



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103367967 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201310272617. 4

(22) 申请日 2013. 07. 02

(71) 申请人 北京维创时通科技有限公司

地址 102200 北京市昌平区科技园区华通路  
11 号二层 208 室

(72) 发明人 唐宇 韩凯宁

(51) Int. Cl.

H01R 13/40 (2006. 01)

H01R 13/213 (2006. 01)

H01R 24/40 (2011. 01)

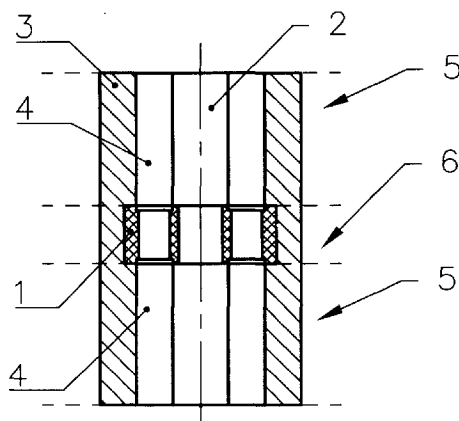
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

### (54) 发明名称

新型绝缘支撑结构的毫米波同轴连接器

### (57) 摘要

一种新型绝缘介质支撑结构的毫米波同轴连接器。其绝缘介质支撑为圆形固体薄片，侧面开有一个豁口，中心处开有一个内孔。在中心导体上有一个凹槽，凹槽处外径与介质薄片中心处的内孔直径尺寸相同，同时比中心导体其它部位的外径尺寸要略小一些。介质薄片的厚度与中心导体上的凹槽厚度相同。把中心导体从固体介质薄片侧面的豁口处推入到其中心位置，利用凹槽即可把两部分固定在一起。介质薄片卡在外导体内腔的凹槽处使得中心导体和外导体保持同轴关系。介质薄片采用开孔来降低介质的介电常数，增加使用频率。并且在介质薄片两端开有环形槽，来实现固体介质与空气介质之间的电气过渡。此方法是实现毫米波同轴连接器的一种新型方法。



1. 一种新型绝缘支撑结构的毫米波同轴连接器,由绝缘介质支撑(1)、中心导体(2)、外导体(3)组合而成;中心导体(2)通过绝缘介质支撑(1)固定在外导体(3)中心位置与外导体(3)内腔成同轴关系;绝缘介质支撑把整个同轴连接器分为固体绝缘介质段(6)以及上下空气介质段(5)三个部分,其特征在于:绝缘介质支撑(1)是一个圆形固体介质片,侧面开有一个豁口(11)并且在中心位置开有一个内孔(13),把中心导体(2)从绝缘介质支撑(1)的豁口(11)处推入到其内孔(13)中,利用中心导体(2)上的凹槽(21)把中心导体(2)和绝缘介质支撑(1)固定在一起。

根据权利要求1所述的新型绝缘支撑结构的毫米波同轴连接器,其特征在于绝缘介质支撑(1)的圆周位置上开有若干个圆孔(12),这些圆孔(12)沿着圆心呈均匀分布。

根据权利要求1所述的新型绝缘支撑结构的毫米波同轴连接器,其特征在于在绝缘介质支撑(1)的两端开有环形槽(14)。

根据权利要求1所述的新型绝缘支撑结构的毫米波同轴连接,其特征在于绝缘介质支撑(1)的外径略大于外导体(3)内孔的直径;通过外导体(3)内孔处的凹槽把绝缘介质支撑(1)卡在外导体(3)中。

根据权利要求1所述的新型绝缘支撑结构的毫米波同轴连接,其特征在于绝缘介质支撑(1)由相对介电常数大于1的固体材料加工而成。

根据权利要求1所述的新型绝缘支撑结构的毫米波同轴连接,其特征在于中心导体(2)和外导体(3)由金属材料加工而成。

根据权利要求1所述的新型绝缘支撑结构的毫米波同轴连接,其特征在于在同轴连接器中间的固体绝缘介质段(6)以及上下两部分空气介质段(5)中各段特性阻抗需要保持一致;中心导体(2)的外径,外导体(3)的内孔直径需要满足下式关系:

$$\text{特性阻抗} = \log(D/d) * 138 / \sqrt{\epsilon}$$

D- 外导体内孔内径

d- 中心导体外径

$\epsilon$  - 填充介质的相对介电常数。

## 新型绝缘支撑结构的毫米波同轴连接器

### 技术领域

[0001] 本发明属于微波通信领域,涉及一种毫米波同轴连接器,特别是通过新型绝缘体支撑结构而实现的一种毫米波同轴连接器。

### 背景技术

[0002] 射频同轴连接器是微波领域中的重要传输原件,其具有频带宽、连接方便可靠、性能优越、成本低廉等特点,在微波通设备、仪器仪表及武器系统中得到广泛应用。近年来随着现代通信技术的发展,对射频同轴连接器的技术要求越来越高。毫米波同轴连接器是在射频同轴连接器的基础上发展而来的。尽管它们的设计原理形似,但由于毫米波连接器使用频率高,尺寸小,精密度要求高。为满足其可靠和可重复性,电气性能以及成本的要求。一些常规的设计方法已经难以满足要求。

[0003] 一个标准结构的毫米波同轴连接器主要由三个部分组成:外导体、中心导体和绝缘介质支撑。中心导体以固体介质薄片作为绝缘支撑物固定在外导体内腔的中心线上,中心导体始终和外导体保持同轴关系。其余部分以空气作为介质。这样就降低了连接器接口处的介电常数,提高了连接器的工作频率。

[0004] 设计的关键点在绝缘介质支撑与中心导体的固定。既要保证绝缘介质支撑能够把中心导体固定在外导体的中心位置而在使用的过程中不至于脱落或者松动,而且还要保证信号传输过程中特性阻抗的匹配。

[0005] 对于绝缘介质支撑与中心导体的固定,传统的方法是把绝缘介质溶化后通过模具与中心导体注塑在一起。或者把绝缘介质支撑切开后,借助中心导体上的凹槽,将他们卡在一起。通过对绝缘介质支撑厚度直径、中心导体的外径、和外导体内腔直径尺寸的合理设计。即可很好地保证电性能以及机械性能的可靠性。但是这些方法无论从零件加工的难易度,制造成本还是装配工艺的复杂程度等方面来说都存在一定的弊端。

### 发明内容

[0006] 为了克服毫米波同轴连接器绝缘介质支撑设计中现有技术的不足,本发明提出一种通过新型绝缘介质支撑结构而实现的新型毫米波同轴连接器。它具有连接可靠,实现方法简单,易于加工,成本低廉等特点。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:本新型绝缘介质支撑结构的毫米波同轴连接器的绝缘介质支撑为一圆形并具有一定厚度的固体介质薄片,在薄片的侧面开有一个呈一定角度的豁口。薄片的中心处开有一个内孔。在中心导体的某一部分加工出一个凹槽,凹槽处中心导体的外径与介质薄片中心处的内孔直径尺寸相同,同时比中心导体其它部位的外径尺寸要略小一些。介质薄片的厚度与中心导体上的凹槽厚度相同。把中心导体的凹槽部分从固体介质薄片侧面的豁口处推入到其中心位置,即可把两部分牢固地固定在一起。两个零件均可单独加工完成,无需增加额外工序,装配简单、方便,故可轻易实现毫米波同轴连接器中的绝缘介质对中心导体的支撑。

[0008] 所述的介质薄片上豁口处其余部分沿圆周均匀地开有若干个小孔,通过在介质上开孔来降低介质的介电常数,增加使用频率。

[0009] 所述的介质薄片两端开有环形槽,来实现固体介质与空气介质之间的电气过渡。

[0010] 本发明原理为:毫米波同轴连接器中传输的电磁波以 TEM 模式存在。这就要求同轴连接器中每一段特性阻抗之间的一致性。而特性阻抗与外导体内孔直径尺寸,中心导体外径尺寸,和介质支撑的内外径尺寸以及其相对介电常数均有一定关系。连接器中每一段的特性阻抗由下式决定:

[0011]  $\log(D/d)*138/\sqrt{\epsilon}$

[0012] D- 外导体内孔直径

[0013] d- 中心导体外径

[0014]  $\epsilon$  - 填充介质的相对介电常数

[0015] 中心导体为圆柱型,通过圆形介质支撑片固定并和外导体内圆腔保持同轴关系。由于同轴连接器使用频率的高低与 D、d、 $\epsilon$  的大小成反比。在所有介质中,空气的相对介电常数最小其数值为 1,故为了提高使用频率,除了必要的绝缘介质支撑部分,其余部分均为空气介质。而在不可避免的介质支撑处,为了保证特性阻抗满足上面公式的要求。绝缘介质支撑所在处的直径要比其它部分外导体的内径要大些,而绝缘介质支撑中心孔的内径比中心导体其它部分的外径要小一些。这样通过外导体和中心导体上的凹槽,便可在纵向上把中心导体和外导体固定在一起。横向上通过在绝缘介质支撑片上侧向开口,可把中心导体推入到绝缘介质支撑的中心位置,起到了固定的作用,保证了外导体和中心导体的之间的同轴度。绝缘介质片侧向的开口和其上均匀分布的小孔,可降低绝缘介质支撑的相对介电常数,提高同轴连接器的使用频率。在绝缘介质支撑两端加工有环形槽其可抵消介质支撑与空气介质之间的不连续性,保证信号的稳定传输。

#### 附图说明

[0016] 图 1 为本发明所述新型绝缘支撑结构的毫米波同轴连接器的侧视原理图

[0017] 图 2 为本发明所述新型绝缘支撑结构的毫米波同轴连接器绝缘介质支撑的俯视图

[0018] 图 3 为本发明所述新型绝缘支撑结构的毫米波同轴连接器绝缘介质支撑的侧视图

[0019] 图 4 为本发明所述新型绝缘支撑结构的毫米波同轴连接器中心导体的侧视图

[0020] 图 5 为本发明所述新型绝缘支撑结构的毫米波同轴连接器端口电压驻波比曲线图

#### 具体实施方式:

[0021] 本发明所述的新型绝缘支撑结构的毫米波同轴连接器由绝缘介质支撑 (1)、中心导体 (2)、外导体 (3) 组合而成。如图 1 所示,整个同轴连接器可分为三部分,中间部分为固体绝缘介质段 (6),上下两部分为空气介质段 (5)。在空气介质段 (5) 中,中心导体 (2) 与外导体 (3) 之间由空气 (4) 填充,介电常数为 1。固体绝缘介质段 (6) 由绝缘介质支撑 (1) 填充而成,其介电常数大于 1。中心导体 (2) 通过绝缘介质支撑 (1) 固定在外导体 (3)

的中心位置与外导体 (3) 内孔成同轴关系。如图 2、图 3 所示,绝缘介质支撑 (1) 为一圆形薄片。在侧面开有一个豁口 (11) 并且在中心位置开有一个内孔 (13)。内孔 (13) 的内径与图 4 所示的中心导体凹槽 (21) 处的外径相同。凹槽 (21) 的厚度与固体介质支撑 (1) 的厚度相同。这样可以把中心导体 (2) 的凹槽 (21) 从绝缘介质支撑 (1) 的豁口 (11) 处推入到其内孔 (13) 中。这样中心导体 (2) 便卡在绝缘介质支撑 (1) 中,在横向和纵向上都无法移动。在图 2、图 3 所示的绝缘介质支撑 (1) 中,除了开有豁口 (11),还在圆周位置开有若干个圆孔 (12)。这些孔 (12) 沿着圆心呈均匀分布。目的是减小固体绝缘介质支撑的相对介电常数,使其更加接近空气从而提高使用频率。在绝缘介质支撑 (1) 的两端开有环形槽 (14) 其可抵消绝缘介质支撑与空气介质之间的不连续性,保证信号的稳定传输。绝缘介质支撑 (1) 的外径略大于外导体 (3) 内孔的直径。这样可以通过外导体 (3) 内孔处的凹槽把绝缘介质支撑 (1) 卡在外导体 (3) 中,保证了其在横向和纵向上相对于外导体 (3) 均无法移动。这样中心导体 (2) 就被固定到外导体 (3) 中,并且和外导体 (3) 的内孔呈同轴关系。

[0022] 绝缘介质支撑 (3) 由介电常数大于 1 的固体材料加工而成

[0023] 中心导体 (1) 和外导体 (3) 由金属材料加工而成

[0024] 在同轴连接器中间的固体绝缘介质段 (6) 以及上下两部分空气介质段 (5) 中。各段特性阻抗需要保持一致。中心导体 (1) 的外径,外导体 (3) 的内孔直径需要满足下式关系:

[0025] 特性阻抗 =  $\log(D/d) * 138 / \sqrt{\epsilon}$

[0026] D- 外导体内孔内径

[0027] d- 中心导体外径

[0028]  $\epsilon$  - 填充介质的相对介电常数。

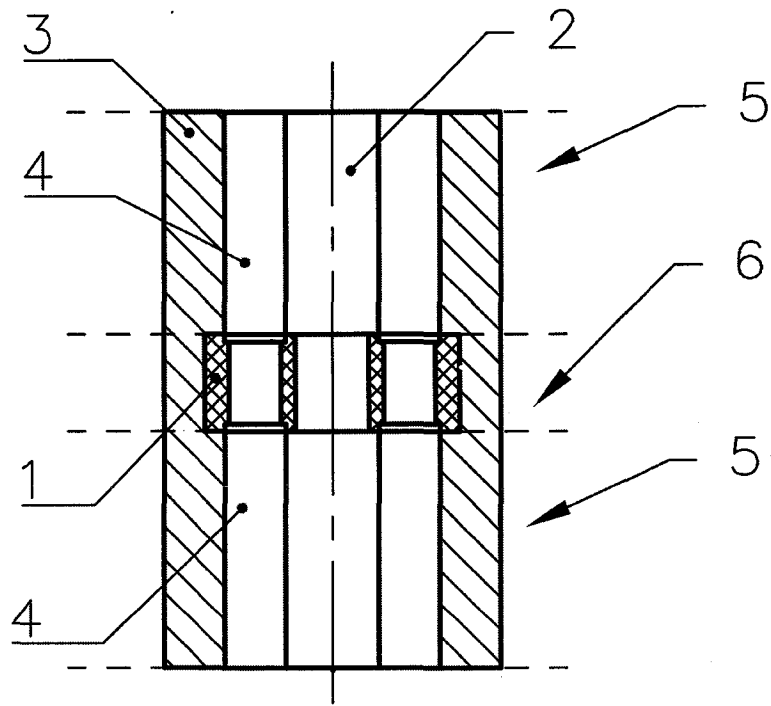


图 1

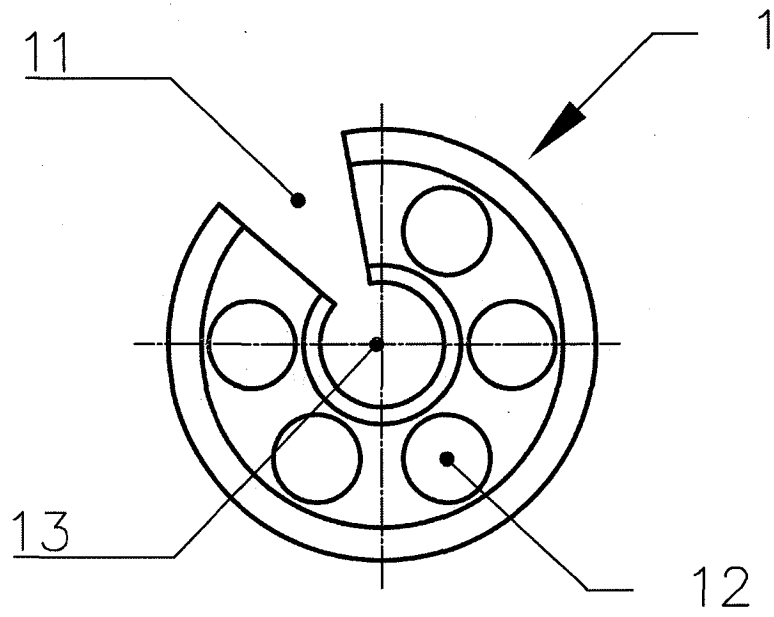


图 2

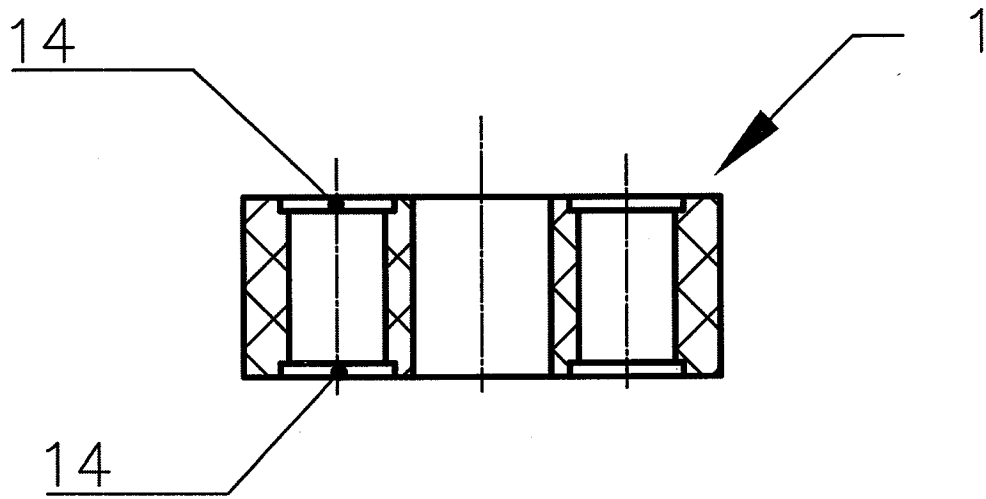


图 3

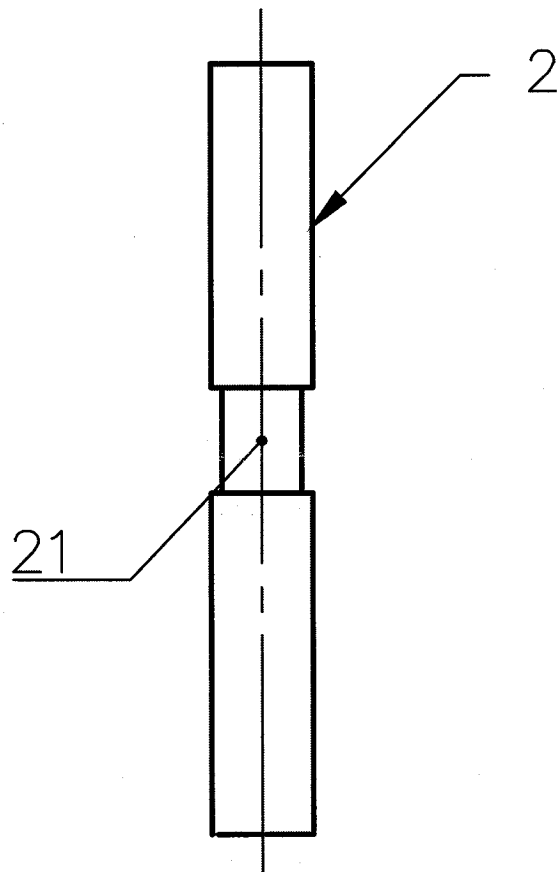


图 4

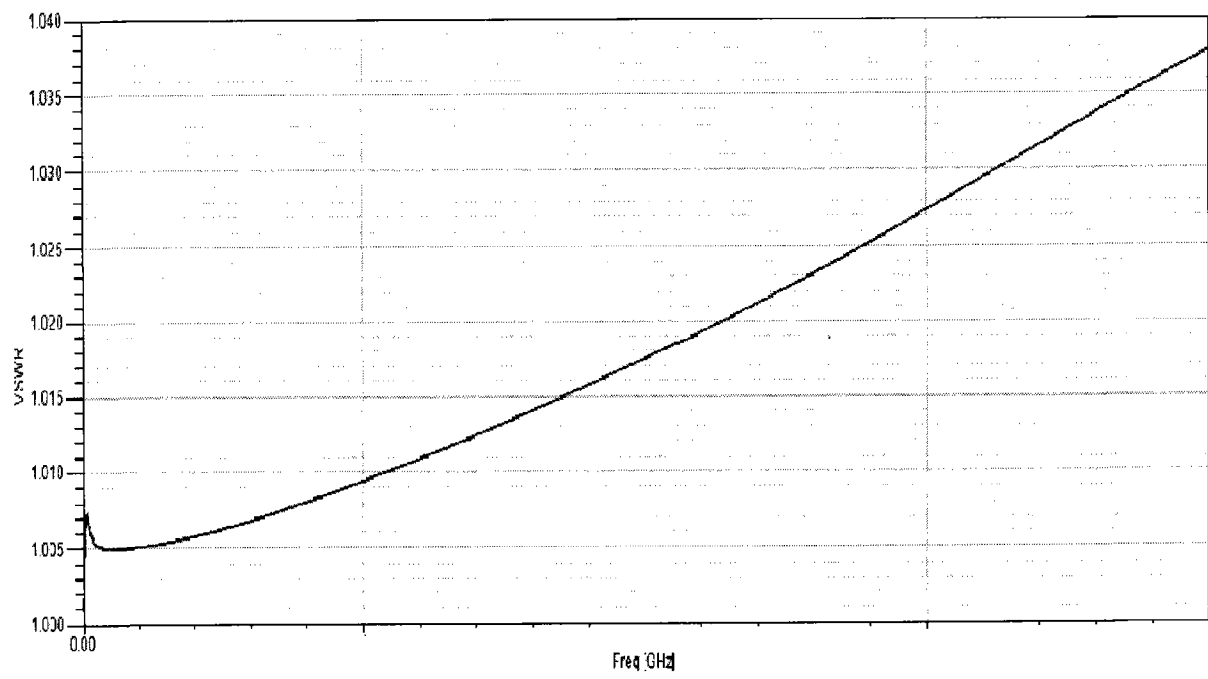


图 5