



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115750432 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 07

(21) 申请号 202111039977.0

F04D 29/64 (2006.01)

(22) 申请日 2021.09.06

F04D 25/08 (2006.01)

F04D 19/00 (2006.01)

(71) 申请人 广州华凌制冷设备有限公司

地址 511462 广东省广州市南沙区珠江街
珠江工业园美德一路6号

申请人 广东美的制冷设备有限公司

(72) 发明人 陈武

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

专利代理师 陈小娟

(51) Int. Cl.

F04D 29/054 (2006.01)

F04D 29/26 (2006.01)

F04D 29/32 (2006.01)

F04D 29/60 (2006.01)

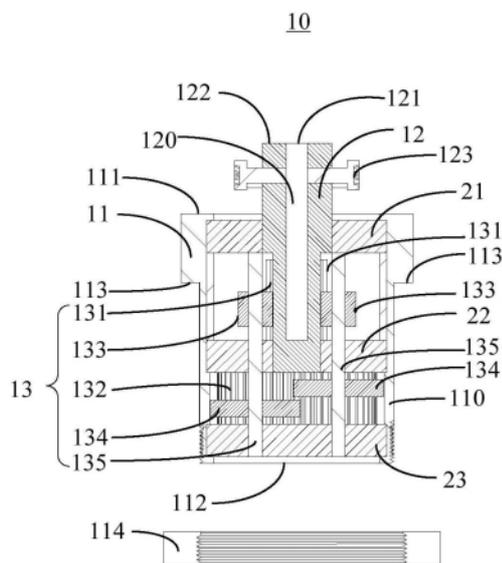
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

轴连接装置、风机组件及空气调节设备

(57) 摘要

本发明公开一种轴连接装置、风机组件及空气调节设备,轴连接装置用于连接绕第一方向旋转、且旋转方向相反的第一风轮和第二风轮,包括套筒本体、连接本体和形成于两者之间的传动结构,套筒本体与第一风轮止转配合连接,连接本体与第二风轮止转配合连接,连接本体至少部分地套设于套筒本体内,且绕第一方向延伸的旋转轴相对套筒本体可旋转地设置,传动结构使得连接本体与套筒本体旋转方向相反地传动连接。在本发明中,第一风轮和第二风轮通过轴连接装置旋转方向相反地同轴传动配合连接,安装方便可靠,风机组件整体占用空间小,无需对电机结构进行复杂改造,生产成本较低。



1. 一种轴连接装置,用于连接绕第一方向旋转、且旋转方向相反的第一风轮和第二风轮,其特征在于,所述轴连接装置包括:

套筒本体,用于与所述第一风轮止转配合连接,所述套筒本体的轴向沿所述第一方向延伸;

连接本体,用于与所述第二风轮止转配合连接,所述连接本体至少部分地套设于所述套筒本体内,且绕所述第一方向延伸的旋转轴相对所述套筒本体可旋转地设置;以及,

传动结构,形成于所述连接本体与所述套筒本体之间,以使得所述连接本体与所述套筒本体旋转方向相反地传动连接。

2. 如权利要求1所述的轴连接装置,其特征在于,所述传动结构包括形成于所述连接本体的外周的第一齿轮、形成于所述套筒本体的内周的内齿轮、以及设于所述第一齿轮与所述内齿轮之间的传动齿轮,所述传动齿轮与所述第一齿轮外啮合,且与所述内齿轮内啮合。

3. 如权利要求2所述的轴连接装置,其特征在于,所述第一齿轮和所述传动齿轮之间的传动比为 a ,所述传动齿轮与所述内齿轮之间的传动比为 b , a 与 b 的乘积为1。

4. 如权利要求3所述的轴连接装置,其特征在于,所述传动齿轮包括第二齿轮和第三齿轮,所述第二齿轮和所述第三齿轮通过沿所述第一方向延伸的传动轴同轴固定连接,所述第二齿轮与所述第一齿轮外啮合,所述第三齿轮与所述内齿轮内啮合。

5. 如权利要求4所述的轴连接装置,其特征在于,所述第一齿轮和所述第二齿轮之间的传动比 $1/2$,所述第三齿轮与所述内齿轮之间的传动比为2。

6. 如权利要求3所述的轴连接装置,其特征在于,所述传动齿轮设有多个,多个所述传动齿轮沿所述第一齿轮的周向间隔分布。

7. 如权利要求1至6中任一项所述的轴连接装置,其特征在于,所述套筒本体具有连接段,所述连接段用于沿所述第一方向插设于所述第一风轮的转轴孔,以使得所述套筒本体与所述第一风轮键连接。

8. 如权利要求7所述的轴连接装置,其特征在于,所述连接本体形成有沿所述第一方向延伸的键孔,所述键孔用于供电机轴或所述第二风轮的转轴插设,以使得所述连接本体与所述电机轴或所述第二风轮键连接。

9. 如权利要求8所述的轴连接装置,其特征在于,所述套筒本体具有在轴向上呈相对设置的第一端和第二端,所述连接段形成于所述第一端和所述第二端之间,所述连接本体的一端自所述第一端凸设于所述套筒本体,所述键孔的孔口朝向所述连接本体远离所述套筒本体的一侧,所述孔口用于供电机轴或所述第二风轮的转轴插入所述键孔。

10. 如权利要求9所述的轴连接装置,其特征在于,所述连接本体远离所述套筒本体的一端形成有限位部,所述限位部用于限制所述第二风轮与所述连接本体在所述第一方向上的相对移动。

11. 如权利要求10所述的轴连接装置,其特征在于,所述套筒本体在所述第一端形成限位台阶面,在所述第二端套设有限位螺母,所述限位台阶面自所述套筒本体的外周沿径向外延伸,所述限位螺母沿所述第一方向可调节地设于所述套筒本体,以使得所述转轴孔的两端被夹设于所述限位台阶面与所述限位螺母之间。

12. 如权利要求9所述的轴连接装置,其特征在于,还包括锁紧螺母,所述锁紧螺母设于所述连接本体凸设于所述套筒本体的一端,且沿所述键孔的径向可调节地插设于所述键

孔。

13. 一种风机组件,其特征在于,包括:

第一风轮和第二风轮;

电机,与所述第一风轮或所述第二风轮驱动连接;以及,

如权利要求1至12中任一项所述的轴连接装置,分别与所述第一风轮和所述第二风轮连接,以使得所述第一风轮与所述第二风轮旋转方向相反地传动连接。

14. 如权利要求13所述的风机组件,其特征在于,所述电机、所述第二风轮、所述轴连接装置和所述第一风轮在轴向上依次排布。

15. 一种空气调节设备,其特征在于,包括如权利要求13或14所述的风机组件。

轴连接装置、风机组件及空气调节设备

技术领域

[0001] 本发明涉及空气调节技术领域,尤其涉及一种轴连接装置、风机组件及空气调节设备。

背景技术

[0002] 现有的空气调节设备通常配备有风机组件,用于驱动空气流动,以实现通风换气、调节空气温度、和/或调节空气湿度等功能。在一些空气调节设备中,采用对旋式风机组件,对旋式风机组件包括两个旋转方向相反且旋转轴同轴的风轮。

[0003] 为此,对旋式风机组件通常需要配备两个电机,以使得两个风轮分别由对应的电机驱动转动,这导致风机组件整体占用空间大、且成本较高。或者也可以采用一个内外转子的双转轴电机分别驱动两个风轮转动,这样导致需要对电机进行复杂改造,造成电机结构复杂、可靠性低且成本较高。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种结构简单可靠、占用空间小、无需对电机进行改造、且生产成本较低的轴连接装置、风机组件及空气调节设备。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种轴连接装置,包括:

[0006] 套筒本体,用于与所述第一风轮止转配合连接,所述套筒本体的轴向沿所述第一方向延伸;

[0007] 连接本体,用于与所述第二风轮止转配合连接,所述连接本体至少部分地套设于所述套筒本体内,且绕所述第一方向延伸的旋转轴相对所述套筒本体可旋转地设置;以及,

[0008] 传动结构,形成于所述连接本体与所述套筒本体之间,以使得所述连接本体与所述套筒本体旋转方向相反地传动连接。

[0009] 在本实施例中,所述传动结构包括形成于所述连接本体的外周的第一齿轮、形成于所述套筒本体的内周的内齿轮、以及设于所述第一齿轮与所述内齿轮之间的传动齿轮,所述传动齿轮与所述第一齿轮外啮合,且与所述内齿轮内啮合。

[0010] 在本实施例中,所述第一齿轮和所述传动齿轮之间的传动比为 a ,所述传动齿轮与所述内齿轮之间的传动比为 b , a 与 b 的乘积为1。

[0011] 在本实施例中,所述传动齿轮包括第二齿轮和第三齿轮,所述第二齿轮和所述第三齿轮通过沿所述第一方向延伸的传动轴同轴固定连接,所述第二齿轮与所述第一齿轮外啮合,所述第三齿轮与所述内齿轮内啮合。

[0012] 在本实施例中,所述第一齿轮和所述第二齿轮之间的传动比 $1/2$,所述第三齿轮与所述内齿轮之间的传动比为2。

[0013] 在本实施例中,所述传动齿轮设有多个,多个所述传动齿轮沿所述第一齿轮的周向间隔分布。

[0014] 在本实施例中,所述套筒本体具有连接段,所述连接段用于沿所述第一方向插设

于所述第一风轮的转轴孔,以使得所述套筒本体与所述第一风轮键连接。

[0015] 在本实施例中,所述连接本体形成有沿所述第一方向延伸的键孔,所述键孔用于供电机轴或所述第二风轮的转轴插设,以使得所述连接本体与所述电机轴或所述第二风轮键连接。

[0016] 在本实施例中,所述套筒本体具有在轴向上呈相对设置的第一端和第二端,所述连接段形成于所述第一端和所述第二端之间,所述连接本体的一端自所述第一端凸设于所述套筒本体,所述键孔的孔口朝向所述连接本体远离所述套筒本体的一侧,所述孔口用于供电机轴或所述第二风轮的转轴插入所述键孔。

[0017] 在本实施例中,所述连接本体远离所述套筒本体的一端形成有限位部,所述限位部用于限制所述第二风轮与所述连接本体在所述第一方向上的相对移动。

[0018] 在本实施例中,所述套筒本体在所述第一端形成限位台阶面,在所述第二端套设有限位螺母,所述限位台阶面自所述套筒本体的外周沿径向向外延伸,所述限位螺母沿所述第一方向可调节地设于所述套筒本体,以使得所述转轴孔的两端被夹设于所述限位台阶面与所述限位螺母之间。

[0019] 在本实施例中,还包括锁紧螺母,所述锁紧螺母设于所述连接本体凸设于所述套筒本体的一端,且沿所述键孔的径向可调节地插设于所述键孔。

[0020] 为实现上述目的,本发明还提供一种风机组件,包括:

[0021] 第一风轮和第二风轮;

[0022] 电机,与所述第一风轮或所述第二风轮驱动连接;以及,

[0023] 如上所述的轴连接装置,分别与所述第一风轮和所述第二风轮连接,以使得所述第一风轮与所述第二风轮旋转方向相反地传动连接。

[0024] 在本实施例中,所述电机、所述第二风轮、所述轴连接装置和所述第一风轮在轴向上依次排布。

[0025] 为实现上述目的,本发明还提供一种空气调节设备,包括如上所述的风机组件。

[0026] 本发明提供的轴连接装置用于连接绕第一方向旋转,且旋转方向相反的第一风轮和第二风轮,包括套筒本体、连接本体和形成于两者之间的传动结构,套筒本体用于与第一风轮止转配合连接,连接本体用于与第二风轮止转配合连接,连接本体至少部分地套设于套筒本体内,且绕第一方向延伸的旋转轴相对套筒本体可旋转地设置,传动结构使得连接本体与套筒本体旋转方向相反地传动连接。在本发明提供的实施例中,第一风轮和第二风轮通过轴连接装置旋转方向相反地同轴传动配合连接,安装方便可靠,并且使得风机组件整体结构紧凑,占用空间小,采用无内外转子的普通电机对第一风轮或第二风轮进行驱动即可,无需对电机结构进行改造,生产成本较低。

附图说明

[0027] 图1是本发明提供的风机组件一实施例的立体结构示意图;

[0028] 图2为图1中风机组件的立体结构分解示意图;

[0029] 图3为图1中风机组件的正视图;

[0030] 图4为图1中风机组件的侧视装配示意图;

[0031] 图5为图1中风机组件的剖视图;

[0032] 图6为图5中风机组件的剖视装配示意图；

[0033] 图7为图4中轴连接装置的侧视图；

[0034] 图8为图7中轴连接装置的剖视图。

[0035] 附图标号说明：

标号	名称	标号	名称
100	风机组件	135	传动轴
101	第一风轮	21	第一轴承
102	第二风轮	22	第二轴承
103	转轴孔	23	第三轴承
200	电机	110	连接段
201	电机轴	111	第一端
10	轴连接装置	112	第二段
11	套筒本体	113	限位台阶面
12	连接本体	114	限位螺母
13	传动结构	120	键孔
131	第一齿轮	121	孔口
132	内齿轮	122	限位部
133	第二齿轮	123	锁紧螺母
134	第三齿轮		

[0037] 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

[0038] 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。

[0039] 需要说明，若本发明实施例中有涉及方向性指示（诸如上、下、左、右、前、后……），则该方向性指示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。

[0040] 另外，若本发明实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述，则该“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。另外，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。

[0041] 请参阅图1至图6，本发明提供一种风机组件100，及包含该风机组件100的空气调节设备。具体地，所述空气调节设备可以是新风机、空调器、加湿器、消毒机或通风设备等能够实现通风换气、空气消毒、调节空气温度、和/或调节空气湿度等功能的设备。所述空气调节设备中设有所述风机组件100，所述风机组件100用于驱动气流流动，实现通风换气、对空

气加热、降温、消毒和/或加湿等空气调节功能。

[0042] 在本发明提供的实施例中,所述空气调节设备采用对旋式风机组件100,对旋式风机组件100包括两个旋转方向相反且旋转轴同轴的风轮。为此,现有的对旋式风机组件通常需要配备两个电机,以使得两个风轮分别由对应的电机驱动转动,这种驱动方式较为简单可靠,但是导致风机组件整体占用空间大、且电机成本较高。或者也可以采用一个设有内外转子的双转轴电机分别驱动两个风轮转动,这样导致需要对电机进行改造,造成电机结构复杂、可靠性低且电机成本较高。

[0043] 为解决上述技术问题,请参阅图1至图8,本发明提供一种轴连接装置10,所述轴连接装置10用于连接所述风机组件100中的两个风轮。在本实施例中,请参阅图1至图6,所述风机组件100包括电机200、第一风轮101和第二风轮102、及本实施例提供的所述轴连接装置10,所述电机200与所述第一风轮101或所述第二风轮102中的一个直接驱动连接,所述轴连接装置10分别与所述第一风轮101和所述第二风轮102连接,以使得所述第一风轮101与所述第二风轮102旋转方向相反地传动连接,且均由所述电机200驱动转动。在本实施例中,通过所述轴连接装置10传动连接所述第一风轮101和所述第二风轮102,使得所述第一风轮101和所述第二风轮102均由所述电机200驱动转动,无需采用两个电机200,占用空间小,成本较低。

[0044] 在本实施例中,所述第一风轮101与所述第二风轮102的具体结构类型不作限制,只要是所述第一风轮101和所述第二风轮102同轴且旋转方向相反地串联设置。在本实施例中,所述第一风轮101和所述第二风轮102均绕第一方向旋转。所述第一风轮101和所述第二风轮102具体可以为离心风轮、轴流风轮或斜流风轮。在一实施例中,请参阅图1至图4,所述第一风轮101和所述第二风轮102为同轴旋转的轴流风轮,所述第一风轮101和所述第二风轮102的旋转方向相反,且叶型不同,使得所述第一风轮101和所述第二风轮102均向同一侧送风,达到减小风机组件100噪音,并在一定程度上增大送风量的效果。

[0045] 请继续参阅图5至图8,在本实施例中,所述轴连接装置10包括套筒本体11、连接本体12和传动结构13,所述套筒本体11用于与所述第一风轮101止转配合连接,所述套筒本体11的轴向沿所述第一方向延伸,所述连接本体12用于与所述第二风轮102止转配合连接,所述连接本体12至少部分地套设于所述套筒本体11内,且绕所述第一方向延伸的旋转轴相对所述套筒本体11可旋转地设置,所述传动结构13形成于所述连接本体12与所述套筒本体11之间,以使得所述连接本体12与所述套筒本体11旋转方向相反地传动连接。

[0046] 在本实施例中,所述套筒本体11与所述第一风轮101止转配合连接,及所述连接本体12与所述第二风轮102止转配合连接的具体连接方式不作限制,具体地,可以是直接连接,也可以是通过其他部件间接连接,只要能够实现所述套筒本体11与所述第一风轮101不可相对转动地配合连接,所述连接本体12与所述第二风轮102不可相对转动地配合连接即可。例如,所述套筒本体11和所述第一风轮101之间,和/或所述连接本体12与所述第二风轮102之间,可以是同轴固定连接,可以是键连接等。在本实施例中,所述套筒本体11与所述第一风轮101,及所述连接本体12与所述第二风轮102均可拆卸地连接,由于所述轴连接装置10呈一体的模块化设置,只需要将所述轴连接装置10的所述套筒本体11与所述第一风轮101组装,所述连接本体12与所述第二风轮102组装,即可完成所述风机组件100的组装。如此,便于所述风机组件100的组装操作,提升所述风机组件100的安装效率。

[0047] 请继续参阅图7,所述套筒本体11内形成有轴向延伸的安装通道,所述连接本体12全部地套设于所述安装通道中,或者部分套设于所述安装通道、且部分露设于所述套筒本体11外。进一步,所述连接本体12与所述套筒本体11可相对旋转地设置,且两者之间相对旋转的旋转轴沿所述第一方向延伸,并且,通过形成于所述套筒本体11和所述连接本体12之间的传动结构13传动,使得所述连接本体12和所述套筒本体11的旋转方向相反,如此,使得所述第一风轮101和所述第二风轮102在所述轴连接装置10的连接下实现同轴且旋转方向相反地传动连接。

[0048] 基于上述结构,在本实施例中,通过轴连接装置10这一简单的结构,实现第一风轮101和所述第二风轮102间同轴且旋向相反地传动连接,连接结构简单可靠,风机组件100中的电机200可以与所述第一风轮101和所述第二风轮102中的其中一个直接驱动配合,以使得所述第一风轮101和所述第二风轮102中的中的一个被驱动与所述电机200的电机轴201同向转动,而所述第一风轮101和所述第二风轮102中的另一个则在所述轴连接装置10的传动下,与所述电机200的电机轴201反向转动。在本实施例中,所述电机200仅设有一个,且无需采用设有内外转子的双轴电机200去驱动所述第一风轮101和所述第二风轮102反向旋转,使得电机200结构简单,成本较低。所述轴连接装置10由一体设置的套筒本体11和连接本体12组成,整体结构简单紧凑,占用空间小,易于组装。

[0049] 进一步的,基于上述结构,可以看出,在所述风机组件100中,所述电机200、所述轴连接装置10、所述第一风轮101和所述第二风轮102可以沿所述第一方向排布,也就是说在所述风机组件100中,主要的几个构件的轴向均沿所述第一方向延伸,且沿轴向依次排布。这使得整个风机组件100在径向上的尺寸较小,占用空间小。相较于锥齿轮传动的结构,所述风机组件100在径向占用空间小,易于布设。可以理解,例如在轴流式对旋风机组件100中,所述风机组件100所适配的风道结构一般也沿轴向延伸,如此,通过本实施例提供的轴连接装置10连接所述第一风轮101和所述第二风轮102,使得所述风机组件100整体的结构更加紧凑,在径向上占用空间小,适合被安装于轴向延伸的风道中。并且所述轴连接装置10本身呈一体化模块设计,其结构紧凑,尺寸也较小,使得所述风机组件100整体占用空间小,在所述空气调节设备尺寸有限的情况下,容易被灵活地布设,从而缩减所述空气调节设备的整体尺寸,降低所述空气调节设备的生产、运输成本,使其外形更加美观。

[0050] 在一实施例中,所述电机200可以被设置在所述第一风轮101远离所述第二风轮102的一侧,或者设置在所述第二风轮102远离所述第一风轮101的一侧,此时,所述电机200驱动距离较近的所述第一风轮101或所述第二风轮102转动,所述轴连接装置10设置于所述第一风轮101和所述第二风轮102之间,使得所述第一风轮101与所述第二风轮102旋转方向相反地配合。在本实施例中,所述电机200可以是单轴的标准电机200,不仅使得所述风机组件100结构紧凑,在径向上尺寸较小、占用空间小,还使得所述电机200可以采用标准电机200,组装简单,生产成本更低。在一实施例中,请参阅图4和图6,所述电机200、所述第二风轮102、所述轴连接装置10和所述第一风轮101在轴向上依次排布。在本实施例中,所述电机200与所述第二风轮102驱动连接,所述第二风轮102与所述第一风轮101通过所述轴连接装置10旋转方向相反地传动连接,所述风机组件100整体结构紧凑,安装简单,连接可靠。

[0051] 在另一实施例中,所述电机200可以被设置在所述第一风轮101和所述第二风轮102之间。所述电机200的电机轴201从所述电机200的两端伸出,其中一个电机轴201与所述

第一风轮101和所述第二风轮102中的一个直接驱动连接,另一个电机轴201通过所述轴连接装置10与所述第一风轮101和所述第二风轮102中的另一个驱动连接,从而实现所述第一风轮101和所述第二风轮102同轴且旋转相反地转动,且由同一个所述电机200驱动。在本实施例中,所述风机组件100同样结构紧凑,在径向上尺寸较小、占用空间小。所述电机200为双轴电机200,相较于上一实施例为一种非标准电机200,需要进行一定的改造,相对于内外转子电机200成本较低,但相较于标准电机200成本较高,更为复杂。

[0052] 所述传动结构13设置于所述连接本体12与所述套筒本体11之间,具体地,设置于所述连接本体12的外周与所述套筒本体11的内周之间,使得所述轴连接装置10呈一体的模块化设计,便于风机组件100的组装,提升安装效率。所述传动结构13的具体形式可以有多种,只要能够实现所述连接本体12与所述套筒本体11的旋向相反地传动连接即可。例如,所述传动结构13可以是设于所述连接本体12与所述套筒本体11之间的齿轮结构。具体地,在本实施例中,请参阅图8,所述传动结构13包括形成于所述连接本体12的外周的第一齿轮131、形成于所述套筒本体11的内周的内齿轮132、以及设于所述第一齿轮131与所述内齿轮132之间的传动齿轮,所述传动齿轮与所述第一齿轮131外啮合,且与所述内齿轮132内啮合。

[0053] 在本实施例中,所述传动齿轮与所述第一齿轮131外啮合,实现与所述连接本体12的反向传动转动,所述传动齿轮与所述内齿轮132内啮合,使得所述套筒本体11与所述传动齿轮同向传动转动,从而所述连接本体12和所述套筒本体11实现反向传动连接,结构简单可靠,且整个传动结构13被设置于所述套筒本体11内的安装通道中,结构简单,易于维护。相较于锥齿轮传动的方案,这种结构无需转向,在径向上占用空间小。

[0054] 所述传动齿轮的具体结构可以有多种,例如所述传动齿轮可以是单独的一个齿轮,被设置在所述套筒本体11内周与所述连接本体12外周之间。

[0055] 在所述风机组件100中,一般而言,需要达到所述第一风轮101和所述第二风轮102的转速相同,使得所述风机组件100实现较好的送风效果。因此而,在一实施例中,可以通过设计所述传动齿轮与所述第一齿轮131、以及所述传动齿轮与所述内齿轮132之间的传动比,达到所述第一风轮101和所述第二风轮102的转速相同的传动效果。具体地,在本实施例中,所述第一齿轮131和所述传动齿轮之间的传动比为 a ,所述传动齿轮与所述内齿轮132之间的传动比为 b , a 与 b 的乘积为1。如此,使得所述连接本体12与所述套筒本体11的转速相同,即能够实现所述第一风轮101和所述第二风轮102同转速反向转动。

[0056] 可以理解,所述第一齿轮131侧直径小于所述内齿轮132,若所述传动齿轮为单个的齿轮,为了实现所述第一齿轮131和所述第二齿轮133之间的传动比,和所述第三齿轮134与所述内齿轮132之间的传动比的乘积为1,会使得所述传动齿轮的尺寸受限较多,并且所述传动齿轮直径较大,导致所述套筒本体11在径向上的尺寸较大,使得所述轴连接结构径向尺寸大,占用空间大,不适于安装在轴向延伸的风道结构中。

[0057] 为此,在本实施例中,请继续参阅图8,所述传动齿轮包括第二齿轮133和第三齿轮134,所述第二齿轮133和所述第三齿轮134通过沿所述第一方向延伸的传动轴135同轴固定连接,所述第二齿轮133与所述第一齿轮131外啮合,所述第三齿轮134与所述内齿轮132内啮合。可以理解,在本实施例中,所述第二齿轮133和所述第三齿轮134由于通过传动轴135同轴固定连接,两者之间没有相对转动,因而转速相同。此时,所述第一齿轮131和所述第二

齿轮133之间的传动比,即为所述第一齿轮131与所述传动齿轮之间的传动比 a ,所述第三齿轮134与所述内齿轮132之间的传动比,即为所述传动齿轮与所述内齿轮132之间的传动比 b , a 与 b 的乘积为1,既能够实现所述第一齿轮131与所述内齿轮132的角速度相同,所述连接本体12与所述套筒本体11的转速相同,进而实现所述第一风轮101与所述第二风轮102之间转向相反、且转速相同的传动连接。相较于单个齿轮的技术方案,本实施例提供的传动齿轮包括在轴向上间隔设置的第二齿轮133和第三齿轮134,尺寸设计更加灵活,且所述传动齿轮在径向上占用空间更小。使得所述轴连接装置10径向尺寸小,占用空间更小,适于安装在轴向延伸的风道结构中。

[0058] 所述第一齿轮131和所述第二齿轮133之间的传动比 a 、所述第三齿轮134与所述内齿轮132之间的传动比 b 的具体数值不作限制,只要两者的乘积为1,能够实现所述第一风轮101和所述第二风轮102的转速相同即可。在一实施例中,所述第一齿轮131和所述第二齿轮133之间的传动比 $1/2$,所述第三齿轮134与所述内齿轮132之间的传动比为2。一方面,实现所述第一风轮101和所述第二风轮102同轴、转速相同且转向相反地可靠传动连接,另一方面,使得所述轴套连接装置在径向上的尺寸较小,结构紧凑。

[0059] 在上述实施例的基础上,所述传动齿轮设有多个,多个所述传动齿轮沿所述第一齿轮131的周向间隔分布。如此,多个所述传动齿轮对所述连接本体12实现径向上的多点支承,相较于单个传动齿轮的技术方案,本实施例提供的多个传动齿轮结构的设置,使得所述连接本体12与所述套筒本体11之间的支承点增多,传力更加合理,不易变形引发故障。最好,所述多个所述传动齿轮沿所述第一齿轮131的周向均匀间隔分布,从而使得所述连接本体12与所述套筒本体11之间的支承点分布均匀,两者之间的传力更加合理,不会偏向于所述第一方向上的一侧。在一实施例中,所述传动齿轮设有两组,两组所述传动齿轮在所述第一齿轮131在径向上的两端呈相对分布。

[0060] 进一步地,为了稳固地支承所述连接本体12和所述传动轴135。在一实施例中,请参阅图8,所述轴连接装置10还包括在所述套筒本体11内沿轴向间隔设置的第一轴承21、第二轴承22和第三轴承23,所述连接本体12转动安装于所述第一轴承21和所述第二轴承22,所述传动轴135的两端转动安装于所述第二轴承22和所述第三轴承23。如此,使得所述传动轴135的两端被所述第二轴承22和所述第三轴承23稳固支承,所述连接本体12被所述第一轴承21和所述第二轴承22稳固支承,不容易出现所述连接本体12或所述传动轴135偏移,导致传动失效的情形,延长所述轴连接装置10的使用寿命。并且,通过所述轴承的设置,使得所述连接本体12与所述套筒本体11在轴向上的位置相对固定。

[0061] 所述套筒与所述第一风轮101的止转配合结构不作限制,在一实施例中,请参阅图6至图8,所述套筒本体11具有连接段110,所述连接段110用于沿所述第一方向插设于所述第一风轮101的转轴孔103,所述连接段110的形状与所述转轴孔103相适配,例如可以均为多棱形结构,以使得所述套筒本体11与所述第一风轮101键连接。在本实施例中,所述连接段110和所述转轴孔103不可相对转动地套设,使得所述套筒本体11与所述第一风轮101键连接从而传动配合,结构简单可靠,便于组装。

[0062] 所述连接本体12与所述第二风轮102止转配合结构也不作限制,在上一实施例的基础上,所述连接本体12形成有沿所述第一方向延伸的键孔120,所述键孔120用于供电机轴201或所述第二风轮102的转轴插设,以使得所述连接本体12与所述电机轴201或所述第

二风轮102键连接。在本实施例中,包含两种实施例方式,在一实施方式中,请参阅图5和图6,所述电机200设于所述第二风轮102远离所述第一风轮101的一侧,且所述电机轴201沿所述第一方向依次穿设于所述第二风轮102上的轴孔、及所述连接本体12上的键孔120,从而分别与所述第二风轮102及所述连接本体12键连接,实现所述第二风轮102与所述连接本体12的同轴固定连接。在本实施方式中,所述电机轴201直接驱动所述第二风轮102和所述连接本体12转动,驱动力的传动更加均匀合理,驱动阻力较小,传动更加合理。

[0063] 而在另一实施方式中,所述电机200设于所述第二风轮102远离所述第一风轮101的一侧,且所述电机轴201沿所述第一方向穿设于所述第二风轮102上的轴孔,与所述第二风轮102键连接,而所述第二风轮102朝向所述第一风轮101的一侧凸设有转轴,所述转轴插设于所述连接本体12上的键孔120,从而实现所述第二风轮102与所述连接本体12的同轴固定连接。在本实施方式中,所述电机200与所述连接本体12通过所述第二风轮102驱动,两者之间间接配合,驱动阻力较大,但是整体结构更加易于组装,装配效率高。

[0064] 在本实施例中,所述轴连接结构分别通过所述套筒本体11和所述连接本体12与所述第一风轮101和所述第二风轮102连接配合,结构简单可靠,便于组装拆卸,装配效率高。

[0065] 在一实施例中,所述套筒本体11具有在轴向上呈相对设置的第一端111和第二端112,所述连接段110形成于所述第一端111和所述第二端112之间,所述连接本体12的一端自所述第一端111凸设于所述套筒本体11,所述键孔120的孔口121朝向所述连接本体12远离所述套筒本体11的一侧,所述孔口121用于供电机轴201或所述第二风轮102的转轴插入所述键孔120。如此,在本实施例中,所述连接本体12的一端凸出于所述套筒本体11的第一端111,使得在装配时,操作人员容易将所述孔口121与所述电机轴201或所述第二风轮102的转轴对齐,操作更加简单,提升装配效率。

[0066] 可以理解,装配完毕的所述风机组件100,所述第一风轮101、所述轴连接结构及所述第二风轮102之在所述第一方向上的相对位置应当固定,因而需要限位结构实现三者之间的轴向限位。限位结构的具体形式可以有多种,在一实施例中,请参阅图5至图8,所述连接本体12远离所述套筒本体11的一端形成有限位部122,所述限位部122用于限制所述第二风轮102与所述连接本体12在所述第一方向上的相对移动。具体地,所述限位部122可以是形成于所述连接本体12朝向所述第二风轮102一侧的限位面,所述限位面用于抵接所述第二风轮102,从而实现所述第二风轮102与所述连接本体12之间的轴向限位,结构简单可靠,易于成型,生产成本低。

[0067] 在上一实施例的基础上,请结合参阅图6和图8,所述套筒本体11在所述第一端111形成限位台阶面113,在所述第二端112套设有限位螺母114,所述限位台阶面113自所述套筒本体11的外周沿径向向外延伸,所述限位螺母114沿所述第一方向可调节地设于所述套筒本体11,以使得所述转轴孔103的两端被夹设于所述限位台阶面113与所述限位螺母114之间。具体地,所述套筒本体11所述第二端112外周形成有螺纹,所述限位螺母114与所述套筒本体11螺纹配合连接,从而在轴向上可调节地设置于所述套筒本体11,装配时,将所述套筒本体11插设于所述第一风轮101上的所述转轴孔103中,然后将所述限位螺母114套设于所述套筒本体11,并转动所述限位螺母114至合适位置,即可使得所述第二风轮102在所述转轴孔103的两端被夹设于所述限位台阶面113和所述限位螺母114之间,限位结构简单可靠,易于组装。

[0068] 在一实施例中,请参阅图7和图8,为了更稳固地固定所述电机轴201和所述连接本体12,所述轴连接装置10还包括锁紧螺母123,所述锁紧螺母123设于所述连接本体12凸设于所述套筒本体11的一端,且沿所述键孔120的径向可调节地插设于所述键孔120。如此,使得所述电机轴201被所述锁紧螺母123可靠地固定在所述键孔120中,避免所述电机轴201与所述连接本体12之间发生松动,以更好地传递所述电机轴201的驱动力,避免异响的发生。

[0069] 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,凡是在本发明的发明构思下,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。

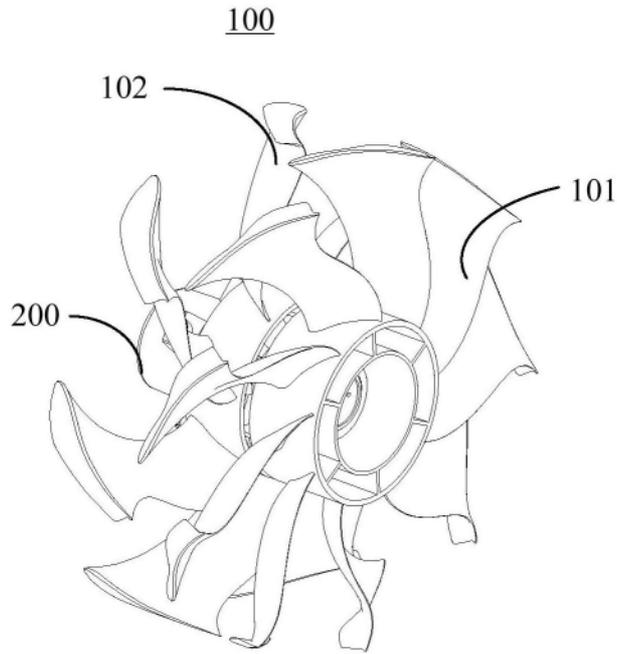


图1

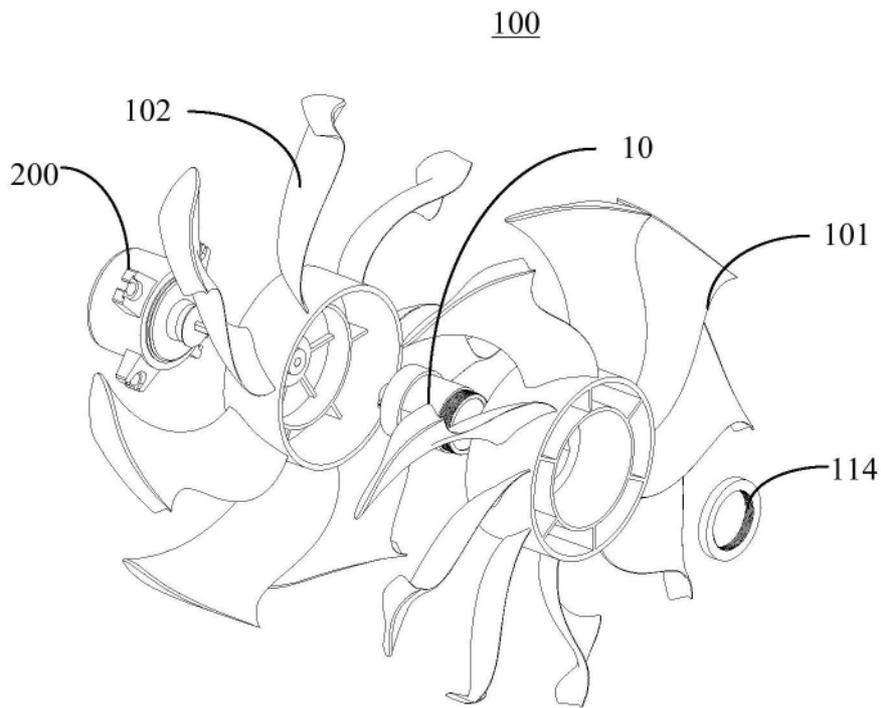


图2

100

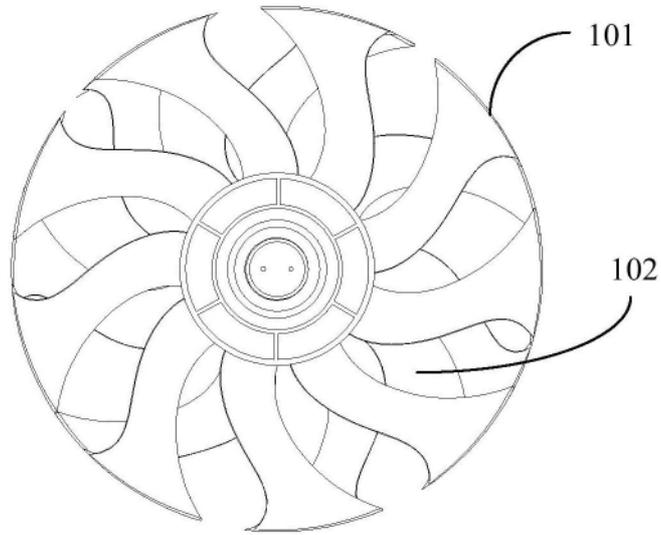


图3

100

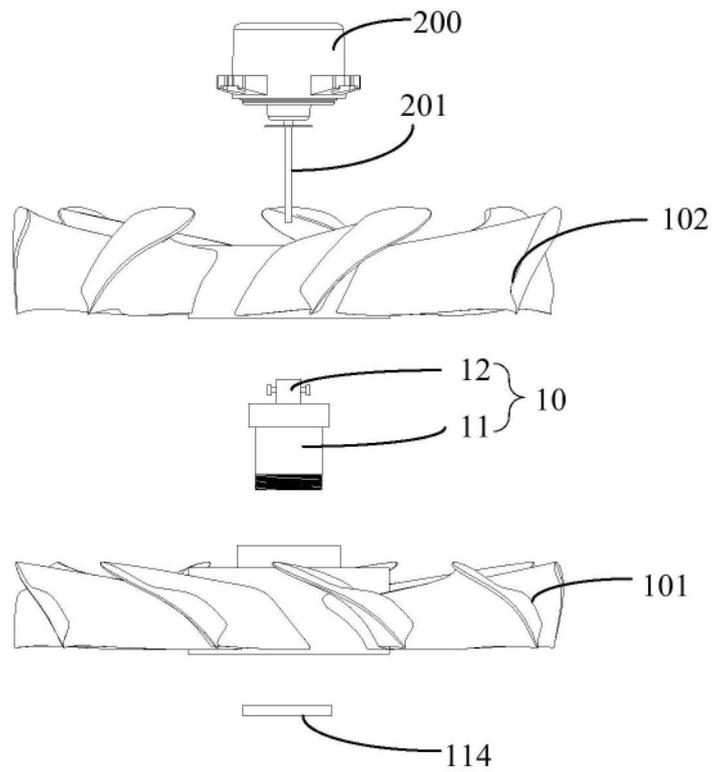


图4

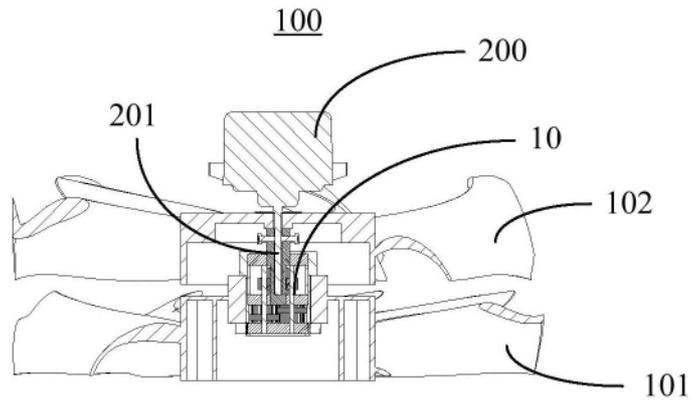


图5

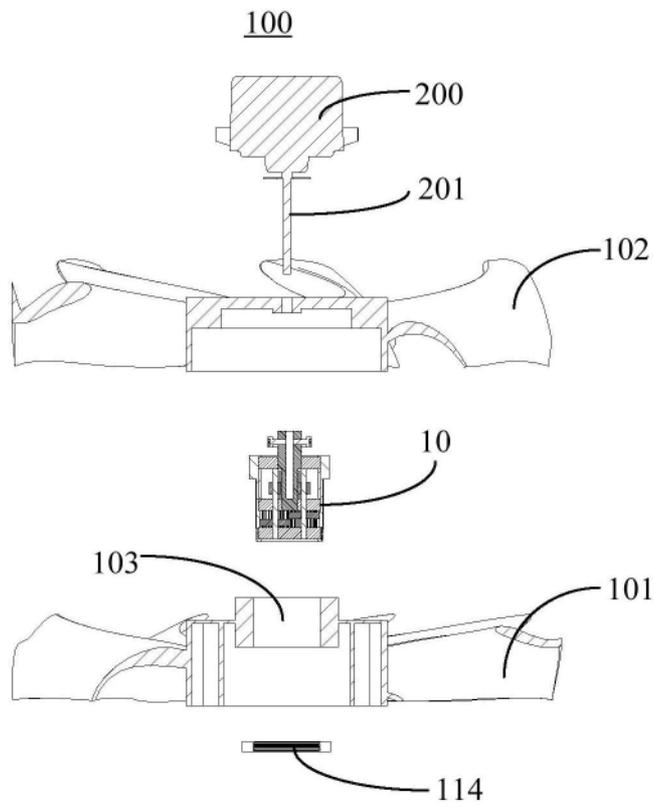


图6

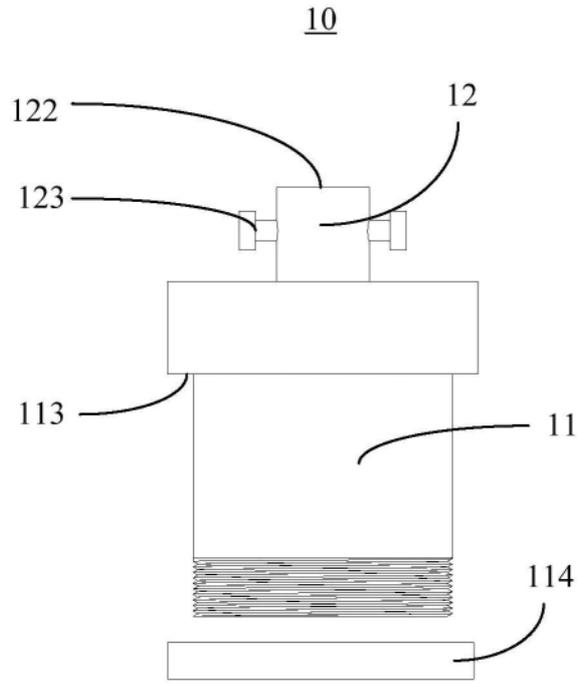


图7

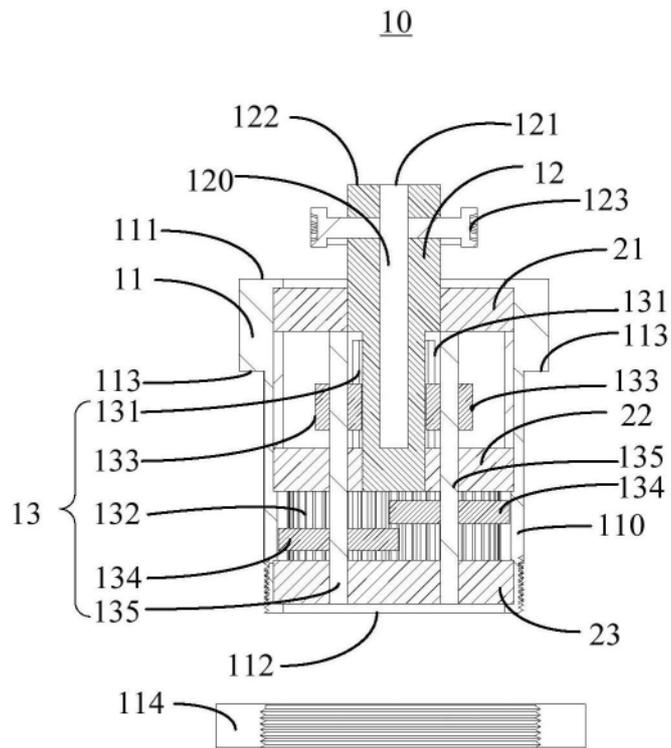


图8