(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106471272 B
(45)授权公告日 2019.06.18

(21)申请号 201480080434.5

(22)申请日 2014.07.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106471272 A

(43)申请公布日 2017.03.01

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.01.06

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2014/068222 2014.07.08

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/006043 JA 2016.01.14

(73)专利权人 株式会社易威奇
地址 日本国东京都

(72)发明人 鬼塚敏树 稻冈大贵

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201
代理人 宋融冰

(51)Int.Cl.
F16F 1/12(2006.01)

审查员 李辰奇

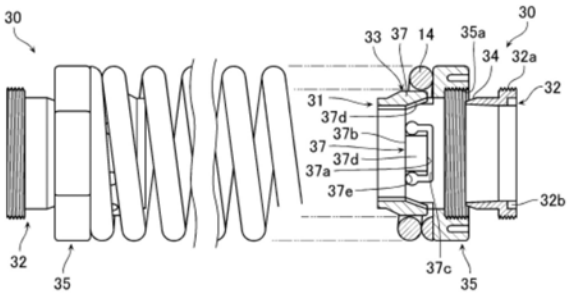
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

螺旋弹簧固定结构以及双缸往复式泵

(57)摘要

定位部件(30)包括:第一定位器(31),具备嵌合到螺旋弹簧(14)的端部的内侧的嵌合部(33);以及嵌合到第一定位器(31)的内侧的第二定位器(32)。若嵌合第一定位器(31)和第二定位器(32),则第二定位器(32)的前端外周部(34)与嵌合部(33)的内侧抵接,因此多个爪部(37)通过楔作用向外侧扩展。向外侧扩展的爪部(37)推压螺旋弹簧(14)的端部的内侧,由此定位部件(30)被固定到螺旋弹簧(14)的端部。



CN 106471272 B

1.一种螺旋弹簧固定结构,是在棒状的轴的端部安装螺旋弹簧的定位部件的螺旋弹簧固定结构,其特征在于,

具备在所述轴的端部安装所述螺旋弹簧的端部的定位部件,

所述定位部件包括:

第一定位器,具备嵌合到所述螺旋弹簧的端部的内侧的嵌合部;以及

第二定位器,嵌合到所述第一定位器的内侧,

所述第一定位器的所述嵌合部具备多个爪部,所述多个爪部形成为通过所述第二定位器的前端外周部与所述爪部的内侧抵接而向外侧扩展,

当所述第二定位器嵌合到所述第一定位器时通过楔作用向外侧扩展的所述多个爪部,推压所述螺旋弹簧的端部的内侧,由此所述定位部件被固定在所述螺旋弹簧的端部,

所述第一定位器具备:

形成为嵌入到所述螺旋弹簧的端部的内侧的圆筒形的所述嵌合部;

以前端部从所述嵌合部的前端侧朝向基端侧延伸的方式形成的所述多个爪部;以及

形成为直径比所述嵌合部大且与所述螺旋弹簧的端部抵接的圆盘形,并且在内侧形成有第一螺纹部的环状部,

所述第二定位器在基端外周部形成有与所述第一螺纹部螺纹结合的第二螺纹部,并且所述第二定位器形成为与所述嵌合部以及环状部同轴地配置的圆筒形,以使所述前端外周部与所述多个爪部的爪尖部的内侧以楔形抵接。

2.一种双缸往复式泵,其特征在于,具备:

壳体部件,在内部沿轴向形成一对空间;

一对可动分隔部件,在所述一对空间内以沿轴向能够伸缩的方式分别配置,并将所述一对空间分别沿轴向分隔为泵室和工作室;

连接轴,经由螺旋弹簧沿轴向自由伸缩地连接所述一对可动分隔部件;

吸入阀,设置在所述泵室的吸入侧,并向所述泵室导入移送流体;

排出阀,设置在所述泵室的排出侧,并将所述移送流体从所述泵室中排出;以及

阀机构,用于向所述工作室导入工作流体,并将所述工作流体从所述工作室中排出,

所述双缸往复式泵通过使所述一对可动分隔部件伸缩从而移送所述移送流体,

所述连接轴具备:

棒状的一对轴;

安装于所述一对轴之间的所述螺旋弹簧;以及

分别安装在所述螺旋弹簧的轴向的端部,且安装在所述一对轴上的定位部件,

所述定位部件包括:

具备嵌合到所述螺旋弹簧的端部的内侧的嵌合部的第一定位器;以及

嵌合到所述第一定位器的内侧的第二定位器,

所述嵌合部具备多个爪部,所述多个爪部形成为通过所述第二定位器的前端外周部与所述爪部的内侧抵接而向外侧扩展,

当所述第二定位器嵌合到所述第一定位器时通过楔作用向外侧扩展的所述多个爪部,推压所述螺旋弹簧的端部的内侧,由此所述定位部件被固定在所述螺旋弹簧的端部,

所述第一定位器具备:

形成为嵌入到所述螺旋弹簧的端部的内侧的圆筒形的所述嵌合部；

以前端部从所述嵌合部的前端侧朝向基端侧延伸的方式形成的所述多个爪部;以及

形成为直径比所述嵌合部大且与所述螺旋弹簧的端部抵接的圆盘形,并且在内侧形成有第一螺纹部的环状部，

所述第二定位器在基端外周部形成有与所述第一螺纹部螺纹结合的第二螺纹部,并且所述第二定位器形成为与所述嵌合部以及环状部同轴地配置的圆筒形,以使所述前端外周部与所述多个爪部的爪尖部的内侧以楔形抵接。

3.根据权利要求2所述的双缸往复式泵,其特征在于，

直径比所述螺旋弹簧小的另一个螺旋弹簧,配置在所述螺旋弹簧的内侧且所述定位部件之间。

螺旋弹簧固定结构以及双缸往复式泵

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在棒状的轴的端部安装螺旋弹簧的定位部件的螺旋弹簧固定结构以及双缸往复式泵。

背景技术

[0002] 目前，已知有如下的双缸往复式泵：利用由连接轴连接的波纹管等可动分隔部件，将一对封闭空间划分为泵室和工作室，将工作流体交替地导入到一对工作室，从而使连接轴进行往复运动，以使泵室交替地压缩以及伸长。

[0003] 在这种双缸往复式泵中，在连接轴的往复移动行程的端部，一对吸入阀以及排出阀分别从一个泵室侧朝另一泵室侧切换，其结果，排出流量产生与行程数量对应的带来各种危害的脉动现象。为了抑制这种脉动现象，能够始终稳定地进行泵动作，已知有例如以下专利文献1所公开的双缸往复式泵。

[0004] 根据该双缸往复式泵，基于分别连续地检测一对可动分隔部件的位移的位移传感器的输出，以使一个泵室的压缩行程和另一个泵室的压缩行程具有部分重叠的重叠距离的方式，切换阀机构并驱动一对可动分隔部件。

[0005] 另外，上述专利文献1公开的现有技术的双缸往复式泵中的连接轴，具备安装在轴上的作为伸缩部件的螺旋弹簧。关于该螺旋弹簧和轴的连接，虽然在上述专利文献1中没有详细记载，但通常情况下，通过压入并固定在螺旋弹簧的端部的定位部件，安装到轴的端部，从而进行上述连接。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1：国际公开第2010/143469号

发明内容

[0009] 本发明要解决的问题

[0010] 但是，在如上所述的通过压入而将定位部件固定在螺旋弹簧的端部的方式中，例如若螺旋弹簧的尺寸变大则其内径公差变大，结果，生产出来的螺旋弹簧的内径的偏差变大，因此难以在定位部件上设置合适的压入余量。为此，尤其针对尺寸较大的螺旋弹簧，存在如下问题，即难以在其端部可靠地固定定位部件并且安装到轴上。

[0011] 本发明是鉴于如上所述的问题而提出的，其目的在于提供一种螺旋弹簧固定结构以及双缸往复式泵，其针对尺寸较大的螺旋弹簧，也能够在其端部可靠地固定定位部件并且安装到轴上。

[0012] 用于解决问题的方案

[0013] 根据本发明的一个实施方式的螺旋弹簧固定结构，是在棒状的轴的端部安装螺旋弹簧的定位部件的螺旋弹簧固定结构，其特征在于，具备在所述轴的端部安装所述螺旋弹簧的端部的定位部件，所述定位部件包括：第一定位器，具备嵌合到所述螺旋弹簧的端部的

内侧的嵌合部;以及第二定位器,嵌合到所述第一定位器的内侧,所述第一定位器的所述嵌合部具备多个爪部,所述多个爪部形成为通过所述第二定位器的前端外周部与所述爪部的内侧抵接而向外侧扩展,当所述第二定位器嵌合到所述第一定位器时通过楔作用向外侧扩展的所述多个爪部,推压所述螺旋弹簧的端部的内侧,由此所述定位部件被固定在所述螺旋弹簧的端部。

[0014] 在本发明的另一个实施方式中,所述第一定位器具备:形成为嵌入到所述螺旋弹簧的端部的内侧的圆筒形的所述嵌合部;以前端部从所述嵌合部的前端侧朝向基端侧延伸的方式形成的所述多个爪部;以及形成为直径比所述嵌合部大且与所述螺旋弹簧的端部抵接的圆盘形,并且在内侧形成有第一螺纹部的环状部,所述第二定位器在基端外周部形成有与所述第一螺纹部螺纹结合的第二螺纹部,并且所述第二定位器形成为与所述嵌合部以及环状部同轴地配置的圆筒形,以使所述前端外周部与所述多个爪部的爪尖部的内侧以楔形抵接。

[0015] 根据本发明的一个实施方式的双缸往复式泵,其特征在于,具备:壳体部件,在内部沿轴向形成一对空间;一对可动分隔部件,在所述一对空间内以沿轴向能够伸缩的方式分别配置,并将所述一对空间分别沿轴向分隔为泵室和工作室;连接轴,经由螺旋弹簧沿轴向自由伸缩地连接所述一对可动分隔部件;吸入阀,设置在所述泵室的吸入侧,并向所述泵室导入移送流体;排出阀,设置在所述泵室的排出侧,并将所述移送流体从所述泵室中排出;以及阀机构,用于向所述工作室导入工作流体,并将所述工作流体从所述工作室中排出,所述双缸往复式泵通过使所述一对可动分隔部件伸缩从而移送所述移送流体,所述连接轴具备:棒状的一对轴;安装于所述一对轴之间的所述螺旋弹簧;以及分别安装在所述螺旋弹簧的轴向的端部,且安装在所述一对轴上的定位部件,所述定位部件包括:具备嵌合到所述螺旋弹簧的端部的内侧的嵌合部的第一定位器;以及嵌合到所述第一定位器的内侧的第二定位器,所述嵌合部具备多个爪部,所述多个爪部形成为通过所述第二定位器的前端外周部与所述爪部的内侧抵接而向外侧扩展,当所述第二定位器嵌合到所述第一定位器时通过楔作用向外侧扩展的所述多个爪部,推压所述螺旋弹簧的端部的内侧,由此所述定位部件被固定在所述螺旋弹簧的端部。

[0016] 在本发明的一个实施方式中,直径比所述螺旋弹簧小的另一个螺旋弹簧,配置在所述螺旋弹簧的内侧且所述定位部件之间。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明,即使是尺寸较大的螺旋弹簧,也能够在其端部可靠地固定定位部件并且安装到轴上。

附图说明

[0019] 图1是示出应用于本发明的一个实施方式的螺旋弹簧固定结构的定位部件的分解立体图。

[0020] 图2是为了说明利用所述定位部件的螺旋弹簧固定方法而以截面示出一部分的侧视图。

[0021] 图3是为了说明利用所述定位部件的螺旋弹簧固定方法而以截面示出一部分的侧视图。

[0022] 图4是示出所述定位部件的变形例的分解立体图。

[0023] 图5是示出应用于另一种螺旋弹簧固定结构的定位部件的立体图。

[0024] 图6是示出所述定位部件的侧视图。

[0025] 图7是示出应用于又一种螺旋弹簧固定结构的定位部件的立体图。

[0026] 图8是示出所述定位部件的侧视图。

[0027] 图9是示出应用了本发明的一个实施方式的螺旋弹簧固定结构的双缸往复式泵的结构的图。

[0028] 图10是所述泵中的连接轴的局部剖视图。

[0029] 图11是所述泵中的另一连接轴的局部剖视图。

具体实施方式

[0030] 以下，参照附图，详细说明根据本发明的实施方式的螺旋弹簧固定结构以及双缸往复式泵。

[0031] 图1是示出应用于本发明的一个实施方式的螺旋弹簧固定结构的定位部件的分解立体图。图2及图3是为了说明利用定位部件的螺旋弹簧固定方法而以截面示出一部分的侧视图。应用于本实施方式的螺旋弹簧固定结构的定位部件30由例如聚苯硫醚(PPS)等树脂成型部件构成。

[0032] 定位部件30分别安装在螺旋弹簧14的端部。如图1所示，定位部件30由安装在螺旋弹簧14的端部的第一定位器31、以及嵌合到该第一定位器31的内侧的第二定位器32构成。第一定位器31具备：嵌合到螺旋弹簧14的端部的内侧的圆筒形的嵌合部33；以及以大于该嵌合部33的直径，与螺旋弹簧14的端部抵接的圆盘形的环状部35。嵌合部33和环状部35一体成型。

[0033] 在第一定位器31的嵌合部33中，沿着嵌合部33的周向以等间隔设置有多个爪部37，所述爪部37形成为，爪根部37b朝向嵌合部33的前端侧设置，并且爪尖部37a朝向环状部35侧设置。这些爪部37形成为，通过后述的第二定位器32的前端外周部34与设置在爪部37的内侧的锥面37d抵接，从而使爪尖部37a侧相对于爪根部37b向外侧扩展。

[0034] 在各爪部37的周围形成有例如“コ”字形的狭缝37c。该狭缝37c与形成于爪根部37b附近的圆孔37e连通。设置圆孔37e的目的是，当爪部37位移时，使施加到爪根部37b的应力的集中现象分散，提高爪部37的机械强度。此外，在环状部35的内侧形成有第一螺纹部35a。

[0035] 第二定位器32形成为外侧形成有第二螺纹部32a的圆筒形，所述第二螺纹部32a与第一定位器31的第一螺纹部35a螺纹结合。在第二定位器32的前端侧形成有锥形的前端外周部34。前端外周部34与各爪部37的爪尖部37a内侧的锥面37d以楔形抵接。该第二定位器32与第一定位器31的嵌合部33以及环状部35同轴地配置。

[0036] 如此构成的定位部件30，以图2及图3所示的方式安装在螺旋弹簧14。即，如图2所示，首先，以嵌合部33嵌入到螺旋弹簧14的端部的内侧，并且环状部35抵接于该端部的方式，将第一定位器31插入配置在螺旋弹簧14的端部。

[0037] 接着，将第二定位器32插入到第一定位器31的内侧，在第二定位器32的后端面所形成的沿径向对置的一对槽部32b，插入旋转紧固用的夹具等，并且以第二螺纹部32a与第

一螺纹部35a啮合的方式，使第二定位器32以螺旋弹簧14的轴向为旋转中心一点点旋转，从而使第二定位器32螺纹结合于第一定位器31的内侧。

[0038] 当第二定位器32针对第一定位器31进行螺纹结合时，第二定位器32的前端外周部34以楔形与第一定位器31的各爪部37的锥面37d抵接。并且，第二定位器32的前端外周部34缓慢地扩张第一定位器31的嵌合部33中的各爪部37，以使爪尖部37a朝外侧扩展。

[0039] 由此，如图3所示，形成于第一定位器31的嵌合部33的各爪部37的外周面，与螺旋弹簧14的端部的内侧抵接，并且在从内侧推压螺旋弹簧14的端部的状态下，第二定位器32嵌合到第一定位器31，从而定位部件20安装到螺旋弹簧14的端部。最后，将分别安装在螺旋弹簧14的端部的定位部件30的内侧安装在例如未图示的棒状的一对轴上，从而安装螺旋弹簧14。

[0040] 如此，当使用上述结构的定位部件30将螺旋弹簧14安装在轴上时，能够充分吸收螺旋弹簧14所产生的内径的偏差，所述螺旋弹簧14是在例如螺旋弹簧14的尺寸比原来还大的情况下基于变大的内径公差而制造的，从而就螺旋弹簧14而言，在始终定心的状态下，将定位部件30可靠地安装在其端部，并且可自由滑动地安装在轴上。此外，就定位部件30而言，可以是任意一个定位部件30固定安装在轴上。

[0041] 图4是示出定位部件的变形例的分解立体图。除了上述的定位部件30以外，还可使用基本结构相同且例如具有以下结构的定位部件。即，如图4(a)所示，在由第一定位器31以及第二定位器32构成这一点上，定位部件30A与定位部件30相同，但是不同点在于，减小了第一定位器31的嵌合部33上所形成的多个爪部37的沿周向的大小，并且数量从四个增加至八个。但是，相比爪部37的数量为八个的方案，数量为四个的方案具有可使模具的强度变强的优点。

[0042] 并且，如图4(b)所示，定位部件30B与定位部件30A的不同点在于，省略了上述定位部件30A的第一定位器31的嵌合部33中的各爪部的爪根部37b附近的圆孔37e。使用如此构成的定位部件30A、30B，也可以达到与使用了定位部件30时的固定结构相同的作用效果。

[0043] 图5是示出应用于另一种螺旋弹簧固定结构的定位部件的立体图。图6是示出定位部件的侧视图。并且，图7是示出应用于又一种螺旋弹簧固定结构的定位部件的立体图。图8是示出定位部件的侧视图。

[0044] 如图5及图6所示，与上述定位部件30等相同地，定位部件50由树脂成型部件构成。定位部件50具备：嵌合到螺旋弹簧14的端部的内侧的圆筒形的嵌合部51；以及与螺旋弹簧14的端部抵接，且一体成型为直径比嵌合部51还大的圆盘形的环状部52。

[0045] 并且，定位部件50具有：作为制动部的防脱用制动器53，其形成于嵌合部51的外周面，并防止嵌合部51从螺旋弹簧14的端部脱落；以及作为位移防止部的旋转防止用突起54，其形成于嵌合部51及环状部52的台阶部分的规定位置，并防止螺旋弹簧14的端部和嵌合部51之间的嵌合位置的位移。

[0046] 定位部件50中的防脱用制动器53形成为，沿螺旋弹簧14的缠绕方向，绕嵌合部51的外周面大致一圈。并且，定位部件50中的旋转防止用突起54形成为，与螺旋弹簧14的端部中的缠绕方向的弹簧端部14a抵接。

[0047] 如此构成的定位部件50，相对于螺旋弹簧14的端部以轴向为旋转轴来旋转插入，以此安装在端部。而且，利用上述防脱用制动器53以及旋转防止用突起54，防止当定位部件

50安装在螺旋弹簧14的端部之后、定位部件50从螺旋弹簧14沿轴向脱离以及定位部件50相对于螺旋弹簧14旋转移动。

[0048] 并且，如图7及图8所示，与上述定位部件50相同地，定位部件60由树脂成型部件构成，并且具备嵌合部61和环状部62。而且，定位部件60具备：壁状的防脱用制动器63，其沿着周向形成在嵌合部61的前端侧的外周面；以及旋转防止用突起64，其形成在嵌合部61以及环状部62的台阶部分的规定位置。

[0049] 此外，定位部件60的防脱用制动器63形成为，沿着与螺旋弹簧14的轴向相交的方向突出，并且绕嵌合部61的外周面大致半圈。并且，与上述旋转防止用突起54相同地，定位部件60的旋转防止用突起64与弹簧端部14a抵接。

[0050] 并且，在嵌合部61中的防脱用制动器63和旋转防止用突起64之间的周向上的规定部位，形成有从嵌合部61的前端到环状部62的台阶部分为止进行了切除的状态的多个狭缝65。在附图所示的例子中，狭缝65共形成有三个，在防脱用制动器63的两端部附近各形成一个，在旋转防止用突起64的附近形成一个。

[0051] 如此构成的定位部件60，相对于螺旋弹簧14的端部沿轴向推压插入，由此安装在端部。此外，设置多个狭缝65的目的是：当插入定位部件60时，为了防止防脱用制动器63触碰到螺旋弹簧14而难以插入，尤其使形成有防脱用制动器63的部分的嵌合部61容易向内侧弯曲。利用如此结构的定位部件60，也能够防止从螺旋弹簧14沿轴向脱离、以及旋转移动。

[0052] 图9是示出应用了本发明的一个实施方式的螺旋弹簧固定结构的双缸往复式泵的结构的图。并且，图10是双缸往复式泵中的连接轴的部分剖视图，图11是所述泵中的另一连接轴的局部剖视图。如图9所示，应用了本实施方式的螺旋弹簧固定结构的双缸往复式泵为双筒型，例如为如下结构。

[0053] 如图9所示，在中央部配置的泵头1的两侧，同轴地配置有作为壳体部件的有底圆筒状的一对汽缸2a、2b，在上述一对汽缸2a、2b的内部形成有一对空间。在该一对空间内分别同轴地配置了有底圆筒状的一对波纹管3a、3b。

[0054] 波纹管3a、3b的开口端固定在泵头1，在其底部固定有轴固定板4a、4b。波纹管3a、3b由例如氟树脂构成，并且构成可动分隔部件，该可动分隔部件以内侧作为泵室5a、5b，外侧作为工作室6a、6b的方式分隔汽缸2a、2b的内部空间。

[0055] 波纹管3a、3b具备例如沿轴向交替形成的顶峰部28a以及底谷部28b，并且具备沿轴向隔开规定间隔例如配置两个且一体形成的圆环形的环部29。环部29的数量是任意的。波纹管3a、3b具有如下结构：以具有与没有环部29的情况下的普通的波纹管相同的形状、相同的壁厚、以及相同的工作阻力的方式设置顶峰部28a和底谷部28b的数量。这种结构的波纹管3a、3b相比没有环部29的波纹管，具有优良的温度特性，不降低工作效率而能提高耐压性能。

[0056] 在轴固定板4a、4b上固定有同轴地延伸的轴7a、7b的一端。轴7a、7b的另一端经由密封部件8以气密方式分别贯穿汽缸2a、2b的底部中心，并延伸到汽缸2a、2b的外侧。在该轴7a、7b的另一端利用螺母10固定有连接板9a、9b。连接板9a、9b在汽缸2a、2b的图中上下的位置，利用连接轴11a、11b进行连接。

[0057] 在此，详细说明连接轴11a、11b。如图10所示，各连接轴11a、11b具备：棒状的轴12、13；安装于这些轴12、13之间的螺旋弹簧14；以及分别安装于该螺旋弹簧14的轴向的端部，

并且分别安装于各轴12、13的金属套管40的定位部件30。此外，图10仅示出了连接轴11，但是连接轴11b也能采用相同的结构。

[0058] 并且，各连接轴11a、11b具备棒状的滑动轴39，所述滑动轴39例如嵌合固定在轴13的端部的凹部13a，并且经由安装于轴12的端部的开口部12b内的轴承部38，以沿轴向自由进退的方式配置在形成于轴12的内部的空间部12a内。轴承部38例如由直线球轴承构成。

[0059] 在各连接轴11a、11b的轴12、13的端部，分别配置有截面为凸形状的金属套管40，所述金属套管40利用螺栓41安装并固定，并且由不锈钢等金属材料构成。此外，轴12中的至少一个螺栓41与金属套管40一同固定轴承部38。

[0060] 定位部件30经由该金属套管40而安装在轴12、13的端部。螺旋弹簧14在被定位部件14定心的基础上，经由金属套管40可自由滑动地安装在轴12、13上。此外，各连接轴11a、11b利用螺栓15固定在连接板9a、9b。

[0061] 在双缸往复式泵的泵头1的面对泵的侧面的位置，设置有移送流体的吸入口16和排出口17。并且，在泵头1上，在从吸入口16到泵室5a、5b的位置设置有吸入阀18a、18b，在从泵室5a、5b到排出口17的路径上设置有排出阀19a、19b。

[0062] 在汽缸2a、2b的底部外壁面上安装有非接触式开关21a、21b。非接触式开关21a、21b用于检测波纹管3a、3b的底部已经后退到最大程度的情况，例如，检测出连接板9a、9b的内侧面已接近的情况。并且，在从汽缸2a、2b延伸的固定板22a、22b上安装有位移传感器23a、23b。

[0063] 位移传感器23a、23b用于检测连接板9a、9b的外侧面的位移，例如可适当地使用激光位移计、MR(磁阻元件)传感器、静电电容传感器、线性编码器、高频振荡型非接触式位移传感器、光纤式位移传感器等。来自这些非接触式开关21a、21b以及位移传感器23a、23b的检测信号，输入到控制双缸往复式泵的控制器25。

[0064] 另外，来自未图示的空气压缩机等的空气源(工作流体源)的空气(工作流体)，利用调节器26a、26b分别限制为规定压力之后，供给到电磁阀73a、27b。因此，一个工作室6a、6b的压力波动不会影响另一个工作室6a、6b的压力，因此还有脉动降低效果。

[0065] 此外，调节器26a、26b不限于两个，也可以是一个。此时，能够使用精密调节器。在此，假设目前电磁阀27a处于断开状态(排气状态)，电磁阀27b处于接通状态(空气导入状态)，并且泵室5a处于膨胀工序，泵室5b处于收缩工序。

[0066] 此时，吸入阀18a以及排出阀19b处于打开状态，吸入阀18b以及排出阀19a处于关闭状态，因此作为移送流体的待移送的液体，从吸入口16导入到泵室5a，从泵室5b经由排出口17被排出。并且，此时，位移传感器23b的输出随着连接板9a的分离而下降。

[0067] 控制器25监视位移传感器23b的输出，当位移传感器23b的输出的大小例如在规定的阈值THR以下时，使电磁阀27a处于接通状态，从而将空气导入到工作室6a。由此，泵室5a从膨胀工序切换到压缩工序。

[0068] 但是，此刻，空气也继续供给到另一个工作室6b，因此泵室5b也维持压缩工序。从而，吸入阀18a、18b处于关闭状态，排出阀19a、19b处于打开状态，液体从两个泵室5a、5b排出。并且，为了吸收此时波纹管3a、3b的两端之间的尺寸变化，连接轴11a、11b的螺旋弹簧14被压缩。

[0069] 此外，若由非接触式开关21b检测出行程末端，则电磁阀27b被切换到空气排气状

态。并且，波纹管3b被连接轴11a、11b牵引而开始伸长，因此泵室5b被切换到膨胀工序。在左右的泵室5a、5b中重复上述动作，由此移送液体。在如此构成的双缸往复式泵中应用了上述的螺旋弹簧固定结构，因此在大范围的脉动压力下也能够流畅地跟踪连接轴11a、11b的移动。

[0070] 并且，作为连接轴11a、11b也可以是如下的结构。如图11所示，各连接轴11a、11b形成为如下双弹簧结构，即，在轴12、13之间的螺旋弹簧14的内侧且定位部件30之间，具备辅助螺旋弹簧70以及辅助定位器71。

[0071] 辅助螺旋弹簧70形成为直径比螺旋弹簧14小，且配置在螺旋弹簧14和滑动轴39之间。辅助定位器71包括：插入到辅助螺旋弹簧70的端部的插入部72；以及与辅助螺旋弹簧70的端部抵接的圆盘部73。辅助定位器71例如分别通过压入而安装到辅助螺旋弹簧70的端部。辅助定位器71的圆盘部73的背面侧以至少一方能够与金属套管40的前端面抵接、分离的方式被支撑。若采用该双弹簧方式的连接轴11a、11b，则在大范围的脉动压力下也能够流畅地跟踪连接轴11a、11b的移动。

[0072] 附图标记说明

[0073]	1	泵头
[0074]	2a、2b	汽缸
[0075]	3a、3b	波纹管
[0076]	4a、4b	固定板
[0077]	5a、5b	泵室
[0078]	6a、6b	工作室
[0079]	7a、7b	轴
[0080]	9a、9b	连接板
[0081]	11a、11b	连接轴
[0082]	12、13	轴
[0083]	14	螺旋弹簧
[0084]	14a	弹簧端部
[0085]	30、50、60	定位部件
[0086]	31	第一定位器
[0087]	32	第二定位器
[0088]	32a	第二螺纹部
[0089]	33	嵌合部
[0090]	34	前端外周部
[0091]	35	环状部
[0092]	35a	第一螺纹部
[0093]	37	爪部
[0094]	37a	爪尖部
[0095]	37b	爪根部
[0096]	37c	狭缝
[0097]	37d	锥面

[0098]	37e	圆孔
[0099]	38	轴承部
[0100]	39	滑动轴
[0101]	40	金属套管
[0102]	70	辅助螺旋弹簧
[0103]	71	辅助定位器
[0104]	72	插入部
[0105]	73	圆盘部

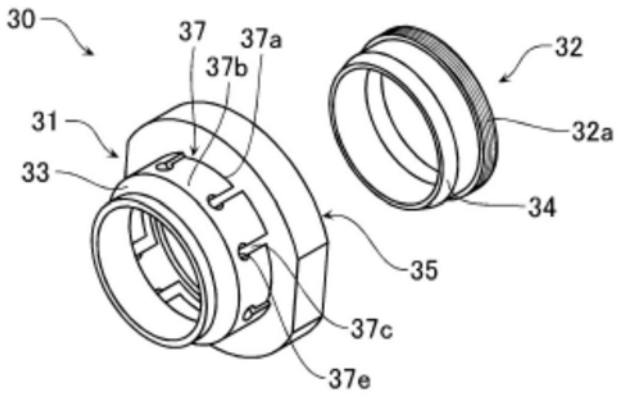

30
37
37a
37b
31
33
32
32a
34
35
37c
37e

图1

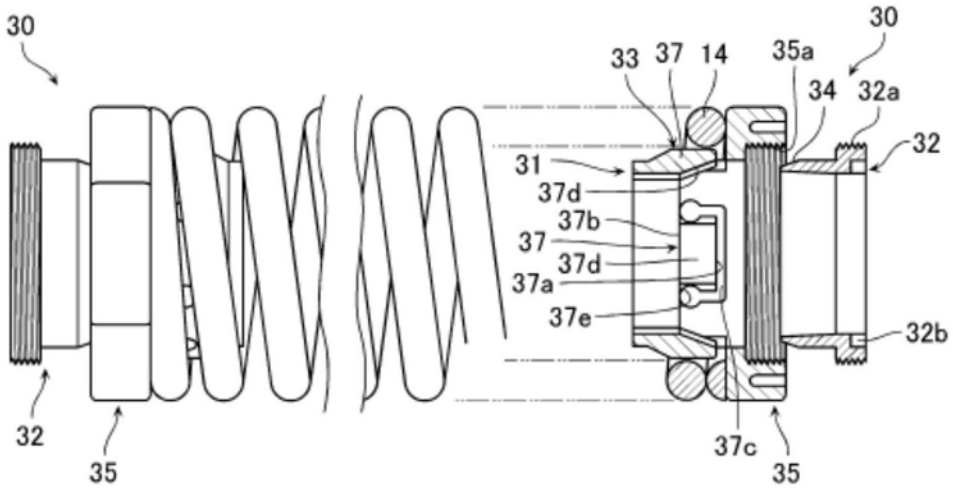

30
33
37
14
35a
30
34
32a
32
31
37d
37b
37
37d
37a
37e
32b
32
35
37c
35

图2

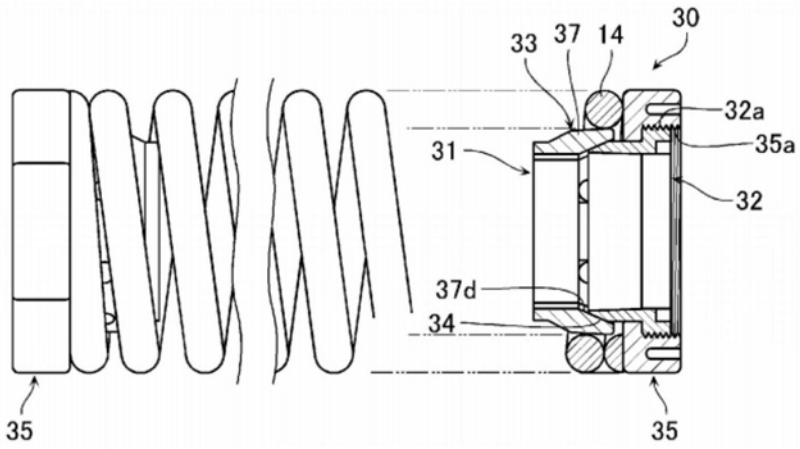

33
37
14
30
32a
35a
31
32
37d
34
35
35

图3

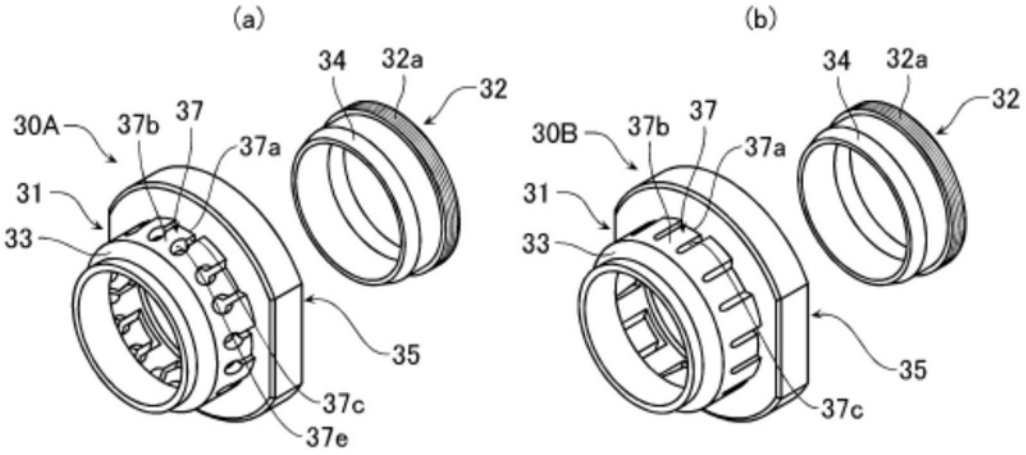

(a)
(b)
34
32a
32
30A
37b
37
37a
31
33
35
37c
37e
30B

图4

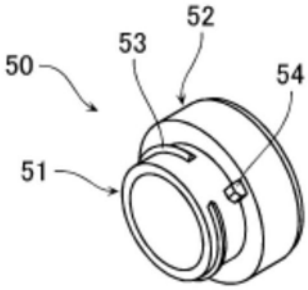

52
53
50
54
51

图5

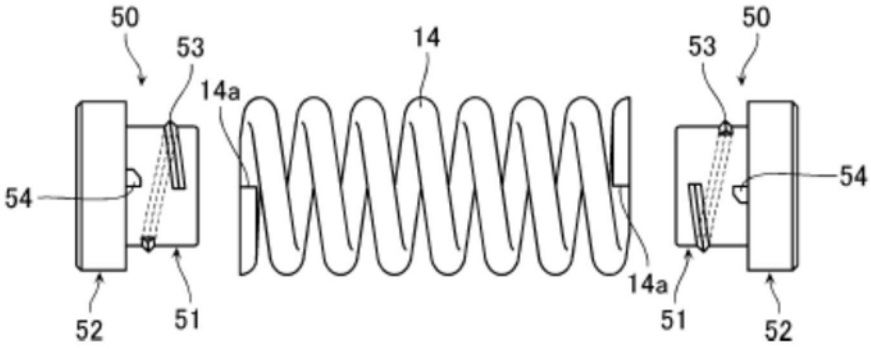

50
53
14
14a
54
52
51

图6

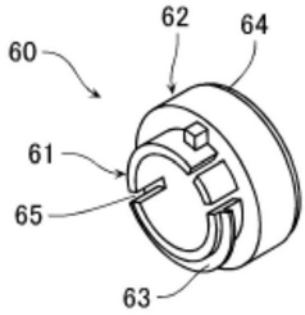


图7

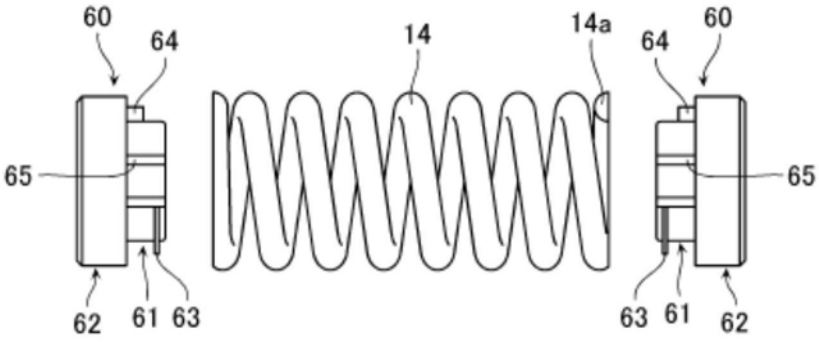


图8

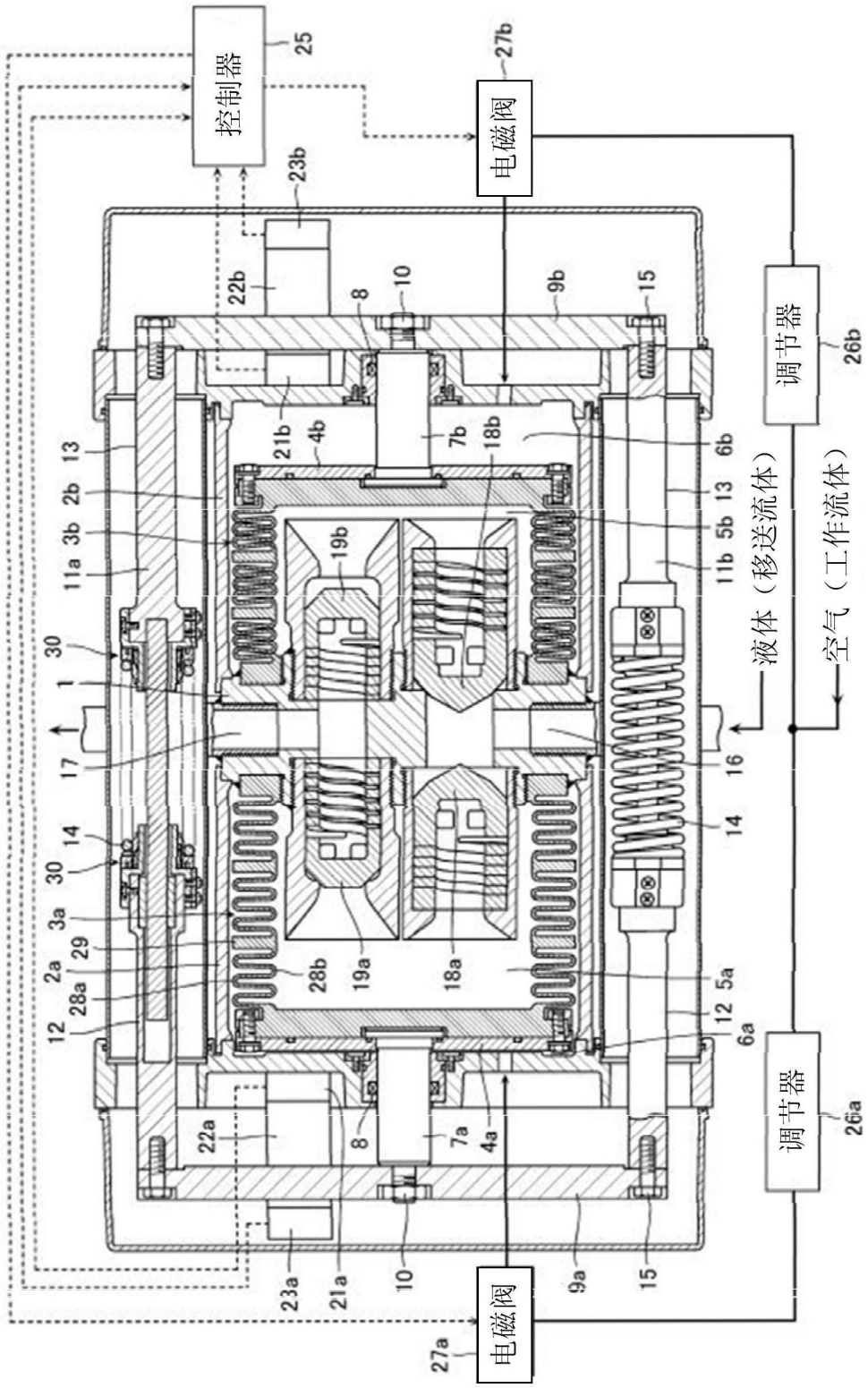

控制器
25
电磁阀
27b
23b
22b
8
10
9b
15
调节器
26b
液体（移送流体）
空气（工作流体）
21b
4b
7b
18b
6b
13
2b
3b
11a
19b
5b
11b
30
1
17
16
14
3a
29
2a
28a
12
28b
19a
18a
5a
6a
22a
7a
4a
9a
23a
21a
27a
电磁阀
调节器
26a

图9

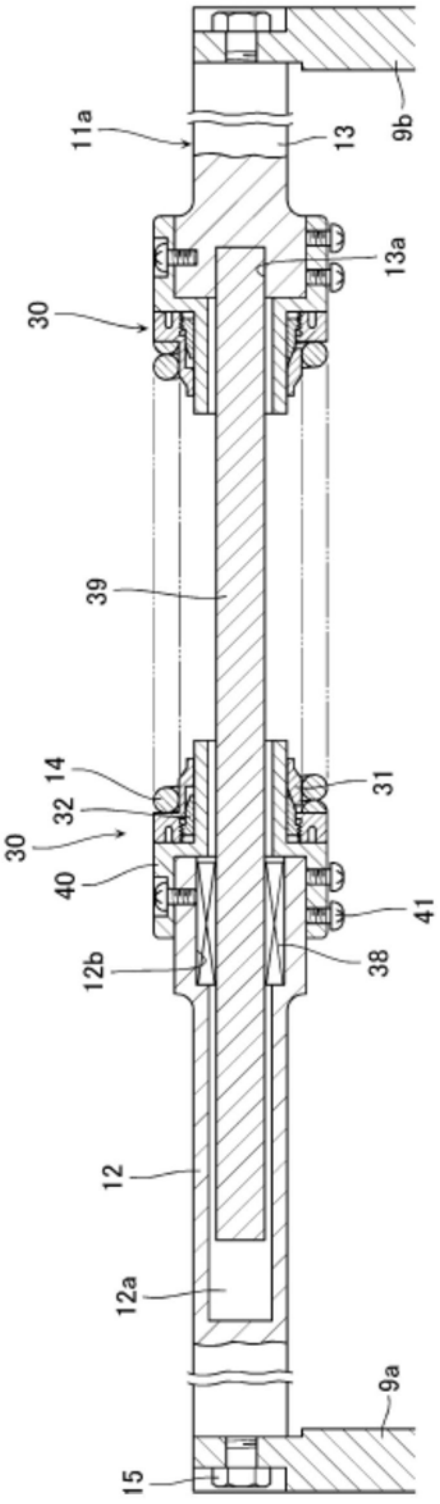


图10

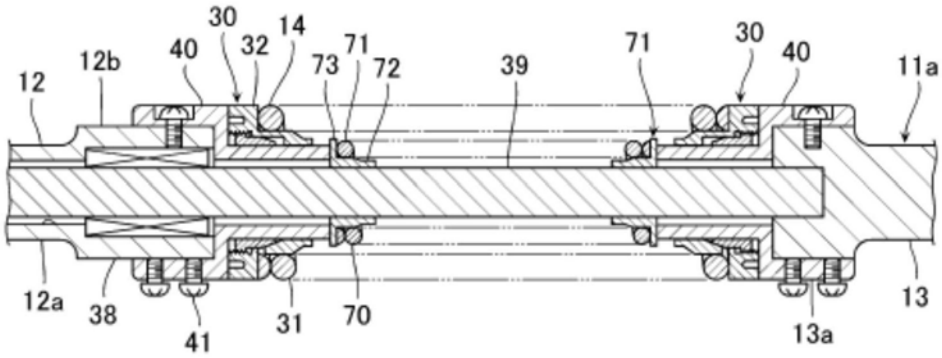


图11