



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 91109379.6

[S1] Int.CI⁵

F04C 18 / 02

(43) 公开日 1993年3月31日

[22]申请日 91.9.28

130 | 优先权

[32]90.11.14 [33]JP [31]308194 / 90

[71]申请人 三菱重工业株式会社

地址 日本兵库县

[72] 善明人 飯尾孝征 森田好治

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
代理部
代理人 蒋民军

F04C 29 / 10

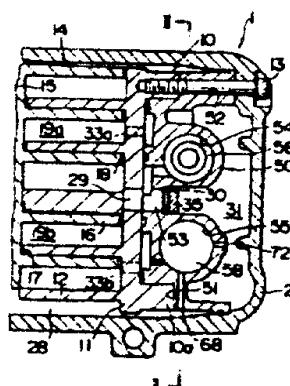
代理人 蔡民军

说明书页数： 11 附图页数： 8

[54]发明名称 涡旋压缩机

1571摘要

本发明涉及一种涡旋压缩机，在它的固定涡旋端板上做出一对与压缩腔相通的旁路口，流量调节装置的内表面紧靠固定涡旋的端板外表面，在两者之间构成一个与旁路口相通的凹入部分。流量调节装置中只有一个与吸入腔相通的气缸，气缸中的活塞能在与压缩机负载相应的控制压力作用下动作，开启和关闭与凹入部分相通的连接孔，因而能使压缩机的输出功率在0-100%范围内变化。



298

权 利 要 求 书

1. 一种涡旋压缩机，在其中，分别用在端板内表面上设置涡旋盘的方法构成一个固定涡旋和一个运动涡旋，所述固定涡旋和运动涡旋在相对转过一个角度的情况下相互啮合，从而形成多个相对于一个涡旋中心呈中心对称状态的压缩腔，所述固定涡旋固定安装在一个机壳内部，而所述运动涡旋在一个旋转驱动机构作用下以太阳系运动的方式作公转，在此同时还借助于一个阻止自转的机构来制止运动涡旋围绕自身轴线的转动，因此所述压缩腔朝所述涡旋中心运动，并在此同时减少自身容积以便压缩气体，最后经过所述固定涡旋端板上的一个排出口，将压缩后的气体排至所述机壳内部的一个排出腔，其特征为，在所述固定涡旋的端板上制有一对与所述压缩腔相通的旁路口，与所述固定涡旋分开的一个流量调节装置的内表面紧靠在所述固定涡旋的端板外表面上，从而在两者之间的所述流量调节装置侧面构成与所述一对旁路口相通的一个第一凹入部分，在所述流量调节装置中只有一个与所述机壳内部的一个吸入腔相通的气缸，在该气缸中以密封和可滑动的方式安装着一个活塞，此活塞能在与所述压缩机负载相应的控制压力作用下动作，从而能借助于所述活塞，开启和关闭与所述凹

入部分相通的第一连接孔。

2. 根据权利要求 1 所述的涡旋压缩机, 其特征为, 所述的一对旁路口设在所述压缩机的排气量为 50% 的位置。

3. 根据权利要求 1 所述的涡旋压缩机, 其特征为, 在所述流量调节装置的内表面上制有一个与所述排出口相通的第二凹入部分, 还提供一个连接所述第二凹入部分和所述气缸的第二连接孔, 而且所述第二连接孔是由所述活塞打开和关闭的。

4. 根据权利要求 3 所述的涡旋压缩机, 其特征为, 所述的一对旁路口设在所述压缩机的排气量为 50% 的位置, 还提供与所述排出口相通的所述第二凹入部分以及第二连接孔, 而且所述第一连接孔和第二连接孔由所述活塞相继地打开和关闭, 因此所述压缩机的排气量能在 100% 和 0% 之间连续变化。

5. 根据权利要求 4 所述的涡旋压缩机, 其特征为, 所述第一凹入部分和所述第二凹入部分由一个密封件隔开, 所述密封件安装在所述流量调节装置内表面的一个密封槽之中。

6. 根据权利要求 5 所述的涡旋压缩机, 其特征为, 所述密封件的构成方式是: 做出一个隔离吸入腔边缘的外圆周部分以及在所述第一、第二凹入部分之间的隔开部分, 所述外圆周部分和隔开部分连成一个整体。

说 明 书

涡旋压缩机

本发明涉及一种涡旋压缩机，它适用于机动车辆之类的空气调节器。

图 8 至 10 为一种传统的涡旋压缩机的实例。

如图 8 所示封闭机壳 1 由一个杯状主体 2、一个前端板 4 以及一个圆筒构件 6 组成，所述前端板 4 用螺栓 3 固定在主体 2 上，而圆筒构件 6 用螺栓 5 固定在前端板 4 上。一根主轴 7 穿过圆筒构件 6，并用轴承 8、9 可转动地支承在机壳 1 上。

机壳 1 内设置一个固定涡旋 10，此固定涡旋具有一块端板 11 以及一个在端板内表面上做出的涡旋盘 12，所述端板 11 用螺栓 13 固定在杯状主体 2 上。由于端板 11 的外圆周表面和杯状主体 2 的内圆周表面相互密封接触，使机壳 1 的内部形成一个排出腔 31 和一个吸入腔 28，它们分别位于端板 11 的外侧和内侧。

此外，还在端板 11 的中心做出一个排出口 29。一个排出阀 30 连同一块挡板 35 用一个螺栓 36 固定在端板 11 的外表面上，借助于排出阀 30 能使排出口 29 开启和关闭。

一个运动涡旋 14 包括一块端板 15 和一个涡旋盘 16, 所述涡旋盘 16 在端板 15 的内表面上做出, 而且与固定涡旋 10 的涡旋盘 12 具有基本相同的轮廓。

如图所示, 固定涡旋 10 和运动涡旋 14 按太阳系运动的转动半径相互偏心并且相对转过 180° 角相互啮合。

嵌在涡旋盘 12 顶端表面上的一个顶端密封垫 17 与端板 15 的内表面紧密接触, 而嵌在涡旋盘 16 顶端表面上的一个顶端密封垫 18 与端板 11 的内表面紧密接触。如图 10 所示, 涡旋盘 12 和 16 的侧表面在 a、b、c、d 各点均相互紧密接触, 从而形成多个压缩腔 19a 和 19b, 所述压缩腔 19a 和 19b 相对于涡旋中心形成大致中心对称的状态。

在端板 15 的外表面中心部分伸出一个圆筒形凸起 20, 通过轴承 23 将一个驱动衬套 21 可转动地安装在该凸起 20 的内部, 而且, 在主轴 7 的内端偏心地伸出一个偏心销 25, 它可转动地插在驱动衬套 21 的偏心孔 24 中。此外, 在驱动衬套 21 上还安装着一个平衡配重 27。

在端板 15 外表面的一个外圆周边缘和前端板 4 的内表面之间设置一个机构 26, 它的作用是阻止沿其自身轴线转动, 此外还能用作推力轴承。

当主轴 7 旋转时, 通过由偏心销 25、驱动衬套 21 和凸起 20 等组成的旋转驱动机构, 使运动涡旋 14 得到驱动, 运动涡旋 14 以太阳

系运动的方式按一个圆形轨道作公转，所述轨道具有所述太阳系运动的公转半径，也就是说，以主轴 7 和偏心销 25 之间的偏心量为半径，在此同时不借助于一个阻止自转的机构 26，来制止运动涡旋 14 围绕自身轴线转动。于是，在涡旋盘 12 和 16 之间的线性接触点“a”至“d”逐渐朝着该涡旋的中心运动。其结果是，压缩腔 19a 和 19b 也朝着该涡旋中心运动，并且容积逐渐减小。

由上述可知，通过吸入口（未示出），流进吸入腔 28 的气体，通过位于涡旋盘 12 和 16 的外圆周端的开口部分，分别进入压缩腔 19a 和 19b，并在被压缩的同时到达中心部分。然后，气体从那里推开排出阀 30，经过排出口 29 流入排出腔 31，再经过一个排出口（未示出）从该处流走。

从图 9、10 可以看邮，有一对各有一端与吸入腔 28 相通的气缸 32a 和 32b，它们布置在排出口 29 两侧，并且在固定涡旋 10 的端板 11 内部相互平行地延伸。此外，在端板 11 内还做出旁路口 33a 和 33b，它们用来使受压缩气体通过旁路从一对压缩腔 19a 和 19b 的内侧进入上文所述的气缸 32a 和 32b。另外，在所述气缸 32a 和 32b 中还以密封和可滑动的方式安装着活塞 34a 和 34b，它们的作用是开启和关闭旁路口 33a 和 33b。

在杯形主体 2 的底部装有一个控制阀 38，它以密封方式贯穿该底部，并且有一部分向外伸出。此控制阀 38 能感受排出压力和吸入压力，并产生一个控制压力，所述控制压力是排出、吸入压力的中间

值，并能表达为低压的线性函数。

当压缩机处于满负荷运转状态时，在控制阀 38 处产生的高压控制气体，通过孔 39a 和 39b 被引导到各自的活塞 34a 和 34b 的内端表面上。于是，克服回位弹簧 41a 和 41b 的弹力，推动各自的活塞 34a 和 34b，将旁路口 33a 和 33b 堵住。此处所述的回位弹簧 41a 和 41b 安装在这些活塞的弹簧座 40a 和 40b 之间呈被压缩状态。

反之，当压缩机处于卸载运转状态时，在控制阀 38 处产生的控制气体压力减小，于是，在回位弹簧 41a 和 41b 的弹力作用下，各自的活塞 34a 和 34b 向回移动，占据图中所示的位置，正被压缩的气体从一对压缩腔 19a 和 19b 流经旁路口 33a 和 33b，再通过在活塞 34a、34b 和气缸 32a、32b 中做出的连接孔 42a、42b 和盲孔 43a、43b，流进吸入腔 28。

用这种方法，上文所述的涡旋压缩机就能根据负载进行流量调节。

然而在上文所述的传统压缩机中，压缩腔 19a 和 19b 相对于涡旋中心约呈中心对称状。因此，为了使正在压缩的气体分别从压缩腔 19a、19b 通过旁路进入吸入腔 28 侧，就需要在端板 11 中设置一对旁路口 33a、33b 以及一对气缸 32a、32b，并需要在这对气缸 32a 和 32b 中相应地提供两套活塞 34a 和 34b，回位弹簧 41a 和 41b 以及弹簧座 40a、40b 等等。其结果是结构复杂、零件数量增加，装配工时多，重量上升，成本加大。

还应指出，由于旁路口 33a 和 33b 是通过钻孔加工而成的，因此，增加了加工、去毛刺之类的工时。

鉴于这些情况，本发明的一个目的是：提供一种能克服上述种种缺点的涡旋压缩机，其要点将在下文中介绍。

一种涡旋压缩机，它通过分别在端板内表面上设置涡旋盘的方式构成一个固定涡旋和一个运动涡旋，所述固定涡旋和运动涡旋在相对转过一个角度的情况下相互啮合，从而形成多个相对于一个涡旋中心呈中心对称状态的压缩腔。所述固定涡旋固定地安装在一个机壳内部，而所述运动涡旋在一个旋转驱动机构作用下以太阳系运动的方式作公转，在此同时还借助于一个阻止自转的机构来制止运动涡旋围绕自身轴线转动，因此所述压缩腔能朝涡旋中心运动，并在此同时减少自身容积以便压缩气体，最后经过所述固定涡旋端板上的一个排出口，将压缩后的气体排至机壳内部的一个排出腔，其特征为，在所述固定涡旋的端板上制有一对与所述压缩腔相通的旁路口，与固定涡旋分开的一个流量调节装置的内表面紧靠在所述固定涡旋的端板外表面上，从而在两者之间的流量调节装置侧面构成与一对旁路口相通的一个第一凹入部分，在所述流量调节装置中只有一个与机壳内部的一个吸入腔相通的气缸，在该气缸中以密封和可滑动的方式安装着一个活塞，此活塞能在与压缩机负载相应的一个控制压力作用下动作，从而能用该活塞开启和关闭与所述凹入部分相通的第一连接孔。

在本发明所提供的上述结构中，流量调节装置的内表面紧靠着固定涡旋的外表面，从而在两者之间构成一个与旁路口相通的凹入部分。于是，只要使气缸中的所述活塞滑动，开启和关闭所述连接孔，就能调节该压缩机的流量。

本发明能使固定涡旋和流量调节装置的加工大为简化，压缩机的成本大幅度降低。

图 1 至 7 示出了本发明的最佳实施例，其中：

图 1 是纵向局部剖视图；

图 2 是沿图 1 的 I—I 线剖切的剖视图；

图 3 是沿图 6 的 III—III 线剖切的剖视图；

图 4 是图 6 的 IV—IV 视图；

图 5 是沿图 4 的 V—V 线剖切的剖视图；

图 6 是沿图 4 的 VI—VI 线剖切的剖视图；

图 7 是图 5 的 VII—VII 视图；

图 8 至 10 画出一种传统的涡旋压缩机实例，其中：

图 8 是纵向剖视图；

图 9 是沿图 10 的 IX—IX 线剖切的局部剖视图；

图 10 是沿图 8 的 X—X 线剖切的横截面视图。

下面结合图 1 至图 7，对本发明的最佳实施例作详细介绍。

在固定涡旋 10 的端板 11 中制有一对与压缩腔 19a 和 19b 相通的旁路口 33a 和 33b。流量调节装置 50 放置在固定涡旋 10 的端板

11 外表面上形成密封的接触。流量调节装置 50 的一个相配的凹入部分 51 与固定涡旋 10 的一个相配的突出部分 10a 配合，螺栓 13 穿过流量调节装置 50 上的螺栓孔 52，螺栓端部拧在固定涡旋 10 之中，从而将流量调节装置 50 固定在机壳 1 内部。

由于流量调节装置 50 后部的外圆周表面与杯形主体 2 的一个内圆周表面紧密接触呈密封状态，机壳 1 内部就被分隔成一个吸入腔 28 和一个排出腔 31。

在流量调节装置 50 的中心位置钻有一个与排出口 29 相通的排出孔 53，一个排出阀 30 连同挡板 35，用一个螺栓 36 固定在流量调节装置 50 的外表面上，借助于所述排出阀 30 能使排出孔 53 开启和关闭。

在排出孔 53 的一侧加工有一个盲孔状的气缸 54，而在另一侧做出一个与气缸 54 平行的盲孔状空腔 55，气缸 54 和空腔 55 的开口端分别与吸入腔 28 相通。

杯形活塞 56 以密封和可滑动方式安装在气缸 54 中，在活塞 56 的一侧形成控制压力腔 80，而在另一侧形成与吸入腔 28 相通的腔 81。放置在活塞 56 和弹簧座 82 之间的一个螺旋弹簧 83 将活塞 56 推向控制压力腔 80。还有，在活塞外圆周表面上制有一个环形凹槽 93，它总是通过多个孔 94 与腔 81 相通。

另一方面，在空腔 55 中安装着一个控制阀 58。用“O”形圈 59、60、61 和 62 将空腔 55 和控制阀 58 之间的间隙隔开，从而形成一个

大气压力腔 63、一个低压腔 64、一个控制压力腔 65 以及一个高压腔 66。此外，大气压力腔 63 经过一个通孔 67 以及一根连接管（未示出）与机壳 1 外部的大气相通。低压腔 64 经过一个通孔 68 与吸入腔 28 相通，控制压力腔 65 经过一个通孔 69、一个凹槽 70 以及一个通孔 71 与控制压力腔 80 相通，而高压腔 66 经过一个通孔 72 与排出腔 31 相通。

因此，控制阀 58 能感受到排出腔 31 内的高压 HP 以及吸入腔 28 内的低压 LP，并产生一个控制压力 AP，此控制压力是上述高压和低压的中间值，并可表达为低压 LP 的一个线性函数。

如图 7 所示，在流量调节装置 50 的内表面上制有凹槽 70、90 和 91，还有一个第三凹入部分 86、一个第一凹入部分 87 和一个第二凹入部分 88。在围绕着第一、第二和第三凹入部分 87、88 和 86 的台阶区域 57 中制有一个密封槽 84，在槽 84 中安装着一个密封件 85。由于该密封件 85 与固定涡旋 10 的 端板 11 外表面紧密接触，才在流量调节装置 50 和端板 11 外表面之间最终构成了所述第一、第二和第三凹入部分 87、88 和 86，而且这些凹入部分用密封件 85 彼此分隔开。第三凹入部分 86 经过凹槽 70 以及通孔 69、71 与控制压力腔 65 和 80 相通；第一凹入部分 87 经过端板 11 上的一对旁路口 33a 和 33b 与正在进行压缩工作的压缩腔 19a 和 19b 相通，还经过通孔 89a 和 89b 与气缸 54 的腔 81 相通；而第二凹入部分 88 经过凹槽 90 和 91 与排出孔 53 相通，还经过连接孔 92 与气缸 54 的腔 81

相通。

此外，将旁路口 33a 和 33b 安排在下述位置：在压缩腔 19a 和 19b 停止吸气以后进入压缩过程并且容积减少到 50%之前，旁路口 33a 和 33b 与压缩腔 19a 和 19b 相通。

其余结构与图 8 至 10 所示的传统设备的结构相同，而且相应的构件采用同样的参考编号。

当本发明压缩机处于卸载工作状态时，在控制阀 58 处产生的控制压力 AP 降低，当这个控制压力 AP 经过通孔 69，凹槽 70 以及通孔 71 引入控制压力腔 80 时，螺旋弹簧 83 的回复力推动活塞 56，使它占据图 3 所示的位置。因此，连接孔 89a、89b 以及连接孔 92 被打开，压缩腔 19a 和 19b 中正在被压缩的气体，通过旁路口 33a 和 33b、第一凹入部分 87 以及连接孔 89a、89b，进入腔 81。另一方面，已经达到涡旋中心的压缩腔中的气体，也就是说压缩后的气体，经过排出口 29，排出孔 53、第二凹入部分 88、凹槽 96 和 91 以及连接孔 92，进入腔 81。这些气体在腔 81 中混合在一起，并排入吸入腔 28。其结果是，该压缩机的排气量变为零。

当该压缩机处于满负荷工作状态时，控制阀 58 产生一个高控制压力 AP。该高控制压力 AP 进入腔 80，并压迫活塞 56 的内端表面。于是，活塞 56 克服螺旋弹簧 83 的弹力往回运动，达到活塞外端紧靠弹簧座 82 的位置，也就是说如图 2 所示的位置。在一状态，连接孔 89a、89b 以及连接孔 92 均被活塞 56 堵住。因此，已在压缩腔 19a、

196 中被压缩并达到压缩腔涡旋中心部分的气体，流过排出口 29 和排出孔 53，并推开排出阀 30，进入排出腔 31，最后通过一个排出口（未示出）排至外部。

当该压缩机的排气量下降时，在控制阀 58 中产生出一个与下降速率相当的控制压力 AP。当该控制压力 AP 经过腔 80 作用在活塞 56 的内端表面上时，活塞 56 停留在控制压力 AP 与螺旋弹簧 83 的弹力相平衡的位置。因此，在控制压力 AP 降低时开始只是连接孔 89a、89b 被打开，正在压缩腔 19a 和 19b 中被压缩的气体排进吸入腔 28，而且其数量与连接孔 89a、89b 的开启程度相对应，当连接孔 89a、89b 全开时，该压缩机的排气量降为 50%。当控制压力 AP 进一步降低时，连接孔 92 也被打开，当其全开时该压缩机的排气量变为零。用这种方法，能使压缩机排气量在 0—100% 范围内线性变化。

在上文介绍的实施例中，制有第二凹入部分 88、凹槽 90 和 91、连接孔 92、环形凹槽 93 以及与排出口 29 相通的孔 94，但是，也可以省去这些部分。在这种情况下，压缩机的排气量可以在 50—100% 范围内变化。另外，适当地改变旁路口 33a 和 33b 的位置，也可相应地改变该压缩机排气量的变化范围。

此外，流量调节装置 50 的内表面上的凹入部分 86 至 88 也可镗钻而成。

本发明压缩机在固定涡旋的端板上做出一对与压缩腔相通的旁路口，与固定涡旋分开的流量调节装置的内表面紧靠在固定涡旋的

端板外表面上。从而在两者之间构成与一对旁路口相通的凹入部分，在流量调节装置中有一个与机壳内部的吸入腔相通的气缸，在该气缸中以密封和可滑动的方式安装着一个活塞，此活塞能开启和关闭一个与所述凹入部分相通的连接孔。因此，气缸和活塞都只要一个就足够了。流量调节装置还可与固定涡旋分开制造。另外，只要流量调节装置内表面紧靠固定涡旋的端板外表面就能构成凹入部分。其结果是，固定涡旋和流量调节装置的加工方便多了，压缩机的成本可大幅度降低。

图1

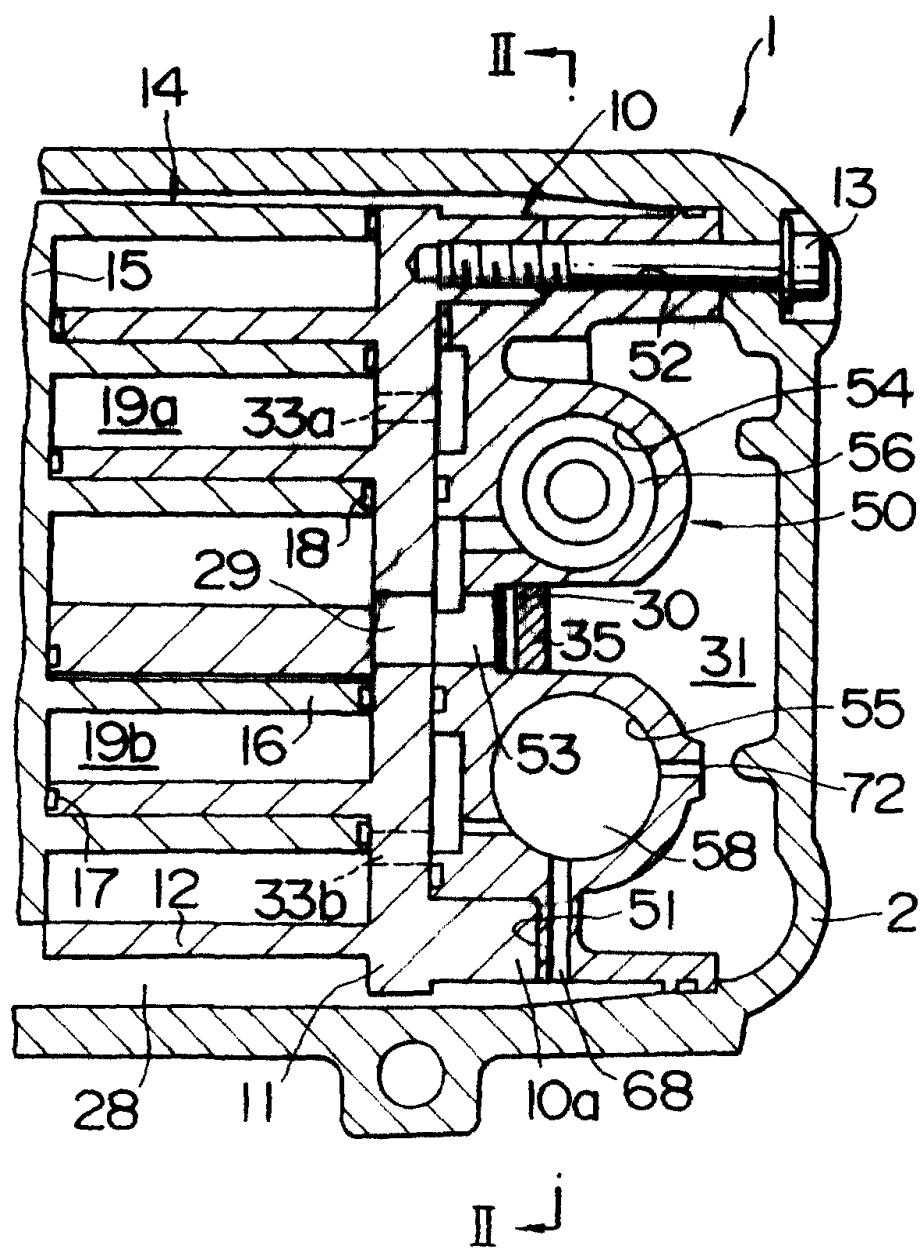


图 2

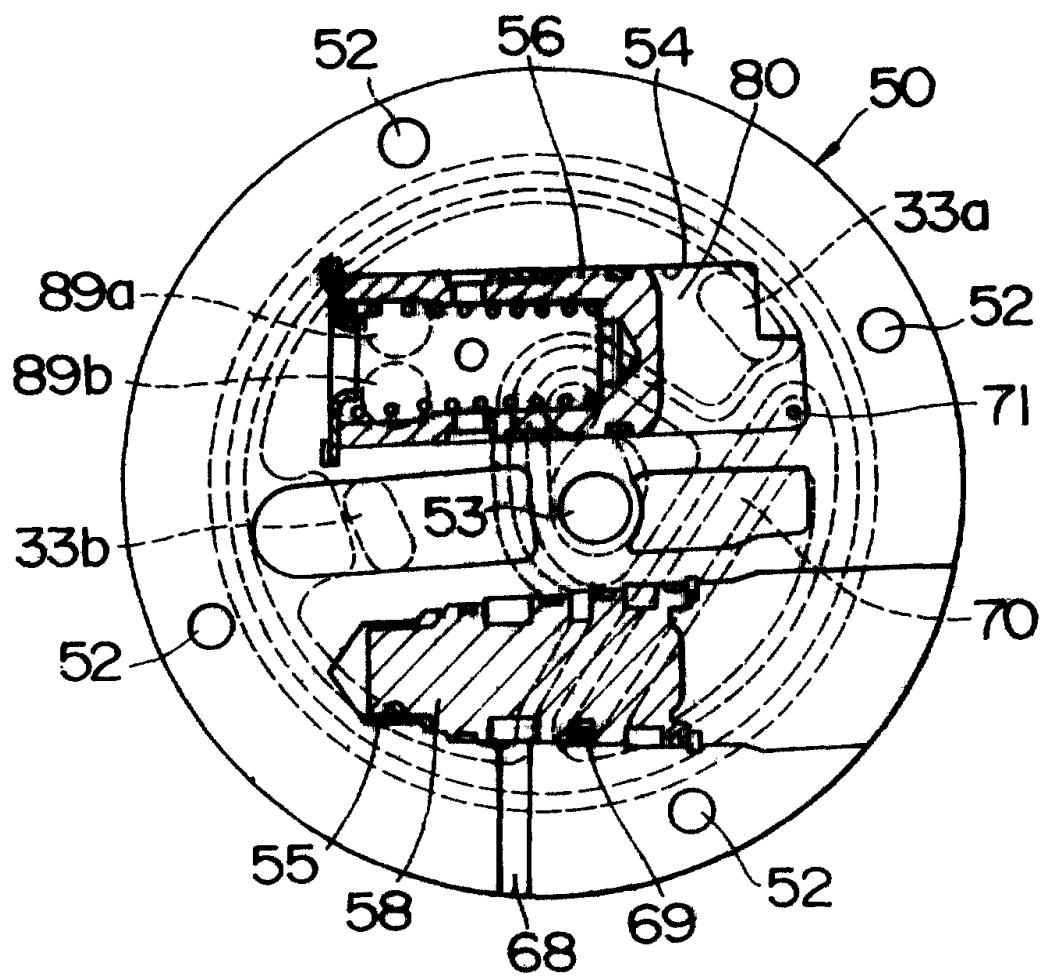


図3

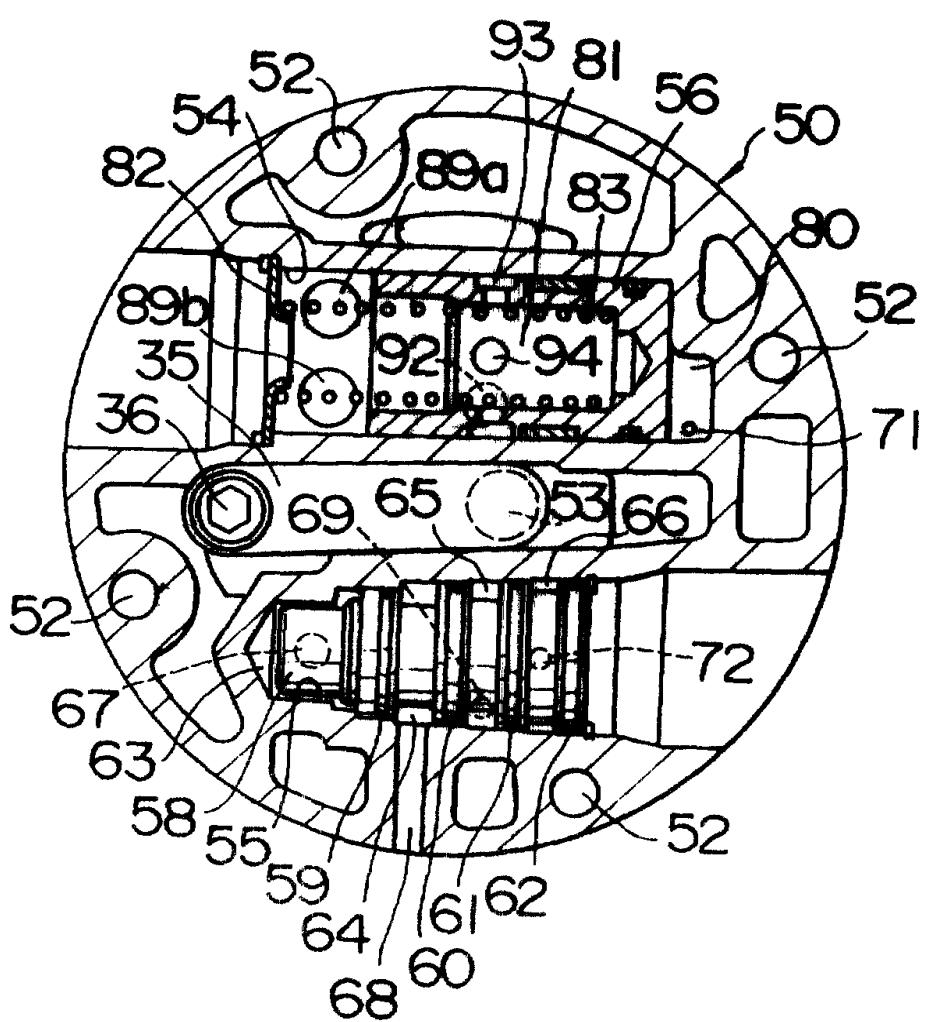


图4

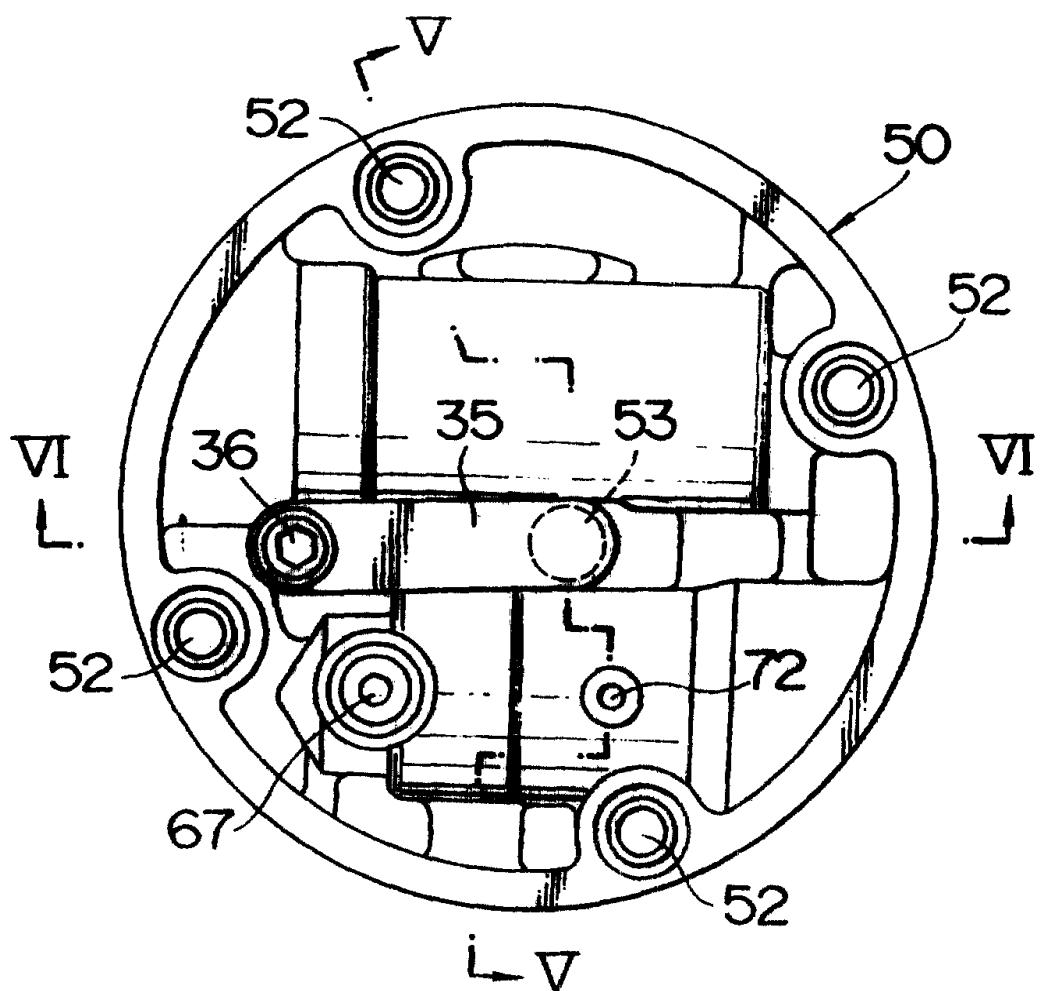


图5

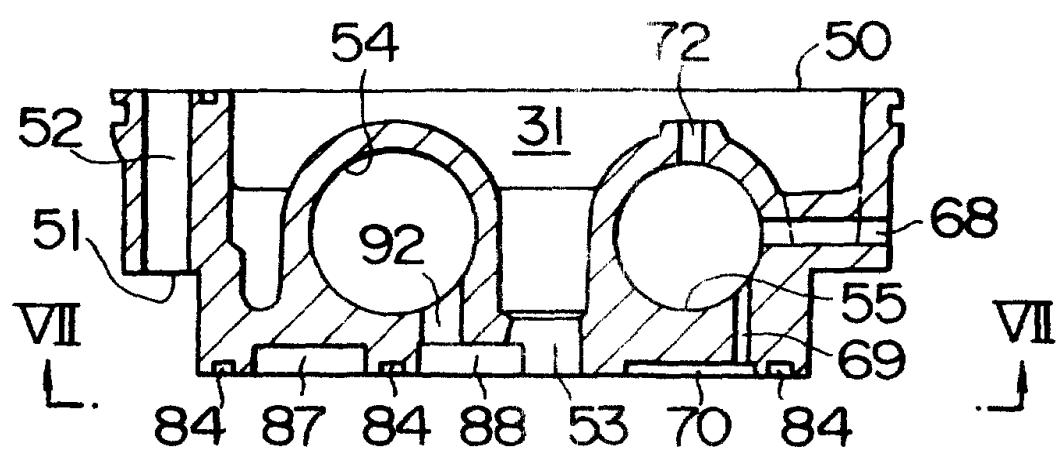


图6

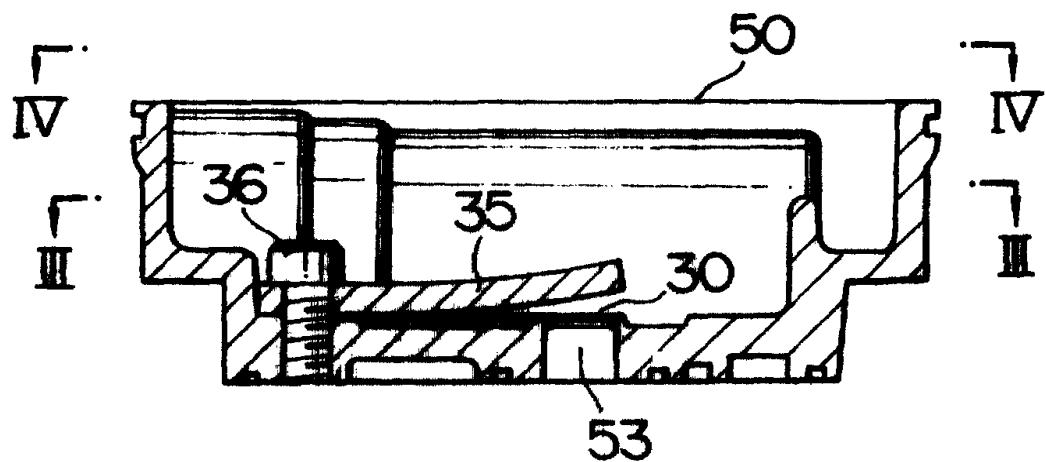
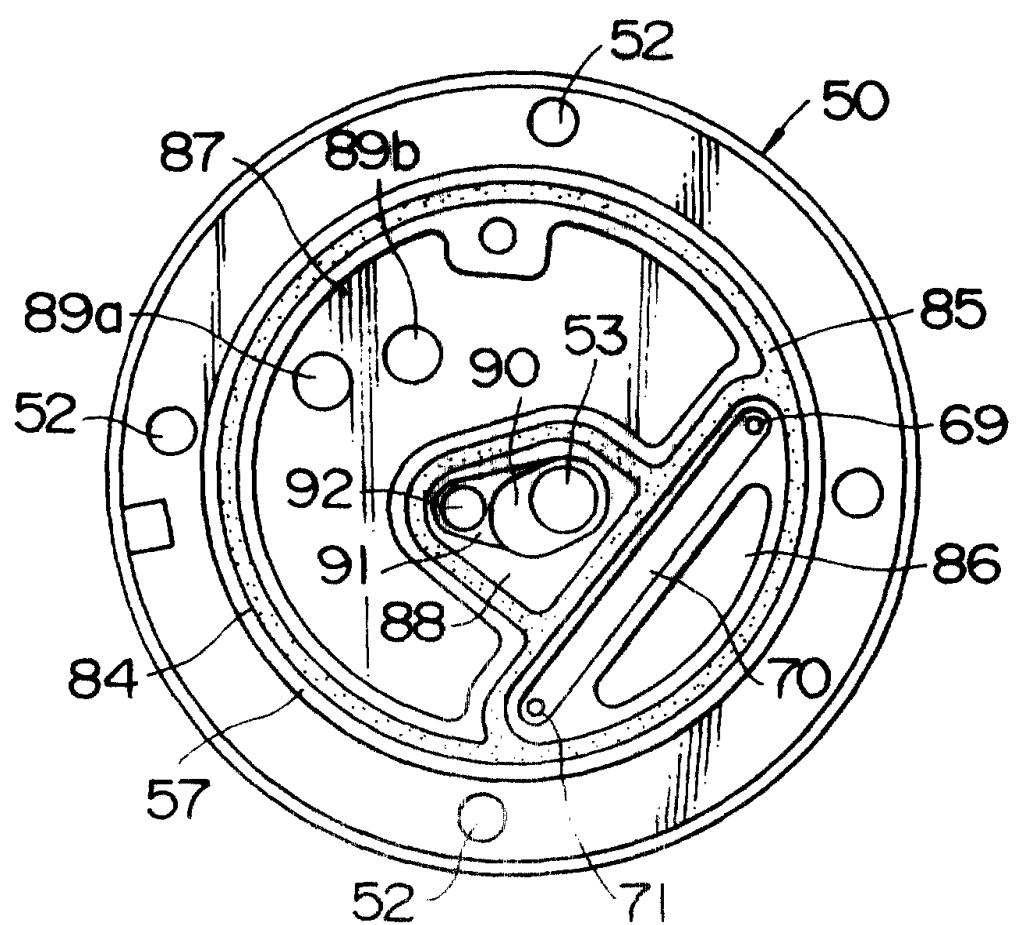


图7



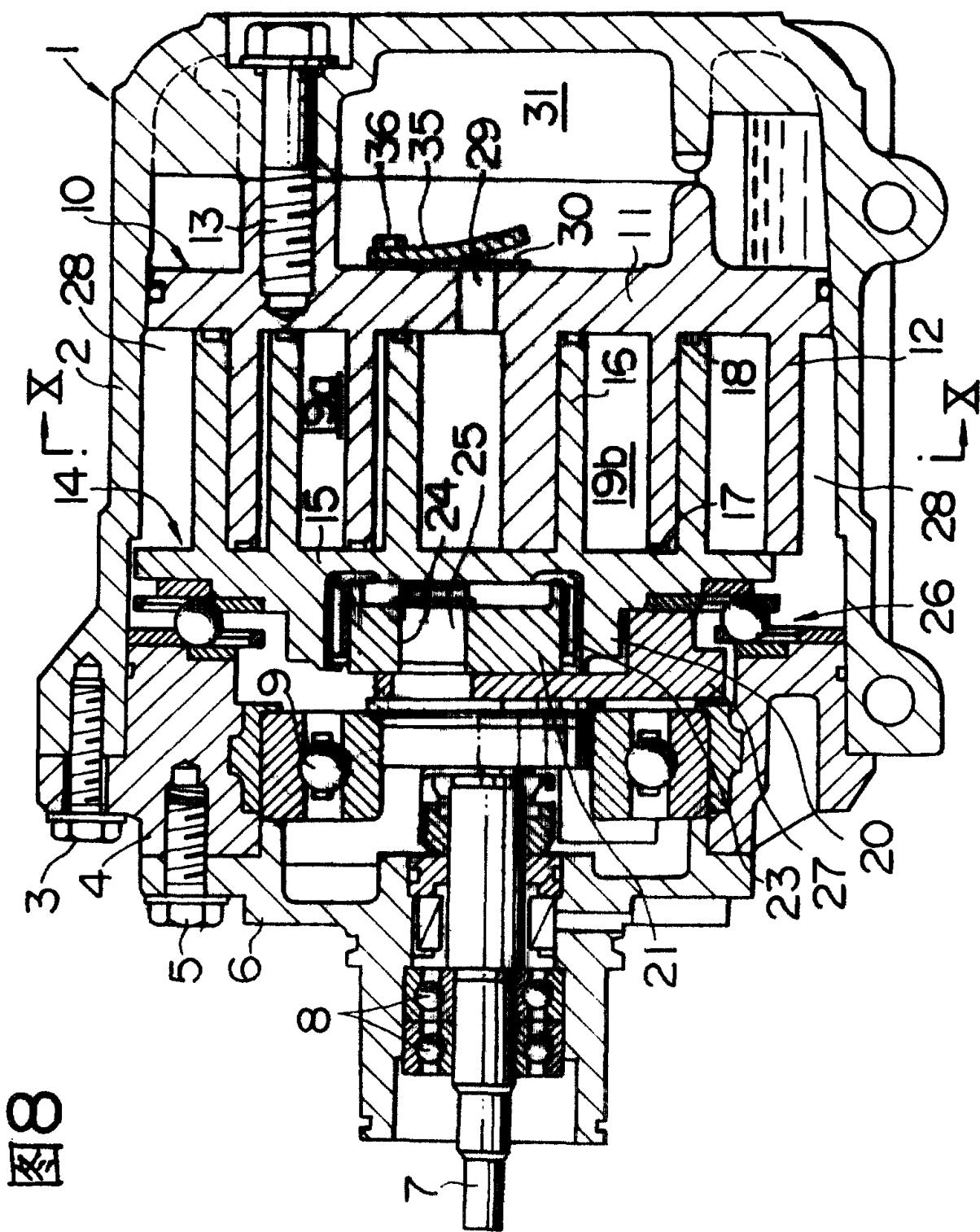


图8

图9

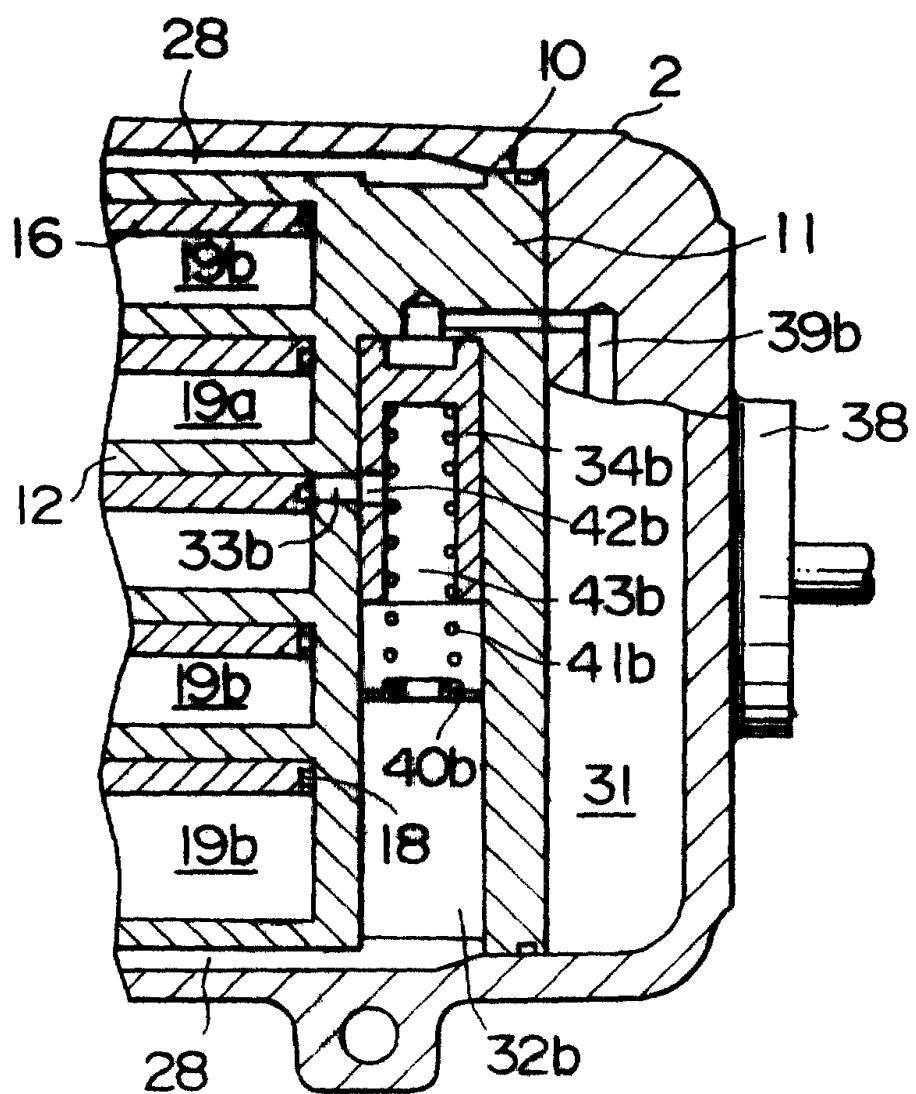


图10

