



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108199562 A

(43)申请公布日 2018.06.22

(21)申请号 201810241110.5

(22)申请日 2018.03.22

(71)申请人 大连交通大学

地址 116028 辽宁省大连市沙河口区黄河路794号

(72)发明人 杨均悦 葛研军

(74)专利代理机构 大连东方专利代理有限责任公司 21212

代理人 李洪福

(51) Int. Cl.

H02K 49/10(2006.01)

H02K 7/10(2006.01)

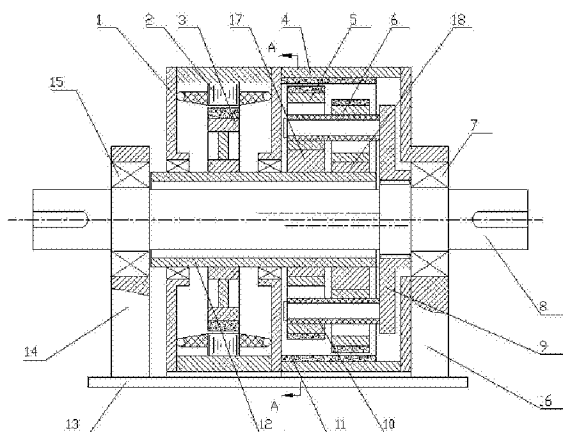
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## (54)发明名称

一种同轴双端输出的集成式永磁传动装置

## (57)摘要

本发明公开了一种同轴双端输出的集成式永磁传动装置,包括永磁电机总成、摆线式永磁齿轮总成和动力输出总成。所述的永磁电机总成包括外壳I、定子和转子;所述的摆线式永磁齿轮总成包括外壳II、外永磁圈、内永磁圈I、内永磁圈II、动力输出圆盘、销轴,偏心轮I和偏心轮II。本发明取消了皮带轮和其传动节点,提高了传动的可靠性和传动效率;本发明采用永磁电机取代了异步电机,由于永磁电机的工作效率和功率因数均较大幅度地高于异步电机,因此可进一步地提高系统的传动效率;本发明采用摆线式永磁齿轮取代了机械接触时齿轮,由于永磁齿轮除具有无摩擦、无磨损和无噪音的优点外,还具有过载保护的优点,因此可进一步提高系统传动的可靠性。



1. 一种同轴双端输出的集成式永磁传动装置,其特征在于:包括永磁电机总成、摆线式永磁齿轮总成和动力输出总成;

所述的永磁电机总成包括外壳I (1)、定子(2)和转子(3);所述的定子(2)压制在外壳内部,转子(3)压制在空心轴(12)上;

所述的摆线式永磁齿轮总成包括外壳II (4)、外永磁圈(11)、内永磁圈I (5)、内永磁圈II (6)、动力输出圆盘(9)、销轴(10),偏心轮I (17)和偏心轮II (17);所述的外永磁圈(11)压制在外壳II (4)内部;内永磁圈I (5)和内永磁圈II (6)分别压制偏心轮I (17)和偏心轮II (17)的外圆表面,偏心轮I (17)和偏心轮II (17)压制在空心轴(12)上;所述的偏心轮I (17)的轴线和偏心轮II (17)的轴线与空心轴(12)的轴线的距离相等,且偏心轮I (17)的轴线、偏心轮II (17)的轴线和空心轴(12)的轴线在同一个平面内、偏心轮I (17)的轴线和偏心轮II (17)的轴线关于空心轴(12)的轴线对称;所述的动力输出圆盘(9)的辐板上开有均匀分布的型孔,所述的销轴(10)压制在动力输出圆盘(9)的相应型孔中;所述的动力输出圆盘(9)的中心孔的内表面开有花键;

所述的动力输出总成包括空心轴(12)、双端输出轴(8)、左轴承(15)、左轴承座(14)、底板(13)、右轴承(7)和右轴承座(16);

所述的空心轴(12)为空心套筒结构,其外圆表面压制有永磁电机总成中的转子(3)、摆线式永磁齿轮总成中的偏心轮I (17)和偏心轮II (17);

所述的双端输出轴(8)为阶梯轴结构,其左右两个输出端分别开有键槽,并与所需的动力机械相连;靠近输出端部的两个外圆表面上分别压制有左轴承(15)和右轴承(7);靠近右轴承(7)的外圆表面上开有与动力输出圆盘(9)相配合的花键;所述的双端输出轴(8)中部的直径小于空心轴(12)的内径,并以间隙配合方式套装在空心轴(12)的内孔中;

所述的左轴承(15)为滚动轴承,其外圆表面压制在左轴承座(14)的相应内孔中,其内孔压制在双端输出轴(8)的相应外圆表面;

所述的左轴承座(14)内安装有左轴承(15),左轴承(15)与右轴承(7)的中心线同轴;

所述的底板(13)上表面从左到右依次安装有左轴承座(14)、永磁电机总成中的外壳I (1)、摆线式永磁齿轮总成中的外壳II (4)和右轴承座(16);

所述的右轴承(7)为滚动轴承,其外圆表面压制在右轴承座(16)的相应内孔中,其内孔压制在双端输出轴(8)的相应外圆表面;

所述的右轴承座(16)内安装有右轴承(7);

所述的内永磁圈I (5)与内永磁圈II (6)的结构和尺寸相同;所述的偏心轮I (17)与偏心轮II (17)的结构与尺寸相同。

2. 根据权利要求1所述的一种同轴双端输出的集成式永磁传动装置,其特征在于:所述的动力输出圆盘(9)上的型孔中心所在的圆周半径与内永磁圈I (5)和内永磁圈II (6)上的销轴(10)中心所在的圆周半径相同,型孔的数量与销轴(10)的数量相同。

3. 根据权利要求1所述的一种同轴双端输出的集成式永磁传动装置,其特征在于:所述的外永磁圈(11)中的永磁块极对数为 $p_1$ ,内永磁圈I (5)和内永磁圈II (6)的永磁块极对数均为 $p_2$ ,且 $p_1 = p_2 + 1$ 。

## 一种同轴双端输出的集成式永磁传动装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉和一种同轴集成式永磁传动装置,特别是一种集永磁驱动与永磁变速为一体的同轴式双端输出传动装置。

### 背景技术

[0002] 目前工业应用中,相当一部分的传动系统都是由异步电机+皮带轮+齿轮箱组成,运行工况大多为大惯量、变载荷。该类传动系统中异步电机为动力源,皮带轮和齿轮箱为减速装置,对电机的要求为大起动转矩、高运行效率和较宽的经济运行范围。因此,此类传动系统一般均采用大容量异步电动机,以满足系统的大起动转矩和高峰值扭矩要求,导致系统中的电机长期偏离额定点工作,电机的工作效率和功率因数均很低,电能浪费严重。

[0003] 另外,皮带轮和高传动比齿轮箱的引入,造成系统的传动节点增多,使原本就在异步电机低效区运行的传动系统效率更低,加之齿轮箱漏油和皮带磨损带来的系统维护费用,使上述传动系统的节能和降低其维护成本成为日益突出的关键性技术问题。

### 发明内容

[0004] 为解决现有技术存在的上述问题,本发明要提供一种同轴双端输出的集成式永磁传动装置,不仅能消除机械齿轮箱和皮带轮带来的振动和噪声,而且能消除齿轮箱漏油和皮带磨损所造成的环境污染、降低相关的维护费用,既节约能源,又获得较高的系统传动效率。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种同轴双端输出的集成式永磁传动装置,包括永磁电机总成、摆线式永磁齿轮总成和动力输出总成。

[0007] 所述的永磁电机总成包括外壳I、定子和转子;所述的定子压制在外壳内部,转子压制在空心轴上。

[0008] 所述的摆线式永磁齿轮总成包括外壳II、外永磁圈、内永磁圈I、内永磁圈II、动力输出圆盘、销轴,偏心轮I和偏心轮II;所述的外永磁圈压制在外壳II内部;内永磁圈I和内永磁圈II分别压制偏心轮I和偏心轮II的外圆表面,偏心轮I和偏心轮II压制在空心轴上;所述的偏心轮I的轴线和偏心轮II的轴线与空心轴的轴线的距离相等,且偏心轮I的轴线、偏心轮II的轴线和空心轴的轴线在同一个平面内、偏心轮I的轴线和偏心轮II的轴线关于空心轴的轴线对称;所述的动力输出圆盘的辐板上开有均匀分布的型孔,所述的销轴压制在动力输出圆盘的相应型孔中;所述的动力输出圆盘的中心孔的内表面开有花键。

[0009] 所述的动力输出总成包括空心轴、双端输出轴、左轴承、左轴承座、底板、右轴承和右轴承座。

[0010] 所述的空心轴为空心套筒结构,其外圆表面压制有永磁电机总成中的转子、摆线式永磁齿轮总成中的偏心轮I和偏心轮II。

[0011] 所述的双端输出轴为阶梯轴结构,其左右两个输出端分别开有键槽,并与所需的

动力机械相连；靠近输出端部的两个外圆表面上分别压制有左轴承和右轴承；靠近右轴承的外圆表面上开有与动力输出圆盘相配合的花键；所述的双端输出轴中部的的外圆直径小于空心轴的内径，并以间隙配合方式套装在空心轴的内孔中。

[0012] 所述的左轴承为滚动轴承，其外圆表面压制在左轴承座的相应内孔中，其内孔压制在双端输出轴的相应外圆表面。

[0013] 所述的左轴承座内安装有左轴承，左轴承与右轴承的中心线同轴。

[0014] 所述的底板上表面从左到右依次安装有左轴承座、永磁电机总成中的外壳I、摆线式永磁齿轮总成中的外壳II和右轴承座。

[0015] 所述的右轴承为滚动轴承，其外圆表面压制在右轴承座的相应内孔中，其内孔压制在双端输出轴的相应外圆表面。

[0016] 所述的右轴承座内安装有右轴承。

[0017] 所述的内永磁圈I与内永磁圈II的结构和尺寸相同；所述的偏心轮I与偏心轮II的结构与尺寸相同。

[0018] 进一步的，所述的动力输出圆盘上的型孔中心所在的圆周半径与内永磁圈I和内永磁圈II上的销轴中心所在的圆周半径相同，型孔的数量与销轴的数量相同。

[0019] 进一步地，所述的外永磁圈中的永磁块极对数为 $p_1$ ，内永磁圈I和内永磁圈II的永磁块极对数均为 $p_2$ ，且 $p_1 = p_2 + 1$ 。

[0020] 本发明与现有的异步电机+皮带轮+齿轮箱的工作方式技术相比，具有如下显而易见的突出实质性特点和显著优点：

[0021] 1、本发明取消了皮带轮和其传动节点，提高了传动的可靠性和传动效率；

[0022] 2、本发明采用永磁电机取代了异步电机，由于永磁电机的工作效率和功率因数均较大幅度地高于异步电机，因此可进一步地提高系统的传动效率；

[0023] 3、本发明采用摆线式永磁齿轮取代了机械接触时齿轮，消除了机械齿轮必不可少的润滑油和运行过程中所产生的噪音，由于永磁齿轮除具有无摩擦、无磨损和无噪音的优点外，还具有过载保护的优点，因此可进一步提高系统传动的可靠性。

## 附图说明

[0024] 图1为本发明的轴向剖面结构示意图。

[0025] 图2为图1的A-A剖面图。

[0026] 图3为内永磁圈I、内永磁圈II和空心轴的装配关系图。

[0027] 图中，1、外壳I，2、定子，3、转子，4、外壳II，5、内永磁圈I，6、内永磁圈II，7、右轴承，8、双端输出轴，9、动力输出圆盘，10、销轴，11、外永磁圈，12、空心轴，13、底板，14、左轴承座，15、左轴承，16、右轴承座，17、偏心轮I，18、偏心轮II。

## 具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本发明作进一步地说明。如图1-3所示，一种同轴双端输出的集成式永磁传动装置，包括永磁电机总成、摆线式永磁齿轮总成和动力输出总成。

[0029] 所述的永磁电机总成包括外壳I1、定子2和转子3；所述的定子2压制在外壳内部，转子3压制在空心轴12上。

[0030] 所述的摆线式永磁齿轮总成包括外壳II4、外永磁圈I1、内永磁圈I5、内永磁圈II6、动力输出圆盘9、销轴10、偏心轮I17和偏心轮II17；所述的外永磁圈I1压制在外壳II4内部；内永磁圈I5和内永磁圈II6分别压制偏心轮I17和偏心轮II17的外圆表面，偏心轮I17和偏心轮II17压制在空心轴12上；所述的偏心轮I17的轴线和偏心轮II17的轴线与空心轴12的轴线的距离相等，且偏心轮I17的轴线、偏心轮II17的轴线和空心轴12的轴线在同一个平面内、偏心轮I17的轴线和偏心轮II17的轴线关于空心轴12的轴线对称；所述的动力输出圆盘9的辐板上开有均匀分布的型孔，所述的销轴10压制在动力输出圆盘9的相应型孔中；所述的动力输出圆盘9的中心孔的内表面开有花键。

[0031] 所述的动力输出总成包括空心轴12、双端输出轴8、左轴承15、左轴承座14、底板13、右轴承7和右轴承座16。

[0032] 所述的空心轴12为空心套筒结构，其外圆表面压制有永磁电机总成中的转子3、摆线式永磁齿轮总成中的偏心轮I17和偏心轮II17。

[0033] 所述的双端输出轴8为阶梯轴结构，其左右两个输出端分别开有键槽，并与所需的动力机械相连；靠近输出端部的两个外圆表面上分别压制有左轴承15和右轴承7；靠近右轴承7的外圆表面上开有与动力输出圆盘9相配合的花键；所述的双端输出轴8中部的的外圆直径小于空心轴12的内径，并以间隙配合方式套装在空心轴12的内孔中。

[0034] 所述的左轴承15为滚动轴承，其外圆表面压制在左轴承座14的相应内孔中，其内孔压制在双端输出轴8的相应外圆表面。

[0035] 所述的左轴承座14内安装有左轴承15，左轴承15与右轴承7的中心线同轴。

[0036] 所述的底板13上表面从左到右依次安装有左轴承座14、永磁电机总成中的外壳I1、摆线式永磁齿轮总成中的外壳II4和右轴承座16。

[0037] 所述的右轴承7为滚动轴承，其外圆表面压制在右轴承座16的相应内孔中，其内孔压制在双端输出轴8的相应外圆表面。

[0038] 所述的右轴承座16内安装有右轴承7。

[0039] 所述的内永磁圈I5与内永磁圈II6的结构和尺寸相同；所述的偏心轮I17与偏心轮II17的结构与尺寸相同。

[0040] 进一步的，所述的动力输出圆盘9上的型孔中心所在的圆周半径与内永磁圈I5和内永磁圈II6上的销轴10中心所在的圆周半径相同，型孔的数量与销轴10的数量相同。

[0041] 进一步地，所述的外永磁圈I1中的永磁块极对数为 $p_1$ ，内永磁圈I5和内永磁圈II6的永磁块极对数均为 $p_2$ ，且 $p_1 = p_2 + 1$ 。

[0042] 本发明的工作原理如下：

[0043] 永磁电机总成从电网接收电能，通过转子3带动空心轴12转动。

[0044] 摆线式永磁齿轮总成中外永磁圈I1中的永磁块极对数为 $p_1$ ，内永磁圈I5和内永磁圈II6的永磁块极对数均为 $p_2$ ，且 $p_1 = p_2 + 1$ 。则根据摆线式永磁齿轮工作原理，摆线式永磁齿轮总成的减速传动比为 $1:p_1$ 。

[0045] 空心轴12带动内永磁圈I5和内永磁圈II6沿空心轴12中心轴线公转，同时由于磁场作用，内永磁圈I5和内永磁圈II6沿偏心轮I17和偏心轮II17反向自转，带动销轴10和动力输出圆盘9转动，实现减速传动比 $1:p_1$ 。

[0046] 通过花键连接，动力输出圆盘9带动双端输出轴8实现转矩的双端输出。

[0047] 本发明不局限于本实施例,任何在本发明披露的技术范围内的等同构思或者改变,均列为本发明的保护范围。

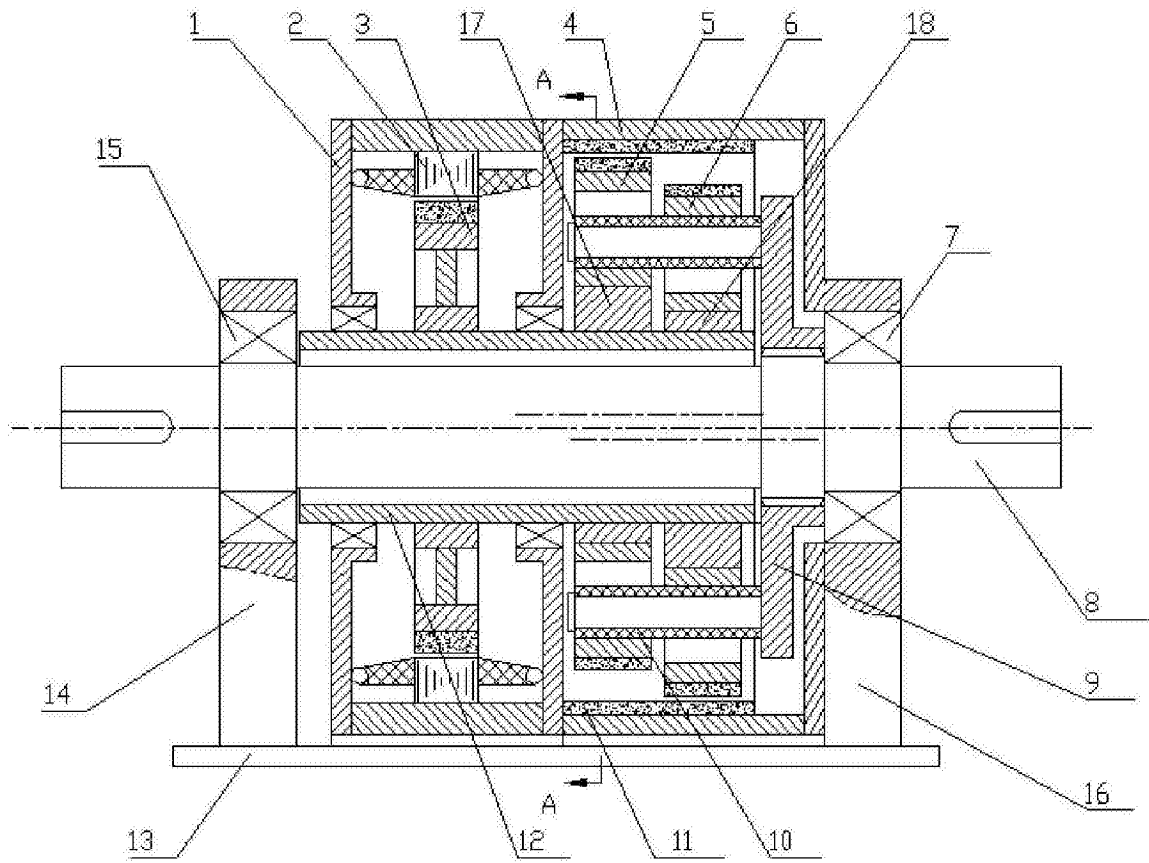


图1

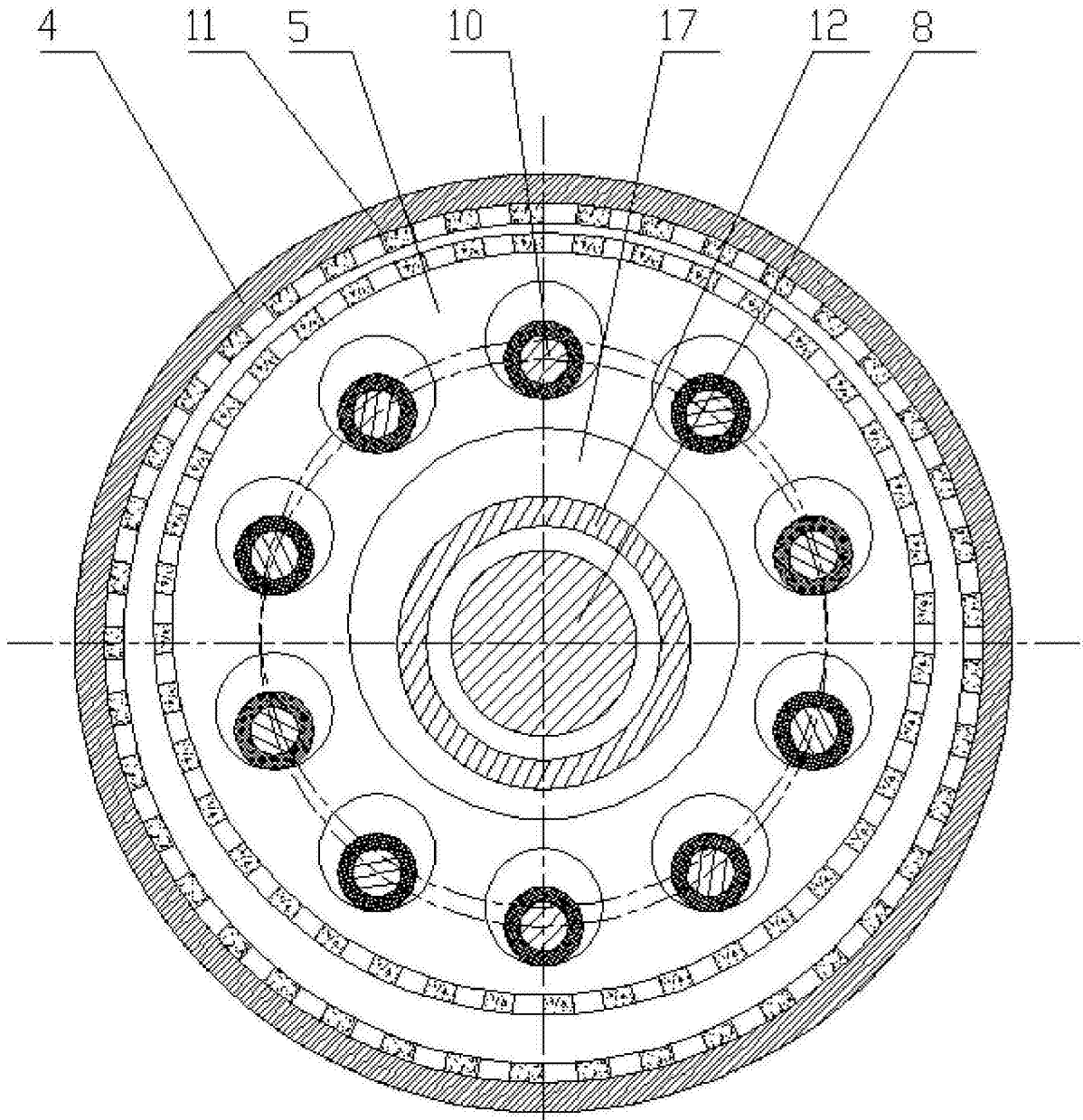


图2

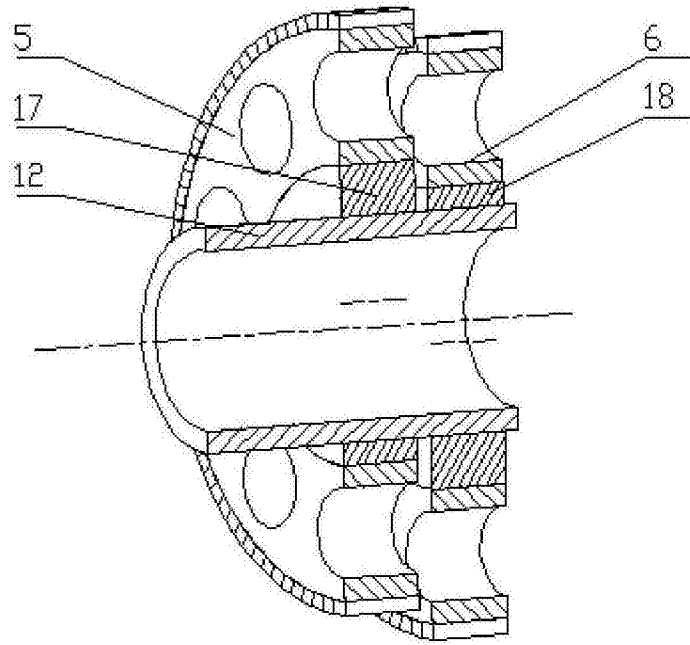


图3