

(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
2018 年 11 月 1 日 (01.11.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/196415 A1

(51) 国际专利分类号:
H02M 3/335 (2006.01) H02S 40/30 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/118111

(22) 国际申请日: 2017 年 12 月 22 日 (22.12.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710283421.3 2017 年 4 月 26 日 (26.04.2017) CN

(71) 申请人: 格力电器(武汉)有限公司(GREE ELECTRIC APPLIANCES (WUHAN) CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市经济技术开发区东风大道 888 号, Hubei 430000 (CN)。珠海格力电器股份有限公司(GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) [CN/CN]; 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(72) 发明人: 许敏(XU, Min); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。张有林(ZHANG, Youlin); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司(ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区花城大道 85 号 3901 房, Guangdong 510623 (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, 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,

(54) Title: SOLAR DC CONVERTER, POWER SUPPLY CONTROL METHOD, AND AIR CONDITIONER POWER SUPPLY SYSTEM

(54) 发明名称: 太阳能直流变换器、供电控制方法、空调供电系统

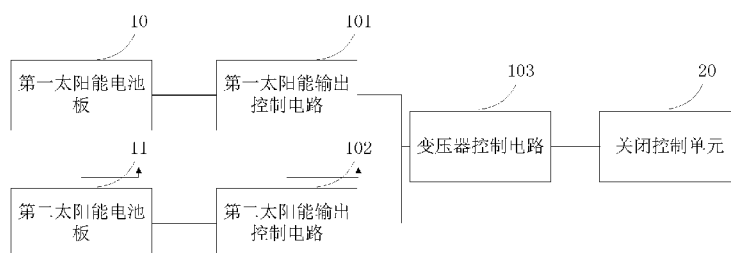


图 1

- 10 First solar panel
- 11 Second solar panel
- 20 Closing control unit
- 101 First solar output control circuit
- 102 Second solar output control circuit
- 103 Transformer control circuit

(57) Abstract: A solar DC converter, a power supply control method, and an air conditioner power supply system. The solar DC converter comprises a first solar output control circuit (101) of which an input end is connected to an output end of a first solar panel (10) for use to control output of the first solar panel; a second solar output control circuit (102) of which an input end is connected to an output end of a second solar panel (11) for use to control output of the second solar panel; and a transformer isolated power conversion circuit of which an input end is separately connected to an output end of the first solar output control circuit and an output end of the second solar output control circuit, and an output end is used for connecting a load for use to supply power to the load. The converter resolves the problem of high costs caused by the fact that when multiple solar panels supply power, the panel sets require using multiple power converters to respectively correspond to multiple input solar cell power supplies, and reduces device costs of solar power supply inputs.

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, 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, 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))。

(57) 摘要: 一种太阳能直流变换器、供电控制方法、空调供电系统。该太阳能直流变换器包括第一太阳能输出控制电路(101), 输入端与第一太阳能电池板(10)的输出端连接, 用于控制第一太阳能电池板的输出; 第二太阳能输出控制电路(102), 输入端与第二太阳能电池板(11)的输出端连接, 用于控制第二太阳能电池板的输出; 变压器隔离功率变换电路, 输入端分别与第一太阳能输出控制电路的输出端和第二太阳能输出控制电路的输出端连接, 输出端用于与负载连接, 用以为负载供电。该变换器解决了多个太阳能电池板供电时, 各电池板组需要采用多个功率变换器分别对应多个输入的太阳能电池电源、成本较高的问题, 降低了太阳能电源输入的设备成本。

太阳能直流变换器、供电控制方法、空调供电系统

相关申请

本申请要求 2017 年 04 月 26 日申请的，申请号为 201710283421.3，名称为“太阳能直流变换器、供电控制方法、空调供电系统”的中国专利申请的优先权，在此将其全文引入作为参考。

技术领域

本申请涉及太阳能供电技术领域，具体而言，涉及一种太阳能直流变换器、供电控制方法、空调供电系统。

背景技术

目前，在太阳能功率变换装置中，几千瓦等级大都采用不隔离的功率变换方式。采用不隔离的太阳能功率变换器虽然成本、效率上有一定优势但存在对地泄漏电流问题，国内外学者先后从不同角度提出了多种解决系统对地泄漏电流的功率变换拓扑与控制策略，例如有源共模干扰抑制方案，通过电容等检出共模信号，然后经过射极跟随与放大反向后再串入共模回路以抵消共模干扰；以及三相四桥臂方案该方案增加了辅助桥臂，调制上不能使用零矢量，该方案容易使线电压畸变；此外还有 H5、H6、HERIC、REFU 等拓扑。但这些方案大都增加了成本与系统复杂性。综合对比，有些方案成本反而比隔离方案高。

另外，根据电池板的摆放位置以及电池板特性的差异通常把电池板分成几组，从而形成电压或容量等参数不同的几组太阳能电源输入。因此需要多输入的直流变换器。目前行业上采用多个功率变换器分别对应多输入的太阳能电池电源，成本较高。

针对相关技术中多个太阳能电池板供电时，需要采用多个功率变换器分别对应多输入的太阳能电池电源，使得成本较高的问题，目前尚未提出有效地解决方案。

发明内容

本申请提供了一种太阳能直流变换器、供电控制方法、空调供电系统，以至少解决现有技术中多个太阳能电池板供电时，需要采用多个功率变换器分别对应多输入的太阳能电池电源，使得成本较高的问题。

为解决上述技术问题，根据本公开实施例的一个方面，本申请提供了一种太阳能直流

变换器，包括：

第一太阳能输出控制电路，输入端与第一太阳能电池板的输出端连接，用于控制第一太阳能电池板的输出；

第二太阳能输出控制电路，输入端与第二太阳能电池板的输出端连接，用于控制第二太阳能电池板的输出；

变压器隔离功率变换电路，输入端分别与第一太阳能输出控制电路的输出端和第二太阳能输出控制电路的输出端连接，输出端用于与负载连接，用以为负载供电。

进一步地，第一太阳能输出控制电路包括：

第一二极管，正极与第一太阳能电池板的正极连接，负极的第一端通过第一吸收回路与变压器电路第一输入端连接，负极第二端与变压器第二输入端连接，其中，第一吸收回路用于抑制电路中漏感产生的电压应力；

第一 MOS 管，漏极与变压器电路第一输入端连接，源极与第一太阳能电池板的负极连接，用于控制第一太阳能电池板供电与否。

进一步地，第一吸收回路包括：

第一电阻，第一端与第一二极管的负极连接；

第一电容，第一端分别与第一电阻的第一端和第一二极管的负极连接，第二端与第一电阻的第二端连接；

第七二极管，负极分别与第一电阻的第二端和第一电容的第二端连接；正极分别与第一 MOS 管的漏极和变压器电路第一输入端连接。

进一步地，第二太阳能输出控制电路包括：

第二二极管，正极与第二太阳能电池板的正极连接，负极的第一端通过第二吸收回路与变压器电路第二输入端连接，负极第二端与变压器第一输入端连接，其中，第二吸收回路用于抑制电路中漏感产生的电压应力；

第二 MOS 管，漏极与变压器电路第二输入端连接，源极与第二太阳能电池板的负极连接，用于控制第二太阳能电池板供电与否。

进一步地，第二吸收回路包括：

第二电阻，第一端与第二二极管的负极连接；

第二电容，第一端分别与第二电阻的第一端和第二二极管的负极连接，第二端与第二电阻的第二端连接；

第八二极管，负极分别与第二电阻的第二端和第二电容的第二端连接；正极分别与第二 MOS 管的漏极和变压器电路第二输入端连接。

进一步地，变压器隔离功率变换电路包括：

第三二极管、第四二极管、第五二极管、第六二极管组成的桥式整流电路，其中，第

三极管的正极与变压器第二输出端连接，负极与第四二极管的负极连接；第四二极管的正极与第六二极管的负极连接，并连接至变压器第一输出端；第五二极管的负极与第三二极管的正极连接，正极与第六二极管的正极连接，并连接至变压器隔离功率变换电路的第二输出端；

第一电感，第一端与第三二极管和第四二极管的负极连接，第二端与变压器隔离功率变换电路的第一输出端连接；

第三电容，第一端与变压器隔离功率变换电路的第一输出端连接，第二端与变压器隔离功率变换电路的第二输出端连接。

进一步地，变压器隔离功率变换电路包括：

第九二极管，负极与变压器第二输出端连接，正极与变压器隔离功率变换电路的第二输出端；

第十二极管，正极与第九二极管的正极连接，并连接至变压器隔离功率变换电路的第二输出端，负极与变压器第一输出端连接；

第二电感，第一端分别与变压器第二输出端和第九二极管的负极连接，第二端与变压器隔离功率变换电路的第一输出端；

第三电感，第一端分别与第十二极管负极和变压器第一输出端连接，第二端与第二电感的第二端连接；

第四电容，第一端与变压器隔离功率变换电路的第一输出端连接，第二端与变压器隔离功率变换电路的第二输出端连接。

根据本公开实施例的另一方面，提供了一种空调供电系统，包括上述的太阳能直流变换器、第一太阳能电池板、第二太阳能电池板以及空调机组，其中，第一太阳能电池板、第二太阳能电池板通过太阳能直流变换器为空调机组供电。

根据本公开实施例的另一方面，提供了一种通过上述太阳能直流变换器进行供电的供电控制方法，通过第一太阳能输出控制电路、第二太阳能输出控制电路分别控制第一太阳能电池板、第二太阳能电池板的输出通断，以实现第一太阳能电池板、第二太阳能电池板分时对负载进行供电。

进一步地，对第一太阳能电池板、第二太阳能电池板供电过程中进行独立的最大功率追踪控制。

在本申请中，对于具有不同电压太阳能电池组供电控制时，设置第一太阳能输出控制电路和第二太阳能输出控制电路，实现不同电压太阳能电池组的分时控制，同时，通过设置输入端分别与第一太阳能输出控制电路的输出端和第二太阳能输出控制电路的输出端连接的变压器隔离功率变换电路，完成一个变压器实现两个不同电压太阳能电池组的输

入，这种结构的太阳能直流变换器有效地解决现有技术中多个太阳能电池板供电时，需要采用多个功率变换器分别对应多输入的太阳能电池电源，成本较高的问题，降低太阳能电源输入的设备成本。

附图说明

图1是根据本申请实施例的太阳能直流变换器的一种可选的结构框图；

图2是根据本申请实施例的太阳能直流变换器的一种可选的电路结构图；

图3是根据本申请实施例的太阳能直流变换器的另一种可选的电路结构图；以及

图4是根据本申请实施例的空调供电系统的一种可选的结构框图。

具体实施方式

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的装置和方法的例子。

实施例1

下面结合附图对本申请提供的太阳能直流变换器进行说明。

图1示出太阳能直流变换器的一种可选的结构框图，如图1所示，该太阳能直流变换器包括如下部分：

第一太阳能输出控制电路101，输入端与第一太阳能电池板10的输出端连接，用于控制第一太阳能电池板10的输出；

第二太阳能输出控制电路102，输入端与第二太阳能电池板11的输出端连接，用于控制第二太阳能电池板11的输出；

变压器隔离功率变换电路103，输入端分别与第一太阳能输出控制电路的输出端和第二太阳能输出控制电路的输出端连接，输出端用于与负载连接，用以为负载20供电。

在上述实施方式中，对于具有不同电压太阳能电池组（第一太阳能电池板10、第二太阳能电池板11）供电控制时，设置第一太阳能输出控制电路101和第二太阳能输出控制电路102，对不同电压太阳能电池组的分时控制，并且，通过设置输入端分别与第一太阳能输出控制电路101的输出端和第二太阳能输出控制电路102的输出端连接的变压器隔离功率变换电路103，完成一个变压器即可实现两个不同电压太阳能电池组的输入，这种结构的太阳能直流变换器有效地解决现有技术中多个太阳能电池板供电时，需要采用多个功率变换器分别对应多输入的太阳能电池电源，成本较高的问题，降低太阳能电源输入的设备成本。

备成本。

下面结合图 2 和图 3 对上述太阳能直流变换器的电路结构进行具体说明：

图 2 示出上述太阳能直流变换器的一种可选的电路连接图，如图 2 所示为包括 S11 和 S21 共两个太阳能电池板的供电方案，具体设置电路时，上述的第一太阳能输出控制电路 101 如图 2 所示，包括：

第一二极管 D12，正极与第一太阳能电池板 S11 的正极连接，负极的第一端通过第一吸收回路与变压器电路第一输入端连接，负极第二端与变压器第二输入端连接，其中，优选地，上述第一吸收回路包括：第一电阻 R11，第一端与第一二极管 D12 的负极连接；第一电容 C11，第一端分别与第一电阻 R11 的第一端和第一二极管 D12 的负极连接，第二端与第一电阻 R11 的第二端连接，第二二极管 D11，负极分别与第一电阻 R11 的第二端和第一电容 C11 的第二端连接；正极分别与第一 MOS 管 MOS11 的漏极和变压器电路第一输入端连接。该第一吸收回路用于抑制电路中漏感产生的电压应力；

第一 MOS 管 MOS11，漏极与变压器电路第一输入端连接，源极与第一太阳能电池板 S11 的负极连接，用于控制第一太阳能电池板 S11 供电与否。

上述的第二太阳能输出控制电路 102 如图 2 所示，包括：

第二二极管 D22，正极与第二太阳能电池板 S21 的正极连接，负极的第一端通过第二吸收回路与变压器电路第二输入端连接，负极第二端与变压器第一输入端连接，其中，优选地，第二吸收回路包括：第二电阻 R21，第一端与第二二极管 D22 的负极连接；第二电容 C21，第一端分别与第二电阻 R21 的第一端和第二二极管 D22 的负极连接，第二端与第二电阻 R21 的第二端连接；第二二极管 D21，负极分别与第二电阻 R21 的第二端和第二电容 C21 的第二端连接；正极分别与第二 MOS 管 MOS21 的漏极和变压器电路第二输入端连接。第二吸收回路用于抑制电路中漏感产生的电压应力；

第二 MOS 管 MOS21，漏极与变压器电路第二输入端连接，源极与第二太阳能电池板 S21 的负极连接，用于控制第二太阳能电池板供电与否。

上述的变压器隔离功率变换电路如图 2 所示，包括：

第三二极管 D31、第四二极管 D32、第五二极管 D33、第六二极管 D34 组成的桥式整流电路，其中，第三二极管 D31 的正极与变压器第二输出端连接，负极与第四二极管 D32 的负极连接；第四二极管 D32 的正极与第六二极管 D34 的负极连接，并连接至变压器第一输出端；第五二极管 D33 的负极与第三二极管 D31 的正极连接，正极与第六二极管 D34 的正极连接，并连接至变压器隔离功率变换电路的第二输出端；

第一电感 L31，第一端与第三二极管 D31 和第四二极管 D32 的负极连接，第二端与变压器隔离功率变换电路的第一输出端连接；

第三电容 C31，第一端与变压器隔离功率变换电路的第一输出端连接，第二端与变压

器隔离功率变换电路的第二输出端连接。

图 2 示出的直流变换器为双输入隔离型直流变换器，两个输入功率管采用分时导通的方式。为了抑制漏感产生的电压应力，两个变压器输入原边都设置了吸收电路。在系统母线电压较高时，变压器副边输出绕组采用桥式拓扑。

图 2 中功率管 MOS11 导通时，太阳能电池 S11 的能量经过原边绕组 NP1、磁芯、副边绕组 NS 及整流二极管 D31、D34、电感 L31 传输到负载 RL。另一电源输入绕组 NP2 虽然有感应电压，但由于只有吸收回路一路回路，基本不产生输出功率。

功率管 MOS11 关断时，磁芯中的励磁能量、漏感中的能量以及副边电感的续流等因素，续流二极管的导通过程等存在一个动态过程。随着这个过程的结果，变换器进入副边电感续流阶段。此后另一路绕组电路的功率管 MOS21 导通，其过程与前述相同。

根据副边电感电流的连续性，此变换器工作模式可分为电感电流不连续模式 DCM，电感电流连续模式 CCM 以及临界导通模式 CRM。为了避免两路输入电源在变压器磁场中的相互耦合及磁复位问题给变换器控制带来的困难，方案中采用每个输入电源分时工作，副边电感电流不连续 DCM 的工作方式，即，在功率管导通之前副边电感续流电流已经下降到零（其中，优选地，在导通之前可通过电流检测元件检测副边电感电流值是否为零）。

在电感电流不连续 DCM 或临界导通的前提下，根据检测到的太阳能电池板电源电压及相应的电流可得到太阳能电池板的输出功率，在进行控制时，可以通过动态控制功率管的占空比使太阳能电池板的输出功率始终维持在最大值，具体来说，优选地，以一个时间段为单位，在此时间段内功率管占空比相同，检测太阳能电池板的平均电流与电压，得到功率。当此功率小于上一时间段的功率时，功率管的占空比调到上一时间段的占空比。当此功率大于上一时间段功率时，功率管的占空比按前一段的变化趋势再增加或减少一定开通时间段。由此往复实现太阳能电池板的输出功率始终在最高点，实现最大功率跟踪 MPPT。

图 3 示出上述太阳能直流变换器的另一种可选的电路连接图，如图 3 所示为包括 S11 和 S21 共两个太阳能电池板的供电方案，此处需要说明的是，为了方便比较图 2 和图 3，部分元器件标号相同，在实际设置时，图 2 和图 3 中标号相同的元器件取值可以相同也可以不同。具体设置电路时，上述的第一太阳能输出控制电路 101 如图 3 所示，包括：

第一二极管 D12，正极与第一太阳能电池板 S11 的正极连接，负极的第一端通过第一吸收回路与变压器电路第一输入端连接，负极第二端与变压器第二输入端连接，其中，优选地，上述第一吸收回路包括：第一电阻 R11，第一端与第一二极管 D12 的负极连接；第一电容 C11，第一端分别与第一电阻 R11 的第一端和第一二极管 D12 的负极连接，第二端与第一电阻 R11 的第二端连接，第七二极管 D11，负极分别与第一电阻 R11 的第二端和第一电容 C11 的第二端连接；正极分别与第一 MOS 管 MOS11 的漏极和变压器电路第一输入

端连接。该第一吸收回路用于抑制电路中漏感产生的电压应力；

第一 MOS 管 MOS11，漏极与变压器电路第一输入端连接，源极与第一太阳能电池板 S11 的负极连接，用于控制第一太阳能电池板 S11 供电与否。

上述的第二太阳能输出控制电路 102 如图 3 所示，包括：

第二二极管 D22，正极与第二太阳能电池板 S21 的正极连接，负极的第一端通过第二吸收回路与变压器电路第二输入端连接，负极第二端与变压器第一输入端连接，其中，优选地，第二吸收回路包括：第二电阻 R21，第一端与第二二极管 D22 的负极连接；第二电容 C21，第一端分别与第二电阻 R21 的第一端和第二二极管 D22 的负极连接，第二端与第二电阻 R21 的第二端连接；第二二极管 D21，负极分别与第二电阻 R21 的第二端和第二电容 C21 的第二端连接；正极分别与第二 MOS 管 MOS21 的漏极和变压器电路第二输入端连接。第二吸收回路用于抑制电路中漏感产生的电压应力；

第二 MOS 管 MOS21，漏极与变压器电路第二输入端连接，源极与第二太阳能电池板 S21 的负极连接，用于控制第二太阳能电池板供电与否。

上述的变压器隔离功率变换电路如图 3 所示，包括：

第九二极管 D31，负极与变压器第二输出端连接，正极与变压器隔离功率变换电路的第二输出端；

第十二极管 D32，正极与第九二极管 D31 的正极连接，并连接至变压器隔离功率变换电路的第二输出端，负极与变压器第一输出端连接；

第二电感 L31，第一端分别与变压器第二输出端和第九二极管 D31 的负极连接，第二端与变压器隔离功率变换电路的第一输出端；

第三电感 L32，第一端分别与第十二极管 D32 负极和变压器第一输出端连接，第二端与第二电感 L31 的第二端连接；

第四电容 C31，第一端与变压器隔离功率变换电路的第一输出端连接，第二端与变压器隔离功率变换电路的第二输出端连接。

图 3 所示电路结构中，变压器原边元器件和图 2 相同，副边结构不相同，图 2 的双输入隔离型直流变换器主要针对输出电压较高的情况下使用，图 3 的双输入隔离型直流变换器主要针对输出电流较大的情况下使用。

在副边输出电流较大时可以采用如图 3 所示的方案拓扑。图 3 中，高频变压器原边电路拓扑和图 2 相同，副边拓扑采用两个副边电感的方式，此方式可以实现原边相应导通功率管的电流减半。控制上还是采用电感电流不连续导通方式（其中，功率管 MOS11 的导通对应于副边电感 L31 的不连续导通，功率管 MOS21 的导通对应于副边电感 L32 的不连续导通）。其余的最大功率跟踪控制和图 2 相同，此处不再赘述。

在上述实施例中，对于具有不同电压太阳能电池组供电控制时，设置第一太阳能输出

控制电路和第二太阳能输出控制电路，实现不同电压太阳能电池组的分时控制，同时，通过设置输入端分别与第一太阳能输出控制电路的输出端和第二太阳能输出控制电路的输出端连接的变压器隔离功率变换电路，完成一个变压器实现两个不同电压太阳能电池组的输入，这种结构的太阳能直流变换器有效地解决现有技术中多个太阳能电池板供电时，需要采用多个功率变换器分别对应多输入的太阳能电池电源，成本较高的问题，降低太阳能电池电源输入的设备成本。

实施例2

基于上述实施例1中提供的太阳能直流变换器，本申请可选的实施例2还提供了一种空调供电系统，具体来说，图4示出该空调供电系统的一种可选的结构框图，如图4所示，该空调供电系统包括：太阳能直流变换器40、第一太阳能电池板10、第二太阳能电池板11以及空调机组42，第一太阳能电池板10、第二太阳能电池板11通过太阳能直流变换器40为空调机组42供电。其中，太阳能直流变换器结构如上述实施例1中所描述，此处不再赘述。

由于太阳能电池板摆放位置不同导致的输出电压不同，因此不能并联给空调系统供电，必须分开供电，普通的太阳能变换器采用两个功率变换器处理两组太阳能电池板，本实施例中采用一个功率变换器实现了两组电池板的供电。且两组电池板之间实现了隔离减少了相互干扰，对电磁兼容有利。且一个变压器实现了两组隔离的太阳能电池板输入节省了成本。

实施例3

基于上述实施例1中提供的太阳能直流变换器，本申请可选的实施例3还提供了一种通过太阳能直流变换器进行供电的供电控制方法，其中，太阳能直流变换器结构如上述实施例1中所描述，此处不再赘述。在通过太阳能直流变换器进行供电的控制中，通过第一太阳能输出控制电路、第二太阳能输出控制电路分别控制第一太阳能电池板、第二太阳能电池板的输出通断，以实现第一太阳能电池板、第二太阳能电池板分时对负载进行供电。

此外，对第一太阳能电池板、第二太阳能电池板供电过程中进行独立的最大功率追踪控制。具体地，在电感电流不连续DCM或临界导通的前提下，根据检测到的太阳能电池板电源电压及相应的电流可得到太阳能电池板的输出功率，在进行控制时，可以通过动态控制功率管的占空比使太阳能电池板的输出功率始终维持在最大值，具体来说，优选地，以一个时间段为单位，在此时间段内功率管占空比相同，检测太阳能电池板的平均电流与电压，得到功率。当此功率小于上一时间段的功率时，功率管的占空比调到上一时间段的占空比。当此功率大于上一时间段功率时，功率管的占空比按前一段的变化趋势再增加或减少一定开通时间段。由此往复实现太阳能电池板的输出功率始终在最高点，实现最大功率跟踪MPPT。

从以上描述中可以看出,在本申请提供的实施例中,对于具有不同电压太阳能电池组供电控制时,设置第一太阳能输出控制电路和第二太阳能输出控制电路,实现不同电压太阳能电池组的分时控制,同时,通过设置输入端分别与第一太阳能输出控制电路的输出端和第二太阳能输出控制电路的输出端连接的变压器隔离功率变换电路,完成一个变压器实现两个不同电压太阳能电池组的输入,这种结构的太阳能直流变换器有效地解决现有技术中多个太阳能电池板供电时,需要采用多个功率变换器分别对应多输入的太阳能电池电源,成本较高的问题,降低太阳能电源输入的设备成本。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本申请的其它实施方案。本申请旨在涵盖本申请的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本申请的一般性原理并包括本申请未发明的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本申请的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

应当理解的是,本申请并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本申请的范围仅由所附的权利要求来限制。

权利要求

1. 一种太阳能直流变换器，其特征在于，包括：

第一太阳能输出控制电路，输入端与第一太阳能电池板的输出端连接，用于控制所述第一太阳能电池板的输出；

第二太阳能输出控制电路，输入端与第二太阳能电池板的输出端连接，用于控制所述第二太阳能电池板的输出；

变压器隔离功率变换电路，输入端分别与所述第一太阳能输出控制电路的输出端和所述第二太阳能输出控制电路的输出端连接，输出端用于与负载连接，用以为负载供电。

2. 根据权利要求1所述的太阳能直流变换器，其特征在于，所述第一太阳能输出控制电路包括：

第一二极管，正极与所述第一太阳能电池板的正极连接，负极的第一端通过第一吸收回路与所述变压器电路第一输入端连接，负极第二端与所述变压器第二输入端连接，其中，所述第一吸收回路用于抑制电路中漏感产生的电压应力；

第一MOS管，漏极与所述变压器电路第一输入端连接，源极与所述第一太阳能电池板的负极连接，用于控制所述第一太阳能电池板供电与否。

3. 根据权利要求2所述的太阳能直流变换器，其特征在于，所述第一吸收回路包括：

第一电阻，第一端与所述第一二极管的负极连接；

第一电容，第一端分别与所述第一电阻的第一端和所述第一二极管的负极连接，第二端与所述第一电阻的第二端连接；

第七二极管，负极分别与所述第一电阻的第二端和所述第一电容的第二端连接；正极分别与所述第一MOS管的漏极和所述变压器电路第一输入端连接。

4. 根据权利要求3所述的太阳能直流变换器，其特征在于，所述第二太阳能输出控制电路包括：

第二二极管，正极与所述第二太阳能电池板的正极连接，负极的第一端通过第二吸收回路与所述变压器电路第二输入端连接，负极第二端与所述变压器第一输入端连接，其中，所述第二吸收回路用于抑制电路中漏感产生的电压应力；

第二MOS管，漏极与所述变压器电路第二输入端连接，源极与所述第二太阳能电池板的负极连接，用于控制所述第二太阳能电池板供电与否。

5. 根据权利要求4所述的太阳能直流变换器，其特征在于，所述第二吸收回路包括：

第二电阻，第一端与所述第二二极管的负极连接；

第二电容，第一端分别与所述第二电阻的第一端和所述第二二极管的负极连接，第二端与所述第二电阻的第二端连接；

第八二极管，负极分别与所述第二电阻的第二端和所述第二电容的第二端连接；正极分

6. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的太阳能直流变换器,其特征在于,所述变压器隔离功率变换电路包括:

第三二极管、第四二极管、第五二极管、第六二极管组成的桥式整流电路,其中,所述第三二极管的正极与所述变压器第二输出端连接,负极与所述第四二极管的负极连接;所述第四二极管的正极与所述第六二极管的负极连接,并连接至所述变压器第一输出端;所述第五二极管的负极与所述第三二极管的正极连接,正极与所述第六二极管的正极连接,并连接至所述变压器隔离功率变换电路的第二输出端;

第一电感,第一端与所述第三二极管和所述第四二极管的负极连接,第二端与所述变压器隔离功率变换电路的第一输出端连接;

第三电容,第一端与所述变压器隔离功率变换电路的第一输出端连接,第二端与所述变压器隔离功率变换电路的第二输出端连接。

7. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的太阳能直流变换器,其特征在于,所述变压器隔离功率变换电路包括:

第九二极管,负极与所述变压器第二输出端连接,正极与所述变压器隔离功率变换电路的第二输出端;

第十二极管,正极与所述第九二极管的正极连接,并连接至所述变压器隔离功率变换电路的第二输出端,负极与所述变压器第一输出端连接;

第二电感,第一端分别与所述变压器第二输出端和所述第九二极管的负极连接,第二端与所述变压器隔离功率变换电路的第一输出端;

第三电感,第一端分别与所述第十二极管负极和所述变压器第一输出端连接,第二端与所述第二电感的第二端连接;

第四电容,第一端与所述变压器隔离功率变换电路的第一输出端连接,第二端与所述变压器隔离功率变换电路的第二输出端连接。

8. 一种空调供电系统,其特征在于,包括如权利要求 1-7 任一项所述的太阳能直流变换器、第一太阳能电池板、第二太阳能电池板以及空调机组,其中,所述第一太阳能电池板、第二太阳能电池板通过所述太阳能直流变换器为所述空调机组供电。

9. 一种通过权利要求 1-7 任一项所述太阳能直流变换器进行供电的供电控制方法,其特征在于,

通过所述第一太阳能输出控制电路、所述第二太阳能输出控制电路分别控制所述第一太阳能电池板、所述第二太阳能电池板的输出通断,以实现所述第一太阳能电池板、所述第二太阳能电池板分时对负载进行供电。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,还包括:对所述第一太阳能电池板、所述第二太阳能电池板供电过程中进行独立的最大功率追踪控制。

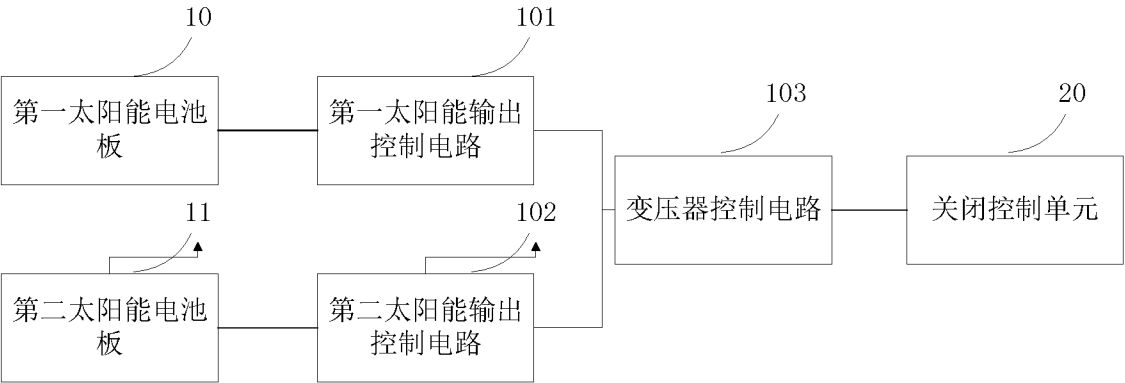


图 1

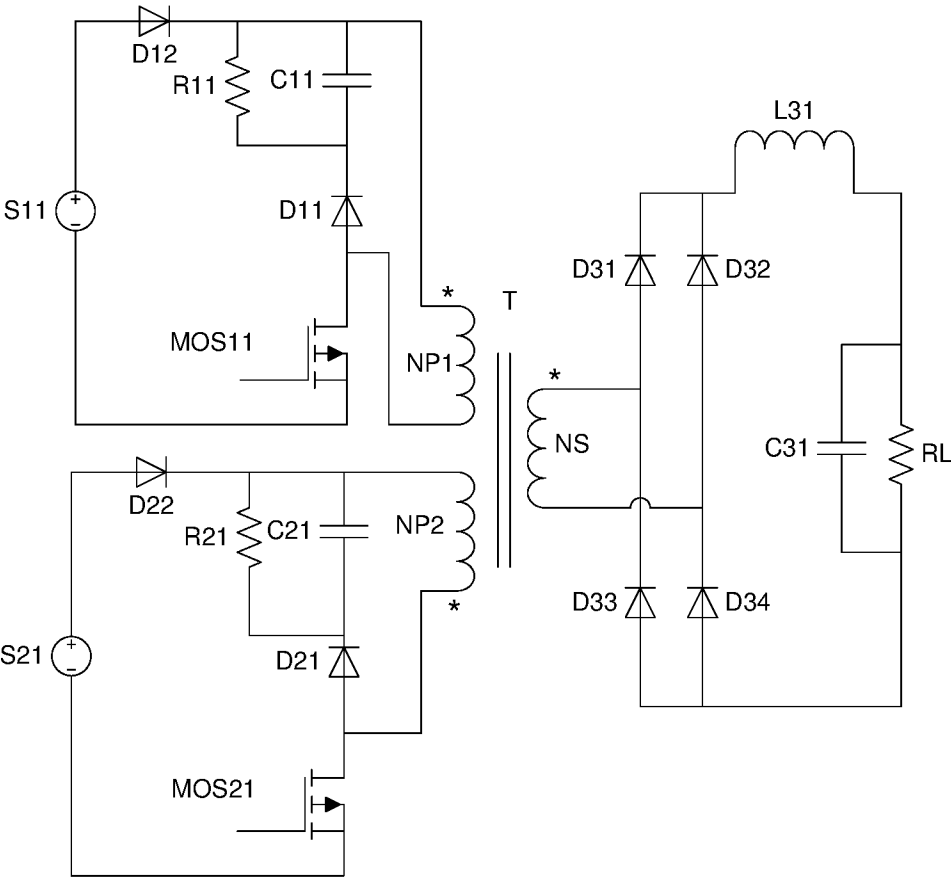


图 2

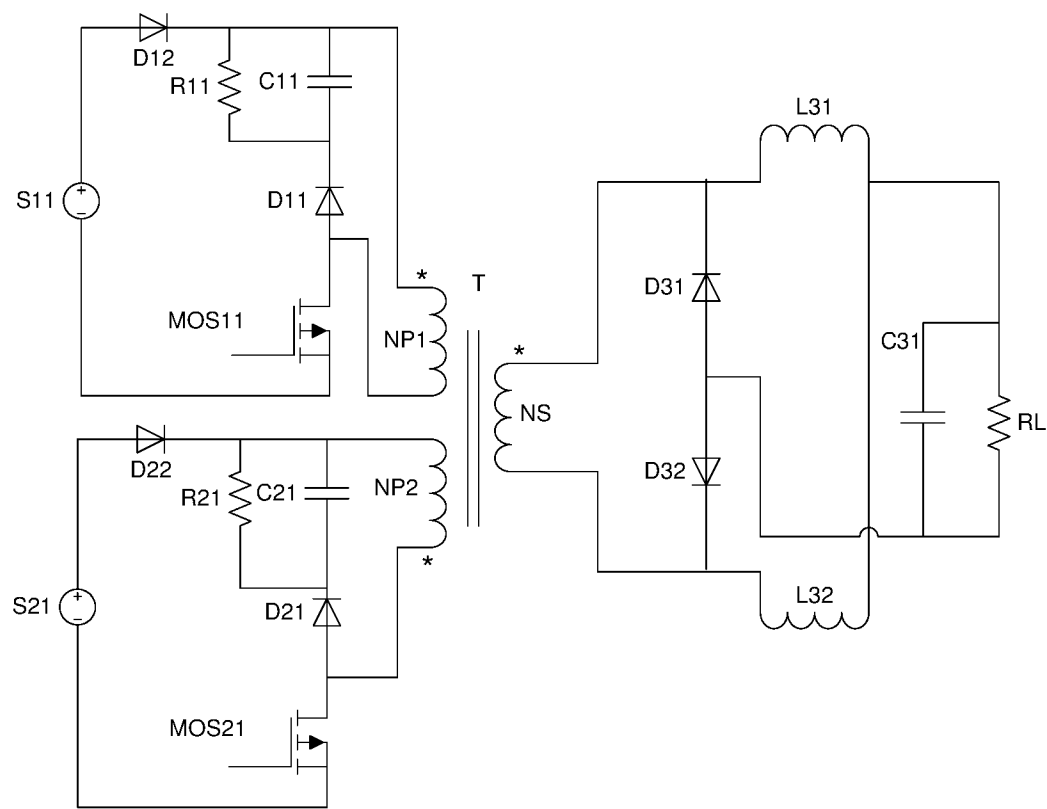


图 3

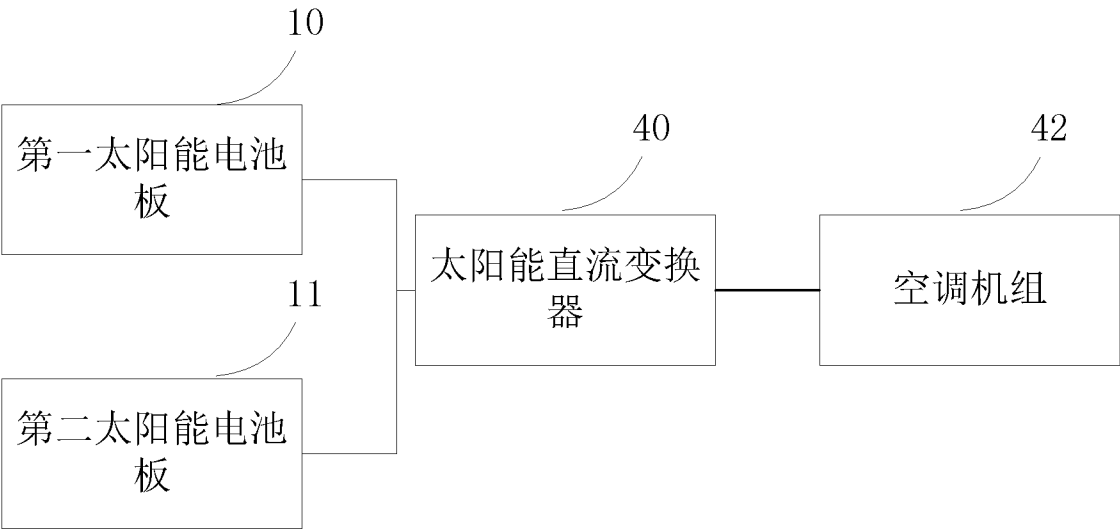


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/118111

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M 3/335 (2006.01) i; H02S 40/30 (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)

H02M, 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, JPABS, DWPI, CNKI: 多, 双, 输入, 变压器, 隔离, 缓冲, 吸收, multiple, double, input, transformer, isolate, snubber, buffer, absorb

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107086788 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 22 August 2017 (22.08.2017), claims 1-10	1-10
E	CN 206894506 U (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI), 16 January 2018 (16.01.2018), claims 1-8, and description, paragraphs [0083]-[0084]	1-10
X	CN 104467442 A (WUXI JENSOD ELECTRON CO., LTD.), 25 March 2015 (25.03.2015), description, paragraphs 0012-0015, and figure 1	1, 6-10
Y	CN 104467442 A (WUXI JENSOD ELECTRON CO., LTD.), 25 March 2015 (25.03.2015), description, paragraphs 0012-0015, and figure 1	2-10
Y	CN 101127478 A (BENQ CORPORATION), 20 February 2008 (20.02.2008), description, paragraph 0003, and figure 1	2-10
X	US 2008205088 A1 (CHUNG, S.H. et al.), 28 August 2008 (28.08.2008), description, paragraph 0026, and figure 1	1, 6-10
A	CN 203219215 U (LEADSOLAR ENERGY CO., LTD.), 25 September 2013 (25.09.2013), entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 02 March 2018	Date of mailing of the international search report 22 March 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer CHAI, De'e Telephone No. (86-10) 62089106

International application No.
PCT/CN2017/118111

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/118111

A. 主题的分类 H02M 3/335(2006.01)i; H02S 40/30(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) H02M, 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, JPABS, DWPI, CNKI: 多, 双, 输入, 变压器, 隔离, 缓冲, 吸收, multiple, double, input, transformer, isolate, snubber, buffer, absorb																										
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>PX</td> <td>CN 107086788 A (珠海格力电器股份有限公司) 2017年 8月 22日 (2017 - 08 - 22) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>CN 206894506 U (珠海格力电器股份有限公司) 2018年 1月 16日 (2018 - 01 - 16) 权利要求1-8, 说明书第[0083]-[0084]段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104467442 A (无锡市金赛德电子有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 说明书第0012-0015段, 附图1</td> <td>1, 6-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104467442 A (无锡市金赛德电子有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 说明书第0012-0015段, 附图1</td> <td>2-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101127478 A (明基电通股份有限公司) 2008年 2月 20日 (2008 - 02 - 20) 说明书第0003段, 附图1</td> <td>2-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2008205088 A1 (CHUNG SHU HUNG等) 2008年 8月 28日 (2008 - 08 - 28) 说明书第0026段, 附图1</td> <td>1, 6-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 203219215 U (无锡联动太阳能科技有限公司) 2013年 9月 25日 (2013 - 09 - 25) 全文</td> <td>1-10</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	PX	CN 107086788 A (珠海格力电器股份有限公司) 2017年 8月 22日 (2017 - 08 - 22) 权利要求1-10	1-10	E	CN 206894506 U (珠海格力电器股份有限公司) 2018年 1月 16日 (2018 - 01 - 16) 权利要求1-8, 说明书第[0083]-[0084]段	1-10	X	CN 104467442 A (无锡市金赛德电子有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 说明书第0012-0015段, 附图1	1, 6-10	Y	CN 104467442 A (无锡市金赛德电子有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 说明书第0012-0015段, 附图1	2-10	Y	CN 101127478 A (明基电通股份有限公司) 2008年 2月 20日 (2008 - 02 - 20) 说明书第0003段, 附图1	2-10	X	US 2008205088 A1 (CHUNG SHU HUNG等) 2008年 8月 28日 (2008 - 08 - 28) 说明书第0026段, 附图1	1, 6-10	A	CN 203219215 U (无锡联动太阳能科技有限公司) 2013年 9月 25日 (2013 - 09 - 25) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 107086788 A (珠海格力电器股份有限公司) 2017年 8月 22日 (2017 - 08 - 22) 权利要求1-10	1-10																								
E	CN 206894506 U (珠海格力电器股份有限公司) 2018年 1月 16日 (2018 - 01 - 16) 权利要求1-8, 说明书第[0083]-[0084]段	1-10																								
X	CN 104467442 A (无锡市金赛德电子有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 说明书第0012-0015段, 附图1	1, 6-10																								
Y	CN 104467442 A (无锡市金赛德电子有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 说明书第0012-0015段, 附图1	2-10																								
Y	CN 101127478 A (明基电通股份有限公司) 2008年 2月 20日 (2008 - 02 - 20) 说明书第0003段, 附图1	2-10																								
X	US 2008205088 A1 (CHUNG SHU HUNG等) 2008年 8月 28日 (2008 - 08 - 28) 说明书第0026段, 附图1	1, 6-10																								
A	CN 203219215 U (无锡联动太阳能科技有限公司) 2013年 9月 25日 (2013 - 09 - 25) 全文	1-10																								
☐ 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 2018年 3月 2日		国际检索报告邮寄日期 2018年 3月 22日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(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 柴德娥 电话号码 (86-10)62089106																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/118111

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	107086788	A	2017年 8月 22日	无	
CN	206894506	U	2018年 1月 16日	无	
CN	104467442	A	2015年 3月 25日	无	
CN	101127478	A	2008年 2月 20日	CN 100583610	C 2010年 1月 20日
US	2008205088	A1	2008年 8月 28日	US 8189351	B2 2012年 5月 29日
CN	203219215	U	2013年 9月 25日	无	