



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106763431 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201710034110.3

(22)申请日 2017.01.17

(71)申请人 常州容大结构减振股份有限公司
地址 213125 江苏省常州市新北区玉龙中路66号

(72)发明人 纪宏恩 张敏 柏建彩

(51)Int.Cl.
F16F 9/30(2006.01)

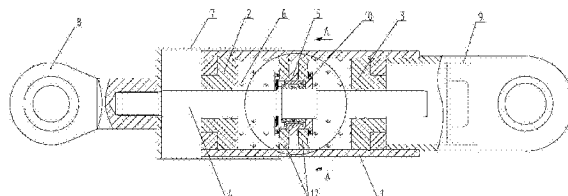
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种旋转式粘滞流体阻尼器

(57)摘要

本发明涉及一种旋转式粘滞流体阻尼器,其包括油缸体、前衬套、后衬套、活塞杆、活塞、阻尼介质、套筒、销头和连接管组件,活塞与活塞杆连接处嵌入式设置轴承,活塞外端面上沿活塞端面方向设置多个卡槽,卡槽内固定连接叶片。该装置结构简单,叶片在介质压力作用下产生旋转运动,从而将粘滞流体阻尼器活塞杆的直线运动转化为圆周运动,不仅能很好地保证阻尼器的阻尼效果,实现阻尼特性的可调节性,同时也加速阻尼介质对流,提高阻尼器的散热效率和产品的使用寿命。



1. 一种旋转式粘滞流体阻尼器,包括油缸体(1)、前衬套(2)、后衬套(3)、活塞杆(4)、活塞(5)、阻尼介质(6)、套筒(7)、销头(8)和连接管组件(9),所述连接管组件(9)嵌入式连接在后衬套(3)一端的油缸体(1)内,所述套筒(7)套设在前衬套(2)一端的油缸体(1)外壁上,所述油缸体(1)的两端分别通过前衬套(2)和后衬套(3)密封连接,所述油缸体(1)内部充满阻尼介质(6),所述活塞杆(4)一端穿过套筒(7)连接销头(8),所述活塞杆(4)另一端穿过前衬套(2)后在油缸体(1)内部连接活塞;其特征在于:所述活塞(5)与活塞杆(4)连接处嵌入式设置轴承(10),所述活塞(5)外端面上沿活塞(5)端面方向设置多个卡槽(11),所述卡槽(11)内固定连接叶片(12)。

2. 如权利要求1所述的一种旋转式粘滞流体阻尼器,其特征在于:所述叶片(12)呈带螺旋的叶轮状分布在活塞(5)外围,所述压片(12)包角可自由调节。

3. 如权利要求1所述的一种旋转式粘滞流体阻尼器,其特征在于:所述活塞(5)上设置两组或多组卡槽(11),所述两组或多组卡槽(11)中相邻卡槽(11)内设置的叶片(12)对称设置。

4. 如权利要求1所述的一种旋转式粘滞流体阻尼器,其特征在于:所述叶片(12)通过固定螺钉(13)固定连接在活塞(5)上。

5. 如权利要求3所述的一种旋转式粘滞流体阻尼器,其特征在于:所述叶片(12)边缘与油缸体(1)内壁之间的间距为0.05~2mm。

6. 如权利要求3所述的一种旋转式粘滞流体阻尼器,其特征在于:所述两组卡槽(11)之间的间距可自由调节。

7. 如权利要求1所述的一种旋转式粘滞流体阻尼器,其特征在于:所述阻尼介质(6)为小于10000CST的低粘度介质。

一种旋转式粘滞流体阻尼器

技术领域

[0001] 本发明涉及粘滞流体阻尼器的技术领域,尤其是一种旋转式粘滞流体阻尼器。

背景技术

[0002] 近年来,粘滞流体阻尼器已被广泛应用于建筑、桥梁工程结构的抗震设计。它具有布置灵活、占用空间小、能显著改善结构的抗震性能、且对结构无附加刚度等特点。常见粘滞阻尼器为液压缸式,其工作机理是:活塞在油缸内往复轴向运动,期间阻尼介质高速通过阻尼孔或阻尼间隙,将振动所产生的机械能转化为热能耗散,从而实现结构减震(振)的目的。传统粘滞阻尼器中阻尼材料通常采用高粘度阻尼介质。高粘度阻尼介质流动性差,和活塞之间的相对运动,实际上是高粘度介质受剪过程。在经过活塞多次往复运动后,高粘度介质分子键会因剪切而遭到破坏,介质的物理特性发生改变。同时介质的受剪过程会释放出大量的热,也因介质的流动性差,很难通过对流的方式将热量传递出去,从而在活塞工作区域形成局部高温区,导致阻尼介质粘度下降,使得阻尼效果减弱。

[0003] 在发明专利CN201610141618.9中公开了一种旋转式粘滞阻尼器,该阻尼器通过速度输入杆和齿轮将速率输入杆的径向运动转换为旋转叶片的圆周运动,利用旋转叶片在油缸中的圆周运动产生粘滞阻尼耗能。这样的旋转阻尼器存在以下缺陷:1、结构复杂、占用空间大;2、使用高粘度介质;3、利用旋转叶片主动切削阻尼材料进行耗能。该发明相比传统粘滞流体阻尼器,在耗能结构上有所发明和创新,但并没有克服传统粘滞阻尼器存在的缺点,在耗能能力稳定性方面和传统的粘滞阻尼器差别不大。

发明内容

[0004] 本发明需要解决的技术问题是针对上述技术方案中的问题提出的一种旋转式粘滞流体阻尼器,结构简单,采用低粘度介质,利用叶片在介质压力作用下产生旋转运动,从而将粘滞流体阻尼器活塞杆的直线运动转化为圆周运动。

[0005] 该结构既能很好地保证阻尼器的阻尼效果,实现阻尼特性的可调节性,同时低粘度介质通过对流方式,提高了阻尼器的散热效率和产品的使用寿命。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种旋转式粘滞流体阻尼器,包括油缸体、前衬套、后衬套、活塞杆、活塞、阻尼介质、套筒、销头和连接管组件,所述连接管组件嵌入式连接在后衬套一端的油缸体内,所述套筒套设在前衬套一端的油缸体外壁上,所述油缸体的两端分别通过前衬套和后衬套密封连接,所述油缸体内部充满阻尼介质,所述活塞杆一端穿过套筒连接销头,所述活塞杆另一端穿过前衬套后在油缸体内部连接活塞;所述活塞与活塞杆连接处嵌入式设置轴承,所述活塞外端面上沿活塞端面方向设置多个卡槽,所述卡槽内固定连接叶片。

[0007] 进一步地限定,上述技术方案中,所述叶片呈带螺旋的叶轮状分布在活塞外围,所述压片的包角可以自由调节,这样可以根据所需要的产品特性,在活塞上设置多组叶片,并通过叶片的圆周运动来实现阻尼器的阻尼效果。

[0008] 进一步地限定,上述技术方案中,所述活塞上设置两组或多组卡槽,所述两组或多组卡槽中相邻卡槽设置的叶片对称设置,这样的设计是为了通过设置叶片数量达到调整产品阻尼特性的目的,对称设置可以满足活塞的双向受力均匀性。

[0009] 进一步地限定,上述技术方案中,所述叶片通过固定螺钉固定连接在活塞上,这样可以方便产品装配,提高生产效率。

[0010] 进一步地限定,上述技术方案中,所述叶片边缘与油缸体内壁之间的间距为0.05~2mm,可以通过叶片边缘与油缸体内壁之间的间距来保证活塞在往复直线运动的时候阻尼介质的流通量。

[0011] 进一步地限定,上述技术方案中,所述两组或多组卡槽之间的间距,可根据产品特性需要进行调节,满足不同结构的减震(振)设计需求。

[0012] 进一步地限定,上述技术方案中,所述阻尼介质为小于的10000CST低粘度介质。低粘度阻尼介质流动性好,在阻尼器工作过程中可实现介质对流,从而避免在活塞工作区域形成局部高温,提高产品散热效率和阻尼特性的稳定性。

[0013] 采用上述结构后,结构简单,采用低粘度介质,利用叶片在介质压力作用下产生旋转运动,从而将粘滞流体阻尼器活塞杆的直线运动转化为圆周运动。

[0014] 该结构既能很好地保证阻尼器的阻尼效果,实现阻尼特性的可调节性,同时低粘度介质通过对流,提高阻尼器的散热效率和产品的使用寿命。

附图说明

[0015] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明:

[0016] 图1是本发明的结构示意图;

[0017] 图2是图1中A-A的剖面示意图;

[0018] 图3是图1的局部放大示意图;

[0019] 图4是本发明中活塞与叶片装配示意图;

[0020] 图5是本发明中两组卡槽与叶片连接示意图;

[0021] 图6是本发明中多组卡槽与叶片连接示意图。

[0022] 图中:1为油缸体,2为前衬套,3为后衬套,4为活塞杆,5为活塞,6为阻尼介质,7为套筒,8为销头,9为连接管组件,10为轴承,11为卡槽,12为叶片,13为固定螺钉,14、密封套。

具体实施方式

[0023] 为了使本发明所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0024] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“一端”、“另一端”、“一侧”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发明和简化描述,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发明的限制。

[0025] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“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;可以是直

接相连,也可以通过中间媒介间接相连。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发明中的具体含义。

[0026] 如图1~6所示的是一种旋转式粘滞流体阻尼器,包括油缸体1、前衬套2、后衬套3、活塞杆4、活塞5、阻尼介质6、套筒7、销头8和连接管组件9,连接管组件9嵌入式连接在后衬套3一端的油缸体1内,套筒7套设在前衬套2一端的油缸体1外壁上,油缸体1的两端分别通过前衬套2和后衬套3密封连接,油缸体1内部充满阻尼介质6,活塞杆4一端穿过套筒7连接销头8,活塞杆4另一端穿过前衬套2后在油缸体1内部连接活塞;活塞5与活塞杆4连接处嵌入式设置轴承10,活塞5外端面上沿活塞5端面方向设置多个卡槽11,卡槽11内固定连接叶片12。

[0027] 其中,叶片12呈带螺旋的叶轮状分布在活塞5外围,叶片12的包角可以根据实际情况需要进行自由调节。活塞5上设置两组或多组卡槽11,两组或多组卡槽11中相邻卡槽设置的叶片12对称设置。叶片12通过固定螺钉13固定连接在活塞5上。叶片12边缘与油缸体1内壁之间的间距为0.05~2mm。两组卡槽11之间的间距也可以根据实际情况自由调节。阻尼介质6为小于10000CST的低粘度介质。

[0028] 传统阻尼器采用高粘度的阻尼介质。高粘度介质流动性差,阻尼器的工作过程实际上是活塞上阻尼通道剪切高粘度介质的过程。高阻尼介质被多次剪切后,其分子键受到破坏,再加上活塞工作区域形成的局部高温,导致介质粘度下降,大大降低了产品阻尼效果;采用本发明设计的旋转式粘滞流体阻尼器,油缸体1内设置的是低粘度的阻尼介质6,利用活塞5和叶片12的圆周运动来替代传统的活塞往复运动,阻尼通道对介质6不再剪切,减少了对介质的损坏,且阻尼介质6在叶片12的带动下在油缸内可以充分对流,提高了产品的散热效率,提高了阻尼器的疲劳寿命和产品性能的稳定。

[0029] 在本发明中,连接管组件9是直接用来连接在建筑构件上的。轴承10选用双列圆锥滚子轴承,轴承10嵌入式设置在活塞5和活塞杆4的连接处,轴承10和活塞5之间采用过盈配合,保证轴承10在旋转过程中活塞5进行跟转,由于叶片12固定在活塞5的外端面上,所以也会导致叶片12作圆周运动;在轴承10的一侧还可以设置密封套14,可以有效防止阻尼介质6的进入而影响轴承10的正常使用。

[0030] 在本发明中,采用两组卡槽11,可以实现阻尼器双向运动的受力均匀性;当需要更大的阻尼特性时,可以进行多组卡槽11的设置,提高其整体的阻尼特性;这样的设计改变了传统阻尼器阻尼特性的固定性,提高了阻尼器的使用效率,也提高了阻尼器的使用范围。

[0031] 如图4和图5所示,叶片12呈带螺旋的叶轮状分布在活塞5外围,叶片12的包角可以根据实际情况自由调节,每组叶片12在整个活塞5外圆端面刚好形成一个封闭的区间,可以很好的将阻尼器中的阻尼介质6隔断,实现活塞5在左右移动过程中的阻尼效果;采用本发明设计的旋转式粘滞流体阻尼器,可以将粘滞阻尼器疲劳寿命由原来的额定载荷下10圈提高到50圈以上,大大提高了粘滞流体阻尼器的使用寿命。

[0032] 该旋转式粘滞流体阻尼器的操作原理如下:

[0033] 当阻尼器向左运动的过程中,也就是活塞杆4带动活塞5向前衬套2方向移动,由于油缸体1内充满阻尼介质6,在移动过程中,会使得轴承10旋转,旋转的同时带动活塞5上的叶片12旋转,可以将阻尼器中左侧的阻尼介质6排向右侧,通过活塞5和叶片12的圆周运动来替代传统活塞5的往复直线运动,避免了对阻尼器中阻尼介质6的破坏,并且通过增减叶

片的数量和改变叶片与油缸之间的间隙大小来实现阻尼器阻尼特性的可调节性;阻尼器向右运动的过程和上述过程相反。

[0034] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是本领域熟练技术人员应当理解,这些仅是举例说明,可以对本实施方式作出多种变更或修改,而不背离本发明的原理和实质,本发明的保护范围仅由所附权利要求书限定。

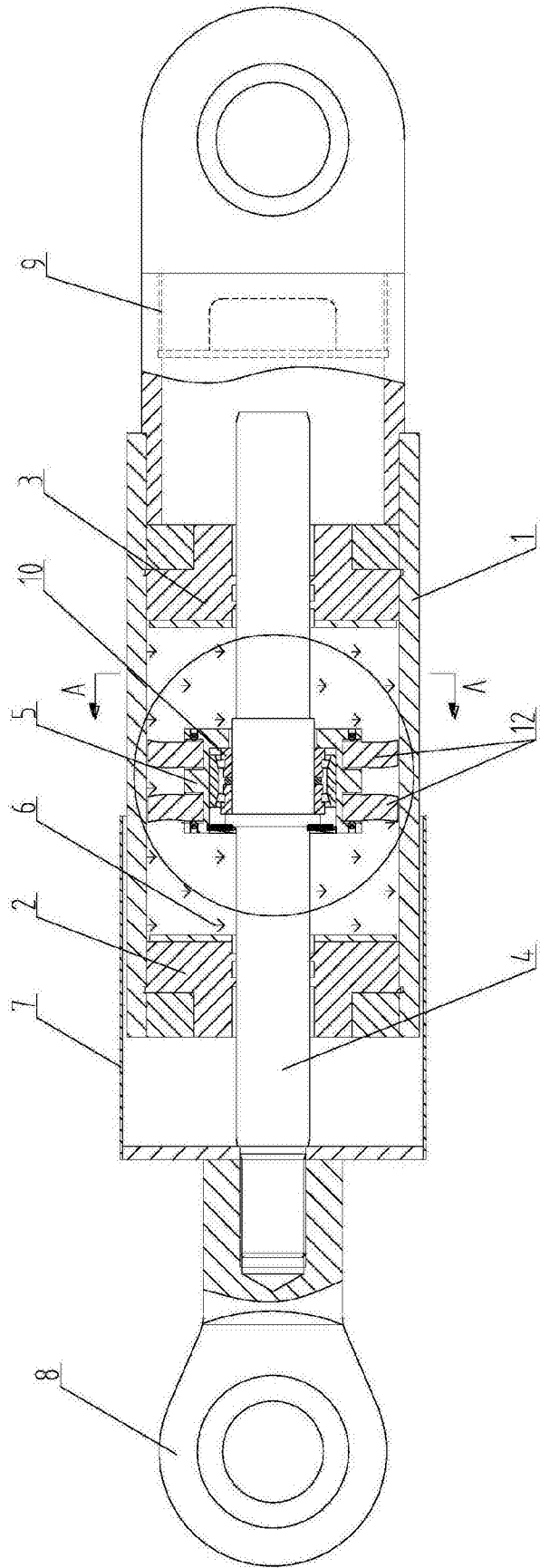


图1

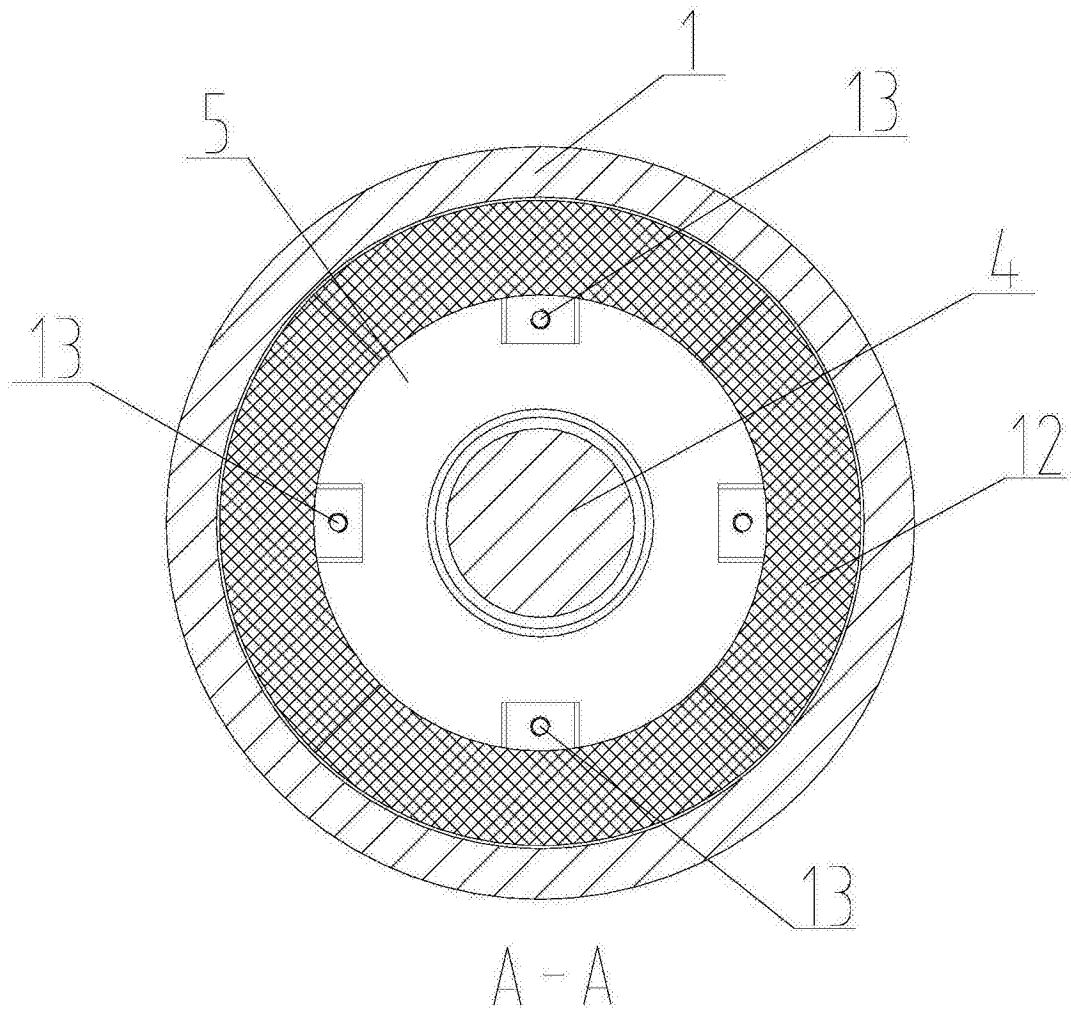


图2

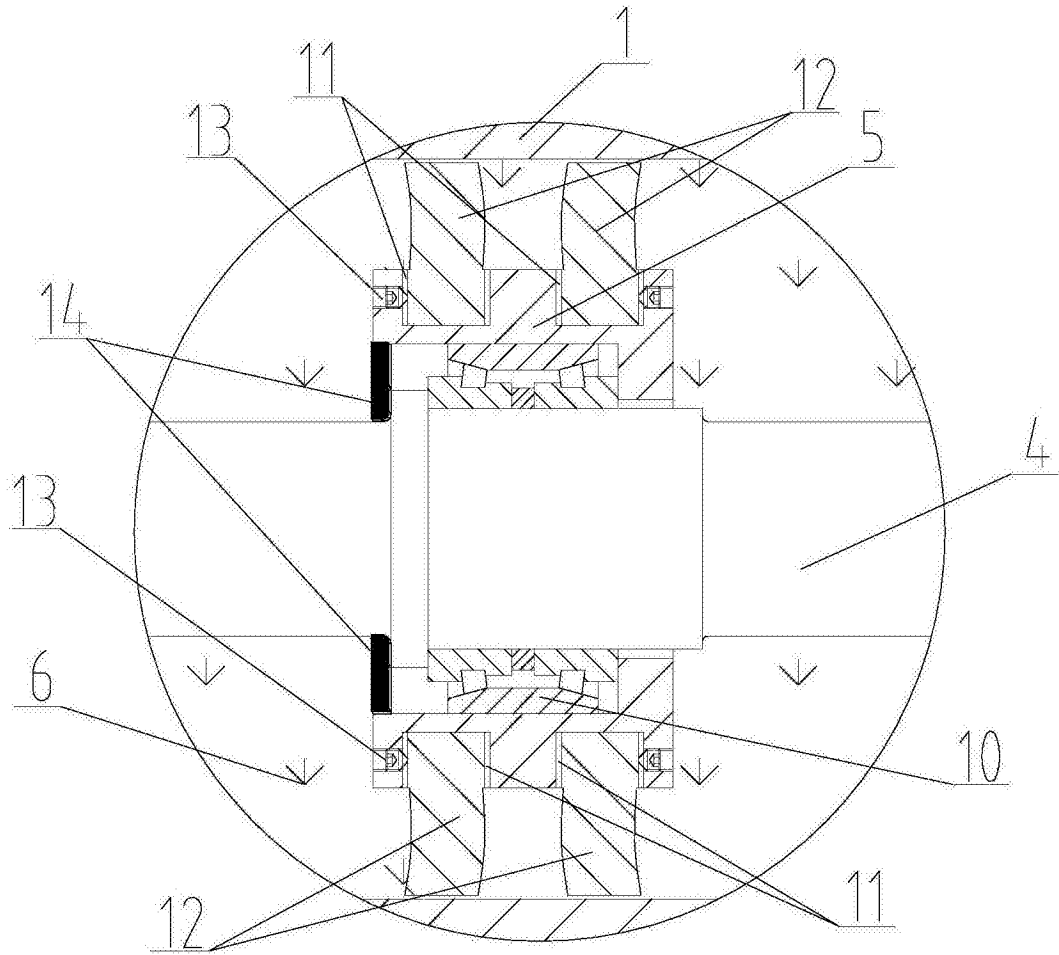


图3

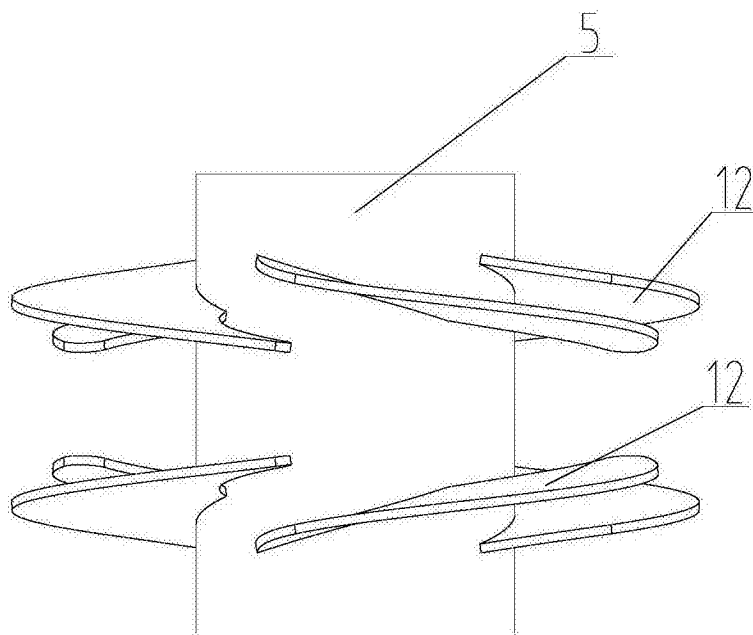


图4

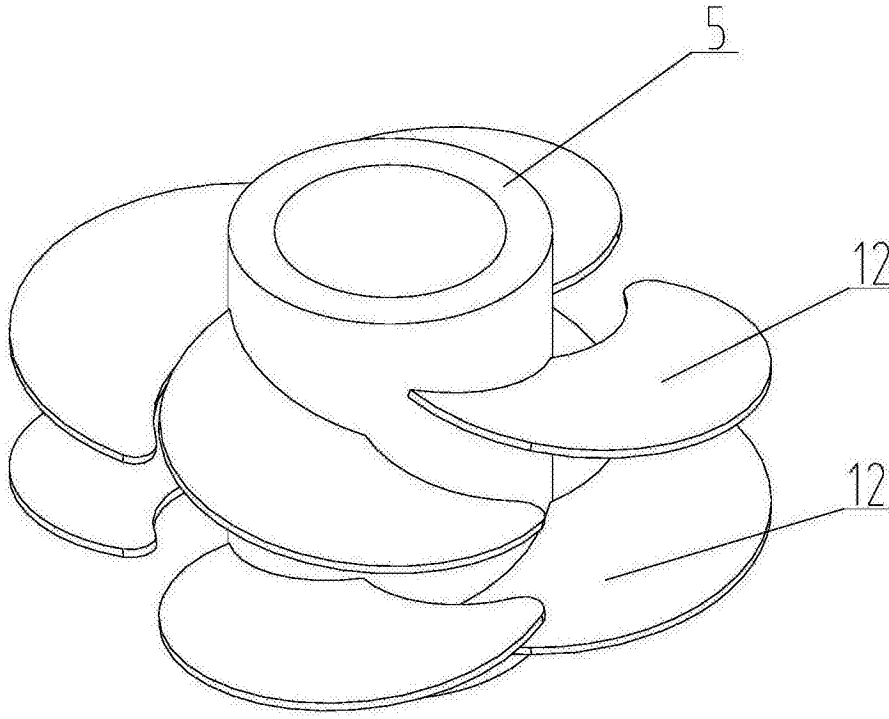


图5

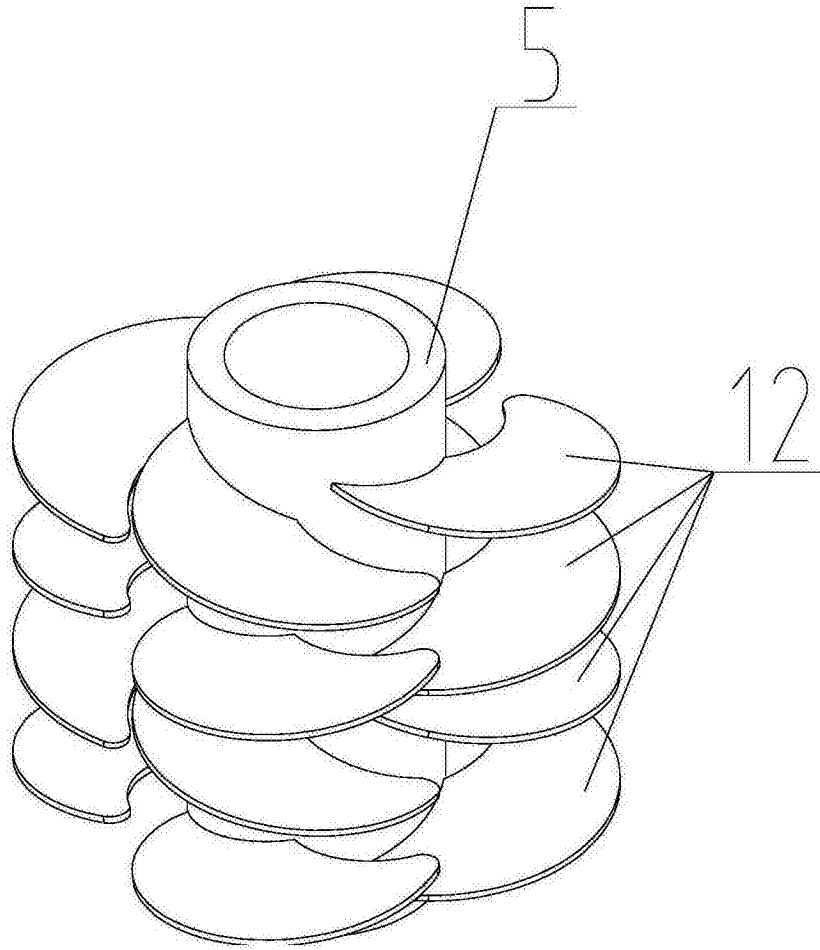


图6