



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115347735 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 15

(21) 申请号 202110530093.9

H02K 1/12 (2006.01)

(22) 申请日 2021.05.14

H02K 5/22 (2006.01)

H02K 5/16 (2006.01)

(71) 申请人 广东美的制冷设备有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇
林港路22号

申请人 美的集团股份有限公司

(72) 发明人 朱华 李松 钟雄斌 李超雄

黄招彬 闫大富 徐锦清 曾贤杰
王慧锋

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262

专利代理师 张京波 龙洪

(51) Int. Cl.

H02K 9/06 (2006.01)

H02K 1/22 (2006.01)

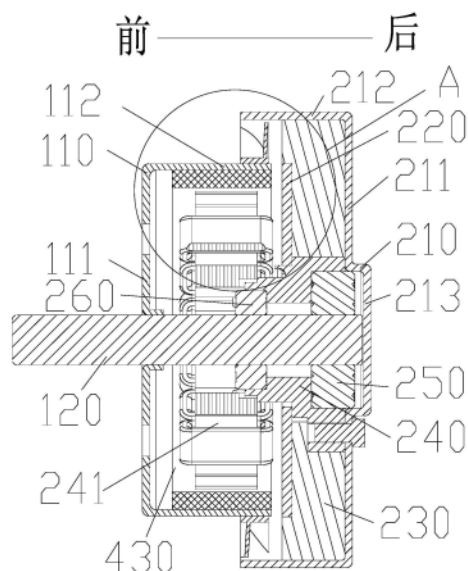
权利要求书1页 说明书6页 附图11页

(54) 发明名称

一种外转子电机及空调

(57) 摘要

本发明公开了一种外转子电机及空调。外转子电机包括外转子组件、定子组件和环形的风轮,外转子组件可转动地套装在定子组件上,外转子组件的朝向定子组件的一端与定子组件之间形成有出风口,风轮位于出风口处并固定套装在外转子组件上,外转子组件的背向定子组件的一端设置有进风口,外转子组件和定子组件围成的空间内设置有过风通道,进风口和出风口通过过风通道连通。外转子组件转动时携带风轮一起转动,在风轮作用下,过风通道内的高温空气自出风口向外吹出,外界的常温空气自进风口补入过风通道内、并在过风通道内进行热交换,通过内外空气循环的方式对外转子电机进行散热降温,外转子电机的散热性能更好,使用寿命更长。



1. 一种外转子电机, 其特征在于, 包括外转子组件、定子组件和环形的风轮, 所述外转子组件可转动地套装于所述定子组件, 所述外转子组件的朝向所述定子组件的一端与所述定子组件之间形成有出风口, 所述风轮位于所述出风口处, 所述风轮固定套装于所述外转子组件, 所述外转子组件的背向所述定子组件的一端设置有进风口, 所述外转子组件和所述定子组件围成的空间内设置有过风通道, 所述进风口和所述出风口通过所述过风通道连通。

2. 根据权利要求1所述的外转子电机, 其特征在于, 所述外转子组件包括第一顶壁和与所述第一顶壁相连接的第一周壁, 所述定子组件包括第一底壁和与所述第一底壁相连接的第二周壁, 所述第一周壁的开口端伸入所述第二周壁内, 所述第一周壁的开口端与所述第一底壁相间隔, 所述第一周壁和所述第二周壁之间形成有环形的所述出风口, 所述风轮位于所述出风口内, 所述进风口位于所述第一顶壁。

3. 根据权利要求2所述的外转子电机, 其特征在于, 所述定子组件还包括线路板, 所述线路板位于所述第一周壁和所述第一底壁之间, 所述线路板与所述第一底壁平行, 所述第一周壁的开口端与所述线路板相间隔, 所述过风通道位于所述第一顶壁、所述线路板和所述第一周壁围成的区域内。

4. 根据权利要求3所述的外转子电机, 其特征在于, 所述线路板包括板体和电子元件, 所述电子元件设置在所述板体的朝向所述第一底壁的一侧, 所述电子元件通过灌胶层进行灌胶密封。

5. 根据权利要求4所述的外转子电机, 其特征在于, 所述灌胶层充满所述板体、所述第一底壁和所述第二周壁之间的区域, 且所述灌胶层的朝向所述第一顶壁一侧的边缘至多与所述板体的朝向所述第一顶壁的侧面平齐。

6. 根据权利要求3所述的外转子电机, 其特征在于, 所述定子组件还包括:
基座, 所述基座的朝向所述第一顶壁的一端设置有定子绕组, 所述线路板位于所述定子绕组和所述第一底壁之间, 所述线路板套装于所述基座; 和
支架, 所述支架包括所述第一底壁和所述第二周壁, 所述基座安装在所述支架内。

7. 根据权利要求6所述的外转子电机, 其特征在于, 所述基座设置有开口朝向所述第一底壁的第二轴承腔, 所述第二轴承腔内安装有第二轴承, 所述第一顶壁设置有固定孔, 所述固定孔内固定有转轴, 所述转轴的一端伸入所述第二轴承腔内, 所述第二轴承套装于所述转轴, 所述第一底壁封闭所述第二轴承腔的开口端。

8. 根据权利要求7所述的外转子电机, 其特征在于, 所述基座还设置有开口朝向所述第一顶壁的第一轴承腔, 所述第一轴承腔内安装有第一轴承, 所述第一轴承套装于所述转轴。

9. 根据权利要求2至8中任一项所述的外转子电机, 其特征在于, 所述风轮与所述第二周壁之间的径向距离不大于1mm。

10. 根据权利要求1至8中任一项所述的外转子电机, 其特征在于,
所述风轮为金属件或塑料件; 和/或
所述风轮粘结固定或卡接固定或通过螺钉锁紧固定套装于所述外转子组件。

11. 一种空调, 其特征在于, 包括有如权利要求1至10中任一项所述的外转子电机。

一种外转子电机及空调

技术领域

[0001] 本发明涉及电器设备领域,具体涉及一种外转子电机及一种空调。

背景技术

[0002] 外转子电机具有节省空间、设计紧凑、噪音低、运行效率高、美观等优点,广泛应用于各种领域,这些领域包括风扇领域、电磁炉领域、电动车领域等。但是,目前的外转子电机,其散热性能均比较差,外转子电机运转状态下温度较高,直接影响外转子电机的性能和使用寿命,这也是当前外转子电机性能差、使用寿命不长久的主要原因。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的是提供一种外转子电机,其散热性能更好。

[0004] 本发明还提供了一种空调。

[0005] 为实现上述目的,本发明实施例提出的外转子电机,包括外转子组件、定子组件和环形的风轮,所述外转子组件可转动地套装于所述定子组件,所述外转子组件的朝向所述定子组件的一端与所述定子组件之间形成有出风口,所述风轮位于所述出风口处,所述风轮固定套装于所述外转子组件,所述外转子组件的背向所述定子组件的一端设置有进风口,所述外转子组件和所述定子组件围成的空间内设置有过风通道,所述进风口和所述出风口通过所述过风通道连通。

[0006] 在一示例性实施例中,所述外转子组件包括第一顶壁和与所述第一顶壁相连接的第一周壁,所述定子组件包括第一底壁和与所述第一底壁相连接的第二周壁,所述第一周壁的开口端伸入所述第二周壁内,所述第一周壁的开口端与所述第一底壁相间隔,所述第一周壁和所述第二周壁之间形成有环形的所述出风口,所述风轮位于所述出风口内,所述进风口位于所述第一顶壁。

[0007] 在一示例性实施例中,所述定子组件还包括线路板,所述线路板位于所述第一周壁和所述第一底壁之间,所述线路板与所述第一底壁平行,所述第一周壁的开口端与所述线路板相间隔,所述过风通道位于所述第一顶壁、所述线路板和所述第一周壁围成的区域。

[0008] 在一示例性实施例中,所述线路板包括板体和电子元件,所述电子元件设置在所述板体的朝向所述第一底壁的一侧,所述电子元件通过灌胶层进行灌胶密封。

[0009] 在一示例性实施例中,所述灌胶层充满所述板体、所述第一底壁和所述第二周壁之间的区域,且所述灌胶层的朝向所述第一顶壁一侧的边缘至多与所述板体的朝向所述第一顶壁的侧面平齐。

[0010] 在一示例性实施例中,所述定子组件还包括:基座,所述基座的朝向所述第一顶壁的一端设置有定子绕组,所述线路板位于所述定子绕组和所述第一底壁之间,所述线路板套装于所述基座;和支架,所述支架包括所述第一底壁和所述第二周壁,所述基座安装在所述支架内。

[0011] 在一示例性实施例中,所述基座设置有开口朝向所述第一底壁的第二轴承腔,所

述第二轴承腔内安装有第二轴承,所述第一顶壁设置有固定孔,所述固定孔内固定有转轴,所述转轴的一端伸入所述第二轴承腔内,所述第二轴承套装于所述转轴,所述第一底壁封闭所述第二轴承腔的开口端。

[0012] 在一示例性实施例中,所述基座上还设置有开口朝向所述第一顶壁的第一轴承腔,所述第一轴承腔内安装有第一轴承,所述第一轴承套装于所述转轴。

[0013] 在一示例性实施例中,所述风轮与所述第二周壁之间的径向距离不大于1mm。

[0014] 在一示例性实施例中,所述风轮为金属件或塑料件。

[0015] 在一示例性实施例中,所述风轮粘结固定或卡接固定或通过螺钉锁紧固定套装于所述外转子组件。

[0016] 本发明实施例提供的空调,包括有上述任一实施例所述的外转子电机。

[0017] 本发明技术方案中,外转子组件转动时携带风轮一起转动,在风轮作用下,过风通道内的高温空气自出风口向外吹出,外界的常温空气自进风口补入过风通道内、并在过风通道内进行热交换,通过内外空气循环的方式对外转子电机进行散热降温,外转子电机的散热性能更好,使用寿命更长久。

附图说明

[0018] 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地介绍,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示出的结构获得其他的附图。

[0019] 图1为本发明实施例一所述的外转子电机的立体结构示意图;

[0020] 图2为图1所示外转子电机的剖视结构示意图;

[0021] 图3为图2中的A部放大结构示意图,箭头表示空气流动方向;

[0022] 图4为图1所示外转子电机的分解结构示意图;

[0023] 图5为图1中壳体和转轴相配合结构的剖视结构示意图;

[0024] 图6为图1中支架的立体结构示意图;

[0025] 图7至图11为图1所示外转子电机的组装顺序的结构示意图。

[0026] 其中,图1至图11中附图标记与部件名称之间的对应关系为:

[0027] 100外转子组件,110壳体,111第一顶壁,112第一周壁,120转轴,200定子组件,210支架,211第一底壁,212第二周壁,213定位槽,220线路板,230灌胶层,240基座,241定子绕组,242第二轴承腔,243第一轴承腔,250第二轴承,260第一轴承,300风轮,410出风口,420进风口,430过风通道。

[0028] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0029] 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、完整地描述,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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0031] 另外,在本发明中如涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0032] 另外,本发明各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0033] 实施例一

[0034] 图1为本发明实施例一所述的外转子电机的立体结构示意图。图2为图1所示外转子电机的剖视结构示意图。图3为图2中的A部放大结构示意图,箭头表示空气流动方向。图4为图1所示外转子电机的分解结构示意图。图5为图1中壳体和转轴相配合结构的剖视结构示意图。图6为图1中支架的立体结构示意图。图7至图11示出了外转子电机的组装顺序。

[0035] 相关技术提供了一种外转子电机,外转子位于控制器壳体的前侧,且外转子与控制器壳体组装在一起,外转子的朝向控制器壳体的一侧设置有第一散热片,相邻第一散热翅片之间形成电机散热腔,控制器壳体的朝向外转子的一侧设置有第二散热片,相邻第二散热片之间形成控制器散热腔,电机散热腔位于控制器散热腔的前侧,外转子转动时,外界常温空气沿径向向内进入电机散热腔后,再沿轴向到达控制器散热腔,再沿径向向外吹出。整个过程外界空气通过带走外转子传递至电机散热腔的腔壁上的热量来实现对外转子进行降温,外转子的散热效果并不是很好。

[0036] 如图1至图11所示,本发明实施例提出的外转子电机,包括:外转子组件100;位于外转子组件100后方的定子组件200,外转子组件100设置为能够转动地套设安装在定子组件200上,而且朝向定子组件200的外转子组件100的一端(即:外转子组件100的后端)设置为与定子组件200之间共同形成用于散热的出风口410;和环形风轮300,风轮300设置为位于出风口410处,而且风轮300设置为固定套设安装在外转子组件100上;再者,背向定子组件200的外转子组件100的一端(即:外转子组件100的前端)设置有用于进常温空气的进风口420,外转子组件100与定子组件200围成的内部空间内具有用于进行热交换的过风通道430,过风通道430设置为连通进风口420和出风口410,即过风通道430的前端与进风口420相连通,过风通道430的后端与出风口410相连通。

[0037] 该外转子电机,外转子组件100转动时携带风轮300一起转动,在风轮300作用下,过风通道430内的高温空气自出风口410向外吹出,外界常温空气自进风口420补入过风通道430内、并在过风通道430内进行热交换,通过内外空气循环的方式对外转子电机进行散热降温,外转子电机的散热性能更好,使用寿命更长久。

[0038] 可以是,风轮300采用塑料材质制作(如风轮300为塑料件),制成的塑料材质的风轮300成本更低;或者可以是,风轮300采用金属材质制作(如风轮300为金属件),制成的金属材质的风轮虽然成本提升,但是强度更好,使用寿命更长久;以上均可实现本申请的目的,其宗旨未脱离本发明的设计思想,在此不再赘述,均应属于本申请的保护范围内。

[0039] 而且,风轮300可以通过胶粘(即:粘结)的方式固定套装在外转子组件100的外侧面上,风轮也可以采用卡接的方式固定套装在外转子组件100的外侧面上,风轮还可以采用螺钉锁紧的方式固定套装在外转子组件100的外侧面上,以上均可实现本申请的目的,其宗旨未脱离本发明的设计思想,在此不再赘述,均应属于本申请的保护范围内。

[0040] 为了更好地确保外转子电机的散热性能,如图2至图5所示,过风通道430设置为圆柱形或环形结构,进风口420包括多个,而且多个进风口420在周向上均布设置,出风口410可以设置为一个环形口,出风口410也可以设置为周向均布设置的多个圆形孔,多个可以是两个、三个、四个或五个等;以上均可实现本申请的目的,其宗旨未脱离本发明的设计思想,在此不再赘述,均应属于本申请的保护范围内。

[0041] 在一示例性实施例中,如图2和图5所示,外转子组件100包括位于前侧的第一顶壁111和位于后侧的第一周壁112,第一顶壁111的周边与第一周壁112的前边缘设置为相连接,定子组件200可以设置为包括位于前侧的第二周壁212和位于后侧的第一底壁211,第一底壁211的周边与第二周壁212的后边缘相连接,第一周壁112的开口端(即后端)设置为自第二周壁212的开口端(即前端)向后伸入第二周壁212的内部,而且第一底壁211与第一周壁112的开口端设置为轴向相间隔,第二周壁212与第一周壁112设置为径向相间隔,这样第二周壁212和第一周壁112之间就形成了一个环形的出风口410,出风口410朝前出风。风轮300沉入出风口410的内部、并固定套设安装在第一周壁112的开口端(后端)的外侧面上,在风轮300的作用下,过风通道430内的高温空气能够更顺利地自出风口410吹向外界,对外转子电机的内部进行散热降温。进风口420可以设置在第一顶壁111上,这样能够更好地确保自进风口420进入的空气为常温空气。当然,进风口420也可以设置在第一周壁112的临近第一顶壁111的一端(即第一周壁112的前端);进风口420还可以同时设置在第一顶壁111上以及第一周壁112的临近第一顶壁111的一端(即第一周壁112的前端);以上均可实现本申请的目的,其宗旨未脱离本发明的设计思想,在此不再赘述,均应属于本申请的保护范围内。

[0042] 在一示例性实施例中,如图2和图3所示,定子组件200还包括有线路板220,线路板220设置为位于第二周壁212内、并处于第一周壁112与第一底壁211之间、且板面垂直于前后方向进行径向横置,线路板220与第一周壁112的开口端相间隔而连通出风口410和过风通道430。其中,过风通道430处于第一顶壁111、线路板220以及第一周壁112之间,外转子组件100转动时,也同时对线路板220进行散热降温,这样可以更好地保证线路板220的性能;而且,线路板220隐藏安装在外转子电机内部,也不容易受潮和受磕碰,因此外转子电机的使用可靠性也更好。

[0043] 可以是,线路板220为整体结构;或者可以是,线路板220为包括多个子线路板的分体结构,多个可以是两个、三个或四个等;以上均可实现本申请的目的,其宗旨未脱离本发明的设计思想,在此不再赘述,均应属于本申请的保护范围内。

[0044] 示例地,如图2至图4、图7至图11所示,线路板220设置为包括板体以及设置在板体上的电子元件,电子元件处于朝向第一底壁211的板体的一侧(即:板体的后侧)、并通过注入灌胶树脂形成的灌胶层230来进行灌胶密封防护,避免电子元件在运输及使用过程中磕碰损坏或受潮损坏。

[0045] 示例地,如图2、图9和图10所示,注入的灌胶树脂充满在板体、第一底壁211以及第二周壁212之间围成的区域,形成环形的灌胶层230,而且灌胶层230的外径设置为大于板体

的直径,使得板体镶嵌在灌胶层230的朝向第一顶壁111的侧面(灌胶层230的前侧面)内,且在周向上灌胶层230的周边相对于板体暴露的区域向前不凸出板体的朝向第一顶壁111的侧面,这样可以更好地提升线路板220的散热性能。

[0046] 示例地,如图1、图4、图7至图11所示,定子组件200还设置为包括:基座240,基座240的朝向第一顶壁111的一端(即:基座240的前端)设置有定子绕组241,线路板220设置为位于第一底壁211与定子绕组241之间,线路板220呈圆环状,而且线路板220设置为自前向后套设固定在基座240上,基座240上设置有阶梯面朝前的轴肩结构,线路板220位于轴肩结构处、并向后抵在阶梯面上。灌胶层230位于基座240的后侧,基座240的朝向第一底壁211的一端设置为抵在第一底壁211上;和支架210,支架210包括前述内容中的第一底壁211以及第二周壁212,基座240设置为位于支架210内,而且机座240设置为与支架210为分体结构,基座240和支架210可以通过螺钉进行锁紧固定连接。螺钉包括周向间隔设置的多个,这样可以将基座240和支架210更牢固地固定在一起,机座240和支架210更不容易松动和产生异响;多个可以是两个、三个或四个等,均可实现本申请的目的,其宗旨未脱离本发明的设计思想,在此不再赘述,均应属于本申请的保护范围内。基座240设置为为铝座,定子绕组241设置为包括铁芯和绕组,铁芯按照周向间隔均布设置,绕组设置为绕在铁芯上。外转子组件100还设置为包括壳体110,壳体110包括前述的第一顶壁111和第一周壁112,第一周壁112上设置有用於提供磁场的磁环,磁环位于铁芯径向外侧、并沿周向均布间隔设置,磁环产生的磁场与定子绕组241产生的磁场相互作用产生磁转矩,使外转子组件100转动。外转子组件100转动时,常温空气自进风口420进入过风通道430内而吹向定子绕组241以及线路板220,实现与定子绕组241和线路板220进行热交换,带走定子绕组241和线路板220的热量后,自出风口410吹向外界。

[0047] 在一示例性实施例中,如图2、图7至图11所示,基座240上设置有第二轴承腔242,第二轴承腔242的开口朝向第一底壁211(即:开口朝后),第二轴承腔242内设置为安装有第二轴承250,第一顶壁111上设置为固定穿装有转轴120,转轴120的后端设置为穿过基座240而伸入第二轴承250内,而第一底壁211抵在第二轴承腔242的后端面上,对第二轴承腔242的后端开口进行封闭,第二轴承250上涂覆的润滑油脂更不容易受潮而失效。第一底壁211上设置有前凹后凸的定位槽213,第二轴承250的后端伸入定位槽213内、并与定位槽213的底壁相间隔,转轴120与定位槽213的底壁也相间隔。可以是,转轴120过盈安装在第一顶壁111上;或者可以是,转轴120通过花键结构安装在第一顶壁111上;以上均可实现本申请的目的,其宗旨未脱离本发明的设计思想,在此不再赘述,均应属于本申请的保护范围内。

[0048] 示例地,如图2、图7至图11所示,基座240上还设置有第一轴承腔243,第一轴承腔243的开口朝向第一顶壁111,第一轴承腔243内设置为安装有第一轴承260,而且转轴120还伸入第一轴承260内,通过第一轴承260和第二轴承250在两个位置来支撑转轴120,这样外转子组件100的转动平稳性更好。

[0049] 示例地,第一轴承腔243和第二轴承腔242为开口前后相背的两个圆柱槽,第一轴承260自前向后装入位于前侧的圆柱槽内,第二轴承250自后向前装入位于后侧的圆柱槽内,两个圆柱槽的底壁之间设置有用於供转轴120穿过的贯通的轴孔,转轴120自前向后依次穿过第一轴承260、轴孔和第二轴承250而可转动地安装在定子组件200上。

[0050] 在一示例性实施例中,如图11所示,风轮300和第二周壁212之间的间隔(即:径向

距离) 设置为不大于1mm, 外转子组件100运转状态下, 出风口410的出风量更大。

[0051] 可以是, 径向上风轮300和第二周壁212之间的距离设置为0.5mm; 或者可以是, 径向上风轮300和第二周壁212之间的距离设置为1mm; 以上均可实现本申请的目的, 其宗旨未脱离本发明的设计思想, 在此不再赘述, 均应属于本申请的保护范围内。

[0052] 本发明实施例提供的外转子电机的组装过程为:

[0053] 首先: 将安装好定子绕组241的基座240和线路板220组装在一起, 以及将第一轴承260和第二轴承250分别安装在第一轴承腔243和第二轴承腔242内;

[0054] 其次: 将安装有转轴120的壳体自基座240的前侧安装在基座240上, 转轴120自前向后依次穿过第一轴承260、轴孔和第二轴承250;

[0055] 再者: 将支架210自基座240的后侧通过螺钉锁紧固定在基座240上;

[0056] 再者: 向线路板220和支架210之间注入灌胶树脂形成灌胶层230;

[0057] 最后: 将风轮300固定套装在转子组件100上、并使风轮300定位在出风口410内。

[0058] 实施例二

[0059] 本发明实施例提供的空调(此方案图中未示出), 包括实施例一中任一示例所述的外转子电机。

[0060] 该空调, 具备上述任一实施例提供的外转子电机的全部优点, 在此不再赘述。

[0061] 可以是, 空调包括壁挂机和室外机, 外转子电机应用于室外机; 或者可以是, 空调包括壁柜机和室外机, 外转子电机应用于柜机或室外机; 或者可以是, 空调包括壁柜机和室外机, 外转子电机同时应用于柜机和室外机; 以上均可实现本申请的目的, 其宗旨未脱离本发明的设计思想, 在此不再赘述, 均应属于本申请的保护范围内。

[0062] 综上所述, 本发明实施例提供的外转子电机, 外转子组件转动时携带风轮一起转动, 在风轮作用下, 过风通道内的高温空气自出风口向外吹出, 外界的常温空气自进风口补入过风通道内、并在过风通道内进行热交换, 通过内外空气循环的方式对外转子电机进行散热降温, 外转子电机的散热性能更好, 使用寿命更长久。

[0063] 以上所述仅为本发明的优选实施例, 并非因此限制本发明的专利范围, 凡是在本发明的构思下, 利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换, 或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

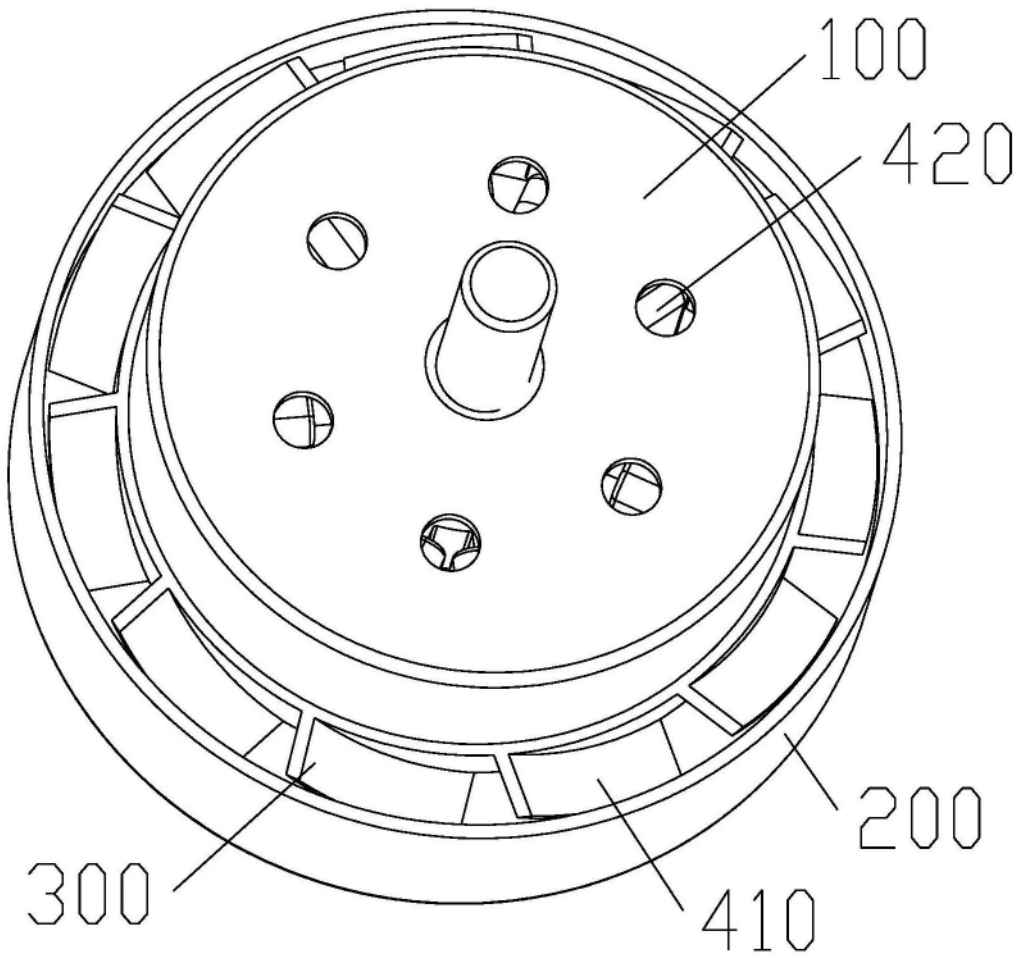


图1

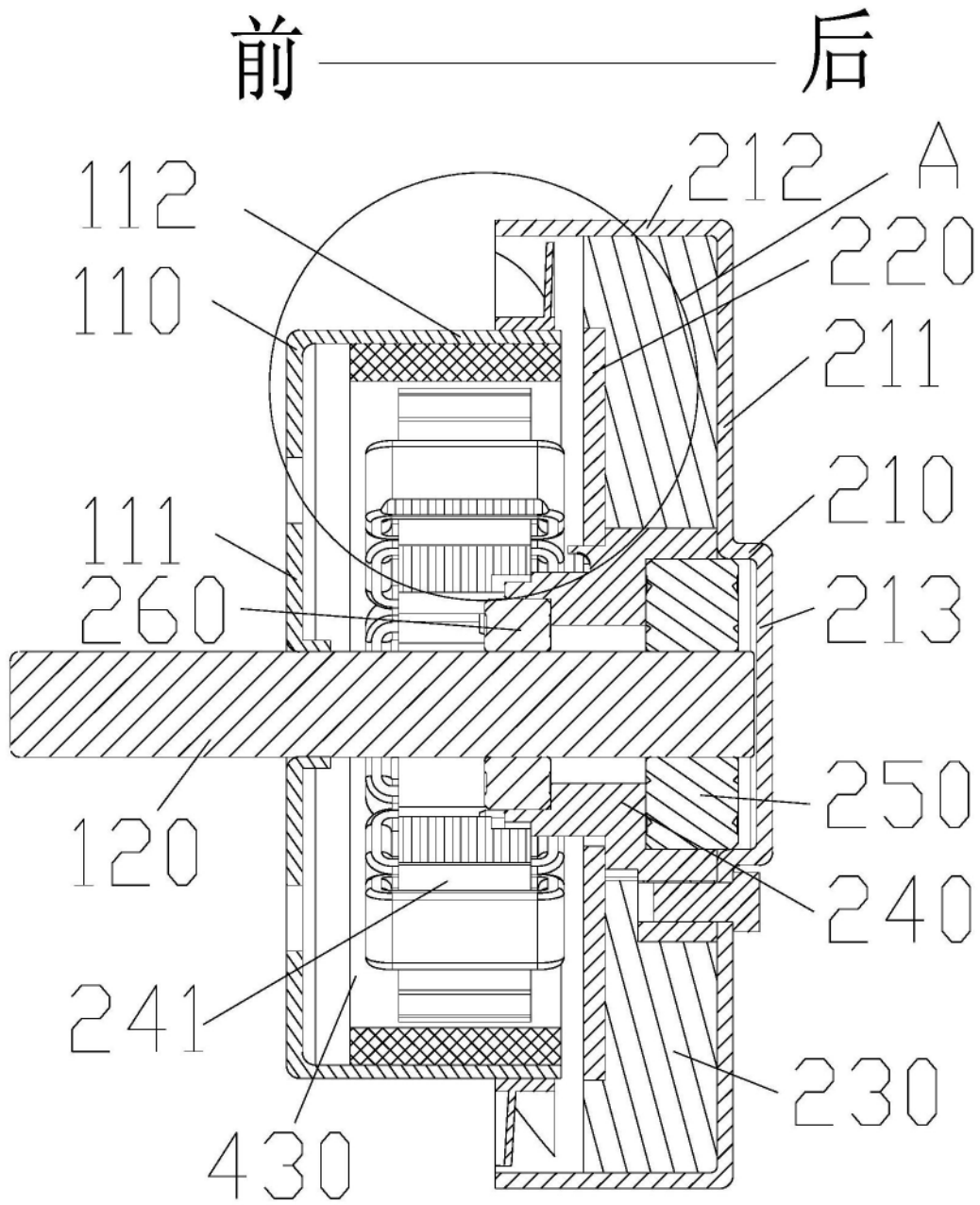


图2

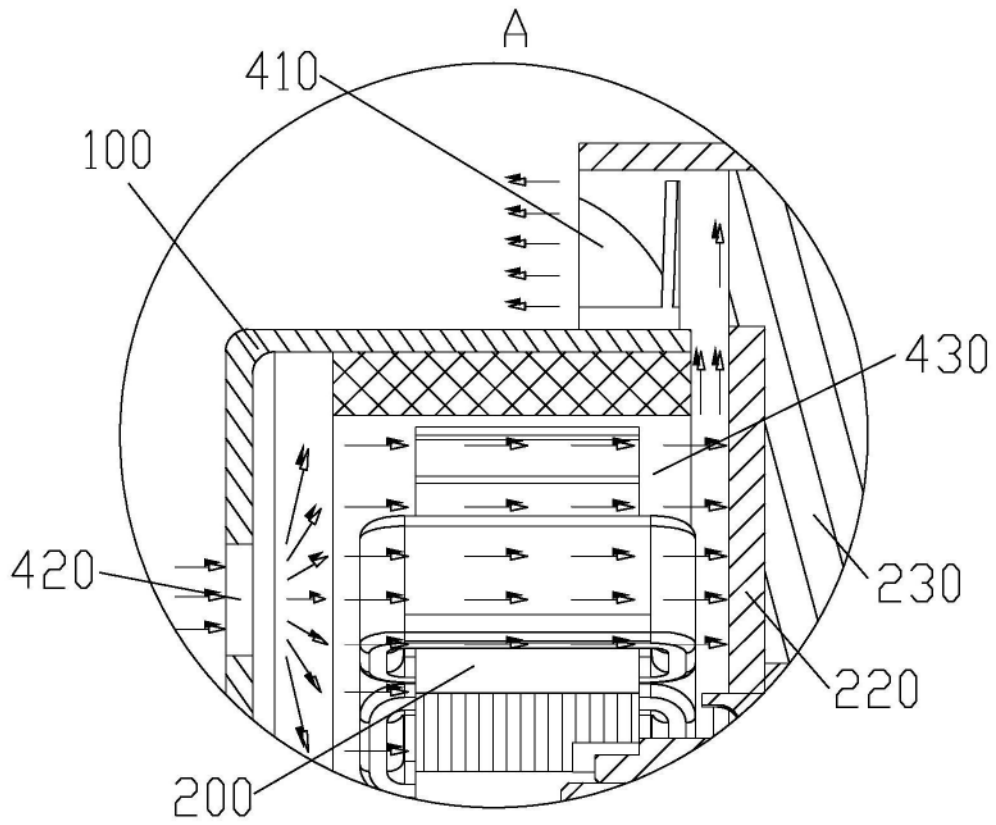


图3

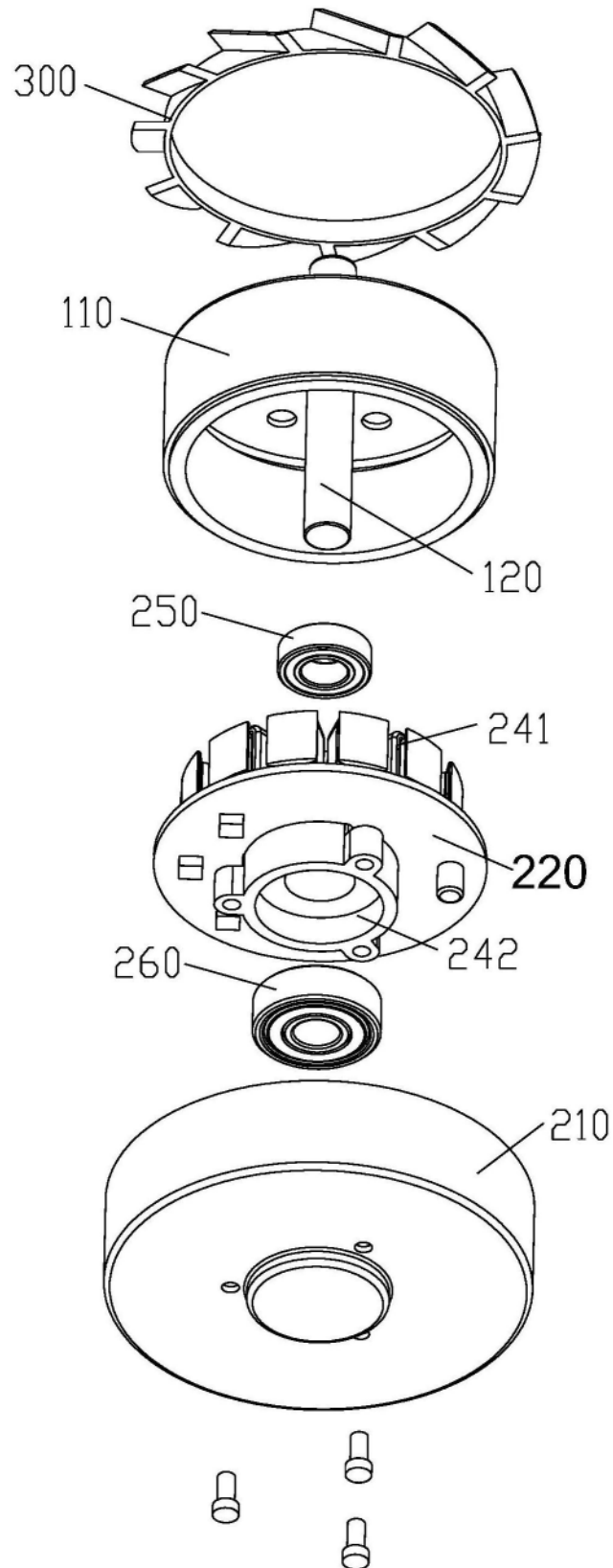


图4

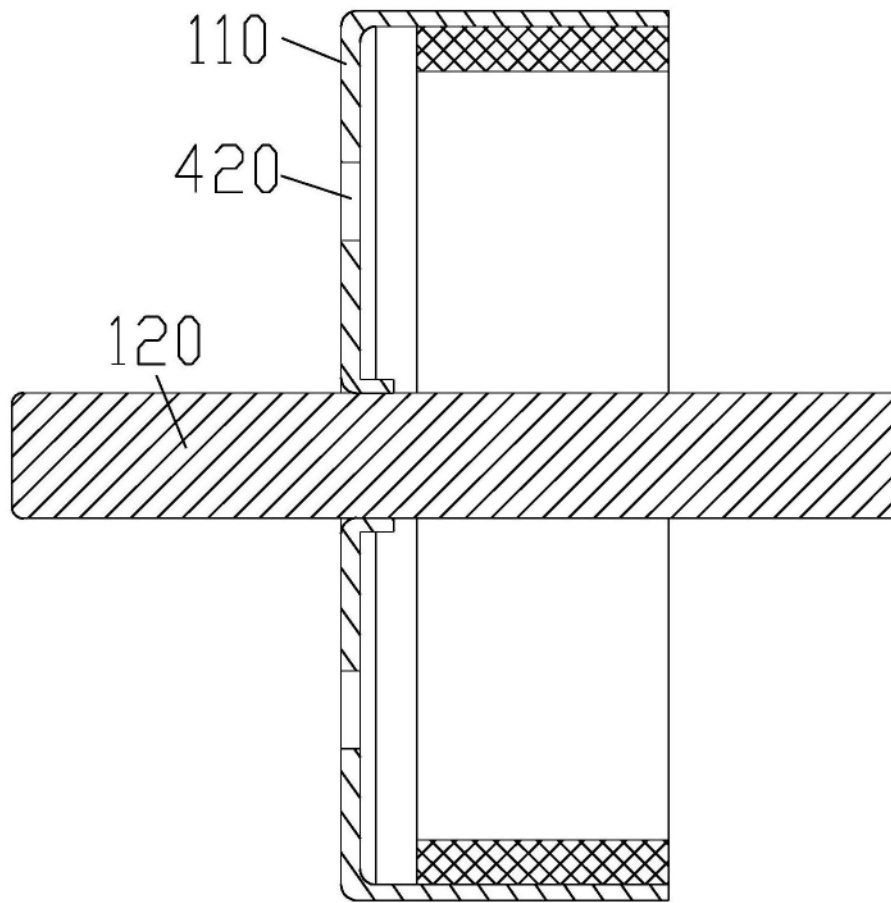


图5

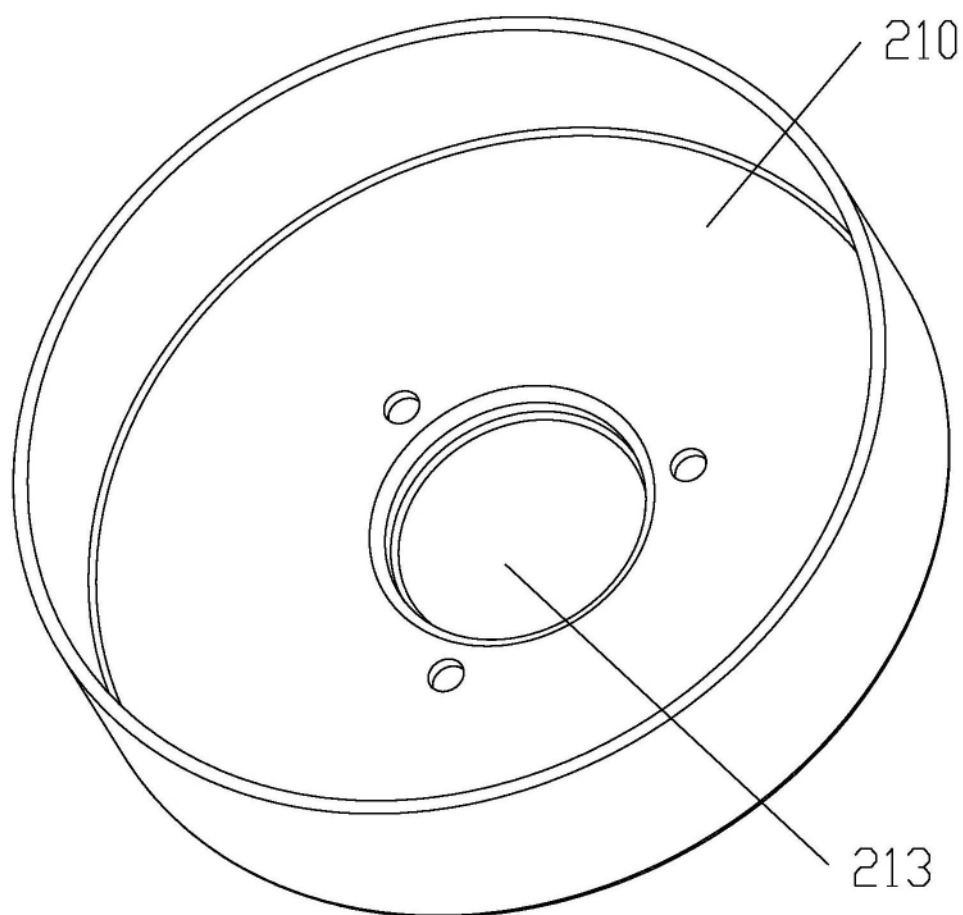


图6

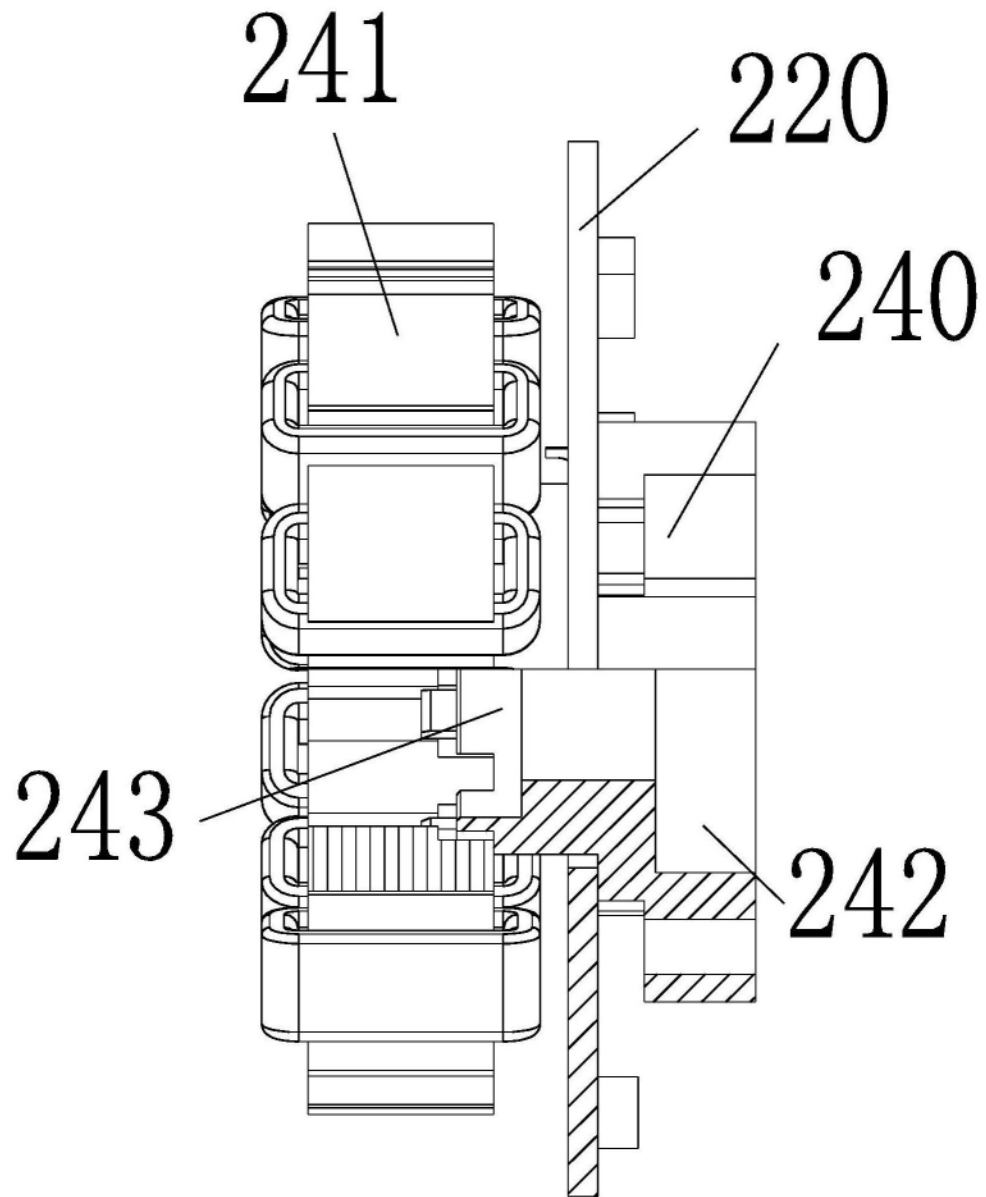


图7

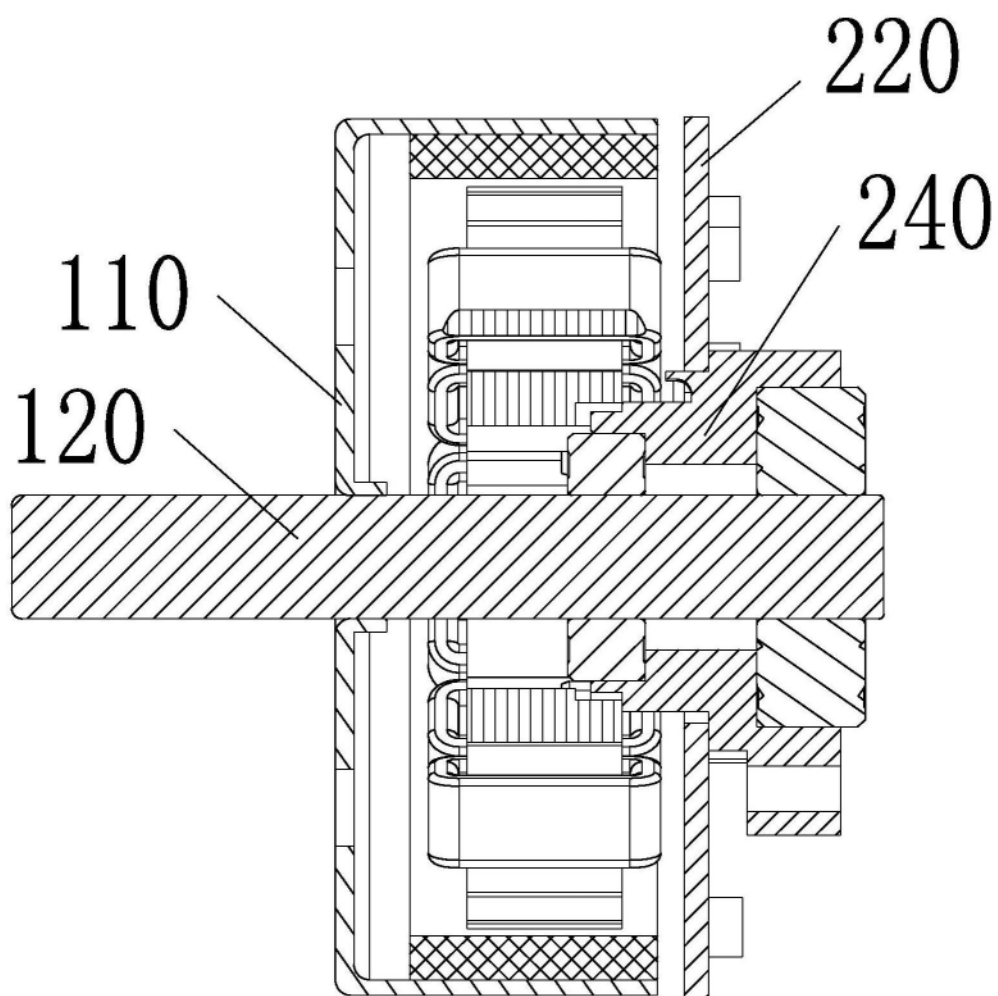


图8

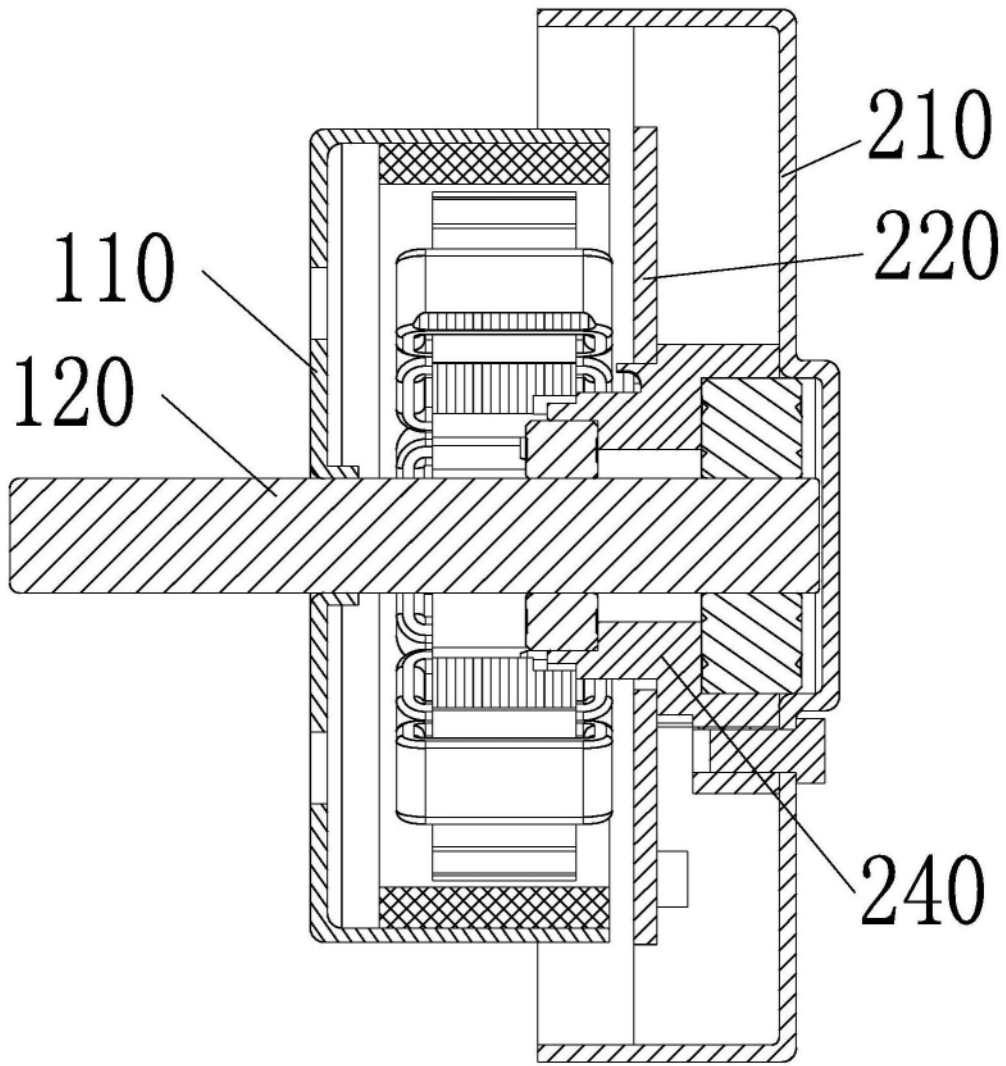


图9

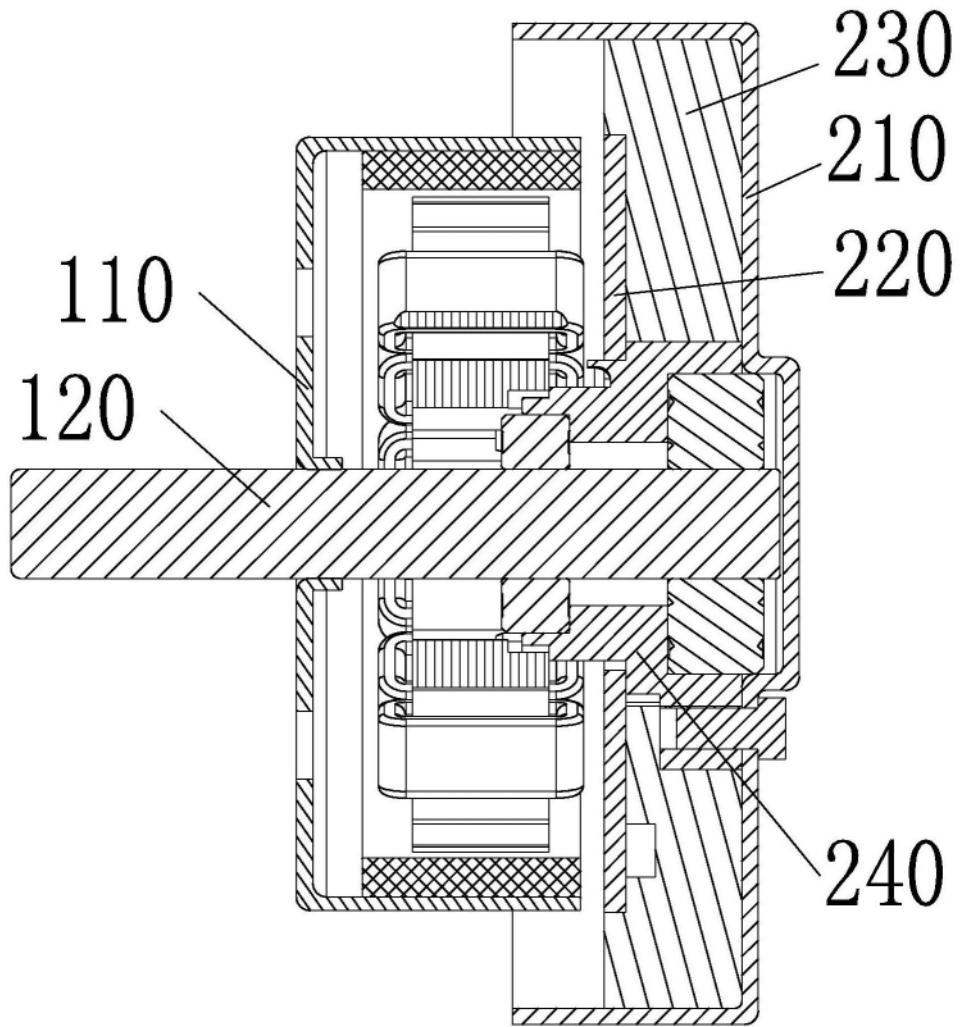


图10

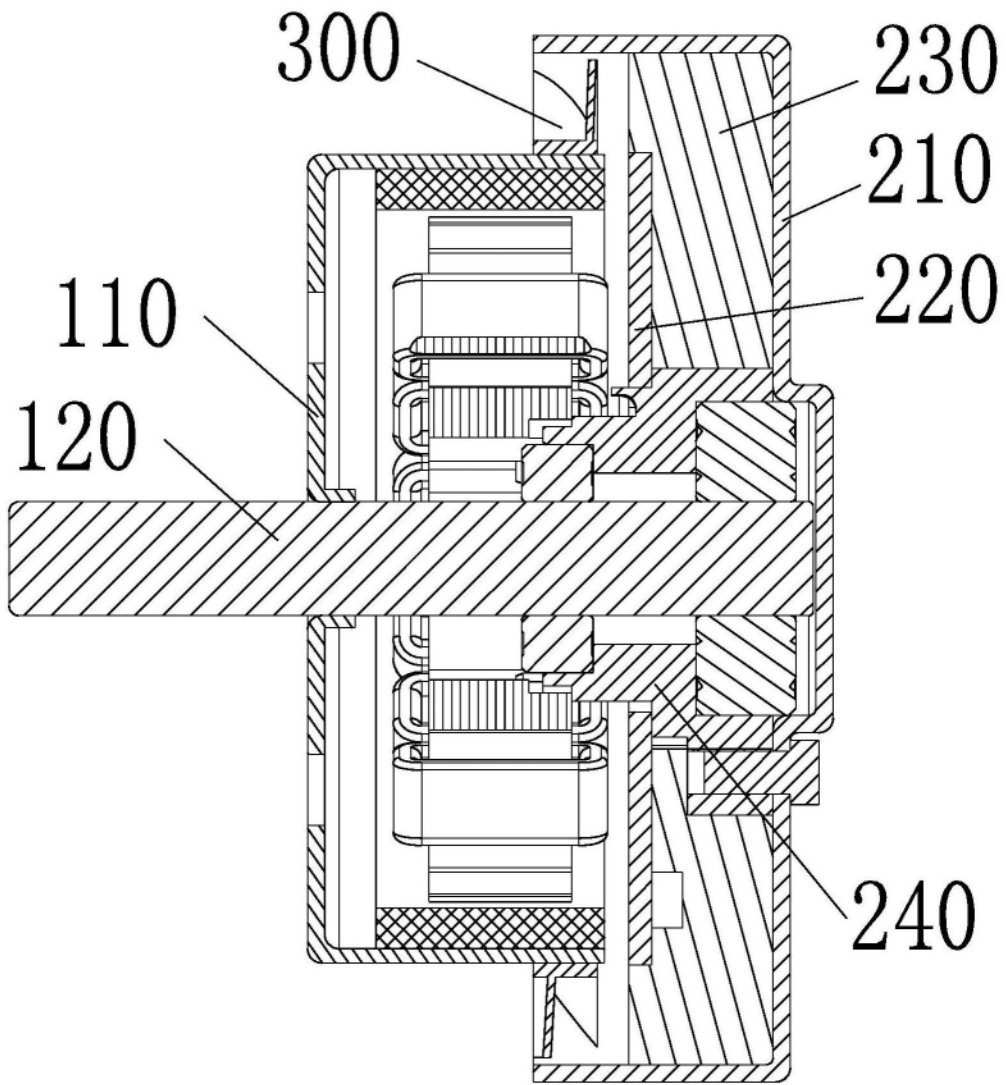


图11