



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109586496 B

(45) 授权公告日 2020.12.04

(21) 申请号 201710905179.9

(22) 申请日 2017.09.29

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109586496 A

(43) 申请公布日 2019.04.05

(73) 专利权人 中车株洲电力机车研究所有限公司

地址 412001 湖南省株洲市石峰区时代路169号

(72) 发明人 李华湘 杨金霞 辛本雨 崔龙
吴江权 孟繁东 井睿康

(74) 专利代理机构 湖南兆弘专利事务所(普通合伙) 43008

代理人 陈晖

(51) Int.Cl.

H02K 7/00 (2006.01)

H02K 9/06 (2006.01)

H02K 1/17 (2006.01)

H02K 1/32 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 204089478 U, 2015.01.07

CN 104300746 A, 2015.01.21

CN 106374661 A, 2017.02.01

US 2004/0036367 A1, 2004.02.26

CN 101263642 A, 2008.09.10

审查员 熊英英

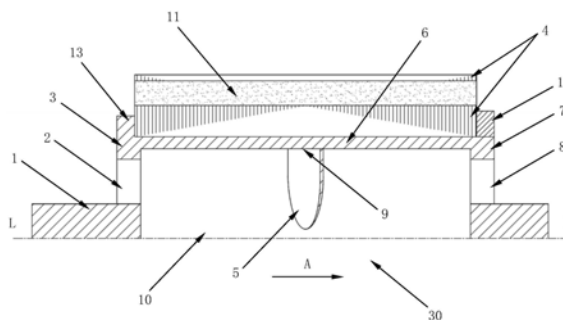
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种电机转轴结构,包括该结构的电机及其散热方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电机转轴结构,包括该结构的电机及其散热方法,该结构包括:内部具有空腔的筒体;沿转轴的径向,形成于筒体的内壁上的叶片;在筒体沿转轴轴向的两个侧面分别形成有端板一和端板二,在端板一上开设有通孔一,在端板二上开设有通孔二;叶片随转轴转动,以在筒体的空腔内形成轴向气流,轴向气流在筒体沿转轴轴向的两侧形成气压差,并通过通孔一和通孔二实现流通。由转轴的转动带动端板一、端板二和叶片在其内部形成三级轴向气流。本发明能够解决安装有同轴风扇的电机需要大量的轴向空间,以及散热效果不佳的技术问题。



1. 一种电机转轴结构,其特征在于,所述转轴(1)采用空心轴结构并包括:
内部具有空腔(10)的筒体(6);
沿所述转轴(1)的径向,形成于所述筒体(6)的内壁(9)上的叶片(5);
在所述筒体(6)沿所述转轴(1)轴向的两个侧面分别形成有端板一(3)和端板二(7),在所述端板一(3)上开设有通孔一(2),在所述端板二(7)上开设有通孔二(8);
所述叶片(5)随所述转轴(1)转动,以在所述筒体(6)的空腔(10)内形成轴向气流,所述轴向气流在所述筒体(6)沿所述转轴(1)轴向的两侧形成气压差,并通过所述通孔一(2)和通孔二(8)实现流通;
所述通孔一(2)开设的轴线方向与所述转轴(1)的轴线方向呈一定的角度倾斜,所述通孔一(2)的倾斜方向和所述叶片(5)的倾斜方向一致;当所述转轴(1)转动时,在所述端板一(3)的外侧形成轴向气流,该轴向气流与所述叶片(5)形成的轴向气流方向一致;
所述通孔二(8)开设的轴线方向与所述转轴(1)的轴线方向呈一定的角度倾斜,所述通孔二(8)的倾斜方向和所述叶片(5)的倾斜方向一致;当所述转轴(1)转动时,在所述端板二(7)的外侧形成轴向气流,该轴向气流与所述叶片(5)形成的轴向气流方向一致;
由所述转轴(1)的转动带动所述端板一(3)、端板二(7)和叶片(5)形成三级轴向气流;
所述轴向气流在所述转轴(1)的两端形成气压差,并通过设置于电机(22)的机座(20)内的定子风道(21),使所述电机(22)内形成空气循环;
空气在循环过程中,与转子铁心(4)、机座(20)由于温度差异而形成热交换,从而实现转子(30)的冷却。
2. 根据权利要求1所述的电机转轴结构,其特征在于:所述筒体(6)的外表面安装有转子铁心(4),所述端板一(3)的外周设置有利于对所述转子铁心(4)沿轴向的一侧进行固定的突起部(13)。
3. 根据权利要求2所述的电机转轴结构,其特征在于:在所述筒体(6)上沿所述转轴(1)的轴向开设有通孔三(15),所述通孔三(15)连通所述转子铁心(4)与所述空腔(10),使得所述筒体(6)内的气流直接接触所述转子铁心(4)的内壁,以利于所述转子铁心(4)及转子(30)的冷却。
4. 根据权利要求3所述的电机转轴结构,其特征在于:在所述筒体(6)上沿所述转轴(1)的轴向开设有6~9个通孔三(15),所述通孔三(15)在所述筒体(6)的圆周上均布。
5. 根据权利要求3所述的电机转轴结构,其特征在于:所述端板二(7)的外周布置有利于对所述转子铁心(4)沿轴向的另一侧进行固定的铁心压圈(12)。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的电机转轴结构,其特征在于:所述筒体(6)具有圆筒形的空腔(10),所述叶片(5)设置于所述筒体(6)中部的内壁(9)上,并沿所述筒体(6)的圆周方向均布。
7. 一种电机,其特征在于,包括:权利要求1至6中任一项所述的转轴(1),安装在所述转轴(1)的筒体(6)外表面的转子铁心(4),布置于所述转子铁心(4)外周的定子铁心(19),及布置于所述定子铁心(19)外周的机座(20);所述机座(20)内沿所述转轴(1)的轴向布置有定子风道(21),由所述转轴(1)转动形成于所述筒体(6)内部的轴向气流通过所述定子风道(21)实现电机(22)内部的空气循环。
8. 一种基于权利要求1至6中任一项所述结构的电机散热方法,其特征在于:

筒体(6)随转轴(1)转动,所述筒体(6)带动叶片(5)转动形成轴向风扇,从而在所述筒体(6)的内部产生轴向气流;

所述轴向气流在所述转轴(1)的两端形成气压差,并通过设置于电机(22)的机座(20)内的定子风道(21),使所述电机(22)内形成空气循环;

空气在循环过程中,与转子铁心(4)、机座(20)由于温度差异而形成热交换,从而实现转子(30)的冷却。

9.根据权利要求8所述的电机散热方法,其特征在于:当所述转轴(1)转动时,在端板一(3)的外侧形成轴向气流,该轴向气流与所述叶片(5)形成的轴向气流方向一致;当所述转轴(1)转动时,在端板二(7)的外侧形成轴向气流,该轴向气流与所述叶片(5),及所述端板一(3)形成的轴向气流方向一致;由所述转轴(1)的转动带动所述端板一(3)、端板二(7)和叶片(5)形成三级轴向气流。

10.根据权利要求9所述的电机散热方法,其特征在于:当所述转轴(1)按顺时针方向转动时,形成的轴向气流方向与所述转轴(1)按逆时针方向转动时形成的轴向气流方向相反。

一种电机转轴结构,包括该结构的电机及其散热方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电机技术领域,尤其是涉及一种能够产生轴向气流的全封闭中型电机的转轴结构,包括该结构的电机及其散热方法。

背景技术

[0002] 全封闭电机,特别是大功率交流电机,转子在定子与前后端盖形成的封闭空间内,转子铁心安装固定在转轴的支架上。电机在运行时转子的发热靠电机内部循环通风,带到定子或机座,再通过外部对机座的冷却散发热量。目前传统的电机散热方式是在电机转轴上的一端安装离心风扇叶轮,随电机转动的风扇叶片的相当于一台风机的运行效果。电机转动时形成风扇,以促进电机内部的空气循环。

[0003] 在现有技术中,全封闭电机的散热,尤其是功率较大的交流电动机,主要采用内部冷却回路和外部冷却回路的方式,如何通过内部冷却回路把转子的发热量散发到外部冷却回路是需要解决的问题。如附图1所示,电机22包括,转子、定子铁心19、机座20等。机座20设置有定子风道21,转子铁心4的端环16上设置有铸铝的叶片5。转子包括转轴1,转子的内部设置有转子风道17,转子风道17的一端设置有风扇18。现行的方式是通过在电机转轴上安装同轴的风扇(或在内部冷却回路中加装独立风扇、或转子铸铝端环上加铸铝叶片),在电机内部形成循环气流,转子通过与气流的热交换进行散热。这种散热结构主要存在以下技术缺陷:

[0004] (1) 安装同轴风扇,在电机的内部需要轴向尺寸;

[0005] (2) 如果在内部冷却回路中加装外部独立风扇,在电机外部也需要轴向尺寸(或高度空间);

[0006] (3) 如果在转子铁心的端环加铸铝叶片,叶片长度受限,散热效果不理想。

发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种电机转轴结构,包括该结构的电机及其散热方法,以解决现有安装同轴风扇的电机需要大量的轴向空间,以及散热效果不佳的技术问题。

[0008] 为了实现上述发明目的,本发明具体提供了一种电机转轴结构的技术实现方案,一种电机转轴结构,包括:

[0009] 内部具有空腔的筒体;

[0010] 沿所述转轴的径向,形成于所述筒体的内壁上的叶片;

[0011] 在所述筒体沿所述转轴轴向的两个侧面分别形成有端板一和端板二,在所述端板一上开设有通孔一,在所述端板二上开设有通孔二;

[0012] 所述叶片随所述转轴转动,以在所述筒体的空腔内形成轴向气流,所述轴向气流在所述筒体沿所述转轴轴向的两侧形成气压差,并通过所述通孔一和通孔二实现流通。

[0013] 优选的,所述筒体的外表面安装有转子铁心,所述端板一的外周设置有利于对所

述转子铁心沿轴向的一侧进行固定的突起部。

[0014] 优选的,在所述筒体上沿所述转轴的轴向开设有通孔三,所述通孔三连通所述转子铁心与所述空腔,使得所述筒体内的气流直接接触所述转子铁心的内壁。

[0015] 优选的,在所述筒体上沿所述转轴的轴向开设有6~9个通孔三,所述通孔三在所述筒体的圆周上均布。

[0016] 优选的,所述端板二的外周布置有用于对所述转子铁心沿轴向的另一侧进行固定的铁心压圈。

[0017] 优选的,所述通孔一开设的轴线方向与所述转轴的轴线方向呈一定的角度倾斜,所述通孔一的倾斜方向和所述叶片的倾斜方向一致。当所述转轴转动时,在所述端板一的外侧形成轴向气流,该轴向气流与所述叶片形成的轴向气流方向一致。

[0018] 优选的,所述通孔二开设的轴线方向与所述转轴的轴线方向呈一定的角度倾斜,所述通孔二的倾斜方向和所述叶片的倾斜方向一致。当所述转轴转动时,在所述端板二的外侧形成轴向气流,该轴向气流与所述叶片形成的轴向气流方向一致。

[0019] 优选的,所述筒体具有圆筒形的空腔,所述叶片设置于所述筒体中部的内壁上,并沿所述筒体的圆周方向均布。

[0020] 本发明还具体提供了一种基于上述转轴结构的电机的技术方案,一种电机,包括:转轴,安装在所述转轴的筒体外表面的转子铁心,布置于所述转子铁心外周的定子铁心,及布置于所述定子铁心外周的机座。所述机座内沿所述转轴的轴向布置有定子风道,由所述转轴转动形成于所述筒体内部的轴向气流通过所述定子风道实现电机内部的空气循环。

[0021] 本发明还具体提供了一种基于上述结构的电机散热方法的技术方案,一种电机散热方法,筒体随转轴转动,所述筒体带动叶片转动形成轴向风扇,从而在所述筒体的内部产生轴向气流。所述轴向气流在所述转轴的两端形成气压差,并通过设置于电机的机座内的定子风道,使所述电机内形成空气循环。空气在循环过程中,与转子铁心、机座由于温度差异而形成热交换,从而实现转子的冷却。

[0022] 优选的,当所述转轴转动时,在端板一的外侧形成轴向气流,该轴向气流与所述叶片形成的轴向气流方向一致。当所述转轴转动时,在端板二的外侧形成轴向气流,该轴向气流与所述叶片,及所述端板一形成的轴向气流方向一致。由所述转轴的转动带动所述端板一、端板二和叶片形成三级轴向气流。

[0023] 优选的,当所述转轴按顺时针方向转动时,形成的轴向气流方向与所述转轴按逆时针方向转动时形成的轴向气流方向相反。

[0024] 通过实施上述本发明提供的电机转轴结构,包括该结构的电机及其散热方法的技术方案,具有如下有益效果:

[0025] (1) 本发明转轴结构直接利用支架空间、安装内风扇、和转轴一起转动时形成轴向气流,使得电机的轴向空间更加紧凑,在长度方向能够节省更多的空间,散热效果更好;

[0026] (2) 本发明转轴结构能够使得转子的散热更加充分,尤其是转子铁心的内部直接接触冷却气流;

[0027] (3) 本发明转轴结构随着电机转速的升高,轴向气流的流速加快,在电机高速运转时的冷却效果更好;

[0028] (4) 本发明转轴结构可以随转轴的不同转动方向形成不同方向的气流。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单的介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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实施例。

[0030] 图1是现有技术中一种电机转轴结构的纵向剖面结构示意图;

[0031] 图2是本发明电机转轴结构一种具体实施例转子上半部分的纵向剖面结构示意图;

[0032] 图3是本发明电机转轴结构一种具体实施例的右侧局部结构示意图;

[0033] 图4是本发明电机转轴结构一种具体实施例的叶片部位横向局部剖视图;

[0034] 图5是本发明电机转轴结构一种具体实施例通孔一的结构示意图;

[0035] 图6是本发明电机转轴结构一种具体实施例的叶片部位局部剖面结构示意图;

[0036] 图7是基于本发明转轴结构的电机一种具体实施例的局部剖面结构示意图;

[0037] 图中:1-转轴,2-通孔一,3-端板一,4-转子铁心,5-叶片,6-筒体,7-端板二,8-通孔二,9-内壁,10-空腔,11-永磁体,12-铁心压圈,13-突起部,14-内孔壁,15-通孔三,16-端环,17-转子风道,18-风扇,19-定子铁心,20-机座,21-定子风道,22-电机,30-转子。

具体实施方式

[0038] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0039] 如附图2至附图7所示,给出了本发明电机转轴结构,包括该结构的电机及其散热方法的具体实施例,下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

[0040] 实施例1

[0041] 如附图2所示,一种电机转轴结构的具体实施例,转轴1包括:

[0042] 内部具有空腔10的筒体6;

[0043] 沿转轴1的径向,形成于筒体6的内壁9上的叶片5;作为本发明一种典型的具体实施例,筒体6具有圆筒形的空腔10,叶片5设置于筒体6中部的内壁9上,并沿筒体6的圆周方向均布;

[0044] 在筒体6沿转轴1轴向的两个侧面分别形成有端板一3和端板二7,在端板一3上开设有通孔一2,在端板二7上开设有通孔二8;

[0045] 叶片5随转轴1转动,以在筒体6的空腔10内形成轴向气流,轴向气流在筒体6沿转轴1轴向的两侧形成气压差,并通过通孔一2和通孔二8实现流通。

[0046] 筒体6的外表面安装有转子铁心4,端板一3的外周设置有用以对转子铁心4沿轴向的一侧进行固定的突起部13。端板二7的外周布置有用以对转子铁心4沿轴向的另一侧进行

固定的铁心压圈12。

[0047] 如附图3、4和5所示,转轴1的端板一3上开设有通孔一2,通孔一2开设的轴线方向与转轴1的轴线方向(如附图2中A所示的方向)呈一定的角度倾斜,从而使得通孔一2的内孔壁14与转轴1的轴线方向形成一定角度的夹角(即内孔壁14与转轴1的轴线方向呈一定的角度倾斜)。叶片5也呈一定角度倾斜,通孔一2的倾斜方向和叶片5的倾斜方向一致。当转轴1转动时,在端板一3的外侧形成轴向气流,该轴向气流与叶片5形成的轴向气流方向一致。

[0048] 转轴1的端板二7上开设有通孔二8,通孔二8开设的轴线方向与转轴1的轴线方向呈一定的角度倾斜,从而使得通孔二8的内孔壁与转轴1的轴线方向形成一定角度的夹角(即内孔壁与转轴1的轴线方向呈一定的角度倾斜)。通孔二8的倾斜方向和叶片5的倾斜方向一致。当转轴1转动时,在端板二7的外侧形成轴向气流,该轴向气流与叶片5形成的轴向气流方向一致。

[0049] 由转轴1的转动带动端板一3、端板二7和叶片5能够形成三级轴向气流。随着电机转速的升高,轴向气流的流速加快,在电机高速运转时的冷却效果更好。当转轴1反向转动时能形成反向气流,以适应电机的双向转动。

[0050] 如附图6所示,在筒体6上沿转轴1的轴向开设有通孔三15,通孔三15连通转子铁心4与空腔10,使得筒体6内的气流直接接触转子铁心4的内壁,特别有利于转子铁心4的冷却,转子30的冷却也将更加充分。作为本发明一种典型的具体实施例,在筒体6上沿转轴1的轴向开设有6~9个通孔三15,通孔三15在筒体6的圆周上均布。

[0051] 实施例1应用于全封闭电机的通风冷却,主要针对电机22内部循环冷却通道的转子30部分,冷却气流通过转轴1的内部而非转子铁心4的内部,通过采用这一内部冷却循环结构,转子30的通风道改在转轴1的内部,提供循环冷却的动力风扇(即叶片5)也安装在转轴1的筒体6内部,在转轴1的内部形成轴向气流。实施例1描述的电机转轴结构利用转轴1的内部空间,不需要额外的电机轴向空间。

[0052] 实施例2

[0053] 在实施例1的基础上,如附图7所示,一种电机的具体实施例,包括:实施例1所述的转轴1,安装在转轴1的筒体6外表面的转子铁心4,布置于转子铁心4外周的定子铁心19,及布置于定子铁心19外周的机座20。机座20内沿转轴1的轴向布置有定子风道21,由转轴1转动形成于筒体6内部的轴向气流通过定子风道21实现电机22内部的空气循环。

[0054] 实施例1采用空心轴结构的转轴1,通过在转轴1的筒体6的内壁9上加装径向风扇的叶片5,叶片5随转轴1转动形成轴向风扇,产生轴向气流,在转轴1的两端形成气压差,再借助机座20内轴向的定子风道21,使电机22内的空气形成循环。空气在循环过程中,与转子铁心4和机座20因为温度的差异形成热交换,从而冷却转子30。

[0055] 其余部分更加详细的技术方案可以具体参照实施例1中的相应描述。

[0056] 实施例3

[0057] 在实施例1的基础上,一种基于实施例1所述结构的电机散热方法的具体实施例,包括以下步骤:

[0058] 筒体6随转轴1转动,筒体6带动叶片5转动形成轴向风扇,从而在筒体6的内部产生轴向气流;

[0059] 该轴向气流在转轴1的两端形成气压差,并通过设置于电机22的机座20内的定子

风道21,使电机22内形成空气循环;

[0060] 空气在循环过程中,与转子铁心4、机座20由于温度差异而形成热交换,从而实现转子30的冷却。

[0061] 当转轴1转动时,在端板一3的外侧形成轴向气流,该轴向气流与叶片5形成的轴向气流方向一致。当转轴1转动时,在端板二7的外侧形成轴向气流,该轴向气流与叶片5,及端板一3形成的轴向气流方向一致。由转轴1的转动带动端板一3、端板二7和叶片5形成三级轴向气流。

[0062] 如附图2所示,当转轴1按顺时针方向转动时,形成的轴向气流方向是从左(如图中L所示方向)至右(如图中R所示方向);当转轴1按逆时针方向转动时,轴向气流方向从右至左。

[0063] 通过实施本发明具体实施例描述的电机转轴结构,包括该结构的电机及其散热方法的技术方案,能够产生如下技术效果:

[0064] (1) 本发明具体实施例描述的电机转轴结构使得电机的轴向空间更加紧凑,在长度方向能够节省更多的空间,散热效果更好;

[0065] (2) 本发明具体实施例描述的电机转轴结构能够使得转子的散热更加充分,尤其是转子铁心的内部直接接触冷却气流;

[0066] (3) 本发明具体实施例描述的电机转轴结构随着电机转速的升高,轴向气流的流速加快,在电机高速运转时的冷却效果更好。

[0067] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0068] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制。虽然本发明已以较佳实施例揭示如上,然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本发明的精神实质和技术方案的情况下,都可利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同替换、等效变化及修饰,均仍属于本发明技术方案保护的范围。

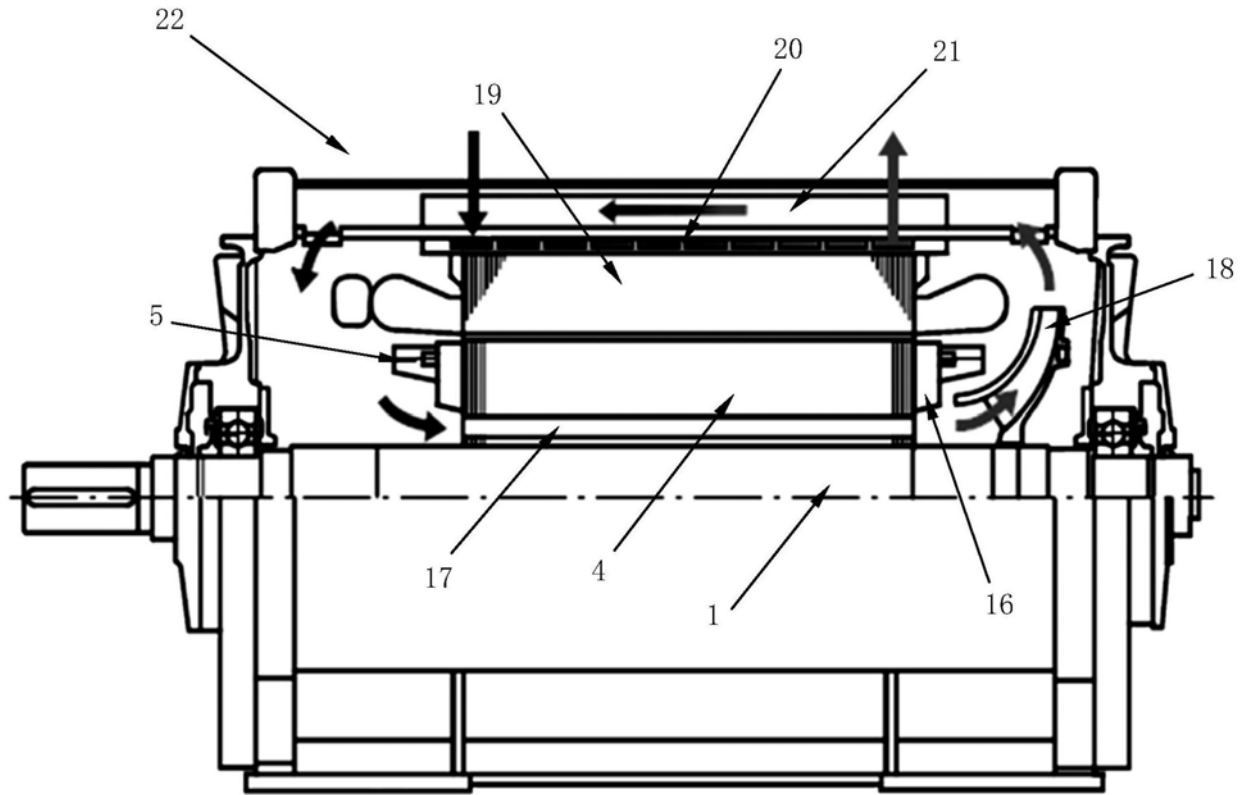


图1

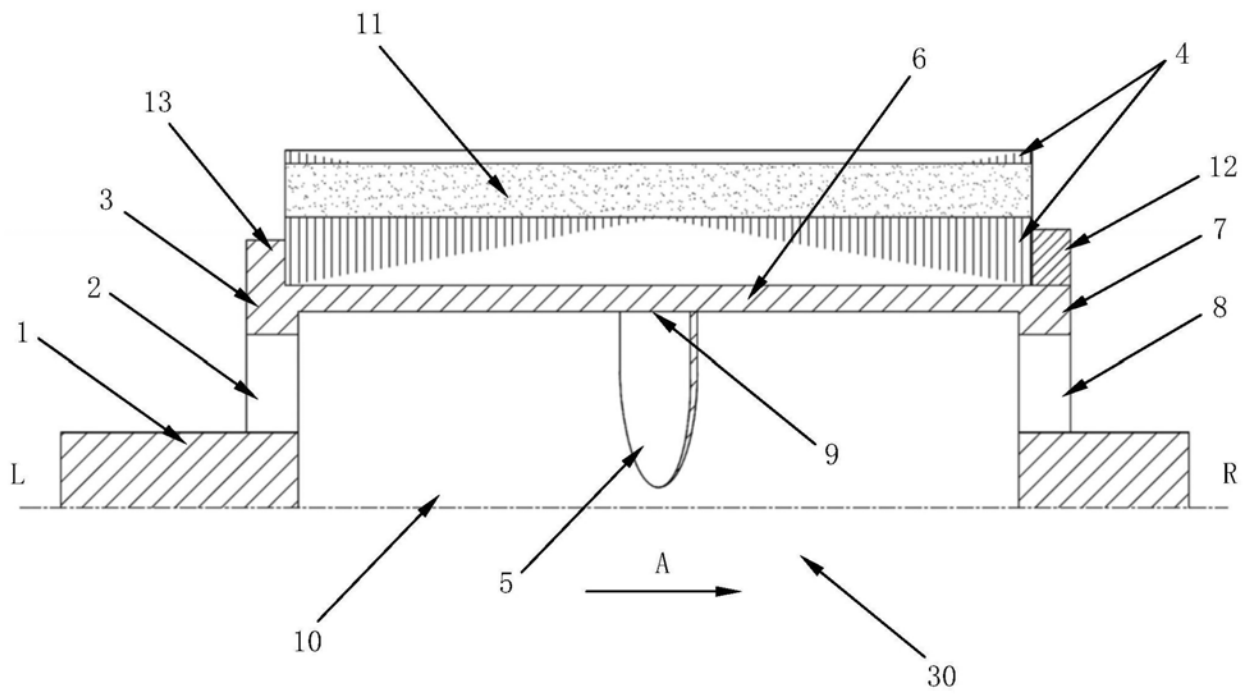


图2

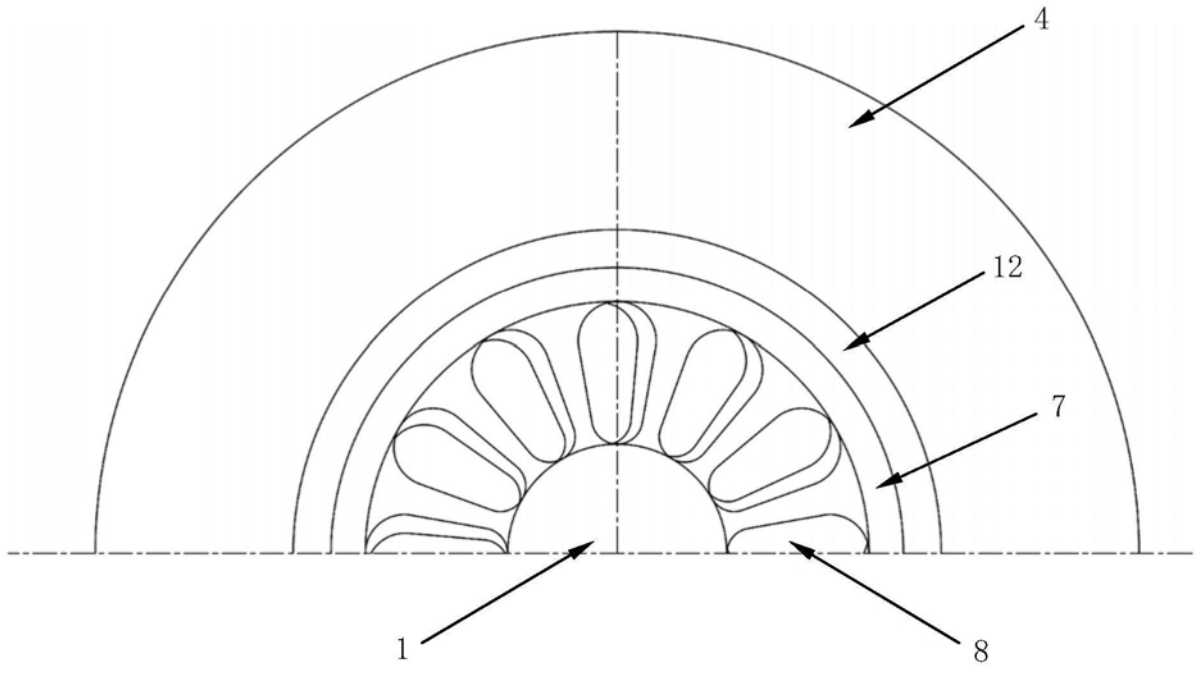


图3

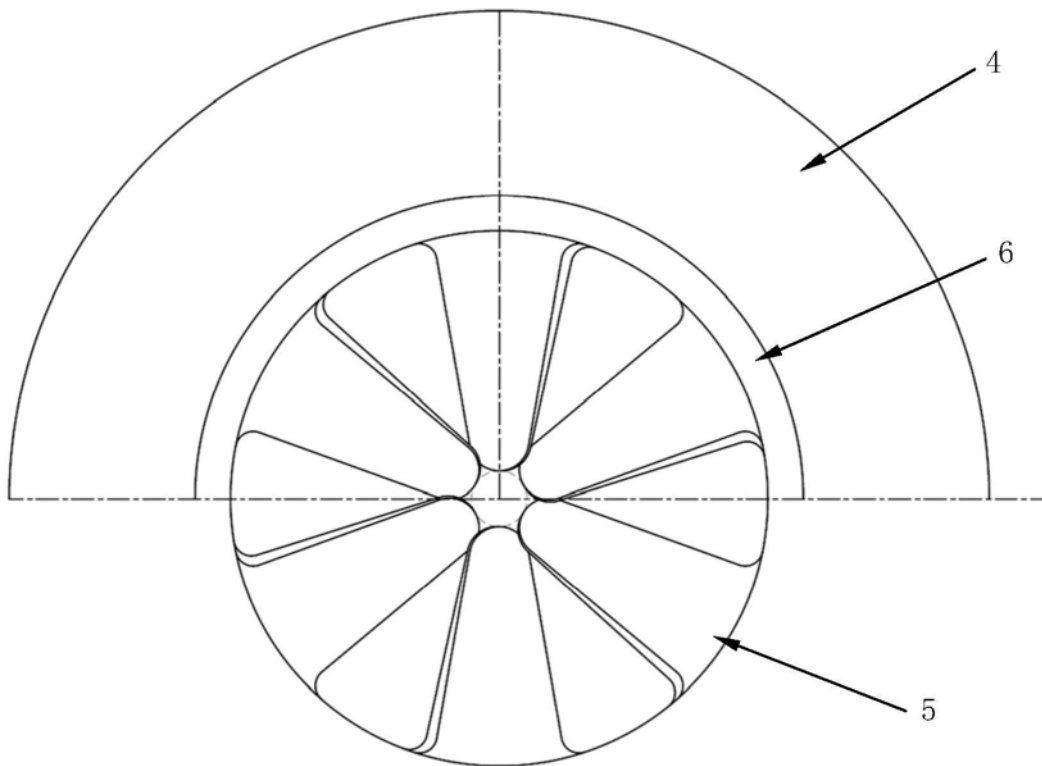


图4

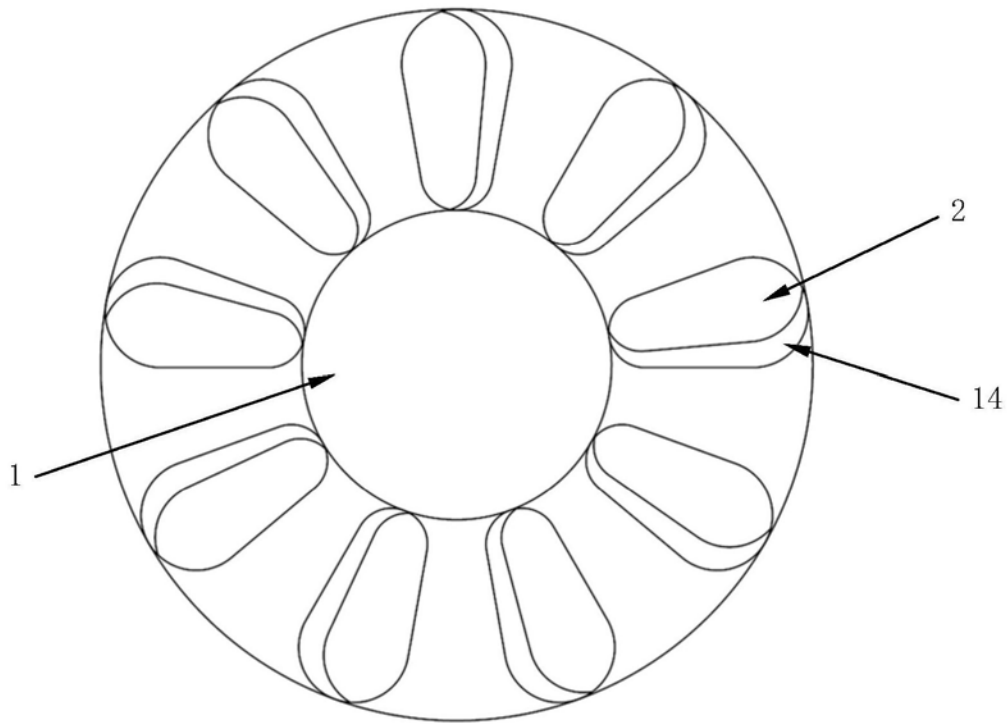


图5

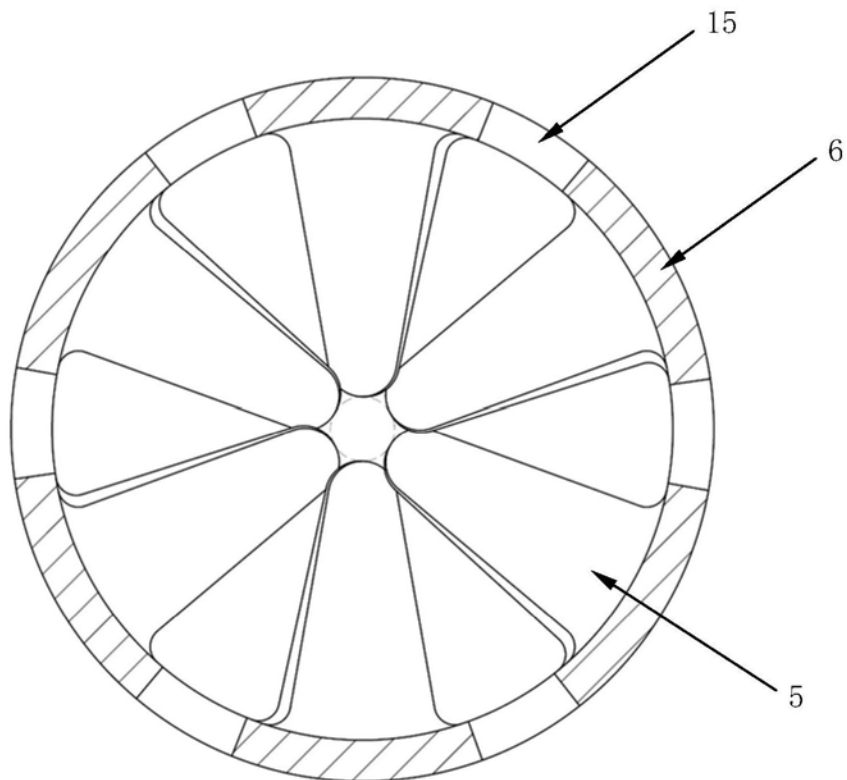


图6

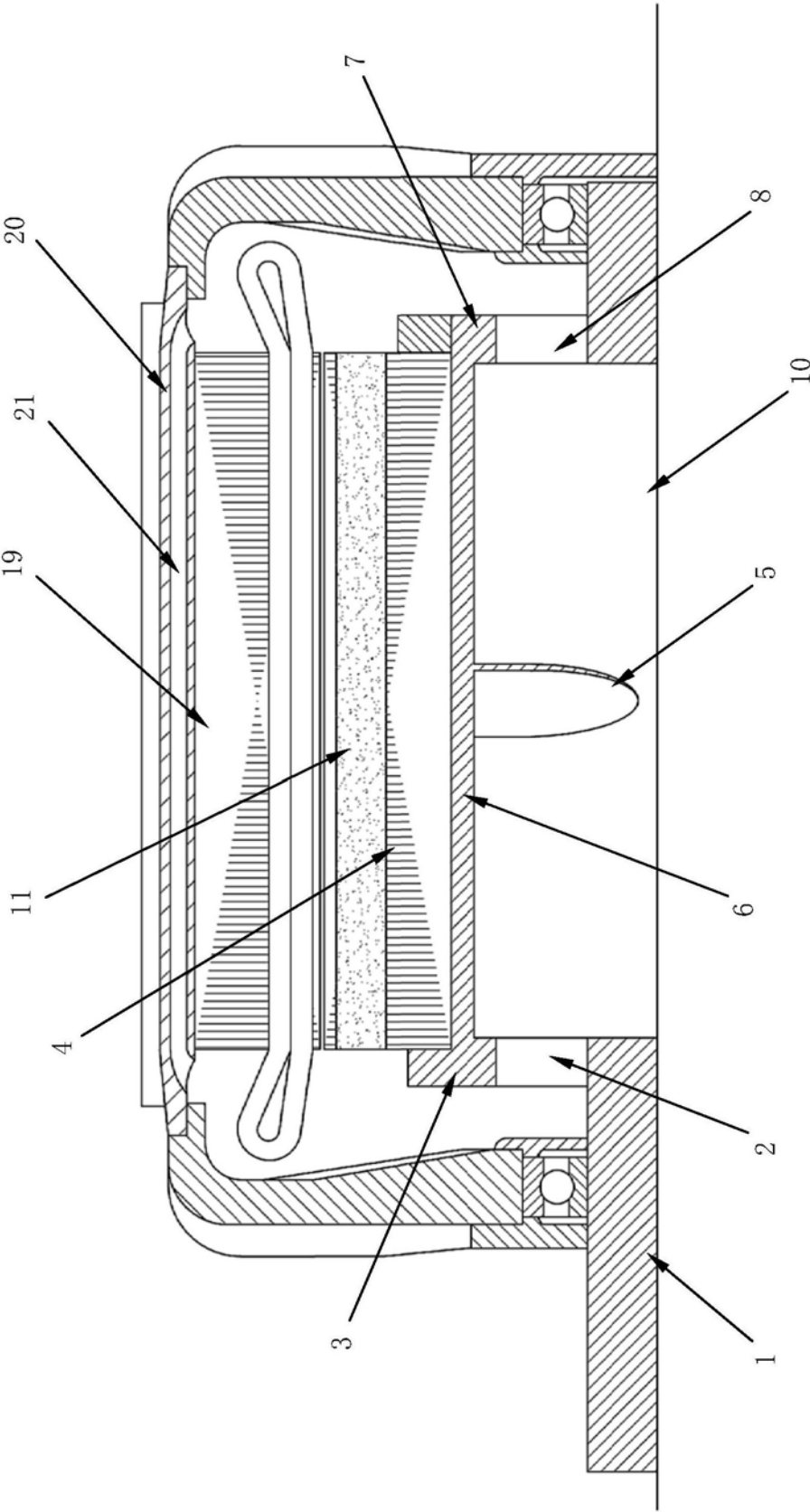


图7