

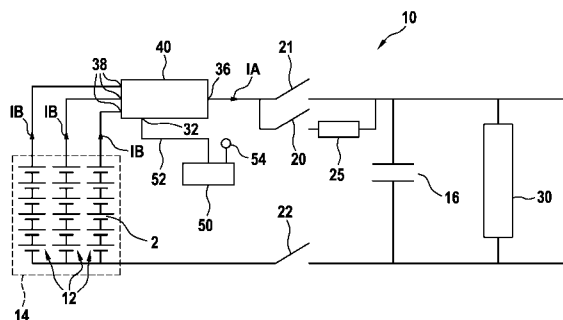


(43)申请公布日 2019.10.25

(72)发明人 A.基里克 沈图南

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

本发明涉及一种用于车辆的驱动系统(10)，其包括用于存储电能量的电池组(14)，电池组具有多个并联接通的电池组串(12)，其中每个电池组串(12)都能单独地被接通以及切断。并联接通的电池组串(12)连接到共同的开关单元(40)上，其具有：多个开关，用于单独地接通以及单独地切断所连接的电池组串(12)；和多个电流传感器，用于单独地测量在所连接的电池组串(12)中流动的电池组电流(I_B)。本发明涉及一种用于运行按照本发明的驱动系统(10)的方法，其中在所连接的电池组串(12)中流动的电池组电流(I_B)单独地被测量并且分别与分配给电池组串(12)的极限值进行比较，而且其中当在电池组串(12)中流动的电池组电流(I_B)超过所分配的极限值时，将该电池组串(12)单独地切断。



1. 一种用于车辆的驱动系统(10),所述驱动系统包括:
用于存储电能量的电池组(14),所述电池组具有多个并联接通的电池组串(12),其中每个电池组串(12)都能单独地被接通以及能单独地被切断,
其特征在于,
所述并联接通的电池组串(12)连接到共同的开关单元(40)上,
所述开关单元具有:多个开关(42),用于单独地接通以及单独地切断所连接的所述电池组串(12);和多个电流传感器(44),用于单独地测量在所述所连接的电池组串(12)中流动的电池组电流(IB)。
2. 根据权利要求1所述的驱动系统(10),其特征在于,
所述开关单元(40)具有控制模块(46),
所述控制模块记录所述电流传感器(44)的测量值,而且
所述控制模块对所述开关(42)进行操控。
3. 根据上述权利要求之一所述的驱动系统(10),
其特征在于,
所述开关单元(40)通过通信线路(52)与电池组管理系统(50)进行通信。
4. 根据上述权利要求之一所述的驱动系统(10),
其特征在于,
所述开关单元(40)能通过主开关(21)与耗电器(30)和/或与中间电路电容器(16)连接。
5. 根据权利要求4所述的驱动系统(10),其特征在于,
预充电电阻(25)和预充电开关(20)与所述主开关(21)并联接通,
所述开关单元(40)能通过所述预充电电阻和所述预充电开关与所述耗电器(30)和/或与所述中间电路电容器(16)连接。
6. 一种用于运行根据上述权利要求之一所述的驱动系统(10)的方法,其中
在所连接的电池组串(12)中流动的电池组电流(IB)单独地被测量并且分别与分配给所述电池组串(12)的极限值进行比较,而且其中
当在电池组串(12)中流动的电池组电流(IB)超过所分配的所述极限值时,将所述电池组串(12)单独地切断。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中
给每个电池组串(12)分配单独的极限值。
8. 根据权利要求6至7之一所述的方法,其中
被分配给所述电池组串(12)的极限值由电池组管理系统(50)传输到所述开关单元(40)。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中
被分配给所述电池组串(12)的所述极限值由所述电池组管理系统(50)动态地确定。
10. 根据权利要求1至5之一所述的驱动系统(10)的和/或根据权利要求6至9之一所述的方法的应用,其中,所述驱动系统和/或所述方法在电动车辆(EV)中、在混合动力车辆(HEV)中或者在插电式混合动力车辆(PHEV)中应用。

用于车辆的驱动系统和用于运行驱动系统的方法和驱动系统的应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于车辆的驱动系统,该驱动系统包括用于存储电能量的电池组,其中该电池组具有多个并联接通的电池组串,而且其中这些电池组串中的每个电池组串都能单独接通以及能单独切断。本发明还涉及一种用于运行按照本发明的驱动系统的方法。

背景技术

[0002] 显而易见的是,在未来尤其是在像机动车辆(EV)、混合动力车辆(HEV)以及插电式混合动力车辆(PHEV)那样的车辆中,越来越多地使用电气和电子系统,这些电气和电子系统使新的蓄能技术与电驱动技术相结合。这种车辆具有用于操控电驱动马达的驱动系统,该电驱动马达用于驱动车辆。

[0003] 已知的用于车辆的驱动系统尤其包括电池组管理系统。电池组管理系统用于借助于多个传感器、例如温度传感器、电流传感器和电压传感器来监控电池组。电池组管理系统也用于控制电池组。电池组管理系统尤其用于在故障情况下将电池组切断。

[0004] 这种驱动系统例如包括用于存储电能量的可再充电的电池组,该可再充电的电池组包括多个并联接通的电池组串。每个电池组串例如都包括多个串联接线的电池组电池。在此,给每个电池组串都分配自己的开关,借助于该开关可以将相应的电池组串接通和切断。尤其是当在电池组串中识别出故障、例如短路时,那么将该电池组串切断。

[0005] 从US 2013/0088201 A1公知一种用于车辆的电池组系统,该电池组系统具有多个并联接通的电池组串。每个电池组串都能借助于单独的开关来接通和切断。控制电路用于测量各个并联接通的电池组串的电压并且用于操控被分配给这些电池组串的开关。在此,设置储备电池组串,当其它电池组串在有故障的情况下被切断时,将该储备电池组串接通。

[0006] US 2012/0091964 A1同样公开了一种用于车辆的电池组系统。该电池组系统包括多个并联接通的电池组串,其中每个电池组串都能借助于单独的开关来接通和切断。在此,每个电池组串都包括多个串联接线的电池组电池。

发明内容

[0007] 提出了一种用于车辆的驱动系统。该驱动系统包括用于存储电能量的电池组,该电池组具有多个并联接通的电池组串。在此,每个电池组串都能单独地被接通以及能单独地被切断。该电池组尤其是高压电池组,该高压电池组提供能量以用于驱动车辆。通过直流电压转换器,该高压电池组也可以以例如12V的额定电压来给低压车载电网馈电。这些电池组串中的每个电池组串都包括多个串联接线的电池组电池。

[0008] 按照本发明,这些并联接通的电池组串连接到共同的开关单元上,该开关单元具有多个开关,用于单独地接通以及单独地切断所连接的电池组串,而且该开关单元具有多个电流传感器,用于单独地测量在所连接的电池组串中流动的电池组电流。

[0009] 这种开关单元例如公知为“ePDU”(Enclosure Power Distribution Unit(机柜配电单元))。这种开关单元例如被用于将电压源的能量传输到多个耗电器。在此,各个耗电器可以单独地被接通和切断。该开关单元的开关优选地实施为电子开关、例如MOSFET。

[0010] 优选地,该开关单元具有控制模块,该控制模块记录电流传感器的测量值,而且该控制模块对开关进行操控。尤其是,该控制模块将所记录的电流传感器的测量值与预先给定的极限值进行比较,并且当在电池组串中的电池组电流超过极限值时,将该电池组串切断。但是,在识别出的其它故障情况下,例如在温度过高时或者在电池组电池失效时,该开关单元的控制模块也可以将电池组串切断。

[0011] 按照本发明的一个有利的设计方案,该开关单元通过通信线路与电池组管理系统进行通信。该通信线路是在车辆中存在的总线系统的一部分。该电池组管理系统尤其可以将在各个电池组串中的电池组电流的极限值通过该通信线路传输给该开关单元,尤其是传输给该控制模块。该电池组管理系统在此由低压车载电网来供应能量。

[0012] 按照本发明的一个有利的扩展方案,该开关单元能通过主开关与耗电器和/或与中间电路电容器连接。主开关例如实施为接触器,即实施为可操控的机电继电器,而且能由该电池组管理系统来操控。

[0013] 优选地,预充电电阻和预充电开关与主开关并联接通,该开关单元能通过该预充电电阻和该预充电开关来与耗电器和/或与中间电路电容器连接。预充电开关例如也实施为接触器,即实施为可操控的机电继电器,而且能由该电池组管理系统来操控。

[0014] 也提出了一种用于运行按照本发明的驱动系统的方法。在此,在所连接的电池组串中流动的电池组电流单独地被测量并且分别与分配给该电池组串的极限值进行比较。在此,当在电池组串中流动的电池组电流超过所分配的极限值时,将该电池组串单独地切断。在各个电池组串中流动的电池组电流由该开关单元的电流传感器来测量而电池组串由该开关单元的开关来切断。

[0015] 按照本发明的一个有利的设计方案,在此给每个电池组串分配单独的极限值。被分配给电池组串的极限值例如可取决于该电池组串的内部结构或设计。

[0016] 例如,所连接的电池组串可具有高能量密度但是具有低功率密度。其它电池组串可具有高功率密度但是具有低能量密度。在这种情况下,能够给具有高功率密度的电池组串分配更高的极限值。

[0017] 按照本发明的一个有利的扩展方案,被分配给这些电池组串的极限值由电池组管理系统传输到该开关单元。尤其是,所分配的极限值在此通过通信线路被传输到该开关单元。

[0018] 可设想的是,每个电池组串都静态地分配有极限值。但是优选地,被分配给这些电池组串的极限值由该电池组管理系统动态地确定并且被传输到该开关单元。因此,用于电池组串的极限值可以在驱动系统和车辆的运行期间被改变。该极限值例如可取决于电池组串的电池组电池的温度以及充电状态。

[0019] 按照本发明的驱动系统以及按照本发明的方法在电动车辆(EV)中、在混合动力车辆(HEV)中或者在插电式混合动力车辆(PHEV)中有利地得到应用。

[0020] 本发明的优点

按照本发明的驱动系统具有被提高的可用性。在电池组串中故障、例如短路的情况下,

该电池组串可以单独地被切断。利用其余的电池组串还可能以被降低的功率来运行驱动系统并且因此运行车辆。同样,在切断有故障的电池组串之后,可以继续给低压车载电网馈电,该低压车载电网给电池组管理系统供给。因此,该电池组管理系统继续保持准备好运行。

[0021] 在此,该开关单元与电池组的电池组串中的电池组电池的类型无关。尤其是,电池组可包括:带有高能量密度的电池组串和带有高功率密度的电池组串。该开关单元可以通过预给定不同的极限值来单独地并且精确地监控每个电池组串。该开关单元可以自己测量在这些电池组串中流动的电池组电流。该开关单元可以通过该通信线路、例如CAN总线从该电池组管理系统获得在各个电池组串中的电池组电池的其它所需的数据,例如电压、充电状态以及温度。

[0022] 附加地,该开关单元是对于该电池组管理系统的部分冗余。即使在该电池组管理系统失效的情况下,该开关单元可以在应急运行中继续控制该驱动系统。因此,即使在多个电池组串和该电池组管理系统都失效的情况下,车辆还可以以被降低的功率被继续运行,例如以便在高速公路上到达最近的停车场。通过这样存在的冗余,按照本发明的驱动系统也可以满足针对自动驾驶的要求。

附图说明

[0023] 本发明的实施方式依据附图和随后的描述进一步予以阐述。

[0024] 其中:

图1示出了驱动系统的示意图,和

图2示出了来自图1的开关单元的示意图。

具体实施方式

[0025] 在随后对本发明的实施方式的描述中,相同或者类似的要素用相同的附图标记来表示,其中在个别情况下省去了对这些要素的重复的描述。附图只是示意性地示出本发明的主题。

[0026] 在图1中示意性地示出了用于车辆的驱动系统10。驱动系统10包括用于存储电能量的电池组14,该电池组具有多个电池组串12。在当前情况下,电池组14具有三个电池组串12,这三个电池组串并联接通。在驱动系统10的运行中,电池组电流 I_B 分别流动通过每个电池组串12。

[0027] 这些并联接通的电池组串12中的每个电池组串都具有多个串联接线的电池组电池2。多个电池组电池2这样串联接线,使得电池组串12的输出电压具有所期望的值。电池组串12可具有同样的电池组电池2。但是也可设想的是:所连接的电池组串12中的一个电池组串都具有带有高能量密度但是低功率密度的电池组电池2,而这些电池组串12中的另一电池组串则具有带有高功率密度但是低能量密度的电池组电池2。

[0028] 驱动系统10也包括开关单元40,该开关单元具有多个输入端38。电池组14的电池组串12中的每个电池组串都连接到开关单元40的单独的输入端38上。借助于开关单元40,可以将所连接的电池组串12中的每个电池组串单独地接通以及切断。如果电池组串12接通,则该电池组串12与开关单元40的输出端36电连接。

[0029] 驱动系统10还包括耗电器30,该耗电器例如是逆变器或换流器,而且用于操控车辆的这里未示出的驱动马达。被设计为逆变器或换流器的耗电器30在车辆的运行中从电池组14提取电能量并且将由电池组14提供的直流电压转换成用于操控该驱动马达的交变电压。

[0030] 驱动系统10还包括中间电路电容器16。中间电路电容器16与耗电器30并联接通。在车辆的运行中,在中间电路电容器16上降落有如下电容器电压,该电容器电压对应于由电池组14提供的直流电压。

[0031] 驱动系统10包括第一主开关21,该第一主开关与开关单元40的输出端36以及与中间电路电容器16和耗电器30连接。因此,开关单元40能通过第一主开关21来与中间电路电容器16和耗电器30连接。驱动系统10也包括第二主开关22,该第二主开关与电池组14以及与中间电路电容器16和耗电器30连接。如果主开关21、22闭合,则驱动电流 I_A 可从电池组14流到耗电器30。

[0032] 驱动系统10也包括预充电开关20和预充电电阻25。预充电开关20和预充电电阻25彼此串联接线并且与第一主开关21并联接通。因此,开关单元40能通过预充电开关20和预充电电阻25来与中间电路电容器16和耗电器30连接。预充电开关20和预充电电阻25用于在车辆起动时给中间电路电容器16预充电。预充电电阻25限制了在给中间电路电容器16预充电时的充电电流。当中间电路电容器16具有足够的预充电时,将第一主开关21闭合并且将预充电开关20断开。

[0033] 驱动系统10还包括电池组管理系统50。开关单元40通过通信线路52与电池组管理系统50连接。通信线路52是在车辆中存在的总线系统、例如CAN总线的一部分。开关单元40通过通信线路52与电池组管理系统50进行通信。电池组管理系统50尤其用于操控主开关21、22和预充电开关20。

[0034] 电池组管理系统50由车载电网54来供应能量,该车载电网被设计为具有例如12V的额定电压的低压车载电网。车载电网54通过这里未示出的直流电压转换器由电池组14来馈电,即供应电能量。

[0035] 图2示出了来自图1的开关单元40的示意图。当前,开关单元40被设计为“ePDU”(Enclosure Power Distribution Unit(机柜配电单元))。如已经提及的那样,开关单元40包括多个输入端38和一个输出端36。这些输入端38分别借助于电流通路48来与该输出端36连接。当前,开关单元40是结构单元。

[0036] 每个电流通路48都具有开关42,该开关例如设计为MOSFET。在此,这些开关42能彼此无关地被操控。因此,开关单元40包括多个开关42,用于单独地接通以及单独地切断被连接到这些输入端38上的电池组串12。

[0037] 每个电流通路48也具有电流传感器44。每个电流传感器44都用于测量在电流通路48中流动的电流。因此,开关单元40包括多个电流传感器44,用于单独地测量在所连接的电池组串12中流动的电池组电流 I_B 。

[0038] 开关单元40还包括控制模块46。控制模块46与开关42以及与各个电流通路48的电流传感器44连接。开关单元40记录(aufnehmen)电流传感器44的电池组电流 I_B 的测量值并且对开关42进行操控。开关单元40也包括通信接口32。通信线路52连接到通信接口32上。通信接口32同样与控制模块46连接。

[0039] 在车辆和驱动系统10正常运行中,开关单元40的开关42和两个主开关21、22闭合。预充电开关20断开。从电池组14的每个电池组串12都有电池组电流 I_B 流入到开关单元40中。在此,各个电池组电流 I_B 可具有不同的值。驱动电流 I_A 从开关单元40流到耗电器30。中间电路电容器16是充满电的。驱动电流 I_A 作为电池组电流 I_B 的总和来得出。

[0040] 在各个电池组串12中流动的电池组电流 I_B 流经开关单元40的电流通路48并且由开关单元40的电流传感器44单独地测量。电流传感器44的测量值由控制模块46来记录。控制模块46将所记录的电流传感器44的测量值与预先给定的极限值进行比较。

[0041] 如果在电池组串12之一中并且借此在电流通路48之一中有超过所分配的极限值的电池组电流 I_B 流动,则控制模块46将在相对应的电流通路48中的开关42断开。由此,相对应的电池组串12被切断。自身的电池组电流 I_B 未超过所分配的极限值的其余电池组串12则保持接通。

[0042] 当前,每个电池组串12都分配有单独的极限值,该极限值尤其取决于电池组串12的内部结构或设计。电池组管理系统50将被分配给各个电池组串12的极限值通过通信线路52和通信接口32传输到开关单元40并且传输到控制模块46。也可设想的是,这些极限值在控制模块46中固定地预先给定。

[0043] 可设想的是,每个电池组串12都静态地分配有极限值。在这种情况下,这些极限值例如在起动驱动系统10和车辆时由电池组管理系统50一次性地传输到控制模块46。当前,被分配给这些电池组串12的极限值由电池组管理系统50动态地确定并且被传输到控制模块46。在此,对这些极限值的传输可以以周期性的方式或以事件控制的方式进行。

[0044] 因此,在驱动系统10和车辆的运行期间,电池组串12的极限值在经改变的条件情况下由电池组管理系统50重新确定。这种引起极限值的变化条件例如是有关的电池组串12的电池组电池2中的至少一个电池组电池的温度或充电状态。

[0045] 本发明并不限于这里描述的实施例以及其中所强调的方面。而是更确切地说,在通过权利要求所说明的范围内,在本领域技术人员的处理范畴内的多个变型方案都是可能的。

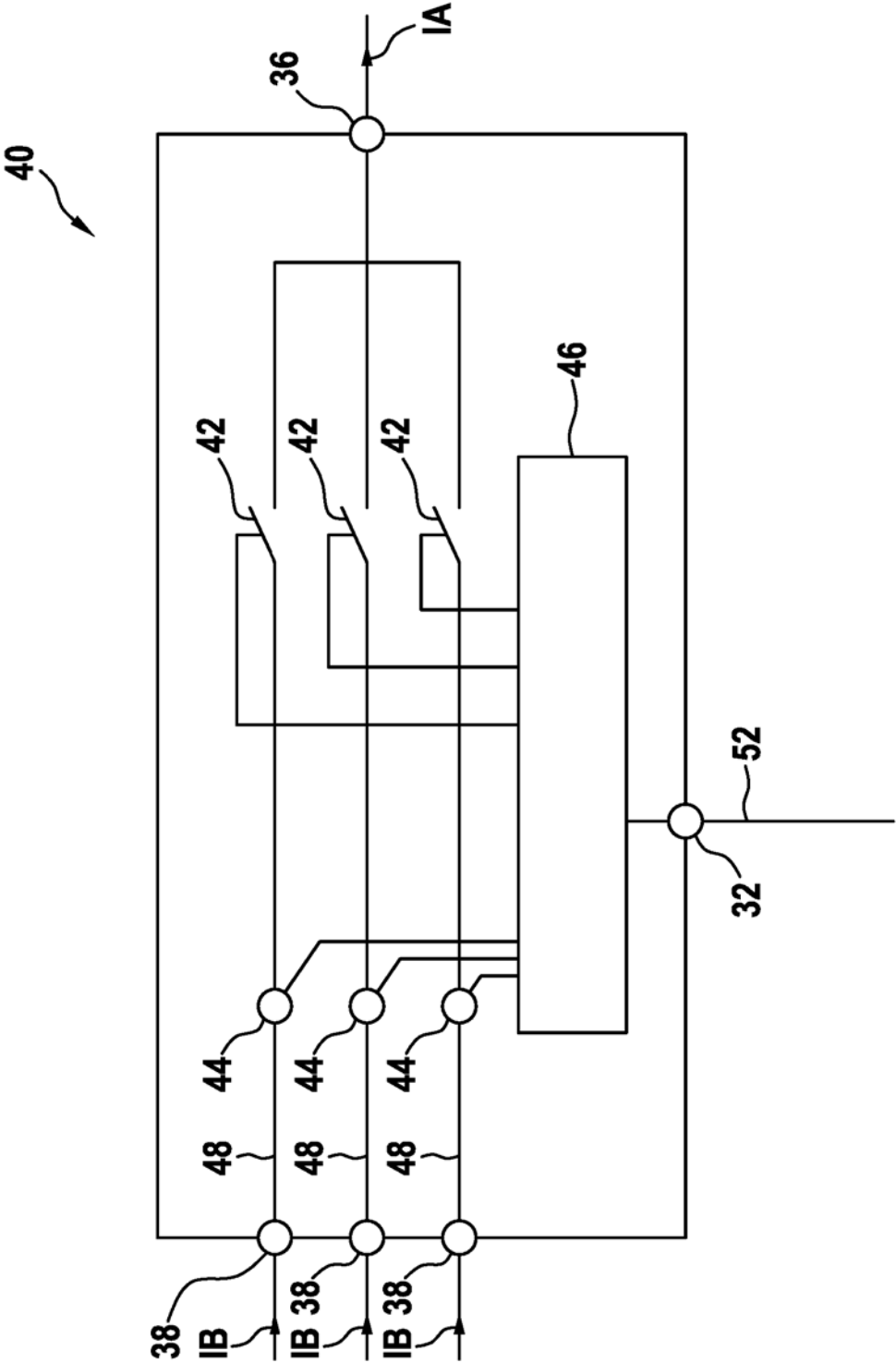


图 2