

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01Q 1/27 (2006.01)

H01Q 3/24 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02147397.8

[45] 授权公告日 2006 年 10 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1278448C

[22] 申请日 2002.10.24 [21] 申请号 02147397.8

[30] 优先权

[32] 2001.10.24 [33] JP [31] 2001-326703

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府

[72] 发明人 岩井浩 山本温 小川晃一

山田贤一 朝比奈敏宽 搦口信二

审查员 丰学民

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 张政权

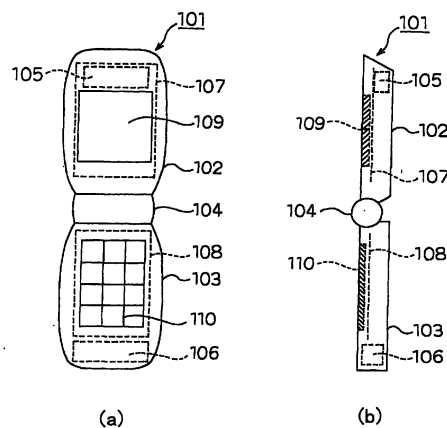
权利要求书 4 页 说明书 27 页 附图 20 页

[54] 发明名称

便携式无线电终端

[57] 摘要

一种用于可折叠的便携式无线电终端的天线结构，包括第 1 天线和第 2 天线，其中至少当未折叠所述便携式无线电终端时而使用所述第 1 天线，并且至少当折叠所述便携式无线电终端时而使用所述第 2 天线。



1. 一种可折叠式的便携式无线电终端，包括：

安装有扬声器的第 1 外壳部分；

安装有麦克风的第 2 外壳部分；

第 1 天线，置于所述第一外壳部分中；

第 2 天线，置于所述第二外壳部分中；

发射机电路；

接收机电路；以及

开关，用于改变所述第 1 天线和所述第 2 天线，

其中，所述第 1 外壳部分和所述第 2 外壳部分能够被折叠，

当未折叠所述便携式无线电终端时，用通过所述开关连接于所述发射机电路的所述第 1 天线和充当子天线的所述第 2 天线来实现分集发射，或用通过所述开关连接于所述接收机电路的所述第 1 天线和充当子天线的所述第 2 天线来实现分集接收，以及

当折叠所述便携式无线电终端时，用通过所述开关连接于所述发射机电路的所述第 2 天线和充当子天线的所述第 1 天线来实现分集发射，或用通过所述开关连接于所述接收机电路的所述第 2 天线和充当子天线的所述第 1 天线来实现分集接收。

2. 根据权利要求 1 所述的便携式无线电终端，其特征在于当未折叠所述便携式无线电终端时，所述第 1 天线具有较佳特性，以及

当折叠所述便携式无线电终端时，所述第 2 天线具有较佳特性。

3. 根据权利要求 1 所述的便携式无线电终端，其特征在于所述第 1 天线是包括在所述第 1 外壳部分之中的内部天线，以及

所述第 2 天线是包括在所述第 2 外壳部分之中的内部天线。

4. 根据权利要求 1 所述的便携式无线电终端，其特征在于所述第 1 天线包括天线元件以及所述天线元件的底板。

5. 根据权利要求 1 所述的便携式无线电终端，其特征在于所述第 1 和第 2 天线中未被使用的一个天线充当被使用的另一个天线的无源元件。

6. 根据权利要求5所述的便携式无线电终端，其特征在于当使所述第1外壳部分和所述第2外壳部分彼此折叠而接收时，在所述第1天线和所述第2天线处实现分集接收，当彼此折叠而发射时，使用所述第2天线而所述第1天线充当所述无源元件，以及

当使所述第1外壳部分和所述第2外壳部分彼此不折叠而接收时，在所述第1天线和所述第2天线处实现分集接收，当彼此不折叠而发射时，使用所述第1和第2天线中具有较高接收电平的一个天线，而具有较低接收电平的另一天线充当所述无源元件。

7. 根据权利要求5所述的便携式无线电终端，其特征在于当使所述第1外壳部分和所述第2外壳部分彼此折叠而接收时，在所述第1天线和所述第2天线处实现分集接收，当彼此折叠而发射时，使用所述第1和第2天线中具有较高接收电平的一个天线，而具有较低接收电平的另一天线充当所述无源元件，以及

当使所述第1外壳部分和所述第2外壳部分彼此不折叠而接收时，在所述第1天线和所述第2天线处实现分集接收，当彼此不折叠而发射时，使用所述第1天线而所述第2天线充当所述无源元件。

8. 根据权利要求5所述的便携式无线电终端，其特征在于当使所述第1外壳部分和所述第2外壳部分彼此折叠而接收时，在所述第1天线和所述第2天线处实现分集接收，当彼此折叠而对于发射，使用所述第2天线而所述第1天线充当所述无源元件，以及

当使所述第1外壳部分和所述第2外壳部分彼此不折叠时而接收时，在所述第1天线和所述第2天线处实现分集接收，当彼此折叠而发射时，使用所述第1天线而所述第2天线充当所述无源元件。

9. 根据权利要求5所述的便携式无线电终端，其特征在于当使所述第1外壳部分和所述第2外壳部分彼此折叠而接收时，在所述第1天线和所述第2天线处实现分集接收，当彼此折叠而发射时，使用所述第1和第2天线中具有较高接收电平的一个天线，而具有较低接收电平的另一天线充当所述无源元件，以及

当使所述第1外壳部分和所述第2外壳部分彼此不折叠而接收时，在所述

第 1 天线和所述第 2 天线处实现分集接收，当彼此不折叠而发射时，使用所述第 1 和第 2 天线中具有较高接收电平的一个天线，而具有较低接收电平的另一天线充当所述无源元件。

10. 根据权利要求 5 所述的便携式无线电终端，其特征在于未使用的所述天线具有调整负载，以致所使用的所述天线具有预定方向性和宽带频率特性。

11. 根据权利要求 4 所述的便携式无线电终端，其特征在于所述第 1 外壳部分的一部分和/或所述第 2 外壳部分的一部分是导电的，以及使用所述导电部分作为所述底板。

12. 根据权利要求 11 所述的便携式无线电终端，其特征在于所述第 1 外壳部分的一部分是不导电的，该部分面对所述天线元件，并且从所述天线元件相对于所述第 1 外壳部分和所述第 2 外壳部分的连接的一端处离开该连接而延伸。

13. 根据权利要求 11 所述的便携式无线电终端，其特征在于当使所述第 1 外壳部分和所述第 2 外壳部分彼此折叠时，面对所述第 2 天线的所述第 1 外壳部分的一部分是不导电的。

14. 根据权利要求 1 所述的便携式无线电终端，其特征在于用电介质填充所述第 1 天线和/或所述第 2 天线的全部或一部分。

15. 根据权利要求 4 所述的便携式无线电终端，其特征在于进一步包括：置于所述第 1 外壳部分中的显示屏，其中所述显示屏和所述天线元件彼此面对，以及所述显示屏的一部分是导电的，并也充当所述底板。

16. 根据权利要求 15 所述的便携式无线电终端，其特征在于所述显示屏包括显示屏主体，置于所述显示屏主体周围的框架，以及置于所述显示屏主体的屏幕的后侧的反射片，以及所述反射片的全部或一部分是导电的，并也充当所述底板。

17. 根据权利要求 15 所述的便携式无线电终端，其特征在于所述显示屏包括显示屏主体，以及置于所述显示屏主体周围的框架，以及所述框架的全部或一部分是导电的，并也充当所述底板。

18. 根据权利要求 1 所述的便携式无线电终端，其特征在于进一步包括：
安装有所述便携式无线电终端的扬声器的第 1 外壳部分；以及
安装有所述便携式无线电终端的麦克风的第 2 外壳部分，
其中所述第 1 外壳部分还充当所述第 1 天线，以及
所述第 2 天线是置于所述第 2 外壳部分中的主杆天线。

19. 根据权利要求 18 所述的天线结构，其特征在于相对于安装有所述显示屏的一侧处的所述第 1 外壳部分的一部分是由导电材料制成的，以及
由导电材料制成的所述第 1 外壳部分的所述部分还充当所述第 1 天线。

20. 根据权利要求 19 所述的天线结构，其特征在于所述第 1 外壳部分具有在所述由导电材料制成的部分中形成的狭缝或缝隙，以及
所述第 1 天线和所述第 2 天线用于高频带和低频带。

便携式无线电终端

技术领域

本发明涉及用于诸如可折叠的蜂窝电话终端之类的通信设备中的天线结构、使用所述天线结构的方法以及通信设备。

背景技术

正在快速地推进蜂窝电话终端的小型化和薄型化。此外，将蜂窝电话终端的天线合并于它的外壳中是世界趋势。

图 19 示出了常规蜂窝电话终端的内部天线的配置。

图 19 (a) 是常规蜂窝电话终端的内部天线的示意性透视图，而图 19 (b) 是它的侧视图。在图 19 (a) 和 19 (b) 中，天线元件 1201 用于发送或接收来自该蜂窝电话终端的或来自其它蜂窝电话终端的无线电波，并且把屏蔽壳 1206 以及吸纳在所述屏蔽壳 1206 之内用于通信的无线电电路 1207 置于基底 1202 上。LCD 1203 用于显示在所述蜂窝电话终端中处理的信息。

从基底 1202 上的馈电点 1204 向所述天线元件 1201 供电，并且所述天线元件具有通过导电连接 1205 电气连接到所述基底 1202 的一部分的一端。在此，所述基底 1202 的一部分和所述屏蔽壳 1206 彼此电气连接并且形成所述天线元件 1201 的底板。从而，所述天线元件 1201、所述基底 1202 的一部分以及所述屏蔽壳 1206 构成了所述内部天线。

这样的蜂窝电话终端已经超出了充当一个电话机的作用，并且已使之转换成数据终端设备，该设备允许发送电子邮件、浏览 www 网页等等。从而，正在促进增大其上的显示屏尺寸。

在这样的情况下，可折叠的蜂窝电话终端已变得受欢迎，因为它被认为是适用于尺寸变小而显示变大的。

通常，所述可折叠的蜂窝电话终端除了内部天线之外还包括鞭状天线。当折叠所述蜂窝电话终端时使用所述内部天线，而当它不折叠时就使用所述鞭状

天线。一般地，根据所述蜂窝网电话机是否折叠，所述天线的阻抗不同。从而，调整所述内部天线和所述鞭状天线来适应不同的阻抗，使得所述可折叠的蜂窝电话终端在折叠时和非折叠时都具有较好的天线特性。

图 20 (a) -20 (b) 示出了与所述内部天线有关的所述可折叠的蜂窝电话终端的各部分的配置。图 20 (a) 是所述可折叠的蜂窝电话终端的正视图，而图 20 (b) 是它的侧视图。

所述可折叠的蜂窝电话终端具有通过铰链部分 104 彼此耦合的上部外壳 102 和下部外壳 103，并且这样配置它们，使得所述上部外壳 102 可通过所述铰链部分 104 折叠于所述下部外壳 103 之上。

在所述上部外壳 102 中安装有显示屏 109，并且在所述显示屏 109 的背部的所述外壳之中安装有上部底板 207，以及在所述上部底板 207 相对所述显示屏 109 的另一面上的外壳中安装有上部内部天线元件 205。

发明内容

然而，由于当使用所述可折叠的蜂窝网电话机时需要从所述外壳中拉出所述鞭状天线，并且在使用后需要使其缩回到所述外壳之中，所述鞭状天线是不方便的。并且，所述鞭状天线存在这样的问题，即这样的拉出和缩回可能对其造成损害。

从而，所述可折叠的蜂窝电话终端具有这样的问题，即由于需要拉出和缩回所述鞭状天线，所述鞭状天线是麻烦的，并且由于这样的操作易使所述鞭状天线受到损害。

此外，在图 20 所示的可折叠的蜂窝电话终端中，所述上部内部天线元件 205、所述上部底板 207 以及所述下部底板 208 构成了所述上部内部天线。在这样的情况下，所述上部底板 207 和所述下部底板 208 彼此电气连接，并充当所述上部内部天线的底板。

当折叠所述蜂窝电话终端时，也折叠了由所述上部底板 207 和所述下部底板 208 构成的所述天线底板。因此，所述底板的长度大约是未折叠所述蜂窝电话终端 201 时的一半。在这样的情况下，如果所述上部底板 207 短于波长的 $1/4$ ，则对于所希望的频带在所述底板上就不存在电流驻波，并且因此所述底板对从

所述天线辐射无线电波所起的作用就较少。

因此，为了在所述蜂窝电话终端 201 折叠和未折叠的状态中都使用上部内部天线，所述天线需要具有这样的宽带特性，以便适应在其折叠和未折叠的情况之间的阻抗中的差异，以及所述底板对所述辐射所起的作用中的差异。

也就是说，由于所述可折叠的蜂窝电话终端的天线需要在所述蜂窝电话终端折叠和未折叠时都具有较好的特性，所述上部内部天线变成较大，尤其是增加其厚度。

即使减少了所述上部外壳中除了所述上部内部天线之外的元件的厚度，（诸如显示屏 109），所述厚的内部天线使所述上部外壳 102 不能变得较薄。类似地，即使减少了所述下部外壳 103 中除了所述下部内部天线之外的元件的厚度，所述厚的下部内部天线使所述下部外壳 103 不能变得薄型。从而，包括所述可折叠的蜂窝电话终端的可折叠的便携式无线电终端具有这样一个问题，即如果使用所述内部天线那么它们就变得较厚。

考虑上述的问题，本发明的一个目的是提供一种天线结构、使用该天线结构的一种方法以及一种通信设备，消除了当使用可折叠的便携式无线电终端时，拉出和缩回天线的需要。

而且，考虑上述的问题，本发明的一个目标是提供一种天线结构、使用该天线结构的一种方法以及一种通信设备，使得所述可折叠的蜂窝电话终端可进一步变得薄型。

一种可折叠式的便携式无线电终端，包括：

安装有扬声器的第 1 外壳部分；

安装有麦克风的第 2 外壳部分；

第 1 天线，置于所述第一外壳部分中；

第 2 天线，置于所述第二外壳部分中；

发射机电路；

接收机电路；以及

开关，用于改变所述第 1 天线和所述第 2 天线，

其中，所述第 1 外壳部分和所述第 2 外壳部分能够被折叠，

当未折叠所述便携式无线电终端时，用通过所述开关连接于所述发射机电

路的所述第 1 天线和充当子天线的所述第 2 天线来实现分集发射，或用通过所述开关连接于所述接收机电路的所述第 1 天线和充当子天线的所述第 2 天线来实现分集接收，以及

当折叠所述便携式无线电终端时，用通过所述开关连接于所述发射机电路的所述第 2 天线和充当子天线的所述第 1 天线来实现分集发射，或用通过所述开关连接于所述接收机电路的所述第 2 天线和充当子天线的所述第 1 天线来实现分集接收。

根据上述的便携式无线电终端，当未折叠所述便携式无线电终端时，所述第 1 天线具有较佳特性，以及

当折叠所述便携式无线电终端时，所述第 2 天线具有较佳特性。

根据上述的便携式无线电终端，所述第 1 天线是包括在所述第 1 外壳部分之中的内部天线，以及

所述第 2 天线是包括在所述第 2 外壳部分之中的内部天线。

根据上述的便携式无线电终端，所述第 1 天线包括天线元件以及所述天线元件的底板。

根据上述的便携式无线电终端，所述第 1 和第 2 天线中未被使用的一个天线充当被使用的另一个天线的无源元件。

根据上述的便携式无线电终端，当使所述第 1 外壳部分和所述第 2 外壳部分彼此折叠而接收时，在所述第 1 天线和所述第 2 天线处实现分集接收，当彼此折叠而发射时，使用所述第 2 天线而所述第 1 天线充当所述无源元件，以及

当使所述第 1 外壳部分和所述第 2 外壳部分彼此不折叠而接收时，在所述第 1 天线和所述第 2 天线处实现分集接收，当彼此不折叠而发射时，使用所述第 1 和第 2 天线中具有较高接收电平的一个天线，而具有较低接收电平的另一天线充当所述无源元件。

根据上述的便携式无线电终端，当使所述第 1 外壳部分和所述第 2 外壳部分彼此折叠而接收时，在所述第 1 天线和所述第 2 天线处实现分集接收，当彼此折叠而发射时，使用所述第 1 和第 2 天线中具有较高接收电平的一个天线，而具有较低接收电平的另一天线充当所述无源元件，以及

当使所述第 1 外壳部分和所述第 2 外壳部分彼此不折叠而接收时，在所述

第1天线和所述第2天线处实现分集接收，当彼此不折叠而发射时，使用所述第1天线而所述第2天线充当所述无源元件。

根据上述的便携式无线电终端，当使所述第1外壳部分和所述第2外壳部分彼此折叠而接收时，在所述第1天线和所述第2天线处实现分集接收，当彼此折叠而对于发射，使用所述第2天线而所述第1天线充当所述无源元件，以及

当使所述第1外壳部分和所述第2外壳部分彼此不折叠时而接收时，在所述第1天线和所述第2天线处实现分集接收，当彼此折叠而发射时，使用所述第1天线而所述第2天线充当所述无源元件。

根据上述的便携式无线电终端，当使所述第1外壳部分和所述第2外壳部分彼此折叠而接收时，在所述第1天线和所述第2天线处实现分集接收，当彼此折叠而发射时，使用所述第1和第2天线中具有较高接收电平的一个天线，而具有较低接收电平的另一天线充当所述无源元件，以及

当使所述第1外壳部分和所述第2外壳部分彼此不折叠而接收时，在所述第1天线和所述第2天线处实现分集接收，当彼此不折叠而发射时，使用所述第1和第2天线中具有较高接收电平的一个天线，而具有较低接收电平的另一天线充当所述无源元件。

根据上述的便携式无线电终端，未使用的所述天线具有调整负载，以致所使用的所述天线具有预定方向性和宽带频率特性。

根据上述的便携式无线电终端，所述第1外壳部分的一部分和/或所述第2外壳部分的一部分是导电的，以及

使用所述导电部分作为所述底板。

根据上述的便携式无线电终端，所述第1外壳部分的一部分是不导电的，该部分面对所述天线元件，并且从所述天线元件相对于所述第1外壳部分和所述第2外壳部分的连接的一端处离开该连接而延伸。

根据上述的便携式无线电终端，当使所述第1外壳部分和所述第2外壳部分彼此折叠时，面对所述第2天线的所述第1外壳部分的一部分是不导电的。

根据上述的便携式无线电终端，用电介质填充所述第1天线和/或所述第2天线的全部或一部分。

上述的便携式无线电终端进一步包括：

置于所述第 1 外壳部分中的显示屏，

其中所述显示屏和所述天线元件彼此面对，以及

所述显示屏的一部分是导电的，并也充当所述底板。

根据上述的便携式无线电终端，所述显示屏包括显示屏主体，置于所述显示屏主体周围的框架，以及置于所述显示屏主体的屏幕的后侧的反射片，以及所述反射片的全部或一部分是导电的，并也充当所述底板。

根据上述的便携式无线电终端，所述显示屏包括显示屏主体，以及置于所述显示屏主体周围的框架，以及

所述框架的全部或一部分是导电的，并也充当所述底板。

根据上述的便携式无线电终端，进一步包括：

安装有所述便携式无线电终端的扬声器的第 1 外壳部分；以及

安装有所述便携式无线电终端的麦克风的第 2 外壳部分，

其中所述第 1 外壳部分还充当所述第 1 天线，以及

所述第 2 天线是置于所述第 2 外壳部分中的主杆天线。

根据上述的便携式无线电终端，相对于安装有所述显示屏的一侧处的所述第 1 外壳部分的一部分是由导电材料制成的，以及

由导电材料制成的所述第 1 外壳部分的所述部分还充当所述第 1 天线。

根据上述的便携式无线电终端，所述第 1 外壳部分具有在所述由导电材料制成的部分中形成的狭缝或缝隙，以及

所述第 1 天线和所述第 2 天线用于高频带和低频带。

附图说明

图 1 (a) 是根据本发明的第 1 实施例的蜂窝电话终端的正视图。

图 1 (b) 是根据本发明的第 1 实施例的蜂窝电话终端的侧视图。

图 2 (a) 是根据本发明的第 2 至第 4 实施例的蜂窝电话终端的正视图。

图 2 (b) 是根据本发明的第 2 至第 4 实施例的蜂窝电话终端的侧视图。

图 3 (a) 说明了根据本发明的第 2 实施例的折叠的并被置于胸袋中的蜂窝电话终端。

图 3 (b) 说明了根据本发明的第 2 实施例的折叠的并被置于铁制桌子上的蜂窝电话终端。

图 4 (a) 示出了根据本发明的第 4 实施例的, 当未折叠所述蜂窝电话终端时, 上部内部天线的具体例子。

图 4 (b) 示出了根据本发明的第 4 实施例的, 当折叠所述蜂窝电话终端时, 上部内部天线的具体例子。

图 5 是根据图 4 (a) 所示的本发明的第 4 实施例的上部内部天线的史密斯圆图。

图 6 示出了根据图 4 (a) 所示的本发明的第 4 实施例的上部内部天线的电压驻波比 (VSWR) 的频率特性。

图 7 是根据图 4 (b) 所示的本发明的第 4 实施例的上部内部天线的史密斯圆图。

图 8 (a) 是根据本发明的第 4 实施例的, 当未折叠所述蜂窝电话终端时的下部内部天线的透视图。

图 8 (b) 示出了根据本发明的第 4 实施例的, 当未折叠所述蜂窝电话终端时, 从 P 方向所看到的所述下部内部天线的天线元件。

图 8 (c) 示出了根据本发明的第 4 实施例的, 当未折叠所述蜂窝电话终端时, 从 Q 方向所看到的所述下部内部天线的天线元件。

图 9 (a) 是根据本发明的第 4 实施例的, 当折叠所述蜂窝电话终端时的下部内部天线的透视图。

图 9 (b) 示出了根据本发明的第 4 实施例的, 当未折叠所述蜂窝电话终端时, 从 P 方向所看到的所述下部内部天线的天线元件。

图 9 (c) 示出了根据本发明的第 4 实施例的, 当未折叠所述蜂窝电话终端时, 从 Q 方向所看到的所述下部内部天线的天线元件。

图 10 示出了根据本发明的实施例的, 蜂窝电话终端, 其上部外壳的一部分和下部外壳的一部分由导电材料制成。

图 11 (a) 是根据本发明的实施例的所述蜂窝电话终端的上部外壳和下部外壳的金属部分的正视图。

图 11 (b) 是根据本发明的实施例的所述蜂窝电话终端的上部外壳和下部

外壳的金属部分的侧视图。

图 11 (c) 是根据本发明的实施例的所述蜂窝电话终端的上部外壳和下部外壳的金属部分的侧视图。

图 12 示出了根据本发明的第 5 实施例的蜂窝电话终端的上部内部天线的配置。

图 13 示出了根据本发明的第 5 实施例的蜂窝电话终端的下部内部天线的配置。

图 14 示出了根据本发明的第 5 实施例的蜂窝电话终端的下部内部天线的另一配置。

图 15 (a) 是根据本发明的第 6 实施例的折叠时的蜂窝电话终端的正视图。

图 15 (b) 是根据本发明的第 6 实施例的折叠时的蜂窝电话终端的侧视图。

图 16 (a) 是根据本发明的第 6 实施例的未折叠时的蜂窝电话终端的正视图。

图 16 (b) 是根据本发明的第 6 实施例的未折叠时的蜂窝电话终端的侧视图。

图 17 (a) 是根据本发明的第 6 实施例的, 具有在外壳天线中所形成的狭缝的蜂窝电话终端的正视图。

图 17 (b) 是根据本发明的第 6 实施例的, 具有在外壳天线中所形成的狭缝的蜂窝电话终端的侧视图。

图 18 是示出根据本发明的第 7 实施例的通信设备的配置的框图。

图 19 (a) 是常规蜂窝电话终端的内部天线的示意性透视图。

图 19 (b) 是常规蜂窝电话终端的内部天线的示意性侧视图。

图 20 (a) 是仅具有内部天线的常规可折叠的蜂窝电话终端的正视图。

图 20 (b) 是仅具有内部天线的常规可折叠的蜂窝电话终端的侧视图。

符号说明

101 蜂窝电话终端

102 上部外壳

103 下部外壳

- 104 铰链部分
- 105 上部内部天线元件
- 106 下部内部天线元件
- 107 上部底板
- 108 下部底板
- 109 显示屏
- 110 按键
- 301a 底板
- 301b 底板
- 302 天线元件
- 303 馈电部分
- 304 短路部分
- 311a 底板
- 311b 底板

具体实施方式

现在，将参考附图来描述本发明的实施例。

[第1实施例]

首先，将描述第1实施例。

图1示出了根据本实施例的可折叠的蜂窝电话终端201的配置。所述可折叠的蜂窝电话终端201具有内部天线且不包括鞭状天线。图1(a)是所述可折叠的蜂窝电话终端201的正视图，而图1(b)是其侧视图。

所述可折叠的蜂窝电话终端201具有通过铰链部分104而彼此连接的上部外壳102和下部外壳103，并且这样配置，使得所述上部外壳102可通过所述铰链部分104折叠于所述下部外壳103之上。所述上部外壳102和所述下部外壳103通过所述铰链部分104彼此电气连接。

把显示屏109安装于所述上部外壳102中，并且在所述显示屏109的背部的所述外壳之中安装有上部底板207，以及在所述上部底板207相对所述显示屏109的另一面上的所述外壳之中安装有上部内部天线元件205。

所述上部内部天线元件205和所述上部底板207构成上部内部天线。调整

所述上部内部天线，以在折叠和未折叠所述可折叠的蜂窝电话终端 201 时都具有较好的特性。

按键 110 安装于所述下部外壳 103 中，并且在所述按键 110 的背部的所述下部外壳之中安装有以下部底板 208 和下部内部天线元件 206。此外，用于语音输入的麦克风（未示出）也安装于所述下部外壳之中。

所述下部内部天线元件 206 和所述下部底板 208 构成下部内部天线。调整所述下部内部天线，以在折叠和未折叠所述可折叠的蜂窝电话终端 201 时都具有较好的特性。

然后，将描述根据本实施例的操作。

所述蜂窝电话终端 201 执行分集接收和发射。

也就是说，所述上部内部天线和所述下部内部天线用于分集接收。因此，当折叠或未折叠所述可折叠的蜂窝电话终端 201 时，都使用所述上部内部天线和所述下部内部天线两者的每一个。

由于调整所述上部内部天线和所述下部内部天线，以在折叠和未折叠所述可折叠的蜂窝电话终端 201 时都具有较好的特性，它就能减轻由于多路传输环境中的衰落而造成的瞬时信号电平下落，使得可避免对通信的截听。

此外，由于所述蜂窝电话终端 201 不包括鞭状天线，就不需要在每次使用所述蜂窝电话终端 201 时从所述蜂窝电话终端 201 的外壳中拉出所述鞭状天线，以及将所述通信缩回到所述外壳中。从而，所述蜂窝电话终端 201 便于使用，并且无需担心由于拉出和缩回天线而对其造成的损害。

[第 2 实施例]

现在将描述第 2 实施例。

图 2 (a) -2 (b) 示出了根据本实施例的蜂窝电话终端 101。图 2 (a) 示出了所述蜂窝电话终端 101 的正视图，而图 2 (b) 示出了其侧视图。所述蜂窝电话终端 101 是可折叠类型的，并且其天线只有内部天线。

所述可折叠的蜂窝电话终端 101 具有通过铰链部分 104 而彼此连接的上部外壳 102 和下部外壳 103，并且这样配置，使得所述上部外壳 102 可通过所述铰链部分 104 折叠于所述下部外壳 103 之上。

把显示屏 109 安装于所述上部外壳 102 中，并且在所述显示屏 109 的背部

的所述外壳之中安装有上部底板 107，以及在所述上部底板 107 相对所述显示屏 109 的另一面上的所述外壳之中安装有上部内部天线元件 205。所述上部内部天线元件 105、所述上部底板 107 以及所述下部底板 108 构成了上部内部天线。在此情况下，所述上部底板 107 和所述下部底板 108 彼此电气连接，并充当所述上部内部天线的底板。

调整所述上部内部天线，使得当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时能有较好的特性。

把按键 110 安装于所述下部外壳 103 中，并且在所述按键 110 的背部的所述下部外壳之中安装有下部底板 108 和下部内部天线元件 106。此外，用于语音输入的麦克风（未示出）也安装于所述下部外壳 103 之中。

所述下部内部天线元件 106、所述上部底板 107 以及所述下部底板 108 构成了下部内部天线。在此情况下，所述上部底板 107 和所述下部底板 108 彼此电气连接，并充当所述下部内部天线的底板。

调整所述下部内部天线，使得当折叠所述蜂窝电话终端 101 时能有较好的特性。

然后，将描述根据本实施例的操作。

根据本实施例的所述蜂窝电话终端 101 使用 800MHz 波段的频带与基站进行无线电通信。

如果未折叠所述蜂窝电话终端 101，则使用所述上部内部天线。也就是说，向所述上部内部天线供电。另一方面，如果折叠所述蜂窝电话终端 101，使用所述下部内部天线。也就是说，向所述下部内部天线供电。

当使用所述蜂窝电话终端 101 而不折叠时，所述蜂窝电话终端 101 的用户一般通过拿住所述下部外壳 103 而在所述电话机上讲话。这时，用户等的手没有拿住所述上部外壳 102。因此，如果使用所述蜂窝电话终端 101 而不折叠，则所述上部内部天线具有比所述下部内部天线较少的由于人体的影响而造成的增益损耗。因此，在此情况下，使用所述上部内部天线可进一步降低由于人体的影响而造成的增益损耗。

另一方面，当以折叠的方式使用所述蜂窝电话终端 101 时，所述蜂窝电话终端 101 的用户将其置于胸袋中或书桌、桌子等之上。在此情况下，由于所述

蜂窝电话终端 101 是折叠的，所以不使用所述上部内部天线，而使用所述下部内部天线。在此，在这种情况下，如果所述上部内部天线充当所述下部内部天线的无源元件，并且把它布置成具有预定方向性和宽带频率特性，则可提供这样的方向性和宽带频率特性，以致传输波的强度在所述预定方向中较高。

图 3 (a) 示出了折叠的并被置于胸袋中的蜂窝电话终端 101。在图 3 (a) 中，从所述蜂窝电话终端以 P 方向示出人类的胸部。如果所述下部外壳 103 位于靠近所述人的胸部处，并且所述上部外壳位于远离所述人的胸部处，则通过使所述上部内部天线充当无源元件并且调整该无源元件的负载，可提供这样的方向性，以便发出在相对所述胸部的方向中具有较高强度的传输波。此外，可以预期通过调整充当无源元件的所述上部内部天线以及所述下部内部天线的电磁场耦合而提供宽带频率特性。从而，当按图 3(a) 所示的状态把所述蜂窝电话终端 101 置于胸袋中时，可抑制由于人体的影响而造成的增益损耗。

图 3 (b) 示出了折叠的且被置于铁制桌子上的蜂窝电话终端 101。在图 3 (b) 中，以方向 Q 示出所述铁制桌子。在此情况下，由于所述蜂窝电话终端 101 是折叠的，不使用所述上部内部天线，而使用所述下部内部天线。如果所述下部外壳 103 位于靠近所述铁制桌子处，并且所述上部外壳 102 位于远离所述铁制桌子处，则通过使所述上部内部天线充当无源元件并且调整该无源元件的负载，可提供这样的方向性，以在所述铁制桌子的相对方向中发射具有较高强度的传输波。此外，可以预期通过调整充当无源元件的所述上部内部天线以及所述下部内部天线的电磁场耦合而提供宽带频率特性。从而，当把所述蜂窝电话终端 101 按图 3 (b) 所示的状态置于桌子上时，可抑制由于桌子的影响而造成的增益损耗。

由于在未折叠所述蜂窝电话终端 101 时使用所述上部内部天线，而在折叠所述蜂窝电话终端 101 时不使用，所以仅需要在未折叠所述蜂窝电话终端 101 时调节所述上部内部天线使之具有较佳特性，而无需在折叠所述蜂窝电话终端 101 时调节所述上部内部天线使之具有较佳特性。

类似地，由于在折叠所述蜂窝电话终端 101 时使用所述下部内部天线，而在未折叠所述蜂窝电话终端 101 时不使用，所以仅需要当折叠所述蜂窝电话终端 101 时调节所述下部内部天线使之具有较佳特性，而无需当未折叠所述蜂窝

电话终端 101 时调节所述下部内部天线使之具有较佳特性。

因此，所述上部内部天线和所述下部内部天线不要求常规的复杂调整，而增强了设计的灵活性，并能小型化和薄型化。因此，可以以低成本提供高性能的天线。

在上述的本实施例中，以 800MHz 波段的频带使用所述蜂窝电话终端 101。然而，可以以诸如 1.5GHz 波段的其它频带使用它。

在上述的本实施例中，所述上部内部天线安装于所述上部外壳 102 中，而所述下部内部天线安装于所述下部外壳 103 中。然而，本发明不限于此。可把所述两个内部天线安装于所述上部外壳 102 中，或安装于所述下部外壳 103 中。本质是当折叠所述蜂窝电话终端时，使用所述内部天线之一，而当未折叠所述蜂窝电话终端时，使用另一个。

在上述的本实施例中，当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时，不使用所述下部内部天线，而当折叠所述蜂窝电话终端 101 时，不使用所述上部内部天线。然而，本发明不限于此。与当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时相比，如果当折叠所述蜂窝电话终端 101 时所述上部内部天线的天线特性的降低小于由于多路传输环境中的衰落造成的瞬时信号电平变化，那么当然可预期在所述上部内部天线和所述下部内部天线处的分集接收减轻由于衰落而造成的瞬时信号电平下落，并保护通信不被截听。此外，与当折叠所述蜂窝电话终端 101 时相比，如果当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时所述下部内部天线的天线特性的降低小于由于多路传输环境中的衰落造成的瞬时信号电平变化，那么当然可预期在所述上部内部天线和所述下部内部天线处的分集接收减轻由于衰落而造成的瞬时信号电平下落，并保护通信不被截听。

这样，当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时，可以用所述上部内部天线充当主天线，而所述下部内部天线充当子天线，来实现所述分集接收，而当所述蜂窝电话终端 101 是折叠的时候，可以用所述上部内部天线充当子天线，而所述下部内部天线充当主天线，来实现所述分集接收。此外，当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时，可以用所述上部内部天线充当主天线，而所述下部内部天线充当子天线，来实现所述分集发射，而当所述蜂窝电话终端 101 是折叠的时候，可以用所述上部内部天线充当子天线，而所述下部内部天线充当主天线，来实

现所述分集发射。

在此，“主天线”意味着正常供电的天线，而“子天线”意味着当所述主天线的接收条件降低时而供电的天线。此外，在本实施例中引用的“分集发射”意味着把在分集接收期间作为主天线使用的天线在发射期间作为发射天线使用。因此，本实施例中的分集发射可适用于这样的情况，其中发射频率不同于接收频率。

当折叠所述蜂窝电话终端 101 时，对于接收，可用具有降低特性的所述上部内部天线和具有较佳特性的所述下部内部天线来实现所述分集接收，而对于发射，通过使用所述下部内部天线，而所述上部内部天线充当无源元件，来发射在预定方向中具有较高强度的传输波。并且当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时，对于接收，可用具有较佳特性的上部内部天线和具有降低特性的下部内部天线来实现所述分集接收，而对于发射，可使用具有较高接收电平的所述上部内部天线和所述下部内部天线中的一个，而具有较低接收电平的另一天线充当无源元件。

当折叠所述蜂窝电话终端 101 时，对于接收，可用所述上部内部天线和所述下部内部天线来实现所述分集接收，而对于发射，可使用具有较高接收电平的所述上部内部天线和所述下部内部天线中的一个，而具有较低接收电平的另一天线充当无源元件。并且当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时，对于接收，可用所述上部内部天线和所述下部内部天线来实现所述分集接收，而对于发射，可使用所述上部内部天线，而所述下部内部天线充当无源元件。

当折叠所述蜂窝电话终端 101 时，对于接收，可用所述上部内部天线和所述下部内部天线来实现所述分集接收，而对于发射，可使用所述下部内部天线，而所述上部内部天线充当无源元件。并且当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时，对于接收，可用所述上部内部天线和所述下部内部天线来实现所述分集接收，而对于发射，可使用所述上部内部天线，而所述下部内部天线充当无源元件。

当折叠所述蜂窝电话终端 101 时，对于接收，可用所述上部内部天线和所述下部内部天线来实现所述分集接收，而对于发射，可使用具有较高接收电平的所述上部内部天线和所述下部内部天线中的一个，而具有较低接收电平的另一天线充当无源元件。并且当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时，对于接收，可

用所述上部内部天线和所述下部内部天线来实现所述分集接收，而对于发射，可使用具有较高接收电平的所述上部内部天线和所述下部内部天线中的一个，而具有较低接收电平的另一天线充当无源元件。

[第3实施例]

现在将描述第3实施例。

图2示出了根据本发明的蜂窝电话终端101。把根据本实施例的所述蜂窝电话终端101配置成与根据所述第2实施例的相同。

对于所述第2实施例的一个变化是，根据本第3实施例的蜂窝电话终端101是可以800MHz波段和1.5GHz波段的频带而使用的双波段类型。

除此之外，本第3实施例与所述第2实施例相同。

现在将主要参考对于所述第2实施例的变化来描述根据本实施例的操作。

根据所述第3实施例的蜂窝电话终端101使用800MHz波段和1.5GHz波段的频带实现与基站（未示出）的通信。

也就是说，当未折叠所述蜂窝电话终端101时，在800MHz波段和1.5GHz波段两者中使用所述上部内部天线。也就是说，向所述上部内部天线供电。当折叠所述蜂窝电话终端101时，在800MHz波段和1.5GHz波段两者中使用所述下部内部天线。也就是说，向所述下部内部天线供电。

这样，同样在使用800MHz波段和1.5GHz波段的两个频带的情况下，可达到与所述第2实施例相同的效果。

此外，由于在所述两个频带中使用所述上部内部天线和所述下部内部天线的每一个，可预期与在一个频带中使用每个天线相比，可在比例上缩小所述蜂窝电话终端101中的电路。

[第4实施例]

现在将描述第4实施例。

图2示出了根据本发明的蜂窝电话终端101。把根据本实施例的所述蜂窝电话终端101配置成与根据所述第2实施例的相同。

图4示出了所述上部内部天线的具体例子。

图 4 (a) 示出了当未折叠所述蜂窝电话终端时, 上部内部天线的例子, 而图 4 (b) 示出了当折叠所述蜂窝电话终端时, 上部内部天线的例子。

当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时, 所述上部内部天线包括底板 301a、天线元件 302、馈电部分 303 以及短路部分 304。在图 4 (a) 所示的上部内部天线中, 在具有 140mm 长度以及 40mm 宽度的底板 301a 的一端上提供了所述短路部分 304, 所述天线元件 302 由所述短路部分 304 支撑, 并且置于所述底板 301a 上方的 5mm 处。把所述天线元件 302 连接到所述馈电部分 303 的一端, 所述馈电部分 303 在其边缘点处向所述天线元件 302 供电, 所述短路部分 304 附于所述边缘点并且较接近于所述底板 301a 的中心。把馈电部分 303 的另一端连接到底板 301a。所述天线元件 302 具有在所述短路部分 304 和所述馈电部分 303 相连接的其一端上的, 在所述短路部分 304 和所述馈电部分 303 之间形成的, 在宽度方向上延伸的缝隙。此外, 它具有在长度方向上延伸的两个缝隙。从而, 所述上部天线调整所述缝隙、所述短路部分 304 和所述馈电部分 303, 使它们到位, 以达到在 800MHz 波段中的匹配。

当折叠所述蜂窝电话终端 101 时, 所述上部内部天线包括底板 301b、天线元件 302、馈电部分 303 以及短路部分 304。图 4 (b) 中所示的下部内部天线的底板 301b 具有 70mm 的长度和 40mm 的宽度。所述长度比图 4 (a) 中所示的底板 301a 的长度短。这是因为当折叠所述蜂窝电话终端 101 时, 所述上部底板 107 和所述下部底板 108 彼此折叠。剩下的部分与图 4 (a) 中相同。

这样, 在任何情况下, 把所述上部内部天线配置成反向 F 形天线。

当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时, 如图 2 所示, 通过经铰链部分 104 使所述上部底板 107 和所述下部底板 108 彼此电气连接, 来形成如图 4 (a) 所示的所述底板 301a。当折叠所述蜂窝电话终端 101 时, 如图 4 (b) 所示, 通过经铰链部分 104 使所述上部底板 107 和所述下部底板 108 彼此折叠来构成所述底板 301b。

图 8 和 9 示出了所述下部内部天线的例子。

图 8 示出了当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时, 所述下部内部天线的例子。图 8 (a) 是当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时的所述下部内部天线的透视图, 图 8 (b) 示出了从图 8 (a) 的 P 方向所看到的天线元件 312, 以及图 8 (c)

示出了从图 8 (a) 的 Q 方向所看到的天线元件 312, 即从底板 311a 的上部所看到的。

如图 8 (a) 所示, 当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时, 所述下部内部天线包括接地底板 311a 和天线元件 312。也就是说, 在具有 100mm 的长度和 400mm 的宽度的底板 311a 的纵向一端提供馈电部分 313, 并把所述天线元件 312 连接到所述馈电部分 313。所述天线元件 312 是连接到所述馈电部分 313 的螺旋天线, 并具有如图 8 (b) 和 8 (c) 所示的具有弯头的螺旋形状。

图 9 示出了当折叠所述蜂窝电话终端 101 时的所述下部内部天线的例子。图 9 (a) 是当折叠所述蜂窝电话终端 101 时的所述下部内部天线的透视图, 图 9 (b) 示出了从图 9 (a) 的 P 方向所看到的天线元件 312, 以及图 9 (c) 示出了从图 9 (a) 的 Q 方向所看到的天线元件 312, 即从底板 311b 的上部所看到的。

如图 9 (a) 中所示, 所述下部内部天线包括底板 311b 和天线元件 312。所述底板 311b 是图 8 (a) 中的底板 311a 的长度的一半。

这样, 在任何情况下, 把所述下部内部天线配置成螺旋天线。

当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时, 如图 2 所示, 通过经铰链部分 104 使所述上部底板 107 和所述下部底板 108 彼此电气连接, 来形成如图 8 (a) 所示的所述底板 311a。当折叠所述蜂窝电话终端 101 时, 如图 9 (a) 所示, 通过经铰链部分 104 使所述上部底板 107 和所述下部底板 108 彼此折叠来构成所述底板 311b。

现在将描述根据本实施例的操作。

根据本实施例, 当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时, 所述上部底板 107 和所述下部底板 108 彼此电气连接, 并形成图 4 (a) 中所示的底板 301a 或图 8 (a) 中所示的底板 311a。

另一方面, 如图 4 (b) 所示, 当折叠所述蜂窝电话终端 101 时, 通过经铰链部分 104 使所述上部底板 107 和所述下部底板 108 彼此折叠, 来构成所述底板 301b。如图 8 (b) 所示, 当折叠所述蜂窝电话终端 101 时, 通过经铰链部分 104 使所述上部底板 107 和所述下部底板 108 彼此折叠, 来构成所述底板 311b。

在 800MHz 波段中，当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时，使用所述上部内部天线，而当折叠所述蜂窝电话终端 101 时，使用所述下部内部天线。

通过实验，测量了这样的上部内部天线的阻抗和 VSWR 特性。图 5 是示出当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时，考虑从所述馈电部分 303 到所述天线元件 302 的部分的所述上部内部天线的阻抗特性的史密斯圆图。图 6 示出了其 VSWR（电压驻波比）。如图 5 所示，在 900MHz 附近，所述上部内部天线具有较佳的阻抗特性。此外，如图 6 所示，所述上部内部天线的 VSWR 是 2 或更小时的带宽是 109MHz。换句话说，在从 838MHz 至 947MHz 的频段中，所述 VSWR 是 2 或更小。因此，所述 VSWR 是 2 或更小时的频段的中心频率是 893MHz，所述 VSWR 最小时的谐振频率是 900MHz。

图 7 是示出当折叠所述蜂窝电话终端 101 时，考虑从所述馈电部分 303 到所述天线元件 302 的部分的所述上部内部天线的阻抗特性的史密斯圆图。参考图 7 中的史密斯圆图，从 800MHz 到 1GHz，没有能提供较佳阻抗特性的频带。

也就是说，在 800MHz 波段中，当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时，所述上部内部天线具有比当折叠所述蜂窝电话终端 101 时更好的特性。

从而，调整所述上部内部天线，使得当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时，所述上部内部天线具有比当折叠所述蜂窝电话终端 101 时更好的特性。因此，不同于常规上部内部天线，不需要调整所述上部内部天线，以使之在两种状态中都有较佳特性，这样与常规上部内部天线相比，可使其薄型化。

对于所述下部内部天线，当未折叠所述蜂窝电话终端时，考虑到所述馈电部分 313 到所述天线元件 312 的部分，它的 VSWR 在 810MHz 的频率处是 4.5，而在 960MHz 的频率处是 4.6。换句话说，当折叠所述蜂窝电话终端 101 时，考虑到所述馈电部分 313 到所述天线元件 312 的部分，它的 VSWR 在 810MHz 的频率处是 3.0，而在 960MHz 的频率处是 3.2。也就是说，当折叠所述蜂窝电话终端 101 时，所述下部内部天线具有比当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时更好的特性。

因此，当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时，使用所述上部内部天线，即向所述上部内部天线供电。另一方面，当折叠所述蜂窝电话终端 101 时，使用下部内部天线，即向所述下部内部天线供电。这样，通过当折叠所述蜂窝电话终

端 101 时使用下部内部天线，而当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时使用上部内部天线，可进一步使所述蜂窝电话终端 101 薄型化。

在所述第 4 实施例中，如在所述第 2 实施例中那样，当不使用所述上部内部天线时，如果使所述上部内部天线充当为所述下部内部天线的无源元件并将其布置成具有预定方向性和宽带频率特性，则可提供这样的方向性和宽带频率特性，以致传输波的强度在所述预定方向中较高。类似地，当不使用所述下部内部天线时，如果使所述下部内部天线充当为所述上部内部天线的无源元件并将其布置成具有预定方向性和宽带频率特性，则可提供这样的方向性和宽带频率特性，以致传输波的强度在所述预定方向中较高。

此外，如果用电介质填充图 4 中所示的所述天线元件 302 和所述底板 301a 之间的空间，则可进一步增加所述下部内部天线的强度，并且由于所述电介质的波长缩短效应，可进一步使所述下部内部天线小型化。

类似地，如果用电介质填充图 8 和 9 中所示的下部内部天线的天线元件 312 和底板 311a 之间的空间，则可进一步增加下部内部天线的强度，并且由于电介质的波长缩短效应，可进一步使下部内部天线小型化。

如在现有技术中所描述的内部天线的情况中，通过使所述基底 1202 的一部分与所述屏蔽壳 1206 彼此电气连接，可构成根据本实施例的所述上部底板 107 和所述下部底板 108。

此外，如图 10 所示，所述蜂窝电话终端 101 的上部外壳 102 的一部分可由诸如金属部分 321 之类的导电材料制成，而下部外壳 103 的一部分可由诸如金属部分 322 之类的导电材料制成。特别地，所述上部外壳 102 的金属部分 321 可由包括诸如镁之类的金属的导电材料制成，而剩下的部分可由树脂制成。类似地，所述下部外壳 102 的金属部分 322 可由包括诸如镁之类的金属的导电材料制成，而剩下的部分可由树脂制成。然后，通过把所述上部底板 107 电气连接到所述金属部分 321，并把所述下部底板 108 电气连接到所述金属部分 322，可把所述金属部分 321 和 322 作为底板。

这增加了充当底板的区域，并降低了电流密度的最大值，使得可进一步降低 SAR（特定吸收系数）。

在此，所述 SAR 用于指示出从所述蜂窝电话终端 101 辐射出的电磁波在人

体组织上的影响程度。也就是说，它指示每单位组织所吸收的热能的量，所述热能由从所述蜂窝电话终端 101 辐射出的电磁波在类人体中感应产生的高频电流所产生。因此，通过降低流过所述底板的电流的最大值，可降低所述 SAR。

图 11 示出了所述金属部分 321 和 322 的具体配置。图 11 (a) 是未折叠的蜂窝电话终端 101 的正视图，以及图 11 (b) 是其侧视图。图 11 (c) 是折叠的蜂窝电话终端 101 的侧视图。以这样的方式形成所述金属部分 321，即当折叠所述蜂窝电话终端 101 时，使所述下部内部天线元件 106 与所述金属部分 321 在空间上隔开。因此，以这样的方式形成所述金属部分 321，即当折叠所述蜂窝电话终端 101 时，所述金属部分 321 不重叠于所述下部内部天线元件 106。在把所述下部天线元件 106 配置成诸如螺旋形天线之类的线形天线的情况下，通过保持所述下部天线元件 106 和所述底板之间的距离，所述下部内部天线可具有较宽频带。

此外，以这样的方式形成所述金属部分 321，即超过所述上部内部天线 105 的上端处不存在金属部分。通过将所述上部内部天线元件 105 置于所述底板的末端，可以容易地实现阻抗匹配并可提供宽带特性。

这样，通过设计所述上部外壳 102 和下部外壳 103 的金属部分 321 和 322，以提供最佳的天线特性，可增加所述蜂窝电话终端 101 的强度，并且可使所述天线小型化且缩短。

虽然在本实施例中提供了所述上部内部天线的上部底板 107，但是本发明不限于此，并且显示屏 109 的导电部分也可充当所述上部底板 107。例如，在所述显示屏 109 包括显示屏主体，在所述显示屏主体周围提供框架，并且在所述显示屏主体的屏幕的后端提供反射片的情况下，所述反射片可由导电材料制成以充当所述上部底板 107。另一方面，所述框架可由导电材料制成以充当所述上部底板 107。此外，所述反射片的全部或部分、框架以及上部外壳也可充当所述上部底板 107。在这样的情况下，无需提供所述上部底板 107，从而可进一步缩短所述上部内部天线。

如上所述，根据本实施例，当所述蜂窝电话终端折叠或未折叠时，使用所述上部内部天线和所述下部内部天线的每一个，因此可使这些天线薄型化。从而，所述上部内部天线和所述下部内部天线的厚度就小于在所述蜂窝电话终

端 101 中的所述上部内部天线和所述下部内部天线之外的元件所确定的厚度。结果，可进一步使所述蜂窝电话终端 101 薄型化。

[第 5 实施例]

现在将描述第 5 实施例。

图 2 示出了根据本实施例的蜂窝电话终端 101。把根据本实施例的所述蜂窝电话终端 101 配置成与所述第 2 实施例的相同。

对于所述第 2 实施例的一个变化是，根据本第 5 实施例的蜂窝电话终端 101 是可以 800MHz 波段和 1.5GHz 波段的频带而使用的双波段类型。

图 12 示出了上部内部天线的具体例子。

所述上部内部天线包括底板 401、天线元件 402、馈电部分 403、第 1 短路部分 404a、第 2 短路部分 404b 以及开关电路 405。

具体而言，把所述第 1 短路部分 404a 的一端连接到所述底板 401，而把所述第 2 短路部分 404b 的一端通过所述开关电路 405 连接到所述底板 401。把所述第 1 短路部分 404a 的另一端以及所述第 2 短路部分 404b 的另一端连接到所述天线元件 402。把所述馈电部分 403 的一端连接到所述天线元件 402，并把另一端连接到所述底板 401。把所述开关电路 405 的一个端子连接到所述底板 401，并把另一端子连接到电抗负载 406。

图 13 示出了下部内部天线的例子。

在所述下部内部天线中，把天线元件 412a 通过用于 800MHz 波段的馈电部分 413a 连接到底板 411，而把天线元件 412b 通过用于 1.5GHz 波段的馈电部分 413b 连接到底板 411，所述天线元件 412a 是用于 800MHz 波段的带有弯头的螺线形螺旋天线，而所述天线元件 412b 是用于 1.5GHz 波段的带有弯头的螺线形螺旋天线。也就是说，图 13 中的下部内部天线是图 8 中的下部内部天线，另外又提供用于 1.5GHz 波段天线元件。

在任何情况下，把所述下部内部天线配置成带有弯头的螺线形螺旋天线。

所述下部内部天线可以是图 14 中所示的一个。除了等价于图 13 中的天线元件 412a 和 412b 的部分是不带弯头的螺线形之外，图 14 中所示的天线与图 13 中所示的天线相同。

如在所述第4实施例中，当未折叠所述蜂窝电话终端101时，通过经所述铰链部分104使图2中所示的所述上部底板107和所述下部底板108彼此电气连接，来形成所述底板411。当折叠所述蜂窝电话终端101时，通过经所述铰链部分104使所述上部底板107和所述下部底板108彼此折叠，来构成所述底板411。

现在，将描述根据本实施例的操作。

根据本实施例，当未折叠所述蜂窝电话终端101时，把所述上部底板107和所述下部底板108彼此电气连接，以形成图12中所示的底板401或图13中所示的底板411。另一方面，当折叠所述蜂窝电话终端101时，如图12所示，通过使所述上部底板107和所述下部底板108经所述铰链部分104而彼此折叠，来形成所述底板401。当折叠所述蜂窝电话终端101时，如图13所示，通过使所述上部底板107和所述下部底板108经所述铰链部分104而彼此折叠，来形成所述底板411。

在800MHz波段中，当未折叠所述蜂窝电话终端101时，使用所述上部内部天线，而当折叠所述蜂窝电话终端101时，使用所述下部内部天线。

另一方面，在所述1.5GHz波段中，当折叠所述蜂窝电话终端101时，使用所述上部内部天线，而当未折叠所述蜂窝电话终端101时，使用所述下部内部天线。

对于800MHz波段，将所述上部内部天线的开关转到所述电抗负载406，并且把图12中的上部内部天线作为反向F天线使用。另一方面，对于1.5GHz波段，将所述上部内部天线的开关转到连接到所述底板401的端子，使所述第2短路部分404b与所述底板401短路。这样，把图12中的上部内部天线作为两点短路类型的反向F天线而使用。

至于所述下部内部天线，当用于800MHz波段时，通过向所述馈电部分413a供电，来使用所述天线元件412a。并且，当用于所述1.5GHz波段时，通过向所述馈电部分413b供电，来使用所述天线元件412b。

从而，在800MHz波段的频带中，当未折叠所述蜂窝电话终端101时，所述上部内部天线具有较佳特性，而在1.5GHz波段的频带中，当折叠所述蜂窝电话终端101时，所述上部内部天线具有较佳特性。并且，在所述800MHz波

段的频带中，当折叠所述蜂窝电话终端 101 时，所述下部内部天线具有较佳特性，而在 1.5GHz 波段的频带中，当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时，所述下部内部天线具有较佳特性。

当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时，图 12 所示的上部内部天线用于 800MHz 波段。在此情况下，通过使所述上部底板 107 和所述下部底板 108 彼此电气连接，来形成所述底板 401。由于所述底板 401 可具有足够的大小，就可提高它的特性。然而，对于 1.5GHz 波段，如果通过使所述上部底板 107 和所述下部底板 108 彼此电气连接，来形成所述底板 401，则所述底板 401 就太大了，从而所述上部内部天线的频带变得较窄。从而，对于 1.5GHz 波段，当未折叠所述蜂窝电话终端 101 时，不使用所述上部内部天线，而只有当折叠所述蜂窝电话终端 101 时，才使用所述上部内部天线。

如上所述，由于对于每个频率，可在所述底板的状态之间选择较佳的一个，就可实现较宽的频带和较高的有效性。

[第 6 实施例]

图 15 和 16 示出了根据第 6 实施例的蜂窝电话终端 501。根据本实施例的蜂窝电话终端 501 是与上述实施例相同的可折叠的类型的。图 15 (a) 是折叠的蜂窝电话终端 501 的正视图，而图 15 (b) 是其侧视图。图 16 (a) 是未折叠的蜂窝电话终端 501 的正视图，而图 16 (b) 是其侧视图。

所述蜂窝电话终端 501 具有通过铰链部分 104 而彼此耦合的上部外壳 102 和下部外壳 103，并这样配置，使得所述上部外壳 102 可通过所述铰链部分而折叠于所述下部外壳 103 之上。

所述上部外壳 102 具有安装于其上的显示屏 109，以及形成于其中的声音孔 502，用于音频输出。与所述显示屏 109 相对的背端是由诸如镁之类的金属制成的所述上部外壳，以构成外壳天线 102a。在此情况下，所述外壳天线 102a 和所述下部底板 108 彼此电气隔离，并且所述下部底板 108 充当所述外壳天线 102a 的底板。

当未折叠所述蜂窝电话终端 501 时，调整所述外壳天线 102a，以使之具有较佳特性。

所述下部外壳 103 具有安装于其中的按键 110，在所述按键 110 的背部安装有下部底板 108，以及在所述按键 110 相对于所述铰链部分 104 的一端安装有用于音频输入的麦克风 504。此外，把主杆天线置于相对于所述按键 110 的所述铰链部分 104 的一端。所述下部底板 108 还充当所述主杆天线的底板。

当折叠蜂窝电话终端 501 时，调节所述主杆天线 505 以得到较佳特性。

然后，将描述根据本实施例的操作。

根据本实施例的蜂窝电话终端 501 使用 800MHz 波段的频带，实现与基站（未示出）的无线电通信。

如果未折叠所述蜂窝电话终端 501，则使用所述外壳天线 102a。也就是说，向所述外壳天线 102a 供电。另一方面，如果所述蜂窝电话终端 501 是折叠的，则使用所述主杆天线 505。也就是说，向所述主杆天线 505 供电。

当使用所述蜂窝电话终端 501 而不折叠时，所述蜂窝电话终端 501 的用户一般通过拿住所述下部外壳 103 而在所述电话机上讲话。这时，用户的手等没有拿住所述上部外壳 102。因此，如果使用所述蜂窝电话终端 501 而不折叠，则所述外壳天线 102a 具有比所述主杆天线 505 少的由于人体的影响而造成的增益损耗。因此，在此情况下，使用所述外壳天线 102a 可进一步降低由于人体的影响而造成的增益损耗。

另一方面，当以折叠的方式使用所述蜂窝电话终端 501 时，所述蜂窝电话终端 501 的用户将其置于胸袋中或书桌、桌子等之上。在此情况下，由于所述蜂窝电话终端 501 是折叠的，不使用所述外壳天线 102a，而使用所述主杆天线 505。

由于在未折叠所述蜂窝电话终端 501 时使用所述外壳天线 102a，而在折叠所述蜂窝电话终端 501 时不使用，仅需要当未折叠所述蜂窝电话终端 501 时调节所述外壳天线 102a 使之具有较佳特性，而无需当折叠所述蜂窝电话终端 501 时调节所述外壳天线 102a 使之具有较佳特性。

类似地，由于在折叠所述蜂窝电话终端 501 时使用所述主杆天线 505，而在未折叠所述蜂窝电话终端 501 时不使用，仅需要当折叠所述蜂窝电话终端 501 时调节所述主杆天线 505 使之具有较佳特性，而无需当未折叠所述蜂窝电话终端 501 时调节所述主杆天线 505 使之具有较佳特性。

因此，所述外壳天线 102a 和所述主杆天线 505 不要求常规的复杂调整，增强了设计的灵活性并能小型化和薄型化。因此，可以以低成本提供高性能的天线。此外，由于所述上部外壳 102 的一部分是由诸如镁之类的金属制成的，使得所述外壳天线 102a 充当外壳和天线，就无需在所述上部外壳 102 中提供分开的上部天线元件，并且可相应地缩短所述上部外壳 102。

另一方面，所述显示屏 109 一端上的上部外壳的一部分可由金属制成而充当天线元件。如果所述显示屏 109 一端上的上部外壳的该部分可由金属制成而也充当天线元件，则可有利地增加所述显示屏 109 的强度。然而，如果与所述显示屏 109 相对的所述上部外壳的背部是由诸如镁之类的金属制成，以构造如本实施例中所述的充当外壳和天线的外壳天线 102a，那么与显示屏 109 一端上的上部外壳的该部分由金属制成，以充当天线元件的情况相比，就增加了所述外壳天线 102a 和用户耳朵之间的距离。因此，降低的电流流过耳朵，使得可降低在用户身体上的电流影响。

如果所述上部外壳 102 的背部由诸如镁之类的金属制成，以构成所述外壳天线 102a，所述显示屏 109 由树脂制成，并且所述显示屏 109 的支架（框架）由金属制成，那么可增强所述蜂窝电话终端 501 的机械强度和稳定性。

在上述的本实施例中，所述蜂窝电话终端 501 使用 800MHz 波段的频带，实施与基站（未示出）的无线电通信。然而，它可使用 800MHz 波段和 1.5GHz 波段的两个频带。

图 17 (a) 和 17 (b) 分别示出了可用于所述两个频带的外壳天线 102b 和 102c。图 17 (a) 中所示的外壳天线 102b 具有长度大约为 $\lambda/2$ 的缝隙 506，其中 1.5GHz 波段的波长是 λ 。图 17 (b) 中所示的外壳天线 102c 具有长度大约为 $\lambda/4$ 的缝隙 507，其中 1.5GHz 波段的波长是 λ 。

这样，由于这样的配置，即所述外壳天线 102b、102c 能用于所述两个频带，并且在所述蜂窝电话终端 501 中的无线电电路中提供了匹配电路，那么即使进行了所述两个频带之间的切换，也可使所述外壳天线 102b 和 102c 与所述无线电电路匹配。

在上述的本实施例中，所述蜂窝电话终端 501 使用 800MHz 波段的频带。然而，它可使用诸如 1.5GHz 波段的另一频带。

在上述的本实施例中，所述外壳天线用于所述 800MHz 波段和 1.5GHz 波段的两个频带。然而，本实施例可适用于这样的情况，即它可用于除了所述 800MHz 波段和 1.5GHz 波段之外的两个频带。

在上述的本实施例中，当未折叠所述蜂窝电话终端 501 时，不使用所述主杆天线 505，而当折叠所述蜂窝电话终端时，不使用所述外壳天线 102a。然而，本发明不限于此。如果当未折叠所述蜂窝电话终端 501 时所述主杆天线 505 的天线特性与当未折叠所述蜂窝电话终端 501 时所述外壳天线 102a 的天线特性之间的变化小于由于多路传输环境中的衰落造成的瞬时信号电平变化，那么当然可预期在所述外壳天线 102a 和所述主杆天线 505 处的分集接收减轻了由于衰落而造成的瞬时信号电平下落，并保护通信不被截听。此外，如果当折叠所述蜂窝电话终端 501 时所述外壳天线 102a 的天线特性与当折叠所述蜂窝电话终端 501 时所述主杆天线 505 的天线特性之间的变化小于由于多路传输环境中的衰落造成的瞬时信号电平变化，那么当然可预期在所述外壳天线 102a 和所述主杆天线 505 处的分集接收减轻了由于衰落而造成的瞬时信号电平下落，并保护通信不被截听。

这样，当未折叠所述蜂窝电话终端 501 时，可以用所述外壳天线 102a 充当主天线，而所述主杆天线 505 充当子天线，来实现所述分集接收，而当所述蜂窝电话终端 501 是折叠的时候，可以用所述外壳天线 102a 充当子天线，而所述主杆天线 505 充当主天线，来实现所述分集接收。此外，当未折叠所述蜂窝电话终端 501 时，可以用所述外壳天线 102a 充当主天线，而所述主杆天线 505 充当子天线，来实现所述分集发射，而当所述蜂窝电话终端 501 是折叠的时候，可以用所述外壳天线 102a 充当子天线，而所述主杆天线 505 充当主天线，来实现所述分集发射。在此，所述主天线和子天线与所述第 1 实施例中描述的相同。

[第 7 实施例]

现在将描述第 7 实施例。图 18 是示出根据本发明的通信设备 1001 的框图。所述通信设备 1001 的一个例子是蜂窝电话终端。在图 18 中，把来自发射机电路的发射信号输出通过滤波器 1002 传送到混频器 1003。用来自振荡器 1004 的

本地信号将输入到所述混频器 1003 的发射信号上变频，并通过发射滤波器 1005、放大器 1006、发射滤波器 1007 以及开关 1008 而将其传送到天线 1009a 或 1009b。把由所述天线 1009a 或 1009b 接收的接收信号经开关 1008、接收滤波器 1010、放大器 1011 以及接收滤波器 1012 而输入到混频器 1013。用来自振荡器 1004 的本地信号将输入到所述混频器 1013 的接收信号下变频，并通过滤波器 1014 而将其发送到接收机电路。

在此，通过把上述实施例中的上部内部天线和下部内部天线分别作为所述天线 1009a 和 1009b 使用，可缩短所述通信设备。另一方面，通过把所述外壳天线和所述主杆天线分别作为所述天线 1009a 和 1009b 使用，可缩短所述通信设备。

虽然连接到所述天线 1009a 和 1009b 的开关隔离本实施例中的发射信号和接收信号，但是可用双工器来替代它。

本发明包括所述通信设备，所述通信设备包括根据本发明的天线结构、向所述第 1 或第 2 天线输出发射信号的发射机电路、以及接收由所述第 1 或第 2 天线接收的接收信号的接收机电路。

如上所述，当折叠或非折叠地使用所述蜂窝电话终端时，通过使用多个天线，其中每个天线表现出较佳的特性，与当折叠或非折叠地使用所述蜂窝电话终端时，把一个天线配置成表现出令人满意的特性的情况相比，可使天线小型化和薄型化并可提供薄型的蜂窝电话终端。

根据本实施例的上部内部天线是根据本发明的第 1 天线的例子，根据本实施例的下部内部天线是根据本发明的第 2 天线的例子，根据本实施例的上部外壳是根据本发明的第 1 外壳部分的例子，根据本实施例的下部外壳是根据本发明的第 2 外壳部分的例子，本实施例中的 800MHz 波段是本发明中的低频带的例子，以及本实施例中的 1.5GHz 波段是本发明中的高频带的例子。

如可从上述说明中看出的那样，本发明可提供一种天线结构，使用该天线结构的方法以及通信设备，所述天线结构能进一步使可折叠的蜂窝电话终端薄型化。

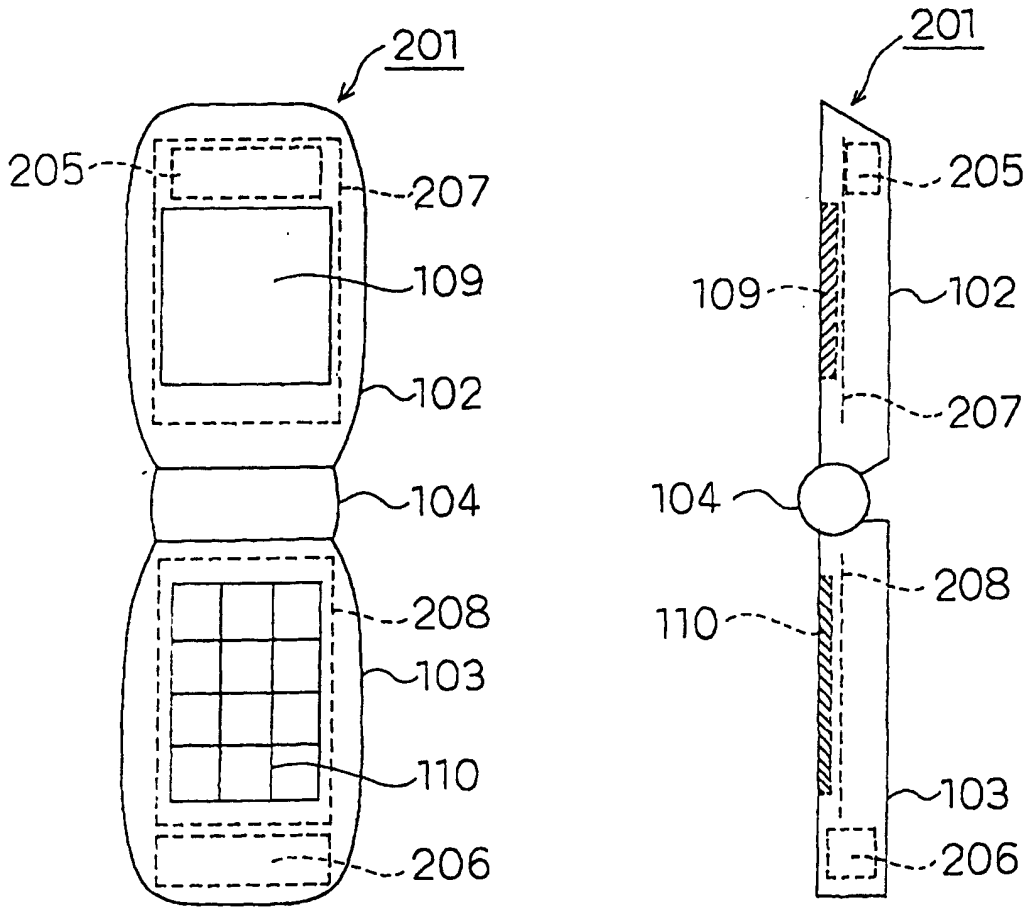


图 1(a)

图 1(b)

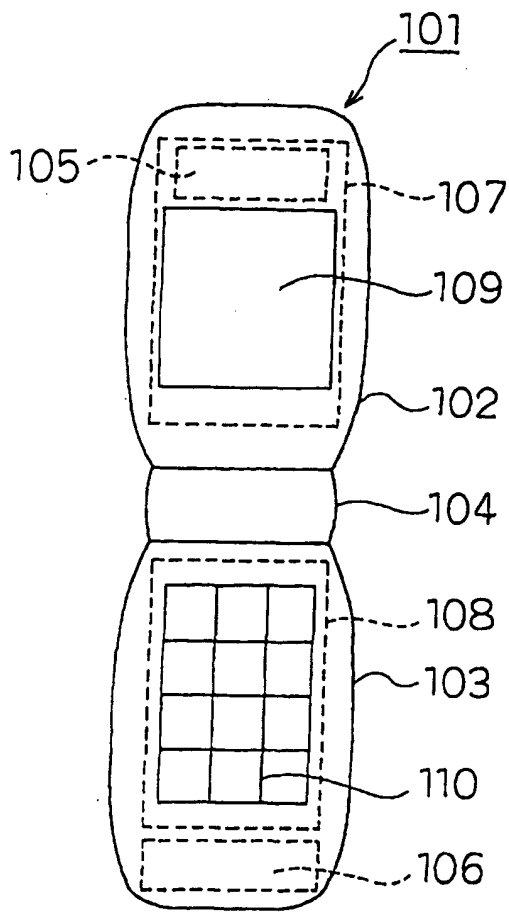


图 2(a)

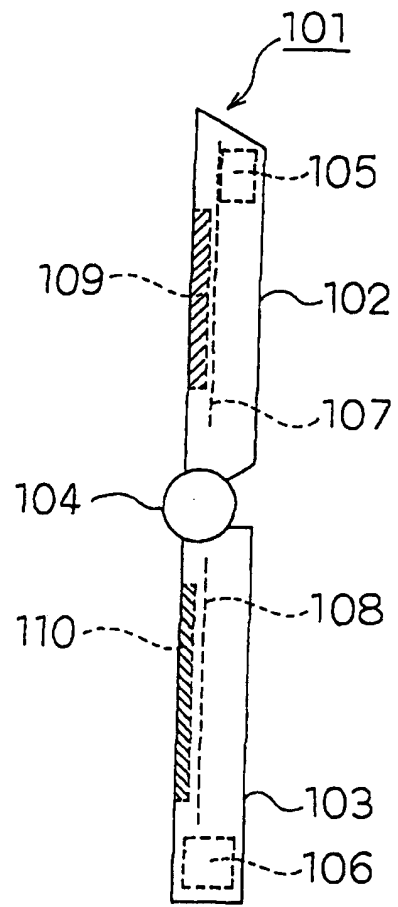


图 2(b)

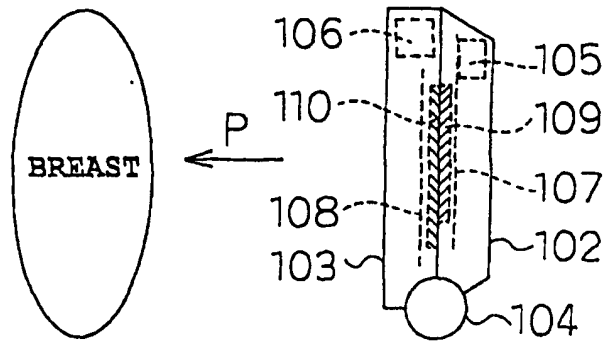


图 3(a)

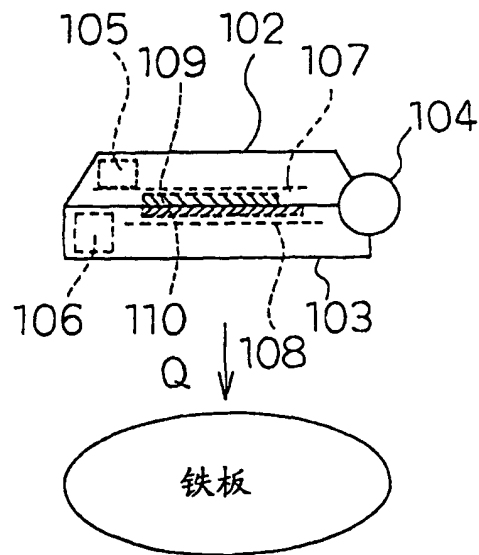


图 3(b)

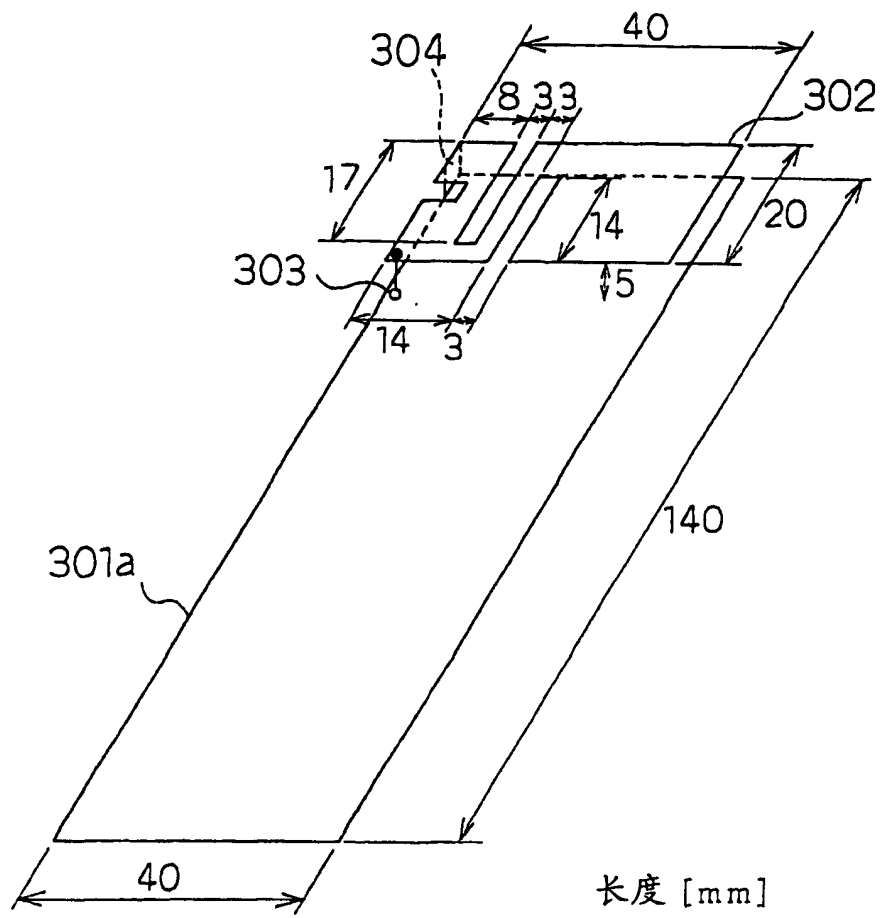


图 4(a)

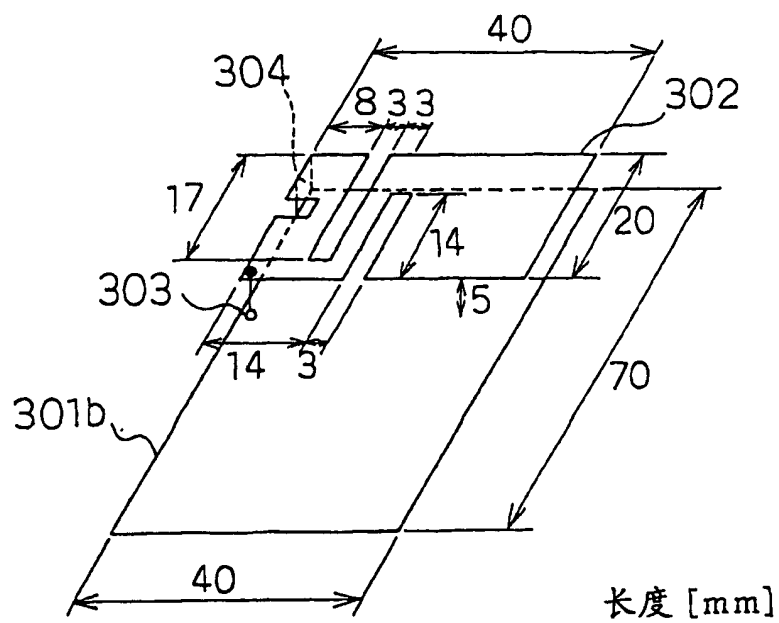


图 4(b)

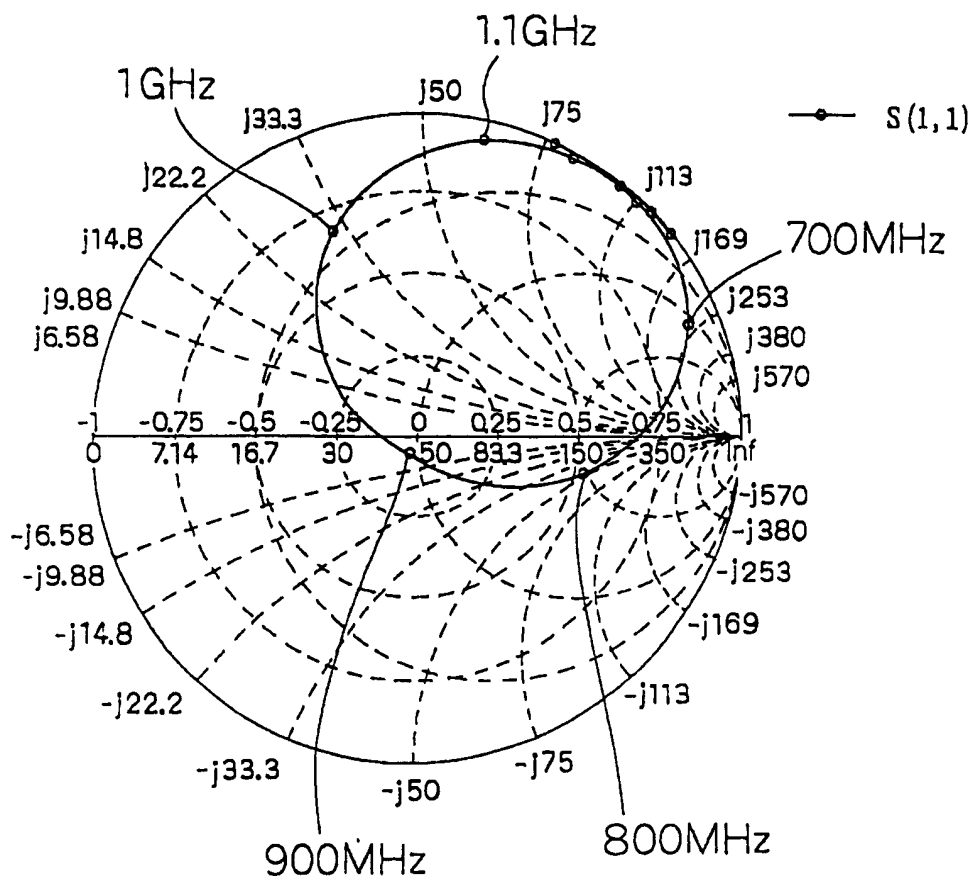


图 5

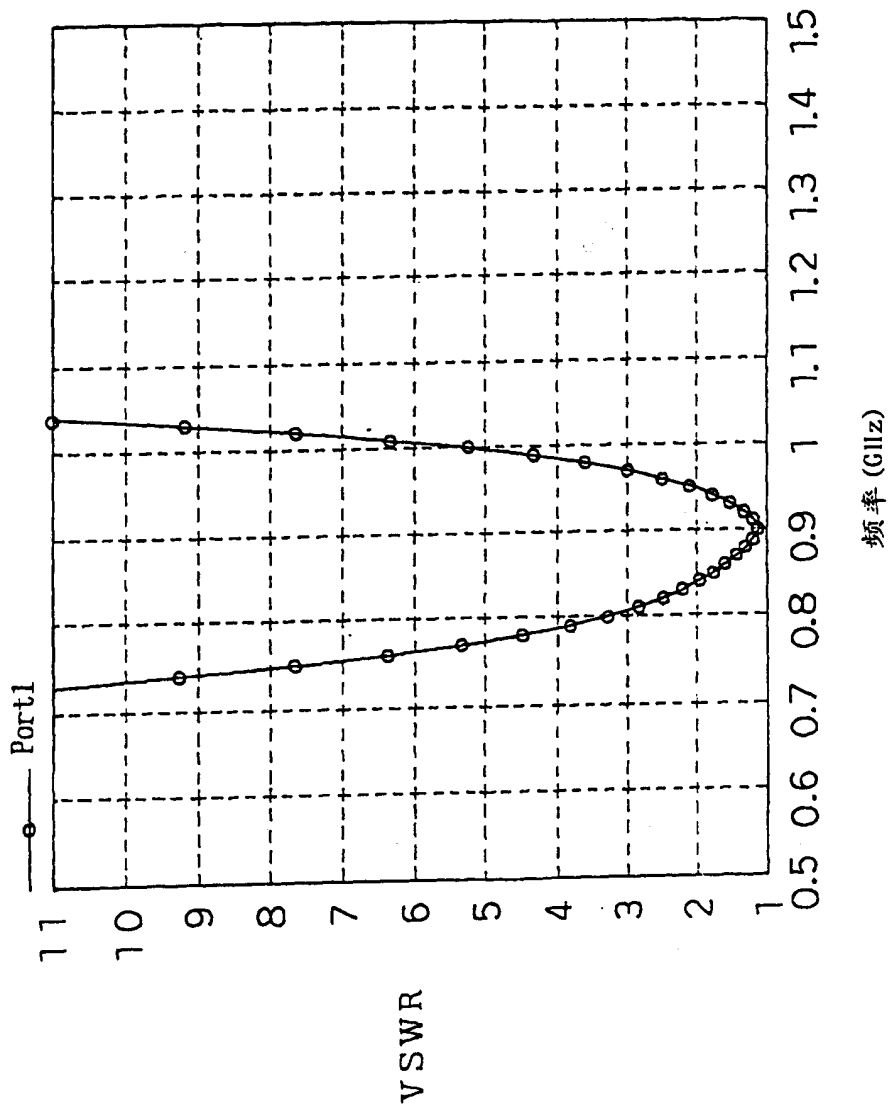


图 6

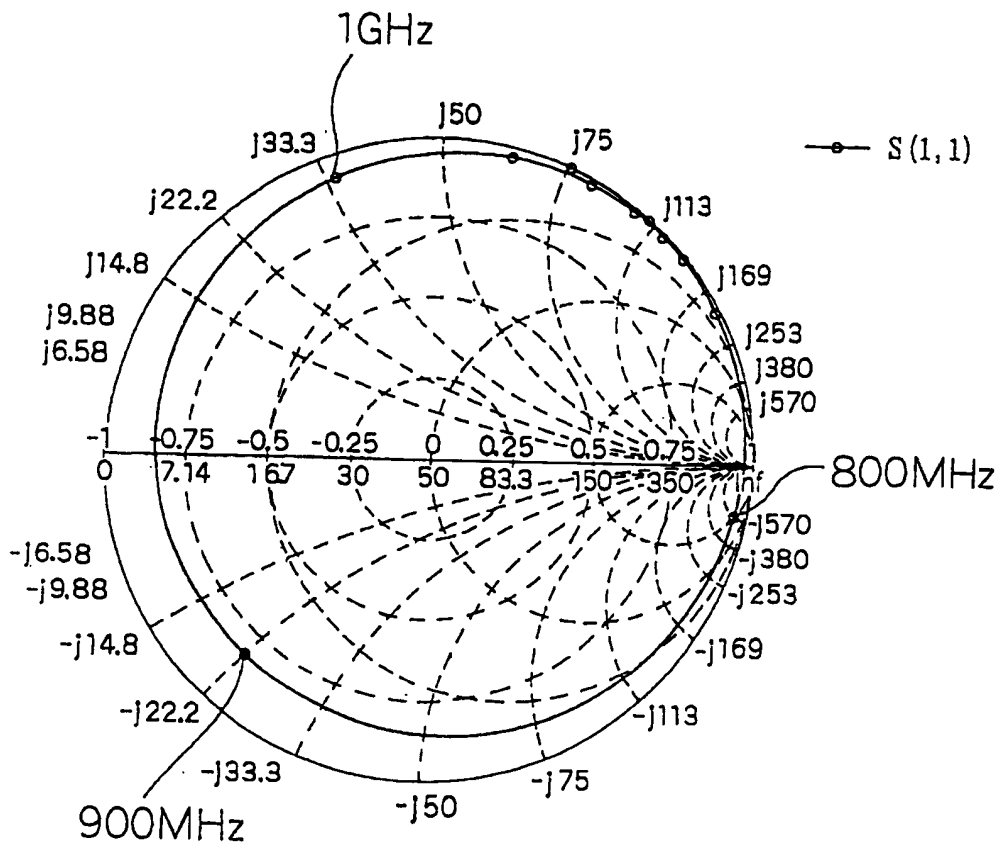


图 7

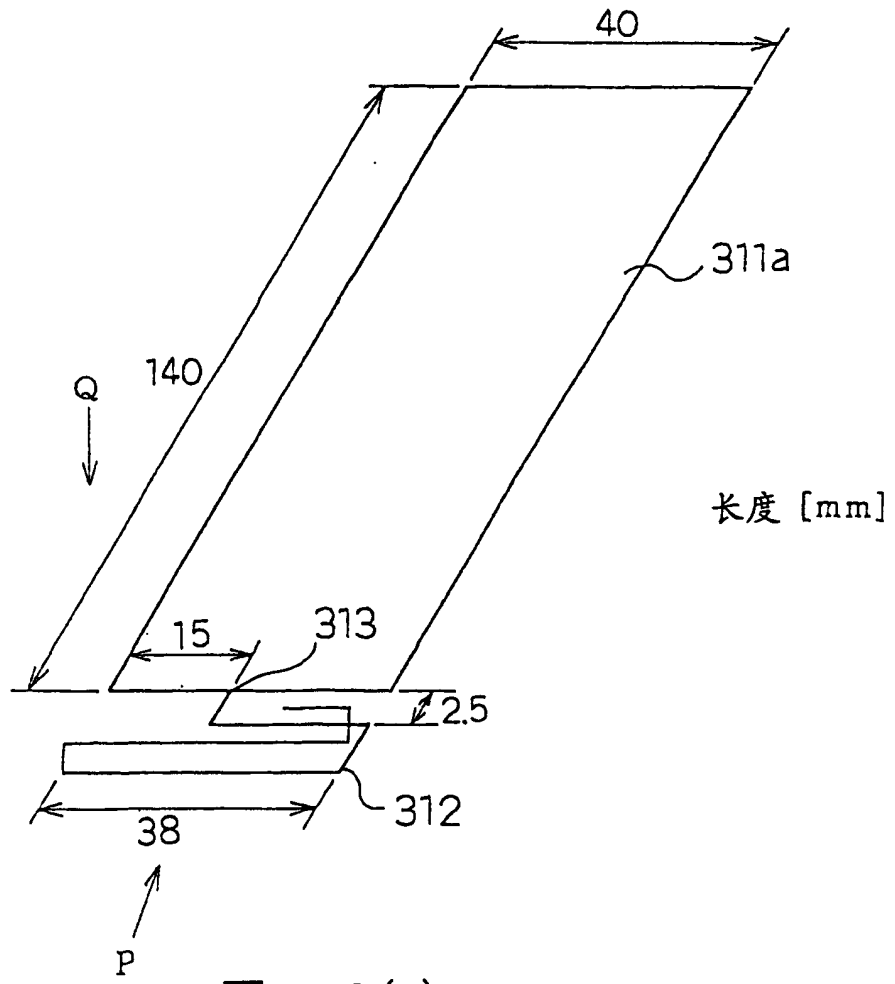


图 8(a)



图 8(b)

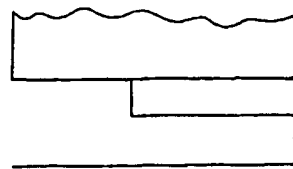


图 8(c)

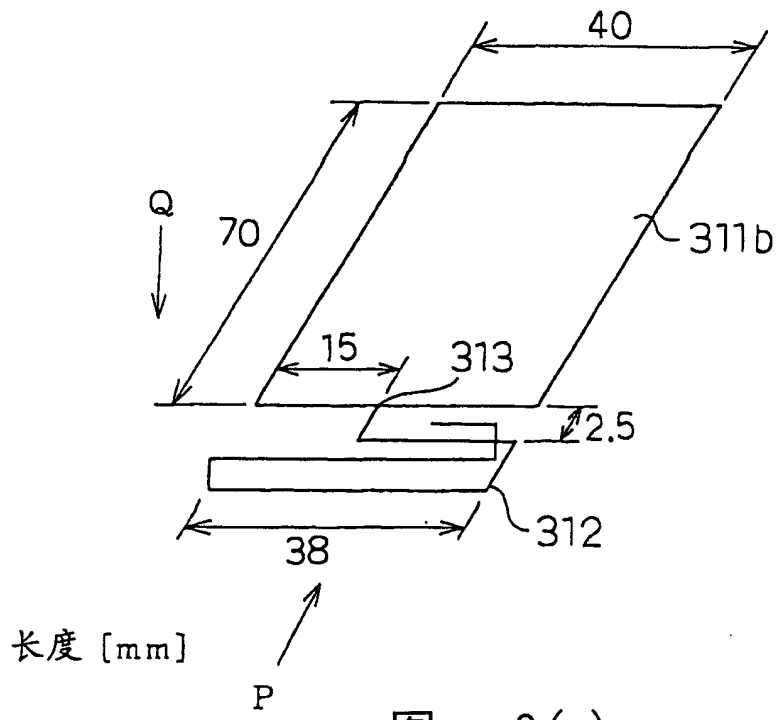


图 9(a)

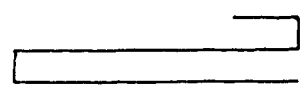


图 9(b)

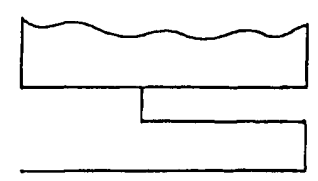


图 9(c)

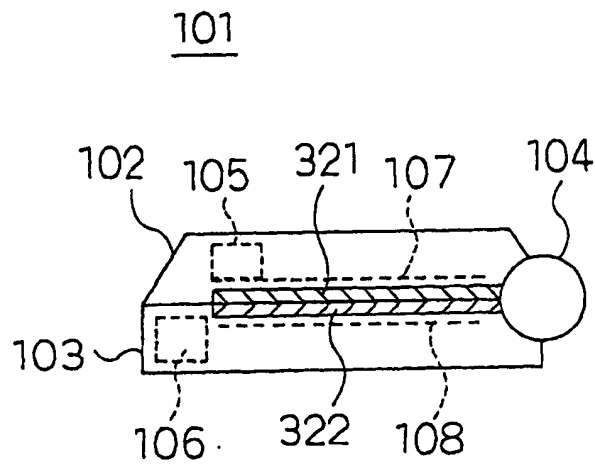


图 10

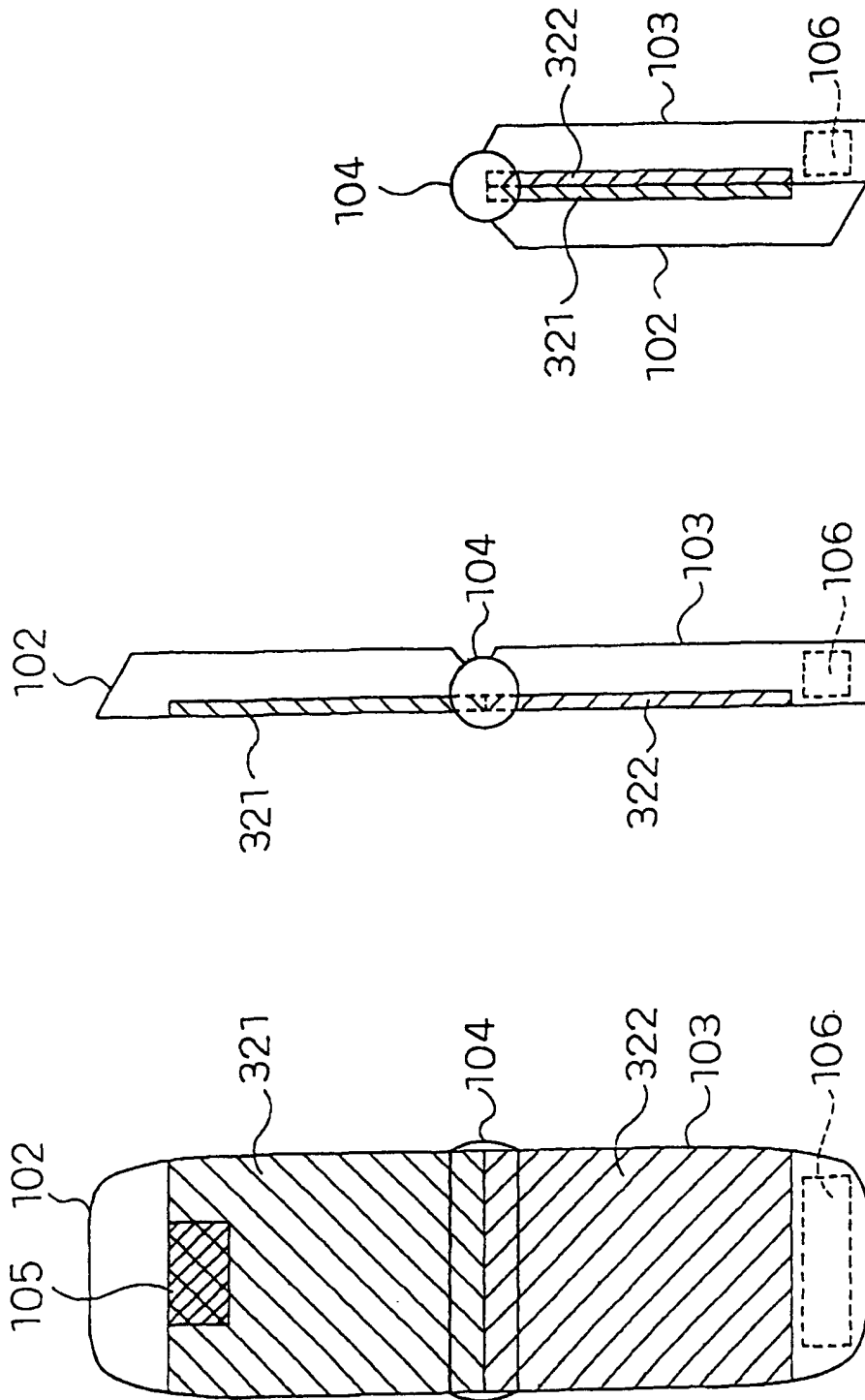


图 11(a)

图 11(b)

图 11(c)

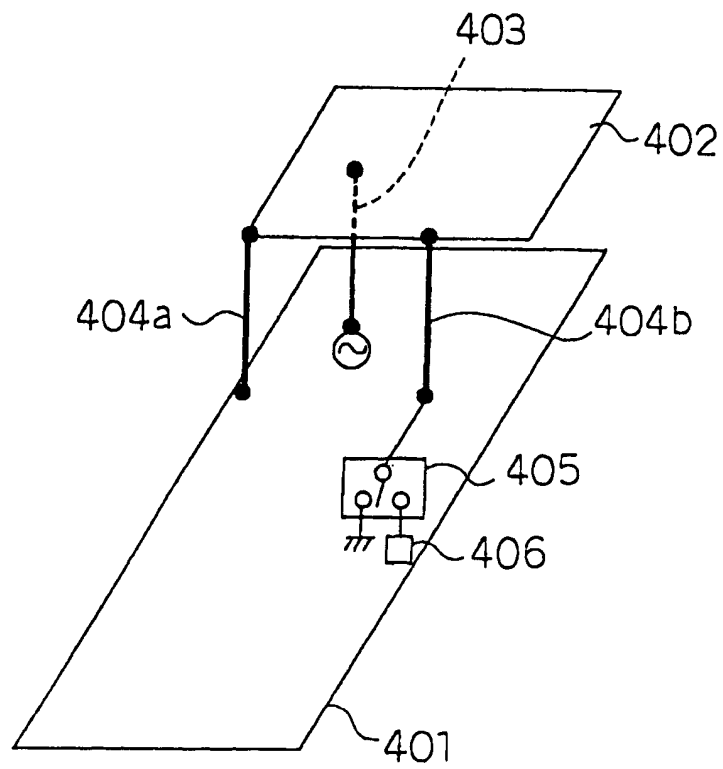


图 12

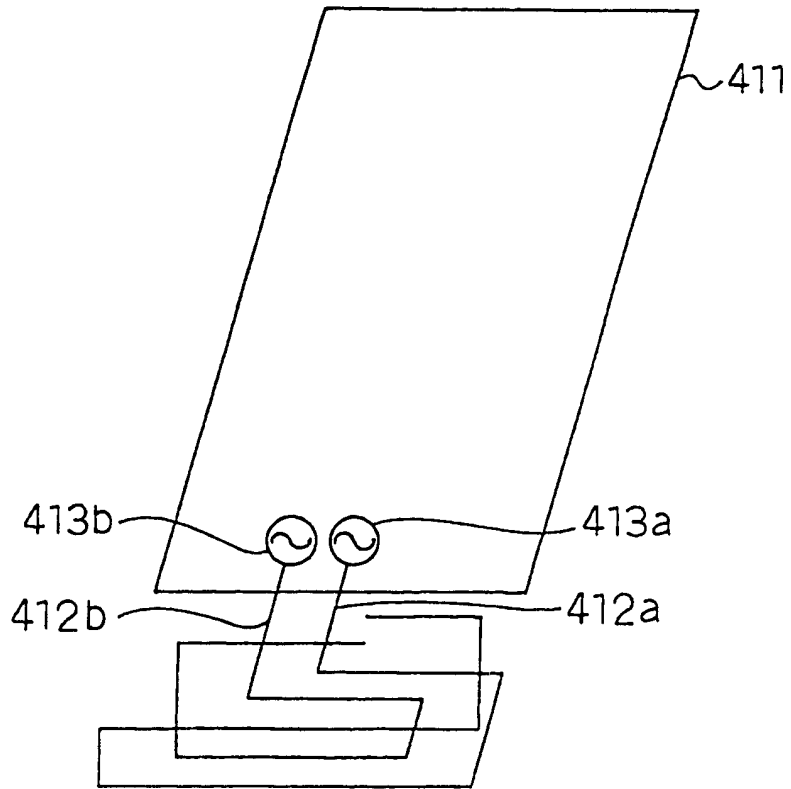


图 13(a)

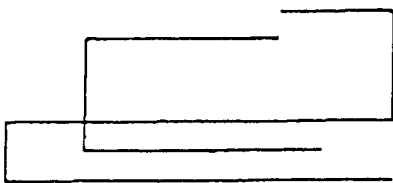


图 13(b)

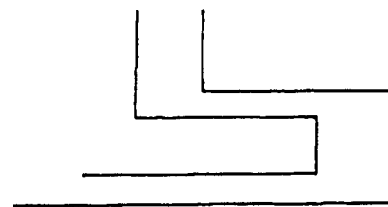


图 13(c)

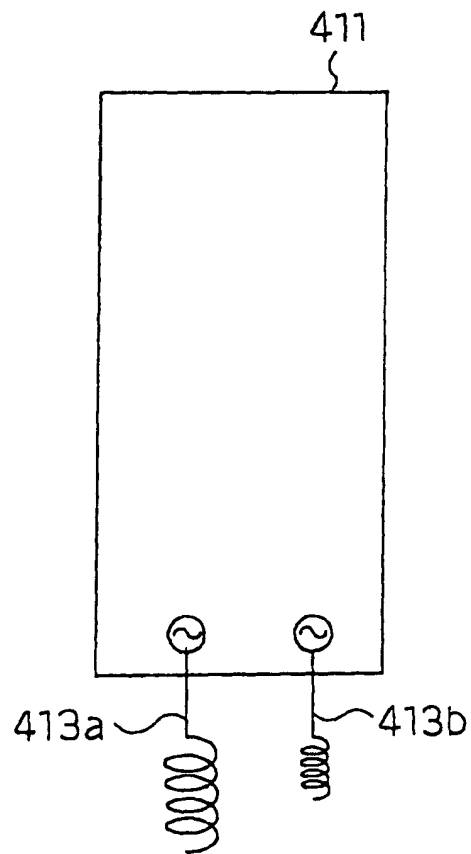


图 14

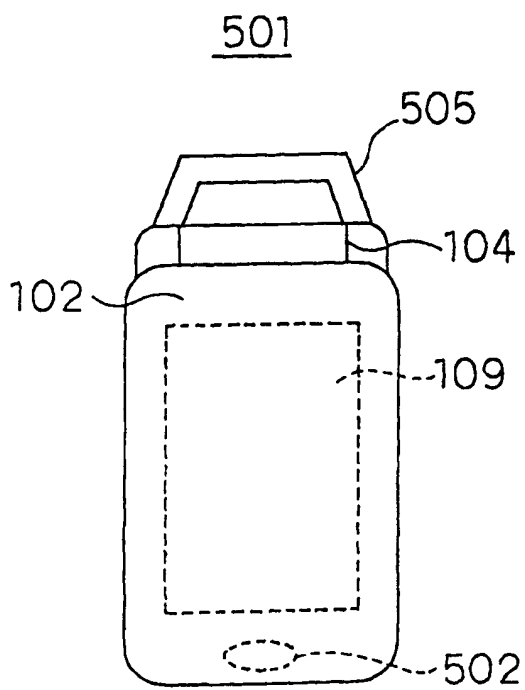


图 15(a)

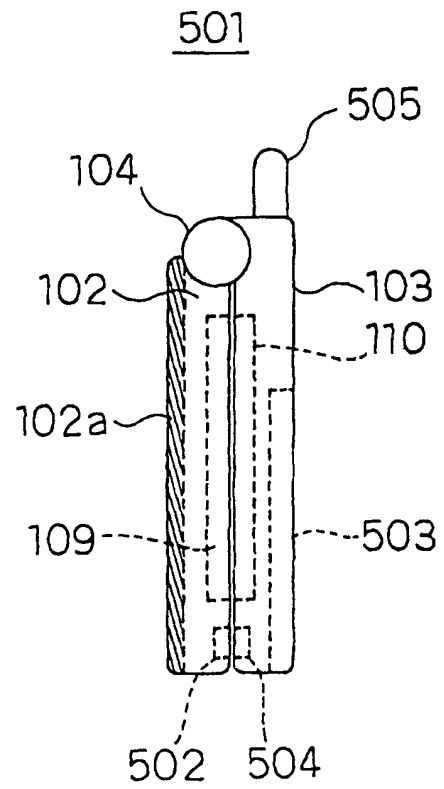


图 15(b)

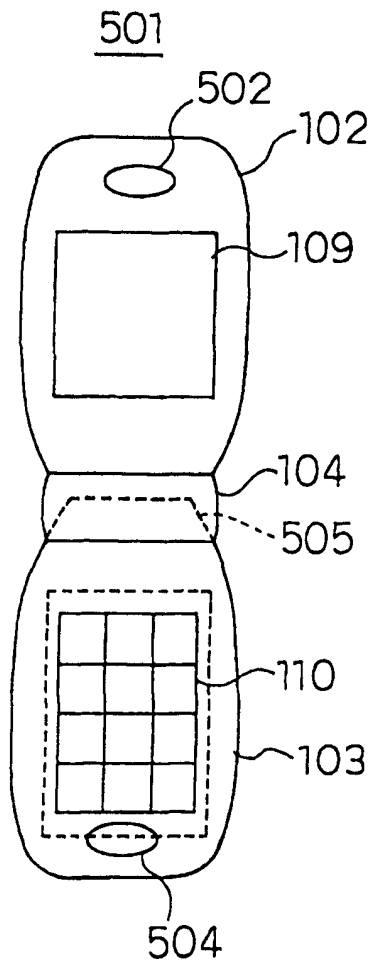


图 16(a)

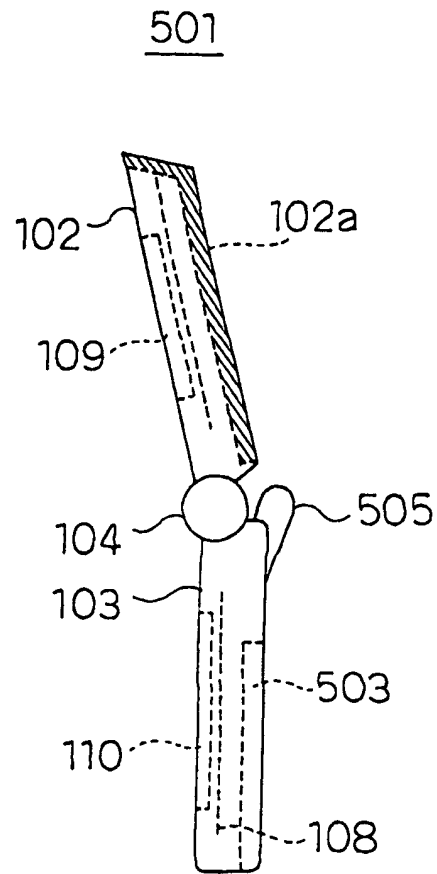


图 16(b)

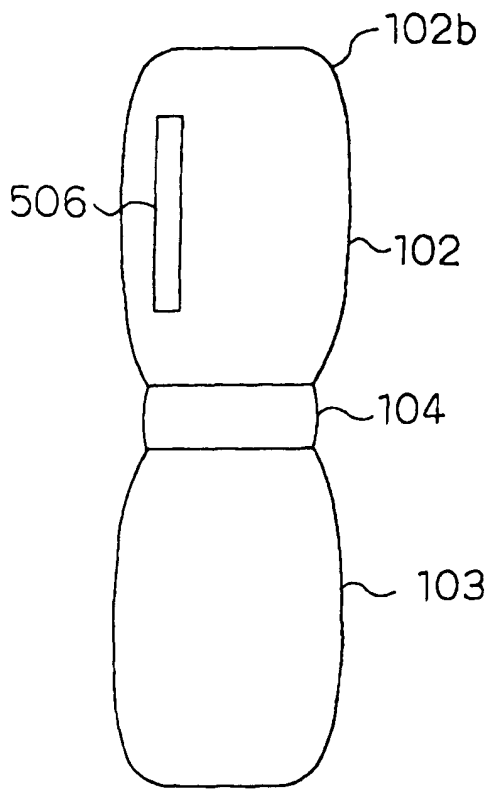


图 17(a)

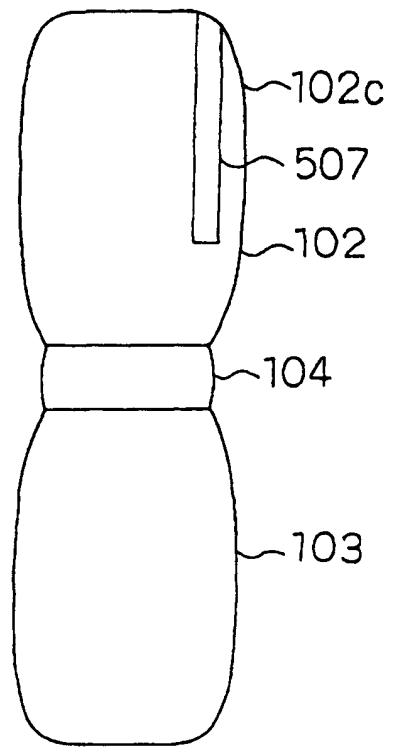


图 17(b)

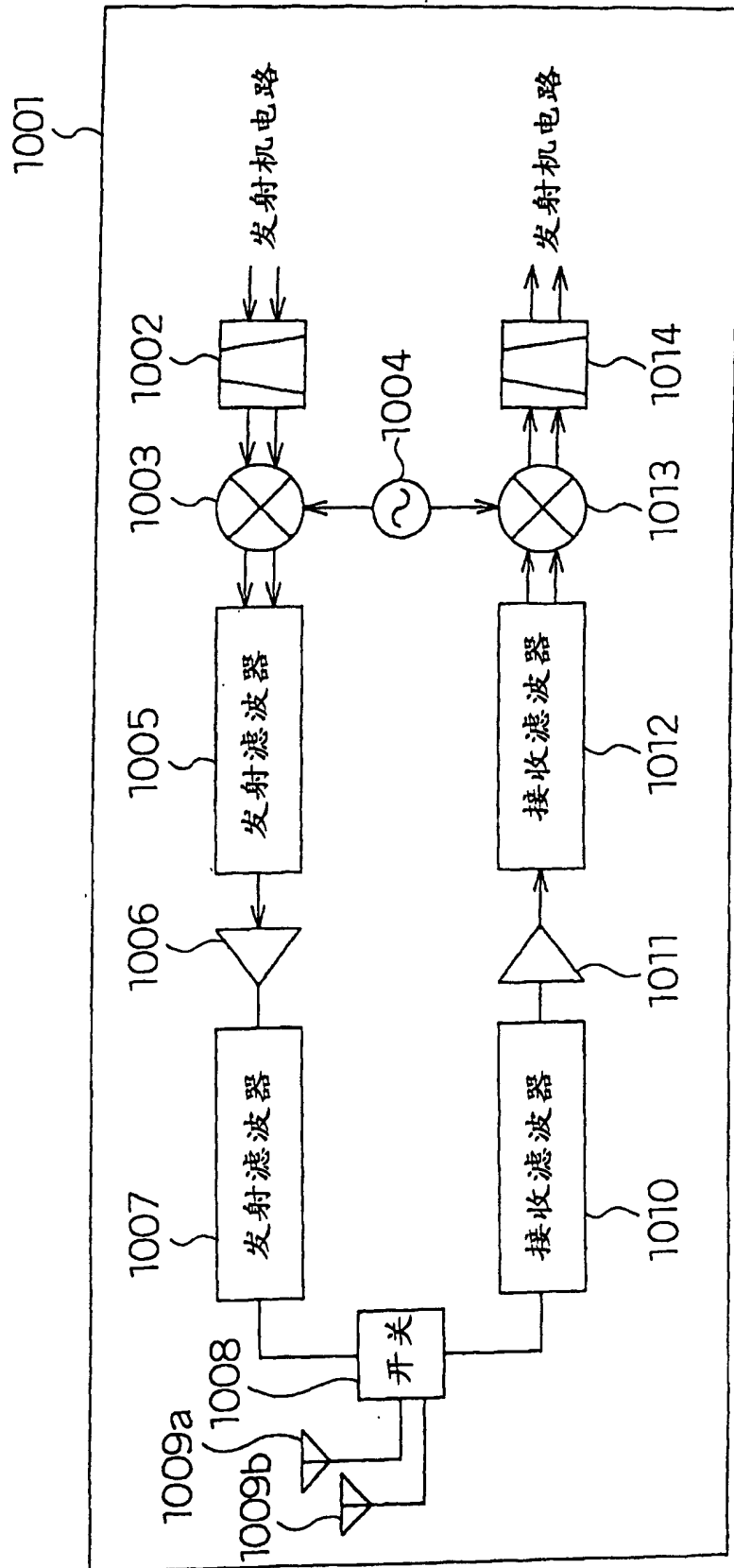


图 18

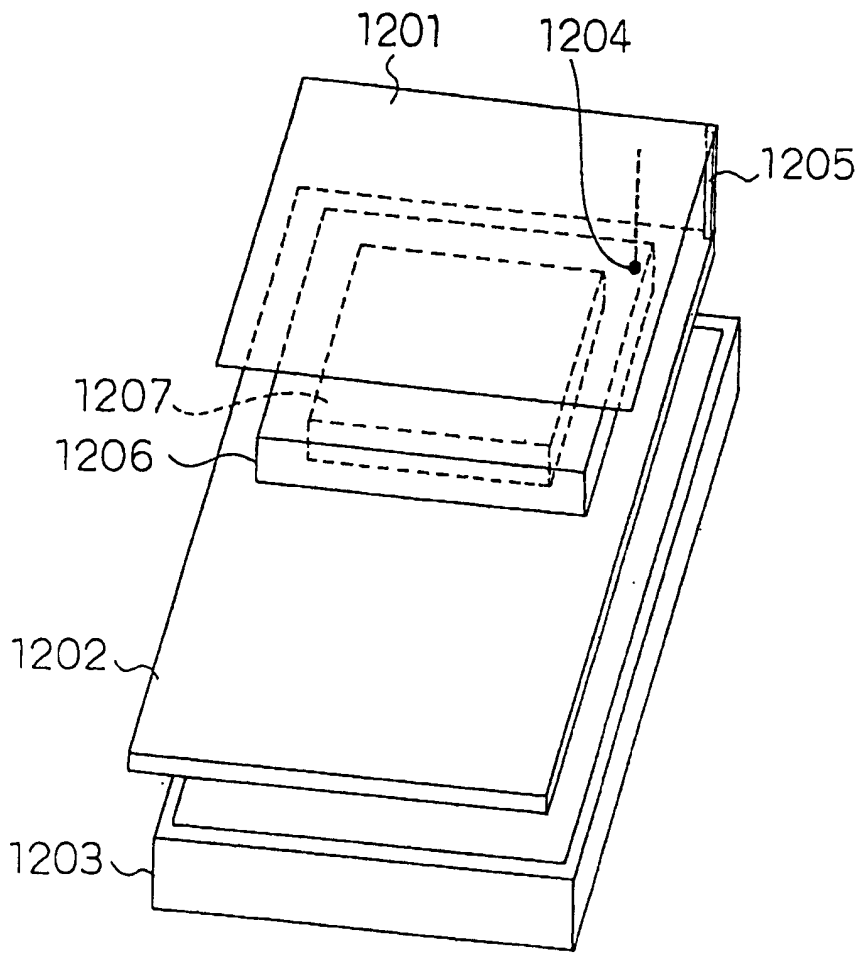


图 19(a)

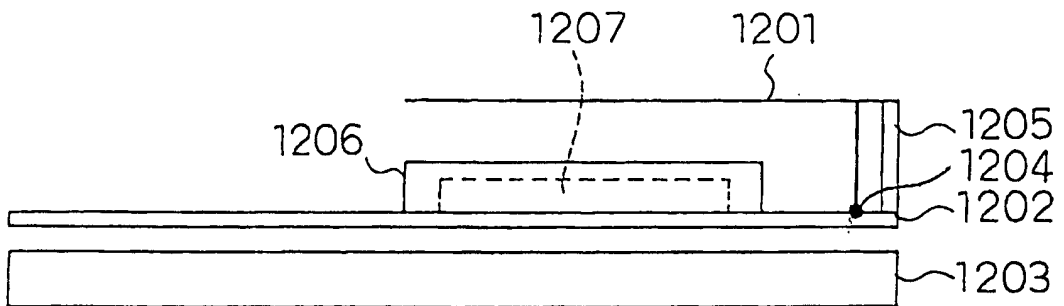


图 19(b)

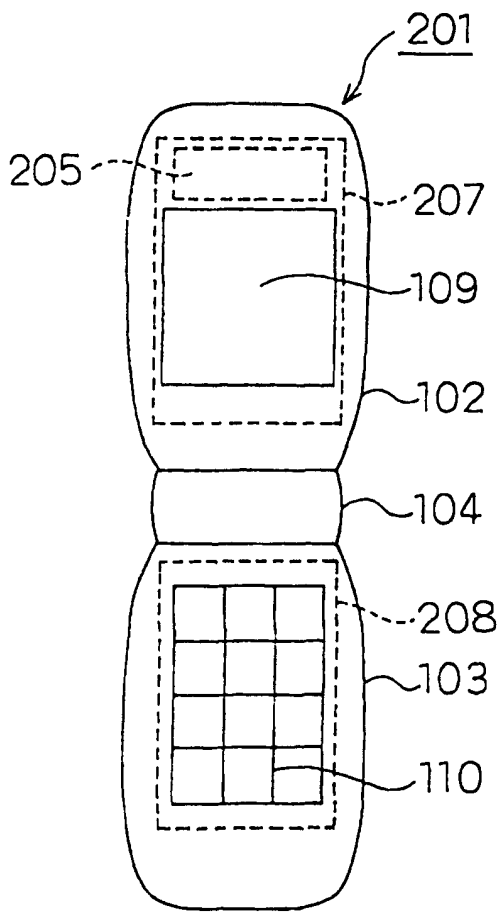


图 20(a)

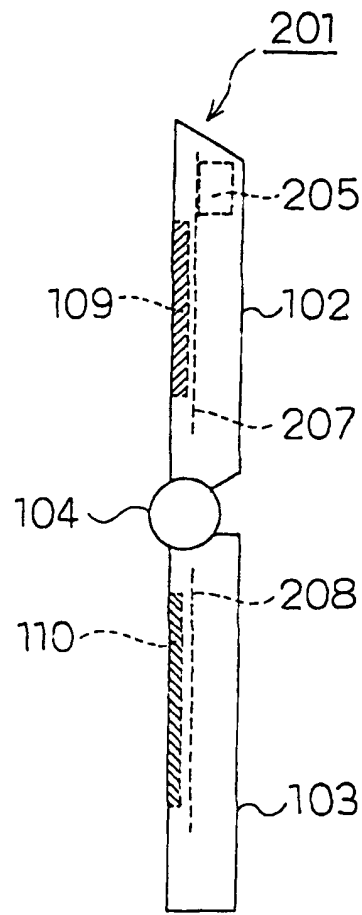


图 20(b)