(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 119401737 B
(45)授权公告日 2025.03.25

(21)申请号 202411975200.9
(22)申请日 2024.12.31
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 119401737 A
(43)申请公布日 2025.02.07
(73)专利权人 河北电机股份有限公司
地址 050000 河北省石家庄市栾城区107国道(石家庄市栾城区窦妪段)东侧
(72)发明人 李卓青 贾秀丽 杨会欣 李亚春 刘丽丽 郝慧鹏 高月华 裴硕
(74)专利代理机构 河北世诚知识产权代理事务所(普通合伙) 13204
专利代理师 潘帅锋
(51)Int.Cl.
H02K 9/06(2006.01)
H02K 9/19(2006.01)
H02K 7/06(2006.01)
H02K 5/20(2006.01)
H02K 5/18(2006.01)
H02K 21/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 113691079 A,2021.11.23
CN 116608161 A,2023.08.18

审查员 吴肖志

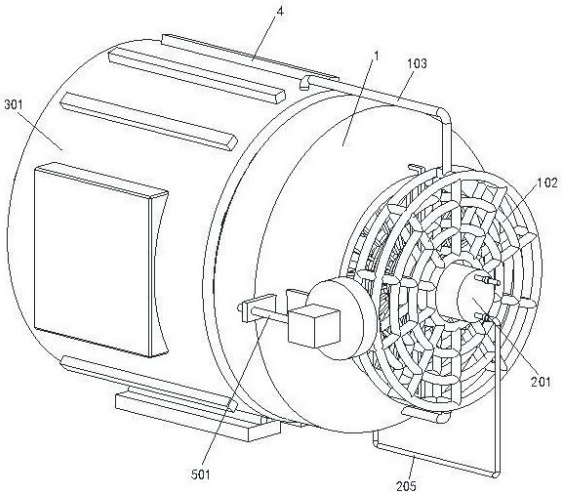
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种多重冷却的永磁同步变频电机

(57)摘要

本发明涉及电机技术领域,提出了一种多重冷却的永磁同步变频电机,包括壳体、定子和动子,还包括散热片、散热风扇、水冷机构和驱动机构,散热片设置有多个,散热片固定连接在壳体的外部,散热风扇和动子同轴固定连接,壳体上开设有出气口,水冷机构用于对壳体进行水冷降温,水冷机构包括冷水管和散热管网,冷水管穿过多个散热片,散热管网的顶部通过送水管和冷水管的顶部连通,散热管网的底部通过回水管和冷水管的底部连通,散热管网位于壳体和外部并和出气口位置对应,驱动机构用于驱动冷水在冷水管和散热管网内循环流动。通过上述技术方案,解决了现有技术中的单一的冷却方式降温效果较为有限问题。



CN 119401737 B

1.一种多重冷却的永磁同步变频电机,包括壳体(1)、定子(2)和动子(3),其特征在于,还包括散热片(4)、散热风扇(5)、水冷机构和驱动机构;

所述散热片(4)设置有多个,所述散热片(4)固定连接在所述壳体(1)的外部;

所述散热风扇(5)和所述动子(3)同轴固定连接,所述壳体(1)上开设有出气口;

其中,所述水冷机构用于对所述壳体(1)进行水冷降温,所述水冷机构包括:

冷水管(101),所述冷水管(101)穿过多个所述散热片(4);

散热管网(102),所述散热管网(102)的顶部通过送水管(103)和所述冷水管(101)的顶部连通,所述散热管网(102)的底部通过回水管(104)和所述冷水管(101)的底部连通,所述散热管网(102)位于所述壳体(1)和外部并和所述出气口位置对应;

其中,所述驱动机构用于驱动冷水在所述冷水管(101)和所述散热管网(102)内循环流动,所述驱动机构包括:

供气筒(201),所述供气筒(201)固定连接在所述壳体(1)上;

往复螺杆(202),所述往复螺杆(202)转动连接在所述供气筒(201)的内部,所述往复螺杆(202)通过连接杆(206)和所述散热风扇(5)同轴固定连接;

驱动板(203),所述驱动板(203)密封滑动连接在所述供气筒(201)的内部,所述驱动板(203)和所述往复螺杆(202)呈螺纹配合;

进气管(204),所述进气管(204)设置有两个,两个所述进气管(204)位于所述供气筒(201)的两侧,所述进气管(204)上安装有单向阀;

出气管(205),所述出气管(205)设置有两个,两个所述出气管(205)位于所述供气筒(201)的两侧,所述出气管(205)上安装有单向阀,所述出气管(205)和所述回水管(104)连通;

所述回水管(104)上安装有单向阀,所述单向阀位于所述出气管(205)和所述回水管(104)的连通处以及所述冷水管(101)之间。

2.根据权利要求1所述的一种多重冷却的永磁同步变频电机,其特征在于,所述冷水管(101)的顶部连通有喷淋管(6),所述喷淋管(6)连通有多个滴落管(7),所述散热片(4)上开设有供水通过的通水孔。

3.根据权利要求2所述的一种多重冷却的永磁同步变频电机,其特征在于,还包括集水组件,所述集水组件包括:

集水筒(301),所述集水筒(301)固定连接在所述壳体(1)的外部;

吸水管(302),所述吸水管(302)连通在所述冷水管(101)的底部,所述吸水管(302)的底部连通有多个抽水管(303)。

4.根据权利要求3所述的一种多重冷却的永磁同步变频电机,其特征在于,所述散热片(4)穿过所述集水筒(301)并伸出至所述集水筒(301)的外部。

5.根据权利要求4所述的一种多重冷却的永磁同步变频电机,其特征在于,还包括辅助散热机构,所述辅助散热机构用于对所述散热管网(102)进行风冷降温,所述辅助散热机构包括:

驱动轴(401),所述驱动轴(401)转动连接在所述壳体(1)上,所述驱动轴(401)和所述连接杆(206)传动连接;

扇叶(402),所述扇叶(402)设置有多个,所述扇叶(402)固定连接在所述驱动轴(401)

的外部,所述扇叶(402)向所述散热管网(102)吹风。

6.根据权利要求5所述的一种多重冷却的永磁同步变频电机,其特征在于,所述驱动轴(401)通过传动组件和所述连接杆(206)传动连接,所述传动组件包括:

传动杆(501),所述传动杆(501)转动连接在所述壳体(1)上,所述传动杆(501)和所述连接杆(206)通过链轮链条传动连接;

驱动锥齿轮(502),所述驱动锥齿轮(502)固定连接在所述传动杆(501)靠近所述驱动轴(401)的一端;

从动锥齿轮(503),所述从动锥齿轮(503)固定连接在所述驱动轴(401)靠近所述传动杆(501)的一端,所述从动锥齿轮(503)和所述驱动锥齿轮(502)啮合。

一种多重冷却的永磁同步变频电机

技术领域

[0001] 本发明涉及电机技术领域,具体的,涉及一种多重冷却的永磁同步变频电机。

背景技术

[0002] 永磁同步变频电机采用永磁体作为磁场源,通过变换电机的供电频率,实现电机的转速调节,这种电机具有同步转速与电源频率的关系,因此在高速运行下依然能够保持稳定的转矩输出。

[0003] 永磁同步变频电机一般通过风冷或气冷的方式进行散热,其中,风冷是通过电机的轴向风扇或径向风扇进行散热,气冷则是通过专门的气冷系统,如引风机、离心风机等进行散热,但仅是单一的降温方式,散热效果较为有限,在电机长时间运行或负载变化时,电机内部温度升高,还是可能导致电机性能下降或损坏,由此我们提出一种多重冷却的永磁同步变频电机,采用多种冷却方式对电机进行冷却降温,减少电机的高温损坏。

发明内容

[0004] 本发明提出一种多重冷却的永磁同步变频电机,解决了现有技术中单一的冷却方式降温效果较为有限的问题。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] 一种多重冷却的永磁同步变频电机,包括壳体、定子和动子,还包括:

[0007] 散热片,所述散热片设置有多个,所述散热片固定连接在所述壳体的外部;

[0008] 散热风扇,所述散热风扇和所述动子同轴固定连接,所述壳体上开设有出气口;

[0009] 水冷机构,所述水冷机构用于对所述壳体进行水冷降温,所述水冷机构包括:

[0010] 冷水管,所述冷水管穿过多个所述散热片;

[0011] 散热管网,所述散热管网的顶部通过送水管和所述冷水管的顶部连通,所述散热管网的底部通过回水管和所述冷水管的底部连通,所述散热管网位于所述壳体和外部并和所述出气口位置对应;

[0012] 驱动机构,所述驱动机构用于驱动冷水在所述冷水管和所述散热管网内循环流动,所述驱动机构包括:

[0013] 供气筒,所述供气筒固定连接在所述壳体上;

[0014] 往复螺杆,所述往复螺杆转动连接在所述供气筒的内部,所述往复螺杆通过连接杆和所述散热风扇同轴固定连接;

[0015] 驱动板,所述驱动板密封滑动连接在所述供气筒的内部,所述驱动板和所述往复螺杆呈螺纹配合;

[0016] 进气管,所述进气管设置有两个,两个所述进气管位于所述供气筒的两侧,所述进气管上安装有单向阀;

[0017] 出气管,所述出气管设置有两个,两个所述出气管位于所述供气筒的两侧,所述出气管上安装有单向阀,所述出气管和所述回水管连通;

[0018] 所述回水管上安装有单向阀,所述单向阀位于所述出气管和所述回水管的连通处以及所述冷水管之间。

[0019] 为提高对壳体的降温效果,所述冷水管的顶部连通有喷淋管,所述喷淋管连通有多个滴落管,所述散热片上开设有供水通过的通水孔。

[0020] 为进一步减少水分的流失,还包括集水组件,所述集水组件包括:

[0021] 集水筒,所述集水筒固定连接在所述壳体的外部;

[0022] 吸水管,所述吸水管连通在所述冷水管的底部,所述吸水管的底部连通有多个抽水管。

[0023] 为保证散热片的散热效果,所述散热片穿过所述集水筒并伸出至所述集水筒的外部。

[0024] 为提高对散热管网的散热效果,还包括辅助散热机构,所述辅助散热机构用于对所述散热管网进行风冷降温,所述辅助散热机构包括:

[0025] 驱动轴,所述驱动轴转动连接在所述壳体上,所述驱动轴和所述连接杆传动连接;

[0026] 扇叶,所述扇叶设置有多个,所述扇叶固定连接在所述驱动轴的外部,所述扇叶向所述散热管网吹风。

[0027] 为实现驱动轴和连接杆的传动连接,所述驱动轴通过传动组件和所述连接杆传动连接,所述传动组件包括:

[0028] 传动杆,所述传动杆转动连接在所述壳体上,所述传动杆和所述连接杆通过链轮链条传动连接;

[0029] 驱动锥齿轮,所述驱动锥齿轮固定连接在所述传动杆靠近所述驱动轴的一端;

[0030] 从动锥齿轮,所述从动锥齿轮固定连接在所述驱动轴靠近所述传动杆的一端,所述从动锥齿轮和所述驱动锥齿轮啮合。

[0031] 本发明的工作原理及有益效果为:

[0032] 1、本发明中,通过转子的转动带动电机的输出轴转动,同时转子带动散热风扇转动,将电机产生的热量通过出气口吹出,对电机进行散热,同时散热片和外界接触,对电机和外界环境进行换热,通过壳体和散热片进行散热。

[0033] 2、本发明中,通过转子带动散热风扇、连接杆和往复螺杆转动,驱动驱动板在供气筒的内部往复移动,在驱动板移动过程中,将外界空气通过进气管吸入供气筒的内部,同时将供气筒的空气通过出气管送入回水管的内部,在单向阀的作用下推动散热管网内的冷水通过送水管进入冷水管的内部,通过冷水对散热片和壳体进行降温,冷水管内的冷水通过回水管流回散热管网的内部,实现冷水的循环,同时散热风扇对散热管网进行风冷降温,保证冷水的低温状态,从而保证对壳体的降温效果。

[0034] 3、本发明中,冷水管内的部分冷水通过喷淋管和滴落管滴落在壳体的表面,同时水沿壳体和通水口下落,对壳体进行水冷降温,冷水落入集水筒的内部,空气推动冷水管内的冷水向散热管网流动的同时,使吸水管和抽水管将集水筒内的冷水吸入散热管网的内部,实现冷水的循环。

[0035] 4、因此,对比现有技术中的永磁同步变频电机通过单一的散热风扇进行冷却的方式,本发明通过散热风扇和散热片实现对电机的散热,同时散热风扇带动往复螺杆转动,驱动驱动板在供气筒的内部往复移动,向回水管送气,推动冷水管内的冷水流回散热管网,通

过散热风扇对散热管网进行风冷降温,通过冷水管对散热片和壳体进行降温,同时滴落管将部分冷水滴落在壳体上,对壳体进行水冷降温,冷水落在集水筒的内部进行收集,在出气管的作用下使抽水管将集水筒内的冷水抽出并送入散热管网的内部,实现冷水的循环,通过传动组件使连接杆带动驱动轴和扇叶转动,对散热管网进行辅助降温,本发明采用多重冷却的方式对电机进行冷却降温,降温效果较好。

附图说明

[0036] 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。

[0037] 图1为本发明第一视角的结构示意图;

[0038] 图2为本发明第二视角的结构示意图;

[0039] 图3为本发明局部剖视的结构示意图;

[0040] 图4为本发明水冷机构、驱动机构和辅助散热机构的结构示意图;

[0041] 图5为本发明驱动机构和辅助散热机构的结构示意图;

[0042] 图6为本发明驱动机构的结构示意图;

[0043] 图7为本发明壳体、定子、动子和散热片的结构示意图。

[0044] 图中:

[0045] 1、壳体;2、定子;3、动子;4、散热片;5、散热风扇;6、喷淋管;7、滴落管;

[0046] 101、冷水管;102、散热管网;103、送水管;104、回水管;

[0047] 201、供气筒;202、往复螺杆;203、驱动板;204、进气管;205、出气管;206、连接杆;

[0048] 301、集水筒;302、吸水管;303、抽水管;

[0049] 401、驱动轴;402、扇叶;

[0050] 501、传动杆;502、驱动锥齿轮;503、从动锥齿轮。

具体实施方式

[0051] 下面将结合本发明实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,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他实施例,都涉及本发明保护的范围。

[0052] 如图1至图7所示,本实施例提出了一种多重冷却的永磁同步变频电机,包括壳体1、定子2和动子3,还包括散热片4、散热风扇5、水冷机构和驱动机构,对比现有技术中的永磁同步变频电机通过单一的散热风扇5进行冷却的方式,本发明通过散热风扇5和散热片4实现对电机的散热,同时散热风扇5带动往复螺杆202转动,驱动驱动板203在供气筒201的内部往复移动,向回水管104送气,推动冷水管101内的冷水流回散热管网102,通过散热风扇5对散热管网102进行风冷降温,通过冷水管101对散热片4和壳体1进行降温,同时滴落管7将部分冷水滴落在壳体1上,对壳体1进行水冷降温,冷水落在集水筒301的内部进行收集,在出气管205的作用下使抽水管303将集水筒301内的冷水抽出并送入散热管网102的内部,实现冷水的循环,通过传动组件使连接杆206带动驱动轴401和扇叶402转动,对散热管网102进行辅助降温,本发明采用多重冷却的方式对电机进行冷却降温,降温效果较好。

[0053] 散热片4设置有多个,散热片4固定连接在壳体1的外部,散热风扇5和动子3同轴固

定连接,壳体1上开设有出气口,永磁同步电机基于定子2产生的旋转磁场与转子上永磁体产生的磁场之间的相互作用,转子上安装有预先磁化的永磁体,这些永磁体在旋转时能够产生强烈的磁场,从而提供更大的输出转矩,电机的控制系统会精确地调节电流,确保电机转子可以与旋转磁场同步旋转,保持稳定的运行状态,转子带动输出轴转动进行工作,同时转子带动散热风扇5转动,散热风扇5向出气口吹风,将电机内部产生的热气吹送至外部,对电机进行散热,同时外壳和散热片4对电机内部以及外部进行换热,对电机进行散热,散热片4可增大与外界空气的接触面积,从而提高散热效果,出风口处设置有防护网,避免外物进入电机的内部造成其内部元件的损坏。

[0054] 水冷机构用于对壳体1进行水冷降温,水冷机构包括冷水管101和散热管网102,冷水管101穿过多个散热片4,散热管网102的顶部通过送水管103和冷水管101的顶部连通,散热管网102的底部通过回水管104和冷水管101的底部连通,散热管网102位于壳体1和外部并和出气口位置对应,散热管网102内的冷水通过送水管103送入冷水管101的内部,冷水管101内的冷水通过回水管104送回散热管网102的内部,散热风扇5向散热管网102吹风,散热管网102呈网状,存在一定的间隙,可使冷风穿过,对散热管网102进行风冷降温,使散热管网102内的冷水处于低温状态,可保证冷水管101对壳体1的降温效果。

[0055] 驱动机构用于驱动冷水在冷水管101和散热管网102内循环流动,驱动机构包括供气筒201、往复螺杆202、驱动板203、进气管204和出气管205,供气筒201固定连接在壳体1上,往复螺杆202转动连接在供气筒201的内部,往复螺杆202通过连接杆206和散热风扇5同轴固定连接,驱动板203密封滑动连接在供气筒201的内部,驱动板203和往复螺杆202呈螺纹配合,进气管204设置有两个,两个进气管204位于供气筒201的两侧,进气管204上安装有单向阀,出气管205设置有两个,两个出气管205位于供气筒201的两侧,出气管205上安装有单向阀,出气管205和回水管104连通,回水管104上安装有单向阀,单向阀位于出气管205和回水管104的连通处以及冷水管101之间,通过散热风扇5带动连接杆206和往复螺杆202转动,带动驱动板203在供气筒201内部往复移动,驱动板203移动时,远离其移动方向的区域压强降低,将外界空气通过进气管204吸入供气筒201远离驱动板203移动方向的一侧,同时驱动板203将其移动方向一侧的空气通过出气管205挤出,空气通过出气管205进入回水管104的内部,将回水管104内的水推入散热管网102的内部,并将散热管网102内的水通过送水管103送入冷水管101的内部,实现冷水的循环,在单向阀的作用下使冷水在回水管104的内部单向流动,从而实现散热管网102-送水管103-冷水管101-回水管104-散热管网102的冷水流动轨迹。

[0056] 为提高对壳体1的降温效果,冷水管101的顶部连通有喷淋管6,喷淋管6连通有多个滴落管7,散热片上开设有供水通过的通水孔,冷水进入冷水管101内部后,部分冷水通过喷淋管6和滴落管7滴落在壳体1的表面,滴落管7出水量较小,对壳体1进行润湿,实现对壳体1和散热片的水冷降温,进一步提高对电机的降温效果。

[0057] 为进一步减少水分的流失,还包括集水组件,集水组件包括集水筒301和吸水管302,集水筒301固定连接在壳体1的外部,吸水管302连通在冷水管101的底部,吸水管302的底部连通有多个抽水管303,散热片4穿过集水筒301并伸出至集水筒301的外部,滴落管7滴落的冷水沿壳体1的外壁以及通水孔落下,冷水堆积在集水筒301的内部,对壳体1进行水冷降温的同时,避免水分流失,电机的壳体1以及线路等做了防水措施,避免冷水对电机的正

常使用造成影响,在供气筒201通过出气管205像回水管104内送气的同时,散热管网102向冷水管101和集水筒301的内部输送冷水,集水筒301内压强增大,推动冷水通过抽水管303、冷水管101和回水管104送回至散热管网102的内部,集水筒301的顶部安装有泄压阀,在集水筒301内压力过大时自动泄压,避免空气持续进入造成集水筒301的胀裂。

[0058] 为提高对散热管网102的散热效果,还包括辅助散热机构,辅助散热机构用于对散热管网102进行风冷降温,辅助散热机构包括驱动轴401和扇叶402,驱动轴401转动连接在壳体1上,驱动轴401和连接杆206传动连接,扇叶402设置有多个,扇叶402固定连接在驱动轴401的外部,扇叶402向散热管网102吹风,驱动轴401通过传动组件和连接杆206传动连接,传动组件包括传动杆501、驱动锥齿轮502和从动锥齿轮503,传动杆501转动连接在壳体1上,传动杆501和连接杆206通过链轮链条传动连接,驱动锥齿轮502固定连接在传动杆501靠近驱动轴401的一端,从动锥齿轮503固定连接在驱动轴401靠近传动杆501的一端,从动锥齿轮503和驱动锥齿轮502啮合,转子带动散热风扇5和连接杆206转动时,在链轮链条的传动作用下,连接杆206带动传动杆501转动,传动杆501带动驱动锥齿轮502转动,从而带动从动锥齿轮503和驱动轴401转动,带动扇叶402转动形成冷风,对散热管网102进行风冷降温,进一步提高对冷水的冷却降温效果,壳体1上固定连接有传动箱、防护箱和防护罩,链轮链条处于传动箱的内部,驱动锥齿轮502和从动锥齿轮503位于防护箱的内部,扇叶402位于防护罩的内部,避免外物对链轮链条、驱动锥齿轮502、从动锥齿轮503和扇叶402造成撞击损坏或卡死。

[0059] 该多重冷却的永磁同步变频电机的工作原理或使用流程为:

[0060] 电机通电,在磁场的作用下驱动转子带动电机的输出轴转动,转子带动散热风扇5转动,对电机的内部元件进行散热,同时散热片4辅助对电机进行散热;

[0061] 散热风扇5带动连接杆206和往复螺杆202转动,带动驱动板203在供气筒201的内部往复移动,将供气筒201内的空气通过出气管205推送至回水管104的内部,将冷水送入散热管网102的内部,并将散热管网102内的水送入冷水管101的内部;

[0062] 部分冷水管101内的冷水通过滴落管7滴落在壳体1的表面,对壳体1进行水冷降温,滴落的冷水在集水筒301的内部堆积,在抽水管303的作用下进入回水管104,形成冷水的循环;

[0063] 连接杆206带动传动杆501转动,在驱动锥齿轮502和从动锥齿轮503的作用下带动驱动轴401和扇叶402转动,对散热管网102进行辅助降温,保证对冷水的降温效果,从而提高对电机的冷却效果。

[0064] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

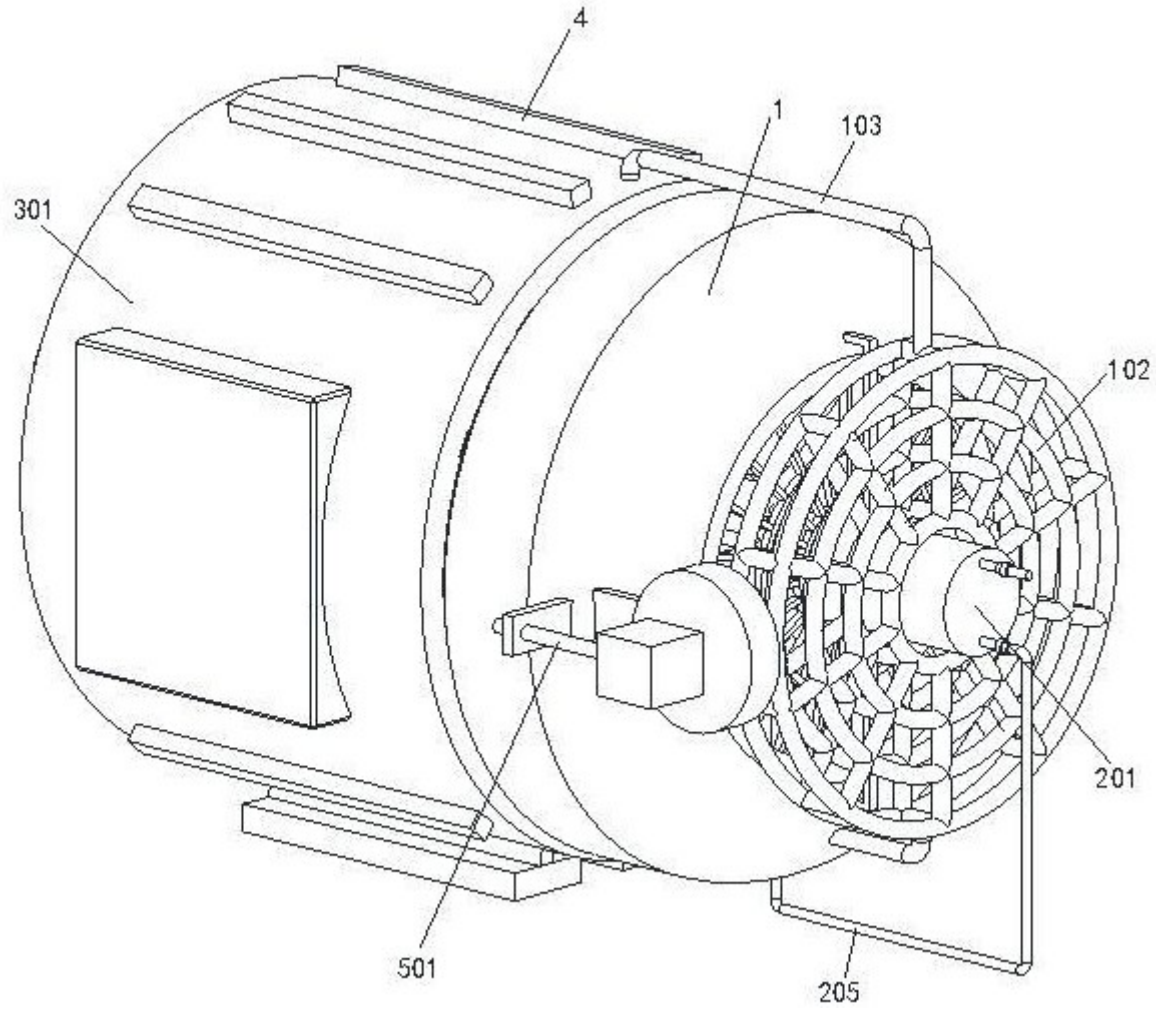


图 1

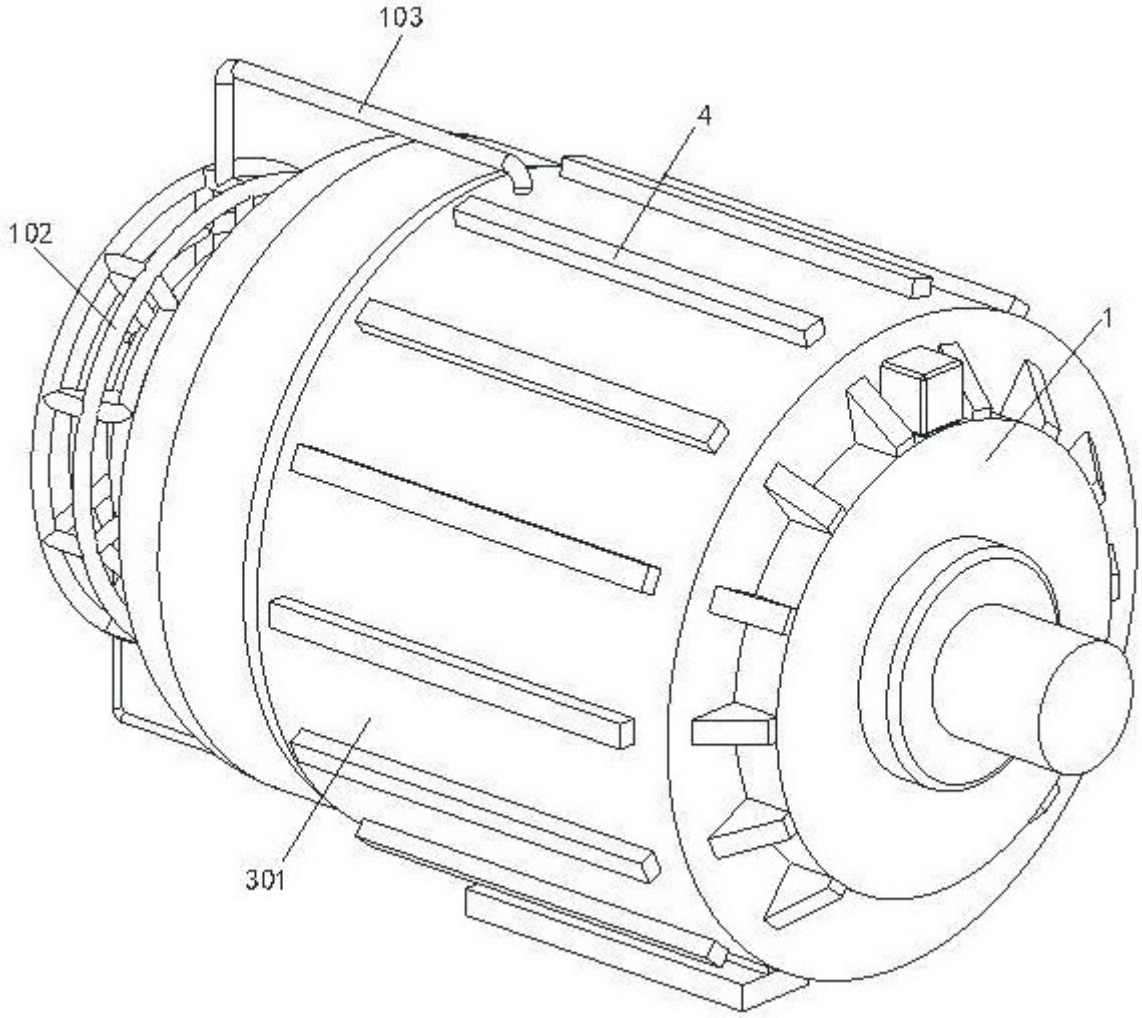


图 2

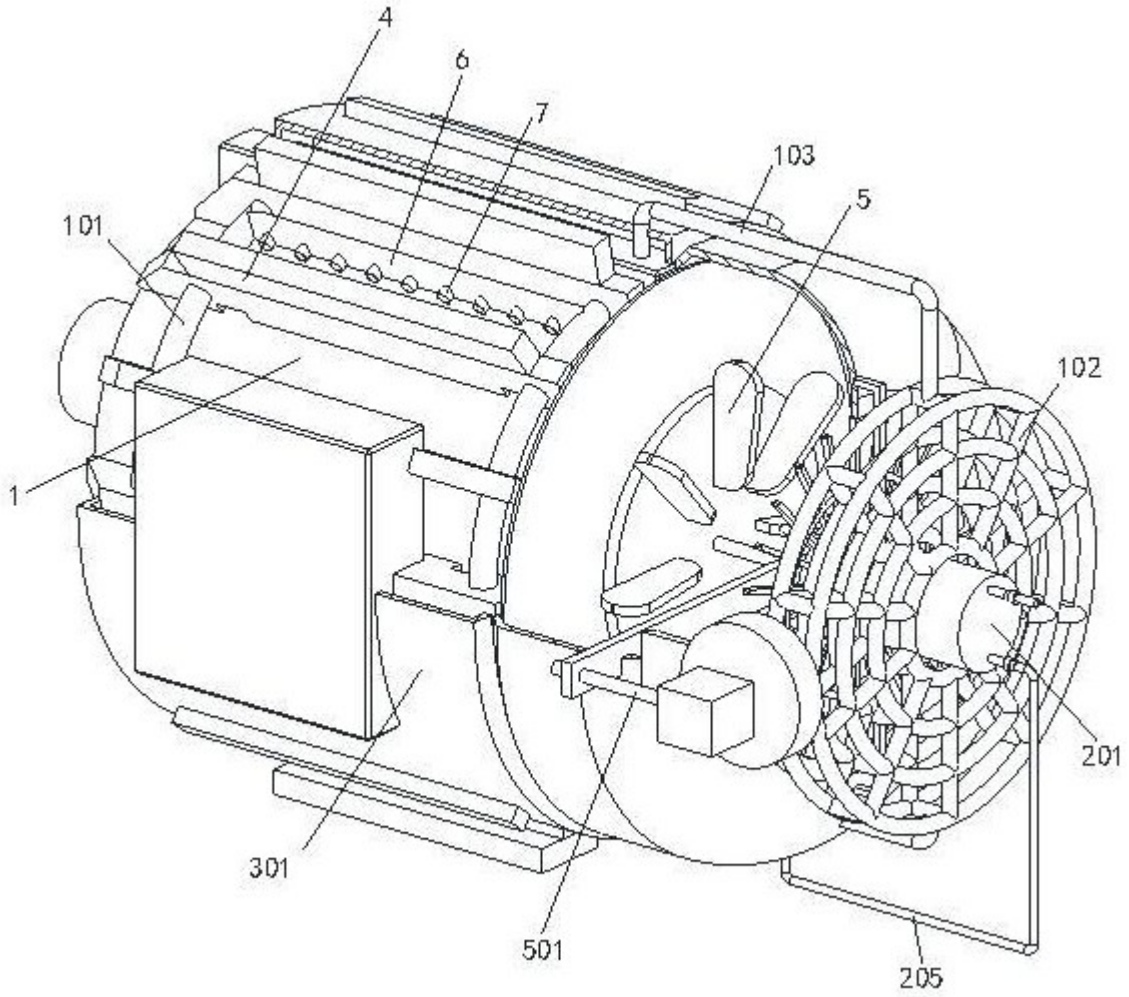


图 3

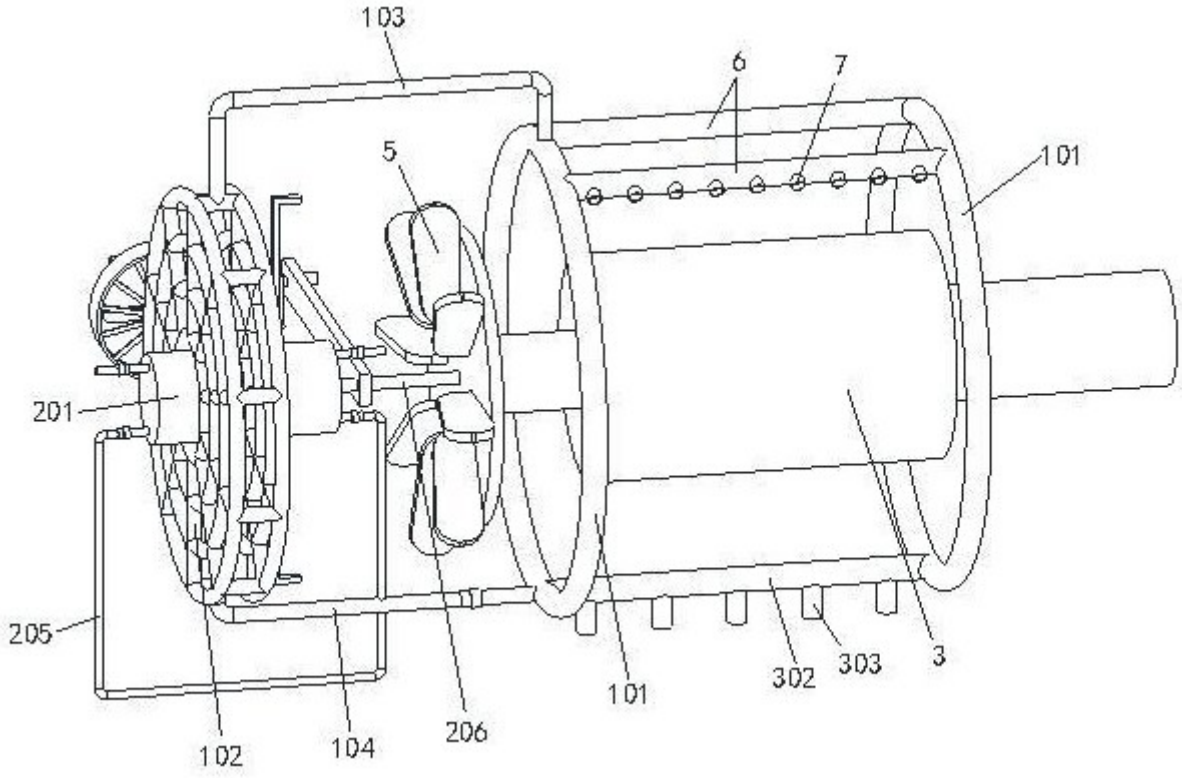

103
6
7
5
101
201
205
102
104
206
101
302
303
3

图 4

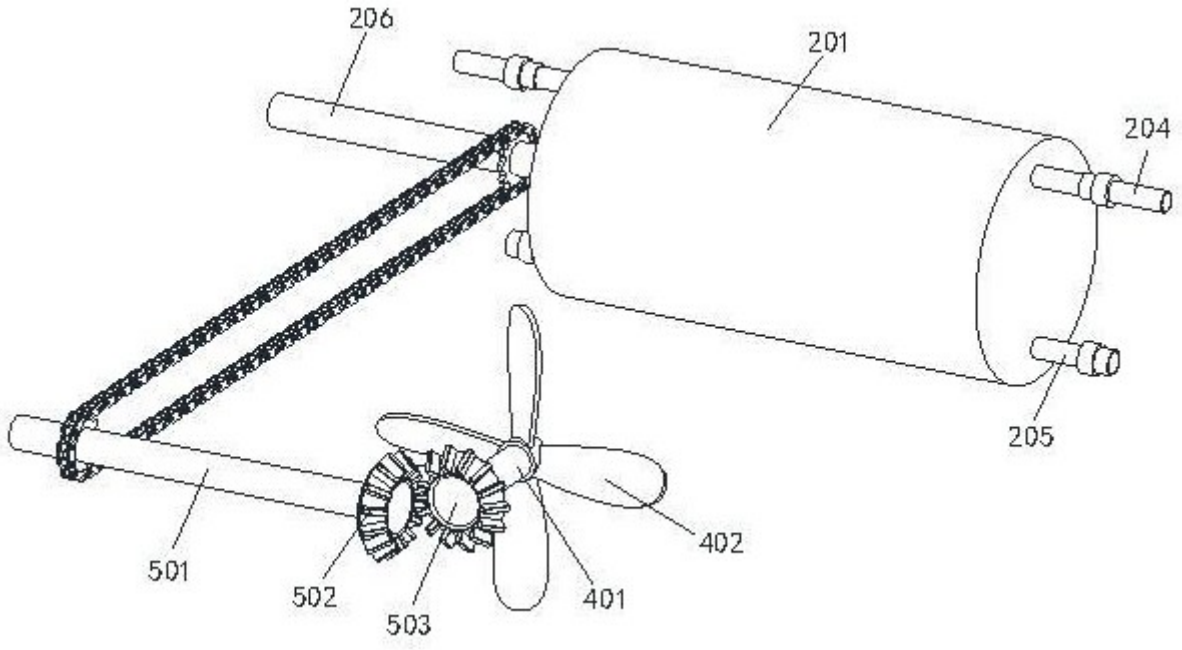

206
201
204
205
501
502
503
401
402

图 5

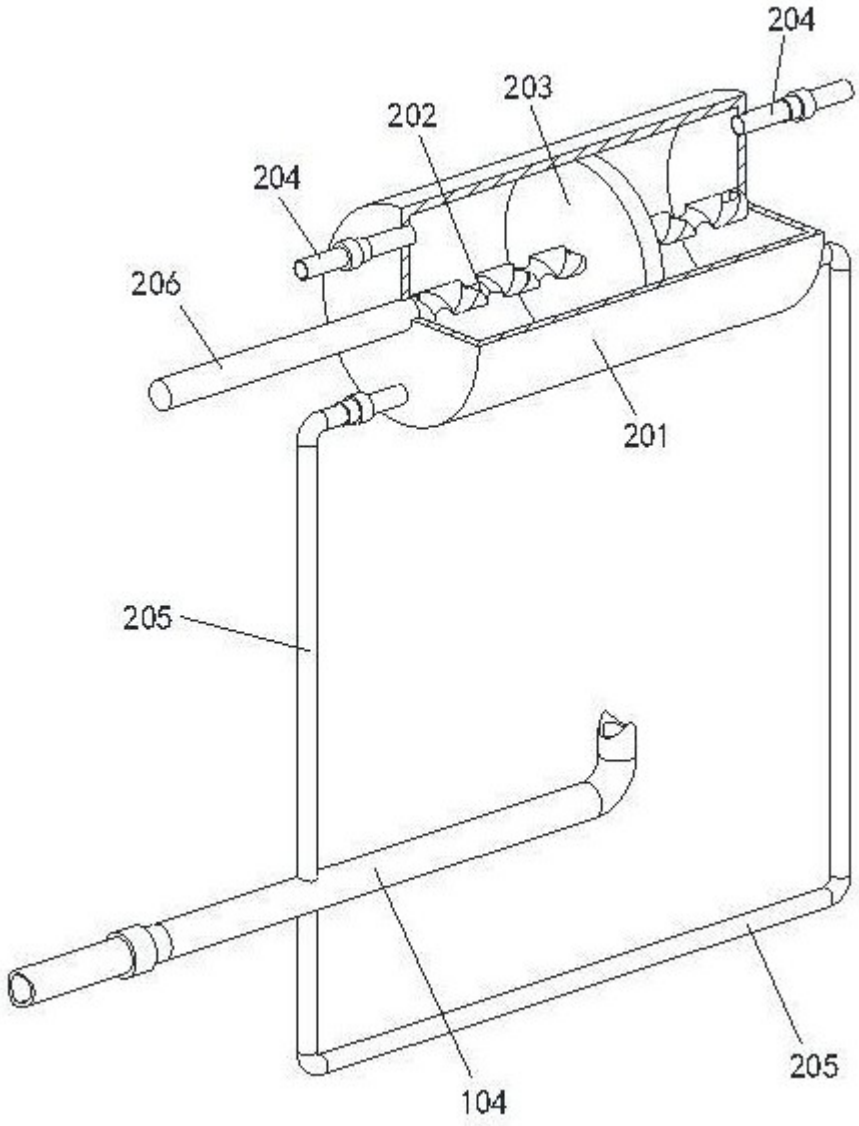


图 6

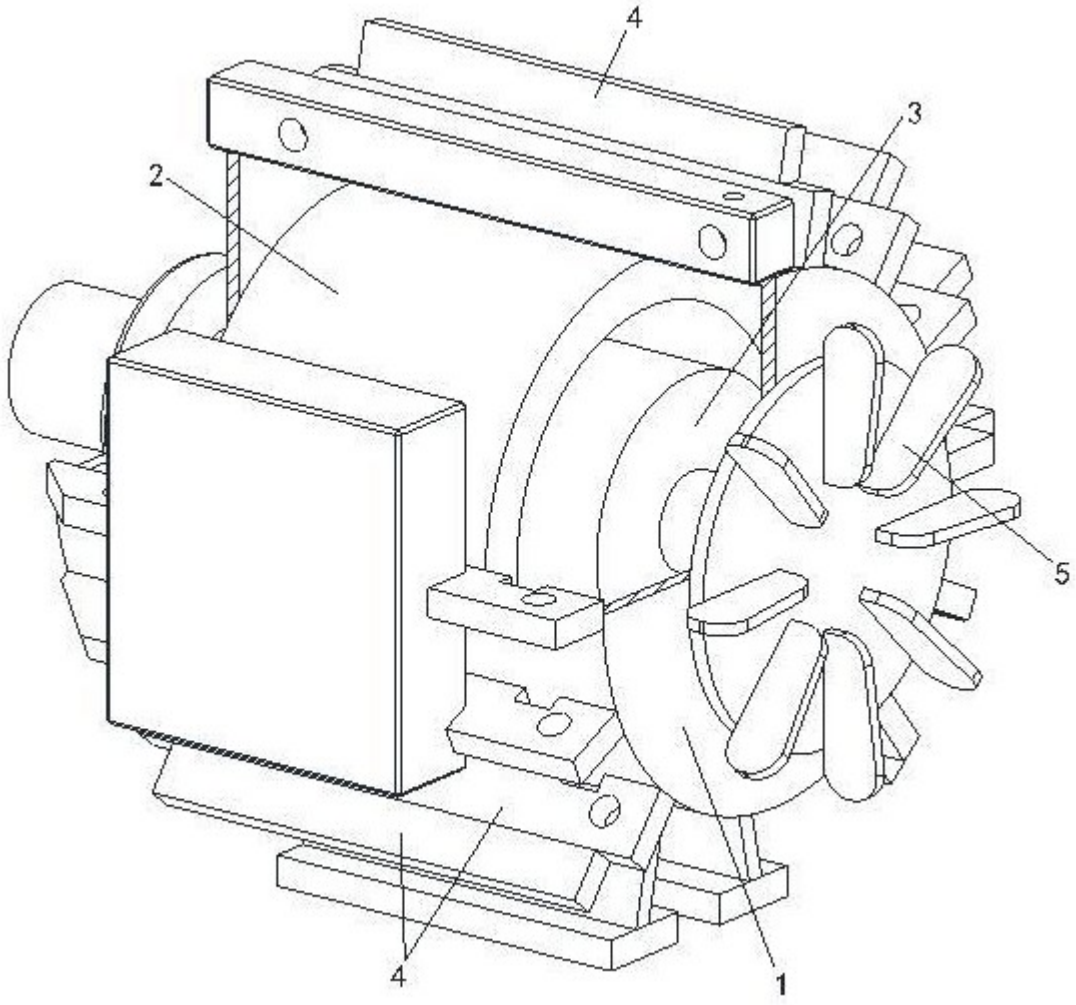


图 7