(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
2011 年 6 月 30 日 (30.06.2011)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2011/076107 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 31/052 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2010/080068

(22) 国际申请日: 2010 年 12 月 21 日 (21.12.2010)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
200910260246.1 2009 年 12 月 25 日 (25.12.2009) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **南京光威能源科技有限公司 (NANJING ECOWAY ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国江苏省南京市江宁开发区秦淮路 20 号归国博士创业园 3 楼, Jiangsu 211100 (CN)。

(72) 发明人; 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **赵耀华 (ZHAO, Yaohua)** [CN/CN]; 中国北京市朝阳区望京花园东区 210 楼 A 座 701, Beijing 100020 (CN)。 **张楷荣 (ZHANG, Kairong)** [CN/CN]; 中国北京市朝阳区望京花园东区 210 楼 A 座 701, Beijing 100020 (CN)。 **刁彦华 (DIAO, Yanhua)** [CN/CN]; 中国北京市朝阳区平乐园 100 号, Beijing 100124 (CN)。

(74) 代理人: **北京海虹嘉诚知识产权代理有限公司 (BEIJING HAIHONG JIACHENG INTELLECTUAL PROPERTY & PARTNERS)**; 中国北京市海淀区北四环中路 283 号智凯大厦 801 室, Beijing 100083 (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) **Title**: SOLAR PHOTOVOLTAIC CELL HIGH EFFICIENCY RADIATING DEVICE AND COMBINATION HEAT POWER SYSTEM

(54) **发明名称** : 太阳能光伏电池高效散热装置及热电联供系统

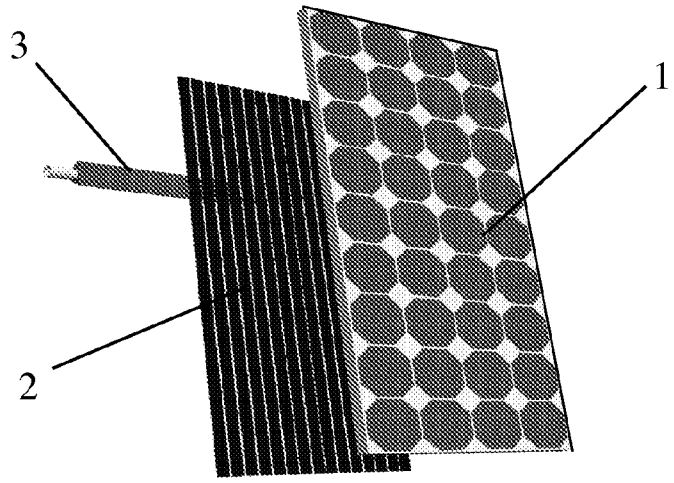


图 1 / **FIG. 1**

(57) **Abstract**: A high-efficiency radiating device for a solar photovoltaic cell and a combined heat power system. The device includes a planar heat tube (2) whose front panel is attached to a back panel of a cell panel (1) directly or indirectly and covers the whole back panel. The device also includes a plat-tube type heat exchanger (3) attached to the back panel of the planar heat tube (2). The device dose not influence the cell panel attaching to the surface of a construction or to be used as the structure element of the construction. The heat of the cell panel（1） absorbed by the absorbing surface of planar heat tube （2） can be transferred quickly through the cooling media, such as water or antifreeze in the plat-tube type heat exchanger (3). The temperature rise of the cell panel is effectively prevented. The transferred heat of the device can be effectively utilized by the combined heat and power system to generate hot water, thus the utilization efficiency of solar energy is improved.

[见续页]

WO 2011/076107 A1

根据细则 4.17 的声明:

— 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))

— 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则 4.17(iii))

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

太阳能光伏电池高效散热装置及热电联供电系统。该装置包括平板热管（2），其前面板与电池板（1）的背板直接或间接贴合，并且覆盖电池板（1）整个背板。该装置还包括板管式热交换管（3）贴合平板热管（2）后面板。该装置不影响电池板（1）与建筑面结合或者作为建筑构件的应用。通过板管式热交换器（3）中水或防冻液等冷却媒介，平板热管（2）吸热面吸收的电池板（1）的热量可以迅速的传递走。有效的防止了电池板（1）的温度上升。热电联供系统还可以对传递走的热量有效利用，产出热水，提高了太阳能利用的效率。

太阳能光伏电池高效散热装置及热电联供系统

技术领域

本发明涉及太阳能利用技术，特别涉及一种太阳能光伏电池高效散热装置及采用该散热装置的热电联供系统。

背景技术

一般商用光伏电池的最大光电转换效率仅在15%左右，未被利用的太阳辐射能的大部分被电池吸收转化为热能。如果这些吸收的热量不能及时利用（变为废热）或者排除废热，电池温度就会逐渐升高，发电效率降低，光伏电池长期在高温下工作还会因迅速老化而缩短使用寿命。即使是传统非聚焦式太阳能发电电池，除冬季外，电池温度通常达到70—80℃，实际光伏效率只有7—10%左右。且由于局部的点过热，容易造成局部损坏。尤其在将太阳能光伏电池与建筑进行一体化设计，为散热的需要而不得已设计建筑围护结构时，电池背板散热与建筑围护结构的隔热就形成一对尖锐的矛盾，目前的产业化技术中既没有充分利用光伏电池的废热，也没有有效的散热方法，要么电池背板的热量直接排入建筑室内，要么电池背板保温后温度比装置在野外时还高许多（局部有可能超过100°C，造成电池寿命极大下降），因此，目前太阳能光伏发电系统的建筑一体化设计难以实用化。

除此以外，聚光型光伏发电技术(CPV)采用低成本的反射镜或者透镜可以减少使用部分昂贵的光伏电池，光伏电池工作在低倍甚至高倍的光强照射下，单位面积的有效输出功率大幅增加发电成本大幅下降，但是随着单位面积的电池板辐射光强的增加，吸收的热量也在增加，高聚焦会使得芯片部分温度急剧升高，严重影响光伏效率，限制了聚焦倍数的发展，成为高聚焦光伏的核心技术问题。

如何低成本实现太阳能光伏电池的高效散热，甚至将电池废热充分利用，将是关系到太阳能光伏产业爆发性发展的重要课题。

本申请人申请的中国专利申请号为200810239002.0，名称为“光伏电池散热装置”的发明专利申请公开了一种用于光伏电池的高效散热装置。该装置将其内微孔管或微槽形成微热管的散热平板的吸热面与光伏电池板背面贴合，其余侧面的部分或全部为散热面。该散热装置能高效快速将光伏电池板上积聚产生的热量吸收，降低光伏电池板的温度，达到高效散热降温的目的。但是，该散热装置由于是靠与光伏电池板不接触的表面散热，或将

该散热面的一部分置于换热器中散热，如果将该装置用于建筑物上，则必须将散热平板吸热面背面的表面与建筑物接触或位于建筑物内，因此，不能将该背面作为散热面，这样就必须将散热平板做得比光伏电池板长或宽些，造成浪费材料，也不便将散出的热量进行其他利用；此外，该装置中将热管置于水箱换热器内，不利于热管的寿命及平板热管与换热器之间的密封泄露问题。同时，由于光伏电池板在应用过程中通常会出现个别节点会过热现象，而散热平板通常是多块拼合使用，拼合不当会使得这些节点产生的热量不能及时散走，造成局部过热，影响光伏电池的发电效率和寿命。

发明内容

本发明解决现有技术光伏电池散热能力差造成整个电池或电池的某些节点温度过高而使电池效率降低、寿命下降的问题，提供一种太阳能光伏电池高效散热装置，能在与建筑面结合或作为建筑构件应用时也能快速有效地将太阳能电池产生的热量传递走，并能使电池板散热均衡，避免个别节点温度过高现象，从而充分提高了太阳能利用效率，延长了太阳能电池寿命，并降低了太阳能光伏产业成本。本发明还涉及采用该装置的高效率太阳能光伏电池板、热电联供系统和该装置的专用构件。

太阳能光伏电池高效散热装置，用于太阳能光伏电池板散热，其特征在于，包括一个或一个以上平板热管，所述平板热管前、后板面的前板面与所述电池板背板直接或间接紧贴、且覆盖所述电池板整个背板，还包括与所述平板热管后板面的一散热段贴合的板管式换热器；所述平板热管内具有并排排列的一个或一个以上的热管，所述板管式换热器为其侧面具有用于贴合的贴合平面的通管，且所述贴合平面沿所述通管长度方向延伸设置，所述通管跨过平板热管内的各热管设置，所述通管具有与其他管路连接的连接头和/或连接口。

所述平板热管与所述电池板长度相近且不超过所述电池板长度，所述平板热管内的热管为两个或两个以上，所述直接紧贴为两个或两个以上的平板热管并排紧密设置，其前板面直接紧贴在电池板的背板上，且并排设置的平板热管之间的间距小于 5mm；所述间接紧贴为在所述电池板背板和所述一个或一个以上平板热管的所述前板面之间设置有整块导热效果好的一块金属板或紧密相接的一块以上的金属板。

所述贴合平面的宽度为 20——300mm，所述通管内径为 5——60mm。

所述贴合为无焊接、干式的贴合或通过胶粘合。

所述板管式换热器为仅在所述通管一侧设有一个贴合平面的单边式换热器，所述通管的与所述贴合平面相对一侧的管壁厚度为 1.0——6mm；或所述板管式换热器为在所述通管相对侧分别设置贴合平面的双边式换热器。

所述平板热管为金属或合金挤压成型构成的平板式微热管阵列，在所述平板热管的后板面上与板管式换热器贴合部分以外的表面上涂有高辐射率涂料；所述板管式换热器的贴合平面横跨各微热管。

采用该装置的高效率太阳能光伏电池板，包括电池板，其特征在于，还包括与所述电池板大小适配的一个或一个以上平板热管，所述平板热管前、后板面的前板面与所述电池板背板直接或间接紧贴、且覆盖所述电池板整个背板，以及包括与所述平板热管后板面的一散热段贴合的板管式换热器；所述平板热管内具有并排排列的一个或一个以上的热管，所述板管式换热器为其侧面具有用于贴合的贴合平面的通管，且所述贴合平面沿所述通管长度方向延伸设置，所述通管跨过平板热管内的各热管设置，所述通管具有与其他管路连接的连接头和/或连接口。

所述平板热管与所述电池板长度相近且不超过所述电池板长度，所述平板热管内的热管为两个或两个以上，所述直接紧贴是指两个或两个以上的平板热管并排紧密设置，其前板面直接紧贴在电池板的背板上，且并排设置的平板热管之间的间距小于 5mm；所述间接紧贴是指在所述电池板背板和所述一个或一个以上平板热管的所述前板面之间设置有整块导热效果好的一块金属板或紧密相接的一块以上的金属板。

所述贴合平面的宽度为 20——300mm，所述通管内径为 5——60mm。

所述贴合为无焊接、干式的贴合接触或通过胶粘合；

所述板管式换热器为仅在所述通管一侧设有一个贴合平面的单边式换热器，所述通管的与所述贴合平面相对一侧的管壁厚度为 1.0——6mm；或所述板管式换热器为在所述通管相对侧分别设置贴合平面的双边式换热器。

所述平板热管为金属或合金挤压成型构成的平板式微热管阵列，所述板管式换热器的贴合平面横跨各微热管。

所述大小适配的电池板和平板热管通过框架组装为一体，框架内所述板管式换热器贴合平面的宽度是所述平板热管长度的 1/20-1/5。优选为 1/10-1/5。

所述高效率太阳能光伏电池板之间密接排置。

采用上述高效率太阳能光伏电池板的热电联供系统，包括电池板，其特征在于，还包括与所述电池板大小适配的一个或一个以上平板热管，所述平板热管前、后板面的前板面与电池板背板直接或间接紧贴、且覆盖所述电池板整个背板，以及包括与所述平板热管后板面的一散热段贴合的板管式换热器；所述平板热管内具有并排排列的一个或一个以上的热管，所述板管式换热器为其侧面具有用于贴合的贴合平面的通管，且所述贴合平面沿所述通管长度方向延伸设置，所述通管跨过平板热管内的各热管设置，所述通管通过管路与泵、防过热空冷换热器和储水箱相连形成循环回路。

平板热管与所述电池板长度相近且不超过所述电池板长度，所述平板热管内的热管为两个或两个以上，所述直接紧贴是指两个或两个以上的平板热管并排紧密设置，其前板面直接紧贴在电池板的背板上，且并排设置的平板热管之间的间距小于 5mm；所述间接紧贴是指在所述电池板背板和所述一个或一个以上平板热管的所述前板面之间设置有整块导热效果好的一块金属板或紧密相接的一块以上的金属板。

所述贴合平面的宽度为 20——300mm，所述通管内径为 5——60mm，所述通管的与所述贴合平面相对一侧的管壁厚度为 1.0——6mm。

所述贴合为无焊接、干式的贴合接触或通过胶粘合；所述板管式换热器为仅在所述通管一侧设有一个贴合平面的单边式换热器，所述通管的与所述贴合平面相对一侧的管壁厚度为 1.0——6mm；或所述板管式换热器为在所述通管相对侧分别设置两个贴合平面的双边式换热器。

所述平板热管为金属或合金挤压成型构成的平板式微热管阵列，所述板管式换热器的贴合平面横跨各微热管。

所述大小适配的电池板和平板热管通过框架组装为一体，框架内所述板管式换热器贴合平面宽度是所述平板热管长度的 1/20—1/5。优选为 1/10-1/5。

所述高效率太阳能光伏电池板之间紧密连接时的连接使用双边式板管。

所述热电联供系统将硅晶光伏电池温度的维持在 50° C 以内，产生 45° C 以内的热水；或将非晶光伏电池温度的维持在 90° C 以内，产生 80° C 以内的热水。

板管式换热器，为其侧面具有用于贴合的贴合平面的通管，且所述贴合平面沿所述通管长度方向延伸设置，所述通管具有与其他管路连接的连接头和/或连接口。

所述通管仅在一侧设有一个贴合平面或所述通管在相对侧分别设置一个贴合平面和一

个连接平面。

所述贴合平面和/或所述连接平面与所述通管为一体结构；或为能配合为一体的分体结构，即所述贴合平面为一长度小于或等于所述通管长度的板块结构的一个表面，所述板块结构上与所述贴合平面相对的另一表面具有与所述通管相配合的圆弧结构，这种分体结构同样适用于所述连接平面与所述通管为分体结构的情形。

所述贴合平面和/或所述连接平面与所述通管外表面通过内凹曲面相接。

技术效果：

本发明太阳能光伏电池高效散热装置、采用该装置的高效率太阳能光伏电池板和采用上述高效率太阳能光伏电池板的热电联供系统，由于将平板热管前、后板面的前板面与电池板背板直接或间接紧贴，并将具有独特结构的板管式换热器贴合于平板热管后板面的散热段上，这样，可以在不影响电池板与建筑面结合或作为建筑构件的应用的同时能快速通过板管式换热器将热量从通管由水或防冻液等冷却媒介将平板热管吸热面（前板面）所快速吸收的电池板的热量迅速传递走，有效防止了电池板温度的上升，还能对传递走的热量进行有效利用，产出热水，从而充分提高了太阳能利用效率，并降低了太阳能光伏产业成本。在将太阳能光伏电池与建筑进行一体化设计时，由于不需要为散热而不得已设计建筑围护结构，因此完全消除了电池背板散热与建筑围护结构的隔热这一对尖锐的矛盾。

附图说明：

图 1 是本发明太阳能光伏电池高效散热装置的结构分解示意图。

图 2 是本发明单边式板管换热器横截面结构示意图。

图 3 是本发明双边式板管换热器横截面结构示意图。

图 4 是本发明三个高效率太阳能光伏电池板非密接设置自然对流供热的结构示意图。

图 5 是本发明三个高效率太阳能光伏电池板非密接设置强制对流供热的结构示意图。

图 6a、图 6b、图 6c 分别是本发明高效率太阳能光伏电池板外设框架时的后视示意图、侧视示意图和单边式板管换热器的横截面示意图。

图 7a、图 7b、图 7c 分别是本发明高效率太阳能光伏电池板外设框架时的后视示意图、侧视示意图和双边式板管换热器的横截面示意图。

图 8 是本发明多个高效率太阳能光伏电池板非密排时的连接图。

图 9 是本发明多个高效率太阳能光伏电池板密排时的连接图。

图 10 是本发明热电联供系统作为热回收式太阳能光伏电站结构示意图。

图 11 是本发明热电联供系统作为排热式太阳能光伏电站系统的结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图对本发明做进一步的说明。

图 1 是本发明太阳能光伏电池高效散热装置的结构分解示意图。图 1 所示的太阳能光伏电池高效散热装置，用于太阳能光伏电池板 1 的散热，其包括一个或一个以上平板热管 2，优选平板热管 2 与所述电池板长度相近且不超过所述电池板长度，这样节省材料，同时便于与电池板的组装。图 1 中为多个并排设置的平板热管 2，平板热管 1 前、后板面的前板面与电池板 1 背板直接或间接紧贴，本实施例多个并排设置的平板热管 2 与电池板 1 的大小相适配，其前板面覆盖电池板 1 背板的全部，每个平板热管 2 内具有并排排列的一个或一个以上的热管；优选地，平板热管 2 内具有两个或两个以上的热管；更优选地，平板热管 2 为金属或合金挤压成型构成的平板式微热管阵列，以使平板热管 2 兼具高的换热效率和足够的耐压强度。

所述太阳能光伏电池高效散热装置还包括与平板热管 2 后板面的一散热段贴合的板管式换热器 3。板管式换热器 3 结构见图 2、图 3，板管式换热器 3 为其侧面具有用于贴合的贴合平面 31 的通管 32，且贴合平面 31 沿通管 32 长度方向延伸设置，通管 32 跨过各平板热管 2 及各平板热管 2 内的各微热管设置，这样保证每一个热管都能与板管式换热器 3 进行热交换；优选地通管 32 长度方向与平板热管 2 内热管的长度方向垂直或接近垂直，这样，板管式换热器 3 的贴合平面 31 横跨各微热管。通管 32 具有与其他管路连接的连接头 321 和/或连接口 322（见图 6a、图 7a）。

所述直接紧贴是指两个或两个以上的平板热管 2 并排紧密设置，他们的前板面均直接紧贴在电池板 1 的背板上，且并排设置的平板热管 2 之间的间距小于 5mm；所述间接紧贴是指在所述电池板 1 背板和平板热管 2 的所述前板面之间设置有整块导热效果好的金属板，如铝板，金属板可以是一个整块的金属板，也可以是两块以上的金属板紧密相接拼合而成，如果电池板 1 背板和平板热管 2 之间夹有导热好、且均匀度高的金属板，可以不要求并排

设置的平板热管 2 之间紧密设置，可以有一定的间隙，也就是此时并排设置的平板热管 2 之间的间距可以大于 5mm。这样，通过要求直接紧贴的且并排设置的平板热管 2 紧密设置，或者在电池板 1 背板和平板热管 2 之间夹有导热好、导热均匀性好的金属板，可以保证即使电池板 1 上有个别节点产生集中的热量，也能迅速使热量均匀导开，不会使这些节点温度上升导致电池板效率降低或寿命下降。

贴合平面 31 的宽度 c 为 20——300mm，通管 32 内径 b 为 5——60mm。

所述贴合为无焊接、干式的贴合或通过胶粘合，胶可以是硅胶或其他导热胶，尤其是导热效果好、寿命在 20-30 年的胶。

板管式换热器 3 根据应用不同可以为仅在通管 32 一侧设有一个贴合平面 31 的单边式换热器，见图 2，此时，通管 32 的与贴合平面 31 相对一侧的管壁厚度 a 为 1.0——6mm；或板管式换热器 3 为在通管 32 相对侧分别设置贴合平面 31 和连接平面 31’ 的双边式换热器，见图 3。贴合平面 31 和/或连接平面 31’与通管 32 可以为一体结构，如图 2、3；也可以不是一体结构，而是分体结构，贴合平面 31 和/或连接平面 31’为一长度小于或等于通管 32 长度的板块结构的一个表面，所述板块结构上与贴合平面 31 相对的另一表面具有与通管 32 相配合的圆弧结构。这种分体结构同样适用于连接平面 31’与通管 32 为分体结构的情形。贴合平面 31 和连接平面 31’可以是对称的，也可以不对称，优选对称，连接平面 31’的面积优选小于贴合平面 31 的面积。

贴合平面 31 和/或连接平面 31’与通管 32 表面通过内凹曲面 33 相接，这样便于节省材料，同时也能保证传热的需要。

此外，优选地，在并排设置的平板热管 2 的后板面上与板管式换热器 3 贴合部分以外的表面上涂有高辐射率涂料，如陶瓷涂料。当电池板 1 的温度升高时（假设到 50° C 以上），平板热管 2 的前板面作为吸热面吸收电池板 1 的热量，在平板热管 2 的后板面上可经过与其贴合的板管式换热器 3 将电池板 1 的大部分热量迅速传递走，同时，平板热管 2 的另外一部分热量还能够在高辐射率涂料的作用下进行散热，所以设置高辐射率涂料可以提高平板热管 2 的散热效率。进一步讲，即使平板热管 2 发生损坏无法发生热管效应时，通过在平板热管 2 上涂有的高辐射率涂料也可达到电池板 1 的热量的散热的效果，故高辐射率涂料起到了双重保护的作用。

图 4——图 11 是采用图 1 所示散热装置的高效率太阳能光伏电池板及其应用，包括电

池板 1 及紧贴其背板的上述太阳能光伏电池高效散热装置。并排排列的平板热管 2 与电池板 1 背板大小要适配，优选地两者紧贴后（包括中间设置均匀散热铝板的情形）共同固定在矩形框架内，如图 6a 和图 7a 的框架 4。通管 32 与其他管路连接的连接头 321 可以穿过框架 4 的两侧面，见图 6a、图 6b，这样，所述高效率太阳能光伏电池板之间通过连接头可以非密接排置，见图 8，这种连接的板管式换热器 3 可采用图 2 的单边式换热器，连接状态见图 6c。通管 32 与其他管路通过连接口或连接头 322 来连接，与连接头 321 不同，连接口或连接头 322 是从板管式换热器 3 的位于框架 4 内的部位伸出，见图 7a、图 7b，这种连接的板管式换热器 3 优选采用图 3 的双边式换热器，以便于在贴合平面 31 相对应的连接平面 31’上设置连接管路，此时，连接口或连接头 322 不穿过框架 4 的两侧面，同样能将多块高效率太阳能光伏电池板连接起来，所述高效率太阳能光伏电池板之间可密接排置或可做成防水连接，见图 9。双边式换热器 3 的设置方式见图 7c，用于连接的连接平面 31’的宽度最好小于贴合平面 31，以节省材料。

通过框架 4 组装电池板 1 和平板热管 2 为一体，框架 4 内板管式换热器 3 贴合平面 31 的宽度应是平板热管的长度的 1/20—1/5，优选为 1/10-1/5，采用该范围的宽度，不但能实现充分有效的换热，同时达到板管式减少换热器使用材料、减少重量的目的。当然板管式换热器 3 可以在平板热管 2 后板面横向设置多个，其连接头或连接口进行并联后与外界管路连通。此时，各板管式换热器 3 的贴合平面 31 的宽度总和最好优选为平板热管的长度的 1/20—1/5，更优选为 1/10-1/5，同时各贴合平面 31 的宽度 c 总和在 20——300mm 范围内，通管 32 内径 b 总和为 5——60mm。

采用上述高效率太阳能光伏电池板的热电联供系统，包括高效率太阳能光伏电池板 1，将通管 32 通过管路 5 与泵 6 和储水箱 8 相连形成循环回路，以对外供热，见图 5 本发明三个高效率太阳能光伏电池板非密接设置强制对流供热的结构示意图。不设置泵 6 时，为自然对流供热，见图 4 三个高效率太阳能光伏电池板非密接设置自然对流供热的结构。图 10 是热回收式热电联供系统，储水箱 8 体积大，管路 5 上可以设置、不设置或少设置防过热空冷换热器 7，储水箱 8 上设有进、出水管 81、82，进水管导入冷水，管路 5 内工质传导来的热量加热冷水，通过出水管 8 向外输出热水，对外供热；而图 11 则是排热式高效率太阳能光伏电池板，仅仅进行发电，储水箱 8 体积小，管路 5 上需要设置或多设置防过热空冷换热器 7，以将热量排出去。可以对高效率太阳能光伏电池板 1 的温度进行监控，当温度超过设定值，储水箱 8 散热不够，可以开启一个或多个防过热空冷换热器 7，所以本发明高

效率太阳能光伏电池板发电效率得到有效提高，并大大提高寿命。比如图 10 所述热电联供系统将硅晶光伏电池温度维持在 50° C 以内，产生 45° C 以内的热水；或将非晶光伏电池温度的维持在 90° C 以内，产生 80° C 以内的热水。

因此，本发明能有效构建建筑用太阳能光伏热电联供系统：对于建筑外置式（BAPV）：可将高效率太阳能光伏电池板设置成建筑屋面或墙面外置式，提高 15-30%的相对发电效率；提供 40--45° C 左右的热水，用于建筑供热、生活热水等。系统的太阳能综合利用效率可达到 50--60%以上。

而对于建筑一体化式（BIPV）：本发明高效率太阳能光伏电池板可以作为建筑物构件；可提高 15-30%的相对发电效率；提供 40--45° C 左右的热水，用于建筑供热、生活热水等。系统的太阳能综合利用效率可达到 50--60%以上。

而对于热回收式太阳能光伏热电联供系统：电池板散热的同时利用废热集中式供热，提高 15-30%的相对发电效率；提供 40--45° C 左右的热水，用于建筑集中式供热或其它用途。

对于排热式太阳能光伏电站，是高效率太阳能光伏电池板的一个有价值的应用，可针对沙漠或非居住地区建立太阳能光伏电站，废热无法利用，冷却电池板将是散热的唯一目的，必须设置空冷换热器 7；采用所述高效率太阳能光伏电池板可提高 15-30%的相对发电效率；当水温高于外气温度时，冷却循环系统将通过高效自然空冷散热器将废热排掉。

权 利 要 求

1、太阳能光伏电池高效散热装置，用于太阳能光伏电池板散热，其特征在于，包括一个或一个以上平板热管，所述平板热管前、后板面的前板面与所述电池板背板直接或间接紧贴、且覆盖所述电池板整个背板，还包括与所述平板热管后板面的一散热段贴合的板管式换热器；所述平板热管内具有并排排列的一个或一个以上的热管，所述板管式换热器为其侧面具有用于贴合的贴合平面的通管，且所述贴合平面沿所述通管长度方向延伸设置，所述通管跨过平板热管内的各热管设置，所述通管具有与其他管路连接的连接头和/或连接口。

2、根据权利要求 1 所述的太阳能光伏电池高效散热装置，其特征在于所述平板热管与所述电池板长度相近且不超过所述电池板长度，所述平板热管内具有两个或两个以上热管，所述直接紧贴是指两个或两个以上的平板热管并排紧密设置，其前板面直接紧贴在电池板的背板上，且并排设置的平板热管之间的间距小于 5mm；所述间接紧贴是指在所述电池板背板和所述一个或一个以上平板热管的所述前板面之间设置有导热效果好的一块金属板或一块以上紧密相接的金属板。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的太阳能光伏电池高效散热装置，其特征在于所述贴合为无焊接、干式的贴合或通过胶粘合；所述贴合平面的宽度为 20——300mm，所述通管内径为 5——60mm。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的太阳能光伏电池高效散热装置，其特征在于所述板管式换热器为仅在所述通管一侧设有一个贴合平面的单边式换热器，所述通管的与所述贴合平面相对一侧的管壁厚度为 1.0——6mm；或所述板管式换热器为在所述通管相对侧分别设置贴合平面的双边式换热器。

5、根据权利要求 1 或 2 所述的太阳能光伏电池高效散热装置，其特征在于所述平板热管为金属或合金挤压成型构成的平板式微热管阵列，在所述平板热管的后板面上与板管式换热器贴合部分以外的表面上涂有高辐射率涂料；所述板管式换热器的贴合平面横跨各微热管。

6、高效率太阳能光伏电池板，其特征在于，包括电池板，所述电池板结合有权利要求 1—5 之一所述太阳能光伏电池高效散热装置的平板热管。

7、根据权利要求 6 所述的高效率太阳能光伏电池板，其特征在于大小适配的所述电池板和平板热管通过框架组装为一体，框架内所述板管式换热器贴合平面的宽度是所述平板

热管长度的 1/20—1/5。

8、根据权利要求 7 所述的高效率太阳能光伏电池板，其特征在于框架内所述板管式换热器贴合平面的宽度是所述平板热管长度的优选为 1/10-1/5。

9、根据权利要求 6 或 7 所述的高效率太阳能光伏电池板，其特征在于所述高效率太阳能光伏电池板之间密接排置。

10、热电联供系统，其特征在于，采用权利要求 6——9 之一所述高效率太阳能光伏电池板，所述通管通过管路与泵、防过热空冷换热器和储水箱相连形成循环回路。

11、根据权利要求 10 所述的热电联供系统，其特征在于所述管路上还连接有防过热空冷换热器。

12、权利要求 10 或 11 所述热电联供系统，其特征在于所述热电联供系统将硅晶光伏电池温度的维持在 50° C 以内，产生 45° C 以内的热水；或将非晶光伏电池温度的维持在 90° C 以内，产生 80° C 以内的热水。

13、板管式换热器，其特征在于所述板管式换热器为其侧面具有用于贴合的贴合平面的通管，且所述贴合平面沿所述通管长度方向延伸设置，所述通管具有与其他管路连接的连接头和/或连接口。

14、根据权利要求 13 所述的板管式换热器，其特征在于所述通管仅在一侧设有一个贴合平面或所述通管在相对侧分别设置一个贴合平面和一个连接平面。

15、根据权利要求 13 或 14 所述的板管式换热器，其特征在于所述贴合平面和/或所述连接平面与所述通管为一体结构；或为能配合为一体的分体结构，即所述贴合平面为一长度小于或等于所述通管长度的板块结构的一个表面，所述板块结构上与所述贴合平面相对的另一表面具有与所述通管相配合的圆弧结构，这种分体结构同样适用于所述连接平面与所述通管为分体结构的情形；所述贴合平面和/或所述连接平面与所述通管表面通过内凹曲面相接。

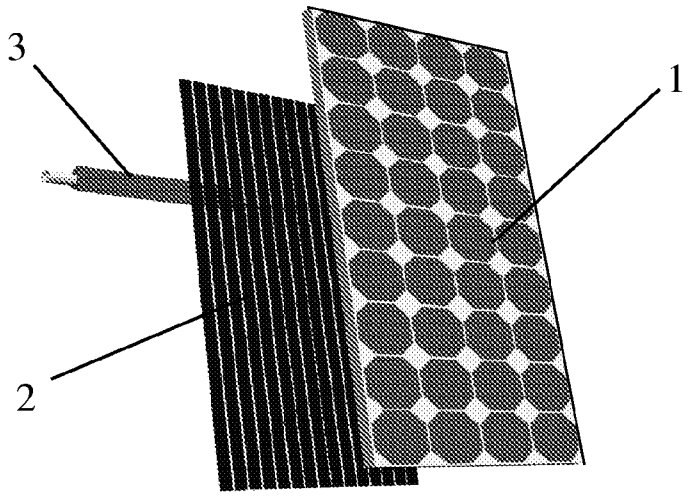


图 1

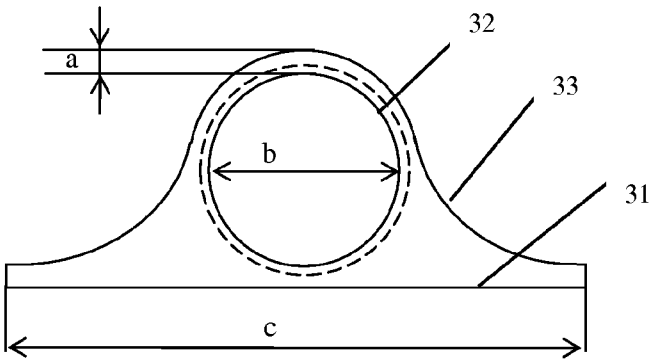


图 2

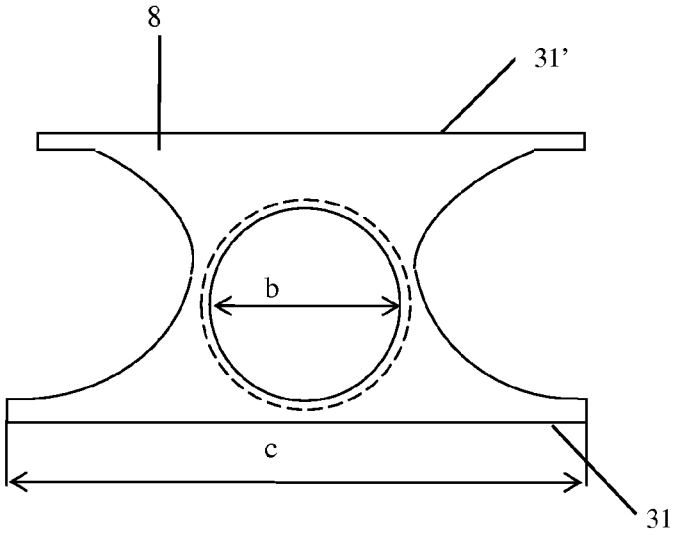


图 3

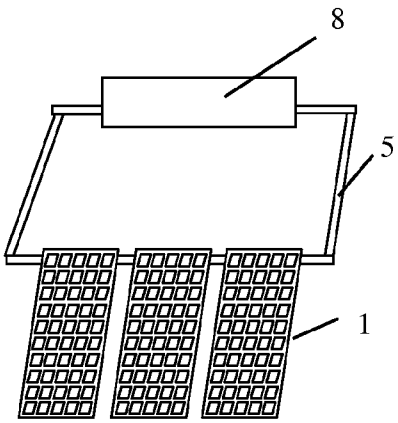


图 4

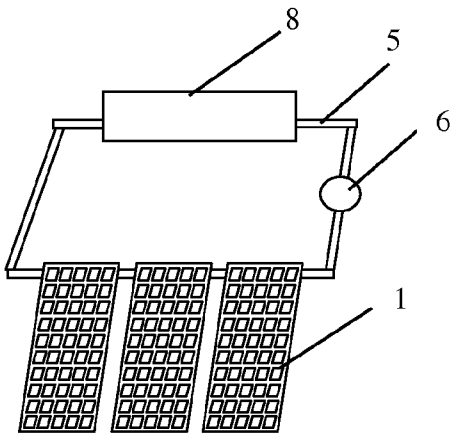


图 5

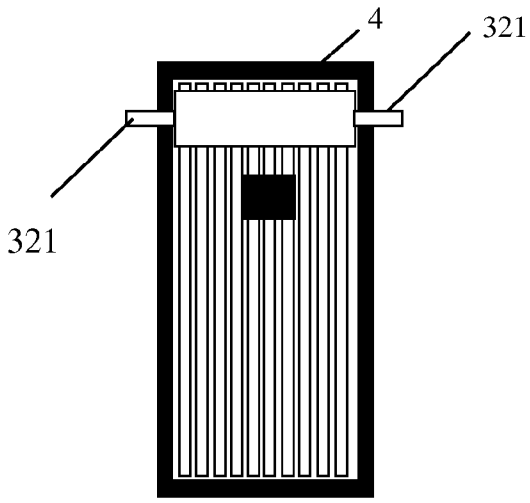


图 6a



图 6b

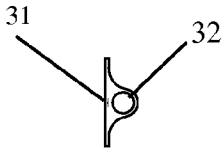


图 6c

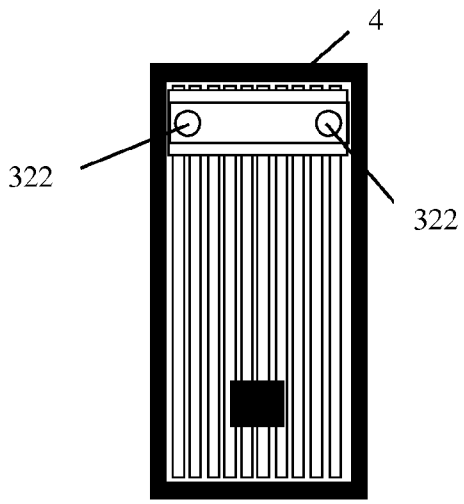


图 7a



图 7b

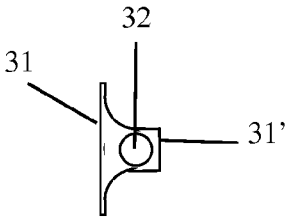


图 7c

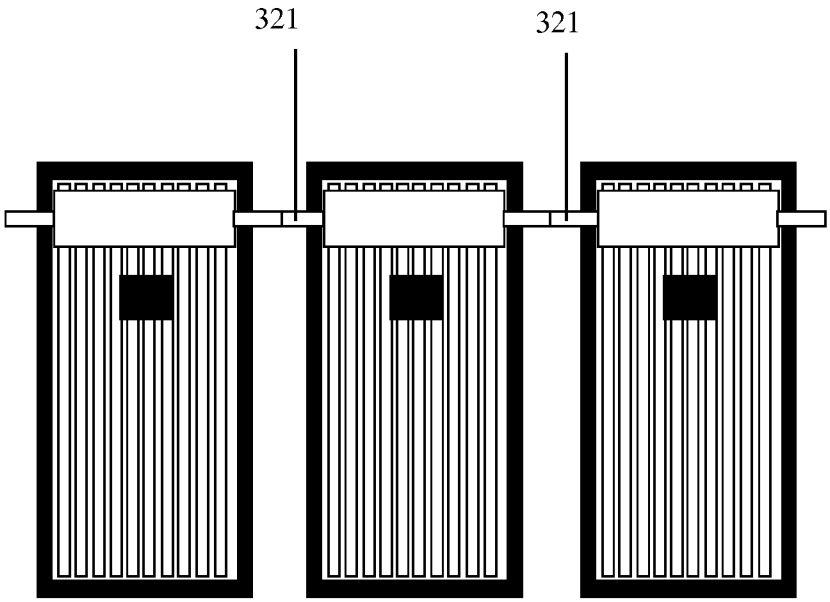


图 8

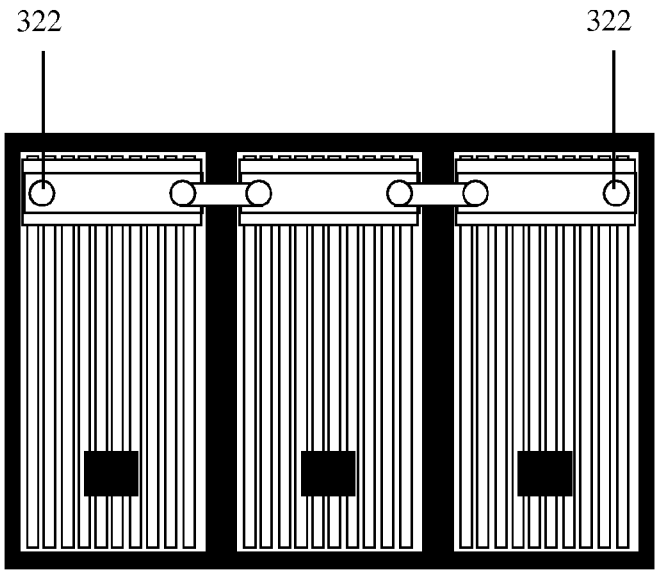


图 9

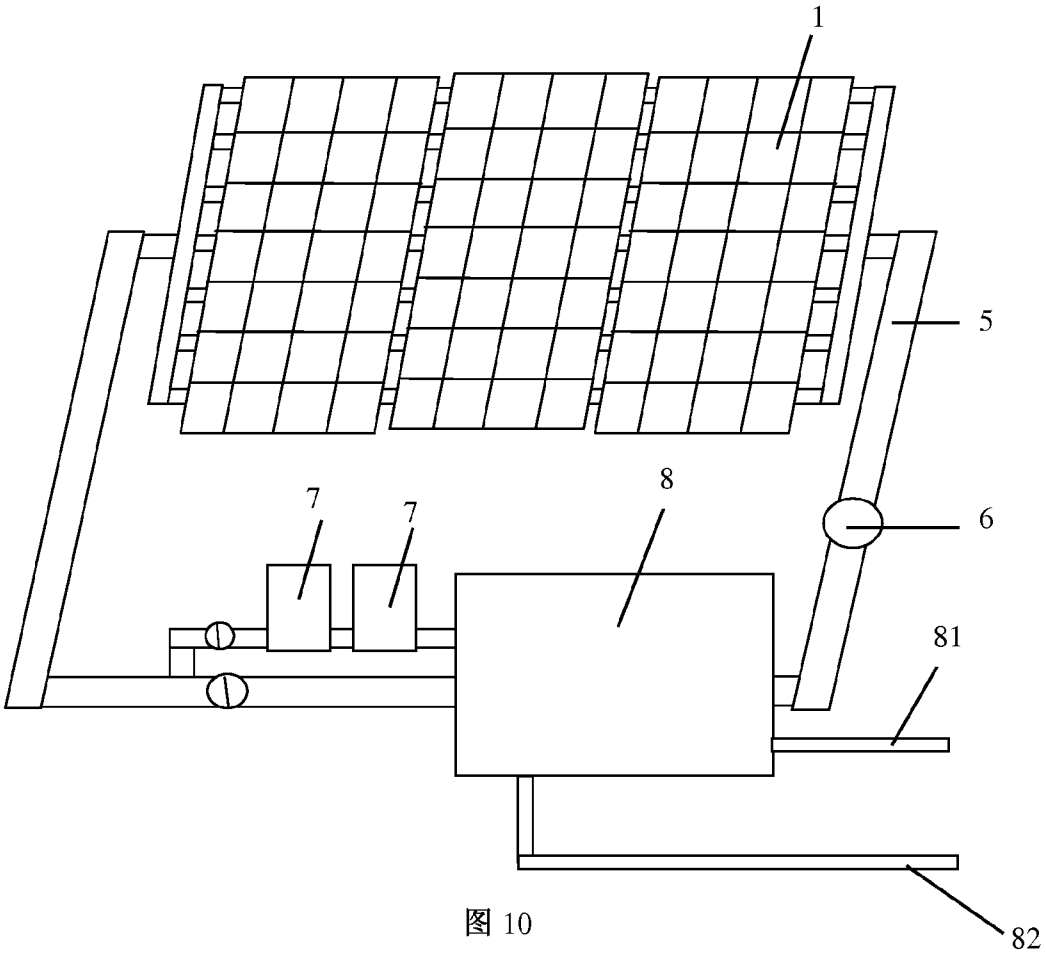


图 10

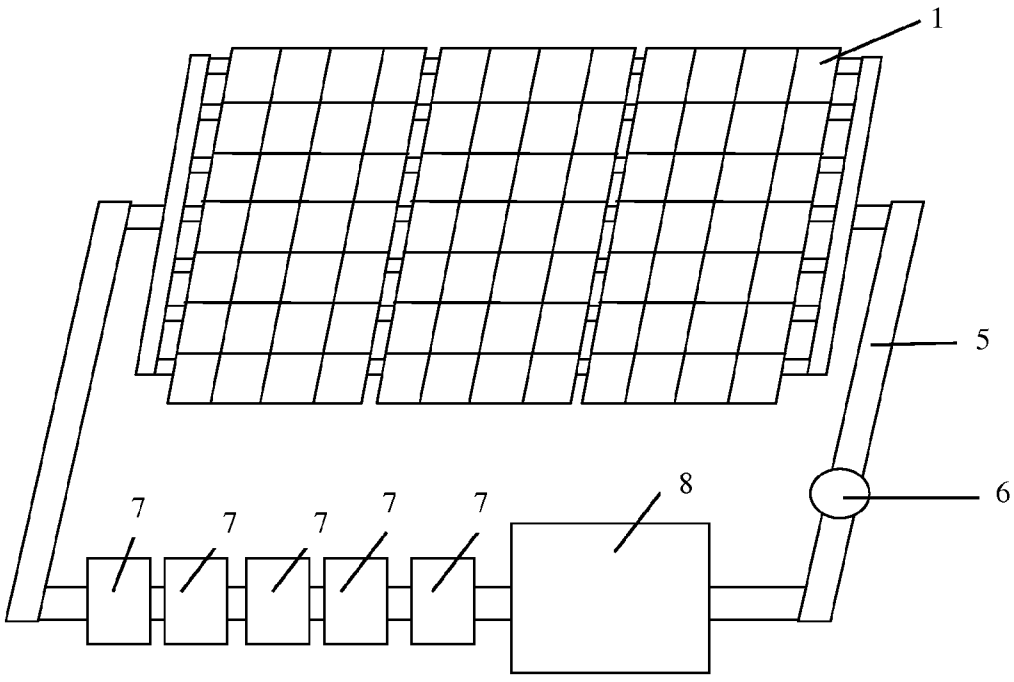


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2010/080068

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 31/052 （2006.01）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)

IPC: H01L

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)

CNPAT CNKI WPI EPODOC solar heat photovoltaic cell panel air cooling

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN101764167A (ZHAO,Yaohua) 30 Jun.2010 (30.06.2010) the whole document	1-15
PX	CN201655823U(ZHAO,Yaohua) 24 Nov.2010 (24.11.2010)the whole document	1-15
A	CN201349013Y(ZHAO,Yaohua) 18 Nov.2009 (18.11.2009)the whole document	1-15

☐ 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	Date of mailing of the international search report
12 Mar.2011(12.03.2011)	**31 Mar. 2011 (31.03.2011)**
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer XUE,Fei Telephone No. (86-10)62411775

Form PCT/ISA /210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/080068

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101764167A	30.06.2010	none	
CN201655823U	24.11.2010	none	
CN201349013Y	18.11.2009	none	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2010/080068

A. 主题的分类

H01L 31/052 （2006.01）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)

IPC：H01L

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）)

CNPAT CNKI 太阳能 热 散热 电池板 光伏 WPI EPODOC solar heat photovoltaic cell panel air cooling

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN101764167A（赵耀华） 30.6 月 2010（30.06.2010）全文	1-15
PX	CN201655823U（赵耀华）24.11 月 2010（24.11.2010）全文	1-15
A	CN201349013Y（赵耀华）18.11 月 2009（18.11.2009）全文	1-15

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。

* 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	国际检索报告邮寄日期
12.3 月 2011（12.03.2011）	**31.3 月 2011 (31.03.2011)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 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 薛飞 电话号码：(86-10) **62411775**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/080068

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101764167A	30.06.2010	无	
CN201655823U	24.11.2010	无	
CN201349013Y	18.11.2009	无	