



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104852113 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201510275902. 0

(22) 申请日 2015. 05. 26

(71) 申请人 中国传媒大学

地址 100024 北京市朝阳区定福庄东街 1 号

(72) 发明人 郭庆新 逯贵祯 曾冬冬 朴大志

李增瑞

(74) 专利代理机构 北京市商泰律师事务所

11255

代理人 毛燕生

(51) Int. Cl.

H01P 5/08(2006. 01)

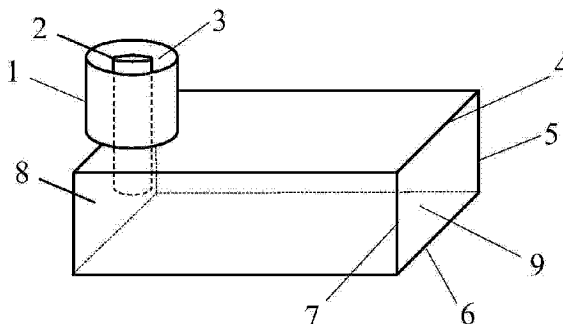
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于人工磁导体的同轴波导转换器

(57) 摘要

一种基于人工磁导体的同轴波导转换器,属于电器技术领域。使用人工磁导体作为同轴波导转换器中波导部分的窄边和短路面;是同轴到矩形波导的转换器,由同轴传输线和带有人工磁导体的矩形波导构成。带有人工磁导体的矩形波导包括相互平行的第一宽边平面和第二宽边平面,相互平行的第一窄边平面和第二窄边平面,以及第三窄边平面组成,第一宽边平面和第二宽边平面采用金属电导体,第一窄边平面、第二窄边平面和第三窄边平面采用人工磁导体。同轴传输线由金属外导体和金属内导体构成,金属外导体和金属内导体都是由电导体构成。和传统的同轴金属波导转换器相比,本发明的同轴波导转换器具有截止频率低,尺寸小等优点。



1. 一种基于人工磁导体的同轴波导转换器,其特征在于使用人工磁导体作为同轴波导转换器中波导部分的窄边和短路面;是同轴到矩形波导的转换器,由同轴传输线和带有人工磁导体的矩形波导构成。

2. 根据权利要求 1 所述的一种基于人工磁导体的同轴波导转换器,其特征在于由同轴传输线和带有人工磁导体的矩形波导构成,带有人工磁导体的矩形波导包含相互平行的第一宽边平面和第二宽边平面,相互平行的第一窄边平面和第二窄边平面,以及第三窄边平面组成,其中两个宽边平面和两个窄边平面垂直构成矩形波导管结构,第三窄边平面与两个宽边平面和两个窄边平面都垂直,第一宽边平面和第二宽边平面采用金属电导体,第一窄边平面、第二窄边平面和第三窄边平面采用人工磁导体。

3. 根据权利要求 1 所述的一种基于人工磁导体的同轴波导转换器,其特征在于:同轴传输线由同轴心的金属外导体和金属内导体构成,金属外导体和金属内导体都是由电导体构成,金属外导体和有人工磁导体的矩形波导的第一宽边电导体平面垂直并连接在一起,部分金属内导体深入到矩形波导内部,带有人工磁导体的矩形波导的第三窄边平面和同轴传输线的内导体贴近,但是没有连接在一起。

4. 根据权利要求 1 所述的一种基于人工磁导体的同轴波导转换器,其特征在于:同轴传输线外导体和内导体轴心重合,构成 TEM 波的传输线,外导体和矩形波导的第一宽边电导体平面垂直并连接在一起,矩形波导的第一宽边电导体平面被外导体包围的内部区域部分挖空,使得内导体可以伸入到矩形波导内部。

一种基于人工磁导体的同轴波导转换器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于人工磁导体的同轴波导转换器,特别是同轴矩形波导转换器,属于电器技术领域。

背景技术

[0002] 近几年来,人工磁导体(Artificial Magnetic Conductor, AMC)是微波毫米波领域研究的热点之一。人工磁导体是超材料的一种,通过合理的设计可以实现某一频点对垂直入射平面波的同相位反射特性。利用这一个特性可以改变已有的微波器件的设计思路和方法,从而得到一些具有特殊性能的器件和结构。目前对人工磁导体的应用主要集中在天线的应用,如用做天线地板,能有效地降低天线的剖面,并对天线性能加以改善,如提高增益、改善 S 参数、实现多频工作等,而在微波器件上的应用较少。

[0003] 同轴波导转换器是微波系统中重要的器件之一,用于把同轴传输线传输的横电磁波(TEM)变换成波导传输线中传输的横电波(TE)或横磁波(TM);或者作相反的变换。同轴波导转换器中同轴传输线的内导体插入到波导传输线内以激励起在波导传输线中的相应传输模式。通过调整插入深度和插入部分导体的粗细可以实现端口的阻抗匹配。在波导内电磁波传输方向的相反方向,离插入位置四分之一波长的位置有一个由电导体构成的短路面,其作用是反射电磁波,并使反射波电场和从入射波电场的相位反相,即产生 180 度的相位变化,所以反射回来的电磁波在插入的位置相位相同,两个电场合成后向传播方向传输。另外,由于转换器波导部分都是电导体,转换器具有截止频率,电磁波频率低于截止频率之后,转换器就不能工作了。所以,传统的同轴金属波导转换器至少有两个不足点:第一、在同轴线内导体插入的位置与波导内电磁波传输方向的相反方向需要增加一截四分之一波长的波导。第二、转换器有截止频率,截止频率对应的波长约等于宽边长度的两倍。当电磁波频率低于截止频率时,转换器就不能把在同轴传输线中传输的 TEM 波变换成矩形金属波导中可以传播的波形。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的不足,本发明提出把人工磁导体用于同轴波导转换器,使得同轴波导转换器的截止频率大大降低,同时可以不需要在同轴线内导体插入的位置增加一截四分之一波长的波导。

[0005] 本发明采用的技术方案是:一种基于人工磁导体的同轴波导转换器,使用人工磁导体作为同轴波导转换器中波导部分的窄边和短路面;是同轴到矩形波导的转换器,由同轴传输线和带有人工磁导体的矩形波导构成。

[0006] 一种基于人工磁导体的同轴波导转换器,带有人工磁导体的矩形波导包含相互平行的第一宽边平面和第二宽边平面,相互平行的第一窄边平面和第二窄边平面,以及第三窄边平面组成,其中两个宽边平面和两个窄边平面垂直构成矩形波导管结构,第三窄边平面与两个宽边平面和两个窄边平面都垂直,第一宽边平面和第二宽边平面采用金属电导

体,第一窄边平面、第二窄边平面和第三窄边平面采用人工磁导体;

[0007] 同轴传输线由同轴心的金属外导体和金属内导体构成,金属外导体和金属内导体都是由电导体构成,金属外导体和有人工磁导体的矩形波导的第一宽边电导体平面垂直并连接在一起,部分金属内导体深入到矩形波导内部,矩形波导的第三窄边人工磁导体平面和同轴传输线的内导体贴近,但是没有连接在一起。

[0008] 本发明相对于现有技术的优点和效果是:

[0009] 1、本发明的基于人工磁导体的同轴波导变换器的第一窄边平面和第二窄边平面采用人工磁导体,和传统的同轴金属波导转换器相比,截止频率频率大大降低,所以可以在相同的尺寸下获得更低的工作频率。

[0010] 2、本发明的基于人工磁导体的同轴波导变换器的第三窄边平面采用人工磁导体,直接贴近同轴传输线内导体,不需要在同轴线内导体插入的位置增加一截四分之一波长的波导,从而减小了变换器的体积。

附图说明

[0011] 当结合附图考虑时,通过参照下面的详细描述,能够更完整更好地理解本发明以及容易得知其中许多伴随的优点,但此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定,如图其中:

[0012] 图 1 为本发明基于人工磁导体同轴波导转换器的结构示意图。

[0013] 图 2 为本发明基于人工磁导体同轴波导转换器的传输特性的计算结果。

[0014] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

具体实施方式

[0015] 显然,本领域技术人员基于本发明的宗旨所做的许多修改和变化属于本发明的保护范围。

[0016] 实施例 1:如图 1 所示,一种基于人工磁导体的同轴波导转换器,包括,同轴传输线外导体 1,内导体 2,第一输入(或为第一输出)端口 3,矩形波导第一宽边电导体平面 4,第二宽边电导体平面 5,第一窄边人工磁导体平面 6,第二窄边人工磁导体平面 7,第三窄边人工磁导体平面 8,第二输入(或为第二输出)端口 9。其中,同轴传输线外导体 1、内导体 2、矩形波导第一宽边电导体平面 4 和第二宽边电导体平面 5 采用金属电导体,矩形波导的第一窄边人工磁导体平面 6,第二窄边人工磁导体平面 7,第三窄边人工磁导体平面 8 都采用人工磁导体;

[0017] 同轴传输线外导体 1 和内导体 2 轴心重合,构成 TEM 波的传输线,外导体 1 和矩形波导的第一宽边电导体平面 4 垂直并连接在一起,矩形波导的第一宽边电导体平面 4 被外导体包围的内部区域部分挖空,使得内导体 2 可以伸入到矩形波导内部;

[0018] 矩形波导的第一宽边电导体平面 4 和第二宽边电导体平面 5 相互平行,第一窄边人工磁导体平面 6 和第二窄边人工磁导体平面 7 相互平行,二者都垂直于第一宽边电导体平面 4 和第二宽边电导体平面 5。第三窄边人工磁导体平面 8 与第一宽边电导体平面 4、第二宽边电导体平面 5、第一窄边人工磁导体平面 6 和第二窄边人工磁导体平面 7 都垂直,而

且第三窄边人工磁导体平面 8 和同轴线内导体 2 紧贴但不相连。

[0019] 如图 2 所示的曲线是本发明一种基于人工磁导体同轴波导转换器的各个部分选取一组特定值后得到的不同频率时传输特性的仿真结果。仿真时,把两个波导长度都是 50mm 的两个变换器对接在一起。每一个转换器的特定取值分别为如图 1 所示的第一宽边电导体平面 2 和第二宽边电导体平面 4 的宽度为 22.86mm,第一窄边人工磁导体平面 3 和第二窄边人工磁导体平面 5 的宽度是 10.16mm,同轴线内导体直径 2mm,外导体直径为 4.6mm。

[0020] 如图 2 所示的曲线中,实线表示的是本发明一种基于人工磁导体的同轴波导转换器的传输特性,虚线表示的是本发明一种基于人工磁导体的同轴波导转换器的反射特性。从曲线可以看出,电磁波频率在 1GHz 到 13GHz 范围内有多个频段的传输损耗小,反射也小,可以在波导中传输。通常,相同尺寸的电导体金属矩形波导的截止频率约为 7.2GHz,即当频率低于 7.2GHz 时,电磁波传输的损耗很大,不能在传统的变换器有效传输。所以本发明一种基于人工磁导体的同轴波导转换器可以大大降低同轴波导转换器的截止频率。

[0021] 上述实施例为本发明的一种常见的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式;只要实质上没有脱离本发明的发明点及效果可以有很多的变形,这对本领域的技术人员来说是显而易见的。因此,这样的变形例也全部包含在本发明的保护范围之内。

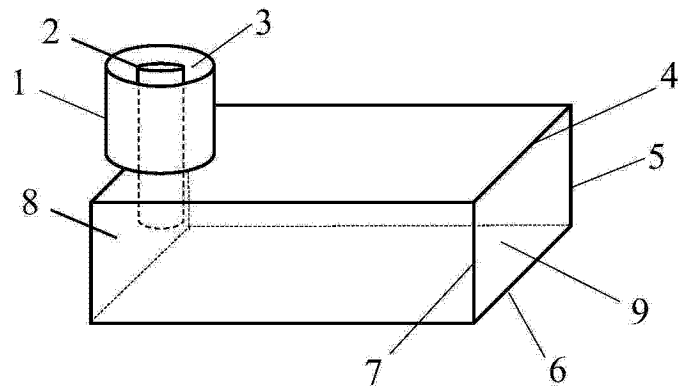


图 1

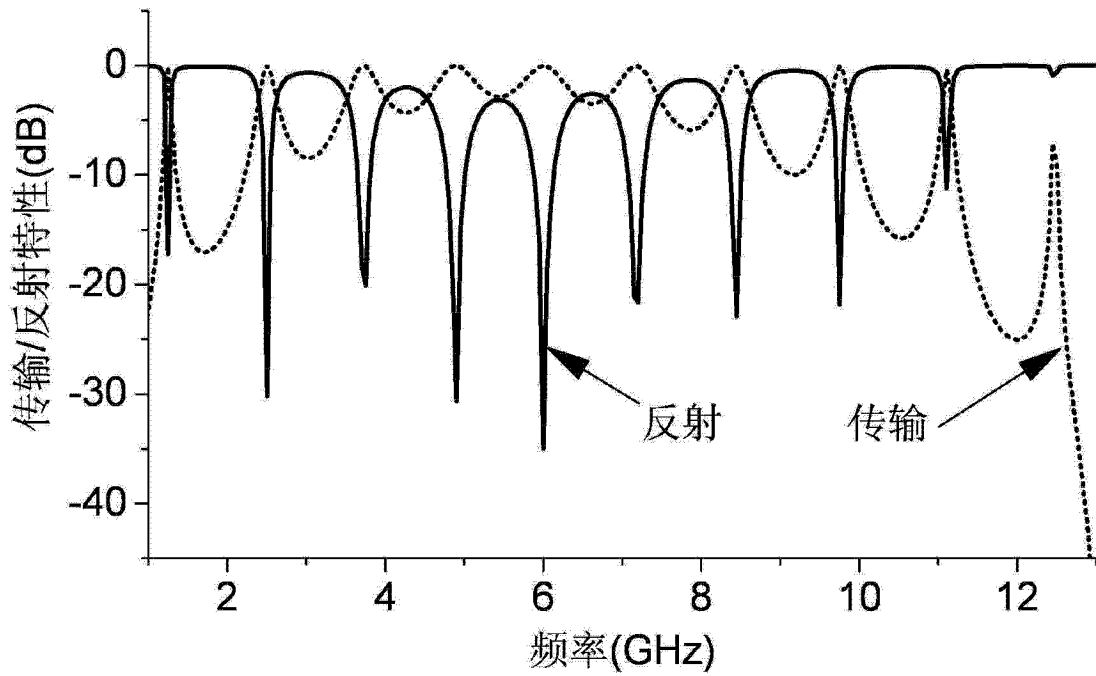


图 2