

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022 年 5 月 12 日 (12.05.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/094777 A1

(51) 国际专利分类号:
H02S 40/22 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/126348

(22) 国际申请日: 2020 年 11 月 4 日 (04.11.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 博立多媒体控股有限公司(**BOLYMEDIA HOLDINGS CO. LTD.**) [US/US]; 美国加利福尼亚州圣塔克拉拉克市开怀路 3235 号 150 室, California 95051 (US)。

(72) 发明人: 及

(71) 申请人 (仅对 US): 胡笑平(**HU, Xiaoping**) [US/CN]; 中国广东省深圳市龙华区大浪街道浪口社区华荣路鹏腾达工业园第 2 栋 4 楼及 5 楼西, Guangdong 518109 (CN)。

(74) 代理人: 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司(**DHC IP ATTORNEYS**); 中国广东省深圳福田区

福田街道岗厦社区金田路 3038 号现代商务大厦 702A, Guangdong 518048 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

(54) **Title:** SOLAR ENERGY UTILIZATION DEVICE

(54) 发明名称: 太阳能利用装置

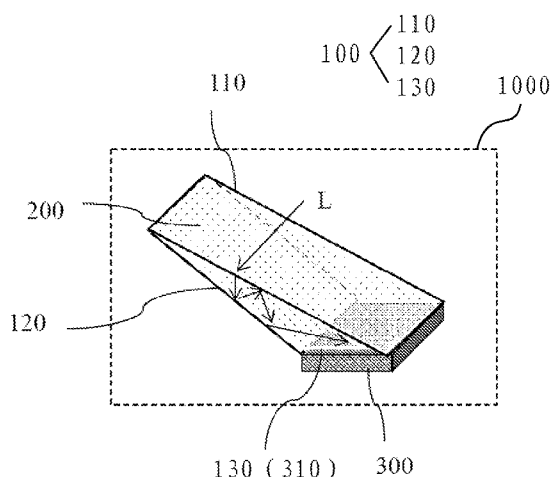


图 1

(57) **Abstract:** A solar energy utilization device, comprising a light energy utilization device and at least one liquid light condensing device. The liquid light condensing device is filled with a transparent liquid. The liquid light condensing device has at least one photoreceptor capable of transmitting sunlight into the transparent liquid and a reflector that reflects incident sunlight. In the liquid light condensing device, the sunlight that is reflected by the reflector and then transmitted to the photoreceptor from the transparent liquid forms a total reflection phenomenon, such that the sunlight is prevented from being refracted from the photoreceptor after being reflected by the reflector into the transparent liquid. Thus more sunlight is condensed onto a light energy utilization part of the light energy utilization device, thereby improving the light condensing efficiency.

(57) **摘要:** 一种太阳能利用装置, 其包括光能利用装置以及至少一个液体聚光装置。该液体聚光装置内填充有透明液体。液体聚光装置具有至少一个能够将太阳光透射至透明液体中的受光体和对射入的太阳光进行反射的反射体。其中, 液体聚光装置中经反射体反射后、自透明液体射向受光体的太阳光形成全反射现象, 从而避免太阳光在被反射体反射到透明液体中后, 又从受光体折射出去, 使更多的太阳光向光能利用装置的光能利用部上汇聚, 提高聚光效率。

RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

太阳能利用装置

技术领域

[0001] 本申请涉及光能转换利用装置。

背景技术

[0002] 随着光伏板的成本的降低和效率的增加，太阳能系统得到越来越多的应用。但，随着太阳能系统被广泛应用，相关问题也接踵而至，比如，土地成本的增加，电站的维护（包括灰尘的清洗和冰雪打扫）成本问题以及光伏板的回收困难问题。

发明概述

技术问题

[0003] 本申请主要提供一种新型的太阳能利用装置，以展示一种新的太阳能利用结构。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 基于上述目的，本申请一种实施例中提供了一种太阳能利用装置, 包括：

[0005] 光能利用装置，所述光能利用装置具有能够接收并转换利用太阳光的光能利用部；

[0006] 以及至少一个液体聚光装置，所述液体聚光装置内填充有透明液体，所述液体聚光装置具有至少一个能够将太阳光透射至所述透明液体中的受光体和对射入的所述太阳光进行反射的反射体，其中，所述透明液体与受光体接触，所述液体聚光装置中自所述透明液体射向所述受光体的太阳光形成全反射现象，以将所述太阳光向所述光能利用装置的光能利用部上汇聚。

[0007] 一种实施例中，所述液体聚光装置具有聚光体，所述聚光体采用透光材料制成，所述光能利用部位于所述聚光体的外侧，在所述液体聚光装置中，所述太阳光向所述聚光体汇聚，以射入所述光能利用部。

[0008] 一种实施例中，所述液体聚光装置具有聚光体，所述光能利用部作为所述液体

聚光装置的一部分，所述光能利用部的外壁为所述聚光体。

[0009] 一种实施例中，所述反射体与受光体之间具有能够使得经所述反射体反射后、自所述透明液体射向所述受光体时形成全反射现象的结构。

[0010] 一种实施例中，所述反射体的至少部分反射面与受光体的受光面形成锐角，所述锐角 $\leq 40^\circ$ 。

[0011] 一种实施例中，所述液体聚光装置具有封闭腔体，所述封闭腔体的腔壁包括所述受光体、反射体和聚光体，所述封闭腔体内至少部分区域填充有所述透明液体。

[0012] 一种实施例中，所述反射体为平板、弧面板体或折面板体。

[0013] 一种实施例中，所述受光体和反射体均为倾斜设置的平板，所述聚光体位于所述受光体和反射体的下方，所述受光体和反射体的上端相互连接，所述聚光体两端分别与所述受光体和反射体的下端连接。

[0014] 一种实施例中，所述受光体为弧面板体，所述聚光体位于所述受光体轴向上的一端，所述反射体为折面板体，所述受光体轴向上的另一端与所述反射体连接，所述受光体倾斜设置，使所述受光体上与所述聚光体连接的一端低于所述受光体的另一端。

[0015] 一种实施例中，所述液体聚光装置包括导光件，所述导光件置于所述透明液体中，其将所述太阳光向所述光能利用装置汇聚。

[0016] 一种实施例中，所述液体聚光装置包括至少一个透明空心体，所述透明空心体为封闭结构或与大气环境连通，所述透明空心体的部分壁体与反射体贴合或成一体结构，以反射射入的所述太阳光；所述透明空心体的部分壁体与透明液体接触，以透过所述太阳光或对太阳光起到全反射作用。

[0017] 一种实施例中，所述透明空心体的部分壁体与所述导光件紧贴或与所述导光件为一体结构，以通过反射作用将所述太阳光向所述光能利用装置汇聚。

[0018] 一种实施例中，所述液体聚光装置为至少两个，所述液体聚光装置分布在所述光能利用装置的同一侧，以将所述太阳光汇聚至所述光能利用装置同一侧的光能利用部上；或，所述液体聚光装置分布在所述光能利用装置的不同侧，以将所述太阳光汇聚至所述光能利用装置不同侧的光能利用部上。

- [0019] 一种实施例中，所述液体聚光装置包括第一液体聚光装置和第二液体聚光装置，所述光能利用部分为相互背离设置的第一光能利用部和第二光能利用部，所述第一液体聚光装置将所述太阳光汇聚至所述第一光能利用部上，所述第二液体聚光装置将所述太阳光汇聚至所述第二光能利用部上。
- [0020] 一种实施例中，所述第一光能利用部向上设置，所述第二光能利用部向下设置，所述第一液体聚光装置位于所述第一光能利用部的上方，所述第二液体聚光装置位于所述第二光能利用部的下方，所述第一液体聚光装置和第二液体聚光装置的受光体朝向同一侧设置。
- [0021] 一种实施例中，所述第一液体聚光装置和第二液体聚光装置的受光体竖向设置；所述第二液体聚光装置的反射体具有位于所述受光体后侧的第一反射体和位于所述受光体下方的第二反射体，所述第二反射体自所述受光体的下端向后下方倾斜设置。
- [0022] 一种实施例中，所述第一液体聚光装置的受光体的受光面积大于所述第二液体聚光装置的受光体的受光面积。
- [0023] 一种实施例中，至少两个所述液体聚光装置内部相通，以连通为同一个密封腔体，所述液体聚光装置将所述太阳光引导至所述光能利用装置的同一侧或不同侧的光能利用部上。
- [0024] 一种实施例中，两个相邻液体聚光装置沿水平方向设置在所述光能利用装置的同一侧，且所述两个相邻液体聚光装置的透明液体相通，以形成一个液体聚光装置组，所述两个相邻液体聚光装置的受光体相互连接，其连接处截面呈V形，每个所述液体聚光装置组将所述太阳光汇聚至同一个光能利用部上。
- [0025] 一种实施例中，所述光能利用部分为相互背离设置的第一光能利用部和第二光能利用部，所述液体聚光装置组至少为两个，其分别为第一液体聚光装置组和第二液体聚光装置组，所述第一液体聚光装置组将所述太阳光汇聚至所述第一光能利用部，所述第二液体聚光装置组将所述太阳光汇聚至所述第二光能利用部。
- [0026] 一种实施例中，所述光能利用装置竖向设置，所述第一液体聚光装置组和第二液体聚光装置组呈X形分布，所述第一液体聚光装置组和第二液体聚光装置组的

上端围成一个上方开口的空腔。

[0027] 一种实施例中，所述光能利用装置的上端伸出到所述空腔内，且所述第一光能利用部和第二光能利用部上端均有一部分位于所述空腔内，所述空腔的开口处覆盖有透明封闭盖，将所述空腔形成第二封闭腔，所述第二封闭腔内填充透明液体，所述太阳光从所述透明封闭盖透射至所述透明液体中，所述空腔的至少部分腔壁为反射面，以将所述太阳光向所述第一光能利用部和第二光能利用部汇聚。

[0028] 一种实施例中，还包括外部反射装置，所述外部反射装置设于所述光能利用装置和液体聚光装置整体外侧，所述外部反射装置具有反射面，以将所述太阳光向所述光能利用装置和液体聚光装置汇聚，所述的外部反射装置具有内凹结构或菲涅尔透镜反射面。

[0029] 一种实施例中，所述透明液体包括水或防冻透明液体。

[0030] 一种实施例中，在所述液体聚光装置的底部还设置有一个底槽，其与所述液体聚光装置的底部构成一个封闭的腔体，所述封闭的腔体内为空或者设置有第二液体。

发明的有益效果

有益效果

[0031] 依据上述实施例的太阳能利用装置，其包括光能利用装置以及至少一个液体聚光装置。该液体聚光装置内填充有透明液体。液体聚光装置具有至少一个能够将太阳光透射至透明液体中的受光体和对射入的太阳光进行反射的反射体。其中，液体聚光装置中自透明液体射向受光体的太阳光形成全反射现象，从而避免太阳光在被反射体反射到透明液体中后，又从受光体折射出去，使更多的太阳光向光能利用装置的光能利用部上汇聚，提高聚光效率。

对附图的简要说明

附图说明

[0032] 图1是本申请实施例一中太阳能利用装置的立体示意图。

[0033] 图2是本申请实施例二中太阳能利用装置的立体示意图。

[0034] 图3是本申请实施例三中太阳能利用装置的截面示意图。

[0035] 图4是本申请实施例四中太阳能利用装置的截面示意图。

[0036] 图5是本申请实施例五中太阳能利用装置的截面示意图。

[0037] 图6是本申请实施例六中太阳能利用装置的截面示意图。

[0038] 图7是本申请实施例七中太阳能利用装置的截面示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0039] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。其中不同实施方式中类似元件采用了相关联的类似的元件标号。在以下的实施方式中，很多细节描述是为了使得本申请能被更好的理解。然而，本领域技术人员可以毫不费力的认识到，其中部分特征在不同情况下是可以省略的，或者可以由其他元件、材料、方法所替代。在某些情况下，本申请相关的一些操作并没有在说明书中显示或者描述，这是为了避免本申请的核心部分被过多的描述所淹没，而对于本领域技术人员而言，详细描述这些相关操作并不是必要的，他们根据说明书中的描述以及本领域的一般技术知识即可完整了解相关操作。

[0040] 另外，说明书中所描述的特点、操作或者特征可以以任意适当的方式结合形成各种实施方式。同时，方法描述中的各步骤或者动作也可以按照本领域技术人员所能显而易见的方式进行顺序调换或调整。因此，说明书和附图中的各种顺序只是为了清楚描述某一个实施例，并不意味着是必须的顺序，除非另有说明其中某个顺序是必须遵循的。

[0041] 本文中为部件所编序号本身，例如“第一”、“第二”等，仅用于区分所描述的对象，不具有任何顺序或技术含义。而本申请所说“连接”、“联接”，如无特别说明，均包括直接和间接连接（联接）。

[0042] 本实施例提供了一种太阳能利用装置，其用于接收并利用太阳光进行能量转换，将太阳光转换成电能、热能以及其他形式的能量，以供人们使用。

[0043] 该实施例所示的太阳能利用装置包括光能利用装置和以及至少一个液体聚光装置。

[0044] 该光能利用装置具有能够接收并转换利用太阳光的光能利用部。一种实施例中，该光能利用部可以为光伏板、光热利用装置、光电和热能综合利用装置、聚

光式光能利用装置中的一个或多个。该光伏板泛指任何直接将光能转换为电能的器件，包括各种半导体光伏板、光伏薄膜、量子点光电转换器件等。在其他实施例中，该光能利用部还可以为其他形式的太阳光利用转换结构。

[0045] 该液体聚光装置内填充有透明液体，太阳光可在该透明液体内穿过。该液体聚光装置可具有能够围成密封腔体的壳体，该透明液体可直接填充在由壳体围成的密封腔体中。该透明液体也可以填充在位于该密封腔体中的液体容器内。该液体容器可由单独的壁体围成，也可以与壳体共用部分壁体。

[0046] 该液体聚光装置具有至少一个能够将太阳光透射至透明液体中的受光体和对射入的太阳光进行反射的反射体。该受光体采用透光材料制成，并与透明液体接触，受光体可作为液体容器的一部分，以存储透明液体。

[0047] 该太阳能利用装置通常以受光体的受光面朝向太阳的方式设置，太阳光可从受光面投射至液体聚光装置内的透明液体中。射入透明液体中的太阳光穿过该透明液体，部分太阳光射入反射体，并被反射体反射到透明液体中。其中，该液体聚光装置的结构设置为：自透明液体射向受光体的太阳光形成全反射（或称为全内反射）现象，即被反射到透明液体中的太阳光不会或大部分不会从受光面射出，而是在全反射作用下，继续在液体聚光装置内传播，并最终汇集到光能利用部上。本申请中，被全反射的主要来自被反射体反射的光，但是，光在液体聚光装置内的整个行进光路中，都有可能被全反射而得到再次利用。

[0048] 该实施例中，利用透明液体作为光传播介质，同时利用透明液体与受光体之间的接触以及受光体与外部空气的折射率的差异，以形成全反射现象，可避免经受光面透射的太阳光在被反射体反射到透明液体中后，又从受光体折射出去，使更多的太阳光向光能利用装置的光能利用部上汇聚，提高聚光效率。本实施例中的受光体既起到透光的作用，又起到全反射的作用。与现有技术相比，在受光体同等条件下，该液体聚光装置能够汇集更多的太阳光至光能利用部上，加大聚光比。

[0049] 此外，该透明液体还可以直接或间接与光能利用部形成热传递结构，进而对光能利用部起到降温或吸热的作用，提高光能利用率。

[0050] 进一步地，在形成上述全反射现象的过程中，反射体与受光体之间具有能够使

自透明液体射向受光体的太阳光形成全反射现象的结构。例如通过对反射体和受光体的形状、结构以及两者之间的夹角进行设计，从而实现上述全反射现象。

[0051] 在实现全反射现象时，该反射体与受光体可形成非常小的锐角，例如一种实施例中，反射体的至少部分反射面与受光体的受光面形成锐角，锐角 $\leq 40^\circ$ ，从而可降低该液体聚光装置的整体高度，使其对环境适应性更好，应用场所更多。该反射体的反射面是指反射体用于反射从透明液体中射入的太阳光的一面。该受光体的受光面是指太阳光射入受光体的一面。

[0052] 该液体聚光装置通常具有聚光体，液体聚光装置将全部或大部分透射进来的太阳光汇集到聚光体上。为了接收这些太阳光，光能利用部可与聚光体贴合或者为一体结构，例如光能利用部位于聚光体的外侧。聚光体通常采用透光材料制成，该聚光体具有一个聚光面，太阳光由该聚光面射入到聚光体中。

[0053] 具体地，一种实施例中，该聚光体采用透光材料制成，光能利用部与聚光体的外侧贴合，例如，光能利用部与聚光体的外侧固定连接。在液体聚光装置中，太阳光向聚光体汇聚，以射入光能利用部。

[0054] 另一种实施例中，该液体聚光装置具有聚光体，光能利用部作为液体聚光装置的一部分，光能利用部的外壁（用于接收太阳光的一侧表面）为聚光体。即，该光能利用部的外表面与聚光体为一体式结构。

[0055] 该聚光体可作为容置上述透明液体的一部分壁体，也可以与透明液体之间不直接接触。

[0056] 一种实施例中，该液体聚光装置具有封闭腔体，封闭腔体的腔壁包括受光体、反射体和聚光体，即该封闭腔体可以由该受光体、反射体和聚光体围成，也可以由受光体、反射体、聚光体与其他壁体一起围合而成。封闭腔体内至少部分区域填充有透明液体。通常，一种实施例中，该透明液体充满封闭腔体。

[0057] 一种实施例中，该反射体主要起到反射太阳光的作用，其可为平板、弧面板体、折面板体或者其他能够满足上述反射太阳光要求的形状。而且，在基于上述思路的变形方案中，该反射体可以为单面反射，也可以为双面反射，这视具体实施例而决定。

- [0058] 在对该液体聚光装置进行利用时，其可以使用一个或一个以上的液体聚光装置进行聚光。对应地，该光能利用装置可以具有一个或一个以上的光能利用部，或者，设置一个或一个以上的光能利用装置，以与液体聚光装置进行组合使用。甚或，光能利用装置可以是一个自带聚光器的光能利用装置。
- [0059] 一种实施例中，为了提高聚光效果，液体聚光装置还可以包括导光件。导光件置于透明液体中，其将太阳光向光能利用装置汇聚。导光件可采用反射或折射的方式来引导太阳光，以方便将太阳光向光能利用装置所在方向汇聚。
- [0060] 进一步地，一种实施例中，该液体聚光装置包括至少一个透明空心体。透明空心体为封闭结构或与大气环境连通。透明空心体的部分壁体与反射体贴合或成一体结构，以反射射入的太阳光。透明空心体的部分壁体与透明液体接触，以透过太阳光或对太阳光起到全反射作用。该透明空心体的主要作用是更好地把光引向光能利用装置，从而扩大聚光比。
- [0061] 该导光件和透明空心体可以单独使用，也可以组合使用。一种实施例中，当导光件和透明空心体组合使用时，该透明空心体的部分壁体与能够导光件紧贴或与导光件为一体结构，以通过反射作用将太阳光向光能利用装置汇聚。
- [0062] 一种实施例中，液体聚光装置为至少两个。其中，这些液体聚光装置分布在光能利用装置的同一侧，以将太阳光汇聚至所述光能利用装置同一侧的光能利用部上。或，液体聚光装置分布在光能利用装置的不同侧，以将太阳光汇聚至光能利用装置不同侧的光能利用部上。
- [0063] 一种实施例中，该透明液体可选用能够透射太阳光，且能够与受光体形成全反射现象的液体。例如，一种实施例中，该透明液体包括水或防冻透明液体。该防冻透明液体可采用但不限于水和甘油的混合物、水和丙二醇的混合物、水和二甘醇的混合物等。
- [0064] 基于上述发明构思，以下通过几种不同的实施例进一步说明，以更好的展示本发明创造。
- [0065] 实施例一：
- [0066] 请参考图1，在实施例一所示的太阳能利用装置1000中，该受光体110和反射体120均为倾斜设置的平板。该聚光体130位于受光体110和反射体120的下方。受

光体110和反射体120的上端相互连接，聚光体130两端分别与受光体110和反射体120的下端连接。

[0067] 本实施例里，液体聚光装置具有一个壳体，该壳体围成一个封闭腔体。其中，该壳体包括受光体110、反射体120、聚光体130以及其他必要壁体。透明液体200填充在该封闭腔体中，例如，充满整个封闭腔体。

[0068] 在其它的实施方式里，透明液体200也可填充在一个液体容器中，该液体容器再整体沉浸在该壳体所形成的封闭腔体里。该液体容器可仅与壳体共享一部分壁体，例如共享受光体110。

[0069] 图1中，L代表入射光。图1的箭头显示了入射光被反射体120反射回受光体110后，被受光体110全反射回去而最终到达光能利用装置300的过程。本实施例充分利用液体聚光装置100中透明液体200的全反射功能，来增加聚光比。也就是说，受光体110同时具备两种功能：透过外部入射光和全反射自透明液体200射入的反射光（被反射体120反射而来）。通常的聚光槽从来没有利用这个受光体110与透明液体200形成全反射的功能，而要利用这个功能，需要在设计受光体110与反射体120的夹角时，考虑太阳光的偏转范围以及透明液体200的折射率。

[0070] 由于本申请利用了全反射原理，本申请的反射体120的反射面与受光体110的受光面的一个夹角可以是小于或等于 40° 的锐角。该结构能够降低液体聚光装置100的高度，使其对环境适应性更好，应用场所更多。现有的聚光槽很难做到这一点，因为现有的聚光槽没有利用受光体110在填充透明液体时的全反射功能。

[0071] 一些实施例里，还可以同时利用该液体聚光装置100来冷却光能利用装置300，以提高光能利用效率。

[0072] 在本实施例里，受光体110和反射体120均为平板形状。在其它的实施方式里，受光体110和反射体120可以为弧面板体、折面板体或其他满足功能要求的形状。该受光面可以为光滑的表面，也可以部分或全部是菲涅尔透镜。类似地，反射面也可以为光滑的表面或菲涅尔透镜反射面。一种实施例里，该菲涅尔透镜可以利用透明液体200来构成，从而巨大地降低成本。

[0073] 在本实施例里，根据实施方式和应用要求的不同，聚光体130可以是一个独立存在的透明体，或由光能利用装置300来承担聚光体130的功能，将光能利用装

置300（如光能利用部310）的外表面与聚光体130设计为一体结构，例如，光能利用装置300（如光能利用部310）的外壁与聚光体130集成在一起，或用光能利用装置300（如光能利用部310）的外壁作为聚光体130使用。

[0074] 在本实施例中，透明液体200可以是纯净水、防冻液体（水和乙二醇的混合物）、或其它的环保透明液体200（如水和丙二醇、二甘醇、甘油的混合物）。在本实施例中，光能利用装置300可以为任何光能利用形式，包括但不限于单面或双面光伏板、光热利用装置、光电和光热综合利用装置以及单面或双面聚光式光能利用装置300。

[0075] 本实施例的液体聚光装置100，比普通的侧面聚光镜有很多的优势，包括太阳光从侧面汇聚到聚光体130，因此具有更好的入射角，更大的聚光比、更高的聚光效率。此外，透明液体200还可以用来与光能利用装置300热传递连接，吸收乃至利用光能利用装置300的热量，以提高光能利用装置300的光能利用效率。必要时，还可以做外部热循环来利用透明液体200所吸收的热量。

[0076] 实施例二：

[0077] 本实施例二提供了另一种太阳能利用装置1000。

[0078] 请参考图2，该实施例中，受光体110为弧面板体。聚光体130位于受光体110轴向上的一端。反射体120为折面板体，受光体110轴向上的另一端与反射体120连接。受光体110倾斜设置，使受光体110上与聚光体130连接的一端低于受光体110的另一端。

[0079] 该受光体110沿一个方向呈弧面分布，可以在该方向上扩大太阳光的接收范围，以适应太阳光一定角度的偏转。同时，该受光体110还沿其轴向倾斜设置，进而在其轴向上也扩大了太阳光的接收范围，从而本实施例的受光体110具有适应太阳光两个方向的一定偏转的能力。例如，其倾斜方向可用来适应太阳光的纬度偏角以及南北回归角度的偏转，而其弯曲方向可适应太阳光东西方向的偏转。

[0080] 请继续参考图2，在该实施例中，该反射体120分为三个呈折面结构的反射体120，其分别为第一反射体121、第二反射体122和第三反射体123，其中第一反射体121与聚光体130相对设置，第二反射体122和第三反射体123连接，并整体连

接于第一反射体121和聚光体130之间，该反射体120、受光体110和聚光体130封闭为一个封闭腔体，以形成液体聚光装置100的壳体（也可视为存放透明液体200的液体容器），透明液体200填充在该封闭腔体之中。当然，在其他实施例中，该壳体也可增加除反射体120、受光体110和聚光体130之外的其他壁体来围合成该封闭腔体。

[0081] 实施例三：

[0082] 本实施例三提供了另一种太阳能利用装置1000，尤其是一种将两个以上液体聚光装置100组合使用时的方式。

[0083] 请参考图3，该图3所示了一种太阳能利用装置1000的截面图。该实施例中，提供至少两个液体聚光装置100。其中，该至少两个液体聚光装置100内部相通，以连通为同一个密封腔体。透明液体200填充在该密封腔体中。该液体聚光装置100将太阳光引导至光能利用装置300的同一侧或不同侧的光能利用部310上。其中，图3所示，该液体聚光装置100将太阳光引导至光能利用装置300的同一侧，例如太阳光汇聚到一个光能利用部310或位于同一侧的不同光能利用部310上。

[0084] 请继续参考图3，一种实施例中，两个相邻液体聚光装置100沿水平方向设置在光能利用装置300的同一侧，且两个相邻液体聚光装置100的透明液体200相通，以形成一个液体聚光装置100组。两个相邻液体聚光装置100的受光体110相互连接，其连接处截面呈V形。每个液体聚光装置100组将太阳光汇聚至同一个光能利用部310上。

[0085] 在本实施例里，两个液体聚光装置100可对称（镜像）设置或不对称设置。这两个液体聚光装置100有一部分相互重叠，受光体110可以连接在一起，用一个连续的表面一体化实现。两个液体聚光装置100的透明液体200混合在一起。同样，在其它的实施例方式里，两个液体聚光装置100同侧或不同侧设置的反射体120也可以连接在一起。

[0086] 在其他的实施例里，两个液体聚光装置100设置可以设置在光能利用装置300的不同侧。在这种情况下，光能利用装置300可具备有双面消纳光能的能力，例如双面光能利用装置300。当然，也可以提供两个单面消纳光能的光能利用装置300，将两者以光能利用部310相背离的方式设置在一起，以接收两侧的太阳光

。

[0087] 实施例四：

[0088] 本实施例四提供了另一种太阳能利用装置1000，尤其是一种将透明空心体加入到液体聚光装置100中的方案。

[0089] 请参考图4，该图4所示了一种太阳能利用装置1000的截面图。该实施例中，液体聚光装置100包括至少一个透明空心体140。透明空心体140为封闭结构或与大气环境连通，如，该透明空心体140可完全封闭的位于液体聚光装置100的壳体内，也可以设置一些开口，与外界大气环境连通。

[0090] 该透明空心体140的部分壁体141与反射体120贴合或成一体结构，以反射射入的太阳光。透明空心体140的部分壁体142与透明液体200接触，以透过太阳光或对太阳光起到全反射作用。

[0091] 该透明空心体140的主要作用是更好地把光引向光能利用装置300，从而扩大聚光比。其另一个附加作用是通过挤压透明空心体140的体积，来应对本太阳能利用装置1000在寒冷地区使用时透明液体200的凝固或膨胀。

[0092] 请继续参考图4，一种实施例中，液体聚光装置100包括第一液体聚光装置100a和第二液体聚光装置100b。第一液体聚光装置100a和第二液体聚光装置100b分别设有对应的透明空心体140。光能利用部310分为相互背离设置的第一光能利用部和第二光能利用部。第一液体聚光装置100a将太阳光汇聚至第一光能利用部上，第二液体聚光装置100b将太阳光汇聚至第二光能利用部上。

[0093] 请参考图4，一种实施例中，第一光能利用部向上设置，第二光能利用部向下设置，第一液体聚光装置100a位于第一光能利用部的上方，第二液体聚光装置100b位于第二光能利用部的下方，第一液体聚光装置100a和第二液体聚光装置100b的受光体110朝向同一侧设置。此外，在其他实施例中，该第一液体聚光装置100a和第二液体聚光装置100b也可左右水平设置。

[0094] 图4所示实施例中，虽然展示了两个液体聚光装置100，但本实施例所示这种透明空心体140结构，也可以应用于其他具有一个或一个以上的液体聚光装置100的实施例中。

[0095] 进一步地，一种实施例中，请参考图4，第一液体聚光装置100a和第二液体聚

光装置100b的受光体110竖向设置。第二液体聚光装置100b的反射体120具有位于受光体110后侧的第一反射体121和位于受光体110下方的第二反射体122，第二反射体122自受光体110的下端向后下方倾斜设置。该设计与常规的聚光装置相比明显不同，常规的聚光装置中该第二反射体122通常自后向前（本申请将太阳光射入方向定义为前）下侧设置，才能更好的将太阳光向光能利用装置300汇聚。本实施例因采用了全反射远离，因此将第二反射体122自受光体110的下端向后下方倾斜设置，反而能够进一步扩大聚光比。

[0096] 具体地，请参考图4，该两个上下叠置的液体聚光装置100（第一液体聚光装置100a和第二液体聚光装置100b）中，每个液体聚光装置100自己构成一个封闭腔体，其中充满透明液体200。一个具有双面消纳光能能力的双面光能利用装置300被夹在两个液体聚光装置100的中间。第一液体聚光装置100a和第二液体聚光装置100b分别设有对应的透明空心体140分别设有对应的透明空心体140。

[0097] 一种实施例中，由于图4是截面图，图4中的空心四边形和空心三边形的透明空心体140，在三维结构里，分别对应的是一个四边形套筒和一个三边形套筒。透明空心体140里可以设置空气或其它气体，也可以是真空。

[0098] 一种实施例中，上方的透明空心体140的底面141与反射体120的底部重叠在一起，并且，透明空心体140有一个靠近光能利用装置300的侧面壁体142b和远离双面光能利用装置300的侧面壁体142a。远离双面光能利用装置300的侧面壁体142a主要起透射的作用，而靠近双面光能利用装置300的侧面壁体142b则对不同入射角的光，或者起透射的作用光，或者起全反射的作用。

[0099] 对于只有一个液体聚光装置100的侧面聚光太阳能装置，同样也可以设置透明空心体140。透明空心体140可以是封闭形式的，也可以是两端开口，与外部大气相通。

[0100] 透明空心体140的表面不必是平面。在其它的实施方式里，透明空心体140也可以是五边形套筒或其它形状的套筒。既然透明空心体140与反射体120紧贴并固定，那么，在实施的时候，他们可以做一体化实现。因此，另一种实施例中，透明空心体140与反射体120集成在一起，以一体化的方式来实现。

[0101] 进一步，如图4所示，第一液体聚光装置100a的受光体110的受光面积大于第二

液体聚光装置100b的受光体110的受光面积。具体地，图4中，C为侧面聚光太阳能装置的中心。显然，光能利用装置300不在中心线上，位于上方的受光体110面积大于位于下方的受光体110面积，这是为了适应太阳光从斜上方射入的现象，上方的受光体110更容易接受更多的太阳。图4所示为一种不对称的实施例，但在其他实施例中，也可以将两个液体聚光装置100涉及为上下对称的结构。

[0102] 进一步，一种实施例中，还可将两个液体聚光装置100和双面光能利用装置300做成模块式，便于运输、安装、和维修，并可减少回收时的垃圾。

[0103] 实施例五：

[0104] 本实施例五提供了另一种太阳能利用装置1000，尤其是一种采用导光件加强聚光效果的方案。

[0105] 请参考图5，该图5所示了一种太阳能利用装置1000的截面图。该液体聚光装置100包括导光件150，导光件150置于透明液体200中，其将太阳光向光能利用装置300汇聚。该导光件150可通过反射或折射效果来实现对太阳光的汇聚。

[0106] 一种实施例中，该导光件150对太阳光进行反射。导光件150倾斜设置在液体聚光装置100的透明液体200中，导光件150远离光能利用装置300的一端高于其靠近光能利用装置300的一端，以方便将太阳光向光能利用装置300所在方向汇聚。

[0107] 一种实施例中，请参考图5，该液体聚光装置100包括第一液体聚光装置100a和第二液体聚光装置100b。光能利用部310分为相互背离设置的第一光能利用部和第二光能利用部。光能利用装置300竖直设置，第一液体聚光装置100a和第二液体聚光装置100b分设在光能利用装置300的左右两侧。第一液体聚光装置100a将太阳光汇聚至第一光能利用部上，第二液体聚光装置100b将太阳光汇聚至第二光能利用部上，第一液体聚光装置100a和第二液体聚光装置100b的受光体110朝向上方设置，以便更好的接收从上方射入的太阳光。

[0108] 图5虽示出的是两个液体聚光装置100。但该导光件150可应用于具有一个或一个以上的液体聚光装置100的方案中，并不限于图5所示结构。

[0109] 具体地，请参考图5，该第一液体聚光装置100a和第二液体聚光装置100b对称（镜像）平行设置，该光能利用装置300设置在太阳能利用装置1000的中心线（

图5中C)上。当然,其他实施例中,也可以不对称设置。

[0110] 该第一液体聚光装置100a和第二液体聚光装置100b中分别设有一个双面反射导光件150(如双面反射导光板)。

[0111] 进一步地,一种实施例中,第一液体聚光装置100a和第二液体聚光装置100b的受光体110可以用一块大一点的透明面板来实现,而第一液体聚光装置100a和第二液体聚光装置100b的聚光体130、反射体120与该受光体110密封连接,从而构成一个大的封闭腔体,双面光能利用装置300沉浸在这个大的封闭腔体的透明液体200里。

[0112] 一种实施例中,请参考图5,两个反射体120分别具有两个构成折面形状的板体121、122构成。由于本实施例的结构特点,两个位于底部的板体121可以用一个大一点的板体来实现。并且,本实施例中,这个大一点的板体121可以具有菲涅尔透镜反射面或其他反射面。

[0113] 为了进一步减少反射损失,一种实施例中,导光件150采用了双面反射导光板,从而使得该实施例能以较低的高度获得较高的聚光比。

[0114] 本实施例显示了一种高度集成的实施方式,即两个液体聚光装置100构成一个大的封闭的腔体,其中充满透明液体200,双面光能利用装置300沉浸在液体里。

[0115] 实施例六:

[0116] 本实施例六提供了另一种太阳能利用装置1000,尤其是在实施例五的基础做进一步的改进。

[0117] 请参考图6,该图6所示了一种太阳能利用装置1000的截面图。该实施例中,在导光件150的基础上,该液体聚光装置100还包括至少一个透明空心体140。透明空心体140为封闭结构或与大气环境连通。透明空心体140的部分壁体141与反射体120贴合或成一体结构,以反射射入的太阳光,透明空心体140的部分壁体142与导光件150紧贴或与导光件150为一体结构,以通过反射作用将太阳光向光能利用装置300汇聚。

[0118] 本实施例中,透明空心体140与导光件150(如双面反射导光板)联合使用。当他们联合使用时,如图6所示,即导光件150设置在透明空心体140的顶面。

- [0119] 一种实施例中，由于图6是截面图，图6中的空心五边形的透明空心体140，在三维结构里，对应的是一个五边形套筒。
- [0120] 本实施例与实施例五另一个不同之处在于：
- [0121] 在液体聚光装置100的底部还设置有一个底槽400，与液体聚光装置100的底部构成一个封闭的腔体。该封闭的腔体内填充第二液体410，液体聚光装置100和光能利用装置300整体浸泡在第二液体410中。第二液体410与液体聚光装置100中的透明液体200相同或不同，也不一定需要透明。
- [0122] 此外，该封闭的腔体也可不设置第二液体，其为封闭或与外部环境连通的空腔结构。
- [0123] 具体地，请参考图6，一种实施例中，两个液体聚光装置100被设置在底槽400的大封闭腔体里，液体聚光装置100和双面光能利用装置300都沉浸在第二液体410里。
- [0124] 本实施例用透明空心体140取代了实施例五中的菲涅尔透镜，从而便于加工。而在其它的实施方式里，透明空心体140可以与反射体120的菲涅尔透镜121（见图5）同时使用，以进一步增大聚光比。
- [0125] 本实施例也显示了在实施过程中的灵活性：液体聚光装置100可以只是设置在一个封闭腔体里的一些表面，或者其一些表面（如受光体110）与一个封闭腔体的部分表面重合。
- [0126] 实施例七
- [0127] 本实施例七提供了另一种太阳能利用装置1000，尤其是在实施例三的基础做进一步的改进。
- [0128] 请参考图7，该图7所示了一种太阳能利用装置1000的截面图。该实施例中，光能利用部310分为相互背离设置的第一光能利用部310a和第二光能利用部310b。液体聚光装置100组包括第一液体聚光装置组和第二液体聚光装置组。第一液体聚光装置组将太阳光汇聚至第一光能利用部310a，第二液体聚光装置组将太阳光汇聚至第二光能利用部310b。
- [0129] 本实施例将两个实施例3中的侧面聚光太阳能装置做背靠背设置，而共用同一个光能利用装置300。

- [0130] 进一步地，一种实施例中，光能利用装置300竖向设置，第一液体聚光装置组和第二液体聚光装置组呈X形分布（如图7截面图所示四角星形条状体）。本实施例的四个液体聚光装置100中，位于上面两个液体聚光装置100与下面的两个液体聚光装置100可以一样或不一样。
- [0131] 进一步地，为了更进一步地利用光能，一种实施例中，第一液体聚光装置组和第二液体聚光装置组的上端围成一个上方开口的空腔。光能利用装置300的上端伸出到空腔内，且第一光能利用部310a和第二光能利用部310b上端均有一部分位于空腔内。空腔的至少部分腔壁为反射面，以将太阳光向第一光能利用部310a和第二光能利用部310b汇聚。
- [0132] 进一步地，一种实施例中，该空腔的开口处覆盖有透明封闭盖500，将空腔形成第二封闭腔，第二封闭腔内填充透明液体200，太阳光从透明封闭盖500透射至透明液体200中。透明封闭盖500可以是平面形状、折面形状、曲面形状或其他形状。
- [0133] 为了更大化地利用周边的光能，一种实施例中，请参考图7，还包括外部反射装置600，光能利用装置300和液体聚光装置100整体设置于外部反射装置600上，外部反射装置600具有反射面610，以将太阳光向光能利用装置300和液体聚光装置100汇聚。
- [0134] 一种实施例中，外部反射装置600具有内凹结构上，光能利用装置300和液体聚光装置100设于内凹结构中，反射面610位于内凹结构的内壁。
- [0135] 具体地，请参考图7，该外部反射装置600的反射面可以是普通镜面，也可以是菲涅尔透镜反射面。该外部反射装置600设置在光能利用装置300和液体聚光装置100整体底部或其他位置，如侧面。外部反射装置600可以是任何的形状。
- [0136] 请参考图7，本实施例的太阳能利用装置1000几乎可以实现360°方向的聚光。该太阳能利用装置1000可用于南北向安装，也可用于东西向安装，从而大大扩充了本实施例的适用范围。
- [0137] 以上应用了具体个例对本申请进行阐述，只是用于帮助理解本申请，并不用以限制本申请。对于本领域的一般技术人员，依据本申请的思想，可以对上述具体实施方式的变化。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种太阳能利用装置, 其特征在于, 包括:
- 光能利用装置, 所述光能利用装置具有能够接收并转换利用太阳光的光能利用部;
- 以及至少一个液体聚光装置, 所述液体聚光装置内填充有透明液体, 所述液体聚光装置具有至少一个能够将太阳光透射至所述透明液体中的受光体和对射入的所述太阳光进行反射的反射体, 其中, 所述透明液体与受光体接触, 所述液体聚光装置中自所述透明液体射向所述受光体的太阳光形成全反射现象, 以将所述太阳光向所述光能利用装置的光能利用部上汇聚。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的太阳能利用装置, 其特征在于, 所述液体聚光装置具有聚光体, 所述聚光体采用透光材料制成, 所述光能利用部位于所述聚光体的外侧, 在所述液体聚光装置中, 所述太阳光向所述聚光体汇聚, 以射入所述光能利用部。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的太阳能利用装置, 其特征在于, 所述液体聚光装置具有聚光体, 所述光能利用部作为所述液体聚光装置的一部分, 所述光能利用部的外壁为所述聚光体。
- [权利要求 4] 如权利要求1-3任一项所述的太阳能利用装置, 其特征在于, 所述反射体与受光体之间具有能够使得经所述反射体反射后、自所述透明液体射向所述受光体的太阳光形成全反射现象的结构。
- [权利要求 5] 如权利要求4所述的太阳能利用装置, 其特征在于, 所述反射体的至少部分反射面与受光体的受光面形成锐角, 所述锐角 $\leq 40^{\circ}$ 。
- [权利要求 6] 如权利要求1-5任一项所述的太阳能利用装置, 其特征在于, 所述液体聚光装置具有封闭腔体, 所述封闭腔体的腔壁包括所述受光体、反射体和聚光体, 所述封闭腔体内至少部分区域填充有所述透明液体。
- [权利要求 7] 如权利要求6所述的太阳能利用装置, 其特征在于, 所述透明液体充满所述封闭腔体。
- [权利要求 8] 如权利要求6-7任一项所述的太阳能利用装置, 其特征在于, 所述反

射体为平板、弧面板体或折面板体。

- [权利要求 9] 如权利要求6所述的太阳能利用装置，其特征在于，所述受光体和反射体均为倾斜设置的平板，所述聚光体位于所述受光体和反射体的下方，所述受光体和反射体的上端相互连接，所述聚光体两端分别与所述受光体和反射体的下端连接。
- [权利要求 10] 如权利要求6所述的太阳能利用装置，其特征在于，所述受光体为弧面板体，所述聚光体位于所述受光体轴向上的一端，所述反射体为折面板体，所述受光体轴向上的另一端与所述反射体连接，所述受光体倾斜设置，使所述受光体上与所述聚光体连接的一端低于所述受光体的另一端。
- [权利要求 11] 如权利要求如权利要求1-10中任一项所述的太阳能利用装置，其特征在于，所述液体聚光装置包括导光件，所述导光件置于所述透明液体中，其将所述太阳光向所述光能利用装置汇聚。
- [权利要求 12] 如权利要求1-10中任一项所述的太阳能利用装置，其特征在于，所述液体聚光装置包括至少一个透明空心体，所述透明空心体为封闭结构或与大气环境连通，所述透明空心体的部分壁体与反射体贴合或成一体结构，以反射射入的所述太阳光；所述透明空心体的部分壁体与透明液体接触，以透过所述太阳光或对太阳光起到全反射作用。
- [权利要求 13] 如权利要求11所述的太阳能利用装置，其特征在于，所述液体聚光装置包括至少一个透明空心体，所述透明空心体为封闭结构或与大气环境连通，所述透明空心体的部分壁体与反射体贴合或成一体结构，以反射射入的所述太阳光；所述透明空心体的部分壁体与透明液体接触，以透过所述太阳光或对太阳光起到全反射作用。
- [权利要求 14] 如权利要求13所述的太阳能利用装置，其特征在于，所述透明空心体的部分壁体与所述导光件紧贴或与所述导光件为一体结构，以通过反射作用将所述太阳光向所述光能利用装置汇聚。
- [权利要求 15] 如权利要求6至14中任一项所述的太阳能利用装置，其特征在于，所述液体聚光装置为至少两个，所述液体聚光装置分布在所述光能利用

装置的同一侧，以将所述太阳光汇聚至所述光能利用装置同一侧的光能利用部上；或，所述液体聚光装置分布在所述光能利用装置的不同侧，以将所述太阳光汇聚至所述光能利用装置不同侧的光能利用部上。

[权利要求 16] 如权利要求15所述的太阳能利用装置，其特征在于，所述液体聚光装置包括第一液体聚光装置和第二液体聚光装置，所述光能利用部分为相互背离设置的第一光能利用部和第二光能利用部，所述第一液体聚光装置将所述太阳光汇聚至所述第一光能利用部上，所述第二液体聚光装置将所述太阳光汇聚至所述第二光能利用部上。

[权利要求 17] 如权利要求16所述的太阳能利用装置，其特征在于，所述第一光能利用部向上设置，所述第二光能利用部向下设置，所述第一液体聚光装置位于所述第一光能利用部的上方，所述第二液体聚光装置位于所述第二光能利用部的下方，所述第一液体聚光装置和第二液体聚光装置的受光体朝向同一侧设置。

[权利要求 18] 如权利要求17所述的太阳能利用装置，其特征在于，所述第一液体聚光装置的受光体的受光面积大于所述第二液体聚光装置的受光体的受光面积。

[权利要求 19] 如权利要求15所述的太阳能利用装置，其特征在于，至少两个所述液体聚光装置内部相通，以连通为同一个密封腔体，所述液体聚光装置将所述太阳光引导至所述光能利用装置的同一侧或不同侧的光能利用部上。

[权利要求 20] 如权利要求19所述的太阳能利用装置，其特征在于，两个相邻液体聚光装置沿水平方向设置在所述光能利用装置的同一侧，且所述两个相邻液体聚光装置的透明液体相通，以形成一个液体聚光装置组，所述两个相邻液体聚光装置的受光体相互连接，其连接处截面呈V形，每个所述液体聚光装置组将所述太阳光汇聚至同一个光能利用部上。

[权利要求 21] 如权利要求20所述的太阳能利用装置，其特征在于，所述光能利用部分为相互背离设置的第一光能利用部和第二光能利用部，所述液体聚

光装置组至少为两个，其分别为第一液体聚光装置组和第二液体聚光装置组，所述第一液体聚光装置组将所述太阳光汇聚至所述第一光能利用部，所述第二液体聚光装置组将所述太阳光汇聚至所述第二光能利用部。

[权利要求 22] 如权利要求21所述的太阳能利用装置，其特征在于，所述光能利用装置竖向设置，所述第一液体聚光装置组和第二液体聚光装置组呈X形分布，所述第一液体聚光装置组和第二液体聚光装置组的上端围成一个上方开口的空腔。

[权利要求 23] 如权利要求22所述的太阳能利用装置，其特征在于，所述光能利用装置的上端伸出到所述空腔内，且所述第一光能利用部和第二光能利用部上端均有一部分位于所述空腔内，所述空腔的开口处覆盖有透明封闭盖，将所述空腔形成第二封闭腔，所述第二封闭腔内填充透明液体，所述太阳光从所述透明封闭盖透射至所述透明液体中，所述空腔的至少部分腔壁为反射面，以将所述太阳光向所述第一光能利用部和第二光能利用部汇聚。

[权利要求 24] 如权利要求1至23中任一项所述的太阳能利用装置，其特征在于，还包括外部反射装置，所述外部反射装置设于所述光能利用装置和液体聚光装置整体外侧，所述外部反射装置具有反射面，以将所述太阳光向所述光能利用装置和液体聚光装置汇聚，所述的外部反射装置具有内凹结构或菲涅尔透镜反射面。

[权利要求 25] 如权利要求如权利要求1至24中任一项所述的太阳能利用装置，其特征在于，所述透明液体包括水或防冻透明液体。

[权利要求 26] 如权利要求如权利要求1至25中任一项所述的太阳能利用装置，其特征在于，在所述液体聚光装置的底部还设置有一个底槽，其与所述液体聚光装置的底部构成一个封闭的腔体，所述封闭的腔体内为空或者设置有第二液体。

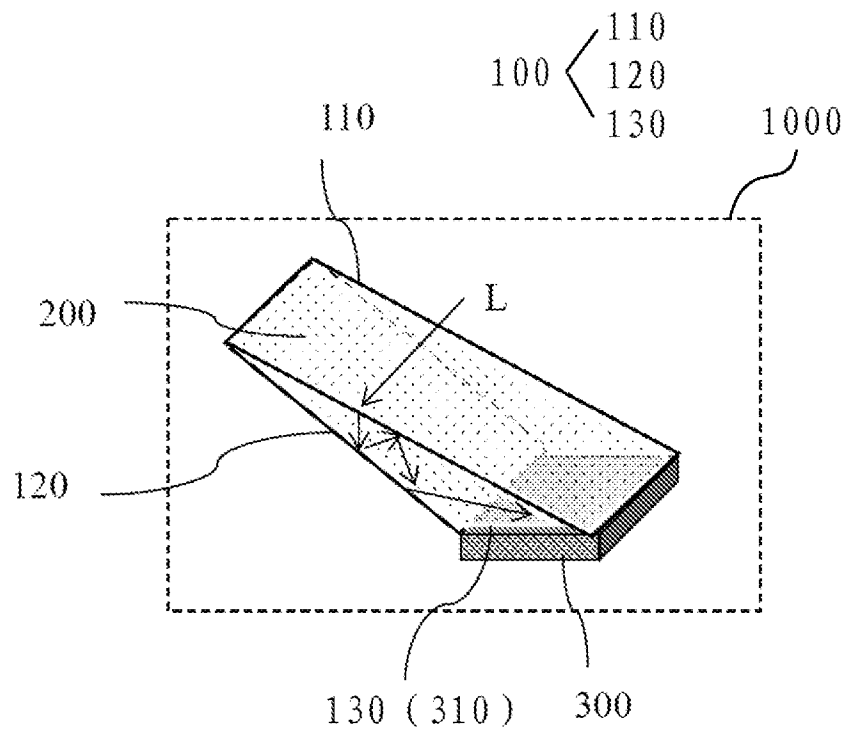


图 1

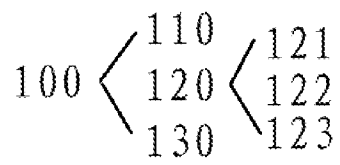


图 2

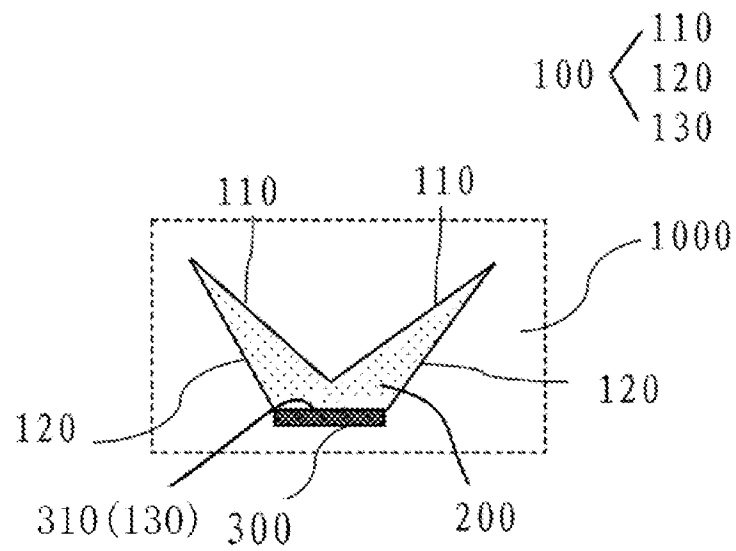


图 3

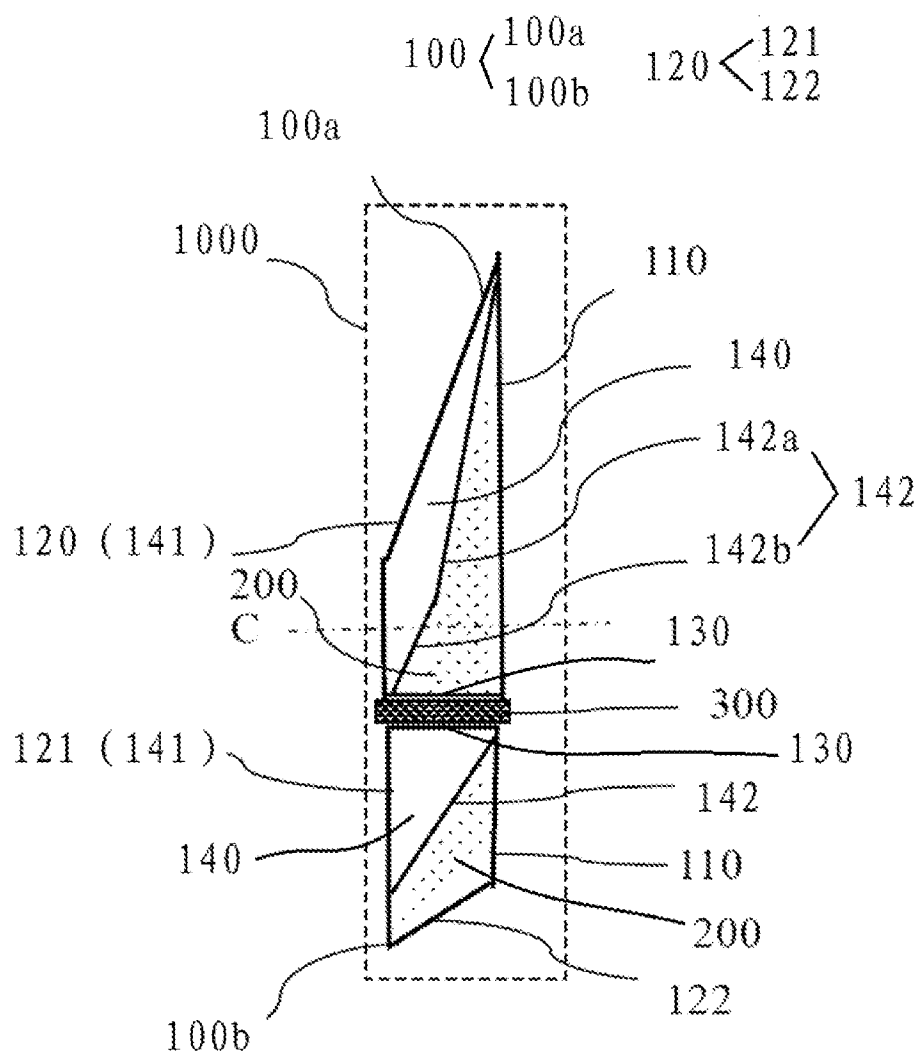


图 4

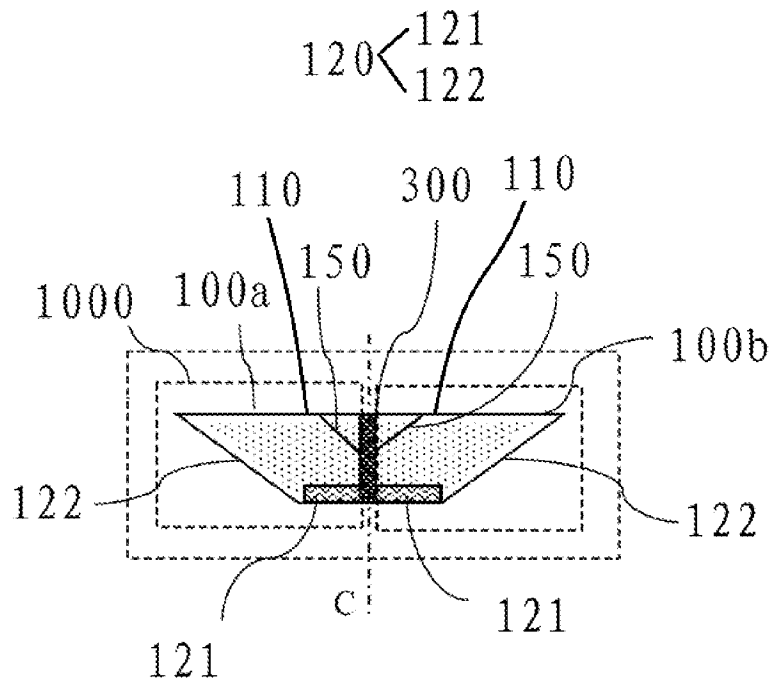


图 5

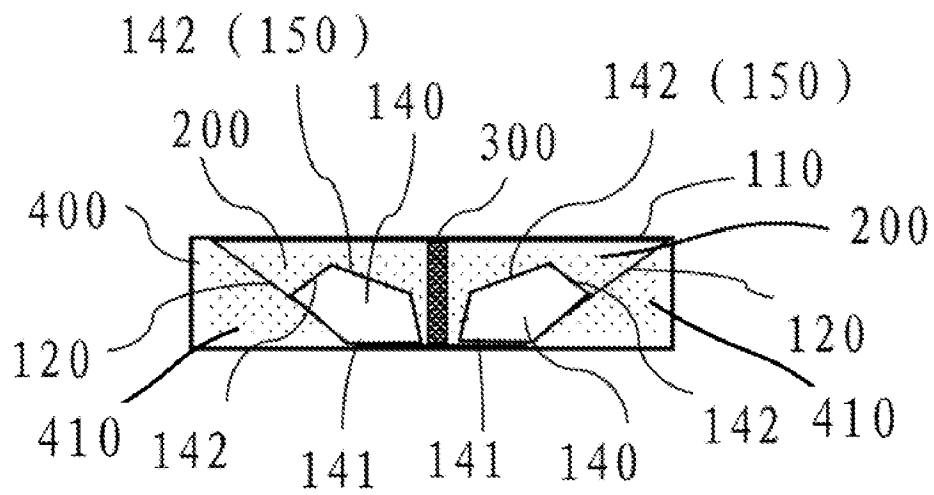


图 6

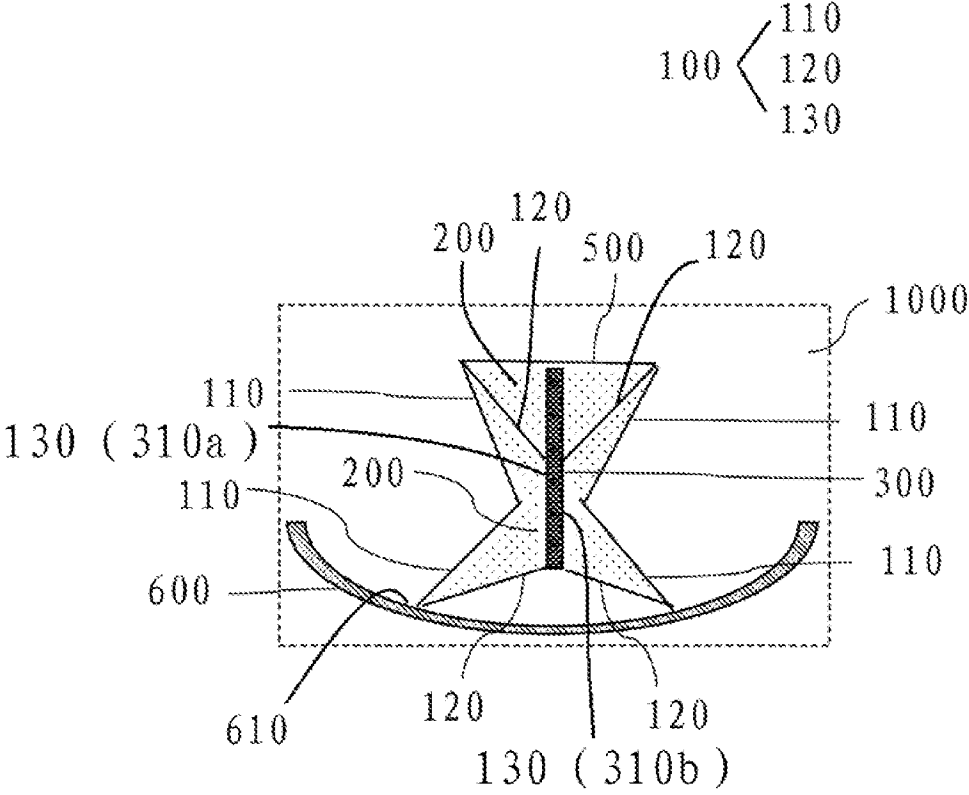


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/126348

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02S 40/22(2014.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, SIPOABS, DWPI, CNKI: 太阳能, 光伏, 聚光, 全反射, 液体, 水, 透明体, 空心, 双面, 槽; solar, light concentrating, total reflection, liquid, water, transparent, hollow, double-sided, groove

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109827344 A (NORTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 31 May 2019 (2019-05-31) description, paragraphs [0023]-[0042], and figures 1-7	1-11, 25
Y	CN 109827344 A (NORTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 31 May 2019 (2019-05-31) description, paragraphs [0023]-[0042], and figures 1-7	12-24, 26
Y	CN 108269870 A (LI, Zhe) 10 July 2018 (2018-07-10) description, paragraph [0010], and figure 2	12-14
Y	CN 111869099 A (BOLYMEDIA HOLDINGS CO., LTD.) 30 October 2020 (2020-10-30) description, paragraphs [0018]-[0024], figure 1	15-24
Y	WO 2020154963 A1 (BOLYMEDIA HOLDINGS CO LTD et al.) 06 August 2020 (2020-08-06) description, paragraphs [0004]-[0006], and figures 1-4	26
A	US 2014160784 A1 (IBM et al.) 12 June 2014 (2014-06-12) entire document	1-26



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

01 August 2021

Date of mailing of the international search report

09 August 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/126348

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109827344	A	31 May 2019	CN	109827344	B	11 August 2020
CN	108269870	A	10 July 2018	None			
CN	111869099	A	30 October 2020	US	2021036654	A1	04 February 2021
				WO	2019200503	A1	24 October 2019
				EP	3780384	A1	17 February 2021
WO	2020154963	A1	06 August 2020	None			
US	2014160784	A1	12 June 2014	WO	2014093166	A1	19 June 2014
				US	2016233350	A1	11 August 2016
				US	9318636	B2	19 April 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/126348

A. 主题的分类 H02S 40/22 (2014.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H02S 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS, CNTXT, SIPOABS, DWPI, CNKI: 太阳能, 光伏, 聚光, 全反射, 液体, 水, 透明体, 空心, 双面, 槽; solar, light concentrating, total reflection, liquid, water, transparent, hollow, double-sided, groove																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 109827344 A (北方工业大学) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 说明书第[0023]-[0042]段, 图1-7</td> <td>1-11, 25</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109827344 A (北方工业大学) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 说明书第[0023]-[0042]段, 图1-7</td> <td>12-24, 26</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108269870 A (李哲) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 说明书第[0010]段, 图2</td> <td>12-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 111869099 A (博立多媒体控股有限公司) 2020年 10月 30日 (2020 - 10 - 30) 说明书第[0018]-[0024]段, 图1</td> <td>15-24</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2020154963 A1 (BOLYMEDIA HOLDINGS CO LTD等) 2020年 8月 6日 (2020 - 08 - 06) 说明书第[0004]-[0006]段, 图1-4</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014160784 A1 (IBM等) 2014年 6月 12日 (2014 - 06 - 12) 全文</td> <td>1-26</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 109827344 A (北方工业大学) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 说明书第[0023]-[0042]段, 图1-7	1-11, 25	Y	CN 109827344 A (北方工业大学) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 说明书第[0023]-[0042]段, 图1-7	12-24, 26	Y	CN 108269870 A (李哲) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 说明书第[0010]段, 图2	12-14	Y	CN 111869099 A (博立多媒体控股有限公司) 2020年 10月 30日 (2020 - 10 - 30) 说明书第[0018]-[0024]段, 图1	15-24	Y	WO 2020154963 A1 (BOLYMEDIA HOLDINGS CO LTD等) 2020年 8月 6日 (2020 - 08 - 06) 说明书第[0004]-[0006]段, 图1-4	26	A	US 2014160784 A1 (IBM等) 2014年 6月 12日 (2014 - 06 - 12) 全文	1-26
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 109827344 A (北方工业大学) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 说明书第[0023]-[0042]段, 图1-7	1-11, 25																					
Y	CN 109827344 A (北方工业大学) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 说明书第[0023]-[0042]段, 图1-7	12-24, 26																					
Y	CN 108269870 A (李哲) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 说明书第[0010]段, 图2	12-14																					
Y	CN 111869099 A (博立多媒体控股有限公司) 2020年 10月 30日 (2020 - 10 - 30) 说明书第[0018]-[0024]段, 图1	15-24																					
Y	WO 2020154963 A1 (BOLYMEDIA HOLDINGS CO LTD等) 2020年 8月 6日 (2020 - 08 - 06) 说明书第[0004]-[0006]段, 图1-4	26																					
A	US 2014160784 A1 (IBM等) 2014年 6月 12日 (2014 - 06 - 12) 全文	1-26																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																			
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																						
国际检索实际完成的日期 2021年 8月 1日		国际检索报告邮寄日期 2021年 8月 9日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 宋晓明 电话号码 010-62411282																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/126348

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109827344	A	2019年 5月 31日	CN	109827344	B	2020年 8月 11日
CN	108269870	A	2018年 7月 10日	无			
CN	111869099	A	2020年 10月 30日	US	2021036654	A1	2021年 2月 4日
				WO	2019200503	A1	2019年 10月 24日
				EP	3780384	A1	2021年 2月 17日
WO	2020154963	A1	2020年 8月 6日	无			
US	2014160784	A1	2014年 6月 12日	WO	2014093166	A1	2014年 6月 19日
				US	2016233350	A1	2016年 8月 11日
				US	9318636	B2	2016年 4月 19日