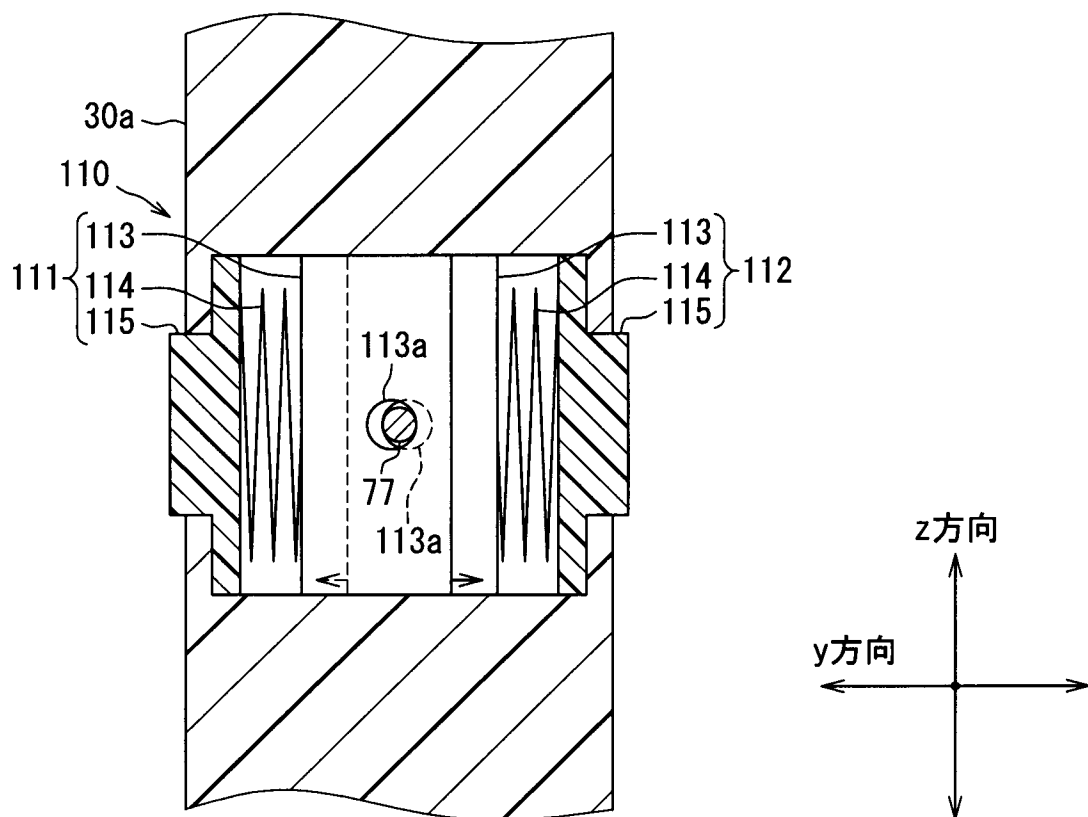
[図14]



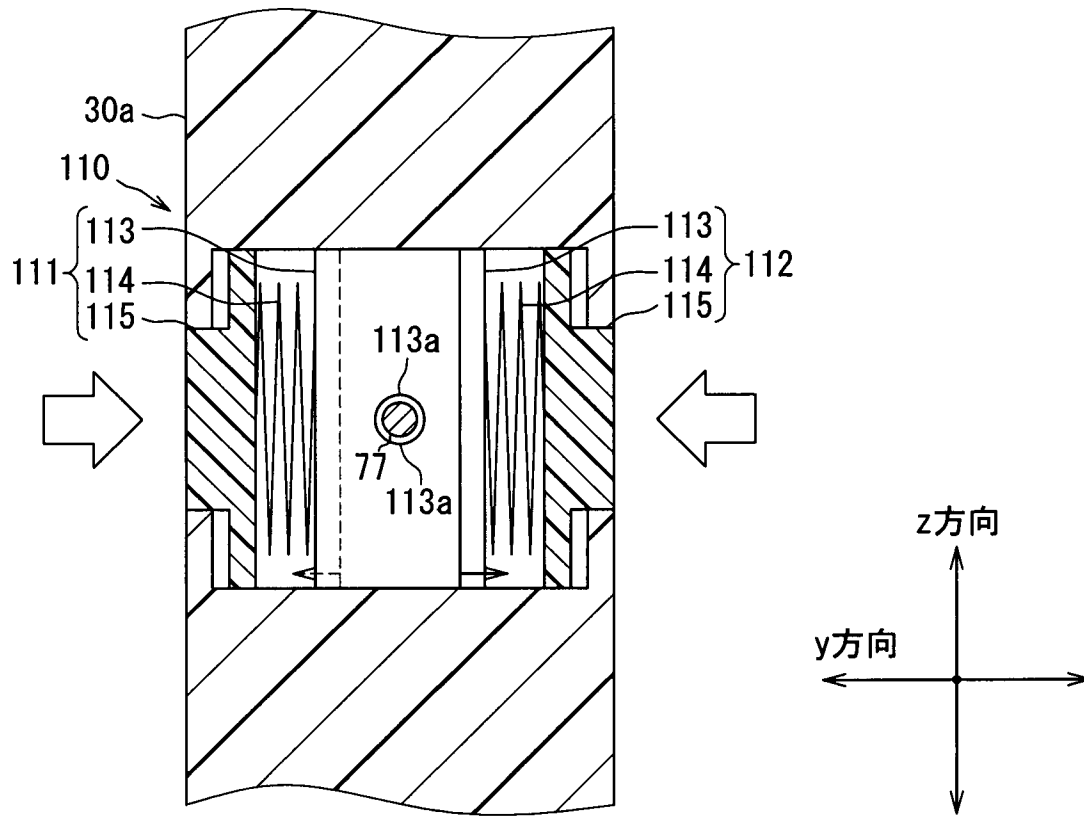
[図15]



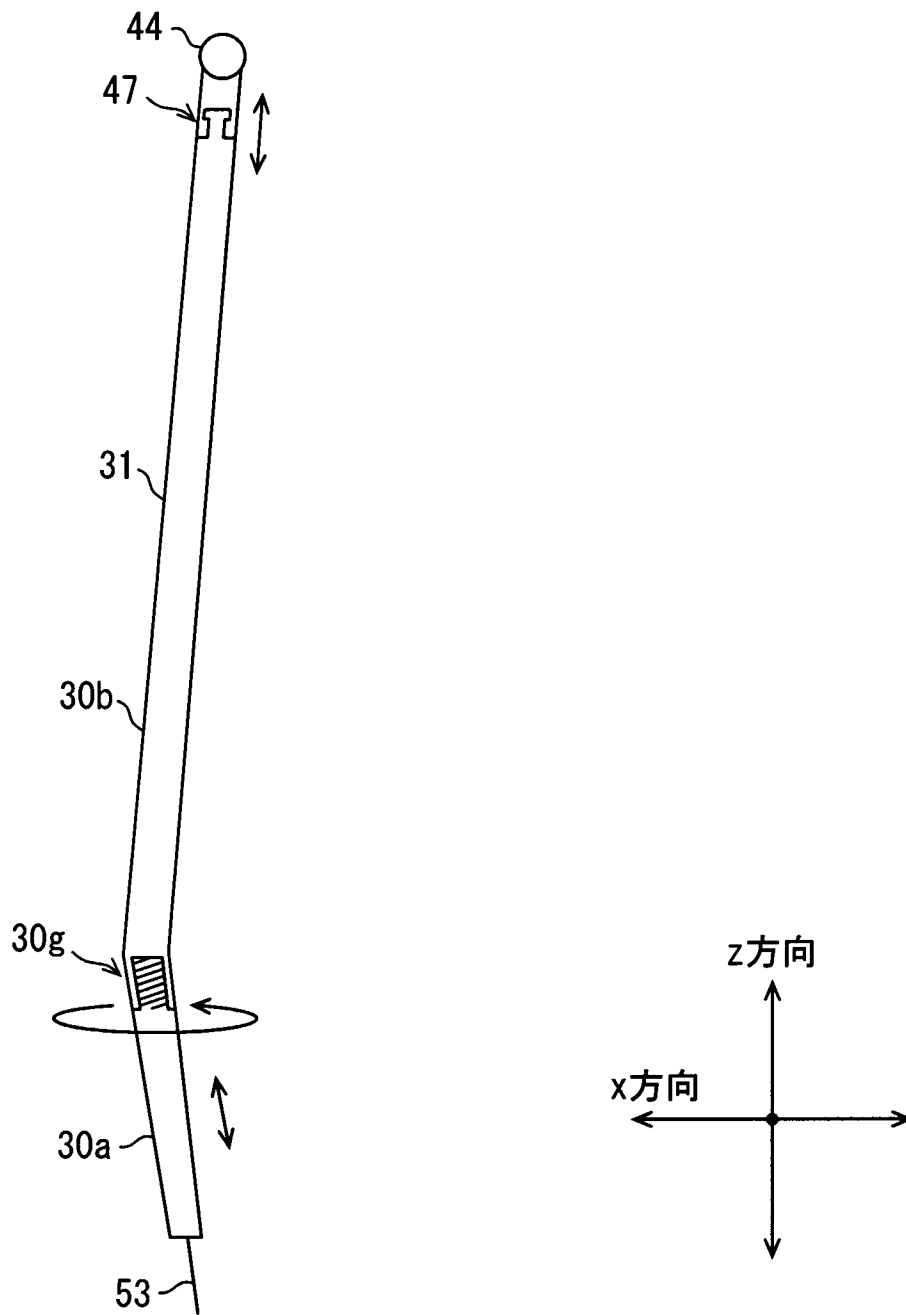
[図16]



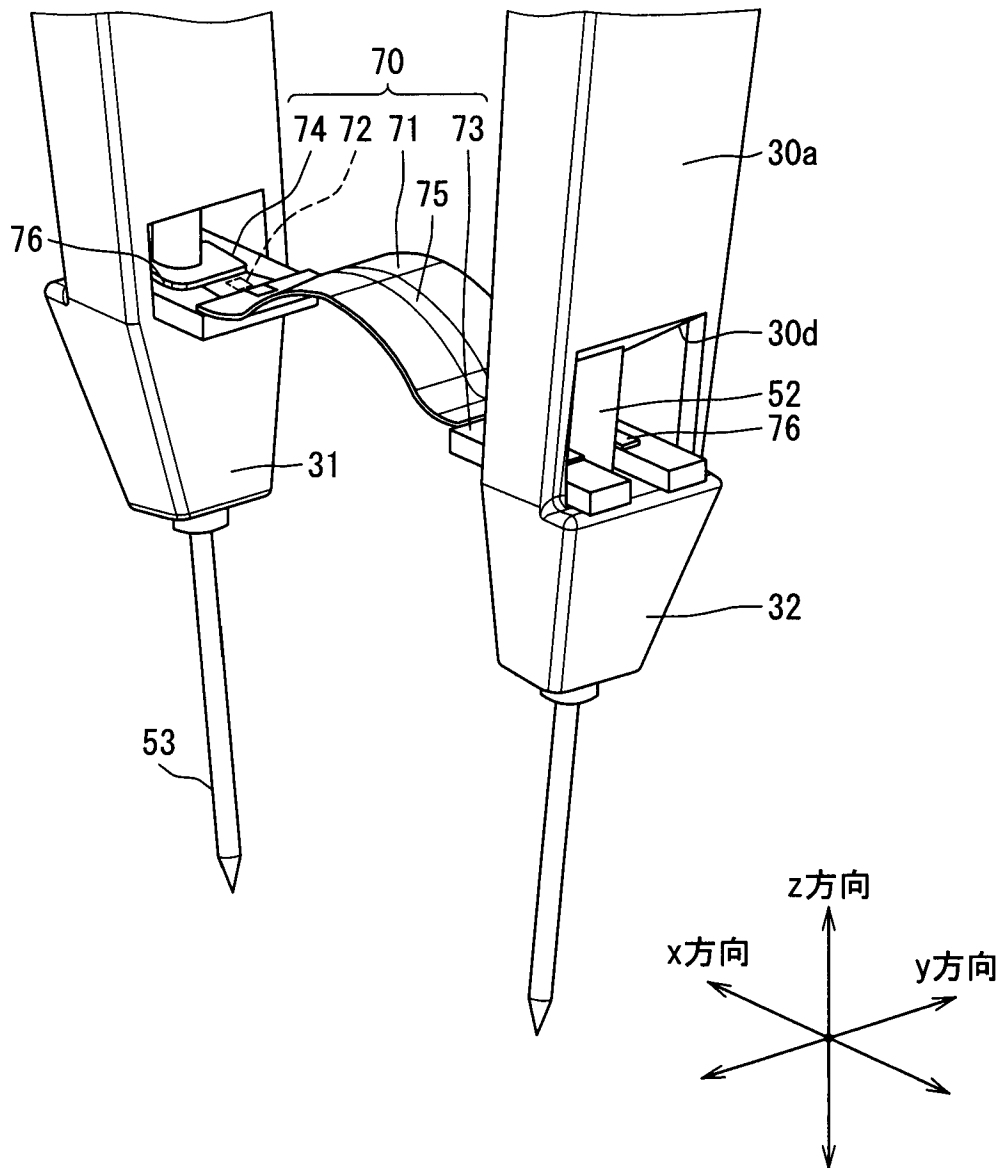
[図17]



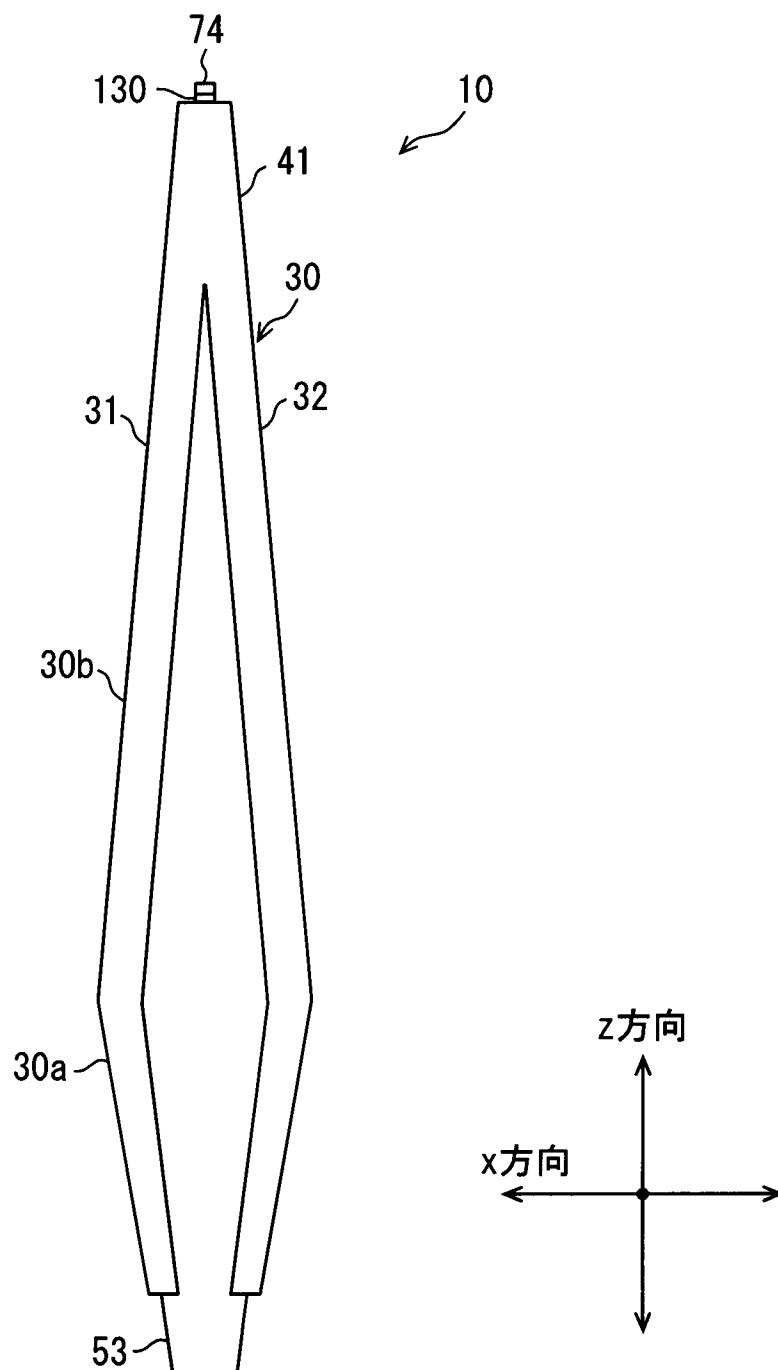
[図18]



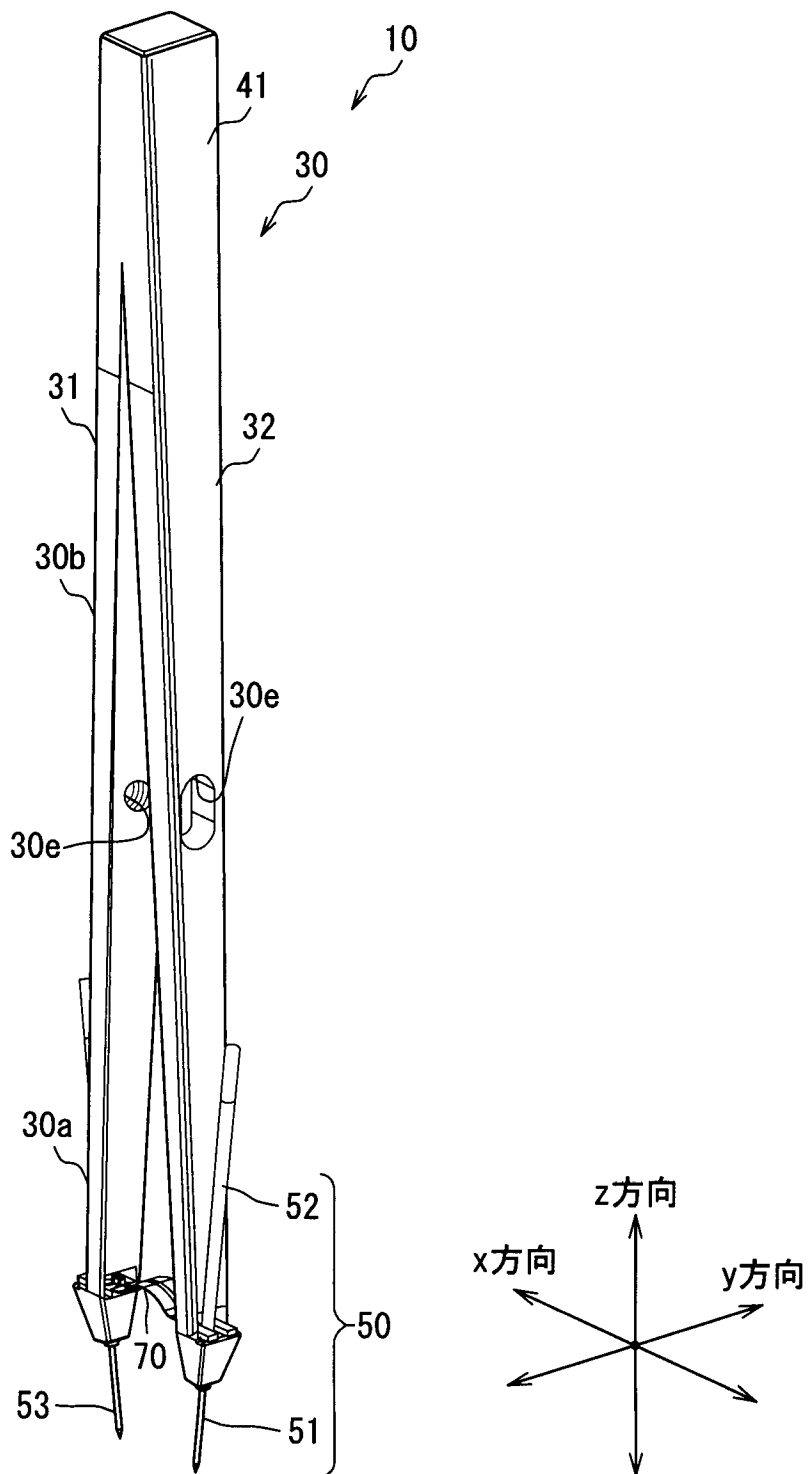
[図19]

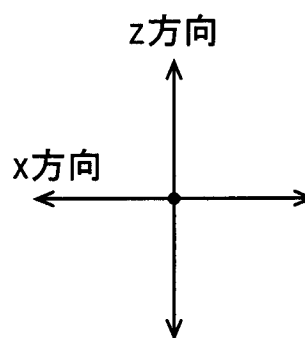


[図20]

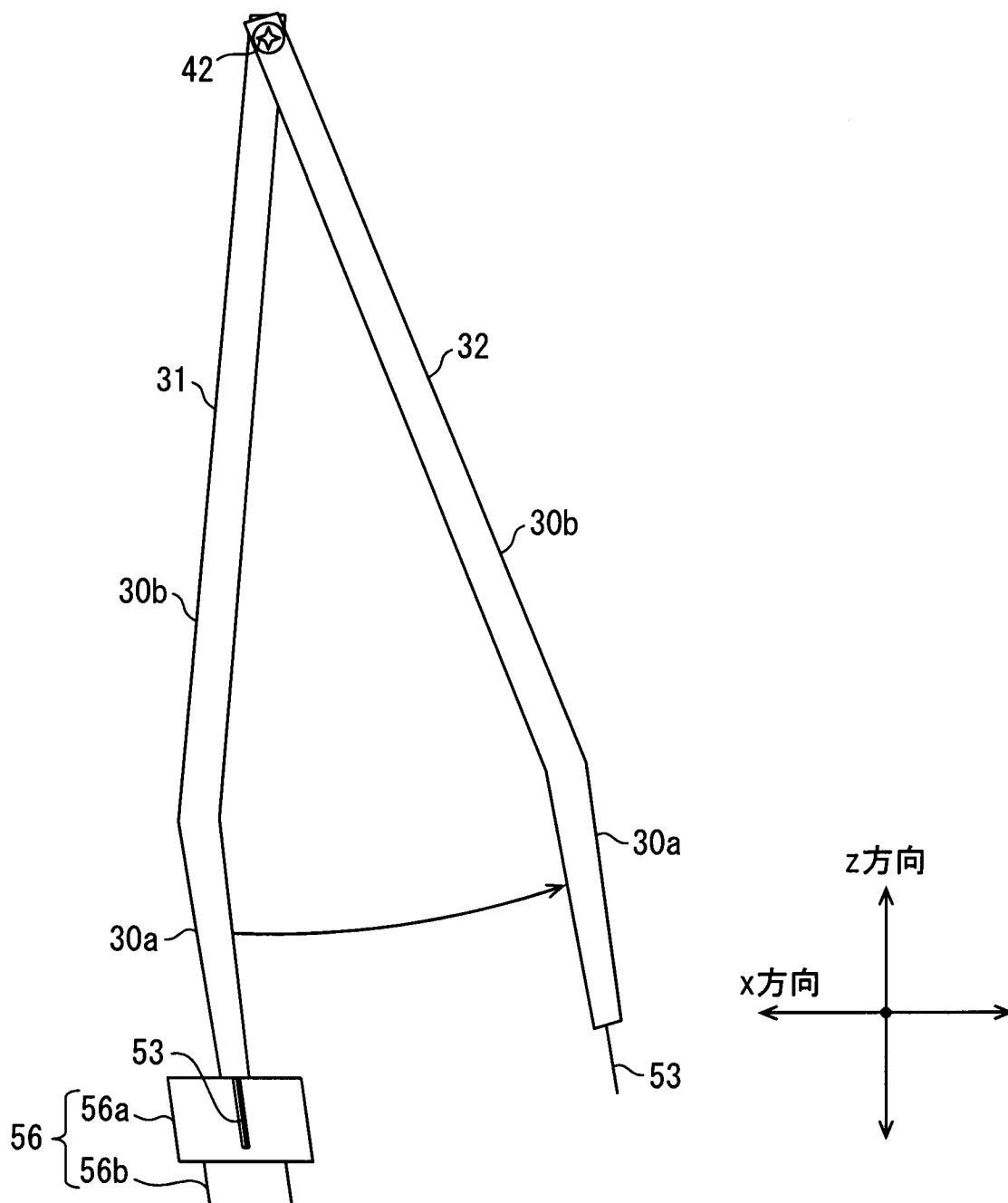


[図21]





[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/012263

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01R1/073 (2006.01) i, G01R13/20 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. G01R1/073, G01R13/20

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 8-226934 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE) 03 September 1996, paragraphs [0014]-[0023], fig. 1-4 (Family: none)	1-9, 13-15 10-12
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 179584/1981 (Laid-open No. 84569/1983) (SEIKOSHA KK) 08 June 1983, fig. 1-3 (Family: none)	1-9, 13-15



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
31.05.2018

Date of mailing of the international search report
12.06.2018

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/012263

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 55853/1990 (Laid-open No. 15067/1992) (NEC CORPORATION) 06 February 1992, fig. 1, 2 (Family: none)	6
Y	US 6276956 B1 (SENCORE, INC., SD) 21 August 2001, page 5, left column, lines 29-43, fig. 1-3 (Family: none)	7
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 189517/1983 (Laid-open No. 95562/1985) (OSAKA FUSE KK) 29 June 1985, fig. 3 (Family: none)	8
Y	JP 10-104268 A (NIHON DEMPA KOGYO CO.) 24 April 1998, paragraph [0009], fig. 1 (Family: none)	13
Y	JP 2004-170360 A (KANTO TSUSOKU KIKI KK) 17 June 2004, paragraph [0002], fig. 1 (Family: none)	15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01R1/073(2006.01)i, G01R13/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01R1/073, G01R13/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 8-226934 A (日本電信電話株式会社) 1996. 09. 03, 【0014】 - 【0023】, 第 1-4 図 (ファミリーなし)	1-9, 13-15 10-12
Y	日本国実用新案登録出願 56-179584 号 (日本国実用新案登録出願公開 58-84569 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社精工舎) 1983. 06. 08, 第 1-3 図 (ファミリーなし)	1-9, 13-15

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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

31. 05. 2018

国際調査報告の発送日

12. 06. 2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

青木 洋平

2 S

3104

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
Y	日本国実用新案登録出願 2-55853 号(日本国実用新案登録出願公開 4-15067 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日本電気株式会社) 1992. 02. 06, 第 1-2 図 (ファミリーなし)	6
Y	US 6276956 B1 (SENCORE, INC., SD) 2001. 08. 21, 第 5 頁左欄第 29-43 行目, 第 1-3 図 (ファミリーなし)	7
Y	日本国実用新案登録出願 58-189517 号(日本国実用新案登録出願公開 60-95562 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (大阪ヒューズ株式会社) 1985. 06. 29, 第 3 図 (ファミリーなし)	8
Y	JP 10-104268 A (日本電波工業株式会社) 1998. 04. 24, 【0009】, 第 1 図 (ファミリーなし)	13
Y	JP 2004-170360 A (関東通測機器株式会社) 2004. 06. 17, 【0002】, 第 1 図 (ファミリーなし)	15