



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95192329.3

[43] 授权公告日 2003 年 1 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1099717C

[22] 申请日 1995.11.9 [21] 申请号 95192329.3

[30] 优先权

[32] 1994.12.19 [33] EP [31] 94203675.7

[86] 国际申请 PCT/IB95/00986 1995.11.9

[87] 国际公布 WO96/19843 英 1996.6.27

[85] 进入国家阶段日期 1996.9.27

[71] 专利权人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 J·施奈尔 F·H·A·迪容

P·W·耶迪卢

A·C·J·C·范迪阿克韦肯

[56] 参考文献

EP0617478A1 1994.09.28 H01P7/08

US3942120 1976.03.02 H04B1/26

US4302739 1981.11.24 H01P1/203, H01P5/10

审查员 金兆栋

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

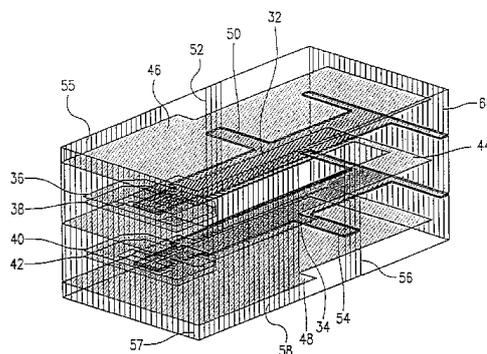
代理人 王勇 傅康

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称 带状线滤波器,具有带状线滤波器的接收机及调谐带状线滤波器的方法

[57] 摘要

在频率介于 1~2GHz 的陶瓷滤波器中,现有技术常使用位于同一平面且经侧面耦合的带状线谐振器。为了减少这样的滤波器通带的衰减影响,带状线谐振器安排在两个不同平面且经宽边耦合。



1. 滤波器，包含至少两个电磁互耦的、且为陶瓷介质隔开的带状线谐振器，其特征在于所说带状线谐振器位于不同平面内且至少经宽边电磁互耦。

5 2. 权利要求 1 的滤波器，其特征在于所说滤波器也包括至少一个导体用于影响至少一个所说带状线谐振器周围的电磁场，该导体长度小于该带状线谐振器的长度。

3. 权利要求 1 或 2 的滤波器，其特征在于该滤波器包括至少又一个导体，该导体有一个耦合孔位于带状线谐振器之间。

10 4. 权利要求 1 的滤波器，其特征在于带状线谐振器向侧向偏移。

5. 高频信号接收机，它的一个输入端被耦合到一个滤波器，该滤波器包含至少两个电磁互耦的、且为陶瓷介质隔开的带状线谐振器，该滤波器耦合于一个将高频信号转换为具有较低中心频率信号的频率转换器，所说高频信号接收机特征在于所说带状线谐振器位于不同
15 平面内并且至少经宽边电磁互耦。

6. 权利要求 5 的接收机，其特征在于所说滤波器包括至少一个导体用于影响至少一个带状线谐振器周围的电磁场，该导体长度小于上述带状线谐振器之一的长度。

7. 权利要求 5 或 6 的接收机，其特征在于所说滤波器包括又一个
20 导体，该导体有一个位于带状线谐振器之间的耦合孔。

8. 权利要求 5 的接收机，其特征在于带状线谐振器被侧向偏移。

9. 调谐滤波器的方法，所说滤波器包括至少两个电磁互耦、且为陶瓷介质隔开的带状线谐振器，其特征在于带状线谐振器位于不同平面内且至少通过宽边电磁互耦，并且在于该滤波器包括至少一个导体
25 用于影响至少一个带状线谐振器周围的电磁场，该导体长度小于带状线谐振器之一的长度，减少该导体的长度可对滤波器进行调谐。

10. 权利要求 9 的方法，其特征在于通过对所说导体的端部进行切割来减少导体的长度。

带状线滤波器，具有带状线滤波器的接收机及
调谐带状线滤波器的方法

5 本发明涉及包含至少两个电磁互耦的带状线谐振器的一种滤波器，带状线谐振器之间由陶瓷介质隔开。

本发明同样涉及包含这样的带状线滤波器的接收机，以及调谐这样的滤波器的方法。

公开文本中定义的滤波器可查阅已公开的欧洲专利申请 541,
10 397。

这样的滤波器特别用于发射机和接收机中处理高频信号。这类发射机和接收机的例子有 GSM、PCN 和 DECT。

GSM (全球移动通信系统) 是使用 900MHz 波段高频信号的一种数字蜂窝移动电话系统。

15 PCN (个人通信网络) 是面向小型便携电话并利用 1800MHz 频率的数字蜂窝移动电话系统。

DECT (欧洲数字无绳电话) 特别面向无线电话和专用基站之间距离相对较短的无绳通话。DECT 与 PCN 一样工作于大约 1800MHz 频率。

20 本滤波器特别用于抑制特定系统工作频段之外的噪声信号。该抑制是必须的，因为没有滤波，接收机可能由于在此频段外有强发射机发射而容易过载。

已知滤波器使用了至少两个电磁互耦的带状线谐振器。该滤波器的输入和输出可按不同方式耦合于谐振器。如此耦合的每个例子见于题为“微波滤波器，阻抗匹配网络和耦合结构”(“Microwave Filters,
25 Impedance Matching Networks and Coupling Structures”)的书，著者 G. L. Matthaei, L. Young 及 E. M. T. Jones, Mc Graw-Hill 图书公司 1964 年出版，第 217 - 229 页。带状线谐振器为一个包含多层材料，例如陶瓷材料的介质所容纳。使用陶瓷介质的优势在于其相对介电常数高，从而导致滤波器尺寸小型化，这一点在便携电话中极为重要。
30 可使用的材料，例如 BaNdTi 氧化物，它的相对介电常数可以以为大约 70。这使得滤波器尺寸缩小了 8.4 倍。

实验表明该滤波器在通带的衰减相当高，从而导致该滤波器所在的接收机灵敏度降低。

本发明的目的之一在于给出如公开文本中所定义的滤波器，其通带衰减被降低。

就该目的而言，本发明的特征在于带状线谐振器位于不同平面且至少通过宽边电磁互耦。

5 本发明基于这样的认识，即通带的大衰减的原因是由陶瓷介质所容纳的带状线谐振器的横截面并非矩形而是在两侧归于一点。这意味着带状线谐振器在两端的阻抗将相对较大。由于所说专利申请所指滤波器中带状线谐振器之间的耦合主要是通过这些边的邻域而产生的，该增大的阻抗对通带衰减有不利影响。

10 通过放置这些带状线谐振器在两个平面内并借助于宽边对它们进行耦合，该耦合发生在特别是带状线谐振器的中央，这里的阻抗比边上的阻抗要小得多。

应注意的是带状线谐振器经宽边耦合的方法本质上来自于杂志文章“经有限厚度槽耦合的长方形条”（“Rectangular Bars Coupled
15 Through a Finite-Thickness Slot”）著者 J. H. Clote, IEEE 微波理论与技术学报（IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques），1984年1月，第MTT-32卷第1期（vol. MTT-32, No. 1, January 1984）。然而，在该文章中并未对陶瓷技术滤波器作丝毫的讨论。另外，所说杂志文章没有暗示在目前工艺水平下的陶瓷工艺
20 中滤波器衰减问题可由对带状线谐振器进行宽边耦合而解决。在这方面，在根据该杂志文章的带状线谐振器中其横截面为纯粹的矩形。

本发明的一个实施例特征在于该滤波器也包含至少一个导体用于影响至少一个带状线谐振器周围的电磁场，所说导体的长度小于该带状线谐振器的长度。

25 通过安排一个导体来影响至少一个带状线谐振器周围的电磁场，可以对滤波器进行调谐。应用了该导体后，从带状线谐振器来看的电容增大了，因而谐振器的谐振频率将会降低。带状线谐振器的谐振频率随导体长度的增加而降低。当最初制造滤波器时，导体的长度比带状线谐振器的长度小，但比相当于带状线谐振器的标定谐振频率
30 值大。通过减小导体的长度，例如用激光从导体上切去材料，可以对带状线谐振器的谐振频率调谐。

本发明的又一个实施例特征在于滤波器包含至少又一个导体，该导体有一个耦合孔位于带状线谐振器之间。

为实现滤波器的理想传递函数，带状线谐振器之间的耦合因子应有一个预定值。该耦合因子依赖于，例如带状线谐振器之间的距离。理想耦合因子似乎可能导致带状线谐振器间的距离相对较大，这使得滤波器尺寸相对较大。通过插入在带状线谐振器之间有一个耦合孔的又一个导体，带状线谐振器间的必要距离可能会大大地减小。因而耦合因子决定于对耦合孔的形状与尺寸的适当选择。

本发明的再一个实施例特征在于带状线谐振器向侧向偏移。

通过侧向移动带状线谐振器，耦合因子可以得到降低。另外还可使位于带状线谐振器区域外面的电磁场得到增强。结果是导体的影响加大，因而滤波器的调谐范围同样增大了。

本发明的这些和其它方面在参照下面说明的实施例之后将一目了然。

图中：

图 1 给出根据本发明的接收机；

图 2 给出根据本发明的滤波器的透视图；

图 3 给出图 2 所示滤波器的纵向截面；

图 4 给出图 2 所示滤波器另一实施例的纵向截面；

图 5 是图 2 所示滤波器的剖面图；

图 6 是图 2 所示滤波器又一个实施例的剖面图。

在图 1 中天线 2 被连接至无线电收发机 4 的一个输入/输出。无线收发机 4 的该输入/输出连接至收发开关 10。收发开关 10 的一个输出连接至接收机 6 的输入。

接收机 6 的输入被连接至依据本发明思想的带通滤波器 12 的一个输入端。带通滤波器 12 的输出连接至放大器 14 的输入。放大器 14 的输出连接至带通滤波器 16 的输入，带通滤波器 16 的输出连接至频率变换装置的第一输入，这里频率变换装置由第一混频器 18 形成。第一振荡器 20 的输出被连接至第一混频器 18 的第二输入。第一混频器 18 的输出连接至放大器 22 的输入。放大器 22 的输出连接至 SAW（声表面波）滤波器 24 的输入。SAW 滤波器 24 的输出连接至第二混频器 26 的第一输入。第二振荡器 28 的输出连接至第二混频器 26 的第二输入。第二混频器 26 的输出连接至滤波器/解调器 30 的输入。滤波器/解调器 30 的输出也构成为接收机 6 的输出。待发送信号加载

于发射机 8，后者的输出连接至收发开关 10 的输入。

图 1 所示的收发机 4 预备用在这样一种双工传输系统中，其发射机和接收机不必同时被接通。这类传输系统的例子有 GSM、PCN 和 DECT。其优势在于收发机 4 可能比发射机和接收机同时工作的全双工操作的收发机简单得多。后者需要用到复杂的双工滤波器以避免发射机的输出信号在接收机输入处结束。

如果收发开关 10 处于接收模式，接收到的信号送给带通滤波器 12。对 DECT 来说该带通滤波器中心频率为 1890MHz，且带宽为 20MHz。带通滤波器 12 的输出信号由放大器 14 放大，然后加至带通滤波器 16，该滤波器 16 与带通滤波器 12 相同。

带通滤波器 16 的输出信号在混频器 18 中与频率范围为 1771~1787MHz 的信号混频，该信号来自第一振荡器 20。混频器 18 的输出信号由放大器 22 放大，并且 SAW 滤波器 24 从放大器 22 的输出信号选择中心频率为 110.592MHz 的分量。

该输出信号在第二混频器 26 中与来自第二振荡器 28 的、频率为 100MHz 的信号混频。然后混频器 26 输出中心频率为 10.592MHz 的信号，再由滤波器/解调器 30 对该信号滤波并解调。

待发射信号由发射机 8 调制在一个载波上，就 DECT 而言，该载波的频率与接收的信号相同。发射机 8 的输出信号经收发开关 10 传送给天线 2。

图 1 的滤波器 12、16 采用复层技术实现。该滤波器包括烧结而成的箔束，在烧结过程中，箔在适当位置备有钽轨迹用来构成带状线谐振器等等。可以想象，钽可由另一种金属，例如铜或银来替代。烧结最好在外侧压力作用下进行，以便烧结过程中在箔所在平面滤波器的尺寸不变。箔由粉状陶瓷材料和有机粘合剂的混合物形成。所说技术详细说明见美国专利 4,612,689。换句话说，带状线谐振器由代替单金属层的双层金属组成，该双层金属间用陶瓷薄层隔开。这会导致滤波器通带衰减降低。

图 2 所示滤波器包含第一基板 46 和第二基板 48，两者之间插入第一带状线谐振器 32 和第二带状线谐振器 34。第一带状线谐振器 32 和第二带状线谐振器 34 的一侧由电导性侧面 60 与第一基板 46 和第二基板 48 的一侧相连：带状线谐振器 32 的另一侧经电容极板 40 和

42 容性耦合于一个导电侧面 57。进而导电侧面 57 连接至第一基板 46 和第二基板 48。带状线谐振器长度为 $\lambda/8$ 。用电容使得具有 $\lambda/8$ 长度的带状线 32 和 34 谐振。带状线谐振器 32 和 34 经另一导体 44 中的耦合孔被耦合，该导体 44 安装在带状线谐振器 32 和 34 之间。耦合孔的大小决定了第一带状线谐振器 32 和第二带状线谐振器 34 之间的耦合程度。滤波器的输入信号施加于滤波器侧面上的接触 52。该接触经电镀抽头 50 耦合至第一带状线谐振器 32。滤波器的输出信号可在位于滤波器侧面上的接触 56 上得到。该接触经电镀抽头 54 耦合至第二带状线谐振器 34。位于滤波器侧面的导体 55 和 58 用于滤波器调谐。导体 55 和 58 与侧面 57、第一基板 46 以及第二基板 48 相连。通过用激光从导体 55 和/或 58 的端部切除材料来减少该特定导体的长度的方法，可对滤波器进行调谐。这样的包含 BaNdTi 氧化物的陶瓷材料滤波器对于中心频率 1890MHz 来说尺寸为 3.2mm × 1.6mm × 1.5mm。

15 图 2 所示滤波器剖面图示于图 3，从中可清楚看出导电的侧面 60 和带状线谐振器 32 的一端之间的连接。带状线谐振器 32 的另一端经电容极板 36 和 38 容性耦合于侧面 57。这些电容极板如此安排使得准直误差不影响电容，因为当电容极板 36 和 38 与带状线谐振器 32 之间出现小的相对移动时重叠表面保持不变。基板 48 的一部分被移去，以避免接触 52 和 56 与基板 48 之间出现短路。导体 55 和 58 被定位于滤波器的外侧，从而利于激光束对该导体进行截短以用于调谐。

25 在图 4 所示本发明的滤波器的另一实施例的剖面图中，输入和输出分别经一个电容分压器耦合至电镀抽头 50、54。接触 52 借助于与电镀抽头 50 部分重叠的带状线 51 容性耦合于电镀抽头 50。电镀抽头 50 经带状线 49 容性耦合于导电侧面。接触 56 经带状线 53 电容性耦合于电镀抽头 54，带状线 53 部分重叠于电镀抽头 54。电镀抽头 54 经带状线 47 容性耦合于导电侧面 60。容性耦合的使用导致滤波器通带衰减降低。

30 图 4 所示滤波器的调谐由激光在某点切割导体 58 来进行，因而带状线 35、37、39、41、43 和 45 不再与它相连。与导体 58 结合使用的带状线 35、37、39、41、43 和 45 导致调谐范围扩大，因为带状线的端部比导体 58 更接近于带状线谐振器。以下这些是可以做到的，

通过对未经调谐的滤波器进行传输特性测量，可以找到导体 58 上的待切割点，从而得到理想传输特性。

在图 5 所示的剖面中，带状线谐振器 32 和 34 经又一个导体 44 中的耦合孔进行耦合。此外，这两个带状线谐振器 32 和 34 被两个基板 46 和 48 所包围。在图 6 所示的另一实施方案中带状线谐振器 62 和 64 向侧边偏移。带状线谐振器 62 和 64 的这种侧向偏移导致这些带状线谐振器之间耦合变小，因而在某些情形下导体 44 可能是多余的。带状线谐振器 62 和 64 侧向偏移的另一后果是，由于该特定导体 55 或 58 和带状线谐振器之一的距离变小而增加了导体 55 和 58 的影响。这使得调谐范围扩大。

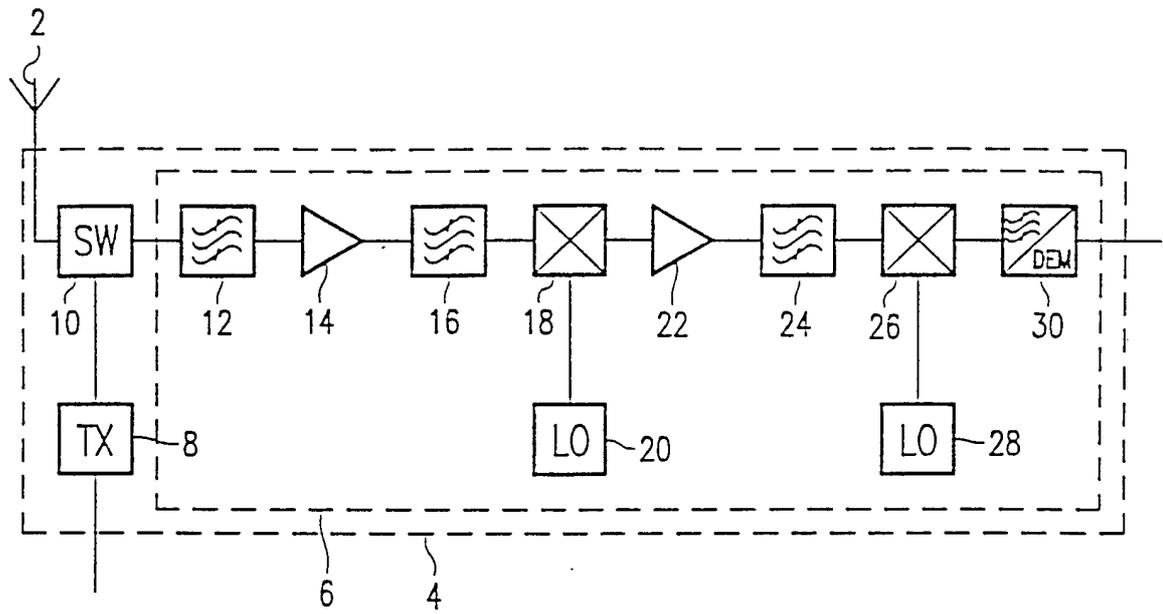


图 1

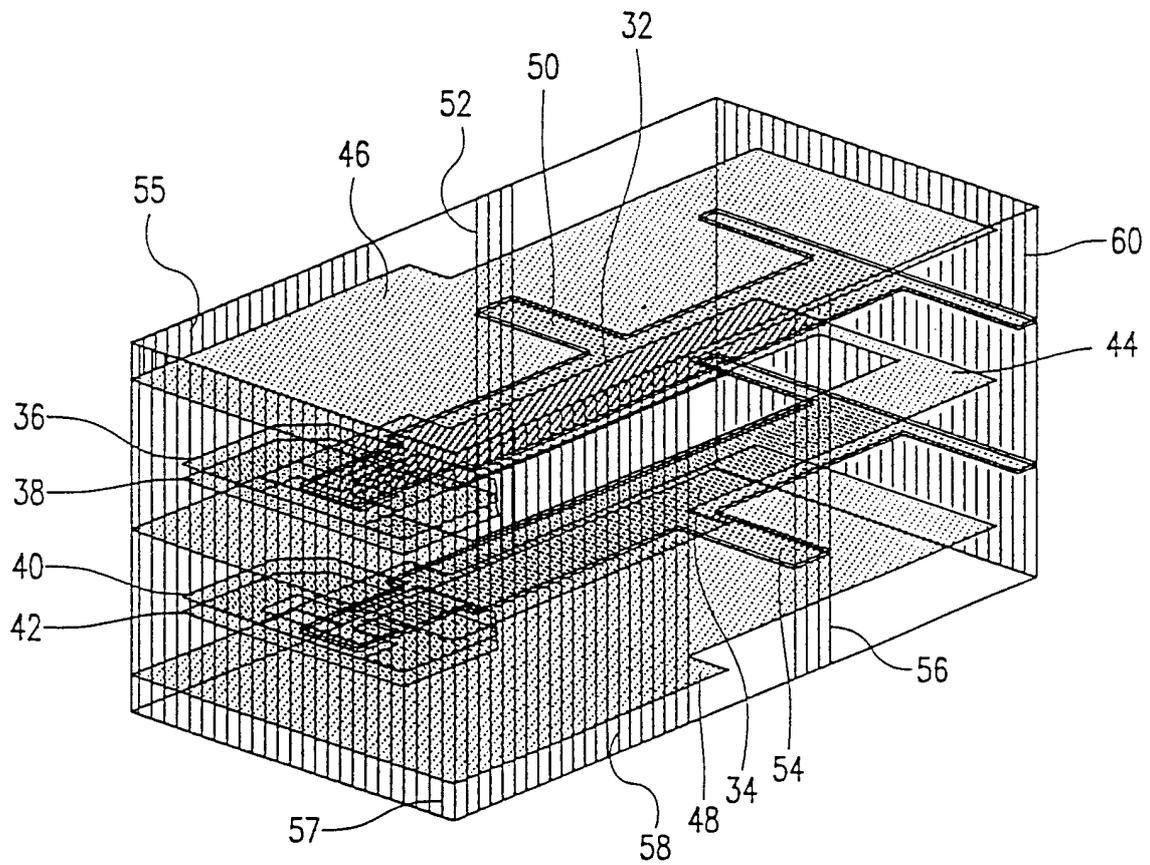


图 2

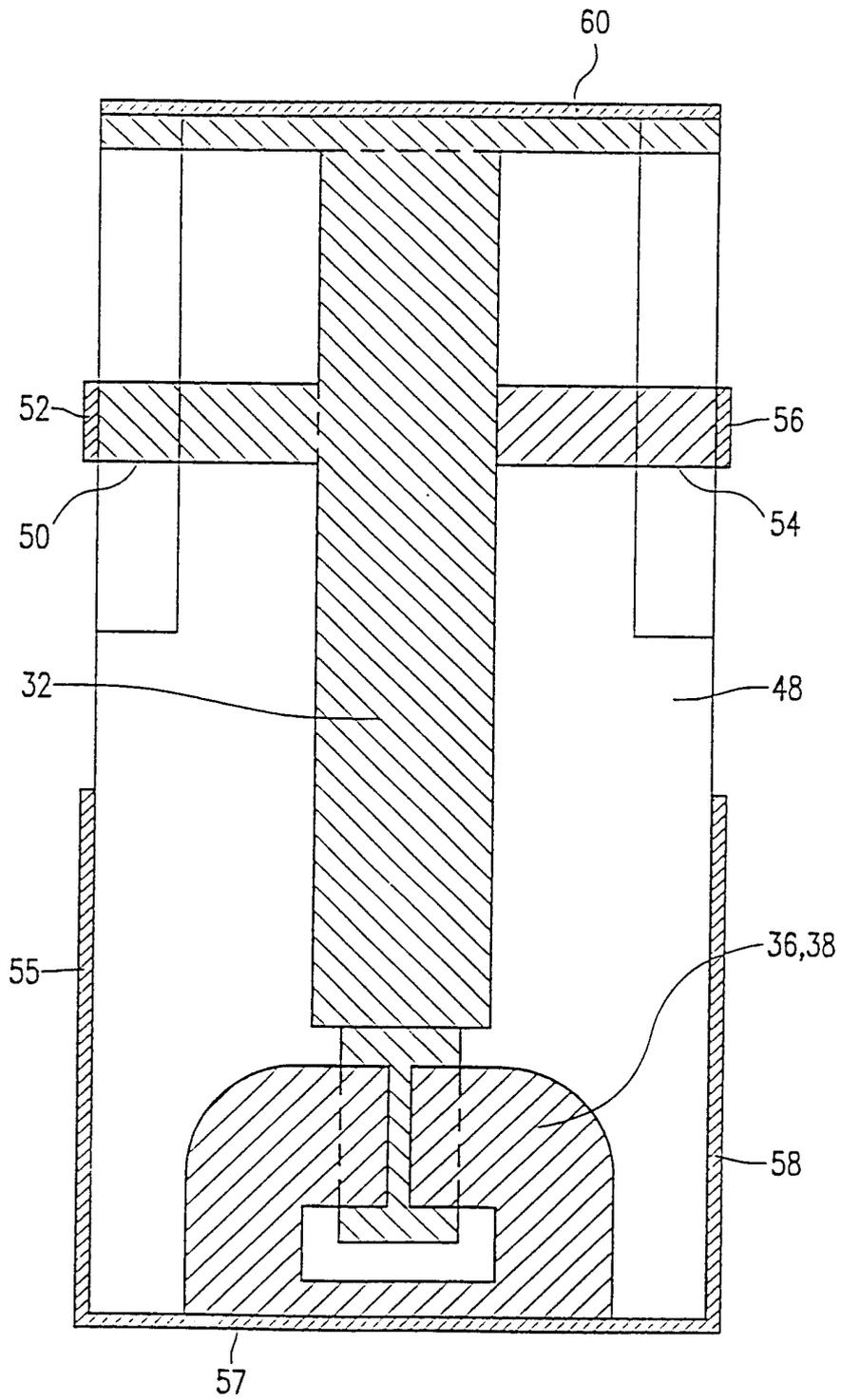


图 3

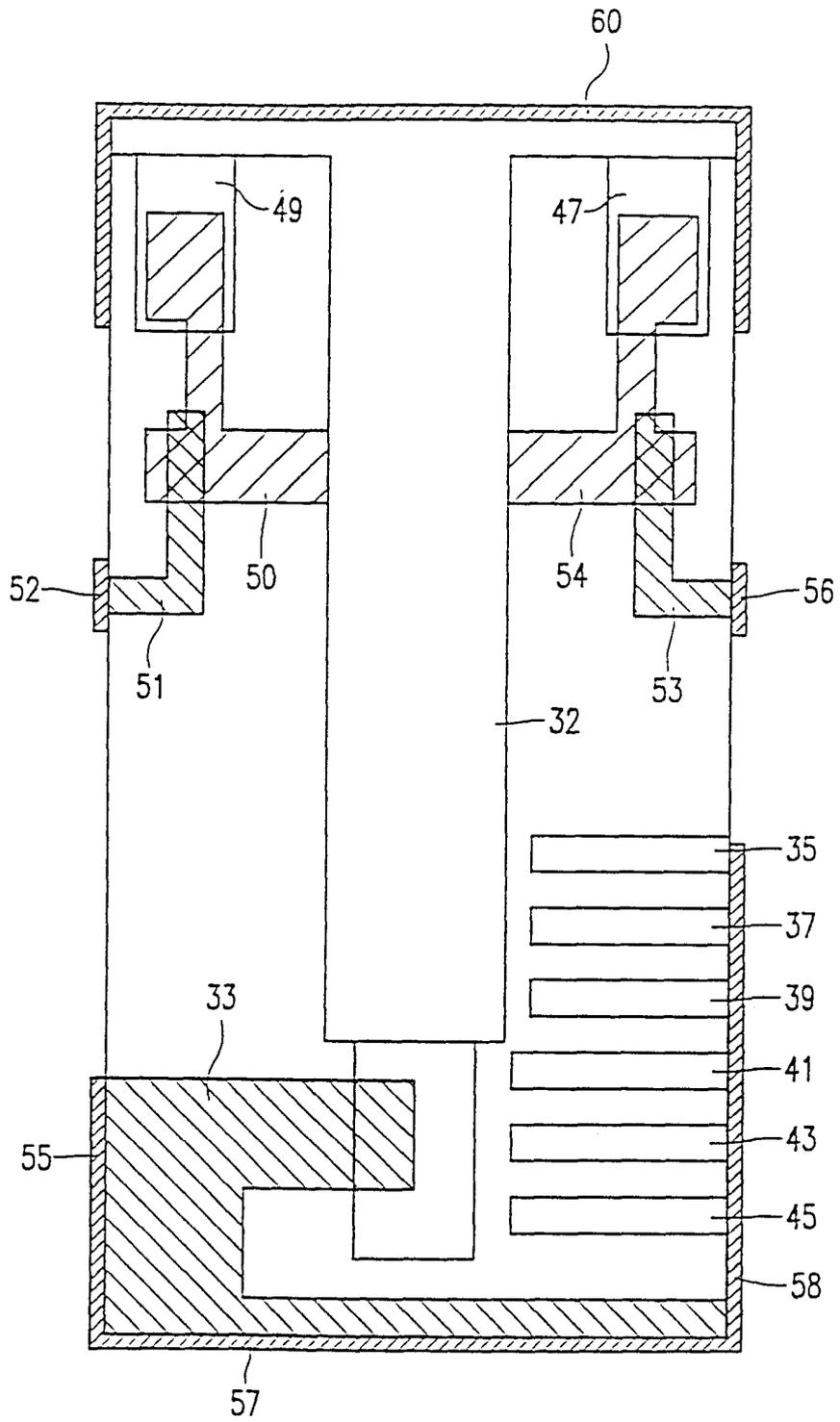


图 4

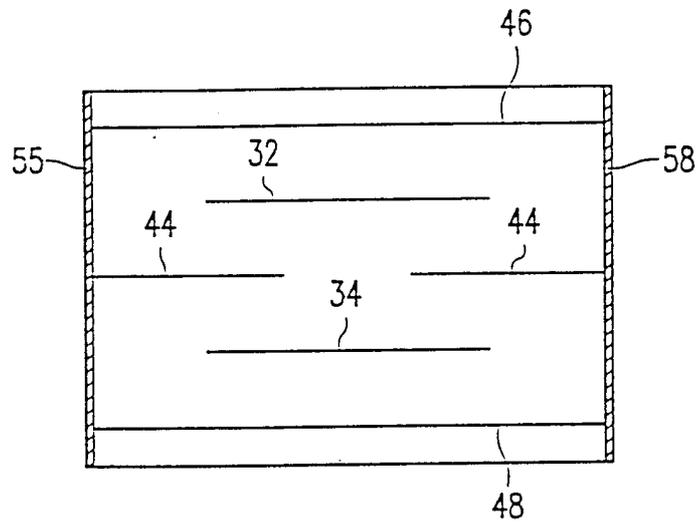


图 5

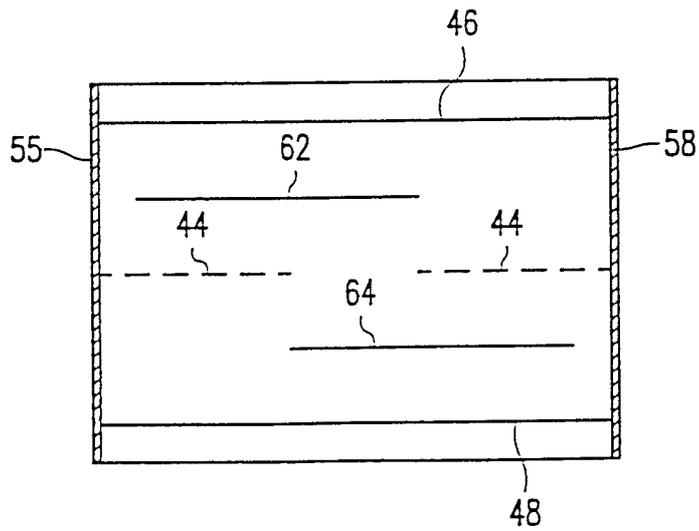


图 6