(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2020 年 4 月 23 日 (23.04.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/078047 A1

(51) 国际专利分类号:
H02J 9/06 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/094533

(22) 国际申请日: 2019 年 7 月 3 日 (03.07.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811208901.4 2018年10月17日 (17.10.2018) CN

(71) 申请人: 中车株洲电力机车有限公司 (CRRC ZHUZHOU LOCOMOTIVE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖南省株洲市石峰区田心, Hunan 412001 (CN)。

(72) 发明人: 王位 (WANG, Wei); 中国湖南省株洲市石峰区田心, Hunan 412001 (CN)。 皮凯俊 (PI, Kaijun); 中国湖南省株洲市石峰区田心, Hunan 412001 (CN)。 付金 (FU, Jin); 中国湖南省株洲市石峰区田心, Hunan 412001 (CN)。 娄超 (LOU, Chao); 中国湖南省株洲市石峰区田心, Hunan 412001 (CN)。

(74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市朝阳区建国门外大街22号赛特广场7层, Beijing 100004 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

(54) **Title:** DUAL-POWER SUPPLY SYSTEM

(54) 发明名称: 一种双动力供电系统

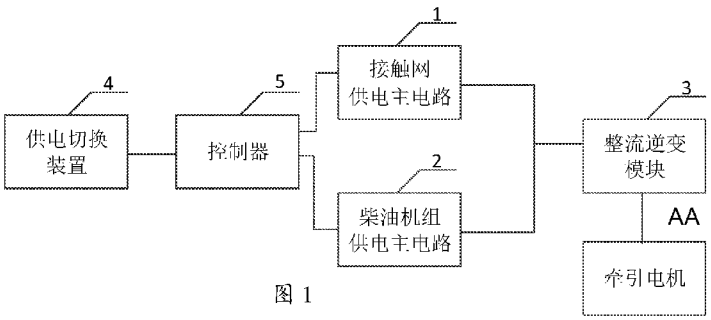


图 1

1 Main circuit for power supply from overhead contact lines
2 Main circuit for power supply from diesel engine sets
3 Rectification inversion module
4 Power supply switching device
5 Controller
AA Traction motor

(57) **Abstract:** Disclosed is a dual-power supply system, comprising a main circuit for power supply from overhead contact lines, a main circuit for power supply from diesel engine sets which works at a different time from the main circuit for power supply from overhead contact lines, a rectification inversion module which performs rectification and inversion on the power input by itself, a power supply switching device for receiving a command on power supply from overhead contact lines or diesel engine sets, and a controller. Hence, the dual-power supply system of the present application is applicable to two mutually independent power supply modes using overhead contact lines or diesel engine sets, and realizes the automatic switching of the two power supply modes by using the switching command of the power supply switching device and the controller. Therefore, the present application may select the mode of power supply from overhead contract lines in an area with electricity, and switch to the mode of power supply from diesel engine sets in an area

WO 2020/078047 A1

[见续页]

MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

without electricity so that an electric driven engine can still work normally; and the dual-power supply system of the present application realizes the alternative use of two power supply modes, thus ensuring longer and more environment-friendly use in comparison with the sole mode of power supply from diesel engine sets.

(57) 摘要：一种双动力供电系统，包括接触网供电主电路、与接触网供电主电路不同时供电的柴油机组供电主电路、用于将自身输入的电源先进行整流再进行逆变的整流逆变模块、用于接收接触网供电指令或柴油机组供电指令的供电切换装置及控制器。可见，本申请的双动力供电系统可适用于接触网与柴油机组两种供电模式，且两种供电模式相互独立，并可利用供电切换装置的切换指令及控制器实现两种供电模式的自动切换。因此，在有电区时，本申请可选择接触网供电模式，而在进入无电区时，本申请可切换至柴油机组供电模式，电传动机车仍可正常工作；而且，双动力供电系统的两种供电模式切换使用，相比于只采用柴油机组供电模式，使用时间更长，且更为环保。

一种双动力供电系统

本申请要求于2018年10月17日提交至中国专利局、申请号为201811208901.4、发明名称为“一种双动力供电系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及电传动机车供电领域，特别是涉及一种双动力供电系统。

背景技术

目前，电传动机车有两种供电模式：接触网供电模式和柴油机组供电模式。现有技术中，接触网供电模式和柴油机组供电模式在供电电路结构上存在较大差异，通常只为电传动机车设置一种供电电路（接触网供电电路或柴油机组供电电路），但是，在接触网供电模式下，电传动机车只能在有电区工作，一旦进入无电区，便无法正常工作；在柴油机组供电模式下，柴油机组受油箱容量的限制，无法长时间供电，且不环保。

因此，如何提供一种解决上述技术问题的方案是本领域的技术人员目前需要解决的问题。

发明内容

本发明的目的是提供一种双动力供电系统，可适用于接触网与柴油机组两种供电模式，且两种供电模式相互独立，可自动切换。因此，在有电区时，本申请可选择接触网供电模式，而在进入无电区时，本申请可切换至柴油机组供电模式，电传动机车仍可正常工作；而且，双动力供电系统的两种供电模式切换使用，使用时间更长，且更为环保。

为解决上述技术问题，本发明提供了一种双动力供电系统，包括接触网供电主电路、与所述接触网供电主电路不同时供电的柴油机组供电主电路、用于将自身输入的电源先进行整流再进行逆变的整流逆变模块、用于接收接触网供电指令或柴油机组供电指令的供电切换装置及控制器；其中：

所述供电切换装置的输出端与所述控制器连接，所述整流逆变模块的

输入端分别与所述接触网供电主电路的输出端和所述柴油机组供电主电路的输出端连接，所述整流逆变模块的输出端与电传动机车的牵引电机连接；

所述控制器用于在接收到所述接触网供电指令后控制所述接触网供电主电路开始为所述牵引电机供电；在接收到所述柴油机组供电指令后控制所述柴油机组供电主电路开始为所述牵引电机供电。

优选地，所述控制器还用于当所述接触网供电主电路开始为所述牵引电机供电时，调节所述整流逆变模块的整流环节以稳定所述牵引电机的供电电压。

优选地，所述接触网供电主电路包括用于在自身升弓完成时第一端接入接触网的受电弓、主断路器、牵引变压器及充电电路；则所述接触网供电主电路的输出端包括输出正端和输出负端，所述整流逆变模块的输入端包括与所述接触网供电主电路的输出端一一对应连接的输入正端和输入负端；其中：

所述受电弓的第二端与所述主断路器的第一端连接，所述主断路器的第二端与所述牵引变压器的输入正端连接，所述牵引变压器的输入负端接地，所述牵引变压器的输出正端与所述充电电路的第一端连接，所述充电电路的第二端作为所述接触网供电主电路的输出正端，所述牵引变压器的输出负端作为所述接触网供电主电路的输出负端；

则所述控制器具体用于在接收到所述接触网供电指令后，控制所述受电弓升弓和所述主断路器闭合，并控制所述充电电路完成所述整流逆变模块中电容的预充电，以便于所述接触网供电主电路为所述牵引电机供电。

优选地，所述控制器还用于在接收到所述接触网供电指令之后，在控制所述受电弓升弓和所述主断路器闭合之前，判断所述接触网供电主电路是否满足供电条件，当其满足所述供电条件时才执行所述控制所述受电弓升弓和所述主断路器闭合的步骤。

优选地，所述牵引变压器的输出端包括两对输出正端和输出负端，所述充电电路包括与所述牵引变压器的两个输出正端一一连接的两个子充电电路；每个所述子充电电路包括第一开关、限流电阻及第二开关；其中：

所述第一开关的第一端与所述第二开关的第一端连接，其公共端与所

述牵引变压器的输出正端对应连接，所述第一开关的第二端与所述限流电阻的第一端连接，所述限流电阻的第二端与所述第二开关的第二端连接，其公共端与所述整流逆变模块的输入正端对应连接；

则所述控制器具体用于在控制所述受电弓升弓和所述主断路器闭合时控制所述第一开关闭合，并在预设时间后控制所述第一开关断开且控制所述第二开关闭合，以便于所述充电电路完成所述整流逆变模块中电容的预充电。

优选地，所述接触网供电主电路还包括第一避雷器和第二避雷器；其中：

所述第一避雷器的第一端分别与所述受电弓的第二端和所述主断路器的第一端连接，所述第一避雷器的第二端接地，所述第二避雷器的第一端分别与所述主断路器的第二端和所述牵引变压器的输入正端连接，所述第二避雷器的第二端接地。

优选地，所述接触网供电主电路还包括：

第一端与所述主断路器的第一端连接、第二端与所述主断路器的第二端连接、接地端接地的接地开关。

优选地，所述接触网供电主电路还包括高压电压互感器、高压电流互感器及接地电流互感器；其中：

所述高压电压互感器的第一端与所述主断路器的第一端连接，所述高压电压互感器的第二端接地，所述高压电流互感器的第一端与所述主断路器的第二端连接，所述高压电流互感器的第二端与所述牵引变压器的输入正端连接，所述接地电流互感器的第一端与所述牵引变压器的输入负端连接，所述接地电流互感器的第二端接地；

则所述控制器还用于根据所述高压电压互感器、高压电流互感器及接地电流互感器检测的电压值及电流值判定所述接触网供电主电路的工作状况，以在所述接触网供电主电路故障时及时切断所述主断路器。

优选地，所述供电切换装置具体为机械式供电切换开关。

本发明提供了一种双动力供电系统，包括接触网供电主电路、与接触网供电主电路不同时供电的柴油机组供电主电路、用于将自身输入的电源

先进行整流再进行逆变的整流逆变模块、用于接收接触网供电指令或柴油机组供电指令的供电切换装置及控制器；其中：供电切换装置的输出端与控制器连接，整流逆变模块的输入端分别与接触网供电主电路的输出端和柴油机组供电主电路的输出端连接，整流逆变模块的输出端与电传动机车的牵引电机连接；控制器用于在接收到接触网供电指令后控制接触网供电主电路开始为牵引电机供电；在接收到柴油机组供电指令后控制柴油机组供电主电路开始为牵引电机供电。

可见，本申请的双动力供电系统可适用于接触网与柴油机组两种供电模式，且两种供电模式相互独立，并可利用供电切换装置的切换指令及控制器实现两种供电模式的自动切换。因此，在有电区时，本申请可选择接触网供电模式，而在进入无电区时，本申请可切换至柴油机组供电模式，电传动机车仍可正常工作；而且，双动力供电系统的两种供电模式切换使用，相比于现有技术只采用柴油机组供电模式，使用时间更长，且更为环保。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对现有技术和实施例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。

图 1 为本发明提供的一种双动力供电系统的结构示意图；

图 2 为本发明提供的一种双动力供电主电路的结构示意图。

具体实施方式

本发明的核心是提供一种双动力供电系统，可适用于接触网与柴油机组两种供电模式，且两种供电模式相互独立，可自动切换。因此，在有电区时，本申请可选择接触网供电模式，而在进入无电区时，本申请可切换至柴油机组供电模式，电传动机车仍可正常工作；而且，双动力供电系统的两种供电模式切换使用，使用时间更长，且更为环保。

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

请参照图1，图1为本发明提供的一种双动力供电系统的结构示意图。

该双动力供电系统包括：接触网供电主电路1、与接触网供电主电路1不同时供电的柴油机组供电主电路2、用于将自身输入的电源先进行整流再进行逆变的整流逆变模块3、用于接收接触网供电指令或柴油机组供电指令的供电切换装置4及控制器5；其中：

供电切换装置4的输出端与控制器5连接，整流逆变模块3的输入端分别与接触网供电主电路1的输出端和柴油机组供电主电路2的输出端连接，整流逆变模块3的输出端与电传动机车的牵引电机连接；

控制器5用于在接收到接触网供电指令后控制接触网供电主电路1开始为牵引电机供电；在接收到柴油机组供电指令后控制柴油机组供电主电路2开始为牵引电机供电。

具体地，本申请的双动力供电系统包括接触网供电主电路1、柴油机组供电主电路2、整流逆变模块3、供电切换装置4及控制器5，其工作原理为：考虑到接触网（25kV）供电模式属于交流-直流-交流（先整流后逆变）供电，柴油机供电模式也属于交流-直流-交流（先整流后逆变）供电，所以二者可共用一个整流逆变模块3（二者不同时供电，且该整流逆变模块3的接口可兼容二者输入的交流电压），从而组合成双动力供电电路（具备接触网与柴油机组两种供电模式），实现双动力供电。

而且，为了实现两种供电模式的自动切换，本申请将供电切换装置4的指令接收功能和控制器5的控制功能相结合。具体地，在控制器5上电后，首先进行自检，待自检通过后，便检测供电切换装置4的指令状态（供电切换装置4的指令状态有两种：接触网供电指令状态和柴油机组供电指令状态，供电切换装置4在接收到一个指令后，便一直处于该指令对应的指令状

态，除非重新接收到另一指令）。若供电切换装置4此时的指令状态为接触网供电指令状态（或柴油机组供电指令状态），控制器5则控制接触网供电主电路1（或柴油机组供电主电路2）开始输出电能，并经整流逆变模块3整流逆变后为电传动机车的牵引电机供电。

在控制器5工作时，若供电切换装置4当前的指令状态为接触网供电指令状态，在供电切换装置4重新接收到柴油机组供电指令（可由工作人员发送）后，将其发送至控制器5；然后由控制器5控制接触网供电主电路1停止供电，同时控制柴油机组供电主电路2开始输出电能，并经整流逆变模块3整流逆变后为电传动机车的牵引电机供电，从而完成两种供电模式的切换。较优地，二者切换时间要保证牵引电机供电不中断。

因此，在有电区时，工作人员可发送接触网供电指令，使双动力供电系统处于接触网供电模式，而在进入无电区时，工作人员可发送柴油机组供电指令，使双动力供电系统切换至柴油机组供电模式，电传动机车仍可正常工作；而且，双动力供电系统的两种供电模式切换使用，相比于只采用柴油机组供电模式，使用时间更长，且更为环保。

需要说明的是，接触网供电主电路1和柴油机组供电主电路2相互独立，当一种供电模式出现故障时并不影响另一种供电模式的工作，从而增强了整车供电系统的冗余性。

本发明提供了一种双动力供电系统，包括接触网供电主电路、与接触网供电主电路不同时供电的柴油机组供电主电路、用于将自身输入的电源先进行整流再进行逆变的整流逆变模块、用于接收接触网供电指令或柴油机组供电指令的供电切换装置及控制器；其中：供电切换装置的输出端与控制器连接，整流逆变模块的输入端分别与接触网供电主电路的输出端和柴油机组供电主电路的输出端连接，整流逆变模块的输出端与电传动机车的牵引电机连接；控制器用于在接收到接触网供电指令后控制接触网供电主电路开始为牵引电机供电；在接收到柴油机组供电指令后控制柴油机组供电主电路开始为牵引电机供电。

可见，本申请的双动力供电系统可适用于接触网与柴油机组两种供电模式，且两种供电模式相互独立，并可利用供电切换装置的切换指令及控

制器实现两种供电模式的自动切换。因此，在有电区时，本申请可选择接触网供电模式，而在进入无电区时，本申请可切换至柴油机组供电模式，电传动机车仍可正常工作；而且，双动力供电系统的两种供电模式切换使用，相比于现有技术只采用柴油机组供电模式，使用时间更长，且更为环保。

在上述实施例的基础上：

作为一种优选地实施例，控制器5还用于当接触网供电主电路1开始为牵引电机供电时，调节整流逆变模块3的整流环节以稳定牵引电机的供电电压。

进一步地，考虑到接触网供电主电路1输出的交流电压波动较大，导致牵引电机的供电电压波动较大，所以本申请首先预设一个基准供电电压，当牵引电机的供电电压偏离所设基准供电电压时，控制器5便调节整流逆变模块3的整流环节（即调节整流环节中开关管的导通时间），从而调节牵引电机的供电电压，使牵引电机的供电电压跟踪所设基准供电电压，提高了接触网供电的稳定性和可靠性。

需要说明的是，本申请的预设是提起设置好的，只需要设置一次，除非根据实际情况需要修改，否则不需要重新设置。

请参照图2，图2为本发明提供的一种双动力供电主电路的结构示意图。

作为一种优选地实施例，接触网供电主电路1包括用于在自身升弓完成时第一端接入接触网的受电弓P、主断路器Q1、牵引变压器T及充电电路；则接触网供电主电路1的输出端包括输出正端和输出负端，整流逆变模块3的输入端包括与接触网供电主电路1的输出端一一对应连接的输入正端和输入负端；其中：

受电弓P的第二端与主断路器Q1的第一端连接，主断路器Q1的第二端与牵引变压器T的输入正端连接，牵引变压器T的输入负端接地，牵引变压器T的输出正端与充电电路的第一端连接，充电电路的第二端作为接触网供电主电路1的输出正端，牵引变压器T的输出负端作为接触网供电主电路1的输出负端；

则控制器5具体用于在接收到接触网供电指令后，控制受电弓P升弓和主断路器Q1闭合，并控制充电电路完成整流逆变模块3中电容的预充电，以便于接触网供电主电路1为牵引电机供电。

具体地，本申请的接触网供电主电路1包括受电弓P、主断路器Q1、牵引变压器T及充电电路，其工作原理为：控制器5在接收到接触网供电指令后，便控制受电弓P升弓和主断路器Q1闭合，从而接通网侧电路，网侧电压便经牵引变压器T降压后流入整流逆变模块3，并经整流逆变模块3整流逆变后为电传动机车的牵引电机供电。考虑到整流逆变模块3中包含电容，电容是一个储能元件，电路闭合瞬间，若电容内没有充满能量，则电容的充电电流较大，易引起过流现象。所以，本申请设置一个充电电路，在控制器5控制受电弓P升弓和主断路器Q1闭合的同时，控制充电电路对整流逆变模块3中的电容进行预充电，待充电电路工作一段时间后，控制器5控制充电电路停止充电即可（不影响接触网供电主电路1的供电）。

作为一种优选地实施例，控制器5还用于在接收到接触网供电指令之后，在控制受电弓P升弓和主断路器Q1闭合之前，判断接触网供电主电路1是否满足供电条件，当其满足供电条件时才执行控制受电弓P升弓和主断路器Q1闭合的步骤。

进一步地，考虑到接触网供电主电路1可能存在故障问题，即使控制器5在控制受电弓P升弓和主断路器Q1闭合后，接触网供电主电路1也无法正常为牵引电机供电。所以，本申请的控制器5在接收到接触网供电指令之后，先判断接触网供电主电路1是否满足供电条件，当其满足供电条件（即电路中各环节均可正常工作，且整流逆变模块3准备好）时才控制受电弓P升弓和主断路器Q1闭合，从而提高了接触网供电的安全性和可靠性。

作为一种优选地实施例，牵引变压器T的输出端包括两对输出正端和输出负端，充电电路包括与牵引变压器T的两个输出正端一一连接的两个子充电电路；每个子充电电路包括第一开关K1、限流电阻R及第二开关K2；其中：

第一开关K1的第一端与第二开关K2的第一端连接，其公共端与牵引变压器T的输出正端对应连接，第一开关K1的第二端与限流电阻R的第一端连

接，限流电阻R的第二端与第二开关K2的第二端连接，其公共端与整流逆变模块3的输入正端对应连接；

则控制器5具体用于在控制受电弓P升弓和主断路器Q1闭合时控制第一开关K1闭合，并在预设时间后控制第一开关K1断开且控制第二开关K2闭合，以便于充电电路完成整流逆变模块3中电容的预充电。

具体地，请参照图2，本申请的牵引变压器T的输出端包括两对输出（一个输出正端和与该输出正端对应的输出负端为一对输出），则充电电路包括两个子充电电路。每个子充电电路均包括第一开关K1、限流电阻R及第二开关K2，其工作原理为：控制器5在控制受电弓P升弓和主断路器Q1闭合时控制第一开关K1闭合，通过一个限流电阻R对电容进行预充电，过一段时间电路正常工作后，再控制第一开关K1断开且控制第二开关K2闭合，即将限流电阻R短路，充电电路完成整流逆变模块3中电容的预充电。

作为一种优选地实施例，接触网供电主电路1还包括第一避雷器SA1和第二避雷器SA2；其中：

第一避雷器SA1的第一端分别与受电弓P的第二端和主断路器Q1的第一端连接，第一避雷器SA1的第二端接地，第二避雷器SA2的第一端分别与主断路器Q1的第二端和牵引变压器T的输入正端连接，第二避雷器SA2的第二端接地。

进一步地，本申请的接触网供电主电路1还包括第一避雷器SA1和第二避雷器SA2，避雷器是一种防止通信线缆免受雷电损坏的电器，从而提高了接触网供电的安全性。

作为一种优选地实施例，接触网供电主电路1还包括：

第一端与主断路器Q1的第一端连接、第二端与主断路器Q1的第二端连接、接地端接地的接地开关ES。

进一步地，本申请的接触网供电主电路1还包括接地开关ES，当主断路器Q1所在线路需要检修时，主断路器Q1断开，接地开关ES合闸，从而保证设备和检修人员的安全。

作为一种优选地实施例，接触网供电主电路1还包括高压电压互感器PT、高压电流互感器CT及接地电流互感器ET；其中：

高压电压互感器PT的第一端与主断路器Q1的第一端连接，高压电压互感器PT的第二端接地，高压电流互感器CT的第一端与主断路器Q1的第二端连接，高压电流互感器CT的第二端与牵引变压器T的输入正端连接，接地电流互感器ET的第一端与牵引变压器T的输入负端连接，接地电流互感器ET的第二端接地；

则控制器5还用于根据高压电压互感器PT、高压电流互感器CT及接地电流互感器ET检测的电压值及电流值判定接触网供电主电路1的工作状况，以在接触网供电主电路1故障时及时切断主断路器Q1。

进一步地，本申请的接触网供电主电路1还包括高压电压互感器PT（测量受电弓P与主断路器Q1之间线路上的电压值）、高压电流互感器CT（测量主断路器Q1与牵引变压器T之间线路上流经的电流）及接地电流互感器ET（测量牵引变压器T接地端流经的电流），三个测量器件将测量的物理量发送至控制器5，控制器5便可根据接收的电压值及电流值判定接触网供电主电路1的工作状况，从而及时发现接触网供电主电路1故障（可通过设置安全范围值判定接触网供电主电路1的工作状况，若任一测量器件测量的物理量不在所对应的安全范围值内，则认为接触网供电主电路1故障），并在接触网供电主电路1故障时及时切断主断路器Q1，从而保证接触网供电的安全性。

此外，请参照图2，柴油机组供电主电路2包括柴油机组和输出接触器Q2，控制器5在接收到柴油机组供电指令后，控制主断路器Q1断开，同时控制柴油机组启动和输出接触器Q2闭合，从而由柴油机组为电传动机车的牵引电机供电。同样地，考虑到柴油机组可能存在故障问题，即使控制器5在控制柴油机组启动和输出接触器Q2闭合后，柴油机组供电主电路2也无法正常为牵引电机供电。所以，本申请的控制器5在接收到柴油机组供电指令之后，先判断柴油机组供电主电路2是否满足供电条件，当其满足供电条件（即柴油机组可正常工作，且整流逆变模块3准备好：整流逆变模块3发出励磁允许信号）时才控制柴油机组启动和输出接触器Q2闭合（输出AC690V或其它值），从而提高了柴油机供电的安全性和可靠性。进一步地，由于柴油机组供电主电路2输出的交流电压波动较小，此时的整流逆变模块

3采用不控整流。

作为一种优选地实施例，供电切换装置4具体为机械式供电切换开关。

具体地，本申请的供电切换装置4可以选用机械式供电切换开关，根据供电切换开关的开关状态决定切换至哪种供电模式。

还需要说明的是，在本说明书中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其他实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

权 利 要 求

1、一种双动力供电系统，其特征在于，包括接触网供电主电路、与所述接触网供电主电路不同时供电的柴油机组供电主电路、用于将自身输入的电源先进行整流再进行逆变的整流逆变模块、用于接收接触网供电指令或柴油机组供电指令的供电切换装置及控制器；其中：

所述供电切换装置的输出端与所述控制器连接，所述整流逆变模块的输入端分别与所述接触网供电主电路的输出端和所述柴油机组供电主电路的输出端连接，所述整流逆变模块的输出端与电传动机车的牵引电机连接；

所述控制器用于在接收到所述接触网供电指令后控制所述接触网供电主电路开始为所述牵引电机供电；在接收到所述柴油机组供电指令后控制所述柴油机组供电主电路开始为所述牵引电机供电。

2、如权利要求 1 所述的双动力供电系统，其特征在于，所述控制器还用于当所述接触网供电主电路开始为所述牵引电机供电时，调节所述整流逆变模块的整流环节以稳定所述牵引电机的供电电压。

3、如权利要求 1 所述的双动力供电系统，其特征在于，所述接触网供电主电路包括用于在自身升弓完成时第一端接入接触网的受电弓、主断路器、牵引变压器及充电电路；则所述接触网供电主电路的输出端包括输出正端和输出负端，所述整流逆变模块的输入端包括与所述接触网供电主电路的输出端一一对应连接的输入正端和输入负端；其中：

所述受电弓的第二端与所述主断路器的第一端连接，所述主断路器的第二端与所述牵引变压器的输入正端连接，所述牵引变压器的输入负端接地，所述牵引变压器的输出正端与所述充电电路的第一端连接，所述充电电路的第二端作为所述接触网供电主电路的输出正端，所述牵引变压器的输出负端作为所述接触网供电主电路的输出负端；

则所述控制器具体用于在接收到所述接触网供电指令后，控制所述受电弓升弓和所述主断路器闭合，并控制所述充电电路完成所述整流逆变模块中电容的预充电，以便于所述接触网供电主电路为所述牵引电机供电。

4、如权利要求 3 所述的双动力供电系统，其特征在于，所述控制器还用于在接收到所述接触网供电指令之后，在控制所述受电弓升弓和所述主

断路器闭合之前，判断所述接触网供电主电路是否满足供电条件，当其满足所述供电条件时才执行所述控制所述受电弓升弓和所述主断路器闭合的步骤。

5、如权利要求3所述的双动力供电系统，其特征在于，所述牵引变压器的输出端包括两对输出正端和输出负端，所述充电电路包括与所述牵引变压器的两个输出正端一一连接的两个子充电电路；每个所述子充电电路包括第一开关、限流电阻及第二开关；其中：

所述第一开关的第一端与所述第二开关的第一端连接，其公共端与所述牵引变压器的输出正端对应连接，所述第一开关的第二端与所述限流电阻的第一端连接，所述限流电阻的第二端与所述第二开关的第二端连接，其公共端与所述整流逆变模块的输入正端对应连接；

则所述控制器具体用于在控制所述受电弓升弓和所述主断路器闭合时控制所述第一开关闭合，并在预设时间后控制所述第一开关断开且控制所述第二开关闭合，以便于所述充电电路完成所述整流逆变模块中电容的预充电。

6、如权利要求5所述的双动力供电系统，其特征在于，所述接触网供电主电路还包括第一避雷器和第二避雷器；其中：

所述第一避雷器的第一端分别与所述受电弓的第二端和所述主断路器的第一端连接，所述第一避雷器的第二端接地，所述第二避雷器的第一端分别与所述主断路器的第二端和所述牵引变压器的输入正端连接，所述第二避雷器的第二端接地。

7、如权利要求6所述的双动力供电系统，其特征在于，所述接触网供电主电路还包括：

第一端与所述主断路器的第一端连接、第二端与所述主断路器的第二端连接、接地端接地的接地开关。

8、如权利要求7所述的双动力供电系统，其特征在于，所述接触网供电主电路还包括高压电压互感器、高压电流互感器及接地电流互感器；其中：

所述高压电压互感器的第一端与所述主断路器的第一端连接，所述高

压电压互感器的第二端接地，所述高压电流互感器的第一端与所述主断路器的第二端连接，所述高压电流互感器的第二端与所述牵引变压器的输入正端连接，所述接地电流互感器的第一端与所述牵引变压器的输入负端连接，所述接地电流互感器的第二端接地；

则所述控制器还用于根据所述高压电压互感器、高压电流互感器及接地电流互感器检测的电压值及电流值判定所述接触网供电主电路的工作状况，以在所述接触网供电主电路故障时及时切断所述主断路器。

9、如权利要求 1-8 任一项所述的双动力供电系统，其特征在于，所述供电切换装置具体为机械式供电切换开关。

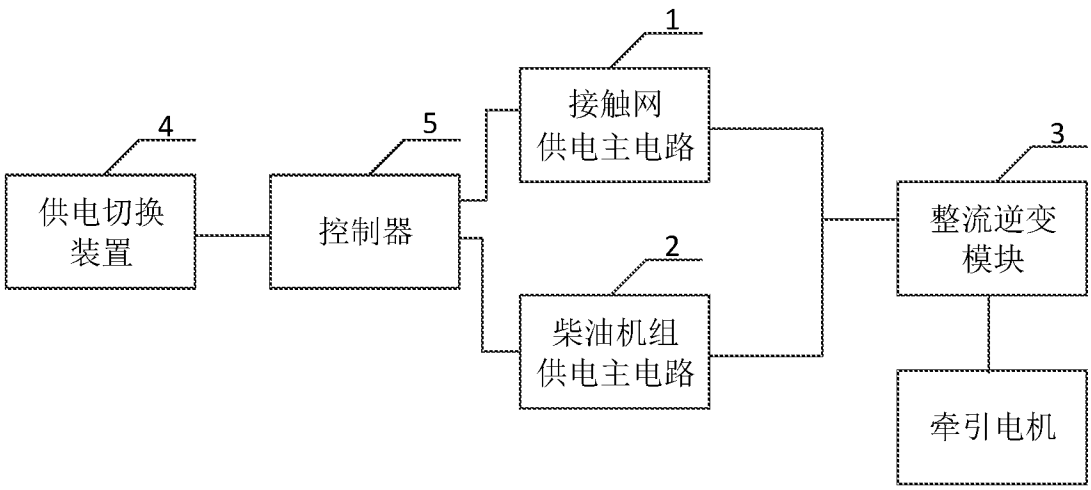


图 1

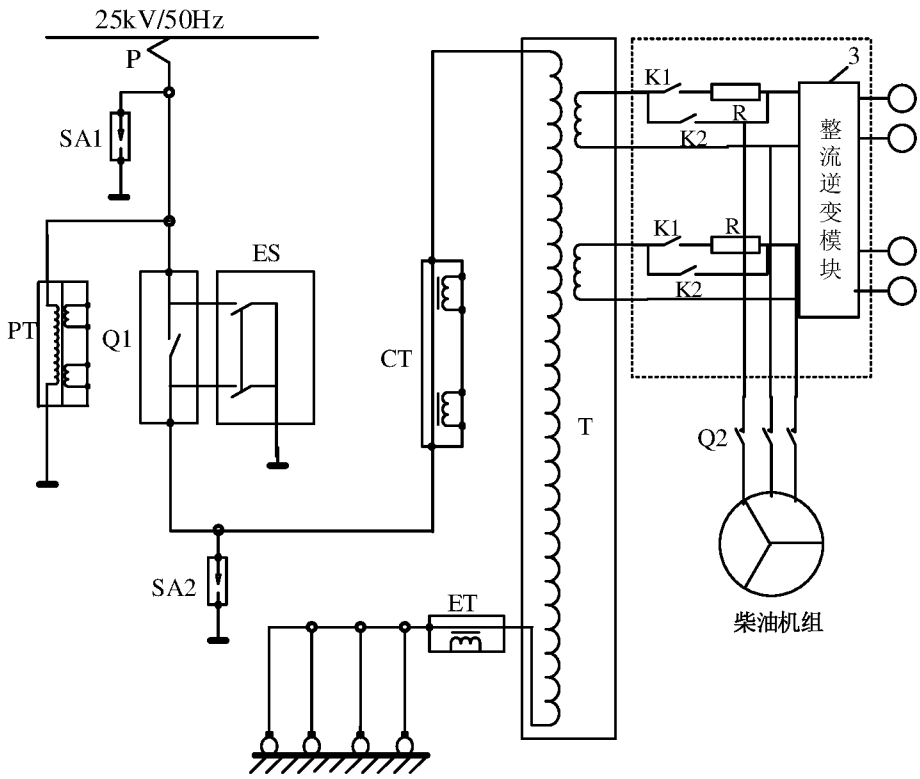


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/094533

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 9/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J, B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, DWPI, CNKI: 接触网, 柴油机, 内燃机, 供电, 切换, 选择; contact, network, diesel, combustion, engine, power, supply, switch, select

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109327073 A (CRRC ZHUZHOU LOCOMOTIVE CO., LTD.) 12 February 2019 (2019-02-12) claims 1-9	1-9
X	CN 107554308 A (ZHUZHOU TIMES ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD. ET AL.) 09 January 2018 (2018-01-09) description, paragraphs 39-45, and figures 2-3	1-2, 9
Y	CN 107554308 A (ZHUZHOU TIMES ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD. ET AL.) 09 January 2018 (2018-01-09) description, paragraphs 39-45, and figures 2-3	3-8
Y	CN 103407377 A (CHANGCHUN RAILWAY VEHICLES CO., LTD.) 27 November 2013 (2013-11-27) description, paragraphs 16-18, and figures 2-3	3-8
A	CN 201907426 U (CSR ZHUZHOU ELECTRIC LOCOMOTIVE CO., LTD.) 27 July 2011 (2011-07-27) entire document	1-9

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 August 2019	**20 September 2019**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/094533

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104071018 A (CSR ZHUZHOU ELECTRIC LOCOMOTIVE CO., LTD.) 01 October 2014 (2014-10-01) entire document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/094533

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 109327073 A	12 February 2019	None	
CN 107554308 A	09 January 2018	None	
CN 103407377 A	27 November 2013	CN 103407377 B	30 September 2015
		WO 2014206184 A1	31 December 2014
CN 201907426 U	27 July 2011	None	
CN 104071018 A	01 October 2014	CN 104071018 B	01 June 2016

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/094533

A. 主题的分类

H02J 9/06(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H02J，B60L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNABS，CNTXT，DWPI，CNKI:接触网，柴油机，内燃机，供电，切换，选择；contact，network，diesel，combustion，engine，power，supply，switch，select

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 109327073 A (中车株洲电力机车有限公司) 2019年 2月 12日 (2019-02-12) 权利要求1-9	1-9
X	CN 107554308 A (株洲时代电子技术有限公司 等) 2018年 1月 9日 (2018-01-09) 说明书第39-45段，图2-3	1-2，9
Y	CN 107554308 A (株洲时代电子技术有限公司 等) 2018年 1月 9日 (2018-01-09) 说明书第39-45段，图2-3	3-8
Y	CN 103407377 A (长春轨道客车股份有限公司) 2013年 11月 27日 (2013-11-27) 说明书第16-18段，图2-3	3-8
A	CN 201907426 U (南车株洲电力机车有限公司) 2011年 7月 27日 (2011-07-27) 全文	1-9
A	CN 104071018 A (南车株洲电力机车有限公司) 2014年 10月 1日 (2014-10-01) 全文	1-9

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2019年 8月 26日	2019年 9月 20日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 王喆 电话号码 86-(010)-62087667

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2015年1月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/094533

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109327073	A	2019年 2月 12日	无			
CN	107554308	A	2018年 1月 9日	无			
CN	103407377	A	2013年 11月 27日	CN	103407377	B	2015年 9月 30日
				WO	2014206184	A1	2014年 12月 31日
CN	201907426	U	2011年 7月 27日	无			
CN	104071018	A	2014年 10月 1日	CN	104071018	B	2016年 6月 1日