



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103237767 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201180058327. 9

C03B 11/08(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 11. 11

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

CN 101194368 A, 2008. 06. 04, 全文.

102010053183. 9 2010. 12. 03 DE

CN 1719297 A, 2006. 01. 11, 全文.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

JP 2003112932 A, 2003. 04. 18, 说明书第
0007-0020 段, 附图 1、2、4.

2013. 06. 03

US 2009101207 A1, 2009. 04. 23, 说明书
第 0016-0020 段, 说明书附图 3、4, 权利要求 1-4.

(86) PCT国际申请的申请数据

审查员 杨超

PCT/EP2011/005697 2011. 11. 11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/072187 DE 2012. 06. 07

(73) 专利权人 博士光学欧洲股份公司

地址 德国诺伊施塔特(奥拉)

(72) 发明人 W·温特泽尔 拉尔斯·阿诺德

哈根·戈德曼

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有
限公司 11270

代理人 武晨燕 迟姗

(51) Int. Cl.

H02S 40/22(2014. 01)

C03B 11/07(2006. 01)

权利要求书1页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

太阳能聚光器

(57) 摘要

本发明涉及一种具有透明材料的固态主体的太阳能聚光器(1),其包括光入射面(2)和光出射面(3),其中该固态主体包括在光入射面(2)和光出射面(3)之间的支撑框架(61),和光通道引导部(4),其特别地在光出射面(3)的方向上逐渐变细并有利地通过光通道引导部表面(5)结合在光入射面(2)和光出射面(3)之间,以及其中该支撑框架(61)包括利用全模接触的毛坯模制成型或完全毛坯模制成型的外部凸缘(62)。



1. 一种用于从透明材料制造太阳能聚光器 (1) 的方法, 其中该太阳能聚光器 (1) 包括光入射面 (2)、光出射面 (3)、光入射面 (2) 和光出射面 (3) 之间的支撑框架 (61) 以及位于光入射面 (2) 和光出射面 (3) 之间并且在光出射面 (3) 的方向上逐渐变细的光通道引导部 (4), 该光通道引导部 (4) 由光入射面 (2) 和光出射面 (3) 之间的光通道引导部表面 (5) 限定, 其特征在于, 在用于模制成型光入射面 (2) 的第一模具 (16) 和用于模制成型光出射面 (3) 的至少一个第二模具 (10) 之间, 该透明材料被毛坯模制成型以产生太阳能聚光器 (1), 其中面向光出射面 (3) 的该支撑框架的表面 (63) 通过第二模具 (10) 的第一模具部和第二模具 (10) 的第二模具部被毛坯模制成型, 其中第一模具部至少部分地围住第二模具部, 并且其中该光出射面 (3) 通过至少第二模具 (10) 的第三模具部被毛坯模制成型。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于该第一模具部至少部分地围住该第三模具部。

3. 如权利要求 1 和 2 中任一项所述的方法, 其特征在于在毛坯模制成型过程中, 第一模具接触该第一模具部。

太阳能聚光器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包括透明材料固态主体的太阳能聚光器，该太阳能聚光器包括光入射(表)面和光出射(表)面。

背景技术

[0002] 图 1 示出了一种已知的太阳能聚光器 101，其通过横截面演示的方式在图 2 中描述。该太阳能聚光器 101 包括光入射面 102 和底部光出射面 103 以及位于光入射面 102 和光出射面 103 之间并在光出射面 103 的方向逐渐变细的光通道引导部 104。参考数字 105 表示光通道引导部表面，其限定光入射面 102 和光出射面 103 之间的该光通道引导部 104。

[0003] 文献 EP1396035B1 公开了一种太阳能聚光器模块，包括其前侧的前透镜；其后侧的接收单元；以及位于该前透镜和接收单元之间的反射器，该反射器具有沿着该接收单元的至少两对侧的倾斜侧壁；以及在该模块中央的平的平面垂直反射器，其中该侧壁反射器变短，使得生成器的高度 H 和该透镜的焦距 F 的比率在 0.6 和 0.9 之间。

发明内容

[0004] 本发明的一个目的就是降低生产太阳能聚光器的成本。本发明的另一目的就是在限定预算条件内制造特别高质量的太阳能聚光器。

[0005] 前述目标通过包括透明材料固态主体的太阳能集中器获得，其包括光入射(表)面和光出射(表)面，其中该固态主体包括位于该光入射面和光出射面之间的支撑框架，以及以光通道(引导)部位，特别是朝向光出射面的方向逐渐变细，光通道(引导)部位方便地通过光入射面和光出射面之间的光通道(引导)部位表面适当的限定，以及其中支撑框架包括分别地利用接触(压模)毛坯模制成型或完全(压模)毛坯模制成型的凸缘形外边缘。

[0006] 根据本发明，太阳能聚光器特别地是二级聚光器。根据本发明，太阳能聚光器当从其光轴方向上看时特别地具有在 5mm 和 60mm 之间的扩展部。根据本发明，光出射面的直径或对角线分别特别地在 1.25mm 和 10mm 之间。根据本发明，固态主体特别地是单片的。

[0007] 根据本发明，透明材料特别地是玻璃。根据本发明，透明材料特别地是无机玻璃。根据本发明，透明材料特别地是硅酸盐玻璃。根据本发明，透明材料特别地是文献 PCT/EP2008/010136 中描述的玻璃。根据本发明，玻璃特别地包括

[0008] 0.2 到 2% 重量的 Al_2O_3 ,

[0009] 0.1 到 1% 重量的 Li_2O ,

[0010] 0.3、特别是 0.4 到 1.5% 重量的 Sb_2O_3 ,

[0011] 60 到 75% 重量的 SiO_2 ,

[0012] 3 到 12% 重量的 Na_2O ,

[0013] 3 到 12% 重量的 K_2O , 和 / 或

[0014] 3 到 12% 重量的 CaO 。

[0015] 根据本发明，术语毛坯模制成型被理解为以下方式：光学操作表面在压力下模制

成型,使得这种光学操作表面的轮廓的任何后续饰面或后处理分别地会被省略或不施加或将不必提供。接着,在毛坯模制成型后,特别地设置使得光出射面不被打磨,即其不必须用打磨处理。

[0016] 根据本发明,支撑框架特别地可以也为凸缘。根据本发明,支撑框架可以特别地设计成完全或至少部分在圆周方向上延伸。根据本发明,特别地,外边缘或凸缘是位于离太阳能聚光器的光轴最远距离的太阳能聚光器的部分。根据本发明,特别地,外边缘或凸缘是具有最大径向扩展部的太阳能聚光器的部分。特别地,设置使得支撑框架在相对太阳能聚光器的轴的正交方向上至少部分地延伸光出射通道引导部和 / 或支撑框架相对于太阳能聚光器的轴呈辐射状地至少部分凸出到光通道引导部外。

[0017] 根据本发明的光通道引导部或 - 部分(以下将仅使用术语“部”,当引导光通过这个部件从射入到射出时)沿着太阳能聚光器的光轴延伸,特别地延伸超出大于光出射面直径的长度。根据本发明中的光通道引导部(或 - 部分)表面特别地相对于太阳能聚光器的光轴倾斜。太阳能聚光器的光轴特别地分别正交于光出射面。该光通道引导部(或 - 部分)表面可以被涂覆。

[0018] 本发明的另一有利实施例中,该光出射面是毛坯模制成型的。本发明的另一有利实施例中,支撑框架包括具有台阶或凸出部并且面向光出射面的表面。该台阶特别地大体上沿太阳能聚光器的光轴方向延伸。

[0019] 上述目标更进一步通过包括透明材料固态主体的太阳能聚光器来获得,其中该主体包括光入射(表)面和毛坯模制成型的光出射(表)面,其中该固态主体包括位于光入射(表)面和光出射(表)面之间的支撑框架,以及适当地特别在光出射(表)面的方向逐渐变细的光通道引导部,,其中光通道引导部适当地通过位于光入射(表)面和光出射(表)面之间的光通道引导部表面限定,以及其中该支撑框架包括面向光出射(表)面以及包括诸如台阶(由于简化的原因在下面将使用这个术语)、凸出部、阶梯或节距的台阶状结构的(表)面。特别地,台阶大体上平行于太阳能聚光器的光轴延伸。

[0020] 在本发明的另一有利实施例中,光通道引导部表面合并到具有连续一阶导数的凸形光出射面。在本发明的进一步有利的实施例中,该光通道引导部表面合并到具有曲面的光出射面,其半径不大于 0.25mm,优选不大于 0.15mm,适合地不大于 0.1mm。在本发明的另一有利实施例中,曲面的半径大于 0.04mm。

[0021] 在本发明的另一实施例中,该光出射面中凸地弯曲。在本发明另一实施例中,该凸形光出射面以大于 30mm 的曲面弯曲。在本发明另一实施例中,使光出射面弯曲,分别使得来自理想平面或光出射面的轮廓的(最大)偏差小于 100 μm。根据本发明,特别地,理想平面是指穿过光通道引导部表面到光出射面的过渡的平面。跟据本发明,特别地,光出射平面是指穿过光通道引导部表面到光出射面的过渡的平面。根据本发明,特别地,光出射平面是指当通过光出射面的(曲面的)顶端放置时,与穿过光通道引导部表面到光出射面的过渡的平面平行的平面。根据本发明,特别地,光出射平面是指当通过光出射面的(曲面的)顶端放置时,与逐渐变细的光通道引导部正交的平面。根据本发明,特别地,光出射平面是指当通过光出射面(曲面的)顶部放置时,与太阳能聚光器的光轴正交的平面。在本发明另一实施例中,使光出射面弯曲,以使得轮廓距理想平面或光出射面的(最大)偏差大于 1 μm。在本发明的另一实施例中,光出射面是平面。平面光出射面可以显示出轮廓相对于理想平面的

偏差,所述轮廓偏差特别地归因于收缩,特别是凹面,并且,例如,可能达到 $20 \mu\text{m}$ 或甚至高达 $40 \mu\text{m}$ 。

[0022] 在本发明另一有利实施例中,太阳能聚光器具有 2g 和 50g 之间的质量。本发明的另一有利实施例中,该光入射面是毛坯模制成型的。该光入射面可以模制成型为非球形或球形或作为一种自由形式(形状)。

[0023] 此外,前述目标通过包括前述太阳能聚光器的太阳能模块来获得,其中该太阳能聚光器通过其光出射面连接,特别是粘结到光伏元件。在本发明的一个有利实施例中,该太阳能模块包括散热器或冷却体,其上安装光伏元件。在本发明另一有利实施例中,用于太阳能聚光器的保持系统设置在散热器主体上。在本发明另一有利实施例中,该太阳能模块包括用于太阳能聚光器的保持系统。在本发明另一有利实施例中,该保持系统固定地将太阳能聚光器附加到支撑框架。在本发明另一有利实施例中,该太阳能模块包括用于将太阳光引导到太阳能聚光器的光入射面上的透镜。

[0024] 前述目标进一步通过从透明材料制造太阳能聚光器的方法来获得,特别是用于制造前述的太阳能聚光器,其中该太阳能聚光器包括光入射面、光出射面以及适当地位于光入射面和光出射面之间并且在光出射面的方向逐渐变细的光通道引导部,其光通道引导部通过光入射面和光出射面之间的光通道引导部表面限定,其中,在特别适合于模制成型光入射面的第一模具和特别适合于模制成型光出射面的至少一第二模具之间,透明材料毛坯模制成型以用于创建太阳能聚光器,并且其中在毛坯模制成型之前,该透明材料通过低压(注释说明:也用作术语低压力 [LP],欠压, [部分] 真空,负压,抽吸压力,但是在下述说明和权利要求书中主要使用低压)被吸到第二模具中,但是,随后在毛坯模制成型之前冷却。

[0025] 根据本发明,冷却(下去)可以特别地通过提供冷却剂主动发生,或者通过等待被动地发生,直到分别获得所需的粘度或温度。特别地,在透明材料已经通过低压在液态下进入第二模具之后,通过延迟由第一和第二模具形成的模具的闭合来让冷却(下去)发生。这里,该延迟特别地包括至少 1s 的时间间隔。特别地,该延迟至多包括 10s 的时间间隔。这里,该延迟特别地包括至少 $0.02t_{\text{fg}}$ 的时间间隔。特别地,该延迟至多包括 $0.15t_{\text{fg}}$ 的时间间隔。特别地,该延迟或者该冷却分别至多持续 $0.15t_{\text{fg}}$ 。这里, t_{fg} 是在主动和被动冷却条件下直到透明材料的每一区域都达到等于或低于转变温度 T_g 的温度所必须的时间。

[0026] 当进行冷却行为或在冷却之后,可以设置使得对面向第一模具的液态透明材料的表面局部加热,例如通过火焰。

[0027] 在本发明的另一有利实施例中,在光入射面和光出射面之间提供支撑框架。在本发明的另一有利实施例中,面向光出射面的支撑框架的表面通过第二模具的第一模具部和通过第二模具的第二模具部来毛坯模制成型。关于这点,特别地设置使得通过该第一模具部和该第二模具部压模成型到面向光出射面的该支撑框架的表面的台阶。在本发明的另一有利实施例中,第一模具部围住第二模具,特别地至少部分围住。在本发明的另一有利实施例中,该光出射面通过至少第二模具的第三模具部毛坯模制成型。在本发明的另一有利实施例中,第一模具部特别地至少部分地围住该第三模具部。在进行压力注入时,特别地设置使得第一模具和第二模具(彼此互相放置以及)互相接近。关于这点,可以使第一模具接近第二模具和 / 或可以使得第二模具接近第一模具。特别地使得第一模具和第二模具彼此相

邻,直到它们互相接触或形成闭合的整体模具。在本发明的另一有利实施例中,分别在在闭合运动后或施加压力时,该第一模具接触该第一模具部。在本发明的另一有利实施例中,该第二模具具有一间隙,特别地为一圆周间隙,特别地为一环形间隙,该间隙设置在光出射面和光通道引导部表面之间的形成过渡的区域中。在本发明的另一有利实施例中,该间隙具有 $10\text{ }\mu\text{m}$ 和 $40\text{ }\mu\text{m}$ 之间的宽度。在本发明的另一有利实施例中,在该间隙中产生低压。

[0028] 特别地,在其外部区域,通过低压将透明材料吸入到第二模具中。特别地,设置使得透明材料可以如液态玻璃一样被切割并且放置在第二模具中,使得切割纹理或缝位于该光学区域的外面。在本发明的又一个推荐实施例中,该低压至少为 0.5bar 。在本发明的又一个推荐实施例中,特别地,该低压对应于真空。在本发明的又一个推荐实施例中,该透明材料在紧接模制成型之前具有不超过 $10^{4.5}\text{dPas}$ 的粘度。

[0029] 在本发明的另一有利实施例中,在毛坯模制成型之后,该太阳能聚光器通过第一模具中产生的低压被从第二模具中取出。在本发明的另一有利实施例中,该太阳能聚光器在后续状态中接着被冷却。该冷却(下去)可以特别地通过供给冷却剂主动发生,或者通过等待被动地发生,直到分别获得所需的粘度或温度。特别地,后续状态中的该冷却(下去)至少持续5秒。其后,特别地设置使该太阳能聚光器在冷却输送机或退火炉上的合适的支撑部件上被冷却。

[0030] 此外,前述目标通过从透明材料制造太阳能聚光器的方法,特别是制造前述太阳能聚光器的方法来达到,其中该太阳能聚光器包括光入射面、光出射面和适当地位于该光入射面和光出射面之间并且朝向光出射面方向逐渐变小的适当光通道引导部,其中该光通道引导部由该光入射面和光出射面之间的光通道引导部表面限定,其中该透明材料在用于模制成型该光入射面的第一模具和适用于模制成型该光出射面的至少一第二模具之间毛坯模制成型,以及接着通过在第一模具中产生的抽吸压力被从第二模具取出。

[0031] 在本发明的另一有利实施例中,该太阳能聚光器在后续状态中接着被冷却。该冷却(下去)可以特别地通过供给冷却剂主动发生,或者通过等待所需的粘度或温度的达到而被动地发生。特别地,在后续状态中的该冷却(下去)持续至少5秒。其后,特别地设置使得该太阳能聚光器在冷却输送机或退火炉(退火窑)上的合适的支撑部件上被冷却。

[0032] 在本发明的另一有利实施例中,在光入射面和光出射面之间提供支撑框架。在本发明的另一有利实施例中,面向光出射面的支撑框架的表面是通过第二模具的第一模具部和通过第二模具的第二模具部来毛坯模制成型。这里,特别地,通过第一模具部和第二模具部,提供压模成型到支撑框架的面向光出射面的表面的台阶或凸出部。在本发明的另一有利实施例中,第一模具部包围第二模具部,特别地至少部分围住。在本发明的另一有利实施例中,该光出射面通过至少第二模具的第三模具部毛坯模制成型。在本发明的另一有利实施例中,第一模具部特别地至少部分地围住该第三模具部。为进行压力注入,特别地,使得第一模具和第二模具(彼此互相放置以及)互相接近。这里,可以使第一模具接近于第二模具和/或可以使得第二模具接近于第一模具。特别地使得第一模具和第二模具彼此接近,直到它们互相接触或形成闭合的紧密整体模具或总体模具。在本发明的另一有利实施例中,分别在在闭合运动之后或施加压力时,该第一模具接触该第一模具部。在本发明的另一有利实施例中,该第二模具具有间隙,特别地为圆周间隙,特别地为环形间隙,其中在光出射面和光通道引导部表面之间形成过渡的区域中提供间隙。在本发明的另一有利实施例

中,该间隙具有 10 μm 和 40 μm 之间的宽度。在本发明的另一有利实施例中,在该间隙中产生低压。

[0033] 此外,前述目标通过制造透明材料的太阳能聚光器的方法,特别是制造前述太阳能聚光器的方法来达到,其中该太阳能聚光器包括光入射面、光出射面和位于该光入射面和光出射面之间并且适当地特别朝向光出射面方向逐渐变小的适当又一光通道引导部,其中该光通道引导部由该光入射面和光出射面之间的光通道引导部表面限定,其中,在用于该光入射面的第一模具和用于模制成型该光出射面的至少一第二模具之间,毛坯模制成型该透明材料以创建该太阳能聚光器,其中面向该光出射面的支撑框架的表面通过第二模具的第一模具部和第二模具的第二模具部来毛坯模制成型,其中该第一模具部至少部分地围住该第二模具部,以及其中该光出射面通过该第二模具的至少第三模具部毛坯模制成型。这里,特别地,设置使得台阶或凸出部通过第一模具部和第二模具注射(压)模制成型到面向该光出射面的支撑框架的表面。

[0034] 在本发明的另一有利实施例中,第一模具部特别地至少部分地围住该第三模具部。在进行压力注入时,特别地,使得第一模具和第二模具(彼此互相放置以及)互相接近。关于这点,可以使第一模具接近于第二模具和 / 或可以使得第二模具接近于第一模具。特别地使得第一模具和第二模具彼此接近,直到它们分别互相接触或形成闭合的紧密整体模具。在本发明的另一有利实施例中,分别在闭合运动之后或施加压力时,该第一模具接触该第一模具部。在本发明的另一有利实施例中,该第二模具具有间隙,特别地为圆周间隙,特别是为环形间隙,在光出射面和光通道引导部表面之间形成过渡的区域中提供间隙。在本发明的另一有利实施例中,该间隙具有 10 μm 和 40 μm 的宽度。在本发明的另一有利实施例中,在该间隙中产生低压

[0035] 此外,前述目标通过从透明材料制造太阳能聚光器的方法,特别是制造前述太阳能聚光器的方法来达到,其中该太阳能聚光器包括光入射面、光出射面和设置于该光入射面和光出射面之间并且包括外部凸缘或边缘的支撑框架,以及设置在光入射面和光出射面之间并且适当地在光出射面方向逐渐变小的适当一光通道引导部,该光通道引导部由该光入射面和光出射面之间的光通道引导部表面限定,其中,在特别地用于模制成型该光入射面的第一模具和特别地用于模制成型该光出射面的至少一第二模具之间,毛坯模制成型该透明材料以创建该太阳能聚光器,从而使得外部凸缘 / 边缘以全模具接触来毛坯模制成型。

[0036] 在本发明的另一有利实施例中,面向光出射面的支撑框架的表面通过第二模具的第一模具部和通过第二模具的第二模具部来毛坯模制成型。这里,特别地,通过该第一模具部和通过该第二模具部,将台阶(凸出部)压入到面向光出射面的支撑框架的表面。在本发明的另一有利实施例中,第一模具部包围第二模具部,特别地至少部分围住。在本发明的另一有利实施例中,该光出射面通过第二模具的第三模具部毛坯模制成型。在本发明的另一有利实施例中,第一模具部围住第三模具部,特别地至少部分围住。在进行压力注入时,特别地,使得第一模具和第二模具(彼此互相放置以及)互相接近。关于这点,可以使第一模具接近于第二模具和 / 或可以使得第二模具接近于第一模具。特别地使得第一模具和第二模具彼此接近,直到它们互相接触或分别形成闭合的紧密整体模具。在本发明的另一有利实施例中,分别在模具的闭合运动之后或施加压力时,该第一模具接触该第一模具部。在本发

明的另一有利实施例中，该第二模具具有间隙，特别地为圆周间隙，特别地为环形间隙，其中在光出射面和光通道引导部表面形成过渡的区域中提供间隙。在本发明的另一有利实施例中，该间隙具有 $10 \mu\text{m}$ 和 $40 \mu\text{m}$ 之间的宽度。在本发明的另一有利实施例中，在该间隙中产生低压。

[0037] 在本发明的另一有利实施例中，该光出射面是毛坯模制成型的。特别地，设置使得透明材料可以如液态玻璃一样被切割，并且特别地放置在第二模具中，使得切割纹理或缝位于该光学区域的外面。在进行压力注入时，特别地，设置使得第一模具和第二模具（彼此互相放置以及）互相接近。在本发明的进一步推荐的实施例中，低压（欠压或低压力，参见上文）达到至少 0.5bar 。在本发明的又一个推荐实施例中，特别地，该低气压对应于真空。在本发明的又一个推荐实施例中，该透明材料在紧接模制成型之前具有不超过 $10^{4.5}\text{dPas}$ 的粘度。

[0038] 在本发明的另一有利实施例中，在毛坯模制成型之后，该太阳能聚光器通过第一模具中产生的低压从第二模具中取出或举出。在本发明的另一有利实施例中，该太阳能聚光器在后续状态或位置中接着被冷却。该冷却（下去）可以特别地通过供给冷却剂主动发生，或者通过等待被动地发生，直到分别获得所需的粘度或温度。特别地，在悬搁状态的该冷却（下去）持续至少 5 秒。其后，特别地设置使得该太阳能聚光器在冷却输送机（退火窑或退火炉）上的合适的支撑部件上被冷却。

[0039] 进一步，前述目的通过用于制造太阳能模块的方法来达到，其中前述太阳能聚光器通过其光出射面连接到光伏元件和 / 或固定地指向光伏元件。

[0040] 在用于产生电能的有利过程中，使太阳光进入前述太阳能模块的太阳能聚光器的光入射面。在用于产生电能的进一步有利过程中，使太阳光进入前述太阳能聚光器的光入射面。

[0041] 本发明特别地可以减小该光通道引导部分的收缩或将这种收缩转移到支撑框架中。此外，甚至在所提供的透明材料轻微起伏的情况下，可以获得毛坯模制成型的光出射面。通过本发明，特别地，可以仅在一个压模步骤中完成太阳能聚光器，其中，在本文中的这种高质量的太阳能聚光器导致其生产成本的降低。

附图说明

[0042] 本发明的进一步的优点和详细内容将从以下实施例的优选例子的描述来显现。其在以下显示：

- [0043] 附图 1 已知太阳能聚光器的透视图；
- [0044] 附图 2 附图 1 中所示的太阳能聚光器的横截面图；
- [0045] 附图 3 制造太阳能聚光器的方法；
- [0046] 附图 4 根据本发明的太阳能聚光器的实施例的例子；
- [0047] 附图 5 根据附图 4 的太阳能聚光器的放大的局部图；
- [0048] 附图 6 用于模制成型根据附图 4 的太阳能聚光器的模具的实施例的例子；
- [0049] 附图 7 用于模制成型根据附图 4 的太阳能聚光器的模具的实施例的可选例；
- [0050] 附图 8 用于模制成型根据附图 4 的太阳能聚光器的模具的实施例的又一可选例；
- [0051] 附图 9 用于模制成型根据附图 4 的太阳能聚光器的模具的实施例的又一可选例；

- [0052] 附图 10 用于模制成型根据附图 4 的太阳能聚光器的模具的实施例的又一可选例；
- [0053] 附图 11 包括根据本发明的太阳能聚光器的太阳能模块的实施例的例子；
- [0054] 附图 12 根据本发明的太阳能聚光器的实施例的可选例；
- [0055] 附图 13 根据附图 12 的太阳能聚光器的俯视图；
- [0056] 附图 14 根据本发明的太阳能聚光器的实施例的又一可选例；以及
- [0057] 附图 15 根据附图 14 的太阳能聚光器的俯视图 14。

具体实施方式

[0058] 附图 3 显示了用于制造根据附图 4 的太阳能聚光器的方法或工艺，其中附图 4 中的太阳能聚光器已经通过横截面图来描述。该太阳能聚光器 1 为玻璃的单片元件，包括

- [0059] 0.2 到 2% 重量的 Al_2O_3 ，
- [0060] 0.1 到 1% 重量的 Li_2O_3 ，
- [0061] 0.3、特别是 0.4 到 1.5% 重量的 Sb_2O_3 ，
- [0062] 60 到 75% 重量的 SiO_2 ，
- [0063] 3 到 12% 重量的 Na_2O ，
- [0064] 3 到 12% 重量的 K_2O ，以及
- [0065] 3 到 12% 重量的 CaO 。

[0066] 该太阳能聚光器 1 包括光入射(表)面 2 和毛坯模制成型的光出射(表)面 3 以及设置在光入射面 2 和光出射面 3 之间并在光出射面 3 的方向逐渐变细的光通道引导部 4。参考数字 5 指代毛坯模制成型的光通道引导部表面，其限定光入射面 2 和光出射面 3 之间的光通道引导部 4。这里，如已经在附图 5 中进行更详细的展示，光通道引导部表面 5 并到具有曲面的光出射面，该曲面的曲面的半径约为 0.1mm。该太阳能聚光器 1 进一步包括包含毛坯模制成型的外部框架 62 的支撑框架 61。此外，该支撑框架具有面向光出射面 3 并且包括台阶、凸出部或节距 64 的表面 63。

[0067] 附图 3 中所展示的工艺开始于程序阶段或步骤 201，其中透明材料的滴入物在剂量器分配器的出口处被切断。为此目的，附图 6 中所示的分模具 10 位于出口下方，分别使得滴入物直接结束或落入分模具 10 中。可以设置，使得滴入物不是被切断并落入分模具 10 中，就是在流过将被切断的分模具 10 时被接收。该分模具 10 是根据权利要求的第二分模具的实施例的例子。

[0068] 该分模具 10 包括模具部 15，用于形成光通道引导部表面 5 的模具部 11 和用于形成光出射面 3 的模具部 12，其中该模具部 15 包围或围住模具部 11 和模具部 12。模具部 15 是根据权利要求的第一模具部的实施例的例子。模具部 11 是根据权利要求的第二模具部的实施例的例子以及模具部 12 是根据权利要求的第三模具部的实施例的例子。此外，该分模具 10 包括用于分模具 12 的支撑物 14。该分模具 12 包括由分模具 11 包围的心轴，在分模具 12 的心轴和分模具 11 之间形成的圆周间隙 17。

[0069] 步骤 201 接下来为步骤 202，其中在间隙 17 中产生一低气压(低压或负压、比周围压力低的压力、欠压)，使得透明材料吸入或吸引到分模具 10 中。之后为步骤 203，其中液态材料在 $0.02t_{\text{Tg}}$ 和 $0.15t_{\text{Tg}}$ 之间的期间冷却，其中 t_{Tg} ，是在主动和被动冷却条件下，直到透明

材料的每一区域都达到等于或低于转变温度 T_g 的温度所必须的时间。在步骤 202 和 203 或其后步骤期间, 将分模具 10 设置在压力(注射)装置中。之后为可选的步骤 204, 在该步骤中, 在压模之后加热(例如, 通过火或火焰抛光)透明材料的面向模具 16 的表面, 模具 16 的表面形成了光入射面 2。

[0070] 之后为步骤 205, 其中透明材料在分模具 10 和分模具 16 之间毛坯模制成型以形成太阳能聚光器 1。这里, 设置使得利用全模接触来毛坯模制成型支撑框架 61 的外边缘、凸缘或框架 62。使得分模具 16 和模具部 15 互相接触。台阶 64 通过 15 和模具部 11 之间的凸出部来形成。

[0071] 之后为步骤 206, 其中打开由分模具 10 和分模具 16 形成的模具。为此目的, 分模具 16 例如是向上移走。设置使得在分模具 16 中产生的低气压使得完全压模的太阳能聚光器 1 和分模具 16 一起从分模具 10 中移出。可以设置使得随后利用冷却空气吹太阳能聚光器的某些区域。可选地或附加地, 可以设置使得加热光通道引导部表面 5。

[0072] 可以提供可选步骤 207, 在该步骤中, 太阳能聚光器 1 被热涂覆。此外, 通过可选步骤 208 提供太阳能聚光器的光学 / 肉眼检查。之后为步骤 209, 其中将太阳能聚光器 1 投放入退火窑(冷却路径)并且在此选择性冷却。

[0073] 附图 7 显示了用于代替分模具 10 的分模具 10' 的可选实施例, 其中与附图 6 中相同的参考标记分别指代相同或相似的元件。此外, 分模具 10' 包括用于形成光通道引导部表面 5 的分模具 111 以及用于模制成型 / 形成光出射面 3 的的模具部 121。模具部 111 是根据权利要求的第二模具部的实施例的例子以及模具部 121 是根据权利要求的第三模具部的实施例的例子。在模具部 121 中, 可以设置沟道, 在可能产生的低压的帮助下, 透明材料通过其进入到分模具 10' 中。

[0074] 附图 8 进一步显示了分别替代分模具 10 或分模具 10' 的可选使用目的的分模具 10'' 的实施例的可选例, 其中与附图 6 或附图 7 相同的参考标记分别指代相同或相似的元件。在模具部分 121 的位置中, 分模具 10'' 包括用于成型光出射面 3 的模具部 132。模具部 132 是根据权利要求的第三模具部的实施例的例子。模具 132 设计成对应于模具部 12 并且包括由模具部 131 包围的心轴, 使得形成对应于间隙 17 的间隙 172。

[0075] 附图 9 进一步显示了分别替代分模具 10 或分模具 10' 或分模具 10'' 的可选使用目的的分模具 10''' 的实施例的可选例, 其中与附图 6 或附图 7 或附图 8 相同的参考标记分别指代相同或相似的元件。在模具部分 121 的位置中, 分模具 10''' 包括用于模制成型光出射面 3 的模具部分 141。模具部 141 是根据权利要求的第三模具部的实施例的例子。在模具部 111 和模具部 141 之间形成沟道 174, 在可能产生的低压的帮助下, 透明材料通过其进入到分模具 10''' 中。

[0076] 附图 10 进一步显示了分别替代分模具 10、分模具 10'、分模具 10'' 或分模具 10''' 的可选使用目的的分模具 10'''' 的实施例的可选例, 其中与附图 6 或附图 7 或附图 8 或附图 9 相同的参考标记分别指代相同或相似的元件。在模具部 121 的位置中, 分模具 10'''' 包括支撑板 152 和设置在支撑板 152 和分模具 111 之间的板 151。板 151 可以为塑料薄膜或金属薄片。板 151 包括穿孔 153。在实施例的该例子中, 穿孔 153 包括沿着正方形周边设置在板 151 中的洞, 其中这些洞设置成彼此相聚大约 $200 \mu\text{m}$ 并且具有 $50 \mu\text{m}$ 的开口横截面。穿孔 153 的洞特别地通过激光穿孔产生。光出射面 3 通过板 151 形成, 其中穿

孔 153 的洞分别设置在光出射面 3 的边缘或光出射面 3 的略微外面,使得穿孔 153 的几何形状与光出射面 3 的几何形状相似,但是略大于后者的形状。

[0077] 支撑板 152 包括在其面向板 151 那侧上的圆周沟道 154, 穿孔 153 的洞伸展到该沟道中。通过伸展到圆周沟道 154 的钻孔 155, 在该圆周沟道 154 中以及因而在该穿孔 153 的洞中产生真空范围的低气压(欠压、低压或负压)。通过该低气压,透明材料或液体玻璃进入到分模具 10' '''。

[0078] 附图 11 显示了包括根据本发明的太阳能聚光器 1 的太阳能模块 40 的实施例的例子。太阳能模块 40 包括散热器 41, 光伏元件 42(冷却体或冷却元件)和用于太阳能聚光器 1 的保持系统 44 设置在该散热器 41 上。光出射面通过粘结层 43 连接到光伏元件 42。太阳能模块 40 进一步包括设计为菲涅耳透镜的太阳能聚光器 45, 用于将太阳光 50 引导到太阳能聚光器 1 的光入射面 2 上, 后者设置或设计或提供作为次级太阳能聚光器。通过光入射面 2 引导入或进入到太阳能聚光器 1 的太阳光通过太阳能聚光器 1 的光出射面 3 出去并且影响或者冲击光伏元件 42。

[0079] 附图 12 和附图 13 显示了可选设计的太阳能聚光器 1', 其中附图 12 显示了沿附图 13 的截面线 A-A 的横截面图, 后者显示了太阳能聚光器 1' 的俯视图。与太阳能聚光器 1 不同, 太阳能聚光器 1' 包括光入射面 2', 其设计成自由形式。此外, 该太阳能聚光器 1' 包括毛坯模制成型的光出射面 3' 以及设置在光入射面 2' 和光出射面 3' 之间并在光出射面 3' 的方向逐渐变细的光通道引导部 4'。参考数字 5' 指代光通道引导部表面, 其限定光入射面 2' 和光出射面 3' 之间的该光通道引导部 4'。太阳能聚光器 1' 附加地包括具有圆形外部边缘的支撑框架 61'。

[0080] 附图 14 和附图 15 显示了可选设计的太阳能聚光器 1'', 其中附图 14 显示了沿附图 15 的截面线 A-A 的横截面图, 后者显示了太阳能聚光器 1'' 的俯视图。与太阳能聚光器 1 不同, 此外, 太阳能聚光器 1'' 包括光入射面 2'', 其设计成自由模具。此外, 该太阳能聚光器 1'' 包括由圆周槽 6'' 限定的光出射面 3'', 以及设置在光入射面 2'' 和光出射面 3'' 之间并在光出射面 3'' 的方向逐渐变细的光通道引导部 4''。参考数字 5'' 指代光通道引导部表面, 其限定光入射面 2'' 和光出射面 3'' 之间的光通道引导部 4''。太阳能聚光器 1'' 附加地包括具有方形外部边缘的支撑框架 61''。外部边缘也可以是多边形, 例如为六边形。

[0081] 附图 4 至附图 15 中分别使用的元件、维度和角度为简化和清楚考虑进行绘制单没有必要成比例。例如, 一些元件、维度和角度的数量级分别相对于其他的一些元件、维度和角度分别夸大, 以增强对本发明实施例的例子的理解。

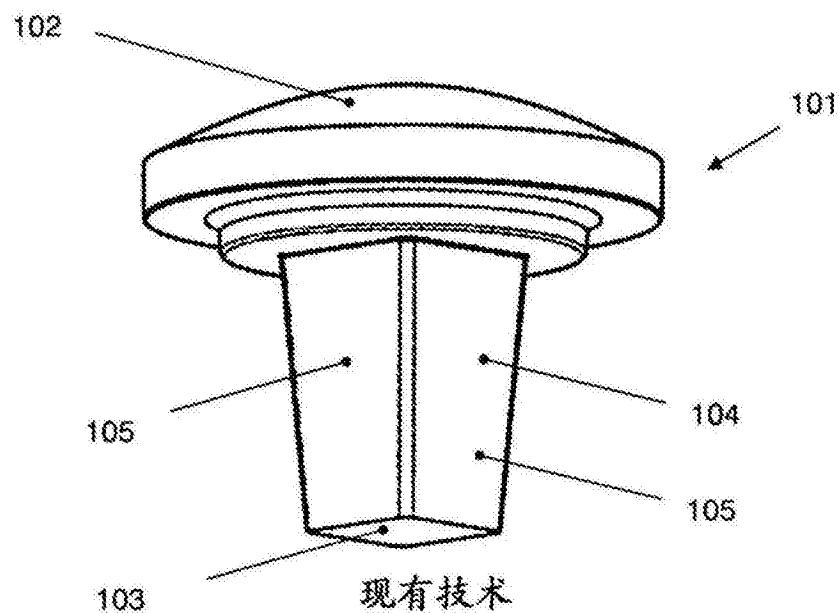


图 1

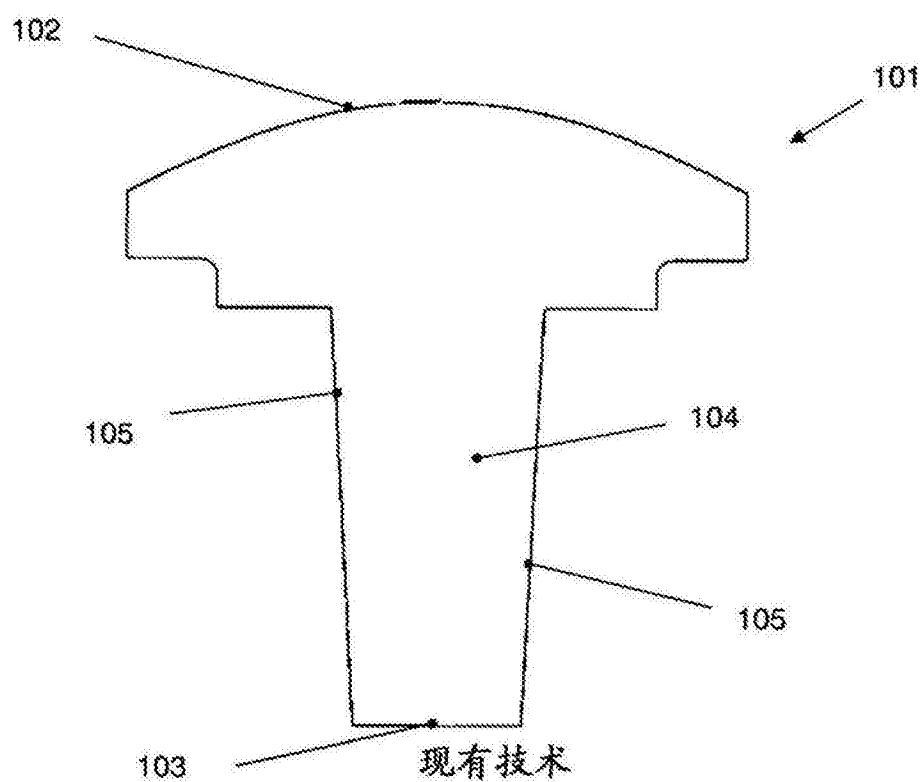


图 2

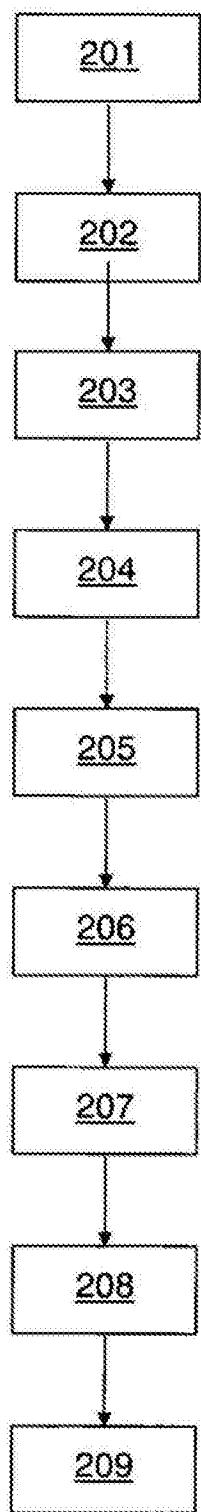


图 3

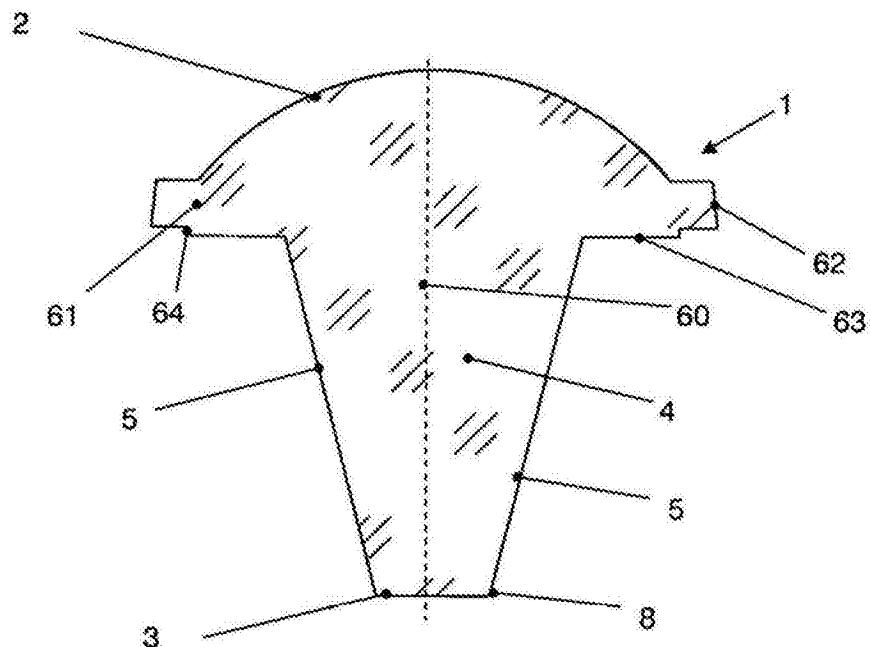


图 4

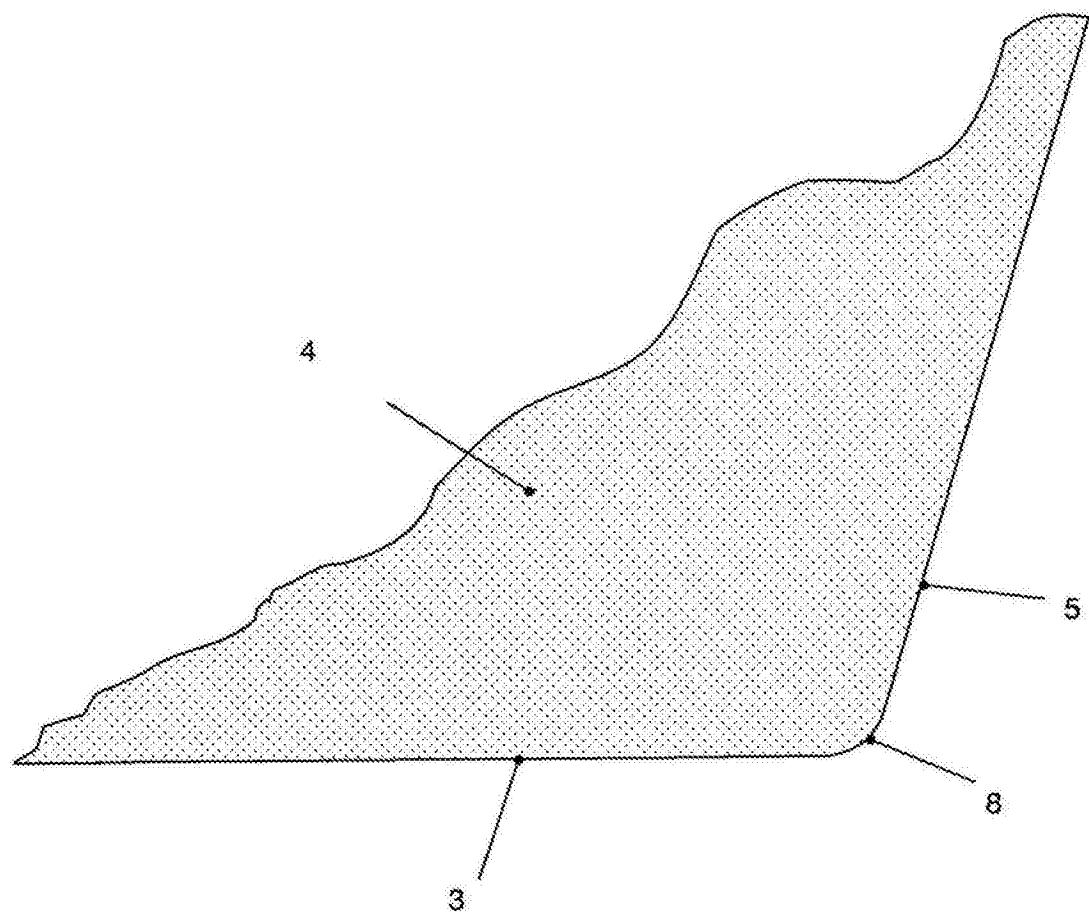


图 5

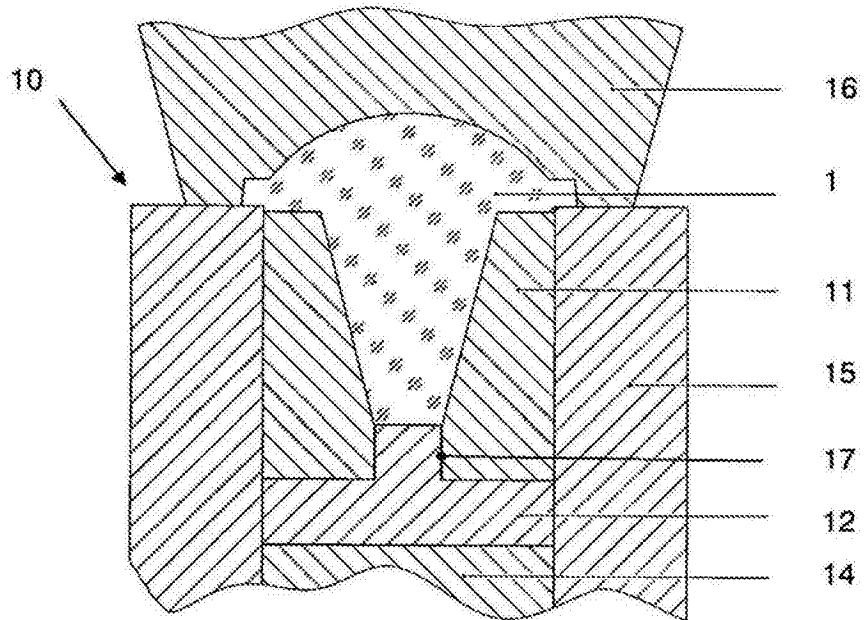


图 6

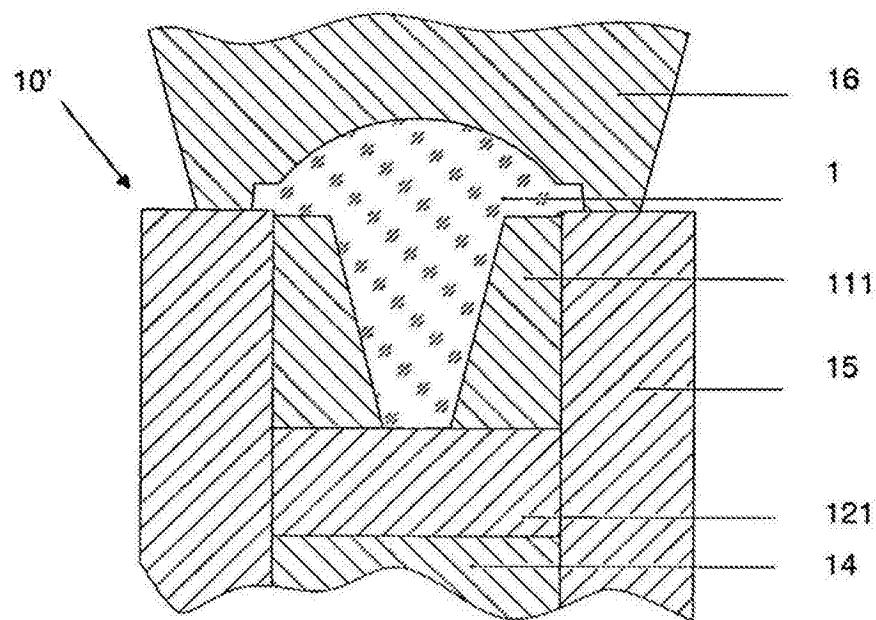


图 7

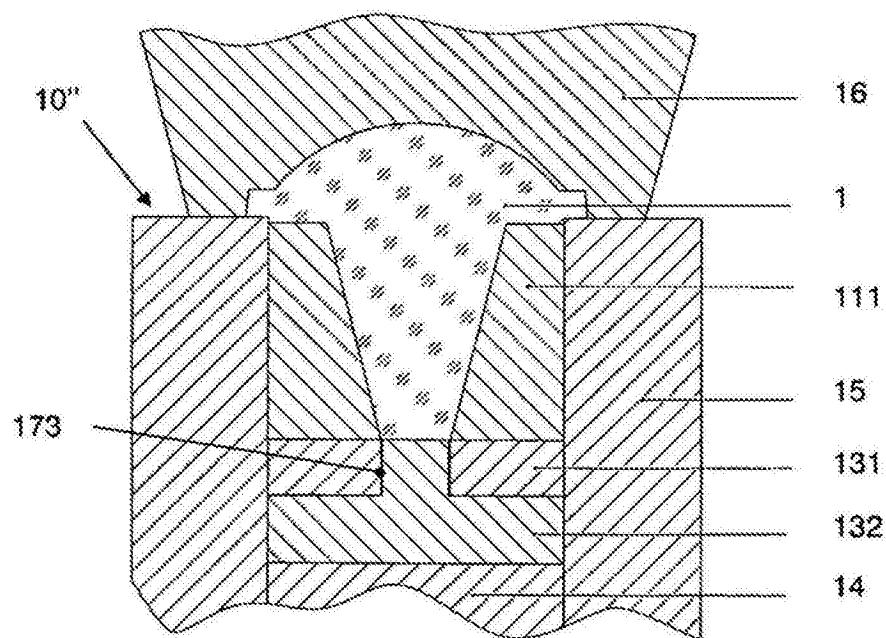


图 8

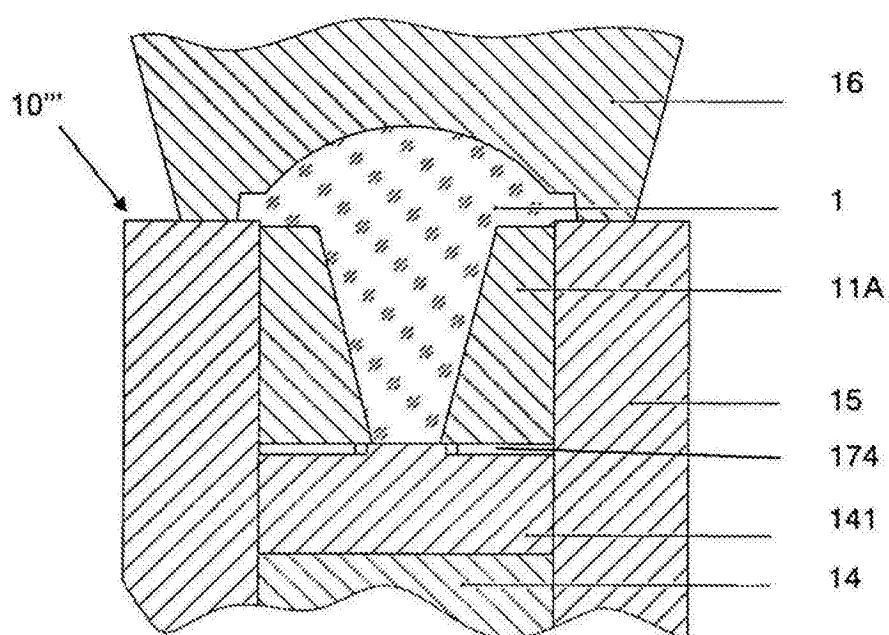


图 9

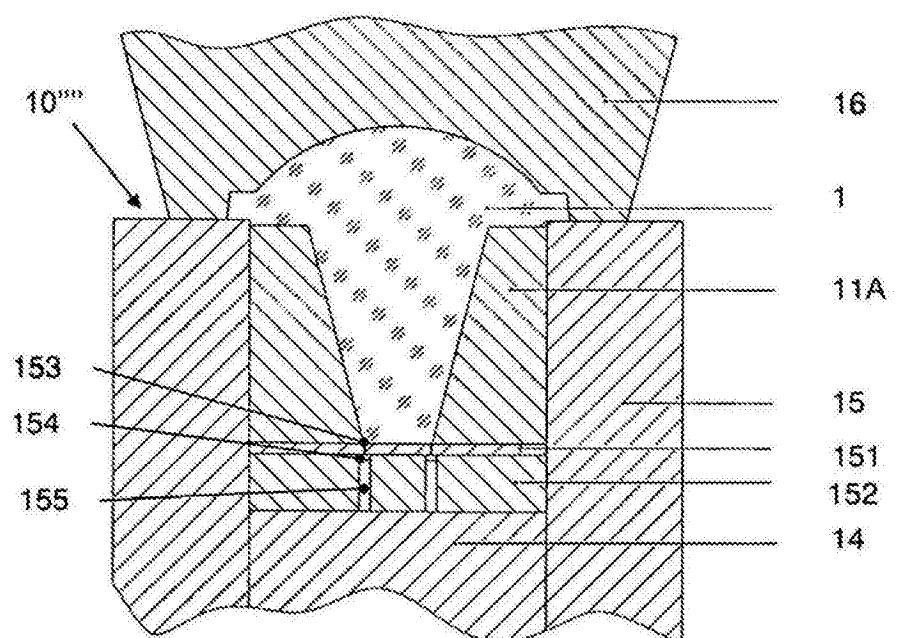


图 10

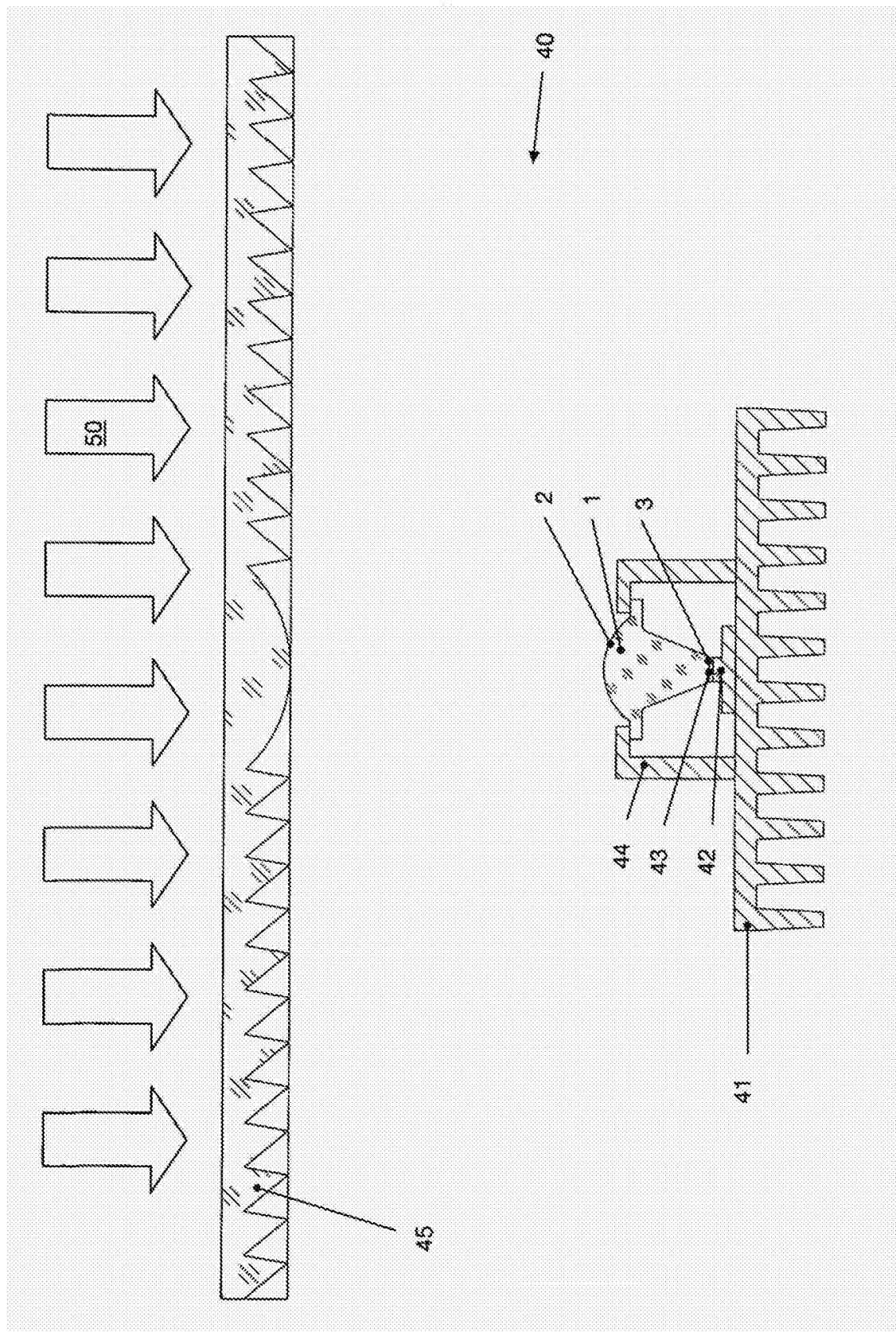


图 11

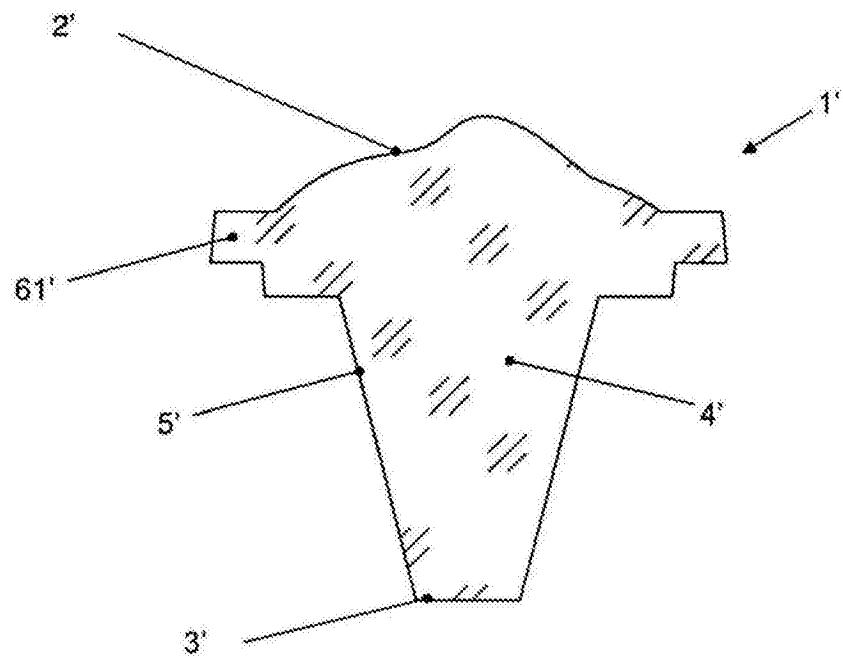


图 12

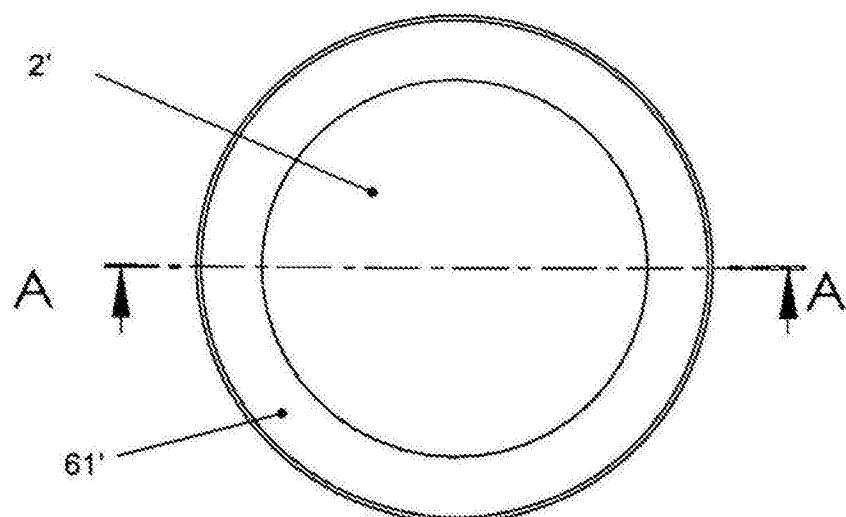


图 13

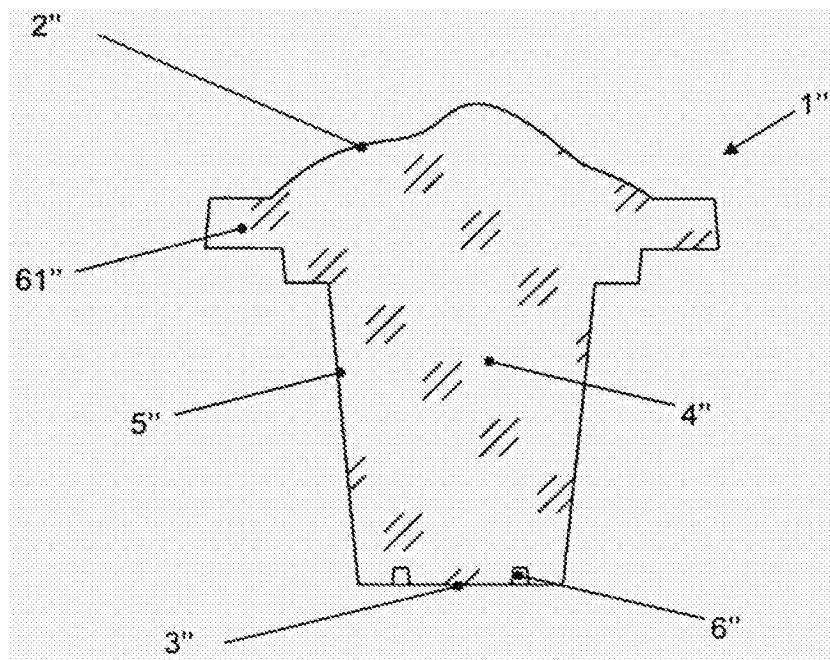


图 14

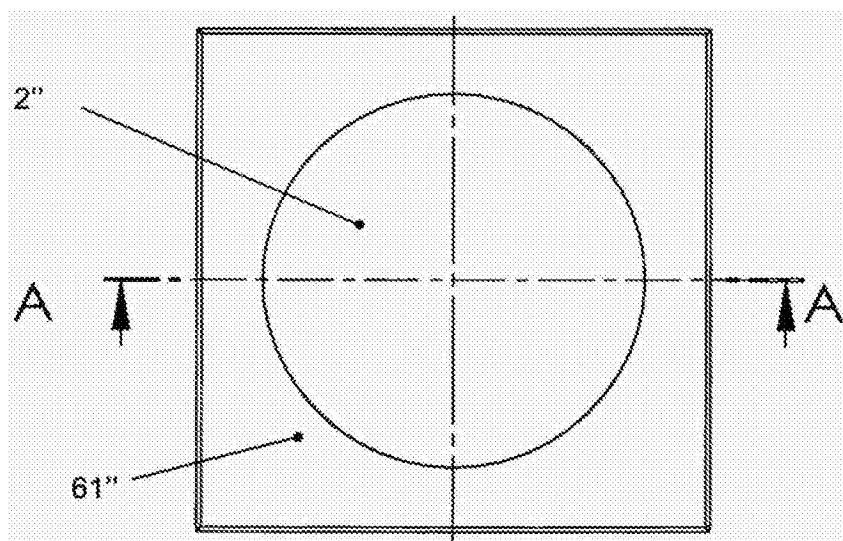


图 15