



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201887532 U

(45) 授权公告日 2011. 06. 29

(21) 申请号 201020642137. 4

(22) 申请日 2010. 12. 03

(73) 专利权人 中国北车集团大同电力机车有限公司
责任公司

地址 037038 山西省大同市大庆路 1 号

(72) 发明人 杨帆 李玉荣

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司
责任公司 11240

代理人 吴贵明

(51) Int. Cl.

H02J 9/06 (2006. 01)

H02J 1/10 (2006. 01)

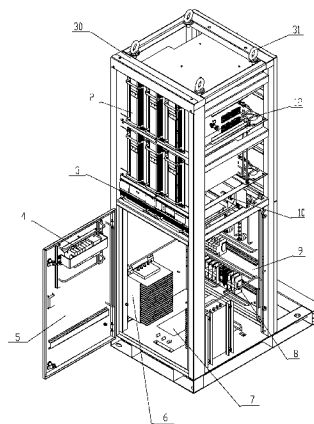
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 8 页

(54) 实用新型名称

机车充电装置

(57) 摘要

本实用新型提供了一种机车充电装置, 该充电装置包括: 多个并联的具有相同输出功率的主 AC/DC 转换电源模块以及一个或多个预备 AC/DC 转换电源模块, 每个预备 AC/DC 转换电源模块的直流输出功率与每个主 AC/DC 转换电源模块的直流输出功率相同; 监控单元, 与每个主 AC/DC 转换电源模块和每个预备 AC/DC 转换电源模块相连, 当一个或 Y 个主 AC/DC 转换电源模块出现故障时, 监控单元控制一个或 Y 个预备 AC/DC 转换电源模块开始工作。本实用新型所提供的机车充电装置利用多个相对小功率的全功能电源模块并联运行代替大功率的电源模块工作, 任一台小功率的电源模块出现故障时, 都可以由预备的电源模块继续工作, 不影响其余电源模块的正常运行, 极大地提高了机车供电系统的可靠性。



1. 一种机车充电装置,具有交流输入端和直流输出端,其特征在于,包括:

多个具有相同输出功率的主 AC/DC 转换电源模块,并联于所述交流输入端和所述直流输出端之间;

一个或多个预备 AC/DC 转换电源模块,并联于所述交流输入端和所述直流输出端之间,每个所述预备 AC/DC 转换电源模块的直流输出功率与每个所述主 AC/DC 转换电源模块的直流输出功率相同;

监控单元,与每个所述主 AC/DC 转换电源模块和每个所述预备 AC/DC 转换电源模块相连,当一个或 Y 个主 AC/DC 转换电源模块出现故障时,所述监控单元控制一个或 Y 个预备 AC/DC 转换电源模块开始工作。

2. 根据权利要求 1 所述的机车充电装置,其特征在于,还包括:过压保护器,其输入端与所述交流输入端相连;

滤波器,其输入端与所述过压保护器的输出端相连,其输出端与每个所述主 AC/DC 转换电源模块和每个所述预备 AC/DC 转换电源模块的输入端相连。

3. 根据权利要求 1 所述的机车充电装置,其特征在于,还包括 DC/DC 低压转换电源模块,其输入端与所述直流输出端相连。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的机车充电装置,其特征在于,所述监控单元包括:

检测模块,与所述主 AC/DC 转换电源模块相连,实时检测所述主 AC/DC 转换电源模块的工作电压、工作电流及故障信息;

控制模块,与所述检测模块及所述预备 AC/DC 转换电源模块信号连接,所述控制模块根据所述检测模块检测到的所述故障信息控制所述预备 AC/DC 转换电源模块的工作。

5. 根据权利要求 4 所述的机车充电装置,其特征在于,所述检测模块还用于检测所述 DC/DC 低压转换电源模块的工作电压和工作电流。

6. 根据权利要求 5 所述的机车充电装置,其特征在于,所述监控单元还包括显示模块,与所述检测模块相连,显示所述主 AC/DC 转换电源模块的工作电压、工作电流、故障信息,以及所述 DC/DC 低压转换电源模块的工作电压和工作电流。

7. 根据权利要求 6 所述的机车充电装置,其特征在于,还包括充电柜体,所述充电柜体内设置有:

高压充电舱,具有多个并排设置的高压电源模块安装盒,一个所述主 AC/DC 转换电源模块或一个所述预备 AC/DC 转换电源模块可以设置在一个所述高压电源模块安装盒内;

低压充电舱,具有多个低压电源模块安装板,一个所述 DC/DC 低压转换电源模块设置在一个所述低压电源模块安装板上。

8. 根据权利要求 7 所述的机车充电装置,其特征在于,所述监控单元设置在所述高压充电舱内。

9. 根据权利要求 8 所述的机车充电装置,其特征在于,所述高压充电舱内还设置有对外输出连接器。

10. 根据权利要求 9 所述的机车充电装置,其特征在于,所述低压充电舱内还设置有对外输出断路器。

11. 根据权利要求 10 所述的机车充电装置,其特征在于,所述充电柜体的顶部设置有

吊环。

机车充电装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及充电装置,特别地涉及一种机车充电装置。

背景技术

[0002] 现代电力机车(例如HXD2机车)中的多种设备都需要采用蓄电池或直流110V电源进行充电,其中的直流110V电源还能够为蓄电池进行充电,也就是说,直流110V电源是现代电力机车的基本供电电源,通常将这类供电电源称为充电机。这些充电机装置大多采用高频电源技术,可以利用恒压或者恒流方式进行供电和充电。

[0003] 通常,机车上为提高直流110V电源的可靠性,采用1+1备份的方式工作,即一台主电源设备正常工作,同时另一台与该主电源设备的配置完全相同的预备电源设备处于热备状态,当其主电源设备出现故障时立即转由预备电源设备进行供电。但是这种方式存在两个主要缺点:第一,由于两台电源设备的配置完全相同,当主电源设备出现故障之后,供电系统的总容量损失率高达50%;第二,供电系统的备份比(容量比)为100%,备份成本较高。

实用新型内容

[0004] 本实用新型旨在提供一种机车充电装置,能够解决现有机车上的充电系统的容量损失率和备份成本高的技术问题。

[0005] 为此,本实用新型提供了一种机车充电装置,具有交流输入端和直流输出端,其包括:多个具有相同输出功率的主AC/DC转换电源模块,并联于所述交流输入端和直流输出端之间;一个或多个预备AC/DC转换电源模块,并联于交流输入端和直流输出端之间,每个预备AC/DC转换电源模块的直流输出功率与每个主AC/DC转换电源模块的直流输出功率相同;监控单元,与每个主AC/DC转换电源模块和每个预备AC/DC转换电源模块相连,当一个或Y个主AC/DC转换电源模块出现故障时,所述监控单元控制一个或Y个预备AC/DC转换电源模块开始工作。

[0006] 进一步地,本实用新型所述的机车充电装置还可以包括:过压保护器,其输入端与交流输入端相连;滤波器,其输入端与过压保护器的输出端相连,其输出端与每个主AC/DC转换电源模块和每个预备AC/DC转换电源模块的输入端相连。

[0007] 进一步地,本实用新型所述的机车充电装置还可以包括:DC/DC低压转换电源模块,其输入端与直流输出端相连。

[0008] 进一步地,本实用新型所述的机车充电装置的监控单元包括:检测模块,与主AC/DC转换电源模块相连,实时检测主AC/DC转换电源模块的工作电压、工作电流及故障信息;控制模块,与检测模块及预备AC/DC转换电源模块相连,该控制模块根据检测模块检测到的主AC/DC转换电源模块的故障信息控制预备AC/DC转换电源模块的工作。

[0009] 进一步地,检测模块还可以用于检测DC/DC低压转换电源模块的工作电压和工作电流。

[0010] 进一步地,监控单元还可以包括显示模块,与检测模块相连,显示主 AC/DC 转换电源模块的工作电压、工作电流、故障信息,以及 DC/DC 低压转换电源模块的工作电压和工作电流。

[0011] 进一步地,本实用新型所述的机车充电装置还可以包括充电柜体,该充电柜体包括:高压充电舱,具有多个并排设置的高压电源模块安装盒,每个主 AC/DC 转换电源模块或每个预备 AC/DC 转换电源模块可以设置在一个高压电源模块安装盒内;低压充电舱,具有多个低压电源模块安装板,每个 DC/DC 低压转换电源模块可以设置在一个低压电源安装板上。

[0012] 进一步地,监控单元可以设置在高压充电舱内。

[0013] 进一步地,高压充电舱内还可以设置有对外输出连接器。

[0014] 进一步地,低压充电舱内还可以设置有对外输出断路器。

[0015] 进一步地,充电柜体的顶部可以设置有吊环。

[0016] 本实用新型具有以下技术效果:

[0017] 将大功率的电源装置分解为多个相对小功率的全功能电源模块,这些小功率模块并联运行,同时使几台预备电源处于热机状态,任何一台小功率的电源模块出现故障时,都可以由预备电源模块继续进行工作,不影响其余电源模块的正常运行,大大地提高了机车供电系统的可靠性。

[0018] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本实用新型还有其它的目的、特征和优点。下面将参照附图,对本实用新型作进一步详细的说明。

附图说明

[0019] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0020] 图 1 是本实用新型优选实施例的机车充电装置的电器布置结构示意图;

[0021] 图 2 是本实用新型优选实施例的机车充电装置的电器布置正面结构示意图;

[0022] 图 3 是图 2 中 A-A 剖面视图;

[0023] 图 4 是本实用新型优选实施例的柜体后视结构示意图;

[0024] 图 5 是本实用新型优选实施例的柜门组件电器布置示意图;

[0025] 图 6 为本实用新型优选实施例的电器安装板组件布置主视示意图;

[0026] 图 7 为图 6 的侧视示意图;

[0027] 图 8 为本实用新型优选实施例的高压电源模块安装盒布置的主视示意图;

[0028] 图 9 为图 8 中 A-A 剖面示意图;

[0029] 图 10 为本实用新型优选实施例的高压电源模块安装盒布置的后视示意图;

[0030] 图 11 为本实用新型优选实施例的 AC/DC 电源模块输出安装板布置示意图;

[0031] 图 12 为本实用新型优选实施例的 DC/DC 连接器安装板布置示意图;以及

[0032] 图 13 为本实用新型优选实施例的主电路对外电气接口示意图。

具体实施方式

[0033] 为了解决现有机车的充电系统的总容量损失率和备份比高的技术问题,本实用新型所提供的供电系统采用 K+T 备份方式,核心技术就是将原本大功率的电源装置分解为 K 台相对小功率的全功能电源模块,这些小功率电源模块并联运行,同时采用 T 台备用的小功率电源模块,任何一台小功率电源模块出现故障时,都可以采用 T 台中的备用电源模块替代故障模块继续进行工作,不影响其余电源模块的正常运行。一台模块的故障对系统而言损失率仅为 $1/(K+T)$,容量损失率大为降低,意味着机车供电系统的可靠性大大提高。

[0034] 如图 1 和图 2 所示,为本实用新型机车充电装置的具体实施例(以 HXD2C 机车的充电装置为例),该充电装置可实现将机车主变压器的独立绕组输出的单项 AC220V 交流电压经过过压保护器后,通过滤波器再分别供给五个并联的主 AC/DC 转换电源模块和一个并联的预备 AC/DC 转换电源模块。每个主 AC/DC 转换电源模块的输出均为 110Vdc/22.5A,因此供电系统的总输出功率为 110Vdc/112.5A。主 AC/DC 转换电源模块采用高频开关稳压方式,将单项交流 220V 输入电压变换成输入输出相互隔离的直流 110V 输出电压以满足蓄电池充电、设备使用等要求。五个相对独立的 110V 主 AC/DC 转换电源模块并联输出,并保证了输出的均流,使得该充电装置完全不同于传统的集中式充电装置:第一,模块式组合电源模块大大延长了充电平均故障间隔时间,部分模块的损坏可以由预备 AC/DC 转换电源模块代替,不会导致整个充电系统瘫痪,提高了充电系统的可靠性;第二,模块式组合供电系统可缩短平均修复时间,只需更换故障模块,维修方便。

[0035] 在该供电系统中,还可以通过 DC/DC 低压转换电源模块将输出的 110V 直流电源转换成 24V 的直流电源,以便为应急灯、仪表等设备提供电源。事实上,DC/DC 低压转换电源模块将输入的 110V 直流电同样经过高频开关稳压方式输出为 24V 直流电,而且,该供电系统的内部可以具有两个相对独立的 DC/DC 低压转换电源模块,这两个电源模块同样是并联输出,单个模块的功率为 800W,可满足机车上 24V 负载的使用,两个转换单元互为热备份,提高了工作的可靠性。

[0036] 为了实现对充电过程的有效监管,本实用新型所提供的机车充电装置还包括监控单元,该监控单元主要包括:检测模块,与主 AC/DC 电源模块相连,实时检测主 AC/DC 转换电源模块的工作状态,包括主 AC/DC 转换电源模块的故障信息、输入电压值、输出电流值、蓄电池充电电流、DC/DC 低压转换电源模块的状态等;控制模块,根据检测模块检测的主 AC/DC 转换电源模块的工作状态信息,调整主 AC/DC 转换电源模块及处于热备状态的预备 AC/DC 转换电源模块的工作,当检测模块检测到某一个主 AC/DC 转换电源模块出现故障时,控制模块就会根据检测模块发送的故障信息控制处于热备状态的预备 AC/DC 转换电源模块开始代替发生故障的主 AC/DC 转换电源模块工作。该监控单元还可以包括显示模块,与检测模块相连,显示主 AC/DC 转换电源模块的工作状态信息,可以提供状态显示等。该监控单元还可以提供故障记录、故障查询、充电管理等功能。

[0037] 根据本实用新型的机车充电装置,还可以包括充电柜体,下面以 HXD2C 机车充电机柜为例进行说明。该充电柜体的上半部分形成了高压充电舱,其内具有多个并排设置的高压电源模块安装盒 2,具体地说,该高压电源模块安装盒 2 的数量可以为五个,相应地,可以在每个高压电源模块安装盒内安装一个主 AC/DC 转换电源模块或一个预备 AC/DC 转换电源模块,例如,可以利用四个高压电源模块安装盒分别安装四个主 AC/DC 转换电源模块,

利用剩余的一个高压电源模块安装盒来安装一个预备 AC/DC 转换电源模块, 当一个主 AC/DC 转换电源模块发生故障时, 处于热备状态的预备 AC/DC 转换电源模块就会代替出现故障的主 AC/DC 转换电源模块进行工作。为了提高该机车充电装置工作的可靠性, 也可以在高压充电舱内设置多设置一些高压电源模块安装盒 2, 这样, 就可以多设置几个预备 AC/DC 转换电源模块, 例如, 可以在五个高压电源模块安装盒 2 内分别安装一个主 AC/DC 转换电源模块, 再利用 3 个高压电源模块安装盒 2 分别安装三个预备 AC/DC 转换电源模块, 这样, 当有 Y 个 (如两个) 主 AC/DC 转换电源模块发生故障时, 仍然会有足够的预备 AC/DC 转换电源模块来代替发生故障的主 AC/DC 转换电源模块工作, 提高了机车充电过程的稳定性。在该高压充电舱内还可以设置一个监控单元及二个对外输出连接器。充电机柜的下半部分形成了低压充电舱, 该低压充电舱内具有多个低压电源模块安装板 6, 每个低压电源模块安装板 6 上安装有一个 DC/DC 低压转换电源模块, 在本实施例中, 具有二个 24V 直流电源模块, 因此, 在低压充电舱内就可以具有两个低压电源模块安装板 6。低压充电舱内还可以包括: 安装在柜门上的对外输出断路器、安装在柜体内的电器装配组件以及在电器装配组件最下方的接线端子排 8。

[0038] HXD2C 机车充电柜装置电气参数的确定:

[0039] 输入电压: $AC220V_{-30\%}^{+25\%}$ 50Hz

[0040] 输出电压:

[0041] 浮充电压: $DC108V \pm 1\%$

[0042] 均充电压: $DC115.2V \pm 1\%$

[0043] 控制电压: $DC110V_{-30\%}^{+25\%}$

[0044] 额定输出电流: 112.5A

[0045] 标称输出电流: 100A

[0046] 额定输出功率: $5 \times 2.5kW$

[0047] HXD2C 机车充电柜装置机械接口的确定

[0048] 再如图 3 和图 4 所示, 充电柜体的外形尺寸可以为 $600mm \times 925mm \times 1800mm$, 底架左右各有一个接地螺座 101; 安装底架 10 前端有两个直径为 20mm 的安装孔 102, 安装底架 10 的后端有两个直径为 31mm 的定位销孔 103。充电柜体的顶部 30 可以设置有四个吊环 31, 用于吊装充电柜体。

[0049] HXD2C 机车充电装置的元件在充电柜体中布置位置的确定: 充电柜体的上半部分可以作为高压充电舱, 该高压充电舱内设置有多多个高压电源模块安装盒 2, 每个高压电源模块安装盒内既可以设置一个主 AC/DC 转换电源模块, 也可以设置一个预备 AC/DC 转换电源模块, 在本实施例中, 可以设置六个高压电源模块安装盒 2, 可以利用五个高压电源模块安装盒 2 来安装主 AC/DC 转换电源模块, 利用剩余的一个高压电源模块安装盒来安装预备 AC/DC 转换电源模块。再看图 1 和图 2, 在该高压充电舱内, 还可以设置一个监控单元 3 以及二个对外输出连接器 12。该充电柜体的下方则可以作为低压充电舱, 该低压充电舱内可以设置有多多个低压电源安装板 6, 一个 DC/DC 低压转换电源模块 62 可以设置在一个低压电源安装板 6 上。在本实施例中, 可以设置两个低压电源安装板 6, 在每个低压电源安装板 6 上设置一个 24V 的 DC/DC 低压转换电源模块 62。在该低压充电舱内还可以设一个输入滤波器 7。此外, 在该低压充电舱内还可以包括对外输出断路器 4、电器装配组件 9, 其中, 对外输出

断路器 4 可以设置在充电柜体的柜门 5 上,电器装配组件 9 安装在低压充电舱内,且在电器装配组件 9 的最下方还可以设置有专供外部天线接线所用的接线端子排 8。

[0050] 如图 5 所示,充电柜体的柜门组件包括柜门铰链 51、蓄电池输出断路器 52、一级供电断路器 53、微型单极断路器 54、门锁 55、把手 56。

[0051] 如图 6 和图 7 所示,该电器装配组件 9 可以包括电流传感器 906 以及各自的传感器母排 907,AC/DC 输出负极母排 908,固定母排起绝缘作用的绝缘子 909,过压保护器 910,单极断路器 911,端子排 912,用于固定过压保护器、单极断路器、端子排的导轨 913。

[0052] 如图 8、图 9 和图 10 所示,在该高压电源模块安装盒布置图中,包括高压电源模块安装盒 2,主 AC/DC 转换电源模块 21,模块连接器 22。

[0053] 图 11 为本实用新型优选实施例的高压电源模块输出安装板布置图,如图 11 所示,其中包括高压电源模块输出安装板 25 和高压电源模块输出母排 26。该高压电源模块输出母排 26 通过绝缘子 27 固定在高压电源模块输出安装板 25 上,绝缘子 27 的作用是使母排与母排之间以及母排与安装板之间电气绝缘。

[0054] 如图 12 所示,DC/DC 低压转换电源模块输出连接器 61 通过螺栓固定在连接器安装板 60 上。

[0055] HXD2C 机车充电装置电气接口的确定:

[0056] 如图 13 所示,主电路对外的引线端子全部通过导轨安装在电器安装板 90 (如图 2) 上,在图 6 的电器安装板组件布置图中件号 912 所示。从左到右分别为交流 220V 电压等级的大端子、DC24V 输出的小端子、110V 电压等级的大线端子。

[0057] 主电路对外接线端子从左到右的排布说明如下:最左侧为两个大线接线端子,采用魏德米勒 WFF70,接线螺柱为 M8。

[0058] 301 :交流输入 +

[0059] 303 :交流输入 -

[0060] 其余大接线端子均采用魏德米勒 WFF35,接线螺柱为 M6。

[0061] 445 :滤波后的交流输入 +

[0062] 446 :滤波后的交流输入 -

[0063] 400 :DC110V 输出 -

[0064] 402 :蓄电池输入 -

[0065] 416 :DC110V 输出 +

[0066] 401 :蓄电池输入 -

[0067] 中间的小端子采用魏德米勒直通型 4 线端子。型号为 ZDU4/4AN,外部引线可以将绝缘皮剥开后直接插入相应的孔位即可,不需要压接线端子。

[0068] 433 :DC24V 输出 +

[0069] 434 :DC24V 输出 -

[0070] HXD2C 机车充电柜装置故障输出点的确定

[0071] 本实用新型的故障信息可以通过 20 芯连接器发送到外部,充电柜装置共设置了五个故障输出点。分别为充电机状态、充电机故障、89V 欠压报警、82V 欠压报警、24V 模块状态。具体的故障定义说明如下:

[0072] 连接器 XS-BXH-02 的 H1 点位为充电机状态输出节点,充电柜工作在正常工作状

态,连接器 XS-BCH-02 的 H1 点位应该为 110V ;故障 (有一个模块故障)H1 点位对 110V 地应为 0V。此时充电机柜剩余的没有故障的模块仍能正常工作。充电机柜仍能稳定地输出 DC110V。

[0073] 连接器 XS-BXH-02 的 G2 点位为充电机故障输出节点,充电机柜工作在正常工作状态,连接器 XS-BCH-02 的 H1 点位应该为 110V ;故障 (有两个模块故障)H1 点位对 110V 地应为 0V。此时充电机柜剩余的没有故障的模块仍能正常工作。充电机柜仍能稳定地输出 DC110V。此时充电机柜剩余的没有故障的模块仍能正常工作。充电机柜仍能稳定地输出 DC110V。

[0074] 连接器 XS-BXH-02 的 LM2 点位为 89V 欠压报警输出节点,充电机柜控制电压低于 89V 时,当监控模块检测到控制电压低于 89V 时断开,反之触点闭合。

[0075] 连接器 XS-BXH-02 的 LM1 点位为 82V 欠压报警输出节点,充电机柜控制电压低于 82V 时,当监控模块检测到控制电压低于 82V 时断开,反之触点闭合。

[0076] 连接器 XS-BXH-02 的 H2 点位为 24V 模块状态输出节点,24V 模块故障时闭合,反之触点断开。

[0077] 以上所述的具体实施方式,对本实用新型的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本实用新型的具体实施方式而已,并不用于限定本实用新型的保护范围,凡在本实用新型的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

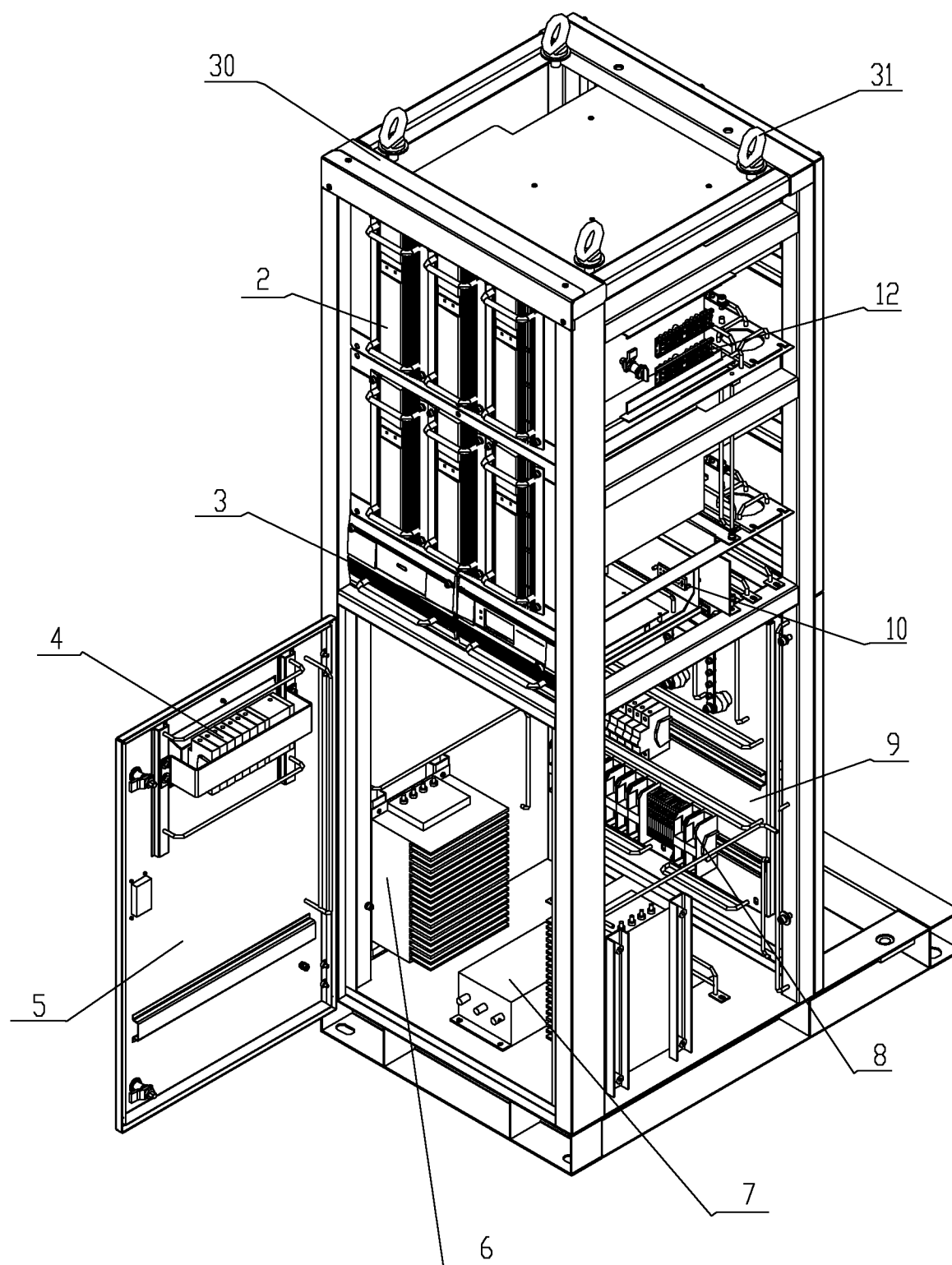


图 1

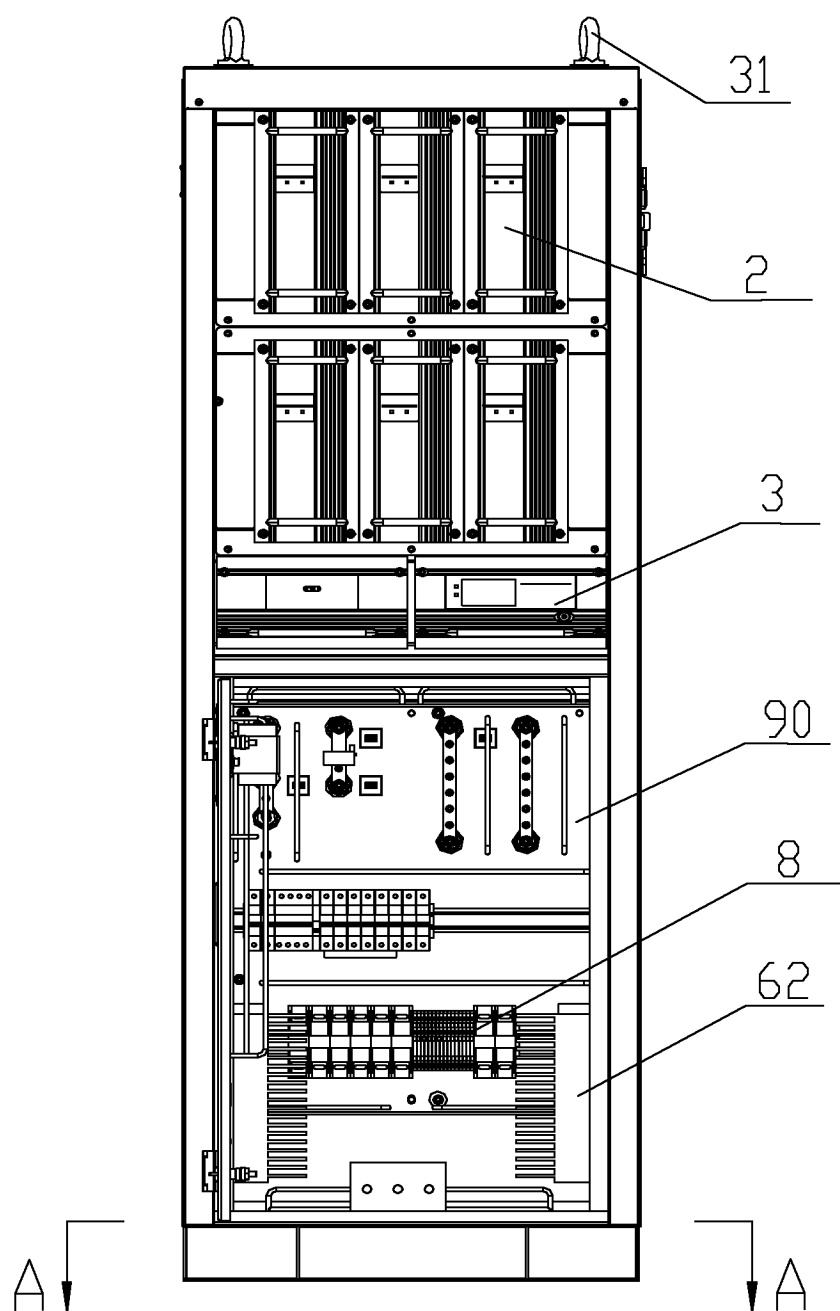


图 2

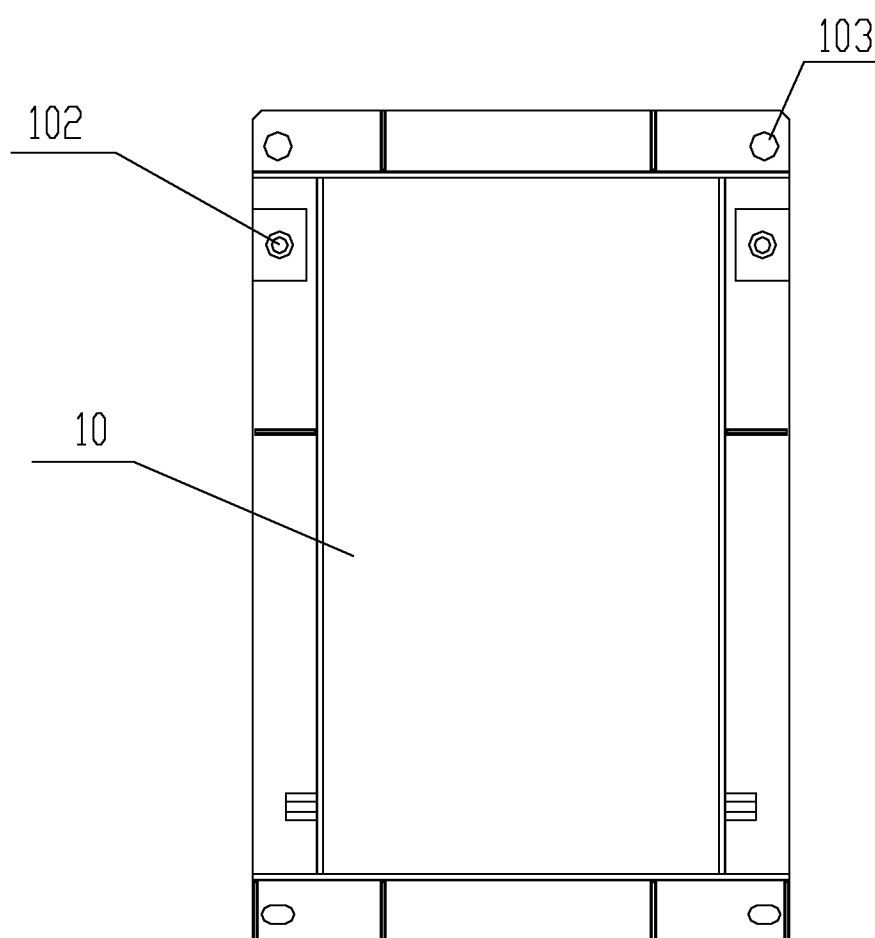


图 3

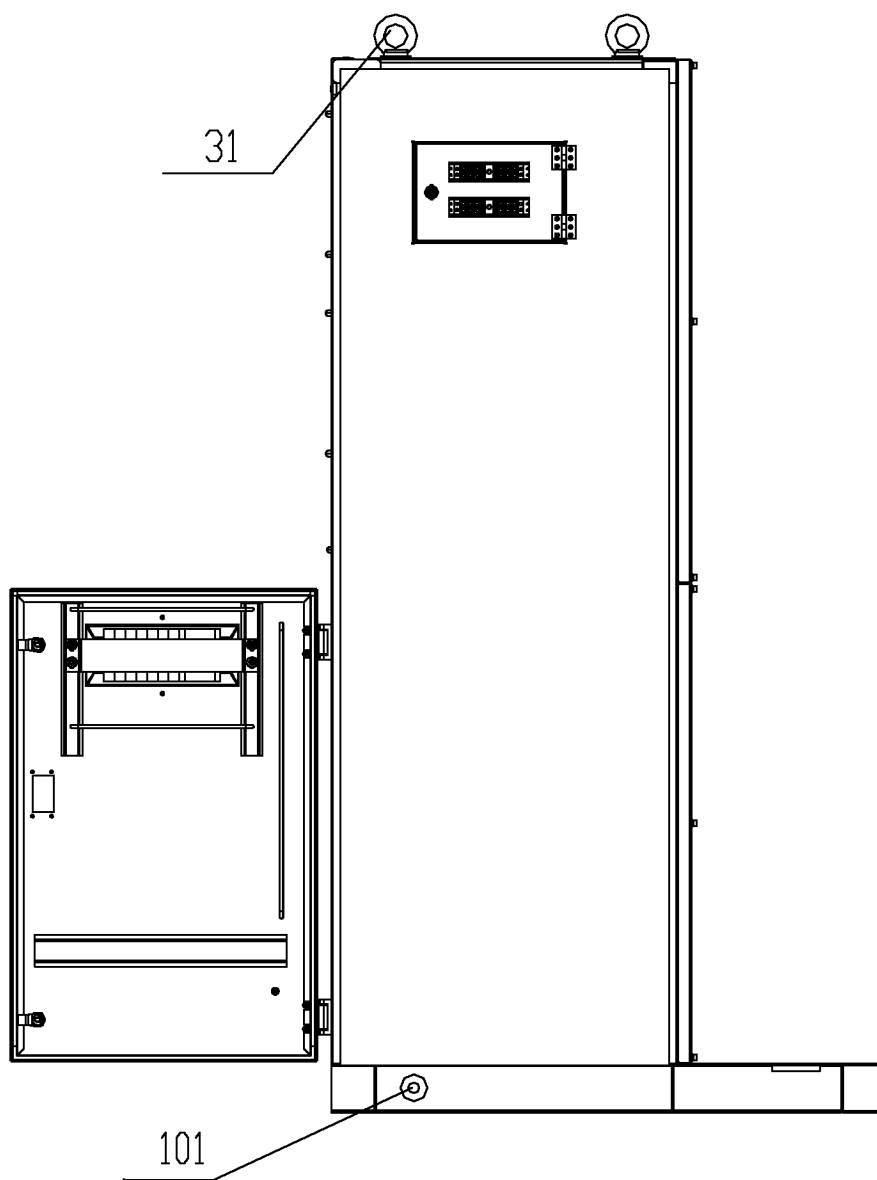


图 4

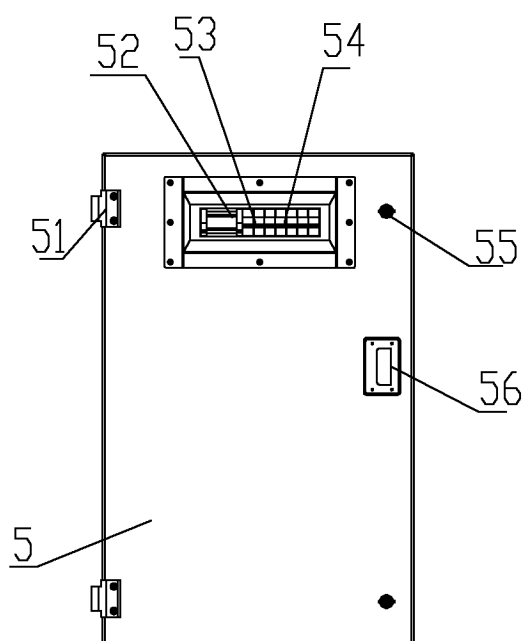


图 5

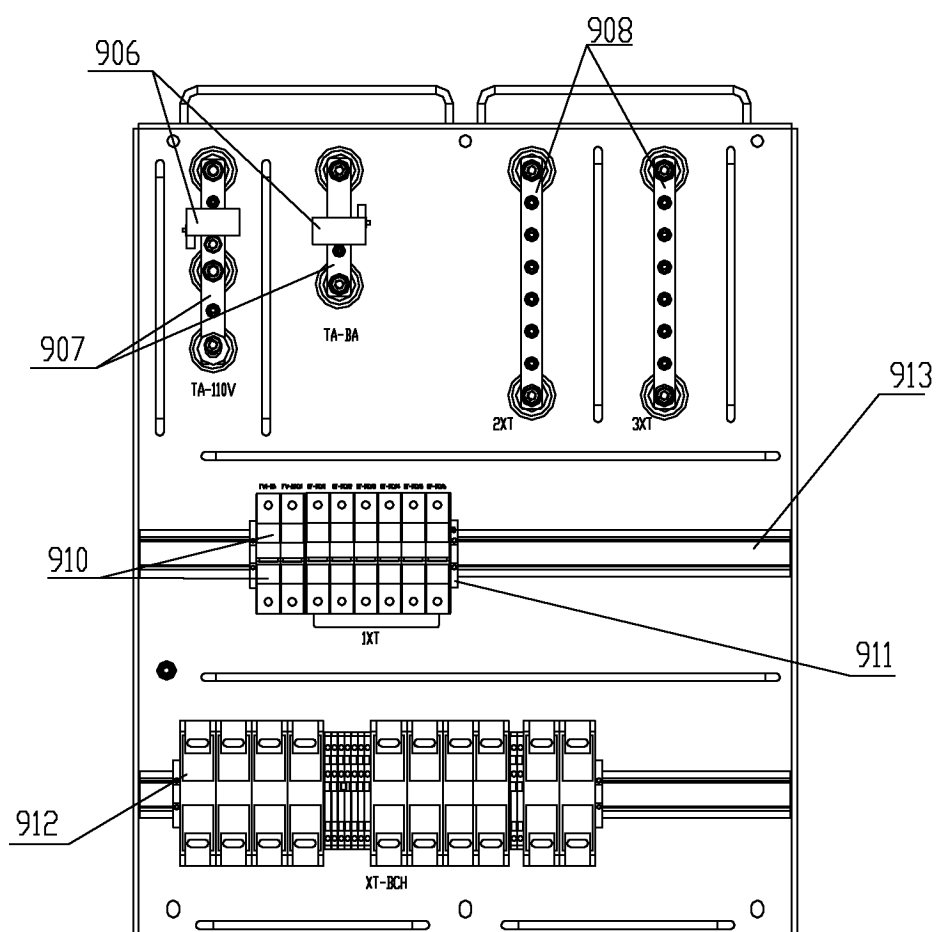


图 6

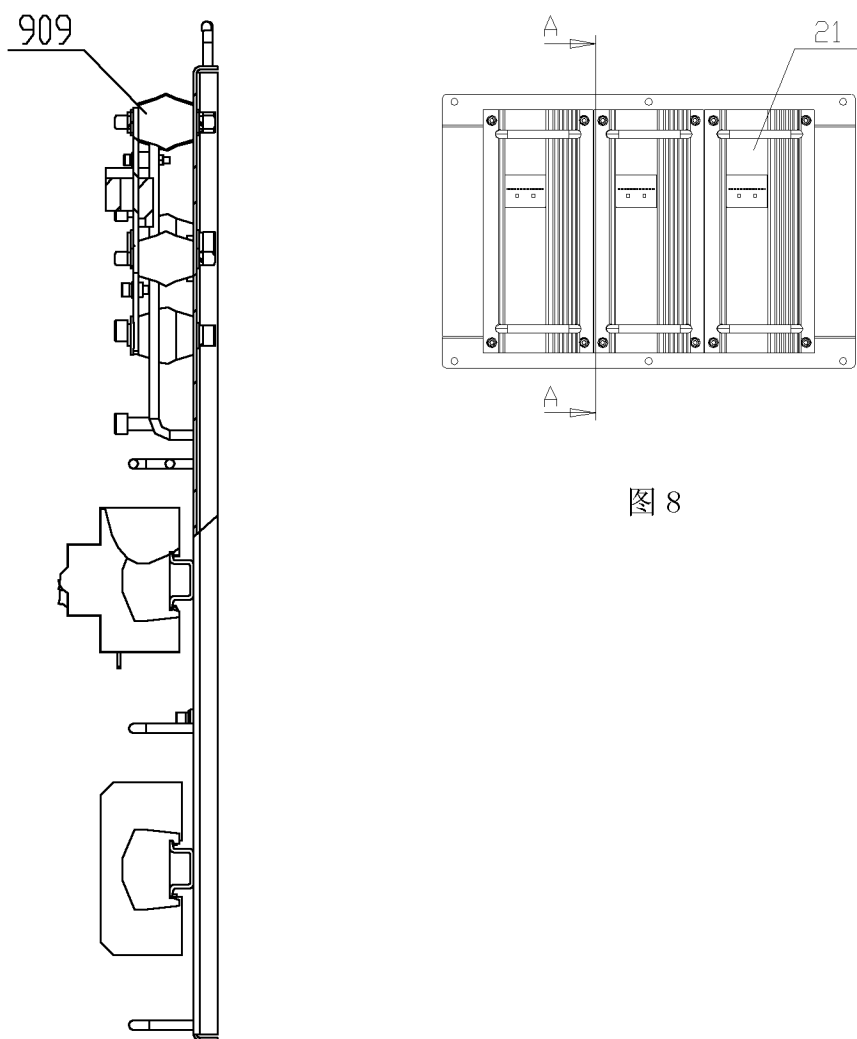


图 8

图 7

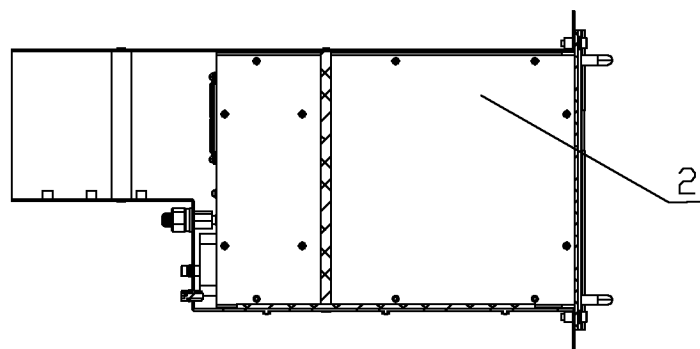


图 9

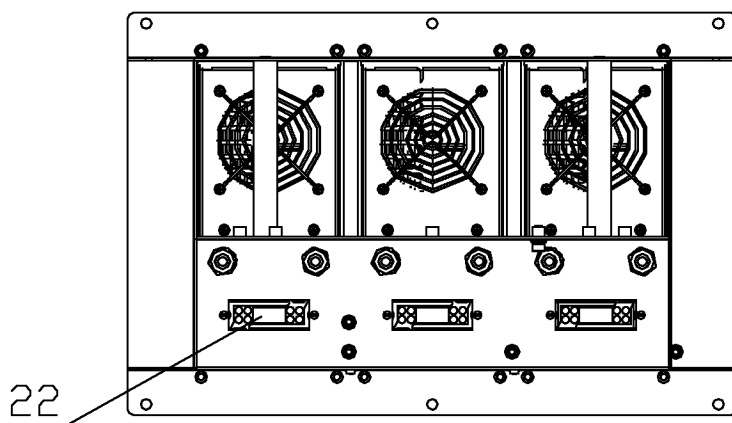


图 10

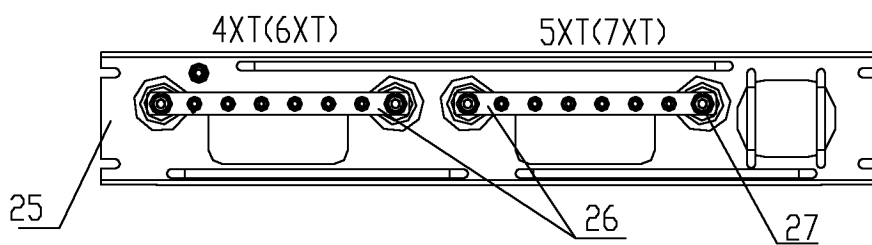


图 11

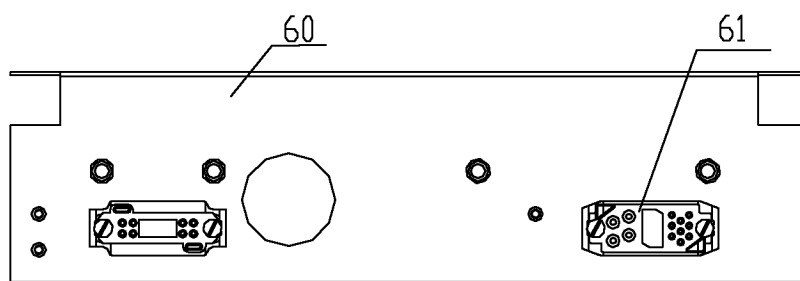


图 12

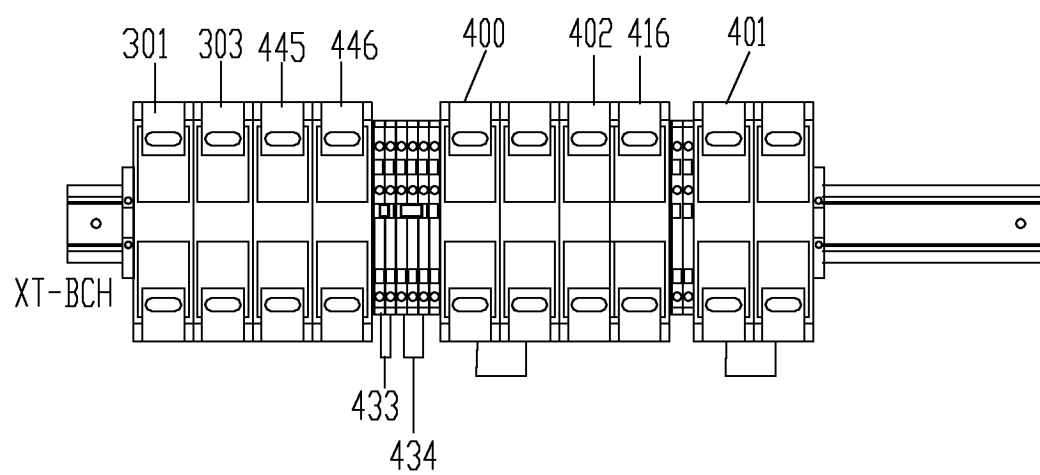


图 13