



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380100579.9

[43] 公开日 2005 年 11 月 2 日

[11] 公开号 CN 1692214A

[22] 申请日 2003.10.17
 [21] 申请号 200380100579.9
 [30] 优先权
 [32] 2002.10.18 [33] JP [31] 304826/2002
 [86] 国际申请 PCT/JP2003/013332 2003.10.17
 [87] 国际公布 WO2004/035991 英 2004.4.29
 [85] 进入国家阶段日期 2005.1.10
 [71] 申请人 三菱重工业株式会社
 地址 日本东京都
 [72] 发明人 白石隆 阵内靖明 惠比寿干

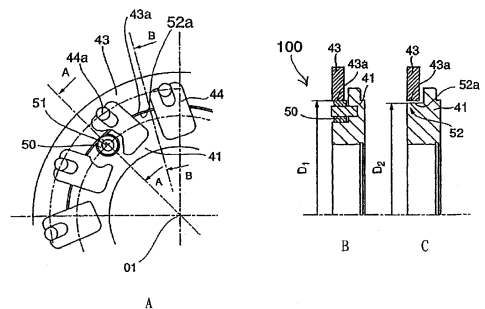
[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
 代理人 魏晓刚 李晓舒

权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 9 页

[54] 发明名称 可变喷嘴废气涡轮增压器及其制造方法

[57] 摘要

一种具有自动防故障可变喷嘴机构的废气涡轮增压器。即使驱动环支撑部分的磨损增大，驱动环也可以在第二支撑部分上支撑于喷嘴基座上。第二支撑部分使得驱动环总能恰当地支撑在喷嘴基座上，并防止了由于驱动环支撑部分过度磨损导致的驱动环偏心旋转或脱落的发生。还防止了由于可变喷嘴机构的故障导致的发动机性能下降的发生，以及现有技术中出现的可变喷嘴机构的损坏的发生。在另一实施例中，可变喷嘴机构构造为盒式状，其可以轻易地加入涡轮增压器中或由其中移除。



1. 一种涡轮机容量可变的废气涡轮增压器，其中作动器的驱动力经包括驱动环、连杆板等的环形组件传送至通过喷嘴基座可旋转地支撑的喷嘴翼，从而通过可变喷嘴机构改变喷嘴翼的叶片角度，其中在喷嘴基座上设置第二支撑部分用于在所述支撑部分的磨损达到预定量时可旋转地支撑所述驱动环。
2. 一种废气涡轮增压器的可变喷嘴机构，其中作动器的驱动力传送至通过喷嘴基座可旋转地支撑的喷嘴翼从而改变喷嘴翼的叶片角度，其中可变喷嘴机构组成为使得环形的喷嘴板通过沿圆周设置在喷嘴翼之间的多个喷嘴支柱的方式连接至所述喷嘴基座，所述驱动环设置在喷嘴基座沿涡轮增压器的轴向与喷嘴翼相对的侧面，使得所述驱动环的轴向位置通过附于所述喷嘴基座的止推轴承元件限制，由此该机构构成为易于加入涡轮增压器中或从其中移出的类似盒式类型的可变喷嘴机构组件。
3. 根据权利要求2所述的可变喷嘴机构，其中所述止推轴承元件包括在沿圆周的多个位置可旋转地支撑并悬臂式安装于所述喷嘴基座的多个滚轮元件，这些滚轮元件支撑所述驱动环的内圆周面，使得驱动环可以旋转同时限制驱动环的轴向位置。
4. 根据权利要求3所述的可变喷嘴机构，其中在穿透喷嘴基座的孔中固定将所述滚轮元件支撑于喷嘴基座的滚轮销。
5. 根据权利要求3所述的可变喷嘴机构，其中在喷嘴基座面对滚轮元件的一侧设置垫圈，且将所述滚轮元件支撑于喷嘴基座的滚轮销插在所述垫圈的内圈中。
6. 根据权利要求3所述的可变喷嘴机构，其中用于将滚轮元件支撑于喷嘴基座的所述滚轮销形成为具有垫圈的滚轮销。
7. 根据权利要求2所述的可变喷嘴机构，其中所述驱动环设置在喷嘴基座沿涡轮增压器的轴向与喷嘴翼相对的侧面，使得所述驱动环的内圆周面支撑在喷嘴基座上，所述止推轴承元件在多个位置固定于喷嘴基座的所述相对侧端面，驱动环的轴向位置通过每个止推轴承元件的侧面和喷嘴基座的所述外围部分的侧面之一限定，且每个止推轴承元件的端面起到靠住轴承架的止推轴承面的作用。

8. 根据权利要求2所述的可变喷嘴机构，其中每个所述止推轴承元件为由待压入喷嘴基座中的孔中的轴部分和头部分组成的销钉，其延伸至轴部分的下侧面起到了面对驱动环侧面的止推轴承面的作用，且顶面起到了靠住轴承架的止推轴承面的作用。

5 9. 一种具有可变喷嘴机构的废气涡轮增压器，其中作动器的驱动力经驱动环传送至通过喷嘴基座可旋转地支撑的喷嘴翼，从而改变喷嘴翼的叶片角度，其中所述可变喷嘴机构组成为使得环形的喷嘴板通过沿圆周设置在喷嘴翼之间的多个喷嘴支柱的方式连接至所述喷嘴基座，所述驱动环设置在喷嘴基座沿涡轮增压器的轴向与喷嘴翼相对的侧面，使得所述驱动环的轴向位置通过附于所述喷嘴基座的止推轴承元件限制，由此该机构构成为类似盒式类型的可变喷嘴机构组件，可变喷嘴机构组件通过以喷嘴基座的内圆周面居中位置从而确定其径向位置而安装于轴承架，涡轮机壳通过以喷嘴基座的外圆周面居中位置而安装于喷嘴基座，可变喷嘴机构组件的轴向位置通过其侧部限定在轴承架与涡轮机壳之间，由此该可变喷嘴机构
10 能够轻易地加入涡轮增压器或由其中移除。
15

10. 根据权利要求9所述的具有可变喷嘴机构的废气涡轮增压器，其中涡轮增压器构成为使得可变喷嘴机构组件的侧面可以与设置在轴承架中的榫部相接触，从而限定可变喷嘴机构组件的轴向位置，且可变喷嘴机构组件的喷嘴板容纳在形成于涡轮机壳中的环形凹槽中，从而支撑于其中。

20 11. 一种制造具有可变喷嘴机构的废气涡轮增压器的方法，其中作动器的驱动力经驱动环传送至通过喷嘴基座可旋转地支撑的喷嘴翼，从而改变喷嘴翼的叶片角度，其中环形的喷嘴板通过沿圆周设置在喷嘴翼之间的多个喷嘴支柱的方式连接至所述喷嘴基座，所述驱动环设置在喷嘴基座沿涡轮增压器的轴向与喷嘴翼相对的侧面，使得所述驱动环的轴向位置通过
25 附于所述喷嘴基座的止推轴承元件限制，从而构造为类似盒式类型的可变喷嘴机构组件，可变喷嘴机构组件通过以喷嘴基座的内圆周面居中位置从而确定其径向位置而安装于轴承架，涡轮机壳通过以喷嘴基座的外圆周面居中位置而安装于喷嘴基座，由此该可变喷嘴机构能够轻易地加入涡轮增压器或由其中移除。

30 12. 根据权利要求11所述的制造具有可变喷嘴机构的废气涡轮增压器的方法，其中所述可变喷嘴机构组件的轴向位置通过其侧部限定在轴承架

与涡轮机壳之间，使其能够轻易地安装于涡轮增压器或由其上拆除。

可变喷嘴废气涡轮增压器
及其制造方法

5

技术领域

本发明涉及一种应用于内燃机的废气涡轮增压器的涡轮喷嘴的可变喷嘴机构，用于通过将作动器的作动力经驱动环传至喷嘴翼而改变涡轮增压器喷嘴翼叶片角度，本发明还涉及具有该可变喷嘴机构从而使涡轮容量可变的废气涡轮增压器。

10

背景技术

近年来，有多种涡轮增压式内燃机采用了可变容量型涡轮增压器，其可以根据发动机的工作条件改变通过其螺旋通道由发动机至涡轮机的废气流速从而调整废气流速与涡轮增压器的优化工作条件相匹配。

15

可变容量型涡轮增压器设置有可变喷嘴机构，其可以通过经连接机构将气动作动器、电动型作动器等的作动力传送至喷嘴翼而改变喷嘴翼的叶片角度。

在上述这种可变喷嘴机构中，例如，在日本专利待公开 11-223129(现有技术 1)或日本专利待公开 6-137109(现有技术 2)中，用于驱动设置在高温废气通过其流出的螺旋通道出口部分的喷嘴翼的诸如驱动环、连接板等的驱动部件由涡轮机壳支撑，这些部件彼此无润滑地滑动或滚动接触。

20

因此，滑动或滚动接触部分易于磨损。这些部件的过分磨损造成作动器输出与喷嘴翼开口关系的误差，导致了较差的发动机性能，且有时会导致可变喷嘴机构的破坏。

25

在日本专利待公开 62-139931(现有技术 3)和日本专利待公开 2000-8870(现有技术 4)中还公开了一种可变喷嘴机构。

在现有技术 3 中，可变喷嘴机构的喷嘴翼经用于改变喷嘴翼叶片角度的喷嘴销由喷嘴基座(喷嘴环)可旋转地支撑，用于连接驱动环和喷嘴翼的连杆板在喷嘴翼轴向相对的一侧连接于喷嘴销，驱动环连接于作动器，而喷嘴基座利用穿过插在安装喷嘴翼的涡轮机壳的气道中的垫片的螺栓固定于

30

涡轮机壳。

设置多个接合销(dowel pin)从而搭接所述喷嘴基座和轴承架法兰,滚轮可旋转地支撑在每个所述结合销上,从而在滚轮的表面上可旋转地支撑所述驱动环的内面。

- 5 然而,对于现有技术3,用于通过喷嘴销的方式支撑喷嘴翼和连杆板的喷嘴基座利用穿过插在气道中的垫片的螺栓固定于涡轮机壳。因此,在将可变喷嘴机构安装于废气涡轮增压器或由其拆下时,必须紧固或松开螺栓从而将喷嘴基座贴附于涡轮机壳或由其脱开,并将所述接合销装配于轴承架法兰或由其上移开,从而贴附或脱开驱动环。因此,可变喷嘴机构在废气涡轮增压器上的安装和拆下在此现有技术中是耗时的工作。

此外,在拆卸可变喷嘴机构时存在垫片和连接销掉落的危险,其可以对涡轮机造成危害。

- 15 在现有技术3中,通过喷嘴销的方式支撑喷嘴翼和连杆板的喷嘴基座固定于涡轮机壳,而驱动环通过支撑滚轮的连接销的方式贴附于轴承架法兰,使得可变喷嘴机构为包括涡轮机壳侧元件和轴承架侧元件而非整体部件的独立结构。因此,可以将可变喷嘴机构作为组装单元提供和替换,并且涡轮增压器构成元件的替换不易,导致较差的可维护性。

- 20 在现有技术4中,喷嘴翼通过气体入口侧的喷嘴基座可旋转地支撑,环形喷嘴板通过喷嘴支柱的方式固定于喷嘴基座。每个都是每个喷嘴翼的一体部件的喷嘴销通过喷嘴基座中的孔沿着离开气体入口通道,即朝向涡轮机壳外侧的方向延伸,连杆板贴附于每个喷嘴销的端部,驱动环通过连接销的方式连接于连杆板,驱动板通过作动器驱动。由此,构成了整体型可变喷嘴机构。

- 25 位于涡轮机壳外侧的驱动环连接部分由通过螺栓的方式固定于涡轮机壳的独立气体出口壳覆盖。

另外,在此现有技术4中,所述喷嘴基座具有在外周并插入涡轮机壳膛中的法兰部分,朝向气体入口通道的推力由靠于涡轮机壳的法兰部分的气体入口侧面承担,并具有朝向气体出口侧延伸的内环部分,内环部分的后端与所述气体出口壳接触,从而承担朝向气体出口侧的推力。

- 30 然而,对于现有技术4,由于可变喷嘴机构的驱动环连接部分由与涡轮机壳分开设置的额外气体出口壳覆盖,气体出口壳的前端面用于通过允许

喷嘴基座的内环部分的后面与气体出口壳的内前面接触而承担朝向气体出口侧的推力，必须将气体出口壳与涡轮机壳分开设置，使得部件数量增加和组装工时增加。

另外，对于现有技术4，由于可变喷嘴机构的驱动环连接部分由气体出口壳覆盖且喷嘴基座的内环部分朝向气体出口侧延伸从而允许其后端表面与气体出口壳的内前表面接触，从而设置朝向气体出口侧的推力轴承部分，包括喷嘴基座在内的气体出口侧的长度增大，导致废气涡轮增压器总长度的增大。

另外，对于现有技术4，由于喷嘴基座边缘部分侧面和涡轮机壳侧面起到了朝向气体入口通道的推力轴承部分的作用，且喷嘴基座的延伸内环部分的前端面与气体出口壳的内前面起到了朝向气体出口的推力轴承部分，推力间隔依据涡轮机壳、气体出口壳和喷嘴基座的轴向尺寸唯一地确定，且调整推力轴承部分间隔要花费大量工时。

15 发明内容

考虑上述问题，本发明的第一目的在于提供一种涡轮机容量可变的废气涡轮增压器，其中可以防止由于其支撑部分过度磨损导致其偏心旋转或脱落的发生，以及由于偏心旋转或脱落引起可变喷嘴机构故障导致的发动机性能下降，或可变喷嘴机构的损坏。

20 本发明的第二目的在于提供一种涡轮机容量可变的废气涡轮增压器，通过简化可变喷嘴机构的安装和拆卸可以减少工时，通过消除组装时某些构成元件的掉落可以改善可靠性，通过简化作为组装单元的可变喷嘴机构的提供和替换可以改善可维护性。

25 本发明的第三目的在于提供一种涡轮机容量可变的废气涡轮增压器，其中涡轮机壳可以是一体制品，可变喷嘴机构止推轴承部分的间隙调整简化，且部件数量和组装工时减少。

30 本发明可以获得上述目的，且本发明在于一种涡轮机容量可变的废气涡轮增压器，其中作动器的驱动力经包括驱动环、连杆板等的环形组件传送到通过喷嘴基座可旋转地支撑的喷嘴翼，从而通过可变喷嘴机构改变喷嘴翼的叶片角度，其特征在于在喷嘴基座上设置第二支撑部分用于在所述支撑部分的磨损达到预定量时可旋转地支撑所述驱动环。

通过上述第一种方式，在构成元件磨损时，在可变喷嘴机构的构成元件中，为在喷嘴基座上制成驱动环，通过所述部件的方式可旋转地支撑喷嘴环，这些部件在可变喷嘴机构作动器的驱动下，在高温无润滑的条件下经过一定角度范围内的往复旋转且易于磨损，达到一定程度，即磨损达到可允许的量，驱动环变为支撑在喷嘴基座的第二支撑部分上，即第二支撑部分执行了自动防故障的功能。

因此，驱动环可以总是恰当地支撑在喷嘴基座上，可以防止现有技术 1 和 2 中出现的由于驱动环支撑部分过度磨损导致的偏心旋转或驱动环脱落的发生或由于诸如作动器输出与喷嘴翼开口之间关系误差的可变喷嘴机构故障导致的发动机性能下降的发生或可变喷嘴机构破损的发生。

第二种方式的特征在于在一种废气涡轮增压器的可变喷嘴机构，其中作动器的驱动力传送至通过喷嘴基座可旋转地支撑的喷嘴翼从而改变喷嘴翼的叶片角度中，其中可变喷嘴机构组成为使得环形的喷嘴板通过沿圆周设置在喷嘴翼之间的多个喷嘴支柱的方式连接至所述喷嘴基座，所述驱动环设置在喷嘴基座沿涡轮增压器的轴向与喷嘴翼相对的侧面，使得所述驱动环的轴向位置通过附于所述喷嘴基座的止推轴承元件限制，由此该机构成为易于加入涡轮增压器中或从其中移出的类似盒式类型的可变喷嘴机构组件。

第三种方式在于提供一种具有可变喷嘴机构的废气涡轮增压器，其中作动器的驱动力传送至通过喷嘴基座可旋转地支撑的喷嘴翼，从而改变喷嘴翼的叶片角度，其特征在于所述可变喷嘴机构组成为使得环形的喷嘴板通过沿圆周设置在喷嘴翼之间的多个喷嘴支柱的方式连接至所述喷嘴基座，所述驱动环设置在喷嘴基座沿涡轮增压器的轴向与喷嘴翼相对的侧面，使得所述驱动环的轴向位置通过附于所述喷嘴基座的止推轴承元件限制，由此该机构成为类似盒式类型的可变喷嘴机构组件，可变喷嘴机构组件通过以喷嘴基座的内圆周面居中位置从而确定其径向位置而安装于轴承架，涡轮机壳通过以喷嘴基座的外圆周面居中位置而安装于喷嘴基座，可变喷嘴机构组件的轴向位置通过其侧部限定在轴承架与涡轮机壳之间，由此该可变喷嘴机构能够轻易地加入涡轮增压器或由其中移除。

在所屬第二和第三种方式中，优选构成为使得所述驱动环设置在喷嘴基座沿涡轮增压器的轴向与喷嘴翼相对的侧面，使得驱动环的内圆周面可

滑动旋转地支撑在形成于喷嘴基座所述相对侧面中的外围部分上，所述止推轴承元件在多个位置固定于喷嘴基座所述相对侧端面，驱动环的轴向位置通过止推轴承元件的侧面和喷嘴基座所述外围部分的侧面限制，止推轴承元件端面起到了靠住轴承架的止推轴承面的作用。

- 5 通过第二和三种方式，由于用于改变喷嘴翼叶片角度的废气涡轮增压器的可变喷嘴机构构造为使得环形的喷嘴板通过沿圆周设置在喷嘴翼之间的多个喷嘴支柱的方式固定于喷嘴基座，驱动环设置在喷嘴基座沿涡轮增压器的轴向与喷嘴翼相对的侧面，使得驱动环的轴向位置通过固定于喷嘴基座的止推轴承元件限制，从而构造为类似盒式类型的可变喷嘴机构组件，
- 10 可变喷嘴机构组件可以通过以喷嘴基座的内圆周面居中位置从而确定该机构组件的径向位置利用附于其上的相关连接机构安装于轴承架，涡轮机壳通过以喷嘴基座的外圆周面居中位置而安装于喷嘴基座，轴向位置通过其侧面限定在轴承架与涡轮机壳之间。可变喷嘴机构能够在安装后轻易地加入涡轮增压器而无需调整连接机构，并且可以通过松开将涡轮机壳固定于
- 15 轴承架的螺栓仅移开涡轮机壳而移除。

因此，与现有技术 3 相比，用于向或从废气涡轮增压器加入或移除可变喷嘴机构的工时明显减少，另外在加入或移除该机构时某些构成部件掉落的发生完全消除，使得涡轮增压器的可靠性提高。

- 20 另外，由于可变喷嘴机构构造为类似盒式类型的可变喷嘴机构组件，在需要替换可变喷嘴机构时，可以轻易地提供或替换可变喷嘴机构组件，改善了废气涡轮增压器的可维护性。

- 25 根据第二和第三种方式，由于废气涡轮增压器组成为使得构造为类似盒式类型的可变喷嘴机构组件的可变喷嘴机构通过以喷嘴基座的内圆周面居中位置从而确定其径向位置而安装于轴承架，涡轮机壳通过以喷嘴基座的外圆周面居中位置而安装于喷嘴基座，可变喷嘴机构组件的轴向位置通过其侧部限定在轴承架与涡轮机壳之间，因此不必提供现有技术 4 中的用于覆盖驱动环连接元件和用于在其内后端部处提供待与喷嘴基座相接触地止推轴承部分的额外的气体出口壳，可以减少部件数量。另外，与现有技术 3 比部件数量减少，导致组装工时减少。

- 30 在第二和第三种方式中，废气涡轮增压器组成为使得构造为类似盒式类型的可变喷嘴机构组件的可变喷嘴机构通过以喷嘴基座的内圆周面居中

位置从而确定其径向位置而安装于轴承架，涡轮机壳通过以喷嘴基座的外圆周面居中位置而安装于喷嘴基座，可变喷嘴机构组件的轴向位置通过其侧部限定在轴承架与涡轮机壳之间，使得可以组成与现有技术 4 相比气体出口侧长度减少的涡轮增压器，在现有技术 4 中设置了用于覆盖驱动环连接元件和用于通过形成气体出口壳的延伸环部分而在其内后端部处提供待与喷嘴基座相接触的止推轴承部分的额外的气体出口壳，可以通过减少其总长减小涡轮增压器的尺寸。

另外，利用第二和第三种方式，由于废气涡轮增压器组成为使得构造为类似盒式类型的可变喷嘴机构组件的可变喷嘴机构通过以喷嘴基座的内圆周面居中位置从而确定其径向位置而安装于轴承架，涡轮机壳通过以喷嘴基座的外圆周面居中位置而安装于喷嘴基座，可变喷嘴机构组件的轴向位置通过其侧部限定在轴承架与涡轮机壳之间，第一止推轴承部分形成在轴承架与喷嘴环的前部之间，第二止推轴承部分形成在喷嘴基座的后部与涡轮机壳的侧部之间，与现有技术 2 相比，构成为类似盒式类型的可变喷嘴机构组件的可变喷嘴机构与涡轮机壳/轴承架之间的止推间隙可以根据涡轮机壳和轴承架的完成尺寸轻易且精确地调整，在现有技术 2 中，气体入口通道侧和气体出口侧的止推轴承部分通过涡轮机壳、气体出口壳和喷嘴基座的轴向尺寸唯一的确定，使得调整止推轴承部分的间隙占用大量时间。

在第二和第三种方式中，优选所述止推轴承元件包括在沿圆周的多个位置可旋转地支撑在悬臂安装于所述喷嘴基座的滚轮销上的多个滚轮元件，这些滚轮元件支撑所述驱动环的内圆周面，使得驱动环可以旋转同时限制驱动环的轴向位置。

通过如此的构成，驱动环其内圆周面支撑在支撑于沿圆周设置的悬臂安装于所述喷嘴基座的销上的滚轮上，使得驱动环的旋转阻力很小，可变喷嘴机构的驱动力减小，可以将小尺寸的作动器用于驱动该可变喷嘴机构。

在第二和第三种方式中，优选在穿透喷嘴基座的孔中固定将所述滚轮元件支撑于喷嘴基座的所述滚轮销。

借此，在钻孔时孔的深度控制不再必要，且滚轮销的压入深度可以通过使用夹具轻易地控制。另外，由于可以增大滚轮销的压入深度，因此可以增大滚轮销对抗其倾斜的强度。

在第二和第三种方式中，优选在喷嘴基座面对滚轮元件的一侧设置垫

圈，滚轮元件支撑于滚轮元件与喷嘴基座之间的滚轮销上。

借此，滚轮沿轴向的滑动间隙可以通过垫圈的厚度调整，使得与滚轮相接触的元件沿轴向的尺寸精度不再需要非常严格，明显减少了机械加工的成本。在滑动面磨损过度时，无需替换其它部件而替换垫圈就足够了。

5 由此，可以降低维护成本。

在第二和第三种方式中，优选用于支撑滚轮元件的所述滚轮销形成为具有垫圈的滚轮销。

借此，由于滚轮销形成为具有垫圈的滚轮销，从而紧密接触喷嘴基座的侧面，滚轮销对抗作用于其上的倾斜力更强，并且确保了滚轮平稳工作。

10 在第二和第三种方式中，优选所述止推元件中的每一个为由待压入喷嘴基座中的孔中的轴部分和头部分组成的销钉，其延伸至轴部分的下侧面起到了面对驱动环侧面的止推轴承面的作用，且顶面起到了靠住轴承架的止推轴承面的作用。

15 通过如此构造，尽管驱动环支撑在喷嘴基座上，使得其内圆周面在喷嘴基座的外围部分上滑动，驱动环与销钉法兰部分轴侧面的滑动接触面积很小，驱动环可以在很小的滑动阻力下驱动。另外，通过改变销钉在喷嘴基座中孔内的压入长度，止推间隙，即驱动环侧面与销钉法兰部分轴侧面之间的间隙可以轻易地调整，另外，所述止推间隙可以以足够的精度调整而不受喷嘴基座完成尺寸精度的影响。

20 还可以通过将销钉压入直至销钉法兰部分轴侧面接触喷嘴基座的表面，保持喷嘴基座完成轴向尺寸精度良好，可以获得精确的止推间隙。对于现有技术，必须保持销钉压入长度和喷嘴基座轴向尺寸两者的精度，从而获得精确的止推间隙。另一方面，利用本构造，可以通过保持销钉压入长度的精度或喷嘴基座轴向尺寸的精度获得精确的止推间隙。

25 在第二和第三种方式中，优选涡轮增压器构成为使得可变喷嘴机构组件的侧面可以与设置在轴承架中的轂部相接触，从而限定可变喷嘴机构组件的轴向位置，且可变喷嘴机构组件的喷嘴板容纳在形成于涡轮机壳中的环形凹槽中，从而支撑于其中。

30 通过此构造，轴承架/涡轮机壳与可变喷嘴机构组件之间的止推间隙可以通过改变所述轂部由轴承架的突出轻易且精确地调整。

第四种方式在于一种制造根据第二和第三方式的具有可变喷嘴机构的

废气涡轮增压器的方法，其中作动器的驱动力传送至通过喷嘴基座可旋转地支撑的喷嘴翼，从而改变喷嘴翼的叶片角度，其特征在于所述可变喷嘴机构组成为使得环形的喷嘴板通过沿圆周设置在喷嘴翼之间的多个喷嘴支柱的方式连接至所述喷嘴基座，所述驱动环设置在喷嘴基座沿涡轮增压器的轴向与喷嘴翼相对的侧面，使得所述驱动环的轴向位置通过附于所述喷嘴基座的止推轴承元件限制，从而构造为类似盒式类型的可变喷嘴机构组件，可变喷嘴机构组件通过以喷嘴基座的内圆周面居中位置从而确定其径向位置而安装于轴承架，涡轮机壳通过以喷嘴基座的外圆周面居中位置而安装于喷嘴基座，由此该可变喷嘴机构能够轻易地加入涡轮增压器或由其中移除。

在第四种方式中，优选可变喷嘴机构组件的轴向位置通过其侧部限定在轴承架与涡轮机壳之间，使其能够轻易地安装于涡轮增压器或由其上拆除。

对于第四种方式，由于可变喷嘴机构制造为类似盒式类型的可变喷嘴机构组件并安装到涡轮增压器上，安装或拆卸可变喷嘴机构简单且容易。可变喷嘴机构组件可以通过以喷嘴基座的内圆周面居中位置从而确定其径向位置而安装于轴承架，涡轮机壳通过以喷嘴基座的外圆周面居中位置而附于喷嘴基座，喷嘴基座的轴向位置以相关连接机构轴承架和涡轮机壳的侧面部分限定，在安装后连接机构的调整不再必要，使得可变喷嘴机构可以轻易地安装于涡轮增压器或由其上拆除。因此，可以减少可变喷嘴机构的安装和拆卸的工时。

另外，构造为类似盒式类型的可变喷嘴机构组件的可变喷嘴机构与涡轮机壳/轴承架之间的止推间隙可以根据涡轮机壳和轴承架的完成尺寸轻易而精确地调整。

25

附图说明

图 1A 为根据本发明的可变喷嘴机构的第一实施例的局部平面图，图 1B 为沿图 1A 的 A-A 线截取的横截面图，而图 1C 为沿图 1A 的 B-B 线截取的横截面图，其中在图 1B 和图 1C 中移除了连杆板 44 和销 44a；

30 图 2 为根据本发明的可变喷嘴机构的第二实施例的纵截面图；

图 3A 为根据本发明的具有可变喷嘴机构的废气涡轮增压器的第一实

施例的局部纵截面图，而图 3B 为图 3A 中的 Z 部分的放大细节；

图 4 为所述废气涡轮增压器的第二实施例的局部纵截面图；

图 5A 为所述废气涡轮增压器的第三实施例的局部纵截面图，而图 5B 为图 5A 中的 Y 部分的放大细节；

5 图 6A 为所述废气涡轮增压器的第四实施例的局部纵截面图，而图 6B 为图 6A 中的 X 部分的放大细节；

图 7 为根据本发明的可变喷嘴机构的第三实施例的局部纵截面图，其示出了沿图 8 中的线 B-B 截取的截面；

图 8 为沿图 7 中的箭头 A 方向的视图；

10 图 9 为应用了根据本发明的可变喷嘴机构的可变容量型废气涡轮增压器的纵截面图；以及

图 10 为部分切去的所述可变容量型废气涡轮增压器的平面图。

具体实施方式

15 现在将参照附图详细介绍本发明的优选实施例。然而，应注意，除特别指出的以外，实施例中构成部分的尺寸、材料、相对位置等等应认为仅是出于说明而非限制本发明的范围。

参照图 9 和 10，其示出了应用了本发明的可变喷嘴型废气涡轮增压器的结构，附图标记 1 为涡轮机壳，38 为在涡轮机壳 1 内在边缘部分形成为螺旋形的螺旋通道，8 为在涡轮机叶轮 4 中膨胀的废气通过其排出涡轮增压器外的废气出口，附图标记 2 为压缩机壳，3 为用于连接压缩机壳 2 和涡轮机壳 1 的轴承架。

附图标记 5 为压缩机叶轮，6 为连接涡轮机叶轮 4 和压缩机叶轮 5 的涡轮机轴，7 为插在轴承架 3 中用于支撑涡轮机轴 6 的轴承，附图标记 10 为 25 涡轮机轴 6 的旋转轴。

附图标记 100 表示可变喷嘴机构，40 为喷嘴翼，多个喷嘴翼沿圆周等间距地位于螺旋通道 38 内圆周侧，每个喷嘴翼具有与该喷嘴翼一体形成的喷嘴销 42，喷嘴销 42 通过固定于涡轮机壳 1 的喷嘴基座 41 可旋转地支撑。喷嘴翼的叶片角度可以通过旋转喷嘴销 42 改变。附图标记 47 为通过沿圆 30 周设置的多个喷嘴支柱 49 的方式连接于喷嘴基座 41 并固定于喷嘴基座 41 的喷嘴板，喷嘴板 47 可滑动地插入形成在涡轮机壳 1 中的环形槽 48 中。

附图标记 43 为环板形驱动环, 44 为用于将喷嘴翼 40 连接至驱动环 43 的连杆板, 多个连杆板 44 将所述多个喷嘴翼 40 连接至驱动环 43, 驱动环 43 其外围部分可旋转地支撑在喷嘴基座 41 上, 如图 1A 至 1C 所示。后面将详细介绍可变喷嘴机构 100。

5 附图标记 45 为控制曲柄, 46 为驱动杆组件, 作动器(图中未示出)的驱动力经驱动杆组件 46 和控制曲柄 45 传递至驱动环 43, 从而旋转驱动环, 由此使得喷嘴翼 40 旋转且改变喷嘴翼的叶片角度。

参照图 1A 至 1C, 其示出了根据本发明的可变喷嘴机构 100 的第一实施例, 附图标记 41 为喷嘴基座, 43 为驱动环, 44 为用于连接驱动环 43 和
10 喷嘴翼 40 的连杆板, 44a 为用于将驱动环 43 连接至连杆板 44 的销。

多个滚轮销 51 沿圆周设置并固定于喷嘴基座 41, 滚轮 50 可旋转地支撑在每个滚轮销 51 上。驱动环 43 在其外围部分经滚轮 50 可旋转地支撑在喷嘴基座 41 上。

在此可变喷嘴机构的第一实施例 100 中, 除如图 1A 和 1B 所示驱动环
15 43 的内圆周面 43a 滚动接触地由滚轮支撑外, 第二支撑面 52a 设置在驱动环的外围部分 52 其中滚轮 50 未贴附的部分上, 由图 1A 和 1C 可见, 驱动环 41 外围部分 52 的直径 D_2 确定为小于与驱动环 43 内圆周面 43a 重合的滚轮 50 的圆周的直径 D_1 。驱动环 43 的内圆周面 43a 与喷嘴基座 41 外围部分 52 的第二支撑面 52a 之间的径向间隙确定为与部件的最大允许磨损相
20 同。

在此可变喷嘴机构的第一实施例中, 除如图 1A 和 1B 所示驱动环 43 的内圆周面 43a 由滚轮滚动接触支撑以外, 在驱动环未配附滚轮 50 的外围部分 52 上设置有第二支撑面 52a, 如图 1A 和 1C 可见, 驱动环 41 的外围部分的直径 D_2 确定为小于与驱动环 43 的内圆周面 43a 相一致的滚轮 50 的
25 圆周的直径 D_1 。驱动环 43 的内圆周面 43a 与喷嘴基座 41 外围部分 52 的第二支撑面 52a 之间的径向间隙确定为与部件的最大可能磨损相同。

由于驱动环 43 在有限的角度范围内旋转, 且滚轮 50 与驱动环 43 的内圆周面 43a 的接触范围有限, 因此, 在由于无润滑且在高温下的工作条件导致诸如滚轮 50 和滚轮销 51 的构成驱动环 43 对喷嘴基座 41 的支撑部分以及内圆周面过度磨损且部件的磨损产生了驱动环 43 的内圆周面 43a 与喷嘴
30 基座 41 外围部分 52 的第二支撑面 52a 之间的径向间隙时, 驱动环 43 内圆

周面 43a 未与滚轮相接处的部分以最大可能间隙直接支撑在喷嘴基座 41 外围部分 52 的第二支撑面 43a 上。

由此，对于该实施例，即使在构成驱动环 43 在喷嘴基座 41 支撑部分的元件的接触部分的磨损增大或发生滚轮 50 的破坏时，驱动环 43 也可以支撑在喷嘴基座 41 的第二支撑面 52a 上。由此，驱动环 43 总能很好的支撑在喷嘴基座 41 上，并且可以避免诸如由于驱动环支撑部分过度磨损导致的偏心旋转和驱动环 43 脱落的故障的发生。

第二支撑面可以通过在喷嘴基座 41 上形成起第二支撑部分作用的外围部分 52a 而不需要额外成本的单独部件而简单地设置。

10 参照图 2，示出了根据本发明的可变喷嘴机构 100 的第二实施例，附图标记 41 为形成为环形的喷嘴基座，40 为多个等间隔沿圆周设置的喷嘴翼，每个喷嘴翼 40 固定于喷嘴销 42，喷嘴销 42 配装于喷嘴基座并且可旋转从而改变喷嘴翼的叶片角度。附图标记 47 为圆环形的喷嘴板，并且以多个沿圆周设置的喷嘴支柱 49 连接于喷嘴基座 41，并固定于喷嘴基座 41 的后侧
15 (燃气道一侧，图中的右侧)。

附图标记 43 为支撑在形成为圆环型的喷嘴基座 41 的外围部分上的驱动环，驱动环可在基座上旋转。附图标记 51 为滚轮销，压入每个销 51 从而固定在钻入前侧(轴承架一侧，图中的左侧)中的多个孔 41c 中并沿圆周设置。附图标记 50 为可旋转地支撑在滚轮销 51 上的滚轮。滚轮 50 与驱动环
20 43 的内圆周面相接触，从而以多个部分将其支撑；滚轮具有形成在其两侧的边缘 50a，而驱动环 43 的内圆周面容纳于由法兰限定的沟槽从而保持驱动环 43 的轴向位置。

如上所述，由于驱动环 43 的内圆周面通过可旋转地支撑在悬臂滚轮销 51 上的多个滚轮 50 以其多个部分支撑，驱动环 43 的旋转阻力很小，用于
25 驱动可变喷嘴机构 100 所需的驱动力减小，且可以使用更小尺寸的作动器作动可变喷嘴机构。

附图标记 44 为用于连接驱动环 43 和所述多个设置在驱动环 43 前侧(轴承架一侧)上的喷嘴翼 40 的连杆板。如图 1A 所示，每个连杆板 44 在其端部旋转轴 01 一侧固定于喷嘴销 42 的端部，其中喷嘴翼固定于喷嘴销 42，
30 并且在连杆板另一侧(圆周外侧)中形成凹槽，固定于驱动环 43 的连接销 44a 与该凹槽啮合。由此，连杆板 44 在驱动环 43 旋转时围绕喷嘴销 42 的中心

旋转，因此固定于喷嘴销 42 的喷嘴翼也可将旋转。由此可以改变喷嘴翼的叶片角度。

如图 2 所示，由于可变喷嘴机构 100 构造为类似盒式(cartridge)类型的一体式可变喷嘴机构组件，可变喷嘴机构单元能够在需要替换可变喷嘴机构时轻易地提供和替换。

图 3 示出了具有图 2 所示的可变喷嘴机构第一实施例的废气涡轮增压器的第一实施例。图中，多个喷嘴翼 40(见图 9)等间距地沿圆周设置在涡轮机壳 1 中螺旋通道 38 内侧。与喷嘴翼 40 一体形成的喷嘴销 42(见图 9)由喷嘴基座 41 可旋转地支撑，并且可以通过喷嘴销 42 的旋转改变喷嘴翼的叶片角度。

所述喷嘴基座 41 通过其外围配合于涡轮机壳 1 的孔 24 中且其内圆周面配合于轴承架的前部外围 22 从而确定其径向位置从而配附于涡轮机壳 1。

喷嘴基座 41 在其外围部分具有台阶部分，台阶部分的后侧面接触涡轮机壳 1 的止推轴承面 23，从而限制可变喷嘴机构 100 朝向燃气体出口侧的滑动。

通过沿圆周等间隔设置且固定于喷嘴基座 41 的多个喷嘴支柱 49 的方式连接于喷嘴基座 41 的喷嘴板 47 滑动地配合在沿着形成于涡轮机壳 1 中的环形凹槽 48 中。

附图标记 20 为固定于轴承架 3 的轂部，每个轂部 20 面对每个滚轮 50 设置。如图 3B 所示，轂部 20 的端面接触滚轮销 51 的端面，从而限定可变喷嘴机构 100 朝向轴承架 3 一侧的滑动，并同时防止滚轮 50 滑落，在轂部 20 的端面与滚轮 50 的端面之间形成微小的间隙。

附图标记 9 为保持在轴承架 3 与喷嘴基座 41 之间的背板，4 为涡轮叶轮，6 为涡轮机轴，7 为轴承，而 01 表示涡轮机轴 6 的旋转轴。

对于本实施例，可变喷嘴机构 100 组成为环形的喷嘴板 47 其后侧(燃气体通道侧)通过位于喷嘴翼 40 之间的多个喷嘴支柱 49 的方式连接于喷嘴基座 41，驱动环 43 在前侧(轴承架侧)配附于喷嘴基座 41，使得驱动环 43 的轴的位置利用滚轮 50 通过将驱动环 43 内圆周面容纳于多个支撑在固定于喷嘴基座 41 的滚轮销 51 上的滚轮中的每一个的凹槽中来确定，固定于用于旋转喷嘴翼的喷嘴销 42 的连杆板 44 与固定于驱动环 43 的连接销 44a 啮合，从而可变喷嘴机构 100 构造为盒式类型的单元组件。由此，通过使废

气涡轮增压器构造为使得喷嘴基座41通过其外周配合在涡轮机壳1的孔24中且其内圆周面配合于轴承架的前部外围22从而确定其径向位置从而安装于涡轮机壳1,喷嘴基座41外围部分中的台阶部分的后侧面接触涡轮机壳1的止推接触面23,从而限制可变喷嘴机构100朝向气体出口侧的滑动,且每个滚轮销51的端面接触每个毂部20的端面从而限制可变喷嘴机构100朝向轴承架3一侧的滑动,可变喷嘴机构100可以仅通过移开涡轮机壳而无需移开或替换或调整用于驱动喷嘴板的连接机构而加入或移除。涡轮机壳1可以仅通过将固定涡轮机壳1于轴承架3的螺栓拆除并拖开涡轮机壳1而轻易地移开。

10 可变喷嘴机构100用于限制其轴向移动的止推轴承部分的间隙,即每个毂部20的端面与每个滚轮50的端面之间的间隙可以通过改变毂部20的突出而改变。按此方式,可以精确地调整间隙。

另外,如上所述,由于可变喷嘴机构100构造为类似盒式类型的可变喷嘴机构单元组件,该结构组件通过以喷嘴基座的内圆周面居中位置22安装于轴承架从而确定其径向位置,涡轮机壳通过以喷嘴基座的外圆周面居中位置24安装于喷嘴基座,可变喷嘴机构组件的轴的位置通过在轴承架3与喷嘴基座41的前侧之间形成第一止推轴承部分21并在喷嘴基座41后侧与涡轮机壳之间形成第二止推轴承部分23而限定在轴承架于涡轮机壳之间,构造为类似盒式类型的单元组件的可变喷嘴机构100与涡轮机壳1/轴承架3之间的止推间隙可以轻易且精确地根据涡轮机壳1或轴承架3的完成尺寸调整。

在具有图4所示的可变喷嘴机构100的废气涡轮增压器的第二实施例中,沿圆周在图3的情况中在前侧(轴承架侧)钻得的多个销孔41c为穿透图4中的喷嘴基座的孔,且滚轮销51压入孔中。

25 对于此实施例,由于塞孔41c在喷嘴基座41中钻透,因此在钻孔时孔41c的深度控制是不必要的,并且可以通过使用夹具轻易地控制滚轮销51的压入深度。

另外,由于滚轮销51的压入深度长于在图3所示的实施例的情况中,滚轮销51对抗其倾斜的强度增大。

30 除上述以外,与图3所示的实施例相同,并且类似的构成元件由与图3相同的附图标记表示。

图 5A 和 5B 中示出了具有可变喷嘴机构 100 的废气涡轮增压器的第三实施例。

在此实施例中，孔口平面 41a 形成在喷嘴基座 41 中的孔 41c 周围，用作设置在孔口平面与滚轮 50 之间的垫圈 52。滚轮 50 沿轴向的滑动间隙可以通过垫圈的厚度调整，使得沿轴向与滚轮接触的元件的精度不需要非常严格，使得减小加工成本。

在接触滚轮 50 的滑动面过度磨损时，替换垫圈而不替换诸如喷嘴基座 41、滚轮 50 和轂部 20 的其它部件就足以。因此，可以减小维护成本。

除上述以外，与图 3 所示的实施例相同，并且类似的构成元件由与图 3 相同的附图标记表示。

图 6A 和 6B 中示出了具有可变喷嘴机构 100 的废气涡轮增压器的第四实施例。

在此实施例中，孔口平面 41a 形成在喷嘴基座 41 中的孔 41c 周围，且将滚轮销 51 形成为具有垫圈的滚轮销，即垫圈部分 51b 如图 6B 所示地形成。由于滚轮销 51 具有垫圈部分 51b 从而紧密地与喷嘴基座 41 的侧面接触，滚轮销 51 强烈地对抗其倾斜，并且可以确保滚轮 50 的平稳工作。

除上述以外，与图 3 所示的实施例相同，并且类似的构成元件由与图 3 相同的附图标记表示。

在图 7 和 8 中示出了本发明可变喷嘴机构的第三实施例，未设置图 2 至 6 所示的滚轮销 51 和滚轮 50。驱动环 43 的内圆周面 43a 允许在喷嘴基座 41 的外围部分 41d 上滑动。

每个都具有待压入喷嘴基座 41 中的孔的轴部分以及头部分或法兰部分的多个销钉 60 沿圆周设置，销钉 60 法兰部分的轴侧面 60c 面对驱动环 43 的侧面，从而起到止推轴承面的作用，而外缘部分的顶面 60b 面对连杆板 44。

驱动环 43 的轴的位置确定在销钉 60 法兰部分的轴侧面 60c 与喷嘴基座 41 外围部分的前侧面 41e 之间，驱动环能够在其间旋转。

对于本实施例，静观驱动环 43 支撑在喷嘴基座上，使得其内圆周面 43a 在喷嘴基座 41 的外围部分 41d 上滑动，驱动环 43 与销钉 60 外缘部分的轴侧面 60c 的滑动接触面积很小，且驱动环 43 可以在很小的滑动阻力下驱动。

另外，通过改变销钉 60 在喷嘴基座 41 中孔内的压入长度，止推间隙，

即驱动环 43 侧面与销钉 60 法兰部分的轴侧面 60c 之间的间隙可以轻易调整，另外，所述止推间隙可以在足够的精度下调整而不受喷嘴基座 41 完成尺寸精度的影响。

另一方面，通过在保持喷嘴机座 41 完成尺寸精度良好的情况下，将销钉 60 压入直至销钉 60 法兰部分的轴侧面 60c 接触喷嘴基座 41 的表面，可以获得精确的止推间隙。对于现有技术，必须同时保持销钉的压入长度和喷嘴基座尺寸来获得精确的止推间隙。相比之下，对于本实施例，可以通过保持销钉的压入长度或喷嘴基座尺寸的精度来获得精确的止推间隙。

发明效果

10 根据本发明，在驱动环第一支撑部分的磨损达到可容许程度的磨损时，驱动环支撑在第二支撑部分上。因此，即使在支撑元件在高温无润滑的情况下彼此往复滑动或滚动接触处的驱动环支撑部分的磨损增大时，驱动环可以在第二支撑部分上支撑在喷嘴基座上，这就意味着在本发明的可变喷嘴机构中包括了自动防故障功能。

15 利用此功能，驱动环总是恰当地支撑在喷嘴基座上，且可以防止由于驱动环支撑部分过度磨损导致的驱动环偏心旋转或脱落的发生或由于诸如作动器输出与喷嘴翼开口之间关系误差的可变喷嘴机构故障导致的发动机性能下降的发生或现有技术中经历的可变喷嘴机构破损的发生。

20 另外，根据本发明，构造为类似盒式类型的可变喷嘴机构组件的可变喷嘴机构通过以喷嘴基座内圆周面居中位置从而确定其径向位置而安装于轴承架，涡轮机壳通过以喷嘴基座的外圆周面居中位置而安装于喷嘴基座，而可变喷嘴机构组件的轴向位置通过其侧部限定在轴承架与涡轮机壳之间，使得具有附于其上的相关连接机构的可变喷嘴机构可以轻易地加入废气涡轮增压器，在安装后连接机构的调整不是必要的，并且可以通过松开
25 将涡轮机壳固定于轴承架的螺栓仅移开涡轮机壳而移除。

因此，与现有技术 3 相比，用于向或从废气涡轮增压器加入或移除可变喷嘴机构的工时明显减少，另外在加入或移除该机构时某些构成部件掉落的发生完全消除，使得涡轮增压器的可靠性提高。

30 由于可变喷嘴机构构造为类似盒式类型的可变喷嘴机构组件，在需要替换可变喷嘴机构时，可以轻易地提供或替换可变喷嘴机构组件，改善了废气涡轮增压器的可维护性。

根据本发明，由于构造为类似盒式类型的可变喷嘴机构组件的可变喷嘴机构通过以喷嘴基座内圆周面居中位置从而确定其径向位置而安装于轴承架，涡轮机壳通过以喷嘴基座的外圆周面居中位置而安装于喷嘴基座，而可变喷嘴机构组件的轴向位置通过其侧部限定在轴承架与涡轮机壳之间，可变喷嘴机构的驱动环连接元件由轴承架和涡轮机壳覆盖。因此，不必提供额外的气体出口壳，部件的数量减少，使得组装工时减少。

另外，可以减少气体出口侧的长度，导致废气涡轮增压器总长度的减小，由此可以实现小尺寸的废气涡轮增压器。

另外，根据本发明，构造为类似盒式类型的可变喷嘴机构组件的可变喷嘴机构与涡轮机壳及轴承架之间的止推间隙可以轻易且精确地根据涡轮机壳和轴承架的完成尺寸调整。

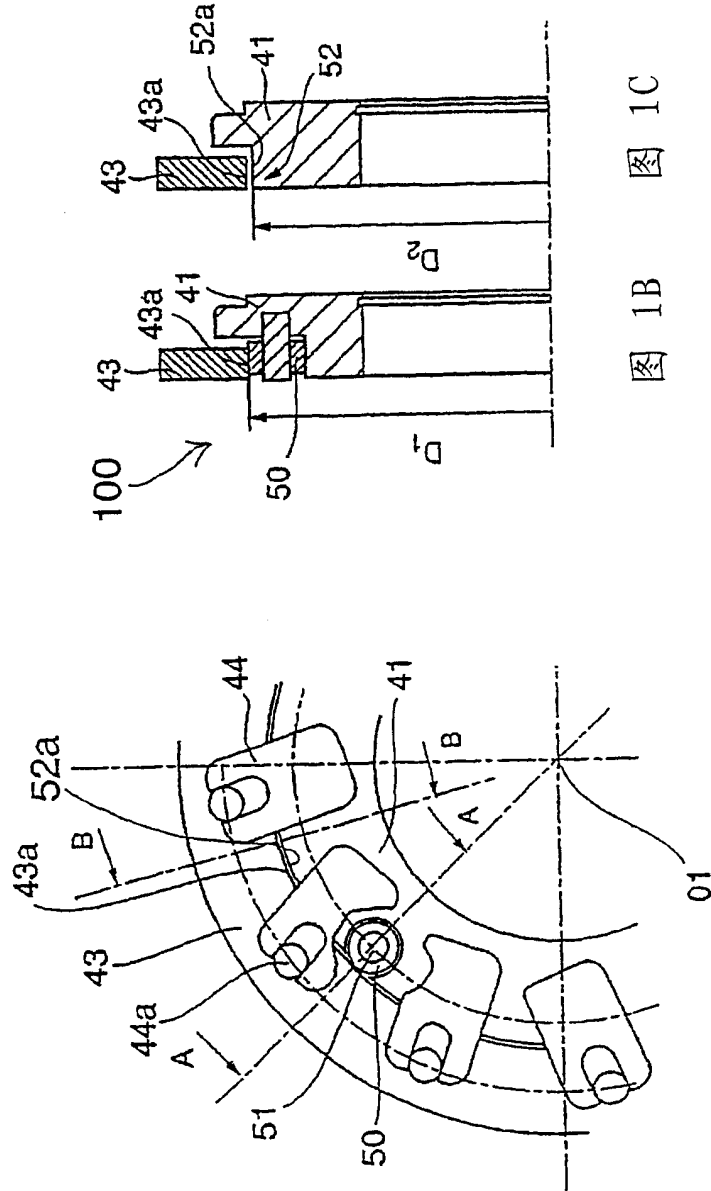


图 1B 图 1C

图 1A

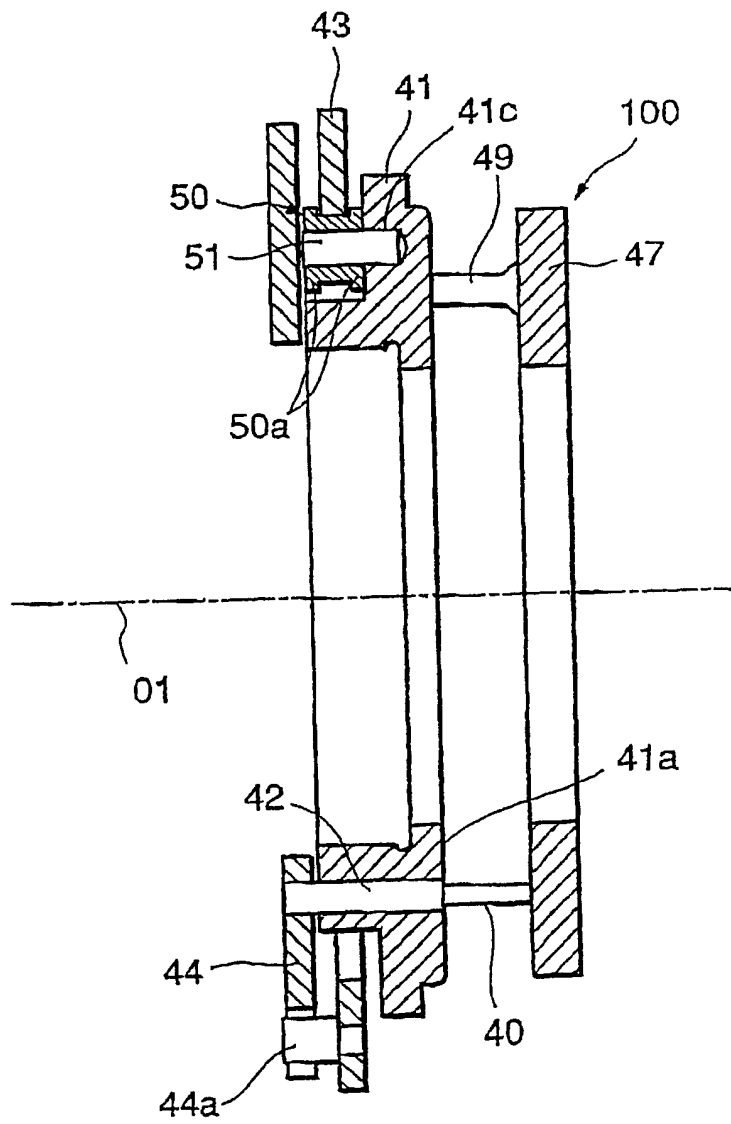


图 2

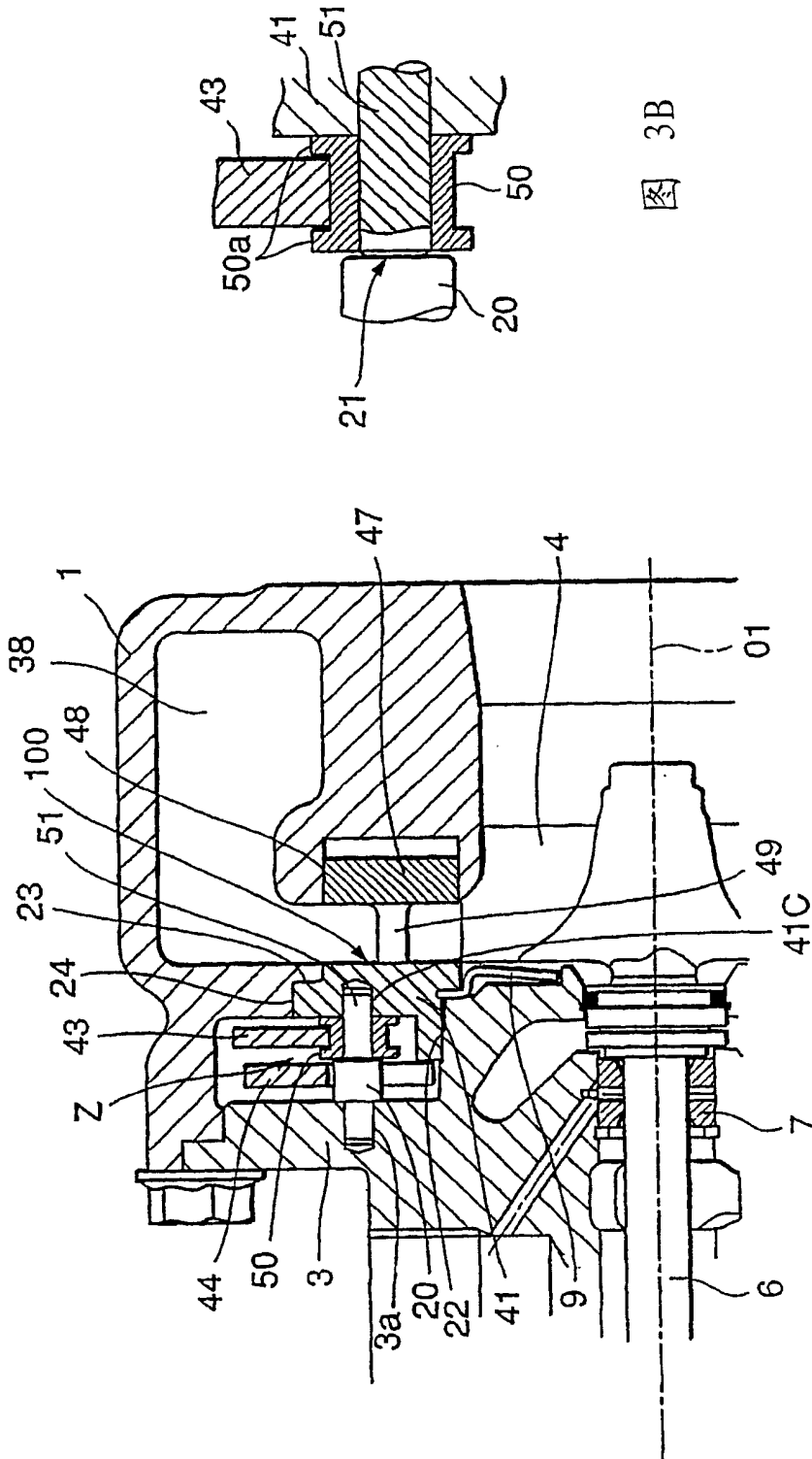


图 3A

图 3B

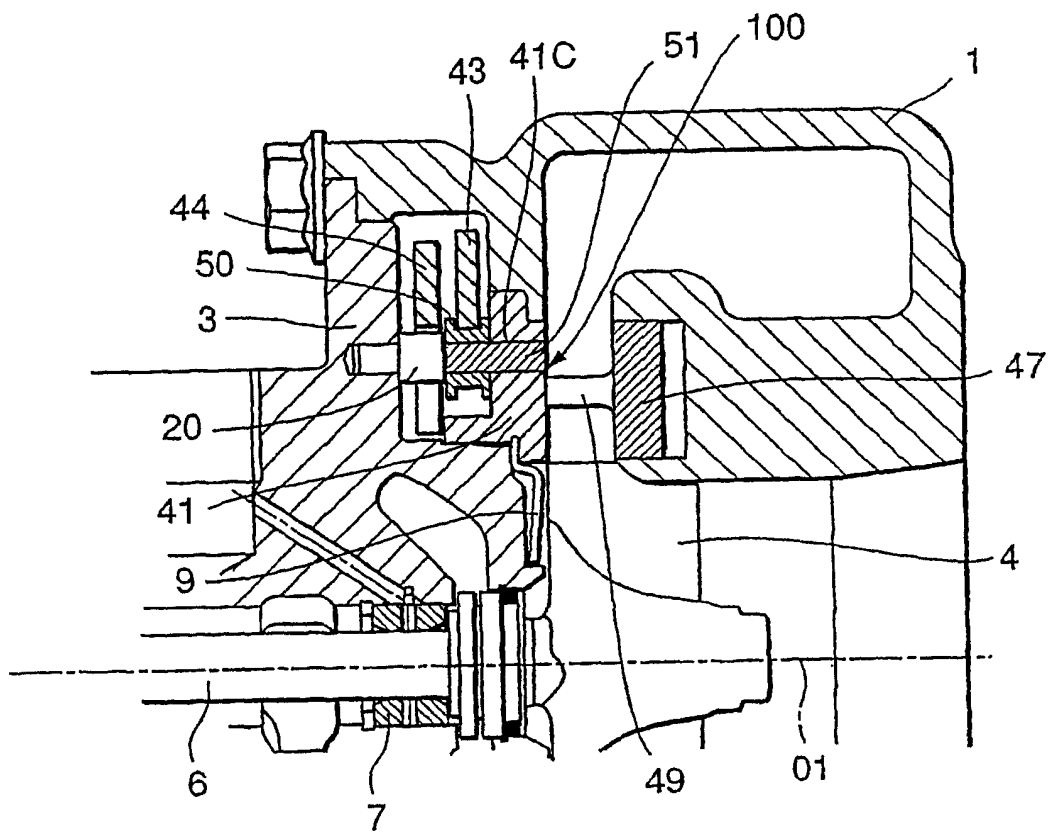


图 4

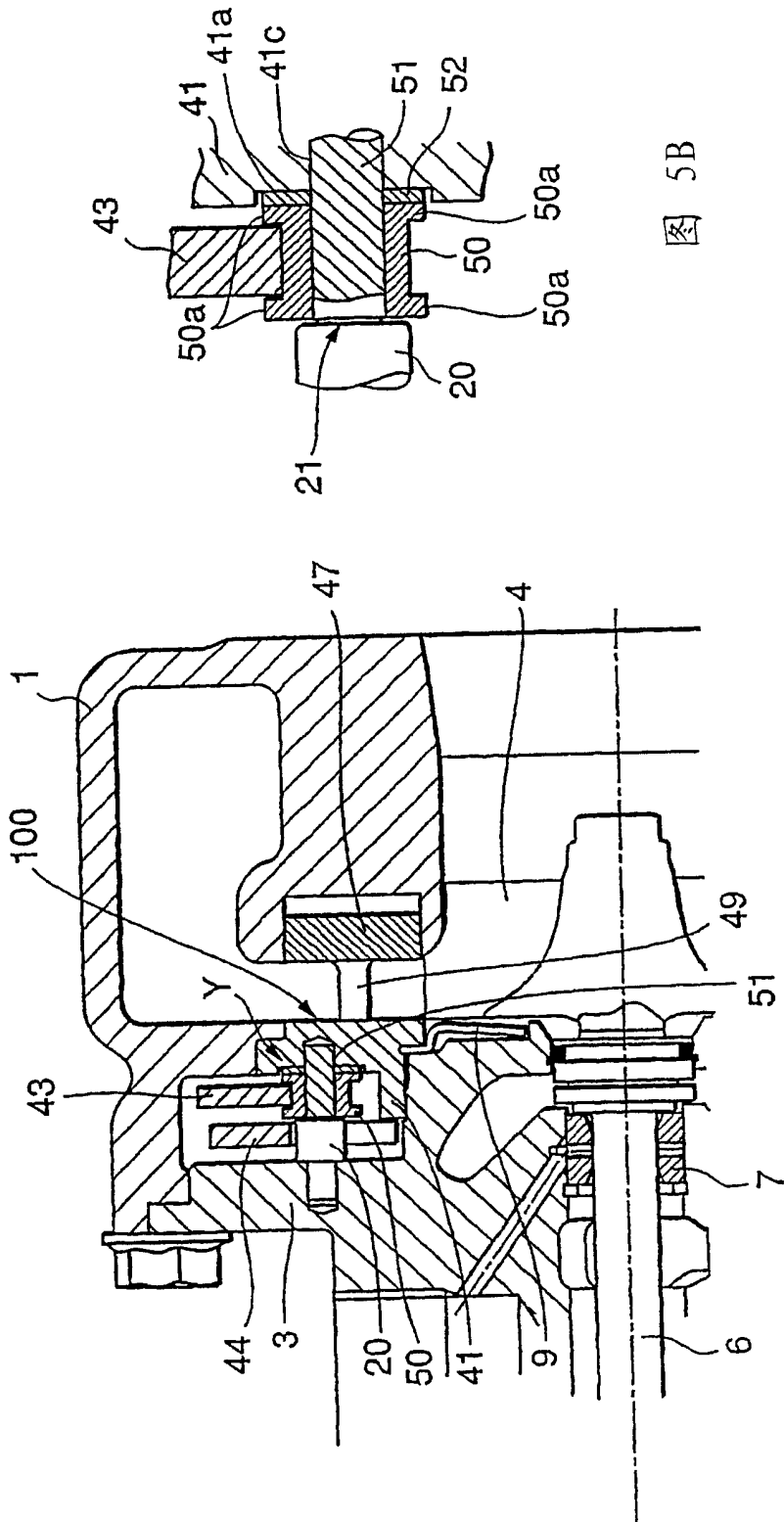


图 5A

图 5B

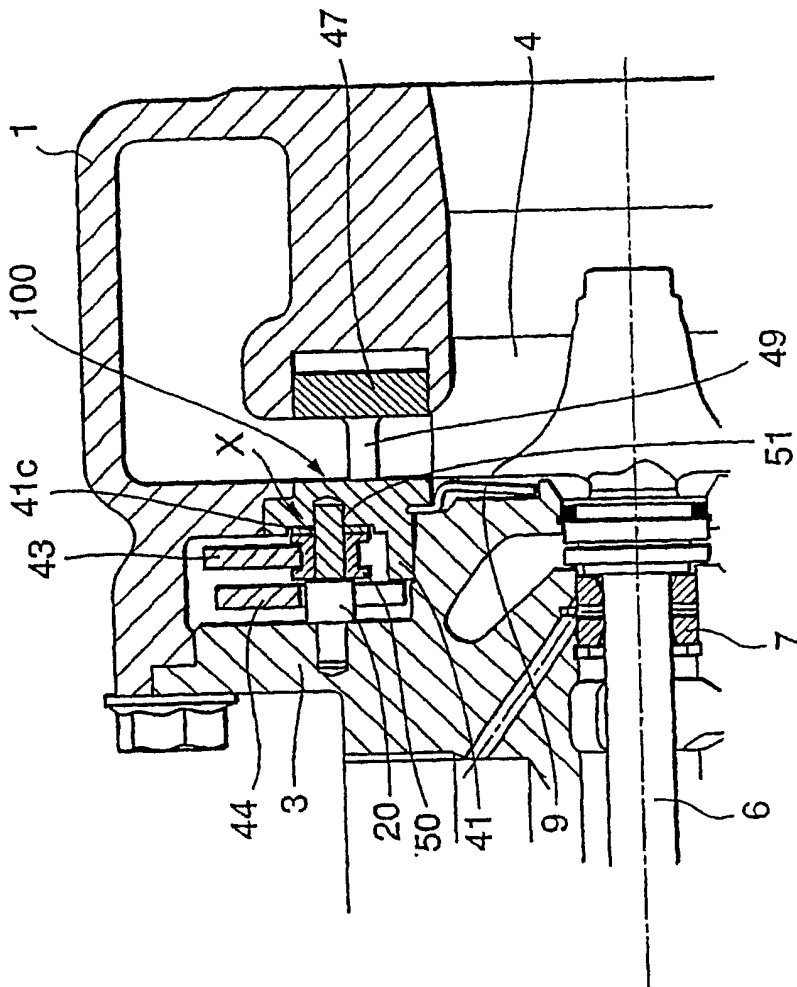


图 6A

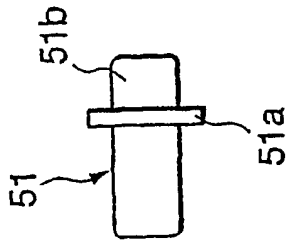


图 6B

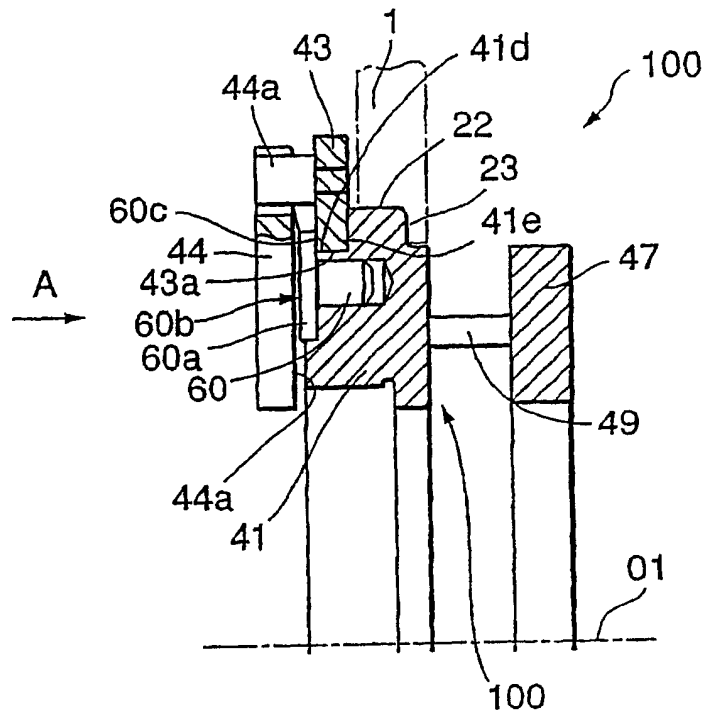


图 7

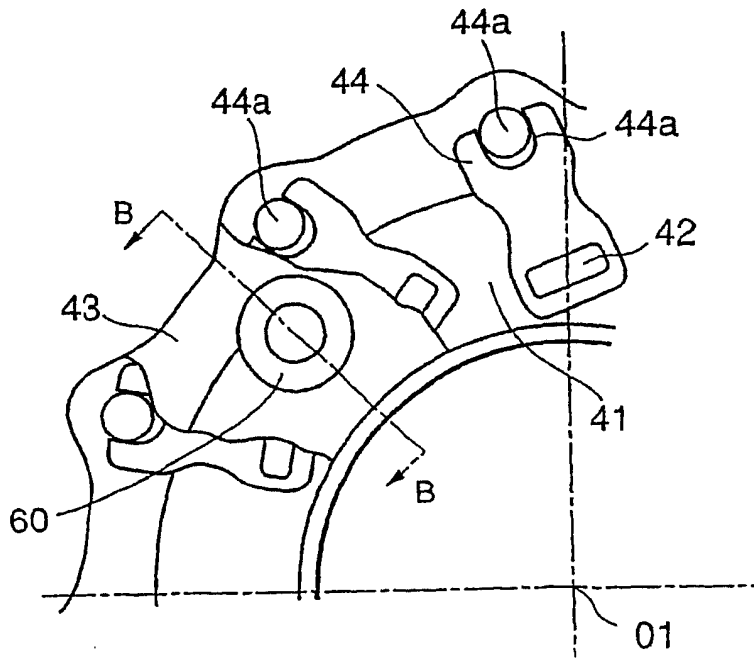


图 8

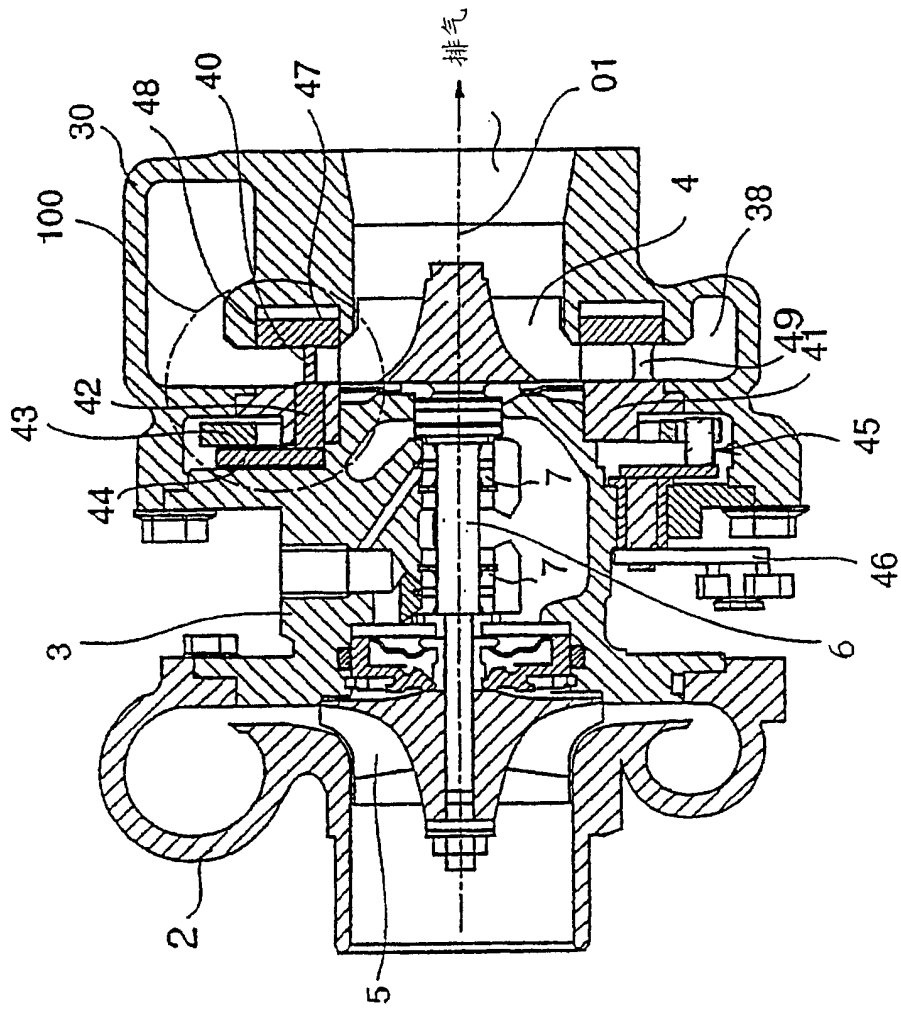


图 9

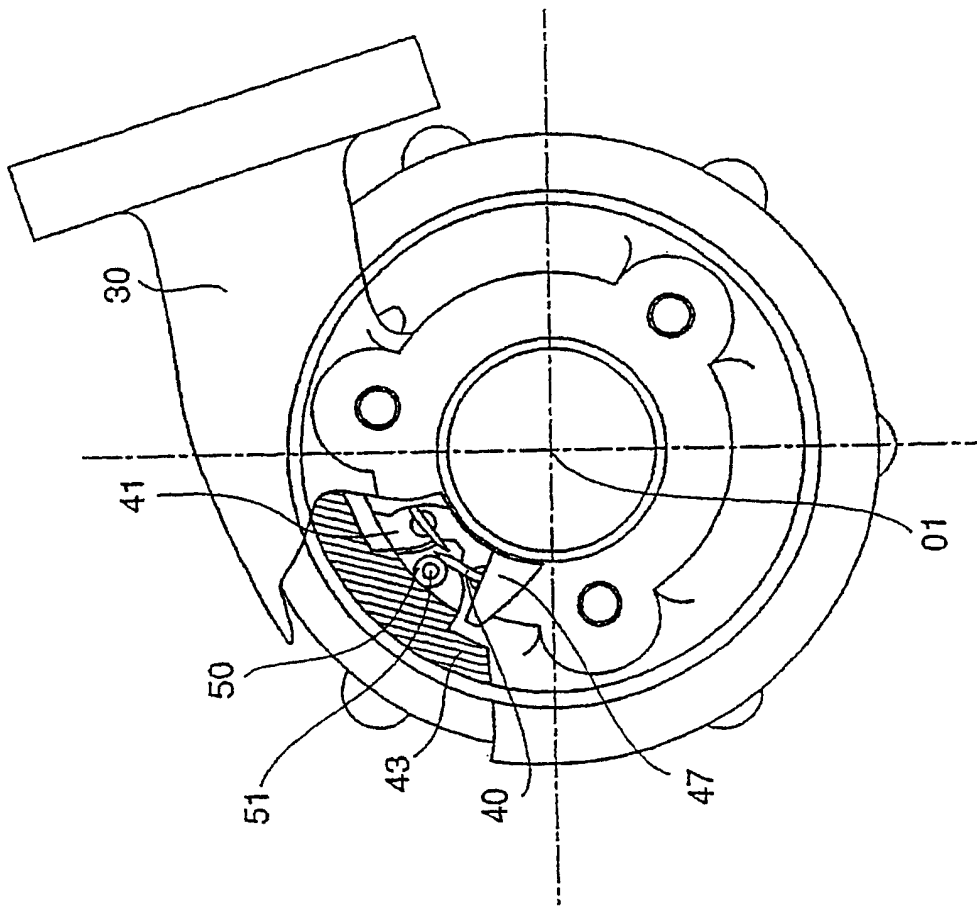


图 10