

(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
2024年2月15日 (15.02.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/031960 A1

(51) 国际专利分类号:
G01R 31/12 (2020.01) **H02S 50/10** (2014.01)

鸿铨 (LIN, Hung-chuan); 中国台湾省桃园市龟山区山莺路252号, Taiwan 333 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/078111

(74) 代理人: 隆天知识产权代理有限公司 (LUNG TIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD.); 中国北京市朝阳区慧忠路5号远大中心B座18层, Beijing 100101 (CN)。

(22) 国际申请日: 2023年2月24日 (24.02.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210963275.X 2022年8月11日 (11.08.2022) 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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,

(71) 申请人: 台达电子工业股份有限公司 (DELTA ELECTRONICS, INC.) [CN/CN]; 中国台湾省桃园市龟山区山莺路252号, Taiwan 333 (CN)。

(72) 发明人: 吴军伟 (WU, Chun-wei); 中国台湾省桃园市龟山区山莺路252号, Taiwan 333 (CN)。 林

(54) Title: SOLAR INVERTER

(54) 发明名称: 太阳能逆变器

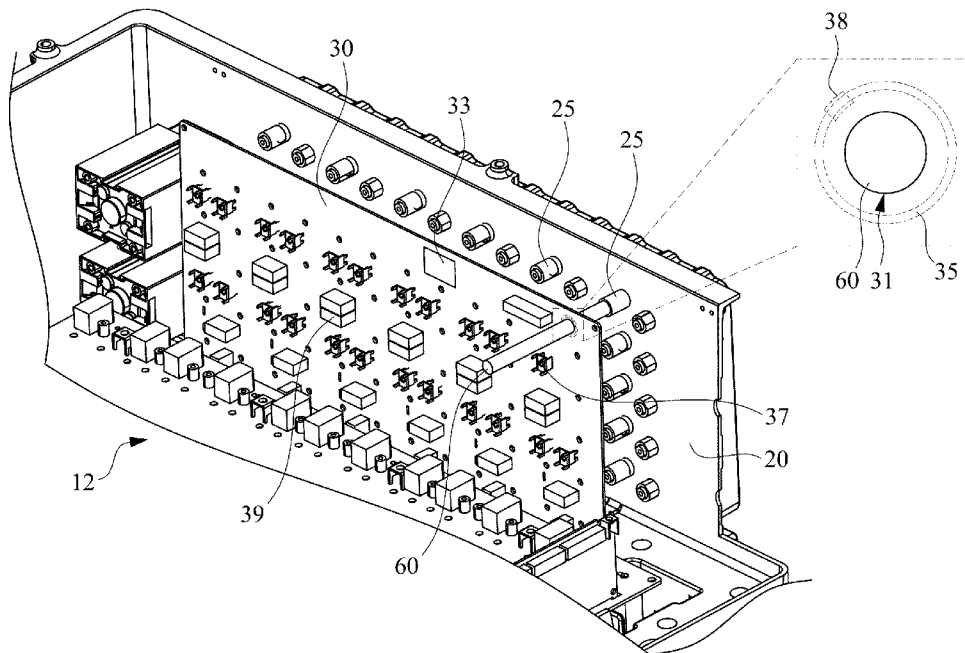


图2

(57) Abstract: A solar inverter, comprising a housing, at least one circuit board arranged in the housing, a current sensor arranged on the circuit board, an arc detection coil arranged on the circuit board, a self-detection circuit arranged on the circuit board, and at least one direct current input terminal arranged on the housing and connected to the circuit board. The self-detection circuit is configured to deliver a test signal for sensing by the arc detection coil. The direct current input terminal is configured to deliver a current through the arc detection coil, and the current sensor is configured to detect the magnitude of the current passing through the direct current



WO 2024/031960 A1

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

input terminal.

(57) 摘要: 一种太阳能逆变器, 包含壳体、设置在壳体中的至少一电路板、设置在电路板上的电流感测器、设置在电路板上的电弧检测线圈、设置在电路板上的自我检测电路以及设置在壳体上且连接电路板的至少一直流电输入端子。自我检测电路配置以输送一测试信号供该电弧检测线圈感应。直流电输入端子配置以输送电流通过电弧检测线圈, 电流感测器配置以检测通过直流电输入端子的电流的大小。

太阳能逆变器

技术领域

5 本公开涉及一种太阳能逆变器。

背景技术

在太阳能电力系统中，太阳能板装设在户外，再通过线缆连接到逆变器、电池等元件。在户外环境的影响下，线缆容易出现破损，线缆破损时可能出现电弧，十分危险。

10

发明内容

有鉴于此，本公开的一目的在于提出一种具备电弧检测机制的太阳能逆变器。

为实现上述目的，依据本公开的一些实施例，一种太阳能逆变器包含壳体、设置在壳体中的至少一电路板、设置在电路板上的电流感测器、设置在电路板上的电弧检测线圈、
15 设置在电路板上的自我检测电路以及设置在壳体上且连接电路板的至少一直流电输入端子。自我检测电路配置以输送一测试信号供该电弧检测线圈感应。直流电输入端子配置以输送电流通过电弧检测线圈，电流感测器配置以检测通过直流电输入端子的电流的大小。

15

综上所述，有别于现有的太阳能逆变器使用缠绕在环形骨架（core）上的电弧检测线圈，本公开的太阳能逆变器将电弧检测线圈及自我检测电路整合在电路板上，此做法有助于节省成本以及空间，且能更方便地针对每个太阳能串组（string）进行电弧检测及自我
20 功能检测。

20

附图说明

为使本公开的上述及其他目的、特征、优点与实施例能更明显易懂，附图的说明如下：

25

图 1 为示出依据本公开一实施例的太阳能电力系统的示意图。

图 2 为示出图 1 所示的太阳能电力系统的太阳能逆变器的内部结构图。

图 3 为示出依据本公开另一实施例的太阳能逆变器的局部放大剖面图。

图 4 为示出依据本公开另一实施例的太阳能逆变器的局部放大剖面图。

图 5 为示出图 4 所示的太阳能逆变器的前视图。

30

图 6 为示出依据本公开另一实施例的太阳能逆变器的局部放大剖面图。

图 7 为示出图 6 所示的太阳能逆变器的第二电路板的前视图。

图 8 为示出依据本公开另一实施例的太阳能逆变器的局部放大剖面图。

图 9 为示出依据本公开另一实施例的太阳能逆变器的局部放大剖面图。

图 10 为示出依据本公开另一实施例的太阳能逆变器的局部放大剖面图。

图 11 为示出依据本公开一实施例的电路板的局部放大剖面图。

图 12 为示出依据本公开另一实施例的电路板的局部放大剖面图。

图 13 为示出依据本公开再一实施例的电路板的局部放大剖面图。

附图标记说明：

- 5 10: 太阳能电力系统
- 11: 太阳能板
- 12: 太阳能逆变器
- 13: 电弧检测单元
- 14: 直流开关
- 10 15: 检测电路控制器
- 20: 壳体
- 25: 直流电输入端子
- 30: 电路板
- 50: 电路板
- 15 31: 开口
- 53: 开口
- 32: 内部线路
- 57: 内部线路
- 33: 电流感测器
- 20 35: 电弧检测线圈
- 38: 自我检测电路
- 56: 电弧检测线圈
- 58: 自我检测电路
- 37: 连接端子
- 25 39: 电磁干扰抑制电容
- 60: 线缆
- 65: 线缆
- 70: 电连接器
- 90: 紧固件
- 30 L1~L6: 层
- AC: 空气轴

具体实施方式

为使本公开的叙述更加详尽与完备，可参照所附的附图及以下所述各种实施例。附图
35 中的各元件未按比例绘制，且仅为说明本公开而提供。以下描述许多实务上的细节，以提

供对本公开的全面理解，然而，相关领域具普通技术者应当理解可在没有一或多个实务上的细节的情况下实施本公开，因此，该些细节不应用以限定本公开。

请参照图 1，太阳能电力系统 10 包含复数个太阳能板 11 以及太阳能逆变器 12，太阳能逆变器 12 连接太阳能板 11，并配置以将太阳能板 11 产生的直流电转换为交流电，再将交流电输出至电网或是用电的设备。太阳能逆变器 12 包含电弧检测单元 13，电弧检测单元 13 配置以判定太阳能逆变器 12 与太阳能板 11 之间的线路是否出现电弧故障（arc fault）。太阳能逆变器 12 另包含直流开关 14。当电弧检测单元 13 判定太阳能逆变器 12 与太阳能板 11 之间的线路出现电弧故障时，直流开关 14 配置以切断太阳能板 11 对太阳能逆变器 12 供给的直流电。太阳能逆变器 12 另包含检测电路控制器 15。检测电路控制器 15 配置以通过自我检测电路（例如图 2 的自我检测电路 38）灌入一个白噪音或高频信号，借此检测电弧检测单元 13 是否功能正常。

进一步地，太阳能逆变器 12 可以在电弧检测单元 13 判定太阳能逆变器 12 与太阳能板 11 之间的线路出现电弧故障时停止从太阳能板 11 接收能量（例如：太阳能逆变器 12 可以关闭并停止运行，或藉直流开关 14 切断太阳能板 11 对太阳能逆变器 12 的供电）。因太阳能板 11 为无源元件，受到阳光照射就会产生电，不像是电源供应器、电池等其他直流电源能在检测到异常是关闭，因此，本公开的太阳能电力系统 10 将电弧检测功能整合在太阳能逆变器 12 中，由太阳能逆变器 12 检测电弧故障，并在发生电弧故障时断电（停止从太阳能板 11 抽取电流），以保护太阳能电力系统 10。

请参照图 2，太阳能逆变器 12 包含壳体 20 以及一或多个直流电输入端子 25。直流电输入端子 25 设置在壳体 20 的壁面上，并连接太阳能板 11（图 2 中省略未绘出，请见图 1），以从太阳能板 11 接收电流。于一些实施例中，每个直流电输入端子 25 连接至一个太阳能串组（string），每个串组可包含一或多个太阳能板 11。

如图 2 所示，太阳能逆变器 12 还包含电路板 30，电路板 30 面对直流电输入端子 25 设置在壳体 20 中，并连接直流电输入端子 25。在本实施例中，直流电输入端子 25 经由线缆 60 与电路板 30 连接。具体而言，电路板 30 具有开口 31，线缆 60 一端连接直流电输入端子 25，并经由开口 31 延伸穿越电路板 30。于一些实施例中，线缆 60 穿越电路板 30 后与电路板 30 上的连接接口（例如：连接端子 37）连接。

如图 2 所示，太阳能逆变器 12 还包含设置在电路板 30 上的电流感测器 33（仅示意，未绘出具体结构），电流感测器 33 配置以检测通过直流电输入端子 25 的电流的大小。换言之，电路板 30 具备检测直流电输入端子 25 的输入电流的功能。

如图 2 所示，太阳能逆变器 12 还包含电弧检测线圈 35，电弧检测线圈 35 设置在电路板 30 上，并环绕电路板 30 的开口 31 设置。因此，直流电输入端子 25 可经由线缆 60 输送电流通过/穿越电弧检测线圈 35。于一些实施例中，电弧检测线圈 35 可以是设置在电路板 30 的表面上。在其他实施例中，电弧检测线圈 35 也可以是埋设在电路板 30 内。太阳能逆变器 12 还包含自我检测电路 38，自我检测电路 38 亦设置在电路板 30 上，并设置

于电弧检测线圈 35 的部分段落。自我检测电路 38 灌入一个白噪音或高频信号，借此检测电弧检测线圈 35 是否能检测到该白噪音或高频信号。

5 电弧检测线圈 35 例如是 Rogowski 线圈。电弧检测线圈 35 可通过信号线连接至电弧检测单元 13（可参考图 1）。电弧检测单元 13 可以设置在电路板 30 上，也可以设置在其他电路板上。电弧检测单元 13 配置以自电弧检测线圈 35 接收信号（例如：电压信号），并对接收的信号进行信号处理以及频谱分析，以判定直流电输入端子 25 所对应的串组是否出现电弧故障。电弧检测单元 13 可包含滤波器、放大器、数字信号处理器或其他电子元件以执行滤波、放大及傅里叶分析等动作去做频谱分析，而判定是否出现电弧故障。

10 在太阳能逆变器的设计上，现行做法是使用缠绕在环形骨架（core）上的电弧检测线圈来进行电弧检测，而自我检测电路 38 则是缠绕环形骨架的部分段落。然而，这种形式的电弧检测线圈体积较大，自我检测电路 38 的线路也非常的杂乱，且成本也较高。本公开的太阳能逆变器 12 将电弧检测线圈 35 及自我检测电路 38 都一起整合在电路板 30 上，此做法可以省去电弧检测线圈及自我检测电路的组装空间，成本与环形骨架形式的电弧检测线圈相比也较低，且只需要在电路板 30 上的直流电输入端子 25 布设电弧检测线圈 35
15 即可针对对应的串组单独进行电弧检测。

进一步地，图 2 所示的实施例是将电弧检测线圈 35 及自我检测电路 38 整合在原有的用来与直流电输入端子 25 搭配且具备电流检测功能的电路板 30 上，使得太阳能逆变器 12 的结构变得更为精简。

20 需说明的是，图 2 仅代表性地绘出其中一个直流电输入端子 25 通过线缆 60 连接电路板 30，以及对应其中一个直流电输入端子 25 的电弧检测线圈 35 及自我检测电路 38。在实际产品中，太阳能逆变器 12 的每个直流电输入端子 25 可以各连接一条线缆 60，且电路板 30 上可以设置有复数个电弧检测线圈 35，每个电弧检测线圈 35 穿过其中一个直流电输入端子 25（亦即，环绕其中一条线缆 60），并且具有一个自我检测电路 38 环绕电弧检测线圈 35 的部分段落。

25 于一些实施例中，电路板 30 为汇流电路板。具体而言，电路板 30 配置以自复数个直流电输入端子 25 接收电流，并经由设置在电路板 30 上的至少一输出端子（例如：连接端子 37）输出电流，其中输出端子的数量小于直流电输入端子 25 的数量。因此，在这些实施例中，电弧检测线圈 35 及自我检测电路 38 是整合在原有的汇流电路板上，使得太阳能逆变器 12 的结构变得更为精简。

30 于一些实施例中，太阳能逆变器 12 进一步包含设置在电路板 30 上的电磁干扰抑制电容 39。因此，在这些实施例中，电弧检测线圈 35 是整合在原有的用来与直流电输入端子 25 搭配且具备抑制电磁干扰功能的电路板 30 上，使得太阳能逆变器 12 的结构变得更为精简。

35 请参照图 3。有别于前述实施例，在本实施例中，两个以上的直流电输入端子 25 共用一个电弧检测线圈 35。具体而言，电路板 30 具有多个开口 31，每个开口 31 供一条线

5 缆 60 通过，每条线缆 60 连接至不同的直流电输入端子 25。电弧检测线圈 35 环绕多个开口 31 设置，使得多个直流电输入端子 25 经由多条线缆 60 输送电流通过电弧检测线圈 35。电弧检测线圈 35 可通过信号线连接至电弧检测单元，电弧检测单元配置以自电弧检测线圈 35 接收信号，并对接收的信号进行信号处理以及频谱分析，以判定是否有其中一个直流电输入端子 25 所对应的串组出现电弧故障。电弧检测线圈 35 的部分段落亦具有自我检测电路 38 环绕设置，以提供电弧检测线圈 35 及电弧检测单元的自我检测功能。

10 请参照图 4 以及图 5。有别于前述实施例中使用线缆 60 连接直流电输入端子 25 的做法，在本实施例中，电路板 30 固定在直流电输入端子 25 上。于一些实施例中，直流电输入端子 25 插入电路板 30 的开口 31 中，且直流电输入端子 25 的末端锁上紧固件 90（例如：螺丝），借此将电路板 30 锁附固定在直流电输入端子 25 上。

15 如图 4 与图 5 所示，太阳能逆变器 12 进一步包含连接端子 37，连接端子 37 设置在电路板 30 上，并通过电路板 30 的内部线路 32（以虚线示意）电性连接直流电输入端子 25。因此，电流会按序流过直流电输入端子 25、电路板 30 的内部线路 32 以及连接端子 37。连接端子 37 可以外接线缆 65，以将电流输送至太阳能逆变器 12 的其他部件（例如：直流开关（DC switch））。电弧检测线圈 35 环绕直流电输入端子 25 以及连接端子 37 设置，使得来自直流电输入端子 25 的电流通过电弧检测线圈 35。电弧检测线圈 35 的部分段落亦设置有自我检测电路 38，以提供电弧检测线圈 35 及电弧检测单元的自我检测功能。于一些实施例中，电弧检测线圈 35 在电路板形成的螺旋线圈是一封闭的矩形环，自我检测电路 38 设置于封闭的环形的部分段落。于一些实施例中，电弧检测线圈 35 封闭的环形亦可以是圆形、椭圆形、方形或三角形等。于一些其他实施例中，电弧检测线圈 35 在电路板形成的螺旋线圈亦可以是不封闭的矩形环、圆形环、椭圆形环、方形环或三角形环等。

25 请参照图 6 以及图 7。本实施例与图 2 所示的实施例的差异处在于电弧检测线圈以及电流感测器是设置在不同的电路板上。具体而言，在本实施例中，电流感测器设置在电路板 30 上（请见图 2），太阳能逆变器进一步包含电路板 50，电弧检测线圈 56 及其自我检测电路 58 设置在电路板 50 上。电路板 50 具有开口 53，电弧检测线圈 56 环绕开口 53 设置。电路板 50 套设在连接直流电输入端子 25 的线缆 60 上，换言之，线缆 60 穿过电路板 50 的开口 53，使得电弧检测线圈 56 环绕线缆 60。因此，来自直流电输入端子 25 的电流可以经由线缆 60 通过电弧检测线圈 56。电弧检测线圈 56 的部分段落设置有自我检测电路 58，以提供电弧检测线圈 56 及电弧检测单元的自我检测功能。

30 请参照图 7 以及图 8。本实施例与图 4 所示的实施例的差异处在于电弧检测线圈以及电流感测器是设置在不同的电路板上。具体而言，在本实施例中，电流感测器设置在电路板 30 上（请见图 2），太阳能逆变器进一步包含电路板 50，电弧检测线圈 56 设置在电路板 50 上。电路板 50 具有开口 53，电弧检测线圈 56 环绕开口 53 设置。电路板 50 套设在与电路板 30 上的连接端子 37 连接的线缆 65 上，换言之，线缆 65 穿过电路板 50 的开口 35 53，使得电弧检测线圈 56 环绕线缆 65。因此，来自直流电输入端子 25 的电流可以经由

线缆 65 通过电弧检测线圈 56。

请参照图 9。在本实施例中，电流感测器（请见图 2）以及电弧检测线圈 56、自我检测电路 58 分别设置在电路板 30、50 上，且电路板 50 位于电路板 30 以及直流电输入端子 25 之间。直流电输入端子 25 通过线缆 60 连接电路板 30，具体而言，线缆 60 的一端固定地连接直流电输入端子 25，延伸穿越电路板 50 的开口 53 后，另一端固定地连接电路板 30。太阳能逆变器进一步包含电连接器 70，电连接器 70 连接电路板 30、50，并通过电路板 50 的内部线路 57 电性连接设置在开口 53 周围的电弧检测线圈 56。电连接器 70 可包含复数个针脚，电弧检测线圈 56 产生的感测信号可以通过电路板 50 的内部线路 57 以及电连接器 70 传送至电路板 30。

于一些实施例中，电弧检测单元（图未示）设置在电路板 30 上，电弧检测线圈 56 产生的感测信号通过电连接器 70 传送至电路板 30 上的电弧检测单元进行分析。在其他实施例中，电弧检测单元也可以设置在其他电路板上，电弧检测线圈 56 产生的感测信号先通过电连接器 70 传送至电路板 30 后，再通过其他线路传送至设置在其他电路板上的电弧检测单元进行分析。于一些实施例中，检测电路控制器（图未示）设置在电路板 30 上，检测电路控制器 15 通过电连接器 70 以及电路板 50 的内部线路 59 将一个白噪音或高频信号经自我检测电路 58 灌入，以提供电弧检测线圈 56 及电弧检测单元的自我检测功能。

请参照图 10。有别于图 9 所示的实施例，在本实施例中，电路板 30 固定在直流电输入端子 25 上（例如：通过螺丝等紧固件 90 固定），电路板 50 位于电路板 30 以及壳体 20 设置有直流电输入端子 25 的壁面之间，并套设在直流电输入端子 25 上（换言之，直流电输入端子 25 延伸穿越电路板 50 的开口 53）。电路板 30、50 通过电连接器 70 相连，且电连接器 70 通过电路板 50 的内部线路 57 电性连接设置在开口 53 周围的电弧检测线圈 56。电弧检测线圈 56 的部分段落设置有自我检测电路 58，以提供电弧检测线圈 56 及电弧检测单元的自我检测功能。

请参照图 11，其示出依据本公开一实施例的电路板 30/50 的局部放大剖面图。此图中示出 6 层（L1~L6）铜箔电路板 30/50 的剖面图，此局部包含前述的电弧检测线圈 35/56 及自我检测电路 38/58。在本实施例中，电弧检测线圈 35/56 形成于层 L2 到层 L5 之间以形成螺旋线圈，自我检测电路 38/58 形成于层 L1 到层 L6 之间以形成螺旋线圈并环绕电弧检测线圈的部分段落。在本实施例中，电弧检测线圈 35/56 的螺旋线圈及自我检测电路 38/58 的螺旋线圈是共轴的（例如都是以空气轴 AC 为轴心）。自我检测电路 38/58 配置以灌入一个白噪音或高频信号到空气轴 AC，借此检测电弧检测线圈 35/56 是否能检测到空气轴 AC 中的该白噪音或高频信号，以提供电弧检测线圈及电弧检测单元的自我检测功能。

请参照图 12，其示出依据本公开另一实施例的电路板 30/50 的局部放大剖面图。有别于图 11 所示的实施例，在本实施例中，电弧检测线圈 35/56 形成于层 L2 到层 L5 之间以形成螺旋线圈，自我检测电路 38/58 形成于层 L3 到层 L4 之间以形成螺旋线圈并位于电弧检测线圈的部分段落的内圈。在本实施例中，电弧检测线圈 35/56 的螺旋线圈及自我检测

电路 38/58 的螺旋线圈是共轴的（例如都是以空气轴 AC 为轴心）。自我检测电路 38/58 配置以灌入一个白噪音或高频信号到空气轴 AC，借此检测电弧检测线圈 35/56 是否能检测到空气轴 AC 中的该白噪音或高频信号，以提供电弧检测线圈及电弧检测单元的自我检测功能。

5 请参照图 13，其示出依据本公开再一实施例的电路板 30/50 的局部放大剖面图。有别于第 11、12 图所示的实施例，在本实施例中，电路板 30/50 仅为 4 层（L1~L4）铜箔的电路板。电弧检测线圈 35/56 形成于层 L2 到层 L3 之间以形成螺旋线圈，自我检测电路 38/58 形成于层 L1 到层 L4 之间以形成螺旋线圈并环绕电弧检测线圈的部分段落。在其他实施例中，类似于图 12 的实施例，电弧检测线圈 35/56 形成于层 L1 到层 L4 之间以形成螺旋线圈，自我检测电路 38/58 形成于层 L2 到层 L3 之间以形成螺旋线圈并位于电弧检测线圈的部分段落的内圈。

10 综上所述，有别于现有的太阳能逆变器使用缠绕在环形骨架（core）上的电弧检测线圈，本公开的太阳能逆变器将电弧检测线圈及自我检测电路整合在电路板上，此做法有助于节省成本以及空间，且能更方便地针对每个太阳能串组（string）进行电弧检测及自我功能检测。

15 尽管本公开已以实施例公开如上，然其并非用以限定本公开，任何本领域技术人员，于不脱离本公开的构思及范围内，当可作各种的变动与润饰，因此本公开的保护范围当视权利要求所界定者为准。

权利要求

1. 一种太阳能逆变器，包含：
一壳体；
至少一电路板，设置在该壳体中；
5 一电流感测器，设置在该至少一电路板上；
一电弧检测线圈，设置在该至少一电路板上；
一自我检测电路，设置在该至少一电路板上；以及
至少一直流电输入端子，设置在该壳体上，并连接该至少一电路板，其中该自我检测
电路配置以输送一测试信号供该电弧检测线圈感应，该直流电输入端子配置以输送一电流
10 通过该电弧检测线圈，其中该电流感测器配置以检测通过该直流电输入端子的该电流的大
小。
2. 如权利要求 1 所述的太阳能逆变器，其中该至少一电路板包含一第一电路板，该
电流感测器、该自我检测电路以及该电弧检测线圈设置在该第一电路板上。
3. 如权利要求 2 所述的太阳能逆变器，进一步包含一线缆，该线缆连接该直流电输
15 入端子，其中该第一电路板具有一开口，该线缆延伸穿越该开口，该电弧检测线圈环绕该
开口设置，该自我检测电路设置于该电弧检测线圈的部分段落。
4. 如权利要求 2 所述的太阳能逆变器，进一步包含一连接端子，其中该第一电路板
固定在该直流电输入端子上，该连接端子设置在该第一电路板上，并通过该第一电路板
的一内部线路电性连接该直流电输入端子，该电弧检测线圈环绕该直流电输入端子以及该连
20 接端子设置。
5. 如权利要求 2 所述的太阳能逆变器，其中该至少一直流电输入端子为复数个，该
第一电路板配置以自该些直流电输入端子接收电流，并经由至少一输出端子输出电流，其
中该至少一输出端子的数量小于该些直流电输入端子的数量。
6. 如权利要求 2 所述的太阳能逆变器，进一步包含一电磁干扰抑制电容，该电磁干
25 扰抑制电容设置在该第一电路板上。
7. 如权利要求 1 所述的太阳能逆变器，其中该至少一电路板包含一第一电路板以及
一第二电路板，该电流感测器设置在该第一电路板上，该电弧检测线圈及该自我检测电路
设置该第二电路板上，该自我检测电路设置于该电弧检测线圈的部分段落。
8. 如权利要求 7 所述的太阳能逆变器，进一步包含一线缆，该线缆连接该直流电输
30 入端子，并延伸穿越该第一电路板，其中该第二电路板套设在该线缆上。
9. 如权利要求 7 所述的太阳能逆变器，进一步包含一连接端子以及一线缆，其中该
第一电路板固定在该直流电输入端子上，该连接端子设置在该第一电路板上，并通过该第
一电路板的一内部线路电性连接该直流电输入端子，该线缆连接该连接端子，该第二电路
板套设在该线缆上。
- 35 10. 如权利要求 7 所述的太阳能逆变器，进一步包含一线缆以及一电连接器，该线缆

连接在该直流电输入端子以及该第一电路板之间，并穿越该第二电路板，该电连接器连接该第一电路板以及该第二电路板，并通过该第二电路板的一内部线路电性连接该电弧检测线圈。

5 11. 如权利要求 7 所述的太阳能逆变器，其中该第一电路板固定在该直流电输入端子上，该第二电路板位于该第一电路板以及该壳体的一壁面之间，并套设在该直流电输入端子上，该太阳能逆变器进一步包含一电连接器，该电连接器连接该第一电路板以及该第二电路板，并通过该第二电路板的一内部线路电性连接该电弧检测线圈。

10 12. 如权利要求 1 所述的太阳能逆变器，其中该直流电输入端子配置以连接一太阳能板，该太阳能逆变器进一步包含一电弧检测单元，该电弧检测单元配置以自该电弧检测线圈接收一信号，并基于该信号来判定该太阳能逆变器与该太阳能板之间的线路是否出现电弧故障，其中该太阳能逆变器配置以在出现电弧故障时停止从该太阳能板接收能量。

13. 如权利要求 1 所述的太阳能逆变器，其中该电弧检测线圈与该自我检测电路在该至少一电路板形成的螺旋线圈是共轴心的。

15 14. 如权利要求 1 所述的太阳能逆变器，其中该电弧检测线圈在该至少一电路板形成的螺旋线圈是一环形，该自我检测电路设置于该环形的部分段落。

10

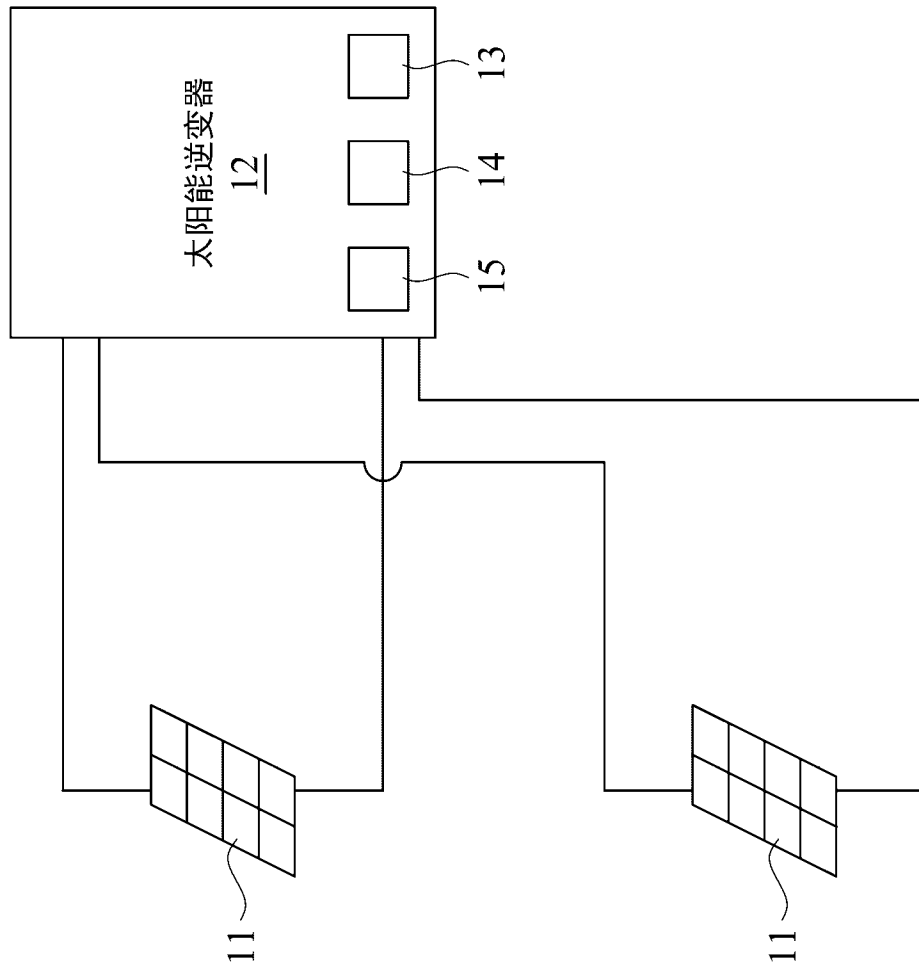


图1

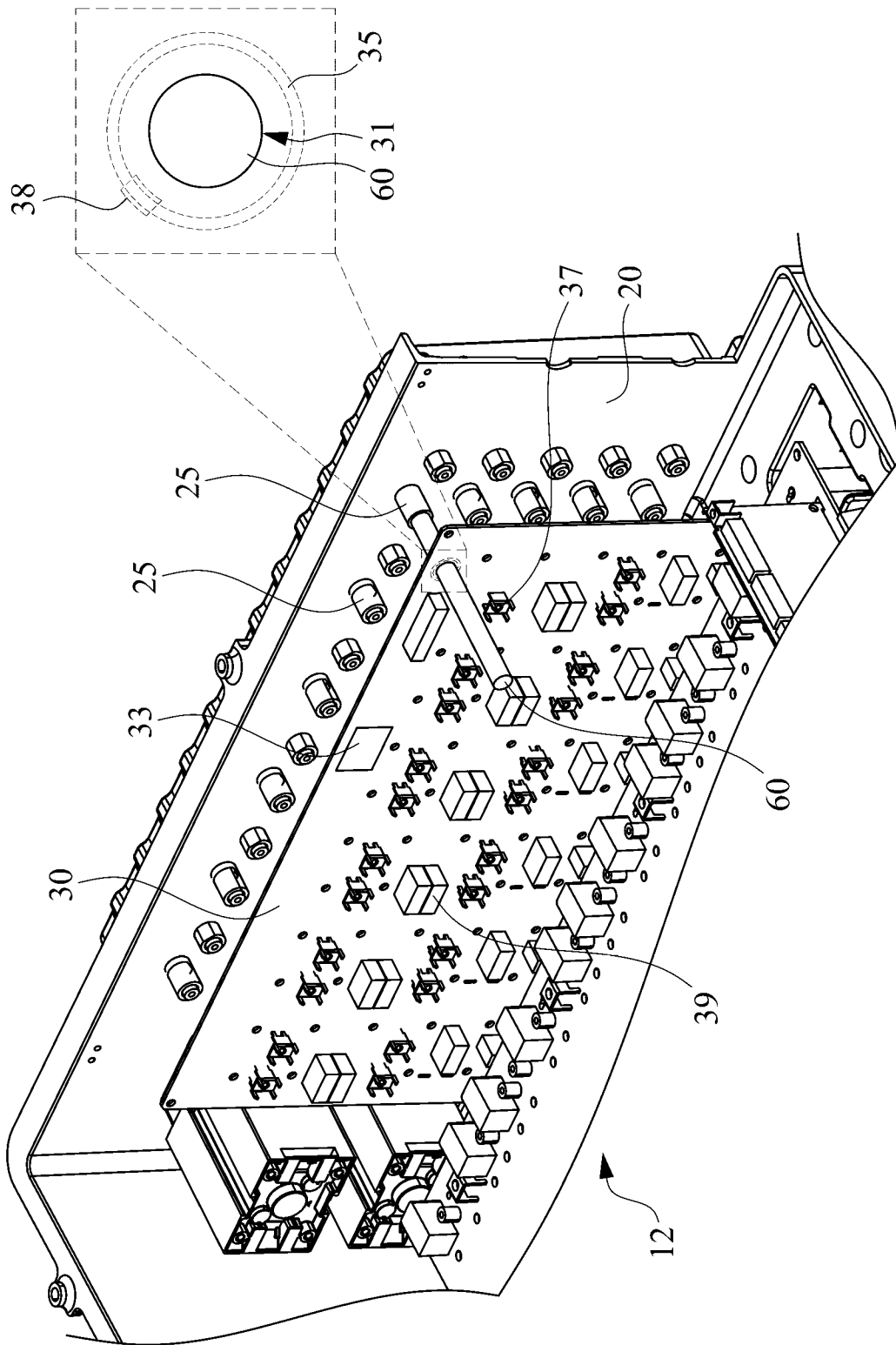


图2

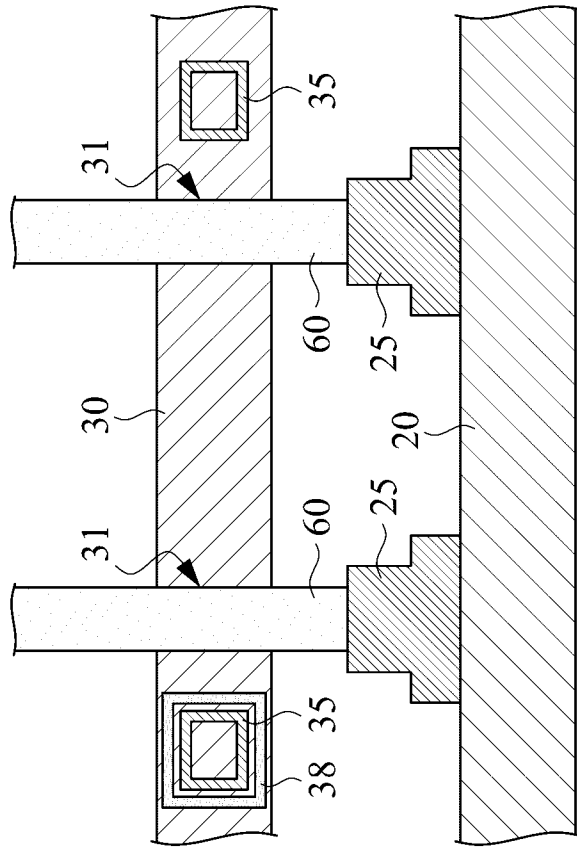


图3

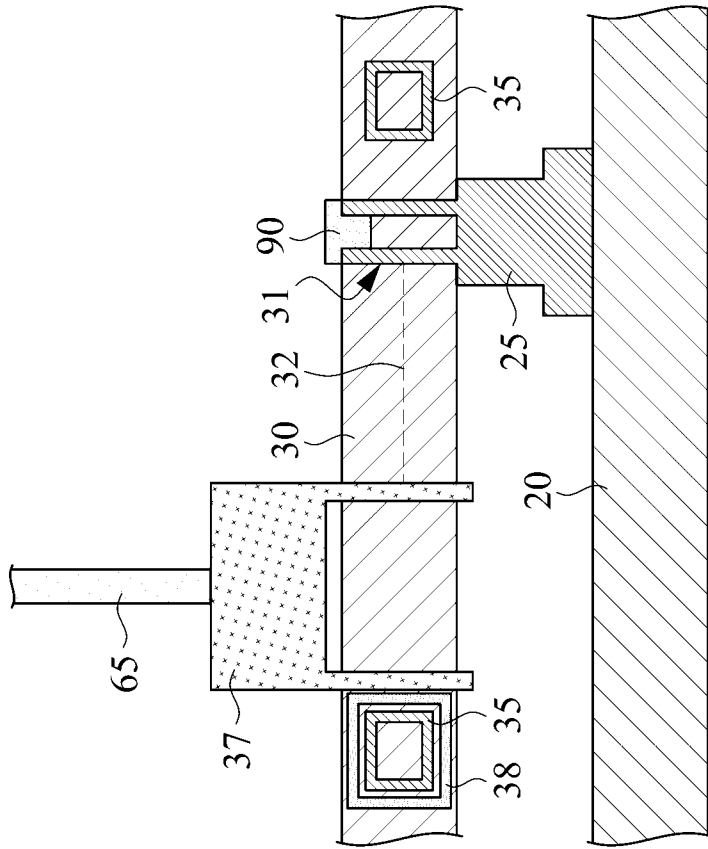


图4

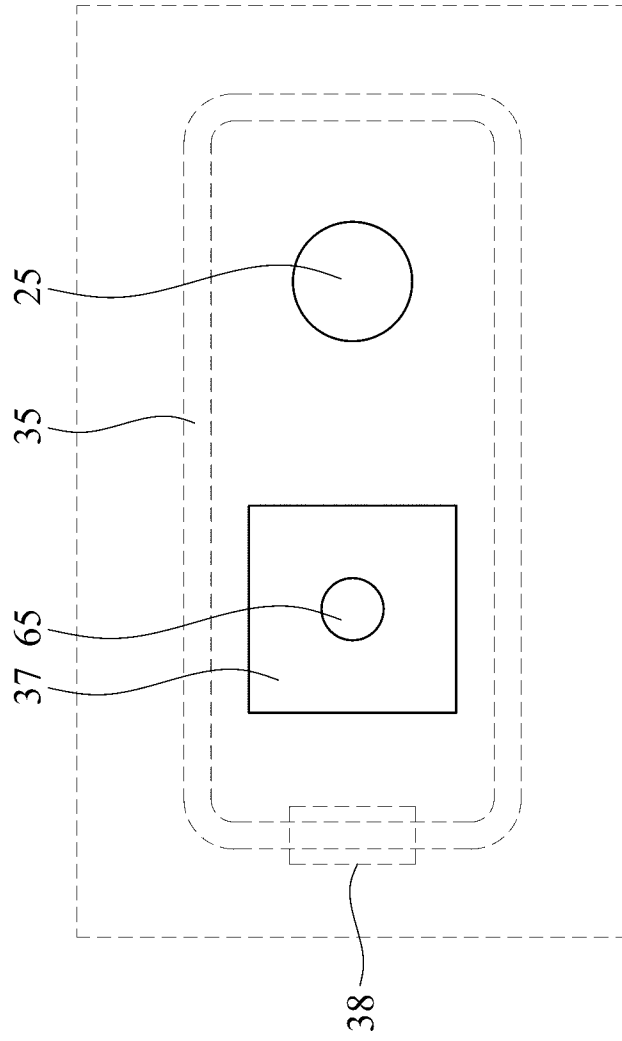


图5

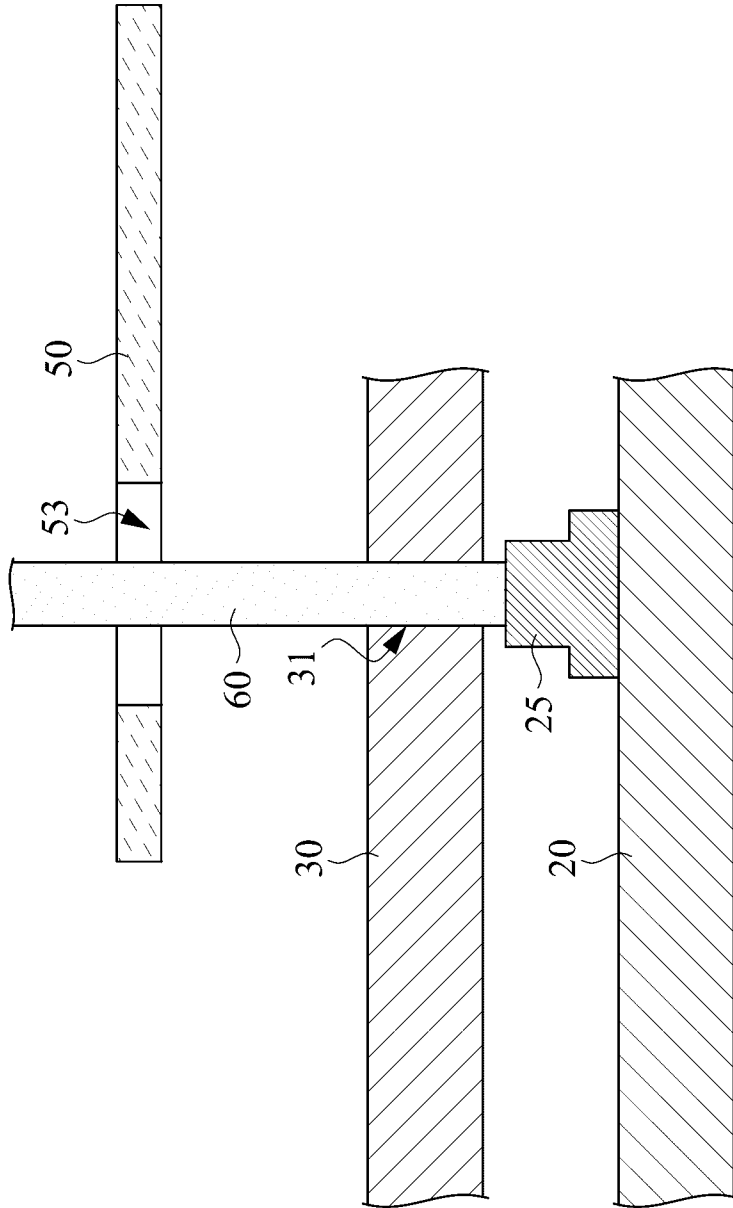


图6

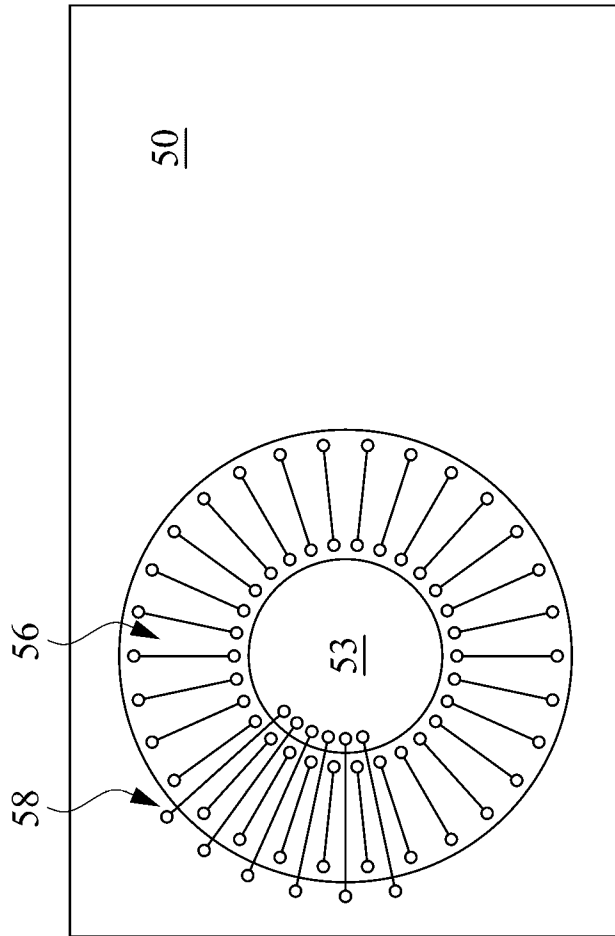


图7

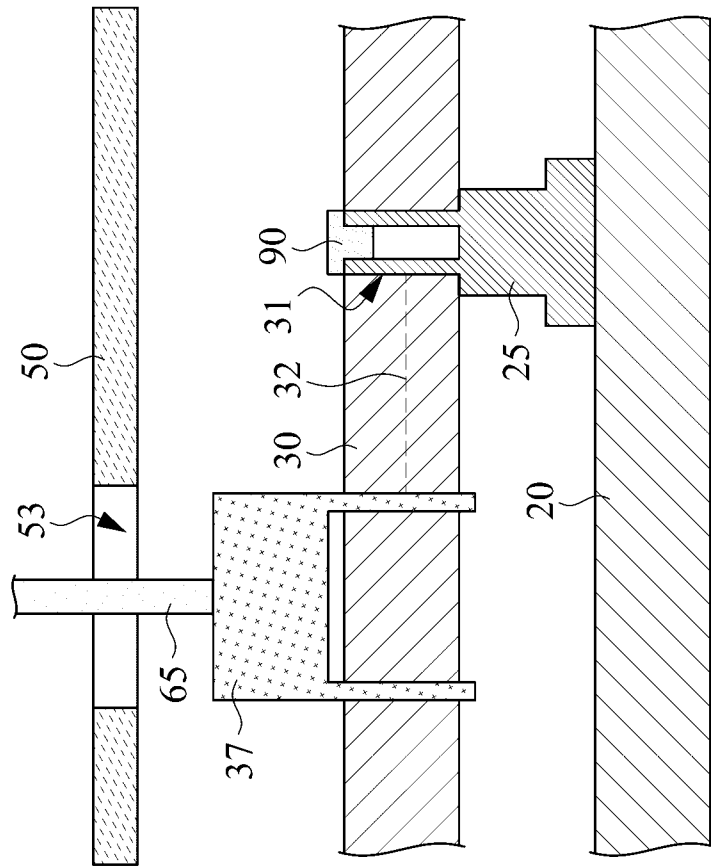


图8

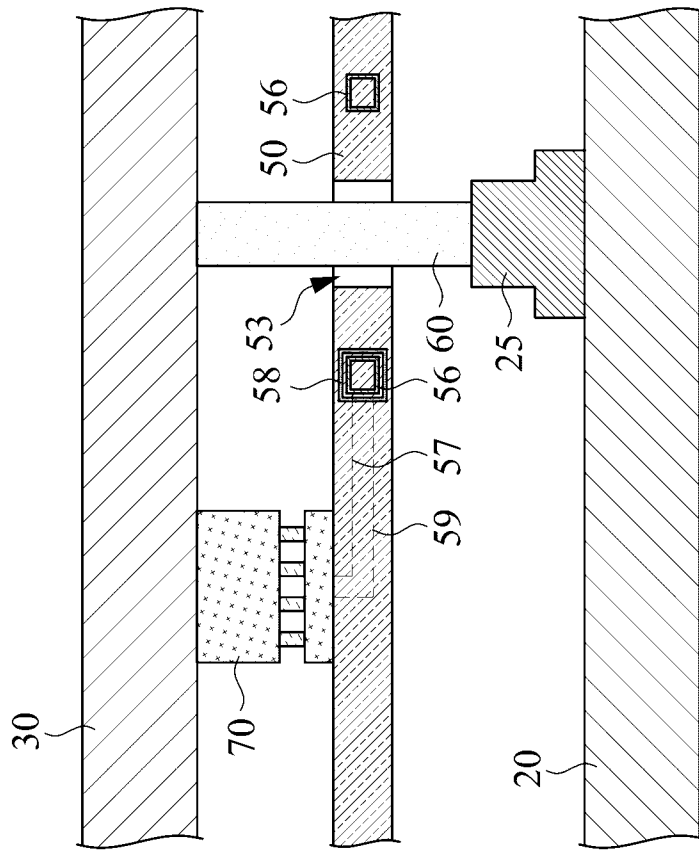


图9

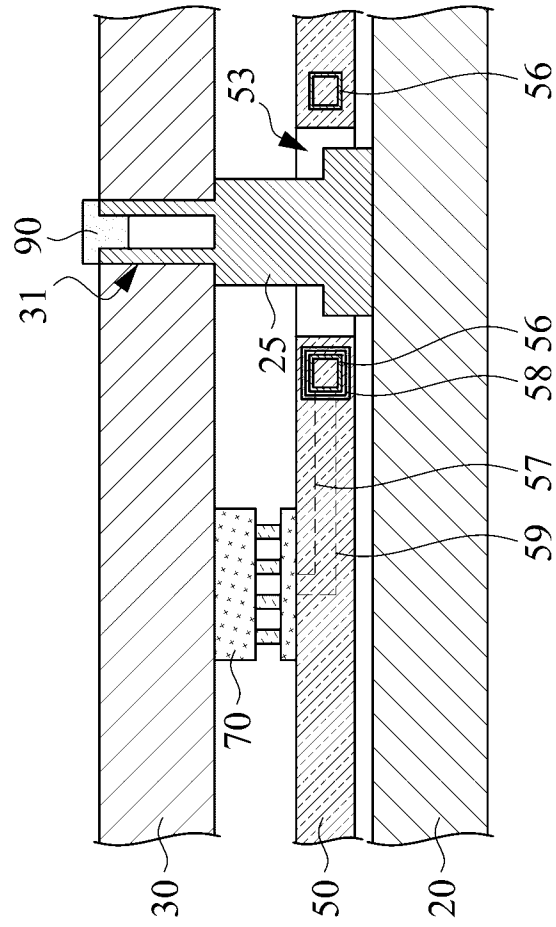


图10

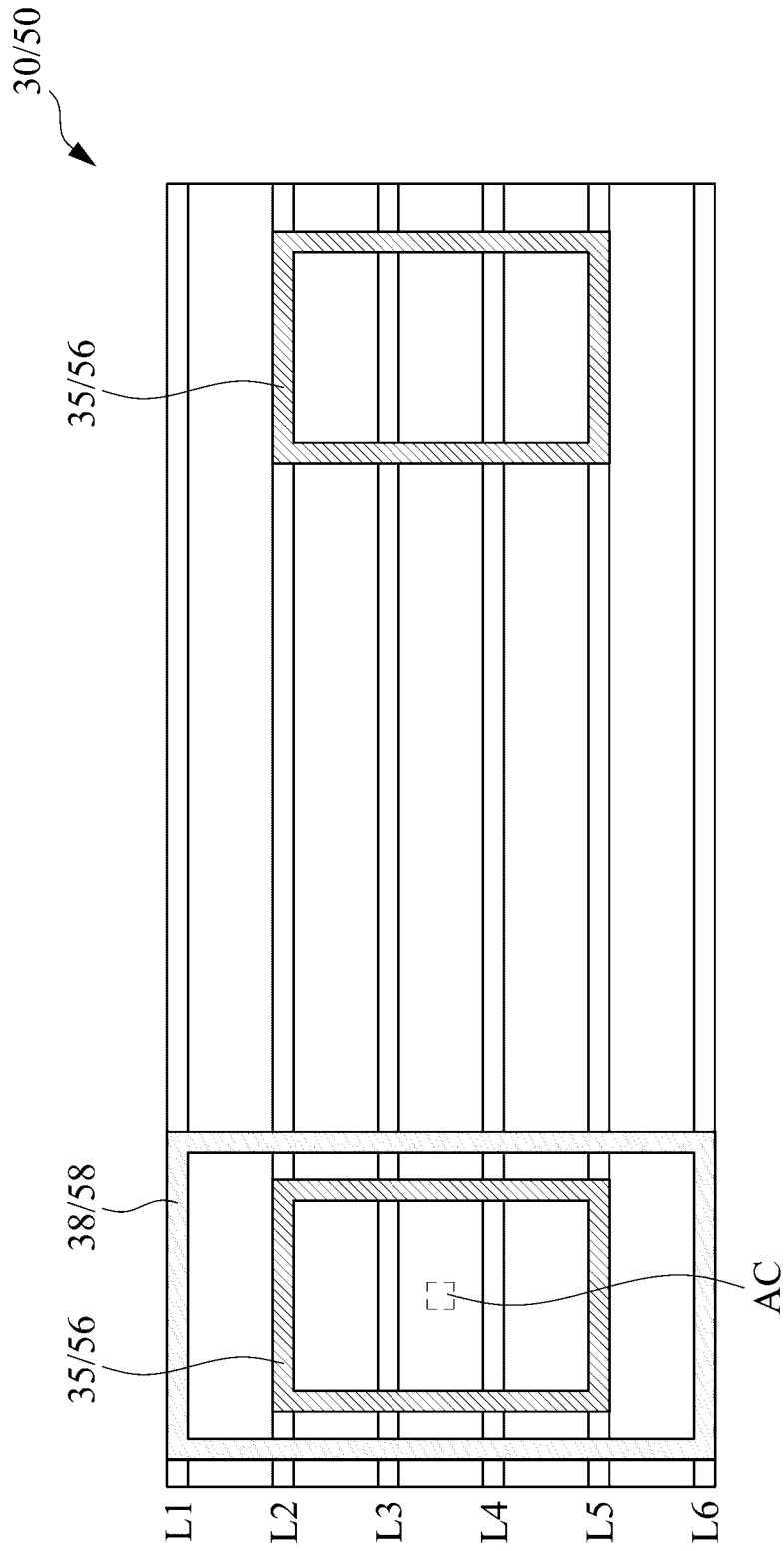


图11

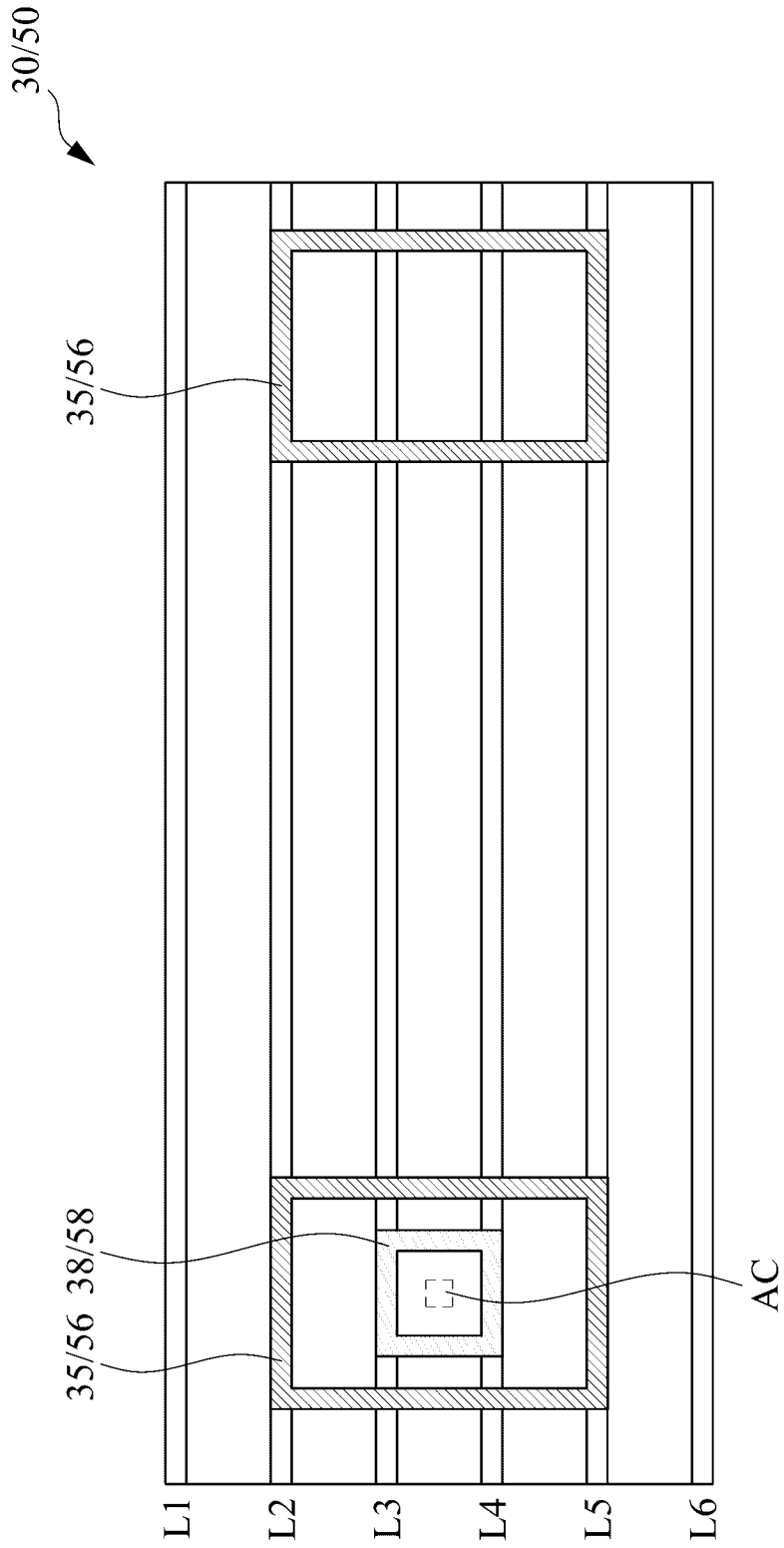


图12

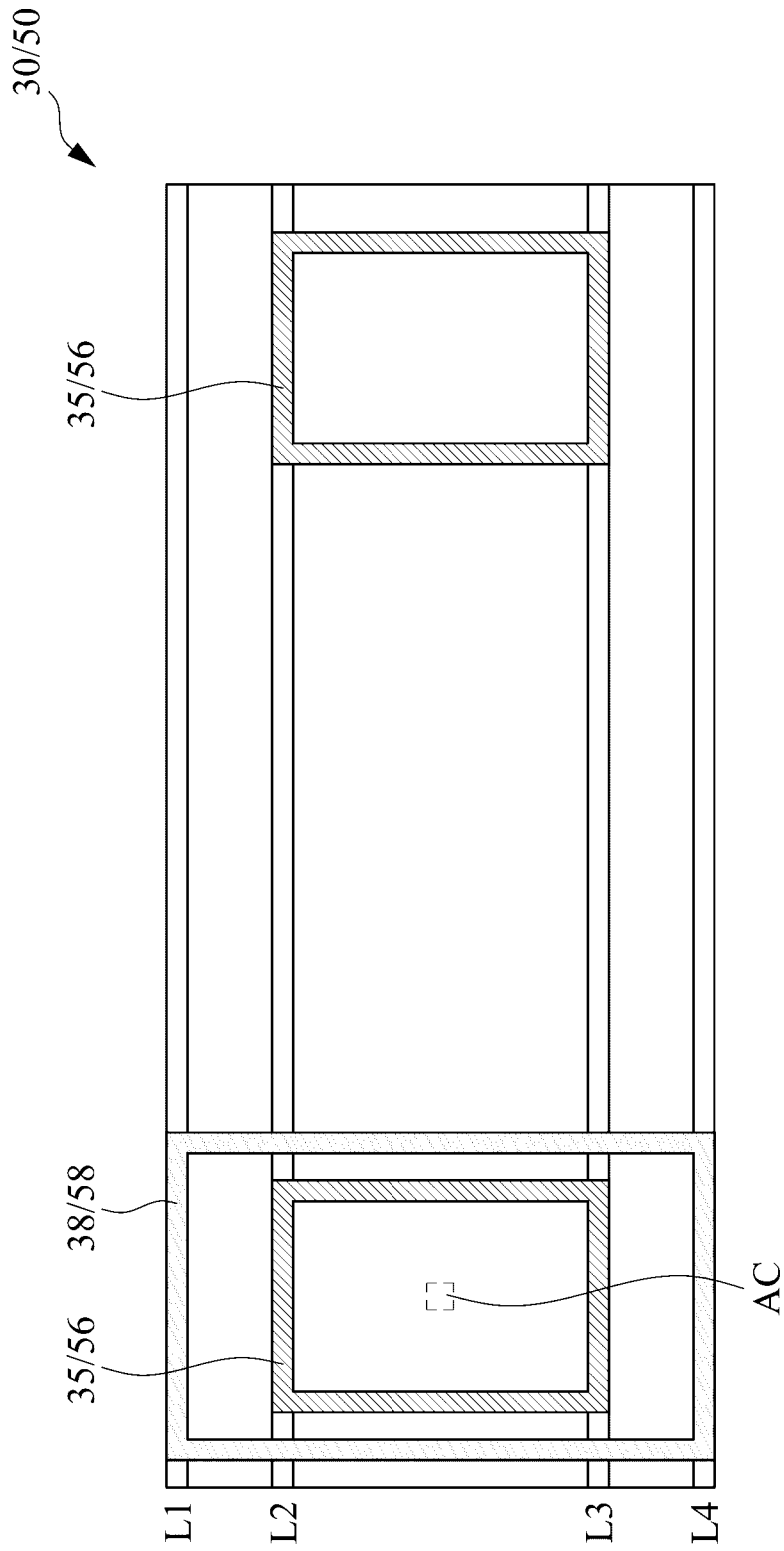


图13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/078111

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01R31/12(2020.01)i;H02S50/10(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) G01R31,H02S50,H05K1,G01R29 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) CNTXT, ENTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI: 太阳能, 光伏, 逆变, 电弧, 拉弧, 检测, 监测, 感测, 绕组, 线圈, 电感, 电路板, 线路板, 印制, 印刷, 基板, 电缆, 线缆, 导体, 测试, 自检, 自测, 噪音, 高频, 灌入, 注入; solar, arc, detect, fault, winding, coil, inductance, circuit, print, board, substrat		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 215375643 U (SUNGROW POWER SUPPLY CO., LTD.) 31 December 2021 (2021-12-31) description, paragraphs [0048]-[0112], and figure 2	1-14
Y	CN 107728012 A (ABB SCHWEIZ AG) 23 February 2018 (2018-02-23) description, paragraphs [0020]-[0204], and figures 2, 5-7, and 11	1-14
Y	CN 110854104 A (SEMICONDUCTOR COMPONENTS INDUSTRIES, LLC) 28 February 2020 (2020-02-28) description, paragraphs [0009]-[0070], and figures 4A and 4B	3, 4
Y	CN 111108569 A (COBONTECH CO., LTD.) 05 May 2020 (2020-05-05) figures 2, 3, and 13-15	13, 14
Y	CN 114878996 A (JIANGSU NATONG ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 August 2022 (2022-08-09) description, paragraphs [0060]-[0108], and figures 1 and 5	1-14
Y	CN 114675101 A (FUZHOU UNIVERSITY) 28 June 2022 (2022-06-28) description, paragraphs [0024]-[0035], and figures 1 and 2	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 15 May 2023		Date of mailing of the international search report 16 May 2023
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/078111

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	215375643	U	31 December 2021	None	
CN	107728012	A	23 February 2018	JP 2018072320 A	10 May 2018
				EP 3282532 A1	14 February 2018
				EP 3282532 B1	02 June 2021
				ES 2882034 T3	01 December 2021
				US 2018048138 A1	15 February 2018
				US 10673224 B2	02 June 2020
				IN 201744028074 A	16 February 2018
				CN 107728012 B	13 August 2021
				IN 387440 B	28 January 2022
CN	110854104	A	28 February 2020	US 10573803 B1	25 February 2020
				US 2020066970 A1	27 February 2020
CN	111108569	A	05 May 2020	KR 101943400 B1	30 January 2019
				DE 112019000129 T5	06 August 2020
				US 2021335531 A1	28 October 2021
				WO 2020045890 A1	05 March 2020
				JP 2020535388 W	03 December 2020
CN	114878996	A	09 August 2022	None	
CN	114675101	A	28 June 2022	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>G01R31/12 (2020.01) i; H02S50/10 (2014.01) i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>G01R31, H02S50, H05K1, G01R29</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>数据库: CNTXT, ENTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI 关键词: 太阳能, 光伏, 逆变, 电弧, 拉弧, 检测, 监测, 感测, 绕组, 线圈, 电感, 电路板, 线路板, 印制, 印刷, 基板, 电缆, 线缆, 导体, 测试, 自检, 自测, 噪音, 高频, 灌入, 注入; solar, arc, detect, fault, winding, coil, inductance, circuit, print, board, substrat</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <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>Y</td> <td>CN 215375643 U (阳光电源股份有限公司) 2021年12月31日 (2021 - 12 - 31) 说明书第[0048]-[0112]段, 附图2</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107728012 A (ABB瑞士股份公司) 2018年2月23日 (2018 - 02 - 23) 说明书第[0020]-[0204]段, 附图2、5-7、11</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 110854104 A (半导体元件工业有限责任公司) 2020年2月28日 (2020 - 02 - 28) 说明书第[0009]-[0070]段, 附图4A、4B</td> <td>3、4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 111108569 A (株式会社高本技术) 2020年5月5日 (2020 - 05 - 05) 附图2、3、13-15</td> <td>13、14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 114878996 A (江苏纳通能源技术有限公司) 2022年8月9日 (2022 - 08 - 09) 说明书第[0060]-[0108]段, 附图1、5</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 114675101 A (福州大学) 2022年6月28日 (2022 - 06 - 28) 说明书第[0024]-[0035]段, 附图1、2</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “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</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 215375643 U (阳光电源股份有限公司) 2021年12月31日 (2021 - 12 - 31) 说明书第[0048]-[0112]段, 附图2	1-14	Y	CN 107728012 A (ABB瑞士股份公司) 2018年2月23日 (2018 - 02 - 23) 说明书第[0020]-[0204]段, 附图2、5-7、11	1-14	Y	CN 110854104 A (半导体元件工业有限责任公司) 2020年2月28日 (2020 - 02 - 28) 说明书第[0009]-[0070]段, 附图4A、4B	3、4	Y	CN 111108569 A (株式会社高本技术) 2020年5月5日 (2020 - 05 - 05) 附图2、3、13-15	13、14	Y	CN 114878996 A (江苏纳通能源技术有限公司) 2022年8月9日 (2022 - 08 - 09) 说明书第[0060]-[0108]段, 附图1、5	1-14	Y	CN 114675101 A (福州大学) 2022年6月28日 (2022 - 06 - 28) 说明书第[0024]-[0035]段, 附图1、2	1-14
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
Y	CN 215375643 U (阳光电源股份有限公司) 2021年12月31日 (2021 - 12 - 31) 说明书第[0048]-[0112]段, 附图2	1-14																					
Y	CN 107728012 A (ABB瑞士股份公司) 2018年2月23日 (2018 - 02 - 23) 说明书第[0020]-[0204]段, 附图2、5-7、11	1-14																					
Y	CN 110854104 A (半导体元件工业有限责任公司) 2020年2月28日 (2020 - 02 - 28) 说明书第[0009]-[0070]段, 附图4A、4B	3、4																					
Y	CN 111108569 A (株式会社高本技术) 2020年5月5日 (2020 - 05 - 05) 附图2、3、13-15	13、14																					
Y	CN 114878996 A (江苏纳通能源技术有限公司) 2022年8月9日 (2022 - 08 - 09) 说明书第[0060]-[0108]段, 附图1、5	1-14																					
Y	CN 114675101 A (福州大学) 2022年6月28日 (2022 - 06 - 28) 说明书第[0024]-[0035]段, 附图1、2	1-14																					
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2023年5月15日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2023年5月16日</p>																						
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p>	<p>授权官员</p> <p>陆水如</p> <p>电话号码 (+86) 62411746</p>																						

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/078111

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	215375643	U	2021年12月31日	无			
CN	107728012	A	2018年2月23日	JP	2018072320	A	2018年5月10日
				EP	3282532	A1	2018年2月14日
				EP	3282532	B1	2021年6月2日
				ES	2882034	T3	2021年12月1日
				US	2018048138	A1	2018年2月15日
				US	10673224	B2	2020年6月2日
				IN	201744028074	A	2018年2月16日
				CN	107728012	B	2021年8月13日
				IN	387440	B	2022年1月28日
CN	110854104	A	2020年2月28日	US	10573803	B1	2020年2月25日
				US	2020066970	A1	2020年2月27日
CN	111108569	A	2020年5月5日	KR	101943400	B1	2019年1月30日
				DE	112019000129	T5	2020年8月6日
				US	2021335531	A1	2021年10月28日
				WO	2020045890	A1	2020年3月5日
				JP	2020535388	W	2020年12月3日
CN	114878996	A	2022年8月9日	无			
CN	114675101	A	2022年6月28日	无			