



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104422164 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201310384597.X

F24J 2/48(2006.01)

(22)申请日 2013.08.29

F24J 2/34(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104422164 A

(56)对比文件

CN 203518299 U, 2014.04.02,

CN 202993617 U, 2013.06.12,

CN 102121757 A, 2011.07.13,

CN 103047880 A, 2013.04.17,

CN 201547968 U, 2010.08.11,

CN 202083131 U, 2011.12.21,

CN 201218622 Y, 2009.04.08,

KR 20100014203 A, 2010.02.10,

CN 201476615 U, 2010.05.19,

(43)申请公布日 2015.03.18

(73)专利权人 台湾热达科技股份有限公司

地址 中国台湾台南科学工业园区环东路一段31巷6号1楼

审查员 冷小超

(72)发明人 蔡仁晃

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理

有限公司 11205

代理人 臧建明

(51)Int. Cl.

F24J 2/24(2006.01)

F24J 2/46(2006.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图6页

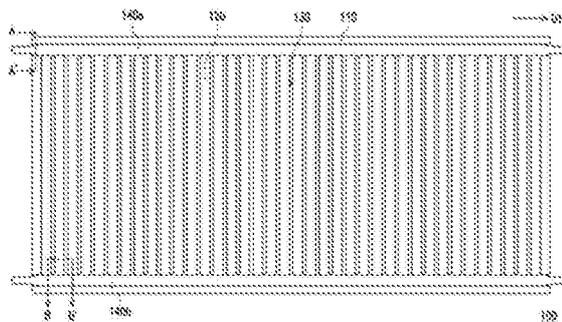
(54)发明名称

太阳能集热装置、太阳能热吸收器与制作方法

法

(57)摘要

本发明提供一种太阳能集热装置、太阳能热吸收器与制作方法。太阳能热吸收器包括一承载件、多个管道以及一吸收涂层。管道内埋于承载件内,用以供一吸热介质在其内流动。吸收涂层配置于承载件的一外表面上。吸收涂层包括一缓冲层、一吸收层以及一抗反射层。缓冲层配置于承载件的外表面上。吸收层配置于缓冲层上,其中吸收层具有包括多个子层且邻近缓冲层的一过渡区。抗反射层配置于吸收层上,其中一光线适于经由抗反射层入射至吸收层,并且光线的热能在被吸收层吸收之后,传递至管道内的吸热介质。



1. 一种太阳能热吸收器,其特征在于,包括:
 - 一承载件;
 - 多个管道,内埋于该承载件内,用以供一吸热介质在其内流动;以及
 - 一吸收涂层,配置于该承载件的一外表面上,该吸收涂层包括:
 - 一缓冲层,配置于该承载件的该外表面上;
 - 一吸收层,配置于该缓冲层上,其中该吸收层具有邻近该缓冲层的一过渡区,且该过渡区内的该吸收层包括多个子层,而该些子层的氮含量相对于氧含量的比例或碳含量相对于氧含量的比例朝向远离该缓冲层的方向逐渐降低至零;以及
 - 一抗反射层,配置于该吸收层上,其中一光线适于经由该抗反射层入射至该吸收层,并且该光线的热能在被该吸收层吸收之后,传递至该些管道内的该吸热介质。
2. 根据权利要求1所述的太阳能热吸收器,其特征在于,该承载件的材质包括发射率大于或等于0.1的金属或塑料,且该吸收涂层还包括一金属层,该金属层配置在该承载件与该缓冲层之间,且该金属层的发射率低于该承载件的发射率。
3. 根据权利要求2所述的太阳能热吸收器,其特征在于,该承载件的材质包括不锈钢或聚合物。
4. 根据权利要求1所述的太阳能热吸收器,其特征在于,该承载件的材质包括发射率小于0.1的金属。
5. 根据权利要求1所述的太阳能热吸收器,其特征在于,该承载件包括两造型板,该两造型板相对贴合,且在两造型板之间形成该些管道。
6. 根据权利要求1所述的太阳能热吸收器,其特征在于,该承载件以及该些管道是由单一材料以一体成型的方式来形成。
7. 根据权利要求1所述的太阳能热吸收器,其特征在于,还包括:
 - 至少一连通管,配置于该承载件的一侧,并且连通该些管道。
8. 根据权利要求1所述的太阳能热吸收器,其特征在于,该缓冲层的材质包括金属氮化物、金属碳化物或者金属碳氮化物。
9. 根据权利要求1所述的太阳能热吸收器,其特征在于,该吸收层的材质包括金属氧化物以及金属氮化物、金属碳化物或者金属碳氮化物。
10. 根据权利要求1所述的太阳能热吸收器,其特征在于,该抗反射层的材质包括硅氧化物或硅氮化物。
11. 一种太阳能集热装置,其特征在于,包括:
 - 根据权利要求1所述的该太阳能热吸收器;以及
 - 一储存装置,连通该太阳能热吸收器,以储存该吸热介质。
12. 一种太阳能热吸收器的制作方法,其特征在于,包括:
 - 提供一承载件,且多个管道内埋于该承载件内;
 - 形成一吸收涂层于该承载件的一外表面上,包括:
 - 形成一缓冲层于该承载件的该外表面上;
 - 形成一吸收层于该缓冲层上,其中该吸收层具有邻近该缓冲层的一过渡区,且形成该吸收层于该过渡区内的步骤包括依序形成多个子层,而该些子层的氮含量相对于氧含量的比例或碳含量相对于氧含量的比例朝向远离该缓冲层的方向逐渐降低至零;以及

形成一抗反射层于该吸收层上。

13. 根据权利要求12所述的太阳能热吸收器的制作方法,其特征在於,还包括:

在形成该缓冲层于该承载件的该外表面上的步骤之前,形成一金属层于该承载件的该外表面上,且该金属层的发射率低于该承载件的发射率。

14. 根据权利要求12所述的太阳能热吸收器的制作方法,其特征在於,提供该承载件的步骤包括:

提供两造型板;以及

贴合该两造型板,并在该两造型板之间形成内埋于该承载件内的多个管道。

15. 根据权利要求12所述的太阳能热吸收器的制作方法,其特征在於,提供该承载件的步骤包括:

由单一材料以一体成型的方式形成该承载件以及该些管道。

16. 根据权利要求12所述的太阳能热吸收器的制作方法,其特征在於,还包括:

形成至少一连通管于该承载件的一侧,且该至少一连通管连通该些管道。

太阳能集热装置、太阳能热吸收器与制作方法

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种热吸收器与集热装置,且特别是有关于一种太阳能集热装置、太阳能热吸收器与制作方法。

背景技术

[0002] 近年来,应用太阳能作为能源的相关产业正快速蓬勃发展,例如是将太阳能的光能转换成电能或热能并加以应用。以太阳能热水器为例,太阳能热水器的工作原理是将来自太阳光的辐射热能吸收下来并用以加热水温。太阳能热水器配置有太阳能热吸收器(solar thermal absorber),用以吸收辐射热能。

[0003] 图1A是现有的一种太阳能热吸收器的示意图。图1B是图1A的太阳能热吸收器沿I-I'线的局部放大图。请参考图1A与图1B,现有的太阳能热吸收器种类繁多,其中有部份太阳能热吸收器(例如图1A与图1B的太阳能热吸收器10)是以吸收板(absorbing plate)12吸收辐射热能,并将热能传递至分布于吸收板12上的导热管(heat conducting tube)14,进而加热流进导热管14中的未示出的吸热介质(例如是水或其他适用的液体)。换言之,当太阳光的热能经由此类太阳能热吸收器10中的吸收板12吸收后,所吸收的热能通过热传导原理传递至导热管14,再通过热传导与热对流原理将传递至导热管14的高温传递至流经导热管14内的吸热介质,完成加热吸热介质的目的。此外,太阳能热吸收器10的吸收板12上通常会涂布可以提高吸热效率的吸收涂层(未示出),以增加吸收板12的吸热效率。

[0004] 然而,从上述说明可知,太阳光的热能须经过吸收板12与导热管14后才能传递至导热管14内的吸热介质。换言之,热能从外界传递至吸热介质的传递路径较长。具体来说,如图1A与图1B所示,目前常见的配置有吸收板12与导热管14的太阳能热吸收器10通常是将导热管14焊接在吸收板12上,以通过互相连接的吸收板12与导热管14传递热能至导热管14内的吸热介质。此种做法使得吸收板12与导热管14之间的传递路径较长(热能需经过吸收板12与导热管14各自的管壁方能传递至吸热介质),且由于吸收板12与导热管14之间仅通过焊接点互相接触,两者之间的接触面积较小(如图1B所示的区域A),热能无法有效率地从吸收板12传递至导热管14(热能容易在吸收板12上直接散失)。据此,太阳能热吸收器10的吸热效果有限,进而影响应用太阳能热吸收器10的太阳能集热装置的集热效果。

发明内容

[0005] 本发明提供一种太阳能热吸收器,具有良好的吸热效率。

[0006] 本发明提供一种太阳能集热装置,具有良好的整体集热效率(panel efficiency)。

[0007] 本发明提供一种太阳能热吸收器的制作方法,能提升太阳能热吸收器的吸热效率。

[0008] 本发明的太阳能热吸收器包括一承载件(carrier)、多个管道以及一吸收涂层(absorbing coating)。管道内埋于承载件内,用以供一吸热介质在其内流动。吸收涂层配

置于承载件的一外表面上。吸收涂层包括一缓冲层(damping layer)、一吸收层(absorbing layer)以及一抗反射层。缓冲层配置于承载件的外表面上。吸收层配置于缓冲层上,其中吸收层具有邻近缓冲层的一过渡区,且过渡区内的吸收层包括多个子层。抗反射层配置于吸收层上,其中一光线适于经由抗反射层入射至吸收层,并且光线的热能在被吸收层吸收之后,传递至管道内的吸热介质。

[0009] 在本发明的一实施例中,上述的承载件的材质包括发射率(emissivity)大于或等于0.1的金属或塑料(plastic),且吸收涂层还包括一金属层。金属层配置在承载件与缓冲层之间,且金属层的发射率低于承载件的发射率。

[0010] 依照本技术领域中具有通常知识者的理解,本申请记载的发射率可指“物体辐射的能量与同温度的黑体辐射能量的比值”,用以作为物质吸收与辐射能量能力的指标。一般而言,黑体的发射率定为1,而其他物体的发射率通常小于1。

[0011] 在本发明的一实施例中,上述的承载件的材质包括不锈钢(stainless steel, SUS)或聚合物(polymer)。

[0012] 在本发明的一实施例中,上述的承载件的材质包括发射率小于0.1的金属。

[0013] 在本发明的一实施例中,上述的承载件包括两造型板(shaped board),两造型板相对贴合(attached),且在两造型板之间形成管道。

[0014] 在本发明的一实施例中,上述的承载件以及管道是由单一材料以一体成型的方式来形成。

[0015] 在本发明的一实施例中,上述的太阳能热吸收器还包括至少一连通管(connecting tube),配置于承载件的一侧,并且连通管道。

[0016] 在本发明的一实施例中,上述的缓冲层的材质包括金属氮化物、金属碳化物或者金属碳氮化物。

[0017] 在本发明的一实施例中,上述的吸收层的材质包括金属氧化物以及金属氮化物、金属碳化物或者金属碳氮化物。

[0018] 在本发明的一实施例中,上述的子层的氮含量相对于氧含量的比例或碳含量相对于氧含量的比例朝向远离缓冲层的方向逐渐降低。

[0019] 在本发明的一实施例中,上述的子层的氮含量相对于氧含量的比例或碳含量相对于氧含量的比例朝向远离缓冲层的方向逐渐降低至零。

[0020] 在本发明的一实施例中,上述的抗反射层的材质包括硅氧化物或硅氮化物。

[0021] 本发明的太阳能集热装置(solar thermal collector)包括上述的太阳能热吸收器以及一储存装置。储存装置连通太阳能热吸收器,以储存吸热介质。

[0022] 本发明的太阳能热吸收器的制作方法包括下列步骤。提供一承载件,且多个管道内埋于承载件内。形成一吸收涂层于承载件的一外表面上,包括下列步骤。形成一缓冲层于承载件的外表面上。形成一吸收层于缓冲层上,其中吸收层具有邻近缓冲层的一过渡区,且形成吸收层于过渡区内的步骤包括依序形成多个子层。形成一抗反射层于吸收层上。

[0023] 在本发明的一实施例中,上述的太阳能热吸收器的制作方法还包括下列步骤。在形成缓冲层于承载件的外表面上的步骤之前,形成一金属层于承载件的外表面上,且金属层的发射率低于承载件的发射率。

[0024] 在本发明的一实施例中,上述的提供承载件的步骤包括下列步骤。提供两造型板。

贴合两造型板,并在两造型板之间形成内埋于承载件内的多个管道。

[0025] 在本发明的一实施例中,上述的提供承载件的步骤包括由单一材料以一体成型的方式形成承载件以及管道。

[0026] 在本发明的一实施例中,上述的太阳能热吸收器的制作方法还包括形成至少一连通管于承载件的一侧,且至少一连通管连通管道。

[0027] 在本发明的一实施例中,在上述的依序形成子层的步骤中,子层的氮含量相对于氧含量的比例或碳含量相对于氧含量的比例朝向远离缓冲层的方向逐渐降低。

[0028] 在本发明的一实施例中,在上述的依序形成子层的步骤中,子层的氮含量相对于氧含量的比例或碳含量相对于氧含量的比例朝向远离缓冲层的方向逐渐降低至零。

[0029] 基于上述,本发明的太阳能热吸收器与其制作方法将管道内埋于承载件内,并将吸收涂层配置于外表面上。光线入射至吸收涂层,并且光线的热能在被吸收涂层吸收之后,传递至管道内的吸热介质。由于管道与承载件共用相同的外表面,使得承载件与管道的接触面积增加,热能可以有效地传递至管道内的吸热介质。据此,本发明的太阳能热吸收器的制作方法能有效提升太阳能热吸收器的吸热效率,进而使应用此太阳能热吸收器的太阳能集热装置具有良好的集热效率。

[0030] 为了让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合附图作详细说明如下。

附图说明

[0031] 图1A是现有的一种太阳能热吸收器的示意图;

[0032] 图1B是图1A的太阳能热吸收器沿I-I'线的局部放大图;

[0033] 图2是本发明一实施例的太阳能热吸收器的示意图;

[0034] 图3A是图2的太阳能热吸收器沿A-A'线的局部放大图;

[0035] 图3B是图2的太阳能热吸收器沿B-B'线的局部放大图;

[0036] 图4是图2的太阳能热吸收器的局部示意图;

[0037] 图5是本发明另一实施例的太阳能热吸收器的局部示意图;

[0038] 图6A至图6D是图4的太阳能热吸收器的制作流程示意图;

[0039] 图7是本发明一实施例的太阳能集热装置的示意图;

[0040] 图8是图7的太阳能热吸收器的俯视示意图。

[0041] 附图标记说明:

[0042] 10、100、100a:太阳能热吸收器;

[0043] 12:吸收板;

[0044] 14:导热管;

[0045] 50:太阳能集热装置;

[0046] 52:储存装置;

[0047] 54:水管;

[0048] 56:支撑架;

[0049] 110、110a:承载件;

[0050] 112a、112b:造型板;

- [0051] 120:管道;
- [0052] 130、130a:吸收涂层;
- [0053] 132:缓冲层;
- [0054] 134:吸收层
- [0055] 134a:子层;
- [0056] 136:抗反射层;
- [0057] 138:金属层;
- [0058] 140a:第一连通管;
- [0059] 140b:第二连通管;
- [0060] 150:外框;
- [0061] 160:盖板;
- [0062] D1:第一方向;
- [0063] H:热能;
- [0064] A:区域;
- [0065] L:光线;
- [0066] R:过渡区;
- [0067] S:外表面。

具体实施方式

[0068] 图2是本发明一实施例的太阳能热吸收器的示意图。图3A是图2的太阳能热吸收器沿A-A'线的局部放大图。图3B是图2的太阳能热吸收器沿B-B'线的局部放大图。请参考图2、图3A与图3B,在本实施例中,太阳能热吸收器100包括承载件110、多个管道120、吸收涂层130、第一连通管140a与第二连通管140b。管道120内埋于承载件110内,用以供吸热介质(未示出)在其内流动。吸收涂层130配置于承载件110的外表面S上。第一连通管140a与第二连通管140b分别配置于承载件110的相对两侧,并且连通管道120。太阳能热吸收器100可应用于太阳能集热装置50(示出于图7),其中太阳能集热装置50例如是太阳能热水器。太阳能热水器的工作原理是吸收来自太阳光的辐射能量并用以加热水温,而太阳能热吸收器100即是用来吸收上述的辐射能量的热能,进而应用于太阳能热水器。因此,在本实施例中,太阳的光线适于入射至吸收涂层130,并且光线的热能在被吸收涂层130吸收之后,传递至管道120内的吸热介质(例如是水)。

[0069] 具体来说,在本实施例中,承载件110包括两造形板112a与112b(如图3A与图3B所示),两造形板112a与112b相对贴合,且在两造形板112a与112b之间形成管道120,例如是在两造形板112a与112b上利用机械加工事先形成预定形成管道的凹槽,并在贴合两造形板112a与112b之后通过预定形成管道的凹槽形成管道120,如图3B所示。由此可知,内埋于承载件110内的管道120实际上是由承载件110所构成,且管道120与承载件110共用相同的外表面S。因此,当吸收涂层130配置于承载件110的外表面S上,吸收涂层130也同时配置于管道120的外表面上(两者共用相同的外表面S)。由此可知,当光线入射至吸收涂层130时,光线的热能被吸收涂层130吸收,并直接传递至管道120内的吸热介质。由于管道120与承载件110共用相同的外表面S,可提升管道120与承载件110的接触面积并且缩短热能的传递路

径,进而减少热能在传递过程中散失。据此,太阳能热吸收器100具有良好的吸热效率。然而,在其他实施例中,承载件与管道也可以是由单一材料以一体成型的方式来形成,使管道与承载件共用相同的外表面。

[0070] 此外,在本实施例中,配置于承载件110的相对两侧的第一连通管140a与第二连通管140b分别连通管道120。举例来说,第一连通管140a与第二连通管140b沿第一方向D1延伸,以连通沿第一方向D1依序排列的管道120。未吸收热能的吸热介质(例如是冷水)经由第一连通管140a进入太阳能热吸收器100并流入管道120中。吸热介质在吸收太阳光的热能之后流出管道120,并从第二连通管140b流出太阳能热吸收器100。然而,本发明的连通管不限于上述的配置方式。举例来说,各管道120可以彼此串联,且前后两个管道120分别连接一个入口连通管以及一个出口连通管。未吸热的吸热介质从入口连通管流入管道120,吸热介质在吸热后从出口连通管流出管道120。或者,内埋于承载件110内的管道120也可以分成多个区域,位于不同区域内的管道120分别连接不同的连通管。由此可知,本发明并不限制连通管的数量、位置与连接管道120的方式,其可以依据实际需求作调整。

[0071] 此外,第一连通管140a与第二连通管140b的制作方式也可依据实际需求作调整。举例来说,在通过两造形板112a与112b构成承载件110与管道120的实施例中,配置于承载件110的相对两侧并连通管道120的第一连通管140a与第二连通管140b也可以利用与管道120相同的形成方式形成于承载件110的相对两侧,例如是在两造形板112a与112b上利用机械加工事先形成预定形成连通管的凹槽,且预定形成连通管的凹槽连接预定形成管道的凹槽,并在贴合两造形板112a与112b之后通过预定形成连通管的凹槽形成第一连通管140a与第二连通管140b,如图3A所示。在其他实施例中,连通管也可以是另外焊接在两造形板之间并连通管道的金属管,或者是由单一材料以一体成型的方式与承载件以及管道同时形成。本发明不限制承载件、管道以及连通管的制作方式。

[0072] 图4是图2的太阳能热吸收器的局部示意图。请参考图2与图4,在本实施例中,吸收涂层130包括缓冲层132、吸收层134以及抗反射层136。缓冲层132配置于承载件110的外表面S上。吸收层134配置于缓冲层132上。抗反射层136配置于吸收层134上。在本实施例中,承载件110的材质包括低发射率金属,例如是铝(Al)或铜(Cu)等发射率介于0.03至0.09之间的材质。缓冲层132利用溅镀的方式配置于承载件110的外表面S上,其厚度介于30纳米(nanometer, nm)至150纳米之间。缓冲层132的材质包括金属氮化物、金属碳化物或者金属碳氮化物,例如是氮化锆(ZrN)、氮化钛(TiN)、氮化铝钛(TiAlN)、氮化铬(CrN)、碳化钛(TiC)、碳化铬(CrC)、碳氮化钛(TiCN)、碳氮化铝钛(TiAlCN)、碳氮化锆(ZrCN)、碳氮化铬(CrCN)或上述材料的组成,其可依据实际需求选择适当材质。

[0073] 另一方面,吸收层134同样以溅镀的方式配置于缓冲层132上,其厚度介于30纳米至120纳米之间。具体来说,吸收层134具有邻近缓冲层132的过渡区R,且过渡区R内的吸收层134包括多个子层134a。吸收层134的材质包括金属氧化物以及金属氮化物、金属碳化物或者金属碳氮化物。换言之,吸收层134的材质可视为是金属氧化物以及缓冲层132的材质的混合。此外,位于吸收层134的过渡区R内的子层134a的氮含量相对于氧含量的比例或碳含量相对于氧含量的比例朝向远离缓冲层132的方向逐渐降低,甚至逐渐降低至零。也即,过渡区R内最接近缓冲层132的子层134a的氮含量相对于氧含量的比例或碳含量相对于氧含量的比例为所有子层134a中比例最大者,或说是所有子层134a中材料组成最接近缓冲层

132者。当子层134a依序形成于缓冲层132上而形成过渡区R时,子层134a的氮含量相对于氧含量的比例或碳含量相对于氧含量的比例逐渐降低,直至上述比例降低至零,而位于过渡区R外的吸收层134的材质为金属氧化物。

[0074] 另外,在本实施例中,抗反射层136配置在吸收层134上,其厚度介于60纳米至200纳米之间。抗反射层136的材质包括硅氧化物或硅氮化物。当然,上述有关吸收涂层130的缓冲层132、吸收层134与抗反射层136的材质与厚度仅是在本实施例中作为举例说明,并非用以限制本发明。由于本实施例将吸收涂层130配置于承载件110的外表面S上,光线L适于经由抗反射层136入射至吸收层134,并且光线L的热能H在被吸收层134吸收之后,传递至管道120内的吸热介质。

[0075] 更进一步地说,当光线L入射至抗反射层136时,部分光线L被抗反射层136反射,而部分光线L经由抗反射层136入射至吸收层134。因此,适当的选用抗反射层136的材质,可以使光线L经由抗反射层136入射至吸收层134的比例增加(也即减少光线L被抗反射层136反射的比例)。光线L伴随着热能H进入吸收层134。热能H能被吸收层134吸收,并经由缓冲层132传递至承载件110与内埋于承载件110内的管道120,其中缓冲层132可经由选用适当的材质而作为入射至吸收涂层130内的光线L的缓冲,进一步吸收未被吸收层134吸收的热能。据此,光线L通过热辐射的方式提供热能H至吸收涂层130,而热能H通过热传导的方式传递至承载件110以及管道120,进而传递至位于管道120内的吸热介质。吸热介质通过第一连通管140a流入太阳能热吸收器100的管道120内,通过温度变化在管道120形成热对流,并通过第二连通管140b流出太阳能热吸收器100外。然而,本发明的太阳能热吸收器100不限于上述的实施方式,以下将以另一实施例说明本发明的太阳能热吸收器的其他实施方式。

[0076] 图5是本发明另一实施例的太阳能热吸收器的局部示意图。请参考图2与图5,在本实施例中,图5的太阳能热吸收器100a也可以如同图2所示的太阳能热吸收器100的配置方式,包括承载件110a、管道120、吸收涂层130a、第一连通管140a与第二连通管140b。图5的太阳能热吸收器100a与图4的太阳能热吸收器100的主要差异在于,太阳能热吸收器100a的承载件110a的材质包括发射率大于或等于0.1的金属或塑料等材质,其中金属例如是不锈钢(stainless steel, SUS),而塑料例如是聚合物(polymer)(聚合物例如是高密度聚乙烯(high density polyethylene, HDPE)。此时,为避免热能H在传递过程中从由高发射率的材质制成的承载件110a与管道120之处流失,本实施例的吸收涂层130a还包括金属层138。金属层138配置在承载件110a的外表面S上并位于承载件110a与缓冲层132之间,其厚度大于20纳米。金属层138的发射率低于承载件110a的发射率,其材质例如是铬(Cr)、铝(Al)、镍(Ni)、钼(Mo)、铜(Cu)或钨(W)等低发射率金属(发射率介于0.03至0.09之间)。据此,金属层138可用以改变承载件110a的外表面S的特性,例如降低承载件110a的外表面S的发射率。

[0077] 基于上述,由于本实施例的太阳能热吸收器(太阳能热吸收器100或100a)将管道内埋于承载件内,使得管道与承载件共用相同的外表面,故可提升管道与承载件的接触面积。当光线入射至吸收涂层,并且光线的热能在被吸收涂层吸收之后,热能可以直接传递至管道内的吸热介质。管道与承载件共用外表面的设计方式可以减少热能在传递过程中散失。据此,太阳能热吸收器具有良好的吸热效率。此外,当太阳能热吸收器的承载件选用发射率大于或等于0.1的材质时,可通过在承载件上配置由低发射率(小于0.1)的材质所形成的金属层,用以改变承载件的表面特性。据此,本实施例的太阳能热吸收器不受限于承载件

的材质的选用。

[0078] 图6A至图6D是图4的太阳能热吸收器的制作流程示意图。请参考图2、图4、图6A至图6D,在本实施例中,太阳能热吸收器100的制作方法包括下列步骤。首先,如图6A所示,提供承载件110,且多个管道120(示出于图2)内埋于承载件110内。换言之,管道120需先形成于承载件110的外表面S之内。上述的提供承载件110并将管道120先形成于承载件110的外表面S之内的步骤如前所述,例如是先提供两造型板112a与112b(示出于图3B),且两造型板112a与112b上经由机械加工形成预定形成管道120的凹槽,接着贴合两造型板112a与112b,并在两造型板112a与112b之间通过预定形成管道120的凹槽形成内埋于承载件110内的管道120。同样地,上述的提供承载件110的步骤也可以如前所述的是由单一材料以一体成型的方式形成承载件110以及管道120,本发明并不限制承载件110以及管道120的形成方式。

[0079] 此外,太阳能热吸收器100的制作方法还包括形成第一连通管140a与第二连通管140b于承载件110的相对两侧,且第一连通管140a与第二连通管140b连通管道120。形成第一连通管140a与第二连通管140b的方式如前所述,可以通过在两造型板112a与112b之间形成预定形成连通管的凹槽,并在贴合两造型板112a与112b后形成第一连通管140a与第二连通管140b,也可以是另外焊接在两造型板112a与112b之间(示出于图3A),或者是由单一材料以一体成型的方式与承载件110以及管道120同时形成。本发明不限制承载件110、管道120、第一连通管140a与第二连通管140b的形成方式。

[0080] 最后,如图6B至6D所示,形成吸收涂层130于承载件110的外表面S上。在形成吸收涂层130于承载件110的外表面S上之前,需先对承载件110的外表面S进行清洁处理,例如是清除在通过焊接而形成第一连通管140a与第二连通管140b时所产生的焊料残渣,或是在通过机械加工或机械成型形成承载件110与管道120时所产生的材料毛屑,或者是更进一步清除附着在承载件110的外表面S的粒子,以避免影响后续形成的吸收涂层130的溅镀,而影响吸收涂层130的功效。形成吸收涂层130于承载件110的外表面S上的方法包括下列步骤。

[0081] 首先,在图6B中,形成缓冲层132于承载件110的外表面S上。缓冲层132例如是以溅镀的方式形成于承载件110的外表面S上,其材质与厚度可以参考前述内容。

[0082] 接着,在图6C中,形成吸收层134于缓冲层132上。吸收层134例如是以溅镀的方式形成于缓冲层132上,其材质与厚度可以参考前述内容。吸收层134具有邻近缓冲层132的过渡区R,且形成吸收层134于过渡区R内的步骤包括依序形成多个子层134a。位于过渡区R内的子层134a以溅镀的方式依序形成于缓冲层132上,且在依序形成子层134a的步骤中,子层134a的氮含量相对于氧含量的比例或碳含量相对于氧含量的比例朝向远离缓冲层132的方向逐渐降低,进而降低至零。换言之,在吸收层134形成于缓冲层132上的过程中,吸收层134逐渐降低其组成材质内的氮含量相对于氧含量的比例或碳含量相对于氧含量的比例,而到过渡区R之外所形成的吸收层134的材质则不含氮或碳。

[0083] 最后,在图6D中,形成抗反射层136于吸收层134上。抗反射层136的材质与厚度可以参考前述内容。缓冲层132、吸收层134与抗反射层136构成吸收涂层130。吸收涂层130配置于承载件110的外表面S上,且管道120与承载件110共用相同的外表面S,故热能可以有效地传递至管道120内的吸热介质。基于上述,由于本实施例的太阳能热吸收器100的制作方法将管道内埋于承载件内,使得管道与承载件共用相同的外表面,故可提升管道与承载件的接触面积并降低热能的传递路径,使得太阳能热吸收器具有良好的吸热效率。

[0084] 另一方面,当承载件110的材质选用发射率大于或等于0.1的材质,例如是金属(例如是不锈钢)或是塑料(例如是聚合物)时(例如是图5的承载件110a),太阳能热吸收器100a的制作方法还包括在形成缓冲层132于承载件110a的外表面S上的步骤之前,先形成金属层138于承载件110a的外表面S上(如图5所示),且金属层138的发射率低于承载件110a的发射率。据此,可通过金属层138改变承载件110a的外表面S的特性,使得本发明的太阳能热吸收器的承载件不限于使用固定种类材质。

[0085] 图7是本发明一实施例的太阳能集热装置的示意图。图8是图7的太阳能热吸收器的俯视示意图。请参考图2、图7与图8,在本实施例中,太阳能集热装置50包括太阳能热吸收器100、储存装置52、水管54以及支撑架56。太阳能集热装置50例如是太阳能热水器,储存装置52例如是热水桶。储存装置52连通太阳能热吸收器100,以储存吸热介质(例如是水)。更进一步地说,储存装置52经由水管54连通太阳能热吸收器100的第一连通管140a与第二连通管140b(如图2与图8所示),以使未吸收热能的吸热介质从储存装置52经由水管54流入太阳能热吸收器100,且经由太阳能热吸收器100吸收辐射热能之后,吸热介质经由水管54从太阳能热吸收器100流回储存装置52。

[0086] 具体而言,在本实施例中,当前述的太阳能热吸收器100应用于太阳能集热装置50时,太阳能热吸收器100还包括其他可用以保护承载件110、管道120、吸收涂层130、第一连通管140a与第二连通管140b的构件。请参考图8,太阳能热吸收器100还包括外框150以及盖板160。太阳能热吸收器100的承载件110、管道120、吸收涂层130、第一连通管140a与第二连通管140b(如图2所示)配置于外框150内。盖板160覆盖在外框150上。太阳光穿过盖板160到达吸收涂层130,并且太阳光的热能经由吸收涂层130传递至管道120内的吸热介质。外框150用以装载并保护太阳能热吸收器100的大部分构件。盖板160为透明盖板(例如是玻璃),用以防止热对流损失并保护配置于外框150内的构件。此外,外框150内还可以填充隔热材料(未示出),用以防止热能散失而影响太阳能热吸收器100的吸热效率。据此,太阳能热吸收器100具有良好的吸热效率。

[0087] 请同时参考图2、图7与图8,在本实施例中,未吸收热能的吸热介质(例如是冷水)从储存装置52经由水管54流入太阳能热吸收器100的第一连通管140a,进而流入管道120。太阳光的热能经由吸收涂层130传递至承载件110与管道120,进而传递至管道120内的吸热介质。吸热介质在管道120中吸收热能之后温度升高且密度变小,故吸收热能后的吸热介质(例如是热水)会自发性的经由第二连通管140b与水管54流回储存装置52。由于本实施例的吸热介质是以水为例作说明,吸收热能的水可以直接作为生活用水,例如是作为太阳能热水器所提供的盥洗用水,也可以作为间接加热其他物质的加热媒介。在其他实施例中,吸热介质也可以是其他具有良好的吸热效果的材质,以在吸收热能之后作为间接加热其他物质的加热媒介。或者,储存装置52并非限于储存吸热介质,也即本发明的储存装置52不限于是热水桶,储存装置也可以是用来储存热能的装置。

[0088] 在本实施例中,太阳能热吸收器100与储存装置52配置于支撑架56上,使得太阳能集热装置50可直接架设于户外。此外,作为储存装置52的热水桶是配置在太阳能热吸收器100的旁边,且太阳能集热装置50具有两个互相串联或并联的太阳能热吸收器100,这两个太阳能热吸收器100共用同一个储存装置52。然而,在其他实施例中,太阳能集热装置50的太阳能热吸收器100与储存装置52可以直接架设于一固定点(例如是屋顶)上,则可以省略

使用支撑架56,而作为储存装置52的水桶可以摆放在离太阳能热吸收器100较远的地方(例如是配置在室内),或者是一个储存装置52搭配一个太阳能热吸收器100,本发明的太阳能集热装置50可依据需求调整储存装置52与太阳能热吸收器100的位置与数量。此外,除了让吸热介质通过温度密度的转换而自动循环之外,太阳能集热装置50也可以配置额外的驱动装置(未示出),用以驱动未吸收热能的吸热介质与已吸收热能的吸热介质流动于太阳能热吸收器100与储存装置52之间。

[0089] 因此,太阳能热吸收器100具有良好的吸热效率,相较于以往将管道与承载件分开制作且仅以焊接点作为两者的接触点的现有技术,应用此太阳能热吸收器100的太阳能集热装置50的集热效果可以提升至每平方米多吸收40%至50%的热能。此外,由于本实施例的太阳能热吸收器100具有将管道120与承载件110共用相同的外表面S的设计,故制作成本还可以降低约10%左右。据此,由于上述的太阳能热吸收器100具有良好的吸热效率与较低的制作成本,使得应用此太阳能热吸收器100的太阳能集热装置50具有良好的集热效果与较低的制作成本。

[0090] 综上所述,本发明的太阳能热吸收器与其制作方法将管道内埋于承载件内,使得管道与承载件共用相同的外表面,故可提升管道与承载件的接触面积。当光线入射至吸收涂层,并且光线的热能在被吸收涂层吸收之后,热能可以直接传递至管道内的吸热介质。管道与承载件共用外表面的设计可减少热能在传递过程中散失,使得热能可以有效地传递至管道内的吸热介质。此外,太阳能热吸收器的承载件可通过配置金属层而改变外表面的特性,故承载件不受限于选用固定种类的材料。据此,本发明的太阳能热吸收器的制作方法能使太阳能热吸收器具有良好的吸热效率,进而使应用此太阳能热吸收器的太阳能集热装置具有良好的集热效率。

[0091] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

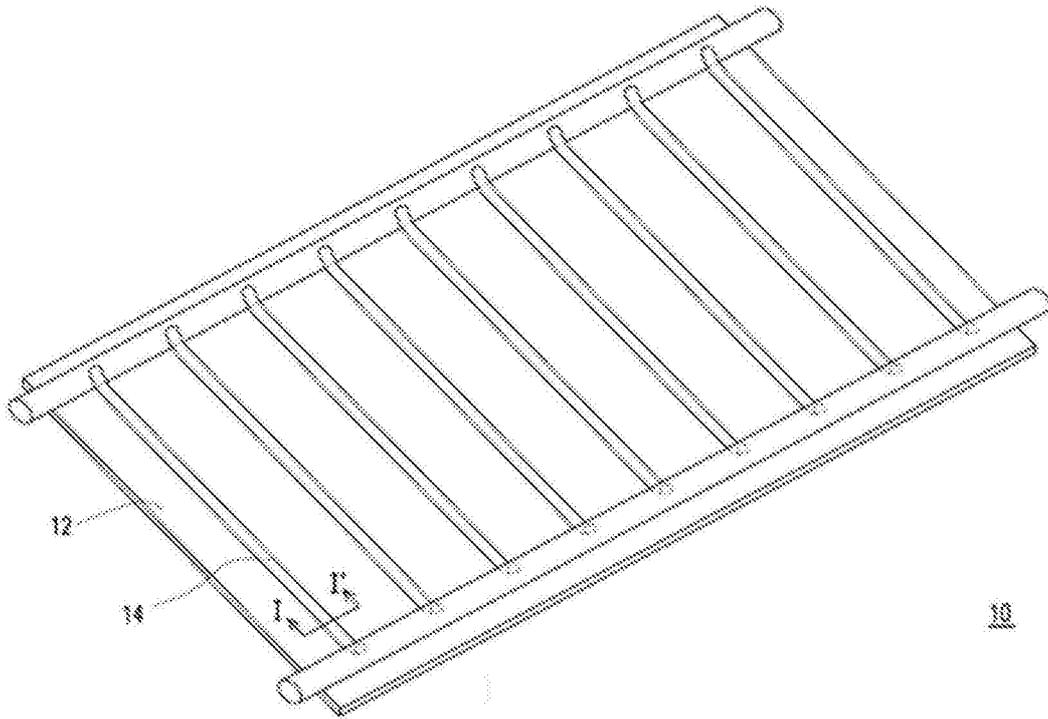


图1A

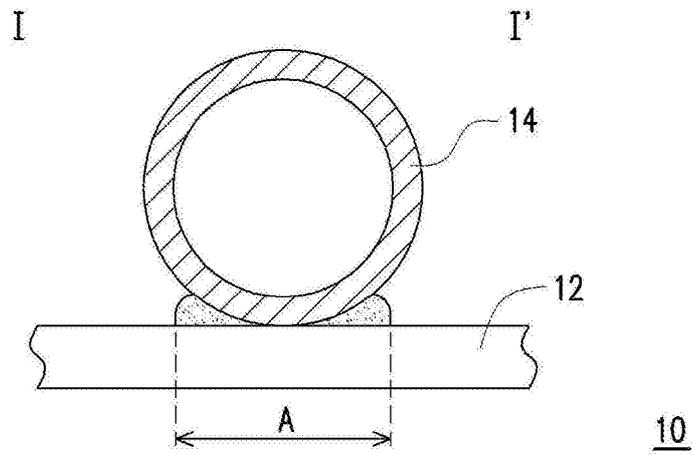


图1B

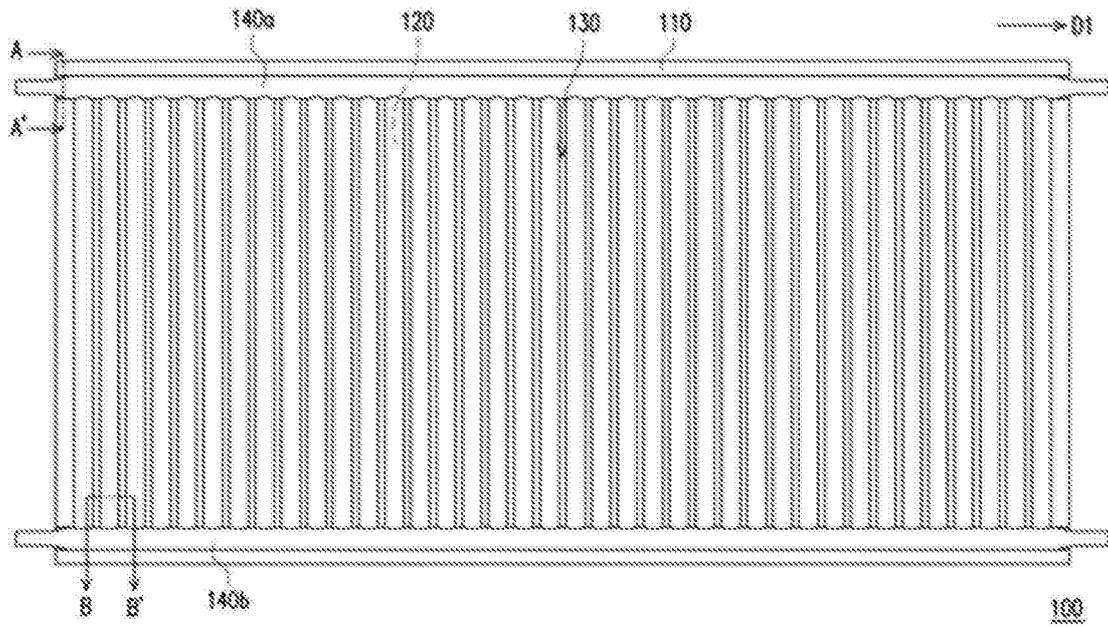


图2

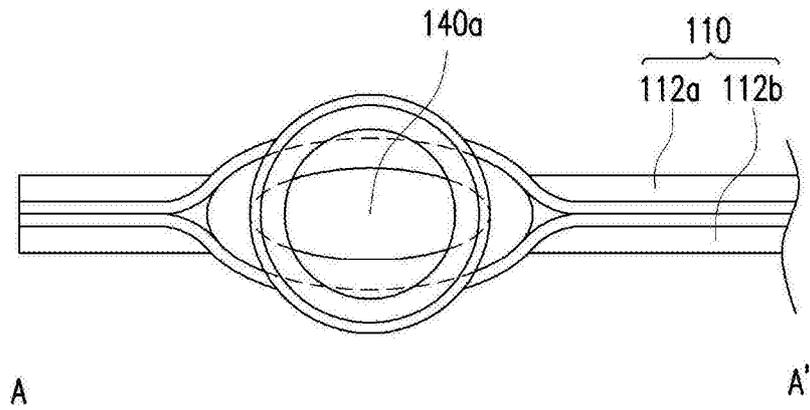


图3A

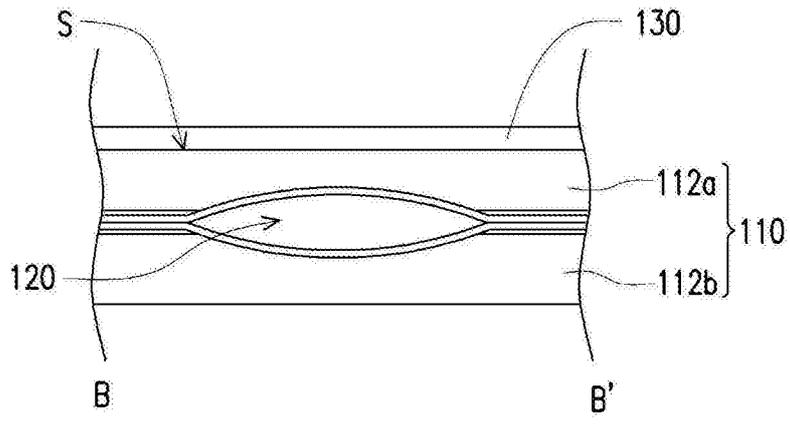


图3B

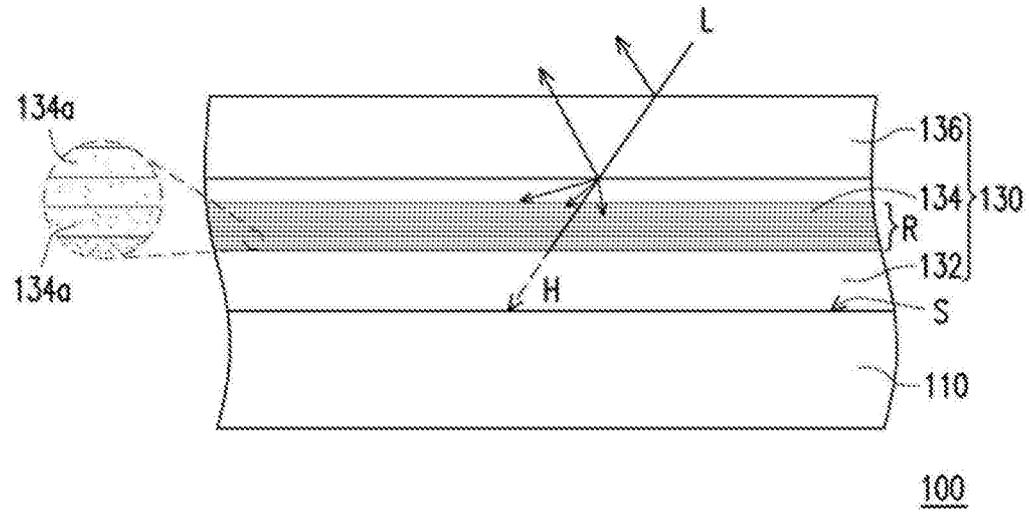


图4

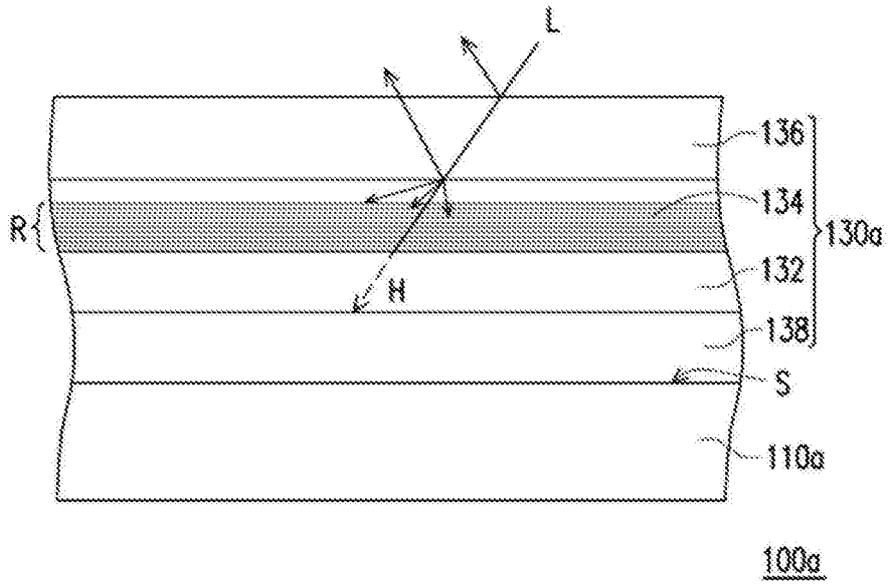


图5



图6A

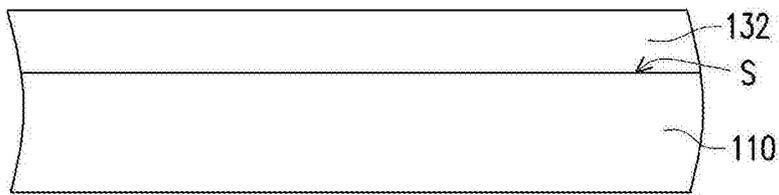


图6B

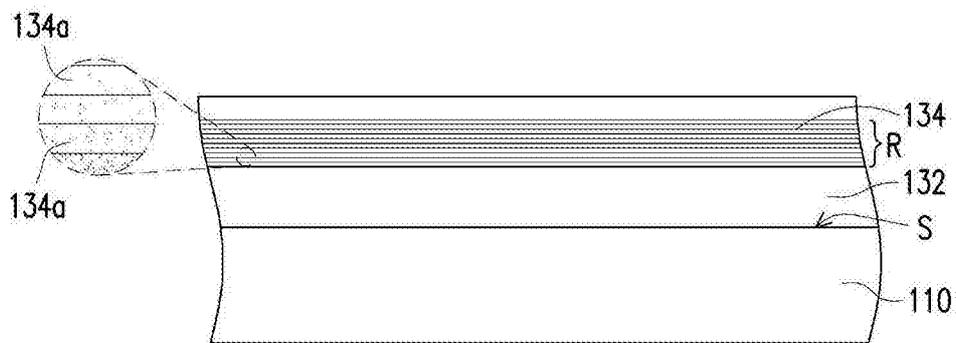


图6C

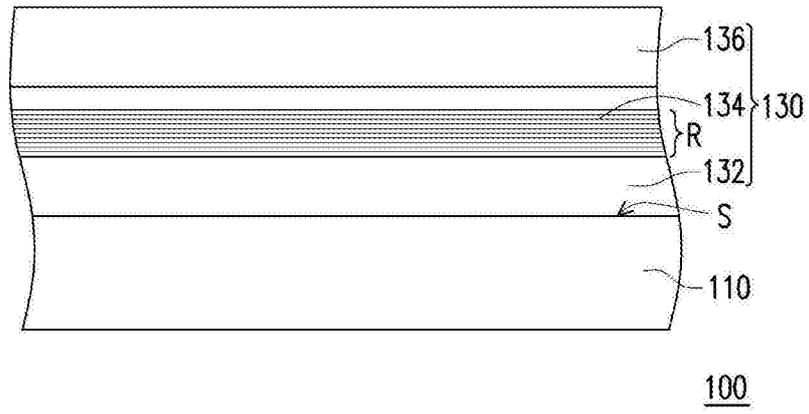


图6D

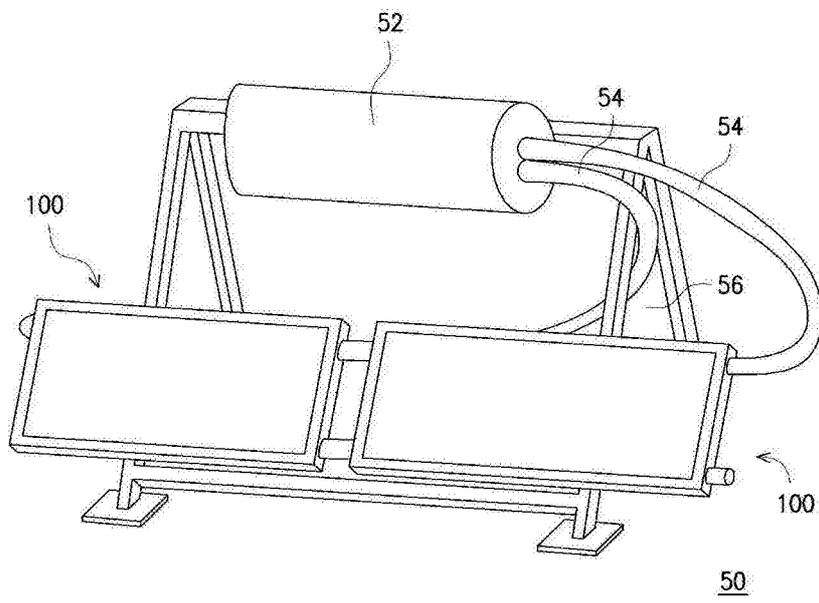


图7

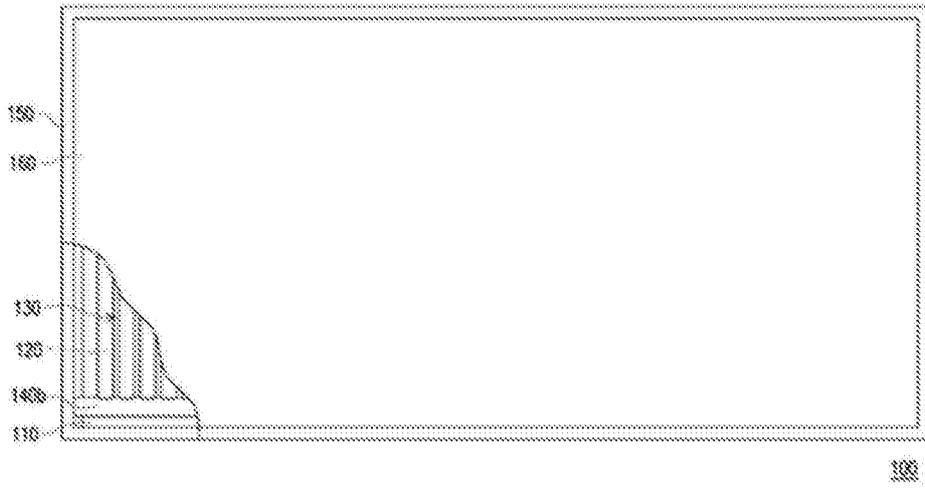


图8