

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

F25B 1/00

F25B 49/02

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99108095.5

[43]公开日 1999年12月8日

[11]公开号 CN 1237694A

[22]申请日 99.5.27 [21]申请号 99108095.5

[30]优先权

[32]98.5.27 [33]JP[31]145961/98

[71]申请人 株式会社丰田自动织机制作所

地址 日本爱知县

[72]发明人 太田雅树 安谷屋拓

仓掛浩隆 西村健太

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

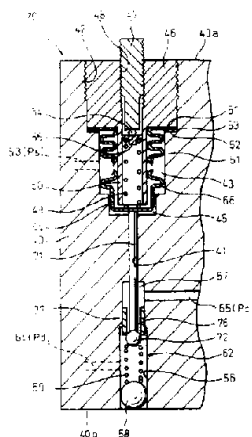
代理人 黄力行

权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 变排量致冷压缩机及其装配方法

[57]摘要

一种变排量致冷压缩机,它包括:压缩机壳体,该压缩机壳体在内部具有用来压缩致冷介质的压缩机构;排量改变机构,该排量改变机构用来调整改变由压缩机构压缩和排出的致冷介质的总量;排量控制阀元件,该排量控制阀元件控制排量改变机构的操作,而该排量控制阀元件是由具有法兰的波纹形元件形成的压力传感机构、阀元件、具有与阀元件配合的孔的阀座及使压力传感机构与阀元件接合的阀杆的组合物,并且通过使用固定螺旋件和机架工具使它们在压力传感室、阀室和阀杆孔内装配就位,通过从压缩机壳体的两侧处打孔或钻孔从而在压缩机壳体内共轴线地形成该传感室、阀室和阀杆孔。排量控制阀元件的带有法兰的波纹形元件通过法兰固定在压力传感室内,并用螺纹连接在压力传感室内。



ISSN 1008-4274



权利要求书

1. 一种变排量致冷压缩机，它包括：

5 压缩机壳体，该压缩机壳体形成外部框架并在内部布置有用来压缩致冷介质的压缩机构；

排量改变机构，该排量改变机构用来调整改变由所述压缩机构压缩和排出的致冷介质的总量；

排量控制阀元件，该排量控制阀元件根据测定到的作用于其上的压力变化来调整控制排量改变机构的操作。

10 其中，所述压缩机壳体布置有用来接受测定到的压力的压力传感室和阀室，该阀室形成一个流体通道，高压致冷介质允许流过该流体通道从而用来改变压缩机的排量，在所述压缩机壳体上钻孔而形成所述压力传感室和所述阀室，及

15 其特征在于：所述排量控制阀元件包括：压力传感机构，该压力传感机构布置在所述压力传感室内并具有可移动元件，该可移动元件响应测定到的、通常为压力传感室内的压力变化而移动；及

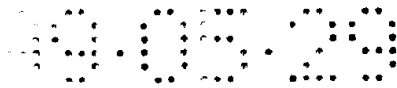
阀元件，该阀元件布置在所述阀室内并根据所述压力传感机构的所述可移动件的移动来运转从而打开和关闭所述流体通道的开口。

20 2. 如权利要求 1 所述的变排量致冷压缩机，其特征在于：所述流体通道的所述开口布置在阀座上，该阀座布置在所述流体通道上从而与所述阀元件相配合。

3. 如权利要求 2 所述的变排量致冷压缩机，其特征在于：所述阀座形成一个筒形件，该筒形件与所述压缩机壳体分离并固定地装配在所述压缩机壳体内。

25 4. 如权利要求 3 所述的变排量致冷压缩机，其特征在于：所述阀座的所述筒形件由金属材料制成，该金属材料比用来制成所述压缩机壳体的材料还硬。

30 5. 如权利要求 3 所述的变排量致冷压缩机，其特征在于：所述开口是所述阀座的所述筒形件的孔端，其中所述的阀元件包括球形元件，该球形元件可操作地打开和关闭所述筒形件的所述孔端。



6. 如权利要求 1 所述的变排量致冷压缩机，其特征在于所述致冷压缩机还包括：

形成于所述压缩机壳体内的若干汽缸孔、吸入室、排出室和曲柄箱；

驱动轴，该驱动轴可旋转地支撑在所述压缩机壳体上；

5 凸轮盘，该凸轮盘布置在所述曲柄箱内并可与所述驱动轴一起旋转，该凸轮盘相对于标准平面的倾斜角度可以改变；

若干活塞，这些活塞可运转地与所述凸轮盘接合并所述若干汽缸孔内进行往复运动，及

10 其中，所述凸轮盘布置成根据所述通常为曲柄箱内的第一压力和所述通常为若干汽缸内的第二压力之间的不同来改变它的倾斜角度从而组成所述排量改变机构。

7. 如权利要求 6 所述的变排量致冷压缩机，其特征在于：所述流体通道布置成流体供给通道，该流体供给通道把所述排出室与所述曲柄箱连通并可进行流体流动。

15 8. 如权利要求 1 所述的变排量致冷压缩机，其特征在于：

所述压缩机壳体设置有沿着预定轴线相互相对的第一和第二端，

所述压力传感室由从所述压缩机壳体的所述一端钻出的第一孔来形成，而所述阀室由从所述压缩机壳体的所述另一端钻出的第二孔来形成，及

第三孔形成于所述第一孔和所述第二孔之间从而允许阀杆可移动地插入

20 其中，以致所述阀杆把所述压力传感机构的移动传递到所述阀元件。

9. 如权利要求 1 所述的变排量致冷压缩机，其特征在于所述压力传感机构包括：波纹形元件，该波纹形元件具有形成于它的一端上的法兰部分，该法兰部分允许固定地夹在台肩部分和固定装置之间，该台肩部分形成于所述压缩机壳体上并邻近所述压力传感室而布置，而固定装置与所述的台肩部分配合从而固定所述波纹形元件的所述法兰部分。

25 10. 如权利要求 9 所述的变排量致冷压缩机，其特征在于：与所述具有所述法兰部分端相对的所述波纹形元件的另一端具有用作导向部分的小直径的突出部分，所述导向部分固定在形成于所述压力传感室内的导向凹口内，因此所述波纹形元件的导向部分在导向凹口内的的导向作用下使所述波纹形
30 元件可稳定地进行膨胀和收缩。



11. 一种把排量控制阀元件装配在变排量致冷压缩机上的方法，该变排量压缩机包括：压缩机壳体，该压缩机壳体在内部具有压缩致冷介质的压缩机构；排量改变机构，该排量改变机构可调整地改变由压缩机构所压缩和排出的致冷介质质量，

5 其中所述方法包括如下步骤：

在所述压缩机壳体上钻孔形成：压力传感室，该传感室接受所测定到的压力；阀室，该阀布置来形成流体通道，高压的致冷介质允许流过该流体通道从而用来改变压缩机排量；阀杆孔，该阀杆孔在所述压力传感室和所述阀室之间延伸；

10 把阀元件插入到所述阀室内并使之位于可操作地打开和关闭所述流体通道开口的位置上；

把所述压力传感室内的压力传感机构插入到预定位置，在该位置上所述压力传感机构的可移动元件响应所测定到的通常为所述压力传感室内的压力变化而移动，所述压力传感机构的可移动元件可工作地连接到所述阀元件上；及

15 把所述压力传感机构设置在所述压力传感室内的所述预定位置上。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于所述排量控制阀元件的所述阀元件包括：阀元件，该阀元件可移动来打开和关闭形成于所述流体通道上的阀开口；阀座，该阀座具有一个用作所述流体通道上的所述阀开口的开口，该阀座与所述阀元件相配合从而打开和关闭所述阀开口；阀杆，该阀杆布置在所述阀杆孔内从而使所述压力传感机构与所述阀元件接合，及

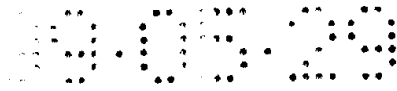
20 其特征在于插入所述阀元件的步骤包括：

准备一个机架工具，在该机架工具上布置有凹口，该凹口形成有与所述压力传感机构的所述可移动件的所述预定移动行程相一致的深度；

25 把所述机架工具设置在所述压力传感室内因此所述机架的所述凹口与所述阀杆孔的一端对准并与之接触，

把所述阀座插入到所述阀室并使之位于邻近固定位置的位置，在该固定位置上压配所述阀座；

30 把所述阀杆通过所述阀座的所述开口从所述阀杆孔的另一端插入所述阀杆孔，直到所述阀杆的一端位于邻近所述机架工具的所述凹口的一个端面为

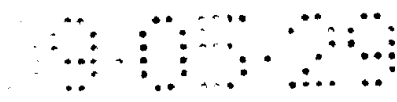


止，

把所述阀元件放置在所述阀室内并使之与所述阀座保持接触；及

通过所述阀元件把所述阀座和所述座杆推压到所述阀室直到所述阀杆与
所述机架工具的所述端面产生紧接触为止，从而把所述阀座压配在所述阀室
5 内的所述固定位置上。

13. 如权利要求 12 所述的方法，其特征在于：在所述阀座和所述阀杆的
推压步骤之后，所述机架工具可从所述压力传感室内拆下来，接着，执行所
述的压力传感机构的所述插入和设置步骤。



说明书

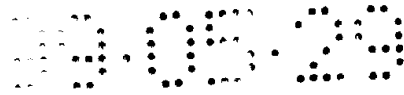
变排量致冷压缩机及其装配方法

5 本发明一般涉及变排量致冷压缩机。本发明尤其涉及装有新型排量控制阀的变排量致冷压缩机，该新型排量控制阀可容易而又精确地装配在压缩机壳体上，并可以是便宜的机械元件。本发明还涉及在压缩机壳体上装配新型排量控制阀的方法。

美国专利 No. 4688997 公开了一种典型的变排量致冷压缩机，该变排量致冷压缩机适合于装在机动车空调控制系统。变排量致冷压缩机具有压缩机壳体，在该壳体内安装了吸入室、排出室、曲柄箱、在气缸孔内压缩致冷介质的往复活塞机构、活塞驱动机构和排量控制阀元件，而活塞驱动机构包括绕着驱动轴而安装从而把驱动轴的旋转变换成活塞机构的往复运动的凸轮盘。

美国专利 No. 4688997 的致冷压缩机的排量控制阀元件包括流体供给通道、阀元件、流体排出通道和阀控制机构，该供给通道从排出室延伸到曲柄箱从而把高压的致冷介质提供到曲柄箱，该阀元件布置在流体供给通道的某一区域并打开和关闭该流体供给通道部分，该流体排出通道从曲柄箱延伸到吸入室从而经常使流体在两个室之中保持流通，该阀控制机构控制阀元件打开和关闭操作。即，阀控制机构以这样一种方式来工作：当曲柄箱的压力减少到预定的标准值以下时，它控制阀元件使其移动到它的打开位置，而在此位置上把高压致冷介质从排出室供给到曲柄室。此外，当曲柄箱的压力升高到超出预定的标准值时，阀控制机构控制阀元件使其移动到它的关闭位置，而在该关闭位置上停止把高压致冷介质从排出室供给到曲柄箱。该阀元件和阀控制机构组成了一个整体的排量控制阀元件。

25 当压缩机在第一种情况下工作时，即排量控制阀元件的阀元件移动到它的关闭位置从而停止把高压致冷气体介质从排出室供给到曲柄箱时，从汽缸孔的压缩室里泄漏到曲柄箱的致冷气体即渗漏的致冷介质通过流体排出通道不断地从曲柄箱排出到吸入室。因此使得曲柄箱的压力减少。接着，当目标区域的温度即机动车的室内温度较低并同时减少致冷负荷时，减少了压缩机的吸入压力。当曲柄箱内的压力减少并降低到预定标准值以下的水平时，排

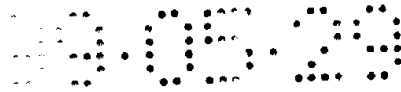


量控制阀元件的阀元件移动到它的打开位置。因此，把高压致冷介质从排出室供给到曲柄箱从而提高曲柄箱的压力。当曲柄箱内的压力提高到超出预定值时，排量控制阀元件的阀元件移动到它的关闭位置从而关闭上述部分的流体供给通道。因此，曲柄箱的压力停止升高了，并且在压缩机的正常工作期间曲柄箱内的压力基本上保持在预定值。曲柄箱内的压力和压缩机的吸入压力之间的不同取决于空调控制系统的致冷负荷的变化，并可调整地改变活塞机构的往复冲程从而控制压缩机的排量。虽然上述排量控制阀元件布置成通常根据曲柄箱内的压力变化测量值来控制阀元件的打开和关闭操作的方式，但是可以以不同的方式来控制排量控制阀元件的运转过程。例如，可把排量控制阀元件构造成以这样一种方式工作：响应致冷压缩机的吸入压力变化测定来控制阀元件移动到打开和关闭位置。此外，排量控制阀元件包括阀元件，该阀元件布置在致冷压缩机的流体排出通道的某一区域从而控制致冷介质从曲柄箱排出到吸入室。

应该注意到上述排量控制阀元件通常装配在变排量致冷压缩机的缸体上或者后部壳体上。图 4 典型地图解了装配在后部壳体 3 上的传统控制阀元件 20。控制阀元件 20 布置有吸入压力室 21 和排出压力室 22，该吸入压力室 21 用作压力传感室，该排出压力室 22 沿轴向布置得与吸入压力室 21 相对，并用作阀室。吸入压力室 21 布置成便于通过形成于后部壳体 3 上的通道 23 与致冷压缩机的吸入室 3a 相通，并且排出压力室 22 布置成便于通过形成于后部壳体 3 上的通道 24 与致冷压缩机的排出室 3b 连通。在吸入压力室 21 内，波纹形元件 26 布置在中心从而可轴向地膨胀或收缩并在那儿限制出一个大气室 25。弹簧 27 布置成便于持续地把波纹形元件 26 推向它的延伸位置即向着排出压力室。

为了与阀开口 29 连通，排出压力室 22 具有形成于它的一端并面对吸入压力室 21 的阀孔 28，而该阀开口 29 布置来通过流体供给通道 30 而连通致冷压缩机的曲柄室 2a。一端连接到波纹形元件 26 上的阀杆 31 向着排出压力室 22 延伸，以致它的另一端通过阀开口 29 和阀孔 28 而进入排出压力室 22。

为了能与阀孔 28 相对，阀元件 32 连接到位于排出压力室 22 内的上述阀杆 31 的另一端上。因此阀元件 32 可以打开和关闭阀孔 28，从而响应波纹形



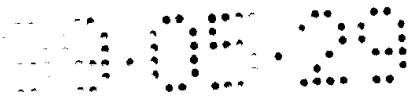
元件 26 的膨胀运动和收缩运动，该弹簧 33 的弹簧力持续地把阀元件 32 推向关闭位置从而关闭阀孔 28。因此，当施加到吸入压力室 21 的吸入压力降低到预定设定值以下时，波纹形元件 26 膨胀从而移动阀杆 33，以致把阀元件 32 移离阀孔 28。即，阀孔 28 打开，因此，通过阀孔 28、阀开口 29 和流体供给通道 30 把处于排出压力（高压）的致冷气体从排出室 3b 供给到曲柄箱 2a。

然而，排量控制阀元件 20 是这样构造的：如图 3、5A 和 5B 所示，吸入压力室 21、排出压力室 22 和阀杆 31 整体地合并成一单个件上，该单个件形成了排量控制阀元件 20 的壳体件 34，而可进行运动调节的波纹形元件 26 通过通道 23 来传感该阀室 21 的吸入压力 PS，该排出压力室 22 具有两个向着流体供给通道 30 和排出室 3b 开的孔并在它那儿装有用来打开和关闭阀孔 28 的阀元件 32，该阀杆 31 把波纹形元件 26 的膨胀和收缩移动传递到阀元件 32 从而移动阀元件 32。即，壳体件 34 一定要作为排量控制阀元件 20 的主要元件来布置，在波纹形元件 26 安装在壳体 34 的吸入压力室 21 之前，波纹形元件 26 一定要固定并焊接到座 37（37a 或 37b）上。此外，为了在把控制阀元件 20 装配在压缩机壳体时能固定地布置在后部壳体 3（或缸体 1）上的装配孔内，阀控制元件 20 的壳体件 34 一定布置有若干槽来安装 O 形环 35。其结果是，在致冷压缩机的主体上需要较大的装配空间来安装控制阀元件 20。此外，控制阀元件 20 的装配需要操作者进行精确的装配操作，因此提高了制造费用。

还有，由于用作压力传感元件的波纹形元件 26 是允许仅仅在 1 到 2 毫米的范围内进行膨胀和收缩的活动元件，因此壳体件 34 的整体长度、用来把波纹形元件 26 布置在吸入压力室 21 内的位置、形成吸入压力室 21 的壳体件 34 的孔的深度和排出压力室 22 一定要通过很高的精确度进行机械加工来形成，从而把由于壳体件 34 的机械加工部分的尺寸容差的引入所产生的累加误差缩小到最小。

本发明的目的是解决把传统控制阀元件装配在变排量致冷压缩机上所碰到的上述许多问题。

本发明的另一目的是提供一种装有新型阀控制元件的变排量致冷压缩机，该新型阀控制元件以简单的装配操作来进行装配。



本发明还有一个目的是提供一种阀控制元件，该阀控制元件可以以较低的制造费用但具有较高生产精确度来进行生产并可装配在形成于变排量致冷压缩机的主体上的一个相对较小的安装空间内。

5 本发明还有一个目的是提供一种把上述新型阀控制元件装配到变排量致冷压缩机上的装配方法。

根据本发明的一个方面，提供了一种变排量致冷压缩机，该压缩机包括：压缩机壳体，该压缩机壳体形成外部框架并在内部布置有用来压缩致冷介质的压缩机构；排量改变机构，该排量改变机构用来调整改变由压缩机构压缩和排出的致冷介质的总量；排量控制阀元件，该排量控制阀元件根据测定到的作用于其上的压力变化来调整控制排量改变机构的操作。

其中，压缩机壳体布置有用来接受测定到的压力的压力传感室和阀室，该阀室形成一个流体通道，高压致冷介质允许流过该流体通道从而用来改变压缩机的排量，在压缩机壳体上钻孔而形成压力传感室和阀室，及

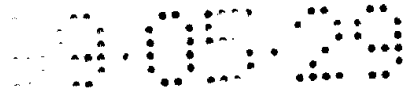
15 排量控制阀元件包括：压力传感机构，该压力传感机构布置在压力传感室内并具有可移动元件，该可移动元件响应测定到的通常为压力传感室内的压力变化而移动，及

阀元件，该阀元件布置在阀室内并根据压力传感机构的可移动件的移动来运转从而打开和关闭流体通道的开口。

20 最好，压缩机壳体在内部还布置有若干汽缸孔、吸入室、排出室和曲柄箱，致冷压缩机还布置有：驱动轴，该驱动轴可旋转地支撑在压缩机壳体上；凸轮盘，该凸轮盘布置在曲柄箱内并可与驱动轴一起旋转，该凸轮盘相对于标准平面的倾斜角度可以改变；若干活塞，这些活塞可运转地与凸轮盘接合并若干汽缸孔内进行往复运动，凸轮盘布置成根据通常为曲柄箱内的第一压力和通常为若干汽缸内的第二压力之间的不同来改变它的倾斜角度从而组成上述排量改变机构。

此外最好地，流体通道布置成流体供给通道，该流体供给通道在排出室和曲柄箱之产间延伸从而把在排出压力下的致冷介质从排出室供给到曲柄箱。

30 变排量致冷压缩机的压缩机壳体最好具有沿着预定轴线相互相对的第一和第二端，压力传感室由从第一端钻出的第一个孔来形成，而阀室由从第二



端钻出的第二孔来形成。此外，第三孔形成于第一孔和第二孔之间从而允许阀杆可移动地插入其中，以致阀杆把压力传机构的移动传递到阀元件。

最好，形成于压缩机壳体内部的阀室布置有阀座，该阀座作为从压缩机壳体分离出来的元件而形成并固定地布置在阀室内从而与阀元件相配合。

5 压力传感机构最好包括：波纹形元件，该波纹形元件具有形成于它的一端上的法兰部分，该法兰部分固定地夹在形成于压缩机壳体上的台肩部分和与台肩部分配合的固定装置之间。与上述具有法兰部分端相对的波纹形元件的另一端最好具有用作导向部分的直径减少的突出部分，该导向部分固定在形成于压力传感室内的导向凹口内，因此在导向凹口内的波纹形元件的导向部分

10 部分的导向作用下，波纹形元件可稳定地进行膨胀和收缩。

根据本发明的另一个方面，提供了一种在变排量致冷压缩机上装配排量控制阀元件的方法，该变排量压缩机包括：压缩机壳体，该压缩机壳体在内部具有压缩致冷介质的压缩机构；排量改变机构，该排量改变机构可调整地改变由压缩机构所压缩和排出的致冷介质量，

15 其中该方法包括如下步骤：

在压缩机壳体上钻孔形成：压力传感室，该传感室接受所测定到的压力；阀室，该阀布置来形成流体通道，高压的致冷介质允许流过该流体通道从而用来改变压缩机排量；阀杆孔，该阀杆孔在压力传感室和阀室之间延伸；

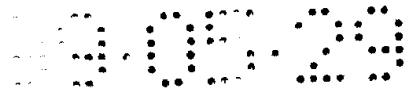
20 把阀元件插入到阀室内并使之位于可操作地打开和关闭流体通道开口的位置上；

把压力传感室内的压力传感机构插入到预定位置，在该位置上压力传感机构的可移动元件响应所测定到的通常为压力传感室内的压力变化而移动，该压力传感机构的可移动元件可工作地连接到阀元件上；及

25 把压力传感机构设置在压力传感室内的预定位置上；

最好，排量控制阀元件的阀元件包括：阀元件，该阀元件可移动来打开和关闭形成于所述流体通道上的阀开口；阀座，该阀座具有一个用作流体通道上的阀开口的开口，该阀座与阀元件相配合从而打开和关闭阀开口；阀杆，该阀杆布置在阀杆孔内从而使压力传感机构与阀元件接合，及

30 插入阀元件的步骤包括：



准备一个机架工具，在该机架工具上布置有凹口，该凹口形成有与压力传感机构的可移动件的预定移动行程相一致的深度；

把机架工具设置在压力传感室内因此机架凹口与阀杆孔的一端对准并为之接触，

5 把阀座插入到阀室并使之位于邻近固定位置的位置上，在该固定位置上压配阀座；

把阀杆从所述阀杆孔的另一端插入并通过阀座的开口从而进入阀杆孔，直到所述阀杆的一端邻近机架工具的凹口的一个端面而布置为止，

把阀元件放置在阀室内并使之与阀座保持接触；及

10 通过阀元件把阀座和座杆推压到阀室直到阀杆与机架工具的端面产生紧接触为止，从而把阀座压配在阀室内的固定位置上。

参照附图，通过对优选实施例的随后描述，使本发明的上述目的、特征和优点及其它目的、特征和优点更加显而易见。

15 图 1 是根据本发明实施例的、装配在压缩机壳体上的排量控制阀元件的横剖视图；

图 2 是解释本发明的、把排量控制阀元件装配到压缩机壳体内的方法的示意图；

图 3 是装配到变排量致冷压缩机上的传统控制阀元件的横剖面图；

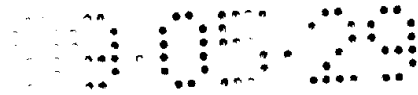
图 4 是装配有传统控制阀元件的变排量致冷压缩机的纵剖面图；

20 图 5A 是一部分传统控制阀元件的横截面图，它图解了焊接到座元件上压力传感波纹形元件；及

图 5B 是一部分传统控制阀元件的横截面图，它图解了焊接到不同于图 5A 的座元件上的压力传感波纹形元件。

25 在开始描述本发明的优选实施例之前，应当明白图 4 的线 A—A 左边所示的一部分变排量致冷压缩机图解了与变排量致冷压缩机共有的结构部分，在该压缩机中，安装了本发明的容量控制阀元件，并且压缩机安装了传统的控制阀元件 20。因此 参照图 4 下面提供了对装有本发明的容量控制阀的压缩机的描述。

30 在图 4 中，变排量致冷压缩机布置有缸体 1，该缸体形成了一部分压缩机的外部框架。压缩机还布置有前部壳体 2 和后部壳体 3，前部壳体 2 连接



到缸体 1 的最前端从而限制出曲柄箱 2a，后部壳体 3 连接到缸体 1 的最后端从而在那里限制出吸入室 3a 和排出室 3b。驱动轴 4 可旋转地支撑在前部壳体 2 和缸体 1 上并轴向地延伸通过曲柄箱 2a。缸体 1、前部壳体 2 和后部壳体 3 组成了压缩机壳体，该压缩机壳体用作压缩机的外部框架。为使其重量
5 轻并且加工容易该压缩机壳体由铝合金制成。

在曲柄箱 2a 内，旋转支撑元件 5 固定地安装在驱动轴 4 上从而具有向后部延伸的支撑臂 6。旋转支撑元件 5 的支撑臂 6 布置有一延伸孔 6a，连接到旋转驱动盘 8 上的销子 7 可滑动地安装在延伸孔 6a 内。旋转驱动盘 8 用作旋转凸轮盘或旋转斜盘并倾斜地环绕着驱动轴 4 而布置。旋转凸轮盘 8 和铰接
10 机构组成了用来改变压缩机排量的变排量机构，而旋转支撑元件 5 的支撑臂 6 和连接到凸轮盘 8 上的销子 7 了形成铰接机构。

套筒元件 9 在邻近旋转支撑元件 5 的后端处位置上可滑动地安装在驱动轴 4 上，并且螺旋弹簧 10 持续地把套筒元件 9 推向旋转支撑元件 5。套筒元件 9 布置有一对横向突出的枢轴 9a（图 4 仅仅示出了一个），这对枢轴 9a
15 连接在形成于旋转凸轮盘 8 上的一对孔内（未示出）。因此，旋转凸轮盘 8 由套筒元件 9 来支撑并可绕着枢轴 9a、9a 而转动。

旋转凸轮盘 8 具有后表面和后轮毂部分，而摇板 11 不可旋转地安装在后轮毂部分上。推力轴承置于旋转凸轮盘 8 的后端面和摇板 11 这两者之间。摇板 11 具有外部圆周，在该外部圆周上形成与轴向贯穿螺栓 16 接合的导向
20 凹口 11a，该贯穿螺栓 16 从前部壳体 2 的前面插入并固定到缸体 1 上。因此，防止了摇板 11 与旋转凸盘 8 一起旋转，并且允许摇板 11 与凸轮盘 8 一起环绕着上述的枢轴 9a，9a 而转动。

摇板 11 通过各自的连接杆 14 与若干活塞 13 连接起来，而这些连接杆 14 各自具有球形端 14a 和 14b。这些活塞 13 可滑动地安装在若干轴向汽缸孔
25 12 内，而这些汽缸孔 12 形成于缸体 1。因此，当外部驱动力旋转驱动轴 4 时，驱动轴 4 的旋转通过旋转凸轮盘 8 而转化成摇板 11 的摇动，，而摇板 11 的摇动引起各自活塞 13 在相应的汽缸孔 12 内往复运动。当若干活塞 13 在汽缸孔 12 往复运动时，致冷气体从吸入室 3a 吸进到汽缸孔 12 内从而在各自汽缸孔 12 内的压缩室内由各自活塞来进行压缩，并从汽缸孔 12 排出到排
30 出室 3b 内。在压缩机的致冷介质压缩工作过程中，位于汽缸孔 12 内的各自



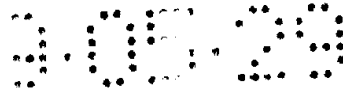
活塞 13 的往复冲程和凸轮盘 8 及摇板 11 的倾斜角度可通过通常为曲柄箱 2a 内的第一压力和作用在各自活塞 13 的工作头部上的第二压力之间的不同变化来进行变化调整。因此，压缩致冷介质的排出总量即压缩机的排量是可以变化调整的。通常曲柄箱 2a 内的压力由排量控制阀元件 70 来控制，参照图 5 1—2 描述了该排量控制阀元件 70。

此外，应当明白曲柄箱 2a 通过流体排出通道（图 4 未示出）经常与吸入室 3a 连通。

参照图 1 排量控制阀元件 70 装配在安装区域 40 内，而安装区域合适地限定在缸体 1 上或后部壳体 3 上。安装区域 40 形成有第一侧 40a 和第二侧 40b，第一侧 40a 和第二侧 40b 最好布置成相互轴向相对。排量控制阀元件 70 布置有吸入压力室 61，吸入压力室 61 通过从第一侧 40a 钻出轴向孔而形成，该吸入压力室 61 用作压力传感室。排量控制阀元件 70 还布置有排出压力室 62，排出压力室 62 可用作阀室并由与吸入压力室 61 共轴线且轴向相对的钻孔形成。共轴线的吸入压力传感室 61 和排出压力传感室 62 通过一个轴向孔来连通，该轴向孔也与上述的两个室 61 和 62 共轴线并用作阀杆孔 41，一个阀杆 71 可滑动地安装在该阀杆孔内。

排量控制阀元件 70 的吸入压力室 61 包括大直径孔 42，为了能让固定螺栓 46 通过螺纹来接合因此在它的上部形成了螺纹。吸入室 61 还布置有共轴线的中间直径孔，该中间直径孔形成了用来安放波纹形元件 66 的波纹物安放室 43，该波纹形元件 66 用作压力传感元件。波纹物安放室 43 与上部大直径孔 42 是连续的并通过流体通道 63 而与吸入室 3a 连通。因此，在阀体元件 70 完全装置配起来后，为了能通过波纹形元件 66 来传感，因此通常在波纹物安放室 43 内形成吸入压力 PS。吸入压力传感室 61 还布置有小直径孔，该小直径孔用作导向孔 45，在波纹形元件 66 的封闭端上形成的圆柱形导向突出部分 44 安放在该导向孔 45 内，并在波纹形元件 66 的膨胀和收缩运动过程中导向。

固定螺栓 46 布置有后端部分，该后端部分具有形成于它的外部圆周上的螺纹，因此固定螺栓 46 可通过螺纹而接合在吸入压力传感室 61 的大直径孔 42 的螺纹上。固定螺栓 46 布置有中心孔 48，中心孔 48 局部有螺纹部分，而后面描述的调整螺栓 47 与该螺纹部分结合在一起。固定螺栓 46 还布



置有筒形弹簧保持架部分 50，该保持架部分 50 与中心孔 48 共轴线地延伸并在它那儿装有螺旋弹簧 49。

5 波纹形元件 66 在它的一个封闭端处布置有上述圆柱形导向突出部分 44，并在它的对边开口端的圆周上布置有法兰部分 51。当波纹形元件 66 插入波纹物安放室 43 内时，导向突出部分 44 安放在导向孔 45 内。波纹形元件 66 的法兰部分 51 形成来可松弛地安装在上部大直径孔 42 内，并通过合适的密封垫件 53 而座落在形成于上部大直径部分 42 和波纹物安放室 43 之间的台肩部分 52 上。因此，当固定螺栓 46 通过螺纹与上部大直径孔 42 接合时，法兰部分 51 固定到台肩部分 52 上。

10 当固定螺栓 46 与上部大直径孔 42 接合时，筒形弹簧保持架部分 50 插入在波纹形元件 66 的内部，螺旋弹簧 49 安装在固定螺栓 46 的筒形弹簧保持架部分 50 上。螺旋弹簧 49 的上端与垫圈件 55 接合，而该垫圈件 55 通过球形件 54 而与调整螺栓 48 接合。螺旋弹簧 49 的下端压靠在波纹形元件 66 的导向突出部分 44 的内表面上，以致弹簧力沿波纹形件 66 膨胀的方向而施加到
15 波纹形元件 66 上。

从安装区域 40 的第二侧 40b 打孔而形成的排出压力室 62 布置有朝着流体通道 64 开的孔，该流体通道向着后部壳体 3 的排出室 3b 延伸。因此，排出压力室 62 与排出室 3b 的流体连通。排出压力室 62 包括一个阀工作室 56，阀工作室 56 的排出压力 P_d 来自排出室 3b 和最内部的阀座室 57，而在
20 该阀座室 57 内插入阀座 76 并固定。阀座室 57 具有向着流体通道 65 开的开口，而流体通道 65 与曲柄箱 2a 连通。因此，曲柄压力 P_C 从曲柄箱 2a 施加到阀座室 57。阀元件 72 安装在排出压力室 62 的阀工作室 56 内并持续地通过弹簧 59 而被推向阀座 76，而弹簧 59 的一端与阀元件 72 接合，另一端与球形盖件 58 相接合。因此，阀元件 72 和阀座 76 组成了阀机构 77，该阀机
25 构控制流体通过流体供给通道在排出室 3b 和曲柄箱 2a 之间的连通，而流供给通道由流体通道 64、阀工作室 56、阀座室 57 和流体通道 65 形成，因此，阀机构 77 控制处于较高排出压力的致冷介质从排出室 3b 到曲柄箱 2a 内的供给。

30 阀座 76 是由黄铜材料制成的筒形件并具有允许阀杆 71 延伸通过的内孔。该阀座 76 插入排出压力室 62 的阀工作室 56 中并压配在阀座室 57 的位



置上。

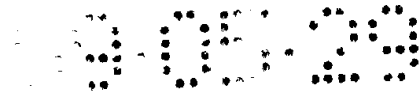
当阀座 76 压配在阀座室 57 上时，使用图 2 所示的专用机架工具 60。即，如图 2 所示，机架工具 60 布置有中心凹口 60a，该凹口 60a 形成于机架工具末端并具有一个与波纹形元件 66 的预定移动距离量“L”相一致的轴向深度。机架工具 60 插入上部大直径孔 42 内，因此具有上述凹口 60a 的末端压靠在上部大直径孔 42 的底部上，而中心凹口 60a 与阀杆孔 41 对准。由于机架工具 60 和孔 42 的螺纹部分之间的螺纹接合，因此机架工具 60 固定在上部大直径孔 42 内。接着，在一端具有阀元件 72 的阀杆 71 插入通过阀座 76 的孔和阀杆孔 41 直到阀杆 71 的另一端接近机架工具 60 的凹口 60a 的底端面为止。在这个时候，阀元件 72 安装成与阀座 76 的一个端部接触。

然后，阀元件 72 沿箭头 A 所示方向由合适的杆形工具 80 来安装直到阀杆 71 的另一端与机架工具 60 的凹口 60a 的底端面相接触为止。当阀杆 71 与机架工具 60 的凹口 60a 的底端面产生接触时，装配阀座 76 并通过阀元件 72 把它固定在排出压力室 62 的阀座室 57 的位置上。即，阀元件 72 和阀座 76 设置在准备用来准确地打开和关闭位于阀座 76 的端部上的阀开口的位置上，从而响应包括波纹形元件 66 的压力传感装置的控制移动。最后，在阀工作室 56 内装配推力弹簧 59 和球形盖 58，从而根据推力弹簧 59 的预定弹簧力把阀元件 72 压靠在阀座 76 上。

此外，为了装配压力传感机构，从压力传感室 61 的上部大直径孔 42 处拆下机架工具 60，该压力传感机构包括压力传感室 61 内的波纹形元件 66、螺旋弹簧 49、固定螺栓 46 和调整螺栓 47。

参照附图 1 和 4，下面将描述本实施例的上述排量控制阀元件 70 的工作过程。

在本实施例中，这样布置排量控制阀元件 70 是为了实现根据测定的压缩机的吸入压力 PS 来控制工作过程。即，阀元件 70 控制曲柄箱 2a 的曲柄压力 PC 从而响应所测定的吸入压力 PS 变化。更具体地说，当从外部致冷系统施加到致冷压缩机的致冷负荷大得可以产生高吸入压力 PS 时，而高吸入压力 PS 通过流体通道 63 而施加到吸入压力室 61。因此，由于高吸入压力 PS 使得波纹形元件 66 收缩，以致阀元件 72 通过阀杆 71 来推动从而压靠在阀座 76 上并关闭阀座 76 的阀开口。因此，阀工作室 56 和阀座室 57 之间的流体



流通被停止从而阻止了排出室 3b 和曲柄箱 2a 之间的流体流通。由于曲柄箱 2a 通过流体排出通道持续地与吸入室 3a 连通，因此曲柄箱 2a 内的曲柄压力 PC 降低到等于吸入压力 PS 的水平。其结果是，与驱动轴 4 一起旋转的旋转凸轮盘 8 绕着枢轴 9a 转动从而产生一个相对于垂直驱动 4 的旋转轴线的标准平面倾斜一个最大角度。因此，压缩的致冷介质的排量保持最大。

当减少致冷介质负荷来产生较低吸入压力 PS 时，而低吸入压力 PS 施加到排量控制阀元件 70 的吸入压力室 61 从而允许波纹形元件 66 膨胀。因此，为了反抗推力弹簧 59 的弹簧力而沿着远离阀座 76 的方向来移动阀元件 72，用波纹形元件 66 来挤压阀杆 71。这样，阀元件 72 打开阀座 76 的阀开口从而使流体通过流体通道 64 和 64 在排出室 3b 和曲柄箱 2a 之间形成流体流通，以致高压 Pd 下的压缩致冷介质从排出室 3b 供给到曲柄箱 2a。因此，曲柄箱 2a 的曲柄压力 PC 提高了。因此，在吸入压力 PS 减少的时候，旋转凸轴盘 8 和不旋转的摇板 11 一起向着它的最小倾斜角度绕着枢轴 9a 而转动。随后，从压缩机排出的压缩致冷介质的总量减少到最小。

应该注意到；在本发明的所述排量控制阀元件 70 中，波纹形元件 66 的法兰部分 51 通过垫圈 53 而固定地插入在固定螺栓 46 和吸入压力室 61 的台肩 52 之间。因此，形成了吸入室 61 的波纹物安放室 43 完全地密封了以防大气进入。此外，由法兰部分 51 固定到台肩 52 上的波纹形元件 66 借助于导向孔 45 的导向波纹形元件 66 沿着纵向可以膨胀和收缩，导向孔一般安放波纹形元件 66 的圆柱形导向突出部分 44。当波纹物安放室 43 的内径大于波纹形元件 66 的最大外径时，由于导向孔 45 的导向作用波纹形元件 66 的移动总是稳定的。固定螺栓 46 的筒形弹簧保持架部分 50 也有利于波纹形元件 66 的稳定移动。波纹形元件 66 的稳定移动对防止波纹形元件 66 接触波纹物安放室 43 的壁部是有效的。因此，波纹形元件 66 可防止摩擦磨损。

在本实施例的排量控制阀元件 70 中，排出压力室 62 的阀座室 57 形成于由铝合金材料制成的压缩机的安装区域 40（如后部壳体 3）。然而，阀座 76 是由黄铜材料制成的，并被压配在阀座室 57 内。即，阀座 76 的材料选择成足够硬从而避免由于阀座 76 与阀元件 72 的接触而引起的物理变形和磨损，而阀元件 72 也是由硬金属材料制成的。

此外，由于排量控制阀元件 70 的重要零件即波纹形元件 66、阀杆 71、

阀元件 72 和阀座 76 通过专用机架工具 60 全部装配在压缩机的安装区域 40 内，因此即使安装区域 40 即后部壳体 3 或者缸体 1 机加工得相当粗糙，这些元件也可准确地装配在压缩机主体上。因此可准确地控制排量控制阀元件 70 的工作过程。

5 本发明的排量控制阀元件 70 没有阀壳体，一部分压缩机壳体用作阀元件 70 的壳体。此外，没有 O 形环元件安装在阀元件 70 上，因此，排量控制阀元件 70 的生产和装配比较容易和简单从而减少了每个阀元件 70 及变排量致冷压缩机的制造费用。

10 尽管排量控制阀元件的所述实施例装配在变排量致冷压缩上，该压缩机结合采用了旋转斜盘式凸轮盘和用作排量改变机构的摆板，因此阀元件同样可用在许多不同的变排量致冷压缩机上如 Ota et al 的美国专利 No. 5873704 公开的变容式致冷压缩机上、包括叶片式致冷压缩机的旋转式变排量致冷压缩机和涡卷式致冷压缩机，其中美国专利 No. 5873704 公开的变排量致冷压缩机具有单盘形凸轮盘，该凸轮盘通过管接头与若干单头式活塞接合。

15 应当明白：在没有脱离附加的权利要求书所要求的本发明范围和精神实质的情况下，本领域的普通技术人员可对本发明的上述实施例进行各种各样的改变和变型。

说明书附图

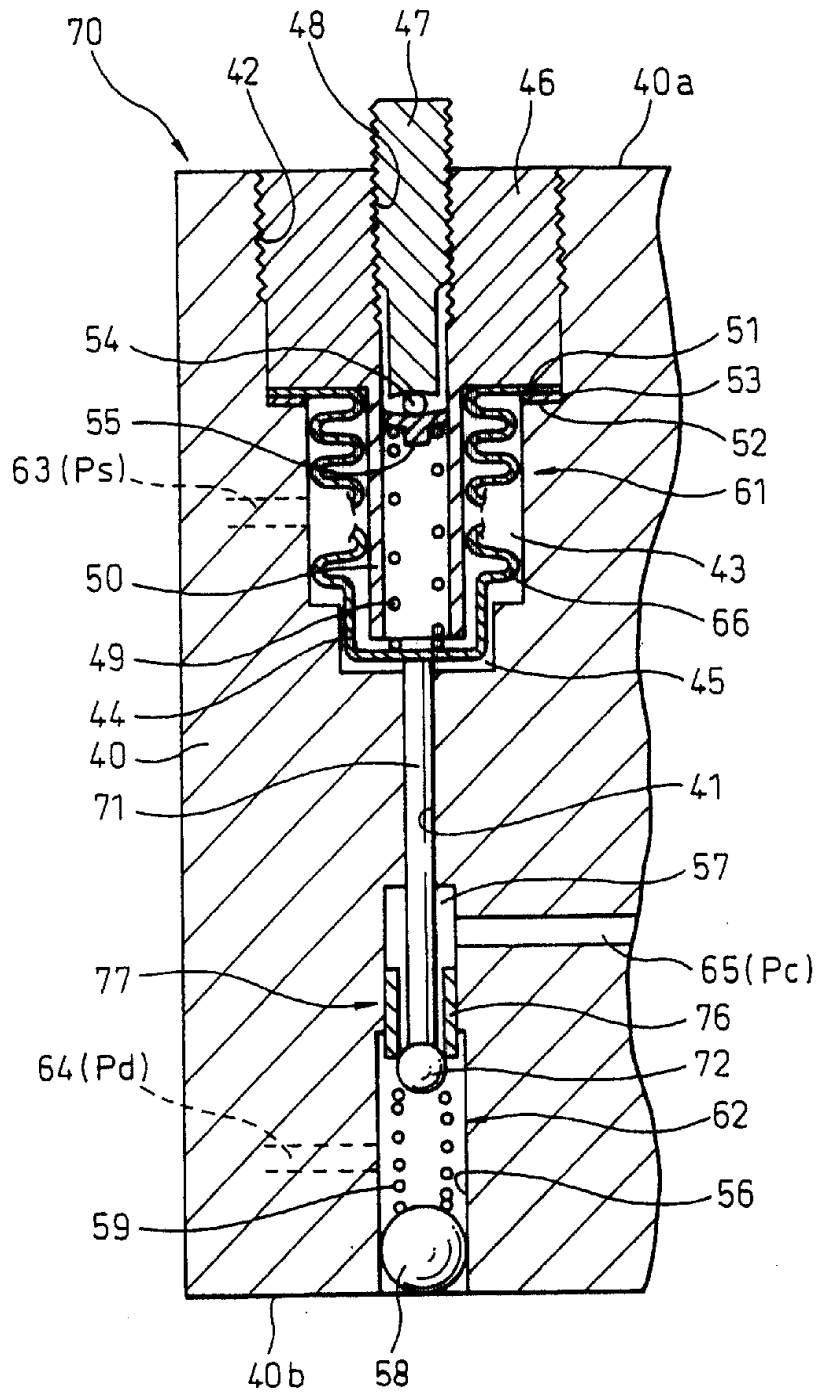


图 1

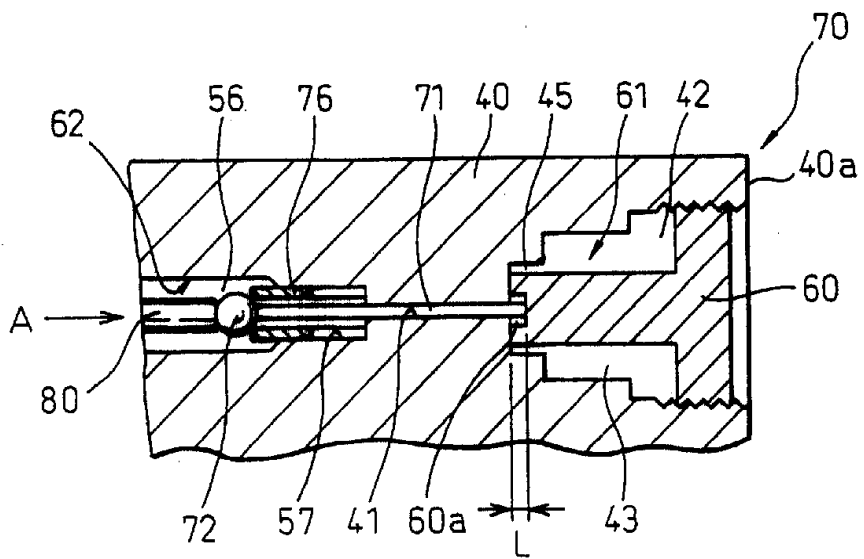


图 2

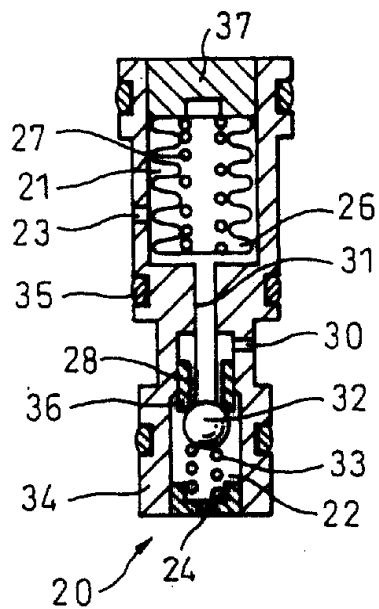


图 3

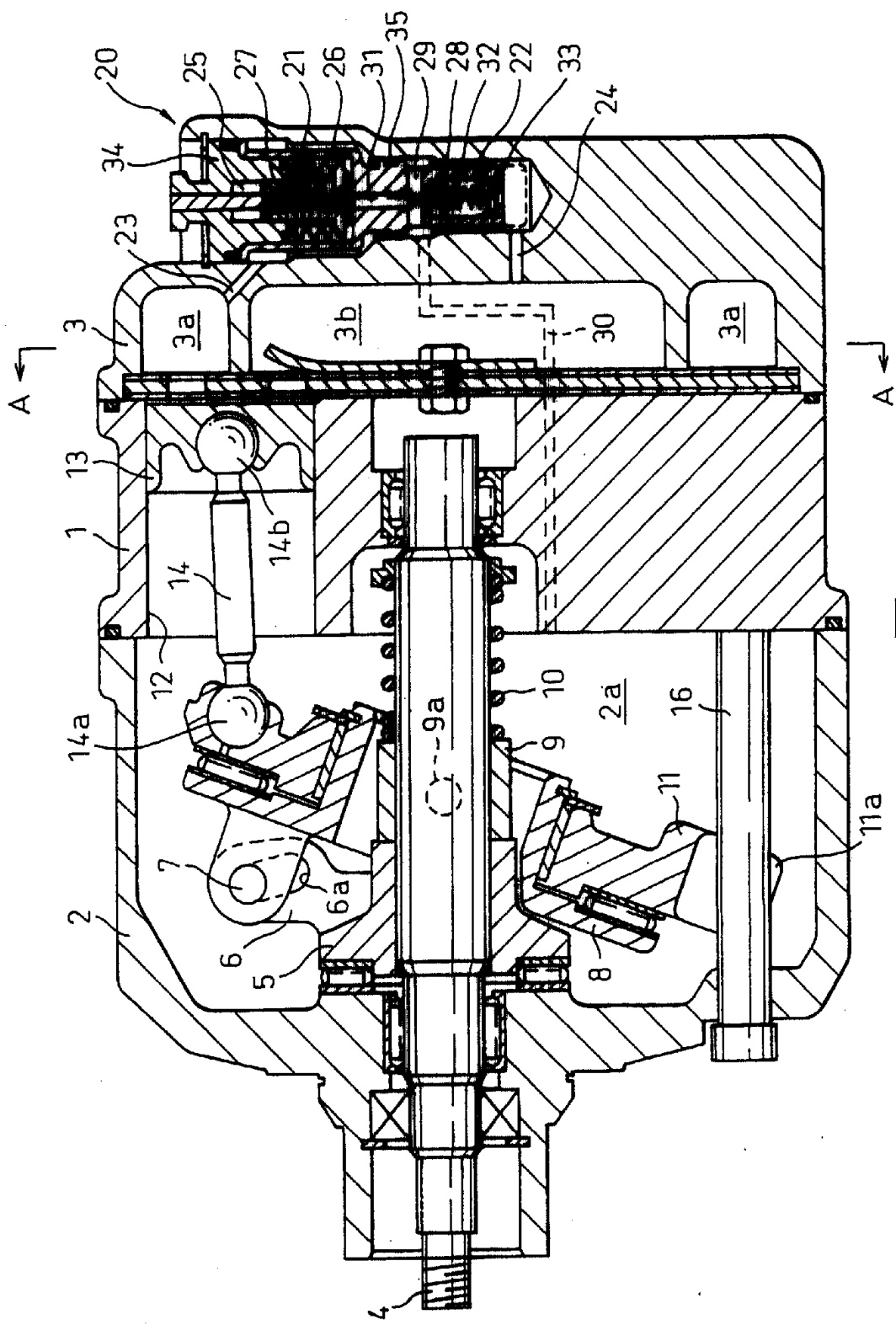


图 4

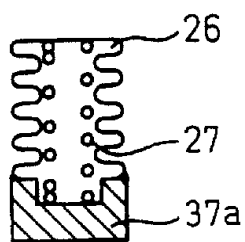


图 5A

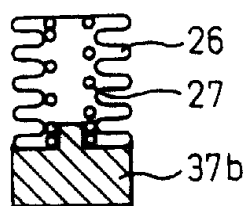


图 5B