



(21) 申请号 202010621044.1

(22) 申请日 2020.06.30

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111865235 A

(43) 申请公布日 2020.10.30

(73) 专利权人 成都四威功率电子科技有限公司  
地址 610000 四川省成都市青羊区苏坡西  
路35号1栋1单元3楼

(72) 发明人 侯钧 刘洋 黄亮 袁超 方建新

(74) 专利代理机构 成都众恒智合专利代理事务  
所(普通合伙) 51239  
专利代理师 杨佳丽

(51) Int. Cl.

H03F 1/52 (2006.01)

H03F 3/20 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 212811639 U, 2021.03.26

审查员 陈丽娜

权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种嵌入式大功率微波功能模块

(57) 摘要

本发明公开了一种嵌入式大功率微波功能模块,包括输出匹配电路、输入匹配电路、功能电路接口、微波接口、测试接口、直流供电接口、机械安装接口、热沉、微波功率管、定位销、液冷输入及液冷输出口。将微波功率管、匹配及其功能电路、底部的热沉从功率放大器中独立出来,具备支持传导散热和液冷散热的接口。使其成为独立可替代、具备完整的温度补偿、温补保护、时序控制等功能、具有灵活散热方式的“即插即用”大功率部件,在保持良好的大功率性能同时,还能够便于生产与调试,在外部使用环境下可及时更换。

1. 一种嵌入式大功率微波功能模块,其特征在于,包括输出匹配电路(1)、输入匹配电路(2)、功能电路接口(3)、微波接口(4)、测试接口(5)、直流供电接口(6)、机械安装接口(7)、热沉(8)、微波功率管(9)、定位销(11)、液冷输入口(12)及液冷输出口(13);

热沉(8)的上表面安装有输出匹配电路(1)、输入匹配电路(2),及连接于输出匹配电路(1)与输入匹配电路(2)之间的微波功率管(9);输出匹配电路(1)及输入匹配电路(2)上设置有功能电路接口(3)、微波接口(4)及直流供电接口(6);热沉(8)的两侧设置有测试接口(5),用于安装微波信号接头;机械安装接口(7)位于热沉(8)的上表面四角,用于将热沉(8)安装到功率放大器中;

功能电路接口(3)与微波功率管(9)相连;

液冷输入口(12)及液冷输出口(13)设置在热沉(8)的下表面,液冷输入口(12)及液冷输出口(13)在热沉(8)内导通;

所述热沉(8)上表面的中部内凹形成内凹层,用于安装微波功率管(9),在内凹层的边缘设置有导流沟槽(10),用于容置热沉(8)与微波功率管(9)焊接时多余的焊锡。

2. 根据权利要求1所述的一种嵌入式大功率微波功能模块,其特征在于,所述输出匹配电路(1)、输入匹配电路(2)及微波功率管(9)采用螺钉压接、粘接或焊接的方式与热沉(8)连接。

3. 根据权利要求2所述的一种嵌入式大功率微波功能模块,其特征在于,所述机械安装接口(7)为内缩式机械安装口。

4. 根据权利要求3所述的一种嵌入式大功率微波功能模块,其特征在于,所述热沉(8)采用铜或铝制成,在热沉(8)的表面设置有镀金层或镀银层。

5. 根据权利要求4所述的一种嵌入式大功率微波功能模块,其特征在于,所述热沉(8)的下表面还设置有定位销(11),液冷输入口(12)及液冷输出口(13)通过定位销(11)实现正确对接。

## 一种嵌入式大功率微波功能模块

### 技术领域

[0001] 本发明涉及微波功率放大器,尤其涉及一种嵌入式大功率微波功能模块。

### 背景技术

[0002] 微波功率放大器是发射系统的重要组成部分,也是价值昂贵和容易损坏的部分。当单个功率放大器模块的输出功率超过100W时,它的可靠性、可生产性、可维修性均急剧降低。

[0003] 现有的解决方案为了避免制造大的模块,一般用多个模块进行合成,但是这样会导致模块的体积和成本的增加。有鉴于此,一种具有可靠性、生产性和便于维修的功率微波功能模块为本领域需要解决的技术问题,以此来保证模块的性能、结构、工艺、维护、成本等方面达到实际应用的需求。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种嵌入式大功率微波功能模块,将微波功率管、匹配及其功能电路(包括温度补偿电路、温度保护电路、时序控制电路等)、以及底部的热沉从功率放大器中独立出来,从而成为独立可替代、具备完整的温度补偿、温度保护、时序控制功能,具有灵活的散热方式的大功率部件,在保持良好的大功率性能同时,还能够生产和调试,在外部使用环境下可及时更换。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0006] 一种嵌入式大功率微波功能模块,包括输出匹配电路、输入匹配电路、功能电路接口、微波接口、测试接口、直流供电接口、机械安装接口、热沉、微波功率管、定位销、液冷冷输入入口及液冷冷输出口;

[0007] 热沉的上表面安装有输出匹配电路、输入匹配电路,及连接于输出匹配电路与输入匹配电路之间的微波功率管。输出匹配电路及输入匹配电路上设置有功能电路接口、微波接口及直流供电接口;热沉的两侧设置有测试接口,用于安装微波信号接头;机械安装接口位于热的上表面四角,用于将热沉安装到功率放大器中;

[0008] 功能电路接口与微波功率管相连;液冷冷输入入口及液冷冷输出口设置在热沉的下表面,液冷冷输入入口及液冷冷输出口在热沉内导通。

[0009] 进一步地,输出匹配电路、输入匹配电路及微波功率管采用螺钉压接、粘接或焊接的方式与热沉连接。

[0010] 进一步地,热沉上表面的中部内凹形成内凹层,用于安装微波功率管,在内凹层的边缘设置有导流沟槽,用于容置热沉与微波功率管焊接时多余的焊锡。

[0011] 进一步地,机械安装接口为内缩式机械安装口。

[0012] 进一步地,热沉采用铜或铝制成,在热沉的表面设置有镀金层或镀银层。

[0013] 进一步地,热沉的下表面还设置有定位销,液冷冷输入入口及液冷冷输出口通过定位销实现正确对接。

[0014] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0015] (1) 本发明的嵌入式微波大功率功能模块,将微波功率管、匹配及其功能电路(包括温度补偿、温度保护、时序控制电路)、底部的热沉从功率放大器中独立出来,具备支持传导散热和液冷散热的接口。使其成为独立可替代、具备完整的温度补偿、温补保护、时序控制等功能、具有灵活散热方式的“即插即用”大功率部件,在保持良好的大功率性能同时,还能够便于生产与调试,在外部使用环境下可及时更换。

[0016] (2) 本发明的热沉与功率管的焊接面设置有导流沟槽,热沉与微波功率管之间是采用的焊锡焊接,以此来增加电气和热接触的可靠性,减少接触面的热阻。导流沟槽可容置多余的焊锡,避免焊锡溢出而导致微波功率管的引脚与热沉之间短路。

[0017] (3) 本发明的微波功率管、输入输出匹配电路采取压接、粘接或者焊接的方式与热沉相连,连接方式简单快捷。

[0018] (4) 本发明的热沉及匹配电路上留出了供电、微波、控制、液冷接口,便于该微波功能模块实现独立的测试,亦可实现热沉嵌入功率放大器后的电气连接。

[0019] (5) 本发明的功能模块利用内缩式机械安装接口,可将一个或多个该功率模块紧凑嵌入安装至功率放大器内部,使得功率放大器在性能不变的情况下,具有良好的生产性、可靠性和便于维修,同时降低了整件的生产成本。

## 附图说明

[0020] 图1为本发明实施例提供的嵌入式大功率微波功能模块的正面结构示意图。

[0021] 图2为本发明实施例提供的嵌入式大功率微波功能模块的背面结构示意图。

[0022] 图3为本发明实施例提供的嵌入式大功率微波功能模块的实际运用图。

[0023] 图4为本发明实施例提供的功能电路模块原理图。

[0024] 图5为本发明实施例提供的导流沟槽示意图。

[0025] 图6为本发明实施例提供的定位剖视图。

[0026] 上述附图中,附图标记对应的部件名称如下:

[0027] 1-输出匹配电路,2-输入匹配电路,3-功能电路接口,4-微波接口,5-测试接口,6-直流供电接口,7-机械安装接口,8-热沉,9-微波功率管,10-导流沟槽,11-定位销,12-液冷输入口,13-液冷输出口。

## 具体实施方式

[0028] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明,本发明的实施方式包括但不限于下列实施例。

[0029] 请参阅图1和图2,一种嵌入式大功率微波功能模块,包括热沉8,热沉8的上表面设置有多组螺纹孔,用于安装输出匹配电路1、输入匹配电路2及微波功率管9。

[0030] 输出匹配电路1及输入匹配电路2上还设置有功能电路接口3、微波接口4及直流供电接口6,用于本发明的微波功能模块的独立测试,以及该模块嵌入到功率放大器之后的电气及信号连接。输出匹配电路1及输入匹配电路2为载有各种器件和电路的微波印制板或者混合印制板。

[0031] 热沉8的两侧设置有测试接口5,用于安装微波信号接口来进行外部独立的测试。

输出匹配电路1及输入匹配电路2分别连接在微波功率管9的输出引脚和输入引脚,实现微波功率管9的输入输出阻抗匹配。输出匹配电路1及输入匹配电路2可采用螺钉压接、导电胶粘接或者焊锡焊接等方式与热沉8连接,具体的根据工作微波功率放大器的工作频率和项目具体选择。

[0032] 热沉8整体进行镀金或镀银处理,便于与焊锡形成合金层,用于微波功率管9、输出匹配电路1及输入匹配电路2的焊接。热沉8与微波功率管9之间采用焊锡焊接,增加电气和热接触的可靠性,减少接触面的热阻。热沉的上表面中部内凹,用于安装微波功率管9,在内凹层的边缘设置有导流沟槽10,用于容置焊接时多余的焊锡,从而避免焊锡溢出而导致微波功率管9的引脚和热沉8之间形成短路,导流沟槽10低于微波功率管9的安装层。

[0033] 热沉8的上表面设置有机安装接口7,用于该微波功能模块嵌入安装在功率放大器上,更优地,热沉8上表面设置有4个机械安装接口7,分别位于热沉8上表面的四个角,将热沉8牢牢固定在功率放大器上,从而将该微波功能模块固定在功率放大器上。机械安装接口7为内缩式机械安装口,将固定热沉8与功率放大器的紧固件隐藏在机械安装接口7端部,从而隐藏在热沉8内,保持整个功能模块的平整性。

[0034] 请参阅图6,热沉8的下表面还设置有定位销11,液冷输入口12及液冷输出口13通过定位销11来实现正确对接。定位销11设置于液冷输入口12和液冷输出口(图中未示出)的两旁,定位销11的高度小于热沉8的厚度,用于当热沉8安装到功率放大器中时,将定位销11插入功率放大器的定位孔,从而起到导向和稳定的作用,防止液冷输入口及液冷输出口未对齐,受到额外的切向剪切力的问题,为液冷长期稳定可靠的连接提供保障。

[0035] 在使用本发明的微波功能模块时,通过测试安装接口5接入微波信号接头,通过功能电路接口3接入功能电路,直流供电接口6接入直流电源,微波接口接入微波信号,完成对微波功能模块的独立外部测试。测试完成后通过热沉8上的机械安装接口7,将该功率功能模块嵌入到功率放大器中,热沉8的底面保证良好的平坦度和粗糙度。若为传导散热,则在微波功能模块与功率放大器之间填充极薄的导热导电层,如铜箔、导热脂等。若为液冷散热,通过定位销11来保证液冷输入口12及液冷输出口13的正确对接。由于输出匹配电路1及输入匹配电路2上留出了功能电路接口3、微波接口4及直流供电接口6,使得该微波功能模块嵌入功率放大器后,还能实现电连接。将微波功能模块安装至功率放大器内部后,与功率放大器形成一个整体,外观上与常规设计的功率放大器无异,但具备更好的生产性及维修性,便于更换。更加可靠,同时又比数个小功率的功率放大器成本更低。

[0036] 上述实施例仅为本发明的优选实施例,并非对本发明保护范围的限制,但凡采用本发明的设计原理,以及在此基础上进行非创造性劳动而做出的变化,均应属于本发明的保护范围之内。

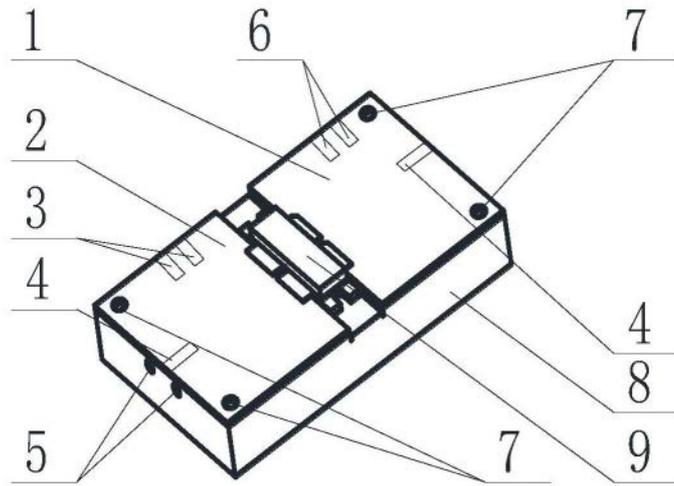


图1

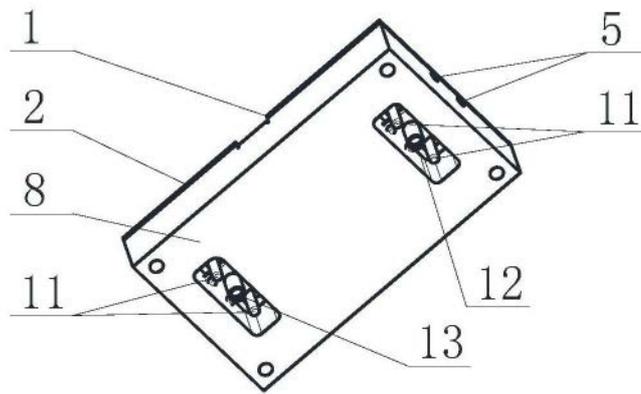


图2

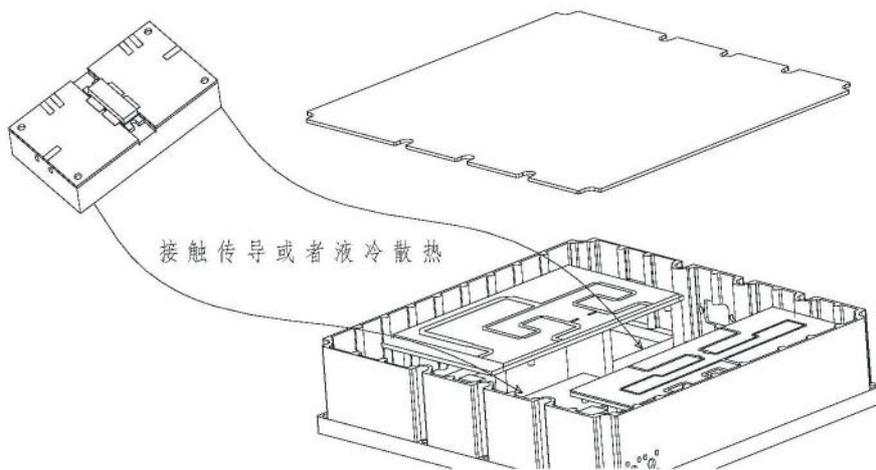


图3

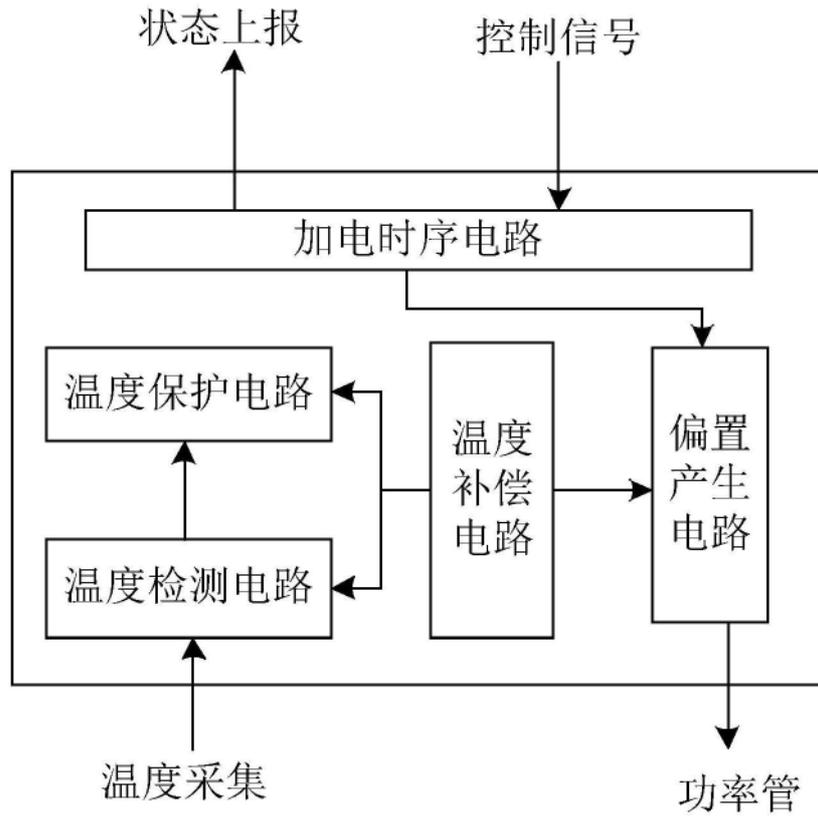


图4

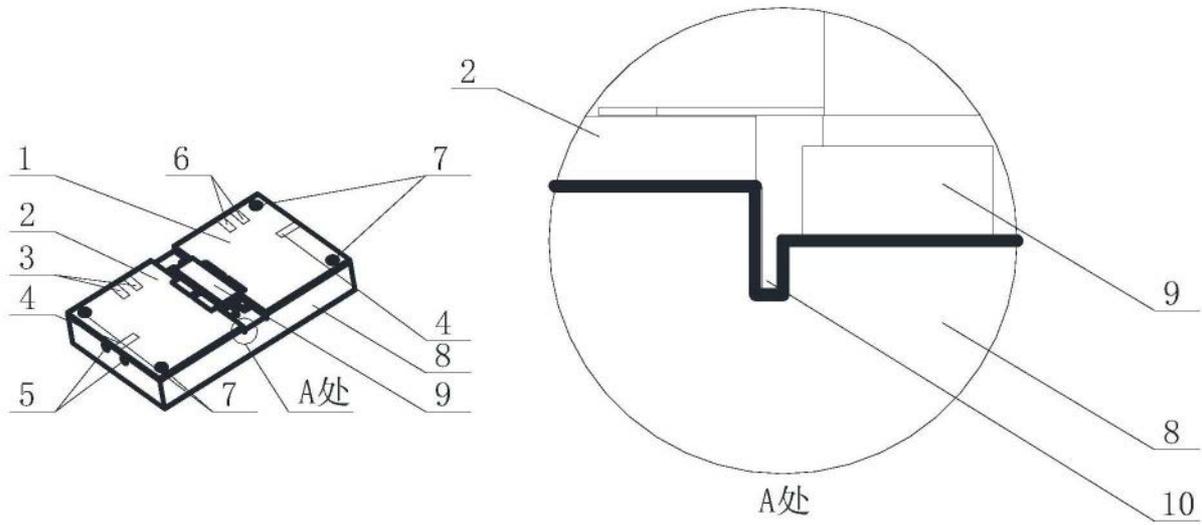


图5

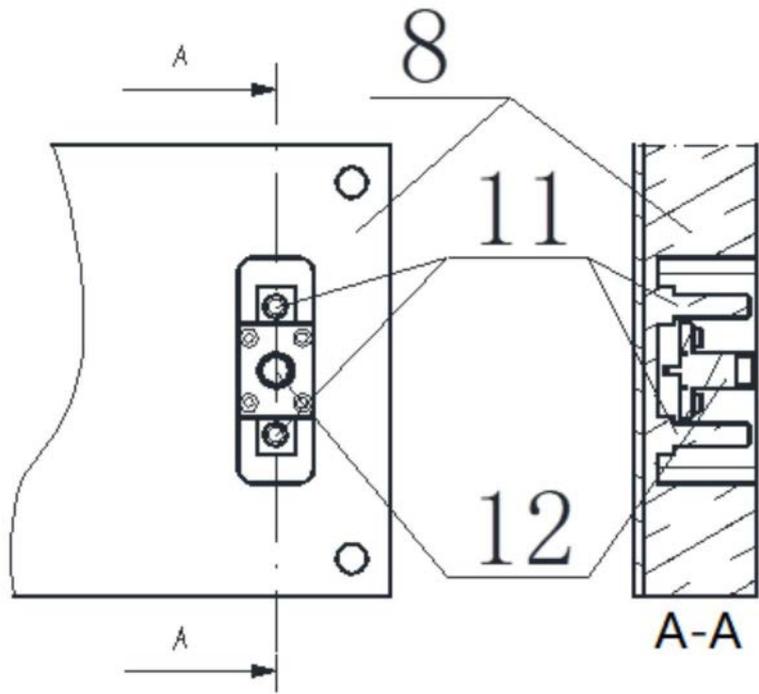


图6