

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04B 27/14 (2006.01)

F16K 31/06 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510055797.6

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100356059C

[22] 申请日 2005.3.21

[21] 申请号 200510055797.6

[30] 优先权

[32] 2004. 3. 25 [33] JP [31] 088471/2004

[73] 专利权人 株式会社不二工机

地址 日本国东京都

[72] 发明人 森泽大辅 冲井俊树

[56] 参考文献

CN1108451C 2003.5.14

EP1091124A2 2001.4.11

EP0771948A1 1996.5.7

EP1247981A2 2002.10.9

EP1106829A2 2001.6.13

US4894999 1990.1.23

审查员 李玉娟

[74] 专利代理机构 北京三幸商标专利事务所

代理人 刘激扬

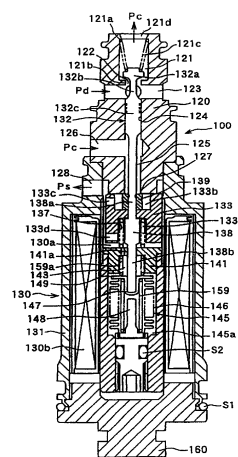
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 6 页

[54] 发明名称

变容式压缩机的控制阀

[57] 摘要

一种控制阀，其包括设有排出导管连通开口(123)的主阀体(120)；曲柄室连通开口(121d, 126)；进入导管连通开口(128)；供给阀孔(122)；抽出阀孔(125)；供给阀体(132)，可完全打开和关闭供给阀孔或到一定程度；抽出阀体(139)，可打开和关闭抽出阀孔；螺线管磁化部分(130)，可以驱动来打开和关闭供给阀体和抽出阀体。在第一状态，通过供给阀体完全打开，在抽出阀体中确保流动速度最小。在第二状态，供给阀体完全关闭，且抽出阀体完全打开。在第一和第二状态之间的中间状态，根据控制电流值，供给阀体从接近关闭的状态运动到完全关闭的状态。在抽出阀体中，确保预定的流动速度，与打开程序无关。



1.一种形成一体的供给阀/抽出阀型的变容式压缩机的控制阀，它包括：

主阀体，该主阀体设置有：排出导管连通开口；流出侧曲柄室连通开口；流入侧曲柄室连通开口；进入导管连通开口；供给阀孔，它设置在排出导管连通开口和流出侧曲柄室连通开口之间；及抽出阀孔，它设置在流入侧曲柄室连通开口和进入导管连通开口之间；

供给阀体，它可以完全打开和关闭供给阀孔，或者把供给阀孔打开和关闭到一定程度；

抽出阀体，它可以打开和关闭抽出阀孔；及

螺线管磁化部分，它可以驱动来打开和关闭供给阀体和抽出阀体；

通过螺线管磁化部分的驱动，包括采取第一状态、第二状态，在该第一状态中，供给阀体完全打开并且抽出阀体被驱动来确保流动速度最小；在该第二状态中，供给阀体完全关闭，并且抽出阀体完全打开；其特征在于，还包括采取处于第一状态和第二状态之间的中间状态，在该中间状态时，根据控制电流值，供给阀体被打开到一定程度，并且确保预定的流动速度，而与抽出阀体的打开程序无关。

2.如权利要求1所述的控制阀，其特征在于，当抽出阀体完全打开时，冷却介质流在抽出阀孔处的横截面积形成为小于冷却介质流在抽出阀体的区域处的横截面积。

3.如权利要求1或者2所述的控制阀，其特征在于，当抽出阀体的长度定义为L2并且抽出阀体设置于其中的抽出阀室的深度定义

为L1时，抽出阀体设置为在抽出阀体和形成在主阀体中的抽出阀座部分之间形成空间，在第一状态下该空间的高度等于L1-L2，因此预定量的冷却介质从流入侧曲柄室连通开口通过该空间流到进入导管连通开口中。

4.如权利要求3所述的控制阀，其特征在于，抽出阀体设置在形成于柱塞上部的抽出阀室中，并且固定到推杆的上部上，该推杆与柱塞形成一体，抽出阀室与进入导管连通开口相连通；及推杆由于柱塞弹簧的弹力作用而与柱塞一起向上运动，并且与抽出阀座部分相接触，因此抽出阀体的上表面部分不能完全关闭抽出阀孔，而是留下了未关闭的、预定的间隙。

5.如权利要求1或者2所述的控制阀，其特征在于，抽出阀体设置在形成于柱塞的上部处的抽出阀室中，并且固定到推杆的上部中，该推杆与柱塞形成一体；抽出阀室与进入导管连通开口相连通；及推杆由于柱塞弹簧的弹力作用而与柱塞一起向上运动，并且接近主阀体的抽出阀座部分，从而使抽出阀体的上表面部分进入到抽出阀孔中。

6.如权利要求3或者4所述的控制阀，其特征在于，从与进入导管相连通的进入室中吸入的冷却介质受到压缩并且被排出到与排出导管相连通的排出室中；借助控制阀来控制冷却介质的压力，该控制阀设置有螺线管磁化部分，该部分具有柱塞；螺线管磁化部分设置有压力探测部分；设置在排出导管和曲柄室之间的供给阀体和设置在曲柄室和进入导管之间的抽出阀体适合借助螺线管磁化部分的驱动和借助波纹管的反作用力和冷却介质吸入压力 P_s 之间的平衡来打开和关闭；

控制阀的壳体成形为具有垂直细长的、中空的圆柱体，该圆柱体的中空部分从顶部到底部包括：供给阀室，它与流出侧曲柄

室连通开口相连通；供给阀孔；排出导管连通开口；阀杆支撑部分；抽出阀孔，它与流入侧曲柄室连通开口相连通；及柱塞室，它与进入导管连通开口相连通；及

圆柱体的中空部分设置有阀杆，该阀杆与供给阀体形成一体，该供给阀体设置在供给阀室中，推杆与柱塞设置成一体，柱塞设置在柱塞室中，推杆设置有抽出阀体。

7.如权利要求5所述的控制阀，其特征在于，从与进入导管相连通的进入室中吸入的冷却介质受到压缩并且被排出到与排出导管相连通的排出室中；借助控制阀来控制冷却介质的压力，该控制阀设置有螺线管磁化部分，该部分具有柱塞；螺线管磁化部分设置有压力探测部分；设置在排出导管和曲柄室之间的供给阀体和设置在曲柄室和进入导管之间的抽出阀体适合借助螺线管磁化部分的驱动和借助波纹管的反作用力和冷却介质吸入压力 P_s 之间的平衡来打开和关闭；

控制阀的壳体成形为具有垂直细长的、中空的圆柱体，该圆柱体的中空部分从顶部到底部包括：供给阀室，它与流出侧曲柄室连通开口相连通；供给阀孔；排出导管连通开口；阀杆支撑部分；抽出阀孔，它与流入侧曲柄室连通开口相连通；及柱塞室，它与进入导管连通开口相连通；及

圆柱体的中空部分设置有阀杆，该阀杆与供给阀体形成一体，该供给阀体设置在供给阀室中，阀杆与柱塞设置成一体，柱塞设置在柱塞室中，设置有抽出阀体，抽出阀体的外径小于抽出阀孔的内径，因此即使抽出阀体运动到关闭状态，但是冷却介质可以连续地以非常小的流动速度进行流动。

变容式压缩机的控制阀

技术领域

本发明涉及一种制冷循环的控制阀，该控制阀可以应用到变容式压缩机中。尤其地，本发明涉及一种变容式压缩机的控制阀，若需要，该控制阀不仅控制冷却介质从排出压力区域到曲柄室中的供给，而且还控制冷却介质从曲柄室到吸入区域的排出。

背景技术

由于用在车辆的空气调节器的制冷循环中的压缩机通过皮带直接与车辆发动机相连接，因此不能控制压缩机的旋转速度。因此，为了能够在没有受到发动机旋转速度影响的情况下得到合适的冷却能力，因此已提出采用能够改变压缩容量(排出流动速度)的变容式压缩机。

变容式压缩机通常如此构造，以致在冷却介质排出到与排出导管相连通的排出室之前，通过与进入导管相连通的吸入室所吸入的冷却介质得到压缩，其中根据压力控制室(曲柄室)内的冷却介质的压力变化来改变要排出的冷却介质的流动速度，而该控制室借助控制阀来控制冷却介质的压力。日本专利公开(Kokai)2002-303262公开了一种制冷循环的控制阀，该控制阀通过调整设置在进入侧上的阀的打开和关闭来控制曲柄室内的冷却介质压力 P_c ，这种调整通过变容式压缩机的冷却介质吸入压力 P_s 和变容式压缩机的波纹管的反作用力之间的冷却介质压力的平衡来实现，因此使得所排出的冷却介质从排出导管(冷却介质排出压力 P_d)流入到曲柄室(曲柄室内的冷却介质压力 P_c)中。根据这些方法，

可以实现变容式压缩机曲柄室内的冷却介质压力 P_c 的调整。

美国第4,894,999号专利公开了一种用于汽车的具有可变位移压缩机的自动空调系统，在此引入作为参考。

但是，为了实现变容式压缩机的稳定工作，因此在打开抽出阀的情况下，有时需要平衡最大流动速度。此外，为了确保变容式压缩机的排出流动速度最小，因此在关闭抽出阀的情况下需要确保预定的流动速度非常小。

发明内容

在上述情况下提出了本发明，因此本发明的目的是在打开抽出阀的情况下实现最大流动速度的稳定。本发明的另一个目的是在关闭抽出阀的情况下实现最小的预定流动速度，从而实现变容式压缩机的稳定工作。

本发明的另一个目的是有利于控制阀进行工作并且使冷却介质温度对控制阀的螺线管磁化部分的影响最小化，从而提高控制阀的使用寿命，尤其是提高控制阀的螺线管磁化部分的使用寿命。

为了实现上述目的，本发明提供一种形成一体的供给阀/抽出阀型的变容式压缩机的控制阀，该控制阀包括主阀体120，该主阀体设置有：排出导管连通开口123；流出侧曲柄室连通开口121d；流入侧曲柄室连通开口126；进入导管连通开口128；供给阀孔122，它设置在排出导管连通开口123和流出侧曲柄室连通开口121d之间；及抽出阀孔125，它设置在流入侧曲柄室连通开口126和进入导管连通开口128之间；供给阀体132a，它可以完全打开和关闭供给阀孔122或者把供给阀孔122打开和关闭到一定程度；抽出阀体139，它可以打开和关闭抽出阀孔125；及螺线管磁化部分130，它可以驱动来打开和关闭供给阀体132a和抽出阀体139，其特征在于，通过螺线管磁化部分130的驱动，使它采取第一状态、第二状

态及处于第一状态和第二状态之间的中间状态，在该第一状态中，供给阀体132a完全打开并且抽出阀体139被驱动来确保流动速度最小；在该第二状态中，供给阀体132a完全关闭，并且抽出阀体139完全打开；在该中间状态时，根据控制电流值，供给阀体132a被打开到一定程度，并且确保预定的流动速度，而与抽出阀体139的打开程序无关。

在上述控制阀的一个实施例中，当抽出阀体139完全打开时，冷却介质流在抽出阀孔125处的横截面积形成为小于冷却介质流在抽出阀体139的区域处的横截面积。

在上述控制阀的另一个实施例中，当抽出阀体139的长度定义为L2并且抽出阀体139设置于其中的抽出阀室133b的深度定义为L1时，抽出阀体139被设置成在抽出阀体139和形成在主阀体120中的抽出阀座部分127之间形成空间，在第一状态下该空间的高度等于L1-L2的宽度，因此预定量的冷却介质从流入侧曲柄室连通开口126通过该空间流到进入导管连通开口128中。

在上述控制阀的另一个实施例中，抽出阀体139设置在形成于柱塞133上部的抽出阀室133b中，并且固定到推杆138的上部上，该推杆138与柱塞133形成一体，抽出阀室133b与进入导管连通开口128相连通；及推杆138由于柱塞弹簧133a的弹力作用而与柱塞133一起向上运动，并且与抽出阀座部分127相接触，因此抽出阀体139的上表面部分不能完全关闭抽出阀孔125，而是留下了未关闭的、预定的间隙。

在上述控制阀的另一个实施例中，抽出阀体139设置在形成于柱塞133的上部处的抽出阀室133b中，并且固定到推杆138的上部中，该推杆138与柱塞133形成一体；抽出阀室133b与进入导管连通开口128相连通；及推杆138由于柱塞弹簧133a的弹力作用而

与柱塞133一起向上运动，并且接近主阀体120的抽出阀座部分127，从而使抽出阀体139'的上表面部分进入到抽出阀孔125中。

在上述控制阀的另一个实施例中，从与进入导管1相连通的进入室3中吸入的冷却介质受到压缩并且被排出到与排出导管2相连通的排出室4中；借助控制阀来控制冷却介质的压力，该控制阀设置有螺线管磁化部分130，该部分130具有柱塞133；螺线管磁化部分130设置有压力探测部分145；设置在排出导管2和曲柄室12之间的供给阀体132a和设置在曲柄室12和进入导管1之间的抽出阀体139适合借助螺线管磁化部分130的驱动和借助波纹管146的反作用力和冷却介质吸入压力 P_s 之间的平衡来打开和关闭；控制阀100的壳体成形为具有垂直细长的、中空的圆柱体，该圆柱体的中空部分从顶部到底部包括：供给阀室121，它与流出侧曲柄室连通开口121d相连通；供给阀孔122；排出导管连通开口123；阀杆支撑部分124；抽出阀孔125，它与流入侧曲柄室连通开口126相连通；及柱塞室130d，它与进入导管连通开口128相连通；及圆柱体的中空部分设置有：阀杆132，该阀杆132与供给阀体132a形成一体，该供给阀体132a设置在供给阀室121中；推杆138，该推杆与柱塞133形成一体，所述柱塞设置在柱塞室130a内，推杆138设置在抽出阀体139上。

在上述控制阀的另一个实施例中，从与进入导管1相连通的进入室3中吸入的冷却介质受到压缩并且被排出到与排出导管2相连通的排出室4中；借助控制阀来控制冷却介质的压力，该控制阀设置有螺线管磁化部分130，该部分130具有柱塞133；螺线管磁化部分130设置有压力探测部分145；设置在排出导管2和曲柄室12之间的供给阀体132a和设置在曲柄室12和进入导管1之间的抽出阀体139适合借助螺线管磁化部分130的驱动和借助波纹管146的反作

用力和冷却介质吸入压力 P_s 之间的平衡来打开和关闭；控制阀100的壳体成形为具有垂直细长的、中空圆柱体，该圆柱体的中空部分从顶部到底部包括：供给阀室121，它与流出侧曲柄室连通开口121d相连通；供给阀孔122；排出导管连通开口123；阀杆支撑部分124；抽出阀孔125，它与流入侧曲柄室连通开口126相连通；及柱塞室130d，它与进入导管连通开口128相连通；及圆柱体的中空部分设置有：阀杆132，该阀杆132与供给阀体132a形成一体，该供给阀体132a设置在供给阀室121中；阀杆132与柱塞133设置成一体，柱塞133设置在柱塞室130a中，并且设置有抽出阀体139'，抽出阀体139'的外径 D_2 小于抽出阀孔125的内径 D_1 ，因此即使抽出阀体139'运动到关闭状态，冷却介质仍可以连续地以非常小的流动速度进行流动。

顺便说一下，上述的每个零件用附图中所示出的标号来表示，其目的只是有利于理解本发明与附图中所示出的这些具体实施例的相互关系。因此，本发明不应该被认为由这些实施例来限定出。

根据本发明的变容式压缩机的控制阀，现在可以实现在打开抽出阀的情况下的最大流动速度的量化。在关闭抽出阀的情况下，还可以实现预定的最小冷却介质流量，因此可以确保变容式压缩机内的冷却介质的排出流动速度最小化。此外，有利于控制阀进行工作，并且可以使冷却介质温度对控制阀的螺线管磁化部分的影响最小化，因此提高了控制阀的螺线管磁化部分的使用寿命。

附图说明

图1是本发明第一实施例的变容式压缩机中的控制阀的纵向剖视图；

图2是用来解释变容式压缩机的示意图；

图3是用来解释第一实施例控制阀的工作的曲线图；

图4是用来解释第一实施例控制阀的工作的示意图；
图5是本发明第二实施例的控制阀的纵向剖视图；及
图6是用来解释本发明第二实施例的控制阀的工作的示意图。

具体实施方式

在下面，参照各种各样的实施例来解释本发明。

(实施例1)

参照附图来解释本发明的实施例1。图1示出了用在本发明第一实施例的变容式压缩机中的控制阀的纵向剖视图。图2是用来解释变容式压缩机的示意图。图3是用来解释第一实施例的控制阀的工作的曲线图。图4是用来解释控制阀工作的示意图。顺便提一下，在下面的解释中，尽管具有与位置有关的措词“上部”、“下部”、“右边”和“左边”，但只是出于参照附图来解释控制阀结构的方便而采用了这些措词，因此具有这些措词的零件或者部件的位置的实际关系可能与这些实施例中不同。

首先，解释采用了实施例1的控制阀的变容式压缩机。在图2中，标号20表示斜盘型变容式压缩机，这种压缩机传统上用在汽车的空气调节制冷循环中。至于冷却介质，通常可以采用氟(碳氟化合物)。但是，这种变容式压缩机也可以应用到制冷循环中，在该循环中，二氧化碳用作冷却介质。因此，冷却介质的种类没有限制。借助前壳体5和后壳体6来支撑这种变容式压缩机20，后壳体6与前壳体5形成一体。

标号11表示旋转轴，该旋转轴设置在曲柄室12(压力控制室)内，该曲柄室密封地形成。旋转轴11沿着轴向与皮带轮13的轴相连接，该皮带轮适合于借助驱动皮带13a来旋转，该皮带13a设置成由发动机来直接驱动。当旋转轴11进行旋转时，使相对于旋转轴11以倾斜方式设置在曲柄室12内的摇板14进行摆动。在连接到

曲柄室12的边缘部分上的汽缸15的内部中，设置有一对活塞17，每个活塞可以进行往复运动，并且通过杆18连接到摇板14上。

其结果是，当摇板14进行旋转或者摆动时，活塞17在汽缸15内进行往复运动，因此低压(冷却介质吸入压力 P_s)的冷却介质从进气室3吸入到汽缸15中。因此而被吸入的冷却介质在汽缸15内受到压缩从而产生了高压(冷却介质排出压力 P_d)的冷却介质，然后，把这种高压的冷却介质输送到排出室4中。通过来自上游侧蒸发器40的进入导管1来实现冷却介质供给到进入室3中，及通过排出导管2来实现高压冷却介质从排出室4中排出到下游侧冷凝室50中。

根据曲柄室12内的冷却介质的压力(曲柄室内的冷却介质压力 P_c)来改变摇板14的倾斜角度。根据摇板14的倾斜角度的大小来改变活塞17的冲程长度，因此改变了来自汽缸15的冷却介质的排出速度(即压缩能力)。当这种摇板14的倾斜角度增大时，冷却介质的排出量增多，如图2的实线所示，因此，当摇板14的倾斜角度减小时，冷却介质的排出量减小，如两点虚线所示。因此，当摇板14垂直于旋转轴11地进行转动时，冷却介质的排出量变成0。

接下来，详细解释可以应用到上述变容式压缩机20中的控制阀100。

图1所示的控制阀100安装在图2的变容式压缩机20的一侧上，其中后壳体6设置在该压缩机中。更加具体地说，控制阀100设置在控制阀安装空间8内，该空间8以这样的方式形成在后壳体6中，以致控制阀100借助使用O形环S1来保持密封。如图1和2所示一样，排出导管2通过排出导管10与控制阀100的排出导管连通口123相连通。此外，进入导管1通过进入导管9与控制阀100的进入导管连通开口128相连通。曲柄室12通过一对曲柄室导管9a与流出侧曲柄室连通开口121d和流入侧曲柄室连通开口126相连通。

如图1所示，控制阀100主要由下面这些构成：主阀体120；螺线管磁化部分130，它通过控制曲柄室12内的冷却介质压力 P_c 来控制可变的压缩容量；及压力探测部分145，其中螺线管磁化部分130设置在控制阀100的下部上，压力探测部分145设置在螺线管磁化部分130的内部中，并且主阀体120设置在螺线管磁化部分130的顶部上。

螺线管磁化部分130包括：螺线管壳体131，它通过螺线管支撑汽缸135连接到主阀体120的底部中。在螺线管壳体131的内部中，设置有：螺线管130b；柱塞133，它适合借助螺线管130b的磁化作用来进行上下运动；及吸入室141。柱塞133设置于其中的柱塞室130a与形成在螺线管壳体131中的进入导管连通口128相连通。此外，螺线管130b通过线圈组件160与导线相连接，该导线用来供给激励电流，该激励电流由控制部分(未示出)来控制。在螺线管支撑汽缸135内，可滑动地设置有柱塞133。

在形成于柱塞133下部中的腔137中，设置有构成了推杆138的下部的大直径部分。在上述大直径部分的下方的构成推杆138的下部的吸入室接触部分138b穿过形成在吸入室141中的孔并且可滑动地支撑于其中，吸入室接触部分138b的下部伸入到压力探测室145a中，因此吸入室接触部分138b的末端可以与法兰149的止动部147相接触，而法兰149设置在波纹管146的顶部上。在柱塞133和吸入室141之间设置有柱塞弹簧133a，该柱塞弹簧133a推动柱塞133从而使之移离吸入室141。此外，吸入室141设置有压力平衡孔141a，从而使柱塞室130a与压力探测室145a相连通。

在设置在波纹管146(它布置在压力探测室145a内)的上部上的止动部147和设置在波纹管146的下部上的止动部140之中，止动部147以这样的方式安装在吸入室接触部138b的下端下方，以致止动

部147能够与吸入室接触部分138b的下端相接触或者移离该下端。在与止动部147形成一体的法兰149和形成在吸入室141中的下部腔143之间，设置有弹簧159a，该弹簧如此设计，以致止动部147被推动从而移离吸入室141。

压力探测部分145具有压力探测室145a，该压力探测室145a布置在螺线管130b内。在这个压力探测室145a中，设置有波纹管146，该波纹管设计成通过吸入室接触部分138b等来驱动柱塞133和波纹管支撑弹簧159。此外，压力探测室145a如此设计，以使冷却介质吸入压力 P_s 通过形成在柱塞133中的第二压力平衡孔133d和柱塞室130a而可以被加入到其中。此外，波纹管146根据冷却介质吸入压力 P_s 的大小可以进行膨胀或者收缩，因此使得推杆138沿着升高方向运动通过吸入室接触部分130b和柱塞133。

如图1和2所示，控制阀100进行工作，因此从与进入导管1相连通的进入室3中吸入的冷却介质受到压缩，然后排出到与排出导管2相连通的排出室4中，并且冷却介质的压力借助设置有螺线管磁化部分130的控制阀100来进行控制，而该磁化部分130具有柱塞133。

借助驱动螺线管磁化部分130和借助利用波纹管146的反作用力和冷却介质吸入压力之间的平衡，不仅可以控制设置在排出导管2和曲柄室12之间的供给阀体132a的打开和关闭，而且还可以控制设置在曲柄室12和进入导管1之间的抽出阀体139的打开和关闭。

主阀体120成形为具有垂直细长的中空圆柱体，该圆柱体的轴向中空部分从顶部到底部包括：供给阀室121，它与流出侧曲柄室连通开口121d相连通；供给阀孔122；排出导管连通开口123；阀杆支撑部分124；及抽出阀孔125(内径 D_1)，它与流入侧曲柄室连

通开口126相连通，抽出阀孔125与形成在柱塞133内的抽出阀室133b相连通。抽出阀室133b与进入导管连通开口128相连通。

在主阀体120的轴向中空部分中，设置有纵向细长的阀杆132(外径D2)。阀杆132包括：供给阀体132a，它设置在供给阀室121中；颈部(直径收缩的部分)132b，它设置在供给阀孔122和排出导管连通开口123中；及支撑部分132c，其中阀杆132适合被支撑。此外，与柱塞133形成一体的推杆138设置成与阀杆132共轴线，从而使推杆138沿着纵向进行滑动。阀杆132的下端部在抽出阀孔125的下端部上即在抽出阀座127的附近与推杆138的顶部进行弹性接触。

如图4的抽出阀的列所示一样，抽出阀体139(长度L2)成形为圆柱形并且设置在形成于柱塞133顶部上的抽出阀室133b(深度L1)内，并且固定到推杆138的顶部上。抽出阀室133b的深度稍稍大于抽出阀体139的深度L2，因此在柱塞133的顶部表面与抽出阀座127相接触的情况下形成间隙“L1-L2”。

抽出阀室133b通过形成在柱塞133中的第一压力平衡孔133c与进入导管连通开口128(冷却介质吸入压力 P_s)相连通。当借助柱塞弹簧133a的弹力使推杆138与柱塞133一起向上运动并且与抽出阀座部分127相接触时，抽出阀孔125的孔借助抽出阀体139的上表面而全部形成关闭状态，同时在抽出阀孔125和抽出阀体139之间留下很小的间隙(L1-L2)。通过驱动螺线管磁化部分130，借助供给阀体132a来打开或者关闭供给阀孔122。在供给阀孔122的打开和关闭操作中，不是简单地允许供给阀孔122采取完全打开或者关闭的状态，而且例如在完全关闭状态之前还可以采用接近关闭状态。

如图4的(a)列所示，在控制电流被关闭的情况下，供给阀体132a采用完全打开状态，并且抽出阀体139采用接近关闭的状态。

在这种情况下，在供给阀体132a采用真正完全打开状态的同时，允许抽出阀体139确保较小的间隙(抽出阀室133b的深度L1-抽出阀体139的深度L2)，因此冷却介质可以从抽出阀孔125通过这个较小的间隙流入到抽出阀室133b中。即，控制阀100被构造成，允许预定(最小)量的冷却介质从曲柄室连通开口126流入到进入导管连通开口128中。

接下来，解释控制阀100的工作和变容式压缩机20的工作。在变容式压缩机20的工作状态下，当电流停止供给到螺线管磁化部分130中时(第一状态)，供给阀体132a产生完全打开的状态，并且抽出阀体139产生接近关闭的状态，如图4所示(参见(a)列)。因此，在这种情况下，不能实现曲柄室内的冷却介质压力 P_c 的控制，因为介质排出压力 P_d 和冷却介质吸入压力 P_s 具有波动。在这种情况下，尽管供给阀体132a采取真正完全打开状态，但是，由于抽出阀体139可以确保较小的间隙(抽出阀室133b的深度L1-抽出阀体139的长度L2，即导管横截面积 A_1)，因此冷却介质可以从抽出阀孔125通过这个小间隙流入到抽出阀室133b中。即，预定(最小)量的冷却介质从曲柄室连通开口126流入到进入导管连通开口128中。

当电流供给到螺线管磁化部分130从而触发冷却介质压力的控制时(中间状态)，根据电流的大小使阀杆132下降一个预定距离，如图4所示(参见(b)列)，因此使供给阀体132a从“完全打开”状态到达“打开”状态，同时，使抽出阀体139从“接近关闭”状态到达“打开”状态。

当螺线管磁化部分130的电磁力保持在预定状态下(控制情况)时，根据冷却介质吸入压力 P_s 的波动情况来调整供给阀体132a的打开程序。同时，借助推杆138，通过抽出阀体139的纵向运动也

以与供给阀体132a(打开和关闭)相同的方式来调整抽出阀体139(打开和关闭)的打开程序。在这些调整的过程中,当冷却介质吸入压力 P_s 提高时,使抽出阀体139下降,因此使得供给阀体132a沿着“关闭”的方向进行运动,同时,也使得抽出阀体139沿着“打开”的方向进行运动。由于供给阀体132a和抽出阀体139的共同作用的效果,因此现在可以实现曲柄室内的冷却介质压力 P_c 的快速下降。

相反,当冷却介质吸入压力 P_s 在这些调整的过程中下降时,止动部147向上运动,因此使得供给阀体132a沿着“打开”的方向进行运动,同时,通过阀杆132使抽出阀体139沿着“关闭”方向也进行运动。由于供给阀体132a和抽出阀体139的共同作用的结果,现在可以实现曲柄室内的冷却介质压力 P_c 的快速上升。

当供给到螺线管130b中的电流值被改变从而改变了控制阀100的电磁力时,位于曲柄室内的冷却介质压力 P_c 得到相应的改变,因此使得压缩能力(排出流量)被改变。其结果是,冷却介质吸入压力 P_s 在不同水平上产生了稳定状态。

即,当控制阀100的电磁力减小时,柱塞133由于柱塞弹簧133a的推力和波纹管146的反作用力而向上移动一个预定距离,因此推杆138和阀杆132向上运动,从而导致供给阀体132a向上运动(进一步增大了打开状态的大小)。其结果是,冷却介质从排出导管连通开口123到供给阀室121中的流动速度增大了。同时,由于抽出阀体139向上运动(进一步提高了关闭状态的大小),因此冷却介质从曲柄室连通开口126到进入导管连通开口128中的流动速度减小了。由于供给阀体132a和抽出阀体139的共同作用的效果,现在可以实现曲柄室内的冷却介质压力 P_c 的快速上升,因此使摇板14沿着该方向进行运动,从而与旋转轴11相垂直地升高,因此很快使

冷却介质的排出速度最小化(参见图2)。

当控制阀100的电磁力最大时(第二状态, 参见图4的(c)列), 柱塞133由于吸入室141的吸入力而下降, 因此阀杆132可以向下运动, 因此供给阀体132a向下运动从而完全关闭供给阀孔122。其结果是, 冷却介质从排出导管连通开口123到供给阀室121的流动速度变成0, 同时, 抽出阀体139向下运动从而完全打开抽出阀孔125。其结果是, 冷却介质从曲柄室连通开口126到进入导管连通开口128的流动速度增大了。其结果是, 冷却介质压力 P_c 快速下降, 并且摇板14相对于旋转轴11的倾斜角度减小了, 从而提高了冷却介质的排出速度。

顺便说一下, 实现供给到螺线管130中的电流的大小的控制, 因此由若干传感器用来探测各种各样的情况, 这些情况包括汽车发动机的、汽车内部和外部的温度, 蒸发器等, 所探测到的信号被输送到设置有CPU等的控制部分中, 并且在那里进行处理以产生控制信号, 这些控制信号然后从控制部分传输到螺线管130b中, 因此可以实现电流的上述控制。顺便说一下, 螺线管130b的驱动电路在附图中被略去了。

在电流暂停供给到螺线管130b中的这些情况下(参见图4中的(a)列), 由于在用来推动控制阀100的阀杆132的供给阀关闭弹簧121c和柱塞弹簧133a之间的推力不同而使得供给阀体132a移离供给阀座121b, 因此使得供给阀体132a进入“完全关闭”状态。

然后, 如图2所示, 使曲柄室内的冷却介质压力 P_c 增大, 从而推动摇板14沿着变成垂直于旋转轴11的方向进行运动。但是, 在摇板14垂直于旋转轴11之前, 并且在抽出阀体139处于完全关闭状态的时候, 由于抽出阀体139的结构而使得它可以确保冷却介质的流动速度非常小, 如图4中的(a)列所示一样, 因此变容式压缩机20

可以保持在最小流动速度工作的状态中。

如上面所解释的那样，由于变容式压缩机20即使在电流暂停供给到螺线管磁化部分130的螺线管130b中时也可以保持在最小流动速度的工作状态中，因此即使在不需要变容式压缩机20进行工作时也可以使旋转轴11保持旋转。因此，本发明也可以应用到无离合器的变容式压缩机20中。

此外，为了使供给阀体132a即使在控制阀被关闭时也能处于“打开”状态，因此供给阀关闭弹簧121c的推力应该小于柱塞弹簧133a的推力。但是，这些推力的具体设计可以任意地确定以便实现上述功能。

上述实施例1的控制阀如此设计，以致通过探测变容式压缩机的冷却介质吸入压力 P_s ，驱动一对阀体来使排出导管内的冷却介质(冷却介质排出压力 P_d)流入到曲柄室(曲柄室内的冷却介质压力 P_c)中，从而调整曲柄室内的(供给侧)冷却介质压力 P_c ，同时使曲柄室内的冷却介质流入到吸入导管(冷却介质吸入压力 P_s)，从而调整曲柄室内的(抽出侧)冷却介质压力 P_c 。即，通过冷却介质压力 P_c 的这些调整，不仅可以提高曲柄室内的冷却介质压力 P_c 的调整控制的响应特性，而且使得冷却介质从排出导管到曲柄室中的无用流量最小化，从而提高了控制阀的控制效率。

此外，当抽出阀体139处于关闭状态时，由于抽出阀体139的结构而可以确保冷却介质的流动速度非常小，如图4的(a)列所示一样，从而保持旋转轴11进行旋转。

而且，由于抽出阀孔125的导管横截面积($A_{D1}-A_{D2}$)在抽出阀体139处于打开状态时小于抽出阀体139设置于其中的导管部分的横截面积 A_1 ，因此现在可以使得最大流动速度恒定不变，而与抽出阀体139的打开状态无关，如图3所示。

(实施例2)

接下来，参照图5和6来解释本发明的实施例2。图5示出了实施例2的控制阀的纵向剖视图，而图6是用来解释控制阀工作的示意图，其中图6中的(a')、(b')和(c')列与图4中的(a)、(b)和(c)列相对应。顺便说一下，与实施例1相同的构成零件借助与图1-4相同的标号来表示，因此略去了它们的详细解释。

实施例2与实施例1的不同之处在于，阀杆132与推杆138形成一体(最后形成一体的主体称为“阀杆132'”)，并且圆柱形抽出阀体139'与阀杆132'(直径 D_3)形成一体，因此简化了控制阀的结构和制造过程。此外，根据实施例2，抽出阀体139'的顶表面设置成高于柱塞133的顶表面，抽出阀体139'的外径 D_2 小于抽出阀孔125的内径 D_1 ，因此在它们之间产生了间隙。当抽出阀体139'位于接近关闭的状态(第一状态，参见图6的(a')列)时，抽出阀体139'的上部伸出到抽出阀孔125中，因此确保冷却介质处于非常小的流动速度，因为具有上述间隙(横截面积 $A_1=A_{D_1}-A_{D_2}$)。因此，即使在不需变容式压缩机20进行工作时，现在也可以保持旋转轴11(参见图2)进行旋转。

而且，由于在抽出阀体139'处于接近完全打开状态(中间状态，参见图6的(b')列)或者处于完全打开状态(第二状态，参见图6的(c')列)时的横截面积 $A_{D_1}-A_{D_3}$ 小于抽出阀体139'设置于其中的导管部分的横截面积(A_1)，因此在这种情况下，现在可以使冷却介质流过抽出阀体139'的流动速度稳定不变，而与抽出阀体139'的打开程序大小无关，如图3所示。

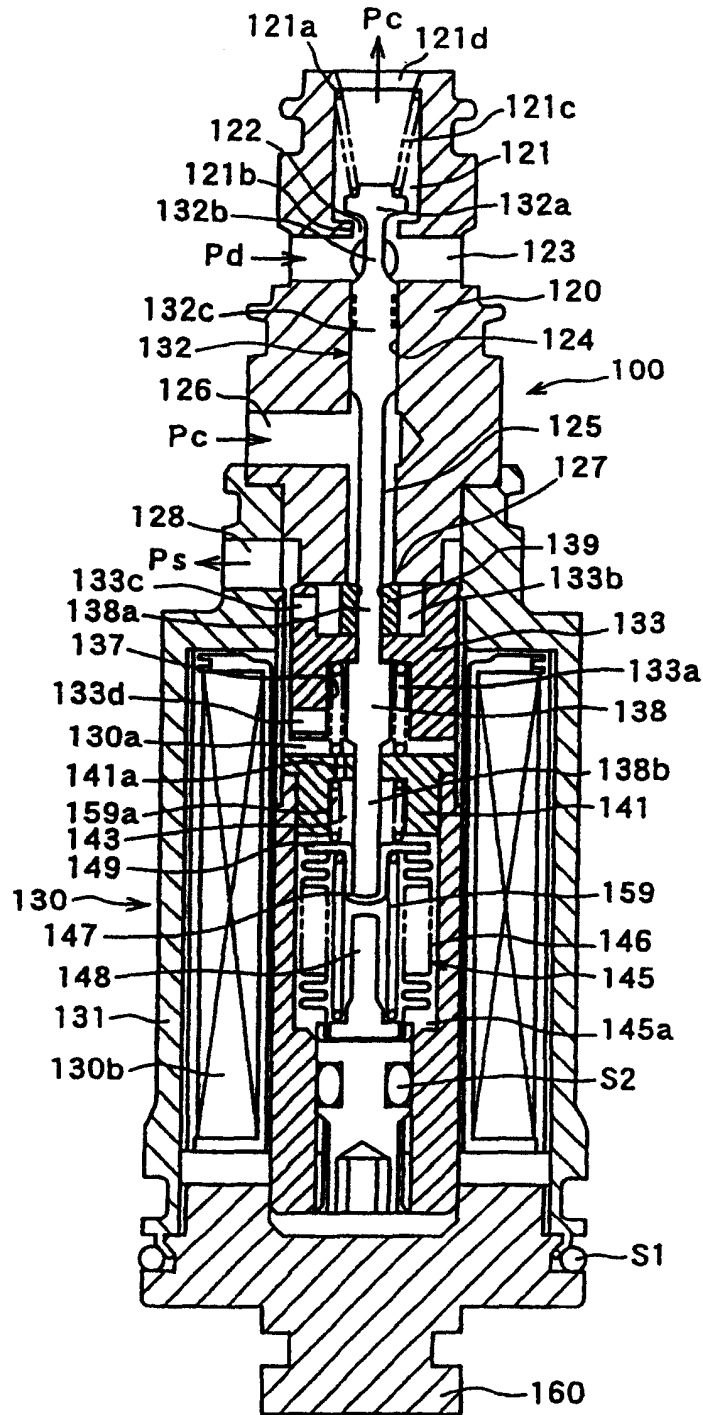


图 1

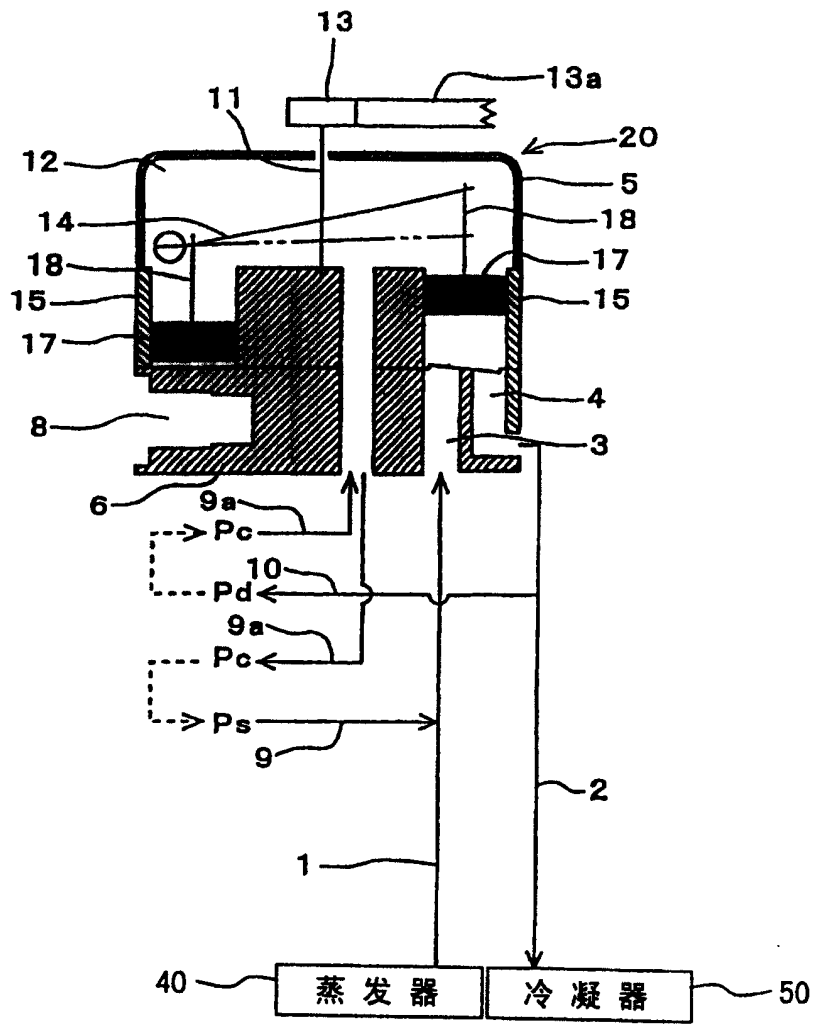


图 2

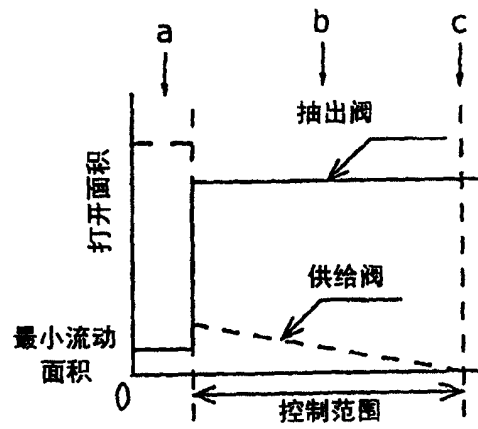


图 3

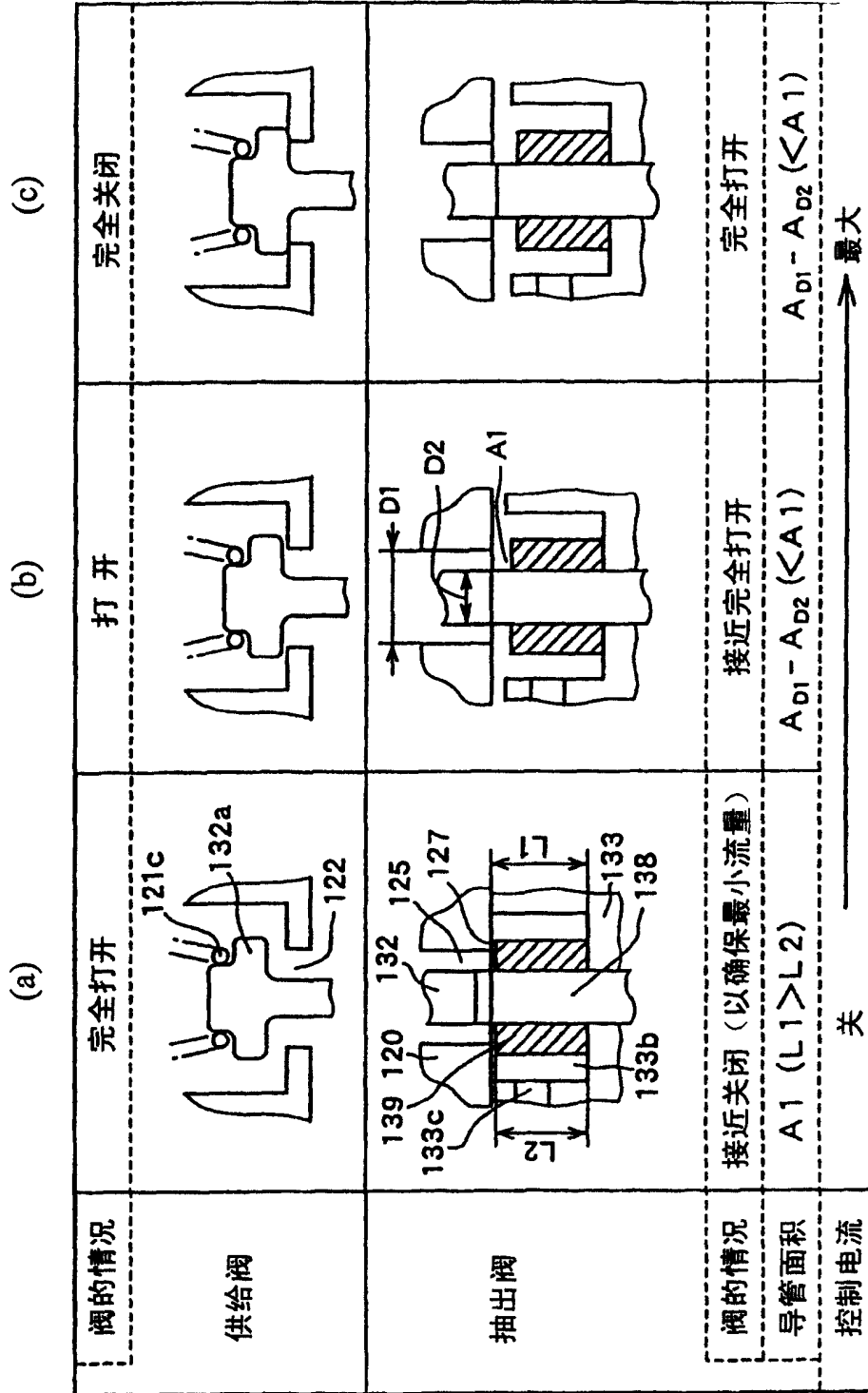


图 4

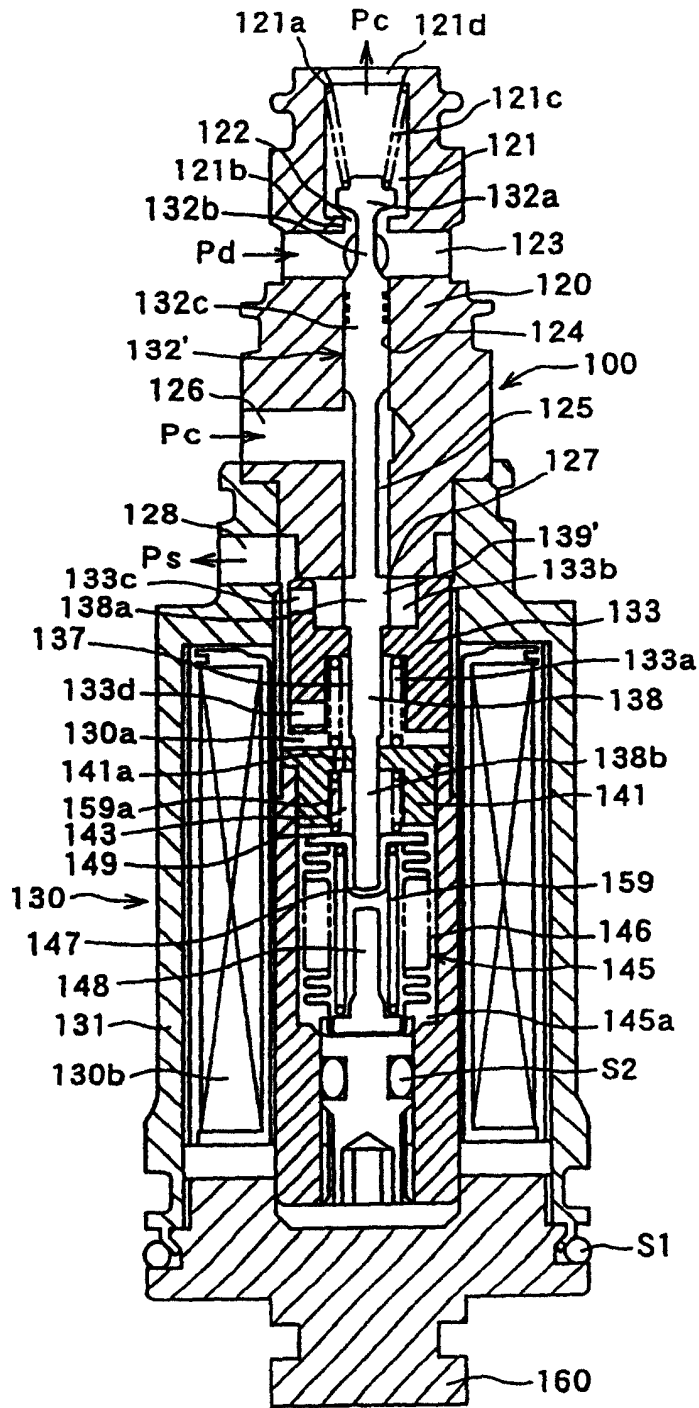


图 5

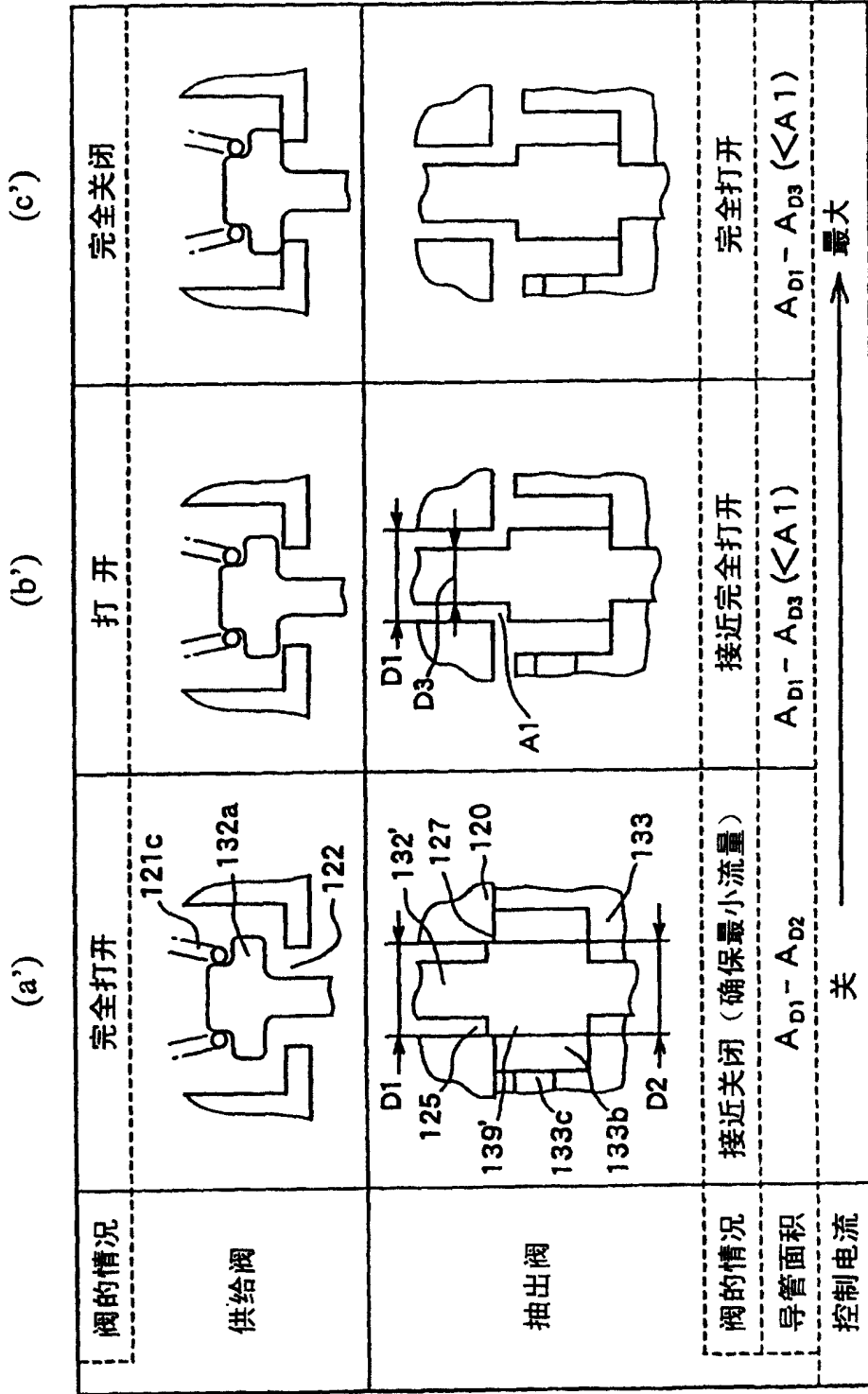


图 6