

(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2004-346886
(P2004-346886A)

(43) 公開日 平成16年12月9日(2004.12.9)

(51) Int. Cl.⁷

F 0 4 B 45/04

F I

F O 4 B 45/04

F O 4 B 45/04

F O 4 B 45/04

F O 4 B 45/04

D

C

H

I O I

テーマコード(参考)

3 H 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願2003-147354(P2003-147354)

(22) 出願日

平成15年5月26日(2003.5.26)

(71) 出願人

000121833

応研精工株式会社

東京都稲城市矢野口706番地

(74) 代理人

100064621

弁理士 山川 政樹

(72) 発明者

大西 耕司

東京都稲城市矢野口706番地 応研精工株式会社内

Fターム(参考) 3H077 AA12 BB10 CC02 CC17 DD02

DD12 EE34 EE35 EE37 FF09

FF12 FF22 FF37

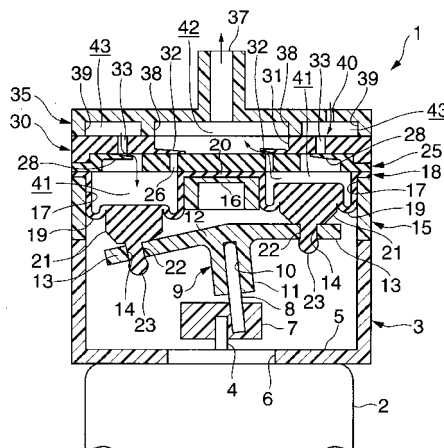
(54) 【発明の名称】 ダイヤフラムポンプ

(57) 【要約】

【課題】 製造コストの低減を図るとともに、組立作業を容易にし、かつ部品点数を削減する。

【解決手段】 ダイヤフラムホルダ15と蓋体35との間には、ダイヤフラム18の他に第1および第2の弁部材25, 30が介装されている。第1の弁部材25は、ゴム状の柔軟性を有する弾性材によって形成され、吐出側弁孔26と吸引側弁体28が一体に設けられている。第2の弁部材30は、ゴム状の弾性材によって形成され、吸引側弁孔33と吐出側弁体32が一体に設けられている。蓋体35の第1の環状体38と第2の環状体39の下端面には密閉用の突起が一体に突設されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ポンプ室を形成する複数のダイヤフラム部を有するダイヤフラムと、このダイヤフラムの各ダイヤフラム部を上下動させることにより前記各ポンプ室を収縮・膨張する駆動体と、前記ポンプ室内の流体を吐出するための吐出口およびポンプ室内に流体を吸入するための吸入口を有する蓋体と、この蓋体とともに前記ダイヤフラムを挾持するダイヤフラムホルダーとを備え、前記吸入口と前記各ポンプ室との間に吸入弁を設け、前記各ポンプ室と前記吐出口との間に吐出弁を設けたダイヤフラムポンプにおいて、それぞれ弁孔と弁体を有する2つの弁部材をゴム状の柔軟性を有する弾性材によって形成し、これら弁部材を前記蓋体とダイヤフラムホルダーとの間に介装したことを特徴とするダイヤフラムポンプ。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載のダイヤフラムポンプにおいて、前記蓋体の前記弁部材に対接する部位に密閉用の突起を設けたことを特徴とするダイヤフラムポンプ。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は血圧計等において圧縮空気を供給するために使用されるダイヤフラムポンプに関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来のダイヤフラムポンプは、ポンプ室を形成するダイヤフラムと、吸入側弁孔と吐出側弁孔が設けられたバルブホルダーと、このバルブホルダーと共に消音室を形成する蓋体と、前記吸入側弁孔と吐出側弁孔とをそれぞれ開閉する吸入側弁体と吐出側弁体とを備えている（例えば、特許文献 1 参照）。また、吸入側弁孔を傘形に形成した吸入側弁体によって開閉し、吐出側弁孔をリーフ形に形成した吐出側弁体によって開閉するようにしたものがある（例えば、特許文献 2 参照）。なお、本出願人は、本明細書に記載した先行技術文献情報で特定される先行技術文献以外には、本発明に密接に関連する先行技術文献を出願時までに見付け出すことはできなかった。

20

【0003】**【特許文献 1】**

特願 2002 - 264015 号明細書（段落「0052」～「0060」、図 2）

30

【特許文献 2】

特開 2003 - 056465 号公報（段落「0026」、図 2）

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

上述した従来のダイヤフラムポンプのうち前者の構造のものにおいては、消音室の気密性を維持するために、バルブホルダーと蓋体との互いに対接する面を溶着するか、対接する面の間にパッキンを介装していた。このため、溶着する作業やパッキンを組み付ける作業を必要とするから、作業工数が増加し製造コストが増大するという問題があった。また、上述した従来のダイヤフラムポンプのうち後者の構造のものにおいては、バルブホルダーを弾性変形しない硬質の樹脂等によって形成されているために、吸入側弁体はバルブホルダーとは別にゴム等の弾性材によって形成しなければならない。このため、部品点数が増加するばかりではなく、この吸入側弁体をバルブホルダーに組み付けなければならないという煩雑な作業も必要になるという問題もあった。

40

【0005】

本発明は上記した従来の問題に鑑みなされたものであり、第 1 の目的は製造コストの低減を図ることにある。また、第 2 の目的は組立作業を容易にすることにある。また、第 3 の目的は部品点数を削減することにある。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

50

この目的を達成するために、請求項 1 に係る発明は、ポンプ室を形成する複数のダイヤフラム部を有するダイヤフラムと、このダイヤフラムの各ダイヤフラム部を上下動させることにより前記各ポンプ室を収縮・膨張する駆動体と、前記ポンプ室内の流体を吐出するための吐出口およびポンプ室内に流体を吸入するための吸入口を有する蓋体と、この蓋体とともに前記ダイヤフラムを挟持するダイヤフラムホルダーとを備え、前記吸入口と前記各ポンプ室との間に吸入弁を設け、前記各ポンプ室と前記吐出口との間に吐出弁を設けたダイヤフラムポンプにおいて、それぞれ弁孔と弁体とを有する 2 つの弁部材をゴム状の柔軟性を有する弾性材によって形成し、これら弁部材を前記蓋体とダイヤフラムホルダーとの間に介装したものである。

したがって、2 つの弁部材によって吸入弁と吐出弁とが形成される。

10

【0007】

また、請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に係る発明において、前記蓋体の前記弁部材に対接する部位に密閉用の突起を設けたものである。

したがって、蓋体とダイヤフラムホルダーとの間に介装された弁部材に蓋体の突起が食い込み蓋体の内部と外部との間の気密が確保できる。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。図 1 は本発明に係るダイヤフラムポンプの断面図、図 2 は同じく第 1 の弁部材を示し、同図 (a) は平面図、同図 (b) は同図 (a) における I I (b) - I I (b) 線断面図、図 3 は同じく第 2 の弁部材を示し、同図 (a) は平面図、同図 (b) は同図 (a) における I I I (b) - I I I (b) 線断面図、図 4 は同じく蓋体を示し、同図 (a) は同図 (b) における I V (a) - I V (a) 線断面図、同図 (b) は底面図である。なお、明細書中において方向を説明するために使用した「上、下」は、あくまでも図中における方向を説明したものであって、本発明に係るダイヤフラムポンプが実際に使用される際の上、下の方向とは必ずしも一致するものではない。

20

【0009】

図 1 に示すように、全体を符号 1 で示すダイヤフラムポンプは、駆動源であるモータ 2 を備えており、このモータ 2 は、上方が開口した有底円筒状に形成されたケース 3 の底部 5 に、モータ軸 4 がケース 3 の底部 5 に形成した穴 6 からケース 3 内に臨むように固定されている。同図に符号 7 で示すクランク台は、略小円柱状に形成され、中央にはモータ軸 4 が固着されており、このモータ軸 4 の軸線から偏心した位置には、駆動軸 8 が傾斜した状態で固着されている。

30

【0010】

同図に符号 9 で示す駆動体は、軸孔 10 が設けられたボス 11 と、このボス 11 の上端に一体に形成された本体 12 とによって形成されており、軸孔 10 には上記駆動軸 8 が回転自在に挿入されている。本体 12 は、平面視において円周方向に等角度おいて中心から放射状に延設された 3 つの駆動子 13 によって一体に形成され、これら 3 つの駆動子 13 は中心から先端に向かっていずれも同じ角度だけ下方に傾斜しており、各駆動子 13 の先端側には、後述するダイヤフラム 18 の各ダイヤフラム部 19 を取り付けるための取付孔 14 が設けられている。

40

【0011】

同図に符号 15 で示すダイヤフラムホルダーは、略キャップ状に形成され、天井部 16 には、3 つのダイヤフラム部保持孔 17 が円周方向に等角度おいて設けられており、このダイヤフラムホルダー 15 は、上記したケース 3 上に載置されている。

【0012】

同図に符号 18 で示すダイヤフラムは、ゴム等の柔軟性を有する材料によって、平面視において円周方向に等角度おいて設けられ上方が開口した 3 つのダイヤフラム部 19 と、これら 3 つのダイヤフラム部 19 の上端部を連設する略円板状に形成されたフランジ 20 とによって一体に形成されている。各ダイヤフラム部 19 の下面には、断面が略円錐台状の

50

ピストン 2 1 が一体に形成されており、このピストン 2 1 の下部には、細径の首部 2 2 を介して係止用の凸部 2 3 が一体に形成されている。

【 0 0 1 3 】

このダイヤフラム 1 8 は、各ダイヤフラム部 1 9 の凸部 2 3 を弾性変形させながら、駆動体 9 の各駆動子 1 3 のダイヤフラム部取付孔 1 4 に挿入することにより、首部 2 2 がダイヤフラム部取付孔 1 4 に取り付けられる。また、ダイヤフラムホルダー 1 5 のダイヤフラム部保持孔 1 7 に各ダイヤフラム部 1 9 が挿入されて、ダイヤフラムホルダー 1 5 の天井部 1 6 上に載置されている。

【 0 0 1 4 】

同図において、2 5 は本発明の特徴である第 1 の弁部材であって、全体がゴム状の柔軟性を有する弾性材によって、図 2 に示すように、扁平な略円板状に形成されており、中央部に 3 つの吐出側弁孔 2 6 が、この第 1 の弁部材 2 5 の中心から同じ距離で円周方向に等角度おいて設けられている。これら吐出側弁孔 2 6 を囲むようにして、第 1 の弁部材 2 5 の上面側には平面視円形の突起 2 7 が一体に立設されており、この突起 2 7 の径は、後述する第 2 の弁部材 3 0 の中心孔 3 1 の径よりもやや大きく形成されている。

10

【 0 0 1 5 】

この突起 2 7 の外側には、3 つの吐出側弁孔 2 6 に対応するように円周方向に等角度おいて、3 つの吸入側弁体 2 8 が第 1 の弁部材 2 5 に一体に設けられており、これら吸入側弁体 2 8 は平面視 C 字状に形成された切欠き 2 8 a に囲まれて舌片状に形成されている。また、この第 1 の弁部材 2 5 の外周端部の上面側には、3 つの吸入側弁体 2 8 に対応して、

20

【 0 0 1 6 】

図 3 において、3 0 は本発明の特徴である第 2 の弁部材であって、全体がゴム状の柔軟性を有する弾性材によって扁平な略ドーナツ状に形成されており、中央部には中心孔 3 1 が設けられている。この中心孔 3 1 の周面の下部には、中心に向かって舌片状に形成された 3 つの吐出側弁体 3 2 が円周方向に等角度おいて一体に突設されている。第 2 の弁部材 3 0 には、これら吐出側弁体 3 2 の外側で吐出側弁体 3 2 に対応するように、3 つの吸入側弁孔 3 3 が円周方向に等角度おいて設けられている。これら 3 つの吸入側弁孔 3 3 に対応して、第 2 の弁部材 3 0 の外周端の下部には、平面視三日月状に形成された 3 つの凸部 3 4 が円周方向に等角度おいて下方に向かって一体に突設されている。

30

【 0 0 1 7 】

図 4 において 3 5 は合成樹脂によって扁平な略円板状に形成された蓋体であって、中央部には上方に向かって円筒状に形成された筒部 3 6 が一体に立設されており、この筒部 3 6 の上端の開口が、後述するポンプ室 4 1 内の空気を吐出するための吐出口 3 7 を形成している。この蓋体 3 5 の下側の中央部には、平面視円環状に形成された第 1 の環状体 3 8 が下方に向かって一体に突設されており、この第 1 の環状体 3 8 の内径は、上記した第 2 の弁部材 3 0 の中心孔 3 1 の径と同一に形成されている。

【 0 0 1 8 】

この第 1 の環状体 3 8 の下端には、平面視円環状に連設された密閉用の突起 3 8 a が一体に突設されている。また、蓋体 3 5 の下側の外周端部には、平面視円環状に形成された第 2 の環状体 3 9 が下方に向かって一体に突設されており、この第 2 の環状体 3 9 の高さは、第 1 の環状体 3 8 と同じ高さに形成されている。この第 2 の環状体 3 9 の下端には、平面視円環状に連設された密閉用の突起 3 9 a が一体に突設されている。さらに、蓋体 3 5 の第 1 の環状体 3 8 と第 2 の環状体 3 9 との間には、吸入口 4 0 が設けられている。

40

【 0 0 1 9 】

このように構成されていることにより、第 1 の弁部材 2 5 を、図 1 に示すように、ダイヤフラムホルダー 1 5 に外周端部を載置されたダイヤフラム 1 8 上に、各ダイヤフラム部 1 9 に吸引側弁体 2 8 のそれぞれが対応するように載置する。したがって、各ダイヤフラム部 1 9 と第 1 の弁部材 2 5 との間に 3 つのポンプ室 4 1 が形成される。

【 0 0 2 0 】

50

次いで、第2の弁部材30の3つの凸部34を第1の弁部材25の3つの凹部29に嵌合させるようにして、第2の弁部材30を第1の弁部材25上に載置する。このとき、第1の弁部材25の3つの吸入側弁体28が、第2の弁部材30の3つの吸入側弁孔33に対応してこれらを閉塞し、第2の弁部材30の3つの吐出側弁体32が、第1の弁部材25の3つの吐出側弁孔26に対応してこれらを閉塞する。したがって、吸入側弁体28と第2の弁部材30の下面とが、ポンプ室41から吸引側弁孔33へ流体が流れるのを規制する逆止め弁を構成し、吐出側弁体32と第1の弁部材25の上面とが、後述する吐出側空間42からポンプ室41へ流体が流れるのを規制する逆止め弁を構成する。

【0021】

そして、蓋体35を、第2の環状体39を第2の弁部材30の外周端部に対応させるようにして、第2の弁部材30上に載置する。このとき、蓋体35の第1の環状体38の内径と、第2の弁部材30の中心孔31の径とが同一に形成されているため、この第1の環状体38が中心孔31の端縁に位置付けられる。したがって、中心孔31と第1の環状体38で囲まれた空間とによって、第1の弁部材25の吐出側弁孔26と、蓋体35の吐出口37とに連通する吐出側空間42が形成される。同時に、蓋体35の第1の環状体38と第2の環状体39とによって囲まれ平面視円環状に形成された部位には吸入側空間43が形成され、この吸入側空間43は、第2の弁部材30の吸入側弁孔33と、蓋体35の吸入口40と連通している。

10

【0022】

吐出側空間42は消音空間として機能する。すなわち、第2の弁部材30の吐出側弁体32が開き、ポンプ室41から第1の弁部材25の吐出側弁孔26を通過して圧送された流体が吐出側空間42において膨張することにより、流体の流れによって生じる音を消音するとともに、吐出側弁体32の開閉によって生じる振動音をも消音するように機能する。

20

【0023】

吸入側空間43は消音空間として機能する。すなわち、第1の弁部材25の吸入側弁体28が開き、蓋体35の吸入口40を通過して吸入側空間43内に流入した流体が吸入側空間43において膨張することにより、流体の流れによって生じる音を消音するとともに、吸入側弁体28の開閉によって生じる振動音をも消音するように機能する。

【0024】

このように、ダイヤフラムホルダー15上にダイヤフラム18、第1および第2の弁部材25、30および蓋体35を載置した後、図示を省略した通しボルトまたは板ばねあるいは線ばねによって、従来から広く知られている方法で蓋体35をケース3に取り付けることにより、蓋体35とバルブホルダー15との間に、ダイヤフラム18、第1および第2の弁部材25、30が挟持される。

30

【0025】

このとき、蓋体35の第2の環状体39の突起39aが、第2の弁部材30に食い込んだ状態で、第2の環状体39の下端面が第2の弁部材30の上面に対接するため吸入側空間43と外部の間の気密性が向上する。同時に、蓋体35の第1の環状体38の突起38aが、第2の弁部材30に食い込んだ状態で、第1の環状体38の下端面が第2の弁部材30の上面に対接するため、吸入側空間43と吐出側空間42との間の気密性が向上する。また、第1の弁部材25の突起27が第2の弁部材30に押し潰された状態で、第1の弁部材25の上面と第2の弁部材30の下面とが対接するため、吐出側空間42と各ポンプ室41との間の気密性が向上する。

40

【0026】

このように、蓋体35とダイヤフラムホルダー15との間にダイヤフラム18とゴム状の柔軟性を有する弾性材によって形成した第1および第2の弁部材25、30を介装したことにより、従来のようにダイヤフラムポンプの筐体を密閉するのに、必要としていた溶着作業やパッキンの介装が不要になる。このため、組立工数を削減することができるから、製造コストの低減を図ることができる。また、煩雑な弁体の組付け作業を省略することができるから、組立作業を容易にすることができる。さらに、吸引側弁体28を第1の弁部

50

材 25 に一体に形成し、吐出側弁体 32 を第 2 の弁部材 30 に一体に形成したことにより、部品点数を削減することができる。

【0027】

次に、図 1 を用いて、このように構成されたダイヤフラムポンプの動作を説明する。

【0028】

モータ 2 が駆動しモータ軸 4 が回転すると、クランク台 7 も一体的に回転し、このクランク台 7 にモータ軸 4 の軸線から偏心した位置に傾斜した状態で固着された駆動軸 8 が、モータ軸 4 の周りを傾斜方向を変えるようにして偏心回転する。したがって、この駆動軸 8 に回動自在に支持された駆動体 9 の各駆動子 13 が順次上下に揺動し、ダイヤフラム 18 の各ダイヤフラム部 19 も順次昇降するので、各ポンプ室 41 は順次収縮・膨張しポンプ作用を行う。

10

【0029】

すなわち、図 1 に示すように、ダイヤフラム 18 の 3 つのダイヤフラム部 19 のうちのひとつが下降すると、そのポンプ室 41 は膨張するので、ポンプ室 41 が負圧状態になる。このとき、吐出側弁体 32 は、流体としての空気が吐出側空間 42 から吐出側弁孔 26 を通ってポンプ室 41 へ流れるのを規制する逆止め弁として機能するから、この吐出側弁体 32 によって吐出側弁孔 26 が閉じられる。一方、吸入側弁体 28 は吸入側弁孔 33 とポンプ室 41 との間を開放するので、吸入側弁孔 33 からポンプ室 41 内に流入する。

【0030】

モータ 2 の出力軸 4 がさらに回転して、膨張したポンプ室 41 のダイヤフラム部 19 が上昇するとポンプ室 41 は収縮するため、ポンプ室 41 内の空気の圧力が上昇する。このとき、吸入側弁体 28 は、空気がポンプ室 41 から吸入側弁孔 33 へ流れるのを阻止する逆止め弁として機能するから、この吸入側弁体 28 によってポンプ室 41 と吸入側弁孔 33 との間が閉塞される。一方、吐出側弁体 32 は吐出側弁孔 26 と吐出側空間 42 との間を開放するために、ポンプ室 41 内の空気は吐出側弁孔 26 を通って吐出側空間 42 に流入し吐出口 37 から吐出される。このポンプ室 41 の収縮・膨張動作は、各ポンプ室 41 において順次連続して行われるので、各吐出側弁孔 26 から吐出側空間 42 に排出された空気は、吐出側空間 42 によって集められて 1 つの吐出口 37 から連続して吐出される。

20

【0031】

【実施例】

第 1 および第 2 の弁部材 25, 30 をエラストマー、ゴム、その他合成樹脂によって形成し、厚みを薄く形成した吸引側弁体 28 および吐出側弁体 32 が、流体の圧力で容易に開閉可能な程度の硬さに形成し、第 1 および第 2 の弁部材 25, 30 の吸引側弁体 28 および吐出側弁体 32 が設けられていない部位は、流体の圧力で変形しない程度の厚みに形成されている。

30

【0032】

なお、本実施の形態においては、ダイヤフラムポンプ 1 によって吐出される流体を空気としたが液体にも適用できる。

【0033】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 に係る発明によれば、製造コストの低減を図ることができるばかりではなく、組立作業を容易にすることができ、かつ、部品点数を削減することができる。

40

【0034】

また、請求項 2 に係る発明によれば、ダイヤフラムポンプの筐体の密閉性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るダイヤフラムポンプの断面図である。

【図 2】本発明に係るダイヤフラムポンプの第 1 の弁部材を示し、同図 (a) は平面図、同図 (b) は同図 (a) における I I (b) - I I (b) 線断面図である。

【図 3】本発明に係るダイヤフラムポンプの第 2 の弁部材を示し、同図 (a) は平面図、

50

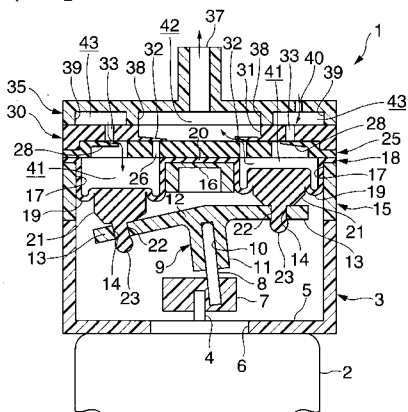
同図 (b) は同図 (a) における I I I (b) - I I I (b) 線断面図である。

【図 4】本発明に係るダイヤフラムポンプの蓋体を示し、同図 (a) は同図 (b) における I V (a) - I V (a) 線断面図、同図 (b) は底面図である。

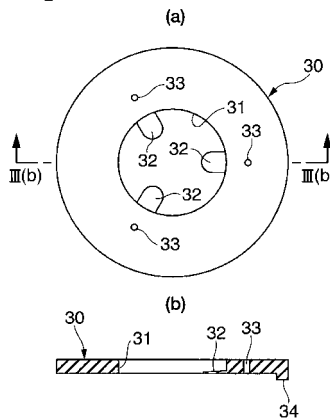
【符号の説明】

1 ... ダイヤフラムポンプ、 2 ... モータ、 3 ... ケース、 7 ... クランク台、 8 ... 駆動軸、 9 ... 駆動体、 15 ... ダイヤフラムホルダー、 17 ... ダイヤフラム部保持孔、 18 ... ダイヤフラム、 19 ... ダイヤフラム部、 25 ... 第 1 の弁部材、 26 ... 吐出側弁孔、 28 ... 吸入側弁体、 30 ... 第 2 の弁部材、 32 ... 吐出側弁体、 33 ... 吸入側弁孔、 35 ... 蓋体、 37 ... 吐出口、 39 a ... 密閉用の突起、 40 ... 吸入口、 41 ... ポンプ室、 42 ... 吐出側空間、 43 ... 吸入側空間。

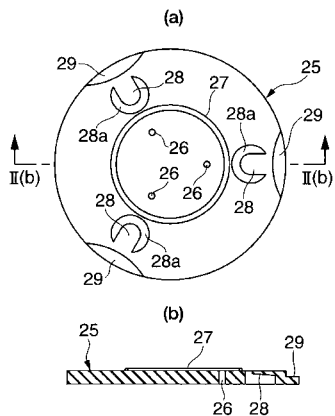
【図 1】



【図 3】



【図 2】



【図 4】

