(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112165744 B
(45)授权公告日 2022.12.09

(21)申请号 202010943569.7

(22)申请日 2020.09.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112165744 A

(43)申请公布日 2021.01.01

(73)专利权人 广东美的厨房电器制造有限公司
地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇永安路6号
专利权人 美的集团股份有限公司

(72)发明人 方友平 陈茂顺

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201
专利代理师 邵泳城

(51)Int.Cl.
H05B 6/64(2006.01)

(56)对比文件
CN 204993932 U,2016.01.20
CN 109803487 A,2019.05.24
CN 111023176 A,2020.04.17
CN 101283926 A,2008.10.15
CN 204559407 U,2015.08.12
JP 2013120711 A,2013.06.17

审查员 汪娇

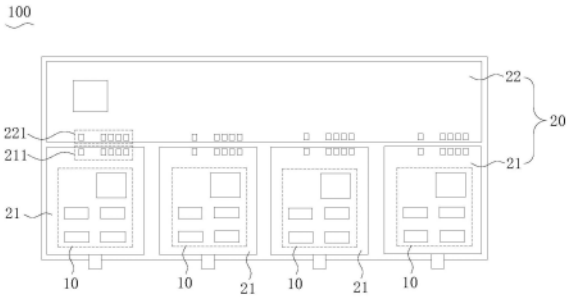
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

半导体功率源和微波加热装置

(57)摘要

本申请公开了一种半导体功率源和微波加热装置。半导体功率源包括多个电路模块，每个电路模块用于输出一个发射信号，相邻两个电路模块之间的距离小于预设距离，各个电路模块之间相互隔离。如此，各个电路模块之间相互隔离，从而使得各个电路模块之间不会产生相互串扰。另外，由于相邻两个电路模块之间的距离小于预设距离，因此，半导体功率源的尺寸较小，便于实现半导体功率源的小型化。



CN 112165744 B

1.一种半导体功率源,其特征在于,所述半导体功率源包括多个电路模块,每个所述电路模块用于输出一个发射信号,相邻两个所述电路模块之间的距离小于预设距离,各个所述电路模块之间相互隔离;

每个所述电路模块包括功率放大器;

所述半导体功率源还包括处理器,每个所述电路模块还包括输出耦合器和前向检测器,所述输出耦合器用于检测对应的电路模块的发射信号的输出能量值,所述前向检测器用于将所述输出能量值反馈至所述处理器;

所述半导体功率源包括多个电路板,每个所述电路模块分别设置在每个所述电路板上以使得各个所述电路模块之间相互隔离;

多个所述电路模块设置在承载板的承载面上,所述半导体功率源包括屏蔽盖,所述屏蔽盖设置在所述承载面上,所述屏蔽盖包括用于隔离相邻两个所述电路模块的隔离墙。

2.根据权利要求1所述的半导体功率源,其特征在于,所述承载板还包括与所述承载面相背的散热面,所述散热面上设置有散热片。

3.根据权利要求2所述的半导体功率源,其特征在于,所述屏蔽盖包括侧壁和设置在所述侧壁上的盖体,所述侧壁包括所述隔离墙,所述侧壁与所述散热片一体成型。

4.根据权利要求1所述的半导体功率源,其特征在于,每个所述电路模块还包括反射耦合器和反向检测器,所述反射耦合器用于检测所述发射信号的反射能量值,所述反向检测器用于将所述反射能量值反馈至所述处理器。

5.根据权利要求4所述的半导体功率源,其特征在于,所述处理器用于根据所述输出能量值和所述反射能量值生成控制信号并根据所述控制信号控制各个所述电路模块。

6.一种微波加热装置,其特征在于,所述微波加热装置包括:

腔体;

权利要求1-5任一项所述的半导体功率源;

天线,所述天线用于将所述发射信号转换为微波信号并输出至所述腔体中,每个所述电路模块对应一根所述天线。

半导体功率源和微波加热装置

技术领域

[0001] 本申请涉及微波设备领域,特别涉及一种半导体功率源和微波加热装置。

背景技术

[0002] 半导体微波炉以半导体功率源作为能量源,半导体功率源的功率较低,因此半导体微波炉的输出功率只能到300W左右。为了提高半导体功率源的输出功率,可以采用多个通道进行输出,然而,多个通道之间容易产生相互串扰。

发明内容

[0003] 本申请提供了一种半导体功率源和微波加热装置。

[0004] 本申请实施方式的半导体功率源包括多个电路模块,每个所述电路模块用于输出一个发射信号,相邻两个所述电路模块之间的距离小于预设距离,各个所述电路模块之间相互隔离。

[0005] 在某些实施方式中,所述半导体功率源包括多个电路板,每个所述电路模块分别设置在每个所述电路板上以使得各个所述电路模块之间相互隔离。

[0006] 在某些实施方式中,多个所述电路模块设置在承载板的承载面上,所述半导体功率源包括屏蔽盖,所述屏蔽盖设置在所述承载面上,所述屏蔽盖包括用于隔离相邻两个所述电路模块的隔离墙。

[0007] 在某些实施方式中,所述承载板还包括与所述承载面相背的散热面,所述散热面上设置有散热片。

[0008] 在某些实施方式中,所述屏蔽盖包括侧壁和设置在所述侧壁上的盖体,所述侧壁包括所述隔离墙,所述侧壁与所述散热片一体成型。

[0009] 在某些实施方式中,每个所述电路模块包括功率放大器。

[0010] 在某些实施方式中,所述半导体功率源还包括处理器,每个所述电路模块还包括输出耦合器和前向检测器,所述输出耦合器用于检测对应的电路模块的发射信号的输出能量值,所述前向检测器用于将所述输出能量值反馈至所述处理器。

[0011] 在某些实施方式中,每个所述电路模块还包括反射耦合器和反向检测器,所述反射耦合器用于检测所述发射信号的反射能量值,所述反向检测器用于将所述反射能量值反馈至所述处理器。

[0012] 在某些实施方式中,所述处理器用于根据所述输出能量值和所述反射能量值生成控制信号并根据所述控制信号控制各个所述电路模块。

[0013] 本申请还提供了一种微波加热装置,微波加热装置包括腔体、上述任意一种实施方式的半导体功率源、天线。所述天线用于将所述发射信号转换为微波信号并输出至所述腔体中,每个所述电路模块对应一个所述天线。

[0014] 本申请实施方式的半导体功率源和微波加热装置中,各个电路模块之间相互隔离,从而使得各个电路模块之间不会产生相互串扰。另外,由于相邻两个电路模块之间的距

离小于预设距离，因此，半导体功率源的尺寸较小，便于实现半导体功率源的小型化。

[0015] 本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

附图说明

[0016] 本申请上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

[0017] 图1是本申请实施方式的半导体功率源的示意图；

[0018] 图2是本申请实施方式的半导体功率源的另一示意图；

[0019] 图3是本申请实施方式的半导体功率源的再一示意图；

[0020] 图4是本申请实施方式的微波加热装置的示意图。

[0021] 主要特征附图标记：

[0022] 半导体功率源100；

[0023] 电路模块10、模块电路板21、第一连接端211、信号电路板22、第二连接端221、承载板30、承载面31、散热面32、散热片321、屏蔽盖40、侧壁41、隔离墙411、盖体42、容置腔43、功率放大器50、处理器60、前向检测器71、反向检测器72、输出耦合器81、反射耦合器82；

[0024] 微波加热装置1000、天线200、腔体300。

具体实施方式

[0025] 下面详细描述本申请的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。

[0026] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开，下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然，它们仅仅为示例，并且目的不在于限制本申请。此外，本申请可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母，这种重复是为了简化和清楚的目的，其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外，本申请提供了的各种特定的工艺和材料的例子，但是本领域普通技术人员可以意识到其它工艺的应用和/或其它材料的使用。

[0027] 需要指出的是，在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0028] 请参阅图1，本申请实施方式的半导体功率源100包括多个电路模块10，每个电路模块10用于输出一个发射信号，相邻两个电路模块10之间的距离小于预设距离，各个电路模块10之间相互隔离。

[0029] 电路模块10包括多种电路元件(放大器、耦合器等)，对信号进行放大以及反馈。相邻两个电路模块10之间的距离小于预设距离并且各个电路模块10之间相互隔离，可以减小电路模块10间距离从而减小半导体功率源100的体积。

[0030] 例如，在一种实施方式中，预设距离可以设置为4mm，多个电路模块10间隔安装，电路模块10间距离小于4mm，可以为3mm、2mm、1.5mm等距离。

[0031] 各个电路模块10之间相互隔离，从而使得各个电路模块10之间不会产生相互串扰。另外，由于相邻两个电路模块10之间的距离小于预设距离，因此，半导体功率源100的尺寸较小，便于实现半导体功率源100的小型化。

[0032] 请继续参阅图1，在某些实施方式中，半导体功率源100包括多个电路板20，每个电路模块10分别设置在每个电路板20上以使得各个电路模块10之间相互隔离。

[0033] 具体地，多个电路板20包括模块电路板21，用以安装电路模块10，还包括信号电路板22，用以安装半导体功率源100的其他元件(信号元件、调节元件等)。每个电路模块10对应一个模块电路板21，即每个电路模块10分别设置在每个电路板上，模块电路板21数量与电路模块10数量相同。

[0034] 此外，每个模块电路板21有一个连接端，称为第一连接端211。信号电路板22对应多个模块电路板21有多个连接端，称为第二连接端221。信号电路板22与模块电路板21通过第一连接端211与第二连接端221以导线连接。

[0035] 在一种实施方式中，电路板包括一个信号电路板22和四个模块电路板21，信号电路板22上有四个第二连接端221并处于在同一侧，四个模块电路板21平行间隔放置在信号电路板22有连接端的一侧，信号电路板22的四个第二连接端221与模块电路板21的四个第一连接端211分别用导线连接。

[0036] 如此，多个电路板承载电路模块10，实现了各个电路模块10间的相互隔离，避免电路模块10间产生串扰。

[0037] 请参阅图2，在某些实施方式中，多个电路模块10设置在承载板30的承载面31上，半导体功率源100包括屏蔽盖40，屏蔽盖40设置在承载面31上，屏蔽盖40包括用于隔离相邻两个电路模块10的隔离墙411。

[0038] 承载板30是有一定厚度的电路板(可以是一块或多块)，承载板30的承载面31可以安装多个电路模块10。屏蔽盖40形成有容置腔43，隔离墙411将容置腔43分成多个部分。在屏蔽盖40设置在承载面31上时，多个电路模块10能分别收容在容置腔43的各个部分内，隔离墙411将电路模块10逐一分隔从而实现隔离。

[0039] 如此，屏蔽盖40可以隔离多个电路模块10，防止电路模块10间发生串扰。

[0040] 在某些实施方式中，承载板30还包括与承载面31相背的散热面32，散热面32上设置有散热片321。

[0041] 由于电路模块10在工作过程中会产生热量，因此可以将散热片321设置在承载板30的散热面32上进行散热。

[0042] 具体地，散热面32与承载面31相背。多个散热片321间隔设置在散热面32上，散热片321可以与承载面31垂直设置。

[0043] 可以理解的是，散热片321的材质可以采用铜、铝、钢、铜铝合金等导热性较好的材料，散热片321间隔设置有利于热交换。

[0044] 如此，散热片321对电路模块10进行散热，防止工作过程中温度升高对电路模块10产生影响。

[0045] 请参阅图3，在某些实施方式中，屏蔽盖40包括侧壁41和设置在侧壁41上的盖体

42,侧壁41包括隔离墙411,侧壁41与散热片321一体成型。

[0046] 具体地,承载板30可以由多块板组成,侧壁411与散热片321一体成型,并围成多个区域,多块板可以分别设置在各个区域内,其中,多块板的散热面32与散热片321抵触,多个电路模块10分别形成在多块板的承载面31上。

[0047] 如此,屏蔽盖40将每个电路模块10隔离,防止微波信号空间耦合辐射干扰。另外,由于包括隔离墙411的侧壁41与散热片321一体成型,侧壁41与盖体42分体设置,因此,在半导体功率源100的输出能量值、反射能量值的测试阶段时,可以先将盖体42移除,然后在具有隔离墙411的情况下,对输出能量值、反射能量值等进行测试,从而使得测试过程更加方便,并且使得测试结果更加准确。

[0048] 在某些实施方式中,每个电路模块10包括功率放大器50。

[0049] 功率放大器50是指在给定失真率条件下,能产生最大功率输出的放大器。每个电路模块10都包括至少一个功率放大器50,故每个电路模块10都可以输出一个放大后的发射信号。

[0050] 如此,功率放大器50可以将信号放大,提高半导体功率源100发射微波的功率。

[0051] 请参阅图4,在某些实施方式中,半导体功率源100还包括处理器60,每个电路模块10还包括输出耦合器81和前向检测器71,输出耦合器81用于检测对应的电路模块10的发射信号的输出能量值,前向检测器71用于将输出能量值反馈至处理器60。

[0052] 输出耦合器81检测发射信号的输出能量值后可以形成一个检测信号并传输给前向检测器71,通过前向检测器71将该检测信号反馈至处理器60(其中,处理器60可以设置在图1所示的信号电路板22上)。处理器60处理检测信号判断输出能量值是否高于或低于规定值,并根据判断结果对放大器或其他电路元件进行调节,从而对信号能量进行调整。

[0053] 例如输出耦合器81形成一个检测信号并传输至前向检测器71,处理器60处理该检测信号后确定发射信号的输出能量值高于规定值时,处理器60对放大器和其他电路元件进行控制以降低发射信号的输出能量值。

[0054] 由此,通过处理器60可以实现发射信号输出能量值的反馈调节,对半导体功率源100输出能量进行更精确的调控。

[0055] 在某些实施方式中,每个电路模块10还包括反射耦合器82和反向检测器72,反射耦合器82用于检测发射信号的反射能量值,反向检测器72用于将反射能量值反馈至处理器60。

[0056] 反射耦合器82检测发射信号的反射能量值后可以形成一个检测信号并传输给反向检测器72,通过反向检测器72将该检测信号反馈至处理器60。处理器60处理检测信号判断反射能量值是否高于或低于规定值,并根据判断结果对放大器或其他电路元件进行调节,从而对信号能量进行调整。

[0057] 例如反射耦合器82形成一个检测信号并传输至反向检测器72,处理器60处理该检测信号后确定发射信号的反射能量值低于规定值时,处理器60对放大器和其他电路元件进行控制以提高发射信号的反射能量值。

[0058] 如此,可以实现发射信号反射能量值的反馈调节,对半导体功率源100的反射能量进行更精确的调控。

[0059] 在某些实施方式中,处理器60用于根据输出能量值和反射能量值生成控制信号并

根据控制信号控制各个电路模块10。

[0060] 具体地，输出耦合器81和反射耦合器82检测发射信号能量值后，向前向检测器71和反向检测器72发射检测信号，处理器60对接收到的检测信号进行处理，处理器60根据输出能量值和反射能量值生成控制信号。

[0061] 电路模块10接收到控制信号后，根据控制信号对功率放大器50和其他电路元件进行调整，从而调节发射信号。

[0062] 在一种实施方式中，半导体功率源100还包括射频锁相环、移相器、可调衰减器，其中，射频锁相环、移相器、可调衰减器可以设置在图1所示的信号电路板22上。射频锁相环接收到控制信号后，产生预设频率的发射信号。移相器接收到控制信号后，根据控制信号调节发射信号的相位。可调衰减器接收到控制信号后，根据控制信号调节发射信号的幅度。电路模块10可以对调节后的发射信号进行放大。

[0063] 由此，控制信号可以反映发射信号能量的状态，并且可以控制电路模块10对发射信号进行调节。

[0064] 请继续参阅图4，本申请实施方式的微波加热装置1000包括半导体功率源100、天线200、腔体300。天线200用于将发射信号转换为微波信号并输出至腔体300中，每个电路模块10对应一根天线200。

[0065] 具体地，半导体功率源100产生、放大、发射信号后，信号经由天线200发射到腔体300中。每个电路模块10对应一根天线200，即每个电路模块10都输出一个发射信号并通过天线200转化为微波信号。如此，既可以实现高精度微波能量控制，也可以输出高功率的微波信号。

[0066] 需要指出的是，在本申请的描述中，需要理解的是，术语“厚度”、“上”、“下”、“内”、“外”指示的方位或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申请和简化描述，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申请的限制。

[0067] 在本说明书的描述中，参考术语“某些实施方式”、“一个实施方式”、“一些实施方式”、“一种实施方式”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合所述实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。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方式或示例中以合适的方式结合。

[0068] 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至少一个所述特征。在本申请的描述中，“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。

[0069] 尽管上面已经示出和描述了本申请的实施方式，可以理解的是，上述实施方式是示例性的，不能理解为对本申请的限制，本领域的普通技术人员在本申请的范围内可以对上述实施方式进行变化、修改、替换和变型，本申请的范围由权利要求及其等同物限定。

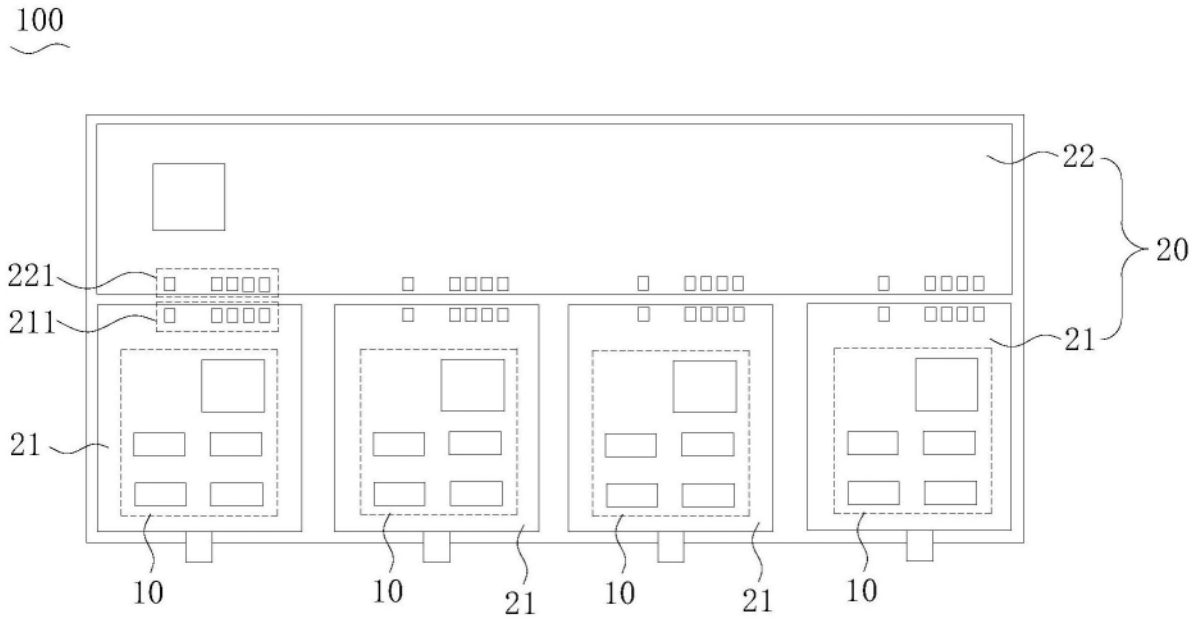

100
22
20
221
211
21
21
10
10
21
10
21
10

图1

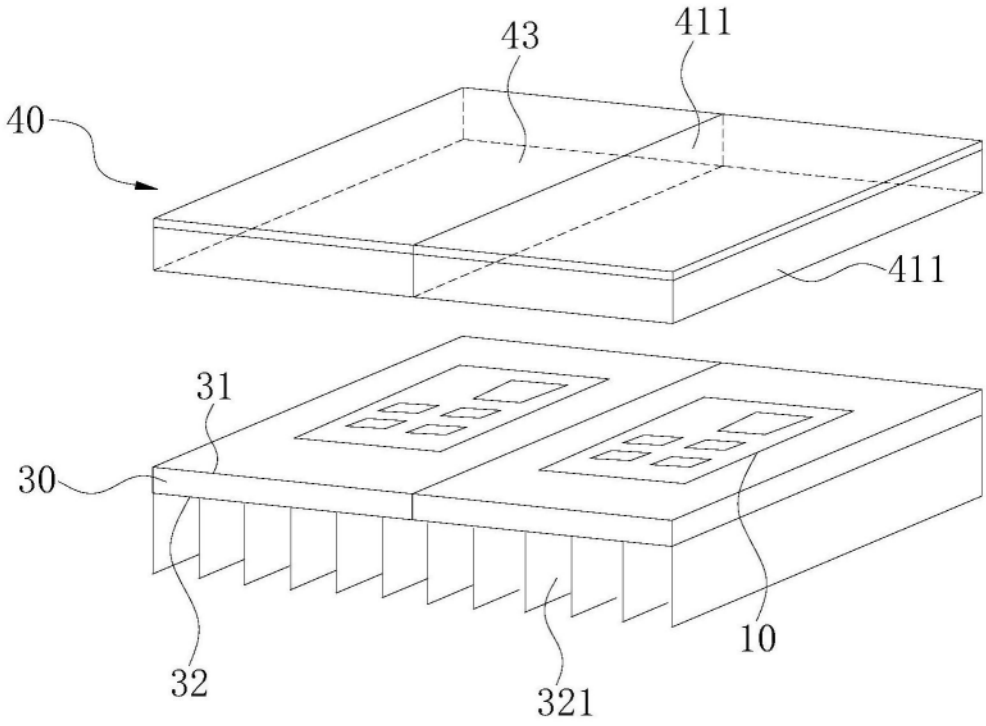

43
411
40
411
31
30
32
321
10

图2

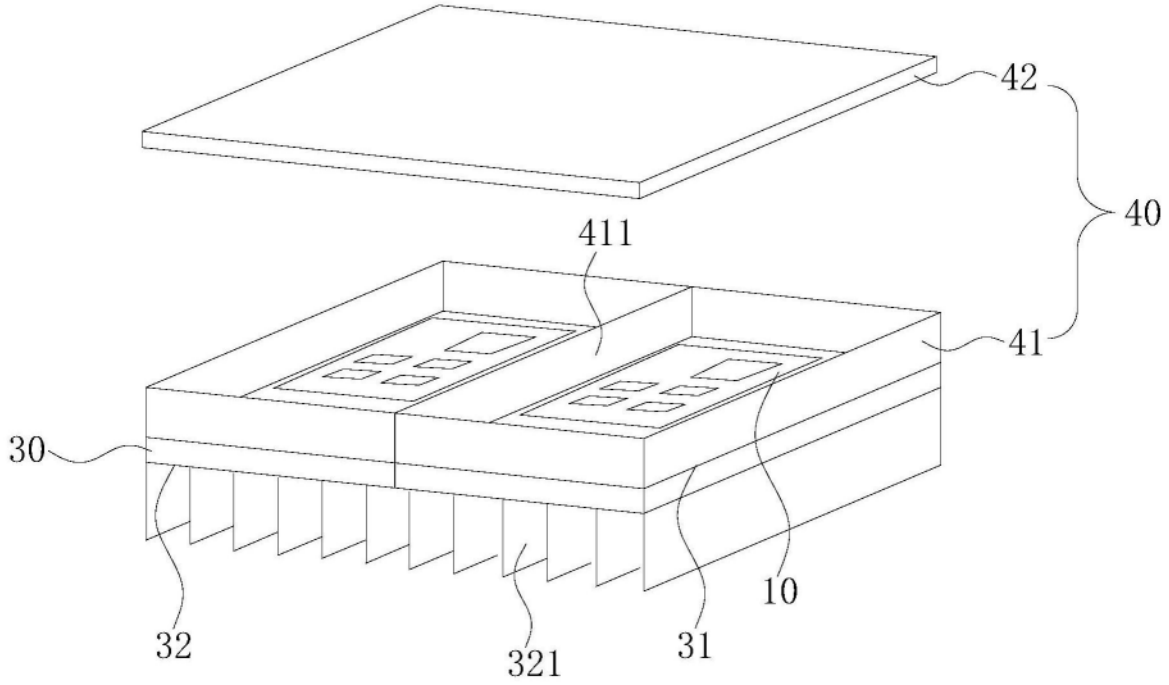


图3

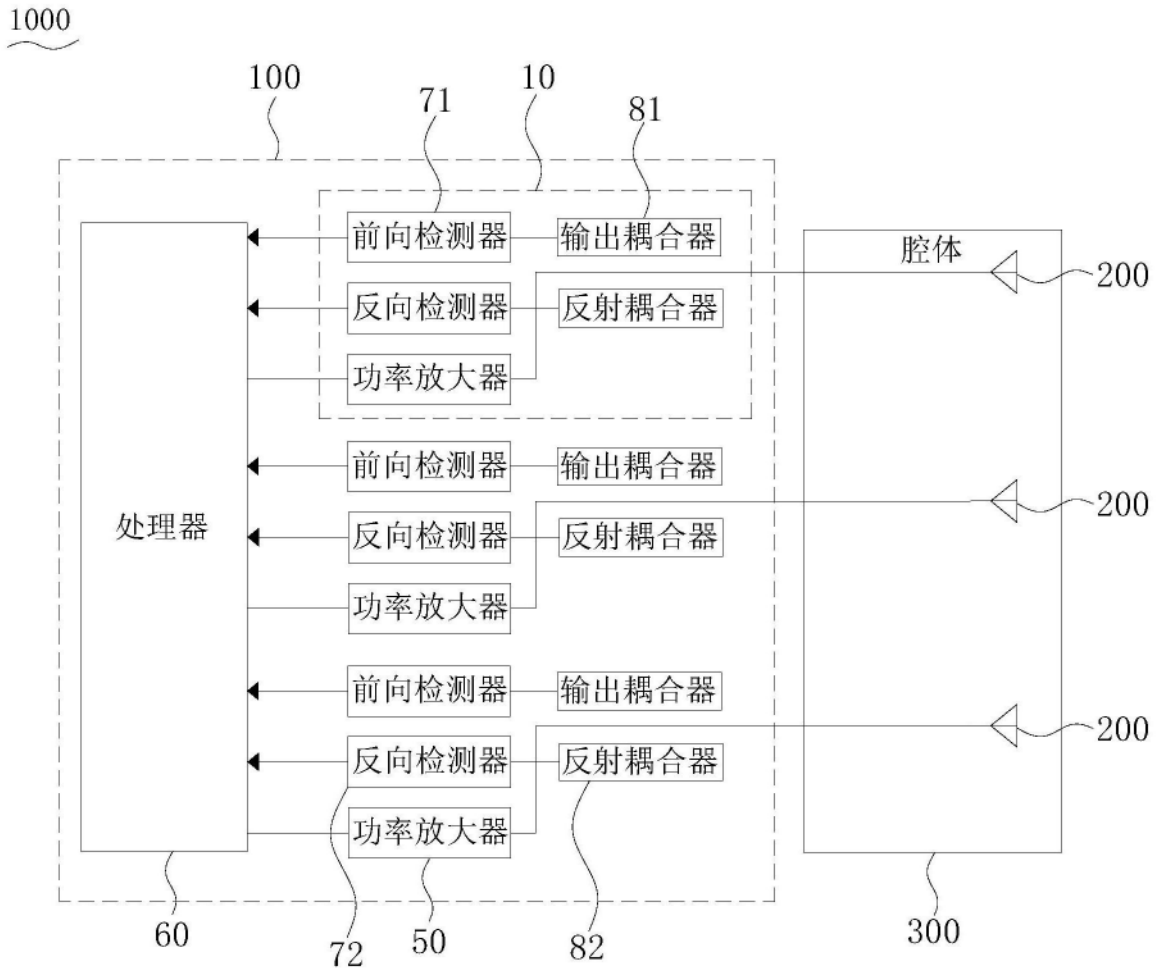

1000
100
71
10
81
前向检测器
输出耦合器
反向检测器
反射耦合器
功率放大器
腔体
200
处理器
前向检测器
输出耦合器
反向检测器
反射耦合器
功率放大器
200
前向检测器
输出耦合器
反向检测器
反射耦合器
功率放大器
200
60
72
50
82
300

图4