

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01Q 1/27 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510058822.6

[45] 授权公告日 2009 年 6 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 100499262C

[22] 申请日 2005.3.28

[21] 申请号 200510058822.6

[30] 优先权

[32] 2004.3.30 [33] JP [31] 100736/2004

[73] 专利权人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 原野信也

[56] 参考文献

CN1465119A 2003.12.31

WO03067702A2 2003.8.14

US6342859B1 2002.1.29

JP2003-304111A 2003.10.24

审查员 刘 锋

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有
限责任公司

代理人 王 怡

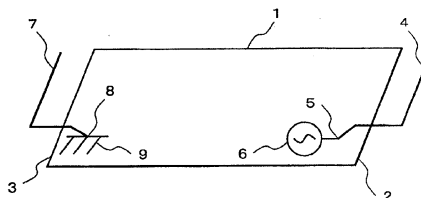
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 8 页

[54] 发明名称

无线电通信终端

[57] 摘要

在无线电通信终端中提供的矩形衬底包括内置天线以及起到电流控制导体作用的接地导体。天线放置在衬底的一条短边附近，而电流控制导体放置在衬底的另一条短边附近。当衬底具有例如半波长时，电流控制导体改变衬底的有效长度以减少衬底中生成的高频感生电流。因此，可以防止由人体导致的天线特性恶化。本发明可应用于具有由连接器可移动连接的两个外壳的无线电通信终端。



1. 一种无线电通信终端，包括：

放置在所述无线电通信终端的外壳中的矩形衬底；

内置天线，放置在所述矩形衬底的一条短边附近；和

多个电流控制导体，每个具有基本垂直于所述矩形衬底的表面放置的部分，并且每个在所述矩形衬底的另一条短边附近距所述另一条短边的边沿彼此不同的长度处接地，从而形成彼此不同的本征谐振频率。

2. 如权利要求 1 所述的无线电通信终端，其中基本垂直于所述衬底放置的所述部分是折线形的。

3. 如权利要求 1 所述的无线电通信终端，其中基本垂直于所述衬底放置的所述部分是螺旋形的。

4. 如权利要求 1 所述的无线电通信终端，其中所述多个电流控制导体被放置在所述衬底的两个表面上。

无线电通信终端

技术领域

本发明涉及无线电通信终端，更具体地，涉及即使在呼叫期间也能够保持优选的天线特性的无线电通信终端。

背景技术

近来，许多小型无线电通信终端将其天线内置在外壳中。作为内置在外壳中的天线，可以是各种类型的天线。如果在发射无线电波时使用诸如微带型天线之类的谐振天线，则基于高频感应在终端内的导电部分（具体地说，衬底部分）中流动的高频感生电流（induced current）（即，像电流（image current））是小的。因此，当这种类型的天线被内置在无线电通信终端的外壳中时，不会产生影响呼叫的问题。另一方面，如果使用诸如倒 L 型天线、倒 F 型天线和螺旋天线之类的开放型天线，则在发射无线电波时，会有大的像电流在衬底部分中流动。

图 1A 和 1B 示出了无线电通信终端（例如，移动电话）的使用示例。当移动电话 20 的用户进行呼叫时，用户把移动电话 20 接收器部分的扬声器拿到他/她的耳旁。此时，用户的头部 10 靠近移动电话 20 的大致中央部分 30，这会影响无线电波进出移动电话 20 的发送和接收。近来，大多数移动电话的外壳长度为 10 至 15cm。用于移动电话的无线电波的频率大约是 1GHz，其波长约为 30cm。因此，无线电波的半波长约为 15cm，这几乎等于移动电话中内置的衬底的长边长度。因此，在衬底中发生谐振，在衬底中，衬底短边附近部分充当节点，衬底纵向中央部分充当环路，所以大的像电流尤其在环路附近区域流动。因为移动电话的中央部分 30（其中流动着大的像电流）接近用户的头部 10，所以移动电话中的高频电磁场分布被扰乱，并且开放型天线的发射/接收特性大大恶化。

已经提出了各种类型的无线电通信终端来解决上述问题。在这些无线

电通信终端中，一种包括多谐振天线的移动无线电设备具有两个电流控制导体，每个电流控制导体具有对应于第一频率和第二频率的四分之一波长，并且这种移动无线电设备提供了最优天线特性。JP 2003-198410 A 公开了一种通信终端，其具有天线元和放置在天线附近的电流控制导体。电流控制导体的两端是开放的，并且在使用频率处谐振。在这种通信终端中，因为来自电流控制导体的辐射与来自电路板的辐射相比是占优的，所以抑制了电路板上的天线电流。因此，即使当通信终端被拿近人体，天线增益也不会显著下降。JP 3296189 B 公开了一种放置在导电平板上的倒 F 型四分之一波长天线，以及基本与该倒 F 型天线平行放置的无需驱动的四分之一波长元件。利用这种结构，可以得到多谐振阻抗特性。JP 2003-037413 A 公开了一种通信终端，其具有天线元件和用作反射器的电流控制导体，并且使天线方向性处在与人体相反的方向上。因此，防止了呼叫期间天线增益的下降。

但是，在上述已知的通信终端中，天线元件和电流控制导体被放置得相对彼此接近。因此，这些通信终端的天线方向性显著地改变。在 JP 2003-037413 A 中，电流控制导体被有意用来改变天线方向性，但是在该公开中，一点都没有提到由像电流带来的影响。

发明内容

在本发明的一个方面中，无线电通信终端包括矩形衬底、天线部分和电流控制导体。矩形衬底放置在终端的外壳中。天线部分放置在衬底的一条短边附近。在衬底的另一条短边附近放置电流控制导体并将其接地。

在本发明的另一个方面中，无线电通信终端包括由连接器连接的两个外壳。终端包括放置在外壳的连接器附近的天线部分以及在与该外壳上的天线部分相对的方向上放置并接地的电流控制导体。

无线电通信终端可以包括多个电流控制导体。电流控制导体可以包括折线形部分或螺旋形部分。在无线电通信终端中，衬底的有效长度由于电流控制导体而显著改变。因此，可以抑制衬底中高频感生电流的谐振的发生，由此显著地减小在衬底中央部分流动的像电流。结果，即使在呼叫期

间，人体也不会影响天线特性。

附图说明

当结合附图阅读下面详细描述的说时，本发明的上述以及其他目的、特征和优点将变得清楚，其中：

图 1A 和图 1B 示出了根据本发明的无线电通信终端的使用示例；

图 2 示出了根据本发明内置在无线电通信终端中的衬底的示例；

图 3 示出了衬底上像电流分布的示例；

图 4-图 10 示出了根据本发明内置在无线电通信终端中的衬底的示例；

图 11 示出了无线电通信终端中像电流分布的另一示例；

图 12-图 17 示出了无线电通信终端中/上的天线部分和电流控制导体的布置的示例。

具体实施方式

下文中，将描述本发明的优选实施例。参考图 2，根据本发明实施例的内置在无线电通信终端中的衬底 1 包括放置在衬底 1 的一条短边 2 附近的内置天线 4、触端 5 和无线电部分 6。衬底 1 还包括放置在衬底 1 的另一短边 3 附近的电流控制导体 7、触端 8 和接地部分 9。衬底 1 还包括无线电通信终端工作所必需的电子电路。天线 4 是与衬底 1 平行放置的 L 形线状导体。所述线状导体形成在无线电通信终端外壳的内表面上，并且经由触端 5 连接到无线电部分 6。电流控制导体 7 是基本与衬底 1 平行放置的 L 形线状导体。电流控制导体 7 也以与天线 4 相同的方式形成在外壳的内表面上。电流控制导体 7 的一端经由触端 8 被接地到接地部分 9。

下面将描述天线 4 的工作示例。当无线电部分 6 经由触端 5 向天线 4 供电时，在天线 4 中有电流流动。同时，在外壳内的衬底 1 中有高频感生电流（像电流）流动。当衬底 1 的有效长度等于或接近使用频率的半波长时，发生上述谐振。此时，衬底 1 中的高频感生电流（像电流）的值在衬底 1 的短边 2 和 3 附近是小的，而在衬底 1 的中央部分是大的，如图 3 中

曲线（虚线）所示。但是，当电流控制导体 7 形成在衬底 1 中时，衬底 1 的有效长度变长（即，本征谐振频率变低）。结果，如图 3 中曲线（实线）所示，像电流的分布改变，并且在衬底 1 中央部分流动的像电流减小。当用户进行呼叫时，无线电通信终端外壳的中央部分被靠近用户的头部。此时，在衬底 1 中央部分流动的像电流的值是小的，所以电磁波损耗小，并且天线特性几乎不恶化。

图 4 示出了无线电通信终端的衬底 1 的另一示例。衬底 1 上放置的多个部件以及它们的位置与图 2 所示的示例相同。但是，在该示例中，电流控制导体 7A 具有螺旋形部分。螺旋形部分的中轴基本平行于衬底 1 的表面。电流控制导体 7A 的螺旋形部分和天线 4 安装在外壳的内表面上。具有螺旋形部分的电流控制导体 7A 使得衬底 1 的有效长度能够长于图 2 所示的线状电流控制导体 7 的有效长度。因此，具有螺旋形部分的电流控制导体 7A 可应用于使用较低频率的无线电通信终端。另外，上述具有螺旋形部分的电流控制导体 7A 可以安装在外壳中的小空间内。

图 5 示出了无线电特性终端的衬底 1 的另一示例。衬底 1 上放置的多个部件以及它们的位置与图 2 所示的示例相同。但是，在该示例中，电流控制导体 7B 具有折线形部分。折线形部分基本与衬底 1 的表面平行。电流控制导体 7B 和天线 4 形成在外壳的内表面上。具有折线形部分的电流控制导体 7B 与上述电流控制导体 7A 一样，使得衬底 1 的有效长度能够变长。因此，减小了衬底 1 的中央部分中的像电流值。

图 6 示出了无线电通信终端的衬底 1 的另一示例。衬底 1 上放置的多个部件以及它们的位置与图 2 所示的示例相同。但是，在该示例中，电流控制导体 7C 具有螺旋形部分。电流控制导体 7C 的螺旋形部分基本垂直于衬底 1。电流控制导体 7C 与图 4 所示的电流控制导体 7A 一样，也减小了衬底 1 的中央部分的像电流值，并且防止了天线特性的恶化。

图 7 示出了无线电通信终端的衬底 1 的另一示例。衬底 1 上放置的多个部件与图 2 所示的示例相同。但是，在该示例中，电流控制导体 7D 具有折线形部分。形成的折线形部分基本垂直于衬底 1 的表面。电流控制导体 7D 也具有上述防止天线特性恶化的效果。

图 8 示出了无线电通信终端的衬底 1 的另一示例。衬底 1 上放置的多个部件与图 2 所示的示例相同。但是,在该示例中,电流控制导体 7E 具有螺旋形部分。如此形成螺旋形部分,使其与绝缘体棒 11 的表面紧密接触。绝缘体棒 11 基本平行于衬底 1 的表面。例如,该绝缘体的介电常数为 3 至 10。绝缘体棒 11 的横截面可以是圆形、方形或其他形状的。电流控制导体 7E 也具有上述防止天线特性恶化的效果。

图 9 示出了无线电通信终端的衬底 1 的另一示例。在该示例中,放置在衬底 1 的短边 3 附近的 n (n 是等于或大于 2 的整数) 个电流控制导体 7F1 至 7Fn 具有螺旋形部分。电流控制导体 7F1 至 7Fn 分别经由触端 81 至 8n 连接到接地部分 91 至 9n。电流控制导体 7F1 至 7Fn 的螺旋形部分基本垂直于衬底 1 的表面。电流控制导体 7F1 至 7Fn 可以是都具有折线形部分的电流控制导体。或者,可以将具有螺旋形部分的电流控制导体和具有折线形部分的电流控制导体放置在一起。

图 10 示出了无线电通信终端的衬底 1 的另一示例。与图 9 所示的示例相似,衬底 1 在其短边 3 附近放置有 n (n 是等于或大于 2 的整数) 个电流控制导体 7F1 至 7Fn,它们每一个都具有螺旋形部分。该示例中的电流控制导体 7F1 至 7Fn 分别连接到接地部分 91、92、...和 9n,并且形成彼此不同的有效长度(本征谐振频率)以调整衬底 1 上的像电流分布。因此,可以有效地防止呼叫期间天线特性恶化。在图 10 所示的示例中,也可以使用具有折线形部分的电流控制导体。另外,上述两种类型的电流控制导体可以被放置在一起。在图 9 和图 10 所示的示例中,可以在衬底 1 的两个表面上都放置多个电流控制导体。

后文将描述本发明的另一个实施例。无线电通信终端包括两个外壳,它们由连接器 12 可折叠或可滑动连接。在一个外壳中,在连接器 12 附近放置天线部分。在同一外壳中,在与天线部分相对的方向放置电流控制导体。该导体的一端接地。参考图 11,外壳中高频感生电流(即,像电流)的值在无线电通信终端边缘处是小的,而在终端的中央部分是大的,如图 11 中的曲线(虚线)所示。但是,当电流控制导体 7 形成在终端的边缘中时,终端的有效长度变长(即,本征谐振频率变低)。结果,如图 11 中

曲线（实现）所示，像电流的分布改变，并且在终端中央部分流动的像电流减小。

图 12 示出了放置在连接器 12 附近的天线部分 4。天线部分 4 可以放置在外壳外。电流控制导体 7 位于天线部分 4 的相对方向。

图 13 示出了具有螺旋形部分的电流控制导体 7 的一个示例。图 14 示出了具有折线形部分的电流控制导体 7 的一个示例。图 15 示出了包括螺旋形部分的电流控制导体 7，其形成在绝缘体棒的表面上。该绝缘体棒放置在垂直于外壳表面或垂直于外壳中衬底的方向。在图 16 所示的示例中，终端包括多个导体 7，每个导体都具有绝缘体。图 17 示出了具有绝缘体的导体 7，其中绝缘体与外壳表面或外壳中的衬底平行放置。在图 11-17 所示的示例中，电流控制导体 7 可以放置在外壳表面上，或放置在外壳中。每个导体 7 的一端接地。

本发明并不限于衬底或外壳的有效长度基本是本征谐振频率的半波长的情况，本发明也可以有效地用于衬底或外壳的有效长度大于本征谐振频率的半波长的情况。如果放置了多个电流控制导体，电流控制导体的各个螺旋形部分或折线形部分的直径、宽度、螺距等可以彼此不同。在一个电流控制导体内，螺旋形部分或折线形部分的直径、宽度、螺距等也可以改变。另外，一个电流控制导体可以同时具有螺旋形部分和折线形部分。

虽然结合特定的优选实施例描述了本发明，但是应该理解，本发明包括的主题并不限于这些具体实施例。相反，其意图包括所有替换、修改和等同物，这些都可以包括在所附权利要求的精神和范围之内。

另外，本发明人的意图是，即使在申请过程中修改了权利要求，也要禁止所要求保护的发明的所有等同物。

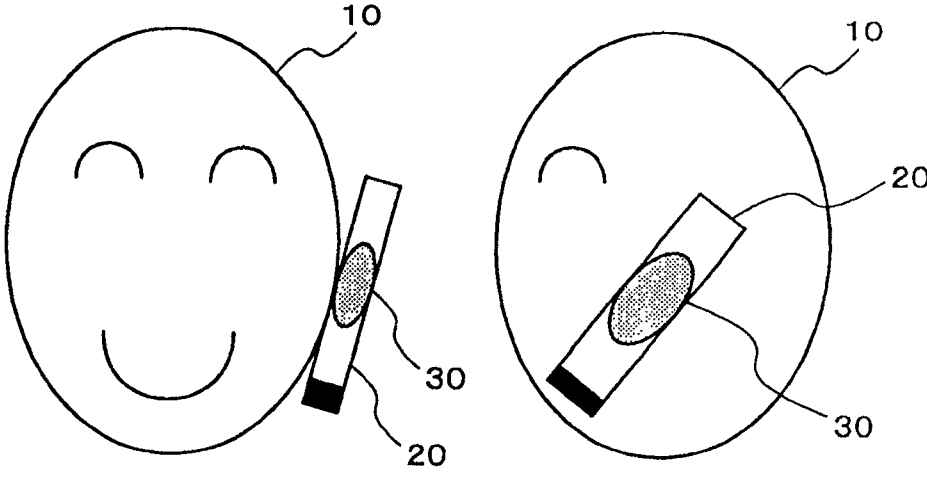


图1A

图1B

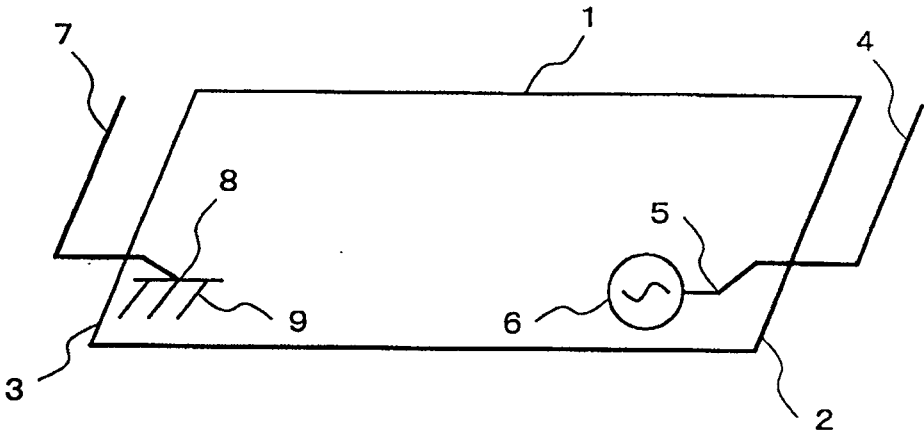


图2

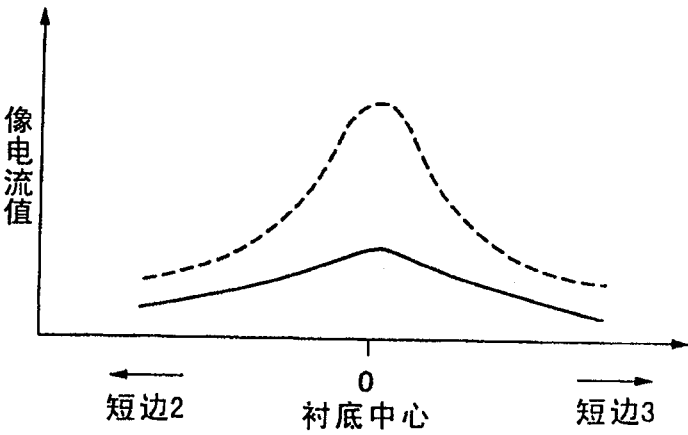


图3

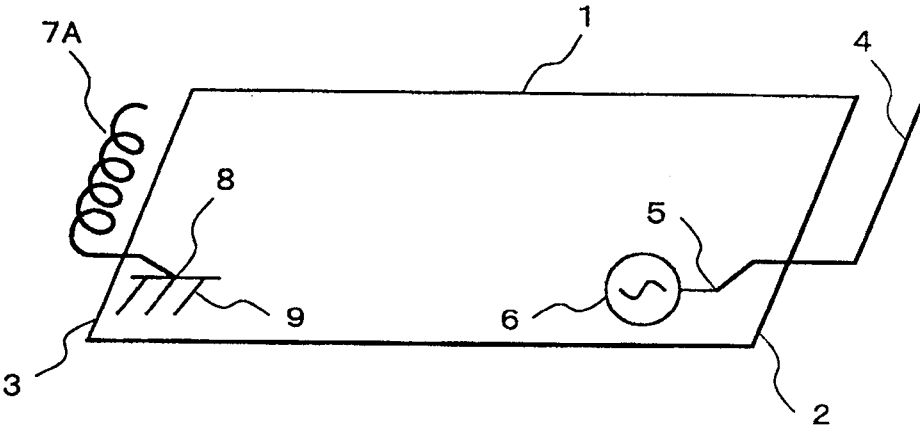


图4

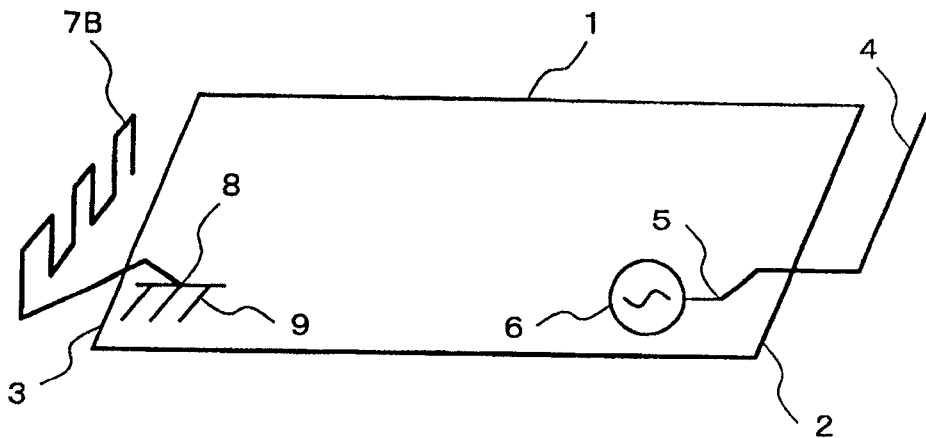


图5

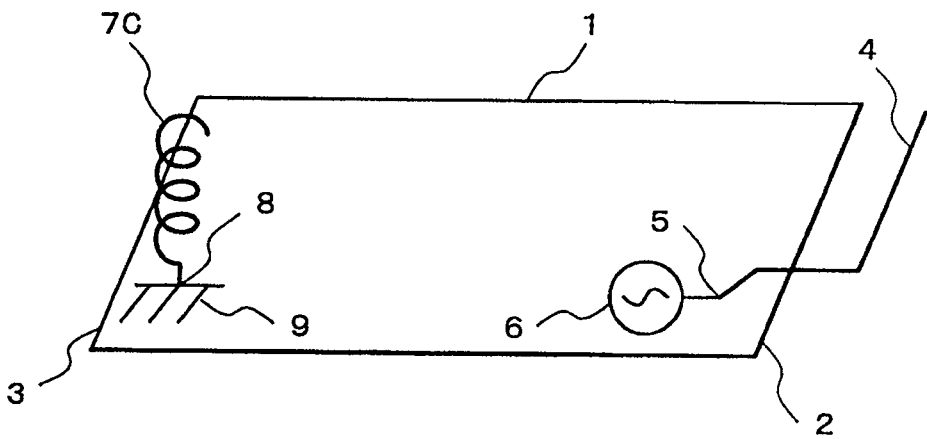


图6

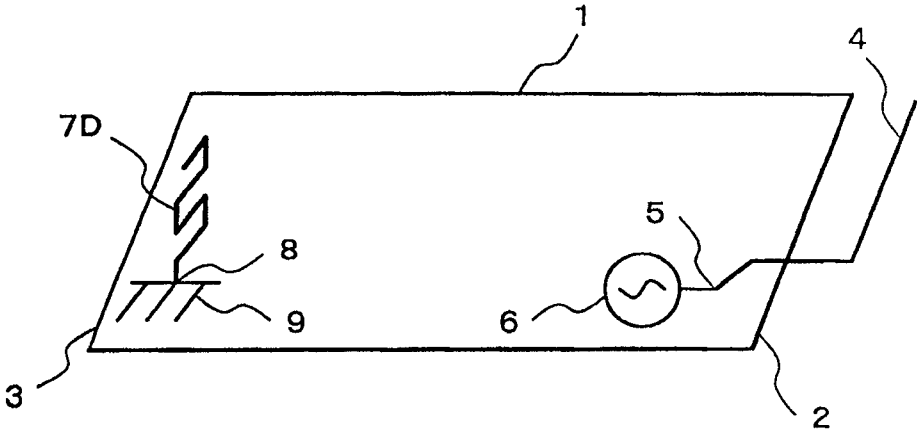


图7

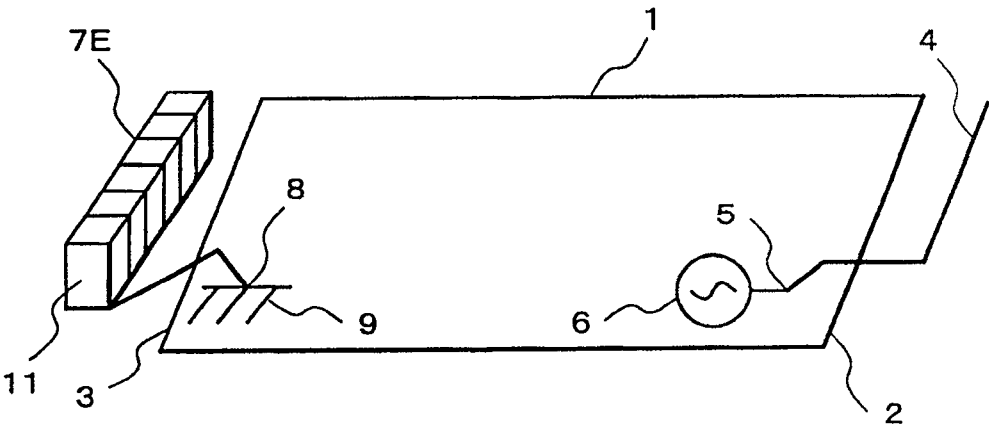


图8

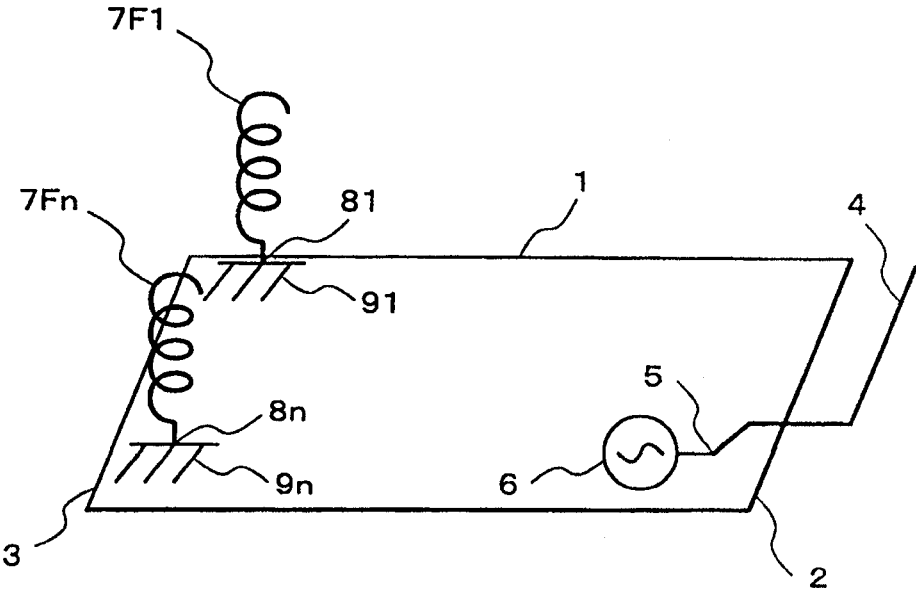


图9

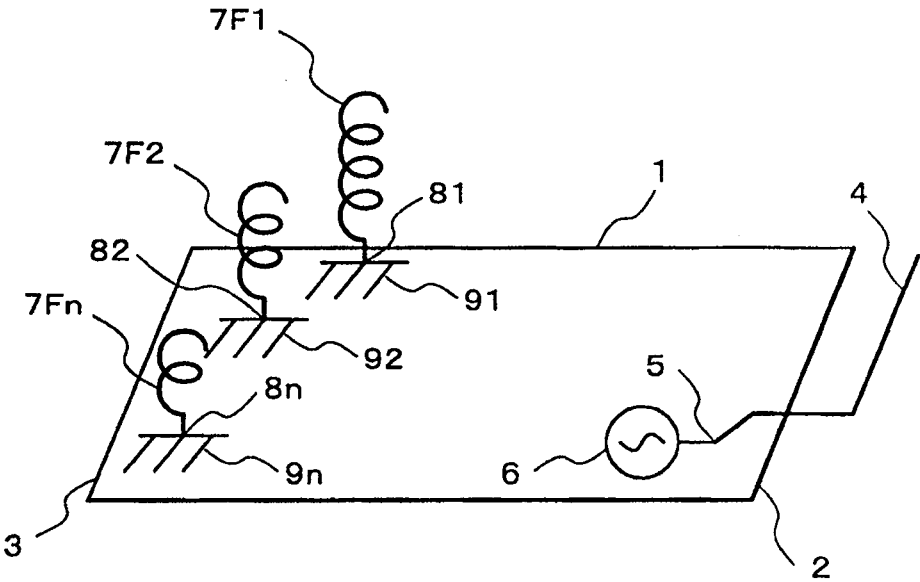


图10

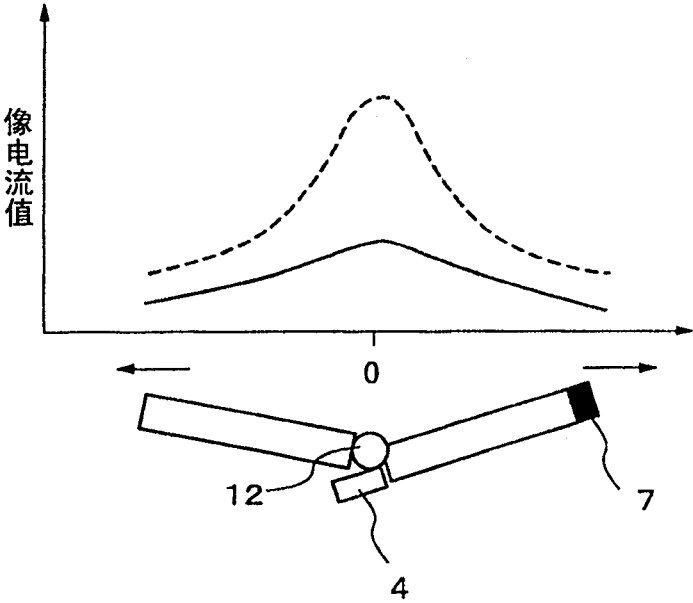


图11

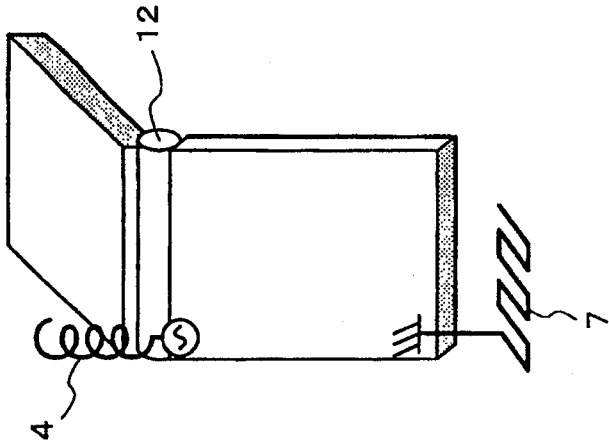


图12

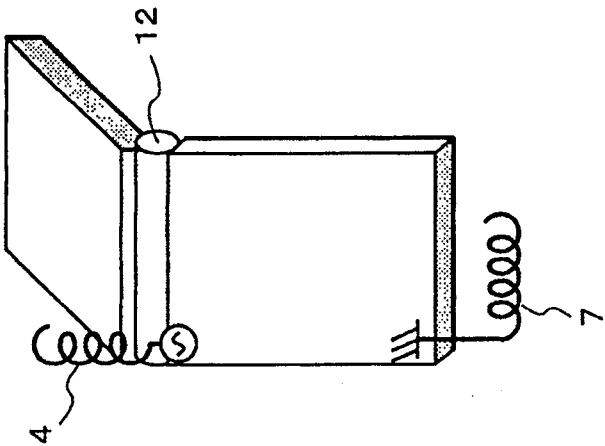


图13

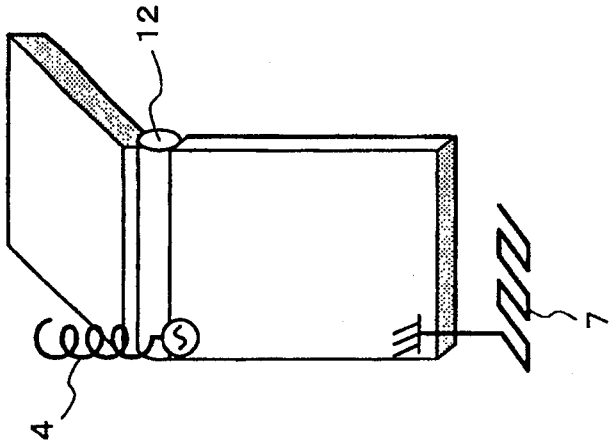


图14

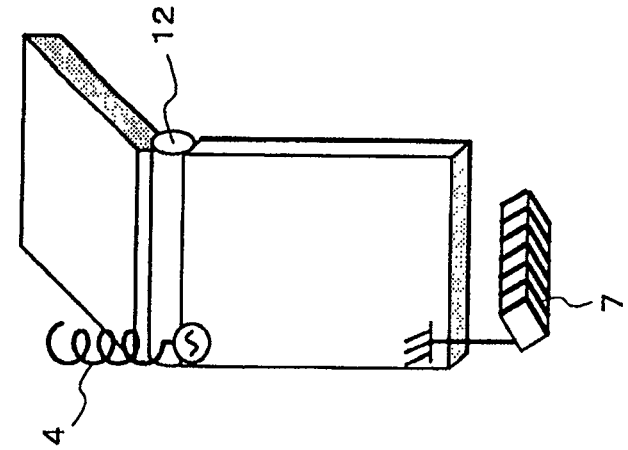


图15

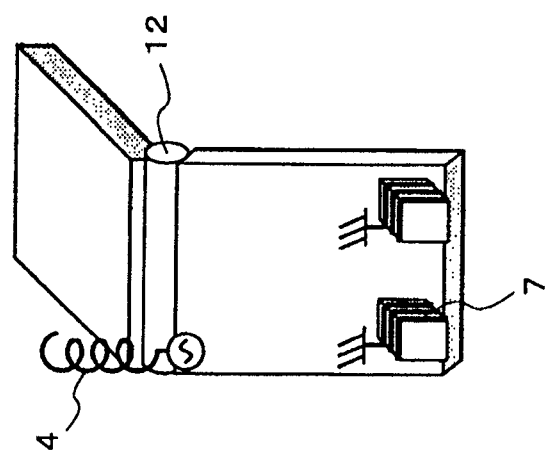


图16

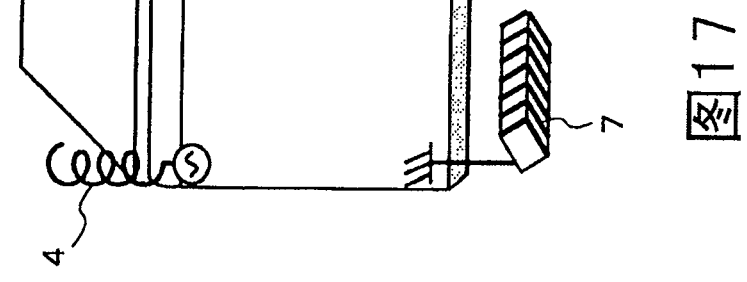


图17