

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2021年3月4日 (04.03.2021)



(10) 国际公布号  
**WO 2021/035933 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*H02K 16/02* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/114156
- (22) 国际申请日: 2019年10月29日 (29.10.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
- |                |                         |    |
|----------------|-------------------------|----|
| 201910792794.2 | 2019年8月26日 (26.08.2019) | CN |
| 201921394369.X | 2019年8月26日 (26.08.2019) | CN |
| 201910792792.3 | 2019年8月26日 (26.08.2019) | CN |
| 201921393592.2 | 2019年8月26日 (26.08.2019) | CN |
- (71) 申请人: 美的威灵电机技术(上海)有限公司 (MIDEA WELLING MOTOR TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市浦

东新区张江高科技园区张东路1387号42幢101室、102室, Shanghai 201203 (CN)。

- (72) 发明人: 李萍(LI, Ping); 中国上海市浦东新区张江高科技园区张东路1387号42幢101室、102室, Shanghai 528311 (CN)。 胡义明(HU, Yiming); 中国上海市浦东新区张江高科技园区张东路1387号42幢101室、102室, Shanghai 528311 (CN)。 武谷雨(WU, Guyu); 中国上海市浦东新区张江高科技园区张东路1387号42幢101室、102室, Shanghai 528311 (CN)。 吴迪(WU, Di); 中国上海市浦东新区张江高科技园区张东路1387号42幢101室、102室, Shanghai 528311 (CN)。 龚黎明(GONG, Liming); 中国上海市浦东新区张江高科技园区张东路1387号42幢101室、102室, Shanghai 528311 (CN)。

(54) Title: MOTOR AND FAN

(54) 发明名称: 电机及风机

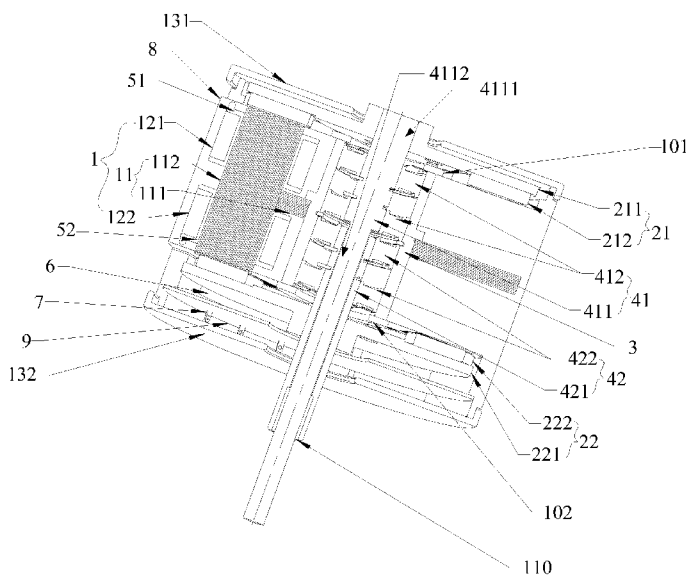


图 1

(57) Abstract: The present application provides a motor and a fan. The motor comprises: a stator assembly, comprising a stator core and two sets of mutually independent windings, a hollow channel being provided in a radial middle part of the stator core, stator teeth protruding towards two axial sides of the stator core being provided at the two axial ends of the stator core, and the two sets of windings being respectively wound around the two sets of stator teeth; two mutually independent rotor assemblies, which are arranged oppositely and coaxially on both sides of the axial direction of the stator assembly, and form an axial air gap with the stator assembly, and the



WO 2021/035933 A1

(74) 代理人: 北京友联知识产权代理事务所(普通合伙)(YOULINK INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区学清路8号科技财富中心A座506室尚志峰, Beijing 100192 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

two rotor assemblies being configured to rotate independently of each other; and two mutually independent rotation shaft assemblies, which are coaxially connected to the two rotor assemblies respectively, and project in a direction of the same side away from the stator core along the axial direction of the motor, a part of the two rotation shaft assemblies being both provided in the hollow channel. The present application realizes dual power independent output of a motor, and has significant advantages such as a compact structure, a powerful practical function, convenient mounting, a small axial size, and a low manufacturing cost.

(57) 摘要: 本申请提供了一种电机及风机, 电机包括: 定子组件, 包括定子铁芯和两组相互独立的绕组, 定子铁芯的径向中部设有中空通道, 定子铁芯的轴向两端部设有向其轴向两侧凸伸的定子齿, 两组绕组分别绕设在两组定子齿上; 两个相互独立的转子组件, 背向同轴设置在定子组件的轴向两侧, 并与定子组件形成轴向气隙, 且两个转子组件被配置为相互独立旋转; 和两个相互独立的转轴组件, 分别与两个转子组件同轴连接, 且沿电机的轴向朝远离定子铁芯的同侧方向凸伸, 两个转轴组件的一部分均置于中空通道内。本申请实现了一个电机的双动力独立输出, 具有结构紧凑、实用功能性强、安装方便、轴向尺寸小、制造成本低等显著优点。

## 电机及风机

5           本申请要求于 2019 年 8 月 26 日提交中国专利局、申请号为 201910792794.2、申请名称为“电机及风机”、于 2019 年 8 月 26 日提交中国专利局、申请号为 201921394369.X、申请名称为“电机及风机”、于 2019 年 8 月 26 日提交中国专利局、申请号为 201910792792.3、申请名称为“电机及风机”、于 2019 年 8 月 26 日提交中国专利局、申请号为 201921393592.2、申请名称为“电机及风机”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

### 技术领域

本申请涉及风机领域，具体而言，涉及一种电机及包括该电机的风机。

15

### 背景技术

随着生活质量需求的不断提高，风机也被提出更多的功能要求，比如带有两个同轴的风扇，采用相应的转速和转向配合使用。当前多采用的技术为两种：一种是两个电机背向轴伸，两轴分别连接两个风扇，成本较高，且轴向占用空间较大；另一种是采用一个单轴电机和齿轮机构相配，来实现两端轴伸，并实现与两轴连接的风扇以固定配比转速和转向旋转，其功能性的多样化受到限制，且制造安装困难。

20

### 发明内容

25           为了解决上述技术问题至少之一，本申请的一个目的在于提供一种电机。本申请的另一个目的在于提供一种包括上述电机的风机。

为了实现上述目的，本申请第一方面的技术方案提供了一种电机，包括：定子组件，包括定子铁芯和两组相互独立的绕组，所述定子铁芯的径向中部设有中空通道，所述定子铁芯的轴向两端部设有向其轴向两侧凸伸的定子齿，两

组所述绕组分别绕设在两组所述定子齿上；两个相互独立的转子组件，背向同轴设置在所述定子组件的轴向两侧，并与所述定子组件形成轴向气隙，且两个所述转子组件被配置为相互独立旋转；和两个相互独立的转轴组件，分别与两个所述转子组件同轴连接，且沿所述电机的轴向朝远离所述定子铁芯的同侧方向凸伸，两个所述转轴组件的一部分均置于所述中空通道内。

本申请第一方面的技术方案提供的电机，利用一个定子组件与两个相互独立的转子组件以及两个相互独立的转轴组件的配合，实现了一个电机的双动力独立输出，可以驱动两个风扇以各自的转速和转向独立旋转，互不干扰。相较于两个电机背向轴伸分别连接两个风扇的方案而言，至少省去了一个定子组件，缩小了风机的轴向尺寸，降低了风机的成本；相较于一个单轴电机和齿轮机构相配合来实现两端轴伸的方案而言，实现了两个风扇以任意转速和任意转向旋转，实用功能性强，显著提升了风机功能性的多样化，也省去了齿轮机构，降低了产品的制造安装难度。

具体而言，电机包括定子组件、两个相互独立的转子组件和两个相互独立的转轴组件。定子组件包括定子铁芯和两组相互独立的绕组；定子铁芯的轴向两端部设有定子齿，两组定子齿沿定子铁芯的轴向朝两侧凸伸，供两组绕组缠绕，保证两组绕组可以相互独立作用于电机；定子铁芯的径向中部设有中空通道，为转轴组件的安装提供有利的轴向安装空间，使得两个转轴组件的一部分可以插装于中空通道内，从而进一步缩短电机的轴向尺寸。两个转子组件背向同轴设置在定子组件的轴向两侧，分别朝向两组绕组，与定子组件形成轴向气隙，保证两个转子组件互不干扰，实现相互独立旋转。两个转轴组件相互独立，且分别与对应的转子组件同轴连接，分别与对应的转子组件同步旋转。其中，两个转轴组件向电机的轴向同侧凸伸，使得电机的轴向一端可以输出两种互不干扰的动力，相较于向电机的轴向两侧凸伸，有利于缩短电机的输出端的轴向距离。由于定子组件的两组绕组相互独立，两个转子组件相互独立，且两个转轴组件相互独立，因而电机的轴向两端可以输出两个相互独立的转矩，相当于利用一个电机实现了两个相互独立的电机的功能，故而具有结构紧凑、实用功能性强、安装方便、轴向尺寸小、制造成本低显著优点。

另外，本申请提供的上述技术方案中的电机还可以具有如下附加技术特

征：

在上述技术方案中，其中一个所述转轴组件的转轴为空心轴，另一个所述转轴组件的转轴穿过所述空心轴伸出，且适于相对所述空心轴旋转。

5 转轴组件包括转轴，其中一个转轴组件的转轴为空心轴，则另一个转轴组件的转轴可以穿过该空心轴伸出，从而实现两个转轴组件的同向凸伸，使得电机的轴向一端可以同时连接两个风扇或者其他部件。进一步地，另一个转轴组件的转轴为实心轴，这有利于提高该转轴的强度。当然，另一个转轴组件的转轴也可以为空心轴。

10 在上述技术方案中，另一个所述转轴组件的转轴包括连接段和与所述连接段相连的延伸段，所述连接段的外径与所述空心轴的外径相等且所述连接段与所述空心轴沿所述中空通道的轴线方向排布，所述延伸段穿过所述空心轴伸出。

15 另一个转轴组件的转轴包括连接段和延伸段，连接段的外径与空心轴的外径相等，且连接段与空心轴沿中空通道的轴线方向排布，则两个转轴装配后在中空通道内的部分的外轮廓保持齐平，使得产品的结构较为规整，便于加工成型，也便于装配；同时使得该转轴连接转子组件的部分（即连接段）相对较粗，提高了该转轴的强度，有利于提高该转轴的使用可靠性；也便于两个转轴采用相同型号的轴承等支撑结构进行支撑，以提高电机的可靠性和稳定性。

20 在一些技术方案中，所述电机还包括：轴套，设于所述中空通道内，且两个所述转轴组件的一部分插装于所述轴套内。

25 在中空通道内设置轴套，将两个转轴组件的一端均插装于轴套内，轴套可以对两个转轴组件起到良好的限位作用，保证了两个转轴组件与定子组件之间互不干扰，并降低了转轴组件发生晃动、倾斜、移位等情况的概率，从而提高两个转轴组件的同轴度，有利于提高电机的使用可靠性，同时也有利于提高转轴组件的装配精度，安装更加方便。具体地，两个转轴组件的转轴可以嵌套设置，其中一个转轴组件的一端插装于轴套内，另一端向电机的轴向一侧凸伸；另一个转轴组件的一端插装于轴套内，另一端穿过上述转轴组件向电机的轴向同侧凸伸，且两个转轴组件分别与两个转子组件同轴连接，分别与对应的转子组件同步旋转。

在上述任一技术方案中，所述转轴组件包括转轴和旋转支撑部，所述旋转支撑部容纳于所述轴套内，并位于所述轴套与所述转轴之间，用于支撑所述转轴且使所述转轴适于相对所述轴套旋转，所述转轴与所述转子组件同轴连接。

5 转轴组件包括转轴和旋转支撑部，旋转支撑部容纳于轴套内，并位于轴套与转轴之间，保证转轴位置的稳定性以及旋转过程中的稳定性；转轴与转子组件同轴连接，实现了电机的动力输出功能。

在上述技术方案中，所述旋转支撑部包括至少一个轴承。

10 旋转支撑部包括至少一个轴承，利用轴承来支撑转轴，可以显著提高转轴的使用可靠性。当然，旋转支撑部并不局限于轴承，也可以是其他结构。比如：在轴套的内侧壁沿周向设置多个滚针，利用多个滚针来支撑转轴；或者，在轴套的内侧壁沿轴向设置多个连接环，连接环的内侧壁为光滑面，利用多个连接环来支撑转轴。

在上述技术方案中，所述轴承的数量为多个，多个所述轴承沿所述转轴的

15 沿转轴的轴向间隔分布在所述转子组件的轴向同侧。  
沿转轴的轴向间隔设置多个轴承，能够对转轴的多个部位进行支撑，有利于提高旋转支撑部对转轴的支撑可靠性，从而进一步提高转轴组件的使用可靠性；且多个轴承位于对应的转子组件的轴向同侧，便于多个轴承完全容纳在轴套内，则多个轴承与电机两端的端盖没有配合关系，因而只需集中保证轴套的加工精度即可，而不需要保证端盖的加工精度，从而有利于降低制造成本。  
20 进一步地，轴承的数量为两个，两个轴承既能有效提高对转轴组件的支撑可靠性，还便于容纳在轴套内，并减少部件数量，节约生产成本。

在上述技术方案中，所述轴套的外侧壁与所述中空通道相配合，所述轴套的内侧壁与所述轴承配合，且所述轴套与所述中空通道通过凹凸结构配合，以限制所述轴套相对所述定子组件轴向移动。

25 轴套的外侧壁与中空通道相配合，轴套的内侧壁与轴承配合，保证轴套位置的稳定性；且轴套与中空通道通过凹凸结构配合，可以防止轴套相对定子组件沿轴向移动，从而进一步提高轴套的稳定性。

在上述技术方案中，所述凹凸结构包括设置在所述轴套的外侧壁上的法兰和设置在所述中空通道的壁面上的凹槽；其中，所述法兰还设有至少一个缺口。

在轴套的外侧壁上设置法兰，相应在中空通道的壁面上设置凹槽，则装配时使法兰嵌入凹槽中，即可实现轴套的装配定位，限制轴套沿定子组件的轴向移动。其中，法兰还设有至少一个缺口，缺口可以与后期注塑的机壳凹凸配合，从而防止轴套相对于定子组件周向旋转，进而提高轴套的稳定性。进一步地，  
5 缺口的数量为多个，多个缺口沿法兰的周向间隔分布。

在上述技术方案中，所述轴套的内侧壁上设有分隔部，所述分隔部用于使两个所述旋转支撑部间隔分开。

在轴套的内侧壁上设置分隔部，利用分隔部可以将两个转轴组件的旋转支撑部间隔分开，从而有效防止两个转轴组件相互干涉，进一步提高了两个转轴  
10 组件的使用可靠性。比如，分隔部为沟槽，用于安装环形挡圈或者挡板；分隔部也可以为环形凸起或者一体成型的隔板。

在上述任一技术方案中，所述电机还包括：两个轴套封装盖，固接于所述轴套的轴向端口处，用于限制所述转轴组件轴向移动。

在轴套的轴向两个端口处安装轴套封装盖，可以防止位于轴套内的旋转支撑部轴向移动，从而起到限制两个转轴组件发生轴向移动的作用，进一步提高了电机的使用可靠性。其中，轴套封装盖可以通过螺钉等紧固件与轴套固定连接。  
15

在另一些技术方案中，所述转轴组件包括转轴和旋转支撑部，所述旋转支撑部至少部分容纳于所述中空通道内并套设在所述转轴上，用于支撑所述转轴且使所述转轴适于相对所述定子铁芯旋转，两个所述转轴分别与两个所述转子组件同轴连接，且沿所述电机的轴向朝远离所述定子铁芯的同侧方向凸伸。  
20

转轴组件包括转轴和旋转支撑部，旋转支撑部部分或全部容纳于中空通道内，并套设在转轴上，保证转轴位置的稳定性以及旋转过程中的稳定性；转轴与转子组件同轴连接，实现了电机的动力输出功能。

在上述技术方案中，所述旋转支撑部包括至少一个轴承。  
25

旋转支撑部包括至少一个轴承，利用轴承来支撑转轴，可以显著提高转轴的使用可靠性。当然，旋转支撑部并不局限于轴承，也可以是其他结构。比如：在中空通道的内侧壁沿周向设置多个滚针，利用多个滚针来支撑转轴；或者，在中空通道的内侧壁沿轴向设置多个连接环，连接环的内侧壁为光滑面，利用

多个连接环来支撑转轴。

在上述技术方案中，所述轴承的数量为多个，多个所述轴承沿所述转轴的  
长度方向间隔分布在所述转子组件的轴向两侧。

沿转轴的  
长度方向间隔设置多个轴承，能够对转轴的多个部位进行支撑，  
5 有利于提高旋转支撑部对转轴的支撑可靠性，从而进一步提高转轴组件的使用  
可靠性；且多个轴承分布在对应的转子组件的轴向两侧，可以分散对转轴的多个  
部位进行支撑，从而提高对转轴的支撑可靠性，显著降低转轴发生倾斜等情  
况的风险，从而提高电机的使用可靠性。进一步地，轴承的数量为两个，两个  
轴承既能有效提高对转轴组件的支撑可靠性，还可以减少部件数量，节约生产  
10 成本。

在上述技术方案中，所述电机还包括：两个轴承盖，套装在所述中空通道  
内并与所述定子铁芯固定连接，且两个所述轴承盖相背设置，用于分别支撑对  
应的所述转轴组件轴向靠内的所述轴承。

在中空通道内设置两个轴承盖，对两个转轴组件轴向靠内的轴承（即相对  
15 靠近电机内部的轴承）进行支撑，由于两个轴承盖相背设置，可以对两个旋转  
支撑部起到良好的限位作用，保证了两个转轴组件与定子组件之间互不干扰，  
并降低了转轴组件发生晃动、倾斜、移位等情况的概率，有利于提高电机的使  
用可靠性，同时也有利于提高转轴组件的装配精度，安装更加方便；且两个轴  
承盖可以起到分隔件的作用，将两个转轴组件的旋转支撑部间隔分开，从而有  
20 效防止两个转轴组件相互干涉，进一步提高了两个转轴组件的使用可靠性。

在上述技术方案中，所述轴承盖与所述轴承的形状适配，所述轴承容纳在  
所述轴承盖内被所述轴承盖支撑。

轴承盖与轴承的形式适配，则两个转轴组件轴向靠内的轴承可以沉入轴承  
盖内，从而得到有效的支撑和限位，进一步提高了电机的使用可靠性。

25 在上述技术方案中，所述轴承盖的开口端设有径向向外延伸的翻边。

轴承盖的开口端设有翻边，翻边径向向外延伸，可以与后期注塑的机壳凹  
凸配合，起到一定的限位作用，防止轴承盖相对定子铁芯轴向移动。

在上述技术方案中，所述翻边上设有至少一个缺口。

在翻边上设置至少一个缺口，缺口可以与后期注塑的机壳凹凸配合，从而

防止轴承盖相对于定子组件周向旋转，进而提高轴承盖的稳定性。进一步地，缺口的数量为多个，多个缺口沿翻边的周向间隔分布。

在上述任一技术方案中，所述电机还包括：支撑轴承，同轴设于所述空心轴的输出端部与另一个所述转轴之间。

5 在空心轴的输出端部与另一个转轴之间增设支撑轴承，可以进一步提高两个转轴组件的支撑刚度，从而进一步提高电机的使用可靠性。

在上述任一技术方案中，两个所述转轴组件分别沿所述电机的轴向朝所述电机的轴向同侧凸伸。

10 两个转轴组件分别沿电机的轴向朝电机的轴向同侧凸伸，使得电机的轴向一端均可以输出两个动力，且两个动力互不干扰，丰富了电机的功能性。

当然，两个转轴组件也可以沿电机的轴向朝电机的轴向两侧凸伸，使得电机的轴向两端可以输出两个转矩。

15 在上述任一技术方案中，所述定子铁芯包括定子轭部和沿所述定子轭部的周向方向排布的多个定子齿部，多个所述定子齿部与所述定子轭部组装形成所述定子铁芯，且多个所述定子齿部向所述定子轭部的轴向两侧凸伸形成两组所述定子齿，两组所述绕组分别绕设在所述定子轭部轴向两侧的所述定子齿上。

20 该方案将定子铁芯拆分成定子轭部和多个定子齿部，既有利于降低定子铁芯的加工难度，又有利于降低两组绕组的绕线难度。其中，定子轭部可以由多个定子冲片叠压形成，定子齿部也可以由多个定子冲片叠压形成。当然，定子铁芯也可以是一体式结构。

在上述技术方案中，所述定子轭部的径向中部设有适配所述电机的轴套的通孔，所述通孔构成所述定子铁芯的中空通道的一部分；和/或，所述定子轭部的径向外侧壁设有卡槽，所述定子齿部的局部嵌入所述卡槽内，使所述定子齿部与所述定子轭部卡接配合。

25 由于多个定子齿部沿定子轭部的周向方向排布，故而多个定子齿部围设出一定的中空空间，因而在定子轭部的径向的中部设置通孔，该通孔与前述中空空间即形成中空通道，可以为转轴组件提供有利的轴向安装空间，从而缩短电机的轴向尺寸。

在定子轭部的径向外侧壁设置卡槽，利用卡槽可以将定子齿部卡接在定子

轭部上，从而实现定子轭部与定子齿部的组装，且结构简单，便于加工，也便于装配。

在上述技术方案中，任一所述定子齿部包括至少一个所述定子齿，所述定子齿包括齿身和与所述齿身的轴向一端相连且位于所述定子轭部的轴向一侧的齿面，任一组所述定子齿的所有齿面位于同一平面内并垂直于所述定子轭部的轴线。

任一定子齿部包括至少一个定子齿，定子齿包括齿身和齿面，齿面与齿身远离定子轭部的轴向端相连，因而位于定子轭部的轴向一侧；任一组定子齿的所有齿面位于同一平面内并垂直于定子轭部的轴线，保证了可以与该侧的转子组件形成轴向气隙。

在上述技术方案中，所述定子齿部包括两个所述定子齿，且所述定子齿部的齿身上设有限位台阶，所述限位台阶与所述定子轭部相抵靠，用于限制所述定子齿部相对所述定子轭部轴向移动。

一个定子齿部包括两个定子齿，两个定子齿的齿面分别位于定子轭部的轴向两侧，可以与两侧的转子组件形成轴向气隙。相较于一个定子齿部仅包括一个定子齿的方案而言，减少了定子齿部的数量，简化了装配工序。当然，一个定子齿部也可以只包括一个定子齿，在定子铁芯的一个部位安装两个反向的定子齿部，形成两个定子齿。

在上述任一技术方案中，所述转子组件包括与所述转轴组件同轴连接的转子盘和安装在所述转子盘上的永磁体，所述转子盘沿其径向由外向内包括盘体外部和与所述盘体外部相连的盘体内部，其中，所述盘体外部为圆盘状结构，所述盘体内部为圆盘状结构或者圆锥状结构。

转子组件包括转子盘和永磁体，转子盘作为永磁体的安装载体，并实现转子组件与转轴组件的同轴连接；永磁体安装在转子盘上，产生磁场与定子组件相互作用。其中，转子盘的盘体外部为圆盘状结构，结构较为规整，便于加工成型，也便于多个永磁体的排列；盘体内部为圆盘状结构或圆锥状结构，便于根据产品的具体结构合理设计转子盘与转轴组件的装配结构，为其他零件的安装提供有利的空间。

在上述技术方案中，所述转子盘与所述转轴组件的转轴同轴连接；其中，

所述转子盘与所述转轴组件的转轴为注塑成型或焊接成型的一体式结构，或者所述转子盘与所述转轴螺纹连接或者过盈配合。

5 转轴组件包括转轴，转子盘与转轴同轴连接且通过注塑成型或者焊接成型的方式固定在一起，形成一体式结构，或者通过螺纹连接、过盈装配等方式实现固定连接，有效保证了转轴与转子盘的连接可靠性，从而保证了转轴与转子组件同步旋转的可靠性。

10 在上述技术方案中，所述永磁体为圆形或扇形的饼状结构，所述永磁体的数量为多个，多个所述永磁体周向均布于所述转子盘朝向所述定子轭部的轴向表面，形成轴向磁通；相邻的两个所述永磁体的 N 极和 S 极交替排列或呈海尔贝克阵列排列。

15 永磁体为圆形或扇形的饼状结构，便于排列，并减小电机的轴向尺寸、多个永磁体沿转子盘的周向方向均布在转子盘朝向定子轭部的表面上，使转子组件与定子组件之间形成轴向磁通。其中，相邻两个永磁体的 N 极和 S 极可以交替排列，也可以呈海尔贝克阵列（Halbach）排列，具体可以根据产品需求进行调整。

在上述任一技术方案中，所述电机还包括：绝缘框架，安装在所述定子齿上；安装架，固定连接于所述绝缘框架；多个插针，插设于所述安装架上，且两组所述绕组的引出线均固连于多个所述插针上。

20 电机还包括绝缘框架、安装架和多个插针，绝缘框架安装在定子齿上，保证安装在定子齿上的绕组的安全性和可靠性；安装架与绝缘框架固定连接，并插设有多个插针，两组绕组的引出线均固定连接在多个插针上，从而把两组绕组的出现头引出到一个固定稳定的导电载体上。

在上述技术方案中，所述安装架为同轴于所述定子组件的弧形条状结构，且所述安装架以及多个所述插针位于所述转子组件的径向外侧。

25 安装架为同轴于定子组件的弧形条状结构，且安装架以及多个插针位于两个转子组件的径向外侧，使得电机的结构相对规整，且不易干扰到电机的内部磁场，同时便于与外部线路连接。

在上述技术方案中，所述电机还包括：机壳，所述机壳为注塑体，并将所述绝缘框架、所述安装架、多个所述插针和所述电机的轴套固定连接成一个整

体，且所述机壳的外径大于所述定子组件、所述绝缘框架、所述安装架、多个所述插针形成的最大径向外轮廓面，所述机壳的轴向两端面均包括内端面与与  
所述内端面的外边缘相连的外端面，所述外端面位于所述内端面的径向外侧且  
至少部分凸出于所述内端面，使所述机壳的轴向两端面形成外高内低的台阶状  
5 结构，其中，两个所述内端面与所述定子铁芯的轴向两端面平齐或不超过所述  
定子铁芯的轴向两端面。

电机还包括机壳，机壳为注塑体，包覆绝缘框架、安装架等结构，使得绝  
缘框架、安装架、多个插针以及轴套可以固定连接形成一个整体，保证了电机  
的稳定性；且机壳的外径大于定子组件、绝缘框架、安装架以及多个插针形成  
10 的最大径向外轮廓面，保证了这些部件包覆在机壳的径向外表面内，从而保证  
电机外观的完整性、规整性及其与外界的绝缘性。同时，机壳的轴向两端面并  
不是规整的平面，而是外高内低的台阶状结构，位于径向外侧凸出来的部分记  
为外端面，尺寸相对较小；位于内侧凹进去的部分记为内端面，尺寸相对较大。  
其中，两个内端面与定子铁芯的轴向两端面平齐或不超过定子铁芯的轴向两端  
15 面（即定子铁芯的两组齿面），便于更精确有效地控制齿面与永磁体之间的轴  
向气隙。

在上述技术方案中，所述机壳的两个所述外端面分别设有同轴于所述定子  
组件的圆形凸台。

机壳的两个外端面设有两个圆形凸台，两个圆形凸台与定子组件同轴连  
20 接，便于与其他结构配合，来封装电机。

在上述技术方案中，所述机壳靠近多个所述插针的轴向一端设有台阶面，  
多个所述插针贯穿所述台阶面并沿所述定子组件的轴向凸出于所述台阶面。

在机壳靠近多个插针的轴向一端设置台阶面，使多个插针贯穿台阶面并沿  
定子组件的轴向凸出于台阶面，可以为插针与其他导电零件的接通或安装提供  
25 有利空间。其中，台阶面可以设置在圆形凸台的内侧壁上，进一步简化机壳结  
构。

在上述技术方案中，所述电机还包括：两个端部封装盖，分别同轴固定安  
装于所述机壳的轴向两端，用于封装所述电机，且设有供所述转轴组件伸出的  
轴孔。

在机壳的轴向两端安装端部封装盖，保证了电机的完整性，对电机的内部结构起到了有效的保护作用；且端部封装盖设有轴孔，用于供对应的转轴伸出，保证电机的动力可以输出。其中，圆形凸台的外壁面与机壳的外壁面之间形成台阶，端部封装盖可以设置盖沿，恰好与该台阶适配，使得电机的外轮廓较为规整。

在上述技术方案中，所述端部封装盖的边缘部位设有环形凹槽，所述机壳的两个外端面处的圆形凸台嵌入对应的所述环形凹槽内。

机壳的两个外端面设有两个圆形凸台，两个圆形凸台与定子组件同轴连接，而端部封装盖的边缘部位设有环形凹槽，则将圆形凸台嵌入环形凹槽内，即可实现止口配合，进而实现端部封装盖的装配到位，结构简单，装配便捷。

在上述技术方案中，对于所述转轴组件的旋转支撑部的多个轴承沿所述转轴的轴向长度方向间隔分布在所述转子组件的轴向两侧的情况，所述端部封装盖设有用于容纳对应的所述转轴组件轴向靠外的所述轴承的轴承室。

在两个端部封装盖上设置轴承室，对两个转轴组件轴向靠外的轴承（即相对靠近电机外部的轴承）进行支撑，可以对两个旋转支撑部起到进一步的支撑和限位，从而进一步提高两个转轴组件的使用可靠性。此外，将轴承室集成在端部封装盖上，使得端部封装盖也起到了轴承盖的作用，相较于额外设置轴承盖再固定在端部封装盖上的方案而言，减少了部件数量，简化了装配工序，降低了生产成本。

比如，端部封装盖的中间部位，先凹陷形成沉台，沉台的底壁再局部反向凸出形成凸台，凸台限定出的空间即为轴承室。进一步地，对应端部封装盖的转子盘的盘体内部构造成圆锥状斜面结构，以适配端部封装盖。这样可以合理利用中空通道的内部空间，有利于进一步减小电机的轴向尺寸。

在上述技术方案中，所述电机还包括：电控板，内置于所述电机任意一侧的所述转子组件与所述端部封装盖之间。

电控板的设置，有利于实现电机的自动化控制；将电控板设置在电机任意一侧，并位于该侧的转子组件与端部封装盖之间，既保证了电控板的稳定性，又便于电控板的线路输出。

本申请第二方面的技术方案提供了一种风机，包括：至少一个如第一方面

技术方案中任一项所述的电机；两个风扇，分别与所述电机的两个所述转轴组件固定连接，两个所述风扇同轴相互独立旋转。

5 本申请第二方面的技术方案提供的风机，因包括第一方面技术方案中任一项所述的电机，因而具有结构紧凑、实用功能性强、安装方便、轴向尺寸小、制造成本低等显著优点。

本申请的附加方面和优点将在下面的描述部分中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

### 附图说明

10 本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是本申请一些实施例所述的电机的局部结构示意图；

图 2 是本申请一些实施例所述的电机的分解结构示意图；

图 3 是本申请一些实施例所述的定子组件的结构示意图；

15 图 4 是本申请一些实施例所述的轴套的局部结构示意图；

图 5 是本申请一些实施例所述的电机的局部结构示意图；

图 6 是本申请一些实施例所述的转子的分解结构示意图；

图 7 是本申请一些实施例所述的风机的结构示意图。

其中，图 1 至图 7 中的附图标记与部件名称之间的对应关系为：

20 100-电机；200-第一风扇；300-第二风扇；

1-定子组件；11-定子铁芯；111-定子轭部；1111-卡槽；1112-通孔；112-定子齿部；1121-齿面；1122-限位台阶；1123-齿身；121-第一绕组；122-第二绕组；

25 21-第一转子组件；211-第一转子盘；212-第一永磁体；22-第二转子组件；221-第二转子盘；2211-盘体外部；2212-盘体内部；222-第二永磁体；

3-轴套；31-外侧壁；32-内侧壁；33-法兰；34-缺口；35-沟槽；

41-第一转轴组件；411-第一转轴，4111-连接段；4112-延伸段，412-第一旋转支撑部；42-第二转轴组件；421-第二转轴；422-第二旋转支撑部；

51-第一绝缘框架；52-第二绝缘框架；

6-安装架；

7-插针；

8-机壳；81-齿部包裹面；82-第一圆形凸台；83-第二圆形凸台；84-台阶面；

5 9-电控板；

101-第一轴套封装盖；102-第二轴套封装盖；110 支撑轴承；131-第一端部封装盖；132-第二端部封装盖。

图 8 是本申请一些实施例所述的电机的局部结构示意图；

图 9 是本申请一些实施例所述的电机的分解结构示意图；

10 图 10 是本申请一些实施例所述的定子组件的结构示意图；

图 11 是本申请一些实施例所述的轴承盖的局部结构示意图；

图 12 是本申请一些实施例所述的端部封装盖的局部结构示意图；

图 13 是本申请一些实施例所述的电机的局部结构示意图；

图 14 是本申请一些实施例所述的转子的局部分解结构示意图；

15 图 15 是本申请一些实施例所述的风机的结构示意图。

其中，图 8 至图 15 中的附图标记与部件名称之间的对应关系为：

100' -电机；200' -第一风扇；300' -第二风扇；

1' -定子组件；11' -定子铁芯；111' -定子轭部；1111' -卡槽；1112' -通孔；112' -定子齿部；1121' -齿面；1122' -限位台阶；1123' -齿身；121' -第一绕组；122' -第二绕组；

21' -第一转子组件；211' -第一转子盘；212' -第一永磁体；22' -第二转子组件；221' -第二转子盘；2211' -盘体外部；2212' -盘体内部；222' -第二永磁体；

25 31' -第一转轴组件；311' -第一转轴；3111' -连接段；3112' -延伸段；312' -第一旋转支撑部；32' -第二转轴组件；321' -第二转轴；322' -第二旋转支撑部；

41' -第一轴承盖；411' -外壁；412' -内壁；413' -翻边；414' -缺口；42' -第二轴承盖；

51' -第一绝缘框架；52' -第二绝缘框架；

30 6' -安装架；

7' -插针;

8' -机壳; 81' -齿部包裹面; 82' -第一圆形凸台; 83' -第二圆形凸台;  
84' -台阶面;

9' -电控板;

5 101' -第一端部封装盖; 102' -第二端部封装盖; 1021' -轴承室; 1022'  
-环形凹槽; 110' -支撑轴承。

### 具体实施方式

为了能够更清楚地理解本申请的上述目的、特征和优点,下面结合附图和  
10 具体实施方式对本申请进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情  
况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请,但是,本申  
请还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,因此,本申请的保护范  
围并不受下面公开的具体实施例的限制。

15 下面参照图 1 至图 7 描述根据本申请一些实施例所述的电机及风机。

#### 实施例一

如图 1 和图 2 所示,本申请第一方面的实施例提供的电机 100,包括:定  
子组件 1、两个相互独立的转子组件和两个相互独立的转轴组件。

具体地,定子组件 1 包括定子铁芯 11 和两组相互独立的绕组,如图 2 所  
20 示,定子铁芯 11 的径向中部设有中空通道(如图 1、图 2、图 3 和图 5 所示),  
定子铁芯 11 的轴向两端部设有向其轴向两侧凸伸的定子齿,如图 3 所示,两  
组绕组分别绕设在两组定子齿上;两个相互独立的转子组件背向同轴设置在定  
子组件 1 的轴向两侧,并与定子组件 1 形成轴向气隙,且两个转子组件被配置  
为相互独立旋转;两个相互独立的转轴组件分别与两个转子组件同轴连接,且  
25 沿电机的轴向朝远离定子铁芯 11 的同侧方向凸伸,两个转轴组件的一部分均  
置于中空通道内,如图 1 和图 2 所示。

本申请第一方面的实施例提供的电机 100,利用一个定子组件 1 与两个相  
互独立的转子组件以及两个相互独立的转轴组件的配合,实现了一个电机 100  
的双动力独立输出,可以驱动两个风扇以各自的转速和转向独立旋转,互不干  
30 扰。相较于两个电机 100 背向轴伸分别连接两个风扇的方案而言,至少省去了

一个定子组件 1，缩小了风机的轴向尺寸，降低了风机的成本；相较于一个单轴电机 100 和齿轮机构相配合来实现两端轴伸的方案而言，实现了两个风扇以任意转速和任意转向旋转，实用功能性强，显著提升了风机功能性的多样化，也省去了齿轮机构，降低了产品的制造安装难度。

5 具体而言，电机 100 包括定子组件 1、两个相互独立的转子组件和两个相互独立的转轴组件。定子组件 1 包括定子铁芯 11 和两组相互独立的绕组；定子铁芯 11 的轴向两端部设有定子齿，两组定子齿沿定子铁芯 11 的轴向朝两侧凸伸，供两组绕组缠绕，保证两组绕组可以相互独立作用于电机 100；定子铁芯 11 的径向中部设有中空通道，为转轴组件的安装提供有利的轴向安装空间，  
10 使得两个转轴组件的一部分可以插装于中空通道内，从而进一步缩短电机 100 的轴向尺寸。两个转子组件背向同轴设置在定子组件 1 的轴向两侧，分别朝向两组绕组，与定子组件 1 形成轴向气隙，保证两个转子组件互不干扰，实现相互独立旋转。两个转轴组件相互独立，且分别与对应的转子组件同轴连接，分别与对应的转子组件同步旋转。其中，两个转轴组件向电机 100 的轴向同侧凸伸，使得电机 100 的轴向一端可以输出两种互不干扰的动力，相较于向电机 100 的轴向两侧凸伸，有利于缩短电机 100 的输出端的轴向距离。由于定子组件 1 的两组绕组相互独立，两个转子组件相互独立，且两个转轴组件相互独立，  
15 因而电机 100 的轴向两端可以输出两个相互独立的转矩，相当于利用一个电机 100 实现了两个相互独立的电机 100 的功能，故而具有结构紧凑、实用功能性强、安装方便、轴向尺寸小、制造成本低的显著优点。  
20

其中，两个转子组件可以分别记为第一转子组件 21 和第二转子组件 22，与第一转子组件 21 相连的转轴组件记为第一转轴组件 41，与第二转子组件 22 相连的转轴组件记为第二转轴组件 42，与第一转子组件 21 配合的绕组记为第一绕组 121，与第二转子组件 22 配合的绕组记为第二绕组 122。

25 其中，转轴组件包括转轴，其中一个转轴组件的转轴为空心轴，如图 1 所示，另一个转轴组件的转轴穿过空心轴伸出，如图 1 和图 2 所示，且适于相对空心轴旋转。

转轴组件包括转轴，其中一个转轴组件的转轴为空心轴，则另一个转轴组件的转轴可以穿过该空心轴伸出，从而实现两个转轴组件的同向凸伸，使得电

机 100 的轴向一端可以同时连接两个风扇或者其他部件。进一步地，另一个转轴组件的转轴为实心轴，这有利于提高该转轴的强度。当然，另一个转轴组件的转轴也可以为空心轴。

其中，转轴为空心轴的转轴组件记为第二转轴组件 42，第二转轴组件 42 的转轴记为第二转轴 421，第一转轴组件 41 的转轴记为第一转轴 411。具体地，第一转轴 411 为实心轴，如图 1 所示。

进一步地，另一个转轴组件（即第一转轴组件 41）的转轴包括连接段 4111 和与连接段 4111 相连的延伸段 4112，如图 1 所示，连接段 4111 的外径与空心轴的外径相等且连接段 4111 与空心轴沿中空通道的轴线方向排布，延伸段 4112 穿过空心轴伸出。

另一个转轴组件的转轴包括连接段 4111 和延伸段 4112，连接段 4111 的外径与空心轴的外径相等，且连接段 4111 与空心轴沿中空通道的轴线方向排布，则两个转轴装配后在中空通道内的部分的外轮廓保持齐平，使得产品的结构较为规整，便于加工成型，也便于装配；同时使得该转轴连接转子组件的部分（即连接段 4111）相对较粗，提高了该转轴的强度，有利于提高该转轴的使用可靠性；也便于两个转轴采用相同型号的轴承等支撑结构进行支撑，以提高电机 100 的可靠性和稳定性。

进一步地，如图 1、图 2、图 4 和图 5 所示，电机 100 还包括：轴套 3，设于中空通道内，且两个转轴组件的一部分插装于轴套 3 内。

在中空通道内设置轴套 3，将两个转轴组件的一端均插装于轴套 3 内，轴套 3 可以对两个转轴组件起到良好的限位作用，保证了两个转轴组件与定子组件 1 之间互不干扰，并降低了转轴组件发生晃动、倾斜、移位等情况的概率，从而提高两个转轴组件的同轴度，有利于提高电机 100 的使用可靠性，同时也有利于提高转轴组件的装配精度，安装更加方便。

具体地，两个转轴组件的转轴可以嵌套设置，第一转轴组件 41 的一端插装于轴套 3 内，另一端向电机 100 的轴向一侧凸伸，第二转轴组件 42 的一端插装于轴套 3 内，另一端穿过上述转轴组件向电机 100 的轴向同侧凸伸，且两个转轴组件分别与两个转子组件同轴连接，分别与对应的转子组件同步旋转。

进一步地，如图 1 所示，电机 100 还包括：支撑轴承 110，同轴设于空心

轴的输出端部与另一个转轴之间。

在空心轴的输出端部与另一个转轴之间增设支撑轴承 110，可以进一步提高两个转轴组件的支撑刚度，从而进一步提高电机 100 的使用可靠性。

进一步地，定子铁芯 11 包括定子轭部 111 和沿定子轭部 111 的周向方向排布的多个定子齿部 112，如图 3 所示，多个定子齿部 112 与定子轭部 111 组装形成定子铁芯 11，且多个定子齿部 112 向定子轭部 111 的轴向两侧凸伸形成两组定子齿，两组绕组分别绕设在定子轭部 111 轴向两侧的定子齿上。

该方案将定子铁芯 11 拆分成定子轭部 111 和多个定子齿部 112，既有利于降低定子铁芯 11 的加工难度，又有利于降低两组绕组的绕线难度。其中，定子轭部 111 可以由多个定子冲片叠压形成，定子齿部 112 也可以由多个定子冲片叠压形成。当然，定子铁芯 11 也可以是一体式结构。

进一步地，定子轭部 111 的径向中部设有适配电机 100 的轴套 3 的通孔 1112，如图 3 所示，通孔 1112 构成定子铁芯 11 的中空通道的一部分。

由于多个定子齿部 112 沿定子轭部 111 的周向方向排布，故而多个定子齿部 112 围设出一定的中空空间，因而在定子轭部 111 的径向的中部设置通孔 1112，该通孔 1112 与前述中空空间即形成中空通道，可以为转轴组件提供有利的轴向安装空间，从而缩短电机 100 的轴向尺寸。

进一步地，定子轭部 111 的径向外侧壁设有卡槽 1111，如图 3 所示，定子齿部 112 的局部嵌入卡槽 1111 内，使定子齿部 112 与定子轭部 111 卡接配合。

在定子轭部 111 的径向外侧壁设置卡槽 1111，利用卡槽 1111 可以将定子齿部 112 卡接在定子轭部 111 上，从而实现定子轭部 111 与定子齿部 112 的组装，且结构简单，便于加工，也便于装配。

其中，任一定子齿部 112 包括至少一个定子齿，定子齿包括齿身 1123 和与齿身 1123 的轴向一端相连且位于定子轭部 111 的轴向一侧的齿面 1121，任一组定子齿的所有齿面 1121 位于同一平面内并垂直于定子轭部 111 的轴线。

任一定子齿部 112 包括至少一个定子齿，定子齿包括齿身 1123 和齿面 1121，齿面 1121 与齿身 1123 远离定子轭部 111 的轴向端相连，因而位于定子轭部 111 的轴向一侧；任一组定子齿的所有齿面 1121 位于同一平面内并垂直于定子轭部 111 的轴线，保证了可以与该侧的转子组件形成轴向气隙。

进一步地，定子齿部 112 包括两个定子齿，且定子齿部 112 的齿身 1123 上设有限位台阶 1122，如图 3 所示，限位台阶 1122 与定子轭部 111 相抵靠，用于限制定子齿部 112 相对定子轭部 111 轴向移动。

5 一个定子齿部 112 包括两个定子齿，两个定子齿的齿面 1121 分别位于定子轭部 111 的轴向两侧，可以与两侧的转子组件形成轴向气隙。相较于一个定子齿部 112 仅包括一个定子齿的方案而言，减少了定子齿部 112 的数量，简化了装配工序。当然，一个定子齿部 112 也可以只包括一个定子齿，在定子铁芯 11 的一个部位安装两个反向的定子齿部 112，形成两个定子齿。

### 实施例二

10 与实施例一的区别在于：在实施例一的基础上，进一步地，如图 6 所示，转子组件包括与转轴组件同轴连接的转子盘和安装在转子盘上的永磁体，转子盘沿其径向由外向内包括盘体外部 2211 和与盘体外部 2211 相连的盘体内部 2212，其中，盘体外部 2211 为圆盘状结构，盘体内部 2212 为圆盘状结构或者圆锥状结构。

15 转子组件包括转子盘和永磁体，转子盘作为永磁体的安装载体，并实现转子组件与转轴组件的同轴连接；永磁体安装在转子盘上，产生磁场与定子组件 1 相互作用。其中，转子盘的盘体外部 2211 为圆盘状结构，结构较为规整，便于加工成型，也便于多个永磁体的排列；盘体内部 2212 为圆盘状结构或圆锥状结构，便于根据产品的具体结构合理设计转子盘与转轴组件的装配结构，  
20 为其他零件的安装提供有利的空间。

具体地，第一转子组件 21 的转子盘和永磁体分别记为第一转子盘 211 和第一永磁体 212，第二转子组件 22 的转子盘和永磁体分别记为第二转子盘 221 和第二永磁体 222。

进一步地，转轴组件包括转轴，转子盘与转轴同轴连接。

25 其中，转子盘与转轴为注塑成型的一体式结构。

或者，转子盘与转轴为焊接成型的一体式结构。

或者，转子盘与转轴螺纹连接。

或者，转子盘与转轴过盈配合。

转轴组件包括转轴，转子盘与转轴同轴连接且通过注塑成型或者焊接成型

的方式固定在一起，形成一体式结构，或者通过螺纹连接、过盈装配等方式实现固定连接，有效保证了转轴与转子盘的连接可靠性，从而保证了转轴与转子组件同步旋转的可靠性。当然，转轴与转子盘也可以采用其他方式固定连接，比如紧固件连接等方式。

- 5 具体地，永磁体为圆形或扇形的饼状结构，永磁体的数量为多个，多个永磁体周向均布于转子盘朝向定子轭部 111 的轴向表面，形成轴向磁通；相邻的两个永磁体的 N 极和 S 极交替排列或呈海尔贝克阵列排列。

10 永磁体为圆形或扇形的饼状结构，便于排列，并减小电机 100 的轴向尺寸、多个永磁体沿转子盘的周向方向均布在转子盘朝向定子轭部 111 的表面上，使转子组件与定子组件 1 之间形成轴向磁通。其中，相邻两个永磁体的 N 极和 S 极可以交替排列，也可以呈海尔贝克阵列（Halbach）排列，具体可以根据产品需求进行调整。

### 实施例三

15 与实施例二的区别在于：在实施例二的基础上，进一步地，转轴组件包括转轴和旋转支撑部，旋转支撑部容纳于轴套 3 内，并位于轴套 3 与转轴之间，用于支撑转轴且使转轴适于相对轴套 3 旋转，转轴与转子组件同轴连接。

转轴组件包括转轴和旋转支撑部，旋转支撑部容纳于轴套 3 内，并位于轴套 3 与转轴之间，保证转轴位置的稳定性以及旋转过程中的稳定性；转轴与转子组件同轴连接，实现了电机 100 的动力输出功能。

20 具体地，第一转轴组件 41 的转轴和旋转支撑部，分别记为第一转轴 411 和第一旋转支撑部 412，第二转轴组件 42 的转轴和旋转支撑部，分别记为第二转轴 421 和第二旋转支撑部 422。

其中，旋转支撑部包括至少一个轴承，如图 1 和图 2 所示。

25 旋转支撑部包括至少一个轴承，利用轴承来支撑转轴，可以显著提高转轴的使用可靠性。当然，旋转支撑部并不局限于轴承，也可以是其他结构。比如：在轴套 3 的内侧壁 32 沿周向设置多个滚针，利用多个滚针来支撑转轴；或者，在轴套 3 的内侧壁 32 沿轴向设置多个连接环，连接环的内侧壁为光滑面，利用多个连接环来支撑转轴。

具体地，轴承的数量为多个，多个轴承沿转轴的长度方向间隔分布在转子

组件的轴向同侧，如图 1 和图 2 所示。

沿转轴的长度方向间隔设置多个轴承，能够对转轴的多个部位进行支撑，有利于提高旋转支撑部对转轴的支撑可靠性，从而进一步提高转轴组件的使用可靠性；且多个轴承位于对应的转子组件的轴向同侧，便于多个轴承完全容纳在轴套 3 内，则多个轴承与电机两端的端盖没有配合关系，因而只需集中保证轴套 3 的加工精度即可，而不需要保证端盖的加工精度，从而有利于降低制造成本。进一步地，轴承的数量为两个，两个轴承既能有效提高对转轴组件的支撑可靠性，还便于容纳在轴套 3 内，并减少部件数量，节约生产成本。

进一步地，轴套 3 的外侧壁 31 与中空通道相配合，轴套 3 的内侧壁 32 与轴承配合，且轴套 3 与中空通道通过凹凸结构配合，以限制轴套 3 相对定子组件 1 轴向移动。

轴套 3 的外侧壁 31 与中空通道相配合，轴套 3 的内侧壁 32 与轴承配合，保证轴套 3 位置的稳定性；且轴套 3 与中空通道通过凹凸结构配合，可以防止轴套 3 相对定子组件 1 沿轴向移动，从而进一步提高轴套 3 的稳定性。

具体地，凹凸结构包括设置在轴套 3 的外侧壁 31 上的法兰 33（如图 4）和设置在中空通道的壁面上的凹槽；其中，法兰 33 还设有至少一个缺口 34，如图 4 所示。

在轴套 3 的外侧壁 31 上设置法兰 33，相应在中空通道的壁面上设置凹槽，则装配时使法兰 33 嵌入凹槽中，即可实现轴套 3 的装配定位，限制轴套 3 沿定子组件 1 的轴向移动。其中，法兰 33 还设有至少一个缺口 34，缺口 34 可以与后期注塑的机壳凹凸配合，从而防止轴套 3 相对于定子组件 1 周向旋转，进而提高轴套 3 的稳定性。进一步地，缺口 34 的数量为多个，多个缺口 34 沿法兰 33 的周向间隔分布。

进一步地，轴套 3 的内侧壁 32 上设有分隔部，分隔部用于使两个旋转支撑部间隔分开。

在轴套 3 的内侧壁 32 上设置分隔部，利用分隔部可以将两个转轴组件的旋转支撑部间隔分开，从而有效防止两个转轴组件相互干涉，进一步提高了两个转轴组件的使用可靠性。

比如，分隔部为沟槽 35（如图 4 所示），用于安装环形挡圈或者挡板；

分隔部也可以为环形凸起或者一体成型的隔板。

#### 实施例四

与实施例三的区别在于：在实施例三的基础上，进一步地，电机 100 还包括：绝缘框架、安装架 6 和多个插针 7，如图 1 和图 2 所示。

5 具体地，绝缘框架安装在定子齿上；安装架 6 固定连接于绝缘框架；多个插针 7 插设于安装架 6 上，且两组绕组的引出线均固连于多个插针 7 上。

电机 100 还包括绝缘框架、安装架 6 和多个插针 7，绝缘框架安装在定子齿上，保证安装在定子齿上的绕组的安全性和可靠性；安装架 6 与绝缘框架固定连接，并插设有多个插针 7，两组绕组的引出线均固定连接在多个插针 7 上，  
10 从而把两组绕组的出现头引出到一个固定稳定的导电载体上。

其中，绝缘框架的数量为两个或两组，两个或两组绝缘框架分别安装在两组定子齿上，且分别记为第一绝缘框架 51 和第二绝缘框架 52，安装架 6 与其中一个绝缘框架固定连接。

具体地，安装架 6 为同轴于定子组件 1 的弧形条状结构，且安装架 6 以及  
15 多个插针 7 位于转子组件的径向外侧，如图 5 所示。

安装架 6 为同轴于定子组件 1 的弧形条状结构，且安装架 6 以及多个插针 7 位于两个转子组件的径向外侧，使得电机 100 的结构相对规整，且不易干扰到电机 100 的内部磁场，同时便于与外部线路连接。

进一步地，电机 100 还包括机壳 8，如图 2 所示，机壳 8 为注塑体，并将  
20 绝缘框架、安装架 6、多个插针 7 和轴套 3 固定连接成一个整体，如图 5 所示，且机壳 8 的外径大于定子组件 1、绝缘框架、安装架 6、多个插针 7 形成的最大径向外轮廓面，机壳 8 的轴向两端面均包括内端面和与内端面的外边缘相连的外端面，外端面位于内端面的径向外侧且至少部分凸出于内端面，使机壳 8 的轴向两端面形成外高内低的台阶状结构，其中，两个内端面与定子铁芯 11  
25 的轴向两端面平齐或不超过定子铁芯 11 的轴向两端面。

电机 100 还包括机壳 8，机壳 8 为注塑体，包覆绝缘框架、安装架 6 等结构，使得绝缘框架、安装架 6、多个插针 7 以及轴套 3 可以固定连接形成一个整体，保证了电机 100 的稳定性；且机壳 8 的外径大于定子组件 1、绝缘框架、安装架 6 以及多个插针 7 形成的最大径向外轮廓面，保证了这些部件包覆在机

壳 8 的径向外表面内，从而保证电机 100 外观的完整性、规整性及其与外界  
的绝缘性。同时，机壳 8 的轴向两端面（也可以叫齿部包裹面 81）并不是规整  
的平面，而是外高内低的台阶状结构，如图 2 和图 5 所示，位于径向外侧凸出  
来的部分记为外端面，尺寸相对较小；位于内侧凹进去的部分记为内端面，尺  
寸相对较大，如图 2 和图 5 所示。

其中，两个内端面（也就是机壳 8 径向内侧的轴向两端面）与定子铁芯  
11 的轴向两端面平齐或不超过定子铁芯 11 的轴向两端面（即定子铁芯 11 的  
两组齿面 1121），便于更精确有效地控制齿面与永磁体之间的轴向气隙。

进一步地，机壳 8 的两个外端面分别设有同轴于定子组件 1 的圆形凸台，  
如图 5 所示。

机壳 8 的两个外端面（也就是机壳 8 的径向外侧的轴向两端面）设有两个  
圆形凸台，两个圆形凸台与定子组件 1 同轴连接，便于与其他结构配合，来封  
装电机 100。进一步地，圆形凸台上可以设置一些避让缺口，便于电机 100 的  
装配或调试。

其中，位于第一转子组件 21 一侧的圆形凸台，记为第一圆形凸台 82，位  
于第二转子组件 22 一侧的圆形凸台记为第二圆形凸台 83。

进一步地，机壳 8 靠近多个插针 7 的轴向一端设有台阶面 84，多个插针 7  
贯穿台阶面 84 并沿定子组件 1 的轴向凸出于台阶面 84，如图 5 所示。

在机壳 8 靠近多个插针 7 的轴向一端设置台阶面 84，使多个插针 7 贯穿  
台阶面 84 并沿定子组件 1 的轴向凸出于台阶面 84，可以为插针 7 与其他导电  
零件的接通或安装提供有利空间。其中，台阶面 84 可以设置在其中一个圆形  
凸台的内侧壁上，进一步简化机壳 8 结构。

进一步地，如图 1 和图 2 所示，电机 100 还包括：两个端部封装盖，分别  
同轴固定安装于机壳 8 的轴向两端，用于封装电机 100，且设有供两个转轴组  
件伸出的轴孔。

在机壳 8 的轴向两端安装端部封装盖，保证了电机 100 的完整性，对电机  
100 的内部结构起到了有效的保护作用；且端部封装盖设有轴孔，用于供对应  
的转轴伸出，保证电机 100 的动力可以输出。其中，圆形凸台的外壁面与机壳  
8 的外壁面之间形成台阶，端部封装盖可以设置盖沿，恰好与该台阶适配，使

得电机 100 的外轮廓较为规整。

其中，位于第一转子组件 21 一侧的端部封装盖记为第一端部封装盖 131，位于第二转子组件 22 一侧的端部封装盖记为第二端部封装盖 132。

进一步地，如图 1 和图 2 所示，电机 100 还包括：电控板 9，内置于电机 100 任意一侧的转子组件与端部封装盖之间。

电控板 9 的设置，有利于实现电机 100 的自动化控制；将电控板 9 设置在电机 100 任意一侧，并位于该侧的转子组件与端部封装盖之间，既保证了电控板 9 的稳定性，又便于电控板 9 的线路输出。

进一步地，如图 2 所示，电机 100 还包括：两个轴套封装盖，固接于轴套 3 的轴向端口处，用于限制转轴组件轴向移动。

在轴套 3 的轴向两个端口处安装轴套封装盖，可以防止位于轴套 3 内的旋转支撑部轴向移动，从而起到限制两个转轴组件发生轴向移动的作用，进一步提高了电机 100 的使用可靠性。其中，轴套封装盖可以通过螺钉等紧固件与轴套 3 固定连接。

其中，位于第一转子组件 21 一侧的轴套封装盖，记为第一轴套封装盖 101，位于第二转子组件 22 一侧的轴套封装盖，记为第二轴套封装盖 102。

如图 7 所示，本申请第二方面的实施例提供的风机，包括：至少一个如第一方面实施例中任一项的电机 100 和两个风扇，两个风扇分别与电机 100 的两个转轴组件固定连接，两个风扇同轴相互独立旋转。

本申请第二方面的实施例提供的风机，因包括第一方面实施例中任一项的电机 100，因而具有结构紧凑、实用功能性强、安装方便、轴向尺寸小、制造成本低等显著优点。

其中，与第一转轴组件 41 相连的风扇记为第一风扇 200，与第二转轴组件 42 相连的风扇记为第二风扇 300。

本说明书中，以图 1 中心轴线的延伸方向简称为“轴向”，以环绕中心轴线的方向简称为“周向”，以垂直于中心轴线的方向简称为“径向”。

下面结合一个具体示例来描述本申请提供的电机 100 及风机。

如图 1 至图 7 所示，一种电机 100，包括：定子组件 1、两个转子组件（即第一转子组件 21 和第二转子组件 22）、轴套 3 和两个转轴组件（即第一转轴

组件 41 和第二转轴组件 42)。

具体地, 定子组件 1 包括定子铁芯 11 和两组绕组 (即第一绕组 121 和第二绕组 122), 定子铁芯 11 由定子轭部 111 和多个可拆卸的定子齿部 112 连接成一个径向中空、轴向两侧齿伸的整体, 定子径向中空为电机 100 的轴承提供有利的轴向安装空间, 第一绕组 121 和第二绕组 122 分别缠绕于定子轴向两侧 5 的定子齿身 1123 上, 而第一绕组 121 和第二绕组 122 可以相互独立作用于电机 100。

定子轭部 111 径向外侧开有多个槽口 (即卡槽 1111), 用于定子齿部 112 的配合安装; 定子轭部 111 径向内侧开有圆孔槽 (即通孔 1112), 用于轴套 3 10 的安装。

单个定子齿部 112 具有至少一个齿身 1123 和至少一个齿面 1121, 多个定子齿部 112 与定子轭部 111 配合安装完成后, 定子轭部 111 轴向两侧具有两组齿身 1123 和两组齿面 1121, 且与同一转子组件相作用的一组齿面 1121 均在一个平面内并垂直于轴线; 定子齿部 112 与定子轭部 111 配合安装的面上设计 15 有限位台阶 1122, 用于与定子轭部 111 的轴向端面抵靠, 以限定定子齿部 112 与定子轭部 111 的轴向相对位置。

第一转子组件 21 和第二转子组件 22 背向同轴可旋转地置于定子组件 1 轴向两侧外, 与定子组件 1 形成轴向气隙。第一转子组件 21 包括第一转子盘 211 和第一永磁体 212, 第二转子组件 22 包括第二转子盘 221 和第二永磁体 20 222, 第一转子组件 21 和第二转子组件 22 可相互独立旋转。

第一转子盘 211 与第二转子盘 221 结构大体一致, 以其中的一个转子盘为例进行说明, 转子盘径向外侧为圆盘状结构, 径向内侧为圆盘状平面或圆锥状斜面结构, 为其他零件的安装提供有利的空间。

第一转子盘 211 径向外侧为圆盘状结构, 并通过螺纹连接方式与第一转轴 25 411 固定连接; 第二转子盘 221 径向外侧为圆盘状结构, 并通过注塑方式与第二转轴 421 固定连接。

第一永磁体 212 和第二永磁体 222 为圆形或扇形的饼状结构, 并周向均布于转子盘圆盘状结构的轴向表面, 形成轴向磁通; 相邻两永磁体的 N 和 S 极交替排列或呈 Halbach 排列。

轴套 3 位于定子铁芯 11 中空内,同轴固定并伸出定子轭部 111 轴向两侧。

轴套 3 外壁与定子轭部 111 径向内侧圆槽孔相配合,轴套 3 的内壁与第一转轴组件 41 和第二转轴组件 42 的轴承配合,轴套 3 径向外侧设计一个法兰 33,用于与定子轭部 111 的轴向限位,并在法兰 33 径向均布设计多个小缺口 34,用于止转连接;轴套 3 内壁中部位置设有一个沟槽 35,用于挡圈的安装,以间隔两个转轴组件的第一旋转支撑部 412 和第二旋转支撑部 422。

第一转轴组件 41 和第二转轴组件 42 分别与第一转子组件 21 和第二转子组件 22 同轴固连,从电机 100 轴向同侧同轴输出,第一转轴组件 41 和第二转轴组件 42 可相互独立旋转。第一转轴组件 41 包括实心轴和两个轴承,两个轴承同轴设于实心轴径向外侧且轴向间隔置于其固连第一转子组件的轴向同侧,形成第一旋转支撑部 412;第二转轴组件 42 包括空心轴和两个轴承,两个轴承同轴设于空心轴径向外侧且轴向间隔置于其固连第二转子组件的轴向同侧,形成第二旋转支撑部 422。第一转轴组件 41 的第一旋转支撑部 412 和第二转轴组件 42 的第二旋转支撑部 422 置于电机 100 的轴向两侧,全部收容于轴套 3 内。

电机 100 还包括安装于定子齿的齿身 1123 上的第一绝缘框架 51 和第二绝缘框架 52、固接于第一绝缘框架 51 或第二绝缘框架 52 上的安装架 6 和插于安装架 6 上的多个插针 7。第一绕组 121 和第二绕组 122 引出线均固连于多个插针 7 上,从而把第一绕组 121 和第二绕组 122 的出线头引出到一个固定稳定的导电载体上。

安装架 6 为同轴于定子的弧形条状结构,安装架 6、多个插针 7 位于第一转子组件 21 和第二转子组件 22 的径向外侧。

电机 100 还包括塑料机壳 8,塑料机壳 8 把定子组件 1、第一绝缘框架 51 和第二绝缘框架 52、安装架 6、多个插针 7 和轴套 3 固定连接成一个整体。塑料机壳 8 的外径大于定子组件 1、第一绝缘框架 51 和第二绝缘框架 52、安装架 6、多个插针 7 形成的最大径向外轮廓面;轴向两侧定子齿部 112 包裹面(即机壳 8 的轴向两端面)平齐或不超出定子组件 1 的两组齿面 1121;塑料机壳 8 轴向两端外侧设计两个同轴于定子组件 1 的圆柱凸台(即圆形凸台);塑料机壳 8 在插针 7 所在侧设有一个台阶面 84,且插针 7 露出台阶面 84 一定距离,

为插针 7 与其他导电零件的接通或安装提供空间。

电机 100 还包括第一轴套封装盖 101 和第二轴套封装盖 102，第一轴套封装盖 101 和第二轴套封装盖 102 固接于轴套 3 端口处，限定第一转轴组件 41 和第二转轴组件 42 的轴向移动。

5 电机 100 还包括第一端部封装盖 131 和第二端部封装盖 132，第一端部封装盖 131 和第二端部封装盖 132 分别同轴固定安装于塑料机壳 8 的轴向两端，用于封装电机 100，且端部封装盖和与塑料机壳 8 采用止口配合。

电机 100 还可包括一个电控板 9，电控板 9 内置于电机 100 任意一侧的第一转子组件 21 与第一端部封装盖 131 之间或第二转子组件 22 与第二端部封装盖 132 之间。

电机 100 还可包括一个支撑轴承 110，支撑轴承 110 同轴设于空心轴输出端部与实心轴之间，用于增加第一转轴组件 41 与第二转轴组件 42 的支撑刚度。

一种风机，包括：电机 100、第一风扇 200、第二风扇 300，第一风扇 200、第二风扇 300 分别与电机 100 同侧输出的第一转轴组件 41 和第二转轴组件 42 同轴固定连接，第一风扇 200 与第二风扇 300 同轴相互独立旋转。

由此，上述电机及风机具有结构紧凑、实用功能性强、安装方便、轴向尺寸小、制造成本低等显著优点。

下面参照图 8 至图 15 描述根据本申请一些实施例所述的电机及风机。

#### 实施例一

20 如图 8 和图 9 所示，本申请第一方面的实施例提供的电机 100'，包括：定子组件 1'、两个相互独立的转子组件和两个相互独立的转轴组件。

具体地，定子组件 1' 包括定子铁芯 11' 和两组相互独立的绕组，定子铁芯 11' 的径向中部设有中空通道，如图 9 所示，定子铁芯 11' 的轴向两端部设有向其轴向两侧凸伸的定子齿，如图 10 所示，两组绕组分别绕设在两组定子齿上；两个相互独立的转子组件背向同轴设置在定子组件 1' 的轴向两侧，并与定子组件 1' 形成轴向气隙，且两个转子组件被配置为相互独立旋转；两个相互独立的转轴组件，转轴组件包括转轴和旋转支撑部，旋转支撑部至少部分容纳于中空通道内并套设在转轴上，用于支撑转轴且使转轴适于相对定子铁芯 11' 旋转，两个转轴分别与两个转子组件同轴连接，且沿电机 100' 的轴向朝远离定子铁芯 11' 的同侧方向凸伸，如图 8 和图 9 所示。

本申请第一方面的实施例提供的电机 100'，利用一个定子组件 1' 与两个相互独立的转子组件以及两个相互独立的转轴组件的配合，实现了一个电机 100' 的双动力独立输出，可以驱动两个风扇以各自的转速和转向独立旋转，互不干扰。相较于两个电机 100' 背向轴伸分别连接两个风扇的方案而言，至少省去了一个定子组件 1'，缩小了风机的轴向尺寸，降低了风机的成本；相较于一个单轴电机 100' 和齿轮机构相配合来实现两端轴伸的方案而言，实现了两个风扇以任意转速和任意转向旋转，实用功能性强，显著提升了风机功能性的多样化，也省去了齿轮机构，降低了产品的制造安装难度。

具体而言，电机 100' 包括定子组件 1'、两个相互独立的转子组件和两个相互独立的转轴组件。定子组件 1' 包括定子铁芯 11' 和两组相互独立的绕组；定子铁芯 11' 的轴向两端部设有定子齿，两组定子齿沿定子铁芯 11' 的轴向朝两侧凸伸，供两组绕组缠绕，保证两组绕组可以相互独立作用于电机 100'；定子铁芯 11' 的径向中部设有中空通道，为转轴组件的安装提供有利的轴向安装空间，使得两个转轴组件的一部分可以插装于中空通道内，从而进一步缩短电机 100' 的轴向尺寸。两个转子组件背向同轴设置在定子组件 1' 的轴向两侧，分别朝向两组绕组，与定子组件 1' 形成轴向气隙，保证两个转子组件互不干扰，实现相互独立旋转。转轴组件包括转轴和旋转支撑部，旋转支撑部部分或全部容纳于中空通道内，并套设在转轴上，保证转轴位置的稳定性以及旋转过程中的稳定性；转轴与转子组件同轴连接，实现了电机 100' 的动力输出功能。两个转轴组件相互独立，且分别与对应的转子组件同轴连接，分别与对应的转子组件同步旋转。其中，两个转轴组件向电机 100' 的轴向同侧凸伸，使得电机 100' 的轴向一端可以输出两种互不干扰的动力，相较于向电机 100' 的轴向两侧凸伸，有利于缩短电机 100' 的输出端的轴向距离。由于定子组件 1' 的两组绕组相互独立，两个转子组件相互独立，且两个转轴组件相互独立，因而电机 100' 的轴向两端可以输出两个相互独立的转矩，相当于利用一个电机 100' 实现了两个相互独立的电机 100' 的功能，故而具有结构紧凑、实用功能性强、安装方便、轴向尺寸小、制造成本低的显著优点。

其中，两个转子组件可以分别记为第一转子组件 21' 和第二转子组件 22'，与第一转子组件 21' 相连的转轴组件记为第一转轴组件 31'，与第二转子组

件 22' 相连的转轴组件记为第二转轴组件 32'，与第一转子组件 21' 配合的绕组记为第一绕组 121'，与第二转子组件 22' 配合的绕组记为第二绕组 122'。

具体地，第一转轴组件 31' 的转轴和旋转支撑部，分别记为第一转轴 311' 和第一旋转支撑部 312'，第二转轴组件 32' 的转轴和旋转支撑部，分别记为  
5 第二转轴 321' 和第二旋转支撑部 322'。

其中，旋转支撑部包括至少一个轴承，如图 8 和图 9 所示。

旋转支撑部包括至少一个轴承，利用轴承来支撑转轴，可以显著提高转轴的使用可靠性。当然，旋转支撑部并不局限于轴承，也可以是其他结构。比如：  
10 在中空通道的内侧壁沿周向设置多个滚针，利用多个滚针来支撑转轴；或者，在中空通道的内侧壁沿轴向设置多个连接环，连接环的内侧壁为光滑面，利用多个连接环来支撑转轴。

具体地，轴承的数量为多个，多个轴承沿转轴的长度方向间隔分布在转子组件的轴向两侧，如图 8 和图 9 所示。

沿转轴的长度方向间隔设置多个轴承，能够对转轴的多个部位进行支撑，  
15 有利于提高旋转支撑部对转轴的支撑可靠性，从而进一步提高转轴组件的使用可靠性；且多个轴承位于对应的转子组件的轴向两侧，可以分散对转轴的多个部位进行支撑，从而提高对转轴的支撑可靠性，显著降低转轴发生倾斜等情况的风险，从而提高电机 100' 的使用可靠性。

进一步地，轴承的数量为两个，如图 8 和图 9 所示，两个轴承既能有效提  
20 高对转轴组件的支撑可靠性，还可以减少部件数量，节约生产成本。

进一步地，如图 8 和图 9 所示，电机 100' 还包括：两个轴承盖，套装在中空通道内并与定子铁芯 11' 固定连接，且两个轴承盖相背设置，用于分别支撑对应的转轴组件轴向靠内的轴承。

在中空通道内设置两个轴承盖，对两个转轴组件轴向靠内的轴承（即相对  
25 靠近电机 100' 内部的轴承）进行支撑，由于两个轴承盖相背设置，可以对两个旋转支撑部起到良好的限位作用，保证了两个转轴组件与定子组件 1' 之间互不干扰，并降低了转轴组件发生晃动、倾斜、移位等情况的概率，有利于提高电机 100' 的使用可靠性，同时也有利于提高转轴组件的装配精度，安装更加方便；且两个轴承盖可以起到分隔件的作用，将两个转轴组件的旋转支撑部

间隔分开，从而有效防止两个转轴组件相互干涉，进一步提高了两个转轴组件的使用可靠性。

其中，对应第一转轴组件 31' 的轴承盖记为第一轴承盖 41'，对应第二转轴组件 32' 的轴承盖记为第二轴承盖 42'。

5 进一步地，轴承盖与轴承的形状适配，如图 9 和图 11 所示，轴承容纳在轴承盖内被轴承盖支撑，如图 8 所示。

轴承盖与轴承的形式适配，则两个转轴组件轴向靠内的轴承可以沉入轴承盖内，从而得到有效的支撑和限位，进一步提高了电机 100' 的使用可靠性。

进一步地，轴承盖的开口端设有径向向外延伸的翻边 413'，如图 11 所示。

10 轴承盖的开口端设有翻边 413'，翻边 413' 径向向外延伸，可以与后期注塑的机壳 8' 凹凸配合，起到一定的限位作用，防止轴承盖相对定子铁芯 11' 轴向移动。

进一步地，翻边 413' 上设有至少一个缺口 414'，如图 11 所示。

15 在翻边 413' 上设置至少一个缺口 414'，缺口 414' 可以与后期注塑的机壳 8' 凹凸配合，从而防止轴承盖相对于定子组件 1' 周向旋转，进而提高轴承盖的稳定性。进一步地，缺口 414' 的数量为多个，多个缺口 414' 沿翻边 413' 的周向间隔分布。

进一步地，其中一个转轴组件的转轴为空心轴，如图 8 所示，另一个转轴组件的转轴穿过空心轴伸出，如图 8 和图 9 所示，且适于相对空心轴旋转。

20 其中一个转轴组件的转轴为空心轴，则另一个转轴组件的转轴可以穿过该空心轴伸出，从而实现两个转轴组件的同向凸伸，使得电机 100' 的轴向一端可以同时连接两个风扇或者其他部件。具体地，另一个转轴组件的转轴为实心轴，这有利于提高该转轴的强度。当然，另一个转轴组件的转轴也可以为空心轴。

25 具体地，转轴为空心轴的转轴组件记为第二转轴组件 32'，第二转轴组件 32' 的转轴记为第二转轴 321'，第一转轴组件 31' 的转轴记为第一转轴 311'。具体地，第一转轴 311' 为实心轴，如图 8 所示。

进一步地，另一个转轴组件（即第一转轴组件 31'）的转轴包括连接段 3111' 和与连接段 3111' 相连的延伸段 3112'，如图 8 所示，连接段 3111' 的

外径与空心轴的外径相等且连接段 3111' 与空心轴沿中空通道的轴线方向排布，延伸段 3112' 穿过空心轴伸出。

另一个转轴组件的转轴包括连接段 3111' 和延伸段 3112'，连接段 3111' 的外径与空心轴的外径相等，且连接段 3111' 与空心轴沿中空通道的轴线方向排布，则两个转轴装配后在中空通道内的部分的外轮廓保持齐平，使得产品的结构较为规整，便于加工成型，也便于装配；同时使得该转轴连接转子组件的部分（即连接段 3111'）相对较粗，提高了该转轴的强度，有利于提高该转轴的使用可靠性；也便于两个转轴采用相同型号的轴承等支撑结构进行支撑，以提高电机 100' 的可靠性和稳定性。

10 进一步地，如图 8 所示，电机 100' 还包括：支撑轴承 110'，同轴设于空心轴的输出端部与另一个转轴之间。

在空心轴的输出端部与另一个转轴之间增设支撑轴承 110'，可以进一步提高两个转轴组件的支撑刚度，从而进一步提高电机 100' 的使用可靠性。

15 进一步地，定子铁芯 11' 包括定子轭部 111' 和沿定子轭部 111' 的周向方向排布的多个定子齿部 112'，如图 10 所示，多个定子齿部 112' 与定子轭部 111' 组装形成定子铁芯 11'，且多个定子齿部 112' 向定子轭部 111' 的轴向两侧凸伸形成两组定子齿，两组绕组分别绕设在定子轭部 111' 轴向两侧的定子齿上。

20 该方案将定子铁芯 11' 拆分成定子轭部 111' 和多个定子齿部 112'，既有利于降低定子铁芯 11' 的加工难度，又有利于降低两组绕组的绕线难度。其中，定子轭部 111' 可以由多个定子冲片叠压形成，定子齿部 112' 也可以由多个定子冲片叠压形成。当然，定子铁芯 11' 也可以是一体式结构。

进一步地，定子轭部 111' 的径向中部设有适配电机 100' 的轴承盖的通孔 1112'，如图 10 所示，通孔 1112' 构成定子铁芯 11' 的中空通道的一部分。

25 由于多个定子齿部 112' 沿定子轭部 111' 的周向方向排布，故而多个定子齿部 112' 围设出一定的中空空间，因而在定子轭部 111' 的径向的中部设置通孔 1112'，该通孔 1112' 与前述中空空间即形成中空通道，可以为转轴组件提供有利的轴向安装空间，从而缩短电机 100' 的轴向尺寸。

进一步地，定子轭部 111' 的径向外侧壁设有卡槽 1111'，如图 10 所示，

定子齿部 112' 的局部嵌入卡槽 1111' 内, 使定子齿部 112' 与定子轭部 111' 卡接配合。

在定子轭部 111' 的径向外侧壁设置卡槽 1111' , 利用卡槽 1111' 可以将定子齿部 112' 卡接在定子轭部 111' 上, 从而实现定子轭部 111' 与定子齿部 112' 的组装, 且结构简单, 便于加工, 也便于装配。

其中, 任一定子齿部 112' 包括至少一个定子齿, 定子齿包括齿身 1123' 和与齿身 1123' 的轴向一端相连且位于定子轭部 111' 的轴向一侧的齿面 1121', 任一组定子齿的所有齿面 1121' 位于同一平面内并垂直于定子轭部 111' 的轴线。

任一定子齿部 112' 包括至少一个定子齿, 定子齿包括齿身 1123' 和齿面 1121' , 齿面 1121' 与齿身 1123' 远离定子轭部 111' 的轴向端相连, 因而位于定子轭部 111' 的轴向一侧; 任一组定子齿的所有齿面 1121' 位于同一平面内并垂直于定子轭部 111' 的轴线, 保证了可以与该侧的转子组件形成轴向气隙。

进一步地, 定子齿部 112' 包括两个定子齿, 且定子齿部 112' 的齿身 1123' 上设有限位台阶 1122' , 如图 10 所示, 限位台阶 1122' 与定子轭部 111' 相抵靠, 用于限制定子齿部 112' 相对定子轭部 111' 轴向移动。

一个定子齿部 112' 包括两个定子齿, 两个定子齿的齿面 1121' 分别位于定子轭部 111' 的轴向两侧, 可以与两侧的转子组件形成轴向气隙。相较于一个定子齿部 112' 仅包括一个定子齿的方案而言, 减少了定子齿部 112' 的数量, 简化了装配工序。当然, 一个定子齿部 112' 也可以只包括一个定子齿, 在定子铁芯 11' 的一个部位安装两个反向的定子齿部 112' , 形成两个定子齿。

### 实施例二

与实施例一的区别在于: 在实施例一的基础上, 进一步地, 如图 14 所示, 转子组件包括与对应的转轴同轴连接的转子盘和安装在转子盘上的永磁体, 转子盘沿其径向由外向内包括盘体外部 2211' 和与盘体外部 2211' 相连的盘体内部 2212' , 其中, 盘体外部 2211' 为圆盘状结构, 盘体内部 2212' 为圆盘状结构或者圆锥状结构。

转子组件包括转子盘和永磁体, 转子盘作为永磁体的安装载体, 并实现转

子组件与转轴的同轴连接；永磁体安装在转子盘上，产生磁场与定子组件 1' 相互作用。其中，转子盘的盘体外部 2211' 为圆盘状结构，结构较为规整，便于加工成型，也便于多个永磁体的排列；盘体内部 2212' 为圆盘状结构或圆锥状结构，便于根据产品的具体结构合理设计转子盘与转轴组件的装配结构，为其他零件的安装提供有利的空间。

具体地，第一转子组件 21' 的转子盘和永磁体分别记为第一转子盘 211' 和第一永磁体 212'，第二转子组件 22' 的转子盘和永磁体分别记为第二转子盘 221' 和第二永磁体 222'。

其中，转子盘与转轴为注塑成型的一体式结构。

10 或者，转子盘与转轴为焊接成型的一体式结构。

或者，转子盘与转轴螺纹连接。

或者，转子盘与转轴过盈配合。

15 转轴组件包括转轴，与转轴同轴连接且通过注塑成型或者焊接成型的方式固定在一起，形成一体式结构，或者通过螺纹连接、过盈装配等方式实现固定连接，有效保证了转轴与转子盘的连接可靠性，从而保证了转轴与转子组件同步旋转的可靠性。当然，转轴与转子盘也可以采用其他方式固定连接，比如紧固件连接等方式。

20 具体地，永磁体为圆形或扇形的饼状结构，永磁体的数量为多个，多个永磁体周向均布于转子盘朝向定子轭部 111' 的轴向表面，形成轴向磁通；相邻的两个永磁体的 N 极和 S 极交替排列或呈海尔贝克阵列排列。

25 永磁体为圆形或扇形的饼状结构，便于排列，并减小电机 100' 的轴向尺寸、多个永磁体沿转子盘的周向方向均布在转子盘朝向定子轭部 111' 的表面上，使转子组件与定子组件 1' 之间形成轴向磁通。其中，相邻两个永磁体的 N 极和 S 极可以交替排列，也可以呈海尔贝克阵列 (Halbach) 排列，具体可以根据产品需求进行调整。

### 实施例三

与实施例二的区别在于：在实施例二的基础上，进一步地，电机 100' 还包括：绝缘框架、安装架 6' 和多个插针 7'，如图 8 和图 9 所示。

具体地，绝缘框架安装在定子齿上；安装架 6' 固定连接于绝缘框架；多

个插针 7' 插设于安装架 6' 上, 且两组绕组的引出线均固连于多个插针 7' 上。

电机 100' 还包括绝缘框架、安装架 6' 和多个插针 7', 绝缘框架安装在定子齿上, 保证安装在定子齿上的绕组的安全性和可靠性; 安装架 6' 与绝缘框架固定连接, 并插设有多个插针 7', 两组绕组的引出线均固定连接在多个插针 7' 上, 从而把两组绕组的引出头引出到一个固定稳定的导电载体上。

其中, 绝缘框架的数量为两个或两组, 两个或两组绝缘框架分别安装在两组定子齿上, 且分别记为第一绝缘框架 51' 和第二绝缘框架 52', 安装架 6' 与其中一个绝缘框架固定连接。

具体地, 安装架 6' 为同轴于定子组件 1' 的弧形条状结构, 且安装架 6' 以及多个插针 7' 位于转子组件的径向外侧, 如图 13 所示。

安装架 6' 为同轴于定子组件 1' 的弧形条状结构, 且安装架 6' 以及多个插针 7' 位于两个转子组件的径向外侧, 使得电机 100' 的结构相对规整, 且不易干扰到电机 100' 的内部磁场, 同时便于与外部线路连接。

进一步地, 电机 100' 还包括机壳 8', 如图 9 所示, 机壳 8' 为注塑体, 并将绝缘框架、安装架 6'、多个插针 7' 和电机 100' 的两个轴承盖固定连接成一个整体, 如图 13 所示, 且机壳 8' 的外径大于定子组件 1'、绝缘框架、安装架 6'、多个插针 7' 形成的最大径向外轮廓面, 机壳 8' 的轴向两端面均包括内端面和与内端面的外边缘相连的外端面, 外端面位于内端面的径向外侧且至少部分凸出于内端面, 使机壳 8' 的轴向两端面形成外高内低的台阶状结构, 其中, 两个内端面与定子铁芯 11' 的轴向两端面平齐或不超过定子铁芯 11' 的轴向两端面。

电机 100' 还包括机壳 8', 机壳 8' 为注塑体, 包覆绝缘框架、安装架 6' 等结构, 使得绝缘框架、安装架 6'、多个插针 7' 以及两个轴承盖可以固定连接形成一个整体, 保证了电机 100' 的稳定性; 且机壳 8' 的外径大于定子组件 1'、绝缘框架、安装架 6' 以及多个插针 7' 形成的最大径向外轮廓面, 保证了这些部件包覆在机壳 8' 的径向外表面内, 从而保证电机 100' 外观的完整性、规整性及其与外界绝缘性。同时, 机壳 8' 的轴向两端面 (也可以叫齿部包裹面 81') 并不是规整的平面, 而是外高内低的台阶状结构, 如图 9

和图 12 所示，位于径向外侧凸出来的部分记为外端面，尺寸相对较小；位于内侧凹进去的部分记为内端面，尺寸相对较大，如图 9 和图 12 所示。

其中，两个内端面（也就是机壳 8' 径向内侧的轴向两端面）与定子铁芯 11' 的轴向两端面平齐或不超过定子铁芯 11' 的轴向两端面（即定子铁芯 11' 的两组齿面 1121' ），便于更精确有效地控制齿面与永磁体之间的轴向气隙。

进一步地，机壳 8' 靠近多个插针 7' 的轴向一端设有台阶面 84' ，多个插针 7' 贯穿台阶面 84' 并沿定子组件 1' 的轴向凸出于台阶面 84' ，如图 13 所示。

在机壳 8' 靠近多个插针 7' 的轴向一端设置台阶面 84' ，使多个插针 7' 贯穿台阶面 84' 并沿定子组件 1' 的轴向凸出于台阶面 84' ，可以为插针 7' 与其他导电零件的接通或安装提供有利空间。

进一步地，如图 8 和图 9 所示，电机 100' 还包括：两个端部封装盖，分别同轴固定安装于机壳 8' 的轴向两端，用于封装电机 100' ，且设有供对应的转轴伸出的轴孔。

在机壳 8' 的轴向两端安装端部封装盖，保证了电机 100' 的完整性，对电机 100' 的内部结构起到了有效的保护作用；且端部封装盖设有轴孔，用于供对应的转轴伸出，保证电机 100' 的动力可以输出。其中，圆形凸台的外壁面与机壳 8' 的外壁面之间形成台阶，端部封装盖可以设置盖沿，恰好与该台阶适配，使得电机 100' 的外轮廓较为规整。

其中，位于第一转子组件 21' 一侧的端部封装盖记为第一端部封装盖 101' ，位于第二转子组件 22' 一侧的端部封装盖记为第二端部封装盖 102' 。

进一步地，端部封装盖设有用于容纳对应的转轴组件轴向靠外的轴承的轴承室 1021' ，如图 12 所示。

在两个端部封装盖上设置轴承室 1021' ，对两个转轴组件轴向靠外的轴承（即相对靠近电机 100' 外部的轴承）进行支撑，可以对两个旋转支撑部起到进一步的支撑和限位，从而进一步提高两个转轴组件的使用可靠性。此外，将轴承室 1021' 集成在端部封装盖上，使得端部封装盖也起到了轴承盖的作用，相较于额外设置轴承盖再固定在端部封装盖上的方案而言，减少了部件数量，简化了装配工序，降低了生产成本。

具体地，如图 12 所示，端部封装盖的中间部位，先凹陷形成沉台，沉台的底壁再局部反向凸出形成凸台，凸台限定出的空间即为轴承室 1021'。进一步地，对应端部封装盖的转子盘的盘体内部构造成圆锥状斜面结构，如图 14 所示，以适配端部封装盖。这样可以合理利用中空通道的内部空间，有利于进一步减小电机 100' 的轴向尺寸。

进一步地，机壳 8' 的两个外端面分别设有同轴于定子组件 1' 的圆形凸台，如图 13 所示，所述端部封装盖的边缘部位设有环形凹槽 1022'，所述圆形凸台嵌入对应的所述环形凹槽 1022' 内，如图 8 所示。

机壳的两个外端面（也就是机壳 8' 的径向外侧的轴向两端面）设有两个圆形凸台，两个圆形凸台与定子组件同轴连接，而端部封装盖的边缘部位设有环形凹槽 1022'，则将圆形凸台嵌入环形凹槽 1022' 内，即可实现止口配合，进而实现端部封装盖的装配到位，结构简单，装配便捷。

其中，位于第一转子组件 21' 一侧的圆形凸台，记为第一圆形凸台 82'，位于第二转子组件 22' 一侧的圆形凸台记为第二圆形凸台 83'。进一步地，台阶面 84' 可以设置在其中一个圆形凸台的内侧壁上，如图 13 所示，进一步简化机壳 8' 结构。

进一步地，如图 8 和图 9 所示，电机 100' 还包括：电控板 9'，内置于电机 100' 任意一侧的转子组件与端部封装盖之间。

电控板 9' 的设置，有利于实现电机 100' 的自动化控制；将电控板 9' 设置在电机 100' 任意一侧，并位于该侧的转子组件与端部封装盖之间，既保证了电控板 9' 的稳定性，又便于电控板 9' 的线路输出。

如图 15 所示，本申请第二方面的实施例提供的风机，包括：至少一个如第一方面实施例中任一项的电机 100' 和两个风扇，两个风扇分别与电机 100' 的两个转轴组件固定连接，两个风扇同轴相互独立旋转。

本申请第二方面的实施例提供的风机，因包括第一方面实施例中任一项的电机 100'，因而具有结构紧凑、实用功能性强、安装方便、轴向尺寸小、制造成本低等显著优点。

其中，与第一转轴组件 31' 相连的风扇记为第一风扇 100'，与第二转轴组件 32' 相连的风扇记为第二风扇 300'。

本说明书中，以图 8 中心轴线的延伸方向简称为“轴向”，以环绕中心轴线的方向简称为“周向”，以垂直于中心轴线的方向简称为“径向”。

下面结合一个具体示例来描述本申请提供的电机 100' 及风机。

如图 8 至图 15 所示，一种电机 100'，包括：定子组件 1'、两个转子组件（即第一转子组件 21' 和第二转子组件 22'）和两个转轴组件（即第一转轴组件 31' 和第二转轴组件 32'）。

具体地，定子组件 1' 包括定子铁芯 11' 和两组绕组（即第一绕组 121' 和第二绕组 122'），定子铁芯 11' 由定子轭部 111' 和多个可拆卸的定子齿部 112' 连接成一个径向中空、轴向两侧齿伸的整体，定子径向中空为电机 100' 的轴承提供有利的轴向安装空间，第一绕组 121' 和第二绕组 122' 分别缠绕于定子轴向两侧的定子齿身 1123' 上，而第一绕组 121' 和第二绕组 122' 可以相互独立作用于电机 100'。

定子轭部 111' 径向外侧开有多个槽口（即卡槽 1111'），用于定子齿部 112' 的配合安装；定子轭部 111' 径向内侧开有圆孔槽（即通孔 1112'），用于部分或全部收容第一转轴组件 31' 的第一旋转支撑部 312' 和第二转轴组件 32' 的第二旋转支撑部 322'。

单个定子齿部 112' 具有至少一个齿身 1123' 和至少一个齿面 1121'，多个定子齿部 112' 与定子轭部 111' 配合安装完成后，定子轭部 111' 轴向两侧具有两组齿身 1123' 和两组齿面 1121'，且与同一转子组件相作用的一组齿面 1121' 均在一个平面内并垂直于轴线；定子齿部 112' 与定子轭部 111' 配合安装的面上设计有限位台阶 1122'，用于与定子轭部 111' 的轴向端面抵靠，以限定定子齿部 112' 与定子轭部 111' 的轴向相对位置。

第一转子组件 21' 和第二转子组件 22' 背向同轴可旋转地置于定子组件 1' 轴向两侧外，与定子组件 1' 形成轴向气隙。第一转子组件 21' 包括第一转子盘 211' 和第一永磁体 212'，第二转子组件 22' 包括第二转子盘 221' 和第二永磁体 222'，第一转子组件 21' 和第二转子组件 22' 可相互独立旋转。

第一转子盘 211' 与第二转子盘 221' 结构大体一致，以其中的一个转子盘为例进行说明，转子盘径向外侧为圆盘状结构，径向内侧为圆盘状平面或圆

锥状斜面结构，为其他零件的安装提供有利的空间。

转子盘径向外侧为圆盘状结构，并通过螺纹连接方式与对应的转轴固定连接。

5 第一永磁体 212' 和第二永磁体 222' 为圆形或扇形的饼状结构，并周向均布于转子盘圆盘状结构的轴向表面，形成轴向磁通；相邻两永磁体的 N 和 S 极交替排列或呈 Halbach 排列。

10 第一转轴组件 31' 和第二转轴组件 32' 分别与第一转子组件 21' 和第二转子组件 22' 同轴固连，从电机 100' 轴向同侧同轴输出，第一转轴组件 31' 和第二转轴组件 32' 可相互独立旋转。第一转轴组件 31' 包括实心轴和两个轴承，两个轴承同轴设于实心轴径向外侧且分置于其固连第一转子组件 31 的轴向两侧，形成第一旋转支撑部 312'；第二转轴组件 32' 包括空心轴和两个轴承，两个轴承同轴设于空心轴径向外侧且分置于其固连第二转子组件 32 的轴向两侧，形成第二旋转支撑部 322'。第一转轴组件 31' 的第一旋转支撑部 312' 和第二转轴组件 32' 的第二旋转支撑部 322' 置于电机 100' 的轴向两  
15 侧，部分或全部收容于定子组件 1' 的径向中空内。

电机 100' 还包括两个轴承盖（即第一轴承盖 41' 和第二轴承盖 42'），第一轴承盖 41' 和第二轴承盖 42' 与定子组件 1' 同轴固定连接，并背向开口向外的设于定子轭部 111' 的圆孔槽内，用于支撑第一转轴组件 31' 和第二转轴组件 32' 靠近电机 100' 内部的轴承。第一轴承盖 41' 和第二轴承盖 42' 为薄壁圆柱状结构，以第一轴承盖 41' 为例进行具体说明，第一轴承盖 41' 的外壁 411' 与定子轭部 111' 径向内侧圆槽孔相配合，第一轴承盖 41' 的内壁 412' 与第一转轴组件 31' 的轴承配合；第一轴承盖 41' 径向外侧设计一个小翻边 413'，并在翻边 413' 上径向均布设计多个小缺口 414'，用于止转  
20 连接。

25 电机 100' 还包括安装于定子齿的齿身 1123' 上的第一绝缘框架 51' 和第二绝缘框架 52'、固接于第一绝缘框架 51' 或第二绝缘框架 52' 上的安装架 6' 和插于安装架 6' 上的多个插针 7'。第一绕组 121' 和第二绕组 122' 引出线均固连于多个插针 7' 上，从而把第一绕组 121' 和第二绕组 122' 的出线头引出到一个固定稳定的导电载体上。

30 安装架 6' 为同轴于定子的弧形条状结构，安装架 6'、多个插针 7' 位

于第一转子组件 21' 和第二转子组件 22' 的径向外侧。

电机 100' 还包括塑料机壳 8'，塑料机壳 8' 把定子组件 1'、第一绝缘框架 51' 和第二绝缘框架 52'、安装架 6'、多个插针 7'、第一轴承盖 41' 和第二轴承盖 42' 固定连接成一个整体。塑料机壳 8' 的外径大于定子组件 1'、第一绝缘框架 51' 和第二绝缘框架 52'、安装架 6'、多个插针 7' 形成的最大径向外轮廓面；轴向两侧定子齿部 112' 包裹面（即机壳 8' 的轴向两端面）平齐或不超出定子组件 1' 的两组齿面 1121'；塑料机壳 8' 轴向两端外侧设计两个同轴于定子组件 1' 的圆柱凸台（即圆形凸台）；塑料机壳 8' 在插针 7' 所在侧设有一个台阶面 84'，且插针 7' 露出台阶面 84' 一定距离，为插针 7' 与其他导电零件的接通或安装提供空间。

电机 100' 还包括第一端部封装盖 101' 和第二端部封装盖 102'，第一端部封装盖 101' 和第二端部封装盖 102' 分别穿过第一转轴 311' 和第二转轴 321'，分别同轴固定安装于塑料机壳 8' 的轴向两端，用于支撑第一转轴组件 31' 和第二转轴组件 32' 靠近电机 100' 外侧的轴承，并封装电机。以第二端部封装盖 102' 为例进行具体说明，第二端部封装盖 102' 外侧设计有与塑料机壳圆柱面凸台（即第二圆形凸台 83'）配合的止口（即环形凹槽 1022'），径向内侧设计有向地阿基主体内侧下沉的轴承室 1021'，从而把轴承沉入第二端部封装盖 102' 内侧，以降低电机 100' 的整体轴向尺寸。

电机 100' 还可包括一个电控板 9'，电控板 9' 内置于电机 100' 任意一侧的第一转子组件 21' 与第一端部封装盖 101' 之间或第二转子组件 22' 与第二端部封装盖 102' 之间。

电机 100' 还可包括一个支撑轴承 110'，支撑轴承 110' 同轴设于空心轴输出端部与实心轴之间，用于增加第一转轴组件 31' 与第二转轴组件 32' 的支撑刚度。

一种风机，包括：电机 100'、第一风扇 200'、第二风扇 300'，第一风扇 200'、第二风扇 300' 分别与电机 100' 两侧输出的第一转轴组件 31' 和第二转轴组件 32' 同轴固定连接，第一风扇 200' 与第二风扇 300' 同轴相互独立旋转。

由此，上述电机及风机具有结构紧凑、实用功能性强、安装方便、轴向尺寸小、制造成本低等显著优点。

尽管具有随附权利要求，但本申请也由以下条款限定：

1. 一种电机，其中，包括：

定子组件，包括定子铁芯和两组相互独立的绕组，所述定子铁芯的径向中部设有中空通道，所述定子铁芯的轴向两端部设有向其轴向两侧凸伸的定子齿，两组所述绕组分别绕设在两组所述定子齿上；

两个相互独立的转子组件，背向同轴设置在所述定子组件的轴向两侧，并与所述定子组件形成轴向气隙，且两个所述转子组件被配置为相互独立旋转；和

两个相互独立的转轴组件，分别与两个所述转子组件同轴连接，且沿所述电机的轴向朝远离所述定子铁芯的同侧方向凸伸，两个所述转轴组件的一部分均置于所述中空通道内。

2. 根据条款 1 所述的电机，其中，

所述转轴组件包括转轴，其中一个所述转轴组件的转轴为空心轴，另一个所述转轴组件的转轴穿过所述空心轴伸出，且适于相对所述空心轴旋转。

3. 根据条款 2 所述的电机，其中，

另一个所述转轴组件的转轴包括连接段和与所述连接段相连的延伸段，所述连接段的外径与所述空心轴的外径相等且所述连接段与所述空心轴沿所述中空通道的轴线方向排布，所述延伸段穿过所述空心轴伸出。

4. 根据条款 2 所述的电机，其中，还包括：

轴套，设于所述中空通道内，且两个所述转轴的一部分插装于所述轴套内。

5. 根据条款 2 所述的电机，其中，还包括：

支撑轴承，同轴设于所述空心轴的输出端部与另一个所述转轴之间。

6. 根据条款 1 至 5 中任一项所述的电机，其中，

所述定子铁芯包括定子轭部和沿所述定子轭部的周向方向排布的多个定子齿部，多个所述定子齿部与所述定子轭部组装形成所述定子铁芯，且多个所述定子齿部向所述定子轭部的轴向两侧凸伸形成两组所述定子齿，两组所述绕组分别绕设在所述定子轭部轴向两侧的所述定子齿上。

7. 根据条款 6 所述的电机，其中，

所述定子轭部的径向中部设有适配所述电机的轴套的通孔，所述通孔构成

所述定子铁芯的中空通道的一部分；和/或

所述定子轭部的径向外侧壁设有卡槽，所述定子齿部的局部嵌入所述卡槽内，使所述定子齿部与所述定子轭部卡接配合。

8. 根据条款 7 所述的电机，其中，

5 任一所述定子齿部包括至少一个所述定子齿，所述定子齿包括齿身和与所述齿身的轴向一端相连且位于所述定子轭部的轴向一侧的齿面，任一组所述定子齿的所有齿面位于同一平面内并垂直于所述定子轭部的轴线。

9. 根据条款 8 所述的电机，其中，

10 所述定子齿部包括两个所述定子齿，且所述定子齿部的齿身上设有限位台阶，所述限位台阶与所述定子轭部相抵靠，用于限制所述定子齿部相对所述定子轭部轴向移动。

10. 根据条款 1 至 5 中任一项所述的电机，其中，

15 所述转子组件包括与所述转轴组件同轴连接的转子盘和安装在所述转子盘上的永磁体，所述转子盘沿其径向由外向内包括盘体外部和与所述盘体外部相连的盘体内部，其中，所述盘体外部为圆盘状结构，所述盘体内部为圆盘状结构或者圆锥状结构。

11. 根据条款 10 所述的电机，其中，

所述转轴组件包括转轴，所述转子盘与所述转轴同轴连接；

20 其中，所述转子盘与所述转轴为注塑成型或焊接成型的一体式结构，或者所述转子盘与所述转轴螺纹连接或者过盈配合。

12. 根据条款 10 所述的电机，其中，

所述永磁体为圆形或扇形的饼状结构，所述永磁体的数量为多个，多个所述永磁体周向均布于所述转子盘朝向所述定子轭部的轴向表面，形成轴向磁通；相邻的两个所述永磁体的 N 极和 S 极交替排列或呈海尔贝克阵列排列。

25 13. 根据条款 4 所述的电机，其中，

所述转轴组件包括转轴和旋转支撑部，所述旋转支撑部容纳于所述轴套内，并位于所述轴套与所述转轴之间，用于支撑所述转轴且使所述转轴适于相对所述轴套旋转，所述转轴与所述转子组件同轴连接。

14. 根据条款 13 所述的电机，其中，

所述旋转支撑部包括至少一个轴承。

15. 根据条款 14 所述的电机，其中，

所述轴承的数量为多个，多个所述轴承沿所述转轴的长度方向间隔分布在所述转子组件的轴向同侧。

5 16. 根据条款 15 所述的电机，其中，

所述轴套的外侧壁与所述中空通道相配合，所述轴套的内侧壁与所述轴承配合，且所述轴套与所述中空通道通过凹凸结构配合，以限制所述轴套相对所述定子组件轴向移动。

17. 根据条款 16 所述的电机，其中，

10 所述凹凸结构包括设置在所述轴套的外侧壁上的法兰和设置在所述中空通道的壁面上的凹槽；

其中，所述法兰还设有至少一个缺口。

18. 根据条款 14 所述的电机，其中，

15 所述轴套的内侧壁上设有分隔部，所述分隔部用于使两个所述旋转支撑部间隔分开。

19. 根据条款 1 至 5 中任一项所述的电机，其中，还包括：

绝缘框架，安装在所述定子齿上；

安装架，固定连接于所述绝缘框架；

20 多个插针，插设于所述安装架上，且两组所述绕组的引出线均固连于多个所述插针上。

20. 根据条款 19 所述的电机，其中，

所述安装架为同轴于所述定子组件的弧形条状结构，且所述安装架以及多个所述插针位于所述转子组件的径向外侧。

21. 根据条款 19 所述的电机，其中，还包括：

25 机壳，所述机壳为注塑体，并将所述绝缘框架、所述安装架、多个所述插针和所述电机的轴套固定连接成一个整体，且所述机壳的外径大于所述定子组件、所述绝缘框架、所述安装架、多个所述插针形成的最大径向外轮廓面，所述机壳的轴向两端面均包括内端面 and 与所述内端面的外边缘相连的外端面，所述外端面位于所述内端面的径向外侧且至少部分凸出于所述内端面，使所述机

壳的轴向两端面形成外高内低的台阶状结构，其中，两个所述内端面与所述定子铁芯的轴向两端面平齐或不超过所述定子铁芯的轴向两端面。

22. 根据条款 21 所述的电机，其中，

所述机壳的两个所述外端面分别设有同轴于所述定子组件的圆形凸台。

5 23. 根据条款 21 所述的电机，其中，

所述机壳靠近多个所述插针的轴向一端设有台阶面，多个所述插针贯穿所述台阶面并沿所述定子组件的轴向凸出于所述台阶面。

24. 根据条款 21 所述的电机，其中，还包括：

10 两个端部封装盖，分别同轴固定安装于所述机壳的轴向两端，用于封装所述电机，且设有供所述转轴组件伸出的轴孔。

25. 根据条款 24 所述的电机，其中，还包括：

电控板，内置于所述电机任意一侧的所述转子组件与所述端部封装盖之间。

26. 根据条款 4 所述的电机，其中，还包括：

15 两个轴套封装盖，固接于所述轴套的轴向端口处，用于限制所述转轴组件轴向移动。

27. 一种风机，其中，包括：

至少一个如条款 1 至 26 中任一项所述的电机；

20 两个风扇，分别与所述电机的两个所述转轴组件固定连接，两个所述风扇同轴相互独立旋转。

28. 一种电机，其中，包括：

定子组件，包括定子铁芯和两组相互独立的绕组，所述定子铁芯的径向中部设有中空通道，所述定子铁芯的轴向两端部设有向其轴向两侧凸伸的定子齿，两组所述绕组分别绕设在两组所述定子齿上；

25 两个相互独立的转子组件，背向同轴设置在所述定子组件的轴向两侧，并与所述定子组件形成轴向气隙，且两个所述转子组件被配置为相互独立旋转；  
和

两个相互独立的转轴组件，所述转轴组件包括转轴和旋转支撑部，所述旋转支撑部至少部分容纳于所述中空通道内并套设在所述转轴上，用于支撑所述

转轴且使所述转轴适于相对所述定子铁芯旋转，两个所述转轴分别与两个所述转子组件同轴连接，且沿所述电机的轴向朝远离所述定子铁芯的同侧方向凸伸。

29. 根据条款 28 所述的电机，其中，

5 所述旋转支撑部包括至少一个轴承。

30. 根据条款 29 所述的电机，其中，

所述轴承的数量为多个，多个所述轴承沿所述转轴的长度方向间隔分布在对应的所述转子组件的轴向两侧。

31. 根据条款 30 所述的电机，其中，还包括：

10 两个轴承盖，套装在所述中空通道内并与所述定子铁芯固定连接，且两个所述轴承盖相背设置，用于分别支撑对应的所述转轴组件轴向靠内的所述轴承。

32. 根据条款 31 所述的电机，其中，

15 所述轴承盖与所述轴承的形状适配，所述轴承容纳在所述轴承盖内被所述轴承盖支撑。

33. 根据条款 32 所述的电机，其中，

所述轴承盖的开口端设有径向向外延伸的翻边。

34. 根据条款 33 所述的电机，其中，

所述翻边上设有至少一个缺口。

20 35. 根据条款 28 至 34 中任一项所述的电机，其中，

其中一个所述转轴组件的转轴为空心轴，另一个所述转轴组件的转轴穿过所述空心轴伸出，且适于相对所述空心轴旋转。

36. 根据条款 35 所述的电机，其中，

25 另一个所述转轴组件的转轴包括连接段和与所述连接段相连的延伸段，所述连接段的外径与所述空心轴的外径相等且所述连接段与所述空心轴沿所述中空通道的轴线方向排布，所述延伸段穿过所述空心轴伸出。

37. 根据条款 35 所述的电机，其中，还包括：

支撑轴承，同轴设于所述空心轴的输出端部与另一个所述转轴之间。

38. 根据条款 28 至 34 中任一项所述的电机，其中，

所述定子铁芯包括定子轭部和沿所述定子轭部的周向方向排布的多个定子齿部，多个所述定子齿部与所述定子轭部组装形成所述定子铁芯，且多个所述定子齿部向所述定子轭部的轴向两侧凸伸形成两组所述定子齿，两组所述绕组分别绕设在所述定子轭部轴向两侧的所述定子齿上。

5 39. 根据条款 38 所述的电机，其中，

所述定子轭部的径向中部设有适配所述电机的轴承盖的通孔，所述通孔构成所述定子铁芯的中空通道的一部分；和/或

所述定子轭部的径向外侧壁设有卡槽，所述定子齿部的局部嵌入所述卡槽内，使所述定子齿部与所述定子轭部卡接配合。

10 40. 根据条款 39 所述的电机，其中，

任一所述定子齿部包括至少一个所述定子齿，所述定子齿包括齿身和与所述齿身的轴向一端相连且位于所述定子轭部的轴向一侧的齿面，任一组所述定子齿的所有齿面位于同一平面内并垂直于所述定子轭部的轴线。

41. 根据条款 40 所述的电机，其中，

15 所述定子齿部包括两个所述定子齿，且所述定子齿部的齿身上设有限位台阶，所述限位台阶与所述定子轭部相抵靠，用于限制所述定子齿部相对所述定子轭部轴向移动。

42. 根据条款 28 至 34 中任一项所述的电机，其中，

20 所述转子组件包括与对应的所述转轴同轴连接的转子盘和安装在所述转子盘上的永磁体，所述转子盘沿其径向由外向内包括盘体外部和与所述盘体外部相连的盘体内部，其中，所述盘体外部为圆盘状结构，所述盘体内部为圆盘状结构或者圆锥状结构。

43. 根据条款 42 所述的电机，其中，

25 所述转子盘与对应的所述转轴为注塑成型或焊接成型的一体式结构；或者

所述转子盘与所述转轴螺纹连接或者过盈配合。

44. 根据条款 42 所述的电机，其中，

所述永磁体为圆形或扇形的饼状结构，所述永磁体的数量为多个，多个所述永磁体周向均布于所述转子盘朝向所述定子轭部的轴向表面，形成轴向磁

通；相邻的两个所述永磁体的 N 极和 S 极交替排列或呈海尔贝克阵列排列。

45. 根据条款 28 至 34 中任一项所述的电机，其中，还包括：

绝缘框架，安装在所述定子齿上；

安装架，固定连接于所述绝缘框架；

5 多个插针，插设于所述安装架上，且两组所述绕组的引出线均固连于多个所述插针上。

46. 根据条款 45 所述的电机，其中，

所述安装架为同轴于所述定子组件的弧形条状结构，且所述安装架以及多个所述插针位于所述转子组件的径向外侧。

10 47. 根据条款 45 所述的电机，其中，还包括：

机壳，所述机壳为注塑体，并将所述绝缘框架、所述安装架、多个所述插针和所述电机的两个轴承盖固定连接成一个整体，且所述机壳的外径大于所述定子组件、所述绝缘框架、所述安装架、多个所述插针形成的最大径向外轮廓面，所述机壳的轴向两端面均包括内端面 and 与所述内端面的外边缘相连的外端面，所述外端面位于所述内端面的径向外侧且至少部分凸出于所述内端面，使  
15 所述机壳的轴向两端面形成外高内低的台阶状结构，其中，两个所述内端面与  
所述定子铁芯的轴向两端面平齐或不超过所述定子铁芯的轴向两端面。

48. 根据条款 47 所述的电机，其中，

所述机壳靠近多个所述插针的轴向一端设有台阶面，多个所述插针贯穿所  
20 述台阶面并沿所述定子组件的轴向凸出于所述台阶面。

49. 根据条款 47 所述的电机，其中，还包括：

两个端部封装盖，分别同轴固定安装于所述机壳的轴向两端，用于封装所  
述电机，且设有供对应的所述转轴伸出的轴孔。

50. 根据条款 49 所述的电机，其中，

25 所述端部封装盖设有用于容纳对应的所述转轴组件轴向靠外的所述轴承的轴承室。

51. 根据条款 49 所述的电机，其中，

所述机壳的两个所述外端面分别设有同轴于所述定子组件的圆形凸台，所  
述端部封装盖的边缘部位设有环形凹槽，所述圆形凸台嵌入对应的所述环形凹

槽内。

52. 根据条款 49 所述的电机，其中，还包括：

电控板，内置于所述电机任意一侧的所述转子组件与所述端部封装盖之间。

5 53. 一种风机，其中，包括：

至少一个如条款 28 至 52 中任一项所述的电机；

两个风扇，分别与所述电机的两个所述转轴组件固定连接，两个所述风扇同轴相互独立旋转。

综上所述，本申请提供的电机，利用一个定子组件与两个相互独立的转子  
10 组件以及两个相互独立的转轴组件的配合，实现了一个电机的双动力独立输出，可以驱动两个风扇以各自的转速和转向独立旋转，互不干扰。相较于两个电机背向轴伸分别连接两个风扇的方案而言，至少省去了一个定子组件，缩小了风机的轴向尺寸，降低了风机的成本；相较于一个单轴电机和齿轮机构相配合来实现两端轴伸的方案而言，实现了两个风扇以任意转速和任意转向旋转，  
15 实用功能性强，显著提升了风机功能性的多样化，也省去了齿轮机构，降低了产品的制造安装难度。

在本申请中，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述的目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性；术语“多个”则指两个或两个以上，除非另有明确的限定。术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语均应做广义理解，例如，  
20 “连接”可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；“相连”可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

本申请的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或单元必须具有特定的方向、以特定的方位构造和操作，因此，不能理解为对本申请的限制。

在本说明书的描述中，术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述

不一定指的是相同的实施例或实例。而且，描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

以上所述仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

# 权利要求书

1. 一种电机，其中，包括：

定子组件，包括定子铁芯和两组相互独立的绕组，所述定子铁芯的径向中部设有中空通道，所述定子铁芯的轴向两端部设有向其轴向两侧凸伸的定子齿，两组所述绕组分别绕设在两组所述定子齿上；

两个相互独立的转子组件，背向同轴设置在所述定子组件的轴向两侧，并与所述定子组件形成轴向气隙，且两个所述转子组件被配置为相互独立旋转；  
和

两个相互独立的转轴组件，分别与两个所述转子组件同轴连接，且沿所述电机的轴向朝远离所述定子铁芯的同侧方向凸伸，两个所述转轴组件的一部分均置于所述中空通道内。

2. 根据权利要求 1 所述的电机，其中，

其中一个所述转轴组件的转轴为空心轴，另一个所述转轴组件的转轴穿过所述空心轴伸出，且适于相对所述空心轴旋转。

3. 根据权利要求 2 所述的电机，其中，

另一个所述转轴组件的转轴包括连接段和与所述连接段相连的延伸段，所述连接段的外径与所述空心轴的外径相等且所述连接段与所述空心轴沿所述中空通道的轴线方向排布，所述延伸段穿过所述空心轴伸出。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的电机，其中，还包括：

支撑轴承，同轴设于所述空心轴的输出端部与另一个所述转轴之间。

5. 根据权利要求 2 至 4 中任一项所述的电机，其中，还包括：

轴套，设于所述中空通道内，且两个所述转轴的一部分插装于所述轴套内。

6. 根据权利要求 5 所述的电机，其中，

所述转轴组件包括转轴和旋转支撑部，所述旋转支撑部容纳于所述轴套内，并位于所述轴套与所述转轴之间，用于支撑所述转轴且使所述转轴适于相对所述轴套旋转，所述转轴与所述转子组件同轴连接。

7. 根据权利要求 6 所述的电机，其中，

所述旋转支撑部包括至少一个轴承。

8. 根据权利要求7所述的电机，其中，

所述轴承的数量为多个，多个所述轴承沿所述转轴的长度方向间隔分布在所述转子组件的轴向同侧。

5 9. 根据权利要求8所述的电机，其中，

所述轴套的外侧壁与所述中空通道相配合，所述轴套的内侧壁与所述轴承配合，且所述轴套与所述中空通道通过凹凸结构配合，以限制所述轴套相对所述定子组件轴向移动。

10 10. 根据权利要求9所述的电机，其中，

所述凹凸结构包括设置在所述轴套的外侧壁上的法兰和设置在所述中空通道的壁面上的凹槽；

其中，所述法兰还设有至少一个缺口。

11. 根据权利要求6至10中任一项所述的电机，其中，

15 所述轴套的内侧壁上设有分隔部，所述分隔部用于使两个所述旋转支撑部间隔分开。

12. 根据权利要求5至11中任一项所述的电机，其中，还包括：

两个轴套封装盖，固接于所述轴套的轴向端口处，用于限制所述转轴组件轴向移动。

13. 根据权利要求2至4中任一项所述的电机，其中，

20 所述转轴组件包括转轴和旋转支撑部，所述旋转支撑部至少部分容纳于所述中空通道内并套设在所述转轴上，用于支撑所述转轴且使所述转轴适于相对所述定子铁芯旋转，两个所述转轴分别与两个所述转子组件同轴连接，且沿所述电机的轴向朝远离所述定子铁芯的同侧方向凸伸。

14. 根据权利要求13所述的电机，其中，

25 所述旋转支撑部包括至少一个轴承。

15. 根据权利要求14所述的电机，其中，

所述轴承的数量为多个，多个所述轴承沿所述转轴的长度方向间隔分布在对应的所述转子组件的轴向两侧。

16. 根据权利要求15所述的电机，其中，还包括：

两个轴承盖，套装在所述中空通道内并与所述定子铁芯固定连接，且两个所述轴承盖相背设置，用于分别支撑对应的所述转轴组件轴向靠内的所述轴承。

17. 根据权利要求 16 所述的电机，其中，

5 所述轴承盖与所述轴承的形状适配，所述轴承容纳在所述轴承盖内被所述轴承盖支撑。

18. 根据权利要求 17 所述的电机，其中，  
所述轴承盖的开口端设有径向向外延伸的翻边。

10 19. 根据权利要求 18 所述的电机，其中，  
所述翻边上设有至少一个缺口。

20. 根据权利要求 1 至 19 中任一项所述的电机，其中，  
所述定子铁芯包括定子轭部和沿所述定子轭部的周向方向排布的多个定子齿部，多个所述定子齿部与所述定子轭部组装形成所述定子铁芯，且多个所述定子齿部向所述定子轭部的轴向两侧凸伸形成两组所述定子齿，两组所述绕  
15 组分别绕设在所述定子轭部轴向两侧的所述定子齿上。

21. 根据权利要求 20 所述的电机，其中，

所述定子轭部的径向中部设有适配所述电机的轴套的通孔，所述通孔构成所述定子铁芯的中空通道的一部分；和/或

20 所述定子轭部的径向外侧壁设有卡槽，所述定子齿部的局部嵌入所述卡槽内，使所述定子齿部与所述定子轭部卡接配合。

22. 根据权利要求 21 所述的电机，其中，

任一所述定子齿部包括至少一个所述定子齿，所述定子齿包括齿身和与所述齿身的轴向一端相连且位于所述定子轭部的轴向一侧的齿面，任一组所述定子齿的所有齿面位于同一平面内并垂直于所述定子轭部的轴线。

25 23. 根据权利要求 22 所述的电机，其中，

所述定子齿部包括两个所述定子齿，且所述定子齿部的齿身上设有限位台阶，所述限位台阶与所述定子轭部相抵靠，用于限制所述定子齿部相对所述定子轭部轴向移动。

24. 根据权利要求 1 至 23 中任一项所述的电机，其中，

所述转子组件包括与所述转轴组件同轴连接的转子盘和安装在所述转子盘上的永磁体,所述转子盘沿其径向由外向内包括盘体外部和与所述盘体外部相连的盘体内部,其中,所述盘体外部为圆盘状结构,所述盘体内部为圆盘状结构或者圆锥状结构。

5 25. 根据权利要求 24 所述的电机,其中,

所述转子盘与所述转轴组件的转轴为注塑成型或焊接成型的一体式结构,或者所述转子盘与所述转轴组件的转轴螺纹连接或者过盈配合。

26. 根据权利要求 24 或 25 所述的电机,其中,

10 所述永磁体为圆形或扇形的饼状结构,所述永磁体的数量为多个,多个所述永磁体周向均布于所述转子盘朝向所述定子轭部的轴向表面,形成轴向磁通;相邻的两个所述永磁体的 N 极和 S 极交替排列或呈海尔贝克阵列排列。

27. 根据权利要求 1 至 26 中任一项所述的电机,其中,还包括:

绝缘框架,安装在所述定子齿上;

安装架,固定连接于所述绝缘框架;

15 多个插针,插设于所述安装架上,且两组所述绕组的引出线均固连于多个所述插针上。

28. 根据权利要求 27 所述的电机,其中,

所述安装架为同轴于所述定子组件的弧形条状结构,且所述安装架以及多个所述插针位于所述转子组件的径向外侧。

20 29. 根据权利要求 27 或 28 所述的电机,其中,还包括:

机壳,所述机壳为注塑体,并将所述绝缘框架、所述安装架、多个所述插针和所述电机的轴套固定连接成一个整体,且所述机壳的外径大于所述定子组件、所述绝缘框架、所述安装架、多个所述插针形成的最大径向外轮廓面,所述机壳的轴向两端面均包括内端面 and 与所述内端面的外边缘相连的外端面,所述外端面位于所述内端面的径向外侧且至少部分凸出于所述内端面,使所述机壳的轴向两端面形成外高内低的台阶状结构,其中,两个所述内端面与所述定子铁芯的轴向两端面平齐或不超过所述定子铁芯的轴向两端面。

25

30. 根据权利要求 29 所述的电机,其中,

所述机壳的两个所述外端面分别设有同轴于所述定子组件的圆形凸台。

31. 根据权利要求 29 或 30 所述的电机，其中，  
所述机壳靠近多个所述插针的轴向一端设有台阶面，多个所述插针贯穿所述台阶面并沿所述定子组件的轴向凸出于所述台阶面。

32. 根据权利要求 29 至 31 中任一项所述的电机，其中，还包括：

5 两个端部封装盖，分别同轴固定安装于所述机壳的轴向两端，用于封装所述电机，且设有供所述转轴组件伸出的轴孔。

33. 根据权利要求 32 所述的电机，其中，

所述端部封装盖的边缘部位设有环形凹槽，所述机壳的两个外端面处的圆形凸台嵌入对应的所述环形凹槽内。

10 34. 根据权利要求 32 或 33 所述的电机，其中，

对于所述转轴组件的旋转支撑部的多个轴承沿所述转轴的长度方向间隔分布在所述转子组件的轴向两侧的情况，所述端部封装盖设有用于容纳对应的所述转轴组件轴向靠外的所述轴承的轴承室。

35. 根据权利要求 32 至 34 中任一项所述的电机，其中，还包括：

15 电控板，内置于所述电机任意一侧的所述转子组件与所述端部封装盖之间。

36. 一种风机，其中，包括：

至少一个如权利要求 1 至 35 中任一项所述的电机；

20 两个风扇，分别与所述电机的两个所述转轴组件固定连接，两个所述风扇同轴相互独立旋转。

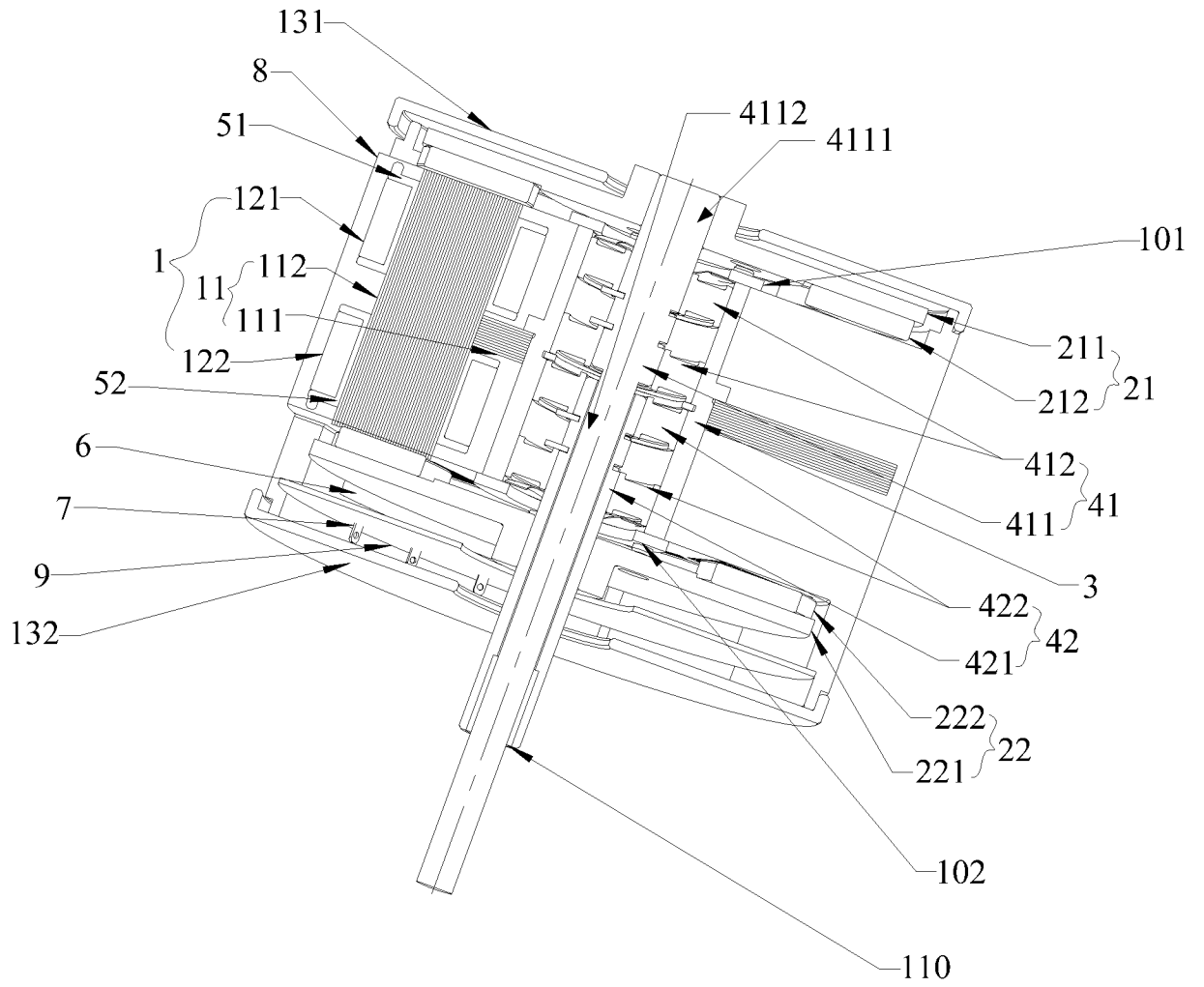


图 1

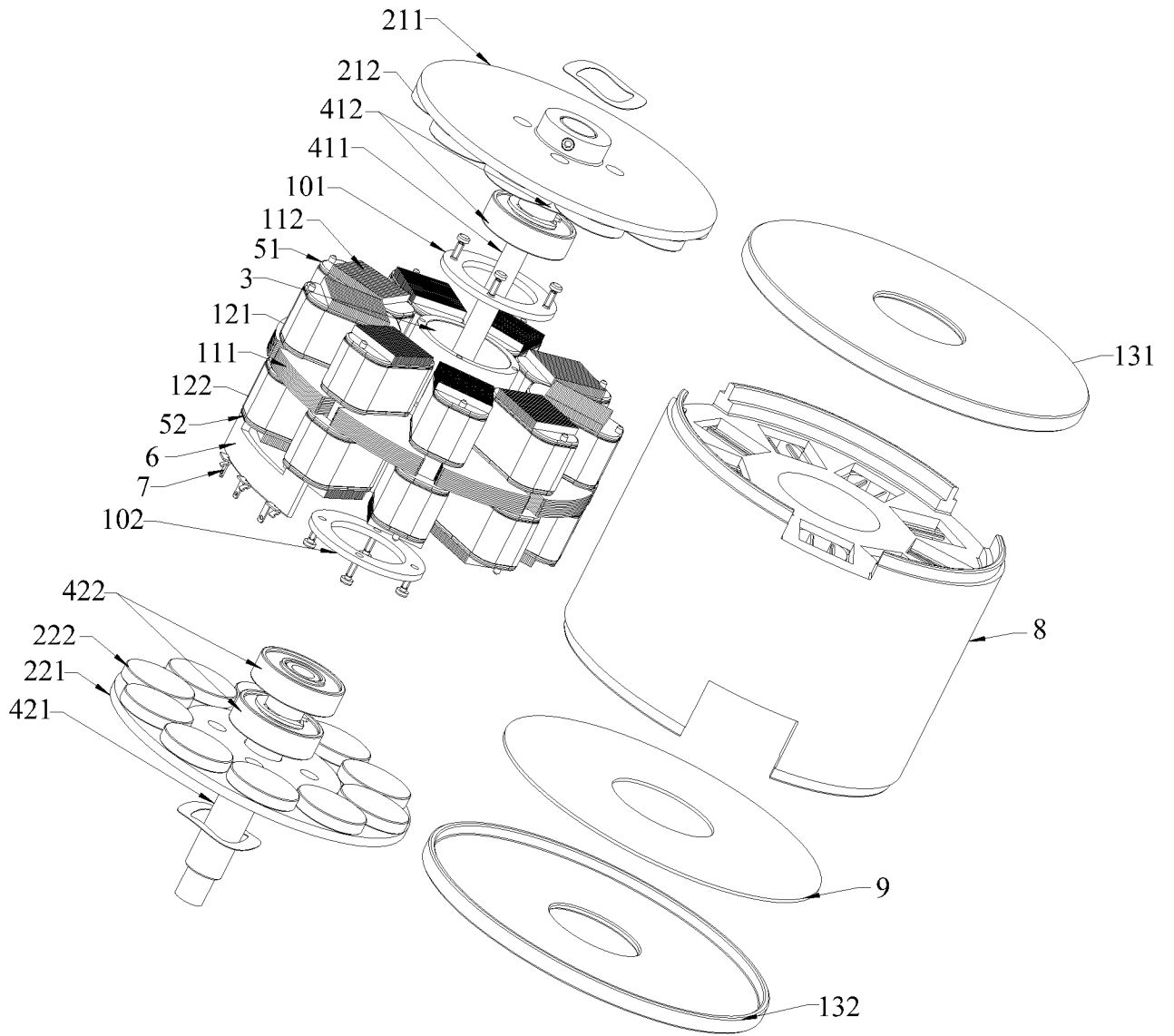


图 2

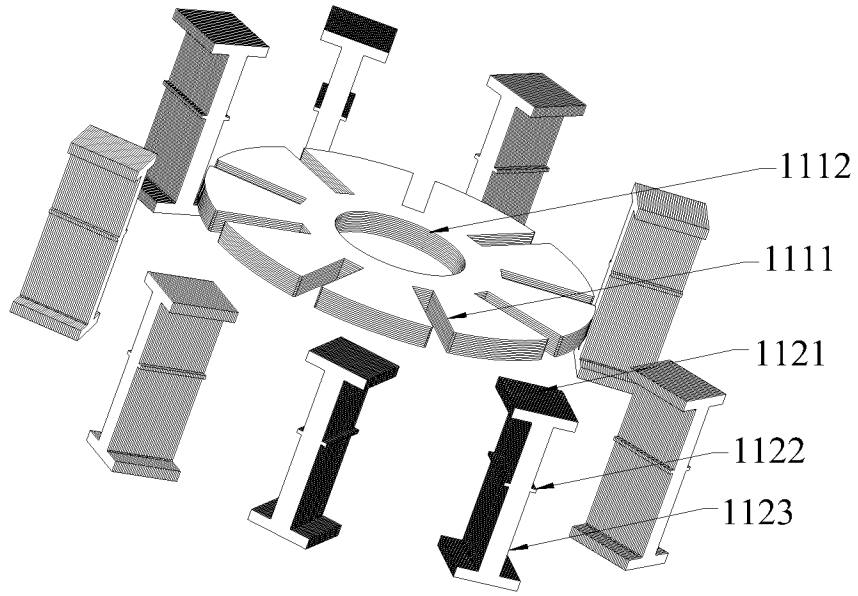


图 3

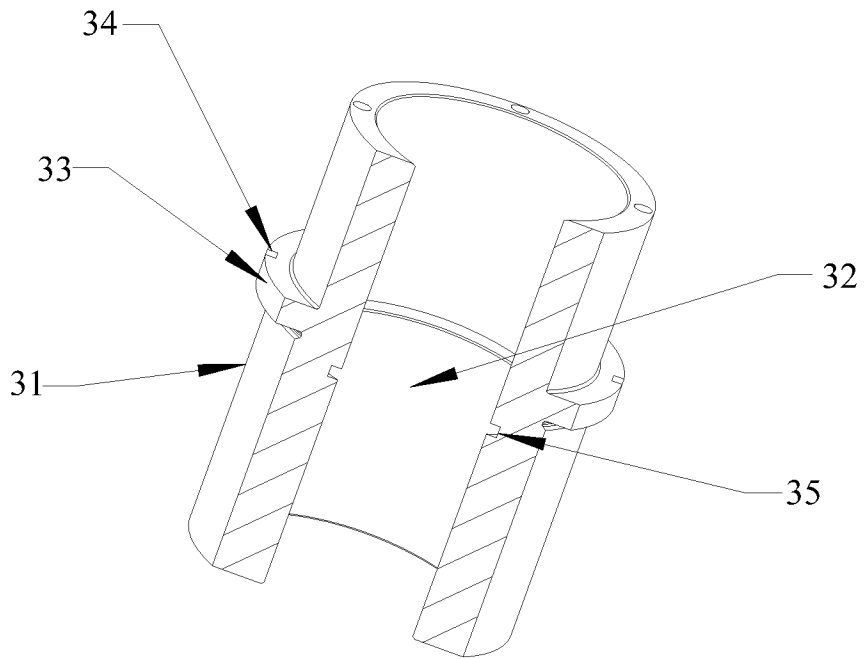


图 4

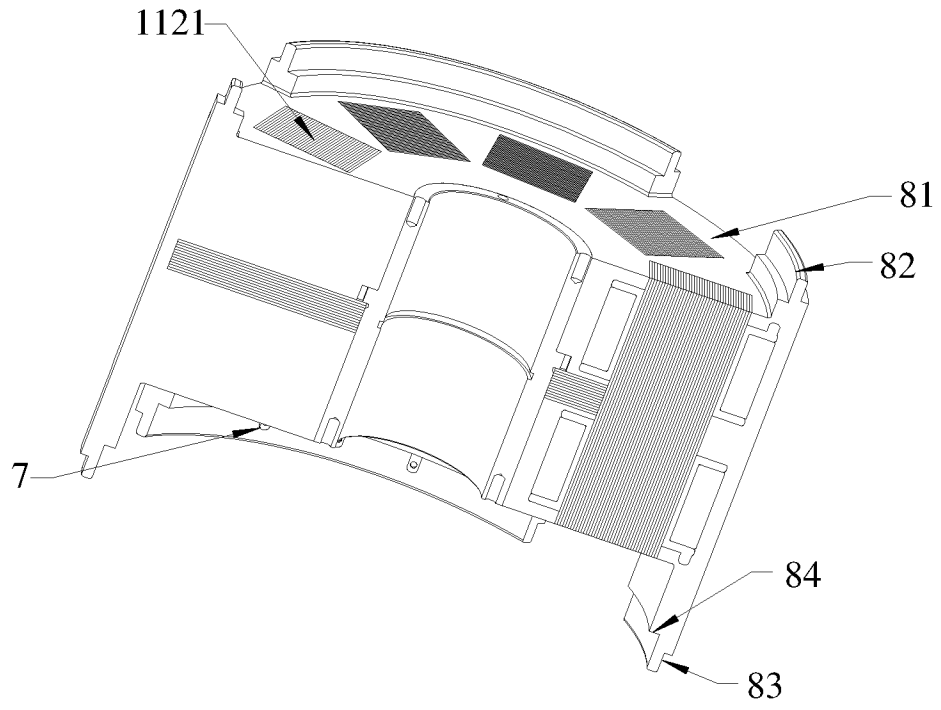


图 5

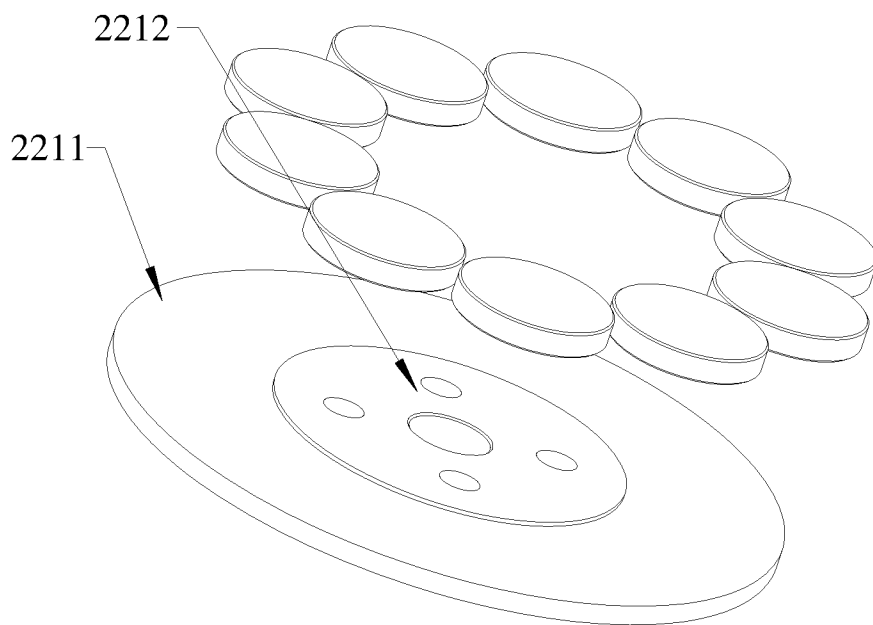


图 6

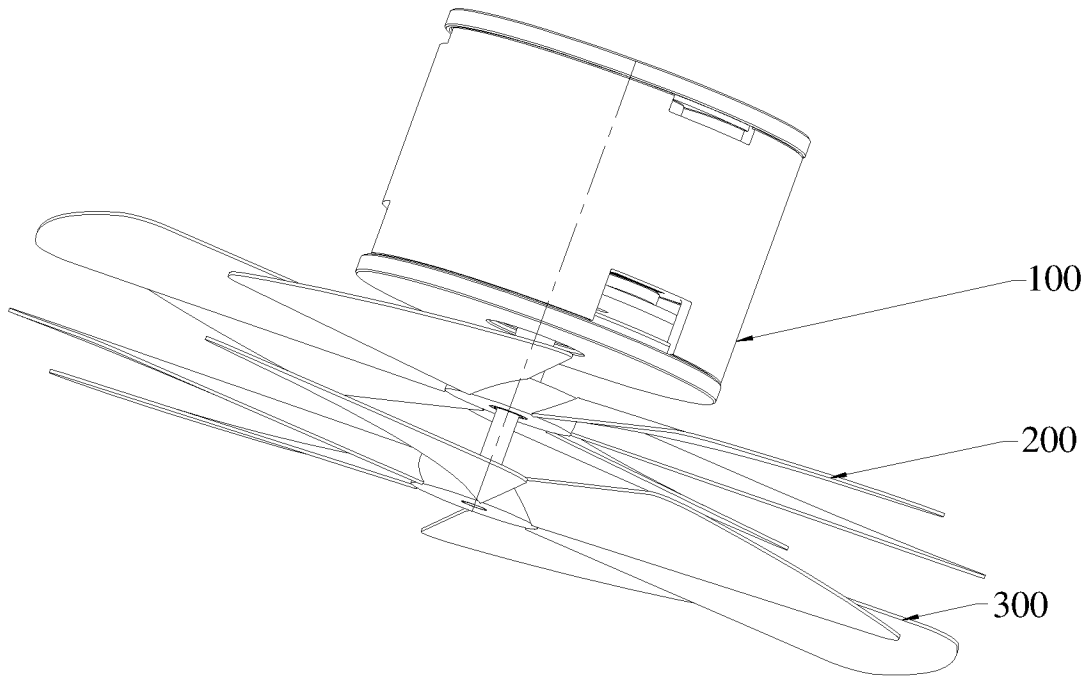


图 7

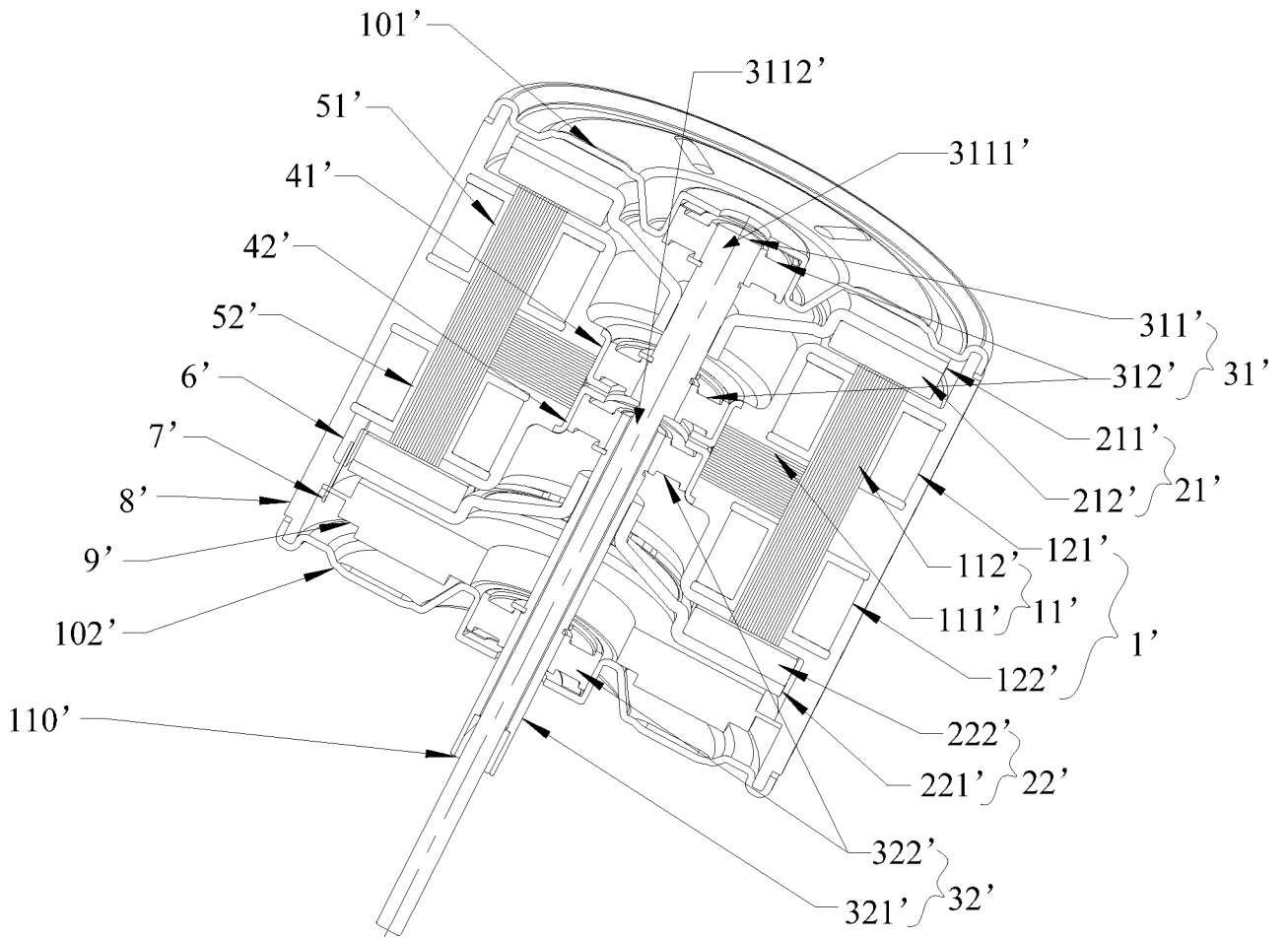


图 8

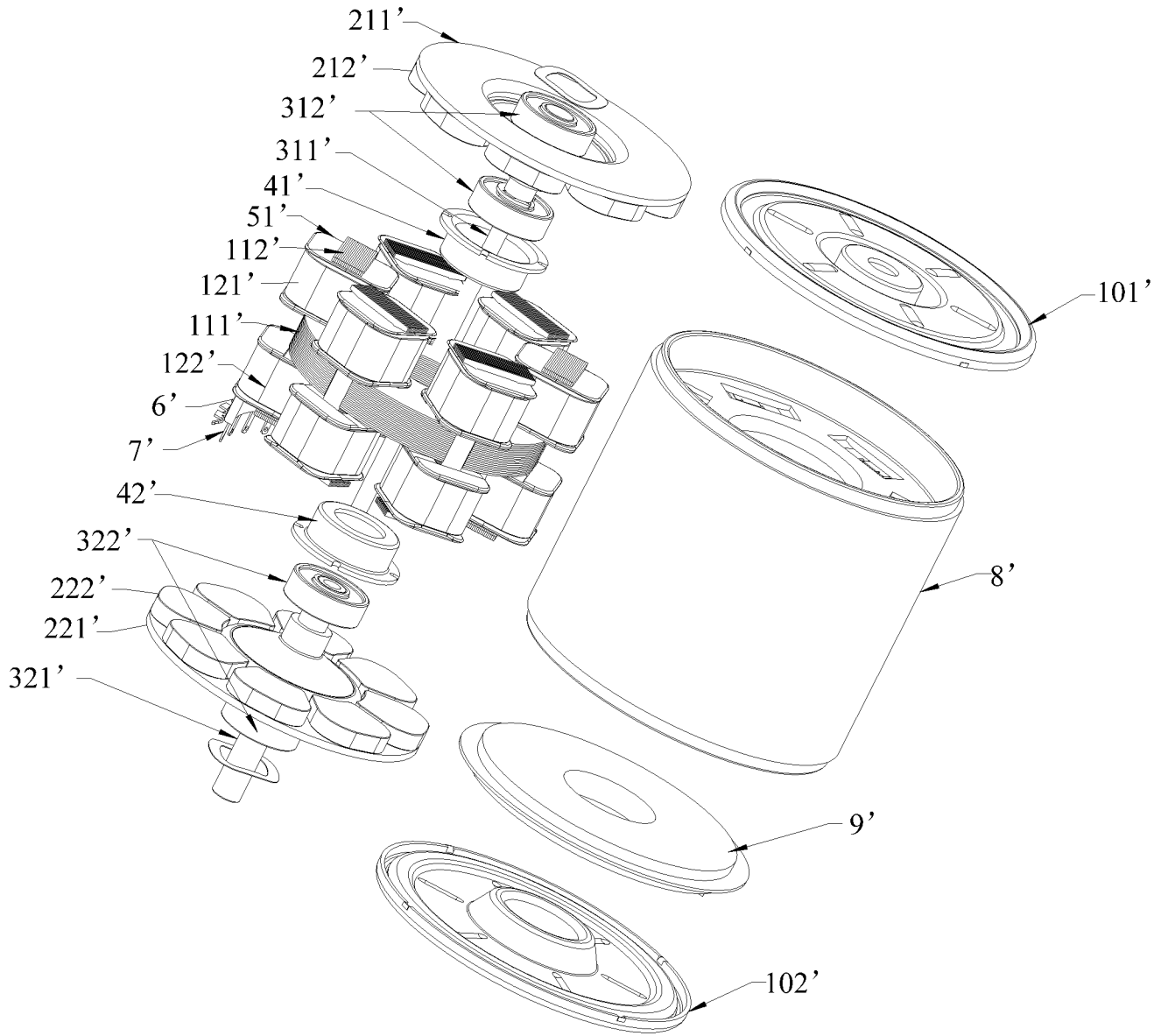


图 9

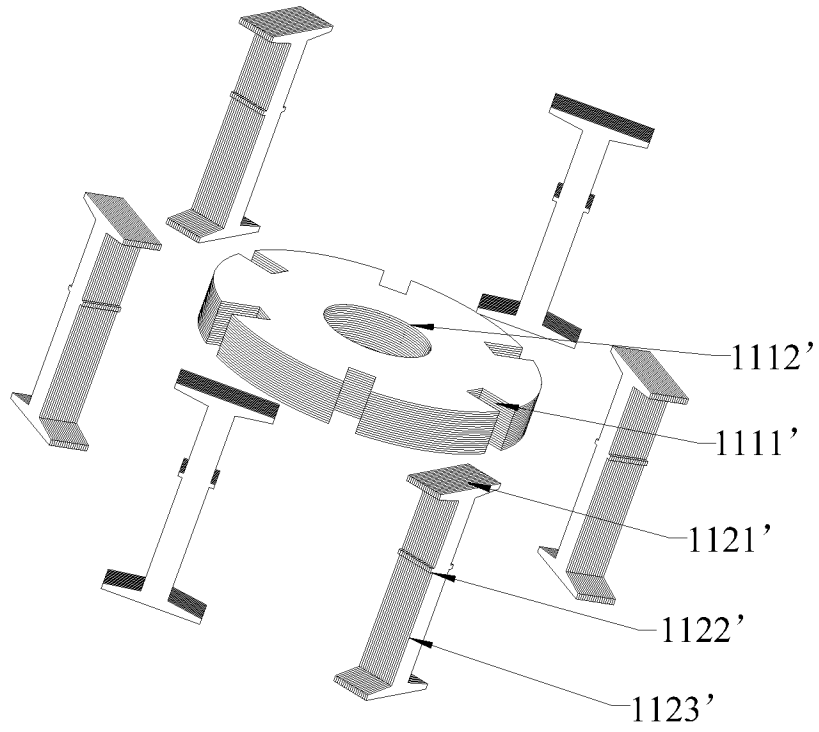


图 10

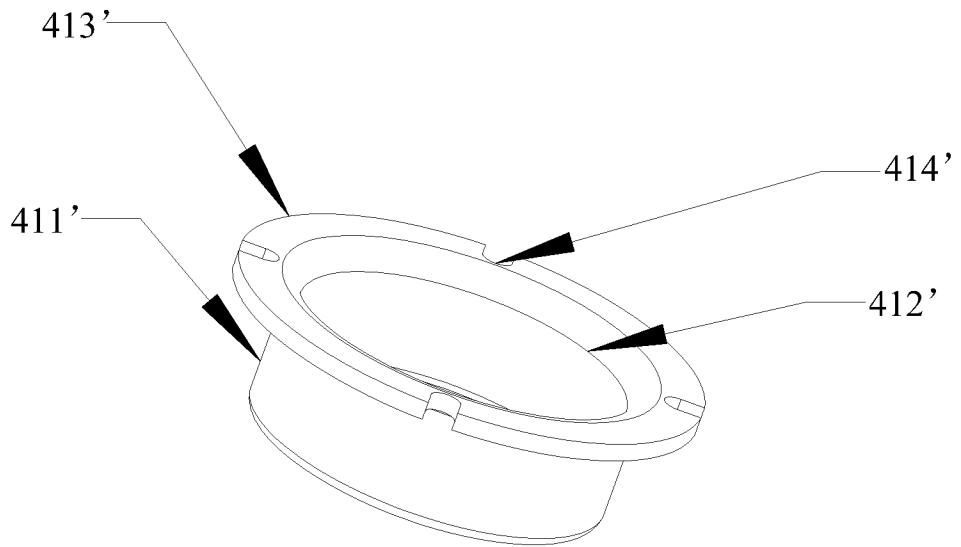


图 11

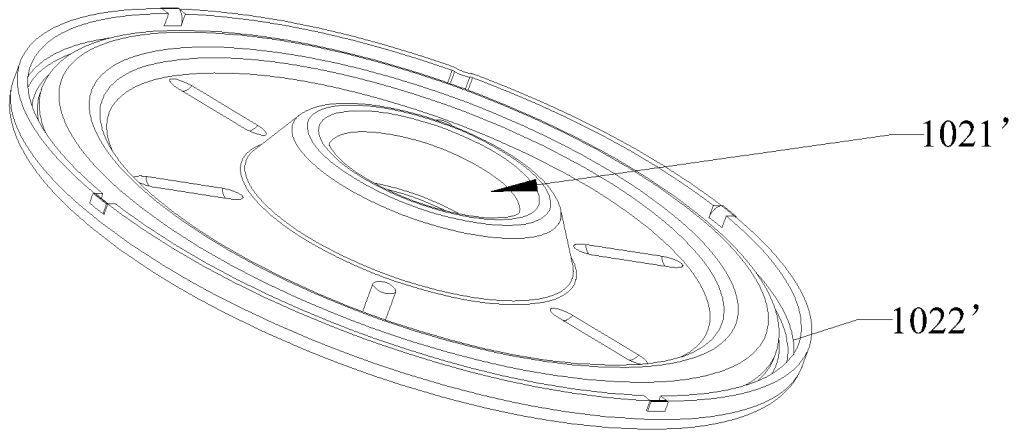


图 12

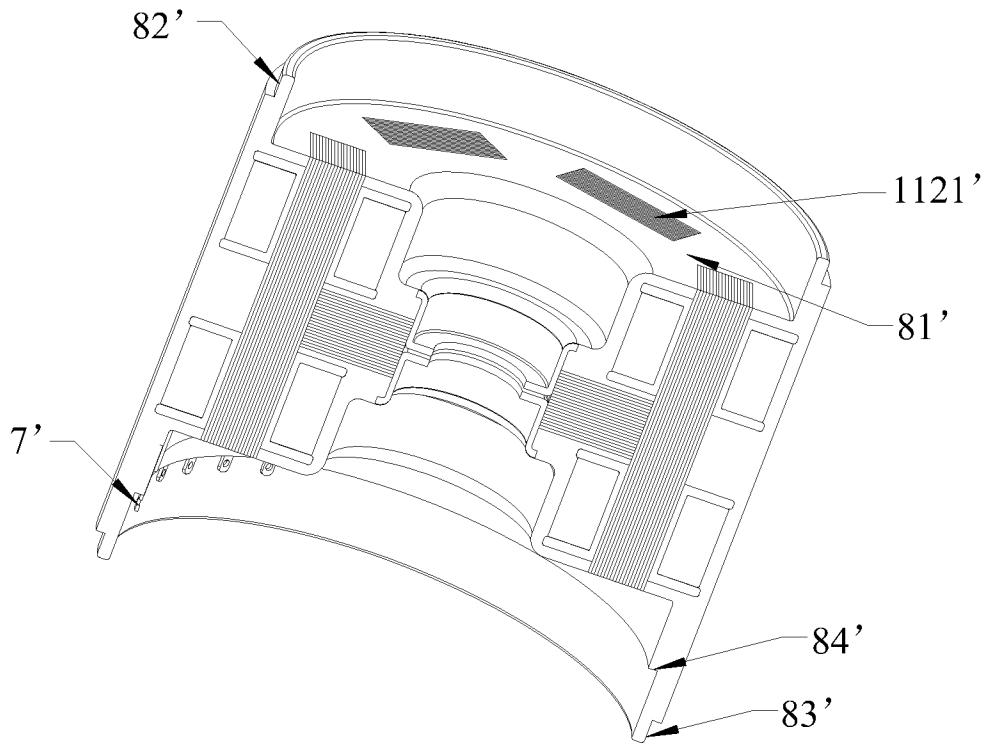


图 13

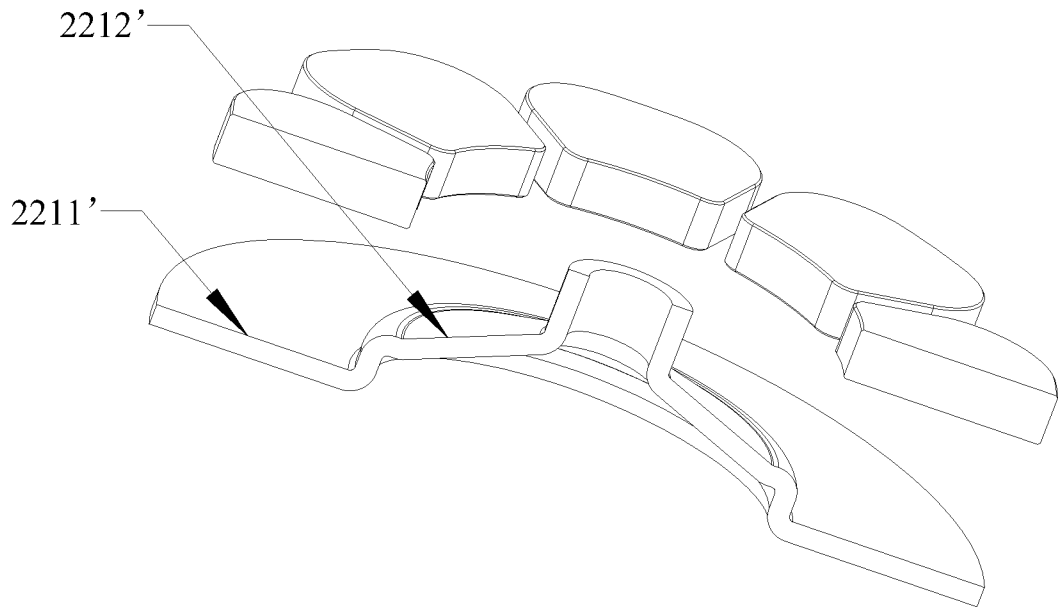


图 14

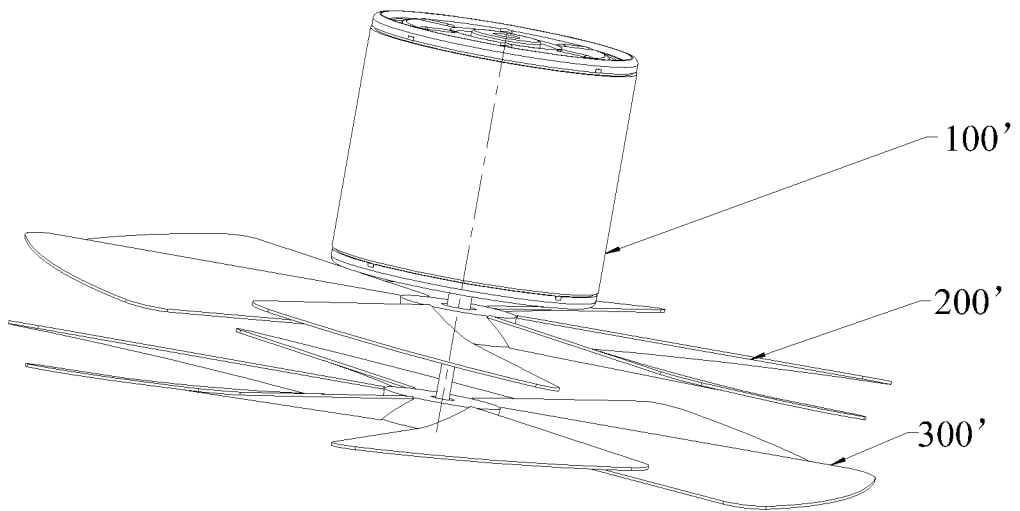


图 15

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/114156

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H02K 16/02(2006.01)j		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H02K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
USTXT; EPTXT; CNTXT; CNABS; WOTXT; VEN; CNKI: 定子, 转子, 齿, 轴, 轴套, 永磁体, 绝缘, 两, 二, 双, 轴向, 横向, 间隙, 气隙, 盘, stator, rotor, tooth, shaft, sleeve, permanent magnet, insulate, two, second, double, axial, gap, flux, plate		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 209497375 U (GUANGDONG WELLING ELECTRIC MACHINE MANUFACTURE CO., LTD. et al.) 15 October 2019 (2019-10-15) entire document	1,
X	JP S59169341 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO., LTD.) 25 September 1984 (1984-09-25) description, page 2, left-hand column, lines 16-40, right-hand column, lines 1-24, figures 1-2	1, 20-23, 36
Y	JP S59169341 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO., LTD.) 25 September 1984 (1984-09-25) description, page 2, left-hand column, lines 16-40, right-hand column, lines 1-24, figures 1-2	2-19, 24-35
Y	JP S59108596 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO., LTD.) 23 June 1984 (1984-06-23) description, page 2, left-hand column, lines 21-40, right-hand column, lines 16-40, figure 1	2-19
Y	JP S59113751 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO., LTD.) 30 June 1984 (1984-06-30) description, page 2, left-hand column, lines 18-40, right-hand column, lines 1-20, figures 1-3	13-19
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
17 May 2020		29 May 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
<b>China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)</b> <b>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088</b> <b>China</b>		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/114156

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101183822 A (FUJITSU GENERAL LTD.) 21 May 2008 (2008-05-21) description, page 5, lines 2-25, page 6, line 26 to page 7, line 27, figures 1-7	16-19, 24-35
X	CN 1801587 A (ZENG, Qiongdong) 12 July 2006 (2006-07-12) description, page 4, line 10 to page 5, line 4, figures 1-9	1, 36
X	CN 102170206 A (JIANGSU WEITELI MOTOR MANUFACTURING CO., LTD.) 31 August 2011 (2011-08-31) description, paragraph 13, and figure 1	1, 36
A	CN 1893225 A (FUJITSU GENERAL LIMITED) 10 January 2007 (2007-01-10) entire document	1-36

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2019/114156**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)	
CN	209497375	U	15 October 2019	None		
JP	S59169341	A	25 September 1984	None		
JP	S59108596	A	23 June 1984	None		
JP	S59113751	A	30 June 1984	None		
CN	101183822	A	21 May 2008	US	2008191562 A1	14 August 2008
				EP	1923981 B1	05 October 2016
				JP	2008131682 A	05 June 2008
				CN	101183822 B	31 August 2011
				EP	1923981 A3	15 July 2009
				EP	1923981 A2	21 May 2008
				TH	68009 R0	07 February 2019
				TH	94489 A	13 March 2009
CN	1801587	A	12 July 2006	CN	1801587 B	23 February 2011
CN	102170206	A	31 August 2011	None		
CN	1893225	A	10 January 2007	US	2007001534 A1	04 January 2007
				US	7608954 B2	27 October 2009
				DE	602006011538 D1	25 February 2010
				EP	1739810 B1	06 January 2010
				KR	20070003623 A	05 January 2007
				JP	2007014147 A	18 January 2007
				CN	1893225 B	23 November 2011
				EP	1739810 A2	03 January 2007
				EP	1739810 A3	18 April 2007

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/114156

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H02K 16/02 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H02K</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>USTXT;EPTXT;CNTXT;CNABS;WOTXT;VEN;CNKI:定子, 转子, 齿, 轴, 轴套, 永磁体, 绝缘, 两, 二, 双, 轴向, 横向, 间隙, 气隙, 盘, stator, rotor, tooth, shaft, sleeve, permanent magnet, insulate, two, second, double, axial, gap, flux, plate</p>																							
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 209497375 U (广东威灵电机制造有限公司 等) 2019年 10月 15日 (2019 - 10 - 15) 全文</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP S59169341 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1984年 9月 25日 (1984 - 09 - 25) 说明书第2页左栏第16-40行, 右栏第1-24行, 图1-2</td> <td>1、20-23、36</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP S59169341 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1984年 9月 25日 (1984 - 09 - 25) 说明书第2页左栏第16-40行, 右栏第1-24行, 图1-2</td> <td>2-19、24-35</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP S59108596 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1984年 6月 23日 (1984 - 06 - 23) 说明书第2页左栏第21-40行, 右栏第16-40行, 图1</td> <td>2-19</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP S59113751 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1984年 6月 30日 (1984 - 06 - 30) 说明书第2页左栏第18-40行, 右栏第1-20行, 图1-3</td> <td>13-19</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101183822 A (富士通将军股份有限公司) 2008年 5月 21日 (2008 - 05 - 21) 说明书第5页第2-25行, 第6页第26行-第7页第27行, 图1-7</td> <td>16-19、24-35</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 209497375 U (广东威灵电机制造有限公司 等) 2019年 10月 15日 (2019 - 10 - 15) 全文	1	X	JP S59169341 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1984年 9月 25日 (1984 - 09 - 25) 说明书第2页左栏第16-40行, 右栏第1-24行, 图1-2	1、20-23、36	Y	JP S59169341 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1984年 9月 25日 (1984 - 09 - 25) 说明书第2页左栏第16-40行, 右栏第1-24行, 图1-2	2-19、24-35	Y	JP S59108596 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1984年 6月 23日 (1984 - 06 - 23) 说明书第2页左栏第21-40行, 右栏第16-40行, 图1	2-19	Y	JP S59113751 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1984年 6月 30日 (1984 - 06 - 30) 说明书第2页左栏第18-40行, 右栏第1-20行, 图1-3	13-19	Y	CN 101183822 A (富士通将军股份有限公司) 2008年 5月 21日 (2008 - 05 - 21) 说明书第5页第2-25行, 第6页第26行-第7页第27行, 图1-7	16-19、24-35
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 209497375 U (广东威灵电机制造有限公司 等) 2019年 10月 15日 (2019 - 10 - 15) 全文	1																					
X	JP S59169341 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1984年 9月 25日 (1984 - 09 - 25) 说明书第2页左栏第16-40行, 右栏第1-24行, 图1-2	1、20-23、36																					
Y	JP S59169341 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1984年 9月 25日 (1984 - 09 - 25) 说明书第2页左栏第16-40行, 右栏第1-24行, 图1-2	2-19、24-35																					
Y	JP S59108596 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1984年 6月 23日 (1984 - 06 - 23) 说明书第2页左栏第21-40行, 右栏第16-40行, 图1	2-19																					
Y	JP S59113751 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1984年 6月 30日 (1984 - 06 - 30) 说明书第2页左栏第18-40行, 右栏第1-20行, 图1-3	13-19																					
Y	CN 101183822 A (富士通将军股份有限公司) 2008年 5月 21日 (2008 - 05 - 21) 说明书第5页第2-25行, 第6页第26行-第7页第27行, 图1-7	16-19、24-35																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型:                  “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件                  “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利                  “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)                  “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件                  “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件                  “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件                  “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性                  “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性                  “&amp;” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 5月 17日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 5月 29日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>熊英英</p> <p>电话号码 86-(20)-28950726</p>																					

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 1801587 A (曾琼东) 2006年 7月 12日 (2006 - 07 - 12) 说明书第4页第10行-第5页第4行, 图1-9	1、36
X	CN 102170206 A (江苏微特利电机制造有限公司) 2011年 8月 31日 (2011 - 08 - 31) 说明书第13段, 图1	1、36
A	CN 1893225 A (富士通将军股份有限公司) 2007年 1月 10日 (2007 - 01 - 10) 全文	1-36

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/114156

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	209497375	U	2019年 10月 15日	无	
JP	S59169341	A	1984年 9月 25日	无	
JP	S59108596	A	1984年 6月 23日	无	
JP	S59113751	A	1984年 6月 30日	无	
CN	101183822	A	2008年 5月 21日	US	2008191562 A1 2008年 8月 14日
				EP	1923981 B1 2016年 10月 5日
				JP	2008131682 A 2008年 6月 5日
				CN	101183822 B 2011年 8月 31日
				EP	1923981 A3 2009年 7月 15日
				EP	1923981 A2 2008年 5月 21日
				TH	68009 R0 2019年 2月 7日
				TH	94489 A 2009年 3月 13日
CN	1801587	A	2006年 7月 12日	CN	1801587 B 2011年 2月 23日
CN	102170206	A	2011年 8月 31日	无	
CN	1893225	A	2007年 1月 10日	US	2007001534 A1 2007年 1月 4日
				US	7608954 B2 2009年 10月 27日
				DE	602006011538 D1 2010年 2月 25日
				EP	1739810 B1 2010年 1月 6日
				KR	20070003623 A 2007年 1月 5日
				JP	2007014147 A 2007年 1月 18日
				CN	1893225 B 2011年 11月 23日
				EP	1739810 A2 2007年 1月 3日
				EP	1739810 A3 2007年 4月 18日