



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222014775 U

(45) 授权公告日 2024. 11. 15

(21) 申请号 202323385766.X

(22) 申请日 2023. 12. 12

(73) 专利权人 本源量子计算科技(合肥)股份有限公司

地址 230088 安徽省合肥市高新区创新大道2800号创新产业园二期E2楼六层

(72) 发明人 请求不公布姓名 孔伟成

(51) Int. Cl.

G06N 10/40 (2022.01)

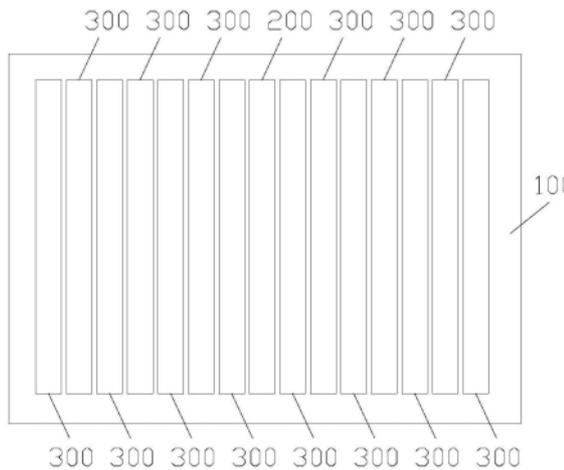
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 实用新型名称

量子比特操控板卡集成装置及量子计算测控系统

(57) 摘要

本申请公开了一种量子比特操控板卡集成装置及量子计算测控系统,量子比特操控板卡集成装置,包括背板以及垂直于所述背板布置的路由板卡和若干个功能板卡;所述路由板卡可拆卸固定于所述背板的第一位置,各所述功能板卡可拆卸固定于所述背板的第二位置;所述第一位置为所述背板的中央位置,所述第二位置为沿着所述第一位置的两侧依次排布的其他位置;所述背板上的所述第一位置与各所述第二位置之间均布置信号传输线,若干个所述功能板卡通过所述信号传输线与所述路由板卡电连接。本申请中路由板卡和功能板卡紧凑、可靠地集成在一起。



1. 一种量子比特操控板卡集成装置,其特征在于,包括背板以及垂直于所述背板布置的路由板卡和若干个功能板卡;

所述路由板卡可拆卸固定于所述背板的第一位置,各所述功能板卡可拆卸固定于所述背板的第二位置;所述第一位置为所述背板的中央位置,所述第二位置为沿着所述第一位置的两侧依次排布的其他位置;

所述背板上的所述第一位置与各所述第二位置之间均布置信号传输线,若干个所述功能板卡通过所述信号传输线与所述路由板卡电连接。

2. 根据权利要求1所述的量子比特操控板卡集成装置,其特征在于,若干个所述功能板卡包括若干个量子态调控板卡、若干个频率调控板卡、若干个测量板卡;

其中,所述量子态调控板卡用于为量子比特提供量子态控制信号;所述频率调控板卡用于为量子比特提供频率控制信号;所述测量板卡用于为量子比特提供进行测量读取信号。

3. 根据权利要求2所述的量子比特操控板卡集成装置,其特征在于,所述第二位置包括若干个用于可拆卸固定所述量子态调控板卡的第一布置区、若干个用于可拆卸固定所述频率调控板卡的第二布置区和若干个用于可拆卸固定所述测量板卡的第三布置区;

若干个所述第一布置区紧邻布置和/或关于第一位置对称布置;

若干个所述第二布置区紧邻布置和/或关于第一位置对称布置;

若干个所述第三布置区紧邻布置和/或关于第一位置对称布置。

4. 根据权利要求3所述的量子比特操控板卡集成装置,其特征在于,所述第一位置与各所述第一布置区之间布置长度相等的第一传输线;所述量子态调控板卡通过所述第一传输线与所述路由板卡电连接;

所述第一位置与各所述第二布置区之间布置长度相等的第二传输线;所述频率调控板卡通过第二传输线与所述路由板卡电连接;

所述第一位置与各所述第三布置区之间布置长度相等的第三传输线;所述测量板卡通过第三传输线与所述路由板卡电连接。

5. 根据权利要求4所述的量子比特操控板卡集成装置,其特征在于,所述背板为多层PCB板,所述第一传输线、所述第二传输线以及所述第三传输线分别布置在所述多层PCB板的不同层上。

6. 根据权利要求1所述的量子比特操控板卡集成装置,其特征在于,所述背板上设有通过所述信号传输线电连接的第一信号连接器和第二信号连接器;所述功能板卡上设有与所述第一信号连接器电连接的第三信号连接器;所述路由板卡上设有与所述第二信号连接器电连接的第四信号连接器。

7. 根据权利要求1所述的量子比特操控板卡集成装置,其特征在于,所述功能板卡和所述路由板卡上设有固定套,所述背板上设有与所述固定套相匹配的定位销。

8. 根据权利要求1所述的量子比特操控板卡集成装置,其特征在于,还包括一侧开口的箱体;所述箱体内设有成对布置的第一插入槽和若干个第二插入槽;

成对布置的第一插入槽用于支撑所述路由板卡,成对布置的第二插入槽用于支撑所述功能板卡;

所述背板布置在所述第一插入槽和第二插入槽远离所述开口的一端。

9. 根据权利要求8所述的量子比特操控板卡集成装置,其特征在于,所述路由板卡的外壁设有第一导热件,所述第一导热件与所述第一插入槽的槽壁相接触;

和/或,所述功能板卡的外壁设有第二导热件,所述第二导热件与所述第二插入槽的槽壁相接触。

10. 一种量子计算测控系统,其特征在于,包括多个权利要求1—9任一项所述的量子比特操控板卡集成装置,以及中控模块,所述中控模块控制所述量子比特操控板卡集成装置输出用于量子芯片的驱动信号。

## 量子比特操控板卡集成装置及量子计算测控系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及量子计算机技术领域,特别是涉及一种量子比特操控板卡集成装置及量子计算测控系统。

### 背景技术

[0002] 量子芯片为运行量子计算的核心部件,量子芯片上集成有多位量子比特,为了保证量子比特的正常工作,需要搭建专门的量子控制系统,在量子控制系统内设置很多功能板卡,为量子芯片提供各种控制信号(例如频率控制信号、量子态控制信号、测量控制信号);这些功能板卡均与中控模块连接,通过中控模块接收量子计算的任务参数并转发至各个功能板卡,用于控制各个功能板卡的运行;为了方便这些功能板卡与中控模块的电连接,通常将这些功能板卡集成在一个箱体且每个功能板卡均通过路由板卡实现与中控模块的电连接,随着量子芯片上集成的量子比特数愈来愈多,板卡的数量也会越来越多,因此,如何布局这些板卡,使其可靠、紧凑的集成在一起,变得十分重要。

[0003] 需要说明的是,公开于本申请背景技术部分的信息仅仅旨在加深对本申请一般背景技术的理解,而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域技术人员所公知的现有技术。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于:提供一种量子比特操控板卡集成装置及量子计算测控系统,使得多个板卡可靠、紧凑的集成在一起。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0006] 本实用新型一方面提供一种量子比特操控板卡集成装置,包括背板以及垂直于所述背板布置的路由板卡和若干个功能板卡;所述路由板卡可拆卸固定于所述背板的第一位置,各所述功能板卡可拆卸固定于所述背板的第二位置;所述第一位置为所述背板的中央位置,所述第二位置为沿着所述第一位置的两侧依次排布的其他位置;所述背板上的所述第一位置与各所述第二位置之间均布置信号传输线,若干个所述功能板卡通过所述信号传输线与所述路由板卡电连接。

[0007] 如上所述的量子比特操控板卡集成装置,进一步地,若干个所述功能板卡包括若干个量子态调控板卡、若干个频率调控板卡、若干个测量板卡;其中,所述量子态调控板卡用于为量子比特提供量子态控制信号;所述频率调控板卡用于为量子比特提供频率控制信号;所述测量板卡用于为量子比特提供进行测量读取信号。

[0008] 如上所述的量子比特操控板卡集成装置,进一步地,所述第二位置包括若干个用于可拆卸固定所述量子态调控板卡的第一布置区、若干个用于可拆卸固定所述频率调控板卡的第二布置区和若干个用于可拆卸固定所述测量板卡的第三布置区;若干个所述第一布置区紧邻布置和/或关于第一位置对称布置;若干个所述第二布置区紧邻布置和/或关于第一位置对称布置;若干个所述第三布置区紧邻布置和/或关于第一位置对称布置。

[0009] 如上所述的量子比特操控板卡集成装置,进一步地,所述第一位置与各所述第一布置区之间布置长度相等的第一传输线;所述量子态调控板卡通过所述第一传输线与所述路由板卡电连接;所述第一位置与各所述第二布置区之间布置长度相等的第二传输线;所述频率调控板卡通过第二传输线与所述路由板卡电连接;所述第一位置与各所述第三布置区之间布置长度相等的第三传输线;所述测量板卡通过第三传输线与所述路由板卡电连接。

[0010] 如上所述的量子比特操控板卡集成装置,进一步地,所述背板为多层PCB板,所述第一传输线、所述第二传输线以及所述第三传输线分别布置在所述多层PCB板的不同层上。

[0011] 如上所述的量子比特操控板卡集成装置,进一步地,所述背板上设有通过所述信号传输线电连接的第一信号连接器和第二信号连接器;所述功能板卡上设有与所述第一信号连接器电连接的第三信号连接器;所述路由板卡上设有与所述第二信号连接器电连接的第四信号连接器。

[0012] 如上所述的量子比特操控板卡集成装置,进一步地,所述功能板卡和所述路由板卡上设有固定套,所述背板上设有与所述固定套相匹配的定位销。

[0013] 如上所述的量子比特操控板卡集成装置,进一步地,还包括一侧开口的箱体;所述箱体内设有成对布置的第一插入槽和若干个第二插入槽;成对布置的第一插入槽用于支撑所述路由板卡,成对布置的第二插入槽用于支撑所述功能板卡;所述背板布置在所述第一插入槽和第二插入槽远离所述开口的一端。

[0014] 如上所述的量子比特操控板卡集成装置,进一步地,所述路由板卡的外壁设有第一导热件,所述第一导热件与所述第一插入槽的槽壁相接触;和/或,所述功能板卡的外壁设有第二导热件,所述第二导热件与所述第二插入槽的槽壁相接触。

[0015] 本实用新型再一方面提供一种量子计算测控系统,包括上述量子比特操控板卡集成装置,以及中控模块,所述中控模块控制所述量子比特操控板卡集成装置输出用于量子芯片的驱动信号。

[0016] 本实用新型的有益效果在于:

[0017] 本申请中路由板卡的一面可拆卸固定于所述背板的第一位置,各所述功能板卡的一面可拆卸固定于所述背板的第二位置,使得路由板卡和功能板卡可靠地集成在一起,同时,通过在所述第一位置与各所述第二位置之间均布置信号传输线,确保路由板卡和若干个功能板卡通过信号传输线电连接;由于路由板卡和若干个功能板卡垂直于背板布置,同时,第一位置为背板的中央位置,第二位置沿着所述第一位置的两侧依次排布的其他位置,使得板卡集成地更加紧凑,也便于布置连接路由板卡和各功能板卡之间的信号传输线,实现路由板卡和功能板卡间的可靠电连接。

[0018] 本实用新型提供的量子计算测控系统包括上述的量子比特操控板卡集成装置,因此具有相同的有益效果,在此不再赘述。

## 附图说明

[0019] 图1为本实用新型实施例提供的量子比特操控板卡集成装置的结构示意图;

[0020] 图2为本实用新型实施例提供的背板的结构示意图;

[0021] 图3为本实用新型实施例提供的功能板卡的结构示意图;

- [0022] 图4为本实用新型实施例提供的路由板卡的结构示意图；
- [0023] 图5为本实用新型实施例提供的箱体的结构示意图；
- [0024] 图6为本实用新型实施例提供的箱体的后视图；
- [0025] 图7为本实用新型实施例提供的内支撑板的结构示意图；
- [0026] 图8为本实用新型实施例提供的第二侧板的结构示意图；
- [0027] 附图标记中：
- [0028] 100、背板；101、第一位置；102、第一布置区；103、第二布置区；104、第三布置区；105、定位销；106、第一信号连接器；107、第二信号连接器；200、路由板卡；201、第四信号连接器；300、功能板卡；301、第三信号连接器；400、助拔器；500、第一导热件；600、第二导热件；700、固定套；
- [0029] 10、顶板；11、第一凹槽；20、底板；30、第一侧板；40、散热风扇；50、第二侧板；51、第三凹槽；52、进风口；60、内支撑板；61、第一插入槽；62、散热片；63、第二插入槽；70、第五盖板；71、第四凹槽；80、支撑垫；90、把手。

### 具体实施方式

[0030] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请中的技术方案，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本申请保护的范围。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本申请，而不能解释为对本申请的限制。

[0031] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”等指示的方位或者位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0032] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

[0033] 图1为本实用新型实施例提供的量子比特操控板卡集成装置的结构示意图，如图1所示：本申请实施例公开了一种量子比特操控板卡集成装置，包括背板100以及垂直于所述背板100布置的路由板卡200和若干个功能板卡300；所述路由板卡200可拆卸固定于所述背板100的第一位置101，各所述功能板卡300可拆卸固定于所述背板100的第二位置；所述第一位置101为所述背板100的中央位置，所述第二位置为沿着所述第一位置101的两侧依次排布的其他位置；所述背板100上的所述第一位置101与各所述第二位置之间均布置信号传输线，若干个所述功能板卡300通过所述信号传输线与所述路由板卡200电连接。

[0034] 本申请中路由板卡200可拆卸固定于所述背板100的第一位置101，各所述功能板卡300可拆卸固定于所述背板100的第二位置，使得路由板卡200和功能板卡300可靠地集成在一起，同时，通过在所述第一位置101与各所述第二位置之间均布置信号传输线，确保路由板

卡200和若干个功能板卡300通过信号传输线电连接;由于路由板卡200和若干个功能板卡300垂直于背板100布置,同时,第一位置101为背板100的中央位置,第二位置沿着所述第一位置101的两侧依次排布的其他位置,使得板卡集成地更加紧凑,也便于布置连接路由板卡200和各功能板卡300之间的信号传输线,实现路由板卡200和功能板卡300间的可靠电连接。

[0035] 进一步地,所述路由板卡200和所述功能板卡300远离所述背板100的一面均设有与外部器件电连接的信号连接器;由于路由板卡200和功能板卡300远离背板100的一面均设有与外部器件电连接的信号连接器,便于路由板卡200和功能板卡300与外部器件进行电连接。

[0036] 实际应用时,中控模块输出的信号数据通过路由板卡200转发至各个功能板卡300,功能板卡300输出控制信号至量子计算机中的量子芯片,实现量子芯片上的量子比特调控和测量操作;同时,功能板卡300的回传数据,也通过路由板卡200转发至服务器,进行数据处理。

[0037] 图3为本实用新型实施例提供的功能板卡300的结构示意图;进一步地,在本实施例的一些实施方式中,如图3所示:功能板卡300,包括:一第一PCB板,所述第一PCB板上集成有量子信号处理电路,所述量子信号处理电路由多个电子元件构成,用于生成量子处理器所需的驱动信号;第一盖板,盖设于所述第一PCB板集成有电子元件的一面;以及第二盖板,盖设于所述第一PCB板的另一面。

[0038] 通过设置第一盖板和第二盖板,分别盖设于第一PCB板的两面,不仅避免了外部信号对第一PCB板上电子元件的干扰,提高了最终输出信号的精度,而且,还可以防止第一PCB板使用时发生变形,增强了整体结构的强度。

[0039] 具体地,第一PCB板中的电子元件包括数据处理器件和功能器件,其中,数据处理器件用于将接收的信号生成工作指令,功能器件用于基于所述工作指令执行对量子比特控制的相应动作。具体地,所述数据处理器件为具有数据转发与处理功能的器件,一般可选用FPGA(Field Programmable Gate Array)、MCU(Microcontroller Unit)、MPU(Microprocessor Unit)或DSP(Digital Signal Processor)等。在本实施例中,所述数据处理器件优选为FPGA,在其他实施例中还可选用其它具有类似数据处理功能的器件,在此不做限制。本领域技术人员应当理解的是,在本实施例中,所述功能器件的作用是生成对量子比特进行操控、测量和读取时等控制所需的各种信号。一般可为ADC或DAC,ADC用于获取谐振腔中的信息,DAC则用于生成进行量子态信息调控的量子态调控信号或生成进行频率参数调控的频率调控信号。

[0040] 图4为本实用新型实施例提供的路由板卡200的结构示意图;进一步地,在本实施例的一些实施方式中,如图4所示:路由板卡200,包括:一第二PCB板,所述第二PCB上集成有量子信号处理电路,所述量子信号处理电路由多个电子元件构成,用于数据的转发与处理;第三盖板,盖设于所述PCB板集成有电子元件的一面;以及第四盖板,盖设于所述PCB板的另一面。

[0041] 通过设置第三盖板和第四盖板,分别盖设于第二PCB板的两面,不仅避免了外部信号对第二PCB板上电子元件的干扰,提高了最终输出信号的精度,而且,还可以防止第二PCB板使用时发生变形,增强了整体结构的强度。

[0042] 具体地,第二PCB板上的电子元件一般可选用FPGA(Field Programmable Gate Array)、MCU(Microcontroller Unit)、MPU(Microprocessor Unit)或DSP(Digital Signal Processor)等。优选地,第二PCB板上的电子元件为现场可编程逻辑门阵列(FPGA)。

[0043] 进一步地,在本申请实施例的一些实施方式中,若干个所述功能板卡300包括若干个量子态调控板卡、若干个频率调控板卡、若干个测量板卡;其中,所述量子态调控板卡用于为量子比特提供量子态控制信号;所述频率调控板卡用于为量子比特提供频率控制信号;所述测量板卡用于为量子比特提供进行测量读取信号。

[0044] 图2为本实用新型实施例提供的背板100的结构示意图;进一步地,在本申请实施例的一些实施方式中,如图2所示:所述第二位置包括若干个用于可拆卸固定所述量子态调控板卡的第一布置区102、若干个用于可拆卸固定所述频率调控板卡的第二布置区103和若干个用于可拆卸固定所述测量板卡的第三布置区104;若干个所述第一布置区102紧邻布置和/或关于第一位置101对称布置;若干个所述第二布置区103紧邻布置和/或关于第一位置101对称布置;若干个所述第三布置区104紧邻布置和/或关于第一位置101对称布置。

[0045] 通过以上布置,使得功能板卡300中相同的板卡紧邻布置或者关于路由板卡200对称布置,这样,便于布线。示例性地,图2中的背板100包括一个用于可拆卸固定路由板卡200的第一位置101,6个用于可拆卸固定所述量子态调控板卡的第一布置区102,6个第一布置区102关于第一位置101对称布置;6个用于可拆卸固定所述频率调控板卡的第二布置区103,6个第二布置区103关于第一位置101对称布置;2个用于可拆卸固定所述测量板卡的第三布置区104,2个第三布置区104关于第一位置101对称布置。

[0046] 进一步地,在本申请实施例的一些实施方式中,所述第一位置101与各所述第一布置区102之间布置长度相等的第一传输线;所述量子态调控板卡通过所述第一传输线与所述路由板卡200电连接;所述第一位置101与各所述第二布置区103之间布置长度相等的第二传输线;所述频率调控板卡通过第二传输线与所述路由板卡200电连接;所述第一位置101与各所述第三布置区104之间布置长度相等的第三传输线;所述测量板卡通过第三传输线与所述路由板卡200电连接。

[0047] 通过以上设置,使得同一种类型的功能板卡300到所述路由模块的传输线路长度等长,可以有效保证路由板卡200的信号数据可以同步发送到同一类型的功能板卡300,从而实现同步触发,提高了量子计算任务执行结果的精确性。

[0048] 进一步地,在本申请实施例的一些实施方式中,所述背板100为多层PCB板,所述第一传输线、所述第二传输线以及所述第三传输线分别布置在所述多层PCB板的不同层上。通过将第一传输线、第二传输线以及第三传输线分布在多层PCB板的不同层上,避免了信号间的相互干扰,保证了信号传输精度,同时,也提高了背板100的集成度,从而提高量子比特操控板卡集成装置的集成度。进一步地,在本实施例的一些实施方式中,所述第一传输线的周围均间隔布置若干个第一地孔,所述第二传输线的周围均间隔布置若干个第二地孔,所述第三传输线的周围均间隔布置若干个第三地孔;通过在布置若干个第一地孔、第二地孔以及第三地孔,实现对第一传输线、第二传输线以及第三传输线进行包地,减少其他信号线的干扰,同时减小信号的损耗,提高了信号质量。进一步地,在本实施例的一些实施方式中,相邻所述第一地孔之间的间距小于 $\lambda/10$ ,相邻所述第二地孔之间的间距小于 $\lambda/10$ ,相邻所述第三地孔之间的间距小于 $\lambda/10$ ;其中, $\lambda$ 为传输线上传输的信号波长,这样进一步提高了信

号质量。

[0049] 进一步地,在本申请实施例的一些实施方式中,所述背板100上设有通过所述信号传输线电连接的第一信号连接器106和第二信号连接器107;所述功能板卡300上设有与所述第一信号连接器106电连接的第三信号连接器301;所述路由板卡200上设有与所述第二信号连接器107电连接的第四信号连接器201。通过设置第一信号连接器106、第二信号连接器107、第三信号连接器301以及第四信号连接器201,实现了路由板卡200与功能板卡300间的电连接。优选地,第一信号连接器106、第二信号连接器107、第三信号连接器301以及第四信号连接器201均为VPX连接器。

[0050] 进一步地,在本申请实施例的一些实施方式中,如图2、3、4所示,所述功能板卡300和所述路由板卡200上设有固定套700,所述背板100上设有与所述固定套700相匹配的定位销105。通过固定套700和定位销105的配合,实现路由板卡200以及功能板卡300可拆卸固定于背板100上。优选地,定位销105的外壁沿其长度方向上开设有限位槽,所述固定套700内壁设有与所述限位槽相匹配的限位块;通过设置限位槽和限位块,可以限定定位销105的插入深度,使得固定套700和定位销105配合更加可靠。此外,本申请的固定套700在设计时,可以根据功能板卡300以及路由板卡200的不同,将固定套700内的限位块大小或者形状设置成不一样,同时,定位销105上的限位槽也相应改变,这样避免板卡的安装错误。

[0051] 进一步地,在本申请实施例的一些实施方式中,所述量子比特操控板卡集成装置还包括电源板卡,用于给其他板卡进行供电,电源板卡也垂直于所述背板100布置且通过背板100实现与其他板卡的电连接。

[0052] 图5为本实用新型实施例提供的箱体的结构示意图;在本实施例的一些实施方式中,如图5所示,量子比特操控板卡集成装置,还包括一侧开口的箱体,所述箱体内设有成对布置的第一插入槽61和若干个第二插入槽63;成对布置的第一插入槽61用于支撑所述路由板卡200,成对布置的第二插入槽63用于支撑所述功能板卡300;所述背板100布置在所述第一插入槽61和第二插入槽63远离所述开口的一端。通过设置箱体,使得板卡集成的更加可靠。

[0053] 在本实施例的一些实施方式中,如图3和4所示,所述路由板卡200的外壁设有第一导热件500,所述第一导热件500与所述第一插入槽61的槽壁相接触;和/或,所述功能板卡300的外壁设有第二导热件600,所述第二导热件600与所述第二插入槽63的槽壁相接触。

[0054] 通过设置第一导热件500,便于将路由板卡200的热量传导至箱体,然后通过箱体传导出去,通过设置第二导热件600,便于将功能板卡300的热量传导至箱体,然后通过箱体传导出去,起到散热的作用,避免热量影响板卡的工作性能。

[0055] 下面对箱体的具体结构进行进一步说明如下:

[0056] 具体地,如图5所示,所述箱体由顶板10、底板20以及若干个侧板组成,所述顶板10、底板20以及所述若干个侧板围合形成一侧开口的箱体,所述若干个侧板包括与所述开口相对布置的第一侧板30以及位于所述顶板10和所述底板20之间的两块支撑侧板,所述两块支撑侧板平行且相对布置,所述支撑侧板上设有所述第一插入槽61和所述第二插入槽63。

[0057] 图6为本实用新型实施例提供的箱体的后视图;进一步地,如图6所示,在本申请实施例的一些实施方式中,所述第一侧板30上设有散热风扇40。通过设置散热风扇40,起到散

热的作用,同时,散热风扇40布置在第一侧板30上,使得空气流通更加顺畅,进一步提高散热效果。

[0058] 继续如图6所示:在本实用新型实施例的一些实施方式中,所述散热风扇40设有若干个且阵列布置在所述第一侧板30上。通过设置若干个散热风扇40,提高了散热效果。示例性地,散热风扇40设置6个,阵列布置在第一侧板30上,散热风扇40的具体布置方式为:散热风扇40呈现3行2列的方式布置在第一侧板30上。

[0059] 继续如图5所示:在本实用新型实施例的一些实施方式中,所述顶板10的外侧面设有若干个第一凹槽11;或,所述底板20的外侧面设有若干个第二凹槽。通过在顶板10的外侧面开设若干个第一凹槽11和第二凹槽,增加散热面积,从而增强散热效果。

[0060] 继续如图5所示:在本实用新型实施例的一些实施方式中,两块所述支撑侧板均包括内支撑板60、第二侧板50和第五盖板70;其中,所述内支撑板60平行于所述第二侧板50且位于所述第二侧板50的内侧;所述第五盖板70盖设于所述第二侧板50和所述内支撑板60远离所述第一侧板30的端面处;所述第一插入槽61和所述第二插入槽63设置于所述内支撑板60的内侧面。

[0061] 本申请的支撑侧板通过设有内支撑板60、第二侧板50和第五盖板70,使得支撑侧板的强度得到保障,确保功能板卡300在插拔的过程中内支撑板60不会发生形变,降低功能板卡300插拔的难度。

[0062] 具体地,所述支撑侧板中内支撑板60、第二侧板50和第五盖板70的安装方式如下:

[0063] 第二侧板50的安装方式如下:第二侧板50的上端面通过螺钉固定于所述顶板10上,第二侧板50的下端面通过螺钉固定于所述底板20上,所述第二侧板50的后端面通过螺钉固定于所述第一侧板30上,所述第二侧板50的前端面通过螺钉固定于所述第五盖板70上。

[0064] 内支撑板60的安装方式如下:内支撑板60的上端面通过螺钉固定于所述顶板10上,内支撑板60的下端面通过螺钉固定于所述底板20上。所述内支撑板60的前端面通过螺钉固定于所述第五盖板70上。

[0065] 第五盖板70的安装方式如下:第五盖板70的上端面通过螺钉固定于所述顶板10上,第五盖板70的下端面通过螺钉固定于所述底板20上,第五盖板70的左端面通过螺钉固定于所述第二侧板50上,第五盖板70的右端面通过螺钉固定于所述内支撑板60上。

[0066] 当然,以上螺钉固定方式也可以改变成焊接的方式,根据具体安装方便而定。

[0067] 图为7本实用新型实施例提供的内支撑板60的结构示意图;进一步地,如图5和图7所示:在本申请实施例的一些实施方式中,第一插入槽61和第二插入槽63的具体布置方式如下:第一插入槽61和第二插入槽63的沿着内支撑板60的高度方向均匀间隔布置若干个,在实际布置时,可以在内支撑板60上直接开设插入槽,也可以在内支撑板60上垂直间隔布置若干个限位板,相邻两个限位板之间形成一个插入槽。

[0068] 继续如图7所示,在本申请实施例的一些实施方式中,所述内支撑板60的外侧面设有若干个阵列布置的散热片62。

[0069] 通过设置散热片62,进一步增强散热效果。具体地,散热片62为长条形的导热金属条,散热片62的横截面包括但不限于长方形和S形。示例性地,散热片62为横截面为长方形的导热金属条,散热片62的长度方向与所述第一插入槽61的槽长方向平行,其沿着内支撑

板60的高度方向阵列布置若干个。

[0070] 图8为本实用新型实施例提供的第二侧板50的结构示意图;如图8所示:在本实用新型实施例的一些实施方式中,所述第二侧板50上设有进风口52。

[0071] 通过在第二侧板50上设置进风口52,形成对流,增大箱体内的空气流通能力,提高整体的散热性能。此外,本申请中将进风口52布置在第二侧板50上,而不是布置在内支撑板60上,还提高了屏蔽、防尘作用。

[0072] 具体地,进风口52的设置方式,可以有如下两种,第一种:可以在第二侧板50上直接开设若干个进风口52;第二种,在第二侧板50上开设安装口,将若干个进风口52开设在进风板上,然后将进风板通过螺钉可拆卸安装于第二侧板50的安装口处;这样,方便清洁和维护,提高设备的性能和寿命。

[0073] 进一步地,继续如图5和图8所示:在本申请实施例的一些实施方式中,所述第二侧板50的外侧面均设有若干个第三凹槽51;或,所述第五盖板70远离所述第二侧板50的一面设有若干个第四凹槽71。

[0074] 通过在第二侧板50的外侧面开设若干个第三凹槽51,增加散热面积,从而增强散热效果;示例性地,所述第三凹槽51为长条形,沿着第二侧板50的长度方向和/或宽度方向均匀间隔布置多个。优选地,为了进一步地提高散热效果,第三凹槽51具体设置如下:第三凹槽51为槽长方向与第一插入槽61的槽长方向平行的长条形槽,沿着第二侧板50的高度方向均匀间隔布置多个。

[0075] 通过在第五盖板70远离所述第二侧板50的一面开设若干个第四凹槽71,增加散热面积,从而增强散热效果;示例性地,所述第四凹槽71为长条形,沿着第五盖板70的长度方向和/或宽度方向均匀间隔布置多个。

[0076] 进一步地,在本申请实施例的一些实施方式中,所述底板20上设有若干个支撑垫80,所述支撑垫80布置在底板20四周,通过设置支撑垫80,使得箱体在放置时,底板20与放置平面之间留有空隙,便于散热。示例性地,底板20的四周各布置一个支撑垫80,共布置个支撑垫80。

[0077] 进一步地,在本申请实施例的一些实施方式中,所述第二侧板50上设有把手90,便于将箱体从一个位置搬运到另一个位置。

[0078] 进一步地,在本申请实施例的一些实施方式中,所述路由板卡200和所述功能板卡300上设有拔器400,便于将路由板卡200和功能板卡300从箱体内抽出。

[0079] 基于同一申请构思,本申请实施例还提出一种量子计算测控系统,包括上述量子比特操控板卡集成装置,以及中控模块,所述中控模块控制所述量子比特操控板卡集成装置输出用于量子芯片的驱动信号。本申请的量子计算测控系统包括上述量子比特操控板卡集成装置,因此具有上述量子比特操控板卡集成装置相同的有益效果,在此不再赘述。

[0080] 在本说明书的描述中,参考术语“一些实施例”或“示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例中以合适的方式结合。此外,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例进行接合和组合。

[0081] 上述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不对本实用新型起到任何限制作用。

任何所属技术领域的技术人员,在不脱离本实用新型的技术方案的范围内,对本实用新型揭露的技术方案和技术内容做任何形式的等同替换或修改等变动,均属未脱离本实用新型的技术方案的内容,仍属于本实用新型的保护范围之内。

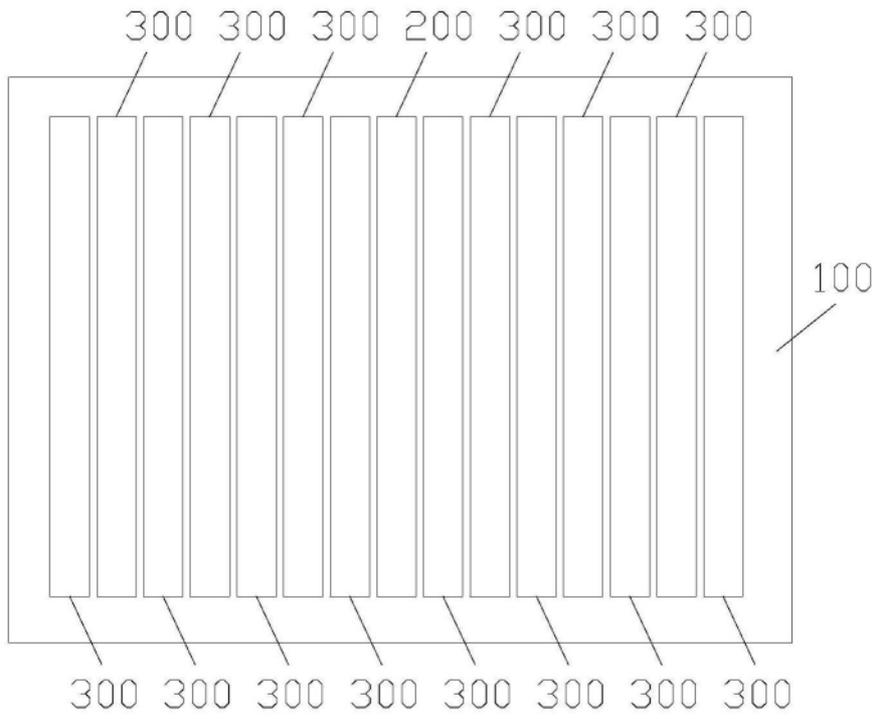


图1

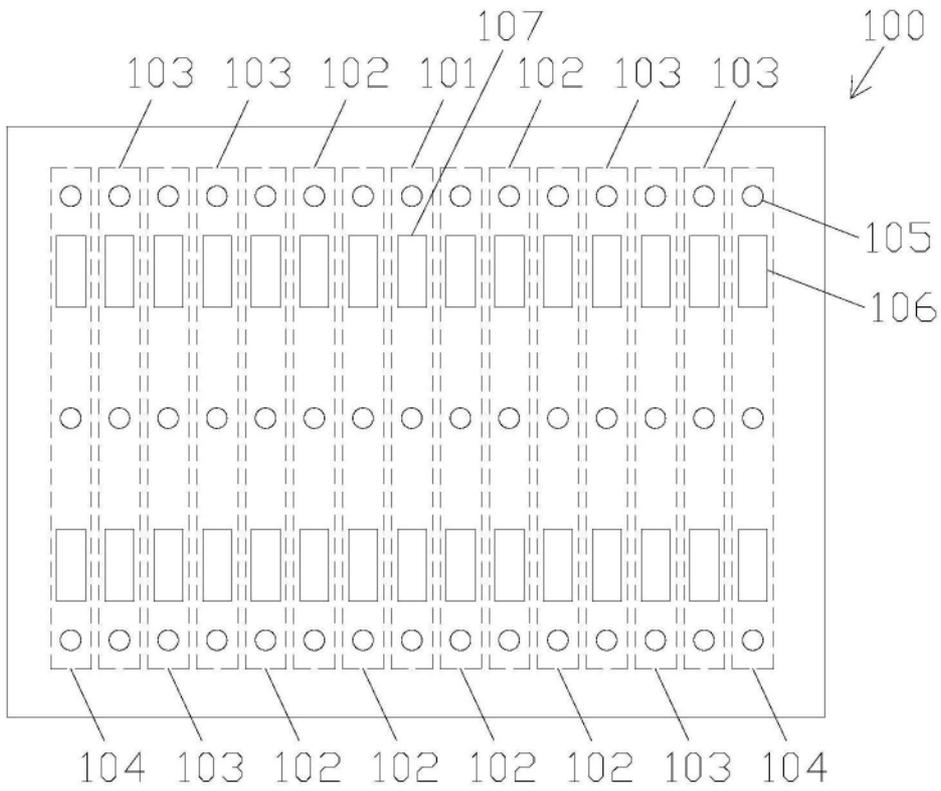


图2

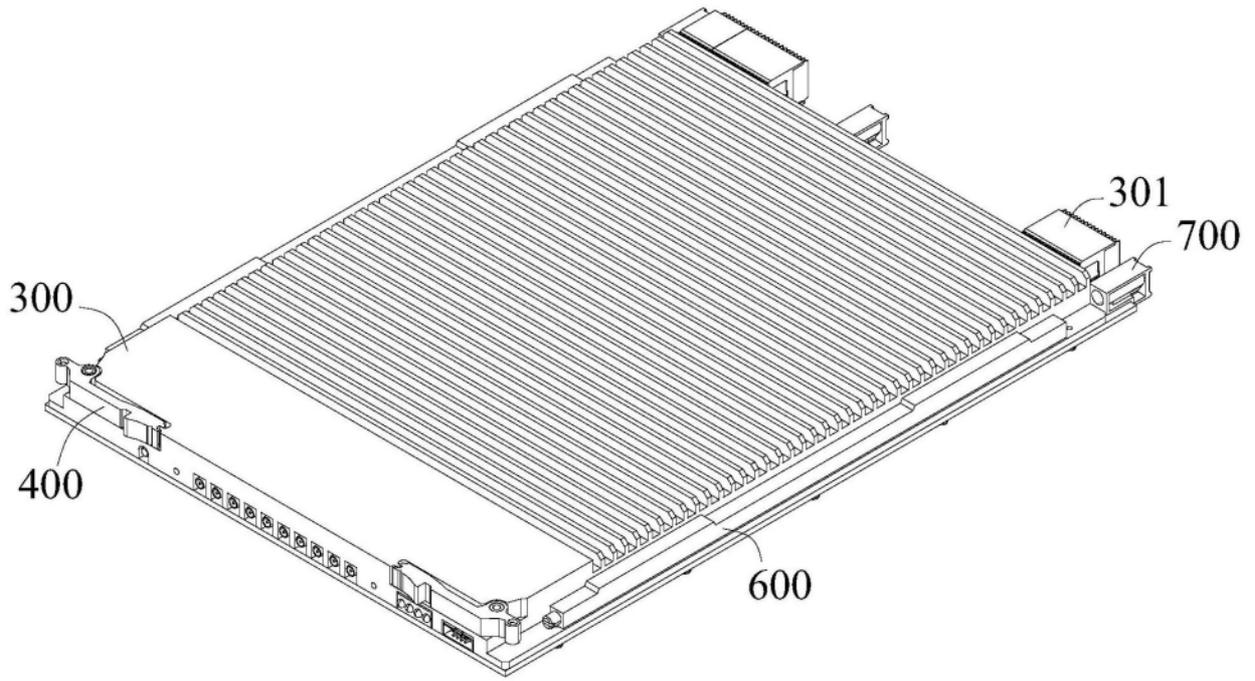


图3

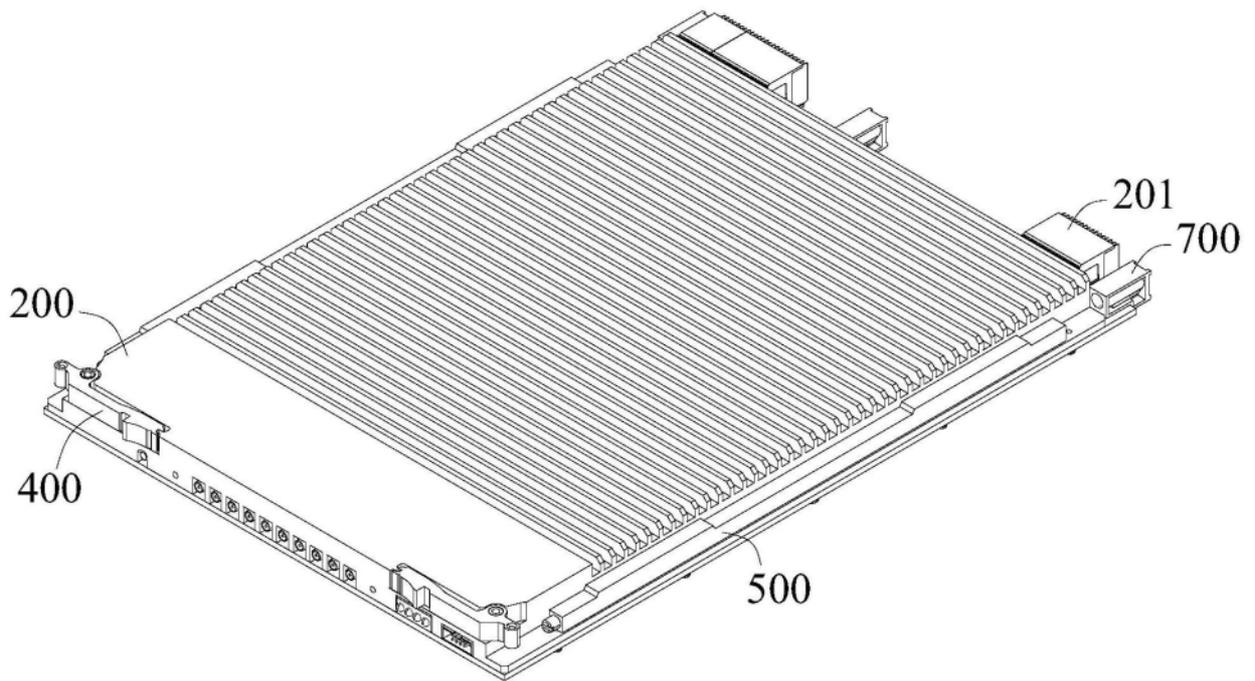


图4

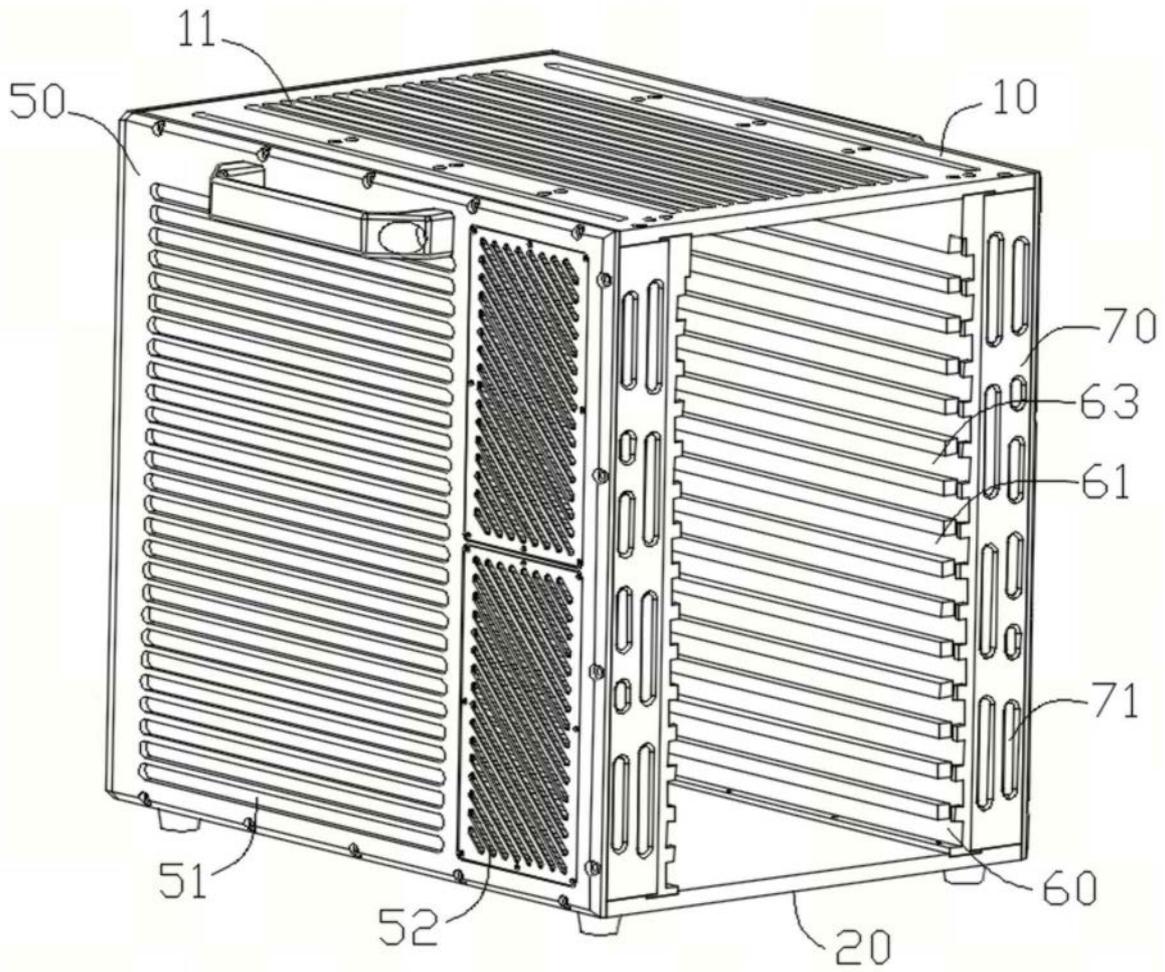


图5

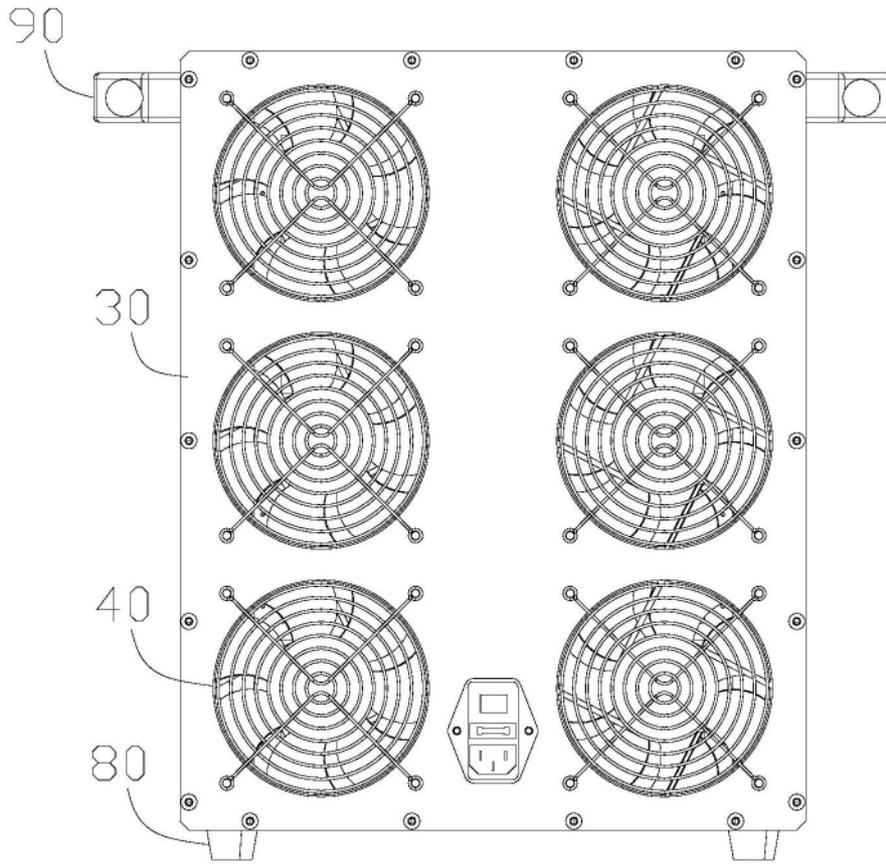


图6

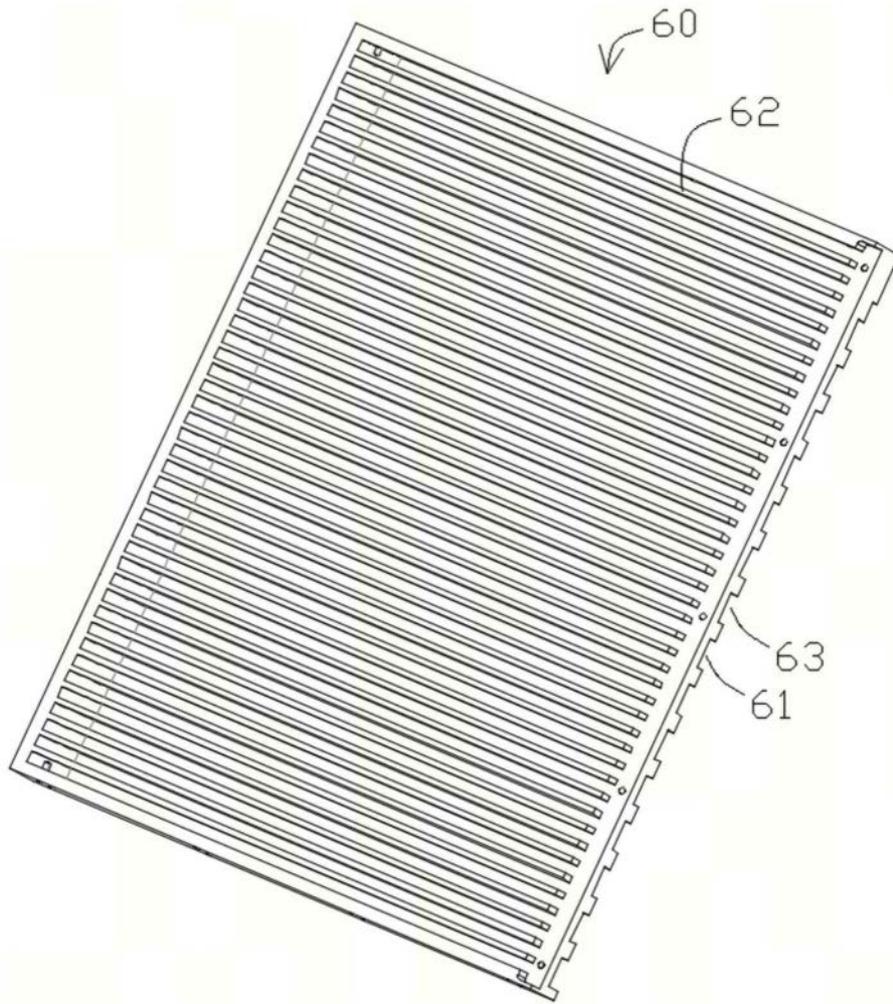


图7

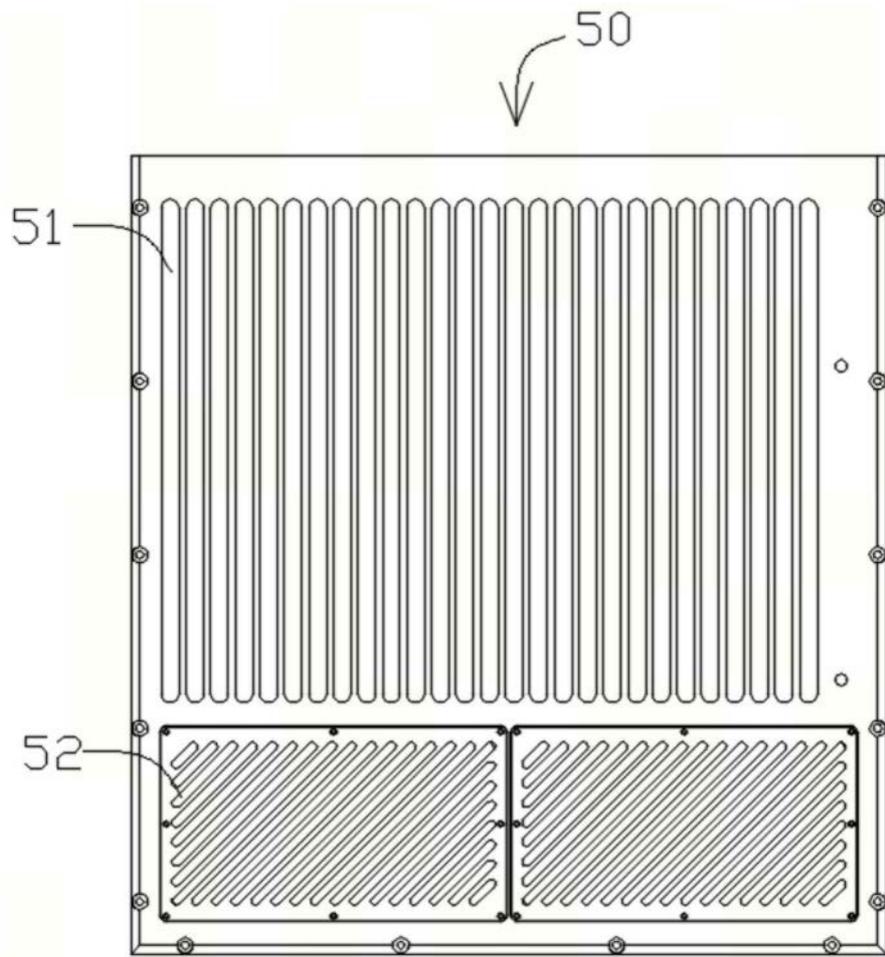


图8