

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04B 27/18 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580023434.2

[45] 授权公告日 2009年7月1日

[11] 授权公告号 CN 100507267C

[22] 申请日 2005.7.11

[21] 申请号 200580023434.2

[30] 优先权

[32] 2004.7.13 [33] JP [31] 206550/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/012760 2005.7.11

[87] 国际公布 WO2006/006560 日 2006.1.19

[85] 进入国家阶段日期 2007.1.11

[73] 专利权人 三电有限公司

地址 日本群馬县

[72] 发明人 田口幸彦

[56] 参考文献

CN1497179A 2004.5.19

CN1149107A 1997.5.7

JP10-205444A 1998.8.4

US5797730A 1998.8.25

JP2002-303263A 2002.10.18

CN1310297A 2001.8.29

JP7-127566A 1995.5.16

审查员 陈菲

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 方晓虹

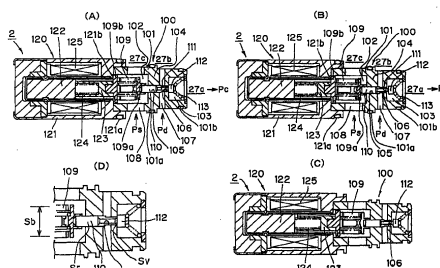
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

无离合器可变容量斜板式压缩机的容量控制阀

[57] 摘要

一种无离合器可变容量斜板式压缩机的容量控制阀，对排出室与曲柄室之间的通道进行开闭从而对压缩机的排出容量进行控制，其具有：形成于所述通道、始终与所述排出室连通的阀孔(106)；由对应于感应吸入压力的感压构件(109)的伸缩而产生动作的阀芯(112)来对阀孔(106)进行开闭的内部控制阀(100)；以及与该内部控制阀连接、将该内部控制阀切换成与感压构件的伸缩对应地使阀芯对阀孔进行开闭的动作状态或与所述感压构件的伸缩无关地使阀芯进行将阀孔打开的非动作状态的动作切换装置(120)。在本发明的容量控制阀中，排出压力 P_d 作用于阀芯(112)和感压杆(110)，故排出压力 P_d 对阀芯(112)向闭阀方向施加的力成为 $(S_r - S_v)P_d$ 。 ($S_r - S_v$) 是微小的，故容量控制阀(2)可比以往的容量控制阀小型化。



1.一种无离合器可变容量斜板式压缩机的容量控制阀，对可变容量斜板式压缩机的排出室与曲柄室之间的通道进行开闭从而对可变容量斜板式压缩机的排出容量进行控制，具有：形成于所述通道、始终与所述排出室连通的阀孔；由与对吸入压力进行感应的感压构件的伸缩对应地产生动作的阀芯来对所述阀孔进行开闭的内部控制阀；以及与该内部控制阀连接的动作切换装置，该动作切换装置将该内部控制阀切换成所述阀芯对应所述感压构件的伸缩而开闭所述阀孔的动作状态或所述阀芯不涉及所述感压构件的伸缩而打开所述阀孔的非动作状态，

其特征在于，所述内部控制阀具有与阀芯连接的感压杆，该感压杆可滑动地插通在形成于阀外壳上而与阀孔连通的孔内，该感压杆的横截面积被设定得大于阀孔横截面积。

2.如权利要求 1 所述的无离合器可变容量斜板式压缩机的容量控制阀，其特征在于，所述动作切换装置具有电磁螺线管，在对该电磁螺线管励磁后所述内部控制阀处于动作状态，在对所述电磁螺线管消磁后所述内部控制阀处于非动作状态。

3.如权利要求 2 所述的无离合器可变容量斜板式压缩机的容量控制阀，其特征在于，所述电磁螺线管具有与所述内部控制阀连接的可动铁心、以及在所述电磁螺线管励磁后将所述内部控制阀定位在动作位置的定位构件。

4.如权利要求 3 所述的无离合器可变容量斜板式压缩机的容量控制阀，其特征在于，所述定位构件由所述感压构件的一端和所述电磁螺线管的壳体端面形成。

5.如权利要求 2 至 4 中任一项所述的无离合器可变容量斜板式压缩机的容量控制阀，其特征在于，所述电磁螺线管具有对可动铁心向离开固定铁心的方向施力的开阀弹簧，当对所述电磁螺线管消磁时，所述内部控制阀由于所述开阀弹簧的作用而处于非动作状态。

无离合器可变容量斜板式压缩机的容量控制阀

技术领域

本发明涉及不借助离合器而直接与驱动源连接的无离合器可变容量斜板式压缩机的容量控制阀。

背景技术

专利文献 1 揭示了一种对形成于可变容量斜板式压缩机的排出室与曲柄室之间的通道的阀孔进行开闭从而控制压缩机排出容量的无离合器开闭容量斜板式压缩机的容量控制阀，即，该容量控制阀具有：始终与曲柄室连通的阀孔；由对应于感应吸入压力的感压构件的伸缩而产生动作的阀芯来对阀孔进行开闭的内部控制阀；与内部控制阀连接、将内部控制阀切换成与感压构件的伸缩对应地使阀芯对阀孔进行开闭的动作状态或与感压构件的伸缩无关地使阀芯进行将阀孔打开的非动作状态的电磁螺线管，将排出容量控制成吸入压力与排出压力具有规定的相关值。该专利文献 1 记载了在 $P_d > P_{d_0}$ 的区域内容量控制特性由下式表示的内容。

$$P_s = P_0 - (P_d - P_c)S_1/S_2$$

式中： P_d 为排出压力， P_c 为曲柄室压力， P_s 为吸入压力， P_0 为皱纹管的等效内压， S_1 为阀孔横截面积， S_2 为皱纹管有效横截面积。

专利文献 1：日本特开平 7-127566 号公报

但是，上述专利文献 1 所揭示的容量控制阀有以下问题。

由于排出压力 P_d 向关闭阀芯的方向施力，故要将电磁螺线管消磁使阀芯强制打开，则必须将电磁螺线管的开阀弹簧的力设定在 $(P_d - P_c)S_1$ 以上。欲要在排出压力较高区域将阀芯强制打开，必须使用弹力较大的开阀弹簧，为了对电磁螺线管进行励磁以克服开阀弹簧的弹力而将可动铁心吸引，必须产生较大的电磁力，会使电磁螺线管大型化。

发明内容

鉴于上述问题，本发明的目的在于，提供一种比专利文献 1 所揭示的容量控制阀可更加小型化的无离合器可变容量斜板式压缩机的容量控制阀。

为实现上述目的，本发明的无离合器可变容量斜板式压缩机的容量控制阀，

是一种对可变容量斜板式压缩机的排出室与曲柄室之间的通道进行开闭从而控制开闭容量斜板式压缩机的排出容量的无离合器开闭容量斜板式压缩机的容量控制阀，该容量控制阀的特点是，具有：形成于所述通道、始终与所述排出室连通的阀孔；由对应于感应吸入压力的感压构件的伸缩而产生动作的阀芯来对所述阀孔进行开闭的内部控制阀；以及与该内部控制阀连接、将该内部控制阀切换成与所述感压构件的伸缩对应地使所述阀芯对所述阀孔进行开闭的动作状态或与所述感压构件的伸缩无关地使所述阀芯进行将所述阀孔打开的非动作状态的动作切换装置，内部控制阀具有可滑动地插通在形成于阀外壳而与阀孔连通的孔内并与阀芯连接的感压杆，该感压杆的横截面积被设定得大于阀孔横截面积。

在本发明中，由于使阀孔始终与排出室连通，故与前述的专利文献1的容量控制阀相比，可降低排出压力 P_d 对阀芯向闭阀方向施加的力，可使阀芯强制开阀的切换装置小型化。由于具有当排出压力增加时使吸入压力下降的控制特性，故在排出压力较高的高热负荷区域，排出容量增加。因此，具有该容量控制阀的可变容量斜板式压缩机的制冷装置的制冷性能即使在排出压力较高的高热负荷区域也不会恶化。

在这种本发明的容量控制阀中，最好构成为：所述动作切换装置具有电磁螺线管，在对该电磁螺线管励磁后，所述内部控制阀处于动作状态，在对电磁螺线管消磁后，内部控制阀处于非动作状态。采用这种结构，由于根据电磁螺线管的励磁、消磁而可将可变容量斜板式压缩机切换成容量控制状态或最小容量状态，故可将可变容量斜板式压缩机的控制装置简单化。

另外，在本发明的容量控制阀中，最好电磁螺线管具有：与内部控制阀连接的可动铁心；以及在对电磁螺线管励磁后将内部控制阀定位在动作位置的定位构件。通过配设定位构件，可利用电磁螺线管的励磁进行内部控制阀向动作位置的定位，可利用电磁螺线管的励磁进行可变容量斜板式压缩机向动作状态的切换。

在本发明的容量控制阀中，最好所述定位构件由感压构件的一端和电磁螺线管的壳体端面形成。定位构件通过由感压构件的一端和电磁螺线管的壳体形成，就不必另外配设特别的定位构件，可将容量控制阀的结构简单化。

在本发明的容量控制阀中，最好所述电磁螺线管具有向离开固定铁心的方向对可动铁心施力的开阀弹簧，当对电磁螺线管消磁时，内部控制阀利用开阀弹簧而处于非动作状态。若电磁螺线管的开阀弹簧使内部控制阀成为非动作状态，则不必另外配设使内部控制阀成为非动作状态的弹簧，可将容量控制阀的结构简单化。

在本发明的无离合器可变容量斜板式压缩机的容量控制阀中，由于使阀孔始终与排出室连通，故与前述的专利文献1的容量控制阀相比，可降低排出压力对阀芯向闭阀方向施加的力，与专利文献1的容量控制阀相比，可将强制使阀芯开阀的切换装置小型化。因此，本发明的无离合器可变容量斜板式压缩机的容量控制阀与专利文献1的容量控制阀相比可小型化。

附图说明

图1是具有本发明的实施例的容量控制阀的无离合器可变容量斜板式压缩机的纵剖视图。

图2是本发明的实施例的容量控制阀的剖视图，图2(A)、图2(B)是表示电磁螺线管被励磁时的内部控制阀动作的示图，图2(C)是表示电磁螺线管被消磁时的内部控制阀动作的示图，图2(D)是内部控制阀的放大部分剖视图。

图3是本发明的实施例的容量控制阀的控制特性图，图3(A)是 $S_r > S_v$ 时的控制特性图，图3(B)是 $S_r < S_v$ 时的控制特性图。

符号说明

1是无离合器可变容量斜板式压缩机，2是容量控制阀，17是曲柄室，21是吸入室，22是排出室，26是凹部，100是内部控制阀，101是阀外壳，102是感压室，103是阀室，106是阀孔，109是皱纹管装配体，110是感压杆，112是阀芯，120是电磁螺线管

具体实施方式

下面，参照附图，说明本发明的无离合器可变容量斜板式压缩机的容量控制阀的最佳实施形态。

图1、图2表示本发明一实施例的具有容量控制阀的可变容量斜板式压缩机。如图1所示，可变容量型斜板式压缩机1具有主轴10、固定在主轴10上的转子11、以及倾角可变地支承在主轴10上的斜板12。斜板12通过允许斜板12的倾角变化的连杆机构而与转子11连接，与转子11及主轴10同步旋转。活塞15通过与斜板12外周缘部滑动接触的一对瓦14而与斜板12卡合。活塞

15 插入在形成于缸体 16 的缸内径 16a 中。围绕主轴 10 在周向互相隔开间隔地配设有多个活塞 15。

将主轴 10、主轴 11 和斜板 12 收容的曲柄室 17 由缸体 16 和盘状的前外壳 18 形成。主轴 10 贯通前外壳 18 而向外部延伸。在前外壳 18 内配设有将主轴 10 的前外壳贯通部密封的轴封构件 19。在主轴 10 的前端部固定有带轮 20。在可变容量型斜板式压缩机 1 是用于车用空调装置的冷冻循环的压缩机的场合，带轮 20 例如通过未图示的皮带而与未图示的车辆发动机连接。

在缸体 16 的与前外壳 18 相反侧的位置配设有形成吸入室 21 和排出室 22 的缸盖 23。吸入室 21 通过未图示的吸入孔而与设在外部回路例如车用空调装置的冷冻循环中的未图示的蒸发器连接。排出室 22 通过未图示的排出孔而与设在外部回路例如车用空调装置的冷冻循环中的未图示的冷凝器连接。

在缸体 16 与缸盖 23 之间配设形成有与缸内径 16a 连通的吸入口 21a 和排出口 22a 的阀板 24。阀板 24 安装有排出阀和吸入阀(图示省略)。曲柄室 17 和吸入室 21 通过形成于阀板 24 的小孔 24a 而连通。

前外壳 18、缸体 16、阀板 24 和缸盖 23 通过多个贯通螺栓 25 而紧固成一体，多个贯通螺栓 25 是沿以主轴 10 为中心的圆周互相隔开间隔配设的。

在与排出室 22 邻接并形成在缸盖 23 上的凹部 26 内，嵌合固定有对可变容量斜板式压缩机 1 的排出容量进行控制的容量控制阀 2。如图 1、图 2 所示，容量控制阀 2 具有内部控制阀 100 和电磁螺线管 120。

内部控制阀 100 具有圆筒状的阀外壳 101。在阀外壳 101 的周围，通过紧密嵌合在阀外壳 101 外周面上的 2 个 O 型环 101a、101b 和紧密嵌合在电磁螺线管 120 的壳体 121 外周面上的 1 个 O 型环 121a 形成了 3 个封闭空间 27a、27b、27c。

在阀外壳 101 上形成有将阀外壳 101 的内部空间分割成一端侧为感压室 102 和另一端侧为阀室 103 的横隔壁 104。在横隔壁 104 上形成有与感压室 102 连通的杆插通孔 105 和与阀室 103 连通的阀孔 106。杆插通孔 105 与阀孔 106 配设在同轴上并互相连通。在横隔壁 104 上形成有通过杆插通孔 105 与阀孔 106 的连通部而沿径向贯通横隔壁 104 的连通孔 107。

感压室 102 通过形成在阀外壳 101 周壁上的连通孔 108、封闭空间 27c 和形成在缸盖 23 上的通道 23a 而与吸入室 21 连通。连通孔 107 通过封闭空间 27b 和形成在缸盖 23 上的通道 23b 而与排出室 22 连通。与连通孔 107 连通的阀孔 106 始终与排出室 22 连通。阀室 103 通过封闭空间 27a、形成在缸盖 23 上的通道 23c 和形成在缸体 16 上的通道 16b 而与曲柄室 17 连通。

在感压室 102 内，配设有将内部作成真空并起到感压装置功能的皱纹管装

配体 109，而感压装置配置有弹簧。感压杆 110 的一端与皱纹管装配体 109 的一端 109a 连接，另一端可滑动地插入于杆插通孔 105。从感压杆 110 的另一端延伸的小径杆 111 可滑动地插通于阀孔 106。与小径杆 11 的端部连接的阀芯 112 配设在阀室 103 内。向接近于阀孔 106 的方向对阀芯 112 施力的弹簧 113 配设在阀室 103 内。内部控制阀 100 由从阀外壳 101 至弹簧 113 的一系列的结 构形成。

内部控制阀 100 的阀外壳 101 的感压室 102 侧端部压入固定在电磁螺线管 120 的壳体 121 的一端。壳体 121 的一端侧外周面像前述那样嵌合有形成封闭空间 27c 的 O 型环 121a。

电磁螺线管 120 具有：配设在壳体 121 内的固定铁心 122；一端与固定铁心 122 的一端对峙配设的可动铁心 123；向离开固定铁心的方向对可动铁心 123 施力的开阀弹簧 124；以及将固定铁心 122 和可动铁心 123 围住的电磁线圈 125。收容可动铁心 123 的空间与感压室 102 连通，成为与感压室 102 相同的压力。在可动铁心 123 的另一端连接有皱纹管装配体 109 的另一端 109b。另一端 109b 配设成可与电磁螺线管 120 的壳体 121 的所述一端附近的端面内缘部 121a 卡合。

下面说明容量控制阀 2 的动作。

在以容量控制状态使无离合器可变容量斜板式压缩机 1 动作时，对电磁线圈 125 进行励磁，如图 2(A)、图 2(B)所示，克服开阀弹簧 124 的施力而使可动铁心 123 向固定铁心 122 侧移动，使皱纹管装配体 109 的另一端 109b 与电磁螺线管 120 的壳体 121 端面内缘部 121b 抵接，将皱纹管装配体 109 定位在动作位置，进而将内部控制阀 100 定位在动作位置。内部控制阀 100 对应于感压构件即皱纹管装配体 109 的伸缩而使阀芯 112 处于对阀孔 106 进行开闭的动作状态。

在内部控制阀 100 处于动作状态时，若吸入压力低于设定值，则如图 2(B)所示，皱纹管装配体 109 伸长，通过感压杆 110 和小径杆 111 而与皱纹管装配体 109 连接的阀芯 112 对应于皱纹管装配体 109 的伸长而将阀孔 106 打开。高压的制冷剂气体从排出室 22 通过连通孔 23b、连通孔 107、阀孔 106、阀室 103、封闭空间 27a、通道 23c 和通道 16b 供给到曲柄室 17。曲柄室压力上升，斜板倾角减小，可变容量斜板式压缩机 1 的排出容量减少，吸入压力逐渐上升。

当吸入压力超过设定值时，如图 2(A)所示，皱纹管装配体 109 就收缩，通过感压杆 110 和小径杆 111 而与皱纹管装配体 109 连接的阀芯 112 对应于皱纹管装配体 109 的收缩而将阀孔 106 关闭。由此，高压制冷剂气体停止从排出室 22 向曲柄室 17 的供给。小孔通路 24a 具有充分的截面积以在活塞 15 对缸内径

16a 内的制冷剂气体进行压缩时将从缸内径 16a 向曲柄室 17 漏出的气体排出到吸入室 21，故曲柄室压力逐渐下降。当曲柄室压力下降时，斜板倾角增大，可变容量斜板式压缩机 1 的排出容量增加，吸入压力逐渐下降。

如此，利用内部控制阀 100 的动作，阀孔 106 反复进行开闭以使吸入压力成为设定值，使可变容量斜板式压缩机 1 的排出容量可变控制。

当对电磁线圈 125 消磁时，如图 2(C)所示，皱纹管装配体 109 的另一端 109b 受到开阀弹簧 124 的施力而离开电磁螺线管 120 的壳体 121 的端面内缘部，皱纹管装配体 109 被定位在非动作位置，内部控制阀 100 被定位在非动作位置。由此，内部控制阀 100 与感压构件即皱纹管装配体 109 的收缩无关地处于阀芯 112 将阀孔 106 打开的非动作状态。阀芯 112 的提升量通过皱纹管装配体 109 的一端 109a 与横隔壁 104 抵接而受到限制。在该状态下，高压制冷剂气体从排出室 22 供给到曲柄室 17，曲柄室压力上升，斜板倾角减小到最小倾角，可变容量斜板式压缩机 1 的排出容量减小到最小容量，且被维持为最小容量。通过电磁线圈 125 的消磁，可将可变容量斜板式压缩机 1 的排出容量减至最小，故容量控制阀 2 不借助离合器就可用作为与外部驱动源直接连接的无离合器可变容量斜板式压缩机。

容量控制阀 2 的控制特性用下式(1)表示。

$$P_s = - (S_r - S_v)P_d / \{ (S_b - (S_r - S_v)) + (f + \alpha S_v - F) / \{ S_b - (S_r - S_v) \} \} \quad (1)$$

式中： P_d 是排出压力， α 是曲柄室与吸入室的压力差， F 是内部配置有弹簧的皱纹管装配体 109 的施力， f 是弹簧 113 的施力， S_b 是皱纹管装配体 109 的有效横截面积， S_v 是阀孔 106 的横截面积， S_r 是感压杆 110 的横截面积，

在容量控制阀 2 中，由于排出压力 P_d 作用于阀芯 112 和感压杆 110，故排出压力 P_d 对阀芯 112 向闭阀的方向施加的力成为 $(S_r - S_v)P_d$ 。 $(S_r - S_v)$ 是微小的，与前述的专利文献 1 的 $P_d S_v$ 相比， $(S_r - S_v)P_d$ 非常小。因此，容量控制阀 2 与专利文献 1 的容量控制阀相比可小型化。

在所述的专利文献 1 的容量控制阀中， P_s 相对于 P_d 的相关线的斜率是 $-S_1/S_2$ ，若不改变容量控制阀的基本规格即阀孔的横截面积 S_1 或皱纹管有效横截面积 S_2 ，则不能改变所述斜率。即，不能容易改变容量控制特性。对此，在容量控制阀 2 中， P_s 相对于 P_d 的相关线的斜率是 $-(S_r - S_v) / \{ S_b - (S_r - S_v) \}$ ，若改变感压杆的截面积 S_r ，则即使不改变容量控制阀 2 的基本规格即阀孔横截面积 S_v 或皱纹管装配体的有效横截面积 S_b ，也可改变所述斜率。因此，可容易改变容量控制特性。

另外，在所述的专利文献 1 的容量控制阀中，若在不改变 P_s 相对于 P_d 的

相关线的斜率且不改变容量控制特性的状态下欲将容量控制阀作成小型化, 则有必要同时减小 S_1 、 S_2 。若减小阀孔的横截面积 S_1 , 则在强制将阀芯打开后通过阀孔向曲柄室流入的高压制冷剂气体的流速就减小, 斜板式压缩机的容量至最小容量所需要的时间就增加, 容量控制特性恶化。因此, 小型化是困难的。对此, 在容量控制阀 2 中, P_s 相对于 P_d 的相关线的斜率是 $-(S_r - S_v) / \{S_b - (S_r - S_v)\}$, 不改变阀孔 106 的横截面积 S_v 而通过改变感压杆 110 的横截面积 S_r , 就可在不改变 P_s 相对于 P_d 的相关线斜率的状态下减小波纹管有效横截面积 S_b 。因此, 可容易小型化。

容量控制阀 2 通过电磁螺线管 120 的励磁、消磁而可将无离合器可变容量斜板式压缩机 1 切换成容量控制状态或最小容量状态, 故若使用容量控制阀 2, 则可将可变容量斜板式压缩机 1 的控制装置简单化。

另外, 在容量控制阀 2 中, 由于配设有定位构件, 该定位构件由波纹管装配体 109 的另一端 109b 和电磁螺线管 120 的壳体 121 端面内缘部 121b 构成, 故可利用电磁螺线管 120 的励磁来进行内部控制阀 100 向动作位置的定位, 可利用电磁螺线管 120 的励磁来进行可变容量斜板式压缩机 1 向容量控制状态的切换。在容量控制阀 2 中, 由于由波纹管装配体 109 的另一端 109b 和电磁螺线管 120 的壳体 121 的端面内缘部 121b 形成定位构件, 故不必另外配设特别的定位构件, 可将阀的结构简单化。

另外, 在容量控制阀 2 中, 由于电磁螺线管 120 的开阀弹簧 124 使内部控制阀 100 成为非动作状态, 故不必另外配设使内部控制阀 100 成为非动作状态的弹簧, 可将阀的结构简单化。

在容量控制阀 2 中, 若将感压杆 110 的横截面积 S_r 设定得大于阀孔横截面积 S_v , 则如图 3(A)所示, 由于具有当排出压力 P_d 增加时使吸入压力 P_s 下降的控制特性, 故在排出压力高的高热负荷区域, 可变容量斜板式压缩机 1 的排出容量增加。因此, 具有容量控制阀 2 的可变容量斜板式压缩机 1 的制冷装置的制冷性能即使在排出压力高的高热负荷区域也不会恶化。

另一方面, 在容量控制阀 2 中, 若将感压杆 110 的横截面积 S_r 设定得小于阀孔横截面积 S_v , 则如图 3(B)所示, 由于具有当排出压力 P_d 增加时使吸入压力 P_s 增加的控制特性, 故在排出压力高的区域, 可变容量斜板式压缩机 1 的排出容量减小。其结果, 可变容量斜板式压缩机 1 在过大的负荷下进行动作和产生损伤的现象得到抑制。

在上述实施例中, 定位构件由波纹管装配体 109 的另一端 109b 和电磁螺线管 120 的壳体 121 端面内缘部 121b 形成, 但也可由可动铁心 123 和固定铁心 122 的吸附部形成定位构件。此外, 也可设置从外部对弹簧 113 的施力进行调

节的调节构件。

产业上的实用性

本发明可广泛用于无离合器可变容量斜板式压缩机的容量控制阀。特别作为设在车用空调装置的冷冻循环中的压缩机的容量控制阀是较佳的。

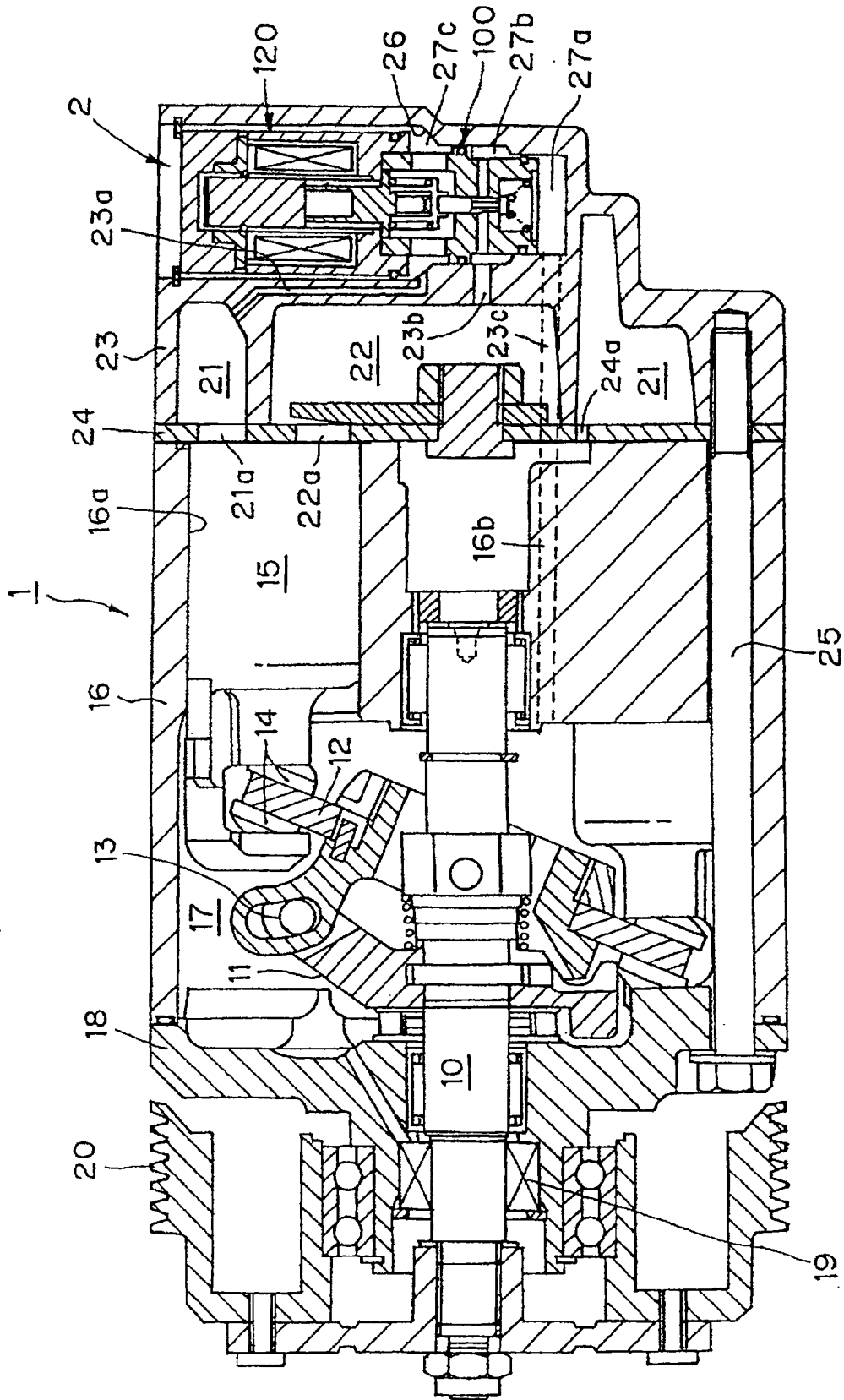
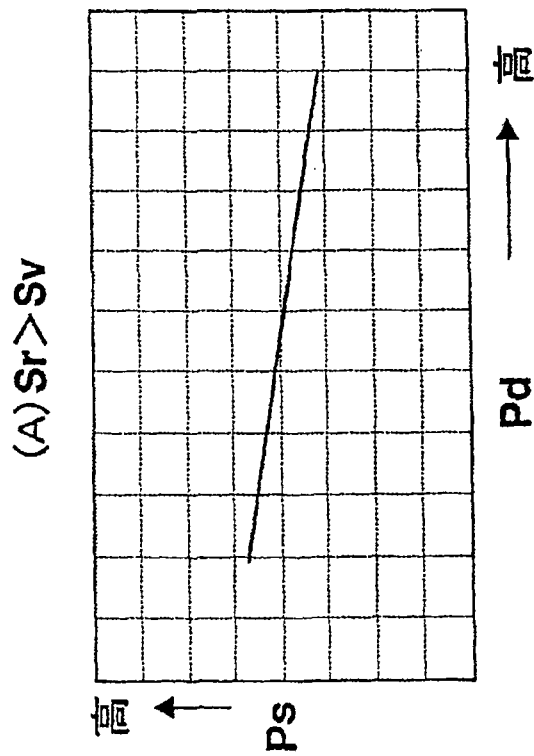
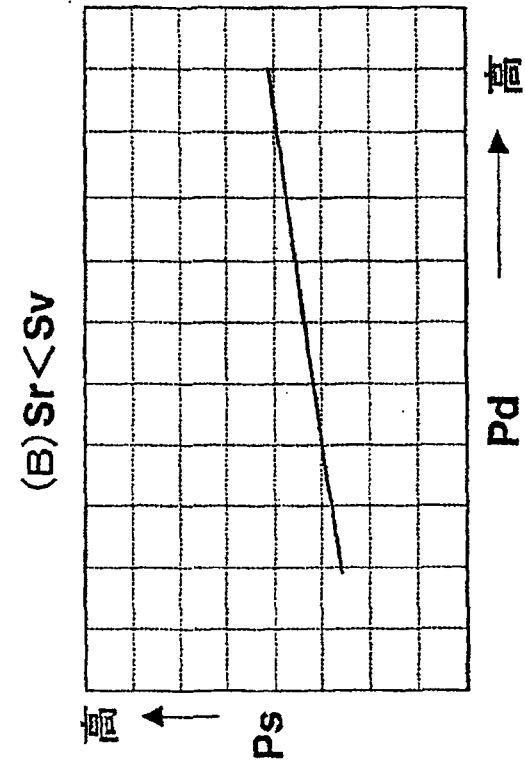


图 1



3

