



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209335964 U

(45)授权公告日 2019.09.03

(21)申请号 201822051009.1

(22)申请日 2018.12.07

(73)专利权人 ABB 瑞士股份有限公司

地址 瑞士巴登

(72)发明人 顾颢 陶志强

(74)专利代理机构 北京永新同创知识产权代理

有限公司 11376

代理人 俞世杰

(51)Int.Cl.

B29C 45/14(2006.01)

B29L 15/00(2006.01)

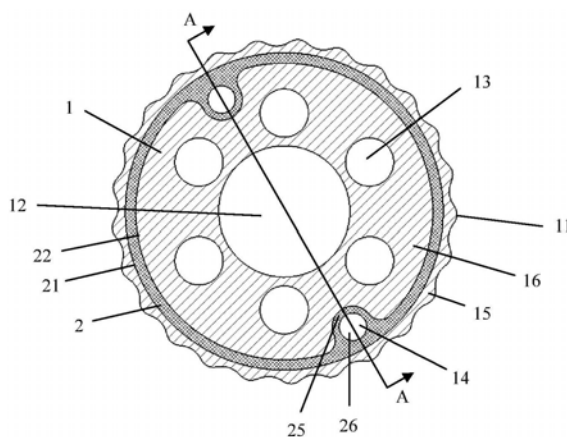
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

传动齿轮以及包括其的减速机构

(57)摘要

本实用新型涉及传动齿轮以及包括其的减速机构,所述传动齿轮包括金属环(2)和在所述金属环(2)上一体注塑成型的塑料齿轮件(1),所述金属环(2)同轴包覆于所述塑料齿轮件(1)中并且设置有用于将所述金属环(2)定位在注塑模具中的定位部,其中,所述塑料齿轮件(1)具有齿状的外边缘(11),并且所述塑料齿轮件(1)上形成有供输入轴穿过的输入孔(12),所述金属环(2)的外圈表面(21)邻近所述外边缘(11)布置,并且所述金属环(2)的内圈表面(22)的直径大于等于所述输入孔(12)的直径。这种传动齿轮由于其塑料齿轮件在注塑时几乎不产生收缩而具有良好的尺寸精确度,并且具有良好的强度和刚性。



1. 一种传动齿轮,其特征在于,所述传动齿轮包括:
金属环(2);以及
在所述金属环(2)上一体注塑成型的塑料齿轮件(1),
其中,所述金属环(2)同轴包覆于所述塑料齿轮件(1)中并且设置有用将金属环(2)定位在注塑模具中的定位部,所述塑料齿轮件(1)具有齿状的外边缘(11),并且所述塑料齿轮件(1)上形成有供输入轴穿过的输入孔(12),所述金属环(2)的外圈表面(21)邻近所述外边缘(11)布置,并且所述金属环(2)的内圈表面(22)的直径大于等于所述输入孔(12)的直径。
2. 根据权利要求1所述的传动齿轮,其特征在于,所述定位部包括沿所述金属环(2)的周向以相同的角度间隔布置的至少两个定位孔(26),并且所述塑料齿轮件(1)上形成有与所述定位孔(26)同心的安装孔(14)。
3. 根据权利要求1所述的传动齿轮,其特征在于,所述金属环(2)的外圈表面(21)具有与所述外边缘(11)相似的齿状形状。
4. 根据权利要求1所述的传动齿轮,其特征在于,所述金属环(2)的外圈表面(21)具有圆形形状。
5. 根据权利要求1所述的传动齿轮,其特征在于,所述金属环(2)的表面涂有防滑涂层或经过腐蚀处理或滚花处理以增加与塑料材料的结合度。
6. 根据权利要求1所述的传动齿轮,其特征在于,所述金属环(2)的材料在铝、铝合金和钢中选择。
7. 根据权利要求6所述的传动齿轮,其特征在于,所述金属环(2)通过挤出成型或冲压成型来制造。
8. 根据权利要求1所述的传动齿轮,其特征在于,所述塑料齿轮件(1)上形成有供多个输出件穿过的输出孔(13),所述输出孔(13)的位置不与所述金属环(2)的外圈表面(21)、内圈表面(22)和定位部的位置发生干涉。
9. 根据权利要求8所述的传动齿轮,其特征在于,所述输入孔(12)形成于所述塑料齿轮件(1)的中心位置处,所述输出孔(13)围绕所述输入孔(12)的边缘以相同的角度间隔形成。
10. 根据权利要求8所述的传动齿轮,其特征在于,所述金属环(2)上形成有与所述输出孔(13)同心的开孔(27)以供所述输出件穿过。
11. 一种减速机构,其特征在于,所述减速机构包括根据权利要求1至10中任一项所述的传动齿轮。

传动齿轮以及包括其的减速机构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及塑料齿轮加工技术领域。更具体地,本实用新型涉及一种传动齿轮以及包括这种传动齿轮的减速机构。

背景技术

[0002] 已知,在一些成本较低的工业机器人的减速机构中,为了满足批量加工的需要并且降低经济成本,可以使用通过注塑方法制成的塑料齿轮作为传动部件。例如,在一些机械臂的关节部位通过设置塑料齿轮箱来起到减速或扭矩放大的作用。

[0003] 图1是根据现有技术中通过注塑方法制成的一种塑料传动齿轮100的正向示意图。如图1所示,具有齿状外边缘101的这种塑料传动齿轮100上形成有供输入轴穿过的输入孔102和供输出件穿过的多个输出孔103(图中示例性示出六个输出孔103),以能够将来自于输入轴的扭矩传递至多个输出件。输入孔102形成于该塑料传动齿轮100的中心位置处,多个输出孔103例如围绕输入孔102的边缘以相同的角度间隔形成。该塑料传动齿轮100上还形成有相对于该塑料传动齿轮100的中心对称的一对安装孔104,在将该塑料传动齿轮100安装在齿轮箱中时,该对安装孔104能够提供初始安装角度的参照以便于安装。

[0004] 然而,通过注塑方法制成的塑料齿轮通常在尺寸精确度方面存在缺陷。由于注塑模具本身的尺寸能够非常精确(达到微米等级),这种缺陷通常来源于塑料材料本身在注塑时产生的收缩,收缩率一般为设计尺寸的0.3%。

[0005] 在现有技术中已知可通过调整一些工艺参数(例如注塑温度、保压时间等等)来避免这种尺寸收缩,或者通过调整注塑模具本身的尺寸来补偿这种尺寸收缩,然而这些方法非常耗时并且需要大量的制造经验来确定。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于克服上述现有技术中的缺陷,提供了一种新型的传动齿轮以及包括这种传动齿轮的减速机构,这种传动齿轮由于其塑料齿轮件在注塑时几乎不产生收缩而具有良好的尺寸精确度,并且具有良好的强度和刚性。

[0007] 为此,本实用新型的第一方面提供了一种传动齿轮,所述传动齿轮包括金属环和在所述金属环上一体注塑成型的塑料齿轮件,其中,所述金属环同轴包覆于所述塑料齿轮件中并且设置有用于将所述金属环定位在注塑模具中的定位部,所述塑料齿轮件具有齿状的外边缘,并且所述塑料齿轮件上形成有供输入轴穿过的输入孔,所述金属环的外圈表面邻近所述外边缘布置,并且所述金属环的内圈表面的直径大于等于所述输入孔的直径。

[0008] 根据本实用新型的优选实施方式,所述定位部包括沿所述金属环的周向以相同的角度间隔布置的至少两个定位孔,并且所述塑料齿轮件上形成有与所述定位孔同心的安装孔。

[0009] 根据本实用新型的优选实施方式,所述金属环的外圈表面具有与所述外边缘相似的齿状形状。

- [0010] 根据本实用新型的优选实施方式,所述金属环的外圈表面具有圆形形状。
- [0011] 根据本实用新型的优选实施方式,所述金属环的表面涂有防滑涂层或经过腐蚀处理或滚花处理以增加与塑料材料的结合度。
- [0012] 根据本实用新型的优选实施方式,所述金属环的材料在铝、铝合金和钢中选择。
- [0013] 根据本实用新型的优选实施方式,所述金属环通过挤出成型或冲压成型来制造。
- [0014] 根据本实用新型的优选实施方式,所述塑料齿轮件上形成有供多个输出件穿过的输出孔,所述输出孔的位置不与所述金属环的外圈表面、内圈表面和定位部的位置发生干涉。
- [0015] 根据本实用新型的优选实施方式,所述输入孔形成于所述塑料齿轮件的中心位置处,所述输出孔围绕所述输入孔的边缘以相同的角度间隔形成。
- [0016] 根据本实用新型的优选实施方式,所述金属环上形成有与所述输出孔同心的开孔以供所述输出件穿过。
- [0017] 本实用新型的第二方面提供了一种减速机构,所述减速机构包括根据本实用新型的第一方面的传动齿轮。
- [0018] 与现有技术中的塑料传动齿轮相比,根据本实用新型的传动齿轮具有多个优点,尤其是:
- [0019] -作为塑料材料的支撑件,嵌入该传动齿轮的塑料齿轮件中的金属环实际上相对于径向方向将塑料齿轮件的内外区域分隔开,塑料齿轮件的相对于径向方向位于金属环内部的区域的塑料材料在注塑时不会产生尺寸收缩,因此该金属环的布置显著减小了塑料齿轮件在注塑时产生的径向尺寸收缩,从而改善了该传动齿轮的尺寸精确度;
- [0020] -通过在该传动齿轮的塑料齿轮件中嵌入金属环而改善了该传动齿轮强度和刚性,尤其能够避免该传动齿轮在轴向上产生弯曲;
- [0021] -这种金属环结构简单,加工方便,经济成本较低,适合批量生产,并且适用于各种类型的传动齿轮。

附图说明

- [0022] 本实用新型的其它特征以及优点将通过以下结合附图详细描述优选实施方式被更好地理解,在附图中,相同的附图标记表示相同或相似的部件。
- [0023] 图1是根据现有技术的一种塑料传动齿轮的正向示意图;
- [0024] 图2是根据本实用新型的第一实施例的传动齿轮沿其轴向中间截面截取的正向剖视示意图;
- [0025] 图3是图2中的传动齿轮的沿截面A-A截取的剖视示意图;
- [0026] 图4是根据本实用新型的第二实施例的传动齿轮沿其轴向中间截面截取的正向剖视示意图;以及
- [0027] 图5是图4中的传动齿轮的沿截面B-B截取的剖视示意图。

具体实施方式

- [0028] 下面详细讨论实施例的实施和使用。然而,应当理解,所讨论的具体实施例仅示范性地说明实施和使用本实用新型的特定方式,而非限制本实用新型的保护范围。

[0029] 注意到,附图不仅用于本实用新型的解释说明,必要时还有助于本实用新型的限定。

[0030] 作为示例,本实用新型的第一实施例和第二实施例是在图1中的塑料传动齿轮100的基础上做出的改进。因此,根据本实用新型的传动齿轮例如是设置在机械臂的关节部位的齿轮箱中的传动齿轮。当然,这不是限制性的。事实上,在满足强度条件和足够传动载荷的情况下,根据本实用新型的传动齿轮能够用作任何类型的工业机器人的减速机构中的传动部件。

[0031] 在图2和图3所示的第一实施例中,根据本实用新型的传动齿轮包括金属环2和相对于径向方向在金属环2的外部、内部以及两个相对的端面(即第一端面23和第二端面24)上一体注塑成型的塑料齿轮件1。更具体地,在这种传动齿轮的制造过程中,首先将已经制造完成的金属环2固定在注塑模具中的特定位置上,为了减小塑料材料的尺寸收缩,金属环2的外圈表面21邻近所需获得的塑料齿轮件1的外边缘11布置,即金属环2的外圈表面21的直径设定为略微小于塑料齿轮件1的外边缘11的直径,而金属环2的内圈表面22的直径在满足制造条件的情况下略微小于外圈表面21的直径;然后实施注塑来得到与金属环2同轴并且包覆金属环2的塑料齿轮件1;最后将由塑料齿轮件1与金属环2形成的组件从该注塑模具中取出以得到这种传动齿轮。

[0032] 在该第一实施例中,塑料齿轮件1的形状与图1中的塑料传动齿轮100类似。因此,如图所示,塑料齿轮件1的相对于径向方向位于金属环2外部的区域15具有齿状的外边缘11,并且该塑料齿轮件1的相对于径向方向位于金属环2内部的内部区域16上形成有供输入轴穿过的输入孔12和供输出件穿过的多个输出孔13(图中示例性示出六个输出孔13),以能够将来自于输入轴的扭矩传递至多个输出件。输入孔12通常形成于塑料齿轮件1(更具体地,塑料齿轮件1的内部区域16)的中心位置处,多个输出孔13例如围绕输入孔12的边缘以相同的角度间隔形成。输出孔13的位置和数量此处并非限制性的,可根据实际需要来确定。此外,这种传动齿轮还可通过其它方式输出扭矩,因此,该塑料齿轮件1上可只形成有输入孔12而无输出孔13。

[0033] 由于在注塑前需使金属环2相对于注塑模具精确定位,金属环2上需设置定位部。在该第一实施例中,由于金属环2的径向尺寸较小,所述定位部包括从金属环2的内圈表面22突伸出并且相对于金属环2的中心对称的两个突起部25,每个突起部25上都形成有定位孔26,以使设置于注塑模具上的定位件穿过这些定位孔26而将金属环2精确地定位在注塑模具上并且相对于该注塑模具不可旋转。此外,这种突起部25的存在还能够在注塑之后防止在金属环2与塑料材料之间产生相对位移。突起部25(因此定位孔26)的数量和位置此处并非限制性的,可根据实际需要来确定,当然突起部25的位置不可与输入孔12和输出孔13的位置发生干涉。例如,所述定位部可包括两个以上突起部25,这些突起部25优选地沿金属环2的周向以相同的角度间隔布置,每个突起部25上都形成有定位孔26。此处及下文中的“干涉”理解为在径向上发生位置重合。例如,此处突起部25不可与输入孔12和输出孔13在径向上发生位置重合,即突起部25的存在不能够影响输入轴穿过输入孔12,也不能够影响输出件穿过输出孔13。

[0034] 此外,在注塑过程中,设置于注塑模具上的定位件穿过该传动齿轮的整个轴向厚度。换句话说,如图3所示,设置在注塑模具上的定位件使塑料齿轮件1上形成有与定位孔26

同心的一对安装孔14。由于该对安装孔14从该传动齿轮的外表面可见,在将该传动齿轮安装在齿轮箱中时,该对安装孔14能够提供初始安装角度的参照以便于安装。

[0035] 根据一种未图示的优选实施方式,金属环2的外圈表面21具有与塑料齿轮件1的外边缘11相似的齿状形状。此处的“相似”理解为将金属环2的外圈表面21的齿状形状设计成使塑料齿轮件1的外边缘11的齿状形状根据某一特定比例缩小而得到的形状,但是可能由于制造过程而产生细微的误差,并非精确地成比例。在该情况下,环状的外部区域15具有基本均匀的径向尺寸,这能够在注塑时使外圈表面21与塑料材料更好地贴合,防止由于塑料材料不均匀而导致在金属环2与塑料材料之间产生相对位移。然而,这种齿状的外圈表面21增加了金属环2的制造成本。

[0036] 因此,在所示的优选实施例中,为了减小金属环2的制造成本,金属环2的外圈表面21具有简单的圆形形状。尤其在该情况下,为了在注塑时使外圈表面21与塑料材料更好地贴合以防止在金属环2与塑料材料之间产生相对位移,外圈表面21可通过特定的方式来增加与塑料材料的结合度。优选地,可在外圈表面21上涂覆防滑涂层,或者使外圈表面21经过特定的腐蚀处理或滚花处理,例如可采用NMT(纳米注塑技术-Nano Molding Technology)。

[0037] 同样地,为了在注塑时使金属环2的内圈表面22以及两个端面与塑料材料更好地贴合以防止在金属环2与塑料材料之间产生相对位移,金属环2的内圈表面22、第一端面23和第二端面24可通过特定的方式来增加与塑料材料的结合度。优选地,可在内圈表面22、第一端面23和第二端面24上涂覆防滑涂层,或者使内圈表面22、第一端面23和第二端面24经过特定的腐蚀处理或滚花处理以增加与塑料材料的结合度,例如可采用NMT。

[0038] 为了便于批量生产并且降低成本,金属环2可使用低成本的材料通过低成本的制造方式来制造。金属环2的材料优选地可在铝、铝合金、钢等材料中选择。例如,可从所选材料的特定型材通过挤出成型或冲压成型等方式来获得具有较大轴向长度的金属圆筒,再将所获得的金属圆筒沿轴向依次切分为具有所需轴向长度的多个金属环2。

[0039] 注意到,金属环2的外圈表面21和内圈表面22的直径需根据实际需要来确定。外圈表面21的直径(因此外圈表面21与塑料齿轮件1的外边缘11之间的距离)通常取决于所需的塑料齿轮件1的塑料材料参数和目标加工精度。内圈表面22的直径通常取决于塑料齿轮件1的内部区域16的特定特征,例如在第一实施例中内圈表面22的位置不可与输出孔13的位置发生干涉。此外,金属环2的径向厚度不能够过小,因为过小的径向厚度会增加制造难度。

[0040] 在图4和图5所示的第二实施例中,金属环2的外圈表面21同样邻近所需获得的塑料齿轮件1的外边缘11布置,即金属环2的外圈表面21的直径设定为略微小于塑料齿轮件1的外边缘11的直径。与第一实施例的不同之处在于,金属环2的内圈表面22朝向该传动齿轮的中心扩张直至输入孔12的边缘。换句话说,金属环2的内圈表面22的直径等于输入孔12的直径。实际上,在满足制造条件的情况下,金属环2的内圈表面22的直径可选择为金属环2的外圈表面22的直径与输入孔12的直径之间的任何值。当然,在开设有输出孔13的情况下,金属环2的外圈表面21和内圈表面22的位置不可与输出孔13的位置发生干涉。

[0041] 在该第二实施例中,在开设有输出孔13的情况下,金属环2上形成有与输出孔13同心的开孔27以供所述输出件穿过。该开孔27的直径通常取决于所需的塑料齿轮件1的塑料材料参数、目标加工精度以及输出孔13的尺寸。此外,金属环2的定位部包括靠近外圈表面21设置并且相对于金属环2的中心对称的两个定位孔26。定位孔26的数量和位置此处并非

是限制性的,可根据实际需要来确定,当然定位孔26的位置不可与开孔27的位置发生干涉,即定位孔26不可与开孔27产生位置重合。例如,所述定位部可包括两个以上定位孔26,这些定位孔26优选地沿金属环2的周向以相同的角度间隔布置。

[0042] 下面举例说明金属环2的设置对于该传动齿轮的尺寸精确度的影响。

[0043] 对于图1中的塑料传动齿轮100,假设该塑料传动齿轮100的平均直径为50mm,并且该塑料传动齿轮100的塑料材料在注塑时的收缩率为0.3%,则通过注塑方法制成的该塑料传动齿轮100的半径误差为 $25 \times 0.3\% = 0.075\text{mm}$ 。

[0044] 对于根据本实用新型的第一实施例和第二实施例的传动齿轮,假设塑料齿轮件1的外边缘11的平均直径为50mm,外边缘11与金属环2的圆形外圈表面21之间的平均距离为3mm,注塑后该传动齿轮的半径误差为 $3 \times 0.3\% = 0.009\text{mm}$ 。因此,相对于图1中的塑料传动齿轮100,根据本实用新型的传动齿轮在注塑时产生的径向尺寸收缩显著减小,因此具有良好的尺寸精确度。此外,金属环2的设置还改善了该传动齿轮强度和刚性,尤其能够避免该传动齿轮在轴向上产生弯曲。

[0045] 以上已揭示本实用新型的技术内容及技术特点,然而可以理解,在本实用新型的创作思想下,本领域的技术人员可以对上述公开的构思作各种变化和改进,但都属于本实用新型的保护范围。

[0046] 上述实施方式的描述是例示性的而不是限制性的,本实用新型的保护范围由权利要求所确定。

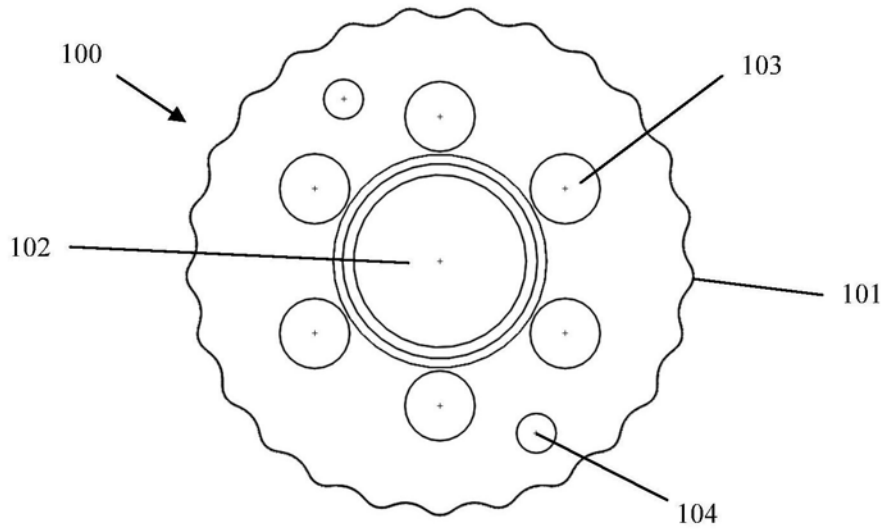


图1

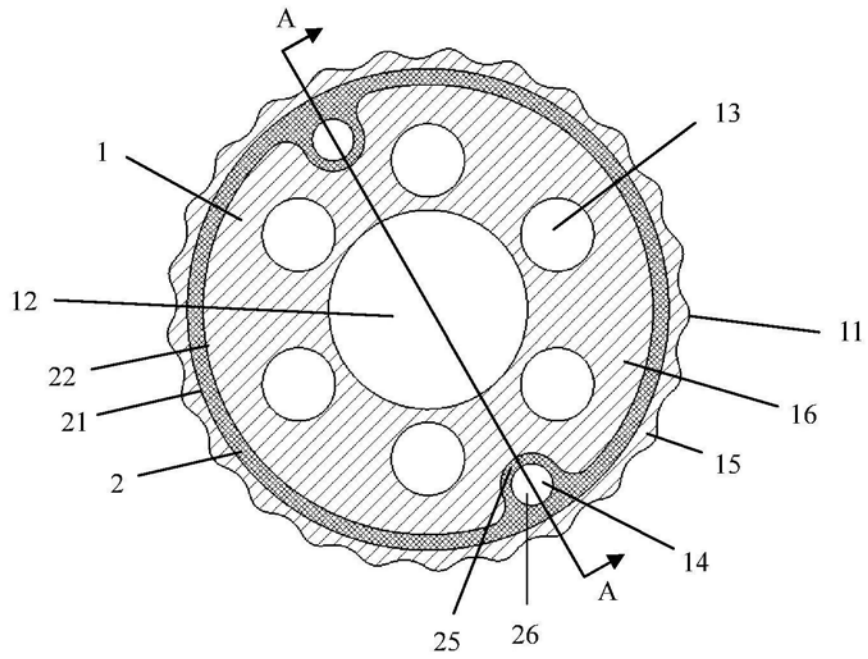


图2

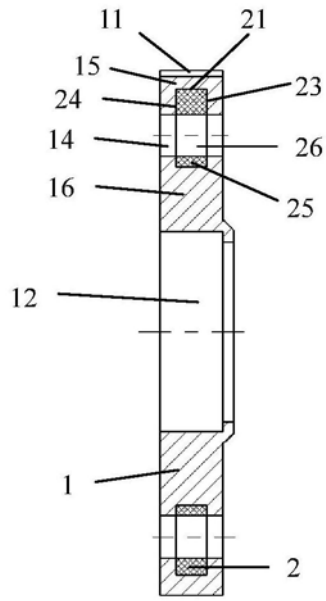


图3

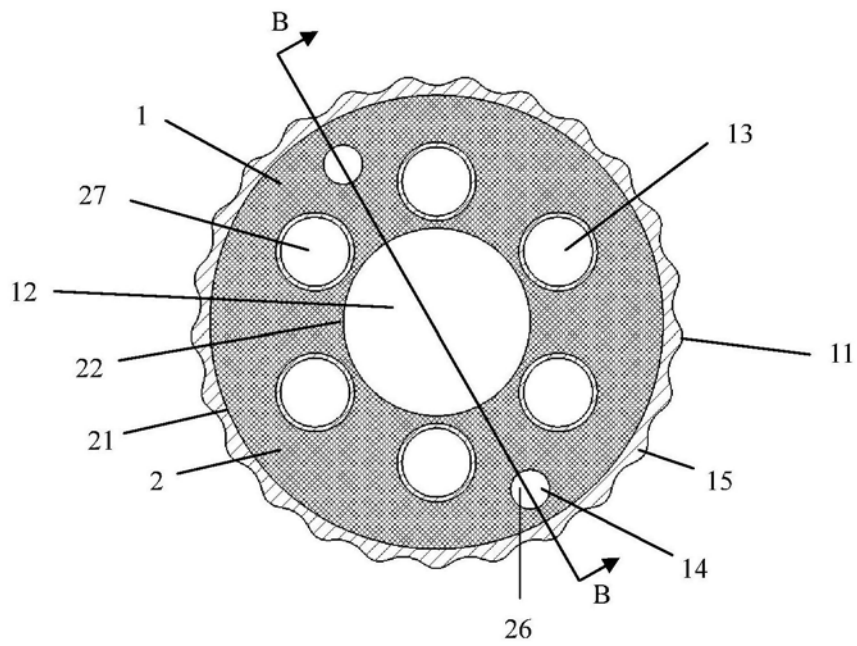


图4

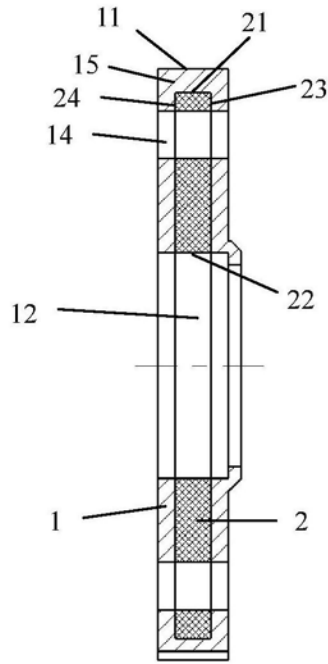


图5