

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01Q 1/38 (2006.01)

H01Q 13/08 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02159802.9

[45] 授权公告日 2006年4月5日

[11] 授权公告号 CN 1249852C

[22] 申请日 2002.12.27 [21] 申请号 02159802.9

[30] 优先权

[32] 2001.12.27 [33] JP [31] 396574/01

[32] 2002.12.24 [33] JP [31] 372746/02

[71] 专利权人 日本碍子株式会社

地址 日本爱知县

共同专利权人 双信电机株式会社

[72] 发明人 水野和幸 门田和博 平井隆己

审查员 崔 雁

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 崔幼平 郑建晖

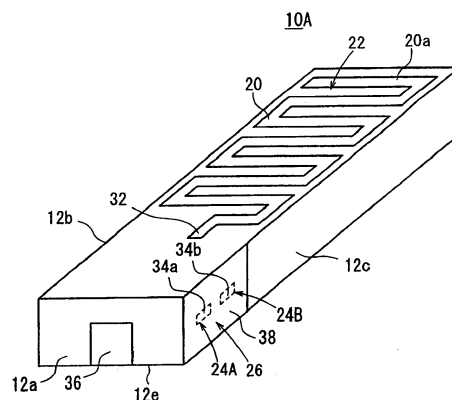
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 8 页

[54] 发明名称

天线装置

[57] 摘要

一种天线装置(10A)，其包括天线单元(22)和滤波器(26)，该天线单元具有形成在由多个层叠和烧结板状的介电层而构造的介电衬底(12)上的天线图案(20)，该滤波器具有在介电衬底(12)内形成的两个或多个谐振器(24A, 24B)。天线单元(22)和滤波器(26)整体地形成。天线装置(10A)具有通孔(50)，其从第二输入/输出电极(30)向天线图案(20)的电源部分(32)附近的位置延伸，并且在通孔(50)的端部形成电极(52)，以用于在电极(52)和天线图案的电源部分之间形成电容(C5)。电容(C5)的值使得天线单元的天线图案与谐振器一起构成一滤波器。



1. 一种天线装置，其包括：

5 天线单元（22），其具有一个或多个形成在介电衬底（12）上的天线图案（20），所述天线单元（22）的一个端部作为电源部分（32），而所述天线单元（22）的另一端部作为开路端（20a）；以及

形成在所述介电衬底（12）上的多个谐振器（24A，24B），所述天线单元（22）和所述谐振器（24A，24B）整体地形成，

10 其中，所述天线单元（22）的所述电源部分（32）通过电容（C5）与所述谐振器中的一个谐振器（24B）耦合，并且所述电容（C5）的值确定成便于构造成滤波器，在该滤波器中出现一个或多个衰减峰值，所述衰减峰值的数量对应于除去谐振器（24A，24B）的数量之外的所述一个或多个天线图案（20）的数量。

15 2. 如权利要求 1 所述的天线装置，其特征在于，一通孔（50）从所述谐振器中的一个谐振器（24B）朝向靠近所述天线单元（22）的所述电源部分（32）的位置延伸，并且一电极（52）形成在所述通孔（50）的一端处，并在所述电极（52）与所述天线单元（22）的所述电源部分（32）之间形成电容（C5）。

3. 一种天线装置，其包括：

20 天线单元（22），其具有一个或多个形成在介电衬底（12）上的天线图案（20），所述天线单元（22）的一个端部作为电源部分（32），而所述天线单元（22）的另一端部作为开路端（20a）；以及

形成在所述介电衬底（12）上的多个谐振器（24A，24B），所述天线单元（22）和所述谐振器（24A，24B）整体地形成，

25 其中，所述天线单元（22）的所述电源部分（32）通过电感（Lc）与所述谐振器中的一个谐振器（24B）耦合，并且所述电感（Lc）的值确定成，以使得所述天线单元（22）的所述一个或多个天线图案（20）与所述谐振器一起构造成滤波器。

30 4. 如权利要求 3 所述的天线装置，其特征在于，其还包括一从所述谐振器中的所述一个谐振器（24B）延伸的连接电极（60），以形成所述电感（Lc），

其中，一通孔（62）使得所述连接电极（60）的一端与所述天线单元（22）的所述电源部分（32）电连接。

天线装置

技术领域

5 本发明涉及一种天线装置，其具有形成在介电衬底上的由电极膜形成的天线图案。

背景技术

为了使天线装置小型化从而使通信装置小型化，例如提出了多种装置，其中由电极膜形成的天线图案形成在介电衬底的表面上（例如见日本待审专利公开 10-41722，9-162633，和 10-32413）。

上述天线装置的一个优点在于，可以使天线装置直接安装在线路板上。

不过，在由电极膜构成的天线图案形成在介电衬底的表面上的天线装置中，由于小型化通常使增益减小，并且使频带变窄。

15 因此，为了加宽常规天线的频带，需要使天线和接地板分离，与/或使天线的形状加大。

发明内容

本发明是考虑到上述问题作出的，本发明的目的在于提供一种天线装置，其能够加宽天线的频带而不扩大天线的形状。

20 按照本发明，提供一种天线装置，其包括：天线单元，其具有一个或多个形成在介电衬底上的天线图案；以及形成在介电衬底上的多个谐振器，该天线单元和该谐振器被整体地形成，其中该天线单元电源部分通过电容和一个谐振器耦合，并且电容的值确定成便于构造成滤波器，在该滤波器中出现一个或多个衰减峰值，所述衰减峰值的数量对应于除去谐振器的数量之外的所述一个或多个天线图案的数量。

按照本发明的另一个方面，提供一种天线装置，其包括：天线单元，其具有一个或几个形成在介电衬底上的天线图案；以及形成在该介电衬底上的多个谐振器，该天线单元和该谐振器整体地形成，其中该天线单元的电源部分通过电感和一个谐振器耦合，并且该电感的值被这样确定，即，使得该天线单元的一个或多个天线图案与该谐振器一起构造成滤波器。

30 通常，根据谐振器的数量在滤波器的反射特性中出现若干个衰减峰

值。例如，在滤波器具有两个谐振器的情况下，则出现两个衰减峰值。

按照本发明，天线单元电源部分通过电容或电感和谐振器相连，并且该电容或电感被这样确定，即，使得所述天线单元的一个或几个天线图案和所述谐振器一起构成滤波器。在这种结构中，通过天线图案，
5 附加的谐振器以新的方式与谐振器并联。结果，构造成另一个滤波器。因此，在按照本发明的天线装置的反射特性中，除去出现数量与天线图案的数量相应的衰减峰值之外，还出现其数量与谐振器的数量相应的衰减峰值。因而，频带被加宽了。

如上所述，按照本发明，不用扩大天线便可以实现具有宽频带的天线。
10 因而，可以帮助使用该天线装置的电子装置和天线装置实现小型化。

此外，因为不用加大天线便可以实现宽频带的天线，所以可以自由地设计不同形状的天线。

为了使天线单元与谐振器通过电容实现耦合，一通孔从一个谐振器
15 朝向天线单元的电源部分附近的位置延伸，并且其中在该通孔的一端形成一电极，因此在该电极和天线单元的电源部分之间形成电容。

此外，为了使天线单元与谐振器通过电感实现耦合，该天线装置还包括从一谐振器延伸的连接电极，以形成电感，其中一个通孔使得该连接电极的一端与天线单元的电源部分电连接。

20 当结合表示本发明的优选实施例的附图并阅读下面的说明时可以清楚地看出本发明的上述目的、特征和优点。

附图说明

- 图 1 是沿一个方向观看的天线装置的第一实施例的透视图；
图 2 是天线装置的第一实施例的分解透视图；
25 图 3 是从另一个方向观看的天线装置的第一实施例的透视图；
图 4 是天线装置的第一实施例的等效电路图；
图 5 是当天线单元和滤波器直接相连时获得的反射特性；
图 6 是天线装置的第一实施例的反射特性；
图 7 是天线装置的第二实施例的透视图；以及
30 图 8 是天线装置的第二实施例的等效电路图。

具体实施方式

下面结合图 1 到图 8 说明本发明的天线装置的实施例。

首先,如图1到图3所示,按照本发明的的天线装置10A具有由层叠和烧结多个板状的介电层而构造成的介电衬底12。天线装置10A包括具有在介电衬底12上形成的一个天线图案20的天线单元22,和具有在介电衬底12内形成的两个或多个谐振器24A、24B。天线单元22和滤波器26整体地形成。

滤波器26具有要与外部电路连接的第一输入/输出电极28,以及要与天线单元22连接的第二输入/输出电极30。天线单元22的电源部分32通过电容C5和第二输入/输出电极30相连(见图4)。

滤波器26的第一谐振器24A包括一个 $1/4$ 波长谐振电极(第一谐振电极34a),其在一侧是开路端部,并面对着第一输入/输出电极28,其间插入有介电层。第二谐振器24B包括另一个 $1/4$ 波长谐振电极(第二谐振电极34B),其在一侧是开路的端部,并面对着第二输入/输出电极30,其间插入有介电层。天线单元22的天线图案20由在介电衬底12的上表面上的电极膜形成,使得天线图案20具有曲折线的形状。

如图1所示,天线装置10A包括输入/输出端36,其形成在介电衬底12的第一侧面12a上,并与滤波器26的第一输入/输出电极28相连。接地电极38分别形成在介电衬底12的第二和第三侧面12b,12c以及下表面12e的相应于滤波器26的部分处。如图3所示,天线装置10A包括天线固定电极40,其形成在介电衬底12的第四侧面12d上,与天线图案20的开路端20a相对,其间插入有介电层。

下面参照图2进一步说明天线装置10A。

首先,如图2所示,介电衬底12包括第1到第10介电层S1-S10,它们按照这个顺序从顶部叠置。第一到第十层S1-S10的每一层由一层或多层构成。

天线单元22形成在与滤波器26的层不同的层上。天线单元22形成在第一介电层S1的上表面上。滤波器26由第3介电层S3到第10介电层S10形成。

在图2所示的天线装置10A中,两个谐振电极(第一和第二谐振电极34a,34b)以并联方式形成在第7介电层S7的主表面上。每个第一和第二谐振电极34a,34b的一个端是开路的,而另一端是通过接地电极38短路的。

第一输入/输出电极28形成在第6介电层S6的主表面上。第一输入

/输出电极 28 具有和输入/输出端 36 相连的一端，并且与第一谐振电极 34a 电容耦合。第二输入/输出电极 30 形成在第 6 介电层 S6 的主表面上，并且也具有与第二谐振电极 34b 电容耦合的一端。

5 两个内层接地电极 42a, 42b 形成在第 5 介电层 S5 的主表面上。两个内层接地电极 42a, 42b 与两个谐振电极 34a, 34b 的开路端彼此相对，其间插入有介电层。

内层接地电极 44 形成在第 3 介电层 S3 的主表面上的与滤波器 26 相应的部分处，并与设置在外表面上的接地电极 38 相连。

耦合调整电极 46 形成在第 8 介电层 S8 的主表面上。

0 耦合调整电极 46 具有第一主电极本体 46a，第二主电极本体 46b，以及引入电极 46c。第一主电极本体 46a 位于第一谐振电极 34a 的下方。第二主电极本体 46b 位于第二谐振电极 34b 的下方。第一主电极本体 46a 通过形成在第一主电极本体和第二主电极本体之间的引入电极 46c 与第二主电极本体 46b 电连接。

15 内层接地电极 48a, 48b 形成在第 9 介电层 S9 的主表面上。内层接地电极 48a, 48b 分别与两个谐振电极 34a, 34b 的开路端相对，其间插入有介电层。

20 天线装置 10A 还包括通孔 50，其从第二输入/输出电极 30 向天线图案 20 的电源部分 32 附近的位置延伸。电极 52 形成在通孔 50 的端部，其用于在电极 52 和天线图案 20 的电源部分 32 之间形成电容(见图 4)。

下面参照图 4 所示的等效电路图说明天线装置 10A 的各个电极的电连接。

25 基于第一和第二谐振电极 34a, 34b 的两个谐振器 24A, 24B 并联连接在输入/输出端 36 和地电位之间。此外，邻接的谐振器 24A, 24B 相互感应耦合。因而，在等效电路中，电感 L 被插入邻接的谐振器 24A, 24B 之间。

此外，通过耦合调整电极 46 在第一谐振电极 34a 和第二谐振电极 34b 之间形成组合电容 C。在这种结构中，借助于电感 L 和组合电容 C 形成的 LC 并联谐振电路被连接在相应的谐振器 24A, 24B 之间。

30 分别在第一和第二谐振电极 34a, 34b 的各个开路端和相应的内层接地电极 (42a, 48a, 42b, 48b) 之间形成电容 (组合电容) C1, C2。在第一谐振电极 34a 和输入/输出端 36 之间借助于第一输入/输出电极 28 形

成电容 C3。

在第二输入/输出电极 30 和第二谐振电极 34b 之间形成电容 C4。在第二输入/输出电极 30 和天线单元 22 之间借助于电极 52 形成电容 C5。换句话说，在按照第一实施例的天线装置 10A 中，滤波器 26 和天线单元 22 通过电容 C4 和电容 C5 的组合电容相互耦合。

在天线装置 10A 中，电容 C5 具有这样的值，即，使得天线单元 22 的天线图案 20 作为滤波器 26 的谐振器 24C。

通常，关于滤波器 26 的反射特性，如图 5 所示，出现几个衰减峰值，其数量和滤波器 26 的第一、第二谐振器 24A，24B 的数量相当，即出现两个衰减峰值 P1 和 P2。

不过，在第一实施例中，天线单元 22 的电源部分 32 通过电容 C5 和滤波器 26 耦合，并且电容 C5 具有这样的值，即，使得天线图案 20 作为谐振器 24C。因而，如图 4 所示，在天线装置 10A 中，基于天线图案 20 的辐射电阻 R 和谐振器 24C 以新的形式与滤波器 26 的第一和第二谐振器 24A，24B 并联连接。

换句话说，在这种结构中，基于天线图案 20 的谐振器 24C 与第二谐振器 24B 彼此电容耦合。因而，关于按照第一实施例的天线装置 10A 的反射特性，如图 6 所示，除去数量与滤波器 26 的谐振器 24A，24B 的数量相应的衰减峰值 P1，P2 之外，还出现与天线图案 20 的数量相应的衰减峰值 P3。因而，频带被加宽了。

如上所述，在天线装置 10A 中，可以实现天线装置 10A 的宽的带宽，而不加大天线图案 20 的形状。此外，可以帮助实现使用这种天线装置 10A 的电子装置和通信装置的小型化。

此外，因为不需扩大天线图案 20 的形状便可使天线装置 10A 实现宽的带宽，所以可以设计各种不同形状的天线图案 20。

下面，参照图 7 和图 8 说明按照本发明的第二实施例的天线装置 10B。图中与天线装置 10A 相应的元件或部件用相同的附图标记表示，并且省略其中重复的说明。

如图 7 所示，天线装置 10B 几乎以与上述的天线装置 10A 相同的方式构造成。不过，被设置在天线单元 22 的电源部分 32 与第二谐振器 24B 之间的天线装置 10B 的元件或部件具有如下的不同。

在天线单元 22 的电源部分 32 和谐振器 24B 之间，具有连接电极 60

和通孔 62。例如，连接电极 60 具有曲折的形状并与第二谐振器 24B 相连，从而构造成电感 L_c （见图 8）。通孔 62 和连接电极 60 的端部以及天线单元 22 的电源部分 32 电连接。

如图 8 所示，电感 L_c 通过连接电极 60 连接在第二谐振器 24B 与天线单元 22 之间。换句话说，在天线装置 10B 中，滤波器 26 通过电感 L_c 与天线单元 22 导电耦合。

在天线装置 10B 中，电感 L_c 具有这样的值，即，使得天线单元 22 的天线图案作为滤波器 26 的谐振器 24C。因此，关于天线装置 10B 的反射特性，除去以与上述天线装置 10A 相同的方式衰减峰值的数量与滤波器 26 的谐振器 24A，24B 的数量相应之外，衰减峰值的数量与天线图案 20 的数量相应。因而，频带被加宽了。

如上所述，在天线装置 10B 中，不扩大天线图案 20 的形状便可以实现宽带的天线装置 10B。此外，可以帮助使用天线装置 10B 的电子装置和通信装置小型化。

在上述的实施例中，通过连接形成在第 7 介电层 S7 上的电极 60 形成电感 L_c 。或者，电感 L_c 也可以通过通孔 62 形成。

在上述的实施例中，使用滤波器单元 26 的两个谐振器（谐振器 24A，24B）。或者，也可以使用一个或三个或者多个谐振器。

在上述的实施例中，在介电衬底 12 的上表面上形成天线图案 20。此外，天线图案 20 可以在介电衬底 12 的内部形成。在这种结构中，例如，在天线装置 10B 中，天线图案 20 可以形成在第 7 介电层 S7 的主表面上，并且天线图案 20 和连接电极 60 可以彼此直接相连。

当然，按照本发明的天线装置不限于上述的实施例，不脱离本发明的构思或基本特征的情况下，本发明可以用其它的不同形式实施。

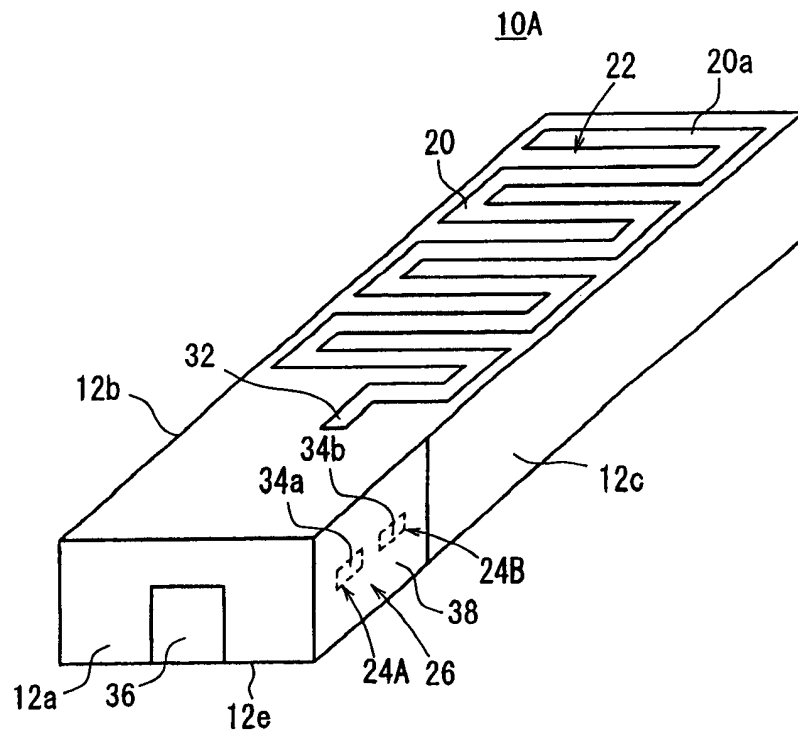


图 1

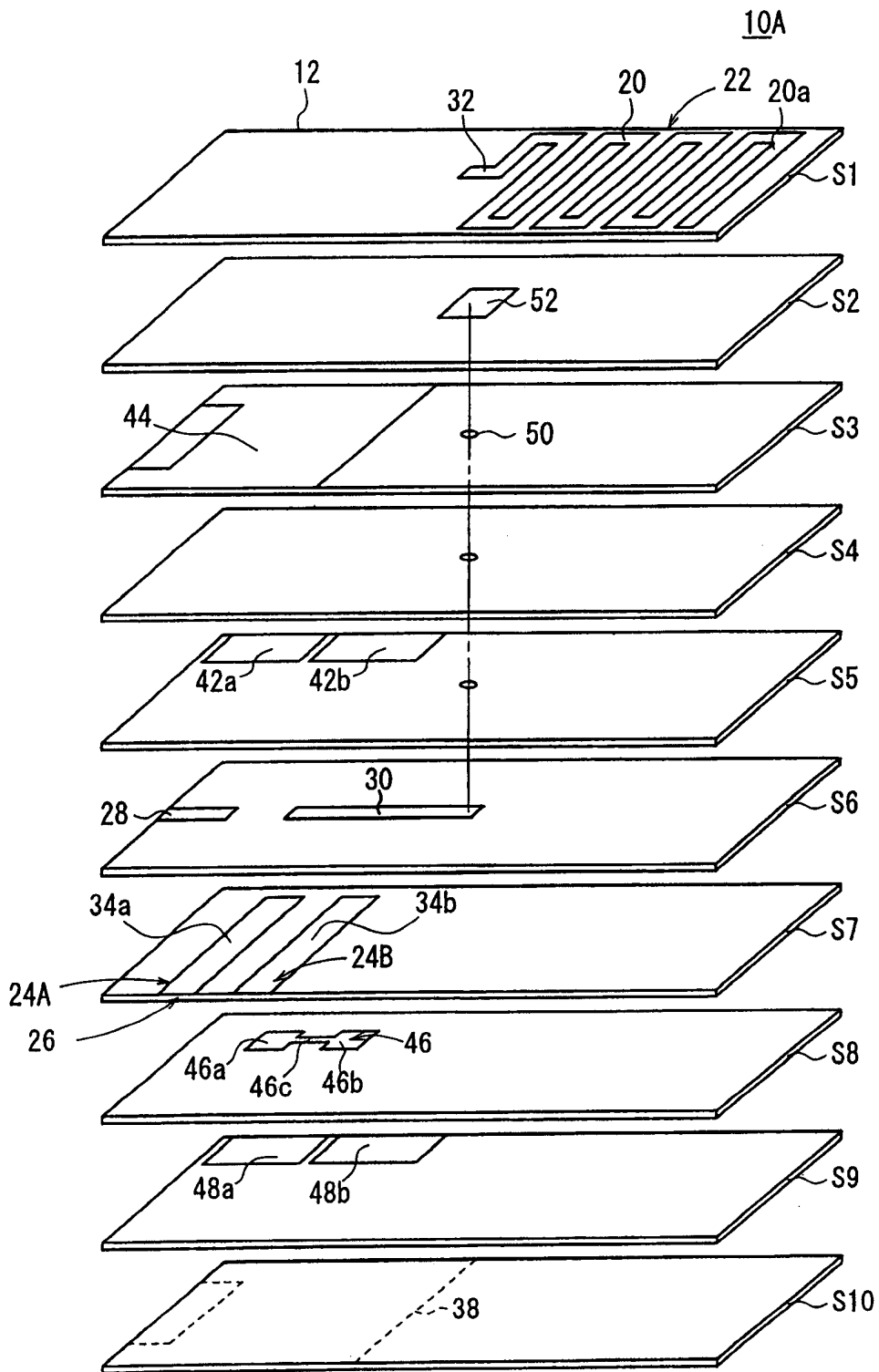


图 2

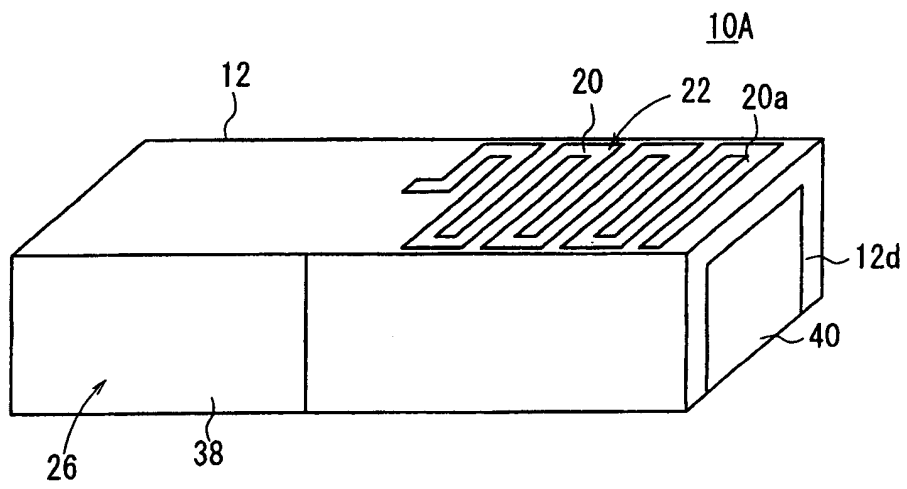


图 3

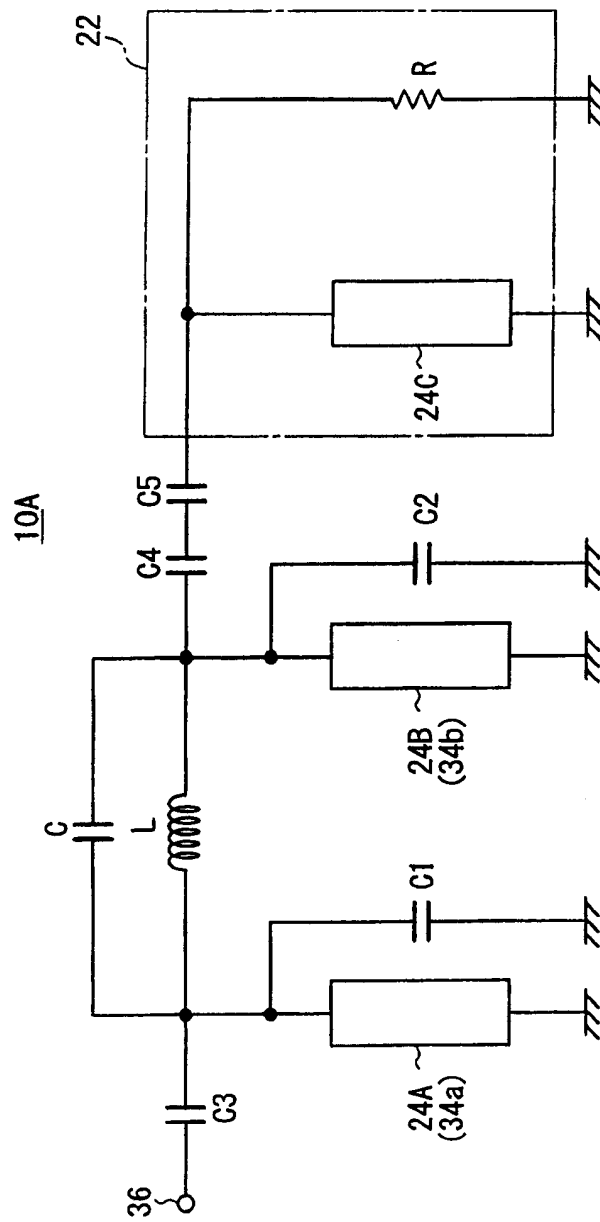


图 4

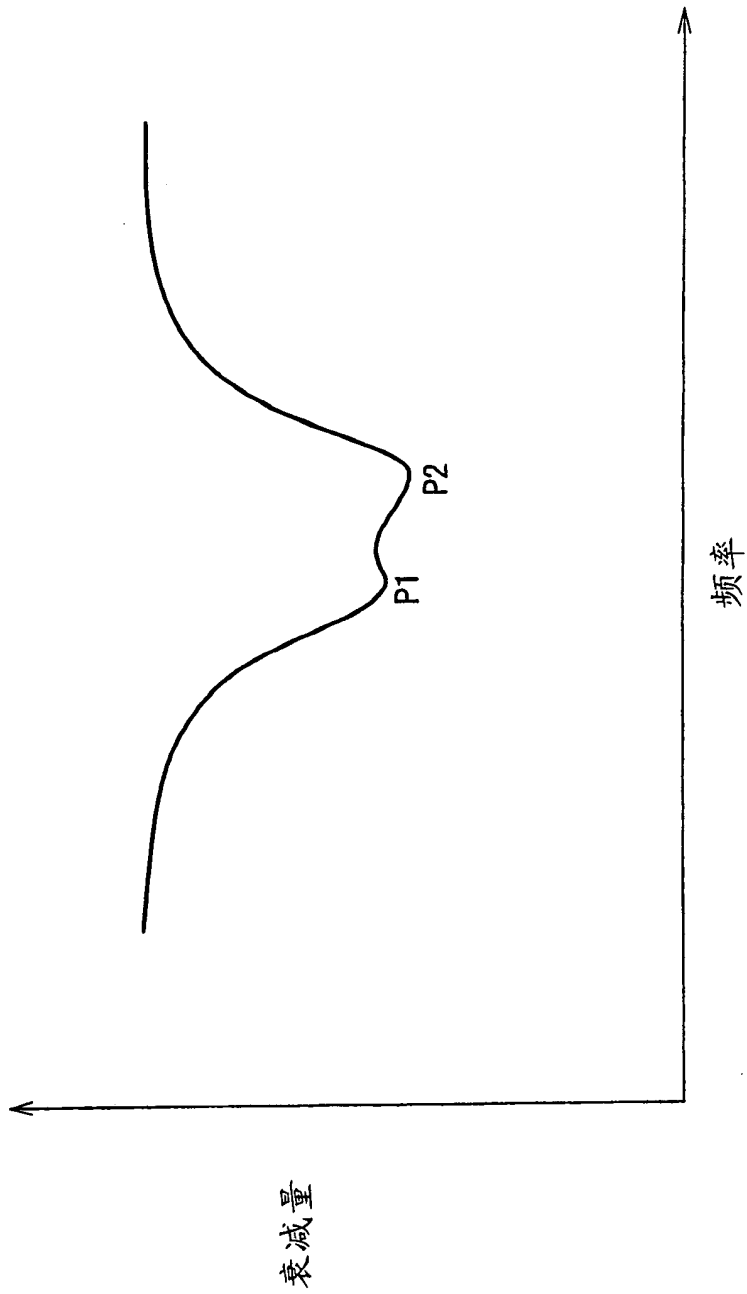


图 5

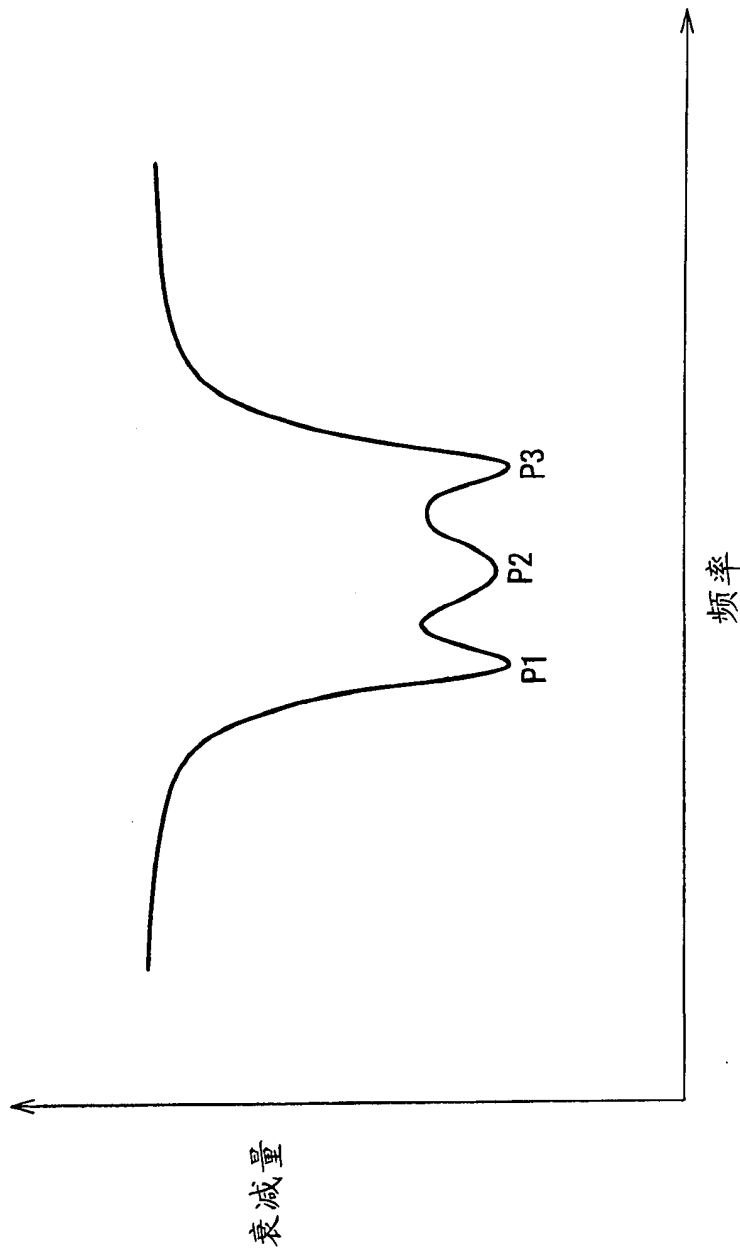


图 6

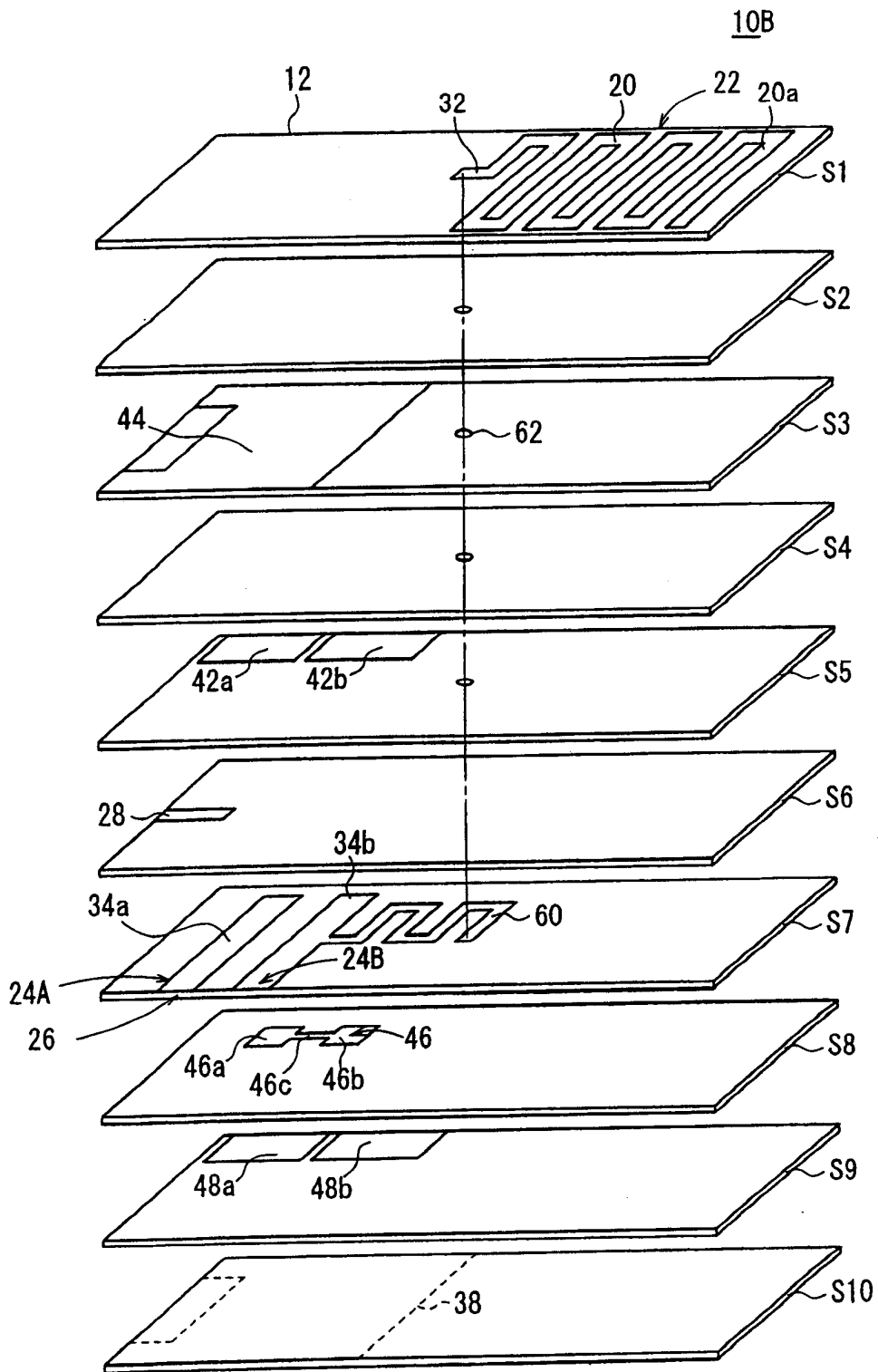


图 7

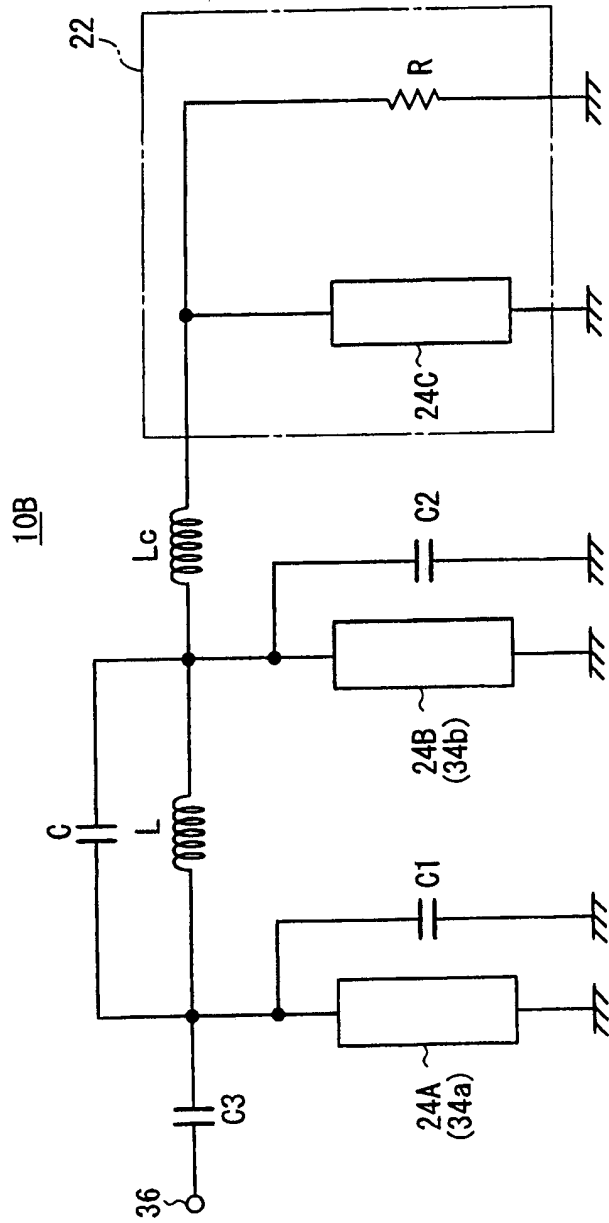


图 8