



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112740057 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 12

(21) 申请号 201980061052.0  
 (22) 申请日 2019.09.04  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 112740057 A  
 (43) 申请公布日 2021.04.30  
 (30) 优先权数据  
 18195075.9 2018.09.18 EP  
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日  
 2021.03.18  
 (86) PCT国际申请的申请数据  
 PCT/EP2019/073596 2019.09.04  
 (87) PCT国际申请的公布数据  
 W02020/057978 EN 2020.03.26  
 (73) 专利权人 克诺尔商用车制动系统有限公司  
 地址 德国慕尼黑  
 (72) 发明人 T·拉普 B·宝尔 H·内梅特  
 (74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
 有限公司 11038  
 专利代理师 邵静玥

(51) Int.Cl.  
 G01R 31/396 (2006.01)  
 H02J 7/00 (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 CN 101165507 A, 2008.04.23  
 CN 101529646 A, 2009.09.09  
 CN 102769313 A, 2012.11.07  
 CN 104853949 A, 2015.08.19  
 CN 105083037 A, 2015.11.25  
 CN 106160239 A, 2016.11.23  
 CN 106926715 A, 2017.07.07  
 CN 101499672 A, 2009.08.05  
 CN 102652387 A, 2012.08.29  
 CN 102969755 A, 2013.03.13  
 CN 103931076 A, 2014.07.16  
 CN 104237795 A, 2014.12.24  
 CN 106537718 A, 2017.03.22  
 CN 108226786 A, 2018.06.29  
 DE 102014102667 A1, 2014.09.18 (续)  
 审查员 马佳伟

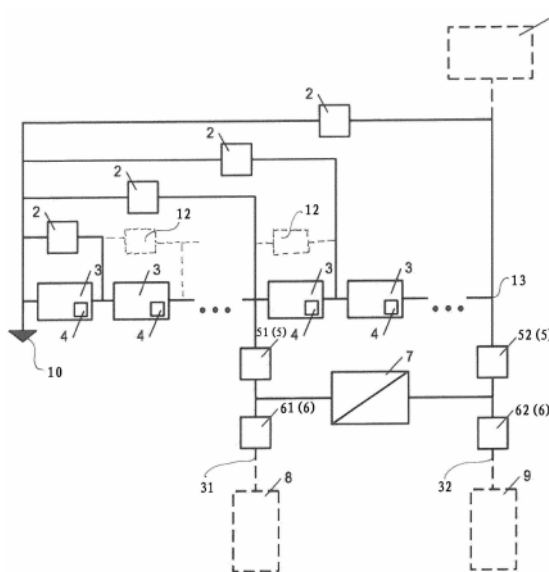
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称  
 传感器组件和用于监控存储系统的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于电能的车辆存储系统的传感器组件。所述车辆存储系统包括多个用于电能的存储单元 (3), 所述存储单元串联连接在参考电压节点 (10) 与第一或第二输出端子 (31、32) 之间, 以便在第一或第二输出端子 (31、32) 处向至少一个消耗器 (8、9) 提供电能。该传感器组件包括多个传感器单元 (2、4、5、6、12), 其配置用于通过测量以下参量中的至少一个参量来确定所述存储单元的荷电水平: 在参考电压节点 (10) 与相邻存储单元 (3) 间的节点之间的一个或多个电压, 在所述存储单元 (3) 中的至少一个子集上的一个或多个电压降, 流经第一和/或第二输出端子 (31、32) 的电流, 所述存储单元 (3) 的温

度。



CN 112740057 B

[转续页]

[接上页]

**(56) 对比文件**

DE 102015219828 A1, 2017.04.13

US 2014097787 A1, 2014.04.10

US 2016291114 A1, 2016.10.06

US 2018175633 A1, 2018.06.21

WO 2016053385 A1, 2016.04.07

李晓霖等. 动力锂电池组均衡方案研究. 《内燃机与配件》. 2016, 全文.

1. 用于电能的车辆存储系统的传感器组件, 该车辆存储系统包括用于电能的多个存储单元(3), 所述多个存储单元在参考电压节点(10)与第一和第二输出端子(31、32)之间串联连接, 以便在第一或第二输出端子(31、32)处向至少一个消耗器(8、9)提供电能, 其特征在于: 设有多个传感器单元, 所述多个传感器单元包括连接在参考电压节点(10)和存储单元(3)的相应触点之间的电压传感器(2), 所述电压传感器(2)配置用于通过测量在参考电压节点(10)与相邻存储单元(3)间的相应节点之间的电压并且通过使用电压传感器(2)测得的两个或更多个电压测量值相减来确定所述存储单元的荷电水平。

2. 根据权利要求1所述的传感器组件, 其特征在于, 所述多个传感器单元配置用于通过测量以下参量中的至少一个参量来确定所述存储单元的荷电水平:

- 在所述存储单元(3)的至少一个子集上的电压降,
- 通过第一和/或第二输出端子(31、32)的电流,
- 所述存储单元(3)的温度。

3. 根据权利要求1或2所述的传感器组件, 其特征在于, 所述传感器单元包括并联于所述存储单元(3)的子集设置的另外的电压传感器(12)。

4. 根据权利要求3所述的传感器组件, 其特征在于, 所述另外的电压传感器(12)是运算放大器。

5. 根据权利要求1或2所述的传感器组件, 所述车辆存储系统还包括至少一个电荷平衡单元(7), 所述电荷平衡单元被配置用于在所述第一输出端子(31)和所述第二输出端子(32)之间提供电流路径, 所述电流路径并联于所述存储单元(3)中的至少一个存储单元, 其特征在于, 所述传感器单元包括串联在第一或第二输出端子(31、32)与所述存储单元(3)之间的至少一对电流传感器(5、6), 所述电荷平衡单元(7)耦合到所述至少一对电流传感器之间的节点, 以便实现通过第一或第二输出端子(31、32)以及通过电荷平衡单元(7)的电流测量。

6. 根据权利要求5所述的传感器组件, 其特征在于, 所述至少一对电流传感器(5、6)包括第一对电流传感器(51、61)和第二对电流传感器(52、62), 使得所述电荷平衡单元(7)联接至第一对的两个电流传感器(51、61)之间的节点和第二对的两个电流传感器(52、62)之间的节点。

7. 根据权利要求1或2所述的传感器组件, 其特征在于, 所述多个传感器单元包括形成在所述存储单元(3)中或在所述存储单元上的温度传感器(4)。

8. 根据权利要求1或2所述的传感器组件, 其特征在于, 所述多个传感器单元适于提供用于以下至少一项的冗余的测量值:

- 一个或多个存储单元(3)上的电压,
- 通过输出端子(31、32)和/或通过电荷平衡单元(7)的电流,
- 一个或多个存储单元(3)的温度。

9. 冗余的电能存储系统, 该电能存储系统包括用于电能的多个存储单元(3), 所述多个存储单元串联连接在参考电压节点(10)与第一或第二输出端子(31、32)之间, 以便在第一或第二输出端子(31、32)处向至少一个消耗器(8、9)提供电能, 其特征在于, 该电能存储系统包括根据权利要求1至8中任一项所述的传感器组件。

10. 车辆, 其特征在于, 所述车辆包括根据权利要求9所述的冗余的电能存储系统。

11. 根据权利要求10所述的车辆,其特征在于,所述车辆是商用车。

12. 用于监控用于电能的存储系统的状态的方法,所述用于电能的存储系统具有多个串联连接的存储单元(3)、参考电压节点(10)、连接在参考电压节点(10)和存储单元(3)的相应触点之间的电压传感器(2)、至少第一和第二输出端子(31、32)、用于在第一和第二输出端子(31、32)之间提供电流路径的电荷平衡单元(7),其特征在于,该方法包括:通过电压传感器(2)测量在参考电压节点(10)与串联连接的存储单元(3)的相邻存储单元(3)间的相应节点之间的电压并且将使用电压传感器(2)测得的两个或更多个电压测量值相减来确定所述存储单元的荷电水平。

## 传感器组件和用于监控存储系统的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于(冗余的)电能管理系统的传感器组件,并且涉及一种用于监控电能存储系统的方法,尤其涉及一种用于与安全相关的电能存储系统的传感器。

### 背景技术

[0002] 近年来,越来越多的车辆部件被电动部件取代,甚至用于安全关键功能(例如制动或转向),特别是与自动驾驶相结合。但是,安全关键型系统需要高安全级别的冗余的动力管理系统。一种明显的解决方案是创建包括电能存储电路的冗余设备(例如,通过使所有部件加倍)。然而,这并非总是可能或期望的。另外,由于电池的电化学行为,电池的管理提出了各种其他问题。

[0003] 在US2018/241226中公开了常规的电能存储系统,其中,缓冲放大器被连接到给定的电池单元,并且电压被另外的放大器差分地测量。在AU2017/272188中公开了另一种常规的监控系统,其中,测量单元确定在存储单元的子集上的电压降。但是,这些常规系统涉及许多部件,并且不能提供汽车应用所需的冗余管理。

[0004] 因此,需要适合于电能存储系统的另外的传感器组件,其提供汽车领域安全应用所需的冗余度。

### 发明内容

[0005] 通过根据本发明的传感器组件和根据本发明的方法解决了这些问题中的至少一些。

[0006] 本发明的各实施方案涉及一种用于电能的车辆存储系统的传感器组件。所述车辆存储系统包括多个用于电能的存储单元,所述多个存储单元串联连接在参考电压节点与第一和/或第二输出端子之间,以便在第一或第二输出端子处向至少一个消耗器提供电能。该传感器组件包括多个传感器单元,所述传感器单元被配置用于通过测量以下参量中的至少一个参量来确定所述存储单元的荷电水平:

[0007] -在参考电压节点与相邻存储单元间的节点之间的一个或多个电压,

[0008] -在所述存储单元的至少一个子集上的一个或多个电压降,

[0009] -通过第一和/或第二输出端子的电流,

[0010] -所述存储单元中的至少一些存储单元的温度。

[0011] 应当理解,根据本发明的实施方式的传感器组件仅需要适合于被集成到限定的车辆存储系统中,该车辆存储系统本身可以是该传感器组件的一部分或者可以不是该传感器组件的一部分。参考电压节点可以是接地节点,也可以不是接地节点。

[0012] 限定的电压/电流/温度可直接测量,也可从其他参量中得出。因此,所述传感器单元可包括设置在参考电压节点与相邻存储单元间的节点之间的电压传感器。类似地,所述传感器单元可包括并联于所述存储单元的子集设置的另外的电压传感器。所述另外的电压传感器可以是运算放大器或可包括运算放大器。运算放大器特别适合此应用,因为它们提

供了有效的电压测量功能,而仅消耗了很少的宝贵能量。

[0013] 所述车辆存储系统还可包括至少一个电荷平衡单元,所述电荷平衡单元被配置用于在第一输出端子和第二输出端子之间提供电流路径或与所述存储单元中的至少一个存储单元并联的电流路径。然后,所述传感器单元可包括至少一对串联设置在第一或第二输出端子与所述存储单元之间的电流传感器,其中,所述平衡单元联接到这两个电流传感器之间的节点,以便实现通过第一电流传感器或第二输出端子以及通过所述电荷平衡单元的电流测量。所述平衡单元适于平衡不同水平的荷电状态。这种电池平衡增加了所述存储单元的可用容量和寿命。可选地,所述至少一对电流传感器包括连接到第一输出端子的第一对电流传感器和连接到第二输出端子的第二对电流传感器。所述平衡单元联接到在第一对的两个电流传感器之间的节点和在第二对的两个电流传感器之间的节点。

[0014] 可选地,传感器单元包括形成在存储单元中或在存储单元上的一个或多个温度传感器,以便测量一个或多个存储单元的温度。

[0015] 可选地,所述传感器单元适于提供用于以下至少一项的冗余的测量:

[0016] -一个或多个存储单元上的电压,

[0017] -通过输出端子和/或通过电荷平衡单元的电流,

[0018] -一个或多个存储单元的温度。

[0019] 在最简单的情况下,可通过将一些或所有传感器加倍来实现这些冗余的测量。

[0020] 本发明的实施方式还涉及一种用于车辆(特别是用于商用车)的冗余的电能存储系统。该能量存储系统包括多个用于电能的存储单元,所述多个存储单元串联连接在参考电压节点与第一或第二输出端子之间,以便在第一或第二输出端子处向至少一个消耗器提供电能,该能量存储系统还包括前述的传感器组件。

[0021] 本发明的另外的实施方式涉及一种车辆、尤其是商用车,所述车辆具有前述的冗余的电能存储系统。

[0022] 另外的实施方式涉及一种用于监控用于电能的存储系统的状态的方法,所述用于电能的存储系统具有多个串联连接的存储单元、至少第一和第二输出端子、用于在第一和第二输出端子之间提供电流路径的电荷平衡单元(与一个或多个存储单元并联)。该方法包括:测量以下参量中的至少一个参量:

[0023] -在基准电压节点与串联连接的存储单元的相邻存储单元间的节点之间的一个或多个电压,

[0024] -所述存储单元的至少一个子集上的一个或多个电压降,

[0025] -通过第一和/或第二输出端子和/或通过电荷平衡单元的电流,

[0026] -所述存储单元的温度。

[0027] 该方法或该方法的一部分也可在软件或计算机程序产品中实现,并且步骤的顺序对于实现期望的效果可能并不重要。当在处理器上执行所述计算机程序时,本发明的实施方式尤其可由ECU中的软件或软件模块或具有程序代码的计算机程序执行或实现,用于引起执行所述方法的步骤。

[0028] 本发明的实施方式优于常规系统,因为它们提供了测量所有信号并提供存储系统(电池、电容器或其他存储元件)的详细状态的完整监控系统。另外,实施方式还能够进行所有需要的测量以估计电能存储器的状态。特别地,电压水平的监控与在任何时间和在每个

电能存储处监控负载和电荷平衡电流的可行性相结合地进行。

### 附图说明

[0029] 以下将仅以示例的方式并参考附图来描述所述系统和/或方法的一些实施例,附图中:

[0030] 图1描绘了根据本发明的一个实施方式的用于冗余的电能存储系统的传感器组件。

### 具体实施方式

[0031] 图1描绘了根据本发明的一个实施方式的用于(冗余的)电能存储系统的传感器组件。该组件包括设置在存储单元3的触点(例如,正触点)和参考电压节点10(例如,接地端)之间的多个电压传感器2。当接地端被分配给负触点时,电压传感器2被连接在接地端与存储单元3的相应正触点之间,但是极性也可被切换。存储单元3可以是电池单元或串联连接在示例性接地端子与端节点13之间的任何其他种类的存储元件。因此,多个电压传感器2设置在相邻的存储单元3(电池单元)与接地端子之间,从而测量在相邻存储单元3(电池单元)之间相对于接地端的电压(或另外的参考电压)。动力可由例如与端节点13连接的车辆动力和通信网络1来提供。可通过该网络1来实现该存储系统的管理。

[0032] 根据所描绘的实施方式,另外的电压传感器12并联于所述存储单元3(电池单元)中的一个或多个存储单元(电池单元)布置,以便直接测量一个或多个存储单元3(电池单元)上的电压降。

[0033] 该存储系统还包括用于消耗器8、9的第一和第二输出端子31、32,所述消耗器8、9例如是要被供电的车辆部件(例如,用于制动或转向的致动器)。电流传感器5、6以串联连接的方式设置到相邻电池单元3之间的一个或多个节点(或在端节点13处),以便测量流向示例性消耗器8、9的电流。在所示实施方式中,第一对电流传感器51、61以串联连接的方式设置在第一输出端子31与存储单元3(电池单元)(两个电池单元之间的节点)之间。此外,第二对电流传感器52、62以串联连接的方式设置在第二输出端子32与存储单元3(电池单元)的端节点13之间。

[0034] 此外,在两个串联的电流传感器5、6之间的节点处设置有(有源)电荷平衡单元7(电荷平衡电路),以便在第一输出端子31和第二输出端子32之间提供电流路径,并且能够在两个输出端子之间进行电荷平衡。因此,电流传感器5、6能测量到每个消耗器8、9的电流并且还能测量通过电荷平衡单元7(电荷平衡器)的电流。

[0035] 另外,存储单元3(电池单元)中每个或一些电池单元包括可选的温度传感器4,以便测量相应的存储单元3(电池单元)的温度。温度传感器4可集成在存储单元3(电池单元)中或设置在存储单元3(电池单元)的表面上。

[0036] 本发明实施方式具有以下优点:

[0037] 该电能存储管理能够随时监控该存储系统的状态,这对于与安全相关的消耗器8、9尤为重要。对电池的监控典型地不可通过直接测量来提供,而是所谓的状态观测器要被评估。可基于电池的不同电化学模型来进行所述评估,所述模型需要大量的参量作为输入来确定电能存储器的状态。

[0038] 要测量的第一参量是电池的输出电压,该输出电压根据实施方式通过设置在参考电压节点10与相邻存储单元3(电池单元)之间的节点之间的电压传感器2来测量。因此,实施方式不必直接测量给定电池单元的输出电压,但只测量所述电池单元的子集或所有电池单元上的串联电压。给定电池单元上的单个电压降最终可通过使用电压传感器2测得的两个或更多个电压测量值相减而获得。替代地,也可通过使用例如运算放大器作为另外的电压传感器12直接确定每个电池上的差分电压。

[0039] 用于电化学模型的第二参量涉及测得的负载电流,其中,根据实施方式,两个电流传感器6(例如电流测量单元)设置在示例性的两个消耗器8、9的上游。除了负载电流,也可通过这些电流传感器5、6来测量充电电流。另外的两个电流传感器5(例如电流测量模块)位于有源电荷平衡单元7的一个端点处并且可被用来测量所有与负载相关的电流。

[0040] 用于电化学模型的第三参量是通过专用温度传感器4为每个或一些存储单元3(电池单元)测量的存储单元3(例如电存储装置)的温度,例如,专用温度传感器被安装在相应存储单元3(电池单元)的表面上或连接至相应存储单元3(电池单元)的电输出极。

[0041] 可选地,还可冗余地设置所有传感器(在最简单的情况下,通过将所有传感器加倍),以便获得用于与安全相关的消耗器的监控,从而即使一个或某些传感器发生故障,仍然可获得可靠的结果。

[0042] 其他有利的实施方式涉及以下主题:

[0043] -用于冗余的电能管理系统的传感器组件,尤其是用于商用车,其中,在串联联接的电池(电池单元或电池组)的正节点与接地端之间测量电能存储器电压(最终值可通过减法计算);

[0044] -用于冗余的电能管理系统的传感器组件,特别是对于商用车,其中,在串联联接的电池(电池单元或电池组)的负节点和正节点之间差分地测量电能存储器电压;

[0045] -如之前限定的传感器组件,其中,通过两个电流传感器5、6测量与消耗器相关的电流,所述两个电流传感器5、6在各自的电路中在有源电荷平衡单元7的上游和下游(因此,可计算来自负载和有源平衡的所有电流);

[0046] -如之前限定的传感器组件,其中,通过储能器温度传感器(该温度传感器表面安装或连接到输出极)来完成监控;

[0047] -如之前限定的传感器组件,其中,冗余地设置上述传感器,例如通过将用于相同测量的传感器加倍。

[0048] 说明书和附图仅示出了本公开文本的原理。因此将认识到,本领域技术人员将能够设计出各种组件,所述组件尽管未在本文中明确描述或示出,但是这些实施方式体现了本公开文本的原理并且被包括在本公开文本的范围内。

[0049] 此外,尽管每个实施方式可作为单独的实施例而独立存在,但是要注意,在另外的实施方式中,所限定的特征可不同地组合,即,在一个实施方式中描述的具体特征也可以在另外的实施方式中实现。此类组合被本公开文本涵盖,除非指出一种特定的组合是不期望的。

[0050] 附图标记列表

[0051] 1 车辆动力和/或通讯网络

[0052] 2 电压传感器



- 
- [0053] 3 存储单元
  - [0054] 4 温度传感器
  - [0055] 5、6 电流传感器
  - [0056] 7 电荷平衡单元
  - [0057] 8、9 消耗器(车辆部件)
  - [0058] 10 参考电压节点(接地端子,例如,接地端)
  - [0059] 12 另外的电压传感器(例如运算放大器)
  - [0060] 13 端节点
  - [0061] 31,32 输出端子

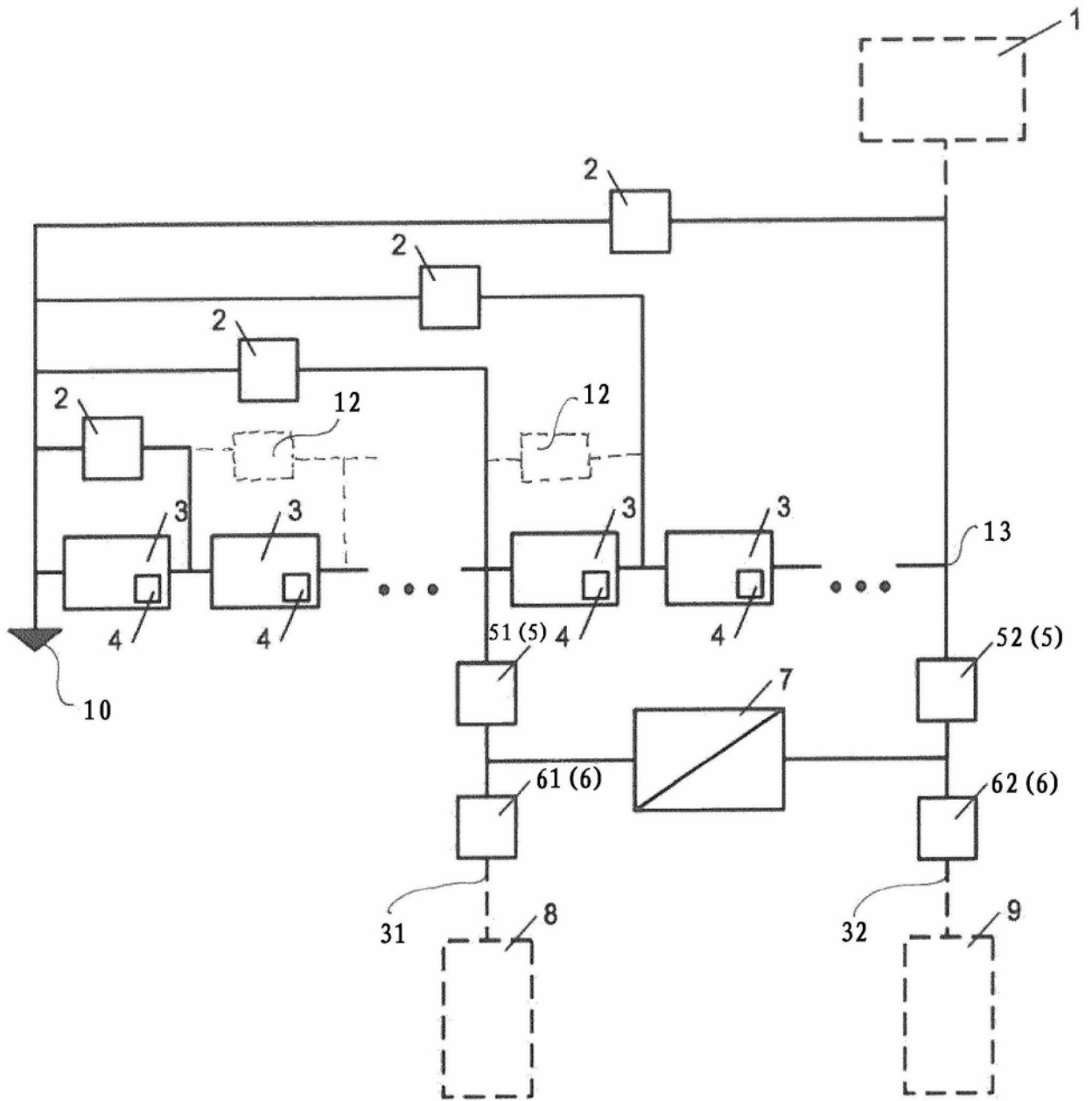


图1