



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111173913 A

(43)申请公布日 2020.05.19

(21)申请号 201811346144.7

(22)申请日 2018.11.13

(71)申请人 法雷奥凯佩科液力变矩器(南京)有限公司

地址 211153 江苏省南京市中国江宁区广利路88号

(72)发明人 孙艳霞 胡勋 应学军

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 谭华

(51)Int.Cl.

F16H 41/04(2006.01)

F16H 41/24(2006.01)

F16H 41/28(2006.01)

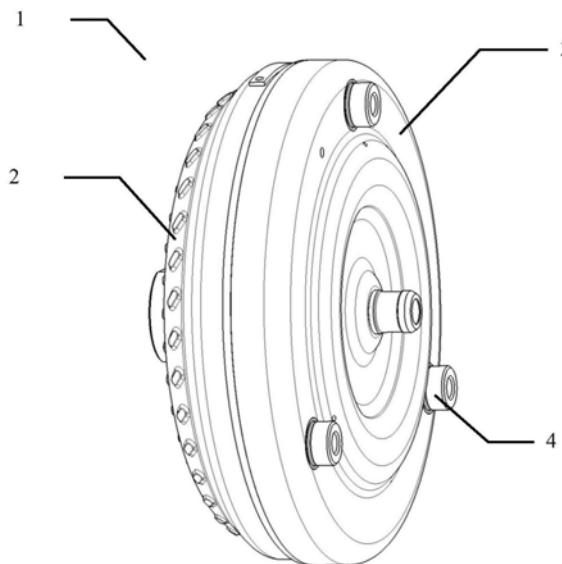
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

## (54)发明名称

变矩器、包括其的传动系和机动车辆及其制造方法

## (57)摘要

本发明公开了一种用于机动车辆的变矩器，包括：泵轮和由所述泵轮驱动的涡轮；和盖，附接到所述泵轮并由发动机侧的驱动部件驱动，其中，所述盖具有盖连接块，通过所述盖连接块，所述盖固定到所述驱动部件并与所述驱动部件一起旋转，其中，所述盖连接块至少具有端部段，所述端部段配置为接触所述盖并且具有圆形横截面。本发明还提出了包括上述变矩器的用于机动车辆的动力系和机动车辆，以及用于制造上述变矩器的方法。



1. 一种用于机动车辆的变矩器,包括:  
泵轮和由所述泵轮驱动的涡轮;和  
盖,附接到所述泵轮并由发动机侧的驱动部件驱动,其中,所述盖具有盖连接块,通过所述盖连接块,所述盖固定到所述驱动部件并与所述驱动部件一起旋转,  
其中,所述盖连接块至少具有端部段,所述端部段配置为接触所述盖并且具有圆形横截面。
2. 根据权利要求1所述的变矩器,其中,所述盖连接块通过摩擦焊接固定到所述盖。
3. 根据权利要求2所述的变矩器,其中,所述盖连接块具有圆柱形的整体形状。
4. 根据权利要求2所述的变矩器,其中,所述盖连接块在所述盖连接块的根部处具有内凹部。
5. 根据权利要求4所述的变矩器,其中,所述盖连接块具有螺纹孔,并且所述盖具有盖凹部,所述盖凹部与所述螺纹孔同轴,并且所述盖凹部的直径略小于所述盖连接块内的内凹部的直径并且略大于所述螺纹孔的公称直径。
6. 根据权利要求1-5中任一项所述的变矩器,其中,3个,4个或6个盖连接块角度均匀地布置在所述盖上。
7. 根据权利要求1-5中任一项所述的变矩器,其中,所述盖连接块由SCM420H或20CrMo制成。
8. 根据权利要求1-5中任一项所述的变矩器,其中,所述盖连接块由无缝钢管制成。
9. 根据权利要求1-5中任一项所述的变矩器,其中,在所述盖连接块的外表面处的焊缝被机加工。
10. 根据权利要求9所述的变矩器,其中,在所述机加工之后,所述盖连接块在所述盖连接块的根部具有外凹部。
11. 一种用于机动车辆的动力系,包括根据权利要求1-10中任一项所述的变矩器。
12. 一种机动车辆,包括根据权利要求1-10中任一项所述的变矩器。
13. 一种用于制造变矩器的方法,所述变矩器包括:泵轮和由所述泵轮驱动的涡轮;盖,附接到所述泵轮并由发动机侧的驱动部件驱动,  
其中,该方法包括:  
提供盖连接块,所述盖连接块至少具有端部段,所述端部段配置为接触所述盖并且具有圆形横截面;  
通过摩擦焊接将所述盖连接块固定到所述盖上,使得所述盖能够通过盖连接块固定到所述驱动部件上并随所述驱动部件旋转。
14. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述盖连接块具有圆柱形的整体形状。
15. 根据权利要求13所述的方法,还包括在摩擦焊接之后在所述盖连接块的外表面处机加工焊缝。
16. 根据权利要求15所述的方法,还包括在机加工之后,在所述盖连接块的根部处形成外凹部。
17. 根据权利要求13-16中任一项所述的方法,还包括在摩擦焊接之前在所述盖连接块的根部处形成内凹部。
18. 根据权利要求17所述的方法,还包括:在摩擦焊接之前,在所述盖连接块中形成螺

纹孔并在所述盖上形成与所述螺纹孔同轴并且直径略小于所述盖连接块内的内凹部的直径且略大于所述螺纹孔的公称直径的盖凹部。

19. 根据权利要求13-15中任一项所述的方法,其中,3个,4个或6个盖连接块角度均匀地固定到所述盖。

20. 根据权利要求13-15中任一项所述的方法,其中,所述盖连接块由SCM420H或20CrMo制成。

21. 根据权利要求13-15中任一项所述的方法,其中,所述盖连接块由无缝钢管制成。

## 变矩器、包括其的传动系和机动车辆及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于机动车辆的变矩器,更具体地,涉及一种具有圆柱形盖连接块的变矩器,以及包括该变矩器的传动系和机动车辆,本发明还涉及一种制造变矩器的方法。

### 背景技术

[0002] 通常,在自动变速的机动车辆中存在变矩器。变矩器安装在发动机和变速器之间,以流体(通常为油)为工作介质,起到传递扭矩、变矩、变速及离合的作用。变矩器一般包括:泵轮和由所述泵轮驱动的涡轮;以及附接到所述泵轮并由发动机侧的驱动部件驱动的盖。盖具有盖连接块,通过所述盖连接块,所述盖固定到所述驱动部件并与所述驱动部件一起旋转,从而将来自发动机侧的驱动部件的扭矩传递到变矩器。

[0003] 在现有的设计中,变矩器的盖上的盖连接块通常具有复杂形状,其外形通常为带有台阶的块状,大多为铸造件,并且通常使用活性气体保护电弧焊将盖连接块焊接到盖上。由于盖连接为形状复杂的铸造件,所以制造成本高,工期长。又由于使用活性气体保护电弧焊进行焊接,所以连接工艺条件要求高,并且需要额外的焊接材料,费用高。因此,需要一种变矩器,其盖上的盖连接块形状简单易于加工,且盖连接块连接到盖上的连接方法便宜易于操作,又能保证连接的强度。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种用于机动车辆的变矩器,包括:泵轮和由所述泵轮驱动的涡轮;和盖,附接到所述泵轮并由发动机侧的驱动部件驱动,其中,所述盖具有盖连接块,通过所述盖连接块,所述盖固定到所述驱动部件并与所述驱动部件一起旋转,其中,所述盖连接块至少具有端部段,所述端部段配置为接触所述盖并且具有圆形横截面。

[0005] 由于盖连接块具有圆柱形的端部段,因此盖连接块可以通过摩擦焊接固定到盖,从而实现操作简单且便宜连接。与活性气体保护电弧焊相比,摩擦焊接更便宜且工艺简单;与压装配合工艺相比,摩擦焊接操作更简单。

[0006] 根据本发明的变矩器可以单独或组合地具有以下特征中的一个或多个。

[0007] 根据本发明的一个实施例,所述盖连接块通过摩擦焊接固定到所述盖。

[0008] 根据本发明的一个实施例,所述盖连接块具有圆柱形的整体形状。因此其本身形状简单易于加工,又可以使用简单且便宜的摩擦焊接工艺进行连接。

[0009] 根据本发明的一个实施例,所述盖连接块在所述盖连接块的根部处具有内凹部。

[0010] 根据本发明的一个实施例,所述盖连接块具有螺纹孔,并且所述盖具有盖凹部,所述盖凹部与所述螺纹孔同轴,并且所述盖凹部的直径略小于所述盖连接块内的内凹部的直径并且略大于所述螺纹孔的公称直径。

[0011] 盖连接块的内凹部以及盖的盖凹部的存在使得摩擦焊接更容易进行,并且摩擦焊接时多余的材料可以填充到凹部中,而不会影响盖连接块的螺纹孔的螺纹,从而不会影响

盖连接块和发动机侧的驱动部件的连接。

[0012] 根据本发明的一个实施例,3个,4个或6个盖连接块角度均匀地布置在所述盖上。

[0013] 根据本发明的一个实施例,所述盖连接块由SCM420H或20CrMo制成。

[0014] 根据本发明的一个实施例,所述盖连接块由无缝钢管制成。因此,材料便宜且加工简单。

[0015] 根据本发明的一个实施例,在所述盖连接块的外表面处的焊缝被机加工。加工去除盖连接块表面的熔渣可以使其具有良好的外观并且避免应力集中。

[0016] 根据本发明的一个实施例,在所述机加工之后,所述盖连接块在所述盖连接块的根部具有外凹部。

[0017] 本发明还提出了包括上述变矩器的用于机动车辆的动力系和机动车辆。

[0018] 本发明还提出了用于制造变矩器的方法,所述变矩器包括:泵轮和由所述泵轮驱动的涡轮;盖,附接到所述泵轮并由发动机侧的驱动部件驱动,其中,该方法包括:提供盖连接块,所述盖连接块至少具有端部段,所述端部段配置为接触所述盖并且具有圆形横截面;通过摩擦焊接将所述盖连接块固定到所述盖上,使得所述盖能够通过盖连接块固定到所述驱动部件上并随所述驱动部件旋转。

[0019] 通过上述方法制造的变矩器,由于变矩器的盖上的盖连接块的端部段为圆柱形,可以通过摩擦焊接进行连接,因此操作简单且便宜。与活性气体保护电弧焊相比,摩擦焊接工艺简单,且不需要额外的焊接材料更便宜;与压装配合工艺相比,摩擦焊接操作更简单。

[0020] 根据本发明的制造变矩器的方法可以单独或组合地具有以下特征中的一个或多个。

[0021] 根据本发明的一个实施例,所述盖连接块具有圆柱形的整体形状。因此其本身形状简单易于加工。

[0022] 根据本发明的一个实施例,所述方法包括在摩擦焊接之后在所述盖连接块的外表面处机加工焊缝。加工去除盖连接块表面的熔渣可以使其具有良好的外观并且避免应力集中。

[0023] 根据本发明的一个实施例,所述方法还包括在摩擦焊接之前在所述盖连接块的根部处形成内凹部。

[0024] 根据本发明的一个实施例,所述方法还包括在机加工之后,在所述盖连接块的根部处形成外凹部。

[0025] 根据本发明的一个实施例,所述方法还包括:在摩擦焊接之前,在所述盖连接块中形成螺纹孔并在所述盖上形成与所述螺纹孔同轴并且直径略小于所述盖连接块内的内凹部的直径且略大于所述螺纹孔的公称直径的盖凹部。

[0026] 形成盖连接块的内凹部以及盖的盖凹部使得摩擦焊接更容易进行,并且摩擦焊接时多余的材料可以填充到凹部中,而不会影响盖连接块的螺纹孔的螺纹,从而不会影响盖连接块和发动机侧的驱动部件的连接。

[0027] 根据本发明的一个实施例,在所述方法中,3个,4个或6个盖连接块角度均匀地固定到所述盖。

[0028] 根据本发明的一个实施例,在所述方法中,所述盖连接块由SCM420H或20CrMo制成。

[0029] 根据本发明的一个实施例,在所述方法中,所述盖连接块由无缝钢管制成。因此,材料便宜且加工简单。

[0030] 从以下结合附图进行本教导的最佳模式的详细描述中,本教导的上述特征和优点以及其他特征和优点将变得显而易见。

### 附图说明

[0031] 图1是根据本发明的变矩器的透视图。

[0032] 图2是根据本发明的变矩器的盖的透视图。

[0033] 图3是根据本发明的变矩器的盖的局部截面图。

[0034] 图4是根据本发明的变矩器的盖的盖连接块的透视图。

[0035] 图5是根据本发明的变矩器的盖的局部以及驱动部件的局部的有限元仿真模型图。

[0036] 图6是根据本发明的变矩器的盖的截面仿真模型图。

[0037] 图7是根据本发明的变矩器的盖的在1000Nm驱动扭矩0.4Mpa的油压下的应力分布仿真结果图。

[0038] 图8是根据本发明的变矩器的盖的在1000Nm拖曳扭矩0.4Mpa的油压下的应力分布仿真结果图。

[0039] 在各个图中,等效元件由相同的参考标记表示。

### 具体实施方式

[0040] 在下文中,将参考附图详细描述本发明的实施例。

[0041] 图1是根据本发明的变矩器1的透视图。变矩器1包括:泵轮2和由所述泵轮2驱动的涡轮(未示出);和盖3,附接到所述泵轮2并由发动机侧的驱动部件(未示出)驱动。其中,所述盖3具有盖连接块4,通过所述盖连接块4,所述盖3固定到所述驱动部件并与所述驱动部件一起旋转。根据图1所示的取向,发动机位于变矩器1的右侧,盖连接块4面对发动机侧的驱动部件,并配置为与驱动部件连接。

[0042] 图2是根据本发明的变矩器1的盖3的透视图。图3是根据本发明的变矩器1的盖3的局部截面图。图4是根据本发明的变矩器1的盖3的盖连接块4的透视图。

[0043] 从图1至图4可以看出,可选地,盖连接块4具有圆柱形状。与现有的变矩器的盖连接块相比,根据本发明的变矩器的盖连接块4形状简单,易于制造。如图3和图4更清楚地示出,盖连接块4具有螺纹孔43,螺纹孔43的圆周壁上具有螺纹44,用于与发动机侧的驱动部件接合,从而将扭矩从驱动部件传递到变矩器1。

[0044] 由于盖连接块4具有圆柱形状,并且螺纹孔43为通孔,所以盖连接块4可以由无缝钢管制成。如此,盖连接块4可以通过对无缝钢管进行简单的切割而制成,材料便宜且加工简单。

[0045] 需要说明的是,盖连接块4具有圆柱形状仅为本公开的一个实施例,盖连接块4也可以具有其他形状。具体地,盖连接块4至少具有端部段,端部段配置为接触盖3并且具有圆形横截面。也就是说,只要用于接触盖3的端部段为圆柱形即可,与用于接触盖3的端部段相反的另一端可以具有任意形状,例如,另一端可以为矩形、椭圆形或不规则形状等,而且另

一端的尺寸也没有限制,其可以大于或小于或等于用于接触盖3的端部段的尺寸。

[0046] 优选地,如图1至图4所示,盖连接块4的整体形状为圆柱形。

[0047] 由于根据本发明的变矩器1的盖连接块4的端部段为圆柱形,因此可以通过摩擦焊接固定到盖3。摩擦焊接是指利用工件接触面摩擦产生的热量为热源,使工件在压力作用下产生塑性变形而进行焊接。为了产生摩擦,需要待焊接工件高速旋转。在本发明中,盖连接块4的端部段设计成圆柱形,也就是说,盖连接块4的端部段相对于其轴线中心对称,因此可以对其使用摩擦焊接。优选地,盖连接块4整体为圆柱形,则其整体相对于其轴线中心对称,更易于进行摩擦焊接。由于摩擦焊接不需要钎料,过程简单等,所以摩擦焊接成本低。与活性气体保护电弧焊相比,摩擦焊接更便宜且工艺简单;与压装配合工艺相比,摩擦焊接操作更简单。

[0048] 根据本发明的优选实施例,盖连接块4由SCM420H或20CrMo制成。又由于变矩器1的盖3由SAPH440制成。所以盖连接块4和盖3之间的连接适于使用摩擦焊接。摩擦焊接已经用于变矩器的泵轮2中,泵轮2的壳体由SAPH440制成,连接到泵轮2的盘毂由SCM420H或20CrMo制成,而该盘毂使用摩擦焊接固定到泵轮2的壳体。由于盖连接块4的材料与盘毂的材料相同,变矩器1的盖3的材料与泵轮2的壳体的材料相同,所以,在材料角度上,可以证实盖连接块4和盖3之间的连接可以使用摩擦焊接。

[0049] 根据本发明的优选实施例,如图3所示,盖连接块4在盖连接块4的根部处具有内凹部41。这样,摩擦焊接时多余的材料或熔渣可以填充到内凹部41中,而不会影响盖连接块4的螺纹孔43的螺纹44,从而不会影响盖连接块4和发动机侧的驱动部件的连接。

[0050] 根据本发明的优选实施例,如图3所示,盖3具有盖凹部31,盖凹部31与螺纹孔43同轴,并且盖凹部31的直径略小于盖连接块4的内凹部41的直径且略大于螺纹孔44的公称直径。此处将盖凹部31的直径设置为大于螺纹孔43的直径的原因在于,摩擦焊接时多余的材料或熔渣可以填充到盖凹部31中,使得摩擦焊接更容易进行,且保证与发动机驱动部件不干涉。而将盖凹部31的直径设置为“略”大于螺纹孔44的直径且略小于盖连接块的内凹部的直径的原因在于,保证盖3和盖连接块4之间的牢固接合。若盖凹部31的直径比螺纹孔44的直径大得多,则盖3和盖连接块4之间的接触面积很小,难以保证牢固的接合。

[0051] 如图1和2所示,三个盖连接块4角度均匀地设置在盖3上。但是这不是必须的,还可以将四个或六个盖连接块角度均匀地设置在盖3上,这取决于与发动机侧的驱动部件的接口状态。

[0052] 盖连接块4的圆柱形直径或盖连接块4的端部段的直径也不是固定的,这取决于要传递的扭矩、变矩器1或盖3的尺寸等。

[0053] 根据本发明的优选实施例,在盖连接块4的外表面处的焊缝被机加工。也就是说,盖连接块4的外表面处的焊缝,即熔渣,可以通过机加工等方法去除。由于熔渣的存在可能造成不稳定或造成应力集中,因此,加工盖连接块4的外表面处的焊缝可以避免应力集中。此外,还可以使盖连接块4具有良好的外观。

[0054] 根据本发明的优选实施例,如图3所示,盖连接块4在盖连接块4的根部处具有外凹部42。这是由于在摩擦焊接之后通过机加工形成。

[0055] 根据本发明的用于机动车辆的动力系包括根据本发明的变矩器1。

[0056] 根据本发明的机动车辆包括根据本发明的变矩器1。

[0057] 本发明还提出了用于制造变矩器1的方法,所述变矩器包括:泵轮2和由所述泵轮2驱动的涡轮;盖3,附接到所述泵轮2并由发动机侧的驱动部件驱动。根据本发明的方法包括:提供盖连接块4,所述盖连接块4至少具有端部段,所述端部段配置为接触所述盖3并且具有圆形横截面;通过摩擦焊接将所述盖连接块4固定到所述盖3上,使得所述盖3能够通过盖连接块4固定到所述驱动部件上并随所述驱动部件旋转。

[0058] 通过根据本发明的方法制造的变矩器1,由于变矩器1的盖3上的盖连接块4的端部段为圆柱形,可以通过摩擦焊接进行连接,因此操作简单且便宜。与活性气体保护电弧焊相比,摩擦焊接更便宜且工艺简单;与压装配合工艺相比,摩擦焊接操作更简单。

[0059] 根据本发明的优选实施例,盖连接块4具有圆柱形的整体形状,如图1-4所示。因此其本身形状简单易于加工。

[0060] 根据本发明的优选实施例,根据本发明的制造变矩器1的方法还包括在摩擦焊接之前在所述盖连接块4的根部处形成内凹部41。这样,摩擦焊接时多余的材料或熔渣可以填充到内凹部41中,而不会影响盖连接块4的螺纹孔43的螺纹44,从而不会影响盖连接块4和发动机侧的驱动部件的连接。

[0061] 根据本发明的优选实施例,根据本发明的制造变矩器1的方法还包括:在摩擦焊接之前,在所述盖连接块4中形成螺纹孔43并在所述盖3上形成与所述螺纹孔43同轴且直径略小于盖连接块4的内凹部41的直径且略大于螺纹孔44的公称直径。摩擦焊接时多余的材料或熔渣可以填充到盖凹部31中,使得摩擦焊接更容易进行。

[0062] 根据本发明的优选实施例,根据本发明的制造变矩器1的方法还包括在摩擦焊接之后在所述盖连接块的外表面处机加工焊缝。加工盖连接块4的外表面处的焊缝可以避免应力集中。此外,还可以使盖连接块4具有良好的外观。

[0063] 根据本发明的优选实施例,根据本发明的制造变矩器1的方法还包括在机加工之后在所述盖连接块4的根部处形成外凹部42。这是由于在摩擦焊接之后通过机加工形成。

[0064] 根据本发明的优选实施例,根据本发明的制造变矩器1的方法还可以包括上面关于根据本发明的变矩器1所描述的其他特征,在此不再详述。

[0065] 下面,通过一系列模拟结果进一步说明通过摩擦焊接将圆柱形盖连接块4连接到盖3能够具有足够的强度。

[0066] 图5是根据本发明的变矩器1的盖3的局部以及驱动部件的局部的有限元仿真模型图。图5示出了根据本发明的变矩器1的盖3和驱动部件5的120度对称模型,其中,隐去了固定到盖3上的三个盖连接块4。图5上的三个箭头表示对驱动部件3施加了1000Nm总扭矩。而且,400kPa的油压施加在盖3的整个表面上。

[0067] 图6是根据本发明的变矩器1的盖3的截面仿真模型图。图6示出了和盖连接块4进行摩擦焊接后的截面模型。其中,进行摩擦焊接后,对盖连接块4的外表面的焊缝进行了加工,焊接热影响区具有30HRC的硬度。

[0068] 图7是根据本发明的变矩器1的盖3在1000Nm驱动扭矩0.4Mpa的油压下的应力分布仿真结果图。图7示出了,在施加1000Nm的驱动扭矩的情况下,盖连接块4的根部的第一区域61处的冯米塞斯应力最大值约为382Mpa。

[0069] 图8是根据本发明的变矩器1的盖3在1000Nm拖曳扭矩0.4Mpa的油压下的应力分布仿真结果图。图8示出了,在施加1000Nm的拖曳扭矩的情况下,盖连接块4的根部的第二区域



62处的冯米塞斯应力最大值约为-212Mpa。

[0070] 根据上述结果,等效应力幅值为298Mpa,其小于焊缝处的材料疲劳强度。因此,摩擦焊接具有耐久性。

[0071] 虽然已经详细描述了用于执行本教导的许多方面的最佳模式,但是熟悉这些教导所涉及领域的技术人员将认识到用于实践本教导的各种替代方面,这些方面在所附权利要求的范围内。

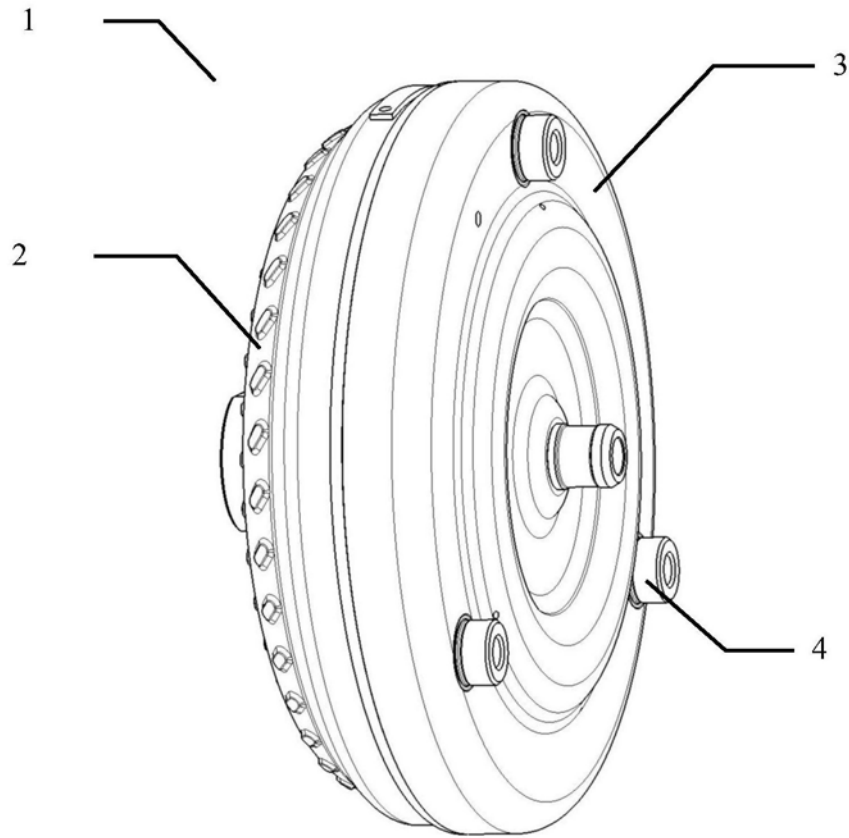


图1

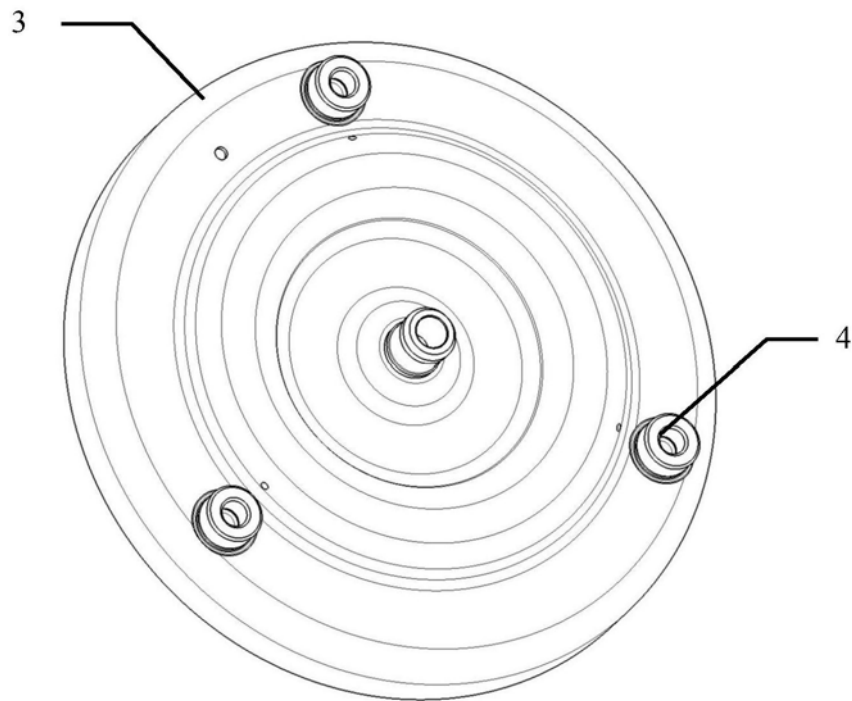


图2

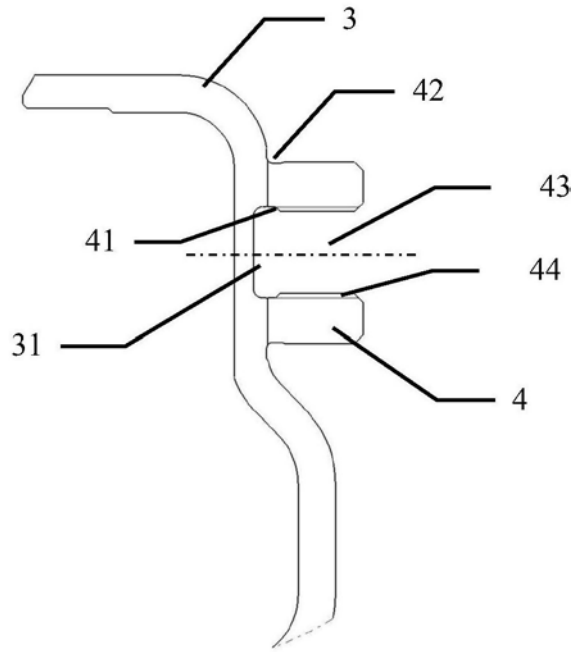


图3

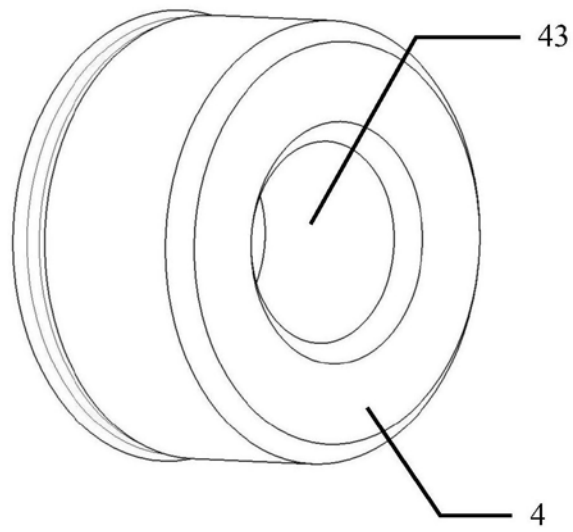


图4

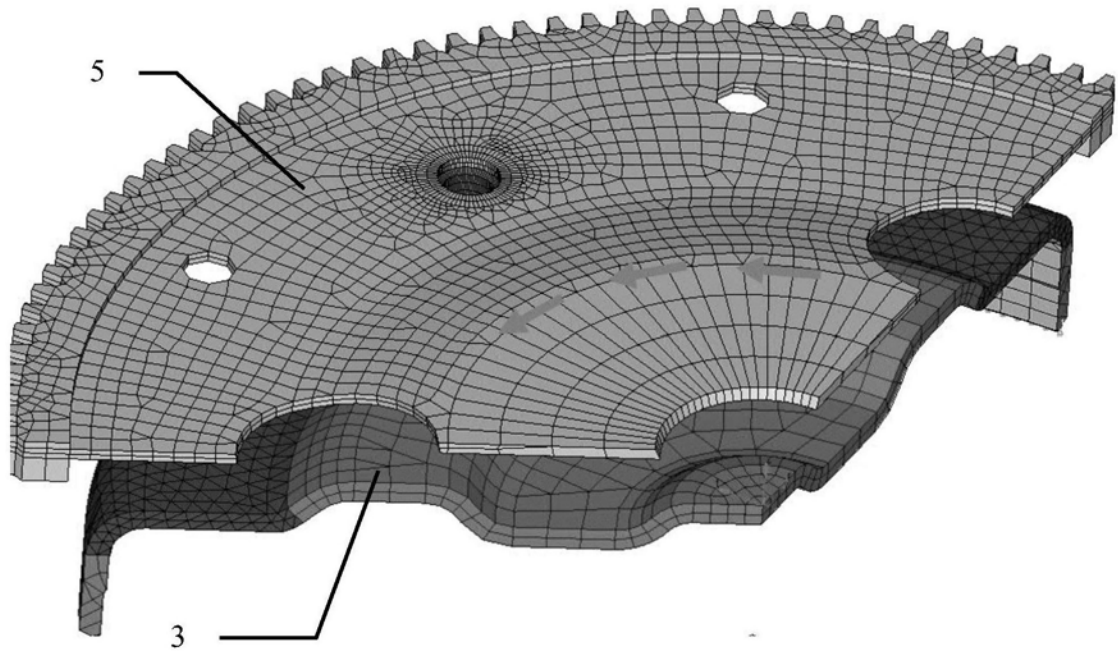


图5

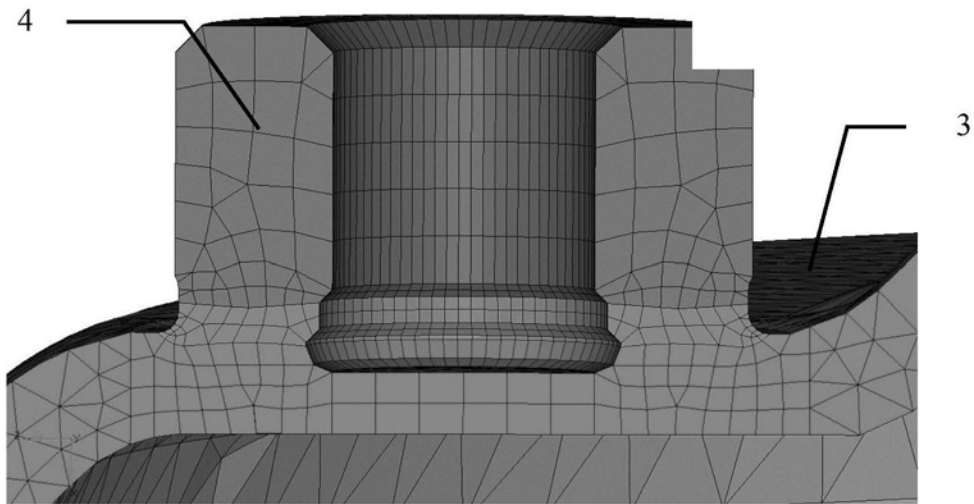


图6

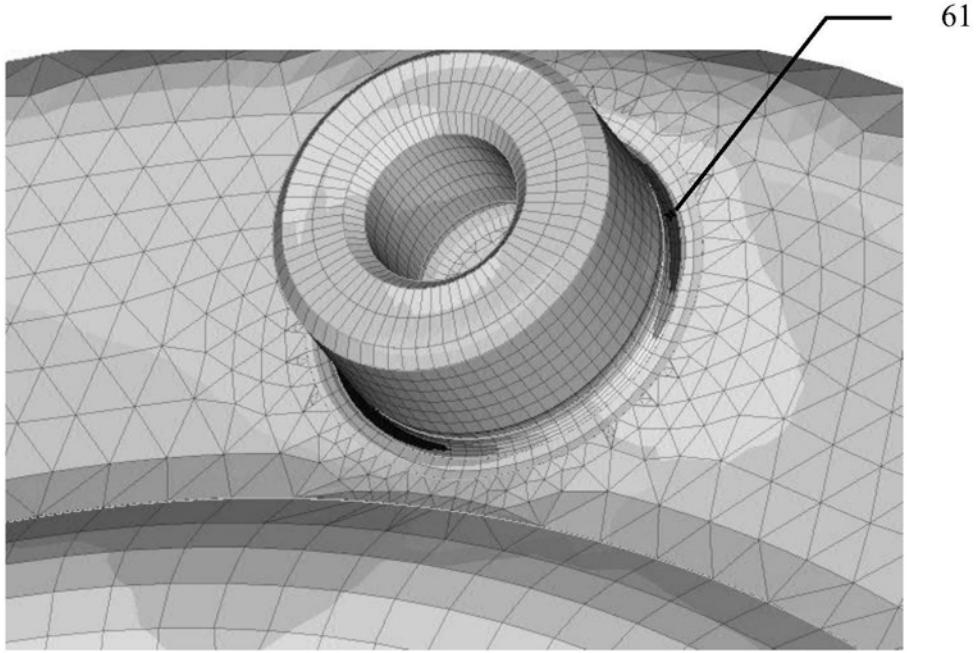


图7

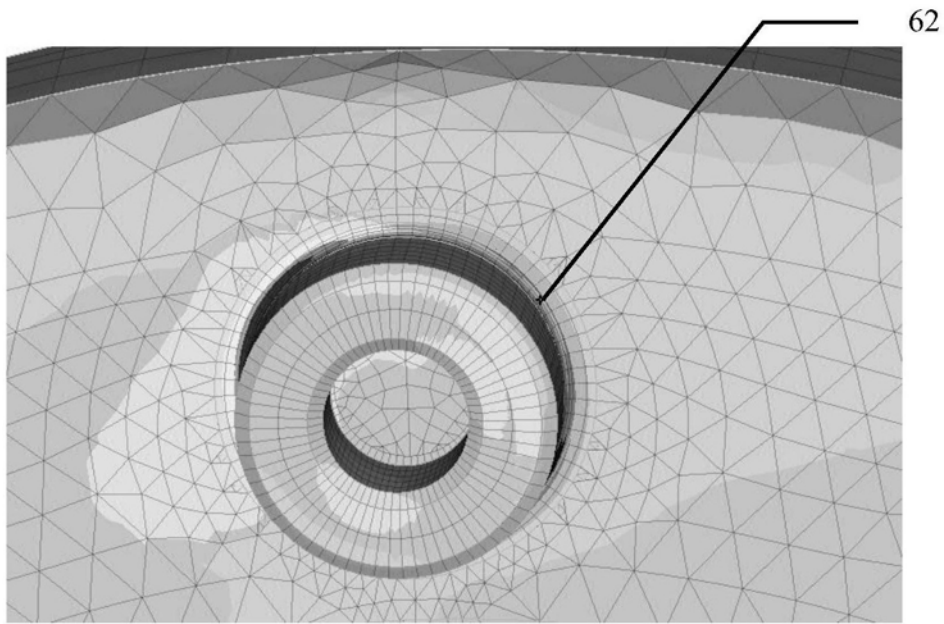


图8