

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710067050.1

[51] Int. Cl.

H02P 1/02 (2006.01)

H02P 1/26 (2006.01)

H02P 1/28 (2006.01)

H02P 1/30 (2006.01)

H05K 5/00 (2006.01)

H05K 7/00 (2006.01)

[43] 公开日 2007年8月15日

[11] 公开号 CN 101018031A

[22] 申请日 2007.2.7

[21] 申请号 200710067050.1

[71] 申请人 费江海

地址 322200 浙江省浦江县经济开发区浙江恒泰科技有限公司

[72] 发明人 费江海 林贤裔 赵淑棋

[74] 专利代理机构 杭州丰禾专利事务所有限公司

代理人 王晓峰

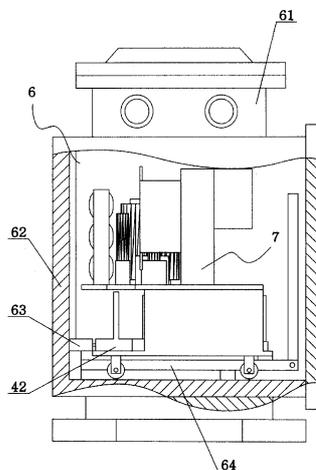
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 7 页

## [54] 发明名称

一种矿用隔爆型软启动器

## [57] 摘要

本发明公开了一种矿用隔爆型软启动器，包括箱体和软启动器本体，软启动器本体包括变压器模块、可控硅模块、接触器模块、保护器和机芯架，机芯架包括底架、绝缘抽屉板、安装顶板，抽屉板上固定可控硅模块，其他模块安装在安装顶板上，可控硅模块通过插头、插座和 T 形插头与三相电源线插入式连接。本技术方案软启动器本体采用拖拉式滚动结构放置在箱体内轨道上，整个本体由上下两层构成，可控硅模块放置在下层，采用抽屉式结构，可控硅模块通过 T 形插头与三相电源线连接，使得可控硅模块与本体电源线的连接、本体与箱体电源线的连接都实现插入式连接，使得软启动器本体结构更加紧凑简洁，占用空间更小，安装维护及更换零部件更加方便快捷。



1. 一种矿用隔爆型软启动器，包括箱体（6）和设在箱体（6）内的软启动器本体（7），软启动器本体（7）包括变压器模块（3）、可控硅模块（5）、接触器模块（2）、装有软启动控制模块的保护器（1）和放置固定各模块的机芯架，所述箱体（6）内设有轨道（64），轨道（64）上方放置可推进拉出的机芯架，其特征在于，所述机芯架包括底架（4），底架（4）的绝缘安装底板（41）上设有可抽出的绝缘抽屉板（51），抽屉板（51）上固定可控硅模块（5），可控硅模块（5）的电流输入输出端分别与设在抽屉板（51）尾端的六个插头（55）电连接，各插头（55）分别与设在安装底板（41）尾部的六个插座（45）电插接，各插座（45）的另一端分别与设在安装底板（41）上的六个T形插头（42）的一端插头（423）电插接，T形插头（42）的另一端插头（422）与设在箱体（6）上相匹配的三相电进出线插座（63）电插接，所述底架（4）上方安装有安装顶板（31），安装顶板（31）上固定变压器模块（3）、接触器模块（2）和保护器（1），其中，所述T形插头（42）的两端插头（422）、（423）和中间引出端（421）电导通，六个中间引出端（421）分别与接触器模块（2）中的电流输入输出端电连接，各模块与保护器（1）之间通过导线电连接。
2. 根据权利要求1所述的一种矿用隔爆型软启动器，其特征在于，所述安装底板（41）上设有两条导向滑轨（44），所述抽屉板（51）底部设有与之相匹配的导向滑槽。
3. 根据权利要求2所述的一种矿用隔爆型软启动器，其特征在于，所述抽屉板（51）上设有螺杆座（53），螺杆座（53）上插设有螺杆（54），所述安装底板（41）设有与螺杆（54）相匹配的螺母（43）。
4. 根据权利要求1所述的一种矿用隔爆型软启动器，其特征在于，所述安装顶

板(31)后部固定变压器模块(3),安装顶板(31)中间设有竖隔板(21),竖隔板(21)前面固定保护器(1),竖隔板(21)后面固定接触器模块(2),其中,所述变压器模块(3)和接触器模块(2)错位设置。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的一种矿用隔爆型软启动器,其特征在于,所述各模块的连接导线通过接插件与保护器(1)电连接。
6. 根据权利要求5所述的一种矿用隔爆型软启动器,其特征在于,所述T形插头(42)以三个为一组固定在安装底板(41)上,所述插座(45)以三个为一组固定在安装底板(41)上。
7. 根据权利要求6所述的一种矿用隔爆型软启动器,其特征在于,所述安装顶板(31)、竖隔板(21)和底架(4)的两侧墙板均为金属安装板。
8. 根据权利要求7所述的一种矿用隔爆型软启动器,其特征在于,所述插头(55)为长条形联接铜片,联接铜片通过紧固件直接连接固定在可控硅模块(5)上。
9. 根据权利要求8所述的一种矿用隔爆型软启动器,其特征在于,所述T形插头(42)的两端插头(422)、(423)均为铜插件,所述T形插头(42)的中间引出端(421)为铜质电流排,所述接触器模块(2)中的电流输出端与T形插头(42)的中间引出端(421)通过铜质电流排电连接,接触器模块(2)中的电流输入端与T形插头(42)的中间引出端(421)通过粗绞线电连接。
10. 根据权利要求9所述的一种矿用隔爆型软启动器,其特征在于,所述安装底板(41)上设有螺杆座(46),螺杆座(46)上插设有螺杆(47),所述箱体(6)内设有与螺杆(47)相匹配的螺母。

## 一种矿用隔爆型软启动器

### 技术领域

本发明涉及一种矿用隔爆型软启动器，特别是涉及一种矿用隔爆兼本质安全型智能软起器。

### 背景技术

晶闸管软启动器是一种新一代电力节能型产品，是一种减压起器，一般采用 16 位单片机进行智能化控制，既能保证电动机在负载要求的起动特性下平滑起动，又能减低对电网的冲击。起动时通过控制可控硅的导通角，使电机的运行速度平滑上升，电机运行速度达到额定速度或达到设置状态时，旁路接触器吸合投入，可控硅停止工作。通过这种运行方法，减少电动机起动过程中因起动电流大造成对电网的冲击以及起动力矩大对机械设备的冲击，极大地降低了被驱动设备的故障发生率，延长了设备的使用寿命，使电力设备投资大大减小，供电变压器(及其它设备)的需求容量降低，节省了增容改造费用和综合投资费用，由于起动过程中几乎不耗能，节能效果明显，是当代世界上软起动的主导产品，为国家节约了大量的物质财富。

目前国内市场上的矿用软启动器，其电路原理是：三相交流电（AC600V — AC3500V）从软启动器的进线端接入，经换向开关和接触器模块后从软启动器的出线端接出至三相电机，在接触器模块两端并接可控硅模块，在进线端串接电流互感器，并接变压器模块，变压器模块给各电路模块提供电源，并且和电流互感器一起给软启动控制模块提供电压电流采样信号，软启动控制模块将采样值送显示模块显示，并读取设置模块的设置参数，执行操作命令，控制接触器

模块和可控硅模块的通断和工作状况。

其结构为：参见国内专利 01244386.7，软启动器由隔爆箱体和软启动器本体构成，箱体由下箱体和上箱体构成，上箱体连有喇叭口，上箱体内有主接线柱和七芯接线柱，下箱体内设有轨道，软启动器本体放置在轨道上方，本体包括抽屉式的机芯架，传动控制器（即软启动控制器）位于机芯架的中部，传动控制器外侧的机芯架上分别连有大功率晶闸管（即可控硅）及阻容吸收器、本安电源、监控器、真空接触器、电源互感器和同步变压器；其中，可控硅固定安装在机芯架的最后端，可控硅同其他电源线均采用软导线螺栓紧固联接。这样的本体结构存在以下缺点：1、结构松散庞大，空间利用率底；2、维修不方便，只要有一个地方坏了，必须将整个机芯架拖出，尤其是易损件可控硅模块的维修更换非常麻烦。并且因为是矿用软启动器，需考虑到恶劣的工作环境、高电压大电流、安装运送等因素，所以对设备的隔爆安全有较高的要求，所选用的元器件的体积和重量都比较大，维护更换元器件本身就比较困难，这就要求软启动器本体的结构更加合理以充分利用有限箱体空间和方便安装维护。

### 发明内容

为了解决上述的技术问题，本发明的目的是提供一种矿用隔爆型软启动器，将各电路模块分开安装在若干个安装板上，根据连接关系和损耗更换频率等确定相互位置关系将各安装板组合拼装成软启动器本体，以节省空间利用和方便安装维护及更换零部件。

为了达到上述的目的，本发明采用了以下的技术方案：

一种矿用隔爆型软启动器，包括箱体和设在箱体内的软启动器本体，软启动器本体包括变压器模块、可控硅模块、接触器模块、装有软启动控制模块的保护器和放置固定各模块的机芯架，所述箱体内设有轨道，轨道上方放置可推

进拉出的机芯架，所述机芯架包括底架，底架的绝缘安装底板上设有可抽出的绝缘抽屉板，抽屉板上固定可控硅模块，可控硅模块的电流输入输出端分别与设在抽屉板尾端的六个插头电连接，各插头分别与设在安装底板尾部的六个插座电插接，各插座的另一端分别与设在安装底板上的六个 T 形插头的一端插头电插接，T 形插头的另一端插头与设在箱体上相匹配的三相电进出线插座电插接，所述底架上方安装有安装顶板，安装顶板上固定变压器模块、接触器模块和保护器，其中，所述 T 形插头的两端插头和中间引出端电导通，六个中间引出端分别与接触器模块中的电流输入输出端电连接，各模块与保护器之间通过导线电连接。

软启动器本体采用拖拉式滚动结构放置在箱体内轨道上，维修时可以整个拉出，整个本体由上下两层构成，可控硅模块放置在下层，采用抽屉式结构可以整体拉出和推进，可控硅模块通过 T 形插头与三相电源线连接，使得可控硅模块与本体电源线的连接、本体与箱体电源线的连接都实现插入式连接，改变了传统的电源线采用软导线连接的方式，使得软启动器本体结构更加紧凑简洁，占用空间更小，安装维护及更换零部件更加方便快捷。

作为优选，上述安装底板上设有两条导向滑轨，所述抽屉板底部设有与之相匹配的导向滑槽。设置导向滑轨使可控硅模块与 T 形插头的插入式连接更加准确快捷。

作为优选，上述抽屉板上设有螺杆座，螺杆座上插设有螺杆，所述安装底板设有与螺杆相匹配的螺母。设置锁紧螺杆使可控硅模块与 T 形插头的插入式连接更加紧固稳定。

作为优选，上述安装顶板后部固定变压器模块，安装顶板中间设有竖隔板，竖隔板前面固定保护器，竖隔板后面固定接触器模块，其中，所述变压器模块

和接触器模块错位设置。将各模块分区域错开放置使得安装维修更加方便快捷，尤其是变压器模块中的熔断器更换非常容易，同时也避免了各元器件之间的相互干扰影响，更加安全可靠。

作为优选，上述各模块的连接导线通过接插件与保护器电连接。采用接插件快速插拔使得设备安装和维修更加方便快捷，导线连接线布置更加清爽简洁，也更加安全。

作为优选，上述 T 形插头以三个为一组固定在安装底板上，上述插座以三个为一组固定在安装底板上。三个 T 形插头的绝缘外壳连为一体通过紧固件固定在安装底板上，插座同理，这样方便元件制作和安装。

作为优选，上述安装顶板、竖隔板和底架的两侧墙板均为金属安装板。可以起屏蔽作用，防止对保护器产生干扰，引起误动作，从而影响性能，同时也方便接地。

作为优选，上述插头为长条形联接铜片，联接铜片通过紧固件直接连接固定在可控硅模块上；上述 T 形插头的两端插头均为铜插件，上述 T 形插头的中间引出端为铜质电流排，上述接触器模块中的电流输出端与 T 形插头的中间引出端通过铜质电流排电连接，上述接触器模块中的电流输入端与 T 形插头的中间引出端通过粗绞线电连接。采用铜片或铜排电连接，损耗小、发热少。

作为优选，上述安装底板上设有螺杆座，螺杆座上插设有螺杆，所述箱体内部设有与螺杆相匹配的螺母。这样使得软启动器本体与箱体的连接更加牢固。

本发明由于采用了以上的技术方案，软启动器本体采用拖拉式滚动结构放置在箱体内轨道上，维修时可以整个拉出，整个本体由上下两层构成，可控硅模块放置在下层，采用抽屉式结构可以整体拉出和推进，可控硅模块通过 T 形插头与三相电源线连接，使得可控硅模块与本体电源线的连接、本体与箱体电

源线的连接都实现插入式连接，改变了传统的电源线采用软导线连接的方式，使得软启动器本体结构更加紧凑简洁，占用空间更小，安装维护及更换零部件更加方便快捷。本发明装配简单，按模块装好后，组装在一起即可；维修方便，哪个部件出问题更换哪个部件，特别是在紧急状况下，几个螺丝松一下，换上即可使用；采用分层式结构，布局合理，外形美观、简洁。

### 附图说明

图 1 是本发明的结构示意图。

图 2 是图 1 中软启动器本体的结构示意图。

图 3 是图 2 的分解示意图。

图 4 是软启动器的电路原理框图。

图 5 是图 3 中底架的结构示意图。

图 6 是图 5 的俯视图。

图 7 是图 3 中可控硅组合的结构示意图。

图 8 是图 7 的仰视图。

图 9 是图 6 中 T 形插头和插座的结构示意图。

### 具体实施方式

下面结合附图对本发明的具体实施方式做一个详细的说明。

如图 1 所示的一种矿用隔爆型软启动器，包括箱体 6 和设在箱体 6 内的软启动器本体 7，箱体 6 由下箱体 62 和上箱体 61 构成，上箱体 61 有喇叭口，上箱体 61 内有连接三相电接出线的接线柱，软启动器本体 7 包括变压器模块 3、可控硅模块 5、接触器模块 2、装有软启动控制模块的保护器 1 和放置固定各电路模块的机芯架，所述下箱体 62 内设有轨道 64，轨道 64 上方放置机芯架，机

芯架底部设有轮子可以沿轨道 64 推进拉出，在下箱体 62 内还设有串接在三相电接入线上的隔离换向开关和电流传感器。其电路原理如图 4 所示，软启动器本体 7 中的可控硅模块 5 和接触器模块 2 的电流输入输出端并联后接入箱体 6 内的三相电接入接出线上，由装有软启动控制模块的保护器 1 控制两者的切换及工作曲线。以上均为现有技术恕不赘述，本发明主要是针对软启动器本体 7 结构的改进。

如图 2、图 3 所示，上述软启动器本体 7 的机芯架包括底架 4，底架 4 的绝缘安装底板 41 上设有可抽出的绝缘抽屉板 51，抽屉板 51 上固定可控硅模块 5，可控硅模块 5 的电流输入输出端分别与设在抽屉板 51 尾端的六个插头 55 电连接，各插头 55 分别与设在安装底板 41 尾部的六个插座 45 电插接，各插座 45 的另一端分别与设在安装底板 41 上的六个 T 形插头 42 的一端插头 423 电插接，T 形插头 42 的另一端插头 422 与设在下箱体 62 上相匹配的三相电进出线插座 63 电插接，其中，所述 T 形插头 42 的两端插头 422、423 和中间引出端 421 电导通，六个中间引出端 421 分别与接触器模块中的电流输入输出端电连接；所述底架 4 上方安装有安装顶板 31，安装顶板 31 上固定变压器模块 3、接触器模块 2 和保护器 1，其中，安装顶板 31 后部固定变压器模块 3，安装顶板 31 中间设有竖隔板 21，竖隔板 21 前面固定保护器 1，竖隔板 21 后面固定接触器模块 2，所述变压器模块 3 和接触器模块 2 错位设置。

如图 5-图 8 所示，上述安装底板 41 上设有两条导向滑轨 44，所述抽屉板 51 底部设有与之相匹配的导向滑槽；上述抽屉板 51 上设有螺杆座 53，螺杆座 53 上插设有螺杆 54，所述安装底板 41 设有与螺杆 54 相匹配的螺母 43；同理，在上述安装底板 41 上也设有螺杆座 46，螺杆座 46 上插设有螺杆 47，上述下箱体 62 内设有与螺杆 47 相匹配的螺母。

如图9所示,上述T形插头42以三个为一组固定在安装底板41上,所述插座45以三个为一组固定在安装底板41上。本实施例中,上述安装顶板31、竖隔板21和底架4的两侧墙板均为金属安装板;上述抽屉板51上还固定有并联接入可控硅模块电流输出端的阻容吸收模块;上述T形插头42的两端插头422、423均为铜插件,T形插头42的中间引出端421为铜质电流排,接触器模块中的电流输出端与T形插头42的中间引出端421通过铜质电流排电连接,接触器模块中的电流输入端与T形插头42的中间引出端421通过粗绞线电连接。

如图7、图8所示,上述可控硅模块5由三个可控硅组件52组成,分别串接在三相电源线中,每个可控硅组件52由两个单向可控硅、一个散热片和两个只有半个大小的散热片连接紧固而成,两个只有半个大小的散热片通过连接铜片56电连接;上述插头55为长条形联接铜片,联接铜片通过六角螺栓直接固定在可控硅组件52的散热片上,可控硅组件52的控制端通过导线连接保护器1。

这样,抽屉板51和可控硅模块5就构成可控硅组合,底架4和T形插头42、插座45构成底架组合,安装顶板31上和变压器模块3构成变压器组合,竖隔板21和接触器模块2构成接触器组合;安装时,可控硅组合顺着安装底板41上的导向滑轨44滑到T形插头插座组合上,拧紧螺杆54,使6块联接铜片全部插入T形插头插座组合内,变压器组合、接触器组合、保护器1通过紧固件依次安装到底架组合上构成软启动器本体7,各功能组合的连接导线通过快速插拔接口与保护器1电连接;软启动器本体7沿着下箱体62内的轨道64推进去,T形插头42与设在下箱体62内后面三相电进出线插座63电插接,并通过锁紧螺杆47锁紧固定;当可控硅组件52出现问题时,仅需要松掉螺杆54就可以拉出可控硅组合,更换元件后再推入锁紧即可;当其他部件出现问题时,仅需要松掉螺杆47就可以拉出软启动器本体7,更换元件后再推入锁紧即可。

---

本发明不局限于以上具体实施方式，只要是软启动器本体采用拖拉式滚动结构放置在箱体内，本体由上下两层构成，可控硅模块采用抽屉式结构放置在下层，通过 T 形插头实现可控硅模块与本体电源线、本体与箱体电源线的插入式连接，无论如何变换形式，都将落入本发明的保护范围之内。

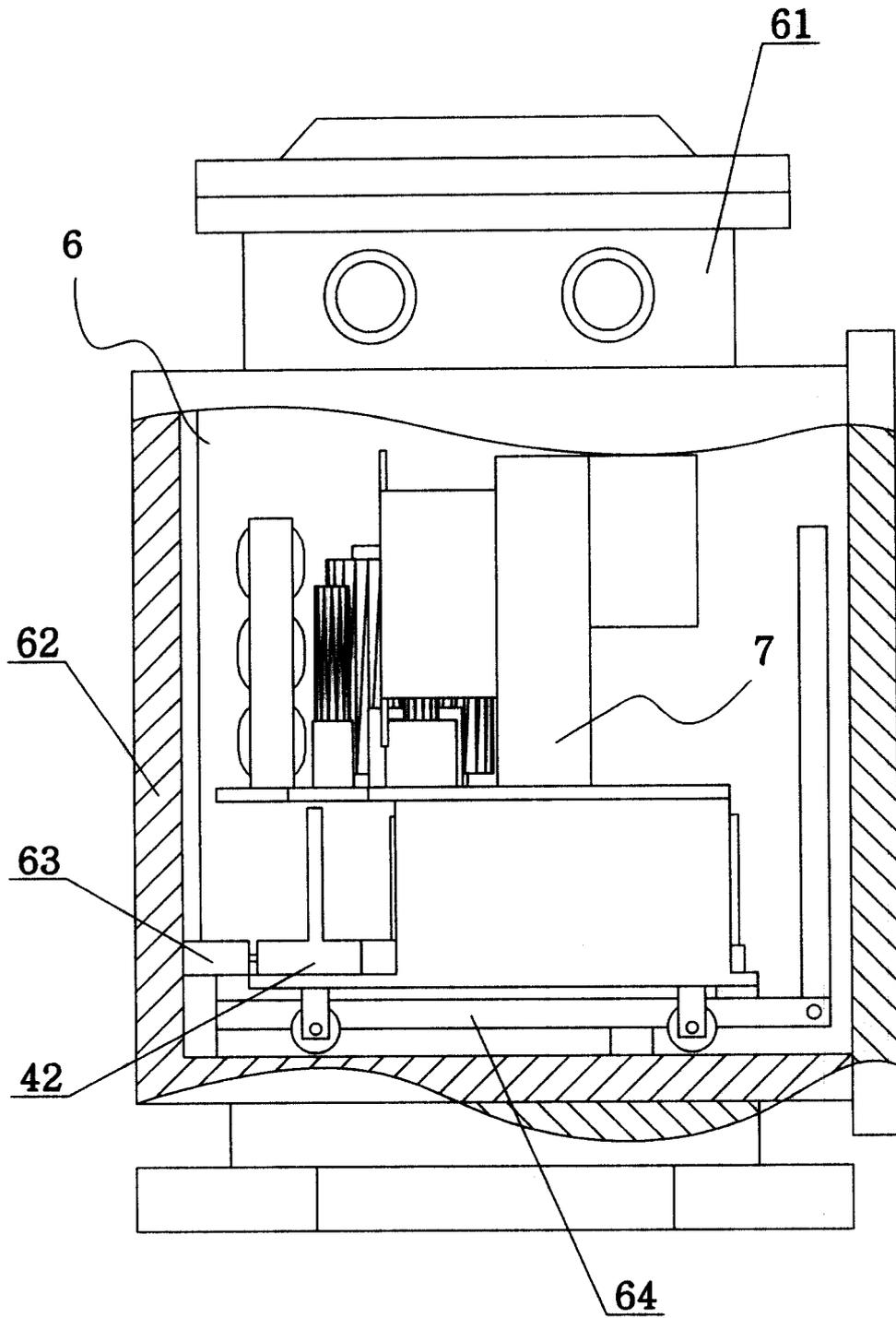


图 1

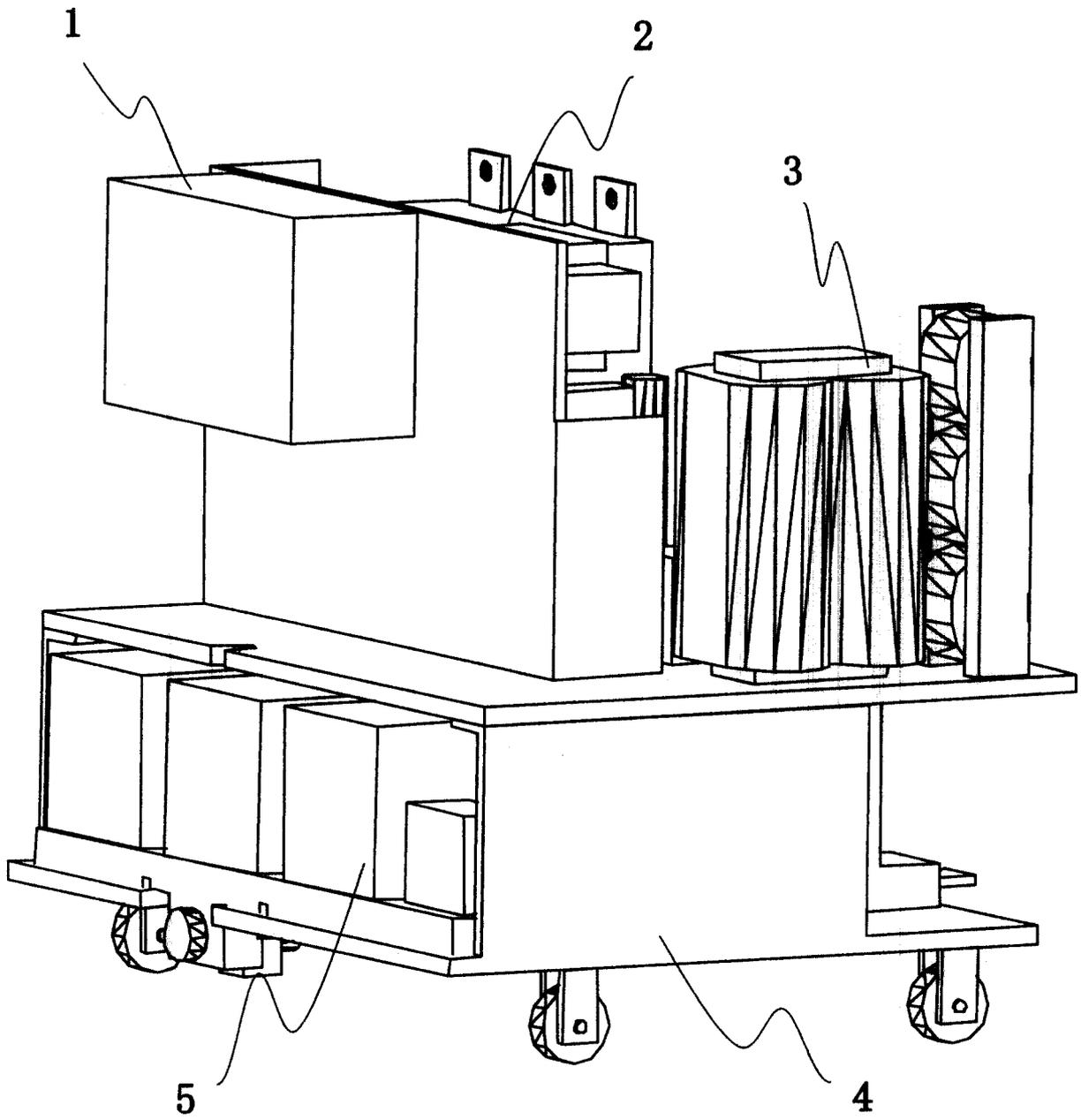


图 2



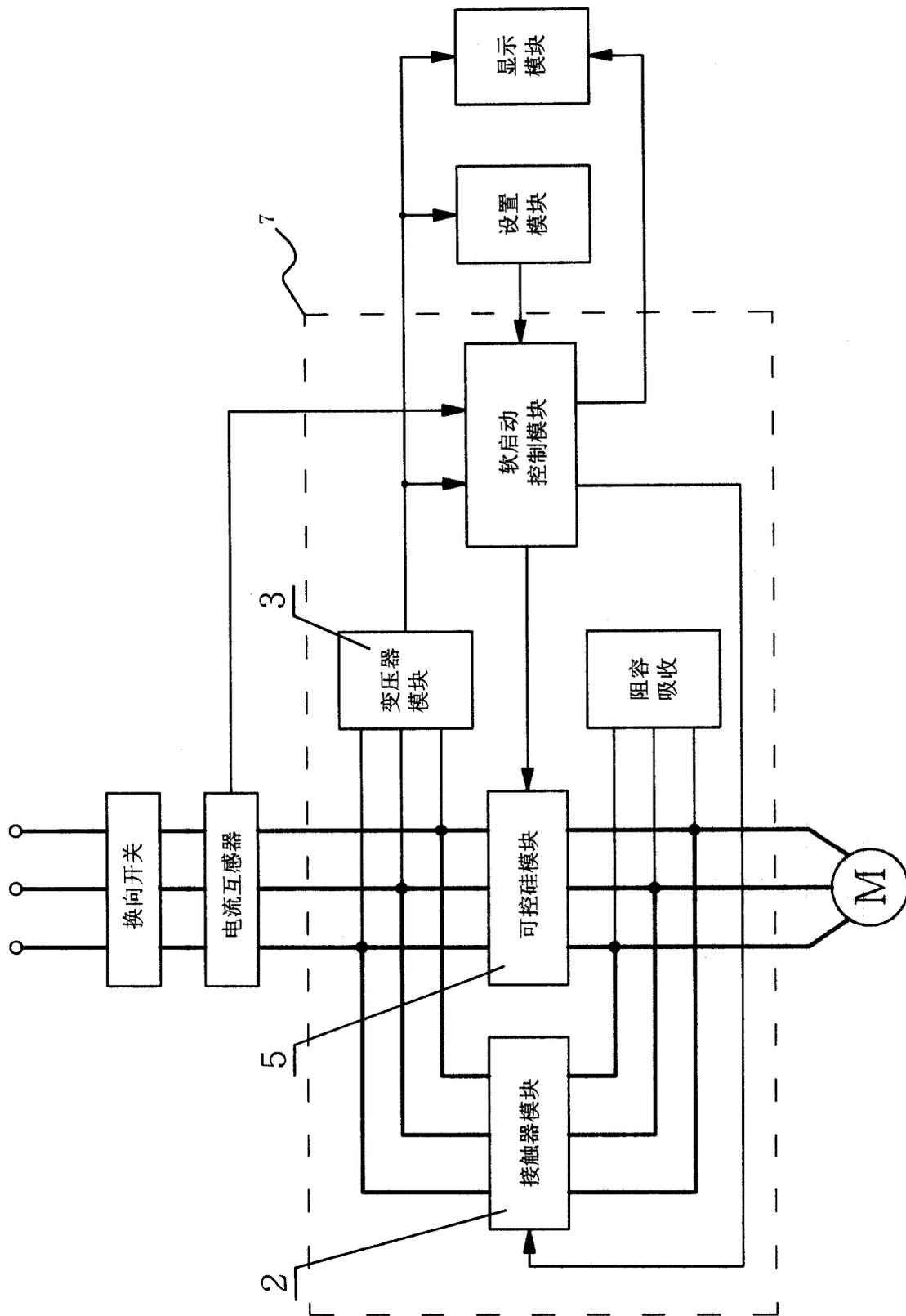


图 4

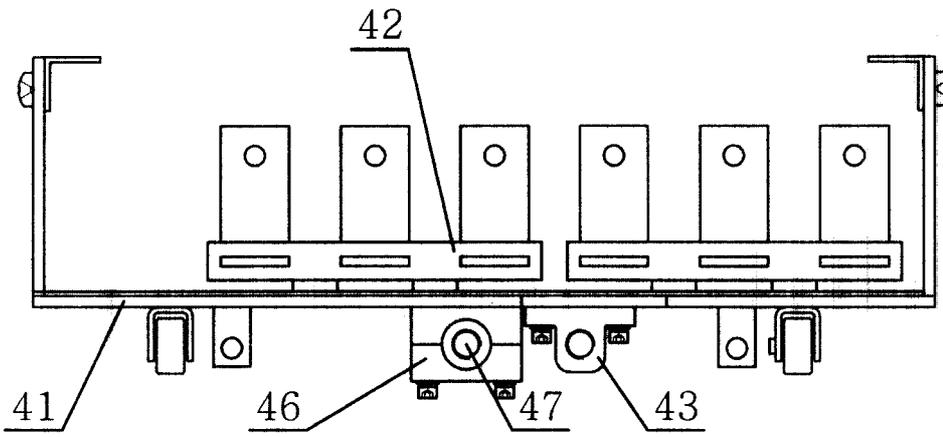


图 5

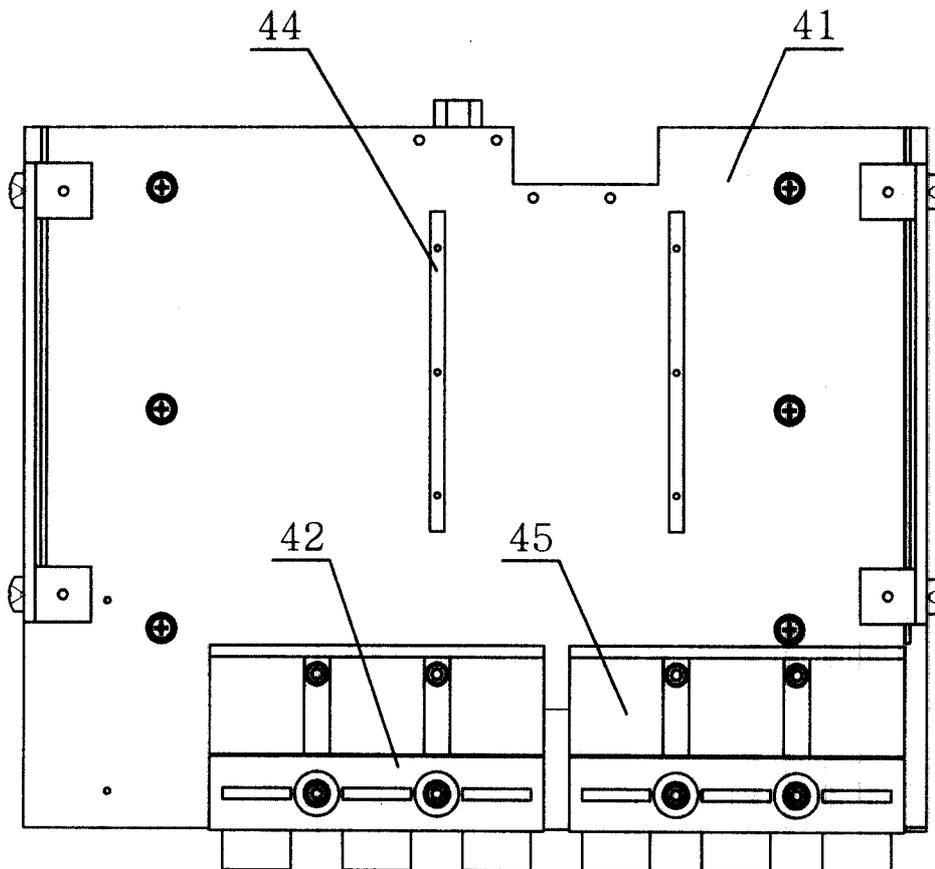


图 6

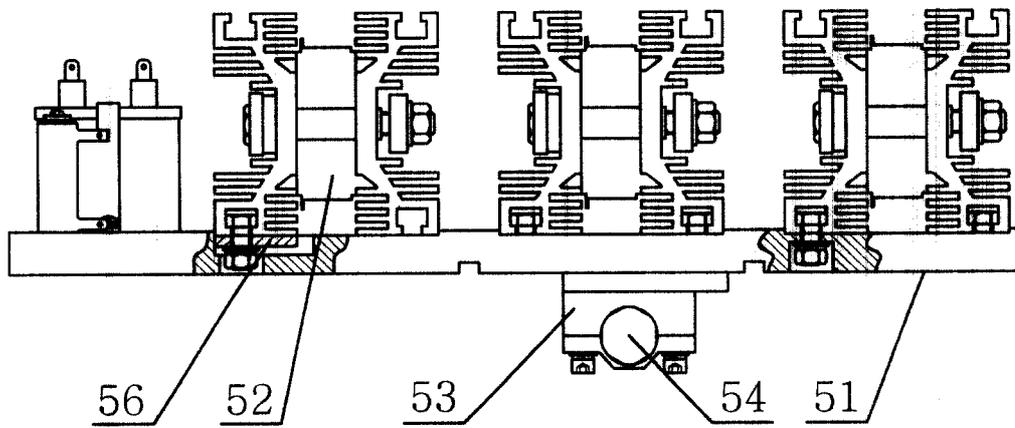


图 7

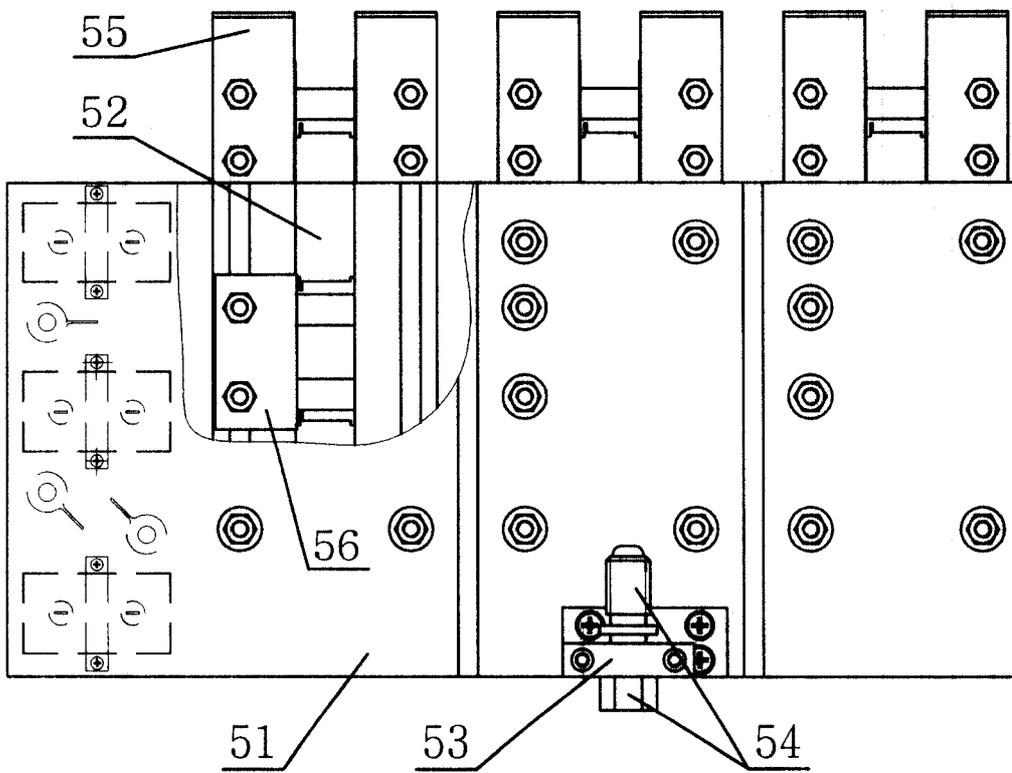


图 8

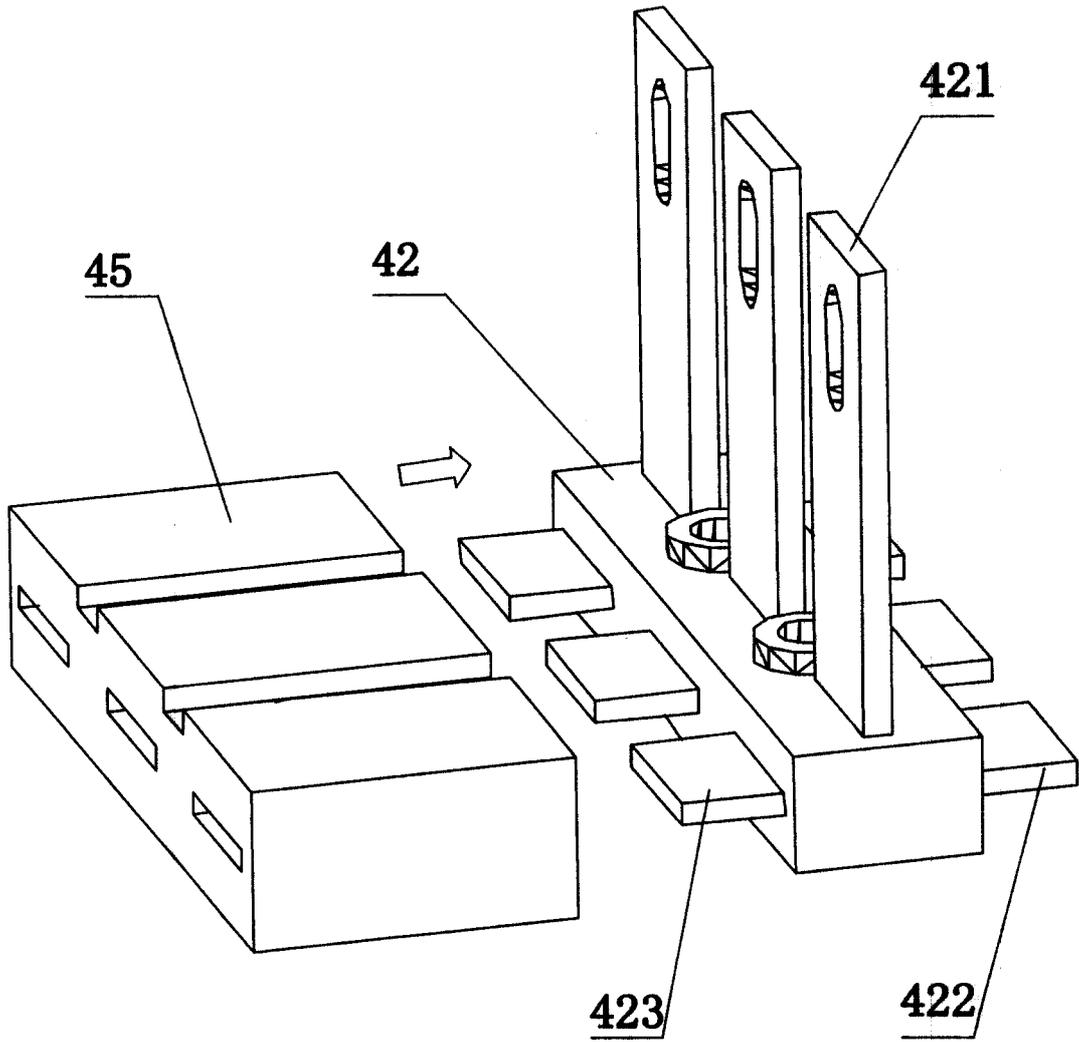


图 9