



(21) 申请号 202411312032.5

(22) 申请日 2024.09.20

(71) 申请人 海南电网有限责任公司三亚变电运
检分公司

地址 572000 海南省三亚市天涯区解放路
399号

(72) 发明人 王辉光 陈东文 游亮 马周
伍顶课 朱万君 付晓路

(74) 专利代理机构 南京禹为知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 32272

专利代理师 吴宜榛

(51) Int. Cl.

G01R 33/12 (2006.01)

G01L 5/00 (2006.01)

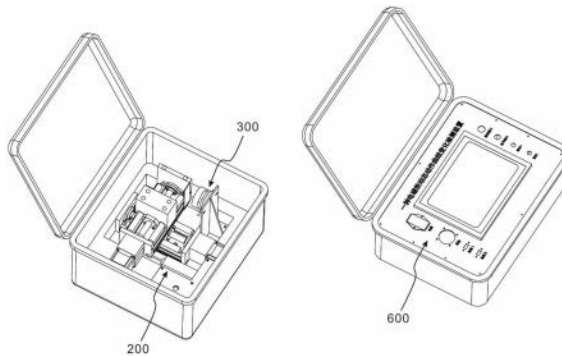
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种电磁铁性能检测装置及使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电磁铁性能检测装置,其中有测距组件,用于测量电磁铁到力传感器的距离,还有测力组件,用来测量电磁铁对力传感器的冲击力。本发明装置结构简便、操作简单,自动化程度高,能够在短时间内,通过测量电磁铁的动态动作数据,生成详细的特性曲线,并与标准曲线对比,从而快速精准地定位故障点,完成对电磁铁性能的全面检测,特别是能够有效检测机械卡涩和铁芯磁化等隐患,大幅提高了检修和维护的效率,节省人力和时间成本;同时便携性和智能化设计使得设备的检测和维护更加方便,有效降低了维护过程中因设备性能问题而产生的风险。



1. 一种电磁铁性能检测装置,其特征在于:包括,
测距组件(200),包括距离传感器(201)、随动杆(202),所述距离传感器(201)固定于所述测距组件(300)一侧;所述随动杆(202)设置于所述距离传感器(201)一端,用于测量电磁铁到力传感器的距离;
测力组件(500),设置于电磁铁一侧,包括安装板(501)和力传感器(502);所述安装板(501)设置于电磁铁底部一侧;所述力传感器(502)设置于所述安装板(501)顶部且正对电磁铁,用来测量电磁铁对力传感器的冲击力;
调压组件(600),和电磁铁相连,用来改变电磁铁得电电压。
2. 如权利要求1所述的电磁铁性能检测装置,其特征在于:
还包括,调距组件(300),设置于所述测距组件(200)一侧,用来调整电磁铁到力传感器的距离。
3. 如权利要求2所述的电磁铁性能检测装置,其特征在于:
还包括,夹持组件(400),设置于所述调距组件(300)顶部,用于将电磁铁固定在置顶位置。
4. 如权利要求3所述的电磁铁性能检测装置,其特征在于:
还包括,外壳组件(100),用于对装置内部各组件做固定与防护。
5. 如权利要求4所述的电磁铁性能检测装置,其特征在于:
所述调距组件(300)固定于所述外壳组件(100)内部;所述测距组件(200)设置于所述调距组件(300)一侧;所述测力组件(500)设置于所述调距组件(300)另一侧;所述夹持组件(400)底部和所述调距组件(300)顶部滑动配合。
6. 如权利要求5所述的电磁铁性能检测装置,其特征在于:
所述外壳组件(100)包括箱盖(101)和箱体(102),所述箱盖(101)一侧和所述箱体(102)顶部一侧转动连接。
7. 如权利要求6所述的电磁铁性能检测装置,其特征在于:
所述调距组件(300)包括下电机(301)、下固定板(302)、下丝杆(303)和下丝杆滑块(304);所述下电机(301)设置于所述箱体(102)底面一侧;所述下固定板(302)设置于所述下电机(301)一侧;所述下丝杆滑块(304)和所述下固定板(302)滑动连接;所述下丝杆(303)贯穿配合所述下丝杆滑块(304),所述下丝杆(303)一端和所述下电机(301)配合;
所述测距组件(200)还包括传感器牵引板(203),所述传感器牵引板(203)固定于所述下丝杆滑块(304)一侧。
8. 如权利要求7所述的电磁铁性能检测装置,其特征在于:
所述夹持组件(400)包括上电机(401)、上固定板(402)、上丝杆(403)和上丝杆滑块(404);所述上固定板(402)固定于所述下丝杆滑块(304)顶部;所述上电机(401)设置于所述上固定板(402)一端;所述上丝杆滑块(404)和所述上固定板(402)滑动连接;所述上丝杆(403)贯穿配合所述上丝杆滑块(404),所述上丝杆(403)一端和所述上电机(401)配合;
所述夹持组件(400)还包括定位板(405),所述定位板(405)和所述上丝杆滑块(404)滑动配合,用来保证电磁铁在夹持组件(400)上的安装位置不偏移。
9. 如权利要求8所述的电磁铁性能检测装置,其特征在于:
所述安装板(501)设置于所述箱体(102)底部一侧;所述力传感器(502)设置于所述安

装板(501)顶部且正对所述上固定板(402)一侧顶部。

10.一种如权利要求1~9所述的电磁铁性能检测装置的使用方法,其特征在于:

使用夹持组件(400)固定住电磁铁,使电磁铁正对力传感器(502);

使用测距组件(200)测量电磁铁和力传感器(502)距离的精确值;

使用控制模块改变电磁铁的得电伸出距离和得电电压的大小测量电磁铁特性曲线,并和完好的电磁铁特性曲线对比得出监测结果。

一种电磁铁性能检测装置及使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电气测试技术领域,特别是一种电磁铁性能检测装置及使用方法。

背景技术

[0002] 电磁铁是断路器分合闸操动机构的重要组成部分,其性能直接影响断路器分合闸的可靠性。如果电磁铁性能不佳,可能会导致断路器拒动,从而引发设备故障,甚至导致大面积停电事故。为了确保断路器的正常工作,工作人员需要对电磁铁的性能做全面、准确的测试。

[0003] 目前针对电磁铁性能的测试手段,对机械方面的隐患例如机械卡涩、铁芯磁化造成电磁力减小等反馈不明显,不能快速精准定位故障点,影响检修效率。

[0004] 因此需要一种操作简单,效率高的电磁铁性能检测装置,能利用脉冲电压的输入和输出,检测出线圈在通过电流后的匝间绝缘情况,避免不合格的线圈流入备件或安装在设备上,从源头上杜绝因线圈损坏造成的断路器拒动而引起的大面积停电事故的发生,方便运维检修工作,省时省力,提高工作人员的工作效率。

发明内容

[0005] 鉴于上述现有技术中存在的问题,提出了本发明。

[0006] 因此,本发明所要解决的问题在于对电磁铁机械方面的隐患做出明显反馈,很难定位故障点,检修效率低。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供如下技术方案:一种电磁铁性能检测装置,其包括测距组件,包括距离传感器、随动杆,所述距离传感器固定于所述调距组件一侧;所述随动杆设置于所述距离传感器一端,用于测量电磁铁到力传感器的距离;

[0008] 测力组件,设置于电磁铁一侧,包括安装板和力传感器;所述安装板设置于电磁铁底部一侧;所述力传感器设置于所述安装板顶部且正对电磁铁,用来测量电磁铁对力传感器的冲击力;

[0009] 调压组件,和电磁铁相连,用来改变电磁铁得电电压。

[0010] 作为本发明所述电磁铁性能检测装置的一种优选方案,其中:还包括,调距组件,设置于所述测距组件一侧,用来调整电磁铁到力传感器的距离。

[0011] 作为本发明所述电磁铁性能检测装置的一种优选方案,其中:还包括,夹持组件,设置于所述调距组件顶部,用于将电磁铁固定在置顶位置。

[0012] 作为本发明所述电磁铁性能检测装置的一种优选方案,其中:还包括,外壳组件,用于对装置内部各组件做固定与防护。

[0013] 作为本发明所述电磁铁性能检测装置的一种优选方案,其中:所述调距组件固定于所述外壳组件内部;所述测距组件设置于所述调距组件一侧;所述测力组件设置于所述调距组件另一侧;所述夹持组件底部和所述调距组件顶部滑动配合。

[0014] 作为本发明所述电磁铁性能检测装置的一种优选方案,其中:所述外壳组件包括

箱盖和箱体,所述箱盖一侧和所述箱体顶部一侧转动连接。

[0015] 作为本发明所述电磁铁性能检测装置的一种优选方案,其中:所述测距组件包括下电机、下固定板、下丝杆和下丝杆滑块;所述下电机设置于所述箱体底面一侧;所述下固定板设置于所述下电机一侧;所述下丝杆滑块和所述下固定板滑动连接;所述下丝杆贯穿配合所述下丝杆滑块,所述下丝杆一端和所述下电机配合;

[0016] 所述测距组件还包括传感器牵引板,所述传感器牵引板固定于所述下丝杆滑块一侧。

[0017] 作为本发明所述电磁铁性能检测装置的一种优选方案,其中:所述夹持组件包括上电机、上固定板、上丝杆和上丝杆滑块;所述上固定板固定于所述下丝杆滑块顶部;所述上电机设置于所述上固定板一端;所述上丝杆滑块和所述上固定板滑动连接;所述上丝杆贯穿配合所述上丝杆滑块,所述上丝杆一端和所述上电机配合;

[0018] 所述夹持组件还包括定位板,所述定位板和所述上丝杆滑块滑动配合,用来保证电磁铁在夹持组件上的安装位置不偏移。

[0019] 作为本发明所述电磁铁性能检测装置的一种优选方案,其中:所述安装板设置于所述箱体底部一侧;所述力传感器设置于所述安装板顶部且正对所述上固定板一侧顶部。

[0020] 为解决上述技术问题,本发明还提供如下技术方案:一种电磁铁性能检测装置的使用方法,其包括,使用夹持组件固定住电磁铁,使电磁铁正对力传感器;

[0021] 使用测距组件测量电磁铁和力传感器距离的精确值;

[0022] 使用控制模块改变电磁铁的得电伸出距离和得电电压的大小测量电磁铁特性曲线,并和完好的电磁铁特性曲线对比得出监测结果。

[0023] 本发明有益效果为:该装置结构简便、操作简单,自动化程度高,能够在短时间内,通过测量电磁铁的动态动作数据,生成详细的特性曲线,并与标准曲线对比,从而快速精准地定位故障点,完成对电磁铁性能的全面检测,特别是能够有效检测机械卡涩和铁芯磁化等隐患,大幅提高了检修和维护的效率,节省人力和时间成本;同时便携性和智能化设计使得设备的检测和维护更加方便,有效降低了维护过程中因设备性能问题而产生的风险。

附图说明

[0024] 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。其中:

[0025] 图1为电磁铁性能检测装置的整体结构图。

[0026] 图2为电磁铁性能检测装置的机械部件结构图。

[0027] 图3为电磁铁性能检测装置的机械部件爆炸图。

[0028] 图4为电磁铁性能检测装置的机械部件内部爆炸图。

[0029] 图5为电磁铁性能检测装置的连接关系图。

具体实施方式

[0030] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合说明书附图对

本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0031] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0032] 其次,此处所称的“一个实施例”或“实施例”是指可包含于本发明至少一个实现方式中的特定特征、结构或特性。在本说明书中不同地方出现的“在一个实施例中”并非均指同一个实施例,也不是单独的或选择性地与其他实施例互相排斥的实施例。

[0033] 实施例1,参照图1和图2,为本发明第一个实施例,该实施例提供了一种电磁铁性能检测装置,电磁铁性能检测装置包括测距组件200和测力组件500。

[0034] 具体的,测距组件200,包括距离传感器201、随动杆202,距离传感器201固定于调距组件300一侧;随动杆202设置于距离传感器201一端,用于测量电磁铁到力传感器的距离;

[0035] 测力组件500,设置于电磁铁一侧,包括安装板501和力传感器502;安装板501设置于电磁铁底部一侧;力传感器502设置于安装板501顶部且正对电磁铁,用来测量电磁铁对力传感器的冲击力;

[0036] 调压组件600,和电磁铁相连,用来改变电磁铁得电电压。

[0037] 电磁铁利用电流产生磁场,从而控制内部的铁芯的运动。电磁铁的磁力大小取决于电流的强度和线圈的匝数。电磁铁常用于需要可控磁场的设备中,比如继电器、断路器中。

[0038] 力传感器用于检测电磁铁在工作过程中的输出力。具体的,力传感器会被安装在电磁铁的作用点上,当电磁铁通电产生磁场后,其产生的磁力会推动铁芯,撞击在一定距离外的力传感器上,而力传感器则能够精确地检测到这一过程中产生的力。

[0039] 测距组件200用来精确测量电磁铁和力传感器之间的距离,也就是得电伸出距离,检测时需要不断改变得电伸出距离来得到待测电磁铁的特性曲线;

[0040] 测力组件500则用来记录在一定得电伸出距离的情况下,电磁铁产生的力的大小。

[0041] 调压组件600直接改变电磁铁两端的电压,从而改变电磁铁产生的力的大小。

[0042] 调压组件600是装置模块的一部分,装置模块由外箱、控制面板、电源开关、散热风扇、USB信号传输口、智能一体机、开关电源、信号处理模块、信号采集模块、驱动装置、控制器、一号信号插口、二号信号插口、机械信号传输口等构成;

[0043] 外箱采用塑料一体成型材质,具有便携、质量轻、强度大的特点,主要是对装置内部各模块做固定与防护;

[0044] 控制面板采用铝合金材质,表面做了烤漆处理,具有防腐、防锈等特点,用来固定操作结构;

[0045] 电源开关采用船型开关,是控制整个装置电源的通与断;

[0046] 散热风扇主要是用来给装置电源散热,做为一个小型风扇,散热口设计在上方,保证装置电源能安全运行;

[0047] USB信号传输口是用来输入控制程序的;

[0048] 智能一体机为装置的操作模块,是装置电路与触摸屏的集成,与各模块采用电连接;

- [0049] 开关电源是装置整体电能的提供者,满足各模块的能量需求,为大容量的锂电池;
- [0050] 信号采集模块是装置对电磁铁动作信号采集,采用的是高精度的动作传感器可采集瞬时动作,并将采集到的数据传输至信号处理模块;
- [0051] 信号处理模块主要是对处理与筛选采集模块传输的数据,将完整的数据传输至一体机,后通过一体机转换模数,将其采集到的数据做数显;
- [0052] 驱动装置为控制模块的动力结构;
- [0053] 控制器为装置整体控制结构,满足机械模块的控制,方便两者的联动;
- [0054] 一号信号插口、二号信号插口、机械信号传输口均为连接机械模块,保证两者之间的联通。
- [0055] 电磁铁电磁力的大小由于和电磁铁的得电伸出距离、得电电压的大小相关,因此控制这两个变量,配合测力组件500就能得出该电磁铁的相关数据,从而和正常的电磁铁做对比,如果出现明显差异,则证明测量的电磁铁有一定故障。
- [0056] 在使用时,测距组件200和调压组件600相配合,改变待测电磁铁的处境,通过测力组件500监测电磁铁的输出力,生成特性曲线,来全面分析电磁铁的工作状态和性能。
- [0057] 实施例2,参照图1~5,为本发明第二个实施例,该实施例基于上一个实施例。
- [0058] 具体的,还包括,调距组件300,设置于测距组件200一侧,用来调整电磁铁到力传感器的距离。
- [0059] 调距组件300内零件的运动方向和力传感器测量面垂直,这样能保持电磁铁正对力传感器,这样在得电伸出距离改变时,电磁铁也能保证始终和力传感器在同一个接触点,避免产生其他变量影响电磁力的测量。
- [0060] 调距组件300通过电机驱动丝杆滑块移动,能够精确调节电磁铁与力传感器之间的距离,实现更精确的测试数据采集,确保电磁铁在不同测试条件下始终处于最佳位置,满足不同测试需求。
- [0061] 具体的,还包括,夹持组件400,设置于调距组件300顶部,用于将电磁铁固定在指定位置。
- [0062] 夹持组件400用来固定电磁铁,避免电磁铁在测试过程中发生位置偏移或晃动,从而保证测试的稳定性和精确性,能保持电磁铁正对力传感器测量面中心,保证每次测量时,电磁铁的安装位置保持一致,避免产生其他变量影响电磁力的测量。
- [0063] 具体的,还包括,外壳组件100,用于对装置内部各组件做固定与防护。
- [0064] 外壳组件100用于容纳和保护装置内部的各个组件,防止外界环境对这些精密部件的损害,如灰尘污染、水汽污染、机械碰撞等,同时为内部元件提供一个稳定的支撑和固定结构,确保各组件在设备运行过程中保持稳定、不会移动或松动,从而保证设备的正常运行。
- [0065] 调压组件600属于装置模块,外壳组件100、测距组件200、调距组件300、夹持组件400和测力组件500属于机械模块。
- [0066] 具体的,调距组件300固定于外壳组件100内部;测距组件200设置于调距组件300一侧;测力组件500设置于调距组件300另一侧;夹持组件400底部和调距组件300顶部滑动配合。
- [0067] 优选的,采用塑料一体成型材质,具有轻便、耐用的特点,便于设备在不同工作场

所之间的移动,同时提供足够的强度和抗冲击能力,保证装置在运输或使用过程中的安全性。

[0068] 具体的,外壳组件100包括箱盖101和箱体102,箱盖101一侧和箱体102顶部一侧转动连接。

[0069] 随动杆202伸出距离传感器201的长度改变时,距离传感器201所测量的长度就会改变。

[0070] 具体的,调距组件300包括下电机301、下固定板302、下丝杆303和下丝杆滑块304;下电机301设置于箱体102底面一侧;下固定板302设置于下电机301一侧;下丝杆滑块304和下固定板302滑动连接;下丝杆303贯穿配合下丝杆滑块304,下丝杆303一端和下电机301配合;

[0071] 调距组件300通过下电机301控制实现自动调节,不需要手动操作,减少了人为误差,提高了装置的工作效率和智能化程度。

[0072] 下电机301带动下丝杆303转动时,套在下丝杆303上的下丝杆滑块304会沿着下固定板302平移,从而下丝杆滑块304改变了在下固定板302上的位置。

[0073] 测距组件200还包括传感器牵引板203,传感器牵引板203固定于下丝杆滑块304一侧。

[0074] 随动杆202轴向和下丝杆滑块304平移方向平行。

[0075] 下丝杆滑块304沿着下固定板302平移时,会带动传感器牵引板203移动,从而带动随动杆202移动,配合距离传感器201,就能精准测量下丝杆滑块304移动的距离。

[0076] 具体的,夹持组件400包括上电机401、上固定板402、上丝杆403和上丝杆滑块404;上固定板402固定于下丝杆滑块304顶部;上电机401设置于上固定板402一端;上丝杆滑块404和上固定板402滑动连接;上丝杆403贯穿配合上丝杆滑块404,上丝杆403一端和上电机401配合;

[0077] 同样的,上电机401带动上丝杆403旋转,会让上丝杆滑块404沿着上固定板402滑动,上丝杆滑块404在慢慢靠近上固定板402端部的时候,会将处于上固定板402和上丝杆滑块404之间的电磁铁固定住。

[0078] 夹持组件400还包括定位板405,定位板405和上丝杆滑块404滑动配合,用来保证电磁铁在夹持组件400上的安装位置不偏移。

[0079] 定位板405与上丝杆滑块404滑动配合,用来保证电磁铁在夹持组件上的安装位置不会偏移,保证电磁铁探出夹持组件400的距离始终不变,这样电磁铁和力传感器之间的距离就只由调距组件300决定,进一步确保测量过程的稳定性。

[0080] 优选的,定位板405也可以与上丝杆滑块404转动配合,或者与上固定板402滑动或转动配合,只要在安装电磁铁前,能为电磁铁提供定位,并能在安装电磁铁后,能移开不影响电磁铁测量电磁力。

[0081] 具体的,安装板501设置于箱体102底部一侧;力传感器502设置于安装板501顶部且正对上固定板402一侧顶部。

[0082] 由于调距组件300和夹持组件400的存在,电磁铁的安装位置在外壳组件100内较高,因此需要一个安装板501来让力传感器502测量面中心和电磁铁正对。

[0083] 在使用时,外壳组件100用于容纳和保护装置内部的各个组件,防止外界环境对这

些精密部件的损害,如灰尘污染、水汽污染、机械碰撞等,同时为内部元件提供一个稳定的支撑和固定结构,确保各组件在设备运行过程中保持稳定、不会移动或松动,从而保证设备的正常运行。

[0084] 测距组件200用来精确测量电磁铁和力传感器之间的距离,也就是得电伸出距离,检测时需要不断改变得电伸出距离来得到待测电磁铁的特性曲线;

[0085] 调距组件300通过电机驱动丝杆滑块移动,能够精确调节电磁铁与力传感器之间的距离,实现更精确的测试数据采集,确保电磁铁在不同测试条件下始终处于最佳位置,满足不同测试需求。

[0086] 夹持组件400用来固定电磁铁,避免电磁铁在测试过程中发生位置偏移或晃动,从而保证测试的稳定性和精确性,能保持电磁铁正对力传感器测量面中心,保证每次测量时,电磁铁的安装位置保持一致,避免产生其他变量影响电磁力的测量。

[0087] 测力组件500则用来记录在一定得电伸出距离的情况下,电磁铁产生的力的大小。调压组件600直接改变电磁铁两端的电压,从而改变电磁铁产生的力的大小。

[0088] 实施例3,参照图1~5,为本发明第三个实施例,该实施例基于上两个实施例。

[0089] 具体的,使用夹持组件400固定住电磁铁,使电磁铁正对力传感器502。

[0090] 将定位板405调整到定位处,将电磁铁放置在上固定板402一侧,正对力传感器502;使用控制模块控制上电机401旋转,带动下丝杆403旋转,从而调整上丝杆滑块404在上固定板402的位置,慢慢靠近电磁铁,直到夹紧电磁铁,此时将定位板405调整到不影响测量的位置。

[0091] 具体的,使用测距组件200测量电磁铁和力传感器502距离的精确值。

[0092] 使用控制模块调整调距组件300的下电机301,调整电磁铁的得电伸出距离到预定值,并在该得电伸出距离下,改变电磁铁两端电压,记录每个电压下,力传感器502受到的力,得出电压和电磁铁冲击力的数据表。

[0093] 使用控制模块固定电磁铁两端电压到预定值,调整调距组件300的下电机301,调整电磁铁的得电伸出距离,并在特定的电压下,记录每个得电伸出距离时,力传感器502受到的力,得出得电伸出距离和电磁铁冲击力的数据表。

[0094] 具体的,使用控制模块改变电磁铁的得电伸出距离和得电电压的大小测量电磁铁特性曲线,并和完好的电磁铁特性曲线对比得出监测结果。

[0095] 通过控制变量和反复实验得到的数据,得到电磁铁的特性曲线,通过测量出的电磁铁的特性曲线,和完好的电磁铁特性曲线对比,根据处理算法,得出监测结果,判断出电磁铁的性能。

[0096] 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限制,尽管参照较佳实施例详细说明了本发明,本领域的普通技术人员应当理解,可以修改或者等同替换本发明的技术方案,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

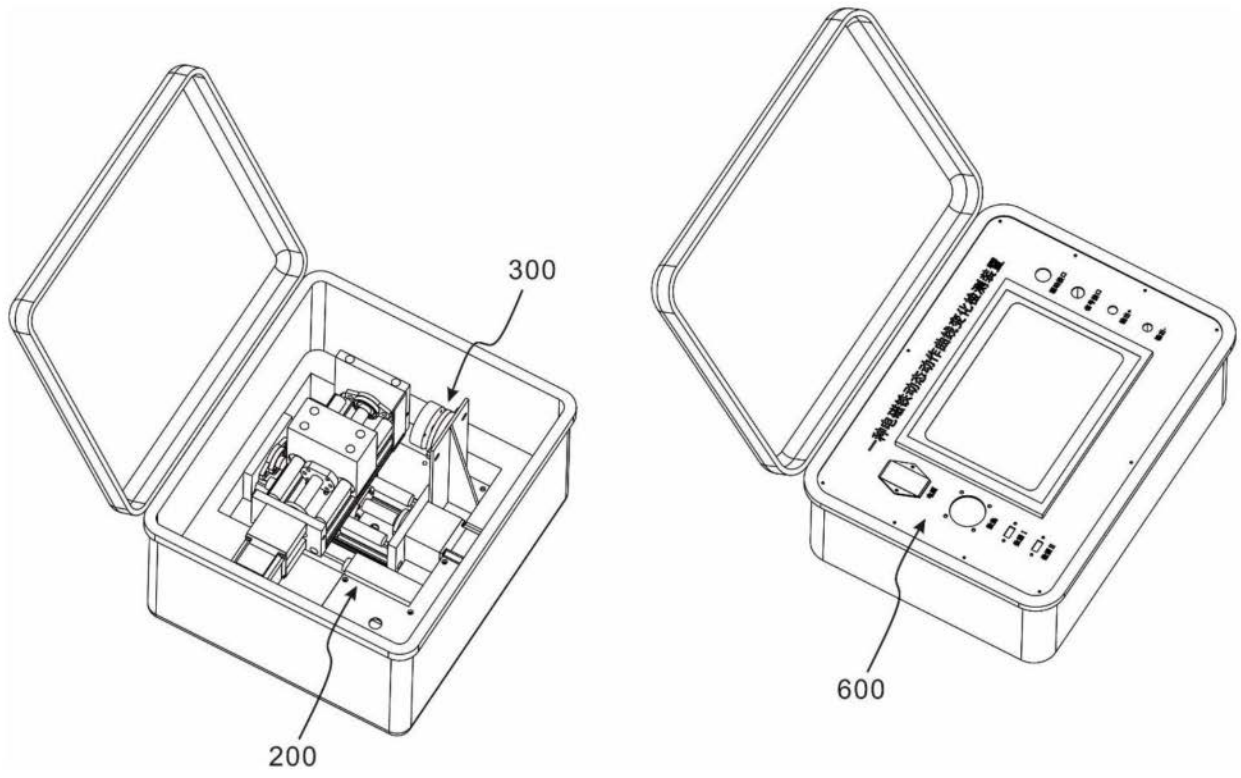


图1

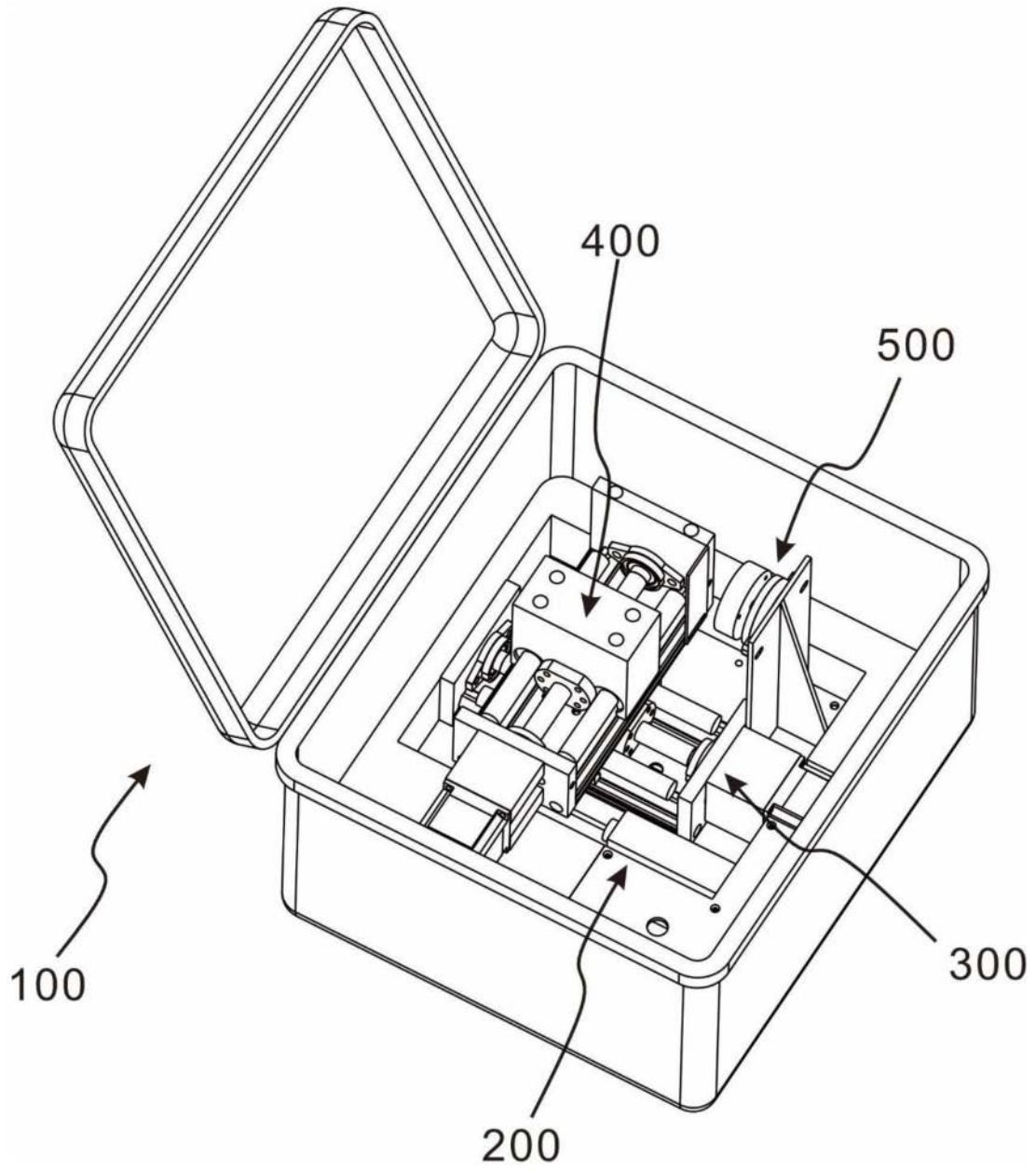


图2

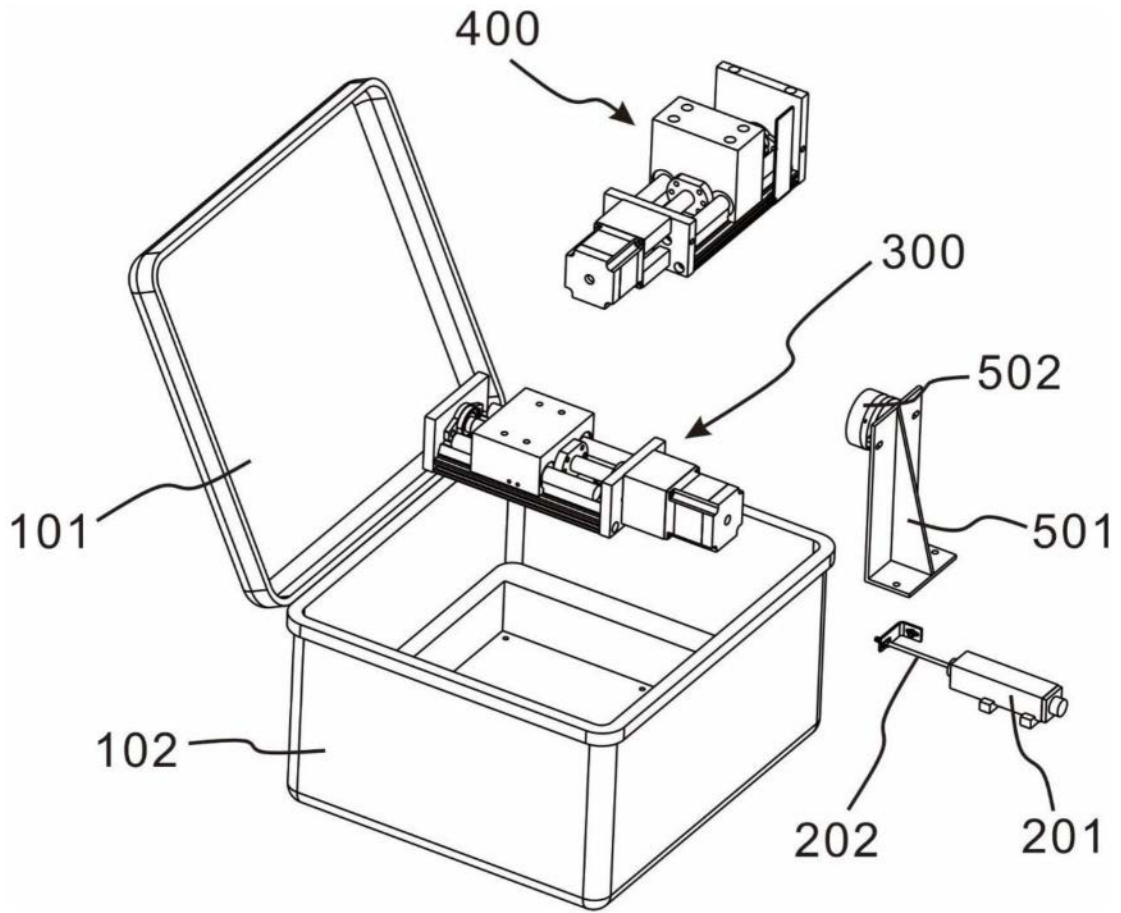


图3

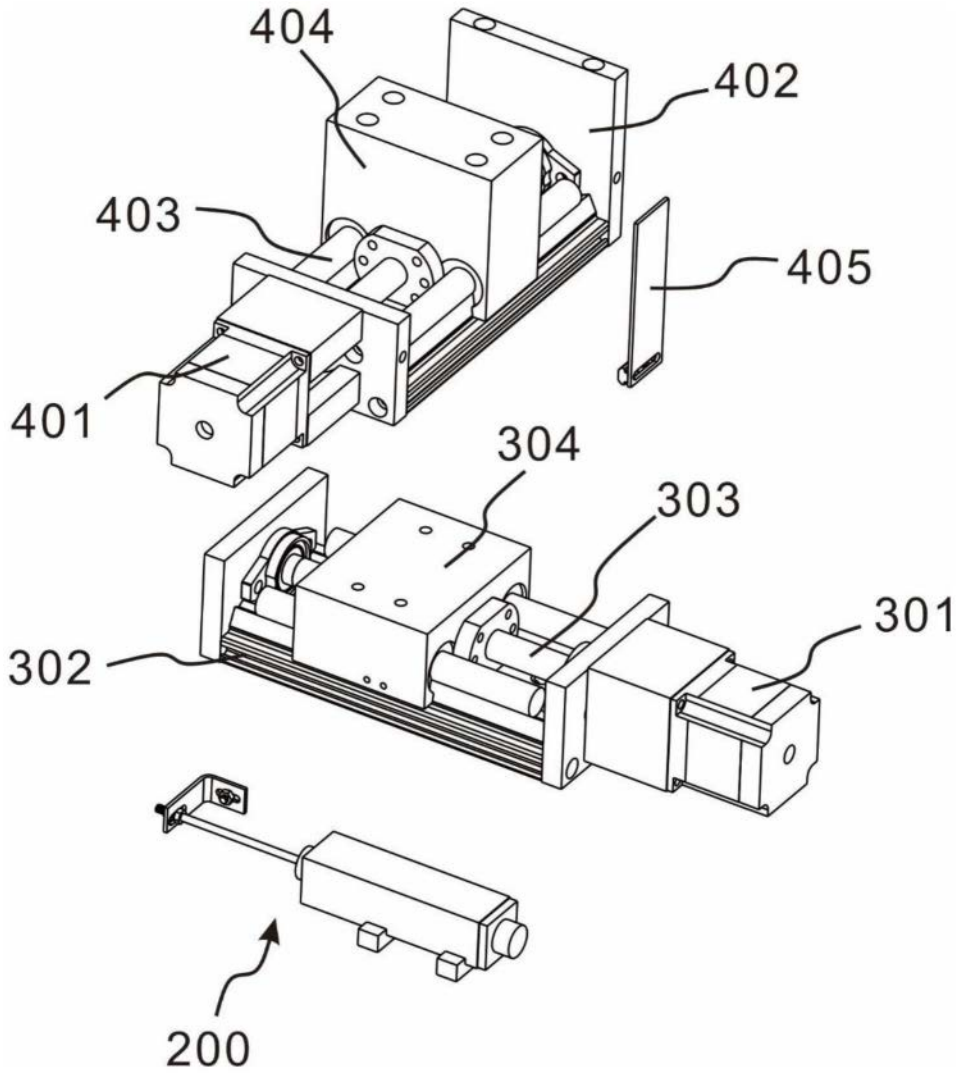


图4

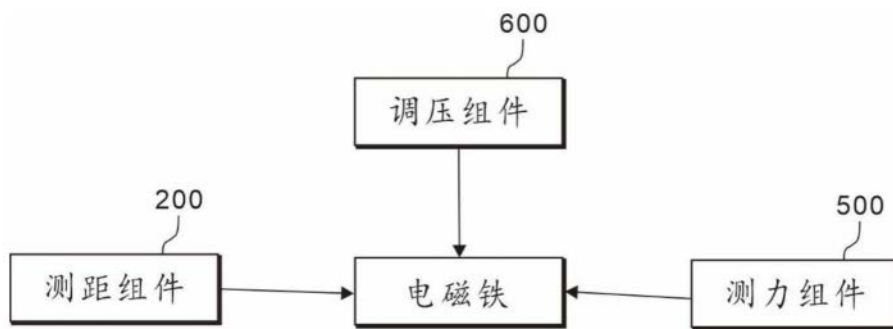


图5