



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110785543 B

(45) 授权公告日 2021. 10. 22

(21) 申请号 201880042378.4

(22) 申请日 2018.06.13

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110785543 A

(43) 申请公布日 2020.02.11

(30) 优先权数据
102017116730.7 2017.07.25 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.12.24

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/DE2018/100560 2018.06.13

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/020141 DE 2019.01.31

(73) 专利权人 舍弗勒技术股份两合公司
地址 德国黑措根奥拉赫

(72) 发明人 于尔根·韦伯 彼得·齐雷尔

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 丁永凡 周逸峰

(51) Int.Cl.
F01L 1/352 (2006.01)

(56) 对比文件
DE 102015120170 A1, 2016.06.23
DE 10248355 A1, 2004.04.29
CN 101360890 A, 2009.02.04
EP 2463485 A1, 2012.06.13
CN 105612316 A, 2016.05.25
DE 102004062037 A1, 2006.07.20
EP 2282020 A1, 2011.02.09
EP 2816203 A2, 2014.12.24
CN 104271901 A, 2015.01.07

审查员 严索

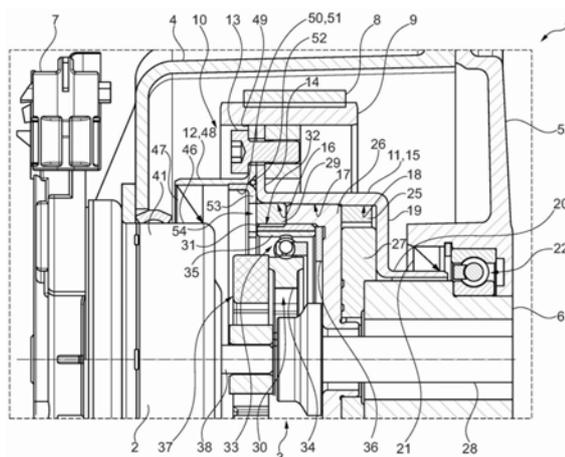
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

机电的凸轮轴调节器

(57) 摘要

本发明涉及一种机电的凸轮轴调节器(1), 其包括电动机(2)和调节传动机构(3), 所述调节传动机构具有壳体(10), 所述壳体包括两个壳体部分(11, 12), 所述壳体部分通过静态密封件(52)相对彼此并且通过两个动态密封件(21, 47)相对于电动机(2)以及相对于缸盖(5)密封。所述调节传动机构(3)的第一壳体部分(11)具有朝向所述壳体部分(11)的壳体底部(19)阶梯式缩细的罐形, 所述罐形具有三个不同的内直径区域(16, 17, 18), 其中在最小内直径的接近底部的区域(18)中保持有在环周方向上作用的止挡盘(25), 在中间内直径的区域(17)中有间隙地支承有从动齿圈(26), 并且在最大内直径的区域(16)中固定有驱动齿圈(29)。



1. 一种机电的凸轮轴调节器(1),具有电动机(2)和能通过所述电动机操纵的、构成为三轴传动机构的调节传动机构(3),所述调节传动机构具有壳体(10),所述壳体包括第一壳体部分(11)、第二壳体部分(12),其特征在于,所述调节传动机构(3)的第一壳体部分(11)具有朝向壳体底部(19)阶梯式缩细的罐形,所述罐形具有三个不同的内直径区域(16,17,18),其中在最小内直径的接近底部的区域(18)中保持有在环周方向上作用的止挡盘(25),在中间内直径的区域(17)中有间隙地支承有从动齿圈(26),并且在最大内直径的区域(16)中设有驱动齿圈(29)。

2. 根据权利要求1所述的凸轮轴调节器(1),其特征在于,除了第一壳体部分(11)、第二壳体部分(12)之外,静态密封件(52)还接触固定在所述第二壳体部分(12)上的、从所述第二壳体部分(12)径向向内指向的环(50)。

3. 根据权利要求2所述的凸轮轴调节器(1),其特征在于,所述环(50)具有多个在其环周上分布的开口(54)。

4. 根据权利要求2所述凸轮轴调节器(1),其特征在于,所述环(50)构成为相对于所述调节传动机构(3)的部件(30,35)的轴向止挡件。

5. 根据权利要求2所述的凸轮轴调节器(1),其特征在于,所述第一壳体部分(11)、第二壳体部分(12)通过旋拧件(13)与外部有齿的驱动轮(9)连接,其中所述旋拧件(13)在径向上设置在所述静态密封件(52)之外。

6. 根据权利要求5所述的凸轮轴调节器(1),其特征在于,动态密封件(21,47)没有在径向方向上向外超出所述静态密封件(52)。

7. 根据权利要求6所述的凸轮轴调节器(1),其特征在于,电动机侧的动态密封件(47)的外直径对应于所述静态密封件(52)的中间直径。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的凸轮轴调节器(1),其特征在于,设置谐波传动机构作为调节传动机构(3)。

9. 根据权利要求1至7中任一项所述的凸轮轴调节器(1),其特征在于,第二壳体部分(12)通过凸缘形的壳体盖构成,所述电动机(2)部分地伸入到所述壳体盖中。

10. 根据权利要求5所述的凸轮轴调节器(1),其特征在于,所述驱动轮(9)为干式运行的皮带轮。

11. 一种用于安装机电的凸轮轴调节器(1)的构成为谐波传动机构的调节传动机构(3)的方法,所述方法具有如下特征:

- 提供罐形的第一壳体部分(11)和凸缘形的第二壳体部分(12),其中所述第一壳体部分(11)在内侧朝向壳体底部(19)缩细地具有不同的内直径的三个区域(16,17,18),

- 将作用为环周止挡件的止挡盘(25)在最小内直径的区域(18)中压入到所述第一壳体部分(11)中,

- 将所述调节传动机构(3)的构成为从动齿圈(26)设置在所述止挡盘(25)前方,其中在径向方向上相对于所述第一壳体部分(11)的具有中间内直径的区域(17)保留有间隙,

- 在轴向上在从动齿圈(26)前方,将内部有齿的驱动齿圈(29)压入到所述第一壳体部分(11)的具有最大内直径的区域(16)中,

- 将与从动齿圈(26)和驱动齿圈(29)共同作用的柔性的传动元件(31)以及设置用于使所述柔性的传动元件(31)变形的波发生器(30)插入到从动侧的所述齿圈(26)以及所述驱

动齿圈(29)中,

-将所述第二壳体部分(12)与所述第一壳体部分(11)一起固定在外部有齿的驱动轮(9)上,其中置于所述第一壳体部分(11)和所述第二壳体部分(12)之间的静态密封件(52)被压力加载,并且通过在径向上设置在所述静态密封件(52)外部的螺丝(13)建立在所述第一壳体部分(11)、第二壳体部分(12)和所述驱动轮(9)之间的连接。

机电的凸轮轴调节器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机电的凸轮轴调节器,凸轮轴调节器具有构成为三轴传动机构的调节传动机构,调节传动机构具有密封的两件式的壳体。

背景技术

[0002] 例如从DE 10 2004 062 037 A1中已知这种凸轮轴调节器。已知的凸轮轴调节器具有调节传动机构,所述调节传动机构构成为斜盘式传动机构并且设置在缸盖外部。调节传动机构的壳体两件式地构造并且与皮带盘连接。调节传动机构经由不同的密封元件相对于环境密封:第一密封件置于两个壳体部分之间。与第一密封件不同的另一动态密封件插入在壳体部分之一和缸盖之间。此外设有动态密封件,所述动态密封件设置在调节传动机构的背离缸盖的、朝向凸轮轴调节器的伺服马达的一侧上。该密封件以不同的设计方案在壳体部分和调节轴之间或者在壳体部分和伺服马达的盖之间密封。

[0003] 在US 2014/0366821 A1中公开了另一机电的凸轮轴调节器。在这种情况下设有谐波传动机构作为调节传动机构。所述调节传动机构通过各种密封件静态地和动态地密封。如也在所提到的DE 10 2004 062 037 A1情况下那样设有用发动机油润滑调节传动机构。

[0004] 从DE 102 48 355 A1中已知具有电驱动器的凸轮轴调节器,所述凸轮轴调节器具有双偏心传动机构或双行星齿轮传动机构作为调节传动机构。凸轮轴调节器的电动机具有壳体,所述壳体由外部的调节马达壳体和内部的调节马达壳体组成。两个分别称作为调节马达壳体的壳体部分相对彼此并且相对于缸盖通过O形环密封。

[0005] 在由DE 10 2014 213 130 A1中已知的凸轮轴调节器中相对于调节传动机构偏心地设有伺服马达。所述调节传动机构通过两个静态密封件和两个动态密封件密封。

发明内容

[0006] 本发明的目的是:相对于现有技术尤其在制造技术方面改进一种机电的、借助三轴传动机构工作的凸轮轴调节器,其中同时应提供紧凑的结构。

[0007] 根据本发明,通过机电的凸轮轴调节器以及用于安装机电的凸轮轴调节器的构成为谐波传动机构的调节传动机构的方法来实现该目的。本发明的下面结合安装方法阐述的优点和设计方案在意义上也适用于该设备,即凸轮轴调节器,并且反之亦然。

[0008] 凸轮轴调节器以本身已知的基本设计包括电动机,尤其呈无刷直流电动机形式的电动机,和能通过电动机操纵的调节传动机构,所述调节传动机构构成为三轴传动机构。所述调节传动机构具有多件式的壳体,其中不同地设计尺寸的两个壳体部分彼此固定地连接。两个壳体部分优选通过至少一个静态密封件,尤其唯一的静态密封件相对彼此密封。此外,优选设有两个动态密封件,所述动态密封件将所述调节传动机构的壳体一方面相对于缸盖并且另一方面相对于伺服马达,即电动机密封。

[0009] 根据本发明,所述调节传动机构的两个壳体部分之一具有朝向所述壳体部分的壳体底部阶梯式缩细的罐形,所述罐形具有三个不同的内直径区域,其中在最小内直径的接

近底部的区域中保持有在环周方向上作用的止挡盘,在中间内直径的区域中有间隙地支撑有调节传动机构的从动齿圈,并且在最大内直径的区域中设有,尤其刚性地固定有驱动齿圈。止挡盘、从动齿圈和驱动齿圈优选是谐波传动机构的部件。替选地,调节传动机构能例如构成为内偏心轮传动机构。

[0010] 机电的凸轮轴调节器优选是具有干式皮带驱动器的凸轮轴调节器。凸轮轴调节器的调节传动机构在构成为谐波传动机构的情况下能以如下步骤安装:

[0011] -提供罐形的第一壳体部分即壳体罐和凸缘形的第二壳体部分,其中所述第一壳体部分在内侧朝向壳体底部缩细地具有不同内直径的三个区域,

[0012] -将作用为环周止挡件的止挡盘在最小内直径的区域中压入到所述第一壳体部分中,

[0013] -将所述调节传动机构的构成为齿圈的从动元件设置在所述止挡盘前方,其中在径向方向上相对于所述壳体罐的具有中间内直径的区域保留有间隙,

[0014] -在轴向上在齿圈的前方,将内部有齿的驱动齿圈压入到所述壳体罐的具有最大内直径的区域中,

[0015] -将与两个齿圈共同作用的柔性的传动元件以及设置用于使所述柔性的传动元件变形的波发生器插入到从动侧的齿圈以及所述驱动齿圈中,

[0016] -将所述第二壳体部分与所述第一壳体部分一起固定在外部有齿的驱动轮上,其中置于两个壳体部分之间的静态密封件被压力加载,并且通过在径向上设置在所述静态密封件外部的螺丝建立在所述壳体部分和所述驱动轮之间的连接。

[0017] 以类似的方式,也在调节传动机构不构成为谐波传动机构,而是构成为不同结构的三轴传动机构的情况下可以实现安装。

[0018] 与调节传动机构的类型无关地将两个壳体部分相对彼此密封的静态密封件优选构成为O形环密封件。同样地。成型密封件能用作为静态密封件,所述成型密封件具有相对于O形环密封件更复杂的横截面形状。

[0019] 凸轮轴调节器的调节传动机构的作为整体能转动的壳体在转动轴线附近相对于不能转动的与电动机的壳体连接的构件密封,相比于上述密封设计,根据本发明能考虑:将电动机的壳体相对于传动机构壳体密封的动态密封件具有相对大的直径。这虽然相比于小尺寸设计的密封件与相对彼此动态密封的表面的更高的相对速度相关联,然而可实现凸轮轴调节器的在轴向上更紧凑的进而整体上节约空间的构造。在优选的设计方案中,将调节传动机构的壳体相对于电动机密封的动态密封件贴靠在电动机的柱形的壳面上。该密封件优选保持在凸缘形的壳体部分的同样柱形地内壁上。优选地,该密封件完全地位于所述电动机的定子的径向外侧。

[0020] 在优选的设计方案中,除了两个壳体部分之外,静态密封件接触固定在所述壳体部分之一上的、从其径向向内指向的环。优选地,该环固定在如下壳体部分上,所述壳体部分构成为凸缘形的壳体盖。壳体盖与所述环一起描述T形的横截面。可选地,基本上盘形的环在其外环周上具有柱形的凸肩,所述凸肩接触凸缘形的壳体盖的同样柱形的部段。在有利的设计方案中在环的连接于柱形的凸肩的、盘形的区域中存在大量开口,所述开口实现润滑剂的通过。与这种优选均匀地分布在环周上的开口的存在无关地,所述环优选相对于调节传动机构的部件构成为轴向止挡件。

[0021] 借助径向地设置在静态密封件外部的旋拧件,两个壳体壳优选与外部有齿的驱动轮连接,所述驱动轮构成为设置用于干式运行的皮带轮。该调节传动机构优选用发动机油润滑。该润滑剂能例如穿过待调节的凸轮轴引导至调节传动机构。

[0022] 机电的凸轮轴调节器的两个动态密封件在优选的设计方案中径向地设置在静态密封件内部。在此,设置在电动机的侧部上的动态密封件的外直径能够与静态密封件的中间直径一致。朝缸盖密封的动态密封件的外直径相反优选小于朝电动机密封的动态密封件的内直径。两个动态密封件优选是接触的密封件。

[0023] 根据一有利的设计方案,调节传动机构的相对于缸盖密封的壳体部分构成为容纳调节传动机构的多个传动元件的壳体罐,尤其板材罐,其中所述传动元件在轴向方向上一关于调节传动机构的中轴线—彼此相继地接合到壳体罐中。第二壳体部分是相对于壳体罐在轴向方向上优选更窄的、凸缘形的壳体盖,也称作为前盖,所述壳体盖直接相对于电动机的壳体动态地密封。如下形状称为凸缘形状,所述形状包括基本上柱形的部段以及从该部段中径向向外指向的法兰,即凸缘。电动机部分地伸入到壳体盖中,即其柱形的部段中。这意味着,在调节传动机构的壳体盖和电动机之间在轴向方向上存在重叠。尤其该重叠不仅在电动机的壳体和调节传动机构的壳体盖之间,而且也在电动机的至少一个能通电的绕组和壳体盖之间存在。

附图说明

[0024] 下面根据附图详细地阐述本发明的实施例。附图示出:

[0025] 图1局部地示出机电的凸轮轴调节器的剖视图,

[0026] 图2至5示出在不同的局部拆卸的状态中的凸轮轴调节器的立体图,

[0027] 图6和7示出凸轮轴调节器的构成为板材罐的壳体部分,

[0028] 图8和9示出罐形的壳体部分的变型的设计方案的类似图6和7的示意图。

具体实施方式

[0029] 整体上用附图标记1表示的机电的凸轮轴调节器包括电动机2以及调节传动机构3。电动机2是无刷直流电动机,其中调节传动机构3是三轴传动机构,即谐波传动机构。关于凸轮轴调节器1的原则上的功能参考前述现有技术。

[0030] 凸轮轴调节器1的外壳体4固定在内燃机即往复式活塞发动机的缸盖5上。外壳体4是塑料盖,所述塑料盖不仅覆盖凸轮轴调节器1而且覆盖所属的下面还详细阐述的皮带传动机构。内燃机的待调节的凸轮轴用6表示。调节传动机构3和电动机2完全或大部分位于外壳体4内部,其中电动机2的插头壳体7从外壳体4伸出。外壳体4包围用BR表示的结构空间,所述结构空间容纳电动机2和调节传动机构3并且基本上没有润滑剂。

[0031] 属于所提到的皮带传动机构的齿带8位于结构空间BR中,所述齿带通过内燃机的没有示出的曲轴驱动。齿带8驱动驱动轮9,即皮带轮,所述驱动轮与调节传动机构3的整体上用10表示的壳体固定连接。壳体10由两个壳体部分11、12组成并且包围壳体内部空间GIR,所述壳体内部空间与位于壳体10外部的结构空间BR相反用油润滑。

[0032] 两个壳体部分11、12为由钢板构成的板件。第一壳体部分11构成为壳体罐,所述壳体罐容纳调节传动机构3的所有部件,如下面还详细阐述的那样。第二壳体部分12成形为凸

缘形的壳体盖并且在调节传动机构3的轴向方向比第一壳体部分11明显更小地伸展。两个壳体部分11、12借助通常称作为旋拧件的螺丝13旋拧在皮带轮9上。

[0033] 第一壳体部分11,也称作为壳体罐,具有外部的盘部段14,螺丝13插接穿过所述盘部段。中间的柱形部段15连接于外部的盘部段14的内部边缘,该柱形部段的内环周面成多次阶梯。在此,最大内直径的区域16,中间内直径的区域17和最小内直径的区域18能彼此不同。最大内直径的区域16连接于外部的盘部段14,最小内直径的区域18连接于壳体底部19。由此壳体罐11的内部空间整体上朝向壳体底部19缩细。内部的柱形部段20连接于壳体底部19,所述柱形部段直接包围凸轮轴6。

[0034] 内部的柱形部段20在其外直径处被动态密封件21接触,所述动态密封件在缸盖侧密封壳体10。滚动轴承22位于密封件21和内部的柱形部段20旁,凸轮轴6借助滚动轴承22支承在缸盖5中。

[0035] 构成为谐波传动机构的调节传动机构3设计为,使得在凸轮轴6和壳体10之间的仅受限的相对转动是可行的。为了该目的,端部止挡环25压入到壳体罐11中,所述端部止挡环也称作为止挡盘并且邻近壳体底部19保持在最小内直径的区域18中。在最小直径的区域18中的压入符合趋势地不仅导致最窄区域18的扩宽,而且导致中间内直径的区域17的扩宽。借助于区域16、17、18的阶梯化也能在批量生产的情况下存在这种扩宽的后果。

[0036] 在将端部止挡环25固定在壳体罐11中之后,将从动齿圈26有间隙地插入到壳体部分11中。在此,环周止挡元件27设置在从动齿圈26前方,所述环周止挡元件27以与从动齿圈26抗扭地耦联的方式作为止挡元件与端部止挡环25共同作用。由从动齿圈26和环周止挡元件27构成的组件借助中央螺丝28固定在凸轮轴6上。从动齿圈26的柱形的外环周面在径向方向上具有间隙地位于中间内直径的区域17内部。

[0037] 在将由从动齿圈26和环周止挡元件27构成的结构单元插入到壳体罐11中之后,驱动齿圈29被压入到壳体罐中。通过压入过程,驱动齿圈29持久地抗扭地保持在最大内直径的区域16中,其中压入过程一如端部止挡环25的压入一样—也能影响中间内直径的区域17的尺寸,这在设计成阶梯的区域16、17、18时被考虑。

[0038] 径向上在驱动齿圈29的内部以及同样径向上在内部有齿的从动齿圈26的内部安装有自身已知结构方式的波发生器30以及简称为柔性环的柔性的传动元件31。柔性环31的用32表示的外齿部以原则上已知的方式在两个彼此相反置的环周部段中接合到从动齿圈26的以及驱动齿圈29的内齿部中。波发生器30迫使柔性环31持久地处于与圆形不同的形状。在柔性环31和驱动齿圈29之间的共同作用称作为耦联级,在柔性环31和从动齿圈26之间的共同作用称作为谐波传动机构3的变速级。波发生器30包括滚珠轴承33,其内环用34表示。

[0039] 与内环34相反,滚珠轴承33的用35表示的外环可弹性地变形。外环35的位于壳体罐11的敞开侧上的端面与驱动齿圈29的位于相同侧上的端面处于共同的平面中。在此是如下平面,外部的盘部段14的端面也位于所述平面中。在轴向方向上作用的止挡盘36位于波发生器30的相对置的端侧上。

[0040] 内环34经由补偿联轴器37,即十字滑块联轴器驱动,所述补偿联轴器在本实施例部分地接合到壳体罐11的内部空间中。替代十字滑块联轴器,单销联轴器(Einfingerkupplung)也能例如用作为补偿联轴器37。

[0041] 补偿联轴器37的驱动借助调节轴38实现,所述调节轴在本实施例中与电动机2的马达轴相同。调节轴38与凸轮轴6同轴地设置并且部分地伸入到壳体罐11的内部空间中。借助两个没有示出的滚动轴承,即滚珠轴承,调节轴38支承在用41表示的电动机壳体中。同样没有示出的滑动密封件将电动机2的内部空间相对于壳体10的用油润滑的内部空间GIR密封。电动机2构成为内转子马达。电动机2的定子具有在图1中不能看到的能通电的绕组44。

[0042] 电动机壳体41的用46表示的外环周面被电动机侧的动态密封件47接触。如缸盖侧的密封件21一样,电动机侧的密封件47在本实施例中构成为双唇的接触的密封件。在这两种情况下,也考虑使用其他密封件类型。

[0043] 密封件47固定在凸缘形的第二壳体部分12的柱形部段48中。法兰部段49在与电动机2背离的一侧上连接于柱形部段48,所述法兰部段连同外部的盘部段14借助螺丝13固定旋拧在驱动轮9上。

[0044] 与第一壳体部分11相比,也称为壳体盖的第二壳体部分12具有更简单的形状,其中第二壳体部分在调节传动机构3的轴向方向上更窄。

[0045] 电动机2部分地伸入到第二壳体部分12中进而伸入到壳体内部空间GIR中。这意味着:在轴向方向上实现在电动机2和壳体盖12之间的重叠。存在共同的、相对于调节轴38的旋转轴线进而也相对于凸轮轴6的中轴线正交的平面,所述平面不仅与电动机壳体41而且与密封件47和凸缘形的壳体部分12的柱形部段48相交。

[0046] 柱形部段48的内直径在示出的实施例中大于壳体罐11的中间的柱形部段15的外直径。相应地,法兰部段49在径向方向上比外部的盘部段14更小地伸展,所述盘部段在外侧与法兰部段14齐平。在外部的盘部段14的内部区域中保留没有被法兰部段49覆盖的区域,所述没有被法兰部段49覆盖的区域被环50接触,所述环保持在壳体盖12上。在环50的外部边缘处,环具有环形环绕的凸肩51,所述凸肩贴靠在柱形部段48的内侧上。

[0047] 在环50的外部边缘、壳体盖12的柱形部段48和法兰部段49之间的过渡区域以及壳体罐11的外部的盘部段14之间形成横截面近似三角的空间,静态密封件52,即O形环密封件置入所述空间中。借助螺丝13的拧紧,该密封件52稍微被压缩,由此整个壳体内部空间GIR通过唯一的密封元件静态地密封。

[0048] 环50的环盘形的止挡部段53径向向内连接于凸肩51。圆形的开口54位于止挡部段53内部,所述开口实现润滑剂的通过。止挡部段53在其径向内部的区域中相对于外环35以及相对于柔性环31用作为轴向止挡件。

[0049] 图8和9示出壳体罐11的变化的几何构型,所述构型替换根据6和7的变型方案同样适用于根据图1至5的凸轮轴调节器1。与根据6和7的变型方案不同地,壳体罐根据图8和9在中间的柱形部段15内部具有多个凹槽55,即减小的直径的区域。每个凹槽55在此位于外部的盘部段14中的用56表示的固定开口的径向内部。与在图8和9中示出的设计方案不同地,也能在一方面凹槽55和另一方面固定开口56之间提供沿环周方向的错位。

[0050] 在中间的柱形部段15的内侧上,在图8和图9中没有示出的端部止挡环25仅在个别环周部段上接触壳体部分11,这使压入过程变得简单。以类似的方式,从动齿圈26也在径向方向上仅在个别的彼此分开的环周部段中通过第一壳体部分11支撑。替选于具有圆形的外环周的端部止挡环25,也可以将具有与凹槽55的形状匹配的轮廓的端部止挡环25插入到壳体部分11中,使得在端部止挡环25和壳体罐11之间在环周方向上提供无间隙的形状配合。

形状配合在此构成为,使得在切向上而不是在径向上产生过盈配合。由此将壳体部分11的变形,尤其扩宽最小化,其中在环周部段中在凹槽55外部在端部止挡环25和壳体罐11之间形成间隙。以相应的方式,驱动齿圈29也能具有圆形的外轮廓或在形状配合的意义上与壳体罐11的内轮廓匹配的轮廓。

- [0051] 附图标记列表
- [0052] 1 凸轮轴调节器
- [0053] 2 电动机
- [0054] 3 调节传动机构,谐波传动机构
- [0055] 4 外壳体
- [0056] 5 缸盖
- [0057] 6 凸轮轴
- [0058] 7 插头壳体
- [0059] 8 齿带
- [0060] 9 驱动轮,皮带轮
- [0061] 10 壳体
- [0062] 11 第一壳体部分,罐形的
- [0063] 12 第二壳体部分,壳体盖
- [0064] 13 螺丝,旋拧件
- [0065] 14 外部的盘部段
- [0066] 15 中间的柱形部段
- [0067] 16 最大内直径的区域
- [0068] 17 中间内直径的区域
- [0069] 18 最小内直径的区域
- [0070] 19 壳体底部
- [0071] 20 内部的柱形部段
- [0072] 21 动态密封件,缸盖侧
- [0073] 22 滚动轴承
- [0074] 23-
- [0075] 24-
- [0076] 25 端部止挡环,止挡盘
- [0077] 26 从动齿圈
- [0078] 27 环周止挡元件
- [0079] 28 中央螺丝
- [0080] 29 驱动齿圈
- [0081] 30 波发生器
- [0082] 31 柔性环,柔性的传动元件
- [0083] 32 外齿部
- [0084] 33 滚珠轴承
- [0085] 34 内环

- [0086] 35 外环
- [0087] 36 止挡盘
- [0088] 37 补偿联轴器
- [0089] 38 调节轴
- [0090] 39-
- [0091] 40-
- [0092] 41 电动机壳体
- [0093] 42-
- [0094] 43-
- [0095] 44-
- [0096] 45-
- [0097] 46 外环周面
- [0098] 47 动态密封件,电动机侧
- [0099] 48 柱形部段
- [0100] 49 法兰部段
- [0101] 50 环
- [0102] 51 凸肩
- [0103] 52 静态密封件
- [0104] 53 止挡部段
- [0105] 54 开口
- [0106] 55 凹槽
- [0107] 56 固定开口
- [0108] BR 结构空间
- [0109] GIR 壳体内部空间

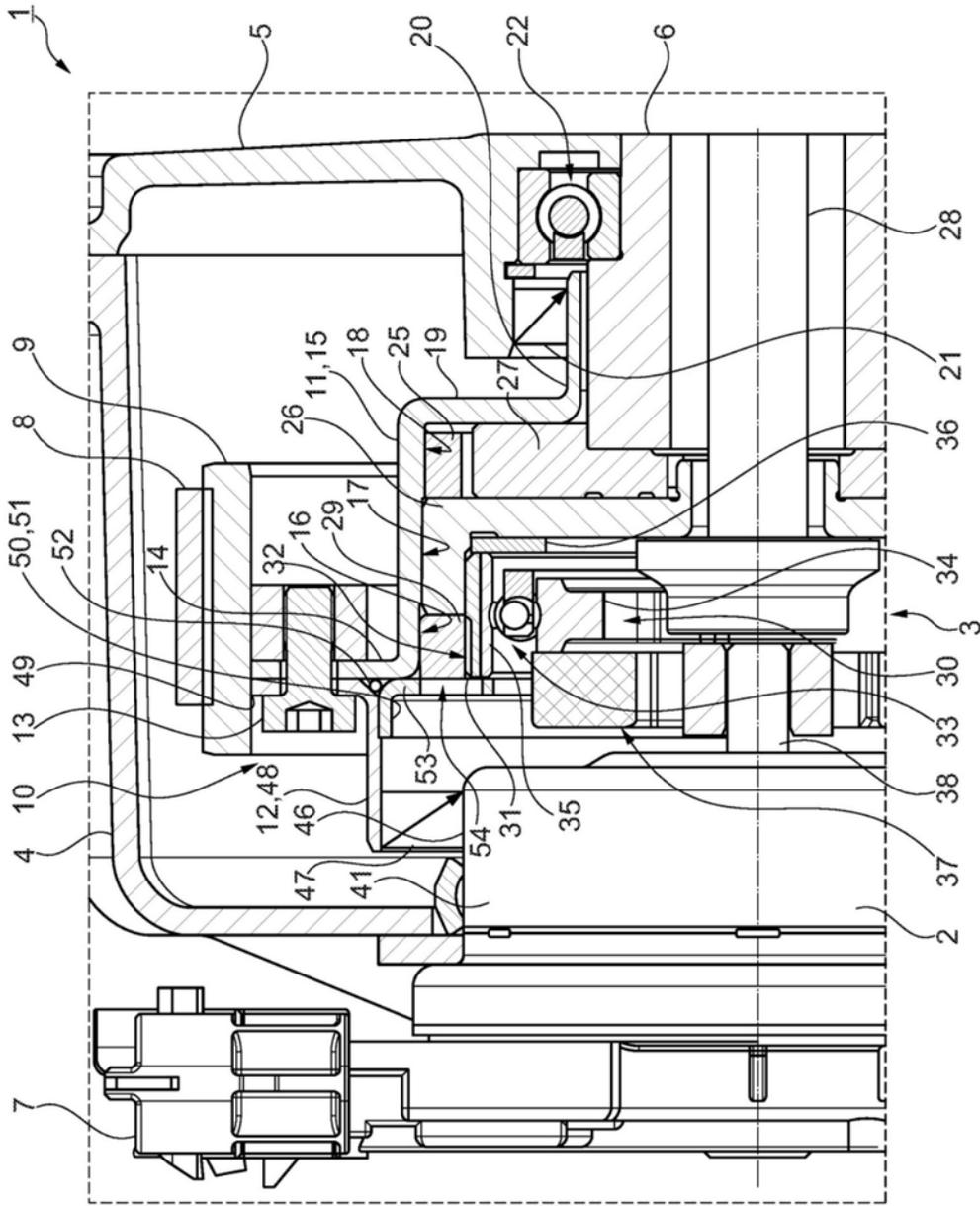


图1

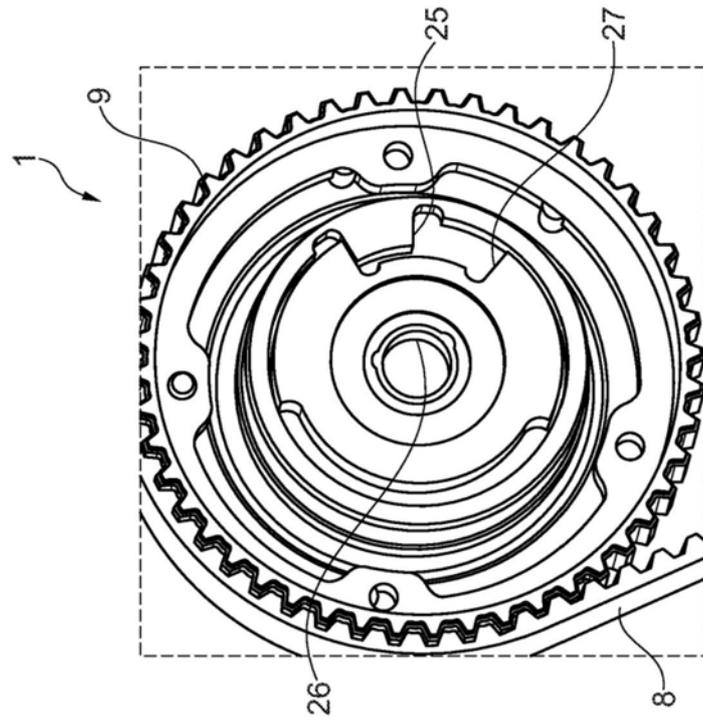


图2

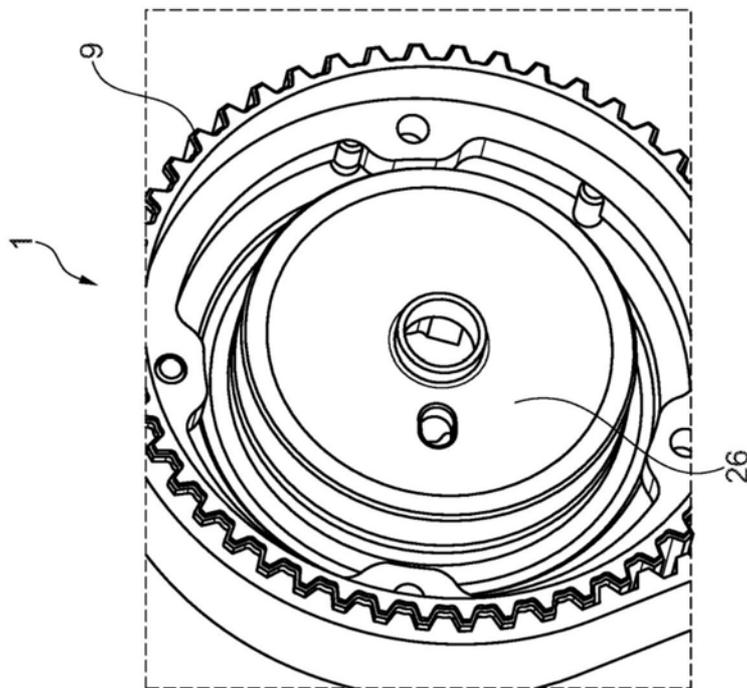


图3

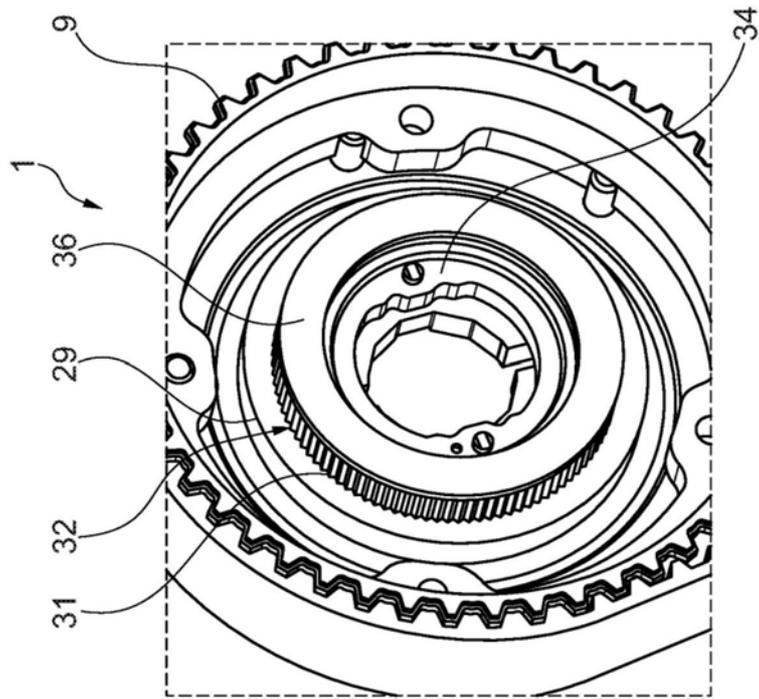


图4

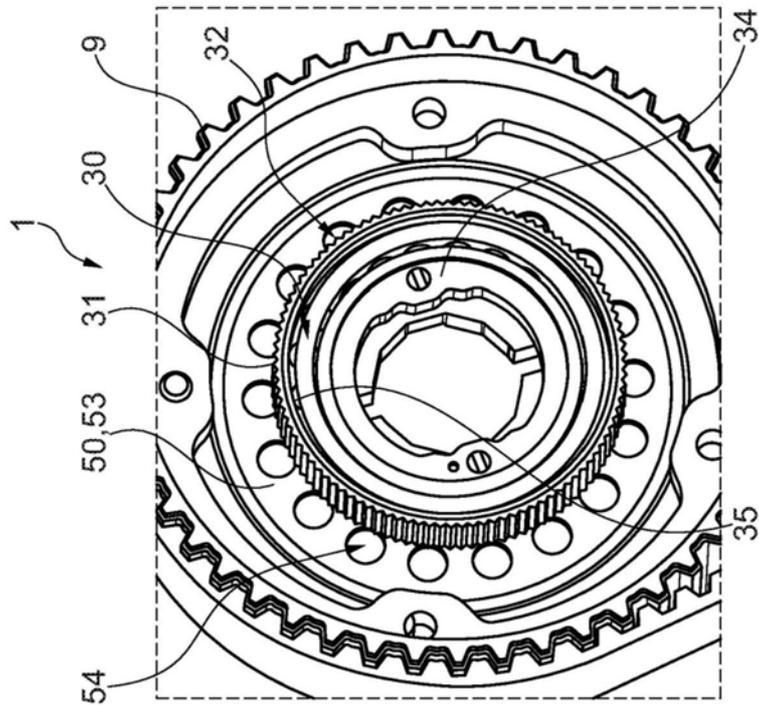


图5

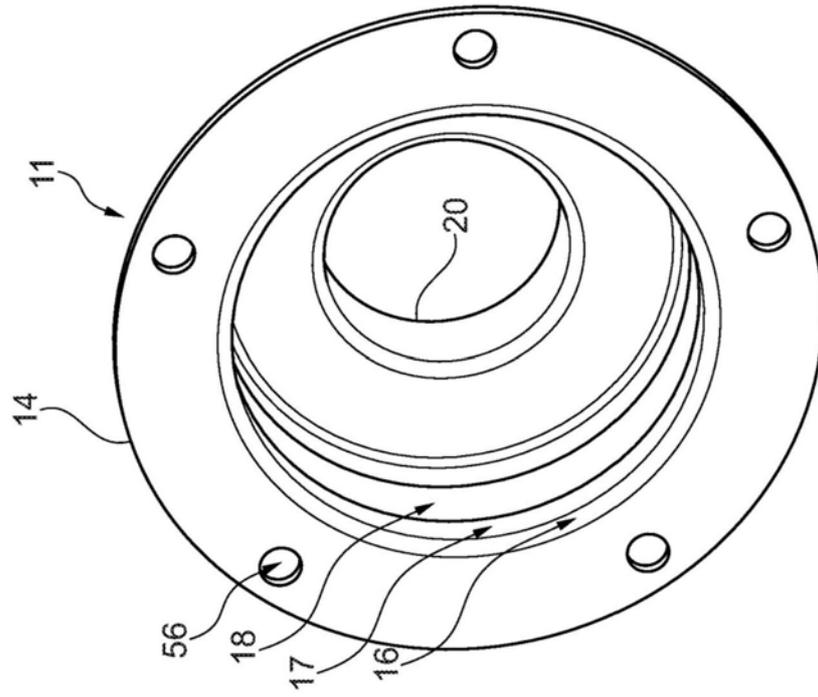


图6

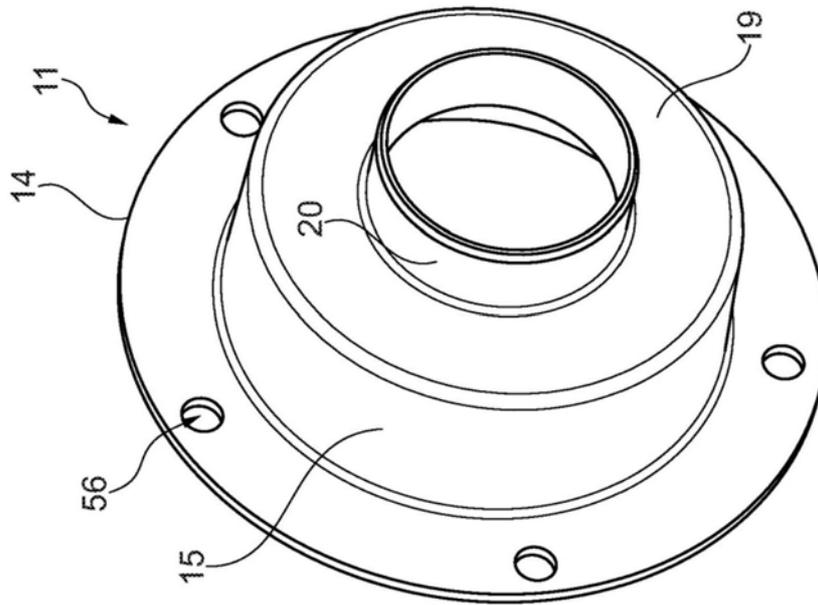


图7

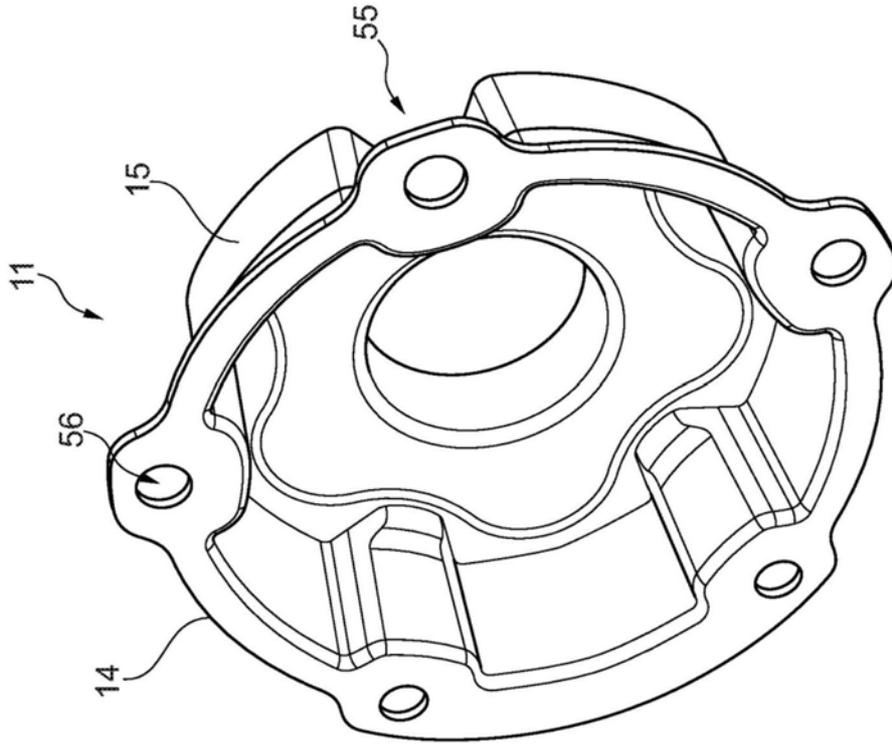


图8

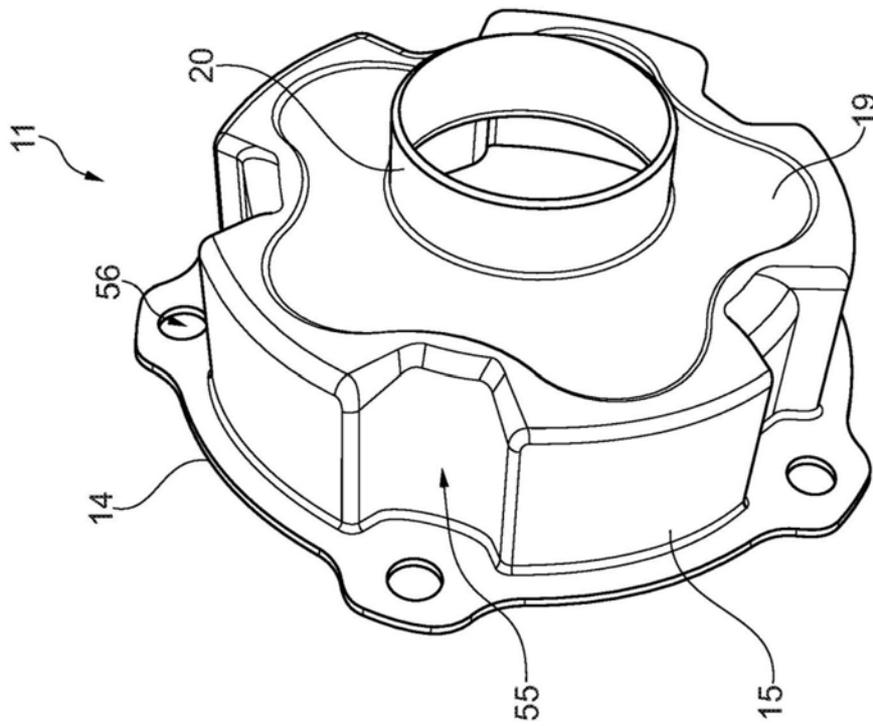


图9