



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214404595 U

(45) 授权公告日 2021.10.15

(21) 申请号 202120402334.7

(22) 申请日 2021.02.23

(73) 专利权人 三一重机有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山开发区环  
城东路

(72) 发明人 孔德永 李焱

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理  
有限公司 11250

代理人 康艳艳

(51) Int. Cl.

F16H 55/17 (2006.01)

F16H 55/14 (2006.01)

F16H 57/04 (2010.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

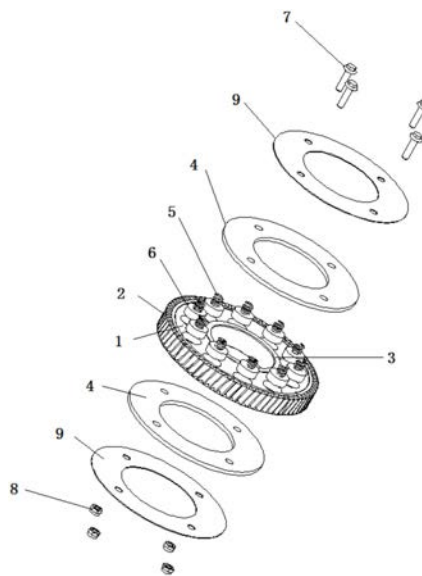
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

齿轮、传动系统及工程机械

(57) 摘要

本实用新型涉及机械技术领域,具体涉及一种齿轮、传动系统及工程机械,齿轮包括:主体结构,其外侧成型有适于进行啮合传动的啮合齿、内侧成型有适于与齿轮轴相连的连接部;减振结构,设置在所述主体结构上,且位于所述啮合齿与所述连接部之间,用于将振动能转换为热能。通过在啮合齿与连接部之间设置减振结构,当该齿轮应用到传动系统时,齿轮之间的啮合会产生振动,一部分振动噪音在由啮合齿向内侧传播的过程中,减振结构会吸收振动,并将振动能转换成热能,热能会传播到齿轮外侧的机油处,通过机油把热能带走,实现减振降噪的效果。同时由于主体结构与啮合齿、连接部为一体结构,在工作过程中,齿轮不会打滑,产生的噪音更小。



1. 一种齿轮,其特征在于,包括:

主体结构(1),其外侧成型有适于进行啮合传动的啮合齿(2)、内侧成型有适于与齿轮轴相连的连接部(3);

减振结构,设置在所述主体结构(1)上,且位于所述啮合齿(2)与所述连接部(3)之间,用于将振动能转换为热能。

2. 根据权利要求1所述的齿轮,其特征在于,所述减振结构包括至少一个阻尼垫(4),所述阻尼垫(4)呈环状、并至少固定设置在所述主体结构(1)的一侧。

3. 根据权利要求2所述的齿轮,其特征在于,所述减振结构包括两个阻尼垫(4),两个所述阻尼垫(4)对称地设置在所述主体结构(1)的两侧。

4. 根据权利要求3所述的齿轮,其特征在于,所述减振结构还包括:

减振弹簧(5),设有多个,所述减振弹簧(5)贯穿所述阻尼垫(4)及所述主体结构(1)。

5. 根据权利要求4所述的齿轮,其特征在于,所述主体结构(1)上设有沿环向分布的多个安装孔,所述减振结构还包括多个阻尼块(6),所述阻尼块(6)设置在所述安装孔中并位于两个所述阻尼垫(4)之间,所述减振弹簧(5)贯穿所述阻尼垫(4)及所述阻尼块(6)设置。

6. 根据权利要求5所述的齿轮,其特征在于,所述安装孔在所述主体结构(1)上均匀分布;

和/或,所述阻尼块(6)与所述安装孔过盈配合连接;

和/或,所述齿轮还包括固定组件,所述固定组件用于将所述减振弹簧(5)与所述阻尼垫(4)、阻尼块(6)固定连接。

7. 根据权利要求6所述的齿轮,其特征在于,所述固定组件包括:

螺栓(7),所述减振弹簧(5)套设在所述螺栓(7)的螺杆外,所述螺栓(7)贯穿所述阻尼垫(4)、所述阻尼块(6);

螺母(8),适于拧紧在所述螺栓(7)的端部。

8. 根据权利要求7所述的齿轮,其特征在于,所述齿轮还包括设置在所述主体结构(1)两侧的压板(9),所述螺栓(7)贯穿所述阻尼垫(4)、所述阻尼块(6)、所述压板(9),所述螺母(8)适于抵紧在所述压板(9)上。

9. 一种传动系统,其特征在于,包括权利要求1—8中任一项所述的齿轮。

10. 一种工程机械,其特征在于,包括权利要求9所述的传动系统。

## 齿轮、传动系统及工程机械

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及机械技术领域，具体涉及一种齿轮、传动系统及工程机械。

### 背景技术

[0002] 随着现代工程机械的发展，高可靠性、低成本，低噪声和振动是设备发展的趋势。例如在汽车领域，有NVH测试评价噪声振动。在工程机械使用过程中，机械振动是噪声产生的主要根源，噪声的主要来源是发动机。因此通过降低发动机噪声是机械设备降噪的重要方法。

[0003] 工程机械发动机一般是使用齿轮传动，齿轮振动产生的噪音是发动机主要声源之一。由于齿轮精度等原因，齿轮在工作的时候，主动齿轮与被动齿轮在啮合过程中会产生振动，一部分振动噪音通过齿面从齿轮外侧向里传动到齿轮轴，最终经过齿轮轴、缸体把噪音传播到发动机外面。

### 实用新型内容

[0004] 因此，本实用新型要解决的技术问题在于克服现有技术中的齿轮传动中噪音较大的缺陷，从而提供一种可有效减少噪音的齿轮、传动系统及工程机械。

[0005] 为解决上述技术问题，本实用新型提供的一种齿轮，包括：

[0006] 主体结构，其外侧成型有适于进行啮合传动的啮合齿、内侧成型有适于与齿轮轴相连的连接部；

[0007] 减振结构，设置在所述主体结构上，且位于所述啮合齿与所述连接部之间，用于将振动能转换为热能。

[0008] 可选地，所述减振结构包括至少一个阻尼垫，所述阻尼垫呈环状、并至少固定设置在所述主体结构的一侧。

[0009] 可选地，所述减振结构包括两个阻尼垫，两个所述阻尼垫对称地设置在所述主体结构的两侧。

[0010] 可选地，所述减振结构还包括：

[0011] 减振弹簧，设有多个，所述减振弹簧贯穿所述阻尼垫及所述主体结构。

[0012] 可选地，所述主体结构上设有沿环向分布的多个安装孔，所述减振结构还包括多个阻尼块，所述阻尼块设置在所述安装孔中并位于两个所述阻尼垫之间，所述减振弹簧贯穿所述阻尼垫及所述阻尼块设置。

[0013] 可选地，所述安装孔在所述主体结构上均匀分布；

[0014] 和/或，所述阻尼块与所述安装孔过盈配合连接；

[0015] 和/或，所述齿轮还包括固定组件，所述固定组件用于将所述减振弹簧与所述阻尼垫、阻尼块固定连接。

[0016] 可选地，所述固定组件包括：

[0017] 螺栓，所述减振弹簧套设在所述螺栓的螺杆外，所述螺栓贯穿所述阻尼垫、所述阻

尼块；

[0018] 螺母，适于拧紧在所述螺栓的端部。

[0019] 可选地，所述齿轮还包括设置在所述主体结构两侧的压板，所述螺栓贯穿所述阻尼垫、所述阻尼块、所述压板，所述螺母适于抵紧在所述压板上。

[0020] 本实用新型还提供一种传动系统，包括所述的齿轮。

[0021] 本实用新型还提供一种工程机械，包括所述的传动系统。

[0022] 本实用新型技术方案，具有如下优点：

[0023] 1. 本实用新型提供的齿轮，通过在啮合齿与连接部之间设置减振结构，当该齿轮应用到传动系统时，齿轮之间的啮合会产生振动，一部分振动噪音在由啮合齿向内侧传播的过程中，减振结构会吸收振动，并将振动能转换成热能，热能会传播到齿轮外侧的机油处，通过机油把热能带走，实现减振降噪的效果。同时由于主体结构与啮合齿、连接部为一体结构，在工作过程中，齿轮不会打滑，产生的噪音更小。

### 附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本实用新型的一些实施方式，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1为本实用新型的实施例1中提供的齿轮的爆炸图；

[0026] 图2为本实用新型的实施例1中提供的齿轮的剖视图。

[0027] 附图标记说明：

[0028] 1—主体结构；2—啮合齿；3—连接部；4—阻尼垫；5—减振弹簧；6—阻尼块；7—螺栓；8—螺母；9—压板。

### 具体实施方式

[0029] 下面将结合附图对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0030] 在本实用新型的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0031] 在本实用新型的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0032] 此外,下面所描述的本实用新型不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0033] 实施例1

[0034] 工程机械发动机一般是使用齿轮传动,齿轮振动产生的噪音是发动机主要声源之一。由于齿轮精度等原因,齿轮在工作的时候,主动齿轮与被动齿轮在啮合过程中会产生振动,一部分振动噪音通过齿面从齿轮外侧向里传动到齿轮轴,最终经过齿轮轴、缸体把噪音传播到发动机外面。

[0035] 为此,本实施例提供一种齿轮,该齿轮应用到传动系统中时,可有效减少噪音。在一个实施方式中,如图1所示,齿轮包括主体结构1、减振结构。

[0036] 其中,主体结构1的外侧成型有适于进行啮合传动的啮合齿2、内侧成型有适于与齿轮轴相连的连接部3;减振结构设置在主体结构1上,且位于啮合齿2与连接部3之间,用于将振动能转换为热能。

[0037] 在本实施方式中,通过在啮合齿2与连接部3之间设置减振结构,当该齿轮应用到传动系统时,齿轮之间的啮合会产生振动,一部分振动噪音在由啮合齿2向内侧传播的过程中,减振结构会吸收振动,并将振动能转换成热能,热能会传播到齿轮外侧的机油处,通过机油把热能带走,实现减振降噪的效果。同时由于主体结构1与啮合齿2、连接部3为一体结构,在工作过程中,齿轮不会打滑,产生的噪音更小。

[0038] 在上述实施方式的基础上,在一个优选的实施方式中,减振结构包括至少一个阻尼垫4,阻尼垫4呈环状、并至少固定设置在主体结构1的一侧。具体的,阻尼垫4可以为沥青类阻尼垫4或者是橡胶类阻尼垫4,本实施方式优选采用橡胶类阻尼垫4,以橡胶为主要材料,再加入环氧树脂等材料混合而成。在本实施方式中,当齿轮之间的啮合产生振动时,振动噪音在由啮合齿2向内侧传播的过程中,阻尼垫4凭借自身所具有的粘弹性进行阻尼减振,通过橡胶分子链之间的粘性内摩擦消耗部分振动能,并将振动能转换成热能,热能会传播到齿轮外侧的机油处,通过机油把热能带走,实现减振降噪的效果。

[0039] 阻尼垫4需要满足耐高温及耐油性的需求。

[0040] 具体的,阻尼垫4的尺寸可尽可能大,阻尼垫4的外环靠近啮合齿2、阻尼垫4的内环靠近连接部3设置,从而确保减振降噪的效果。

[0041] 在上述实施方式的基础上,在一个优选的实施方式中,减振结构包括两个阻尼垫4,两个阻尼垫4对称地设置在主体结构1的两侧。在本实施方式中,通过设置两个阻尼垫4,并将两个阻尼垫4设置在主体结构1的两侧,可以在主体结构1的两侧同时减振降噪,两个阻尼垫4分别将振动能转换成热能,热能向齿轮两侧的机油传播,通过机油把热能带走,进一步确保了减振降噪的效果。在一个可替换的实施方式中,可只在主体结构1的一侧设置一个阻尼垫4。在另一个可替换的实施方式中,可在主体结构1的一侧设置多个阻尼垫4,或在主体结构1的两侧分别设置多个阻尼垫4。

[0042] 在上述实施方式的基础上,在一个优选的实施方式中,减振结构还包括减振弹簧5,减振弹簧5设有多个,减振弹簧5贯穿阻尼垫4及主体结构1。优选的,减振弹簧5在主体结构1上沿环向均匀分布。在本实施方式中,通过设置减振弹簧5,减振弹簧5可以在垂直于阻尼垫4的方向上减振运动,能够进一步吸收振动,确保减振降噪的效果。

[0043] 在上述实施方式的基础上,在一个优选的实施方式中,主体结构1上设有多个沿环

向分布的安装孔,减振结构还包括多个阻尼块6,阻尼块6设置在安装孔中并位于两个阻尼垫4之间,减振弹簧5贯穿阻尼垫4及阻尼块6设置。具体的,阻尼块6可以为沥青类阻尼块6或者是橡胶类阻尼块6,本实施方式预选采用橡胶类阻尼块6,以橡胶为主要材料,再加入环氧树脂等材料混合而成。在本实施方式中,当齿轮之间的啮合产生振动时,如图2中箭头指示的方向,振动噪音在由啮合齿2向内侧传播的过程中,振动噪音可传递到阻尼块6及阻尼块6两侧的阻尼垫4上,阻尼垫4和阻尼块6凭借自身所具有的粘弹性进行阻尼减振,通过橡胶分子链之间的粘性内摩擦消耗部分振动能,并将振动能转换成热能,阻尼垫4转换成的热能直接传播到齿轮外侧的机油中,阻尼块6转换成的热能通过其两侧的阻尼垫4传播到齿轮外侧的机油中,通过机油把热能带走,实现减振降噪的效果。本实施方式通过设置阻尼块6,振动噪音在由外向内传递的过程中,会全部经过减振结构,大大减少了最终传递到连接部3处齿轮轴的振动噪音,减振降噪效果好。

[0044] 在一个优选的实施方式中,安装孔在主体结构1上均匀分布。在本实施方式中,由于安装孔在主体结构1上均匀分布,对应的阻尼块6也均匀分布,从而使得该齿轮为一个对称的结构,齿轮在传动过程中更加平稳,产生的噪音小。

[0045] 在一个优选的实施方式中,阻尼块6与安装孔过盈配合连接。具体的,可使阻尼块6的外径稍微大于安装孔的孔径,通过挤压使阻尼块6安装到安装孔中。

[0046] 在一个优选的实施方式中,齿轮还包括固定组件,固定组件用于将减振弹簧5与阻尼垫4、阻尼块6固定连接。固定组件的设置可使减振弹簧5与阻尼垫4、阻尼块6紧固连接在一起,减振弹簧5、阻尼垫4、阻尼块6可相互吸收振动噪音,进一步确保了减振降噪效果。

[0047] 在一个实施方式中,如图1和图2所示,固定组件包括螺栓7、螺母8。减振弹簧5套设在螺栓7的螺杆外,螺栓7贯穿阻尼垫4、阻尼块6;螺母8适于拧紧在螺栓7的端部。具体在安装时,可先将减振弹簧5套设在螺栓7的螺杆外,之后使螺栓7依次穿过阻尼垫4、阻尼块6、阻尼垫4,将螺母8拧紧且抵在阻尼垫4上,固定组件的结构简单、便于安装,且固定组件既将减振弹簧5与阻尼垫4、阻尼块6紧固连接在一起,同时也将减振弹簧5、阻尼垫4、阻尼块6紧固在齿轮的主体结构1上,结构简单紧凑。在一个可替换的实施方式中,固定组件包括可相互卡接的第一卡接件、第二卡接件,第一卡接件、第二卡接件分别设置在主体结构1的两侧,第一卡接件或第二卡接件贯穿阻尼垫4、阻尼块6、弹簧,或者第一卡接件和第二卡接件共同贯穿阻尼垫4、阻尼块6、弹簧,第一卡接件和第二卡接件之间卡接。

[0048] 在上述实施方式的基础上,在一个优选的实施方式中,齿轮还包括设置在主体结构1两侧的压板9,螺栓7贯穿阻尼垫4、阻尼块6、压板9,螺母8适于抵紧在压板9上。具体的,压板9由金属材质制成。在本实施方式中,螺栓7可将压板9紧固连接在主体结构1上,压板9的设置将减振结构包围在内侧,可进一步减少传递到外侧的噪音。

[0049] 实施例2

[0050] 本实施例提供一种传动系统,包括上述实施例中提供的齿轮。本实施例提供的传动系统,由于齿轮的啮合齿2与连接部3之间设置有减振结构,齿轮之间的啮合产生振动时,一部分振动噪音在由啮合齿2向内侧传播的过程中,减振结构会吸收振动能,并将振动能转换成热能,热能会传播到齿轮外侧的机油处,通过机油把热能带走,实现减振降噪的效果。在一个优选的实施方式中,齿轮为主动齿轮。

[0051] 实施例3

[0052] 本实施例提供一种工程机械,包括实施例2中提供的传动系统。工程机械可以为挖掘机等各种工程车辆。

[0053] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本实用新型创造的保护范围之内。

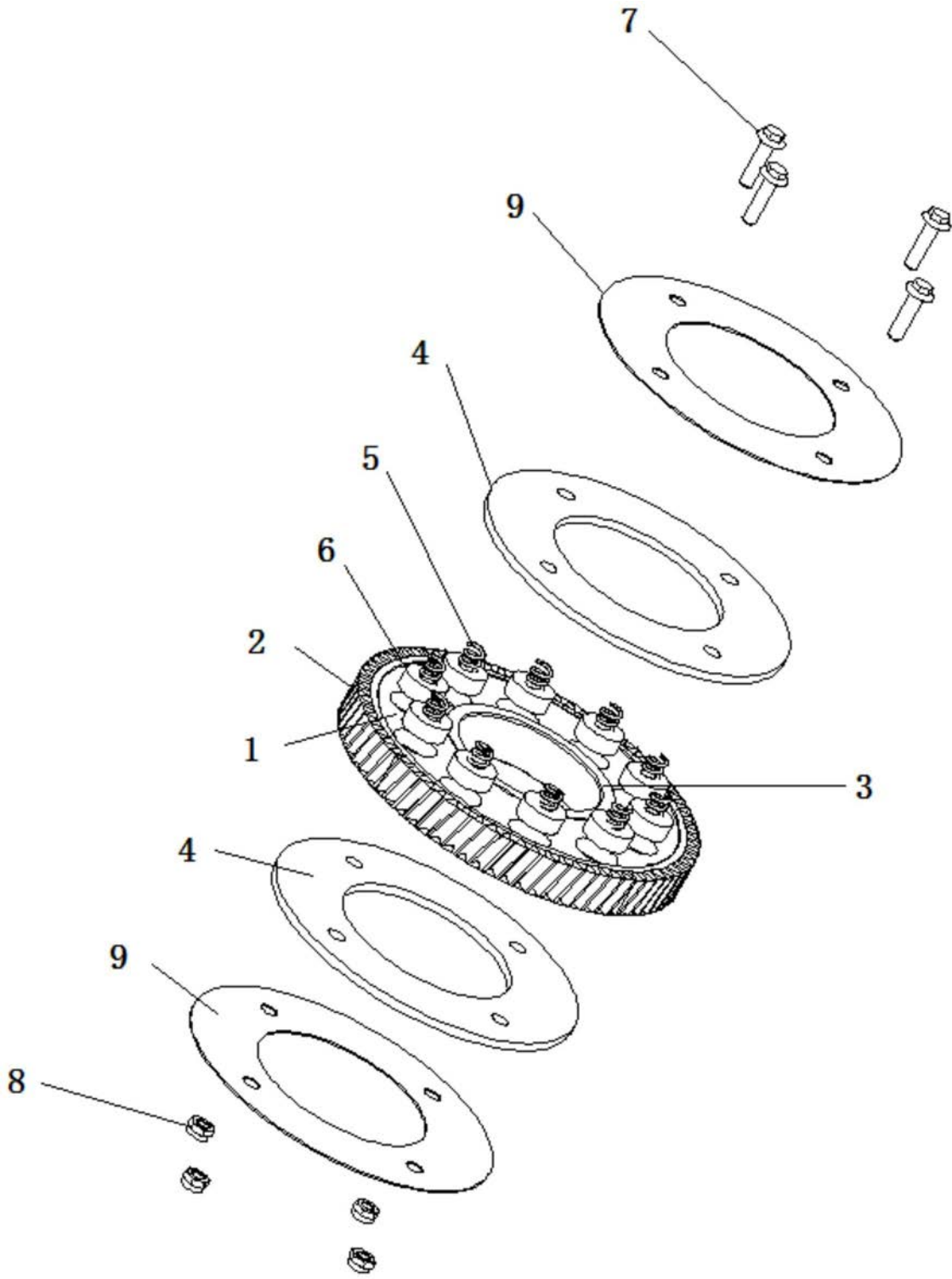


图1

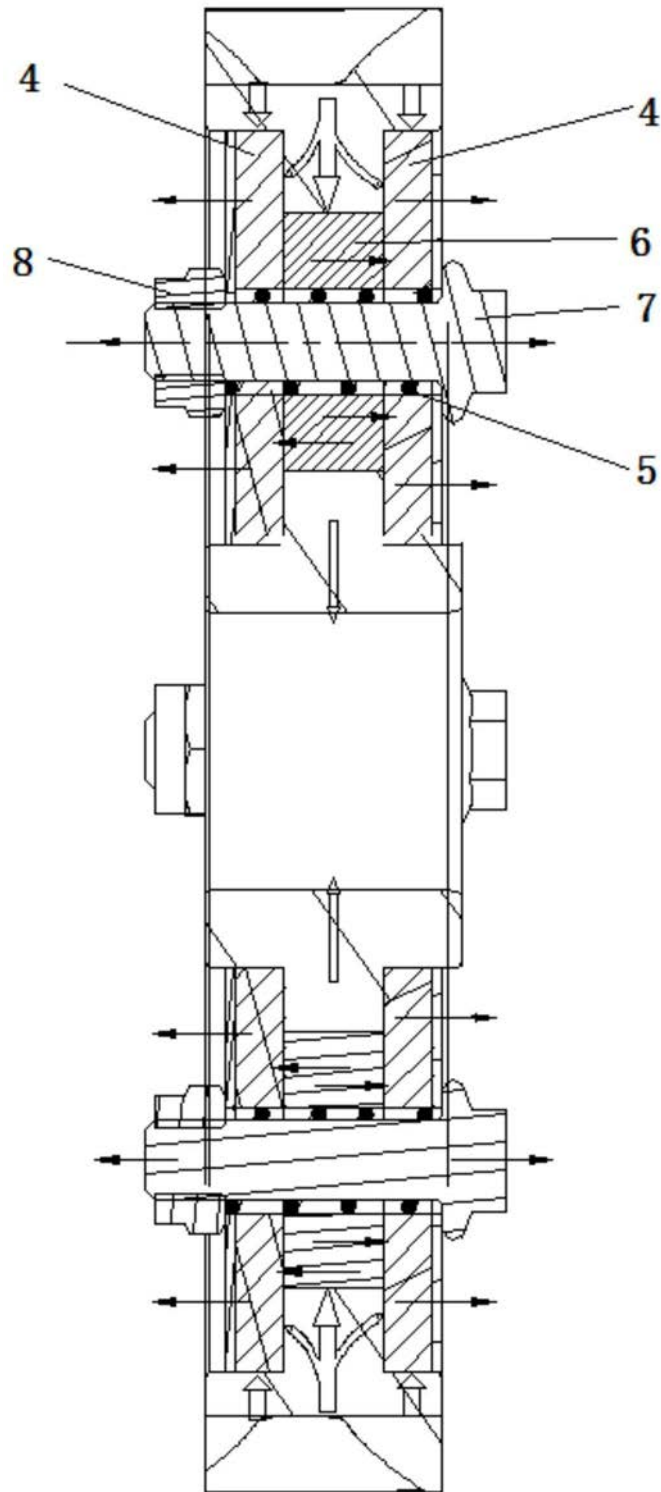


图2