(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115091986 A
(43)申请公布日 2022.09.23

(21)申请号 202210917687.X
(22)申请日 2022.08.01
(71)申请人 内蒙古北工重型机电设备制造有限责任公司
地址 014060 内蒙古自治区包头市稀土开发区北重路1号
(72)发明人 芦晓民 刘清玉 刘中新 马跃 李雄飞 王新民 芦帅 彭超
(74)专利代理机构 北京众达德权知识产权代理有限公司 11570
专利代理师 刘杰
(51)Int.Cl.
B60L 53/30(2019.01)
B60L 53/60(2019.01)
H02J 9/06(2006.01)
H02J 7/00(2006.01)

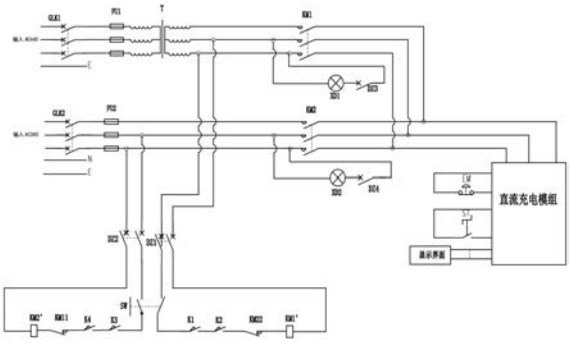
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种矿用防爆充电装置

(57)摘要

本发明公开了一种矿用防爆充电装置，包括防爆箱体以及设置于该防爆箱体内的充电电路，该充电电路包括主回路及分别与该主回路连接的控制回路和直流充电模组，该直流充电模组连接外部用电设备；该主回路外接两种输入电源分别用于井下充电与地面充电，所述控制回路控制所述主回路通过所述直流充电模组为用电设备进行充电。本发明的矿用防爆充电装置，可实现煤矿井下与地面两个不同场合充电，当矿用电动车发生电量不足时，根据所处环境场所灵活进行充电，提高了工作效率。



CN 115091986 A

1.一种矿用防爆充电装置,其特征在于,其包括防爆箱体以及设置于该防爆箱体内的充电电路,该充电电路包括主回路及分别与该主回路连接的控制回路和直流充电模组,该直流充电模组连接外部用电设备;该主回路外接两种输入电源分别用于井下充电与地面充电,所述控制回路控制所述主回路通过所述直流充电模组为用电设备进行充电。

2.如权利要求1所述的矿用防爆充电装置,其特征在于,所述主回路包括第一主回路与第二主回路,所述第一主回路连接所述两种输入电源中的一种用于井下充电,所述第二主回路连接所述两种输入电源中的另一种用于地面充电;所述控制回路包括与所述第一主回路连接的第一控制回路及与所述第二主回路连接的第二控制回路。

3.如权利要求2所述的矿用防爆充电装置,其特征在于,所述第一主回路包括输入端、第一负荷隔离开关、第一熔断器、变压器及第一交流接触器,该输入端通过接线端子连接该第一负荷隔离开关一端,该第一负荷隔离开关另一端通过所述第一熔断器连接所述变压器输入侧,所述变压器输出侧连接所述第一交流接触器的常开主触点输入端,所述第一交流接触器的常开主触点输出端连接所述直流充电模组输入端,所述直流充电模组输出端连接外部用电设备。

4.如权利要求3所述的矿用防爆充电装置,其特征在于,所述第二主回路包括输入端、第二负荷隔离开关、第二熔断器及第二交流接触器,所述第二主回路的输入端通过接线端子连接该第二负荷隔离开关一端,该第二负荷隔离开关另一端通过该第二熔断器连接所述第二交流接触器常开主触点输入端,所述第二交流接触器常开主触点输出端连接所述直流充电模组输入端。

5.如权利要求2-4任一项所述的矿用防爆充电装置,其特征在于,所述第一主回路连接的输入电源为AC660V的输入电压,所述第二主回路连接的输入电源为AC380V的输入电压。

6.如权利要求3所述的矿用防爆充电装置,其特征在于,所述变压器的输入侧的电压为AC660V,所述变压器的输出侧的电压为AC380V。

7.如权利要求4所述的矿用防爆充电装置,其特征在于,所述第一控制回路包括第一空气开关、转换开关、第二交流接触器的常闭辅助触点及第一交流接触器线圈,所述变压器的输出侧连接所述第一空气开关的输入侧,所述第一空气开关的输出侧一端连接该转换开关的常开一位,该转换开关的常开一位连接所述第二交流接触器的常闭辅助触点输入端,所述第二交流接触器的常闭辅助触点输出端连接该第一交流接触器线圈一端,该第一交流接触器线圈另一端连接所述第一空气开关的输出侧的另一端。

8.如权利要求7所述的矿用防爆充电装置,其特征在于,所述第二控制回路包括第二空气开关、所述转换开关、第一交流接触器的常闭辅助触点及第二交流接触器线圈,所述第二负荷隔离开关的输出端连接该第二空气开关的输入侧,该第二空气开关的输出侧一端连所述接转换开关的常开二位,所述转换开关的常开二位连接所述第一交流接触器的常闭辅助触点输入端,该第一交流接触器的常闭辅助触点输出端连接该第二交流接触器线圈一端,该第二交流接触器线圈另一端连接第二空气开关的输出侧另一端。

9.如权利要求8所述的矿用防爆充电装置,其特征在于,所述第一控制回路中包括相连接的第一限位开关与第二限位开关,所述转换开关的常开一位连接该第一限位开关的输入端,该第一限位开关的输出端连接该第二限位开关的输入端,该第二限位开关的输出端连接所述第二交流接触器的常闭辅助触点的输入端;所述第二控制回路中包括相连接的第三

限位开关与第四限位开关，所述转换开关的常开二位连接该第三限位开关的输入端，该第三限位开关的输出端连接该第四限位开关的输入端，该第四限位开关的输出端连接所述第一交流接触器的常闭辅助触点的输入端。

10.如权利要求2所述的矿用防爆充电装置，其特征在于，所述矿用防爆充电装置包括显示回路，该显示回路包括与所述第一主回路连接的第一显示回路及与所述第二主回路连接的第二显示回路，每一显示回路包括相互连接的指示灯与空气开关。

11.如权利要求1所述的矿用防爆充电装置，其特征在于，所述直流充电模组设置有一个充电口或两个充电口，用以连接一个防爆充电枪或两个防爆充电枪。

12.如权利要求1所述的矿用防爆充电装置，其特征在于，所述直流充电模组连接有启动开关与急停按钮。

13.如权利要求1所述的矿用防爆充电装置，其特征在于，所述防爆箱体上设有玻璃窗及引入装置，该玻璃窗玻璃上及该引入装置的橡胶圈防爆面上涂有用以抗电磁干扰的导电漆。

一种矿用防爆充电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿电力领域，具体而言，涉及一种为矿用车进行充电的矿用防爆充电装置。

背景技术

[0002] 在煤矿运输中，防爆电动车辆在运输过程中会遇到电量不足而进行充电，目前对防爆电动车充电通常是在井上即地面进行充电，若防爆电动车在井下电量不足时只能行驶到地面进行充电，这样会带来诸多不方便，无法适用于矿山工况下的电动车辆运输与普及。

发明内容

[0003] 有鉴于此，本发明的主要目的在于提供一种矿用防爆充电装置，解决现有煤矿井下电动车辆无法井下充电的难题。

[0004] 为达到上述目的，根据本发明提供一种矿用防爆充电装置，其包括防爆箱体以及设置于该防爆箱体内的充电电路，该充电电路包括主回路及分别与该主回路连接的控制回路和直流充电模组，该直流充电模组连接外部用电设备；该主回路外接两种输入电源分别用于井下充电与地面充电，所述控制回路控制所述主回路通过所述直流充电模组为用电设备进行充电。

[0005] 所述主回路包括第一主回路与第二主回路，所述第一主回路连接所述两种输入电源中的一种用于井下充电，所述第二主回路连接所述两种输入电源中的另一种用于地面充电；所述控制回路包括与所述第一主回路连接的第一控制回路及与所述第二主回路连接的第二控制回路。

[0006] 所述第一主回路包括输入端、第一负荷隔离开关、第一熔断器、变压器及第一交流接触器，该输入端通过接线端子连接该第一负荷隔离开关一端，该第一负荷隔离开关另一端通过所述第一熔断器连接所述变压器输入侧，所述变压器输出侧连接所述第一交流接触器的常开主触点输入端，所述第一交流接触器的常开主触点输出端连接所述直流充电模组输入端，所述直流充电模组输出端连接外部用电设备。

[0007] 所述第二主回路包括输入端、第二负荷隔离开关、第二熔断器及第二交流接触器，所述第二主回路的输入端通过接线端子连接该第二负荷隔离开关一端，该第二负荷隔离开关另一端通过该第二熔断器连接所述第二交流接触器常开主触点输入端，所述第二交流接触器常开主触点输出端连接所述直流充电模组输入端。

[0008] 所述第一主回路连接的输入电源为AC660V的输入电压，所述第二主回路连接的输入电源为AC380V的输入电压。

[0009] 所述变压器的输入侧的电压为AC660V，所述变压器的输出侧的电压为AC380V。

[0010] 所述第一控制回路包括第一空气开关、转换开关、第二交流接触器的常闭辅助触点及第一交流接触器线圈，所述变压器的输出侧连接所述第一空气开关的输入侧，所述第一空气开关的输出侧一端连接该转换开关的常开一位，该转换开关的常开一位连接所述第

二交流接触器的常闭辅助触点输入端，所述第二交流接触器的常闭辅助触点输出端连接该第一交流接触器线圈一端，该第一交流接触器线圈另一端连接所述第一空气开关的输出侧的另一端。

[0011] 所述第二控制回路包括第二空气开关、所述转换开关、第一交流接触器的常闭辅助触点及第二交流接触器线圈，所述第二负荷隔离开关的输出端连接该第二空气开关的输入侧，该第二空气开关的输出侧一端连所述接转换开关的常开二位，所述转换开关的常开二位连接所述第一交流接触器的常闭辅助触点输入端，该第一交流接触器的常闭辅助触点输出端连接该第二交流接触器线圈一端，该第二交流接触器线圈另一端连接第二空气开关的输出侧另一端。

[0012] 所述第一控制回路中包括相连接的第一限位开关与第二限位开关，所述转换开关的常开一位连接该第一限位开关的输入端，该第一限位开关的输出端连接该第二限位开关的输入端，该第二限位开关的输出端连接所述第二交流接触器的常闭辅助触点的输入端；所述第二控制回路中包括相连接的第三限位开关与第四限位开关，所述转换开关的常开二位连接该第三限位开关的输入端，该第三限位开关的输出端连接该第四限位开关的输入端，该第四限位开关的输出端连接所述第一交流接触器的常闭辅助触点的输入端。

[0013] 所述矿用防爆充电装置包括显示回路，该显示回路包括与所述第一主回路连接的第一显示回路及与所述第二主回路连接的第二显示回路，每一显示回路包括相互连接的指示灯与空气开关。

[0014] 所述直流充电模组设置有一个充电口或两个充电口，用以连接一个防爆充电枪或两个防爆充电枪。

[0015] 所述直流充电模组连接有启动开关与急停按钮。

[0016] 所述防爆箱体上设有玻璃窗及引入装置，该玻璃窗玻璃上及该引入装置的橡胶圈防爆面上涂有用以抗电磁干扰的导电漆。

[0017] 本发明的矿用防爆充电装置，可实现煤矿井下与地面两个不同场合充电，当矿用电动车发生电量不足时，根据所处环境场所灵活进行充电，提高了工作效率，满足了煤矿充电需求。

附图说明

[0018] 图1为本发明矿用防爆充电装置的外部结构示意图；

[0019] 图2为本发明矿用防爆充电装置内部的充电电路的电气结构原理图。

具体实施方式

[0020] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点，下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步地详细描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0021] 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其他方式来实施，因此，本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0022] 如图1与图2所示，本发明的一种矿用防爆充电装置包括防爆箱体1以及设置于防

爆箱体内的充电电路，该矿用防爆充电装置的充电电路包括主回路及分别与主回路连接的控制回路和直流充电模组；直流充电模组连接外部用电设备。该主回路可外接两种输入电源，该两种输入电源分别为用于井下的三相AC660V的输入电压与用于地面的普通电源，即三相AC380V的输入电压；该控制回路连接主回路，并控制主回路通过直流充电模组为用电设备进行充电。

[0023] 本发明中的主回路包括第一主回路与第二主回路，其中第一主回路包括输入端、第一负荷隔离开关GLK1、第一熔断器FU1、变压器T及第一交流接触器KM1，AC660V输入电压连接第一主回路的输入端，该输入端通过接线端子连接第一负荷隔离开关GLK1一端，第一负荷隔离开关GLK1另一端通过第一熔断器FU1连接变压器T一侧(输入侧)，变压器T另一侧(输出侧)连接第一交流接触器KM1的常开主触点输入端，第一交流接触器KM1的常开主触点输出端连接直流充电模组输入端，直流充电模组输出端连接外部用电设备，如防爆电动车辆。其中变压器T靠近第一熔断器FU1的一侧为AC660V，变压器T靠近第一交流接触器KM1的另一端为AC380V。

[0024] 本发明中的第二主回路包括输入端、第二负荷隔离开关GLK2、第二熔断器FU2及第二交流接触器KM2，AC380V输入电压连接第二主回路的输入端，该输入端通过接线端子连接第二负荷隔离开关GLK2一端，第二负荷隔离开关GLK2另一端通过第二熔断器FU2连接第二交流接触器KM2常开主触点输入端，第二交流接触器KM2常开主触点输出端连接直流充电模组输入端，直流充电模组输出端连接外部用电设备。

[0025] 本发明中的控制回路包括与第一主回路连接的第一控制回路及与第二主回路连接的第二控制回路。其中第一控制回路包括第一空气开关DZ1、转换开关SW、第二交流接触器的常闭辅助触点KM22及第一交流接触器线圈KM1'，变压器T的AC380V的一侧连接第一空气开关DZ1输入侧，第一空气开关DZ1输出侧一端连接转换开关SW的常开一位，转换开关SW的常开一位连接第二交流接触器的常闭辅助触点KM22输入端，第二交流接触器常闭辅助触点KM22输出端连接第一交流接触器线圈KM1'一端，第一交流接触器线圈KM1'另一端连接第一空气开关DZ1输出侧的另一端。

[0026] 其中第二控制回路包括第二空气开关DZ2、转换开关SW、第一交流接触器的常闭辅助触点KM11及第二交流接触器线圈KM2'，第二负荷隔离开关GLK2的输出端连接第二空气开关DZ2输入侧，第二空气开关DZ2输出侧一端连接转换开关SW的常开二位，转换开关SW的常开二位连接第一交流接触器的常闭辅助触点KM11输入端，第一交流接触器的常闭辅助触点KM11输出端连接第二交流接触器线圈KM2'一端，第二交流接触器线圈KM2'另一端连接第二空气开关DZ2输出侧另一端。

[0027] 本发明的矿用防爆充电装置还包括与主回路连接的显示回路，该显示回路包括与第一主回路连接的第一显示回路及与第二主回路连接的第二显示回路。其中第一显示回路包括第一指示灯XD1与第三空气开关DZ3，变压器T的AC380V侧一端连接第一指示灯XD1一端，第一指示灯XD1另一端连接第三空气开关DZ3输入侧，第三空气开关DZ3输出侧连接变压器T的AC380V侧另一端。第二显示回路包括第二指示灯XD2与第四空气开关DZ4，第二负荷隔离开关GLK2输出一端连接第二指示灯XD2一端，第二指示灯XD2另一端连接第四空气开关DZ4输入侧，第四空气开关DZ4输出侧连接第二负荷隔离开关GLK2输出另一端。

[0028] 本发明的矿用防爆充电装置在使用时，AC660V输入电压用于井下充电，AC380V输

入电压用于地面充电。当用于井下充电时，输入AC660V电源，闭合第一负荷隔离开关GLK1，通过变压器T将AC660V变为AC380V(因为本发明实施例中直流充电模组是AC380V输入)，通过闭合转换开关SW的常开一位(即图1中右侧闭合)，第一交流接触器线圈KM1'得电使第一交流接触器KM1常开主触点闭合(此时第一交流接触器的常闭辅助触点KM11断开)，从而给直流充电模组供电(交流380V变成可调直流电)，直流充电模组连接外部用电设备，并为用电设备充电。将AC380V交流电变为可调直流电，可通过两种方式调整，一种是通过直流充电模组与外部用电设备之间的CAN接口通讯匹配，通讯成功后给外部用电设备充电；也可以通过与直流充电模组连接的显示界面手动调整充电电压，电流，然后给外部用电设备进行充电。该显示界面可显示充电电压、充电电流、充电电量、报警记录等信息。

[0029] 当用于地面充电时，输入AC380V电源，闭合第二负荷隔离开关GLK2，通过闭合转换开关SW的常开二位(即图1中左侧闭合)，第二交流接触器线圈KM2'得电使第二交流接触器KM2常开主触点闭合(此时第二交流接触器的常闭辅助触点KM22断开)，从而给直流充电模组供电(交流380V变成可调直流电)，直流充电模组连接外部用电设备，并为用电设备充电。

[0030] 本发明的直流充电模组设置有一个充电口或两个充电口，用以连接一个充电枪或两个充电枪。

[0031] 当第一交流接触器线圈KM1'得电时，第一交流接触器的常闭辅助触点KM11断开，当第二交流接触器线圈KM2'得电时，第二交流接触器的常闭辅助触点KM22断开。这两组可以起到电气互锁作用，即AC380V输入电源和AC660V输入电源不会同时工作。因此，用于井下充电时，第一主回路与第一控制回路工作，显示回路的第一指示灯XD1点亮；用于地面充电时，第二主回路与第二控制回路工作，显示回路的第二指示灯XD2点亮。显示回路用于指示矿用防爆充电装置的工作状态，即用于指示是井下充电或者是地面充电，或处于非工作状态。

[0032] 本发明中的第一控制回路中还包括相连接的第一限位开关K1与第二限位开关K2，转换开关SW的常开一位连接第一限位开关K1输入端，第一限位开关K1输出端连接第二限位开关K2输入端，第二限位开关K2输出端连接第二交流接触器的常闭辅助触点KM22输入端。本发明中的第二控制回路中还包括相连接的第三限位开关K3与第四限位开关K4，转换开关SW的常开二位连接第三限位开关K3输入端，第三限位开关K3输出端连接第四限位开关K4输入端，第四限位开关K4输出端连接第一交流接触器的常闭辅助触点KM11输入端。本发明中的限位开关与防爆箱体上的门关联，设备门关闭后，限位开关K1、K2、K3、K4闭合，使得控制回路得电，充电装置可以正常工作，设备门处于开启状态时限位开关处于断开状态，使得控制回路不得电，充电装置无法正常工作。

[0033] 本发明的矿用防爆充电装置当在充电过程中有问题或者需要维修时，可以直接断开负荷隔离开关。本发明中的熔断器起短路保护作用，当电流过高时会熔断断开回路。

[0034] 本发明中的直流充电模组还连接有启动开关ST与急停按钮EM，当开启启动开关ST时，直流充电模组可为外部用电设备充电，关闭时断开充电。设备在正常工作情况下，若出现意外情况，可通过按下急停按钮EM，可使整个充电装置停止工作。

[0035] 本发明的矿用防爆充电装置还包括冷却系统，可以采用不同形式的冷却方式，包括液冷和空冷两种冷却方式；其中液冷冷却方式：循环冷却液通过冷却流道与防爆箱体内部设备产生的热量进行热量交换实现冷却；空冷冷却方式：通过散热片将防爆箱体内部设

备产生的热量与外部空气实现热量交换实现冷却。

[0036] 本发明中的防爆箱体1上设有玻璃窗10及引入装置11，该玻璃窗玻璃上及该引入装置的橡胶圈防爆面上涂有导电漆，用以抗电磁干扰。

[0037] 本发明矿用防爆充电装置的功能要求：

[0038] 充电控制功能

[0039] 本发明的矿用防爆充电装置具备自动充电控制功能，也可具备手动充电控制功能。充电装置采用手动充电控制时，具有明显的操作提示信息(与直流充电模组连接的显示界面)，仅限于专业人员在特殊情况下对充电装置进行调试或维护时使用。

[0040] 通信功能

[0041] 充电装置具有与矿用用电设备，如锂电池电源的通信功能，判断充电装置是否与矿用锂电池电源系统正确连接；获得矿用锂电池电源充电参数和充电的实时数据。充电装置与矿用锂电池电源的通信协议应符合GB/T27930的规定。充电装置宜具有与上级监控系统或运营管理系统通信的功能。充电装置宜具有大数据采集和上传功能。

[0042] 绝缘检测功能

[0043] 充电装置具备对直流输出回路进行绝缘检测的功能，并且充电装置的绝缘检测功能应与矿用锂电池电源绝缘检测功能相配合。充电装置的绝缘检测功能应符合GB/T 18487.1-2015中B.4.1和B.4.2的规定。充电装置在进行绝缘检测前应检测直流输出接触器的外侧电压，当绝缘电阻值超过规定值时应停止绝缘检测流程并发出告警信息。

[0044] 直流输出回路短路检测功能

[0045] 充电装置具备对直流输出回路进行短路检测的功能，充电装置的短路检测在绝缘检测阶段进行，当直流输出回路出现短路故障时，应停止充电过程并发出告警信息。

[0046] 预充电功能

[0047] 充电装置应具备预充电功能。启动充电阶段，闭合矿用用电设备电源的插销连接器后，充电装置应检测电池电压并判断此电压是否正常。当充电装置检测到电池电压正常后，将输出电压调整到当前电池端电压减去1V～10V，再闭合充电装置侧的直流输出接触器。

[0048] 充电装置具备对矿用用电设备电池电源二重保护功能，在充电过程中，当检测到输出电压大于用电设备电池电源最高允许充电总电压，或检测到输出电流大于用电设备电池电源当前需求电流，充电装置应在1s内断开直流输出，并发出告警信息。

[0049] 本发明的矿用防爆充电装置，可实现煤矿井下与地面两个不同场合充电，当矿用电动车发生电量不足时，根据所处环境场所灵活进行充电，提高了工作效率。同时本发明矿用防爆充电装置可采用双枪充电，缩减了充电时间。

[0050] 在本发明的描述中，术语“多个”则指两个或两个以上，除非另有明确的限定，术语“上”、“下”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；术语“连接”、“安装”、“固定”等均应做广义理解，例如，“连接”可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。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发明中的具体含义。

[0051] 在本发明的描述中，术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本发明中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或实例。而且，描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0052] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

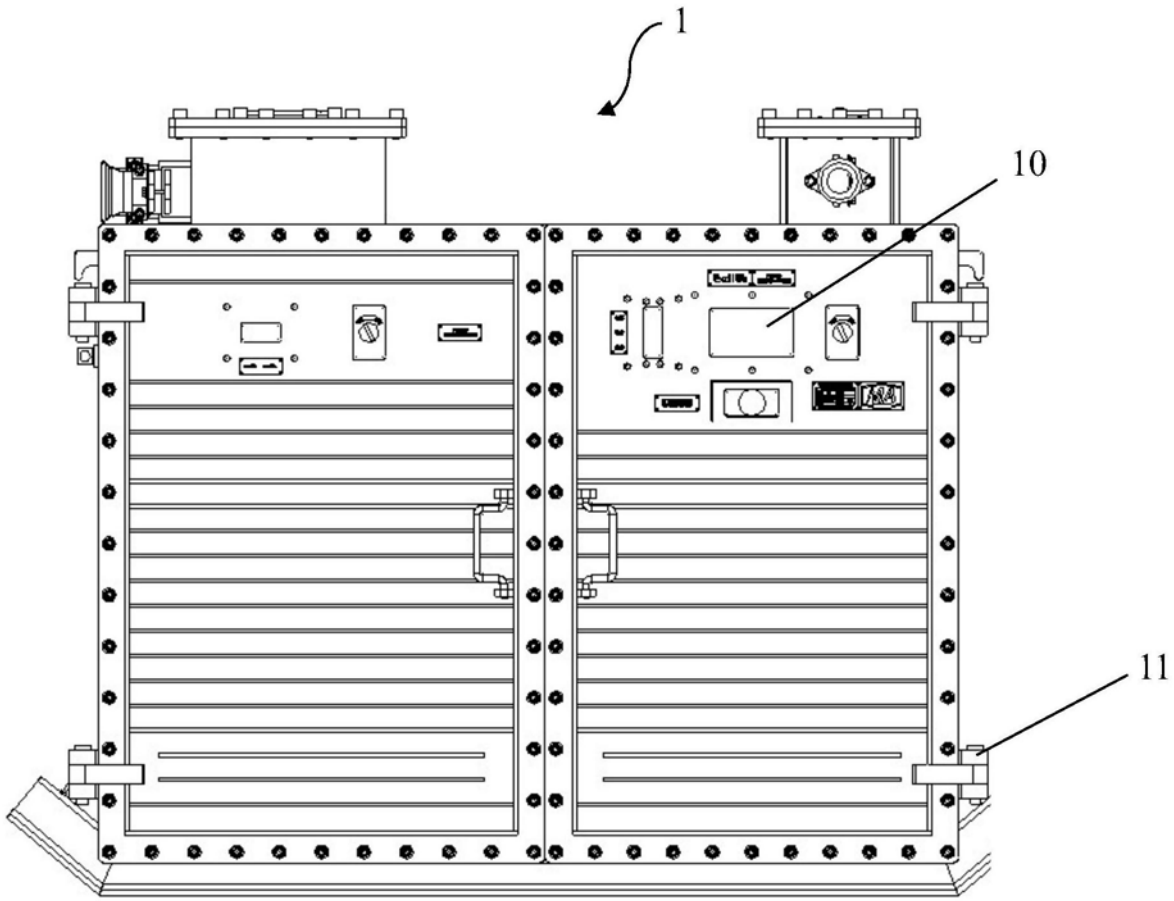


图1

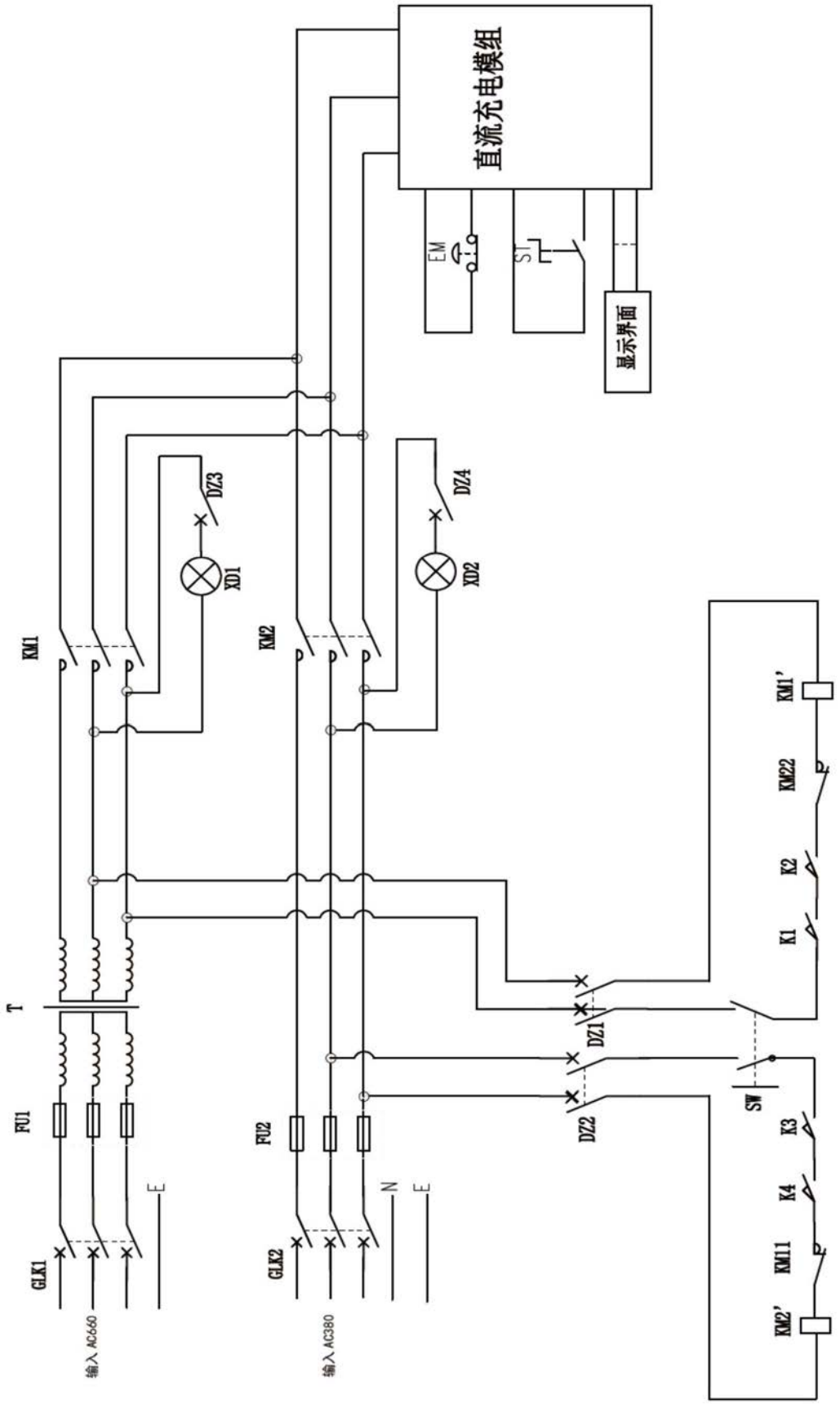

直流充电模组
EM
ST
显示界面
DZ3
DZ4
XD1
XD2
KM1
KM2
KM1'
KM22
K2
K1
T
DZ1
FU1
FU2
SW
DZ2
K3
K4
KM11
KM2'
GLK1
GLK2
E
N
E
输入AC660
输入AC380

图2