



(21) 申请号 202111335566.6

F04D 29/66 (2006.01)

(22) 申请日 2021.11.11

F04D 25/08 (2006.01)

E21F 1/08 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114033753 A

(56) 对比文件

CN 106537007 A, 2017.03.22

CN 209324721 U, 2019.08.30

(43) 申请公布日 2022.02.11

(73) 专利权人 顺达空调设备集团有限公司

审查员 胡明安

地址 253500 山东省德州市武城县鲁权屯
经济开发区

(72) 发明人 孙金才 孙金柱 曲军 王孟超

孙朝元 孙蓬元 林朋

(74) 专利代理机构 德州鲁旺知识产权代理事务

所(普通合伙) 37345

专利代理师 王娟娟

(51) Int. Cl.

F04D 29/64 (2006.01)

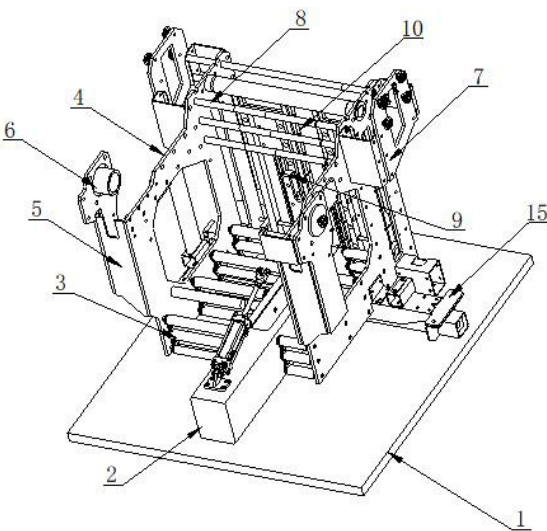
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种便于拆装固定的地铁风机安装结构

(57) 摘要

本发明公开了一种便于拆装固定的地铁风机安装结构,涉及到风机安装技术领域,包括预装板和衔接件,衔接件安装于预装板的中心位置,衔接件的两侧分别固定安装有减振组件,预装板的两侧分别对称设有支撑件,减振组件包括连接销轴、磁性件和减振通道,连接销轴呈对称状分别安装于磁性件的两侧,且分别和衔接件、支撑件的一侧连接安装。上述方案,通过设置磁性流体运动轨迹的改变,第一变流件对磁性流体进行阻挡形成波纹冲击,磁性流体产生的波纹冲击于阻尼球的表面时,带动阻尼件进行晃动,阻尼件和阻尼球之间产生的动作为一致性,能够在外激励下更快达到稳定状态,通过阻尼球和抵接件之间只发生对心碰撞达到初步稳定的效果。



1. 一种便于拆装固定的地铁风机安装结构,包括预装板和衔接件,所述衔接件安装于所述预装板的中心位置,其特征在于:所述衔接件的两侧分别固定安装有减振组件,所述预装板的两侧分别对称设有支撑件,所述减振组件包括连接销轴、磁性件和减振通道,所述连接销轴呈对称状分别安装于所述磁性件的两侧,且分别和所述衔接件、支撑件的一侧连接安装,所述磁性件呈对称状分别固定安装于所述减振通道的两侧;

所述减振通道的内部为中空状结构,且内部填充有磁性流体,所述减振通道的内腔均匀安装有第一变流件,所述第一变流件安装有阻尼件,所述第一变流件卡接有第二变流件,第二变流件的一侧活动连接有第一压缩件,第一压缩件的一侧活动安装有第二压缩件,第二压缩件的一侧连接有抵接件,所述第一变流件的中心位置安装有阻尼球,所述阻尼球的表面和所述阻尼件的一端连接安装。

2. 根据权利要求1所述的一种便于拆装固定的地铁风机安装结构,其特征在于:所述磁性件的内部安装有电磁线圈,所述阻尼件、第二变流件、第一压缩件、第二压缩件和抵接件的数量至少为三组,且阻尼件与由所述第二变流件、第一压缩件、第二压缩件和抵接件构成的整体呈错位状安装,所述抵接件的中心位置为矩形贯穿状结构,所述抵接件的一端和所述阻尼球的表面相抵接。

3. 根据权利要求2所述的一种便于拆装固定的地铁风机安装结构,其特征在于:所述第一压缩件和第二压缩件之间通过引导块相连接,所述第一压缩件和第二压缩件为弹簧状结构,所述磁性件内部的电磁线圈和外界控制器电连接,且所述电磁线圈的输出功率为可调节式,所述第二变流件、第一压缩件、第二压缩件和抵接件为同一水平安装。

4. 根据权利要求1所述的一种便于拆装固定的地铁风机安装结构,其特征在于:两个所述支撑件的一侧均安装有锁止件,所述锁止件的一端通过连接件连接安装有边沿件,两侧所述支撑件的一端分别固定安装有侧翼板,所述衔接件一端的侧面安装有稳固件,所述稳固件呈“U”型状结构,两侧所述支撑件之间通过第一固定件和第二固定件连接安装。

5. 根据权利要求4所述的一种便于拆装固定的地铁风机安装结构,其特征在于:两侧所述支撑件的一端通过承重件连接安装,所述支撑件和承重件通过稳固座嵌于所述预装板的一侧,所述减振组件与支撑件固定安装,所述承重件的一侧固定有贴合件,所述承重件和第一固定件呈垂直状安装,所述承重件的两侧对称安装有卡接件。

6. 根据权利要求5所述的一种便于拆装固定的地铁风机安装结构,其特征在于:所述卡接件的顶部为半环形凹槽状结构,所述第一固定件固定安装于所述卡接件顶部半环形凹槽的内部,所述边沿件一侧的支撑件上铰接有风机,所述衔接件的顶部安装有伸缩件,所述伸缩件的输出端和所述风机底部的一侧相连接,所述风机一侧的表面固定有安装板。

7. 根据权利要求6所述的一种便于拆装固定的地铁风机安装结构,其特征在于:所述安装板的一侧安装有弧形板,所述弧形板的表面开设有弧形槽,所述弧形板的一侧安装有安装栓,所述安装栓的一侧转动安装于所述边沿件的一侧,所述弧形槽的内部滑动安装有滑动轮,所述滑动轮的内部通过杆状结构和边沿件的一侧连接安装,所述风机的另一侧铰接于所述支撑件的一侧,所述风机的一侧铰接于所述稳固件的一侧。

一种便于拆装固定的地铁风机安装结构

技术领域

[0001] 本发明涉及风机安装技术领域,特别涉及一种便于拆装固定的地铁风机安装结构。

背景技术

[0002] 随着近年来国内城市轨道交通——地铁的蓬勃发展,地铁隧道风机的应用越来越广泛,各种地铁隧道风机最终达到对地铁通道内形成空气循环状态,有软启动器启动风机,早期还有星三角或叶片式风机,也有直接启动风机,在这些风机中,采用叶片式的风机,具有稳定,成本低,高效,易维护的优势。

[0003] 在风机的使用过程中,喘振是叶片式的风机在流量减少到一定程度时所发生的一种非正常工况下的振动,喘振的产生与风机本身和管道的特性有关,风机机械的喘振会破坏机器内部介质的流动规律性,产生机械噪声,引起工作部件的强烈振动,加速轴承和密封的损坏,多数设备通过弹簧悬架式减振进行机械减振,但在使用过程中发现由于弹簧自身尺寸的限制,不适用于小空间重载荷工况的缓冲减震,本身阻尼很小,在共振时传递比非常大,高频时弹簧会传递振动,容易产生摇摆运动,受金属疲劳极限的限制,需定期更换弹簧。

[0004] 此外,经检索中国专利CN111637076B公开了一种便于安装的数控风机,该专利披露了可进行移动的移动块,且在移动块内安装有具有连接弹簧的安装销轴,在对于该风机进行整体安装时,可根据安装面上安装孔位,直接移动移动块,直接使安装销轴对准安装面上的连接孔,通过连接弹簧的作用可使安装销轴直接进入安装孔位内完成安装,但前后推入安装方式中的风机安装支架的结构较为复杂,存在斜顶和滑块结构,而且由于拔模斜度的影响,导致风机安装至风机安装支架后很容易因存在安装间隙而产生晃动。

[0005] 因此,本申请提供了一种便于拆装固定的地铁风机安装结构来满足需求。

发明内容

[0006] 本申请的目的在于提供一种便于拆装固定的地铁风机安装结构,以解决上述背景提出的问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0008] 一种便于拆装固定的地铁风机安装结构,包括预装板和衔接件,所述衔接件安装于所述预装板的中心位置,所述衔接件的两侧分别固定安装有减振组件,所述预装板的两侧分别对称设有支撑件,所述减振组件包括连接销轴、磁性件和减振通道,所述连接销轴呈对称状分别安装于所述磁性件的两侧,且分别和所述衔接件、支撑件的一侧连接安装,所述磁性件呈对称状分别固定安装于所述减振通道的一侧;

[0009] 所述减振通道的内部为中空状结构,且内部填充有磁性流体,所述减振通道的内腔均匀安装有第一变流件,所述第一变流件的一侧安装有阻尼件,所述第一变流件的一侧卡接有第二变流件,所述第二变流件的一侧活动连接有第二压缩件,所述第二压缩件的一侧活动安装有第一压缩件,所述第二压缩件的一侧连接有抵接件,所述第一变流件的中心

位置安装有阻尼球,所述阻尼球的表面和所述阻尼件的一端连接安装。

[0010] 优选地,所述磁性件的内部安装有电磁线圈,所述阻尼件、第二变流件、第一压缩件、第二压缩件和抵接件的数量至少为三组,且阻尼件和所述第二变流件、第一压缩件、第二压缩件和抵接件呈错位状安装,所述抵接件的中心位置为矩形贯穿状结构,所述抵接件的一端和所述阻尼球的表面相抵接。

[0011] 优选地,所述第一压缩件和第二压缩件之间通过引导块相连接,所述第一压缩件和第二压缩件为弹簧状结构,所述磁性件内部的电磁线圈和外界控制器电连接,且所述电磁线圈的输出功率为可调节式,所述第二变流件、第一压缩件、第二压缩件和抵接件为同一水平安装。

[0012] 优选地,两侧所述支撑件的一侧安装有锁止件,所述锁止件的一端通过连接件连接安装有边沿件,两侧所述支撑件的一端分别固定安装有侧翼板,所述衔接件一端的侧面安装有稳固件,所述稳固件呈“U”型状结构,两侧所述支撑件之间通过第一固定件和第二固定件连接安装。

[0013] 优选地,两侧所述支撑件的一端通过承重件连接安装,所述支撑件和承重件通过稳固座嵌于所述预装板的一侧,所述减振组件的另一侧分别和两侧所述支撑件的一侧固定安装,所述承重件的一侧固定有贴合件,所述承重件和第一固定件呈垂直状安装,所述承重件的两侧对称安装有卡接件。

[0014] 优选地,所述卡接件的顶部为半环形凹槽状结构,所述第一固定件固定安装于所述卡接件顶部半环形凹槽的内部,所述边沿件的一侧铰接有风机,所述衔接件的顶部安装有伸缩件,所述伸缩件的输出端和所述风机底部的一侧相连接,所述风机一侧的表面固定有安装板。

[0015] 优选地,所述安装板的一侧安装有弧形板,所述弧形板的表面开设有弧形槽,所述弧形板和的一侧安装有安装栓,所述安装栓的一侧转动安装于所述边沿件的一侧,所述弧形槽的内部滑动安装有滑动轮,所述滑动轮的内部通过杆状结构和边沿件的一侧连接安装,所述风机的另一侧铰接于所述支撑件的一侧,所述风机的一侧铰接于所述稳固件的一侧。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0017] 1、上述方案,通过设置磁性流体运动轨迹的改变,第一变流件对磁性流体进行阻挡形成波纹冲击,磁性流体产生的波纹冲击于阻尼球的表面时,以阻尼球为原点,带动阻尼件进行晃动,阻尼球和阻尼件产生晃动,阻尼件和阻尼球之间产生的动作为一致性,能够在外激励下更快达到稳定状态,通过阻尼球和抵接件之间只发生对心碰撞达到初步稳定的效果,进一步地,阻尼球的位置不断发生变化,同时不间断的抵接抵接件,使抵接件的一侧同步不间断地通过第二压缩件对引导块的一侧进行压缩,引导块所受到的力带动引导块一侧不断向第二压缩件进行压缩,降低了振动的峰值位移和峰值加速度提供不同的调谐刚度,从而在各个方向上实现主体结构振动能量的传递和耗散,降低风机和安装结构在共振时传递比,防止整体产生摇摆运动,导致长时间的晃动,各连接点的松动;

[0018] 2、上述方案,通过设置利用螺栓对风机固定稳固件“U”型状的内部。将第一固定件和第二固定件穿插于两侧支撑件的中间位置,形成横梁状结构对支撑件进行支撑,随后将承重件水平嵌入预装板的一侧,通过承重件两侧卡接件的半环形凹槽对第一固定件的一侧

进行支撑,形成“T”型状结构,使第一固定件和卡接件的一侧之间的力进行平衡,使用螺栓对稳固座和承重件进行固定,将侧翼板通过螺栓分别固定于支撑件的两侧,该方案对支撑件的整体进行平衡稳定,在进行快速组建对风机支撑的同时,提高了风机安装的稳定性,而且减少了风机在使用过程中,产生的振动对预装板造成的损害,提高了预装板的结构强度。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述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获得其他的附图。

[0020] 图1为本发明整体结构示意图;

[0021] 图2为本发明减振组件的结构示意图;

[0022] 图3为本发明减振通道的剖面结构示意图;

[0023] 图4为本发明联动减振的结构示意图;

[0024] 图5为本发明稳固支撑的结构示意图;

[0025] 图6为本发明稳固支撑的侧面结构示意图;

[0026] 图7为本发明辅助风机调节的结构示意图。

[0027] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

[0028] 1、预装板;2、衔接件;3、减振组件;4、支撑件;5、锁止件;6、边沿件;7、侧翼板;8、第一固定件;9、稳固件;10、承重件;11、贴合件;12、卡接件;13、第二固定件;14、连接件;15、稳固座;16、风机;17、伸缩件;18、安装板;19、安装栓;20、弧形槽;31、连接销轴;32、磁性件;33、减振通道;34、第一变流件;35、阻尼件;36、第二变流件;37、第一压缩件;38、第二压缩件;39、抵接件;301、阻尼球。

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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 实施例1:在该实施例中,参考图1-4所示的一种便于拆装固定的地铁风机安装结构,包括预装板1和衔接件2,衔接件2安装于预装板1的中心位置,预装板1的一侧为基准安装座,通过预装板1和外界结构进行吊装,衔接件2的两侧分别固定安装有减振组件3,预装板1的两侧分别对称设有支撑件4,减振组件3包括连接销轴31、磁性件32和减振通道33,连接销轴31呈对称状分别安装于磁性件32的两侧,且分别和衔接件2、支撑件4的一侧连接安装,磁性件32呈对称状分别固定安装于减振通道33的一侧;

[0031] 在该实施例中,减振通道33的内部为中空状结构,且内部填充有磁性流体,其中的磁性流体为多种结合的流体结构,例如强磁性粒子、基液以及界面活性剂三者混合而成的一种稳定的流体状溶液,在减振通道33的内腔进行流动,减振通道33的内腔均匀安装有第一变流件34,第一变流件34为导电结构,对减振通道33内部的磁性流体进行均匀分割,保证

流体在第一变流件34两侧的稳定性,第一变流件34的一侧安装有阻尼件35,第一变流件34的一侧卡接有第二变流件36,第二变流件36的一侧活动连接有第一压缩件37,第一压缩件37的一侧活动安装有第二压缩件38,第二压缩件38的一侧连接有抵接件39;第一变流件34的中心位置安装有阻尼球301,阻尼球301的表面和阻尼件35的一端连接安装。

[0032] 在该实施例中,磁性件32的内部安装有电磁线圈,阻尼件35、第二变流件36、第一压缩件37、第二压缩件38和抵接件39的数量至少为三组,确保运动过程中的稳定性,且阻尼件35和第二变流件36、第一压缩件37、第二压缩件38和抵接件39呈错位状安装,保证上述结构在运动过程中的互不干扰,抵接件39的中心位置为矩形贯穿状结构,减少在抵接件39受到冲击时应力集中,导致断裂的现象发生,抵接件39的一端和阻尼球301的表面相抵接。

[0033] 在该实施例中,第一压缩件37和第二压缩件38之间通过引导块相连接,以此提供第一压缩件37和第二压缩件38之间的活动基础,第一压缩件37和第二压缩件38为弹簧状结构,沿引导块的两侧进行活动压缩,磁性件32内部的电磁线圈和外界控制器电连接,且电磁线圈的输出功率为可调节式,控制减振通道33内部磁性流体的浓稠度,借此达到控制风机16与安装结构之间振动效能的目的,第二变流件36、第一压缩件37、第二压缩件38和抵接件39为同一水平安装,保证在压缩过程中的统一性和协调性。

[0034] 在该实施例中,参考图1-4所示,风机16在运转的过程中,由于扇叶的转动产生空气和振动分割,产生相应的振动能,通过安装结构,该安装结构为固定风机16的结构总称,以下称之为安装结构,具体结构在实施例2中进行描述,安装结构产生的振动作用于减振组件3的一侧,由于预装板1作为安装基准,所产生的振动能作用于整个结构整体进行传导;

[0035] 参考图3、4所示,通过外界控制器的启动,对磁性件32内部的电磁线圈进行通电,利用其磁性在加电状态下对磁性液体的流动性进行改变,磁性流体在减振通道33的内部产生流动改变,通过第一变流件34的格挡,产生波纹状的变化,冲击于第一变流件34的一侧,由于阻尼件35和第一变流件34的内侧相连接,另一端和阻尼球301的表面进行连接,在位置关系中,由于阻尼件35为图4中的柱状或者长条状的结构设置,本身的重量进行分散,阻尼球301为球状结构,所产生的自身重力集于一点,磁性流体产生的波纹冲击于阻尼球301的表面时,以阻尼球301为原点,带动阻尼件35进行晃动;

[0036] 上述阻尼球301和阻尼件35产生晃动的同时,由于阻尼球301的位置不断发生变化,同时不间断的抵接抵接件39,使抵接件39的一侧同步不间断地通过第二压缩件38对引导块的一侧进行压缩,引导块所受到的力带动引导块一侧不断向第二压缩件38进行压缩,其中,第一压缩件37的承重刚度和压缩直径要大于第一压缩件37的刚度和压缩直径,由于第一压缩件37所受到的机械度和压缩力为抵接件39和阻尼球301、抵接件39和引导块之和,所以第一压缩件37本身的机械度要足够,保证容错性,防止第一压缩件37因承受力不足导致断裂和损伤,且保证阻尼球301和抵接件39之间只发生对心碰撞。

[0037] 本方案通过在设置多组第一变流件34、阻尼件35、第二变流件36、第一压缩件37、第二压缩件38和抵接件39在磁性流体的运动过程中,由于阻尼件35和阻尼球301之间产生的动作为一致性,能够在外激励下更快达到稳定状态,通过阻尼球301和抵接件39之间只发生对心碰撞达到初步稳定的效果,进一步地由第一压缩件37、第二压缩件38和引导块之间不断压缩降低了振动的峰值位移和峰值加速度提供不同的调谐刚度,从而在各个方向上实现主体结构振动能量的传递和耗散,降低风机16和安装结构在共振时传递比,防止整体产

生摇摆运动,导致长时间的晃动,各连接点的松动。

[0038] 实施例2:在该实施例中,参考图5-6所示的一种便于拆装固定的地铁风机安装结构,上述实施例1中提到,由于各点或者结构之间受振动能的影响,对风机16的安装结构造成不稳定,作为本发明的进一步方案,两侧支撑件4的一侧安装有锁止件5,锁止件5的一端通过连接件14连接安装有边沿件6,对风机16提供安装基础,其中支撑件4的表面开设有安装孔,可通过螺纹装配结构对风机16的两侧进行固定,两侧支撑件4的一端分别固定安装有侧翼板7,对两侧支撑件4进行平衡稳定,衔接件2一端的侧面安装有稳固件9,稳固件9呈“U”型状结构,风机16的一侧和稳固件9“U”型状的结构相适配,进行固定安装,作为优选地,“U”型状结构在对风机16支撑的同时,通过两侧之间的凸出对的风机16起到了稳固作用的同时方便进行安装,两侧支撑件4之间通过第一固定件8和第二固定件13连接安装;

[0039] 在该实施例中,两侧支撑件4的一端通过承重件10连接安装,和支撑件4形成凹状结构,对风机16进行适配,支撑件4和承重件10通过稳固座15嵌于预装板1的一侧,减振组件3的另一侧分别和两侧支撑件4的一侧固定安装,承重件10的一侧固定有贴合件11,承重件10和第一固定件8呈垂直状安装,承重件10的两侧对称安装有卡接件12,卡接件12的顶部为半环形凹槽状结构;

[0040] 在该实施例中,在预装板1的一侧对称安装支撑件4,沿预装板1的中线位置安装衔接件2,使稳固件9抵触到衔接件2上,通过螺栓或者焊接的方式进行安装,然后将边沿件6和稳固座15通过连接件14安装即可,将风机16的一侧放置于稳固件9“U”型状的内部,通过螺栓对风机16固定稳固件9“U”型状的内部,将第一固定件8和第二固定件13穿插于两侧支撑件4的中间位置,形成横梁状结构对支撑件4进行支撑,随后将承重件10水平嵌入预装板1的一侧,通过承重件10两侧卡接件12的半环形凹槽对第一固定件8的一侧进行支撑,形成“T”型状结构,使第一固定件8和卡接件12的一侧之间的力进行平衡,使用螺栓对稳固座15和承重件10进行固定,将侧翼板7通过螺栓分别固定于支撑件4的两侧,该方案对支撑件4的整体进行平衡稳定,在进行快速组建对风机16支撑的同时,提高了风机16安装的稳定性,而且减少了风机16在使用过程中,产生的振动对预装板1造成的损害,提高了预装板1的结构强度。

[0041] 实施例3:由于在使用过程中,风机16的安装位置和通道为相对固定的,在面对通道存在变角过程中,由于变角通道的存在导致风向或者风量无法进行调节导致风向传输时的精准不足。

[0042] 作为本发明的进一步方案:

[0043] 在该实施例中,参考图1、6、7所示的一种便于拆装固定的地铁风机安装结构,边沿件6的一侧和风机16铰接,边沿件6的数量为两组,且呈对称状分别安装于两侧支撑件4的一侧,衔接件2的顶部安装有伸缩件17,伸缩件17的输出端和风机16底部的一侧相连接,对风机16的倾斜角度进行调节,其中,伸缩件17包括但不限于气缸、液压缸、电缸等伸缩结构,以承重性能最优的液压缸作为优选,保证自身承重输出的同时对风机16不进行边角是提供稳定的支撑效能,风机16一侧的表面固定有安装板18,安装板18的一侧安装有弧形板,弧形板的表面开设有弧形槽20,弧形板的一侧安装有安装栓19,安装栓19的一侧转动安装于边沿件6的另一侧,弧形槽20的内部滑动安装有滑动轮,滑动轮的内部通过杆状结构和边沿件6的一侧连接安装,风机16的另一侧铰接于支撑件4的一侧,风机16的一侧铰接于稳固件9的一侧。

[0044] 在该实施例中,参考图6所示,伸缩件17的安装位置为倾斜结构,在伸缩件17工作时,保证风机16上下微调的最大夹角,首先启动伸缩件17进行工作,伸缩件17的输出端向一侧进行伸出或者收缩,伸缩件17带动风机16在进行上下倾斜的过程中,滑动轮沿弧形槽20的内部进行滑动,在辅助改变风机16的运动范围时同时进行限位,其中,风机16的转动分别是沿边沿件6一侧和安装栓19的安装位置之间进行调节,在使用过程中,风机16和通道处于一条直线时,由伸缩件17作为基准支撑。

[0045] 上述实施例1-3中各结构的直径、面积均不作限定,根据风机16的实际大小和通道的宽窄、预装板1的承受面积进行适配,可对长度、直径等进行适当调整。

[0046] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明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示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者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。

[0047] 以上公开的本发明优选实施例只是用于帮助阐述本发明。优选实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该发明仅为所述的具体实施方式。显然,根据本说明书的内容,可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本发明的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用本发明。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

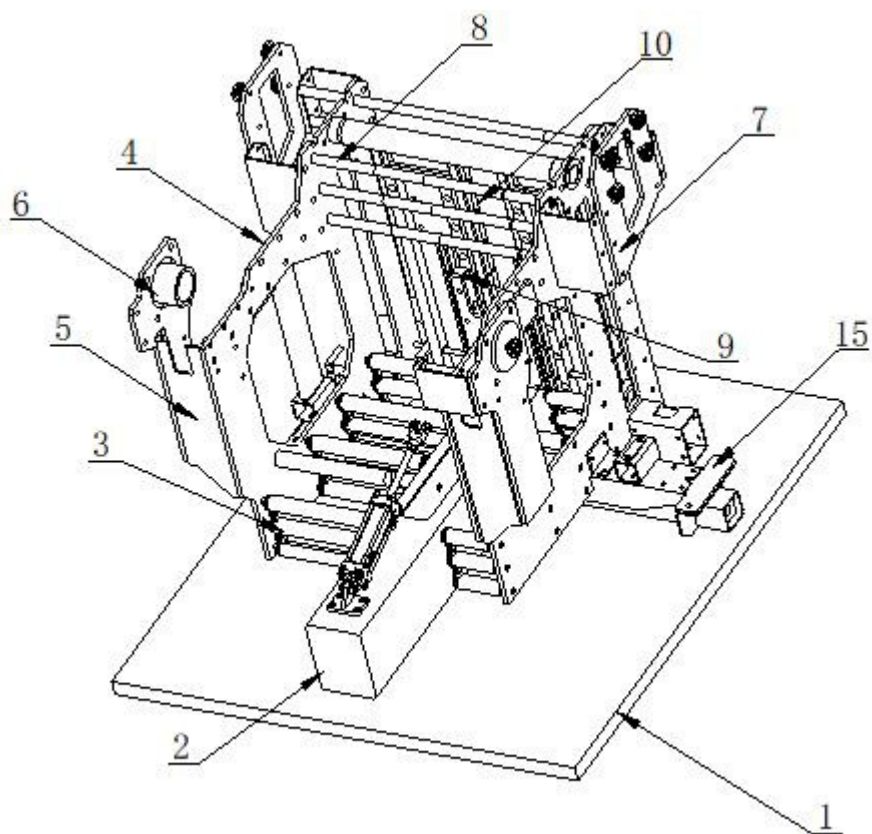


图1

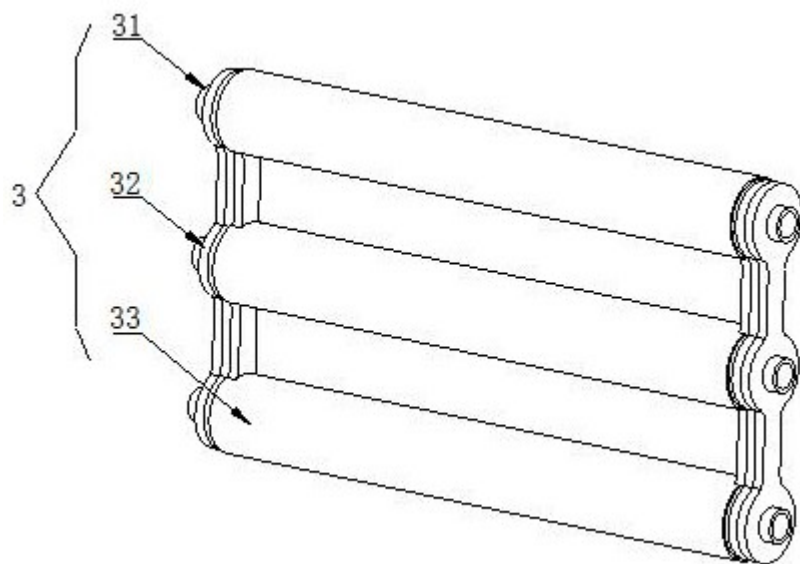


图2

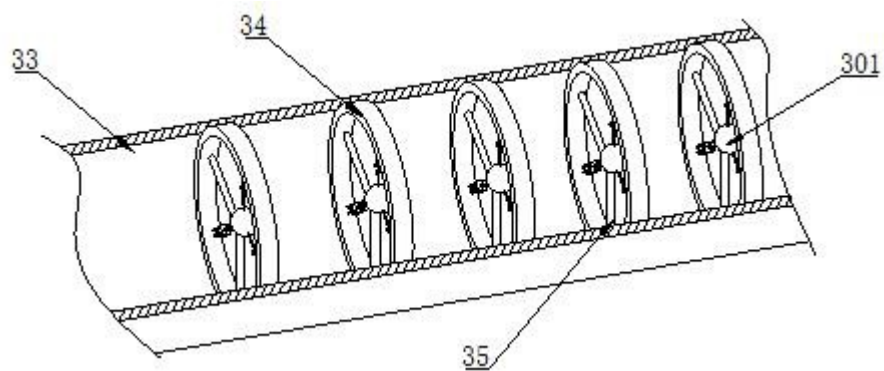


图3

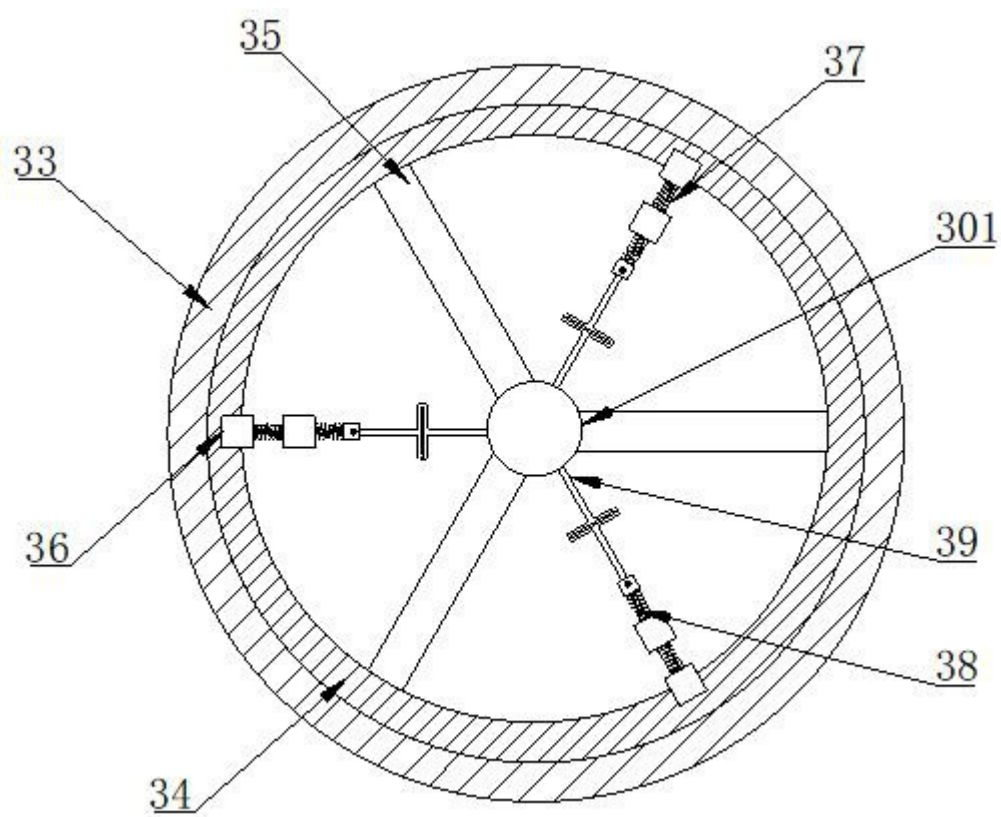


图4

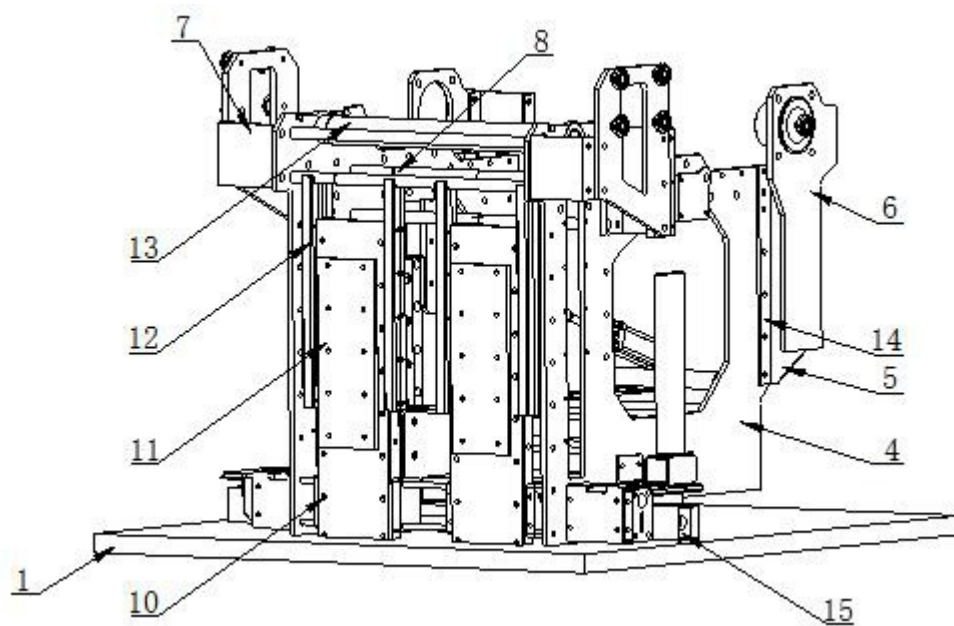


图5

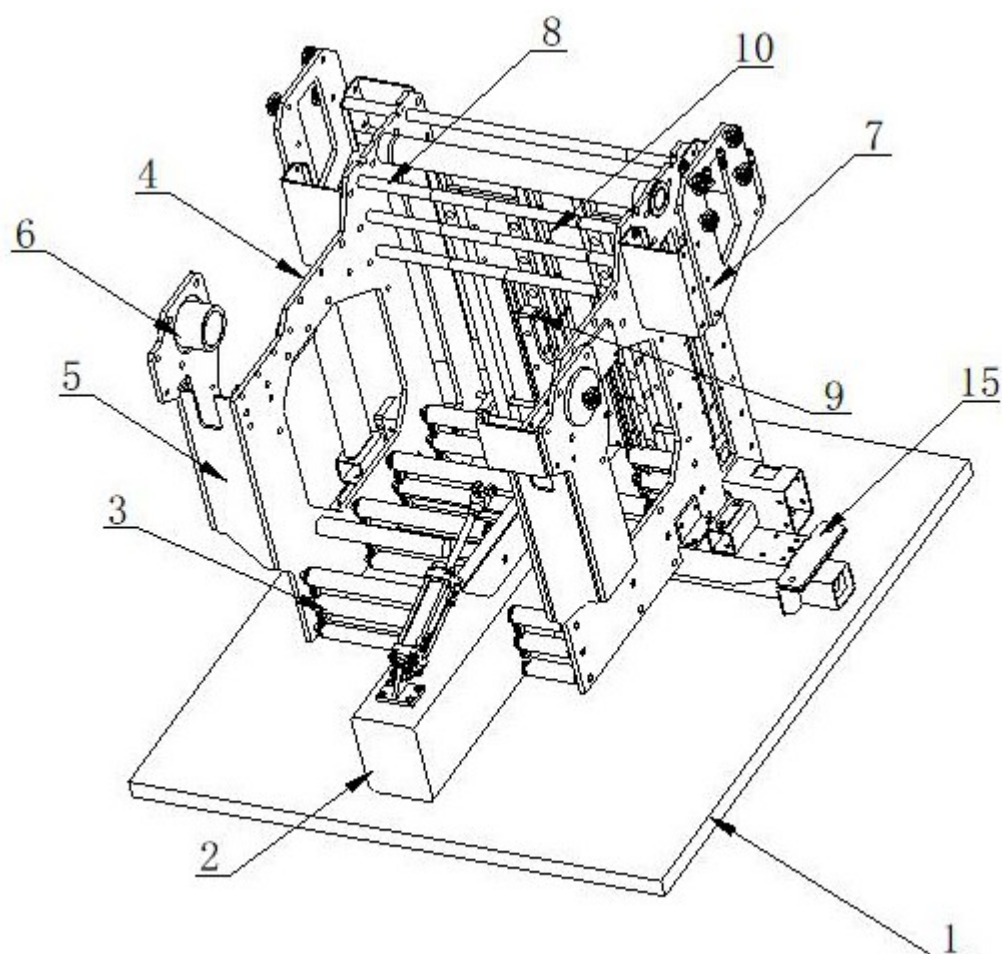


图6

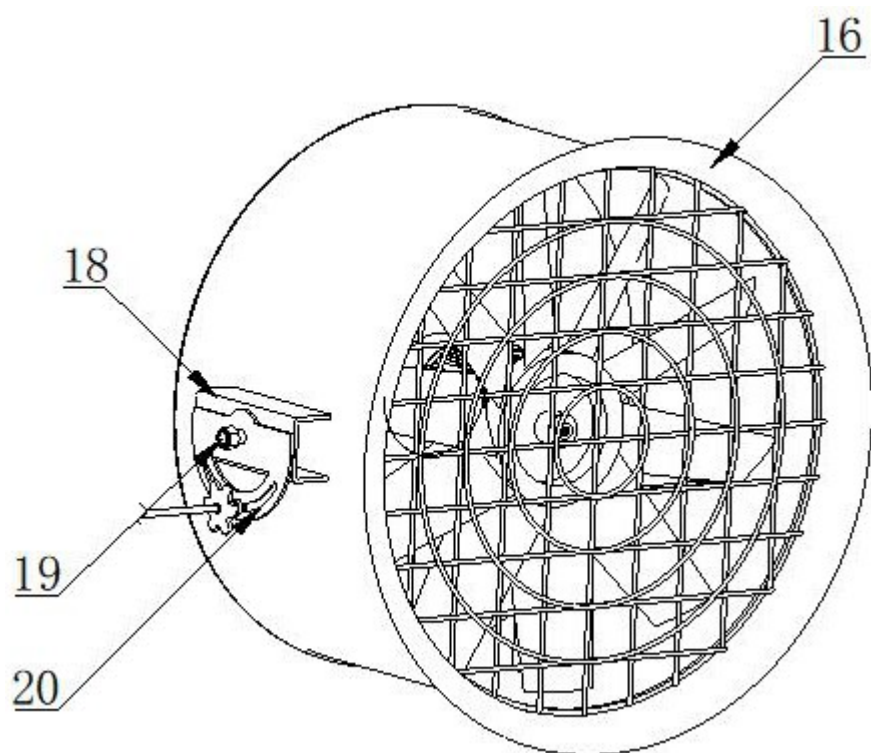


图7