

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6646399号
(P6646399)

(45) 発行日 令和2年2月14日 (2020.2.14)

(24) 登録日 令和2年1月15日 (2020.1.15)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 B 21/00 (2006.01)
 B 3 O B 11/02 (2006.01)
 GO 1 B 11/08 (2006.01)
 GO 1 B 21/02 (2006.01)
 GO 1 B 5/02 (2006.01)

GO 1 B 21/00 H
 B 3 O B 11/02 F
 GO 1 B 11/08 Z
 GO 1 B 21/02 Z
 GO 1 B 5/02

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-205154 (P2015-205154)
 (22) 出願日 平成27年10月19日 (2015.10.19)
 (65) 公開番号 特開2017-40635 (P2017-40635A)
 (43) 公開日 平成29年2月23日 (2017.2.23)
 審査請求日 平成30年9月21日 (2018.9.21)
 (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・地域又は機関
 日本国 (JP)

特許法第30条第2項適用 平成27年6月24日株式
 会社ツー・ナイン・ジャパンに販売

(73) 特許権者 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
 (72) 発明者 塩見 友康
 京都府綾部市井倉町梅ヶ畑20番地 日東
 精工株式会社内

審査官 國田 正久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粉末圧縮成形機用杵の検査装置

(57) 【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、

杵の各部の寸法を測定する長さ測定手段と、

杵を保持する保持手段と、この保持手段を載置し、保持手段に保持された杵を前記長さ測定手段による測定可能位置へ搬送する搬送テーブルと、この搬送テーブルを直進方向へ移動するために駆動力を付与する駆動手段と、搬送テーブルの底面に固定され搬送テーブルと一体に移動するとともに、保持手段に保持された杵の穴部が平面視において所定の向きになるよう杵を回転させる回転手段とから構成される搬送機構と、
 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。

【請求項2】

杵の穴部を撮像する撮像手段を有し、この撮像手段による撮像画像に基づき杵の穴部が平面視において所定の向きになるよう回転手段が杵を回転させる構成であることを特徴とする請求項1に記載の粉末圧縮成形機用杵の検査装置。

【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。このような検査を自動化したものと、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、回転式の搬送機構により杵を搬送しながら、非接触式のレーザーセンサで杵の全長と外径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】

10

【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】

杵の先端部については、外形が円柱形状で、穴部が凹面形状のものが一般的である。上記の回転式粉末圧縮成形機の杵・臼検査装置では、このような一般的な形状の杵の検査を対象としてものである。しかしながら、錠剤用の杵は、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、このような錠剤用の杵について、各部の寸法を測定することができない問題があった。

20

【0005】

本発明は、上記問題に鑑みて創成されたものであり、多種多様な形状の杵について、各部の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、杵の各部の寸法を測定する長さ測定手段と、杵を保持する保持手段を有し、その保持手段に保持された杵を前記長さ測定手段による測定可能位置へ搬送する搬送機構と、保持手段に保持された杵の穴部が平面視において所定の向きになるよう杵を回転させる回転手段とを備える。

30

【0007】

また、杵の穴部を撮像する撮像手段を有し、この撮像手段による撮像画像に基づき杵の穴部が平面視において所定の向きになるよう回転手段が杵を回転させる構成であることが望ましい。

【0008】

また、前記搬送機構が、保持手段を載置する搬送テーブルと、この搬送テーブルを直進方向へ移動するために駆動力を付与する駆動手段とを有し、前記回転手段が、搬送テーブルの底面に固定され、搬送テーブルと一体に移動するように構成されているが望ましい。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明の粉末圧縮成形機用杵の検査装置によれば、杵の穴部を所定の向きに揃えることができるので、多種多様な形状の杵について各部の寸法を測定可能な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】

【0010】

【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

50

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】

【００１１】

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。

【００１２】

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。

【００１３】

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。

【００１４】

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いる。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。

【００１５】

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

10

20

30

40

50

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されている。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。

【0016】

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。

10

【0017】

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。

20

【0018】

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。

30

【0019】

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。

【0020】

40

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。

【0021】

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。

【0022】

50

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。

【0023】

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られている。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。

【0024】

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 3 mm 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。

【0025】

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になったことを捉えると、回転手段 20 の駆動が停止する。

【0026】

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。

【0027】

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。

【0028】

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。

【0029】

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

10

20

30

40

50

れたレーザ光は受光部 7 2 に到達しないので、受光部 7 2 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 2 a の外径として長辺 d 1 及び短辺 d 2 を算出する。この後、昇降機構 7 3 が作動し、走査照射部 7 1 と受光部 7 2 を杵の胴部 2 b 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 2 b に走査照射部 7 1 からレーザ光が照射されると、杵 2 の胴部 2 b を横断するように走査される。この結果、杵 2 の胴部 2 b で遮光されたレーザ光は受光部 7 2 に到達しないので、受光部 7 2 には走査されたレーザ光が、胴部 2 b 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 2 b の外径 D を算出する。径測定手段 7 0 による検査が完了すると、検査は終了し、杵 2 は、搬送機構 1 0 の駆動により検査テーブルが復路を移動し、元の位置に戻る。

10

【 0 0 3 0 】

このように、搬送テーブル 1 2 の停止位置と、長さ測定手段 4 0 の探針 4 1 の平面位置とを変更することによって、穴部 2 d 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 2 d 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 2 a 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。

20

【 0 0 3 1 】

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 】**【 0 0 3 2 】**

- 1 粉末圧縮成形機用杵の検査装置
- 2 杵
 - 1 0 搬送機構
 - 1 1 治具
 - 1 2 検査テーブル
 - 2 0 回転手段
 - 3 0 第 1 の撮像手段（画像センサ）
 - 4 0 長さ測定手段（接触式デジタルセンサ）
 - 4 1 探針
 - 4 2 位置調整手段
 - 5 0 第 2 の撮像手段（マイクロスコープ）
 - 6 0 全長測定手段（接触式デジタルセンサ）
 - 5 1 探針
 - 7 0 外径測定手段
 - 7 1 走査照射部
 - 7 2 受光部
 - 7 3 昇降機構

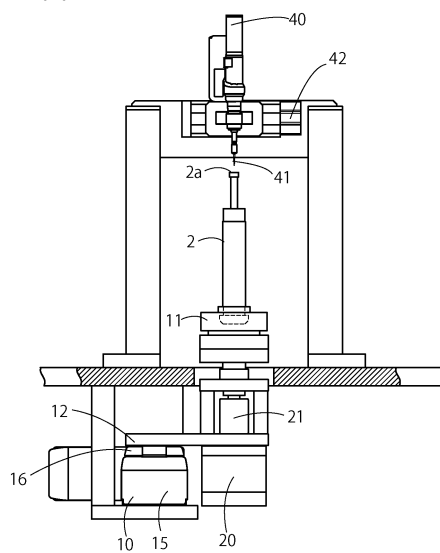
30

40

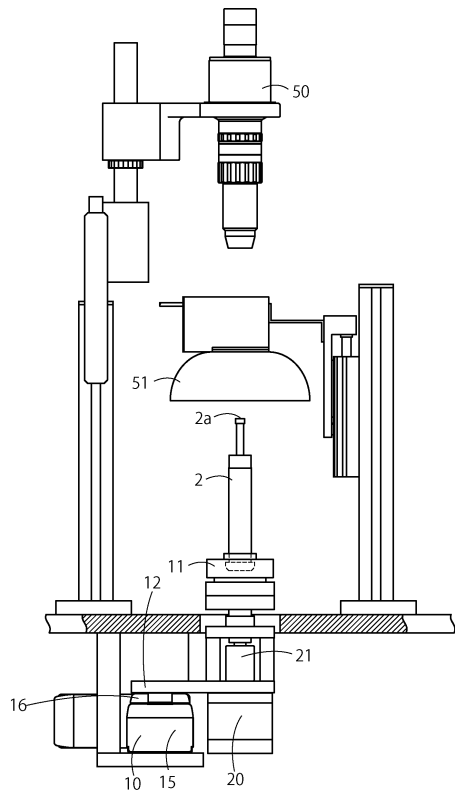
【圖 2】



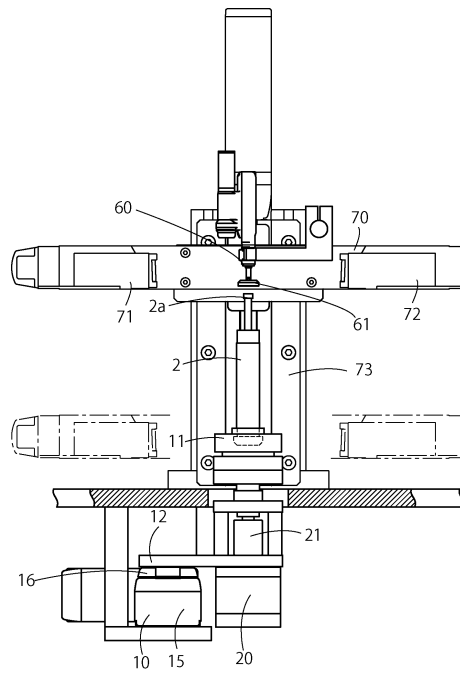
【圖 4】



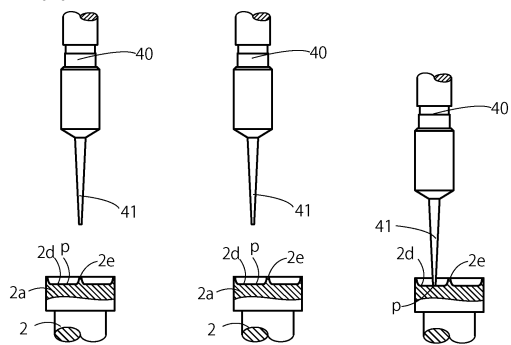
【図 5】



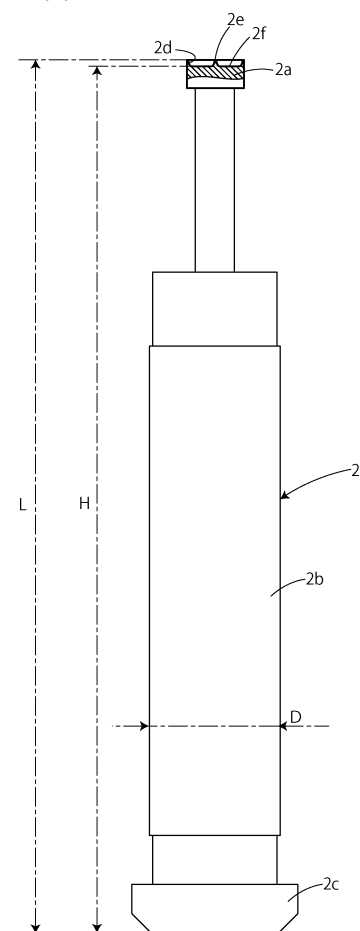
【図 6】



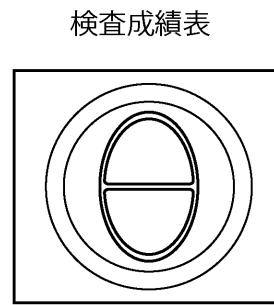
【図 7】



【図 8】



【 図 1 0 】



検査日： 20XX年〇〇月〇〇日
 検査場所： 〇〇県〇〇市〇〇町〇番地
 株式会社〇〇〇
 検査担当： 〇〇 〇〇
 検査可否： 合格
 所 見： _____

	検 印

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 1 5 3 6 4 4 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 0 9 / 0 0 7 4 9 0 0 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 1 B 2 1 / 0 0 - 2 1 / 3 2

G 0 1 B 5 / 0 0 - 5 / 3 0

G 0 1 B 1 1 / 0 0 - 1 1 / 3 0

B 3 0 B 1 1 / 0 2