



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104454440 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201410628088. 1

(22) 申请日 2014. 11. 10

(71) 申请人 天津探峰科技有限公司

地址 300400 天津市北辰区铁东北路 5006  
号巧王食品院内

(72) 发明人 李衡国 孙浩议

(74) 专利代理机构 天津才智专利商标代理有限  
公司 12108

代理人 庞学欣

(51) Int. Cl.

F04B 35/04(2006. 01)

F04B 37/12(2006. 01)

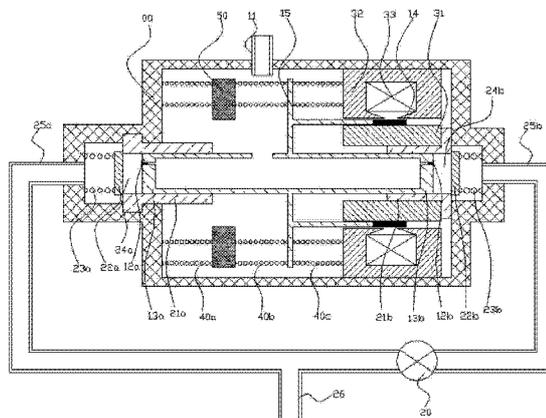
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

双气缸变容量线性压缩机

(57) 摘要

一种双气缸变容量线性压缩机。其包括：密闭容器；固定于密闭容器内的第一气缸和第二气缸；设置在密闭容器内的第一活塞、第二活塞；设置在密闭容器内的线性电机；设置在密闭容器内的定子骨架，连接在活塞和线性电机之间；吸气装置，用于待压缩气体的吸入；排气装置，用于压缩后气体的排出；控制阀，设置在排气装置上，用于调控排气容量。本发明提供的双气缸变容量线性压缩机能够在不降低线性压缩机原有效率的基础上，将线性压缩机的排气容量范围增大两倍以上，且具有结构简单、成本低廉的特点。



1. 一种双气缸变容量线性压缩机,其包括:
  - 一个密闭容器;
  - 固定于密闭容器内的第一气缸和第二气缸;
  - 设置在密闭容器内的第一活塞,在第一气缸内部进行直线往复运动,用于压缩第一气缸内的气体;
  - 设置在密闭容器内的第二活塞,在第二气缸内部进行直线往复运动,用于压缩第二气缸内的气体;
  - 设置在密闭容器内的线性电机,用于提供直线往复作用力;
  - 设置在密闭容器内的动子骨架,连接在上述活塞和线性电机之间;其特征在于:所述的双气缸变容量线性压缩机还包括:
  - 吸气装置,用于待压缩气体的吸入;
  - 排气装置,用于压缩后气体的排出;
  - 控制阀,设置在排气装置上,用于调控排气容量。
2. 根据权利要求1所述的双气缸变容量线性压缩机,其特征在于:所述的吸气装置包括吸气管、第一吸气阀和第二吸气阀。
3. 根据权利要求2所述的双气缸变容量线性压缩机,其特征在于:所述的吸气管设置在密闭容器上;第一吸气阀设置在第一活塞上;第二吸气阀设置在第二活塞上。
4. 根据权利要求1所述的双气缸变容量线性压缩机,其特征在于:所述的排气装置包括第一排气阀和第二排气阀,其中第一排气阀设置在第一气缸上,用于排出第一气缸内的压缩气体,第二排气阀设置在第二气缸上,用于排出第二气缸内的压缩气体。
5. 根据权利要求1所述的双气缸变容量线性压缩机,其特征在于:所述的排气装置还包括第一排气管和第二排气管,其中第一排气管的一端连接在第一排气阀上,第二排气管一端连接在第二排气阀上,第一排气管的另一端与第二排气管的另一端相连通并最终合并成一个排气管。
6. 根据权利要求1所述的双气缸变容量线性压缩机,其特征在于:所述的控制阀设置在第一排气管或者第二排气管上,且只具有打开和关闭的功能。

## 双气缸变容量线性压缩机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种线性压缩机,特别是涉及一种结构简单且成本低的双气缸变容量线性压缩机。

### 背景技术

[0002] 由于线性压缩机具有效率高、结构简单、体积小、重量轻等优点,因此目前已成为电冰箱等小型制冷装置所采用的新一代高效压缩机的发展方向。在制冷装置工作过程中,受应用需求和外界因素的影响,制冷负荷会随着运行过程动态变化。通过压缩机的变容量来实现制冷装置的动态调节,一方面可以提高其运行的节能性,另一方面也可保证更精确的温度控制,所以变容量制冷系统得到了越来越多的应用。现在压缩机变容量方法主要有变频调节、变行程调节、旁通法等。线性压缩机通常采用变行程调节的方法进行容量调节,但由于线性压缩机不像旋转压缩机那样有曲柄连杆、摇板、斜板等机械定位装置,所以在活塞行程变化时无法像汽车空调变排量压缩机那样在变行程装置上采用机械机构来保证任意活塞行程时活塞都有一个恒定的最小余隙,因此当活塞行程减小时,气缸余隙将增大,这样的话压缩机效率尤其是容积效率将会大大降低。

### 发明内容

[0003] 为了解决上述问题,本发明的目的在于提供一种双气缸变容量线性压缩机。

[0004] 为了达到上述目的,本发明提供的双气缸变容量线性压缩机包括:

[0005] 一个密闭容器;

[0006] 固定于密闭容器内的第一气缸和第二气缸;

[0007] 设置在密闭容器内的第一活塞,在第一气缸内部进行直线往复运动,用于压缩第一气缸内的气体;

[0008] 设置在密闭容器内的第二活塞,在第二气缸内部进行直线往复运动,用于压缩第二气缸内的气体;

[0009] 设置在密闭容器内的线性电机,用于提供直线往复作用力;

[0010] 设置在密闭容器内的动子骨架,连接在上述活塞和线性电机之间;

[0011] 所述的双气缸变容量线性压缩机还包括:

[0012] 吸气装置,用于待压缩气体的吸入;

[0013] 排气装置,用于压缩后气体的排出;

[0014] 控制阀,设置在排气装置上,用于调控排气容量。

[0015] 所述的吸气装置包括吸气管、第一吸气阀和第二吸气阀。

[0016] 所述的吸气管设置在密闭容器上;第一吸气阀设置在第一活塞上;第二吸气阀设置在第二活塞上。

[0017] 所述的排气装置包括第一排气阀和第二排气阀,其中第一排气阀设置在第一气缸上,用于排出第一气缸内的压缩气体,第二排气阀设置在第二气缸上,用于排出第二气缸内

的压缩气体。

[0018] 所述的排气装置还包括第一排气管和第二排气管,其中第一排气管的一端连接在第一排气阀上,第二排气管一端连接在第二排气阀上,第一排气管的另一端与第二排气管的另一端相连通并最终合并成一个排气管。

[0019] 所述的控制阀设置在第一排气管或者第二排气管上,且只具有打开和关闭的功能。

[0020] 本发明提供的双气缸变容量线性压缩机能够在不降低线性压缩机原有效率的基础上,将线性压缩机的排气容量范围增大两倍以上,且具有结构简单、成本低廉的特点。

#### 附图说明

[0021] 图 1 为本发明实施例 1 提供的双气缸变容量线性压缩机纵向结构剖视图。

[0022] 图 2 为本发明实施例 2 提供的双气缸变容量线性压缩机纵向结构剖视图。

[0023] 图 3 为本发明实施例 3 提供的双气缸变容量线性压缩机纵向结构剖视图。

[0024] 图 4 为本发明实施例 4 提供的双气缸变容量线性压缩机纵向结构剖视图。

#### 具体实施方式

[0025] 下面结合附图和具体实施例对本发明提供的双气缸变容量线性压缩机进行详细说明。

[0026] 实施例 1 :

[0027] 如图 1 所示,本实施例提供的双气缸变容量线性压缩机包括密闭容器 00 ;固定于密闭容器 00 内的第一气缸 21a 和第二气缸 21b,用于提供气体的压缩空间 ;设置在第一气缸 21a 外端口处的第一排气阀 22a 和设置在第二气缸 21b 外端口处的第二排气阀 22b,用于压缩后气体的排出 ;连接在第一排气阀 22a 上的第一排气弹簧 23a 和连接在第二排气阀 22b 上的第二排气弹簧 23b,分别用于打开或关闭上述两个排气阀 ;设置在第一气缸 21a 内的第一活塞 13a 和设置在第二气缸 21b 内的第二活塞 13b,用于气体的压缩 ;设置在第一活塞 13a 外端面上的第一吸气阀 12a 和设置在第二活塞 13b 外端面上的第二吸气阀 12b,用于未压缩气体的吸入 ;由上述第一气缸 21a、第一排气阀 22a 及第一活塞 13a 形成的第一压缩室 24a ;由上述第二气缸 21b、第二排气阀 22b 及第二活塞 13b 形成的第二压缩室 24b,并且上述第一压缩室 24a 与第二压缩室 24b 容积相同 ;设置在密闭容器 00 内部的线性电机,用于驱动上述两个活塞进行直线往复运动 ;上述线性电机包括内定子 31、外定子 32、定子线圈 33 及永磁铁 14,其中内定子 31 设置在外定子 32 的内侧,并与外定子 32 间保持一定的间隙 ;定子线圈 33 缠绕在外定子 32 或者内定子 31 上,用以在通电时在外定子 32 和内定子 31 之间形成磁通 ;永磁体 14 设置在外定子 32 和内定子 31 之间的间隙中,并通过动子骨架 15 与上述第一活塞 13a、第二活塞 13b 相连接,形成动子部件 ;设置在密闭容器 00 内的第一谐振弹簧组 40a、第二谐振弹簧组 40b、第三谐振弹簧组 40c 和质量体 50,上述四个部件与动子部件形成一个两自由度“质量—弹簧”系统,其可以在一定的频率范围减小密闭容器 00 的振动,起到减振作用 ;设置在密闭容器 00 上的吸气管 11,用于使未压缩气体进入密闭容器 00 内部 ;设置在密闭容器 00 上的第一排气管 25a 和第二排气管 25b,用于将压缩后的气体排出密闭容器 00 ;设置在第二排气管 25b 上的控制阀 20,用于打开或关闭第二排气管

25b ;设置在密闭容器 00 外的第三排气管 26,其与上述第一排气管 25a、第二排气管 25b 相连通,用于将第一排气管 25a 和第二排气管 25b 的气体一起向外排出。

[0028] 现将本实施例提供的双气缸变容量线性压缩机工作原理阐述如下:

[0029] 当给定定子线圈 33 提供交流电流时,在外定子 32 与内定子 31 之间将产生磁场。由于提供的电流为交流电流,其磁场的极性呈周期性变化,从而使得永磁体 14 通过动子骨架 15 带动第一活塞 13a、第二活塞 13b 以与所提供电流相同的频率分别在第一气缸 21a、第二气缸 21b 的内部进行直线往复运动。此时,未压缩的气体将通过吸气管 11 进入密闭容器 00 内部,进而流入第一活塞 21a 和第二活塞 21b 的内部。当动子部件向右运动时,第一活塞 21a 外端面上的第一吸气阀 12a 将打开,这时未压缩气体将进入第一压缩室 24a 的内部。当动子部件运行到第一活塞 21a 的下死点后开始向左运动,同时第一吸气阀 12a 关闭,这时开始压缩第一压缩室 24a 内的气体。此时第二活塞 21b 外端面上的第二吸气阀 12b 将打开,未压缩气体将进入第二压缩室 24b 内。当动子部件运行到第一活塞 21a 的上死点时,第一排气阀 22a 打开,这时压缩后的气体将通过第一排气阀 22a 排出到第一排气管 25a 内。同时,动子部件开始向右运动,这时第二排气阀 12b 关闭,开始压缩第二压缩室 24b 内的气体。当动子部件运行到第二活塞 21b 的上死点时,即第一活塞 21a 的下死点,第二排气阀 22b 打开,这时压缩后的气体将通过第二排气阀 22b 排出到第二排气管 25b 内。然后动子部件又开始向左运动,以此往复运行。

[0030] 当控制阀 20 处于开启状态时,压缩后的气体通过第一排气管 25a、第二排气管 25b 一起进入第三排气管 26 中,进而向外排出,假设此时第三排气管 26 排出的气体容量为 2V。

[0031] 当控制阀 20 处于关闭状态时,第一排气管 25a 仍然与第三排气管 26 连通,这时第一排气管 25a 内的气体仍然通过第三排气管 26 排出。但此时第二排气管 25b 与第三排气管 26 处于断开状态,第二排气管 25b 内的气体无法通过第三排气管 26 排出去。当第二排气管 25b 内的压力达到一定值时,第二排气阀 22b 无法打开,使得第二压缩室 24b 内始终存在高压气体,未压缩气体无法通过第二吸气阀 12b 进入到第二压缩室 24b。第二压缩室 24b 内的高压气体变成了一个气体弹簧,并不存在能量的损失,同时由于高压气体的作用,动子部件的平衡位置会略微地向左偏移。因此此时第三排气管 26 排出的气体容量小于 1V。

[0032] 由以上说明可知,仅仅通过开闭控制阀 20 就可以使线性压缩机的排气容量范围增加两倍以上。而且由于控制阀 20 只有打开和关闭的功能,因此不会造成能量损失,也不会降低线性压缩机原有的机械效率。

[0033] 实施例 2:

[0034] 如图 2 所示,本实施例提供的双气缸变容量线性压缩机与实施例 1 提供的双气缸变容量线性压缩机的结构基本相同,不同之处在于在实施例 1 中的密闭容器 00 外部设置了一个泵体 01,同时去掉了第一谐振弹簧 40a 与质量体 50,泵体 01 通过减振弹簧 41a、41b 与密闭容器 00 相连接,从而可以消除泵体 01 的振动对密闭容器 00 的影响,减小密闭容器 00 的振动。并且控制阀 20 设置在密闭容器 00 的内部,第三排气管 26 贯穿泵体 01 设置。

[0035] 由于本实施例只改变了部分减振结构,所以其工作原理与实施例 1 提供的双气缸变容量线性压缩机基本一致,因此此处不再赘述。

[0036] 实施例 3:

[0037] 如图 3 所示,本实施例提供的双气缸变容量线性压缩机与实施例 1 提供的双气缸

变容量线性压缩机不同之处在于使用了另一种线性电机结构——利用两个极性相反的第一永磁体 14a 和第二永磁体 14b 代替了实施例 1 中的永磁铁 14 ;同时将实施例 1 中的内定子 31 与外定子 32 合并成定子 34, 定子线圈 33 不变。由于此线性电机也能够使动子部件进行直线往复运动, 因此本实施例提供的双气缸变容量线性压缩机的工作原理与实施例 1 相同, 此处不再赘述。

[0038] 实施例 4 :

[0039] 如图 4 所示, 本实施例提供的双气缸变容量线性压缩机与实施例 1 提供的双气缸变容量线性压缩机不同之处在于, 既改变了线性压缩机的减振结构 (同实施例 2), 又改变了线性压缩机的线性电机结构 (同实施例 3), 其它不变。其工作原理同实施例 1。因此, 本实施例提供的双气缸变容量线性压缩机在原理上仍然能够达到实施例 1 提供的双气缸变容量线性压缩机的排气容量范围增大的效果。

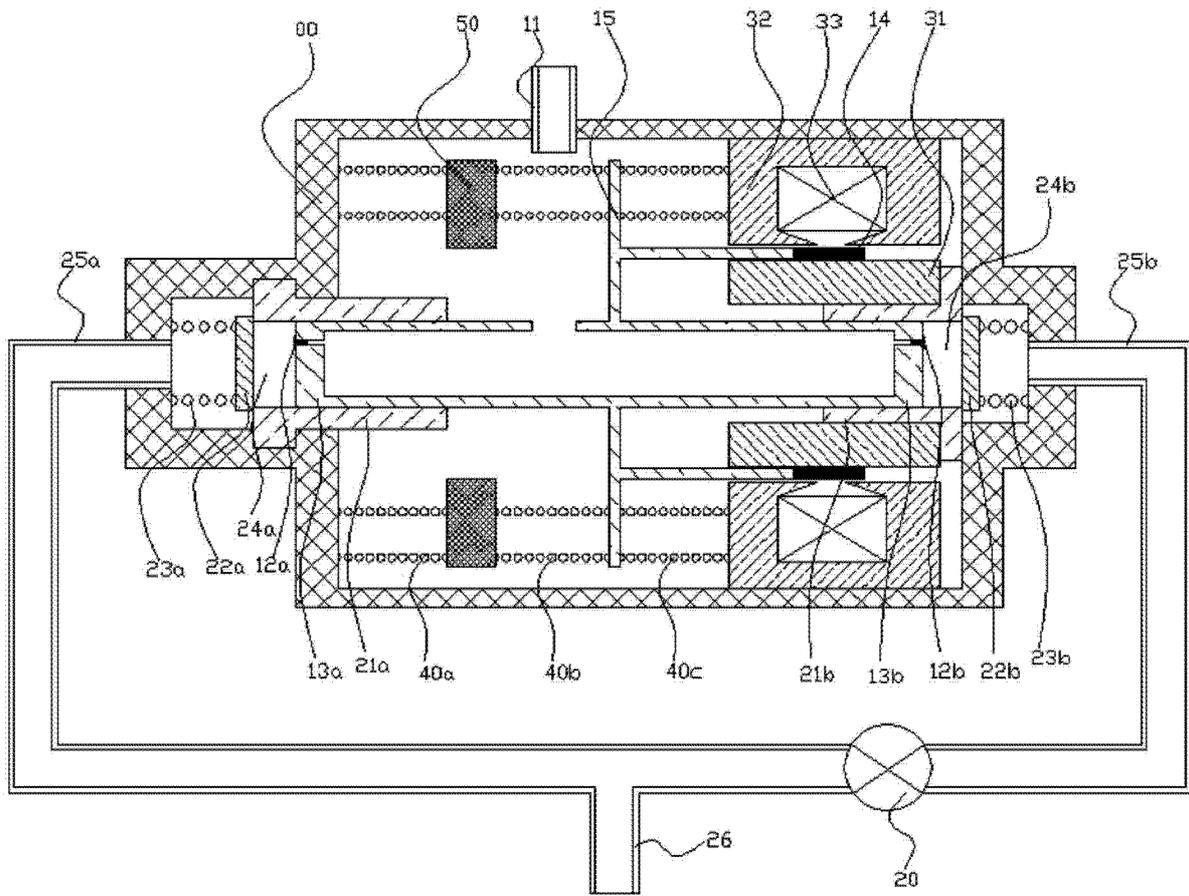


图 1



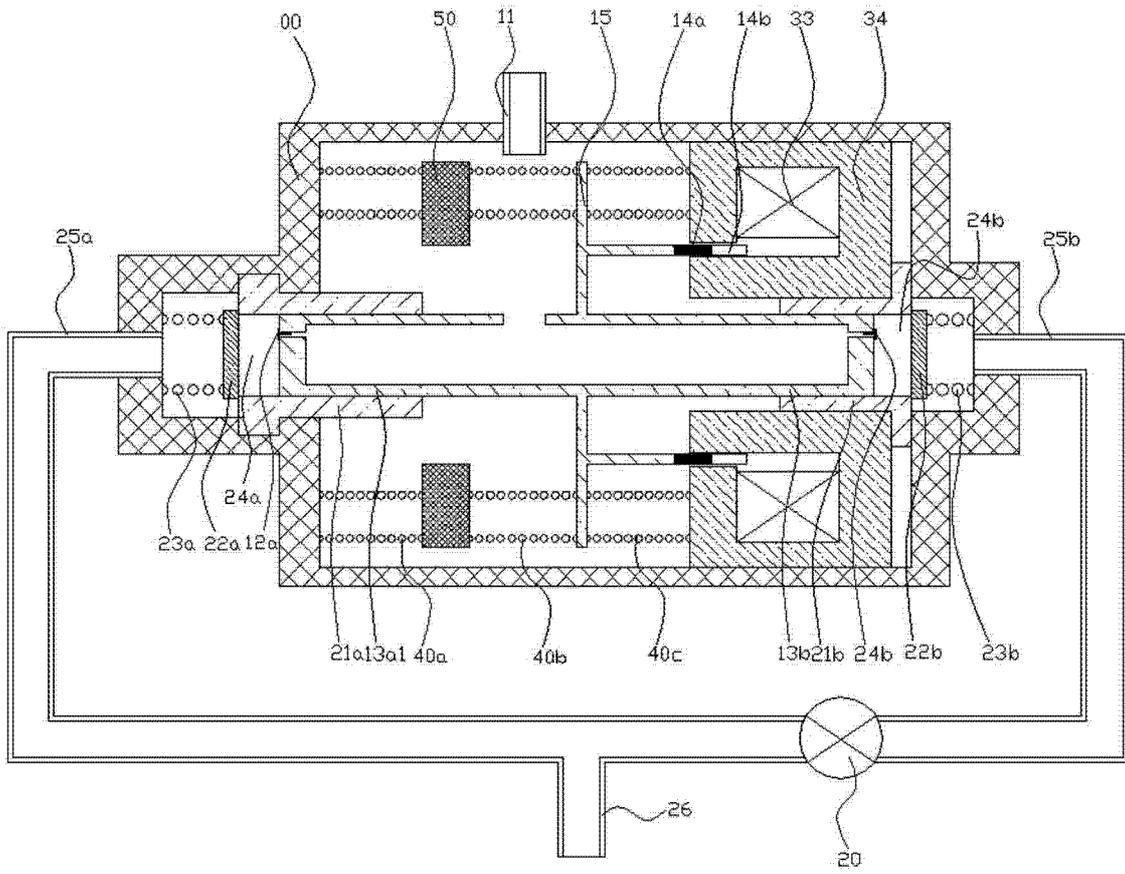


图 3

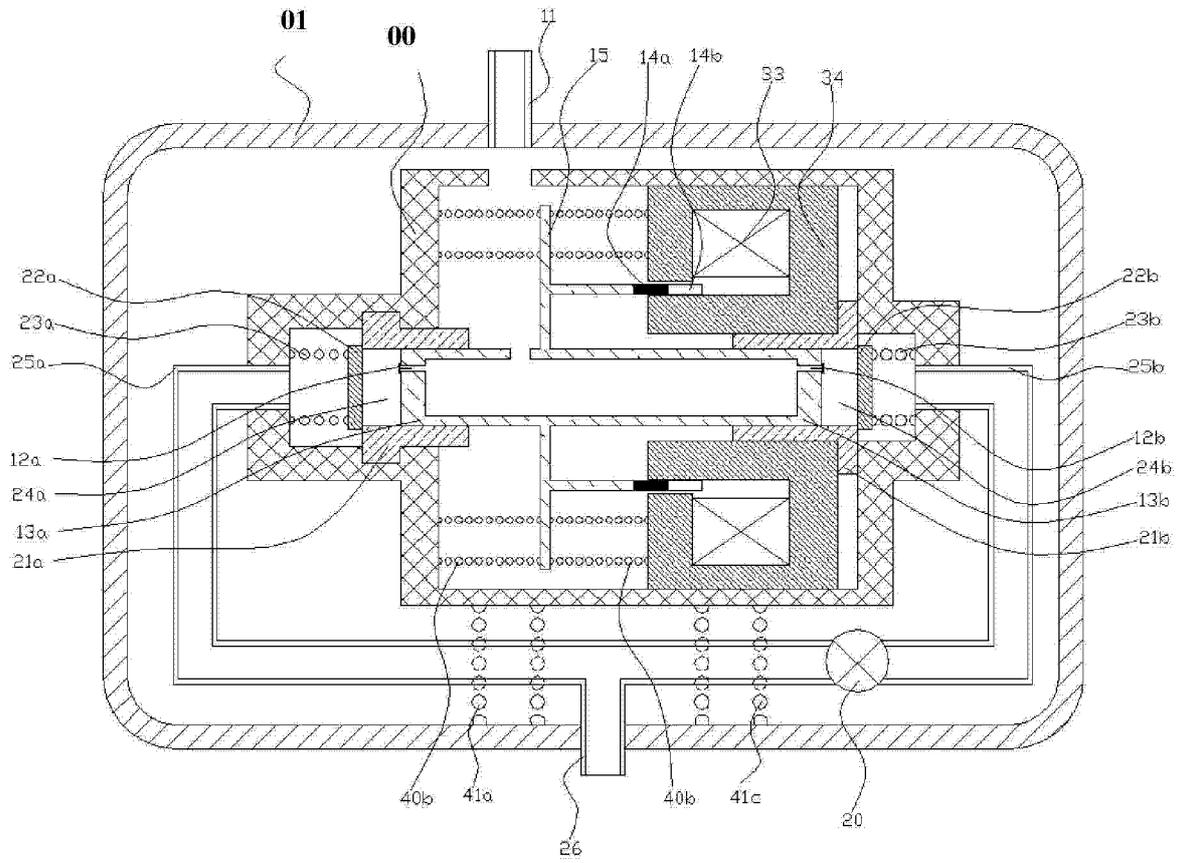


图 4