



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116155119 A

(43) 申请公布日 2023.05.23

(21) 申请号 202211467703.6

H05K 5/06 (2006.01)

(22) 申请日 2022.11.22

(30) 优先权数据

21209949.3 2021.11.23 EP

(71) 申请人 法雷奥新能源汽车法国股份公司

地址 法国塞日

(72) 发明人 L.塞夫 C.洛佩斯 A.普伊利

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 黎琦

(51) Int.Cl.

H02M 7/00 (2006.01)

H02M 7/42 (2006.01)

B60L 50/50 (2019.01)

H05K 5/02 (2006.01)

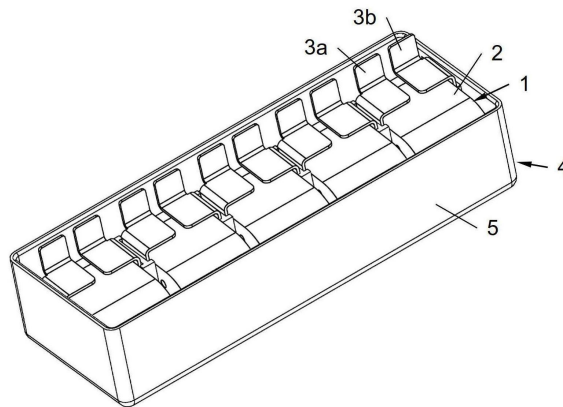
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

DC链路电容器、电源转换器及电动车辆

(57) 摘要

一种DC链路电容器(8),包括电容器壳体、多个电容器单元(1),每个电容器单元包括具有缠绕金属化膜的膜电容器元件(2)和连接到金属化塑料膜的两个接触端子(3a、3b)。多个电容器单元(1)布置在电容器壳体(4)中并且通过密封材料(7)密封在电容器壳体(4)中。接触端子(3a、3b)彼此电隔离并且单独地从密封材料(7)突出,以便通过汇流条连接。



1. 一种DC链路电容器(8),包括电容器壳体(4)、多个电容器单元(1),每个电容器单元包括具有缠绕金属化膜的膜电容器元件(2)和连接到所述缠绕金属化膜的两个接触端子(3a、3b),所述多个电容器单元(1)布置在所述电容器壳体(4)中并且通过密封材料(7)密封在所述电容器壳体(4)中,所述接触端子(3a、3b)彼此电气隔离并且从所述密封材料(7)单独突出,以便通过汇流条连接。

2. 根据权利要求1所述的DC链路电容器(8),其中所述接触端子(3a、3b)是平坦和刚性的,和/或所述缠绕金属化膜是缠绕金属化塑料膜或包括由绝缘膜分开的金属箔。

3. 根据权利要求1或2所述的DC链路电容器(8),其中所述电容器壳体(4)包括多个隔室(A),每个电容器单元(1)布置在所述多个隔室(A)中的一个内。

4. 根据权利要求3所述的DC链路电容器(8),其中所述多个隔室(A)互连,并且所述密封材料(7)形成连接所述多个隔室(A)的桥接件。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的DC链路电容器(8),其中所述电容器壳体(4)包括引导件(6)以将所述电容器单元(1)与所述电容器壳体对准到相对于所述电容器壳体(4)的预定义位置内,特别是将所述电容器单元(1)固定到相对于所述电容器壳体(4)的预定义位置内。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的DC链路电容器(8),其中,所述密封材料(7)是防潮的。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的DC链路电容器(8),其中所述接触端子(3a、3b)的每个在突出所述密封材料(7)外的区域中包括凹部。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的DC链路电容器(8),其中所述电容器壳体(4)包括至少一个安装凸缘或安装卡扣。

9. 一种电源转换器,特别是逆变器,包括电源部分(10)和根据权利要求1至8中任一项所述的DC链路电容器(8),所述电源部分(10)包括连接到所述DC链路电容器(8)的多个可控开关。

10. 根据权利要求9所述的电源转换器,包括由金属制成的转换器壳体,所述转换器壳体包括形成所述电容器壳体(4)的凹部。

11. 一种机动车辆(11),包括根据权利要求9或10所述的逆变器(9)、连接到所述DC链路电容器(8)的DC电压源(12)以及连接到所述电源部分(10)的电机(13),所述DC链路电容器(8)配置为平滑从所述DC电压源(12)获得的DC电压,所述电源部分(10)配置为从通过所述DC链路电容器(8)平滑的所述DC电压产生AC电压,以用于驱动所述电机(13),并且所述电机(13)机械地联接到所述机动车辆(11)的轮子(14)。

DC链路电容器、电源转换器及电动车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种DC链路电容器、电源转换器和电动车辆。

背景技术

[0002] 电源转换器,特别是逆变器,包括DC(直流)链路电容器,DC链路电容器旨在平滑由DC电压源(例如,电池)提供的DC电压。例如,由公开的美国专利申请号2021/0110978公开的常规DC链路电容器包括多个电容器单元、容纳电容器单元的电容器和汇流条,汇流条直接连接到电容器单元的缠绕金属化塑料膜以并联连接电容器单元。

[0003] 美国专利申请号2015/334875公开了一种用于车辆的逆变器。逆变器包括冷板,冷板包括第一冷板构件和第二冷板构件。第一冷板构件包括配置为在其中接收逆变器的DC链路电容器的容纳部。容纳部的尺寸设定为当DC链路电容器接收在容纳部内时环绕DC链路电容器,从而提供DC链路电容器在冷板构件中的物理集成。冷板由金属制成,并且DC链路电容器包括多个膜电容器。DC链路电容器是“裸露的”,即,未在其自身的壳体内密封,例如灌封,并且第一冷板构件的容纳部填充有基本上围绕膜电容器的灌封材料。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种更加灵活的DC链路电容器。具体地,DC链路电容器可相对容易地制造和/或关于DC链路电容器的电容器单元的电连接的布置可以是灵活的。

[0005] 本发明的目标通过DC链路电容器来解决,DC链路电容器包括电容器壳体、多个电容器单元,每个电容器单元包括具有缠绕金属化膜的膜电容器元件和连接到金属化塑料膜的两个接触端子,多个电容器单元布置在电容器壳体中并且通过密封材料密封于电容器壳体中,接触端子彼此电气隔离并且从密封材料中单独突出,以便通过汇流条连接。特别是,缠绕金属化膜是缠绕金属化塑料膜或包括由绝缘膜分开的金属箔。

[0006] 本发明的另一方面涉及电源转换器,电源转换器包括本发明的DC链路电容器以及电源部分,电源部分包括连接到DC链路电容器的多个可控开关。电源部分优选地通过汇流条连接到DC链路电容器。

[0007] 电源转换器可以是逆变器,其电源部分配置为将存在于DC链路电容器处的DC电压转换成AC电压。AC电压可以是多相电压,例如三相电压,并且特别旨在为电机供电。

[0008] 本发明的另一方面涉及一种电动车辆,该电动车辆包括逆变器、连接到DC链路电容器的DC电压源(例如,电池)和连接到电源部分的电机,DC链路电容器配置为平滑从DC电压源获得的DC电压,电源部分配置为从由DC链路电容器平滑的DC电压产生AC电压以用于驱动电机,并且电机机械地联接到电动车辆的轮子。

[0009] 因此,本发明的DC链路电容器包括容纳所有单个电容器单元的电容器。电容器壳体填充有密封材料,例如灌封材料或树脂,特别是将电容器单元固定到电容器壳体。

[0010] 每个电容器单元包括接触端子,接触端子从密封材料中单独突出并且彼此电气隔离,这意味着它们不是直接电连接的。特别是,缠绕金属化膜完全由密封材料覆盖。

- [0011] 电容器单元的接触端子旨在通过汇流条连接,以便并联地连接各个电容器单元。
- [0012] 因此,本发明的一个方面涉及DC链路电容器布置,DC链路电容器布置包括DC链路电容器和连接到各个电容器单元的汇流条,以便将各个电容器单元并联连接。
- [0013] 特别是,各个电容器单元基本上是相同的,从而潜在地降低DC链路电容器的成本。
- [0014] 有利地,膜电容器元件可以具有大致圆柱体的形状。特别是,电容器元件可具有底部基座和其表面为椭圆形的顶部基座,以及圆柱形表面。这种形状是优选的,因为它允许具有相对高的密度因子的DC链路电容器,这意味着电容器单元的体积在DC链路电容器的总体积中的份额是相对高的。其他形状也是可以考虑的。
- [0015] 有利地,电容器单元的两个接触端子可以是平坦的和刚性的。以此方式,电容器单元可相对容易地连接到汇流条,并且此外,可支持从电容器单元散热。
- [0016] 电容器壳体可包括隔室,每个电容器单元布置在隔室中的一个中。由于每个电容器单元布置在电容器壳体的隔室中,所以各个电容器单元可以相对于电容器壳体对准,使得接触端子以预定义的方式相对于电容器壳体定位和定向。这可导致汇流条到接触端子的改进的连接。
- [0017] 隔室可以是互连的,以使得密封材料形成连接隔室的桥接件,从而潜在地导致通过密封材料对单个电容器单元进行改进的密封。隔室可包括电容器壳体内的分隔壁,分隔壁可低于电容器壳体的外壁。
- [0018] 电容器壳体可以包括引导件,以将电容器单元与电容器壳体对准到相对于电容器外壳的预定位置,特别是用于将电容器单元固定到预定义位置并且特别是相对于电容器壳体定向的引导件。这可导致汇流条到接触端子的改进的连接。
- [0019] 引导件中的至少一个还可与电容器单元的接触端子相互作用。
- [0020] 密封材料可以是防潮的。以此方式,电容器单元可被保护免受不利环境条件的影响。
- [0021] 密封材料可以是弹性的。以此方式,电容器单元可被保护以免由于所使用的部件的不同热膨胀系数而发生裂缝和剥离。
- [0022] 接触端子可各自在从密封材料突出的区域中包括凹部,例如圆孔。以此方式,电容器单元可以在密封期间在共同壳体中对准。在施加密封材料期间,可将合适的工具插入通过凹部,工具稍后在密封材料固化之后被脱离。然后,电容器单元可通过这些措施与电容器壳体对准,而无需公共壳体中的隔室和或引导件。
- [0023] 电容器壳体可包括至少一个安装凸缘或安装夹。以这种方式,DC链路电容器可以安装到电源转换器。安装凸缘可具有用于将DC链路电容器拧到电源转换器的孔。
- [0024] 具体地,电源转换器可包括转换器壳体,其中DC链路电容器直接附接到转换器壳体,从而潜在地改进DC链路电容器的冷却。具体地,转换器壳体由金属制成。
- [0025] 根据本发明的电源转换器的一个实施例,由金属制成的转换器壳体包括形成电容器壳体的凹部,例如,凹口或容纳部。因此,电容器元件可直接布置在转换器壳体的凹部中并且通过密封材料密封在其中,从而潜在地改进电容器元件的冷却。接触端子彼此电气隔离并且从密封材料中独立地突出,以便通过汇流条连接。
- [0026] 应注意,已针对所提出的DC链路电容器和所提出的电源转换器呈现的各种实施例和由此产生的优点可视情况互换。这意味着,已针对所提出的DC链路电容器呈现的实施例

或优点可同样地适用于电源转换器等。

附图说明

[0027] 现在在下文中参考特定实施例更详细地描述本发明,然而本发明不限于这些特定实施例。

[0028] 图1示出DC链路电容器的电容器单元和电容器壳体的分解图;

[0029] 图2示出其中插入多个电容器单元的图1的电容器壳体;

[0030] 图3示出具有密封在电容器壳体中的电容器单元的DC链路电容器;

[0031] 图4示出从上方所见的电源转换器的示例,以及

[0032] 图5示出电动车辆的示意图;

具体实施方式

[0033] 通常,相同零件或相似零件用相同/相似的名称和附图标记表示。描述中公开的特征分别适用于具有相同/相似名称和附图标记的零件。指示取向和相对位置与相关联的图有关,并且取向和/或相对位置的指示必须相应地在不同的图中视情况而定地进行修正。

[0034] 图1至3示出DC链路电容器8的制造过程中的步骤。

[0035] 详细地,图1示出电容器单元1,电容器单元1包括具有缠绕金属化膜的膜电容器元件2和连接到金属化塑料膜的两个接触端子3a、3b。在分解视图中,电容器单元1准备插入到DC链路电容器8的电容器壳体4中。

[0036] 特别是,缠绕金属化膜是缠绕金属化塑料膜或包括由绝缘膜分开的金属箔。

[0037] 接触端子3a、3b通过镀锡(tin shoothing)区域连接到形成电容器单元1的电容的金属化膜。镀锡区域基本上是金属化,并且使得接触端子3a、3b能够焊接到金属化塑料膜。

[0038] 在这个示例中,接触端子3a、3b是平坦和刚性的。以此方式,电容器单元1可通过图中未示出的汇流条相对容易地连接。

[0039] 在这个示例中,电容器单元1的膜电容器元件2具有圆柱形形状,更详细地为大致圆柱形状。具体地,电容器元件2具有椭圆形底表面和椭圆形顶表面。这种形状是优选的,因为它允许具有高的密度因子的DC链路电容器8,这意味着电容器单元1的体积在DC链路电容器8的总体积中的份额是相对高的。在图1所示的实施例中,椭圆形底表面和顶表面垂直地定向。

[0040] 电容器壳体4包括外壁5,并且可包括如图1所示的引导件6,以便协助将电容器单元1插入电容器壳体4中并且协助将电容器单元1对准在电容器壳体4内。在这个示例中,引导件6与电容器单元1的接触端子3a、3b相互作用。然而,为了对准电容器单元1,也可使引导件6稍大于(完整的)电容器单元1。基本上,图1中的引导件6形成互连隔室A。以这种方式,密封变得容易,因为密封材料7(例如灌封材料或树脂)可以从隔室A流到隔室A。然而,隔室A也可以通过电容器壳体4内的(连续)分隔壁形成。为了允许密封材料7从一个隔室A流动到另一个隔室A,分隔壁可制成低于电容器壳体4的外壁5。

[0041] 图2示出其中插入多个电容器单元1的图1的电容器壳体4。电容器单元1各自布置在电容器壳体4的隔室A中,并且各自通过引导件6保持在适当位置。如图2所示,所有电容器单元1的接触端子3a、3b彼此电气隔离,并且各个电容器单元1基本上相同。

[0042] 图3最终示出具有密封在电容器壳体4中的电容器单元1的DC链路电容器8。如在图3中可见,接触端子3a、3b分别突出到密封材料7外。在这个示例中,密封材料7(特别是树脂)形成连接隔室A的桥接件。

[0043] 应注意,虽然密封材料7可从隔室A流动到隔室A,但它不一定仅填充在隔室A中的一个中。相反,密封材料7可填充在隔室A中的一些或全部中,其中最终的不平整达到平整。

[0044] 密封材料7尤其可以是防潮的,以保护电容器单元1(特别是其金属化膜和镀锡区域)免受不利的环境条件的影响,和/或可以是弹性的,以保护电容器单元1免受由于所使用的部件的不同热膨胀系数而导致的裂化和剥离的影响。

[0045] 在上述示例中,电容器单元1的对准由隔室A和/或引导件6完成。这是有利的,但不是唯一的解决办法。可替代地或另外地,接触端子3a、3b可各自在从密封材料7突出的区域中包括凹部,例如圆孔。为了在灌封期间对准电容器单元1,在密封期间将合适的工具(这里是叉状工具)插入通过凹部,并且在密封材料7固化之后再次将该工具脱离。以此方式,电容器单元1可以对准,而无需电容器壳体4中的隔室A和/或引导件6。

[0046] 应注意,所提出的DC链路电容器8与图1到图3所示的电容器单元1和电容器壳体4的特定形状无关。相反,本领域技术人员将容易理解,其他实施例可以以类似的方式形成DC链路电容器8。

[0047] 图4示出电源转换器的示例,特别是逆变器9。逆变器9包括DC链路电容器8和电源部分10,例如连接到DC链路电容器8的电源模块。DC链路电容器8配置为平滑从DC电压源(例如,电池)获得的DC电压,并且电源部分10被配置为从由DC链路电容器8平滑的DC电压产生AC电压。电源部分10包括多个可控开关,多个可控开关可体现为半导体开关,例如MOSFET、IGBT等。此外,图4的逆变器9可包括图中未示出的逆变器壳体。DC链路电容器8可直接附接到逆变器壳体。

[0048] 在图4中,电容器单元1的电连接的细节不可见。通常,各个电容器单元1的电连接可通过汇流条(即通过例如将汇流条焊接或熔焊到接触端子3a、3b来直接连接接触端子3a、3b)来完成,以便将电容器单元1并联连接。

[0049] 在一个实施例中,电容器壳体4可包括至少一个安装凸缘或至少一个安装夹,该安装凸缘例如包括用于将DC链路电容器8拧到正确位置的孔。以这种方式,DC链路电容器8可以安装到框架或逆变器壳体。

[0050] 图5最后示出机动车辆11,机动车辆11包括如上概述的逆变器9、DC电压源12(例如,连接到DC链路电容器8的电池或燃料电池)和连接到逆变器9的电源部分10的电机13。电机13通过轴15机械地联接到机动车辆11的轮子14。通常,DC链路电容器8配置为平滑从DC电压源12获得的DC电压,并且电源部分10配置为从由DC链路电容器8平滑的DC电压产生AC电压,以便为电机13供电。

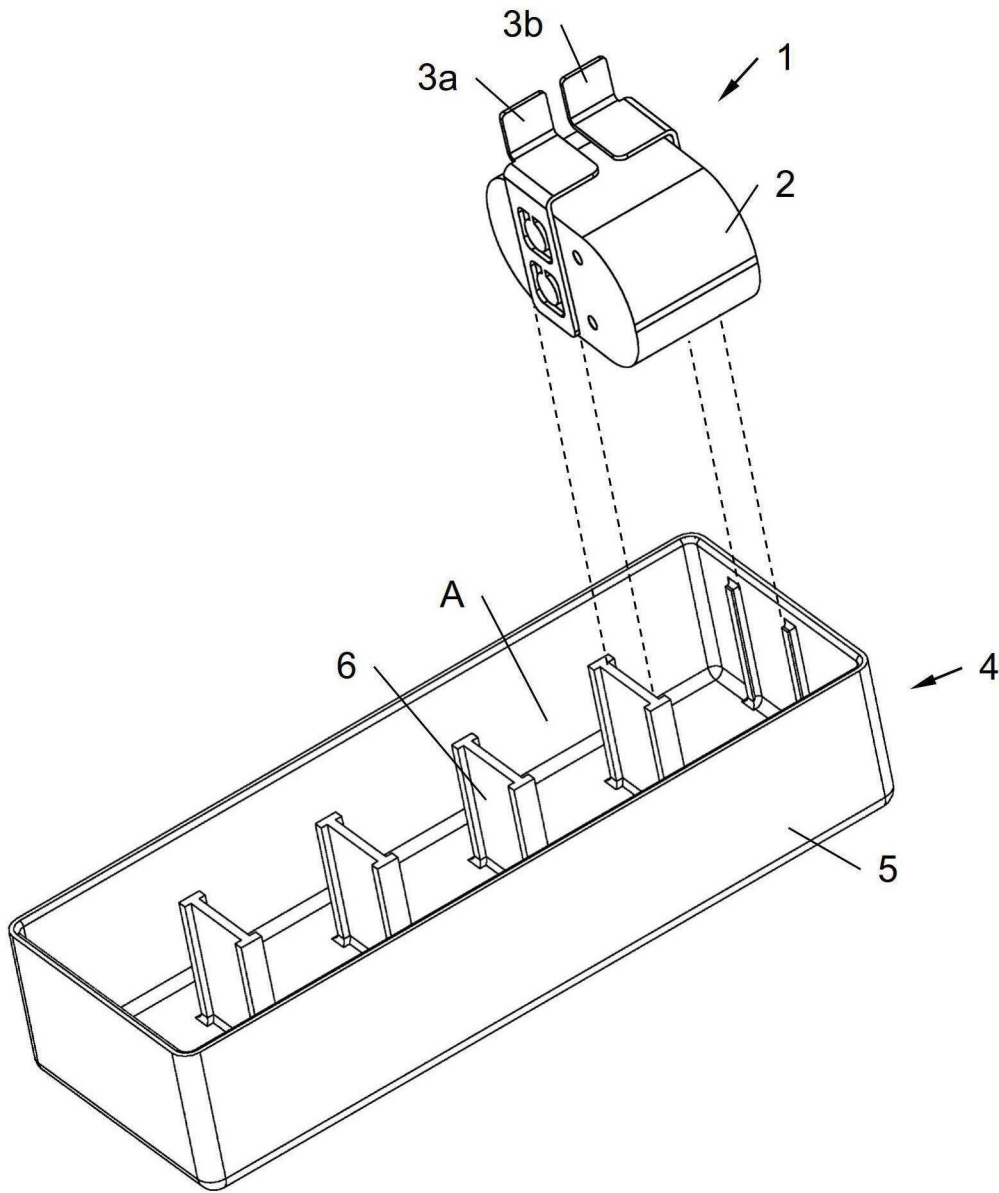


图1

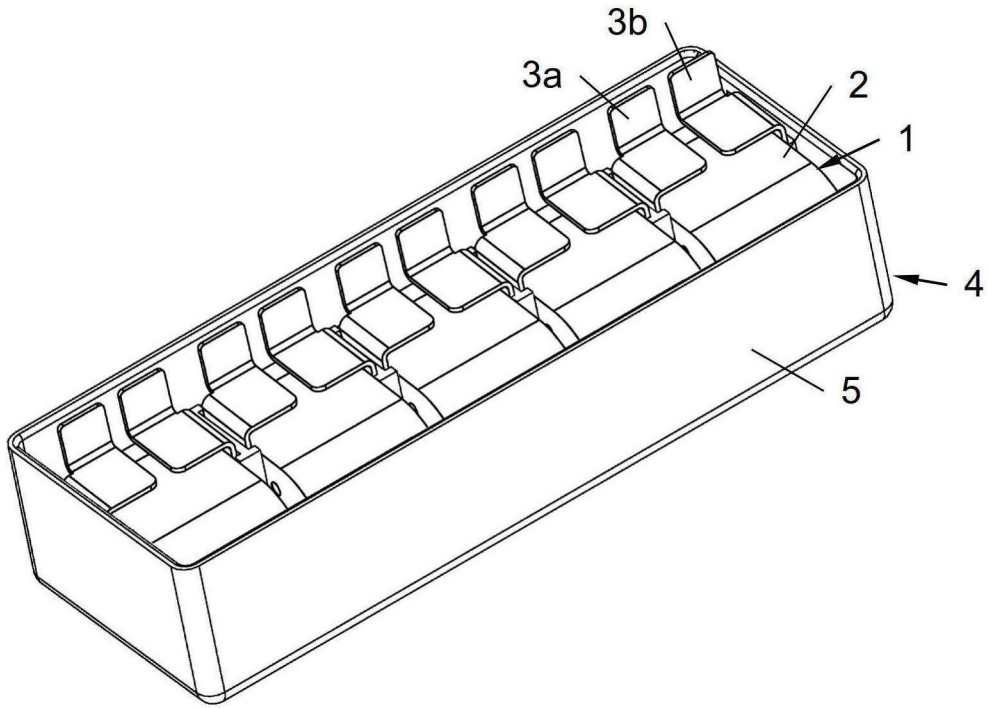


图2

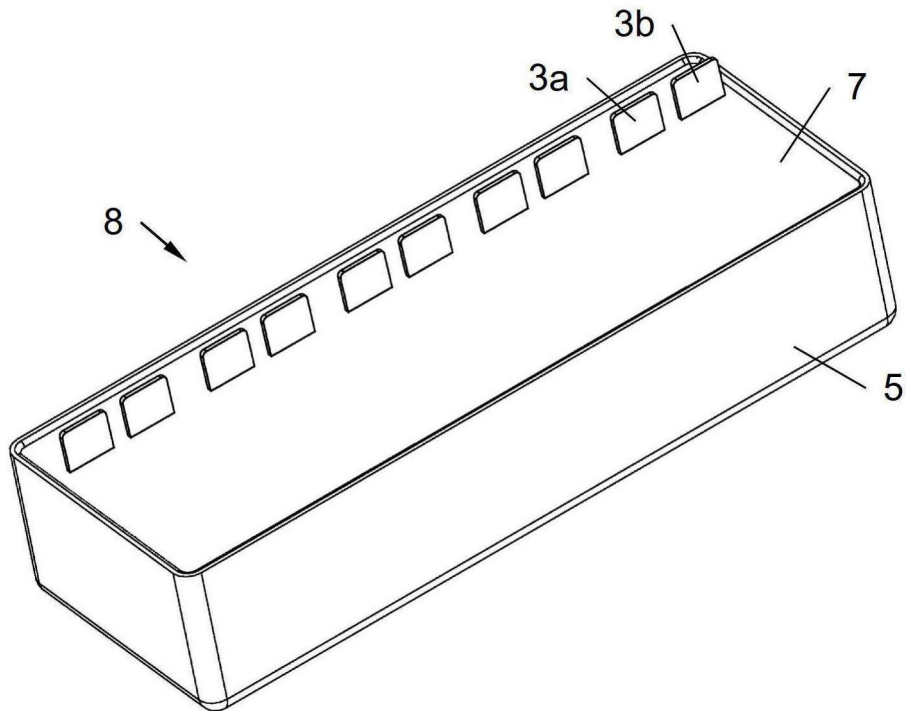


图3

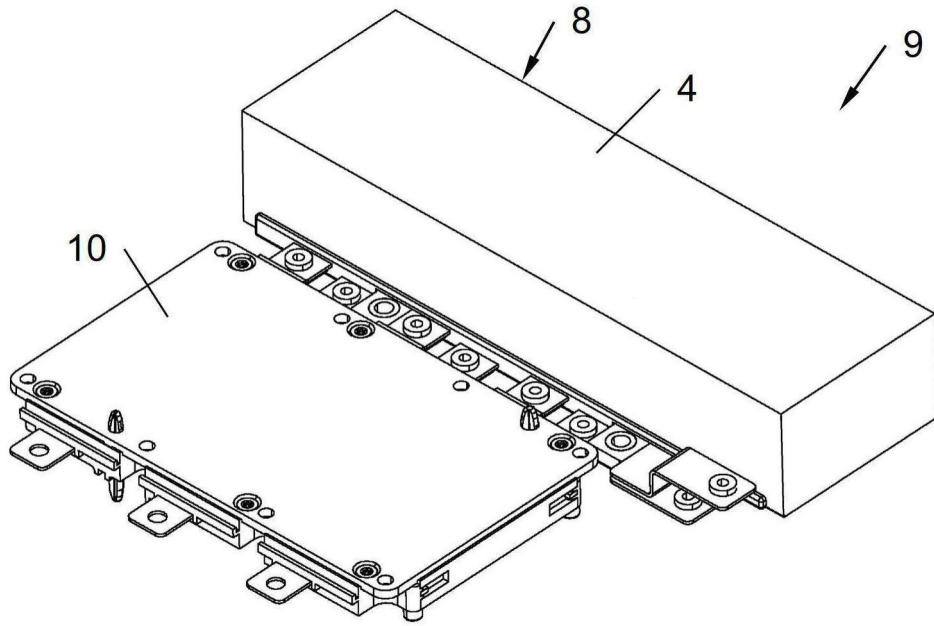


图4

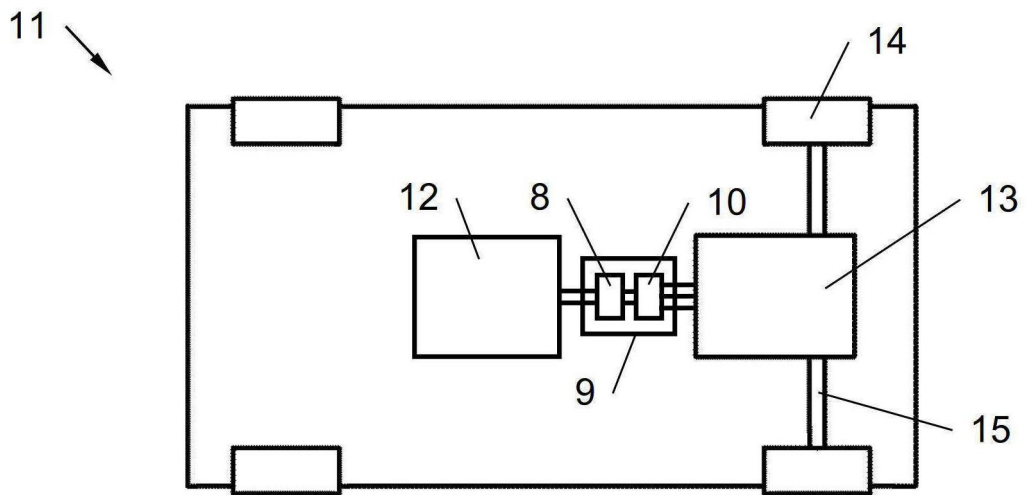


图5