



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103683457 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201310723866. 0

US 2009/0273236 A1, 2009. 11. 05,

(22) 申请日 2013. 12. 24

审查员 崔思鹏

(73) 专利权人 厦门市福工动力技术有限公司

地址 361000 福建省厦门市同安区工业集中  
区赤坪路 2890 号

(72) 发明人 孙秋林 陈勇

(74) 专利代理机构 福州市鼓楼区博深专利代理  
事务所 (普通合伙) 35214

代理人 林志峥

(51) Int. Cl.

H02J 7/34(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101388560 A, 2009. 03. 18,

CN 101388560 A, 2009. 03. 18,

CN 101096185 A, 2008. 01. 02,

CN 203632337 U, 2014. 06. 04,

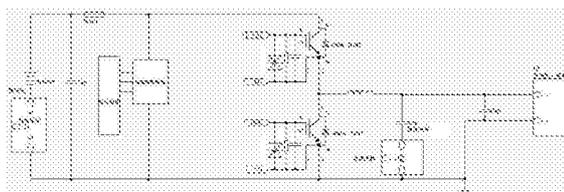
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54) 发明名称

混合动力公交超级电容与锂电池并联电路

(57) 摘要

本发明公开了一种混合动力公交超级电容与锂电池并联电路,所述电路包括如下结构:超级电容;锂电池;在超级电容和锂电池之间具备IGBT模块T1、T2与电感L1共同组成的DC-DC转换器,电感L1一端连接T1与T2的连接线,另一端连接所述锂电池的正极;T1与L1组成BUCK降压电路而T2与L1则组成BOOST升压电路,从而实现超级电容与锂电池并联,所述超级电容的通路带有电流采样单元,锂电池通路同样也带电流采样电路及大容量储能电容并于所述电池两端。改善整车燃油消耗,保护锂电池避免大电流充放电,延长其使用寿命能起到良好效果。运用范围广。



1. 混合动力公交超级电容与锂电池并联电路,其特征在于:

所述电路包括如下元件:超级电容;锂电池;在超级电容和锂电池之间具备IGBT模块T1、T2与电感L1共同组成的DC-DC转换器,电感L1一端连接T1与T2的连接线,另一端连接所述锂电池的正极;T1与L1组成BUCK降压电路而T2与L1则组成BOOST升压电路,从而实现超级电容与锂电池并联,所述超级电容的通路带有电流采样单元,锂电池通路带有电流采样电路、大容量储能电容并联在所述锂电池两端;

所述IGBT模块的T1和T2的驱动端并联TVS管及电阻电容起限压保护作用;

所述电流采样单元采用互感器,用于采集电容通路充电与放电电流;

所述电路进一步包括串联的发电机和发电开关S1,所述发电机和发电开关S1串联后并联在串联的所述IGBT模块T2和T1两端,

所述电路进一步包括串联的变频器、驱动电机和发电开关S1,所述变频器、驱动电机和发电开关S2串联后并联在串联的所述IGBT模块T2和T1两端,

所述超级电容给电池充电时选择BUCK降压方式,发电时,发电开关S1闭合,放电开关S2打开,此时电容优先充电,待电容充满时,所述变频器控制IGBT模块打开电池充电通路,从而实现电池充电;放电时,驱动电机端放电开关闭合而发电开关打开,电池做为后续补充,当电容过度放电接近电池电压时,则控制电池放电电流通过BOOST升压方式通过电感经T1的集电极与发射极之间的反并联二极管供电给超级电容或者负载。

## 混合动力公交超级电容与锂电池并联电路

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种混合动力公交超级电容与锂电池并联电路,属于汽车电路领域。

### 背景技术

[0002] 目前现有的混合动力公交车上超级电容主要用于整车起步与刹车能量回收,锂电池参与驱动过程中当超级电容电量不足时的整车驱动,但不参与能量回收,主要原因是基于锂电池充电建立时间长,回收效率低。超级电容可实现大电流的快充快放,不存在效率的问题,但依然存在一种可能,当超级电容能量足时,回收作用失效,产生制动能量流失。超级电容与锂电池通过双向DC-DC实现并联方案,电容与电池之间可实现能量互换,既可实现电容电量不足时电池参与整车驱动,同时在在电容能量足时又可利用DC-DC缓慢向电池实现能量补充,增加整车能量回收效率。

### 发明内容

[0003] 本发明提供一种混合动力公交超级电容与锂电池并联电路,所述电路包括如下结构:超级电容;锂电池;在超级电容和锂电池之间具备IGBT模块T1、T2与电感L1共同组成的DC-DC转换器,电感L1一端连接T1与T2的连接线,另一端连接所述锂电池的正极;T1与L1组成BUCK降压电路而T2与L1则组成BOOST升压电路,从而实现超级电容与锂电池并联,所述超级电容的通路带有电流采样单元,锂电池通路同样也带电流采样电路及大容量储能电容并于所述电池两端。

[0004] 进一步地,所述IGBT模块的驱动端并联TVS管及电阻电容起限压保护作用。

[0005] 进一步地,所述电流采样单元采用互感器,用于采集电容通路充电与放电电流。

[0006] 进一步地,所述电路进一步包括串联的发电机和发电开关S1,所述发电机和发电开关S1串联后并联在串联的所述IGBT模块T2和T1两端,

[0007] 所述电路进一步包括串联的变频器、驱动电机和发电开关S1,所述变频器、驱动电机和发电开关S2串联后并联在串联的所述IGBT模块T2和T1两端。

[0008] 所述超级电容给电池充电时选择BUCK降压方式,发电时,发电开关S1闭合,放电开关S2打开,此时电容优先充电,待电容充满时,所述变频器控制IGBT模块打开电池充电通路,从而实现电池充电;放电时,驱动电机端放电开关闭合而发电开关打开,电池做为后续补充,当电容过度放电接近电池电压时,则可控制电池放电电流通过BOOST升压方式通过电感经T1的集电极与发射极之间的反并联二极管供电给超级电容或者是负载。

[0009] 若单独使用超级电容完成整车起步及吸收制动能量工作,据目前数据可以实现节油率20%左右,而使用超级电容器与锂电池并联作为混合动力公交的辅助动力,则能够实现节油率25%-30%,对于改善整车燃油消耗,保护锂电池避免大电流充放电,延长其使用寿命能起到良好效果。运用范围也可适当扩展,不但可与目前传统柴油公交,天然气公交,动力系统同样也可适用于纯电型公交车,纯电型叉车等。

## 附图说明

[0010] 通过参照附图更详细地描述本发明的示例性实施例,本发明的以上和其它方面及优点将变得更加易于清楚,在附图中:

[0011] 图1为本发明的能量回收示意图;

[0012] 图2为本发明的电路原理图;

[0013] 图3为本发明的BOOST模式等效电流示意图;

[0014] 图4为本发明的BUCK模式等效电流示意图。

## 具体实施方式

[0015] 在下文中,现在将参照附图更充分地描述本发明,在附图中示出了各种实施例。然而,本发明可以以许多不同的形式来实施,且不应该解释为局限于在此阐述的实施例。相反,提供这些实施例使得本公开将是彻底和完全的,并将本发明的范围充分地传达给本领域技术人员。

[0016] 在下文中,将参照附图更详细地描述本发明的示例性实施例。

[0017] 超级电容与锂电池并联实现能量互转,即锂电池可以给超级电容充电,而超级电容变可以把能量存贮于锂电池,从而可以把尽可能收集制动回收能源,节约整车耗油。上述能量回收的示意图如图1所示。

[0018] 如图2所示,本发明提供一种混合动力公交超级电容与锂电池并联电路,所述电路包括如下结构:超级电容;锂电池;在超级电容和锂电池之间具备IGBT模块T1、T2与电感L1共同组成的DC-DC转换器,电感L1一端连接T1与T2的连接线,另一端连接所述锂电池的正极;T1与L1组成BUCK降压电路而T2与L1则组成BOOST升压电路,从而实现超级电容与锂电池并联,所述超级电容的通路带有电流采样单元,锂电池通路同样也带电流采样电路及大容量储能电容并于所述电池两端。所述IGBT模块的驱动端并联TVS管及电阻电容起限压保护作用。所述电流采样单元采用互感器,用于采集电容通路充电与放电电流。所述电路进一步包括串联的发电机和发电开关S1,所述发电机和发电开关S1串联后并联在串联的所述IGBT模块T2和T1两端,所述电路进一步包括串联的变频器、驱动电机和发电开关S1,所述变频器、驱动电机和放电开关S2串联后并联在串联的所述IGBT模块T2和T1两端,所述超级电容给电池充电时选择BUCK降压方式,发电时,发电开关S1闭合,放电开关S2打开,此时电容优先充电,待电容充满时,所述变频器控制IGBT模块打开电池充电通路,从而实现电池充电;放电时,驱动电机端放电开关闭合而发电开关打开,电池做为后续补充,当电容过度放电接近电池电压时,则可控制电池放电电流通过BOOST升压方式通过电感经T1的集电极与发射极之间的反并联二极管供电给超级电容或者是负载。

[0019] 以上所述仅为本发明的实施例而已,并不用于限制本发明。本发明可以有各种合适的更改和变化。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。

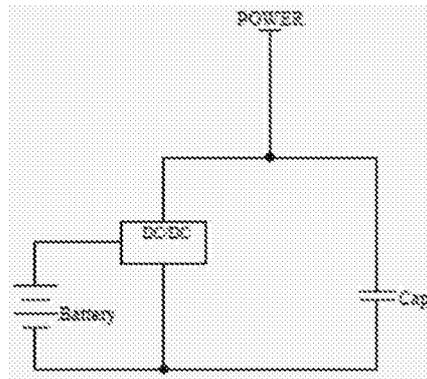


图1

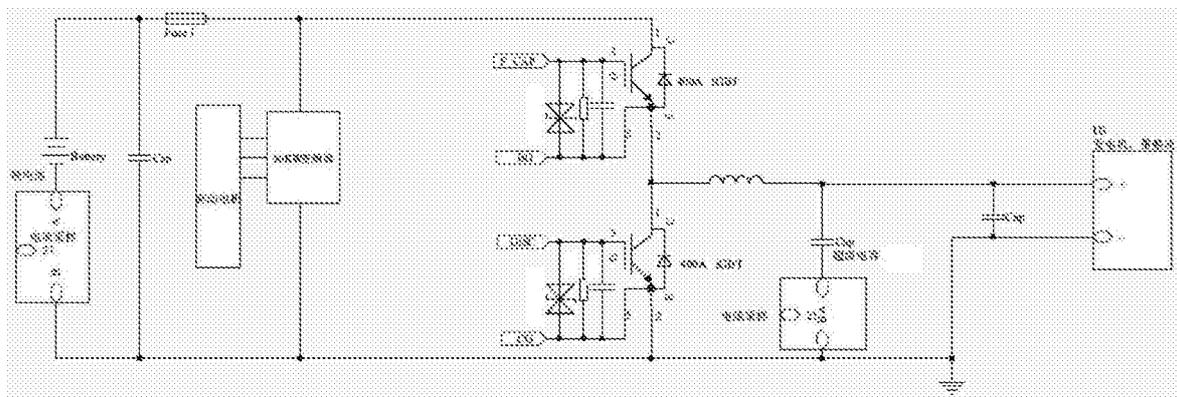


图2

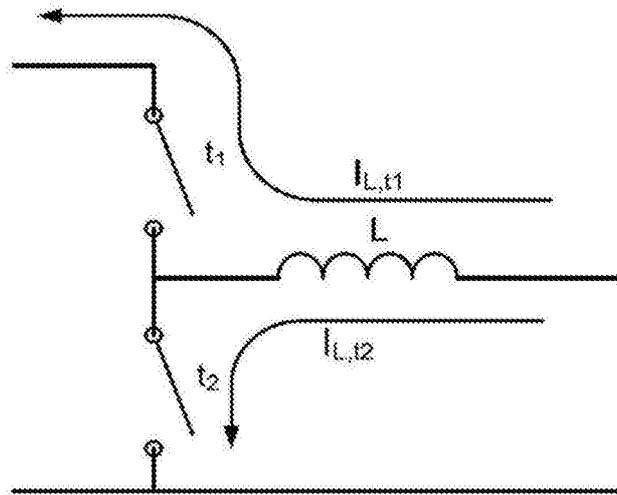


图3

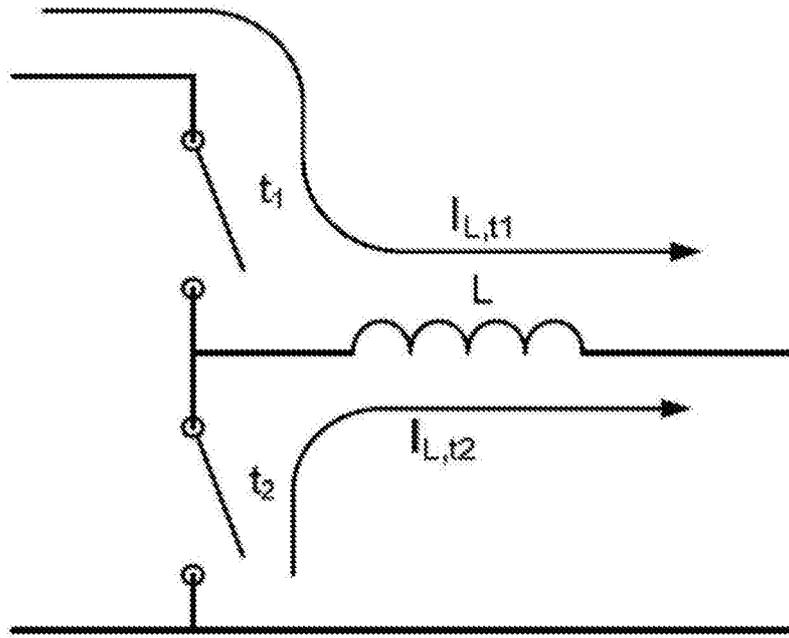


图4