(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101553633 B
(45)授权公告日 2013.05.01

(21)申请号 200780041410.9
(22)申请日 2007.11.02
(30)优先权数据
11/595,381 2006.11.08 US
(85)PCT申请进入国家阶段日
2009.05.07
(86)PCT申请的申请数据
PCT/US2007/023208 2007.11.02
(87)PCT申请的公布数据
WO2008/057453 EN 2008.05.15
(73)专利权人 索乐图国际公司
地址 美国加利福尼亚州
(72)发明人 保罗·雅斯特尔
(74)专利代理机构 北京科龙寰宇知识产权代理有限责任公司 11139
代理人 孙皓晨
(51)Int.Cl.
*E04B 7/18*(2006.01)

(56)对比文件
US 2006191214 A1,2006.08.31,
US 6113255 A,2000.09.05,
US 2003026988 A1,2003.02.06,
US 6691701 B1,2004.02.17,
EP 0572411 B1,2003.08.13,
US 2003000158 A1,2003.01.02,
CN 2557614 Y,2003.06.25,
CN 1474905 A,2004.02.11,
US 5099622 A,1992.03.31,

审查员 王丽

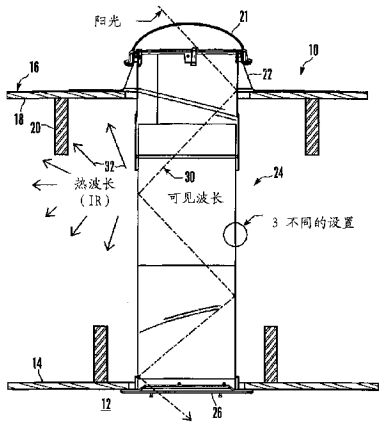
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

具有红外热传递装置的天窗管体

(57)摘要

天窗竖井基底(42、102、202、302),其内表面具有薄膜或涂层(40、52、204、304),所述薄膜或涂层(40、52、204、304)反射可见光,但传导红外光至所述管基底,所述管基底具有亮光黑和/或其它具有红外吸收性的内部结构,以及经阳极化处理的或其它具有高反射率的外部结构,以通过管体传导热能,从而使光线沿着管体向下传递,而热能则直接透过管体传递,以最小化对照明区域的加热。或者,热能可以沿着管体向上传播,并透过覆盖在管体上的透明塑料圆顶(21、114、212)传导至外部。




CN 101553633 B

1. 一种天窗组件，包括：

透明圆顶（21、114、212）；

至少一天窗竖井基底（42、102、202、302），其从所述的圆顶（21、114、212）延伸出去，通过所述的竖井基底（42）传递进入该圆顶（21、114、212）的光；

光谱选择性薄膜或涂层（40、52、204、304），其并置于所述竖井基底（42、102、202）的内表面，以本质上反射可见光并且本质上传导红外光；以及

与所述基底（42、102、202、302）相结合的装置，所述装置用以将热能从所述基底（42、102、202、302）的内表面传递至外表面；其中用于传递热能的装置包括粘合剂（50，206），所述粘合剂置于光谱选择性薄膜（40、204）和所述基底（42、202）之间，且具有碳黑和/或其它红外吸收性物质颗粒。

2. 如权利要求 1 所述的组件，其中用于传递热能的装置包括所述基底（42、102、202）的亮光黑和/或其它的具有红外吸收性的内表面（44）。

3. 如权利要求 2 所述的组件，其中还包括用于传递热能的另一装置，所述的用于传递热能的另一装置包括，所述基底（42、102）的受阳极处理的或其它高发射率的外表面（48）。

4. 如权利要求 1 所述的组件，其中，用于传递热能的装置包括沉积到所述基底（42）上的光谱选择性涂层（52、204、304）。

5. 如权利要求 1 所述的组件，其中，所述基底（202）具有外表面（201），所述外表面（201）具有相对低的红外发射率，并且热能通过所述基底（202）和所述基底（202）的内侧向上传播。

6. 一种天窗竖井组件，包括：

中空竖井基底（42、102、202、302），所述中空竖井基底（42、102、202、302）限定有内表面和外表面，所述竖井上方布置有圆顶以允许光进入到所述竖井；

与所述内表面相结合的实体（40、52、204、304），所述实体（40、52、204、304）充分地反射入射到所述实体上的可见光，并且基本上不反射入射到所述实体上的红外光；

与所述基底相结合的装置，所述装置用以将热能从所述基底的内表面传递至外表面。

7. 如权利要求 6 所述的组件，其进一步包括粘合剂（50，206），其置于所述实体和所述基底（42）之间，且具有碳黑和/或其它红外吸收性物质颗粒。

# 具有红外热传递装置的天窗管体

## 技术领域

[0001] 本发明主要涉及天窗。

## 背景技术

[0002] 在专利号为 5,896,713 和 6,035,593 的美国专利中公开了管状天窗，这两个专利与本发明同属于相同的受让人，且两个专利都在这里被联合参考。两种天窗都可以使用在专利号为 5,896,712 的美国专利中公开的天窗圆顶，该专利也与本发明同属于相同的受让人，并在这里被联合参考。这些发明代表了本领域的前沿，且其中的一个或多个已经取得了商业上的成功。

[0003] 简单地说，如上所述的管状天窗包括安装在建筑物的屋顶和天花板之间的管体组件。管体组件的顶端被安装在屋顶的圆顶或覆盖物所覆盖，比如上述'712 专利中公开的覆盖物，而管组件的底端被安装在天花板上的扩散板所覆盖。采用这种组合，建筑物外部的自然光直接通过管体组件进入建筑物内部来进行内部照明。

[0004] 管状天窗使用反射表面来在管内从屋顶到内部天花板向下传递光。圆顶、管体和扩散板的光谱响应，以及光向下通过管体时发生反射的次数决定了到达建筑物内部的光的多少。除去可见光之外，这些性质也决定了将传导至建筑物内部的热能的多少。

[0005] 于此公认的是，希望最大化在管内向下传递的可见光（光波长大概为 400nm-760nm）的量，而最小化传递到房间内的热量（以光波长大于 760nm 的红外光的形式）。这里进一步认为，多数为减小阳光热量的吸收而设计的开窗产品存在缺陷。例如，利用涂层或薄膜将窗户表面染色是典型的不可取的，即，染色减少了热量的传递，但同时也减少了可见光的传递。对于窗玻璃上沉积的低辐射涂层和 / 或薄膜以及多层玻璃也存在同样的情况，只是程度较轻。进一步，对天窗作同样的观察，其中，用于增加在管内向下传递的可见光的薄膜或涂层，同时也增加了输入到房间内的热量，并且其中，圆顶或者扩散板的遮光装置在遮挡红外光的同时，也遮挡可见光。因此，提供当前的解决方案。

## 发明内容

[0006] 天窗组件包括透明圆顶和从圆顶延伸出去的天窗竖井基底，通过所述的竖井基底传递进入所述圆顶的光。光谱选择性薄膜或涂层并置于所述竖井基底的内表面，以本质上反射可见光，并且本质上传导红外光。

[0007] 如需要，可以设置与该基底相结合的装置，来将热能从所述基底的内表面传导至外表面。传导热量的装置包括，设于光谱选择性薄膜和所述基底之间，且具有碳黑或者其它红外吸收性物质颗粒的粘合剂和 / 或其可以包括所述基底内表面为亮光黑 (satin black)，所述基底外表面为经阳极化处理。或者，所述基底具有相对低的红外发射率的外表面，且内表面或薄膜具有高发射率，热能在管内辐射，并上升且透过所述圆顶传递至外部。进一步，所述基底可为透明的，以使得红外光透过所述基底传导，而所述薄膜或涂层使可见光保留在管体内部。

[0008] 在另一方面，天窗竖井组件基底具有中空的竖井基底，所述竖井基底限定有内表面和外表面。在所述内表面结合一实体。所述实体充分地反射入射到该实体上的可见光，并且基本上不反射入射到该实体的红外光。

[0009] 在另一方面，天窗竖井组件基底包括中空的竖井基底，所述竖井基底限定有内表面和外表面，以及用于本质上反射可见光但不反射红外光的与所述内表面相结合的装置。

[0010] 参考附图，可以最好地理解本发明的细节，以及其结构和实施，其中相同的附图标记表示类似的部分，且其中：

## 附图说明

[0011] 图 1 为本发明的管状天窗局部横截面侧视图；

[0012] 图 2 为本发明具有光谱选择性薄膜或涂层的管体的透视图；

[0013] 图 3 为沿图 2 中的线 3-3 看过去的剖面图；

[0014] 图 4 为一可选实施例沿图 2 中线 3-3 看过去的剖面图；

[0015] 图 5 为另一实施例沿图 2 中线 3-3 的看过去剖面图；

[0016] 图 6 为本发明的管状天窗一个可选实施例局部横截面侧视图；

[0017] 图 7 为本发明的管状天窗另一可选实施例局部横截面侧视图；

[0018] 图 8 和图 9 为各自实施例沿图 7 中圆 8-8 看过去的剖面图；

[0019] 图 10 为本发明的管状天窗的另一可选实施例局部横截面侧视图；

[0020] 图 11 为图 10 中竖井基底的剖面图。

## 具体实施方式

[0021] 首先参考图 1，根据本发明制成的管状天窗，通常用 10 表示，用于使用自然光为位于建筑物内的内部房间 12 照明，该建筑物一般用 16 表示，房间 12 内部具有天花板拼装式墙体 14。图 1 中，建筑物 16 具有屋顶 18 和一个或多个托梁 20，该托梁 20 支撑所述屋顶 18 和天花板 14。

[0022] 如图 1 所示，天窗 10 包括刚性硬塑料或玻璃材料的安装在屋顶上的覆盖物 21，该覆盖物 21 具有导光性，优选地为透明的。在一个实施例中，该覆盖物 21 可以是上述‘712 专利中公开的覆盖物。或者，该覆盖物 21 可以是其他适合的覆盖物，比如由本受让人以商标名为“Solatube”的在市场销售的覆盖物。

[0023] 该覆盖物 21 可通过类似环状的金属防水板 22 而安装到屋顶 18 上，该防水板 22 通过现有技术中已知的方式连接到屋顶 18 上。该金属防水板 22 的角度设置成适合于屋顶 18 的斜面，以沿如图所示的大体垂直竖立的方向结合并支撑该覆盖物 21。

[0024] 进一步如图 1 所示，内部反射的空心竖井组件，通常用 24 表示，连接到防水板 22 上。该组件 24 的横截面可以是圆形、矩形、三角形等等。因此，当这里有时用到“管”这个词的时候，应理解为，除非另有说明，否则本发明的原理并不局限于圆柱形本身。

[0025] 该竖井组件 24 延伸到内部房间 12 的天花板 14。根据本发明，该竖井组件 24 将进入该竖井组件 24 的光向下引导至光扩散组件，该光扩散组件通常用 26 表示，布置在房间 12 内，安装到天花板 14 或者托梁 20 上，如上述的‘953 专利所述。在一些用于“光井”的实例中，通常省略该光扩散组件 26。

[0026] 该竖井组件 24 可以采用金属制成，比如铝合金或钢，或者也可以采用塑料或者如下文所揭露的其它合适的材料制成。该竖井组件 24 内侧以如下文所揭露的方式处理。

[0027] 于此公认的是，已有的多层聚合物反射性薄膜可以设置为根据光的波长反射或者传导光线。这种薄膜可以视为具有光谱选择性。特别地，本发明认为多层聚合物反射性薄膜可以设置为反射可见光，如线 30 所示，而将红外光 (IR) 传递至所述管基底（如图 1 所示的实例，热能通过管基底传递至天窗外部，如线 32 所示，但是在如下所述的其它实施例中，热能可以沿所述管基底向上传播）。该薄膜的一个非限制性的实例为由 Minnesota Mining and Manufacturing(3M) 制造的“Daylighting Film-DF2000MA”。

[0028] 因此，如图 2 所示，反射可见波长并传导红外光 (IR) 波长的多层选择性传导薄膜或涂层 40 可被粘附于管基底 42 上，应理解的是，该管基底 42 可以用于如上文所述的任一管体和 / 或管体段。可见波长的光被薄膜 40 反射，而红外 (IR) 光谱部分的光通过薄膜传递至管体 42。

[0029] 如图 2 所示，该多层薄膜 40 粘附于管 42 的内表面 44。图 3 最好地显示薄膜 40（如图所示，该薄膜可为涂层）使用透明粘合剂 46 粘附于管体 42。管体 42 可以由铝制成，特别地，当使用透明粘合剂时，内表面 44 可涂为亮光黑 (satinblack) 或者做其他高热能吸收的处理。相反的，该基底 42 的外表面 48 最好为受阳极化处理或者涂布处理，或者经过其它处理以使其具有高导热性，以使热能从内表面 44 传递至外表面 48。因此，该外表面 48 具有高发射率 (emittance)，以从管体向外辐射热能，而该内表面 44 可以具有高红外吸收率和低红外反射率的特性。

[0030] 另一种选择是，如图 4 所示，将不透明的（具有红外吸收性的）粘合剂 50 置于多层薄膜或涂层 40 与管基底 42 之间，而不是将内表面 44 处理为吸收性的。该粘合剂 50 可以为透明粘合剂与碳黑或其它红外吸收实体颗粒的混合物，因此，该不透明的粘合剂具有高红外吸收率和低红外反射率的特性。

[0031] 作为另一种选择，如图 5 示出了可将具有反射可见光但是传导红外光的光谱选择性的多层涂层 52 直接积淀到基底 56 的具有红外吸收性的内表面 54 上，而不需要粘合剂，该基底 56 具有高发射率的外表面 58。图 5 所示的基底 56 在其它所有主要方面与图 3 和图 4 所示相同。

[0032] 图 6 所示为具有管基底 102 的天窗组件 100 的一可选实施例，除以下所述的例外，其所有的材料方面与图 1 所示的组件 10 相同。为了将红外光从管体传导出去，设置本质上完全环绕管基底 102 的外层中空壳体 104，壳体 104 与基底 102 之间具有空间 106，红外辐射沿所述空间向上传播，如热量线 108 所示。热能通过壳体 104 开放的顶端传播出去，如果顶端封闭，热能从防水板上或天窗组件 100 其它结构上形成的开孔 110 传播出去。或者，使用具有高发射率（对红外光）的透明塑料圆顶 114，使得热能透过该圆顶向上传导至组件 100 外部。

[0033] 图 7 至图 9 所示为天窗组件 200 的另一可选实施例，除以下所述的例外，其所有的材料方面与图 1 所示的组件 10 相同。在图 8 和图 9 所示的两个实例中，管基底 202 的外表面 201 不必对红外光是高发射率的。如前述实施例的情况，所述内表面区域优选地为吸收红外光并反射可见光，因此如图 8 所示，使用具有红外吸收性的粘合剂 206 将多层薄膜 204 结合于基底 202 的内表面，或者元件 204 可以为积淀到基底 202 上的多层涂层，在这种情况

下，元件 206 本身可以作为内表面，经处理具有更佳吸收性，例如，涂布碳黑或者其它红外吸收性实体。后一实例在图 9 中有更为细节的显示。

[0034] 总之，回到图 7，由于外表面 201 的低发射率，基底 202 吸收的热能大多数通过开口或开孔 210 向组件 200 上方传播，所述开口或开孔 210 形成于天窗圆顶 212，或者圆顶 212 与圆顶 212 所安装的防水板 214 之间。或者，无需设置开孔，在这种情况下圆顶 212 优选地为对红外光为高发射率，以使热能可以通过圆顶向上传播至天窗组件 200 外部。

[0035] 图 10 和图 11 所示为天窗组件 300 的另一可选实施例，除以下所述的例外，其所有的材料方面与图 1 所示的组件 10 相同。图 10 和图 11 所示的组件 300 具有透明塑料基底 302，所述透明塑料基底 302 的内表面覆盖有多层薄膜或涂层 304，所述多层薄膜或涂层 304 具有光谱选择性，即反射可见光并传导红外光。如果需要，所述多层薄膜或涂层 304 可通过透明粘合剂 306 粘合于所述基底。通过这一组合结构，可见光在管内向下反射，如图 10 中线 308 所示，而红外光透过管体传导至外部，如线 310 所示。

[0036] 虽然这里展示并详细说明了特别的具有红外热传递组件的天窗管体，但是本发明并不受除了所附权利要求之外的任何限制。

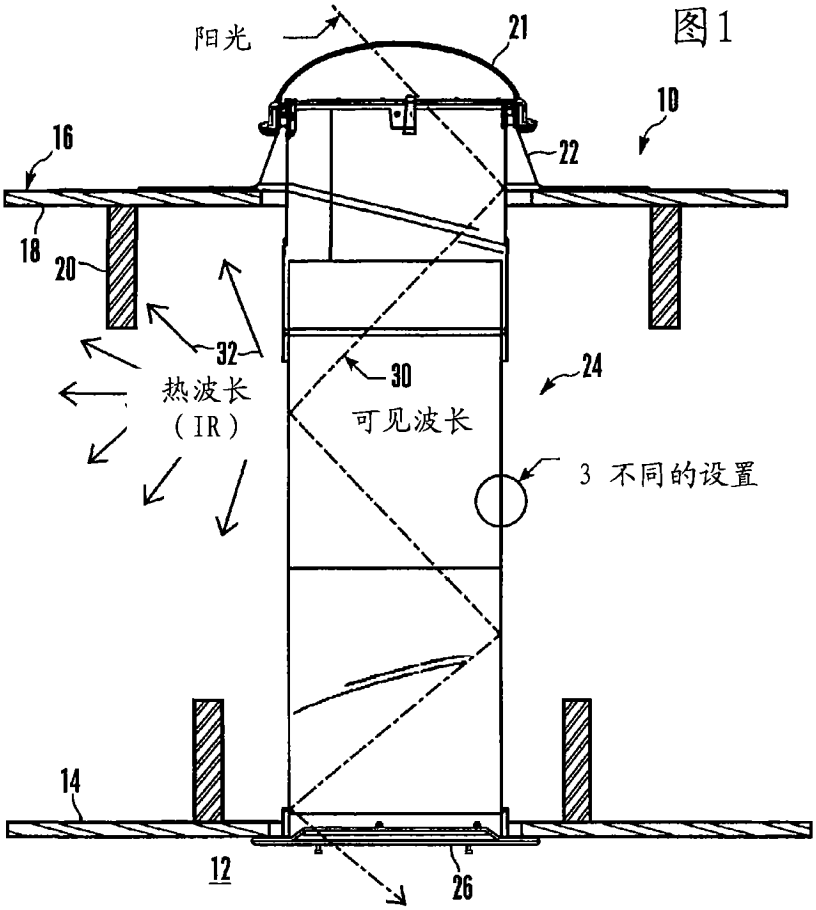

阳光
21
10
16
22
18
20
32
30
24
热波长
（IR）
可见波长
3 不同的设置
14
12
26

图1

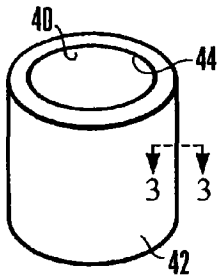

40
44
3
3
42

图2

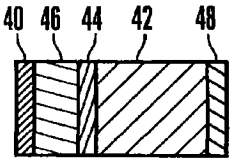

40
46
44
42
48

图3

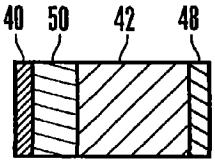

40
50
42
48

图4

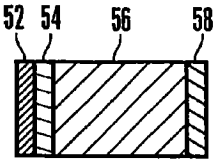

52
54
56
58

图5

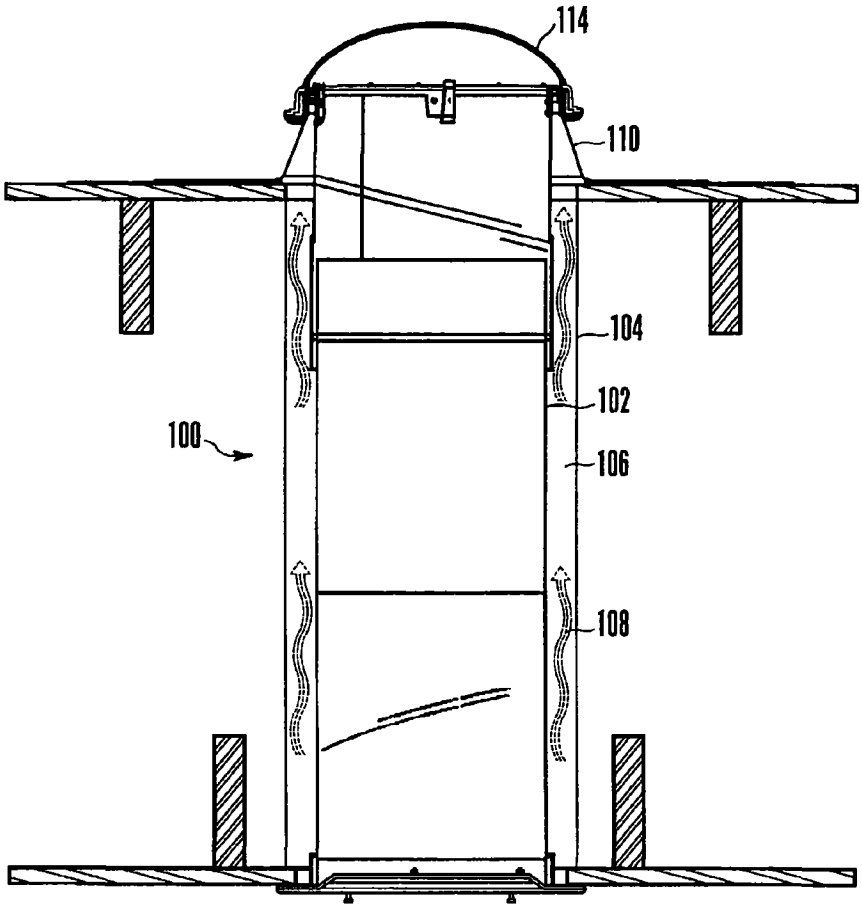



图 6

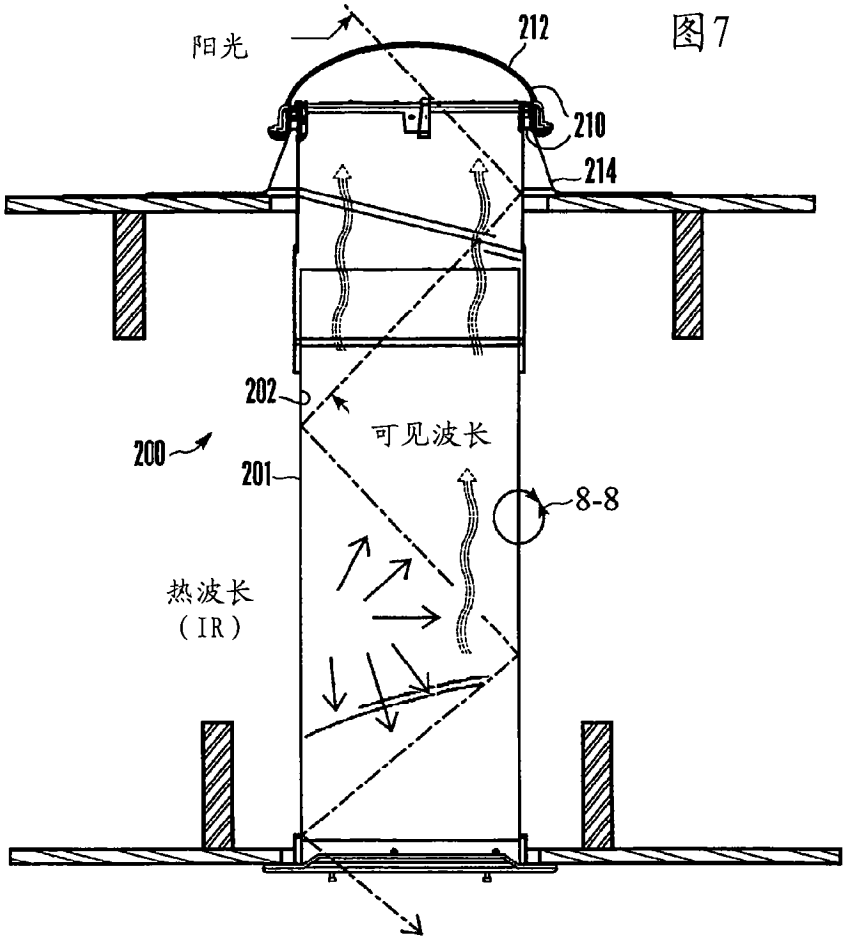

阳光
212
210
214
202
200
201
可见波长
8-8
热波长
(IR)

图7

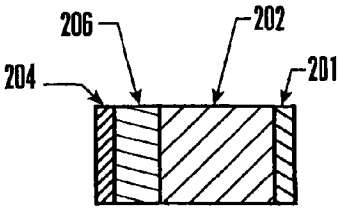

206
202
204
201

图8

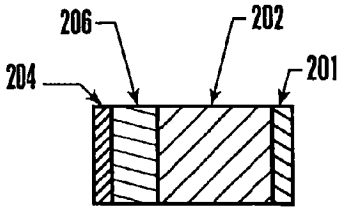

206
202
204
201

图9

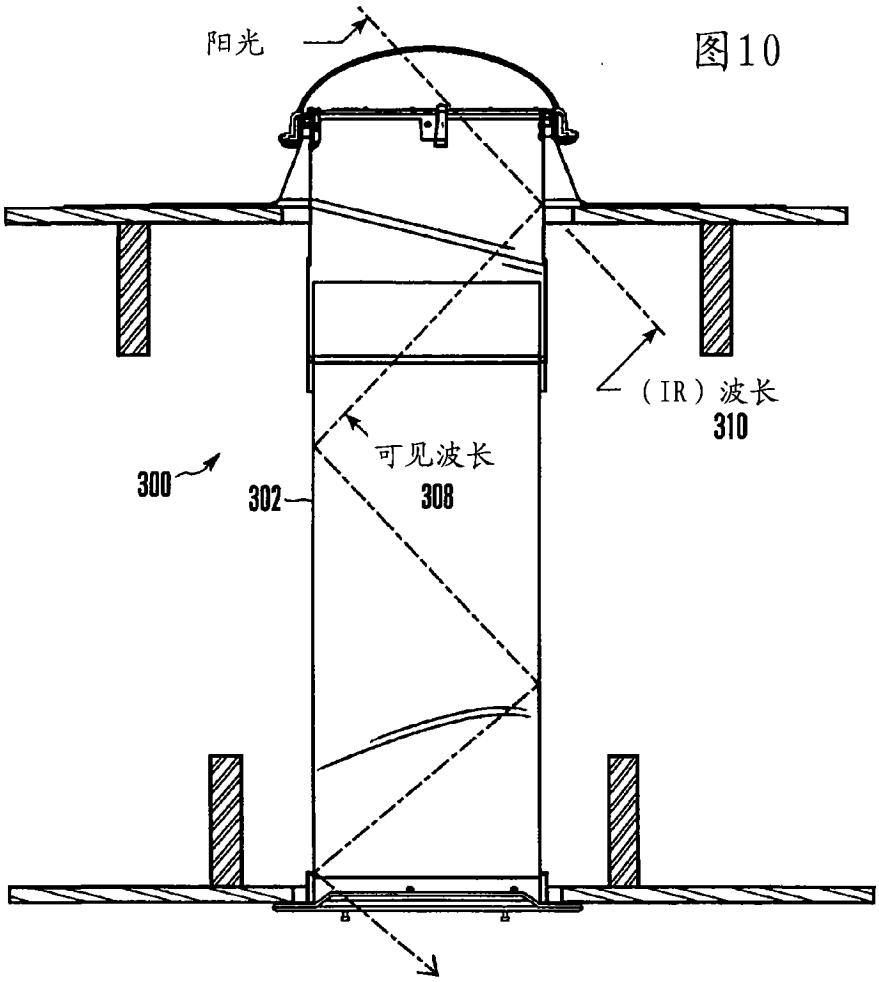



图10

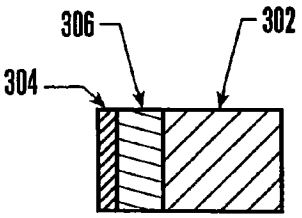



图11