



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113224490 B

(45) 授权公告日 2023. 06. 06

(21) 申请号 202110396202.2

(22) 申请日 2021.04.13

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113224490 A

(43) 申请公布日 2021.08.06

(73) 专利权人 中国电子科技集团公司第五十五
研究所

地址 210016 江苏省南京市中山东路524号

(72) 发明人 成海峰 徐建华 张仰振 张建

(74) 专利代理机构 南京君陶专利商标代理有限
公司 32215

专利代理师 李国政

(51) Int.Cl.

H01P 5/12 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104134842 A, 2014.11.05

CN 102290628 A, 2011.12.21

CN 103346375 A, 2013.10.09

CN 102509836 A, 2012.06.20

审查员 张莹

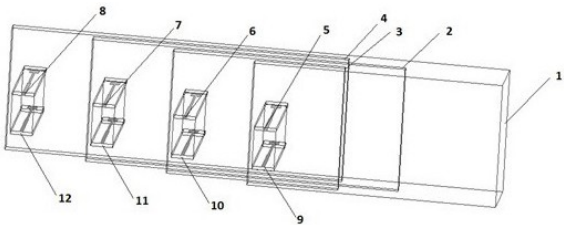
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54) 发明名称

一种波导空间功率合成器

(57) 摘要

本发明涉及一种波导空间功率合成器,该功率合成器在矩形波导内,由空间波导合成器和E面双探针组合。本发明的突出特点是利用波导内空间合成技术在更小的尺寸内实现多路功率合成结构,具有很高的集成度。本发明主要用于微波毫米波频段的功率分配及合成。



1. 一种波导空间功率合成器,其特征在于:所述合成器包括4个波导内空间合成结构和8个微带探针,所述波导内空间合成结构包括一根矩形波导和三个插片,1#插片设于波导的正中间,实现等幅功率合成,在1#插片和波导外壁的正中间,通过加入2#插片和3#插片,实现4路功率合成,在每一个波导支路中再通过E面插入2个微带探针结构实现2路合成,共计实现8路功率合成结构;

微带探针采用软基材或硬基材制成,单根微带探针由三段微带传输线组成,微带探针的介质基板厚度和介质常数决定了第一级微带传输线、第二级微带传输线和第三级微带传输线的宽度,其中第三级微带传输线的特征阻抗为50欧姆。

一种波导空间功率合成器

技术领域

[0001] 本发明是一种波导空间功率合成器,属于微波毫米波频段的功率分配及合成技术领域。

背景技术

[0002] 功率合成器是在固态功放设计中常用的一种器件。单个固态半导体功率器件往往输出功率能力有限,通过功率合成技术可以获得更高的输出功率。波导合成器是一种最常见的功率合成方式,其最大的优势是合成损耗小,其缺点是随着合成路数的增加,合成器的尺寸随之显著增加。面向微波组件小型化的发展趋势,传统波导合成器已经不能满足技术发展的要求。

发明内容

[0003] 本发明提出的是一种波导空间合成器,与现有的波导合成技术相比,该合成器直接在波导内实现了多路合成,不需要过渡结构,在保留了传统波导合成器损耗小的优点的同时,满足合成器小型化的发展趋势。

[0004] 本发明的技术方案:一种波导空间功率合成器,其所述合成器包括 $2n$ 个波导内空间合成结构和 $2n+1$ 个微带探针组成,所述波导内空间合成结构包括一根矩形波导和 $2n-1$ 个插片,第一级1个插片设于波导的正中间,实现等幅功率合成的两根波导,后续在每个波导内皆通过一个插片实现两根波导,共计实现 $2n$ 路功率合成,在每一个波导支路中再通过E面插入2个微带探针结构实现2路合成,共计实现 $2n+1$ 路功率合成结构。

[0005] 所述的微带探针采用软基材或硬基材制成,探针端口阻抗为50欧姆。

[0006] 所述的微带探针由三段微带传输线组成,根据微带探针的介质基板厚度和介质常数,通过电磁仿真软件优化计算达到最小的插入损耗,以获得第一级微带传输线101、第二级微带传输线102和第三级微带传输线103的宽度,其中第三级微带传输线103的特征阻抗为50欧姆。

[0007] 本发明的有益效果:

[0008] (1)直接在波导内实现了多路合成,不需要过渡结构,在保留了传统波导合成器损耗小的优点的同时,满足合成器小型化的发展趋势。

[0009] (2)采用的结构较为简单,可以采用最普通的工艺实现该合成器的加工制作。

附图说明

[0010] 图1是本发明三维结构的示意图;

[0011] 图2是本发明的内部示意图;

[0012] 图3是本发明的微带探针示意图;

[0013] 图4是本发明及实施例的驻波系数曲线图;

[0014] 图5是本发明及实施例的插入损耗曲线图。

[0015] 图中1-4是波导内空间合成结构、5-12是E面双探针、21和22是第两级合成后的波导传输段。

具体实施方式

[0016] 结合了在波导内通过2级金属插片实现4路功率合成,在每一个波导支路中再通过E面插入双探针结构实现2路合成,共计实现8路功率合成结构。

[0017] 波导内共计3个金属插片,将波导分为4个等宽的波导。其中插片处于波导的正中间,实现等幅功率合成,在插片和波导外壁的正中间,通过加入两插片,再次实现二合一的结构。通过调节插片的位置以获得最佳的性能。共计在波导内实现4路功率合成。

[0018] 微带探针(5-12)采用软基材或硬基材制成,单根微带探针由三段微带传输线组成,微带探针的介质基板厚度和介质常数决定了第一级微带传输线101、第二级微带传输线102和第三级微带传输线103的宽度,其中第三级微带传输线103的特征阻抗为50欧姆。

[0019] 下面结合附图对本发明技术方案进一步说明

[0020] 如附图1-2所示,一种波导空间功率合成器,所述合成器包括4个波导内空间合成结构和8个微带探针组成,所述波导内空间合成结构包括一根矩形波导和三个插片,1#插片设于波导的正中间,实现等幅功率合成,在1#插片和波导外壁的正中间,通过加入2#插片和3#插片,实现4路功率合成,在每一个波导支路中再通过E面插入2个微带探针结构实现2路合成,共计实现8路功率合成结构。

[0021] 如附图3所示,微带探针(5-12)采用软基材或硬基材制成,单根微带探针由三段微带传输线组成,微带探针的介质基板厚度和介质常数决定了第一级微带传输线101、第二级微带传输线102和第三级微带传输线103的宽度,其中第三级微带传输线103的特征阻抗为50欧姆。

[0022] 本实施例是X波段8路功率合成器,功率频率范围为8.5~10.5GHz。波导公共端1采用标准波导WR90。金属插片厚度为1mm。每一个支路波导末端插入两个微带探针,探针采用0.6mm厚的陶瓷制作;该8路功率合成器的公共端驻波系数如图4所示,优于1.25;插入损耗如图5所示,优于0.2dB,展现了较好的微波特性;因此,该发明适用于微波固态功率合成中,尤其适用于小型化大功率固态功率放大器应用领域。

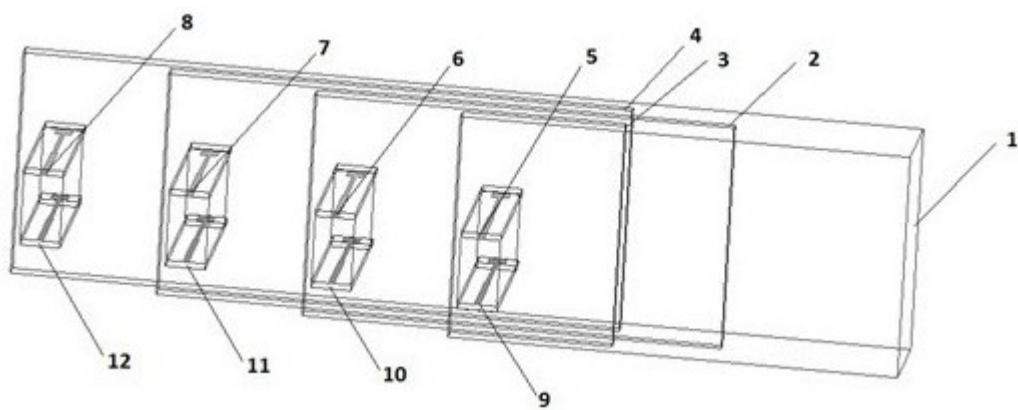


图 1

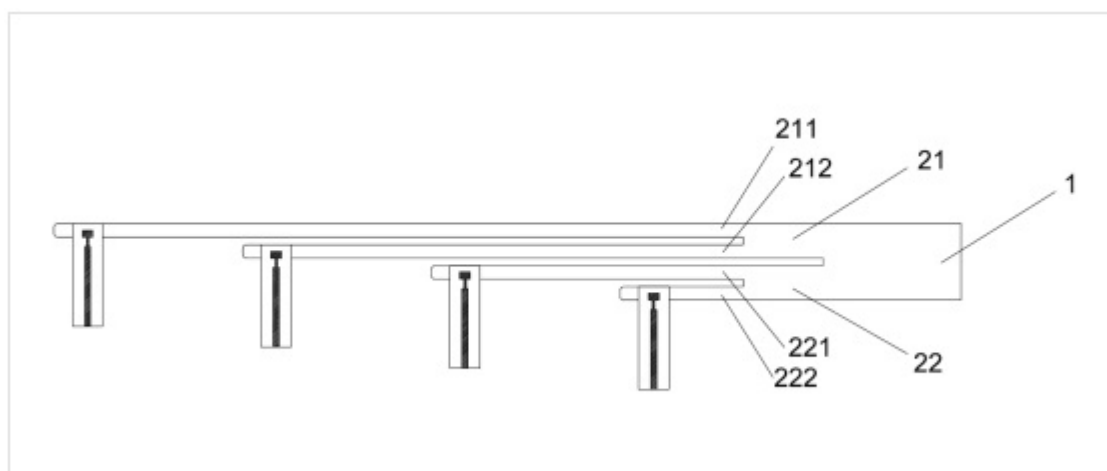


图 2

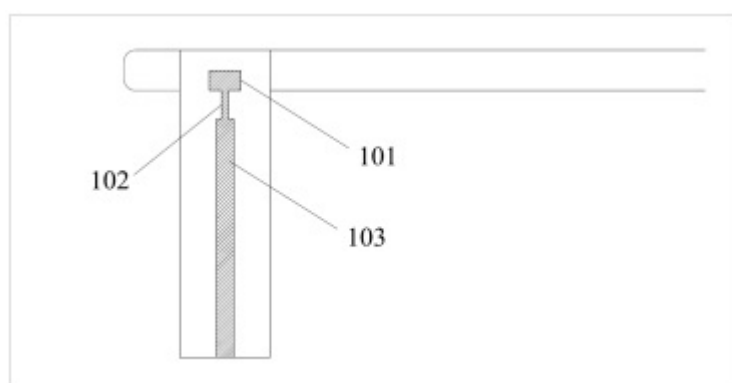


图 3

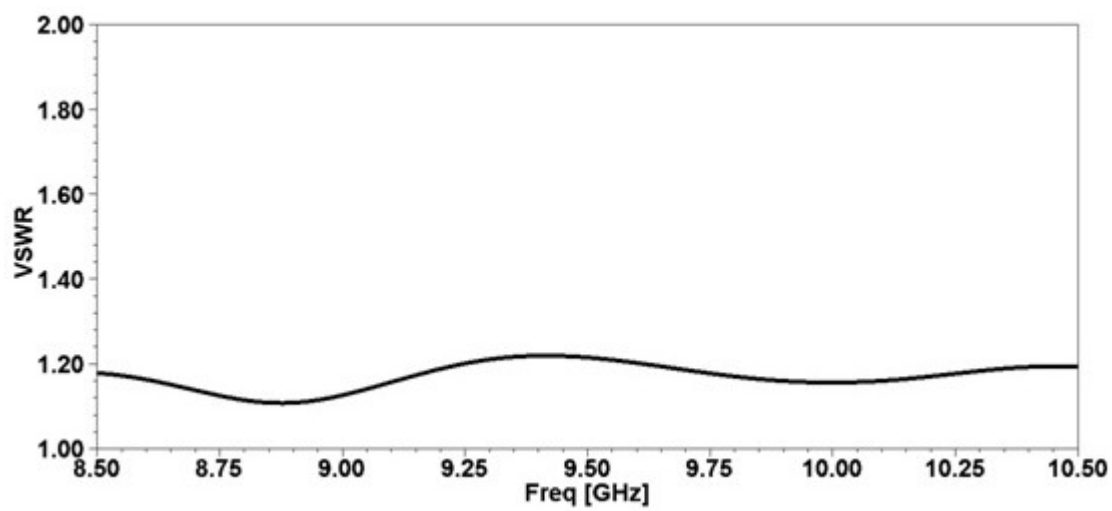


图 4

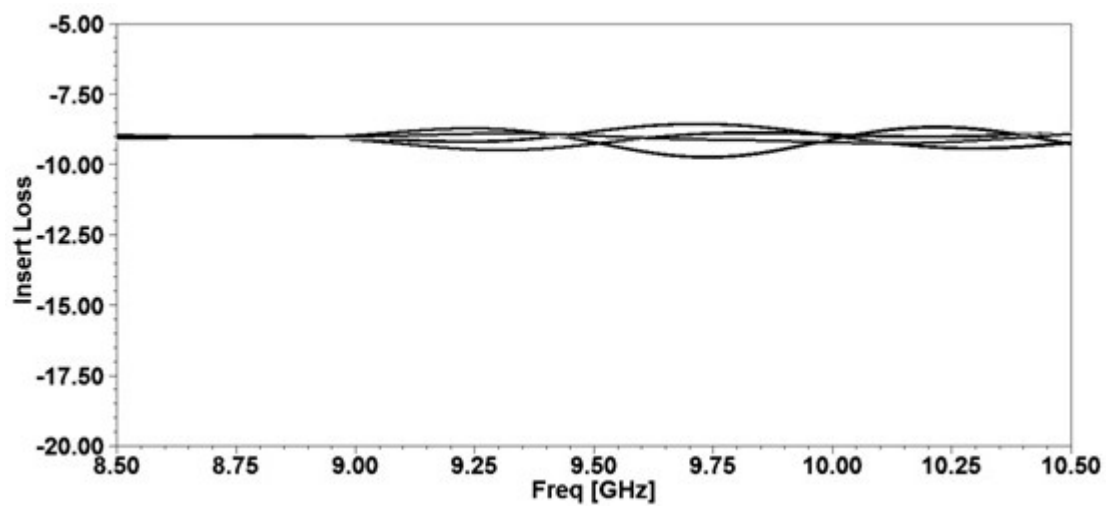


图 5