



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104603540 B

(45)授权公告日 2018.04.17

(21)申请号 201380043194.7

(22)申请日 2013.08.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104603540 A

(43)申请公布日 2015.05.06

(30)优先权数据

12180327.4 2012.08.13 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.02.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/066799 2013.08.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/026946 EN 2014.02.20

(73)专利权人 三角资源控股(瑞士)公司

地址 瑞士楚格州

(72)发明人 R·霍尔茨纳 U·魏德曼

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 吕俊刚 刘久亮

(51)Int.Cl.

F23M 20/00(2014.01)

F23D 14/12(2006.01)

F23C 3/00(2006.01)

(56)对比文件

US 2005121069 A1,2005.06.09,

CN 101630926 A,2010.01.20,

审查员 赵明艳

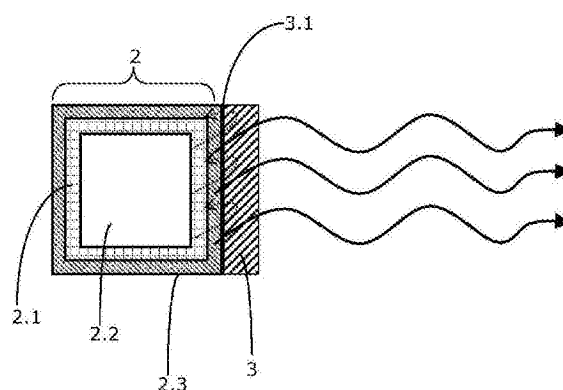
权利要求书4页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

用于热光伏器件的多层结构以及包括其的热光伏器件

(57)摘要

一种用于热光伏器件的多层结构(10),该多层结构(10)包括热传递-发射器单元(2)和光谱整形器(3)。所述热传递-发射器单元(2)包括:腔室外壳(2.1),其由耐高温材料制成,限定流通热传递室(2.2);电磁辐射发射器(2.3),其被配置为在暴露于高温时发射主要近红外辐射。所述光谱整形器(3)与所述电磁辐射发射器(2.3)相邻布置并且与所述电磁辐射发射器(2.3)热连接,其中,所述光谱整形器(3)被配置成针对最佳谱带的辐射的带通滤波器,并被配置成针对另外的非最佳谱带的辐射的反射器,使得随着辐射被朝着所述电磁辐射发射器(2.3)重新引导,所述第二非最佳谱带辐射被重复利用。



1. 一种用于热光伏器件的多层结构(10), 该多层结构(10)包括:
 - 热传递-发射器单元(2), 该热传递-发射器单元(2)包括:
 - 腔室外壳(2.1), 该腔室外壳(2.1)由耐高温材料制成, 所述腔室外壳(2.1)限定流通热传递室(2.2), 所述腔室外壳(2.1)具有至少一个内表面和外表面;
 - 电磁辐射发射器(2.3), 该电磁辐射发射器(2.3)与所述腔室外壳(2.1)的所述外表面相邻布置并且与所述外表面热连接, 所述电磁辐射发射器(2.3)被配置为在经由与所述腔室外壳(2.1)的所述热连接暴露于高温时发射主要近红外辐射;
 - 光谱整形器(3), 该光谱整形器(3)被布置为使得输入表面与所述电磁辐射发射器(2.3)相邻并且与所述电磁辐射发射器(2.3)热连接, 其中, 所述光谱整形器(3)在暴露于高温时被配置成针对所述电磁辐射发射器(2.3)所发射的第一最佳谱带的辐射的带通滤波器。
2. 根据权利要求1所述的多层结构(10),
其中, 所述腔室外壳(2.1)由陶瓷材料制成。
3. 根据权利要求1所述的多层结构(10),
其中, 所述光谱整形器(3)被配置成针对所述电磁辐射发射器(2.3)所发射的第二非最佳谱带的辐射的反射器, 使得随着辐射被朝着所述电磁辐射发射器(2.3)重新引导, 所述第二非最佳谱带的辐射被重复利用。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的多层结构(10),
该多层结构(10)的特征在于所述流通热传递室(2.2)的所述内表面被设置有将化学能载体的燃烧过程集中到所述流通热传递室(2.2)的表面的装置, 以便使所述流通热传递室(2.2)内的化学能载体与所述腔室外壳(2.1)以及所述电磁辐射发射器(2.3)之间的热传递最大化。
5. 根据权利要求4所述的多层结构(10),
其中, 所述将化学能载体的燃烧过程集中到所述流通热传递室(2.2)的表面的装置借助于催化涂层。
6. 根据权利要求4所述的多层结构(10),
其中, 所述化学能载体是燃料。
7. 根据权利要求1所述的多层结构(10),
该多层结构(10)的特征在于所述电磁辐射发射器(2.3)包括在所述电磁辐射发射器(2.3)的辐射方向上从所述热传递-发射器单元(2)向外延伸的结构, 以使所述电磁辐射发射器(2.3)的辐射表面最大化和/或优化辐射光谱。
8. 根据权利要求7所述的多层结构(10),
其中, 所述辐射光谱通过光子晶体型纳米结构来优化。
9. 根据权利要求1所述的多层结构(10),
该多层结构(10)的特征在于对近红外辐射透明的阻隔层(3.1)被设置在所述热传递-发射器单元(2)与所述光谱整形器(3)之间。
10. 根据权利要求9所述的多层结构(10),
其中, 所述阻隔层(3.1)是石英阻隔层(3.1)。
11. 根据权利要求1所述的多层结构(10),

该多层结构(10)的特征在于所述光谱整形器(3)包括选择性发射器材料层。

12.根据权利要求11所述的多层结构(10),

其中,所述选择性发射器材料层为含稀土的层。

13.根据权利要求11所述的多层结构(10),

其中,所述选择性发射器材料层为氧化镱 Yb_2O_3 或铂发射器层和/或纳米结构过滤层。

14.一种热光伏器件(100),该热光伏器件(100)包括:

-根据权利要求1至13中的一项所述的多层结构(10);以及

-光伏电池(7),该光伏电池(7)在所述多层结构(10)的电磁辐射发射器(2.3)的辐射方向上与所述多层结构(10)相邻地布置。

15.根据权利要求14所述的热光伏器件(100),

该热光伏器件(100)的特征在于热传导阻隔(4)被设置在所述光谱整形器(3)与所述光伏电池(7)之间。

16.根据权利要求15所述的热光伏器件(100),

其中,所述热传导阻隔(4)为真空或气凝胶层的形式。

17.根据权利要求14至16中任一项所述的热光伏器件(100),

该热光伏器件(100)的特征在于光谱滤波器(5)被设置在所述光伏电池(7)与所述多层结构(10)的所述光谱整形器(3)之间。

18.根据权利要求14所述的热光伏器件(100),

该热光伏器件(100)的特征在于主动冷却层(6)被设置在所述光伏电池(7)与所述多层结构(10)的所述光谱整形器(3)之间和/或在与所述光谱整形器(3)相反的方向上的所述光伏电池(7)的后侧,其中,所述主动冷却层(6)包括介于冷却剂输入(6.1)与冷却剂输出(6.2)之间的冷却剂,所述主动冷却层(6)被配置为吸收由所述多层结构(10)的所述光谱整形器(3)和/或所述电磁辐射发射器(2.3)发射的较短波长的辐射,通过热连接为所述光伏电池(7)提供冷却。

19.根据权利要求18所述的热光伏器件(100),

其中,所述冷却剂是水。

20.根据权利要求18所述的热光伏器件(100),

该热光伏器件(100)的特征在于微通道被设置在所述主动冷却层(6)中,以连接所述冷却剂输入(6.1)和所述冷却剂输出(6.2),以便改进所述主动冷却层(6)的辐射吸收。

21.根据权利要求14所述的热光伏器件(100),

该热光伏器件(100)的特征在于所述光伏电池(7)包括针对主要近红外辐射优化的转换区域(7.5),该转换区域(7.5)被布置在所述多层结构(10)的所述光谱整形器(3)和/或所述电磁辐射发射器(2.3)的辐射方向上。

22.根据权利要求21所述的热光伏器件(100),

该热光伏器件(100)的特征在于所述光伏电池(7)包括减反射层(7.1)和反射层(7.9),该减反射层(7.1)位于所述转换区域(7.5)的朝着所述多层结构(10)的所述光谱整形器(3)和/或所述电磁辐射发射器(2.3)的所述辐射方向的第一表面上,该反射层(7.9)位于所述转换区域(7.5)的在与所述第一表面相反的方向上的第二表面上,其中,后表面电触点(7.7)被设置在所述转换区域(7.5)与所述反射层(7.9)之间,并且其中,前表面电触点

(7.3) 被设置在所述减反射层 (7.1) 与所述转换区域 (7.5) 之间。

23. 根据权利要求14所述的热光伏器件 (100),

该热光伏器件 (100) 的特征在于该热光伏器件 (100) 相对于所述热传递-发射器单元 (2) 在结构上和/或功能上对称地布置, 在各个对称方向上具有至少一个光伏电池 (7)。

24. 根据权利要求23所述的热光伏器件 (100),

该热光伏器件 (100) 的特征在于该热光伏器件 (100) 被布置成十字形状, 在十字的各个方向上具有至少一个光伏电池 (7)。

25. 根据权利要求15所述的热光伏器件 (100),

该热光伏器件 (100) 的特征在于:

-所述光谱整形器 (3); 和/或

-所述光伏电池 (7); 和/或

-所述多层结构 (10) 的阻隔层 (3.1); 和/或

-所述热传导阻隔 (4)

被配置成开口椭圆柱。

26. 根据权利要求25所述的热光伏器件 (100), 其中,

所述开口椭圆柱为开口圆柱, 和/或

所述开口椭圆柱围绕所述电磁辐射发射器 (2.3) 同轴布置。

27. 一种热光伏系统 (200), 该热光伏系统 (200) 包括:

-根据权利要求14至26中的一项所述的热光伏器件 (100);

-燃料源 (50) 被配置为使得燃烧被基本上限制到所述热传递-发射器单元 (2) 的表面, 从而使得气相的燃料混合物的燃烧最小化。

28. 根据权利要求27所述的热光伏系统 (200),

其中, 所述燃料源 (50) 被布置为将可燃燃料混合物从所述燃料源 (50) 朝着所述流通热传递室 (2.2) 的输入侧 (2.4) 引导。

29. 根据权利要求27所述的热光伏系统 (200),

该热光伏系统 (200) 的特征在于所述燃料源 (50) 是化学能源, 其中, 化学能载体是化石燃料。

30. 根据权利要求29所述的热光伏系统 (200),

其中, 所述化石燃料是甲醇。

31. 根据权利要求28所述的热光伏系统 (200),

该热光伏系统 (200) 的特征在于所述系统还包括余热回收单元 (55), 该余热回收单元 (55) 被配置为从所述流通热传递室 (2.2) 的排放侧 (2.5) 的排放气体回收热, 并且将所述回收的热反馈给所述输入侧 (2.4)。

32. 根据权利要求31所述的热光伏系统 (200),

该热光伏系统 (200) 的特征在于该热光伏系统 (200) 被配置成便携式能源, 以同时或选择性地:

-充当从所述燃料源 (50) 和/或所述流通热传递室 (2.2) 和/或通过所述热光伏器件 (100) 的主动冷却层 (6) 的冷却剂输出 (6.2) 提供热辐射的热源;

-充当在所述光伏电池 (7) 的输出端子处提供电能的电能源;

-充当光源,所述电磁辐射发射器(2.3)被配置为在暴露于高温时提供可见光谱的电磁辐射。

33.根据权利要求32所述的热光伏系统(200),

该热光伏系统(200)的特征在于该热光伏系统(200)还包括冷凝器单元(60),该冷凝器单元被配置为通过使所述流通热传递室(2.2)的所述排放侧(2.5)的排放气体中的蒸汽冷凝来回收液体,因此所述热光伏系统(200)还被配置成纯水源。

34.根据权利要求33所述的热光伏系统(200),

其中,所述冷凝器单元被配置为使从作为燃料的甲醇的燃烧所得到的水蒸气冷凝。

用于热光伏器件的多层结构以及包括其的热光伏器件

技术领域

[0001] 本发明涉及用于热光伏器件的多层结构以及包括这种多层结构的热光伏器件。

背景技术

[0002] 随着对电力的高需求以及甚至对清洁的CO₂中性能源的更高需求,收集能量的效率扮演越来越重要的角色。随着许多工业化国家逐渐力求从核电力生产转变,对替代能源的需求超过以往。然而,迄今为止已知的真正切实可行的替代能源即使有也是极少数。诸如风力发电机或太阳能电站的许多“经典”可再生能源具有显著的缺点,从而妨碍了其推广。

[0003] 甚至,即使诸如风力发电机或太阳能电站的“经典”可再生能源的这些缺点被解决,仍存在这些可再生能源可用的地点常与需要电能的地点迥然不同的大问题。发电地点与能量消耗者之间的遥远距离需要非常复杂、昂贵且环境不友好的基础设施来输送生成的电能。另外,不管最近这些基础设施的改进,在电能的长距离输送中仍存在显著的损耗。因此,迫切需要分散式能量生产。换言之,能量生产的未来在于尽可能靠近消耗者来生成能量。这不仅降低/消除了传输损耗,而且在确保更高水平的灵活性的同时减轻了电网的负担。

[0004] 对于分散式能量生产而言极为引人关注的领域之一是热光伏器件的领域,被设计为将储存在燃料中的化学能转化为电磁辐射,然后转化为电力的器件。然而,现有热光伏器件的相对降低的效率限制了它们的使用和大规模部署。

[0005] 另外,从便携式电子装置到电动重型机械,对移动能量载体/发电机的需求越来越大。还需要多用途能量生成器,以用于选择性地或同时生成热;和/或光和/或电。

[0006] 至于效率,这些化学能至电能转换器的效率的最成问题的方面是一方面化学能转换成电磁辐射的效率低,另一方面电磁辐射转换成电力的效率低。

[0007] 要解决的技术问题

[0008] 因此,本发明的目的是提供一种用于热光伏器件的多层结构,其使得能够利用热光伏元件将化学能高效地转化成电力。

[0009] 本发明的另一目的是提供一种包括这种多层结构的热光伏器件。

[0010] 本发明的又一目的是提供一种选择性地和/或同时生成热、光和电力的热光伏系统。

发明内容

[0011] 本发明的上述目的通过一种用于热光伏器件的多层结构来解决,该多层结构包括热传递-发射器单元,该热传递-发射器单元具有由耐高温材料,优选地陶瓷材料制成的腔室外壳,该腔室外壳限定流通热传递室,该腔室外壳具有至少一个内表面和一个外表面。所述多层结构还包括:电磁辐射发射器,其与所述腔室外壳的外表面相邻布置并且与所述外表面热连接,所述电磁辐射发射器被配置为在经由与所述腔室外壳的所述热连接暴露于高温时发射主要近红外辐射;光谱整形器,其被布置为使得输入表面与所述电磁辐射发射器

相邻并且与所述电磁辐射发射器热连接。所述光谱整形器在暴露于高温时被配置成针对所述电磁辐射发射器所发射的第一最佳谱带的辐射的带通滤波器；和/或被配置成针对所述电磁辐射发射器所发射的另外的非最佳谱带的辐射的反射器，使得随着辐射被朝着所述电磁辐射发射器重新引导，所述第二非最佳谱带辐射被重复利用。所述多层结构优选地设置有将化学能载体（燃料）的燃烧过程集中到所述流通热传递室的表面的装置。

[0012] 本发明的所述另一目的通过一种热光伏器件来解决，该热光伏器件包括这种多层结构以及在其电磁辐射发射器的辐射方向上与所述多层结构相邻地布置的光伏电池。

[0013] 本发明的所述又一目的通过一种热光伏系统来解决，该热光伏系统包括这种热光伏器件以及被布置为将可燃燃料混合物从所述燃料源朝着所述流通热传递室的输入侧引导的燃料源，其中，所述燃料源和/或所述流通热传递室被配置为使得燃烧被基本上限制到所述热传递-发射器单元的表面，从而使得气相的燃料混合物的燃烧最小化。

[0014] 有益效果

[0015] 本发明的最重要的优点在于通过优化能量转换的所有阶段以使各个阶段的损耗最小化而实现了非常高的效率：

[0016] I) 化学能转换为热辐射：

[0017] 通过将化学能载体（燃料）的燃烧过程集中到流通热传递室的表面和/或抑制气相的燃烧反应，燃料与热传递-发射器单元之间的热进而能量传递被最大化，同时作为排放气体的热损耗被最小化；

[0018] II) 热能转换为电磁辐射：

[0019] 利用热传递-发射器单元的适当结构，该热传递-发射器单元包括被配置为发射主要近红外辐射的电磁辐射发射器，转化成电磁辐射的热能的量被最大化；

[0020] III) 将电磁辐射的光谱整形并且重复利用最终损耗：

[0021] -利用光谱整形器，该光谱整形器被配置成针对第一最佳谱带的辐射的带通滤波器；和/或

[0022] -通过向光谱整形器提供自发射材料，例如氧化镱 Yb_2O_3 或铂

[0023] 为了通过光伏电池将电磁辐射有效转化成电能，对发射的电磁辐射的光谱进行整形。

[0024] 另外，通过将光谱整形器配置成针对电磁辐射发射器所发射的另外的非最佳谱带的辐射的反射器，随着辐射被朝着电磁辐射发射器重新引导，非最佳谱带辐射被重复利用，从而进一步使损耗最小化。

附图说明

[0025] 将在下面通过说明书并且通过参照附图来详细描述本发明的另外的特性和优点。附图示出：

[0026] 图1根据本发明的多层结构的示意性截面图；

[0027] 图2包括附接有光谱整形器的热传递-发射器单元的多层结构的示意性顶视图；

[0028] 图3A具有第一实施方式的电磁辐射发射器的热传递-发射器单元的示意性立体图；

[0029] 图3B具有第二实施方式的电磁辐射发射器的热传递-发射器单元的示意性立体

图；

[0030] 图4附接有光谱整形器的多层结构的另一实施方式的示意性顶视图；

[0031] 图5附接有光谱整形器的多层结构的又一实施方式的示意性顶视图；

[0032] 图6A具有多个流通热传递室的热传递-发射器单元的另一实施方式的示意性顶视图；

[0033] 图6B具有多个流通热传递室的热传递-发射器单元的另一实施方式的示意性顶视图；

[0034] 图6C具有多个流通热传递室的热传递-发射器单元的另一实施方式的示意性立体图；

[0035] 图7根据本发明的光伏电池的示意性截面图；

[0036] 图8A根据本发明的热光伏器件的示意性截面图；

[0037] 图8B本发明的热光伏器件的优选实施方式的示意性立体图；

[0038] 图9热光伏器件的另一实施方式的示意性顶视图；

[0039] 图10热光伏器件的另一实施方式的示意性顶视图；

[0040] 图11根据本发明的热光伏系统的示意性立体图。

[0041] 注释：附图未按比例绘制，仅提供作为例示，并且仅用于更好的理解，而不是用于限定本发明的范围。不应从这些附图暗示对本发明的任何特征的限制。

具体实施方式

[0042] 在本专利申请中将使用特定术语，其构成不应被解释为受选择的特定术语的限制，而是涉及特定术语背后的一般概念。

[0043] 图1示出根据本发明的多层结构10的示意性截面图。多层结构10的主要功能元件是热传递-发射器单元2和光谱整形器3。

[0044] 热传递-发射器单元2包括由耐高温材料，优选地陶瓷材料制成的腔室外壳2.1。如图2至图3B示例性示出的，具有至少一个内表面和一个外表面的腔室外壳2.1限定流通(flow-through)热传递室2.2。

[0045] 同样如图1所示，多层结构的另一主要功能元件，光谱整形器3被布置为使得输入表面与所述电磁辐射发射器2.3相邻并且与所述电磁辐射发射器2.3热连接。

[0046] 光谱整形器3具有以下功能：

[0047] -在暴露于高温时充当针对电磁辐射发射器2.3所发射的第一最佳谱带的辐射的带通滤波器。这在图中利用实线波浪箭头来示出；

[0048] -充当针对电磁辐射发射器2.3所发射的另外的非最佳谱带的辐射的反射器，使得随着辐射被朝着电磁辐射发射器2.3重新引导，所述第二非最佳谱带辐射被重复利用。这在图中利用以虚线绘制的箭头来示出；和/或

[0049] -根据尤其有利的实施方式，充当发射器本身，光谱整形器3包括选择性发射器材料层，例如含稀土的层，优选地为氧化镱(Yb_2O_3)或铂发射器层和/或纳米结构过滤层。

[0050] 图2描绘了包括多层结构10的示意性顶视图，描绘了光谱整形器3如何附接到热传递-发射器单元2。热传递-发射器单元2的另一必要元件是电磁辐射发射器2.3，电磁辐射发射器2.3与所述腔室外壳2.1的外表面相邻布置并且与该外表面热连接。电磁辐射发射器

2.3被配置为在经由与所述腔室外壳2.1的所述热连接暴露于高温时发射主要近红外辐射。图2象征性地(利用波浪箭头)示出来自电磁辐射发射器2.3的电磁辐射的辐射方向。

[0051] 可选地,尤其对近红外辐射透明的阻隔层3.1(优选地石英阻隔层3.1)被设置在热传递-发射器单元2与光谱整形器3之间,以便提供热传导阻隔以及应对可能的热膨胀所引起的力并且甚至更好地滤除/反射电磁辐射发射器2.3所发射的所有非最佳谱带的辐射,使得随着辐射被朝着电磁辐射发射器2.3重新引导,所述第二非最佳谱带辐射被重复利用。

[0052] 图3A示出具有第一实施方式的电磁辐射发射器2.3的热传递-发射器单元2的示意性立体图。

[0053] 图上利用波浪虚线示出可燃燃料混合物在流通热传递室2.2的所述输入侧2.4流入,而利用波浪点划线示出排放气体在流通热传递室2.2的所述排放侧2.5流出。

[0054] 腔室外壳2.1由耐高温(优选地陶瓷)材料制成,其被配置为向电磁辐射发射器2.3提供足够的稳定性。另外,腔室外壳2.1将来自流通热传递室2.2的热均匀地分配给电磁辐射发射器2.3,以使得电磁辐射发射器2.3发射电磁辐射。

[0055] 在本发明的优选实施方式中,热传递室2.2的内表面被设置有助于将化学能载体(燃料)的燃烧过程集中到流通热传递室2.2的表面的装置,以便使热传递室2.2内的化学能载体(燃料)与腔室外壳2.1以及电磁辐射发射器2.3之间的热传递最大化。将化学能载体(燃料)的燃烧过程集中到表面的所述装置优选地通过流通热传递室2.2的内表面上的催化涂层来实现。

[0056] 图3B示出具有第二实施方式的电磁辐射发射器2.3的热传递-发射器单元2的示意性立体图。根据此实施方式,电磁辐射发射器2.3包括从热传递-发射器单元2向外延伸的翅片状结构,所述翅片状结构被设置为使电磁辐射发射器2.3的辐射表面最大化。这些翅片状结构可以是各种二维或三维结构,并且可从纳米尺度扩展至宏观尺度。

[0057] 图4描绘了在对称热传递-发射器单元2的相对侧上附接有对称光谱整形器3的多层结构10的功能和结构上对称的实施方式的示意性顶视图,其中,电磁辐射发射器2.3被布置为在两个相反方向上发射主要近红外辐射。图4所示的实施方式是两侧对称的实施方式,而图5示出布置成十字形状的多层结构10的又一实施方式的示意性顶视图,其中光谱整形器3布置在十字的各个方向上。多层结构10可具有其它对称(例如,六边形、八边形、椭球形)或不对称体的形状。

[0058] 图6A和图6B示出具有多个流通热传递室2.2的热传递-发射器单元2的各种实施方式的示意性顶视图。

[0059] 图6C示出具有图6B的多个流通热传递室2.1的热传递-发射器单元2的另一实施方式的示意性立体图。

[0060] 图7示出根据本发明的示例性光伏电池7的示意性截面图,其将在其电磁辐射发射器2.3(如后续图中所示)的辐射方向上与所述多层结构10相邻布置。其电磁辐射发射器2.3的辐射方向利用波浪箭头来示出。光伏电池7包括布置在多层结构10的光谱整形器3和/或电磁辐射发射器2.3的辐射方向上的转换区域7.5。光伏电池7针对主要近红外辐射进行了优化,以便改进将来自多层结构10的“光谱整形的”辐射转化为电能的效率。

[0061] 在其最优选的实施方式中(如图7所示),光伏电池7包括位于转换区域7.5的第一表面上的减反射层7.1,该第一表面朝向多层结构10的光谱整形器3和/或电磁辐射发射器

2.3的所述辐射方向。在尤其优选的实施方式中,减反射层7.1包括等离子体滤波器,其被配置为充当针对预定义的波长的辐射的减反射层,而反射所述预定义的波长以外的辐射。例如,减反射层7.1包括穿有亚波长孔的阵列的金属薄膜(优选地为金)。这些孔周期性地间隔开,使得当膜被照射时衍射可激发表面等离子体。然后表面等离子体穿过这些孔传递能量,并且在膜的相对侧上再辐射。基于要透射穿过减反射层7.1的发射的波长来确定这些孔的间距。

[0062] 另外,光伏电池7包括在转换区域7.5的第二表面(位于与所述第一表面相反的方向上)上的反射层7.9。另外,后平面电触点7.7设置在例如所述转换区域7.5与所述反射层7.9之间,并且其中,前平面电触点7.3设置在例如所述减反射层7.1与转换区域7.5之间。另选地(此图未示出),后平面电触点和前平面电触点可均被布置在所述转换区域7.5与所述反射层7.9之间,或者均被布置在所述减反射层7.1与转换区域7.5之间。

[0063] 图8A和图8B分别示出根据本发明的热光伏器件100的示意性截面图和立体图,该热光伏器件100包括多层结构10(如上所述)以及在其电磁辐射发射器2.3的辐射方向上与所述多层结构10相邻布置的光伏电池7(如上所述)。

[0064] 如图8A和图8B所示,在优选实施方式中,热传导阻隔4(例如,为真空或气凝胶层或者石英板的形式)被设置在所述光谱整形器3与光伏电池7之间。在又一实施方式中,光谱滤波器5被设置在多层结构10的光谱整形器3与光伏电池7之间。

[0065] 为了热光伏器件100的冷却和/或为了提供加热功能,主动冷却层6被设置在多层结构10的光谱整形器3与光伏电池7之间和/或朝着与光谱整形器3相反的方向的光伏电池7的后侧,其中,所述主动冷却层6包括介于冷却剂输入6.1与冷却剂输出6.2之间的冷却剂(例如,水或其它冷却剂)。冷却层6被配置为吸收多层结构10的光谱整形器3和/或电磁辐射发射器2.3所发射的较短波长的辐射,通过热连接为光伏电池7提供冷却。

[0066] 除了其它冷却手段以外或者独立地,针对接触冷却进行了优化的冷却层可被设置在全反射器1.1以及1.2的后面。

[0067] 为了改进冷却层6的辐射吸收,在冷却层6中设置连接所述冷却剂输入6.1和所述冷却剂输出6.2的微通道。

[0068] 然而,也可采用此主动冷却层6来提供加热功能,其中在冷却剂输入6.1处使冷却剂或简单地水变热,从而在冷却剂输出6.2处提供热。该选项将在热光伏系统200中充分利用(在以下段落参照图11描述)。

[0069] 在另外的实施方式(图上未示出)中,光谱整形器3和/或光伏电池7;和/或阻隔层3.1;和/或热传导阻隔4被配置成优选地围绕电磁辐射发射器2.3同轴布置的开口椭圆柱(优选地开口圆柱)。多边形结构也是可以的。热光伏器件100可具有其它对称(例如,六边形、八边形、椭球形)或不对称体的形状。

[0070] 图9示出热光伏器件100的另一实施方式的示意性顶视图,其相对于热传递-发射器单元2在结构和功能上对称地布置,在各个对称方向上具有一个光伏电池7。在对称热传递-发射器单元2的相对侧上附接有谱整形器3以及其它可选层的多层结构10,热传递-发射器单元2的电磁辐射发射器2.3被布置为在两个相反方向上发射主要近红外辐射。

[0071] 图9所示的实施方式是两侧对称的实施方式,而图10示出布置成十字形状的热光伏器件100的又一实施方式的示意性顶视图,其中光谱整形器3和光伏电池7布置在十字的

各个方向上。

[0072] 应该注意到,热光伏器件100不能是完全对称的,特定层(例如,阻隔层3.1、热传导阻隔4、光谱滤波器5或主动冷却层6)被设置在一个方向上,但是没有设置在其它方向上。在被配置成便携式能源以同时或选择性地充当热源、电能源和光源的热光伏系统200中(在以下段落中参照图11描述),热光伏器件100的布置可这样实现,其中,针对多功能热光伏系统200的一个或更多个功能优化十字的各个“臂”。因此,热光伏系统200可选择性地或同时:

[0073] -从热能源50和/或流通热传递室2.2和/或通过冷却层(6)的冷却剂输出(6.2)提供热辐射;

[0074] -在光伏电池7的输出端子处提供电能;

[0075] -提供可见光谱的光(即,电磁辐射)。

[0076] 因此,这种热光伏系统200提供的能量的形式非常灵活,同时在各个操作模式(热源/电力源/光源)下非常有效。

[0077] 图11描绘了根据本发明的热光伏系统200的示意性立体图,该热光伏系统200 包括热光伏器件100(如上所述)和燃料源50,其被布置为将可燃燃料混合物从燃料源50朝着流通热传递室2.2的输入侧2.4引导。流通热传递室2.2被配置为使得燃烧被基本上限制到电磁辐射发射器2.3 的表面,从而使得气相的燃料混合物的燃烧最小化。

[0078] 燃料源50是化学能源,其中,化学能载体是诸如甲醇的化石燃料。

[0079] 如图11所示,热光伏系统200还包括余热回收单元55,余热回收单元55被配置为从流通热传递室2.2的排放侧2.5的排放气体回收热,并且将所述回收的热反馈给所述输入侧2.4。

[0080] 热光伏系统200的另一有利的实施方式另外包括冷凝器单元60,冷凝器单元60 被配置为通过使流通热传递室2.2的所述排放侧2.5的排放气体中的蒸汽冷凝来回收液体。例如在燃料为甲醇的情况下,铺设冷凝器单元60以用于使从甲醇的燃烧所得到的水蒸气冷凝。这样,热光伏系统200也能够(同时或选择性地)充当纯水源。

[0081] 量化示例:

[0082] 在以甲醇作为燃料的具体示例中,在大约20%的效率下,根据本发明的热光伏系统200燃烧1L的甲醇,将:

[0083] -在光伏电池7的输出端子处生成大约1kWh电能;

[0084] -从热能源50和/或流通热传递室2.2和/或通过冷却层6的冷却剂输出6.2生成大约4kWh热;并且

[0085] -在冷凝器单元60的输出侧生成大约1L纯水。

[0086] 将理解,在不脱离以下权利要求中限定的本发明的范围的情况下,可基于上述特定结构采取许多变化。

[0087] 附图标记列表:

[0088]	多层结构	10
[0089]	全反射器	1.1,1.2
[0090]	热传递-发射器单元	2
[0091]	腔室外壳	2.1
[0092]	流通热传递室	2.2

[0093]	电磁辐射发射器	2.3
[0094]	输入侧	2.4
[0095]	排放侧	2.5
[0096]	光谱整形器	3
[0097]	阻隔层	3.1
[0098]	热传导阻隔	4
[0099]	光谱滤波器	5
[0100]	主动冷却层	6
[0101]	冷却剂输入	6.1
[0102]	冷却剂输出	6.2
[0103]	光伏电池	7
[0104]	减反射层	7.1
[0105]	前平面触点	7.3
[0106]	转换区域	7.5
[0107]	后平面电触点	7.7
[0108]	反射层	7.9
[0109]	热光伏器件	100
[0110]	热光伏系统	200
[0111]	燃料源	50
[0112]	余热回收单元	55
[0113]	冷凝器单元	60

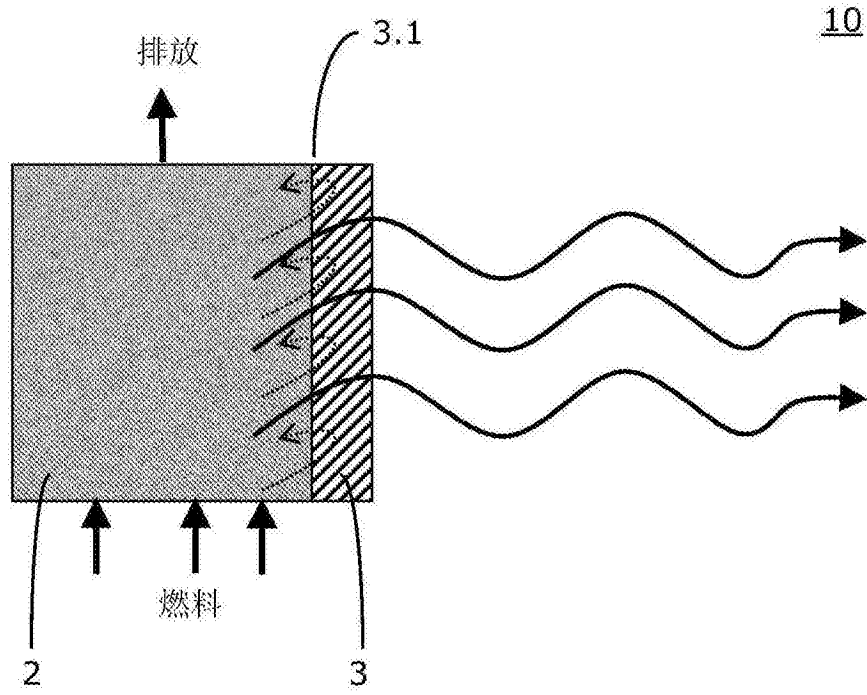


图1

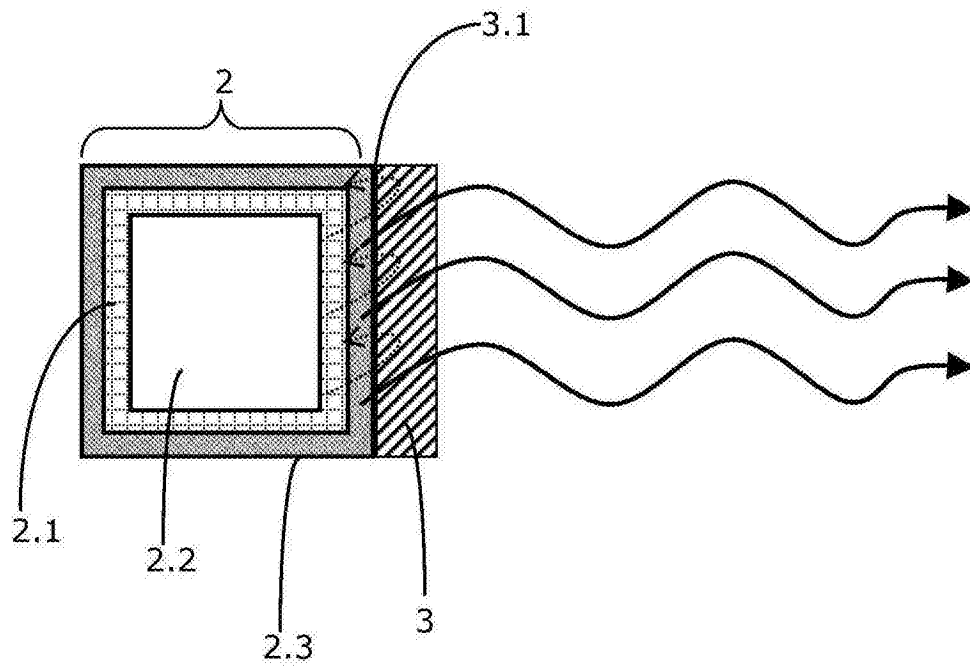


图2

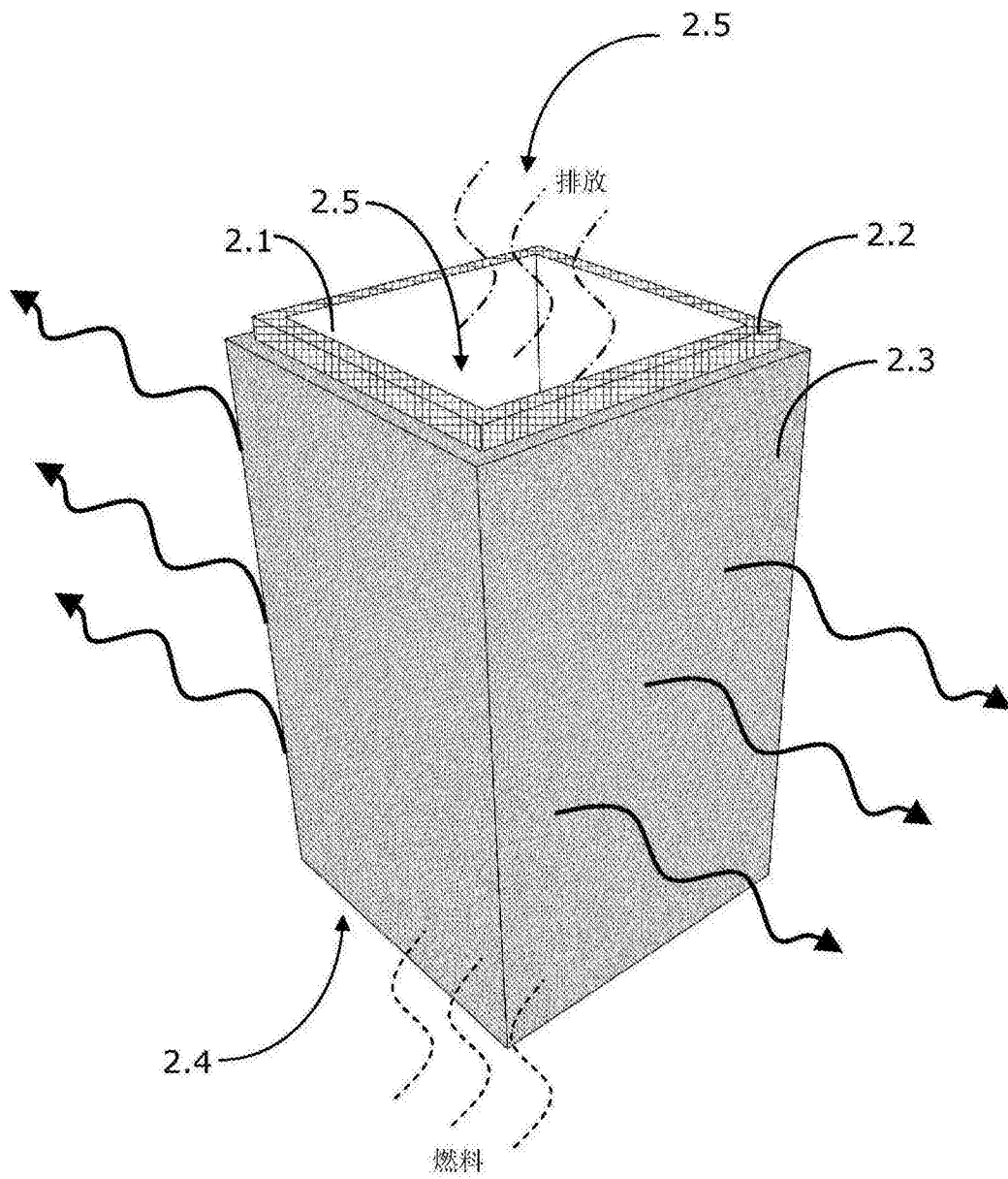


图3A

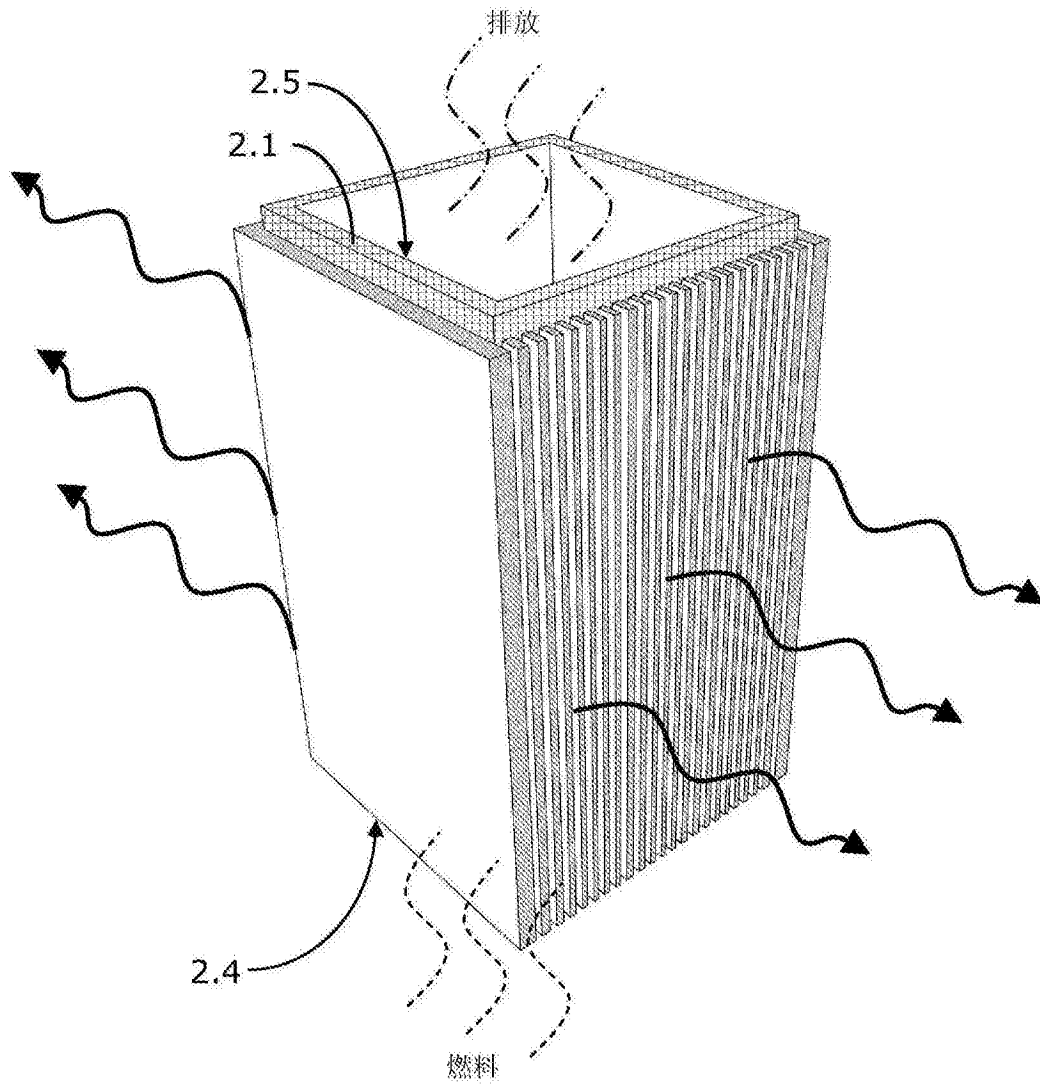


图3B

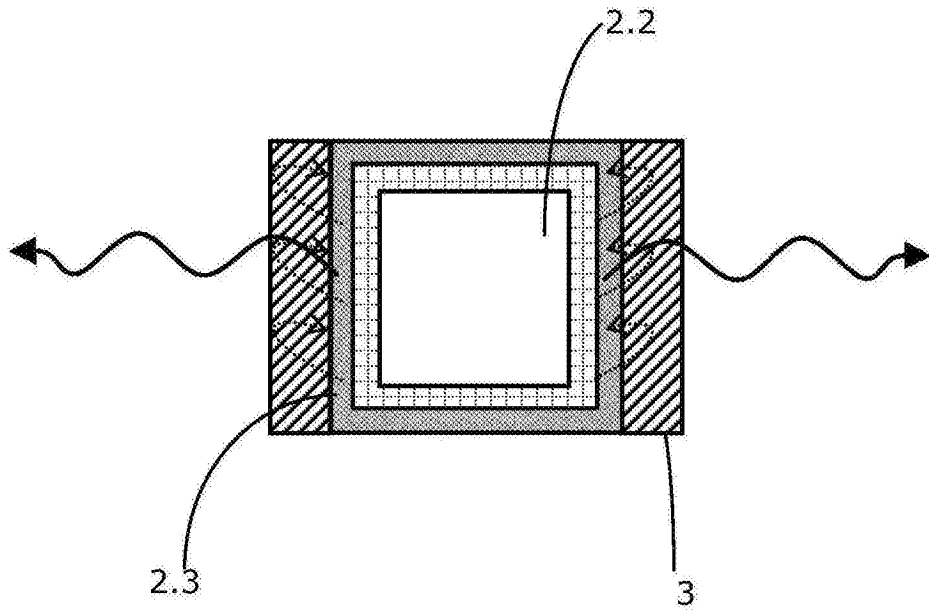


图4

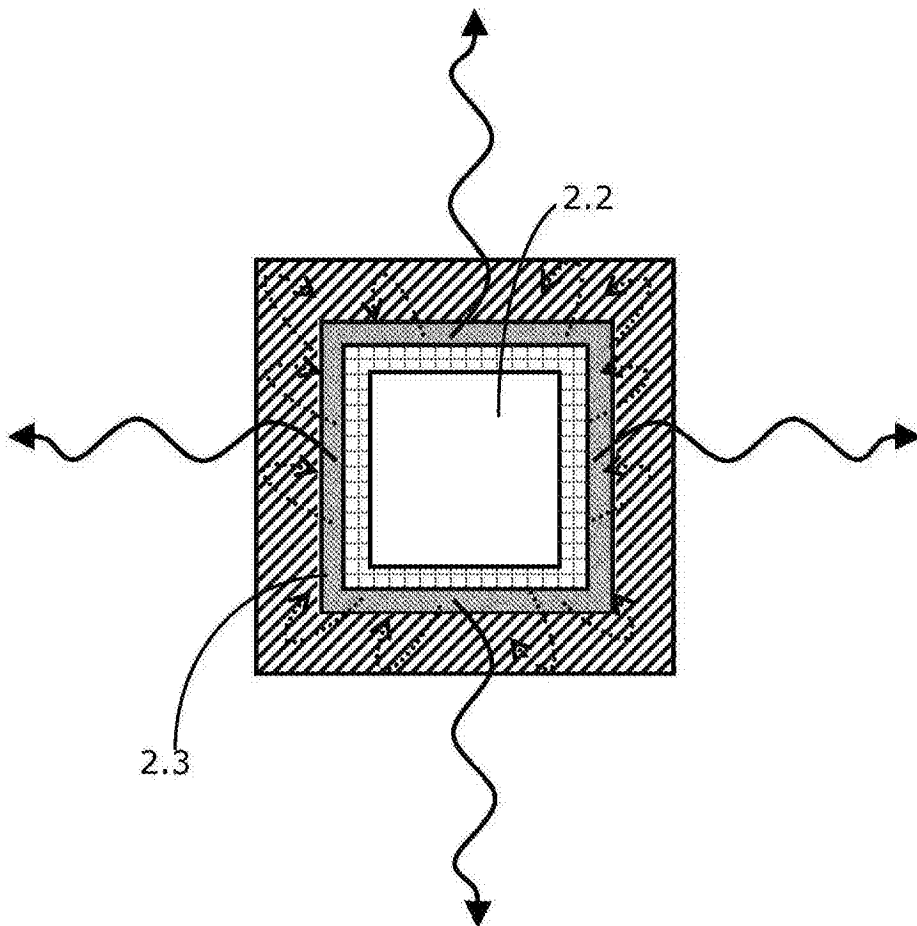


图5

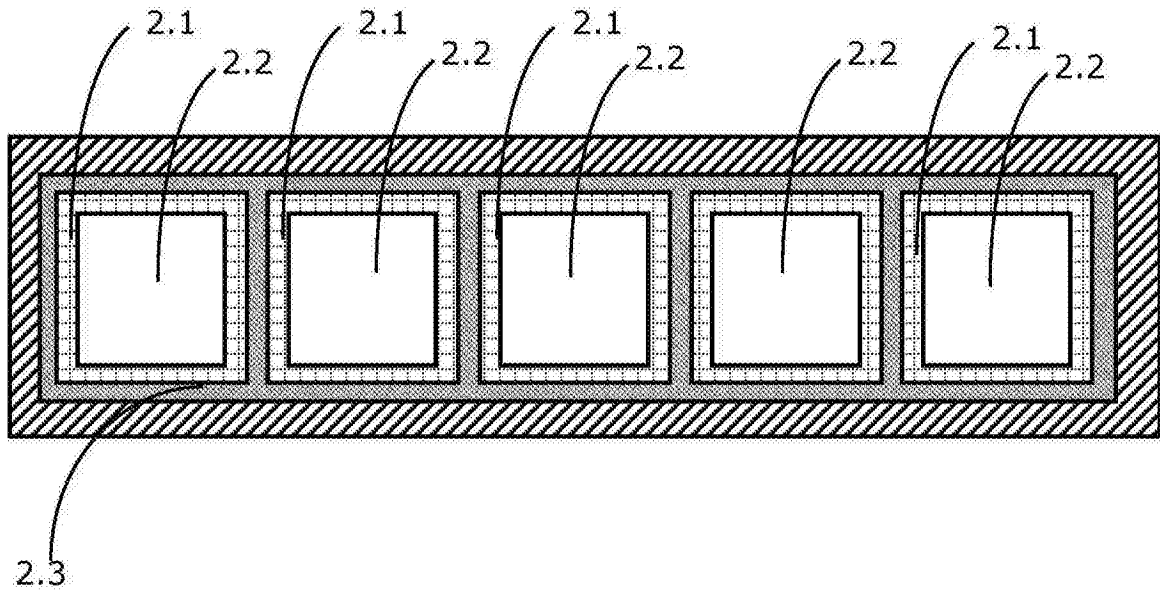


图6A

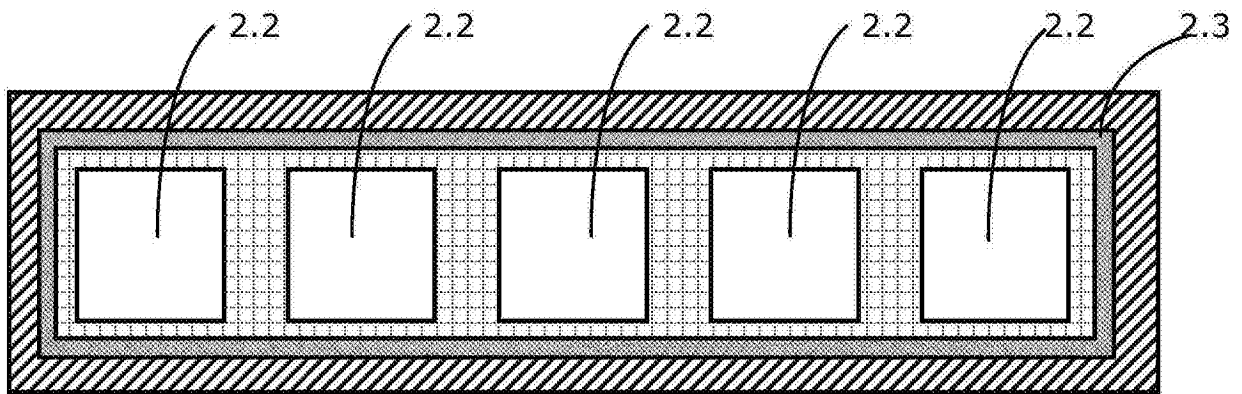


图6B

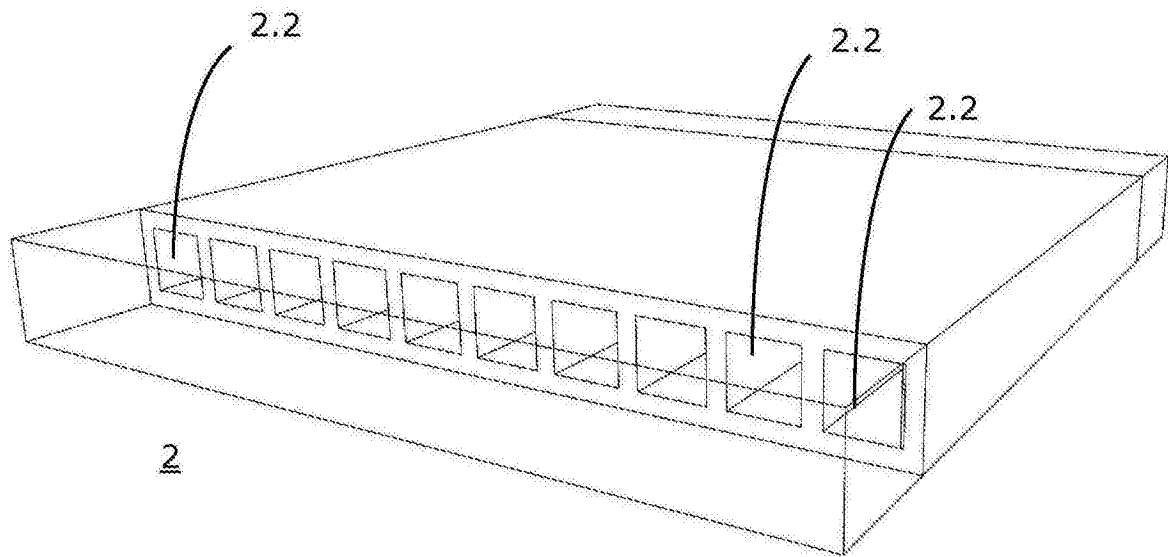


图6C

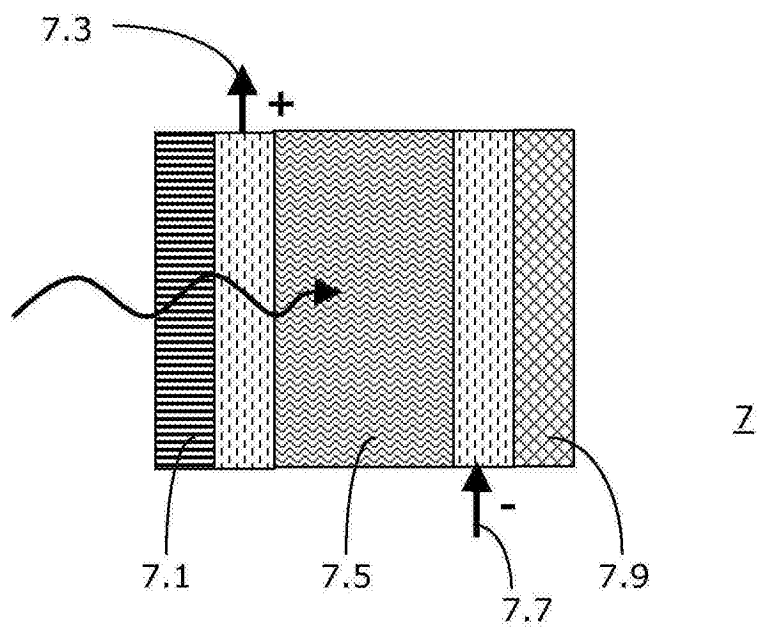


图7

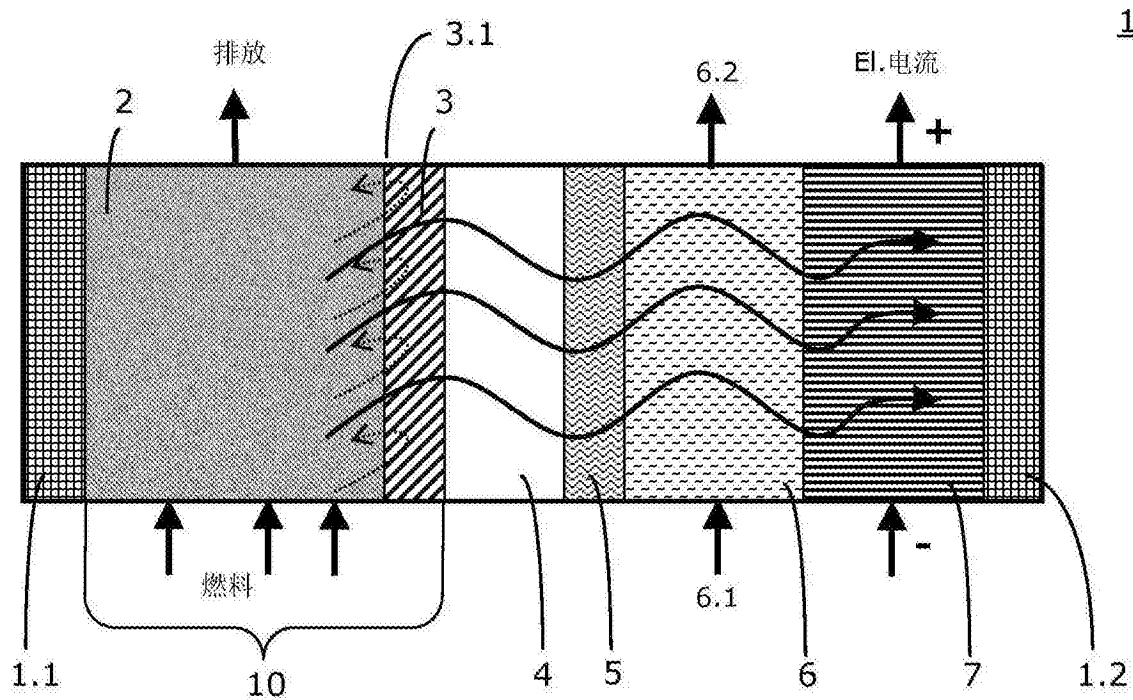


图8A

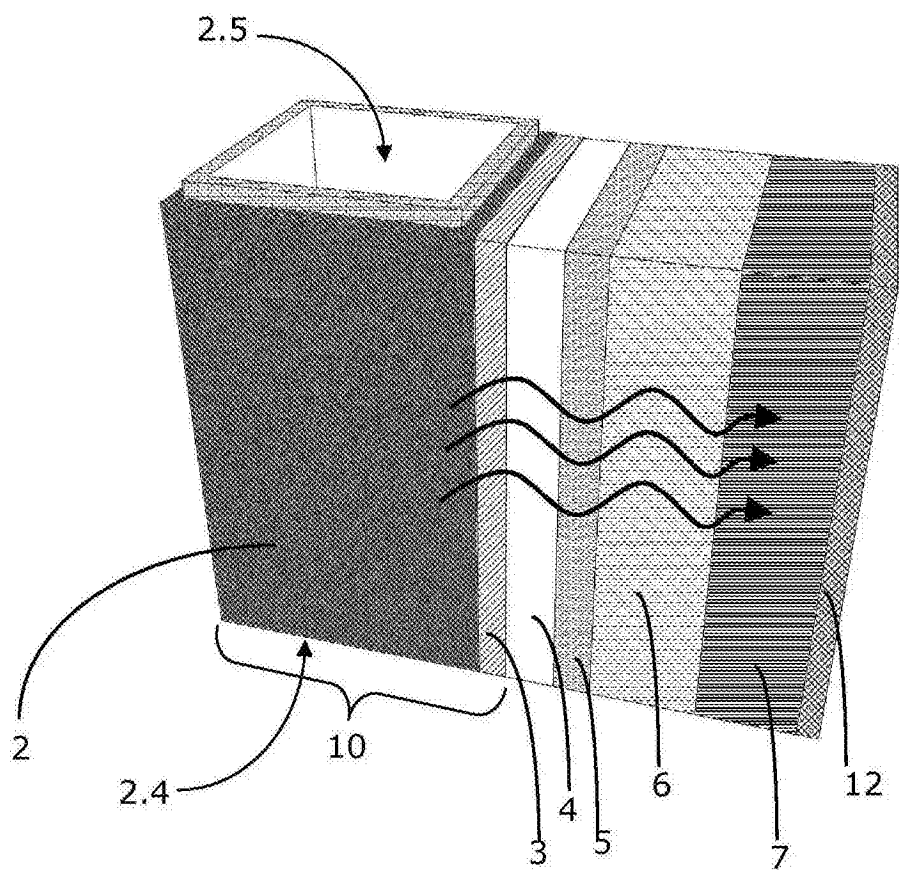


图8B

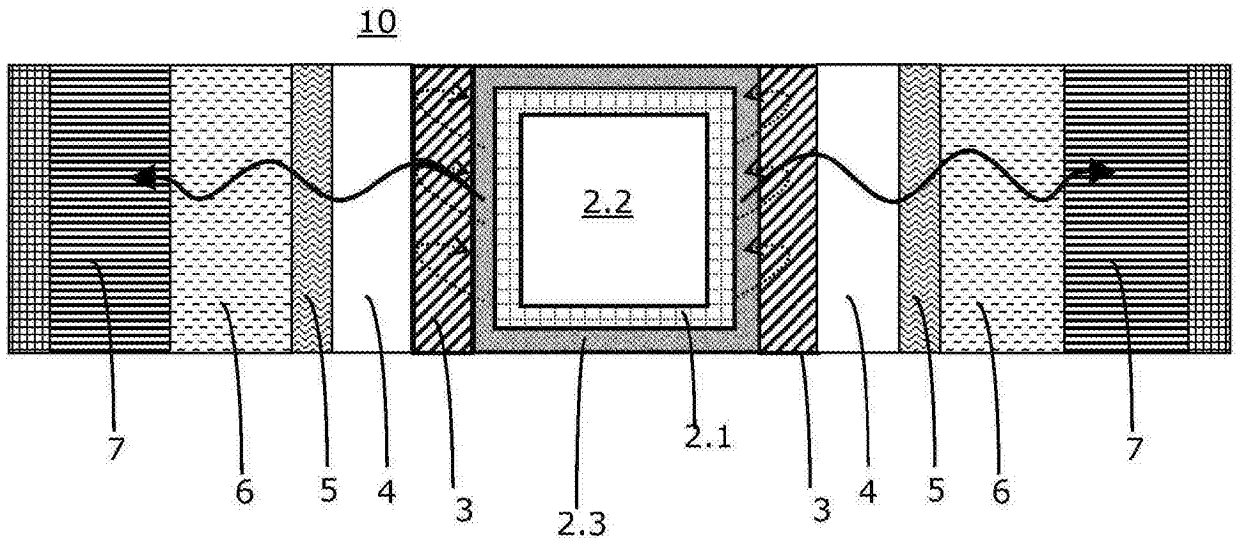


图9

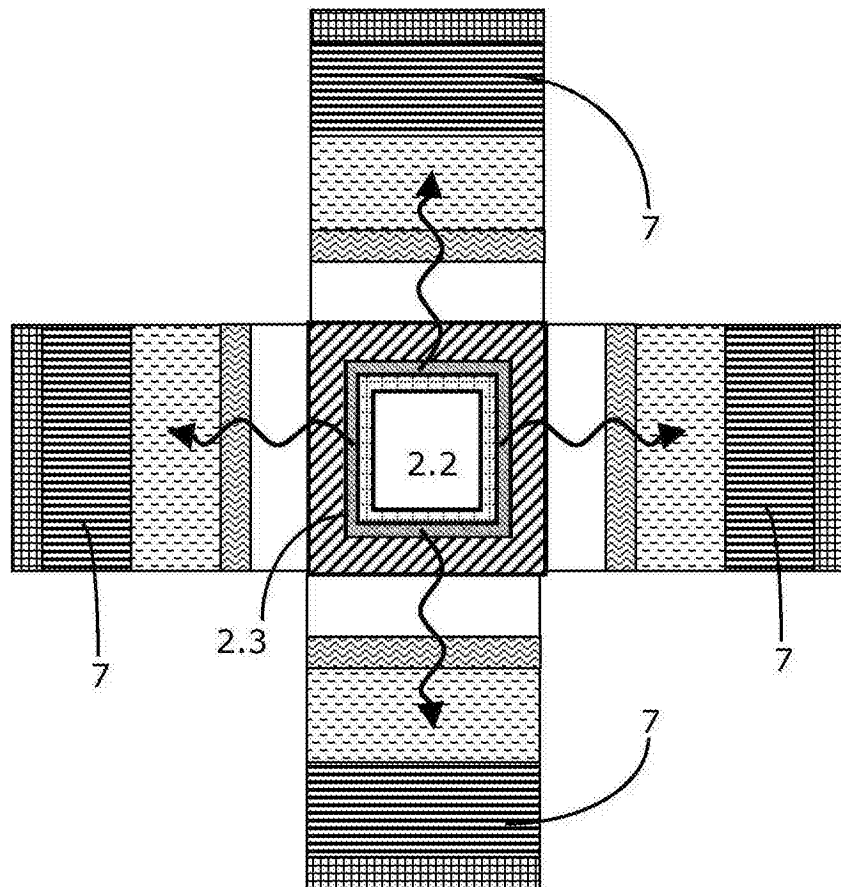


图10

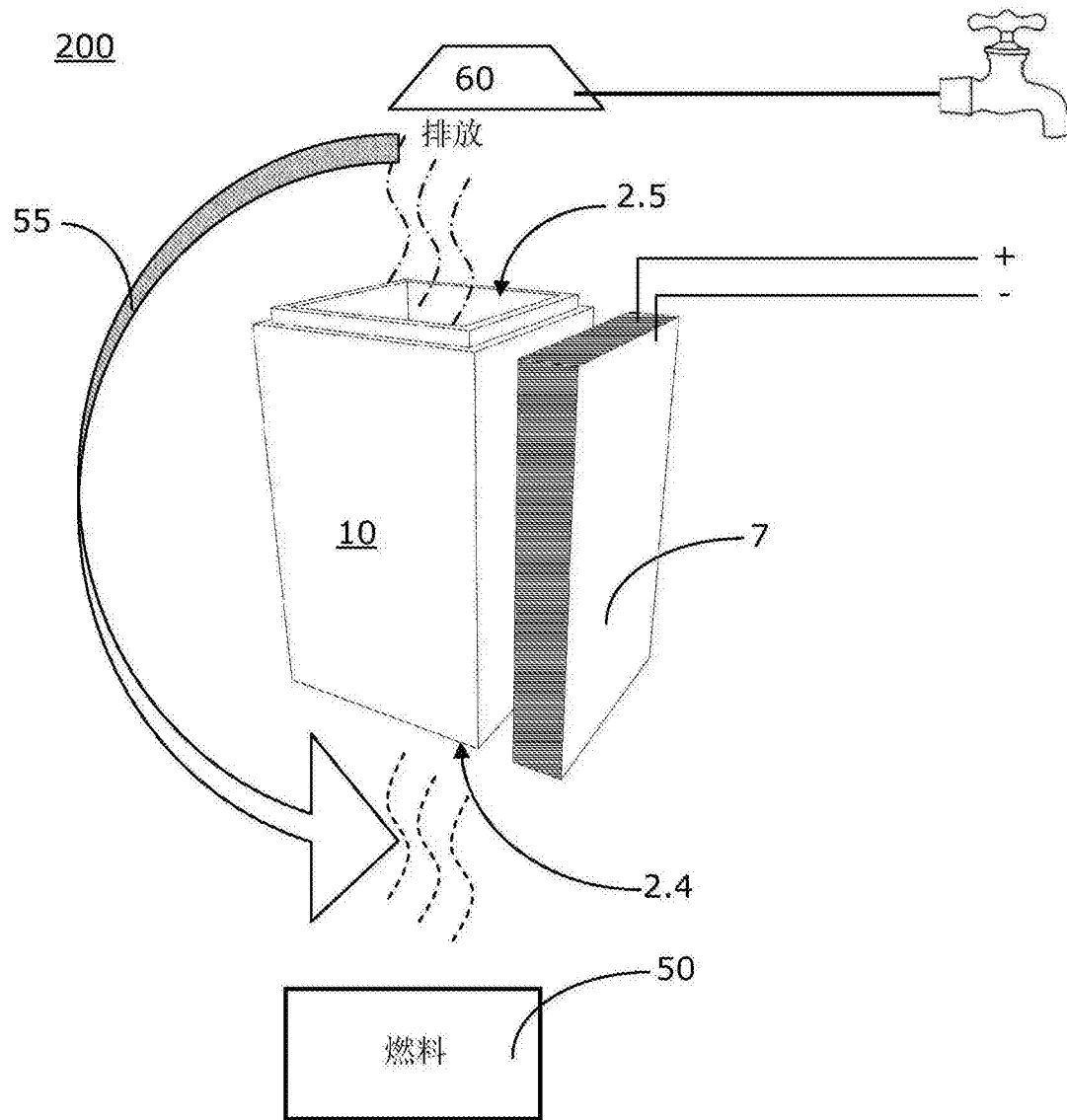


图11