



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1949588 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 13

(21) 申请号 200610137349. 5

CN 1344042 A, 2002. 04. 10, 说明书第 4 页第 14 行至第 24 行、图 1, 2.

(22) 申请日 2006. 10. 13

CN 1409434 A, 2003. 04. 09, 权利要求 1、说明书第 5 页第 12 行至第 6 页第 4 行、图 1-3.

(30) 优先权数据

299173/2005 2005. 10. 13 JP

JP 2000101306 A, 2000. 04. 07, 全文.

(73) 专利权人 TDK 株式会社

US 5831497 A, 1998. 11. 03, 说明书第 2 栏第 58 行至第 3 栏第 65 行、图 1-3.

地址 日本东京都

(72) 发明人 田久保修 田代浩二 寺尾一吉

审查员 姜山

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 陈建全

(51) Int. Cl.

H01P 1/212(2006. 01)

H01P 7/10(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5760666 A, 1998. 06. 02, 说明书第 7 栏第 20 行至第 65 行、图 4.

CN 1163678 A, 1997. 10. 29, 全文.

US 5045824 A, 1991. 09. 03, 全文.

JP 10190311 A, 1998. 07. 21, 全文.

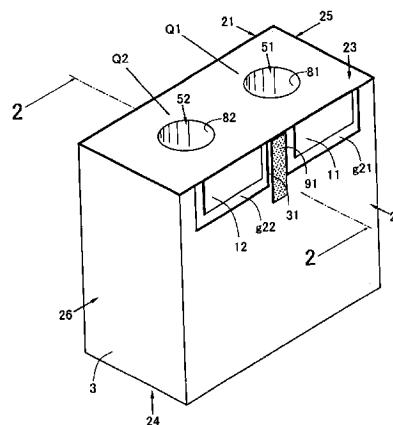
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 20 页

(54) 发明名称

电介质装置

(57) 摘要

本发明提供一种电介质装置,其能够很容易地调节衰减极及传输频带宽度等滤波特性。所述电介质装置的第一及第二共振部(Q1、Q2)分别具有孔(51、52)。孔(51、52)在其内部具备第二内导体(81、82)。第一端子(11)与共振部(Q1)电耦合,第二端子(12)与共振部(Q2)电耦合。在第一端子(11)和第二端子(12)之间存在作为外导体膜(3)的一部分的中间导体膜(31)。中间导体膜(31)在表面上具有绝缘膜(91)。



1. 一种电介质装置,其包含电介质基体、多个共振部、第一端子和第二端子,其中,所述电介质基体在外表面上具备导体膜,所述各共振部分别包含第一孔和第二孔,

所述第一孔设置在所述电介质基体中,一端在所述外表面的一面开口,从所述一面朝向与其相相对的外表面的方向,在内部具备第一内导体,

所述第二孔设置在所述电介质基体中,在不与所述一面相相对的外表面开口,在所述电介质基体的内部与所述第一孔连接,在内部具备第二内导体,

所述第二内导体的一端在所述电介质基体的内部与所述第一内导体连接,

所述第一端子设置在所述电介质基体上,与所述共振部之中的至少一个电耦合,

所述第二端子设置在所述电介质基体上,与所述共振部之中的其它的至少一个电耦合,

在所述第一端子和所述第二端子之间存在作为所述在外表面上具备的导体膜的一部分的中间导体膜,

所述中间导体膜的表面比所述第一端子及所述第二端子的表面低。

2. 如权利要求 1 所述的电介质装置,其是电介质滤波器。

3. 如权利要求 1 所述的电介质装置,其是双工器。

4. 一种电子装置,其包含电介质装置和电路基板,其中,

所述电介质装置是权利要求 1 中记载的电介质装置,

所述电路基板搭载所述电介质装置。

## 电介质装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电介质滤波器或双工器等电介质装置及使用了该装置的电子装置。

### 背景技术

[0002] 这种电介质装置用于亚微波带、微波带、毫米波带或者亚毫米波带的高频率领域。作为更具体的适用例,能够列举出:卫星通信设备、移动通信设备、无线通信设备、高频率通信设备或用于这些通信设备的基站等。

[0003] 以往,在手机等中使用的共振器及电介质滤波器通过将在电介质基体上设有一个通孔的共振器部分组合多个而成,共振器的长度通常是用结构电介质基体的材料的介电常数的平方根除自由空间的波长  $\lambda$  的  $1/4$  的长度。

[0004] 在结构电介质滤波器时,将多个共振器用分别另外准备的耦合电路耦合,或在与形成为大致正方体的电介质一面相面对的外表面上设有多个通孔,对除去一面的外表面和通孔的内部实施金属喷镀,将各通孔设为共振器部分。

[0005] 在使用了电介质基体的电介质滤波器的情况下,在共振器部分加装电容器等附加元件或在没有金属喷镀的一面形成图案,结构附加元件。进而,通过在电介质基体自身上设置沟槽及凹部等,采用有意破坏电磁场耦合分布的平衡,并通过电场或磁场进行耦合等的结构。

[0006] 多个共振器中具有成为输入输出端子的第一端子及第二端子。第一端子及第二端子通常在与电路基板面对的面上设置。

[0007] 但是,在将第一端子及第二端子侧与电路基板面对面地安装时,外导体膜的大部分虽然通过钎焊等手段连接到电路基板上的接地导体上,但是,由于构成其一部分的中间导体膜与接地导体电连通,因此,衰减极动作,导致传输频带(也称为带通)宽度及滤波器特性等的改变。

[0008] 作为对应小型化及轻量化的有效手段,专利文献1中公开了在共振部设置成包含第一孔和第二孔的结构,且在第一孔的端部交叉第二孔的新型电介质体装置。但是,该现有技术也没有公开解决上述的问题点的装置。

[0009] 【专利文献1】:日本专利第3329450号公告

### 发明内容

[0010] 本发明的目的在于,提供一种电介质装置,其能够很容易地调节衰减极及传输频带宽度等滤波特性。

[0011] 本发明的另一个目的在于,提供一种电介质装置,其几乎不使低频侧的衰减极动作,而使高频侧的衰减极移动到低频侧,从而改善了传输频带宽度等滤波特性。

[0012] 为解决上述问题,本发明的三种实施方式的电介质装置及将该装置装入电路基板而构成的电子装置。电介质装置包括电介质滤波器或双工器等。

[0013] 第一实施方式电介质装置包含电介质基体、多个共振器、第一端子和第二端子。在上述电介质基体的外表面上具有导体膜。上述各共振器分别具有孔，在上述孔的内部有与上述外导体膜连接的内导体。

[0014] 上述第一端子设置在上述电介质基体上，与上述共振器之中的至少一个电耦合，上述第二端子设置在电介质基体上，与上述共振器之中的其它至少一个电耦合。在上述第一端子和上述第二端子之间存在作为上述外导体膜一部分的中间导体膜。

[0015] 上述结构是已知的结构。本发明的第一实施方式的特征在于，上述中间导体膜在表面上具有绝缘膜。

[0016] 根据这样的结构，在将第一端子及第二端子侧与电路基板等面对面地安装的情况下，外导体膜的大部分虽然通过钎焊等手段与电路基板上的接地导体连接，但是，构成其一部分的中间导体膜通过绝缘膜而与接地导体分离。因此，能够使得低频侧的衰减极几乎不工作，而高频侧产生明确的衰减极，并能够调节传输频带宽度等滤波特性。还有，通过调节绝缘膜相对于端子的相对长度，能够调节衰减极频率。

[0017] 第二实施方式的电介质装置含有电介质基体、多个共振器、第一端子和第二端子。上述电介质基体在外表面上具备导体膜。上述各共振器分别含有第一孔和第二孔。

[0018] 上述第一孔设置在上述电介质基体中，其一端在上述外表面的一面上开口，从上述一面朝向与其相面对的外表面的方向，在内部具备第一内导体。上述第二孔设置在上述电介质基体中，在与上述一面不相面对的外表面上开口，在上述电介质基体的内部与上述第一孔连接，在内部具备第二内导体。上述第二内导体的一端在上述电介质基体的内部与上述第一内导体连接。

[0019] 上述第一端子设置在上述电介质基体中，与上述共振器之中的至少一个电耦合，上述第二端子设置在上述电介质基体中，与上述共振器之中的其它至少一个电耦合。

[0020] 在上述第一端子和上述第二端子之间存在作为上述外导体膜一部分的中间膜。

[0021] 上述结构是已经在专利文献 1 中公开的结构。本发明的第二实施方式的特征在于，上述中间导体膜在表面上具有绝缘膜。

[0022] 根据这样的结构，在将第一端子及第二端子侧与电路基板等面对面地安装的情况下，外导体膜的大部分虽然通过钎焊等手段连接在电路基板上的接地导体，但是，构成其一部分的中间导体膜通过绝缘膜而与接地导体分离。因此，低频侧的衰减极几乎不会动作，而在高频侧产生明确的衰减极，能够调节传输频带宽度等滤波特性。还有，通过调节绝缘膜相对于端子的相对长度，能够调节衰减极的频率。

[0023] 在如双工器那样包含第一～第三端子的情况下，在各个端子之间存在的中间导体膜上设置绝缘膜。

[0024] 第三实施方式的电介质装置的基本结构与第二实施方式的相同。不同法点是，上述中间导体膜的表面比上述第一端子及上述第二端子的表面低。根据该结构，在将第一端子及第二端子侧与电路基板等面对面地安装的情况下，外导体膜的大部分虽然通过钎焊等手段连接在电路基板上的接地导体，但是构成其一部分的中间导体膜隔开与第一端子及第二端子之间的高低差形成的空间距离而与接地导体分离。因此，能够使得低频侧的衰减极几乎不动作，而在高频侧产生明确的衰减极。还能够调节衰减极的频率。

[0025] 在采用第三实施方式的结构的情况下，由于只要使上述的第一端子及第二端子比

外导体膜更厚即可,因此,制造是没有困难的。

[0026] 本发明的电子装置包含上述的电介质装置和电路基板的组合。通过该组合能够明确得到上述的作用效果。

[0027] 本发明的电子装置的另一种可能性在于,作为电介质装置,不限于本发明中所述的电介质装置,只要在电路基板上具有相同的功能的电介质装置即可。即,上述电路板搭载电介质装置,与上述中间导体膜相面对的部分被绝缘膜覆盖,由此,得到先前已述的作用效果。

[0028] 如上所述,根据本发明,能够得到如下这样的效果。

[0029] (a) 能够提供可以很容易调节衰减极及传输频带宽度等滤波特性的电介质装置。

[0030] (b) 能够提供几乎不使低频侧衰减极动作、而使高频侧的衰减极向低频侧移动、且改善了传输频带宽度等滤波特性的电介质装置。

[0031] 对于本发明的其它目的、结构及优点,参照附图更详细地加以说明。但是,本发明的技术范围当然不限于这些图示实施例。

#### 附图说明

[0032] 图 1 是本发明的电介质装置的立体图;

[0033] 图 2 是图 1 所示的电介质装置的剖面图;

[0034] 图 3 是本发明的电介质装置的立体图;

[0035] 图 4 是从背面侧观察图 1 所示的电介质装置的立体图;

[0036] 图 5 是沿图 1 的 5-5 线的剖面图;

[0037] 图 6 是沿图 5 的 6-6 线的剖面图;

[0038] 图 7 是说明图 1 ~ 图 6 所示的电介质装置的使用状态(对电路基板的安装)的图;

[0039] 图 8 是表示本发明的电介质装置的另一实施例和相对于电路基板的安装工序的图;

[0040] 图 9 是表示图 8 之后的安装状态的图;

[0041] 图 10 是表示本发明的电介质装置的另一实施例和相对于电路基板的安装工序的图;

[0042] 图 11 是表示图 10 之后的安装状态的图;

[0043] 图 12 是表示具有三个共振部的电介质装置的立体图;

[0044] 图 13 是从背面侧观察图 12 所示的电介质装置的立体图;

[0045] 图 14 是图 12、图 13 所示的电介质装置的剖面图;

[0046] 图 15 是图 14 的 15-15 线的剖面图;

[0047] 图 16 是表示具有图 12 ~ 图 15 所示的基本结构的电介质装置的频率衰减特性的图;

[0048] 图 17 是本发明的电介质装置的另一例子的立体图;

[0049] 图 18 是从背面侧观察图 17 所示的电介质装置的立体图;

[0050] 图 19 是图 18 的 19-19 线的剖面图;

[0051] 图 20 是本发明的电介质装置的再一例子的立体图;

[0052] 图 21 是本发明的双工器的立体图；

[0053] 图 22 是从背面侧观察图 12 所示的双工器的立体图；

[0054] 图 23 是沿图 22 的 23-23 线的剖面图。

[0055] 符号说明

[0056] 1 电介质基体；21 ~ 26 外表面；3 外导体膜；41 ~ 46 第一孔；51 ~ 56 第二孔；11 ~ 13 端子；31、32 中间导体膜；91、92 绝缘膜

### 具体实施方式

[0057] 图 1 是本发明的电介质装置的立体图，图 2 是图 1 所示的电介质共振器的剖面图。图示的电介质装置包含电介质基体 1 和 2 个共振部 Q1、Q2。电介质基体 1 使用众所周知的电介质陶瓷，形成具有第一到第六外表面 21 ~ 26 的大致六面体状。外导体膜 3 通常以铜、银等为主要成分，采用烧结、镀敷等手段形成。

[0058] 共振部 Q1 具有孔 51。孔 51 的一端在第三外表面 23 及第四外表面 24 开口，其内部具备内导体膜 81。该内导体膜 81 在第四外表面 24 开口的一端与外导体膜 3 连接。内导体膜 81 也可以被填充，以覆盖孔 51 的一部分或者全部。

[0059] 共振部 Q2 和共振部 Q1 具有实质上相同的结构，具有孔 52。由于共振部 Q2 和共振部 Q1 具有同样的结构，因此，就其作用、有利点而言，共振部 Q1 的说明也可用于共振部 Q2。作为电介质滤波器整体的作用，只要进一步考虑共振部 Q1 和共振部 Q2 之间的耦合即可。

[0060] 更进一步，电介质基体 1 的第二外表面 22 具备成为输入输出端子的第一端子 11 及第二端子 12。第一端子 11 设置在与孔 51 相相对的位置，通过绝缘间隙 g21 与外导体膜 3 电绝缘。第二端子 12 设置在与孔 52 相相对的位置，通过绝缘间隙 g22 与外导体膜 3 电绝缘。

[0061] 在第一及第二端子 11、12 和内导体 51、52 之间，通过其间的电介质层的厚度、由其介电常数及面积而产生确定的耦合容量。在第一端子 11 和第二端子 12 之间存在作为外导体膜 3 一部分的中间导体膜 31。

[0062] 上述结构是目前已知的。本发明的第一方式的特征在于，在中间导体膜 31 的表面上具有绝缘膜 91。关于它的作用效果，将在后面参照图 7 ~ 图 11 说明。绝缘膜 91 可以作为玻璃膜、阻焊剂膜、有机绝缘膜或无机绝缘膜 91 等绝缘膜构成。这些膜能够通过简易的涂敷手段形成膜，对批量生产极其有用。

[0063] 图 3 是第二方式的电介质共振器的立体图，图 4 是从背面侧观察图 3 所示的电介质共振器的立体图，图 5 是沿图 4 中的 5-5 线的剖面图，图 6 是沿图 5 中的 6-6 线的剖面图。图示的电介质共振器包含电介质基体 1 和两个共振部 Q1、Q2。电介质基体 1 使用众所周知的电介质陶瓷形成具有第一到第六外表面 21 ~ 26 的大致六面形状体。外导体膜 3 通常以铜或银等为主要成分，采用烧结、电镀等手段形成。

[0064] 共振部 Q1 包括第一孔 41、第二孔 51。第一孔 41 设置在电介质基体 1 中，一端在第一外表面 21 开口，从第一外表面 21 朝向成为其相面对面的第二外表面 22 的方向。第一孔 41 的内部具备第一内导体 61。第一内导体 61 通过与外导体膜 3 同样的材料及手段而作为电极膜形成。与此不同，第一内导体 61 也可以被填充，以覆盖第一孔 41 的一部分或者全部。第一内导体 61 在第一外表面 21 通过间隙 g11 和外导体膜 3 隔开。

[0065] 第二孔 51 也设置在电介质 1 上。第二孔 51 的一端在第三外表面 23 开口,第二孔 51 从第三外表面 23 朝向作为其相面对的第四外表面 24 的方向,在电介质基体 1 的内部与第一孔 41 相连。

[0066] 第二孔 51 内部具备内导体 81。该第二内导体 81 在第三外表面 23 的开口的一端与外导体膜 3 相连,另一端与第一内导体 61 相连。第二内导体 81 通过与第一内导体 61 同样的材料及手段形成。第二内导体 81 也可以被填充,以覆盖第二孔 51 的一部分或者全部。

[0067] 在图示实施例中,第二孔 51 是内径为  $D_2$  的实质圆形状,第一孔 41 从图 3 看,具有横向内径  $D_{11}$  比纵向内径  $D_{12}$  大的略呈长方形的孔状。横向内径  $D_{11}$  比第二孔 51 的内径  $D_2$  大。因此,第二孔 51 的另一端在第一孔 41 的横向宽度内与第一孔 41 连通。第一孔 41 优选角部是圆弧状。此图的情况中,由  $D_{11} > D_{12}$  进行了表示,但也可以是  $D_{11} \leq D_{12}$ 。该图中,第一孔 41 进一步从与第二孔 51 的连接区域向纵深方向突出了距离  $X_1$  (参照图 5)。

[0068] 共振部 Q2 具有与共振部 Q1 实质上相同的结构,包含有第一孔 42 和第二孔 52。因为共振部 Q2 是与共振部 Q1 同样的结构,因此,对于其作用、优点来说,有关共振部 Q1 的说明也能够适用于共振部 Q2。作为电介质滤波器整体的作用,只要进一步考虑共振部 Q1 和共振部 Q2 之间的耦合即可。

[0069] 共振部 Q1 和共振部 Q2 之间的耦合是电容性耦合、还是电介质性耦合,是依赖于在结构共振部 Q1、Q2 的第一孔 41 及 42 的内导体 61 和 62 之间形成的电容、和在第一孔 41 及 42 的内导体 61、62 和外导体膜 3 之间形成电容的相对关系而定。在前一种情况下,共振部 Q1、Q2 是受电容性耦合控制,而在后一种情况下,则是电介质性耦合控制。

[0070] 进而,在电介质基体 1 的第二外表面 22 具备成为输入输出端子的第一端子 11 及第二端子 12。第一端子 11 在与第一孔 41 相相对的位置设置,通过绝缘间隙  $g_{21}$  而与外导体膜 3 电绝缘。第二端子 12 在与第一孔 42 相相对的位置设置,通过绝缘间隙  $g_{21}$  与外导体膜 3 电绝缘。

[0071] 在第一及第二端子 11、12 和第一孔 41、42 的第一内导体 61、62 之间,通过其间的电介质层的厚度、其介电常数及面积而产生确定的耦合容量。第一及第二端子 11、12 不需要与第一孔 41、42 的第一内导体 61、62 重叠。也可以设置在部分相相对或者不相相对的位置。在第一端子 11 和第二端子 12 之间存在作为外导体膜 3 的一部分的中间导体膜 31。

[0072] 如上所述,共振部 Q1 中,第一孔 41 的一端在第一外表面 21 开口,从第一外表面 21 朝向与其相相对的第二外表面 22。第二孔 51 的一端在第三外表面 23 开口,从第三外表面 23 朝向与其相相对的第四外表面 24,另一端在电介质基体 1 的内部同第一孔 41 相连。

[0073] 该孔的结构中,因为第一内导体 61 及第二内导体 81 彼此连接,所以,第一孔 41 和第二孔 51 结构一个电路。第一内导体 61 通过电介质层 71 ~ 74 与第二外表面 22、第四 ~ 第六外表面 24 ~ 26 上的外导体膜 3 相对向。因此,在第一内导体 61 和外导体膜 3 之间产生电容性耦合。

[0074] 如上所述,第一孔 41 内具备的第一内导体 61,隔着电介质基体 1 与外导体膜 3 相向,因此,在第一内导体 61 和外导体膜 3 之间产生大的静电容 (参照图 5 及图 6)。因此,本发明的电介质装置相对于在第二孔 51 的轴方向看到的电介质基体 1 的长度  $L_1$ ,以比该电长度低的频率共振。换言之,要得到所期望的共振频率,可缩短电介质基体 1 的长度  $L_1$ ,实现小型化及低高度化。

[0075] 以下,就实施例所示的电介质共振器的小型化和低高度化列举具体例进行说明。图3~图6所示结构中,电介质基体1使用比介电常数为 $\epsilon_r = 92$ 的电介质材料,做成大致长方体形状。电介质基体1的尺寸为,在第三外表面23所看到的平面面积为(2mm×2mm),长度L1为2.5mm。第二孔51的孔径D2为0.5mm,设第一孔41的孔径D11为1mm。

[0076] 使共振器弱耦合而测定的共振频率是2.02GHz。就长度L1来说,在现有技术的共振频率2.02GHz的(1/4)波长共振器中,需要在3.5~4mm左右,因此,在本实施例的情况下,能够缩短30%左右。

[0077] 上述结构及作用效果在专利文献1中已经公开。本发明的第一方式的特征在于,在中间导体膜31的表面具有绝缘膜91。

[0078] 如图1~图6所示,根据在中间导体膜31的表面具有绝缘膜91的结构,如图7所示,在使第一端子11及第二端子12侧与电路板101等面对面,将电介质装置100安装在电路板101上时,虽然外导体膜3的大部分通过钎焊105等手段与电路板101上的接地导体102连接,但是,构成其一部分的中间导体膜31通过绝缘膜91而与接地导体102分开。因此,能够使得低频侧的衰减极几乎不动作,而在高频侧产生明确的衰减极,且能够调节传输频带宽度等滤波特性。还有,通过调节相对于第一端子11及第二端子12的绝缘膜91的相对长度,能够调节衰减极的频率。对于这一点,后面将举出数据详细说明。

[0079] 如上所述,绝缘膜91可以作为玻璃膜、阻焊剂膜和有机绝缘膜91等绝缘膜构成。它们能够通过简易的涂敷手段形成膜,对批量生产极其有用。再者,第一端子11及第二端子12通过钎焊105与电路板101的导体103、104连接。

[0080] 从以上说明可知,本发明的基本技术思想在于,使构成外导体膜3一部分的中间导体膜31与接地导体102分离。因此,只要是满足该功能的结构即可。将其中的一例作为第三方式,如图8及图9所示。

[0081] 首先,参照图8,中间导体膜31的表面比第一端子11及第二端子12的表面低。根据此结构,如图9所示,在使第一端子11及第二端子12侧与电路板101等面对面地安装电介质装置100时,外导体膜3的大部分通过钎焊等手段与电路板101上的接地导体102连接,但是,构成其一部分的中间导体膜31隔开由第一端子11及第二端子12之间的高低差形成的空间距离,从而与接地导体102分离。因此,能够使得低频侧的衰减极几乎不动作,而高频侧产生明确的衰减极。还能够调节衰减极的频率。

[0082] 还有,作为其它的方式,通过在电路板基板侧的附加的结构,能够实现同样的功能。其例子如图10及图11所示。参照图10所示,电路板101搭载电介质装置100,与中间导体膜31相面对的部分由绝缘膜91覆盖。

[0083] 在上述结构中,在使第一端子11及第二端子12侧与电路板101面对面地安装时,虽然外导体膜3的大部分通过焊接装置105与电路板101上的接地导体102连接,但是,构成其一部分的中间导体膜31通过绝缘膜91而与接地导体分离。因此,低频侧的衰减极几乎不动作,而高频侧则没有明显的衰减极生成,并且能够调节传输频带宽度等滤波特性。另外,通过调节相对于第一端子11及第二端子12的绝缘膜91的相对长度,可以调节衰减极频率。

[0084] 图12是表示具有三个共振部Q1、Q2、Q3的电介质滤波器的立体图,图13是从背面侧观察图12所示的电介质滤波器的立体图,图14是图12中的14-14线的剖面图,图15是



图 14 中的 15-15 线的立体图。

[0085] 共振部 Q1、Q2、Q3 分别共用电介质基体 1 并一体化。

[0086] 共振部 Q1 包含第一孔 41 和第二孔 51。共振部 Q2 包含第一孔 42 和第二孔 52。共振部 Q3 包含第一孔 43 和第二孔 53。第一孔 41 ~ 43 及第二孔 51 ~ 53 的个别结构及相对关系如已经说明的那样。

[0087] 第一端子 11 在第二外表面 22 上,在与第一孔 41 对应的位置,通过绝缘间隙 g21 以与外导体膜 3 电绝缘的状态配置。第二端子 12 在第二外表面 22 上,在与第三孔 43 对应的位置,通过绝缘间隙 g22 以与外导体膜 3 电绝缘的状态配置。在第一端子 11 和第二端子 12 之间存在作为外导体膜 3 一部分的中间导体膜 31。

[0088] 作为本发明的特征结构,在中间导体膜 31 的表面上具有绝缘膜 91。因此,如图 7 及图 8 所示,在将第一端子 11 及第二端子 12 侧与电路基板 101 等面对面地安装时,虽然外导体膜 3 的大部分通过钎焊 105 等手段与电路基板 101 上的接地导体 102 连接,但是,构成其一部分的中间导体 31 通过绝缘膜 91 而与接地导体 102 分离。因此,能够使得低频侧的衰减极几乎不动作,而在高频侧产生明确的衰减极,能够调节传输频带宽度等滤波特性。还有,通过调节相对于第一端子 11 及第二端子 12 的绝缘膜 91 的相对长度,能够调节衰减极频率。

[0089] 下面,参照图 16 所示的数据,说明本发明的电介质装置的作用效果。图 16 是具有图 12 ~ 图 15 所示的基本结构的电介质装置(电介质滤波器)的频率衰减特性。图 16 所示的曲线 L12 是具有绝缘膜 91 的本发明的电介质装置特性曲线,曲线 L22 是不具有绝缘膜 91 的电介质装置特性曲线。

[0090] 参照图 16,在不具有绝缘膜 91 的电介质装置的情况下,如曲线 L22 所示,高频侧的衰减极在 5400MHz 附近产生。与此相对,具有绝缘膜 91 的本发明的电介质装置,如曲线 L12 所示,其高频侧的频率衰减极在 2700MHz 附近产生,作为绝缘膜 91 的作用,可知高频侧的衰减极 P2 移动到了频率比较低的位置 P1 处。

[0091] 这样,通过不改变传输频带区域的低频侧的衰减极,而在更靠近传输频带宽度的频率位置产生高频侧的衰减极,能够产生良好的传输衰减特性。还有,通过改变绝缘膜 91 的长度、宽度、材质等,该高频侧的衰减极的频率位置与没有绝缘膜 91 时的频率位置相比,能够在较低频率的位置形成。

[0092] 图 17 是表示具有三个共振部 Q1、Q2、Q3 的电介质滤波器的另外实施例的立体图,图 18 是从背面侧观察立体图,图 19 是图 18 的 19-19 线的剖面图。图示的电介质装置中,第一内导体 61 ~ 63 在第一外表面 21,与外导体膜 3 连接。第二孔 51、52、53 及第二内导体 81、82、83 开口的第三外表面 23 没有用外导体膜 3 覆盖,因此,利用第三外表面 23 的平面面积,能够形成作为电路元件的导体图案,调节共振部 Q1、Q2、Q3 之间的耦合电容,能够得到所期望的滤波特性。第一内导体 61 ~ 63 在第一外表面 23 与外导体膜 3 连接。

[0093] 参照图 20 所示,第一端子 11 配置在与成为开放端面的第三外表面 23 邻接的位置,即与第二孔 51 对应的位置,通过绝缘间隙 g21 与外绝缘膜 3 电绝缘。第二端子 12 也配置在与第三外表面 23 邻接的位置,即与第二孔 53 对应的位置,通过绝缘间隙 g22 与外绝缘膜 3 电绝缘。在第一端子 11 和第二端子 12 之间存在作为外导体膜 3 的一部分的中间导体 31。

[0094] 该实施例中,作为本发明特征的结构,在中间导体膜 31 的表面具有绝缘膜 91。因此,在将第一端子 11 及第二端子 12 侧与电路基板等面对面地安装时,低频侧的衰减极几乎不动作,而在传输频带附近的任意频率位置产生衰减极,能够调节传输频带宽度等滤波特性。还有,能够通过调节相对于第一端子 11 及第二端子 12 的绝缘膜 91 的相对长度、绝缘膜 91 的宽度、厚度、材质等来调节衰减极频率。

[0095] 欲在成为开放端面的第三外表面 23 上形成的电路元件可以采用各种图案。图 20 表示其中一例。图 20 是本发明的电介质滤波器的另一实施例的立体图。在该实施例中,结构电路元件 91、92 的导体图案在邻接的两个共振部 Q1 和共振部 Q2 之间,及共振部 Q2 和共振部 Q3 之间分割开,设置成弯曲形状。但不限于弯曲形状,也可以是其它曲线型或者直线型。

[0096] 其次,对本发明的电介质装置的另一个重要的适用例即双工器进行说明。图 21 是本发明的双工器的立体图,图 22 是从背面侧观察图 21 所示的双工器的立体图,图 23 是沿图 22 的 23-23 线的剖面图。图示的双工器具有六个共振部 Q1 ~ Q6。共振部 Q1 ~ Q6 分别共用电介质基体 1 而一体化。电介质基体 1 在除去成为第三外表面 23 的一面之外,其表面的大部分都由外导体膜 3 覆盖。

[0097] 在共振部 Q1 ~ Q6 内,共振部 Q1 包含第一孔 41 和第二孔 51 的组合,共振部 Q2 包含第一孔 42 和第二孔 52 的组合,共振部 Q3 包含第一孔 43 和第二孔 53 的组合。共振部 Q4 包含第一孔 44 和第二孔 54 的组合,共振部 Q5 包含第一孔 45 和第二孔 55 的组合,共振部 Q6 包含第一孔 46 和第二孔 56 的组合。

[0098] 第一孔 (41 ~ 46) 和第二孔 (51 ~ 56) 的个别结构、及相互关系的详情是如参照图 1 ~ 图 15 所说明的那样。第一孔 (41 ~ 46) 具有第一内导体 (61 ~ 66),第二孔 (51 ~ 56) 具有第二内导体 (81 ~ 86)。

[0099] 由于双工器作为天线共用器使用,因此,共振部 Q1 ~ Q3、及共振部 Q4 ~ Q6 的任何一方用于发送信号,另一方用于接收信号。由于发送频率和接受频率彼此不同,因此,共振部 Q1 ~ Q3 的共振特性和共振部 Q4 ~ Q6 的共振特性也互不相同。

[0100] 发送信号侧的共振部 Q1 ~ Q3 通过由导体图案结构的电路元件 91 进行耦合。另外,在共振部 Q1 中含有的第一孔 41 内,设置于面 22 的第一端子 11 通过电介质基体 1 得到的电介质层而被耦合。

[0101] 接收信号的共振部 Q4 ~ Q5 进行通过由导体图案结构的电路元件 92 的耦合。在共振部 Q6 中含有的第一孔 46 内,设置于电介质基体 1 的面 22 的第三端子 13 通过电介质基体 1 得到的电介质层而被耦合。此时的电容耦合也是如已经说明的那样。

[0102] 进而,相对于中间的共振部 Q3 ~ Q4 的第一孔 43、44,在外表面 24 侧连接天线连接用的第二端子 12。

[0103] 第一 ~ 第三端子 11 ~ 13 在第二外表面 22 上以通过绝缘间隙 g21 ~ g23 与外导体膜 3 电绝缘的状态配置。第一 ~ 第三端子 11 ~ 13 可以用于在安装基板上直接设置。

[0104] 在第一端子 11 与第二端子 12 之间存在作为外导体膜 3 的一部分的中间导体膜 31,在第二端子 12 与第三端子 13 之间存在作为外导体膜 3 的一部分的中间导体膜 32。

[0105] 该实施例中,作为本发明特征的结构,也在中间导体膜 31 的表面设有绝缘膜 91,在中间导体膜 32 的表面设有绝缘膜 92。因此,在将第一端子 11 ~ 第三端子 13 侧与电路

基板等面对面地安装时,低频侧的衰减极几乎不动作,而在传输频带频率附近的任意频率位置产生衰减极,能够调节传输频带宽度等的滤波特征。还可以通过调节相对于第一端子 11 ~ 第三端子 13 的绝缘膜 91、92 的相对长度、宽度、厚度、材质等来调节衰减极的频率。

[0106] 虽然图示省略了,但对于双工器来说,当然也能够应用针对电介质滤波器所例示的各种结构。

[0107] 本发明不限于以上的具体例。对于形成了多个共振部 Q1 ~ Q6 的电介质基体 1 来说,由第三外表面 23 以外的面形成的第一孔 41 ~ 46 不一定必须从同一个侧面形成。也可以对照输入输出端子和调节情况等而设置在适当的侧面。另外,通过将第三外表面 23 相面对的第四外表面 24 设为不由外导体膜 3 覆盖的结构,能够得到  $\lambda/2$  型电介质共振装置。

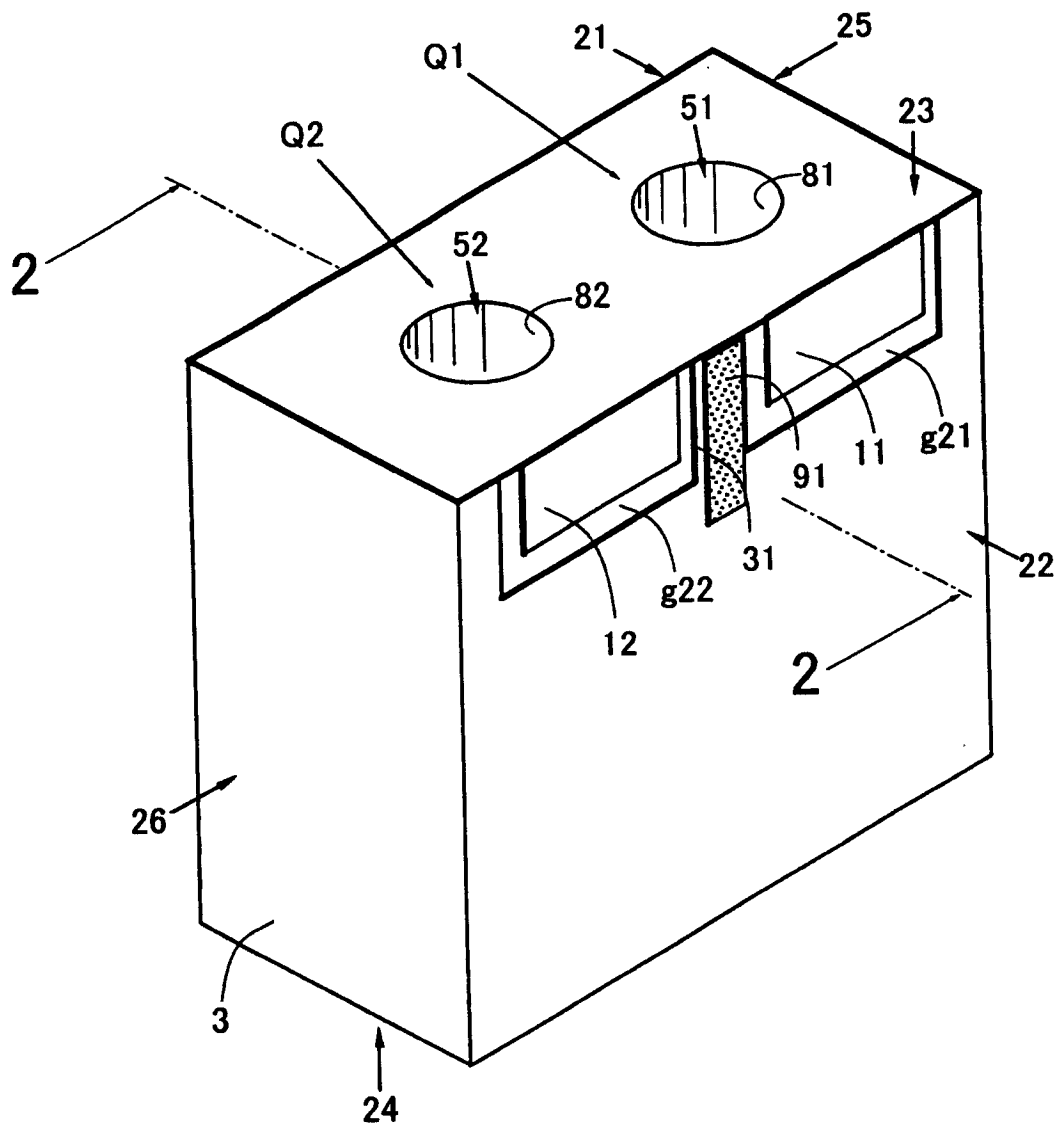


图 1

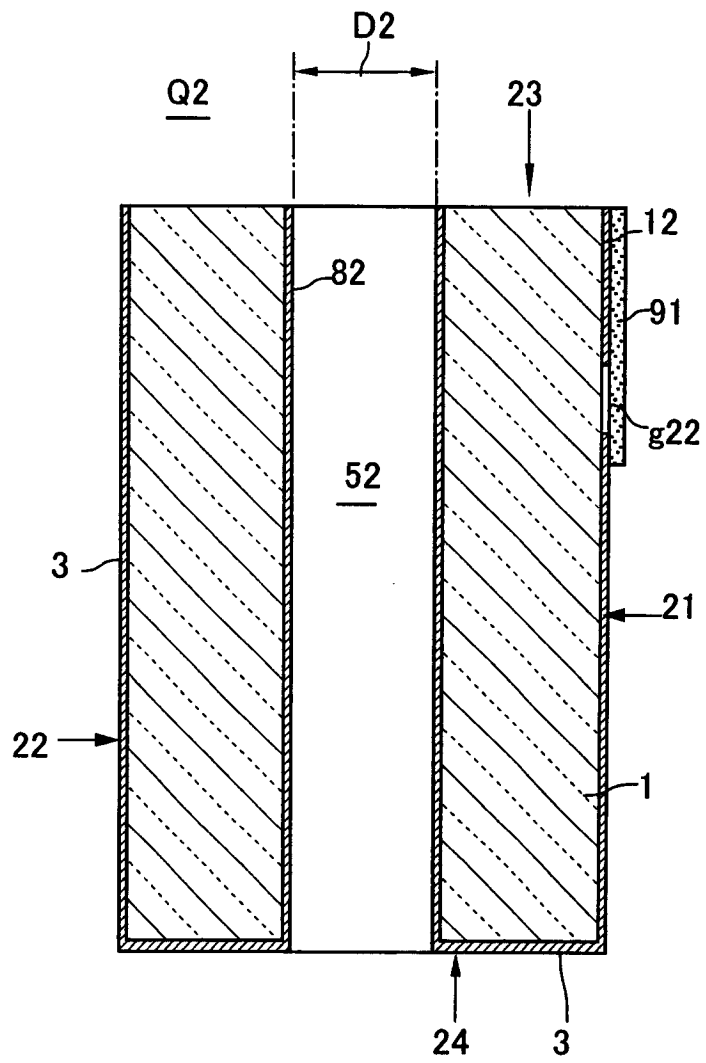


图 2

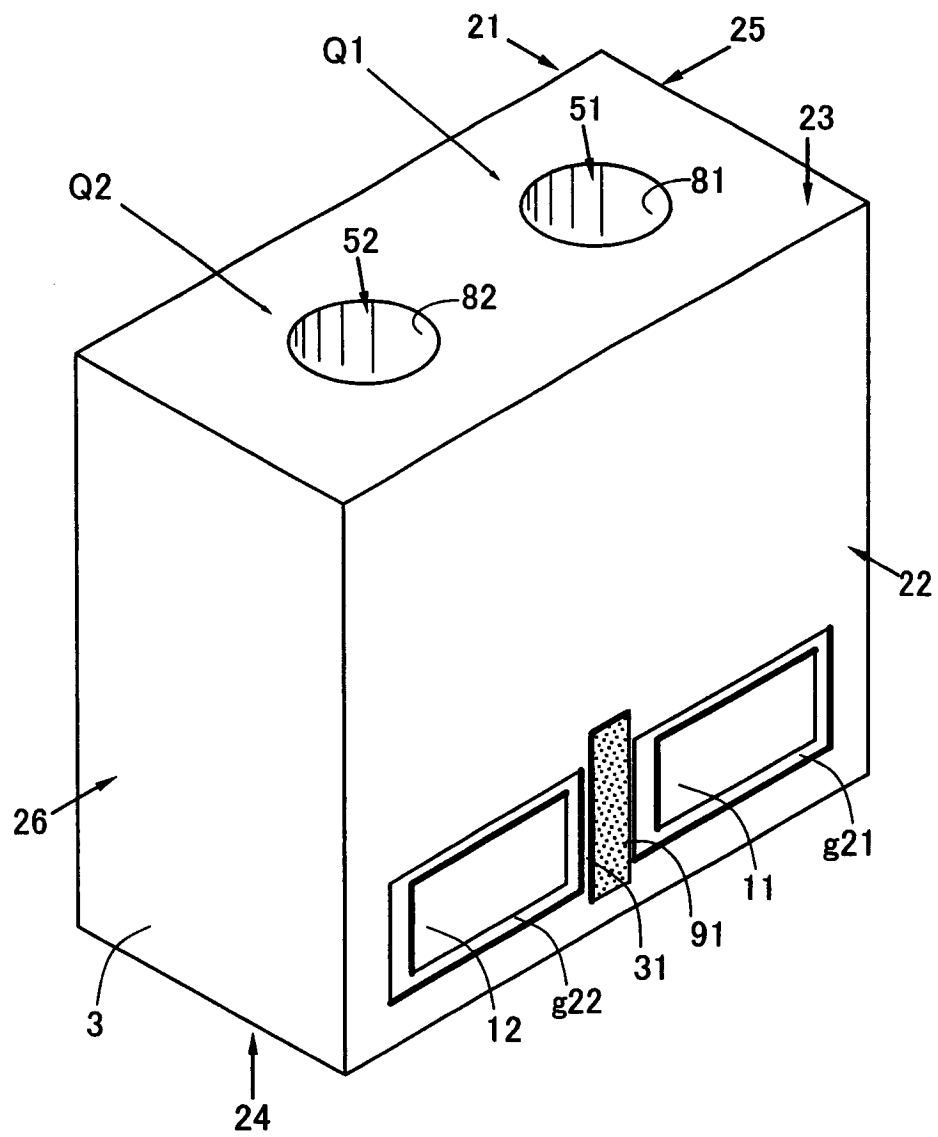


图 3

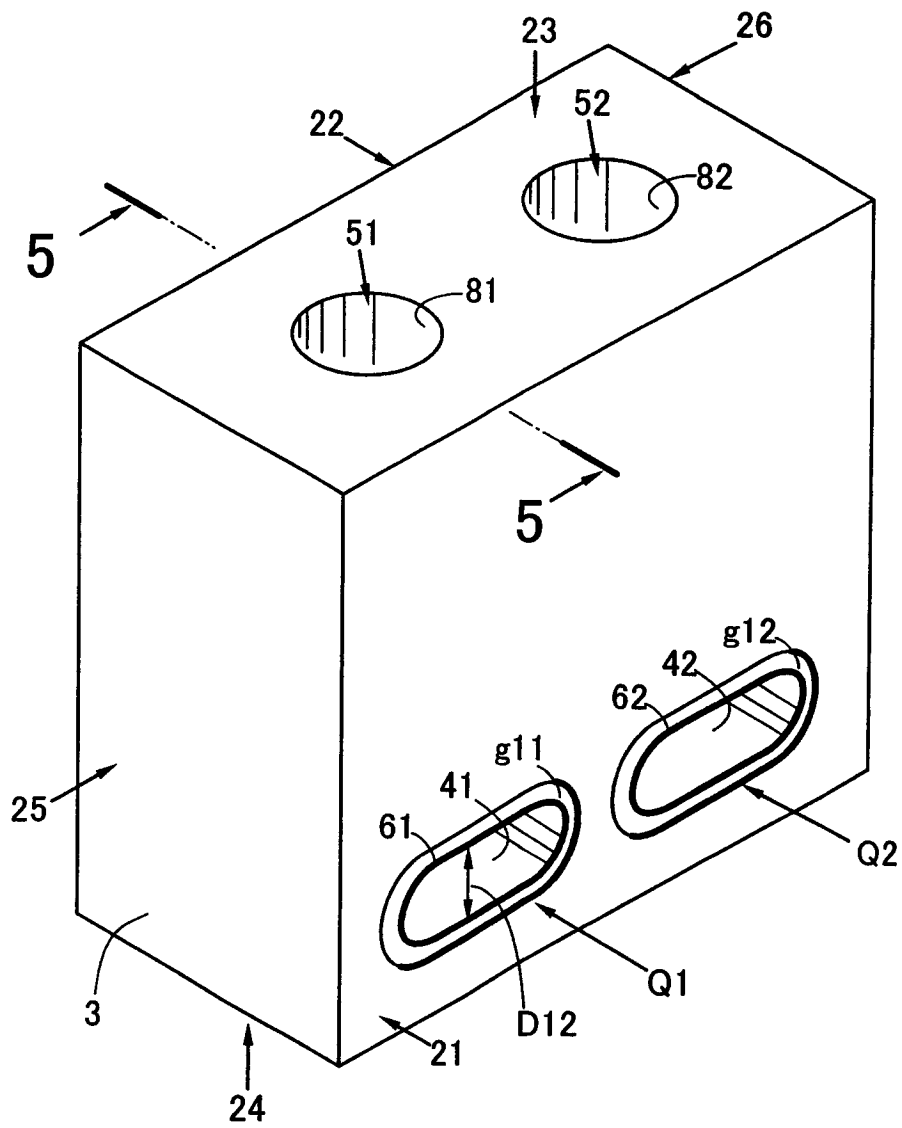


图 4

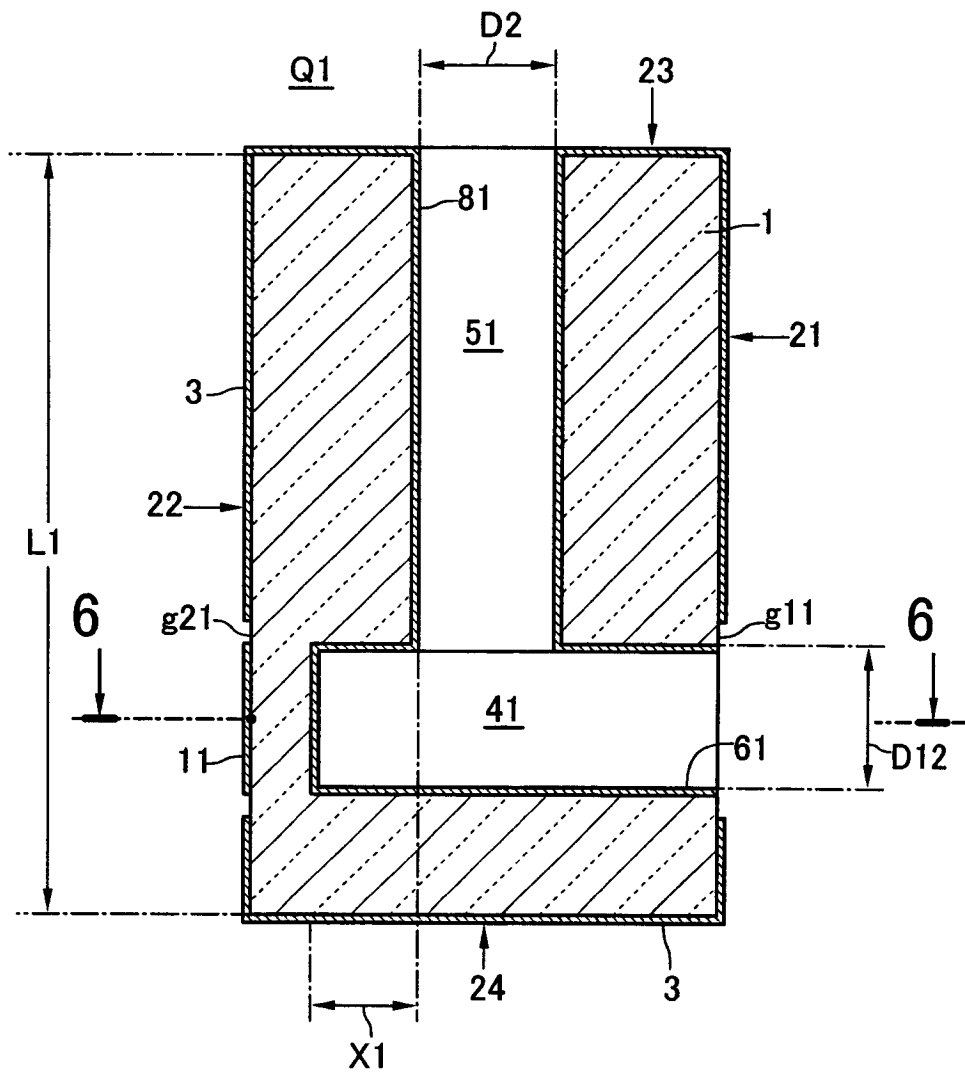


图 5



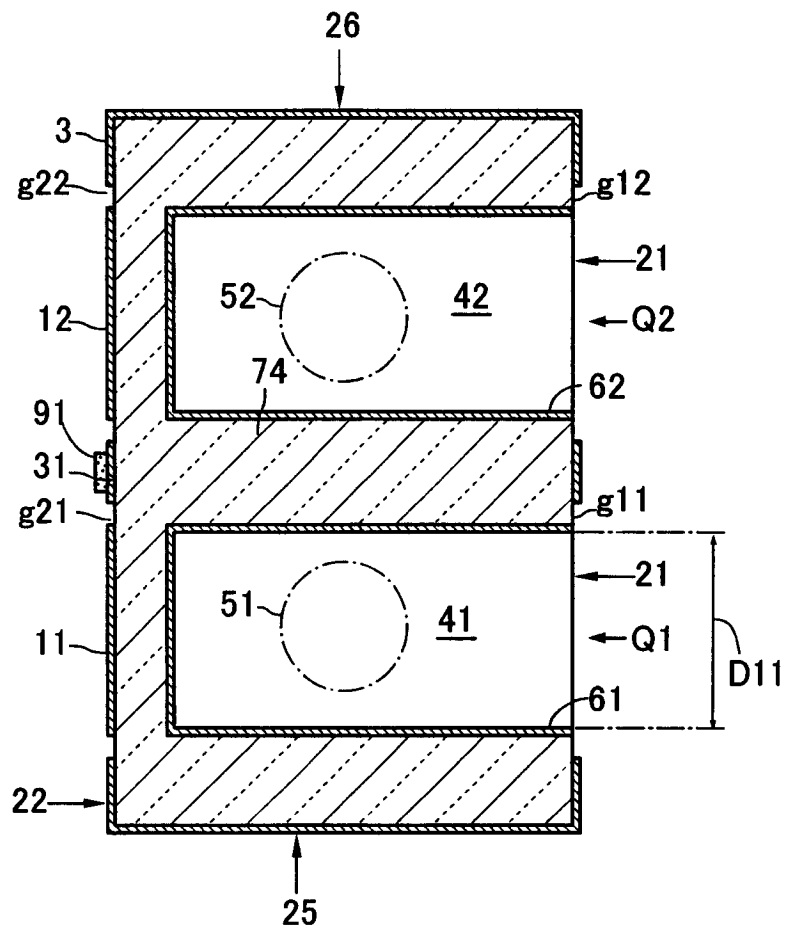


图 6

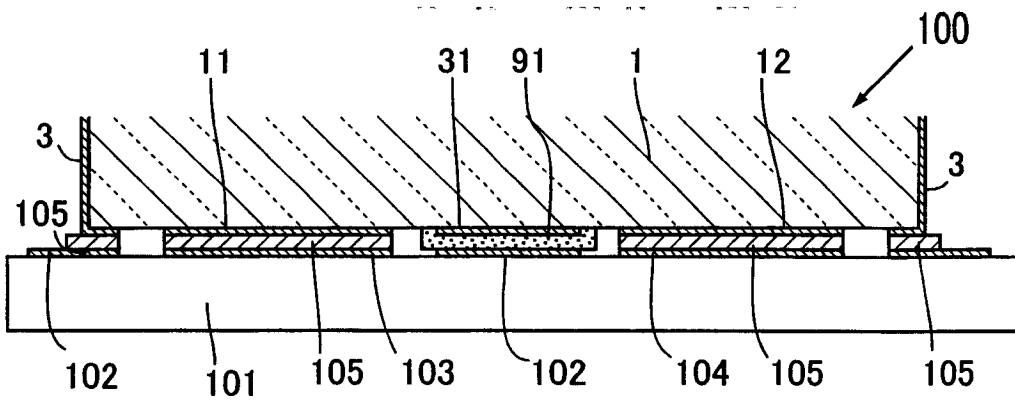


图 7

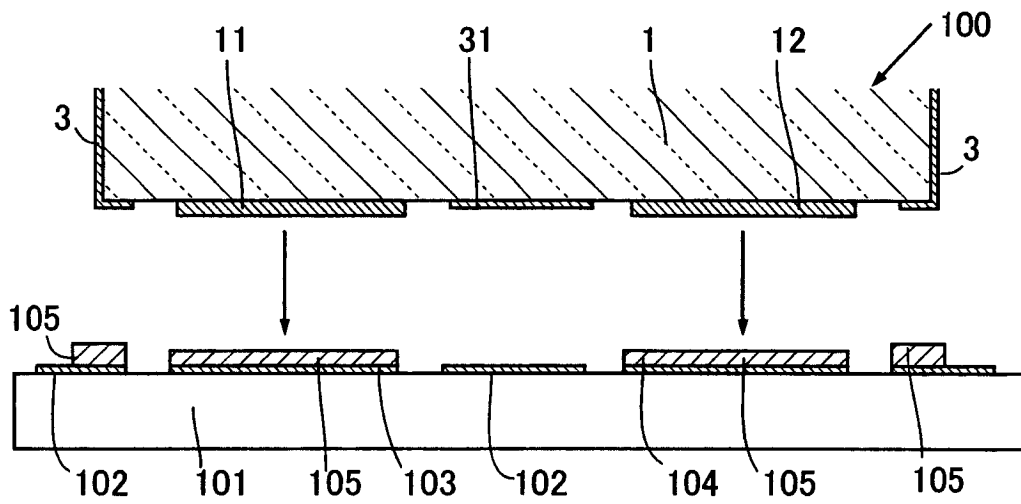


图 8

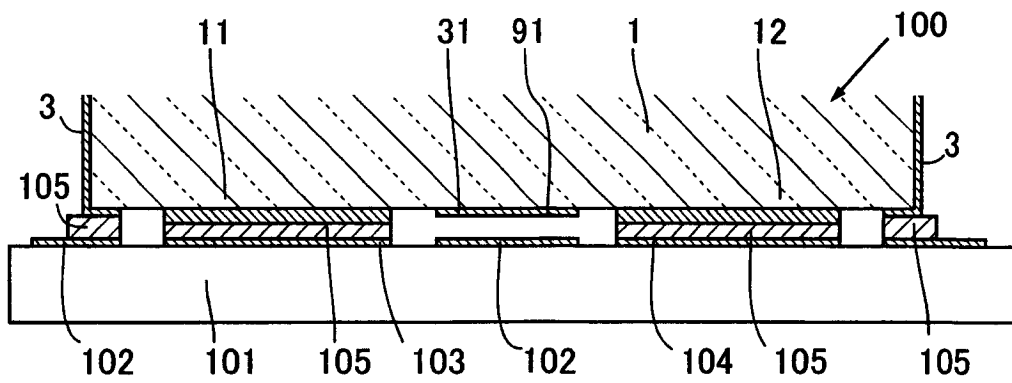


图 9

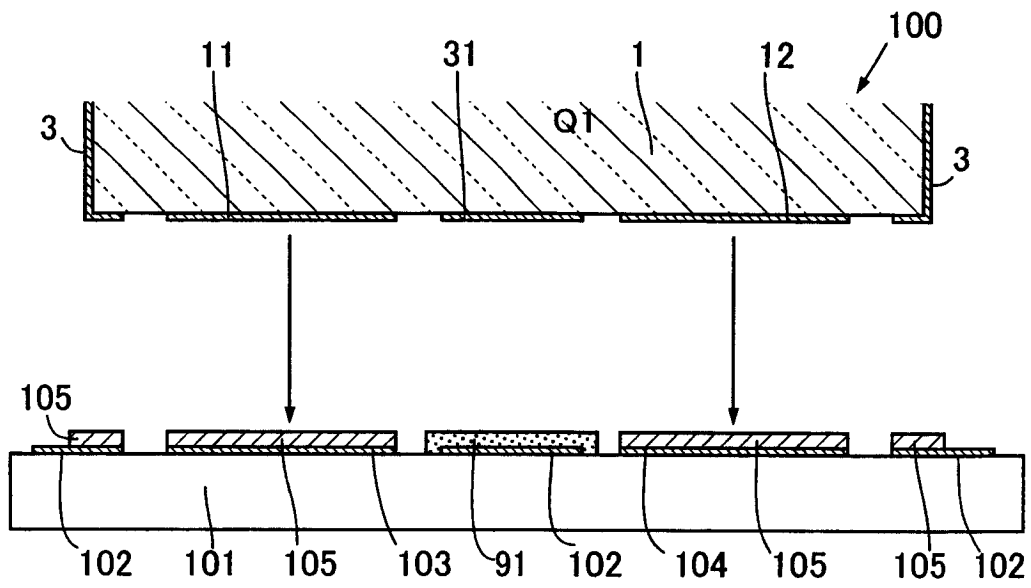


图 10

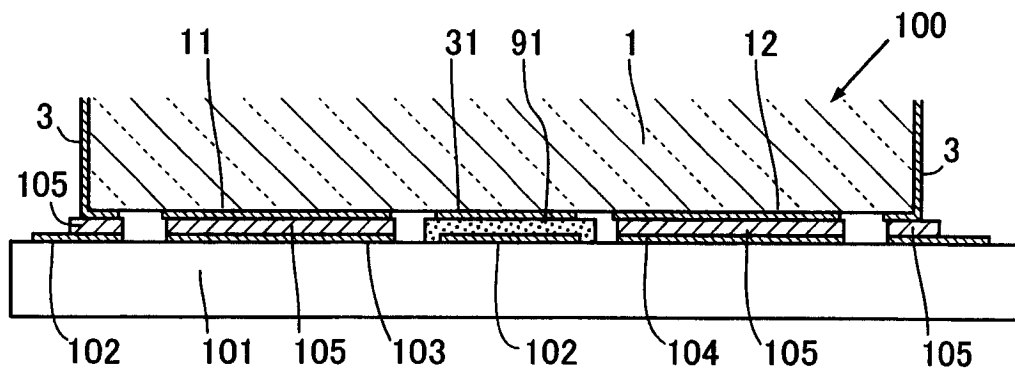


图 11

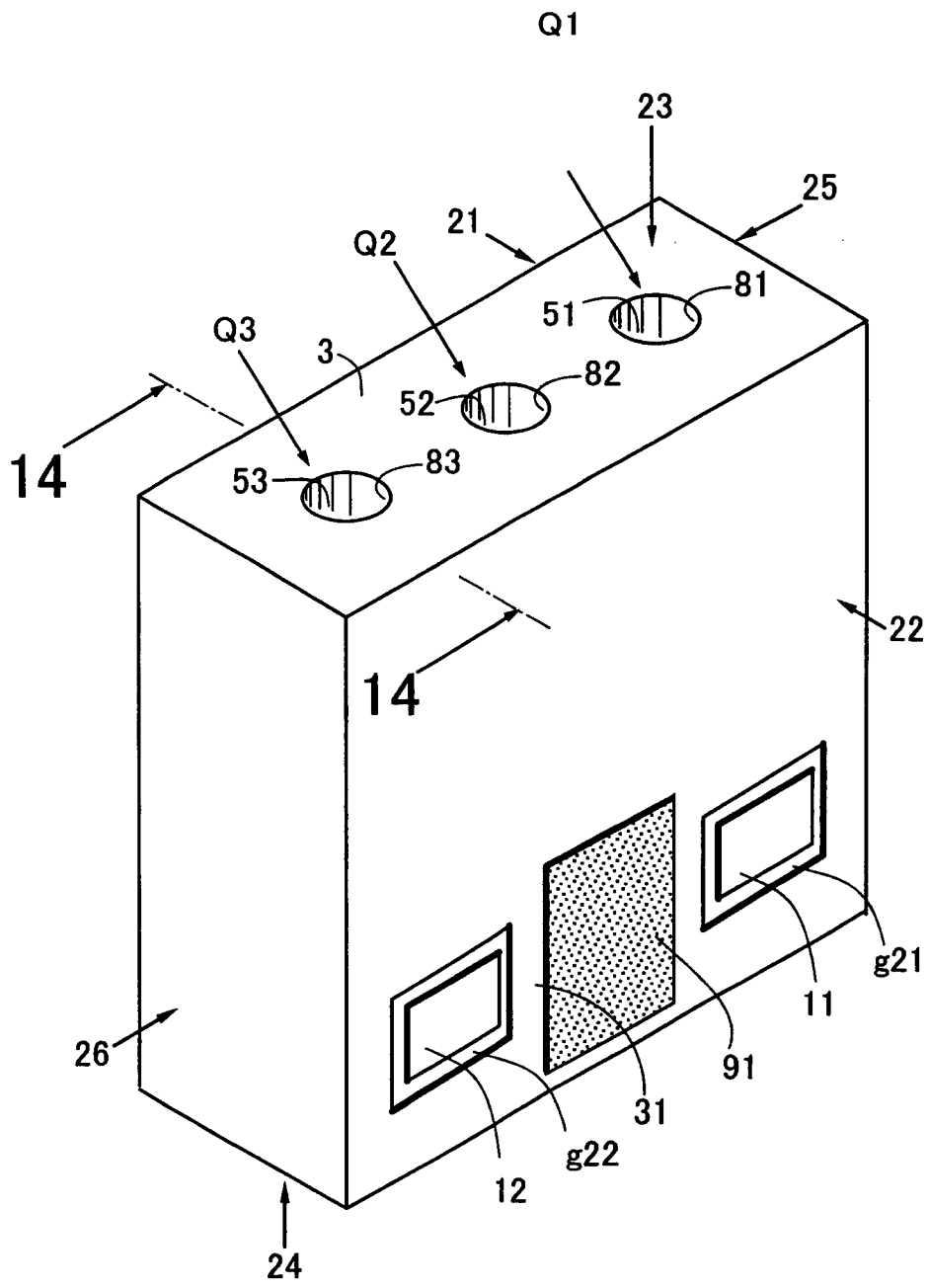


图 12

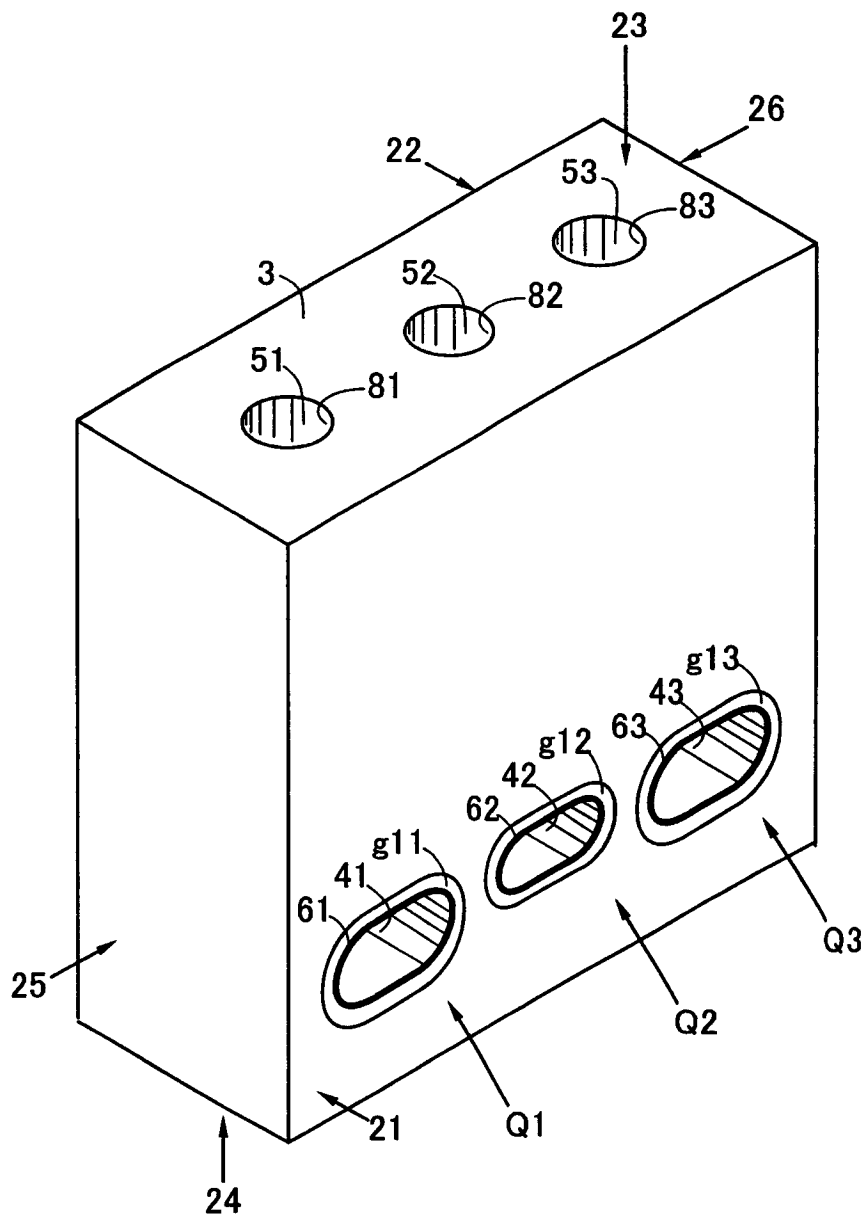


图 13

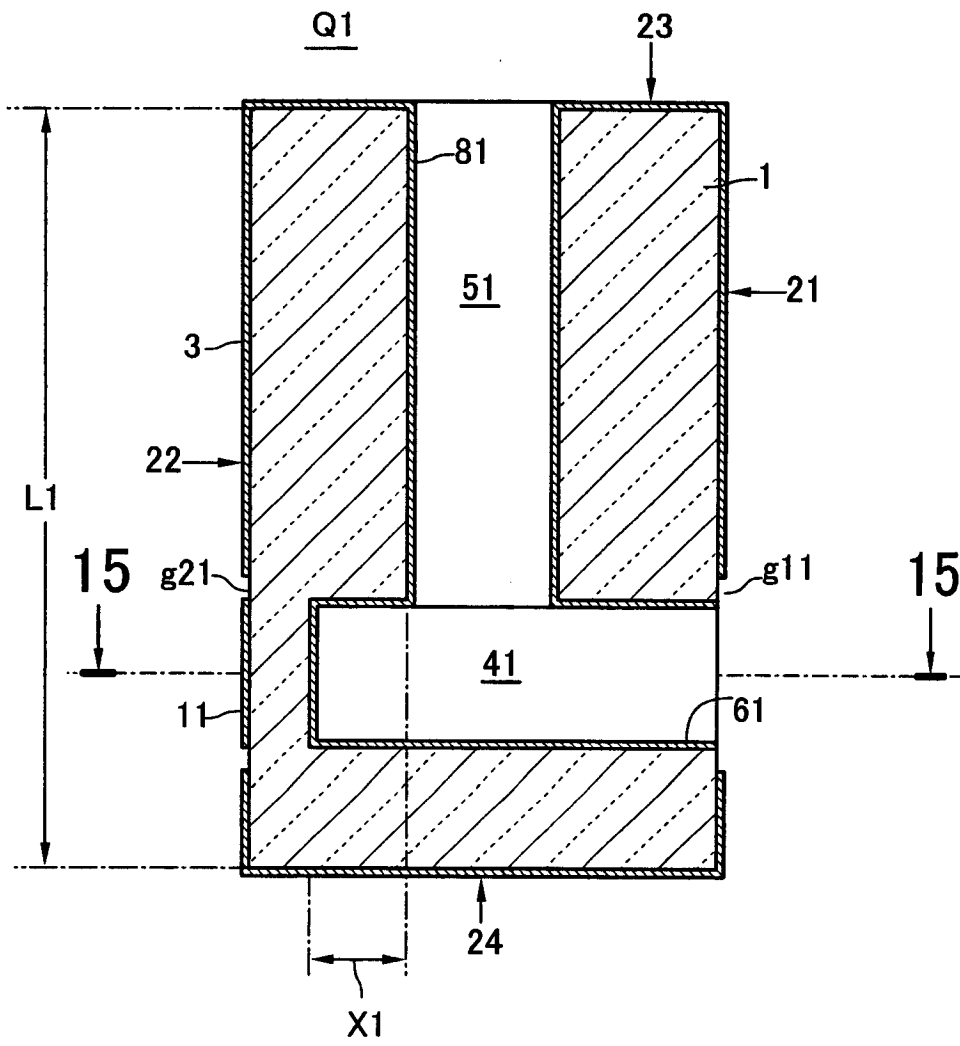


图 14

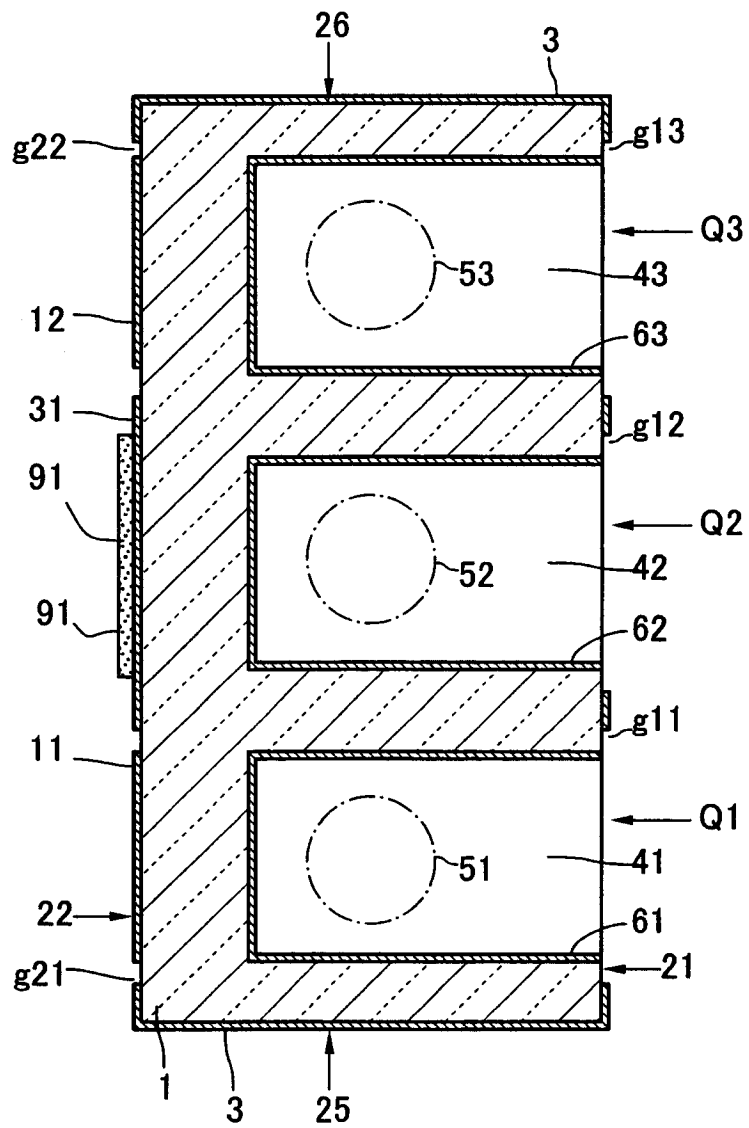


图 15

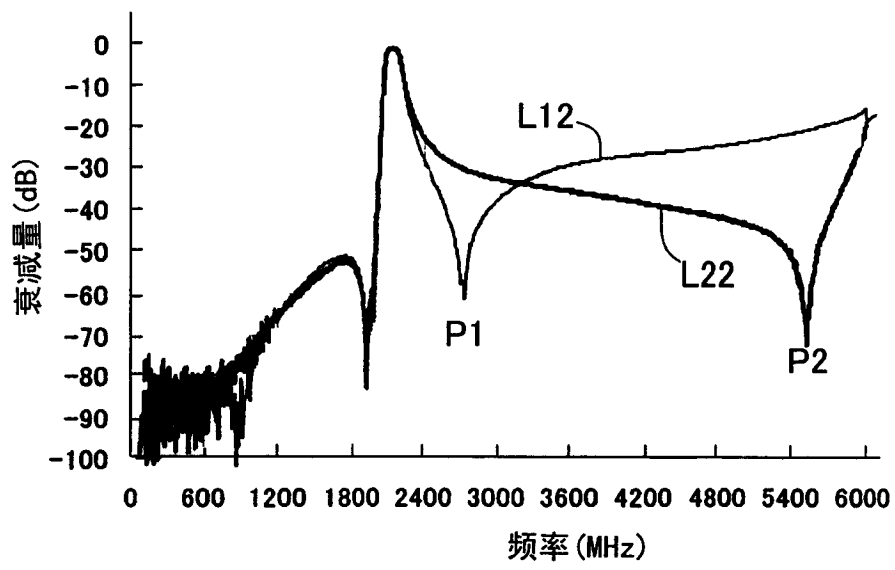


图 16



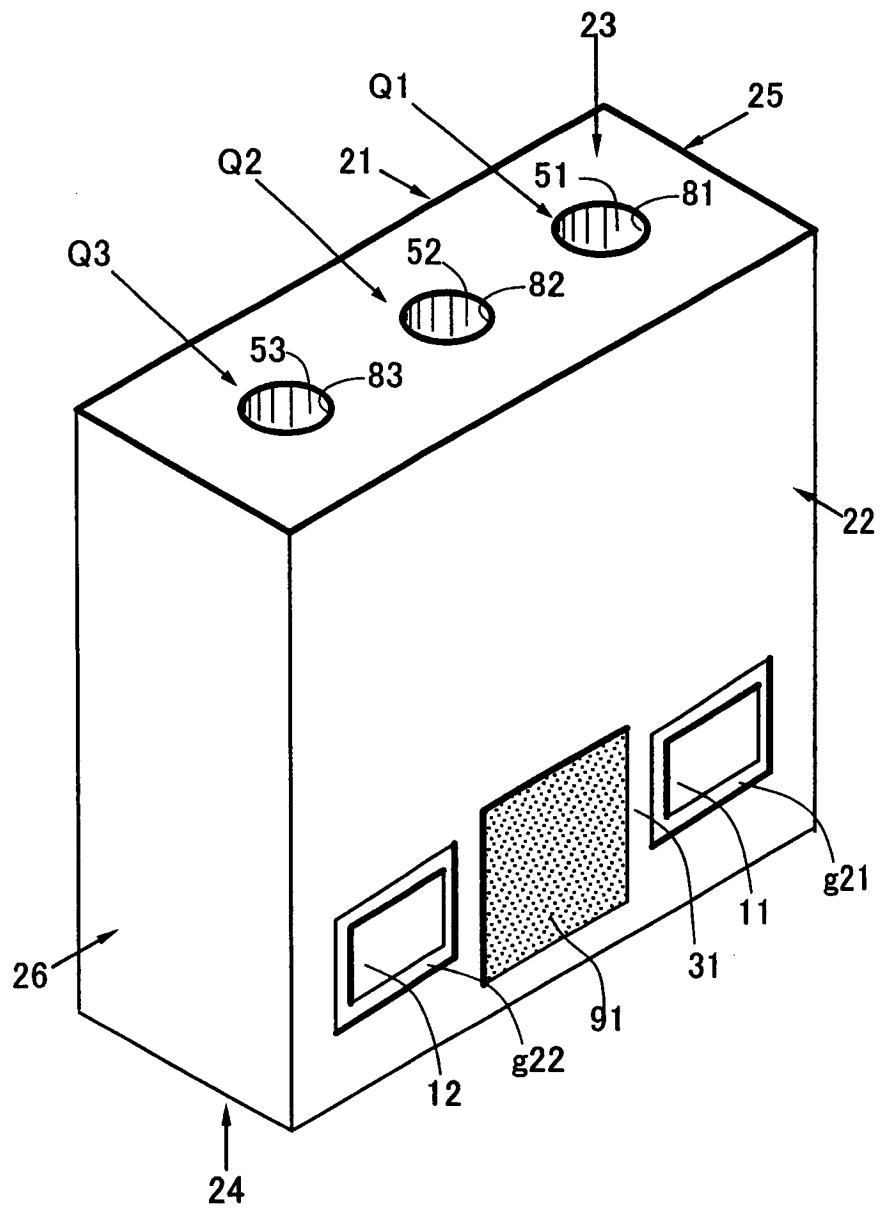


图 17

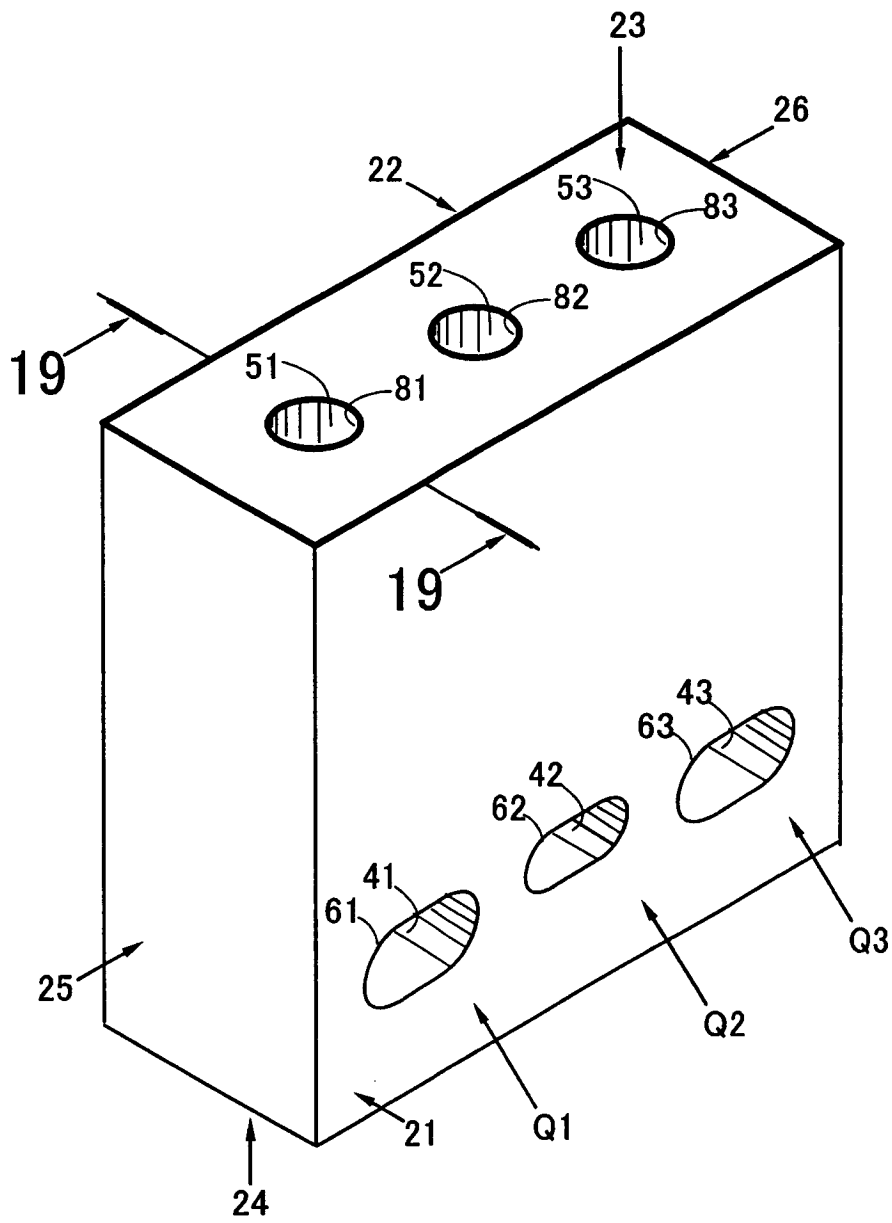


图 18

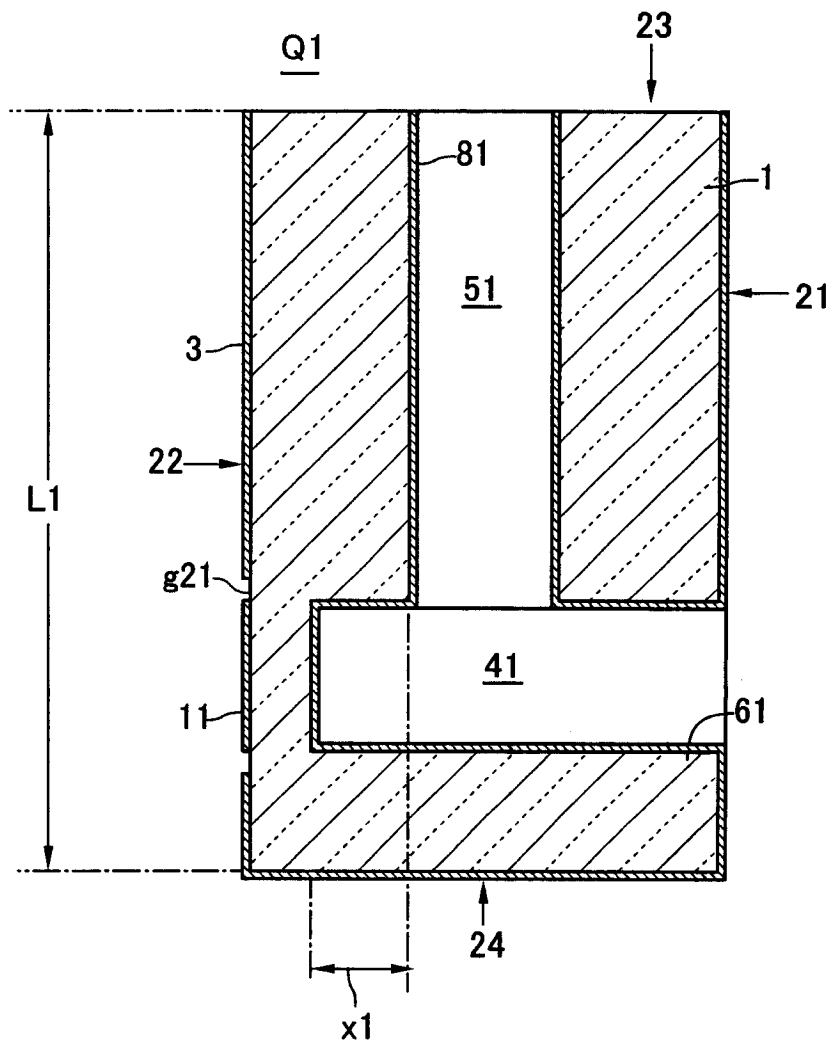


图 19

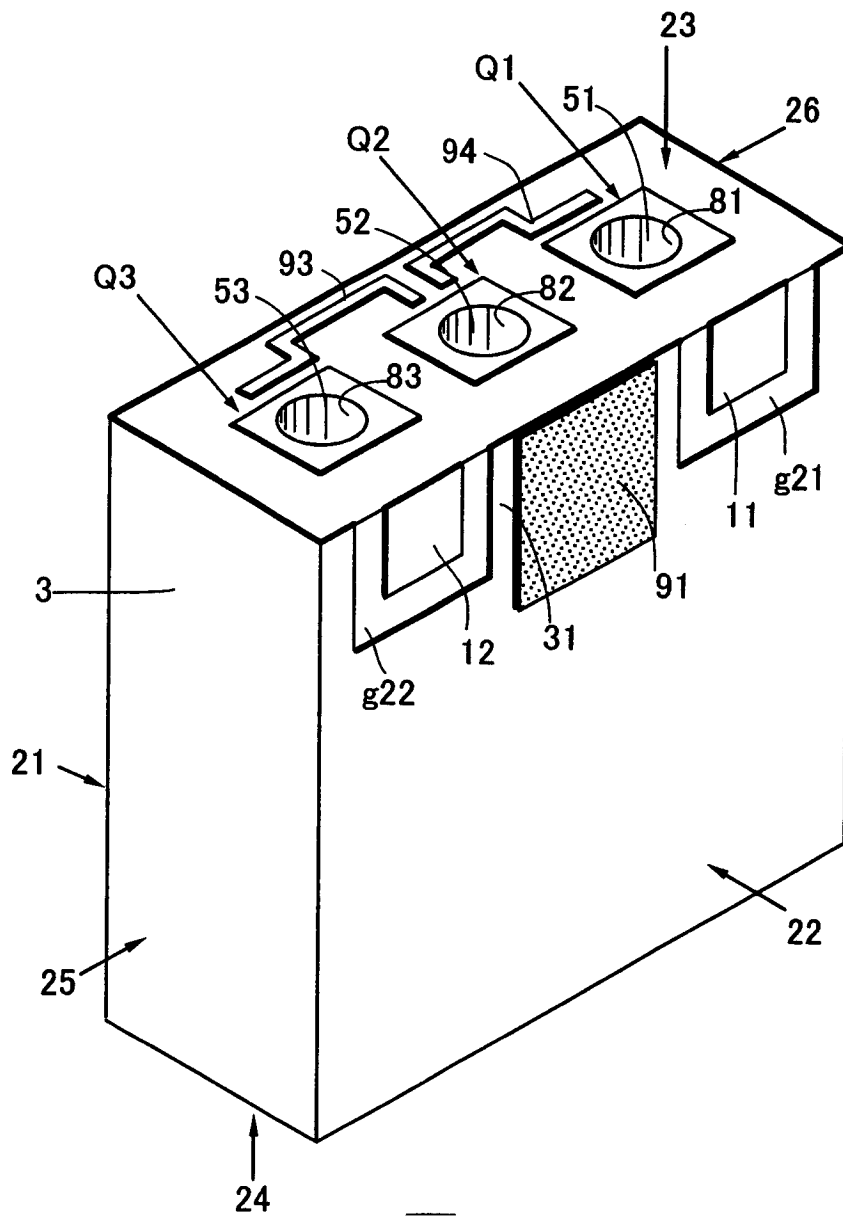


图 20

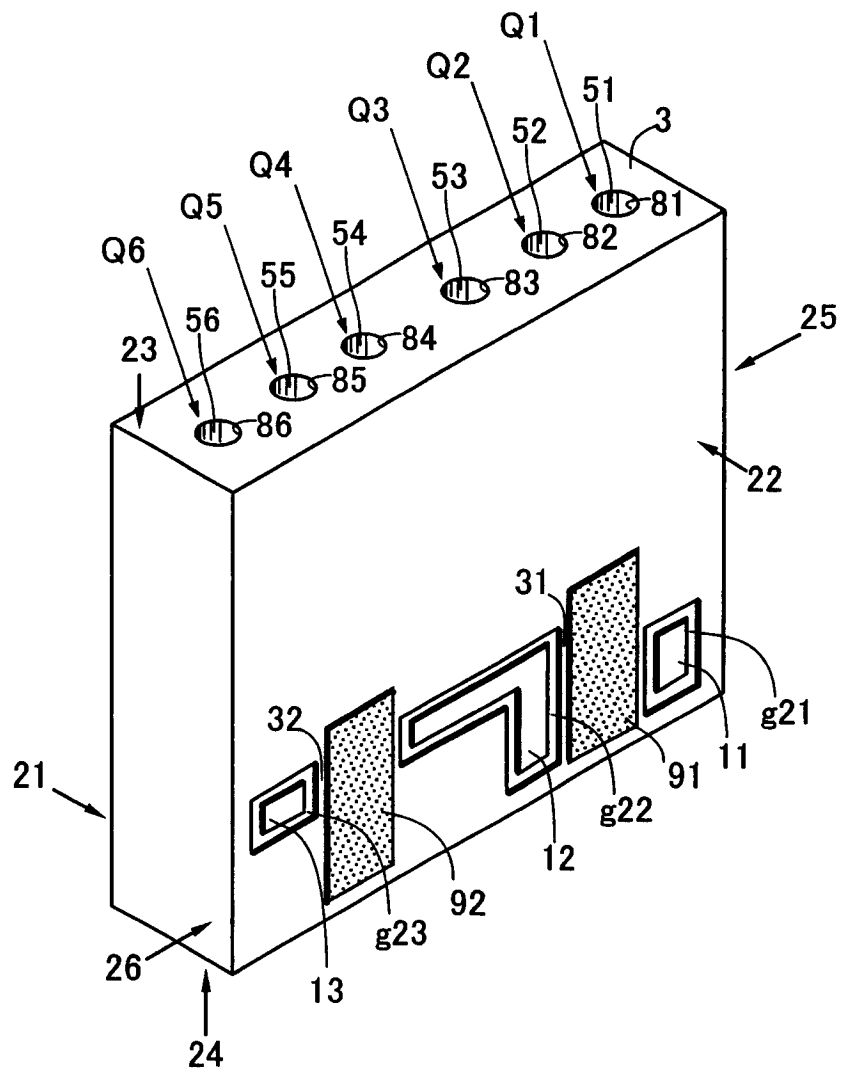


图 21

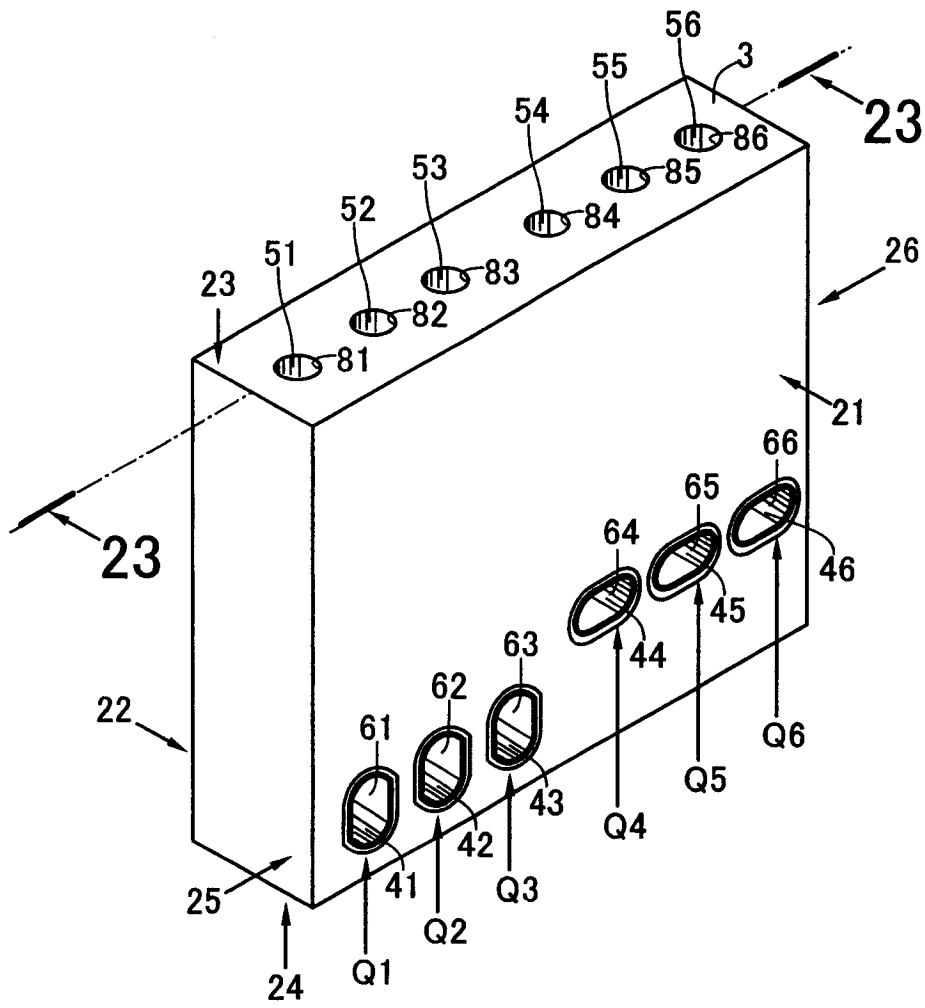


图 22

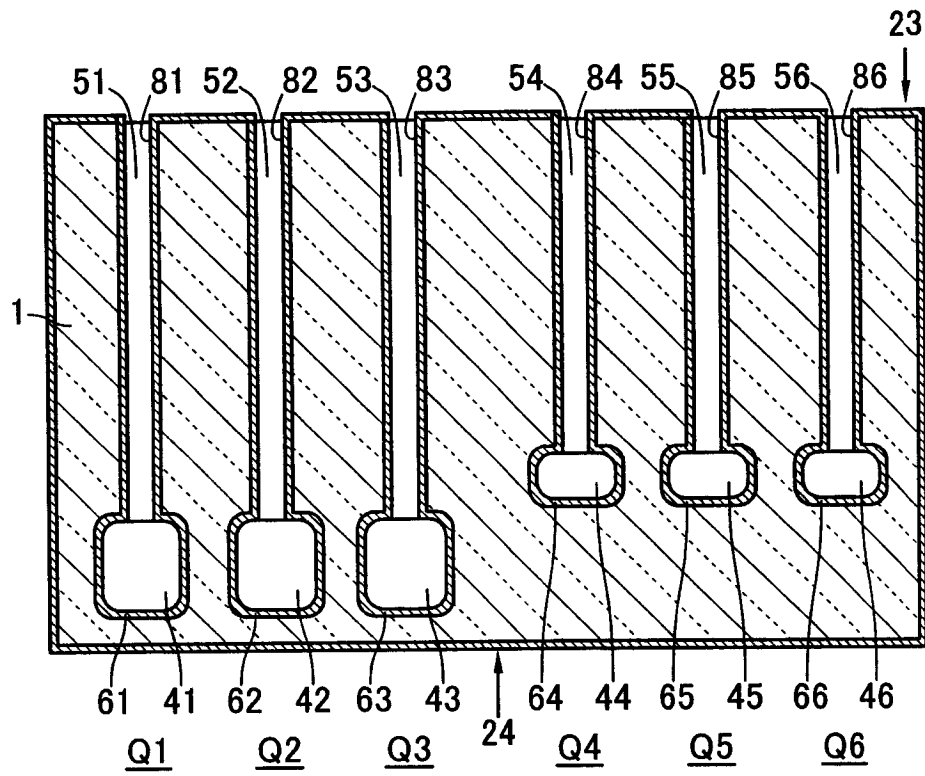


图 23