



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108616158 A

(43)申请公布日 2018.10.02

(21)申请号 201810495305.2

(22)申请日 2018.05.22

(71)申请人 南京理工大学

地址 210094 江苏省南京市孝陵卫200号

(72)发明人 樊卫华 韩宇 郭健 吴益飞

谢蓉华 陈庆伟 董晟 王璿

文云 姜珊

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心

32203

代理人 朱宝庆

(51)Int.Cl.

H02J 7/34(2006.01)

H02M 3/158(2006.01)

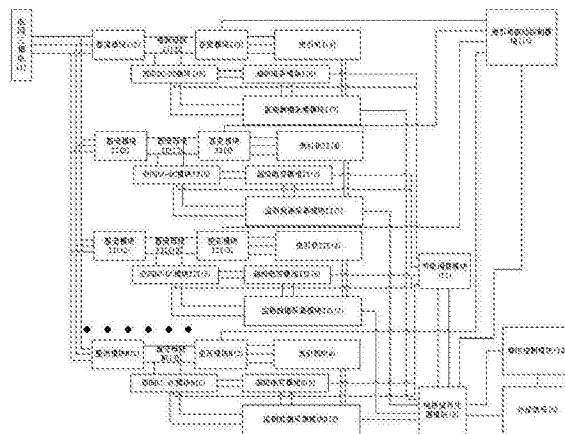
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

多联机群控型电梯驱动控制系统的节能装置

(57)摘要

本发明提供了一种多联机群控型电梯驱动控制系统的节能装置,包括若干双向DC-DC模块、若干超级电容模组、若干监测数据采集模块、节能调度模块;每一监测数据采集模块的采集端与直流母线两端连接且发送端与电梯信号处理模块连接,每一双向DC-DC模块包括升压电路和降压电路,升压电路和降压电路的控制端与电梯信号处理模块连接,节能调度模块包括双向降压电路,节能调度模块控制端与电梯信号处理模块连接,超级电容模组之间负极相连且两个超级电容模组组成一个电容单元,每一超级电容模组通过相应的升压电路和降压电路与直流母线两端连接,超级电容模组之间的正极通过相应双向降压模块连接。



1. 一种多联机群控型电梯驱动控制系统的节能装置,其特征在于,包括若干双向DC-DC模块(5)、若干超级电容模组(6)、若干监测数据采集模块(7)、节能调度模块(11);其中

每一监测数据采集模块(7)的采集端与直流母线(13)两端连接且发送端与电梯信号处理模块(8)连接,

每一双向DC-DC模块(5)包括升压电路和降压电路,

升压电路和降压电路的控制端与电梯信号处理模块(8)连接,

节能调度模块(11)包括双向降压电路,

节能调度模块(11)控制端与电梯信号处理模块(8)连接,

超级电容模组(6)之间负极相连且两个超级电容组(6)组成一个电容单元,每一超级电容模组(6)通过相应的升压电路和降压电路与直流母线(13)两端连接,

超级电容模组(6)之间的正极通过相应双向降压模块连接;

监测数据采集模块(7)采集的数据包括曳引机的速度、转动方向和机械角度,还包括直流母线(13)两端电压、每一超级电容模(6)两端电压、驱动曳引机的三相电电流、超级电容模组(6)充放电电流信息,

双向DC-DC模块(5)的升压电路和降压电路实现超级电容模组(6)和直流母线(13)之间能量功率传递,

节能调度模块(11)的双向降压电路实现超级电容模组(6)的能量功率传递。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,监测数据采集模块(7)包括编码器、霍尔电压传感器、霍尔电流传感器;其中

编码器采集曳引机的速度、转动方向和机械角度,

霍尔电压传感器采集直流母线(13)两端电压、每一超级电容模(6)两端电压,

霍尔电流传感器采集驱动曳引机的三相电电流、超级电容模组(6)充放电电流信息。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,双向DC-DC模块(5)还包括光耦隔离模块、继电模块;其中

超级电容模组(6)与升压电路之间,以及直流母线(13)与降压电路之间设置继电模块,

升压电路、降压电路、继电模块控制端通过光耦隔离模块与电梯信号处理模块(8)连接。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,每一双向降压模块包括继电模块、两个绝缘栅双极型晶体管、电感(L)和两个二极管;其中

一个单元内的第一个超级电容模组(6)的正极通过继电模块接第一绝缘栅双极型晶体管集电极,

第一绝缘栅双极型晶体管发射极分别接电感(L)的第一引脚、第一二极管的阴极,

电感(L)的第二引脚分别接第二绝缘栅双极型晶体管发射极、第二二极管阴极,

第二绝缘栅双极型晶体管集电极通过继电模块与该单元内第二个超级电容模组(6)的正极连接,

两个二极管的正极与两个超级电容模组(6)的阴极连接,

两个绝缘栅双极型晶体管栅极与电梯信号处理模块(8)连接。

5. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,两个绝缘栅双极型晶体管栅极通过光耦隔离模块与电梯信号处理模块(8)连接。

多联机群控型电梯驱动控制系统的节能装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电梯群控技术,特别是一种多联机群控型电梯驱动控制系统的节能装置。

背景技术

[0002] 随着社会的发展,建筑高度的不断突破,电梯在生活中逐渐普及。电梯使用量的增长导致随之而来的电梯的能耗问题也日益突出。据统计,我国电梯平均日耗电每台约40kWh,年耗电量达到1.5万度,这样每年国内电梯的总耗电量就达到600亿度,巨大的能耗引发了对于电梯节能技术的广泛研究。如果研发出相关电梯节能技术,降低电梯的能耗,将具有巨大的经济效益,符合环保、绿色、可持续发展观的要求。而目前国内节能电梯的占有率仅为10%左右,这与国家大力倡导的绿色环保可持续发展的理念不符,发展节能型电梯显得尤为关键。

[0003] 目前对于电梯节能方面的研究,大方向上分为两种。第一种针对某种群控算法,通过改善群控算法,提升决策效率,以此减少派梯次数和派梯距离,实现高效率的派梯,进而实现系统节能;另一种针对电机驱动能量源,引入曳引机电能回馈机制,并对曳引机回馈的电能进行循环利用。目前第二种的研究也有两个方面,一种是通过专门的电能回馈逆变器将曳引机回馈的电能输送给电网,但容易给电网造成高次谐波的污染;另一种是通过储能元件储存回馈的电能,并在相应时机进行放电辅助电机运行。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种多联机群控型电梯驱动控制系统的节能装置,该装置不仅能实现单台电梯系统独立节能,还要能实现电梯群控系统的超级电容模组之间的能量传递。

[0005] 实现本发明目的的技术方案为:一种多联机群控型电梯驱动控制系统的节能装置,包括若干双向DC-DC模块、若干超级电容模组、若干监测数据采集模块、节能调度模块;每一监测数据采集模块的采集端与直流母线两端连接且发送端与电梯信号处理模块连接,每一双向DC-DC模块包括升压电路和降压电路,升压电路和降压电路的控制端与电梯信号处理模块连接,节能调度模块包括双向降压电路,节能调度模块控制端与电梯信号处理模块连接,超级电容模组之间负极相连且多个超级电容模组组成一个电容单元,每一超级电容模组通过相应的升压电路和降压电路与直流母线两端连接,超级电容模组之间的正极通过相应双向降压模块连接;监测数据采集模块采集的数据包括曳引机的速度、转动方向和机械角度,还包括直流母线两端电压、每一超级电容模两端电压、驱动曳引机的三相电电流、超级电容模组充放电电流信息,双向DC-DC模块的升压电路和降压电路实现超级电容模组和直流母线之间能量功率传递,节能调度模块的双向降压电路实现超级电容模组件的能量功率传递。

[0006] 本发明与现有技术相比,具有以下优点:(1)本发明的节能装置,相比现有的超级

电容节能技术,改善了超级电容电能充满时多余的能量需要制动电阻耗能的现状;相比电能回馈电网的技术,不会对电网造成高次谐波污染;(2)本发明的节能装置,不仅可以实现单架电梯的节能,还针对拥有两架及两架以上电梯的电梯群进行设计,相比于现有的单架电梯或成对电梯的节能装置,具有更广泛的适用性,拥有更广阔的前景,真正实现了群控型电梯的节能策略;(3)本发明的节能装置,实现的是超级电容模组之间的按需能量传递,首先解决超级电容模组全部并联能量专递时存在的电磁辐射导致能量损耗,按需连接能最大限度地减少电磁辐射导致的能量损耗;其次通过双向降压模块保证能量的平稳传递。

[0007] 下面结合说明书附图对本发明作进一步描述。

附图说明

[0008] 图1为本发明搭载节能装置的多联机群控型电梯驱动控制系统结构示意图。

[0009] 图2为本发明节能装置的超级电容模组与直流母线之间能量传递的原理示意图。

[0010] 图3为本发明节能装置的超级电容模组之间能量传递的原理示意图。

[0011] 图4为本发明节能装置的双向降压模块的原理示意图。

具体实施方式

[0012] 结合图1,本发明的节能装置搭载在多联机群控型电梯驱动控制系统上,实现电梯群控系统的节能,所述系统包括整流模块2,逆变模块3,电梯曳引机4,电梯信号处理模块8,外部呼梯信号、井道信号及安全回路信号9,群控控制模块10,曳引机驱动控制模块12;所述节能装置包括:双向DC-DC模块5,超级电容模组6,监测数据采集模块7,节能调度模块11。其中,电网三相电1连接多个整流模块2,经过直流母线的稳压后连接逆变模块3;逆变模块3根据曳引机驱动控制模块12的控制信号,生成相应的驱动曳引机4所需要的三相电;监测数据采集模块7负责采集曳引机的速度、角度、三相电电流、直流母线电压和超级电容模组电压电流的信息,发送给电梯信号处理模块8;群控控制模块8接收外部信号9,在群控策略下向电梯信号处理模块8发送群控信号;电梯信号处理模块8接收各路信号后,向曳引机驱动控制模块12发送控制信号,同时向节能装置发送控制信号。

[0013] 每一监测数据采集模块7的采集端与直流母线13两端连接且发送端与电梯信号处理模块8连接,每一双向DC-DC模块5包括升压电路和降压电路,升压电路和降压电路的控制端与电梯信号处理模块8连接,节能调度模块11包括双向降压电路,节能调度模块11控制端与电梯信号处理模块8连接,超级电容模组6之间负极相连且多个超级电容组6组成一个电容单元,每一超级电容模组6通过相应的升压电路和降压电路与直流母线13两端连接,超级电容模组6之间的正极通过相应双向降压模块连接;监测数据采集模块7采集的数据包括曳引机的速度、转动方向和机械角度,还包括直流母线13两端电压、每一超级电容模6两端电压、驱动曳引机的三相电电流、超级电容模组6充放电电流信息,双向DC-DC模块5的升压电路和降压电路实现超级电容模组6和直流母线13之间能量功率传递,节能调度模块11的双向降压电路实现超级电容模组6件的能量功率传递。

[0014] 所述监测数据采集模块7包括编码器、霍尔电压传感器和霍尔电流传感器。其中,编码器采集曳引机的速度,转动方向和机械角度;霍尔电压传感器采集直流母线两端电压和超级电容模组6两端的电压;霍尔电流传感器采集驱动曳引机的三相电电流和超级电容

模组充放电电流信息。

[0015] 所述电梯信号处理模块8是电梯群控系统处理信息发布指令的模块。监测数据采集模块7采集到的三相电电流和曳引机的速度信息发送到电梯信号处理模块8后可以得到曳引机的负载转矩；电梯信号处理模块8结合负载转矩和转动方向等信息可以判断曳引机是电动状态还是发电状态；监测数据采集模块7采集到的超级电容模组6两端的电压发送到电梯信号处理模块8后，可以判断超级电容是否是满电状态；监测数据采集模块7采集到的直流母线两端的电压发送到电梯信号处理模块8后，可以发出控制双向DC-DC模块能量传递方向的指令。

[0016] 结合图2，本发明多联机群控型电梯驱动控制系统的节能装置中的双向DC-DC模块5。所述双向DC-DC模块5包括光耦隔离模块、继电器模块和DC-DC模块。其中，光耦隔离模块保证电梯信号处理模块8的弱电信号不受双向DC-DC模块5的强电信号干扰；继电器模块能够将超级电容模组6与直流母线之间的通路切断，防止节能系统误操作。DC-DC模块是节能系统的主功率器件，是实现直流母线与超级电容之间能量功率流传递的核心模块。因为直流母线电压一直高于超级电容模组6电压，所以当直流母线向超级电容储能时，需要进行降压处理，而当超级电容向直流母线回馈能量时，需要进行升压处理。

[0017] 结合图3，本发明多联机群控型电梯驱动控制系统的节能装置中的节能调度模块11。所述节能调度模块11包括光耦隔离和双向降压模块14。其中光耦隔离模块保证电梯信号处理模块8的弱电信号不受超级电容模组6的强电信号干扰；双向降压模块14能保证超级电容模组6之间能量的平稳传递。

[0018] 超级电容模组6之间的能量传递模式，实现的是超级电容模组6之间的按需能量传递。将所有超级电容模组6的负极相连，每两个超级电容模组6组成一个单元，若超级电容模组6总数量为奇数，则最后一组自成一个单元。当一个超级电容模组6已处于满电状态却仍处于充电状态，并且同单元内另一组超级电容模组6并未处于满电状态时，电梯信号处理模块8将发送指令至节能调度模块11的双向降压模块14，来实现能量的单元内传递；当一个单元内的两个超级电容模组6电量均满，则可通过继电器与相邻的单元连接实现能量的单元间传递。

[0019] 如图4所示，本发明多联机群控型电梯驱动控制系统的节能装置中的双向降压模块14。所述双向降压模块是对降压斩波电路的改造，将两个降压斩波电路合成为一个能双向降压的电路，两个降压斩波电路共用一个电感，电感需足够大以此保证负载电流连续且脉动小；续流二极管控制着电流的传输方向；继电器模块切断通路，通过发送IO信号实现电路通断。一个单元内的第一个超级电容模组6的正极通过继电器模块接第一绝缘栅双极型晶体管集电极，第一绝缘栅双极型晶体管发射机分别接电感L的第一引脚、第一二极管的阴极，电感L的第二引脚分别接第二绝缘栅双极型晶体管发射极、第二二极管阴极，第二绝缘栅双极型晶体管集电极通过继电器模块与该单元内第二个超级电容模组6的正极连接，两个二极管的正极与两个超级电容模组6的阴极连接，两个绝缘栅双极型晶体管栅极与电梯信号处理模块8连接。

[0020] 综上所述，区别于现有技术中的通过制动电阻消耗超级电容溢出能量的策略，本发明通过按需并联超级电容模组，实现溢出能量的存储；相比电能回馈电网的技术，不会对电网造成高次谐波污染。本发明能搭载在绝大部分的电梯群控系统上，相比现有的节能技

术,具有更高的能源利用效率和更广泛的适用性,拥有更广阔的前景,并且结构简单灵活,进一步降低了节能成本,易于改造以及后期检修维护。

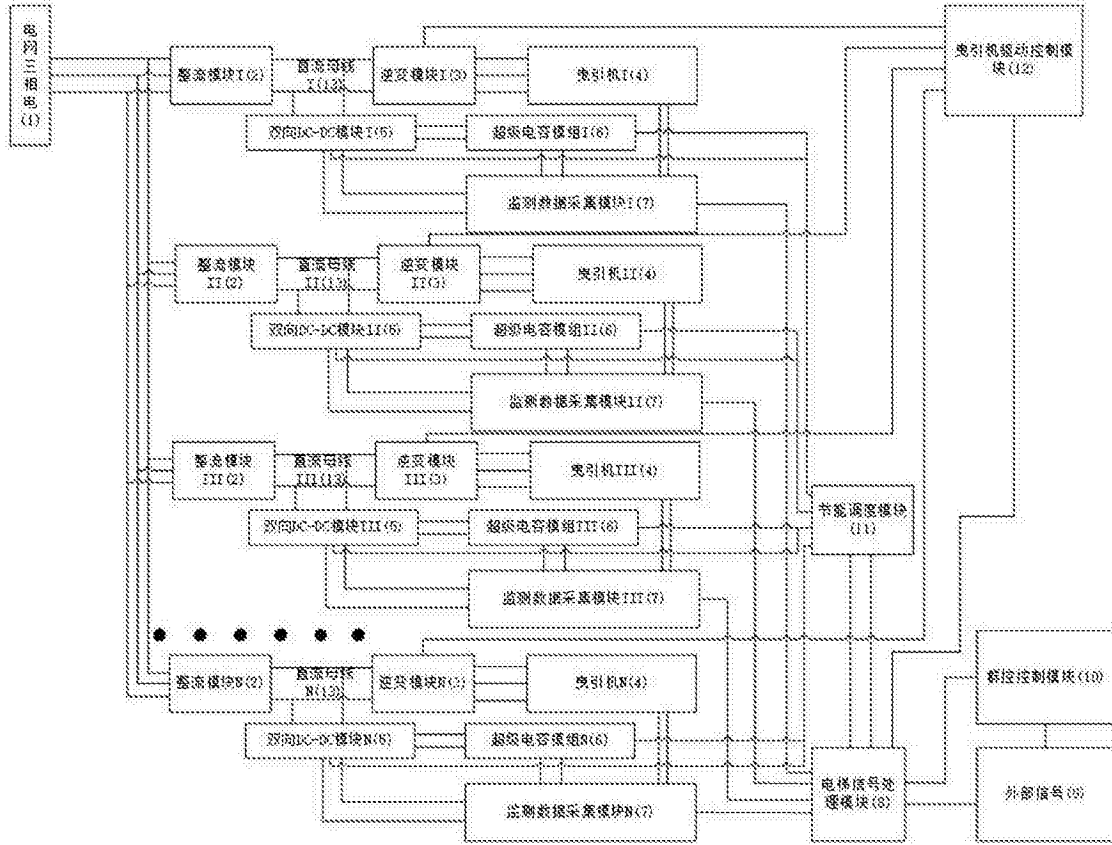


图1

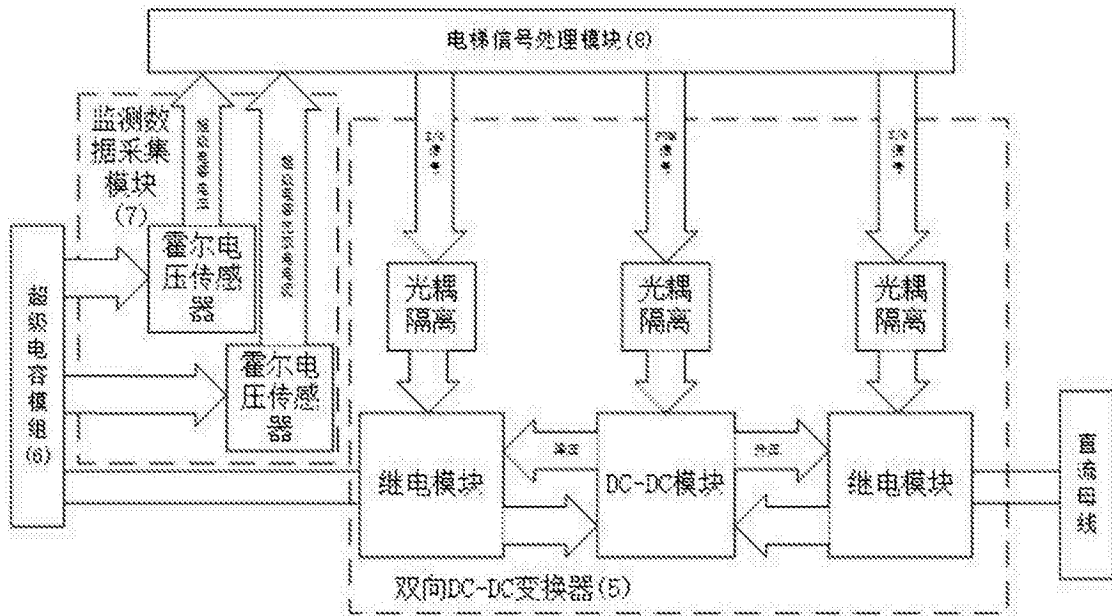


图2

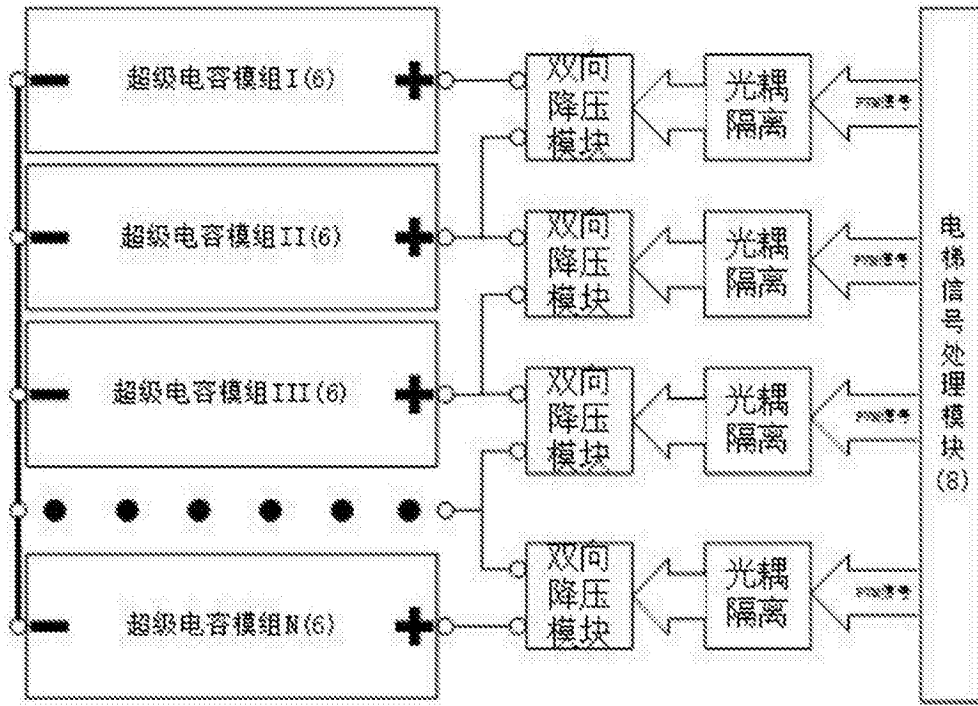


图3

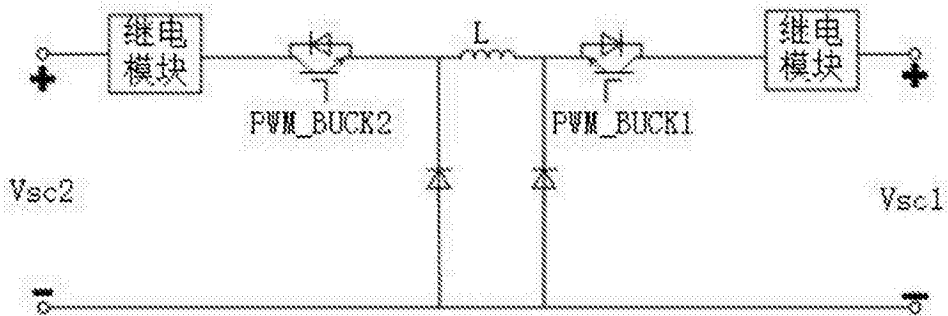


图4