



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109154477 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201780026980.4

(22)申请日 2017.03.09

(30)优先权数据

1652069 2016.03.11 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.10.31

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2017/050541 2017.03.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/153694 FR 2017.09.14

(71)申请人 哈金森公司

地址 法国巴黎

(72)发明人 法布里斯·萧邦

塞德里克·惠勒特 范妮·吉弗雷

(74)专利代理机构 中国商标专利事务所有限公司 11234

代理人 宋义兴 桑丽茹

(51)Int.Cl.

F28D 20/02(2006.01)

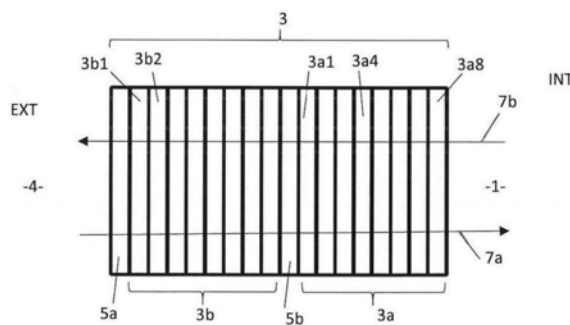
权利要求书2页 说明书11页 附图6页
按照条约第19条修改的权利要求书2页

(54)发明名称

具有热PCM和冷PCM的绝缘热屏障

(57)摘要

公开了一种热屏障(3),所述热屏障(3)帮助在由该屏障围绕的体积和/或至少一个内部结构组件(1)中保持温度。该屏障包括第一组件(3a),其包含在第一温度下改变其状态的至少一个相变材料(PCM),第二组件(3b),其包含在与第一温度不同的第二温度下改变其状态的PCM,以及第三热绝缘组件(5a、5b),其设置在包含PCM的第一和第二组件之间或在第二组件(3b)的外部。



1. 一种用于帮助在内部体积 (1) 和/或关于其中设置的元件 (2) 将温度保持在预定范围内的热屏障 (3), 同时该屏障设置在经受非恒定温度的外部环境 (4) 中, 其特征在于: 它从内部到外部包括以下, 在所述内部中定位有内部体积 (1) 或其中设置的元件, 在所述外部定位有所述外部环境 (4):

- 第一组件 (3a), 其包含通过状态变化存储或释放热能的至少一个相变材料 (PCM) 并且具有第一状态变化温度 (T_f), 然后,

- 第二组件 (3b), 其包含通过状态变化存储或释放热能的至少一个PCM并且具有第二状态变化温度 (T_c), 该第二状态变化温度不同于第一状态变化温度,

- 以及设置在包含PCM的第一和第二组件之间或在所述第二组件 (3b) 外部的第三热绝缘组件 (5a、5b)。

2. 根据权利要求1所述的热屏障 (3), 其中, 第一 (3a) 和第二 (3b) 热屏障组件的至少一个包含几个PCM, 所述PCM通过液到固相变存储或释放热能, 并且具有不同的状态变化温度。

3. 根据前述权利要求之一所述的热屏障 (3), 其中:

- 第三热绝缘组件 (5b) 设置在第一和第二, 分别内部和外部, 热绝缘组件 (3a、3b) 之间,

- 以及第一组件 (3a) 的PCM的状态变化温度低于第二热绝缘组件 (3b) 的PCM的相变温度,

因此在某些温度下, 通过达到的所述组件内侧的PCM的状态变化, 在其从外部到内部的行进中减慢了来自外部并且到达一个和/或其它所述组件的热流。

4. 根据权利要求3所述的热屏障 (3), 其中, 第一组件 (3a) 的PCM的所述或至少某些状态变化温度低于要保持在所述预定温度范围的温度。

5. 根据权利要求1到3之一所述的热屏障 (3), 其中, 所述第一组件 (3a) 中的最高状态变化温度 (T_1) 在至少约 5°C 内等于要保持在所述预定温度范围的最低温度, 和/或所述第二组件 (3b) 中的最低状态变化温度 (T_2) 在至少约 5°C 内等于要保持在的预定温度范围的最高温度。

6. 根据权利要求1或2之一所述的热屏障 (3), 其中:

- 第一组件 (3a) 的PCM的状态变化温度高于第二组件 (3b) 的PCM的状态变化温度, 从而通过状态变化减慢由内侧朝外侧的热传递, 所述热传递源于在流体的内部体积中在至少高于或等于所述第一组件 (3a) 的PCM的该 (这些) 状态变化的温度下的供应, 从而促进内部体积内的温度升高,

- 以及设置在第一和第二组件 (3a、3b), 分别内部和外部热屏障 (3a、3b) 之间的第三热绝缘组件 (5b)。

7. 一种包括至少一个体积 (1) 的组件, 所述体积 (1) 由一种设置有根据前述权利要求之一所述的热屏障 (3) 的壁 (6) 所环绕, 所述壁环绕所述体积 (1)。

8. 根据权利要求7所述的组件, 包括用于以与包含至少一个PCM的所述第一组件 (3a) 的热交换关系为所述内部体积 (1) 临时供应热能的设备 (20、22; 24; 26), 从而促进该第一组件 (3a) 的所述PCM的相变。

9. 根据权利要求7或8所述的组件, 其中, 所述内部体积封装了其中设置的所述元件 (2), 需要调节其温度的发热的电池单元 (2)。

10. 一种包括至少一个电池单元 (2) 的组件, 所述电池单元 (2) 包括设置有根据权利要

求1到5之一所述的热屏障(3)的外壳(8)。

11. 根据权利要求7或8之一的组件,其中,该热屏障(3)旨在设置在所述外部环境(4)中,诸如内燃机的环境:

- 其与所述第二组件(3b)的PCM的固体和液体之间的状态变化温度相比周期性地更热,
- 并且所述第二组件(3b)的PCM以热交换的关系与其设置在一起,从而促进所述第二组件(3b)的该或这些PCM的液化。

12. 根据权利要求8所述的组件,其中,用于临时地供应热能的该设备(20、22;24;26)和所述内部体积(2)以如下方式彼此连通,使得得以与该或这些PCM的热交换关系,所述能量以大于或等于所述第一组件(3a)的PCM的固到液状态变化温度的温度被供应到该体积内,从而促进其液化。

13. 根据权利要求8到12之一所述的组件,其中,该第一和第二组件(3a、3b)的至少一个包括具有状态变化温度的几个PCM,所述PCM彼此不同并且分散在基质(28)中或者设置在几个材料层中,每个材料层都包含所述PCM。

14. 一种用于热管理由热屏障(3)环绕的体积或其中放置的元件的方法,其特征在于:

- 根据权利要求1到6之一实现所述热屏障(3),
- 并且所述热屏障(3)设置在所述内部体积或者其中设置的元件周围,因此所述第一(3a)和/或第二(3b)热屏障组件(3a、3b)通过状态变化减慢来自外部的热流。

15. 一种用于在根据权利要求7到13之一所述的组件中对内部体积(1)或其中设置的元件(2)进行热管理的方法,其特征在于:

- 根据权利要求1到7之一实现了该热屏障(3),其中PCM在液相和固相之间变化;
- 所述热屏障(3)设置在所述内部体积或者其中设置的元件周围,因此所述第一(3a)和/或第二(3b)热屏障组件(3a、3b)通过状态变化减慢来自外部的热流,
- 并且,一旦已经进行了第一热屏障组件(3a)的所述至少一个PCM的状态变化,通过源于用于所述临时供应热能的设备(20、22;24;26)的热能的临时供应来促进另一状态变化。

具有热PCM和冷PCM的绝缘热屏障

[0001] 本发明涉及热管理领域。

[0002] 它特别地涉及一种热屏障,所述热屏障用于在由该屏障围绕的体积和/或至少一个内部结构元件中将温度保持在预定范围中,同时该屏障设置在一种经受非恒定温度的外部环境中。

[0003] 本发明还涉及一种组件,其包括至少一个这种内部体积以及一种设置有该热屏障的壁,所述壁随后将围绕所述体积。

[0004] 在目标应用中,以下几点值得注意:

[0005] -蓄电池的热管理,

[0006] -或者,在通常地运行时加热的发动机上,一种用于封装该发动机的一部分的装置,例如发动机机体的全部或部分。

[0007] 在某些情况下,它实际上适用于:

[0008] -将所述体积和/或所述内部结构元件与外部环境隔离,

[0009] -和/或作用于热流来往该体积或元件的传播;

[0010] -和/或平稳所述体积或可与其接触的壁的至少一部分中的温度,

[0011] -或者代替地促进该体积内的温度升高,

[0012] -或者甚至促进屏障中的临时热存储。

[0013] 在此背景下,这里提议的是,热屏障包括以下:

[0014] -从内部(其中定位有所述内部体积或其中设置的元件)朝外部:

[0015] --第一组件,其包含通过状态变化存储或释放热能的至少一个相变材料(PCM)并且具有第一状态变化温度,并且,

[0016] --第二组件,其包含通过状态变化存储或释放热能的至少一个PCM并且具有第二状态变化温度,该第二状态变化温度不同于第一状态变化温度,

[0017] -以及第三多孔热绝缘组件,其设置在包含PCM的第一和第二组件之间或在所述第二组件外部。

[0018] 为了热绝缘的性能,应该建议的是,该第三热绝缘组件包含多孔(如果不是纳米多孔)材料。

[0019] 再次出于该目的和/或潜在机械目的,此外建议将该第三热绝缘组件布置在密封罩壳中,从而在受控大气下限定至少一个真空绝缘面板(VIP)。

[0020] VIP在热绝缘方面以其效率而众所周知。然而制造或实施它们的条件往往不完善。因此,本文中的解决方案提出了一种PCM/VIP屏障,其中所述第一和第二组件包含一个或多个相变材料(PCM),包装该屏障从而包括至少一个封闭外罩壳,其包括至少一个不渗透所述PCM以及包含第一、第二和/或第三组件的适合(例如柔性)薄片。

[0021] 为了进一步提高可靠性和机械强度,可以提供的是,所述适合薄片为金属,并且通常具有从0.05mm到5mm范围的厚度。

[0022] 对于这种解决方案,不管它们是否基于金属,高效率的热绝缘将与独特(单室或多室,参见以下)的包装相结合,所述包装能够在其需要的地方实现热管理。

[0023] 特别地对于金属壁的VIP解决方案(包括合金,诸如不锈钢或铝),通过规定所述第一、第二和第三组件在三维形状中模制并插入在两个金属壁之间,所述金属壁在它们的整个周边上以气密方式密封在一起,从而在密封的位置具有小于或等于 $10^{-4}\text{Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s}$ 的泄漏速率,甚至可以不是平坦VIP板。

[0024] 为了进一步优化热保护,第一和第二热屏障组件的至少一个可用于包含多个PCM,其通过液到固相变化存储或释放热能并且具有不同的状态变化温度。

[0025] 因此,当中断保持所述内部体积的温度的热流穿过时,可以逐步地引入屏障效应。

[0026] 此外,根据应用,一些热管理情况可能会出现。

[0027] 首先,在包括被容纳在内部体积中或客舱中的电池的热管理的许多情况下,该建议将是,第一组件的PCM的状态变化温度必须低于第二热屏障组件的PCM的状态变化温度,因此在某些温度下,通过所述组件中达到的PCM的状态变化,在热流从外部到内部的行进中,减慢了来自外部并到达所述组件的一个和/或另一个的所述热流。

[0028] 这是上述屏障效应的补充或替代,每个组件尽其所能地发挥热或冷流的作用。

[0029] 并且其中具有热屏障甚至可以使其本身呈现为更有利可图的,其中第一组件的PCM的该或至少一些状态变化温度将低于要维持的所述预定温度范围的温度,如以下详细描述。

[0030] 在这方面,就在这里可能要注意的是,如果内部组件的PCM结晶(由于冷渗透到屏障内,例如在其安装在一辆旨在寒冷夜晚停在外面的车辆中之后),它们将能够在适当的时刻以液体状态有利地再充电,当它们与由内部体积或其中设置的组件的交换所产生的热流接触时:热流,例如在当其运行时释放热量的电池的情况下。

[0031] 包括在这些情况下并且以最好的方式确保相对于热和冷的屏障效应的互补,以下可选择:

[0032] -所述第一热屏障组件中的最高状态变化温度在约 5°C 变化内等于要维持的所述预定温度范围的最低温度,

[0033] -和/或该热屏障的所述第二组件中的最低状态变化温度在约 5°C 变化内等于要维持的所述预定温度范围的最高温度。

[0034] 对于包含由壁环绕的至少一个体积的组件,所述壁配备有上述热屏障,将电池单元提供为在要调节其温度的体积内的元件可证明非常有用。

[0035] 更具体地,该电池的至少一个单元可以包括设置有所述热屏障的外罩壳。

[0036] 而且,这种情况将是有利情况的良好示例,其中这种热屏障组件将包括用于与包含至少一个PCM的所述第一组件的热交换关系为所述内部体积临时供应热能的设备,从而促进该第一组件的所述PCM的相变。

[0037] 另一有利的情况可以是供应被调节空气到由该热屏障至少局部地环绕的客舱内。

[0038] 在热空调的情况下,在电池的应用中,例如甚至建议用于临时地供应热能的该设备和所述内部体积彼此连通,因此以与该(这些)PCM的热交换关系,所述能量以大于或等于第一组件的PCM的状态变化温度的温度被供应到该体积内,从而促进其液化。

[0039] 在寒冷天气的户外,它们将会再生,当面临来自外部的寒冷时,它们就迅速固化。

[0040] 然而,可能发生的是,在第二类情况下,有必要促进/加速该内部体积内温度的升高,例如用于将由所述热屏障局部地环绕的内燃机的热管理,或再次在车辆废气管线上的

污染控制系统中,其中温度需要快速升高。

[0041] 在这种情况下,将优选地选择的是,第一组件(内部)的PCM的状态变化温度低于第二组件(进一步外部)的PCM的状态变化温度,从而通过状态变化减慢从内部朝外部的热传递,所述热传递源于在流体的内部体积中在至少高于或等于所述第一组件的PCM的该(这些)状态变化的温度下的供应,从而促进或加速内部体积内的温度升高。

[0042] 在该第二类情况下,可有效地提供的是,热屏障设置在外部环境中:

[0043] -其与第二组件的PCM的状态变化温度相比周期性地更暖(由于通过发动机的运行释放的热),

[0044] -并且所述第二组件的PCM与其一起以热交换关系布置,

[0045] 从而促进其液化。

[0046] 当发动机将加热时,例如至少由这里呈现的屏障局部地封装的发动机,将因此可以确保最外层PCM的再生。

[0047] 在所有上述情况下,所述第三热绝缘组件可有利地设置在热屏障的第一和第二,分别地内部和外部,组件之间。

[0048] 事实上,尽管这不是必要的,但这将清楚地区分这两个,分别冷和热的,PCM块,每个都具有其功能,同时中间热绝缘将允许减慢一个对另一个的影响。

[0049] 原理上,在所有目标应用中,如果在第一和第二组件的至少一个中提供具有不同状态变化温度的几个PCM,可另外有益的是,这些PCM分散在基质中而不是被布置在几个材料层中,每个材料层都包含一个所述PCM。

[0050] 因此,所获得的热管理将按区域而不是按层,这将提高管理的效率或至少屏障的产生。

[0051] 从上述,将会理解的是,转化成热管理方法的角度,以上呈现的解决方案具有以下特性:

[0052] -如果焦点专门地集中在热屏障上:

[0053] --将首先产生所述屏障;

[0054] --然后其将设置在所述内部体积或其中设置的元件周围,因此所述第一和/或第二热屏障组件通过状态变化减慢来自外部的热流;

[0055] -并且,如果焦点是一个上述组件:

[0056] -仍将产生热屏障,其中PCM在液相和固相之间变化;

[0057] -然后其将再次设置在所述内部体积或其中设置的元件周围,再次因此所述第一和/或第二热屏障组件通过状态变化减慢来自外部的热流;

[0058] -此外,一旦已经实施了第一热屏障组件的所述至少一个PCM的状态变化,将通过源于所述用于临时地供应热能(20;22;24;26)的热能的临时供应来促进其状态的另一变化。

[0059] 如有必要,将更好地理解本发明,并且参照附图在阅读作为非穷举示例的以下描述时,本发明的其他特征、细节和优点将变得显而易见,其中:

[0060] -图1是示出根据本发明的热屏障的一半的示意性截面图;

[0061] -图2示意性地示出了将根据本发明的热屏障应用到电池组的单元;

[0062] -图3是根据本发明的热屏障的运行模式的图表;

[0063] -图4至7示意性地示出了例如在具有相应地棱形电池和“新型”电池应用中(图4、5)以及用于房车的居住舱室的舒适管理(图6、7)的应用中作为双热屏障运行的所提议解决方案;其也可以是卡车的驾驶室或甚至温室;

[0064] -图8、9示出了在两个不同实施例中屏障的透视图表;

[0065] -图10到13示意性地示出了热屏障区段的多种实施例的截面图,这些热屏障区段至少在上述袋部的位置可每个都具有图1所示的内部结构,或如下所述的结构;

[0066] -图14示意性地示出了热和冷PCM,它们分别分散在前者的热绝缘中间层的一侧上以及在后者的另一侧上;

[0067] -以及图15示意性地示出了在发动机外壳应用中作为双热屏障运行的所提议解决方案。

[0068] 以下,我们将因此作为非限制性示例处理如下内容:

[0069] -蓄电池的情况,

[0070] -在房车中居住舱室的情况,

[0071] -发动机的外部热保护装置的情况,

[0072] 分别设置有满足全部或部分上述特征的热屏障。

[0073] 为了在所采用的方法中统一,应该注意的是,这里提议的热管理解决方案应该优选地是自主、轻便和紧凑的。

[0074] 还应该指出的是,目前促使该行业加速新技术的销售,所述新技术可减少污染排放、平稳与标称尺寸运行有关的热负荷或梯度的任何偶然增加,或提议用于转移释放在一个时间到另一时间可用能量的解决方案,或促进元件在其最佳运行温度范围内的运行功能。

[0075] 涉及PCM和热绝缘的全部或部分的以上解决方案必须有助于实现这一点。

[0076] 对于任何目的,可以证实的是,相变材料(PCM)指能够在 -50°C 和 60°C (电池)之间,或甚至 160°C (发动机封装)所包括的受限温度范围内从固体到液体改变其物理状态的材料。通过使用其潜热(LH)可以实现热传递(或传热):材料然后可仅仅通过状态变化来存储或传递能量,同时保持状态变化的基本恒定温度。

[0077] 与PCM相关联的热绝缘材料可以是“简单”的绝缘材料,诸如玻璃棉。但是泡沫当然是优选的,例如聚氨酯或聚异氰脲酯泡沫,或甚至更有利地被布置在密封壳体中的多孔或纳米多孔的热绝缘材料,从而限定至少一个VIP。

[0078] 再次,出于任何目的:

[0079] -“PIV”是指“受控大气”下的壳体,即填充有热导率低于环境空气($26\text{mW/m}\cdot\text{K}$)的气体或“在真空下”,即低于环境压力的压力(因此 $<105\text{Pa}$)。壳体内侧在 10^0Pa 和 10^4Pa 之间的压力可特别地适合。壳体可以包含至少一个原理上多孔的热绝缘材料(孔径小于1微米)。在这种情况下,将进一步提高要确保的热管理的性能,或甚至相对于另一绝缘材料降低的总重量。通常,真空绝缘面板(VIP)是热绝缘材料,其中至少一种多孔材料,例如硅胶或硅酸粉末(SiO_2),被压入到板内并在局部真空下被例如由塑料和/或轧制铝制成的气密包装箔环绕。所得到的真空在使用条件下通常允许将热导率降低到小于约 $0.003/0.01\text{W/m}\cdot\text{K}$ 。因此,实现了与更常规的绝缘材料相比大3到10倍的绝缘效率。这里优选地预期一种小于 $0.008/0.01\text{W/m}\cdot\text{K}$ 的热导率 λ ;

[0080] -“多孔”是指具有能使空气通过的空隙的材料。开孔多孔材料因此包括泡沫,但也包括纤维材料(诸如玻璃棉或岩棉)。可适于作为孔隙的通道空隙具有小于1或2mm的尺寸,从而能够保证良好的热绝缘性,并且优选地小于1微米,更优选地小于 1 到 2×10^{-8} m(接近纳米多孔结构),特别地因为电阻老化以及因此VIP壳体中的可能很低的负压。

[0081] -“适合的”对应于例如用手弯曲的可变形的结构;

[0082] -“可密封的”是指一种可焊接的连接,特别地热密封甚至可软焊的,特别地用薄片或薄膜(更精细)。

[0083] 关于这些VIP和PCM,需要进一步指出的是,它们迄今为止似乎并未满足市场的期望。特别地,它们在现场的实施是个问题,特别地它们的包装。存在克服该情况的这里所提议的解决方案。

[0084] 因此,在某种程度上,无论外部条件可能如何(热或冷),基于自主系统,本发明提议有助于将体积和/或其中设置的元件(例如,电池组)的温度保持在最佳范围内。

[0085] 图1因此示出了所开发的解决方案的原理。

[0086] 让我们考虑一个块、内部体积(中空空间)或结构1,其例如在某些运行情况下发热而在其它情况下不发热,诸如当其单元发电时加热的电池。

[0087] 内部块1由热屏障3环绕。“环绕”意味着该内部体积1在至少一部分其周边上(例如至少一个面)直接或间接地由屏障3环绕(例如,通过壁的插入,包括热绝缘壁,诸如5a或5b所示,参见以下)。

[0088] 该目的是在屏障3设置在经受非恒定温度的外部环境4中的同时,诸如通常在 $-20/-30^{\circ}\text{C}$ 和 50°C 之间的环境空气,将块1或其中的温度保持在预定范围内。

[0089] 为此,热屏障3从内部(INT)到外部(EXT)至少包括以下:

[0090] -包含至少一个PCM并具有第一相位或状态(物理)变化温度的至少一个第一组件3a;

[0091] -也包含存储PCM并具有第二状态变化温度的至少一个第二组件3b,该第二状态变化温度大于第一状态变化温度,

[0092] -至少一个第三热绝缘组件,在该示例中存在两个:设置在所述第一和第二组件3a、3b之间和/或在所述第二组件3b外部的5a、5b。

[0093] 组件3a、3b必须(至少)包含PCM,是因为它们将仅仅或将不使用(纯)材料或更可能地用设置在基质中的(至少)一个PCM,在负载下制成。

[0094] 在EP2690137或EP2690141中描述的橡胶化合物可被提供作为一个或另一个组件3a、3b的结构,即在第二种情况下,基于至少一个室温硫化(RTV)硅酮弹性体并且包括至少一个PCM的交联化合物,所述至少一个硅酮弹性体具有根据标准ISO 3219在 23°C 下测量的粘度,其小于或等于 $5000\text{mPa} \cdot \text{s}$ 。在这种情况下,弹性体基质将主要包括(即,基于大于50phr的量,优选地大于75phr)一种或几种“RTV”硅酮弹性体。热PCM可包括正十六烷、二十烷或锂盐,所有具有低于 40°C 的熔点。

[0095] 其它组件3b或3a可以基于石蜡、共晶脂肪酸(肉豆蔻-癸酸)或共晶水合盐(氯化钙+钾)。还存在其他的可能性,诸如浸渍在多孔网络中的PCM。

[0096] 让我们假定运行条件,在所述运行条件下块1是一种如图2示意性地所示电池的发电单元2的体积,其中温度TB理想地被保持在 25°C 和 35°C 之间。EB将是电池的运行状态:关

闭(当运行时)或打开(当停止时)。屏障3然后将有利地与罩壳或壳体8的壁6结合,其中可封装有单元2,无论它们是否被包装在一起。实际上,并且特别地如果保持了袋部构造13(参见以下),屏障3可使(塑料、复合材料或甚至金属)壁6加倍,或者结合在其中(例如通过模塑)。

[0097] 同样让我们假定,如果外部环境的温度也从 25°C 变化到 35°C 并且只要电池正在运行(配备有该电池的发动机没有停止),传导和对流设备(诸如金属在彼此之间限定空气循环通道的散热片)有利地存在,从而旨在保持该内部温度范围,然而无论是否提供这种设备,说明了该屏障3确实有效。

[0098] 一旦外部环境的温度 T_A 实际上可以在 -20°C 和 45°C 之间变化,可能出现几种破坏内部/外部热平衡的中断情况,特别地当所述对流设备将停止时(通常当停止发动机时)。因此:

[0099] -如果外部介质4具有大于 35°C 的温度(例如炎热天气),那么在块1中将开始内部温度的升高,

[0100] -如果外部介质4具有低于 25°C 的温度,那么将替代地开始所述内部温度的下降。

[0101] 为了限制这些进出的热流(图1中箭头7a、7b),已经首先安装了一个(在这种情况下几个)绝缘材料层或超热绝缘材料层5a、5b。因此热绝缘层5a与PCM一起设置在第二组件3b周围。并且热绝缘层5b与PCM 3a、3b一起设置在第一和第二组件之间。该层5a也可以在第一内部热屏障组件的内部(与图1中的层3a8相对)。

[0102] 无论情况如何,如果没有分别将在熔化(液化)时存储能量并在结晶时再次释放能量的热PCM层3b和冷PCM层3a,热绝缘的作用将仍然不足够。

[0103] 因此,如示例中所示,所涉及的具有一个或优选地几个基于“冷PCM”的层3a,其具有一个或几个结晶温度 $T_c \leq 25^{\circ}\text{C}$,如示例中所示,以及一个或优选地几个基于“热PCM”的层3b,其具有一个或几个熔化温度 $T_f \geq 35^{\circ}\text{C}$ 。

[0104] 它们的主要共同功能是有助于将块1的温度连续地保持在期望范围中:在这种情况下,电池温度范围从 25°C 到 35°C 。

[0105] 该运行技术功能如下(参见图3中的图表):

[0106] -FT1:控制环境冷(对于 $T_A < 25^{\circ}\text{C}$)的作用并且减慢朝内部体积的冷传播;

[0107] -FT2:控制环境热(对于 $T_A \geq 35^{\circ}\text{C}$)的作用并减慢朝内部体积的热传播;

[0108] -FT3:限制从内部到外部的热传递(对于电池, $T_B < 35^{\circ}\text{C}$)。

[0109] 一种强加的约束是该解决方案很轻便、紧凑并且不供应任何外部能量到电池而运行,也没有使用任何电能的电池。屏障3然后将被视为自主地运行。

[0110] 它们的变化如下:

[0111] -a) “冷PCM”:这些PCM在它们的状态变化温度下全部熔化或结晶,所有的熔化温度为 $< 25^{\circ}\text{C}$:

[0112] -因此,这些层3b在它们结晶时吸收并存储所谓的冷能(释放结晶热),从而延迟从环境4朝电池的冷传播;

[0113] -并且当这些PCM熔化时释放存储的冷能(或通过液化吸收和存储热量)。

[0114] 让我们假定,在运行阶段后发生电池关闭(EB关闭)。“冷PCM”层已经熔化。它们为液体。块1中的内部温度然后大于 25°C 。在接下来的几个小时内,例如当傍晚到来时,由于例如可在 -2°C 和 10°C 之间的很低外部温度 T_A ,屏障1的温度将下降。基于冷PCM的层3a的目标

是通过存储结晶能量来延迟内部温度的该下降。与绝缘5a和/或5b相关联的所有冷PCM层3a必须能够限制体积1的温度下降。

[0115] 一旦电池将再次运行(EB打开),快速的 $T_B > 25^\circ\text{C}$ 。冷PCM层3a然后将液化,防止(限制)电池的热朝外部离开,造成损失,只要 T_B 不过量。此外,所产生的热及其在屏障中的耗散然后将用于再生将在关闭阶段过程中已结晶的冷PCM;

[0116] -B)“热PCM”:这些PCM在其状态变化温度下全部熔化或结晶,其中熔化温度 $\geq 35^\circ\text{C}$;

[0117] -因此,这些层3a在它们熔化时吸收热能,从而延迟热能从环境4朝电池的传播(块1);

[0118] -并且当它们的PCM在 $T < 35^\circ\text{C}$ 下结晶时释放它们存储的热能。

[0119] 假定外面很热:环境温度 $T_A = 38^\circ\text{C}$ 。基于“热PCM”的层3b通过吸收热能而液化,延迟了朝电池的热传播。这有助于将电池保持在其良好的工作温度范围内(25°C 到 35°C)。

[0120] 在傍晚或稍后,如果 $T_A \leq 35^\circ\text{C}$,基于该(这些)“热PCM”的层将至少通过自然对流再结晶。

[0121] 如果EB然后打开(再次)(电池再次发电),例如第二天早晨当再次启动车辆时,并且 $T_B > 35^\circ\text{C}$ (没有所述的传导和对流设备或立即响应问题),结晶层3a将能够吸收一些由电池产生的热量,从而促进其运行。

[0122] 以上首先证实了这一点:

[0123] -对于具有基于PCM的至少两个组分的两个层3a和3b,每个都具有不同的状态变化温度:在示例中分别 25°C 和 35°C ;

[0124] -因此,甚至有利的是,第一和第二组件3a、3b的至少一个包括几个材料层,每个都包含PCM(“冷MCP”和“热MCP”),相应地诸如3b1、3b2和3a1...3a8的层。

[0125] 在后一种情况下,提供从第一最内层到最后最外层增加的状态变化温度的优点是逐渐地引入预期的热屏障效应。

[0126] 因此,将可以提供以下:

[0127] 因此具有两个状态变化温度的至少两个层3b1、3b2,例如对于最内层3b2的低 $T_{F1} = 35^\circ\text{C}$ 的一个熔化温度,并且对于最外层3b1的更高 $T_{F2} = 40^\circ\text{C}$ 的另一熔化温度;

[0128] -因此具有很多状态变化温度的两个以上层,例如8个层,3a1...3a4...3a8,例如从 5°C 到 20°C (最外层3a1)和 -15°C (最内层3a8)。

[0129] 插入在层3a和3b之间的热绝缘层5b的优点是限制在“冷PCM”和“暖PCM”层之间的热传递,使每个都尽可能地充分地起作用,包括关于平稳效果。类似主体可应用于该层5a,在这种情况下屏障3的最外层,其形成第一(方向7a)或最后(方向7b)绝缘障碍物。至于在PCM的多个(子)层中的所述分布,从工业观点来看,随着具有不同状态变化温度并且将分散在基质中的几个PCM的使用(参见图14中的解决方案),这很可能重新设置。

[0130] 图4示意性地示出了在通常情况下的上述过程,其中屏障3优选地在所有侧面上环绕内部体积1,其中设置有棱形电池单元2的组20。

[0131] 示出了在第一和第二含PCM组件3a、3b的每层中存在(或分散,参见以下)的PCM的固到液状态变化温度的示例。

[0132] 如图所示,这些状态变化温度通常从内部(INT)到外部(EXT)增加。根据以下的解

释,应该注意到在一方面温度 T_1 和另一方面温度 T_2 之间的一致性,其中 T_2 大于 T_1 。

[0133] 对于棱形单元2的情况,当控制电池运行和切断的电路的开关22关闭时,在运行过程中要维持的预定温度的范围从25到35°C(最佳地,其可以扩展5°C)。

[0134] 为了确保该保持,必须建立超过这些边界并且来自外部4(EXT)的抗冷或热的屏障。

[0135] 让我们首先假定对所有PCM“再充电”,即对于热PCM为固态,并且冷PCM为液态。

[0136] 如果太热,例如38°C,来自自然液化的标记45°C和40°C的层的PCM已经延迟了从外部朝内部进入的热流。

[0137] 例如,如果在夜间,外部温度下降到10°C,冷PCM会结晶,从而延迟或减慢电池组中的温度下降。

[0138] 同时,随后将通过结晶对第二含PCM的组件3b的“热”PCM全部“再充电”,如果已经注意确保与中间绝缘材料5b外部接触的层3b3的PCM的状态变化温度 T_2 等于(在10%以内)要维持范围的最大温度(T_2)(在此情况下35°C),第二组件3b的所有其它PCM的状态变化温度大于 T_2 。这些PCM的最高状态变化温度(在此情况下45°C,最外层3b1)低于(或等于)假定的最大外部温度,在此情况下50°C。

[0139] 在内表面上,以与第一组件3a的所有其它PCM相同的方式,最后一个PCM,在这种情况下在层3a4中,顺便将也能够通过液化“再充电”:

[0140] -如果已经注意确保了与中间绝缘材料5b内部接触的层3a1中的PCM的状态变化温度 T_1 等于(在10%以内)要维持范围的最小温度(T_1)(在此情况下35°C),第一组件3a的所有其它PCM的状态变化温度小于 T_1 ;

[0141] -并且如果在任何给定时间,第一组件3a的PCM已经以与热流24的热交换关系设置,在这种情况下通过运行电池在体积1中产生的热。

[0142] 因此,为了使第一屏障组件的PCM在寒冷时期(在此情况下,室外温度低于25°C)后再次液化,在所述寒冷时期中它们已经(至少)延迟了朝电池20的该冷传播,通过运行电池所释放的热允许到达温度 T_1 ,或在 T_1 和 T_2 之间的温度。

[0143] 通常,在这种情况下通过打开开关22而中断电池的运行时间之后,流量24已经将导致第一组件3a的PCM(重新)液化。

[0144] 并且即使第一组件3a的内表面折合有另外可选的热绝缘层5c,这也可能发生。

[0145] 基于与图4相同的解释和运行原理绘制了图5到7。因此上述内容适用于它们,直到温度值以及到应用:

[0146] -图5适用于在45°C和55°C之间的最佳温度下运行的下一代电池的情况。

[0147] -图6、7适用于客舱1的情况,其温度在夏季(图6)和冬季(图7)都保持在约20°C到25°C之间,如示例中所示。

[0148] 在任何情况下,都发现了温度 T_1 和 T_2 的相同明显特征(特别地参见图6)。

[0149] 对于在45到55°C之间的最佳温度下运行的下一代电池,第二组件3b可仅包括单个PCM,例如在45°C的相变温度下(低于所述温度其将结晶),由于本文所限定的最大外部温度为55°C并且 T_2 的最大外部温度等于50°C。

[0150] 因此存在至少一个屏障元件3a、3b可以是单层和/或单个PCM的情况。

[0151] 在图6、7中,面对从外部到内部的流量,通过组件3a、5b、3a的箭头表示在指定的外

部温度下的热屏障效应(实线),以及由于这些相同温度而不起作用的部件(虚线)。

[0152] 例如,与示出内部客舱加热装置26(体积1)的图7一样,在寒冷早晨的启动,例如在20°C,将再次使热流24(在这种情况下空气)能够通过液化对第一内部热屏障组件3a的“冷”PCM再充电。例如,用于在加热装置26的输出处调节预期温度的通断开关和/或设备集成到其中,从而使得热流24仅是临时的。

[0153] 关于图15,其示意性地示出了将设置有第一和第二热屏障组件3a、3b的壁6用作发动机组件(诸如气缸盖)周围的局部防护罩。

[0154] 在该示例中,每个组件3a、3b包含多个PCM。并且,如这里所呈现的其它情况,内部体积1可以是与壁6分隔的不同元件的体积,如本示例中所涉及的发动机元件。导热壁55,诸如该发动机元件的金属壁因此可插入在壁6的内部组件3a和体积1之间。通常地,热交换可因此在壁6的内部组件3a和体积1之间迂回。

[0155] 然后,发动机元件的该壁55可以限定用于临时提供热能的促进第一组件的3a PCM液化的设备,通过使其与第一组件的3a PCM之间处于热交换关系实现。确实可以认为的是,当发动机运行时,该能量在该体积中可以达到约55到60°C(甚至明显地更高),从而达到都高于PCM 30a、30b的状态变化温度(假定分别为35°C和45°C),以及当停止发动机,并且在冬季寒冷室外(0°C)时发动机要在接下来的30-60分钟内以最佳性能重新启动时,在体积1中要保持的温度(约50°C)。

[0156] 对于上述护罩的特定情况,在发动机在已经关闭60分钟或更少后将重新启动的上述情况下,外部组件3b将通常旨在防止寒冷,同时内部组件3a将用于在以上情况中加速体积1和壁55内的温度升高。

[0157] 因此可以有利地选择外部组件3b中范围从-20°C到30°C以及内部组件3a中从30°C(或35°C)到45°C的状态变化温度,其中热绝缘5b插入在它们之间。

[0158] 让我们假定发动机已经运行了几个小时。天气很热。只要壁55内的温度保持在95°C(假定的标称运行温度)左右,内部组件3a的PCM为液体。这些外部组件3b也是液体,由于通过发动机的运行在外部环境4供应40°C以上的能量Q。

[0159] 当停止发动机并且如在示例中在0°C停车时,屏障3b的一些(在该示例中为一个)PCM变为固体。这减慢或延迟了壁6的内部冷却。内部组件3a也是如此:PCM已经结晶,释放了它们的热能,从而已经减慢了1和55中的冷却。

[0160] 当已经冷却的发动机重新启动时,一旦壁55的温度然后达到超过35°C、然后超过45°C,内部组件3a的PCM再次液化。壁55保持在约90到120°C,这是标称温度的假定范围。

[0161] 热屏障3的另一可能应用可以在图8和9中示意性地示出的套筒40的实施例中找到,其在其周围接触具有变化温度的环境4,所述变化温度横向于参考轴线41围绕中心块1。

[0162] 中心块例如可以是一种要在低温下(例如在1°C和5°C之间)保存,或者由该容器的内部体积直接地限定的药物容器,该容器将包括在其壁厚的全部或部分中的屏障层3。另一假设是在盒中保持食物温暖,例如在25-45°C之间,所述盒将再次包括在其壁厚的所有或部分中的所述屏障3。经由具有热屏障3的热绝缘罩壳,可因此用于块1的等温维护。

[0163] 事实上,将根据在内部1和外部4之间的热梯度的方向限定热和冷PCM3a、3b在屏障3内的相对位置(更多地内部或外部)以及诸如5a、5b的热绝缘层的位置。

[0164] 图8、9示意性地示出的两个套筒40由一条具有连续热绝缘的铰接板形成,其在运

行状态中表示自身封闭。

[0165] 每个都包括通过柔性(或适合的)中间部分15成对地连接的一系列屏障袋部13,其中连续两个袋部可彼此地铰接。

[0166] 在一种情况下(图9、10),在两个这种铰接区域之间存在(至少)热绝缘的凸起部分42。

[0167] 在另一种情况下(图8、11),由具有至少热绝缘材料45的结构43(优选地多孔,因此它们可集成在一个整体VIP结构中)完全地限定所述中间部分,确保在连续两个袋部13之间的连续热绝缘。材料45可等同于层5a和/或5b的多孔热绝缘材料。

[0168] 与将屏障3的多种上述层集合并保持在一起的周围壳体一样,这些热绝缘材料并且基于冷、热PCM的层(如图10到13的示例中的层3a、5b、3b)被完全地封装在单(图10到12)或双(图13)壳体的一个或多个适合薄片49中。金属或塑料薄片49在所述材料层的整个周边上密封在一起(如焊接),用于防渗以及用于先验地壳体51的期望VIP结构。十分之几毫米到几毫米厚度的薄片将会封装,优选地成为一体,袋部13和连接部分15。对于壳体51,一种解决方案可因此是至少整体地形成(每个)包含热绝缘层(5a、5b)的第一防渗内壳体51a,其中含PCM的层(3a、3b)被包含在不必防渗的第二外壳51b中(图13)。

[0169] 在图11的示例中,每个柔性结构43的多孔材料(在这种情况下板)中断在填充袋部13的多孔热绝缘材料5b。然而其中可存在连续性。

[0170] 为了生产由材料45制成的中间部分,特别地可能使用由浸渍有机气凝胶的几毫米厚聚合物网制成的柔性基质,例如二氧化硅,或其热解物(热解气凝胶,已经规定该替代热解物适用于本说明书的每种情况,其中涉及多孔热绝缘材料)。

[0171] 在图10到13的示例中,铰链部分15每个都由例如通过所形成的内部真空粘合的薄片49限定。凸出部分42(图10)包含至少一个热绝缘层53,或者甚至至少一个PCM层。

[0172] 与图11中的浸渍织物相比更厚,例如超过2.5到3倍厚,如图所示,袋部13通常将比柔性铰接结构15更刚性。

[0173] 通常,具有作为芯体材料的纳米多孔气凝胶或其热解物以及因此热冷PCM的袋部13对于2到5到 10^{-3} Pa的内部压力可在20°C下具有小于 $100\text{mW}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ 的导热系数。袋部内、或甚至在部分21内的负压可以是对于VIP的通常: 10^{-2} 到 10^{-3} Pa。

[0174] 为了保持形成套筒40的每个带自身关闭,例如用可拆卸的Velcro®式连接可将紧固系统提供在该带的两个相对端部。

[0175] 在其开口端的位置,如图6示意性地示出的,每个套筒将有利地接收设置有至少一个热绝缘51的盖部490,如果它们本身并不同样每个都设置有屏障3的话。

[0176] 因此,一种具有自主热管理系统的形成屏障的罩壳53可因此在块1的周围建立,所述块1的温度需要管理。并且,使用具有多孔绝缘复合体/热和冷PCM的VIP应该可以仅使用35mm绝缘获得热阻 $R=5\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ 。

[0177] 热PCM在这种情况下很有趣,特别地在当发动机关闭的阶段中。当由于相对于体积1的温度较低的外部温度条件而系统降低温度时,在所存在的(每个)PCM的变化温度处标记温度阶段。这允许与没有PCM的解决方案相比延迟热流的转移。当发动机重新启动时,热PCM有助于发动机机体温度的更快升高,但较小程度地。

[0178] 如上所述,热和/或冷PCM将优选地分散在基质28中,通常复合热塑性或弹性基质,

前者在热绝缘中间层5b的一侧上,后者在热绝缘中间层5b的另一侧上。

[0179] 在以下,提供了用于电池在25°C和35°C之间良好运行的分别包含热PCM和冷PCM的组件的示例。

[0180] 更具体地,这可以是被布置,通常分散在基质或载体中的封装PCM,所述基质或载体可以是弹性体、硅酮或衍生物、EPDM(乙烯-丙烯-二烯单体)或HNBR(氢化丁二烯-丙烯腈共聚物,也称为“氢化腈橡胶”或NBR(共聚物丁二烯-丙烯腈共聚物,也称为“腈橡胶”)。EP2690137和EP2690141提供了其示例。

[0181] 然而,应该注意的是,任何PCM都可以在预定的温度峰值处具有相变或状态变化,或其建立在或多或少很宽的温度范围上。因此,对于纯PCM(诸如石蜡),状态变化温度将恒定,而对于诸如石蜡混合物的几个PCM,状态变化温度可以非恒定。

[0182] 通常,由于在本申请中可能遇到关于所提供的PCM的两种情况,任何PCM状态变化温度在这种情况下都必须在10°C的范围内考虑,并且通常 $\pm 5^\circ\text{C}$ 。

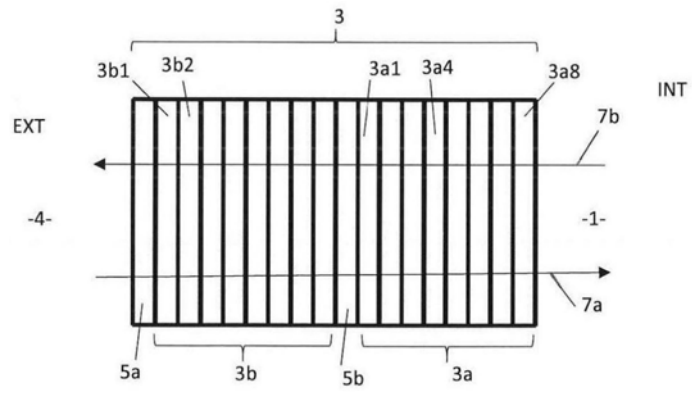


图1

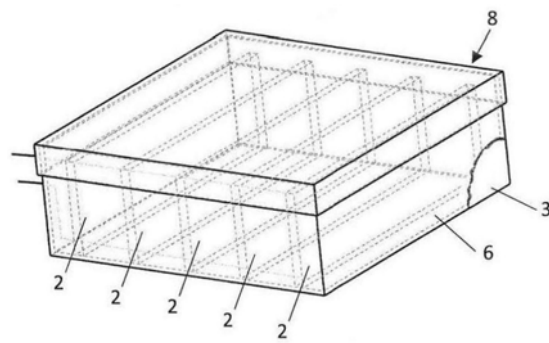


图2

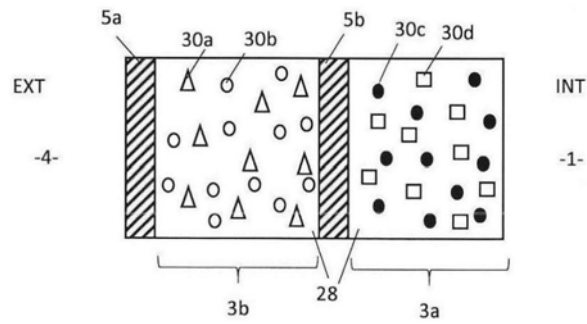


图14

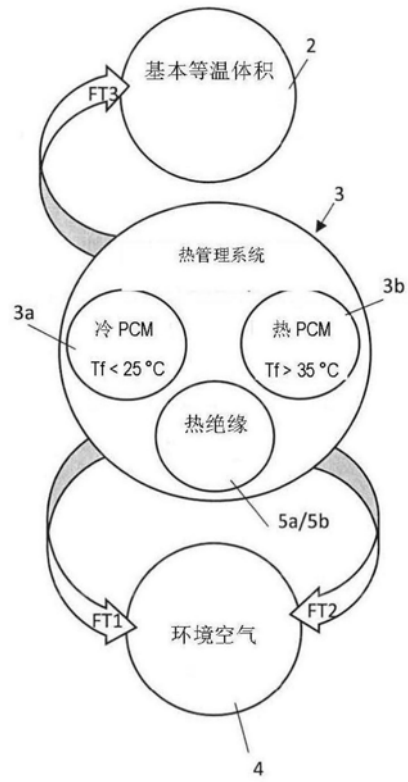


图3

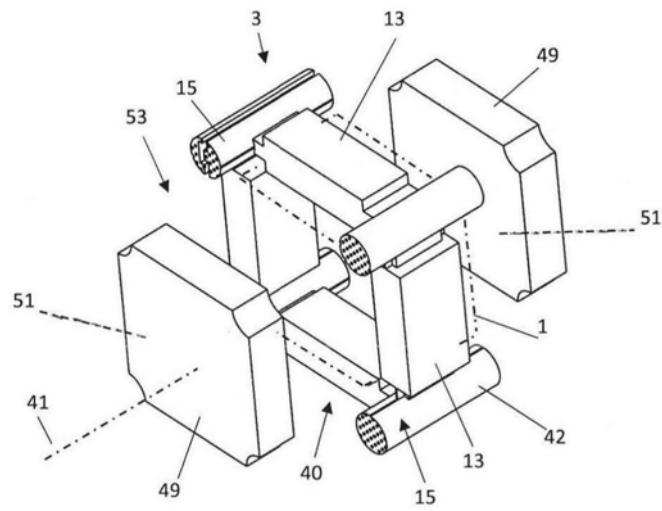


图9

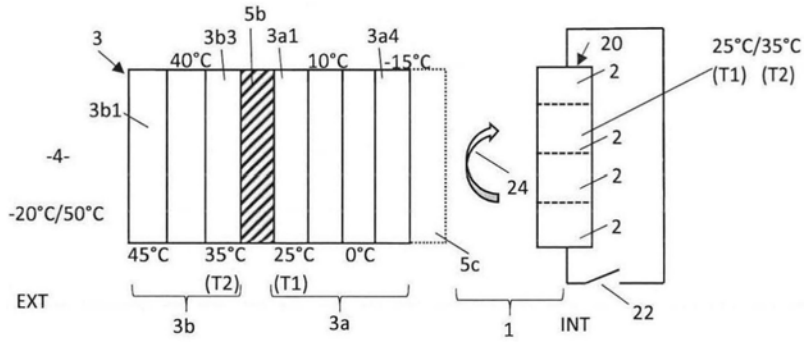


图4

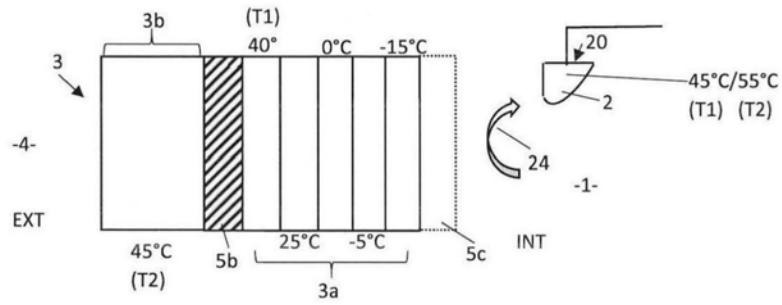


图5

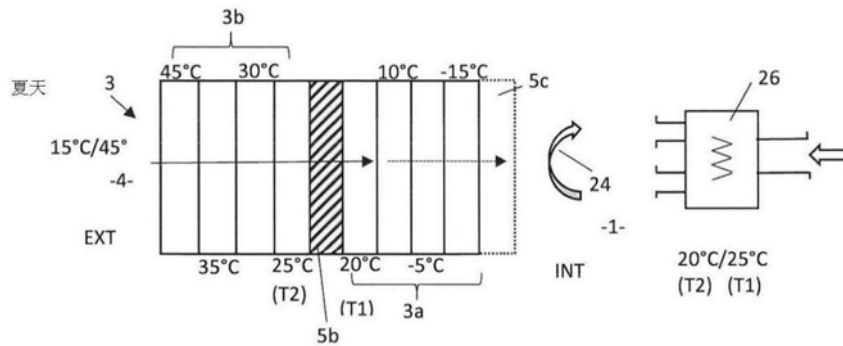


图6

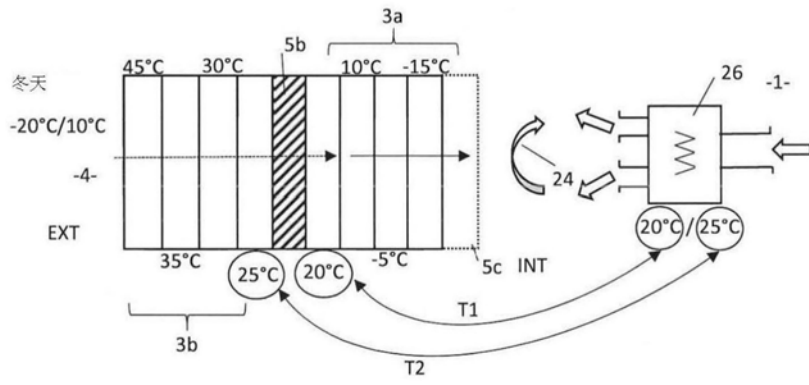


图7

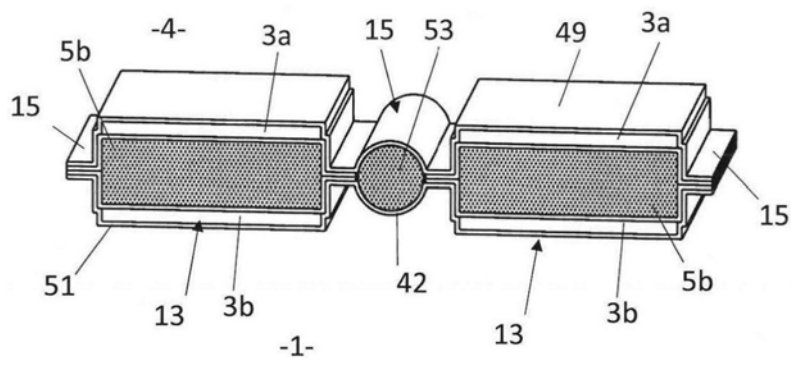


图10

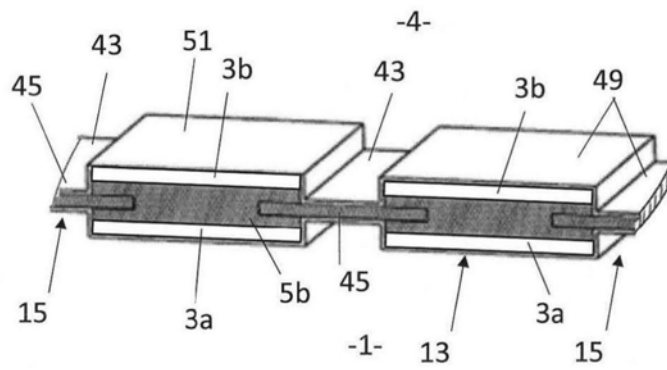


图11

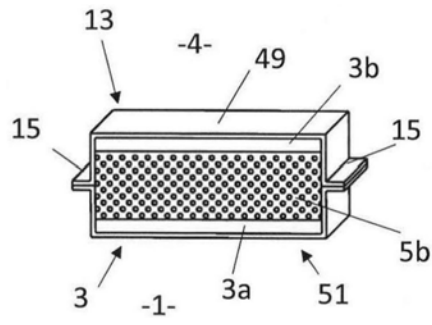


图12

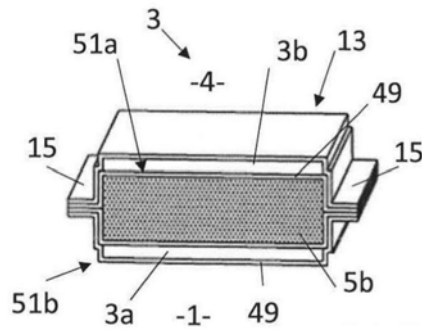


图13

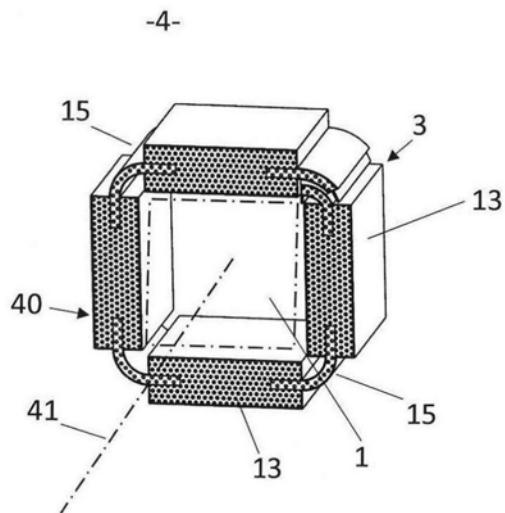


图8

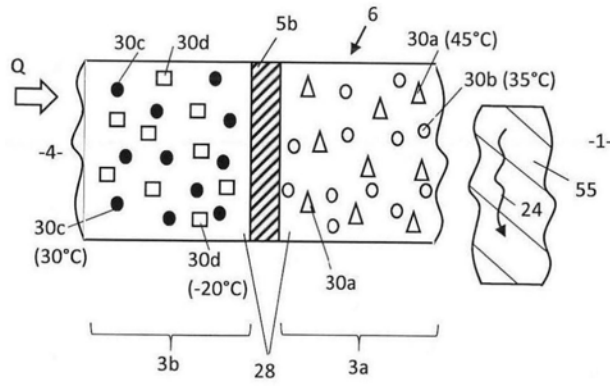


图15

1. 一种用于帮助在内部体积 (1) 和/或关于其中设置的元件 (2) 将温度保持在预定范围内的热屏障 (3), 同时该屏障设置在经受非恒定温度的外部环境 (4) 中, 其特征在于: 它从内部到外部包括以下, 在所述内部中定位有内部体积 (1) 或其中设置的元件, 在所述外部定位有所述外部环境 (4):

- 第一组件 (3a), 其包含通过状态变化存储或释放热能的至少一个相变材料 (PCM) 并且具有第一状态变化温度 (T_f), 然后,

- 第二组件 (3b), 其包含通过状态变化存储或释放热能的至少一个PCM并且具有第二状态变化温度 (T_c), 该第二状态变化温度不同于第一状态变化温度,

- 以及, 与第一组件 (3a) 和第二组件 (3b) 分开的, 设置在包含PCM的第一和第二组件之间或在所述第二组件 (3b) 外部的第三热绝缘组件 (5a、5b)。

2. 根据权利要求1所述的热屏障 (3), 其中, 第一 (3a) 和第二 (3b) 热屏障组件的至少一个包含几个PCM, 所述PCM通过液到固相变存储或释放热能, 并且具有不同的状态变化温度。

3. 根据前述权利要求之一所述的热屏障 (3), 其中:

- 第三热绝缘组件 (5b) 设置在第一和第二, 分别内部和外部, 热绝缘组件 (3a、3b) 之间,

- 以及第一组件 (3a) 的PCM的状态变化温度低于第二热绝缘组件 (3b) 的PCM的相变温度,

因此在某些温度下, 通过达到的所述组件内侧的PCM的状态变化, 在其从外部到内部的行进中减慢了来自外部并且到达一个和/或其它所述组件的热流。

4. 根据权利要求3所述的热屏障 (3), 其中, 第一组件 (3a) 的PCM的所述或至少某些状态变化温度低于要保持在所述预定温度范围的温度。

5. 根据权利要求1到3之一所述的热屏障 (3), 其中, 所述第一组件 (3a) 中的最高状态变化温度 (T_1) 在至少约 5°C 内等于要保持在所述预定温度范围的最低温度, 和/或所述第二组件 (3b) 中的最低状态变化温度 (T_2) 在至少约 5°C 内等于要保持在预定温度范围的最高温度。

6. 根据权利要求1或2之一所述的热屏障 (3), 其中:

- 第一组件 (3a) 的PCM的状态变化温度高于第二组件 (3b) 的PCM的状态变化温度, 从而通过状态变化减慢由内侧朝外侧的热传递, 所述热传递源于在流体的内部体积中在至少高于或等于所述第一组件 (3a) 的PCM的该 (这些) 状态变化的温度下的供应, 从而促进内部体积内的温度升高,

- 以及设置在第一和第二组件 (3a、3b), 分别内部和外部热屏障 (3a、3b) 之间的第三热绝缘组件 (5b)。

7. 一种组件, 其包括

- 由设置热屏障 (3) 的壁 (6) 所环绕的至少一个体积 (1), 所述热屏障环绕所述体积 (1), 热屏障 (3) 用于帮助在内部体积 (1) 将温度保持在预定范围内, 同时该屏障设置在经受非恒定温度的外部环境 (4) 中, 该屏障它从内部到外部包括以下, 在所述内部中定位有内部体积 (1), 在所述外部定位有所述外部环境 (4):

-- 第一组件 (3a), 其包含通过状态变化存储或释放热能的至少一个相变材料 (PCM) 并且具有第一状态变化温度 (T_f), 然后,

-- 第二组件 (3b), 其包含通过状态变化存储或释放热能的至少一个PCM并且具有第二

状态变化温度(T_c),该第二状态变化温度不同于第一状态变化温度,

--以及设置在包含PCM的第一和第二组件之间或在所述第二组件(3b)外部的第三热绝缘组件(5a、5b),以及

-用于以与包含至少一个PCM的所述第一组件(3a)的热交换关系为所述内部体积(1)临时供应热能的设备(20、22;24;26),从而促进该第一组件(3a)的所述PCM的相变。

8.根据权利要求7所述的组件,其中,所述内部体积封装了作为临时供应热能的设备(20、22;24;26),需要调节其温度的发热的电池单元(2)。

9.根据权利要求7所述的组件,其中,所述内部体积封装了作为临时供应热能的设备(20、22;24;26),内部客舱加热装置(26)。

10.一种包括外壳体(8)的组件,其提供有根据权利要求1到5之一所述的热屏障(3),以及作为设置在其中组件的至少一个电池单元(2)。

11.根据权利要求7到9之一所述的组件,其中,该热屏障(3)旨在设置在所述外部环境(4)中,诸如内燃机的环境:

-其与第二组件(3b)的PCM的固体和液体之间的状态变化温度相比周期性地更热,

-并且所述第二组件(3b)的PCM以热交换的关系与其设置在一起,

从而促进所述第二组件(3b)的该或这些PCM的液化。

12.根据权利要求7至9之一所述的组件,其中,用于临时地供应热能的该设备(20、22;24;26)和所述内部体积(2)以如下方式彼此连通,使得得以与该或这些PCM的热交换关系,所述能量以大于或等于所述第一组件(3a)的PCM的固到液状态变化温度的温度被供应到该体积内,从而促进其液化。

13.根据权利要求7到12之一所述的组件,其中,该第一和第二组件(3a、3b)的至少一个包括具有状态变化温度的几个PCM,所述PCM彼此不同并且分散在基质(28)中或者设置在几个材料层中,每个材料层都包含所述PCM。

14.一种根据权利要求7到9之一或权利要求11或12所述的组件中内部体积(1)的热管理的方法,其特征在于:

-用在液相和固相质检变化的相变材料产生所述热屏障(3),

-所述热屏障(3)设置在所述内部体积周围,因此所述第一(3a)和/或第二(3b)热屏障组件(3a、3b)通过状态变化减慢来自外部的热流。

-并且,一旦已经进行了第一热屏障组件(3a)的所述至少一个相变材料的状态变化,通过源于用于所述临时供应热能的设备(20、22;24;26)的热能的临时供应来促进其状态的变化。