



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103228998 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 31

(21) 申请号 201180040965. 8

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(22) 申请日 2011. 08. 02

代理人 曾立

(30) 优先权数据

102010037132. 7 2010. 08. 24 DE

(51) Int. Cl.

F24H 3/04 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 02. 22

B60H 1/22 (2006. 01)

H05B 3/14 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/DE2011/075184 2011. 08. 02

(87) PCT申请的公布数据

W02012/025111 DE 2012. 03. 01

(71) 申请人 韦巴斯托股份公司

地址 德国施托克多夫

(72) 发明人 M·伦纳 N·埃尔姆

W·福斯图贝尔 M·策恩

D·比特策克

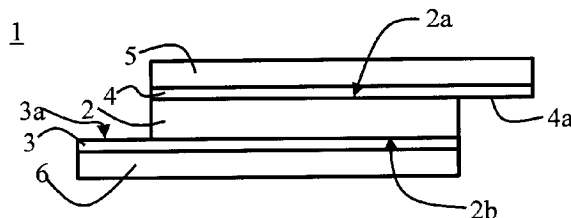
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

车辆电加热装置

(57) 摘要

本发明提供一种车辆电加热装置 (1), 具有: 至少一个基本上板状构造的、陶瓷的 PTC 加热元件 (2), 所述 PTC 加热元件具有一个第一主表面 (2a) 和一个与第一主表面对置的第二主表面 (2b); 一个金属的第一接触层 (4), 所述第一接触层基本上整面地电接触第一主表面 (2a); 一个金属的第二接触层 (3), 所述第二接触层基本上整面地电接触第二主表面 (2b); 一个电绝缘的、陶瓷的第一绝缘结构 (5), 所述第一绝缘结构覆盖第一接触层 (4) 的一个背向第一主表面 (2a) 的面; 和一个电绝缘的、陶瓷的第二绝缘结构 (6), 所述第二绝缘结构覆盖第二接触层 (3) 的一个背向第二主表面 (2b) 的面。PTC 加热元件 (2)、第一接触层 (4)、第二接触层 (3)、第一绝缘结构 (5) 与第二绝缘结构 (6) 材料锁合地相互连接。



1. 车辆电加热装置 (1), 具有 :

至少一个基本上板状构造的、陶瓷的 PTC 加热元件 (2), 所述 PTC 加热元件具有一个第一主表面 (2a) 和一个与该第一主表面对置的第二主表面 (2b) ;

一个金属的第一接触层 (4), 所述第一接触层基本上整面地电接触第一主表面 (2a) ;

一个金属的第二接触层 (3), 所述第二接触层基本上整面地电接触第二主表面 (2b) ;

一个电绝缘的、陶瓷的第一绝缘结构 (5), 所述第一绝缘结构覆盖第一接触层 (4) 的一个背向第一主表面 (2a) 的面 ; 和

一个电绝缘的、陶瓷的第二绝缘结构 (6), 所述第二绝缘结构覆盖第二接触层 (3) 的一个背向第二主表面 (2b) 的面,

其中, PTC 加热元件 (2)、第一接触层 (4)、第二接触层 (3)、第一绝缘结构 (5) 与第二绝缘结构 (6) 材料锁合地相互连接。

2. 根据权利要求 1 所述的车辆电加热装置, 其特征在于, 所述第一绝缘结构 (5) 和第二绝缘结构 (6) 的背向 PTC 加热元件 (2) 的自由表面被构造用于传递热量到待加热的介质上。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的车辆电加热装置, 其特征在于, 该车辆电加热装置 (1) 被构造用于加热作为待加热介质的空气。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的车辆电加热装置, 其特征在于, 该车辆电加热装置 (1) 被构造用于加热作为待加热介质的、在车辆的液体循环回路中的液体。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的车辆电加热装置, 其特征在于, 第一绝缘结构 (5) 和第二绝缘结构 (6) 被基本上板状及抗弯地构造。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的车辆电加热装置, 其特征在于, 第一接触层 (4) 和第二接触层 (3) 分别具有至少一个侧向地突出超过 PTC 加热元件 (2) 的连接区段 (3a, 4a)。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的车辆电加热装置, 其特征在于, 该车辆电加热装置 (1) 被设计用于借助大于 100V 的供电电压的运行。

8. 用于制造车辆电加热装置的方法, 具有步骤 :

提供一个基本上板状构造的、陶瓷的 PTC 加热元件 (2), 所述 PTC 加热元件具有一个第一主表面 (2a) 和一个与该第一主表面对置的第二主表面 (2b) ;

提供一个电绝缘的、陶瓷的第一绝缘结构 (5) ;

提供一个电绝缘的、陶瓷的第二绝缘结构 (6) ;

在第一绝缘结构 (5) 与第一主表面 (2a) 之间构成一个金属的第一接触层 (4) 的情况下, 第一绝缘结构 (5) 与 PTC 加热元件 (2) 的第一主表面 (2a) 材料锁合地连接, 所述第一接触层基本上整面地电接触第一主表面 (2a) ; 和

在第二绝缘结构 (6) 与第二主表面 (2b) 之间构成一个金属的第二接触层 (3) 的情况下, 第二绝缘结构 (6) 与 PTC 加热元件 (2) 的第二主表面 (2b) 材料锁合地连接, 所述第二接触层基本上整面地电接触第二主表面 (2b)。

9. 根据权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 所述材料锁合的连接通过所述金属的接触层 (4, 3) 材料的烧结、熔化或焊接实现。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的方法, 其特征在于, 第一电接触层 (4) 由至少一个构造

在第一绝缘结构 (5) 上和 / 或在 PTC 加热元件 (2) 的第一主表面 (2a) 上的金属层构成及第二接触层 (3) 由至少一个构造在第二绝缘结构 (6) 上和 / 或在 PTC 加热元件 (2) 的第二主表面 (2b) 上的金属层构成。

## 车辆电加热装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有至少一个陶瓷的 PTC 加热元件的车辆电加热装置和一种用于制造这类车辆电加热装置的方法。

### 背景技术

[0002] 在车辆、尤其是道路车辆中，通常提供一种车辆加热装置，借助该加热装置能够实现对乘客室及必要时对其它区域的加热。在常规的道路车辆中，为此目的通常使用内燃机的余热，余热中有一部分通过发动机冷却液和液体-空气-热交换器传导给空气，所述空气被输入到内部空间中用于调节该内部空间。

[0003] 尤其是基于总是优化油耗的燃料驱动的驱动发动机的发展，在这些发动机中余热在许多运行状态下不再足够用于充分地加热内部空间，因此，附加地提供加热功率的辅助加热器被越来越广泛地构建。此外，纯电力驱动的电动车辆和所谓的混合动力车辆发展迅猛，混合动力车辆不仅具有一个电驱动马达而且还具有一内燃机。在这些车辆中，驱动部件至少在很多运行状态中不能提供足够的热量用于加热车辆内部空间。

[0004] 可以使用燃料运行的加热器或电加热装置作为加热车辆内部空间的加热装置，所述燃料运行的加热器常常借助与车辆内燃机相同的燃料运行，而电加热装置则在接收电能的情况下提供热能。在此，尤其是使用电阻加热器作为电加热装置，所述电阻加热器将电能转换成欧姆热。在此，特别常用的是所谓的 PTC 加热元件，所述元件具有电阻-温度-特性，所述特性在一个工作点区域内在温度升高时显示电阻的急剧升高。在此，这些常用的陶瓷 PTC 加热元件具有最大程度的自调节性能，该性能基于电阻-温度-特性阻止超过预给定的极限温度的过强的加热。在此，电阻加热元件常规地被这样设置，使得一个引导电压的部件与输入到车辆内部空间的空气形成直接接触。

[0005] 尤其是在电动-或混合动力车辆中，通常并行存在着具有几百伏范围内的供电电压的高压车载电网和一个具有典型地例如 12 伏供电电压的低压车载电网。在这种类型的车辆中，常常期望在大于 2kW 直到超过 6kW 的范围内的辅助加热功率。在此，借助通过由低压车载电网供电的电加热元件来提供期望的加热功率常常由于高的所需电流和昂贵的变压器而受到限制。借助高压车载电网运行传统的电加热元件在所要求的乘客安全性方面是有危险的，使得需要附加的电绝缘装置。借助附加的绝缘层的绝缘经常导致用于热耦合输出的传热系数明显变差，因为形成了更多的传热热阻。此外出现了问题，即，由于例如 PTC 加热元件的热膨胀过程在运行中可使 PTC 加热元件的电接触变差。

### 发明内容

[0006] 本发明的任务是，提供一种车辆电加热装置和一种制造所述车辆电加热装置的方法，其中，能够在乘客高度安全的情况下实现 PTC 加热元件借助高压车载电网的运行和同时实现 PTC 加热元件稳固的接触和 PTC 加热元件的良好热耦合输出。

[0007] 该任务通过按照权利要求 1 的车辆电加热装置解决。有利的扩展方案在从属权利

要求中说明。

[0008] 车辆电加热装置具有：至少一个基本上构造成板状的、陶瓷的 PTC 加热元件，所述 PTC 加热元件具有一个第一主表面和一个与第一主表面对置的第二主表面；一个金属的第一接触层，所述第一接触层基本上整面地电接触第一主表面；一个金属的第二接触层，所述第二接触层基本上整面地电接触第二主表面；一个电绝缘的、陶瓷的第一绝缘结构，所述第一绝缘结构覆盖第一接触层的一个背向第一主表面的面；和一个电绝缘的、陶瓷的第二绝缘结构，所述第二绝缘结构覆盖第二接触层的一个背向第二主表面的面。PTC 加热元件、第一接触层、第二接触层、第一绝缘结构和第二绝缘结构材料锁合地彼此连接。

[0009] 陶瓷的 PTC 加热元件被理解为一种陶瓷加热元件，该元件在一个工作点附近的温度范围内具有电阻 - 温度 - 特性，在所述特性中随着升高的温度显现电阻的急剧增加。尤其是这种例如基于钛酸钡 ( $\text{BaTiO}_3$ ) 的陶瓷 PTC 加热元件是已知的。在施加恒定的供电电压时，这类陶瓷 PTC 加热元件具有最大程度的自调节性能，因为随着加热的增强电阻抗也随之升高，及因此电功率消耗和由此加热功率也降低。当 PTC 加热元件排出大量热量时，电阻抗保持相对的低并提供大量加热功率。但是，当只有很少的或没有加热功率被排出时，PTC 加热元件的温度升高并且电阻抗随着温度的升高而增加，造成的结果是电功率消耗越来越少。在相应的设计中，可以这种方式可靠地阻止超过预给定的极限温度的过热。“基本上板状的”在这里被理解为，PTC 加热元件具有两个对置的主表面，它们明显大于 PTC 加热元件的其它表面。尤其是，PTC 加热元件可这样构成，即，两个主表面彼此平行地延伸。主表面在此例如可基本上平地或者但是也可以是弯曲、波纹形、弧形等地构造。“基本上整面地接触”在这里被理解为，与相应的主表面的至少 60%、优选地与主表面的至少 80%、更优选地与主表面的 100% 接触。

[0010] 陶瓷 PTC 加热元件的第一主表面和第二主表面不仅用于它们的电接触而且用于从 PTC 加热元件中热耦合输出及用于机械连接。电接触由第一接触层和第二接触层提供。基于第一和第二绝缘结构，当待加热的介质直接接触第一和第二绝缘结构时，用作热耦合输出面的主表面相对于待加热的介质电绝缘。电加热装置的其它区域、尤其是侧面同样可相对于待加热的介质电绝缘地构造。基于通过第一和第二绝缘结构形成的电绝缘，即使在 PTC 加热元件例如来自高压车载电网的、高的供电电压运行时，也提供了高度的车辆乘客安全性。因为 PTC 加热元件、第一接触层、第二接触层、第一绝缘结构与第二绝缘结构材料锁合地相互连接，因此传热热阻在热耦合输出方向上、即垂直于第一和第二主表面地减小至最小。此外，在这种构型中，通过第一接触层和第二接触层也确保了 PTC 加热元件的持久可靠的接触。在此，第一和第二绝缘结构优选具有尽可能高的导热能力。此外，由于材料锁合的连接，可靠地抑制了 PTC 加热元件因交替性的热长度变化而引起的移动运动。与 PTC 加热元件的借助例如电绝缘的、良好导热的薄膜的电绝缘相比，以此方式也可靠地阻止了电绝缘的机械磨损。此外，提供了一种具有小的电接触电阻的、持久的电接触并且为此不需要机械的接触压紧力。此外，车辆加热装置作为一个紧凑的并且成本有利的结构单元提供，在所述单元中用于 PTC 元件的电接头、相对于待加热介质的电绝缘和该 PTC 元件被固定地组合成一个组件。由于所实现的高效的热耦合输出，就可通过少量的 PTC 加热元件提供很多的加热功率，这样能够实现成本有利的并且紧凑的构型，该构型仅需要很小的结构空间。材料锁合的连接例如可通过接触层材料的焊接过程、熔化或烧结等实现。

[0011] 根据一个构型,第一绝缘结构和第二绝缘结构的背向 PTC 加热元件的自由表面被构造用于传导热量到待加热的介质上。该自由表面例如可被构造为空气加热装置用于与待加热的空气直接接触,或者被构造为液体加热装置用于与待加热的液体直接接触。也可以直接地在该自由表面上构造一个例如由金属、如铝或铝合金制成的热交换器。在此,热交换器例如可设置有一个例如以肋、叠片、叶片 (Finne) 等形式的、用于传导热量到待加热的介质上的大的自由表面。在这种情况下,借助小的传热热阻(Wärmeübergangswiderstände)实现了加热热量由 PTC 加热元件的高效排出。

[0012] 根据一个构型,车辆电加热装置被构造用于加热作为待加热介质的空气,即,构成为空气加热器。在这种情况下,例如可直接借助车辆加热装置高效地加热空气,用于调节车辆内部空间并且在此即使在以高的供电电压运行时也能为乘客提供高度的安全性。

[0013] 根据一个构型,车辆电加热装置被构造用于加热作为待加热介质的、在车辆的液体循环回路中的液体,即,构成为液体加热器。在这种情况下,车辆加热装置例如也可被纳入内燃机的冷却水循环回路中或者例如被纳入用于加热相应液体的、电驱动装置的温度控制循环回路中。在此,在高度保障安全性的同时确保了高效的加热。根据一个构型,第一绝缘结构和第二绝缘结构基本上板状地及抗弯地构造。在这种情况下,借助于持久地组合成一个部件提供了稳定的车辆加热装置。

[0014] 根据一个构型,第一接触层和第二接触层分别具有至少一个侧向地突出超过 PTC 加热元件的连接区段。例如可设置,相应的绝缘结构和接触层分别突出超过 PTC 加热元件。“侧向地”在这里被理解为一个垂直于热耦合输出方向的方向,即,与第一或第二主表面平行的方向。在这种情况下,可实现与供电电源可靠的接触,而不会不利地影响由 PTC 加热元件的热耦合输出。

[0015] 根据一个构型,车辆电加热装置被设计用于借助大于 100V 的供电电压来运行。在此,车辆电加热装置尤其是可被设计用于借助电动 - 或混合动力车辆的高压车载电网中的供电电压来运行。在这种情况下,为了车辆的电加热可高效地使用高压车载电网,使得为了加热既不需要大的通过电流也不需要使用昂贵的变压器。

[0016] 该任务也通过按照权利要求 8 的用于制造车辆电加热装置的方法解决。有利的扩展方案在从属权利要求中说明。

[0017] 用于制造车辆电加热装置的方法具有下述步骤:提供一个基本上板状地构造的、陶瓷的 PTC 加热元件,所述 PTC 加热元件具有一个第一主表面和一个与第一主表面对置的第二主表面;提供一个电绝缘的、陶瓷的第一绝缘结构;提供一个电绝缘的、陶瓷的第二绝缘结构;在第一绝缘结构与第一主表面之间构成金属的第一接触层的情况下,第一绝缘结构与 PTC 加热元件的第一主表面材料锁合地连接,所述第一接触层基本上整面地电接触第一主表面;和在第二绝缘结构和第二主表面之间构成金属的第二接触层的情况下,第二绝缘结构与 PTC 加热元件的第二主表面材料锁合地连接,所述第二接触层基本上整面地电接触第二主表面。通过所述方法实现了上述的有关车辆电加热装置的优点。

[0018] 车辆加热装置的各个组件的材料锁合的连接例如可由此实现,即,在 PTC 加热元件与第一和第二绝缘结构之间分别置入一个金属的接触层。例如可以是,PTC 加热元件、第一绝缘结构和第二绝缘结构被以所期望的间距设置,并且该金属的接触层的材料在熔融状态中被注入到所形成的间隙中并且在那里在与 PTC 加热元件和相应的绝缘结构形成材料

锁合的连接的情况下凝固。但是,这以该金属的接触层材料的足够低的熔点为前提条件。但是,用于金属接触层的材料也可以事先就施加在 PTC 加热元件的主表面上或在绝缘结构的分别面向 PTC 加热元件的表面上或者施加在这两个面上,使得例如可通过焊接、烧结或熔化金属接触层的材料来形成该材料锁合的连接。在此,相应的金属接触层的材料分别形成与 PTC 加热元件的相应主表面及与绝缘结构的相应表面的材料锁合的连接。

[0019] 根据一个构型,材料锁合的连接通过烧结、熔化或焊接金属接触层的材料实现。这优选在真空条件下实现,以便阻止形成气态夹杂。在这种情况下,通过特别简单的方式形成了具有高的导热率和小传热热阻的、固定的材料锁合的连接。

[0020] 根据一个构型,第一电接触层由一个构造在第一绝缘结构和 / 或 PTC 加热元件的第一主表面上的金属层形成及第二接触层由一个构造在第二绝缘结构和 / 或 PTC 加热元件的第二主表面上的金属层形成。因此,相应的接触层可在 PTC 加热元件与对应的绝缘结构接合之前已经被构造在绝缘结构上或在 PTC 加热元件的相应主表面上。替换地,例如也可不仅在 PTC 加热元件的主表面上而且在面向所述主表面的绝缘结构的相应表面上分别构造接触层的一部分并且随后使这两部分材料锁合地彼此连接。

[0021] 其它的优点和扩展方案由下述参照附图对实施例的说明中得出。

#### 附图说明

[0022] 图 1 示意性地示出根据一个实施形式的车辆电加热装置的侧视图。

[0023] 图 2 示意性地示出图 1 的车辆电加热装置的另一个侧视图。

[0024] 图 3 示意性地示出图 1 的车辆加热装置的俯视图。

[0025] 图 4 用于解释一个可能的制造方法的示意图。

#### 具体实施方式

[0026] 下面参考图 1 至图 3 说明了一个实施形式。图 1 至 3 在三个不同的视图中示出了一个车辆电加热装置 1。

[0027] 车辆电加热装置 1 具有一个基本上板状构造的陶瓷的 PTC 加热元件 2。PTC 加热元件 2 具有温度 - 电阻 - 特性,在所述特性中在围绕一个工作点的温度范围内电阻随着温度的升高而大大增加。PTC 加热元件 2 例如可形成在  $BaTiO_3$  基体上,例如也借助适当的掺杂形成。PTC 加热元件 2 被板状地构造,使得它在一个平面内具有大的延伸长度、而具有与其相比相对小的厚度。PTC 加热元件 2 具有一个第一主表面 2a 和一个与该第一主表面对置的第二主表面 2b。第一主表面 2a 和第二主表面 2b 由 PTC 加热元件 2 的两个彼此对置的最大的面构成。

[0028] 在 PTC 加热元件 2 的第一主表面 2a 上构造有一个金属的第一接触层 4。在所示出的实施方式中,该金属的第一接触层 4 整面地覆盖第一主表面 2a,也就是说,它覆盖第一主表面 2a 的整个表面。在所示出的实施方式中,第一接触层 4 以这样的方式延伸,即,其在至少一个面上侧向地突出超过 PTC 加热元件 2(图 1 中右侧)。突出的区域形成一个连接区段 4a。该连接区段 4a 被构造用于,使第一接触层 4 与一个供电电源或与另一个车辆电加热装置的接触层连接。尽管在所示出的实施方式中,连接区段 4a 沿着 PTC 加热元件 2 的整个侧面突出,但是也可能的是,该连接区段仅在一个短的区段中突出。

[0029] 在 PTC 加热元件 2 的第二主表面 2b 上以类似的方式构造有一个金属的第二接触层 3。在所示出的实施方式中,该金属的第二接触层 3 整面地覆盖第二主表面 2b,也就是说,它覆盖第二主表面 2b 的整个表面。在所示出的实施方式中,第二接触层 3 以这样的方式延伸,即,其在至少一个面上侧向地突出超过 PTC 加热元件 2(图 1 中左侧)。突出的区域形成一个另外的连接区段 3a。该连接区段 3a 被构造用于,使第二接触层 3 与一个供电电源或一个相邻的、另外的车辆电加热装置的接触层连接。在所示出的实施方式中,该另外的连接区段 3a 被设置在 PTC 加热元件 2 的与连接区段 4a 相对的面上。连接区段 3a 和 4a 例如可通过接触片与供电电源连接。连接区段 3a 也可仅仅在 PTC 加热元件 2 的一个侧向的部分区域中突出。

[0030] 在第一接触层 4 的背向 PTC 加热元件 2 的表面上构造有一个电绝缘的、陶瓷的第一绝缘结构 5。第一绝缘结构 5 整面地覆盖第一接触层 4 的相应表面,尤其是也覆盖连接区段 4a。同样地,在第二接触层 3 的背向 PTC 加热元件 2 的表面上构造有一个电绝缘的、陶瓷的第二绝缘结构 6。第二绝缘结构 6 整面地覆盖第二接触层 3 的相应表面,尤其是也覆盖所述另外的连接区段 3a。在此,第一绝缘结构 5 和第二绝缘结构 6 同样被基本上板状并且抗弯地构造。

[0031] PTC 加热元件 2、第一接触层 4、第二接触层 3、第一绝缘结构 5 与第二绝缘结构 6 在此被材料锁合地相互连接。基于材料锁合的连接,传热热阻在 PTC 加热元件 2 的热耦合输出方向上、即垂直于第一主表面 2a 和第二主表面 2b 的方向上通过相应的接触层 4 或 3 和相应的绝缘结构 5 或 6 降至最小。此外,通过这种方式,第一主表面 2a 和第二主表面 2b 基本上通过其整个表面提供了固定并且持久的接触。在此,实现了最小的传热阻抗并且可靠地阻止了由于热膨胀过程造成的 PTC 加热元件 2 的微量移动。

[0032] 在车辆电加热装置 1 的运行中,通过第一接触层 4 和第二接触层 3 在 PTC 加热元件 2 上施加供电电压。通过第一主表面 2a 和第二主表面 2b 的基本上整面的接触,有利于在 PTC 加热元件 2 的整个横截面上形成均匀的电位降。由于引起了流过 PTC 加热元件 2 的电流,该加热元件通过释放的欧姆热来加热。所释放的热量被 PTC 加热元件 2 一方面通过第一接触层 4 和第一绝缘结构 5 耦合输出或排出及另一方面通过第二接触层 3 和第二绝缘结构 6 耦合输出或排出。加热功率则通过第一绝缘结构 5 和第二绝缘结构 6 的自由表面被传递到一个待加热的介质上。这种传递例如可通过下述方式实现,即,待加热的介质、例如用于车辆内部空间的空气或在车辆的液体循环回路中的液体、与第一绝缘结构 5 和第二绝缘结构 6 形成直接接触。绝缘结构 5 和 6 的表面也可增大地构造,尤其是构成肋状、波纹状或以其它形式结构化地构造,从而能够实现改进的热传递。但是,例如也可在第一绝缘结构 5 和第二绝缘结构 6 的自由表面上安装一个优选金属的热交换器,例如由铝或铝合金制成,热量通过该热交换器被传递到待加热的介质上。为了加热,例如可使用一个单独的车辆电加热装置 1,但是例如也可能的是,将多个这类车辆加热装置彼此联接形成一个加热系统。

[0033] 车辆加热装置 1 的环绕的侧面借助(未示出的)电绝缘相对于待加热的介质电绝缘。这例如可通过对侧面的适当涂层、通过由绝缘材料制成的框架或类似的方式来实现,在所述框架中容纳车辆加热装置 1。例如也可将多个车辆加热装置 1 容纳在一个共同的这类框架中。车辆加热装置 1 优选被设计用于借助大于 100V 的供电电压来运行,尤其是用于借助在电动或混合动力车辆的高压车载电网中的电压来运行。

[0034] 在下面参照图 4 说明了一种用于制造车辆电加热装置 1 的方法。按照一个第一制造方法, PTC 加热元件 2、一个电绝缘的、陶瓷的第一绝缘结构 5 和一个电绝缘的、陶瓷的第二绝缘结构 6 相互连接。在第一制造方法中, 第一绝缘结构 5 和第二绝缘结构 6 已经分别设有用于金属的第一接触层 4 或金属的第二接触层 3 的金属材料, 如在图 4 中示意性所示。在此, 金属材料已经与第一绝缘结构 5 或第二绝缘结构 6 的材料材料锁合地连接。PTC 加热元件 2、被涂层的第一绝缘结构 5 和被涂层的第二绝缘结构 6 随后被接合在一起。接着, 金属材料例如通过烧结或通过熔化与 PTC 加热元件 2 材料锁合地连接, 从而形成第一接触层 4 和第二接触层 3。在该步骤之后, PTC 加热元件 2、第一接触层 4、第二接触层 3、第一绝缘结构 5 和第二绝缘结构 6 材料锁合地相互连接。

[0035] 按照一个第二制造方法, PTC 加热元件 2 已经在两个主表面 2a 和 2b 上材料锁合地借助用于第一接触层 4 和第二接触层 3 的金属材料涂层。随后, 在两侧都被涂层的 PTC 加热元件 2 上施加一个未涂层的第一绝缘结构 5 和一个未涂层的第二绝缘结构 6。在接合之后, 金属材料例如通过烧结或通过熔化在形成接触层 4 和 3 的情况下与相应的绝缘结构 5 或 6 材料锁合地连接。在这种情况下, 在该步骤之后, PTC 加热元件 2、第一接触层 4、第二接触层 3、第一绝缘结构 5 和第二绝缘结构 6 也材料锁合地相互连接。

[0036] 作为另一种可能性, 例如不仅 PTC 加热元件 2 而且两个绝缘结构 5 和 6 可事先就设置有用接触层的金属材料并且接合在一起。在这种情况下, 第一接触层 4 和第二接触层 3 例如可通过烧结过程、焊接过程或熔化过程分别从 PTC 加热元件 2 的涂层和所面对的绝缘结构 5 或 6 的涂层中构成。

[0037] 按照另一个可能的制造方法, PTC 加热元件 2 和两个绝缘结构 5 和 6 首先被以预先确定的间距彼此这样安置, 使得保留了需要用于接触层 4 和 3 的间隙。接着, 用于接触层 4 和 3 的金属材料例如被熔融地注入到相应的间隙中。

[0038] 所有说明的、用于形成材料锁合连接的方法步骤优选可在真空下进行, 以便阻止在连接部位上形成气态夹杂。

[0039] 虽然已经描述了一些可能的制造方法, 但是其它的制造方法也是可能的, 借助这些方法可以在 PTC 加热元件 2、接触层 3 和 4 和绝缘结构 5 和 6 之间提供材料锁合的连接。

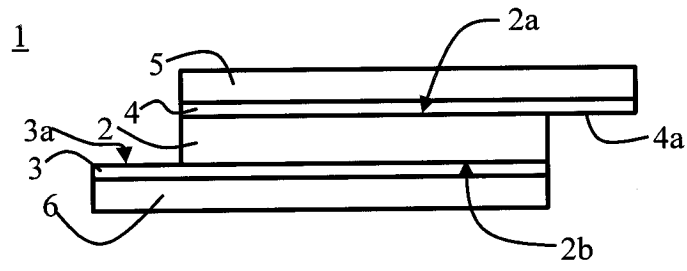


图 1

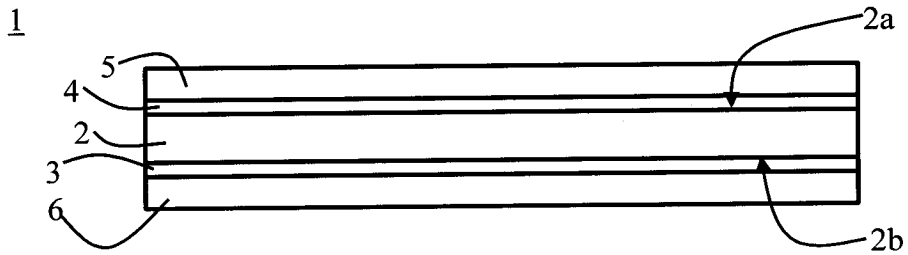


图 2

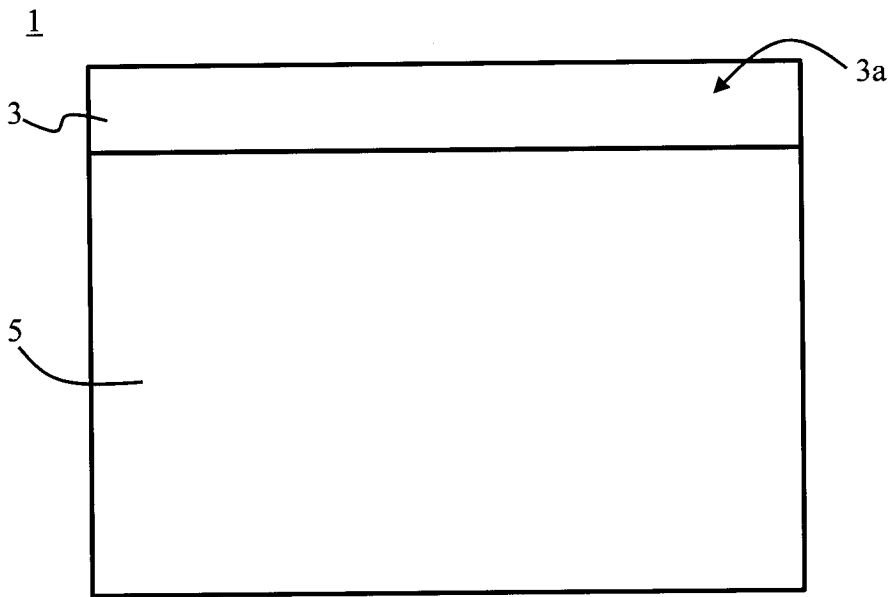


图 3

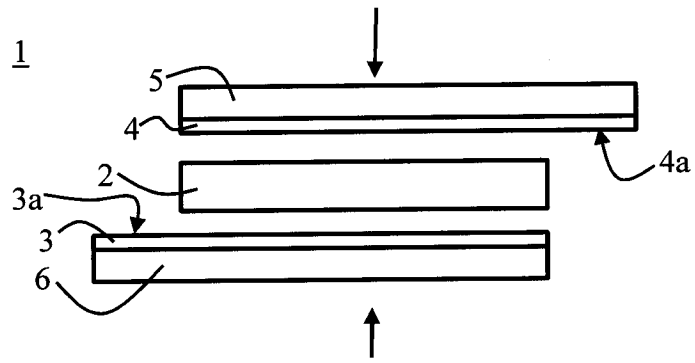


图 4