



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110707402 A

(43)申请公布日 2020.01.17

(21)申请号 201910921307.8

(22)申请日 2019.09.27

(71)申请人 南京邮电大学

地址 210012 江苏省南京市栖霞区文苑路9号

(72)发明人 周玉婷 黄晓东 金秀华

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所  
(普通合伙) 32204

代理人 曹坤

(51) Int. Cl.

H01P 1/203(2006.01)

H01P 1/20(2006.01)

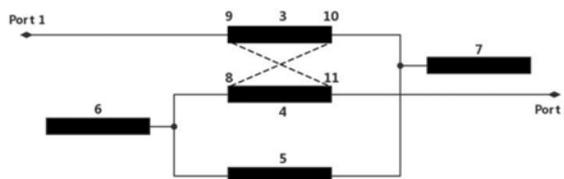
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

## (54)发明名称

一种传输响应可重构的耦合线内部加载型低通和带阻微波传输线滤波器

## (57)摘要

本发明公开了一种传输响应可重构的耦合线内部加载型低通和带阻微波传输线滤波器。本发明包括一个输入端口,一个输出端口,一段耦合传输线节,一段均匀传输线,两段内部加载的开路枝节线;本发明根据不同的滤波器参数指标,可快速综合出符合要求的电路结构;并且结构简单,带内波纹的位置是可调的;本发明通带外传输零点的位置可调,即带外抑制具有选择性。



1. 一种传输响应可重构的耦合线内部加载型低通和带阻微波传输线滤波器,其特征在在于:包括:一个输入端口(1),一个输出端口(2),耦合传输线节一(3)及耦合传输线节二(4),一段均匀传输线(5),两段用于内部加载的开路枝节线一(6)及开路枝节线二(7),

所述耦合传输线节一(3)包括端口一(9)和端口二(10),所述耦合传输线节二(4)包括端口三(8)和端口四(11);

在所述耦合传输线节二(4)的端口三(8)及耦合传输线节一(3)的端口二(10)上并联有均匀传输线(5),所述耦合传输线节二(4)的端口三(8)并联内部加载的开路枝节线一(6),所述耦合传输线节一(3)的端口二(10)并联内部加载的开路枝节线二(7);形成一种内部加载开路枝节线的具有自耦合结构的低通和带阻微波传输线滤波器。

2. 根据权利要求1所述的一种传输响应可重构的耦合线内部加载型低通和带阻微波传输线滤波器,其特征在在于;所述两段用于内部加载的开路枝节线一(6)及开路枝节线二(7)的阻抗值是相同的。

3. 根据权利要求1所述的一种传输响应可重构的耦合线内部加载型低通和带阻微波传输线滤波器,其特征在在于;当滤波器带宽相同时,通带内波纹的位置是可调的。

4. 根据权利要求1所述的一种传输响应可重构的耦合线内部加载型低通和带阻微波传输线滤波器,其特征在在于,当滤波器带宽相同时,带外传输零点的位置可变,增加了带外抑制的选择性。

5. 根据权利要求1所述的一种传输响应可重构的耦合线内部加载型低通和带阻微波传输线滤波器,其特征在在于;所述耦合传输线节一(3)、耦合传输线节二(4)、均匀传输线(5)、开路枝节线一(6)及开路枝节线二(7)的电长度均相等。

6. 根据权利要求1所述的一种传输响应可重构的耦合线内部加载型低通和带阻微波传输线滤波器,其特征在在于;所述滤波器中的传输线物理实现方式包括同轴线、微带线、带状线、平行带线和共面波导及其组合;

所述传输线包括耦合传输线节一(3)、耦合传输线节二(4)、均匀传输线(5)、开路枝节线一(6)及开路枝节线二(7)。

## 一种传输响应可重构的耦合线内部加载型低通和带阻微波传输线滤波器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种传输响应可重构的耦合线内部加载型低通和带阻微波传输线滤波器。

### 背景技术

[0002] 在通信系统中,滤波器是一种非常重要的电子器件。其可以将通信系统中一些特定频率的频点或该频率以外的频点进行有效的滤除,从而保证通信系统能更高效,更准确的对信号进行传输。

[0003] 随着通信领域的飞速发展,系统对滤波器的指标要求越来越高,使得滤波器越来越小型紧凑,同时具有低的插损。并且在带内有更多的选择性,在带外有更高的抑制性。

### 发明内容

[0004] 发明目的:本发明目的是针对现有微带型滤波器结构不紧凑,带内响应单一的问题,提供了一种结构简单,易于制作的结构滤波器,使得带内的波纹位置可调,且带外抑制特性具有可选择性。

[0005] 本发明的技术方案:一种传输响应可重构的耦合线内部加载型低通和带阻微波传输线滤波器,包括:一个输入端口(1),一个输出端口(2),耦合传输线节一(3)及耦合传输线节二(4),一段均匀传输线(5),两段用于内部加载的开路枝节线一(6)及开路枝节线二(7),

[0006] 所述耦合传输线节一(3)包括端口一(9)和端口二(10),所述耦合传输线节二(4)包括端口三(8)和端口四(11);

[0007] 在所述耦合传输线节二(4)的端口三(8)及耦合传输线节一(3)的端口二(10)上并联有均匀传输线(5),所述耦合传输线节二(4)的端口三(8)并联内部加载的开路枝节线一(6),所述耦合传输线节一(3)的端口二(10)并联内部加载的开路枝节线二(7);形成一种内部加载开路枝节线的具有自耦合结构的低通和带阻微波传输线滤波器。

[0008] 优选的,所述两段用于内部加载的开路枝节线一(6)及开路枝节线二(7)的阻抗值是相同的。

[0009] 优选的,当滤波器带宽相同时,通带内波纹的位置是可调的。

[0010] 优选的,当滤波器带宽相同时,带外传输零点的位置可变,增加了带外抑制的选择性。

[0011] 优选的,所述耦合传输线节一(3)、耦合传输线节二(4)、均匀传输线(5)、开路枝节线一(6)及开路枝节线二(7)的电长度均相等。

[0012] 优选的,所述滤波器中的传输线物理实现方式包括同轴线、微带线、带状线、平行带线和共面波导及其组合;

[0013] 所述传输线包括耦合传输线节一(3)、耦合传输线节二(4)、均匀传输线(5)、开路枝节线一(6)及开路枝节线二(7)。

[0014] 采用了一种滤波器综合技术,根据所给的滤波器指标例如带宽,波纹系数等,计算出耦合传输线相对应的奇偶模阻抗值,微带传输线的阻抗值以及内部和外部加载的开路枝节线的阻抗值;由于结构对元件值的精度要求非常高,因此通过软件计算得到了具体的元件值,使得该滤波器的响应能更好的满足等波纹的要求。

[0015] 发明原理:本发明是基于切比雪夫型滤波器,因此在通带内滤波器的响应具有幅度等波纹特性;通过一种滤波器综合技术,额外的引入一个可调的参数,可精确计算出相应传输线的阻值,同时在通带内,波纹的位置可相应的做出变化。

[0016] 本发明的有益效果:(1)、根据不同的滤波器参数指标,可快速综合出符合要求的电路结构;(2)、本发明结构简单,带内波纹的位置是可调的;(3)通带外传输零点的位置可调,即带外抑制具有选择性。

### 附图说明

[0017] 图1是本发明的电路原理图;

[0018] 图2和图3是利用ADS软件计算的滤波器的传输系数和反射系数的特性曲线图;

[0019] 图中1是输入端口,2是输出端口,3是耦合传输线节一,4是耦合传输线节二,5是均匀传输线,6是开路枝节线一,7是开路枝节线二,8是耦合传输线节二的端口三,9是耦合传输线节一的端口一;10是耦合传输线节一的端口二,11是耦合传输线节二的端口四。

### 具体实施方式

[0020] 实施例1:

[0021] 本实施例以滤波器的带宽为0-400MHz, S11为-15dB,采用理想传输线元件构成的一种滤波器为例。

[0022] 如图1所示,一种传输响应可重构的耦合线内部加载型低通和带阻微波传输线滤波器,包括:一个输入端口(1),一个输出端口(2),耦合传输线节一(3)及耦合传输线节二(4),一段均匀传输线(5),两段用于内部加载的开路枝节线一(6)及开路枝节线二(7),

[0023] 所述耦合传输线节一(3)包括端口一(9)和端口二(10),所述耦合传输线节二(4)包括端口三(8)和端口四(11);

[0024] 在所述耦合传输线节二(4)的端口三(8)及耦合传输线节一(3)的端口二(10)上并联有均匀传输线(5),所述耦合传输线节二(4)的端口三(8)并联内部加载的开路枝节线一(6),所述耦合传输线节一(3)的端口二(10)并联内部加载的开路枝节线二(7);形成一种内部加载开路枝节线的具有自耦合结构的低通和带阻微波传输线滤波器。

[0025] 优选的,所述两段用于内部加载的开路枝节线一(6)及开路枝节线二(7)的阻抗值是相同的。

[0026] 优选的,当滤波器带宽相同时,通带内波纹的位置是可调的。

[0027] 优选的,当滤波器带宽相同时,带外传输零点的位置可变,增加了带外抑制的选择性。

[0028] 优选的,所述耦合传输线节一(3)、耦合传输线节二(4)、均匀传输线(5)、开路枝节线一(6)及开路枝节线二(7)的电长度均相等。

[0029] 优选的,所述滤波器中的传输线物理实现方式包括同轴线、微带线、带状线、平行

带线和共面波导及其组合；

[0030] 所述传输线包括耦合传输线节一(3)、耦合传输线节二(4)、均匀传输线(5)、开路枝节线一(6)及开路枝节线二(7)。

[0031] 其中,输入端口(1),输出端口(2)的归一化阻抗均为 $10\Omega$ ;耦合传输线节一(3)、耦合传输线节二(4)的偶模阻抗值为 $2.894210\Omega$ ,奇模阻抗值为 $1.663560\Omega$ ,并联的均匀传输线(5)的阻抗值为 $2.293020\Omega$ ,内部加载的开路枝节线一(6)及开路枝节线二(7)的阻抗值为 $0.5117010\Omega$ ;将通带内波纹位置移动,经过软件计算,得到所述输入端口(1),输出端口(2)的归一化阻抗值均为 $10\Omega$ ,耦合传输线节一(3)、耦合传输线节二(4)的偶模阻抗值为 $2.144960\Omega$ ,奇模阻抗值为 $2.124180\Omega$ ,并联的均匀传输线(5)的阻抗值为 $3.140910\Omega$ ,内部加载的开路枝节线一(6)及开路枝节线二(7)的阻抗值为 $0.5990290\Omega$ 。

[0032] 本实施案例的波纹位置可调幅度是多种的,所得耦合传输线和并联的均匀传输线的阻抗值也会相应的有多种取值,因此上述具体实施方案中所提数值并非是唯一可取的数值结果。

[0033] 利用ADS仿真软件,对上述电路原理图进行模拟仿真,得到的S参数曲线如图2所示,图中S11为信号反射系数,S12为信号传输系数;从图中可以看出,曲线S11的两个波纹是等高的,且在带宽和波纹系数一致的情况下,波纹的位置是可变的;通过带内波纹位置的改变,使得通带外传输零点的位置发生变化,即提高了带外抑制性。

[0034] 实施例2:

[0035] 本实施例以一组滤波器的带宽为0-200MHz,S11为-20dB;另一组滤波器的带宽为0-400MHz,S11为-20dB,采用理想传输线元件构成的一种新型的滤波器为例。

[0036] 如图1所示,一种传输响应可重构的耦合线内部加载型低通和带阻微波传输线滤波器,包括:一个输入端口(1),一个输出端口(2),耦合传输线节一(3)及耦合传输线节二(4),一段均匀传输线(5),两段用于内部加载的开路枝节线一(6)及开路枝节线二(7),

[0037] 所述耦合传输线节一(3)包括端口一(9)和端口二(10),所述耦合传输线节二(4)包括端口三(8)和端口四(11);

[0038] 在所述耦合传输线节二(4)的端口三(8)及耦合传输线节一(3)的端口二(10)上并联有均匀传输线(5),所述耦合传输线节二(4)的端口三(8)并联内部加载的开路枝节线一(6),所述耦合传输线节一(3)的端口二(10)并联内部加载的开路枝节线二(7);形成一种内部加载开路枝节线的具有自耦合结构的低通和带阻微波传输线滤波器。

[0039] 优选的,所述两段用于内部加载的开路枝节线一(6)及开路枝节线二(7)的阻抗值是相同的。

[0040] 优选的,当滤波器带宽相同时,通带内波纹的位置是可调的。

[0041] 优选的,当滤波器带宽相同时,带外传输零点的位置可变,增加了带外抑制的选择性。

[0042] 优选的,所述耦合传输线节一(3)、耦合传输线节二(4)、均匀传输线(5)、开路枝节线一(6)及开路枝节线二(7)的电长度均相等。

[0043] 优选的,所述滤波器中的传输线物理实现方式包括同轴线、微带线、带状线、平行带线和共面波导及其组合;

[0044] 所述传输线包括耦合传输线节一(3)、耦合传输线节二(4)、均匀传输线(5)、开路

枝节线一(6)及开路枝节线二(7)。

[0045] 其中,输入端口(1),输出端口(2)的归一化阻抗均为 $10\Omega$ ;当滤波器的带宽为0-200MHz时,耦合传输线节一(3)、耦合传输线节二(4)的偶模阻抗值为 $4.11150\Omega$ ,奇模阻抗值为 $2.631490\Omega$ ,并联的均匀传输线(5)的阻抗值为 $4.714410\Omega$ ,内部加载的开路枝节线一(6)及开路枝节线二(7)的阻抗值为 $0.225190\Omega$ ;当滤波器的带宽为0-400MHz时,经过软件计算,得到所述输入端口(1),输出端口(2)的归一化阻抗值均为 $10\Omega$ ,耦合传输线节一(3)、耦合传输线节二(4)的偶模阻抗值为 $1.819560\Omega$ ,奇模阻抗值为 $1.718330\Omega$ ,并联的均匀传输线(5)的阻抗值为 $2.677160\Omega$ ,内部加载的开路枝节线一(6)及开路枝节线二(7)的阻抗值为 $0.6138740\Omega$ 。

[0046] 本实施案例的波纹位置可调幅度是多种的,所得耦合传输线和并联的均匀传输线的阻抗值也会相应的有多种取值,因此上述具体实施方案中所提数值并非是唯一可取的数值结果。

[0047] 利用ADS仿真软件,对上述电路原理图进行模拟仿真,得到的S参数曲线如图3所示,图中S11为信号反射系数,S12为信号传输系数。从图中可以看出,这一新型滤波器能满足不同带宽的需求,且通带内传输响应具有幅度等波纹的特性。

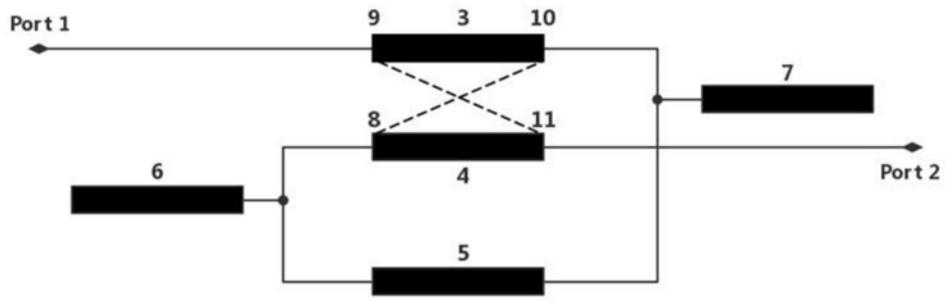


图1

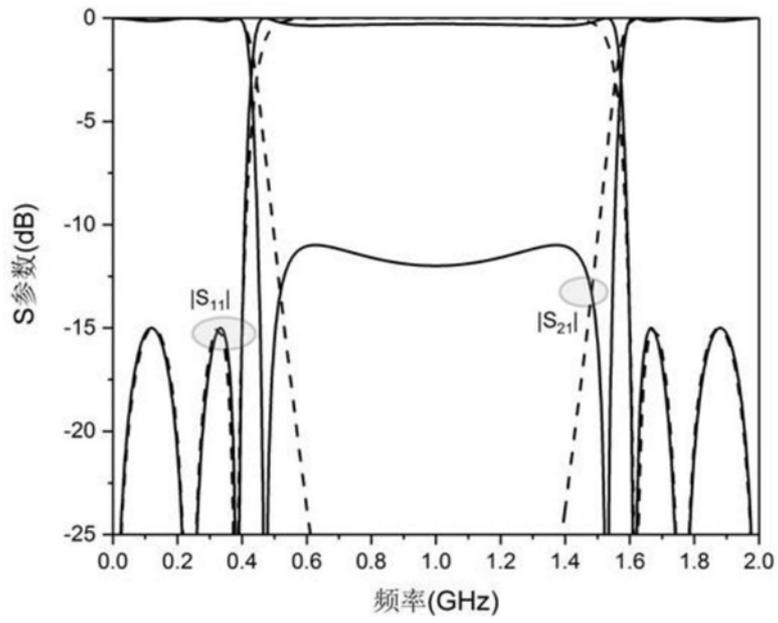


图2

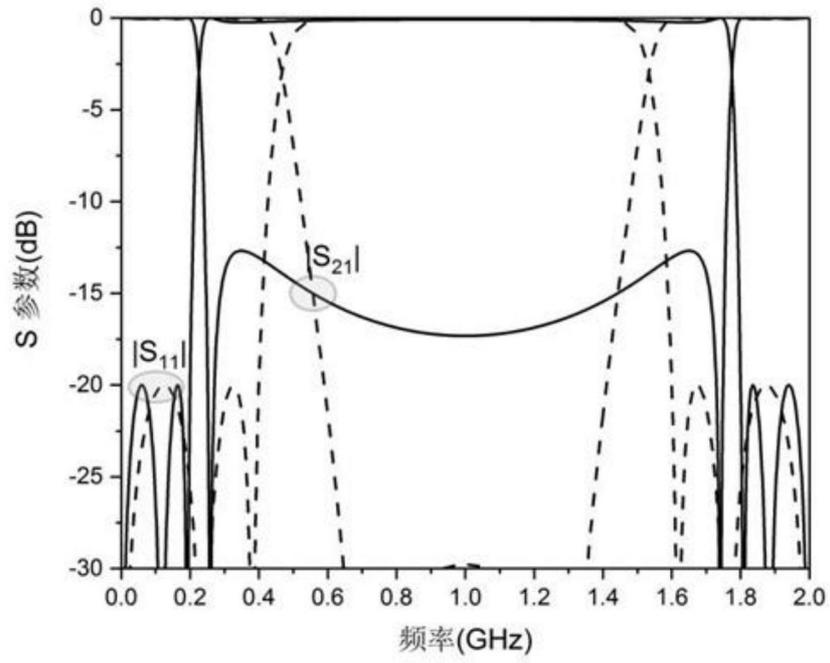


图3