



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115003545 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 02

(21) 申请号 202080094198.8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2020.02.04

B60L 50/64 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.07.22

B60L 50/60 (2006.01)

B60L 58/24 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2020/052652 2020.02.04

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/155906 EN 2021.08.12

(71) 申请人 沃尔沃遍达公司
地址 瑞典哥德堡

(72) 发明人 托尔·伊萨克松

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219
专利代理师 高伟 王伟

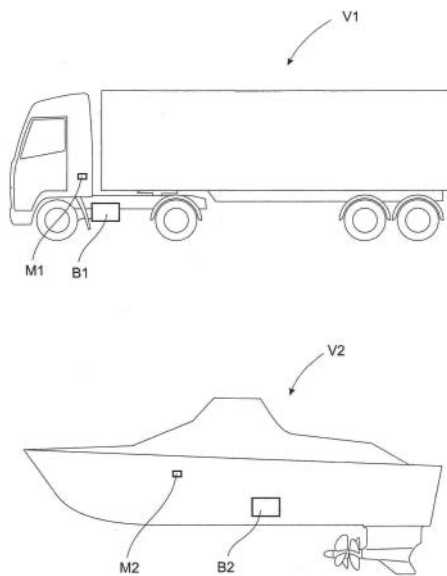
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

交通工具蓄能模块、电池组以及交通工具

(57) 摘要

本公开涉及一种交通工具蓄能模块,包括:外壳体(100),其具有两个平行的第一和第二侧壁(101、102)、平行的上和下壁(103、104)以及相反的第一和第二端(105、106);电池模块(110),其被容纳在壳体(100)内,电池模块包括:多个电池单体组(111),其中每个电池单体组包括至少两个电池单体(121、122、123),其彼此电互连并且并排布置在侧壁(101、102)之间。电池模块(110)包括多个热管(131),其中每个热管(131)包括平行的第一和第二热管段(132、133),在其相应的端部处通过中间段(134、135)连接。至少一个热管具有:第一热管段(132),其电连接到第一电池单体组(111)的正极(124);和第二热管段(133),其电连接到相邻电池单体组(111)的负极(125)。热管(131)被布置成与电池模块(110)的相反侧上的相邻电池单体组(111)的正极和负极接触;其中构成电池模块(110)的电池单体组(111)串联连接。



1. 一种交通工具蓄能模块,包括:
 - 外壳体(100),所述外壳体具有两个平行的第一和第二侧壁(101、102)、平行的上和下壁(103、104)以及相反的第一和第二端(105、106);
 - 电池模块(110),所述电池模块被容纳在所述壳体(100)内,所述电池模块包括:
 - 多个电池单体组(111),其中,每个电池单体组包括至少两个电池单体(121、122、123),所述至少两个电池单体彼此电互连并且并排布置在所述侧壁(101、102)之间;
 - 其特征在于,
 - 所述电池模块(110)包括多个热管(131),其中,每个热管(131)包括平行的第一和第二热管段(132、133),所述第一和第二热管段在其相应的端部处通过中间段(134、135)连接;
 - 至少一个热管具有:第一热管段(132),所述第一热管段被电连接到第一电池单体组(111)的正极(124);和第二热管段(133),所述第二热管段被电连接到相邻电池单体组(111)的负极(125);并且
 - 热管(131)被布置成与所述电池模块(110)的相反侧上的相邻电池单体组(111)的正极和负极接触;其中,构成所述电池模块(110)的所述电池单体组(111)被串联连接。
2. 根据权利要求1所述的交通工具蓄能模块,其特征在于,所述至少一个热管(131)具有矩形形状。
3. 根据权利要求1或2所述的交通工具蓄能模块,其特征在于,所述第一和第二热管段(132、133)以及所述中间段(134、135)形成单个热管。
4. 根据权利要求1或2所述的交通工具蓄能模块,其特征在于,所述第一和第二热管段(132、133)通过包含导热材料的中间段(134、135)连接。
5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的交通工具蓄能模块,
 - 其特征在于,所述热管(131)被封装在所述上和下壁(103、104)内以形成所述壳体(100)的一体部分。
6. 根据权利要求1至4中的任一项所述的交通工具蓄能模块,
 - 其特征在于,所述电池单体(121、122、123)的相反端部和所述热管(131)被封装在所述上和下壁(103、104)内,以形成所述壳体(100)的一体部分。
7. 根据权利要求1至6中的任一项所述的交通工具蓄能模块,
 - 其特征在于,所述至少一个热管具有至少一个中间段(134、135),所述至少一个中间段被热耦合到至少一个侧壁中的散热器(136),其中,所述热管被布置成将热从所述电池单体引导到所述壳体。
8. 根据权利要求1至7中的任一项所述的交通工具蓄能模块,
 - 其特征在于,所述至少一个热管具有至少一个中间段(134、135),所述至少一个中间段被热耦合到被封装在所述壳体中的侧壁内的至少一个无源散热器(136)。
9. 根据权利要求7或8所述的交通工具蓄能模块,其特征在于,所述散热器(136)在每个热管(131)的相反端处热连接到所述中间段(134、135)。
10. 根据权利要求7至9中的任一项所述的交通工具蓄能模块,
 - 其特征在于,所述散热器(136)是金属板。
11. 根据权利要求1至10中的任一项所述的交通工具蓄能模块,

其特征在于,所述壳体(100)在所述第一和第二端(105、106)处敞开,其中,所述第一和第二侧壁(101、102)以及所述上和下壁(103、104)形成用于冷却流体的导管。

12. 根据权利要求1至10中的任一项所述的交通工具蓄能模块,

其特征在于,所述壳体(100)在所述第一和第二端(105、106)处设置有端盖,其中,所述端盖设置有被连接到冷却流体源的联接器。

13. 根据权利要求1至12中的任一项所述的交通工具蓄能模块,

其特征在于,所述壳体(100)由导热且电绝缘的材料组成。

14. 根据权利要求1至13中的任一项所述的交通工具蓄能模块,

其特征在于,所述壳体(100)由灌封化合物组成。

15. 一种电池组,其特征在于,所述电池组包括多个根据权利要求1所述的交通工具蓄能模块。

16. 一种交通工具,其特征在于,所述交通工具设置有电池组,所述电池组包括多个根据权利要求1所述的交通工具蓄能模块。

交通工具蓄能模块、电池组以及交通工具

技术领域

[0001] 本公开涉及一种电池模块、一种包括多个电池模块的电池组以及一种包括至少一个这样的电池模块的交通工具。

背景技术

[0002] 随着对交通工具电气化的需求不断增加,还需要用于电动交通工具(EV)或混合动力电动交通工具(HEV)的具有高电密度的二次电池。二次电池用作辅助电气系统和牵引电池的电源。在这种背景下,术语“二次电池”是指可再充电电池,而不是一次性一次电池。

[0003] 目前使用的二次电池的类型包括例如锂离子聚合物电池、镍镉电池、镍氢电池、镍锌电池等。这样的单元二次电池单体,即单元电池单体的工作电压可以根据所使用的类型从1.5V变化到4.5V。因此,当需要更高的输出电压时,可以通过串联连接多个电池单体来配置电池模块或包括若干模块的电池组。另外,可以根据电池组所需的充电和放电容量通过并联连接多个电池单体来配置电池组。因此,电池模块或电池组中包括的电池单体的数目可以根据所需的输出电压或充电/放电容量来不同地设置。

[0004] 在通过串联/并联连接多个电池单体来配置电池组时,首先配置包括多个电池单体的电池模块,并且向至少一个电池模块添加其它控制电路组件。可以连接多个模块来配置电池组。

[0005] 在传统电池模块的情况下,用于冷却电池模块的散热器通常单独安装在电池模块的外部。通常,这样的散热器单独安装到电池模块的底表面以间接地冷却电池模块,以便保持优选的稳定工作温度。通常,电池模块的温度保持在约25°C (+/-5°C),以确保电池模块的最佳状态。

[0006] 然而,单独安装在电池模块外部的传统散热器结构在冷却最近增加的高规格电池模块时由于间接冷却方法而存在冷却效率低的问题。进一步的问题在于添加到电池模块或电池组的每个系统都会增加其重量。

[0007] 本发明的目标在于提供一种改进的电池模块,其可以实现改进的冷却性能而不会显著增加重量。目标进一步在于提供一种包括这样的电池模块的电池组,以及一种包括这样的电池组的交通工具。

发明内容

[0008] 上述问题已经通过如所附权利要求书中要求保护的电池模块、电池组和交通工具解决。

[0009] 在后续文本中,术语“模块”或“电池模块”有意描述一种具有高达约100V的组合电压的个别电池单体的组合件,其适合为交通工具中的辅助电气系统供电。术语“蓄能模块”有意描述一种被封装在外壳体中的电池模块。此外,术语“组”或“电池组”有意描述一种具有几百伏组合电压的电池模块或蓄能模块的组合件,其适合用作交通工具牵引电池。在这种情况下,术语“交通工具”有意包括陆地交通工具和海上船舶。

[0010] 根据第一方面,本公开涉及一种交通工具蓄能模块,其包括外壳体,外壳体具有两个平行的第一侧壁和第二侧壁、平行的上壁和下壁以及相反的第一端和第二端。电池模块被容纳在壳体内,该电池模块包括多个电池单体组或子模块。每个电池单体组包括至少两个电池单体,所述至少两个电池单体彼此电互连并且并排布置在侧壁之间。在壳体内,每个电池单体组并联连接,若干电池单体组串联连接,其中,选择每个电池单体组中电池单体的数目和每个模块中的电池单体组的数目,以供应期望的电池模块电压。

[0011] 根据本公开,电池模块包括多个热管,其中,每个热管包括平行的第一热管段和第二热管段,第一热管段和第二热管段在其相应的端部处通过中间段连接。所述至少一个热管具有:第一热管段,其电连接到第一电池单体组的正极;和第二热管段,其电连接到相邻电池单体组的负极。另外,热管被布置成与电池模块的相反侧上的相邻电池单体组的正极和负极接触;其中,构成电池模块的电池单体组串联连接。

[0012] 所述至少一个热管为电池单体组内的并联电池单体提供电连接以及在相邻电池单体组之间提供串联连接。同时,热管在电池单体组中的相邻电池单体之间以及相邻电池单体组之间提供改善的温度分布。这在一个或多个电池单体内发生局部加热的情况下是优点。这种布置消除了为此目的而单独布线的需要,提供了改善的温度分布而不会显著增加重量。此外,上述至少一个热管具有敞开的基本矩形形状,由四个个别段组成。与具有在两个相邻电池单体组的所有正极和负极上延伸的单个扁平一体式轮廓的常规热管相比,提供具有对应的减小的横截面的矩形热管允许进一步减轻重量。

[0013] 如上所述,每个热管包括平行的第一热管段和第二热管段,第一热管段和第二热管段在其相应的端部处通过中间段连接。根据第一示例,第一热管段和第二热管段以及两个中间段形成热管。在该示例中,每个个别段可以包括单独的热管段,或者所有段可以连接以形成连续的热管。根据第二示例,第一热管段和第二热管段通过包含导热材料的中空或实心中间段连接。

[0014] 如上所述,电池模块被容纳在壳体内。根据第一示例,位于电池模块的相反侧上的热管被封装在壳体的上壁和下壁内以形成壳体的一体部分。壳体由电绝缘材料组成,电绝缘材料防止相邻热管之间的电接触。构成壳体的材料也可以是导热的,这提供了相邻热管之间的温度分布的进一步改善,并通过允许热从壳体辐射到周围环境来改善壳体的冷却特性。根据第二示例,在整个模块中,电池单体的相反端部和热管被封装在壳体的上壁和下壁内,以形成壳体的一体部分。这种布置不仅将改善相邻热管之间的温度分布而且将改善壳体的冷却特性,而且也将保护热管以及正极和负极免受腐蚀性化学物质或暴露在环境大气中引起的潮湿和/或氧化。

[0015] 用于监视和控制电池模块中的单体的操作的电池管理单元(BMU)可以与壳体分开安装,也可以一体化在构成壳体的壁中的一个壁中。用于将模块连接到交通工具中的用电器或连接到相邻模块的电布线优选地被一体化在壳体中。

[0016] 根据可替换示例,所述至少一个热管具有至少一个中间段,所述至少一个中间段热耦合到位于壳体的至少一个侧壁中的有源或无源散热器,其中,热管被布置成经由热管将热从电池单体引导到壳体。在这种情况下,术语“热耦合”意味着组件被放置得在一起足够近以允许热传递。在该示例中,组件没有物理接触,以便避免两个热管之间经由散热器的电连接。根据优选的可替换示例,所述至少一个热管具有至少一个中间段,所述至少一个中

间段热耦合到被封装在壳体中的侧壁内的至少一个无源散热器。热耦合到热管的散热器可以被设置在壳体的相反侧上的两个侧壁中。在优选示例中，散热器可以热耦合到每个热管的中间段。在可替换示例中，散热器可以热耦合到两个相邻热管上的一对中间段的端部。散热器可以是金属板形式的无源散热器，由铜或类似的合适的导热金属制成。这种布置将改善相邻热管之间的温度分布和壳体的冷却特性。

[0017] 根据本公开，壳体具有两个平行的第一侧壁和第二侧壁、平行的上壁和下壁以及相反的第一端和第二端。根据第一示例，壳体在第一端和第二端处敞开，其中，第一侧壁和第二侧壁以及上壁和下壁形成具有敞开空腔的矩形导管，冷却流体可以穿过敞开空腔。根据第二示例，壳体可以在第一端和第二端处设置有端盖，其中，端盖设置有可连接到冷却流体源的联接器。可用于此目的的冷却流体的非详尽列表包括环境空气或合适的惰性气体，例如，氮。在单体与空腔电绝缘的情况下，可能使用液体冷却剂。

[0018] 如上所述，壳体可以由导热且电绝缘的材料组成。用于此目的合适材料是灌封化合物。用于这种类型的壳体的化合物的非详尽列表包括环氧树脂、硅树脂以及聚氨酯灌封化合物。

[0019] 根据第二方面，本发明进一步涉及一种电池组，其包括电池盒，电池盒包含多个如上所述的蓄能模块。

[0020] 根据第三方面，本公开进一步涉及一种交通工具，其设置有电池组，电池组包括多个如上所述的交通工具蓄能模块。

[0021] 本公开的优点在于，热管在电池单体组中的相邻电池单体之间以及相邻电池单体组之间提供改善的温度分布。这在一个或多个电池单体内发生局部加热的情况下提供改善的冷却和热分布。使用热管连接电池单体和电池组消除了为此目的单独布线的需要，并允许在不显著增加重量的情况下改善温度分布。此外，上述热管具有敞开的基本矩形形状，由四个个别段组成。与具有在两个相邻电池单体组的所有正极和负极上延伸的单个扁平一体式轮廓的常规热管相比，提供具有减小的横截面的矩形热管允许进一步减轻重量。

[0022] 通过提供由电绝缘材料组成的壳体，防止了相邻热管之间的电接触。构成壳体的材料也是导热的，这提供了相邻热管之间的温度分布的进一步改善，并通过允许热从壳体辐射到周围环境来改善壳体的冷却特性。

[0023] 进一步优点在于，将整个模块的电池单体的相反端部和热管布置成被封装在壳体的上壁和下壁内，以形成壳体的一体部分。这种布置不仅将改善相邻热管之间的温度分布而且将改善壳体的冷却特性，而且也将完全封装并保护热管以及正极和负极免受腐蚀性化学物质或暴露在环境大气中引起的潮湿和/或氧化。

[0024] 将有源或无源散热器定位在壳体的至少一个侧壁内也是有利的。以这种方式，热管被布置成经由热管将热从电池单体引导到壳体。这种布置将进一步改善相邻热管之间的温度分布和壳体的冷却特性。

附图说明

[0025] 在下文中，将参考附图详细地描述本公开。这些示意图仅用于说明并且不以任何方式限制本发明的范围。在附图中：

[0026] 图1A示出了具有电池组的示意性指示的第一交通工具；

- [0027] 图1B示出了具有电池组的示意性指示的第二交通工具；
- [0028] 图2示出了蓄能模块的示意性透视图；
- [0029] 图3示出了图2中的蓄能模块的分解图；
- [0030] 图4示出了图2中的蓄能模块的示意性侧视图；并且
- [0031] 图5示出了图2中的蓄能模块的示意性端视图。

具体实施方式

[0032] 图1A示出了设置有电池组B1的卡车形式的示意性指示的第一交通工具V1。图1B示出了设置有电池组B2的海上船舶形式的示意性指示的第二交通工具V2。图中指示的电池组B1和B2为包含多个蓄能模块的高压牵引电池，下面将对其进行详细说明。交通工具V1、V2还可以包括用于为辅助电气设备供电的单个蓄能模块M1、M2。

[0033] 图2示出了交通工具蓄能模块的示意图，交通工具蓄能模块包括外壳体100，外壳体100具有两个平行的第一侧壁101和第二侧壁102、平行的上壁103和下壁104以及相反的第一端105和第二端106。仅在图2中示意性地指示了壳体100，以便示出被封装的组件部分。壳体100封装电池模块110，该电池模块包括多个电池单体子模块111或电池单体组。在该示例中，每个电池单体组111包括三个电池单体121、122、123，所述三个电池单体121、122、123彼此电互连并且被并排地布置在侧壁101、102之间。如图2和图3中指示的，相邻的电池单体组111被布置成其正极沿相反方向。

[0034] 电池模块110包括多个热管131，其中，每个热管131包括平行的第一热管段132和第二热管段133，第一热管段132和第二热管段133在其相应的端部处通过中间段134、135连接（参见图3）。以这种方式，热管形成矩形的轮廓。图2和图3中所示的热管131具有与第一电池单体组111的正极124电连接的第一热管段132和与相邻电池单体组111的负极125电连接的第二热管段133。这种布置允许第一热管段132和第二热管段133在整个电池模块110中将每个电池单体组111中的电池单体121、122、123并联连接。此外，热管131被布置成与电池模块110的相反侧上的相邻的电池单体组111的正极和负极接触，其中，构成电池模块110的电池单体组111在整个电池模块110中串联连接。如图2和图3中所示，在电池模块110的下壁104任一端处的一个热管将仅与单个电池单体组111接触。

[0035] 图2进一步指示了每个热管131的相反的中间段134、135热耦合到相应侧壁中的散热器136，其中，热管被布置成将热从电池单体引导到壳体。热通过热管131直接传导到上壁和下壁，并经由散热器136间接传导到侧壁101、102中。根据可替换示例，两个相邻热管131上的相反的中间段134、135的端部可以热耦合到公共散热器136。

[0036] 图3示出了图2中的蓄能模块的分解图。在图2中指示的示例中，电池单体121、122、123的相反端部和热管131被封装在壳体100的上壁103和下壁104内，以形成其一体部分。在图3中，为了清楚起见，通常被一体化在壳体100中的内部组件部分已经被移除。如图2中所述，壳体100包括两个平行的第一侧壁101和第二侧壁102、平行的上壁103和下壁104，以及相反的第一端105和第二端106。如壳体100中的虚线所示，电池单体的相反端和热管被封装在上壁103和下壁104内，以形成壳体100的一体部分。

[0037] 用于监视和控制电池模块中的单体的操作的电池管理单元（未示出）可以被安装一体化在构成壳体的壁中的一个壁中。类似地，用于将模块连接到交通工具中的用电器或

连接到相邻模块的电布线优选地被一体化在壳体中。电布线连接到壳体的外表面上的外部触点或插座(未示出)。

[0038] 图3中的分解图示出,每个电池单体组111包括并排布置的三个电池单体121、122、123,并且其中,相邻的电池单体组111被布置成其正极124(+)和负极125(-)沿相反方向交替布置。附图进一步示出了被布置在电池模块110中的电池单体组合件的相反侧上的热管131的上组141和下组142。每个热管131包括在其相应端处通过中间段134、135连接的平行的第一热管段132和第二热管段133。以这种方式,这些段形成具有矩形轮廓的连续热管。与单个实心矩形体相反,这种布置提供了相对较轻的热管。图3中所示的热管131具有与第一电池单体组111的正极124电连接的第一热管段132和与相邻电池单体组111的负极125电连接的第二热管段133。每个热管131的相反端处的相应中间段134、135热耦合到散热器136,其中,热管被布置成将热从电池单体引导到壳体101、102的侧壁。在该示例中,每个散热器136热连接到每个热管131的中间段134、135。

[0039] 根据可替换示例,每个散热器136可以热连接到两个相邻热管的中间段134、135的端部。在该示例中,电池模块110的上壁103任一端处的一个散热器136将仅热耦合到单个热管131的中间段。

[0040] 如上面的图2指示的,热管131及其中间段134、135热耦合到被封装在壳体的侧壁内的无源散热器136。这些示例中所示的散热器136是由金属(例如,铜)制成的金属板。为了防止电流通过壳体100泄漏,壳体由导热且电绝缘的材料组成。用于此目的合适材料是灌封化合物。

[0041] 图3进一步示出了壳体100及其第一侧壁101和第二侧壁102以及上壁103和下壁104形成穿过壳体的第一和第二端105、106的敞开导管或空腔107。该空腔107允许冷却流体流穿过壳体100以冷却位于其中的电池模块110。根据可替换示例(未示出),壳体100可以在第一端105和第二端106处设置有端盖,其中,端盖可以设置有连接到冷却流体源的联接器。

[0042] 图4示出了图2中的蓄能模块的示意性侧视图。图4指示了电池单体111的相反端和热管131如何被封装在上壁103和下壁104内以形成壳体100的一体部分。该图进一步指示了散热器136热连接到每个热管131的中间段135。根据可替换示例,散热器136可以热连接到两个相邻热管131的中间段135的端部。

[0043] 图5示出了图2中的蓄能模块的示意性端视图。图5指示了热管131以及电池单体组中的电池单体111的相反的正极124和负极125如何电连接,以及如何被封装在上壁103和下壁104内以形成壳体100的一体部分。该图进一步指示了散热器136如何热连接到每个热管131的中间段134、135。

[0044] 本公开不应被视为限于上述实施例,相反,在所附专利权利要求书的范围内可设想许多进一步的变体和修改。

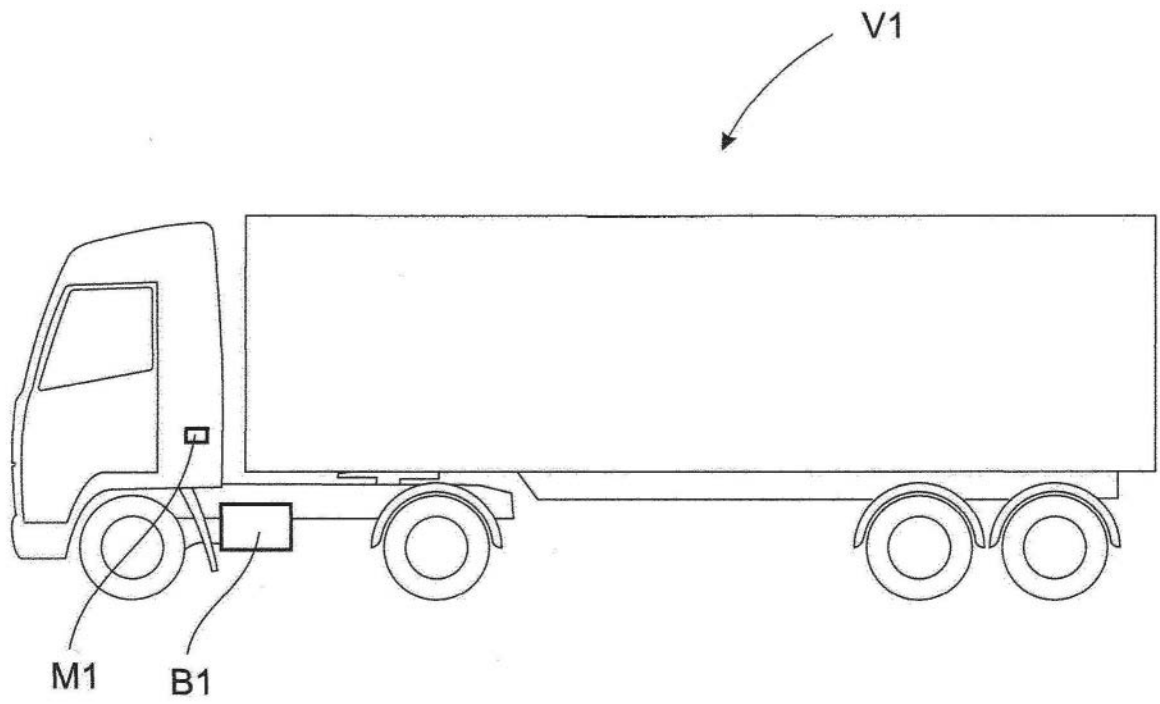


图1A

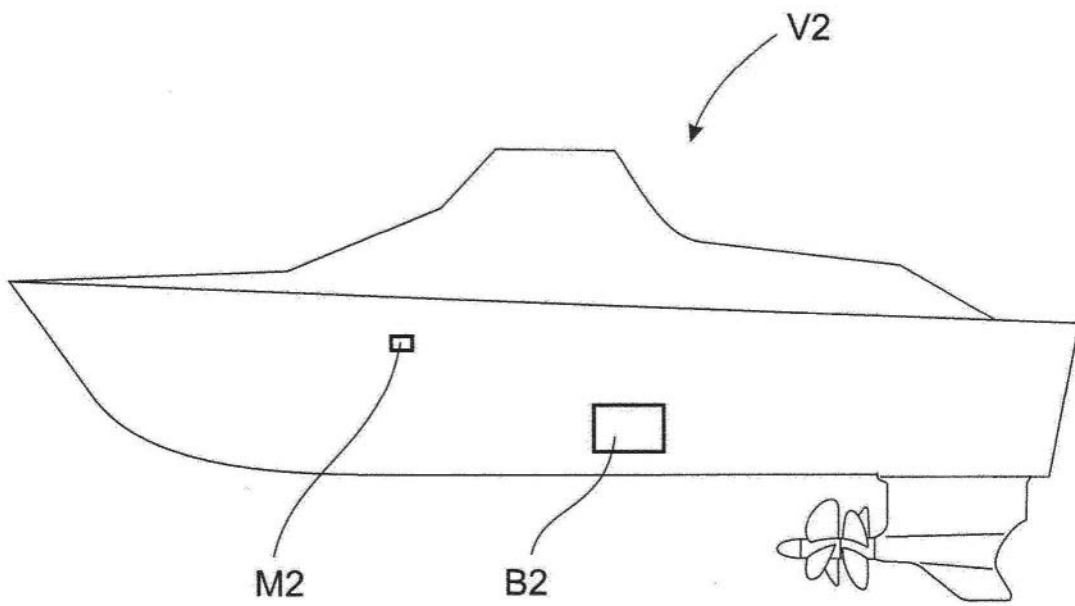


图1B

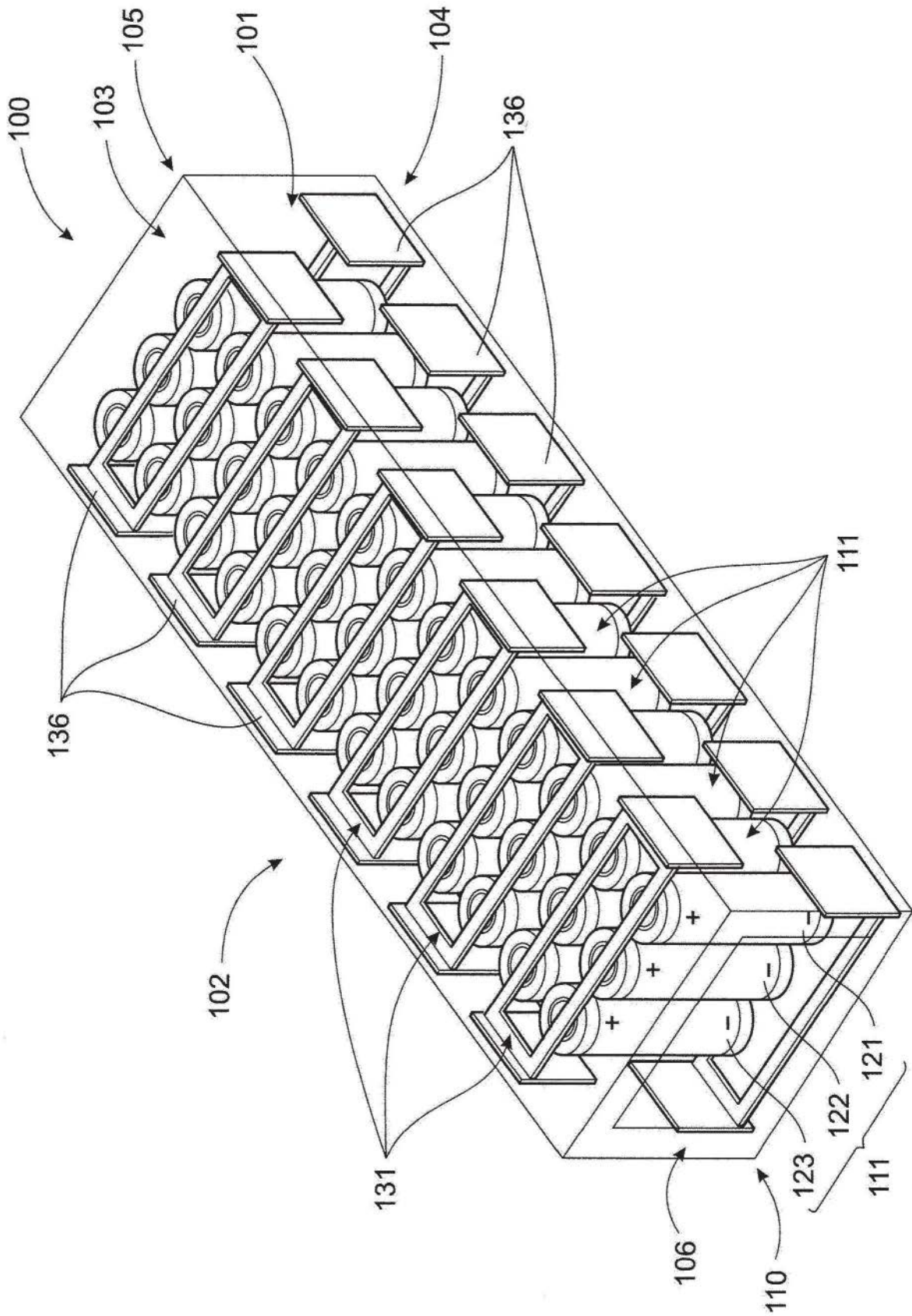


图2

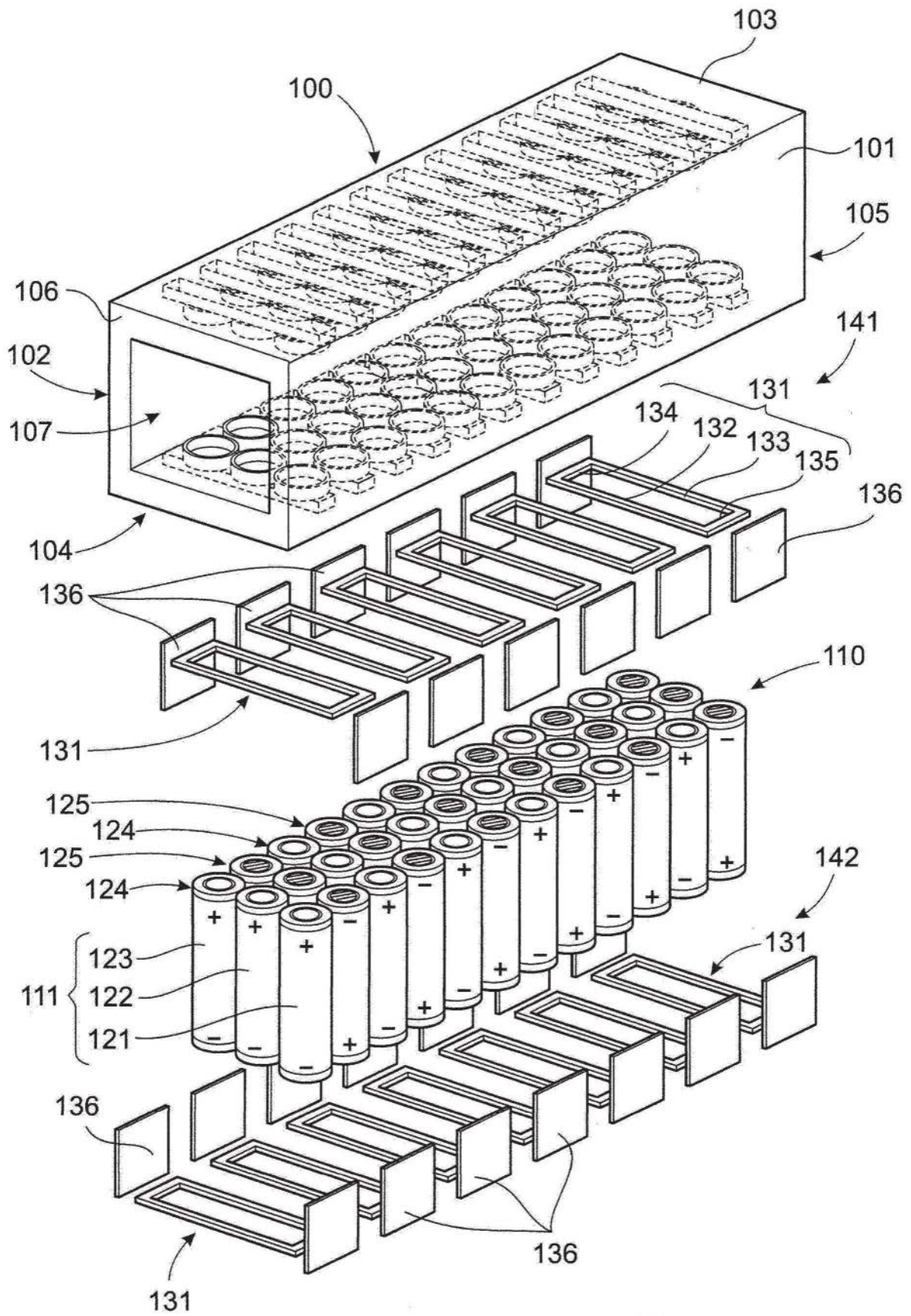


图3

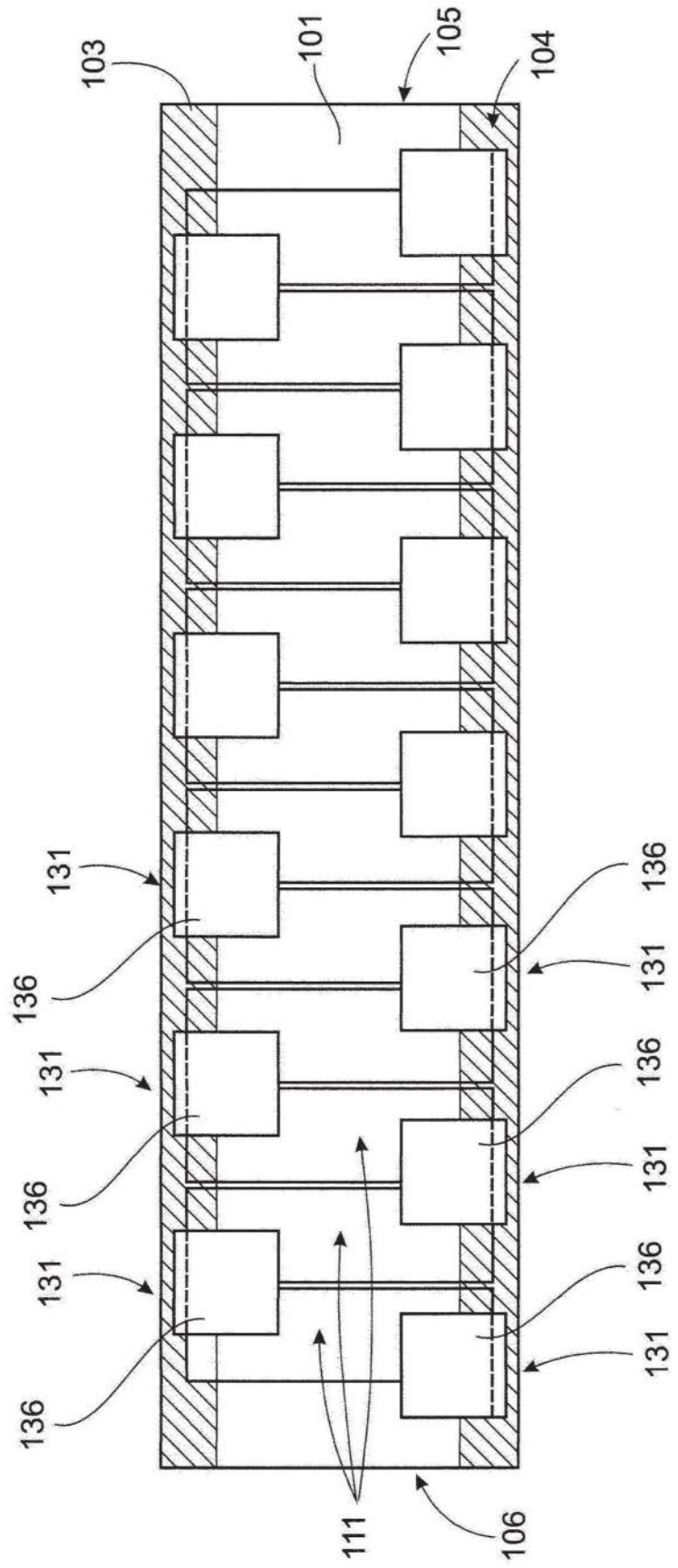


图4

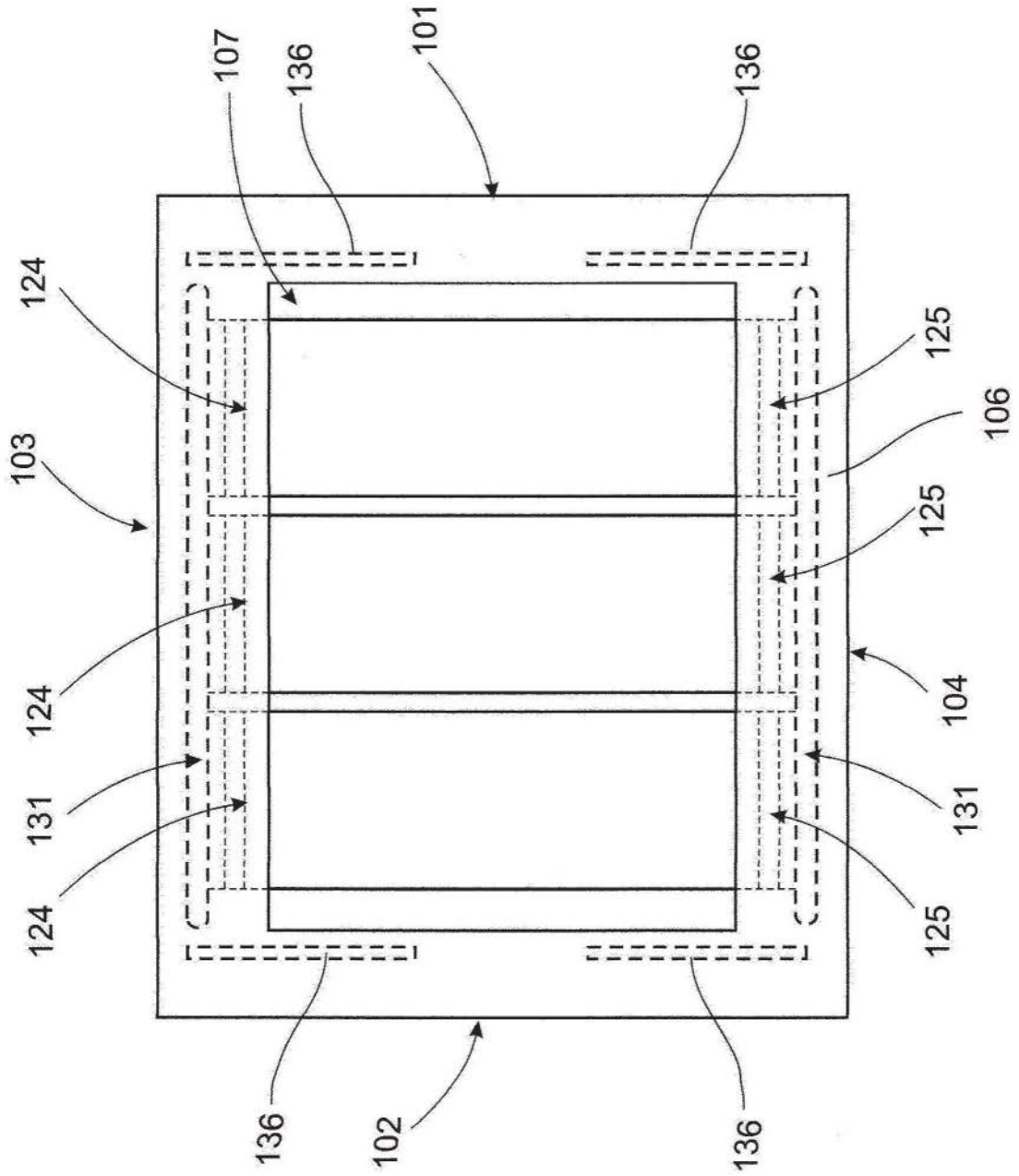


图5