



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103270622 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 28

(21) 申请号 201180063414. 3

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22) 申请日 2011. 11. 14

代理人 胡莉莉 卢江

(30) 优先权数据

102010064303. 3 2010. 12. 29 DE

(51) Int. Cl.

H01M 2/20(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 06. 28

H01M 2/30(2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2011/070014 2011. 11. 14

(87) PCT申请的公布数据

W02012/089394 DE 2012. 07. 05

(71) 申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 M. 凯斯勒 P. 福伊尔施塔克

E. 魏森博恩

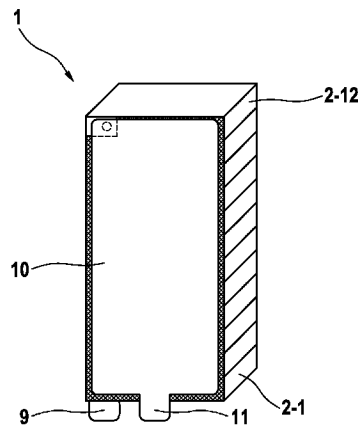
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

## (54) 发明名称

具有减小的总电感的电池模块

## (57) 摘要

本发明涉及一种电池模块(1),其具有:至少两个电池单元(2),所述至少两个电池单元(2)分别具有第一端子(3)和第二端子(4);用于连接电池单元(2)的端子连接元件(7);第一极端子(9)和第二极端子(11),用于将电池模块(1)与外部线路布置相连接;用于将第一极端子(9)与电池模块(1)的第一极(5)相连接的第一极端子连接元件(8);以及用于将第二极端子(11)与电池模块(1)的第二极(6)相连接的第二极端子连接元件(10)。在此,第二极端子连接元件(10)平面地被构造并且被布置为使得所述第二极端子连接元件(10)的表面与端子连接元件(7)间隔开地并且基本上平行地走向,而且至少在部分区域中覆盖所述端子连接元件(7),并且第二极端子连接元件(10)在工作时被如下电流流经:该电流的方向基本上与端子连接元件(7)中的电流流动方向相反。



1. 一种电池模块(1),其包括:

- 至少两个电池单元(2),所述至少两个电池单元(2)分别具有第一端子(3)和第二端子(4),

- 用于将至少两个电池单元(2)电连接的端子连接元件(7),其中每个端子连接元件(7)都将第一电池单元(2-i)的第一端子(3)与第二电池单元(2-(i+1))的优选地相邻布置的第二端子(4)相连接,

- 第一极端子(9)和第二极端子(11),用于将电池模块(1)与外部线路布置相连接,

- 用于将第一极端子(9)与电池模块(1)的第一极(5)电连接的第一极端子连接元件(8),其中第一极(5)通过第一电池单元(2-1)的第一端子(3-1)形成,以及

- 用于将第二极端子(11)与电池模块(1)的第二极(6)电连接的第二极端子连接元件(10),其中第二极(6)通过第二电池单元(2-12)的第二端子(4-12)形成,

其中,第二极端子连接元件(10)平面地被构造并且被布置为使得所述第二极端子连接元件(10)的表面与端子连接元件(7)间隔开地并且基本上平行地走向,而且至少在部分区域中覆盖所述端子连接元件(7),并且第二极端子连接元件(10)在电池模块(1)工作时被如下电流流经:该电流的方向基本上与端子连接元件(7)中的电流流动方向相反。

2. 根据权利要求1所述的电池模块,其中,端子连接元件(7)同样平面地被构造,并且第二极端子连接元件(10)被布置为使得所述第二极端子连接元件(10)的表面基本上平行于端子连接元件(7)的表面走向。

3. 根据权利要求2所述的电池模块,其中,第二极端子连接元件(10)的表面覆盖端子连接元件(7)的表面的至少80%,尤其是完全覆盖端子连接元件(7)的表面。

4. 根据权利要求1至3之一所述的电池模块,其中,第一极端子连接元件(8)同样平面地被构造。

5. 根据权利要求4所述的电池模块,其中,第二极端子连接元件(10)的表面也平行于第一极端子连接元件(8)的表面走向并且也至少在部分区域中覆盖第一极端子连接元件(8)。

6. 根据上述权利要求之一所述的电池模块,其中,第一极端子连接元件(8)与第一极端子(9)一体式地被构造和/或第二极端子连接元件(10)与第二极端子(11)一体式地被构造。

7. 根据上述权利要求之一所述的电池模块,其中,第一极端子(9)被布置在第二极端子(11)附近,尤其是与第二极端子(11)相邻地被布置。

8. 根据权利要求7所述的电池模块,其中,第一极端子(9)至少在部分区域中覆盖第二极端子(11)。

9. 根据上述权利要求之一所述的电池模块,其中,在第二极端子连接元件(10)与端子连接元件(7)之间和/或在第一极端子连接元件(8)与第二极端子连接元件(10)之间布置绝缘层(20)。

10. 根据上述权利要求之一所述的电池模块,其中,端子连接元件(7)和/或极端子连接元件(8、10)至少部分地被构造为使得能够附加地外部接触电池单元(2)的至少一个端子(3;4)。

11. 根据上述权利要求之一所述的电池模块,其中,极端子连接元件(8、10)在背离电

池单元的侧上被盖(12)遮盖。

## 具有减小的总电感的电池模块

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电池模块。

### 背景技术

[0002] 为了能够形成具有高电容的电池模块可以将多个电池单元串联连接。在电池模块的大多数应用领域中,除了少量纹波成分之外近似取出或馈入直流电流。

[0003] 从US 5 642 275 A中公知一种具有集成的逆变器功能的电池系统,其中设置有一系列具有电池形式的单独的直流电压源的功率开关。常常也被称作多电平级联型逆变器(Multilevel Cascaded Inverter)的这样的电池系统使得能够实现单相或者多相系统,所述单相或者多相系统比常规的逆变器装置具有更高的效率和更高的故障安全性。

[0004] 但是如果这样的电池系统例如被用于控制电机,则为了改变相电压而需要通过直流电压源或在直流电压源上经过(vorbei)的电流引导(Stromfuehrung)的快速更替。随着电流的交流成分升高,但是对直流电压源的电感的影响也增长,并且由此在使用电池模块时对各个电池单元的布线的电感的影响也增长。尤其是,与高电流结合的分布式模块电感在开关过程中导致高损耗能量,所述损耗能量在功率开关中被转换成热。由于开关过程重复出现,所以这导致了开关中的高损耗功率,并且由此导致电池系统的效率降低。在一些应用情况下,电池模块的阻抗的过高电感性成分也可使得附加的缓冲电容器成为需要的。

[0005] 随着分布式模块电感而来地,在每个开关过程中也发射电磁场,该电磁场在没有补救措施的情况下会导致干扰相邻的电子部件,使得常常需要昂贵的附加电路措施来遵守EMV规定(EMV=电磁兼容性)。

### 发明内容

[0006] 本发明提出了一种电池模块,其具有:

- 至少两个电池单元,所述至少两个电池单元分别具有第一端子和第二端子,
- 用于将至少两个电池单元电连接的端子连接元件,其中每个端子连接元件都将第一电池单元的第一端子与第二电池单元的(优选地相邻布置的)第二端子相连接,
- 第一极端子(Polanschluss)和第二极端子,用于将电池模块与外部线路布置(Beschaltung)相连接,
- 用于将第一极端子与电池模块的第一极电连接的第一极端子连接元件,其中第一极通过第一电池单元的第一端子形成,以及
- 用于将第二极端子与电池模块的第二极电连接的第二极端子连接元件,其中第二极通过第二电池单元的第二端子形成,

在此,第二极端子连接元件平面地被构造并且被布置为使得所述第二极端子连接元件的表面与端子连接元件间隔开地并且基本上平行地走向,而且至少在部分区域中覆盖所述端子连接元件,并且第二极端子连接元件在电池模块工作时被如下电流流经:该电流的方向基本上与在端子连接元件中的电流流动方向相反。

[0007] 本发明的优点

电池模块的总电感一方面通过各个电池单元的电感(单元电感(Zellinduktivitaet))而另一方面通过该电池单元的布线的电感来确定。本发明所基于的基本思想是:在包括多个串联连接的电池单元的电池模块中,各个电池单元的布线被设计为使得布线对电池模块的总电感的贡献取相对于单元电感可忽略的值。

[0008] 这根据本发明基本上通过如下方式来实现:第二极端子连接元件平面地被构造并且被布置为使得所述第二极端子连接元件的表面与端子连接元件间隔开地并且基本上平行地走向,而且至少在部分区域中覆盖所述端子连接元件,并且第一极端子连接元件在电池模块工作时被如下电流流经:该电流的方向基本上与端子连接元件中的电流流动方向相反。

[0009] 通过平面的电流引导和在端子连接元件与第二极端子连接元件之间的由于在相反电流方向的情况下部分的覆盖而引起的磁性相互作用得到了由布线产生的电感的明显减小。这又导致功率开关的损耗功率减小,并且由此导致电池系统的效率更高。电池模块的根据本发明的结构将磁场集中到在连接元件与第二极端子连接元件之间的区域上,并且由此使电磁干扰的发射最小化。

[0010] 这些效应还可以通过如下方式来增强:端子连接元件同样平面地被构造并且第二极端子连接元件被布置为使得所述第二极端子连接元件的表面基本上平行于端子连接元件的表面走向。

[0011] 单元布线的欧姆性损耗被划分成直流损耗和交流损耗。通过平面的电流引导,在极端子连接元件中的小材料厚度已足以实现针对直流电流的可忽略的电阻值,使得根据本发明的电池模块不仅以低布线电感出众,而且以电池单元的极其低欧姆性的连接出众。

[0012] 与连接元件的宽度相比为小的材料厚度进一步得到了有利的横截面,用于减小集肤效应的影响,使得根据本发明的电池模块也具有在交流运行时的减小的损耗电阻。

[0013] 上述效应可以通过第二极端子连接元件的表面覆盖端子连接元件的表面的至少80%来进一步被改善。当第二极端子连接元件的表面完全覆盖端子连接元件的表面时,实现了进一步的改善。

[0014] 附加地,第一极端子连接元件也可以平面地被构造。电池模块的寄生电感和电阻的进一步减小接着可以通过如下方式来实现:第二极端子连接元件的表面也平行于第一极端子连接元件的表面走向,而且也至少在部分区域中覆盖第一极端子连接元件,使得在这两个极端子连接元件之间也得到有利的磁性相互作用。

[0015] 当第一极端子连接元件与第一极端子一体式被构造和/或第二极端子连接元件与第二极端子一体式被构造时,在制造技术上特别简单的实现是可能的。

[0016] 为了在极端子的区域中也实现低电感性布线,第一极端子可以被布置在第二极端子附近,尤其是与第二极端子相邻地被布置。特别优选地,第一极端子在此至少在部分区域中覆盖第二极端子。

[0017] 为了将在端子连接元件与第二极端子连接元件之间和/或在第一极端子连接元件与第二极端子连接元件之间的磁性相互作用设计得尽可能有效,将在这些单元之间的距离保持得尽可能小。这可以以简单的方式通过在第二极端子连接元件与端子连接元件之间和/或在第一极端子连接元件与第二极端子连接元件之间布置绝缘层来实现。

[0018] 针对一些应用情况需要能够接触例如用于传感器连接、衰减器或者平衡 (Balancing) 电路的各个电池单元的端子。为了避免通过端子连接元件和 / 或极端子连接元件完全遮挡这样的端子,这可根据本发明的实施形式至少部分地被构造为使得可能附加地外部接触电池单元的至少一个端子。电池模块的根据本发明的结构在此具有如下优点:这样的外部电路部件也可极其低欧姆地且低电感地被连接。

[0019] 为了从外表上看遮挡该电池模块,可以设置在背离电池单元的那侧上遮盖极端子连接元件的盖。

#### 附图说明

[0020] 本发明的实施形式的其他特征和优点由随后的参考所附的附图的描述来得到。

[0021] 其中:

图 1 示出了在接触端子连接元件之后的根据本发明的电池模块的电池单元的示意图,

图 2 示出了在施加绝缘层之后的根据图 1 的电池单元的示意图,

图 3 示出了在接触第二极端子连接元件之后的根据图 1 的电池单元的示意图,以及

图 4 示出了在施加盖之后的根据图 1 的电池单元的示意图。

#### 具体实施方式

[0022] 在图 1 中示意性示出的电池模块 1 包括多个(在所示的实施例中为十二个)电池单元 2-1 至 2-12,所述电池单元 2-1 至 2-12 有利地被构造为可再充电的电池单元或者次级电池单元。在此,出于清楚性原因,仅给两个外部电池单元 2-1 和 2-12 配备有附图标记。每个电池单元 2 都具有第一正端子 3 和第二负端子 4。各个电池单元 2-1 至 2-12 被布置为使得端子 3、4 形成两个平行的线性列,其中第一端子 3 和第二端子 4 分别交替。

[0023] 在该图中下部的电池单元 2-1 的第一端子 3-1 和在该图中上部的电池单元 2-12 的第二端子 4-12 用作电池模块 1 的第一(正)极 5 或第二(负)极 6。其余端子 3 和 4 分别成对地借助端子连接元件 7 电连接。在此,第一电池单元 2-i 的第一端子 3 分别与第二电池单元 2-(i+1)的相邻的第二端子 4 相连接,使得得到各个电池单元 2 的串联电路。

[0024] 最下部的电池单元 2-1 的用作电池模块 1 的第一极 5 的端子 3-1 通过第一极端子连接元件 8 与第一极端子 9 连接。在所示的实施例中,第一极端子连接元件 8 与相关的第一极端子 9 一体式地被构造。

[0025] 根据所示的实施形式,不仅端子连接元件 7 而且第一极端子连接元件 8 都平面地被构造。端子连接元件 7 在此可以如所示的那样具有统一的外部形状,但是所述端子连接元件 7 也可以不同地被构造。但是有利的是,所述端子连接元件 7 覆盖尽可能大的面。

[0026] 绝缘层 20 被施加到端子连接元件 7 和第一极端子连接元件 8 上(参见图 2),该绝缘层 20 用于在端子连接元件 7 或第一极端子连接元件 8 与第二极端子连接元件 10 (参见图 3)之间建立预定义的距离。为了使得能够接触在该图中上部的电池单元 2-12 的用作电池模块 1 的第二极 6 的第二端子 4-12,绝缘层 20 在该区域中被切除。

[0027] 第二极端子连接元件 10 用于将最上部的电池单元 2-12 的用作电池模块 1 的第二极 6 的端子 4-12 与第二极端子 11 电连接。极端子 9 和 11 用于将电池模块 1 与外部线路布置(例如功率开关形式的线路布置)相连接。在所示的实施例中,第二极端子连接元件 10

与相关的第二极端子 11 一体式地被构造。

[0028] 第二极端子连接元件 10 根据本发明平面地被构造并且被布置为使得所述第二极端子连接元件 10 的表面(通过绝缘层 20)与端子连接元件 7 的表面和第一极端子连接元件 8 的表面间隔开地并且基本上平行地走向。在此,端子连接元件 7 被完全覆盖,而第一极端子连接元件 8 至少部分被覆盖。第二极端子连接元件 10 在此在电池模块 1 工作时被如下电流流经:该电流的方向基本上与在端子连接元件 7 中的和在第一极端子连接元件 8 中的电流流动方向相反。

[0029] 平面的电流引导和第二极端子连接元件 10 与端子连接元件 7 和第一极端子连接元件 8 的至少部分的覆盖引起在这些部件之间的磁性相互作用。相反的电流方向在此导致,产生的磁场至少在很大程度上被补偿,使得实现了电池模块 1 的由布线产生的电感的明显减小。

[0030] 为了进一步减小布线的电感,这两个极端子 9 和 11 彼此相邻地被布置,使得这两个极端子 9 和 11 具有尽可能小的距离。替换于所示的实施形式,这两个极端子 9 和 11 可以在部分区域中甚至被覆盖,使得在该区域中也增强地得到有利的磁性相互作用。

[0031] 为了能够实现(例如用于传感器、衰减器或者平衡电路的)各个电池单元 2 的各个端子 3 和 / 或 4 的附加外部接触,各个端子连接元件 7 或者也为所有端子连接元件 7 和 / 或极端子连接元件 8、10 也可以具有相对应的凹进部。

[0032] 在电池模块 1 的背离电池单元 2 的那侧上,最后将用于遮挡的盖 12 施加到第二极端子连接元件 10 上。在此,基本上遮盖整个电池模块 1。仅用于接触外部电路部件的极端子 9 和 11 突出盖 12。

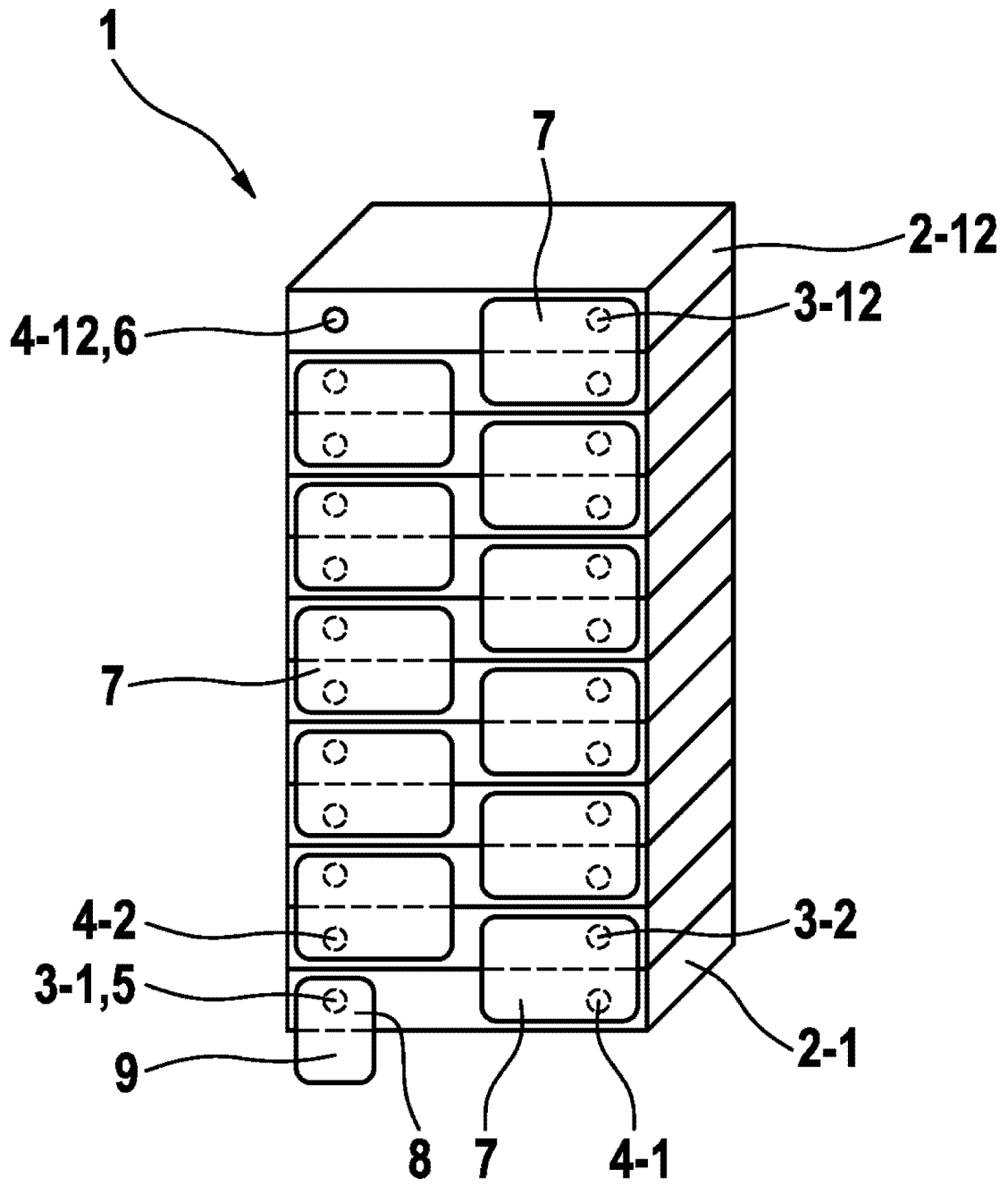


图 1



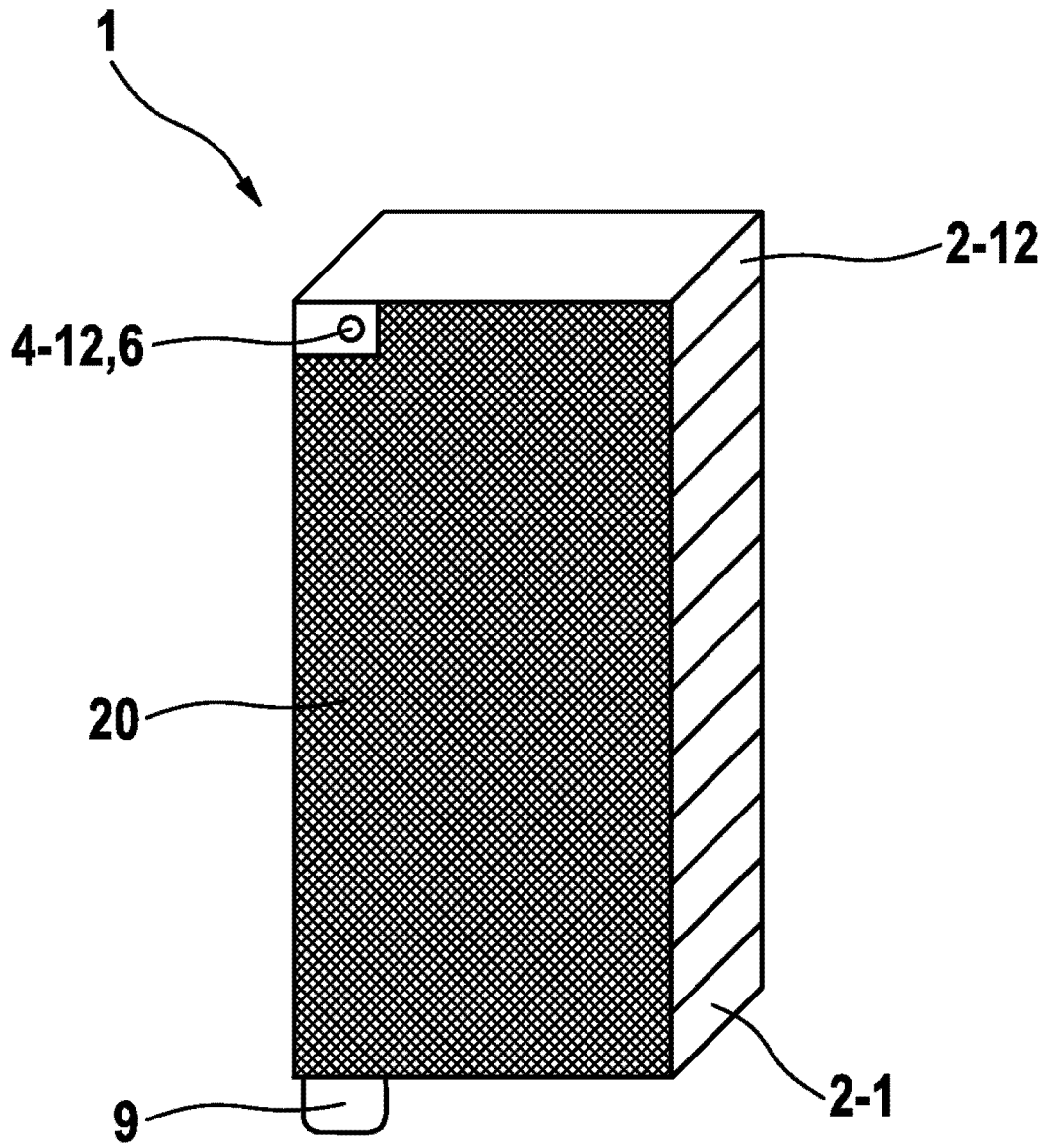


图 2

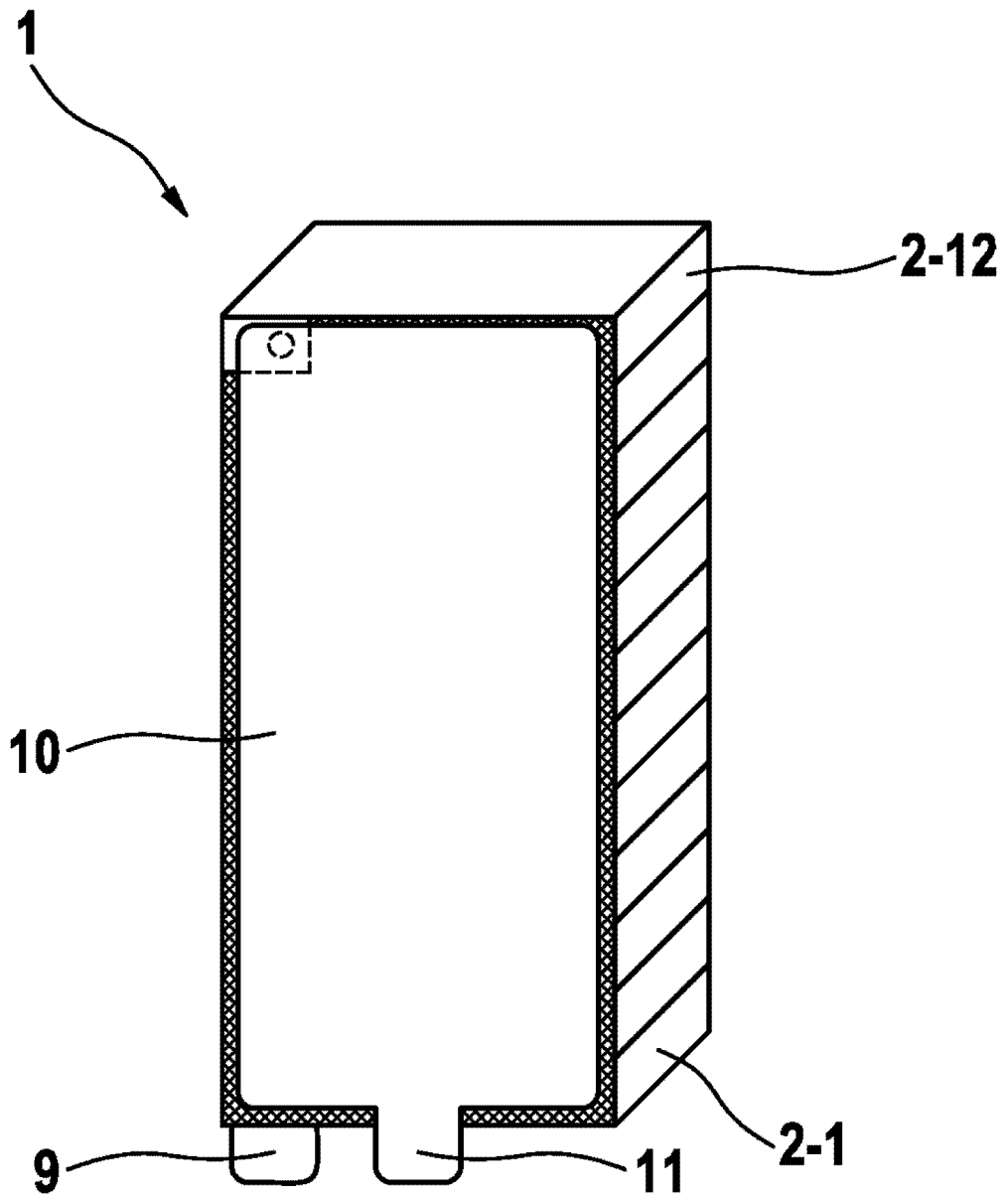


图 3

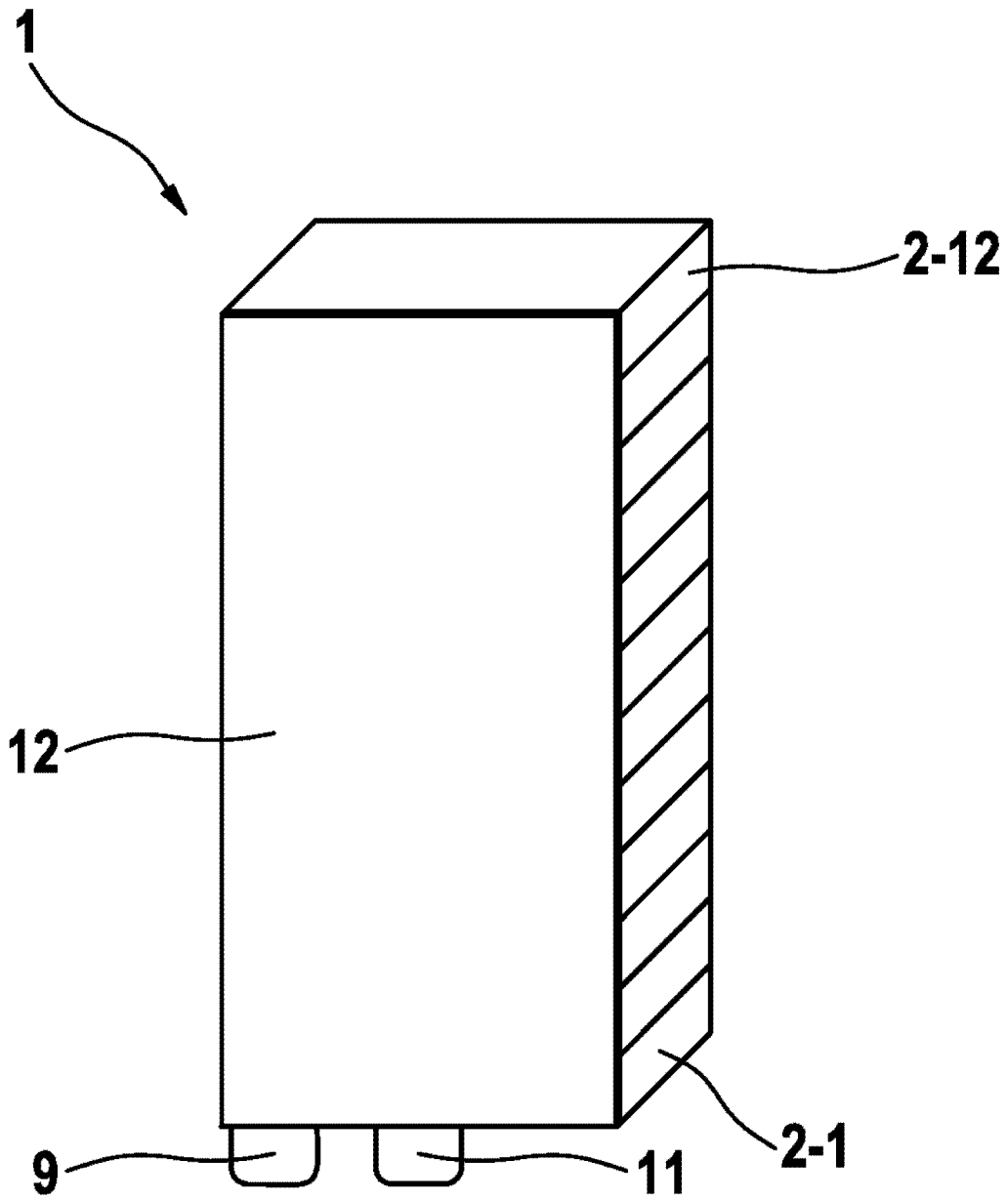


图 4