



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106979171 A

(43)申请公布日 2017. 07. 25

(21)申请号 201611103061.6

(22)申请日 2016.12.05

(30)优先权数据

15197822 2015.12.03 EP

(71)申请人 格兰富控股联合股份公司

地址 丹麦比耶灵布罗市

(72)发明人 乔治·布拉泽

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

代理人 黄艳 谢强

(51)Int.Cl.

F04D 29/046(2006.01)

F04D 29/22(2006.01)

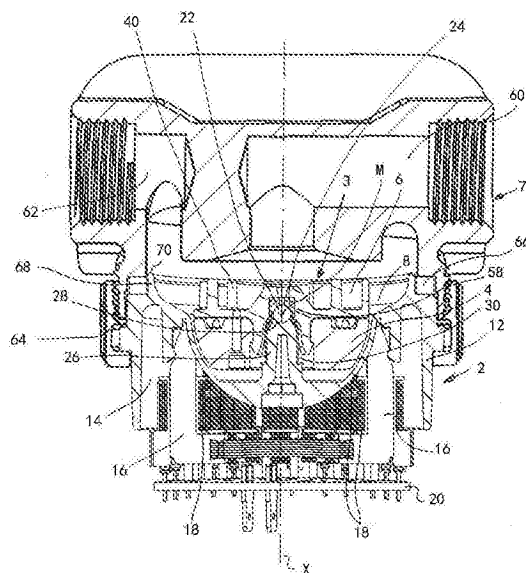
权利要求书1页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

泵机组

(57)摘要

本发明涉及一种电泵机组,具有定子(16, 18)、转子(4)以及与所述转子连接的叶轮(6),其中,所述定子(16, 18)和所述转子(4)被球面形的、由塑料制成的分离球帽(10)分开并且所述转子(4)居中地支承在轴承球(22)上,其中,所述轴承球(22)平放在从所述分离球帽(10)延伸离开的轴承载体(26)上并且通过紧固元件(30)在所述轴承载体(26)上被固定,所述紧固元件在所述轴承球的周边上包围接合所述轴承球(22)并跨越所述轴承载体(26)。



1. 一种电泵机组,具有定子(16,18)、转子(4)以及与所述转子连接的叶轮(6),其中,所述定子(16,18)和所述转子(4)被球面形的、由塑料制成的分离球帽(10)分开并且所述转子(4)居中地被支承在轴承球(22)上,其特征在于,所述轴承球(22)平放在从所述分离球帽(10)延伸离开的轴承载体(26)上并且通过紧固元件(30)在所述轴承载体(26)上被固定,所述紧固元件在所述轴承球的周边上包围接合所述轴承球(22)并且跨接所述轴承载体(26)。

2. 根据权利要求1所述的电泵机组,其特征在于,所述紧固元件是紧固套管(30),所述紧固套管在周向上包围接合所述轴承球(22)和所述轴承载体(26)。

3. 根据权利要求1或2所述的电泵机组,其特征在于,所述轴承载体(26)与所述分离球帽(10)一件式地由塑料制成。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的电泵机组,其特征在于,所述轴承载体(26)在其背向所述分离球帽(10)的轴向端部上具有优选凹的贴靠面(28),所述轴承球(22)贴靠在所述贴靠面上。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的电泵机组,其特征在于,所述紧固元件(30)由金属并优选由不锈钢制成。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的电泵机组,其特征在于,所述紧固元件(30)被力配合地和/或形状配合地固定在所述轴承载体(26)上。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的电泵机组,其特征在于,所述紧固元件(30)压套到所述轴承载体(26)的外周边上。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的电泵机组,其特征在于,所述紧固元件(30)包围接合和/或跨接所述轴承球(22)的赤道。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的电泵机组,其特征在于,所述轴承载体(26)具有贴靠肩(38),所述紧固元件(30)以其背向所述轴承球(22)的轴向端部(34)贴靠在所述贴靠肩上。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的电泵机组,其特征在于,所述转子(4)由具有埋入的磁粒的塑料材料制成。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的电泵机组,其特征在于,所述叶轮(6)由塑料制成。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的电泵机组,其特征在于,所述叶轮(6)和所述转子(4)通过卡锁连接部(44,46,48)彼此连接。

13. 根据权利要求12所述的电泵机组,其特征在于,在所述叶轮(6)上构造接合元件(54),所述接合元件与所述转子(4)上的对应的配对接合元件(56)接合,用以将所述叶轮(6)定位在其相对于所述转子(4)的角度位态中。

14. 根据权利要求13所述的电泵机组,其特征在于,所述接合元件(54)和配对接合元件(56)的数目和定位是以如下方式,即,它们限定了可能的角度位置的预设数量,在这些角度位置中,所述叶轮(6)和所述转子(4)能相对地彼此定位,其中,优选地所述可能的角度位置的数量相应于所述叶轮(6)的叶片(40)的数目。

15. 根据前述权利要求中任一项所述的电泵机组,其特征在于,在所述转子(4)的中央凹进部(58)中设置并优选地压入支承半壳(24),所述支承半壳在所述轴承球(22)上滑动。

泵机组

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电泵机组,其中,电驱动马达的转子居中地支承在轴承球上。

背景技术

[0002] 例如从DE 10 2004 008 158 A1中已知这种泵机组。在该泵机组中,磁性转子在外周边上具有球面形状,并且环绕的定子被相应地成型,其中,转子和定子通过球面形的分离球帽彼此分开。转子居中地支承在轴承球上。

[0003] 在这种马达中,轴承球必须由合适的轴承材料、例如硬金属制成。存在如下问题:转子室中的轴承球被固定在由塑料构成的分离球帽上。

发明内容

[0004] 鉴于该问题,本发明的目的是如下地改进这种电泵机组,使得轴承球能以简单的方式安全地被固定在由塑料构成的分离球帽上。

[0005] 本发明的目的由根据本发明的电泵机组实现。由从属权利要求、下面的说明以及附图给出优选的实施方式。

[0006] 根据本发明的电泵机组具有电驱动马达,该电驱动马达转动式驱动至少一个叶轮。电驱动马达具有定子和转子,其中,具有叶轮的转子抗扭地与转子组件连接。转子优选地设计为永磁,并且在定子中以公知的方式设置定子线圈,这些定子线圈产生磁场,所述磁场使转子旋转。电泵机组的驱动马达被构造为湿运行的电驱动马达。也就是说,转子在由叶轮待输送的液体中旋转。为此,定子和转子或转子在其中旋转的转子室通过由塑料制成的球面形分离球帽分开。优选地,转子在其外周边上具有与分离球帽的球面形状相应的形状。此外,转子居中地转动式支承在轴承球上。在此,轴承球的中点适宜地处于如下这样的中点上,围绕该中点,分离球帽的球面形状和优选地转子的外形是屈曲的。这种球形支承装置不仅可实现转子的旋转,而且也可实现转子围绕倾翻轴线的容易的摆运动,所述倾翻轴线垂直于转子的转动轴线延伸。在由定子线圈的电流驱动时,转子通过磁场自动地在中心位态上取向。

[0007] 根据本发明,轴承球紧固在轴承载体上,其中,轴承载体从分离球帽延伸离开、特别是沿径向方向朝转子室的中部延伸,使得轴承球以前述方式定位在转子室的中部。为此,轴承球平放在轴承载体上。也就是说,轴承载体预设轴承球的被限定的位置。这使装配容易。轴承球通过紧固元件在轴承载体上被固定。为此,紧固元件在轴承球的周边上包围接合(umgreift)轴承球并且跨接轴承载体。因此,紧固元件可套置或者说套装到轴承载体上。通过紧固元件来包围接合轴承球以如下方式进行,即,轴承球具有延伸超过紧固元件的自由球节段,该球节段贴靠转子上的对应配对轴承。因此,紧固元件处于实际的支承装置之外,并且不妨碍转子在轴承球上的可运动性。

[0008] 应用在轴承球的周边上包围接合所述轴承球的紧固元件的优点是,不必进一步加工所述轴承球,用以紧固该轴承球。此外,因此可实现纯机械固定。通过轴承载体由紧固元

件从外部跨接,可实现完全闭合地构造所述轴承载体,使得在轴承载体的区域中不必设置分离球帽中的开口,这些开口有可能必须附加地被密封。此外,可实现非常简单的装配,因为紧固元件可简单地被搭套(überstülpen)到轴承载体上。

[0009] 优选地,紧固元件被设计为紧固套管,该紧固套管在周向上包围接合轴承球和轴承载体。在此,紧固套管优选地具有旋转对称构形。进一步优选地,紧固套管具有闭合的周向壁部,并且仅在其两个相反的轴向端部上分别具有一开口。优选地,轴承载体的延伸方向相应于转子的转动轴线,紧固套管优选地同样沿着转子的该转动轴线和轴承载体的纵轴线延伸。优选地,紧固套管的第一轴向端部具有开口,该开口的尺寸被确定为,使得轴承球可至少以一个球节段从该开口向外延伸,使得自由球节段保留作为轴承面。在相反的第二轴向端部上,紧固套管具有开口,该开口的尺寸被确定为,使得轴承载体可穿过该开口嵌入支承套管内部。在此,支承套管的内轮廓至少在毗邻该第二轴向端部的区域中被设计为,使得该内轮廓基本上相应于轴承载体的外轮廓,使得在该区域中可实现轴承载体外周向面与紧固套管内周向面之间的面式贴靠。特别优选地,紧固套管毗邻背向轴承球的该第二轴向端部地具有基本上柱体形的内轮廓。

[0010] 轴承载体优选地跟分离球帽一样由塑料制成,并且特别优选地被设计为与分离球帽一件式地由塑料制成。这可实现简单地生产成注塑件,并且避免用于将轴承载体紧固在分离球帽上的附加装配步骤。此外,也能以该方式非常简单地实现在轴承载体的紧固区域中的分离球帽的足够的密封性。轴承载体可在其内部构造为空心或也可以实心由塑料构造。优选地,轴承载体是硬的,使得其可从紧固元件或紧固套管接收从外部施加的按压力。

[0011] 进一步优选地,轴承载体在其背向分离球帽的轴向端部上具有优选凹的贴靠面,轴承球贴靠在该贴靠面上。如果该贴靠面被构造为凹的,则该贴靠面优选地具有相应于轴承球屈曲半径的屈曲半径,使得轴承球与贴靠面之间实现面式贴靠。该贴靠面可实现,作用到轴承球上的按压力被传递到轴承载体上。通过轴承球与贴靠面之间的面式贴靠,此外可优选地由于轴承球与贴靠面之间作用的摩擦而使轴承球固定在轴承载体上以防扭转或滑动。为此,轴承球可优选地通过紧固元件被压贴到贴靠面上。

[0012] 紧固元件优选地由金属并且进一步优选地由不锈钢制成。轴承载体如上所述地首先必须接收按压力,而由金属制成的、特别是呈紧固套管形式的紧固元件可特别优选地接收出现的拉力。尤其当紧固元件或紧固套管夹紧式地紧固在轴承载体的外周边上时,可以获得这些。由金属制成的紧固元件此外可塑性变形用以紧固在轴承载体上,使得可实现简单的机械紧固。此外,这种紧固元件、特别是呈紧固套管形式的紧固元件能以简单的方式以足够的精度被生产。优选地,金属性紧固元件通过变形由一板材制成。因此,紧固套管可例如作为深冲件由一板材制成。在此,轴承球如上所述地穿过孔向外延伸,该孔优选地被冲压到板材件中。这点可在所述变形之前或之后或也在两个变形步骤之间进行。孔优选地被设计或者说冲制出,使得在冲制过程中产生的毛刺处于孔的不毗邻轴承球的棱边上。因此,在轴承球周边上,紧固元件或紧固套管可准确地被校准,以便实现限定地贴靠在轴承球上以将其固定。

[0013] 以前述方式由板材制成的金属性紧固套管或金属性紧固元件进一步优选地具有0.25mm与1mm之间的壁厚。

[0014] 紧固元件优选力配合地和/或形状配合地固定在轴承载体上。这可实现将紧固元件简单地装配在轴承载体上,因为不需要热拼合过程或粘接过程。力配合和/或形状配合更确切地说优选地通过特别是紧固元件的相应的弹性和/或塑性变形来实现。替代地或附加地,轴承载体也可在套装紧固元件时经历变形。

[0015] 特别优选地,紧固元件压套在轴承载体的外周边上。也就是说,紧固元件套装到轴承载体的外周边上,其中,该紧固元件夹紧式地贴靠在轴承载体的外周边上。这可通过如下方式发生,即,紧固元件,特别是当其构造为紧固套管时,在套装到轴承载体上时被弹性地扩宽,使得在紧固元件中产生拉应力,所述拉应力造成作用到轴承载体外周边面上的按压力,其中,所述按压力将紧固元件力配合地固定在轴承载体上。替代地,紧固元件,特别是当其由金属制成时,在套装到轴承载体上时可通过合适的方式塑性变形,也就是说被沿径向向内按压,以便实现作用到轴承载体上的压靠力和/或实现包围接合构造在轴承载体上的侧凹部。以该方式,紧固元件于是可力配合和/或形状配合地固定在轴承载体上。在此,紧固元件优选地固定在轴承载体上,使得沿轴向方向产生轴承球与上述贴靠面之间的压靠力,从而使得轴承球被无游隙地保持在贴靠面上或无游隙地固定在紧固元件与贴靠面之间。此外,通过紧固元件在套装到轴承载体上时的校准和/或变形可平衡在制造紧固元件和/或轴承载体时的制造公差,以便实现轴承球的牢固固定。

[0016] 通过将紧固元件压套到轴承载体上,特别优选地实现了紧固元件内周边面与轴承载体外周边之间的面式贴靠,由此可实现牢固的力配合连接。轴承载体的外轮廓优选地构造为柱体形,然而也可具有侧凹部,也就是说在区段中从轴承载体的自由端部出发朝分离球帽渐细,其中,这些渐细的区域可由紧固元件包围接合或从后接合。

[0017] 进一步优选地,紧固元件,特别是当其构造为紧固套管时,包围接合轴承球的赤道。为此,紧固元件可在其中保持轴承球的区域中具有稍微小于轴承球在其赤道上的外直径的内直径。因此可实现紧固套管内周边与轴承球外周边之间的力配合连接或夹紧式连接。紧固套管的相应确定尺寸的内周边区域优选地毗邻轴承球穿过其向外延伸的开口并且延伸经过一定的轴向长度,使得在套装到轴承载体上时能够以如下方式平衡制造公差,即,轴承球一方面可安全地固定在紧固套管中并且另一方面可保持接触在轴承载体的贴靠面上。替代地或附加地,紧固元件、特别是呈支承套管形式的紧固元件可跨接赤道。为此,支承套管可在其自由端部上具有开口,该开口的内直径小于轴承球在赤道上的外直径。因此,轴承球可从内插入紧固套管中并且在紧固套管的内部在开口的周边区域中发生贴靠。特别优选地,轴承球以该方式在其赤道上被跨接,而同时轴承球以其赤道夹紧式贴靠在紧固套管的内周边面上。为此,从紧固套管自由端部上的开口出发,该紧固套管的内直径被这样扩大,使得在紧固套管的跨接赤道的部分上衔接优选柱体形的内周边面,该内周边面具有稍微小于轴承球在赤道上的直径的内直径。通过将轴承球夹紧在外周边上,轴承球抗扭地固定在支承套管中。轴承球的球节段向外延伸穿过开口并构成实际的轴承面。

[0018] 根据另一优选的实施方式,轴承载体具有贴靠肩(Anlageschulter),紧固元件以其背向轴承球的轴向端部贴靠在该贴靠肩上。紧固元件在该设计方案中也优选地构造为紧固套管,该紧固元件的背向轴承球的轴向端部可进一步优选地具有弯曲的边缘,使得构成优选环形的贴靠面,该贴靠面与贴靠肩发生贴靠。以该方式可实现紧固元件在轴承载体上沿其纵向方向的准确轴向定位。

[0019] 根据另一优选的实施方式,分离球帽与定子壳体的至少一部分一件式地构造,该定子壳体包围电驱动马达的定子。在该定子壳体上,优选在为了与泵壳体连接而设置的端侧面上设置密封件,用以密封定子壳体与泵壳体之间的接口。密封件优选地处于环形突出部的外周边上。环形突出部在其端面棱边(Stirnkante)上优选地限定了定子壳体的和转子室的轴向端部,转子室具有在其中设置的转子或它的在其中设置的转子组件。这样的优点是,在拿掉泵壳体时,定子壳体可被安置到该环形突出部上,而不损坏密封件和/或转子或者说叶轮。

[0020] 本发明的主题还是一种特殊设计的转子组件或一种电泵机组的转子的特殊形状,其中,转子组件的或转子的该设计方案优选地与电泵机组的前述设计方案一起使用,然而也可与轴承球的所述紧固无关地使用。对于转子组件来说重要的是,其转子被构造为球马达(Kugelmotors)的转子,也就是说在转子室与定子之间具有球面形分离球帽的马达的转子。优选地,转子在其外周边上同样地具有球面形状或球区段的形状。转子还优选地适于居中地支承在轴承球上,就像其例如在前面所述的那样。

[0021] 优选地,转子由具有埋入的磁粒、例如铁粒的塑料材料制成。这种转子可制成注塑件,其中,磁粒在注塑期间或之后可由合适的磁场以限定的方式永久地磁化。这可实现成本合适地制造转子。

[0022] 进一步优选地,叶轮也由塑料制成并进一步优选地与转子一起构成前述转子组件。由塑料制成的叶轮可同样优选地被制成注塑件。

[0023] 特别优选地,叶轮和转子通过卡锁连接部彼此连接成转子组件。为此,叶轮和/或转子可设有合适的卡锁器件、例如卡锁舌,所述卡锁器件可实现构件彼此卡住。因此实现叶轮与转子之间的力和/或形状配合连接。所需的卡锁元件可非常简单地由塑料构成的叶轮和/或由塑料构成的转子中实现。转子组件的两件式设计方案的优点是,叶轮可由无磁粒的塑料制成,这一方面导致节省磁粒,另一方面可实现由为了构成叶轮而优化的塑料材料精确地制造叶轮。

[0024] 根据另一优选的实施方式,在叶轮上构造接合元件,所述接合元件与转子上的相应配对接合元件接合,用以将叶轮定位在其相对于转子的角度位态中。该是关于转子转动轴线的角度位态。叶轮上的接合器件可构造为突出部并且相应地将转子上的配对接合器件构造为凹进部,或反过来。接合元件和配对接合元件使转子和叶轮相对于彼此容易角度准确地定位。

[0025] 特别优选地,接合元件和配对接合元件的数目和定位以如下方式,即,它们限定了可能的角度位置的预设的数目,在这些角度位置中,叶轮和转子能够相对地彼此定位。在此优选地,可能的角度位置的数量相应于叶轮叶片的数目。因此,可使用叶轮的叶片,以便将叶轮在正确的角度位态中取向,以与转子拼合,在该正确的角度位态中,接合元件和配对接合元件可彼此接合。因此简化了装配。

[0026] 在转子的或转子组件的中央凹进部中优选地设置、特别是压入支承半壳。因此,支承半壳也可固定在叶轮中,该叶轮与转子连接成转子组件。轴承球在支承半壳上或之中滑动。为此,支承半壳具有球面形轴承面,该轴承面匹配于球的外直径。也就是说,贴靠面的屈曲半径优选地基本上相应于轴承球的屈曲半径。支承半壳能以公知的方式例如由塑料材料、例如聚四氟乙烯制成。特别优选地,支承半壳被压入中央凹进部中并且在所述压入之后

被带入期望的形状。通过该装配流程来简化制造。特别地，在将支承半壳压入叶轮时可通过如下方式来补偿制造公差，即，支承半壳在所述压入之后被加工、特别是张紧式地加工。

附图说明

[0027] 下面参照附图示例性说明本发明。其中示出：

[0028] 图1为根据本发明的泵机组的剖视图，

[0029] 图2为根据图1的泵机组的定子壳体以及分离球帽的剖视图，

[0030] 图3为转子支承装置的扩大的剖视图。

[0031] 图4为转子组件的剖视图，

[0032] 图5为转子的立体图，

[0033] 图6为叶轮的立体图，和

[0034] 图7为支承套管和轴承球的自由端部的扩大的截段图。

[0035] 附图标记列表

[0036] 2-电驱动马达

[0037] 3-转子组件

[0038] 4-转子

[0039] 6-叶轮

[0040] 7-泵壳体

[0041] 8-转子安装室

[0042] 10-分离球帽

[0043] 12-定子壳体

[0044] 14-定子室

[0045] 16-定子极

[0046] 18-线圈

[0047] 20-电路板

[0048] 22-轴承球

[0049] 24-支承半壳

[0050] 26-轴承载体

[0051] 28-贴靠面

[0052] 30-紧固套管

[0053] 31-第一轴向端部上的开口

[0054] 32-第一轴向端部

[0055] 34-第二轴向端部

[0056] 35-内周边区段

[0057] 36-贴靠面

[0058] 38-贴靠肩

[0059] 40-叶轮叶片

[0060] 42-开口

[0061] 44-肩

- [0062] 46-卡锁舌
- [0063] 48-卡锁突出部
- [0064] 50-突出部
- [0065] 52-环形槽
- [0066] 54-突出部, 接合元件
- [0067] 56-凹进部, 对接合元件
- [0068] 58-接纳室
- [0069] 60-进入通道
- [0070] 62-排出通道
- [0071] 64-螺母
- [0072] 66-密封件
- [0073] 68-突出部
- [0074] 70-自由端部
- [0075] A-赤道
- [0076] B-周边线
- [0077] M-中点
- [0078] x-转动轴线

具体实施方式

[0079] 图1在剖视图中示出根据本发明的电泵机组的示例。在根据图1的示图中, 仅示出具有转子4和叶轮6以及被置放的泵壳体7的电驱动马达2。转子4和叶轮6构成转子组件3, 该转子组件在转子室8中旋转, 该转子室由分离球帽10限界。转子室8在其背向分离球帽10的侧上由在此未示出的泵壳体或接口壳体封闭。用于泵机组的流体入口和流体出口的接口处于该未示出的泵壳体中。

[0080] 分离球帽10由塑料制成, 在该示例中与定子壳体12一件式地制成。分离球帽10使湿的转子室8与干的定子室14分离, 待输送的流体位于转子室中, 在定子室中设置具有围绕的线圈18的单个金属性定子极16 (Statorpole)。这些线圈经由电路板20被电接触, 线圈18通过该电路板彼此电连接。此外, 可在电路板20上设置用以操控线圈18的电子构件, 例如变频器。

[0081] 分离球帽10至少在其包围转子4的区域中具有球区段或球节段的形状。转子4在其外周边上相应地成型, 使得转子4的外周边能与分离球帽10的内壁部很小地间隔开地旋转式运动。

[0082] 由转子4和叶轮6所构成的转子组件3居中地支承在轴承球22上。转子组件3在其内部具有支承半壳24, 该支承半壳在轴承球22上滑动式运动。轴承球22例如由硬金属制成, 而支承半壳24可例如由合适的塑料、例如聚四氟乙烯制成。在这样构成的滑动轴承中, 由流体造成润滑, 该流体被叶轮6输送并位于转子室8中。

[0083] 轴承球22被设置为, 使得轴承球的中点M处于转子组件3的旋转轴线x上, 其中, 中点M同时构成分离球帽10的以及转子4的外周边面的球面形状的中点。转子组件3的该球形支承装置不仅可实现转子组件3围绕旋转轴线x的旋转, 而且可实现横向于转动轴线x容易

地摆动。

[0084] 轴承球22平放在轴承载体26上,该轴承载体与分离球帽10一件式地由塑料制成。轴承载体26沿转动轴线x的方向沿径向向内延伸到由分离球帽10所限定的转子室8中。在此,轴承载体26具有柱状构形,该柱状构形具有基本上柱体形的外周边面,该外周边面朝自由端部渐细。在轴承载体26的与分离球帽10间隔开的自由端部上,轴承载体26在端侧面上具有屈曲的贴靠面28,轴承球22平放在该贴靠面上。贴靠面28具有凹的构形,该凹的构形具有跟轴承球22相同的屈曲半径,使得在轴承球22与贴靠面28之间提供了面式贴靠。在该实施例中,轴承载体26的内部构造为空心,其中,轴承载体26然而具有比其余的分离球帽10更大的壁厚,以便一方面具有沿关于转动轴线x的径向方向足够高的抗弯强度,另一方面也可接收由下面描述的紧固套管30造成的按压力。

[0085] 紧固套管30构成紧固元件,该紧固元件将轴承球22以随后所述的方式固定在轴承载体26上。在根据图2以及图3的剖视图中特别好地看到轴承球22紧固在轴承载体26上,根据图2的剖视图仅示出定子壳体12,该定子壳体具有分离球帽10以及轴承载体26,该轴承载体具有紧固在其上的轴承球22。此外,在图7的详细视图中,详细地示出轴承球22夹紧在紧固套管30中。轴承载体26由塑料制成,而紧固套管30由金属件构成。紧固套管30可例如由不锈钢制成。优选地,通过由扁平板材变形、例如深冲来进行制造。紧固套管30具有基本上相应于轴承载体26外轮廓的内轮廓。在紧固套管的自由的第一轴向端部32上,紧固套管30具有开口31,轴承球22这样地处于该开口中,使得轴承球22以一球节段从支承套管30中向外延伸到转子室8中。支承半壳24在该自由的球节段上滑动。紧固套管30第一轴向端部32上的开口31的边缘跨接轴承球22的赤道A。在此,紧固套管30以如下方式跨接赤道,即,轴承球22附加地在其赤道的外周边上由在周向上包围的紧固套管30夹紧。为此,紧固套管30在其第一轴向端部32上、也就是说在那里构成开口的区域中具有以如下方式小于轴承球22在其赤道上的直径的内直径,即,开口31的内周边贴靠在轴承球22的外周边线B上,该外周边线具有比赤道A更小的直径。因此,紧固套管30的第一轴向端部32和第二轴向端部34沿转动轴线x的方向看处于赤道A的相反侧上。从开口31出发,紧固套管30具有基本上柱体形的内周边区段35,该内周边区段具有同样地稍微小于轴承球22在其赤道A上的直径的内直径。但是,内周边区段35的内直径大于开口31的内直径。因此,轴承球22在其赤道A的区域中被夹紧式地固定在紧固套管30的内周边区段35内部。

[0086] 在紧固套管的相反的第二轴向端部34上,紧固套管30具有第二开口,轴承载体26穿过该第二开口进入到紧固套管30内部。此外,紧固套管30在其第二轴向端部34上向外弯曲成直角,使得构成了环形贴靠面36,该环形贴靠面沿轴向方向碰撞抵靠轴承载体26外周边上的贴靠肩38。紧固套管30以其柱体形内周边压套到轴承载体26的柱体形外周边上,使得在紧固套管30与轴承载体26之间产生力配合连接。在此,紧固套管30通过其内部的拉应力产生沿径向向内起作用的按压力,所述按压力作用到轴承载体26的外周边上。紧固套管30在轴承载体26上沿轴向方向被推套得这样远,使得轴承球22相对贴靠面28按压并由此被无游隙地保持在贴靠面28与紧固套管30的包围轴承球22赤道的部分之间。因此,实现将轴承球22非常简单地固定在轴承载体26上,通过该固定可在没有热的或粘接的拼合方法的情况下实现纯机械固定。此外,不需要机械地加工所述轴承球22,例如为了置入钻孔等。附加地或替代地可实现,在轴承载体26的外周边上构造侧凹部、例如呈环形槽形式的侧凹部,紧

固套管30形状配合地接合在该侧凹部中以将其固定。该接合可通过紧固套管30在压套到轴承载体26时的变形利用合适的工具来实现。

[0087] 参照图4-图6,现在描述转子组件3的设计方案,该转子组件的设计方案也可独立于轴承球22的前述固定来使用。转子组件3基本上由三部分构成,即转子4、叶轮6以及支承半壳24。叶轮6作为注塑件由塑料制成并且在沿转动轴线x方向的第一轴向侧上具有叶轮叶片40。叶轮6在背向叶轮叶片40的轴向侧上与转子4连接。转子4优选同样地作为注塑件由塑料制成,该塑料掺杂有磁粒、例如铁粒。独立于叶轮6地制造转子4是有利的,因为因此叶轮6可由无磁粒的塑料制造。在转子4中,通过在注塑过程之后或期间磁化磁粒来构造受限定的永磁转子极。

[0088] 叶轮6与转子4之间的连接部被构造为卡锁连接部。为此,转子4具有中央开口42,该中央开口朝它的背向叶轮6的端部沿径向扩宽,使得在开口42的内周边上构造环形肩44。叶轮6在其面向转子4的侧上中央地具有四个沿轴向前伸的卡锁舌46,这些卡锁舌以其沿径向向外指向的卡锁突出部48从后接合所述肩44。为了将叶轮6与转子4连接,卡锁舌46从转子4的面向叶轮6的端部被引入到开口42中,其中,卡锁舌46弹性地沿径向向内偏移,并且一旦卡锁钩48已经过肩44就又沿径向向外运动。

[0089] 为了沿径向方向固定,在叶轮上,在面向转子4的侧上构造环形突出部50,这些环形突出部接合到转子4的面向叶轮6的侧上的相应环形槽52中。

[0090] 为了可将叶轮6在关于转动轴线x受限定的角度位态中紧固在转子4上,在叶轮6上还构造有四个呈突出部54形式的接合元件,这些突出部可接合在叶轮6上的凹进部56中,这些凹进部构成配对接合元件。在此所示的示例中设置四个突出部54以及七个凹进部56。凹进部56处于围绕转子4的纵中线x的共同圆上。突出部54处于围绕叶轮6的纵轴线或转动轴线x的相应圆上。突出部54和凹进部56的数目和定位被选择为,使得存在角度位置的预先确定的数目,在这些角度位置中,叶轮6和转子4可彼此连接。在该情况下,这是七个可能的角度位置,这些角度位置相应于叶轮叶片40的角度位置。为此,凹进部56设置在有规律的角度区段中,而突出部54设置在无规律的角度区段中,这些角度区段被选择为,使得每个突出部54分别接合到这些凹进部56中的一个凹进部中,无所谓在七个可能的角度位置中的哪个角度位置中将叶轮6紧固在转子4上。

[0091] 为了构造支承装置,支承半壳24固定在转子组件3中。支承半壳24被压入叶轮6中的关于转动轴线x居中的接纳室58中。接纳室58处于由卡锁舌46撑开的自由空间的轴向延长部中。支承半壳24优选地被构造为,使得构成支承半壳24的塑料元件首先被压入接纳室58中,并然后通过钻孔或铣削在该处进行切削式加工,使得与轴承球22对应的轴承面被刚好中央地构造在叶轮6内部。

[0092] 如图1所示,转子室8在其背向分离球帽10的侧上由泵壳体7封闭。在泵壳体7中构造进入通道60和排出通道62。泵壳体7借助螺母64紧固在定子壳体12上。定子壳体12与泵壳体7之间的接口由环形密封件66向外密封。环形密封件66沿环形突出部68的周边处于定子壳体12上并且在该处优选力配合地被固定,使得当泵壳体7被拿掉时,密封件66保留在定子壳体12上。突出部68以其自由端部70沿轴向方向x延伸出去超过叶轮6的轴向端侧面和密封件66的轴向端侧面。因此,突出部68的自由端部70构成电驱动马达2的轴向端部。当驱动马达与泵壳体7分开时,驱动马达2因此可放置到环形突出部68的自由端部70上,而不会损坏

叶轮6或密封件66。

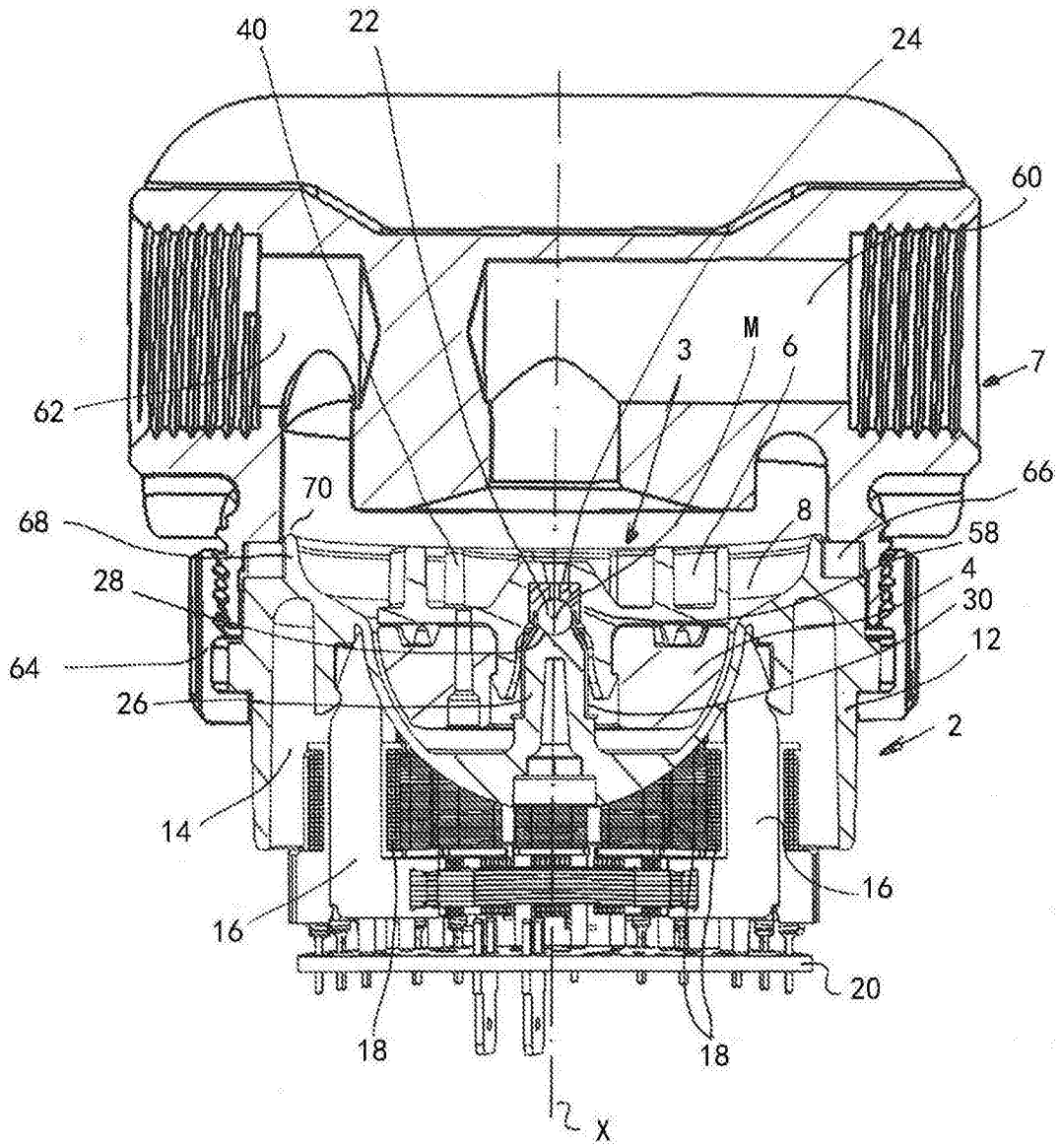


图1

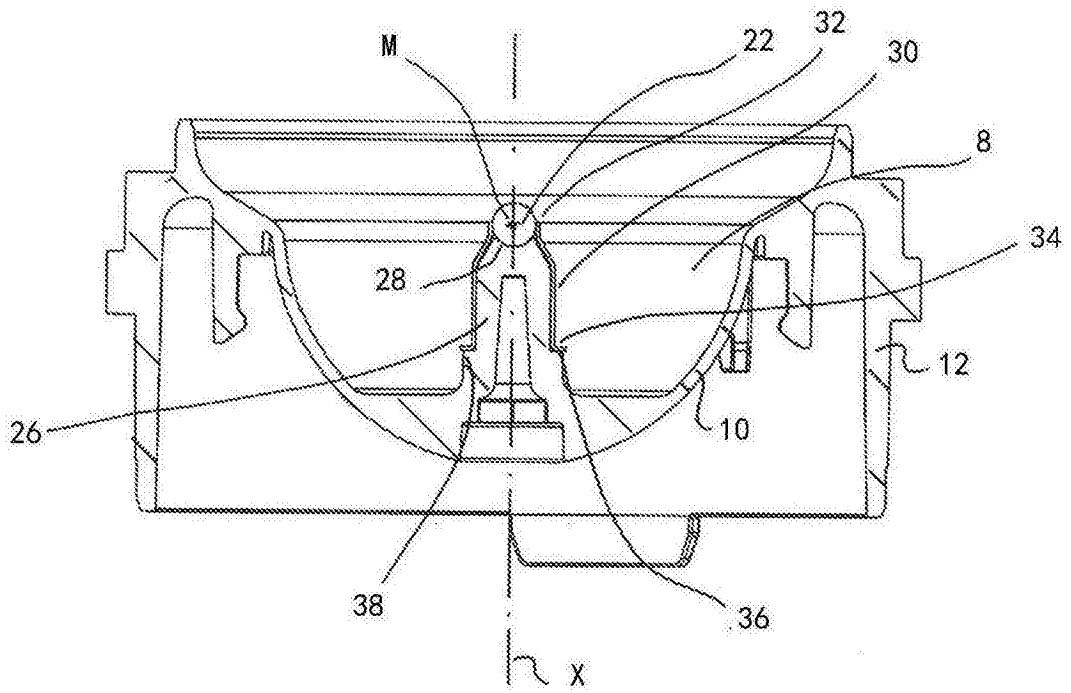


图2

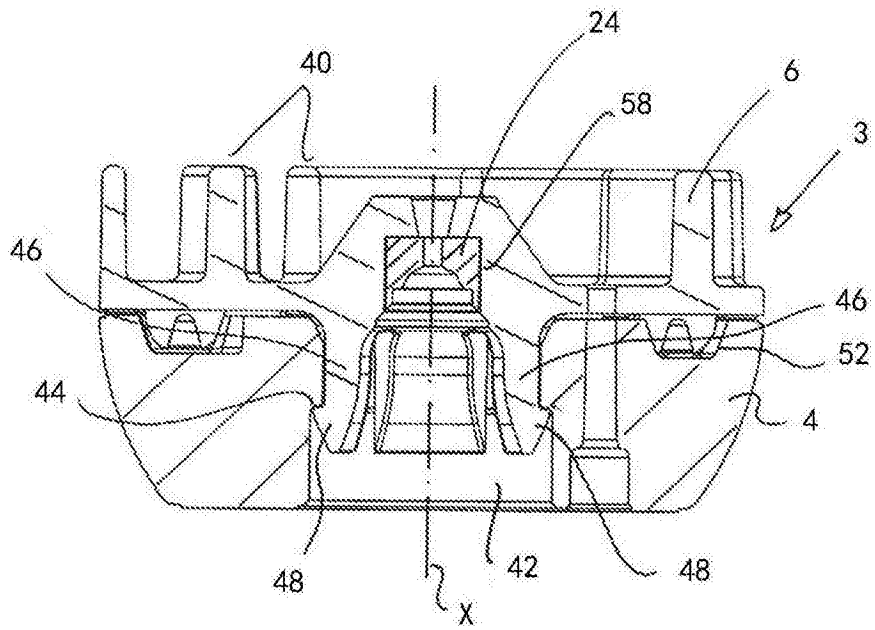


图4

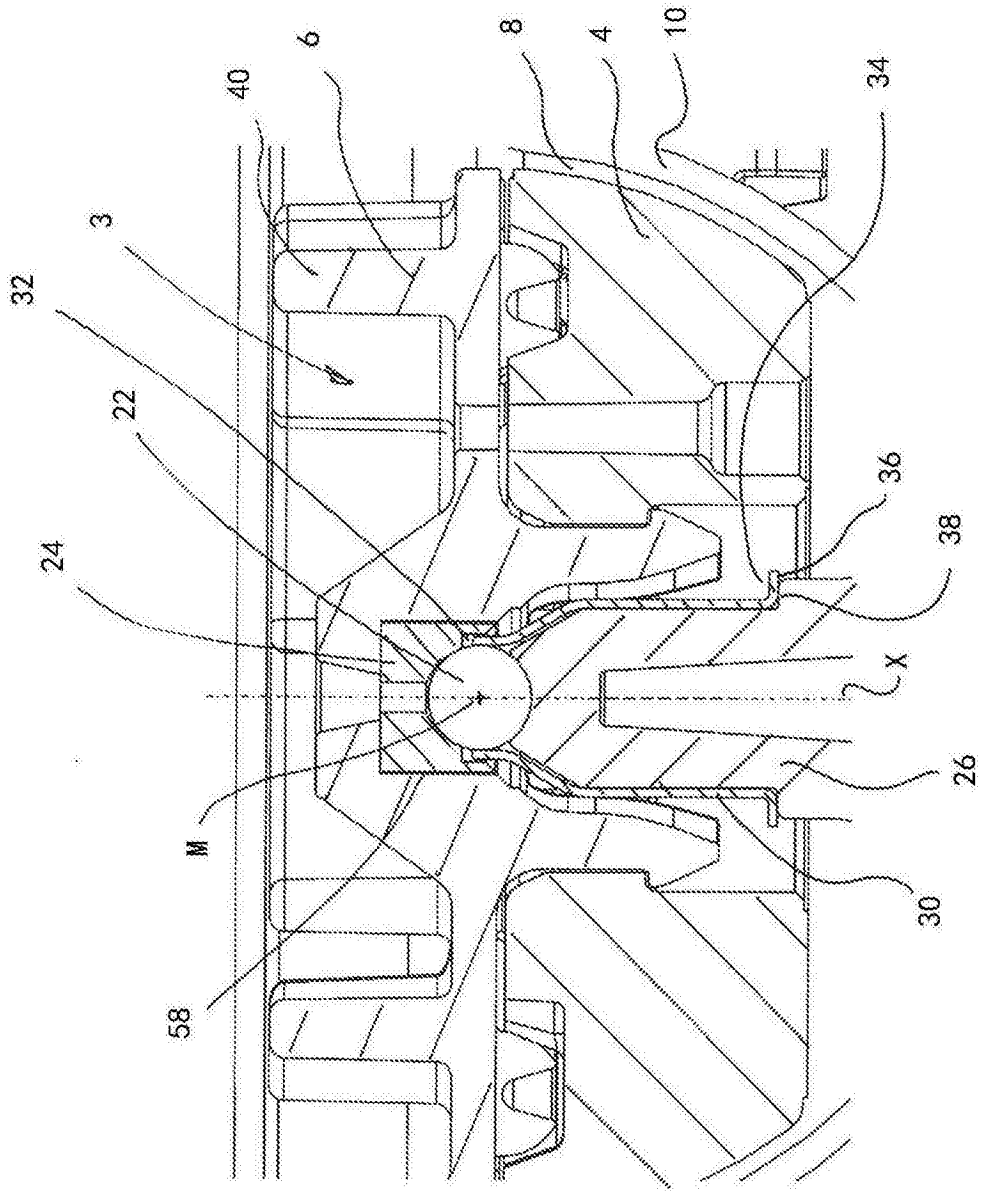


图3

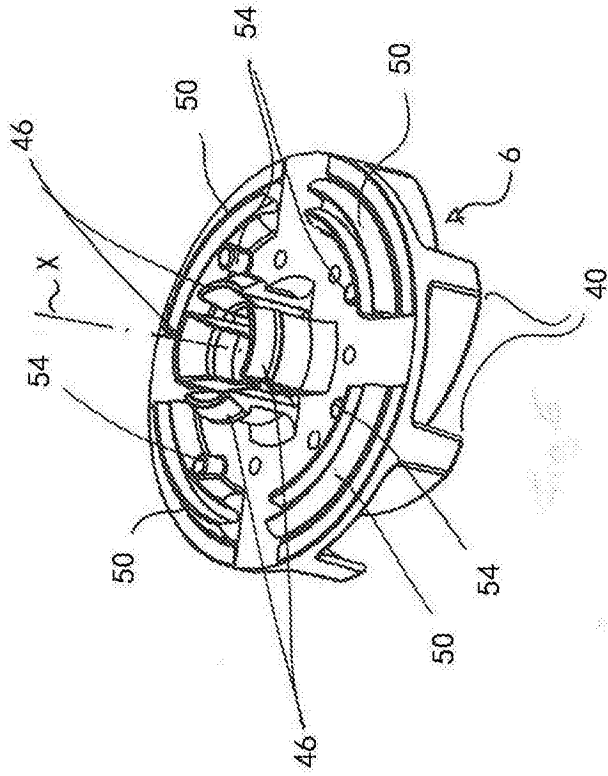


图6

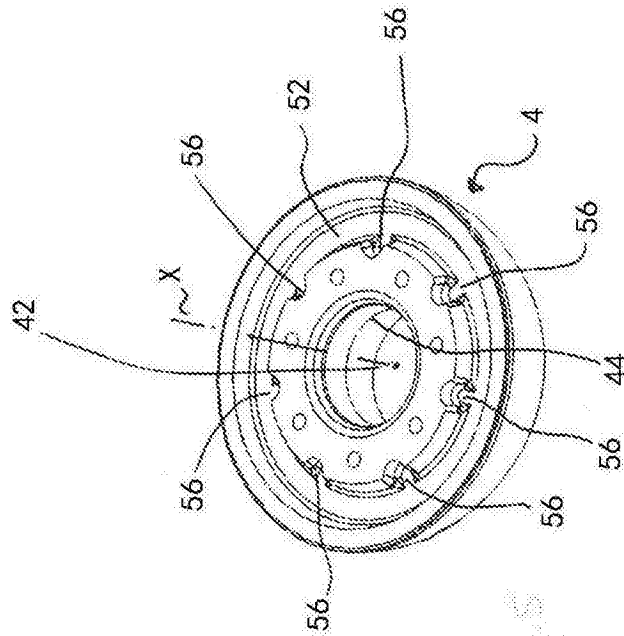


图5

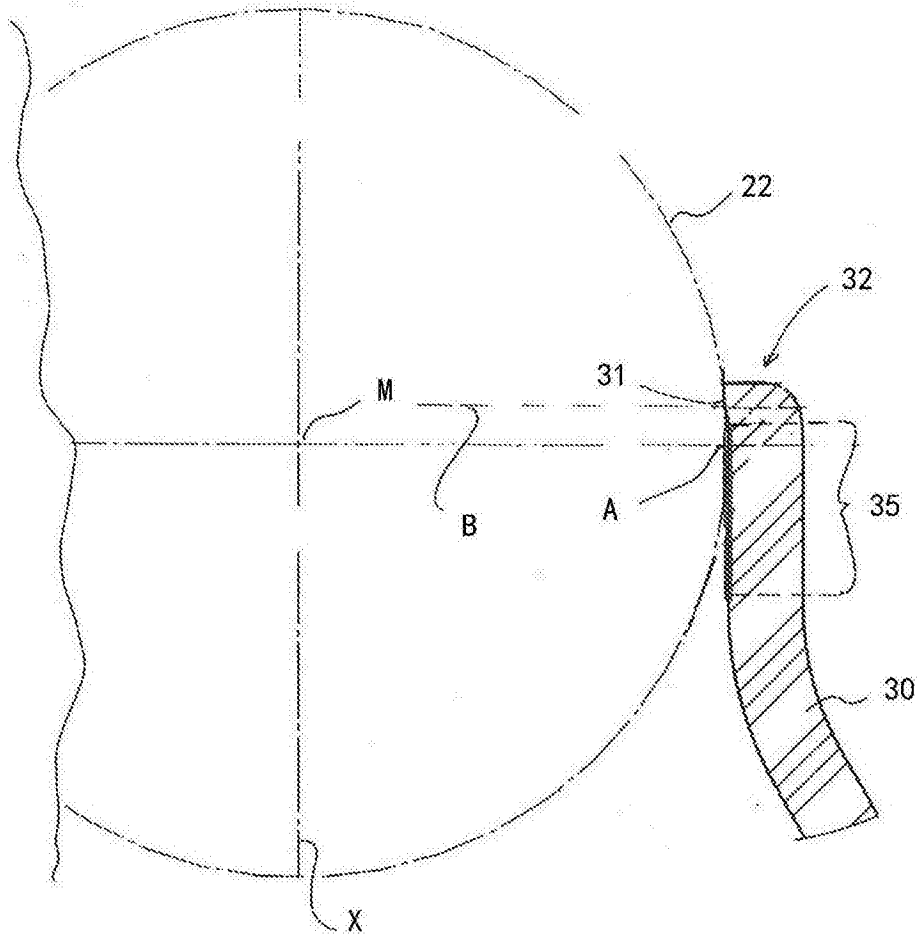


图7