



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02145598.8

[43] 公开日 2003 年 7 月 30 日

[11] 公开号 CN 1432734A

[22] 申请日 2002.12.20 [21] 申请号 02145598.8

[30] 优先权

[32] 2001.12.21 [33] JP [31] 389940/2001

[32] 2002.12.6 [33] JP [31] 355589/2002

[71] 申请人 株式会社丰田自动织机

地址 日本爱知县

[72] 发明人 神德哲行 佐藤真一 佐伯晓生

坂野诚俊 近藤淳

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

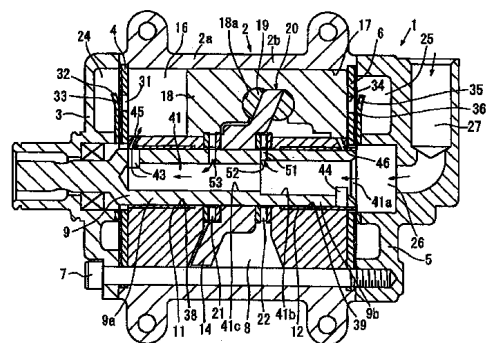
代理人 章社泉

权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 10 页

[54] 发明名称 活塞式压缩机的润滑方法和装置

[57] 摘要

一种活塞式压缩机的润滑结构由一机体、一被润滑的装置及一转轴组成。机体包括一容纳室和吸气压力区。被润滑的装置位于容纳室中。转轴由机体可转动地支承。转轴包括一输送通道、一连通孔、一润滑孔和一导流部分。输送通道输送含有润滑油的流体，连通口连接输送通道和吸气压力区。润滑孔连接容纳室和输送通道。导流部分在输送通道的圆周表面上形成且位于润滑孔附近，导流部分将润滑油导向润滑孔。



1. 一种活塞式压缩机的润滑结构，包括：
一机体，限定一吸气压力区和容纳室；
5 一被润滑的装置，该装置位于容纳室内；
一具有中心轴线的转轴，该转轴可转动地由机体支承，该转轴包括：
一输送通道，该通道用于传输包括润滑油的流体；
一连通口，该连通口将输送通道和吸气压力区连通；
一润滑孔，该润滑孔将容纳室和输送通道连通；
10 一导流部分，该导流部分在输送通道的圆周表面上形成，位于润滑孔的附近，用于将润滑油导入润滑孔中。
2. 如权利要求1所述的润滑结构，其特征在于：
所述被润滑的装置是一驱动机构，该装置与转轴可转动地相连，容纳室是一凸轮室。
- 15 3. 如权利要求2所述的润滑结构，其特征在于：
所述转轴还包括一减压通道，该减压通道连接凸轮室和一预定区域，该预定区域中的压力低于凸轮室中的压力，减压通道将流体从凸轮室导入所述预定区域中。
4. 如权利要求3所述的润滑结构，其特征在于：
20 所述减压通道连接输送通道和凸轮室。
5. 如权利要求2所述的润滑结构，其特征在于所述驱动机构还包括：
一旋转斜盘，可转动的与转轴相连，该旋转斜盘与转轴整体旋转；和
一位于机体和旋转斜盘之间的推力轴承，该推力轴承可转动地支承旋转斜盘，其中所述润滑孔位于推力轴承附近。
- 25 6. 如权利要求1所述的润滑结构，其特征在于：
所述导流部分包括一与输送通道的圆周表面相交的壁状表面，润滑孔与位于该壁状表面附近的输送通道连通。
7. 如权利要求6所述的润滑结构，其特征在于：所述转轴还包括一沿输送通道圆周表面延伸到该导流槽末端的导流槽，该导流槽用于引导润滑油，润
30 滑孔与靠近导流槽的末端导流槽连通。

8. 如权利要求1所述的润滑结构, 其特征在于: 在转轴内以复数形式形成一对润滑孔和导流部分。

9. 如权利要求1所述的润滑结构, 其特征在于: 所述润滑孔沿转轴中心轴线的径向延伸。

5 10. 如权利要求1所述的润滑结构, 其特征在于: 所述润滑孔相对于与转轴中心轴线相垂直的第一假想平面倾斜。

11. 如权利要求1所述的润滑结构, 其特征在于: 所述润滑孔与一第二假想平面倾斜, 该平面是一包含转轴中心轴线的平面, 该润滑孔将润滑油从输送通道输送到容纳室中。

10 12. 如权利要求1所述的润滑结构, 其特征在于: 所述压缩机位于制冷循环中, 润滑结构还包括:

一将凸轮腔中的润滑油返回到制冷循环中一预定区域内的通道, 该预定区域内的压力低于凸轮腔中的压力。

15 13. 如权利要求12所述的润滑结构, 其特征在于: 所述预定区域是吸气压力区。

14. 一用于润滑活塞式压缩机的转轴, 该压缩机包括: 一机体, 该机体包括一容纳室和一吸气压力区; 和一被润滑的装置, 该装置位于容纳室中, 所述转轴包括:

一在转轴内形成的输送通道, 用于输送包括润滑油在内的流体;

20 一在输送通道的末端形成的连通孔, 用于连通吸气压力区;

一连接输送通道和容纳室的润滑孔;

一在输送通道的圆周表面上形成的导流部分, 该导流部分位于润滑孔附近, 将润滑油导入润滑孔中。

15. 如权利要求14所述的转轴, 还包括:

25 一在转轴上形成的减压孔, 该减压孔用于连接输送通道和容纳室。

16. 如权利要求14所述的转轴, 其特征在于: 所述导流部分包括一与输送通道圆周表面相交的壁状表面, 润滑孔与靠近壁状表面的输送通道相连。

17. 如权利要求16所述的转轴, 还包括:

30 一导流槽, 沿输送通道的圆周表面一直延伸到导流槽的末端, 用于引导润滑油, 润滑孔与靠近导流槽末端的导流槽相连。

18. 如权利要求14所述的转轴，其特征在于：在转轴内以复数形式形成一对润滑孔和导流部分。

19. 一压缩机，包括：

一机体，由一缸体、一凸轮室和一吸气压力区组成；

5 一转轴，由机体支承，该转轴包括：

一用于输送包括润滑油在内的流体的输送通道；

一连接输送通道和吸气压力区的连通孔；

一连接输送通道和凸轮室的润滑孔；

10 一在输送通道圆周表面上形成的导流部分，该导流部分位于润滑孔附近，将润滑油导入润滑孔中；

一与转轴可转动连接的驱动机构，该驱动机构位于凸轮室中；

一位于缸孔内的活塞，该活塞与驱动机构接合，随转轴的旋转做往复运动。

20. 如权利要求19所述的压缩机，其特征在于：所述输送通道至少包括一个用于将流体导入缸孔的吸气通道。

21. 如权利要求19所述的压缩机，其特征在于所述转轴还包括：

一连接凸轮室和一预定区域的减压通道，预定区域内的压力低于凸轮腔中的压力，该减压通道将凸轮室中的流体导入预定区域中。

22. 如权利要求21所述的压缩机，其特征在于：所述减压通道连接输送通道和凸轮室；

23. 如权利要求19所述的压缩机，其特征在于：所述压缩机位于制冷循环中，该压缩机还包括一将凸轮腔中的润滑油返回到制冷循环中一预定区域内的通道，该预定区域内的压力低于凸轮腔中的压力。

24. 如权利要求23所述的压缩机，其特征在于：所述预定区域是吸气压力区。

25. 如权利要求19所述的压缩机，其特征在于驱动机构包括：

一与转轴可转动相连的旋转斜盘，该旋转斜盘与转轴整体旋转；

一位于机体和旋转斜盘之间的推力轴承，该推力轴承可转动地支承旋转斜盘，所述润滑孔开在该推力轴承附近。

30 26. 如权利要求19所述的压缩机，其特征在于：所述导流部分包括一与

输送通道圆周表面相交的壁状表面，润滑孔与靠近壁状表面的输送通道相连。

27. 如权利要求26所述的压缩机，其特征在于：所述转轴还包括一导流槽，该导流槽沿输送通道的圆周表面一直延伸到导流槽的末端，用于引导润滑油，润滑孔与靠近导流槽末端的导流槽相连。

5 28. 如权利要求19所述的压缩机，其特征在于：在转轴内以复数形式形成一对润滑孔和导流部分。

29. 如权利要求19所述的压缩机，其特征在于所述驱动机构包括：
一与转轴可转动相连的旋转斜盘，该旋转斜盘与转轴整体旋转；以及
一对位于旋转斜盘和活塞之间的滑靴，当活塞运动到上死点时，所述润
10 滑孔朝向滑靴和旋转斜盘。

30. 一种活塞式压缩机的润滑方法，该压缩机包括：一机体、一转轴和一驱动机构，该机体包括一凸轮室和一吸气压力区，该驱动机构位于凸轮室内，转轴包括一与吸气压力区相连的输送通道和一连接输送通道和凸轮室的润滑孔，所述方法包括以下步骤：

15 将含有润滑油的流体从吸气压力区导入输送通道中；
改变润滑油的流动方向；
将润滑油导向润滑孔；以及
在转轴产生的离心力作用下，经润滑孔将润滑油输送进入凸轮室中。

31. 如权利要求30所述的驱动机构的润滑方法，还包括以下步骤：
20 将凸轮室中的压力排放到一预定区域，预定区域中的压力低于凸轮室中的压力。

32. 如权利要求30所述的驱动机构的润滑方法，所述送入的步骤还包括：
将润滑油从润滑孔直接导入驱动机构中。

33. 如权利要求30所述的驱动机构的润滑方法，还包括以下步骤：将凸
25 轮室中的润滑油返回到制冷循环中的一预定区域，该预定区域的压力小于凸轮室中的压力。

活塞式压缩机的润滑方法和装置

5 技术领域

本发明涉及一种活塞式压缩机的润滑方法和装置，特别是向使活塞做往复运动的驱动机构引导润滑剂的活塞式压缩机的润滑结构。

背景技术

10 未经审查的日本专利申请6-101641披露了一种该类型的双头活塞旋转斜盘式压缩机。在压缩机的驱动轴内的圆筒状的通道上开有一道螺旋形的凹槽。该圆筒状通道的第一端位于吸气压力区或吸气压力区开口，并延伸到它的第二端。润滑孔位于驱动轴圆周表面的径向方向上，将润滑油引向对旋转斜盘可转动支承的推力轴承。当驱动轴旋转时，润滑油经螺旋形凹槽流向第二端，于是润滑油经润滑孔送入推力轴承，流到曲柄腔中。这样，旋转斜盘和滑靴之间的
15 滑动表面、滑靴和活塞之间的活动表面、驱使活塞做往复运动的驱动机构内的推力轴承的滑动表面都得到了润滑。

上述所披露的润滑结构中的缺点是未能充分地对需要润滑的部件进行润滑，因此，与上述披露的润滑结构相比，需要对驱动机构的润滑作进一步的改进。

20 发明内容

本发明活塞式压缩机的润滑结构由一机体、被润滑的装置和转轴构成。该机体包括一容纳室、一吸气压力区。被润滑的装置位于容纳室内。转轴由机体支承，转轴包括一输送通道、一连通孔、一润滑孔和导流部分。输送通道输送包含润滑油的流体。连通孔连接输送通道和吸气压力区，润滑孔连接容纳室
25 和输送通道，导流部分位于输送通道的周围表面上润滑孔的附近，用于将润滑油导入润滑孔中。

本发明为一种活塞式压缩机驱动机构的润滑方法，该活塞式压缩机包括一机体和一转轴。机体由凸轮腔和吸气压力区组成。驱动机构位于凸轮腔内。转轴包括一输送通道和一润滑孔。输送通道与吸气压力区连通。润滑孔连通输
30 送通道和凸轮腔。该方法通过将含有润滑油的制冷剂从吸气压力区导入输送通

道，改变润滑油的流向，将润滑油导向润滑孔，并且在转轴旋转产生的离心力作用下经润滑孔将润滑油输送进入凸轮腔。

下面，结合附图对本发明的工作原理做进一步详细的描述，本发明的其它方面和优点将会更明显地体现出来。

5 附图说明

本发明具有创新性的部分体现在权利要求中，通过参照附图说明优选实施例，可以更好地理解本发明的发明目的和有益效果。

图1为本发明第一优选实施例双头活塞式压缩机的纵剖面图。

图2为本发明第一优选实施例的压缩机驱动轴的局部放大的纵剖面图。

10 图3为本发明第二优选实施例的压缩机驱动轴的局部放大的纵剖面图。

图4为本发明第三优选实施例的压缩机驱动轴的局部放大的纵剖面图。

图5为本发明第四优选实施例双头活塞式压缩机的纵剖面图。

图6为本发明第五优选实施例双头活塞式压缩机的纵剖面图。

图7为图6沿 I - I 线的剖面图。

15 图8为本发明可替换实施例的压缩机驱动轴的局部放大的剖视图。

图9为本发明可替换实施例的压缩机驱动轴的局部放大剖视图。

图10为本发明可替换实施例的压缩机的局部放大剖视图。

具体实施方式

现在，参照图1~2，说明本发明的第一优选实施例。

20 图1为本发明第一优选实施例双头活塞式旋转斜盘压缩机1的纵剖面图，该压缩机的前后部与图中所示的左右侧对应。压缩机1的机体包括缸体2、前缸盖3和后缸盖5。前缸盖3通过阀板组件4连接到缸体2的前端，后端盖5通过阀板组件6连接到缸体2的后端。整个缸体2由前部缸体2a和后部缸体2b组成。以上部件彼此由贯穿螺栓7连接在一起。

25 一曲柄腔，凸轮腔或容纳室8位于缸体2内。驱动轴或转轴9从缸体前部插入，由缸体2通过一对在曲柄腔8每一侧上的径向轴承11和12可转动地支承。驱动轴9由外部动力源驱动（没有显示在图中），例如汽车引擎。旋转斜盘14位于曲柄腔8中且被固定在驱动轴9上。

30 多个前部缸孔16（在第一实施例中共有5个缸孔）位于前部缸体2a中，围绕驱动轴9等角度布置。类似地，多个位于后部缸体2b中的缸孔17与前部缸孔16

一一对应。每对缸孔16、17中有一双头活塞18，沿着驱动轴9的轴线方向滑动。活塞18的前后头部由在驱动轴9轴线方向中间部分的颈状部分连成一体。颈状部分延伸在旋转斜盘14的外围端部上。球形凹面18a分别在每个活塞18的前后头部形成，彼此相对。一对半球形的滑靴19嵌入到各自的球形凹面中。活塞18通过滑靴19与旋转斜盘14接合。滑靴19置于活塞18和旋转斜盘14之间，在活塞18和旋转斜盘14上滑动。驱动机构20包括旋转斜盘14和滑靴19。当转轴9旋转时，经旋转斜盘14和滑靴19，该驱动机构将旋转运动转变为活塞18的往复运动。由于活塞18的往复运动，在转轴9沿其轴线方向上产生一个反推负载，这个反推负载由位于旋转斜盘14两侧的一对推力轴承21、22承担。

环状的排气腔24位于前端盖3内，与前端盖3的外缘壁相邻。与此类似，另一排气腔25位于后端盖5内，与后端盖5的外缘壁相邻。吸气腔或吸气腔26位于后端盖5内，一隔板将其与排气腔分隔。吸气腔26基本上位于后端盖的中心位置。吸气腔26与一连接吸气导管的入口27相连（这部分没有显示在图上）。制冷剂经吸气导管从外部制冷循环进入到入口27。

前部压缩室位于前部缸孔16中，当活塞18在前部缸孔16中做往复运动时，该压缩室膨胀。在前部阀板组件4上形成的排气口31连通前部排气腔24和前部压缩室。排气阀33也位于阀板组件4中，在排气口31的下游或前部压缩室的前部。排气阀33由薄簧片做成，其开度由一块限位板32调节。同样，后部压缩室位于后部缸孔17中，当活塞18在后部缸孔17中做往复运动时，该压缩室膨胀。位于后部阀板组件6上的排气口34将后部排气腔25和后部压缩室连通。排气阀36位于阀板组件6中，在排气口34的下游。排气阀36由薄簧片做成，其开度由一块限位板35调节。前后排气腔由一导管连通（没显示在图中），受压的制冷剂经前后压缩室24、25汇合流到外部制冷循环中。

径向轴承11、12是滑动轴承，分别与孔38和39形成压入配合，其中孔38、39同轴，分别位于前后缸体2a、2b的中部。径向轴承11、12分别可转动地支承驱动轴9上的轴颈部分9a和9b。转轴9部分轴体包括一内部空腔，该空腔作为用于输送含润滑油的吸入制冷剂的输送通道41。该输送通道41的后端在连通孔41a处与吸气腔26相连。

导流口43以这样的方式在驱动轴9的前部轴颈部分9a中形成，该导流口43沿驱动轴9的圆周方向、在某一预定角度（例如130度范围）上形成一个扇形。

导流口43穿过驱动轴9的圆周壁与输送通道41连通。类似地，导流口44以这样的方式在驱动轴9的后部轴颈部分9b中形成，该导流口43沿驱动轴9的圆周方向、在某一预定角度（例如130度范围）上形成一个扇形。导流口44穿过驱动轴9的圆周壁与输送通道41连通。前导流口43和后导流口44在沿驱动轴9的圆周方向上的相位变换180°。

吸气口45在前部径向轴承11和前部缸体2a内、沿驱动轴9的径向形成。当驱动轴9处于预定的角度位置时，吸气口45与前导流口43相连，将位于输送通道41中的制冷剂经导流口43导入各个缸体16。同样，吸气口46在后部径向轴承12和后部缸体2b内、沿驱动轴9的径向形成。当驱动轴9处于预定的角度位置时，吸气口46与后导流口44相连，经导入口44将位于输送通道41中的制冷剂导入各个缸体17中。

当驱动轴9旋转时，旋转斜盘14和滑靴19带动缸孔16、17内的活塞18做往复运动。同时，当驱动轴9旋转时，轴颈部分9a的前部导流孔43绕驱动轴9的轴线旋转。因此，在吸气行程时，导流孔43与相应的吸气孔45间歇地连通，该吸气孔45与前部缸孔16依次连通。同样，当驱动轴9旋转时，轴颈部分9b上的后部导流孔44也绕驱动轴9的轴线旋转。于是，在吸气行程时，导流孔44与相应的吸气孔46间歇地连通，该吸气孔46与后部缸孔17依次连通。同时导流孔43、44的开度要适当地设计成在吸气行程中，每个缸孔16、17与各自的吸气孔43、44保持连通。

转阀包括导流口43、44和吸气口45、46且与驱动轴9为一整体。当缸孔16、17从吸气行程到压缩行程时，导流口43、44也相应地被轴颈部分9a、9b的周围外表面关闭。

当活塞18在缸孔16、17中做往复运动时，吸气腔26中的制冷剂经转阀从输送通道41导入缸孔16、17。被导入的制冷剂经各自的排气阀33、36排放到排气腔24、25。如图，前部缸孔16处于吸气行程，后部缸孔17处于排气行程，制冷剂沿箭头所指方向流动。

下面，说明位于曲柄腔8中的驱动机构20中的润滑作用。如图1，润滑孔51在驱动轴9的圆周壁内沿径向形成。润滑孔51将曲柄腔8与输送制冷剂的输送通道41连通。至少有一个润滑孔51设置在驱动轴9的圆周方向上。润滑孔51的一端与输送通道41连接，另一端朝向后部推力轴承22。润滑孔51通过驱动轴9旋

5 转时产生的离心力将输送通道41中的润滑油输送到推力轴承22。于是，润滑油经推力轴承22中的间隙流入到曲柄腔8中。在第一优选实施例中，当活塞18运动到上死点时，润滑孔51朝向旋转斜盘14和滑靴19。因此，为承受很大负荷的旋转斜盘14和滑靴19保证了充足的润滑油，因而，使压缩机1的耐久性得到提高。

由于润滑油本身的特性，流进输送通道41中制冷剂中的润滑油有一个沿着输送通道41的周围表面流动的趋势。为了有效地将润滑油导入润滑孔51的开口，输送通道41的后部的内径大于其前部的内径。也就是，输送通道41是一阶梯状的通道。一环状阶梯或称导流部分52在润滑孔51的开口附近形成。

10 当缸孔16、17处于压缩行程时，压缩室中的一部分制冷剂经活塞18和缸孔16、17之间的滑动表面泄漏到曲柄腔8中，曲柄腔8中的压力有可能升高。为了减小曲柄腔8中的压力，在驱动轴9内、沿驱动轴的径向至少形成一个减压孔或减压通道。减压孔53位于前推力轴承21附近。减压孔53的一端与输送通道41相连，另一端通过推力轴承21上的间隙与曲柄腔8相通。

15 图2为本发明第一实施例中压缩机1转轴的局部放大纵剖面图。输送通道41由一大直径通道和一小直径通道41b和41c组成。阶梯52是大直径通道41b和小直径通道41c的分界，并且与输送通道41的圆周表面相交。阶梯52位于润滑孔51开口附近。即，阶梯52的表壁与润滑孔51的表壁在同一高度上连续，阶梯52阻挡沿大直径通道41b的圆周表面流动的润滑油，使润滑油改变流向，将润滑油引到润滑孔51的开口。

20 以下是第一实施例的有益效果。

在第一实施例中，当驱动轴9旋转时，与驱动轴9成一体的旋转斜盘14通过滑靴19使位于缸孔16、17中的活塞18做往复运动。随着活塞18的往复运动，缸孔16、17中的压缩室膨胀和缩小其体积。与驱动轴9为一整体的转阀包括导引通道43、44和吸气口45、46。当转轴旋转时，转阀开启或关闭。来自外部制冷循环系统的制冷剂经吸气腔26流入输送通道41。缸孔16、17分别与输送通道41相连接，依次启动吸气行程，从而输送通道41中的制冷剂被导入缸孔组16、17的压缩室中。当活塞18到达下死点时，吸气行程结束，活塞改变方向，转换到压缩行程。缸孔16、17与输送通道41断开连接，启动压缩行程。在压缩行程中，制冷剂在缸孔16、17中被压缩将排气阀33、36打开，分别经排气口31、34

被排放到排气腔24、25中。被排放的制冷剂进入到外部制冷循环中。

当压缩机1运行时，带有润滑油的制冷剂流进输送通道41，在驱动轴9旋转产生的离心力作用下，经润滑孔51送到后推力轴承22，润滑油经推力轴承22的间隙进入曲柄腔8。在这种状态下，输送通道41中的润滑油由于本身的黏性在输送通道的圆周面上缓慢流动。由于输送通道41的上游部分为大直径通道41b，于是润滑油就沿着这条通道41b的周围表面流动。然后，润滑油受到位于大通道41b和小通道41c间的阶梯52的阻挡，改变流向，被引向润滑孔51的开口，这样曲柄腔8中就能有效地确保润滑油的存在。

在第一实施例中，减压孔53位于润滑孔51的下游，用于连接曲柄腔8和输送通道41。由于在缸孔16、17中部分被压缩的制冷剂经缸孔16、17和活塞18之间的滑动表面泄漏到曲柄腔中，曲柄腔中的压力升高。但是，由于输送通道41中的压力低于曲柄腔中的压力，于是曲柄腔8中的制冷剂经减压孔53流到输送通道41中。因为曲柄腔中的压力降低，润滑油从输送通道41经润滑孔51平稳地流到曲柄腔8中。

在第一实施例中，输送通道41不仅将制冷剂导入缸孔16、17中，而且还将润滑油送入曲柄腔8。由于带有润滑油的制冷剂不断地在输送通道41中流动，能够随时保证输送通道有充足的润滑油。因此，润滑油被有效地送入曲柄腔8中。

根据本发明的第一实施例，由于润滑油能被有效持续地送入曲柄腔8中，因此有充足的润滑油用于润滑。另外，旋转斜盘14和滑靴19及滑靴19和活塞18之间的滑动部分也得到润滑和冷却。同时，后部推力轴承22也被经润滑孔51送入的润滑油润滑，而推力轴承21也被流入减压孔53中的制冷剂里的润滑油进行有效的润滑。

根据本发明的第一实施例，被导引到输送通道41中的制冷剂中的润滑油在驱动轴9旋转产生的离心力的作用下与制冷剂分离，润滑油经沿驱动轴9径向延伸的润滑孔51送入。由于前部缸孔16在润滑孔51的下游，因此被导入前部缸孔16中的润滑油减少了。相应的，被送入外部制冷循环的润滑油也减少，外部制冷循环中的热交换器的热交换性能提高。送入曲柄腔8中润滑油被保留在曲柄腔8的底部。

图3为本发明的第二实施例。与第一实施例中相同的附图标记表示同一部

件，对此部件的描述也相应省略。

图3为本发明第二实施例中压缩机1驱动轴9的局部放大的纵向剖面图。导流槽54凹入引导润滑油的输送通道41的圆周表面且沿驱动轴9的轴线方向上延伸。至少一个导流槽54位于驱动轴9的圆周表面上，润滑孔51穿过驱动轴9的圆周壁与导流槽54连通。端壁表面54a改变润滑油的流动方向，并将润滑油导入润滑孔51中。

根据第二实施例，可获得以下有益效果。

润滑油沿着导流槽54黏性地流动，被集中导入润滑孔51中，这样润滑油就被有效地送入曲柄腔8中。另外，当形成导流槽54时，输送通道41中的润滑孔51的开口不再需要与导流槽54的端壁54a在同一高度上保持连续，即使润滑孔51与端壁54a之间有一定距离，润滑油也能被有效地导入润滑孔51中。

图4为本发明的第三实施例。与第一实施例中相同的附图标记表示同一部件，对此部件的描述也相应省略。

图4为本发明的第三实施例中压缩机1的驱动轴9的局部放大的纵向剖面图。输送通道41由一大直径通道41d、一中直径的通道41e和一小直径的通道41f组成。即输送通道41是一双阶梯通道。位于大直径通道41d和中等直径通道41e之间的阶梯56，在后部推力轴承22的相应位置处，润滑孔57位于阶梯56的附近。同样，位于中直径通道41e和小直径通道41f之间的阶梯58，在前部推力轴承21的相应位置处，润滑孔59位于阶梯58的附近。

根据第三实施例，可获得以下有益效果。

在第三实施例中，两对润滑孔和阶梯设置在驱动轴9上。润滑孔57、59将输送通道41中的润滑油导入曲柄腔8中。每个阶梯56、58都使沿着输送通道41的圆周壁上流动的润滑油改变方向，将润滑油导入各自的润滑孔57、59中。这样，润滑油就能有效地送入曲柄腔8中。

在第三实施例中，当活塞运动到上死点时，润滑孔57、59通过推力轴承21、22分别朝向旋转斜盘14和滑靴19。因此，使得承受很大负荷的斜盘14和滑靴19，保证有充足的润滑油，从而，使压缩机1的耐用性进一步得到提高。

图5为本发明的第四实施例。与第一实施例中相同的附图标记表示同一部件，对此部件的描述也相应省略。

图5为本发明第四实施例中双头活塞式压缩机的纵向剖面图。当压缩机高

速连续运转时，驱动轴9产生的离心力相应增大。在该很大离心力的作用下，润滑油与制冷剂进一步的分离，经润滑孔51不断地送入曲柄腔8中。结果，曲柄腔8中聚集的润滑油超过所需的数量，在制冷循环中循环的制冷剂中润滑油的数量相应减少。这可能会使缸孔16、17和活塞18间的滑动表面得不到充分的
5 润滑。另外，如果曲柄腔8中过分地聚集的润滑油，由于旋转斜盘14的剪切运动，润滑油的温度会升高导致压缩机内的温度上升。因此，输送到外部制冷循环的制冷剂的温度或者被排放的制冷剂的温度会升高。基于上述原因，其横截面为圆形的连通孔61，在后部缸体2b内形成，连接曲柄腔8和吸气腔26。连接通道61将曲柄腔8中润滑油部分地返回到制冷循环的预定区域中，该区域的压
10 力低于曲柄腔8中的压力。例如，通过钻孔形成的连接通道61，沿直线延伸。连接通道61的一端与曲柄腔8连通，另一端与吸气腔26连通。

根据第四实施例，可产生以下有益效果。

当压缩机高速运行时，曲柄腔8中的润滑油经连接通道61与制冷剂一起被返回到吸气腔26中，吸气压力区中的压力低于曲柄腔8中的压力。这样，连接
15 通道61可以防止润滑油过量地积存在曲柄腔8中，因而，可以避免在旋转斜盘14的剪切运动下，润滑油温度的升高。这样，也可以防止被排放的制冷剂的温度或已排放的制冷剂的温度升高。另外，从曲柄腔8中返回的润滑油与被导入吸气腔26的制冷剂混合，这样润滑油和制冷剂就又被导入缸孔16、17中。因此，解决了缸孔16、17和活塞18之间的滑动部分润滑不足的问题。

20 另外，连接通道61的横断面积根据压缩机的容积通过试验或计算得到，主要是为了防止在压缩机转速运行时，被排放的制冷剂温度升高。例如，连接通道61的横截面积由曲柄腔8的容积及曲柄腔8与吸气腔26之间的压差决定。

图6和图7为本发明的第五实施例。与第一实施例中相同的附图标记表示同一部件，对此部件的描述也相应省略。

25 图6为本发明第五实施例中双头活塞式压缩机的纵向剖面图。通孔2c在后部缸体2b中形成，用于插入螺栓7，在螺栓7与通孔2c之间存在一定间隙，因此，通孔2c与曲柄腔8连通。同时，连通槽6a凹入后部阀口板6的前端表面，该阀口板6朝向后部缸体2a且沿驱动轴9的径向延伸。连通槽6a的外端与螺栓和螺栓孔之间的间隙连通，内端面与吸气腔26连通。即，通孔2c和连通槽6a形成一连接
30 通道，将曲柄腔8和吸气腔26连通，使曲柄腔8中的润滑油返回到吸气腔26中。

在上述第五优选实施例的另一可替换实施例中，连接通道的数目不限于3个。

在上述优选实施例的另一可替换实施例中，图10为压缩机的举办放大的纵向剖视图。压缩机包括垫圈62，该垫圈分别位于缸体2b和阀口板6之间及阀口板6和后端盖5之间。与缸体2b邻近的垫圈62上开有一狭长开口62a，用于连接通孔2c和吸气腔26。如图所示，狭长开口62a在垫圈62中形成，图6中的连通槽6a在阀口板6内形成，与开口62a相对应。此外，连通槽在朝向阀口板6的缸体2b的后端面上形成，且连接通孔2c和吸气腔26。另外，连接通道在后端盖5内形成，将通孔2c和吸气腔26连通。

10 因此，本发明的示例和实施例用于说明本发明，并不具有局限性。本发明并不局限于这里所给出细节，而是可以在权利要求的范围内进行修改。

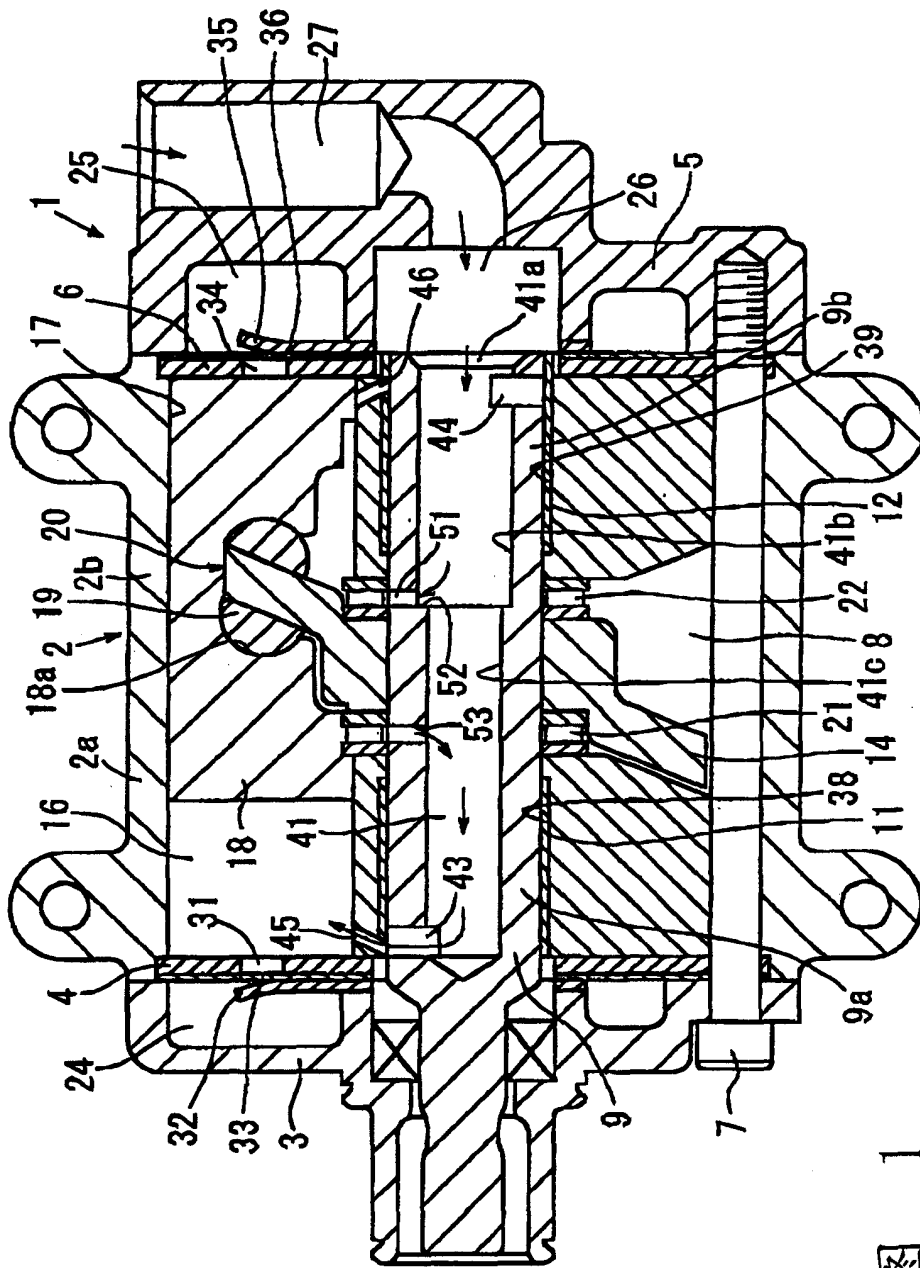


图 1

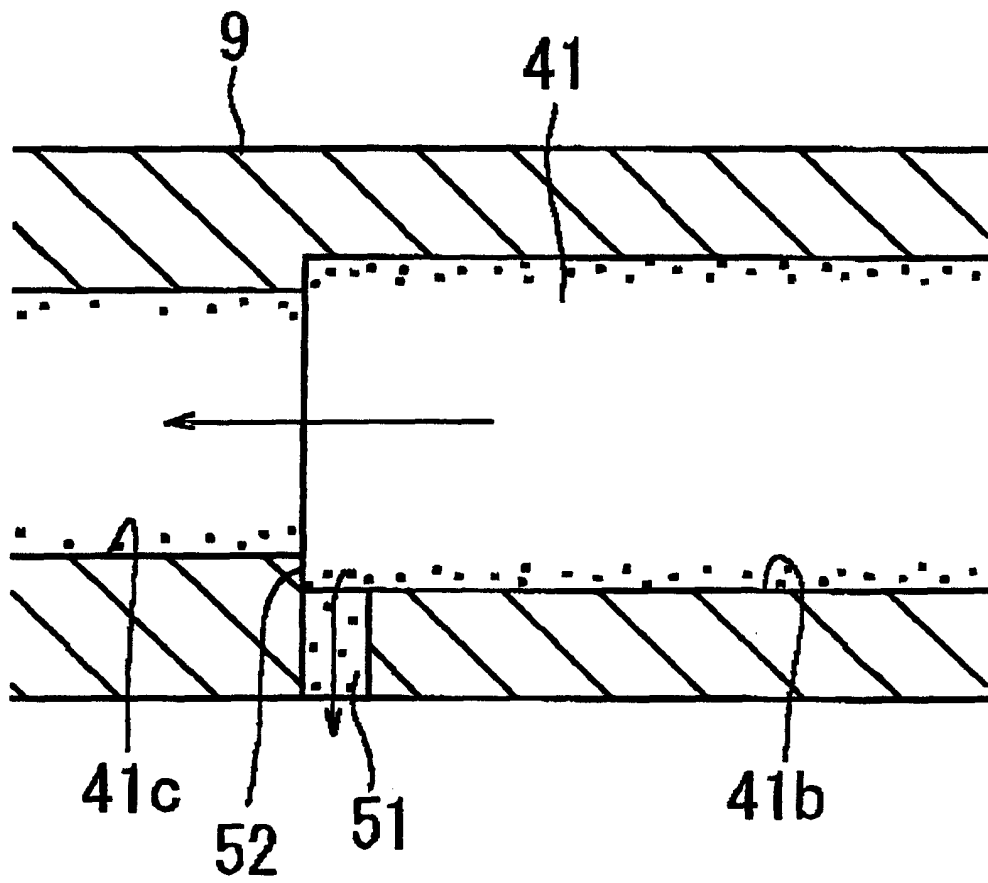


图 2

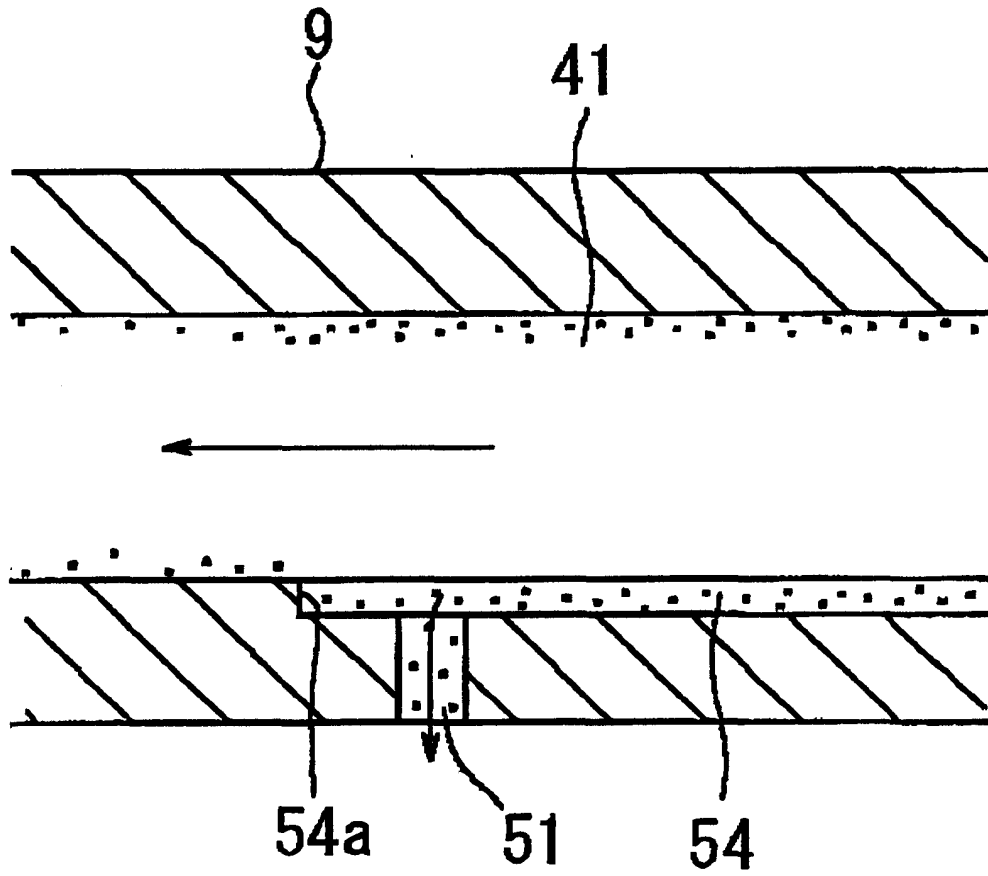


图 3

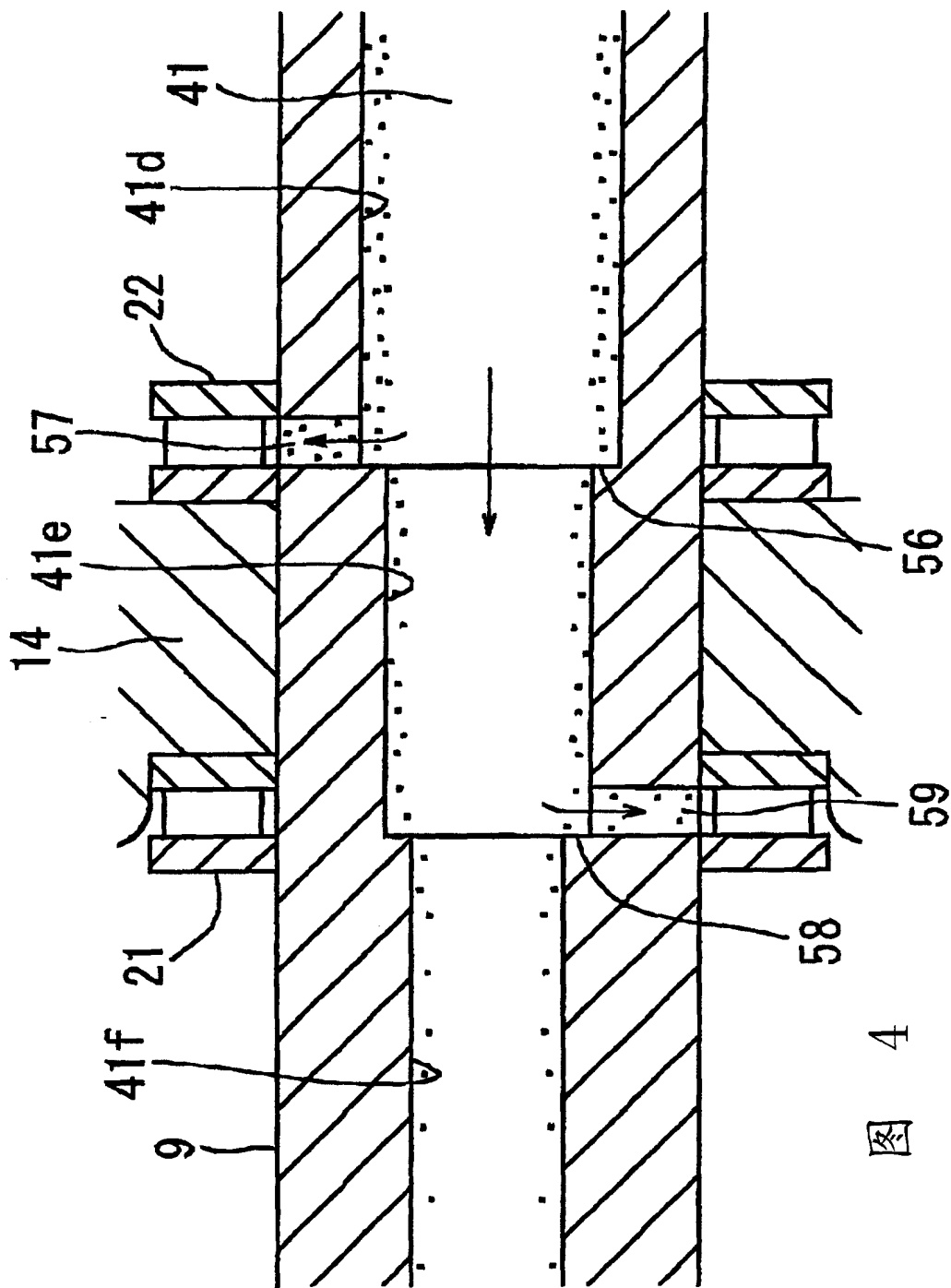


图 4

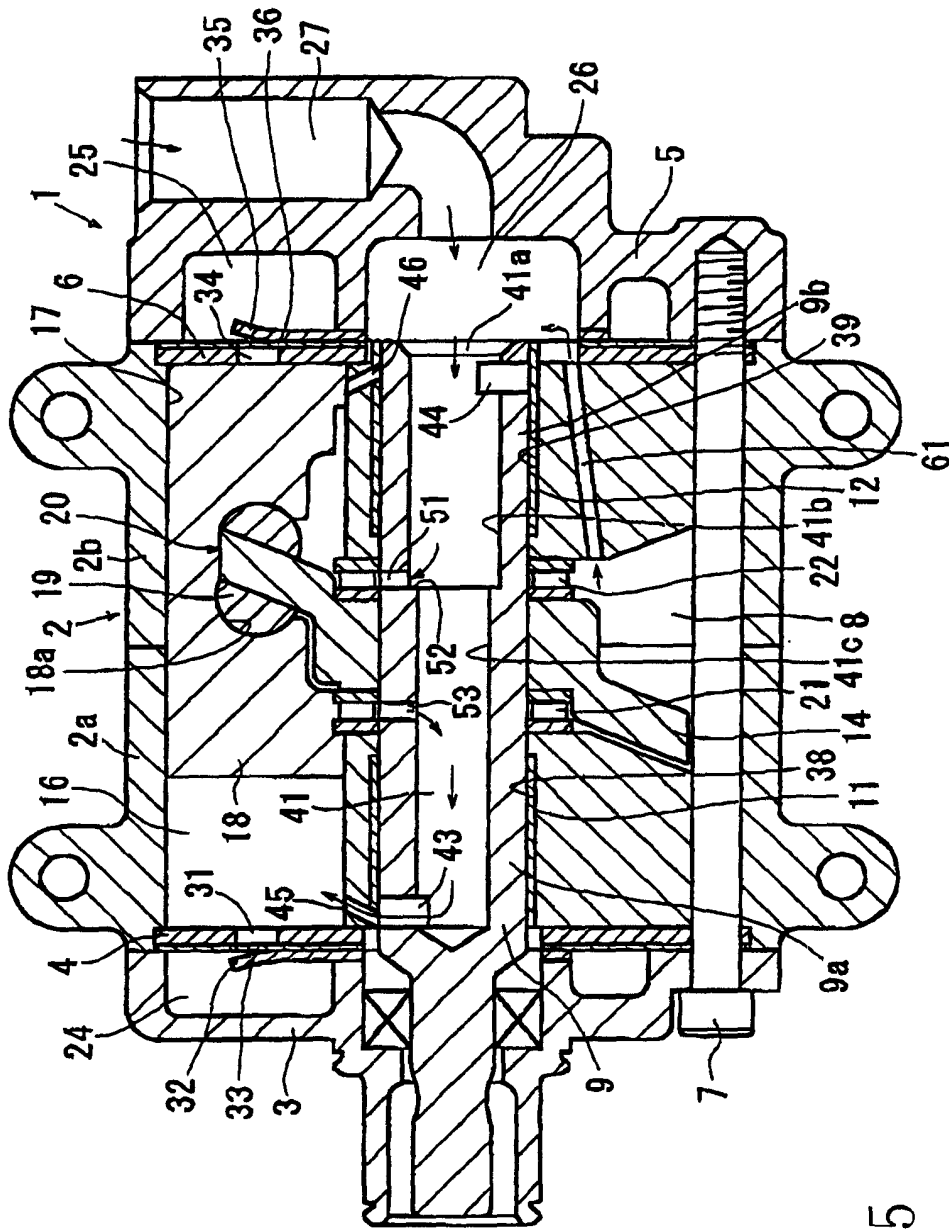


图 5

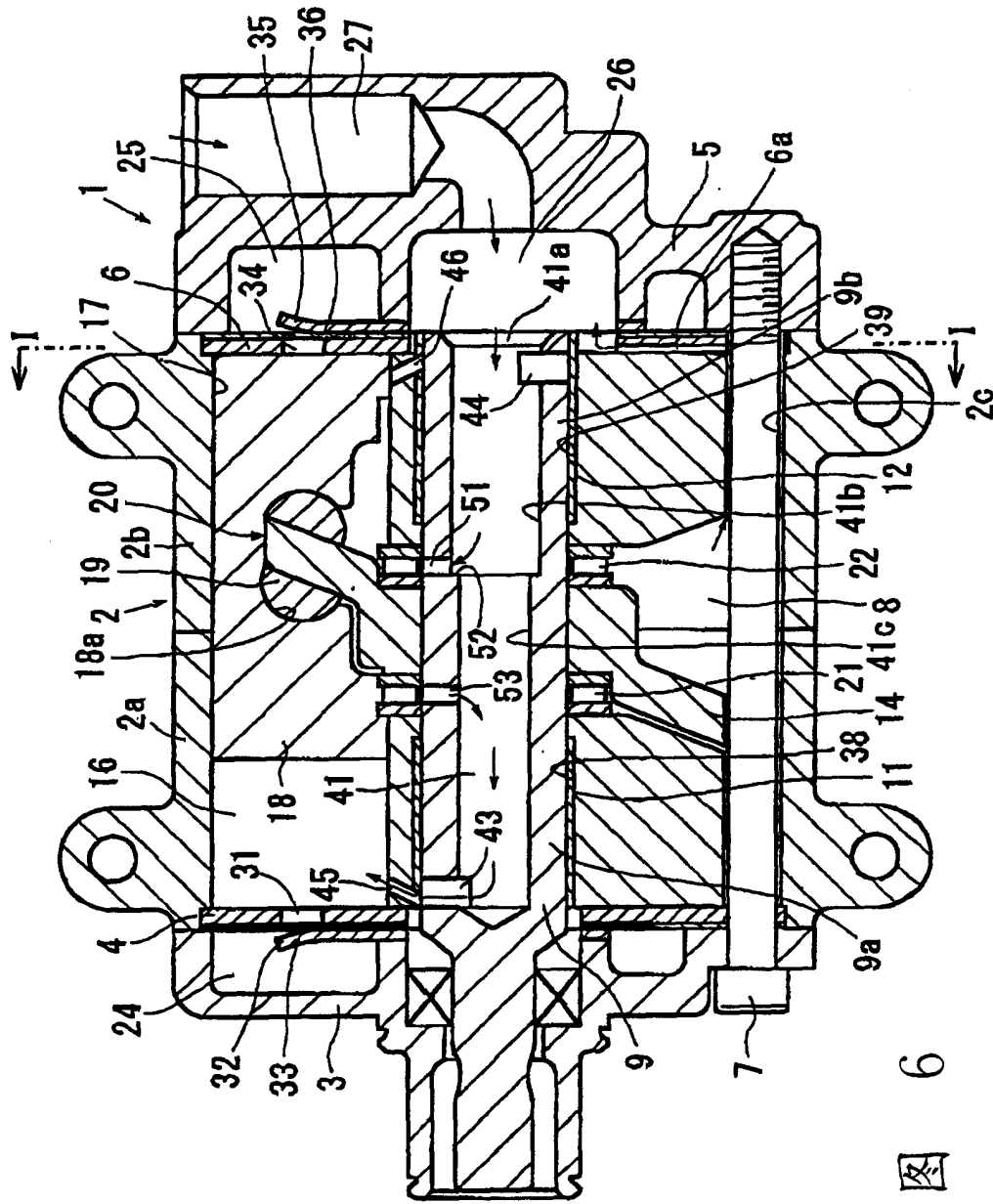


图 6

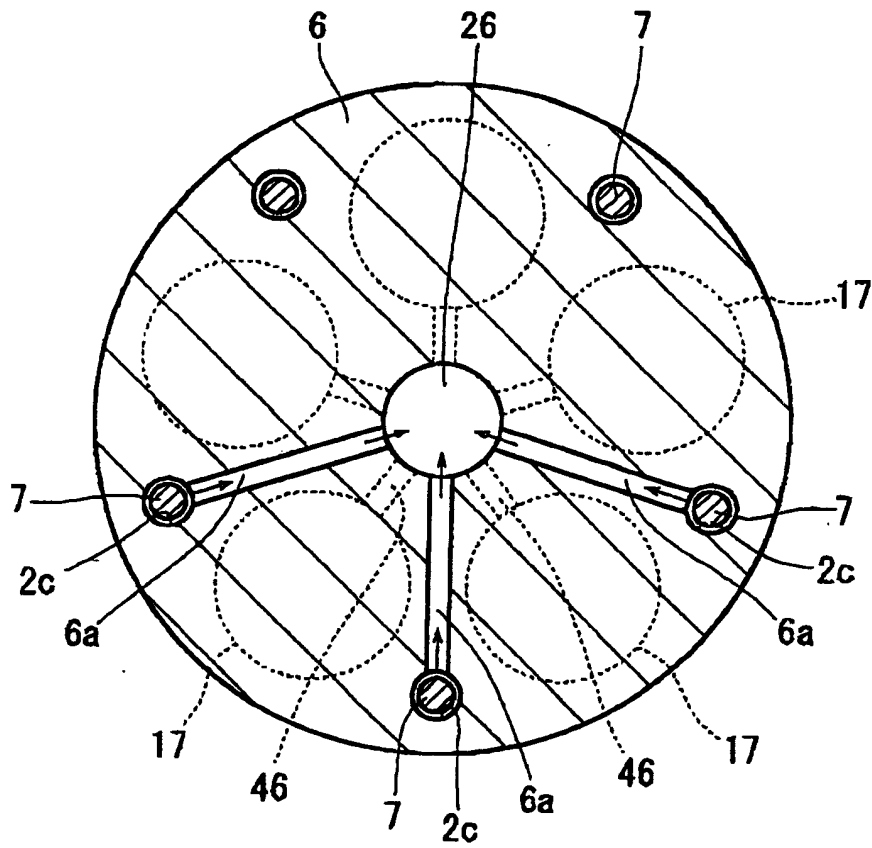


图 7

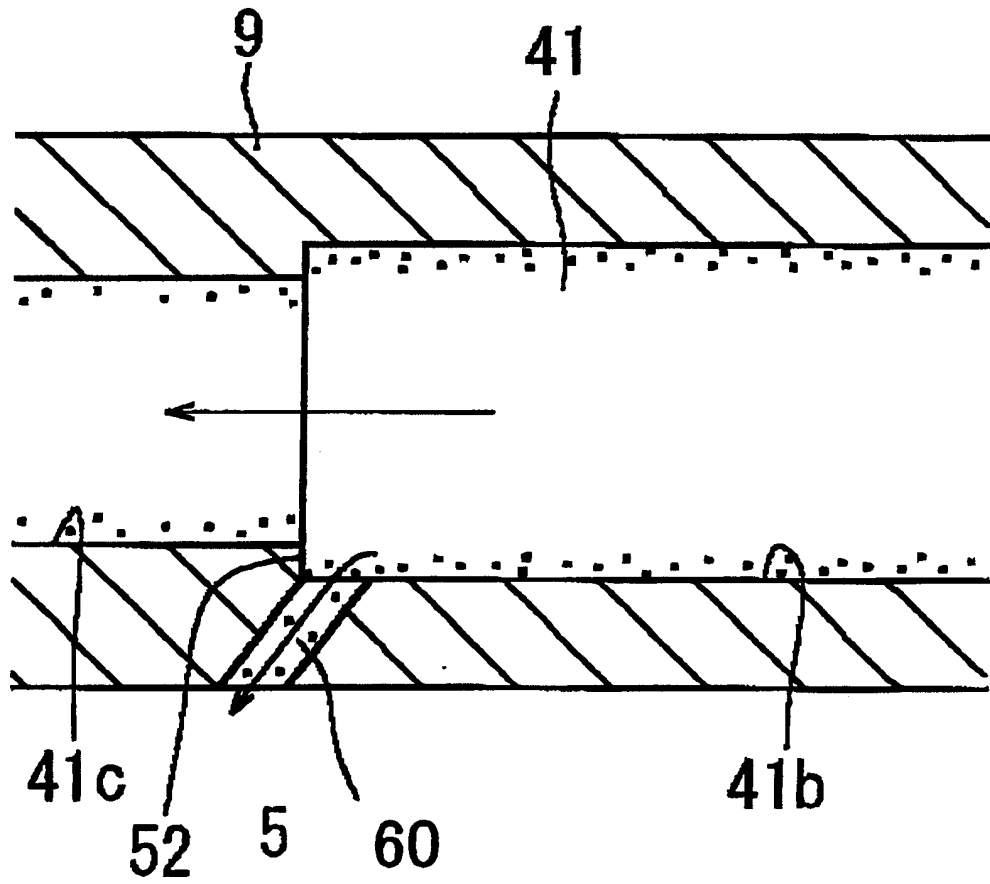


图 8

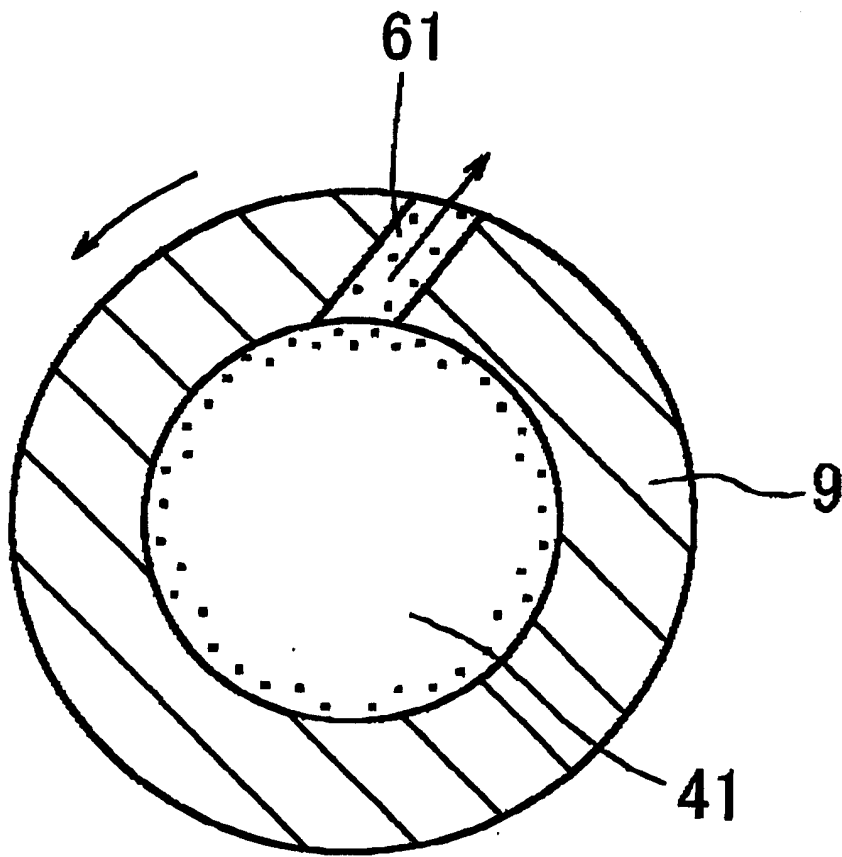


图 9

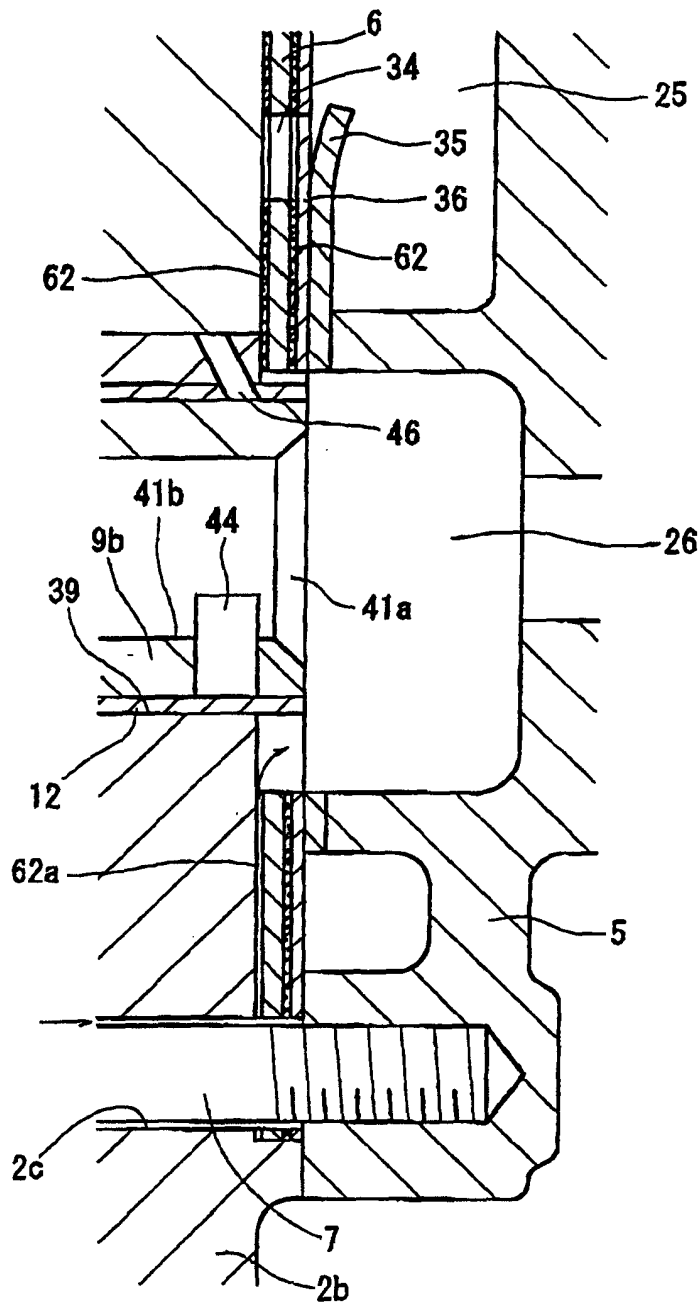


图 10