[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
F04B 27/08
F04B 39/02

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97110300.3

[45]授权公告日 2002 年 3 月 27 日

[11]授权公告号 CN 1081742C

[22]申请日 1997.3.26 [24]颁证日 2002.3.27
[21]申请号 97110300.3
[30]优先权
[32]1996.3.26 [33]JP [31]70448/96
[73]专利权人 株式会社丰田自动织机制作所
地址 日本爱知县
[72]发明人 粥川浩明 广田英 水合秀树
榎岛史修 富田健仁 近藤芳民
滨冈贵裕 竹中健二
[56]参考文献

JP627678	1994. 6.28 _
US1714145	1929. 5.21 _
US22506007	1941. 7.29 _
US4522112	1985. 6.11 _
US5495789	1996. 3. 5 _

审查员 孙宏霞

[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

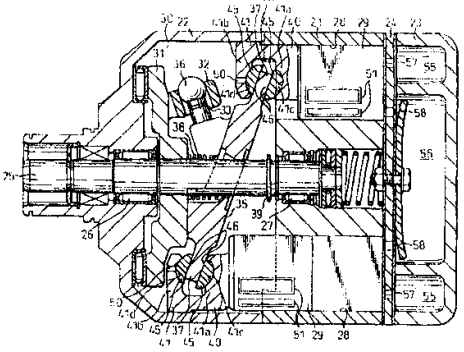
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 单头旋转斜盘式压缩机

[57]摘要

一种单头旋转斜盘式压缩机,包括一个箱体,箱体带有曲柄箱和气缸,气缸 内有活塞,以及一个旋转斜盘,旋转斜盘由驱动轴驱动。每一个活塞在其一端都 有一个轴承,轴承有轴向布置的第一支撑部分和第二支撑部分以及连接第一支撑 部分和第二支撑部分的第三支撑部分。滑靴可滑动地置于旋转斜盘和第一支撑部 分和第二支撑部分之间,以把旋转斜盘的旋转运动转化为活塞的往复运动。第二 支撑部分设置有一个通油孔并穿过第二支撑部分,以保证位于远离气缸一侧的第 二支撑部分与曲柄箱之间的流体联通。

Fig.1



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1.一种单头旋转斜盘式压缩机，包括：

一个箱体，箱体带有一个曲柄箱和一个气缸；

活塞，在气缸内作往复运动以压缩气缸内的冷却气体，每一个活塞在其一端轴向上设置有第一支撑部分和第二支撑部分以及连接第一支撑部分和第二支撑部分的轴向延伸的第三支撑部分，第一支撑部分置于靠近气缸的一侧，第二支撑部分置于远离气缸的一侧，所说的第一支撑部分和所说的第二支撑部分有相对的表面，并在其内形成槽；

一个驱动轴，可转动地安装在箱体中；

一个旋转斜盘，与曲柄箱中的驱动轴相连；

一个滑靴，可滑动地置于旋转斜盘与每一个第一支撑部分与第二支撑部分之间，用于把旋转斜盘的旋转运动转变为活塞的往复运动；以及

一个通油孔，延伸穿过第二支撑部分，以使第二支撑部分的半球形槽与曲柄箱之间能流体联通。

2.根据权利要求1所说的压缩机，还包括一个通孔，延伸穿过旋转斜盘，用于使旋转斜盘一侧的曲柄箱的一部分与旋转斜盘另一侧的曲柄箱的另一部分之间能流体联通。

3.根据权利要求1所说的压缩机，还包括一个凹穴，沿所说的通油孔的轴线位于第一支撑部分内的槽内。

4.根据权利要求1所说的压缩机，其中所说的滑靴为一个半球形形状，带有一个半球形表面和一个平面，所说的槽为一个半球形形状，半球形滑靴的半球形表面与半球形槽滑动相配，而半球形滑靴的平面与旋转斜盘的周边滑动接触。

5.根据权利要求4所说的压缩机，还包括一个穿过滑靴的平面与半球形表面的导孔。

6.根据权利要求5所说的压缩机，其中所说的导孔有第一端和相对的第二端，和所说的导孔的其它部分相比，所说的第一端和第二端中至少有一端扩大。

7.根据权利要求5所说的压缩机，其中所说的滑靴在其平面上有与所说的导孔汇合的径向延伸的沟槽。

8.根据权利要求1所说的压缩机，所说的被压缩的冷却气体包括1.1.1.2-四氟

乙烯。

9.根据权利要求 1 所说的压缩机，还包括一个轴向延伸的沟槽，沟槽位于活塞的外表面，使得漏气可以顺利地从气缸流入曲柄箱。

10.根据权利要求 1 所说的压缩机，还包括：

一个套板，与曲柄箱内的驱动轴相连，并以此来转动，套板有一对指向旋转斜盘的支撑臂，支撑臂上有导孔；以及

旋转斜盘，带有一对延伸指向套板的连接件，可滑动并可倾斜地置于支撑臂的导孔内，因此，旋转斜盘与套板通过支撑臂以及连接件饺接，使得旋转斜盘的倾角可以改变，以控制所说的压缩机的工作容积。

说　　明　　书

单头旋转斜盘式压缩机

本发明涉及用于压缩冷却气体，例如在汽车的空调系统内的冷却气体的一种单头旋转斜盘式压缩机。本发明特别涉及压缩机中旋转斜盘与活塞之间的滑靴的润滑问题。

一种已知的单头旋转斜盘式压缩机，见于日本未审查专利公开(Kokai) 60-175783，例如，它包括一个箱体，箱体带有一个曲柄箱和一个平行的气缸，安置在每一个气缸上的用于压缩气缸内的冷却气体的活塞，一个与曲柄箱中的驱动轴相连的旋转斜盘，以及旋转斜盘与活塞之间的半球形滑靴，以把旋转斜盘的旋转运动转化为活塞的往复运动。在这种压缩机中，每一个活塞都有一个活塞杆，每一个活塞杆都有一个轴承，轴承包括第一支撑部分和第二支撑部分以及连接第一支撑部分和第二支撑部分的轴向延伸的第三支撑部分。第一支撑部分置于靠近气缸的一侧，第二支撑部分置于远离气缸的一侧。第一支撑部分和第二支撑部分有一个相对的表面，在这里形成一个半球形槽，半球形滑靴的半球形表面置于半球形槽中。

在这种类型的压缩机中，当汽车长久不用时，由于制冷管路中的冷凝器、蒸发器和压缩机中的温差，压缩机中的曲柄箱中的冷却气体可能会凝固成液态或蒸发成气态。如果这种情况重复发生，压缩机中曲柄箱内冷却气体中的润滑油将流出压缩机，使得位于半球形滑靴与旋转斜盘之间以及位于半球形滑靴与第一支撑部分和第二支撑部分之间的滑动表面变得干燥。自从氟利昂替代物被用作冷却气体，更导致这种现象发生。这个问题以前不经常出现，据说是因为包含在冷却气体中的氯起到了一个与固体润滑剂同样的作用。

如果压缩机在曲柄箱中的润滑油流出压缩机而且滑动接触面变得干燥时启动，旋转斜盘可以得到润滑，因为在旋转斜盘旋转的过程中，它的周边可以携带曲柄箱底部的润滑油对旋转斜盘进行润滑，尽管曲柄箱底部的润滑油量很少。这就是说，当旋转斜盘旋转一周时，润滑油将充满旋转斜盘的整个周面。因此，润滑油可以润湿旋转斜盘与半球形滑靴之间的滑动接触面，因此对于这些滑动接触面来说，不良的润滑状态在短时间内得到克服。

然而，当压缩机在不良润滑状态启动时，润滑油只能稍微进入半球形滑靴与

第一支撑部分与第二支撑部分之间的滑动接触面，由于润滑油起初只与暴露于曲柄箱中的半球形滑靴的半球形表面的一部分接触，然后在旋转斜盘的旋转和半球形滑靴的摆动过程中，使得润滑油充满半球形滑靴与第一支撑部分与第二支撑部分之间的整个滑动接触面。因此，为使润滑油充分充满表面，就需要更多的时间。而且，在曲柄箱内流动和通过气缸和活塞之间的间隙渗漏出来的漏气中的润滑油雾主要供给半球形滑靴与第一支撑部分与第二支撑部分之间的滑动接触面。因此，和旋转斜盘与半球形滑靴之间的滑动接触面相比，润滑油不能充分充满半球形滑靴与第一支撑部分与第二支撑部分之间的滑动接触面。

特别地，漏气很容易流到靠近气缸一侧的半球形滑靴上，但是，漏气却不容易流到远离气缸一侧的半球形滑靴上。这是由于旋转斜盘阻止了漏气的这种流动。因此，半球形滑靴和远离气缸一侧的第二支撑部分之间的滑动接触面没有半球形滑靴和靠近气缸一侧的第一支撑部分之间的滑动接触面润滑充分。因此，半球形滑靴与位于远离气缸一侧的第二支撑部分之间的滑动接触面可能会发生磨损、氧化或堵塞。

本发明的目的是解决上面提到的问题，提供一种压缩机，其润滑油可以提供给半球形滑靴与位于远离气缸一侧的第二支撑部分之间的滑动接触面，而当压缩机在不良润滑状态启动时，这个滑动接触面的润滑以前通常是非常困难的。

根据本发明，提供一种单头旋转斜盘式压缩机，它包括：一个带有曲柄箱和平行气缸的箱体；在气缸内能够作往复运动以压缩气缸内冷却气体的活塞，每一个活塞在一端都有第一支撑部分和第二支撑部分以及连接第一支撑部分和第二支撑部分的轴向延伸的第三支撑部分。第一支撑部分置于靠近气缸的一侧，第二支撑部分置于远离气缸的一侧。所说的第一支撑部分和第二支撑部分有一个相对的表面，在这里形成一个槽；一个驱动轴可转动地置于箱体中；一个与曲柄箱中的驱动轴相连的旋转斜盘；一个滑靴可滑动置于旋转斜盘与槽中每一个第一支撑部分与第二支撑部分之间，以把旋转斜盘的旋转运动转化为活塞的往复运动；一个通油孔，延伸穿过第二支撑部分，使第二支撑部分的槽与曲柄箱之间流体联通。

在这种装置中，旋转斜盘由驱动轴旋转，活塞通过滑靴作往复运动。这样在气缸内的冷却气体被压缩。当压缩机启动时，通过气缸与活塞之间的间隙，漏气进入曲柄箱。包含在冷却气体中的润滑油通过第二支撑部分内的通油孔进入滑靴与位于远离气缸一侧的第二支撑部分之间的滑动接触面。因此这能够有效润滑压

缩机的这一部分，而这一部分通常是很难提供足够的润滑油的。即使当汽车长久不用后再启动压缩机后也能够保证足够的润滑功能。

压缩机最好还包括一个穿过旋转斜盘的通孔，用于旋转斜盘一侧的曲柄箱的一部分与旋转斜盘另一侧的曲柄箱的另一部分之间的流体联通。

在这种装置中，当压缩机启动时，漏气在旋转斜盘一侧的曲柄箱的一部分内流动，通过旋转斜盘上的通孔从曲柄箱的这一部分流到旋转斜盘另一侧的曲柄箱的另一部分。这样漏气中的润滑油就通过第二支撑部分内的通油孔进入滑靴与位于远离气缸一侧的第二支撑部分之间的滑动接触面。润滑功能快速而有效。

压缩机最好还包括一个凹穴，沿所说的通油孔的轴线位于第一支撑部分内的槽内。位于第一支撑部分的槽内的凹穴作为一个储油腔，能够使压缩机在停机时避免处于一种不良的润滑状态。当压缩机启动时，位于滑靴与第一支撑部分的槽之间的滑动接触面可以由储存在凹槽中的润滑油来润滑。因为凹槽位于通油孔的轴线上，所以它很容易加工。

所说的滑靴最好具有一个半球形形状，带有一个半球形表面和一个平面，所说的槽最好具有一个半球形形状，半球形滑靴的半球形表面可滑动地安装在半球形槽内，半球形滑靴的平面与旋转斜盘的周边滑动接触。随着在半球形槽中的旋转，半球形滑靴可以作三维滑动，因此，即使旋转斜盘的倾角改变也能够保证稳定的滑动接触，提高了压缩机的可靠性。因此，通过滑靴的旋转斜盘与活塞之间的滑动配合变得稳定。

压缩机最好还包括一个穿过滑靴的平面与半球形表面的导孔。在这种装置中，一旦压缩机启动后，旋转斜盘的周边与储存在曲柄箱底部的润滑油接触，在旋转斜盘旋转一周期间润滑油就充满旋转斜盘的整个周边，润滑油可以进入位于半球形滑靴的平面与旋转斜盘之间的滑动接触面。而且，通过滑靴中的导孔，润滑油可以进入半球形滑靴的半球形表面与第一支撑部分与第二支撑部分的半球形槽之间的滑动接触面。

导孔最好有一个第一端和一个相对的第二端，和其它部分相比，其第一端和第二端中至少有一端扩大。在滑靴的平面部分上最好具有与导孔相连的径向延伸的沟槽。

被压缩的冷却气体最好包括 1.1.1.2-四氟乙烯。

压缩机最好还包括一个位于活塞外表面的凹槽，使得漏气可以顺利地从气缸

流入曲柄箱。

压缩机最好还包括一个与曲柄箱内的驱动轴相连的用于转动的套板，套板有一对指向旋转斜盘的支撑臂，支撑臂上有导孔；旋转斜盘上有一对指向套板的连接件，连接件可滑动地并可倾斜地安置于支撑臂的导孔中，使得旋转斜盘通过支撑臂以及连接件与套板饺接，从而使得旋转斜盘的倾角可以改变，以控制所说的压缩机的工作容积。

通过下面最佳实施例的描述，并参考附图，本发明的原理将非常清楚。

图 1 是依据本发明的第一个实施例的压缩机的横截面视图。

图 2 是依据本发明的第二个实施例的压缩机的一部分的横截面视图。

图 3 是依据本发明的第三个实施例的压缩机的一部分的横截面视图。

图 4 是依据本发明的第四个实施例的压缩机的一部分的横截面视图。

图 5 是压缩机改进的半球形滑靴的横截面视图。

图 6 是压缩机改进的半球形滑靴的透视图。以及

图 7 是压缩机改进的半球形滑靴的透视图。

参考图 1，单头旋转斜盘式压缩机包括一个箱体，箱体带有一个气缸体 21，一个与气缸体 21 前端相连的前箱 22 以及一个通过阀片 24 与气缸体 21 后端相连的后箱 23。

一个驱动轴 25 在前箱 22 及箱体的气缸体 21 内径向延伸，由一对径向设置的轴承 26 和 27 支承并可以转动。

气缸体 21 有一组气缸 28，都沿同一圆周相隔一定距离平行于驱动轴 25 分布，并穿过前端和后端之间的气缸体 21。单头活塞可往复运动地置于每一个气缸 28 内，用于对气缸 28 内的冷却气体进行压缩。

前箱 22 和气缸体 21 内，以及气缸体 21 的前侧，形成一个曲柄箱 30。

一个套板 31 置于曲柄箱 30 中，由驱动轴 25 支承并驱动旋转。一对支撑臂 32 从套板 31 向气缸体 21 方向延伸，并且在与驱动轴 25 相交的方向上带有一个导孔 33。

一个大体圆盘状的旋转斜盘 35 倾斜地置于曲柄箱 30 内的驱动轴 25 上。旋转斜盘 35 带有一对连接件，连接件带有球形头 36，分别可滑动地并可倾斜地置于支撑臂 32 的导孔 33 内。因此，旋转斜盘 35 与套板 31 饺接，使得旋转斜盘 35 相对于驱动轴 25 的倾角可以改变。

一个弹簧 38 置于旋转斜盘 35 与套板 31 之间的驱动轴 25 周围。旋转斜盘 35 受到弹簧 38 的挤压，使得旋转斜盘 35 的倾角减小。一个止动器 39 置于驱动轴 25 上，使得旋转斜盘 35 与止动器 39 接触时决定了旋转斜盘 35 沿倾角减小方向移动时，旋转斜盘 35 的倾角达到最小。

每一个活塞 29 都有一个位于 U-形截面形状的轴承 41 内的活塞杆 40，轴承 41 有一个轴向设置的第一支撑部分 41a 和第二支撑部分 41b 以及连接第一支撑部分 41a 和第二支撑部分 41b 的轴向延伸的第三支撑部分 41e，旋转斜盘 35 置于第一支撑部分 41a 和第二支撑部分 41b 之间。这里，第一支撑部分 41a 置于靠近气缸 28 的一侧，第二支撑部分 41b 置于远离气缸 28 的一侧。第一支撑部分 41a 和第二支撑部分 41b 有一个相对的表面，并形成半球形槽 41c 和 41d。

半球形滑靴 45 置于旋转斜盘 35 和每一个第一支撑部分 41a 及第二支撑部分 41b 内的半球形槽 41c 和 41d 之间，以把旋转斜盘 35 的旋转运动转化为活塞 29 的往复运动。半球形滑靴 45 有一个半球形的表面滑动地与半球形槽 45 配合，以及一个平面可滑动地与旋转斜盘 35 的周边区接触。因此，旋转斜盘 35 分别通过一对半球形滑靴 45 在其周边区 37 与活塞 29 相连。两个相对的半球形滑靴 45 一起形成一个大体上完整的圆球。

一个通油孔 50 置于并穿过第二支撑部分 41b，以保证第二支撑部分 41b 的半球形槽 45 与曲柄箱 30 之间的流体联通，使得曲柄箱 30 内的雾状润滑油可以通过通油孔 50 进入第二支撑部分 41b 的半球形槽 45。

而且，在活塞 29 的外表面形成一个轴向延伸的沟槽 51，使得漏气可以通过活塞 29 和气缸 28 之间的间隙顺利地从气缸 28 流入曲柄箱 30。

后箱 23 被分成一个环形周边区以形成吸入腔 55，并与制冷管路（未示出）的吸入管相连，以及一个中央区以形成一个排出腔 56，并与并与制冷管路（未示出）的排出管相连。吸入腔 55 通过一个吸入阀装置 57 与气缸 28 可操作地相连，排出腔 56 通过一个排出阀装置 58 与气缸 28 可操作地相连。制冷管路中用 1.1.1.2-四氟乙烯（HFC－134a）作冷却气体。

曲柄箱 30 不是直接与吸入腔 55 和排出腔 56 相连，而是通过一个固定的限制通道（未示出）与吸入腔 55 相连，通过一个控制阀（未示出）与排出腔 56 相连，使得通过固定的限制通道和控制阀，依据制冷负荷来控制曲柄箱 30 内的压力。

下面对前面描述的单头旋转斜盘式压缩机的作业过程作一描述。

压缩机通过一个动力源如汽车内的引擎驱动。带有套板 31 的驱动轴 25 由动力源驱动旋转。这样套板 31 通过支撑臂 32 驱动旋转斜盘 35 旋转，支撑臂 32 带有一个导孔 33 和带有球形头 36 的连接件，活塞 29 相对于旋转斜盘 35 的倾角作往复冲程运动。从吸入腔 55 吸入的冷却气体进入每一个气缸 28 内的压缩腔，并从压缩腔进入排出腔 56。来自排出腔 56 的冷却气体进入制冷管路，冷却汽车的部件，再回到吸入腔 55 内。

旋转斜盘 35 的倾角可以依据曲柄箱 30 内的压力和压缩腔内作用于活塞 29 的压力之间的压差改变，以控制压缩机的工作容积。

在压缩作业中，充满雾状润滑油的冷却气体通过气缸 28 与活塞 29 之间的间隙渗漏进入曲柄箱 30，并储存在曲柄箱 30 内。而且，从冷却气体中分离出来的润滑油以及从排出腔 58 收集的润滑油通过一个小的导管（未示出）进入曲柄箱 30 并储存在曲柄箱 30 的下部。

在这种情况下，储存在曲柄箱 30 内的润滑油的一部分由于套板 31 和旋转斜盘 35 的旋转而流动，将润滑油提供给滑动接触面。

当压缩机在不良润滑状态启动时，由于旋转斜盘 35 的旋转，在曲柄箱内的润滑油充满旋转斜盘 35 的整个周边 37，润滑油可以渗入半球形滑靴 45 的平面与旋转斜盘 35 的周边 37 的平面之间的滑动接触面 46。

而且，通过气缸 28 和活塞 29 之间的间隙，渗漏的漏气进入曲柄箱 30 并在曲柄箱 30 内流动。特别是，漏气可以直接提供给半球形滑靴 45 与位于靠近气缸一侧的第一支撑部分 41a 内的半球形槽 41c 之间的滑动接触面，因此充满在漏气中雾状润滑油很容易提供给气缸 28 侧面的滑动接触面。但是，漏气将会流动，越过旋转斜盘 35，进入半球形滑靴 45 与位于远离气缸一侧的第二支撑部分 41b 内的半球形槽 41d 之间的滑动接触面。在曲柄箱 30 内流动的润滑油可以通过第二支撑部分 41b 内的通油孔 50，提供给位于远离气缸 28 一侧的第二支撑部分 41b 内的半球形槽 41d 之间的滑动接触面。

因此，上面的装置有以下优点。

(a)当压缩机启动时，在曲柄箱 30 内流动的润滑油通过活塞杆 40 的轴承 41 的第二支撑部分 41b 内的通油孔 50 提供给位于远离气缸 28 一侧的半球形滑靴 45 和半球形槽 41d 之间的滑动接触面。因此，能够有效润滑压缩机的这一部分，而

这一部分通常是很难提供给润滑油的。

(b)由于滑靴45有一个半球形形状，随着半球形滑靴45在半球形槽41c和41d内的旋转，半球形滑靴45可以作三维滑动，尽管旋转斜盘35的倾角改变也能够保证一个稳定的滑动接触，压缩机的可靠性得到改善。

(c)冷却气体是不含氯的氟利昂替代物，在维修或类似情况下，即使冷却气体排放到大气中也不会产生臭氧层的破坏问题。

本发明的第二个实施例参考图2所示。图2只表示了压缩机的一部分，包括旋转斜盘35，半球形滑靴45和带有轴承41的活塞杆40，其它部分类似于图1。在这个实施例中，气缸28附近设置有一个通孔52，该通孔穿过旋转斜盘，通过该通孔，实现靠近气缸28一侧的旋转斜盘的曲柄箱30的一部分与远离气缸28一侧的旋转斜盘另一侧的曲柄箱30的另一部分之间的流体联通。因此，通过活塞29和气缸28之间的间隙流过的漏气通过通孔52可以很快从靠近气缸28一侧的旋转斜盘35的曲柄箱30的一部分流到远离气缸28一侧的旋转斜盘另一侧的曲柄箱30的另一部分，如图2中的虚箭头所示。因此，润滑油通过通孔52可以快速地在所说的曲柄箱30的另一部分内流动，有效提供给半球形滑靴45与位于远离气缸28一侧的第二支撑部分41b内的半球形槽41d之间的滑动接触面。

本发明的第三个实施例参考图3所示。图3只表示了压缩机的一部分，包括旋转斜盘35，半球形滑靴45和带有轴承41的活塞杆40，其它部分类似于图1和图2。在这个实施例中，凹穴53沿所说的通油孔50的轴线位于第一支撑部分41a内的半球形槽41c内。凹穴可以由钻头的前端机械加工而成，该钻头前端是用于钻远离气缸28一侧的第二支撑部分41b内的通油孔50。因此，即使当压缩机停机而半球形滑靴45与位于气缸28一侧的第一支撑部分41a内的半球形槽41c之间的滑动接触面处于不良润滑状态时，凹穴53也起到一个储油孔的作用。这些滑动接触面可以由凹穴53内的润滑油润滑。

本发明的第四个实施例参考图4所示。图4只表示了压缩机的一部分，包括旋转斜盘35，半球形滑靴45和带有轴承41的活塞杆40，其它部分类似于图1到图3。在这个实施例中，导孔54延伸穿过半球形滑靴45的平面与半球形表面之间的每一个半球形滑靴45。因此，润滑油可以提供给半球形滑靴45与位于远离气缸28一侧的第二支撑部分41b内的半球形槽41d之间的滑动接触面。

(a)曲柄箱30内的雾状润滑油通过通油孔50进入那些滑动接触面。

(b)储存在曲柄箱 30 底部的润滑油由旋转斜盘 35 的周边 37 携带上来，通过通油孔 50 提供给那些滑动接触面。

图 5 表示了图 4 中的半球形滑靴 45 的一个改进。在这个例子中，导孔 54 的两端相对于导孔 54 的其它部分被扩大，以利于润滑油的流入和流出。

图 6 表示了图 4 中半球形滑靴 45 的一个进一步的改进。在这个例子中，半球形滑靴 45 在其平面侧有弯曲的沟槽 61。弯曲沟槽 61 总体上径向延伸，其弯曲方向与半球形滑靴 45 的转动方向相同，如图 6 中的箭头所示。弯曲沟槽 61 的作用是收集导孔 54 内由旋转斜盘 35 的周边 37 携带来的润滑油。

图 7 表示了图 4 中的半球形滑靴 45 的一个进一步的改进。在这个例子中，半球形滑靴 45 在其平面侧有直的沟槽 62。直的沟槽 62 径向延伸。直的沟槽 62 的作用是收集导孔 54 内由旋转斜盘 35 的周边 37 携带的润滑油。

应该能够理解，本发明可以在本发明的实质和范围内进行进一步修改。例如，滑靴可以有一个平的形状。滑靴可以有一个与整个球体形状的一半对应的半球形形状到，或者有一个与椭圆形状对应的圆形的形状。可以使用其它的不含氯的氟利昂替代物，例如象 HFC-134a。

Fig.1

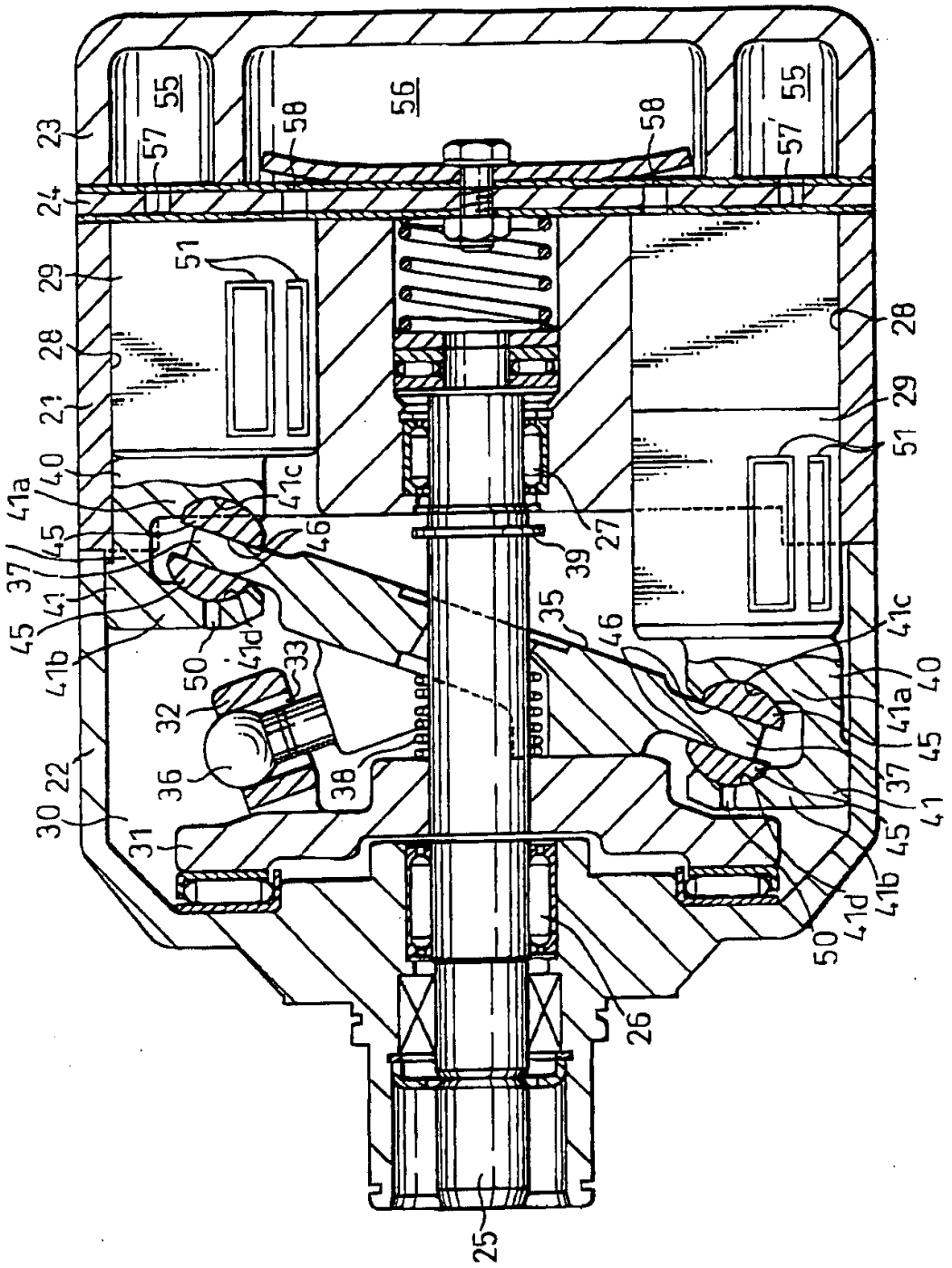

23
24
29
28
21
40
41a
41e
45
37
41
45
41b
22
30
31
36
32
33
50
41d
38
35
46
39
27
51
41c
56
55
57
58
57'
26
25

Fig.2

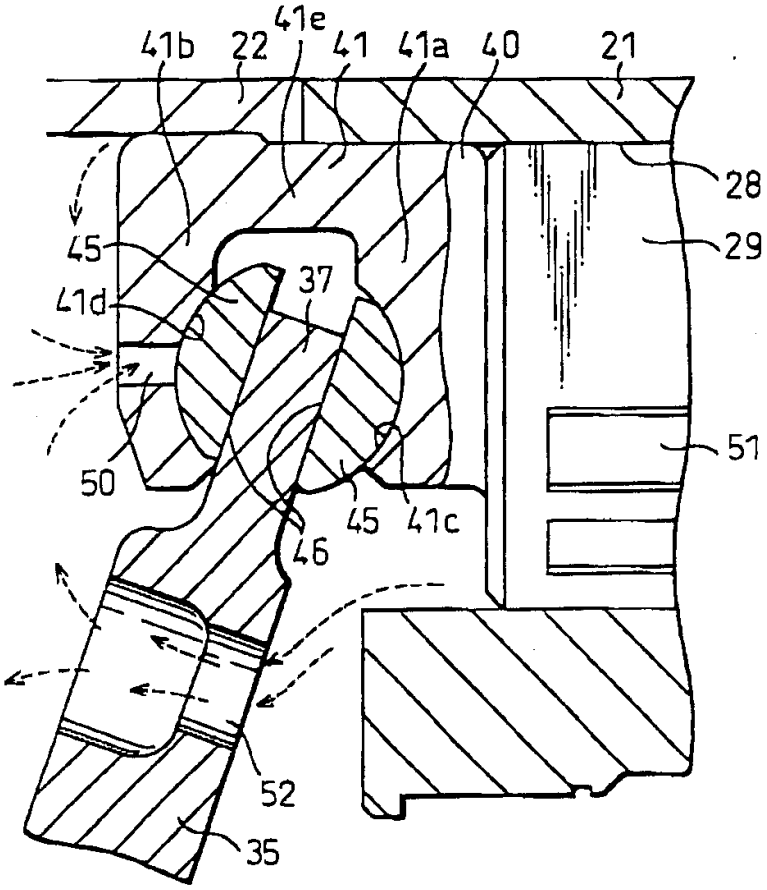

41b
22
41e
41
41a
40
21
28
29
45
37
41d
51
50
45
41c
46
52
35

Fig.3

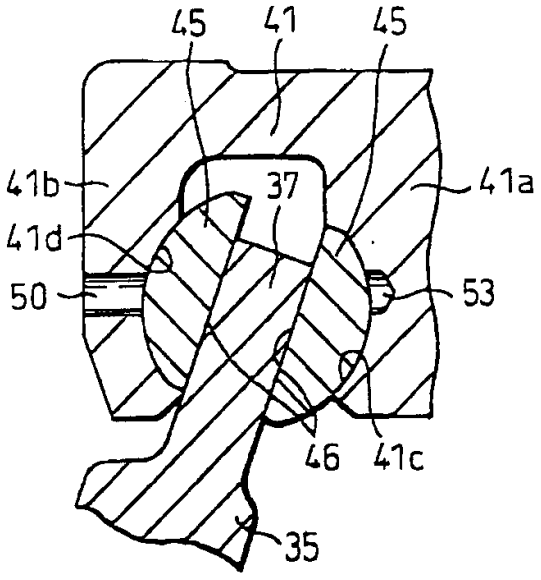

45
41
45
41b
37
41a
41d
50
53
46
41c
35

Fig. 4

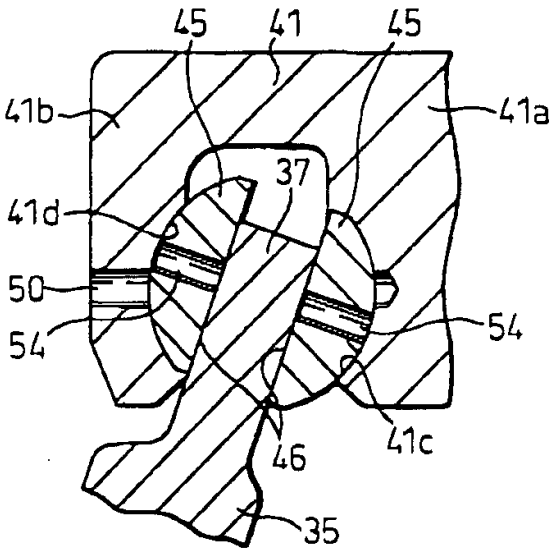


Fig. 5

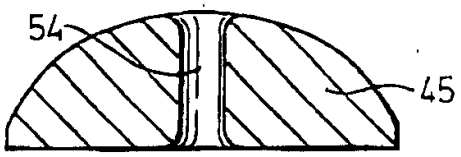


Fig. 6

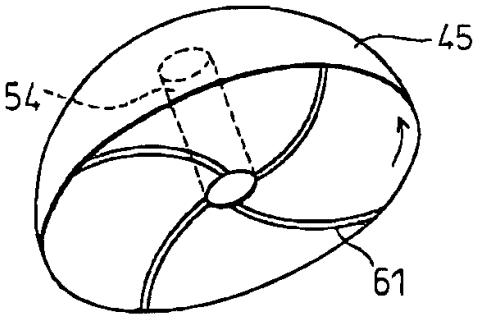


Fig. 7

