(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206697488 U
(45)授权公告日 2017.12.01

(21)申请号 201720200271.0

(22)申请日 2017.03.03

(73)专利权人 广东爱康太阳能科技有限公司
地址 528100 广东省佛山市三水工业园区C区69号

(72)发明人 方结彬 何达能 陈刚

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202
代理人 胡枫

(51)Int.Cl.
H01L 31/0224(2006.01)
H01L 31/04(2014.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

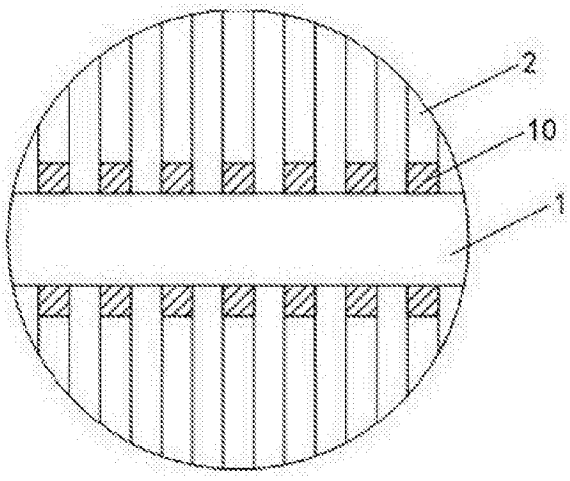
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

P型PERC双面太阳能电池的背面电极和电池

(57)摘要

本实用新型公开了一种P型PERC双面太阳能电池的背面电极，包括至少两条相互平行的背银主栅和多条相互平行的铝栅线，所述铝栅线与背银主栅垂直连接；所述背银主栅的两侧边缘呈齿状结构，所述背银主栅通过齿状结构与铝栅线连接，所述齿状结构的齿部与铝栅线重叠。本实用新型还公开了一种P型PERC双面太阳能电池。采用本实用新型，结构简单，容易产业化，同时提高电池的光电转换效率。



CN 206697488 U

1.一种P型PERC双面太阳能电池的背面电极，其特征在于，包括至少两条相互平行的背银主栅和多条相互平行的铝栅线，所述铝栅线与背银主栅垂直连接；

所述背银主栅的两侧边缘呈齿状结构，所述背银主栅通过齿状结构与铝栅线连接，所述齿状结构的齿部与铝栅线重叠。

2.如权利要求1所述的P型PERC双面太阳能电池的背面电极，其特征在于，所述齿部为四边形或半圆形。

3.如权利要求1所述的P型PERC双面太阳能电池的背面电极，其特征在于，所述齿部沿铝栅线长度方向的长度为0.05~10mm。

4.如权利要求1所述的P型PERC双面太阳能电池的背面电极，其特征在于，所述铝栅线的宽度为30-550μm，所述背银主栅的宽度为0.5-5mm。

5.如权利要求1所述的P型PERC双面太阳能电池的背面电极，其特征在于，所述背银主栅与铝栅线形成的重叠区域的图案为三角形、四边形、半圆形或五边形。

6.如权利要求1所述的P型PERC双面太阳能电池的背面电极，其特征在于，所述背银主栅与铝栅线形成的重叠区域沿铝栅线长度方向的长度为0.05~10mm。

7.如权利要求1所述的P型PERC双面太阳能电池的背面电极，其特征在于，所述背银主栅的数量为2~8根，所述铝栅线的数量为25~500根。

8.一种P型PERC双面太阳能电池，其特征在于，所述P型PERC双面太阳能电池包括背面电极、背面氮化硅膜、背面氧化铝膜、P型硅、N型发射极、正面氮化硅膜和正银电极，所述背面电极、背面氮化硅膜、背面氧化铝膜、P型硅、N型发射极、正面氮化硅膜和正银电极从下至上依次层叠连接；

所述背面电极包括至少两条相互平行的背银主栅和多条相互平行的铝栅线，所述铝栅线与背银主栅垂直连接；

所述背银主栅的两侧边缘呈齿状结构，所述背银主栅通过齿状结构与铝栅线连接，所述齿状结构的齿部与铝栅线重叠；

所述背面氮化硅膜和背面氧化铝膜经过激光开槽后形成激光开槽区，所述铝栅线通过激光开槽区与P型硅相连。

9.如权利要求8所述的P型PERC双面太阳能电池，其特征在于，所述铝栅线与激光开槽区平行。

10.如权利要求8所述的P型PERC双面太阳能电池，其特征在于，所述铝栅线与激光开槽区垂直。

P型PERC双面太阳能电池的背面电极和电池

技术领域

[0001] 本实用新型涉及太阳能电池领域，尤其涉及一种P型PERC双面太阳能电池的背面电极，相应地，本实用新型还涉及一种P型PERC双面太阳能电池。

背景技术

[0002] 太阳能电池发电是利用太阳能电池将太阳光能直接转化为电能，由于它是绿色环保产品，不会引起环境污染，而且是可再生资源，所以在当今能源短缺的情形下，太阳能电池是一种有广阔发展前途的新型能源。

[0003] P型PERC双面太阳能电池的制作流程包括：制绒、扩散、刻蚀、背面钝化层沉积、PECVD背面镀膜、正面PECVD镀膜、丝网印刷、烧结、抗LID退火。太阳能电池片在将光能转换成电能的过程中，其内部产生的光生载流子需要通过外部印刷的电极收集并引出，然后与外部电路连接，从而将电流输送出来。上述的丝网印刷工序又进一步细分为太阳能电池的背主栅电极印刷、背副栅电极印刷和正电极印刷。正电极浆料和背电极浆料印刷在晶硅太阳电池正面和背面上，经过烧结，起到收集电流的作用。背面电极图形的设计不仅决定了背钝化电池的背面钝化效果和电流收集效果，从而影响电池的光电转换效率，还决定了规模化生产工艺的复杂度。

[0004] 因此，需要提出一种新的背面电极，结构简单，容易产业化，同时提高电池的光电转换效率。

实用新型内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题在于，提供一种P型PERC双面太阳能电池的背面电极，结构简单，容易产业化，可提高电池的光电转换效率。

[0006] 本实用新型所要解决的技术问题还在于，提供一种P型PERC双面太阳能电池，可双面吸收太阳光，结构简单，容易产业化，还可提高电池的光电转换效率。

[0007] 为了解决上述技术问题，本实用新型提供了一种P型PERC双面太阳能电池的背面电极，包括至少两条相互平行的背银主栅和多条相互平行的铝栅线，所述铝栅线与背银主栅垂直连接；所述背银主栅的两侧边缘呈齿状结构，所述背银主栅通过齿状结构与铝栅线连接，所述齿状结构的齿部与铝栅线重叠。

[0008] 作为上述P型PERC双面太阳能电池背面电极的优选技术方案，所述齿部为四边形或半圆形。

[0009] 作为上述P型PERC双面太阳能电池背面电极的优选技术方案，所述齿部沿铝栅线长度方向的长度为0.05~10mm。

[0010] 作为上述P型PERC双面太阳能电池背面电极的优选技术方案，所述铝栅线的宽度为30-550μm，所述背银主栅的宽度为0.5-5mm。

[0011] 作为上述P型PERC双面太阳能电池背面电极的优选技术方案，所述背银主栅与铝栅线形成的重叠区域的图案为三角形、四边形、半圆形或五边形。

[0012] 作为上述P型PERC双面太阳能电池背面电极的优选技术方案，所述背银主栅与铝栅线形成的重叠区域沿铝栅线长度方向的长度为0.05~10mm。

[0013] 作为上述P型PERC双面太阳能电池背面电极的优选技术方案，所述背银主栅的数量为2~8根，所述铝栅线的数量为25~500根。所述铝栅线也可以是曲线形、弧形、波浪形等。

[0014] 作为上述P型PERC双面太阳能电池背面电极的优选技术方案，所述铝栅线的数量为25~500根。

[0015] 相应地，本实用新型还提供了一种P型PERC双面太阳能电池，包括所述背面电极、背面氮化硅膜、背面氧化铝膜、P型硅、N型发射极、正面氮化硅膜和正银电极，所述背面电极、背面氮化硅膜、背面氧化铝膜、P型硅、N型发射极、正面氮化硅膜和正银电极从下至上依次层叠连接；所述背面电极包括至少两条相互平行的背银主栅和多条相互平行的铝栅线，所述铝栅线与背银主栅垂直连接；所述背银主栅的两侧边缘呈齿状结构，所述背银主栅通过齿状结构与铝栅线连接，所述齿状结构的齿部与铝栅线重叠；所述背面氮化硅膜和背面氧化铝膜经过激光开槽后形成激光开槽区，所述铝栅线通过激光开槽区与P型硅相连。

[0016] 作为上述P型PERC双面太阳能电池的优选技术方案，所述铝栅线与激光开槽区平行。

[0017] 作为上述P型PERC双面太阳能电池的优选技术方案，所述铝栅线与激光开槽区垂直。

[0018] 实施本实用新型，具有如下有益效果：

[0019] 本实用新型所述P型PERC双面太阳能电池的背面电极，既可以替代现有单面太阳能电池结构中全铝背电场的作用，还具有载流导体的功能，适用于装设在P型PERC双面太阳能电池的背面作为背面电极，结构简单，容易产业化，同时可提高电池的光电转换效率。采用本实用新型所述背面电极的P型PERC双面太阳能电池可节省银浆和铝浆的用量，降低生产成本，而且实现双面吸收光能，显著扩大太阳能电池的应用范围和提高光电转换效率。

附图说明

[0020] 图1是本实用新型P型PERC双面太阳能电池背面电极的结构示意图；

[0021] 图2是图1中A处放大图；

[0022] 图3是图2中背银主栅的结构示意图；

[0023] 图4是本实用新型P型PERC双面太阳能电池的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本实用新型作进一步地详细描述。仅此声明，本实用新型在文中出现或即将出现的上、下、左、右、前、后、内、外等方位用词，仅以本实用新型的附图为基准，其并不是对本实用新型的具体限定。

[0025] 近年来，随着科学家和技术人员的深入研究，发现了一种背面钝化的PERC太阳能电池可进一步提高电池的光电转换效率。然而电池背面的氧化铝膜和氮化硅膜都是绝缘膜，不能将电子传导出来，因此常规的做法是在栅线下方的氮化硅开槽，印刷栅线时，银浆可填充到开槽区内与P型硅形成欧姆接触，从而实现导电功能。

[0026] 现有的PERC单面太阳能电池在电池的背面设有全铝背电场覆盖在硅片的整个背

面，全铝背电场的作用是提高了开路电压Voc和短路电流Jsc，迫使少数载流子远离表面，少数载流子复合率降低，从而整体上提高电池效率。然而，由于全铝背电场不透光，因此，具有全铝背电场的太阳能电池背面无法吸收光能，只能正面吸收光能，其光电转换效率难以大幅度的提高。

[0027] 为此，本实用新型提出一种新的背面电极，既可以替代现有单面太阳能电池结构中全铝背电场的作用，还具有载流导体的功能，适用于装设在P型PERC双面太阳能电池的背面作为背面电极。

[0028] 如图1~3所示，本实用新型提供一种P型PERC双面太阳能电池的背面电极，包括至少两条相互平行的背银主栅1和多条相互平行的铝栅线2，所述铝栅线2与背银主栅1垂直连接；所述背银主栅1的两侧边缘呈齿状结构，所述背银主栅1通过齿状结构与铝栅线2连接，所述齿状结构的齿部11与铝栅线2重叠。

[0029] 本实用新型所述背面电极设置在背面氮化硅膜3下方，而为了适应背面能吸收太阳光，不再设置全铝背电场，而是改为设置许多条的铝栅线2，采用激光开槽技术在背面氮化硅膜3和背面氧化铝膜4上开设激光开槽区9，而铝栅线2印刷在这些激光开槽区9上，从而能与P型硅5形成局部接触，密集平行排布的铝栅线2不仅能起到提高开路电压Voc和短路电流Jsc，降低少数载流子复合率，提高电池光电转换效率的作用，可替代现有单面电池结构的全铝背电场，而且铝栅线2并未全面遮盖硅片的背面，太阳光可从铝栅线2之间的受光区投射至硅片内，从而实现硅片背面吸收光能，大幅提高电池的光电转换效率。

[0030] 优选地，所述背银主栅的数量为2~8根，所述铝栅线的数量为25~500根。

[0031] 如图1~3所示，铝栅线2与背银主栅1呈垂直连接，其中背银主栅1为连续直栅，背银主栅1的两侧边缘呈齿状结构，背银主栅1通过齿状结构与铝栅线2连接，所述齿状结构的齿部11与铝栅线2重叠。

[0032] 由于背面氮化硅膜3和背面氧化铝膜4设有激光开槽区9，印刷铝浆形成铝栅线2时，铝浆填充至激光开槽区9，使得铝栅线2与P型硅5形成局部接触，可将电子传输至铝栅线2，与铝栅线2相交的背银主栅1则汇集铝栅线2上的电子，由此可知，本实用新型所述铝栅线2起到提高开路电压Voc和短路电流Jsc，降低少数载流子复合率，以及传输电子的作用，可替代现有单面太阳能电池中全铝背电场以及背银电极中的副栅结构，不仅减少银浆和铝浆的用量，降低生产成本，而且实现双面吸收光能，显著扩大太阳能电池的应用范围和提高光电转换效率。

[0033] 从图2及图3中可知，背银主栅1通过齿状结构的齿部11与铝栅线2重叠连接，因此，通过调整背银主栅1中齿部11的大小和形状，可以有效降低银浆的用量，优选地，所述齿部11为四边形或半圆形，所述齿部11的长度为0.05~10mm(即，所述齿部11沿铝栅线2长度方向的长度为0.05~10mm)，实用新型人发现当齿部11的长度为0.05~10mm时，可易于背银主栅1与铝栅线2重叠，如齿部11长度小于0.05mm，则背银主栅1与铝栅线2则容易发生接触不良，如齿部11长度大于10mm，则浪费材料。同时，背银主栅1与铝栅线2具有重叠区域10，每个重叠区域10的长度为0.05~10mm(即，背银主栅与铝栅线形成的重叠区域沿铝栅线长度方向的长度为0.05~10mm)，实用新型人发现当重叠区域10在0.05~10mm范围时，背面电极的导电性能佳，如重叠区域10长度小于0.05mm，则容易发生接触不良，如重叠区域10长度的大于10mm，则浪费铝浆，且由于重叠区域10的面积过大，成型的背银主栅1和铝栅线2因膨胀系数

等物理性能不一，在电池使用过程中易发生铝栅线2从背银主栅1上剥离，或铝栅线2与背银主栅1交界处发生断裂，从而影响电池品质和性能的稳定性。本实用新型人经过长期反复的对比实验发现，当背银主栅1和铝栅线2的重叠区域10长度在0.05~10mm范围时，电池性能最佳。

[0034] 需要说明的是，优选地，本实用新型所述背银主栅1与铝栅线2形成的重叠区域的图案为三角形、四边形、半圆形或五边形。

[0035] 优选地，所述铝栅线2的宽度为30-550μm，所述背银主栅1的宽度为0.5-5mm。

[0036] 相应地，如图4所示，本实用新型还提供一种P型PERC双面太阳能电池，所述P型PERC双面太阳能电池包括所述背面电极、背面氮化硅膜3、背面氧化铝膜4、P型硅5、N型发射极6、正面氮化硅膜7和正银电极8，所述背面电极、背面氮化硅膜3、背面氧化铝膜4、P型硅5、N型发射极6、正面氮化硅膜7和正银电极8从下至上依次层叠连接。

[0037] 所述背面电极包括至少两条相互平行的背银主栅1和多条相互平行的铝栅线2，所述铝栅线2与背银主栅1垂直连接；所述背银主栅1的两侧边缘呈齿状结构，所述背银主栅1通过齿状结构与铝栅线2连接，所述齿状结构的齿部11与铝栅线2重叠。

[0038] 所述背面氮化硅膜3和背面氧化铝膜4经过激光开槽后形成激光开槽区9，所述铝栅线2通过激光开槽区9与P型硅5相连。

[0039] 现有单面太阳能电池的背面电极由银主栅和铝背场组成，与现有单面太阳能电池相比，本实用新型所述P型PERC双面太阳能电池采用若干条背银主栅1与多条平行设置的铝栅线2组成，铝栅线2不仅替代现有单面太阳能电池中全铝背电场实现背面吸光，还用于背银电极中的副栅结构用作载流导体以传导电子。

[0040] 需要说明的是，所述铝栅线2与激光开槽区9平行或垂直，其中，当所述铝栅线2与激光开槽区9垂直时，不需要进行对准处理，可有效降低生产难度。

[0041] 最后，采用本实用新型所述背面电极的所述P型PERC双面太阳能电池，可节省银浆和铝浆的用量，降低生产成本，而且实现双面吸收光能，显著扩大太阳能电池的应用范围和提高光电转换效率。

[0042] 应当说明的是，以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非对本实用新型保护范围的限制，尽管参照较佳实施例对本实用新型作了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本实用新型技术方案的实质和范围。

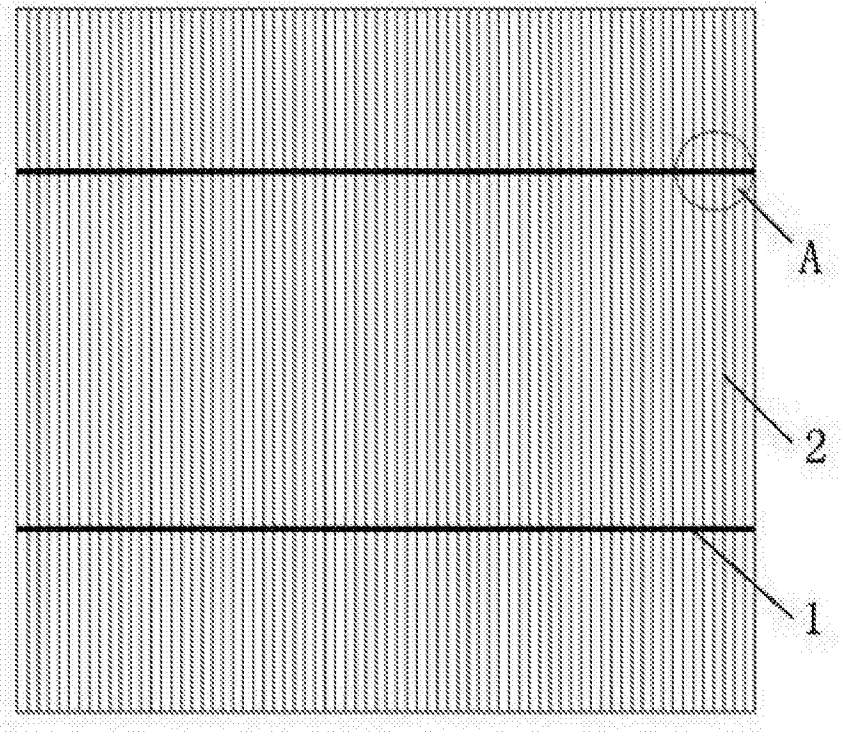


图1

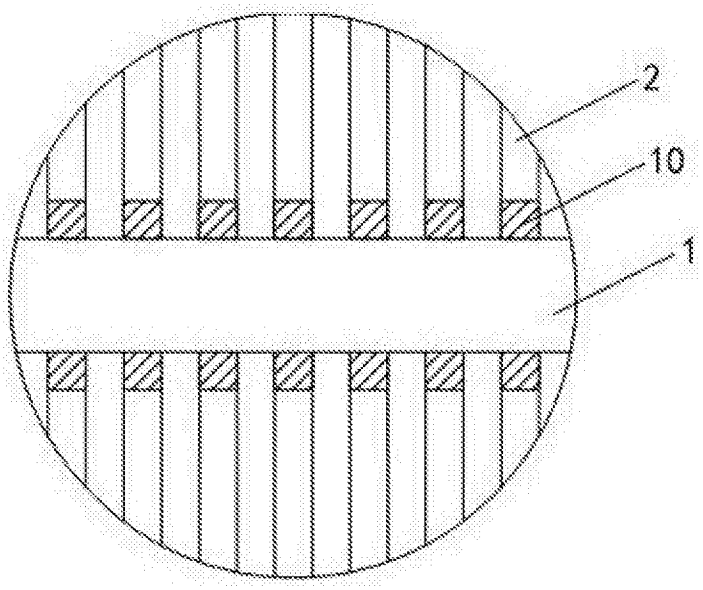


图2

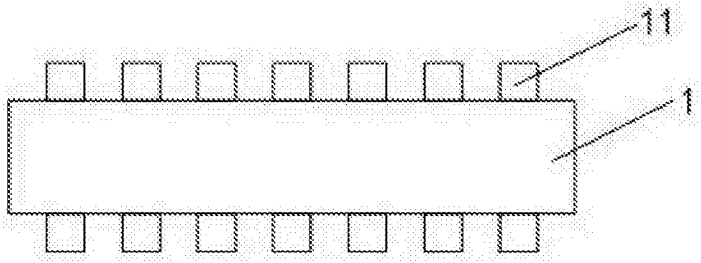


图3

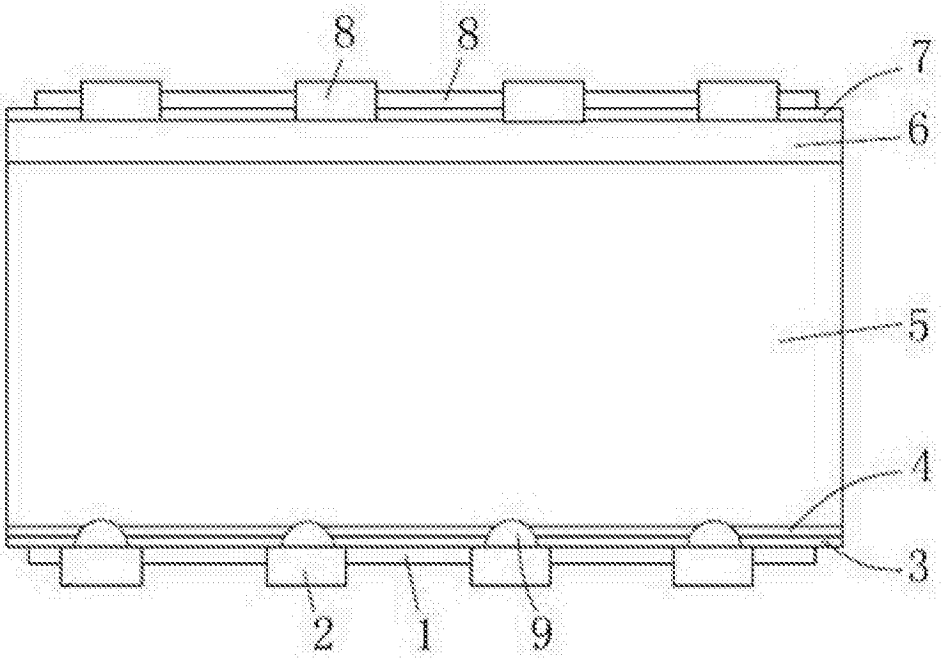


图4