

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

F16F 7/00

F16F 15/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98117129.X

[43]公开日 1999年2月17日

[11]公开号 CN 1208138A

[22]申请日 98.8.4 [21]申请号 98117129.X

[30]优先权

[32]97.8.4 [33]DE [31]19733723.6

[32]98.2.28 [33]DE [31]19808647.4

[71]申请人 卢克摩擦片和离合器有限公司

地址 联邦德国布尔

[72]发明人 约翰·耶克尔

丹尼尔·尼斯

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

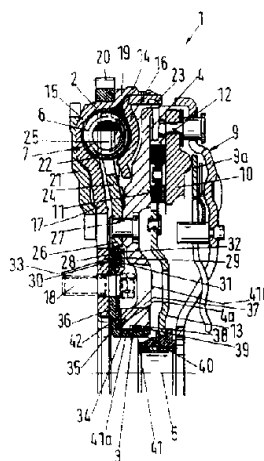
代理人 刘兴鹏

权利要求书 6 页 说明书 21 页 附图页数 3 页

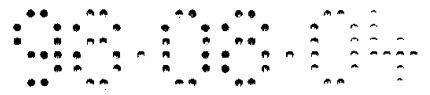
[54]发明名称 扭转振动阻尼器及其制造方法

[57]摘要

本发明涉及一种扭转振动阻尼器,其具有两个通过一轴承而相互可相对转动的元件;还涉及一个制做这种轴承的方法。



(BJ)第 1456 号



权 利 要 求 书

1、制造扭转振动阻尼器的方法，该阻尼器具有至少一个输入件和一个输出件，它们相互共轴线可转动地借助一个滑动轴承而被支承，其中，该滑动轴承具有至少一个确保所述输入件和输出件径向支承的滑动轴承套，其中，输入件和输出件具有轴向上搭接的表面，其中一个搭接表面构成一个圆筒形内表面；另一个搭接表面构成一个圆柱形外表面，其特征在于：

该滑动轴承套被压装到通过内表面限定的容纳件中，或者被压装到通过外表面限定的轴颈上；在这个装配的状态中还处于自由的滑动轴承套之滑动表面在直径上被精整。

2、按权利要求1所述的方法，其特征在于：

为了精整工序，应用一个精整芯轴或一个精整套件。

3、按权利要求1或2所述的方法，其特征在于：

通过该精整工序，在滑动表面的区域中实现一个表面压缩或强化。

4、按权利要求1至3之一所述的方法，其特征在于：

通过在滑动表面上的精整工作，产生一个表面粗糙度 R_z 在 1.5 至 $6 \mu\text{m}$ 之间的数量级内，最好在 3 至 $5 \mu\text{m}$ 的数量级内。

5、按权利要求1至3之一所述的方法，其特征在于：

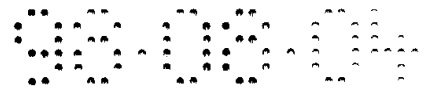
该滑动表面通过精整获得一个表面粗糙度 $R_a < 0.8 \mu\text{m}$ ，最好在 0.3 和 $0.6 \mu\text{m}$ 之间的数量级内。

6、按权利要求1至5之一所述的方法，其特征在于：

通过精整，该被压装的轴承套的滑动表面的不圆度被减小了。

7、按权利要求1至6之一所述的方法，其特征在于：

至少在精整期间，要精整的区域和 / 或精整工具至少由一个滑导或



润滑介质沾润。

8、按权利要求7所述的方法，其特征在于：

该滑动轴承套在精整之前至少在其滑动表面的区域中由一种滑导或润滑介质如油沾润。

9、按权利要求1至8之一所述的方法，其特征在于：

该精整工具之最大的直径相对于已装入套件之要精整的滑动表面直径如此确定，即，相对于这个直径存在一个数量级为0.03至0.15 mm、最好为0.06至0.12 mm的覆盖带。

10、按权利要求9所述的方法，其特征在于：

通过精整产生的滑动表面之直径扩大值在量级上是直径覆盖带的5至40%，最好是10至25%，所述直径覆盖带指的是在精整工具和被压入的还未精整的轴承套之间存在的直径覆盖带。

1.1、按前述权利要求之一所述的方法，其特征在于：该滑动轴承套首先被压装在容纳件中或一轴颈上，然后，借助一个精整芯轴或一个精整套件被精整；其中，该精整工具被轴向地挤压以通过滑动轴承套的滑动表面；此后，又通过这个滑动表面拉回。

1.2、按前述权利至少之一所述的方法，其特征在于：

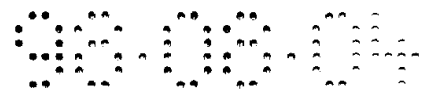
该滑动轴承套的压入或压装和它的在一个工作过程中的精整是借助一个组合的压入/精整工具实现的。

1.3、按权利要求1至1.0、1.2之一所述的方法，其特征在于：

一个组合的压入/精整工具的精整区域在套件的装配之前被轴向上穿插过该套件；这样，套件靠置在工具的压入区域，然后，该套件被压入到容纳件中；通过该工具与压入方向相反的返回运动，在滑动表面上的精整过程就被实施了。

1.4、按前述权利要求至少之一所述的方法，其特征在于：

该滑动轴承套通过一个带有轴向分开缝的环件构成，其中，该分开



缝通过将滑动轴承套压入而被闭合，并且滑动轴承套上限定这分开缝的表面则被相对地挤压；依此，该滑动轴承套带有径向上的预应力被固定在容纳件中。

1 5、按前述权利要求至少之一所述的方法，其特征在于：

该滑动轴承套至少在一个轴向端部上，置有一个径向延伸的并为一体的，环形的区域，它用于输入件和输出件之轴向的滑动支承。

1 6、按前述权利要求至少之一所述的方法，其特征在于：

该滑动轴承套通过一个环形的基体构成，其上，覆盖一个形成滑动层的材料。

1 7、按前述权利要求至少之一所述的方法，其特征在于：

两个构件亦即输入件或输出件的至少一个具有在径向上位于里边的一个在轴向上通过无切屑的变形工艺如深拉伸工艺制成的环形区域，其中，该滑动轴承套的在这个区域上通过其滑动表面被支承着或者在这个区域上被压装着或被压入到这个区域中。

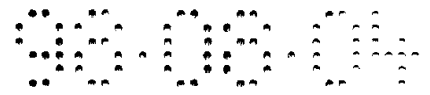
1 8、按前述权利要求之一所述的方法，其特征在于：

两个构件亦即输入件和输出件之一具有一个容纳件，其中，固定着被压入的和被精整的滑动轴承套；而另外的构件具有一个轴向环形的凸缘，它在轴向上嵌置在容纳件中并与滑动轴承套的滑动表面使两个构件对中地配合作用。

1 9、按前述权利要求之一所述的方法，其特征在于：

该扭转阻尼器是一个飞轮质量装置的组成构件，该飞轮质量装置具有至少两个与能量贮存器的作用相反的相互可转动的飞轮质量，其中，一个飞轮质量可与一个发动机的传动轴相连接；另一飞轮质量可与一个传动装置的输入轴相连接；其中，这两个飞轮质量通过该滑动轴承至少在径向上，最好也在轴向上可被导引。

2 0、按权利要求 1 9 所述的方法，其特征在于：



这另外的飞轮质量通过一个摩擦离合器可与一个传动装置的输入轴相连接。

2 1、扭转振动阻尼器具有一个输入件和一个输出件，它们通过一个滑动轴承同轴地，相互可相对转动地被支承，其中，在输入件和输出件之间至少设置能量贮存器，其对在两个构件之间的相对转动起抵抗作用，其特征在于：

在输入件和输出件之间具有轴向上搭接的表面；在它们之间设置一个确保所述两个构件之径向定位的径向滑动轴承；并且径向上在这个径向滑动轴承的内部设置一个使输出件相对输入件至少在一个轴向上支承的轴向滑动轴承。

2 2、按权利要求 2 1 所述的扭转振动阻尼器，其特征在于：

该输入件是一个可与发动机相连的第一质量轮之组成构件；该输出件是一个可与传动装置输入轴连接的第二质量轮之组成构件；其中，至少第一质量轮具有螺栓空槽以用于将其固定在发动机的传动轴上，其特征在于：

在径向上观察时，该螺栓空槽设置在径向滑动轴承和轴向滑动轴承之间。

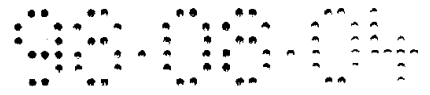
2 3、特别是按前述权利要求至少之一所述的扭转振动阻尼器，其特征在于：

该轴向滑动轴承至少包括一个带有滑动表面的轴向运行盘。

2 4、特别是按前述权利要求至少之一所述的扭转振动阻尼器，其特征在于：

这与滑动轴承套配合作用的轴颈之表面和 / 或用于滑动轴承套的容纳件之表面是被滚光（滚光辊）的。

2 5、特别是按前述权利要求至少之一所述的扭转振动阻尼器，其特征在于：



与滑动轴承之滑动表面配合作用的轴颈之表面和 / 或用于滑动轴承套的容纳件之表面是车削成的。

2 6、特别按前述权利要求至少之一所述的扭转振动阻尼器，其特征在于：

至少径向滑动轴承是由一个基体制成的，它为了构成滑动表面而设有一个至少一层的层料。

2 7、按权利要求 2 6 所述的扭转振动阻尼器，其特征在于：

该基体是由钢板或铝板制成的。

2 8、按权利要求 2 6 或 2 7 所述的扭转振动阻尼器，其特征在于：

该至少一层的层料是在基体上烧结成的和 / 或轧辊成的。

2 9、按权利要求 2 6 至 2 8 之一所述的扭转振动阻尼器，其特征在于：

该层料至少由存有润滑材料或滑动材料的多孔青铜构成。

3 0、按前述权利要求至少之一所述的扭转振动阻尼器，其特征在于：

该轴向滑动轴承包括一个环形的盘区域，它关于构造而言与径向的滑动轴承的相类似地构成，亦即，它至少具有一个基体和至少一个一层的层料。

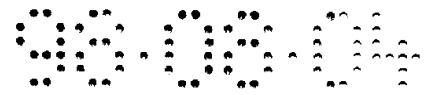
3 1、按前述权利要求至少一个所述的扭转振动阻尼器，其特征在于：

这个构成所述容纳件和 / 或轴颈的构件设置为无切屑制造的板成形成件。

3 2、按前述权利要求至少之一所述的扭转振动阻尼器，其中，输入件是一个第一质量轮的组成构件；输出件是一个载有摩擦离合器的第二质量轮的组成构件；在分离装置上如盘簧舌上，靠置一个具有轴向基本载荷的分离轴承；其特征在于：



该分离轴承的基本载荷施加到该轴向的滑动轴承上。



说明书

扭转振动阻尼器及其制造方法

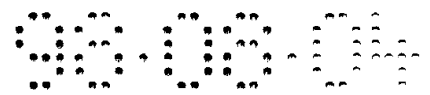
本发明涉及一种扭转振动阻尼器，其具有一个输入件和一个输出件，它们通过一个滑动轴承而共轴线地相对可转地被支承，其中，在输入件和输出件之间设置至少一个对所述构件的相对转动起抵抗的能量贮存器。此外，本发明还涉及一种制造该扭转振动阻尼器之滑动轴承的方法。

通过 DE3515928A1 和 DE3411092A1 已经公开了带有两个与螺旋簧式能量贮存器之作用相反的并相对可转动的飞轮质量的飞轮质量装置，其中，这两个飞轮质量通过一个滑动轴承不仅在轴向上而且在共同轴线上相互定位。

实际上，这种滑动轴承不可以被实施，因为，所必需的狭小制造公差，至少在部分位置上会产生负的配合公差，这就引起一个很高的摩擦作用，它阻碍了在这两个飞轮质量之间的转动，且与能量贮存器平行地起作用。至少对于装有这种飞轮质量装置的传动路线，特别是一个机动车之确定的运行状态来说，这种摩擦是过大的。特别在一个机动车之发动机的空转运行状态时，亦即在未置档的传动档位和未操作的油门踏板情况下，则不能实现满意的传动装置与由发动机产生的振动分离，因此，啪啦啦的噪声或者在传动装置中以及在传动路线中的故障噪声就会发生。

现今的滑动轴承之另外的缺陷是，由于构件本身的制造公差或者由于在装配或制造滑动轴承时出现的公差波动就不能在滑动轴承中实现一个确定的亦即保持在一个狭窄公差带中的摩擦或滑动特性。

如果人们试图对上面提及的关于公差的问题以及由此引起的并常常



发生的滑动轴承之高摩擦问题，通过在滑动轴承中设置相应的径向间隙给定值来消除时，则可能导致在新的装置状态下已经有一个相当大的径向间隙了，但是，这种情况则由于所发生的径向摆动振动（Taumelschwingungen）是不可接受的。

本发明任务在于，对开头所述类型的扭转振动阻尼器，特别是滑动轴承作改进设置，为的是代替现今在这类装置中所使用的相对昂贵的滚动轴承而可以使用价廉的滑动轴承。此外，通过本发明可以确保在滑动轴承的区域内而且在这种轴承的在大批量生产情况下获得限定的或者狭窄公差的运行特性。

按照本发明，上述任务在开头所述类型的扭转振动阻尼器基础上如此实现，该滑动轴承具有至少一个确保输入件和输出件之径向支承的滑动轴承套，其被安装在输入件和输出件之轴向搭接的表面之间，其中，一个表面构成一个圆筒形的限定一个容纳件的内表面；另一个表面构成一个限定一轴颈的圆柱形外表面；另外，该滑动轴承套为了予装配在相应的构件上被压入到所述容纳件中或压装到所述轴颈上；在这个装配的状态中还处于自由的滑动轴承套之滑动表面在直径上被精整（Kalibrieren）。此后，可以实施用于扭转振动阻尼器的另外的装配步骤。特别是通过对具有容纳件和轴颈的构件的轴向接合制造滑动轴承。在与径向的滑动轴承套配合作用的区域、亦即容纳件和轴颈中，一个区域用于固定地容纳滑动轴承套；另一个区域则用于作为运行表面或者运行轨道以用于这个滑动轴承套。对于这些大多数的情况，符合目的要求的是，轴向上嵌置在容纳件中的轴颈构成这些运行表面。

为了精整工作，按照有利方式可以应用一个精整芯轴或一个精整套件。这样一个芯轴或一个套件被挤压通过滑动轴承套的处于自由的滑动表面。这样实现的至少在滑动轴承套之运行表面区域中的变形必须不超过一个限定的尺寸，为的是防止损伤这个运行表面或滑动表面。在滑动



轴承套安装以后在相应的构件上或内实施的精整工作也可以借助一个滚光工具来实现。但是对此也可以应用一个另外的方法或另外的处理方法例如：珩磨。但是无切削的精整方法具有优点是，在滑动表面的区域中设有一个很薄的特殊滑动层的情况下，这个层料就不会被去掉或被损坏。这个滑动层可以处于 0.01 mm 至 0.08 mm 的数量级中。这种覆层可以例如由聚四氟乙烯（Polytetrafluoraethylen）和 / 或由硫化钼（Molybdaendisulfid）构成。这种覆层还可以制成较薄的结构并在处于几个 μm 的范围内例如 2 至 5 μm 。这种很薄的覆层可以例如由非晶形的金刚石碳（Diamantkohlenstoff）构成。

通过本发明对滑动轴承套的精整，在容纳件或轴颈的区域中以及滑动轴承套的厚度范围内原始存在的制造误差就可以被消除了或者至少明显地被减小了。因此，具有这种滑动轴承套的滑动轴承结构关于轴承间隙方面或者如果希望的话，在滑动轴承套滑动表面和与其配合作用的运行表面之间的过渡配合就可以为更窄的公差。依此就可以在滑动轴承中特别是关于在其中产生的摩擦力矩获得确定的特性。只要是在滑动轴承的新制状态下就希望有一个较小的间隙或者已有的话，这个间隙还可以允许的更小，为的是，在本装置的工作寿命期间，在滑动轴承中总体存在的径向间隙再被减小。此外，通过这个精整工作，在滑动轴承的滑动表面和与其配合作用的运行轨道之间的承载结构就被明显地改善了。因此，就使滑动轴承提供了一个明显改善的运行特性并由此使随着时间的磨损被减小了。

此外，通过用一个精整芯轴或一个精整套件在冷状态中实施的精整工序，可以在滑动表面的区域中实现一个表面压缩或硬化，这对于滑动轴承套的、和进而滑动轴承的磨损特性可以证明是有利的。另外通过本发明的滑动表面之精整，其表面粗糙度相对于原始的状态也被改善。而且，通过这种精整过程，表面粗糙度 R_z 可以达到 1.5 和 6 μm 之间的数



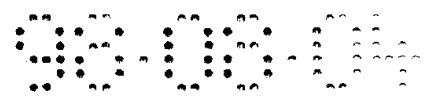
量级，最好在 3 至 5 μm 的数量级内，或者 $R_a < 0.8 \mu\text{m}$ ，最好在 0.3 和 0.6 μm 之间的数量级内。本发明精整滑动轴承套的另外优点是，减小了其滑动轴承表面的不圆度。

可以符合要求的是，在精整期间，要精整的区域和 / 或精整工具至少可以沾润上一种滑导或润滑介质；由此可减少所需的精整力并且减小在滑动表面之区域内损伤的可能性。对于这一工艺程序还可能有利的是，该套件在精整之前至少在滑动表面的区域中用一种滑导或润滑介质如油沾润。

为了一方面获得一个足够的精整和另一方面防止对滑动表面的损伤，按照目的要求，该精整工具之最大的通过套件贯穿压过的直径相对于被压装的套件之要精整的滑动表面直径这样确定，即，相对于这个直径设置一个覆盖带，其为 0.03 至 0.15 mm 的数量级，最好为 0.06 至 0.12 mm 的数量级。同时可能有利的是，这个覆盖带相对于围绕该滑动轴承存在的结构条件如此地确定，即通过精整工作而产生的滑动表面之直径扩大值是直径覆盖带的 5 至 40 % 的数量级，最好为 10 至 25 %，这个直径覆盖带存在于精整工具和已被压入的但未精整的轴承套（直径）之间。在滑动轴承之区域内存在的薄壁的构件情况下，这个直径扩大值可采用较大的值，与此相反在滑动轴承的区域内为很粗实的构件情况下这个直径扩大值和依此前面提及的直径覆盖带被安排为较小的值。

为了精整一个滑动轴承套，这样的方法可是有利的，其中，该滑动轴承套首先被压装在容纳件中或一个轴颈上，然后借助一个精整芯轴或一个精整套件进行精整，其中，该精整工具首先在轴向上挤压通过该滑动表面；此后，再通过这个滑动表面拉回。

然而，为了精整一个滑动轴承套可以证明一个如此的方法是符合要求的，其中，将滑动轴承套的压入或压装上和其精整工作在一个工作过

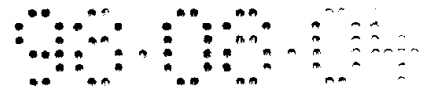


程中实施，并且借助一个组合的压入 / 精整工具完成。在应用这种组合工具时，按照有利方式，这个工具的精整区域在安装套件之前，就可以轴向上通过套件穿插过去，这样，该套件可到达并靠置在工具 压装区域上。此后，该套件可以被压入到容纳件中并通过工具之与压入方向相反的回返运动实现在滑动表面上的精整过程。虽然在本发明中可以有利方式应用一个原则上在圆周上分开的滑动轴承套，但是，这种滑动轴承套对于上述方法来说是特别有利的，因为，为了或者在实现这一精整区域时，该套件可以弹性的被扩大。

按照有利的方式，该滑动轴承套可以通过一个带有轴向分开缝的环件构成，其中，该分开缝通过将该滑动轴承套压入到相应的容纳件中而被闭合。依此，这限定了分开缝的表面就相对地被挤压，因此，又使得滑动轴承套以径向上的予应力被固定在容纳件中。

为了确保一个简单的扭转振动阻尼器之装配工作，可以有利的是，为了在输入件和输出件或在两个飞轮质量之间形成一个轴向的滑动支承位置，该滑动轴承套至少在一个轴向上的端部置有一个径向延伸的，一体式的环形区域。但是，这个轴向上的滑动支承位置可以借助至少一个滑动支承环来构成，它相对于滑动轴承套构成一个分开的构件。同时这个滑动支承位置可以在径向上安置于这个滑动轴承套之内部或外部。在将这个轴向滑动支承位置在径向上看配置在由滑动轴承套构成的径向滑动支承位置之内部情况下，可以有利的是，在径向上在这两个支承位置之间可安置固定装置如螺栓，其用于将扭转振动阻尼器的输入件或第一质量轮与发动机的驱动轴相连接。这个驱动轴最好是通过内燃机的曲轴构成。

按照有利方式，该滑动轴承套和 / 或这确保一个轴向滑动支承的滑动轴承环可以通过一个套筒状的或环形的基体构成，其上，覆盖一个构成滑动层的材料。同时，这个层料可以是至少一层的结构。然而，这个



滑动元件还可以由一个单一的材料构成，其中，对此而言特别有利的方式适合的是塑料，其例如属于热固性或热塑性塑料组。特别有利的方式是，为了构成该滑动轴承元件，适宜的材料有 Polyether-Ether Keton(PEEK)，Polyimid，Polyetherimid (聚醚醚酮 (PEEK)，聚酰亚胺，聚醚亚胺)。在应用塑料时，这些塑料按有利方式可以具有夹杂物或沉积物，它们可改善滑动特性。为此，便如可以应用于润滑材料如石墨或聚四氟乙烯 (Polytetrafluorathylen) 的沉积物。

特别有利的可以是，至少两个构件之一，亦即输入件或输出件或第一质量轮或第二质量轮的至少之一，在径向上里边，具有一个轴向的通过无切屑的变形，如通过深拉伸工艺或精深拉伸工艺所制成的环形区域，其中，该滑动轴承套可转动地既可以支承在这个区域的外表面上，又可以支承在其内表面上；或者被压装到这个区域上或者被压入到这个区域中，同时，该滑动表面首先是自由安置的，然后可被置于和在另一构件上的一个支承表面相接触。为了构成一个滑动支承结构，可以特别有利的是，构件之一，亦即输入件或输出件具有一个容纳件，其中，固定着被压入的和被精整的滑动轴承套，而所述构件中的另一个则具有一个轴向的环形凸缘，其在轴向上嵌入所述容纳件并与滑动轴承套的滑动表面配合作用以用于使这两个构件对中。同时，该环形的凸缘可以直接地在径向上外部置有一个圆柱形表面，它直接与滑动轴承套的滑动表面配合使用。但是该轴向凸缘的运行表面也可以通过一个在此凸缘上压装的套筒构成。同时，这个套筒可以由塑料、青铜或钢或这些材料的组合来构成。与此相关还可以参考那些已经结合滑动轴承所提及的物质或材料。

按照本发明用于制造一个滑动轴承的方法或按照本发明构造的滑动轴承可以特别有利的方式被应用于扭转阻尼器中，它们是一个飞轮质量装置的组成构件或者构成一个如此的飞轮质量装置，它具有至少两个与能量贮存器的作用相反的相对可转动的飞轮质量，其中，一个可与发动



机的驱动轴相连接，如一个内燃机曲轴；另一个可与一个传动装置的输入轴相连接，并且最好通过一个摩擦离合器实现连接。但是在应用一个这样的飞轮质量装置并结合一个C V T—传动装置或一个自动传动装置的情况下，该摩擦离合器也可以省去，因为，在大多数情况下在传动装置中都有一个离合器。

为了减小由这种滑动轴承产生的摩擦力矩，在应用一个轴向滑动轴承的情况下特别有利的是，这个滑动轴承在径向上看安置在径向滑动轴承的里边。因为这样，平均的摩擦直径就可以减小，因此，该轴向滑动轴承的摩擦力矩就减小。这种对径向的和轴向的滑动支承位置的配置方案，在飞轮质量装置中是特别有利的，其中，可与传动装置相连的第二质量轮载有一个可操作的摩擦离合器，它的操作力通过轴向的滑动支承位置而被支承。至少在这种飞轮质量装置中可以是有利的，当可与发动机之驱动轴连接的第一质量轮具有螺栓用空槽以用于容纳固定螺栓时，其中，这个螺栓空槽在径向上看设置在径向的和轴向的滑动支承位置之间。按照有利方式，在这种飞轮质量装置的结构方案中这可与传动装置轴相连的第二质量轮具有空槽以用于穿插和 / 或操作所述固定螺栓。只要是，在第二质量轮上并在一个离合器盘的中间设置下可固定的摩擦离合器作为构件单元与该飞轮质量装置组装设置的话，有利的方式是，至少在离合器盘中并在应用一个盘簧离合器情况下在盘簧舌的区域中设有通孔以用于置入和 / 或操作所述固定螺栓。按照有利的方式，这种固定螺栓可以组合在飞轮质量装置中或予装配的构件单元中。

为使在径向滑动轴承的区域中的直径公差达到最小，按照目的要求可以是，轴颈之与滑动轴承套配合作用的表面和 / 或其中被压装入滑动轴承套的容纳件的表面被滚光处理。这种滚光加工也可称为滚光辊。在应用板材以构成轴颈或容纳件时，这与滑动轴承套配合作用的表面也可以通过精拉工艺制造，因为，这样可以获得高品质的表面特别是关于粗



糙度方面的高品质表面。

按照有利方式，该滑动轴承可以由一个基体制成，它为了形成运行表面或滑动表面设有至少一层的层料。该基体可以由钢板或铝板制成。这种至少一层的层料可以烧结在载体上和 / 或辊轧在载体上。这种层料可以按照有利的方式由多孔的青铜制成，它可以具有润滑或滑导材料的存积结构。

在应用一个轴向滑动轴承情况下，它可以包括至少一个环形的盘区域，其就结构而言可以类似于径向滑动轴承的结构设置。按照有利的方式，该轴向滑动轴承可以包括一个环形的盘区域，它至少由一个基体和至少一个一层的层料制成，其中，通过这种覆层构成的滑动表面既可以直接地支承在具有对置滑动表面的构件上，又可以通过至少一个支承盘的中间夹层来支承。一个这样的支承盘或运行盘可以由一个钢环或由一个塑料环构成。关于可应用的塑料可参见已描述的相关内容。

下面借助附图 1 — 1 4 详细解释本发明。

图 1 是通过本发明扭转振动阻尼器的局部截面图；

图 2 和 3 是一个应用在图 1 中的扭转振动阻尼器中的滑动轴承套；

图 4、5、6、7 和 8 分别是将一个滑动轴承套装配或固定在一个构件上的方法步骤；

图 9 至 1 4 是用于本发明技术方案的滑动轴承之不同结构方案；

在图 1 中描绘的扭转振动阻尼器为两个质量飞轮 1 的形式，其包括一个可在机动车内燃机曲轴上固定的第一质量轮 2，其上借助一个轴承 3 安置一个第二质量轮 4，其与一个转轴 5 共轴线并围绕其可转动。

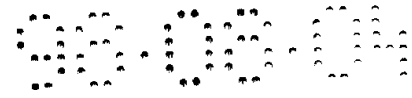
第一质量轮 2 与第二质量轮 4 通过一个具有可压缩的能量贮存器 6 的阻尼装置 7 以传动方式相连接。该第二质量轮 4 置有一个摩擦离合器 9。在摩擦离合器 9 的压力盘 1 0 和第二质量轮 4 的摩擦表面 1 1 之间夹紧一个离合器盘 1 3 的摩擦垫 1 2。



该能量贮存器 6，此处为圆周方向上长形的并具有大的压缩行程的螺旋弹簧之结构形式，被安装在一个腔室 1 4 中，其至少，部分地可以用粘性介质填充。该腔室 1 4 是通过两个由板件制成的构件 1 5，1 6 限定而成。该构件 1 5 具有一个径向延伸的区域 1 7，其在径向上的里边位置上借助螺栓 1 8 可与内燃机的曲柄轴相连接。而在径向上的外边位置上过渡到一个轴向凸缘 1 9 上，其上，该形成一个分隔壁的构件 1 6 与之紧密的固定。在本描述的实施例中，能量贮存器 6 在径向上至少部分地置于摩擦垫 1 2 或摩擦表面 1 1 的外部。构件 1 5 在径向上的外部支承一个起动齿轮 2 0 以及一个附加的环形的并在本实施例中制成板件的附加质量盘 2 1。该构件 1 5、1 6 具有用于能量贮存器 6 的支承部位 2 2、2 3。该转动弹性的阻尼装置 7 的输出件通过一个环形的或法兰形的构件 2 4 来构成，该构件（2 4）具有在径向上位于外部的托架 2 5，其在径向上在两个相邻的能量贮存器 6 端部之间延伸。在法兰构件 2 4 和第一质量轮 2 之间存在一个相对转动时，托架 2 5 和支承部位 2 2、2 3 之间的能量贮存器 6 就被压缩。

该法兰构件 2 4 之径向上的里边部位 2 6 借助铆钉 2 7 与第二质量轮 4 固定连接。构件 2 4 之径向上的里边边缘部位 2 8 构成这样的型廓，它与摩擦控制盘 2 9 的对置型廓相接合。这个型廓和相对置型廓最好是如此设置，即在它们之间，存在一个预定的转动间隙，为的是，在两个质量轮 2、4 之间的转向转换时，滞后装置 3 0 的摩擦控制盘 2 9，首先是不起作用的，并且直至所述转动间隙被用完。

由塑料制造的摩擦控制盘 2 9 支承在一个环形的板构件 3 1 上，该板构件（3 1）固定在第一质量轮 2 上，借助例如铆钉连接。在本描述的实施例中，该螺栓 1 8 的头部同样用于构件 3 1 的轴向锁定。轴向上在摩擦控制盘 2 9 和第一质量轮 2 之间安置一个挤压盘 3 2 以及一个轴向张紧的以盘簧 3 3 形式的能量贮存器。



为了构成轴承 3 该第一质量轮 2 载有一个轴向的凸缘 3 4，它通过一个其横截面 L 形的结构的构件 3 5 的轴向套筒形部位来构成。构件 3 5 之径向上环形的部位 3 6 靠置在该径向区域 1 7 之径向上里边的部分上；在本描述的实施例中位于径向区域 1 7 之对着第二质量轮 4 的侧面上。该构件 3 5 与第一质量轮 2 固定连接，例如通过焊接或铆接。在本装置 1 被安装在一个发动机输出轴上的状态时，构件 3 5 的径向部位 3 6 还附加地通过螺栓 1 8 的头部被挤压到法兰形的区域 1 7 上。按照一个未描绘的实施例，该套筒形的轴向凸缘 3 4 还可以在法兰形区域 1 7 的径向上里边一体形成，例如通过深拉工艺或冲制工艺。在法兰形区域 1 7 中以及在构件 3 5 的径向部位 3 6 中设置了轴向对准的空槽以用于穿入螺栓 1 8。为了操作或拧紧该螺栓 1 8 至少在第二质量轮 4 中设置空槽 3 7，通过它，可以穿入一个相应的工具。假若是接合盘 1 3 和摩擦离合器 9 与两个质量轮 2、4 被总括(Verbaut)为结构单元，此外有利的是，至少在接合盘 1 3 中和摩擦离合器 9 的盘簧 9 a 中设置空槽或通孔以用于螺栓 1 8 的操作。

该套筒形部分 3 4 轴向上在第二质量轮 4 的空槽 3 8 中延伸。在径向上在限定该空槽 3 8 的筒形表面 3 9 和该套筒形部分 3 4 的外圆柱形表面 4 0 之间安置一个滑动支承套 4 1，它用于确保两个质量轮 2、4 的径向导引和轴向支承。在图 1 中描绘的实施例情况下，该滑动轴承套 4 1 被设置为在外圆圈上敞开的或开有隙缝的套筒 4 1 a 并带一个径向环形的凸缘 4 1 b 的结构。但是，这个承担轴向支承的径向凸缘 4 1 b 可以与套筒形区域 4 1 a 为分开的结构并且设置在两个构件之间的另外径向的直径区域上，构件中的一个被第一质量轮 2 支承，另一个被第二质量轮 4 支承。该滑动轴承套 4 1 之径向区域 4 1 b 通过由最好是塑料制成的支承环 4 2 的中间夹层而支承在第一质量轮 2 上。并支承在构件 3 5 之环形的径向区域 3 6 上。这个支承环或者该轴向的运行盘 4 2 最好



是相对于第一质量轮 2 是抗扭转连接的。为此，例如盘 4 2 可以在径向上的外部置有相应的空槽或托架，它们与螺栓 1 8 或者其头部协同作用以作为抗扭转结构。

如从图 2 和 3 看出的，该滑动轴承套 4 1 在安装到第二质量轮 4 之前由一个套筒或一环件 4 3 构成，这如图 2 所示，至少在它圆周的一位置 4 3 a 上是敞开的或者开隙缝的，并且通过一个分开缝构成此开口或隙缝。这种滑动轴承套可以由平坦的材料或者一个带材卷制而成。该轴向的分开缝 4 3 a 可以轴向直线地延伸，但是也可螺旋形延伸。该套筒形的部分 4 1 a 的外直径 4 4 稍大于第二质量轮 4 的圆柱面 3 9 的直径，因此，在将滑动轴承套 4 1 a 压入到第二质量轮 4 的空槽 3 8 中时，该套筒形的区域 4 1 a 在径向上被压缩，这样，在分开缝 4 3 a 的区域中存在的端表面可相互以予应力靠置，因此，在分开缝 4 3 a 的区域中一个切向力被导入到套筒形部分 4 1 a 中，该切向力使位于空槽 3 8 中的滑动轴承套 4 1 产生一个径向的张紧。依此，该滑动轴承套 4 1 在第二质量轮 4 中轴向上被锁定，并且通过此产生的摩擦连接形成。

该径向环形的部分 4 1 b 在轴向上通过一个被第二质量轮 4 支承的并相应配合的端表面 4 a 轴向支承。

在滑动轴承运行面 4 5 的直径 4 6 为 3 0 mm 至 5 0 mm 的数量级时，当然最好为 3 5 mm 至 4 5 mm，按照目的要求，在用于滑动轴承套 4 1 的安装面 3 9 的直径和压入到这个圆柱面 3 9 上的滑动轴承套 4 1 的直径 4 4 之间设置一个位于 0.0 5 mm 和 0.2 5 mm 之间数量级中的重叠带。

在滑动轴承套 4 1 装配在相应设置的构件上以后，在本实施例中该构件为由第二质量轮 4 构成，借助至少一个精整芯轴使滑动轴承套 4 1 的运行表面 4 5 实现一个精整定位。这一点在以后，特别是结合图 4 至 8 还要详细地解释。通过这样的精整作用，运行面 4 5 就可以获得一个压



紧作用或一个固紧作用，它将对滑动轴承的工作寿命起有利作用。此外，通过这样的精整作用使运行表面 4 5 相对于原来存在的表面粗糙度，就会减小。同时通过这一精整工作，可以使表面粗糙度处于 $R_z = 1.5$ 至 $8 \mu\text{m}$ 的数量级内，最好可达 3 至 $6 \mu\text{m}$ 的数量级中。通过这一精整过程，还可以使表面粗糙度 R_a 保持小于 $0.8 \mu\text{m}$ 的状态，同时，这种粗糙度通过相应地配置精整工具还可达到带宽为 0.3 至 $0.6 \mu\text{m}$ 的数量级。关于上述的粗糙度参数 R_a 和 R_z 的定义及测定，可参考 DIN4768 以及就此提及的另外标准如 ISO3274, ISO4288 以及 DIN4760, 4762 和 4777。本发明的压入的滑动轴承的精整之特别优点是，运行表面 4 5 的非圆度可以明显地减小，依此，在相对可转动的表面 4 0 和 4 5 之间并且已经处于轴承 3 之新状态的情况下就可实现一个改善的支承结构。因此，就可确保滑动轴承 3 之一个改进的运行特性，进而，在滑动轴承中的磨损或者说在工作寿命中可能出现的间隙也可以减小了。

如从图 2 和 3 看出的那样，该滑动轴承套 4 1 由一个环形的基体 4 7 构成，它最好由板材或钢材制成。但是，该基体或载体 4 7 也可以由另外的具有相应承载特性的材料构成，如塑料（Duroplaste, Thermoplaste: 热固塑料，热塑塑料）或铝或青铜，或至少两种这样材料的组合。该基体 4 7 的材料厚度以优选方式位于 0.5 mm 和 1.6 mm 之间的数量级内。为了构成运行表面 4 5，在本实施例中，该基体 4 7 设有一个层料 4 8，它可以由一层或多层例如两层构成。按优选的方式，该运行层 4 8 由一种青铜合金制成，它具有一个层厚度为 0.1 mm 和 0.5 mm 之间的数量级内，最好是在 0.2 mm 和 0.4 mm 之间的数量级内。在层料 4 8 上可以附加一个滑动层，它的层厚度在 0.02 mm 和 0.08 mm 之间的数量级内，最好在 0.05 mm 的数量级内。这个滑动层可以例如通过一个聚四氟乙烯一层料（PTFE）构成。同时这个滑动层可以附加具有内衬料例如硅树脂和 / 或石墨。



构成层料 4 8 的青铜层可以烧结在基体 4 7 上或涨管在其上。该层料可以具有一个基本的孔隙度，因此在这样形成的小孔中可以容纳附加的滑动或润滑料。这种滑动或润滑料可以如已提及的，通过聚四氟乙烯（P T F E）、石墨、铅、锌、油、脂或硅酮构成。

属于轴承 3 的滑动轴承套 4 1 必须具有一个这样的结构，它还是抗高温的。依此，滑动轴承 3 和滑动轴承套 4 1 必须短时地（1 5 至 3 0 分钟）抵抗 2 5 0 ° 数量级的温度，而由此对其性能不产生影响。

如已提及的那样，与滑动轴承套 4 1 配合作用的套筒形凸缘 3 4 可以通过一个附加的构件 3 5 或也可通过一个在构件 3 5 上一体构成的套筒形成型体来构成。通过对由板材制造这个套筒形凸缘 3 4 的工具作相应的结构设置和通过相应的调节其方法过程，就可以至少在由凸缘 3 4 构成的运行表面 4 0 的区域内实现一个为构成滑动轴承应足够的形状精度和表面精度。特别是，该运行表面 4 0 可以获得一个精整冲制工作。附加地或优选地可以使与滑动轴承套 4 1 配合作用的运行表面 4 0 被滚光处理。以便获得一个至少关于表面粗糙度可以改善的表面。这种滚光加工对于为了构成该运行表面 4 0，相应的构件在这一区域中被切削方式加工时则是有特别优点的。所谓切削加工例如车削或磨削。还可能有利的是，该圆柱形表面 3 9 也被滚光处理，在表面 3 9 上压入该滑动轴承套 4 1。这加工过程滚光也被称为轧光辊。

该滑动轴承 3 最好是如此的结构，即在本装置 1 的新状态时，在配合作用的表面 4 0 和 4 5 之间存在一个数量级从 0 至最大为 0.0 5 mm 的并相关于所述直径上的间隙。在本装置 1 的工作寿命期间，这个间隙不超过 0.1 5 mm。最好是这个间隙最大值为 0.1 mm。

通过本发明滑动轴承 3 的结构方案就可以确保，借助这个（滑动轴承）至少在本装置 1 之未受载的状态时可实现一个只有很小的基本摩擦力矩，这力矩最大值为 2 牛顿米，最好是低于此值。该滑动轴承 3 的区

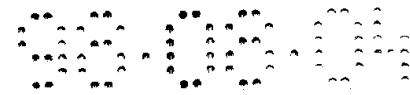


域，其确保第二质量轮 4 轴向支承在第一质量轮 2 上，通过相应地选择处于滑动接触中的表面之直径和材料就可在摩擦离合器 9 操作时产生一个最大值为 5 牛顿米的摩擦力矩。但是，对于某些应用的场合，例如在卡车一区域中前面提及的值还可以是更大些。

为了该滑动轴承 3 产生一个相对较小的基本摩擦力矩，按照目的要求，特别是确保两个质量轮 2、4 之轴向支承的区域，亦即至少是轴向滑动支承应配置在一个尽可能小的直径上。另外，这一点在图 1 实施例中是如此确保的，即不仅确保轴向支承而且确保径向定位的滑动轴承 4 之区域在径向上被设置在固定螺栓 1 8 之内部。

按照图 1 描述的装置之一个变型方案，该滑动轴承套 4 1 也可以设置为环形的，在其圆周上是闭合的套筒。在应用这样闭合的套筒时，运行层 4 8 也可以设置在该轴向区域 4 1 a 的外侧面上，并且与空槽 3 8 的表面 3 9 滑动地协同作用。在前面所称的滑动轴承套之结构方案中，它可以被压装在一个轴向凸缘 3 4 上，因此，该滑动轴承套 4 1 抗扭地与第一质量轮 2 相连接。这种滑动的轴向支承必须在环形的径向区域 4 1 b 和第二质量轮 4 之间实现，其中，在图 3 中描述的滑动层 4 8 a 必须被设置在该径向环形区域 4 1 b 的另一轴向侧面上。如果还应用一个运行盘（例如 4 2）时，则它同样必须安置在该环形区域 4 1 b 之另一侧面上。

为了防止，在滑动轴承 3 中产生污染，可以安装上轴承盖件或密封结构。这种密封结构或覆盖件可以与那些在滑动轴承 3 上邻接的构件制成一体。这样，例如在第二质量轮 4 上并在凸缘 3 4 的自由端部区域中设置一个相应的成形结构或一个密封元件，为的是，使凸缘 3 4 至少在滑动轴承套 4 之径向延伸区域中覆盖住。该运行盘 4 2 可以具有一个环形的轴向成形结构，它将第二质量轮 4 的区域在轴向上搭叠住和 / 或与其接触。依此，在滑动轴承 3 上构成至少一个用于确保质量轮 2、3 之



轴向支承的区域的隙缝密封结构。

现在，借助图 4 至 8 的简要描绘，详细地解释对一个滑动轴承套 4 1 进行压装和精整的方法程序。在图 4 中示意地描绘了一个构件的部分 4 9，该构件容置有滑动轴承套 4 1。该部分 4 9 在图 1 的实施例中通过第二质量轮 4 之径向里边的区域构成。该部分 4 9 限制空槽 3 8，它容纳有滑动轴承 4 1 之提供一个径向支承的区域 4 1 a。在图 4 中描绘了滑动轴承套 4 1 被压装在构件 4 中的状态。另外在图 4 中，示意地表明了一个精整芯轴 5 0，它至少在其轴向延伸长度的一部分区域上这样确定直径，即它相对被压入的套件 4 1 之内直径 5 2 具有一个一定程度的覆盖带。

该精整芯轴 5 0 最好是如此的结构，即，它具有一个圆柱形的区域 5 2，其具有最大的精整直径 5 1。至少在按照箭头 5 3 的压入方向上，该精整芯轴 5 0 是截锥形延伸的，并且按照应用场合设有一个角度，它位于 1° 至 3° 的数量级中。但是，这个角度也可以选取较小的值。该精整芯轴 5 0 应为如此设置，即它在精整表面的区域中具有一个表面粗糙度 R_z 为 0.4 至 $3\ \mu\text{m}$ 的数量级并且 R_a 在 0.04 至 $0.35\ \mu\text{m}$ 的数量级内。

通过这个精整过程，特别是在轴承座 3 8 以及套件 4 1 的壁厚的区域内存在的或者由于压入滑动轴承套出现的直径变化就可以最大可能地被消除了。而且，这个直径变化还应归因于套件 4 1 和轴承座 3 8 的制造公差上。通过这一精整工作，直径 5 2 在压装上所述套件之后的公差宽度被明显地减小了，并且约减小 40% 或更多。这样，例如一个相关于压入的套件 4 1 之直径 5 2 所存在的公差宽度就可以从 $50\ \mu\text{m}$ 减小到至少约 $30\ \mu\text{m}$ 上。

在滑套 4 1 的滑动直径 5 2 的尺寸大小在 $30\ \text{mm}$ 至 $50\ \text{mm}$ 之间的情况下，符合目的要求的是，该精整工具相对于要精整的已压入套件 4



1 的运行表面直径 $\phi 2$ 是如此调整的，即相对于直径 $\phi 1$ 、 $\phi 2$ 存在一个覆盖带或重叠带，其为 0.03 mm 至 0.15 mm ，最好为 0.06 mm 至 0.12 mm 的数量级。通过精整产生的直径 $\phi 2$ 之扩大数值可以是前面提及的直径覆盖带的 5% 至 40% 的数量级内，最好是 8% 至 25% 的数量级。这个直径扩大值取决于轴承套 4 1 的结构以及构成该部分 4 9 或构件 4 的材料。而精整后存留住的直径 $\phi 2$ 是小于芯轴 $\phi 0$ 之最大的精整直径 $\phi 1$ 的。这个实质特性是由于单个构件的弹性造成的。

按照优选的方式，至少在精整过程期间，该滑动轴承套之要精整的部位或者说，工具的精整部位可以至少沾润一个滑导材料或润滑材料。这一点可以简单方式如此实现，即，滑动轴承套 4 1 在精整之前至少在其滑动表面 4 5 的区域内应用一个滑导介质或润滑介质、如油沾润。

该精整芯轴 $\phi 0$ 的边盈范围，相对于已被压入、但是还未精整的轴承套 4 1 的直径 $\phi 2$ 必须如此确定，即，这个过盈虽然可引起轴承套 4 1 的一个扩大作用，但是，在运行表面 4 5 的区域内存在的已结合图 2 和 3 详细说明过的运行层或滑动层不能被损坏。直径 $\phi 2$ 之最大允许的扩大量，如上边已指明的，取决于轴承套 4 1 的材料或结构以及容置该轴承套 4 1 的构件 4 之区域 4 9 的弹性或塑性特性，构件 4 可以通过一个与第一质量轮或第二质量轮相连接的构件或直接通过一个这样的质量轮构成。

在图 5 和 6 中描绘了一个压装和精整一个轴承套 4 1 的方法程序。在第一步骤中或者在第一工位中借助一个挤压工具 5 4，将该滑动轴承套 4 1 压入该容纳件或轴承座 3 8 中。在随后的方法步骤中，借助一个芯轴 $\phi 0$ ，对套件 4 1 的运行面进行精整，首先，使芯轴 $\phi 0$ 从上边通过套件穿压过去，然后，再通过套件回拉过去。这样，就实施了一个所谓的“双次”精整。这个按照图 5 和 6 的方法步骤可以在两个依次安排的工位中实施。但是，也可以仅仅应用一个工位，其中，为此需要的机器

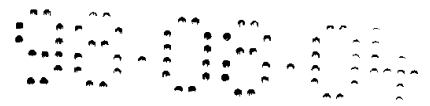


具有一个用于不同工具的安装头，亦即，至少一个压配工具 5 4 和精整工具 5 5。

在图 7 和 8 中部分方式描绘了一个压配和精整滑动轴承套 4 1 的方法程序，其中，这两个方法步骤在一个工作过程中或在一个单独的工位上中实施。并通过应用一个组合的压配 / 精整工具完成。通过还未压配的或是轴向上开缝的或是敞开的套件 4 1，首先将精整芯轴 5 0 轴向上穿插过去，这样，该组合的工具 5 4 的压配区域 5 6 可以靠置在轴向上的套件 4 1 上。此后，套件 4 1 借助工具 5 4 被压装在容纳件或者相应的构件 4 的轴承座 3 8 中。在压装上轴承套 4 1 以后，如图 8 所示，该工具 5 4 被往回运动并因此，精整芯轴 5 0 就通过套件 4 1 导过或者挤压过。这些不同的构件或精整芯轴 5 0 之各个配合作用的直径在此应该相互这样确定，为的是确保，通过精整，该滑动轴承套 4 1 不会被从轴承座 4 8 中拉出来。为了防止后者的发生，在需要时还可以应用一个装置或一个工具，它至少在精整过程中在轴向上支承住套件 4 1。在图 4 至 8 中描绘的滑动轴承套 4 1 具有一个径向上延伸的环形区域 4 1 b，如在结合图 1 已描述的那样。但是，这个环形的径向区域 4 1 b 也可以省去，为的是，滑动轴承套 4 1 仅仅由一个圆筒形部分构成。

图 9 至 1 4 表明了滑动轴承之不同的结构方案，其可以应用在扭转振动阻尼器并带有两个相对可转动的质量轮的情况中如特别在所谓的两个质量飞轮的情况中。

按照图 9 的滑动轴承 1 0 3 相对于图 1 的滑动轴承 3 之不同在于：该轴向上的运行盘 1 4 2 在背离该滑动轴承套 1 4 1 的侧面上置有如轴向突起 1 4 2 a 形状的成形结构，其用于防止运行盘 1 4 2 的转动而置在构件 1 3 5 之相应配合的深凹中或切槽中。在本实施例中，该运行盘 1 4 2 由塑料制成，它可具有一个润滑介质作为附加物。此外，该盘 1 4 2 可以用纤维加强处理。作为塑料适宜的如聚醚醚酮 (P E E K)



(Polyetheresterketon), 其具有一个高的耐温性。

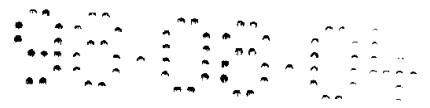
另外, 该滑动轴承套 1 4 1 被安装在一个由板材制成的环形构件 1 5 7 中, 它在径向上的外部与一个环形的质量轮如特别地与图 1 中环形的第二质量轮 4 相连接。对此, 同样可以应用铆钉 2 7。同时构件 1 5 7 的径向上的外部区域可以在第二质量轮 4 之背离法兰 2 4 的侧面上并在轴向上靠置在后者即质量轮上。

该环形的轴向凸缘 1 5 8 可以通过非切削成形工艺如板构件 1 5 7 的深拉伸构成。同时, 在轴向凸缘 1 5 8 的里边区域, 其表面质量制成如此的光滑和保持尺寸, 应特别地通过精拉工艺, 使得不需要一个切削加工的后处理, 该滑动轴承套 1 4 1 就可以直接压装了。

按照图 1 0 的滑动轴承 2 0 3 包括一个滑动轴承套 2 4 1, 它仅仅具有一个圆筒形的区域 2 1 4 a。这个滑动轴承套 2 4 1 被压装在构件 2 5 7 中, 构件 2 5 7 此处被描绘成粗壮的构件。但是该构件 2 5 7 也可以被构造为与构件 1 5 7 类似的结构。在两个飞轮元件 2 0 2、2 0 4 之间的轴向支承通过一个运行盘 2 4 2 实现, 它轴向上直接支承在构件 2 5 7 上。这样, 滑动轴承套 2 4 1 就没有图 3 那样的径向环形区域 4 1 b 了。该运行盘 2 4 2 可以类似地防扭并被构造, 如轴向的运行盘 4 2 或 1 4 2。

图 1 1 的滑动轴承 3 0 3 相对滑动轴承 3 或 1 0 3 之基本不同在于, 不存在轴向的运行盘 4 2 或 1 4 2, 依此, 该径向的环形盘 3 4 1 b 可直接与一金属的支承表面处于滑动或摩擦接触。这个金属的支承表面在图 1 1 的实施例中通过一个环形的横截面为角形的构件 3 3 5 构成, 它可以如图 1 中构件 3 5 类似地构造和配置。

在图 1 2 中在两个相对可转动的元件 4 0 2 和 4 0 4 之间描述的滑动轴承 4 0 3 包括两个径向上相互间隔的滑动轴承位置 4 0 3 a、4 0 3 b。确保这两个元件 4 0 2, 4 0 4 的轴向支承的滑动支承位置 4 0 3 b



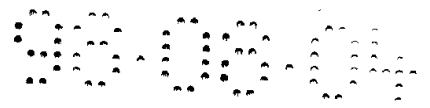
在径向上设置在使这两个元件 4 0 2、4 0 4 确保径向定位的滑动支承位置 4 0 3 a 的内部。在所述实施例中，在径向上位于这两个支承位置 4 0 3 a、4 0 3 b 之间，设置了螺栓孔以用于容装螺栓 4 1 8，其中仅简单描绘了一个头部。

在径向上于固定装置 4 1 8 之外部设置的滑动支承位置 4 0 3 a 具有一个滑动轴承套 4 4 1 a，它被压装在构件 4 0 4 中并可滑行转动地支承在由板材料制成的环形构件 4 3 5 的环形凸缘 4 3 4 上。构件 4 3 5 之环形的径向区域 4 3 6 可通过螺栓 4 1 8 与元件 4 0 2 的径向区域 4 1 7 轴向上夹紧。而在径向的里边，该环形的区域 4 3 6 则被用于构成滑动支承位置 4 0 3 b。该滑动支承位置 4 0 3 b 包括一个轴向上的运行盘 4 4 2，它通过一个轴向上的插装连接 4 4 2 a 而相对于元件 4 0 2 或构件 4 3 5 成为抗扭的固定。该扭转阻尼元件或第二质量轮 4 0 4 具有一个径向上里边的边缘区域 4 5 9，它于轴向上支承在运行盘 4 4 2 上。该环形的边缘区域 4 5 9 在本实施例中通过一个板材制做的盘形构件 4 6 0 构成，它在径向上在滑动支承位置 4 0 3 a 的外边被固定在飞轮元件 4 0 4 上。而且在本实施例中通过铆钉连接 4 2 7 构成，其配置如图 1 的铆钉连接 2 7。该铆钉连接 4 2 7 同时被用于固定一个法兰，它可以类似于图 1 之法兰 2 4 构造。

在构件 4 6 0 中设置了空槽 4 6 0 a 以用于借助一个工具操作螺栓 4 1 8。

按照图 1 2 的结构具有优点是，该确保轴向支承的滑动支承位置 4 0 3 b 设置在一个较小的直径上，依此，通过滑动支承位置 4 0 3 b 在两个相对可转动的元件 4 0 2 和 4 0 4 之间产生的摩擦力矩可以保持在相对较小的数值。

该用于运行盘 4 4 2 的抗扭结构 4 4 2 a 还可以设置在运行盘 4 4 2 和构件 4 6 0 之间，同时，该运行盘 4 4 2 相对于构件 4 3 5 是可转动



的。

在图 1 3 中描绘的滑动轴承 5 0 3 具有一个滑动轴承套 5 4 1，它与滑动轴承套 4 1、1 4 1 的结构和配置相类似并与后者相类似地与一个轴向支承或运行盘 5 4 2 配合作用。与滑动轴承套 5 4 1 之环形径向区域 5 4 1 b 协同作用的运行盘 5 4 2 轴向上支承在一个钢制的支承盘 5 6 0 上。该支承盘 5 6 0 在轴向上本身又支承在构件 5 3 5 上。构件 5 3 5 可以是类似于图 1 的构件 3 5 的结构。在运行盘 5 4 2 和支承盘 5 6 0 之间设置一个抗扭结构，它通过一个轴向上的插装连接 5 4 2 a 构成。该支承盘 5 6 0 相对于构件 5 3 5 是抗扭转的结构，其中，同样可以通过一个轴向上的插装连接 5 6 0 a 来实现。该抗扭结构 5 4 2 a 和 5 6 0 a 可以在圆周方向上相互错位地安置。在图 1 4 中可以较清楚地看到一个抗扭结构 5 6 0 a。

在图 1 4 中描绘的滑动轴承 6 0 3 相对于图 1 3 的对应轴承之不同在于，不存在有运行盘 5 4 2。该滑动轴承套 5 4 1 的径向区域 5 4 1 b 直接支承在支承盘 5 6 0 上。

结合图 2 至 1 4 描述的滑动轴承或用于这些滑动轴承的元件可完全一般地安装在扭转振动阻尼器之两个相互可相对转动的构件之间，特别是两个质量轮之间。同时，这些容装滑动轴承套或与其滑动地配合作用的构件可以设置为板成形件或也可为粗实的构件。本发明设置的或制做的滑动轴承可以被特别地应用在扭转振动阻尼器中或者是两质量飞轮中，如它们通过德国专利申请 19733723 所提及的那样。

随本申请递交的专利权利要求只是撰写建议而不是对于实现另外可能的专利保护的予断。本申请人保留对迄今仅在说明书中和 / 或附图中公开的特征内容进一步提出要求保护的权利要求。

在从属权利要求中应用的引用关系，指出了通过相应从属权利要求中的特征内容对独立权利要求的技术方案做进一步的结构设置，它们不能



被理解为对于相关的从属权利要求的特征内容放弃实现一个独立的，技术主题上的保护要求。

而是，这些从属权利要求的技术方案也可构成独立的发明，它具有一个相对前面从属权利要求的技术方案为独立的技术方案。

本发明也不局限在说明书中的实施例上。而是在本发明的构思框架内可以实现许多的改型和变型，特别是这些变型方案，元件和组合和 / 或材料，它们例如通过将单个、的并结合在一般的说明书和实施例及权利要求中描述的、和在附图中包含的特征内容或元件或方法步骤进行组合和变型则都是具有创造性的；并且通过这些可组合的特征内容就可形成一个新的技术主题或新的方法步骤或方法步骤顺序，只要它们涉及到制作，测试和工作方法的内容。

说明书附图

图 1

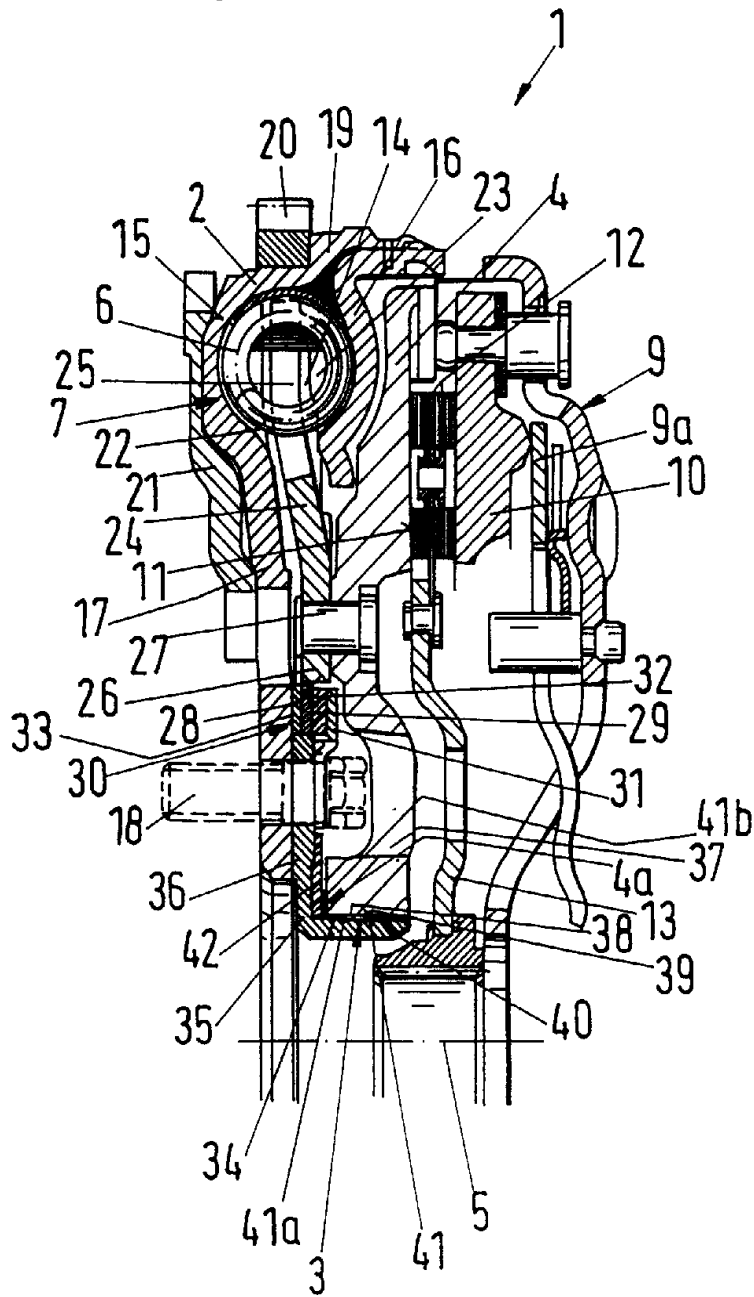


图 2

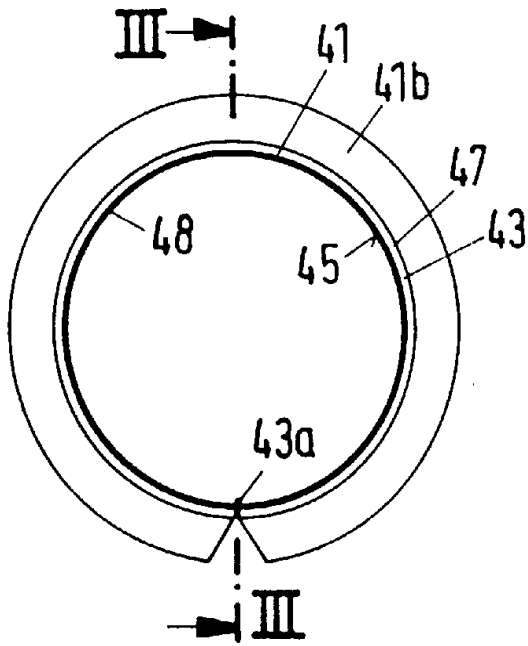


图 3

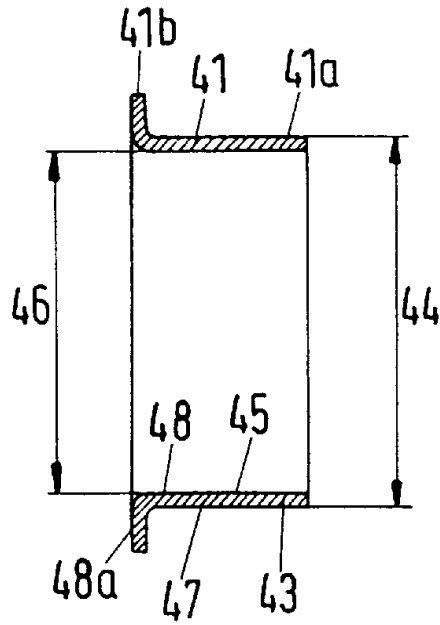


图 9

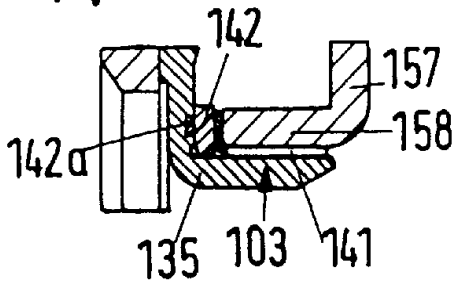
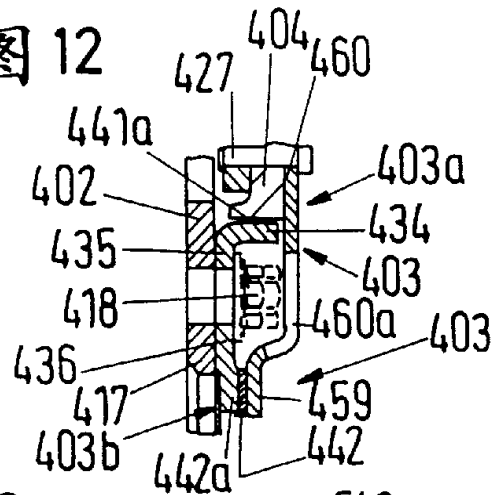


图 12



F 图 10

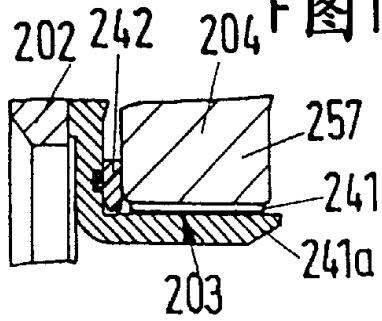


图 13

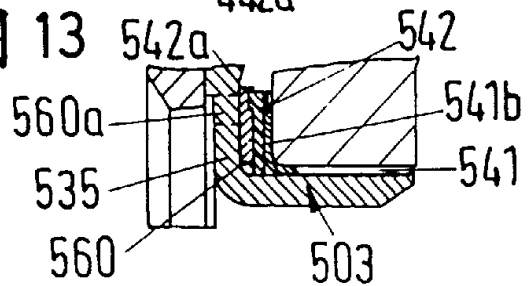


图 11

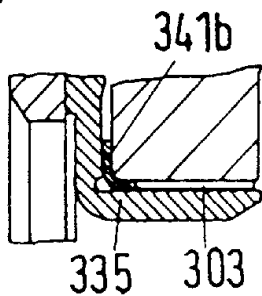


图 14

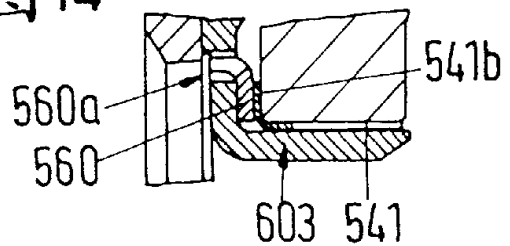


图 4

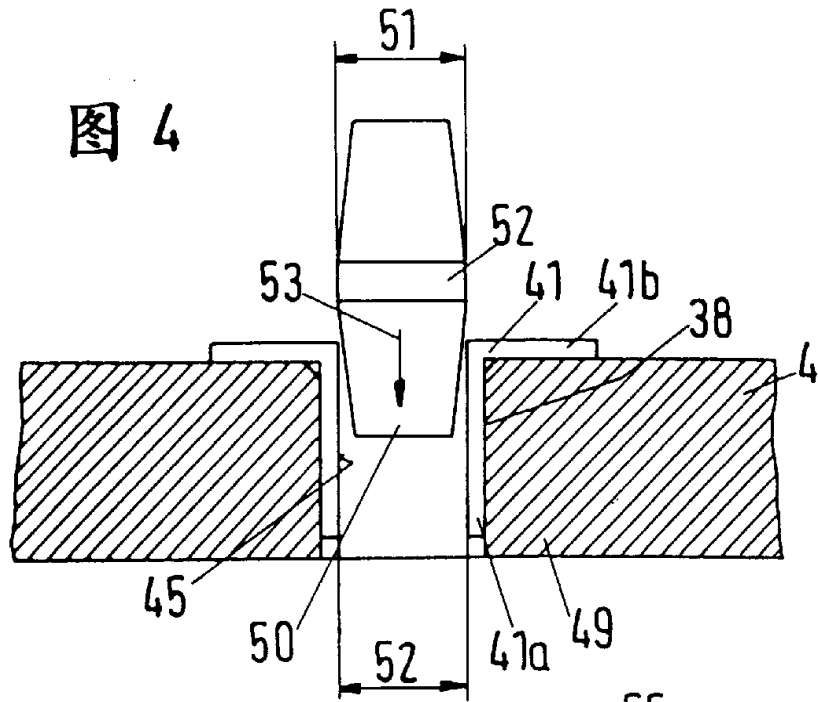


图 5

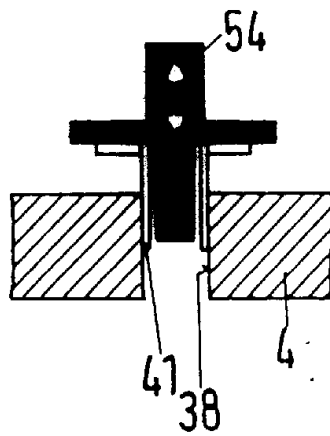


图 6

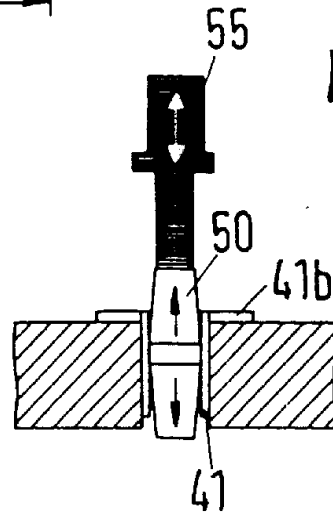


图 7

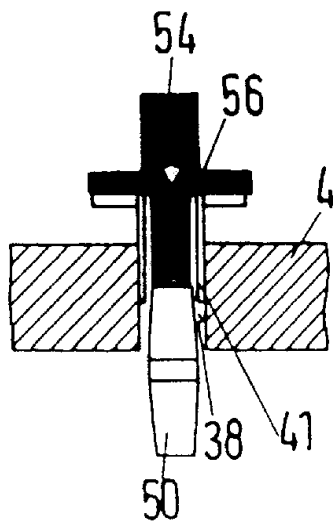


图 8

