



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110011448 A

(43)申请公布日 2019.07.12

(21)申请号 201910305649.7

(22)申请日 2019.04.16

(71)申请人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市香洲区前山金鸡西路789号

(72)发明人 付硕业 唐林 刘丽刚 肖胜宇
陈彬 张驰

(74)专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522
代理人 梁永芳

(51)Int.Cl.

H02K 1/32(2006.01)

H02K 9/06(2006.01)

H02K 1/27(2006.01)

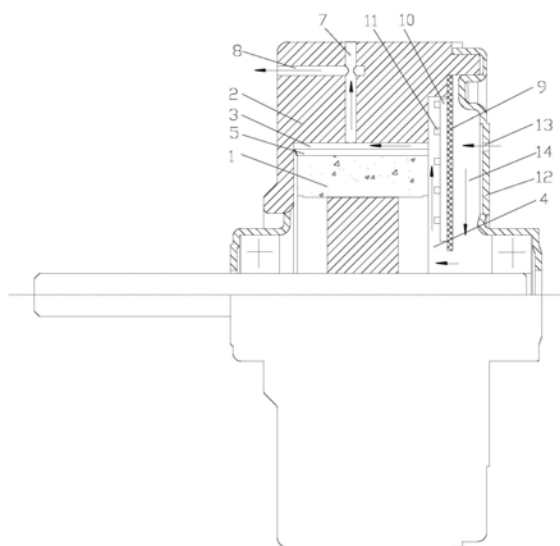
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

永磁电机、压缩机和空调器

(57)摘要

本申请提供一种永磁电机、压缩机和空调器。该永磁电机包括转子组件(1)和定子组件(2),转子组件(1)和定子组件(2)之间形成气隙(3),转子组件(1)包括转子铁芯(15)和设置在转子铁芯(15)外周侧的磁瓦(16),永磁电机还包括气体流通通道(4),气体流通通道(4)与气隙(3)连通,气流流经气体流通通道(4)和气隙(3)与磁瓦(16)换热,转子铁芯(15)外周侧还设置有对空气流动进行引流的导流叶片(5)。根据本申请的永磁电机,能够有效提高磁瓦散热效率,对电机形成有效保护。



1. 一种永磁电机,其特征在于,包括转子组件(1)和定子组件(2),所述转子组件(1)和所述定子组件(2)之间形成气隙(3),所述转子组件(1)包括转子铁芯(15)和设置在所述转子铁芯(15)外周侧的磁瓦(16),所述永磁电机还包括气体流通通道(4),所述气体流通通道(4)与所述气隙(3)连通,气流流经所述气体流通通道(4)和所述气隙(3)与所述磁瓦(16)换热,所述转子铁芯(15)外周侧还设置有对空气流动进行引流的导流叶片(5)。

2. 根据权利要求1所述的永磁电机,其特征在于,所述导流叶片(5)为轴流叶片。

3. 根据权利要求2所述的永磁电机,其特征在于,所述转子组件(1)还包括护套(6),所述护套(6)套设在所述转子铁芯(15)和所述磁瓦(16)的外周侧,所述导流叶片(5)设置在所述护套(6)的外周面上。

4. 根据权利要求3所述的永磁电机,其特征在于,所述护套(6)的内表面与所述磁瓦(16)的外表面相贴合。

5. 根据权利要求4所述的永磁电机,其特征在于,所述护套(6)的内表面与所述磁瓦(16)的外表面结构相匹配。

6. 根据权利要求3所述的永磁电机,其特征在于,所述导流叶片(5)沿所述转子组件(1)的轴向延伸。

7. 根据权利要求6所述的永磁电机,其特征在于,所述导流叶片(5)沿所述转子组件(1)的周向与所述磁瓦(16)一一对应设置。

8. 根据权利要求2所述的永磁电机,其特征在于,所述导流叶片(5)形成于所述转子铁芯(15)的外周面上。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的永磁电机,其特征在于,所述气体流通通道(4)包括设置在所述定子组件(2)上的出风孔,所述出风孔与所述气隙(3)相连通。

10. 根据权利要求9所述的永磁电机,其特征在于,所述出风孔包括沿径向贯穿所述定子组件(2)的径向孔(7)。

11. 根据权利要求9所述的永磁电机,其特征在于,所述出风孔包括径向孔(7)和轴向孔(8),所述径向孔(7)沿径向贯穿所述定子组件(2),所述轴向孔(8)从所述径向孔(7)处沿轴向贯穿所述定子组件(2)。

12. 根据权利要求1至8中任一项所述的永磁电机,其特征在于,所述永磁电机还包括控制板(9),所述控制板(9)设置在所述转子组件(1)的轴向端面外侧,所述控制板(9)的散热面朝向所述气隙(3),所述气体流通通道(4)流经所述控制板(9)。

13. 根据权利要求12所述的永磁电机,其特征在于,所述控制板(9)的散热面上设置有散热器(10),所述散热器(10)与所述转子组件(1)之间间隔设置,并形成所述气体流通通道(4)。

14. 根据权利要求13所述的永磁电机,其特征在于,所述散热器(10)朝向所述气隙(3)的侧面设置有散热筋(11)。

15. 根据权利要求14所述的永磁电机,其特征在于,所述散热筋(11)在所述散热器(10)的侧面以所述转子组件(1)的转轴为中心呈辐射状排布;或,所述散热筋(11)在所述散热器(10)的侧面绕所述转子组件(1)的转轴周向延伸。

16. 根据权利要求14所述的永磁电机,其特征在于,所述散热筋(11)在所述散热器(10)的侧面相对于所述转子组件(1)的中心转轴同时沿周向和轴向延伸。

17. 根据权利要求12所述的永磁电机, 其特征在于, 所述永磁电机还包括端盖(12), 所述端盖(12)上设置有进风孔(13), 所述进风孔(13)与所述气体流通通道(4)相连通。

18. 根据权利要求17所述的永磁电机, 其特征在于, 所述控制板与所述端盖(12)之间形成引风腔(14), 所述气体流通通道(4)包括所述引风腔(14), 所述引风腔(14)与所述进风孔(13)连通。

19. 根据权利要求10或11所述的永磁电机, 其特征在于, 所述径向孔(7)的中心轴线与所述转子组件(1)的进风端端面之间的距离大于所述气隙(3)的轴向长度的 $1/2$ 。

20. 一种压缩机, 包括永磁电机, 其特征在于, 所述永磁电机为权利要求1至19中任一项所述的永磁电机。

21. 一种空调器, 包括永磁电机, 其特征在于, 所述永磁电机为权利要求1至19中任一项所述的永磁电机。

永磁电机、压缩机和空调器

技术领域

[0001] 本申请属于电机技术领域，具体涉及一种永磁电机、压缩机和空调器。

背景技术

[0002] 随着永磁电机技术的飞速发展，永磁电机越来越受到人们的重视，与传统电励磁电机等其他电机相比，永磁电机具有出力密度高、效率高、维护方便、结构简单等优点。

[0003] 目前直流无刷电机采用塑封定子，而永磁转子有表贴式磁瓦转子、注塑转子和塑磁转子等。其中注塑转子是将磁瓦和铁芯通过模具注塑为一体，相对于表贴式磁瓦转子而言，注塑转子不需要胶水，直接通过注塑料将磁瓦和转子铁芯固定在一起，保证了转子的整体强度。但该注塑转子的磁瓦与气流的接触面积将减少，且气流流动性能较差，不利于转子磁瓦的散热。

发明内容

[0004] 因此，本申请要解决的技术问题在于提供一种永磁电机、压缩机和空调器，能够提高空气流动效率，有效提高磁瓦散热效率，对电机形成有效保护。

[0005] 为了解决上述问题，本申请提供一种永磁电机，包括转子组件和定子组件，转子组件和定子组件之间形成气隙，转子组件包括转子铁芯和设置在转子铁芯外周侧的磁瓦，永磁电机还包括气体流通通道，气体流通通道与气隙连通，气流流经气体流通通道和气隙与磁瓦换热，转子铁芯外周侧还设置有对空气流动进行引流的导流叶片。

[0006] 优选地，导流叶片为轴流叶片。

[0007] 优选地，转子组件还包括护套，护套套设在转子铁芯和磁瓦的外周侧，导流叶片设置在护套的外周面上。

[0008] 优选地，护套的内表面与磁瓦的外表面相贴合。

[0009] 优选地，护套的内表面与磁瓦的外表面结构相匹配。

[0010] 优选地，导流叶片沿转子组件的轴向延伸。

[0011] 优选地，导流叶片沿转子组件的周向与磁瓦一一对应设置。

[0012] 优选地，导流叶片形成于转子铁芯的外周面上。

[0013] 优选地，气体流通通道包括设置在定子组件上的出风孔，出风孔与气隙相连通。

[0014] 优选地，出风孔包括沿径向贯穿定子组件的径向孔。

[0015] 优选地，出风孔包括径向孔和轴向孔，径向孔沿径向贯穿定子组件，轴向孔从径向孔处沿轴向贯穿定子组件。

[0016] 优选地，永磁电机还包括控制板，控制板设置在转子组件的轴向端面外侧，控制板的散热面朝向气隙，气体流通通道流经控制板。

[0017] 优选地，控制板的散热面上设置有散热器，散热器与转子组件之间间隔设置，并形成气体流通通道。

[0018] 优选地，散热器朝向气隙的侧面设置有散热筋。

[0019] 优选地,散热筋在散热器的侧面以转子组件的转轴为中心呈辐射状排布;或,散热筋在散热器的侧面绕转子组件的转轴周向延伸。

[0020] 优选地,散热筋在散热器的侧面相对于转子组件的中心转轴同时沿周向和轴向延伸。

[0021] 优选地,永磁电机还包括端盖,端盖上设置有进风孔,进风孔与气体流通通道相连接。

[0022] 优选地,控制板与端盖之间形成引风腔,气体流通通道包括引风腔,引风腔与进风孔连接。

[0023] 优选地,径向孔的中心轴线与转子组件的进风端端面之间的距离大于气隙的轴向长度的1/2。

[0024] 根据本申请的另一方面,提供了一种压缩机,包括永磁电机,该永磁电机为上述的永磁电机。

[0025] 根据本申请的再一方面,提供了一种空调器,包括永磁电机,该永磁电机为上述的永磁电机。

[0026] 本申请提供的永磁电机,包括转子组件和定子组件,转子组件和定子组件之间形成气隙,转子组件包括转子铁芯和设置在转子铁芯外周侧的磁瓦,永磁电机还包括气体流通通道,气体流通通道与气隙连通,气流流经气体流通通道和气隙与磁瓦换热,转子铁芯外周侧还设置有对空气流动进行引流的导流叶片。在该永磁电机工作时,能够通过转子组件的转动带动导流叶片转动,进而通过导流叶片的转动进行引流,加快气流在气隙内的流动效率,气流从气体流通通道流经气隙,并在气隙中流动时与磁瓦表面进行换热,带走磁瓦产生的热量,从而对磁瓦进行有效降温,有效提高磁瓦散热效率,对电机形成有效保护。

附图说明

[0027] 图1为本申请实施例的永磁电机的剖视结构示意图;

[0028] 图2为本申请实施例的永磁电机的立体结构示意图;

[0029] 图3为本申请实施例的永磁电机的转子组件的立体结构示意图;

[0030] 图4为本申请实施例的永磁电机的转子铁芯的立体结构示意图;

[0031] 图5为本申请实施例的永磁电机的护套的立体结构示意图;

[0032] 图6为本申请实施例的永磁电机的控制板散热结构图;

[0033] 图7为本申请实施例的永磁电机的定子组件的立体结构图。

[0034] 附图标记表示为:

[0035] 1、转子组件;2、定子组件;3、气隙;4、气体流通通道;5、导流叶片;6、护套;7、径向孔;8、轴向孔;9、控制板;10、散热器;11、散热筋;12、端盖;13、进风孔;14、引风腔;15、转子铁芯;16、磁瓦。

具体实施方式

[0036] 结合参见图1至图7所示,根据本申请的实施例,永磁电机包括转子组件1和定子组件2,转子组件1和定子组件2之间形成气隙3,转子组件1包括转子铁芯15和设置在转子铁芯15外周侧的磁瓦16,永磁电机还包括气体流通通道4,气体流通通道4与气隙3连通,气流流

经气体流通通道4和气隙3与磁瓦16换热,转子铁芯15外周侧还设置有对空气流动进行引流的导流叶片5。

[0037] 在该永磁电机工作时,能够通过转子组件1的转动带动气流从气体流通通道4流经气隙3,并在气隙3中流动时与磁瓦16表面进行换热,带走磁瓦16产生的热量,从而对磁瓦16进行有效降温,有效提高磁瓦16的散热效率,对电机形成有效保护。

[0038] 相对于现有技术而言,本申请中在永磁电机中增加了气体流通通道4,并使得气体流通通道4与气隙3连通,使得永磁电机工作过程中,气体能够持续流经气体流通通道4和气隙3,从而通过持续流通的气体对磁瓦16进行持续的降温,提高对磁瓦16的降温效果。

[0039] 为了保证气体的流动效果,可以通过增加风叶等方式实现对气流的驱动。在实际的工作过程中,由于转子组件1一直保持转动,因此也可以利用转子组件1的转动实现引流效果,保证气流能够持续不断地流经磁瓦16,对磁瓦16进行散热,提高磁瓦16的散热效果。

[0040] 导流叶片5随着转子铁芯15转动过程中,能够从转子铁芯15的轴向外端向着气隙3内引入流动气流,外部温度较低的气流在气隙3中流动的过程中,会形成轴向气流,带走磁瓦16表面的热量,对磁瓦16进行有效散热。导流叶片5可以直接形成于转子铁芯15的外周面上,也可以通过其他结构安装于转子铁芯15的外周侧。导流叶片5位于气隙3内,能够避免导流叶片5影响电机的磁性能,保证电机的工作性能。优选地,导流叶片5例如为轴流叶片,更加方便在轴向延伸的气隙3内引入气流,可以更好地提高气流流动效率,提高气流与磁瓦16之间的换热效率。

[0041] 在本实施例中,转子组件1还包括护套6,护套6套设在转子铁芯15和磁瓦16的外周侧,导流叶片5设置在护套6的外周面上。护套6套设在转子铁芯15和磁瓦16的外周侧,能够不破坏转子铁芯15的结构,实现导流叶片5的安装,一方面可以降低转子铁芯15的加工难度,提高转子铁芯15本身的结构性能,另一方面也能够降低导流叶片5的加工难度,降低加工成本。护套6与转子铁芯15和磁瓦16之间可以为过盈配合,能够提高护套6安装结构的稳定性和可靠性。

[0042] 优选地,护套6的内表面与磁瓦16的外表面相贴合,能够保证护套6与磁瓦16之间紧密贴合,提高护套6与磁瓦16之间的热传递性能,从而将磁瓦16的热量传递至护套6,由于护套6的面积远大于磁瓦16的面积,因此能够有效增大磁瓦16与气流的换热面积,进一步提高磁瓦16的散热性能。为了保证磁瓦16的散热效果,护套6采用散热性能较好的材料制成。同时为了避免护套6对电机的磁性能造成不利影响,优选地,护套6为非导磁材料。

[0043] 优选地,护套6的内表面与磁瓦16的外表面结构相匹配,能够进一步提高护套6与磁瓦16之间的贴合效果,提高两者之间的接触面积,提高磁瓦16的散热性能。

[0044] 在本实施例中,导流叶片5沿转子组件1的轴向延伸,可以形成沿转子组件1的轴向方向的导流,使得气流进入气隙3之后,能够抑制在导流叶片5的作用下沿着护套6的表面轴向流动,更加有效地带走磁瓦16工作过程中所产生的热量。

[0045] 优选地,导流叶片5沿转子组件1的周向与磁瓦16一一对应设置,既能够保证轴向导流效果,而且还可以通过导流叶片5进一步增加磁瓦16与气流之间散热接触面积,提高磁瓦16的散热性能。

[0046] 在图中未示出的一个实施例中,导流叶片5形成于转子铁芯15的外周面上。在本实施例中,无需设置护套6,直接在转子铁芯15的外周面形成导流叶片5,从而利用转子组件1

的转动形成轴向气流,加快磁瓦16表面的气流流动,提高磁瓦16的散热效果。

[0047] 在图中未示出的一个实施例中,转子铁芯15的外周面上设置有驱动气流形成轴向流动的导流槽。通过转子铁芯15的外周面上设置的导流槽,也可以在转子铁芯15转动的过程中,利用导流槽形成轴向引流效果,从而产生轴向气流流动,实现对磁瓦16的有效散热。

[0048] 气体流通通道4包括设置在定子组件2上的出风孔,出风孔与气隙3相连通。气流在流经气隙3并与磁瓦16进行换热之后,可以经定子组件2上的出风孔吹出,从而实现气流的循环流动,实现对磁瓦16的持续散热,有效保证气流的流动性。出风孔可以靠近定子组件2的线圈设置,从而能够在出风过程中带走线圈产生的热量,对定子组件2形成有效降温。出风孔的截面形状可以为圆形、椭圆形、矩形或者三角形等。

[0049] 在其中一个实施例中,出风孔包括沿径向贯穿定子组件2的径向孔7,更加方便对出风孔进行加工,方便将出风孔从定子组件2的外周侧加工至气隙3处,实现气隙3处气流的排出。

[0050] 在另外一个实施例中,出风孔包括径向孔7和轴向孔8,径向孔7沿径向贯穿定子组件2,轴向孔8从径向孔7处沿轴向贯穿定子组件2。在本实施例中,气流进入气隙3之后,到达出风孔处,然后沿着出风孔径向流动,当气流流动至径向孔7和轴向孔8的交界处时,一部分气流沿着径向孔7流出,另一部分气流沿着轴向孔8流出,可以进一步提高气体流动效果,避免在气隙3处发生气流塞流问题。

[0051] 在另外的实施例中,径向孔7和轴向孔8可以相互独立存在,轴向孔8沿着气隙3的端部轴向贯穿定子组件2,径向孔7沿着定子组件2的径向贯穿定子组件2,使得气流在进入气隙3之后,一部分沿轴向流出,一部分沿径向流出,进一步提高气体的流动效果,提高与磁瓦16的换热效果。

[0052] 优选地,径向孔7的中心轴线与转子组件1的进风端端面之间的距离大于气隙3的轴向长度的 $1/2$,从而保证气流进入气隙3之后,能够流经至少 $1/2$ 轴向长度的磁瓦16,保证对磁瓦16的散热效果。

[0053] 在本实施例中,永磁电机还包括控制板9,控制板9设置在转子组件1的轴向端面外侧,控制板9的散热面朝向气隙3,气体流通通道4流经控制板9。在气体流动过程中,能够流经控制板9的散热面,从而带走控制板9的散热面散发的热量,对控制板9进行有效散热。

[0054] 优选地,控制板9的散热面上设置有散热器10,散热器10与转子组件1之间间隔设置,并形成气体流通通道4。通过在控制板9的散热面上设置散热器10,能够通过散热器10提高控制板9的散热面积,提高控制器的散热效果。

[0055] 优选地,散热器10朝向气隙3的侧面设置有散热筋11,可以在散热器10的表面形成凸起结构,进一步提高散热器10与气流的接触面积,提高换热效果。控制板9可以通过螺钉等固定设置在定子组件2上,也可以直接与定子组件2之间卡接固定配合。散热筋11的材料优先采用铝合金,且散热筋11与转子铁芯15之间留有轴向间隙,从而可以有效避免电机运转过程中发生转子擦边的现象,保证电机运行时的安全性和可靠性。

[0056] 散热筋的排布方式可以为多种,例如,散热筋11可以在散热器10的侧面以转子组件1的转轴为中心呈辐射状排布。散热筋11呈辐射状排布,能够使进入电机内的气流沿着散热筋11的导向从中心向周侧的气隙导入,既保证了气流最大程度地流经散热器10对控制板9进行散热,又保证了气流的快速顺畅流动,保证了气流的快速循环,提高了对磁瓦16的散

热效果。

[0057] 散热筋11还可以在散热器10的侧面绕转子组件1的转轴周向延伸,此种结构中,气流流经散热筋11的过程中,会由于散热筋11的阻流产生紊流效果,提高气流的翻动效果,使得气流能够更加充分地散热器10进行换热,提高换热效率。

[0058] 优选地,散热筋11在散热器10的侧面相对于转子组件1的中心转轴同时沿周向和轴向延伸,既可以起到有效的导流作用,又能够加大气流的流程,使得气流产生一定程度的紊流,提高气流与散热器10之间的换热效果。散热筋11的数量为多个,并沿散热器10的周向均匀间隔设置,可以进一步保证散热的均匀性。

[0059] 永磁电机还包括端盖12,端盖12上设置有进风孔13,进风孔13与气体流通通道4相连通。气流从端盖12上的进风孔13进入到永磁电机内,然后经气体流通通道4进入气隙3,之后从出风孔流出,在这个流动过程中,气体与控制板9和磁瓦16均运行换热,对控制板9和磁瓦16形成良好的散热效果。

[0060] 优选地,控制板9与端盖12之间形成引风腔14,气体流通通道4包括引风腔14,引风腔14与进风孔13连通。在控制板9与端盖12之间形成引风腔14,能够使得气流经进风孔13之后进入到引风腔14内,而不是直接与控制板9之间发生碰撞,同时可以利用引风腔14的空间较大的特点,从外界引入足量的气流,因此能够有效满足导流叶片5的引流要求,避免气流流动不足而导致散热效果变差的问题。

[0061] 在进行电机的设计时,需要加工对应的风扇护套6,护套6的外表面均匀分布弧形的导流叶片5,数量为8或16个,护套6的内表面与转子铁芯15和磁瓦16形状贴合,与转子的配合公差根据所使用的磁瓦16所能承受的最大抗压强度确定。

[0062] 之后准备好转子压入工装,垂直将护套6压入转子铁芯15和磁瓦16的外周,实现护套6的安装定位。

[0063] 根据设计需求,加工对应的散热器10,散热器10材料使用铝合金或散热能力和加工塑性与铝合金类似的金属,其表面凸起为流线型凸起,并留有与控制板9配合的螺纹孔。

[0064] 准备模具,将注塑料或其他缓冲材料注入模具,完成定子注塑。

[0065] 将散热器10与控制板9用螺钉连接在一起,最后完成电机总装。

[0066] 根据本申请的实施例,压缩机包括永磁电机,该永磁电机为上述的永磁电机。

[0067] 根据本申请的实施例,空调器包括永磁电机,该永磁电机为上述的永磁电机。

[0068] 本领域的技术人员容易理解的是,在不冲突的前提下,上述各有利方式可以自由地组合、叠加。

[0069] 以上仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。以上仅是本申请的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,这些改进和变型也应视为本申请的保护范围。

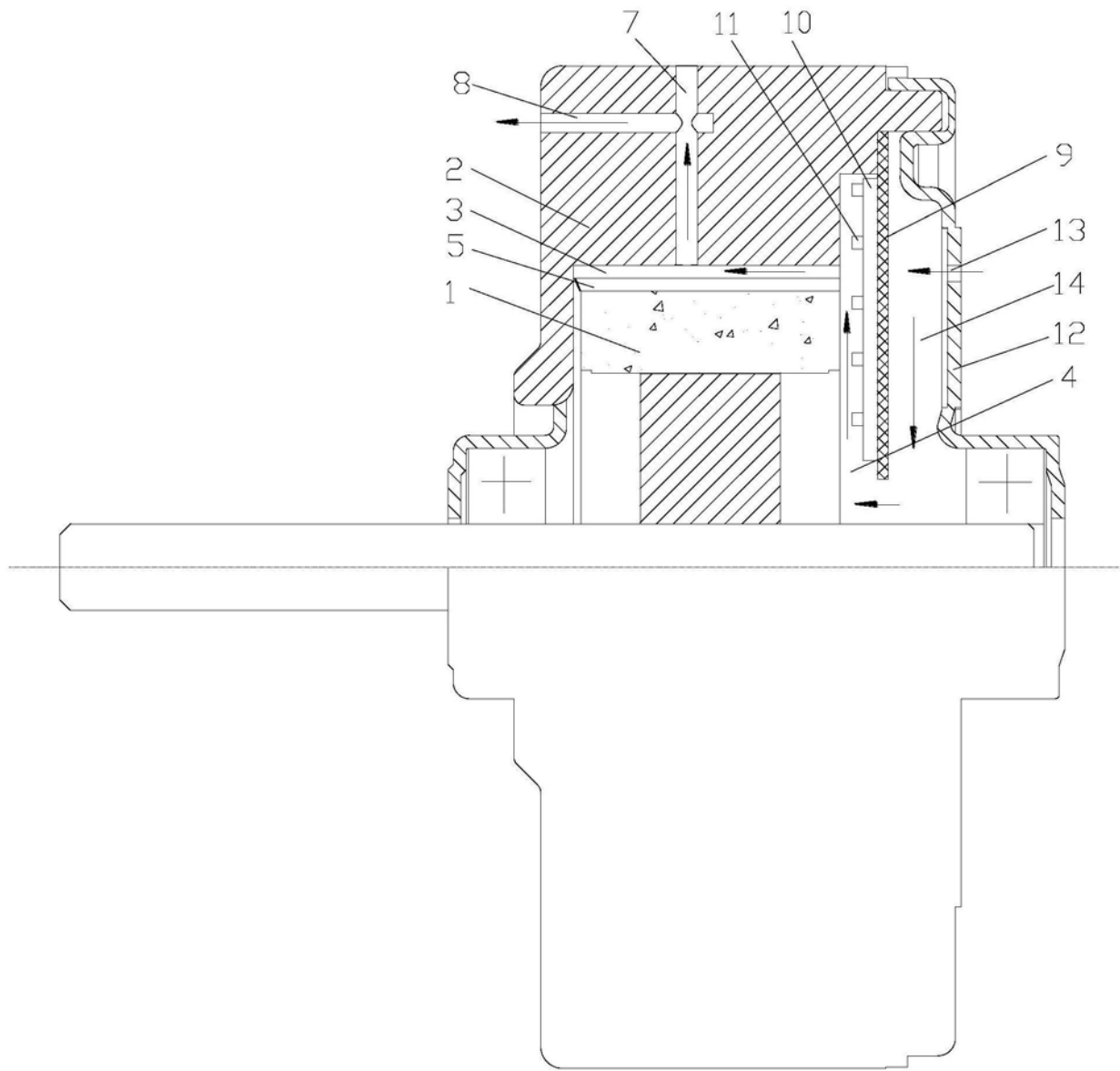


图1

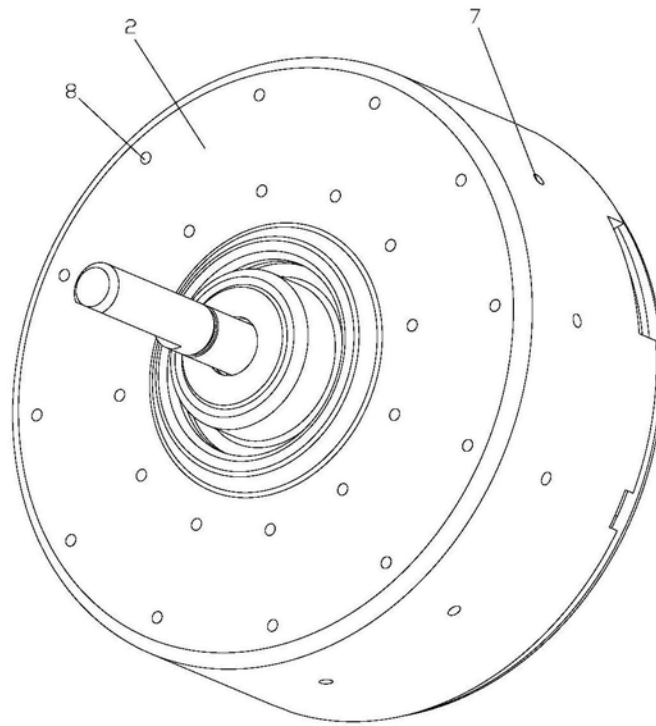


图2

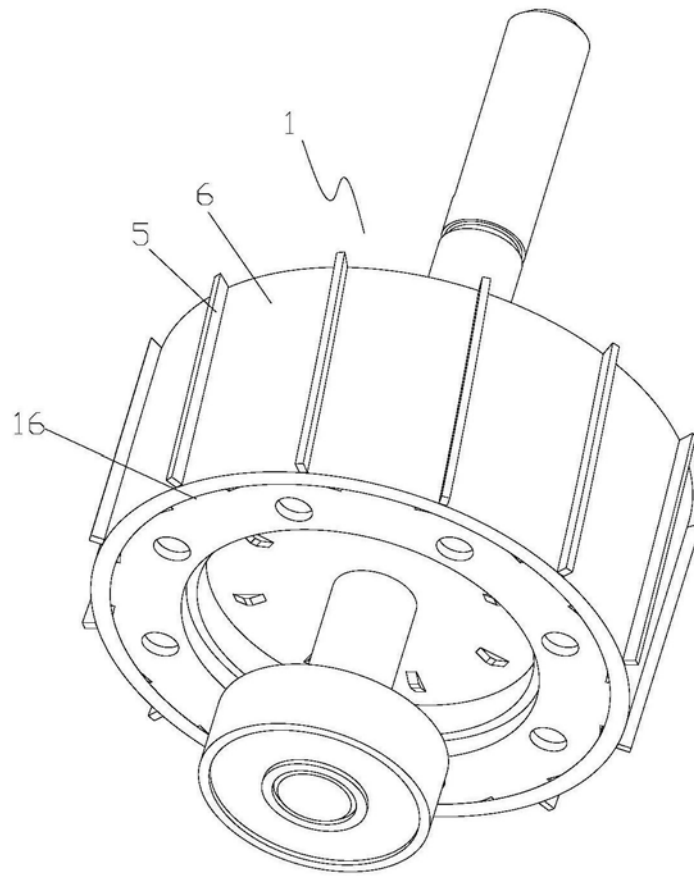


图3

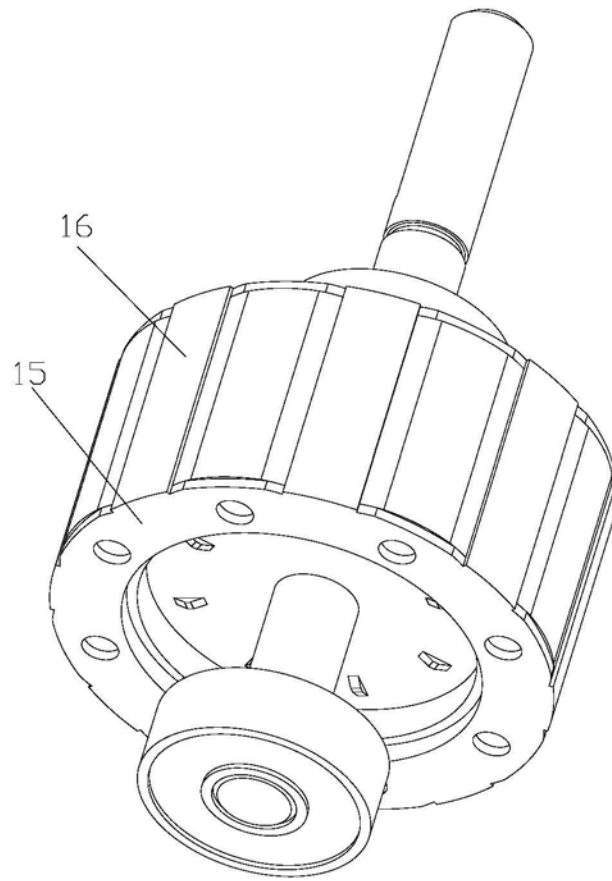


图4

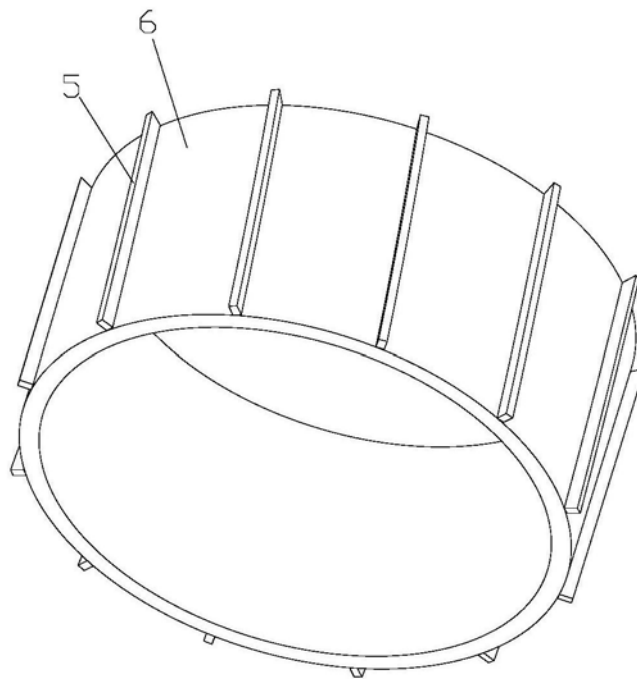


图5

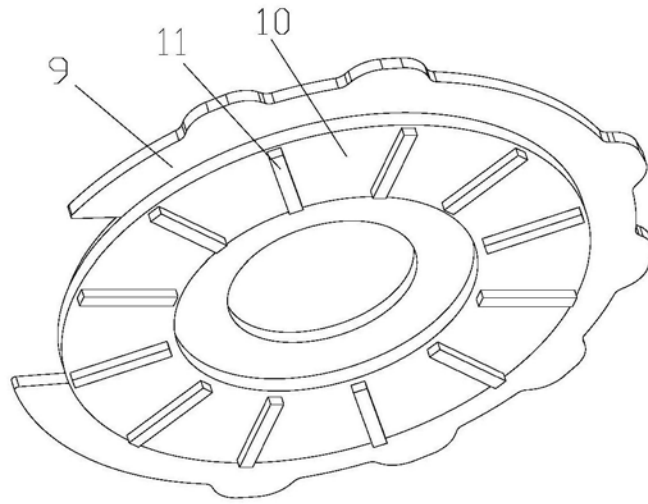


图6

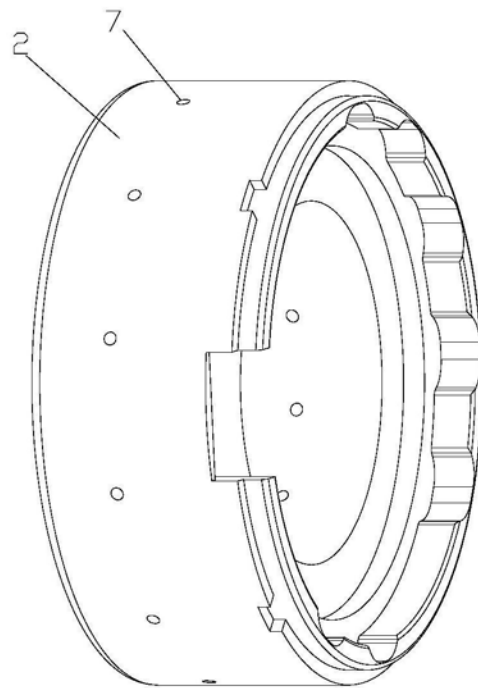


图7