

(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11月14日(14.11.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/232034 A1

(51) 国際特許分類:
G01R 31/26 (2020.01) G01R 31/28 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/017524

(22) 国際出願日: 2023年5月10日(10.05.2023)

(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 F U J I (FUJI CORPORATION) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 松本 聖誠 (MATSUMOTO, Masanari); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP). 木村 将士 (KIMURA, Masashi); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP). 松山 和也 (MATSUYAMA, Kazuya); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株

式会社 F U J I 内 Aichi (JP). 青木 真吾 (AOKI, Shingo); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP).

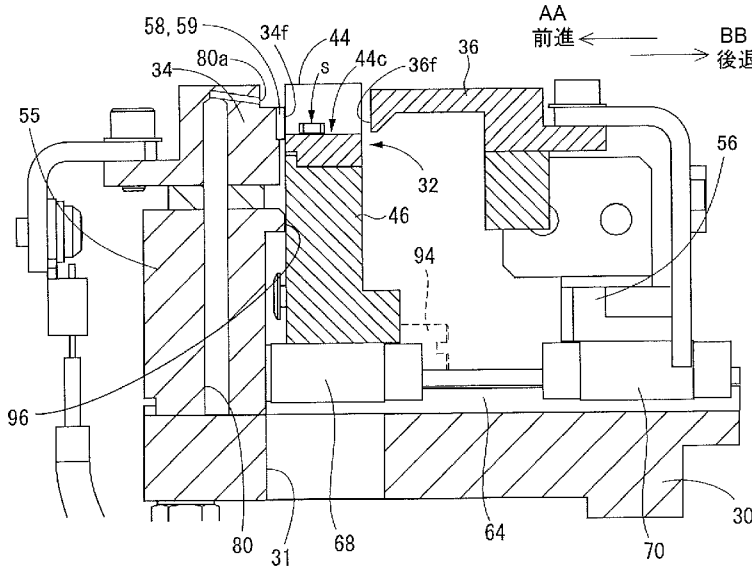
(74) 代理人: 弁理士法人中部国際特許事務所 (CHUBU PATENT OFFICE); 〒4640850 愛知県名古屋市千種区今池 5 丁目 4 番 3 号今池 O C ビル 5 階 Aichi (JP).

(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, MU, 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,

(54) Title: MEASUREMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 測定装置

[図 4]



AA... FORWARD MOVEMENT
BB... REARWARD MOVEMENT

(57) Abstract: The present invention provides an improved measurement device, e.g., obtains a clamped state on the basis of the clamp force applied to an object by a pair of measuring elements. In this measurement device, an object is clamped by the pair of measuring elements, and thereby the electric characteristics of the object are measured and the clamp force applied to the object by the pair of measuring elements is detected. As a result, the clamp state of the object achieved by the pair of measuring elements can be directly obtained on the basis of the clamp force applied to the object by the pair of measuring elements.



WO 2024/232034 A1

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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 測定装置の改良であり、例えば、一対の測定子による対象物のクランプ力に基づいてクランプ状態を取得することである。本測定装置においては、一対の測定子により対象物がクランプされることにより、対象物の電気的特性が測定されるとともに、一対の測定子による対象物のクランプ力が検出される。そのため、一対の測定子による対象物のクランプ状態を、一対の測定子による対象物のクランプ力に基づいて直接的に取得することができる。

明 細 書

発明の名称：測定装置

技術分野

[0001] 本開示は、回路基板に装着される部品の電気的特性の測定を行う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、対象物の電気的特性が、対象物が一对のクランプ部材によりクランプされることにより測定される。また、一对のクランプ部材の間の距離に基づいて、一对のクランプ部材による対象物のクランプ状態が取得される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2021/074943号パンフレット

概要

[0004]

課題

[0005] 本開示の課題は、測定装置の改良であり、例えば、一对の測定子による対象物のクランプ力に基づいてクランプ状態を取得することである。

課題を解決するための手段、作用および効果

[0006] 本開示に係る測定装置においては、一对の測定子により対象物がクランプされることにより、対象物の電気的特性が測定されるとともに、一对の測定子による対象物のクランプ力が検出される。そのため、一对の測定子による対象物のクランプ状態を、一对の測定子による対象物のクランプ力に基づいて直接的に取得することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本開示の実施例1に係る測定装置を含む装着機の斜視図である。

[図2]上記測定装置の斜視図である。

[図3]上記測定装置の要部の側面図である。

[図4]上記測定装置の要部の断面図である。

[図5]上記測定装置に含まれるエア回路図である。

[図6]上記測定装置における測定対象物の斜視図である。

[図7]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8]上記制御装置の記憶部に記憶された電気的特性測定プログラムを表すフローチャートである。

[図9](9A)－(9D)上記測定装置において取得されたクランプ状態を概念的に示す図である。

[図10]本開示の実施例2に係る測定装置の要部の断面図である。

[図11]上記測定装置に含まれるエア回路図である。

[図12]上記測定装置の制御装置の記憶部に記憶された電気的特性測定プログラムを表すフローチャートである。

[図13](13A)－(13C)上記測定装置において取得されたクランプ状態を概念的に示す図である。

実施形態

[0008] 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。

実施例 1

[0009] 図1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）を搬送して保持するものである。図1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、作業ヘッド 16 を保持して x、y、z 方向へ移動させるものである。作業ヘッド 16 は、部品 s を吸着して保持する吸着ノズル 18 を有する。

[0010] 符号 20 はカメラを示す。カメラ 20 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 20 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 22 は測定装置を示す。測定装置 22 は、対象物としての部品 s の電気的特性を測定するものである。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）、Z'（インピーダンス）等が該当し、測定装置 22 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 22 は、装着機に固定的に搭載されたものであり、収容部 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。収容部 26 と測定装置 22 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後の部品 s が、廃棄通路 28 を経て収容部 26 に収容される。

[0012] 測定装置 22 は、図 2～5 に示すように、本体 30、部品 s が載せられる載置台 32、第 1 測定子としての固定子 34 および第 2 測定子としての可動子 36 から成る一对の測定子 37、載置台 32 を移動させる載置台移動装置 40、可動子 36 を固定子 34 に対して接近・離間させる可動子移動装置 41、電気的特性測定部としての LCR 測定部 42（図 7 参照）、一对の測定子 37 による部品 s のクランプ力を検出するクランプ力検出部 58 等を含む。本実施例において、部品 s は、図 6 等に示すように、中央部に位置する機能部 r と、機能部 r の両側に位置する一对の電極部 p とを有する。部品 s は、固定子 34、可動子 36 によって両側の電極部 p においてクランプされ得るものである。部品 s は、例えば、角チップとすることができる。

[0013] なお、本実施例において、一对の測定子 37 の接近・離間方向を y 方向とする。また、可動子 36 が固定子 34 に接近する方向の動きを前進と称し、可動子 36 が固定子 34 から離間する方向の動きを後退と称する。載置台 32 の動きについても同様とする。

[0014] 本体30には、廃棄通路28と連通可能な貫通穴31(図4参照)が設けられる。

載置台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。

[0015] 固定子34、可動子36は、図3A、4に示すように、それぞれ、互に対向する対向面34f、36fを有し、これら一对の対向面34f、36fによって部品sが一对の電極部pにおいてクランプされる。固定子34は固定子保持体55に保持され、固定子保持体55が本体30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が本体30に対してy方向に移動可能に設けられる。それにより、可動子36が固定子34に対して接近・離間可能とされる。固定子34と可動子36とはケーブルを介してそれぞれLCR測定部42に接続される。

[0016] クランプ力検出部58は、図3Bに示すように、固定子34に設けられた圧力センサ58を含む。圧力センサ58は、例えば、多数の圧力検出素子であるセンサ素子が平面状に並んで設けられた平面センサであり、センサ素子の各々が、加えられた圧力に応じた電気信号を出力する。圧力センサ58によって、対向面34fに加えられた圧力の分布、換言すると、一对の測定子37によって部品sに加えられたクランプ力が大きい部分の位置、クランプ力が大きい部分の広がり等が検出される。

[0017] また、検出された対向面34f上の圧力が高い部分の位置、広がり等に基づけば、一对の測定子37によってクランプされた部品sの位置、部品sの断面の大きさ等が取得される。そのため、圧力センサ58によれば、一对の測定子37によって正規な部品sが適正にクランプされた状態(適正なクランプ状態と称する場合がある)にあるか否かを取得することができる。「正規な部品s」とは、電気的特性の測定対象となる対象物としての部品であり、「適正なクランプ状態」とは、部品sが一对の電極部pにおいて、傾くことなく、設定値以上の圧力でクランプされた状態である。圧力が低いと、固定子34、可動

子36等の汚れの影響を受け易くなり、部品sの電気的特性の測定精度が低くなる。そのため、部品sは、設定値以上の圧力でクランプされた状態にあることが望ましいのである。

なお、圧力センサ58は、一对の測定子37の接近・離間方向に延びた軸線L_s上に位置する。

[0018] 圧力センサ58の表面は、導電性シートである導体薄膜59によって覆われる。導体薄膜59は、圧力センサ58の表面を覆い、かつ、固定子34に接触した状態にある。圧力センサ58と可動子36とにより部品sをクランプしても、部品sの電気的特性を測定することは困難である。そこで、圧力センサ58の表面を覆う状態で導体薄膜59が設けられた。そして、導体薄膜59と可動子36とによって部品sがクランプされることにより、部品sの電気的特性が測定される。本実施例において、導体薄膜59の表面59fが固定子34の可動子36に対する対向面34fであると考えることができる。

[0019] 載置台移動装置40、可動子移動装置41は、それぞれ、図5に示すように、駆動源としてのエアシリンダ60、62、図3、4等に示すように、本体30に設けられた一对のガイドレール64、66、ガイドレール64、66に移動可能に係合させられた一对の載置台スライダ68、69および可動子スライダ70、71、電磁弁装置74、76等を含む。

[0020] 一对のガイドレール64、66は、y方向（固定子34と可動子36との接近・離間方向）に伸びた姿勢で、x方向に隔てて、本体30に固定される。一对の載置台スライダ68、69には載置部保持体46が固定され、一对の可動子スライダ70、71には可動子保持体56が固定される。また、載置部保持体46には、エアシリンダ60のピストンロッド60rが取り付けられ、可動子保持体56には、エアシリンダ62のピストンロッド62rが取り付けられる。エアシリンダ60、62は、ピストンロッド60r、62rがy方向に伸びた姿勢で設けられる。

[0021] 一方、図4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、本体30のうちの1つ以上} には、エア通路80が形成さ

れ、エアシリンダ60、62に接続される。エア通路80の開口80aは可動子36の対向面36fに対向して形成される。また、エア通路80にはイオナイザ86(図5参照)が接続される。イオナイザ86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。

[0022] 図5に示すように、エアシリンダ60の2つのエア室60a、60b、エア源90、エア通路80、フィルタ(大気)の間に電磁弁装置74が設けられる。電磁弁装置74の制御により載置部保持体46(載置台32)の移動等が制御される。

[0023] エアシリンダ62のエア室62a、62bには、電磁弁装置76を介して、エア源90、エア通路80、フィルタ(大気)が接続される。電磁弁装置76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。

[0024] また、図3A、4に示すように、載置台32の可動子保持体56側の部分にはストッパ94が設けられる。ストッパ94により、可動子保持体56と載置台32との接近限度が規定される。固定子保持体55にはストッパ96が設けられる。ストッパ96により、固定子34と載置台32との接近限度が規定される。

[0025] 当該装着機は制御装置200を含む。制御装置200は、図7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等を含む。入出力部214には、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が、それぞれ、駆動回路204を介して接続されるとともに、載置台移動装置40、可動子移動装置41の電磁弁装置74、76等が接続される。また、カメラ20、LCR測定部42、ディスプレイ216、圧力センサ58等が接続される。

[0026] 部品sの電気的特性は、図8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74、76は、載置台32、可動子36等の位置に基づいて制御される。また、電気的特性の測定結果、クラ

ンプ状態が適正であるか否か等は、ディスプレイ 216 に表示されるようにすることができる。

[0027] 測定装置 22 は常には初期状態にある。可動子 36 は後退端位置にあり、載置台 32 は前進端位置、すなわち、ストッパ 96 に当接した位置にある。

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。判定が YES である場合には、S2 において、吸着ノズル 18 によって部品供給装置 6 から部品 s が保持され、V溝 44c に載置される。

[0028] S3 において、可動子 36 が前進させられ、可動子 36 と固定子 34（導体薄膜 59）とにより部品 s がクランプされる。S4 において、載置台 32 が、部品 s および一对の測定子 37 から離間する位置まで後退させられる。

[0029] また、S5 において、圧力センサ 58 により圧力分布が検出され、一对の測定子 37 による部品 s のクランプ状態が取得される。そして、S6 において、正規な部品 s が適正なクランプ状態にあるか否かが判定される。

[0030] 図 9 に、圧力センサ 58 によって検出された圧力分布の一例を示す。圧力が高い部分 p は、圧力センサ 58 に部品 s が当接した部分、または、可動子 36 が当接した部分である。

図 9A において、圧力が高い部分 pA が幅方向（V溝 44c の幅方向）のほぼ中央に位置し、かつ、その面積が正規な部品 s の電極部 p の面積 A（図 6 参照）にほぼ対応する。また、部分 pA の圧力は設定値より高い。そのため、一对の測定子 37 により正規な部品 s が適正にクランプされた状態にあると取得される。

[0031] 図 9B において、圧力が高い部分 pB が幅方向のほぼ中央に位置するが、その大きさが正規な部品 s の電極部 p の面積 A とは異なる。この場合には、一对の測定子 37 により正規な部品 s が横転してクランプされた、または、正規な部品 s とは異なる部品がクランプされたと判定され、適正なクランプ状態ないと取得される。

- [0032] 図9Cにおいて、圧力が高い部分pCが幅方向の中央から片寄った位置にある。また、部分pCの圧力が設定値より低い場合もある。この場合には、部品sが傾いた姿勢でクランプされた、部品sがずれてクランプされたと判定され、適正なクランプ状態にないと取得される。図9Dにおいて、圧力が高い部分pの面積が対向面36fに対応する大きさである。この場合には、部品sはクランプされていない（適正なクランプ状態にない）と判定される。
- [0033] なお、部品sが存在しない状態で一对の測定子37が接近した場合に、圧力が高い部分pの広がりに基づけば、固定子34と可動子36との相対位置関係を取得することができる。換言すると、測定装置22において固定子34や可動子36等の組み付け誤差の有無等を取得することができる。例えば、高圧部hpが中央に存在しない場合には、固定子34と可動子36との中心同士がずれている可能性があるものであり、それに基づいて、測定装置22の組み付け等の調整を行うことが可能となる。
- [0034] S6の判定がYESである場合には、S7において部品sがV溝44cに載せられた時から除電時間が経過するのが待たれる。除電時間は部品sに帯電していた静電気が除去され得る時間である。S7の判定がYESとなると、S8において部品sの電気的特性が測定される。そして、部品sの電気的特性の測定が終了した後に、S9、10において、可動子36が後退させられ、載置台32が後退させられる。可動子36と固定子34とによってクランプされていた部品sが開放されて落下し、貫通穴31、廃棄通路28を経て収容部26に収容される。また、エアが開口80aから可動子36の対向面36fに斜め上方から供給されるため、対向面36fから部品sを良好に落下させることができる。その後、S11において、載置台32が前進させられ、初期状態に戻される。
- [0035] それに対して、S6の判定がNOである場合には、S12において、そのことが報知されて、S9以降が実行される。
- [0036] 以上のように、本実施例においては、一对の測定子37による1回の部品sのクランプ作動により、部品sの電気的特性が測定されるとともに、圧力セン

サ58によって圧力分布が検出される。そのため、検出された圧力分布に基づけば、正規な部品sが適正なクランプ状態にあるか否かを直接的に取得することができる。

また、正規な部品sが適正なクランプ状態にある場合に、電気的特性が測定されるため、部品sの電気的特性の値を精度よく取得することができる。

[0037] 本実施例において、制御装置200のS5を記憶する部分、実行する部分等によりクランプ状態取得部が構成される。

[0038] なお、上記実施例においては、適正なクランプ状態にあると判定された場合に電気的特性が測定されるようにされていたがそれに限らない。例えば、電気的特性が測定された後に、部品sのクランプ状態が適正であるか否かが取得され、適正なクランプ状態において測定された電気的特性の値が部品sの電気的特性の値であると取得されるようにすることができる。クランプ状態が適正でない場合に測定された電気的特性の値は、採用されず、無視される。

実施例 2

[0039] 実施例2に係る測定装置222を、図10-13に基づいて説明する。測定装置222においては、一对の測定子237が、それぞれ移動可能な第1測定子234と第2測定子（可動子）36とを含み、本体230が、第1測定子234の背面側に位置する背面壁部302を含む。また、測定装置222は、第1測定子234を移動させる第1測定子移動装置304（図11参照）を含む。第1測定子234は第1測定子保持体255に一体的に移動可能に保持される。なお、図10-12において、実施例1と同様な要素については、同じ符号を付して説明を省略する。

[0040] 第1測定子移動装置304は、駆動源としてのエアシリンダ310、ガイドレール64、66、第1測定子スライダ312、314（図示を省略する）、電磁弁装置316、エア源90等を含む。ガイドレール64、66には、ストッパ306が設けられ、第1測定子保持体255の移動限度が規定される。

- [0041] エアシリンダ310のピストンロッド310rには第1測定子保持体255が連結される。電磁弁装置316は第1位置と、第2位置とに切り換え可能なものである。第1位置において、エアシリンダ310のエア室310aにエア源90のエアを供給することにより、第1測定子保持体255を、ストッパ306に当接する初期位置まで移動させる。第2位置において、エアシリンダ310のエア室310a、310bを互いに連通させることにより、第1測定子保持体255を自由に移動可能な状態とする。
- [0042] 第1測定子234の初期位置において、第1測定子保持体255は、背面壁部302から離間している。これら背面壁部302と第1測定子234との間には隙間があり、背面壁部302と第1測定子234との間にクランプ力検出部320が設けられる。なお、例えば、背面壁部302は絶縁体材料で製造されたものとすることができる。
- [0043] クランプ力検出部320は、背面壁部302と第1測定子保持体255との一方（例えば、第1測定子保持体255）の対向面255fに設けられた複数の凸部322と、他方（例えば、背面壁部302）の対向面302fに設けられた平面センサである圧力センサ（感圧シートと称することができる）324とを含む。クランプ力検出部320は、第1測定子234と第2測定子36との接近・離間方向に延びた軸線Lsを中心として設けられる。感圧シート324は、軸線Lsを中心として、かつ、複数の凸部322に対向する部分を含んで設けられる。複数である4つの凸部322は、軸線Lsを中心として等距離であって、かつ、上下に2つずつ、左右に2つずつ設けられる。本実施例においては、4つの凸部322は、感圧シート324の四隅に位置する。
- [0044] 部品sの電気的特性は、図12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従って測定される。
- 図12のフローチャートと図8のフローチャートとで同様の実行が行われるステップについては同じステップ番号を付して説明を省略する。
- 初期状態において、第1測定子保持台255は初期位置にあり、載置台32が第1測定子保持体255のストッパ96に当接した位置にある。部品s

が部品載置部44に載置された後、S21において、電磁弁装置316が第1位置から第2位置に切り換えられることにより、第1測定子234が自由に移動可能な（フリー）状態にされる。そして、S3において、可動子36が第1測定子234に向かって前進し、第1測定子234とともに部品sをクランプする。第1測定子234は可動子36とともに前進し、背面壁部302に衝突する。S5において、圧力センサ324によって圧力が高い部分p1～p4の各々の圧力（圧力分布の一態様であると考えられることができる）が検出され、S22において、部品sが一对の測定子237により適正にクランプされた状態にあるか否かが取得される。圧力が高い部分p1～p4は、感圧シート324の凸部322が当接した部分である。

[0045] 図13Aにおいて、4つの部分p1A～p4Aの圧力が、設定値である第1設定値より大きく、第1設定値より大きい第2設定値以下であり、かつ、部分p1A～p4Aの圧力がほぼ同じである。この場合には、一对の測定子237により部品sが適正にクランプされた状態にあると取得される。なお、部分p1Aと部分P3Aとの圧力がほぼ同じ、部分p2Aと部分p4Aとの圧力がほぼ同じ場合にも、適正なクランプ状態であると取得されるようにすることができる。

図13Bにおいて、4つの部分p1B～p4Bのうちの隣接する2つ（例えば、部分p1B、p2B）の圧力が残りの2つ（例えば、部分p3B、p4B）の圧力に対して大きい。また、部分p3B、p4Bの圧力は第1設定値より低い場合もある。この場合には、部品sが偏ってクランプされていると取得され、適正なクランプ状態にないと判定される。

図13Cにおいて、4つの部分p1C～p4Cの圧力が第2設定値より高い。この場合には、一对の測定子237により部品sがクランプされていないと推定され、適正なクランプ状態にないと取得される。

[0046] なお、部品sの大きさ等によっては、適正なクランプ状態にあると判定される圧力分布が異なる場合がある。

[0047] そして、部品 s が適正なクランプ状態にあり、S 6 の判定が Y E S である場合には、S 8 において、部品 s の電気的特性が測定される。その後、S 2 3 において、電磁弁装置 3 1 6 の制御により第 1 測定子保持体 2 5 5 が初期位置へ移動させられ、初期状態に戻される。

[0048] なお、第 1 測定子移動装置 3 0 4 は不可欠ではなく、第 1 測定子保持体 2 5 5 を初期位置までオペレータによる手動で移動させるようにすることができる。その場合には、第 1 測定子 2 3 4 は常にフリー状態にある。

また、クランプ力検出部 3 2 0 は、図 1 0 に示すように、軸線 L s と平行に延びた軸線 L s ' を含む部分に設けることができる。例えば、第 1 測定子保持体 2 5 5 と背面壁部 3 0 2 との間に設けることもできるのである。

[0049] さらに、凸部 3 2 2 は、5 つ以上設けることもできる。凸部 3 2 2 の数を増やすと、クランプ状態を詳細に取得することができる。

[0050] 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

[0051] 2 2, 2 2 2 : 測定装置 3 0, 2 3 0 : 本体 3 2 : 載置台 3 4 : 固定子 3 6 : 可動子 4 0 : 載置台移動装置 4 1 : 可動子移動装置 4 2 : 電気的特性測定部 5 8, 3 2 4 : 圧力センサ 5 9 : 導体薄膜 2 0 0 : 制御装置 2 3 4 : 第 1 測定子 3 2 0 : クランプ力検出部 3 1 6 : 電磁弁装置 6 4, 6 6 : ガイドレール 6 8, 6 9 : 載置台スライダ 7 0, 7 1 : 可動子スライダ

特許請求可能な発明

[0052] (1) 互いに接近・離間可能な一対の測定子と、

前記一対の測定子が対象物をクランプして前記対象物の電気的特性を測定する電気的特性測定部と、

前記一対の測定子による前記対象物のクランプ力を検出するクランプ力検出部と

を含む測定装置。

- [0053] クランプ力検出部は、電気的特性を測定するために対象物が一对の測定子によりクランプされた場合に、その一对の測定子により加えられた対象物へのクランプ力を検出する。クランプ力検出部は、圧力センサを含むものとすることができる。
- [0054] (2) 前記クランプ力検出部が、複数のセンサ素子を備えた平面センサである圧力センサを含む(1)項に記載の測定装置。
- [0055] 圧力センサにおいて、複数のセンサ素子は平面状に並んで設けられる。圧力センサによれば、平面内の圧力分布が検出される。圧力分布に基づけば、クランプ力が強い部分の位置、広がり等を取得することができ、一对の測定子により正規な部分が適正にクランプされた状態にあるか否かを取得することができる。
- [0056] (3) 前記クランプ力検出部が、前記一对の測定子の接近・離間方向と平行に延びた軸線を含む部分に設けられた(1)項または(2)項に記載の測定装置。
- [0057] クランプ力検出部は、一对の測定子の一对の対向面を通り、かつ、一对の測定子の接近・離間方向に延びた軸線上に設けても、一对の対向面を通らないが、一对の測定子の接近・離間方向に延びた軸線上に設けてもよい。
- [0058] (4) 前記一对の測定子が、それぞれ、互いに対向する対向面を含み、前記クランプ力検出部が、前記一对の測定子のうちの少なくとも一方の前記対向面に設けられた圧力センサを含む(1)項ないし(3)項に記載の測定装置。
- [0059] 圧力センサは平面センサとすることが望ましい。
- [0060] (5) 前記圧力センサが、複数のセンサ素子を備えた平面センサであり、前記少なくとも一方の前記測定子が、前記平面センサを覆う導電性シートを含む(4)項に記載の測定装置。
- [0061] 導電性シートの表面が、測定子の対向面の一部を構成する。導電性シートが測定子であると考えられることができる。また、導電性シートに直接ケーブルを接続しても、導電性シートを測定子に接触させて、測定子にケーブルを接続してもよい。

[0062] (6) 前記一对の測定子が、移動可能な第1測定子および第2測定子であり、

当該測定装置が、前記第1測定子の背面側に設けられた背面壁部を備えた本体を含み、

前記第1測定子が、初期状態において、前記背面壁部から離間した位置にあり、

前記クランプ力検出部が、前記第1測定子と前記背面壁部との間に設けられた(1)項ないし(3)項のいずれか1つに記載の測定装置。

[0063] (7) 前記クランプ力検出部が、前記第1測定子と前記背面壁部とのいずれか一方に設けられた1つ以上の凸部と、前記第1測定子と前記背面壁部との他方の前記1つ以上の凸部に対向する部分に設けられた1つ以上の圧力センサとを含む(6)項に記載の測定装置。

[0064] 1つ以上の圧力センサは、1つ以上の凸部に対向する部分を含む1つの平面センサとしたり、1つ以上の凸部の各々に対応してそれぞれ設けたりすること等ができる。

[0065] (8) 前記クランプ力検出部が、複数のセンサ素子を備えた平面センサである圧力センサを含み、

当該測定装置が、前記圧力センサによって検出された圧力分布に基づいて、前記一对の測定子による前記対象物のクランプ状態を取得するクランプ状態取得部を含む(1)項ないし(7)項のいずれか1つに記載の測定装置。

[0066] (9) 前記クランプ状態取得部が、前記一对の測定子による前記対象物のクランプ状態が適正な状態であるか否かを取得するものであり、

当該測定装置が、前記クランプ状態取得部によって取得された前記対象物の前記一对の測定子によるクランプ状態が適正な状態である場合に、前記クランプ状態において前記電気的特性測定部によって測定された前記電気的特性を前記対象物の電気的特性として取得するものである(8)項に記載の測定装置。

[0067] クランプ状態が適正であると取得された後に、そのクランプ状態において電気的特性が測定されるようにしても、電気的特性が測定された後に、クランプ

状態が適正であるか否かが判定され、クランプ状態が適正である場合に、その電気的特性が取得されるようにしてもよい。また、クランプ状態取得部は、一对の測定子によりクランプされた部品が正規な部品であるか否かを取得可能なものとする事もできる。

[0068] (10) 前記クランプ状態取得部が、前記一对の測定子による前記対象物のクランプ状態が適正な状態であるか否かを取得するものであり、

前記電気的特性測定部が、前記クランプ状態取得部によって取得された前記対象物の前記一对の測定子によるクランプ状態が適正な状態である場合に、前記クランプ状態における前記対象物の電気的特性を測定するものである(8)項に記載の測定装置。

[0069] (11) 前記クランプ力検出部が、複数のセンサ素子を備えた圧力センサを含み、

前記クランプ状態取得部が、前記圧力センサによって検出された圧力が設定値以上の部分の広がりに基づいて、前記対象物が前記一对の測定子により適正にクランプされた状態にあるかどうかを取得する(8)項ないし(10)項のいずれか1つに記載の測定装置。

[0070] (12) 互いに接近・離間可能な一对の測定子を含み、前記一对の測定子が対象物をクランプして、前記対象物の電気的特性を測定する測定装置であって、

前記一对の測定子により前記対象物がクランプされて前記電気的特性が測定される際に、前記一对の測定子による前記対象物のクランプ力を検出するクランプ力検出部を含む測定装置。

[0071] 本項に記載の測定装置には、(1)項ないし(11)項のいずれか1つに記載の技術的特徴を採用することができる。

[0072] (13) 互いに接近・離間可能な一对の測定子を含み、前記一对の測定子が対象物をクランプして、前記対象物の電気的特性を測定する測定装置であって、

前記一对の測定子が前記対象物をクランプした際に、前記一对の測定子による前記対象物のクランプ力を検出するとともに、前記対象物の電気的特性を測定可能な測定装置。

- [0073] 本項に記載の測定装置には、(1)項ないし(12)項のいずれか1つに記載の技術的特徴を採用することができる。
- [0074] (14) 互いに接近・離間可能な一对のクランプ部材の相対位置関係を取得する相対位置関係取得装置であって、
前記一对のクランプ部材の前記接近・離間方向に平行な軸線上に設けられ、複数のセンサ素子を備えた圧力センサを含み、前記一对のクランプ部材が接近した場合に、前記圧力センサによって検出された圧力分布に基づいて、前記一对のクランプ部材の相対位置関係を取得する相対位置関係取得装置。
- [0075] 本項に記載の相対位置関係取得装置には、(1)項ないし(13)項のいずれか1つに記載の技術的特徴を採用することができる。上記実施例において、一对のクランプ部材は一对の測定子に対応する。相対位置関係取得装置は、制御装置に対応するものとすることができる。一对のクランプ部材の相対位置関係に基づけば、一对のクランプ部材の組み付け誤差等を取得し、修正すること等が可能となり、一对のクランプ部材の組み付け精度を向上させることができる。

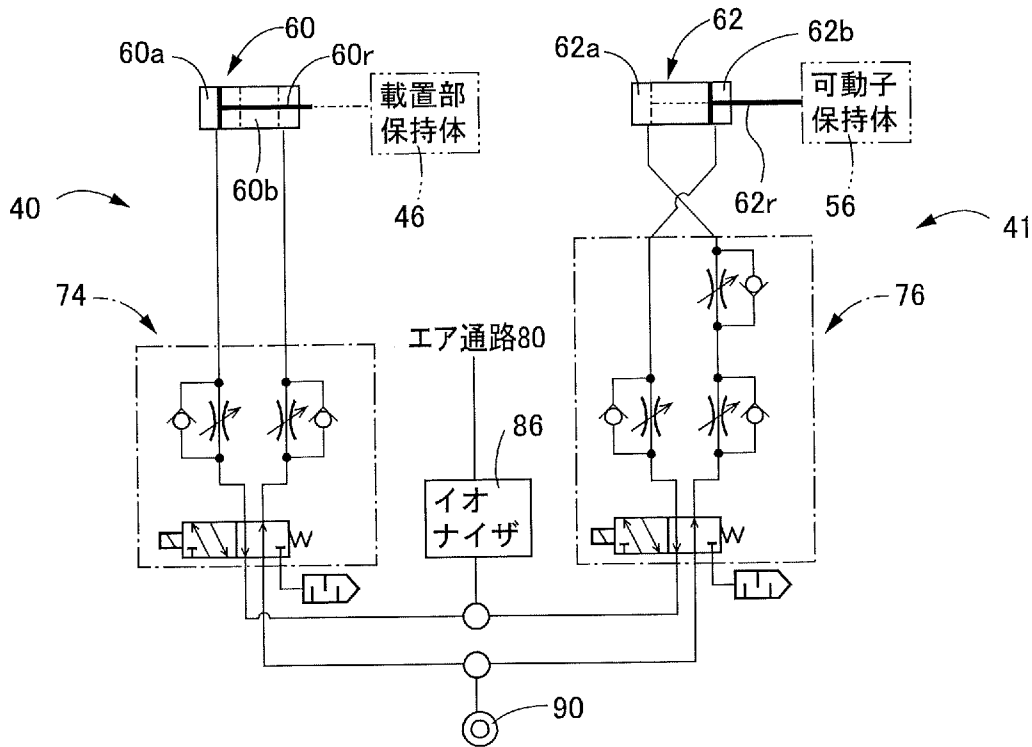
請求の範囲

- [請求項1] 互いに接近・離間可能な一对の測定子と、
前記一对の測定子が対象物をクランプして前記対象物の電気的特性を測定する電気的特性測定部と、
前記一对の測定子による前記対象物のクランプ力を検出するクランプ力検出部と
を含む測定装置。
- [請求項2] 前記クランプ力検出部が、複数のセンサ素子を備えた平面センサである圧力センサを含む請求項1に記載の測定装置。
- [請求項3] 前記クランプ力検出部が、前記一对の測定子の接近・離間方向と平行に延びた軸線を含む部分に設けられた請求項1または2に記載の測定装置。
- [請求項4] 前記一对の測定子が、それぞれ、互いに対向する対向面を含み、
前記クランプ力検出部が、前記一对の測定子のうちの少なくとも一方の前記対向面に設けられた圧力センサを含む請求項1または2に記載の測定装置。
- [請求項5] 前記圧力センサが、複数のセンサ素子を備えた平面センサであり、
前記少なくとも一方の前記測定子が、前記平面センサを覆う導電性シートを含む請求項4に記載の測定装置。
- [請求項6] 前記一对の測定子が、移動可能な第1測定子および第2測定子であり、
当該測定装置が、前記第1測定子の背面側に設けられた背面壁部を備えた本体を含み、
前記第1測定子が、初期状態において、前記背面壁部から離間した位置にあり、
前記クランプ力検出部が、前記第1測定子と前記背面壁部との間に設けられた請求項1または2に記載の測定装置。

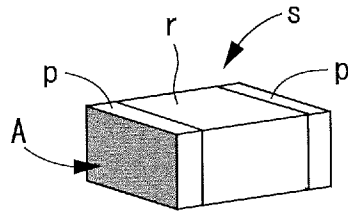
- [請求項7] 前記クランプ力検出部が、前記第1測定子と前記背面壁部とのいずれか一方に設けられた1つ以上の凸部と、前記第1測定子と前記背面壁部との他方の前記1つ以上の凸部に対向する部分に設けられた1つ以上の圧力センサとを含む請求項6に記載の測定装置。
- [請求項8] 前記クランプ力検出部が、複数のセンサ素子を備えた平面センサである圧力センサを含み、
当該測定装置が、前記圧力センサによって検出された圧力分布に基づいて、前記一对の測定子による前記対象物のクランプ状態を取得するクランプ状態取得部を含む請求項1または2に記載の測定装置。
- [請求項9] 前記クランプ状態取得部が、前記一对の測定子による前記対象物のクランプ状態が適正な状態であるか否かを取得するものであり、
当該測定装置が、前記クランプ状態取得部によって取得された前記対象物の前記一对の測定子によるクランプ状態が適正な状態である場合に、前記クランプ状態において前記電気的特性測定部によって測定された前記電気的特性を前記対象物の電気的特性として取得するものである請求項8に記載の測定装置。
- [請求項10] 互いに接近・離間可能な一对の測定子を含み、前記一对の測定子が対象物をクランプして、前記対象物の電気的特性を測定する測定装置であって、
前記一对の測定子により前記対象物がクランプされて前記電気的特性が測定される際に、前記一对の測定子による前記対象物のクランプ力を検出するクランプ力検出部を含む測定装置。
- [請求項11] 互いに接近・離間可能な一对の測定子を含み、前記一对の測定子が対象物をクランプして、前記対象物の電気的特性を測定する測定装置であって、

前記一对の測定子が前記対象物をクランプした際に、前記一对の測定子による前記対象物のクランプ力を検出するとともに、前記対象物の電気的特性を測定可能な測定装置。

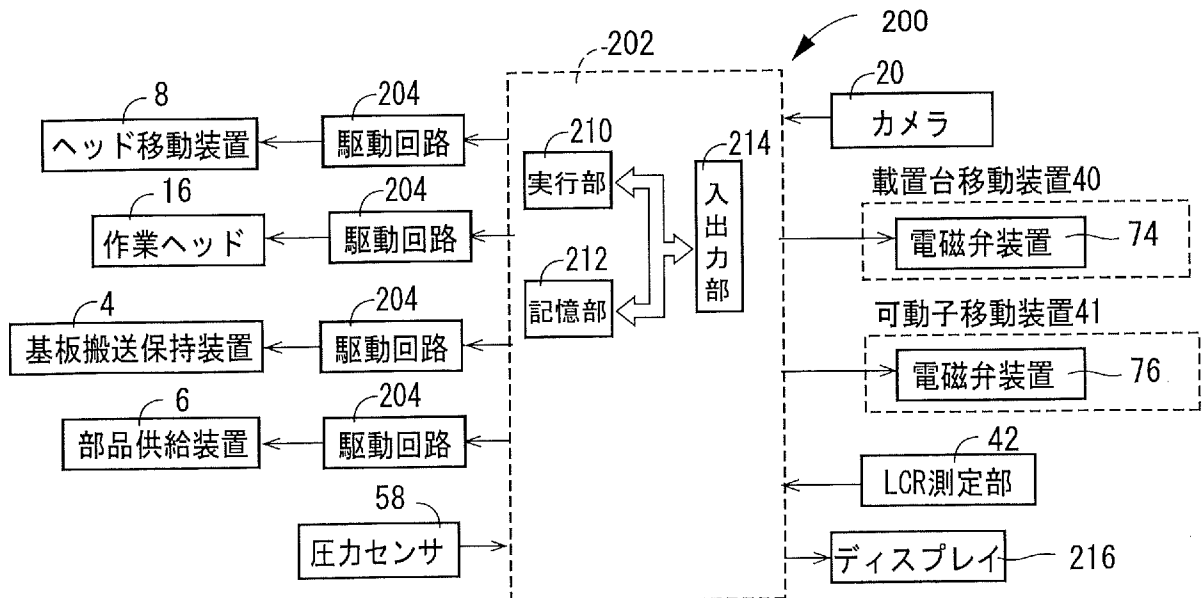
[図 5]



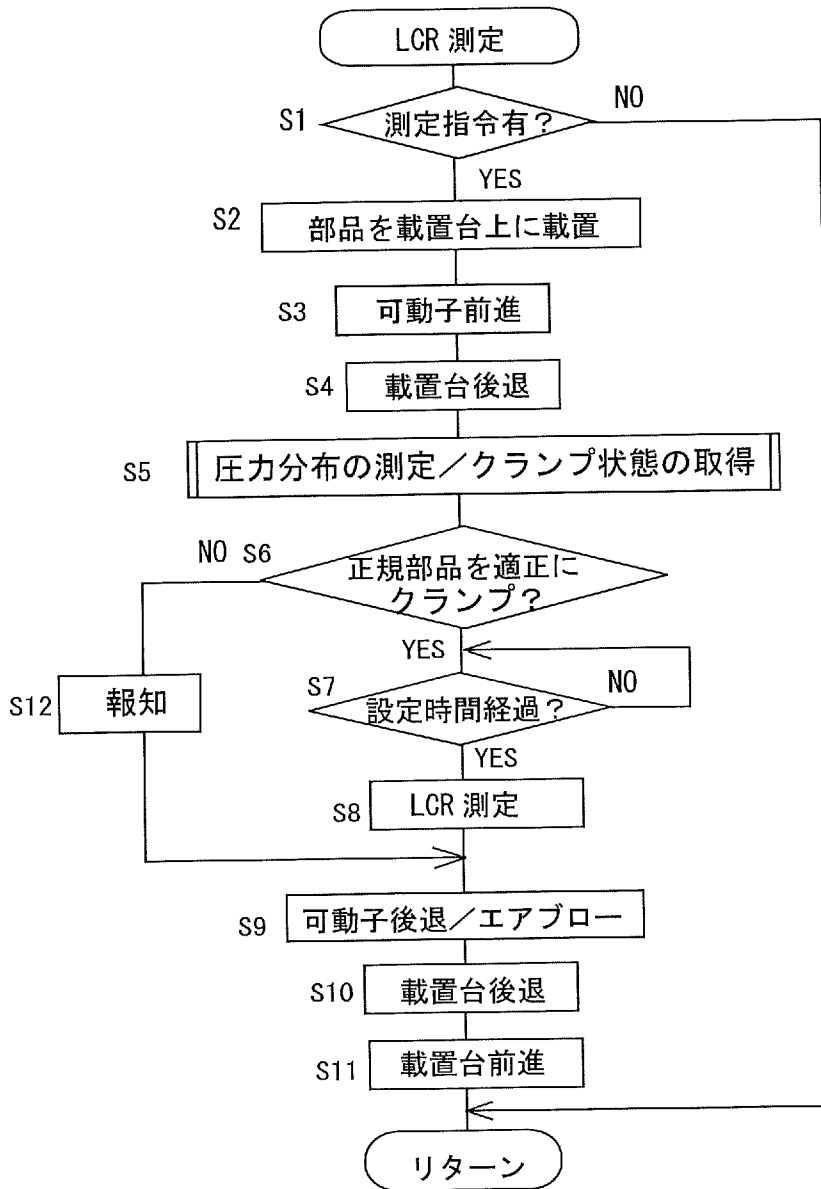
[図 6]



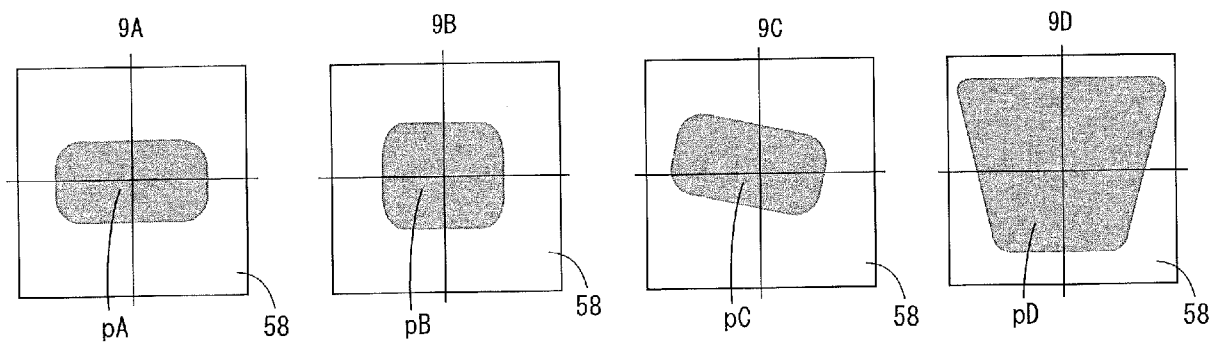
[図 7]



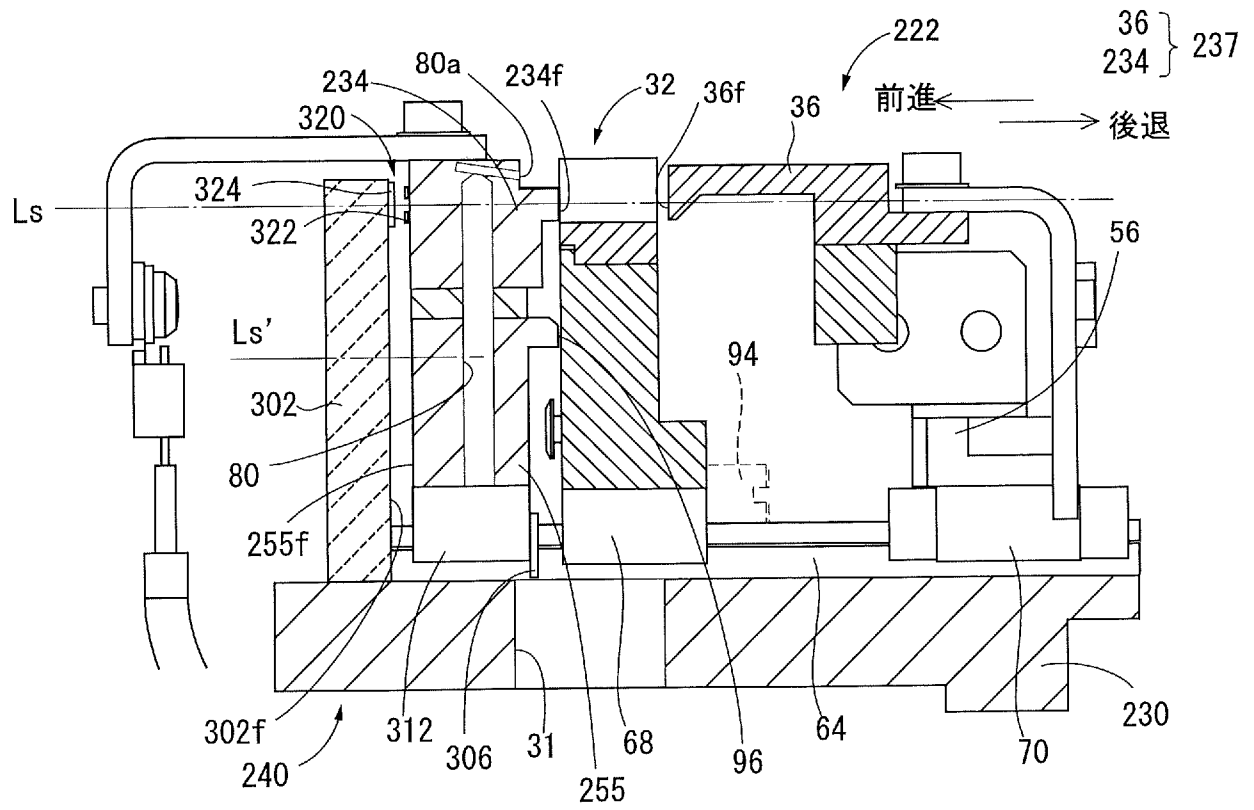
[図 8]



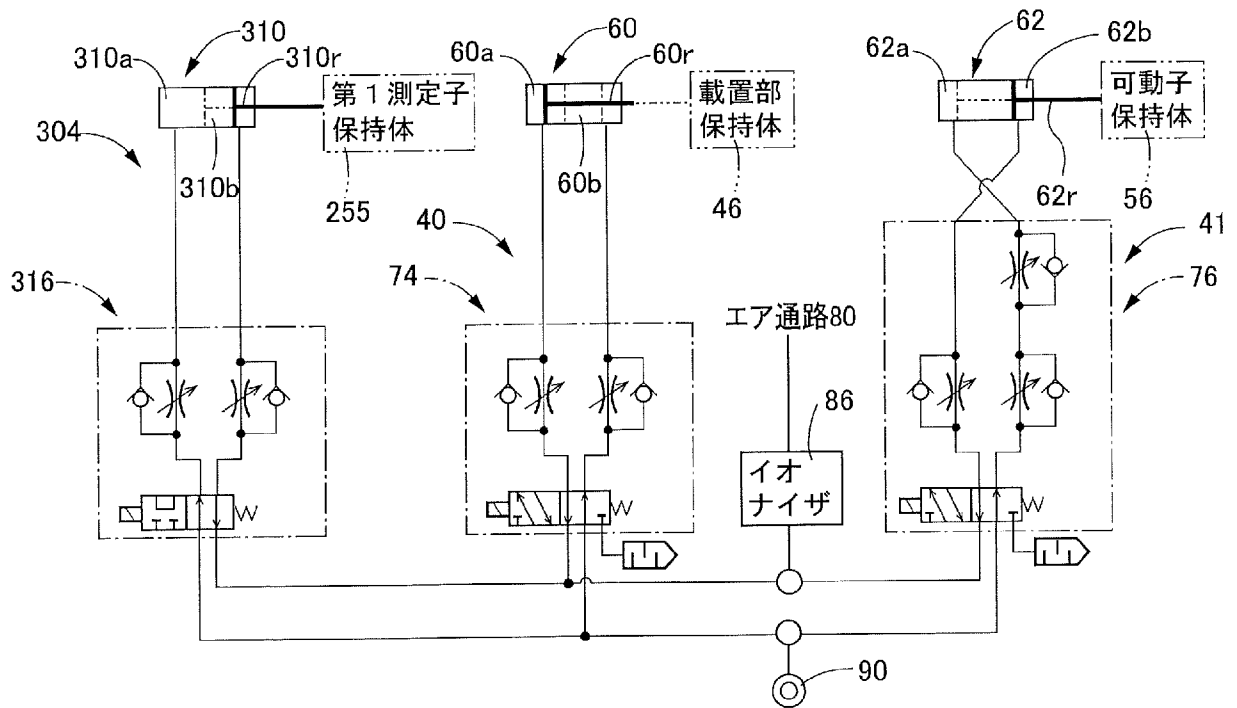
[図 9]



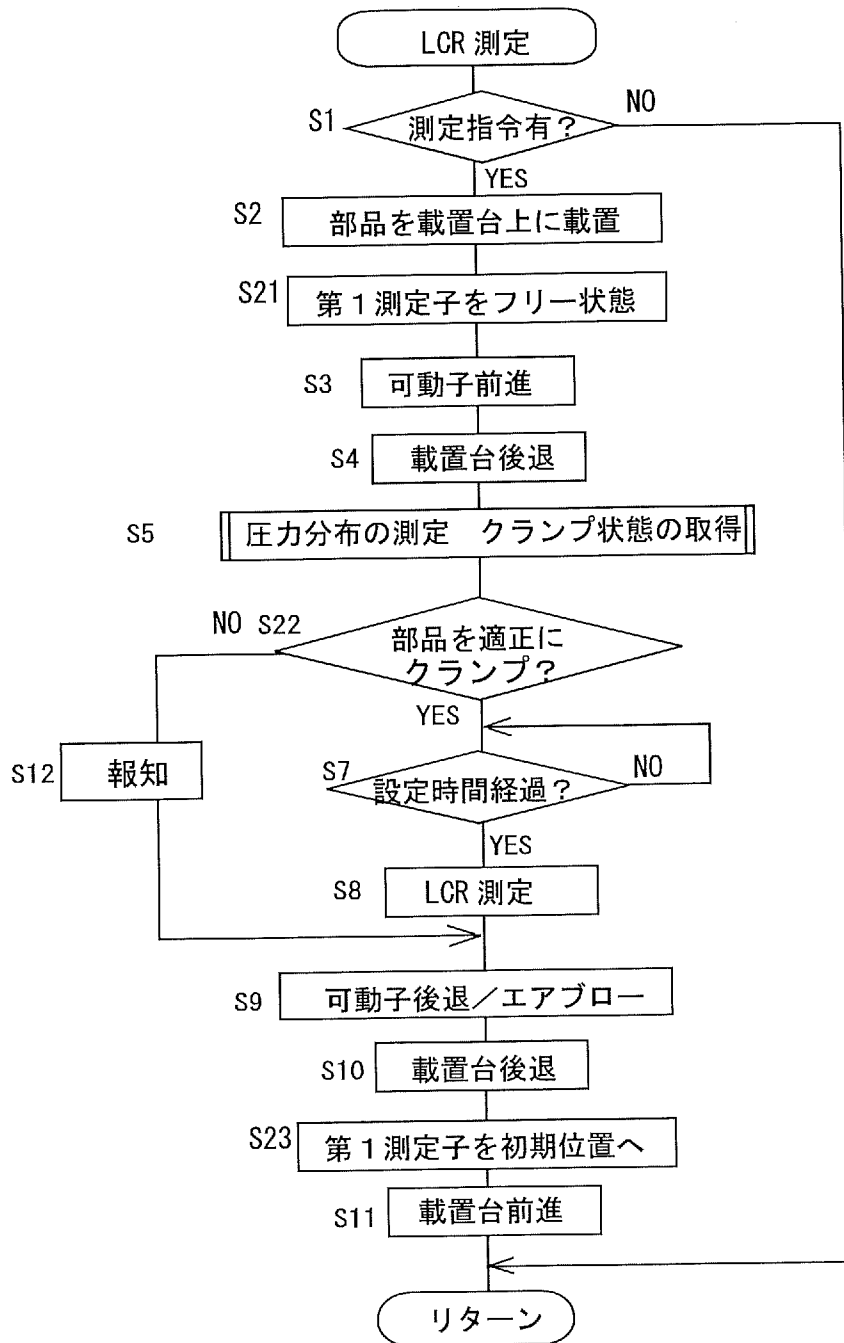
[図 10]



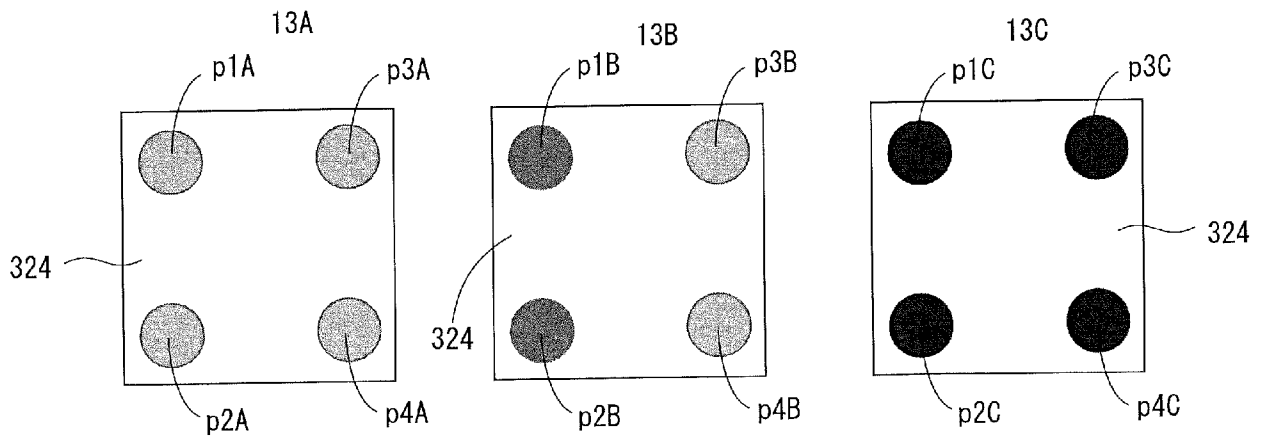
[図 11]



[図 12]



[13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/017524

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G01R 31/26</i> (2020.01)i; <i>G01R 31/28</i> (2006.01)i FI: G01R31/26 J; G01R31/28 H		
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) G01R31/26; G01R31/28		
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.
Y A	WO 2021/074943 A1 (FUJI CORPORATION) 22 April 2021 (2021-04-22) paragraph [0013], fig. 2-3	1, 3, 10-11 2, 4-9
Y	JP 2000-266810 A (FUKUOKA NIPPON DENKI KK) 29 September 2000 (2000-09-29) paragraphs [0010]-[0012], fig. 1	1, 3, 10-11
Y	JP 2000-199779 A (DAITO KK) 18 July 2000 (2000-07-18) paragraphs [0011]-[0012], fig. 1	1, 3, 10-11
A	JP 2008-224586 A (YOKOGAWA ELECTRIC CORP.) 25 September 2008 (2008-09-25) entire text, all drawings	1-11
A	JP 11-118877 A (NEC CORP.) 30 April 1999 (1999-04-30) entire text, all drawings	1-11
A	JP 3-227544 A (NIPPON TELEGR. & TELEPH. CORP.) 08 October 1991 (1991-10-08) entire text, all drawings	1-11
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 21 June 2023		Date of mailing of the international search report 11 July 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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/017524

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2019-211407 A (HIOKI EE CORP.) 12 December 2019 (2019-12-12) entire text, all drawings	1-11
A	US 2010/0206041 A1 (SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY FOUNDATION CORPORATE COLLABORATION) 19 August 2010 (2010-08-19) entire text, all drawings	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/017524

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2021/074943	A1	22 April 2021	(Family: none)	
JP	2000-266810	A	29 September 2000	(Family: none)	
JP	2000-199779	A	18 July 2000	US 2002/0080041	A1
				paragraph [0057], fig. 1	
				US 63834734	B1
				WO 00/40983	A1
				EP 1069437	A1
				CN 1292092	A
				KR 2001-0085197	A
JP	2008-224586	A	25 September 2008	(Family: none)	
JP	11-118877	A	30 April 1999	(Family: none)	
JP	3-227544	A	08 October 1991	(Family: none)	
JP	2019-211407	A	12 December 2019	(Family: none)	
US	2010/0206041	A1	19 August 2010	KR 10-2010-0094769	A
				entire text, all drawings	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01R 31/26(2020.01)i; G01R 31/28(2006.01)i FI: G01R31/26 J; G01R31/28 H		
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）） G01R31/26; G01R31/28 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
Y A	WO 2021/074943 A1 (株式会社FUJI) 22.04.2021 (2021 - 04 - 22) 段落0013, 図2-3	1,3,10-11 2,4-9
Y	JP 2000-266810 A (福岡日本電気株式会社) 29.09.2000 (2000 - 09 - 29) 段落0010-0012, 図1	1,3,10-11
Y	JP 2000-199779 A (株式会社ダイソー) 18.07.2000 (2000 - 07 - 18) 段落0011-0012, 図1	1,3,10-11
A	JP 2008-224586 A (横河電機株式会社) 25.09.2008 (2008 - 09 - 25) 全文, 全図	1-11
A	JP 11-118877 A (日本電気株式会社) 30.04.1999 (1999 - 04 - 30) 全文, 全図	1-11
A	JP 3-227544 A (日本電信電話株式会社) 08.10.1991 (1991 - 10 - 08) 全文, 全図	1-11
A	JP 2019-211407 A (日置電機株式会社) 12.12.2019 (2019 - 12 - 12) 全文, 全図	1-11
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 21.06.2023	国際調査報告の発送日 11.07.2023	
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） 島▲崎▼ 純一 2S 9107 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	US 2010/0206041 A1 (SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY FOUNDATION CORPORATE COLLABORATION) 19.08.2010 (2010 - 08 - 19) 全文, 全図	1-11

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/JP2023/017524

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2021/074943 A1	22.04.2021	(ファミリーなし)	
JP 2000-266810 A	29.09.2000	(ファミリーなし)	
JP 2000-199779 A	18.07.2000	US 2002/0080041 A1 段落0057, Fig. 1 US 63834734 B1 WO 00/40983 A1 EP 1069437 A1 CN 1292092 A KR 2001-0085197 A	
JP 2008-224586 A	25.09.2008	(ファミリーなし)	
JP 11-118877 A	30.04.1999	(ファミリーなし)	
JP 3-227544 A	08.10.1991	(ファミリーなし)	
JP 2019-211407 A	12.12.2019	(ファミリーなし)	
US 2010/0206041 A1	19.08.2010	KR 10-2010-0094769 A 全文, 全図	