(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
2024年6月13日(13.06.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/121921 A1

(51) 国際特許分類:
G01R 31/28 (2006.01) *G01R 31/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/044849

(22) 国際出願日： 2022年12月6日(06.12.2022)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: 株式会社ＦＵＪＩ (**FUJI CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 水越 剛 (**MIZUKOSHI, Tsuyoshi**); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９番地 株式会社ＦＵＪＩ内 Aichi (JP). 澤田 利幸 (**SAWADA, Toshiyuki**); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９番地 株式会社ＦＵＪＩ内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人中部国際特許事務所 (**CHUBU PATENT OFFICE**); 〒4640850 愛知県名古屋市千種区今池５丁目４番３号今池ＯＣビル５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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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.

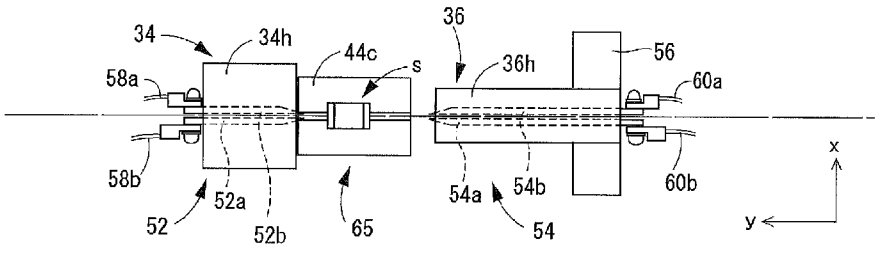
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, 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)）

(54) **Title:** MEASURING DEVICE

(54) 発明の名称： 測定装置



(57) **Abstract:** The present invention measures the electrical characteristics of an electronic component well. In this measuring device, each of a pair of measuring probes gripping a component, namely an electronic component, includes two terminals each. Since the component is gripped well by the two terminals each, the electrical characteristics of the component can be measured well.

(57) 要約：電子部品の電気的特性を良好に測定することである。 本測定装置においては、電子部品である部品を把持する一対の測定子の各々が、それぞれ、２個ずつの端子を含む。部品は２個ずつの端子により良好に把持されるため、部品の電気的特性を良好に測定することができる。

WO 2024/121921 A1

明　細　書

発明の名称 ： 測定装置

技術分野

[0001]　本開示は、電子部品の電気的特性を測定する測定装置に関するものである。

背景技術

[0002]　特許文献１に記載の測定装置においては、導電性の保持台に保持された電子部品が一対の測定子の対向面によって把持され、保持台が電子部品から退避した状態で、電子部品の電気的特性が測定される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開２０１７／００９９８７号公報

課題

[0004]　本開示の課題は、電子部品の電気的特性を良好に測定することである。

課題を解決するための手段、作用および効果

[0005]　本開示に係る測定装置においては、電子部品である部品を把持する一対の測定子の各々が、それぞれ、２個ずつの端子を含む。部品は２個ずつの端子により良好に把持されるため、部品の電気的特性を良好に測定することができる。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]本開示の一実施形態である測定装置の斜視図である。

[図2]上記測定装置を含む装着機の斜視図である。

[図3]上記測定装置の要部の断面図である。

[図4]上記測定装置の平面図である。

[図5]上記測定装置に含まれるエア供給部の回路図である。

[図6]上記測定装置の測定対象である部品の斜視図である。

[図7]上記装着機に含まれる吸着ノズルの周辺を概念的に示す図である。

[図8]上記測定装置の電気的特性測定回路を概念的に示す図である。

[図9]上記電気的特性測定回路の構成する同軸ケーブルを概念的に示す図である。

[図10]上記測定装置の要部を概念的に示す平面図である。

[図11]上記要部を概念的に示す側面図である。

[図12]上記測定装置の制御装置の周辺を概念的に表すブロック図である。

[図13]上記制御装置の記憶部に記憶された電気的特性取得プログラムを表すフローチャートである。

実施形態

[0007] 以下、本開示の一実施形態である測定装置を含む装着機について図面に基づいて詳細に説明する。測定装置は電気的特性取得装置と称することができる。

実施例

[0008] 図２に示す装着機は、部品を回路基板に装着するものであり、本体２，回路基板搬送保持装置４，部品供給装置６，ヘッド移動装置８等を含む。

回路基板搬送保持装置４は、回路基板Ｐ（以下、基板Ｐと略称する）を水平な姿勢で搬送して保持するものであり、図２において、基板Ｐの搬送方向をｘ方向、基板Ｐの幅方向をｙ方向、基板Ｐの厚み方向をｚ方向とする。ｙ方向、ｚ方向は、それぞれ、装着機の前後方向、上下方向である。これら、ｘ方向、ｙ方向、ｚ方向は互いに直交する。部品供給装置６は、基板Ｐに装着される電子部品（以下、部品と略称する）ｓを供給するものであり、複数のテープフィーダ１４等を含む。ヘッド移動装置８は、装着ヘッド１６を保持してｘ、ｙ、ｚ方向へ移動させるものである。装着ヘッド１６は、部品ｓをピックアップして保持する吸着ノズル１８を有する。

[0009] 吸着ノズル１８は、負圧により部品ｓを保持するものである。吸着ノズル１８において、図７に示すように、本体に設けられたエア管１９に、負圧源２０と正圧源２１とがそれぞれ、選択装置としての電磁弁２０ｖ，２１ｖを介して接続される。エア管１９に負圧源２０が連通させられることにより、

部品ｓが吸着されて保持され、エア管１９に正圧源２１が連通させられることにより、保持された部品ｓが放される。吸着ノズル１８により部品ｓが保持されていない場合に、エア管１９に正圧源２１が連通させられることにより、エア管１９からエアが吐出される。

[0010] 符号２２はカメラを示す。カメラ２２は、吸着ノズル１８によって保持された部品ｓを撮像するものであり、カメラ２２によって撮像された画像に基づいて、部品ｓが回路基板Ｐに装着される予定のものであるか否かが判定される。符号２４は測定装置を示す。測定装置２４は、部品ｓの電気的特性を測定するものである。部品ｓの電気的特性としては、Ｌ（インダクタンス）、Ｃ（キャパシタンス）、Ｒ（レジスタンス）、Ｘ（リアクタンス）、Ｚ′（インピーダンス）等が該当し、測定装置２４によってこれらのうちの１つ以上が測定される。

[0011] 測定装置２４は、装着機に搭載されたものであり、収容箱２６を介して回路基板搬送保持装置４の本体に設けられる。収容箱２６と測定装置２４との間に廃棄通路２８が設けられ、電気的特性が測定された部品ｓが、廃棄通路２８を経て収容箱２６に収容される。測定装置２４は、収容箱２６に高さ調整可能に設けられる。図１に示すように、収容箱２６には、昇降可能にベース部３０が係合させられ、ベース部３０に測定台２９が着脱可能に保持される。これらベース部３０および測定台２９は一体的に昇降可能とされる。また、測定台２９、ベース部３０には、それぞれ、廃棄通路２８と連通可能な貫通穴２９ａ、３０ａが設けられる（図３，４参照）。

[0012] 測定装置２４は、図１に示すように、上記測定台２９およびベース部３０、部品ｓを保持可能な保持台３２、固定子３４および可動子３６から成る一対の測定子３７、保持台３２を移動させる保持台移動装置４０、可動子３６を固定子３４に対して接近・離間させる接近・離間装置としての可動子移動装置４１、測定部４２（図４参照）等を含む。本実施例において、部品ｓは、図６に示すように、両端部に電極ｓｐ１、ｓｐ２を有するものであり、これら一対の電極ｓｐ１、ｓｐ２の間の長さをＡｐとする。部分ｓは、例えば

、角チップとすることができる。

[0013] 保持台３２は、部品載置部４４と、部品載置部４４を保持する載置部保持体４６とを含む。部品載置部４４にはＶ溝４４ｃが形成され、部品ｓが載せられる。図３等に示すように、部品載置部４４のＶ溝４４ｃが形成された部分（部品保持部６５と称することができる）は、低誘電率材料で製造された絶縁体部とされる。低誘電率材料とは、通常、比誘電率が０．３以下のものをいい、例えば、エポキシ樹脂等の有機プラスチック材料、ガラス等のセラミックス材料等が該当する。部品保持部６５が低誘電率材料で製造されたものであるため、部品保持部６５に保持された部品ｓは帯電し難くなる。また、部品保持部６５が導電性材料で製造されたものではなく、絶縁体部であるため、部品が部品保持部６５に保持された状態で、電気的特性を測定することができる。

[0014] また、保持台３２には上下方向に延びたカバー部６２が取り付けられる。カバー部６２は、保持台３２の移動に伴って一体的に移動させられる。

[0015] 固定子３４は固定子保持体５５に保持され、固定子保持体５５が測定台２９に固定される。可動子３６は可動子保持体５６に一体的に移動可能に保持され、可動子保持体５６が測定台２９に対して移動可能に設けられる。可動子３６が固定子３４に対して接近・離間可能とされ、一対の測定子３７が互いに接近・離間可能とされる。

[0016] 固定子３４、可動子３６は、それぞれ、互いに対向する対向面３４ｆ、３６ｆを備えた本体３４ｈ、３６ｈと、本体３４ｈ、３６ｈの各々にそれぞれ保持された端子対５２、５４とを含む。

[0017] 端子対５２は２個の端子５２ａ，５２ｂを含み、端子対５４は２個の端子５４ａ，５４ｂを含む。端子５２ａ，５２ｂの各々の基端部には、同軸ケーブル５８ａ，５８ｂの一端部がブラケットを介してそれぞれ接続される。端子５２ａ，５２ｂの各々の先端部は、対向面３４ｆから可動子３６に向かって突出させられる。同様に、端子５４ａ，５４ｂの各々の基端部は同軸ケーブル６０ａ，６０ｂの一端部にブラケットを介して接続され、先端部は、対

向面３６ｆから固定子３４に向かって突出させられる。

[0018] これら端子５２ａ，５２ｂ、５４ａ，５４ｂは、それぞれ、図１０、１１に示すように、一方向に延びた板状を成し、その一方向が一対の測定子３７の接近・離間方向（ｙ方向）に対応し、幅方向が上下方向（ｚ方向）に対応し、厚み方向が幅方向（ｘ方向）に対応する姿勢で設けられる。端子５２ａ，５２ｂ、端子５４ａ，５４ｂの各々の先端部はくさび形状を成し、図８，１０，１１に示すように、それぞれ、厚み方向において、一方の側が平面部とされ、他方の側が、先端側が基端側より薄くなる向きに傾斜する傾斜面とされる。また、２個ずつの端子５２ａ，５２ｂ、端子５４ａ，５４ｂは、それぞれ、互いに平面部が対向し、反対側に傾斜部が位置する状態で設けられる。それにより、端子５２ａ，５２ｂの間隔、端子５４ａ，５４ｂの間隔を狭くすることができ、Ｖ溝４４ｃの中心近傍に位置させることができる。

[0019] 上述のように端子５２ａ，５２ｂ、端子５４ａ，５４ｂの各々において、先端部が細くなった形状を成す。また、端子５２ａ，５２ｂ、端子５４ａ，５４ｂの各々において、上下方向の底部がＶ溝４４ｃの底面に達する。以上により、測定対象である部品ｓが小さくても、部品ｓを一対の端子対５２，５４により良好に把持することができる。

[0020] また、これら端子５２ａ，５２ｂ、５４ａ，５４ｂは、焼き入れを行った材料、超硬合金等の超硬材で製造される。それにより、一対の端子対５２，５４の劣化を抑制することができる。また、本実施例においては、部品ｓの電極部ｓｐ１、ｓｐ２に端子５２ａ，５２ｂ、５４ａ，５４ｂの各々の先端がわずかに突き刺さった状態で、部品ｓが一対の測定子３４，３６による把持される。そのため、部品ｓが小さくても、一対の端子対５２，５４により良好に把持することができる。

[0021] なお、端子５２ａ，５２ｂ、５４ａ，５４ｂの先端部はくさび形状として針状を成すものとすることができる等形状は問わない。

[0022] また、一対の本体３４ｈ、３６ｈには、それぞれ、互いに接近する方向に突出して一対のガード部材３４ｇ、３６ｇが設けられる。ガード部材３４ｇ

、３６ｇは導電性材料で製造されたものである。図１１に示すように、ガード部材３４ｇ、３６ｇの各々の、接近・離間方向（ｙ方向）の対向面３４ｆ、３６ｆからの長さＡｇは、端子５２ａ，５２ｂ、端子５４ａ，５４ｂの対向面３４ｆ、３６ｆからの長さＡｃより長い。そのため、部品ｓが介在することなく、一対の測定子３７が互いに接近した場合に、ガード部材３４ｇ、３６ｇ同士が当接し、端子対５２、５４の先端部が保護される。また、ガード部材３４ｇ、３６ｇの長さＡｇは、測定対象である部品ｓが小さくても、一対の端子対５２、５４によって部品ｓを把持可能な長さとなされる。換言すると、ガード部材３４ｇ、３６ｇの、端子５２ａ，５２ｂ、５４ａ，５４ｂの先端部からの突出量（Ａｇ－Ａｃ）は、０より長く、測定対象の最小の部品ｓの長さＡｐ(図６参照)の１／２より短い。

[0023] 図３に示すように、固定子側の部材｛例えば、固定子３４の上部、固定子保持体５５の固定子３４の上方の部分、測定台２９のうちの１つ以上｝には、エア通路７０が形成され、流体圧シリンダとしてのエアシリンダ７２，７４、エア源７８等に接続される。エア通路７０の開口７０ａは斜め下方を向いて形成される。また、エア通路７０にはイオナイザ７６が設けられる。イオナイザ７６は、コロナ放電を生起させてエアをイオン化するものである。開口７０ａから放出されたイオン化されたエアは、一対の端子対５２，５４に把持された部品ｓに照射される。

[0024] 図５に示すように、エアシリンダ７２は保持台移動装置４０の駆動源であり、エアシリンダ７２のピストンロッド７２ｐには載置部保持体４６が連結される。エアシリンダ７２の２つのエア室７２ａ，７２ｂ、エア源７８、エア通路７０、消音器（大気）の間に電磁弁装置８０が設けられる。電磁弁装置８０の制御により載置部保持体４６（保持台３２）の移動等が制御される。

[0025] エアシリンダ７４は可動子移動装置４１の駆動源であり、ピストンロッド７４ｐには可動子保持体５６が連結される。エアシリンダ７４のエア室７４ａ，７４ｂには、電磁弁装置８２を介して、エア源７８、エア通路７０、消

音器（大気）が接続される。電磁弁装置８２の制御により、可動子保持体５６（可動子３６）の移動等が制御される。保持台３２の前進時、可動子３６の後退時には、エアシリンダ７２，７４からエア通路７０にエアが供給され、開口７０ａからエアが吐出させられる。

[0026] また、本実施例においては、エア源７８とエア通路７０との間に電磁開閉弁８３が設けられる。電磁開閉弁８３は常閉弁であり、エア源７８とエア通路７０とが直接連通させられることはない。しかし、電磁開閉弁８３は、一対の端子対５２，５４によって把持された部品ｓの除電を行う場合に、開状態に切り換えられて、イオナイザ７６によってイオン化されたエアが開口７０ａから吐出される。以上のように、本実施例においては、エアシリンダ７２，７４、エア源７８、イオナイザ７６、エア通路７０、電磁弁装置８０，８２、電磁開閉弁８３等によりエア供給部８５が構成される。

[0027] 保持台３２と可動子保持体５６とには、ｙ方向に伸びた一対のガイドロッド８６，８７が設けられ、可動子保持体５６と測定台２９とには、ｙ方向に伸びた一対のガイドロッド８８，８９が設けられる。また、これらガイドロッド８６，８７，８８，８９（図２参照）により保持台３２と可動子３６とは測定台２９に対して、ｙ方向に互いに相対移動可能とされるとともに、保持台３２と可動子３６とは互いにｙ方向に相対移動可能とされる。

[0028] また、図３に示すように、可動子保持体５６の固定子側にはストッパ９２が設けられ、測定台２９の固定子保持体５５を保持する部分にはストッパ９０が設けられる。ストッパ９２は、可動子保持体５６と保持台３２（載置部保持体４６）との接近限度を規定するものであり、ストッパ９０は、固定子３４（測定台２９）と保持台３２との接近限度を規定するものである。

[0029] 前述の同軸ケーブル５８ａ、５８ｂ、６０ａ、６０ｂは、それぞれ、同じ構造を成すものであり、図９に示すように、同軸状に設けられた、内部導体１４０、絶縁体（誘電体）１４２、外部導体１４４、保護被膜１４６等を含む。外部導体１４４を設けることにより、伝達される信号の外部への漏れが抑制される。これら同軸ケーブル５８ａ，５８ｂ、６０ａ，６０ｂにおいて

、内部導体１４０の一端部が、それぞれ、端子５２ａ，５２ｂ、５４ａ，５４ｂに接続され、他端部がそれぞれ測定部４２に接続される。

また、同軸ケーブル５８ａ，５８ｂにより同軸ケーブル部５８が構成され、同軸ケーブル６０ａ，６０ｂにより同軸ケーブル部６０が構成される。これら同軸ケーブル部５８，６０、端子対５２，５４、測定部４２等により電気的特性測定回路６１が形成される。

[0030] 図８に概念的に示すように、同軸ケーブル６０ａの他端部はＨｃ端子に接続され、交流電源に接続される。同軸ケーブル５８ａの内部導体１４０に交流電源の出力が供給され、外部導体１４４を経て戻される。同軸ケーブル６０ｂの他端部はＨｐ端子に接続され、電圧センサに接続される。同軸ケーブル６０ｂにおいて、内部導体１４０と外部導体１４４との間の電位差が部品ｓに加えられる電圧値として検出される。

[0031] 同軸ケーブル５８ａの他端部はＬｃ端子に接続され、電流センサに接続される。同軸ケーブル５８ａにおいて、内部導体１４０と外部導体１４４との間に流れる電流が部品ｓを流れる電流値として取得される。厳密には、内部導体１４０と外部導体１４４との間に設けられた図示しない抵抗値Ｒｘの抵抗の電位差が取得され、その電位差と抵抗値Ｒｘとに基づいて、抵抗に流れる電流が取得される。

[0032] 同軸ケーブル５８ｂの他端部はＬｐ端子に接続される。同軸ケーブル５８ｂにおいて、内部導体１４０と外部導体１４４との電位差が検出され、検出された電位差が０となるように、図示しない測定部４２の構成要素（発振器等）が制御される。それにより、上述の抵抗に流れる電流と部品ｓに流れる電流とが同じとなり、その状態で端子Ｌｃにおいて取得された抵抗に流れる電流が部品ｓを流れる電流値とされるのである。なお、１５０は同一電位部を示す。同一電位部１５０を設けることにより、同軸ケーブル部５８，６０の各々の外部導体１４４が同一のグランド電位とされるため、ノイズを低減させることが可能となり、部品ｓの電気的特性を安定的に測定することが可能となる。

[0033] このように４端子対接続法により同軸ケーブル５８ａ，５８ｂ、６０ａ，６０ｂが接続され、部品ｓの電気的特性が自動平衡ブリッジ法により測定される。部品ｓに流れる電流と、部品ｓに加えられた電圧とが別個の回路で測定され、内部導体１４０と外部導体１４４とで、それぞれを流れる電流が逆向きとされる。そのため、内部導体１４０、外部導体１４４の各々の磁束の発生を抑制することができ、部品ｓに流れる電流、電圧を精度よく測定することができる。

[0034] しかし、電気的特性測定回路６１において、部品ｓ以外の部分において、電気的な外乱が生じ、測定部４２によって測定された部品ｓの電気的特性の測定値に影響が及ぶ場合がある。この影響を小さくするために、ショート補正値、オープン補正値を求め、測定値を補正して、最終的な部品ｓの電気的特性を取得し、真の電気的特性に近づけられる。本実施例において、ショート補正値は、ガード部材３４ｇ、３６ｇ同士が当接した状態で測定される。

[0035] 当該装着機は制御装置２００を含む。制御装置２００は、図１２に示すように、コンピュータを主体とするコントローラ２０２と、複数の駆動回路２０４とを含む。コントローラ２０２は、実行部２１０、記憶部２１２、入出力部２１４等を含み、入出力部２１４には、基板搬送保持装置４、部品供給装置６、ヘッド移動装置８が、それぞれ、駆動回路２０４を介して接続されるとともに、保持台移動装置４０、可動子移動装置４１の電磁弁装置８０，８２等が接続される。また、測定部４２、ディスプレイ２１６、可動子位置センサ２１８、保持台位置センサ２２０、ノズル高さセンサ２２２等が接続される。

[0036] 部品ｓの電気的特性は、図１３のフローチャートで表される電気的特性測定プログラムの実行により測定される。

電磁弁装置８０，８２、電磁開閉弁８３は、可動子位置センサ２１８、保持台位置センサ２２０の出力信号等に基づいて制御される。測定結果は、ディスプレイ２１６に表示されるようにすることができる。測定装置２４は、常には、初期位置にある。可動子３６は後退端位置にあり、保持台３２は前

進端位置にある。

[0037] ステップ１（以下、Ｓ１と略称する。他のステップについても同様とする）において、部品ｓの電気的特性の測定指令が出されたか否かが判定される。例えば、段取り替えが行われる場合等、部品ｓの電気的特性の測定指令が出された場合には、判定がＹＥＳとなる。

[0038] Ｓ２において、オープン補正値、ショート補正値が取得され、測定されたオープン補正値、ショート補正値は、記憶部２１２に記憶される。次に、Ｓ３において、部品ｓを保持した吸着ノズル１８を備えた装着ヘッド１６が移動させられ、Ｖ溝４４ｃ上において、吸着ノズル１８が下降させられ、部品ｓが開放され、部品ｓがＶ溝４４ｃに載置させられる。Ｓ４において、電磁弁装置８２の制御により可動子３６が前進させられ、可動子３６の端子対５４と固定子３４の端子対５２とにより部品ｓが把持される。端子対５２，５４は、部品ｓの電極部ｓｐ１、ｓｐ２に接触するとともに、食い込んだ状態にあると推測される。

[0039] 次に、Ｓ５において部品の除電が行われる。電磁開閉弁８３が開状態に切り換えられて、エア源７８から供給されたエアがイオナイザ７６、エア通路７０を介して開口７０ａから吐出される。吐出されたイオンは部品ｓ等に照射されることにより、部品ｓの除電が図られる。

[0040] Ｓ６において、部品ｓについての電気的特性（例えば、インピーダンス）が測定される。そして、Ｓ７において、上述のインピーダンスの測定値Ｚｍ、Ｓ２において求められたオープン補正値、ショート補正値等に基づいて部品ｓの最終的なインピーダンスＺｄｕｔが求められる。また、最終的なインピーダンスＺｄｕｔはディスプレイ２１６に表示されるようにしたり、デフォルト値と比較され、比較結果がディスプレイ２１６に表示されるようにしたりすること等ができる。

[0041] そして、部品ｓの最終的な電気的特性（インピーダンス）Ｚｄｕｔが取得された後に、Ｓ８において、可動子３６が後退させられるとともに、保持台３２が後退させられる。保持台３２が後退させられることにより、カバー部６

２によって一対の測定子３７の間が囲われる。可動子３６の後退に伴って、開口７０ａからエアが吐出されるが、エアは、カバー部６２の内部において拡散が防止されて、渦状に流れる。そのため、部品ｓを端子５２ａ、５２ｂ、５４ａ、５４ｂから離すことが可能となり、部品ｓを落下させることができる。部品は、廃棄通路２８を経て部品収納部２６に収容される。Ｓ９において、保持台３２が前進させられ、初期位置に戻される。

[0042] 以上のように、本実施例においては、一対の端子対５２，５４により部品ｓが良好に把持される。そのため、部品ｓの電気的特性の測定精度を向上させることができる。

また、４個の端子５２ａ，５２ｂ、５４ａ，５４ｂの各々の先端部が概してくさび形状を成すため、端子５２ａ，５２ｂ、５４ａ，５ｂの各々の部品ｓとの接触部において、対向面３４ｆ、３６ｆと比較して酸化被膜の生成が抑制される。そのため、部品ｓが一対の対向面３４ｆ、３６ｆに把持される場合に比較して、部品ｓの電気的特性の測定値の信頼性の低下を抑制することができる。

[0043] なお、Ｓ８とＳ９の間に、吸着ノズル１８により部品ｓを一対の端子対５２，５４から離脱させるステップを設けることができる。部品ｓは、電極ｓｐ１、ｓｐ２に、端子対５２，５４の各々の先端が突き刺さった状態で把持されることが多い。そのため、開口７０ａから供給されたエアにより部品ｓが端子対５２，５４から離脱できない場合があり得る。それに対して、吸着ノズル１８により部品ｓに端子対５２，５４による把持方向である第１方向（ｙ方向）と直交する方向である第２方向（例えば、上下方向であるｚ方向）からエアを吐出させたり、ｚ方向から部品ｓに接触したりすることができる。それにより、部品ｓを一対の端子対５２，５４から良好に離脱させることができる。

[0044] また、一対の測定子３７の本体３４ｈ、３６ｈは、樹脂製のものとすることも可能であり、その場合には、軽量化を図り、コストダウンを図ることができる。

[0045] さらに、測定装置２４に、それぞれ、部品ｓについて除電を行う専用の除電部を設けたり、電気的特性の測定後の部品ｓを端子対５２，５４から離脱させる専用の部品離脱部を設けたりすること等ができる。なお、除電部、部品離脱部を設けることは不可欠ではない。

[0046] 一方、一対の端子対５２，５４は、それぞれ、本体３４ｈ，３６ｈに対して相対移動可能に設けることもできる。例えば、部品ｓの電気的特性が測定された後、一対の端子対５２，５４の先端部が、本体３４ｈ，３６ｈの内部に引込み、対向面３４ｆ，３６ｆから突出しないようにすることができる。それにより、部品ｓを端子５２ａ，５２ｂ、５４ａ，５４ｂから離脱させることができる。また、端子５２ａ，５２ｂ、５４ａ，５４ｂの先端部を保護することができる。本実施例において、一対の端子対５２，５４を本体３４ｈ，３６ｈに対して相対移動可能とする機構により部品離脱部が構成される。

[0047] 以上、本実施例において、電気的特性測定回路６１、一対のガード部材３４ｇ、３６ｇ、制御装置２００のＳ２を記憶する部分、実行する部分等によりショート補正値取得部が構成される。また、イオナイザ７６等を含むエア供給部８５により除電部が構成される。さらに、ヘッド移動装置８の吸着ノズル１８等またはヘッド移動装置８の吸着ノズル１８、正圧源２１等により部品離脱部が構成される。また、部品保持部６５が絶縁体部、低誘電率部に対応する。

[0048] 以上、実施形態に記載の態様の他、本開示は、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した形態で実施することができる。

符号の説明

[0049] ２４：測定装置　３２：保持台　３４：固定子　３６：可動子　３４ｇ，３６ｇ：ガード部材　５２ａ，５２ｂ：端子　５４ａ，５４ｂ：端子　４２：測定部　４４：部品載置部　４５：部品保持部　５８，６０：同軸ケーブル部　５８ａ，５８ｂ、６０ａ，６０ｂ：同軸ケーブル　６１：電気的特性測定回路　８５：エア供給部　２００：制御装置　２０２：記憶部

請求可能な態様

[0050] （１）電子部品である部品が一対の測定子により把持された状態で、前記部品の電気的特性を測定する測定装置であって、

前記一対の測定子の各々が、それぞれ、前記部品に接触可能な２個ずつの端子を含む測定装置。

[0051] ２個ずつの端子を含む４個の端子の各々は、それぞれ、板状を成すものであっても、棒状を成すものであってもよい。また、４個の端子の各々において、少なくとも先端部において、先端に行くにつれて細くなった形状、例えば、くさび形状を成すものとすることができる。くさび形状には針状も含まれる。また、先端部をくさび形状とすることにより、２個ずつの端子は、それぞれ、先端部において、互いに、近接可能とすることができる。

[0052] （２）前記２個ずつの端子を含む４個の端子の各々の先端部が、それぞれ、概してくさび形状を成す(1)項に記載の測定装置。

[0053] （３）前記２個ずつの端子を含む４個の端子が、４端子対接続法または４端子接続法により接続された(1)項または(2)項に記載の測定装置。

[0054] ４端子対接続法、４端子接続法は、電流信号経路と電圧信号経路とを独立にする接続方法である。４端子接続法は、内部導体のみに測定電流が流れるように接続する方法であり、４端子対接続法は、同軸ケーブルの内部導体に測定電流が流れ、外部導体に同じ大きさで逆向きの電流が流れるように接続する方法である。

[0055] （４）前記一対の測定子の各々が、それぞれ、互いに対向する対向面を備えた本体を備え、

前記２個ずつの端子が、それぞれ、前記対向面から互いに接近する方向に突出して設けられ、

当該測定装置が、一対の前記対向面の各々に、それぞれ、前記２個ずつの端子の各々より突出して設けられた一対のガード部材を含む(1)項ないし(3)項のいずれか１つに記載の測定装置。

[0056] （５）当該測定装置が、前記一対のガード部材が互いに当接した状態で、シ

ョート補正値を取得するショート補正値取得部を含む(4)項に記載の測定装置。

[0057] ショート補正値は、一対のガード部材の先端同士が当接した状態で取得される。ガード部材の先端は、端子の先端より本体から突出した状態にある。

[0058] （６）当該測定装置が、前記部品を保持する部品保持部を含み、

前記一対の測定子が、前記部品保持部に保持された前記部品を把持するものであり、

前記部品保持部が、絶縁体によって製造された絶縁体部を含む(1)項ないし(5)項のいずれか１つに記載の測定装置。

[0059] 絶縁体部は、低誘電率材料で製造されるようにすることができる。

[0060] （７）当該測定装置が、前記部品保持部に保持された前記部品について除電を行う除電部を含む(6)項に記載の測定装置。

[0061] （８）当該測定装置が、前記部品を回路基板に装着する装着機に設けられ、

前記装着機が、前記部品保持部に保持された前記部品について除電を行う除電部を含む(6)項に記載の測定装置。

[0062] 除電部は、測定装置に設けても装着機に設けてもよい。また、除電部により、部品保持部に保持され、かつ、前記２個ずつの端子である一対の端子対によって把持された部品について除電が行われるようにすることができる。

[0063] （９）前記除電部が、前記部品にイオンを照射するイオナイザを含む(7)項または(8)項に記載の測定装置。

[0064] （１０）当該測定装置が、前記電気的特性の測定後に、前記部品を、前記２個ずつの端子である一対の端子対から離脱させる部品離脱部を含む(1)項ないし(9)項のいずれか１つに記載の測定装置。

[0065] （１１）当該測定装置が、前記部品を回路基板に装着する装着機に設けられ、

前記装着機が、前記電気的特性の測定後に、前記部品を前記２個ずつの端子である一対の端子対から離脱させる部品離脱部を含む(1)項ないし(9)項のいずれか１つに記載の測定装置。

[0066] 部品離脱部は、例えば、エアブラシとすることができる。また、部品離脱部は、測定装置に設けられたエア供給部を含むものとしたり、装着機の吸着ノズルを含むものとしたりすること等ができる。

[0067] （１２）前記部品離脱部が、前記一対の端子対に保持された部品にエアを当てるエア供給部を含む(10)項または(11)項に記載の測定装置。

[0068] （１３）前記部品が、前記一対の端子対により第１方向から把持され、

前記エア供給部が、前記第１方向と平行な方向または直交す方向から前記部品にエアを供給するものである(12)項に記載の測定装置。

[0069] （１４）前記部品離脱部が、前記一対の端子対に把持された前記部品に接触する部品接触部を含む(10)項ないし(13)項のいずれか１つに記載の測定装置。

[0070] 部品接触部は、部品に第１方向と直交する方向から接触するものとすることができる。

[0071] （１５）前記装着機が、前記部品を保持して移動させる保持ヘッドを含み、

前記保持ヘッドが、前記部品を吸着して保持する部品保持具としての吸着ノズルを含み、

前記吸着ノズルが、前記電気的特性の測定後に、前記部品を前記２個ずつの端子である一対の端子対から離脱させる(1)項ないし(14)項のいずれか１つに記載の測定装置。

[0072] 吸着ノズルは部品にエアを当てるエア供給部としての機能や、部品に接触することにより部品を離脱させる部品接触部としての機能を有する。

[0073] （１６）当該測定装置が、前記一対の測定子を、互いに接近・離間させる接近・離間装置と、

前記部品を保持する保持台と

を含み、

前記部品が保持台に保持された状態で、前記接近・離間装置により前記一対の測定子が互いに接近させられることにより、前記２個ずつの端子が前記部品に接触して把持した状態で、前記部品の電気的特性を測定する(1)項ない

し(15)項のいずれか１つに記載の測定装置。

請求の範囲

[請求項1] 電子部品である部品が一対の測定子により把持された状態で、前記部品の電気的特性を測定する測定装置であって、

前記一対の測定子の各々が、それぞれ、前記部品に接触可能な２個ずつの端子を含み、

前記２個ずつの端子を含む４個の端子の各々の先端部が、それぞれ、概してくさび形状を成す測定装置。

[請求項2] 前記一対の測定子の各々が、それぞれ、互いに対向する対向面を備えた本体を備え、

前記２個ずつの端子が、それぞれ、前記対向面から互いに接近する方向に突出して設けられ、

当該測定装置が、一対の前記対向面の各々に、それぞれ、前記２個ずつの端子の各々より突出して設けられた一対のガード部材を含む請求項１に記載の測定装置。

[請求項3] 当該測定装置が、前記一対のガード部材が互いに当接した状態で、ショート補正値を取得するショート補正値取得部を含む請求項２に記載の測定装置。

[請求項4] 当該測定装置が、前記部品を保持する部品保持部を含み、

前記一対の測定子が、前記部品保持部に保持された前記部品を把持するものであり、

前記部品保持部が、低誘電率材料で製造された絶縁体部を含む請求項１ないし３のいずれか１つに記載の測定装置。

[請求項5] 当該測定装置が、前記部品保持部に保持された前記部品について除電を行う除電部を含む請求項４に記載の測定装置。

[請求項6] 前記除電部が、前記部品にイオンを照射するイオナイザを含む請求項５に記載の測定装置。

[請求項7] 当該測定装置が、前記電気的特性の測定後に、前記部品を前記２個ずつの端子である一対の端子対から離脱させる部品離脱部を含む請求

項１ないし３のいずれか１つに記載の測定装置。

[請求項8] 当該測定装置が、前記部品を回路基板に装着する装着機に設けられ、

前記装着機が、前記電気的特性の測定後に、前記部品を前記２個ずつの端子である一対の端子対から離脱させる部品離脱部を含む請求項１ないし３のいずれか１つに記載の測定装置。

[請求項9] 前記部品が、前記一対の端子対により第１方向から把持され、

前記部品離脱部が、前記第１方向とは直交す方向から前記部品にエアを供給するものである請求項８に記載の測定装置。

[請求項10] 電子部品である部品が一対の測定子により把持された状態で、前記部品の電気的特性を測定する測定装置であって、

前記一対の測定子を、互いに接近・離間させる接近・離間装置と、

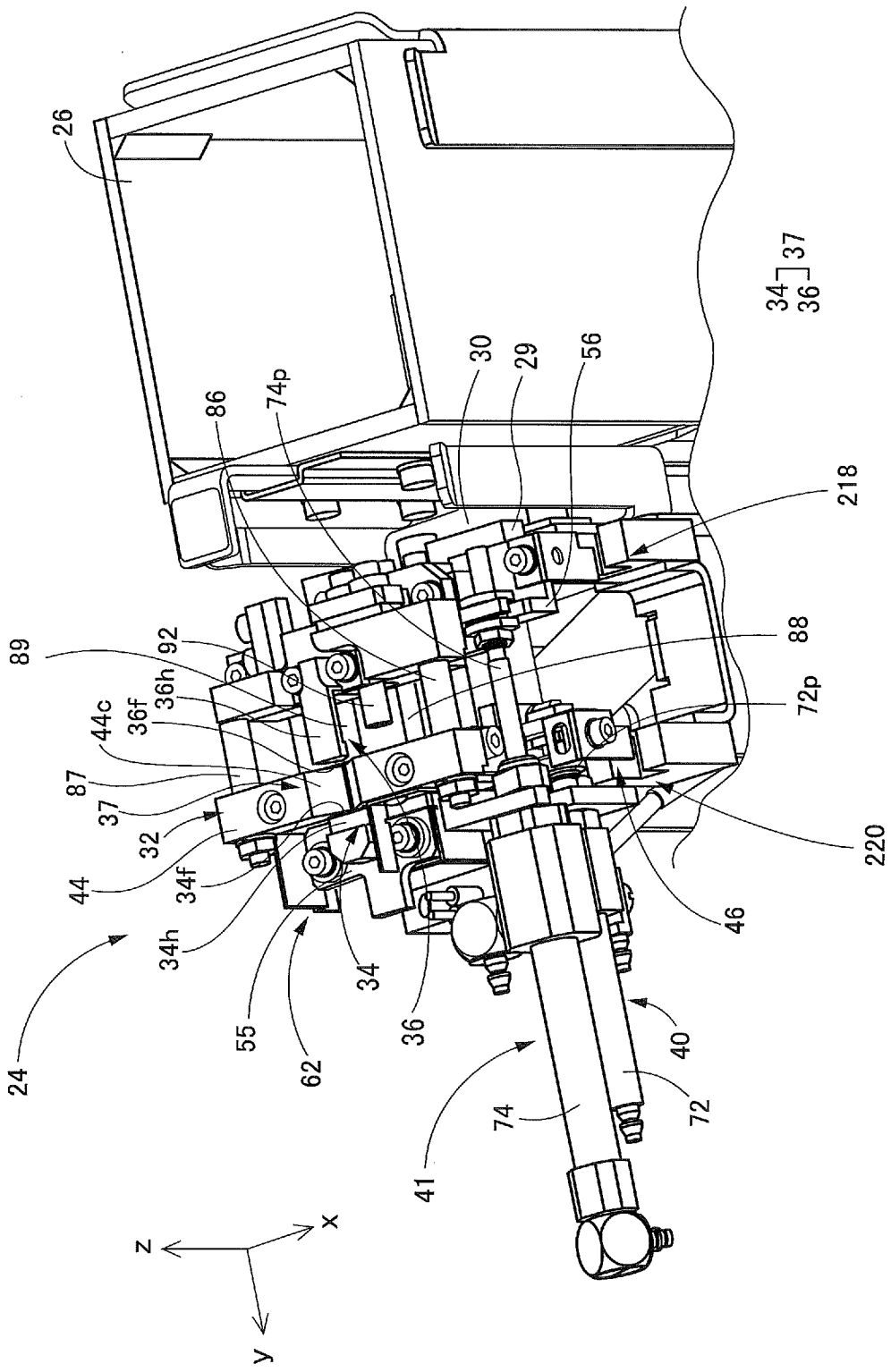
前記部品を保持する保持台と

を含み、

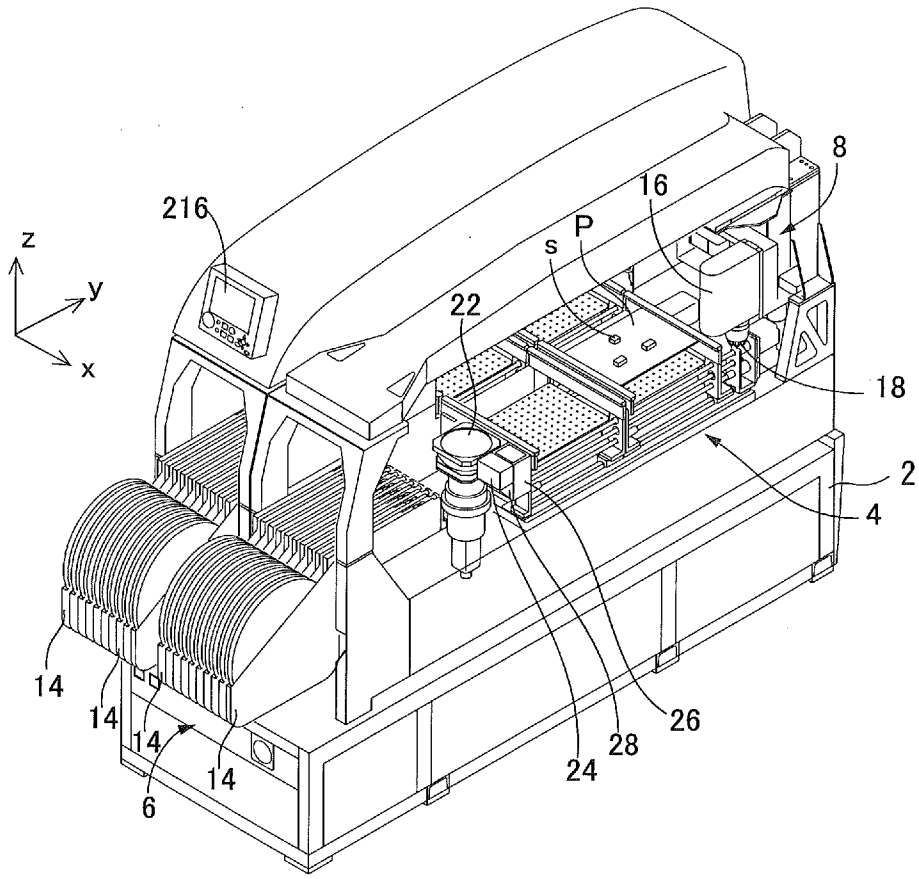
前記一対の測定子の各々が、それぞれ、前記部品に接触可能な２個ずつの端子を含み、

前記部品が保持台に保持された状態で、前記接近・離間装置により前記一対の測定子が互いに接近させられることにより、前記２個ずつの端子が前記部品に接触して把持した状態で、前記部品の電気的特性を測定する測定装置。

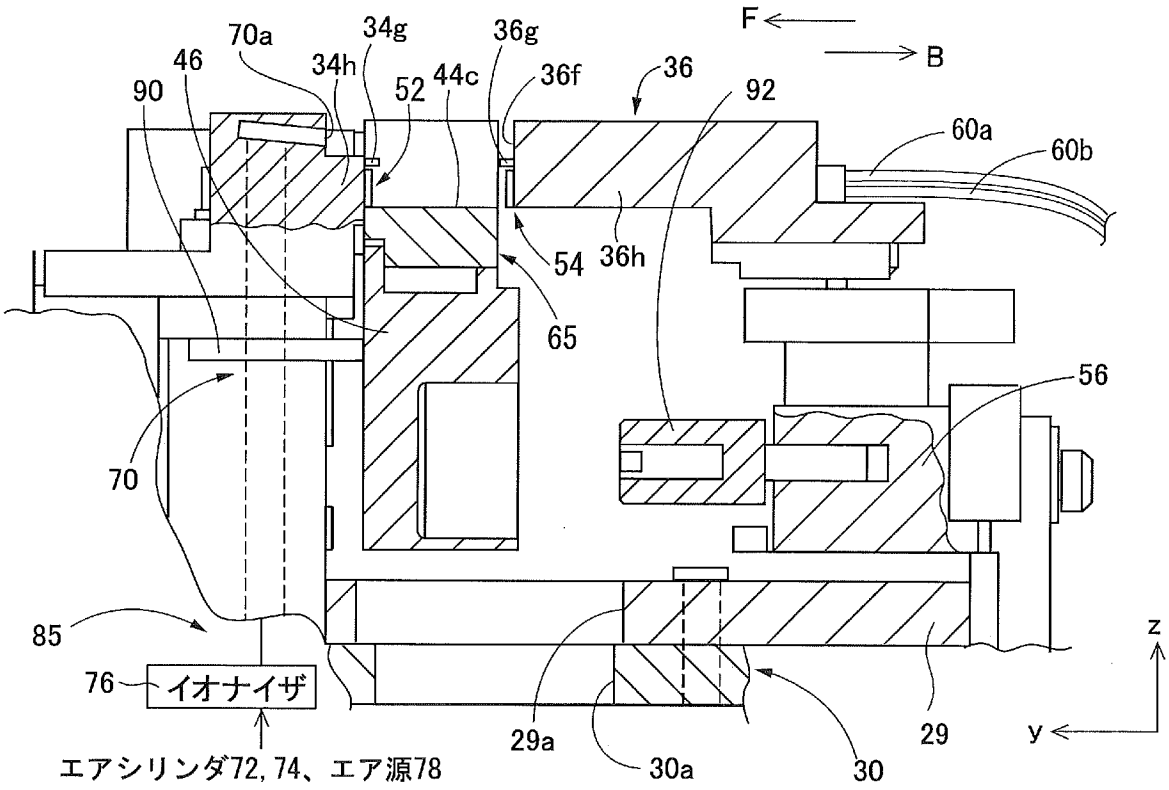
[図1]


26
86
74p
30
29
56
34
36
37
218
89
92
36h
36f
44c
87
37
32
34f
44
34h
24
55
62
34
36
40
72
74
41
46
88
72p
220
z
x
y

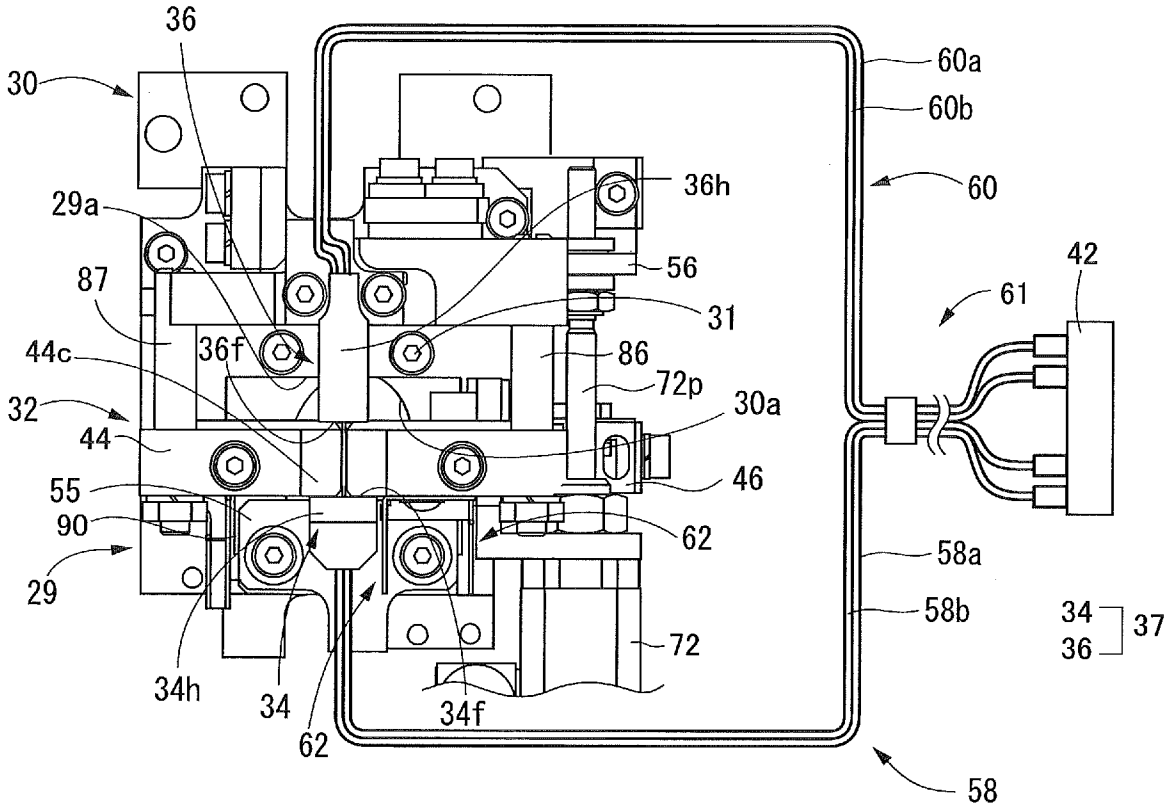
[図2]


z
y
x
216
8
16
P
s
22
18
2
4
14
14
14
14
6
24
28
26

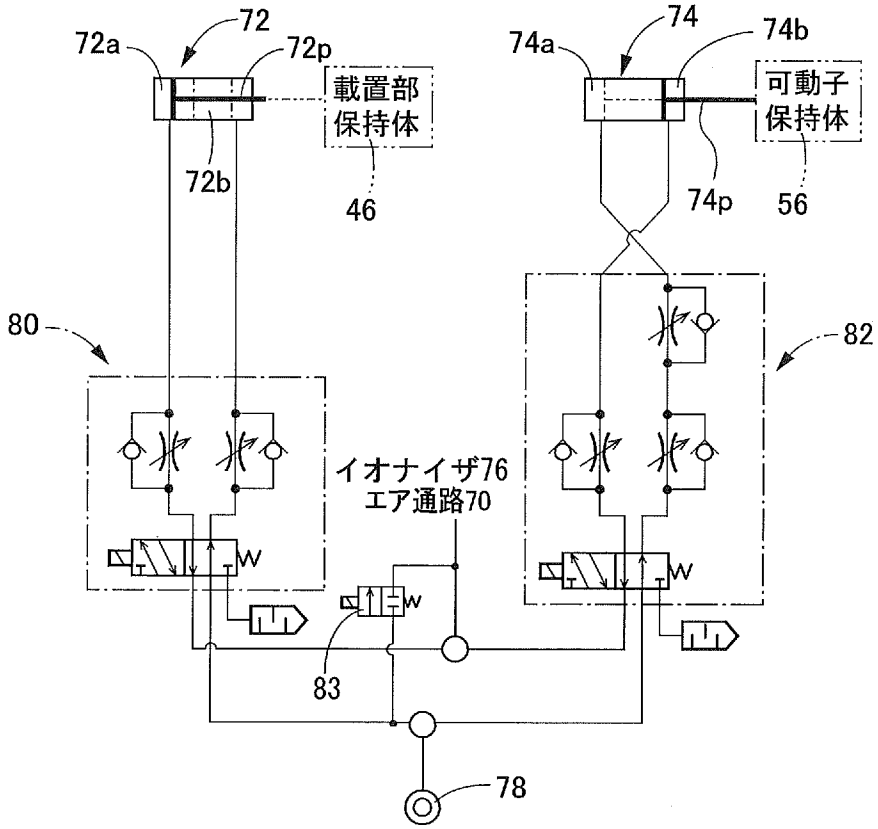
[図3]


F
B
70a
34g
36g
46
34h
44c
36f
36
90
52
92
60a
60b
54
36h
65
56
70
85
76
イオナイザ
エアシリンダ72, 74、エア源78
29a
30a
30
29
z
y

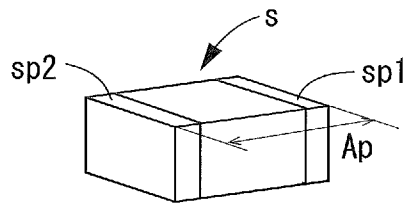
[図4]


36
30
60a
60b
60
36h
29a
56
42
87
61
31
44c
36f
86
72p
30a
32
44
46
55
90
62
58a
29
58b
34
37
36
72
34h
34
62
34f
58

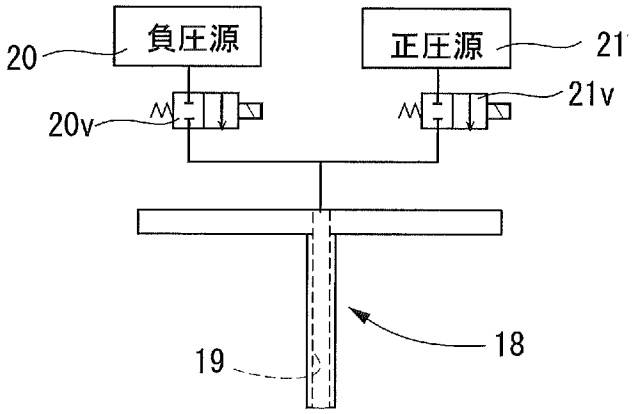
[図5]


72
72a
72p
載置部
保持体
74
74a
74b
可動子
保持体
72b
46
74p
56
80
82
イオナイザ76
エア通路70
W
W
W
83
78

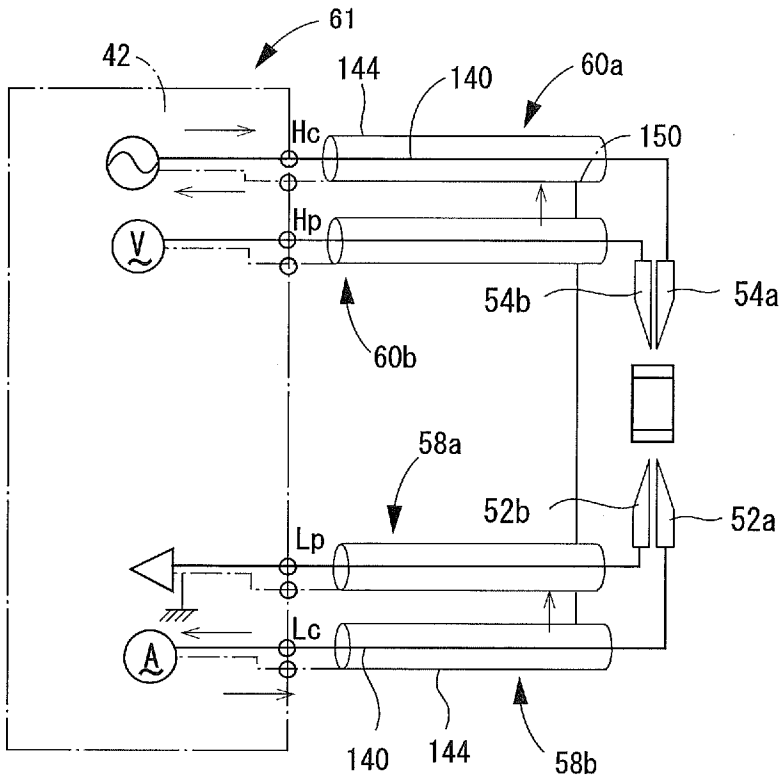
[図6]


s
sp2
sp1
Ap

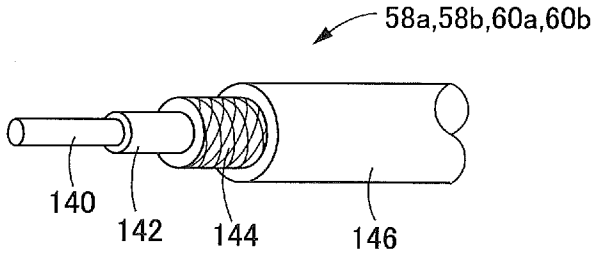
[図7]


負圧源
正圧源
20
21
20v
21v
19
18

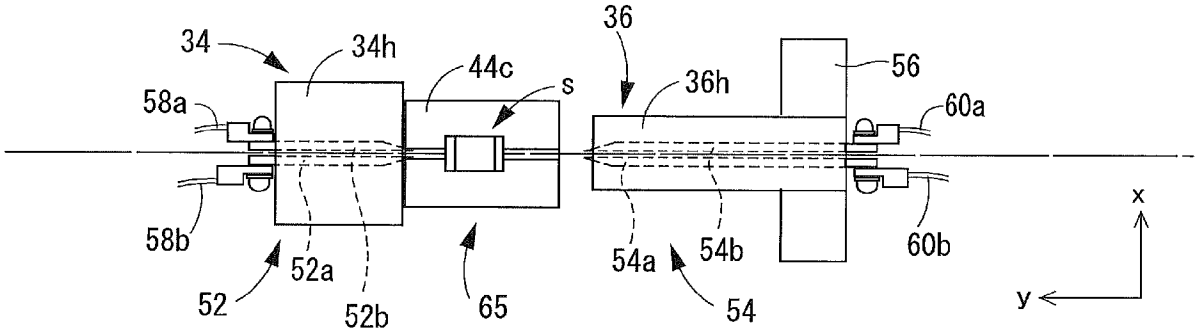
[図8]


61
42
144
140
60a
Hc
150
Hp
54b
54a
60b
58a
52b
52a
Lp
Lc
140
144
58b

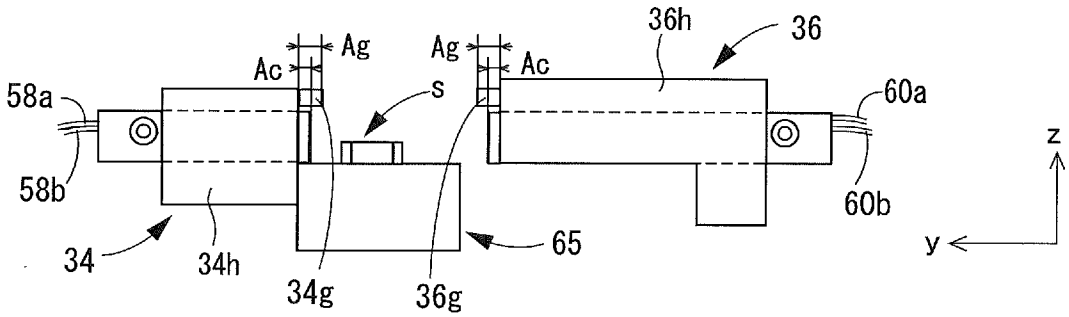
[図9]


58a,58b,60a,60b
140
142
144
146

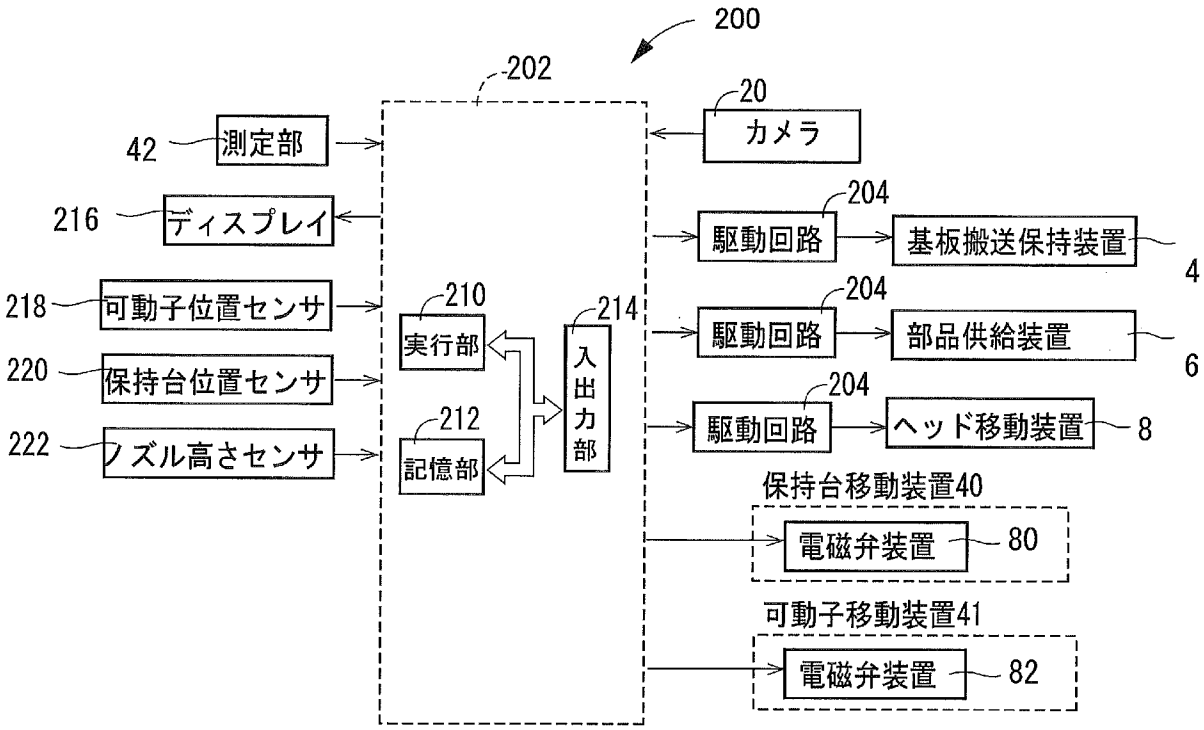
[図10]


34
34h
44c
s
36
36h
56
58a
60a
58b
52a
52
52b
65
54a
54b
54
60b
x
y

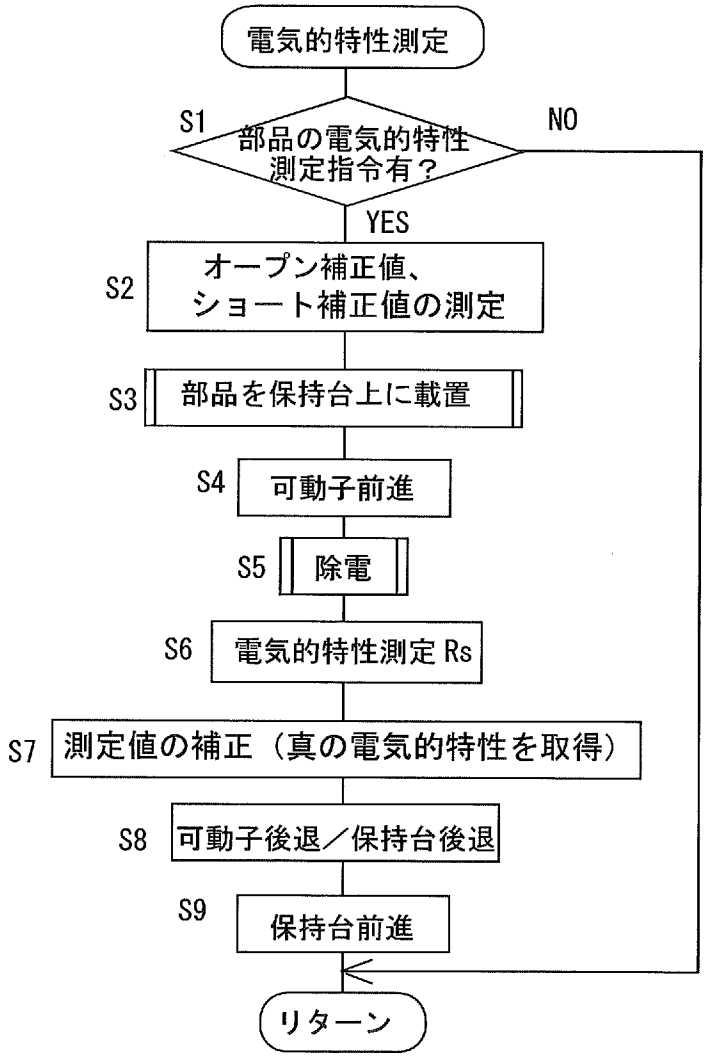
[図11]


Ag
Ac
Ag
Ac
36h
36
58a
s
60a
58b
60b
z
y
34
34h
65
34g
36g

[図12]


200
202
20
カメラ
42
測定部
216
ディスプレイ
218
可動子位置センサ
220
保持台位置センサ
222
ノズル高さセンサ
210
実行部
212
記憶部
214
入出力部
204
駆動回路
基板搬送保持装置
4
204
駆動回路
部品供給装置
6
204
駆動回路
ヘッド移動装置
8
保持台移動装置40
電磁弁装置
80
可動子移動装置41
電磁弁装置
82

[図13]


電気的特性測定
S1
部品の電気的特性測定指令有？
NO
YES
S2
オープン補正値、ショート補正値の測定
S3
部品を保持台上に載置
S4
可動子前進
S5
除電
S6
電気的特性測定 Rs
S7
測定値の補正（真の電気的特性を取得）
S8
可動子後退／保持台後退
S9
保持台前進
リターン

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/044849

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 31/28(2006.01)i; ***G01R 31/00***(2006.01)i
FI: G01R31/28 H; G01R31/00

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)

G01R31/28; G01R31/00; G01R27/00; G01R1/067; G01R1/073; G01R1/22; H05K13/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2008-241653 A (NEC ELECTRONICS CORP.) 09 October 2008 (2008-10-09) paragraph [0004], fig. 4	1
Y		1, 4-10
Y	JP 63-50767 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 03 March 1988 (1988-03-03) p. 1, lower right column, lines 3-5, p. 2, upper right column, line 2 to lower right column, line 19, fig. 1-3	1, 4-10
A		2-3
Y	JP 2002-232200 A (PIONEER CORP.) 16 August 2002 (2002-08-16) paragraphs [0001], [0016], [0042]-[0044], fig. 1	5-6
A	US 2008/0074125 A1 (CERAMIC COMPONENT TECHNOLOGIES, INC.) 27 March 2008 (2008-03-27) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2004-170360 A (KANTO TSUSOKU KIKI KK) 17 June 2004 (2004-06-17) 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	Date of mailing of the international search report
24 January 2023	**31 January 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-19855 A (UENO SEIKI KK) 28 January 2010 (2010-01-28) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2012-173003 A (UENO SEIKI KK) 10 September 2012 (2012-09-10) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2003-337153 A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 28 November 2003 (2003-11-28) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2017-106856 A (UENO SEIKI KK) 15 June 2017 (2017-06-15) entire text, all drawings	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/044849

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2008-241653 A	09 October 2008	US 2008/0238456 A1 fig. 4, paragraph [0009] KR 10-2008-0088526 A CN 101275984 A	
JP 63-50767 A	03 March 1988	US 4763405 A fig. 1-4C, column 1, lines 7-12, column 2, line 34 to column 4, line 42 EP 257546 A2	
JP 2002-232200 A	16 August 2002	(Family: none)	
US 2008/0074125 A1	27 March 2008	(Family: none)	
JP 2004-170360 A	17 June 2004	(Family: none)	
JP 2010-19855 A	28 January 2010	JP 2006-30151 A entire text, all drawings	
JP 2012-173003 A	10 September 2012	(Family: none)	
JP 2003-337153 A	28 November 2003	(Family: none)	
JP 2017-106856 A	15 June 2017	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/044849

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01R 31/28(2006.01)i; G01R 31/00(2006.01)i
FI: G01R31/28 H; G01R31/00

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））

G01R31/28; G01R31/00; G01R27/00; G01R1/067; G01R1/073; G01R1/22; H05K13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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 2008-241653 A (ＮＥＣエレクトロニクス株式会社) 09.10.2008 (2008-10-09) 段落［０００４］，［図４］	1
Y		1,4-10
Y	JP 63-50767 A (松下電器産業株式会社) 03.03.1988 (1988-03-03) 第１頁右下欄第３行－５行，第２頁右上欄第２行－右下欄第１９行，第１図－第３図	1,4-10
A		2-3
Y	JP 2002-232200 A (パイオニア株式会社) 16.08.2002 (2002-08-16) 段落［０００１］，［００１６］，［００４２］－［００４４］，［図１］	5-6
A	US 2008/0074125 A1 (CERAMIC COMPONENT TECHNOLOGIES, INC.) 27.03.2008 (2008-03-27) 全文，全図	1-10
A	JP 2004-170360 A (関東通測機器株式会社) 17.06.2004 (2004-06-17) 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	国際調査報告の発送日
24.01.2023	31.01.2023

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）
永井　皓喜 2S 5701

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2010-19855 A (上野精機株式会社) 28.01.2010 (2010-01-28) 全文, 全図	1-10
A	JP 2012-173003 A (上野精機株式会社) 10.09.2012 (2012-09-10) 全文, 全図	1-10
A	JP 2003-337153 A (株式会社村田製作所) 28.11.2003 (2003-11-28) 全文, 全図	1-10
A	JP 2017-106856 A (上野精機株式会社) 15.06.2017 (2017-06-15) 全文, 全図	1-10

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/044849

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2008-241653 A	09.10.2008	US 2008/0238456 A1 Fig. 4, 段落[0009] KR 10-2008-0088526 A CN 101275984 A	
JP 63-50767 A	03.03.1988	US 4763405 A FIG. 1－FIG. 4C, 第１欄第７行－１２行, 第２欄第３４行－第４欄第４２行 EP 257546 A2	
JP 2002-232200 A	16.08.2002	（ファミリーなし）	
US 2008/0074125 A1	27.03.2008	（ファミリーなし）	
JP 2004-170360 A	17.06.2004	（ファミリーなし）	
JP 2010-19855 A	28.01.2010	JP 2006-30151 A 全文, 全図	
JP 2012-173003 A	10.09.2012	（ファミリーなし）	
JP 2003-337153 A	28.11.2003	（ファミリーなし）	
JP 2017-106856 A	15.06.2017	（ファミリーなし）	