



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109070691 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201780027209.9

(74)专利代理机构 中国商标专利事务所有限公司 11234

(22)申请日 2017.03.09

代理人 宋义兴 曾海艳

(30)优先权数据

1652071 2016.03.11 FR

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.11.01

F28D 20/02(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2017/050539 2017.03.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/153692 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

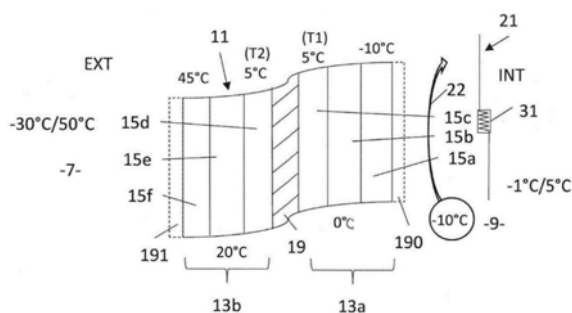
权利要求书3页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

热屏障和内部蓄热元件

(57)摘要

本发明涉及旨在保持空间(9)内温度的热管理。所提出的组件包括所述空间和围绕其布置的装置,组件放置在暴露于非恒定温度的室外环境(7)中并且包括插入在内部空间和室外环境之间的至少一个隔热元件(19),并且从内向外:由PCM材料制成的内部蓄热元件(13a)和包含多种PCM的外部热屏障(13b)。本发明还允许用于在所述内部空间(9)中临时提供充液流体的装置(21),所述充液流体至少在与要维持的温度不同的温度下与所述内部蓄热元件(13a)的所述PCM进行热交换,以便存储热能。



1. 一种组件,该组件包括热管理设备,用于在内部空间(9)中和/或相对于设置在内部空间中的元件(10)促进保持预定温度范围内的温度,所述组件的特征在于它包括:

-所述内部空间(9),

-所述设备布置在内部空间(1)周围并且放置在暴露于非恒定温度的室外环境(7)中,该设备包括至少一个隔热元件(19),并且从所述内部空间和/或布置在内部空间中的元件(10)所在的内部,朝向所述室外环境(7)所在的外部:

-包含至少一种PCM材料的内部蓄热元件(13a),所述PCM材料具有液体和固体之间的相变温度,该相变温度不同于包括在所述预定温度范围内的温度和/或基本上等于充液流体的温度,

-和包含至少一种PCM材料的外部热屏障(13b),所述PCM材料通过液体和固体之间的相变来存储或释放热能,并且其至少具有-50°C至60°C之间的相变温度,以通过相变来阻碍室外环境的热作用,

-和流体供应装置(21、35、4、46、47),用于在所述内部空间(9)中临时供应至少与所述预定温度范围内的温度不同的温度的所述充液流体,与内部蓄热元件(13a)的所述至少PCM材料进行热传递,使得PCM材料储存热能,

隔热元件(19)介于外部热屏障(13b)和内部蓄热元件(13a)之间。

2. 根据前述权利要求所述的组件,其中,所述内部蓄热元件(13a)的PCM材料的所述相变温度是:

-如果所述内部空间中的充液流体的温度高于要保持在所述预定温度范围,则所述相变温度高于要保持在所述预定温度范围内的温度,

-或者,如果所述内部空间中的充液流体的温度低于要保持在所述预定温度范围,则所述相变温度低于要保持在所述预定温度范围内的温度。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的组件,其中,所述内部蓄热元件(13a)和/或所述外部热屏障(13b)包含几种所述PCM材料,所述PCM材料在液体和固体之间具有不同的相变温度。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的组件,其中所述内部蓄热元件(13a)包含几种PCM材料:

-如果所述内部空间(9)中的充液流体的温度低于要保持在所述预定温度范围,则所述PCM材料具有基本上在所述内部空间中的充液流体的温度和所述预定温度范围内的最高温度之间的不同的液-固相变温度,

-或者,如果所述内部空间中的充液流体的温度高于要保持在所述预定温度范围,则所述PCM材料具有基本上在所述预定温度范围内的最低温度和所述内部空间中的充液流体的温度之间的不同的液-固相变温度。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的组件,其中:

-所述内部蓄热元件(13a)包含多种PCM材料,如果所述内部空间中的充液流体的温度低于要保持在所述预定温度范围,则PCM材料具有基本上在所述内部空间(9)中的充液流体的温度与所述预定温度范围内的最高温度之间的不同的液-固相变温度

-外部热屏障(13b)包含多种PCM材料,其相变温度高于或等于所述内部蓄热元件(13a)的PCM材料的相变温度。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的组件,其中:

-所述内部蓄热元件(13a)包含多种PCM材料,该PCM材料具有相对低的第一温度范围内的不同的相变温度,该相变温度在低温和第一较高温度(T1)之间变化;

-外部热屏障(13b)包含多种PCM材料,该PCM材料具有高于第一温度范围的第二温度范围内的不同的相变温度,该相变温度在第二温度(T2)和更高的温度之间变化;

-并且所述第一和第二温度(T1、T2)相似,接近约5°C。

7. 根据权利要求1至3中任一项所述的组件,其中,所述内部蓄热元件(13a)和外部热屏障(13b)中的至少一个包括几层材料,每层材料包含PCM材料,所述PCM材料具有彼此不同的相变温度。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的组件,其中,所述内部蓄热元件(13a)和外部热屏障(13b)中的至少一个包括多种PCM材料,所述PCM材料具有分散在基质中的不同相变温度。

9. 根据前述权利要求任一项所述的组件,用于冷藏,其中流体供应装置包括冷却单元(21)。

10. 一种车辆,该车辆包括根据权利要求1至9中任一项所述的组件,其中:

-内部空间(9)包括车辆的乘客室或车辆的相邻存储区域,

-并且流体供应装置包括空调装置(35),所述流体自所述空调装置流动。

11. 一种建筑物的一部分,其位于室外环境中,包括根据权利要求1至9中任一项所述的组件,并且其中:

-至少一个房间对应于所述内部空间,由设置有所述热管理设备的壁围绕,并且-流体供应装置包括诸如通气装置,如门和窗之类的装置,以在所述内部空间(9)中产生至少一种与内部蓄热元件(13a)交互的自然对流。

12. 一种用于在车载系统上存储并随后释放热能的单元,所述单元包括根据权利要求1至9中任一项所述的组件,其中所述充液流体对应于强制液体循环回路的液体,所述循环回路例如油路,所述单元与所述内部空间(9)连通。

13. 一种车辆,该车辆包括根据权利要求1至9中任一项所述的组件,其中:

-内部空间(9)对应于发动机的内部部分,该发动机适于移动车辆,该车辆的壁至少局部地设置有所述热管理设备,并且

-流体供应装置包括设置在发动机的所述内部部分中的发动机的功能构件(46),例如活塞或曲轴。

14. 一种内部空间或设置在所述内部空间中的元件的热管理方法,所述内部空间由热管理设备围绕,其特征在于:

-确定要保持在内部空间(9)的预定温度范围或确定要保持在设置在内部空间中的元件的预定温度范围,

-制造热管理设备并设置有至少一个隔热元件(19),从所述内部空间和/或设置在内部空间的元件(10)所在的内部朝向外侧:

-内部蓄热元件(13a),其包含至少一种PCM材料,该PCM材料的液-固相变温度不同于以下温度:包括在所述预定温度范围内的温度和/或基本上等于充液流体的温度,

-和包含至少一种PCM材料的外部热屏障(13b),所述PCM材料通过液体和固体之间的相变来存储或传递热能,并且具有至少-50°C和50°C之间的相变温度,用于通过相变阻碍室外

环境的热作用,隔热元件(19)介于外部热屏障(13b)和内部蓄热元件(13a)之间,-设备的外部热屏障与所述室外环境(7)进行热传递,所述室外环境(7)的温度在-50℃至60℃之间,然后取决于所述温度,PCM材料存储或返回热能,所述内部蓄热元件(13a)的所述至少一个PCM材料与内部空间(1)或者布置在所述内部空间的元件进行热交换,

-并且,在某些时候,所述充液流体至少在与所述预定温度范围不同的温度下临时进入所述内部空间(9),与所述至少一种PCM材料进行热传递,使得其然后存储热能。

热屏障和内部蓄热元件

[0001] 本发明涉及热管理领域。

[0002] 本发明特别涉及一种组件,该组件包括热管理装置,用于促进维持内部空间中预定范围内温度和/或维持相对于布置在内部空间中的元件的预定范围内温度,同时该装置围绕所述内部空间并被放置在暴露于非恒定温度的室外环境中。

[0003] 在本文中,本发明特别涉及制冷设备、热能存储和返还单元,它们的内部空间保持热,乘客室或相邻存储区也必须保持温度的车辆,或位于某个室外环境中的建筑物元件。

[0004] 实际上,被设计成使得能够确保内部空间和/或布置在内部空间中的元件的热管理,都是有益的,其能够将所述空间和/或其内含物与室外环境隔离,且要更准确地管理操作范围内的温度,需延迟破坏热流向该空间的传播。

[0005] 在本文中,本发明提出的所述组件应包括:

[0006] -要进行热管理的所述内部空间,

[0007] -所述装置围绕设置并放置于暴露非恒定温度的室外环境中,所述装置包括插入在所述内部空间和所述室外环境之间的至少一个隔热元件,并且从所述内部空间和/或布置在内部空间中的元件所在的内部,朝向所述室外环境所在的外部:

[0008] -内部蓄热元件,其包含至少一种具有液相和固相之间的相变温度的PCM材料,相变温度不同于包括在所述预定温度范围内的温度和/或基本上等于充液流体(charge fluid)的温度,

[0009] -和包含至少一种PCM材料的外部热屏障,该材料通过液体和固体之间的相变存储或传递热能,并且具有至少-50°C至60°C之间的相变温度,以便通过相变来阻碍室外环境的热作用,

[0010] -和临时供应所述充液流体的装置,该装置用于至少在与所述预定温度范围内的温度不同的温度下向所述内部空间中临时供应充液流体,在与所述至少一种PCM材料进行热传递期间,使得其随后存储热能。

[0011] 隔热材料可以限制内部和外部之间的热传递。

[0012] 通过热传递,PCM可以实现:

[0013] -如果它作为热屏障,通过相变来减缓热锋或冷锋的传播;

[0014] -如果它用作蓄热装置,则存储热能并将稍后释放到与其交互的结构和/或流体中。

[0015] 例如,由于热屏障和隔热的作用,建筑物内部被动地防止室外过多的热,旨在获得的室内舒适温度可能因此在白天不那么热,而夜间则不那么冷,这也是由于白天隔热和蓄热的作用。

[0016] 如上所述,将热屏障和蓄热结合起来因此非常有意义。即使这个原理很复杂,当在温度可以变化的空间并且必须安装在温度梯度高达几十摄氏度的恶劣环境中需要热管理时,这将更是如此。

[0017] 为了使外部热屏障和内部蓄热装置有效地发挥它们的不同作用,建议将隔热元件放置在它们之间。

[0018] 为了实现隔热和有利的效率/重量比,该隔热元件应包含多孔材料,并且优选地包含纳米多孔材料。

[0019] 为此目的和/或为了潜在的机械目的,本发明还建议将该隔热元件布置在一个(或一系列)气密包装中,以限定至少一个真空隔热板VIP。对于外部热屏障和/或内部蓄热装置,这也可以是有用的。

[0020] 为了提高整体热效率和相对简单且易于实施的制造,本发明建议内部蓄热元件和外部热屏障中的至少一个包括多个彼此具有不同相变温度的PCM材料。

[0021] 因此,可以使所涉及的外部热流减速和/或内部蓄热阶段化。

[0022] 这些PCM材料可以布置成多层,或者有利地分散在基质中。

[0023] 对于蓄热装置的整体性能,本发明还建议内部蓄热元件的PCM材料的相变温度或至少一个相变温度为:

[0024] -如果所述内部空间中的充液流体的温度高于要保持在所述预定温度范围,则相变温度高于所述预定温度范围内的温度,

[0025] -如果所述内部空间中的充液流体的温度低于要保持在所述预定温度范围,则相变温度低于所述预定温度范围内的温度。

[0026] 因此,可以在高于或等于(当热时)或低于或等于(当冷)要保持在所述预定温度范围的温度水平时于内壁上累积能量。表面元件将保持被保护的空間在热时处于较高温或冷时处于较低温下较长时间。随着时间的推移,内壁的温差将延迟相同的时间,这将在相关温度范围内在热时保持蓄热性或在寒冷条件下保持冷藏外壳的热量储存特性。

[0027] 特别地,本文将作这样的规定,即,包含若干PCM材料的所述内部蓄热元件应当:

[0028] -如果所述内部空间中的充液流体的温度小于所述要维持的预定温度范围,则所述内部蓄热元件具有基本上从所述预定温度范围中的最高温度到所述内部空间中的充液流体的温度的不同的液-固相变温度,

[0029] -或者如果所述内部空间中的充液流体的温度高于待维持的所述预定温度范围,则所述内部蓄热元件具有基本上从所述预定温度范围中的最低温度到所述内部空间中的充液流体的温度的不同的液-固相变温度。

[0030] 以这种方式,将会优化对该内部蓄热元件的热效率有利的温度变化。

[0031] 在一些典型应用中,特别是在可能必须实现热管理的热的室外环境(通常超过25°C至30°C)中进行。在这种情况下,建议:

[0032] -所述内部蓄热元件包含多种PCM材料,后者具有不同的液相和固相转变温度,如果所述内部空间中的充液流体的温度低于要保持在所述预定温度范围,相变温度基本上从所述预定温度范围内的最高温度到所述内部空间中的充液流体的温度变化,

[0033] -并且外部热屏障包含多种PCM材料,其相变温度大于或等于所述内部蓄热元件的PCM材料的相变温度。

[0034] 因此,将再次优化有助于内部蓄热元件的热效率的温度范围。

[0035] 为了同样优化外部热屏障的热效率,建议:

[0036] -所述内部蓄热元件包含多种具有不同相变温度的PCM材料,所述相变温度范围在相对低的第一温度范围内,在低温和第一较高温度(T1)之间;

[0037] -外部热屏障包含具有不同相变温度的多种PCM材料,所述相变温度范围在高于第

一温度范围的第二温度范围内,在第二温度(T2)和更高温度之间;

[0038] -并且所述第一和第二温度(T1,T2)相似,接近5°C。

[0039] 因此,热管理将得到完善。

[0040] 就本发明人所知,在提交当天没有上述工业运用。

[0041] 在优选的应用中,这些目的中的第一个因此旨在冷藏,其中流体供应装置用于供应包括冷却单元的充液流体。

[0042] 因此,将有信心管理在寒冷环境中的充液流体的供应。

[0043] 取决于温度,如果内部空间包括车辆的乘客室或车辆的相邻存储区域并且如果用于供应充液流体的装置包括用于空气调节且所述流体从其流动的装置,以及包括在所述流体和所述内部空间之间选择性地连通的装置,则具有相同的优点。

[0044] 对于建造并位于室外环境中并且包括所述组件的建筑物的一部分而言,这仍然是类似的情况,其中:

[0045] -然后至少一个房间对应于所述内部空间,由设有所述热管理装置的墙围绕,

[0046] 并且其中流体供应装置将包括诸如通气装置,如门和窗之类的装置,以在所述内部空间中与内部蓄热元件交互以产生至少一个自然对流。

[0047] 这种情况与在车载系统例如车辆或船舶(游轮,集装箱船等)用于存储和随后释放热能的单元具有相同的可比性,所述单元则包括上述组件,其中充液流体将对应于与所述内部空间连通的强制液体循环回路的液体,例如油路。

[0048] 因此可以配备发动机油加热系统。

[0049] 在包括上述组件的车辆上预期的又一个可比较的优点,其中:

[0050] -然后,内部空间将对应于适于移动车辆的发动机的内部部分,在这种情况下,壁将至少局部地设置有所述热管理装置,

[0051] -并且流体供应装置包括设置在发动机的所述内部部分中的发动机的功能构件,例如涡轮增压器、歧管或喷射泵。

[0052] 护罩可以封装,例如,发动机流体(尤其是油)将通过的发动机构件(或甚至壳体),以便在停放车辆时保持这些车体或发动机的一部分的温度,以便从比没有保护的更热的元件启动。存储层中的能量积累通常在这些器件的表面温度下。

[0053] 在操作模式方面,还规定内部空间或设置在内部空间中的元件的热管理如下进行:

[0054] -确定要维持的所述内部空间或设置在内部空间中的元件的上述温度范围,

[0055] -热管理装置制造和设置有至少一个隔热元件,所述隔热元件介于所述内部空间和所述室外环境之间,并且从内部(所述内部空间和/或设置在内部空间中的元件所在的位置)朝向外:

[0056] 内部蓄热元件,其包含至少一种具有液体和固体之间的相变温度的PCM材料,其不同于包括在所述预定温度范围内和/或基本上等于充液流体的温度,

[0057] -和包含至少一种PCM材料的外部热屏障,该材料通过液体和固体之间的相变存储或传递热能,并且至少具有-50°C至60°C之间的相变温度,以便通过相变来阻碍室外环境的热作用,

[0058] -装置的外部热屏障设置为与室外环境进行热传递,室外环境温度在-50°C至60°C

之间,PCM材料可以存储或根据所述温度传递热能,并且所述内部蓄热元件的至少一种PCM材料设置为还与内部空间或设置在内部空间中的元件进行热传递,

[0059] -并且,在某些时候,所述充液流体至少在与所述预定温度范围不同的温度下暂时进入所述内部空间,与所述至少一种PCM材料进行热传递,使得其然后存储热能。

[0060] 如果必要的话,在阅读作为非穷举例给出的以下描述并且参考附图时,本发明将被更好地理解,并且本发明的其他细节、特征和优点将变得显而易见,其中:

[0061] -图1示意性地示出了具有热管理壁的冷藏容器(标记为11)的情况,并且在图2中进行了详述;

[0062] -图3示出了分散的PCM的替代方案;

[0063] -图4-7、9示出了此处提出的管理装置的其他应用;

[0064] -图8详述了图7中存储的可能解决方案的实施方式;

[0065] -和图10-11是上述壁11的所有PCM和隔热材料的VIP板的两个可能实施方式形式。

[0066] 应该清楚的是,图2、3、5-8仅显示了半剖。它们必须被理解为隐示了在空间9的左侧示出的壁11将在右侧或甚至在所有侧面上再现,总是从内侧9到外侧7:先是内部蓄热元件13a,随后为热屏障13b。

[0067] 出于任何意图和目的,在此阶段进一步证实,相变材料(或PCM)是指能够在 -50°C 至 60°C 的受限温度范围内改变液体和固体之间的物理状态的材料。通过使用其潜热(LH)可以实现热传递:然后材料可以通过简单的相变来存储或传递能量,同时保持基本恒定的温度,即相变的温度。

[0068] 与PCM相关的隔热材料可以是“简单”隔热体,例如玻璃棉,但泡沫肯定是优选的,例如聚氨酯或聚异氰脲酸酯,或甚至更有利的是设置在真空外壳中的多孔或甚至纳米多孔的隔热材料,以限定至少一个隔热板VIP。

[0069] “VIP”是指在“受控气氛”下的结构,也就是说要么填充导热系数低于环境空气(26mW/mK)的气体,要么“低压”,因此在低于环境压力(因此 $<105\text{Pa}$)的压力下。外壳中的压力在 10^{-2}Pa 和 10^4Pa 之间可能是特别合适的。外壳可包含至少一种通常为多孔的隔热材料(孔径小于1微米)。在这种情况下,与另一个隔热体相比,确保热管理的效率将进一步提高,甚至整体重量也会降低。通常,VIP板(真空绝缘板,VIP)是热绝缘体,其中由多孔材料制成的芯,例如硅胶或硅酸粉(SiO_2)被压入板中并且每个被部分空气真空、气密包裹箔,例如塑料和/或轧制铝所包围。所得真空通常在使用条件下将导热系数降低至小于约 $0.01/0.020\text{W/m.K.}$,由此获得比更常规的隔热材料高3至10倍的隔热效率。

[0070] “多孔”是指具有允许空气通过的间隙的材料。因此,开孔多孔材料包括泡沫,但也包括纤维材料(例如玻璃棉或岩棉)。可被描述为孔的通道间隙具有小于1或2mm的尺寸,以便保证良好的隔热性,并且优选地小于1微米,并且仍然优选地小于 10^{-8}m (纳米多孔结构),特别针对老化稳定性并因此可能降低VIP外壳中的塌陷率的问题。

[0071] “可变形的”是可以用手变形,例如可弯曲的结构。并且“可密封的”涉及可焊接连接,特别是可热封的,或甚至可焊接的,特别是对于薄片或薄膜(更薄的)。

[0072] 在阐明这些后,下面将仅对上述提出的本发明构思的优选应用的一些示例进行说明。

[0073] 首先,在图1中是冷藏容器1,其包括盒子3,盒子3设置有可移动门5,该门有助于从

室外环境7 (EXT) 向盒子的封闭内部空间9 (INT) 隔热, 或者门打开时以从该门进入。

[0074] 由于室外环境7暴露于非恒定的环境温度, 因此可以在冷藏容器1中提供热敏元件或诸如食品或药品的货物的运输。

[0075] 盒子3和/或门5的全部或部分壁11可以为如下形成, 参考图2、3, 应理解下面提到的层可以插入两个壁之间, 分别在盒子结构, 如金属壁和其他塑料壁的外壁和内壁之间。然后可以至少部分地利用这些壁进行与具有标记为7和9的区域热传递, 每个壁而后限定了热管理装置。

[0076] 然而, 在图2、3的两种情况下, 所述壁11的构造将有助于维持在内部空间9中和/或相对于所述元件10在预定范围内预期的温度。

[0077] 让我们考虑我们的目标是内部空间9中的和/或然后存储在内部空间中的元件10的壁的温度在 -1°C 和 5°C 之间的温度。

[0078] 为了确保预期的热管理, 盒子的壁11和/或门从外侧7 (EXT) 到内侧9 (INT) 包括:

[0079] -内部蓄热元件13a, 其包含至少一种PCM材料(此处为三个15a、15b、15c), 其(至少一些)具有液体和固体之间的相变温度, 其不同于包括在所述预定温度范围内的温度(因此在该实施例中, 处于 -1°C 到 5°C 外的温度), 和/或基本上等于暂时到达较低温度(在该实施例中为 -10°C)的充液流体22的温度, 温差对储存能量是必需的。

[0080] -和包含至少一种PCM材料(这里是三个15d、15e、15f)的外部热屏障13b, 所述PCM材料在液体和固体之间存储或释放热能, 并且具有一个或多个在 -50°C 和 60°C 之间的相变温度(T_c),

[0081] -和至少一个隔热元件19。

[0082] 如果它们是多, 则PCM材料在热屏障13b侧上将具有彼此不同的相变温度; 对于蓄热元件13a侧也是如此, 尽管每侧可能只有一种PCM材料(并且可能只有一层材料, 例如15a、15d中的那些材料)。

[0083] 通过其PCM材料15d、15e、15f, 外部热屏障13b将逐渐能够通过PCM的连续相变温度来阻碍室外环境的热作用, 内部元件13a的PCM通过与内部空间和/或元件10, 或甚至与所述内部塑料衬壁的热传递来确保热量储存。

[0084] 相对于空间9来说, 屏障13b的最外侧PCM(此处为15f)的相变温度, 大于最内侧PCM(这里是PCM 15d)的相变温度, 对于内部蓄热元件13a是相同的, 如图中所示。

[0085] 在图2的形式中, 至少外部热屏障13b, 这里也有内部蓄热元件13a, 包括多层材料, 每层材料包含(至少)PCM材料。

[0086] 为了获得真正的渐进屏障效果, 可以规定, 分层PCM材料具有从第一最内层(PCM 15a或15d)到最终最外层(PCM 15c或15f)增加的相变温度。

[0087] 然而, 在多孔和柔性基质(特别是基于弹性体的基质)中分散的PCM的解决方案可以是优选的, 因为它是先验的更工业化的。

[0088] 此外, 在图3的形式中, 至少外部热屏障13b包括具有不同相变温度的几种PCM材料15d、15e、15f, 其分散在共同的基质17中。该分散方案可以应用于图2, 及下面的那些且对应于图4及后面的图。

[0089] 有利地, 为了清楚地区分区域13a和13b的操作过程, 建议至少将所确定的隔热层19设置在外部热屏障13b和内部蓄热元件13a之间。然后也可以在壁11的内侧和/或外侧提

供一个或多个隔热层190、191。这适用于这里设想的所有应用(图4至11)。

[0090] 为了解释放置在制冷系统环境中的壁11的操作过程,如图1所示,让我们采用图2的结构示例,同时理解通过内部蓄热元件13a中PCM的热能存储可以通过以下方式产生:在所述内部空间9中的临时供应装置(这里标记为21或23)供应充液流体22,充液流体的温度至少不同于所述预定温度范围内的温度。

[0091] 在本申请中,有利地是提供暂时冷却内部空间9中气氛的冷却单元21。

[0092] 传统上并且如图1所示,该冷却单元21在闭合回路中包括压缩机23、冷凝器25、泵27、膨胀阀29和蒸发器31,在空间9内的空气在其中因此冷却经过。通过蒸发通过回路的制冷剂(例如乙二醇水)并通过其捕获热量来冷却空气,在蒸发器阶段产生了制冷。

[0093] 在内部,如在所讨论的冷却应用中,如果在所述内部空间9(在该示例中为 -15°C)中的充液流体温度小于所述要维持的预定的温度范围(在该示例中在 -1°C 和 5°C 之间),有利地优选元件13a的PCM材料与气氛9或元件10进行热传递,使得相变温度或每个相变温度小于或等于所述要维持的预定的温度范围。

[0094] 因此,通过临时操作该冷却单元21,通常在夜间或仅几小时,优选地当外部温度最低时,可以使空间9中的温度例如达到 -15°C ,因此在下列情况下使PCM 15a、15b、15c结晶:例如,让我们考虑连续层的PCM材料15f、15e、15d分别在 45°C 、 20°C 和 5°C 以下时从液态变为固态(结晶态),相应的分别升高这些温度,使它们单独从固体切换到液体。这同样适用于PCM 15c、15b、15a分别在 5°C 、 0°C 和 -10°C 的较低温度下的情况。

[0095] 对于外部热屏障(13b)的PCM材料在液化后从液态变为固态(结晶)状态,将使用室外环境。

[0096] 当在昼夜阶段使用盒子时,例如当门5在冷却单元21关闭时周期性地打开和关闭时,由PCM 15d、15e释放的热能(因为空间9中的温度随后朝向例如 0°C 升高)有助于将温度保持在 -1°C 和 5°C 之间,这是被动地如此,没有任何例如重新启动冷却单元21提供的能量供应。

[0097] 在发生这些能量存储和返回的同时,壁11通常也暴露于环境7的室外温度。

[0098] 因此,围绕内部空间9设置,与室外大气7交互,热屏障13b将受到通常在 -50°C (寒冷的地区)和 60°C (温暖的地区)之间变化的温度的影响。

[0099] 在上面的例子中,假设的是炎热地区的热管理。在寒冷的地区,有必要通过PCM户外材料15d、15e、15f(其相变温度会降低)和隔热材料19来防止空间过冷。

[0100] 假设夜间温度降至 4°C 。

[0101] 然后PCM室外材料15d、15e、15f都处于固态(结晶)状态。因此,在炎热的一天之后,这些材料储存热能。

[0102] 白天温度再次升高甚至超过 45°C 。然后,PCM室外材料15d、15e、15f逐渐液化,从而使自身储存热能,从而延迟隔热材料19的作用,并且进而延迟了对空间9的热影响。

[0103] 隔热元件19优选是超绝热体,例如多孔气凝胶。

[0104] 为了使内部蓄热元件13a的PCM材料中的潜在能量存储最大化,这些材料具有不同的相变温度,在液体温度和固体温度之间,基本上从所述内部空间中的充液流体的温度(此处为 -10°C)至在所述预定温度范围中的最高温度(此处为 5°C)之间变化,应理解此处空间1中的充液流体的温度低于所述要维持的预定温度范围(-1°C 至 5°C)。

[0105] 并且为了隔热元件19效率的最大化,这些相同的PCM材料15c、15a或甚至15b在不同的相变温度下,在相对低温的第一温度范围内,从低温(这里是 -10°C ,温度低于提出的制冷系统的目标操作功能范围)到第一较高温度(在该示例中 $T_1=5^{\circ}\text{C}$),而外部热屏障13b的PCM材料的相变温度在高于第一温度的第二温度范围内变化,从第二温度(T_2)到高于所述第二温度的温度(此处为 45°C)之间变化,其中 $T_1=T_2$,接近度小于 5°C 。

[0106] 可以在车辆33中提供相比拟的操作模式,包括如图4中示意性示出的内部空间9,车辆的乘客室或由在上述类型中的壁11围绕的邻接存储区域,例如防护罩(boot),也就是说,外部热屏障13b包含多种PCM材料(在该示例中再次为15d、15e、15f),内部蓄热元件13a包含至少一种PCM材料(示例中同样为15a和15c),应理解具有PCM元件的材料的构造可以是不同的。

[0107] 在该示例中,壁11是驾驶室内部9的顶部的壁,驾驶室内部在一侧与其邻接,并且因此局部地围绕它。

[0108] 空调装置35在乘客室9中提供空气,空气是新鲜的以使PCM 15d和/或15e材料结晶,例如,如果相变温度分别为 16°C 和 25°C (T_1),则空气温度在 $15-18^{\circ}\text{C}$ 之间。

[0109] 装置35,例如由阀,取决于温度,在制冷剂(这里是空气)和空间9之间提供选择性连通。

[0110] 假设乘客室9中的舒适温度在 18°C 至 25°C 的预定范围内。这个舒适温度范围已被输入到车载计算机39的存储器中,该计算机控制空调装置35的自动操作,与乘客室9中的实际温度的传感器39相关(后者存在于以前的应用中)。

[0111] 内部蓄热元件13a的储热可以例如在车辆33未被使用时和/或当前述空调运行时被调制。并且假定PCM室外材料15d、15e、15f在凉爽的夜晚(低于 25°C ,例如 15°C)后结晶。它们可以具有 45°C 、 35°C 和 25°C 的相应相变温度(在液体和固体之间),仅在室外温度较高(超过 25°C)时才有效。因此,当室外温度升高时,它们可以逐渐液化,从而利用热能改变自身,从而延迟隔热元件19的作用,进而延缓对空间9的热影响,因此限制了空调装置35的运行。因此该过程产生被动空气调节作用。

[0112] 如上所述,内部蓄热元件13a的PCM材料因此具有小于或等于要维持的所述预定温度范围内的温度的相变温度(因此在此为 $18-25^{\circ}\text{C}$),新鲜的、调节的增压空气温度低于要维持的预定温度范围。

[0113] 并且,在相同的内部蓄热元件13a中的PCM的相变温度都在所述空间9中的充液流体的温度(这里是 $15-18^{\circ}\text{C}$)和所述预定温度范围内的最高温度(这里是 25°C)之间变化。

[0114] 至于外部热屏障13b的PCM材料的相变温度,它们将有利地选择为高于或等于所述内部蓄热元件13a的相变温度,且在隔热元件19的两侧再次优选地 $T_1=T_2$,接近度在 5°C 内。

[0115] 类似的操作原理同样适用于建筑构件40,在位于室外环境7中的构建的建筑构件40(图5)(在温暖的地方,例如西班牙的南部,正面朝南),其内部空间9(例如用于起居室)在此同样被前述类型的壁11包围(至少部分地)。内部蓄热元件13a包含至少一种PCM材料(在该示例中同样为15a和15c),并且外部热屏障13b在该示例中包含PCM材料15d-15h。有利地,外部热屏障13b的PCM相变温度将在 -50°C 至 45°C 的范围内变化,以在冷和热的条件下产生阻挡效果,并且内部蓄热元件13a的PCM的相变温度将在 15°C 至 25°C 之间变化,优选在 15°C 至 20°C 之间变化。

[0116] 因此,内部空间9可以通过热传递使温度保持在18-25°C之间至少几个小时:

[0117] -在内部空间9和内部蓄热元件13b之间,和

[0118] -在外部热屏障13a和室外环境7之间。

[0119] 考虑到壁11的尺寸通常是室壁,它足以在空间9中进行低自然对流,并且为了在内部蓄热元件13a中存储热能,在该空间的温度与至少PCM 15a的相变温度之间产生甚至限制为小于1°C的梯度。

[0120] 至于流体供应装置,这里它们包括装置41,例如在该示例中的通风装置、门和窗,以产生至少这种自然对流。

[0121] 图6的以下示例示出了车辆43(例如汽车、火车、飞机或船舶)的情况,其中内部空间9对应于适于移动其车辆的发动机45的内部部分,车辆的壁11如上所述至少局部地设有所述热管理装置。流体供应装置包括设置在发动机的所述内部部分中的发动机的功能构件46。它们可以是由曲轴驱动的活塞,并且设置在空间9中或与空间9流体连通。因此,该空间9中的空气温度受到功能构件46的温度的影响。

[0122] 在这种情况下,在发动机内部存在的诸如空气和/或油的充液流体处于例如200°C的温度,该温度高于所述要维持的预定温度范围,例如130/140°C。

[0123] 实际上可能希望例如发动机缸体的一部分,例如其外壁,即使在关闭发动机之后例如10至15小时,也保持在这样的温度,以增强热(重新)启动。

[0124] 有利地,内部蓄热元件13a的PCM材料的相变温度/每个相变温度将高于或等于要维持的所述预定温度范围内的温度,例如130/140°C。

[0125] 并且,该内部蓄热元件的PCM材料也在液体和固体之间具有相变温度(参见图6:140/200°C),基本上在所述预定温度范围中的最低温度(130°C)和所述内部空间中的充液流体的温度(200°C)之间变化。因此,蓄热能力将得到优化。

[0126] 至于外部热屏障13b的PCM材料,它们在这里的相变温度在-20/-50°C和45°C之间,低于内部蓄热元件13a的PCM的相变温度,因为当发动机运转时,温度始终超过150°C(在本例中为200°C)的热发动机的空间。这种情况先验地是非典型的,特别是因为200°C的温度将至少部分地经由发动机的通常是金属的导热壁传导到达空间9,发动机也将围绕空间9,壁11可以双重设置或替换至少一个地方。

[0127] 图7的以下示例概述了在车辆中用于存储并随后返回热能的单元47的情况。该单元47用于放置在户外,例如准备用于发动机缸体。与前面的情况一样,它包括由设置有外部热屏障13b和内部蓄热元件13a的壁11围绕的内部空间9,外部热屏障和内部蓄热元件均具有PCM材料。

[0128] 充液流体对应于与内部空间9连通的强制液体循环回路48(例如油路)的液体。

[0129] 一旦所述空间9中的充液流体的温度(在该示例中为90°C)高于要维持的所述预定温度范围(在该示例中为70/75°C),则内部蓄热元件13a的PCM材料在液体和固体之间的相变温度/每个相变温度(本实施例中的70°C和90°C)高于或等于该范围内的所述温度。

[0130] 并且内部蓄热元件15a、15bs的这些不同的相变温度基本上在所述范围中的最低温度(在该示例中为70°C)和在该示例中的内部空间9中的充液流体的温度(90°C)之间变化。

[0131] 此外,由于壁11在外部(EXT)可以暴露于热(45°C)和冷(-50°C)的温度中,并且空

间9被设计成接收发动机的流体(例如油),外部热屏障13b的PCM材料的相变温度不大于内部蓄热元件13a的PCM的相变温度。

[0132] 如在先前的应用中那样,由于要维持的所述温度范围已经高于任何室外环境的最高温度(45/50°C),因此单元47的情况还设定为外部热屏障13b的材料PCM具有的相变温度(在-20/-50°C和45°C之间)应该低于内部蓄热元件13a的PCM的相变温度:在该示例中为70°C和90°C。

[0133] 并且如在所有先前的情况中一样,内部元件13a和外部热屏障13b均具有多个PCM材料,这些PCM材料具有从内向外增加的相变温度。

[0134] 在具有用于存储和随后返回热能的单元47的该应用中,图8现在示出了壁11可以是在一侧轴向(轴线214)打开的盒子200的壁,并且在每个壁中设置PCM 210部件,这里是以球体的形式。

[0135] PCM部件210在空间9中是松散的和/或无组织的。这些不是杆件。这不是PCM壁;这些都是单独的元件,每个元件都处于传热状态。因此优化了停留时间(RTD)。

[0136] 在与PCM部件210和内部蓄热元件13a的PCM的热传递中,来自回路48的流体480,例如油,在这些盒子200中循环(见图7)。

[0137] 套筒212围绕盒子200并且盖子轴向封闭所有物体;轴线为214。

[0138] 图9是示出使用设置有外部热屏障13b和内部蓄热元件13a的壁11的图,外部热屏障和内部蓄热元件均具有PCM材料,壁作为局部保护罩,围绕发动机元件,例如汽缸盖。

[0139] 在内部空间9中,充液流体22(通常为油)在80/100°C下暂时循环,至少在与所述预定温度范围内的估计的70°C不同(这里是高于)的温度下循环。

[0140] 如在此呈现的其他情况(例如,在图6中),内部空间9可以是与壁11分离的单独元件的内部空间,如这里是所讨论的发动机元件。因此,可以在壁11的内部元件13a和空间9之间插入导热壁,例如该元件的金属壁。通常,热传递因此可以间接地在壁11的内部元件13a和空间9之间进行。

[0141] 在上述隔热的特定情况下,外部热屏障13b通常旨在防止寒冷,内部蓄热元件13a用作热能储存,因为要在空间9中保持的温度较高:估计在约70°C,超过甚至更热的流体22的通过阶段,所以不需要防热。

[0142] 因此,可以在外部热屏障13b中选择在-20°C和20°C之间的相变温度以及在内部蓄热元件13a中选择在75°C和90°C之间的相变温度,其中隔热元件19介于它们之间。

[0143] 假设发动机已经运行了几个小时。很热。只要内部空间9中的温度保持在假定的操作温度约70°C,内部元件13a的PCM材料就是固体的。外部热屏障13b的PCM材料是液体的,因为通过发动机操作在室外环境7中使能量Q的贡献达到超过20°C。在流体22到达时,例如朝向90°C和稍微多一点,在内部元件13a的PCM材料中存储热能,其变成液体。

[0144] 当发动机关闭并且车辆在5°C下停放过夜时,外部热屏障13b的一些(在示例中)PCM材料变成固体。这减慢或延迟了壁11的内部冷却。之后,当在低于90°C时,存储在内部元件13a的PCM材料中的热能也可能部分返回,其中一些将变成固体,因此,尽可能长时间地保持目标温度,而且在该实施例中通常在内部空间9中为70°C。

[0145] 在所有上述情况下,用于空间9的或设置在内部空间中的元件的热管理的操作模式将如下:

[0146] -首先,确定在该空间9中或在所述元件如图1的存储元件10中要维持的所述温度范围;

[0147] -当然,将执行和设置具有内部元件13a、外部热屏障13b和介于内部空间9与室外环境7之间的隔热元件19的壁11的热管理装置;

[0148] -然后,外部热屏障13b将与室外环境7进行热传递,因此其可能的温度在-50°C至60°C之间,而内部元件13a将与空间9进行热传递,或者与放置在内部空间中的元件进行热传递;

[0149] -然后,在已经指定的某些时候,充液流体将被暂时引入到空间9中与内部元件13a的PCM材料进行热传递,从而储存热能,因此温度至少与要维持的所述预定温度范围内的温度不同。

[0150] 关于隔热元件19,或甚至具有PCM材料的内部元件13a和/或外部热屏障13b,它将有利地设置在单层真空外壳51(图10)或双层真空外壳(图11)中,以至少限定一个真空隔热板,VIP,从而提高隔热的热效率和使用的实用性。

[0151] 因此,壁11可以如下制造,或者这样的VIP板可以集成在树脂块中或设置双层以限定该壁11。

[0152] 每个真空外壳51可以呈现为单个元件或包括凹口和连接部分的条带。在所示的形式中,隔热元件19或甚至装置13a和/或13b完全封闭在外壳的一个或多个可变形板49中。板49,为金属或塑料的,在壳体51的整个周边上密封在一起(例如焊接),以实现气密性和所需的VIP构造。量为十分之几毫米到几毫米厚的板材将优选地一体地包封凹口和连接部分,如果它们存在的话。因此,对于外壳51,解决方案可以是至少产生第一密封的内封套51a,其封闭(每个)隔热层(19),这个整体与包含在第二外壳51b的基于PCM的层(15a、15d)不一定是密封的(图11)。

[0153] 在下文中,分别为两种类型的热屏障提供热PCM和冷PCM元件的两个实例,例如,有利地在25°C和35°C之间以及在45°C和55°C之间(均在15%内)操作。

[0154] 可以特别地在多孔基质中包封(通常是微囊化的)PCM,基质具有开孔,优选弹性体类型,例如硅树脂,NBR或HNBR。

[0155] 作为元件和外部热屏障13b中的一个和/或另一个的构造,可以提供例如EP2690137或EP2690141中描述的橡胶组合物,即在第二种情况下,在室温下,基于至少一种硫化的交联组合物“STR”硅树脂弹性体并且包含至少一种PCM材料,根据ISO 3219,在23°C下测量所述至少一种硅树脂弹性体的粘度小于或等于5000mPa.s。在这种情况下,弹性体基质主要由一种或多种“STR”硅树脂弹性体构成(即基于大于50phr,优选大于75phr的量)。热PCM材料可以由正十六烷,二十烷或钙盐组成,所有这些都具有低于40°C的熔点。

[0156] 另一种元件13b或13a可以基于石蜡、共晶脂肪酸(肉豆蔻酸-癸酸)或水合盐共晶(氯化钙+钾)。

[0157] 存在其他可能,例如PCM浸渍在多孔网络中。

[0158] 然而,注意,任何PCM可以在预定温度峰值处具有相位或状态的变化,或者在大致宽的温度范围内建立预定温度峰值。因此,对于纯PCM(例如石蜡),相变温度将是恒定的,而对于具有多种PCM,例如对于石蜡的混合物,它可以不是恒定的。

[0159] 总的来说,在本申请中面临与所提供的PCM有关的两种情况,这里的任何PCM相变

温度将需要被考虑在10°C的范围内,并且通常为+/-5°C内。

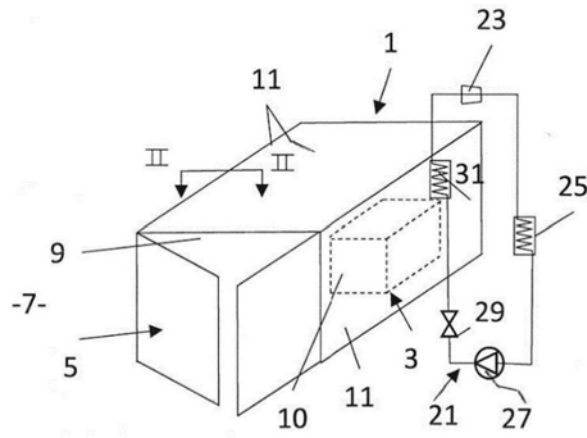


图1

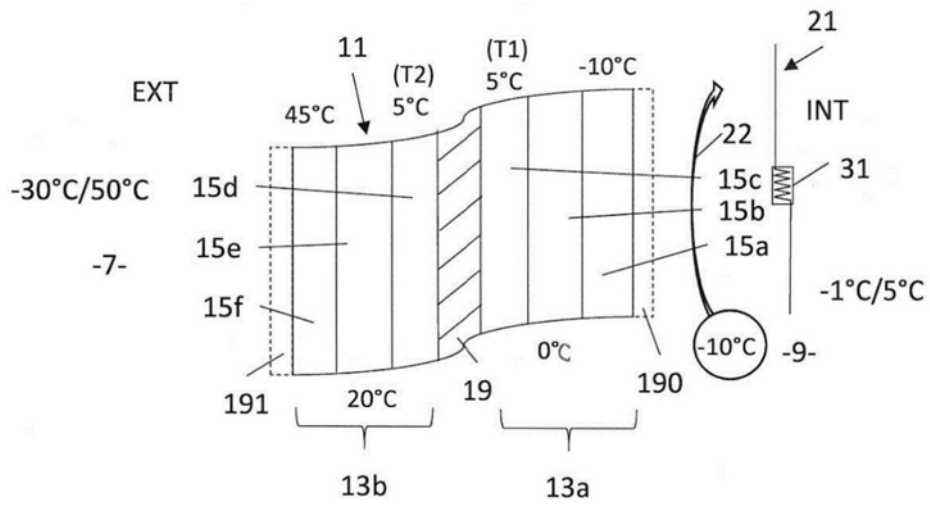


图2

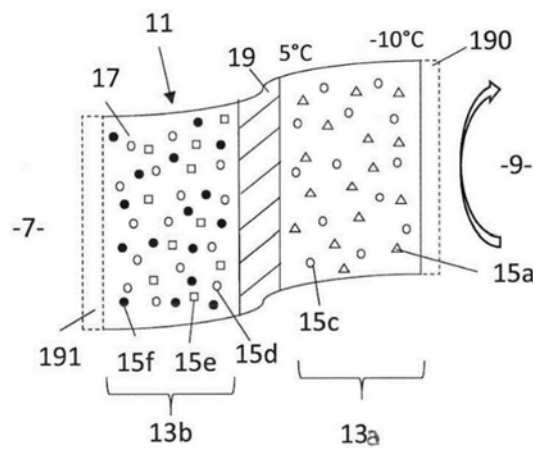


图3

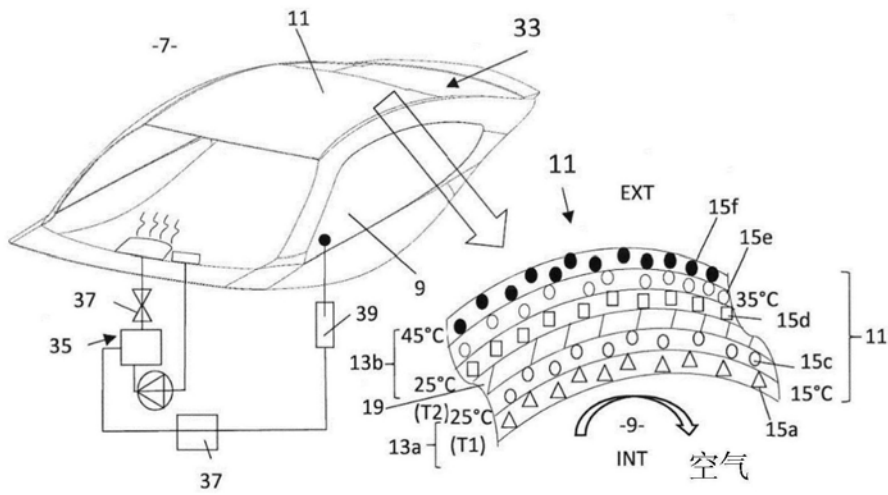


图4

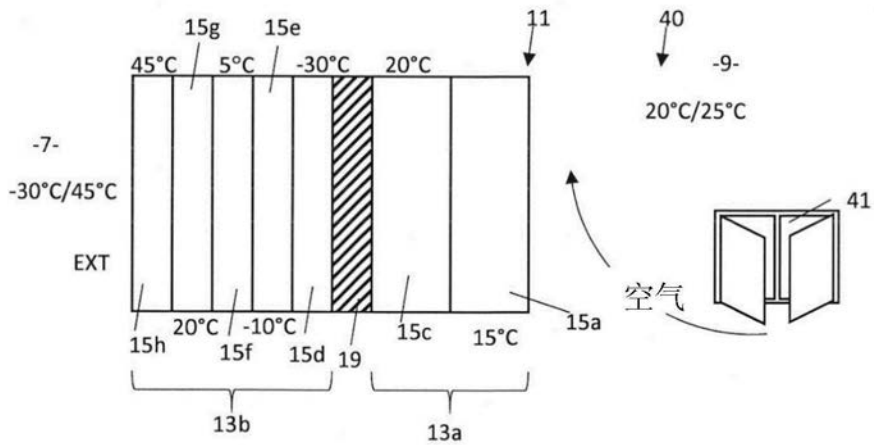


图5

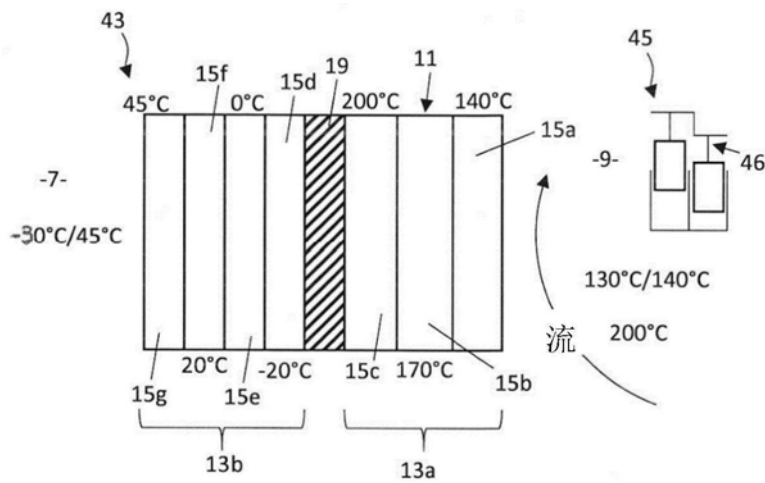


图6

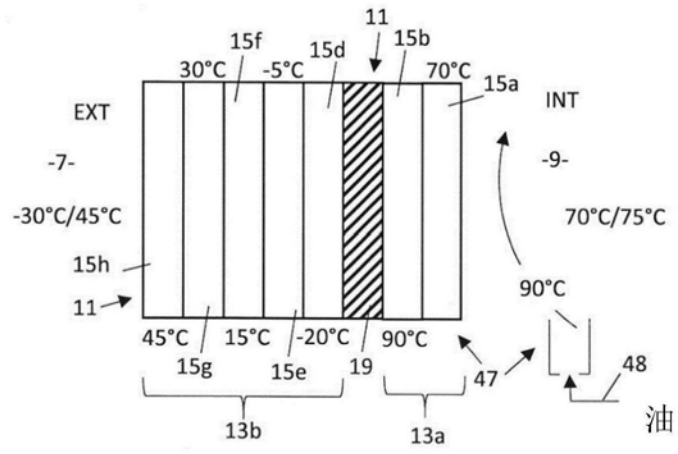


图7

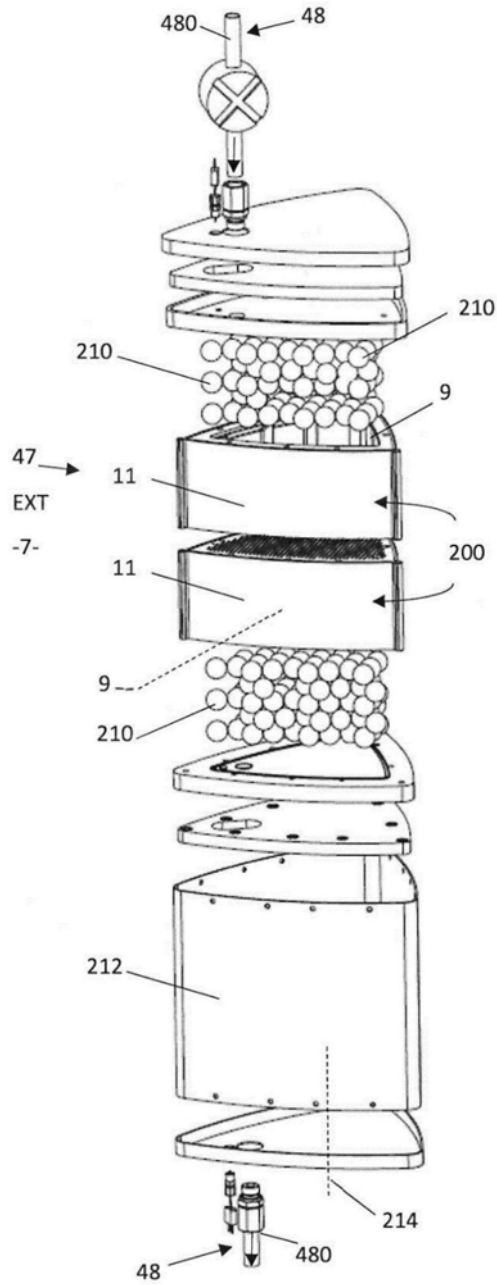


图8

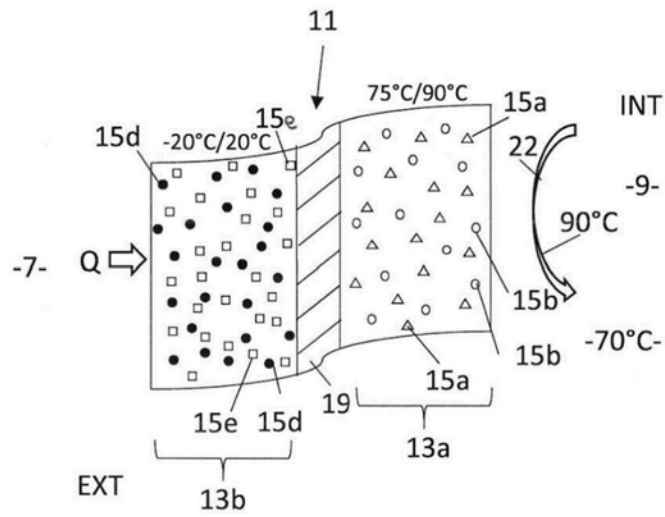


图9

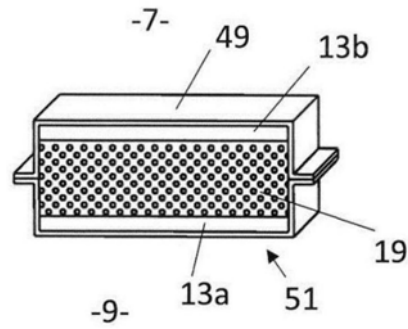


图10

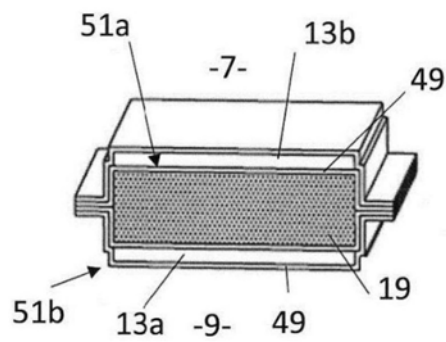


图11