



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118024187 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 14

(21) 申请号 202211410174.6

(22) 申请日 2022.11.11

(71) 申请人 南京泉峰科技有限公司

地址 211106 江苏省南京市江宁区将军大
道529、159号

(72) 发明人 刘龙翔 吴勇慷 闵月梅

(51) Int. Cl.

B25D 16/00 (2006.01)

B25D 17/00 (2006.01)

B25B 21/02 (2006.01)

B25B 23/00 (2006.01)

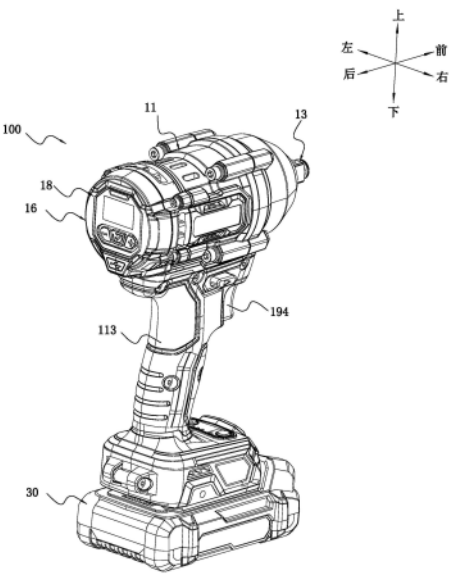
权利要求书2页 说明书9页 附图12页

(54) 发明名称

冲击工具及控制方法

(57) 摘要

本申请公开了一种冲击工具,包括:马达;输出轴,用于对外输出扭矩以操作螺纹紧固件;输出轴以输出轴线为转轴旋转;冲击机构,用于对输出轴施加冲击力;人机交互组件,被配置为设定和显示运行参数;运行参数包括马达转速和冲击时间参数;运行参数用于表征输出轴的预设紧固扭矩控制机构,根据设定的运行参数驱动马达,以使输出轴以预设紧固扭矩进行输出。采用以上方案可以提供用户自由度高的定扭矩的冲击工具。



1. 一种冲击工具,包括:

马达,包括绕第一轴线转动的驱动轴;

输出轴,用于对外输出扭矩以操作螺纹紧固件;所述输出轴以输出轴线为转轴旋转;

冲击机构,用于对所述输出轴施加冲击力;

人机交互组件,被配置为设定和显示运行参数;所述运行参数包括马达转速和冲击时间参数;所述运行参数用于表征所述输出轴的预设紧固扭矩;

控制机构,根据设定的所述运行参数驱动所述马达,以使所述输出轴以预设紧固扭矩进行输出。

2. 根据权利要求1所述的冲击工具,其特征在于,其中,所述马达转速和所述冲击时间参数被分别设定。

3. 根据权利要求1所述的冲击工具,其特征在于,所述冲击工具包括:

开关,与所述控制机构电连接,用于启动或关闭所述马达;

当所述冲击机构开始向所述输出轴施加冲击力后,所述控制机构不再响应所述开关的信号;所述控制机构根据所述冲击时间参数和/或所述输出轴的负载参数关闭所述马达。

4. 根据权利要求3所述的冲击工具,其特征在于,所述冲击工具包括:位置检测组件,当所述控制机构不再响应所述开关的信号后,所述位置检测组件检测所述冲击工具以所述输出轴线为轴的旋转角度并发出第二信号,所述控制机构基于所述第二信号关闭所述马达。

5. 根据权利要求1所述的冲击工具,其特征在于,所述冲击工具还包括,数据手册,用于储存所述运行参数与所述预设紧固扭矩的对应关系;所述运行参数与所述预设紧固扭矩的对应关系通过经验数据拟合形成。

6. 根据权利要求1所述的冲击工具,其特征在于,所述冲击工具,还包括提供动力源的电池包;当所述电池包的电压低于预设阈值时,所述控制机构关闭所述马达。

7. 根据权利要求1所述的冲击工具,其特征在于,所述控制机构根据需求将当前设定的所述运行参数储存并标记,以使当前的所述运行参数作为储存参数被调用。

8. 根据权利要求2所述的冲击工具,其特征在于,所述人机交互组件,包括提供反馈及信息提示的显示面板。

9. 根据权利要求1所述的冲击工具,其特征在于,所述控制机构包括第一控制器和第二控制器,其中,所述第一控制器控制所述马达,所述第二控制器接收运行参数,并发送给所述第一控制器;所述第一控制器根据所述运行参数对所述马达进行控制。

10. 一种冲击工具的控制方法,其特征在于,采用如权利要求1所述的冲击工具;所述控制方法的步骤为:通过人机交互组件设定运行参数,控制机构根据所述人机交互组件设定的运行参数驱动马达以使输出轴以预设紧固扭矩进行输出以操作所述螺纹紧固件。

11. 一种冲击工具,包括:

马达,包括绕第一轴线转动的驱动轴;

输出轴,用于对外输出扭矩以操作螺纹紧固件;所述输出轴以输出轴线为转轴旋转;

冲击机构,用于对所述输出轴施加冲击力;

人机交互组件,被配置为设定和显示运行参数;所述运行参数包括冲击时间参数;

控制机构,根据设定的所述运行参数驱动所述马达;

开关,与所述控制机构电连接,用于启动或关闭所述马达;当所述冲击机构开始向所述

输出轴施加冲击力后,所述控制机构不再响应所述开关的信号;所述控制机构根据所述冲击时间参数关闭所述马达。

冲击工具及控制方法

技术领域

[0001] 本申请涉及一种电动工具,具体涉及一种冲击工具及控制方法。

背景技术

[0002] 冲击工具是能够输出具有一定冲击频率的旋转运动,包括但不限于冲击扳手、冲击螺丝批。例如冲击扳手用于拧螺栓、螺母,冲击螺丝批通常将螺钉拧松或拧紧等。冲击工具为了实现具有一定冲击频率的旋转运动,因此需要包括用于输出旋转力的输出件,还需要包括对输出组件进行周期性冲击的冲击机构。

[0003] 冲击机构包括冲击块、与冲击块配合锤砧和连接在电机上的主轴。当达到启动冲击机构的条件时,冲击块进行周期性锤砧啮合,以输出旋转方向上的冲击力。

[0004] 在相关技术中,冲击工具经常被用于紧固或拆卸螺纹紧固件。在结构设计时,为了保证结构的可靠性,通过螺纹连接实现结合处的预紧力应当被控制在一个安全的范围内,这就要求在紧固螺纹件时对其紧固程度进行精确的控制。

发明内容

[0005] 本申请的目的在于提供一种冲击工具及控制方法,以提供一种可以按照设定扭矩输出的冲击工具。

[0006] 为实现上述目标,本申请采用如下技术方案:

一种冲击工具,包括:马达,包括绕第一轴线转动的驱动轴;输出轴,用于对外输出扭矩以操作螺纹紧固件;输出轴以输出轴线为转轴旋转;冲击机构,用于对输出轴施加冲击力;人机交互组件,被配置为设定和显示运行参数;运行参数包括马达转速和冲击时间参数;运行参数用于表征输出轴的预设紧固扭矩;控制机构,根据设定的运行参数驱动马达,以使输出轴以预设紧固扭矩进行输出。

[0007] 在一些实施例中,其中,马达转速和冲击时间参数被分别设定。

[0008] 在一些实施例中,冲击工具包括:开关,与控制机构电连接,用于启动或关闭马达;当冲击机构开始向输出轴施加冲击力后,控制机构不再响应开关的信号;控制机构根据冲击时间参数和/或输出轴的负载参数关闭马达。

[0009] 在一些实施例中,冲击工具包括:位置检测组件,当控制机构不再响应开关的信号后,位置检测组件检测冲击工具以输出轴线为轴的旋转角度并发出第二信号,控制机构基于第二信号关闭马达。

[0010] 在一些实施例中,冲击工具还包括,数据手册,用于储存运行参数与预设紧固扭矩的对应关系;运行参数与预设紧固扭矩的对应关系通过经验数据拟合形成。

[0011] 在一些实施例中,冲击工具,还包括提供动力源的电池包;当电池包的电压低于预设阈值时,控制机构关闭马达。

[0012] 在一些实施例中,控制机构根据需求将当前设定的运行参数储存并标记,以使当前的运行参数作为储存参数被调用。

[0013] 在一些实施例中,人机交互组件,包括提供反馈及信息提示的显示面板。

[0014] 在一些实施例中,控制机构包括第一控制器和第二控制器,其中,第一控制器控制马达,第二控制器接收运行参数,并发送给第一控制器;第一控制器根据运行参数对马达进行控制。

[0015] 一种冲击工具的控制方法,采用冲击工具;控制方法的步骤为:通过人机交互组件设定运行参数,控制机构根据人机交互组件设定的运行参数驱动马达以使输出轴以预设紧固扭矩进行输出以操作螺纹紧固件。

[0016] 一种冲击工具,包括:马达,包括绕第一轴线转动的驱动轴;输出轴,用于对外输出扭矩以操作螺纹紧固件;所述输出轴以输出轴线为转轴旋转;冲击机构,用于对所述输出轴施加冲击力;人机交互组件,被配置为设定和显示运行参数;所述运行参数包括冲击时间参数;控制机构,根据设定的所述运行参数驱动所述马达;开关,与所述控制机构电连接,用于启动或关闭所述马达;当所述冲击机构开始向所述输出轴施加冲击力后,所述控制机构不再响应所述开关的信号;所述控制机构根据所述冲击时间参数关闭所述马达。

[0017] 本申请提供一种冲击工具,用户可以通过人机交互组件调节运行参数,运行参数表征输出轴的输出扭矩,进而用户可以相对自由的调整和设定所需的输出扭矩。

附图说明

[0018] 图1是本申请中的实施例的结构示意图;

图2是图1中的实施例的剖视图的示意图;

图3是图1中的实施例中冲击机构的结构爆炸图;

图4是图1中的实施例中冲击机构中冲击块位于第一位置的结构示意图;

图5是图1中的实施例中冲击机构中冲击块位于第二位置的结构示意图;

图6是图1中的实施例中外壳和显示机构的结构爆炸图;

图7是图6中显示机构的结构爆炸图;

图9是显示部件的另一个视角示意图,其中,主要示出显示器的显示界面;

图10是数据手册的表格形式;

图11是数据手册的输出扭矩与电机转速和冲击时间参数的对应曲线;

图12是本申请的控制结构示意图;

图13是本申请的控制方法的具体流程框图;

图14是本申请中电机开机和关机的控制方法的流程框图;

图15是本申请中状态指示灯的控制方法的流程框图。

具体实施方式

[0019] 以下结合附图和具体实施例对本申请作具体的介绍。

[0020] 在本申请的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;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或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0021] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0022] 以下结合附图和具体实施例对本申请作具体的介绍。

[0023] 为了清楚的说明本申请的技术方案,还定义了如图1和图2所示的上侧、下侧、左侧、右侧、前侧和后侧。

[0024] 如图1和图2示出了本申请的第一实施例的冲击扳手100,包括电源装置30。其中,电源装置30用于为冲击扳手100提供电能。在本实施例中,电源装置30为电池包,电池包配合相应的电源电路,为冲击扳手100内的相应部件供电。本领域技术人员应当理解,电源装置30并不限于使用电池包的场景,还可通过市电、交流电源,配合相应的整流、滤波和调压电路,实现对机内的相应部件供电。

[0025] 如图1至图6所示,冲击扳手100包括外壳11、马达12、输出机构13、传动机构14和冲击机构15。其中,马达12包括以第一轴线101为轴转动的驱动轴121。在本实施例中,马达12具体设置为电机12,下文将用电机12代替马达12,使用电机轴121代替驱动轴121,但其并不能作为对本申请的限制。

[0026] 输出机构13包括用于连接工作附件并驱动工作附件旋转的输出轴131。输出轴131前端设有夹持组件132,可在实现不同功能时夹持相应的工作附件,例如螺丝批、钻头、扳手等。

[0027] 输出轴131用于输出动力,输出轴131以输出轴线为轴转动,在本实施例中,输出轴线为第二轴线102。在本实施例中,第一轴线101与第二轴线102重合。在其他可替换实施例中,第二轴线102与第一轴线101之间呈一定角度的夹角设置。在其他替换实施例中,第一轴线101与第二轴线102相互平行但不重合设置。

[0028] 如图3至图5所示,冲击机构15用于向输出轴131提供冲击力。冲击机构15包括主轴151、套设在主轴151外周的冲击块152、设置在冲击块152前端的锤砧153和弹性元件154。其中,锤砧153连接所述输出轴131。在本实施例中,锤砧153包括砧座1531,输出轴131形成在砧座1531的前端。可以理解的是,砧座1531与输出轴131可以是一体成形或是分开形成的独立零件。冲击块152被主轴151驱动,锤砧153与冲击块152相配合并受其打击。

[0029] 冲击块152包括冲击块主体和冲击块主体的前端面径向对称凸设有一对第一端齿1521。砧座与冲击块相对的后端面上径向对称的凸出设置有一对第二端齿1532。

[0030] 冲击块152支撑在主轴151上与主轴151一体旋转,并且可在主轴的轴线方向上相对于主轴151往复滑动。在本实施例中,主轴的轴线与电机轴的轴线重合。因此,冲击块152沿第一轴线101方向相对于主轴151往复滑动和旋转。在其他可替换实施例中,主轴的轴线可以与电机轴的轴线平行但不重合。

[0031] 弹性元件154为冲击块152提供使其靠近锤砧153的力。在本实施例中,弹性元件154为螺旋弹簧。

[0032] 冲击块152前端面上还设置有一对开口朝前并沿前后方向向后延伸的第一球槽

1522。主轴151外表面还形成有一对V字形第二球槽。第一球槽1522和第二球槽1511具有均半圆形的槽底。冲击机构15还包括滚球155。滚球155横跨第一球槽1522与第二球槽1511,从而使冲击块152与主轴151连结。在本实施例中,滚球155为钢球。由于冲击块152与主轴151上分别设置有向内凹陷的V形槽共同形成球道,滚球155设置于冲击块152与主轴151之间并嵌入至球道,从而主轴151通过滚球155即可驱动冲击块152转动,冲击块152通过锤砧153的配合驱动锤砧转动进一步地驱动输出轴131转动。

[0033] 在冲击扳手100在工作过程中,如图4至图5所示,冲击块152包括向前运动到最远端的第一位置和向后运动至最远端的第二位置。第一位置时冲击块152的第一端齿1521与锤砧153接合,即是说,冲击块152的行程前端通过锤砧153进行止位。

[0034] 当冲击扳手空载时,冲击机构不发生冲击,冲击机构起到传动作用,将电机的转动传递至输出轴。当冲击工具被施加负载时,输出轴的转动受阻,由于负载的大小不同,输出轴可能转速降低也可能完全停止转动。当输出轴完全停止转动时,锤砧也停止转动。由于锤砧对冲击块在周向上的限位作用冲击块也停止转动,但是主轴继续转动,这使得滚球受挤压沿着球道轨迹移动,从而带动冲击块产生沿主轴轴线向后的位移,即向冲击块的第二位置运动,如图5所示。同时挤压弹性元件直至锤砧与冲击块完全脱开,冲击块处于第二位置。此时主轴驱动冲击块以一定转速转动,弹性元件沿轴向回弹,即向冲击块的第一位置运动,如图4所示。此时冲击块与锤砧之间的相对转速即为冲击块的转速,当冲击块转动至与锤砧接触时,便会对锤砧施加一个冲击力,此时冲击块处于第一位置。在此冲击力的作用下,输出轴克服负载继续转动一定角度,之后输出轴再次停转,重复以上过程,由于冲击频率足够大,便会对输出轴产生一个相对连续的冲击力,从而使得工作附件持续工作。

[0035] 如图2至图5所示,传动机构14设置在电机12和冲击机构15之间,用于在电机轴121和主轴151之间实现动力的传递。在本实施例中,传动机构14采用行星齿轮减速。因为行星齿轮减速的工作原理以及由这种传动机构产生减速,对于本领域专业技术人员而言已经被充分公开,所以这里为了说明书简洁的目的而省去详细的说明。

[0036] 如图1至图2和图6,外壳11包括第一壳体111和第一盖体112。第一壳体111的长度方向基本沿第一轴线101延伸。外壳11还形成或连接有一供用户操作的握持部113。握持部113与第一壳体111形成T型或L型结构,方便用户握持及操作。握持部113的一端连接有电源装置30。电源装置30为电池包时,电池包可拆卸地连接至握持部113。

[0037] 其中,第一壳体111至少部分收容电机12。第一盖体112安装至第一壳体111远离输出机构13的一端。在本实施例中,第一盖体112安装在第一壳体111的后端。第一盖体112支撑第一轴承123。由于第一盖体112安装至第一壳体111的后端,第一轴承123为电机12的后轴承。在本实施例中,外壳11还包括输出壳体115。输出壳体115用于支撑输出轴131,且输出轴131从输出壳体115伸出外壳11。第一壳体111的前端形成有第二开口,输出壳体115连接在第二开口,即是说,输出壳体115连接与第一壳体111的前端。

[0038] 冲击工具还包括显示机构16,显示机构16包括人机交互组件17和保持组件18,人机交互组件17被配置为供操作并能输出信息。保持组件18用于支撑人机交互组件17。在本实施例中,显示机构16设置在第一盖体112的后端。在其他替换实施例中,显示机构16设置在第一盖体的外侧。在一些实施例中,显示机构16可以设置在第一壳体111的外侧。在一些实施例中,显示机构16可以设置在外壳11的其他位置。其并不影响本申请的实质内容。

[0039] 以下针对显示机构16的进行详细介绍。

[0040] 如图7至图9所示,人机交互组件17包括显示器171和第二控制器192。其中,显示器171用于被操作和/或显示。在本实施例中,显示器171用于显示,即是说,显示器171用于向用户进行反馈即信息提示。显示器171可以是例如液晶显示器(LCD)、发光二极管(LED)显示器,包括有机发光二极管(OLED)显示器,或有机电致发光(EL)显示器。第二控制器192用于控制显示器171。第二控制器192设置有第二控制单元。如图2所示,第二控制器192与用于控制电机12的第一控制器191电连接,第一控制器191设置有第一控制单元。继续如图7至图9所示,在本实施例中,人机交互组件17还包括用于供用户进行设定的输入部172。其中,输入部172可以按钮、小键盘、旋/拨钮等。第二控制器192也用于接收和控制输入部172。在本实施例中,输入部172设置或连接在第二控制器192。输入部172设置在显示器171下方。

[0041] 在本实施例中,第二控制器192为控制电路板,包括PCB电路板(Printed Circuit Board)和FPC电路板(Flexible Printed Circuit board)。第一控制器191也为控制电路板,包括PCB电路板(Printed Circuit Board)和FPC电路板(Flexible Printed Circuit board)。第一控制单元与第二控制单元采用专用的控制芯片,例如,单片机、微控制模块MCU(Microcontroller Unit)。

[0042] 在其他可替换实施例中,显示器被配置为触控板,以使显示和输入部合二为一。在其他可替换实施例中,输入部也可以使用外部设备代替,例如智能手机、平板计算机、笔记本电脑等。

[0043] 在本实施例中,人机交互组件17还包括状态指示灯173,用于对冲击工具的工作状态进行提示。状态指示灯173设置或连接在第二控制器192。状态指示灯173设置在显示器171上方。其中,状态指示灯173包括例如发光二极管(LED)。在其他替换实施例中,人机交互组件17还包括声音提示器,用于对冲击工具的工作状态进行提示。其中,声音提示器包括例如蜂鸣器。可以理解的,状态指示灯173和声音提示器作为状态提示装置,可以合成设置在显示器171上。

[0044] 如图7至图8所示,显示器171设置在第二控制器192后端。即是显示器171的背面与第二控制器192连接,显示器171的背面为非显示面。其中,显示器171的背面与第二控制器192固定连接。在本实施例中,显示器171的背面与第二控制器192之间设置缓冲垫,显示器171侧面设置有FPC与第二控制器192连接。显示器171侧面与第二控制器192灌封或密封固定。

[0045] 在本实施例中,显示器171的屏幕尺寸小于等于2.68英寸。在本实施例中,显示器171的显示区域与保持组件18的后端面的面积的比值大于等于13%小于等于50%。提高产品的人机工程性能。从外观、使用舒适性和用户适应性上均有进一步提升。在本实施例中,显示器171在标准试验条件下,X/Y/Z方向均可承受40~60 m/s²加速度的振动。

[0046] 人机交互组件17还包括:通讯接口。在本实施例中,通讯接口TYPE-C接口。在其他可替换实施例中,可以为UBS接口、串行接口等。第二盖体181上形成有安装TYPE-C接口183的通道1831。TYPE-C接口183用于与上位机连接和信号传输。用于冲击工具信息的更新。TYPE-C的接口183连接在第二控制器192上。

[0047] 在本实施例中,人机交互组件17被配置为设定和显示运行参数,以使控制机构19根据设定的运行参数驱动马达,以使输出轴131以预设紧固扭矩进行输出。在实际使用工况

中,要求在紧固螺纹件时对其紧固程度进行精确的控制。这就要求输出轴131以规定的紧固扭矩进行输出。而相关公开技术中,冲击工具的提供固定的扭矩档位供用户选择,影响用户调节的自由度。尤其是在一些特殊工况时,提供的固定扭矩并不能完全满足客户的要求。在本申请中,用户可以通过人机交互组件17调节运行参数,运行参数表征输出轴131的输出扭矩,进而用户可以相对自由的调整和设定所需的输出扭矩。在本实施例中,运行参数包括马达转速和冲击时间参数,由于马达12具体设置为电机12,使用电机转速指代马达转速。其中,运行参数用于表征输出轴131的预设紧固扭矩。

[0048] 在本实施例中,如图7至图15所示,冲击扳手100的控制机构19包括:上述的第一控制器191和第二控制器192。第一控制器191为冲击工具的主电路板。第一控制器191控制电源装置为电机12断电或供电。第二控制器192接收用户设定的运行参数,发送给第一控制器191。第一控制器191对电机12的运行进行控制。同时,第一控制器191将电机12的实际运行数据发送给第二控制器192,例如输出轴131正转或反转信息。其中,第二控制器192控制人机交互组件17进行显示和信息输出。

[0049] 在本实施例中,上位机通过TYPE-C接口与第二控制器192通讯。具体的,上位机对第二控制单元进行运行参数的调节。上位机对第二控制器192的运行参数的设定进行锁定。以实现在特定情况下,运行参数的设定和调节被锁定。例如在组装产线或实验过程中。

[0050] 在本实施例中,电机转速和冲击时间参数被分别设定,以使用户拥有更大的调节自由度。本申请中,电机转速档位形成表征,冲击时间参数通过实际数值进行表征。在其他可替换实施例中,电机转速和冲击时间参数也可以均通过实际数值进行表征、或者均通过档位形成表征。这并不影响本申请的实质内容。

[0051] 在本实施例中,冲击时间参数包括冲击持续时间,在其他可替换实施例中,冲击时间参数包括冲击次数,或冲击持续时间和冲击次数。

[0052] 如图10至图11所示,冲击工具还包括数据手册20。数据手册20用于储存运行参数与预设紧固扭矩的对应关系。在本实施例中,数据手册20以附件表格形成设置,即是说,数据手册20以查表的形式被用户使用。如图10所示,数据手册20指导用户通过设定电机转速和冲击时间参数,精确匹配扭力需求,减少用户试错过程。如图11所示,数据手册20的数据即运行参数与预设紧固扭矩的对应关系通过经验数据拟合形成。在本实施例中,通过实际操作进行检测形成。由于冲击过程中,实际上因为摩擦力或者其他损耗,相较于使用公式计算,通过经验数据拟合跟符合冲击工具的特性。

[0053] 具体检测方式:首先,对不同螺栓通过调节不同的电机转速与冲击时间参数,实际测量得出稳定的输出扭矩。当测试数据齐全,可将经验数据拟合,得出输出扭矩与电机转速和冲击时间参数的对应曲线。其中,将常用螺栓的紧固扭矩进行独立推荐,方便用户快速匹配。

[0054] 在其他可替换实施例,数据手册以电子数据形式储存至控制机构19中。在用户设定了运行参数后,在显示器171上提示对应的输出扭矩。

[0055] 在本实施例中,第一控制单元通过控制电机驱动电路中的电流、电压、占空比等电参数来实现对电机12的转速控制。电机驱动电路主要用于为电机供电,并通过自身来实现第一控制单元对供给电机12电参数的改变和控制。

[0056] 控制机构19还包括检测组件193。具体而言,检测组件193包括:第一检测组件1931

和第二检测组件1932。其中,第一检测组件1931用于判断冲击机构15与输出轴131之间是否发生冲击。在本实施例中,第一检测组件1931是采集电机12电流,通过冲击时电流的异动判断是否发生冲击。在其他可替换实施例中,第一检测组件1931通过产生冲击时的各种物理信号,比如电信号、音频信号等进行判定和收集,然后向第一控制单元反馈。

[0057] 第二检测组件1932分别与电机12和第一控制单元连接,用于检测电机12的转速和冲击时间参数,并对第一控制单元反馈,进而使第一控制单元调整对于电机12的控制。其中,电机12的转速检测可以是直接检测转速的装置也可以是通过检测电机12的电参数的检测间接得出转速。冲击时间参数的检测可以通过检测电机12电流的检测、电机12换向的检测得出。

[0058] 冲击扳手100还包括开关194,用于启动或关闭电机12。开关194与控制机构19电连接。开关194与第一控制器191电连接。

[0059] 如图14所示,在一些实施例中,在第一检测组件1931检测到冲击机构15开始向输出轴131施加冲击力后,控制机构19不再响应开关194的信号。控制机构19根据冲击时间参数和/或输出轴131的负载参数关闭电机12。可以理解的,在冲击机构开始冲击之后,开关194失去对电机12的控制。由于冲击机构已经开始冲击,所以电机12为启动状态。

[0060] 开关194失去对电机12的控制即是电机12的停止不受开关194控制。冲击机构开始冲击后,电机12需要在冲击达到设定冲击时间参数后停机,或者在检测到输出轴131上的负载撤销后停机。根据实际情况,两个条件可以分别控制或同时控制电机12停机。以确保冲击工具单次的输出扭矩不受操作者因素影响。可以理解的,开关194控制电机12的启动,冲击机构15没有发生冲击时,开关194依然控制电机12的停止。可以理解的,以确保冲击工具单次的输出扭矩不受操作者因素影响不限于在定扭扳手中,在任意冲击工具中,当用户可以设定冲击时间时,都应保证冲击工具的单次的输出扭矩不受操作者因素影响。

[0061] 具体控制流程不限于定扭矩输出的冲击工具,具体如下:

(401) 开始;

(402) 触发开关;

(403) 电机启动,根据设定的运行参数工作;

(404) 判断冲击机构是否向输出轴施加冲击力,若是则进行步骤(405)和步骤(406b),若否则转到步骤(403);

(405) 检测当前冲击时间参数;

(406a) 判断冲击时间参数是否满足,若是则进行步骤(407),若否则转到步骤(405)

(406b) 判断输出轴上是否有负载,若否(代表输出轴上被撤载)则进行步骤(407),若是(代表输出轴上有负载)则转到步骤(405)

(407) 电机停机并清除检测数据。

[0062] 冲击工具还包括位置检测组件。当控制机构19不再响应开关194的信号后,即冲击机构开始冲击后,开关194不能控制电机12停机。位置检测组件193检测冲击工具以输出轴131线为轴的旋转角度并发出第二信号,控制机构19基于第二信号停止电机12。增加防扭判断,以防止冲击工具对用户的伤害。具体的,当旋转角度超过设定阈值时,控制机构19停止电机12。

[0063] 在相关技术中,在使用电池包供电的电动工具中,在电池包电压下降后,输出轴131的输出扭矩会根据电压发生变化。在本实施例中,控制机构19设定电池包电压的预设阈值,当电池包的电压小于等于预设阈值时,控制机构19对电机12进行停机或断电。以保证冲击工具在运行过程中的输出扭矩均可以达到紧固扭矩要求。

[0064] 在本实施例中,状态指示灯173在输出紧固扭矩达到预设值时进行第一状态显示,输出紧固扭矩不符合预设值时进行第二状态显示。如图15所示,电机启动后,若状态指示灯173熄灭状态,持续触发开关194。若状态指示灯173处于非熄灭状态,则再第一间隔时间后再次触发开关194,至状态指示灯173熄灭后持续触发开关194。

[0065] 当冲击机构开始冲击,第二检测组件1932检测电机转速和冲击时间参数达到设定运行参数,状态指示灯173进行第一状态显示。在冲击机构未发生冲击或第二检测组件1932检测电机转速和冲击时间参数未达到设定运行参数情况下,电机12就发生停机,则状态指示灯173进行第二状态显示。第一间隔时间后再次触发开关194或第一间隔时间后对开关194无操作,则状态指示灯173熄灭。在本实施例中,第一状态显示为状态指示灯173显示绿色,第二状态显示为状态指示灯173显示红色。在其他可替换实施例中,也可以通过闪烁与常亮、闪烁频率不同或其他不同颜色来区分不同状态显示。第一间隔时间为3s,但具体时长并不影响本申请的实质;具体控制流程不限于定扭矩输出的冲击工具,如图15所示,具体如下:

(501)开始;

(502)状态指示灯为熄灭状态,此时触发开关;

(503)电机启动,根据设定的运行参数工作;

(504)判断冲击机构是否向输出轴施加冲击力,若是则进行步骤(505),若否则转到步骤(503);

(505)检测当前运行参数,包括电机转速和冲击时间参数;

(506)判断运行参数是否满足,若是则进行步骤(507),若否则转到步骤(508)

(507)状态指示灯第一状态显示;

(508)判断是否电机停机,若是则进行步骤(509),若否则转到步骤(505);

(509)状态指示灯第二状态显示。

[0066] 为方便用户快速完成对于运行参数的设定,控制机构19根据需求将当前设定的运行参数储存并标记,以使当前的运行参数作为储存参数被调用。可以理解的,控制机构19设置有储存空间,用户将常用的运行参数数据储存并按顺序的排列好。在使用时,用户可仅在常用的运行参数中进行切换。在其他可替换实施例中,也可以利用外界设备进行常用的运行参数数据设定,在使用时进行切换选择。在本实施例中,控制机构将当前设定的运行参数数据储存,并在下一次使用时,调用这个储存数据,用户可以直接使用或者根据需求在进行调整设定。

[0067] 在一些实施例中,为实现电机12控制的闭环,在冲击工具中设置输出检测传感器。通过传感器反馈的参数判断工具的冲击状态,当检测到传感器反馈的状态满足预设紧固扭矩,即进行停机。输出检测传感器包括角度传感器或扭矩传动器。传动器可以检测主轴旋转角度、输出轴旋转角度或检测紧固件上的紧固扭矩。

[0068] 如图9所述,人机交互组件17的输入部包括三个操作件。包括:加“+”键1721、减

“-”键1723和确认“√”键1722。具体使用方式为：长按确认键1722进入可调节状态。例如，长按 $1s \pm 0.2s$ 。短按确认键1722会在三种可调节项目下切换，例如，短按 $21ms \pm 3ms$ 。其中，显示器171上设置三种可调节的项目，包括电机转速、冲击时间和记忆档位。当需要进行运行参数设定时，即调节电机转速和冲击时间时，记忆档位显示为0。

[0069] 在电机12正转情况下，可调节状态下按加键1721，档位增加1。按减键1723档位减小1。长按加键1721或减键1723进入快速调档模式，例如， $500ms \pm 50ms$ 。每间隔固定时间档位调节一次，松开退出快速调档模式，显示松开时的档位。其中，固定时间可以为 $100ms \pm 20ms$ 。

[0070] 在电机12反转情况下，可调节状态包括两种固定的档位，按加或减键会在两种固定的档位下切换。

[0071] 在进入记忆档位调节状态时，按加键档位增加1，按减键档位减小1。其中，记忆档位为用户将常用的运行参数数据储存并按顺序的排列好的档位。

[0072] 退出可调节状态至少包括两种方式：第一为按下开关194启动电机12退出可调节状态，人机交互组件17不能调节即输入部172被锁定。第二为无任何操作时间超过预设时间阈值，例如 $3s \pm 0.5s$ ，退出可调节状态，人机交互组件17不能调节即输入部172被锁定。

[0073] 一种冲击工具的控制方法步骤包括：通过人机交互组件设定运行参数，控制机构根据人机交互组件设定的运行参数驱动马达以使输出轴以预设紧固扭矩进行输出以操作螺纹紧固件。

[0074] 如图13所示，具体控制流程：

(301) 启动；

(302) 根据螺纹紧固件所需扭矩选择运行参数；在本步骤中，用户参考数据手册进行选择；

(303) 操作人机交互组件设定运行参数；

(304) 控制机构控制电机根据所设定运行参数驱动电机以指定的转速转动；

(305) 第一检测组件检测主轴是否发生冲击，若是则进行步骤(306)，若否则转到步骤(304)；

(306) 第二检测组件检测当前电机的转速和冲击时间参数；

(307) 判断转速是否满足，若是则进行步骤(308)，若否则转到步骤(306)；

(308) 判断冲击时间参数是否满足设定的冲击时间参数，若是则进行步骤(309)，若否则转到步骤(306)；

(309) 结束。

[0075] 以上显示和描述了本申请的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解，上述实施例不以任何形式限制本申请，凡采用等同替换或等效变换的方式所获得的技术方案，均落在本申请的保护范围内。

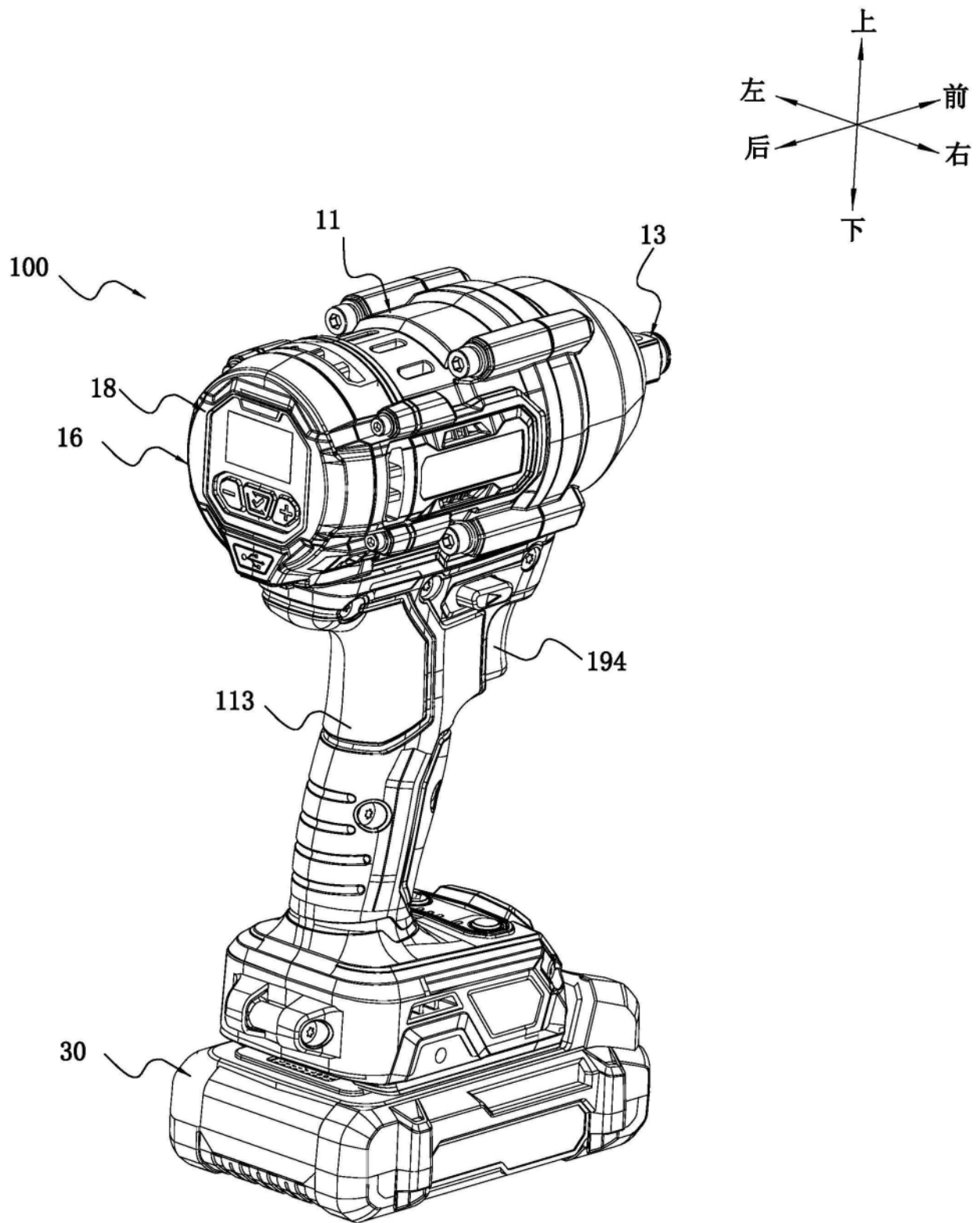


图1

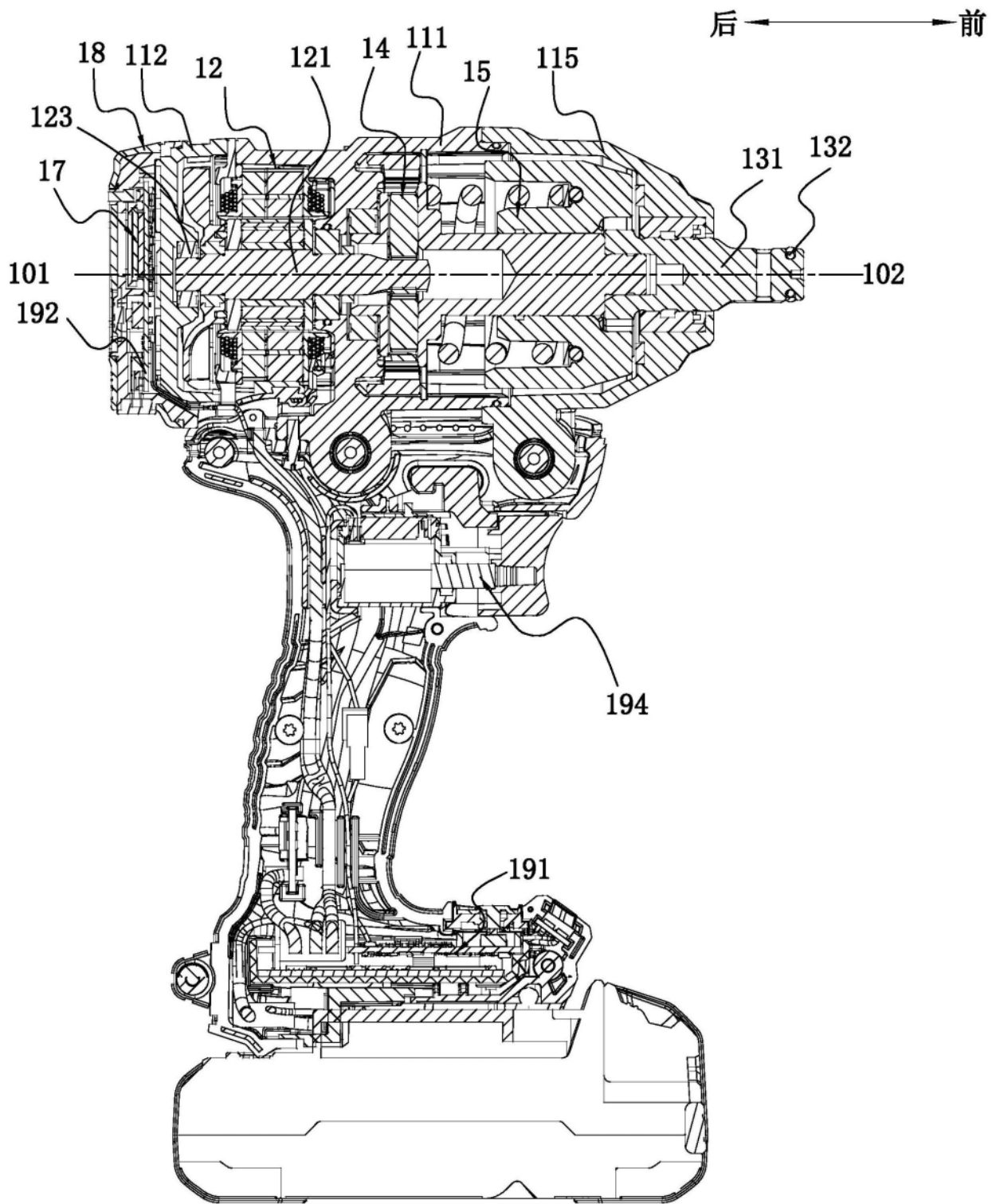


图2

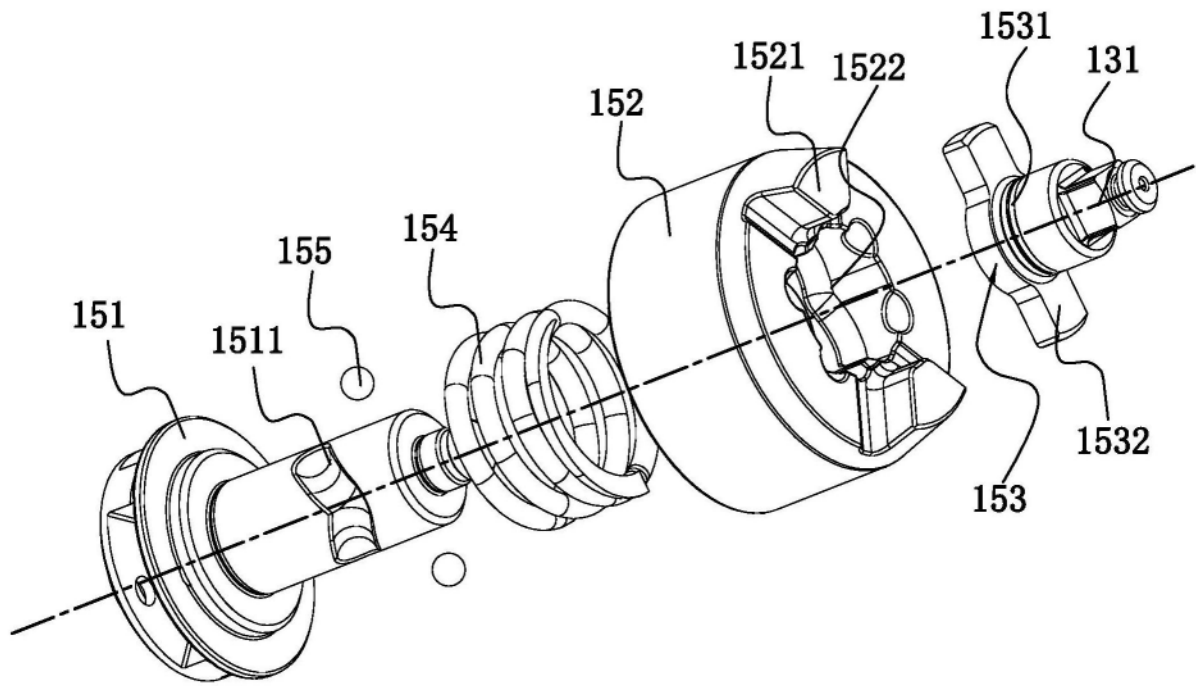


图3

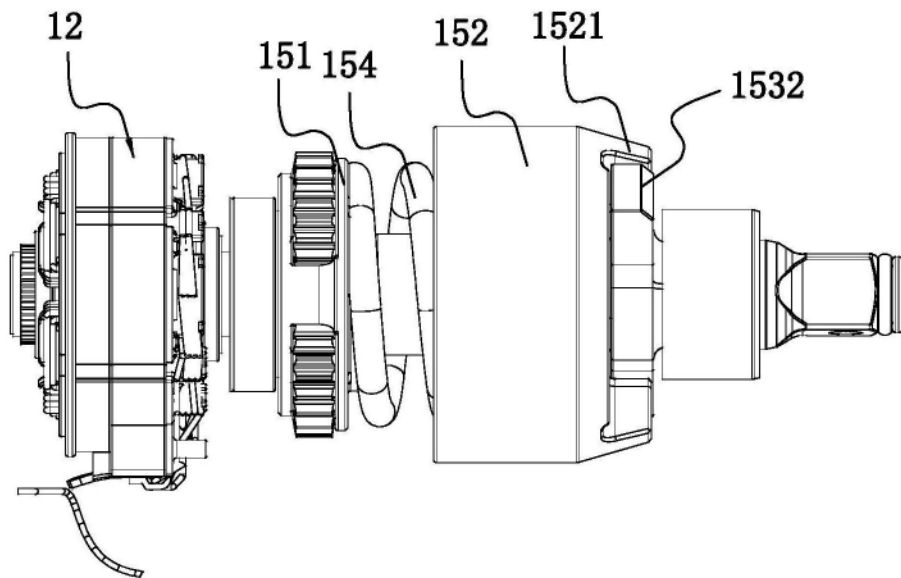


图4

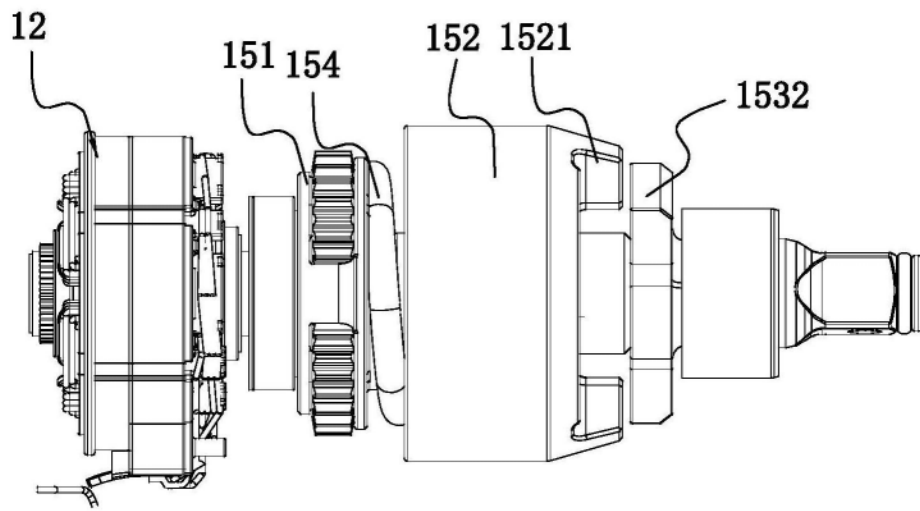


图5

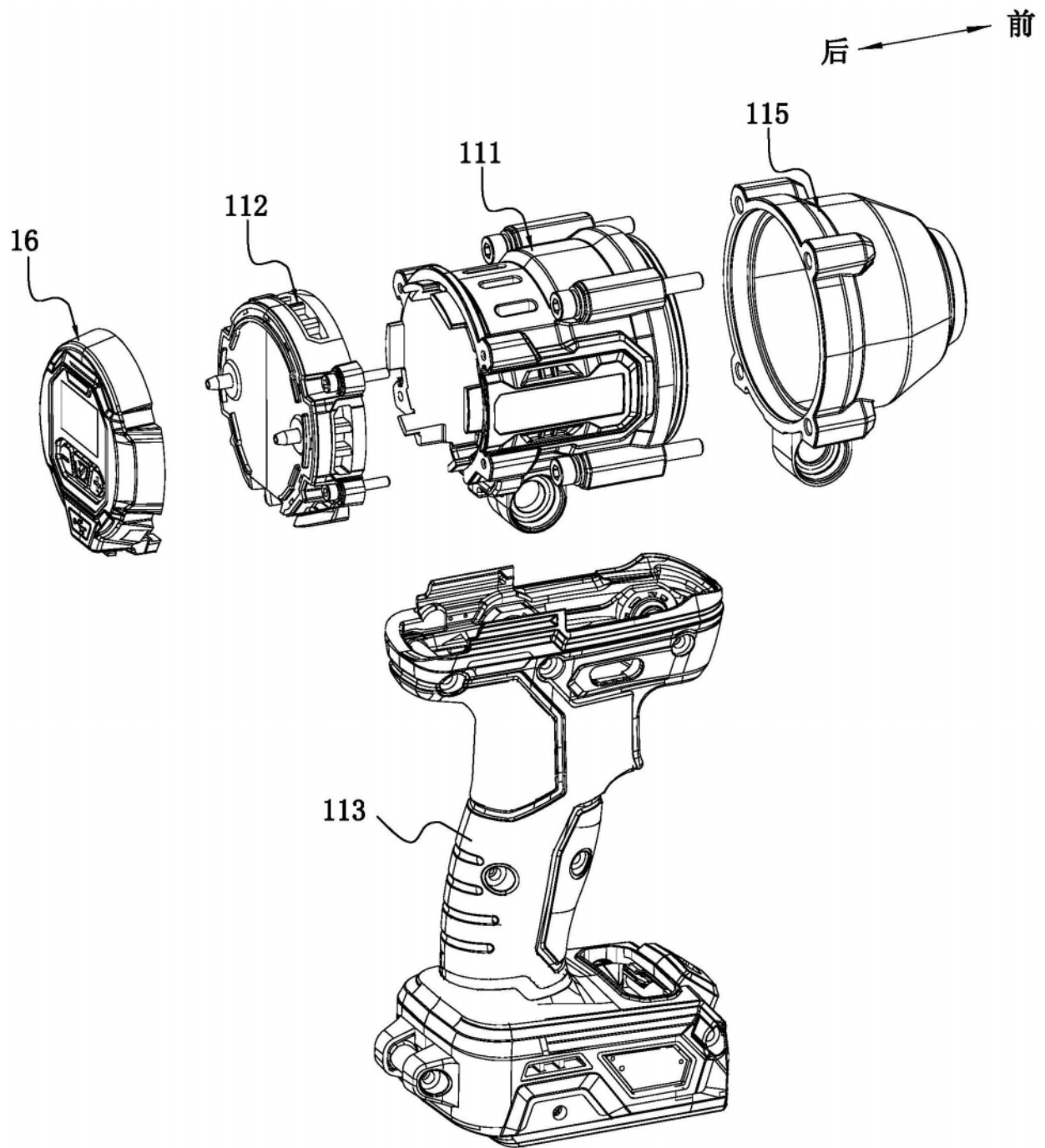


图6

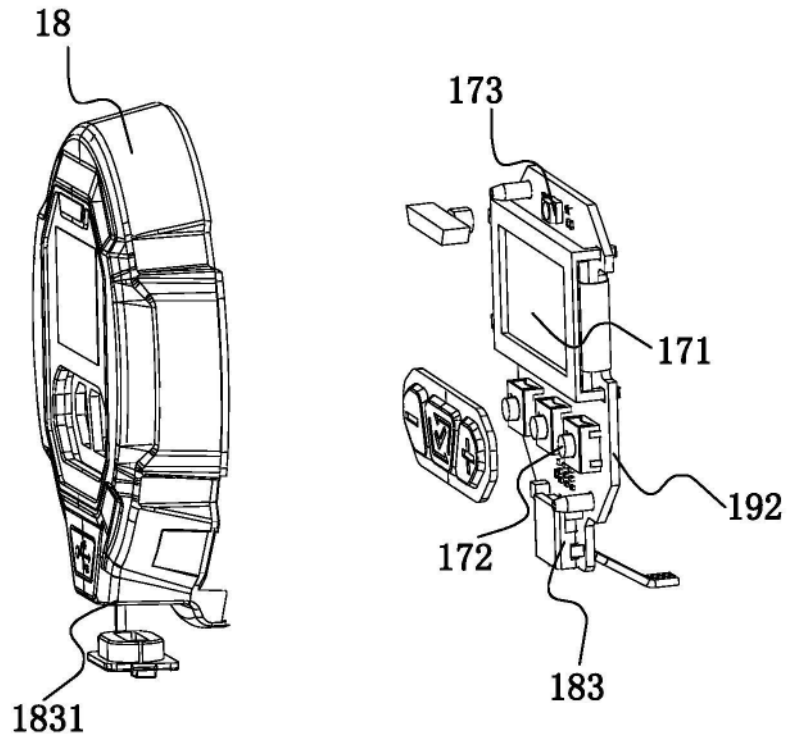


图7

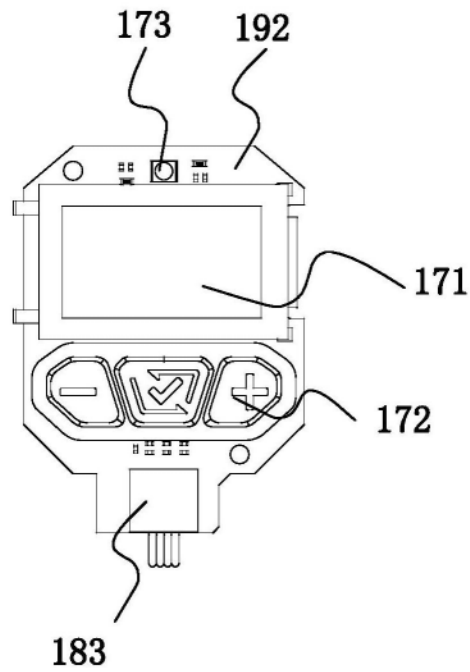


图8

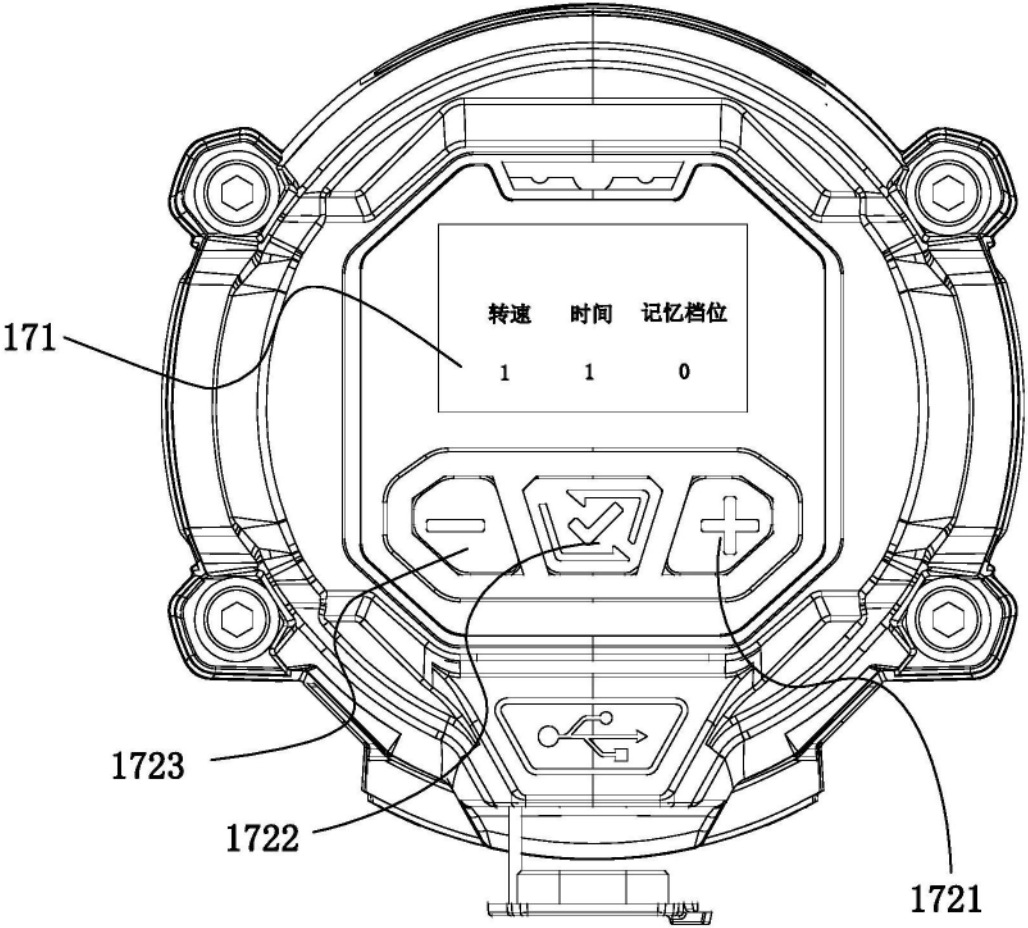


图9

螺栓规格	理论要求扭矩/8.8级	理论要求扭矩/10.9级	理论要求扭矩/12.9级	转速档	时间档	实测输出扭矩	
M8	23	33	40	6	2	23.6	22.5
						21.9	
						22.8	
						23.2	
						20.8	
						22.7	
M10	45	65	70	17	1	45.5	44.7
						43.5	
						42.5	
						47.3	
						44.8	
						83.1	
M12	80	115	125	22	2	85.8	85.3
						82.8	
						91.7	
						83	
						110	
						108	
M14	116	132	180	28	1	106.8	114.0
						114.5	
						110	
						125	
						124	
						164	
M16	165	198	282	55	2	165.4	161.0
						152.9	
						167.5	
						155	

图10

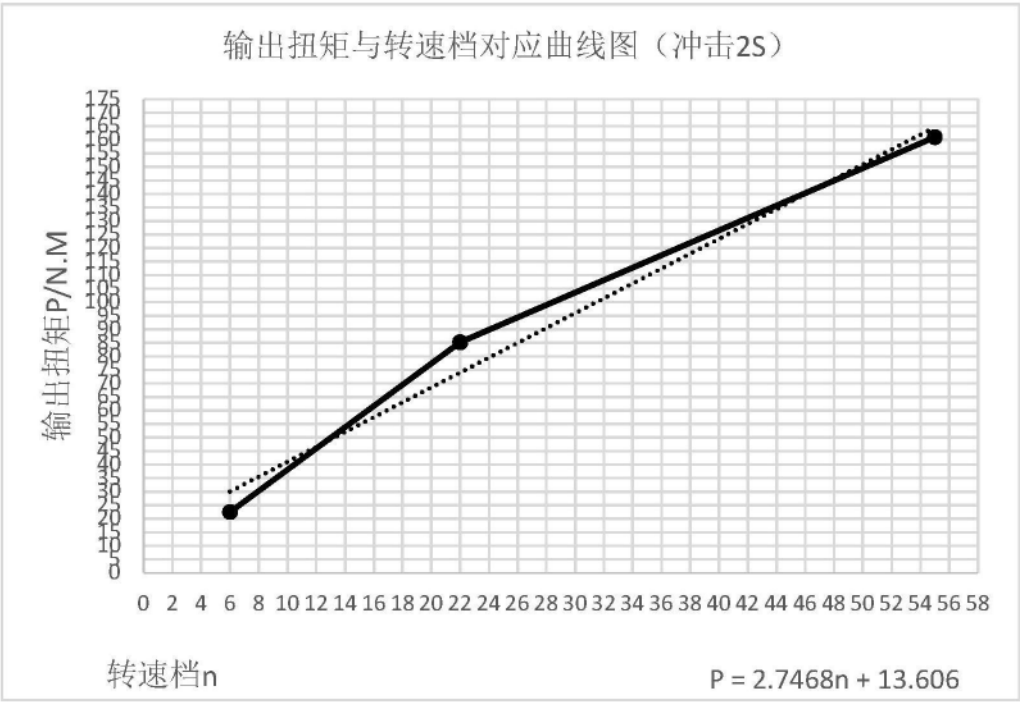


图11

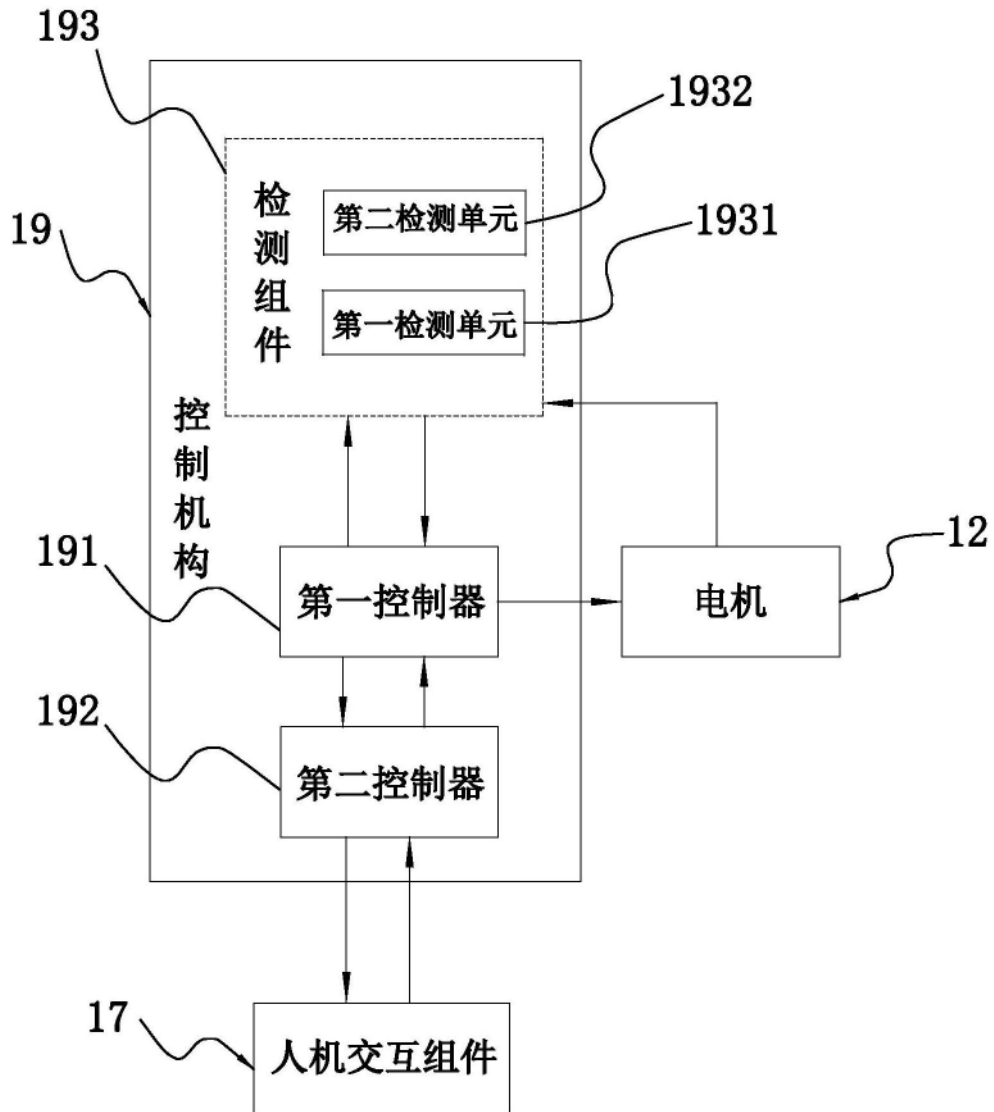


图12

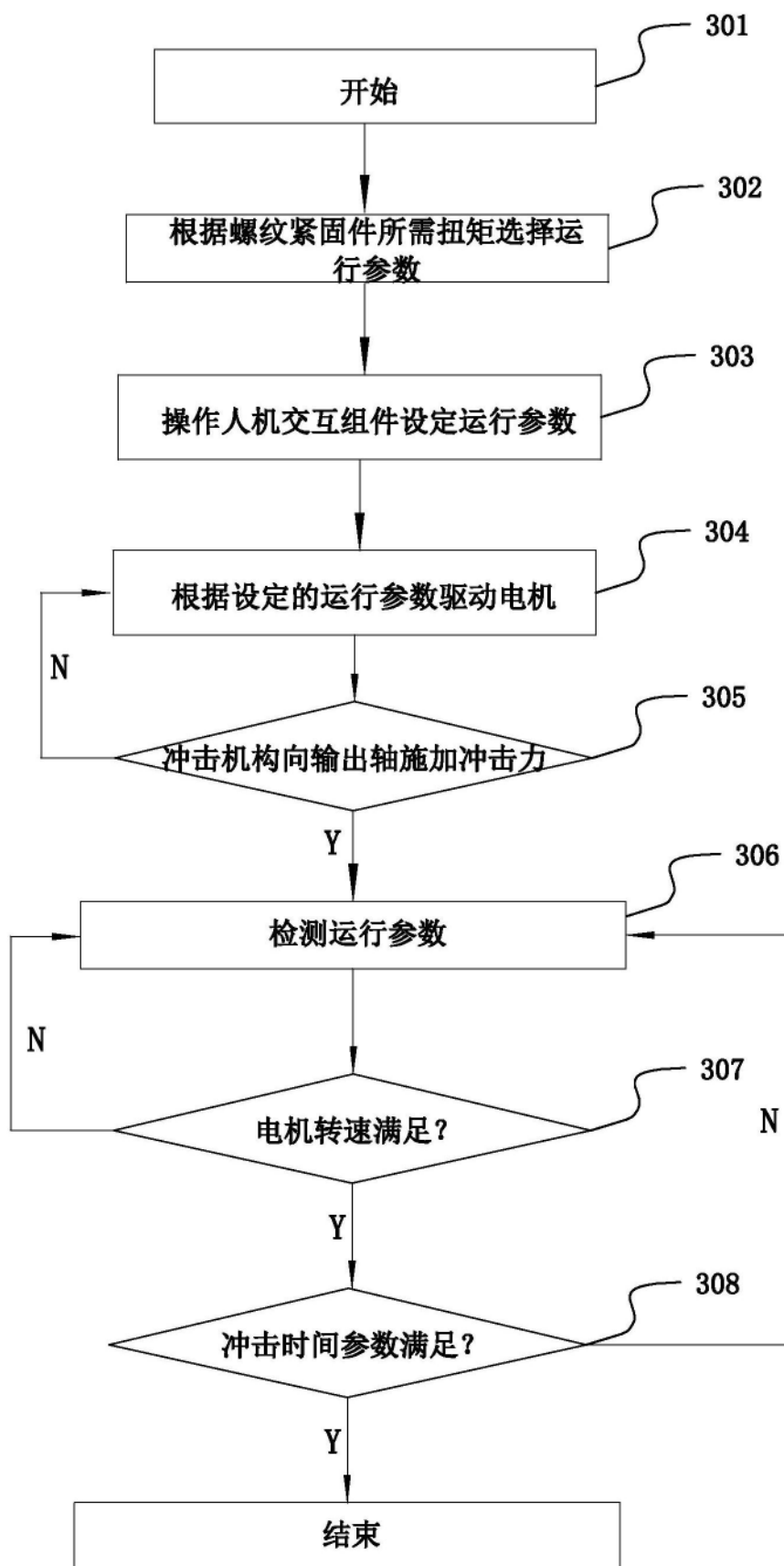


图13

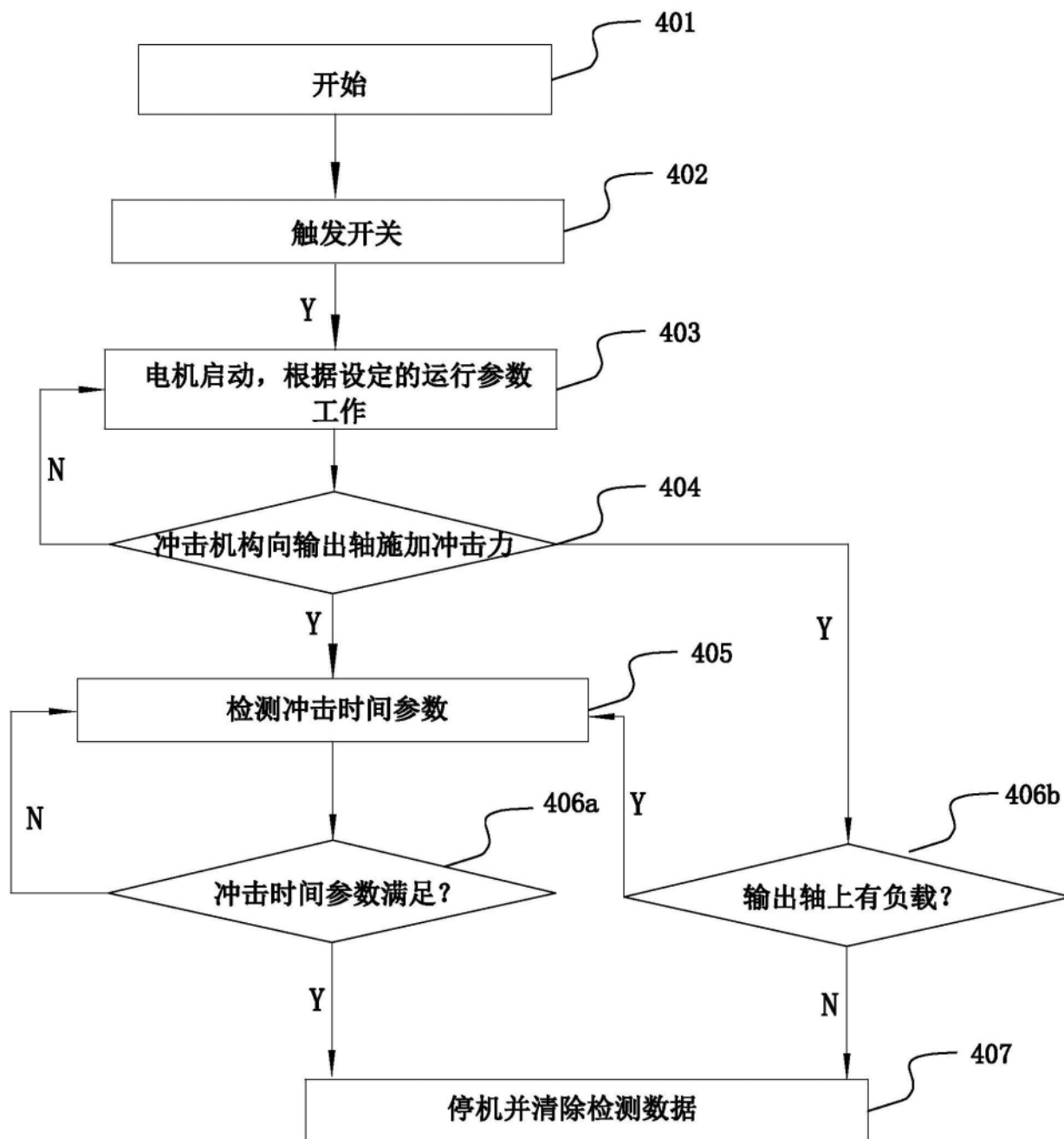


图14

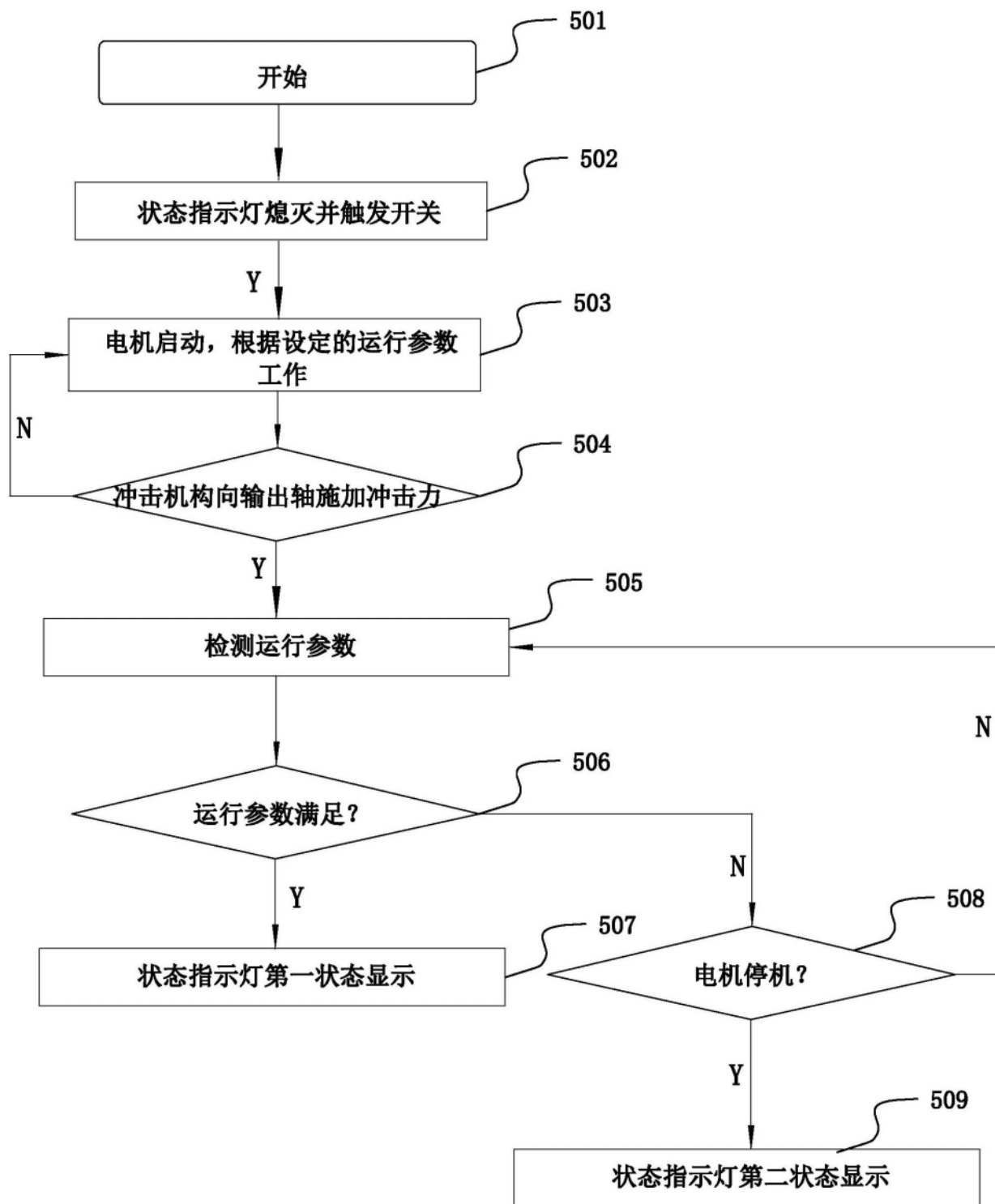


图15