



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104037460 B

(45)授权公告日 2018.09.21

(21)申请号 201310356574.8

(22)申请日 2013.08.15

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104037460 A

(43)申请公布日 2014.09.10

(30)优先权数据
61/774,374 2013.03.07 US
13/917,563 2013.06.13 US

(73)专利权人 三星SDI株式会社
地址 韩国京畿道

(72)发明人 梁鹤哲 李恩罗

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018
代理人 于未茗 康泉

(51)Int.Cl.

H01M 10/42(2006.01)

(56)对比文件

US 2010123989 A1,2010.05.20,
US 2010123989 A1,2010.05.20,
CN 102673415 A,2012.09.19,
CN 102336147 A,2012.02.01,
JP 2010193558 A,2010.09.02,

审查员 路婷婷

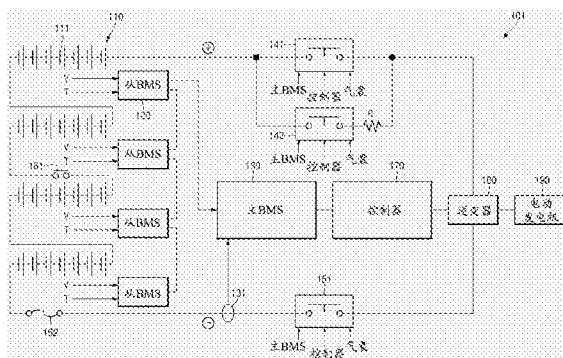
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

电池管理系统及其切换方法

(57)摘要

本发明的实施例提供一种电池管理系统及其切换方法,该系统和方法能够通过继电器被关断(打开)时防止电弧和电压尖峰而防止继电器熔化。为此,本发明的实施例提供一种电池管理系统,该电池管理系统包括:一个或多个电池组;检测所述电池组的电压和/或电流的主电池管理单元;连接在所述电池组与负载之间并且由所述主电池管理单元接通或关断的主继电器;以及并联连接至所述主继电器、由所述主电池管理单元接通或关断、并且具有电阻器的辅继电器,其中当所述主继电器被关断的切换发生时,所述辅继电器首先被接通,然后所述主继电器被关断。



1. 一种电池管理系统,包括:

连接在电池组与负载之间的第一主继电器,所述电池组包括第一电极和第二电极,并且所述第一主继电器连接在所述第一电极与所述负载之间;

包括第一辅继电器的第一辅继电器元件,所述第一辅继电器元件与所述第一主继电器并联连接在所述电池组与所述负载之间;

连接在所述第二电极与所述负载之间的第二主继电器;

第二辅继电器元件,所述第二辅继电器元件包括第二辅继电器,所述第二辅继电器元件与所述第二主继电器并联连接在所述电池组与所述负载之间;以及

被配置为控制所述第一主继电器、所述第一辅继电器、所述第二主继电器和所述第二辅继电器的控制器;

所述控制器被配置为控制所述第一主继电器和所述第一辅继电器元件,以在所述电池组要与所述负载断开电连接时,仅在所述第一辅继电器被接通时关断所述第一主继电器,以及,控制所述第二主继电器和所述第二辅继电器元件,以仅在所述第二辅继电器被接通时关断所述第二主继电器;

其中所述控制器被配置为在所述第一主继电器和所述第二主继电器都关断之后关断所述第一辅继电器和所述第二辅继电器,并且所述控制器被配置为在所述电池组电连接到所述负载时接通所述第一主继电器并关断所述第一辅继电器。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中所述第一辅继电器元件进一步包括电阻器,所述电阻器与所述第一辅继电器串联连接在所述电池组与所述负载之间。

3. 根据权利要求1所述的系统,其中所述第二辅继电器元件进一步包括电阻器,所述电阻器与所述第二辅继电器串联连接在所述电池组与所述负载之间。

4. 权利要求1所述的系统,其中所述负载包括逆变器。

5. 根据权利要求4所述的系统,其中所述负载包括联接至所述逆变器的电动发电机。

6. 根据权利要求4所述的系统,其中所述控制器包括被配置为控制所述逆变器的逆变器控制器、被配置为监测所述电池组的操作状况的主电池管理系统和/或气囊控制器。

7. 根据权利要求1所述的系统,其中所述第一主继电器连接在所述正电极与所述负载之间,并且所述第一辅继电器连接在所述正电极与所述负载之间。

8. 根据权利要求1所述的系统,其中所述第一主继电器连接在所述负电极与所述负载之间,并且所述第一辅继电器连接在所述负电极与所述负载之间。

9. 根据权利要求7所述的系统,其中所述第二主继电器连接在所述负电极与所述负载之间。

10. 根据权利要求8所述的系统,其中所述第二主继电器连接在所述正电极与所述负载之间。

11. 一种用于在电池管理系统中进行切换的方法,所述方法包括:

接通连接在电池组与负载之间的第一主继电器;

接通第一辅继电器元件中的第一辅继电器,所述第一辅继电器元件与所述第一主继电器并联连接在所述电池组与所述负载之间;以及

在关断所述第一辅继电器之前关断所述第一主继电器;

进一步包括:

接通连接在所述电池组与所述负载之间的第二主继电器;以及
接通第二辅继电器元件中的第二辅继电器,所述第二辅继电器元件与所述第二主继电器并联连接在所述电池组与所述负载之间;以及

在关断所述第二辅继电器之前关断所述第二主继电器;并且

进一步包括:

在所述第一主继电器和所述第二主继电器都关断之后关断所述第一辅继电器和所述第二辅继电器,并且在所述电池组电连接到所述负载时接通所述第一主继电器并关断所述第一辅继电器。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中所述负载包括逆变器,并且其中在关断所述第一辅继电器之前关断所述第一主继电器包括:在根据来自逆变器控制器或来自气囊控制器的信号关断所述第一辅继电器之前,根据来自所述逆变器控制器或来自所述气囊控制器的信号关断所述第一主继电器,其中所述逆变器控制器被配置为控制所述逆变器,并且所述气囊控制器被配置为控制气囊。

电池管理系统及其切换方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2013年3月7日在美国专利商标局递交的美国临时申请No.61/774,374的优先权和权益,其全部内容通过引用合并于此。

技术领域

[0003] 各实施例的方面涉及电池管理系统及其切换方法。

背景技术

[0004] 使用汽油或柴油作为车辆燃料的内燃机的车辆释放出被认为是空气污染主要原因之一的有害废气。因此,近年来,为了减轻环境污染,已积极从事开发电动车辆和混合动力车的努力。

[0005] 电动车辆具有电动机,电动机由包括多个可再充电二次电池单元的电池组驱动。由于电动车辆使用电池组作为主动力源,因此不会产生废气,并且几乎不制造噪音。混合动力车合并了内燃机车辆的元件和电动车辆的元件,例如既使用内燃机,又使用电池驱动的电动机。

[0006] 在使用电能的车辆中,电池性能直接影响车辆的性能。因此,每个电池单元应当具有卓越的性能,并且需要能够通过测量单个电池单元的电压以及整个电池组的电压、电流和温度来有效管理每个电池单元的充电和放电的电池管理系统。

[0007] 电池管理系统可以包括用于从电池向电动机供电、从发电机向电池供电,或者在紧急情况下中断电力供应的多个继电器。如果在电流正流过继电器时关断(打开)继电器,则继电器可能会承受严重的应力,具体地,由于继电器中出现电弧和电压尖峰,继电器可能融化。

发明内容

[0008] 本发明实施例的方面指向一种电池管理系统及其切换方法,能够通过防止在继电器被关断时电弧和电压尖峰的出现而防止继电器融化。

[0009] 根据本发明的实施例,提供一种电池管理系统包括:连接在电池组与负载之间的第一主继电器;包括第一辅继电器的第一辅继电器元件,所述第一辅继电器元件与所述第一主继电器并联连接在所述电池组与所述负载之间;以及被配置为控制所述第一主继电器和所述第一辅继电器的控制器;所述控制器被配置为控制所述第一主继电器和所述第一辅继电器元件,以在所述电池组要与所述负载断开电连接时,仅在所述第一辅继电器被接通时关断所述第一主继电器。

[0010] 在一个实施例中,所述第一辅继电器元件进一步包括电阻器,所述电阻器与所述第一辅继电器串联连接在所述电池组与所述负载之间。

[0011] 在一个实施例中,所述控制器被配置为在关断所述第一主继电器之前接通所述第一辅继电器。

[0012] 在一个实施例中,所述控制器被配置为在关断所述第一主继电器之后关断所述第一辅继电器。

[0013] 在一个实施例中,所述电池组包括第一电极和第二电极,并且所述第一主继电器连接在所述第一电极与所述负载之间,所述系统进一步包括连接在所述第二电极与所述负载之间的第二主继电器。

[0014] 在一个实施例中,所述控制器进一步被配置为控制所述第二主继电器,并且所述控制器被配置有所述第一主继电器、所述第一辅继电器元件和所述第二主继电器,以仅在所述第一辅继电器被接通并且所述第一主继电器被关断时关断所述第二主继电器。

[0015] 在一个实施例中,所述系统进一步包括第二辅继电器元件,所述第二辅继电器元件包括第二辅继电器,所述第二辅继电器元件与所述第二主继电器并联连接在所述电池组与所述负载之间。

[0016] 在一个实施例中,所述第二辅继电器元件进一步包括电阻器,所述电阻器与所述第二辅继电器串联连接在所述电池组与所述负载之间。

[0017] 在一个实施例中,所述控制器进一步被配置为控制所述第二主继电器和所述第二辅继电器;所述控制器被配置为控制所述第二主继电器和所述第二辅继电器元件,以仅在所述第二辅继电器被接通时关断所述第二主继电器。

[0018] 在一个实施例中,所述负载包括逆变器。

[0019] 在一个实施例中,所述负载包括联接至所述逆变器的电动发电机。

[0020] 在一个实施例中,所述控制器包括被配置为控制所述逆变器的逆变器控制器、被配置为监测所述电池组的操作状况的主电池管理系统和/或气囊控制器。

[0021] 在一个实施例中,所述电池组包括正电极和负电极,并且所述第一主继电器连接在所述正电极与所述负载之间,并且所述第一辅继电器连接在所述正电极与所述负载之间。

[0022] 在一个实施例中,所述电池组包括正电极和负电极,并且所述第一主继电器连接在所述负电极与所述负载之间,并且所述第一辅继电器连接在所述负电极与所述负载之间。

[0023] 在一个实施例中,所述系统进一步包括连接在所述负电极与所述负载之间的第二主继电器。

[0024] 在一个实施例中,所述系统进一步包括连接在所述正电极与所述负载之间的第二主继电器。

[0025] 根据本发明的实施例,提供一种用于在电池管理系统中进行切换的方法,所述方法包括:接通连接在电池组与负载之间的第一主继电器;接通第一辅继电器元件中的第一辅继电器,所述第一辅继电器元件与所述第一主继电器并联连接在所述电池组与所述负载之间;以及在关断所述第一辅继电器之前关断所述第一主继电器。

[0026] 在一个实施例中,所述方法进一步包括:接通连接在所述电池组与所述负载之间的第二主继电器;以及在关断所述第一主继电器之后并且关断所述第一辅继电器之前,关断所述第二主继电器。

[0027] 在一个实施例中,所述方法进一步包括:接通连接在所述电池组与所述负载之间的第二主继电器;以及接通第二辅继电器元件中的第二辅继电器,所述第二辅继电器元件

与所述第二主继电器并联连接在所述电池组与所述负载之间；以及在关断所述第二辅继电器之前关断所述第二主继电器。

[0028] 在一个实施例中，所述负载包括逆变器，并且在关断所述第一辅继电器之前关断所述第一主继电器包括：在根据来自逆变器控制器或来自气囊控制器的信号关断所述第一辅继电器之前，根据来自所述逆变器控制器或来自所述气囊控制器的信号关断所述第一主继电器，其中所述逆变器控制器被配置为控制所述逆变器，并且所述气囊控制器被配置为控制气囊。

[0029] 本发明的实施例提供一种电池管理系统及其切换方法，该系统和方法能够通过继电器被关断时防止电弧和尖峰而防止继电器熔化。

[0030] 另外，根据本发明的实施例，在主继电器被关断之前，具有电阻器的辅继电器首先被接通（闭合），然后主继电器被关断，并且辅继电器最后被关断，使得主继电器的电流逐步降低，从而防止主继电器发生电弧和尖峰。因此，可以防止主继电器被熔化。

附图说明

[0031] 图1是示出根据本发明实施例的电池管理系统的配置的框图；

[0032] 图2是示出根据本发明另一实施例的电池管理系统的配置的框图；

[0033] 图3是示出根据本发明实施例的负载电流与继电器寿命之间的关系图；

[0034] 图4是示出根据本发明实施例的用于切换电池管理系统中的继电器的方法的流程图；

[0035] 图5a至图5e示出根据本发明实施例的在用于切换电池管理系统中的继电器的方法中的相继状态；

[0036] 图6a是示出根据本发明实施例的在主继电器被关断时的时间与主继电器的电流之间的关系图；

[0037] 图6b是示出根据本发明实施例的在辅继电器被接通之后主继电器被关断时的时间与电流之间的关系图；

[0038] 图7是示出根据本发明另一实施例的用于切换电池管理系统中的继电器的方法的流程图；以及

[0039] 图8a至图8e示出根据本发明实施例的在用于切换电池管理系统中的继电器的方法中的相继状态。

具体实施方式

[0040] 下文中，将结合附图更详细地描述本发明实施例的示例，使其能够被本领域普通技术人员容易地制造和使用。

[0041] 以下结合附图更充分地描述示例实施例，然而，这些实施例可以不同的形式体现，并且不应当被理解为仅限于这里给出的实施例。相反，提供这些实施例是为了使该公开应当全面，并且应当向本领域普通技术人员充分地传达本公开的范围。

[0042] 另外，在附图中，层和区域的尺寸可能为了图示的清晰而被放大。在附图中，同样的附图标记始终指代同样的元件。这里所使用的词语“和/或”包括所列出的相关联项目中的一个或多个的任意或所有组合。

[0043] 这里所使用的术语的目的仅在于描述特定的实施例,并不意在限制本发明。这里所使用的单数形式同样意在包括复数形式,除非上下文清楚地给出其它指示。进一步理解,词语“包括”及其变形在本说明书中使用时指明存在所陈述的特征、整体、步骤、操作、元件、和/或部件,但不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其组合的存在或附加。

[0044] 还将理解,尽管这里可以使用词语第一、第二等描述各种元件,但这些元件不应当受这些词语的限制。这些词语仅用于将一元件与另一元件区分开来。因此,例如,以下讨论的第一元件、第一部件或第一部分可以命名为第二元件、第二部件或第二部分,而不脱离本发明的教导。

[0045] 另外,这里所使用的词语“继电器”用于包括电磁继电器,例如DC电磁继电器、AC电磁继电器、磁保持继电器、极化继电器或振簧继电器等。进一步地,这里所使用的词语“继电器”用于包括能够使用相对较小的电信号来控制相对较大的电信号的器件,但是本发明不将继电器的种类限制为这里所列出的那些种类。

[0046] 图1是示出根据本发明实施例的电池管理系统的配置的框图。

[0047] 如图1所示,根据本发明的电池管理系统101包括多个电池组110、多个从电池管理单元120、主电池管理单元130、电流传感器131、第一主继电器141、包括第一辅继电器142的第一辅继电器元件,以及第二主继电器151。另外,根据本发明的电池管理系统101可以进一步包括安全开关161和安全保险丝162。此外,根据本发明的电池管理系统101可以进一步包括控制器(或逆变器控制器)170、逆变器180和电动发电机190。从电池管理单元也可称为从电池管理系统(附图中的从BMS),并且主电池管理单元也可称为主电池管理系统(附图中的主BMS)。逆变器和电动发电机可以称为负载。

[0048] 多个电池组110中的每一个可以包括多个电池单元111。电池单元111可以彼此串联和/或并联连接。另外,多个电池组110也可以彼此串联和/或并联连接。电池单元111中的每一个可以是锂离子电池、锂聚合物电池或其等同物,但是本发明不限于此。除了电池组110之外,或替代电池组110,在本发明中也可以使用燃料电池、太阳能电池或风力发电机。

[0049] 多个从电池管理单元120电连接至对应的电池组110,并检测电池组110的电压和/或温度,并且对电池组110的充电、放电和/或单电池平衡进行管理。每个从电池管理单元120可以对电池组110之一进行管理。另外,从电池管理单元120可以通过控制器局域网(CAN)总线彼此电连接,但是本发明的方面不限于此。例如,从电池管理单元120可以通过诸如RS232、RS422或IEEE1394之类的串行通信链路彼此电连接。

[0050] 主电池管理单元130电连接至从电池管理单元120,并且基于各个从电池管理单元120传输至主电池管理单元130的电池组110的电压和/或温度,对所有电池组110的总体充电、放电和/或电池组平衡进行管理。另外,主电池管理单元130使用来自电流传感器131的信号对电池组110进行管理,以防止过电流被驱动通过电池组110或从电池组110获取过电流。进一步地,主电池管理单元130直接控制第一主继电器141、第一辅继电器142、第二主继电器151(以及图2所示第二辅继电器152)的状态。

[0051] 电连接在电池组110与负载(例如,逆变器180)之间的电流传感器131检测供应至电池组110的充电电流和/或从电池组110获取的放电电流,并且将指示所检测的电流的信号传输至主电池管理单元130。电流传感器131可以是霍尔传感器、分流电阻器或其等同物,

但是本发明的方面不限于此。

[0052] 第一主继电器141电连接在多个电池组110的正电极与负载(例如逆变器180)之间。在电池组110处于正常状态时,第一主继电器141被保持在接通状态。然而,当电池组110中的一个或多个处于异常状态时,例如处于过充电、过放电和/或过电流状态时,第一主继电器141被关断,例如被切断。为此,第一主继电器141由来自电池管理单元130的控制信号接通和/或关断。在其它实施例中,第一主继电器141由来自对逆变器180进行控制的逆变器控制器170的控制信号或来自对气囊进行控制的气囊控制器的控制信号接通和/或关断。在实践中,第一主继电器141首先由逆变器控制器170接通和/或关断,并且其次在逆变器控制器170故障时由主电池管理单元130接通和/或关断。第一主继电器141在任意时刻都可以由来自气囊控制器的控制信号接通和/或关断。换句话说,用于控制第一主继电器的控制器可以包括主电池管理单元130、逆变器控制器170和气囊控制器。

[0053] 第一辅继电器元件还包括电阻器R,并且与第一主继电器141并联连接。电阻器R与第一辅继电器142串联连接。在电池组110处于正常状态时,第一辅继电器142被保持在关断状态,并且在第一主继电器141被关断之前,第一辅继电器142被接通,例如被置于接通状态一设定时间。在一个实施例中,当电池组110已被过放电时,第一辅继电器142可以首先被接通以向电池组110提供初始预充电。当电池组110的预充电结束时,第一辅继电器142被关断,并且第一主继电器141被接通。与以上所述的第一主继电器141相同,第一辅继电器142由来自电池管理单元130的控制信号接通和/或关断。

[0054] 与以上所述的第一主继电器141相同,第一辅继电器142也可以由来自对逆变器180进行控制的逆变器控制器170的控制信号或来自对气囊进行控制的气囊控制器的控制信号接通和/或关断。第一辅继电器142可以首先由逆变器控制器170接通和/或关断,并且可以其次在逆变器控制器170故障时由主电池管理单元130接通和/或关断。第一辅继电器142在任意适当的时刻都可以由来自气囊控制器的控制信号接通和/或关断。换句话说,用于控制第一辅继电器的控制器可以包括主电池管理单元130、逆变器控制器170和气囊控制器。

[0055] 第二主继电器151电连接在多个电池组110的负电极与负载(例如逆变器180)之间。在电池组110处于正常状态时,第二主继电器151被保持在接通状态。然而,当电池组110中的一个或多个处于异常状态时,例如处于过充电、过放电和/或过电流状态时,第二主继电器151被关断。为此,第二主继电器151由来自电池管理单元130的控制信号接通和/或关断。在其它实施例中,第二主继电器151由来自对逆变器180进行控制的逆变器控制器170的控制信号或来自对气囊进行控制的气囊控制器的控制信号接通和/或关断。在实践中,并且根据一个实施例,第二主继电器151首先由逆变器控制器170接通和/或关断,并且其次在逆变器控制器170故障时由主电池管理单元130接通和/或关断。第二主继电器151在任意时刻都可以由来自气囊控制器的控制信号接通和/或关断。换句话说,用于控制第二主继电器的控制器可以包括主电池管理单元130、逆变器控制器170和气囊控制器。

[0056] 安全开关161电连接在电池组110之间,并且在电池管理系统101被修理或检查时,由操作员关断,这降低操作员触电的风险。

[0057] 安全保险丝162电连接在电池组110与负载(例如,逆变器180)之间,并且在超过最大可允许电流的电流流过保险丝162时被熔化或融化,中断电流的流动,从而保护电池管理

系统101免于损毁。

[0058] 控制器170电连接至主电池管理单元130,并且基于从主电池管理单元130获得的信息对逆变器180进行控制。这里,关于司机的加速器踏板角度和/或制动器踏板角度的信息可以输入到控制器170,使得逆变器180由控制器170控制。控制器170可以被称为电动机控制单元或混合控制单元。

[0059] 逆变器180电连接至第一主继电器141、第一辅继电器142和第二主继电器151。逆变器180在车辆加速时将从电池组110供应的电力转换为设定或预定电力水平,并且将转换后的电力传输至电动发电机190,或者在车辆减速时将从电动发电机190获得的电力传输至电池组110。也就是说,逆变器180以两种方式操作。

[0060] 电动发电机190电连接至逆变器180,以给车辆提供推力,或在车辆减速时给电池组110提供电力。

[0061] 图2是示出根据本发明另一实施例的电池管理系统的配置的框图。除了辅继电器的安装位置之外,图2所示的电池管理系统102与图1所示的电池管理系统101基本相同。也就是说,如图2所示,在电池管理系统102中,第二主继电器151电连接在电池组110的负电极与负载(例如,逆变器180)之间,并且第二辅继电器152与第二主继电器151并联电连接。电阻器R与第二辅继电器152串联连接。第二辅继电器152和电容器R形成第二辅继电器元件。

[0062] 图3是示出负载电流与继电器寿命之间的关系图。在图3中,横轴指负载电流(A),并且纵轴指继电器的估计寿命(工作循环)。这里,工作循环的数目指继电器被接通和关断的次数。

[0063] 如图3所示,负载电流越高,估计寿命就越短,并且负载电流越低,估计寿命就越长。因此,为了增长继电器的寿命,需要减小在继电器被接通和/或关断时的负载电流。具体来说,与继电器被接通的情况相比,在继电器被关断的情况下,相对较严重的应力被施加至继电器。因此,需要减小在继电器被关断时的负载电流。

[0064] 图4是示出根据本发明实施例的用于切换电池管理系统中的继电器的方法的流程图。

[0065] 图4示出图1所示的电池管理系统101的切换方法。该方法用于从电池组110与负载(例如,逆变器180)彼此电连接的状态切换至电池组110与负载彼此断开电连接的状态的方法。

[0066] 如图4所示,根据本发明的切换方法包括接通第一主继电器和第二主继电器(S1)、接通第一辅继电器(S2)、关断第一主继电器(S3)、关断第二主继电器(S4)以及关断第一辅继电器(S5)。

[0067] 图5a至图5e示出根据本发明实施例的在用于切换电池管理系统中的继电器的方法中的相继状态。结合图5a至图5e与图4一起描述根据本发明实施例的电池管理系统101的切换方法。这里,控制是由控制器170、主电池管理单元130或气囊控制器进行的。实践中,且根据一个实施例,控制器170具有主控制能力,并且在控制器170不能正确执行控制操作时,主电池管理单元130具有主控制能力。另外,只要气囊被激活,气囊就具有主控制能力。

[0068] 在步骤S1中,如图5a所示,接通第一主继电器141和第二主继电器151,从而将电池组110和负载(例如,逆变器180)电连接。这里,在电池组110正常充电和/或放电时,第一辅继电器142被保持在关断状态。

[0069] 在步骤S2,如图5b所示,接通第一辅继电器142,从而减小流过第一主继电器141的电流。也就是说,在接通第一辅继电器142之前,电流仅流过第一主继电器141。然而,由于第一辅继电器142被接通,因此流过第一主继电器141的电流减小。该状态在电池组110异常充电和/或放电时、在电流超出阈值电流时、或在气囊被激活时启动。

[0070] 在步骤S3,如图5c所示,关断与第一辅继电器142并联连接的第一主继电器141。这里,由于第一辅继电器142被接通,因此即使第一主继电器141被关断,电池组110的正电极与负载(例如,逆变器180)之间的电流也不会急剧减小。也就是说,即使第一主继电器141被关断,由于具有电阻器R的第一辅继电器142被接通,设定或特定水平的电流也会流过第一辅继电器142。

[0071] 在步骤S4中,如图5d所示,关断第二主继电器151,从而阻断电池组110的负电极与负载(例如,逆变器180)之间的电通路。

[0072] 在步骤S5中,如图5e所示,关断第一辅继电器142,从而阻断电池组110的正电极与负载(即逆变器180)之间的电通路。以这种方式,电池组110与负载(即逆变器180)之间的电通路被完全阻断。

[0073] 因此,在根据本发明实施例的电池管理系统101及其切换方法中,当连接在电池组110的正电极与负载之间的第一主继电器141被关断(打开)时,电流缓慢减小,从而防止电弧和电压尖峰出现,并且最终有效地防止第一主继电器141的熔化。也就是说,根据本发明的实施例,在第一主继电器141被关断(打开)之前,具有电阻器R的第一辅继电器142首先被接通(闭合),然后第一主继电器141被关断,并且第一辅继电器142最后被关断,以逐步减小电流,从而防止在第一主继电器141中出现电弧和电压尖峰,并最终防止第一主继电器141熔化。

[0074] 图6a是示出在主继电器被关断时,时间与主继电器的电流之间的关系图,并且图6b是示出在辅继电器被接通之后主继电器被关断时,时间与电流之间的关系图。

[0075] 如图6a所示,在没有辅继电器的状态下主继电器被直接关断时,电流在设定或预定时间内快速减小,从而增加了在主继电器中出现电弧和电压尖峰的风险。因此,主继电器可能被熔化。

[0076] 然而,如图6b所示,在从辅继电器被接通的状态下主继电器被关断并且辅继电器被最后关断的情况下,电流在设定或特定时间内逐步减小,从而可以降低在主继电器中出现电弧和电压尖峰的风险,从而降低主继电器被熔化的可能性。

[0077] 图7是示出根据本发明另一实施例的用于切换电池管理系统中的继电器的方法的流程图。也就是说,图7示出图2所示的电池管理系统102的切换方法。

[0078] 如图7所示,根据本发明的切换方法包括接通第一主继电器和第二主继电器(S11)、接通第二辅继电器(S12)、关断第二主继电器(S13)、关断第一主继电器(S14)以及关断第二辅继电器(S15)。

[0079] 图8a至图8e示出根据本发明实施例的关断电池管理系统中的继电器的顺序。结合图8a至图8e与图7一起描述根据本发明的电池管理系统102的切换方法。

[0080] 在步骤S11中,如图8a所示,接通第一主继电器141和第二主继电器151,从而将电池组110和负载(例如,逆变器180)电连接。这里,第二辅继电器152被维持在关断状态。

[0081] 在步骤S12中,如图8b所示,接通第二辅继电器152,从而减小流过第二主继电器

151的电流。也就是说,在接通第二辅继电器152之前,电流仅流过第二主继电器151。然而,由于第二辅继电器152被接通,因此流过第二主继电器151的电流减小。

[0082] 在步骤S13,如图8c所示,关断与第二辅继电器152并联连接的第二主继电器151。这里,由于第二辅继电器152被接通,因此即使第二主继电器151被关断,电池组110与负载(例如,逆变器180)之间的电流也不会急剧减小。也就是说,即使第二主继电器151被关断,电流也仍然流过第二辅继电器152。

[0083] 在步骤S14中,如图8d所示,关断第一主继电器141,从而阻断电池组110的正电极与负载(例如,逆变器180)之间的电通路。

[0084] 在步骤S15中,如图8e所示,关断第二辅继电器152,从而阻断电池组110的负电极与负载(例如,逆变器180)之间的电通路。以这种方式,电池组110与负载(即逆变器180)之间的电通路被完全阻断。

[0085] 因此,在根据本发明实施例的电池管理系统102及其切换方法中,当连接至电池组110的负电极和负载的第二主继电器151被关断(打开)时,电流缓慢减小,从而防止电弧和电压尖峰出现,并且最终有效地防止第二主继电器151的熔化。也就是说,根据本发明,在第二主继电器151被关断(打开)之前,具有电阻器R的第二辅继电器152首先被接通(闭合),然后第二主继电器151被关断,并且第二辅继电器152最后被关断,以逐步减小电流,从而防止在第二主继电器151中出现电弧和电压尖峰,并最终防止第二主继电器151熔化。

[0086] 尽管已分别关于具有电阻器的第一辅继电器并联连接至第一主继电器的情况以及具有电阻器的第二辅继电器并联连接至第二主继电器的情况描述了所示的实施例,但是这些情况也可以使用单一电路由本发明同时实现。

[0087] 也就是说,本发明可以实现具有电阻器的第二辅继电器与第二主继电器并联连接,同时具有电阻器的第一辅继电器与第一主继电器并联连接的电路。在此情形下,接通第一辅继电器之后,可以关断第一主继电器,并且接通第二辅继电器之后,可以关断第二主继电器。另外,在接通第二辅继电器之后,可以关断第二主继电器,或者在接通第一辅继电器之后,可以关断第一主继电器。另外,在以上所述的操作之后,关断第一辅继电器和第二辅继电器,从而防止在第一辅继电器和第二辅继电器中出现电弧和电压尖峰,并且防止第一辅继电器和第二辅继电器被熔化。

[0088] 尽管已结合特定示例性实施例描述了根据本发明的电池管理系统及其切换方法,但是本领域普通技术人员会理解,本发明不限于所公开的实施例,而是旨在覆盖包括在所附权利要求及其等同物的精神和范围之内各种修改。

[0089] 附图标记的解释

[0090] 101,102:根据本发明的电池管理系统

[0091] 110:电池组

[0092] 111:电池单元

[0093] 120:从电池管理单元

[0094] 130:主电池管理单元

[0095] 131:电流传感器

[0096] 141:第一主继电器

[0097] 142:第一辅继电器

- [0098] 151:第二主继电器
- [0099] 152:第二辅继电器
- [0100] 161:安全开关
- [0101] 162:安全保险丝
- [0102] 170:控制器
- [0103] 180:逆变器
- [0104] 190:电动发电机

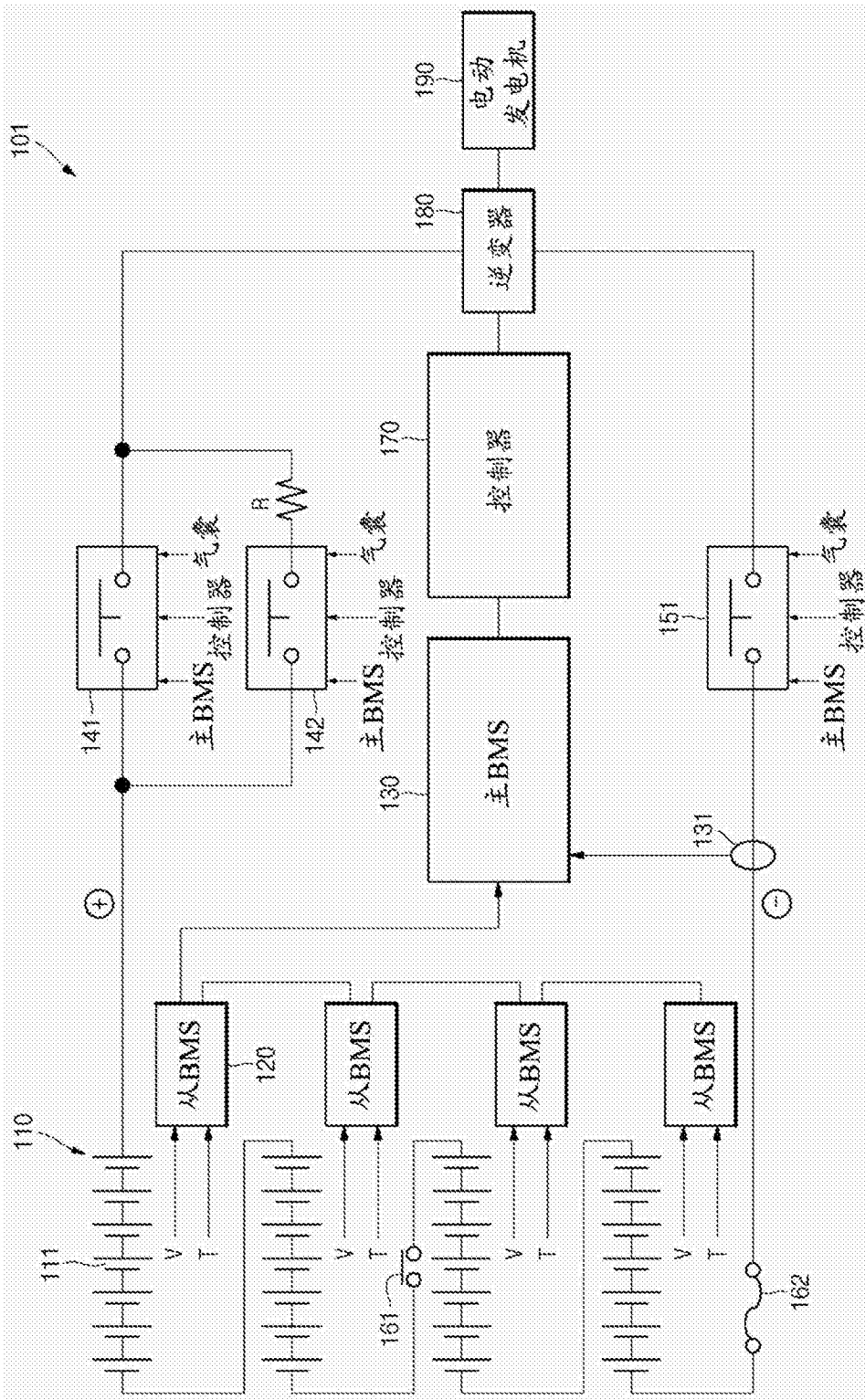


图1

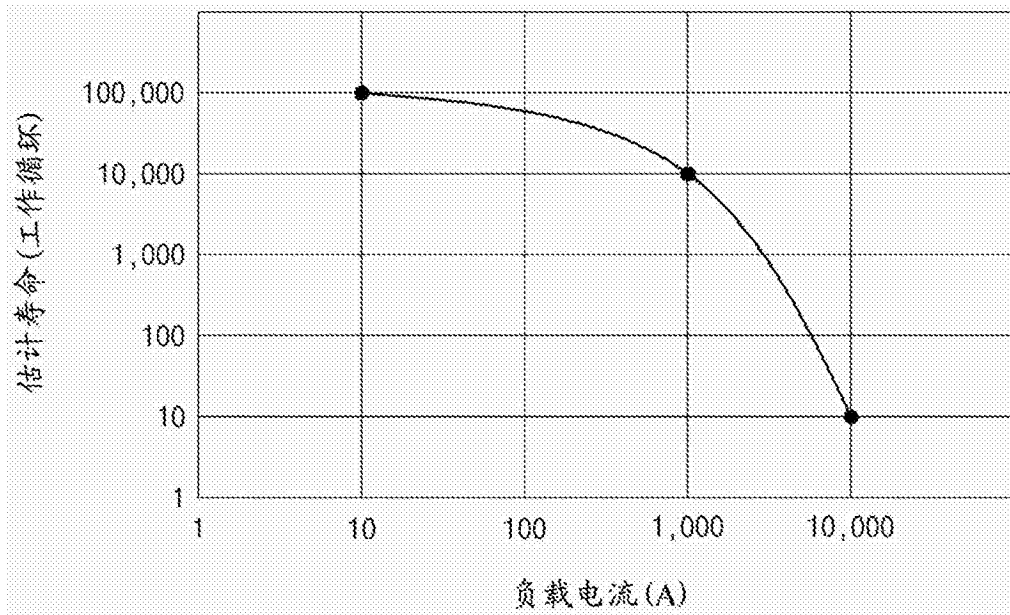


图3

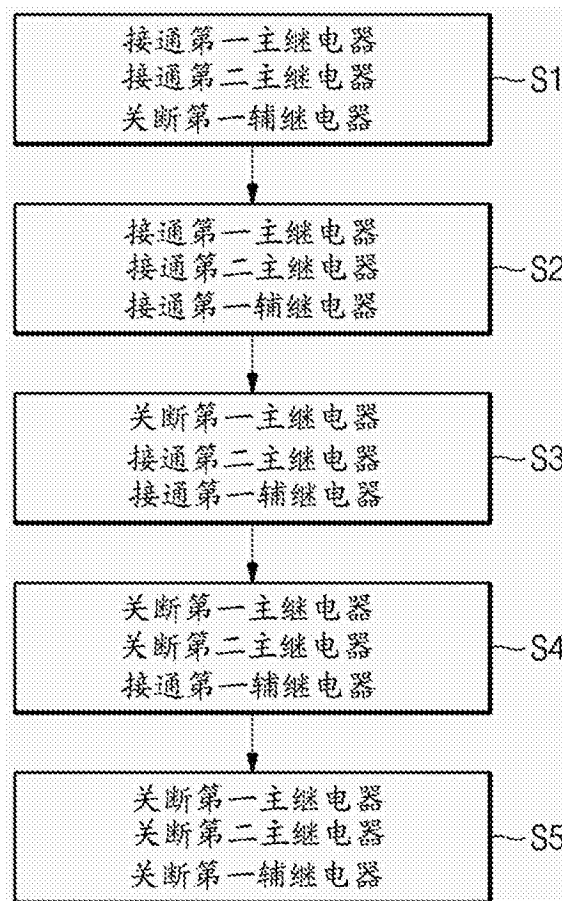


图4

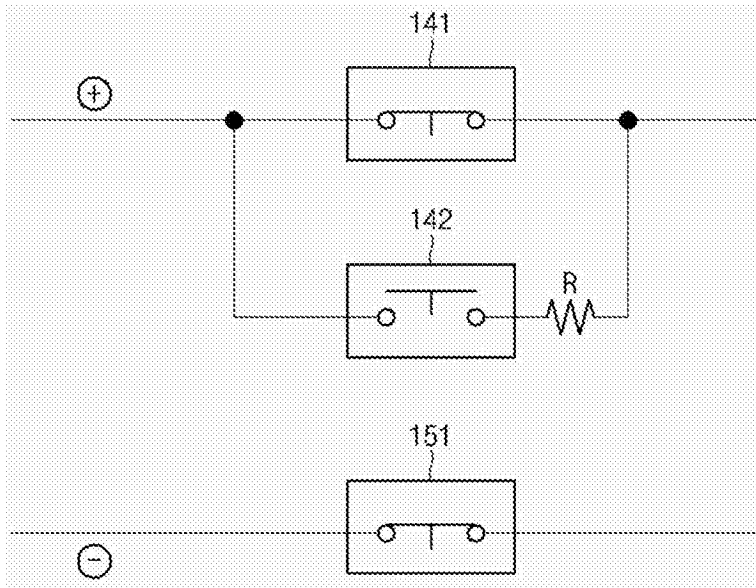


图5a

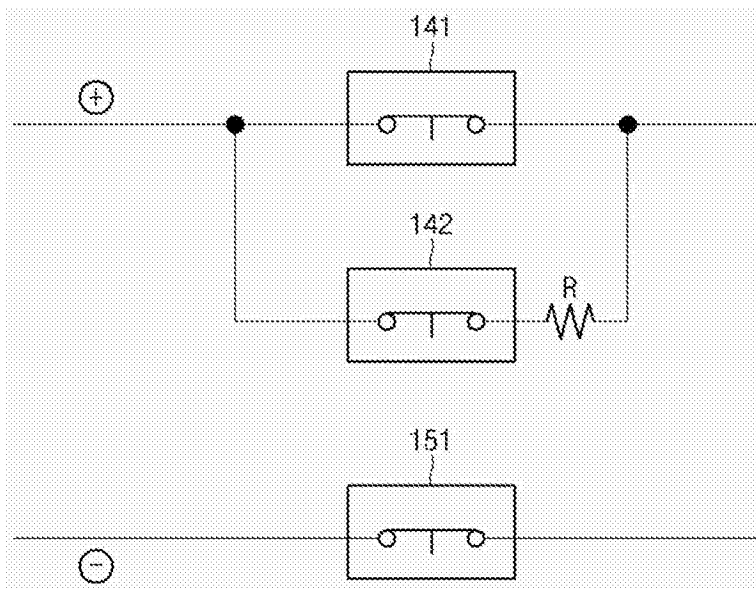


图5b

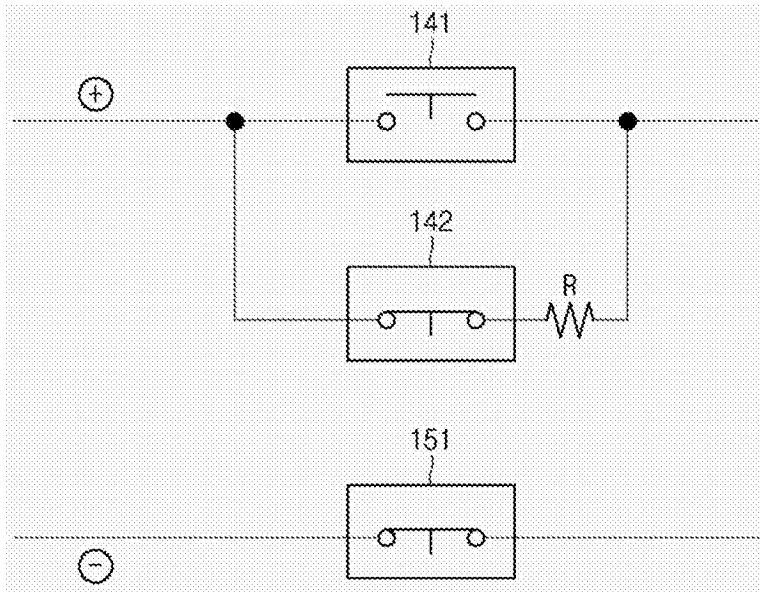


图5c

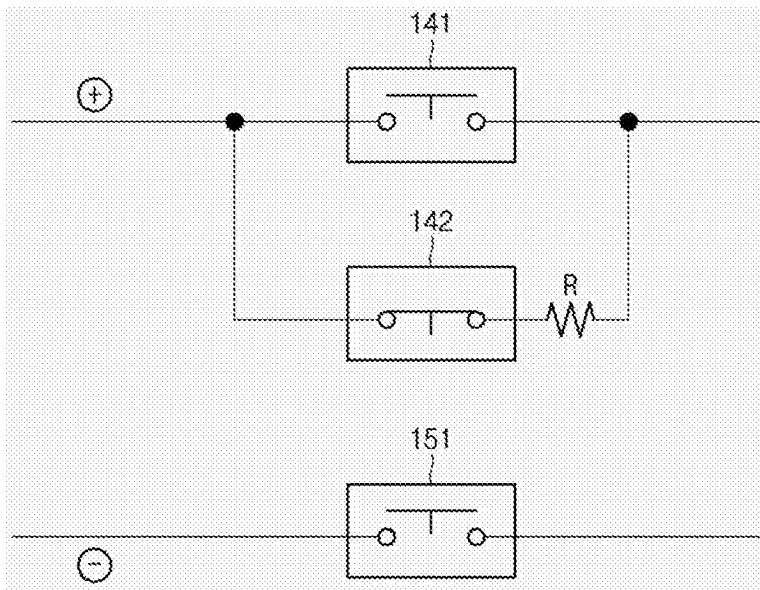


图5d

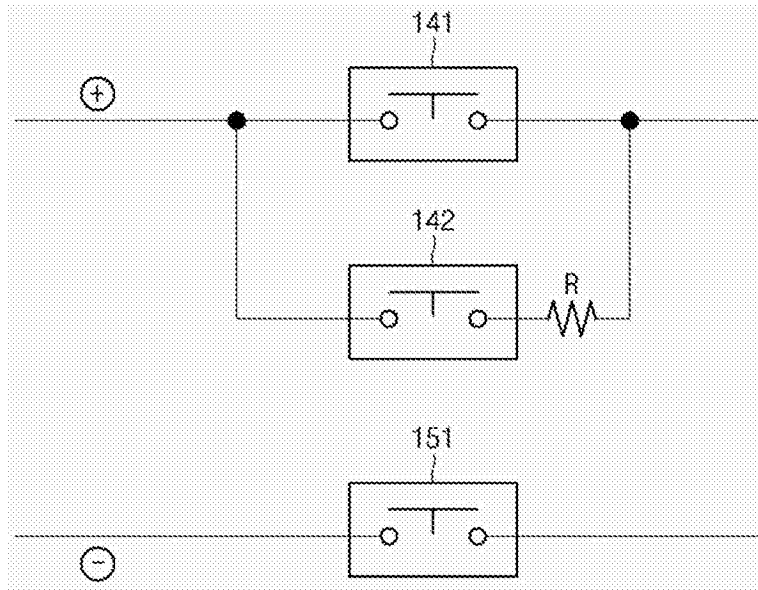


图5e

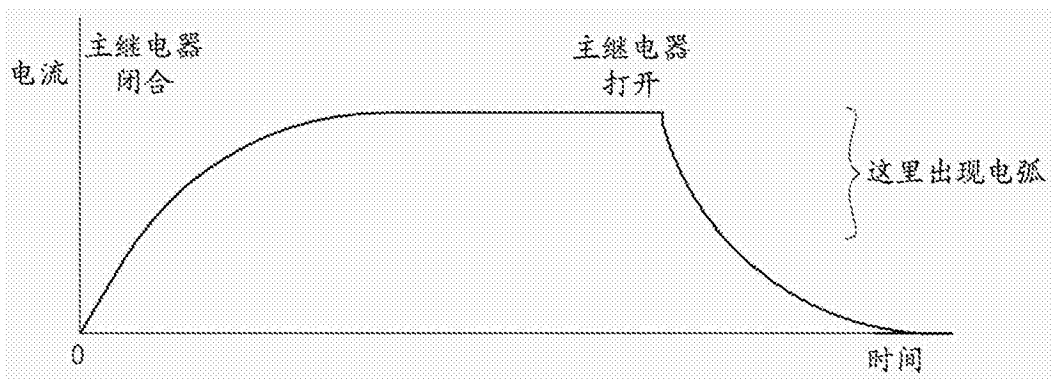


图6a

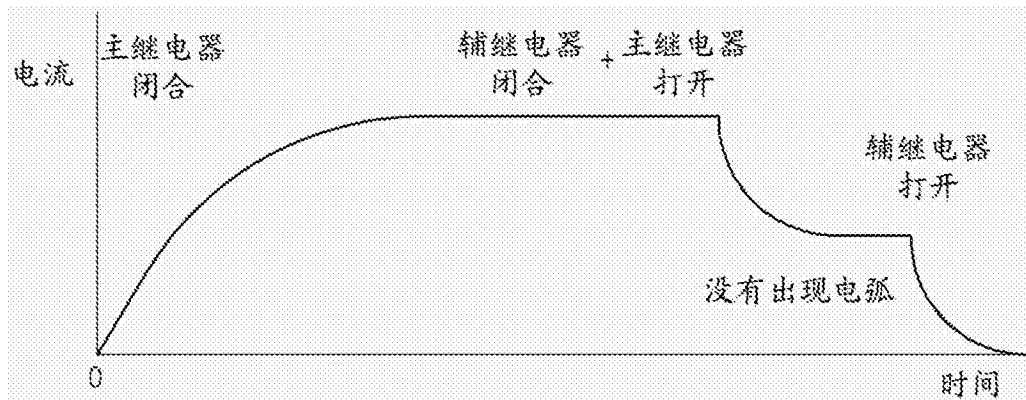


图6b

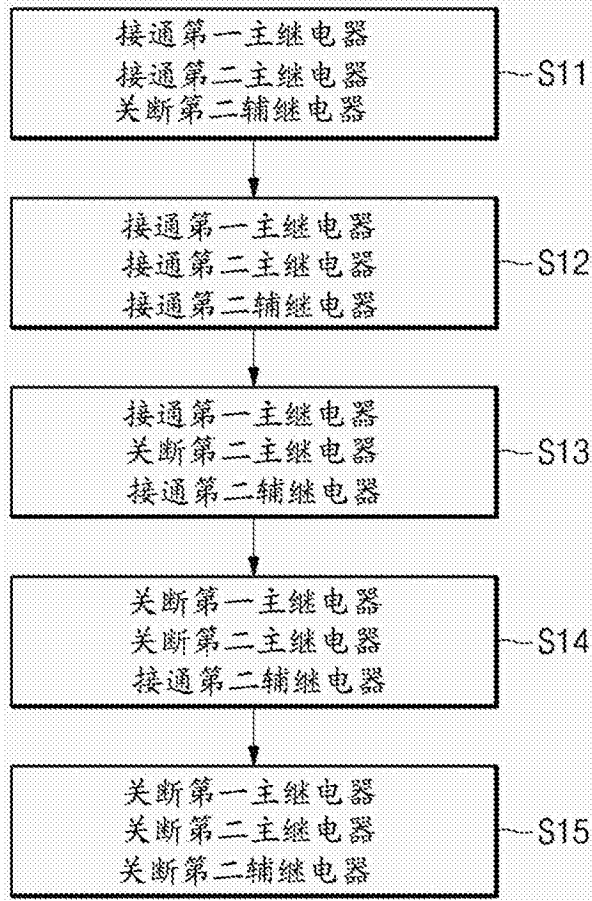


图7

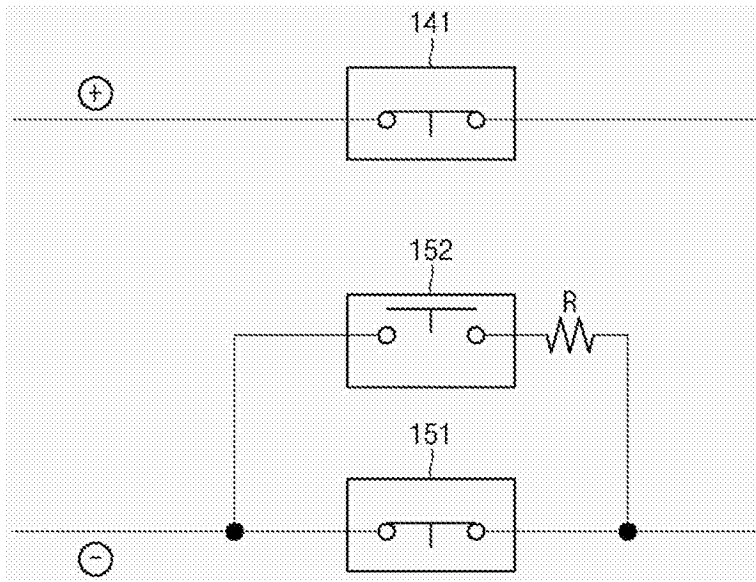


图8a

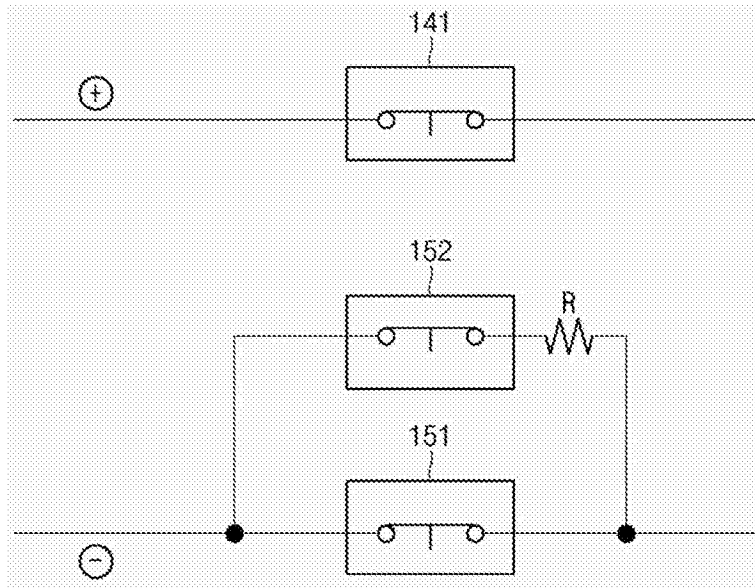


图8b

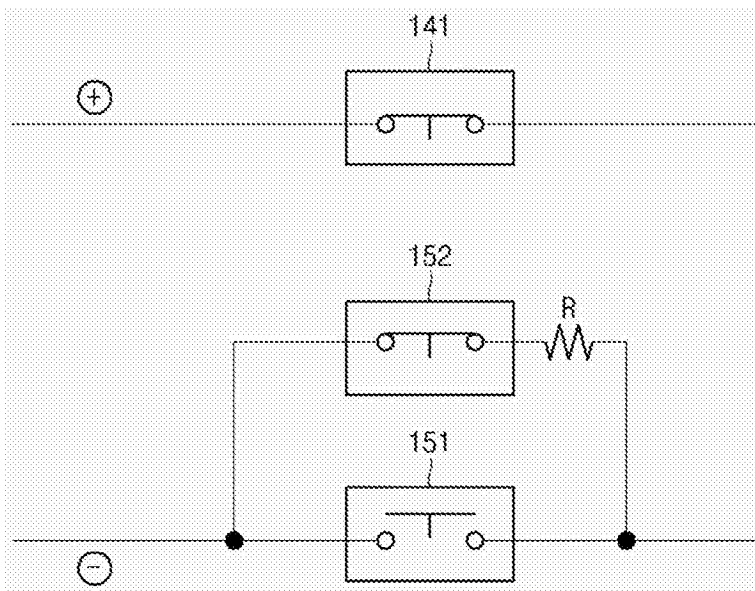


图8c

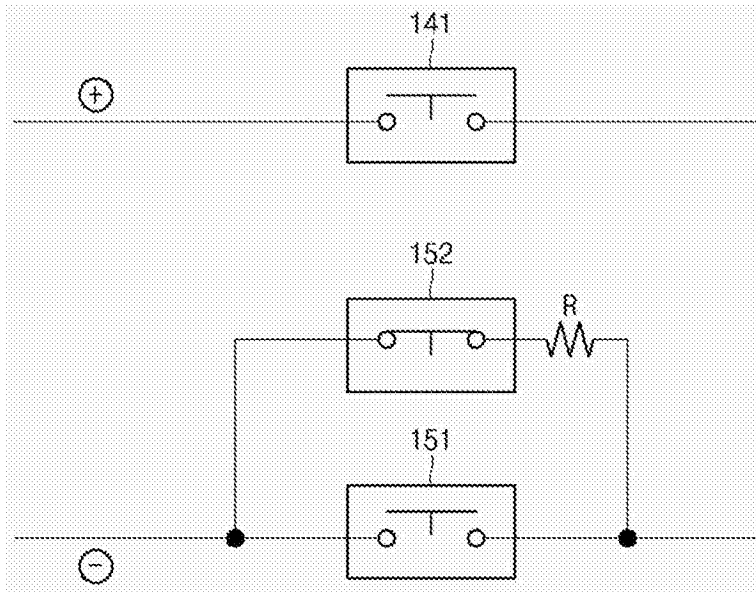


图8d

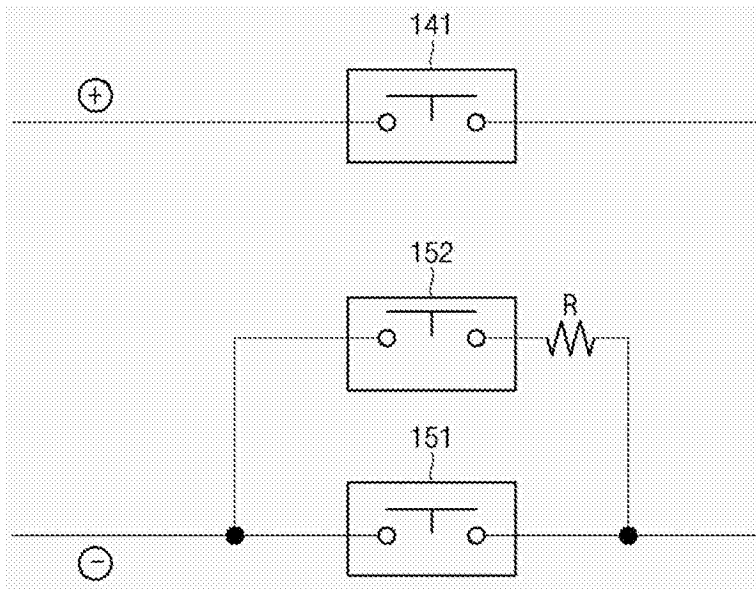


图8e