(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101074611 B
(45)授权公告日 2012.12.12

(21)申请号 200710126685.4

(22)申请日 2007.05.18

(30)优先权数据
102006023661.0 2006.05.18 DE
102006043862.0 2006.09.19 DE

(73)专利权人 曼柴油机欧洲股份公司
地址 德国奥格斯堡

(72)发明人 A·沃格斯

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 曹若 刘华联

(51)Int.Cl.
F01D 17/10(2006.01)
F02B 37/24(2006.01)

(56)对比文件
US 4307994 A,1981.12.29, 说明书第2栏第61行-第5栏第23行及图1-5.
EP 1635041 A1,2006.03.15, 说明书第0010段-0014段及图1,2.
DE 102004023282 A1,2005.12.01, 全文.
US 6682297 B2,2004.01.27, 全文.
DE 102004037082 A1,2006.03.23, 全文.
US 6736595 B2,2004.05.18, 全文.
US 2003/0049120 A1,2003.03.13, 全文.
EP 1662094 A3,2006.05.31, 全文.

审查员 闫俊

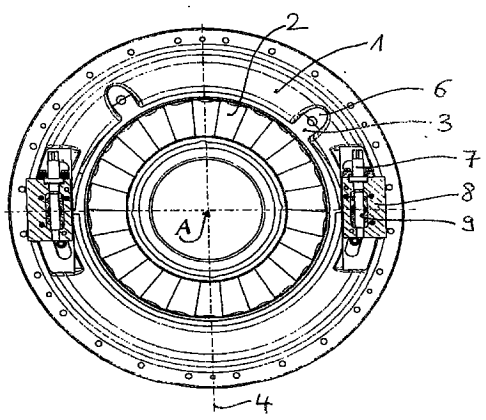
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54)发明名称

以重油为燃料的活塞式内燃机的废气涡轮增压器的导向器

(57)摘要

一种用于以重油为燃料的活塞式内燃机废气涡轮增压器的涡轮机的导向器，尤其用于轴流式涡轮机的导向，包括若干支承于涡轮壳(1)中的可调导流叶片(2)、一个用来调整导流叶片(2)的调整环(6)，以及一个使调整环(6)相对于涡轮壳(1)转动的调整装置，调整装置用第一支撑部直接支撑于调整环上，用第二支撑部则直接支撑于涡轮壳上，用来使调整环相对于涡轮壳运动。调整装置具有一个冷却装置(13,110)。



CN 101074611 B

1. 用于废气涡轮增压器的涡轮机的导向器，具有：

若干可调整地支承于涡轮壳 (1) 中的导流叶片 (2)；

用来调整导流叶片 (2) 的调整环 (6)；

用来使调整环 (6) 相对于涡轮壳 (1) 转动的调整装置，调整装置用第一支撑部直接支撑于调整环上，且用第二支撑部直接支撑于涡轮壳上，以便使调整环相对于涡轮壳运动，

其特征在于：调整装置具有冷却装置 (13，110)，通过冷却装置能够将调整装置直接安装于调整环或者涡轮壳上。

2. 根据权利要求 1 所述的导向器，其特征在于：该冷却装置包括主动冷却装置，在该主动冷却装置中有液体主动循环于其中，用来排出调整装置的热量。

3. 根据权利要求 2 所述的导向器，其特征在于：冷却装置与活塞式内燃机的冷却系统相连，液体在内燃机中主动循环，用来排出活塞式内燃机的热量。

4. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的导向器，其特征在于：通过调整装置的至少一个止挡 (56) 来限制第一支撑部相对第二支撑部的运动。

5. 根据权利要求 4 所述的导向器，其特征在于：至少一个止挡 (56) 是可调的。

6. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的导向器，其特征在于：调整装置在调整环和涡轮壳上的力作用点之间的最大间距较小，该最大间距至多是调整装置的最大调节行程的两倍。

7. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的导向器，其特征在于：该导向器包括两个或更多分布于调整环圆周上的调整装置。

8. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的导向器，其特征在于：调整装置包括螺杆传动装置，螺杆传动装置带有外壳 (8)、在外壳 (8) 中可旋转且轴向固定地支承的螺杆 (7) 以及一个螺母 (9)，外壳与第一和第二支撑部中的一个支撑部相连，螺母则与第一和第二支撑部中的另一个支撑部相连。

9. 根据权利要求 8 所述的导向器，其特征在于：螺杆 (7) 利用万向节轴 (100) 防转动地与执行马达相连。

10. 根据权利要求 1 所述的导向器，其特征在于：所述涡轮机是轴流式涡轮机。

11. 根据权利要求 6 所述的导向器，其特征在于：该最大间距至多是调整装置的最大调节行程的 1.5 倍。

12. 根据权利要求 11 所述的导向器，其特征在于：该最大间距至多是调整装置的最大调节行程的 1.25 倍。

13. 根据权利要求 7 所述的导向器，其特征在于：所述调整装置是对称分布的。

14. 根据权利要求 9 所述的导向器，其特征在于：所述执行马达是执行电机。

15. 用来对上述任一权利要求所述的导向器的导流叶片进行调整的方法，其特征在于：在废气涡轮增压器的运转过程中对调整装置进行冷却。

以重油为燃料的活塞式内燃机的废气涡轮增压器的导向器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于废气涡轮增压器的涡轮机的、尤其是轴流式涡轮机的导向器，其具有若干可调整地支承于涡轮壳中的导流叶片、用来调整导流叶片的调整环、用来使调整环相对于涡轮壳转动的调整装置、调整装置用第一支撑部直接支撑于调整环上，且用第二支撑部直接支撑于涡轮壳上，以便使调整环相对于涡轮壳运动；本发明还涉及一种对该导向器的导流叶片进行调整的方法。

[0002] 背景技术

[0003] DE 100 13 335 A1 公开了一种用于涡轮增压器的轴流式废气涡轮机的导向器，其中涡轮壳中可调整地支承有若干导流叶片。各个导流叶片均通过调整杆与一个可围绕涡轮轴旋转支承的调整环连接。通过转动调整环使导流叶片在涡轮壳中发生摆动，从而对废气流进行调整。

[0004] 调整环上固定有一个用来传递力的杆，有一个并未详细说明的外部控制装置从该杆的背向调整环的一端作用于该杆上。为了使调整环转动，外部控制装置的第一支撑部必须支撑于该杆上，且第二支撑部必须以固定方式支撑。

[0005] 由于外部控制装置（例如执行电机或者类似装置）无法承受废气涡轮增压器工作过程中高达 700℃的温度，这类外部控制装置通常与高温涡轮壳保持一定间距，并且隔热，因此 DE 100 13 335 A1 中所述的杆伸出于涡轮壳之外，且具有相当大的杠杆力臂。外部控制装置在固定的第二支撑部上的力作用点以及将作用力传递到与杆相连的调整环中的力作用点之间的距离比较大。

[0006] 当废气涡轮机的温度在运转过程中由于高温废气而升高时，废气涡轮机，尤其是外壳和调整环的膨胀程度要大于与其相隔且隔热的外部控制装置。较大的杠杆力臂势必会放大调整环的力作用点与第二固定支撑部力作用点之间所出现的位移，从而会导致调整环和导向器在热负荷作用下发生意外移位。由于外部控制装置的第一支撑部并非直接支撑于调整环上，而是通过相对较长的杆与其力作用点相连，因此会由于各部件之间热膨胀的不同，使得调整环相对于导向叶片支座的位置发生明显的意外移位。

[0007] 尚未公布的德国专利申请 10 2006 023 661.6（标题为“废气涡轮增压器的轴流式涡轮机的导向器”）中，公开了一种如技术领域部分所述的导向器，其中有两个执行电机以并未详细说明的方式分别致动一个螺杆传动装置。其用第一支撑部以螺母形式直接支撑于调整环上。螺母在一个支承于外壳中的螺杆上导向，壳作为第二支撑部支撑于涡轮壳上。由于调整装置在此用第一支撑部直接支撑于调整环上，其第二支撑部支撑于涡轮壳上，因此这两个支撑部之间因部件热膨胀不同而产生的位移不会被放大，或者只有少许放大，从而有利地减少导向器在热负荷作用下发生意外移位的情况。

[0008] DE 10 2006 023 661 并未说明在废气流中的 150-700℃的温度时如何使直接安装于导向器上的螺杆传动装置保持正常功能。试验结果已表明：即使是耐高温润滑剂，也会在这种情况下失灵。

[0009] 发明内容

[0010] 因此本发明的任务就在于提供一种可供以重油为燃料的活塞式内燃机废气涡轮增压器的涡轮机使用的导向器，其中不仅能够减少导向器在热负荷作用下发生的不希望的移位，同时还能在较宽的温度范围内保证导向器正常发挥作用。

[0011] 根据本发明所述设计型式的一种导向器包括若干支承于涡轮壳之中且可转动的导流叶片，用来对废气流进行调整。这些导流叶片与调整环相连，从而可通过调整环的运动，尤其是转动对其进行调整。

[0012] 至少设计有一个调整装置，以使得调整环相对于涡轮壳进行运动。该调整装置用第一支撑部直接支撑于调整环上。支撑装置用第二支撑部直接支撑于涡轮壳上，使得调整装置能够在两个支撑部之间施加使这两个支撑部相向移动的作用力。这样就可以使调整环相对于涡轮壳运动。

[0013] 支撑部同样也可以包括一个用来传递作用力的关节式或者固定式的连接。所谓直接支撑，主要指空间上尽可能近距离安装于调整环或者涡轮壳上的方式，也就是相对于涡轮轴线而言具有尽可能小的杠杆力臂的支撑。力作用点指的是作用力传递到部件上的位置，例如形状配合连接、焊缝、螺纹连接或者类似情况。

[0014] 本发明所述的调整装置具有一个冷却装置。因此可以将其近距离安置于导向器上，从而缩短支撑部与调整环中的力传递点之间的间距。尤其是可以减少或者省去涡轮壳与调整装置之间的隔热层。由于间距较短，热负荷所引起的导向器形状变化，尤其是调整环和涡轮壳的形状变化不会在调整装置的力作用点之间造成太大的相对运动。因此可减少导向器因热负荷作用而引起的意外移位。

[0015] 此外，即使与其相连的调整环和涡轮壳的温度较高，调整装置的冷却装置也能保证其正常发挥作用。尤其是可以使用明显比耐高温润滑剂有利的常规型润滑剂，并且能保持其流变特性。

[0016] 通过冷却装置也可以将调整装置直接设于导向器或者涡轮壳上。因此还可以有利地减少在涡轮壳之外外部控制装置所需的安装空间，外部控制装置包含调整装置与执行器。由于可以通过冷却装置将调整装置直接转移到调整环上，因此可以实现结构型式较为紧凑的废气涡轮增压器。

[0017] 通过本发明所述的冷却装置，可以将调整装置直接支撑于高温调整环或者涡轮壳上，因此也能够有利地减少调整装置自锁或者卡住的风险。因为由第二支撑部与调整环上的力作用点很近的靠近引起减少轴线误差等。

[0018] 本发明所述的导向器尤其适用于以重油为燃料的活塞式内燃机的废气涡轮增压器的轴流式涡轮机，因为这种废气压力和温度比较高，废气的转向比较剧烈，导向器所承受的机械负荷与热负荷均比较大。

[0019] 冷却装置最好包括一种在其中流体主动循环的主动冷却装置，以便从调整装置排出热量。流体例如可以是空气，尤其是新鲜空气、水或者冷却流体。为此可以将冷却装置与活塞式内燃机的冷却装置相连，流体在内燃机中主动循环，用以排出内活塞式燃机的热量。这样就能够有利地利用现有的冷却系统。

[0020] 由于应保证对活塞式内燃机总是进行充分冷却，有利的是要防止冷却流体在调整装置的冷却装置内发生泄漏，或者要能够及时识别这种泄漏。这优选由活塞式内燃机冷却系统的冷却监控装置完成，冷却监控装置能眙同时识别包括活塞式内燃机与调整装置的冷

却装置在内的整个冷却系统中的流体损失和 / 或者压力损失。也可以在单独的独立于活塞式内燃机冷却装置的调整装置的冷却装置中安装一个此类冷却监控装置，这样就能够防止因冷却装置发生故障或者损坏而出现过热。

[0021] 优选通过至少一个调整装置的止挡限制第一支撑部与第二支撑部之间的相对运动。这样就可特别防止导流叶片调整到涡轮叶片的范围内。反过来又可防止将导向器完全闭合。因此最好安装两个止挡，用以在两个方向中限制第 一支撑部与第二支撑部之间的相对运动范围。

[0022] 一个或者多个止挡可以设计成可调节的型式。这样就能够简单地以机械方式设定或者限制导向器的调整范围，并可对制造误差、装配误差、运行磨损等类似情况进行补偿。这些止挡同样也可用作保险件，当导向器的致动出现故障时，可以防止发生不允许的调整。例如可以通过止挡来设定调整范围，调整范围对应于从导向器中的最小流通面积 A_D 与涡轮机最小流通面积 A_T 的比例，面积比范围可以是 A_D/A_T ＝ 0.5 ～ 1.0，最好是 A_D/A_T ＝ 0.6 ～ 0.9，特别优选的是 A_D/A_T ＝ 0.65 ～ 0.85。

[0023] 第二支撑部与调整环上的力作用点或者第二支撑部之间的间距最好设计成较小的。由于调整装置作用于调整环上，且第一支撑部与调整环之间的，或者第二支撑部与涡轮壳之间的杠杆力臂较小，调整环和涡轮壳由热负荷引起的形状变化仅引起的导向器很小的意外移位。此外，由于行程较短，两个支撑部之间的之间相联的支承间距也因此较小，从而可避免调整装置发生自锁或者卡住的危险。

[0024] 本发明所述的导向器可以包括两个或者更多优选对称分布于调整环圆周上的且受到同步控制的调整装置。这样可使得调整环自动对中心，还可减少从点状或者在较小的表面上引入其中的作用力。

[0025] 本发明的设计中，调整装置包括一个的优选线性螺杆传动装置，其带有外壳、在其中可旋转且轴向固定地支承的螺杆和螺母，外壳与第一和第二支撑部中的一个支撑部相连，螺母则与第一个和第二个支撑部中的另一个支撑部相连。此类螺杆传动装置可以设计成特别紧凑的型式，并因此可直接安置于导向器上。将冷却流体流过外壳，其可被非常好地主动冷却。此外其减少当支撑部出现振动或者在热负荷作用下发生相对位置变化时卡住或者自锁的危险。

[0026] 在这样一种导向器中，可以特别利用万向节轴将螺杆与优选为电机的执行马达防转地相连。可以通过执行电机对导向器进行迅速、精确地控制。此外还可方便地实现对导向器进行调节。通过万向节轴，执行电机和直线驱动装置的螺杆之间的平移（例如涡轮壳热膨胀所引起的平移）不会使得导向器移动，或者仅有微乎其微的移动。

附图说明

[0027] 本发明的其它任务、特征和优点均在从属权利要求和下列实施例中阐述。 附图以及部分示意图如下：

[0028] 图 1 是根据本发明设计的一种带有两个调整装置的导向器的俯视图；

[0029] 图 2 是图 1 所示的导向器的调整装置之一的纵剖面图；

[0030] 图 3 是图 1 所示的导向器的两个调整装置的细节详图。

具体实施方式

[0031] 图 1 所示是根据本发明的一种设计型式设计的一种导向器。该导向器包括一个可围绕涡轮轴线 A 转动地支承于涡轮壳 1 之中的调整环 6。通过使调整环 6 围绕涡轮轴线 A 转动，支承于导流叶片支座 3 中的导流叶片 2 可摆动，以此对废气流进行调整，使之与（图中并未显示的）废气涡轮机相配。导流叶片 2 以图中并未详细显示的方式，通过调整杆与调整环 6 相连。

[0032] 为了使调整环 6 围绕涡轮轴线 A 转动，设有两个对称分布于调整环 6 圆周上的调整装置。每一个调整装置均包括一个通过万向节轴 100（附图 3）与（图中并未示出的）执行电机防转相连且由其驱动的螺杆 7。

[0033] 螺杆 7 可转动且轴向固定地支承在调整装置的外壳 8 中。为此在外壳 8 中设有一个支撑住螺杆凸缘的滚针推力轴承 15（图 2）。螺母 9 啮合在螺杆 7 的外螺纹中并通过螺杆的转动使其沿着轴向移动。

[0034] 调整装置在第一支撑部上支撑于调整环 6 上。螺母 9 以图中并未详细显示的方式与调整环 6 相连，例如可用螺纹固定。调整装置在第二支撑部上支撑于涡轮壳 1 上。利用螺丝 11 将外壳 8 与涡轮壳 1 固定在一起。

[0035] 为了对调整装置进行冷却，其外壳上具有接头 13，可以通过接头将活塞式内燃机（图中并未显示）的冷却装置的冷却流体送入外壳 8 之中，或者从中将冷却流体导出。这两个调整装置通过一根冷却流体管道 110 相互连接（图 3）。在运行过程中，活塞式内燃机冷却装置中通过冷却剂泵（未示出）主动循环的冷却流体通过其中一个接头 13 流入其中一个外壳 8（图中并未显示）之中，冷却流体流过外壳，并吸收其中的热量。这样就可对外壳进行冷却。已受热的冷却流体接着通过另一个接头 13 从外壳 8 流出到冷却流体管道 110 之中，并从这里通过接头 13 流入另一个外壳 8 之中。冷却流体也流过外壳 8 并且吸收其中的热量。接着再通过另一个接头 13 从另一个外壳中导出冷却流体（图中并未显示），并将其重新送到活塞式内燃机的冷却装置中，在这里通过热交换器（图中并未显示）对冷却流体进行冷却，然后将其重新送入冷却 流体回路之中。

[0036] 通过冷却装置，可以有利地将外壳 8 直接设在由活塞式内燃机高温废气加热下的涡轮壳 1 上。螺母 9 与同样也由活塞式内燃机废气加热的调整环 6 一起共同发挥作用。通过主动式冷却装置，还可将调整装置的温度保持在一定的范围内，在该范围中常规型润滑剂能够保持其流变特性，让调整装置得到润滑，从而使其正常发挥作用。

[0037] 通过调整装置直接支撑于调整环 6 或者涡轮壳 1 上，第一支撑部和第二支撑部之间仅有很小的间距，调整装置就在这两个支撑部之间施加作用力。因此当涡轮壳 1 和调整环 6 在用活塞式内燃机高温废气作用下发生可能不同程度的膨胀时，也不会使调整装置的相邻很近的力作用点产生很大的意外移位，作用力就在这些力作用点中传递到涡轮壳 1 和调整环 6 之中。这样就能够有利地防止导向器在热负荷作用下发生意外移位，也就是防止调整环 6 以及与之相连的导流叶片 2 的位置发生移位。

[0038] 螺母 9 的两个端面（图 2 中左侧、右侧）上分别有一个可以调节的止挡 56，该止挡利用螺丝 51 可松开地固定在螺母 9 上，并且可限制螺母的轴向运动。这样就可以在两个方向上限制螺母 9 相对于外壳 8 的调节行程，因此也限制与调整环 6 相连的第一支撑部相对于与涡轮壳 1 相连的第二支撑部作调节运动。这样一方面可保证调整环 6 不会将导向器完

全闭合。另一方面也可防止调整环 6 将导流叶片 2 摆动到与涡轮叶片接触并使其受损的位置。

[0039] 通过松开螺丝 51 即可对止挡 56 进行调整，以便设定不同的最大调节行程。

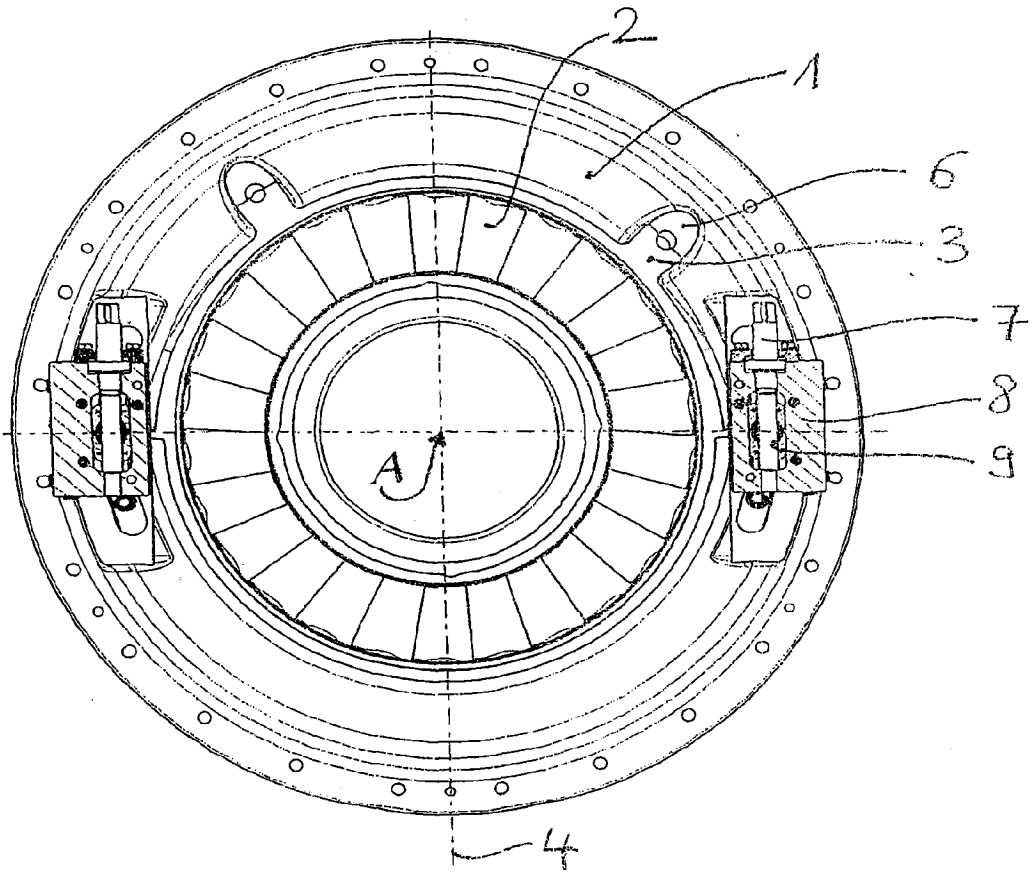


图 1

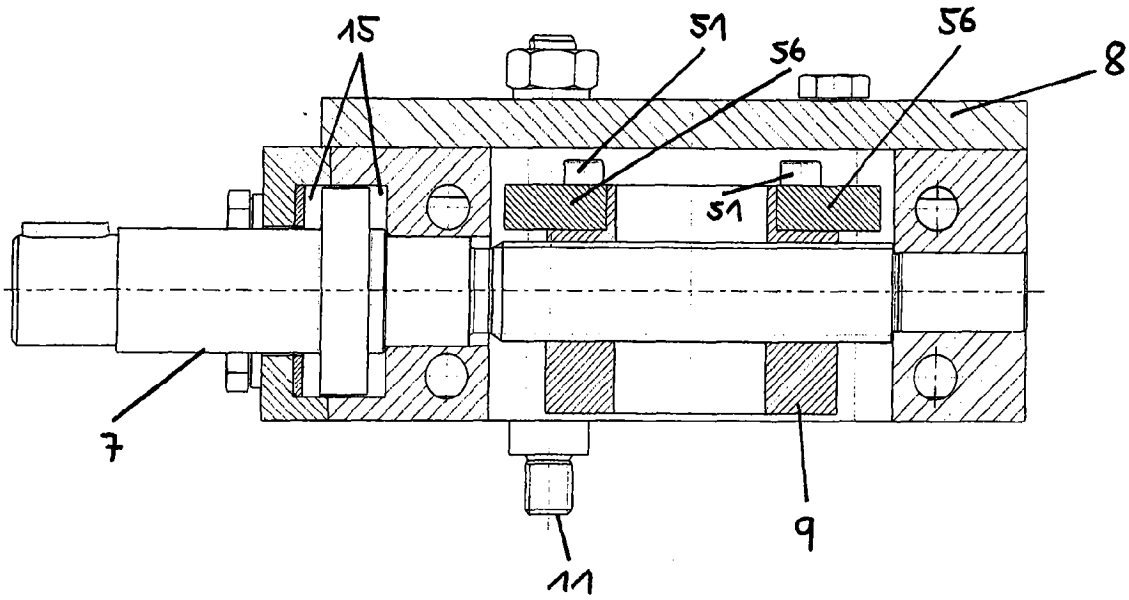


图 2

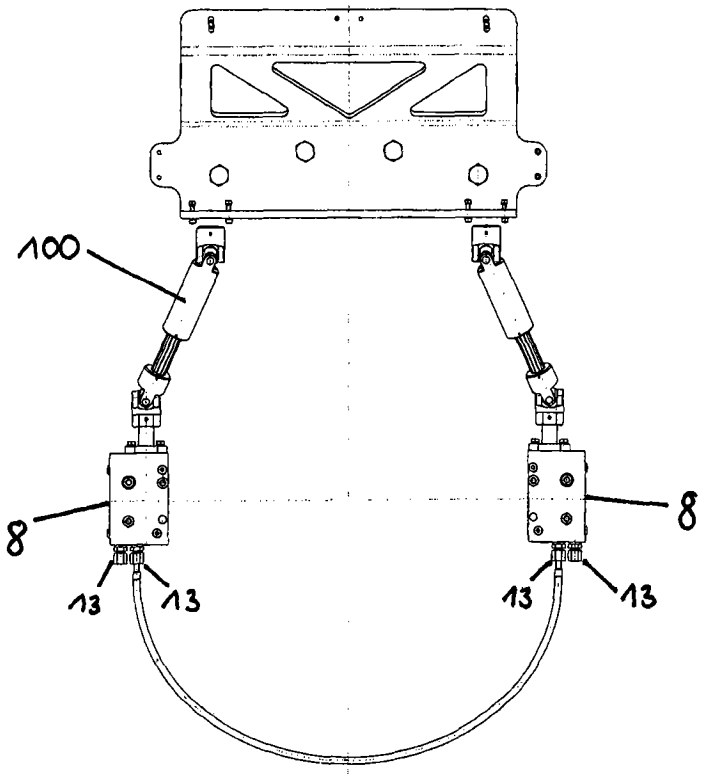


图 3