



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102753907 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201080056205. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 12. 08

F25B 17/08 (2006. 01)

(30) 优先权数据

F25B 30/04 (2006. 01)

0950949-8 2009. 12. 09 SE

F24J 2/34 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2012. 06. 08

FR 2501347 A1, 1982. 09. 10,

(86) PCT国际申请的申请数据

US 4187688 A, 1980. 02. 12,

PCT/SE2010/051353 2010. 12. 08

WO 86/00691 A1, 1986. 01. 30,

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 101454624 A, 2009. 06. 10,

W02011/071448 EN 2011. 06. 16

审查员 邓娜

(73) 专利权人 克莱美特韦尔公司

地址 瑞典海格斯坦

(72) 发明人 G·博林

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

72001

代理人 崔幼平 谭祐祥

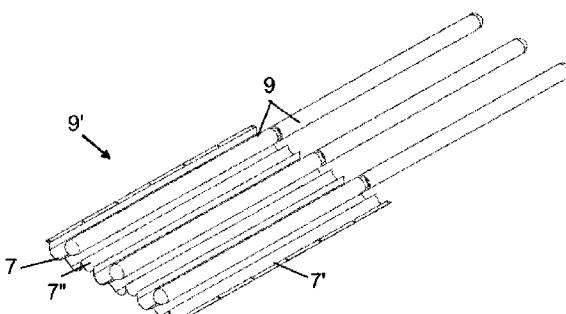
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

具有集成的化学热泵的太阳能板

(57) 摘要

太阳能板包括管，其通常设计为包含用于在太阳能板与外部环境之间的热交换的热承载介质。管设置成使得其可被太阳光线加热。太阳能板包括化学热泵，其由密封的一体管构成，具有反应器部分、蒸发器 / 冷凝器部分和二者之间的通道。一体管的包括化学热泵的反应器部分的部分定位成与第一管热传导接触，从而一体管的具有反应器部分的部分得到加热。一体管可被真空容器型的绝热部分包围，其包括在外壁和内壁之间的抽空空间。内壁可在其朝外的表面包含辐射接收部分，适于将太阳辐射转化为热，其与第一区域和第一管热传导接触。



1. 一种太阳能板,包括第一管(17),所述第一管适于包含用于在太阳能板与周围环境之间热交换的热承载介质,其中所述太阳能板包括化学热泵(3),所述化学热泵包含活性物质和挥发性液体,所述挥发性液体在第一温度下能够被所述物质吸收,并在第二更高温度下被所述物质释放,所述化学热泵包括:

- 第一部分(3a),具有纵向方向并且包括反应器部分,其包含所述活性物质并且适于被外部介质加热和冷却,其中当太阳辐射照在太阳能板处用于为化学热泵装载时,所述第一部分定位成被太阳光加热;

- 蒸发器/冷凝器部分,其包含冷凝形式的挥发性液体并且适于被外部介质加热和冷却;以及

- 所述挥发性液体的气相的通道,其使所述反应器部分和所述蒸发器/冷凝器部分彼此连接;

其特征在于:

- 所述化学热泵(3)设计为密闭的一体管;以及

- 所述第一管(17)在所述第一部分(3a)上沿着所述第一部分的纵向方向延伸,在第一部分中与一体管(3)热传导接触。

2. 如权利要求1的太阳能板,其中辐射接收部分设计为具有用于将太阳辐射转化为热的表面(11),其与第一部分(3a)热传导接触。

3. 如权利要求2的太阳能板,其中所述表面(11)还与第一管(17)热传导接触。

4. 如权利要求1-3中任一项的太阳能板,其中一体管(3)被绝热部分(5a,5e)包围。

5. 如权利要求1-3中任一项的太阳能板,其中,一体管(3)被包括抽空空间的真空容器型的绝热部分包围。

6. 如权利要求4的太阳能板,其中绝热部分(5a,5e)为包括位于外壁和内壁之间的抽空空间的真空容器型,其中在第一部分(3a)处内壁在其朝外方向的表面处包含辐射接收部分,其作为或具有适于将太阳辐射转化为热的表面(11),所述表面(11)与第一部分(3a)热传导接触。

7. 如权利要求6的太阳能板,其中,所述表面(11)还与第一管(17)热传导接触。

8. 如权利要求1-3中任一项的太阳能板,其中具有一体管(3)的第二部分(3e),其包括化学热泵的蒸发器/冷凝器部分,并设计为和/或定位成使得:当太阳辐射在太阳能板时,第二部分比第一部分(3e)受热更少。

9. 如权利要求8的太阳能板,其中,第二部分比第一部分受热相当少。

10. 如权利要求1-3中任一项的太阳能板,其中包括化学热泵的蒸发器/冷凝器部分的一体管(3)的第二部分(3e),放置成直接靠近第一部分(3a)。

11. 如权利要求10的太阳能板,其中,从太阳光线的方向看,第二部分(3e)位于第一部分(3a)的后面。

12. 如权利要求1-3中任一项的太阳能板,其中第一热传输部分(13a)定位成与第一部分(3a)和第一管(17)直接热传导接触。

13. 如权利要求12的太阳能板,其中第一热传输部分(13a)包括与第一部分(3a)接触的内部部分(15i),其具有薄片或弯板的形状,包围第一部分或基本上整个第一部分。

14. 如权利要求13的太阳能板,其中第一热传输部分(13a)包括包围基本上整个内部

部分 (15i) 的外部部分 (15o)。

15. 如权利要求 14 的太阳能板,其中第一热传输部分 (13a) 的内部部分和外部部分 (15i,15o) 由定位成直接抵靠第一管 (17) 的表面的中间部分 (15b) 连接。

16. 如权利要求 12 的太阳能板,其中

- 一体管 (3) 的第一部分 (3a) 被真空容器型的绝热部分 (5a) 包围,所述绝热部分包括位于外壁和内壁之间的抽空空间;以及

- 第一热传输部分 (13a) 定位成抵靠绝热部分 (5a) 的内壁、第一部分 (3a) 和第一管 (17)。

17. 如权利要求 16 的太阳能板,其中第一热传输部分 (13a) 包括内部部分 (15i) 和外部部分 (15o),其中外部部分基本上包围整个内部部分,并定位成抵靠绝热部分 (5a) 的内壁。

18. 如权利要求 1-3 中任一项的太阳能板,其中具有第二热传输部分 (13e),定位成与一体管 (3) 的第二部分 (3e) 直接热传导接触,包括化学热泵的蒸发器 / 冷凝器部分,具有设计成包含热承载介质的第二管,所述热承载介质用于在太阳能板与周围环境之间的热交换,使得第二管适于连接到用于热承载介质的分配系统。

19. 如权利要求 18 的太阳能板,其中第二热传输部分 (13e) 包括抵靠第二部分 (3e) 定位的内部部分,其中内部部分具有薄片或弯板的形状,包围一部分或基本上整个的第二部分 (3e)。

20. 如权利要求 19 的太阳能板,其中第二热传输部分 (13e) 包括包围基本上整个内部部分的外部部分。

21. 如权利要求 20 的太阳能板,其中第二热传输部分 (13e) 的内部部分和外部部分由定位成直接抵靠第二管的表面的中间部分连接。

22. 如权利要求 1-3 中任一项的太阳能板,其中具有反射器 (7),其定位成反射加热第一部分 (3a) 的太阳光。

23. 如权利要求 22 的太阳能板,其中反射器 (7) 是反射器板 (7') 的一部分,包括第一部分,用于为多个相邻设置的一体管 (3) 和相关联的第一管 (17) 反射太阳光。

24. 如权利要求 23 的太阳能板,其中反射器板 (7') 包括第二部分 (7''),位于第一部分 (7) 之间,并在另一个一体管 (3) 的第二部分 (3e) 上,所述另一个一体管的第二部分包括化学热泵的蒸发器 / 冷凝器部分,位于所述一体管和相关联的第一管 (17) 之间。

具有集成的化学热泵的太阳能板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有扩展功能的太阳能板。

背景技术

[0002] 已公布的国际专利申请 WO2009/070090 披露了一种具有集成的太阳能板的化学热泵。在这样的化学热泵中采用一体管，而一体管的基本结构也被已公布的国际专利申请 WO2007/139476 所公开。一体管也用于系统中，其被已公布的国际专利申请 WO2009/154537 所揭示。

[0003] 化学热泵的原理是已知的，例如参见美国专利 US5,440,889、US5,056,591、US4,993,239、US4,754,805 和已公布的国际专利申请 WO94/21973、WO00/31206、WO00/37864 和 WO2005/054757。化学热泵中具有活性物质，其在热泵内运行过程，并与挥发性介质一起作用，吸收剂为双极性液体，大多数情况为水。

[0004] 上述化学热泵包括一体管。在这种实施例中，热泵的反应器部分和蒸发器 / 冷凝器部分在同一个完全密封的管中。这种热泵的冷却和加热由壁的不同部分传导，因而通过密封管的不同壁部分。这样的一体管不包含任何活动部件，特别是不包含来自外部可控阀的任何件，可以说是完全无源的装置。

[0005] 利用太阳能来加热热承载介质例如水的太阳能板承受巨大的应力，如大而快的温度变化、变化的湿度和机械应力。当然，能设计出用于多种应用的高效、用途广的太阳能板是主要的经济兴趣所在。采用最简单形式的太阳能板包括用于热承载介质例如水的管，放置这些管以使它们有一部分被来自太阳的辐射所加热，因而在那些部分中也具有一定量的热承载介质。被加热的热承载介质被运送到可被利用的地方，例如用于建筑物的加热或用作热的自来水，或者储存起来以备后用。

[0006] 在根据上述已公开的国际专利申请 WO2009/070090 的具有集成热太阳能板的化学热泵中，化学热泵的一部分是热太阳能板。这样的热太阳能板的缺点在于化学热泵和热太阳能板成为减少的使用领域。

[0007] 已公开的美国专利 4,187,688 揭示了一种由太阳能驱动的化学热泵。该热泵包括许多连接单元 100，其彼此依次放置，每个由管组成。这些管本身是化学热泵，在一端处包括反应器部分 102 和在相反端处包括蒸发器 / 冷凝器部分 104，如图 13 和 14。每个管单元的反应器部分与横向的管 116 之间的热交换由热交换回路 123 完成。在管单元 100 中，因此具有进入管内用于热交换回路的通道，还具有用于电线的通道。而且在每个一体管内具有电控阀 10。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于至少部分地消除现有技术中的至少一些不足，并提供一种有效利用太阳能的热太阳能板。

[0009] 在第一方面提供一种具有第一管 17 的太阳能板，适于包含用于在太阳能板与环

境之间的热交换的热承载介质,其中太阳能板包括具有活性物质和挥发性液体的化学热泵3,该挥发性液体可在第一温度下被该物质吸收,并在更高的第二温度下由该物质释放,以及化学热泵包括:

[0010] - 第一部分3a,其为纵向并包括反应器部分,其包括活性物质并适于被外部介质加热和冷却,因此当太阳辐射照在太阳能板上用于为化学热泵装载(charging)时,该第一部分定位成被太阳光加热,

[0011] - 蒸发器/冷凝器部分,包括冷凝形式的挥发性液体,并适于被外部介质加热和冷却,并且:

[0012] - 用于气相的挥发性液体的通道,使反应器部分和蒸发器/冷凝器部分彼此连接。

[0013] 其中:

[0014] - 化学热泵3被制成密封的一体管,并且:

[0015] - 在第一部分3a上方的第一管17在第一部分的纵向放置成在第一部分中与一体管3热交换接触。

[0016] 在第二方面提供一种化学热泵,包括活性物质和挥发性液体,所述挥发性液体可在第一温度下被所述物质吸收,并在更高的第二温度下被所述物质释放,其中活性物质在第一温度下为固态,所述活性物质在吸收挥发性液体和其气相的过程中从固体状态立即部分地变为液体状态或溶液,在第二温度下所述活性物质为液体状态或以溶液存在,释放挥发性液体特别是它的气相,活性物质立即部分地变为固体状态,包括:

[0017] - 反应器部分,适于被外部介质加热和冷却,包括活性物质的基体,使得固态和液态或液相的活性物质被保留在和/或限制在该基体中,

[0018] - 蒸发器/冷凝器部分,适于被外部介质加热和冷却,包括挥发性液体部分,其以冷凝形式存在,其中蒸发器/冷凝器部分包含多孔材料,挥发性液体可渗透,

[0019] - 气相的挥发性液体的通道,使反应器部分和蒸发器/冷凝器部分彼此连接,

[0020] 其特征在于,反应器部分位于管的第一部分,蒸发器/冷凝器位于管的第二部分,其中基体和可渗透材料以带放置在管的每个部分,这样在每个管内存在中心通过的通道。

[0021] 更进一步的实施例和方面体现在包含在此的从属权利要求中。

[0022] 化学热泵安装在热太阳能板中。热太阳能板和化学热泵彼此不必整合在一起。因而这样的热太阳能板的使用领域与之前已知的热太阳能板相比得到了扩展。

[0023] 化学热泵设计成一体管型的封闭管,可被相对地拉长。在一体管的一半或通常更多第一端处的部分作为或包括热泵的反应器部分,也叫做聚积器部分,在一体管的另一半或通常更多第二段处的部分作为或包括热泵的蒸发器/冷凝器部分。如果需要,一体管的每一半或两端可定位在绝热部件中,由此位于化学热泵的反应器部分处的至少绝热部件是透光的。绝热部件可以例如是真空容器型,也可以例如包括抽真空的空间。

[0024] 一体管是完全封闭的装置,没有管通过它的壁,特别地没有通道用于任何流体如热承载介质,也没有电线。反应器部分和蒸发器/冷凝器部分在同一个完全密封的空间中,该空间由一体管的内部构成。反应器部分和蒸发器/冷凝器部分的冷却和加热分别通过封闭管的不同壁来完成。一体管不包括任何活动部件。一体管在其内部空间仅包括反应器部分所在的第一空间,蒸发器/冷凝器部分所在的第二空间,以及构成连接上述两个空间的通道的第三空间。

[0025] 包含反应器部分的一体管的第一部分和包含蒸发器 / 冷凝器管的一体管的第二部分每个还被热交换器或热传递部件包围, 用于热承载介质如水的冷却和加热。在一体管的第一部分处, 太阳能板的表面可选择地设置, 其为辐射接收部件的一部分, 并适于将来自太阳的到来辐射转换成热。太阳能板的表面可设置在例如热传递部件的绝热部分的内或其上。在构成或包含蒸发器 / 冷凝器部分的一体管的第二部分处, 没有这样的太阳辐射接收部件。因为没有太阳辐射接收表面, 并因为在一体管的第二部分周围有绝热部件, 如果设置这样的部件, 那么第二部分的加热比第一部分的加热会更小, 尤其是小得多, 使得: 当来自太阳的辐射引导在太阳能板处时, 第一部分将保持低于第一部分中的温度。这应用即使第二部分直接与第一部分相邻设置, 如在太阳能板处或内部, 并例如被太阳光线辐射。

[0026] 由此可实现具有拓展功能的更有效的热太阳能板, 使得其可用于利用太阳能进行冷却。

[0027] 进一步地, 化学热泵可根据混合原则运行, 并具有特别高效的设计。

[0028] 因此设计为一体管的化学热泵包括如真空密封管, 这样位于一体管的第一端处的部分用作蒸发器 / 冷凝器, 位于一体管的第二端处的部分用作反应器, 这两个管部分之间的空间用作蒸汽输送。化学热泵的运行可根据所谓的混合原则而实施; 即例如上述已公开的国际专利申请 WO00/37864 和 WO2007/139476。混合过程包括两阶段, 装载阶段和卸载阶段。在装载阶段期间, 反应器部分中的盐被干燥, 这样配体或所吸入介质如水从盐中释放出来, 并以气相被运输到蒸发器 / 冷凝器上, 并在其中冷凝。当大部分之前在盐中的受限配体或所吸入的介质被输送到蒸发器 / 冷凝器时, 化学热泵被装载。在卸载阶段期间, 配体反方向移动, 再次束缚到盐。该过程的优点在于加热和冷却可在其它热泵中实现。

[0029] 进一步地, 在化学热泵中可使用基体来携带和保持盐, 盐一般标识活性物质, 包括其固态和其液态及其溶液, 参见已公开的国际专利申请 WO2007/139476。这样的基体通常为惰性材料例如氧化铝, 并且其具有孔, 该孔对配体的气相可渗透。在壁的孔中, 活性物质受到限制。基体可由大体上包括独立颗粒的材料构成, 并且可为压缩纤维材料的粉末形式。

[0030] 化学热泵通常可被设计成使得其易于可与太阳能板一体或是太阳能板的一部分。化学热泵也可以设计成使得其可以连续过程生产, 因而利于批量生产并同时获得低生产成本。

[0031] 具有一体的化学热泵的热太阳能板在至少某些情况下可通过适当的设计具有下述优点中的一个或几个:

[0032] 来自太阳光的辐射几乎都直接照射在化学热泵的反应器部分, 这样水力能的传递能够完全消除, 以及相关的热交换。因此避免了热量损失, 其可以否则约占总能量的 15-40%, 这意味着太阳能板将实现更高的太阳能量利用率。鉴于每个太阳能板的更高利用率, 包括所要求保护类型的太阳能板的太阳能板组件, 相对于包括与吸收式热泵相结合的传统太阳能板的太阳能板组件, 尺寸可得到减小。这降低了太阳能发电厂的成本, 终端用户的花费得到降低。

[0033] 化学热泵的反应器部分的更高温度可通过辐照而获得, 这样可以使用其它的具有更大温差 ΔT 的盐, 其中化学热泵能够从来自天然能源的相对的冷中产生有用的(高能量)热能, 或从来自天然能源如 35°C 的空气的温热中产生有用的冷却。这意味着获得热沉的费用可得到降低。

[0034] 用于热承载介质的液压分配系统可设计得更简单,成本更低。

[0035] 本发明的其他的目的和优点在描述中给出并从描述中部分地显见,或者通过实施本发明可实践。本发明的目的和优点可由随附权利要求中给出的方法、过程、机构和组合而被理解和获得。

附图说明

[0036] 虽然本发明的新特征在随附的权利要求中专门做了阐述,但是通过研究下面参考附图对非限制性实施例的详细描述,将获得对关于组织和内容以及本发明的前述的和其它特征的完全理解,并且对本发明有更好的理解,附图中:

[0037] 图 1 示出包括设计成直的一体管的化学热泵的热太阳能板的透视图;

[0038] 图 2a 与图 1 类似,但为弯的一体管;

[0039] 图 2b 示出化学热泵的内部设计的第一实施例的透视图;

[0040] 图 2c 示出化学热泵的内部设计的第二实施例的透视图;

[0041] 图 2d 示出化学热泵的内部设计的第三实施例的透视图;

[0042] 图 3 示出真空太阳能板类型的热太阳能板的截面图,该热太阳能板包括设计为一一体管的化学热泵和热交换器;

[0043] 图 4 示出图 3 中的热交换器的截面图;

[0044] 图 5a 示出组装成太阳能板模块的几个太阳能板的透视图;

[0045] 图 5b 示出组装成太阳能板设备的几个太阳能模块的透视图;

[0046] 图 6 示出用于建筑物的加热和冷却的太阳能板模块的示意图;

[0047] 图 7a 和 7b 示出与图 6 类似的示意图,示出太阳能板系统分别在冬天的白天和晚上的运行;以及

[0048] 图 7c 和 7d 示出与图 6 类似的示意图,示出太阳能板系统分别在夏天的白天和晚上的运行。

具体实施方式

[0049] 在第一方面提供一种太阳能板,包括第一管 17,适于包含用于太阳能板和周围环境之间的热交换的热承载介质,其中,太阳能板包括包含活性物质和挥发性液体的化学热泵 3,所述挥发性液体可在第一温度下被所述物质吸收,且在更高的第二温度下被所述物质释放,该化学热泵包括:

[0050] 具有纵向的第一部分 3a,包括反应器部分,所述反应器部分包含活性物质并适于被外部介质加热和冷却,其中当太阳辐射照在太阳能板处用于为化学热泵装载时,所述第一部分定位成被太阳光加热;

[0051] 蒸发器 / 冷凝器部分,包括冷凝形式的挥发性液体,并适于被外部介质加热和冷却;以及

[0052] 用于挥发性液体的气相的通道,使反应器部分和蒸发器 / 冷凝器部分彼此连接;

[0053] 其中,

[0054] 化学热泵 3 被设计成密封的一体管,第一部分 3a 上的第一管 17 沿第一部分的纵向延伸成在第一部分内与一体管 3 进行热传导接触。

[0055] 在一个实施例中，具有辐射接收部分 13a，设计成具有用于将太阳辐射转化成热的表面，该表面与第一部分 3a 热传导接触，尤其与第一管 17 也热传导接触。

[0056] 在一个实施例中，一体管 3 被绝热部分 5a, 5e 包围，尤其是被包含抽空空间的真空容器型的绝热部分（包围）。在一个实施例中，包括抽空空间的真空容器型的绝热部分 5a, 5e 位于内壁和外壁之间，其中第一部分 3a 处的内壁在其朝外表面包含辐射接收部分，其为或具有适于将太阳辐射转化成热并与第一部分 3a 热传导接触尤其与第一管 17 也热传导接触的表面 11。

[0057] 在一个实施例中，具有一体管 3 的第二部分 3e，其包含化学热泵的蒸发器 / 冷凝器部分，并被设计成和 / 或定位成使得：当太阳辐射照射在太阳能板上时，第二部分比第一部分 3e 受热更少，尤其使得第二部分比第一部分受热少得多。

[0058] 在一个实施例中，包括化学热泵的蒸发器 / 冷凝器部分的一体管的第二部分 3e，位于直接靠近第一部分 3a，尤其使得：在太阳光线方向上看时其位于第一部分 3a 的后面。

[0059] 在一个实施例中，第一热传递部分 13a 定位成与第一部分 3a 和第一管 17 直接热传导接触。

[0060] 在一个实施例中，第一热传递部分 13a 包括与第一部分 3a 接触的内部 15i，其具有片或弯板形状，围绕一部分或基本上整个第一部分。

[0061] 在一个实施例中，第一热传递部分 13a 包括围绕基本上整个内部 15i 的外部 15o。

[0062] 在一个实施例中，第一热传递部分 13a 的内部 15i 和外部 15o 被中间部分 15b 连接，其定位成与第一管 17 的表面直接抵靠。

[0063] 在一个实施例中，一体管的第一部分 3a 被包括位于外壁和内壁之间的抽空空间的真空容器型的绝热部分 5a 围绕，第一热传递部分 13a 定位成与绝热部分 5a 的内壁、第一部分 3a 和第一管 17 相对。

[0064] 在一个实施例中，第一热传递部分 13a 包括内部 15i 和外部 15o，其中外部基本上围绕整个内部，并定位成与绝热部分 5a 的内壁相对。

[0065] 在一个实施例中，具有第二绝热部分 13e，位于与一体管的第二部分 3e 直接热传导接触，包含化学热泵的蒸发器 / 冷凝器部分，具有第二导管，该第二导管设计为包含用于太阳能板和周围环境之间的热交换的热承载介质，尤其使得：第二导管适于连接到用于热承载介质的分配系统。

[0066] 在一个实施例中，第二热传递部分 13a 包括定位成与第二部分 3e 相对的内部，其中特别地内部具有片或弯板的形状，围绕一部分或基本上整个第二部分 3e。

[0067] 在一个实施例中，第二热传递部分 13e 包括围绕基本上整个内部的外部。

[0068] 在一个实施例中，热传递部分 13a 的内部和外部由中间部分连接，该中间部分与第二管的表面直接相对。

[0069] 在一个实施例中，具有用于太阳光的反射器 7，定位成反射用于加热第一部分 3a 的太阳光。

[0070] 在一个实施例中，反射器 7 是反射器板 7' 的一部分，包括第一部分，用于为多个相邻放置的第一一体管 3 和相关联的第一管 17 反射太阳光。

[0071] 在一个实施例中，反射器板 7' 包括第二部分 7''，位于第一部分 7 之间，并位于第二一体管 3 的第二部分 3e 的上方，包括化学热泵的蒸发器 / 冷凝器部分并位于第一一体管

和相关联的第一管 17 之间。

[0072] 在第二方面, 提供一种化学热泵, 包括活性物质和挥发性液体, 该挥发性液体能在第一温度下被所述物质吸收, 在更高的第二温度下被所述物质释放, 其中活性物质在第一温度下为固态, 在吸收挥发性液体和它的气相的过程中, 活性物质立即部分地从固态转化成液态或溶液, 在第二温度下为液态或溶液, 在释放挥发性液体特别是它的气相的过程中, 活性物质立即从液态或溶液部分地转化为固态, 包括:

[0073] 设计用于被外部介质加热和冷却的反应器部分, 包括活性物质的基体, 以使在固态和液态或溶液中活性物质保持在和 / 或限制在基体中,

[0074] 设计用于被外部介质加热和冷却的蒸发器 / 冷凝器, 包括冷凝形式存在的挥发性液体的部分, 其中蒸发器 / 冷凝器部分包括用于挥发性液体可渗透的多孔材料,

[0075] 挥发性液体的气相的通道, 使反应器部分和蒸发器 / 冷凝器部分彼此连接,

[0076] 其中反应器部分位于管的第一部分, 蒸发器 / 冷凝器部分位于管的第二部分, 其中基体和可渗透材料以带状形式位于管的每个部分的壁处, 使得在管的每个部分中形成中心通过的通道。

[0077] 在一个实施例中, 基体和可渗透材料被热传导材料限制或保持在适当位置上, 热传导材料至少部分地设有孔以利于气体分别进入和离开基体和可渗透材料的运输。

[0078] 在一个实施例中, 基体和可渗透材料在中间有孔的垫圈之间按层放置。

[0079] 在一个实施例中, 基体以螺旋形设置, 由可渗透材料限制。

[0080] 热太阳能板包括一体管形式的化学热泵 3, 参见前述国际专利申请 WO2007/139476 和 WO2009/070090, 其中一体管设计成完全密封的管, 具有轴线并且可以是相对细长的, 即直径和长度之间的关系为至少 1 : 10, 更通常至少 1 : 20, 参见图 1。位于管一端的第一部分 3a, 具有对应于例如大约管的一半或略小于管的整个长度的长度, 具有或包括化学热泵的反应器部分, 而位于管的另一端的第二部分 3e, 也具有对应于例如管的整个长度的一半或略小于管的整个长度的长度, 具有或包括化学热泵的蒸发器 / 冷凝器部分。另外, 具有与前述国际专利申请所示的内部结构不同的化学热泵, 当然能够用作具有固体或液体活性物质或吸收剂的化学热泵。

[0081] 一体管 3 包括第一部分 3a 和第二部分 3e, 其由中间部分 3c 彼此连接。一体管的这些不同部分均为管, 每个都包括和围封相应的内部容积。中间部分 3c 的内部容积构成用作气相挥发性液体通道的管, 所述通道介于第一和第二部分 3a, 3e 中的内部容积之间, 即化学热泵的反应器部分和蒸发器 / 冷凝器部分之间。在一个实施例中的中间部分 3c 的管比一体管 3 的端部处的管细。如图 1 所示, 在一个实施例中一体管基本上是直的设计, 这样它的不同部分 3a, 3e, 3c 具有相同的纵轴线。在一个实施例中该不同部分为筒形例如圆筒形, 且它们还适当地同心, 即共用同一个对称轴线。其它实施例是可能的并且例如第一和第二部分 3a, 3e 可具有基本上直的设计, 具有直的纵轴线, 而中间部分 3c 是弯的, 如图 2a 所示。第一和第二部分 3a, 3e 可彼此平行, 即使得它们的纵轴线是平行的, 它们例如彼此紧邻或在彼此内部。由此中间部分 3c 成形为 U, 即其可赋予流经中间部分 3c 的流体的流动方向发生 180° 的变化。

[0082] 一体管 3 的第一和第二区域 3a, 3e 可被绝热部分 5a, 5e 包围可定位在绝热部分 5a, 5e 中, 所述绝热部分为绝热层、绝热壳或绝热板。绝热部分 5a, 5e 防止热从一体管 3 传

导和传导到一体管 3, 即它防止一体管与绝热部分的外部之间的热交换, 它们可以是真空容器型, 并例如包括抽空的空间。在一体管的包括反应器部分的部分处的至少绝热部分 5a 可以是至少部分地透光的, 即它能传递光, 特别是太阳光。这样的绝热部分 5a 可以是双壁的玻璃管, 其中在它的内壁和外壁之间的空间是密封的和抽真空的, 即包含基本上真空或例如低压的气体, 如非常低压力的气体, 参见图 3。这个实施例中的绝热部分 5a, 5e 可用于一体管 3 的部分 3a, 3e。

[0083] 进一步地, 在包括反应器部分的一体管 3 的第一部分 3a 处, 反射器 7 可被定位, 参见图 5a。这样的反射器 7 具有反光表面, 反射在一个或多个预定方向上落在一体管的第一部分并且特别是该部分的太阳光吸收表面处的光, 参见下文。具有相关联的绝热部分 5a, 5e 和反射器 7 的一体管 3 可构成太阳能板或太阳能板单元或太阳能板元件 9。反射器 7 可包括可适当弯曲的金属板 7', 该相同的金属板 7' 如所示可包括弯的部分, 其构成用于多个彼此相邻的太阳能板 9 的反射器。太阳能板模块 9' 可包括多个太阳能板 9, 其具有由相同的金属板构成的反射器 7。

[0084] 几个太阳能板模块 9' 可以根据能量需求连接, 参见图 5b。如所示在具有直的一体管 3 的情形中, 在每个模块 9' 中的反射器板 7' 可具有适于保持另一个太阳能板模块的一体管的其他部分 3e 的部分 7''。这些部分可设计成使得它们不朝向其他区域反射太阳光。反射器板 7' 的轮廓包括, 由在板的横截面上的通道所见, 首先为例如适于朝向一体管的第一部分 3a 反射太阳光的部分 7, 其后为适于接收另一个一体管的第二部分 3e 的部分 7'', 其后为用于朝向一体管的第一部分反射太阳光的部分 7 等。

[0085] 在包括反应器部分的一体管 3 的部分 3a 中, 辐射吸收部分可被定位, 具有太阳光吸收表面, 其设计成将太阳光能转化为热。这样的太阳光吸收表面可设计为适当光吸收材料的光吸收层 11。光吸收层可用在热交换器或热传导部分的外表面, 参见图 3。替代地, 这样的层可用于或作为绝热部分 5a 的一部分。这样, 该层可用在绝热部分 5a 的内表面中或其上, 例如在内表面上对着双壁抽空管的内玻璃壁的轴线, 或者这样的层还可在远离轴线的内玻璃壁的外表面上。辐射吸收部分由传热部分的部件、绝热部分或抽真空管的内壁构成。

[0086] 由太阳光吸收表面产生的热量如果需要可以通过传热部分 13a 传递到一体管 3 的反应器部分, 所述传热部分 13a 在这里又称为热交换器, 例如其设计如图 3 和 4 所示。该传热部分 13a 具有三个热传递表面, 其相邻于:A) 一体管 3; B) 金属管 17, 其与用于加热和/或冷却的分配系统相连; 和 C) 绝热部分 5a。

[0087] 在该实施例中, 一体管 3 的第一和第二区域 3a, 3e 中的每一个被热传导部分 13a, 13e 包围, 用于冷却或加热热承载介质如水, 或者反过来, 使得一体管的第一和第二部分将被热承载介质冷却或加热, 参见图 3 和 4。这样的传热部分 13a, 13e 可设计成弯的金属板 15, 如由铝或铜制成, 其包括外部部分 15o, 用于与一体管 3 的区域 3a 和 3e 的各自的外表面接触和相邻。该弯的板至少具有一个纵向弯曲 15b 或弯曲 180°, 其使得内部部分 15i 和外部部分 15o 可为同心圆柱的段, 这样这些部分彼此平行。在弯的部分 15b 处, 放置有热承载介质流动其中的纵向金属管 17, 然后金属管可在弯的部分中以实现金属板 15 与金属管 17 之间的良好的热传导接触。金属管 17 具有与部分 3a 或 3b 或它们所在的一体管 3 相同的纵向或纵轴线。

[0088] 在图 4 中示出了热传递部分 13a, 13e 的实施例, 其设计为具有两个 180° 的弯 15b 的板 15, 该两个弯彼此平行延伸, 并且其在板 15 围绕一体管 3 设置时彼此相对靠近。为了将两个金属管 17 保持在弯的部分 15b 内的适当位置, 可采用钩 23, 所述钩 23 在板 15 和金属管 17 的纵向上彼此相隔一定距离, 并经过在板中的孔。在每个弯 15b 中, 具有用于热承载介质的金属管 17, 这样使用两个金属管, 如所示它们彼此平行, 并且彼此具有相对短的距离, 例如从一体管的相关部分上的纵轴线测量, 在最多 90° 的扇区内, 或最好在最多 45° 或最多 30° 的扇区内。

[0089] 一体管 3 的反应器部分可按照例如上述的国际专利申请 WO2007/139476 构造。然后基体用作底板。

[0090] 基体底板

[0091] 基体 31 被保持在热传导金属网 39 与一体管 3 的内壁之间, 参见图 2d。网 39 中的金属例如可以是铜或不锈钢。因此基体设置为与一体管 3 中的管 3a, 3e 的内壁相对的基体底板, 并包括设计为气体在基体 31 内有效传输的孔 40。沿着管部分的轴线设置有通道 35, 蒸汽或气体可在该通道 35 内通过。此外蒸汽或气体通过基体底板中的孔 40 和通过金属网 39 向着基体和从基体传输可发生。

[0092] 现在对一体管 3 的反应器部分和蒸发器 / 冷凝器部分的两个其他可能的实施例进行描述, 其中吸收材料, 即基体材料沿着一体管的各自的部分 3a 和 3e 的内壁面以带设置。在带的轴向表面之间具有用于蒸汽和气体的通道的自由空间, 所述蒸汽和气体往返于材料和分别从中心往返于通道 35。

[0093] 金属垫圈之间的基体

[0094] 一体管 3 的两个区域 3a, 3e 中的每一个都填充有基体材料的垫圈, 在中心 31 中有孔, 布置成与热传导金属垫圈 33, 34 成层, 其中, 热传导金属垫圈 33, 34 在中心有孔, 例如由铜或不锈钢制成, 参见图 2b。中心有孔的第一金属垫圈 33 置于一端密封的管部分 3a, 3e 内, 随后其上应用中心有孔的基体垫圈和中心有孔的第二金属垫圈 34。其他金属垫圈 34 除了中心的孔 35 外还包括更多的孔 37, 参见图 2b。这三个垫圈 33, 31, 34 形成单元。每个这样的单元之间的距离管, 未示出, 定位成使单元彼此分开并允许气体在单元之间通过。每个单元中的中心孔 35 构成贯通的通道 35, 其沿着管 3a, 3e 的轴线延伸, 蒸汽或气体可在其中通过。蒸汽或气体也可通过另外的孔 37, 其在每个单元中的第二金属垫圈 34 中。

[0095] 成形为螺旋的基体

[0096] 基体 31 被保持在热传导金属网 38 与一体管 3 的内壁之间, 参见图 2c。网 38 的金属例如可以是铜或不锈钢。基体 31 和金属网 38 沿着一体管 3 中的管 3a, 3e 的内壁以螺旋或盘旋的形式延伸, 使得沿着管的轴线形成通道 35, 蒸汽或气体可在该通道 35 中通过。螺旋或盘旋的节距适于使得每圈产生空间, 由此蒸汽或气体通过螺旋或盘旋可发生。蒸汽或气体还可通过金属网 38 往返于基体 31。

[0097] 用于化学热泵部件的装载和卸载的方法与根据具有基体构造的混合原则的前述热泵一样。

[0098] 下面描述了太阳能板的应用的例子:

[0099] 用于传送热和冷却到建筑物的太阳光驱动系统

[0100] 系统包括本发明的具有前述的化学热泵 3 的热太阳能板 51, 建筑物的常规的加热

/冷却系统 53,热沉和储冰箱 55,参见图 6。进一步地,系统可包括用于分配热的自来水的系统 57 和游泳池 59。

[0101] 除了传统的太阳能板能够实现的各种功能外,包括化学热泵的本发明的热太阳能板能够昼夜传送热,另外还传送冷却,参见图 7a-7d。

[0102] 在图 7a 和 7b 中示出了当系统在白天和晚上分别向建筑物输送热时系统在典型的冬天白天的功能。在白天期间,太阳能板 51 从太阳光中接收能量,从而当其反应器部分比其蒸发器 / 冷凝器部分受热更多时,化学热泵 3 装载。在装载的过程中,在蒸发器 / 冷凝器部分中形成热,该热被它的热交换器和热承载介质输送到建筑物 53 的加热系统,也可选择地输送到用于热的自来水的系统 57。当太阳辐射中止时,化学热泵 3 卸载,然后反应器部分被加热。来自反应器部分的热量被它的热交换器和热承载介质输送到建筑物的加热系统。

[0103] 图 7c 和 7d 示出了在系统分别在白天和晚上送冷却给建筑物时典型的夏天白天的功能。在白天期间,太阳能板 51 从太阳光接收能量,并且因此化学热泵 3 装载,因为其反应器部分受热超过其蒸发器 / 冷凝器部分。在装载的过程中,在蒸发器 / 冷凝器部分形成热,并且该热通过其热交换器和热承载介质传送到系统 57,用于建筑物内的热的自来水。当太阳辐射中止时,化学热泵卸载,从而反应器部分被加热,而蒸发器 / 冷凝器部分变得更冷。来自蒸发器 / 冷凝器部分的被冷却的热承载介质引入建筑物的冷却系统 53。

[0104] 在此描述的包括化学热泵的热太阳能板与单独的太阳能板和单独的化学热泵相比的优点包括但并不限于下面的一个或几个:

[0105] 室内不需要热泵。

[0106] 系统能够通过空气代替液体分布热和冷却。这引起系统的较低成本和较少的干扰。

[0107] 当中午有必要以峰值的效率接收太阳光,即当能量的存储需求最大时,化学热泵的整体能力得到利用。当在夜间期间产生冷却时,其在晚上最冷的时间期间最容易产生,采用化学热泵的整体能力,这赋予用于冷却的较好的 COP 并且在装载和卸载过程中可利用更小的装置。

[0108] 结合的太阳能板和化学热泵减少了昂贵材料的消耗。

[0109] 当太阳能不需要在导管系统中传输时,热损失减到了最小。

[0110] 由于较小的热损失,系统能够在热沉的较高温度下运行,其意味着:i) 由于不需要向热太阳能板泵水,所以可省去导管系统的昂贵部件。ii) 热沉可被整合在太阳能板中,由此省去了安装冷却塔和钻的孔的需要。iii) 由于对泵减少的需要,需要的电能成本为低。iv) 极小的损失使得可以在高温下运行系统。v) 在夏天期间,通过制冰的高效冷却。vi) 在冷凝器产生可用的热的自来水时的高效加热。代替目前使用的热自来水的预热,该热自来水可直接被加热,这简化了系统。vii) 当首次的热在全时甚至外部温度低于 0°C 时可产生的在冬天期间的高效加热。不需要其它热的累积。

[0111] 系统可以根据终端用户的需要自由地设置尺寸,从一个太阳能板到用于公寓、独立式住宅、宾馆、办公室、企业的上千个太阳能板。系统完全模块化,只需要生产终端产品的一种类型。

[0112] 虽然本发明的具体实施例得到了展示和描述,但是必须认识到包含很多其它实施例,并且进一步的优点、修改和改变对本领域技术人员来说是明显的而不脱离本发明的想

法和范围。因此本发明在更宽方面并不限于在此展示和描述的具体实施例、代表性的装置和例子。在不脱离随附权利要求及其等效内容所限定的总体发明构思的想法或范围的前提下，依此可以做出各种各样的修改。必须认识到随附的权利要求应当包含落入本发明的真实想法和构思内的所有修改和改变。

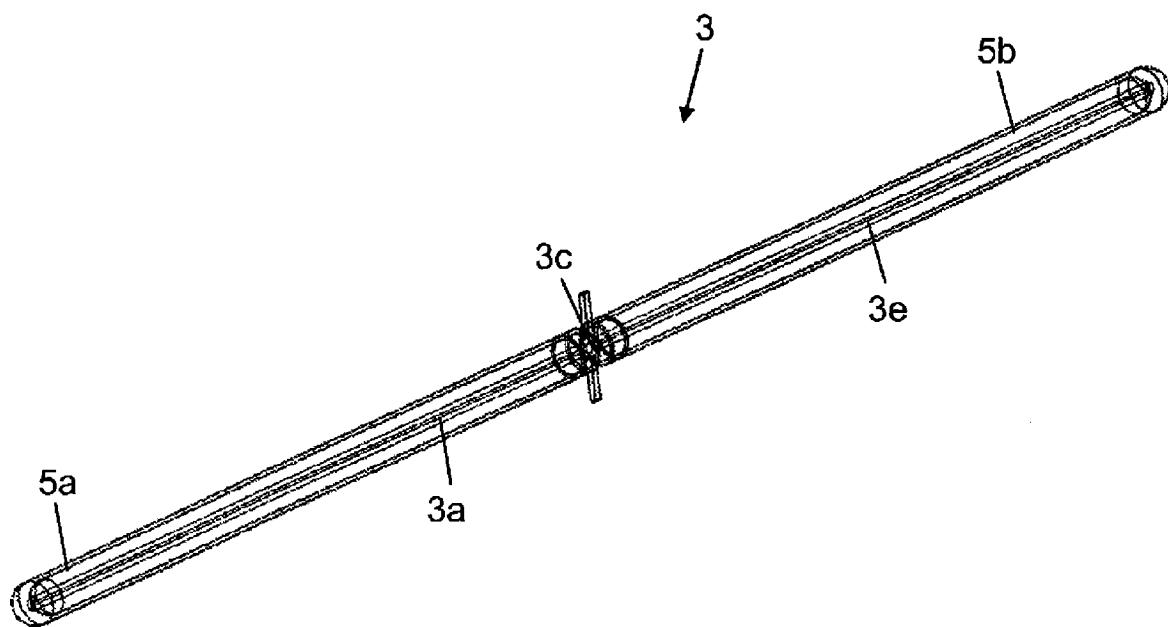


图 1

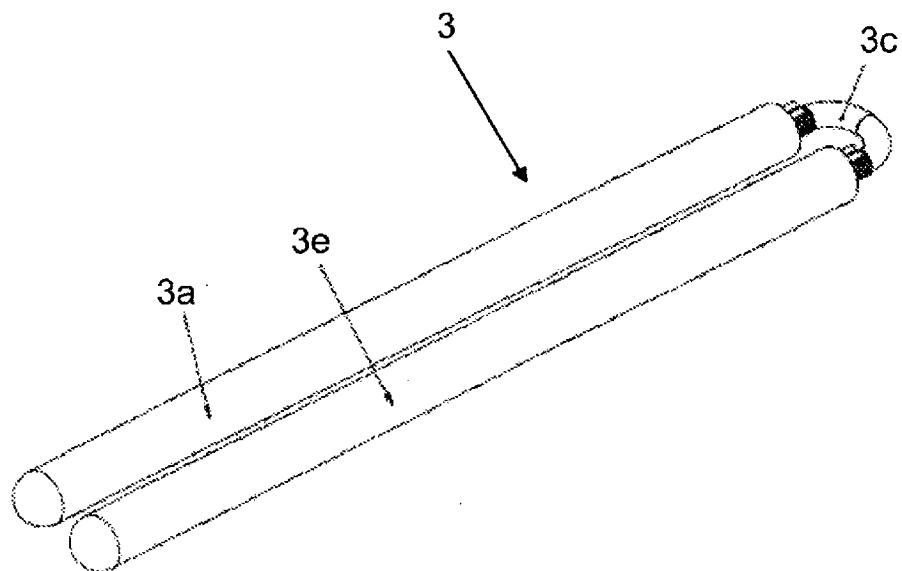


图 2a

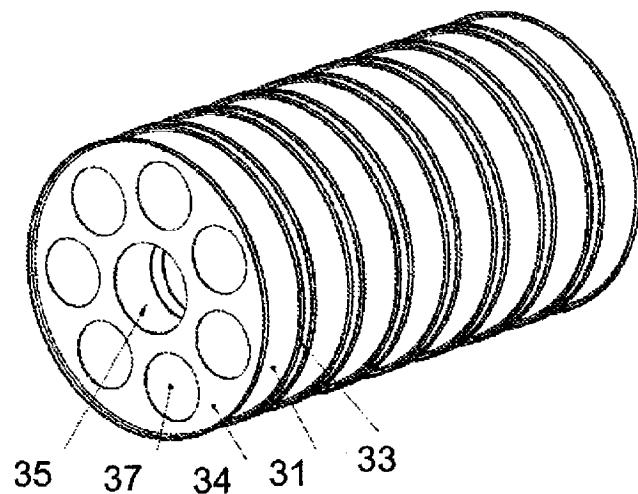


图 2b

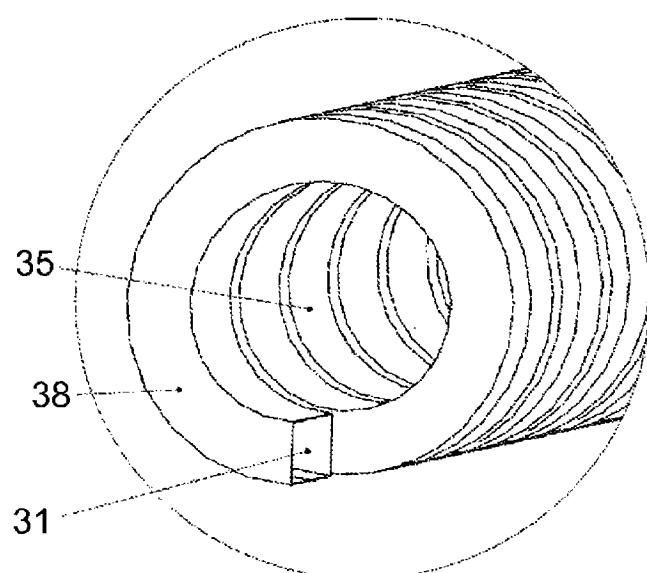


图 2c

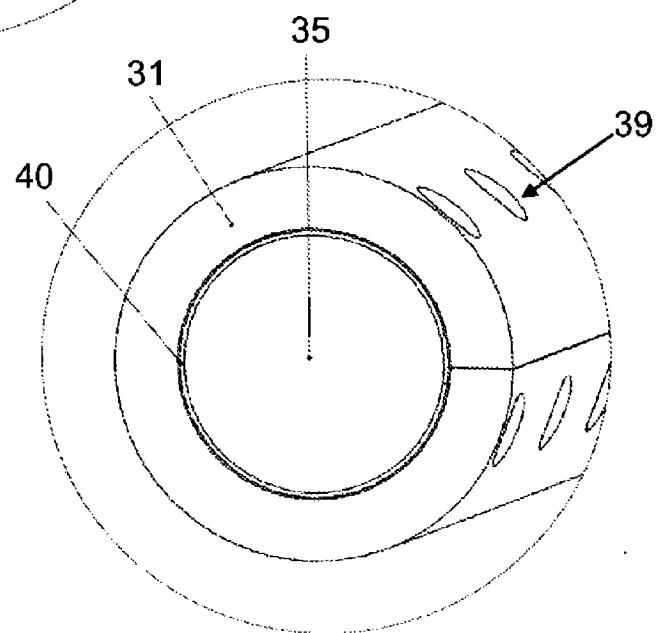


图 2d

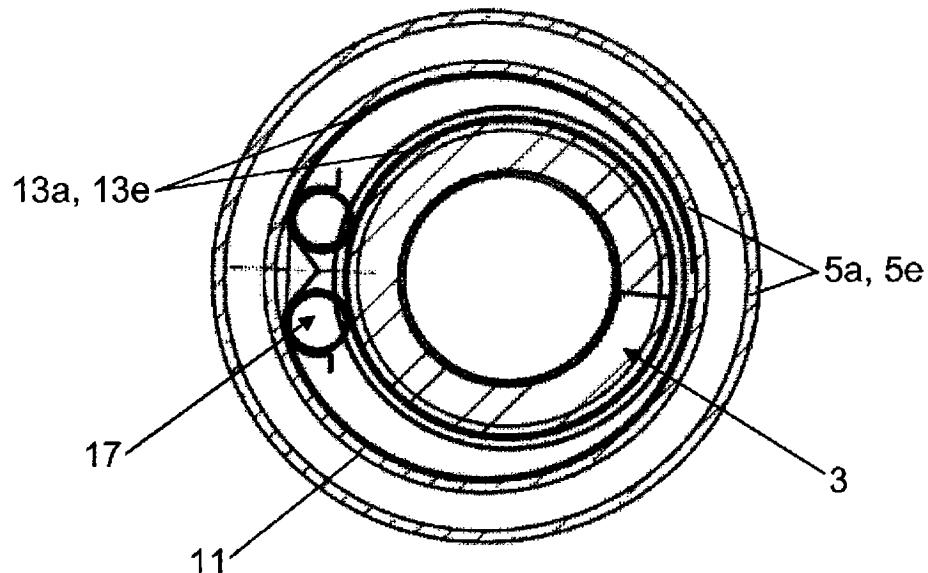


图 3

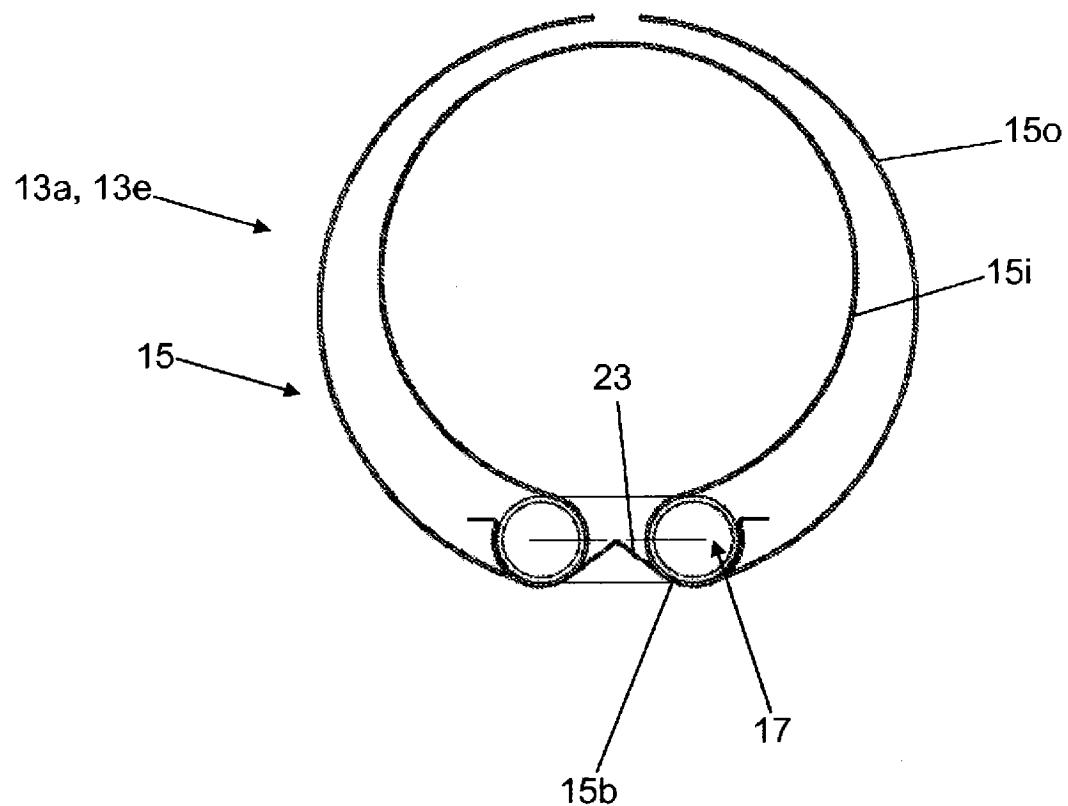


图 4

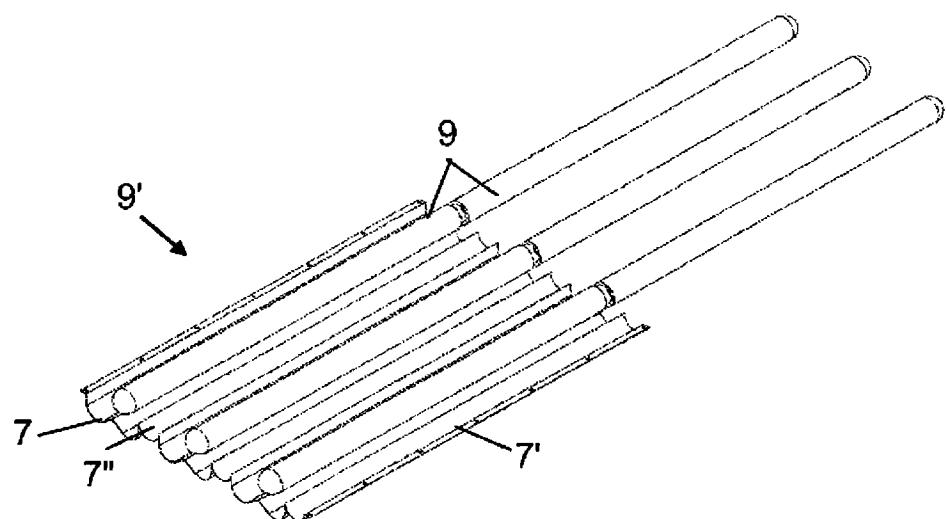


图 5a

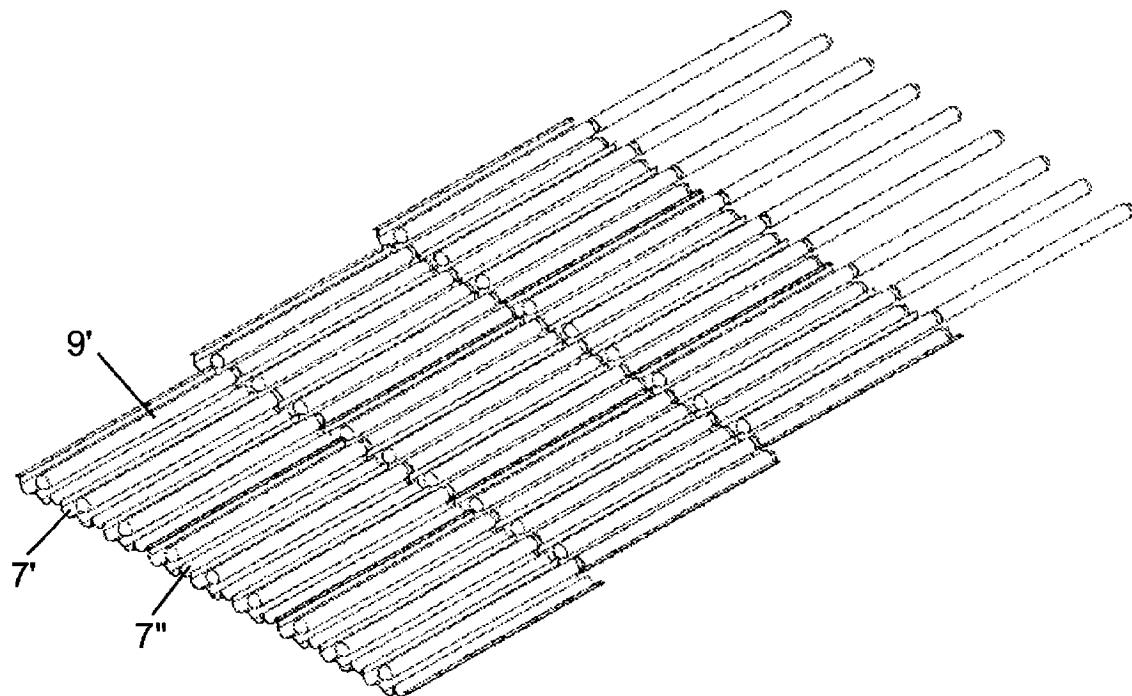


图 5b

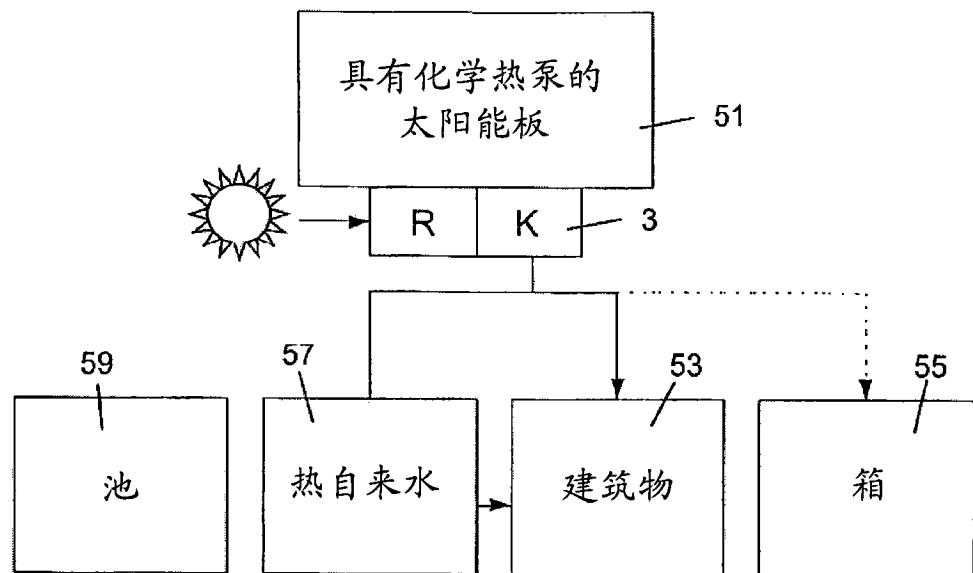


图 6

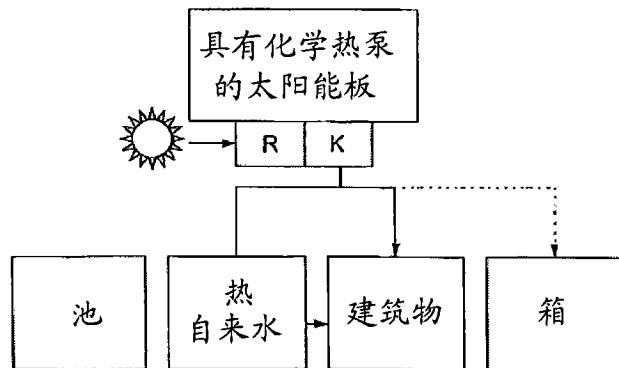


图 7a

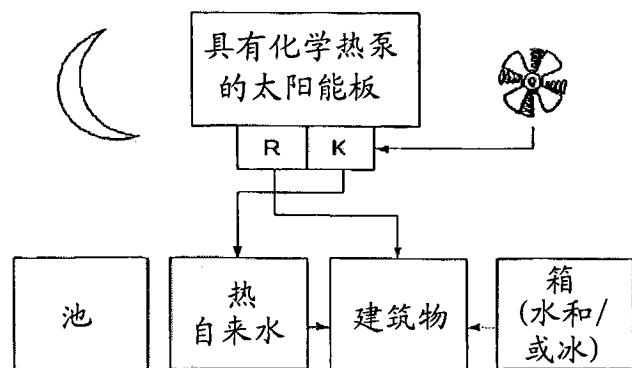


图 7b

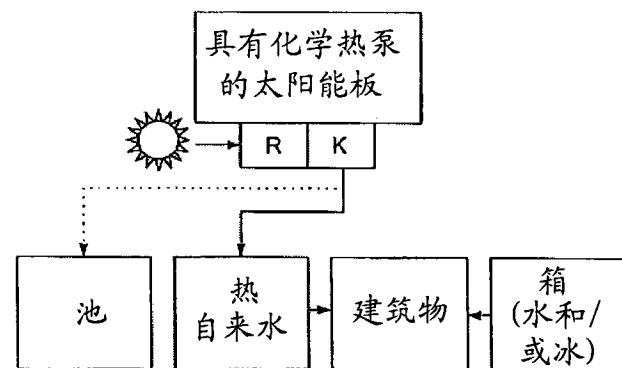


图 7c

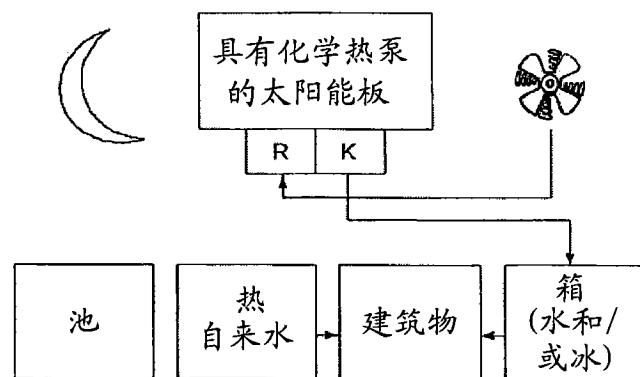


图 7d