



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115962748 A

(43) 申请公布日 2023.04.14

(21) 申请号 202211596386.8

G01B 7/287 (2006.01)

(22) 申请日 2022.12.12

G01S 17/08 (2006.01)

G01S 17/88 (2006.01)

(71) 申请人 湖南弘辉科技有限公司

地址 412000 湖南省株洲市天元区马家河  
街道高科科创园17栋

(72) 发明人 谭高辉 马倩倩 肖澜 汤鑫焱  
卢一

(74) 专利代理机构 长沙三七知识产权代理事务  
所(普通合伙) 43287

专利代理师 段红玉

(51) Int. Cl.

G01B 21/20 (2006.01)

G01B 11/24 (2006.01)

G01B 11/245 (2006.01)

G01B 7/28 (2006.01)

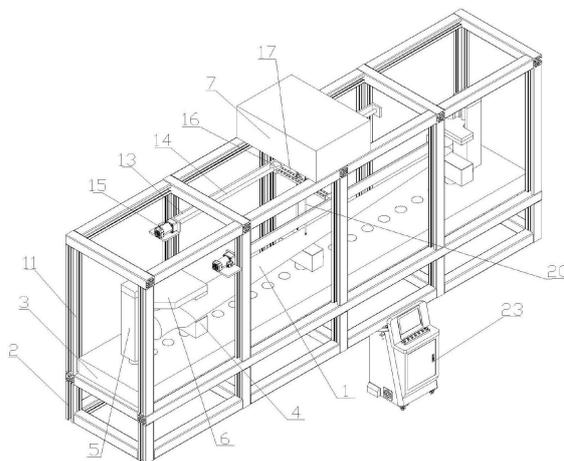
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

## (54) 发明名称

一种高速风机叶片产品外形用检测系统

## (57) 摘要

本发明公开了一种高速风机叶片产品外形用检测系统,包括:支架组件、前端采集组件与后端数据处理电脑,前端采集组件位于支架组件上方,前端采集组件通过在高度风机叶片上的横向移动采集表面各个位置的高度数据;后端数据处理电脑通过数据线与前端采集组件连接进行数据传输与控制,并进行处理并与标准数据进行比较。可移动式的前端采集组件对高速风机叶片的表面各个位置的高度进行采集,并传递给后端数据处理电脑对通过数据处理与对比,相较于轮廓度检测数据准确度上会更高,更能实际的反应出高速风机叶片的实际情况,使得高速风机的叶片更能满足设计要求,最终体现到高速风机使用过程中的使用寿命有所增强,风机的残次品率减少了3%~5%。



1. 一种高速风机叶片产品外形用检测系统,其特征在于,包括:  
支架组件,所述支架组件用于放置高速风机叶片(1);  
前端采集组件,所述前端采集组件位于支架组件上方,所述前端采集组件通过在高度风机叶片(1)上的横向移动采集高速风机叶片(1)表面各个位置的高度数据;  
后端数据处理电脑(23),所述后端数据处理电脑(23)通过数据线与前端采集组件连接进行数据传输与控制,所述后端数据电脑对数据进行处理并与标准数据进行比较,并反馈结果,实现对高速风机叶片(1)的外观进行检测。
2. 根据权利要求1所述的高速风机叶片产品外形用检测系统,其特征在于,所述支架组件包括底座(2)、固定设置于底座(2)上表面的检测平台(3)与设置在检测平台(3)上端的叶片固定件,所述叶片固定件用于放置高速风机叶片(1)。
3. 根据权利要求2所述的高速风机叶片产品外形用检测系统,其特征在于,所述叶片固定件包括多个设置于检测平台(3)上表面的下端固定块(4)与辅助固定块(5),所述辅助固定块(5)上活动设置有上端固定块(6),所述上端固定块(6)与下端固定块(4)相匹配。
4. 根据权利要求3所述的高速风机叶片产品外形用检测系统,其特征在于,所述上端块下表面设置有缓冲包(7),所述缓冲包(7)内充斥有液体,所述下端块上表面设置有缓冲垫(8)。
5. 根据权利要求3所述的高速风机叶片产品外形用检测系统,其特征在于,所述检测平台(3)上设置有多个等间距的安装螺纹孔(9),所述下端固定块(4)与辅助固定块(5)的下端设置有安装螺纹柱(10),所述安装螺纹柱(10)可拆卸安装于安装螺纹孔(9)内。
6. 根据权利要求1所述的高速风机叶片产品外形用检测系统,其特征在于,所述前端采集组件包括固定设置于支架组件侧面的支撑架(11)、设置于支撑架(11)顶端的移动件、设置于移动件上的外形采集件、固定设置于支撑架(11)上的控制箱,所述采集件的下端与支架组件上的高速风机叶片(1)对应,所述控制箱分别与移动件及外形采集件电连接,用于控制与移动件的启停与速度、收集外形采集件的采集数据,所述控制箱与后端数据处理电脑(23)相连接,用于将采集的数据传输至后端数据处理电脑(23)与接收后端数据处理电脑(23)相关指令至移动件,所述外形采集件的数量至少为2个。
7. 根据权利要求6所述的高速风机叶片产品外形用检测系统,其特征在于,所述移动件包括设置于支撑架(11)顶端左右两侧的安装板、转动设置于安装板两端的螺纹杆(14)、固定设置于安装板一端并且与螺纹杆(14)相连接的调速电机(15)、螺接于螺纹杆(14)上的驱动块(16)、固定安装于两个驱动块(16)上的端面上的驱动板(17),所述驱动板(17)的上安装有外形采集件,所述调速电机(15)与控制箱电连接。
8. 根据权利要求6所述的高速风机叶片产品外形用检测系统,其特征在于,所述外形采集件为激光测距仪(18)。
9. 根据权利要求6所述的高速风机叶片产品外形用检测系统,其特征在于,所述外形采集件包括设置于移动件上的测量架(19)、滑动并垂直设置于测量架(19)上端的测量杆(20)、设置于测量杆(20)上的容栅传感器(21)的可动电极、设置于测量架(19)上的容栅传感器(21)的固定电极、滚动设置于测量杆(20)底端的滚动轮(22),所述容栅传感器(21)与控制箱电连接。
10. 一种高速风机叶片产品外形用检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

Step1、将高速风机叶片(1)放置在支架组件上并固定放置；

Step2、并将至少2个外形采集件的下端与高度风机叶片进行放置,并且进行校准清零

Step3、将选取的多个点的纵向线上标准尺寸输入至后端数据处理电脑(23)内,后端数据处理电脑(23)通过转化换算成标准曲线图反应至后端数据处理电脑(23)上的显示器上进行显示,输入的标准尺寸具体为坐标,横坐标为距离 $S$ ,纵坐标为高度 $H$ ;

Step4、设定移动件的移动速度 $V$ 并传递给控制箱,随着移动件的匀速移动,外形采集件将采集变化的高度 $H$ 数据传递给控制箱,控制箱再将数据传递给后端数据处理电脑(23);

Step5、后端数据处理电脑(23)将设置的速度 $V$ 除以移动件移动的时间 $t$ ,得出对应的距离 $S$ ,再将对应移动时间下外形采集件采集的高度 $H$ 进行组合,形成对应的坐标,构成高度变化曲线图,反应在显示器上;

Step6、后端数据处理电脑(23)将对应点的两个曲线图进行对比,并作出判断是否在误差范围之内,并作出结果,若检测结果不合格,工作人员可以通过高度变化曲线图上看问题的位置,并进行人工复核,再次检测是否有问题;

Step7、改变外形采集件在移动件上的横向位置,重复step2~step6,进行另外位置点的检测;

Step8、重复Step7步骤,直到高速风机叶片(1)的多个位置线检测完毕,从而完成高速风机叶片(1)整体检测。

## 一种高速风机叶片产品外形用检测系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及风机叶片检测技术领域,尤其是一种高速风机叶片产品外形用检测系统。

### 背景技术

[0002] 风机是依靠输入的机械能,提高气体压力并排送气体的机械,它是一种从动的流体机械。风机是中国对气体压缩和气体输送机械的习惯简称,通常所说的风机包括通风机,鼓风机,风力发电机。高速风机则是转速高、风量大的风机,随着时代的不断发展,高速风机在各领域都得到广泛应用。

[0003] 高速风机的叶片在设计之初,考虑到其工作环境需要耐高强度的离心力,因此对其材质进行专业的研发与设计,也对于后期加工过程叶片与中间的转筒之间的结合有比较大的要求,同时也对叶片表面的光滑度也有要求,具体是考虑到其使用寿命,考虑使得其对于风的敏感度,至于鼓风机等通过电转化成风能的设备,需要对其形状进行特别的设计,主要是叶片宽度、叶片加工的变形角度等,由于叶片的不规则形状,现有对叶片的检测主要为轮廓度检测,轮廓度误差检测为大致检测,并非精度检测,无法准确的反应叶片的实际情况,使得叶片的检测精度无法达到预期的效果,间接的导致高速风机使用过程中使用寿命无法保证,残次品率高。

### 发明内容

[0004] 为了解决现有技术中高速风机叶片检测精度精度无法达标导致高速风机残次品率较高的问题,本发明提供了一种高速风机叶片产品外形用检测系统。

[0005] 本发明的技术方案为:一种高速风机叶片产品外形用检测系统,包括:

[0006] 支架组件,所述支架组件用于放置高速风机叶片;

[0007] 前端采集组件,所述前端采集组件位于支架组件上方,所述前端采集组件通过在高速风机叶片上的横向移动采集高速风机叶片表面各个位置的高度数据;

[0008] 后端数据处理电脑,所述后端数据处理电脑通过数据线与前端采集组件连接进行数据传输与控制,所述后端数据电脑对数据进行处理并与标准数据进行比较,并反馈结果,实现对高速风机叶片的外观进行检测。

[0009] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0010] 优选地,所述支架组件包括底座、固定设置于底座上表面的检测平台与设置在检测平台上端的叶片固定件,所述叶片固定件用于放置高速风机叶片。

[0011] 优选地,所述叶片固定件包括多个设置于检测平台上表面的下端固定块与辅助固定块,所述辅助固定块上活动设置有上端固定块,所述上端固定块与下端固定块相匹配。

[0012] 优选地,所述上端块下表面设置有缓冲包,所述缓冲包内充斥有液体,所述下端块上表面设置有缓冲垫。

[0013] 优选地,所述检测平台上设置有多个等间距的安装螺纹孔,所述下端固定块与辅

助固定块的下端设置有安装螺纹柱,所述安装螺纹柱可拆卸安装于安装螺纹孔内。

[0014] 优选地,所述前端采集组件包括固定设置于支架组件侧面的支撑架、设置于支撑架顶端的移动件、设置于移动件上的外形采集件、固定设置于支撑架上的控制箱,所述采集件的下端与支架组件上的高速风机叶片对应,所述控制箱分别与移动件及外形采集件电连接,用于控制与移动件的启停与速度、收集外形采集件的采集数据,所述控制箱与后端数据处理电脑相连接,用于将采集的数据传输至后端数据处理电脑与接收后端数据处理电脑相关指令至移动件,所述外形采集件的数量至少为2个。

[0015] 优选地,所述移动件包括设置于支撑架顶端左右两侧的安装板、转动设置于安装板两端的螺纹杆、固定设置于安装板一端并且与螺纹杆相连接的调速电机、螺接于螺纹杆上的驱动块、固定安装于两个驱动块上的端面上的驱动板,所述驱动板的上安装有外形采集件,所述调速电机与控制箱电连接。

[0016] 优选地,所述外形采集件为激光测距仪。

[0017] 优选地,所述外形采集件包括设置于移动件上的测量架、滑动并垂直设置于测量架上端的测量杆、设置于测量杆上的容栅传感器的可动电极、设置于测量架上的容栅传感器的固定电极、滚动设置于测量杆底端的滚动轮,所述容栅传感器与控制箱电连接。

[0018] 为了对高速风机叶片产品外形用检测系统进行详细说明,本发明还提供了针对检测系统使用的一种高速风机叶片产品外形用检测方法,包括以下步骤:

[0019] Step1、将高速风机叶片放置在支架组件上并固定放置;

[0020] Step2、并将至少2个外形采集件的下端与高速风机叶片进行放置,并且进行校准清零

[0021] Step3、将选取的多个点的纵向线上标准尺寸输入至后端数据处理电脑内,后端数据处理电脑通过转化换算成标准曲线图反应至后端数据处理电脑上的显示器上进行显示,输入的标准尺寸具体为坐标,横坐标为距离S,纵坐标为高度H;

[0022] Step4、设定移动件的移动速度V并传递给控制箱,随着移动件的匀速移动,外形采集件将采集变化的高度H数据传递给控制箱,控制箱再将数据传递给后端数据处理电脑;

[0023] Step5、后端数据处理电脑将设置的速度V除以移动件移动的时间t,得出对应的距离S,再将对应移动时间下外形采集件采集的高度H进行组合,形成对应的坐标,构成高度变化曲线图,反应在显示器上;

[0024] Step6、后端数据处理电脑将对应点的两个曲线图进行对比,并作出判断是否在误差范围之内,并作出结果,若检测结果不合格,工作人员可以通过高度变化曲线图上看问题的位置,并进行人工复核,再次检测是否有问题;

[0025] Step7、重复step2~step6,进行另外位置点的检测;

[0026] Step8、重复Step7步骤,直到高速风机叶片的多个位置线检测完毕,从而完成高速风机叶片整体检测。

[0027] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:

[0028] 1.通过对高速风机叶片进行固定,可移动式的前端采集组件对高速风机叶片的表面各个位置的高度进行采集,并传递给后端数据处理电脑对通过数据处理与对比,从而对高速风机叶片的外形达到检测的目的,相较于轮廓度检测数据准确度上会更高,更能实际的反应出高速风机叶片的实际情况,使得高速风机的叶片更能满足设计要求,最终体现到

高速风机使用过程中的使用寿命有所增强,风机的残次品率减少了3%~5%。

[0029] 2.采用下端缓冲垫、上端为液体缓冲包的组合形式对高速风机叶片进行固定,即保证了检测过程中高速风机叶片的稳定性,也使得对高速风机叶片进行挤压式固定过程中,减小了对高速风机叶片表面的损害,并且在检测过程中因为液体缓冲包的存在可以起到一定的缓冲作用,进一步减小了对叶片的损伤。

[0030] 3.设计有两种不同方式的表面高度采集件,由此可根据不同的叶片大小与精度要求选择不同类型的高度采集件,由此提高了本发明对风机叶片的检测范围程度,并根据实际情况选择最适宜的采集方式,可在一定程度上节约成本。

[0031] 4.根据整体系统所采用的特别检测方法,提高检测结果的精准度,采用至少2个以上的采集件进行检测,可以避免多条线进行单条线上数据符合,但是整体不符合标准尺寸的情况,减小检测的误差。

## 附图说明

[0032] 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获得其他的附图。

[0033] 图1是本发明的实施例1的整体立体结构示意图;

[0034] 图2是本发明的实施例2的整体立体结构示意图;

[0035] 图3是本发明的支架组件立体结构示意图;

[0036] 图4是本发明的实施例1中外形采集件的放大结构示意图;

[0037] 图5是本发明的实施例2中外形采集件立体结构示意图;

[0038] 图6是图5中A区放大结构示意图;

[0039] 图7是图5中B区放大结构示意图。

[0040] 附图标记:1、高速风机叶片;2、底座;3、检测平台;4、下端固定块;5、辅助固定块;6、上端固定块;7、缓冲包;8、缓冲垫;9、安装螺纹孔;10、安装螺纹柱;11、支撑架;12、控制箱;13、安装板;14、螺纹杆;15、调速电机;16、驱动块;17、驱动板;18、激光测距仪;19、测量架;20、测量杆;21、容栅传感器;22、滚动轮;23、后端数据处理电脑。

## 具体实施方式

[0041] 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做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。

[0042] 本发明的描述中,需要理解的是,术语中“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”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,仅是为了方便描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位,以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制,本发明中各实施例的技术方案可进行组合,实施例中的技术特征亦可进行组合形成新的技术方案。

[0043] 本发明提供如下技术方案：

[0044] 如图1与图2所示，可以看出，本发明主要包括三个部分，一、支架部件，二、前端采集部件，三、后端数据处理电脑23；

[0045] 如附图3所示，为支架部件，由图中可以看出具体结构为由管件构成的底座2，在底座2上端通过螺栓固定设置的检测平台3，在检测平台3上多个等间距的并且呈直线分布的安装螺纹孔9，通过安装螺纹孔9在检测平台3上设置有多个下端固定块4，并且位于两顶端的下端固定块4外侧的检测平台3上安装有辅助固定块5，在辅助固定块5上表面滑动连接有上端固定块6，上端固定块6的下表面与下端固定块4的上表面可以平齐设置也可以将上端固定块6的位置设置在下端固定块4外侧，只要可以固定高速风机叶片1即可，其中下端固定块4与辅助固定块5主要是通过下端面设置的与安装螺纹孔9对应的安装螺纹柱10与检测平台3安装的，至于下端固定块4的数量不能少于2个，至于具体数量根据高速风机叶片1的实际长度进行增设；

[0046] 由附图3所示，可以看出，同时还可以看出在下端固定块4上表面是设置有一层缓冲垫8的，在上端固定块6的下表面设置有内部充斥着液体的缓冲包7，两者的设置主要是避免在高速风机叶片1进行压合固定的时候，减少对高速风机叶片1的损伤。

[0047] 实施例1

[0048] 如附图1与附图4所示，为前端采集部件中的一种方式，由图中可以看出具体结构为通过螺栓固定安装在底座2侧面的由管件构成的支撑架11，在支撑架11顶端固定设置有控制箱12，在支撑架11顶端左右两侧设置有与安装螺纹孔9方向相同水平设置的安装板13，安装板13成U字型，在安装板13两端转动连接有螺纹杆14，在安装板13一端的支撑架11上固定设置有调速电机15，调速电机15与螺纹杆14连接，在螺纹杆14上螺接有驱动块16，驱动块16的一侧应当于安装板13接触或者间隙小，在两个驱动块16的端面之间通过螺栓安装有垂直的驱动板17，在驱动板17的上通过其他安装件固定设置有2个激光测距仪18，激光测距仪18的底端竖直向下，正对着高速风机叶片1上表面；其中激光测量仪与调速电机15均与顶部的控制箱12通过电缆线电连接。

[0049] 实施例2

[0050] 如附图5、附图6与附图7所示，为前端采集部件中的另外一种方式，支撑架11、安装板13、螺纹杆14、调速电机15、控制箱12、驱动块16与驱动板17与实施例1的连接方式与位置关系均是相同的，不同的点是在驱动板17上安装有测量架19，测量架19滑动连接有测量杆20，测量杆20底端设置有滚动的滚动轮22，在测量杆20与测量架19上设置有容栅传感器21，其中容栅传感器21的固定电极设置有测量架19上，可动电极设置有测量杆20上，容栅传感器21通过电缆线与控制箱12电连接，考虑到测量杆20在上下滑动过程中不能进行转动，因此可以测量架19上设置导向孔，在测量杆20上设置有导向柱，进行限位滑动。

[0051] 无论实施例1中激光测距仪18还是实施例2中测量杆20均可以在驱动板17进行横向位置的变化，在实施例1与实施例2中采用在驱动板17上设置等间距的测量孔，并通过插销进行固定与改变位置。

[0052] 如附图1与附图2所示，在底座2旁边放置有放置有后端数据处理电脑23，后端数据处理电脑23通过电缆线与控制箱12电连接，实现接收数据与传递控制信号。

[0053] 本发明使用过程：

[0054] 1、根据高速风机叶片1的长度选择合适的数量的下端固定块4插入并螺接到检测平台3上的对应的安装螺纹孔9内,例如附图2中可知,下端固定块4的数量为3个,将高速风机叶片1放置在多个下端固定块4的上表面,因为缓冲垫8的摩擦,短时间内不会滑动,然后在两个顶端的下端固定块4外侧检测平台3上插入辅助固定块5,通过转动驱动上端固定块6运动的转杆,使得上端固定块6压紧高速叶片风机,在附图3中可以看出,辅助固定块5上是由滑槽,滑槽的上端与下端均转动连接有螺纹驱动杆,并且固定有导向杆,上端固定块6螺接在螺纹驱动杆与滑动在导向杆内,由此通过螺纹驱动杆上端的把手使得上端固定块6上下移动对高速风机叶片1进行压紧,期间可以采用压力测试仪进行测试,调试到合适的压力对高速风机进行压紧,避免压力过大,导致风机叶片机变形,由此完成高速风机叶片1的固定;

[0055] 2、如果测量高度的为激光测距仪18,则调整激光测距仪18为竖直状态,并且正对着高速风机上表面,如果为测量杆20,则使得滚动轮22与高速风机叶片1相接触,并保证测量杆20竖直状态,然后进行校准清零,为了避免一一单线测量数据合格,但是整体不合格的情况,无论是激光测距仪18还是测量杆20,都需要准备至少两个以上,并且两个之间需要存在一定的距离,由此可以进行整体数据的对比,避免了单线合格整体不合格的情况。

[0056] 3、将选取的多个点的纵向线上标准尺寸输入至后端数据处理电脑23内,后端数据处理电脑23通过转化换算成标准曲线图反应至后端数据处理电脑23上的显示器上进行显示,输入的标准尺寸具体为坐标,横坐标为距离S,纵坐标为高度H;

[0057] 4、设定移动件的移动速度V并传递给控制箱12,主要是调节调速电机15的转速,使得驱动板17能够向前匀速移动,激光测距仪18或者容栅传感器21将采集变化的高度H数据传递给控制箱12,控制箱12再将数据传递给后端数据处理电脑23;

[0058] 5、后端数据处理电脑23将设置的速度V除以驱动板17移动的时间t,得出对应的距离S,再将对应移动时间下激光测距仪18或者容栅传感器21采集的高度H进行组合,形成对应的坐标,构成高度变化曲线图,反应在显示器上;

[0059] 6、后端数据处理电脑23将对应点的两个曲线图进行对比,并作出判断是否在误差范围之内,并作出结果,若检测结果不合格,工作人员可以通过高度变化曲线图上看出现问题的位置,并进行人工复核,再次检测是否有问题;

[0060] 7、调节激光测距仪18或者测量杆20在驱动板17上的位置,选择新的检测线,重复步骤2~步骤6,;

[0061] 8、重复步骤7,直到高速风机叶片1的多个位置线检测完毕,从而完成高速风机叶片1整体检测。

[0062] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

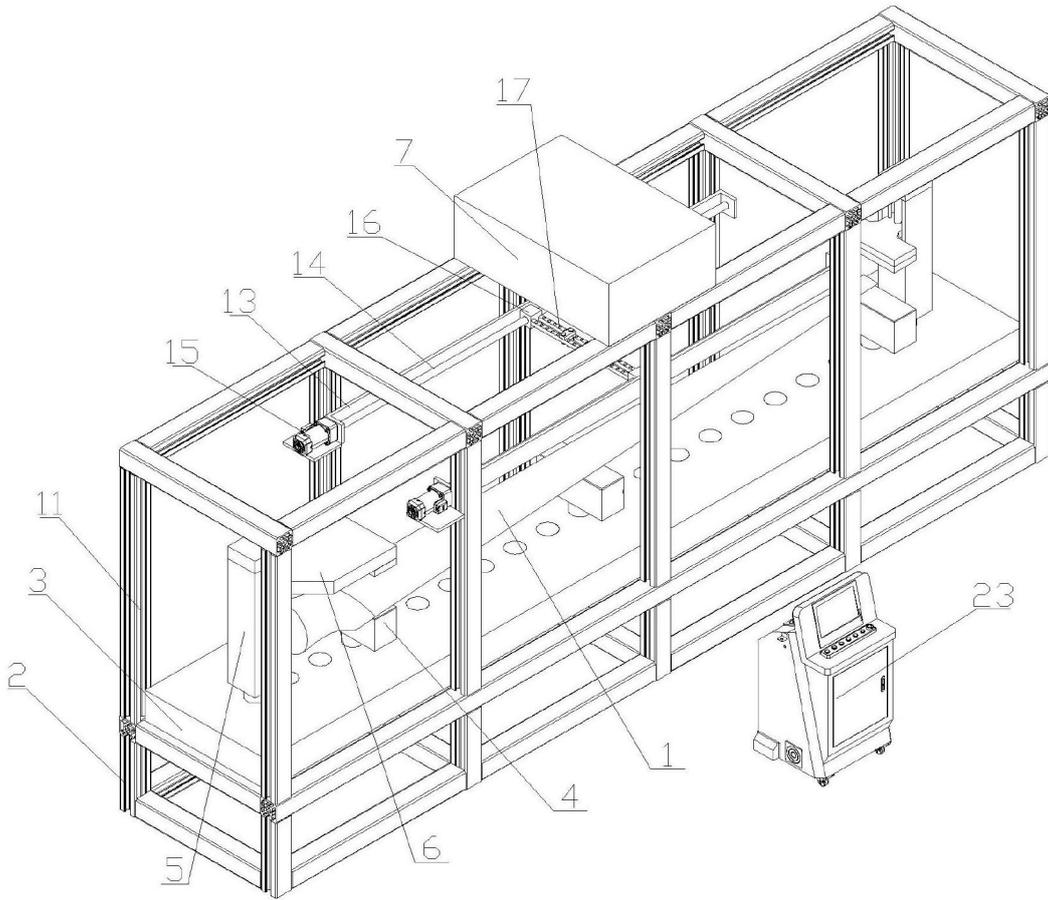


图1

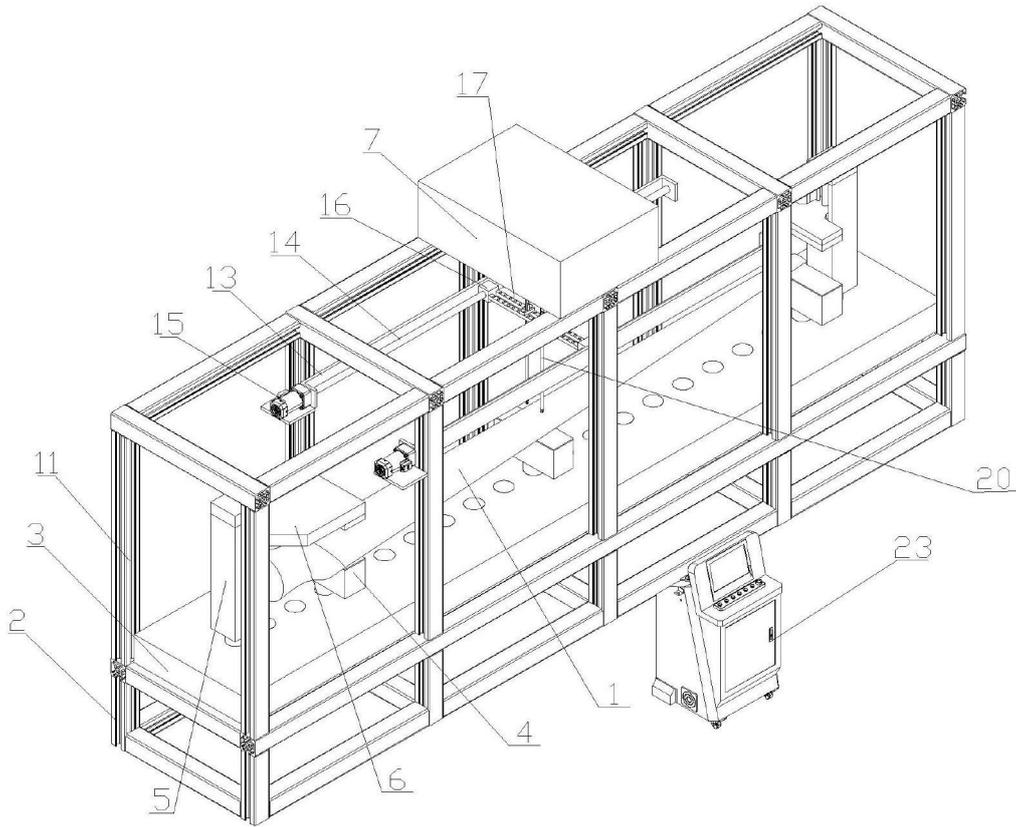


图2

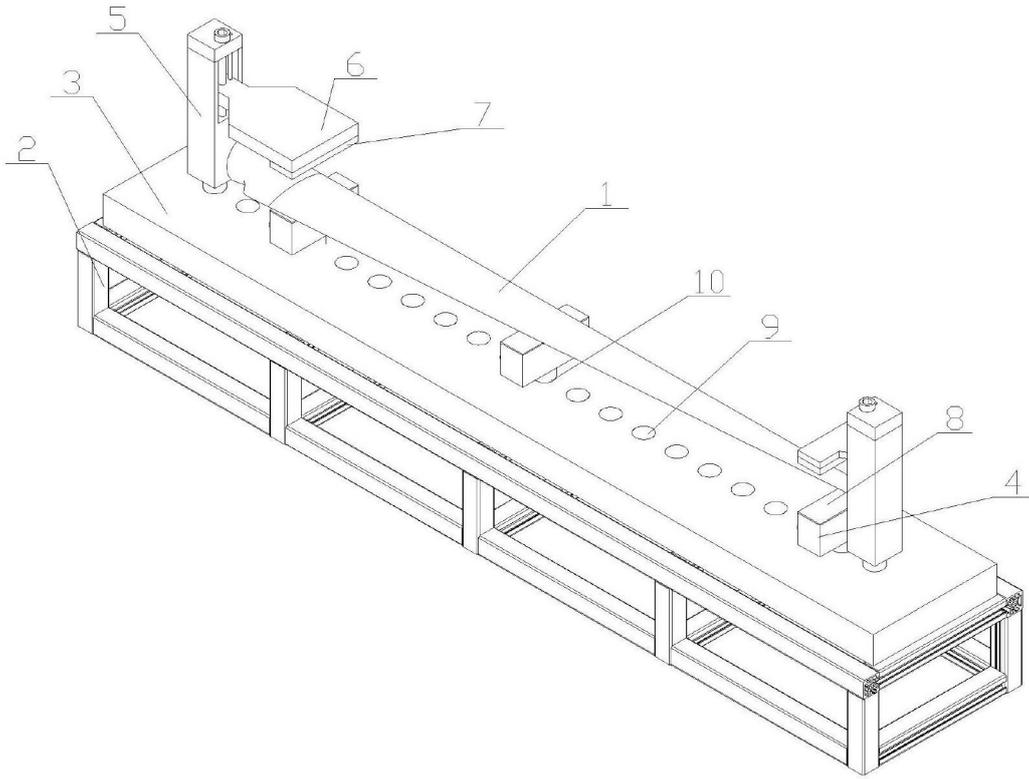


图3

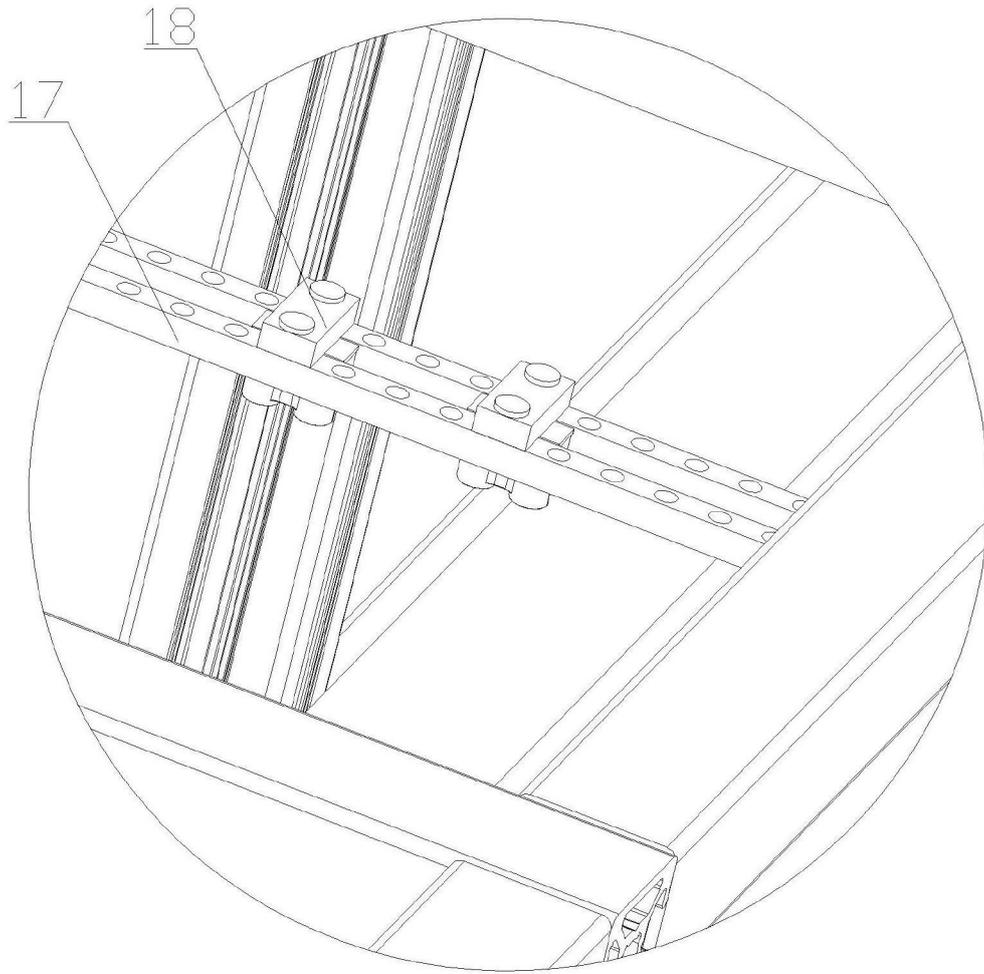


图4

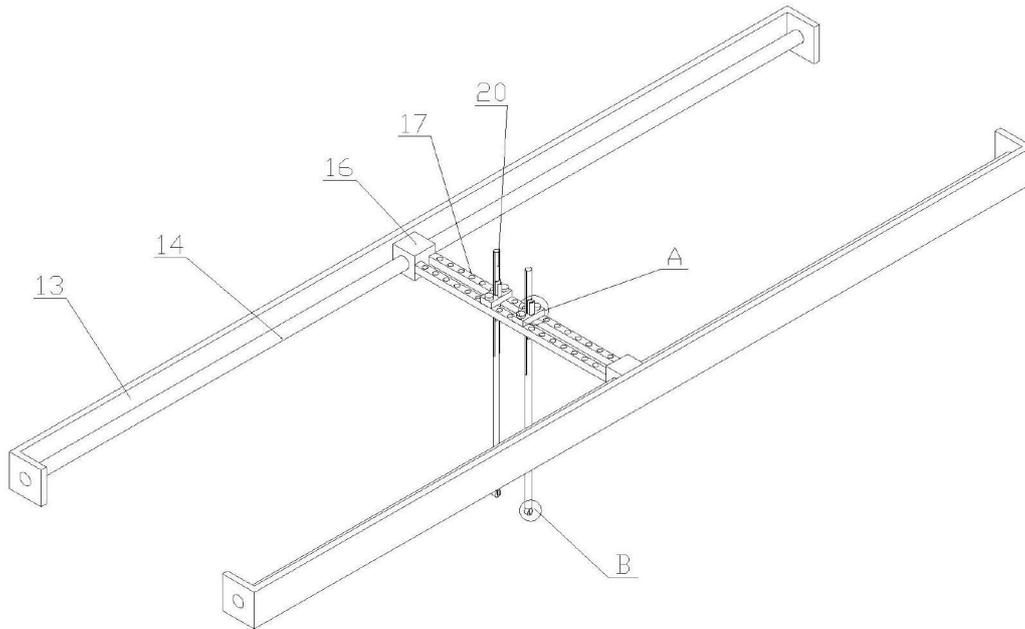


图5

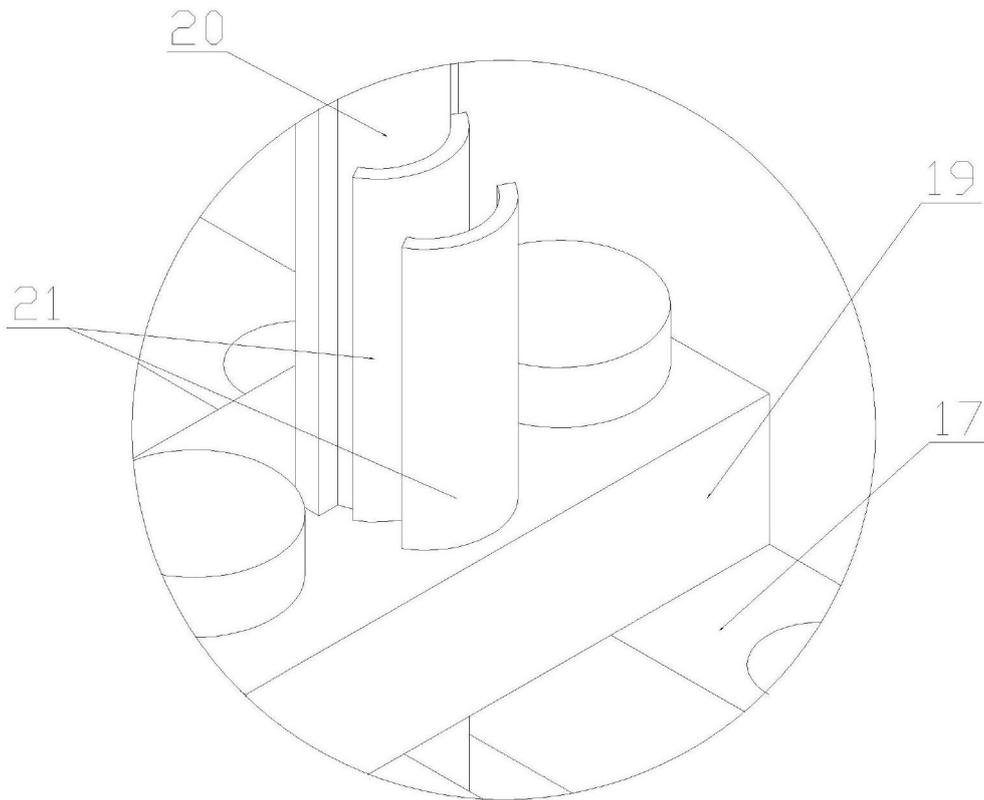


图6

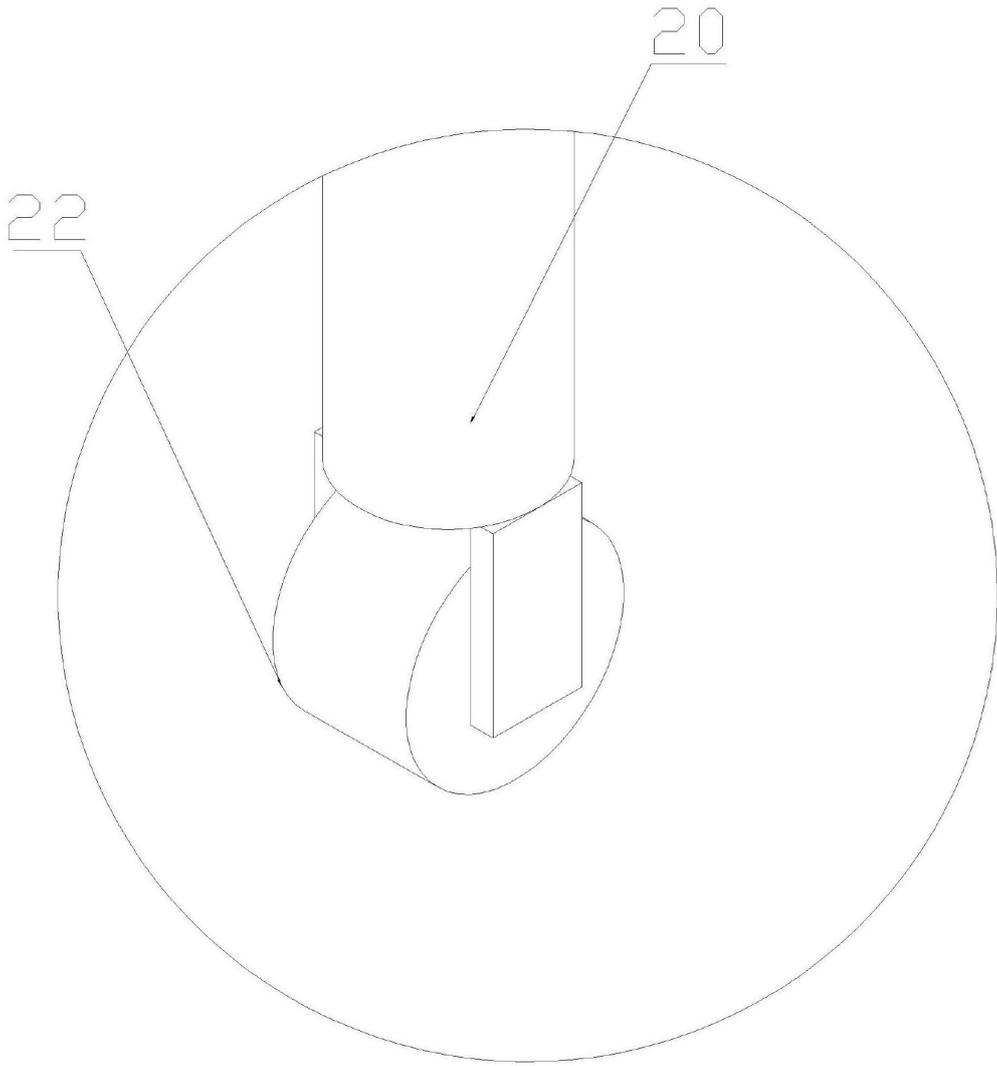


图7