



(21) 申请号 201520193653. 6

(22) 申请日 2015. 04. 01

(73) 专利权人 上海汽车变速器有限公司

地址 201822 上海市嘉定区叶城路 506 号

(72) 发明人 邱永华 储著金

(74) 专利代理机构 上海交达专利事务所 31201

代理人 王毓理 王锡麟

(51) Int. Cl.

B23K 33/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

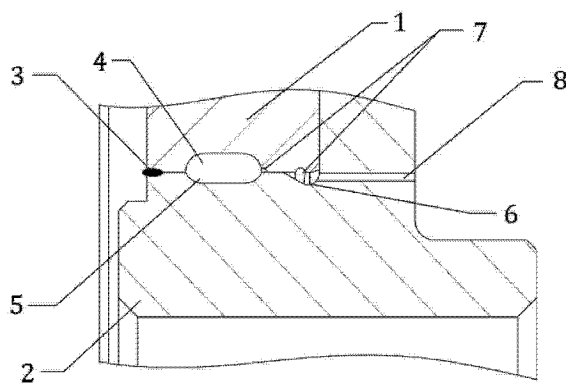
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

齿轮与结合齿的优化焊接结构

(57) 摘要

一种变速器制造领域的齿轮与结合齿的优化焊接结构,其特征在于,包括:环形档位齿轮以及环形结合齿,其中:档位齿轮的接合部与结合齿的压入部为过盈配合,且接合部的下表面和压入部的上表面构成连通的第一空穴和第二空穴。本实用新型既保证了零件的装配精度要求,又降低了加工成本,最终实现焊接后焊接处受力均匀、焊接稳定性高的效果,并且形成的焊缝位于零件的端面外侧,方便焊接作业以及焊接部的质量检查。



1. 一种齿轮与结合齿的优化焊接结构,其特征在于,包括:环形档位齿轮以及环形结合齿,其中:档位齿轮的接合部与结合齿的压入部为过盈配合,且接合部的下表面和压入部的上表面构成连通的第一空穴和第二空穴。

2. 根据权利要求1所述的齿轮与结合齿的优化焊接结构,其特征是,所述的第一空穴是指:档位齿轮的接合部上设有第一环形槽,对应结合齿的压入部上设有第二环形槽,第一环形槽的下表面与第二环形槽的上表面构成所述第一空穴。

3. 根据权利要求1所述的齿轮与结合齿的优化焊接结构,其特征是,所述的第二空穴是指:结合齿的压入部上设有第三环形槽,第三环形槽的上表面与接合部的下表面构成所述第二空穴。

4. 根据权利要求1或2或3所述的齿轮与结合齿的优化焊接结构,其特征是,所述的第一空穴和第二空穴之间设有连通通道,连通通道位于第一空穴的轴向的右侧,当档位齿轮与结合齿配合以后,连通通道连通第一空穴和第二空穴。

5. 根据权利要求1或3所述的齿轮与结合齿的优化焊接结构,其特征是,所述的第二空穴设有散热通道实现排气,该散热通道位于配合面的待焊接位置相对侧。

6. 根据权利要求1所述的齿轮与结合齿的优化焊接结构,其特征是,所述的过盈配合是指:所述的接合部和压入部的端面平齐并形成一个环形的交接处,当进行激光焊或电子束焊将该交接处焊接一周后,即可形成环形焊缝。

7. 根据权利要求5所述的齿轮与结合齿的优化焊接结构,其特征是,所述的散热通道具体位于结合齿的齿轮部并与第二空穴相连。

8. 根据权利要求1或2或3或6所述的齿轮与结合齿的优化焊接结构,其特征是,所述的档位齿轮的接合部与结合齿的压入部采用阶梯状结构。

9. 根据权利要求8所述的齿轮与结合齿的优化焊接结构,其特征是,所述的档位齿轮的接合部中第一空穴的轴向的左侧部分孔径 d_{1L} 比其右侧部分孔径 d_{1R} 小 0.01mm;结合齿的压入部中第一空穴的轴向的左侧部分轴径 d_{2L} 比其右侧部分轴径 d_{2R} 小 0.01mm。

齿轮与结合齿的优化焊接结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及的是一种变速器制造领域的技术,具体是一种齿轮与结合齿的优化焊接结构。

背景技术

[0002] 作为汽车变速器中的核心零部件,换档齿轮与结合齿的焊接结构直接影响变速器的换档性能。目前已公开的涉及换档齿轮与结合齿的焊接结构,存在很多缺陷,如焊接点受力不均匀;焊接形成的高温空气熔入焊缝中形成气泡,影响焊接强度;焊接结构不合理造成焊接作业困难,焊接部质量检查困难;焊接装配精度不高等。因此,设计一种优良的齿轮与结合齿的焊接结构,规避所述的缺陷能够大大提高汽车变速器的工作性能。

[0003] 邵亮在“变速器从动齿轮疲劳开裂分析”(2012年第6期汽车工艺与材料)中提出:为确定某轻型变速器从动齿轮早期疲劳开裂的原因,对开裂齿轮进行了断口宏观分析、焊缝熔深的测量、金相组织和硬度检验。在理化试验的基础上,结合微观断口形貌和断裂机制对从动齿轮疲劳开裂的原因进行了分析。结果表明,疲劳开裂起源于电子束焊接焊缝的边缘,为多源性扭转正应力疲劳开裂,后续转化成为齿轮轮毂的疲劳开裂;导致疲劳开裂的原因是焊缝的熔深不足,而焊缝熔深不足则与电子束倾斜偏离接合缝有关。

[0004] 唐忠荣,张翊在“汽车同步器齿环相关设计参数分析”中提出变速器换挡力的大小是评价整车操控性的重要指标之一,汽车同步器齿环的设计合理与否,对变速器换挡力有重要影响。分析同步器齿环工作过程中相关参数对换挡力的不同影响,对在设计中寻求较合理的同步齿环相关参数进行了探讨。

[0005] 焊接工艺中的主要问题是,焊接过程中产生的大量热量,使得零件空腔里的空气大量膨胀,空气得不到排除的话,会导致零件空腔里的压强增大,既影响焊接件的接合紧密性,又会形成焊缝气泡,造成焊缝强度变弱。另外,在焊接工艺中,焊缝的深度大于或等于配合面深度的二分之一才能保证焊缝的强度。但为了提高汽车变速器的换档性能,需要提高档位齿轮和结合齿配合面的精度等级要求,以增加焊接处端面的加工精度,但这样也会增加零件加工难度,提高制造成本。

[0006] 经过对现有技术的检索发现,中国专利文献号 CN204186835U 公开(公告)日 2015.03.04,公开了一种分体式汽车变速器同步器,包括档位齿轮、结合齿和摩擦锥环为分体式结构,档位齿轮的后侧轴向延伸部上设有档位齿轮外花键,结合齿的外圆周上设有结合齿外花键,结合齿的内圆周上设有结合齿内花键,结合齿上设有沿圆周均匀阵列的若干个插孔;摩擦锥环上设有与插孔匹配对应的若干个爪,摩擦锥环的内壁上和同步环的外壁上均设有散热盲槽,散热盲槽内设有散热硅胶条。但该技术中的档位齿轮和结合齿通过内外花键结合在一起,可能产生周向和轴向的窜动,没有焊接的结合强度高;而且通过花键连接,对装配要求很高,容易造成较大的累积误差;零件工作时间久了,甚至会出现连接松动的现象,从而导致零件失效。

[0007] 中国专利文献号 CN1785576,公开(公告)日 2006.06.14,公开了一种焊接技术

领域的齿轮激光焊接加工方法,通过对焊接的基本参数的调整,以及增加预焊、后焊步骤,来确保焊接合金结构钢的熔深及焊后扭矩达到要求,具体步骤为:机加工过程控制、焊前清洗、焊前清洁、预焊、深熔焊、后焊、保护气体流量控制;所述的焊接的基本参数包括离焦量、深熔焊功率、深熔焊线速度。但该技术中焊接产生的大量高温空气在焊接面无法排出,熔入焊缝中形成气泡,影响焊接质量。

实用新型内容

[0008] 本实用新型针对现有技术存在的所述的不足,提出一种齿轮与结合齿的优化焊接结构,通过巧妙设计,既保证了零件的装配精度要求,又降低了加工成本,最终实现焊接后焊接处受力均匀、焊接稳定性高的效果,并且形成的焊缝位于零件的端面外侧,方便焊接作业以及焊接部的质量检查。

[0009] 本实用新型是通过以下技术方案实现的:

[0010] 本实用新型包括:环形档位齿轮以及环形结合齿,其中:档位齿轮的接合部与结合齿的压入部为过盈配合,且接合部的下表面和压入部的上表面构成连通的第一空穴和第二空穴。

[0011] 所述的第一空穴是指:档位齿轮的接合部上设有第一环形槽,对应结合齿的压入部上设有第二环形槽,第一环形槽的下表面与第二环形槽的上表面构成所述第一空穴。

[0012] 所述的第二空穴是指:结合齿的压入部上设有第三环形槽,第三环形槽的上表面与接合部的下表面构成所述第二空穴。

[0013] 所述的第一空穴和第二空穴之间设有连通通道,连通通道位于第一空穴的轴向的右侧,当档位齿轮与结合齿配合以后,连通通道连通第一空穴和第二空穴。

[0014] 所述的第二空穴设有散热通道实现排气,该散热通道位于配合面的待焊接位置相对侧。

[0015] 所述的过盈配合是指:所述的接合部和压入部的端面平齐并形成环形的交接处,当进行激光焊或电子束焊将该交接处焊接一周后,即可形成环形焊缝。

[0016] 所述的散热通道具体位于结合齿的齿轮部并与第二空穴相连,从而将受热膨胀的空气从第一空穴到第二空穴并最终排出。

[0017] 所述的档位齿轮的接合部与结合齿的压入部采用阶梯状结构,具体为:档位齿轮的接合部中第一空穴的轴向的左侧部分孔径 d_{1L} 比其右侧部分孔径 d_{1R} 小 0.01mm;结合齿的压入部中第一空穴的轴向的左侧部分轴径 d_{2L} 比其右侧部分轴径 d_{2R} 小 0.01mm。

[0018] 技术效果

[0019] 与现有技术相比,本实用新型在高温焊接过程中,第一空穴中形成的高温空气通过连通通道、第二空穴和散热通道最终排除,有效防止气体熔入焊缝中形成气泡,提高了焊缝强度;焊接点受力均匀,避免了焊接深度过长而导致的焊缝深度不均匀;焊接装配精度高,保证了零件的加工精度要求,尤其是焊接件的端面加工精度;压配的接合部和压入部采用阶梯状尺寸设计,先压的轴孔配合采用稍大的尺寸,后压的轴孔配合采用稍小的尺寸,保证先压入的部分不会被磨损,以利于压装平稳;焊接结构合理,焊接作业及焊接部质量检查简单易行等。

附图说明

- [0020] 图 1 是本实用新型的结构立体示意图；
- [0021] 图 2 是本实用新型的结构主视图；
- [0022] 图 3 是本实用新型的结构剖面图；
- [0023] 图 4 是本实用新型的局部放大图；
- [0024] 图 5 是本实用新型的焊接点放大图；
- [0025] 图 6 是档位齿轮的结构剖面图；
- [0026] 图 7 是档位齿轮的剖面放大图；
- [0027] 图 8 是结合齿的结构示意图；
- [0028] 图 9 是结合齿的剖面放大图；
- [0029] 图 10 是图 9 局部放大示意图；
- [0030] 图中：档位齿轮 1、结合齿 2、环形焊缝 3、第一环形槽 4、第二环形槽 5、第三环形槽 6、连通通道 7、散热通道 8。

具体实施方式

[0031] 下面对本实用新型的实施例作详细说明，本实施例在以本实用新型技术方案为前提下进行实施，给出了详细的实施方式和具体的操作过程，但本实用新型的保护范围不限于下述的实施例。

[0032] 实施例 1

[0033] 如图 1～3 所示，本实施例涉及一种齿轮与结合齿的焊接结构，包括：具有齿轮部和接合部的环形档位齿轮 1 以及具有齿轮部和压入部的环形结合齿 2，其中：档位齿轮 1 的接合部 b 与结合齿 2 的压入部 a 为过盈配合。

[0034] 如图 4 所示，所述的档位齿轮 1 的接合部 b 上设有第一环形槽 4，结合齿 2 的压入部 a 上设有第二环形槽 5，当所述过盈配合后使得第一环形槽 4 与第二环形槽 5 构成第一空穴。

[0035] 所述的过盈配合是指：环形档位齿轮 1 和环形结合齿 2 的接合部和压入部的端面平齐并形成一个环形的交接处，当进行激光焊或电子束焊将该交接处焊接一周后，即可形成环形焊缝 3。

[0036] 如图 5 所示，当进行高温焊接时，环形焊缝 3 形成于档位齿轮 1 的接合部与结合齿 2 的压入部端面上的交接处，即第一空穴的轴向的左侧。

[0037] 如图 5 所示，所述的档位齿轮 1 的接合部 b 上设有连通通道 7，连通通道 7 位于第一空穴的轴向的右侧，当档位齿轮 1 与结合齿 2 配合以后，连通通道 7 连通第一空穴和第二空穴的通道。

[0038] 所述的连通通道 7 可以是沿档位齿轮 1 轴向的若干个轴向槽，或可以是如图 6 和图 7 中所示的螺旋槽，该螺旋槽的两端分别与第一空穴和第二空穴相连通。

[0039] 如图 5、图 9 和图 10 所示，所述的结合齿 2 的压入部 a 上设有第三环形槽 6，位于第一空穴的轴向的右侧，第三环形槽 6 与档位齿轮 1 的接合部形成第二空穴；

[0040] 如图 5 和图 10 所示，所述的结合齿 2 的齿轮部开有连通第二空穴的散热通道 8，从而将受热膨胀的空气从第一空穴到第二空穴并最终排出。

[0041] 所述的档位齿轮 1 的接合部 b 与结合齿 2 的压入部 a 采用阶梯状尺寸设计,使得压配过程中先压入的部分不会被磨损,具体为:

[0042] 所述的档位齿轮 1 的接合部 b 中第一空穴的轴向的左侧部分孔径 d_{1L} 比其右侧部分孔径 d_{1R} 小 0.01mm。

[0043] 所述的结合齿 2 的压入部 a 中第一空穴的轴向的左侧部分轴径 d_{2L} 比其右侧部分轴径 d_{2R} 小 0.01mm。

[0044] 汽车变速器工作时,换档频繁,本实用新型为了提高汽车变速器的换档性能,在档位齿轮 1 和结合齿 2 的配合面上开环形槽,形成的第一空穴能降低配合面的磨削面积,从而既保证了零件的装配精度要求,又降低了加工成本。

[0045] 同时,压配的档位齿轮 1 的接合部和结合齿 2 的压入部采用阶梯状尺寸设计,先压入的轴孔配合采用稍大的尺寸,后压入的轴孔配合采用稍小的尺寸,保证先压入的部分不会被磨损,以利于压装平稳,从而提高焊接质量。

[0046] 另外,焊接工艺中,焊缝的深度大于或等于配合面深度的二分之一才能保证焊缝的强度。在本实用新型中,第一空穴的两侧的配合面都采用过盈配合,在第一空穴的左侧进行焊接,右侧用于定位,配合面的总长变短了,使得焊接深度变短,降低了焊接工作的难度,同时保证了焊接处的受力均匀。而这种焊接方法,形成的焊缝位于零件的端面外侧,方便焊接作业以及焊接部的质量检查。

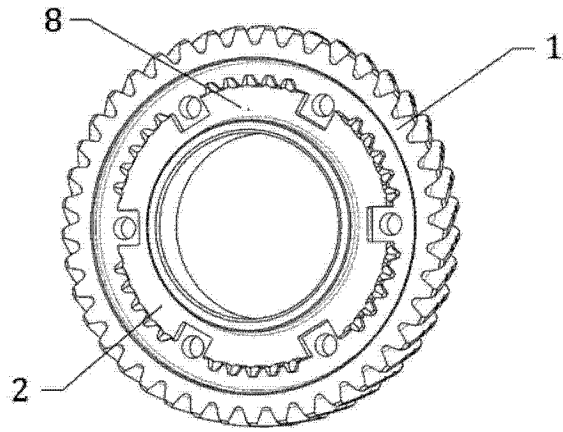


图 1

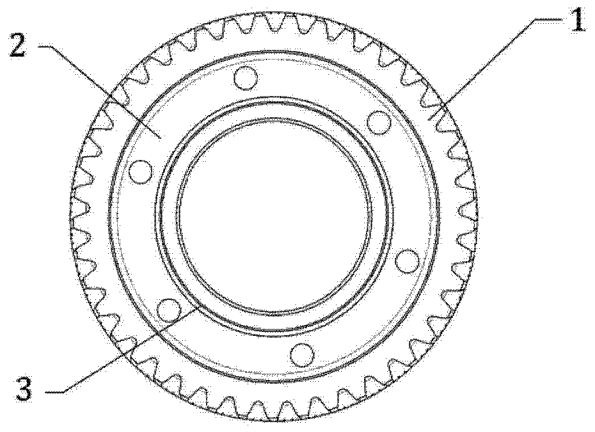


图 2

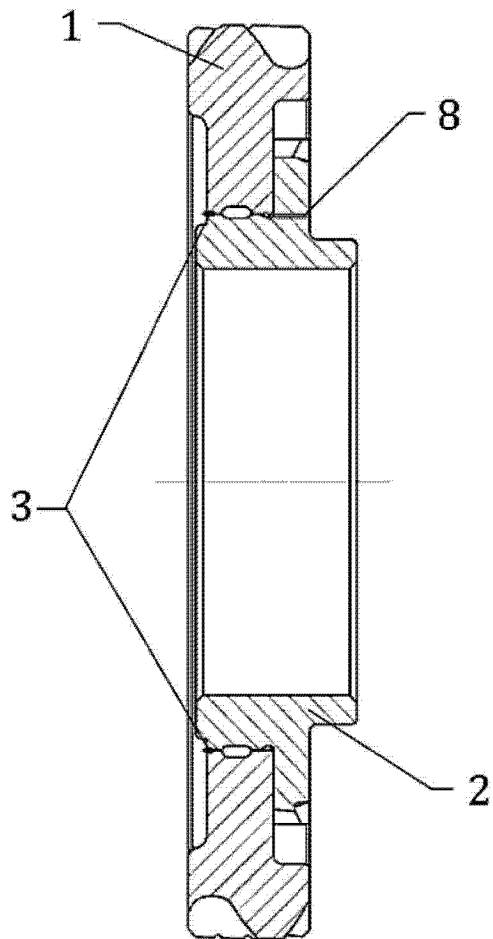


图 3

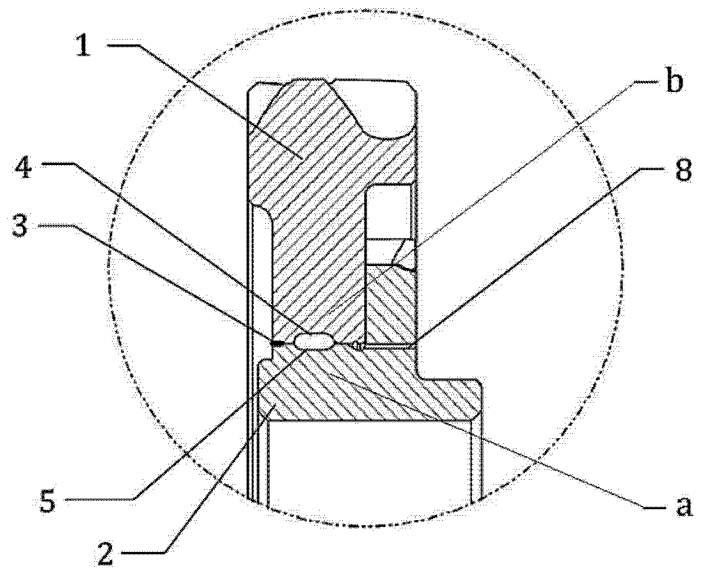


图 4

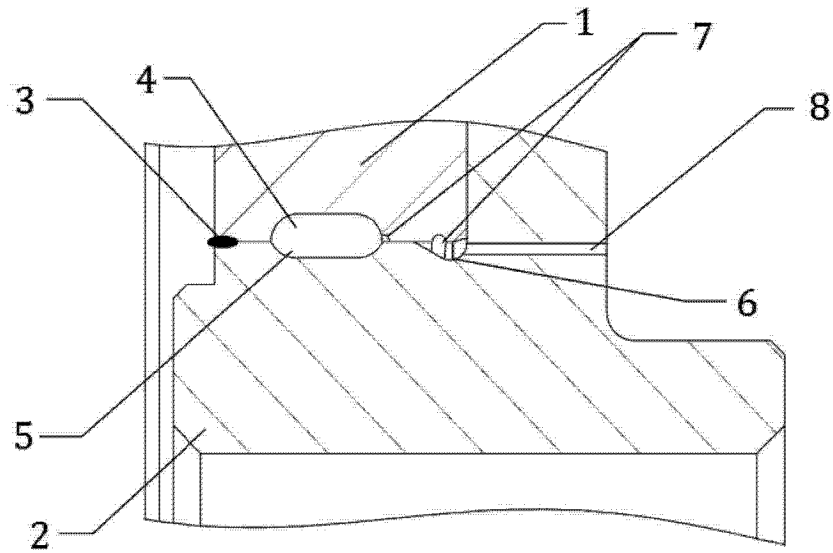


图 5

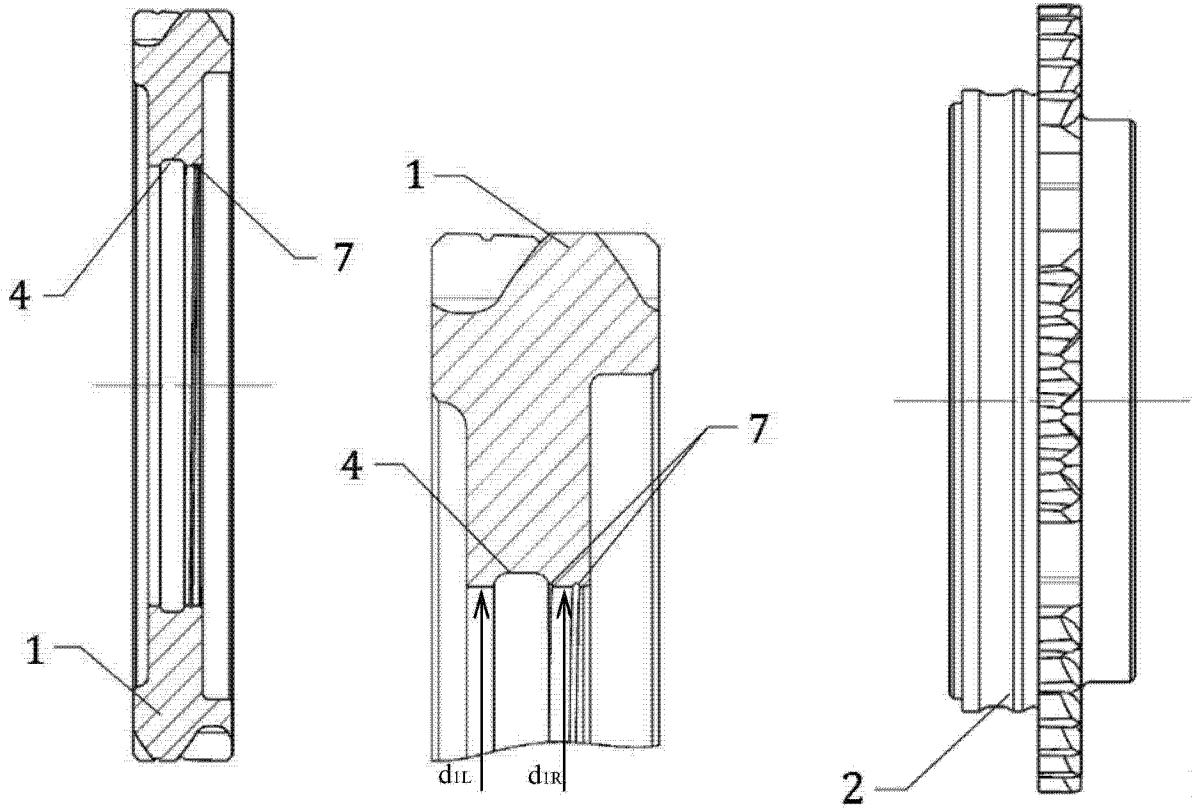


图 6

图 7

图 8

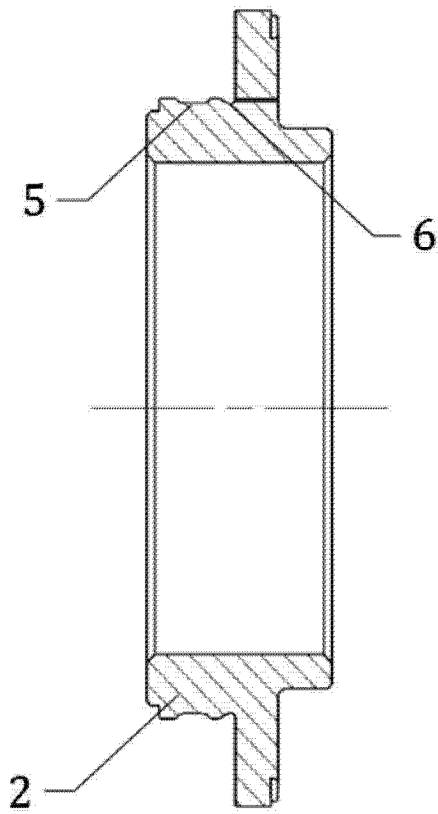


图 9

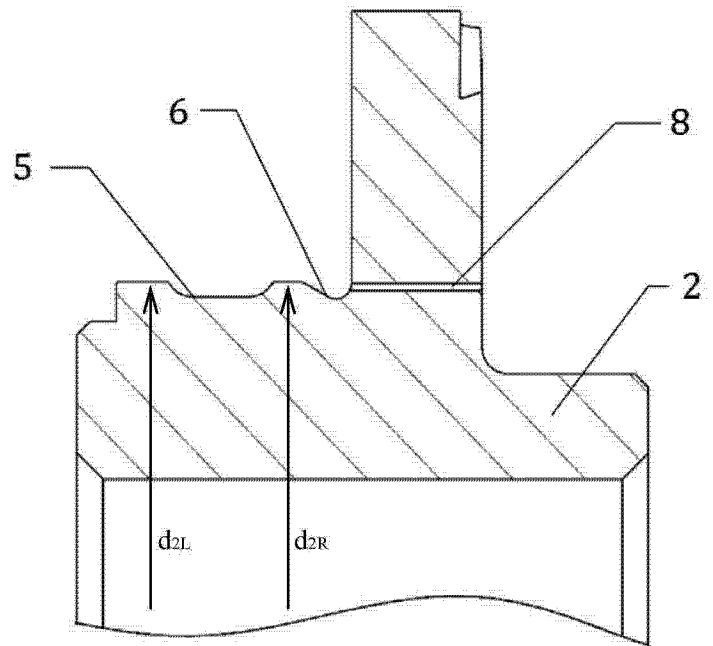


图 10