



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107733055 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 10

(21) 申请号 201711220438.0

(22) 申请日 2017.11.29

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107733055 A

(43) 申请公布日 2018.02.23

(73) 专利权人 中车资阳机车有限公司

地址 641301 四川省资阳市雁江区晨风路
六号

(72) 发明人 孟玉发 刘顺国 叶顶康 何国福

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理
有限公司 51214

专利代理师 李兴洲 钱成岑

(51) Int. Cl.

H02J 7/14 (2006.01)

H02J 7/02 (2016.01)

H02J 7/04 (2006.01)

B60L 53/22 (2019.01)

B60L 58/12 (2019.01)

(56) 对比文件

CN 103401433 A, 2013.11.20

CN 206487580 U, 2017.09.12

CN 102935812 A, 2013.02.20

CN 207426788 U, 2018.05.29

CN 105971798 A, 2016.09.28

何国福等. 2 000~2 500 kW 混合动力机车
开发.《机车电传动》.2017, (第6期), 第23-27页.

审查员 唐一文

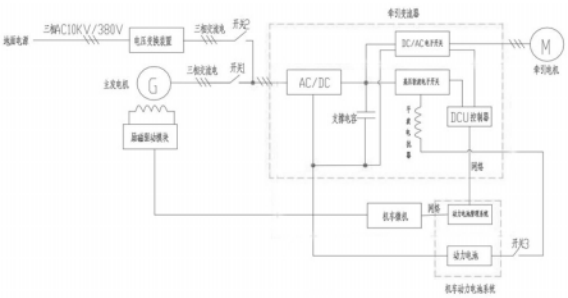
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种用于油--电混合动力机车车载动力电池的充电系统

(57) 摘要

本发明公开了一种用于油--电混合动力机车车载动力电池的充电系统, AC/DC变流装置和支撑电容将柴油发电机组的主发电机产生的三相交流电或地面交流电整流滤波成直流电, 直流电的正极电路通过高压斩波电子开关和平波电抗器之后与动力电池正极连接, 直流电的负极电路与动力电池负极连接, 机车微机根据动力电池管理系统的信息控制主发电机的励磁驱动模块从而控制主发电机输出功率, DCU控制器根据机车微机发出的控制指令控制高压斩波电子开关以控制动力电池的最佳充电电流。本发明的有益效果: 柴油发电机组和地面电源均可以对动力电池组进行快速充电; 地面只需要设置体积较小、价格便宜且可靠性很高的电压变换装置。



1. 一种用于油--电混合动力机车车载动力电池的充电系统,包括机车微机、牵引变流器和机车动力电池系统三大部分,所述牵引变流器包括AC/DC变流装置、支撑电容、DCU控制器和高压斩波电子开关,所述机车动力电池系统包括动力电池和动力电池管理系统,其特征在于:所述牵引变流器还包括平波电抗器,所述AC/DC变流装置和支撑电容将柴油发电机组的主发电机产生的三相交流电或地面交流电整流滤波成直流电,直流电的正极电路通过高压斩波电子开关和平波电抗器之后与动力电池正极连接,直流电的负极电路与动力电池负极连接,所述机车微机根据动力电池管理系统的信息控制主发电机的励磁驱动模块从而控制主发电机输出功率,所述DCU控制器根据机车微机发出的控制指令控制高压斩波电子开关以控制动力电池的最佳充电电流。

2. 根据权利要求1所述的一种用于油--电混合动力机车车载动力电池的充电系统,其特征在于:主发电机所产生的交流电和地面电源通过电压变换装置所得的三相交流电,通过切换开关1、2进行互锁切换,然后再通过AC/DC变流装置和支撑电容将三相交流电整流成直流电。

3. 根据权利要求1所述的一种用于油--电混合动力机车车载动力电池的充电系统,其特征在于:当主发电机所产生的交流电给动力电池充电时,机车微机根据动力电池管理系统提供的信息,一方面通过控制主发电机的励磁驱动模块来控制柴油发电机组输出的功率,另一方面机车微机根据动力电池的充电特性和机车运用特点给DCU控制器发出控制指令,由DCU控制器来控制高压斩波电子开关来控制动力电池的最佳充电电流。

4. 根据权利要求1、2或3所述的一种用于油--电混合动力机车车载动力电池的充电系统,其特征在于:所述平波电抗器与动力电池之间的电路上设置开关3。

5. 根据权利要求1所述的一种用于油--电混合动力机车车载动力电池的充电系统,其特征在于:当地面交流电给动力电池充电时,机车微机根据动力电池管理系统提供的信息,给DCU控制器发出控制指令,由DCU控制器来控制高压斩波电子开关来控制动力电池的最佳充电电流。

6. 根据权利要求1所述的一种用于油--电混合动力机车车载动力电池的充电系统,其特征在于:所述牵引变流器还包括DC/AC电子开关,所述DC/AC电子开关的直流端两极与支撑电容两极对应连接,DC/AC电子开关的交流端与牵引电机连接。

7. 根据权利要求6所述的一种用于油--电混合动力机车车载动力电池的充电系统,其特征在于:当机车进行动力制动时,牵引电机发出的交流电通过DC/AC电子开关转换成直流电加在牵引变流器的中间直流环节,机车微机根据动力电池管理系统提供的信息结合机车制动力要求给DCU控制器发出动力制动力值的指令,DCU控制器控制高压斩波电子开关来控制动力电池的最佳充电电流。

一种用于油-电混合动力机车车载动力电池的充电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于油-电混合动力机车车载动力电池的充电系统,属于轨道交通技术领域。

背景技术

[0002] 目前国内外油电混合动力机车对动力电池充电的现有技术,如图1所示:动力电池直接与机车主传动系统牵引变流器的中间直流环节相并联,并在动力电池的正负极间由地面充电机采用地面电源对动力电池充电。此方案存在几方面的不足之处:

[0003] 一、由于柴油发电机组产生的三相交流电经牵引变流器的AC/DC变流装置整流成直流后直接与动力电池相并联,当控制柴油发电机组对动力电池的充电电流时,只有通过调整主发电机的励磁电流来进行,但实际控制非常困难,极易造成柴油机转速、柴油机功率和动力电池充电电流较大的波动;

[0004] 二、机车制动能量回收时,只能通过牵引变流器中的DC/AC电子开关来控制机车制动时给动力电池的充电电流,电流波动大,控制不平稳;

[0005] 三、机车动力电池电量一般为300~1500kW.h,标称容量一般为200~1000Ah,标称电压一般为500~1500V,机车运用单位都希望动力电池能快速充满以提高机车运用效率,但如果要满足快速充电就会导致地面充电机体积庞大、成本高昂,因此如果采用地面充电机为机车动力电池充电就只能满足小电流慢速充电的要求。

发明内容

[0006] 本发明的发明目的在于:针对上述存在的问题,提供一种用于油-电混合动力机车车载动力电池的充电系统。

[0007] 本发明采用的技术方案是这样的:

[0008] 一种用于油-电混合动力机车车载动力电池的充电系统,包括机车微机、牵引变流器和机车动力电池系统三大部分,所述牵引变流器包括AC/DC变流装置、支撑电容、DCU控制器和高压斩波电子开关,所述机车动力电池系统包括动力电池和动力电池管理系统,所述牵引变流器还包括平波电抗器,所述AC/DC变流装置和支撑电容将柴油发电机组的主发电机产生的三相交流电或地面交流电整流滤波成直流电,直流电的正极电路通过高压斩波电子开关和平波电抗器之后与动力电池正极连接,直流电的负极电路与动力电池负极连接,所述机车微机根据动力电池管理系统的信息控制主发电机的励磁驱动模块从而控制主发电机输出功率,所述DCU控制器根据机车微机发出的控制指令控制高压斩波电子开关以控制动力电池的最佳充电电流。

[0009] 作为优选,主发电机所产生的交流电和地面电源通过电压变换装置所得的三相交流电,通过切换开关1、2进行互锁切换,然后再通过AC/DC变流装置和支撑电容将三相交流电整流成直流电。

[0010] 作为优选,当主发电机所产生的交流电给动力电池充电时,机车微机根据动力电

池管理系统提供的信息,一方面通过控制主发电机的励磁驱动模块来控制柴油发电机组输出的功率,另一方面机车微机根据动力电池的充电特性和机车运用特点给DCU控制器发出控制指令,由DCU控制器来控制高压斩波电子开关来控制动力电池的最佳充电电流。

[0011] 作为优选,所述平波电抗器与动力电池之间的电路上设置开关3。

[0012] 作为优选,当地面交流电给动力电池充电时,机车微机根据动力电池管理系统提供的信息,给DCU控制器发出控制指令,由DCU控制器来控制高压斩波电子开关来控制动力电池的最佳充电电流。

[0013] 作为优选,所述牵引变流器还包括DC/AC电子开关,所述DC/AC电子开关的直流端两极与支撑电容两极对应连接,DC/AC电子开关的交流端与牵引电机连接。该优选方式可以实现机车动力制动时回收的制动能量对动力电池的快速充电。当机车进行动力制动时,牵引电机发出的交流电通过DC/AC电子开关转换成直流电加在牵引变流器的中间直流环节,机车微机根据动力电池管理系统提供的信息结合机车制动力要求给DCU控制器发出动力制动力值的指令,DCU控制器控制高压斩波电子开关来控制动力电池的最佳充电电流。

[0014] 本发明的关键改进点是利用牵引变流器中原来控制斩波回路的高压斩波电子开关来通过平波电抗器与动力电池联接(该高压斩波电子开关原来与斩波电阻相连构成机车主传动电路中间直流环节的高压保护电路,在本发明中,取消了斩波电阻,用平波电抗器来进行替代,同时保留高压斩波电子开关)。采用该技术手段后,机车柴油发电机组和地面电源均可以通过本充电系统对动力电池进行充电,并且可以实现地面电源对动力电池组的快速充电,充电电流完全按照动力电池特性进行控制。而且地面只需要设置电压变换装置把地面10kV或380V三相交流电源变换成与机车动力电池充电电压相匹配的三相交流电源,电压变换装置的体积较小,价格便宜且可靠性很高,相比现有技术为了实现快充而不得不把地面充电机做得很庞大且成本昂贵的方式,非常具有竞争力。

附图说明

[0015] 图1是现有充电技术的原理框图。

[0016] 图2是本发明的原理框图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图,对本发明作详细的说明。

[0018] 实施例:

[0019] 如图2所示,一种用于油-电混合动力机车车载动力电池的充电系统,包括机车微机、牵引变流器和机车动力电池系统三大部分,所述牵引变流器包括AC/DC变流装置、支撑电容、DCU控制器和高压斩波电子开关,所述机车动力电池系统包括动力电池和动力电池管理系统,所述牵引变流器还包括平波电抗器,所述AC/DC变流装置和支撑电容将柴油发电机组的主发电机产生的三相交流电或地面交流电整流滤波成直流电,直流电的正极电路通过高压斩波电子开关和平波电抗器之后与动力电池正极连接,直流电的负极电路与动力电池负极连接,所述机车微机根据动力电池管理系统的信息控制主发电机的励磁驱动模块从而控制主发电机输出功率,所述DCU控制器根据机车微机发出的控制指令控制高压斩波电子开关以控制动力电池的最佳充电电流。

[0020] 主发电机所产生的交流电和地面电源通过电压变换装置所得的三相交流电,通过切换开关1、2进行互锁切换,然后再通过AC/DC变流装置和支撑电容将三相交流电整流成直流电。

[0021] 当主发电机所产生的交流电给动力电池充电时:机车微机一方面根据动力电池管理系统提供的动力电池最大允许充电电流值控制主发电机的励磁驱动模块的励磁电流来控制柴油发电机组输出的功率,另一方面根据动力电池的充电特性和机车运用特点给DCU控制器发出控制指令,由DCU控制器来控制高压斩波电子开关按照动力电池充电特性以最佳充电电流为动力电池充电。

[0022] 所述平波电抗器与动力电池之间的电路上设置开关3。

[0023] 当由地面电源充电时:地面10kV或380V三相交流电源通过设置在地面的电压变换装置变为与动力电池充电电压相匹配的三相交流电源,输入给AC/DC变流装置,机车微机通过网络系统采集动力电池管理系统的信息,根据动力电池状态给DCU控制器发出最大充电电流指令从而控制高压斩波电子开关以达到控制动力电池快速充电的目的。

[0024] 所述牵引变流器还包括DC/AC电子开关,所述DC/AC电子开关的直流端两极与支撑电容两极对应连接,DC/AC电子开关的交流端与牵引电机连接。当机车进行动力制动时,牵引电机发出的交流电通过DC/AC电子开关转换成直流电加在牵引变流器的中间直流环节,机车微机根据动力电池管理系统提供的信息结合机车制动力要求给DCU控制器发出动力制动值的指令,DCU控制器控制高压斩波电子开关来控制动力电池的最佳充电电流。

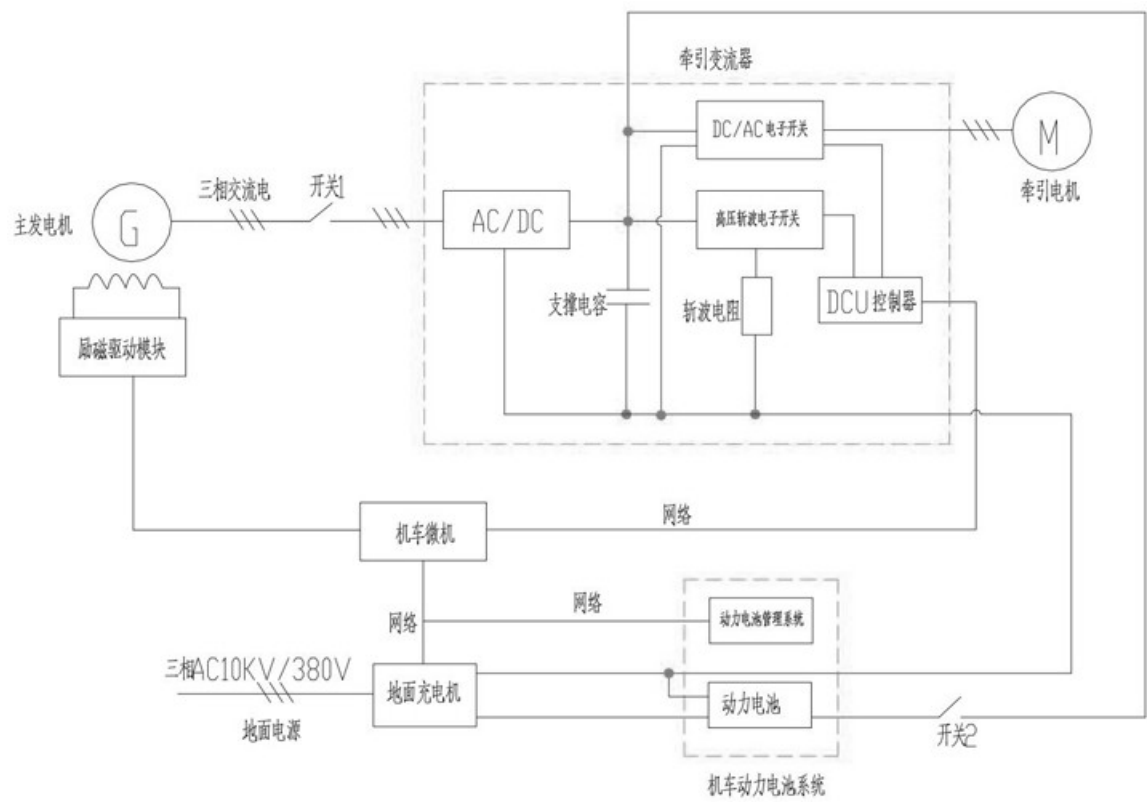


图1

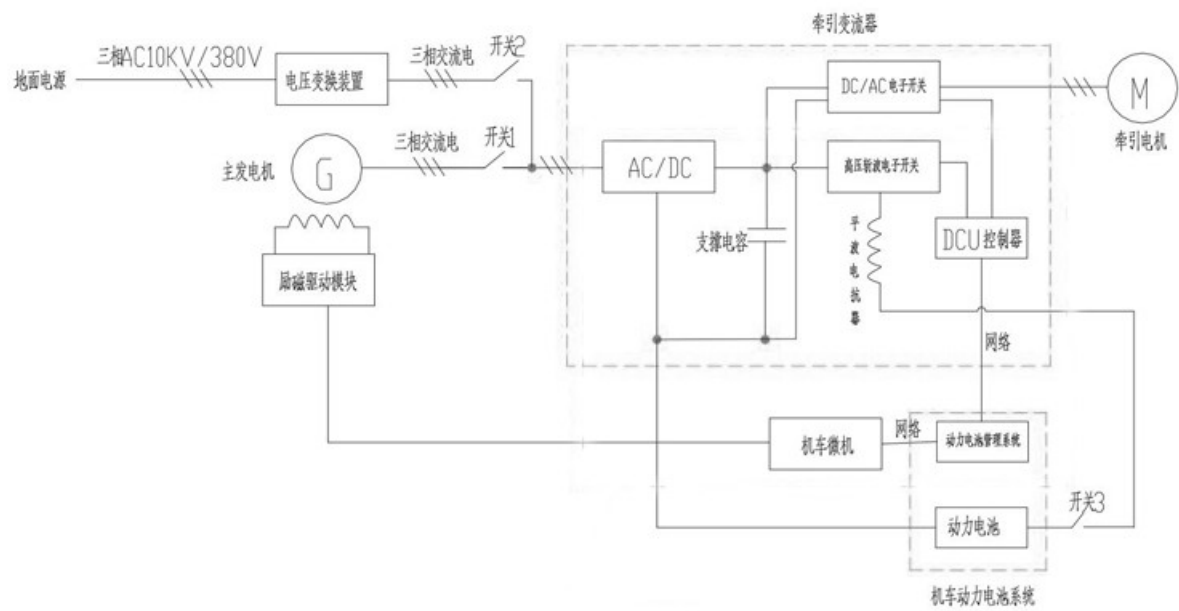


图2