(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2017-40636
(P2017-40636A)
(43)公開日　平成29年2月23日(2017.2.23)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
G01B 5/02	(2006.01)	G01B	5/02	2F062
B30B 11/08	(2006.01)	B30B	11/08 D	

審査請求 未請求　請求項の数 1　OL　（全 9 頁）

(21)出願番号　特願2015-205155(P2015-205155)
(22)出願日　平成27年10月19日(2015.10.19)
(31)優先権主張番号　特願2015-162319(P2015-162319)
(32)優先日　平成27年8月19日(2015.8.19)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

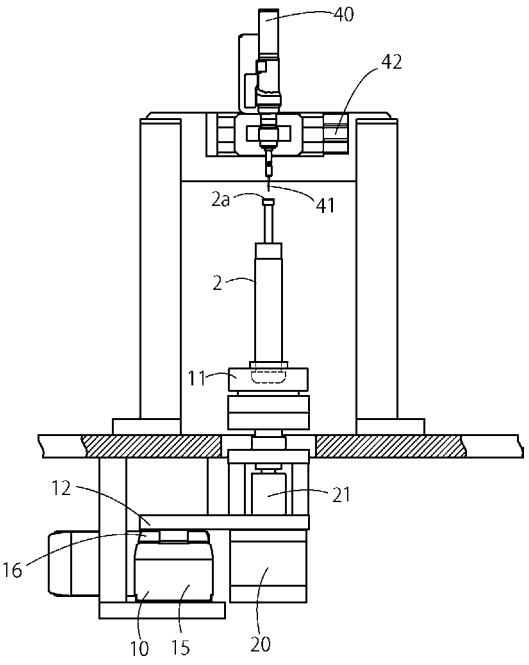
申請有り

(71)出願人　000227467
日東精工株式会社
京都府綾部市井倉町梅ヶ畑２０番地
(72)発明者　倉内　亮平
京都府綾部市井倉町梅ヶ畑２０番地　日東精工株式会社内

Fターム(参考)　2F062 AA02 AA21 EE01 EE09 EE62 FF02 FF03 HH05 MM06 MM08 NN02

(54)【発明の名称】粉末圧縮成形機用杵の検査装置

(57)【要約】　（修正有）
【課題】杵の先端部に形成された錠剤成形用の穴部が複雑な形状であっても、その穴部の底面を基準とした杵の各種寸法を測定可能な粉末圧縮成形機用杵の検査装置を提供する。
【解決手段】臼の上下方向から臼内に挿入される杵２により臼内に充填された粉末を圧縮して成形品を成形する圧縮成形機に用いられ、成形品の上または下半分が成形されるように凹型となっている穴部を先端面２ａに有する杵の検査装置であって、穴部が形成された先端部２ａを上方にして杵を保持する保持手段１１と、探針４１を有し、この探針を杵の穴部の底面に当接するまで下降させたときの移動量に基づいて杵の長さを測定する長さ測定手段４０と、長さ測定手段の探針を杵の先端部の端面に対し平面移動し、杵の穴部の底面に対し所望の位置へ探針を降下させられる位置調整手段４２とを備える粉末圧縮成型機用杵の検査装置による。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
臼の上下方向から臼内に挿入される杵により臼内に充填された粉末を圧縮して成形品を成形する圧縮成形機に用いられ、成形品の上または下半分が成形されるように凹型となっている穴部を先端部に有する杵の検査装置であって、
穴部が形成された先端部を上方にして杵を保持する保持手段と、
探針を有し、この探針を杵の穴部の底面に当接するまで下降させたときの移動量に基づいて杵の長さを測定する長さ測定手段と、
長さ測定手段の探針を杵の先端部の端面に対し平面移動し、杵の穴部の底面に対し所望の位置へ探針を降下させられる位置調整手段と、
を備えることを特徴とする粉末圧縮成型機用杵の検査装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、錠剤、錠菓等を圧縮成形する粉末圧縮成形機用杵の検査装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、この種の粉末圧縮成形機に用いられる金型には、杵および臼と呼ばれるものがある。これら杵および臼は、その寸法精度が成形品の品質および成形機の寿命に大きな影響を与えるため、成形機に装着する前に、その各部の寸法を検査して規格にあったもののみを選別している。検査対象である杵の測定箇所の一例として、底長と呼ばれる寸法がある。杵の先端部には、錠剤を制定するための穴部が形成されており、この穴部の底面から杵の後端部（この後端部は、圧縮端部よばれることもある）までの長さが、底長である。この底長の測定を自動化したものとして、特許文献１に示す回転式粉末圧縮成形機の杵・臼検査装置がある。この検査装置は、杵の穴部の底面に非接触式のセンサにてレーザを照射し、杵の底長を測定するように構成されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開平２００１－１５３６４４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、錠剤用の杵においては、穴部の形状が、その凹面の中央に隆起部があるものや、文字が浮き彫りされたものや、外形が円柱形状でないもの等があり、上記の回転式粉末圧縮成形機の杵・臼検査装置では、杵の穴部の最も窪んだ位置を基準とした全長を測定することができない問題があった。
【０００５】
本発明は、上記問題に鑑みて創成されたものであり、先端部に形成された錠剤成形用の穴部が複雑な形状であっても、その穴部の底面を基準とした杵の各種寸法を測定可能な粉末圧縮成形機用杵の検査装置を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明は、臼の上下方向から臼内に挿入される杵により臼内に充填された粉末を圧縮して成形品を成形する圧縮成形機に用いられ、成形品の上または下半分が成形されるように凹型となっている穴部を先端部に有する杵の検査装置であって、穴部が形成された先端部を上方にして杵を保持する保持手段と、探針を有し、この探針を杵の穴部の底面に当接するまで下降させたときの移動量に基づいて杵の長さを測定する長さ測定手段と、長さ測定手段の探針を杵の先端部の端面に対し平面移動し、杵の穴部の底面に対し所望の位置へ探針を降下させられる位置調整手段とを備える。

【発明の効果】
【０００７】
本発明の粉末圧縮成形機用杵の検査装置によれば、杵の穴部の底面に対し所望の測定ポイントを設定することができるので、穴部形状が複雑な杵についても、穴部の底面を基準とした各種寸法が測定可能となり、汎用性に優れた粉末圧縮成形機用杵の検査装置を提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【０００８】
【図１】本発明である粉末圧縮成形機用杵の検査装置を示す正面図である。
【図２】本発明である粉末圧縮成形機用杵の検査装置を示す平面図である。
【図３】本発明である粉末圧縮成形機用杵の検査装置の一部を断面にし、第１の撮像手段の構成を示す左側面図である。
【図４】本発明である粉末圧縮成形機用杵の検査装置の一部を断面にし、長さ測定手段の構成を示す左側面図である。
【図５】本発明である粉末圧縮成形機用杵の検査装置の一部を断面にし、第２の撮像手段の構成を示す左側面図である。
【図６】本発明である粉末圧縮成形機用杵の検査装置の一部を断面にし、全長測定手段および径測定手段の構成を示す左側面図である。
【図７】本発明である粉末圧縮成形機用杵の検査装置の動作説明図である。
【図８】本発明である粉末圧縮成形機用杵の検査装置により測定される杵を示す正面図である。
【図９】本発明である粉末圧縮成形機用杵の検査装置により位置決めされる杵の動きを示す平面図である。
【図１０】本発明である粉末圧縮成形機用杵の検査装置により作成される検査報告書を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【０００９】
以下、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。図１および図２は、本発明である粉末圧縮成形機用杵の検査装置１（以下、粉末圧縮成形機用杵の検査装置１を、単に杵検査装置１という）の全体構成を示す正面図および平面図である。この検査装置で検査する杵２は、図８に示すように、先端部２ａを臼（図示せず）の上下方向から臼内に挿入し、臼内に充填された粉末を圧縮して錠剤等を成形する粉末圧縮成形機（図示せず）に装着されるものである。
【００１０】
杵２は、図８に示すように、楕円柱形状を成す先端部２ａと、その先端部２ａに連続して先端部２ａより太径の胴部２ｂと、胴部２ｂに連続して杵の後端に設けられる圧縮端部２ｃとを有している。先端部２ａの先端に形成される穴部２ｄは、成形品の形状に応じて各種のものがあるが、例えば錠剤用のものでは、一般的には凹面形状であり、その凹面の中央に隆起部２ｅがあるもの（割線杵）や、文字が浮き彫りされたもの（刻印杵）等がある。このような杵２に対して、穴部２ｄの底面２ｆから圧縮端部２ｃまでの長さＨ（以下、穴部の底面から圧縮端部までの長さＨを、底長Ｈという）及び先端部２ａの端面から圧縮端部２ｃまでの長さＬ（以下、先端部の端面から圧縮端部までの長さＬを、全長Ｌという）、図２に示す楕円形状の先端部２ａの外径として長辺ｄ１及び短辺ｄ２、胴部２ｂの外径Ｄを測定するものである。なお、本発明の実施形態は、先端部２ａが楕円柱形状の割線杵を一例に説明する。
【００１１】
杵検査装置１は、図１および図２に示すように、杵を搬送する搬送機構１０と、杵２を回転（自転）させる回転手段２０と、杵の穴部２ｄを撮像する第１の撮像手段３０と、杵の底長Ｈを測定する長さ測定手段４０と、再度、杵２の穴部２ｄを撮像する第２の撮像手段５０と、杵２の全長Ｌを測定する全長測定手段６０と、杵２の先端部２ａの長辺ｄ１及

び短辺ｄ２ならびに胴部２ｂの外径Ｄを測定する外径測定手段７０とを有している。

【００１２】

前記杵検査装置１は、制御部（図示せず）によって制御されている。制御部は、例えばパーソナルコンピュータのようなコンピュータシステムにおいて構成されており、長さ測定手段４０、全長測定手段６０及び径測定手段７０から出力される信号に基づいて、底長Ｈ、全長Ｌ、長辺ｄ１、短辺ｄ２および外径Ｄを演算するように構成されている。また、この制御部は、プリンタ（図示せず）を接続することにより、これら測定値を図１０に示すような検査成績書の形式で出力するように構成されてる。さらに、制御部は、杵検査装置１の作動を制御する制御プログラムも内蔵している。

【００１３】

前記搬送機構１０は、図３に示すように、杵２を保持するための治具１１が載置された検査テーブル１２と、この検査テーブル１２を往復移動させる電動アクチュエータ１３とから構成されている。このアクチュエータ１３は、サーボモータ１４、ボールねじ（図示せず）、ガイドレール１５およびスライドブロック１６を備えており、スライドブロック１６に取り付けられた検査テーブル１２を所定の位置で停止するように構成あれている。治具１１は、杵２の圧縮端部２ｃを保持するものであり、杵２の先端部２ａを上向きにして直立姿勢で杵２を保持するように構成されている。

【００１４】

前記回転手段２０は、図３に示すように、ステッピングモータである。このステッピングモータ２０は、前記検査テーブル１２の底面に配置されており、検査テーブル１２と一体となって移動するように取り付けられている。また、検査テーブル１２には貫通穴（図示せず）が穿設されており、この貫通穴にはステッピングモータ２０の回転軸（図示せず）が挿入されている。そして、ステッピングモータ２０の回転軸は、カップリング２１を介して治具１１に固定されており、治具１１は、ステッピングモータ２０の回転に伴って回転するように構成されている。

【００１５】

前記第１の撮像手段３０は、図３に示すように、画像センサ３０であり、杵２の先端部２ａを、照明３１で照らしながら上方から撮像可能な位置に配置されている。この画像センサ３０は、図９に示すように、カメラで杵２の穴部２ｄを捉え、その映像から穴部２ｄの画像的な特徴として中央にある隆起部２ｅを抽出し、隆起部２ｅの向きを基準データと比較してその合否を出力するように構成されている。この出力信号に応じてステッピングモータ２０を駆動制御することで、杵２は、回転し、隆起部２ｅが所定の向きとなった位置で停止する。この例では、基準データは、隆起部２ｅの向きが杵２の搬送方向と同一となるように設定されている。

【００１６】

前記長さ測定手段４０は、図４に示すように、接触式デジタルセンサであり、接触式デジタルセンサの探針４１を上下動させるための駆動機構であるエアシリンダを内蔵している。接触式デジタルセンサ４０は、杵２の上方に配置されており、探針４１を下降させその先端が穴部２ｄの底面に当接するまでの移動量を測定し、この移動量に基づいて底長Ｈを算出するように構成されている。具体的には、予め基準杵に対する移動量を測定し、これとの差から杵の底長を算出する。

【００１７】

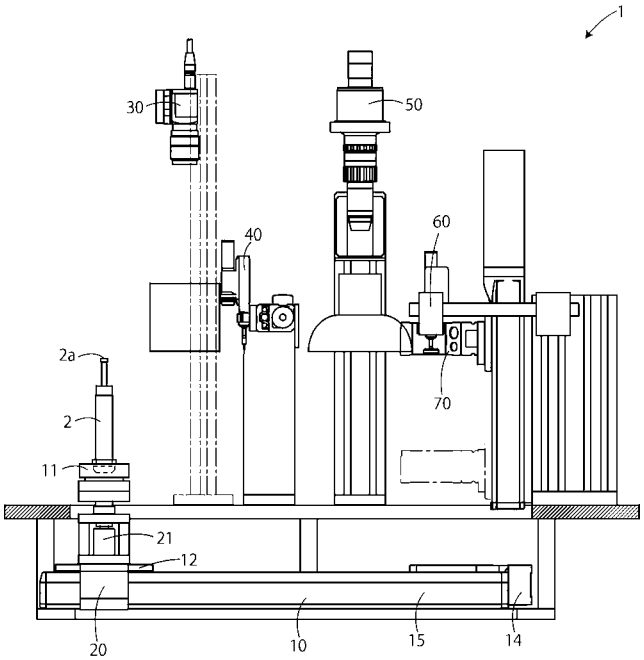
また、長さ測定手段４０は、図２および図４に示すように、位置調整手段４２によって平面移動可能に設置されており、図７に示すように、接触式デジタルセンサ４０の探針４１が穴部２ｄの底面に対して当接する位置を調整することができる。例えば、穴部２ｄの底面が最も窪んだ位置を測定ポイントＰとしこの底長を測定する場合、隆起部２ｅから３ｍｍ離れた位置が最も窪んでいるとすれば、この位置に探針４１の先端が当接するよう、位置調整手段４２を調整する。位置調整手段４２は、エアシリンダであり、杵の搬送方向に対し平面視で直交する方向に接触式デジタルセンサ４０の位置を変更するように構成されている。

【００１８】
前記第２の撮像手段５０は、図５に示すように、マイクロスコープであり、杵の上方に配置され、照明５１で杵２の穴部２ｄを照らしながら鮮明に撮像するためのものである。その目的は後述する。
【００１９】
前記全長測定手段６０は、図６に示すように、基本的に長さ測定手段４０と同様の構成で、杵２の全長を測定するものであるが、相違点としては、当該全長測定手段６０である接触式デジタルセンサ６０に設けられた探針６１の先端面は、杵２の先端面よりも大きく成形されており、探針６１を下降させその先端が杵２の先端面に当接までの移動量を測定し、この移動量に基づいて全長Ｌを算出するように構成されている。
【００２０】
前記径測定手段７０は、図６に示すように、レーザ光を走査して被測定物である杵２に照射する走査照射部７１と、走査照射部７１に対向して配置され、走査照射部７１から照射されたレーザ光を受光する受光部７２と、受光部７２におけるレーザ光の非入射部分の幅に基づいて外径寸法を測定する外径測定部（図示せず）とから構成される。この径測定手段７０では、走査照射部７１と受光部７２とは、杵２の横方向に配置されており、これらの間に被測定物を位置させ、照射されたレーザ光が杵２の外周により遮光されて受光部７２にレーザ光が入射しない部分が生じることを利用して、被測定物の外径を測定するものである。
【００２１】
また、前記径測定手段７０は、装置本体の背面側に設けられた昇降機構７３によって昇降するように取り付けてある。この昇降機構７３は、電動アクチュエータであり、杵２の先端部２ａの外径および杵の胴部の外径が測定可能なそれぞれの高さ位置で径測定手段７０を停止するよう昇降作動が制御される。
【００２２】
このような構成の検査装置１を用いて、杵２の各部の寸法を測定する場合を説明する。まず、基準杵を使って、第１の撮像手段３０、長さ測定手段４０、第２の撮像手段５０、全長測定手段６０及び外径測定手段７０を較正する。長さ測定手段４０の較正では、接触式デジタルセンサ４０の探針４１が、穴部２ｄの底面に対し所定位置に当接するよう位置調整手段４２を調整する。例えば、図７および図９に示すように、隆起部から３ｍｍ横方向へずれた位置が測定ポイントＰになるよう調整する。
【００２３】
まず、杵２は、先端部２ａを上に向けて圧縮端部２ｃが治具１１で保持され、この状態で測定開始スイッチ（図示せず）を操作して測定を開始すると、検査テーブル１２が移動することにより、第１の撮像手段３０の下方位置まで搬送され、静止する。すると、回転手段２０が駆動し、杵２が回転する。回転中の穴部２ｄの平面を第１の撮像手段３０が撮像し、隆起部２ｅの向きが杵の搬送方向と同一なったことを捉えると、回転手段２０の駆動が停止する。
【００２４】
杵２の位置決めが完了すると、検査テーブル１２が移動することにより、杵２は、長さ測定手段４０の下方の位置まで搬送され、停止する。すると、接触式デジタルセンサ４０の探針４１が、エアシリンダの駆動により、穴部２ｄへ向かって下降し、底面の測定ポイントＰに当接したとき停止する。この移動量に基づいて底長Ｈを算出する。
【００２５】
杵２の底長Ｈの測定が完了すると、検査テーブル１２が移動することにより、杵２は、第２の撮像手段５０の下方の位置まで搬送され、停止する。すると、第２の撮像手段５０が、杵２の穴部２ｄの平面を撮像する。この画像データは、図１０に示すように、寸法データとともに検査成績書に添付され、こうすることで検査中の杵に対する打痕等の有無を保証することに役立てられる。なお、第２の撮像手段５０を排除し、第１の撮像手段３０で上記画像データを取得するように構成してもよい。

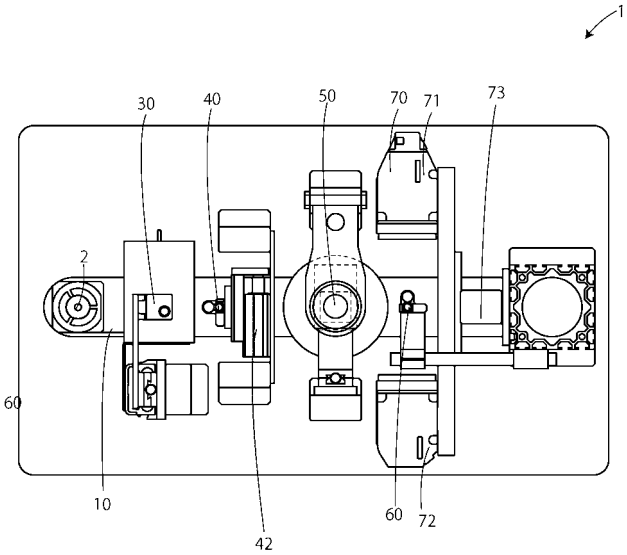
【００２６】
杵２の穴部の撮像が完了すると、検査テーブル１２が移動することにより、杵２は、全長測定手段６０の下方の位置まで搬送され停止する。すると、接触式デジタルセンサ６０の探針６１が、エアシリンダの駆動により、杵２の先端部２ａへ向かって下降し、先端面に当接したとき停止する。この移動量に基づいて全長Ｌを算出する。
【００２７】
杵２の全長Ｌの測定が完了すると、同位置で径測定手段７０による測定が行われる。まず、昇降機構７３が作動することにより、走査照射部７１と受光部７２は、杵２の先端部２ａの外径を測定可能な位置へ上昇し、静止する。そして、回転手段２０が駆動し、杵２が回転する。回転中の杵２の先端部２ａに、走査照射部７１からレーザ光が照射されると、杵２の先端部２ａを横断するように走査される。この結果、杵２の先端部２ａで遮光されたレーザ光は受光部７２に到達しないので、受光部７２には走査されたレーザ光が不連続となる部分が生じる。この不連続部分つまりレーザ光を受光しなかった部分の最大値および最小値を測定し、この値に基づいて、先端部２ａの外径として長辺ｄ１及び短辺ｄ２を算出する。この後、昇降機構７３が作動し、走査照射部７１と受光部７２を杵の胴部２ｂの外径Ｄを測定可能な位置まで下降させる。そして、回転中の杵２の胴部２ｂに走査照射部７１からレーザ光が照射されると、杵２の胴部２ｂを横断するように走査される。この結果、杵２の胴部２ｂで遮光されたレーザ光は受光部７２に到達しないので、受光部７２には走査されたレーザ光が、胴部２ｂの外径Ｄの真円度に応じて不連続となる部分が生じる。この不連続部分つまりレーザ光を受光しなかった部分の平均値を測定し、この値に基づいて、胴部２ｂの外径Ｄを算出する。径測定手段７０による検査が完了すると、検査は終了し、杵２は、搬送機構１０の駆動により検査テーブルが復路を移動し、元の位置に戻される。
【００２８】
このように、搬送テーブル１２の停止位置と、長さ測定手段４０の探針４１の平面位置置とを変更することによって、穴部２ｄの底面について所望の位置を測定ポイントＰに設定することができる。このため、穴部２ｄが複雑な形状の杵であっても、杵２の底長Ｈを測定することが可能となる。また、回転中の杵２の先端部２ａにレーザ光を照射して外径Ｄを測定するので、楕円形状の先端部の長辺と短辺を１回転の間で測定することが可能となる。
【００２９】
なお、本発明は以上に説明した実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能である。
【符号の説明】
【００３０】
１　粉末圧縮成形機用杵の検査装置
２　杵
１０　搬送機構
１１　治具
１２　検査テーブル
２０　回転手段
３０　第１の撮像手段（画像センサ）
４０　長さ測定手段（接触式デジタルセンサ）
４１　探針
４２　位置調整手段
５０　第２の撮像手段（マイクロスコープ）
６０　全長測定手段（接触式デジタルセンサ）
５１　探針
７０　外径測定手段
７１　走査照射部

７２　受光部
７３　昇降機構

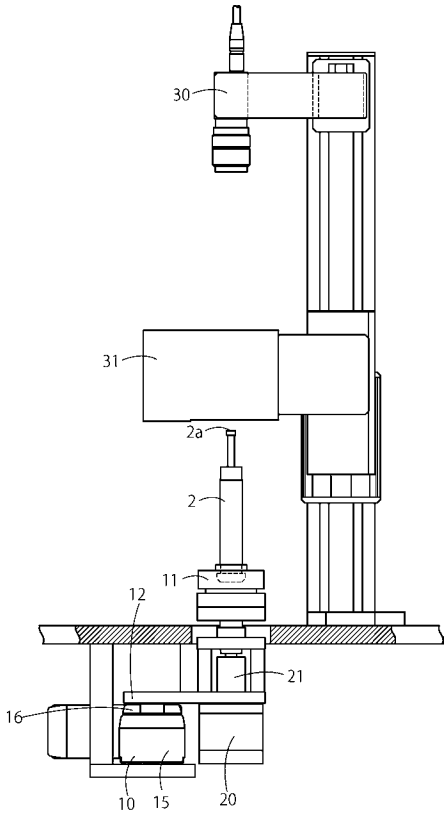
【図１】



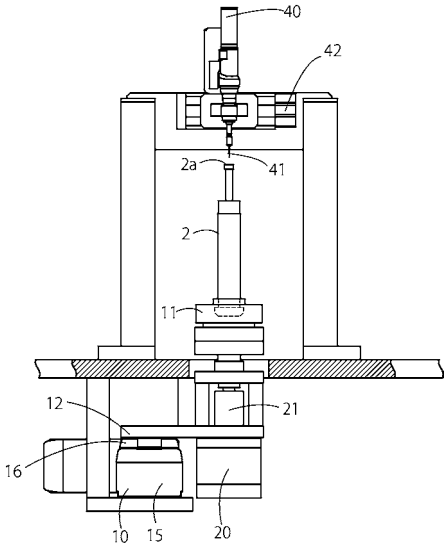
【図２】



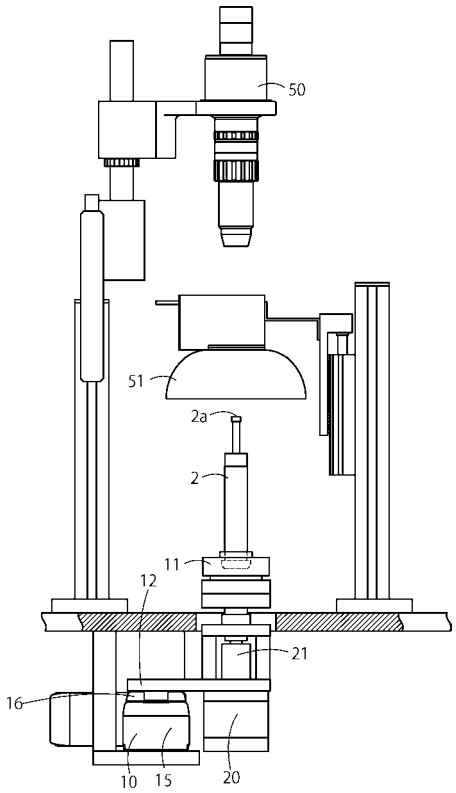
【図３】


30
31
2a
2
11
12
21
16
10
15
20

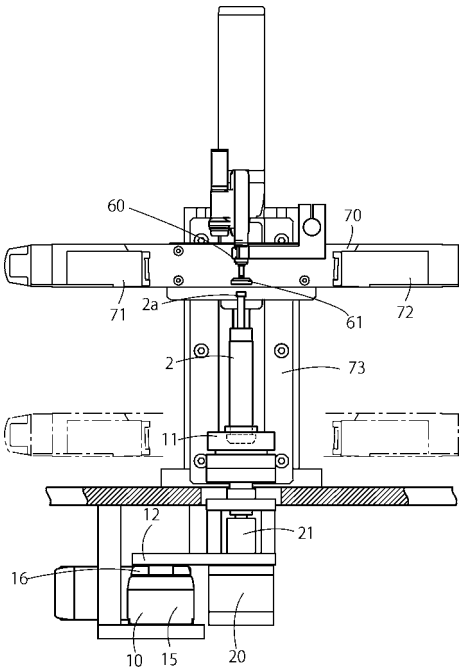
【図４】


40
42
41
2a
2
11
12
21
16
10
15
20

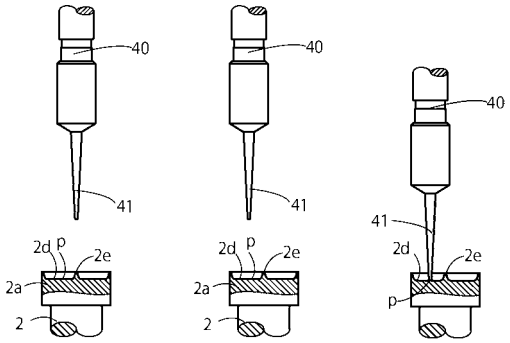
【図５】


50
51
2a
2
11
12
21
16
10
15
20

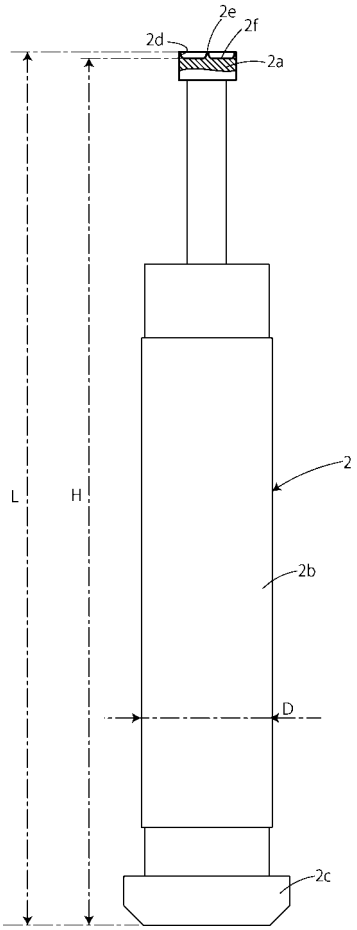
【図６】


60
70
71
2a
61
72
2
73
11
12
21
16
10
15
20

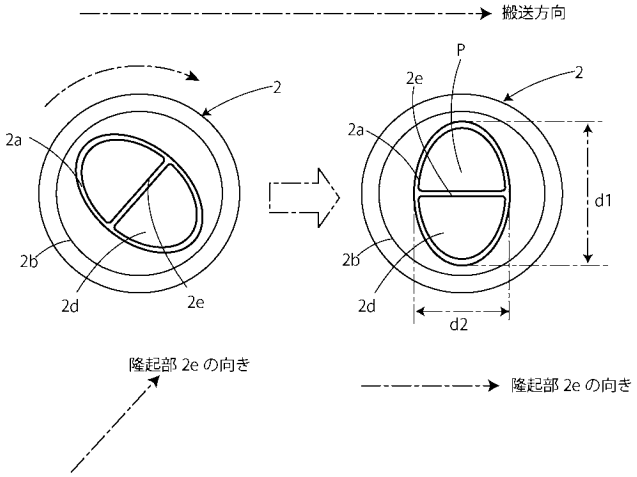
【図７】



【図８】

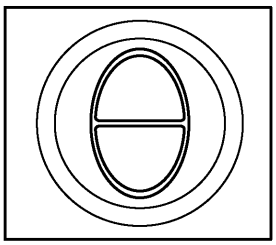


【図９】



【図１０】

検査成績表



ロットNo. XXXXXXXX
品　　番 ・・・・・・・・・・
型　　式 ・・・・・・・・・・

検査日　：　２０ＸＸ年○○月○○日
検査場所：　○○県○○市○○町○番地
　　株式会社○○○
検査担当：　○○　○○
検査合否：　合格
所　　見：

検 印