

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7201311号
(P7201311)

(45)発行日 令和5年1月10日(2023.1.10)

(24)登録日 令和4年12月26日(2022.12.26)

(51)国際特許分類 F I
 F 0 4 B 39/10 (2006.01) F 0 4 B 39/10 C
 F 0 4 B 39/14 (2006.01) F 0 4 B 39/14

請求項の数 6 (全10頁)

(21)出願番号	特願2017-139610(P2017-139610)	(73)特許権者	502129933 株式会社日立産機システム 東京都千代田区外神田一丁目5番1号
(22)出願日	平成29年7月19日(2017.7.19)	(74)代理人	110000855 弁理士法人浅村特許事務所
(65)公開番号	特開2019-19766(P2019-19766A)	(72)発明者	池田 英明 東京都千代田区神田練堀町3番地 株式 会社日立産機システム内
(43)公開日	平成31年2月7日(2019.2.7)	(72)発明者	内田 光 東京都千代田区神田練堀町3番地 株式 会社日立産機システム内
審査請求日	令和1年9月19日(2019.9.19)	(72)発明者	大畠 瑛人 東京都千代田区神田練堀町3番地 株式 会社日立産機システム内
審査番号	不服2021-18166(P2021-18166/J 1)	合議体	
審査請求日	令和3年12月28日(2021.12.28)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 圧縮機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダ内を往復動するピストンと、
 前記ピストンの往復動に伴い、流体が通過するポートが設けられた弁座板と、
 前記弁座板に設けられ前記ポートを開閉する弁と、
 前記弁の開度を規制する弁受けと、
 前記弁と前記弁受けとの間に設けられ、前記弁の外形以上の外形を有し、前記弁全体を
 覆う応力緩和部材とを備え、
 前記応力緩和部材が前記弁を露出させる貫通孔である弁露出部を有し、
 前記弁露出部の開口面積は前記ポートの開口面積より小さく、
 前記弁露出部は、前記ポートの位置と少なくとも一部が重なっていることを特徴とする圧
 縮機。

10

【請求項2】

前記弁の開放端において、前記弁と前記弁受けとの間に前記応力緩和部材が配置される
 ことを特徴とする請求項1に記載の圧縮機。

【請求項3】

前記弁露出部は、前記応力緩和部材の摩耗・つぶれ部の範囲外に配置され、前記摩耗・
 つぶれ部は、前記弁と前記弁受けに繰り返し挟まれる前記応力緩和部材の部分であることを
 特徴とする請求項1に記載の圧縮機。

【請求項4】

20

シリンダ内を往復動するピストンと、
 前記シリンダの端部に設けられたシリンダヘッドと、
 前記ピストンに接続され、前記ピストンを駆動するモータと、
 前記シリンダに接続され、前記モータを収容するクランクケースとを備え、
 前記ピストンは、前記モータの駆動軸に接続されたコネクティングロッドと、前記コネクティングロッドの先端に設けられたリテーナとを有し、
 前記ピストンと前記シリンダヘッドとの間に圧縮室が形成され、
 前記リテーナと前記コネクティングロッドに前記圧縮室と前記クランクケース内を連通する連通ポートを設け、
 前記リテーナに溝を形成し、前記リテーナの溝に前記連通ポートを開閉する吸込み弁と、
 前記吸込み弁の開度を規制する弁受けとを設け、
 前記吸込み弁と前記弁受けとの間に前記吸込み弁よりも弾性力の低い応力緩和部材を設け、
 前記応力緩和部材は、前記弁の外形以上の外形であり、前記吸込み弁を露出させる貫通孔である弁露出部を有し、
 前記弁露出部の開口面積は前記連通ポートの開口面積より小さく、
 前記弁露出部は、前記連通ポートの位置と少なくとも一部が重なっていることを特徴とする圧縮機。

10

【請求項 5】

前記吸込み弁の開放端において、前記吸込み弁と前記弁受けとの間に前記応力緩和部材が配置されることを特徴とする請求項 4 に記載の圧縮機。

20

【請求項 6】

前記弁受けは、前記吸込み弁の開放端側から見て前記吸込み弁の左右に前記吸込み弁の左右方向へのずれを抑制する壁を有することを特徴とする請求項 4 に記載の圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧縮機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

本発明の背景技術として、特許文献 1 がある。特許文献 1 には、「圧縮ガスが吐出される吐出孔を有し、圧縮要素に設けられた静止部材と、この静止部材に固定され、吐出孔を開閉する弁部を有し弾性板からなる吐出弁と、この吐出弁の開放時に、吐出弁の当接部となる弁受板と、吐出弁と弁受板との間に設けられ、吐出弁以上の弾性力を有し、かつ吐出弁側に向かって凸形の曲線を有する弾性板からなり、先端が弁受板及び吐出弁のいずれにも離間するように積層され、弁受板及び吐出弁とともに静止部材に固定された弁押さえ板とを備えた」圧縮機の吐出弁装置が記載されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開平 11 - 210624 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 の吐出弁装置は、吐出弁以上の弾性力を有する弾性板があるため、吐出弁が開きづらくなり、圧縮性能の向上が図れなかった。

【0005】

上記問題点を鑑みて、弁板とシリンダヘッド（弁受）の間に弁板と同形状の応力緩和部材（パッキン）を挟む構造を採用することにした。この構造のパッキンは圧縮機動作時に金属（SUS 材など）の弁板が開閉する際、弁受到叩きつけられる衝撃音を抑えることができる。

50

【 0 0 0 6 】

しかし、上記構造ではパッキンのみ組み付けた状態で初期的に圧縮性能を満足する場合があります、弁板の組付け忘れを検出できないという問題点があった。

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、製品性能検査で弁板の組付け不良（組付け忘れ）を検出可能とする圧縮機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記構造（パッキン）を採用しない従来の製品の場合、弁板を組付け忘れた状態では、圧縮空気がタンクに貯まらないか、タンク圧力は上昇しない。

10

【 0 0 0 9 】

しかし、上記構造（パッキン）を採用した場合、製品出荷時点のパッキンが新しい状態ではパッキンが弁板の代わりとして機能してしまうことから、製品性能試験は通過してしまう可能性がある。そして、弁板とパッキンが同形状であることから、弁板及びパッキンを取り付けた状態で弁座を上面から見た場合、弁板がパッキンで隠れてしまい、目視確認でも検出することはできなかった。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記課題に対する解決手段を提案するものであり、次の手段がその一例である。

【 0 0 1 1 】

20

シリンダ内を往復動するピストンと、前記ピストンの往復動に伴い、流体が通過するポートが設けられた弁座と、前記弁座に設けられ前記ポートを開閉する弁板と、前記弁板の開度を規制する弁受けと、前記弁板と前記弁受けとの間に設けられた応力緩和部材とを備えた圧縮機であって、前記応力緩和部材に前記弁板を露出させる弁板露出部を設ける。なお、この弁板露出部は孔で構成してもよいし、切欠きとしてもよい。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、応力緩和部材を弁と弁受けとの間に設けた圧縮機において、弁板の組付け忘れを防止または検出が可能になる。

【図面の簡単な説明】

30

【 0 0 1 3 】

【図 1】本発明の実施例 1 による圧縮機の圧縮部の断面図である。

【図 2】本発明の実施例 1 による圧縮機の断面図である。

【図 3】本発明の実施例 2 による圧縮機の圧縮部の断面図である。

【図 4】本発明の実施例 3 による圧縮機の圧縮部の断面図である。

【図 5】図 4 の A 方向から見たピストンの断面図である。

【図 6】図 6 は、シリンダヘッド 1 2 を外した圧縮部の上面図である。

【発明を実施するための形態】

【実施例 1】

【 0 0 1 4 】

40

以下、本発明に係る圧縮機の実施例 1 を、図 1、2 を用いて説明する。

【 0 0 1 5 】

図 2 を用いて本実施例の圧縮機について説明する。

【 0 0 1 6 】

本実施例の圧縮機は、クランクケース 1 とシリンダ 1 1 によって形成された空間内をピストン 2 1 が往復動することによって空気などの流体を圧縮するものである。

【 0 0 1 7 】

ピストン 2 1 は、駆動軸 2 が回転することにより、駆動される。駆動軸 2 は、クランクケース 1 内に収容されたモータ（図示せず）によって回転駆動される。駆動軸 2 の回転運動は偏心部材 3 によってピストン 2 1 に接続されたコネクティングロッド 2 2 の基端部の

50

偏心運動に変換される。軸受 4 は駆動軸 2 を偏心部材 3 とともに支持している。コネクティングロッド 2 2 の基端部が偏心運動することにより、ピストン 2 1 が揺動しつつ往復動する。軸受 4 には錘 5 が設けられ、偏心運動のバランスを取っている。

【 0 0 1 8 】

なお、本実施例では、ピストン 2 1 がコネクティングロッド 2 2 の先端部に固定され、ピストン 2 1 が揺動しつつ往復動するものを例に挙げて説明するが、ピストンピンを用いて、ピストン 2 1 がコネクティングロッド 2 2 に対して回転可能に接続され、ピストン 2 1 自体は揺動しないものであってもよい。

【 0 0 1 9 】

なお、本実施例では駆動軸 2 自体は偏心せず、偏心部材 3 によって偏心運動に変換しているが、駆動軸 2 自体が偏心したクランク軸として構成することによってもピストン 2 1 を往復運動させることができる。

10

【 0 0 2 0 】

図 1 にピストン 2 1 とシリンダ 1 1 と弁座板 1 4 を含む圧縮部の詳細構造を示す。

【 0 0 2 1 】

シリンダ 1 1 内に往復動可能に設けられたピストン 2 1 は、コネクティングロッド 2 2 とコネクティングロッド 2 2 にボルト 2 3 によって締結された円板状のリテーナ 2 4 とによって構成されている。

【 0 0 2 2 】

揺動ピストン 2 1 の外周側に設けられたリップリング 2 5 は、樹脂材料を用いてリング状に形成されている。リップリング 2 5 は、シリンダ 1 1 内の空間の圧力を受け、拡張径することによって、ピストン 2 1 とシリンダ 1 1 との間の隙間をシールする。

20

【 0 0 2 3 】

また、リップリング 2 5 は、コネクティングロッド 2 2 とリテーナ 2 4 に挟まれて、ボルト 2 3 によって締結された状態で固定されている。

【 0 0 2 4 】

さらに、リップリング 2 5 はシリンダ 1 1 の内周面に締代をもって摺接している。

【 0 0 2 5 】

シリンダ 1 1 の端部にはシリンダヘッド 1 2 が設けられ、シリンダ 1 1 とシリンダヘッド 1 2 で形成された空間（圧縮室）内をピストン 2 1 が往復動することによって流体を圧縮室に吸込み、圧縮した後、外部に接続されたタンク等に吐き出す。

30

【 0 0 2 6 】

シリンダ 1 1 とシリンダヘッド 1 2 の間に固定された弁座板 1 4 には吐出ポート 1 5 が設けられている。また、弁座板 1 4 には圧力差によって吐出ポートを開閉する弁（吐出弁）1 8 がボルト 1 9 によって固定されている。

【 0 0 2 7 】

弁 1 8 は、圧縮機が吸込み工程にあり、ピストン 2 1 が上死点から下死点に（シリンダヘッド 1 2 側からクランクケース 1 側に）向かって移動するときに閉じられ、タンクからの圧縮流体の逆流を防止している。

【 0 0 2 8 】

一方、圧縮機が圧縮工程にあり、ピストン 2 1 が下死点から上死点（クランクケース 1 側からシリンダヘッド 1 2 側に）向かって移動するときに開き、シリンダ内で圧縮された空気が吐出ポート 1 5 を通じて外部のタンク等に吐き出される。

40

【 0 0 2 9 】

弁 1 8 の上側（弁 1 8 が開く方向）には応力緩和部材 1 7（例えば、耐熱性樹脂など）を設け、その上側には弁 1 8 の開度を規制する弁受け 1 6 が設けられている。応力緩和材 1 7 の材質は、耐熱性があることが必要であり、例えば P T F E などの樹脂材料で構成する。

【 0 0 3 0 】

図 1 に示すように、応力緩和材 1 7 は弁 1 8 の固定端周辺のみではなく、弁 1 8 の先端

50

まで延長して設けてあり、弁 18 と弁受け 16 の間に挟まるように配置されている。つまり、弁 18 の先端（開放端）においても弁 18 と弁受け 16 との間に応力緩和材 17 が挟まれている。これにより、弁 18 が弁受け 16 の先端に接触することを防止でき、接触音（騒音）の発生を抑制することができる。

【0031】

本実施例によれば、弁 18 に発生する応力を低減し、弁 18 の寿命延長を図るとともに、弁 18 と弁受け 16 の接触音（騒音）を低減することが可能である。

【0032】

また、本実施例では応力緩和材 17 は、弁 18 よりも弾性力が低く形成されている。これにより、応力緩和材 17 によって弁 18 の開度が必要以上に規制されることがなく、圧縮効率の低下を抑制することができる。

10

【0033】

弁 18 の開度は弁受け 16 によって規制されているため、応力緩和材 17 の弾性力を低く形成しても、弁 18 が開きすぎることによる閉じ遅れや接触音の増加にはつながらない。

【0034】

図 6 に、シリンダヘッド 12 を外した圧縮部の上面図を示す。弁座板 14 の右側に排出ポート 15 が配置され、排出ポート 15 の上に、弁 18 と応力緩和部材 17 が順に配置、固定されている。

【0035】

本実施例の応力緩和部材 17 は、弁 18 と同じ外形をし、弁 18 の一部が露出する弁露出部 100 を有している。この弁露出部 100 は応力緩和部材 17 に設けられた貫通孔で、貫通孔から弁 18 が露出している。この貫通孔は弁 18 を露出させるものであれば、応力緩和部材 17 の外周に切欠きを設けるなどして、弁 18 が応力緩和部材 17 からはみ出ている構成にしてもよい。

20

【0036】

このように、応力緩和部材 17 の弁露出部 100 から露出している弁 18 を目視またはカメラなどで確認することで、弁 18 の取付け忘れが防止できるようになる。

【0037】

本実施例では、弁露出部 100 が排出ポート 15 と少なくとも一部が重なる位置に配置されている。この構成は、弁 18 の取付け忘れが発生したら、貫通抗が圧縮室まで連通する構成を意味している。したがって、弁 18 の取付け忘れが発生した場合、さらに、取付け忘れを確認し損なったとしても、この構成であれば、製品性能検査において、圧縮室まで圧縮空気が漏れることになるので、製品性能検査時に検出することができる。

30

【0038】

また、製品性能検査時における検出容易性を向上するために、例えば弁露出部 100 のサイズを直径 4 mm とし、応力緩和部材 17 の色を他の部材とのコントラスト比が高い白色にした。

【0039】

なお、応力緩和部材 17 は、一部に切欠きや貫通孔を設けるようにして、露出されていれば、弁 18 よりも大きな外形としてもよい。

40

【0040】

逆に、弁 18 と弁受け 16 との間に応力緩和部材 17 が騒音防止できるように挿入されていれば、弁 18 よりも小さな外形とすることで、応力緩和部材 17 から弁 18 をはみ出させるように、弁 18 よりも小さな外形としてもよい。

【0041】

また、図 6 の斜線部は応力緩和部材 17 が弁 18 と弁受け 16 に繰返し挟まれる、摩耗・つぶれ部 101 である。応力緩和部材 17 の破損リスクを低減するために、本実施例では弁露出部 100 を摩耗・つぶれ部 101 の範囲外に配置することで、摩耗、つぶれを避けるようにしている。このことにより、耐久性が向上する。

【0042】

50

以上、本実施例では吐出弁について説明したが、吸込み弁においても同様の構成とすることにより、圧縮性能の低下を抑制しつつ、弁と弁受けの接触音（騒音）を低減することが可能である。

【実施例 2】

【0043】

図 3 を用いて本発明の実施例 2 に係る圧縮機を説明する。実施例 1 と同一の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0044】

図 3 に本実施例によるピストン 2 1 とシリンダ 1 1 と弁座板 1 4 を含む圧縮部の詳細構造を示す。

【0045】

弁座板 1 4 はシリンダ 1 1 とシリンダヘッド 1 2 の間に固定されている。シリンダヘッド 1 2 と弁座板 1 4 の間にはパッキン 1 3 が設けられており、圧縮空気が外部へ漏れるのを防止している。また、弁座板 1 4 には圧力差によって吐出ポートを開閉する弁 1 8 がボルト 1 9 によって固定されている。

【0046】

弁 1 8 の上側のシリンダヘッド 1 2 には弁 1 8 の開度を規制する弁受け 1 2 B が設けられている。つまり、シリンダヘッド 1 2 の弁 1 8 の開放端の上方に位置する部分が弁 1 8 に向けて突出した形状となっている。

【0047】

ここで、図 3 に示すように、パッキン 1 3 は弁 1 8 の先端まで延長して設けてあり、弁 1 8 と弁受け 1 2 B の間に挟まるように配置されている。

【0048】

このため、本実施例によれば、弁 1 8 と弁受け 1 2 B の接触音（騒音）を低減することが可能である。

【0049】

本実施例も実施例 1 と同様にパッキン 1 3 の弾性力を弁 1 8 の弾性力よりも低く形成している。これにより、必要以上に弁 1 5 の開度が規制されることがなく、圧縮効率の低下を抑制することができる。

【0050】

本実施例によれば、弁 1 5 の開放端の上側（弁 1 5 が開く側）にのみ弁受け 1 2 B がある場合に、パッキン 1 3 を応力緩和材として活用することによって、部品点数を削減し、軽量化することができる。

【実施例 3】

【0051】

図 4 を用いて本発明の実施例 3 に係る圧縮機を説明する。実施例 1 と同一の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0052】

図 5 に本実施例によるピストン 2 1 とシリンダ 1 1 と弁座板 1 4 を含む圧縮部の詳細構造を示す。

【0053】

本実施例では、リテーナ 2 4 に溝を形成し、リテーナ 2 4 に形成された溝に吸込み弁 3 8 と応力緩和材 3 7 を設けたものである。リテーナ 2 4 とコネクティングロッド 2 2 には、クランクケース 1 内に連通する連通ポート 3 5 が形成されている。

【0054】

吸込み弁 3 8 は、圧縮機が吸込み工程にあり、ピストン 2 1 が上死点から下死点に（シリンダヘッド 1 2 側からクランクケース 1 側に）向かって移動するとき開き、クランクケース 1 内の空気がシリンダヘッド 1 2 とピストン 2 1 との間に形成された圧縮室に吸い込まれる。

【0055】

10

20

30

40

50

一方、圧縮機が圧縮工程にあり、ピストン 2 1 が下死点から上死点（クランクケース 1 側からシリンダヘッド 1 2 側に）向かって移動するときには閉じられ、圧縮室からクランクケース 1 への圧縮流体の逆流を防止している。

【 0 0 5 6 】

弁受け 3 6 A がボルト 2 3 によってリテーナ 2 4 とコネクティングロッド 2 2 に固定されている。弁受け 3 6 と弁 3 8 との間には、応力緩和材 3 7 が設けられている。

【 0 0 5 7 】

応力緩和材 3 7 は弁 3 8 よりも弾性力が低く形成されている。これにより、応力緩和材 3 7 によって弁 3 8 の開度が必要以上に規制されることがなく、圧縮効率の低下を抑制することができる。

10

【 0 0 5 8 】

図 5 に図 4 の A 方向から見たピストン 2 1 の断面を示す。

【 0 0 5 9 】

図 4 の弁 3 8 の開放端側（A 方向）から見て弁受け 3 6 の左右に壁 3 6 B を設けた。ここで、ピストン 2 1 に応力緩和材 3 7 を設けた場合、ピストンの揺動運動によって応力緩和材が左右方向にずれる可能性がある。応力緩和材が左右方向にずれてしまうと、弁が弁受け 3 6 A に接触して騒音が発生する可能性がある。

【 0 0 6 0 】

本実施例によれば、壁 3 6 B を設けることにより、応力緩和材のずれを抑制し、騒音の発生を抑制することができる。

20

【 0 0 6 1 】

これまで説明してきた実施例は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されない。すなわち、本発明はその技術思想、又はその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。また、本発明は複数の実施例を組み合わせることによって実施してもよい。

【符号の説明】

【 0 0 6 2 】

- 1 クランクケース
- 2 駆動軸
- 3 偏心部材
- 4 軸受
- 5 錘
- 1 1 シリンダ
- 1 2 シリンダヘッド
- 1 2 B 弁受け部
- 1 3 パッキン
- 1 4 弁座板
- 1 5 吐出ポート
- 1 6 弁受け
- 1 7 応力緩和材
- 1 8 弁（吐出弁）
- 1 9 ボルト
- 2 1 ピストン
- 2 2 コネクティングロッド
- 2 3 ボルト
- 2 4 リテーナ
- 2 5 リップリング
- 3 5 連通ポート
- 3 6 弁受け

30

40

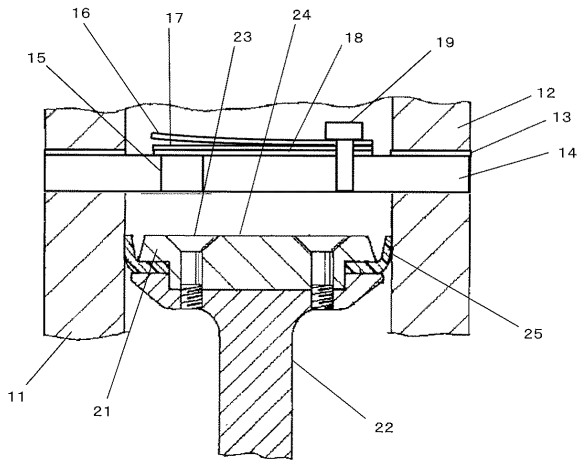
50

- 3 7 応力緩和材
- 3 8 弁（吸込み弁）
- 1 0 0 弁露出部
- 1 0 1 摩耗・つぶれ部

【図面】

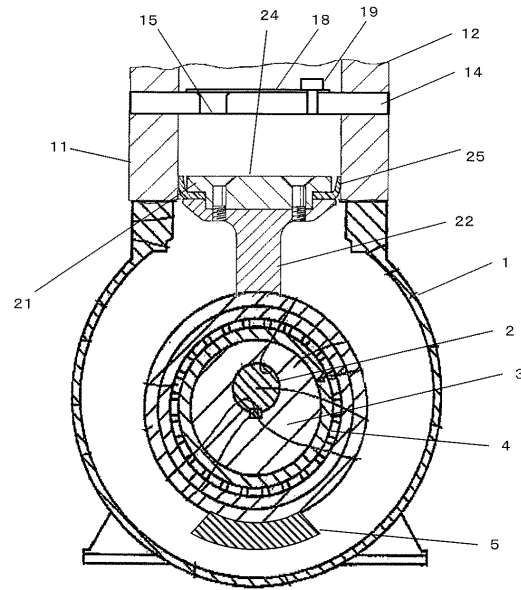
【図 1】

<図1>



【図 2】

<図2>

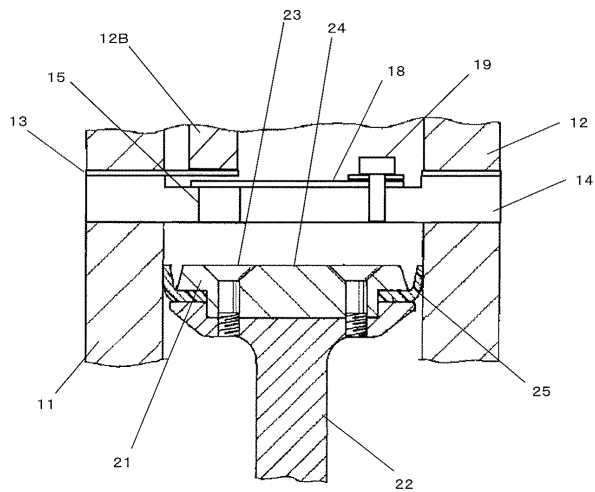


10

20

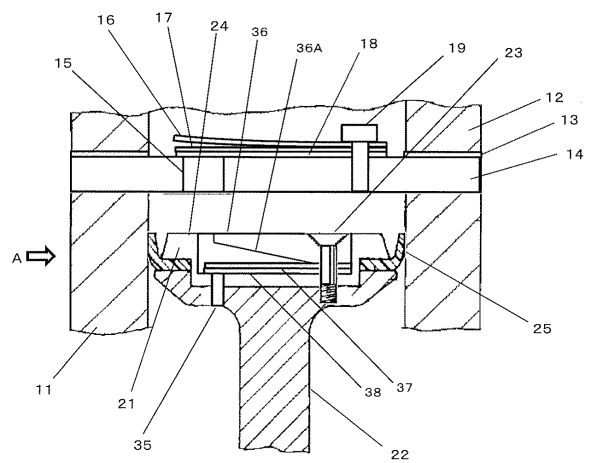
【図 3】

<図3>



【図 4】

<図4>

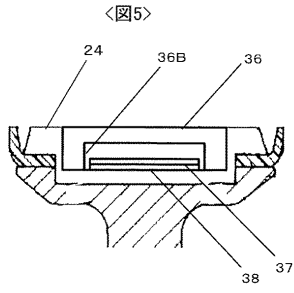


30

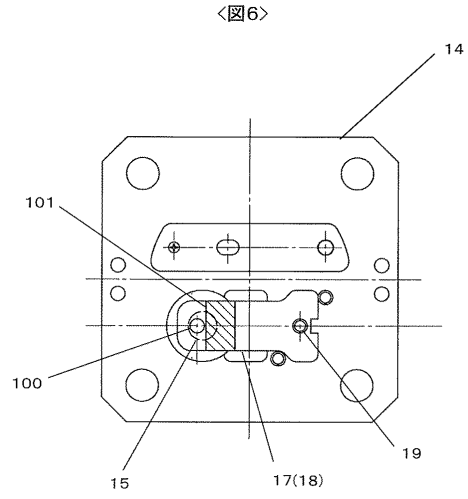
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審判長 柿崎 拓

審判官 長馬 望

審判官 田合 弘幸

- (56)参考文献 特開2009-41481(JP,A)
特開2010-265762(JP,A)
特開2017-106397(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F04B 39/10
F04B 39/14