

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B60L 11/02 (2006.01)

B60L 11/18 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710048774.1

[43] 公开日 2008 年 10 月 1 日

[11] 公开号 CN 101274594A

[22] 申请日 2007.3.30

[21] 申请号 200710048774.1

[71] 申请人 南车成都机车车辆有限公司

地址 610051 四川省成都市二仙桥北二路 31 号

[72] 发明人 王选民 张列平 钱良国

[74] 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司

代理人 吴彦峰

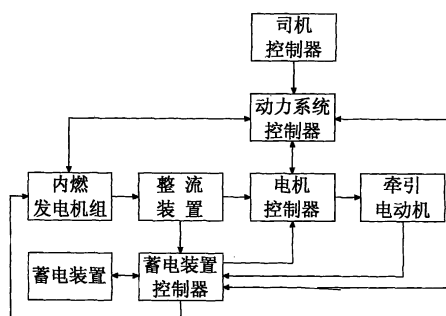
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

轨道混合动力机车

[57] 摘要

本发明公开了一种含有电动力和其他动力的轨道混合动力机车，包括内燃发电机组、牵引电动机和与内燃发电机组连接的整流装置；其在整流装置和牵引电动机二者之间设有分别与二者连接的电机控制器，在整流装置和电机控制器二者之间设有分别与二者连接的蓄电装置控制器以及与蓄电装置控制器连接的蓄电装置，在内燃发电机组、电机控制器和蓄电装置三者之间设有分别与三者连接的动力系统控制器以及与动力系统控制器连接的司机控制器。由于本发明的蓄电装置主要作为动力与内燃发电机组以并联方式共同向牵引电动机提供驱动电力，因此可以采用较小功率的内燃发电机组，从而实现经济、节能、环保的目的。



1、一种轨道混合动力机车，包括动力系统，所述的动力系统主要由内燃发电机组、牵引电动机和与内燃发电机组连接的整流装置组成，其特征在于：在整流装置和牵引电动机之间设有分别与整流装置和牵引电动机连接的电机控制器；在整流装置和电机控制器之间设有分别与整流装置和电机控制器连接的蓄电装置控制器以及与蓄电装置控制器连接的蓄电装置。

2、根据权利要求1所述的一种轨道混合动力机车，其特征在于：蓄电装置通过蓄电装置控制器与内燃发电机组连接。

3、根据权利要求1所述的一种轨道混合动力机车，其特征在于：蓄电装置通过蓄电装置控制器与牵引电动机连接。

4、根据权利要求1所述的一种轨道混合动力机车，其特征在于：内燃发电机组为柴油发电机组、汽油发电机组和天然气发电机组中的任何一种。

5、根据权利要求1所述的一种轨道混合动力机车，其特征在于：蓄电装置为铅酸蓄电池、镉镍蓄电池、铁镍蓄电池、金属氧化物蓄电池、锌银蓄电池、锌镍蓄电池、氢镍蓄电池、锂离子蓄电池和电容器中的任何一种。

6、根据权利要求1所述的一种轨道混合动力机车，其特征在于：电机控制器为DC/DC直流电机控制器，牵引电动机为直流牵引电动机。

7、根据权利要求6所述的一种轨道混合动力机车，其特征在于：DC/DC直流电机控制器为直流斩波控制器。

8、根据权利要求1所述的一种轨道混合动力机车，其特征在于：电机控制器为DC/AC交流电机控制器，牵引电动机为交流牵引电动机。

9、根据权利要求8所述的一种轨道混合动力机车，其特征在于：DC/AC交流电机控制器为交流变频控制器。

10、根据权利要求 1~9 所述的任何一种轨道混合动力机车，其特征在于：
在内燃发电机组、电机控制器和蓄电装置控制器三者之间设有分别与内燃发电机组、电机控制器和蓄电装置控制器三者连接的动力系统控制器以及与动力系统控制器连接的司机控制器。

轨道混合动力机车

技术领域

本发明涉及轨道动力机车，尤其是涉及一种含有电动力和其他动力的轨道混合动力机车。

背景技术

目前，随着化石能源枯竭危机和环境恶化的日益加深，开发替代能源和节约能源已经成为我国国民经济可持续发展的、迫在眉睫的重大战略问题。

在我国铁路站、场承担调车任务的内燃机车以及在钢铁企业、石化企业、发电厂、港口码头内承担铁路运输任务的内燃机车，由于其工作的特殊性，柴油机满负荷工作时间只占总工作时间的10%，约50%的工作时间处于空转，且柴油机负荷频繁变化，使得柴油机在整个工作期间的平均使用功率只有额定功率的 $1/4 \sim 1/3$ ，不仅柴油机的动力潜能得不到充分发挥，而且还造成过多的燃油浪费和过多的废气排放。

发明内容

本发明的目的是提供一种充分发挥内燃机的工作效能、节约能源、降低成本和减少废气排放的轨道混合动力机车。

为实现上述目的，本发明的技术方案是一种轨道混合动力机车，包括动力系统，所述的动力系统主要由内燃发电机组、牵引电动机和与内燃发电机组连接的整流装置组成；其在整流装置和牵引电动机之间设有分别与整流装置和牵引电动机连接的电机控制器，在整流装置和电机控制器之间设有分别与整流装置和电机控制器连接的蓄电装置控制器以及与蓄电装置控制器连接的蓄电装

置。

所述的一种轨道混合动力机车，其蓄电装置通过蓄电装置控制器与内燃发电机组连接。

所述的一种轨道混合动力机车，其蓄电装置通过蓄电装置控制器与牵引电动机连接。

所述的一种轨道混合动力机车，其内燃发电机组为柴油发电机组、汽油发电机组和天然气发电机组中的任何一种。

所述的一种轨道混合动力机车，其蓄电装置为铅酸蓄电池、镉镍蓄电池、铁镍蓄电池、金属氧化物蓄电池、锌银蓄电池、锌镍蓄电池、氢镍蓄电池、锂离子蓄电池和电容器中的任何一种。

所述的一种轨道混合动力机车，其电机控制器为 DC/DC 直流电机控制器，牵引电动机为直流牵引电动机。

所述的一种轨道混合动力机车，其 DC/DC 直流电机控制器为直流斩波控制器。

所述的一种轨道混合动力机车，其电机控制器为 DC/AC 交流电机控制器，牵引电动机为交流牵引电动机。

所述的一种轨道混合动力机车，其 DC/AC 交流电机控制器为交流变频控制器。

所述的任何一种轨道混合动力机车，其在内燃发电机组、电机控制器和蓄电装置控制器三者之间设有分别与内燃发电机组、电机控制器和蓄电装置控制器三者连接的动力系统控制器以及与动力系统控制器连接的司机控制器。

由于发明的蓄电装置除替代原有蓄电池作内燃发电机组的启动电能和将机

车惯性产生的电能回收外，主要作为动力与内燃发电机组以并联方式共同向牵引电动机提供驱动电力，因此可以将原大功率内燃发电机组变为小功率内燃发电机组，从而实现经济、节能、环保的目的。例如，原装车功率为 1100kW 的工矿企业用内燃机车，一台每天要消耗柴油 1000 升，若采用本本发明后，柴油机功率降为 400kW，每天可节约柴油 330 升，一年按工作 300 天计算，一台机车可节约柴油 99000 升，折合人民币近 50 万元，而且还减少了近 30 万吨废气排放，其经济和社会效益十分明显。

随着蓄电装置的容量增大、体积减小、重量减轻等性能的大幅度提高，在不久的将来，本发明还可以应用于轨道干线或轨道支线上，更好地为国民经济服务。

附图说明

图 1 为本发明的原理示意图；

图 2 为本发明启动内燃发电机组模式的示意图；

图 3 为本发明机车牵引模式的牵引功率小于内燃发电机组输出功率工况的示意图；

图 4 为本发明机车牵引模式的牵引功率等于内燃发电机组输出功率工况的示意图；

图 5 为本发明机车牵引模式的牵引功率大于内燃发电机组输出功率工况的示意图；

图 6 为本发明机车牵引模式的牵引功率为零工况的示意图；

图 7 为本发明机车牵引模式的内燃发电机组输出功率为零工况的示意图；

图 8 为本发明电制动模式的示意图。

具体实施方式

如图 1 所示, 本发明包括内燃发电机组、与内燃发电机组电气连接的整流装置、电机控制器、牵引电动机、蓄电装置控制器、与蓄电装置控制器电气连接的蓄电装置、动力系统控制器和与动力系统控制器电气连接的司机控制器, 其中, 电机控制器分别与整流装置和牵引电动机电气连接以实现向牵引电动机提供驱动电力, 蓄电装置控制器分别与整流装置、电机控制器、内燃发电机组和牵引电动机电气连接以实现向蓄电装置充电、通过电机控制器向牵引电动机提供驱动电力、向内燃发电机组提供启动电能、让蓄电装置回收机车惯性产生的电能, 动力系统控制器分别与内燃发电机组、蓄电装置控制器和电机控制器电气连接以实现控制机车的启动、牵引、制动等工作模式。

上述的内燃发电机组为 AC380V400kW 的三相交流柴油发电机组、整流装置为将 380V 三相交流电转换成 DC540V 直流电的三相全波硅整流装置、电机控制器为 DC/DC 直流电机控制器范围内的直流斩波控制器、牵引电动机为直流牵引电动机、蓄电装置为 232 块 2V1000Ah 铅酸蓄电池串联组成的蓄电池组。

本发明按如下几种工作模式工作:

1、启动柴油发电机组模式: 如图 2 所示, 按下司机控制器的启动按钮, 启动信号经动力系统控制器分别传递给柴油发电机组和蓄电装置控制器, 蓄电池组通过蓄电装置控制器向柴油发电机组启动电动机供电, 用以启动柴油发电机组。

2、机车牵引模式: 如图 3~图 7 所示, 当司机控制器发出换向指令给动力系统控制器使得牵引电动机处于前进或后退状态后, 再发出加载指令给动力系统控制器和 DC/DC 电机控制器使得牵引电动机得电驱动机车轮对。

(1) 机车牵引模式的牵引功率小于柴油发电机组输出功率工况：如图 3 所示，当牵引功率小于柴油发电机组输出功率时，柴油发电机组输出的 AC380V 三相交流电经三相全波硅整流装置转化为 DC540V 直流电后，经直流斩波控制器向直流牵引电动机供电，形成柴油发电机组单独给直流牵引电动机供电以驱动机车轮对，用以满足机车牵引的需要，多余部分电能通过蓄电装置控制器给蓄电池组充电。

(2) 机车牵引模式的牵引功率等于柴油发电机组输出功率工况：如图 4 所示，当牵引功率等于柴油发电机组输出功率时，柴油发电机组输出的 AC380V 三相交流电经三相全波硅整流装置转化为 DC540V 直流电后，全部电能通过直流斩波控制器输送给直流牵引电动机，形成柴油发电机组单独给直流牵引电动机供电以驱动机车轮对，用以满足机车牵引的需要。

(3) 机车牵引模式的牵引功率大于柴油发电机组输出功率工况：如图 5 所示，当牵引功率大于柴油发电机组输出功率时，柴油发电机组输出的 AC380V 三相交流电经三相全波硅整流装置转化为 DC540V 直流电后，通过直流斩波控制器全部输送给直流牵引电动机，不足部分的电能由蓄电池组经蓄电装置控制器和直流斩波控制器输送给直流牵引电动机，形成柴油发电机组和蓄电池组二者以并联方式共同向直流牵引电动机提供驱动电力以驱动机车轮对，用以满足机车牵引的需要。

(4) 机车牵引模式的牵引功率为零工况：如图 6 所示，当牵引功率为零时，柴油发电机组输出的 AC380V 三相交流电经三相全波硅整流装置转化为 DC540V 直流电后，全部通过蓄电装置控制器给蓄电池组充电。

(5) 机车牵引模式的柴油发电机组输出功率为零工况：如图 7 所示，当柴油发电机组输出功率为零时，蓄电池组经蓄电装置控制器和直流斩波控制器将

电能输送给直流牵引电动机，形成蓄电池组单独给直流牵引电动机供电驱动机车轮对，用以满足机车牵引的需要。

3、电制动模式：如图 8 所示，当司机控制器发出电制动指令给动力系统控制器时，柴油发电机组停止发电，直流牵引电动机转化为发电机，其产生的电能经蓄电装置控制器给蓄电池组充电。

当然，本发明并不局限于以上实施例，直流斩波控制器可以为 DC/AC 交流电机控制器中的交流变频控制器，直流牵引电动机可以为交流牵引电动机；柴油发电机组可以为汽油发电机组和天然气发电机组中的一种；蓄电池组可以为镉镍蓄电池、铁镍蓄电池、金属氧化物蓄电池、锌银蓄电池、锌镍蓄电池、氢镍蓄电池、锂离子蓄电池和电容器中的任何一种通过若干块串联或并联或混联组成；本发明在怠速制动时，内燃发电机组和牵引电动机可以同时共同为蓄电装置充电。

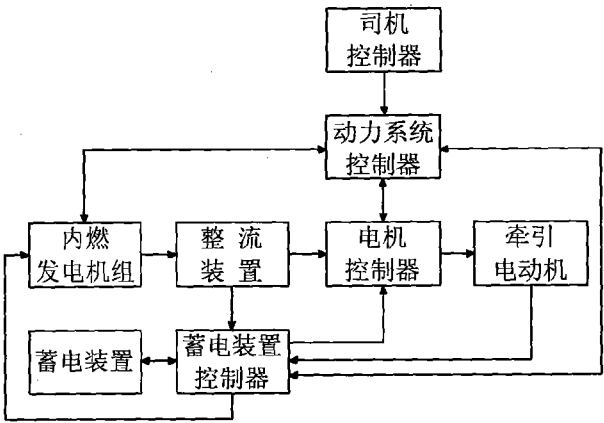


图1

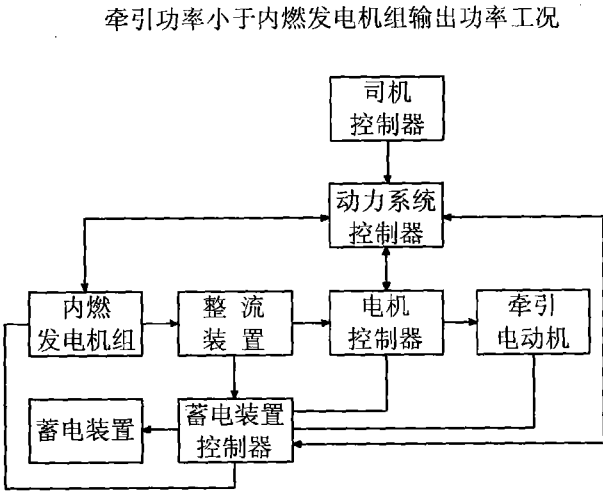


图3

启动内燃发电机组模式

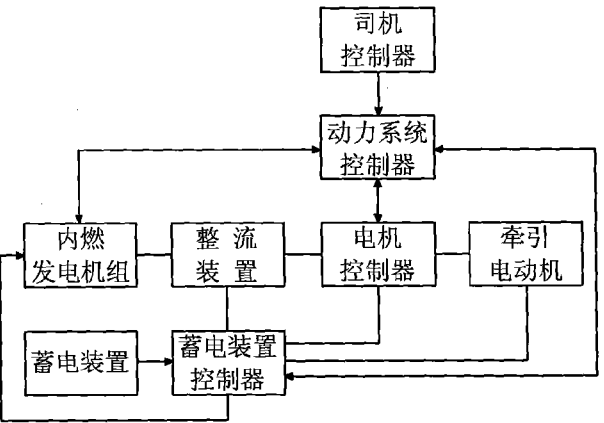


图2

牵引功率等于内燃发电机组输出功率工况

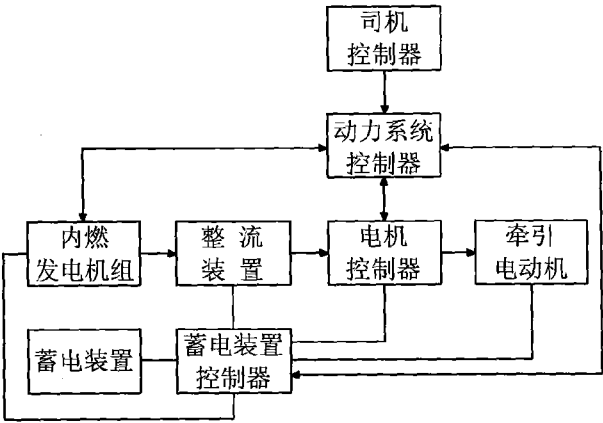


图4

牵引功率大于内燃发电机组输出功率工况

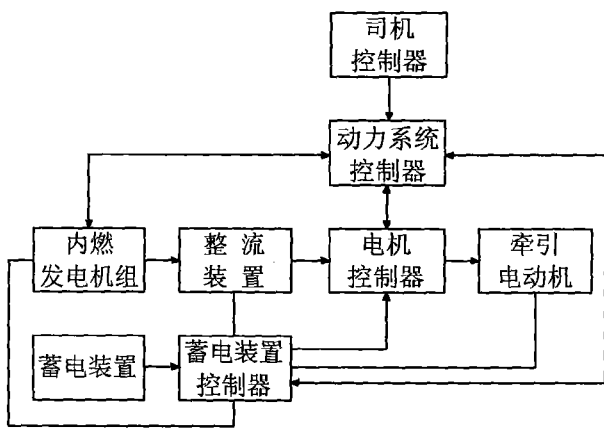


图5

内燃发电机组输出功率为零工况

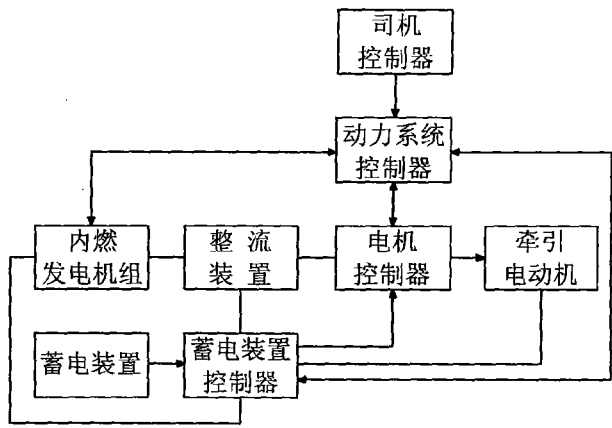


图7

牵引功率为零工况

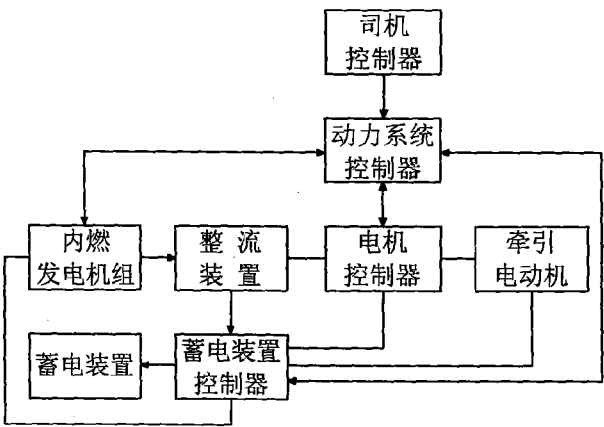


图6

电制动模式

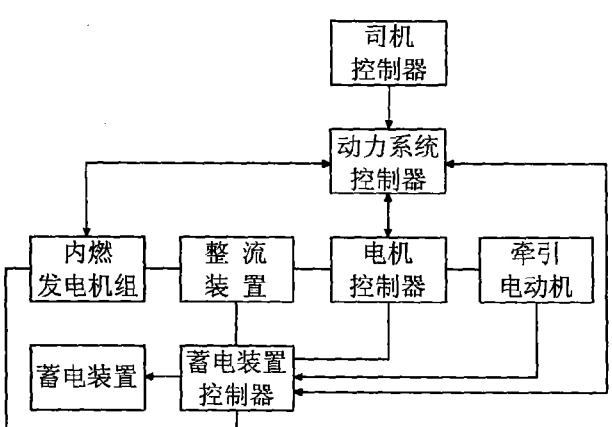


图8