

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7382165号  
(P7382165)

(45)発行日 令和5年11月16日(2023.11.16)

(24)登録日 令和5年11月8日(2023.11.8)

(51)国際特許分類	F I
F 0 4 B 45/04 (2006.01)	F 0 4 B 45/04 D
F 1 6 K 15/14 (2006.01)	F 1 6 K 15/14 C
F 1 6 K 7/17 (2006.01)	F 1 6 K 7/17 B

請求項の数 3 (全10頁)

(21)出願番号	特願2019-125797(P2019-125797)	(73)特許権者	000121833 マブチモーターオーケン株式会社 東京都稲城市矢野口706番地
(22)出願日	令和1年7月5日(2019.7.5)	(74)代理人	100098394 弁理士 山川 茂樹
(65)公開番号	特開2021-11842(P2021-11842A)	(74)代理人	100064621 弁理士 山川 政樹
(43)公開日	令和3年2月4日(2021.2.4)	(72)発明者	板原 一毅 東京都稲城市矢野口706番地 応研精工株式会社内
審査請求日	令和4年6月15日(2022.6.15)	審査官	中村 大輔

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ダイヤフラムポンプ用弁の取付構造

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

貫通孔を有する板状の弁支持部材と、  
前記弁支持部材に重ねられる板状の基部を有しかつ前記基部から前記弁支持部材に沿う方向に延びて前記貫通孔の開口を覆う本体部を有する弁と、  
前記弁の前記基部を前記弁支持部材に押し付ける押圧部材とを備えたダイヤフラムポンプ用弁の取付構造であって、  
前記弁の前記本体部は、前記弁支持部材に沿う方向に前記押圧部材と隣合って接触する状態で前記押圧部材に沿って前記弁支持部材とは反対側に向けて突出する突起を有し、  
前記突起は、前記押圧部材が前記基部を前記弁支持部材に押し付けている状態において、前記押圧部材によって前記押圧部材とは反対側に向けて押圧され、  
前記突起に前記押圧部材から前記弁支持部材に沿う方向に加えられた押圧力が前記弁支持部材に向かう方向への押圧力に変換されて前記本体部に加えられることにより、前記本体部の先端が前記弁支持部材に押し付けられる方向に押され、前記本体部を前記弁支持部材に押し付ける保持力が増大することを特徴とするダイヤフラムポンプ用弁の取付構造。

10

【請求項2】

請求項1記載のダイヤフラムポンプ用弁の取付構造において、  
前記突起の前記押圧部材との接触部分は、前記突起が前記本体部から突出する方向に延びる突条によって構成されていることを特徴とするダイヤフラムポンプ用弁の取付構造。

【請求項3】

20

請求項 1 または請求項 2 記載のダイヤフラムポンプ用弁の取付構造において、  
前記押圧部材と前記弁支持部材とは、流体室の壁を構成し、  
前記弁の前記基部は、前記流体室をシールするシール部材として構成されていることを  
特徴とするダイヤフラムポンプ用弁の取付構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガスケットに設けられたダイヤフラムポンプ用弁の取付構造に関する。

【背景技術】

【0002】

ダイヤフラムポンプに用いられている吐出弁としては、例えば特許文献 1 に記載されて  
いるものがある。特許文献 1 に開示された吐出弁は、空気室をシールするガスケットに一  
体に形成されている。このガスケットは、円環状に形成されており、空気室を形成する筒  
状壁と、この筒状壁の一端の開口を塞ぐ板状壁との間に挟まれている。吐出弁は、ガスケ  
ットの内周部から径方向の内側に向けて突出して板状壁のシート面に重なる板状部を有し  
ている。シート面には、空気吐出用の貫通孔が開いている。

特許文献 1 に開示されているような吐出弁は、ガスケットが筒状壁と板状壁とに挟まれ  
た状態でシート面に密着するように、保持力が付与されることが必要である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2004 - 346886 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に開示されている従来の吐出弁の取付構造では、この吐出弁をシート面に密  
着させるための保持力が十分に得られないおそれがあった。この理由は、保持力の大き  
さはガスケットの圧縮量に影響を受けるからである。すなわち、ガスケットが筒状壁と板  
状壁との間で十分に圧縮されていない場合は、吐出弁に作用する保持力が不十分になる  
おそれがある。

このため、この吐出弁の取付構造を吐出圧力が高いダイヤフラムポンプに用いる場合  
は、吐出弁が大きな保持力でシート面に押し付けられるようにするためにガスケットを厚  
く形成しなければならず、ポンプがガスケットの厚み方向に大型化するという問題がある。

【0005】

本発明の目的は、弁を取付ける際の圧縮量の影響を受けることなく、弁をシート面に密  
着させる保持力が生じるダイヤフラムポンプ用弁の取付構造を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この目的を達成するために本発明に係るダイヤフラムポンプ用弁の取付構造は、貫通孔  
を有する板状の弁支持部材と、前記弁支持部材に重ねられる板状の基部を有しかつ前記基  
部から前記弁支持部材に沿う方向に延びて前記貫通孔の開口を覆う本体部を有する弁と、  
前記弁の前記基部を前記弁支持部材に押し付ける押圧部材とを備えたダイヤフラムポン  
プ用弁の取付構造であって、前記弁の前記本体部は、前記押圧部材に沿って前記弁支持部  
材とは反対側に向けて突出する突起を有し、前記突起は、前記押圧部材が前記基部を前記  
弁支持部材に押し付けている状態において、前記押圧部材によって前記押圧部材とは反対  
側に向けて押圧されるとともに、前記本体部を先端が前記弁支持部材に押し付けられる方  
向に押ししているものである。

【0007】

本発明は、前記ダイヤフラムポンプ用弁の取付構造において、前記突起の前記押圧部材  
との接触部分は、前記突起が前記本体部から突出する方向に延びる突条によって構成され

10

20

30

40

50

ていてもよい。

【0008】

本発明は、前記ダイヤフラムポンプ用弁の取付構造において、前記押圧部材と前記弁支持部材とは、流体室の壁を構成し、前記弁の基部は、前記流体室をシールするシール部材として構成されていてもよい。

【発明の効果】

【0009】

本発明においては、弁の本体部は、弁の基部が押圧部材によって押される方向とは異なる方向に変位した突起によって押されて弁支持部材に密着する。このため、弁を取付ける際の圧縮量の影響を受けることなく、弁をシート面に密着させる保持力が生じるダイヤフラムポンプ用弁の取付構造を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明に係る取付構造によって吐出弁が取付けられたダイヤフラムポンプの断面図である。

【図2】要部の分解斜視図である。

【図3】要部の一部を斜めから見た断面図である。

【図4】ガスケットの一部と吐出弁の斜視図である。

【図5】要部の一部を拡大して示す断面図である。

【図6】本発明の取付構造を吸入弁に適用する場合の一例を示す要部の断面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0011】

(第1の実施の形態)

以下、本発明に係るダイヤフラムポンプ用弁の取付構造の一実施の形態を図1～図5を参照して詳細に説明する。この実施の形態においては、吐出弁の取付構造に本発明を適用する場合の一例を説明する。

【0012】

図1に示すダイヤフラムポンプ1は、図1において最も下に位置するモータ2に取付けられ、このモータ2の回転軸3に取付けられたクランク体4が回転することによって駆動されて動作する。図1は、後述する吐出弁5と吸入弁6との両方が表れるように、ダイヤフラムポンプ1の一部の破断位置を変えて描いてある。この実施の形態によるダイヤフラムポンプ1は、空気を吸込んで吐出するポンプである。

30

このダイヤフラムポンプ1は、モータ2に固定されたハウジング7を備えている。このダイヤフラムポンプ1を構成する機能部品は、このハウジング7に保持されている。

【0013】

ハウジング7は、複数の部材をモータ2の軸線方向(図1においては上下方向)に組み合わせることによって形成されている。ハウジング7を構成する複数の部材は、モータ2に取付けられた有底円筒状の取付台11と、この取付台11の開口部分に取付けられたダイヤフラムホルダー12と、このダイヤフラムホルダー12との間に後述するダイヤフラム13が挟まれる状態でダイヤフラムホルダー12に取付けられた板状のバルブホルダー14と、このバルブホルダー14に重なる状態で取付けられたサイレンサ15などである。

40

【0014】

クランク体4は、駆動軸21を介して駆動体22を支持している。駆動軸21は、クランク体4にこのクランク体4の軸線Cに対して傾斜した状態で固定されている。駆動軸21が傾斜する方向は、駆動軸21の先端部においてクランク体4の軸線Cに対する偏心量が少なくなる方向である。

駆動体22は、駆動軸21に回転自在に接続された円柱状の軸部22aと、この軸部22aから径方向の外側に突出する複数の腕部22bとによって構成されている。腕部22bは、後述するポンプ室23毎に設けられており、後述するダイヤフラム13のポンプ室23毎の連結片24がそれぞれ係合している。

50

## 【 0 0 1 5 】

取付台 1 1 には、図示してはいないが、取付台 1 1 の内外を連通する吸入口が形成されている。

ダイヤフラムホルダー 1 2 は、複数の円筒状のシリンダ 2 5 ( 図 1 においては一つのシリンダ 2 5 が描かれている。 ) と、シリンダ 2 5 どうしの間位置する複数の第 1 の貫通孔 2 6 とを有している。この実施の形態によるダイヤフラムホルダー 1 2 は、シリンダ 2 5 と第 1 の貫通孔 2 6 とが 3 つずつ設けられている。

## 【 0 0 1 6 】

ダイヤフラム 1 3 は、ダイヤフラムホルダー 1 2 とバルブホルダー 1 4 とに挟まれて保持された板状部 1 3 a と、バルブホルダー 1 4 と協働してポンプ室 2 3 を形成する複数の ( 3 箇所 ) の変形部 1 3 b と、変形部 1 3 b どうしの間位置する板状の吸入弁 6 とを有している。変形部 1 3 b は、バルブホルダー 1 4 に向けて開口するカップ状に形成されており、ダイヤフラムホルダー 1 2 に設けられたシリンダ 2 5 の中に挿入されている。

変形部 1 3 b の開口部分は、バルブホルダー 1 4 によって閉塞されている。3 箇所の変形部 1 3 b には、それぞれピストン 2 7 と、上述した連結片 2 4 とが突設されている。

## 【 0 0 1 7 】

吸入弁 6 は、ダイヤフラムホルダー 1 2 の第 1 の貫通孔 2 6 からなる吸入通路 2 8 を開閉するためのものである。この実施の形態による吸入弁 6 は、ダイヤフラム 1 3 の貫通穴 2 9 を横切る板状に形成されており、ダイヤフラムホルダー 1 2 の第 1 の貫通孔 2 6 を覆うようにダイヤフラムホルダー 1 2 のシート面 1 2 a ( モータ 2 とは反対側の面 ) に密着している。

## 【 0 0 1 8 】

バルブホルダー 1 4 は、図 2 に示すように、円板状に形成されている。このバルブホルダー 1 4 における、ポンプ室 2 3 の壁となる部分には第 2 の貫通孔 3 1 が形成されている。この実施の形態においては、第 2 の貫通孔 3 1 が本発明でいう「貫通孔」に相当する。バルブホルダー 1 4 における、ダイヤフラム 1 3 の吸入弁 6 と対向する部分には、凹部 3 2 からなる空気通路 3 3 が形成されている。この空気通路 3 3 は、詳細には図示してはいないが、ダイヤフラム 1 3 の貫通穴 2 9 と、この貫通穴 2 9 に隣接する一つのポンプ室 2 3 とを連通している。この空気通路 3 3 と、ダイヤフラム 1 3 の貫通穴 2 9 と、吸入弁 6 は、3 つあるポンプ室 2 3 毎に設けられている。

## 【 0 0 1 9 】

バルブホルダー 1 4 の上面 ( モータ 2 とは反対側の面 ) には、図 2 に示すように、後述するガスケット 3 4 が重ねられる円環状の平坦面 3 5 と、バルブホルダー 1 4 の周方向に所定の間隔をおいて並ぶ複数のガイド 3 6 と、第 2 の貫通孔 3 1 が開口するシート面 3 7 とが形成されている。複数のガイド 3 6 は、後述するガスケット 3 4 の取付位置を決めるためのものである。この実施の形態においては、バルブホルダー 1 4 が本発明でいう「弁支持部材」に相当する。

## 【 0 0 2 0 】

サイレンサ 1 5 は、バルブホルダー 1 4 に向けて開口する有底円筒状に形成されている。サイレンサ 1 5 の中心部には、モータ 2 とは反対側に向けて突出する吐出パイプ 4 1 が一体に形成されている。また、サイレンサ 1 5 の内部には、図 2 に示すように、円筒状の隔壁 4 2 が設けられている。この隔壁 4 2 は、バルブホルダー 1 4 と協働して空気室 4 3 ( 図 1 参照 ) を形成するものである。隔壁 4 2 とバルブホルダー 1 4 との間にはガスケット 3 4 が設けられている。この実施の形態においては、隔壁 4 2 が本発明でいう「押圧部材」に相当し、空気室 4 3 が請求項 3 記載の発明でいう「流体室」に相当する。

## 【 0 0 2 1 】

ガスケット 3 4 は、図 2 に示すように円環状に形成されている。ガスケット 3 4 を形成する材料は、エラストマーを含むゴム材料である。このガスケット 3 4 は、後述する吐出弁 5 の一部を含むように形成されている。詳述すると、ガスケット 3 4 は、吐出弁 5 の基部 5 a を含めて円環板状に形成されている。ガスケット 3 4 の外周部であって、外周部を

10

20

30

40

50

3等分する位置には、位置決め用の突片44がそれぞれ設けられている。この突片44は、バルブホルダー14に設けられている二つのガイド36, 36の間に挿入され、バルブホルダー14の周方向においてガスケット34の位置を決める。

【0022】

吐出弁5は、バルブホルダー14の第2の貫通孔31からなる吐出通路45を開閉するためのもので、バルブホルダー14とサイレンサ15の隔壁42とを含む取付構造46(図3参照)によってダイヤフラムポンプ1に取付けられている。この実施の形態においては、この吐出弁5が本発明でいう「弁」に相当する。吐出弁5は、ガスケット34を周方向に3等分する位置にそれぞれ設けられている。この実施の形態による吐出弁5は、ガスケット34の周方向において、位置決め用の突片44と同一の位置に配置されている。

10

【0023】

吐出弁5は、ガスケット34の一部を構成する基部5aと、基部5aからバルブホルダー14に沿う方向に延びて第2の貫通孔31の開口を覆う本体部5bとによって構成されている。基部5aは、ガスケット34の一部であるから、空気室43をシールするシール部材を構成している。本体部5bは、略半円状の板によって形成されており、ガスケット34がバルブホルダー14と隔壁42とに挟まれた状態において、バルブホルダー14のシート面37に密着する。この実施の形態による本体部5bは、図5に示すように、球面の一部となるように湾曲した形状に形成されている。

【0024】

また、本体部5bには、バルブホルダー14とは反対側に向けて突出する突起47が設けられている。突起47が形成される位置は、図3に示すように、バルブホルダー14にガスケット34を介してサイレンサ15が取付けられた状態において、サイレンサ15の隔壁42の内周面42aに沿う位置である。すなわち、突起47は、本体部5bから隔壁42に沿ってバルブホルダー14とは反対側に向けて突出している。突起47の突出側端部であって隔壁42と近接する部分には、傾斜面48(図4参照)が形成されている。この傾斜面48は、本体部5bから離れるにしたがって次第に隔壁42から離れるように傾斜している。このため、サイレンサ15がバルブホルダー14に組付けられる行程において、隔壁42の先端を傾斜面48によって突起47の外側に導くことができる。

20

【0025】

突起47の隔壁42との接触部分は、図3および図4に示すように、突条51によって構成されている。この突条51は、突起47が本体部5bから突出する方向(図4においては上下方向)に延びるように形成されている。また、突条51は、サイレンサ15がバルブホルダー14に組付けられる行程で隔壁42によって径方向の内方に向けて押されて弾性変形するように形成されている。突条51が隔壁42によって径方向の内方に向けて押されることにより、突起47が同方向に変位し、これに伴って本体部5bが基部5aとの境界を中心にして傾斜するようになる。

30

【0026】

このときに本体部5b傾斜する方向は、本体部5bの先端がシート面37に押し付けられる方向である。この実施の形態による吐出弁5には、本体部5bが傾斜し易いように、基部5aと本体部5bとの間に段差52(図5参照)が形成されている。段差52は、本体部5bがシート面37から所定の隙間の分だけ離れるように形成されている。本体部5bがシート面37に向けて傾くことは、本体部5bをシート面37に押し付ける保持力が増大していることを意味する。

40

【0027】

突条51の幅(隔壁42の周方向の長さ)および高さ(隔壁42の径方向の長さ)は、本体部5bをバルブホルダー14のシート面37に押し付ける保持力の大きさに影響を及ぼす。大きな保持力が必要である場合は、突条51の幅と長さの少なくとも一方を相対的に長く形成する。保持力が相対的に小さくてよい場合には、突条51の幅と長さを相対的に短く形成する。

【0028】

50

このように構成されたダイヤフラムポンプ 1 においては、モータ 2 の回転軸 3 が回転することによりクランク体 4 および駆動軸 2 1 が回転軸 3 を中心にして回転する。このとき、駆動体 2 2 は、ダイヤフラム 1 3 によって回転が規制されているために、駆動軸 2 1 の傾斜する方向の変化に伴って揺動する。この揺動により、ダイヤフラム 1 3 の変形部 1 3 b がピストン 2 7 によって押されたり、引かれたりする。このため、駆動体 2 2 が回転軸 3 の回転を往復運動に変換して変形部 1 3 b に伝達する。ダイヤフラム 1 3 の変形部 1 3 b がピストン 2 7 によってモータ 2 側に引かれて拡張することにより、ポンプ室 2 3 の容積が増大して吸入弁 6 が開き、取付台 1 1 内の空気が吸入通路 2 8 を通ってポンプ室 2 3 内に吸入される。

#### 【 0 0 2 9 】

一方、ダイヤフラム 1 3 の変形部 1 3 b がピストン 2 7 によってバルブホルダー 1 4 側へ押されることにより、変形部 1 3 b が収縮されてポンプ室 2 3 の容積が減少し、吐出弁 5 が開いてポンプ室 2 3 内の空気が吐出通路 4 5 を通って空気室 4 3 に吐出される。クランク体 4 が連続して回転することにより、全てのポンプ室 2 3 において、空気が吸引される状態と、空気が吐出される状態とが交互に繰り返され、空気室 4 3 内の空気が吐出パイプ 4 1 から吐出される。

#### 【 0 0 3 0 】

この実施の形態による吐出弁 5 の本体部 5 b は、吐出弁 5 の基部 5 a が隔壁 4 2 によって押される方向（図 1 においては上下方向）とは異なる方向（ダイヤフラムポンプ 1 の中心に向かう方向）に変位した突起 4 7 によって押されてバルブホルダー 1 4 のシート面 3 7 に密着する。すなわち、隔壁 4 2 の径方向の内側に向かう押圧力がモータ 2 の軸線方向への押圧力に変換されて本体部 5 b に加えられる。

したがって、吐出弁 5 を取付ける際の基部 5 a の圧縮量の影響を受けることなく、吐出弁 5 をシート面 3 7 に密着させる保持力が生じるダイヤフラムポンプ用弁の取付構造を提供することができる。

#### 【 0 0 3 1 】

この実施の形態によるダイヤフラムポンプ用弁の取付構造 4 6 において、突起 4 7 の隔壁 4 2 との接触部分は、突起 4 7 が本体部 5 b から突出する方向に延びる突条 5 1 によって構成されている。このため、吐出弁 5 の本体部 5 b をシート面 3 7 に密着させる保持力の大きさを、突条 5 1 の大きさを変えることによって簡単に調整することができる。

#### 【 0 0 3 2 】

この実施の形態によるサイレンサ 1 5 の隔壁 4 2 とバルブホルダー 1 4 とは、吐出側の空気室 4 3 の壁を構成している。吐出弁 5 の基部 5 a は、空気室 4 3 をシールするシール部材として構成されている。このため、吐出弁 5 の本体部 5 b をシート面 3 7 に押し付ける保持力がガasket 3 4 の圧縮量に影響を受けることがないから、大きな保持力が必要な場合であってもガasket 3 4 の厚みを必要以上に厚くする必要がない。したがって、この実施の形態によれば、吐出圧が高いダイヤフラムポンプの小型化を図ることが可能になる。

#### 【 0 0 3 3 】

なお、この実施の形態においては、突起 4 7 の隔壁 4 2 との接触部が突条 5 1 によって構成されている例を示したが、突条 5 1 を設けることなく、突起 4 7 の側面が隔壁 4 2 に直接当たるように構成することもできる。

また、上述した実施の形態においては、3つのポンプ室 2 3 を有するダイヤフラムポンプ 1 に本発明を適用する例を示したが、本発明は、ポンプ室の数に限定されることはない。すなわち、ポンプ室の数が 2 以下であったり、4 以上となるようなダイヤフラムポンプにも本発明を適用することができる。

#### 【 0 0 3 4 】

（第 2 の実施の形態）

本発明に係るダイヤフラムポンプ用弁の取付構造は、図 6 に示すように吸入弁に適用することができる。図 6 において、図 1 ~ 図 5 によって説明したものと同一もしくは同等の

10

20

30

40

50

部材については、同一符号を付し詳細な説明を適宜省略する。

【0035】

図6に示すバルブホルダー14は、吸入弁6の基部6aをダイヤフラムホルダー12に押し付ける突壁61を有している。この実施の形態においては、ダイヤフラムホルダー12が本発明でいう「弁支持部材」に相当し、突壁61が本発明でいう「押圧部材」に相当する。また、ダイヤフラムホルダー12の第1の貫通孔26が本発明でいう「貫通孔」に相当する。

【0036】

図6に示す吸入弁6は、突壁61に沿ってダイヤフラムホルダー12から離間する方向に突出する突起62を有している。この突起62は、ダイヤフラム13にバルブホルダー14を組付ける行程で突壁61に押されて突壁61から離れる方向(図6においては左方)に変位し、吸入弁6の本体部6bをダイヤフラムホルダー12に向けて押す。

10

【0037】

このため、第1の実施の形態による吐出弁5と同様に、吸入弁6の本体部6bをダイヤフラムホルダー12に押し付ける保持力の大きさがダイヤフラム13の圧縮量に影響を受けることがなくなる。すなわち、吸入弁6の保持力をダイヤフラム13の厚みを変えることなく調整することが可能になる。

なお、図6には図示してはいないが、吸入弁6の突起62の突壁61との接触部分は、第1の実施の形態による吐出弁5と同様に、突条51によって構成することができる。

【符号の説明】

20

【0038】

1...ダイヤフラムポンプ、5...吐出弁(弁)、5a...基部、5b...本体部、6...吸入弁(弁)、12...ダイヤフラムホルダー(弁支持部材)、14...バルブホルダー(弁支持部材)、26...第1の貫通孔、31...第2の貫通孔、34...ガスケット(シール部材)、42...隔壁(押圧部材)、43...空気室(流体室)、46...取付構造、47, 62...突起、51...突条、61...突壁(押圧部材)。

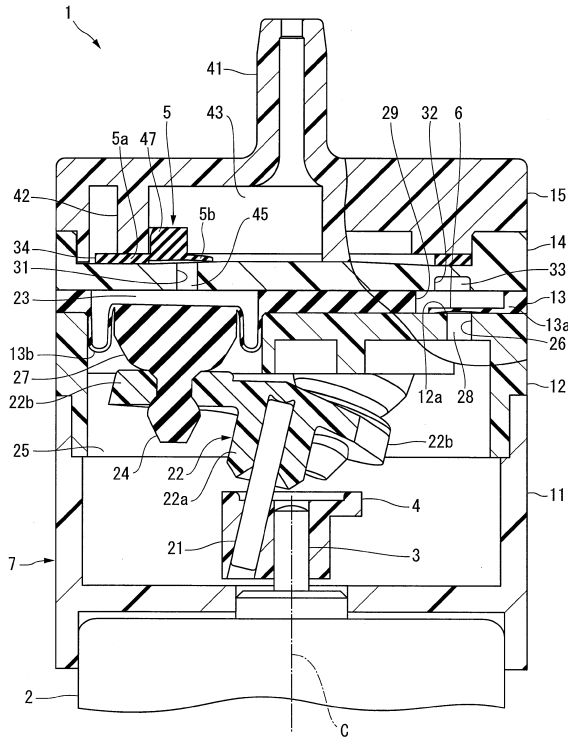
30

40

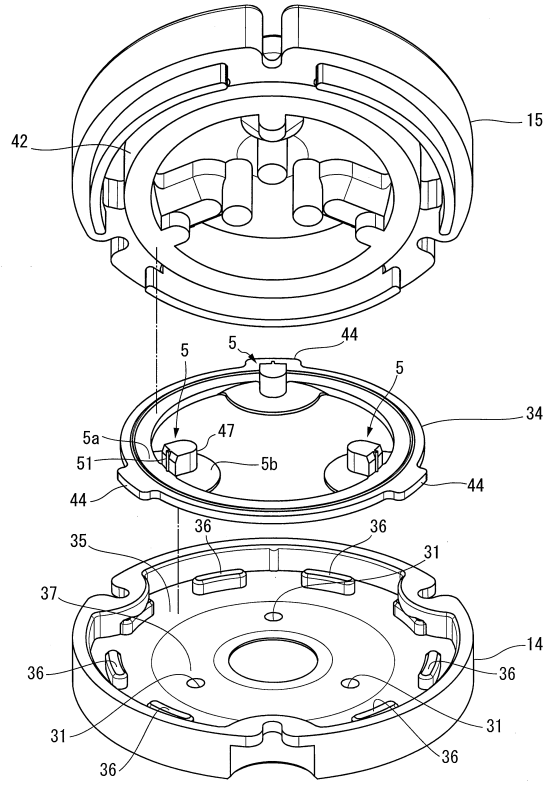
50

【図面】

【図 1】



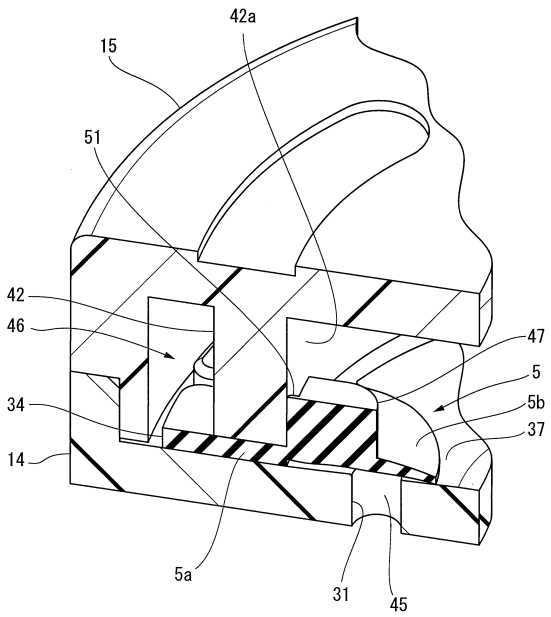
【図 2】



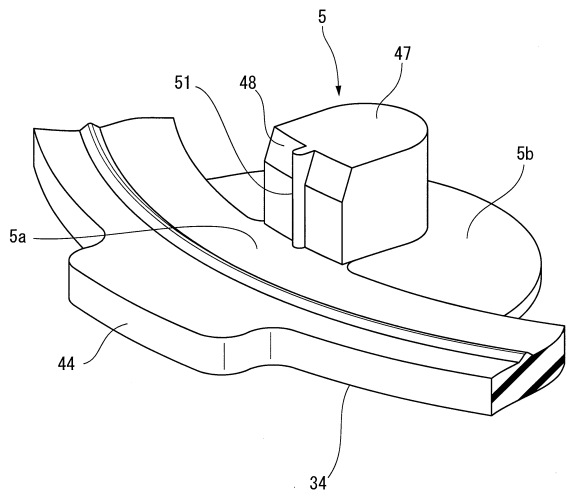
10

20

【図 3】



【図 4】



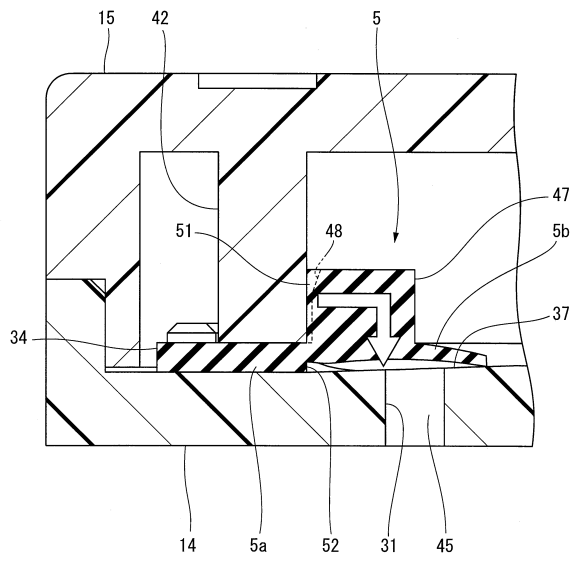
30

40

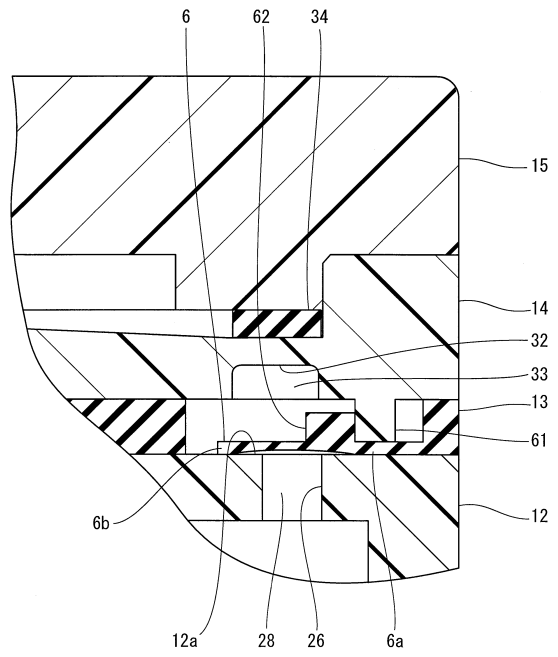
50



【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-346886(JP,A)  
特開2017-089405(JP,A)  
特開2015-218581(JP,A)  
特開2010-223218(JP,A)  
特表平10-502716(JP,A)  
特開2003-343444(JP,A)  
実開平02-046080(JP,U)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
F04B 43/02  
F04B 45/04  
F16K 7/17  
F16K 15/14  
F16K 15/16