(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117917845 A
(43)申请公布日 2024.04.23

(21)申请号 202311325359.1

(22)申请日 2023.10.13

(30)优先权数据
102022211158.3 2022.10.20 DE

(71)申请人 包米勒公司
地址 德国纽伦堡

(72)发明人 保尔·艾斯费尔德
曼努埃拉·鲁德尔 米夏埃尔·费

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司 11219
专利代理师 潘小军 王伟达

(51)Int.Cl.
H02K 5/173(2006.01)
H02K 5/10(2006.01)
F16C 35/063(2006.01)

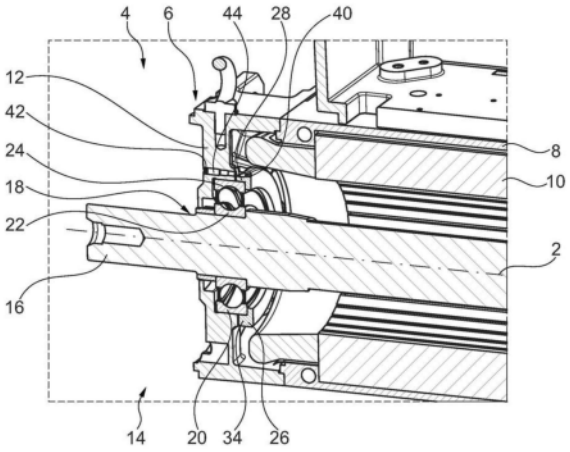
权利要求书1页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

支承单元

(57)摘要

本发明涉及支承单元(14)。支承单元具有滚动轴承(20),该滚动轴承包括外圈(24)和在此能围绕轴线(2)转动的内圈(22)。内圈(22)紧固在第一构件(16)上,并且外圈(24)紧固在适配圈(26)上,适配圈防扭转地且可轴向运动地支承在第二构件(12)上。本发明还涉及一种用于制造结构单元(6)的方法(48)和电动马达(4)。



CN 117917845 A

1.具有滚动轴承(20)的支承单元(14),所述滚动轴承包括外圈(24)和在此能围绕轴线(2)转动的内圈(22),其中,所述内圈(22)紧固在第一构件(16)上,并且所述外圈(24)紧固在适配圈(26)上,所述适配圈防扭转地且能轴向运动地支承在第二构件(12)上。

2.根据权利要求1所述的支承单元(14),其特征在于,所述适配圈(26)收缩到所述外圈(24)上。

3.根据权利要求1或2所述的支承单元(14),其特征在于,所述外圈(24)借助所述适配圈(26)来包绕。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的支承单元(14),其特征在于,所述适配圈(26)具有多个平行于轴线(2)延伸的突出部(34),所述突出部分别在所述第二构件(12)的相对应的容纳部(36)中被引导。

5.根据权利要求4所述的支承单元(14),其特征在于,所述适配圈(26)具有径向上远离外圈(24)指向的环绕的隆起部(32),所述突出部(34)紧固在所述隆起部上。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的支承单元(14),其特征在于,所述适配圈(26)具有螺纹孔(40),所述螺纹孔被布置成与所述第二构件(12)的孔(42)重叠。

7.用于制造结构单元(6)的方法(48),所述结构单元具有根据权利要求6所述的支承单元(14),其中,

-提供第一构件(16),滚动轴承(20)紧固在所述第一构件上,其中,适配圈(26)紧固在外圈(24)上,

-将螺纹杆旋入螺纹孔(40)中,

-引导螺纹杆穿过孔(42),其中,适配圈(26)相对于第二构件(12)地被布置成,使得适配圈防扭转地且能轴向运动地支承在第二构件(12)上,并且

-将第二构件(12)紧固在另外的部件(8)上。

8.电动马达(4),所述电动马达具有根据权利要求1至6中任一项所述的支承单元(14),其中,所述第一构件(16)借助轴形成,并且所述第二构件(12)借助轴承盖形成。

支承单元

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有滚动轴承的支承单元。本发明还涉及一种用于制造具有支承单元的结构单元的方法和一种电动马达。

背景技术

[0002] 电动马达通常具有基本上空心柱形的壳体,该壳体在其端侧处分别借助轴承盖封闭,其中,一个轴承盖是所谓的A侧的轴承盖,A侧的轴承盖位于电动马达的侧上,在该处实现对与之连接的构件的驱动。对置的轴承盖被称为B侧的轴承盖。轴承盖本身紧固在壳体上。滚动轴承通常布置在每个轴承盖上,借助该滚动轴承可转动地支承电动马达的引导穿过壳体的轴。

[0003] 在B侧的轴承盖的侧上,滚动轴承刚性地紧固在轴承盖上。换言之,该滚动轴承是固定轴承。因为电动马达的各个构件的热特性是不同的,所以可能的是,在温度升高时,轴的膨胀程度与壳体不同,借助其确定轴承盖彼此的距离。为了不在两个轴承盖之间的轴中形成机械应力,配属于另外的轴承盖、即A侧的轴承盖的轴承可轴向运动地、即沿轴的膨胀方向支承在其上。换言之,在此涉及浮动轴承。

[0004] 为了实现浮动轴承,滚动轴承通常不借助形状锁合,而是借助力锁合紧固在轴承盖上。在此,力锁合使得:在沿轴向方向出现力(其尤其导致形成机械应力)的情况下,滚动轴承在轴承盖处移动。为了提供力锁合,例如在外侧借助O形圈来包围滚动轴承,该O形圈由弹性材料、例如塑料或橡胶制成。滚动轴承被置入到轴承盖的罐形的或空心柱形的容纳部中,其中,轴承盖与滚动轴承之间的机械接触仅通过O形圈实现或至少也通过O形圈实现。

[0005] 然而,由于滚动轴承在轴承盖上的这种接驳,除了轴向运动之外,整个轴承相对于轴承盖的旋转运动也是可能的,旋转运动例如在电动马达的比较高的负载或存在的不平衡的情况下进行。然而,在旋转运动中,O形圈与滚动轴承和/或轴承盖之间发生摩擦,摩擦一方面会导致各个颗粒的磨脱、即磨损。因此,不再确保轴承与轴承盖的安全的接驳。此外,由于摩擦产生的热量会导致进一步的损坏,例如O形圈的变形。也可能的是,磨脱颗粒进入滚动轴承中并至少部分地损害其功能。

发明内容

[0006] 本发明的任务在于,提供一种特别合适的支承单元和特别合适的用于制造结构单元的方法以及特别合适的电动马达,其中,尤其是提高了耐久性,并且其中,适宜地降低了制造成本。

[0007] 根据本发明,关于支承单元,该任务通过权利要求1的特征解决,关于方法通过权利要求7的特征解决,并且关于电动马达通过权利要求8的特征解决。有利的改进方案和设计方案是相应的从属权利要求的主题。

[0008] 支承单元具有滚动轴承以及第一和第二构件。在此例如,一个或两个构件由多个单个的部件组成,或适宜地是一体式的。优选地,两个构件中的至少一个构件由金属、即铝、

纯铝或铝合金,或者钢制成。以该方式提高了坚固性。借助滚动轴承,第一构件能相对于第二构件绕轴线可转动地支承。例如,第一构件是毂,并且第二构件是固定不动的轴。然而,特别优选地,第一构件是轴,其例如由钢、例如硬化钢制成。第二构件例如是壳体的组成部分,或者优选是轴承盖或轴承盖的组成部分。

[0009] 例如,支承单元是电动马达的组成部分或变速器的组成部分。适宜地,支承单元是工业设备的组成部分或至少一个工具的组成部分。尤其地,支承单元是注塑成形机的组成部分、例如注塑成形机的电动马达的组成部分。在此优选地,在运行时借助支承单元传输18kW和150kW之间的功率。

[0010] 滚动轴承具有外圈和在此可围绕轴线转动的内圈。在此适宜地,借助外圈在外侧包围内圈,并且外圈、内圈优选与轴线同中心地布置。优选地,内圈和外圈相对于轴线旋转对称地设计,从而避免不平衡。适宜地,多个滚动体、例如滚柱或滚珠布置在内圈和外圈之间,内圈和外圈通过这些滚动体相互贴靠。尤其地,内圈和外圈由相同的材料、例如钢制成。因此,它们基本上具有相同的热膨胀。优选地,可能的滚动体由相对坚固的材料、例如钢制成。

[0011] 内圈紧固在第一构件上。换言之,第一构件相对于内圈是不可运动的,并且内圈抗相对转动地与第一构件接驳,从而防止其相互转动。也防止了内圈相对于第一构件的轴向运动。尤其地,第一构件至少在内圈的区域中借助内圈在径向上尤其是相对于轴线被包围。适当地,内圈和第一构件机械地直接相互贴靠。例如,内圈通过粘合剂或通过紧固器件、例如螺钉安置在第一构件上。适当地,内圈收缩到第一构件上。优选地,第一构件是相对于轴线旋转对称的,从而避免不平衡。

[0012] 适配圈紧固在外圈上。因此,适配圈同样既不能相对于外圈转动运动,也不能使外圈相对于适配圈沿纵向方向(例如轴向)运动,从而使得它们尤其形成一个结构单元。换言之,适配圈相对于外圈的相对运动是不可能的或者至少是不希望的。尤其地,适配圈与轴线同中心地布置。

[0013] 外圈本身是防扭转的,并且可轴向运动地支承在第二构件上。换言之可能的是,使适配器相对于第二构件沿轴线至少轻微地运动,其中尤其地,通过止挡件来限制最大的路径长度。备选地,在此不存在对最大的路径长度的限制。在此优选可能的是,使适配圈相对于第二构件沿轴线运动了最大1cm、5mm或1mm,并且因此也运动到外圈中。在此,适配圈防扭转地支承在第二构件上,从而由于防扭转而防止适配圈进而外圈相对于第二构件围绕轴线的旋转运动。

[0014] 由于支承单元的设计方案,滚动轴承相对于第二构件的轴向运动是可能的,从而形成浮动轴承。因此可能的是,补偿第一构件、第二构件和/或部件(第二构件紧固在其上)的例如由于热输入所导致的不同的膨胀,而不会过度增大滚动轴承中的摩擦和/或出现机械应力。因此提高了耐用性。在此,由于适配圈在外圈上的防转动的支承,即使在第一构件相对于第二构件的比较高的转速下,在适配圈和第二构件之间也基本上不发生磨脱或其他的磨损,这减小了适配圈和第二构件的磨损。因此,在支承单元的区域中也基本上不存在磨脱颗粒,其例如积聚在外圈与内圈之间并且因此可能损害滚动轴承的功能。因此,提高了耐久性。

[0015] 由于使用了适配圈而可能的是,针对滚动轴承使用标准构件。换言之,针对滚动轴

承不存在特别的规定。因此，一方面降低了滚动轴承的制造成本。另一方面，由于使用标准构件的可能性，可用性增大。换言之，减少了滚动轴承的交付时间，从而可以基本上在没有另外的限制的情况下制造支承单元。仅相应地制造适配圈，其中，与滚动轴承相比，对适配圈的要求相对较低。

[0016] 第二构件尤其具有留空部，滚动轴承、尤其是内圈至少部分布置在留空部内。优选地，第一构件穿过留空部，并且第一构件借助第二构件至少以区段方式在周边侧被包围。尤其地，适配圈在周边侧包围外圈。换言之，适配圈关于轴线与外圈向外错开。

[0017] 适配圈例如由多个不同的部件制成，这些部件例如通过粘贴或一个或多个紧固元件、例如螺钉组装在一起。例如在此，为了使适配圈紧固在外圈上，将这些部件拼接在一起。然而特别优选地，外圈是一体式的，因此提高了坚固性。例如，一个或多个紧固器件、例如螺钉用于将适配圈紧固在外圈上。在备选方案中，适配圈根据夹具的类型来设计，该夹具在外圈周围被夹紧，其中，适宜地使用相应的紧固器件。在另一备选方案中，适配圈通过粘合剂紧固在外圈上。然而特别优选地，适配圈收缩到外圈上。为此例如，适配圈被加热到比较高的温度，从而使其膨胀。然后，适配圈相对于外圈适当地定位和冷却，从而减小其膨胀，并且在它们之间建立力锁合的连接。适当地，在装配之前，适配圈的内直径略小于外圈的外直径。由于这种紧固，不需要附加的紧固器件，这降低了制造成本。此外，避免了形成不平衡。此外，以该方式不会对外圈造成损坏，并且因此滚动轴承不会发生结构弱化，因此提高了耐用性。

[0018] 例如，适配圈仅在周边侧包围外圈。然而特别优选地，外圈通过适配圈来包绕。因此，适配圈相对于外圈在轴向方向上，即在平行于轴线的方向上至少部分突起，优选仅在一侧突起。在此还形成了突起部，使得其贴靠在外圈的端侧上。总之，适配圈的横截面沿轴线至少部分是L形的。因此，在此形成止挡，通过该止挡来预设适配圈相对于外圈的定位。因此简化了装配。此外，通过适配圈的径向向内错开的部分使适配圈稳定，从而提高了坚固性。在此尤其地，突起部进而包绕部仅是单侧的，从而使得能够从与止挡对置的端部将外圈置入到适配圈中。

[0019] 例如，第二构件具有多个伸出部或类似物，伸出部嵌入适配圈的相应的容纳部中，容纳部分别平行于轴线地布置。尤其地，通过容纳部至少部分地实现防扭转和/或轴向支承。然而特别优选地，适配圈具有多个平行于轴线延伸的突出部。在此，突出部与轴线间隔开，并且尤其是与外圈关于轴线径向向外错开。在此，其中每个突出部在第二构件的相对应的容纳部中被引导。在此尤其地，在每个突出部与相应的容纳部之间形成间隙配合，从而能够实现突出部在容纳部中的移动。在此尤其可能的是，每个突出部在分别配属的容纳部中在0.5mm和5mm之间运动。优选地，突出部在相应的容纳部中的可运动性被限制为小于2mm或例如1mm。换言之，其中每个容纳部具有尤其是比相应的突出部的长度深1mm的深度。

[0020] 通过突出部和容纳部来实现适配圈在第二构件上的可轴向运动的支承，其中，由于容纳部和突出部之间的间隙配合而实现了防扭转。因此，实现了适配圈在第二构件上的相对成本低廉的接驳。在此可能的是，使用已经存在的第二构件，相应的容纳部被引入第二构件中。因此，已经存在的结构可以用于第二构件，并且不需要为第二构件制造相应的铸模或工具。因此降低了第二构件的制造成本。总之，对第二构件进行增韧，用以通过材料移除将适配圈防扭转地并且可轴向运动地支承在第二构件上。例如，容纳部在周边侧闭合地设

计,或优选至少在一侧平行于轴线地被开槽。因此,能够实现空气从容纳部的逸出,并且避免在容纳部中形成气垫,否则这可能导致对轴向的可运动性的限制。

[0021] 优选存在至少两个这样的突出部和两个容纳部,从而提供相对坚固的防扭转。备选地,在此仅存在唯一的这样的突出部和唯一的相应的容纳部。优选地,突出部和相应的容纳部的数量小于10或5。因此降低了制造成本并简化了结构。也减少了空间需求。适宜地,存在三个这样的突出部和相对应的容纳部,从而避免了适配圈相对于第二构件的倾斜,其中,容纳部和突出部的数量仍然是比较少的。尤其地,延续部和容纳部相对于轴线旋转对称地布置,从而在它们之间分别形成相对于轴线的120°的角度。因此提高了稳定性。

[0022] 适当地,适配圈具有径向远离外圈指向的环绕的隆起部。在此,隆起部不沿适配圈的完全的延展地在轴向方向上延伸,但与之相比是缩短的。尤其地,隆起部在轴向方向(轴向)上配属于适配圈的其中一个端部,并且尤其形成该端部。突出部紧固在隆起部上。如果外圈借助适配圈被包绕,那么隆起部优选相对于径向向内引导的突起部布置,使得适配圈的横截面在轴向方向上至少部分基本上是T形的。由于隆起部,借助突出部不会损害适配圈在外圈上的紧固,从而提高了稳定性。

[0023] 例如,突出部首先是紧固在隆起部上的独立的构件。以该方式可能的是,尤其与相应的用途匹配的不同的材料被用于适配圈的突出部和其他的组成部分。尤其地,隆起部为此具有相应的孔或钻孔,突出部置入到孔或钻孔中,突出部例如根据销的类型来设计。例如,突出部旋入或压入到孔中。备选地,突出部与隆起部粘接。

[0024] 优选地,突出部根据凸鼻的类型来设计,并且尤其成形到适配圈的隆起部和其他的组成部分上。换言之,突出部尤其以适配圈的其它的组成部分或至少以隆起部成形出。由于一体性而提高了坚固性,并且尤其缩短了制造时间。通过隆起部实现了适宜地也紧固在外圈的另外的组成部分上的突出部的稳定,从而提高了坚固性。

[0025] 特别优选地,适配圈具有螺纹孔,该螺纹孔适宜地平行于转动轴线地延伸。螺纹孔具有内螺纹。尤其地,螺纹孔引入到可能存在的隆起部中,从而使得隆起部相对于外圈远离轴线地错开。螺纹孔尤其布置成与第二构件的孔重叠,第二构件的孔尤其也平行于轴线地延伸。在此,孔的直径至少对应于螺纹孔的直径,或者更大。因此可能的是,通过第二构件将螺纹杆旋入适配圈的螺纹孔中。尤其地,孔在内侧光滑地设计,从而通过孔不会阻碍螺纹杆的可运动性。

[0026] 通过螺纹杆来预设适配圈相对于孔进而相对于第二构件的定位,并且因此,仅在预定的定位处才可以将适配圈装配在第二构件上。在该预定的定位处,适配圈尤其嵌入第二构件的相应的轮廓中,突出部尤其嵌入相应的容纳部中,从而以该方式实现适配圈在第二构件上的可轴向运动的支承。总之,例如在通过螺纹杆装配时,适配圈相对于第二构件取向。备选地或与之组合地,借助螺纹杆部分地实现了适配圈相对于第二构件的可轴向移动的和防扭转的支承。

[0027] 该方法用于制造具有支承单元的结构单元。支承单元包括滚动轴承,该滚动轴承包括外圈和在此可围绕轴线转动的内圈。内圈在装配状态下紧固在第一构件上,并且外圈紧固在适配圈上。适配圈防扭转且可轴向运动地支承在第二构件上。适配圈具有螺纹孔,该螺纹孔在装配状态下与第二构件的孔重叠地布置。在此,结构单元例如是电动马达、电动马达的一部分,或者例如是传动装置或传动装置的一部分。

[0028] 该方法设置的是,提供第一构件,滚动轴承紧固在第一构件上。尤其地,第一构件是例如由钢制成的轴。尤其地,滚动轴承的内圈收缩到第一构件、即例如轴上。适配圈已经紧固在外圈上。在此,适配圈尚未支承在第二构件上,并且第二构件尤其与适配圈分离。

[0029] 在另外的工作步骤中,螺纹杆被旋入到螺纹孔中。例如,该工作步骤发生在适配圈紧固在外圈之前和/或滚动轴承紧固在第一构件上之前。然而特别优选地,只有在滚动轴承紧固在第一构件并且适配圈紧固在外圈上之后,才将螺纹杆旋入螺纹孔中,从而使得各个部件彼此间的紧固不会由于螺纹杆的存在而受到阻碍。例如,螺纹杆被完全旋入到螺纹孔中,或者适宜地仅以如下程度旋入螺纹孔中,即,从该程度起不发生螺纹杆从螺纹孔中自主分离。因此减少了工作耗费。

[0030] 随后,螺纹杆被引导穿过第二构件的孔。在此尤其地,第一构件也运动穿过第二构件的留空部,在装配状态中,内圈适宜地也至少部分布置在留空部内。由于螺纹杆引导穿过孔,尤其是结合第一构件相对于第二构件的定位,适配圈相对于第二构件取向并且被布置成,使得其防扭转地且可轴向运动地支承在第二构件上。由于外圈相对于内圈的可转动性,针对取向基本上不需要力耗费。换言之,由于螺纹杆,适配圈被取向成,使得例如可能的突出部嵌入相对应的容纳部中,或者至少适配圈相应地支承在第二构件上。为此,例如,适配圈与第二构件锁定。

[0031] 在另一工作步骤中,第二构件紧固在另外的部件上,例如尤其是紧固在壳体或壳体的组成部分上。例如,第二构件与另外的部件螺纹螺接或焊接。例如,通过将第二构件紧固在另外的部件上来限制适配圈相对于第二构件的轴向的可移动性。随后尤其地,将螺纹杆从螺纹孔和孔中移除。因此可能的是,使用螺纹杆来制造另外的结构单元。适宜地,在移除螺纹杆之后,孔被封闭。本发明尤其还涉及以下结构单元,其例如是传动装置、传动装置的组成部分、电动马达或电动马达的组成部分。

[0032] 电动马达例如是工业设备、优选执行器的组成部分,其适用于、尤其是被设置和设立成用于制造和/或加工工件。例如,电动马达是注塑成形机的组成部分,并且尤其具有大于10kW或20kW的功率。适当地,电动马达的功率小于200kW。

[0033] 电动马达具有带有滚动轴承的支承单元,该滚动轴承包括外圈和在此可围绕轴线转动的内圈。内圈紧固在第一构件上,并且外圈紧固在适配圈上。适配圈防扭转地并且可轴向运动地支承在第二构件上。第一构件通过轴形成,并且第二构件通过电动马达的轴承盖形成。

[0034] 优选地,轴承盖是A侧的轴承盖,并且通过支承单元尤其形成浮动轴承。优选地,轴通过另外的轴承支承,其中,该另外的轴承适宜地设计为固定轴承,该固定轴承紧固在B侧的轴承盖上。优选地,电动马达包括壳体,该壳体尤其设计为空心柱形的并且在两个轴承盖之间延伸。适当地,壳体形成另外的部件,B侧的轴承盖、优选A侧的轴承盖紧固在该另外的部件上。因此,电动马达形成结构单元,其中适宜地,A侧的轴承盖具有孔,该孔与适配圈的螺纹孔重叠地布置。以该方式能够实现电动马达根据该方法的制造。因此尤其可能的是,提供壳体和已经紧固在其上的B侧的轴承盖,其中,具有可能的转子的轴已经置入到壳体中。A侧的轴承盖用于封闭壳体,其中,通过螺纹杆进行装配。因此,支承单元的相应的取向从壳体外部进行,并且壳体因此可以相对稳定地设计。尤其地,在移除螺纹杆之后,例如通过塞子来封闭孔。因此,避免了异物颗粒进入电动马达的壳体中。

[0035] 根据意义,结合支承单元阐述的改进方案和优点也转移到方法/结构单元/电动马达并且相互转移,并且反之亦然。

附图说明

[0036] 随后借助附图详细阐述本发明的实施例。其中:

[0037] 图1以透视的截面图以片段方式示出了形成结构单元的电动马达,该结构单元包括支承单元;

[0038] 图2透视地示出了支承单元的适配圈;

[0039] 图3透视地示出了装配在支承单元的滚动轴承上的适配圈;

[0040] 图4透视地示出了电动马达的形成支承单元的第二构件的轴承盖;

[0041] 图5示出了结构单元的制造方法;

[0042] 图6透视地示出了适配圈的备选的实施方式;

[0043] 图7以片段方式示出了根据图6的支承在匹配的第二构件上的适配圈;

[0044] 图8透视地示出了适配圈的另外的实施方式;

[0045] 图9透视地示出了根据图8的装配在支承单元的滚动轴承上的适配圈,并且

[0046] 图10在截面图中以片段方式示出了带有根据图8的适配圈的电动马达。

[0047] 在所有附图中,彼此相应的部分设有相同的附图标记。

具体实施方式

[0048] 图1在截面图中沿轴线2透视地以片段方式示出了电动马达4。电动马达4具有100千瓦的功率,并且在装配状态下是注塑成形机的组成部分。电动马达4包括具有另外的部件8、即空心柱形设计的壳体的结构单元6,该壳体沿轴线2布置,其中,轴线2基本上居中地穿过壳体。在壳体、即另外的部件8内布置有定子10,该定子借助另外的部件8保护。

[0049] 结构单元6的第二构件12、即A侧的轴承盖紧固在另外的部件8上。第二构件12与另外的构件8一样由铝制成。第二构件12是支承单元14的组成部分,该支承单元还具有第一构件16、即轴,该轴与轴线2同中心地布置并且沿该轴线延伸。第一构件16由非硬化的钢制成,并且被引导穿过第二构件12的留空部18。

[0050] 在留空部18内还部分地布置有具有内圈22的滚动轴承20,内圈可相对于滚动轴承20的外圈24转动。内圈22和外圈24与轴线2同中心地布置,并且外圈24在周边侧包围内圈22。在内圈与外圈之间布置有未详细示出的滚动体,即在该示例中是多个未示出的滚珠,通过这些滚珠来实现内圈22与外圈24之间的机械接触。滚动体由于局部的形状锁合而保持在内圈22与外圈24之间,从而使得这些滚动体彼此间的轴向运动,即平行于轴线2的轴向运动是不可能的。在此可能的是,将标准构件用于滚动轴承20。

[0051] 内圈22例如通过收缩紧固在第一构件16、即轴上。因此,防止了内圈22相对于第一构件16的运动,尤其是沿轴线的运动,并且也防止了内圈22围绕轴线2的旋转。

[0052] 外圈24在周边侧被适配圈26包围,适配圈在图2中从滚动轴承20的侧以透视方式被示出。适配圈26由钢或铝制成,并具有空心柱形地设计的主体28,该主体在装配状态中在周边侧包围外圈24并贴靠在外圈上。在此,适配圈26在轴向方向上,即平行于轴线2的膨胀小于外圈24的膨胀。在主体28上成形有凸起部30、即朝轴线2弯曲或错开的突起部。凸起部

30盘状地且与轴线2同中心地布置,从而使得凸起部30形成用于外圈24的止挡,其在端侧贴靠在止挡上。因此,外圈24借助适配圈26被包绕。

[0053] 适配圈26紧固在外圈24上,从而其相对彼此的相对运动是不可能的,如在图3中透视地示出的那样,其中,未示出第二构件12、即电动马达4的轴承盖。为了紧固,适配圈26收缩到外圈24上。为此,首先加热外圈26,从而使得其直径、即尤其是主体28的直径变大。随后,滚动轴承20进而外圈24在轴向方向上从背对凸起部30的侧置入到主体28中,直到外圈24贴靠在凸起部30上。随后,适配圈26又被冷却,从而使得其又收缩并且力锁合地贴靠在外圈24上。因此,在紧固时不存在滚动轴承20的结构弱化。

[0054] 与凸起部30相对地,即径向向外错开地布置有适配圈26的隆起部32,其同样被设计为盘形的。换言之,隆起部32在径向上远离轴线2地指向,并且因此也远离外圈24地指向,并且隆起部32环绕地设计。因此,适配圈26的横截面沿轴线2部分地是T形的。此外,适配圈26具有总共三个突出部34,它们凸鼻状地设计并且平行于轴线2地延伸。在此,每个基本上方形的突出部34在相对于轴线2的径向方向上与隆起部32的端部齐平,并且在轴向方向上与主体28的其中一个端部齐平。在此,突出部34成形在主体28和隆起部32上,并且整个外圈26是一体式的。

[0055] 第二构件12、即轴承盖具有三个平行于轴线2延伸的容纳部36,如在图4中从另外的部件8的侧以透视方式示出的那样。容纳部36位于第二构件12的空心柱形的颈缘38中,该颈缘包围留空部18。在此,容纳部36基本上通过颈缘38的平行于轴线2延伸的缝隙形成。在装配状态中,各个突出部34分别位于颈缘38中的一个颈缘中,其中,在它们之间形成间隙配合。在此,每个容纳部36在轴向方向上的膨胀比分别配属的突出部34的膨胀大1mm,从而使得适配圈26相对于颈缘38进而也相对于第二构件12的运动在很小的程度上是可能的。换言之,每个突出部34分别配属于容纳部36中的一个容纳部并且通过其引导。

[0056] 总之,适配圈26可轴向运动地支承在第二构件12上,其中,由于容纳部36以及突出部34、隆起部32和颈缘38的设计,可运动性的范围被限制为1mm。在此,由于突出部34与容纳部36之间的间隙配合,适配圈26相对于第二构件12的转动运动是不可能的。

[0057] 总之,适配圈26防扭转地且可轴向运动地支承在第二构件12上。因此,滚动轴承20的外圈24也相应地支承在第二构件12上。换言之,滚动轴承20形成电动马达4的浮动轴承。在此,第一构件16通过滚动轴承20可转动地支承在第二构件12上。轴承盖、即第二构件12是A侧的轴承盖,因此,在装配状态下,待驱动的构件布置在电动马达4的该侧上。

[0058] 突出部34进而容纳部36相对于轴线2彼此分别错开了120°。在两个突出部34之间的中间,具有内螺纹的螺纹孔40引入隆起部32中。螺纹孔在装配状态下与第二构件12的平行于轴线2延伸的孔42重叠地布置。在此,孔42的直径大于螺纹孔40的直径,从而使得孔42到隆起部32上的投影完全覆盖螺纹孔40。因此,孔42位于两个容纳部36之间,并且与其相对于轴线2围出60°的角度。塞子44从外侧,即从与适配圈26对置的端部引入孔42中,塞子由橡胶制成。通过塞子避免异物颗粒经由孔42侵入电动马达4的内部中。

[0059] 图5示出了用于制造结构单元6的方法46。在第一工作步骤48中,提供第一构件16,如图3所示的那样。在此,滚动轴承20已经例如通过收缩紧固在第一构件16上,并且适配圈26例如也已经通过收缩紧固在外圈24、即滚动轴承20上。第一构件16和紧固在其上的转子在此布置在另外的部件8和紧固在其上的定子10内,并且通过另外的部件8形成的壳体的对

置的端部通过A侧的轴承盖封闭。第一构件16、即轴在此通过紧固在A侧的轴承盖上的轴承围绕轴线2可转动地支承,其中,该轴承是固定轴承。

[0060] 在随后的第二工作步骤50中,螺纹杆从背对另外的部件8的侧旋入螺纹孔40中,螺纹杆平行于轴线2地布置。在此,螺纹杆例如在轴向方向上延伸到轴、即第一构件16的端部。

[0061] 在随后的第三工作步骤52中,第二构件12被放置到第一构件16和螺纹杆上。为此,作为轴的第一构件16被引导穿过留空部18,并且可拆卸地紧固在适配圈26上的螺纹杆被引导穿过第二构件12、即轴承盖的孔42。因此,适配圈26相对于第二构件12朝确定的定位取向。换言之,通过螺纹杆确保了螺纹孔40与孔42重叠。由于通过螺纹杆的取向,在第二构件12进一步接近另外的部件8时,突出部34滑动到容纳部36中,从而使得当第二构件12被放置到另外的部件8上时,适配圈26防扭转地且可轴向运动地支承在第二构件12上。

[0062] 在随后的第四工作步骤54中,第二构件12紧固在另外的部件8上,从而使得第二构件12与另外的部件8的分离是不可能的。为此,例如,轴承盖与壳体螺接或焊接。随后,螺纹杆从螺纹孔40中旋出并从孔42移除,其中,螺纹杆与电动马达4分离,即也与结构单元6分离。随后,塞子44被导入孔42中,从而封闭电动马达4。

[0063] 总之,在支承单元14中,第一构件16、即轴支承在第二构件12、即轴承盖上,其中,存在滚动轴承20的轴向可运动性,从而形成浮动轴承。在此可能的是,标准构件用于滚动轴承20。在此,在已经存在的第二构件12的情况下仅需要小的调整,而不必改变结构单元6和电动马达4的其余的组成部分。

[0064] 图6透视地示出了适配圈26的备选的设计方式,适配圈具有不变的主体28和不变的凸起部30。而环绕的隆起部32具有三个中断部,这些中断部通过在两侧分别在轴向方向上延伸的边缘56限界,这些边缘在径向方向上从主体28向外伸出。通过每个中断部和配属的边缘56,分别形成容纳部36中的一个容纳部。在这些容纳部的每一个容纳部内分别存在相应设计的其中一个突出部34,然而在该设计方式中,该突出部是第二构件12的组成部分,如在图7中以侧视图示出的那样。在此,容纳部36和突出部34也相对于轴线2彼此分别错开了120°。

[0065] 图8透视地示出了适配圈26的另外的设计方式,其中,主体28和凸起部30在此也没有改变。又存在环绕的隆起部32,三个平行于轴线2延伸的孔58引入隆起部中。在此,孔58相对于轴线2彼此错开了120°。

[0066] 如图9所示,形成相应的突出部34的由钢制成的销被压入每个孔58中。突出部34平行于轴线2延伸并且如在图10中以沿轴线2的截面图所示的那样,在形成间隙配合的情况下分别位于相应的其中一个容纳部36中。在此,容纳部36是平行于轴线2延伸的孔,其在轴向方向上穿过整个的第二构件12。

[0067] 本发明并不局限于上述的实施例。相反,本发明的其他的变型方案也可以由本领域技术人员从中导出,而不会脱离本发明的主题。此外尤其地,结合各个实施例描述的所有单个特征也可以以其他方式相互组合,而不会脱离本发明的主题。

[0068] 附图标记列表

[0069] 2 轴线

[0070] 4 电动马达

[0071] 6 结构单元

[0072]	8	另外的部件
[0073]	10	定子
[0074]	12	第二构件
[0075]	14	支承单元
[0076]	16	第一构件
[0077]	18	留空部
[0078]	20	滚动轴承
[0079]	22	内圈
[0080]	24	外圈
[0081]	26	适配圈
[0082]	28	主体
[0083]	30	凸起部
[0084]	32	隆起部
[0085]	34	突出部
[0086]	36	容纳部
[0087]	38	颈缘
[0088]	40	螺纹孔
[0089]	42	孔
[0090]	44	塞子
[0091]	46	方法
[0092]	48	第一工作步骤
[0093]	50	第二工作步骤
[0094]	52	第三工作步骤
[0095]	54	第四工作步骤
[0096]	56	边缘
[0097]	58	孔

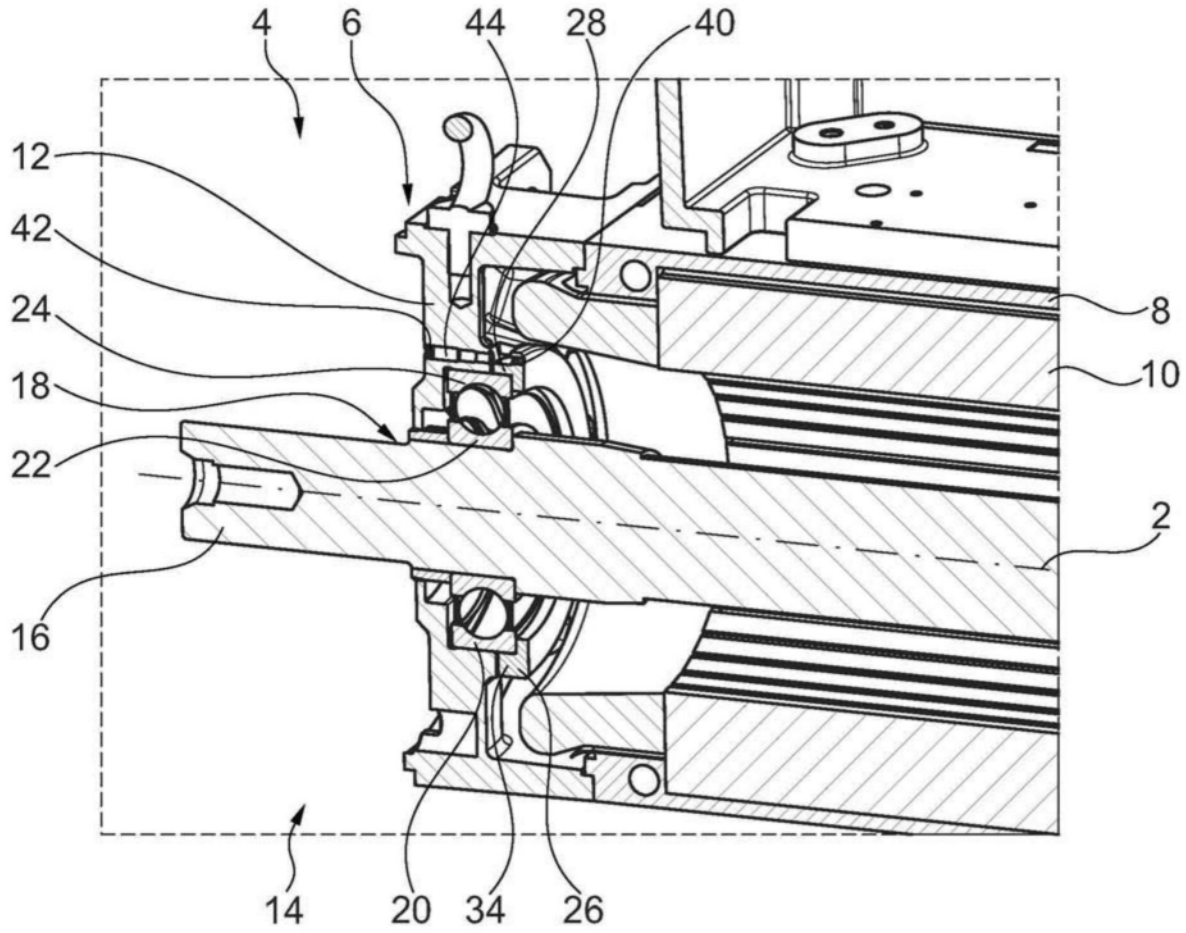


图1

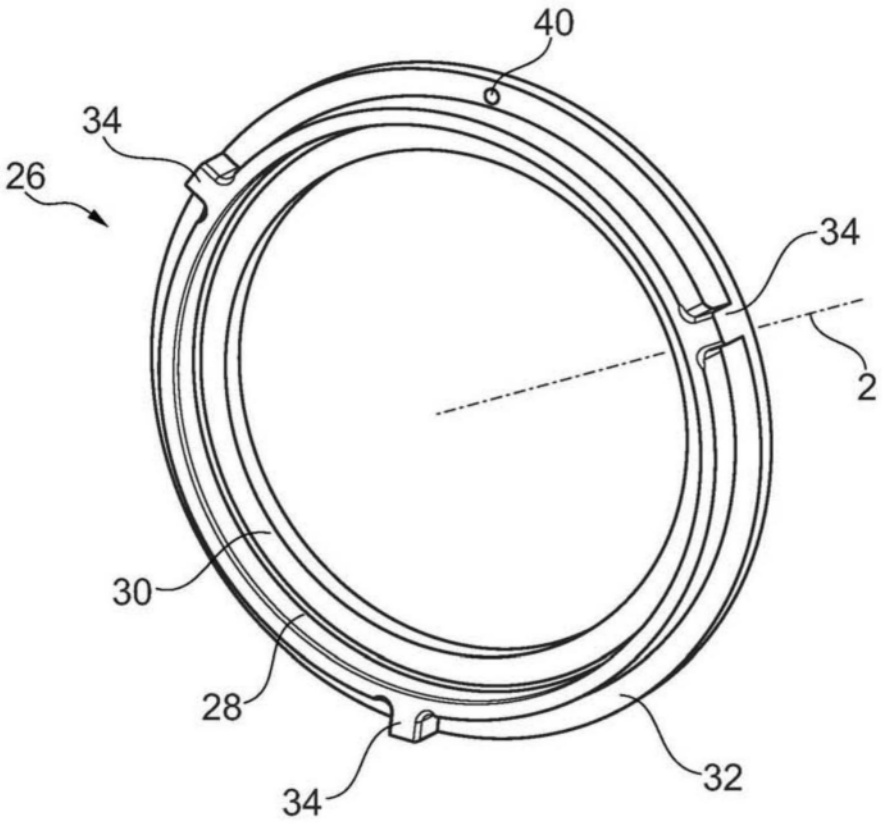


图2

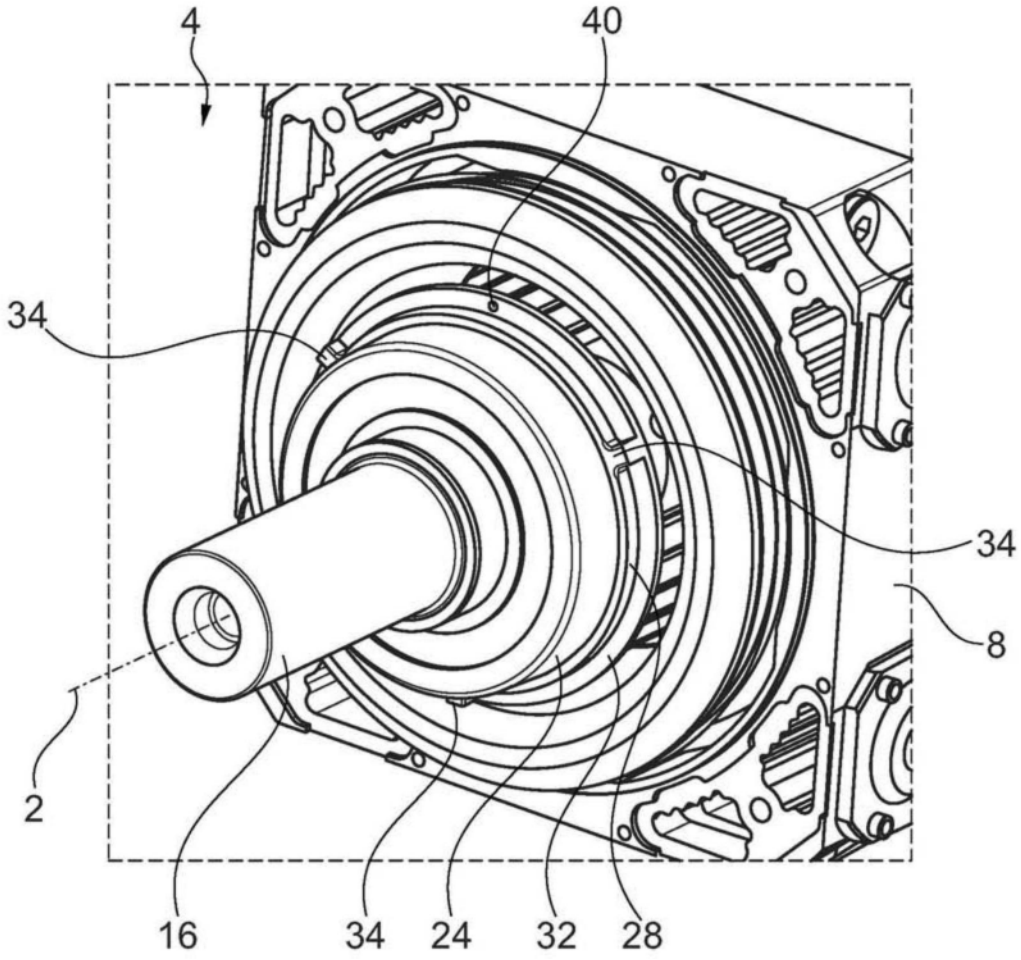


图3

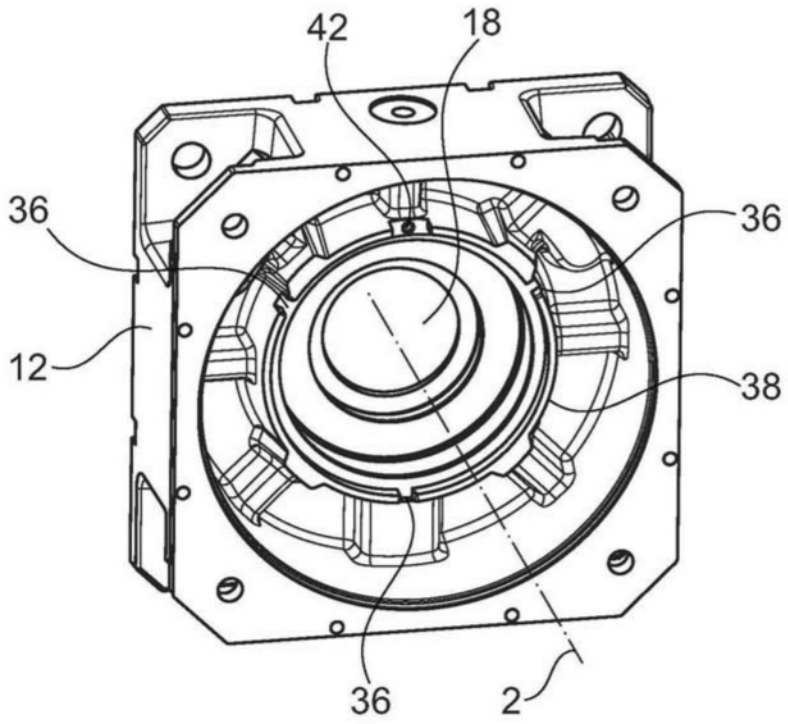


图4

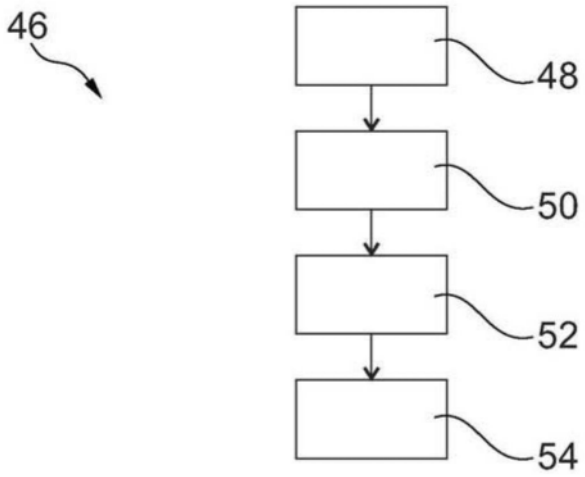


图5

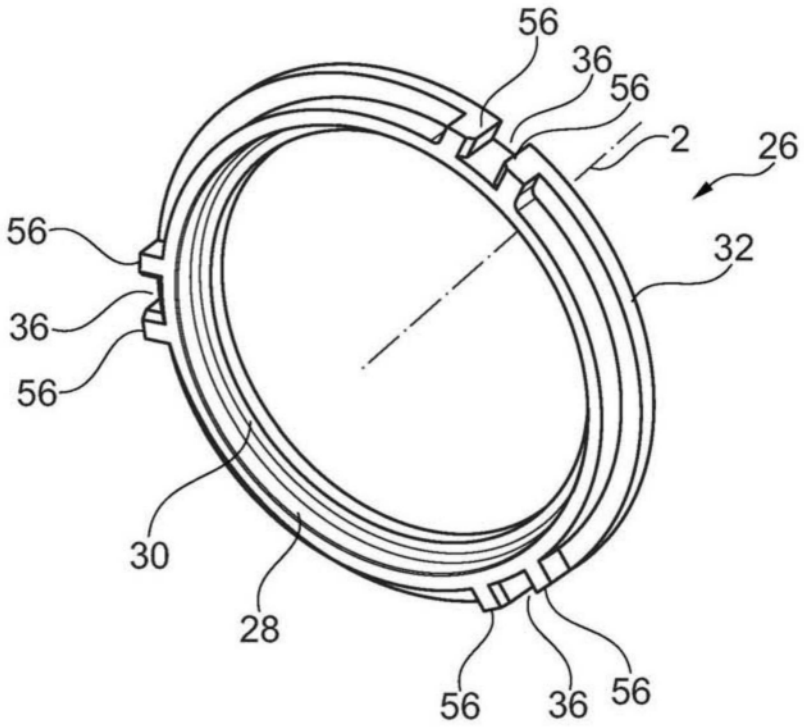


图6

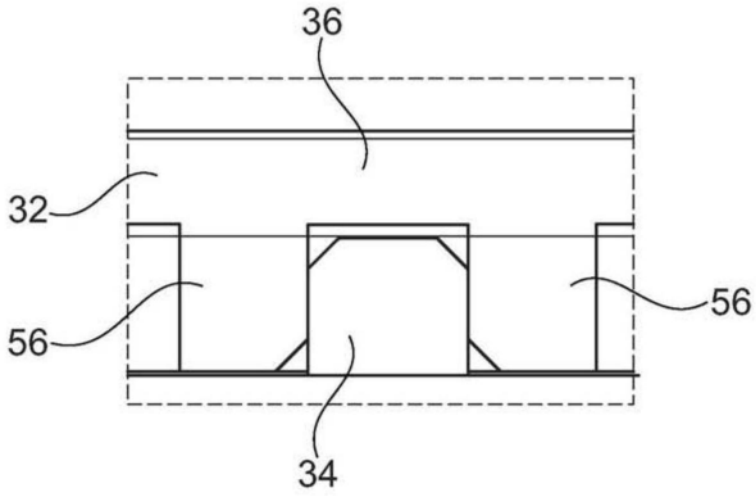


图7

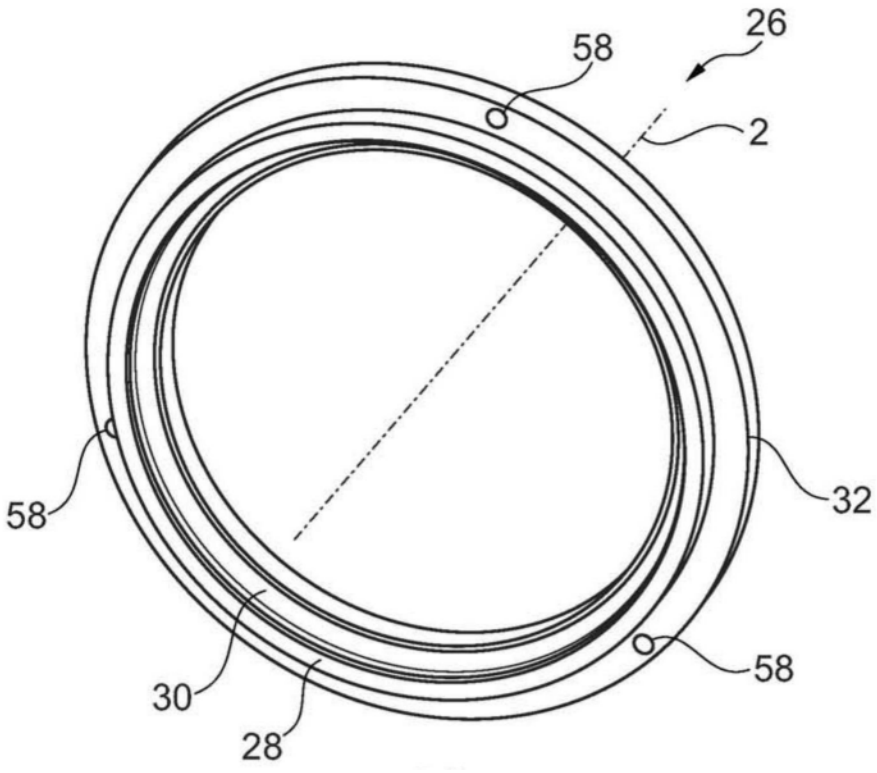


图8

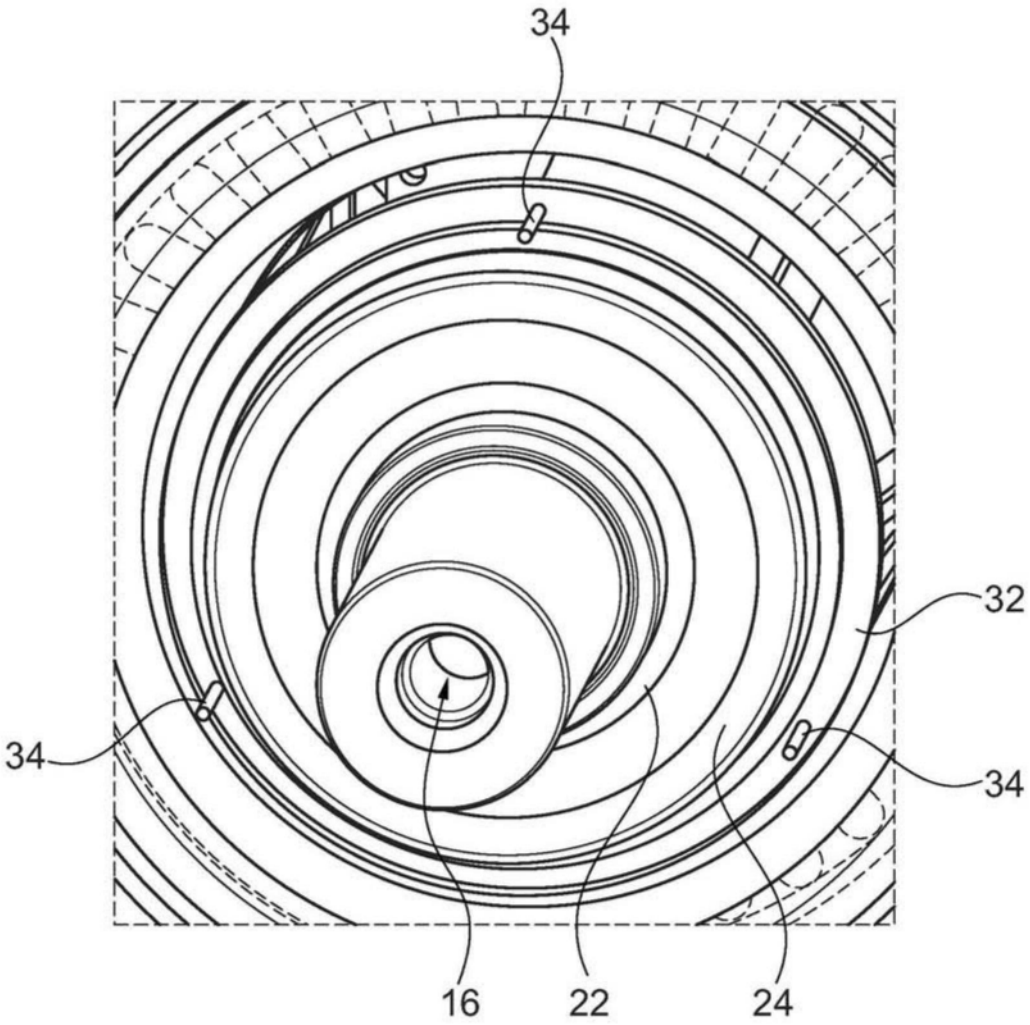


图9

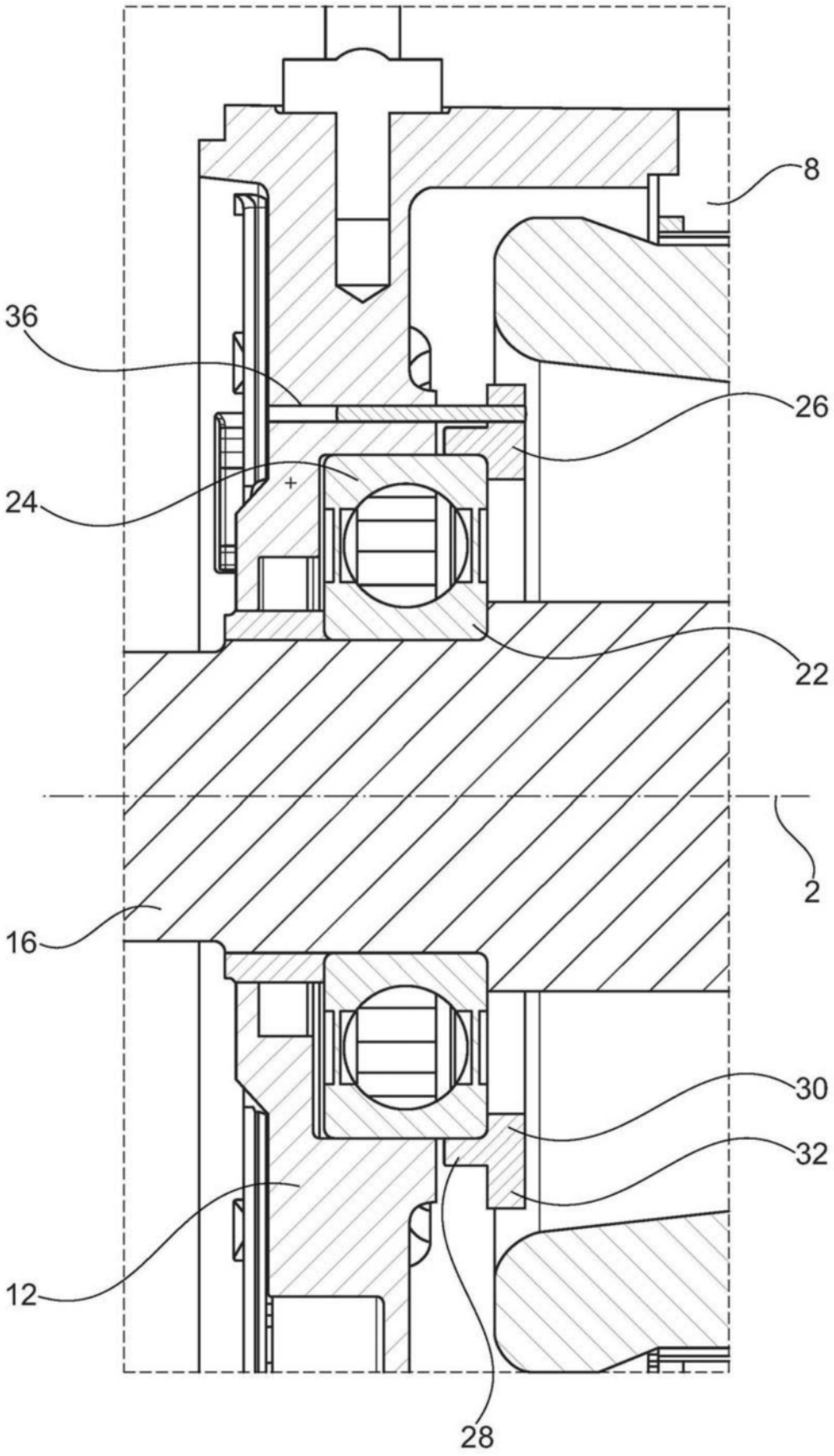


图10