



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105247333 B

(45)授权公告日 2019.06.18

(21)申请号 201480031242.5

(72)发明人 史蒂夫·福勒

(22)申请日 2014.05.07

(74)专利代理机构 上海智信专利代理有限公司

(65)同一申请的已公布的文献号

31002

申请公布号 CN 105247333 A

代理人 吴林松 张洁

(43)申请公布日 2016.01.13

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

G01M 1/04(2006.01)

1308426.4 2013.05.10 GB

H02K 15/16(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.12.02

(56)对比文件

JP 特开2001-300803 A, 2001.10.30,

US 2832601 A, 1958.04.29,

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/GB2014/051393 2014.05.07

GB 191124776 A, 1912.09.05,

GB 1250700 A, 1971.10.20,

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/181103 EN 2014.11.13

CN 101305272 A, 2008.11.12,

审查员 李若楠

(73)专利权人 通用平衡有限公司

地址 英国布里斯托尔郡

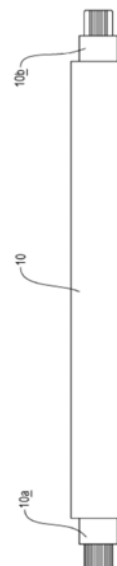
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

### (54)发明名称

用于驱动转子的设备

### (57)摘要

本发明提出了一种用于转子的安装设备,其包括:用于连接至驱动装置的第一部分,用于围绕第一旋转轴旋转;第二部分,包括被适配成接合所述转子的一部分以便相对于其握持所述转子的安装组件,被构造成围绕第二旋转轴旋转;以及连接构件,使所述第一部分连接至所述第二部分使得所述第一部分的旋转运动影响所述第二部分围绕所述第二旋转轴的旋转运动,其中,所述连接构件基本上被构造成防止所述第二部分相对于所述第一部分的径向运动,同时使得所述第一旋转轴能够相对于所述第二旋转轴倾斜。



1. 一种用于转子的安装设备,包括:  
用于连接至驱动装置的第一部分,围绕第一旋转轴旋转;  
第二部分,包括被适配成接合所述转子的一部分以便相对于其握持所述转子的安装组件,被构造成围绕第二旋转轴旋转;以及  
连接构件,使所述第一部分连接至所述第二部分以使得所述第一部分的旋转运动影响所述第二部分围绕所述第二旋转轴的旋转运动,  
其中,所述连接构件被构造成防止所述第二部分相对于所述第一部分径向运动,同时使得所述第一旋转轴能够相对于所述第二旋转轴倾斜。
2. 根据权利要求1所述的安装设备,其中所述第一部分是驱动组件,所述驱动组件被造成与电动机相连接,提供围绕所述第一旋转轴的旋转。
3. 根据权利要求1所述的安装设备,其中,所述连接构件定位在延伸后垂直于所述第一旋转轴的平面中。
4. 根据权利要求1所述的安装设备,其中,所述连接构件设置在延伸后径向背离所述第一和/或第二旋转轴的平面中。
5. 根据权利要求1所述的安装设备,其中,所述连接构件是径向刚性的。
6. 根据权利要求1所述的安装设备,其中,所述连接构件是扭转刚性的。
7. 根据权利要求1所述的安装设备,其中,所述连接构件包括外环以及与所述外环间隔开并且与其同轴的内环,所述外环连接至所述第一部分并且所述内环连接至所述第二部分,所述外环和所述内环通过多个延伸构件连接。
8. 根据权利要求7所述的安装设备,其中所述延伸构件围绕所述连接构件的轴彼此周向地均匀间隔开。
9. 根据权利要求1所述的安装设备,其中所述安装组件包括接合结构,所述接合结构被适配成接合并且其上旋转地紧握所述转子的端部。
10. 根据权利要求9所述的安装设备,其中所述接合结构设有花键凹槽,所述花键凹槽被适配成接合形成在所述转子的端部上的一个或多个花键。
11. 根据权利要求9所述的安装设备,其中所述接合结构是突出结构,所述突出结构用于接合凹陷的内凹结构,所述内凹结构设置在所述转子的端部中或端部上。
12. 根据权利要求9所述的安装设备,其中所述接合结构是用于容纳设置在所述转子的端部中或端部上的突起结构的内凹结构。
13. 根据权利要求1所述的安装设备,其中所述安装组件包括多个周向间隔开的可径向移动的握持结构,每个握持结构被构造成邻接所述转子的表面的一部分。
14. 根据权利要求1所述的安装设备,其中所述第二部分包括凹槽以容纳所述第二部分的所述安装组件的整个部分或大部分。
15. 一种用于驱动转子的设备,包括:均与前述权利要求中任一项所述的安装设备一致的第一安装设备和第二安装设备,用于容纳转子的对应的第一和第二相反端,以及至少一个电动机,所述电动机被连接用于驱动所述第一安装设备和第二安装设备的一个或两个。
16. 包括权利要求15所述设备的平衡机器,进一步包括设置在所述第一和第二安装设备之间的位置用于测量安装在机器中的转子中的不平衡的多个测量装置。

## 用于驱动转子的设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于驱动转子的设备,例如,传动轴。具体地讲,但非排他性地,本发明涉及一种用于驱动转子的设备,该转子在其相反端没有任何关节连接,例如,万向节等。

### 背景技术

[0002] 传动轴,并且更普通地,转子,可以由首尾对齐地连接在一起的单个转子部分或多个转子部分形成。由多个转子部分形成的转子可以包括两个或三个这种部分,并且不太常见地可以包括四个部分。

[0003] 通常在转子上进行平衡以克服或减小“不平衡”的问题——转子的旋转轴周围不均匀的质量分布。当转子的惯性轴与其旋转中心轴偏离时就产生不平衡,这是由于转子的质量未围绕其中心轴均匀分布。不平衡的转子可能在旋转时产生引起振动的力矩。

[0004] 使用两个平衡面使单个转子平衡是已知的。每个平衡面是与转子轴基本上垂直设置的平面。当使多个转子平衡时,平衡是在在附加的平衡面上进行的:可以使两个转子在三个平面上平衡,可以使三个转子在四个平面上平衡,并且可以使四个转子在五个平面上平衡。

[0005] 通常通过在转子上焊接平衡配重来进行平衡校正。转子设计有能够对应于平衡面的数量增加平衡配重的区域,该区域通常在每个转子部分的端部附近。

[0006] 用于校正不平衡的机构通常是自动化的,平衡配重在沿着每个平面的转子轴的设置位置处附接(例如,焊接)在转子上特定的平衡区内。一旦所有平面的配重(在需要时)施加在转子上,通过使用相同的方法再次测量转子不平衡度。如果在任何平面中测量的不平衡度处在预定的公差阈值之外,那么在对应的平衡区内进行校正的第二步。

[0007] 为了执行平衡过程,将转子装载到包括用于驱动转子的设备的平衡机器中。转子的每端位于对应的安装设备中,安装设备包括卡盘以固定转子的那端。安装设备由驱动机构驱动以便传输扭矩到转子。为了在转子转动时测量转子的不平衡度,必须允许转子在平衡机器内某种程度的运动——如果不允许转子挠曲,就无法有效地检测转子中的任何不平衡度(如果真的存在的话)。已知的平衡机器通过在每个卡盘处提供一定程度的间隙度来尝试解决这个问题,以使转子能相对于卡盘稍微径向运动。然而,这引起平衡可重复性问题,因为无法精确测量转子端部的径向运动,并且因此在不平衡测试期间未纳入考虑。替代方法是通过在卡盘与驱动机构之间提供球窝接头来允许一定程度的关节活动。然而,这种构造不允许转子相对于卡盘任何程度的轴向运动,除非在转子与卡盘之间有间隙,即,滑动配合,并且因此无法实现转子的自然挠曲。这限制了能够测量不平衡的精度。

### 发明内容

[0008] 根据本发明的一主题,我们提供了一种用于转子的安装设备,其包括:用于连接至驱动装置的第一部分,用于围绕第一旋转轴旋转;第二部分,包括设置为接合转子的一部分

以便相对于其握持该转子的安装组件,被构造成围绕第二旋转轴旋转;以及连接构件,其将第一部分连接至第二部分以使得第一部分的旋转运动影响第二部分围绕第二旋转轴的旋转运动,其中,连接构件基本上被构造成防止第二部分相对于第一部分的径向运动,同时使第一旋转轴能够相对于第二旋转轴倾斜。

[0009] 所附权利要求书中描述了本发明的第该主题的其他特征。

## 附图说明

[0010] 在此参照以下附图仅示例性地描述本发明的实施例,其中:

[0011] 图1是根据本发明的实施例的在用于驱动转子的设备中支撑的转子的示意图;

[0012] 图2、图3和图4是根据本发明的实施例的包括内凹的花键驱动器的安装设备的相应的剖视图、正视图和透视图;并且

[0013] 图5、图6和图7是根据本发明的实施例的包括凸出的花键驱动器的安装设备的相应的剖视图、正视图和透视图。

## 具体实施方式

[0014] 图1示出了在平衡时将支撑在平衡机器(未示出)中的转子10。该转子可以是任何合适的类型,如本领域所熟知的,例如包括主动轴和中间轴的传动轴。然而,本发明主要设计成与单个转子一起使用,即,在其相反端没有任何如万向接头等的关节连接的转子。在本实施例中,转子具有花键端部10a、10b。

[0015] 这种平衡机器包括用于驱动转子10的设备,其包括用于通过支撑转子12的相反端来安装转子10的第一安装设备12和第二安装设备14。平衡机器是可操作的,以通过经由安装设备12、14与一个或多个电动机和相应的齿轮一起,在其一端或两端旋转地驱动转子10来使转子10围绕其轴以指定的转速旋转。

[0016] 如果转子10包括多个转子部分(附图中未示出),那么两个相邻的转子部分之间的连接件安装并夹持在位于安装设备之间的中央承载支架上,正如本领域所熟知的。

[0017] 转子10可以在其一端设置有内凹的凹陷部分,并且在其另一端设置有突出的凸出部分。可替代地,转子10可以设置有两个内凹的部分或两个凸出的部分。在本文所述的实施例中,假设转子10设置有凸出的部分和内凹的部分,并且因此安装设备设置有用于握持转子的端部的对应的凸出的和内凹的花键驱动器(即,凸出的花键驱动器握持转子10的内凹端部,并且内凹的花键驱动器握持转子10的凸出端部)。设想其他的组合。转子10可以由一个或两个安装设备12、14,从一端或两端驱动。如果仅从单个端部驱动转子10,那么转子的另一端(即,未被驱动的端部)可以包括安装在花键上用于支撑转子10的卡盘。

[0018] 如图2、图3和图4所示,安装设备100包括第一部分108和第二部分102,该第一部分108用于连接至用于围绕第一旋转轴旋转的驱动装置(例如,电动机)。第二部分102包括安装组件102,其设置为用于与转子10的一部分接合以相对于其握持转子10,被构造成围绕第二旋转轴旋转。应当理解,第一轴和第二轴可以彼此成一条直线。这种安装组件102通常称为“卡盘”。

[0019] 安装设备100还包括使第一部分108连接至第二部分102的连接构件110。第一部分包括驱动组件。驱动组件108的旋转运动经由连接构件110传递到安装组件102,连接构件

110基本上是扭转刚性的以便有效地传递旋转驱动。驱动组件108可以由已知的驱动装置驱动,例如,通过由电动机驱动的花键的驱动连接,例如,或者直接连接电动机输出轴。

[0020] 安装组件102包括连接到可挠曲的支撑构件136上的多个握持结构104。每个握持结构104提供用于邻接转子10的表面部分的表面(可以是曲面),每个握持结构104紧固在支撑构件136上。支撑构件136的外周也紧固在连接构件110的内环116上。连接构件110基本上构造成防止第二部分(即,安装组件102)相对于第一部分(即,驱动组件108)的径向运动,同时使得第一旋转轴能够相对于第二旋转轴倾斜。

[0021] 如附图所示,驱动组件108包括筒112以及设置在筒112径向向内的室114,该筒112设置凹槽以容纳安装组件102的整个部分或大部分(至少围绕安装组件102的周围)。换言之,安装组件102基本上容纳在驱动组件108的筒112内。连接构件110穿过筒112的开放面的一部分设置,与室108间隔开,以覆盖安装组件102的一部分。

[0022] 如图2所示,连接构件110包括外环114以及与外环114间隔开且同轴的内环116。通过合适的紧固件,外环114连接到驱动组件108的筒112上且内环116连接至安装组件102。连接板110与安装组件102和驱动组件108之间的连接可以例如分别通过在每个对应的环的周围间隔开的螺钉来提供。

[0023] 外环114和内环116通过在两个环114之间延伸的多个延伸构件118连接。如附图所示,可以设置三个延伸构件118。可替代地,可以设置两个、四个或更多个延伸构件118。延伸构件118围绕连接构件110的轴周向地彼此均匀间隔开。延伸构件118提供径向刚性以使得在使用期间维持内环116与外环114之间的间距。以此方式,相对于驱动组件108径向地握持安装组件102。在此位置,安装组件102和驱动组件108的轴彼此成一条直线并且与安装在设备中的转子10的轴成一条直线。

[0024] 连接构件110的延伸构件118之间的间距允许连接构件110的平面一定程度的柔性。换言之,连接构件110的“面”可以稍微扭曲以便在其直径上形成S形横截面,由于施加在连接构件110的内环116上的压力。这种柔性允许连接构件110充当万向节连接,使得安装组件102的中心轴可以从其与驱动组件108的中心轴成一条直线偏离,例如,倾斜。以此方式,连接构件110基本上被构造成防止安装设备100的第一部分108和第二部分102之间的相对径向运动,但是其柔性使安装组件102的旋转轴(即,第二轴)能够相对于驱动组件108的旋转轴(即,第一轴)倾斜。具体地讲,连接构件110防止第二部分102在握持结构104握持转子10的平面(在图示的实施例中,基本上是连接构件110的平面)上相对于第一部分108的径向运动。

[0025] 通过设置周向均匀间隔开的奇数个延伸构件118,允许连接构件110更大的柔性,由于没有两个延伸构件118在直径上直接彼此相对,因为这会导致与此直径垂直的相反柔性。当然,如上所述,在不脱离本发明的范围的情况下仍然可以使用偶数数量的延伸构件。

[0026] 当转子10安装在设备中并且由驱动组件108驱动时,由于转子10的不平衡,转子10可能从其所需的旋转轴偏离,而转子的不平衡是由其质量沿着其长度的一个或多个位置的不均匀轴向分布引起的。平衡系统测量的正是这种不平衡程度。为了获得任何不平衡的精确测量,握持转子的每个端部的卡盘必须径向地牢固握持转子10,但是必须允许转子10轴向弯曲/挠曲。

[0027] 本发明的构造提供了一种防止安装组件102相对于驱动组件108的径向运动的径

向刚性结构。此外,安装组件102所握持的转子10的端部固定在卡盘的握持结构104内,而不设置任何显著的径向间隙,从而在握持结构104所握持的部分允许转子10不显著的径向运动。在实施例中,握持结构104基本上与连接构件10的平面对齐,使得转子10径向地保持在该(这些)平面上。

[0028] 连接构件110的柔性允许安装组件102和驱动组件108的旋转轴相对彼此倾斜(从此轴在任何方向上),因此允许转子10握持在安装组件102的握持结构104中以从其静止位置倾斜。换言之,允许转子10在旋转时弯曲/挠曲。

[0029] 安装组件102包括设置为接合转子10的端部的接合结构106。接合结构106由花键驱动器120设置,该花键驱动器120设置为接合形成在转子10的端部的花键10a、10b。图2示出了安装设备,该安装设备包括内凹的花键驱动器120。内凹的花键驱动器120提供用于容纳转子10的端部的面向内的圆周面,而花键从圆周面朝着安装组件102的旋转轴向内延伸。花键120被构造成用于与从转子10的表面向外延伸的花键接合。花键驱动器120设置在底座126内,该底座126设置端壁以防止转子10的轴向运动超出该位置。挡板124设置在转子10的端部与底座126之间,以缓冲转子10并且提供紧密配合。花键提供接合结构106与转子10之间的改善的接合,但是它们不是必要的。挡板124对本发明也不是必要的,但是是可取的。

[0030] 如上所述,安装组件102包括多个径向间隔开的握持结构104,其被构造成邻接转子10的表面的一部分。更具体地讲,在围绕安装组件102的中心旋转轴周向均匀间隔开的位置处设置六个握持结构104(尽管替代方案可以是设置更多或更少的握持结构)。握持结构104支撑在

[0031] 活塞130设置在握持结构104与接合结构106之间。活塞130被构造成容纳位于握持结构104与接合结构106的底座126之间的转子10的这部分(尽管在其他实施例中不需要如此)。

[0032] 在实施例中,安装组件102进一步设置用于接收加压气源(未示出)的孔128。孔128设置在接合结构106的底座126中,其本身容纳在驱动组件102的内室114中,加压气源(例如,气缸)可以设置在该内室114中或穿过该内室114。孔128与形成在活塞130的表面附近的室流体连通。底座设置在活塞130周围使得室内增加的气压导致活塞130朝着握持结构104轴向移动,这种运动引起握持结构104径向向外运动。

[0033] 活塞130的动作引起支撑构件136的中心区域135偏离平面,这转而造成握持结构104从转子10的表面分离(它们径向向外弓弯)。当消除气压时,支撑构件136的弹性确保支撑构件136重新偏移到你通常的平面状态,从而推回活塞130,且因此导致握持结构104接合转子10的表面。在本领域中,这通常被称为膜片卡盘。

[0034] 如附图的图5至图7所示,可以设置安装设备200,该安装设备200设置为容纳转子10端部的内凹花键部分,安装组件202设置有凸出的花键驱动器220。安装设备200的所有方面与上述安装设备100相同,不同之处是接合结构206。将使用比这些附图中所使用的对应数字更大的数字100表示涉及参照图2至图4描述的对应部分的图5至图7中使用的附图标记。例如,卡盘的握持结构在图2至图4中标为104,并且在图5至图7中标为204。

[0035] 接合结构206包括凸起的花键驱动器220,其具有支撑在底座226内的基座部分,以及从基座部分延伸的接合部分240,以便接合设置在转子10的端部中的对应的内凹的凹槽。接合部分240设置径向向外延伸的花键,其被构造成接合限定在设置在转子10内的凹槽的

壁上的花键。

[0036] 包括两个这种安装设备100、200的用于驱动转子10的设备可以形成平衡机器的部分。平衡机器包括设置在第一和第二安装设备之间的位置用于测量安装在机器中的转子中的不平衡的多个测量装置。用于校正不平衡的机构在特定的平衡区内可以是自动化的,由此平衡配重在沿着测量不平衡的每个平面的转子轴的设置位置焊接或者以其他方式附接在转子10上。仅作为示例的方法,一旦所有平面的配重(在必要时)施加在转子上,通过使用相同的方法再次测量转子不平衡。如果在任何平面中测量的不平衡处在预定的公差阈值之外,那么在对应的平衡区内进行校正的第二步。

[0037] 应当理解,平衡机器可以包括附图中所示的任意设备或两个设备。替代方案仍然可以是,平衡机器可以设置有图2至图4中所示的两个设备或者图5至图7中所示的两个设备。这取决于待平衡的转子的端部的构造。

[0038] 当在此说明书和权利要求书中使用时,术语“包括”和“包含”及其变形的意思是包括特定的特征、步骤或整数。这些术语不应当理解成排除存在其他特征、步骤或组件。

[0039] 在前述说明书、或以下权利要求书或所附附图中公开的、以它们的具体形式或根据用于执行公开的功能的手段表述的特征或者用于获得公开的结果的方法或过程,视情况而定可以单独或者与这些特征的任何组合共同用于以其不同形式实现本发明。

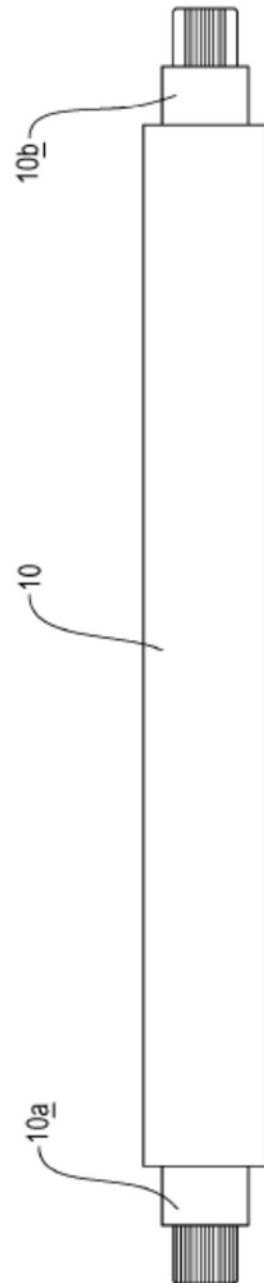


图1



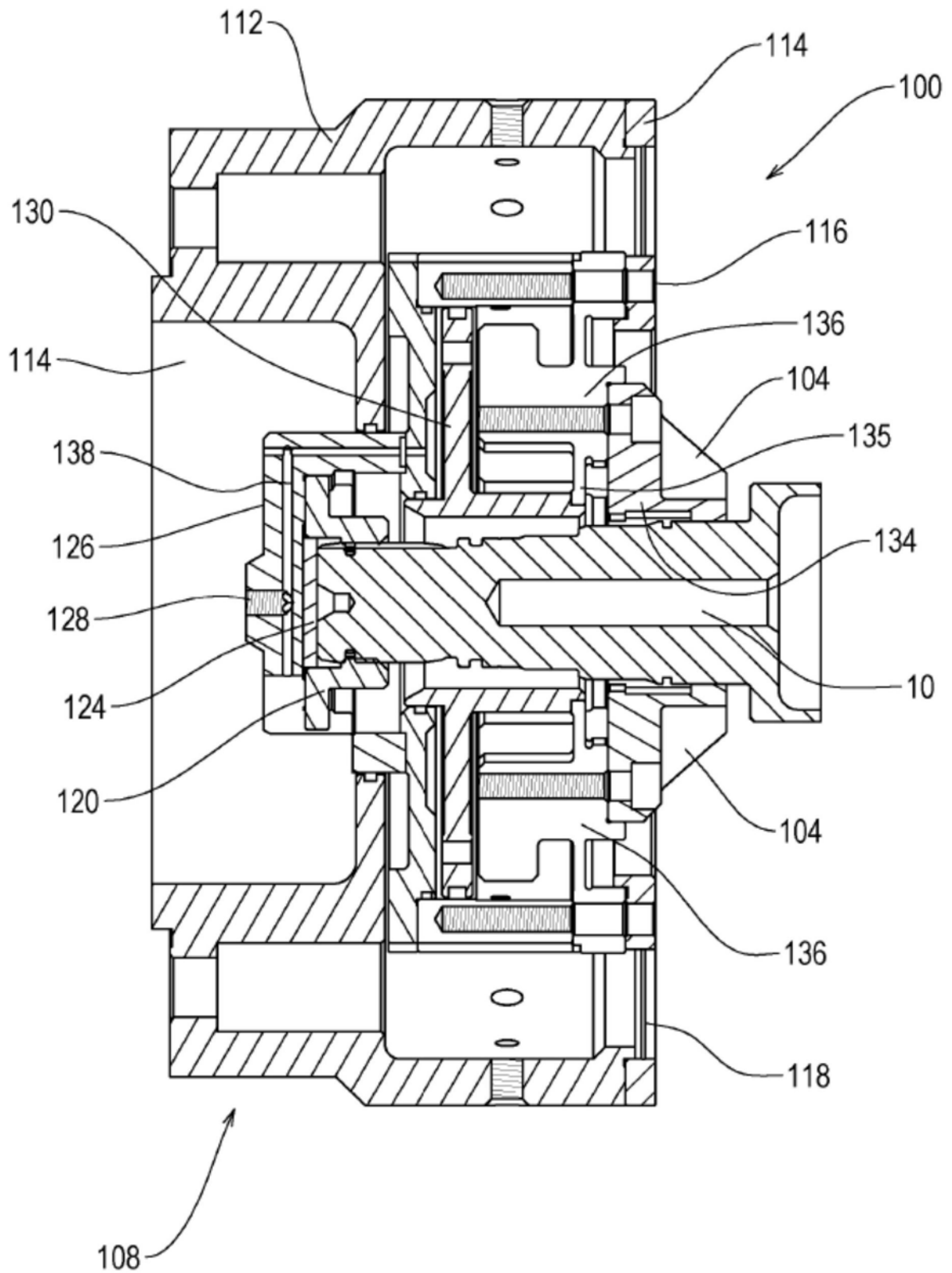


图2

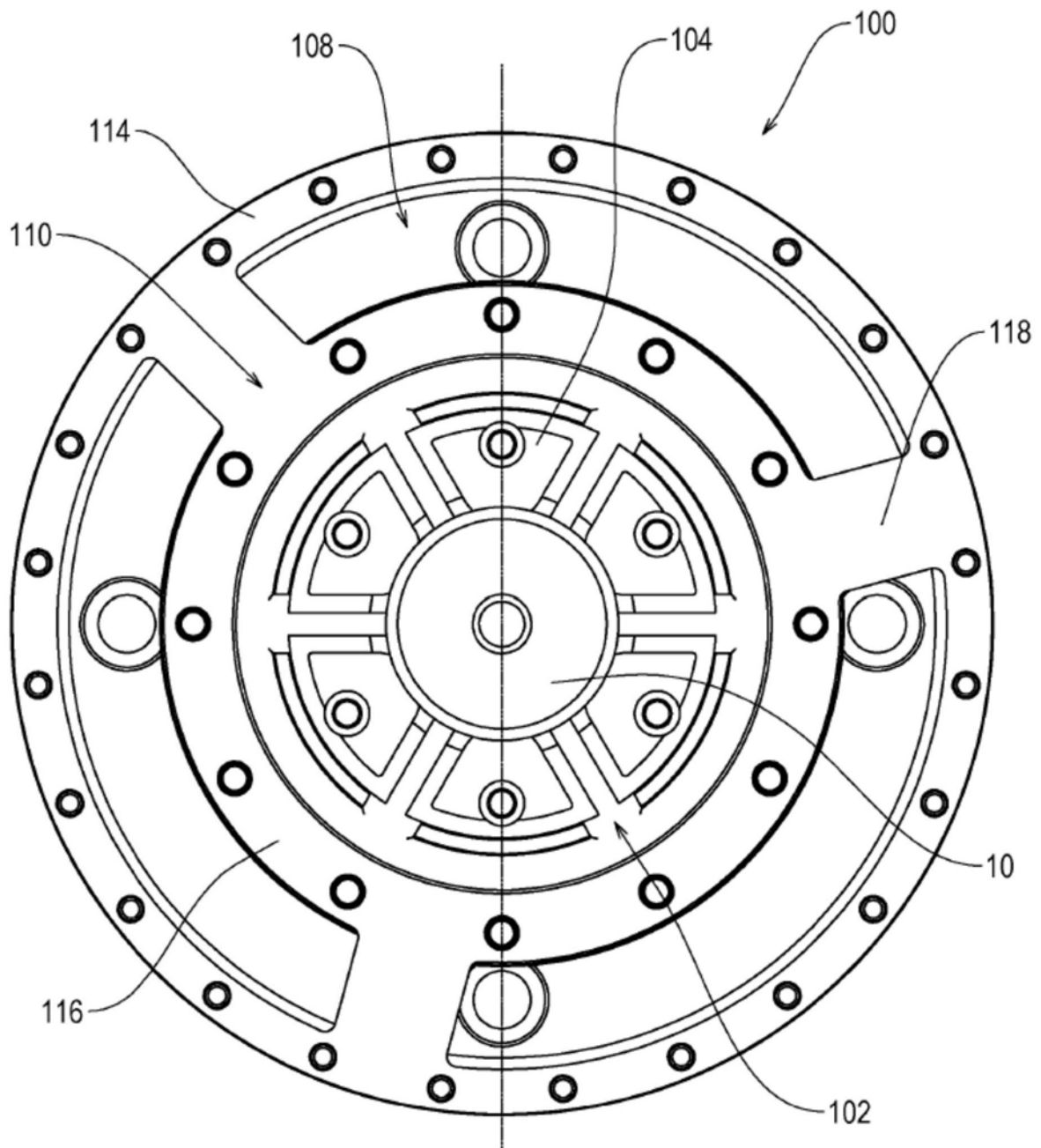


图3

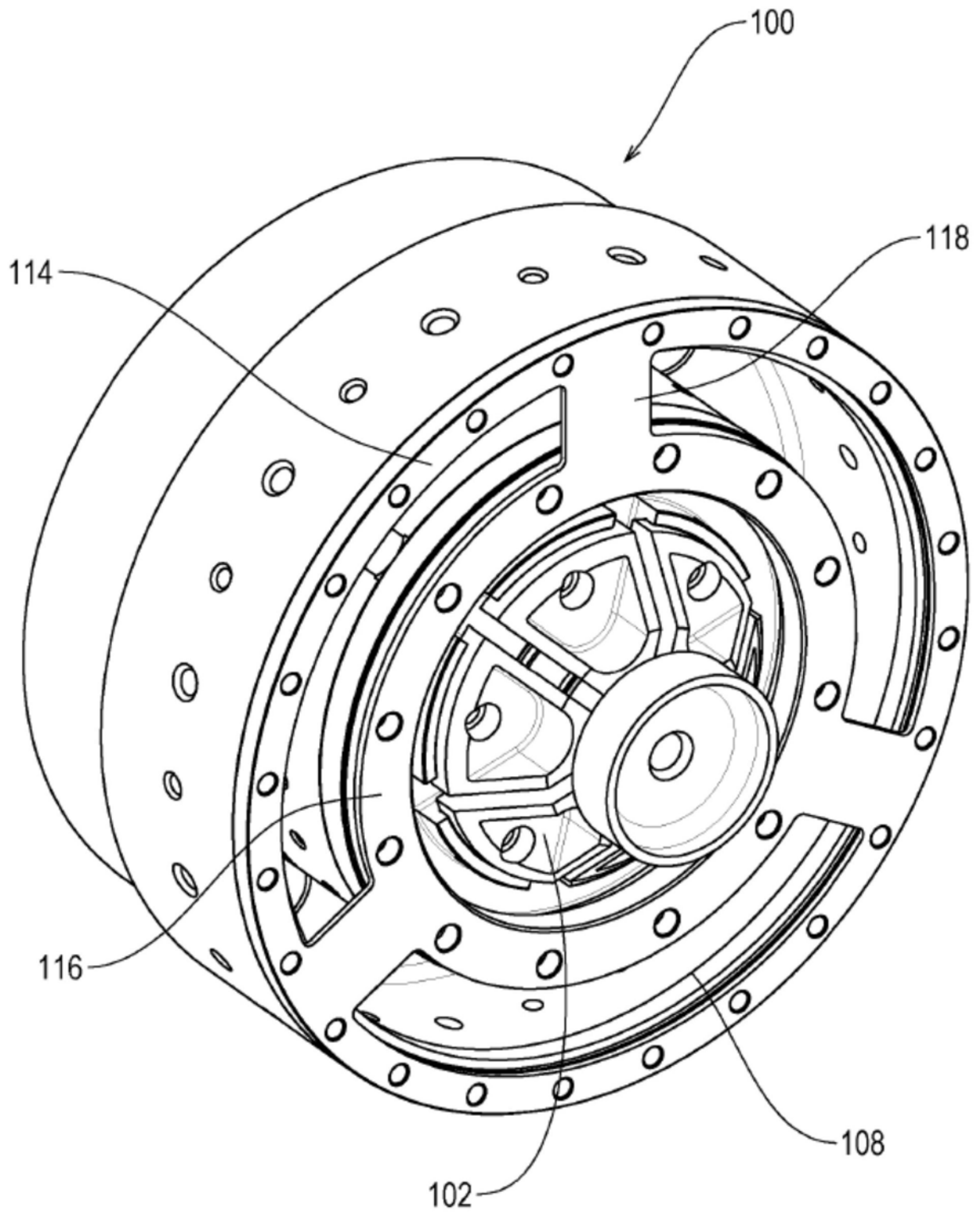


图4

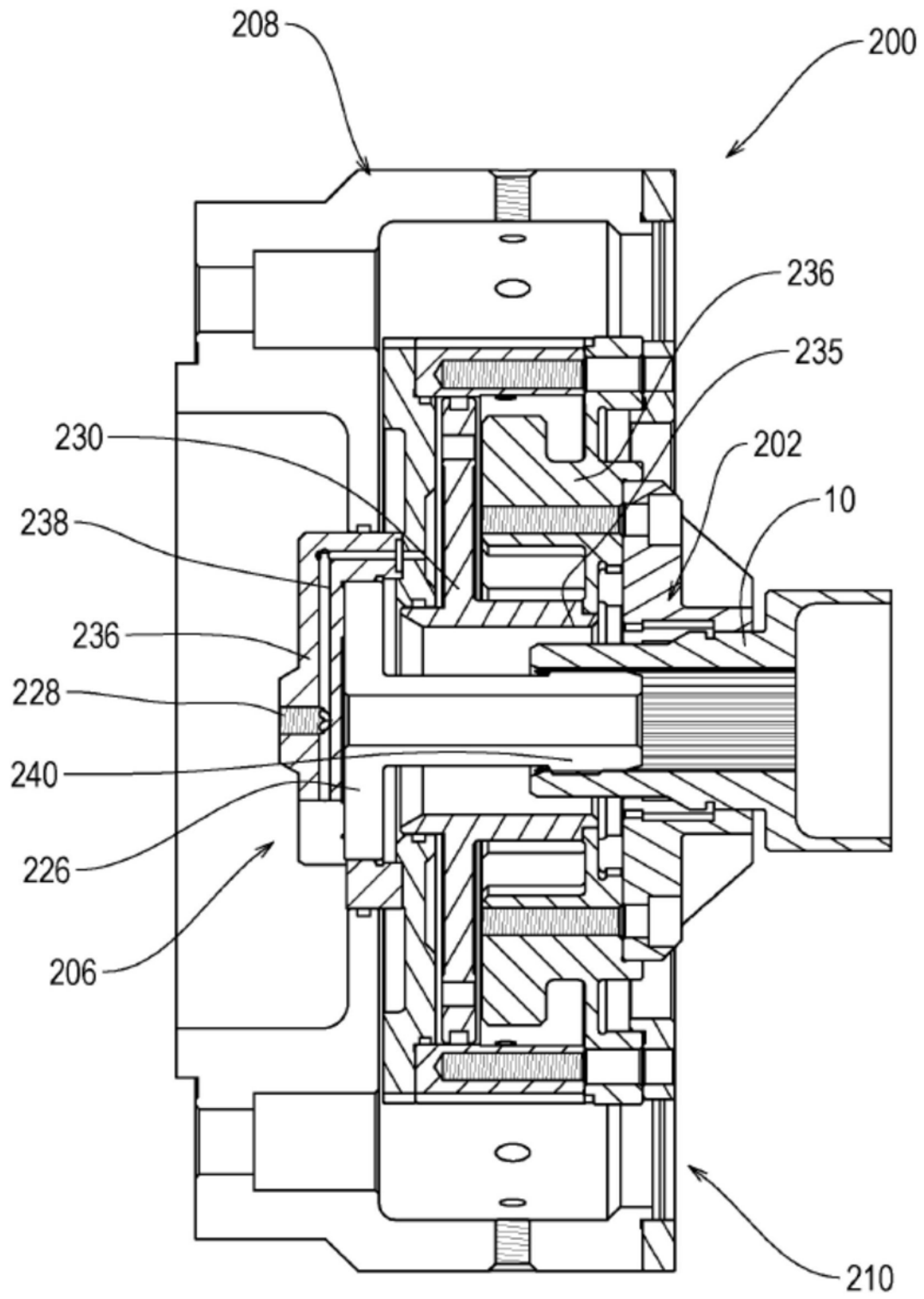


图5

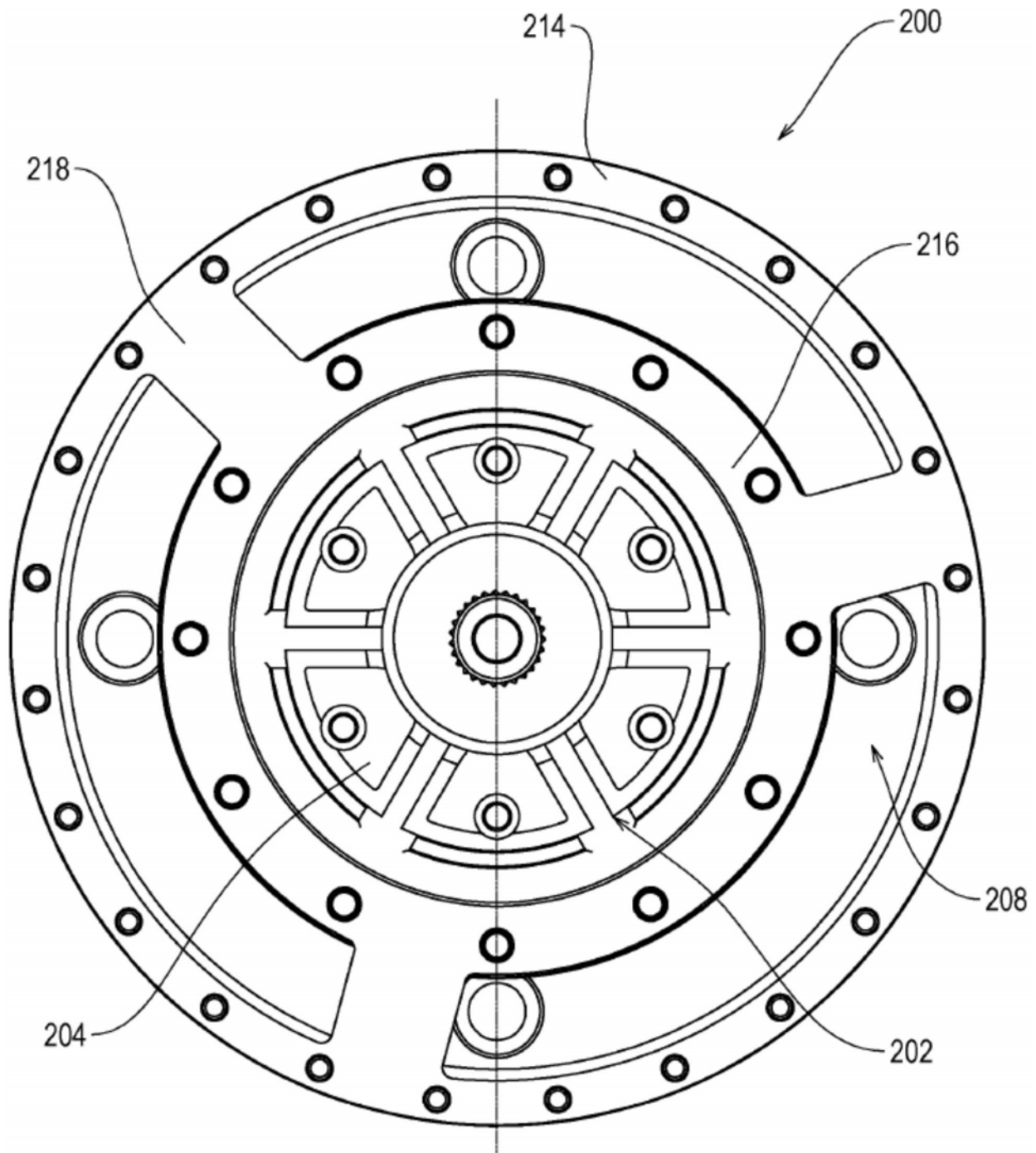


图6

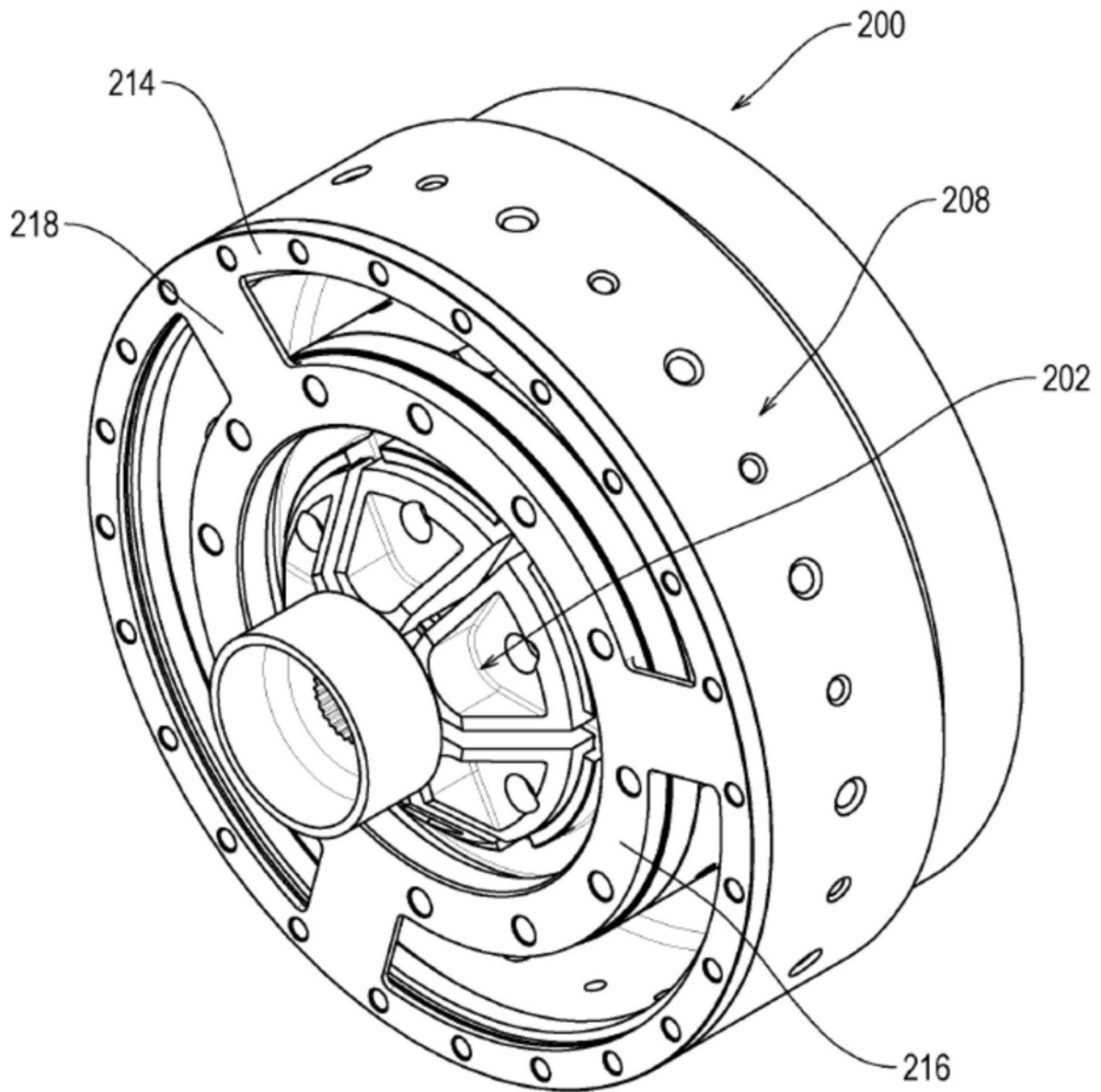


图7