



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104235174 B

(45)授权公告日 2018.06.05

(21)申请号 201310239137.8

H02K 7/08(2006.01)

(22)申请日 2013.06.17

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104235174 A

CN 102667191 A, 2012.09.12,

CN 102667191 A, 2012.09.12,

CN 1957185 A, 2007.05.02,

(43)申请公布日 2014.12.24

CN 102227571 A, 2011.10.26,

CN 102227571 A, 2011.10.26,

(73)专利权人 博世汽车部件(长沙)有限公司

CN 102782350 A, 2012.11.14,

地址 410100 湖南省长沙市经济技术开发区
漓湘中路26号

CN 1086987 C, 2002.07.03,

CN 1712748 A, 2005.12.28,

(72)发明人 张元胤 郑海波 甘星

DE 102008056397 A1, 2010.05.20,

(74)专利代理机构 北京永新同创知识产权代理
有限公司 11376

审查员 刘柳

代理人 杨胜军

(51)Int.Cl.

F16C 17/02(2006.01)

F16C 33/20(2006.01)

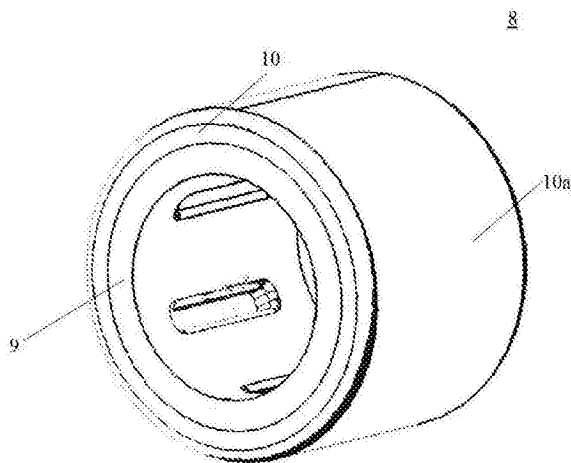
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

滑动轴承以及具有所述滑动轴承的 ABS 电机

(57)摘要

本发明涉及一种滑动轴承,其特征在于,所述滑动轴承包括:轴承内圈;以及轴承外圈,所述轴承内圈过盈配合于所述轴承外圈中,在所述轴承内圈上设有开设至所述轴承内圈的内表面的润滑脂保持结构。本发明还涉及一种具有所述滑动轴承的ABS电机。



1. 一种ABS电机,所述ABS电机包括偏心轴段,所述偏心轴段安装有滑动轴承,其特征在于,所述滑动轴承包括:

与所述偏心轴段接触的轴承内圈;以及

轴承外圈,所述轴承内圈过盈配合于所述轴承外圈中,在所述轴承内圈上设有开设至所述轴承内圈的内表面的润滑脂保持结构,所述润滑脂保持结构由所述偏心轴段封闭。

2. 根据权利要求1所述的ABS电机,其特征在于,所述润滑脂保持结构包括一个或多个沿厚度方向贯穿所述轴承内圈的槽。

3. 根据权利要求2所述的ABS电机,其特征在于,所述槽沿所述滑动轴承的轴向的尺寸大于沿所述滑动轴承的周向的尺寸。

4. 根据权利要求1所述的ABS电机,其特征在于,所述润滑脂保持结构包括一个或多个从所述轴承内圈的内表面径向向外凹陷的凹槽。

5. 根据权利要求4所述的ABS电机,其特征在于,所述凹槽沿所述滑动轴承的轴向的尺寸大于沿所述滑动轴承的周向的尺寸。

6. 根据权利要求1所述的ABS电机,其特征在于,所述润滑脂保持结构包括一个或多个从所述轴承内圈的外表面径向向内凹陷的凹槽,所述凹槽设有一个或多个开设至所述轴承内圈的内表面的通孔。

7. 根据权利要求6所述的ABS电机,其特征在于,每个通孔的横截面尺寸小于每个凹槽的横截面尺寸。

8. 根据权利要求1至7任一所述的ABS电机,其特征在于,所述轴承内圈由与所述轴承外圈不同的材料制成。

9. 根据权利要求1至7任一所述的ABS电机,其特征在于,所述轴承内圈由工程塑料制成,并且所述轴承外圈由金属制成。

滑动轴承以及具有所述滑动轴承的ABS电机

技术领域

[0001] 本发明涉及防抱死刹车系统 (ABS) 以及该系统所用的电机, 尤其该电机中所用的轴承。

背景技术

[0002] ABS在现代机动车例如小汽车中已经广泛采用, 主要作用是在刹车时能防止车轮抱死, 使汽车在制动状态下仍能转向, 保证汽车的制动方向稳定性, 防止产生侧滑和跑偏, 是目前汽车上比较常见的装置。

[0003] ABS大体上由ABS电机、液压单元总成、汽车的刹车装置以及将包括柱塞泵的液压单元与所述刹车装置相连的油路组成。ABS电机具有一个偏心轴与柱塞泵相连, 用于驱动柱塞泵控制高压刹车油。当汽车控制器接到刹车指令后, ABS电机开始相应运转, 从而偏心轴驱动柱塞泵对刹车油进行压力控制。然后, 高压刹车油经由相应的油路流动到汽车的刹车装置例如刹车液压缸中, 以便驱动或释放刹车钳制动车轮。

[0004] 在现有技术中, 柱塞泵与ABS电机的偏心轴之间的连接例如是经由一个连杆来实现的。该连杆的一端与柱塞泵的柱塞相连, 且另一端由偏心轴驱动往复运动。在ABS电机运行时, 偏心轴作偏心运动从而驱动柱塞在柱塞泵的柱塞套中往复移动。

[0005] 在这种现有技术ABS中, 连杆的端部设置成与偏心轴接触。可以想见, 在恶劣路况驾驶时, ABS系统会经常使用, 导致ABS电机频繁启动。在这种情况下, 上述滚针轴承的工况会异常恶劣, 导致寿命降低。另外, 滚针轴承相对而言所能承受的负载较小, 也导致不适于长期运行、恶劣工况。另外, 可以想见, 滚针轴承对制造、装配要求均比较严格, 如果可以找到一种替代方式的话, 势必可以降低制造、装配要求, 进而降低ABS的制造成本。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于解决上述问题。也就是说, 本发明旨在提供一种ABS电机, 其采用简化的轴承结构与柱塞泵相连, 导致制造成本降低。

[0007] 根据本发明的一个方面, 提供了一种滑动轴承, 其特征在于, 所述滑动轴承包括: 轴承内圈; 以及轴承外圈, 所述轴承内圈过盈配合于所述轴承外圈中, 在所述轴承内圈上设有开设至所述轴承内圈的内表面的润滑脂保持结构。根据本发明的技术方案, 滑动轴承的采用增加了与电机转轴的偏心轴段之间的接触面积, 由此与现有技术相比可以承受更大的负载; 同时, 与现有技术的滚针轴承相比, 本发明的滑动轴承制造、组装工艺简单, 因而相应地降低了ABS系统的制造成本。

[0008] 优选地, 所述润滑脂保持结构包括一个或多个沿厚度方向贯穿所述轴承内圈的槽, 在所述槽内可以容纳润滑脂, 因而提供滑动轴承与偏心轴段之间的适合润滑。

[0009] 优选地, 所述槽与所述轴承内圈的纵向中心轴线平行地延伸。优选地, 所述槽沿所述滑动轴承的轴向的尺寸大于沿所述滑动轴承的周向的尺寸。例如, 所述槽尽量长但小于轴承内圈长度地延伸, 从而在尽可能大的接触面积上提供偏心轴段与滑动轴承之间的润

滑。

[0010] 优选地,所述润滑脂保持结构包括一个或多个从所述轴承内圈的内表面径向向外凹陷的凹槽,所述凹槽用于容纳润滑脂。当轴承内圈安装在偏心轴段上之后,该凹槽中的润滑脂恰好由偏心轴段封闭。优选地,所述凹槽与所述轴承内圈的纵向中心轴线平行地延伸。优选地,所述凹槽沿所述滑动轴承的轴向的尺寸大于沿所述滑动轴承的周向的尺寸。

[0011] 优选地,所述润滑脂保持结构包括一个或多个从所述轴承内圈的外表面径向向内凹陷的凹槽,所述凹槽设有一个或多个开设至所述轴承内圈的内表面的通孔。进一步优选地,每个通孔的横截面尺寸小于每个凹槽的横截面尺寸。凹槽用于容纳润滑脂。当轴承内圈压紧在轴承外圈中之后,凹槽中的润滑脂恰好由轴承外圈封闭。由此,根据本发明的滑动轴承在制备之后,可以直接安装在ABS电机上(免去附加润滑脂施涂工序)使用。

[0012] 优选地,所述轴承内圈由与所述轴承外圈不同的材料制成。例如,轴承内圈可以由轻质耐磨材料制成,从而降低整个滑动轴承的重量。例如,所述轴承内圈由工程塑料制成,并且所述轴承外圈由诸如钢的金属或粉末冶金材料制成。

[0013] 根据本发明的另一个方面,还提供了一种ABS电机,所述ABS 电机转轴的偏心轴段安装有前述滑动轴承。

[0014] 采用本发明的技术方案,能够低成本地解决ABS电机偏心轴段中所安装轴承的承受负载低的技术问题。另外,轻质耐磨材料制成的轴承内圈的采用可以降低整个轴承的重量,提高ABS电机的操作灵敏度。此外,润滑脂保持结构在滑动轴承中的设计确保了润滑状况的进一步改善。

附图说明

[0015] 从后述的详细说明并结合下面的附图将能更全面地理解本发明的前述及其它方面。在附图中:

[0016] 图1示出了现有技术的ABS电机的剖视图;

[0017] 图2示意性放大示出了现有技术的ABS电机中的与柱塞泵的柱塞杆相连的滚针轴承;

[0018] 图3示意性放大示出了根据本发明第一实施例的用于在偏心轴段与柱塞杆之间实现接触的滑动轴承的立体图;

[0019] 图4示意性放大示出了根据本发明第一实施例的滑动轴承的内圈的立体图;

[0020] 图5示意性放大示出了根据本发明第二实施例的用于在偏心轴段与柱塞杆之间实现接触的滑动轴承的立体图;

[0021] 图6示意性放大示出了根据本发明第二实施例的滑动轴承的内圈的立体图;并且

[0022] 图7示意性放大示出了根据本发明第三实施例的滑动轴承的剖视图。

具体实施方式

[0023] 在本申请的各附图中,结构相同或功能相似的特征由相同的附图标记表示。

[0024] 图1示出了现有技术的ABS电机的剖视图。该ABS电机大体上包括壳体1。该壳体大体上为一端封闭的圆筒形,其开口一端由一端盖1a封闭。

[0025] 在该壳体1内安装有定子和转子电机转轴2经由两个轴承3和4在壳体1内安装。在

转轴2上固定安装有与定子相配合的转子。

[0026] 例如,轴承3在壳体1的容凹座1b内安装,而轴承4为一滚珠轴承,其轴承外圈安装在端盖1a中。转轴2的一部分从轴承4沿远离轴承3的方向伸出。转轴2的该伸出部分设有偏心轴段5,该偏心轴段用于与柱塞泵的相关部件、例如柱塞杆6相连。从横截面方向观看,转轴2的中心轴线0与偏心轴段5的中心轴线0'相偏离。

[0027] 如图1和2所示,在这种现有技术的ABS电机中,偏心轴段5经由滚针轴承7与柱塞杆6相接触,从而在转轴2旋转时带动柱塞杆6 往复运动,以经由柱塞泵对相关的液压油加压。

[0028] 如图2所示,这种滚针轴承7包括大致筒形的外圈7a、在该外圈 7a内安装的滚针架7b以及多个由所述滚针架7b保持的滚针7c。可以清楚,滚针轴承7与转轴2之间的接触是以每个滚针与转轴2的外表面之间的多条“线接触”的方式来实现的。在这种情况下,在ABS频繁启动时,这种“线接触”不利于承受较大的载荷。另外,这种滚针轴承7并不便于在其与转轴2之间长期存储润滑油或润滑脂,从而在车辆长期运行的情况下如果润滑不足的话易于磨损。

[0029] 图3示出了根据本发明第一实施例的用于在偏心轴段5与柱塞杆 6之间实现接触的滑动轴承8的立体图。该滑动轴承8包括内圈9与外圈10。内圈9可以由任何轻质耐磨材料、例如工程塑料制成。外圈 10例如可以由诸如钢的金属或粉末冶金材料制成。可选地,外圈10 可以由与现有技术的滚针轴承7相同的材料制成。

[0030] 内圈9与外圈10压紧在一起,从而二者之间无法相对移动。例如,内圈9以过盈配合的方式安装在外圈10中。在组装时,内圈9的内表面9a与如图1所示的偏心轴段5的外表面相接触,并且外圈10的外表面10a与如图1所示的柱塞杆6相接触。当偏心轴段5绕轴线0作偏心运动时,驱动柱塞杆6往复移动。

[0031] 与现有技术的“线接触”相比,本发明采用滑动轴承8实现了其与偏心轴段5之间的“面接触”,因而可以在运行时承受更大的负载。另外,根据本发明,滑动轴承8的内圈9由工程塑料制成,因而降低了轴承的重量,有助于电机的快速响应。此外,与滚针轴承相比,本发明的滑动轴承制造与组装起来更为简单。

[0032] 为了在ABS电机运行时提供偏心轴段5与根据本发明的滑动轴承 8之间的合适的润滑,在内圈9上沿圆周方向均匀间隔地设置多个润滑槽9b。每个润滑槽9b沿厚度方向贯穿所述内圈9。每个润滑槽9b 为沿与内圈9的中心轴线平行的方向延伸的细长槽,并且从内圈9的外表面穿透至内圈9的内表面9a。在将内圈9压紧到外圈10中时或者在将滑动轴承8安装在偏心轴段5上时,在各润滑槽9b中事先填满润滑脂。这样,当ABS电机运行时,润滑槽9b内的润滑脂能够不断地提供滑动轴承8的内表面9a与偏心轴段5之间的所需的润滑。

[0033] 应当清楚,润滑槽9b并不限于上述形式。例如,润滑槽9b可以是处于相互平行的横截面中的、沿圆周方向均匀间隔的多个圆弧形槽。也就是说,各润滑槽沿着圆周方向延伸并且彼此相互间隔。又例如,如图4所示的各润滑槽9b之间可以设有沿圆周方向将它们彼此相连的凹槽,从而在内圈9中可以容纳更多的润滑脂,以便提供偏心轴段5 与滑动轴承8之间的更好的润滑。作为替代地,各润滑槽可以是多个径向穿通内圈的圆孔,其中所述多个圆孔均匀间隔分布。应当清楚,上述细长槽或圆孔槽也可任意组合。润滑槽(或上述凹槽)的尺寸设置成不会影响到内圈9使用时的强度要求。

[0034] 图5和6示出了根据本发明第二实施例的滑动轴承11。该滑动轴承11包括内圈12以

及外圈10(其可以与如图3所示的外圈相同)。内圈11可以由任何轻质耐磨材料、例如工程塑料制成。外圈10例如可以由诸如钢的金属或粉末冶金材料制成。可选地,外圈10可以由与现有技术的滚针轴承7相同的材料制成。

[0035] 与第一实施例类似地,内圈12与外圈10压紧在一起,从而二者之间无法相对移动。在组装时,内圈12的内表面12a与如图1所示的偏心轴段5的外表面相接触,并且外圈10的外表面10a与如图1所示的柱塞杆6相接触。

[0036] 在内圈12上从其外表面径向向内地凹设有多个细长凹槽12b。所述多个细长凹槽12b沿圆周方向均匀间隔分布,每个细长凹槽12b与内圈12的中心轴线平行地延伸。需要注意的是,与第一实施例不同,每个凹槽12b并非从内圈12的外表面延伸到内表面12a。也就是说,每个凹槽12b并未贯穿内圈12的壁厚。凹槽12b的作用是容纳润滑脂。例如,在将内圈12压紧到外圈10中之前,事先将每个凹槽12b中填满润滑脂。

[0037] 为了在电机运行时将润滑脂提供到偏心轴段5与滑动轴承11之间,在每个凹槽12b的沿径向的底部设有一个或多个通孔12c。例如,在图6中,每个凹槽12b的底部设有三个通孔12c。所述通孔12c可以使得内圈12的外表面与内表面12a之间实现流体连通。各通孔12c的直径较小,使得当电机运行时存储在凹槽12b中的润滑脂可以缓慢地进入到偏心轴段5与滑动轴承11之间,从而实现滑动轴承的更长时间的润滑。

[0038] 通孔12c的形状不限,例如可以为圆孔、矩形孔等。此外,通孔12c的横截面尺寸(即,由与通孔12c的纵向轴线垂直的平面所截取的面积)远小于凹槽12b的横截面尺寸(即,由与每个凹槽12b的底部平行的平面所截取的面积)。

[0039] 根据本发明第二实施例,组装后的滑动轴承11在其内圈12的每个凹槽12b中已经充满了润滑脂,直接装在ABS电机转轴2的偏心轴段5上就可以长期使用。因此,在批量生产的情况下,无需其它的润滑脂涂覆工序,便于ABS系统的组装生产。另外,所存储的润滑脂经由小直径通孔被施涂到转轴的偏心轴段与滑动轴承之间,减少了润滑脂的泄漏,同时导致了更长期的润滑。

[0040] 应当清楚,凹槽12b并不限于上述形式。例如,凹槽12b可以是处于相互平行的横截面中的、沿圆周方向均匀间隔的多个圆弧形凹槽。也就是说,各润滑槽沿着圆周方向延伸并且彼此相互间隔。又例如,如图6所示的各凹槽12b之间可以设有沿圆周方向将它们彼此相连的凹槽,从而在凹槽中可以容纳更多的润滑脂,以便在提供偏心轴段5与滑动轴承8之间的更好的润滑。作为替代地,各凹槽可以是多个径向圆形盲孔,其中所述多个圆形盲孔均匀间隔分布。应当清楚,上述凹槽或圆形盲孔也可任意组合。凹槽或通孔的尺寸设置成不会影响到内圈12使用时的强度要求。

[0041] 图7示出了根据本发明另一实施例的滑动轴承13的横截面图。该滚动轴承13包括内圈14以及外圈10(其可以与如图2、3所示的外圈相同)。内圈14可以由任何轻质耐磨材料、例如工程塑料制成。外圈10例如可以由诸如钢的金属或粉末冶金材料制成。

[0042] 内圈14从其内表面14a径向向外地凹设有多个凹槽14b,例如半圆柱形凹槽。各凹槽14b沿圆周方向彼此均匀间隔地分布。每个凹槽14b并非从内圈14的内表面14a延伸到外表面。也就是说,每个凹槽14b并未贯穿内圈14的壁厚。凹槽14b的作用是容纳润滑脂。例如,在将内圈14压紧到外圈10中之后,将每个凹槽14b中填满润滑脂,然后再将滑动轴承13装配到偏心轴段5上。该实施例的优点在于与如图3和4所示的实施例相比,在确保足够润滑

的同时内圈14的强度相应可以得到提高。

[0043] 应当清楚,本发明并不限于以上具体说明的示意性实施例。例如,内圈的内表面可以设置成波浪形,从而其内接圆面(例如波峰)能够与偏心轴段5相接触。该波浪面中的波谷处可以容纳润滑脂以便使得滑动轴承实现足够的润滑。此外,上述示意性实施例或替代实施例可以彼此之间相互结合。例如,可以在内圈上沿圆周方向交替设置如图 4所示的润滑槽9b、如图6所示的凹槽12b以及如图7所示的凹槽14b。

[0044] 尽管这里详细描述了本发明的特定实施方式,但它们仅仅是为了解释的目的而给出的,而不应认为它们对本发明的范围构成限制。在不脱离本发明精神和范围的前提下,各种替换、变更和改造可被构想出来。

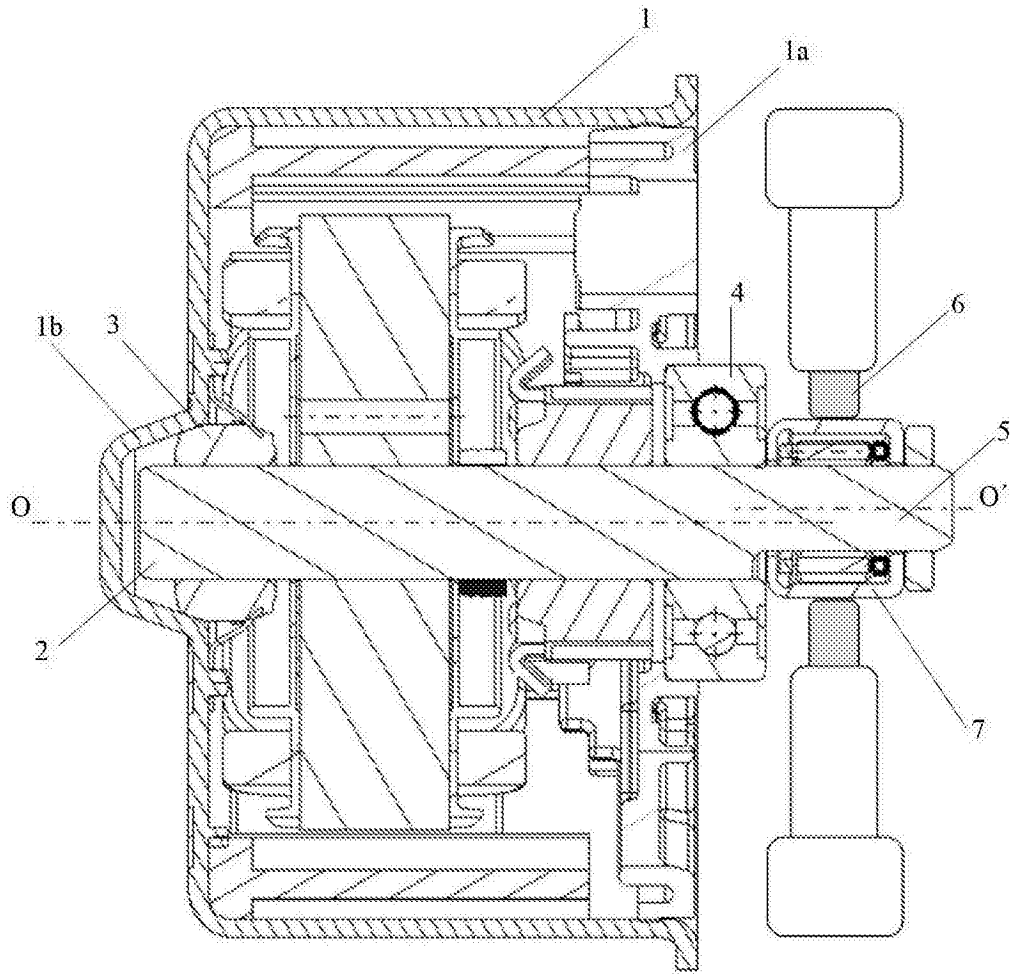


图1

7

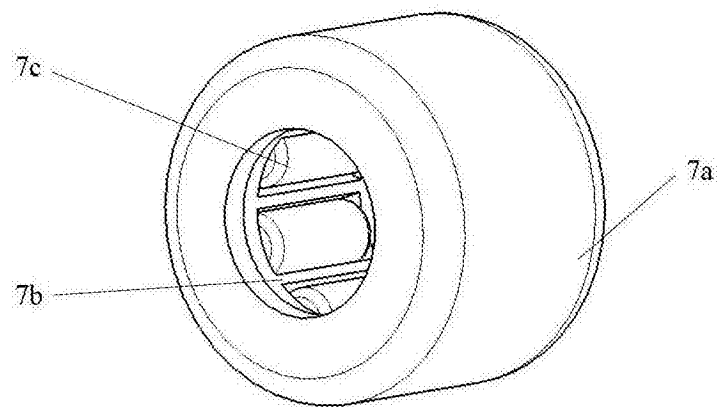


图2

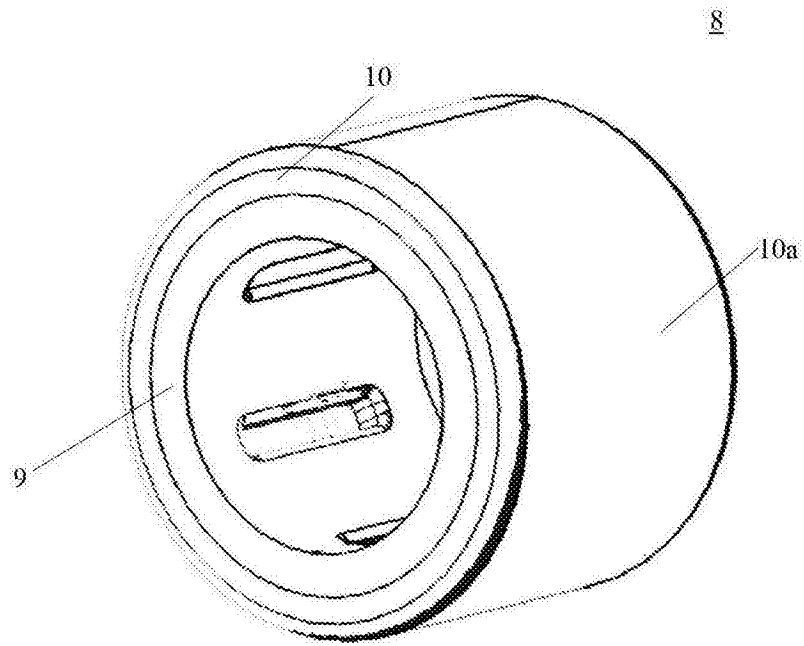


图3

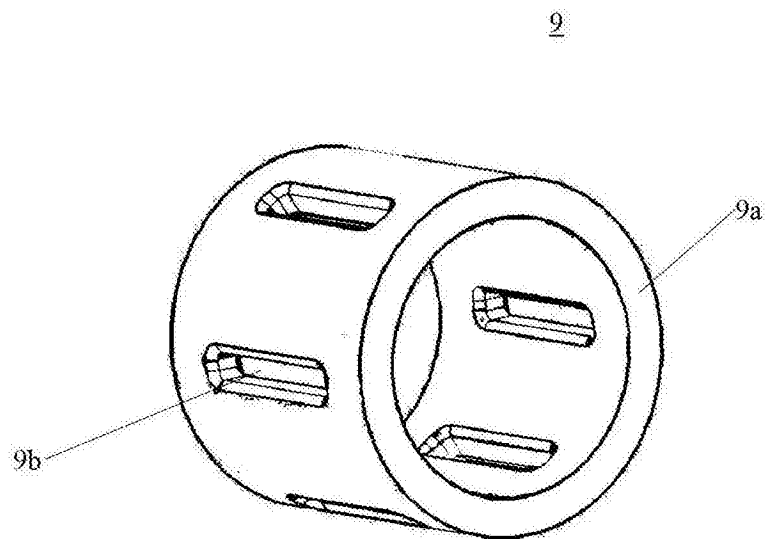


图4

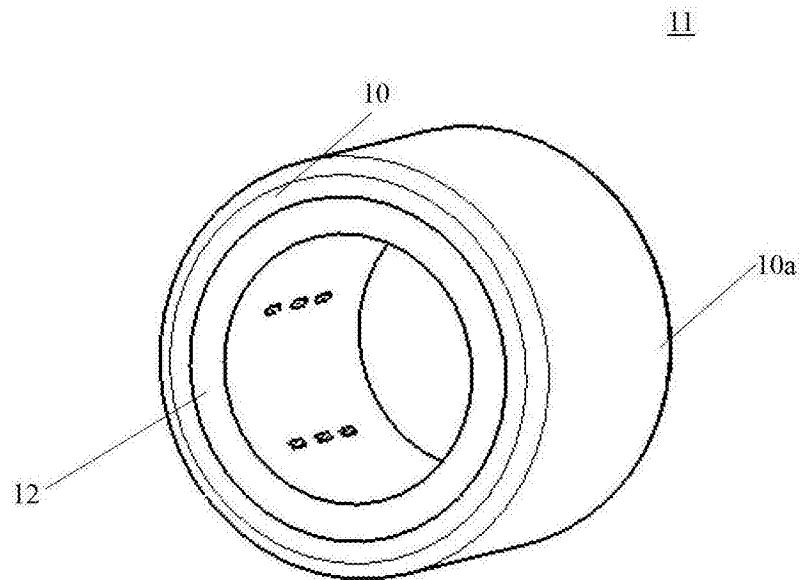


图5

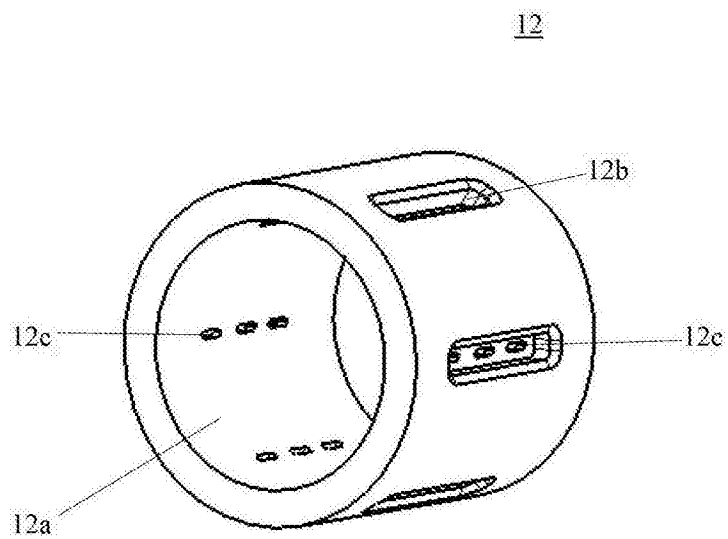


图6

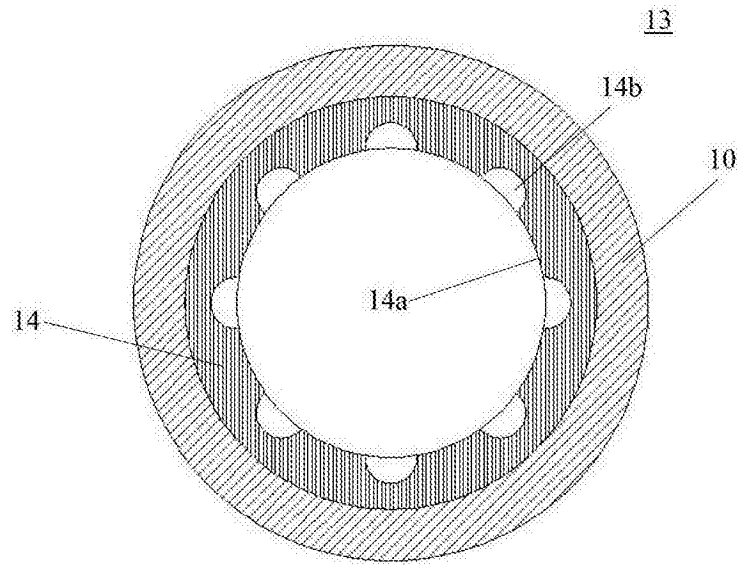


图7