



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1897416 B

(45) 授权公告日 2012.04.25

(21) 申请号 200610105678.1

CN 2531176 Y, 2003.01.15, 全文.

(22) 申请日 2006.07.17

US 4589297 A, 1986.05.20, 说明书第2栏第68行-第3栏第7行, 附图8.

(30) 优先权数据

05015463.2 2005.07.15 EP

US 5216929 A, 1993.06.08, 说明书第1栏第10行-第15行, 第3栏第10行-第5栏第38行, 附图1-2.

(73) 专利权人 博泽沃尔兹堡汽车零部件有限公司

US 3256451 A, 1966.06.14, 说明书第1栏第10行-第3栏第36行, 附图1-2.

地址 德国沃尔兹堡

审查员 武瑛

(72) 发明人 G·菲尔内克斯 K·扎普斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 曹若 胡强

(51) Int. Cl.

H02K 7/116(2006.01)

F16H 57/021(2012.01)

F16H 57/039(2012.01)

(56) 对比文件

US 4399380 A, 1983.08.16, 全文.

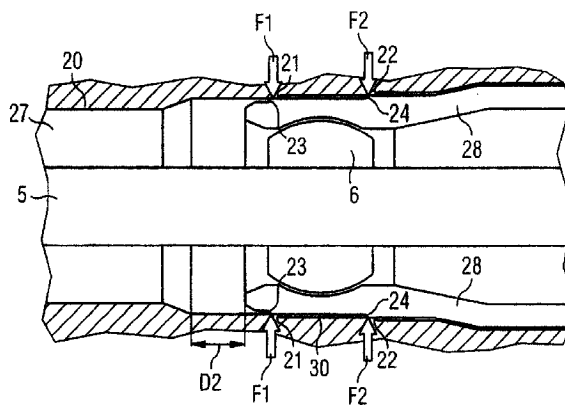
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 发明名称

尤其用于汽车的伺服驱动装置

(57) 摘要

伺服驱动装置具有变速箱单元和马达单元。该变速箱单元具有一个变速箱外壳并且该马达单元具有马达外壳、具有驱动轴的内置转子以及在驱动端的尤其圆柱形的轴承外壳。该轴承外壳与轴承和在其中导引的驱动轴一起伸进变速箱外壳的开孔里面。该马达外壳通过支承在其中的驱动轴法兰连接在变速箱外壳上。轴承外壳的外侧和变速箱外壳开孔的内侧在几何形状上相互协调,使得在伺服驱动装置组装后在夹紧位置之间构成无应力的位置。所产生的预紧力有利地在轴承外圆周和与该外圆周对置的轴承固定体或与该外圆周对置的轴承壳之间起到持久的摩擦配合连接的作用。另一优点是提高了该伺服驱动装置的使用寿命。该伺服驱动装置有利地应用于汽车。



1. 伺服驱动装置,具有一个变速箱单元(2)和一个马达单元(8),其中该变速箱单元(2)具有一个变速箱外壳(12)而马达单元(8)具有一个马达外壳(11)、一个具有一个驱动轴(5)的内置转子(9)以及一个在驱动端的轴承外壳(18,28),其中该轴承外壳(18,28)与一个轴承(6)和在该轴承(6)中导引的驱动轴(5)一起伸进变速箱外壳(12)的一个开孔(7,27)里面,其特征在于,所述轴承外壳(18,28)的外侧和变速箱外壳开孔(7,27)的内侧在几何形状上相互协调,使得在伺服驱动装置组装后在一些夹紧位置(14,15,21-24)之间构成无应力的位置(29-31),通过夹紧位置(14,15,21-24)能够建立一个预紧力(F1,F2),其通过轴承外壳(18,28)作用于轴承(6)。

2. 如权利要求1所述的伺服驱动装置,其特征在于,通过夹紧位置(14,15,21-24)能够在轴承(6)处建立至少一个环绕的预紧力(F1,F2)。

3. 如权利要求2所述的伺服驱动装置,其特征在于,通过夹紧位置(14,15,21-24)能够在轴承(6)的相应轴向端部部位中分别建立一个环绕的预紧力(F1,F2)。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的伺服驱动装置,其特征在于,

- 所述变速箱外壳开孔(7)的内横截面在轴承(6)处基本保持相等并且

- 作为夹紧位置的隆起(14,15)位于轴承外壳(18)的外圆周上。

5. 如权利要求4所述的伺服驱动装置,其特征在于,所述隆起(14,15)构成至少一个凸起,该凸起在轴承外壳(18)的外圆周上延伸。

6. 如权利要求4所述的伺服驱动装置,其特征在于,所述隆起(14,15)或者说至少一个凸起位于轴承(6)的相应轴向端部部位里面。

7. 如权利要求1至3中任一项所述的伺服驱动装置,其特征在于,

- 所述轴承外壳(28)的横截面在轴承(6)处轴向以至少一个台阶(23,24)减小,

- 以相应的方式使变速箱外壳开孔(27)的内横截面轴向以至少一个台阶(21,22)减小,

- 相应的台阶(21,23 ;22,24)在轴承外壳(28)插进变速箱外壳开孔(27)以后构成夹紧位置。

8. 如权利要求7所述的伺服驱动装置,其特征在于,

- 所述轴承外壳(28)的横截面在轴承(6)轴向端部部位中分别以一个台阶(23,24)减小,

- 以相应的方式使变速箱外壳开孔(27)的内横截面轴向以两个台阶(21,22)减小。

9. 如权利要求7所述的伺服驱动装置,其特征在于,所述相应的台阶(21,23 ;22,24)是倾斜的,使得它们卡紧地夹住。

10. 如权利要求1至3中任一项所述的伺服驱动装置,其特征在于,所述轴承外壳(18,28)和变速箱外壳开孔(7,27)是圆柱形的。

11. 如权利要求1至3中任一项所述的伺服驱动装置,其特征在于,所述轴承(6)是一个球冠体。

12. 如权利要求1至3中任一项所述的伺服驱动装置,其特征在于,所述轴承外壳(18,28)是一个组合式电刷-和轴承外壳(17)的一部分。

13. 如权利要求12所述的伺服驱动装置,其特征在于,所述轴承外壳(18,28)或者说组合式电刷-和轴承外壳(17)是一个塑料-注塑件。

14. 在汽车中如上述权利要求中任意一项所述的伺服驱动装置的应用。

## 尤其用于汽车的伺服驱动装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种伺服驱动装置,其具有一个变速箱单元和一个马达单元。该变速箱单元具有一个变速箱外壳而马达单元具有一个马达外壳、一个具有一个驱动轴的内置转子以及尤其是一个在驱动端的圆柱形轴承外壳。该轴承外壳与一个轴承和在其中导引的驱动轴一起伸进变速箱外壳的一个开孔中。本发明还涉及该伺服驱动装置在汽车中的应用。

### 背景技术

[0002] 已经公知伺服驱动装置、例如窗玻璃驱动机构或用于操纵天窗的驱动机构。它们具有一个变速箱单元和一个马达单元。该变速箱单元具有一个蜗轮和一个由蜗轮轴构成的传动轴。该马达单元由一个马达外壳、一个电刷外壳和一个内置的转子组成。该转子在此由所谓的转子组构成,它具有许多固定在电机轴上的薄片。该传动轴和马达轴也可以由一个共同的驱动轴一体地构成。在组装伺服驱动装置时将马达外壳法兰连接到变速箱外壳上。电刷外壳的一个大多圆柱形的凸肩与驱动轴和位于驱动轴自由端部上的蜗轮轴伸进变速箱外壳的一个相应开孔里面。该电刷外壳的凸肩作为轴承的固定体,在该轴承中导引驱动轴。该圆柱形凸肩也可以由单独的轴承外壳构成或者也可以替代地与电刷外壳构成一个共同的电刷-和轴承外壳。

[0003] 由 EP 0 869 295 A2 已知一个伺服驱动装置,其中一个马达外壳法兰连接到一个变速箱外壳上。该马达外壳部分地伸进一个变速箱外壳里面,其中伸进的部分包围一个球冠体轴承,在其中导引一个电机轴。

[0004] 位于变速箱对面的且安置在圆柱形轴承外壳里面的轴承作为补偿元件,用于补偿在组装伺服驱动装置时的加工误差。在此该轴承可以以一定程度轴向在其固定体中滑移。如果该轴承是一个具有球形外表面的球冠体,它可以以一定界线在轴承固定体的一个与该球对应的球形半壳中活动,由此也可以补偿驱动轴的弯曲量和径向偏移量。为了使轴承在组装后固定地保持在其位置上,在该轴承上施加一个预紧力。

[0005] 一个常见的问题是,通过圆柱形轴承外壳在变速箱外壳开孔中导引的轴承在一定的运行时间以后变得松动并且在一个球冠体的情况下这个球冠体可能在其轴承壳中旋转。其原因是安装工艺,其塑料处于一个持续的负荷下。由此使一个在初始状态中还存在的预紧力降低,使得在一段运行时间后轴承或球冠体在轴承固定体中松动。这导致轴承或球冠体的磨损并由此导致伺服驱动装置提前失效。此外在操纵这个伺服驱动装置时产生噪声。

[0006] 为了解决这个问题已知使用一个由弹簧钢制成的夹紧支架,它将一个压紧力施加到轴承或球冠体的球形外表面上。由此在变速箱外壳与轴承外壳之间施加一个持久的摩擦力,由此使得轴承的不可旋转并对其轴向固定。这种解决方案的缺陷是增加部件费用和装配费用。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是提出一种简单的伺服驱动装置,它能够实现轴承的持久固定。

[0008] 这个目的通过一种具有权利要求 1 特征的伺服驱动装置得以实现。本发明的有利结构方案和改进方案由从属权利要求 2 至 14 给出。在权利要求 15 中给出该伺服驱动装置在汽车中的有利应用。

[0009] 通过夹紧位置有利地起到一个预紧力的作用,它使轴承在伺服驱动装置规定的运行时间中固定。该预紧力本身有利地在轴承外圆周和与这个外圆周对置的轴承壳之间起到持久的摩擦配合连接的作用。尤其是作为无应力位置的间隙构成可以在其中建立预应力储备的部位,它持久地作用于轴承上。

[0010] 另一优点是,可以提高这种伺服驱动装置的使用寿命。

[0011] 此外以有利的方式减少这种伺服驱动装置在使用寿命期间产生的噪声。

[0012] 在一种实施方式中通过夹紧位置可以建立一个预紧力,它通过轴承外壳作用于轴承。在此该预紧力最好至少环绕地在轴承部位中作用。相关的优点是,从所有侧面使一个均匀的预紧力作用于轴承上。

[0013] 在一种优选的实施方式中通过夹紧位置可以在轴承的相应轴向端部部位内分别建立一个环绕的预紧力。

[0014] 通过在作用力上侧面包围轴承以有利的方式将一个对中的作用力施加到轴承上。通过这种方式可以避免可能导致轴承倾斜的可能侧向作用于轴承上的预紧力。此外通过对中的作用力特别好地使轴承轴向固定并在以一个球冠体作为轴承的情况下不可旋转地固定。可以说,使轴承在两个环绕施加的预紧力之间保持夹紧。

[0015] 在另一实施方式中使所述变速箱外壳开孔的内横截面在轴承部位基本保持相等。尤其是该内横截面是圆形的。作为夹紧位置的隆起位于轴承外壳的外圆周上。

[0016] 按照本发明通过在轴承外壳的外侧或在外圆周上构成的隆起产生预紧力。在此所述隆起可以点状或线状地位于轴承外壳的外圆周上。所述隆起例如也可以具有最大高度为 1mm 的透镜或隔板形状。通过隆起使一个预紧力通过轴承外壳作用于安置在轴承外壳那里的轴承外圆周上。该预紧力本身在轴承外圆周和与外圆周对置的轴承壳之间起到摩擦配合连接的作用。

[0017] 所述隆起最好构成至少一个凸起,它在轴承外壳的外圆周上延伸,由此使预紧力有利地均匀作用于轴承的外圆周上。

[0018] 在一种优选的实施方式中所述隆起或至少一个凸起位于轴承的相应轴向端部部位里面,由此可以使对应环绕的预紧力有利地对中地作用于轴承。

[0019] 在一种可替代的实施方式中所述轴承外壳的横截面在轴承部位里轴向以至少一个台阶减小。此外以相应的方式使变速箱外壳开孔的内横截面轴向以至少一个台阶减小。同时使所述变速箱外壳开孔轴向向着蜗轮轴的方向上收缩。

[0020] 通过收缩部分的对中作用在组装伺服驱动装置时还使轴承外壳易于插进变速箱外壳开孔里面。在轴承外壳插进以后、尤其是在快达到最终的插入位置之前所述相应的台阶相互夹紧成按照本发明的夹紧位置。

[0021] 由此得到的重要优点是,通过相应台阶的夹紧起到持久的预紧力的作用,该预紧力本身在轴承的外圆周和与这个外圆周对置的轴承壳之间有利地起到持久的摩擦配合连接的作用。这个台阶高度最好小于 1mm、尤其是在 0.1 至 0.5mm 之间。

[0022] 所述轴承外壳的横截面在轴承的轴向端部部位中最好以每一个台阶减小。以相应

的方式使变速箱外壳开孔的内横截面轴向上以两个台阶减小。由此使相互对应的台阶在变速箱外壳开孔的内横截面中和轴承外壳的外圆周上夹紧成按照本发明的夹紧位置。在此产生的环绕的预紧力有利对中地作用于轴承上。

[0023] 尤其可以使台阶倾斜,使得它们夹紧地卡住。在这种情况下台阶最好在  $30^{\circ}$  至  $60^{\circ}$  的范围中倾斜。

[0024] 冲击式实现的卡住起到一个特别稳定的夹紧作用,在组装伺服驱动装置时还可以作为喀嚓声有声地觉察到。这个喀嚓声在组装一个伺服驱动装置时可以有利地作为有效卡住的回复信号。

[0025] 所述轴承对于两种实施方式最好是一个具有一个球形外表面的球冠体。这个外表面可以以一定界限在一个与此对应的轴承外壳的球形壳中运动。通过球冠体实现的可能的补偿旋转可以有利地补偿由于加工误差和 / 或装配误差引起的弯曲量以及驱动轴的微小程度的径向偏移量。

[0026] 该球冠体最好由一种烧结材料制成。由此可以使烧结材料的多孔结构容纳一种润滑剂、尤其是一种润滑油,用于润滑在球冠体内部导引的驱动轴。

[0027] 在另一实施方式中所述轴承外壳是一个组合式电刷 - 和轴承外壳的一部分。在相应的电刷外壳的外侧上通常设有插接触头,它们在电刷外壳内部与转子的整流子区内的电刷电接通。

[0028] 通过这种组合式电刷 - 和轴承外壳有利地减少构件的数量和装配伺服驱动装置的步骤。

[0029] 在一种特殊的实施方式中具有隆起、凸起或台阶的组合式电刷 - 和轴承外壳是塑料 - 注塑件。可以使用的塑料例如是聚丙烯或聚酰胺。一种特别适合的塑料类型是 PA6.6。

[0030] 所述塑料具有一定的弹性,为了建立预紧力弹性特别适合于对机械变形作出反应。在轴承外壳的情况下弹性的机械变形通过所产生的弯矩在插入到变速箱外壳开孔里面时起作用。

[0031] 通过注塑工艺还能够有利地在一个加工步骤中加工一个复杂的构件,例如具有集成的马达轴承的组合式电刷 - 和轴承外壳。

[0032] 按照本发明的伺服驱动装置能够有利地用于汽车,因为在汽车中需要许多紧凑的伺服驱动装置,如例如用于车窗玻璃升降或用于打开和关闭天窗。

## 附图说明

[0033] 借助于附图示例性的描述本发明的其它有利特性。附图中:

[0034] 图 1 示出一个按照本发明的示例性的伺服驱动装置剖面图,它具有一个变速箱外壳和一个马达外壳,

[0035] 图 2 以一个透视示意图示出按照图 1 的具有按照本发明的隆起的组合式电刷 - 和轴承外壳,

[0036] 图 3 以沿着伺服驱动装置驱动轴的垂直剖面图示出图 2 中的一个透视示意图,

[0037] 图 4 以一个放大图示出一个伸进变速箱外壳开孔里面的按照图 1 的轴承外壳,

[0038] 图 5 以一个剖面图示出一种示例性的可替代的解决方案,用于通过按照本发明的台阶并且在轴承外壳在变速箱外壳开孔中达到最终的插入位置之前建立一个预应力,

[0039] 图 6 示出按照图 5 的在轴承外壳达到在变速箱外壳开孔中的最终的插入位置以后的剖面图。

### 具体实施方式

[0040] 图 1 示出一个示例性的伺服驱动装置 1 的剖面图,它具有一个变速箱单元 2 和一个马达单元 8。该变速箱单元 2 具有一个变速箱外壳 12,在其中安置一个蜗轮 4 以及一个嵌入到蜗轮 4 里面的蜗杆轴 4。所述马达单元 8 由一个马达外壳 11、一个安置在其中的具有一个驱动轴 5 的转子 9 以及一个在马达单元 8 的驱动端的轴承外壳 18 组成。该蜗杆轴 3 位于驱动轴 5 的自由端上,其中这个驱动轴由马达单元 8 驱动并且部分地安置在马达外壳 11 里面。该驱动轴 5 在马达侧在一个与变速箱单元 2 对置的轴承 6 中以及一个马达端部轴承 10 中导引。在图 1 的实施例中该驱动轴 5 一体地构成。同样可以设想两体的驱动轴 5 的实施方式,它具有马达轴和传动轴和位于其间的连接机构。

[0041] 图 2 示出一个对应于图 1 的组合式电刷 - 和轴承外壳 17 的透视示意图。该电刷 - 和轴承外壳 17 由一个具有安置在其中的用于转子 9 的整流子的电接头和碳刷的电刷外壳 19 以及一个具有安置在其中的轴承 6 的轴承外壳 18 组成。该轴承外壳 18 基本上圆柱形地构成,因此它可以轻松地插进变速箱外壳 12 的一个对应开孔 7 里面。

[0042] 按照本发明隆起 14,15 作为夹紧位置安置在轴承外壳 18 的外侧或外圆周上,按照伺服驱动装置的一种实施方式所述隆起是环绕的凸起。按照另一实施方式隆起 14,15 或环绕的凸起这样设置,使得在轴向上看去每个凸起 14,15 设置在轴承 6 的端部部位。该轴承 6 在按照本发明的另一实施方式的图 2 的实施例中是一个球冠体。

[0043] 图 3 以沿着伺服驱动装置 1 驱动轴 5 的垂直剖面图图示出图 2 中的一个透视示意图。在这个视图中尤其可以看到球冠体 6 通过其球形外表面嵌入到轴承外壳 18 里面。

[0044] 图 4 以一个放大图图示出一个伸进变速箱外壳开孔 7 里面的按照图 1 的轴承外壳 18。在图 4 的右部示出一个组合式电刷 - 和轴承外壳 11 的电刷外壳 17 的一部分。在该图左部可以看到相应的具有轴承 6 的圆柱形轴承外壳 18。在伺服驱动装置 1 的安装状态所示的轴承外壳 18 的外径 A 略小于变速箱外壳开孔 7 的内径 D。这一点通过借助于按照本发明的隆起 14,15 或环形凸起使得轴承外壳 18 外圆周间距开而实现。在两个凸起 14,15 之间建立的预紧力 F1,F2 在此对中地向着轴承 6 的中心起作用。在凸起之间构成的无应力的缝隙 29 有利地构成一个用于建立预应力储备的部位。在这个部位中轴承外壳 18 可以说“向内拱曲”。

[0045] 图 4 已经示出由球冠体构成的轴承 6 的结构,在其中导引驱动轴 5。通过 R 表示球形外表面的最大半径。通过附图标记 13 表示对置的轴承壳的轮廓。所述球冠体 6 在其内侧 19 上倒角,由此通过球冠体 6 在一定程度上实现补偿旋转。所述变速箱外壳开孔 7 具有一个轴向向着蜗杆轴 3 的收缩部分 16,该收缩部分在将驱动轴 5 插进变速箱外壳开孔 7 里面时使蜗杆轴 3 对中。

[0046] 图 5 示出一个用于通过台阶 21-24 并在轴承外壳 28 在变速箱外壳开孔 27 中达到一个最终的插入位置之前建立预应力 F1,F2 的示例性可替代的解决方案。在图 5 的实施例中不仅轴承外壳侧的台阶 23,24 而且与其对应的变速箱外壳侧的台阶 21,22 已经倾斜。倾斜的角度在 30° 至 60° 之间,在图 5 的实施例中基本为 45°,通过这种方法使轴承外壳 6

易于插进变速箱外壳 12 的开孔 27 里面。通过 D1 表示一个开孔侧的另一收缩部分与轴承外壳 28 的一个端部的距离。图 5 还示出,轴承外壳 6 在这个插入位置还相对松动地插进变速箱外壳开孔 27 里面。这一点也通过为了理解而放大示出的球冠体 6 与包围这个球冠体的轴承外壳 28 的轴承壳之间的间隙表示。

[0047] 图 6 示出一个按照图 5 的在轴承外壳 28 在变速箱外壳开孔 27 中达到最终的插入位置以后的剖面图。在图 6 的实施例中可以看出这一点,在开孔侧的另一收缩部分与轴承外壳 28 端部之间的距离 D2 略微更小,例如在一个 0.5mm 至 2mm 的范围内。在达到最终的插入位置以后现在使相互对应的台阶 21,23 以及 22,24 卡紧地夹住,使得在相切部位中建立按照本发明的预应力 F1, F2。这一点在图 6 中也看出,在图中还存在的球冠体表面和与这个表面对置的轴承壳之间的间隙消失。该球冠体 6 现在持久地固定在其位置上。同时间隙 30,31 构成无应力的位置,它们用作建立预应力储备的部位。



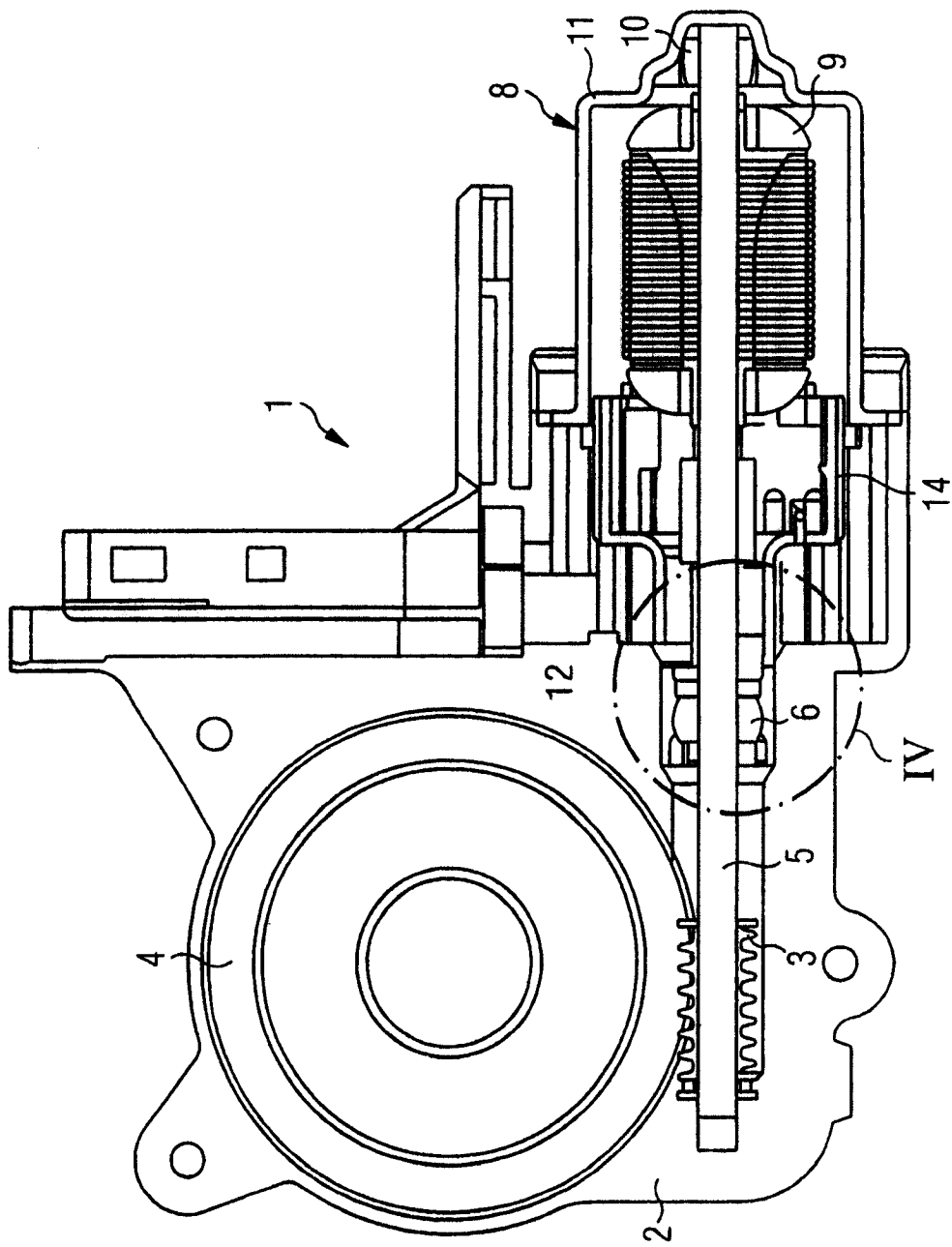


图 1

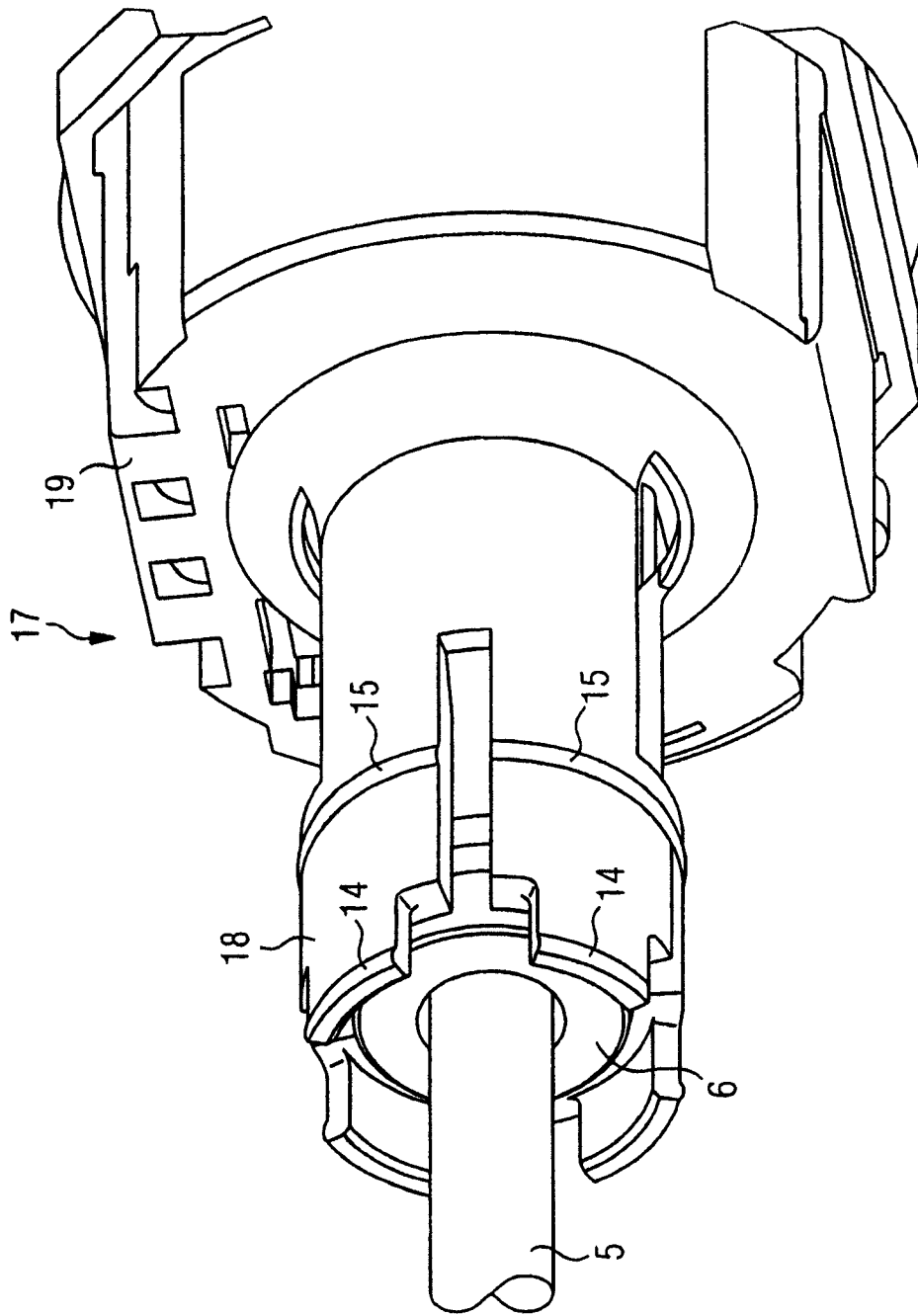


图 2

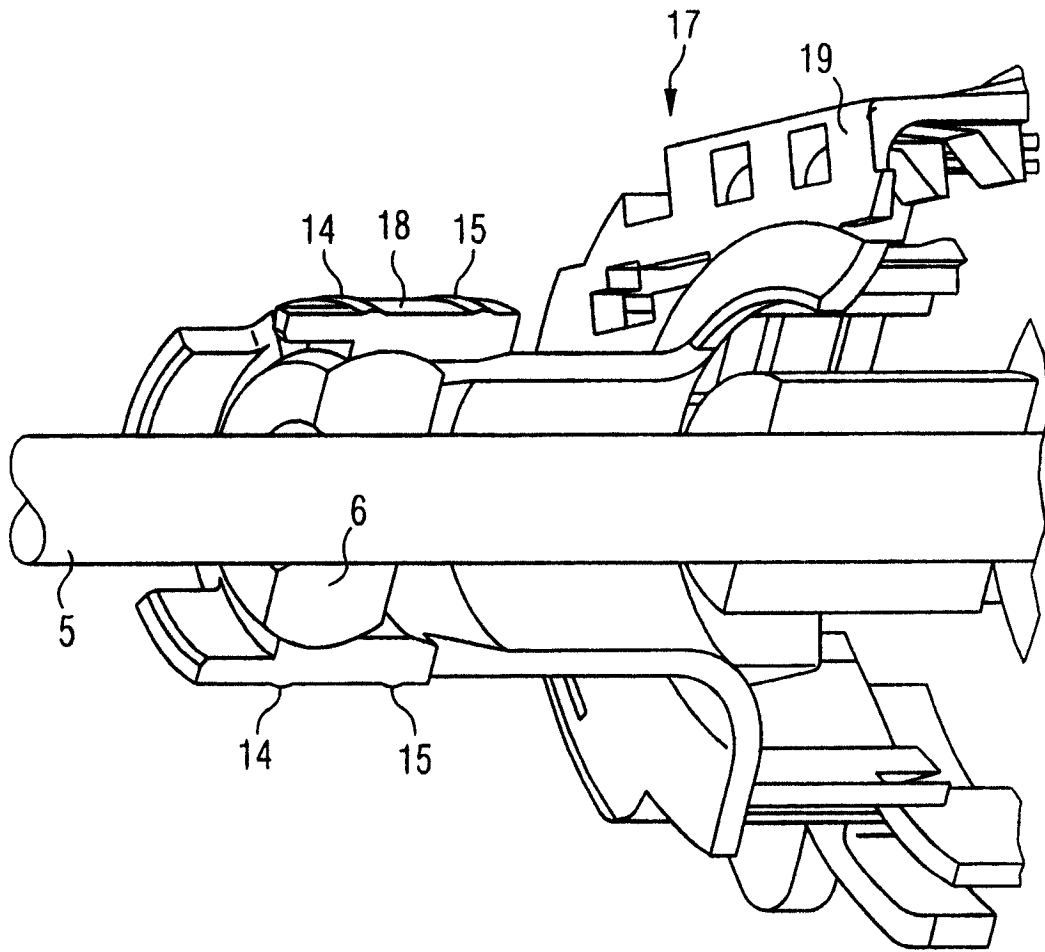


图 3

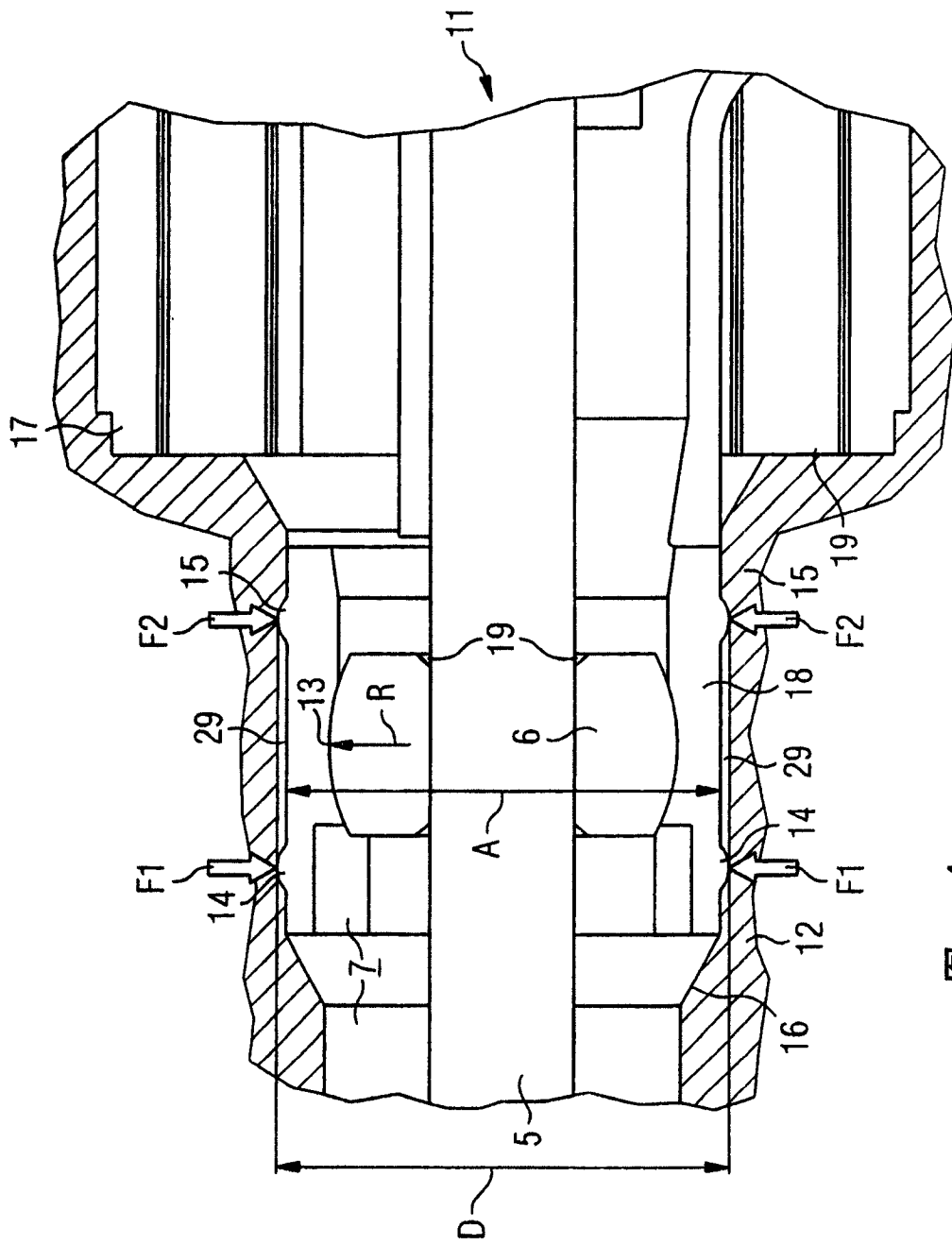


图 4

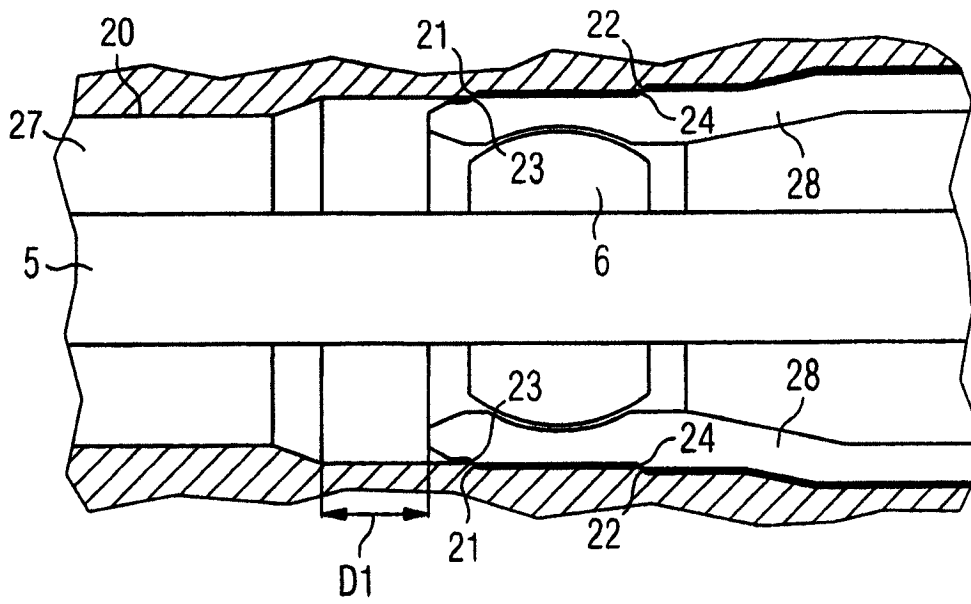


图 5

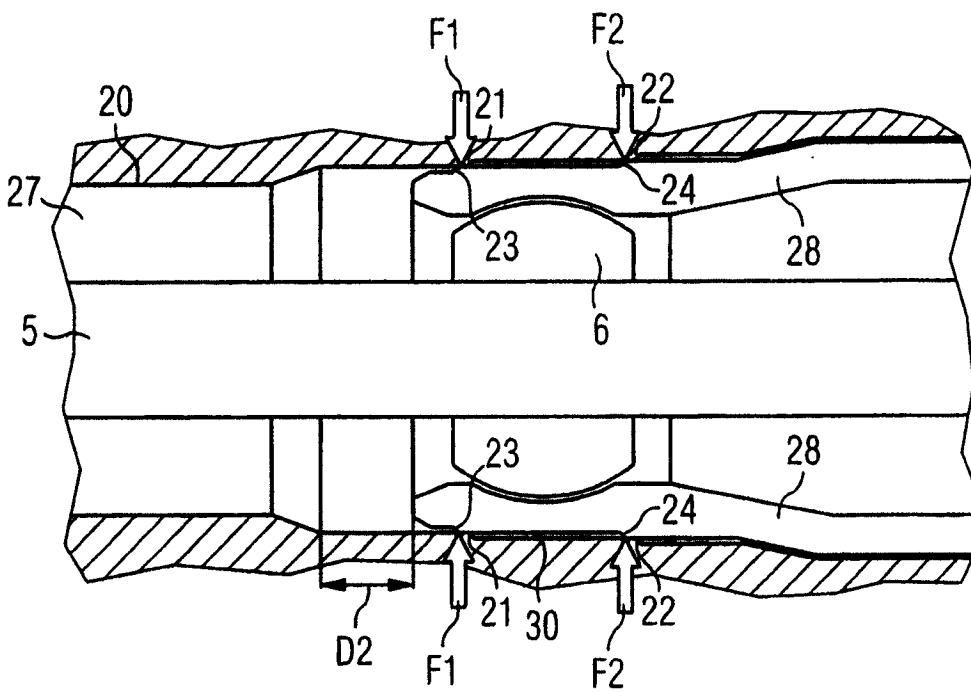


图 6