



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1707850 B

(45) 授权公告日 2011.03.02

(21) 申请号 200510076535.8

(22) 申请日 2005.06.09

(30) 优先权数据

2004-0042212 2004.06.09 KR

(73) 专利权人 西江大学校产学协力团

地址 韩国首尔市

(72) 发明人 李基镇 金钟哲 金承完

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 刘晓峰

NONRADIATIVE DIELECTRIC WAVEGUIDEFILTERS. IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES 32 12. 1984, 32(12), 1659-1662.

YOSHIHIRO KONISHI. NOVEL DIELECTRIC WAVEGUIDE COMPONENTS-MICROWAVE APPLICATIONS OF NEW CERAMIC MATERIALS. PROCEEDINGS OF THE IEEE, IEEE. NEW YORK, US 79 6. 1991, 79(6), 726-740.

审查员 王可

(51) Int. Cl.

H01P 1/201 (2006.01)

H01P 3/16 (2006.01)

H01P 7/10 (2006.01)

(56) 对比文件

US 5926079 A, 1999.07.20, 全文.

CN 1507109 A, 2004.06.23, 全文.

JP 2004289352 A, 2004.10.14, 全文.

CN 1398014 A, 2003.02.19, 全文.

JP 2004312217 A, 2004.11.04, 全文.

T. YONEYAMA ET AL. . DESIGN OF

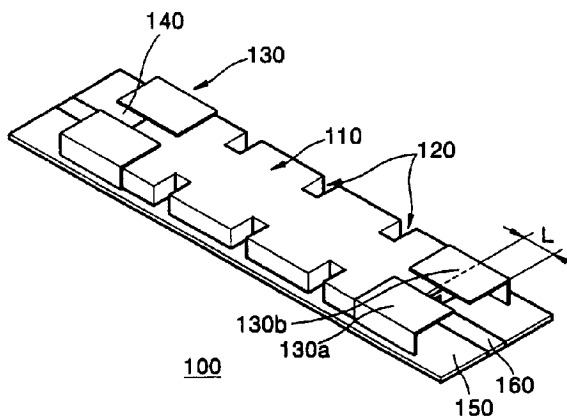
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 9 页

(54) 发明名称

具有金属引导罐的介电陶瓷滤波器

(57) 摘要

提供了一种具有金属引导罐的介电陶瓷滤波器。介电陶瓷滤波器包括连接到并从介电陶瓷滤波器的输入/输出端凸起的金属引导罐。可选地，介电陶瓷滤波器包括：具有多个形成在其侧表面上的垂直槽的介电块，其中导电材料被涂在除了其端部的介电块的所有的表面上；以及覆盖介电块的两端的金属引导罐，其中金属引导罐是从介电块的两端凸起的导电金属板。



1. 一种具有安装到微带线衬底上的介电块的介电陶瓷滤波器,微带线衬底具有微带线,微带线与滤波器的输入/输出电极相连接,该介电陶瓷滤波器包括:

 连接到介电块的输入/输出端并从输入/输出端凸起的金属引导罐,该金属引导罐凸起以覆盖微带线,

 其中,所述介电块具有底表面、上表面和多个侧表面,金属引导罐是围绕介电块的上表面的一部分和介电块的侧表面的一部分的导电金属板,

 其中,多个槽沿着竖直方向形成在介电块的侧表面上,并且导电材料涂在介电块的除了它的输入/输出端的所有表面上,输入/输出电极在所述输入/输出端处连接到介电块。

2. 根据权利要求1所述的介电陶瓷滤波器,其特征在于,在金属引导罐的上表面内形成槽。

3. 根据权利要求2所述的介电陶瓷滤波器,其特征在于,所述槽完全穿透上表面并将金属引导罐分为两部分。

4. 根据权利要求2所述的介电陶瓷滤波器,其特征在于,所述槽在金属引导罐的入口部分上更宽,所述入口部分指外部工具能够通过其插入到金属引导罐中的部分。

5. 根据权利要求2所述的介电陶瓷滤波器,其特征在于,导线和电极形成在没有涂覆导电材料的介电块的端部上,电极电连接到微带线衬底上的微带线,并且导线接地。

6. 根据权利要求5所述的介电陶瓷滤波器,其特征在于,导线沿着除了微带线衬底接触的边沿之外的介电块的端部的边沿形成。

7. 根据权利要求6所述的介电陶瓷滤波器,其特征在于,将形成在介电块的端部上的导线连接到金属引导罐。

8. 根据权利要求5所述的介电陶瓷滤波器,其特征在于,电极的高度与金属引导罐从介电块的端部凸起的长度成反比。

9. 一种介电陶瓷滤波器,包括:

 介电块,该介电块具有底表面、上表面和多个侧表面,其中,多个竖直槽沿着竖直方向形成在介电块的侧表面上,并且导电材料涂在介电块的除了它的输入/输出端的所有表面上,输入/输出电极在所述输入/输出端处连接到介电块;

 金属引导罐,该金属引导罐围绕介电块的两端,其中金属引导罐是从介电块的两端凸起的导电金属板;

 电极被形成在介电块的输入/输出端上;

 还包括输入/输出端子,所述端子电连接到介电块的输入/输出端上的电极上;

 导线形成在没有涂覆导电材料的介电块的端部上,并且导线接地;

 所述金属引导罐围绕所述电极和导线。

10. 根据权利要求9所述的介电陶瓷滤波器,其特征在于,从介电块凸起的金属引导罐的端部闭合。

11. 根据权利要求9所述的介电陶瓷滤波器,其特征在于,在金属引导罐的上表面上形成开口。

12. 根据权利要求9所述的介电陶瓷滤波器,其特征在于,在金属引导罐的上表面内形成槽。

具有金属引导罐的介电陶瓷滤波器

技术领域

[0001] 本发明涉及介电陶瓷滤波器,具体而言,涉及连接到金属引导罐和导电引导线以用于具有良好的频率特性的介电陶瓷滤波器。

背景技术

[0002] 信息和通信技术的迅速发展对高频宽带通信系统提出更大的要求。高频宽带通信系统需要能够以较高功率操作并相对温度变化具有优越的频率稳定性的高频滤波器。一种这样的滤波器是介电陶瓷滤波器,其利用介质谐振器的谐振特性。因此,介电陶瓷滤波器广泛用于高频滤波中。介电陶瓷滤波器与使用普通的 LC 电路的滤波器相比在高频上具有优越的谐振特性。同样,介电陶瓷滤波器相对温度变化具有优良的频率稳定性,并可以承受较高的操作功率。

[0003] 图 1A 是现有技术的共轴型介电谐振器的透视图,图 1B 显示了图 1A 中共轴型谐振器的等效电路。如图 1A、1B 中所示,介电谐振器 10 是由介电材料所制造的矩形块,具有形成在块的纵向轴中的通孔 11。四个侧面、矩形介电块的顶部和底部表面之一以及通孔 11 的内表面通过真空蒸发涂以诸如银 (Ag) 或者铝 (Al) 的具有适当电导率的导电材料。即,介电谐振器 10 通过打开一端并使得矩形介电块的另外一端短路而被操作作为 LC 谐振器 20,如图 1B 所示。矩形介电谐振器 10 的轴向长度是其谐振频率的 $\lambda/4$ 。

[0004] 图 2 显示了使用介电谐振器 10 的传统组装类型的介电陶瓷滤波器 30。如图 2 所示,介电陶瓷滤波器 30 包括微带线衬底 35 和设置在微带线衬底 35 上的多个介电谐振器 10。每个介电谐振器 10 包括线圈 32 和电容器 33。即,介电陶瓷滤波器 30 使用电容耦合和电感耦合。但是,介电陶瓷滤波器 30 具有较低的插入特性,因为其使用简单的 TEM 模式。同样,介电陶瓷滤波器 30 由于其特征高频的限制而具有较窄的有效频带。例如,在大于 5GHz 上,介电谐振器 10 必须具有较短的长度 L,这难于用充分的精度来制造。

[0005] 为了克服此缺点,另外的传统的介电陶瓷滤波器 40 被引入,如图 3 中所示。如图 3 中所示,传统的介电陶瓷滤波器 40 通过在介电块 41 的两侧上形成多个垂直槽、在四个侧表面上但是不在介电块 41 的端部上形成导电层以及将介电块 41 安装到具有微带线 44 的衬底 44 上而形成。但是,传统的介电陶瓷滤波器 40 不能完全克服共轴型的介电陶瓷滤波器 30 的缺点。

[0006] 此外,传统的介电陶瓷滤波器 40 的问题在于介电陶瓷滤波器 40 的输入和输出端部和外部装置的接线端子之间的阻抗匹配,这对获得充分的滤波特性是必须的。如果阻抗不能精确匹配,可能发生过多的信号损失。

[0007] 阻抗匹配问题可以通过控制微波入射电极 45 和微波入射图案 46 的长度和宽度来控制。但是,此控制在传统的介电陶瓷滤波器 40 中受到限制,因为阻抗在介电材料接触空气的输入和输出端上突然改变。此外,因为当没有实现阻抗匹配时,电磁场辐射到电机和在输入/输出端上的导电引导线之间的空间,诸如插入和衰减的滤波特性相当地减小。

发明内容

[0008] 本发明提供了一种在输入 / 输出端上具有金属引导罐以匹配它们的阻抗的介电陶瓷滤波器, 以在高频频带上提供优越的插入和滤波特性。

[0009] 根据本发明的一方面, 提供了一种具有安装到微带线衬底上的介电块的介电陶瓷滤波器, 微带线衬底具有微带线, 该介电陶瓷滤波器包括: 连接到介电块的输入 / 输出端并从输入 / 输出端凸起的金属引导罐, 该金属引导罐凸起以覆盖微带线, 其中, 所述介电块具有底表面、上表面和多个侧表面, 金属引导罐是围绕介电块的上表面的一部分和介电块的侧表面的一部分的导电金属板, 其中, 多个槽沿着竖直方向形成在介电块的侧表面上, 并且导电材料涂在介电块的除了它的输入 / 输出端的所有表面上, 输入 / 输出电极在所述输入 / 输出端处连接到介电块。

[0010] 槽被形成在金属引导罐的上表面内。所述槽可以完全穿透上表面以将金属引导罐分为两部分。同样, 槽在金属引导罐的入口部分上更宽。

[0011] 多个垂直槽可以形成在介电块的两侧上, 并且导电材料可以涂在除了其端部的介电块的所有表面上。导电引导线和电极可以形成在导电材料没有被涂覆的介电块的端部上, 电极可以电连接到微带线衬底的微带线, 并且导电引导线接地。

[0012] 根据本发明的另外一方面, 提供了一种介电陶瓷滤波器, 包括: 介电块, 该介电块具有底表面、上表面和多个侧表面, 其中, 多个竖直槽沿着竖直方向形成在介电块的侧表面上, 并且导电材料涂在介电块的除了它的输入 / 输出端的所有表面上, 输入 / 输出电极在所述输入 / 输出端处连接到介电块; 金属引导罐, 该金属引导罐围绕介电块的两端, 其中金属引导罐是从介电块的两端凸起的导电金属板。

[0013] 介电陶瓷滤波器可以进一步包括输入 / 输出端子, 所述端子电连接到介电块的两端的上表面上的电极上。

[0014] 金属引导罐可以从介电块的端部凸起。开口或者槽可以形成在金属引导罐的上表面内。槽可以在金属引导罐的入口部分上更宽。

附图说明

[0015] 本发明的这些和 / 或者其它方面和特征将从实施例的下述说明并结合附图而详细了解到, 其中:

[0016] 图 1A 是根据现有技术的共轴型介电谐振器的透视图;

[0017] 图 1B 显示了图 1A 中的共轴型谐振器的等效电路;

[0018] 图 2 显示了使用同轴类型介电谐振器的传统介电陶瓷滤波器;

[0019] 图 3 是另外的传统的介电陶瓷滤波器的透视图;

[0020] 图 4 是根据本发明的第一实施例的具有金属引导罐的介电陶瓷滤波器的透视图;

[0021] 图 5A 是介电波导类型的陶瓷滤波器 100 的分解透视图;

[0022] 图 5B 是显示形成在安装在微带线衬底上的介电块的两端上的可导引导线的正视图;

[0023] 图 5C 显示了图 4 中所示的金属引导罐的另外的实施例的视图;

[0024] 图 6A 是根据本发明的另外的实施例的具有金属引导罐的介电陶瓷滤波器的透视图;

- [0025] 图 6B 是图 6A 中所示的金属引导罐的另外的实施例的视图；
- [0026] 图 7A 是根据本发明的另外的实施例具有金属引导罐的介电陶瓷滤波器的透视图；
- [0027] 图 7B 是图 7A 中所示的金属引导罐的另外的实施例的视图；
- [0028] 图 8 是图 3 中的传统介电陶瓷滤波器的频率响应特性的视图；
- [0029] 图 9 是图 6A 中的第二实施例的介电陶瓷滤波器 200 的频率响应特性的视图；
- [0030] 图 10 是图 3 中所示的传统介电陶瓷滤波器的二维频率分布的视图；以及
- [0031] 图 11 是图 6A 中所示的介电陶瓷滤波器的二维频率分布的视图。

具体实施方式

[0032] 图 4 是根据本发明的第一实施例的具有金属引导罐的介电陶瓷滤波器的透视图。如图 4 中所示，介电波导型陶瓷滤波器 100 包括安装在微带线衬底 150 上的介电块 110 和连接到介电块 110 的输入 / 输出端的金属引导罐 130。在本发明的第一实施例中，金属引导罐 130 被连接到传统介电陶瓷滤波器 40 的输入 / 输出端以通过减小空气和输入 / 输出端之间的阻抗差异而准确地匹配介电波导类型陶瓷滤波器 100 的输入 / 输出端的阻抗。因此，来自微带线 160 的微波可以没有损耗地通过介电陶瓷滤波器 100 的介电块 110，因为介电陶瓷滤波器 100 的输入 / 输出端的阻抗和外部装置的接线端子可以很容易地通过在将微波传输到介电块 110 时通过介质差异所导致的阻抗差异而很容易匹配。

[0033] 如在现有技术中那样，多个垂直槽 120 被形成在介电块 110 的两侧上。垂直槽 120 的长度和宽度根据目标频带而不同。即，各垂直槽的长度和宽度可以根据目标频率传输频带而限定。这对普通技术人员是公知的，并且不需要被解释。

[0034] 导电材料被涂在介电块 110 的侧表面上而不是端部上。具有较高导电率的材料被用于此目的，诸如银 (Ag) 或者铝 (Al)。通过使用真空蒸发来将导电材料涂覆到介电块 110 上以形成导电层，介电块 110 操作作为介电谐振器。

[0035] 图 5A 是介电波导类型陶瓷滤波器 100 的分解透视图。如图 5A 所示，传导引导线 180 和电极 170 被形成在介电块 110 的两端上。具有导电引导线 180 和电极 170 的介电块 110 被牢固地焊接到微带线衬底 150 上。导电引导线 180 沿着介电块 110 的端表面的边缘所形成，并且连接到金属引导罐 130 和微带线衬底 150 的地（未示出）。

[0036] 图 5B 是安装到微带线衬底 150 上的介电块 110 的一端的正视图。如图 5B 中所示，形成在介电块 110 的端部上的电极 170 被连接到微带线 160。导电引导线 180 具有预定的宽度并沿着介电块 110 的没有涂覆导电材料的一个端表面的除了接触微带线衬底 150 的一个边缘之外的边缘形成。因此，导电引导线 180 具有“ \cap ”形状，如图所示。

[0037] 通过控制导电引导线 180 的尺寸和形状，介电陶瓷滤波器 100 的频率特性和阻抗可以被微细控制。同样，微带线 160 和电极 170 的长度和宽度根据目标频率特征而被设计。电极 170 的高度 H 与金属引导罐 130 从介电块 110 的端表面凸起的长度 L 成反比。例如，如果电极 170 更高，金属引导罐 130 必须更短以获得相同的频率特征。相反地，如果电极 170 被降低，金属引导罐 130 必须更长。电极 170 的高度和金属引导罐 130 的长度之间的关系如下述公式所显示：

[0038] $H = \alpha L$ ，其中 α 是比例因子 公式 1

[0039] 在介电块 110 的两端上,金属引导罐 130 的薄金属板被连接。金属引导罐 130 可以由金属制造。如图 5A 中所示,金属引导罐 130 可以被连接到介电块 110 的侧表面和上表面。金属引导罐 130 可以通过空间被分为两个部分 130a、130b。即,金属引导罐 130 具有上下颠倒的杯状形状并可以通过其上表面中的纵向槽所分隔。通过将金属引导罐 130 连接到上表面和介电块 110 的侧表面,介电块 110 的导电涂层电接触金属引导罐 130 和微带线衬底 160。

[0040] 金属引导罐 130 从介电块 110 的端表面凸起以覆盖微带线 160。因此,金属引导罐 130 的长度可以根据微带线 160 的长度而变化。通过覆盖微带线 160,在电极 170 和导电引导线 180 之间所辐射的场被最小化。因此,金属引导罐 130 防止场辐射减小诸如插入和衰减的滤波器特征。

[0041] 如图 4 中所示,槽 140 被形成在金属引导罐 130 的两个部分 130a 和 130b 之间并用于微调。即,工具可以插入到槽 140 中以到达电极 170 和导电引导线 180,它们通过金属引导罐 130 所覆盖。因此,电极 170 和金属引导线 180 的形状可以在组装介电陶瓷滤波器 100 之后,通过将工具插入通过槽 140 而被修改以微细地控制频率特性。因此,没有必要从介电陶瓷滤波器 100 移除金属引导罐 130 用于微调。因此,微调很容易执行。

[0042] 如图 5C 中所示,槽 140 可以在金属引导罐 130 的入口上更宽。形成更宽的槽 140 部分允许工具被方便地插入通过槽 140 以达到介电块 110 的目标部分。

[0043] 图 6A 是根据本发明的另外的实施例的具有金属引导罐的介电陶瓷滤波器的透视图。除了金属引导罐的形状之外,介电陶瓷滤波器 200 与图 4 中的介电陶瓷滤波器 100 相似。介电块 210 和微带线衬底 250 具有相同的形状和连接关系,如介电陶瓷滤波器 100 中那样。在第一实施例中,金属引导罐 130 被分为两个部分 130a 和 130b,但是在第二实施例中,金属引导罐 230 没有被分开。金属引导罐 230 被连接到介电块 210 的各端。如图 6B 中所示,槽 240 被形成在金属引导罐 230 的入口上。槽 240 可以在金属引导罐 230 的入口部分上更宽。在性能方面,本发明的第一和第二实施例是相同。

[0044] 图 7A 是根据本发明的另外的实施例具有金属引导罐的介电陶瓷滤波器 300 的透视图。如图 7A 中所示,第三实施例的介电陶瓷滤波器 300 由于没有微带线衬底而与第一和第二实施例相区别。多个垂直槽 320 被形成在介电块 310 的两侧上。导电材料被涂覆在侧表面上但是没有涂覆在介电块 310 的端部上。电极 370 和导电引导线 380 被形成在介电块 310 的端表面上。

[0045] 但是,额外的输入/输出端子 390 被形成在介电块 310 的两端上,因为微带线没有被包括。输入/输出端子 390 电连接到电极 370。

[0046] 如图 7A 中所示,金属引导罐 330 具有完全围绕介电块 310 的端部的矩形盖的形状。金属引导罐 330 的两端可以被打开。但是,优选地,金属引导罐 330 的一端是打开的,另外一端是闭合的,以最小化场辐射。如在第一和第二实施例中,金属引导罐 330 从介电块 310 的端部凸起。金属引导罐 330 在其上表面上包括开口 340 用于微调。同样,如图 7B 中所示,槽 350 可以部分地形成在金属引导罐 330 上朝向介电块 310。即,槽 350 可以形成在接触介电块 310 的金属引导罐 330 的侧面。

[0047] 介电陶瓷滤波器 300 可以直接安装在高批设备的电路板上,例如转发器的通信设备,不用将其耦合至微带线衬底。

[0048] 下面将参照附图 8 和 9 对本发明的具有金属引导罐的介电陶瓷滤波器与传统介电陶瓷滤波器进行比较和解释。图 8 是图 3 中的传统介电陶瓷滤波器 40 的频率响应特性的视图。图 9 是图 6A 中的第二实施例的介电陶瓷滤波器 200 的频率响应特性的视图。符号“□”的曲线代表从输入 / 输出端反馈的反射损失 S11 的幅度, 符号“○”的曲线代表从输出端输出的信号 S11 的幅度。

[0049] 如图两个曲线所示, 介电陶瓷滤波器 200 比传统介电陶瓷滤波器 40 具有更好的特性。即, 在第二实施例的曲线所示的大约 -40dB 以下几乎没有反馈信号 (反射损失)。这意味着阻抗精确匹配。在传统介电陶瓷滤波器中, 图 8 中曲线示出 -10dB 的反射损失。因此, 传统介电陶瓷滤波器比介电陶瓷滤波器 200 具有更大反射损失。

[0050] 介电陶瓷滤波器 200 的输出相对谐振频率精确对称, 如图 9 所示。但是, 图 8 所示传统介电陶瓷滤波器 40 没有相对谐振频率精确对称。传统介电陶瓷滤波器 40 在谐振频率 (例如 1.5GHz) 下输出比介电陶瓷滤波器 200 高 10dB 的信号。即, 传统的介电陶瓷滤波器 40 的输出信号没有围绕谐振频率而被尖锐地形成。因此, 本发明的介电陶瓷滤波器 200 提供更为优越的阻抗匹配和频率响应特性。

[0051] 图 10 是图 3 中的传统的介电陶瓷滤波器的二维频率分布的视图, 图 11 是显示了图 6A 中的第二实施例的介电陶瓷滤波器 200 的二维频率分布的视图。如图 10、11 中所示, 与传统的介电陶瓷滤波器 40 相比, 第二实施例的介电陶瓷滤波器的微波匹配通过金属引导罐而被改良。

[0052] 参照图 10, 附图标记 410 表示在传统的介电陶瓷滤波器 40 的输入端上围绕电极 45 所产生的微波分布的二维图像。附图标记 420 显示了在介电块 41 的内部的位置 5mm 上所产生的微波的二维图像。参照图 11, 附图标记 510 表示围绕本发明的介电陶瓷滤波器 200 的输入端所产生的微波分布的二维图像。附图标记 520 显示了具有金属引导罐的介电陶瓷滤波器 200 的介电块内位置 5mm 上所产生的二维微波图像。微波图像 410、510 之间的差异是围绕电极所形成的微波分布的宽度和尺寸。如图 10、11 中所示, 具有金属引导罐的介电陶瓷滤波器可以形成比传统的介电陶瓷滤波器更宽、更强的微波图像引导线。因此, 所述图像显示了金属引导罐可以补偿介质差异所导致的阻抗差异。因此, 金属引导罐可以最小化在输入 / 输出端通过阻抗差异所导致的损耗, 改良了滤波器特性。

[0053] 如上所述, 连接到介电块的两端的金属引导罐最小化了通过阻抗差异所导致的损耗并改良了阻抗匹配。因此, 本发明的介电陶瓷滤波器的频率因此特性被显著地改良。此外, 形成在介电块的两端上的导电引导线的宽度和金属引导罐的上表面上所形成的槽可以在最终制造介电陶瓷滤波器之后被用于方便微调控制所述特性。因此, 制造的滤波器特性和效率被进一步改良。此外, 场辐射通过金属引导罐最小化。

[0054] 尽管本发明特别显示并参照示例实施例进行说明, 本领域普通技术人员可以理解, 在不背离本发明的精神的情况下可以对本发明进行修改, 其范围由权利要求书所限定。

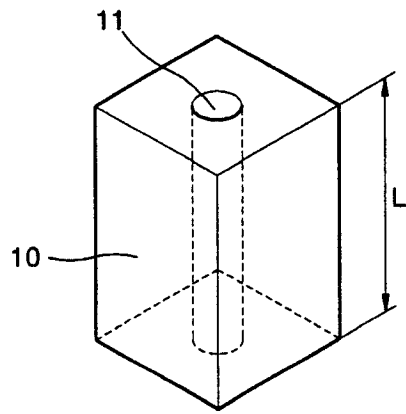


图 1A

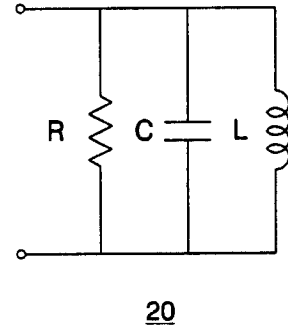


图 1B

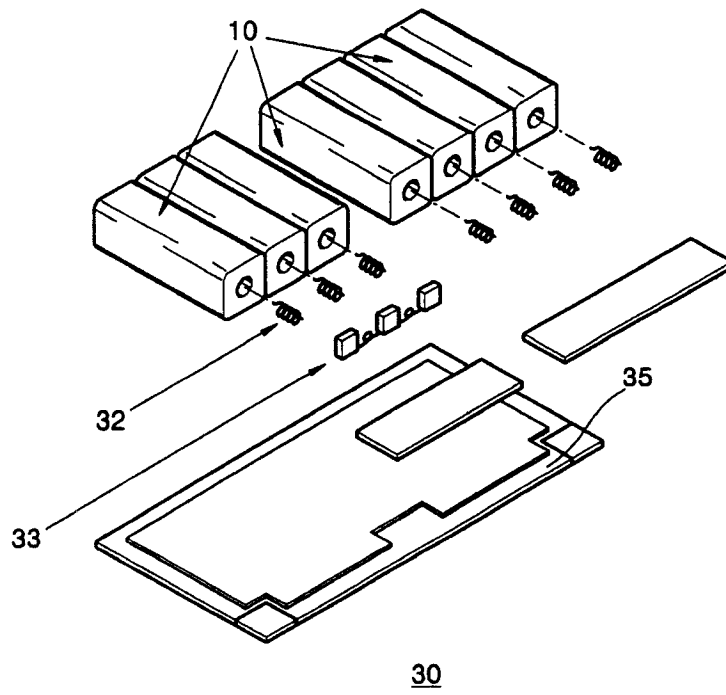


图 2

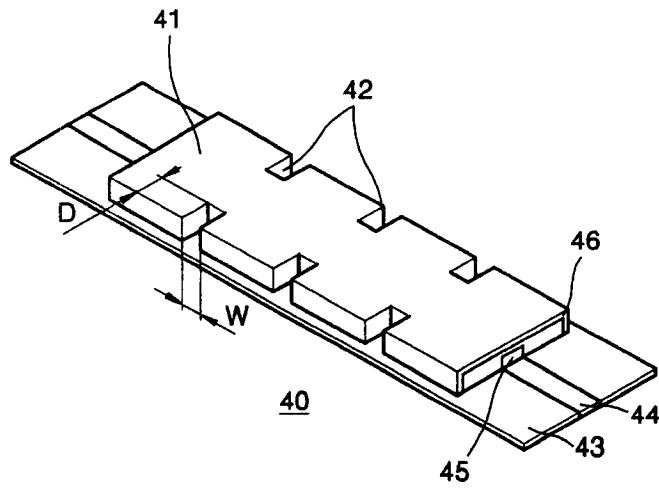


图 3

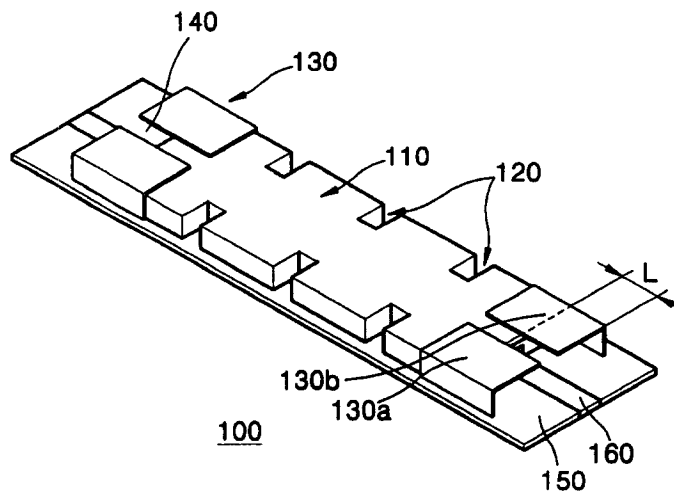


图 4

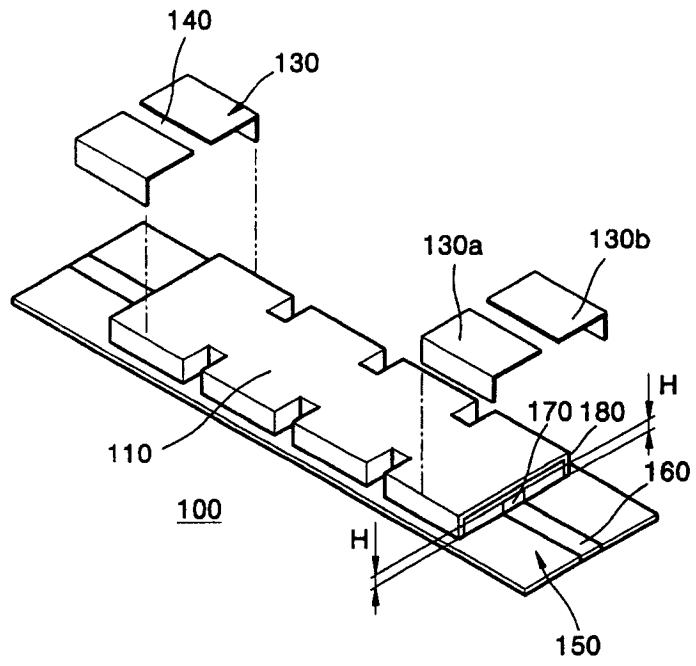


图 5A

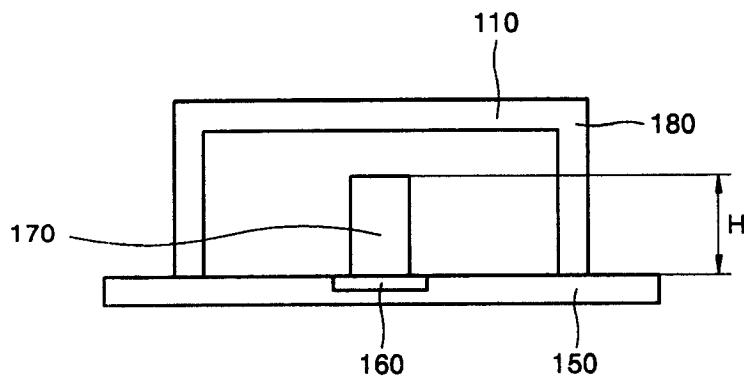


图 5B

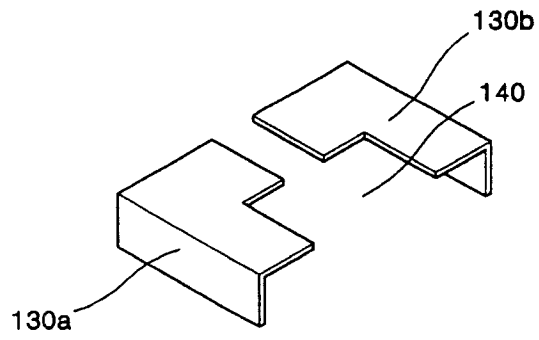


图 5C

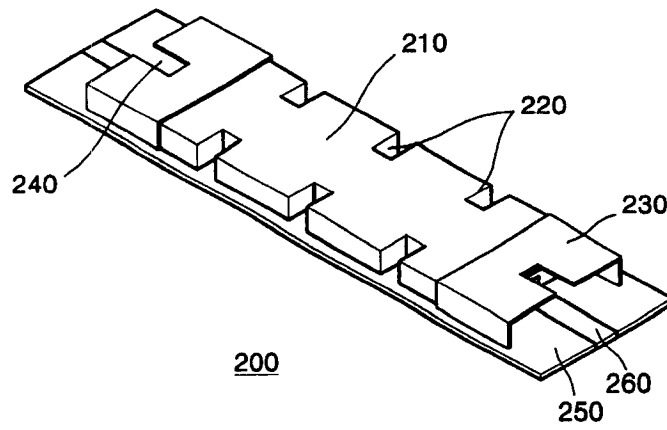


图 6A

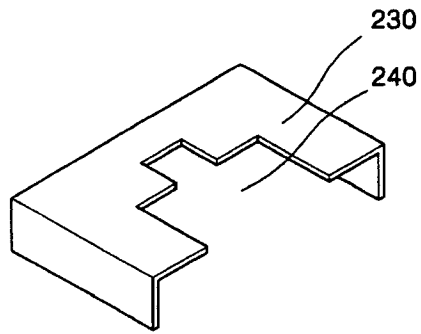


图 6B

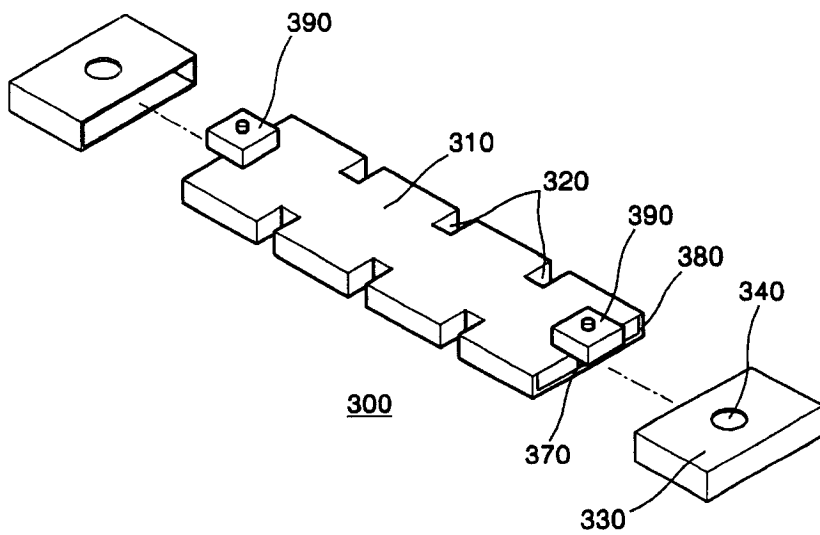


图 7A

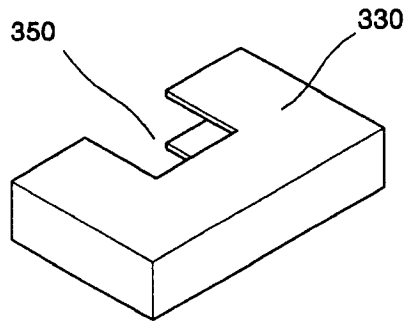


图 7B

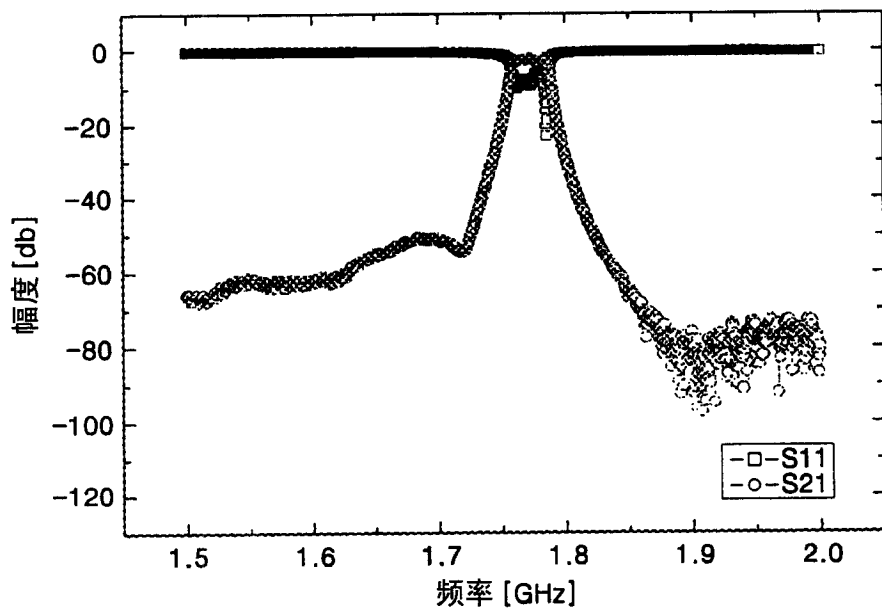


图 8

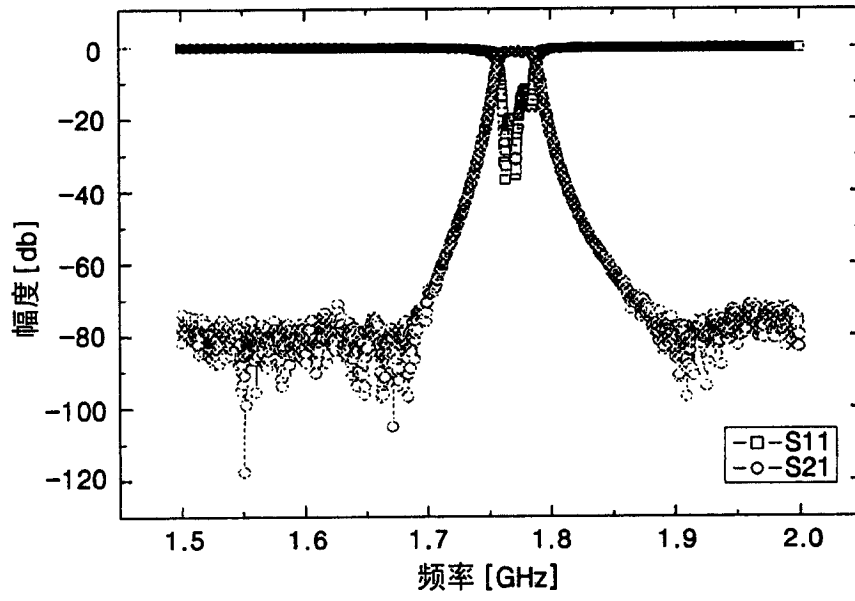


图 9

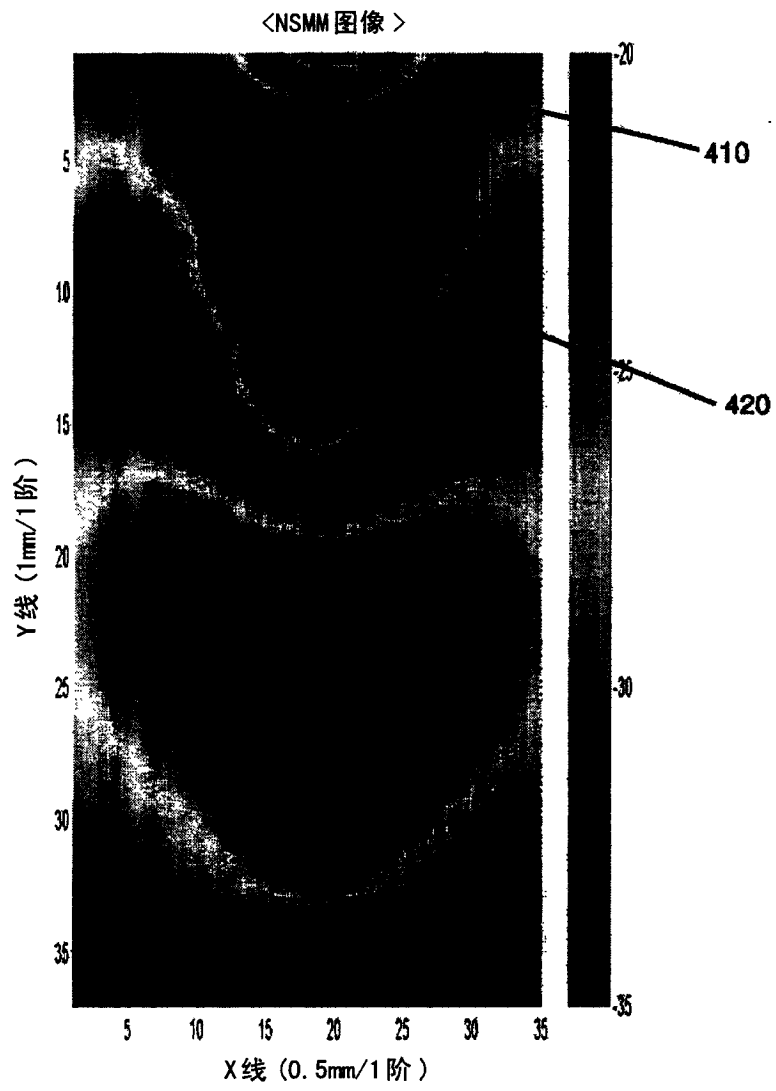


图 10

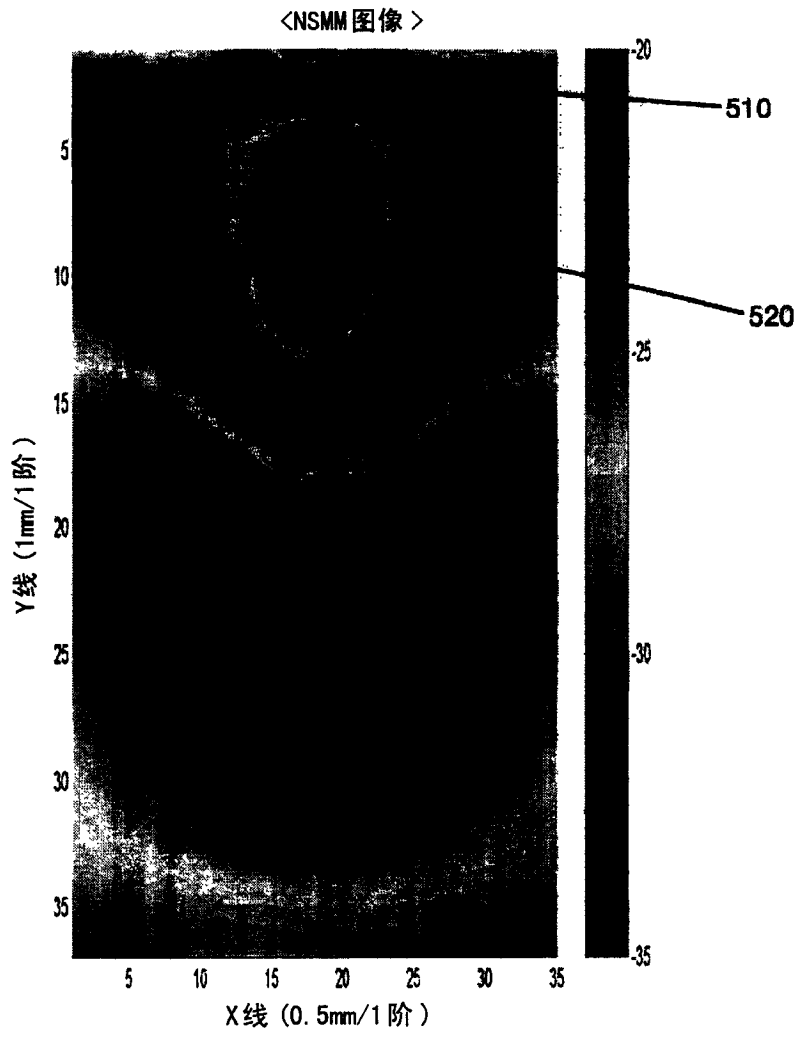


图 11