



(10) 授权公告号 CN 112352345 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 15

(21) 申请号 201980043985.7

(22) 申请日 2019.06.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112352345 A

(43) 申请公布日 2021.02.09

(30) 优先权数据
102018210750.5 2018.06.29 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.12.29

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/066767 2019.06.25

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/002293 DE 2020.01.02

(73) 专利权人 罗伯特·博世有限公司
地址 德国斯图加特

(72) 发明人 A·施密特 C·沃尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

专利代理师 梁冰 司昆明

(51) Int.Cl.
H01M 50/572 (2021.01)
H01M 50/574 (2021.01)
H01M 50/509 (2021.01)
H01M 10/42 (2006.01)
B60L 58/18 (2019.01)

(56) 对比文件
US 2017005371 A1, 2017.01.05
CN 102959824 A, 2013.03.06
CN 107031408 A, 2017.08.11
CN 107074112 A, 2017.08.18
US 2017373512 A1, 2017.12.28
JP 2004015875 A, 2004.01.15
CN 206653947 U, 2017.11.21
CN 106356908 A, 2017.01.25
CN 102457083 A, 2012.05.16

审查员 职承瑶

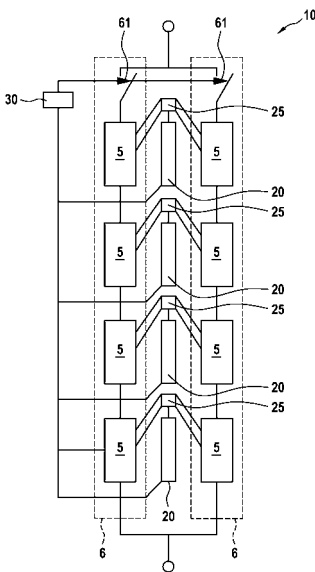
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

电动车辆用的电池系统、运行电池系统的方法及电动车辆

(57) 摘要

本发明涉及一种用于电动车辆的电池系统(10),包括多个能够并联连接的电池串(6);其中,每个电池串(6)具有多个串联连接的电池模块(5);并且其中,每个电池模块(5)具有至少一个电池单池;并且其中,监视单元(20)被设置用于监视各个所述电池模块(5)。每个电池串(6)包括一单独的总开关(61),借助于该单独的总开关能够使所述电池串(6)分离。多个布置在不同的电池串(6)中的电池模块(5)分别被分配给了一共同的监视单元(20)。本发明也涉及一种用于运行根据本发明的电池系统(10)的方法。



1. 用于电动车辆的电池系统(10),包括多个能够并联连接的电池串(6),其中,每个电池串(6)具有多个串联连接的电池模块(5);并且其中,每个电池模块(5)具有至少一个电池单池(2);并且其中,监视单元(20)被设置用于监视各个所述电池模块(5),其特征在于,每个电池串(6)包括一单独的总开关(61),借助于该单独的总开关能够使所述电池串(6)分离;并且多个布置在不同的电池串(6)中的电池模块(5)分别被分配给了一共同的监视单元(20),其中,如果监视单元(20)探测到了在所有电池串(6)中的所有所分配的电池模块(5)的有错误的的数据并且将该数据传输到所述中央的控制单元(30)上,那么就识别了在该监视单元(20)中的故障;并且其中,如果识别了在该监视单元(20)中的故障,那么由所述中央的控制单元(30)用来断开电池串(6)的所述总开关(61)的操控就不会发生。

2. 根据权利要求1所述的电池系统(10),其特征在于,每个监视单元(20)具有一转换装置(25),借助于该转换装置使得所述监视单元(20)能够与各个所分配的电池模块(5)相连接。

3. 根据权利要求1或2所述的电池系统(10),其特征在于,设置了一与所述监视单元(20)进行通信的中央的控制单元(30)。

4. 根据权利要求3所述的电池系统(10),其特征在于,所述总开关(61)能够由所述中央的控制单元(30)来操控。

5. 用于运行根据前述权利要求中任一项所述的电池系统(10)的方法,其中,多个布置在不同的电池串(6)中的电池模块(5)分别由一共同的监视单元(20)来监视,其中,所述电池模块(5)的数据被传输到该监视单元(20)。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,被分配给所述监视单元(20)的电池模块(5)的数据在时间上一个接一个地被传输到该监视单元(20)。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,被分配给所述监视单元(20)的电池模块(5)的数据由该监视单元(20)传输到一中央的控制单元(30);并且其中,由所述监视单元(20)所传输到该中央的控制单元(30)上的数据由该控制单元(30)来评估。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,如果至少一个监视单元(20)探测到了在至少一个电池串(6)中的至少一个所分配的电池模块(5)的有错误的的数据并且将该数据传输到所述中央的控制单元(30)上,那么就识别了在电池串(6)的电池模块(5)中的故障,其中,至少一个下述的电池串(6)的总开关(61)被所述中央的控制单元(30)操控而实现断开:在该电池串中已经识别了至少一个有故障的电池模块(5)。

9. 根据权利要求7或8所述的方法,其中,在识别了在所述监视单元(20)中的故障的情况下,在有限的时间内不使所配属的总开关(61)断开。

10. 根据权利要求7或8所述的方法,其中,在识别了在监视单元(20)中的故障和/或在一个或多个电池串(6)的所述电池模块(5)中的一个或多个电池模块中的故障之后,所述中央的控制单元(30)对于允许的电池电流进行限制。

11. 电动车辆,包括至少一个根据权利要求1至4中任一项所述的电池系统(10),该电池系统利用根据权利要求5至10中任一项所述的方法来运行。

电动车辆用的电池系统、运行电池系统的方法及电动车辆

[0001] 本发明涉及一种用于电动车辆的电池系统,该电池系统包括多个能够并联连接的电池串,其中,每个电池串包括多个串联连接的电池模块,其中,每个电池模块具有至少一个电池单池,并且其中,监视单元被设置用于监视各个所述电池模块。此外,本发明涉及一种用于运行根据本发明的电池系统的方法。此外,本发明涉及一种电动车辆。

背景技术

[0002] 呈现出来的是,在未来将越来越多地使用电地驱动的机动车。在电地驱动的机动车(如电动车辆和混合动力车辆)中,以及还有在固定的应用中,都使用可充电的电池系统,主要为了给电的驱动装置提供电能。尤其带有锂电池单池的电池系统适合于这类应用。此外,锂电池单池的主要特点是高能量密度、热稳定性以及极少的自放电。多个这样的锂电池单池电地串联地而且并联地相互线路连接,并且连接成电池模块。多个这样的电池模块尤其串联地相互线路连接成电池串。所述电动车辆的电池系统包括多个这样地所构造的并且并联地相互线路连接的电池串。

[0003] 已知相应的监视单元用于监视各个电池模块。根据所述电池系统的拓扑结构的情况,电池模块的故障会导致整个电池系统出现故障,由此,所述电动车辆不再是做好行驶准备的。如果冗余地设置电池模块和/或监视单元,那么就会提高所述电动车辆的重量、结构空间以及成本。

[0004] 从文件DE 10 2014 102 366 A1中已知一种根据前序部分的电池系统。该电池系统包括多个并联连接的电池串。每个电池串包括多个串联连接的、分别具有多个电池单池的储能包。在此,所述储能包中的每个储能包都被分配了单独的测量电子部件。

[0005] 文件DE 10 2013 217 457 A1公开了一种电池组。该电池组包括串联连接成电池串的多个电池模块。每个电池模块包括多个串联连接的电池单池。该电池单池也可以相互并联连接。每个电池模块被分配了单独的模块控制器。此外,所述电池系统包括与该模块控制器进行通信的中央的控制器。该电池系统包括一能够由该中央的控制器所操控的中断元件,并且该电池系统的电池串能够利用该中断元件来分离。

[0006] 文件DE 10 2014 223 278 A1公开了一种带有多个电池块的电池系统。每个电池块包括多个串联连接的代替单格(Ersatzzelle)。每个代替单格包括多个并联连接的电池单池。此外,所述电池系统包括用于监视所述电池单池的装置。

[0007] 文件DE 10 2016 213 844 A1公开了一种电池系统,带有多个并联地接通的电池串。在此,每个串包括多个串联连接的电池单池。此外,每个串包括一开关,各自的串能够借助于该开关来分离。在发生故障的情况下,例如在发生短路的情况下,能够因此关断串,由此确保了所述电池系统的高的可靠性和可用性。

发明内容

[0008] 提出了一种尤其用于电动车辆的电池系统。在此,所述电池系统包括多个能够并联连接的电池串。上述电池串中的每个电池串都具有多个相互串联连接的电池模块。在此,

每个电池模块都具有至少一个电池单池。如果所述电池模块具有多个电池单池,那么该多个电池单池就可以在该电池模块的内部不仅串联地而且并联地相互线路连接。

[0009] 此外设置了用于对于所述电池系统的各个电池模块进行监视的监视单元。所述电池模块将数据传输到该监视单元。属于该数据的例如是:所述电池模块的温度、该电池模块的输出电压以及该电池模块的各个电池单池的荷电状态。

[0010] 根据本发明,每个电池串包括一单独的总开关,借助于该单独的总开关能够使所述电池串分离以及接通。通过闭合该总开关,所述电池串在输出侧上相互电地连接。在闭合了该总开关时,该电池串因此电地并联连接。在此,多个布置在不同的电池串中的电池模块分别被分配给了一共同的监视单元。

[0011] 根据本发明有利的技术方案,每个监视单元具有一转换装置。借助于该转换装置,各自的监视单元都能够与各个所分配的电池模块相连接。所述转换装置例如以多路复用器的形式来设计,并且能够将所述监视单元在时间上一个接一个地与所分配的电池模块连接起来。

[0012] 根据本发明优选的技术方案,此外设置了与所述电池系统的监视单元进行通信的中央的控制单元。特别地,所述监视单元将由所述电池模块所接收的数据继续传输到所述中央的控制单元上。该中央的控制单元对于由监视单元所接收的数据进行评估。

[0013] 根据本发明有利的改进方案,所述电池串的总开关能够由所述中央的控制单元来操控。特别地,如果所述中央的控制单元在相应的电池串的电池模块中识别了故障,那么该总开关就可以由该中央的控制单元来断开。

[0014] 也提出了一种用于运行根据本发明的电池系统的方法。在此,多个布置在所述电池系统的不同的电池串中的电池模块分别由一共同的监视单元来监视。在此,所述电池模块的数据被传输到所述监视单元。属于由电池模块所传输的数据的例如是:所述电池模块的温度、该电池模块的输出电压以及该电池模块的各个电池单池的荷电状态。

[0015] 根据本发明优选的技术方案,被分配给所述监视单元的电池模块的数据在时间上一个接一个地被传输到该监视单元。除此之外,每个监视单元例如具有一例如以多路复用器的形式来设计的转换装置。由此,该监视单元能够在时间上一个接一个地与所分配的电池模块相连接。

[0016] 根据本发明有利的改进方案,被分配给所述监视单元的电池模块的数据由各自的监视单元传输到所述电池系统的中央的控制单元。在此,由所述监视单元传输到中央的控制单元上的数据由该控制单元来评估。

[0017] 例如在第一步骤中,来自同一电池串的电池模块的数据被所述电池系统的所有的监视单元所检索和接收。被所述监视单元所接收的数据然后被传输到所述电池系统的中央的控制单元。

[0018] 接下来,所述电池系统的所有的监视单元至少几乎同时地转换到另一电池串的电池模块上。在接下来的步骤中,来自另一电池串的电池模块的数据被检索和接收。由所述监视单元所接收的所述数据然后也被传输到所述电池系统的中央的控制单元。

[0019] 因此,来自所有的电池串的电池模块的数据能够循环地被检索,并且能够被传输到所述电池系统的中央的控制单元。在此,在所述电池系统中只需要存在如同在单个的电池串中的电池模块那样多的监视单元。

[0020] 所述电池系统的监视单元的转换优选地同步地来进行,并且由所述电池系统的中央的控制单元来控制。为此,所述中央的控制单元相应地、至少几乎同时地操控所述监视单元的转换装置。

[0021] 因此,来自相同的电池串的电池模块的数据始终同时地被传输到所述电池系统的中央的控制单元。因此,所述中央的控制单元能够将所接收到的数据分别归入恰好一个电池串。

[0022] 如果所述中央的控制单元从监视单元接收到了有错误的数据或者接收到了表明着故障的数据,那么就可能存在电池模块的损坏。但是也可能存在所述监视单元的损坏。基于根据本发明的电池系统的技术方案,所述中央的控制单元能够查明,电池模块或监视单元是否损坏。

[0023] 根据本发明优选的技术方案,如果至少一个监视单元从在至少一个电池串中的至少一个所分配的电池模块中探测到了有错误的数据或者探测到了表明着故障的数据,并且将该数据传输到所述中央的控制单元上,那么就识别了在电池串的电池模块中的故障。在此,至少一个下述电池串的总开关由所述中央的控制单元来操控以便断开:在该电池串中已经识别了至少一个有故障的电池模块。

[0024] 通过断开电池串的所述总开关,就关断了有关的电池串。与带有完好的电池系统相比,因此向所述电动车辆提供更小的功率。但是仍然向所述电动车辆提供来自其它电池串的功率。

[0025] 根据本发明优选的技术方案,如果监视单元探测到了在所有电池串中的所有所分配的电池模块的有错误的数据,并且将该有错误的数据传输到所述中央的控制单元上,那么就识别了在该监视单元中的故障。

[0026] 在此,如果识别了在所述电池系统的监视单元中的故障,那么就不会由所述中央的控制单元来操控以便断开电池串的所述总开关。优选地,在这样的情况下产生了警告信息。

[0027] 根据本发明可行的技术方案,在识别了在所述监视单元中的故障的情况下,在有限的、待要确定的时间内不发生所配属的总开关的断开。

[0028] 优选地,在识别了在监视单元中的故障和/或在一个或多个电池串的所述电池模块中的一个或多个电池模块中的故障之后,所述中央的控制单元对于允许的电池电流进行限制。

[0029] 也提出了一种包括根据本发明的电池系统的电动车辆,该电池系统利用根据本发明的方法来运行。

[0030] 本发明的优点:

[0031] 特别地,根据本发明的电池系统在电池单池或电池模块发生故障的情况下允许电动车辆继续运行。可以关断下述电池串:在该电池串中出现了故障,并且剩下的电池串可以保持在运行中。即使带有一个、或者也带有多个关断了的电池串,所述电动车辆仍然可以紧急运行。尽管该紧急运行以降低了的功率以及降低了的速度来进行,然而所述电动车辆仍然可以继续运动,例如继续运动到维修厂。与在从现有技术中已知的电池系统中的情况相比,使用根据本发明的电池系统就使得以相对较低的硬件花费来实现更高的安全级别成为可能。在此,所述根据本发明的电池系统尤其能够相对低成本地来制造。有利地,用于运行

根据本发明电池系统的根据本发明的方法使得明确的故障探测成为可能。如果识别了故障,那么就能够以高的可靠性来查明,在电池单池或者电池模块中是否存在故障,或者在监视单元中或者在转换装置中是否存在故障。此外,能够提前地识别可能的信号漂移,并且可以进行预测性的诊断。

附图说明

[0032] 本发明的实施方式借助于附图以及接下来的说明来进一步地解释。

[0033] 附图示出了:

[0034] 图1 带有多个电池串的电池系统的示意性的图示;以及

[0035] 图2 带有多个电池单池的电池模块的示意性的图示。

具体实施方式

[0036] 在接下来的对于本发明的实施方式的描述中,相同的或相似的元件用相同的附图标记来表示,其中,在个别情况下省略了对于这些元件的重复描述。附图仅示意性地示出了本发明的主题。

[0037] 图1示出了用于电动车辆的电池系统10的示意性的图示,该电动车辆当前带有两个电池串6。所述电池系统10的该电池串6中的每个电池串都包括多个相互电地串联连接的电池模块5。每个电池模块5包括至少一个电池单池2,优选地包括多个电池单池2。用于电动车辆的电池系统10也可以包括更多数量的电池串6。

[0038] 所述电池串6当前能够电地并联连接。在输入侧上,该电池串6相互电地连接。该电池串6中的每个电池串都包括单独的总开关61,该独立的总开关电地串联地与所述电池模块5进行线路连接。通过闭合该总开关61,所述电池串6也在输出侧上相互电地连接。在闭合了该总开关61时,该电池串6因此电地并联连接。所述电池串6的总开关61可以例如被构造为接触器(Schütz)、机电的继电器(elektromechanisches Relais)或者也可以被构造为半导体开关。

[0039] 此外,所述电池系统10包括多个用于对于该电池系统10的各个电池模块5进行监视的监视单元20。在此,每个监视单元20分别被分配了多个被布置在不同的电池串6中的电池模块5。当前每个监视单元20被分配了正好两个电池模块5。该监视单元20的数量当前对应于每个电池串6的电池模块5的数量。

[0040] 在此,该监视单元20的每个监视单元都具有一转换装置25。借助于该转换装置25,各自的监视单元20都能够与各个所分配的电池模块5相连接。该监视单元20借助于信号线路与分配给各自的监视单元20的电池模块5相连接。通过上述信号线路,该电池模块5将数据传输到所述监视单元20的转换装置25。

[0041] 此外,所述电池系统10包括中央的控制单元30。该中央的控制单元30通过信号线路与所述监视单元20进行通信。该监视单元20尤其将由所述电池模块5已经传输到监视单元20的转换装置25那里的数据继续传输到所述中央的控制单元30。该中央的控制单元30对于由所述监视单元20所传输的数据进行评估。

[0042] 所述中央的控制单元30也与所述电池串6的总开关61相连接。特别地,该中央的控制单元30能够操控所述电池串6的总开关61来断开以及来闭合。如果所述中央的控制单元

30通过对于由所述监视单元20所传输的数据进行评估而识别了在电池模块5中的故障,那么该中央的控制单元30就断开相应的电池串6的总开关61。

[0043] 通过对于所传输的数据进行评估,所述中央的控制单元30也能够查明:在监视单元20中是否存在故障。如果所述中央的控制单元30通过对于由所述监视单元20所传输的数据进行评估而识别了在监视单元20中的故障,那么该中央的控制单元30就不断开相应的电池串6的总开关61。在这种情况下就产生了相应的警告信息。

[0044] 此外,所述中央的控制单元30通过这里未示出的控制线路与所述监视单元20的转换装置25相连接。通过上述的控制线路,所述中央的控制单元30操控所述转换装置25。在此,所述中央的控制单元30尤其控制,在哪个时间段中需要对于已被分配给相应的监视单元20的、所述电池模块5中的哪个电池模块的哪些数据进行传输。

[0045] 图2示出了在图1中所示出的电池系统10的电池模块5的示意性的图示。所述电池系统10的电池模块5具有多个电池单池2。当前,该电池单池2在所述电池模块5的内部被电地串联连接。该电池单池2也可以在所述电池模块5的内部例如被并联连接。

[0046] 所述电池模块5的每个电池单池2包括一分别具有阳极和阴极的电极单元。该电极单元的阳极与所述电池单池2的负极端子相连接。该电极单元的阴极与所述电池单池2的正极端子相连接。为了对于在所述电池模块5的内部的电池单池2进行串联连接,电池单池2的负极端子与相邻的电池单池2的正极端子分别电地相连接。

[0047] 此外,所述电池模块5包括这里未示出的传感器,用于获取该电池模块5的数据。该电池模块5例如包括一温度传感器,用于测量该电池模块5的温度。此外,该电池模块5可以具有一电压表,用于测量该电池模块5的输出电压。也可以设置用于对于在该电池模块5的内部的电池单池2的荷电状态进行测定的传感器。

[0048] 正如已经提及的那样,所述电池模块5借助于这里未示出的信号线路而与转换装置25中的一个转换装置相连接。通过上述信号线路,所述电池模块5将由所述传感器所获取的数据传输到所述转换装置25和/或传输到所述监视单元20。

[0049] 本发明不局限于这里所描述的实施例以及其中所强调的方面。相反,在通过权利要求所说明的范围之内,在本领域技术人员的行为的范围内的大量的变型方案是可能的。

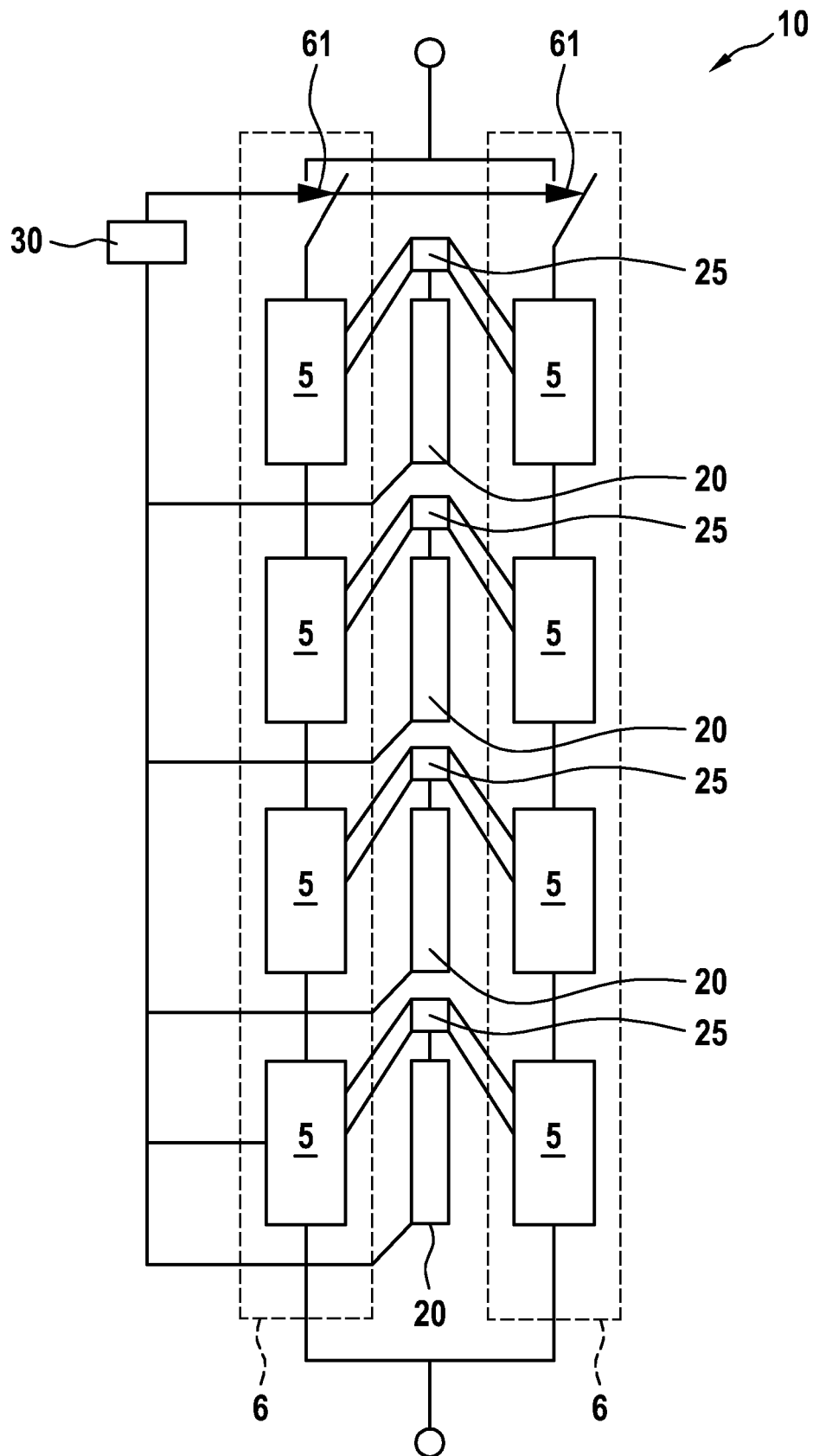


图 1

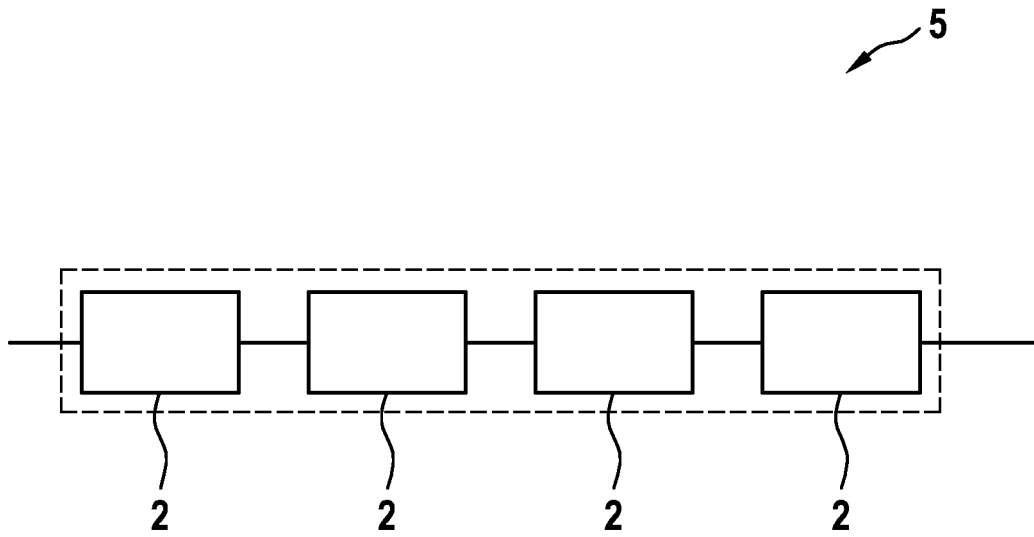


图 2