



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95190987.8

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

H01P 7/10

[43]公开日 1996年11月27日

[22]申请日 95.10.4

[30]优先权

[32]94.10.5 [33]FI[31]944661

[86]国际申请 PCT/FI95/00545 95.10.4

[87]国际公布 WO96/11509 英 96.4.18

[85]进入国家阶段日期 96.6.4

[71]申请人 诺基亚电信公司

地址 芬兰埃斯波

[72]发明人 韦李-马梯·萨卡

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商  
标事务所

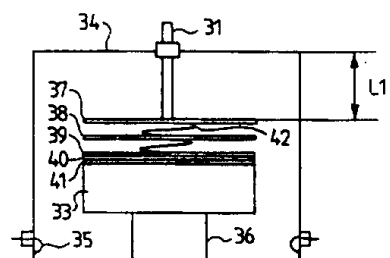
代理人 马浩

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 介质谐振器

[57]摘要

本发明涉及一种介质谐振器，该介质谐振器包括一个介电谐振盘（33）和一个频率调节器，该频率调节器包括一个调节机构（31）和一个介电调节平面（41），该平面基本上平行于谐振盘（33）并借助于调节机构相对于谐振盘可在垂直方向运动以便调节谐振频率。本发明的频率调节器包括多个介电调节平面（37、38、39、40、41），这些平面基本上被同心地安装并且相互平行，所述平面彼此之间及与调节机构（31）的机械啮合（42）能使诸调节板既相对于谐振盘（33）运动又彼此之间相对运动，因此，随着调节运动的进行诸调节板分层叠加。这就导致了频率控制的线性度提高和调节距离的延长，这两点都提高了调节精度。



# 权 利 要 求 书

---

1. 一种介质谐振器，包括一个介电谐振盘(33)；

一个频率调节器，包括一个调节机构(31)和一个介电调节平面(41)，该平面基本上平行于谐振盘(33)，并且借助于调节机构可相对于谐振盘在垂直方向运动以调节谐振频率；及

一个导电的外壳(34)，其特征在于：频率调节器包括多个介电调节平面(37、38、39、40、41)，这些平面基本上被同心地安装并且相互平行，所述平面彼此之间及与调节机构(31)的机械啮合(42)既能使诸调节板相对于谐振盘(33)运动又能使诸调节板彼此相对运动，因此随着调节运动的进行诸调节板分层相互叠加地布置。

2. 根据权利要求1所述的谐振器，其特征在于：调节机构(31)与位于谐振盘(33)之上最高的调节板(37)啮合；每块后继的调节板(38—41)由弹簧装置(42)从前一块调节板的底面上悬挂，自由悬挂的弹簧装置(42)保持诸调节板(37—41)相互分离。

3. 根据权利要求2所述的谐振器，其特征在于：调节机构(31)被调整以便使调节板(37—41)相对于谐振盘(33)的顶表面在垂直方向运动，因此在向下的调节运动中，当最低的调节板(41)接触谐振盘(33)的顶表面时，诸调节板开始克服所述弹簧装置(42)的力彼此相对运动，随着调节运动的进行，所述调节板从最低的调节板开始在谐振盘(32)上形成叠加层，及

在向上的调节运动中，分层叠加的诸调节板由所述弹簧装置  
(42)驱动从最高调节板开始彼此脱离。

# 说 明 书

## 介质谐振器

本发明涉及一种介质谐振器，该谐振器包括一个介电谐振盘；一个频率调节器，该频率调节器包括一个调节机构和一个介电调节平面，该介电调节平面基本上与谐振盘平行并且借助于调节机构在相对于谐振盘的垂直方向是可动的以便调节谐振频率；还包括一个导电外壳。

最近，所谓的介质谐振器在高频率和微波范围结构方面已变得越来越有兴趣，因为它们比起常规的谐振器结构来提供了如下优点：电路尺寸较小、集成化程度较高、性能得到改进并且制造成本较低。任何具有简单几何形状的、且其材料表现出低介电损耗和高相对介电常数的物体都可以起到具有高 $Q$ 值的介质谐振器的作用。考虑到制造技术方面的原因，介质谐振器通常为圆柱形状，如圆柱形的盘。

例如，在下列文章中公开了介质谐振器的结构和操作：

[1]“用于高稳定振荡器的陶瓷谐振器”，*Gundolf kuchler*，西门子元件(*Siemens Components*) XXIV (1989) No. 5, 180—183 页。

[2]“微波介质谐振器”，*S. Jerry fiedziuszko*，微波杂志(*Microwave Journal*)，1986年9月，189—189 页。

[3]“圆柱形介质谐振器及其在 TEM 线路(*TEM Line*)微波电路中的应用”，*Marian W. Pospieszalski*，*IEEE*(电气与电子工程师协会)关于微波理论和技术的会刊，*Vol. MTT—27, No. 3, 1979 年 3*

月，233—238 页。

介质谐振器的谐振频率主要由谐振体的尺寸确定。对谐振频率有影响的另一个因素是谐振器的工作环境。通过把金属的或某种导电的表面带到谐振器的附近，能够有意地影响谐振器的电场或磁场，并由此影响谐振频率。用于调节谐振器的谐振频率的典型方法是调节一个导电金属表面同谐振器平表面的距离。或者把另一个介电体带到谐振体的附近而不用导电的调节体。在图 1 中表示了一个现有技术的基于介电板调节的这种滤波器结构，其中谐振器包括电感耦合环 5(输入和输出)；一个介电谐振盘 3，安装在金属外壳 4 中并由介电支架 6 支承；及一个安装到金属外壳 4 上的频率调节器，包括一个调节螺杆 1 和一块介电调节板 2。根据在图 2 中表示的曲线图谐振器的谐振频率取决于调节距离  $L$ 。

从图 2 可以看到，谐振频率作为调节距离的非线性函数而变化。由于这种非线性及很陡的调节斜率，谐振频率的精确调节是困难的并要求很高的精度，特别是在调节范围的末端处。频率调节基于高度精确的机械运动，调节斜率  $K$  也很陡。原则上，通过减小金属的或介电的调节平面的尺寸，可以增加调节运动的长度并由此可以提高精度。然而，由于上述调节技术的非线性，得到的好处很小，因为不能使用在调节运动的起点或终点处调节曲线太陡或太平的部分。当谐振频率变得较高时，例如，达到 1500—2000MHz 的范围或更高，还得减小介电滤波器基本元件的尺寸，如谐振体或调节机构的尺寸。结果，用现有技术的解决方法调节介质谐振器的谐振频率，就对频率调节机构的要求非常高，这又增加了材料和制造成本。此外，由于必须使频率调节装置的机械运动非常小，所以调节就比较

慢。

本发明的目的在于提供一种较高频率调节精度和线性度的介质谐振器。

这可以利用一种介质谐振器来实现，根据本发明该介质谐振器的特征在于：频率调节器包括多个介电调节平面，其基本上同心并且彼此平行地安装，所述平面相互间以及与调节机构间的机械啮合既能使调节板相对于谐振盘运动又能使调节板彼此相对运动，因此当开始调节运动时，诸调节板以叠加层的方式排列。

在本发明中，已经用几块薄的介电调节板代替了常规的单块介电调节板，这些调节板既能彼此相对运动又能相对于谐振盘运动，随着调节的进行在谐振盘的顶部上形成叠层。本发明的优点在于改进了频率调节的线性度并延长了调节距离，两者都改进了调节精度。

在下面，将参照附图利用实例更详细地揭示本发明，在附图中：

图 1 表示根据原有技术的一种介质谐振器的剖面侧视图，

图 2 表示曲线图，说明在图 1 中所示的谐振器的谐振频率是调节距离  $L$  的函数，

图 3 和 4 表示本发明的介质谐振器在两个不同调节位置的剖面侧视图，及

图 5 表示曲线图，说明在图 3 和 4 中所示谐振器的谐振频率是调节距离  $L$  的函数。

介质谐振器的结构、操作和陶瓷制造材料已被公开，例如，在上述的文章[1]、[2]和[3]中，通过参考此处得以体现。在如下的描

述中，仅揭示在介质谐振器的结构中对本发明来说是必需的零件。

术语介电谐振体，正如此处使用的那样，通常指任何具有适当几何形状的、且其制造材料表现出低介质损耗和高相对介电常数的物体。由于制造技术方面的原因，介质谐振器通常为圆柱形，如圆柱形的盘。最常用的材料是陶瓷材料。

介质谐振器的电磁场延伸到谐振体以外，因此易于用各种方法与谐振电路的其他部分进行电磁耦合，这取决于用途，例如，借助置于谐振器附近的微波传输带导体、一个电感耦合环、一根弯曲的同轴电缆、一根直导线等。

介质谐振器的谐振频率主要由介电谐振体的尺寸确定。对谐振频率有影响的另一个因素是介电谐振体的工作环境。通过把金属的或任何其他导电的表面，或者另外一个介电体，即所谓的调节体，带到谐振器的附近，能够有意地影响谐振器的电场或磁场，并因而影响谐振频率。

根据本发明图 3 和 4 表示一种装有层板调节器的介质谐振器。该谐振器在导电材料，如金属，制成的壳体 34 内包括一个介电的、最好为圆柱形的谐振盘 33，所述盘最好是陶瓷的并被置于离开壳体 34 底部的一个固定距离处，以便放置在用适当的介电或绝缘材料制成的支架 36 上。在图 3 和 4 中，表示了用提供谐振器的输入和输出的电感耦合环 35 耦合到谐振器上的例子。

该层板调节器结构包括多个介电调节平面 37、38、39、40 和 41，这些平面基本上被同心并且彼此平行地安装，所述平面之间和与调节机构的机械啮合既能使调节板 37—41 相对于谐振盘 33 运动又能使他们彼此之间相对运动，因此随着调节运动的进行则以叠加层

的方式排列调节板 37—41。

在图 3 和 4 较为详细描述的实施例中，一个调节机构，如调节螺杆 31 已经安装到谐振盘 33 上方最远的一块调节板 37 的顶表面上。每块后继的较低调节板 38—41 用弹簧装置 42 悬挂在相应前一块调节板 37—40 的底面上，自由悬挂的弹簧装置 42 保持调节板 37—41 相互分离。图 3 表示层板调节器处于其最高末端位置时的情形，在这种情况下，悬挂着的调节板 37—41 彼此自由分离并且脱离谐振盘 33 的顶表面。

调节机构 31 被调整以便使调节板 37—41 在垂直方向相对于谐振盘 33 的顶表面运动。因而，在向下的调节运动中，当最低的调节板 41 接触谐振盘 33 的顶表面时，诸调节板就克服在他们之间的弹簧装置 42 的力而开始相对彼此运动，随着调节运动的进行，所述调节板在谐振盘 33 上从最低的调节板开始形成叠层。图 4 表示最低的调节板 41、40 和 39 分层叠加在谐振盘 33 上基本上与该盘形成一个整体的情形。在调节运动的另一个末端位置，所有调节板 37—41 分层排列在谐振盘 33 上。

在向上的调节运动中，调节机构 31 使最高的调节板 37 运动，借此使向上分层叠加的调节板 37—41 开始在弹簧装置 42 驱动下相互脱开，从最高调节板开始直到最终达到图 3 中所示的情形。

借助于本发明的层板结构，作为调节距离  $L=L_1-L_0$  的函数实现了与在图 5 中曲线 A 一致的调节曲线。当  $L=0$  时，即在与图 3 一致的位置，达到最高频率。当所有的调节板 37—41 分层排列在谐振盘上时，达到最低频率。在调节曲线的点 50 与 51 之间，最低调节板 41 接近谐振盘 33 直到在点 51 处接触。此后，当调节运动向下进

行时，随后的调节板在点 52、53、54 和 55 处有相同的情况再次交替地发生。因而，实现了相对的线性频率调节和长的调节距离。通过减小调节板的尺寸和厚度可以提高线性度，而通过增加调节板的数目可以延长调节距离。

与此有关的图和解释仅打算说明上述的发明。在附属权利要求书的范围内可以在细节上改变本发明的谐振器。

说明书附图

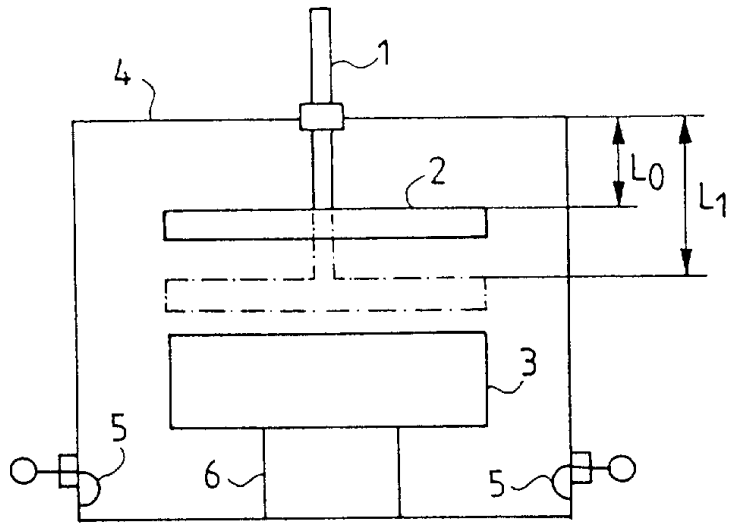
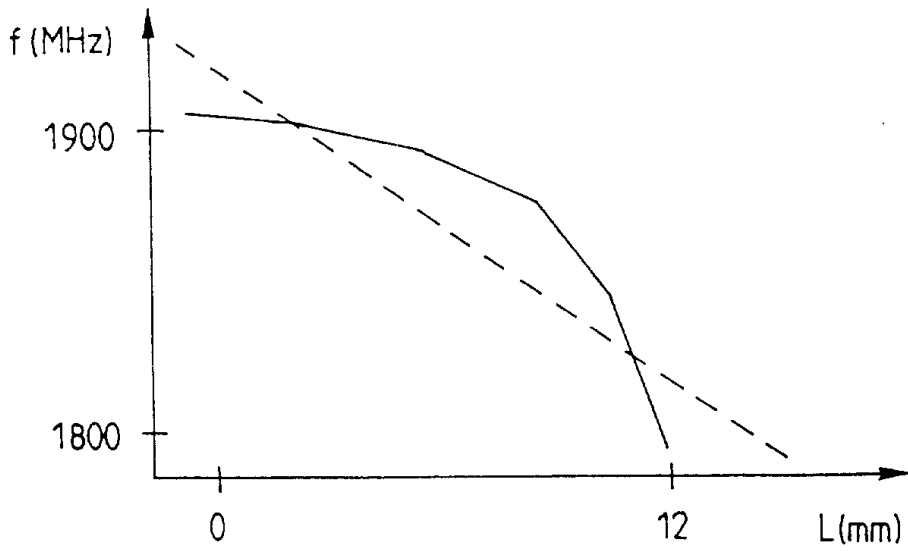


图 1



$$L = L_1 - L_0$$

图 2

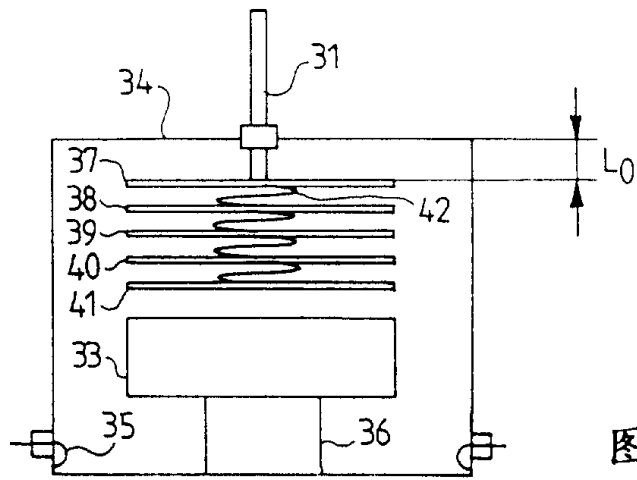


图. 3

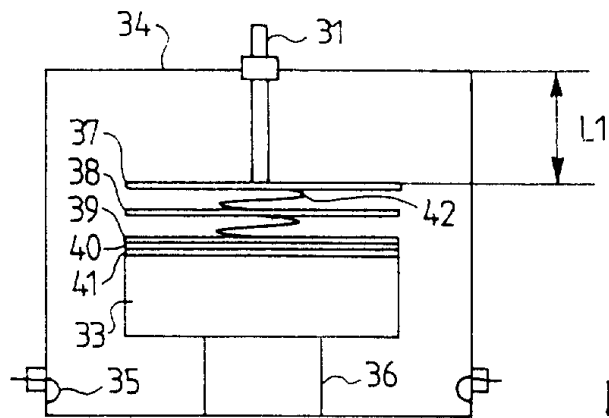


图. 4

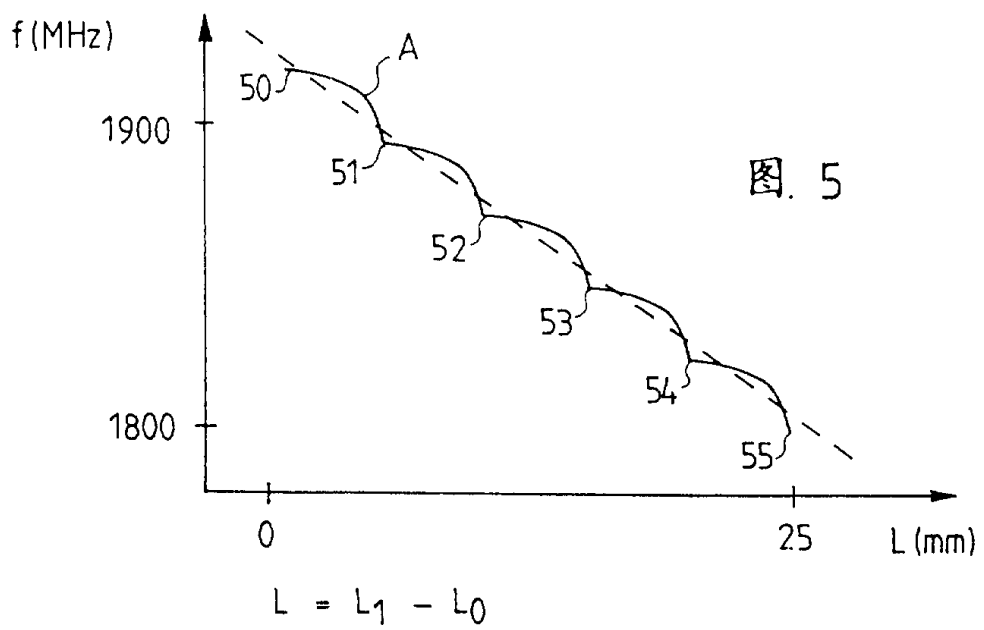


图. 5