

[19]中华人民共和国专利局

[11]授权公告号

CN 1022854C



[12] 发明专利说明书

[21] 专利号 ZL 91110555

[51]Int.Cl⁵

F04D 29 / 44

[45]授权公告日 1993 年 11 月 24 日

[24]颁证日 93.9.12

[21]申请号 91110555.7

[22]申请日 91.10.30

[30]优先权

[32]90.10.30 [33]US [31]605,620

[73]专利权人 运载器有限公司

地 址 美国纽约州

[72]发明人 约斯特·约翰内斯·布拉斯

[74]专利代理机构 上海专利事务所

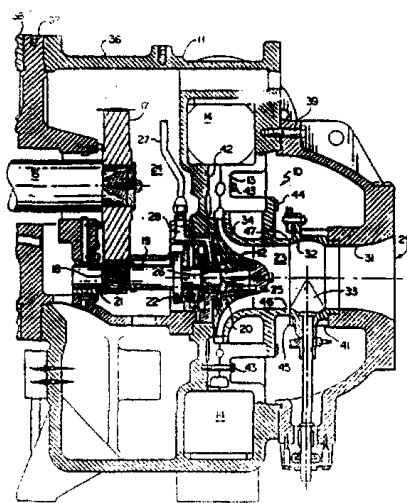
代理人 张恒康

说明书页数: 附图页数:

[54]发明名称 带有管道扩压器和集气器的离心压缩机

[57]摘要

一种离心压缩机含有叶轮、扩压器、排气室。扩压器包括一组周向间隔的、大体上径向伸展的锥形通道，锥形通道有一进口和一出口，其出口截面积与进口截面积的面积比为 5:1，使气体充分扩散，以消除来自叶轮的冷却气体的全部动能；另外，排气室包括一含有足够大的容积以收集来自扩压器的扩散后的致冷剂，而不会对所述扩压器内的致冷剂流加以限制的周向对称的集气器。



< 29 >

权 利 要 求 书

1. 一种改进的离心压缩机(11)含有将致冷气体加速到高速的叶轮 12、将气体的动能转化成压力能的扩散器(13)、和接收来自扩散器的减速的气体并将其传送到冷凝器的排气室(14)，所述扩散器包括一组周向间隔的，大体上径向伸展的锥形扩口式通道(66)；所述锥形扩口式通道有一进口和一出口，其特征在于，所述通道出口截面积与进口截面积的面积比为 5 : 1，以消除从所述叶轮中接收的冷却气体的全部动能；

所述排气室(14)包括一含有足够大的容积以收集来自所述扩压器的扩散后的致冷剂，而不会对所述扩散器(13)内的致冷剂流加以限制的周向对称的集气器(14)。

2. 如权利要求 1 所述的改进的离心压缩机(11)，其特征在于：致冷剂为密度较高的致冷剂。

3. 如权利要求 2 所述的改进的离心压缩机，其特征在于，所述致冷剂为 HCFC—22。

4. 如权利要求 1 所述的改进的离心压缩机，其特征在于，所述的每个通道(66)包括两个串联的连接段，第一段(71)具有与中心线(67)成 β 角的渐扩壁(73)，第二段(72)具有较大的与中心线(67)成 α 角的渐扩壁(74)。

5. 如权利要求 4 所述的改进的离心压缩机，其特征在于，在第一段(71)的渐扩壁(73)与中心线 67 之间的角度 β 为 2 度，在第二段(72)的渐扩壁(74)与中心线(67)之间的角度 α 为 4 度。

6. 如权利要求 1 所述的改进的离心压缩机，其特征在于，所述通道 66 的横截面为圆形。

7. 如权利要求 6 所述的改进的离心压缩机，其特征在于，所述

通道(66)的纵向截面为截头锥状。

带有管道扩压器和集气器的离心压缩机

本发明一般涉及致冷压缩机，特别涉及带有独特的扩压器和集气器组合以获得高效性能的离心压缩机。

在采用水冷冷凝器的大容量空调系统中，离心压缩机是很常用的。在这种压缩机中致冷剂一般选用在热力学循环中效率比较高的CFC—11。

给定了所采用的这种致冷剂，且给定了具体装置的系统容量要求(即压力比及流量要求)之后，就可以确定各种部件的尺寸。如果像一般情况下那样速度认为是固定的，则叶轮的直径和宽度就要配合具体装置的容量要求进行选择。当然，是叶轮把致冷剂加速到高速，然后在把动能转换成压能的同时需要把致冷剂速度降至低速。这一般采用扩压器来完成，并且，在某种程度上，采用一扩压器向其中排放致冷剂的排放室。

美国专利 4 302 150 揭示了一种离心压缩机，它具有将致冷气体加速到高速的叶轮、将气体的动能转化成压力能的扩压器和接收来自扩压器的减速气体并将其送到需要压缩流体的设备或装置的排气室，扩压器包括一组周向间隔的，大体上径向延伸的锥形(扩口式)通道，但由于该离心压缩机中只示出了集气器，而没有涡壳，且没有限定扩压器的径向尺寸，因此当集气器和扩压器一起使用时，不能使压缩气体充分扩散或基本上充分扩散。

另外，由于美国专利 4 302 150 所揭示的离心压缩机中的集气器径向向内位于扩压器的排气端，这样用扩散方法只能将动能部分转化成压力能，即扩散气体被迫径向向内进入集气器时，部分压力

能被转化成了动能。

本发明的目的就在于克服现有技术中存在的缺点，提供一种改进的离心压缩机，使压缩气体充分扩散，在扩压器内将动能完全转化成压力能。

本发明的一种改进的离心压缩机含有将致冷气体加速到高速的叶轮、将气体的动能转化成压力能的扩压器、和接收来自扩压器的减速的气体并将其传送到冷凝器的排气室，所述扩压器包括一组周向间隔的，大体上径向伸展的锥形（扩口式）通道；所述锥形（扩口式），通道有一进口和一出口，其出口截面积与进口截面积的面积比为 5:1，以消除从所述叶轮中接收的冷却气体的全部动能；

所述排气室包括一含有足够大的容积以收集来自所述扩压器的扩散后的致冷剂，而不会对所述扩压器 13 内的致冷剂流加以限制的周向对称的集气器。

下面结合附图详细描述本发明的一最佳实施例；然而，本发明并不限于所述实施例，在不超出本发明的实质精神和范围的情况下，本技术领域内的技术人员完全可以作出其他种种的变化及替代结构。

图 1 为采用本发明的离心压缩机的部分剖视图。

图 2 为本发明叶轮部分的部分端视图。

图 3 为沿图 2 3—3 线剖开的剖视图。

图 4 为本发明扩压器部分的轴向剖视图。

图 5 为沿图 4 5—5 线剖开的剖视图。

图 6 为图 5 的局部放大图。

图 7 为本发明收集器部分的剖视图。

图 8 为沿图 7 8—8 线剖开的剖视图。

请参见图 1。本发明的装置总的以 10 表示，安装在一离心压缩机 11 内，压缩机 11 包括一把致冷气体的速度加速到高速的叶轮

12, 一个在把动能转换成压力能的同时把致冷剂速度降至低速的扩压器 13, 一收集器 14 形式的集气系统用以收集其后流入冷凝器的排出气体。叶轮 12 的动力是通过一电动机(图中未画出)提供的, 该电动机密封安装在压缩机的另一端, 它使低速轴 16 转动, 低速轴 16 则依次带动传动齿轮 17, 从动齿轮 18 和一高速轴 19。

高速轴 19 的两端分别由轴承 21 和 22 支承, 轴承 22 既作为轴颈轴承以保持轴 19 的径向位置, 又作为推力(止推)轴承以保持其轴向位置。

为了对叶轮 12 产生的空气动力推力提供一反作用力, 通过在叶轮 12 后面的一低压腔 20 提供一平衡活塞。在叶轮 12 内有许多通道 25 以使腔内或平衡活塞 20 内的压力与总体上用编号 23 表示的压缩机吸气区域内的压力保持在同样的低压下。由于腔 24 内的压力比腔 20 内的压力高, 特别是在部分载荷运行过程中, 所以, 在轴承 22 和叶轮 12 之间有一迷宫气封 26 以密封该区域, 阻止油及气体从传动装置进入平衡活塞 20。这一概念是众所周知的, 还有通过在迷宫气封上施加高压气体对迷宫气封加压的进一步的概念也是如此。对迷宫气封加压的高压蒸汽是通过管 27 及其有关通道 28 导入的。

接下来描述致冷剂在压缩机 11 内流动的方式。致冷剂进入吸气壳 31 的进气口 29, 经过叶片环组件 32 和导向叶片 33, 然后进入压缩机吸气区域 23, 该区域通向一压缩区域, 压缩区域的内侧由叶轮 12 限定, 其外侧则由罩盖 34 限定。压缩后, 致冷剂流入扩压器 13、集气器 14 和排气管(图中未画出)。

从图中可以看出, 与集气器 14 形成一体的压缩机机座 36 通过螺钉等适当的固定件(图中未画出)与传动壳体 37 和电动机壳体 38 连接。吸气壳体 31 则通过一组螺钉 39 与压缩机机座 36 连接。然后叶片环组件 32 通过螺钉 45 固定在吸气壳体 31 的内端 41 上。

在吸气壳体 31 安装到压缩机机座 36 上去之前, 如图所示, 扩

散器 13 通过一组螺钉 43 与压缩机机座 36 的环状面 42 连接。然后罩盖 34 通过一组螺钉 44 固定在扩散器结构上。在罩盖 34 的进口端 47 和叶片环组件 32 的下游侧之间留有一小的间隙 46。

下面请参见图 2 和图 3, 其中较详细地示出了包括轮毂 47、形成一体并径向伸展的盘 48 和一组叶片 49 在内的叶轮 12。轮毂 47 内有一轮毂孔 51 和键槽 52 及 53 以在高速轴 19 上可驱动地安装叶轮 12。轮毂 47 内还设有一组通道 25 用以为上述平衡活塞 20 建立适当压力, 以及设有一组螺纹孔 54 以将前锥状体 56 固定到如图 1 所示的叶轮上。

在叶轮轮毂 47 的后侧为一通过通道 25 与一低压区连通的浅圆筒形腔 20 作为如上所述的平衡活塞。另外, 靠近孔 51 处设有一环形腔 57 以消除键槽通道 52 的应力及通过垫片调节叶轮 12 的轴向位置。

图 4—6 较详细地示出了扩压器 13 的细节。该扩压器由一单个环形铸件构成, 它包括一主体或环形部分 58、一内环形法兰(凸缘) 59、和一外环形法兰(凸缘) 61。内环形法兰 59 是用于支承如上所述的罩盖结构 34 的。该罩盖结构通过一组螺钉 44 与其相连。外环形法兰 61 具有一如图 1 所示与集气器 14 内表面啮合的径向延伸边缘 62。该边缘 62 的端部设有一槽 63 以容纳一环形密封圈(图中未画出), 该密封圈可阻止边缘 62 和集气器 14 的边缘之间的致冷剂的泄漏。

在扩散器 13 的环形部分 58 内设有一组容纳螺钉 43 的孔 64, 该螺钉如图 1 所示用于将扩压器 13 固定到集气器结构 14 上。环形部分 58 还通过机加工或类似的方法设置一组周向间隔、大体上径向伸展的锥形通道 66, 通道 66 的中心线 67 与以 68 表示的公共圆(一般称作相切圆)相切。

从图 6 中可以看出, 每个锥形通道 66 都具有三段串连的部分,

图中分别由 69、71 和 72 表示，均与轴线 67 同轴。第一部分 69 为圆柱形(即有一恒定直径)，且成一定的角度从而在其两圆周侧穿越类似的部分。第二部分 71 具有一稍稍扩张(口)的轴向截面，其壁 73 向外与轴线 67 成一角度 β 。该角度 β 以呈 2° 较为合适。第三段 72 轴向剖面更扩大一点，其壁 74 与中心线 67 成一角度 α 。角度 α 呈 4° 较为合适。通道 66 的外端截面面积增加代表在扩散器 13 内的扩散度，其量可由下列等式表示：

$$\text{面积比} = \frac{\text{通道出口端面积}}{\text{通道进口端面积}}$$

其中面积是与图 6 中 A 处的轴线垂直的面积。

如上所述，人们希望在扩压器 13 内进行基本上完全的扩散，使得致冷气体在进入集气器结构 14 时就不再进一步膨胀。为了达到完全扩散的目的，面积的比值一般希望达到 5:1 或更高。扩压器内有了这样的面积比值，离开扩压器的致冷气体就将是充分膨胀的气体，这就需要一大的排放区域来收集该气体，以便在下游有进一步的分布。较大的集气器 14 就是用来实现这一目的的。

现在请参见图 7 和 8，图中示出了与集气器结构 14 形成一体的压缩机机座 36。从图中可以看到，一带有孔 77 的径向伸展壁 76 用来作为叶轮 12，驱动轴 19 和轴承 22 的支承结构。当壁 76 径向向外伸展时，其表面 42 被用来支承固定在其上的扩压器 13，而当壁 76 进一步向外径向伸展时，就形成了一具有形状比较大而且比较均匀的圆周横截面的喇叭形集气器 14。如上所述该集气器结构终止于径向向内端面 78 处，该端面 78 与扩散器 13 的边缘 62 的槽 63 相接合。

由于集气器 14 内的集气系统 79 的尺寸比较大，使从扩散器 13 经过的充分扩散或膨胀的致冷气体在集气系统 79 内被收集，而不会在气体沿排出孔 81 进入冷凝器之前受到大的限制。

专利号 91 1 10555
 Int. Cl.⁵ F04D 29/44
 授权公告日 1993 年 11 月 24 日

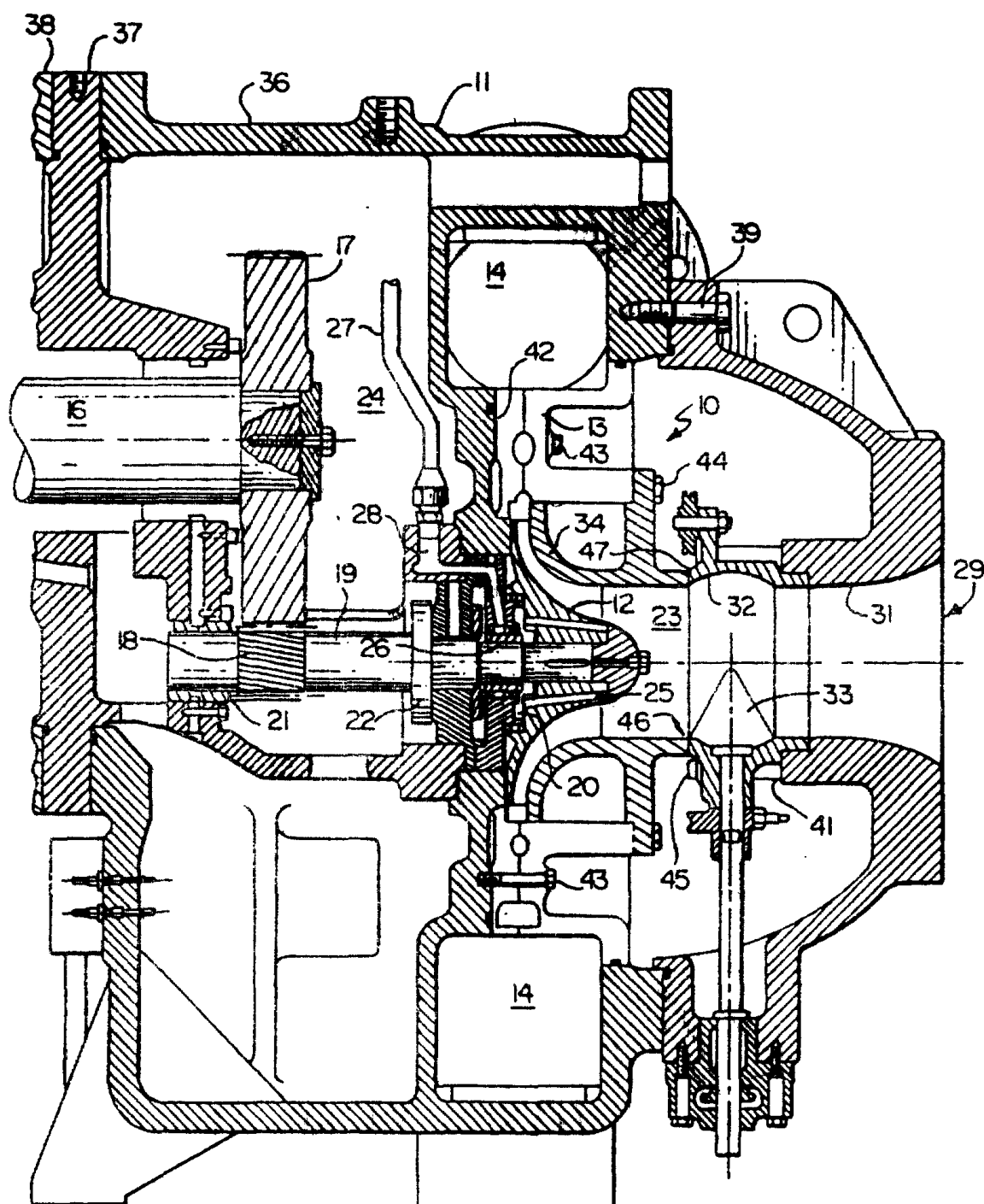


图 1

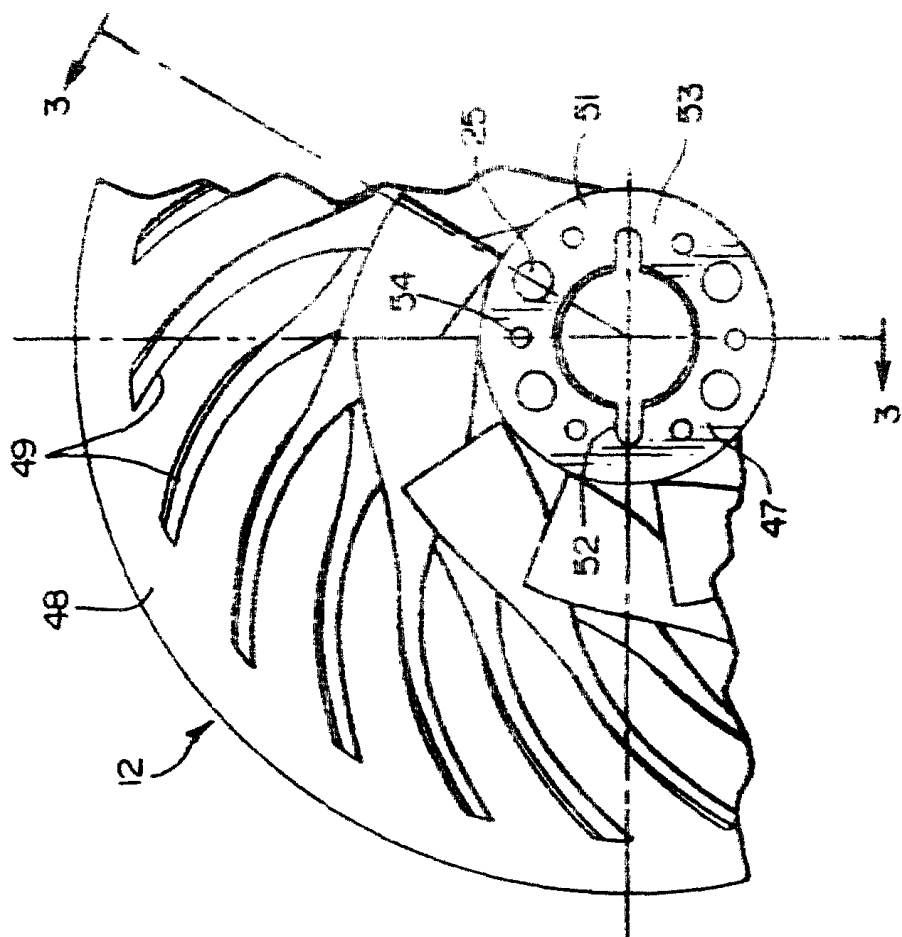


图 2

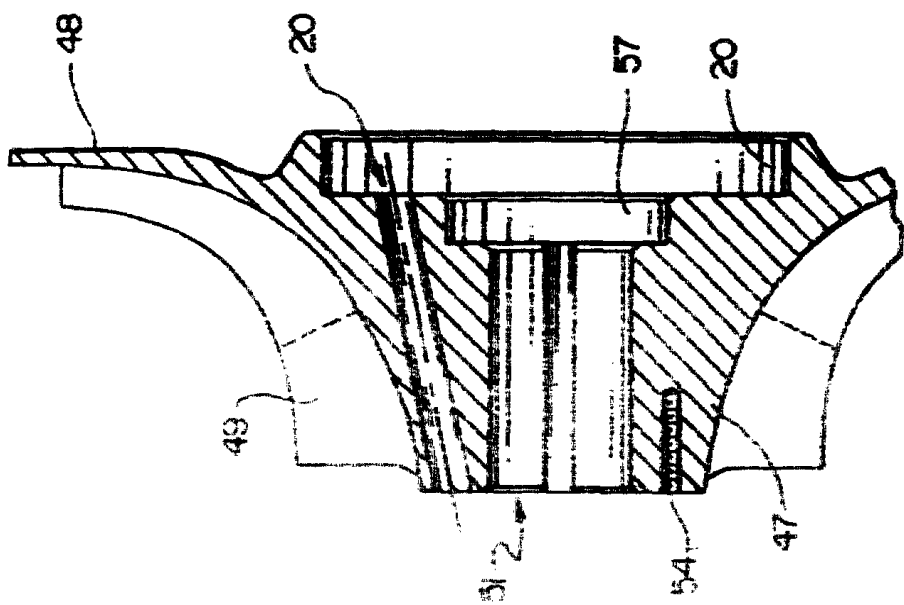


图 3

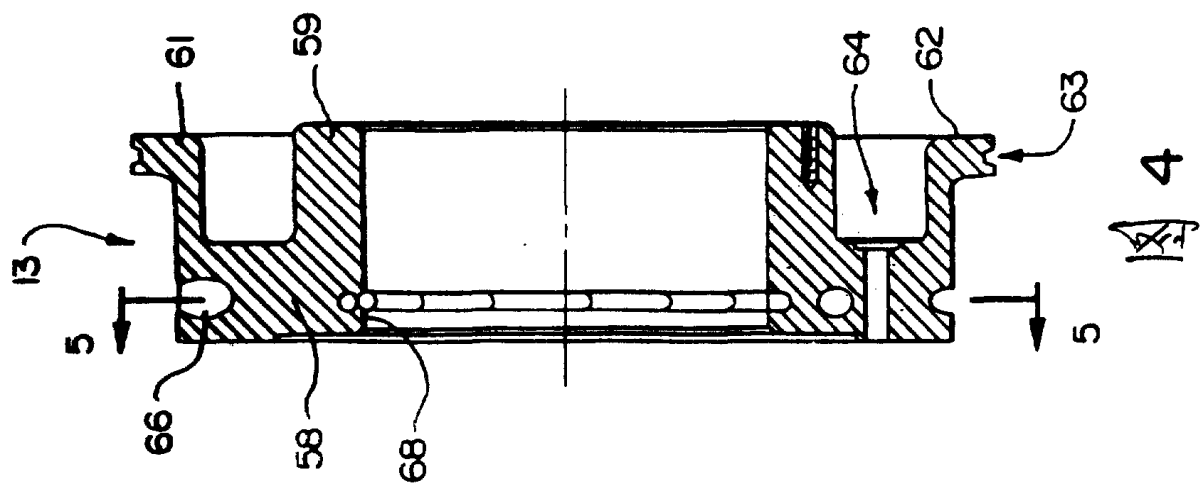


图 4

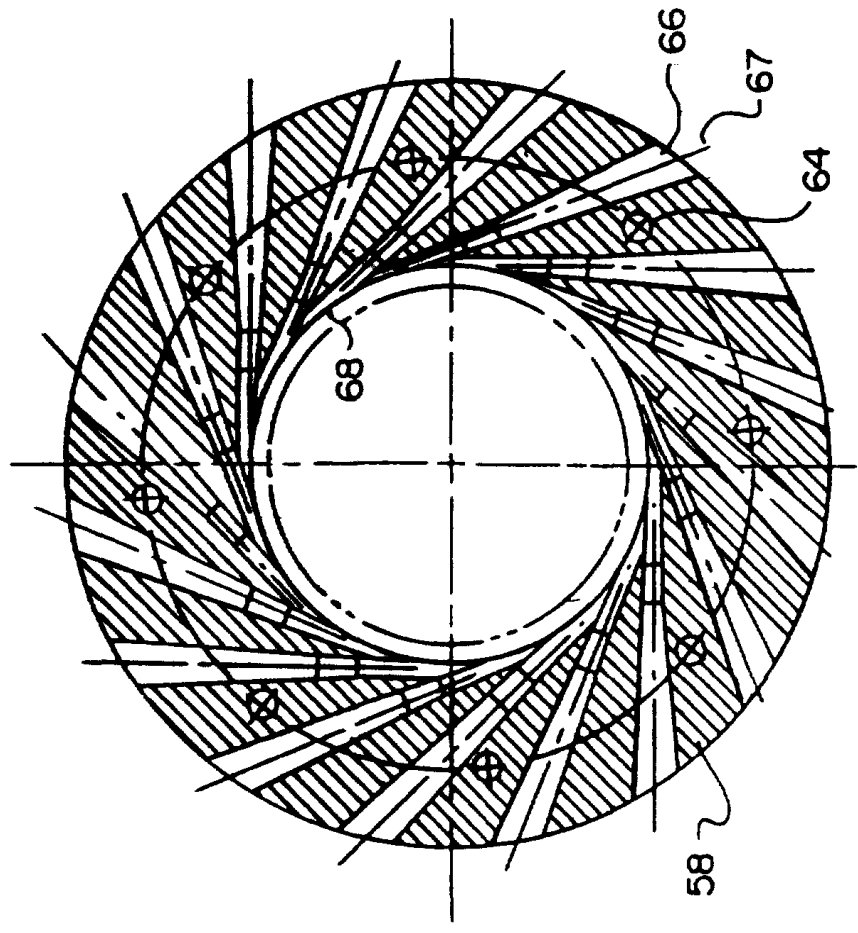
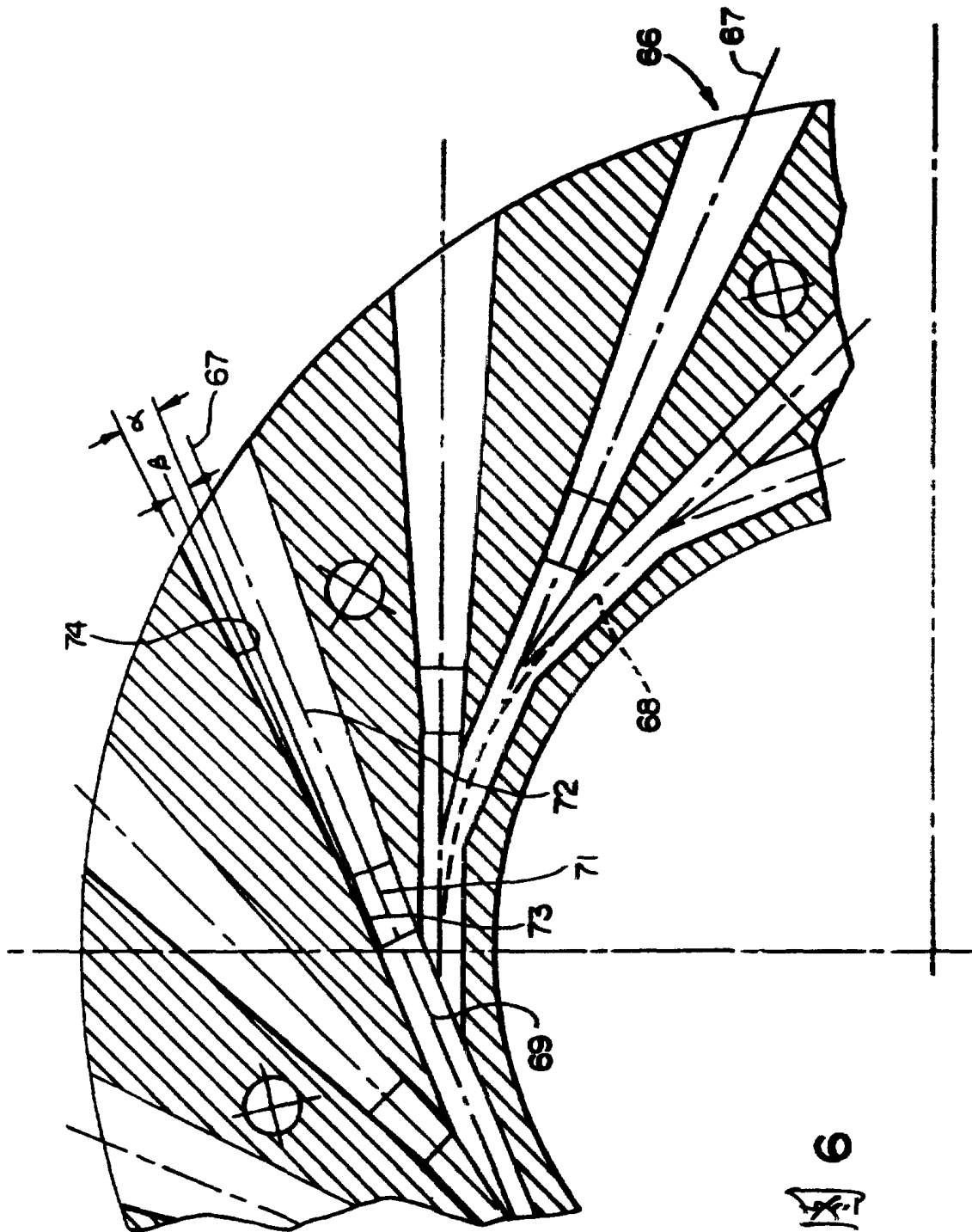


图 5



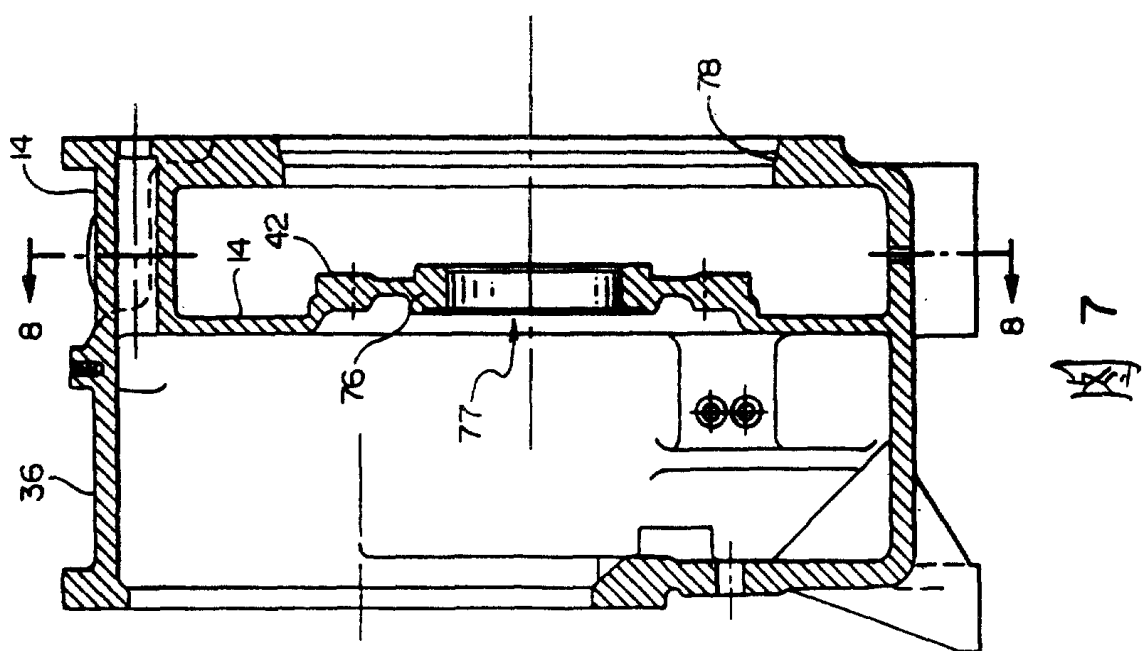


图 7

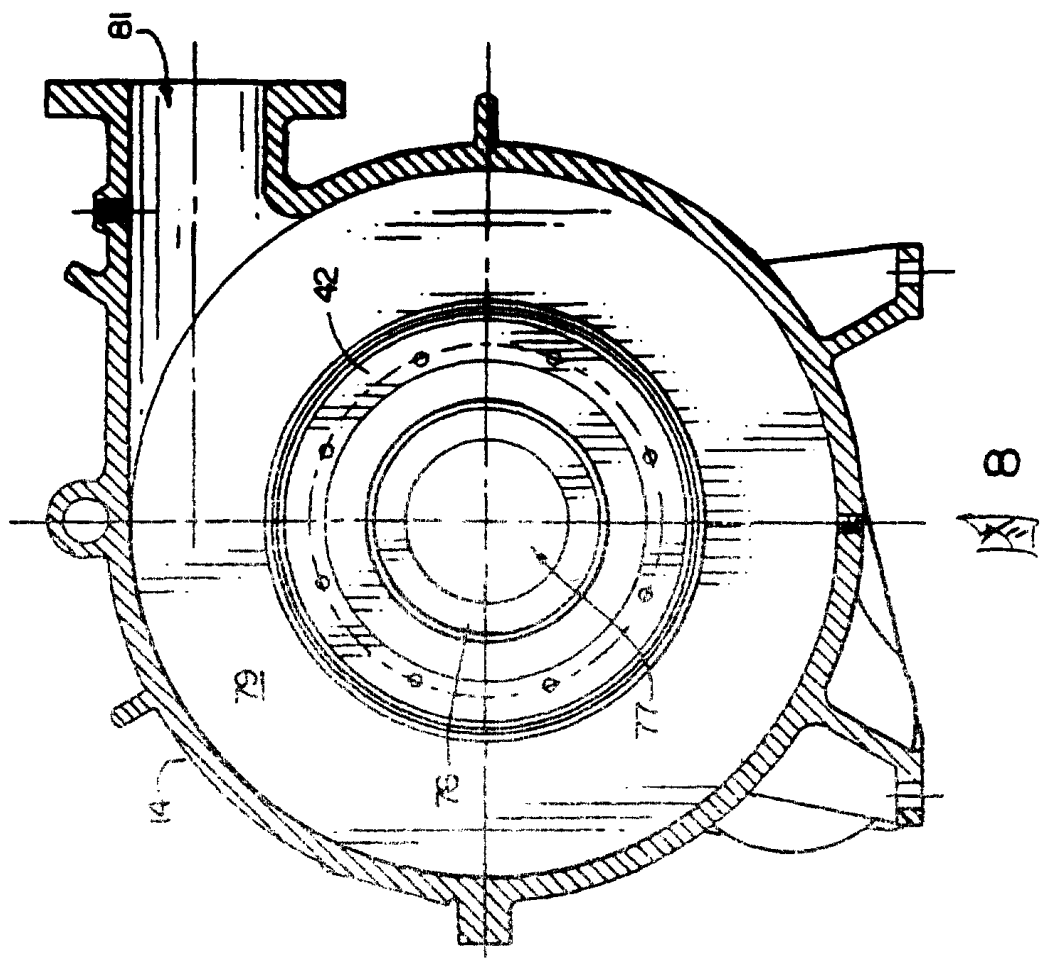


图 8