

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F01D 17/14 (2006.01)

F01D 17/18 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880019281.8

[43] 公开日 2010年3月24日

[11] 公开号 CN 101680308A

[22] 申请日 2008.4.25

[21] 申请号 200880019281.8

[30] 优先权

[32] 2007.6.8 [33] EP [31] 07011268.5

[86] 国际申请 PCT/EP2008/055045 2008.4.25

[87] 国际公布 WO2008/148607 德 2008.12.11

[85] 进入国家阶段日期 2009.12.8

[71] 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 W·格林杰 R·盖斯特

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
代理人 曹若

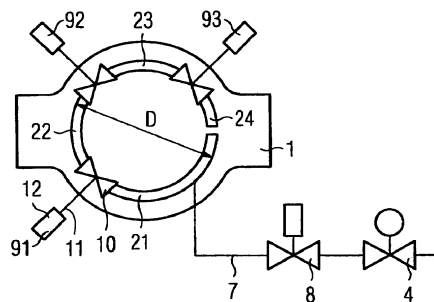
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

## [54] 发明名称

由于处于里面的调节阀而具有紧凑的进流壳体的涡轮机

## [57] 摘要

本发明涉及一种涡轮机，其具有进流壳体(1)，该进流壳体(1)具有能够被快速关闭阀(4)所关闭的用于流入的工作介质的入口(3)、多个调节阀(91、8)以及至少两个喷嘴组(21、22)，其中能够借助于所述调节阀(61、8)来控制从所述入口(3)到喷嘴组(21、22)中的工作介质流。此外，所述入口(3)通过入口管路(7)与第一喷嘴组(21)相连接，其中所述入口管路(7)穿过初级调节阀(8)，从而能够借助于该初级调节阀(8)来控制沿所述入口管路(7)的工作介质流。按本发明，所述次级调节阀(91)将第一喷嘴组(21)与第二喷嘴组(22)相连接，从而能够借助于所述次级调节阀(91)来控制从第一喷嘴组(21)到第二喷嘴组(22)中的工作介质流。



1. 涡轮机，其具有进流壳体，该进流壳体具有能够被快速关闭阀所关闭的用于流入的工作介质的入口、多个调节阀以及至少两个喷嘴组，其中能够借助于所述调节阀来控制从所述入口到喷嘴组中的工作介质流，

其特征在于，

所述进流壳体（1）包括初级调节阀（8）和至少一个次级调节阀（91），所述入口（3）通过入口管路（7）与第一喷嘴组（21）相连接，其中所述入口管路（7）穿过初级调节阀（8），从而能够借助于该初级调节阀（8）来控制沿所述入口管路（7）的工作介质流，并且所述次级调节阀（91）将第一喷嘴组（21）与第二喷嘴组（22）相连接，从而能够借助于所述次级调节阀（91）来控制从第一喷嘴组（21）到第二喷嘴组（22）中的工作介质流。

2. 按权利要求1所述的涡轮机，

其特征在于，设有第三喷嘴组（23）和第二次级调节阀（92），其中所述第二次级调节阀（92）将第二喷嘴组（22）与第三喷嘴组（23）连接起来，从而能够借助于所述第二次级调节阀（92）来控制从第二喷嘴组（22）到第三喷嘴组（23）中的工作介质流。

3. 按权利要求1或2所述的涡轮机，

其特征在于，

所述初级调节阀（8）设有一个预升程。

4. 按权利要求1到3中任一项所述的涡轮机，

其中，所述涡轮机包括能够旋转地支承在进流壳体（1）中的转子，其中所述喷嘴组（21、22）环扇形地在共同的直径（D）上围绕着转子延伸，并且其中每个次级调节阀（91、92）具有闭锁机构（10）和操纵轴（11），

其特征在于，

所述次级调节阀（91、92）的闭锁机构（10）布置在所述喷嘴组（21、22、23）的直径（D）上。

5. 按权利要求4所述的涡轮机，

其特征在于，

所述次级调节阀（91、92）的操纵轴（11）径向于转子的旋转轴

延伸。

6. 按权利要求 5 所述的涡轮机，

其特征在于，

所述次级调节阀（91、92）的闭锁机构（10）能够以旋转方式切换，因而所述操纵轴（11）是旋转轴。

7. 按权利要求 4、5 或 6 所述的涡轮机，

其特征在于，

所述进流壳体（1）基本上为环形并且分为至少两个壳体半体（1a、1b），其中所述入口管路（7）是一个壳体半体（1b）的集成的组成部分。

8. 按前述权利要求中任一项所述的涡轮机，

其中，所述喷嘴组（21、22、23）分别设有大量的指向转子的喷嘴，

其特征在于，

所述喷嘴轴向指向转子，因而所述涡轮机作为轴向涡轮机被工作介质平行于其转子的旋转轴地流过。

9. 按前述权利要求中任一项所述的涡轮机，

其特征在于，

流入的工作介质是水蒸汽。

10. 用于运行尤其用于起动按权利要求 3 所述的涡轮机的方法，其特征在于以下步骤：

a) 打开快速关闭阀（4），

b) 打开初级调节阀（8）的预升程，

c) 在达到转子的工作转速之后完全打开所述初级调节阀（8），

d) 打开所述第一次级调节阀（91）。

由于处于里面的调节阀而具有紧凑的进流壳体的涡轮机

### 技术领域

本发明涉及一种涡轮机，其具有进流壳体，该进流壳体具有能够被快速关闭阀所关闭的用于流入的工作介质的入口、多个调节阀以及至少两个喷嘴组，其中能够借助于所述调节阀来控制从所述入口到喷嘴组中的工作介质流。

### 背景技术

从同一个申请人的公开文献 DE 1 915 267 A1 中公开了一种这样的涡轮机。进流壳体是涡轮机壳体的一部分，工作介质朝涡轮机流入这部分中并且在这部分中工作介质指向转子。为给转子加载负荷，所述进流壳体包括多个喷嘴组，这些喷嘴组环扇形地在共同的直径上围绕着转子延伸。每个喷嘴组联合了多个指向转子的喷嘴。通过入口流入的工作介质被导入喷嘴组中，从喷嘴中流出来并且流经转子的动叶片组。将喷嘴划分为喷嘴组用于功率调节。因为质量流量受到喷嘴横截面的限制，所以通过被加载工作介质的喷嘴组的变化可以控制总质量流量并且由此控制涡轮机的功率。通过调节阀来控制将工作介质分配到各个喷嘴组上并且控制每个喷嘴组单独的质量流量。为紧急断开设置了快速关闭阀，该快速关闭阀可以关闭所述入口并且由此阻止通过涡轮机的总工作介质流。

在 DE 1 915 267 A1 的图 2a 中示出了一种已知的蒸汽涡轮机的进流壳体。在这种在原理上今天依然制造的壳体结构中，调节阀处于原来的涡轮机壳体上方的所谓的阀门壳体或者阀箱中。工作介质在侧面通过入口流入，流经快速关闭阀并且到达所述阀箱中，从该阀箱开始五根并联的输入管路分别通过调节阀分支到五个喷嘴组。每个喷嘴组由此拥有自身的输入管路以及自身的调节阀。相应的输入管路和阀门彼此并联。附图 1 示出了这种装置的线路图。在这样的阀门装置的今天的结构形式中，所述调节阀的线性导引的阀杆通常分别用独有的马达来驱动并且如在这个公开文献中示出的一样不是通过控制杆（Steuerbalken）来驱动。

在蒸汽涡轮机的另一种已知的结构形式中，调节阀布置在涡轮机

壳体的外部并且通过焊接的管子或者弯管与喷嘴壳体相连接。远离进流壳体分布的新鲜蒸汽流由此通过比较长的管道导送给喷嘴组。

这两种结构形式的缺点是，所述具有处于外面的阀箱或者管子的进流壳体以十分占用空间(raumgreifend)的方式来制造。除此以外，这些结构耗费巨大，因为必须为阀门的铸造壳体、管道和法兰使用品质非常高的材料。通过通往喷嘴组的管道或者输入管路中的多次流动转向，不可避免地出现巨大的能量损失。此外，在 DE 1 915 267 中说明的被轴向流过的调节阀要求很高的调节力。

### 发明内容

鉴于这种现有技术，本发明的任务是，如此改进开头所述类型的涡轮机，从而将其进流壳体构造得尽可能紧凑，并且减少通过长的管路引起的流动损失。

该任务首先通过以下方式来解决，即所述调节阀按功能分为初级调节阀和至少一个次级调节阀。此外，所述入口通过入口管路与第一喷嘴组相连接，其中使入口管路如此穿过所述初级调节阀，从而能够借助于该初级调节阀来控制沿所述入口管路的工作介质流。按本发明，所述次级调节阀如此将第一喷嘴组与第二喷嘴组相连接，从而能够借助于所述次级调节阀来控制从第一喷嘴组到第二喷嘴组中的工作介质流。

本发明基于这样的基本构思，也就是不再用并联的调节阀来控制各个喷嘴组，而是通过次级调节阀使所述喷嘴组串联。这项措施能够在原则上节省进流壳体中的管道途径并且就这样实现更为紧凑的结构类型。此外，通过管路的节省也减少流动损失。在控制涡轮机时，所述初级调节阀的阀门位置起决定作用，因为初级调节阀可以控制穿过涡轮机的总工作介质流。因为所述第一喷嘴组通过所述初级调节阀和快速关闭阀直接与所述入口相连接，所以在初级调节阀和快速关闭阀打开时始终向所述第一喷嘴组加载工作介质。为提高功率，布置在后面的喷嘴组逐渐通过次级调节阀来接通。

本发明的一种优选的改进方案提出，在进流壳体中设置了至少三个串联的喷嘴组，从而需要至少两个次级调节阀，所述次级调节阀将第一喷嘴组与第二喷嘴组连接起来或者说将第二喷嘴组与第三喷嘴组连接起来。除此以外为了能够以更小的步长来控制效率，还建议设

置第四喷嘴组或者第五喷嘴组；所必需的次级调节阀的数目因此上升到三个或者说四个。

如早已提到的一样，整个工作介质流流经所述初级调节阀。为了将操纵力保持在微小的程度上并且能够实现涡轮机的平稳的起动，在此建议给这个阀配设一个预升程。

这样的涡轮机的起动优选通过以下步骤来进行：在涡轮机静止时首先打开快速关闭阀，由此在所述初级调节阀的阀座之前形成工作介质的压力。第一喷嘴组直接通过初级调节阀来触发。借助于小的设置在初级调节阀上的预提升阀来推动涡轮机并将其置于工作转速上。在机器已经承受负荷并且第一喷嘴组完全被控制之后，主调节阀起动并且就这样为工作介质的全部质量流量流释放横截面。因为穿过第一喷嘴组的喷嘴横截面的质量流量被封顶（gedeckt），所以在达到最大质量流量时涡轮机的功率保持恒定。如果要进一步提高涡轮机功率，那就打开所述第一次级调节阀，使得工作介质流现在也到达第二喷嘴组。质量流量由此而增加。只要涡轮机拥有其它的布置在后面的喷嘴组，那就在后面通过打开相应的次级调节阀来接通这些喷嘴组。

各个喷嘴组的按本发明的布线（Verschaltung）允许直接在环扇形地围绕着转子延伸的喷嘴组之间布置次级调节阀的闭锁机构，也就是布置在和喷嘴组相同的直径上。进流壳体中的流动途径由此进一步缩短。进流壳体的结构空间在这种设计中可以通过以下方式显著降低，即所述次级调节阀的操纵轴径向于转子的旋转轴来布置。所述闭锁机构的操纵途径而后也就是说不是相切于喷嘴组的直径而是径向于喷嘴组的直径。由此降低所述进流壳体的需要的外直径。

优选在该实施方式中，所述次级调节阀的闭锁机构构造为能够以旋转的方式切换的调节阀门（Regelklappe），因而所述操纵轴是旋转轴。所述以旋转方式切换的闭锁机构占用的位置空间少于线性切换的闭锁机构，要求更小的操纵力，并且不必完全密封。因此也可以使用以旋转方式切换的不完全密封的闭锁机构，因为在次级调节阀上不需要快速关闭功能。这种快速关闭功能由快速关闭阀和布置在后面的初级调节阀来承担。优选所述按本发明的涡轮机的进流壳体基本上构造为环形并且分为至少两个壳体半体，其中入口管路是一个壳体半体的集成的组成部分。这种设计的优点是，能够在没有法兰连接的情况

下焊接工作介质的管路，只需用活塞环对进入涡轮机壳体中的输入管件进行密封，并且所有构件在起动阶段中都得到良好的预热。在蒸汽体积很大时，两个壳体半体可以分别设有集成的入口，用于在总体上使进汽接头的名义宽度加倍。

本发明优选应用在轴向结构类型的蒸汽涡轮机的领域中。

### 附图说明

现在应该借助于实施例对本发明进行详细解释。为此附图示出：

图 1 是常规的阀门线路（现有技术）；

图 2 是按本发明的阀门线路；

图 3 是进流壳体的部分分解的透视图；

图 4 是进流壳体的部分分解的后视图；

图 5 是进流壳体的剖面；

图 6 是具有两个入口的进流壳体。

### 具体实施方式

图 1 示意示出了如从开头所提到的公开文献中公开的常规的蒸汽涡轮机的阀门线路。涡轮机的壳体包括进流壳体 1，未示出的转子能够旋转地支承在该进流壳体 1 中。通过四个喷嘴组 21、22、23、24 向转子加载工作介质，所述喷嘴组 21、22、23、24 环扇形地在一个共同的直径 D 上围绕着转子延伸。

工作介质在使用蒸汽涡轮机的情况下也就是水蒸汽通过入口 3 流入进流壳体 1 中。紧接在入口 3 的后面布置了快速关闭阀 4，借助于该快速关闭阀 4 可以在紧急情况下快速地关闭所述入口 3。在快速关闭阀 4 的后面，工作介质流扇状散开到四条输入管路 51、52、53、54 中，所述输入管路 51、52、53、54 将入口 3 分别与喷嘴组 21、22、23、24 连接起来。穿过输入管路 51、52、53、54 的工作介质流通过相应的调节阀 61、62、63、64 来控制。所述喷嘴组 21 到 24 因此通过其各自的输入管路 51 到 54 和所属的调节阀 61 到 64 相并联。

图 2 示出了按本发明的线路布置。在这里所述能够通过快速关闭阀 4 关闭的入口 3（新鲜蒸汽接头）通过入口管路 7 直接地并且仅仅与所述第一喷嘴组 21 相连接。所述入口管路 7 穿过初级调节阀 8，该初级调节阀 8 控制着穿过涡轮机的整个工作介质流。所述初级调节阀 8 有利地设有一个预升程，该预升程比如可以通过并联的预提升阀

来实现（未示出）。

快速关闭阀 4、初级调节阀 8 和第一喷嘴组 21 由此通过入口管路 7 来串联。串联继续延续到第二 22、第三 23 和第四喷嘴组 24 中。所述第二喷嘴组 22 仅仅通过第一次级调节阀 91 与第一喷嘴组 21 相连接。以同样的方式通过第二次级调节阀 92 将第二喷嘴组 22 连接到第三喷嘴组 23 上，相应地通过第三次级调节阀 93 来连接到第四喷嘴组 24 中。

所述次级调节阀 91、92、93 的闭锁机构 10 处于和喷嘴组 21、22、23、24 相同的直径 D 上。由此获得进流壳体 1 的特别紧凑的结构类型。所述次级调节阀的操纵轴 11 径向于转子的旋转轴也就是径向于壳体中心延伸。通过这些措施，所述操纵机构的伺服马达 12 可以布置在进流壳体 1 的外部。

在图 3 到 5 中可以看出这种结构类型的具体的设计建议。所述次级调节阀 91、92、93 在此应该以旋转的方式来操纵，因而所述闭锁机构 10 是回转阀。所述伺服马达 12 安放到进流壳体 1 上，也就是说安放在无压力的区域中。仅仅必须对离开所述壳体的操纵轴 11 进行密封，这在旋转轴上显得容易。

因此，所述进流壳体 1 本身基本上为环形的并且明显比在现有技术中紧凑，因为该进流壳体 1 只需容纳喷嘴组 21、22、23 和闭锁机构 10。

所述进流壳体 1 浇铸而成并且被划分为上面的壳体半体 1a 和下面的壳体半体 1b，其中所述入口管路 7 是下面的壳体半体 1b 的集成的组成部分。初级调节阀 8 和快速关闭阀 4 布置在壳体 1 的外部。因此仅仅需要用活塞环对进入涡轮机壳体中的蒸汽输入管件进行密封。因此可以在没有法兰连接的情况下来焊接所述蒸汽管路。

在蒸汽体积很大时同样可以给进流壳体配设两条入口管路，用于由此将进汽接头的名义宽度加倍。然后相应地也需要两个初级调节阀和两个快速关闭阀，每入口各一个。

图 6 示出了具有两条集成的入口管路 7 的进流壳体。

除了紧凑的尺寸和微小的流动损失之外，所示出的结构的特别的优点在于阀门的微小的调节力。因此，处于里面的调节阀门 10 尤其只需微小的调节力并且尤其不需要快速关闭装置，因为所述调节阀门

---

**10** 与初级调节阀 **8** 和快速关闭阀 **4** 串联。此外，所述处于里面的调节阀可以在不打开涡轮机壳体的情况下拆卸和安装。

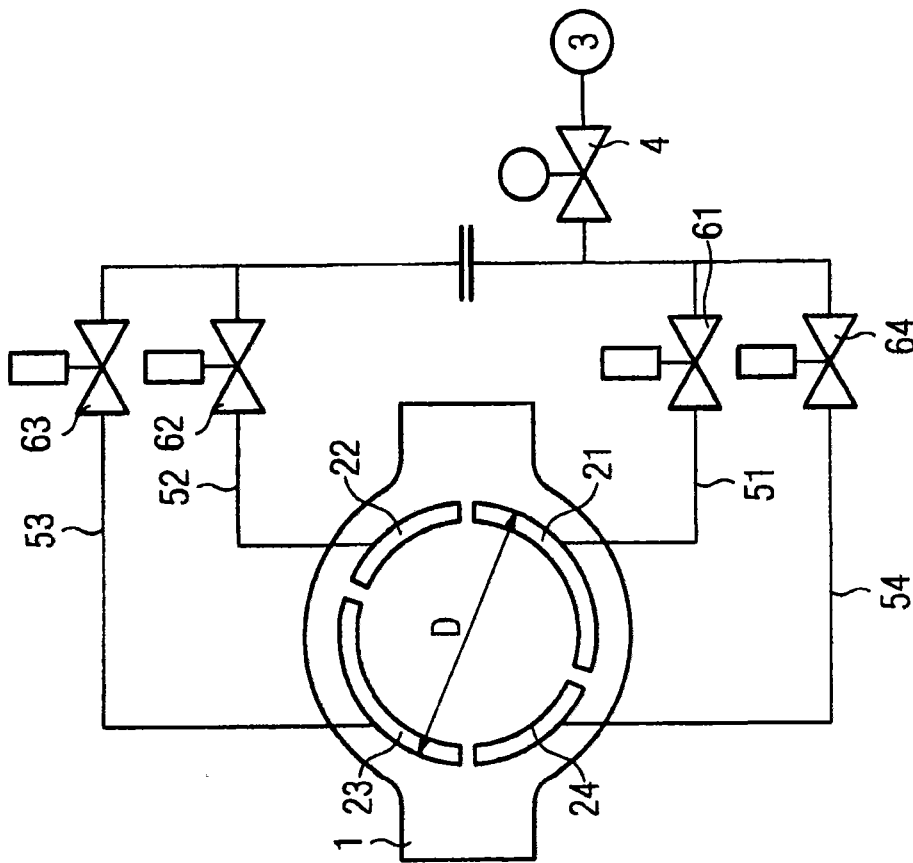


图 1  
现有技术

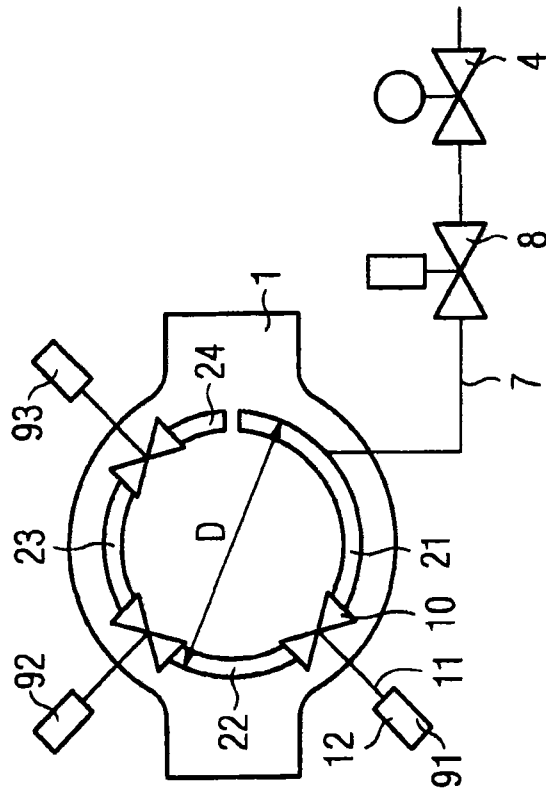
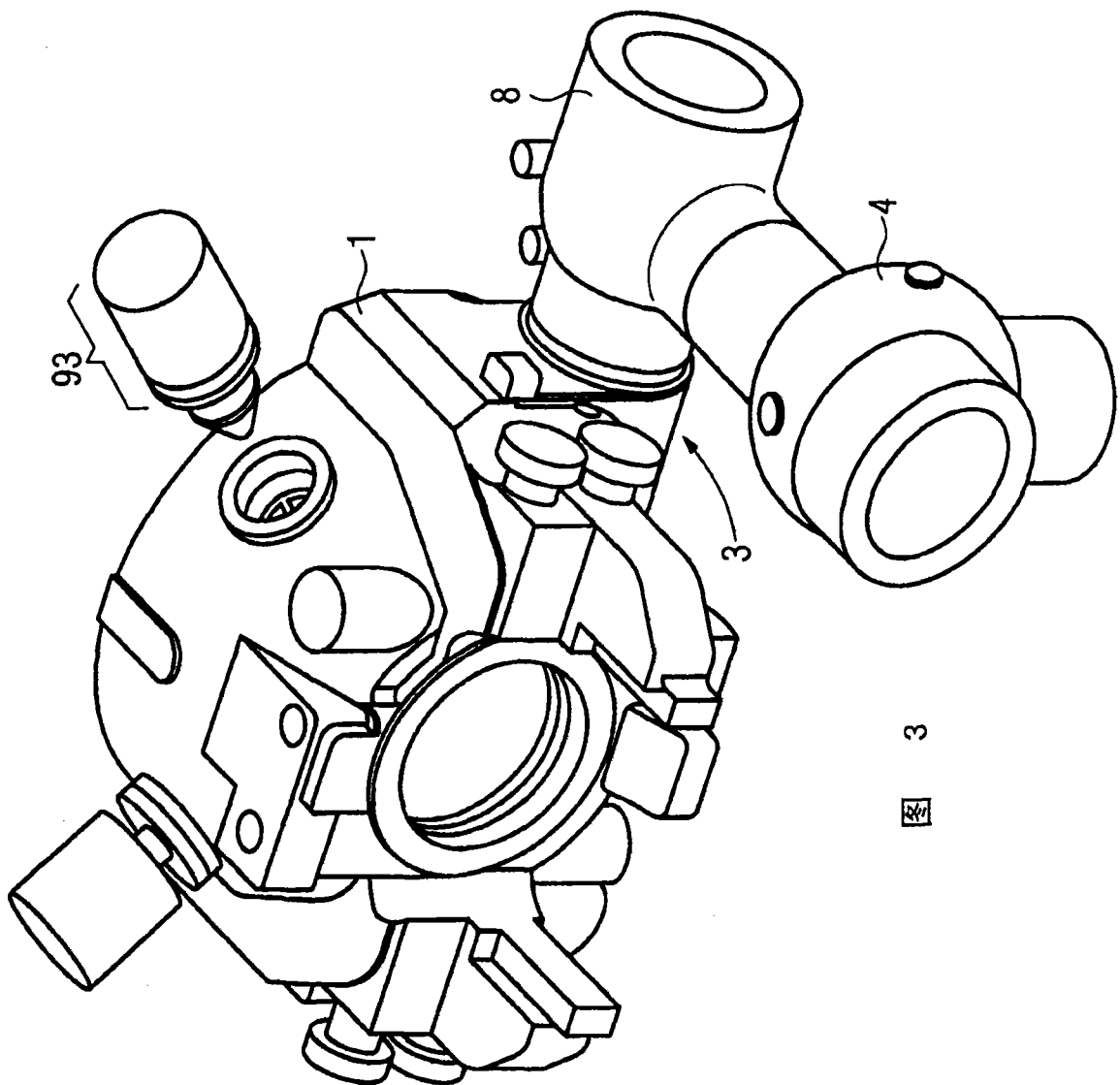


图 2



3  
图

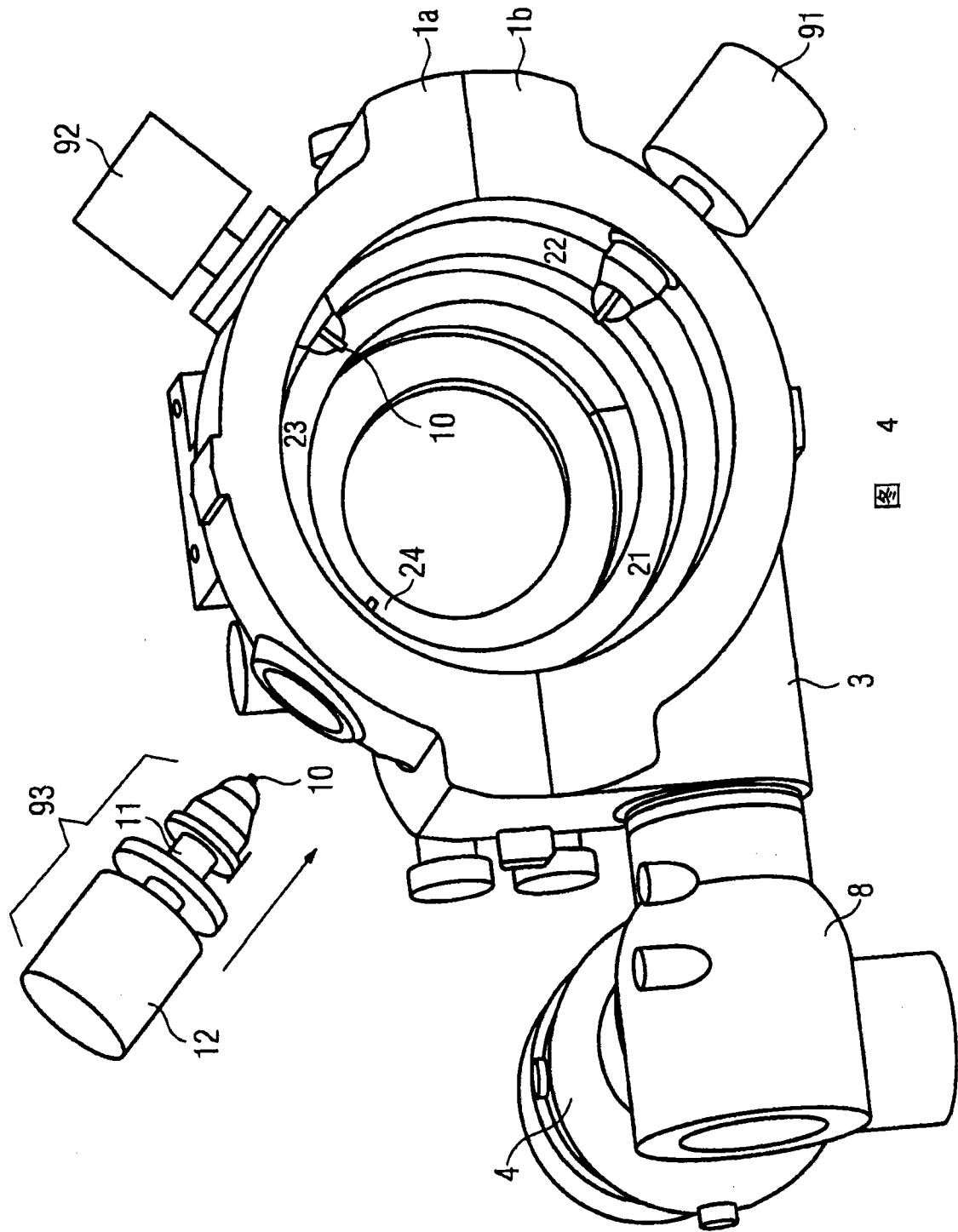


图 4

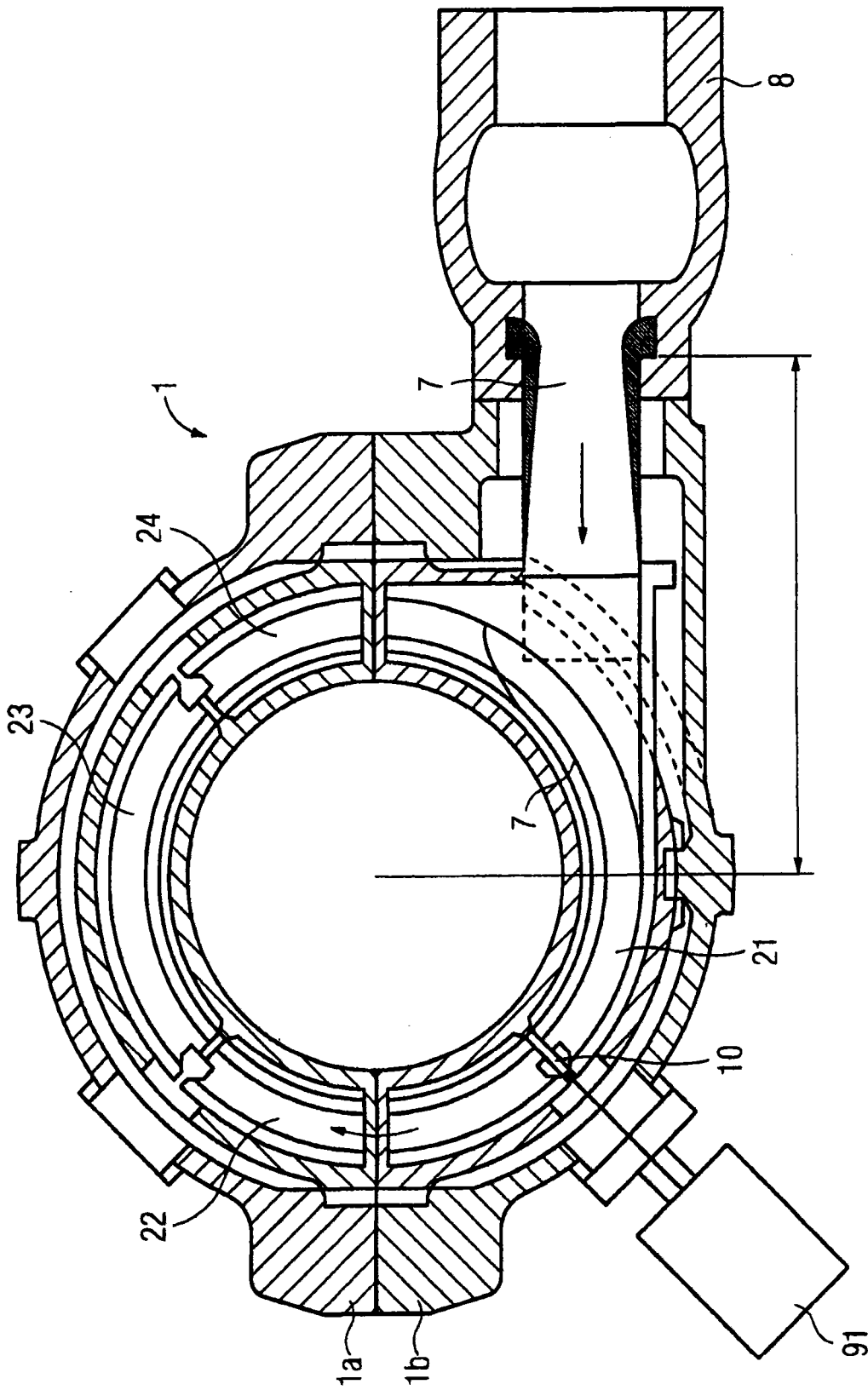


图 5

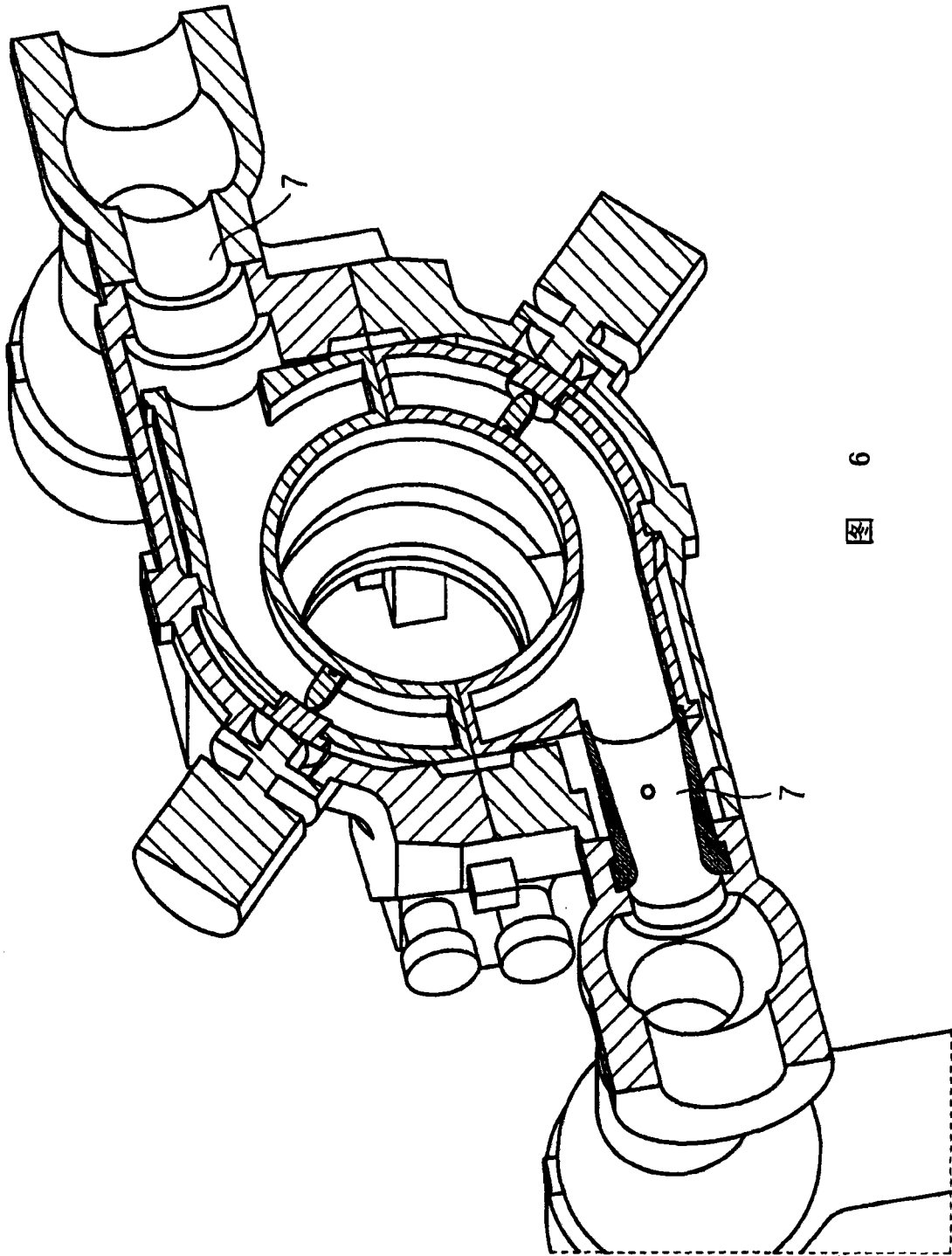


图 6