



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106768565 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 23

(21) 申请号 201710135598.9

G01P 3/36 (2006.01)

(22) 申请日 2017.03.09

G01R 31/34 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106768565 A

(56) 对比文件

CN 202836835 U, 2013.03.27

CN 103604608 A, 2014.02.26

(43) 申请公布日 2017.05.31

CN 205971888 U, 2017.02.22

(73) 专利权人 北京尖翼科技有限公司

地址 100176 北京市通州区北京经济技术

开发区科谷二街6号院1号楼502

审查员 夏丹丹

(72) 发明人 丁未龙 李天真 袁野

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务

所(特殊普通合伙) 11463

专利代理师 程晓

(51) Int. Cl.

G01L 5/00 (2006.01)

G01L 3/00 (2006.01)

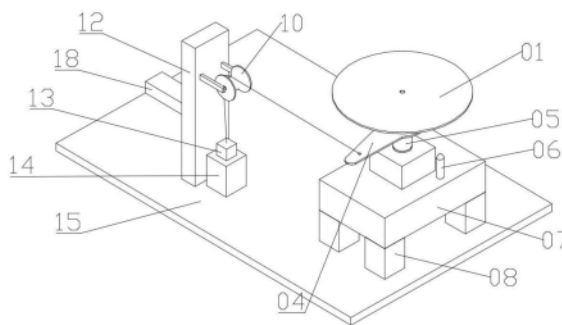
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种小型无人飞行器电机的测试装置

(57) 摘要

本发明提供一种小型无人飞行器电机的测试装置,包括置于实验台上的拉力测试结构、扭矩测试结构和计算机,采用该测试装置至少可以方便快捷地同时测量电机拉力、扭矩,而且整体结构设计简单,成本低,高效实用;拉力、扭矩等测量数据能够实时传输到计算机上,便于进行数据处理。



1. 一种小型无人飞行器电机的测试装置,其特征在于,包括置于实验台上的拉力测试结构、扭矩测试结构和计算机;

所述拉力测试结构包括从上至下顺次固定连接的电机座、摇臂、法兰轴承组件、平衡台和多个第一传感器;其中,所述法兰轴承组件包括固定于所述平衡台上的圆柱及套接于所述圆柱外侧的法兰轴承;所述电机座、所述摇臂与所述法兰轴承固定连接,所述摇臂边缘处成型有进线孔;多个所述第一传感器均匀分布于所述平衡台底部;

所述扭矩测试结构包括支架以及设置于所述支架上的滑轮;拉线的一端与所述摇臂上的进线孔连接,另一端绕过所述滑轮后与重物连接;所述重物设置于第二传感器上,其中滑轮的中线与所述进线孔的中心具有相同高度;

所述计算机与多个所述第一传感器和所述第二传感器电连接,显示根据所述第一传感器和所述第二传感器的检测结果得到的待测电机的拉力和扭矩;

螺旋桨与待测电机紧固连接;

待测电机固定连接在电机座上。

2. 根据权利要求1所述的小型无人飞行器电机的测试装置,其特征在于,还包括:

转速表,测量待测电机转动后的转速,设置于所述平衡台上,其与所述平衡台中心轴线之间的距离小于待测电机连接的螺旋桨的转动直径。

3. 根据权利要求2所述的小型无人飞行器电机的测试装置,其特征在于:所述转速表为数字式红外线转速表。

4. 根据权利要求1所述的小型无人飞行器电机的测试装置,其特征在于,还包括:电流表,夹在待测电机两根电源线之间,测量待测电机转动后的工作电流。

5. 根据权利要求4所述的小型无人飞行器电机的测试装置,其特征在于:所述电流表为钳式电流表。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的小型无人飞行器电机的测试装置,其特征在于,还包括:

电子调速器,置于实验台上,与待测电机电连接,调整待测电机的转速。

7. 根据权利要求6所述的小型无人飞行器电机的测试装置,其特征在于,所述拉力测试结构中还包括:

垫片,设置于法兰轴承和平衡台之间。

8. 根据权利要求7所述的小型无人飞行器电机的测试装置,其特征在于,所述垫片为聚四氟乙烯垫片。

9. 根据权利要求8所述的小型无人飞行器电机的测试装置,其特征在于,所述拉力测试结构中,所述第一传感器为四个,对称设置于所述平衡台底部。

10. 根据权利要求9所述的小型无人飞行器电机的测试装置,其特征在于,所述第一传感器通过螺栓固定连接于所述平衡台底部。

## 一种小型无人飞行器电机的测试装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及动力测试装置的结构设计与试验领域,具体涉及一种小型无人飞行器电机拉力、电流、转速和扭矩的测试装置。

### 背景技术

[0002] 小型无人飞行器因其尺寸小,飞行性能好,可代替人执行危险任务等优势,发展迅速。小型无人飞行器的动力系统主要是无刷电机,单发、双发和多发电机的小型无人飞行器十分常见,特别是多旋翼飞行器,对电机转速和扭矩的要求十分高,但是目前市场上的电机产品种类繁多,各个厂商生产的电机品质各不相同,对电机拉力、电流、转速和扭矩等性能需求较为精确的小型无人飞行器来说,测试得到电机的详细数据是十分必要的。电机厂商的说明书上会给出该电机的标称或额定状态的拉力、转速等数据,但是由于不同无人机的电机因工作环境和安装位置等因素不同,用户应自行测试电机的实际数据,以保证满足实际需求。

[0003] 目前市场上对电机拉力、电流、转速和扭矩的测试装置大多都是单一进行测试的,不能详细有效的测得电机的属性,因此亟需一种能够快速统一测试出不同种类电机多个参数的装置,且该装置要满足一定的精度要求和安全指标,还要使用方便快捷。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种可以方便快捷的同时测量小型飞行器电机的至少两种工作参数的测试装置。

[0005] 本发明实施例提供的技术方案如下:

[0006] 一种小型无人飞行器电机的测试装置,包括置于实验台上的拉力测试结构、扭矩测试结构和计算机;

[0007] 所述拉力测试结构包括从上至下顺次固定连接的电机座、摇臂、法兰轴承组件、平衡台和多个第一传感器;其中,所述法兰轴承组件包括固定于所述平衡台上的圆柱及套接于所述圆柱外侧的法兰轴承;所述电机座、所述摇臂与所述法兰轴承固定连接,所述摇臂边缘处成型有进线孔;多个所述第一传感器均匀分布于所述平衡台底部;

[0008] 所述扭矩测试结构包括支架以及设置于所述支架上的滑轮;拉线的一端与所述摇臂上的进线孔连接,另一端绕过所述滑轮后与重物连接;所述重物设置于第二传感器上,其中滑轮的中线与所述进线孔的中心具有相同高度;

[0009] 所述计算机与多个所述第一传感器和所述第二传感器电连接,显示根据所述第一传感器和所述第二传感器的检测结果得到的待测电机的拉力和扭矩。

[0010] 可选地,上述的小型无人飞行器电机的测试装置中,还包括:

[0011] 转速表,测量待测电机转动后的转速,设置于所述平衡台上,其与所述平衡台中心轴线之间的距离小于待测电机连接的螺旋桨的转动直径。

[0012] 可选地,上述的小型无人飞行器电机的测试装置中,所述转速表为数字式红外线

转速表。

[0013] 可选地,上述的小型无人飞行器电机的测试装置中,还包括:

[0014] 电流表,夹在待测电机两根电源线之间,测量待测电机转动后的工作电流。

[0015] 可选地,上述的小型无人飞行器电机的测试装置中,所述电流表为钳式电流表。

[0016] 可选地,上述的小型无人飞行器电机的测试装置中,还包括:

[0017] 电子调速器,置于实验台上,与待测电机电连接,调整待测电机的转速。

[0018] 可选地,上述的小型无人飞行器电机的测试装置中,所述拉力测试结构中还包括:

[0019] 垫片,设置于法兰轴承和平衡台之间。

[0020] 可选地,上述的小型无人飞行器电机的测试装置中,所述垫片为聚四氟乙烯垫片。

[0021] 可选地,上述的小型无人飞行器电机的测试装置中,所述拉力测试结构中,所述第一传感器为四个,对称设置于所述平衡台底部。

[0022] 可选地,上述的小型无人飞行器电机的测试装置中,所述第一传感器和所述第二传感器通过螺栓固定连接于所述平衡台底部。

[0023] 本发明实施例所提供的小型无人飞行器电机的测试装置,包括置于实验台上的拉力测试结构、扭矩测试结构和计算机,至少可以方便快捷地同时测量电机拉力、扭矩,而且整体结构设计简单,成本低,高效实用;拉力、扭矩等测量数据能够实时传输到计算机上,便于进行数据处理。

## 附图说明

[0024] 下面将通过附图详细描述本发明实施例,将有助于理解本发明实施例的目的和优点,其中:

[0025] 图1是本发明实施例所述小型无人飞行器电机的测试装置的结构示意图;

[0026] 图2为图1所示小型无人飞行器电机的测试装置的另一个视角的结构示意图;

[0027] 图3为小型无人飞行器电机的测试装置的主视图;

[0028] 图4为拉力测试结构的分解示意图。

[0029] 其中的附图标记为:

[0030] 01-螺旋桨,02-待测电机,03-电机座,04-摇臂,05-法兰轴承,06-转速表,07-平衡台,08-第一传感器,09-拉线,10-滑轮,11-滑轮固定件,12-支架,13-重物,14-第二传感器,15-实验台,16-圆柱,17-垫片,18-电流表,19-电子调速器。

## 具体实施方式

[0031] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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。

[0032] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0033] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0034] 此外,下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0035] 实施例1

[0036] 本实施例提供一种小型无人飞行器电机的测试装置,如图1、图2和图3所示,包括置于实验台15上的拉力测试结构、扭矩测试结构和计算机。所述拉力测试结构包括从上至下顺次固定连接的电机座03、摇臂04、法兰轴承组件、平衡台07和多个第一传感器08;其中,所述法兰轴承组件包括固定于所述平衡台07上的圆柱16及套接于所述圆柱外侧的法兰轴承05;所述电机座03、所述摇臂04与所述法兰轴承05固定连接,所述摇臂04边缘处成型有进线孔;多个所述第一传感器08均匀分布于所述平衡台07底部。所述扭矩测试结构包括支架12以及设置于所述支架12上的滑轮10;拉线09的一端与所述摇臂04上的进线孔连接,另一端绕过所述滑轮10后与重物13连接;所述重物13设置于第二传感器14上。所述计算机与多个所述第一传感器08和所述第二传感器14电连接,显示根据所述第一传感器08和所述第二传感器14的检测结果显示得到的待测电机02的拉力和扭矩。

[0037] 需要说明的是,实验台15可采用实验室中的专有实验台,也可以直接采用大地作为实验台,上述结构固定设置于大地上亦可。

[0038] 如图4所示,当需要对待测电机02进行测试时,将螺旋桨01与待测电机02紧固连接,可以采用配套的螺母垫片将螺旋桨01拧紧在待测电机02上。待测电机02固定连接在电机座03上,可以通过电机座03增大电机底部的面积,便于固定。电机座03和摇臂04通过螺栓与直线法兰轴承05的外部紧固相连,不能让摇臂04有独立的位移。直线法兰轴承05套在内径适当的圆柱16外,上述结构的配合为了保证摇臂04的转动阻力很小。圆柱16与平衡台07紧固连接,限位圆柱16和平衡台07的连接要牢靠,例如可焊接连接在一起不能有松动。平衡台07与实验台15的接触面积足够大,重量也应尽量大,以防止待测电机02高速旋转时导致整体测量装置不稳定甚至侧翻;直线法兰轴承05与平衡台07之间可以增加聚四氟乙烯垫片17以尽量减小直线法兰轴承05底面与平衡台07之间的摩擦力,平衡台07底面与多个第一传感器08采用螺栓连接,第一传感器08可采用拉力/压力传感器,第一传感器08要分布均匀防止平衡台倾转,第一传感器与实验台15固定在一起。优选第一传感器08的数量为偶数个,例如图中所示的四个,四个第一传感器08最好对称的放在平衡台07底部的四个角的位置,防止平衡台07倾斜翻转。

[0039] 将滑轮10组装完整,滑轮10通过滑轮固定件11设置于支架12上,把支架12固定在实验台15的适当位置,并将滑轮10调整至适当高度固定好,滑轮10轮子的中线要与摇臂04上的进线孔中心相对应,高度一致,以便于减少滑轮10滑动时与拉线09之间的摩擦。将拉线09绕过滑轮10,一端系在重物13上,另一端穿过摇臂04的进线孔系在摇臂04上,之后让重物13放在第二传感器14上,第二传感器14也可采用压力/拉力传感器,第二传感器与实验台15也可采用螺栓等连接件固定连接。调整好摇臂04、滑轮10和重物13的关系使拉线09处于绷

紧状态,等待测量。

[0040] 可以理解,为了保证上述测试装置正常运行,其还必须连接有电源,为测试装置中的器件提供电能。当测试装置组装完成后,需要电能的部件通过导线连接至电源。按照上述连接关系将待测电机02固定于测试装置之后,连接好各个第一传感器08和第二传感器14的接线端,把待测电机02的线接在合适的电子调速器19上,连接计算机,接通电源,控制待测电机02转动,待测电机02转动则可以带动摇臂04转动,摇臂04带动拉线09绕滑轮10转动,从而对重物13施加拉力,该拉力即为待测电机转动时的扭矩,可以通过第二传感器14直接测量得到。另外,当待测电机02转动时,螺旋桨01旋转,产生拉力,拉力可通过法兰轴承05、平衡台07之后施加于第一传感器08上,因此可通过第一传感器08直接测量待测电机转动后的拉力。

[0041] 根据上述原理,计算机接收第一传感器08和第二传感器14的检测结果,待第一传感器08和第二传感器14的检测结果处于稳定状态后,即可得到该待测电机02配用该螺旋桨01测得的拉力和扭矩的数值。

[0042] 采用本实施例所提供的小型无人飞行器电机的测试装置,可以方便快捷地同时测量电机拉力、扭矩,而且整体结构设计简单,成本低,高效实用;拉力、扭矩等测量数据能够实时传输到计算机上,便于进行数据处理。

[0043] 实施例2

[0044] 本实施例提供的小型无人飞行器电机的测试装置,如图中所示,还包括转速表06,用于测量待测电机02转动后的转速,所述转速表06设置于所述平衡台07上,其与所述平衡台07中心轴线之间的距离小于待测电机02连接的螺旋桨01的转动直径。具体地,所述转速表06为数字式红外线转速表。当待测电机02转动后,带动螺旋桨01转动,由于数字式红外线转速表设置于螺旋桨01的转动半径内,可直接检测到螺旋桨01的转速也即为待测电机02的转速。

[0045] 进一步地,测试装置中还包括电流表18,夹在待测电机02两根电源线之间,测量待测电机02转动后的工作电流。电流表18可采用钳式电流表,待测电机02电源线连接好后用钳式电流表夹在两根电源线之间,当待测电机02转动到电流稳定时所读示数即为该电机稳定工作时的电流。

[0046] 采用本发明实施例所提供的小型无人飞行器电机的测试装置,包括置于实验台上的拉力测试结构、扭矩测试结构和计算机,至少可以方便快捷地同时测量电机拉力、扭矩,而且整体结构设计简单,成本低,高效实用;拉力、扭矩等测量数据能够实时传输到计算机上,便于进行数据处理。

[0047] 采用本实施例所提供的小型无人飞行器电机的测试装置,可以方便快捷地同时测量电机拉力、扭矩、转速、电流,而且整体结构设计简单,成本低,高效实用;拉力、扭矩、转速、电流等测量数据能够实时传输到计算机上,便于进行数据处理,方便得到拉力-转速、转速-扭矩等曲线供测试人员使用。

[0048] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和

范围。

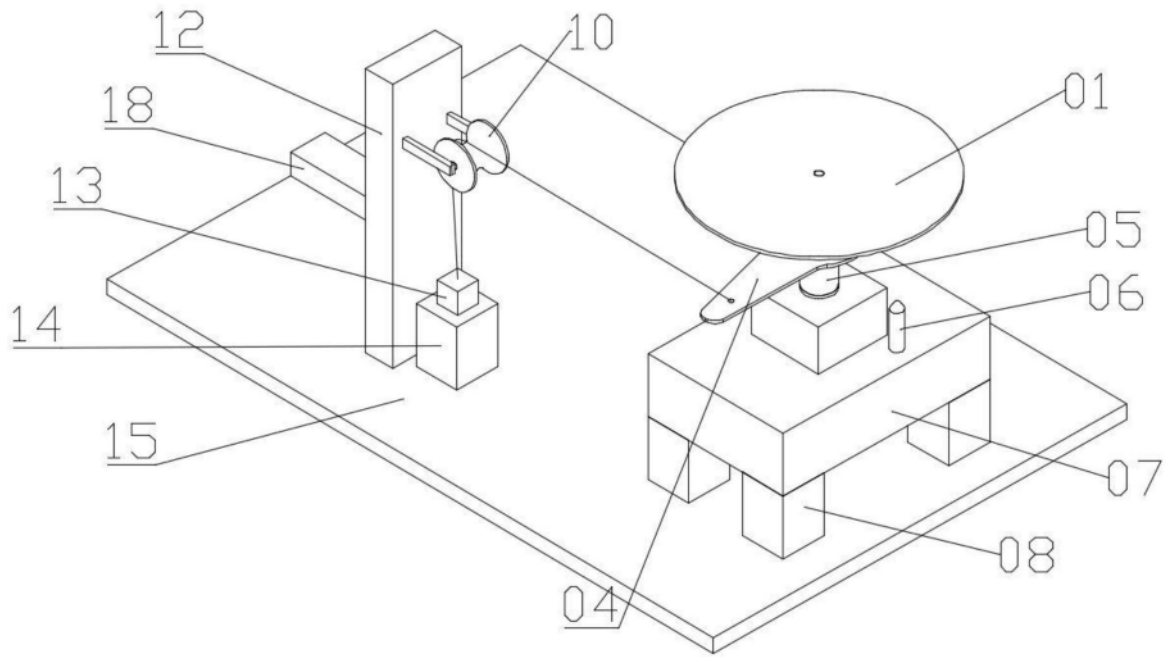


图1

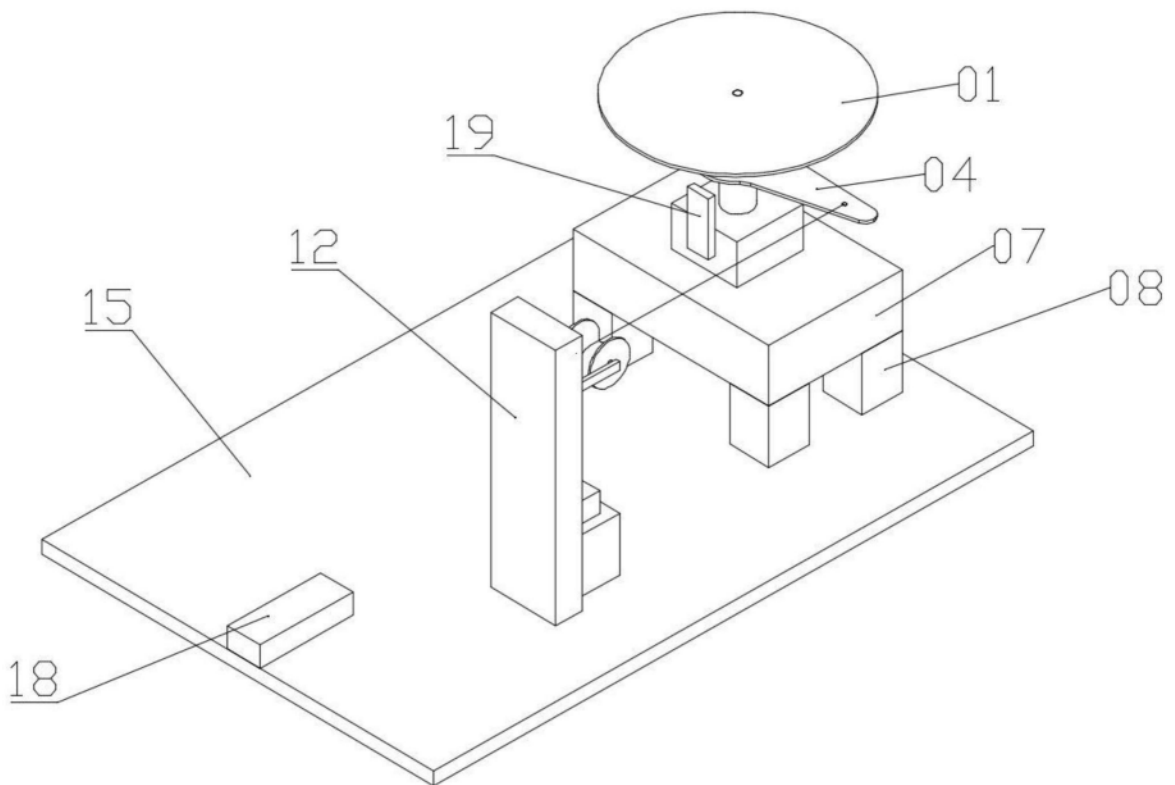


图2



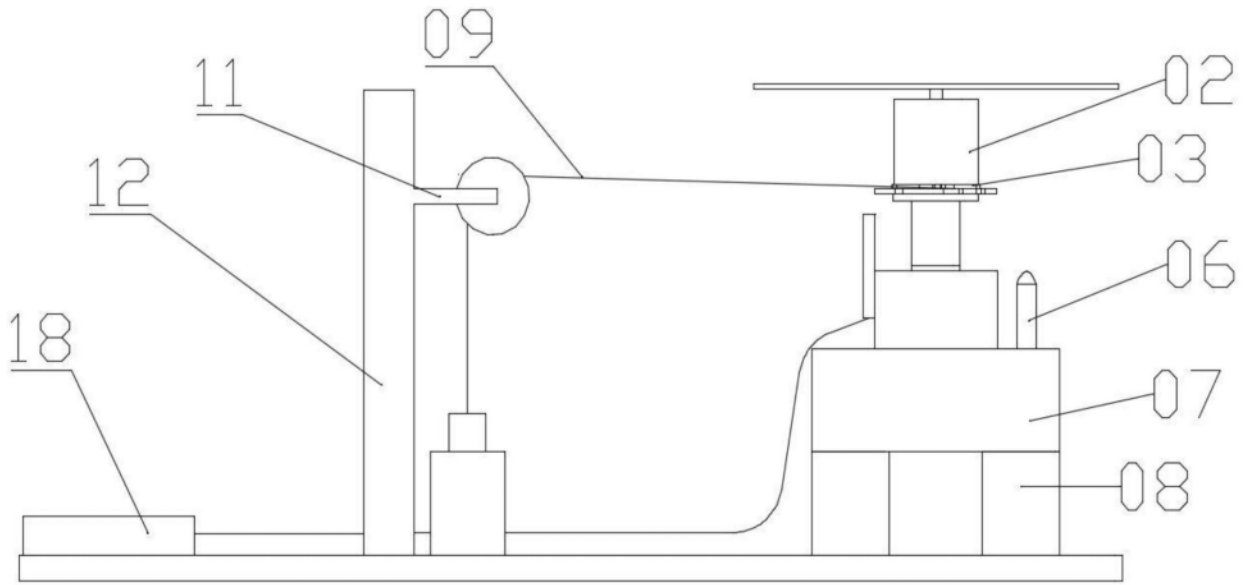


图3

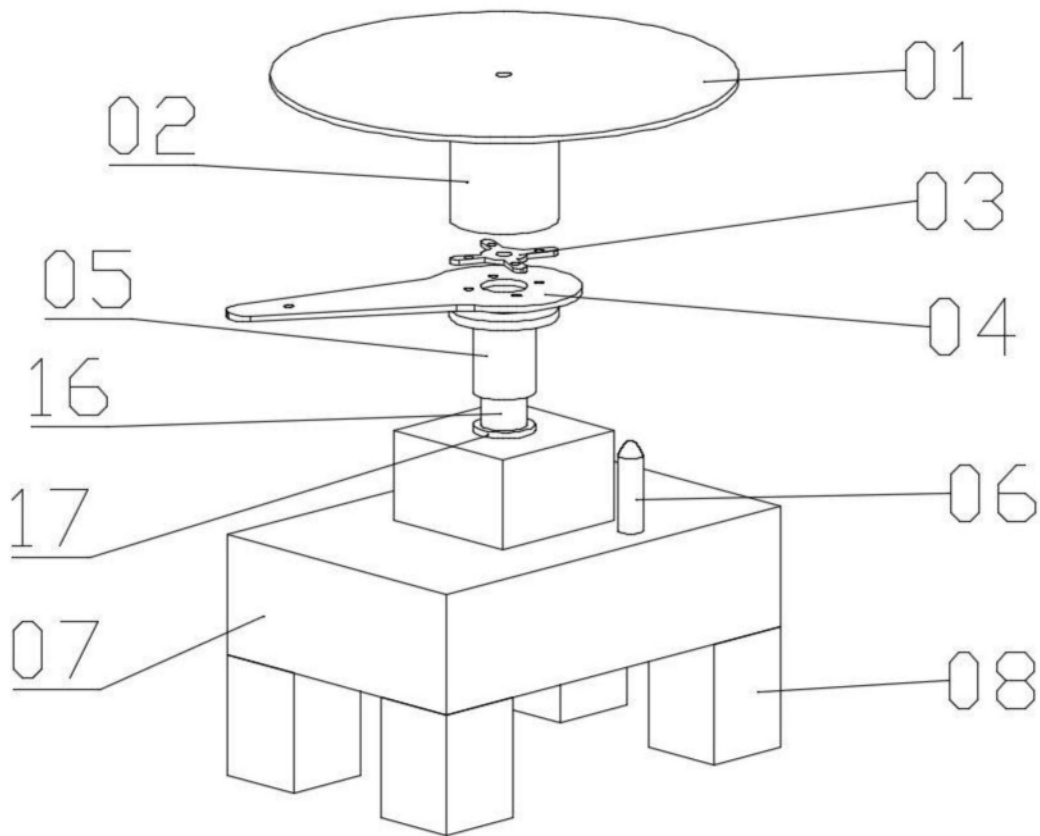


图4