

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F01L 1/344 (2006.01)

F01L 1/46 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410101168.8

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 100439663C

[22] 申请日 2004.12.16

[21] 申请号 200410101168.8

[30] 优先权

[32] 2003.12.16 [33] DE [31] 10358888.4

[73] 专利权人 依纳-谢夫勒两合公司

地址 联邦德国黑措根奥拉赫

[72] 发明人 乌尔里希·维尔 迈克·科尔斯
赖纳·奥特斯巴赫 约亨·奥克特
赫尔曼·维赫

[56] 参考文献

JP2000-45727A 2000.2.15

US6418897B1 2002.7.16

US6311657B2 2001.11.6

CN1223331A 1999.7.21

US6443113B1 2002.9.3

US6487996B1 2002.12.3

审查员 李彩芬

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 钟强 谷惠敏

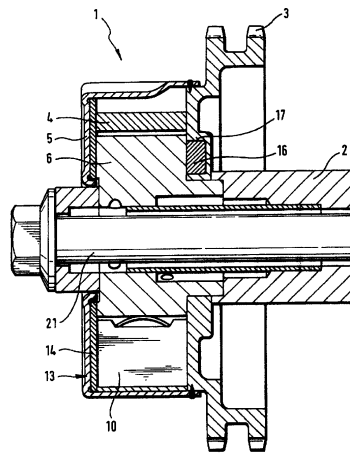
权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称

带有相对于曲轴调整凸轮轴旋转角度的液压装置的内燃机

[57] 摘要

本发明涉及带有相对于曲轴调整凸轮轴(2)旋转角度的液压装置(1)的内燃机,包括带有其中设置叶片(10)且与凸轮轴(2)抗扭连接的转子(6),端侧具有端壁(5)且与由曲轴传动的传动齿轮(3)抗扭连接的管状定子(4),其中,叶片(10)的两侧具有压力室,它们每一个都通过连接壁和定子(4)在切线方向上分布的壁限制,并可通过液压系统而加注和卸空液压液体。另一方面在将泄漏降低到最低限度的同时,该装置的质量减少由此得以实现,即定子(4)包括其径向分布的连接壁和在切线方向上分布的壁和/或带有可选的密封盘(14)的外壳(13),并且无切削加工制造。



1. 带有相对于曲轴调整凸轮轴（2）旋转角度的液压装置（1）的内燃机，包括：带有上面设置叶片（10）且与凸轮轴（2）抗扭连接的转子（6），在至少一个端面上具有端壁（5）且与由曲轴传动的传动齿轮（3）抗扭连接的具有基本上圆柱体外轮廓的定子（4），其中，叶片（10）的两侧具有压力室（11，11'，11''，12，12''，12'''），它们每一个都通过连接壁（7，7'，7''）和定子（4）在切线方向上彼此同心分布的内壁（9，9'，9''）以及外壁（8，8'，8''）限制，并可通过液压系统而施压加注或者卸空液压液体，其特征在于，定子（4）作为无切削加工制造的带材件或者板材件构成。

2. 按权利要求 1 所述的内燃机，其中，定子（4）的连接壁（7，7'，7''）和其在切线方向上分布的内壁以及外壁（8，8'，8''，9，9'，9''），作为无切削加工制造的带材件或者板材件构成。

3. 按权利要求 1 所述的内燃机，其中，定子（4）局部沿负荷方向通过修整、卷边或者相应的成型加固。

4. 按权利要求 3 所述的内燃机，其中，定子（4）在承受负荷的部位上局部沿负荷方向通过修整、卷边或者相应的成型加固。

5. 按权利要求 1 所述的内燃机，其中，定子（4）具有管形和作为板材件构成的外壳（13），该定子包括连接壁（7，7'，7''）和切线方向上的外壁（8，8'，8''）以及内壁（9，9'，9''）。

6. 按权利要求 1 所述的内燃机，其中，部件定子（4）、外壳（13）和传动齿轮（3）通过变形技术的连接工艺或者弯曲的止动钩彼此固定。

7. 按权利要求 6 所述的内燃机，其中，所述变形工艺包括滚花、

卷边、焊接、冲压、铆接、粘接。

8. 按权利要求 1 所述的内燃机，其中，压力室（11，11'，11"，12，12"，12"）端侧通过作为板形件构成的圆形密封盘（14）封闭。

9. 按权利要求 8 所述的内燃机，其中，密封盘（14）与端壁（5）固定连接，端壁（5）与外壳（13）整体构成。

10. 按权利要求 1 所述的内燃机，其中，转子（6）内设置用于限制调整角度且与相应滑槽（17）配合的部件（16）。

11. 按权利要求 1 所述的内燃机，其中，定子（4）由每一个都为圆柱体段的分布在切线方向上交替的外壁（8，8'，8"）和分布在切线方向上的内壁（9，9'，9"）组成，其中，在切线方向上分布的每一相邻外壁（8，8'，8"）和内壁（9，9'，9"）通过连接壁（7，7'，7"）连接，连接壁（7，7'，7"）与装入定子内的环形转子（6）和里面设置的叶片（10）共同构成压力室（11，11'，11"，12，12"，12"），并在其远离压力室的侧面构成空腔或者切口（15，15'，15"）。

12. 按权利要求 11 所述的内燃机，其中，空腔或者切口（15，15'，15"）利用金属泡沫填充或者利用塑料环绕注塑或者注塑。

13. 按权利要求 11 所述的内燃机，其中，连接壁（7，7'，7"）这样分布或者构成，使叶片（10）在端位上或者与连接壁（7，7'，7"）接触，或者仅与其径向外端，仅与其径向内端或者仅在中间区域接触。

14. 按权利要求 11 所述的内燃机，其中，连接壁（7，7'，7"）由外圆柱体或者内圆柱体的圆周壁以成对的方式作为向内拉入的或者向外拉出的接片构成。

15. 按权利要求 14 所述的内燃机, 其中, 连接壁 (7, 7', 7'') 由定子 (4) 的内或者外圆周壁冲压而成, 并以成对的方式在径向上向外或者向内弯曲。

16. 按权利要求 15 所述的内燃机, 其中, 连接壁 (7, 7', 7'') 以成对的方式通过支承它们的滑块 (19) 连接并构成空腔 (15, 15', 15'')。

17. 按权利要求 16 所述的内燃机, 其中, 空腔 (15, 15', 15'') 由金属泡沫填充或者利用塑料环形注塑或者注塑。

18. 按权利要求 11 所述的内燃机, 其中, 连接壁 (7, 7', 7'') 与径向形成 10° - 30° 的角度, 从而叶片在其端位上仅与连接壁 (7, 7', 7'') 的径向外置末端接触。

19. 带有相对于曲轴调整凸轮轴 (2) 旋转角度的液压装置 (1) 的内燃机, 包括: 带有上面设置叶片 (10) 且与凸轮轴 (2) 抗扭连接的转子 (6), 在至少一个端面上具有端壁 (5) 且与由曲轴传动的传动齿轮 (3) 抗扭连接的具有基本上圆柱体外轮廓的定子 (4), 其中, 叶片 (10) 的两侧具有压力室 (11, 11', 11'', 12, 12', 12''), 它们每一个都通过连接壁 (7, 7', 7'') 和定子 (4) 在切线方向上彼此同心分布的内壁 (9, 9', 9'') 以及外壁 (8, 8', 8'') 限制, 并可通过液压系统而施压加注或者卸空液压液体, 其特征在于, 定子 (4) 包括其连接壁 (7, 7', 7'') 和其在切线方向上分布的外壁 (8, 8', 8'') 和内壁 (9, 9', 9'') 和/或包围定子的外壳 (13), 且作为无切削加工的板材件制造。

20. 按权利要求 19 所述的内燃机, 其中, 压力室 (11, 11', 11'', 12, 12', 12'') 端侧通过作为板形件构成的圆形密封盘 (14) 封闭。

21. 按权利要求 20 所述的内燃机, 其中, 密封盘 (14) 与端壁 (5)

固定连接，端壁（5）与外壳（13）整体构成。

带有相对于曲轴调整凸轮轴旋转角度的液压装置的内燃机

技术领域

本发明涉及带有相对于曲轴调整凸轮轴旋转角度的液压装置的内燃机，包括：带有上面设置叶片且与凸轮轴抗扭连接的转子，端侧具有端壁且与由曲轴传动的传动齿轮抗扭连接的定子，其中，叶片的两侧具有压力室，它们每一个都通过连接壁和定子在切线方向上彼此同心分布的内壁以及外壁限制，并可通过液压系统而施压加注或者卸空液压液体。

背景技术

DE 101 34 320 A1 公开了一种带有用于调整凸轮轴旋转角度分类构成的液压装置的内燃机，该装置可相对于曲轴改变凸轮轴的相位。这种装置由转子和定子组成，其中作为叶轮构成的前者包括凸轮轴并与其同步旋转。定子一侧通过可以是包围定子的外壳一部分的端壁和另一侧通过传动齿轮压力油密封封闭。定子包括转子并与由曲轴传动的传动齿轮同步旋转。定子内基本上径向分布的连接壁只允许转子有限的旋转角度并与该转子构成多个可施压加注或者卸空液压液体的压力室。

然而，这种公知装置中的缺点是，该装置的零件主要由钢或者铁通过烧结或者切削制造。由此造成

- 1 用于旋转角度调整的该装置很高的质量，
- 2 在烧结件加工时切削费用很高的加工成本，
- 3 多孔的烧结件不希望的油外泄漏。

因为在粉末冶金中，较薄的壁厚特别是在密度分布以及强度和刚性方面与壁厚变化的相互关系上存在问题，而且带有不同填料高度的

复杂造型常常只有利用昂贵的滑阀在工具上才能实现，所以迄今为止用于调整旋转角度的装置大多由相当沉重和实心的部件制成。切削加工制造的装置也存在类似的问题；与负荷配合的复杂造型与很高的切削加工费用相联系。

通过部件由铝或者铝合金或者其他轻金属制造来减少调整旋转角度装置质量的方案可以参阅例如 DE 101 48 687 A1 或者 DE 101 34 320。这种方案的缺点是，由于热膨胀系数不同，泄漏间隙通过受热会增大并因此形成很高的泄漏。此外，在尺寸相同的情况下，铝在负荷下变形高于钢或铁。特别是如果零件通过外壳螺丝相互夹紧的话，相当大的间隙必然引起变形。外壳螺丝增加了制造费用，从而成本上升并由此造成该装置没有最佳的力线。

发明内容

本发明的目的因此在于，对相对于内燃机曲轴调整凸轮轴旋转角度的装置这样进行设计，一方面减少该装置的质量，与此同时另一方面将泄漏降到最低限度。

该目的在具有本发明所述的用于内燃机的一种装置中由此得以实现，即定子的主要部件，特别是其连接壁和其内壁以及外壁，以及需要时带有可能里面设置密封盘的外壳作为无切削加工的板材件构成。不言而喻，取代板材也可以使用带材，其中，下面板作为板材或者带材的主要概念使用。

根据本发明所述的带有相对于曲轴调整凸轮轴旋转角度的液压装置的内燃机，包括：带有上面设置叶片且与凸轮轴抗扭连接的转子，在至少一个端面上具有端壁且与由曲轴传动的传动齿轮抗扭连接的具有基本上圆柱体外轮廓的定子，其中，叶片的两侧具有压力室，它们每一个都通过连接壁和定子切线方向上彼此同心分布的内壁以及外壁限制，并可通过液压系统而施压加注或者卸空液压液体，其特征在

于，定子作为无切削加工制造的带材件或者板材件构成。

根据本发明所述的带有相对于曲轴调整凸轮轴旋转角度的液压装置的内燃机，包括：带有上面设置叶片且与凸轮轴抗扭连接的转子，在至少一个端面上具有端壁且与由曲轴传动的传动齿轮抗扭连接的具有基本上圆柱体外轮廓的定子，其中，叶片的两侧具有压力室，它们每一个都通过连接壁和定子在切线方向上彼此同心分布的内壁以及外壁限制，并可通过液压系统而施压加注或者卸空液压液体，其特征在于，定子包括其连接壁和其在切线方向上分布的外壁和内壁和/或包围定子的外壳，且作为无切削加工的板材件制造。

实心烧结件作为压力室构成传动侧的单元因此通过薄壁的板材件和板成型件取代。因为由此必然减少烧结件的加工，所以减少了切削加工的费用，并通过取消多孔的烧结件减少了外部的油泄漏。

为使该装置尽管其更小的质量但仍具有较高的刚性和负荷能力，这些板可以局部沿负荷方向通过修整或者相应的成型理想地与负荷相配合，而不需要整体加大壁厚并因此也无需增加质量。与例如 DE 101 34 320 A1 提出的通过使用轻金属减少质量相比的优点是，所有部件的热膨胀系数保持相同，因此不会由于热效应而出现泄漏。

定子由在切线方向上分布的内壁和外壁以及连接壁组成。每一连接壁连接在切线方向上分布的相邻内壁和外壁的两端并基本上径向分布。对于几个定子方案来说具有优点的是，连接壁不是精确地径向分布，而是与径向具有一定角度或者不是平面构成，而是具有凹陷部，以防止例如叶片在其端位上卡住。

因为定子由薄壁板制成，所以它不如从现有技术中公知的烧结合定子那样造型稳定。可以将定子直接通过材料合理的连接可能性安装在传递扭矩的部件上。为取得与烧结合定子可比较的弯曲和压力刚性，可

将其装入包围它的外壳内（图 2a），外壳利用变形技术的连接工艺或通过一般力量、造型、摩擦材料合理的工艺例如滚花、卷边、焊接、冲压、铆接、粘接或者弯曲的止动钩连接在传动齿轮上。外壳然后作为传递扭矩和传递径向负荷的结构件和密封件将转子连接在出动齿轮上。也防止定子上由于施加的径向力而出现振动。

外壳将定子密封在一个端面上并在那里构成一个端壁。如果定子壁与端壁没有形成直角的角度，那么压力室的密封性不能完全得到保证。为避免泄漏损失，因此具有优点的是，在端壁前面直接设置一个密封盘，从而在端壁与定子连接和装入带有叶片的转子后形成直角的压力室。如果密封盘与端壁固定连接，可以额外提高外壳的稳定性。密封盘最好由薄壁板成型并与定子的尺寸和形状相配合。

部件定子、外壳和密封盘的连接通过上述成型技术的连接工艺得到保证。与力量合理的轴向螺旋连接相比减少了压力变形；此外具有优点的是无需附加的部件并降低了安装费用。

依据目的，无切削加工制造的部件由带钢成型。需要时 - 如在定子上那样 - 必须在带钢的一个部位上成型一个环，然后例如通过焊接固定连接。不言而喻，无切削加工制造定子和外壳并不意味着这些部件不进行切削的精加工，如果证明需要的话还要进行。

提高定子的弯曲和压力刚性的第二种可能性是连接壁这样构成，使其可以传递径向力和/或者切向力（图 3a）。径向链条力或皮带力的支承可以在定子和转子之间的内部完成，或者在转子的凸轮轴或加长段和链轮之间的外部完成，或者由两种可能性的组合完成。在此方面，事实证明特别具有优点的是，连接壁不精确地径向构成，而是处于一个与径向 10° - 30° 的范围内，从而叶片在其端位上与径向外置的连接壁末端接触。

第三种构成是管状的定子，其连接壁作为拉入的接片构成。通过其余封闭的环形面节省了外壳。由此进一步减少了质量。在边缘和径向分布的壁之间可以装入密封盘，然后密封边缘并固定连接。在这种实施方式中，环形面接受径向力并防止定子振动。

为达到更好的可成型性，径向分布的壁也可以作为敞开的末端构成，其中，为支承和密封然后在转子内使用滑块。滑块这样构成和设置，使它们相对支承作为拉入接片构成的连接壁。它们因此防止连接壁弯曲。

处于连接壁之间或者为空腔或者为切口的空间采用塑料环绕注塑或者注塑或者采用金属泡沫填充。由此提高了基本上径向分布的连接壁断面的刚性，并确保了压力室彼此间以及向外的高密封性。

如果防止转子的叶片在其各自的端位上与定子的径向分布壁接触并向其施加压力的话，可以进一步减少定子径向分布壁的壁厚。为此有必要限制调整角度。例如可以通过将与转子连接的部件与相应滑槽相配合来实现这种限制。

因此，依据本发明构成的装置与现有技术的装置相比更轻，所需的切削加工费用更少并因此降低了加工成本，还可以取消为密封现在不再需要的烧结材料而进行的人造树脂浸渍或者水蒸汽处理。

附图说明

下面借助附图的实施例对本发明作详细说明。其中：

图 1 示出旋转角度调整装置的纵剖面图，其中，无切削加工制造的定子装入外壳内；

图 2 示出旋转角度调整装置的横截面；

图 3 示出定子第二实施方式的横截面；

图 4a 示出定子第三实施方式的横截面；

图 4b 示出依据图 4a 定子的透视图；

图 5a 示出定子第四实施方式的横截面，其外环形面封闭；

图 5b 示出依据图 5a 定子的透视图；

图 6a 示出定子第五实施方式分布在切线方向上的外壁和向外成型的连接壁的透视图；

图 6b 示出带有滑块的定子第六实施方式分布在切线方向上的外壁和向内成型的连接壁的透视图；

具体实施方式

图 1 和 2 示出液压装置 1 的主要部件，用于相对于未示出的曲轴调整凸轮轴 2 的旋转角度，该装置作为液压伺服传动装置构成。该装置 1 由通过例如未详细示出的链条与曲轴连接的传动齿轮 3 传动。装置 1 基本上由定子 4 和转子 6 组成，前者与传动齿轮 3 固定连接，通过端壁 5 和传动齿轮 3 压力油密封封闭，后者通过轴向中心螺栓 21 与凸轮轴 2 抗扭连接，其中，转子 6 作为叶轮构成。装置 1 的定子 4 通过连接壁 7, 7', 7'' 并通过在切线方向上分布的外壁 8, 8', 8'' 和内壁 9, 9', 9'' 与转子 6 及其叶片 10 构成第一压力室 11, 11', 11'' 和第二压力室 12, 12', 12''，加注液压液体在转子 6 和定子 4 之间产生角度调整。转子 6 和定子 4 设置在外壳 13 内，外壳将第一压力室 11, 11', 11'' 和第二压力室 12, 12', 12'' 向外密封。通过与转子 6 连接，与相应的滑槽 17 相配合的用于限制调整角度的部件 16，对转子 6 的调整范围进行限制，从而降低了定子 4 的负荷。

出于密封压力室 11, 11', 11'', 12, 12', 12'' 的目的，在外壳 13 和定子 4 之间装入一个与定子 4 的直径相配合的密封盘 14。

在图 2 中，连接壁 7, 7', 7'' 不是精确地径向构成，而是处于一个约 20° 的角度内，从而叶片 10 在其端位内与连接壁 7, 7', 7'' 的径向外置末端接触。由此提高了定子 4 的弯曲和压力刚性，并还可以传递径向力和切向力。

图 3 示出作为管构成的定子 4 的第二方案的横截面。它通过其基本上径向分布的连接壁 7, 7', 7''和其在切线方向上分布的外壁 8, 8', 8''和内壁 9, 9', 9''与该图中没有示出的转子 6 构成第一 11, 11', 11''和第二压力室 12, 12', 12''。定子 4 本身这样设置在圆柱体的外壳 13 内, 使外壳 13 与在切线方向上分布的内壁 9, 9', 9''接触, 由此提高了定子 4 的刚性并由于径向力减少了振动。通过采用例如金属泡沫填充由外壳 13 和定子 4 构成的空腔或切口 15, 15', 15'', 可以进一步提高刚性。为使叶片 10 不在端位内卡住, 具有优点的是径向分布的连接壁两部分这样构成, 使它们具有叶片接触的至少径向分布的第一部分 20 和至少另一部分。

图 4a 和 4b 示出定子 4 第三实施方式的横截面和透视图。与图 2 所示的实施方式相比, 该第三定子 4 与接受径向力相关更加刚性。特别具有优点的是连接壁这样构成, 使各自相邻的连接壁 7, 7'和外壳 13 防止在径向力下分开(自锁)。

图 5a 和 5b 示出定子 4 第四结构的横截面和透视图。连接壁 7, 7', 7''作为拉入定子 4 内的接片构成。它们与该定子 4 在切线方向上分布的壁 8, 8', 8'', 9, 9', 9''同时构成外壳 13 的一部分。这种构成特别具有优点的是, 通过其余封闭的环形面可以节省圆形外壁 18、带有端壁 5 缺口的外壳 13。作为端壁 5 可以使用密封盘 14 (图 1), 将其装在定子 4 的端面上并将其边缘例如卷边。从圆形外壁 18 中通过例如冲压形成连接壁 7, 7', 然后向内弯曲。连接壁 7, 7', 7''通过其敞开的末端可以很好成型。它们也可以入图 6b 中所示构成, 然后利用滑块 19 密封。

图 6a 和 6b 示出第五和第六定子 4 一部分的透视图, 它们为第五定子 4 的方案。连接壁 7, 7'一个是向内, 另一个是向外弯曲。这些定子方案 4 因此处于外壳 13 内。连接壁 7, 7'各自通过滑块 19 (图 6b)

密封。后者支承连接壁 7, 7' 并防止由于外部施加的径向力而变形。

总而言之，由于无切削加工制造的部件，特别是由于定子 4 的主要部件，大大减少了该装置的质量。通过定子 4 的所示实施方式达到了与现有技术那些装置上类似的刚性。同时减少了泄漏损失，因为可以取消多孔的烧结件或复杂的水蒸汽处理或者人造树脂浸渍。

附图符号

1	调整旋转角度的液压装置
2	凸轮轴
3	传动齿轮
4	定子
5	端壁
6	转子
7, 7', 7''	连接壁
8, 8', 8''	在切线方向上分布的外壁
9, 9', 9''	在切线方向上分布的内壁
10	叶片
11, 11', 11''	第一压力室
12, 12', 12''	第二压力室
13	外壳
14	密封盘
15, 15', 15''	空腔或者切口
16	限制调整角度的部件
17	滑槽
18	圆形外壁
19	滑块
20	连接壁径向分布的第一部分
21	轴向中心螺栓

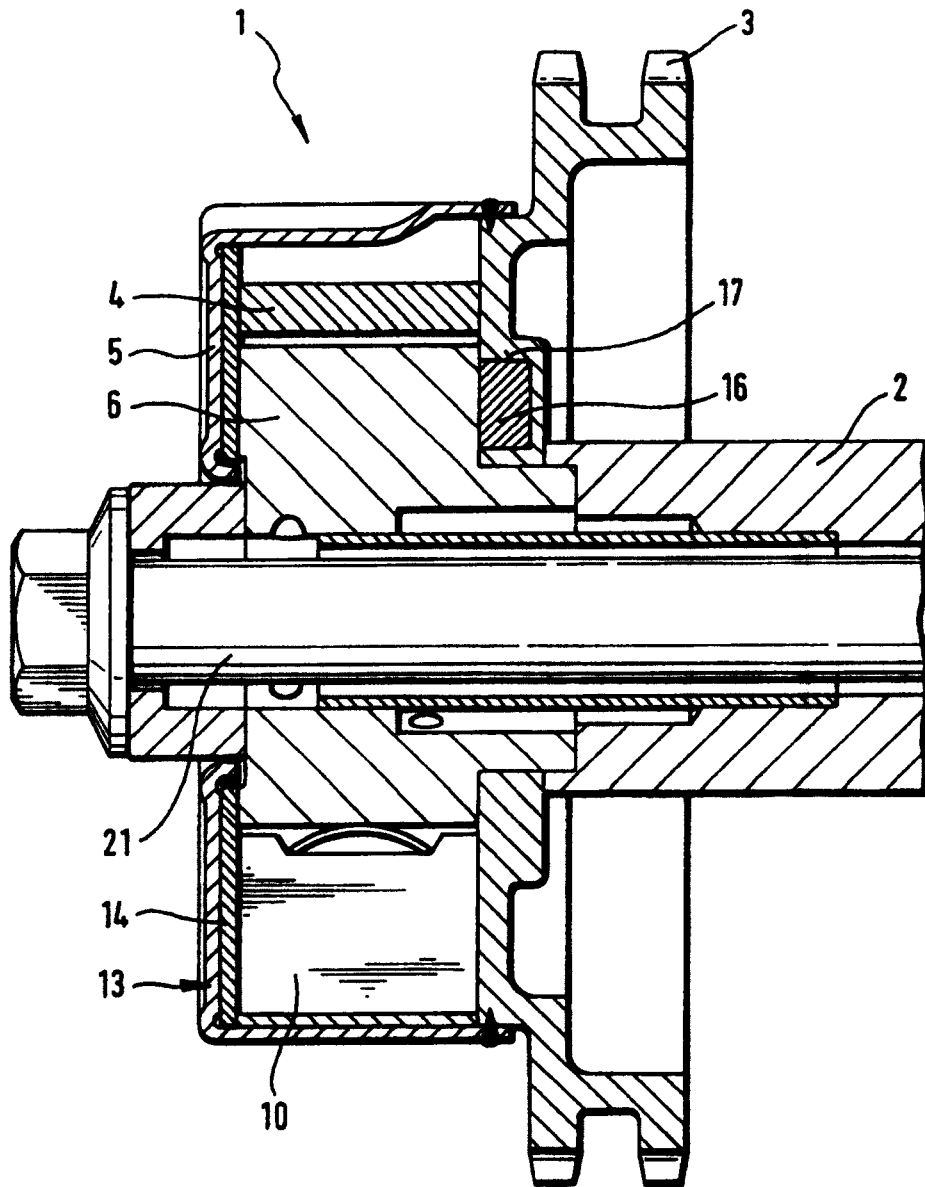
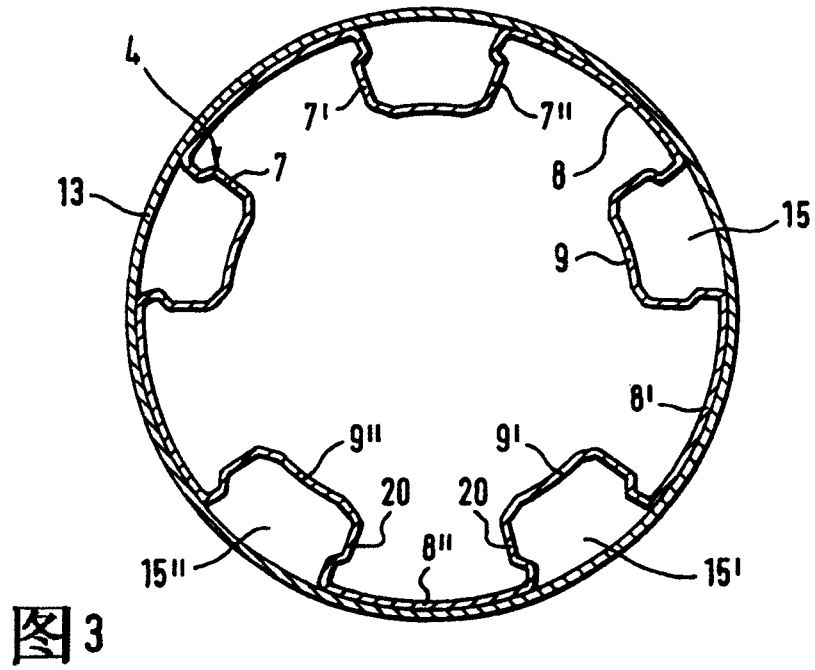
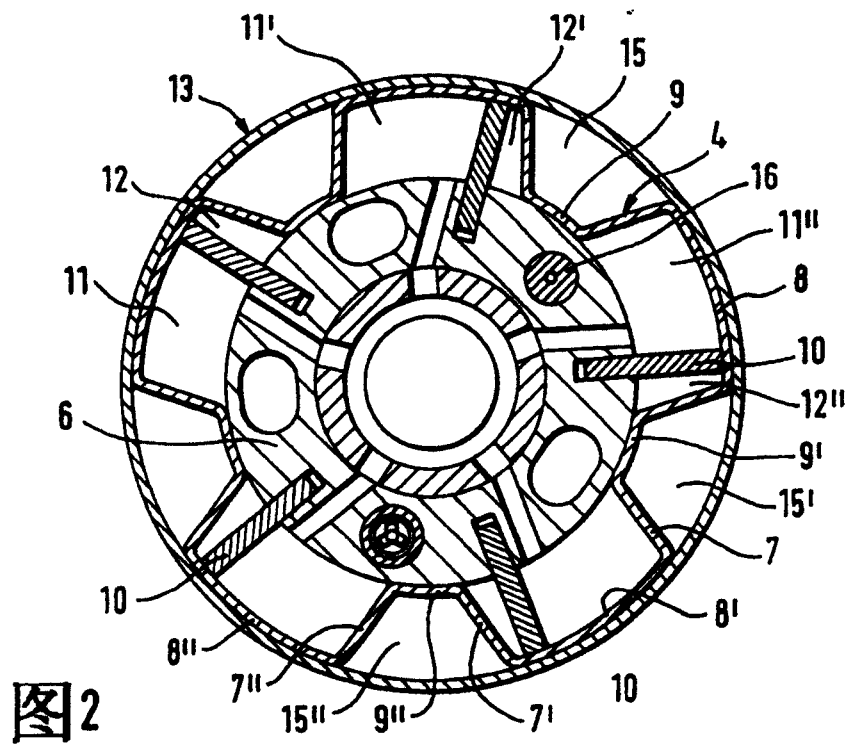


图1



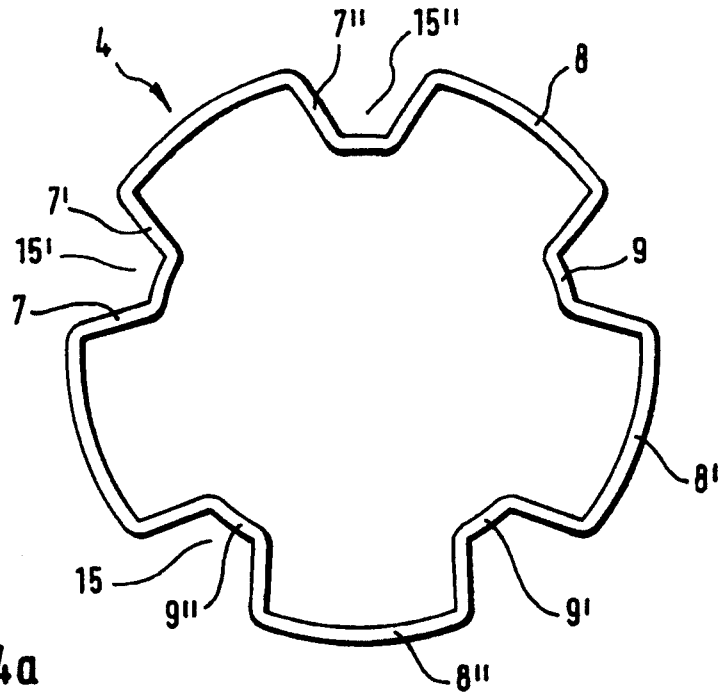


图4a

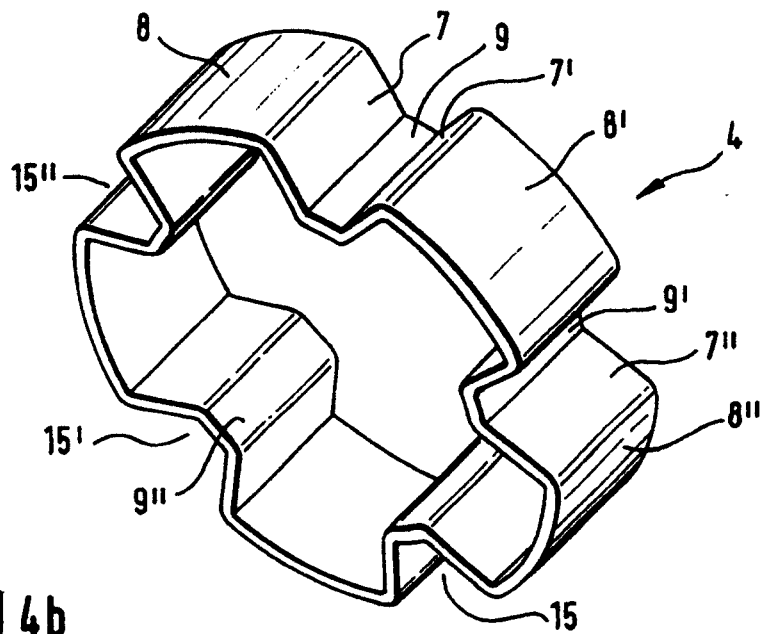


图4b

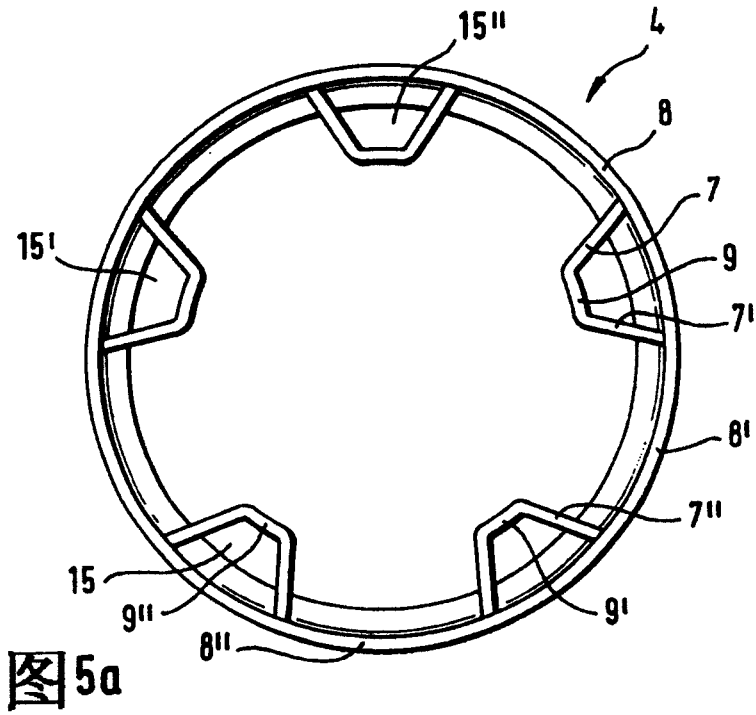


图 5a

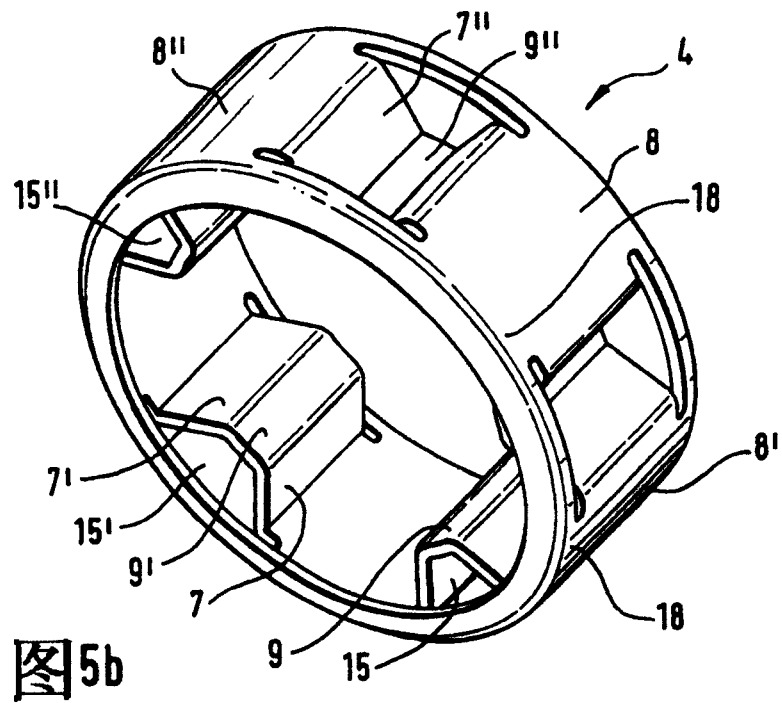


图 5b

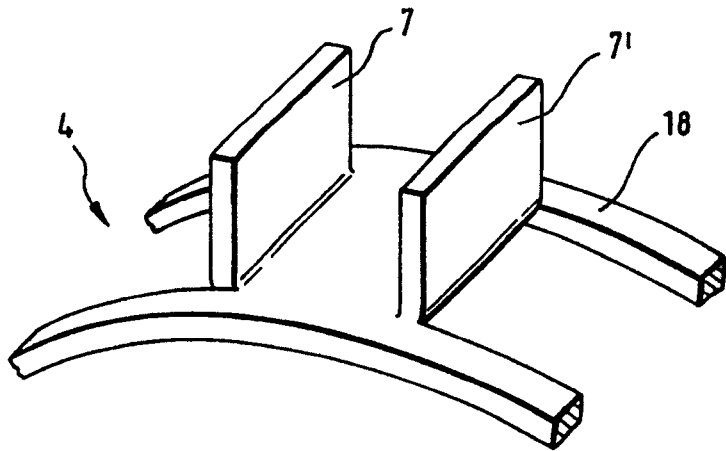


图6a

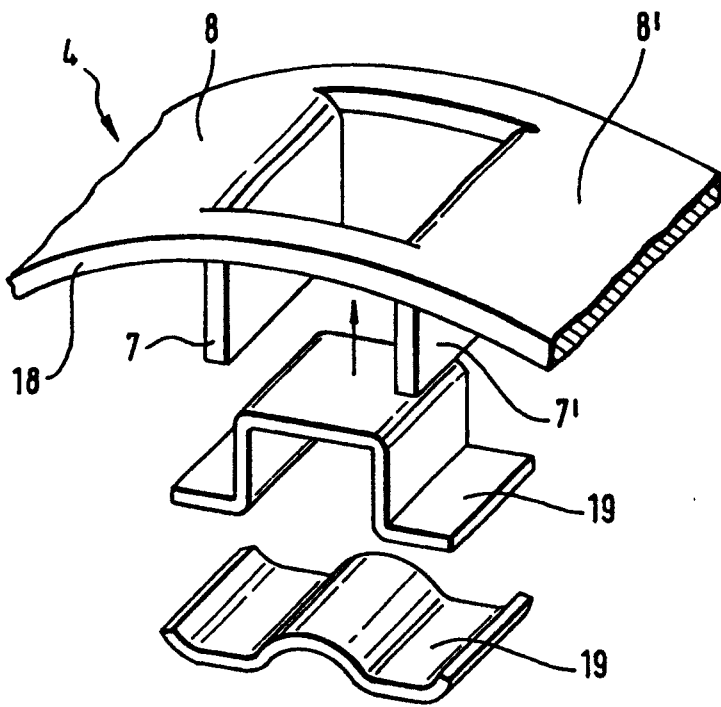


图6b