

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F04B 35/04 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610100075.2

[43] 公开日 2007年1月17日

[11] 公开号 CN 1896504A

[22] 申请日 2006.6.28

[21] 申请号 200610100075.2

[30] 优先权

[32] 2005.7.12 [33] KR [31] 2005-0062569

[71] 申请人 三星光州电子株式会社

地址 韩国光州市

[72] 发明人 徐承敦

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 王新华

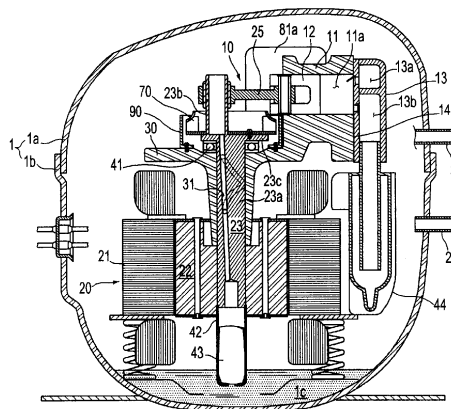
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称

封闭式压缩机

[57] 摘要

一种封闭式压缩机，包括：密闭容器；配置在具有一致冷剂压缩室的密闭容器内的压缩单元。驱动单元被配置成提供致冷剂的压缩，而充填器被配置成用于将在致冷剂压缩室之外而保留在密闭容器内的致冷剂传送到致冷剂压缩室内。充填器包括根据从驱动单元接收到驱动力来旋转的风扇以及配置成将通过风扇吹动的致冷剂传送到致冷剂压缩室内的通道。



1. 一种封闭式压缩机，包括：

密闭容器；

压缩单元，所述压缩单元被配置在所述密闭容器内，并且包括致冷剂压缩室；

配置成用以提供致冷剂压缩功率的驱动单元，所述驱动单元包括具有至少四极的低速电动机；和

充填器，所述充填器用于将在所述致冷剂压缩室之外而保留在所述密闭容器内的致冷剂传送到所述致冷剂压缩室内，所述充填器包括：

配置成在从所述驱动单元接收到驱动力时进行旋转的风扇，以及

配置成将通过所述风扇吹动的致冷剂传送到所述致冷剂压缩室内的通道。

2. 根据权利要求1所述的封闭式压缩机，其中：

所述驱动单元包括固定在所述密闭容器内的定子、定位在所述定子内的转子以及压配合于所述转子内以与所述转子一起旋转的旋转轴，并且

所述风扇被配置成安装到所述旋转轴，以使所述风扇的中心轴与所述旋转轴的中心轴相一致。

3. 根据权利要求1所述的封闭式压缩机，其中：

所述驱动单元包括固定在所述密闭容器内的定子、定位在所述定子内的转子以及压配合于所述转子内以与所述转子一起旋转的旋转轴，

所述旋转轴包括主轴区段、位于所述主轴区段的末端并与所述主轴区段偏心的偏心轴区段以及置于所述主轴区段与所述偏心轴区段之间并配置成用于补偿旋转的不平衡旋转运动的重量平衡区段，

所述压缩单元进一步包括以往复运动方式设置在所述致冷剂压缩室内的活塞以及配置成使所述偏心轴区段与所述活塞相连的连杆，并且

所述风扇包括离心式风扇，并且所述风扇被配置成环绕所述重量平衡区段与所述连杆之间的偏心轴区段安装，以使所述风扇的中心轴与所述主轴区段的中心轴相一致，从而使所述风扇被配置成随同所述旋转轴一起旋

转。

4. 根据权利要求3所述的封闭式压缩机，其中所述风扇被固定到所述重量平衡区段并由所述重量平衡区段支承。

5. 根据权利要求3所述的封闭式压缩机，其中所述充填器进一步包括环绕所述风扇安装的导向构件，所述导向构件被配置成将通过所述风扇吹动的致冷剂引导至所述通道的入口内。

6. 根据权利要求5所述的封闭式压缩机，其中：

所述压缩机进一步包括框架，所述框架具有配置成在所述重量平衡区段之下可旋转地支承所述主轴区段的中央中空部分，并且

所述导向构件被固定到所述框架并由所述框架支承。

7. 根据权利要求5所述的封闭式压缩机，其中所述导向构件包括：

环绕所述风扇装配的圆柱形本体；以及

配置成使所述通道与所述本体的内部空间相连的料斗，所述料斗被配置成使其内部截面面积朝着所述通道减小。

8. 根据权利要求7所述的封闭式压缩机，其中插入件形成于所述料斗的远端处，使得所述插入件被配置成插入所述通道的入口内并被所述入口钩住。

9. 根据权利要求8所述的封闭式压缩机，其中O型环被置于所述插入件与所述料斗之间以使所述室维持气密状态。

10. 根据权利要求1所述的封闭式压缩机，其中：

所述压缩单元进一步包括以往复运动方式设置在所述致冷剂压缩室内的活塞，并且

所述通道设有配置成用于控制致冷剂的流动的打开/关闭阀，从而防止在所述活塞执行压缩行程时使致冷剂从所述通道供应到所述致冷剂压缩室内，而当所述活塞执行吸入行程时将致冷剂从所述通道供应到所述致冷剂压缩室内。

11. 根据权利要求10所述的封闭式压缩机，其中通过所述通道将致冷剂传送到所述致冷剂压缩室内的吹动力小于所述致冷剂压缩室内的致冷剂的压缩力。

12. 根据权利要求1所述的封闭式压缩机，其中所述驱动单元包括四

极电动机。

13. 根据权利要求1所述的封闭式压缩机，其中所述驱动单元包括六极电动机。

14. 一种封闭式压缩机，包括：

密闭容器；

用于压缩所述密闭容器中所提供的致冷剂的装置；

用于向用于压缩的所述装置提供压缩功率并同时使噪音减至最小的装置；以及

用于将致冷剂从所述密闭容器传送到用于压缩的所述装置内的装置。

15. 一种封闭式压缩机，包括：

至少一个密闭容器；

至少一个压缩单元，所述至少一个压缩单元包括压缩室并适于安置在所述密闭容器内；

配置成向所述至少一个压缩单元提供功率的至少一个电动机；以及

至少一个增压器，所述增压器包括：

配置成可旋转的增压风扇，以及

配置成将通过所述增压风扇吹动的致冷剂传送到所述压缩室内的增压通道。

16. 根据权利要求15所述的封闭式压缩机，其中所述至少一个电动机包括四极电动机。

17. 根据权利要求15所述的封闭式压缩机，其中所述至少一个电动机包括六极电动机。

封闭式压缩机

技术领域

本发明涉及一种压缩机，更具体地，涉及一种采用低速电动机来减小驱动噪音并同时防止压缩容量降低的压缩机。

背景技术

通常，空调或冰箱内所采用的致冷循环使用：压缩机，所述压缩机用于吸入并压缩低压致冷剂（从而产生高压致冷剂）并排出已压缩的高压致冷剂；用于使从压缩机排出的致冷剂凝结的冷凝器；用于使从冷凝器传送的已凝结的致冷剂膨胀的膨胀构件；以及蒸发器，其中从膨胀构件传送的已膨胀的致冷剂通过蒸发与大气交换热量。压缩机、冷凝器、膨胀构件以及蒸发器通过使用致冷剂管而互相连接以形成闭合环路。

考虑到致冷循环的容量，致冷循环的压缩机内所使用的电动机主要为具有3000转数/分至3600转数/分的商用旋转速度的两极电动机（two pole motor）。

然而，传统的致冷循环压缩机的问题在于，高速两极电动机由于高速旋转期间的振动会产生过高的驱动噪音。

尽管具有1500转数/分至1800转数/分的商用旋转速度的低速四极电动机（four pole motor）可以代替两极电动机以减小压缩机的驱动噪音，然而低速电动机由于它的低RPM而表现出低压缩容量，从而妨碍致冷剂压缩操作的有效执行。

发明内容

因此，为了解决上述问题而提出本发明，并且本发明的一个方面是提供一种压缩机，其中采用低速电动机以减小驱动噪音并同时可防止压缩容量降低。

因此，本发明的一个方面是提供一种封闭式压缩机，所述封闭式压缩机包括：密闭容器；压缩单元，所述压缩单元被配置在所述密闭容器内，并且包括致冷剂压缩室；配置成用以提供致冷剂压缩功率的驱动单元，所述驱动单元包括具有至少四极的低速电动机；以及充填器（charger），所述充填器被配置成将在所述致冷剂压缩室之外而保留在所述密闭容器内的致冷剂传送到所述致冷剂压缩室内。所述充填器进一步包括配置成根据从所述驱动单元接收到驱动力而旋转的风扇以及配置成将通过所述风扇吹动的致冷剂传送到所述致冷剂压缩室内的通道。

而本发明的另一个非限制性方面提供的封闭式压缩机包括：密闭容器；用于压缩致冷剂的装置；用于提供压缩功率并同时使噪音减至最小的装置；以及用于将致冷剂从所述密闭容器传送到用于压缩致冷剂的所述装置内的装置。

本发明的第三非限制性方面涉及一种封闭式压缩机，所述封闭式压缩机包括：至少一个密闭容器；包括压缩室的至少一个压缩单元；配置成用于提供功率的至少一个电动机；以及至少一个增压器（super-charger）。所述增压器还包括：配置成可旋转的增压风扇以及配置成将所述增压风扇所吹动的致冷剂传送到所述压缩室内的增压通道。

本发明的另外方面及/或优点将部分地在以下说明中加以阐明，并且在某中程度上，将会从所述说明中清楚呈现，或者可以从本发明的实施中得知。

附图说明

本发明的这些以及其它的方面和优点将从以下配合附图对实施例的说明而变得清楚且更易于理解，其中：

图1为根据本发明的一个实施例的封闭式压缩机的截面正视图；

图2为根据本发明的一个实施例的增压器的分解透视图；

图3为增压器的截面正视图，示出增压器在活塞执行吸入行程时的操作；

图4为增压器的截面正视图，示出增压器在活塞执行压缩行程时的操作；以及

图5为沿图3的线A-A所截得的增压器的截面正视图。

具体实施方式

现在将会详细地说明本发明的非限制性实施例，所述实施例的实例在附图中加以说明，其中相同的参考符号在通篇之中表示相同的元件。

运转中，当致冷剂通过致冷循环进行循环时，所述致冷剂当在冷凝器内凝结时将热量排出到大气中，并且当在蒸发器内蒸发时还会从大气吸收热量。为了克服此点，蒸发器能够执行冷却操作。

更详细地，压缩机包括密闭容器、用于压缩致冷剂的压缩单元以及用于提供致冷剂压缩功率的电动机。压缩单元和电动机可以配置在密闭容器内的理想位置处。密闭容器还设有将从蒸发器传送的致冷剂引入密闭容器内的吸入管以及使致冷剂在压缩单元内被压缩之后从密闭容器排出到冷凝器内的排出管。

通过上述配置，经由吸入管从蒸发器传送到压缩机的密闭容器内的致冷剂因电动机的驱动在压缩单元内受到压缩。随后，已压缩的致冷剂通过排出管从密闭容器排出到冷凝器内。

参看图1，压缩机包括：密闭容器1，所述密闭容器被分成彼此相连的上部和下部容器1a和1b；用于压缩致冷剂的压缩单元10；以及用于提供致冷剂压缩功率的驱动单元20，压缩单元10和驱动单元20被配置在密闭容器1内的理想位置处。密闭容器1在一个位置处设有吸入管2，以将从致冷循环的蒸发器所供应的致冷剂引入密闭容器1内，并且所述密闭容器在另一个位置处设有排出管3，以在致冷剂在压缩单元10内受到压缩之后将致冷剂从密闭容器1排出到所述致冷循环的冷凝器。

压缩单元10包括气缸体11、活塞12、气缸盖13以及阀装置14。气缸体11被设置在框架30的一个侧部位置处，并且在内部限定出致冷剂压缩室11a。活塞12适于在压缩室11a内线性地往复运动以压缩致冷剂。气缸盖13被连接到气缸体11，以气密性地密封压缩室11a。气缸盖13的内部限定出致冷剂排出室13a以及致冷剂吸入室13b。阀装置14被置于气缸体11与气缸盖13之间以控制致冷剂的流动，以将致冷剂从致冷剂吸入室13b引入压缩室11a内或者从压缩室11a排出到致冷剂排出室13a内。

驱动单元20可以提供使活塞12在压缩室11a内往复运动的驱动力。驱动单元20包括具有固定在密闭容器1内的定子21的电动机、与定子21分隔开以与定子21形成电磁相互作用的转子22以及压配合于转子22的中心处以随同转子22一起旋转的旋转轴23。根据本发明的一个非限制性方面，电动机包括四极电动机，所述四极电动机在50Hz至60Hz的频率处具有1500转数/分至1800转数/分的商用旋转速度。因此，定子21可以为四极定子。

当驱动单元20包括四极电动机时，旋转轴23的旋转速度为可供选择地在致冷循环压缩机内所使用的两极电动机的旋转速度的一半。因此，驱动单元20能够大幅度减小旋转期间所产生的振动，使得在密闭容器1的外部实质上未探测到压缩机的驱动噪音。

旋转轴23包括主轴区段23a、偏心轴区段23b以及位于主轴区段23a与偏心轴区段23b之间的重量平衡区段23c。主轴区段23a在框架30的中空部31中受到旋转支承，并且主轴区段23a的下端部被压配合于转子22内。偏心轴区段23b位于主轴区段23a之上以偏心对准主轴区段23a。重量平衡区段23c可以为板状，并且可以弥补由于偏心轴区段23b所造成的旋转轴23的不平衡旋转运动。连杆25被置于偏心轴区段23b与活塞12之间。明确地，连杆25的一端以旋转方式连接到偏心轴区段23b，而连杆25的另一端以旋转及线性移动方式连接到活塞12，以将偏心轴区段23b的偏心旋转运动转换成活塞12的线性运动。

在图1中，参考符号41标示可选择性地置于旋转轴23与框架30之间的推力球轴承，更具体地，所述推力球轴承可选择性地置于重量平衡区段23c与中空部31的上端之间。推力球轴承可以旋转支承旋转轴23。参考符号42和43分别标示取油构件(oil pickup member)和取油叶片(oil pickup blade)，所述取油构件和取油叶片用于在旋转轴23旋转时将油从密闭容器1的底部内所限定出的油槽(oil sump) 1c抽出至旋转轴23内所形成的油通道内。所抽出的油被传送到压缩机的几个摩擦区域以供润滑之用。

吸入消声器(muffler) 44被置于致冷剂吸入室13b与吸入管2之间，以减小将致冷剂引入压缩室11a内时所产生的致冷剂的流动噪音。同样，排出消声器45(举例而言，见图2)被置于致冷剂排出室13a与排出管3之间。排出消声器45的内部限定出用于减小将致冷剂排到密闭容器1之外时所产

生的致冷剂的流动噪音的共振空间。排出消声器45在压缩室11a的一侧与气缸体11形成整体。

通过上述配置,若施加电流,则旋转轴23因定子21与转子22之间的电气相互作用会随同转子22一起旋转,使得通过连杆25连接到偏心轴区段23b的活塞12在压缩室11a内线性地做往复运动。通过活塞12的这种线性往复运动,致冷剂通过吸入管2被引入密闭容器1内。所引入的致冷剂被传送到气缸盖13的致冷剂吸入室13b内,并同时因吸入消声器44的运转可以某种程度地减小噪音。其后,致冷剂被传送到压缩室11a内以在其内被压缩。接着,已压缩的致冷剂被排出至气缸盖13的致冷剂排出室13a内。随后,致冷剂通过排出消声器45和排出管3排到密闭容器1之外。压缩机通过致冷剂的重复吸入及排出可以实现致冷剂的冷却操作。

本发明的封闭式压缩机进一步包括增压器60,所述增压器用于增加引入压缩室11a内的致冷剂量。增压器60可以弥补由于旋转轴23的低RPM所造成的压缩机的压缩容量的减小。尽管驱动单元20使用低速四极电动机,然而本发明的压缩机通过使用增压器60也能够获得致冷循环中所需的理想的致冷剂压缩容量。

通过吸入管2引入密闭容器1内的致冷剂的一部分可以保留在密闭容器1内,而不会被吸入消声器44引入气缸盖13的致冷剂吸入室13b内。增压器60可以压缩密闭容器内所保留的致冷剂,并将已压缩的致冷剂传送到压缩室11a内,从而使要引入压缩室11a内的致冷剂量增加。增压器60可以通过从驱动单元20接收到电力来驱动,而不需要单独的驱动装置,使得所述增压器可以压缩密闭容器内所保留的致冷剂并将所述致冷剂传送到压缩室11a内。

现在,将会参照图2-5来详细地说明增压器60的结构。图2为根据本发明的一个非限制性方面的增压器结构的分解透视图。图3和图4分别为当活塞执行吸入行程和压缩行程时的增压器运转的一个非限制性实例的截面图。图5为沿图3的线A-A所截得的截面图。

如图2-5中所示,增压器60包括环绕旋转轴23装配以随同旋转轴23一起旋转的增压风扇70、用于通过增压风扇70的吹动将致冷剂传送到压缩室11a内的增压通道80以及通过增压风扇70的吹动将致冷剂引导至增压通道

80的入口处的导向构件90。

增压风扇70包括离心式风扇。因此，密闭容器1内所保留的致冷剂被引入增压风扇70的中央部分内并在径向上排到风扇70之外。

离心式增压风扇70包括具有中央吸入开口71a的上部环状护罩(shroud) 71、向下与护罩71分隔开以在其等间限定出排出槽72a的下部轮毂盘(hub disk) 72以及沿着轮毂72的外周边沿圆周配列在护罩71与轮毂72之间的多个叶片73。

增压风扇70可以环绕偏心轴区段23b装配在重量平衡区段23c与连杆25之间，以使所述增压风扇的中心轴与旋转轴23的主轴区段23a的中心轴相一致。增压风扇70以与旋转轴23相同的速度进行旋转，使得无论旋转轴23何时旋转一圈，所述增压风扇都会旋转一圈。

当轮毂72通过使用螺栓100被紧固到重量平衡区段23c时，增压风扇70被固定到旋转轴23并由旋转轴23支承。增压风扇70向下装配到偏心轴区段23b上，使得所述增压风扇被设置成环绕偏心轴区段23b的下部。为了使偏心轴区段23b穿入，轮毂72会被打出一通孔72b。

提供用于将增压风扇70所吹动的致冷剂传送到压缩室11a内的增压通道80包括配置成与密闭容器1的内部空间相连通的增压室81以及使增压室81与压缩室11a相连的连接通道82。

增压室81被限定在增压外壳81a内，所述增压外壳在与排出消声器45相对的一侧与气缸体11形成整体。连接通道82穿过增压室81与压缩室11a之间的气缸体11。增压室81的入口为增压通道80的入口，而连接通道82的出口为增压通道80的出口。

提供用以将增压风扇70所吹动的致冷剂引导至增压通道80的入口内的导向构件90包括圆柱形环状本体91，所述圆柱形环状本体被装配成环绕增压风扇70，使得本体91的下端由框架30的上表面沿着中空部31的外周边来封闭。料斗(hopper) 92在本体91的一个位置处与其形成一整体，以使增压室81与本体91的内部空间相连。料斗92具有漏斗形状，使得从本体91至增压室81的内部截面面积减小。

料斗92被形成使至增压室81入口的内部截面面积减小的原因是利用伯努利定理(Bernoulli's theorem)，使得当流体经过一窄通道时，流体的

流动速率会增加。当致冷剂因增压风扇70的吹风操作而被引入增压室81内时，料斗92可以增加致冷剂的流动速率，从而有助于平稳供应致冷剂。

本体91设有多个支承件91a。支承件91a从本体91的下端向内突起，并且通过使用螺栓100可以将本体91紧固到框架30的上表面。插入件93在其远端设置有钩状部93a。当插入件93被插入增压室81的入口内时，钩状部93a会被所述入口钩住并支承在所述入口内。通过使用螺栓100和钩状部93a，导向构件90即使在压缩机的操作期间产生振动时也可以保持稳固的固定状态。同样，为了使增压室81保持气密状态，O型环94被装配到料斗92与插入件93之间，以气密性地密封增压室81的入口。

打开/关闭阀83被设置在增压室81与连接通道82之间。当活塞12执行压缩行程时，打开/关闭阀83会截断增压室81与压缩室11a之间的连通，而当活塞12执行吸入行程时，打开/关闭阀83会打开增压室81与压缩室11a之间的连通。

具体地，打开/关闭阀83可以用于控制致冷剂的流动，以使致冷剂仅在活塞12执行吸入行程时被从增压通道80传送到压缩室11a内。如果打开/关闭阀83在活塞12执行压缩行程时打开，则致冷剂会进入压缩室11a，从而妨碍活塞12的致冷剂压缩操作。为了防止无意中打开所述打开/关闭阀83，优选地，通过增压通道80将致冷剂传送到压缩室11a内的吹动力小于压缩室11a内的致冷剂的压缩力。

在具有如以上所述来配置的增压器60的本发明的封闭式压缩机中，在致冷剂因旋转轴23的旋转而在压缩室11a内受到压缩之前，增压器60可以将密闭容器1内所保留的致冷剂传送到压缩室11a内，从而造成要引入压缩室11a内的致冷剂量增加。结果，尽管驱动单元20包括低速四极电动机（会使旋转轴23表现出低速旋转），然而本发明的封闭式压缩机也不会降低压缩容量。

在下文中，将会说明本发明的额外非限制性方面的封闭式压缩机的操作和效果。若施加电流，则旋转轴23因定子21与转子22之间的电磁相互作用会随同转子22一起旋转，使得通过连杆25连接到偏心轴区段23b的活塞12在压缩室11a内线性地做往复运动。通过活塞12的这种线性往复运动，致冷剂经由吸入管2被引入密闭容器1内。所引入的致冷剂被传送到气缸盖

13的致冷剂吸入室13b内，并同时因吸入消声器44的运转可以某种程度地减小噪音。其后，致冷剂被传送到压缩室11a内以在其内被压缩。接着，已压缩的致冷剂被排出到气缸盖13的致冷剂排出室13a内。随后，致冷剂通过排出管3排到密闭容器1之外。压缩机通过致冷剂的重复吸入及排出可以实现致冷剂的冷却操作。

在本发明的封闭式压缩机中，由于四极电动机被用作驱动单元20，所以旋转轴23的RPM大约为传统的两极电动机的一半。因此，旋转轴23在旋转期间表现出大幅度减小的振动，使得压缩机的驱动噪音很小以致在密闭容器1外部无法辨识出来。

同样，在致冷剂压缩操作之前，增压器60可以将密闭容器1内所保留的致冷剂传送到压缩室11a内，以使要引入压缩室11a内的致冷剂量增加。本发明的压缩机即使在因用作驱动单元20的四极低速电动机的驱动使旋转轴23进行低速旋转时也可以防止压缩容量的降低。

具体地，当旋转轴23旋转以导致进行致冷剂压缩操作时，增压风扇70以与旋转轴23相同的速度进行旋转，其中所述增压风扇环绕旋转轴23装配，使得旋转轴23的主轴区段23a的中心轴与增压风扇70的中心轴相一致。根据增压风扇70的旋转，在压缩室11a之外而保留在密闭容器1内的致冷剂被引入形成于增压风扇70上部的吸入开口71a内。已引入的致冷剂通过排出槽72a在径向上从增压风扇70排出。已排出的致冷剂被引导至导向构件90的本体91内。在这种情况下，致冷剂在经过导向构件90的料斗92时会增加流动速率。因此，致冷剂会以增加的流动速率被依次引入增压室81和连接通道82内。

致冷剂在被吹入连接通道82内之后将通过打开/关闭阀83在活塞12随同致冷剂一起的吸入行程期间供应到压缩室11a内。因此。可以将更多的致冷剂引入压缩室11a内。

尽管在上述的实施例中，四极电动机被用作驱动单元20，然而其它各种低速电动机（例如六极电动机）可以代替四极电动机。同样，如果除使用增压器60之外也可以增加活塞12的直径或行程，则本发明的压缩机可以更有效地弥补由于低速电动机所造成的压缩机的致冷剂压缩容量的减小。

从以上所述显而易见，本发明提供一种压缩机，其中具有至少四极的

低速电动机被用作驱动单元，从而可获得驱动噪音的大幅减少并能够安静的运转。同样，根据本发明，通过使用增压器，即使旋转轴进行低速旋转也可以防止压缩容量的降低。

尽管已示出并说明了本发明的实施例，然而本领域普通技术人员将会理解，在不偏离本发明的原理和本质的前提下可以对此实施例进行变更，本发明的范围由权利要求及其等效形式限定。

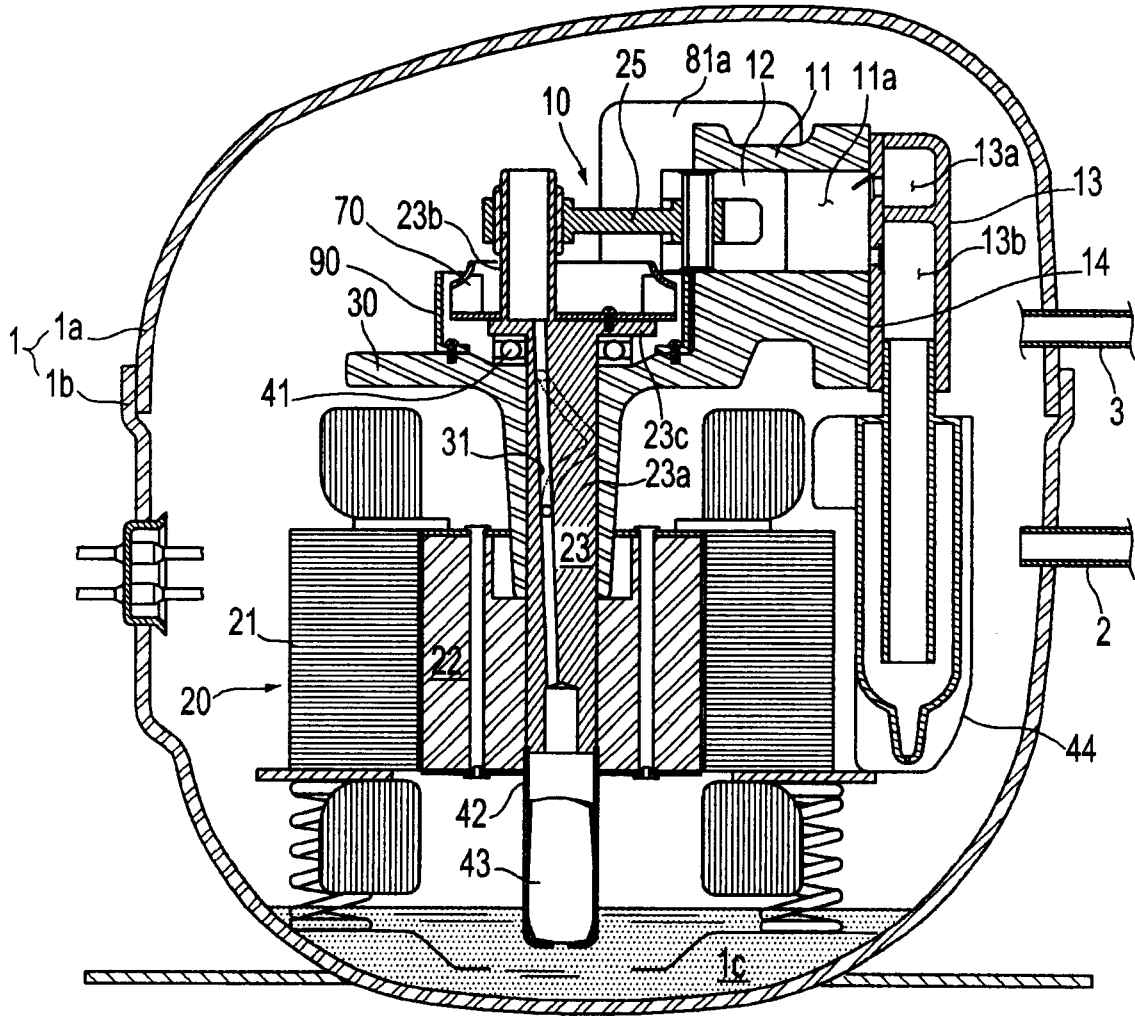


图 1

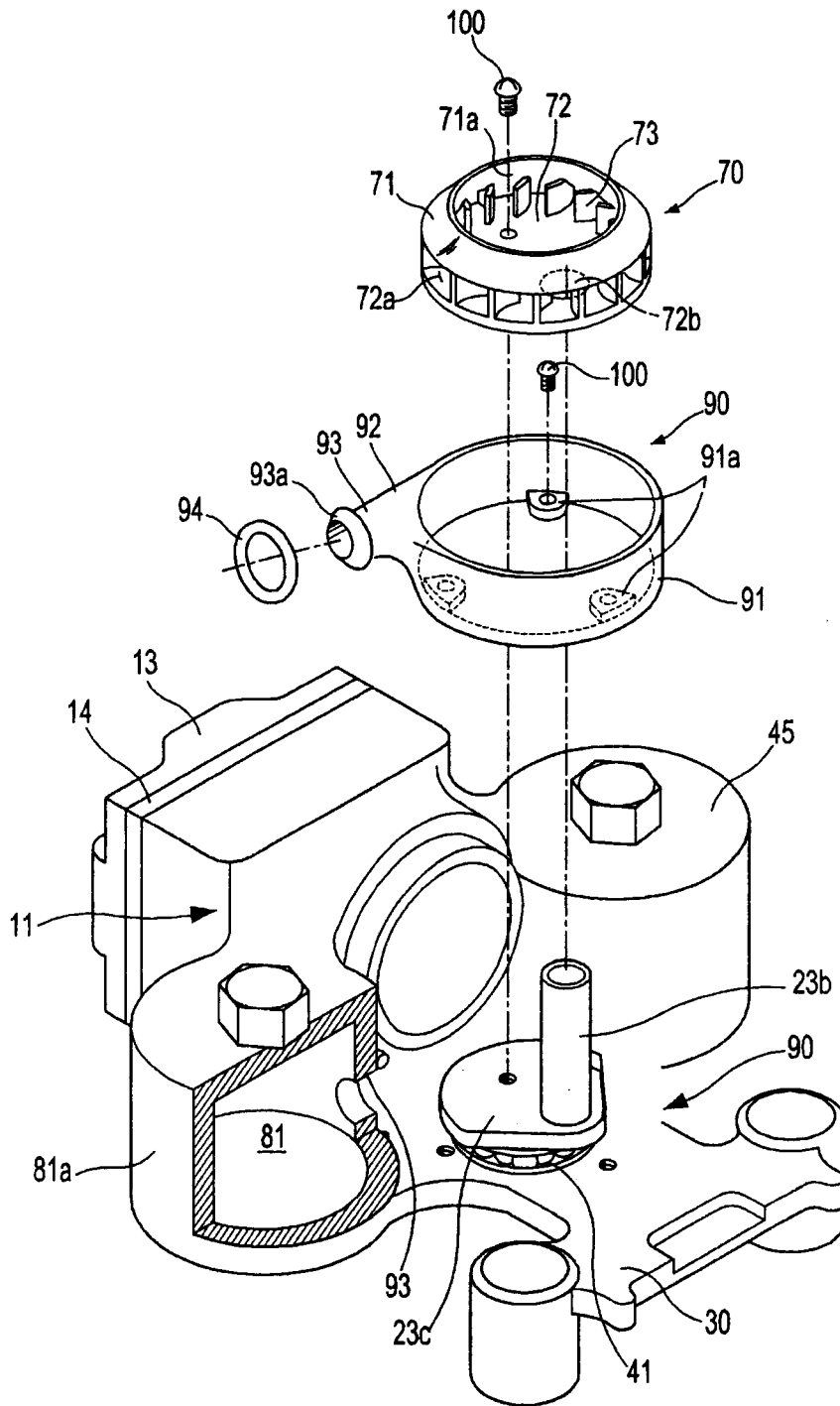


图 2

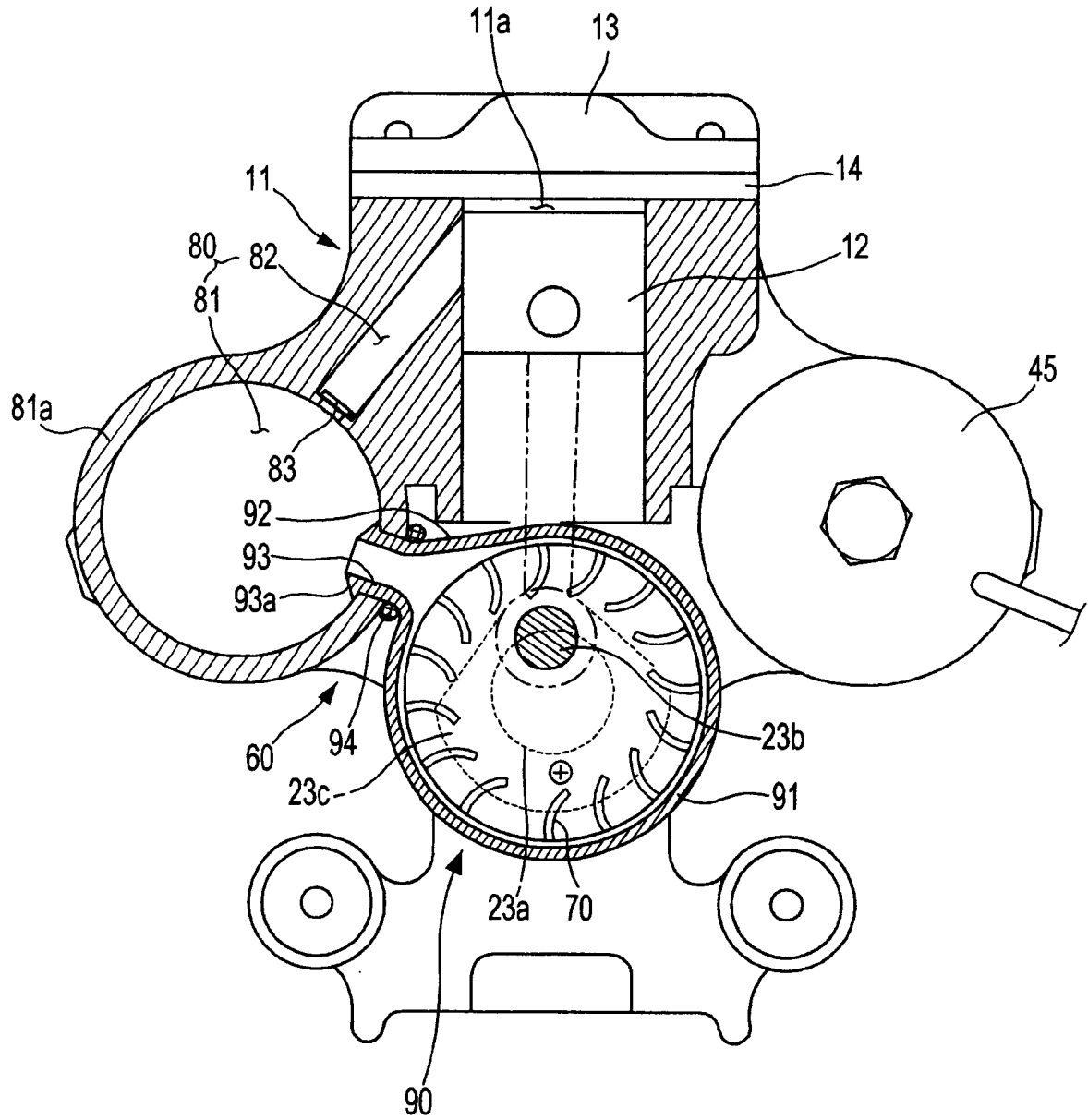


图 4

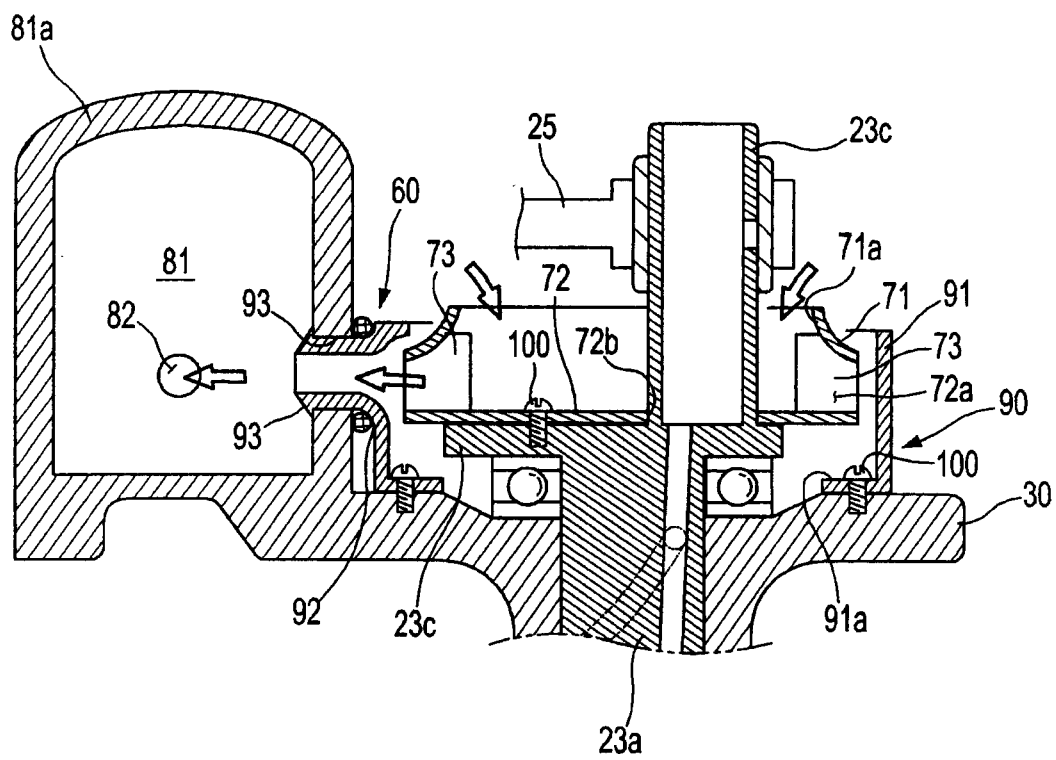


图 5