



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102077414 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 01

(21) 申请号 200980124009. 0

代理人 马永利 王忠忠

(22) 申请日 2009. 06. 16

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H01Q 1/44 (2006. 01)

2008-169208 2008. 06. 27 JP

H01Q 1/24 (2006. 01)

H01Q 9/30 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 12. 24

(56) 对比文件

US 2004171404 A1, 2004. 09. 02, 说明书第

17、18 段、图 2a、3b.

US 2007105438 A1, 2007. 05. 10, 图 3.

JP 2006245866 A, 2006. 09. 14, 全文.

US 2004171404 A1, 2004. 09. 02, 说明书第

17、18 段、图 2a、3b.

JP 2007049325 A, 2007. 02. 22, 全文.

JP 2008061009 A, 2008. 03. 13, 全文.

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2009/060949 2009. 06. 16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/157343 JA 2009. 12. 30

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府大阪市

审查员 贺秀莲

(72) 发明人 末竹弘泰 武部裕幸 近藤俊范

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

权利要求书1页 说明书17页 附图31页

(54) 发明名称

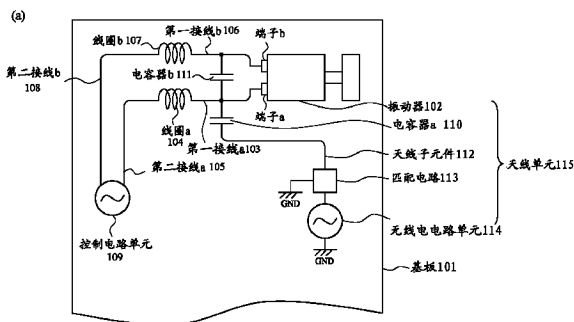
无线电设备

(57) 摘要

在便携式电话中,包括两个电源端子(第一端子(a)和第二端子(b))的振动器(102)被布置在基板(101)上。振动器(102)是基本电子组件之一,其以礼貌模式向用户通知到来的呼叫等。振动器(102)的第一端子(a)经由第一线路(a)(103)、线圈(a)(104)和第二线路(a)(105)连接到控制电路部分(109)。振动器(102)的第二端子(b)经由第一线路(b)(106)、线圈(b)(107)和第二线路(b)(108)连接到控制电路部分(109)。电容器(b)(111)连接在第一线路(a)(103)与第一线路(b)(106)之间。天线辅助元件(112)的一端经由电容器(a)(110)连接到第一线路(a)(103),并且天线辅助元件(112)的另一端经由匹配电路(113)连接到无线电电路部分(114)。包括无线电电路部分(114)和天线辅助元件(112)的天线单元(115)以频率 $\lambda 2$ 运行,并且控制电路部分(109)和振动器(102)以频率 $\lambda 1$ 运行。频率 $\lambda 2$ 对应于用于通信的频率。通常,保持 $\lambda 2 > \lambda 1$ 。此外,线圈(a)(104)和线圈(b)(107)被设计为

使得具有自谐振频率 $\lambda 2$,在频率 $\lambda 1$ 在其间建立短路连接,并且在频率 $\lambda 2$ 在其间建立开路连接。电容器(a)(110)和电容器(b)(111)被设计为在频率 $\lambda 1$ 在其间建立开路连接,并且在形成 $\lambda 2$ 在期间建立短路连接。因此,这有可能减少无线电设备上所安装的天线组成构件的数量,并且减小天线的尺寸。

CN 102077414 B



1. 一种无线电设备,其特征在于包括:
电子组件;
控制电路单元,其连接到所述电子组件,并且以第一频率控制所述电子组件;以及
无线电电路单元,其连接到所述电子组件和地,并且以与所述第一频率不同的第二频率运行,所述无线电设备的特征在于,
所述电子组件在所述第二频率不连接到地,
所述无线电设备具有:1个第一高频短路单元,其插入所述电子组件和所述无线电电路单元之间并连接于所述电子组件的第一端子,在所述电子组件与所述无线电电路单元之间形成连接,使得其间的连接在所述第一频率具有高阻抗,在所述第二频率具有低阻抗,
所述电子组件还具有第二端子,
所述第一端子及所述第二端子被设置在所述电子组件与所述控制电路单元之间的连接路径内,
所述无线电设备具有:第二高频短路单元,其连接到所述第一端子及所述第二端子,并且在所述第一端子与所述第二端子之间形成连接,使得其间的连接在所述第一频率具有高阻抗,并且在所述第二频率具有低阻抗。
2. 根据权利要求1所述的无线电设备,其特征在于包括高频截止单元,其插入所述电子组件与所述控制电路单元之间,并且在所述电子组件与所述控制电路单元之间形成连接,使得其间的连接在所述第二频率具有高阻抗。
3. 根据权利要求1或2所述的无线电设备,其特征在于,所述无线电设备包括加强屏蔽构件,其加强所述电子组件,并且对所述加强屏蔽构件执行天线馈送。
4. 根据权利要求1或2所述的无线电设备,其特征在于,
所述电子组件还具有第三端子,
所述无线电设备具有第三高频短路单元,所述第三高频短路单元以在所述第一频率具有高阻抗,并且在所述第二频率具有低阻抗的方式连接所述第二端子与所述第三端子之间。

无线电设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无线电设备,并且具体地说,涉及无线电设备的天线的尺寸的减小。

背景技术

[0002] 近年来,由移动电话、PDA 终端等代表的无线电设备(radio)已经日益在尺寸和厚度方面被减小,而且已经采用内置(built-in)天线来增强无线电设备的设计。此外,无线电设备的功能已经多样化,使得无线电设备不仅能够语音呼叫而且还具有国际漫游功能、one seg 音频视频功能、GPS 功能、无线 LAN 通信功能、蓝牙(注册商标)通信功能等。因而,已经需要用于各个功能的天线。为此,变得必要的是,将许多天线布置在无线电设备的有限空间中。

[0003] 在布置许多天线时,在无线电设备中用作必要功能的相对大的电子组件(例如振动器(vibrator))可能更经常地被布置靠近于天线。为此,可能有这样的情况:天线元件的布局受限,或者这样的情况:在天线与电子组件之间需要确保特定距离。因此,已经变得难以进一步在尺寸方面减小天线。

[0004] 在以下专利文献 1 中所描述的技术中,公开了一种通过组合内置天线模块与另一电子组件减小设备的尺寸并且简化其配置的技术。

[0005] 专利文献 1:日本专利申请公开 No. 2006-245866。

发明内容

[0006] 本发明要解决的问题

[0007] 在以上专利文献 1 中描述的技术中,公开了一种通过使两个天线元件也充当电子组件的两个接线(wiring)而使电子组件作为环形天线的一部分运行(operate)的技术。然而,由于专利文献 1 中所描述的技术采用环形天线作为天线系统,因此必须确保天线元件的电长度等于波长 λ 。例如,在移动无线电终端的蜂窝天线的 2 GHz 频带(band)中,约 15 cm 的电长度需要得到确保,以用于天线元件。理解的是,天线具有通用移动无线电终端的相对于外壳的大体积,其测量 10 cm 长度 \times 5 cm 宽度。此外,当用于国际漫游功能的 GSM900 被考虑时,在 900 MHz 频带中,对于天线元件需要确保约 33 cm 的电长度。这甚至更加大了天线体积。此外,更难的是在考虑近年来由移动无线电终端的多功能化所需的多个天线的布置时布置天线。因而,专利文献 1 中所描述的技术具有这样的问题:天线的体积被扩大。

[0008] 鉴于这种问题而进行本发明,并且本发明的目的是通过使电子组件作为单极(monopole)天线的一部分运行而减小天线的尺寸。

[0009] 用于解决问题的手段

[0010] 根据本发明的移动终端的特征在于,作为对电子组件的端子直接执行天线馈送的结果,通过使天线作为单极天线运行而在尺寸方面减小天线。

[0011] 根据本发明的一方面,提供一种无线电设备,其特征在于,包括:电子组件;控制

电路单元,其连接到所述电子组件,并且以第一频率控制所述电子组件;以及无线电电路单元,其连接到所述电子组件和地,并且以与所述第一频率不同的第二频率运行,所述无线电设备的特征在于,所述电子组件在所述第二频率不具有对地的低阻抗连接。

[0012] 所述无线电电路单元连接到地,并且所述电子组件在第二频率不具有对地的低阻抗连接。因而,所述电子组件可以作为单极天线被运行。由于单极天线的电长度关于波长 λ 是 $\lambda/4$,因此与 λ 环形天线相比,天线的电长度可以是 $1/4$ 。这可以在尺寸方面减小天线。此外,所述电子组件作为单极天线被运行,并且由此甚至在电子组件具有小天线体积的情况下,地可以被利用用于天线辐射。因而,可以获得满意的天线特性。

[0013] 此外,提供一种无线电设备,其特征在于,包括:电子组件;控制电路单元,其连接到所述电子组件,并且以第一频率控制所述电子组件;以及无线电电路单元,其连接到所述电子组件和地,并且以与所述第一频率不同的第二频率运行,所述无线电设备的特征在于,至少在所述第二频率,所述电子组件和地仅经由所述无线电电路单元而彼此连接。例如,在所述第二频率,所述无线电设备不具有直接连接到地的另一线路,如专利文献中的图6中的部分(b)那样。

[0014] 注意,优选的是,无线电设备包括高频截止单元(high-frequency cutoff unit),其插入所述电子组件与所述控制电路单元之间,并且在所述电子组件与所述控制电路单元之间形成连接,使得其间的连接在所述第二频率具有高阻抗。当所述电子组件被用作天线时,其可以检查由于与电路控制单元的连接而导致的阻抗的影响,并且检查天线特性的降级。

[0015] 所述无线电设备也可以包括第一高频短路单元,其插入所述电子组件与所述无线电电路单元之间,并且在所述电子组件与所述无线电电路单元之间形成连接,使得其间的连接在所述第一频率具有高阻抗,并且在第二频率具有低阻抗。这使得有可能使所述电子组件作为天线运行,而不对所述控制电路单元的运行产生影响。

[0016] 在上述配置中,所述电子组件可以包括第一端子和第二端子,所述无线电电路单元可以连接到所述第一端子和所述第二端子。这使得有可能配置天线,而不取决于所述电子组件内的端子之间的连接状态。

[0017] 此外,所述第一端子和所述第二端子可以被提供在所述电子组件与所述控制电路单元之间的连接路径内,并且所述无线电设备可以包括第二高频短路单元,其连接到所述第一端子和所述第二端子,并且在所述第一端子与所述第二端子之间形成连接,使得其间的连接在所述第一频率具有高阻抗,并且在第二频率具有低阻抗。这使得有可能对多个端子执行天线馈送,而不对所述控制电路单元的运行产生影响,并且配置天线,而不取决于所述电子组件内的端子之间的连接状态。

[0018] 所述无线电设备可以包括加强屏蔽(reinforcing shield)构件,其加强所述电子组件,并且天线馈送可以是对所述加强屏蔽构件而执行的。另外,所述天线馈送可以是对所述电子组件的所有端子而执行的。

[0019] 发明效果

[0020] 根据本发明,所述电子组件自身被用作天线,并且还被配置成用于作为单极天线运行。这使得有可能在无线电设备中在尺寸方面减小天线。此外,本发明具有的效果是:即使在电子组件具有小天线体积的情况下,也可以获得满意的天线特性。

附图说明

[0021] 图 1 是根据本发明实施例的移动电话的功能框图。

[0022] 图 2A 是示出根据本发明第一实施例的在移动电话的外壳中提供的基板 (substrate) 的配置示例的一部分的示图。

[0023] 图 2B 中的部分 (b) 是示出在该实施例中在移动电话中振动器以频率 $\lambda 1$ 运行的情况下等效电路的示图。图 2B 中的部分 (c) 是示出在天线单元以频率 $\lambda 2$ 运行的情况下涉及该实施例中的移动电话的等效电路的示图。

[0024] 图 2C 中的部分 (d) 是当移动电话被设计以便具有在频率 $\lambda 1$ 形成短路连接并且在频率 $\lambda 2$ 形成开路连接的这种通过特性 (pass characteristic) 时所获得的特性曲线 (graph)。图 2C 中的部分 (e) 是当移动电话被设计以便具有在频率 $\lambda 1$ 形成开路连接并且在频率 $\lambda 2$ 形成短路连接的这种通过特性时所获得的特性曲线。

[0025] 图 2D 是示出具有同样所考虑的基板的接地导体的配置示例的示图。

[0026] 图 2E 是在没有线圈的情况下在频率 $\lambda 2$ 的等效电路图。

[0027] 图 2F 中的部分 (g) 是振动器的端子形成开路连接的情况的示例。图 2F 中的部分 (h) 是振动器的端子以电容方式彼此耦合的情况的示例。

[0028] 图 3 是示出第一实施例的修改的基板的配置示例的一部分的示图。

[0029] 图 4A 是示出根据本发明第二实施例的移动电话的配置示例的示图。

[0030] 图 4B 中的部分 (b) 是示出作为电子组件的振动器以频率 $\lambda 1$ 运行的情况下涉及该实施例中的移动电话的等效电路图的示图。图 4B 中的部分 (c) 是示出在天线单元以频率 $\lambda 2$ 运行的情况下等效电路图的示图。

[0031] 图 5A 是示出在本发明第三实施例中的移动电话的配置示例的示图。

[0032] 图 5B 中的部分 (b) 是示出振动器以频率 $\lambda 1$ 运行的情况下涉及该实施例中的移动电话的等效电路图的示图。图 5B 中的部分 (c) 是示出在天线单元以频率 $\lambda 2$ 运行的情况下等效电路的示图。

[0033] 图 5C 中的部分 (d1) 是示出在仅对振动器的一个端子执行天线馈送之时估计基板 (evaluated substrate) 的布局图的示图 (测量条件 1))。

[0034] 图 5D 中的部分 (d2) 是在对振动器的两个端子执行天线馈送之时估计基板的布局图 (测量条件 2))。

[0035] 图 5E 中的部分 (d3) 是示出在对振动器的两个端子以及对振动器的加强屏蔽构件执行天线馈送之时估计基板的布局图的示图 (测量条件 3))。

[0036] 图 5F 中的部分 (e) 是示出 ZX 平面上的平均增益特性的曲线, 所述平均增益特性是在相应测量条件下的天线特性。图 5F 中的部分 (f) 是示出在相应测量条件下的回波损耗特性 (return loss characteristic) 的曲线。

[0037] 图 6A 是示出根据本发明第四实施例的移动电话的配置示例的示图。

[0038] 图 6B 中的部分 (b) 是示出在传声器 402 以频率 $\lambda 1$ 运行的情况下涉及根据该实施例的移动电话的等效电路图的示图。图 6B 中的部分 (c) 是示出在天线单元 415 以频率 $\lambda 2$ 运行的情况下涉及根据该实施例的移动电话的等效电路图的示图。

[0039] 图 7A 是示出根据本发明第五实施例的基板的配置示例的一部分的示图。

[0040] 图 7B 中的部分(b)是示出振动器以频率 $\lambda 1$ 运行的情况下涉及根据该实施例的移动电话的等效电路图的示图。图 7B 中的部分(c)是示出在天线单元以频率 $\lambda 2$ 运行的情况下涉及根据该实施例的移动电话的等效电路图的示图。

[0041] 图 8A 是示出根据本发明第六实施例的基板的配置示例的一部分的示图。图 8A 中的部分(a)是当滑动式(slide type)移动电话滑动时的示图。图 8A 中的部分(b-1 和 b-2)是示出根据该实施例的滑动式移动电话闭合(closed)的状态的示图。

[0042] 图 8B 是详细示出根据该实施例的滑动式移动电话中的第一基板 610 的配置示例的示图。图 8B 中的部分(c)是示出根据该实施例的滑动式移动电话闭合的状态的示图。图 8B 中的部分(d)是详细示出第一基板的配置示例的示图。

[0043] 图 9A 中的部分(a)是示出当根据本发明第七实施例的翻盖式(clamshell-type)移动电话打开(opened)之外的外部配置示例的示图。图 9A 中的部分(b)和(c)是示出当根据该实施例的翻盖式移动电话闭合之外的外部配置示例的示图。

[0044] 图 9B 中的部分(d)是示出在闭合状态下移动电话的后表面的示图。图 9 中的部分(e)示出根据该实施例的翻盖式移动电话的第一基板的详细配置的示图。第一基板的详细平面图和截面图示出于图 9 中的部分(e)中。

[0045] 图 9C 中的部分(f)是示出扬声器布置在根据该实施例的翻盖式移动电话中的铰链(hinge)中的详细配置示例的示图。

[0046] 图 10A 中的部分(a-1)和(a-2)是示出当根据该实施例的移动电话打开之外的外部配置示例的示图。图 10A 中的部分(b)和(c)是示出当根据该实施例的移动电话闭合之外的外部配置示例的示图。

[0047] 图 10B 中的部分(d)是示出在闭合状态下移动电话的后部的示图。图 10B 中的部分(e)示出根据该实施例的移动电话的第一基板的详细配置的示图。

[0048] 图 11A 中的部分(a)是示出根据本发明第九实施例的移动电话的配置示例的示图。

[0049] 图 11B 中的部分(b)是与对该实施例的开关的控制有关的框图。

[0050] 图 11C 中的部分(c)是在振动器运行的情况下的等效电路。图 11C 中的部分(d)是在天线单元运行的情况下的等效电路。

[0051] 图 12A 中的部分(a)是示出根据本发明第十实施例的移动电话的电路配置的示图。

[0052] 图 12B 中的部分(b)是示出在振动器以频率 $\lambda 1$ 运行的情况下涉及根据该实施例的移动电话的等效电路图的示图。图 12B 中的部分(c)是示出在天线单元以频率 $\lambda 2$ 运行的情况下涉及根据该实施例的移动电话的等效电路图的示图。

[0053] 图 12C 的部分(d)是示出同样所考虑的关于基板的地的配置示例的示图。

[0054] 符号描述

[0055] 10 移动电话

[0056] 102 振动器

[0057] 109 控制电路单元

[0058] 114 无线电电路单元

[0059] 222 键操作单元

- [0060] 232 存储存储器
- [0061] 233 天线
- [0062] 234 灯
- [0063] 235 显示单元
- [0064] 236 扬声器
- [0065] 402 传声器。

具体实施方式

[0066] 在该说明书中,电子组件(1)优选地连接到控制该电子组件的控制电路单元,并且所述控制电路单元不使用 RF 信号(无线电信号)作为其控制信号。如果控制信号是 RF 信号,则控制电路单元使电子组件作为天线运行。此时,如果电子组件通过将其端子连接到无线电电路单元而用作天线,则出现的问题是:电子组件与天线之间的隔离难以确保。此外,当控制电路单元和无线电电路单元同时运行时,出现交叉(cross)调制的问题。因而,控制信号不应是 RF 信号。

[0067] 此外,(2)更优选的是,在电子组件的运行频率谐波噪声的电平低。这是因为,当控制电路单元和无线电电路单元同时运行时,在其控制信号的运行频率电子组件中的谐波噪声使天线的接收灵敏度降级。因而,电子组件中的谐波噪声的电平应该是低的。

[0068] (3)此外,优选的是,控制电路单元的运行频率和无线电电路单元的运行频率应该彼此不同。

[0069] 作为示例列举振动器、扬声器、传声器、接收机、灯等,其满足上述条件(1)。然而,满足上述条件(1)的那些并不特定地局限于这些。条件(2)是当电子组件和天线同时运行时而优选满足的条件。例如,作为不满足条件(2)的电子组件,列举照相机。这是因为,照相机具有其时钟频率的高谐波电平,并且因而具有高噪声电平。当然,当内置于无线电设备中时,任何电子组件通常是实用的。例如,假设电子组件自身充当天线,那么显然,条件(2)无法被应用于屏蔽罩(case)中的电子组件。

[0070] 上述条件(3)是对于控制电路单元的控制信号与无线电电路单元的无线电信号之间的隔离所必要的条件。

[0071] 下文中,将通过以移动电话作为示例而参照附图详细地描述根据本发明实施例的无线电设备。首先,给出移动电话的主要配置的示例的描述。图 1 是根据本发明实施例的移动电话中的每一个的功能框图。如图 1 中所示,根据实施例的移动电话 10 包括:天线 233、无线电电路单元 114、振动器 102、控制电路单元 109 以及存储存储器 232。移动电话 10 还包括键操作单元 222、灯 234、显示单元 235、扬声器 236 和传声器 402。控制电路单元 109 基于存储存储器 232 中存储的程序控制上述功能单元。如上所述,各种电子组件(例如振动器 102、扬声器 236 和传声器 402)内置于移动电话 10 中。下文中,将具体描述所述实施例。

[0072] (第一实施例)

[0073] 图 2 是示出根据本发明第一实施例的移动电话的外壳中提供的基板 101 的配置示例的一部分的示图。该实施例使用带有两个端子的振动器作为电子组件,其也被用作天线。作为天线,举例说明用于蓝牙通信的天线。

[0074] 在图 2A 的部分(a)中,振动器 102 布置在移动电话 10 中的基板 101 上,所述振动

器 102 具有两个电源端子, 它们是第一端子 a 和第二端子 b。振动器 102 是基本电子组件之一, 其在礼貌模式 (manner mode) 期间向用户通知到来的呼叫等。振动器 102 的端子 a (下文中第一端子) 经由第一接线 a103、线圈 a (下文中高频截止单元) 104 和第二接线 a105 连接到控制电路单元 109 (振动器的控制电路单元)。此外, 振动器 102 的端子 b (下文中第二端子) 经由第一接线 b106、线圈 b (下文中高频截止单元) 107 和第二接线 b108 连接到控制电路单元 109。电容器 b (下文中第二高频短路单元) 111 连接在第一接线 a103 与第一接线 b106 之间。天线子元件 112 的一端经由电容器 a (下文中第一高频短路单元) 110 连接到第一接线 a103。天线子元件 112 的另一端经由匹配电路 113 连接到无线电电路单元 114。无线电电路单元 114 接地至基板 101 的 GND。

[0075] 控制电路单元 109 和振动器 102 以频率 $\lambda 1$ (下文中第一频率) 运行, 而天线单元 115 以频率 $\lambda 2$ (下文中第二频率) 运行, 所述天线单元 115 是天线的主要部分, 并且包括无线电电路单元 114、天线子元件 112 和振动器 102。在此, 频率 $\lambda 1=1$ MHz; 频率 $\lambda 2$ 对应于用于蓝牙通信的中心频率, 并且 $\lambda 2=2440$ MHz; $\lambda 2$ 和 $\lambda 1$ 是彼此不同的频率; 并且 $\lambda 2 > \lambda 1$ 适用 (hold true)。

[0076] 同时, 线圈 a104 和线圈 b107 被设计为具有 $\lambda 2$ 的自谐振频率以及如图 2C 中的部分 (d) 中所示的通过特性, 并且因而在频率 $\lambda 1$ 形成短路连接, 而在频率 $\lambda 2$ 形成开路连接。电容器 a110 和电容器 b111 被设计为具有如图 2C 中的部分 (e) 中所示的通过特性, 并且因而在频率 $\lambda 1$ 形成开路连接, 而在频率 $\lambda 2$ 形成短路连接。

[0077] 图 2B 中的部分 (b) 是示出在该实施例中在移动电话中振动器 102 以频率 $\lambda 1$ 运行的情况下的等效电路的示图。图 2B 中的部分 (c) 是示出在该实施例中在移动电话中天线单元 115 以频率 $\lambda 2$ 运行的情况下的等效电路的示图。

[0078] 在根据该实施例的移动电话中, 在振动器 102 运行的频率 $\lambda 1$, 线圈 a104 和线圈 b107 的端子形成短路连接, 而电容器 a110 和电容器 b111 的端子形成开路连接。因而, 移动电话形成如图 2B 中的部分 (b) 中所示的这种等效电路图, 并且在频率 $\lambda 1$ 不受振动器 102 与无线电电路单元 114 之间的接线影响。因此, 振动器 102 没有问题地运行。

[0079] 另一方面, 在天线单元 115 运行的频率 $\lambda 2$, 线圈 a104 和线圈 b107 的端子形成开路连接, 而电容器 a110 和电容器 b111 的端子形成短路连接。换句话说, 至少在频率 $\lambda 2$, 振动器 102 和地 (GND) 仅经由无线电电路单元 114 而彼此连接。

[0080] 因此, 移动电话形成图 2B 中的部分 (c) 中所示的等效电路图, 并且除了天线子元件 112 之外, 振动器 102 以及其两个端子可以被用作天线辐射元件。这是因为, 在本发明实施例中, 振动器 102 的贡献于天线辐射的大多数部分是振动器 102 的金属部分, 并且在这些金属部分当中, 对金属端子执行天线馈送, 因为可以容易地对其执行天线馈送。通常, 由于电子组件 (例如振动器 102) 非常小, 因此振动器 102 中的金属端子和其它金属部分以电容方式彼此耦合, 或者处于连接状态。因而, 在天线被使用的高频带中, 振动器 102 中的金属部分可以认为是集成的。

[0081] 因此, 通过仅将振动器 102 的端子配置为执行如本发明第一实施例的天线馈送, 振动器自身可以被用作天线。即使振动器 102 的金属端子未电耦合到振动器 102 的其它金属部分, 振动器 102 的金属端子和连接到金属端子的接线等也可以被用于至少天线辐射。

[0082] 图 2D 中的部分 (f) 是示出具有也考虑的基板 101 的接地导体 (基板 GND) 的配置

示例的示图。如图 2D 中的部分(f)中所示,包括振动器 102 和天线子元件 112 并且充当天线辐射的主要部分的辐射元件被调整,使得其电长度可以是 $\lambda/4$ 。辐射元件作为 $\lambda/4$ 单极天线运行,对此,基板 101 的基板 GND 被用作接地导体。

[0083] 如上所述,根据该实施例的移动电话使得有可能将振动器作为天线运行,而不妨碍振动器自身的运行。此外,由于可以通过对振动器的端子执行天线馈送而将振动器自身用作天线辐射元件,因此根据该实施例的移动电话具有的优点是:容易地执行天线馈送,并且天线的配置是简单的。此外,由于振动器自身可以用作天线辐射元件的一部分,因此天线子元件可以在尺寸上减小振动器的电长度。此外,天线单元 115 可以作为 $\lambda/4$ 单极天线被运行,并且即使包括振动器 102 和天线子元件 112 的天线辐射元件小,基板 101 上的基板 GND 也可以用于天线辐射。因而,可以获得高天线性能。

[0084] 此外,如图 2A 中所示,线圈 a104 和线圈 b107 布置在振动器 102 与控制电路单元 109 之间。在使用振动器 102 作为天线的情况下,这样可以检查由于与控制电路单元 109 的连接而导致的阻抗的影响。因而,有可能检查由于阻抗的前述影响而导致的天线特性的恶化。注意,由于与控制电路单元 109 的连接而导致的阻抗的影响指的是在以下状态下给出的影响。具体地说,如果线圈 a104 或线圈 b107 中没有一个是如图 2 中的部分(f2)中所示的那样被提供,则控制电路单元与振动器之间的接线也在天线的运行频率 $\lambda/2$ 处作为天线的一部分运行。在此情况下,不同于图 2F 中的部分(f)中所示的电路图,包括振动器 102 和天线子元件 112 的天线单元 115 不具有 $\lambda/4$ 的电长度。由于与控制电路单元 109 的连接而导致的阻抗的影响的程度取决于控制电路单元 109 与振动器 102 之间的接线的长度、控制电路单元 109 的输出阻抗等。然而,如在该实施例中那样在控制电路单元 109 与振动器 102 之间布置线圈 a104 和线圈 b107 使得有可能防止由于与控制电路单元 109 的连接而导致的阻抗的影响。

[0085] 此外,在振动器 102 的端子之间布置电容器 b111 使得有可能使用振动器 102 的两个端子作为天线辐射元件。这启用天线配置,而不取决于振动器 102 内部的端子的连接状态。

[0086] 注意,振动器 102 内部的端子的连接状态由以下状态表示。如图 2G 中的部分(g)中所示,取决于所使用的振动器 102,端子 a 和 b 可以被考虑以在振动器内形成开路连接。此外,如图 2G 中的部分(h)中所示,也存在具有电容(capacitive)的端子 a 和 b。这是因为,端子 a 和 b 在振动器内彼此很靠近,或者振动器内的端子 a 和 b 和金属部分 102g 彼此非常强地耦合,并且因而在用于天线的频率 $\lambda/2$,不能忽略端子 a 和 b 的电容。该实施例示出无论这些连接状态如何都可以配置天线。

[0087] 在此,如图 3 中的部分(a)中所示,假设将通过参照图 2A 中的部分(a)而描述的电容器 b111 移除并且仅对振动器 102 的第一端子 a 执行天线馈送的配置。也在此情况下,可以获得与通过参照上述图 2 所描述的配置中近似相似的效果。此外,在振动器内的端子 a 与 b 之间的连接状态可以被看作如图 2G 中的部分(g)中所示的开路连接的情况下,由于从振动器 102 的端子 b 到控制电路单元 109 的接线而导致的阻抗的影响可以被忽略。因而,甚至从图 2A 中的部分(a)中所示的配置中移除电容器 b111 和线圈 b107 的如图 3 中的部分(b)所示的配置可以提供相似效果。在此情况下,电路可以被简化。如上所述,优选的是,在使用电子组件作为天线的情况下的电路配置自身根据电子组件的电路配置而适当地

被改变。

[0088] 此外,有可能在使振动器 102 作为实际的振动器运行的同时使振动器 102 作为天线运行。具体地说,这被实现,因为利用这样的事实:运行振动器 102 的频率 λ_1 以及用于天线的频率 λ_2 彼此不同,并且因此可以通过利用高频截止单元和高频短路单元来如图 2B 中的部分(b)和(c)所示将在相应频率 λ_1 和 λ_2 的运行彼此隔离。同时,在如本发明第一实施例中那样 $\lambda_1=1$ MHz 并且 $\lambda_2=2440$ MHz 的情况下,或者在 λ_1 不同于 λ_2 近似 1000 MHz 的情况下, λ_1 与 λ_2 之间的值的差足够大,并且因而高频截止单元和高频短路单元的频率通过特性无需被十分严格地设计。因此,线圈可以被用于高频截止单元,并且电容器可以被用于高频短路单元。因此, λ_1 和 λ_2 优选地尽可能大地彼此不同。在此情况下,更优选的是, λ_1 的控制信号是开/关切换信号。

[0089] 注意,除了振动器之外的电子组件可以被用作根据该实施例的移动电话中所使用的电子组件。作为其它可用电子组件的示例,可以列举扬声器、传声器等。

[0090] 稍后将详细描述使用扬声器和传声器的示例。

[0091] (第二实施例)

[0092] 图 4A 中的部分(a)是示出根据本发明第二实施例的移动电话的配置示例的示意图。该实施例是本发明第一实施例的修改,并且具有移动电话的天线作为倒置 F 天线运行的配置。图 4B 中的部分(b)是示出在作为电子组件的振动器 202 以频率 λ_1 运行的情况下涉及该实施例中的移动电话的等效电路图的示意图。图 4B 中的部分(c)是示出在天线单元 215 以频率 λ_2 运行的情况下等效电路图的示意图。

[0093] 如图 4A 中的部分(a)中所示,该实施例中的移动电话基本上具有大致与前述第一实施例相同的配置。然而,移动电话不同在于,图 2A 中的部分(a)中的匹配电路 113 被除去(eliminate),并且 GND 地被提供给图 4A 中的部分(a)中的天线子元件 212。如同本发明第一实施例,该实施例也将振动器 202 的运行频率 λ_1 设置为 1 MHz,并且将天线单元 215 的运行频率 λ_2 设置为 2440 MHz。

[0094] 在该配置中,在振动器 202 运行的频率 λ_1 ,线圈 a204 和线圈 b207 的端子形成短路连接,而电容器 a210 和电容器 b211 的端子形成开路连接。因而,该移动电话形成如图 4B 中的部分(b)中所示的这种等效电路。因此,振动器 202 没有问题地以频率 λ_1 运行。

[0095] 另一方面,在天线单元 215 运行的频率 λ_2 ,线圈 a204 和线圈 b207 的端子形成开路连接,而电容器 a210 和电容器 b211 的端子形成短路连接。因此,该移动电话形成如图 4B 中的部分(c)中所示的这种等效电路图,并且除了天线子元件 212 之外,振动器 202 的端子可以被用作天线辐射元件。此外,由于无线电电路单元 214 接地至基板 201 的 GND,并且天线子元件 212 配备有至基板 201 的 GND 的接地点,因此天线单元 215 可以作为倒置 F 天线被运行。

[0096] 同样在与前述第一实施例相似的该实施例中,在用于通信的频率,振动器自身可以被用作天线的一部分。因而,与振动器不被用作天线的情况相比,包括振动器和天线子元件的天线的体积可以被减小。当然,当振动器 202 内的端子的连接状态可以看作在频率 λ_2 的开路连接时,可以除去电容器 b211。甚至在此情况下,可以无问题地配置天线。此外,即使除去线圈 b207,也可以同样无问题地利用振动器。虽然该实施例中尚未给出描述,但显然,可以如在本发明第一实施例中那样提供匹配电路。

[0097] (第三实施例)

[0098] 接下来,通过参照附图给出在本发明第三实施例中的移动电话的描述。注意,本发明第三实施例是根据本发明第一实施例的移动电话的修改,并且其特征在于,具有天线配置,其中在加强屏蔽构件被附连到振动器的情况下,对加强屏蔽构件执行天线馈送。图 5A 中的部分(a)是示出根据该实施例的移动电话的电路配置的示图。图 5B 中的部分(b)是示出在振动器 302 以频率 $\lambda 1$ 运行的情况下涉及该实施例中的移动电话的等效电路图的示图。图 5B 中的部分(c)是示出在天线单元 315 以频率 $\lambda 2$ 运行的情况下涉及该实施例中的移动电话的等效电路的示图。

[0099] 如在图 5A 中的部分(a)中所示,本发明第三实施例中的移动电话具有大致与前述第一实施例中的移动电话的配置相同的配置,并且不同在于,图 5A 中的部分(a)中的振动器 302 的加强屏蔽构件和天线子元件 312 彼此连接。如同本发明第一实施例,该实施例也将振动器 302 的运行频率 $\lambda 1$ 设置为 1 MHz,并且将天线单元 315 的运行频率 $\lambda 2$ 设置为 2440 MHz。

[0100] 在振动器 302 运行的频率 $\lambda 1$,线圈 a304 和线圈 b307 的端子形成短路连接,而电容器 a310 和电容器 b311 的端子形成开路连接。因而,移动电话形成如图 5B 中的部分(b)中所示的这种电路图。因此,振动器 302 没有问题地以频率 $\lambda 1$ 运行。

[0101] 另一方面,在天线单元 315 运行的频率 $\lambda 2$,线圈 a304 和线圈 b307 的端子形成开路连接,而电容器 a310 和电容器 b311 的端子形成短路连接。因此,根据该实施例的移动电话形成如图 5B 中的部分(c)中所示的这种电路图,并且除了天线子元件 312 之外,振动器 302 的端子和加强屏蔽构件可以被用作天线辐射元件。

[0102] 同样在此情况下,可以获得与在本发明第一实施例中的效果相同的效果。此外,由于振动器的加强屏蔽构件可以被用作天线,因此可以确保天线的高度,并且可以期待增强天线性能。换句话说,由于电子组件的加强屏蔽构件通常位于电子组件的最外位置,因此有可能最佳使用电子组件的金属部分。

[0103] 注意,当振动器的加强屏蔽构件和振动器的端子可以被考虑在频率 $\lambda 2$ 形成开路连接时,可以除去线圈 a304、线圈 b307、电容器 a310 和电容器 b311 中的至少一个。甚至在此情况下,可以无问题地实现天线配置。

[0104] 如上所述,通过利用振动器的加强屏蔽构件作为天线,可以实现天线在尺寸方面的减小。

[0105] 在此,为了检查振动器的馈送端子的数量如何影响天线特性,已经通过使用两个端子安装类型的振动器来实际地估计天线特性。注意,假设用于蓝牙通信的天线。

[0106] 图 5C 中的部分(d1)、图 5D 中的部分(d2)以及图 5E 中的部分(d3)分别示出经受天线特性估计的估计基板的布局图。图 5C 中的部分(d1)是示出在仅对振动器 102 的一个端子执行天线馈送之时估计基板 101 的布局图的示图(测量条件 1))。图 5D 中的部分(d2)示出在对振动器 102 的两个端子执行天线馈送之时估计基板的布局图(测量条件 2))。图 5C 中的部分(d1)和图 5D 中的部分(d2)对应于本发明第一实施例。图 5E 中的部分(d3)示出在对 102 振动器的两个端子以及振动器的加强屏蔽构件执行天线馈送之时估计基板的布局图(测量条件 3)),并且对应于本发明第三实施例。在图 5C 中的部分(d1)、图 5D 中的部分(d2)和图 5E 中的部分(d3)中的任一情况下,进行天线测量所基于的测量轴如图中所

示。

[0107] 图 5F 中的部分(e)示出在相应测量条件下作为天线辐射特性的 ZX 平面上的平均增益特性。图 5F 中的部分(f)示出在相应测量条件下的回波损耗特性。如图 5F 中的部分(e)中所示,在测量条件当中 ZX 平面上的平均增益特性的比较产生(测量条件 3)) > (测量条件 2)) > (测量条件 1))。表明,随着用于天线馈送的端子的数量变得更大,天线特性变得更好。如图 5F 中的部分(f)中所示,回波损耗特性的比较产生(测量条件 3)) > (测量条件 2)) > (测量条件 1))。在这方面,回波损耗会随着用作天线辐射的辐射损耗变得更大而变得更小,并且随着其它损耗变得更大而变得更小。优选的是,天线可以被设计,使得从设计的观点来看,可以使回波损耗特性尽可能最小化。因而,在所有测量条件下,回波损耗的值可以被匹配并且被调整为 -10 dB 或更小。

[0108] 作为测量条件 1) 与测量条件 2) 之间的比较的结果,对于测量条件 1) 中的小回波损耗特性,天线辐射差。因而表明,损耗仅仅在测量条件 1) 下大。这种差异源于用于天线馈送的端子的数量上的差异。因而表明,随着用于天线馈送的电子组件的端子的数量变得更大,损耗变得更小,并且天线特性变得更好。

[0109] 作为测量条件 2) 与测量条件 3) 之间的比较的结果,对于测量条件 2) 中的小回波损耗特性,天线辐射相似地差。此外,ZX 平面上的平均增益特性的比较示出,与在测量条件 1) 中相比,特性在测量条件 2) 中改进了约 0.5 dB,并且与在测量条件 2) 中相比,特性在测量条件 3) 中改进了约 2 dB。据此表明,测量条件 3) 示出较大的改进程度。这种差异源于是否对振动器 102 的加强屏蔽构件执行天线馈送方面的差异。这意味着,除了振动器 102 的端子之外,对振动器的加强屏蔽构件的天线馈送进一步增强了天线特性。这是因为,可以最佳使用电子组件的金属部分,因为振动器 102 的加强屏蔽构件位于振动器 102 的金属部分当中的最外位置,并且因为使得损耗小。

[0110] (第四实施例)

[0111] 图 6A 中的部分(a)是示出根据本发明第四实施例的移动电话的基板 401 上形成的电路的配置的示图。注意,该实施例具有在具有三个端子的传声器被用作也用作天线的电子组件的情况下形成的配置。作为天线,举例说明用于蓝牙通信的天线。

[0112] 在图 6A 中的部分(a)中,具有三个端子(它们是第一端子 a、第二端子 b 和第三端子 c)的传声器 402 布置在根据该实施例的移动电话中的基板 401 上。传声器 402 的第一端子 a 经由第一接线 a403、线圈 a404 和第二接线 a405 连接到控制电路单元 409。此外,传声器 402 的第二端子 b 经由第一接线 b406、线圈 b407、以及第二接线 b408 连接到控制电路单元 409,并且电容器 b411 连接在第一接线 a403 与第一接线 b406 之间。类似地,传声器 402 的第三端子 c 经由第一接线 c417、线圈 c (下文中高频截止单元) 418 和第二接线 c419 连接到控制电路单元 409,并且电容器 c (下文中第二高频短路单元) 416 连接在第一接线 a403 与第一接线 c417 之间。

[0113] 天线子元件 412 的一端经由电容器 a410 连接到第一接线 c417,而天线子元件 412 的另一端经由匹配电路 413 连接到无线电电路单元 414。无线电电路单元 414 接地至基板 401 的 GND。

[0114] 在此,包括无线电电路单元 414 和天线子元件 412 的天线单元 415 以用于蓝牙通信的频率 $\lambda/2$ 运行,并且 $\lambda/2=2440$ MHz 被设置。控制电路单元 409 和传声器 402 以频率

$\lambda 1$ 运行,并且 $\lambda 1=1$ MHz 被设置。因而, $\lambda 2 > \lambda 1$ 适用。此外,线圈 a404、线圈 b407 和线圈 c418 具有 $\lambda 2$ 的自谐振频率,在频率 $\lambda 1$ 形成短路连接,在频率 $\lambda 2$ 形成开路连接。电容器 a410、电容器 b411 和电容器 c416 在频率 $\lambda 1$ 形成开路连接,并且在频率 $\lambda 2$ 形成短路连接。

[0115] 图 6B 中的部分(b)示出在传声器 402 以频率 $\lambda 1$ 运行的情况下涉及根据该实施例的移动电话的等效电路图。图 6B 中的部分(c)是示出在天线单元 415 以频率 $\lambda 2$ 运行的情况下涉及根据所实施的该移动电话的移动电话的等效电路图的示图。

[0116] 在根据该实施例的移动电话中,线圈 a404、线圈 b407 和线圈 c418 的端子形成短路连接。电容器 a410、电容器 b411 和电容器 c416 中的每一个的端子形成开路连接。因而,移动电话形成如图 6B 中的部分(b)中所示的这种电路图,并且传声器 402 无问题地以频率 $\lambda 1$ 运行。

[0117] 另一方面,在天线单元 415 运行的频率 $\lambda 2$,线圈 a404、线圈 b407 和线圈 c418 的端子形成开路连接,而电容器 a410、电容器 b411 和电容器 c416 的端子形成短路连接。因而,根据所实施的该移动电话的移动电话形成如图 6B 中的部分(c)中所示的这种电路图,并且因而除了天线子元件 412 之外,传声器 402 的所有三个端子均可以被用作天线辐射元件。此外,天线单元 415 被调整,以便具有 $\lambda /4$ 的电长度,并且使用基板 401 的 GND 作为接地导体而作为 $\lambda /4$ 单极天线运行。

[0118] 如上所述,同样在具有三个端子的传声器被用作电子组件的情况下,本发明可根据相同构思而应用于其。当然,当传声器的三个端子可以被考虑在 $\lambda 2$ 形成与彼此的开路连接时,可以除去线圈 a404、线圈 b407 电容器 b411 和电容器 c416 中的至少一个。甚至在此情况下,可以无问题地实现天线配置。此外,在同样具有四个或更多个端子的电子组件的情况下,电子组件的端子中的每一个和控制电路单元通过经由线圈连接二者的对应接线而互相连接,并且电容器连接在端子之间。由此,在同样具有四个或更多个端子的电子组件的情况下,本发明可应用于其。

[0119] 注意,虽然已经通过采用振动器和传声器作为电子组件的示例而给出了针对本发明实施例的描述,但诸如扬声器、接收机等电子组件可以代替振动器和传声器被使用。此外,虽然已经通过将以特定频率 $\lambda 1$ 运行的电子组件取作示例而给出描述,但该实施例也可以应用于使用仅在开/关的基础上受控的电子组件的情况。

[0120] (第五实施例)

[0121] 接下来,通过参照附图给出在本发明第五实施例中的移动电话的描述。注意,本发明第五实施例是根据本发明第三实施例的移动电话的修改,并且是具有两个端子的振动器的一个端子被应用为 GND 端子的示例。

[0122] 图 7A 中的部分(a)是示出根据该实施例的移动电话的配置示例的示图。图 7B 中的部分(b)是示出在振动器 502 以频率 $\lambda 1$ 运行的情况下涉及该实施例中的移动电话的等效电路图的示图。图 7B 中的部分(c)是示出在天线单元 515 以频率 $\lambda 2$ 运行的情况下涉及该实施例中的移动电话的等效电路图的示例的示图。如同本发明第一实施例,该实施例也将振动器 502 的运行频率 $\lambda 1$ 设置为 1 MHz,并且将天线单元 515 的运行频率 $\lambda 2$ 设置为 2440 MHz。

[0123] 如图 7A 中的部分(a)中所示,该实施例中的移动电话大致具有与本发明第三实施

例中的移动电话的配置相同的配置。然而,该实施例中的移动电话不同在于,图 7A 中的部分(a)中的振动器 502 的加强屏蔽构件和天线子元件 512 在相对并且远离振动器 502 的端子的位置彼此连接。此外,移动电话不同在于:连接到振动器 502 的端子 a 的第一接线 a503 直接连接到基板 501 的 GND;连接到控制电路单元 509 的第二接线 a505 直接连接到基板 501 的 GND;以及不提供图 5A 中的部分(a)中的第三实施例中的移动电话的线圈 a304。

[0124] 在振动器 502 运行的频率 $\lambda 1$,线圈 a504 的端子形成短路连接,而电容器 a510 和电容器 b511 的端子形成开路连接。因而,根据该实施例的移动电话形成如图 7B 中的部分(b)中所示的这种电路图。因此,振动器 502 没有问题地以频率 $\lambda 1$ 运行。

[0125] 另一方面,在天线单元 515 运行的频率 $\lambda 2$,线圈 a504 的端子形成开路连接,而电容器 a510 和电容器 b511 的端子形成短路连接。因此,根据该实施例的移动电话形成如图 7B 中的部分(c)中所示的这种电路图,并且天线单元 515 可以作为端 GND 短路型(end GND short-circuit type)的修改的倒置 F 天线运行。当然,除了天线子元件 512 之外,振动器 502 的端子和振动器 502 的加强屏蔽构件可以被用作天线辐射元件。

[0126] 同样在以上描述的情况下,可以获得与通过根据本发明第一实施例的通信技术所获得的效果相同的效果。

[0127] 注意,当振动器的加强屏蔽构件和振动器的端子可以被考虑在频率 $\lambda 2$ 形成开路连接时,线圈 b507 和电容器 b511 中的至少一个无需被提供。甚至在此情况下,可以无问题地配置天线。

[0128] (第六实施例)

[0129] 接下来,通过参照附图给出在本发明第六实施例中的移动电话的描述。注意,本发明第六实施例是滑动式移动电话中的振动器也被用作蓝牙的天线的示例。

[0130] 图 8A 中的部分(a)是当滑动根据该实施例的滑动式移动电话时的示图。图 8A 中的部分(b-1 和 b-2)和图 8B 中的部分(c)是示出根据该实施例的滑动式移动电话闭合的状态的示图。

[0131] 如图 8A 中的部分(a)中所示,在该实施例中的移动电话中,第一外壳 601 和第二外壳 602 被配置为可滑动的。在移动电话滑动(打开)的状态下,传声器 605 和操作键 606 以暴露于外侧的方式而布置在第一外壳 601 的前表面侧,并且显示单元 603 和耳机 604 布置在第二外壳 602 的前表面侧。此外,如图 8A 中的部分(b-2)中所示,当在闭合状态下从后侧观看移动电话时,用于接收 one seg 广播的可缩回鞭式天线 607、灯 608 和照相机 609 布置于其上。此外,如图 8B 中的部分(c)中所示,第一基板 610 内置于第一外壳 601 中。

[0132] 具体地说,图 8B 中的部分(d)是详细示出涉及根据该实施例的滑动式移动电话的第一基板 610 的配置示例的示图。如图 8B 中的部分(d)中所示,第三基板 611 在基板的法线方向上以特定高度布置在第一基板 610 之上,并且第三基板 611 和第一基板 610 通过具有置于其间的未说明的连接器的接线 L1 而彼此连接。前述灯 608 通过接线 L2 从第三基板 611 连接,并且前述照相机 609 布置在第一基板 610 的上部。此外,电池 615 在基板表面方向上布置在比第三基板 611 低的部分中(在离开第三基板 611 的区域中)。

[0133] 在该实施例中的移动电话中,总共四个天线布置在第一外壳 601 中。首先,天线 a613 是用于 W-CDMA 的天线,并且在第一基板 610 中布置在照相机 609 的左侧。从第一基板 610 的左上端部分的附近执行天线馈送。天线 b614 是用于国际漫游的 GSM 天线,并且布置

在第一基板 610 的下端部分中。从第一基板 610 的左下端部分的附近执行天线馈送。可缩回鞭式天线 607 是用于接收 one seg 广播的天线,并且天线馈送是从第三基板 611 的右上端部分的附近执行的。振荡器 612 布置在灯 608 的右侧。振荡器 612 具有与在本发明第三实施例中相同的电路配置,并且也用作蓝牙的天线。从第一基板 610 的右上端部分的附近执行天线馈送。

[0134] 虽然在天线布置在如图 8B 中的部分(d)中所示的该实施例的移动电话中的情况下经常难以确保用于四个天线的区域,但可以通过启用振荡器 612 被布置为如该实施例中那样有效地被用作天线空间的死区(dead)空间来有效利用移动电话的外壳中的有限空间。

[0135] (第七实施例)

[0136] 接下来,通过参照附图给出在本发明第七实施例中的移动电话的描述。注意,本发明第七实施例是翻盖式移动电话的扬声器也被用作用于 GPS 接收的天线的示例。注意,所述扬声器是具有两个端子的扬声器。

[0137] 图 9A 中的部分(a)是示出在根据该实施例的翻盖式移动电话打开之时的外部配置示例的示图。图 9A 中的部分(b)和图 9A 中的部分(c)是示出当根据该实施例的翻盖式移动电话闭合之时的外部配置示例的示图。

[0138] 如图 9A 中的部分(a)中所示,该实施例中的移动电话是可打开以及可闭合的翻盖式移动电话,其中,第一外壳 701 和第二外壳 702 彼此连接,以便利用置于其间的铰链 704 可以以旋转的方式活动(movable)。传声器 705 和操作键 706 布置在第一外壳 701 上,而显示单元 703 和耳机 720 布置在第二外壳 702 上。扬声器 708 内置于铰链 704 中,并且铰链 704 装配有未说明的声音发射孔,用于扬声器 708。

[0139] 如图 9A 中的部分(c)中所示,当在闭合状态下从后侧观看移动电话时,用于接收 one seg 广播的可存储鞭式天线 707 和照相机 709 布置于其上。此外,如图 9B 中的部分(d)中所示,第一基板 710 内置于第一外壳 701 中。

[0140] 具体地说,图 9B 中的部分(e)是示出根据该实施例的翻盖式移动电话的第一基板 710 的详细配置的示图。如图 9B 中的部分(e)中所示,第三基板 711 在基板的法线方向上以特定高度布置在第一基板 710 之上,并且第三基板 711 和第一基板 710 通过具有置于其间的连接器的接线 L3 而彼此连接。前述照相机 709 布置在第一基板 710 的上部。此外,电池 715 在沿着基板表面的方向上布置在比第三基板 711 更低的部分。

[0141] 在该实施例中的移动电话中,总共三个天线布置在包括铰链 704 的第一外壳 701 的上部。首先,天线 714 是用于 W-CDMA 频带和 GSM 频带二者的天线,并且布置为从第一基板 710 的照相机 709 的左部向上部延伸(extend)。从第一基板 710 的左上端部分的附近执行天线馈送。可存储鞭式天线 707 是用于接收 one seg 广播的天线,并且天线馈送是从第一基板 710 的右上端部分的附近执行的。

[0142] 扬声器 708 在内置状态下布置在铰链 704 中。扬声器 708 的两个端子连接到扬声器接线 712,并且连接到第一基板 710 上的扬声器连接器 713。扬声器接线 712 在挠性(flexible)基板中被形成图案,并且需要以树脂制成的底座(base)等固定,以与扬声器 708 的端子接触。在此,省略树脂底座等的说明。

[0143] 可以通过将两个扬声器接线 712 当作扬声器 708 的端子并且对所述端子执行天线馈送来配置用于 GPS 接收的天线。因此,扬声器 708 也可以被用作用于 GPS 接收的天线。在

此,通过使用详细示图来简要给出描述,以示出扬声器 708 也可以被用作天线。

[0144] 图 9C 中的部分(f)是在对扬声器 708 执行天线馈送的情况下电路配置图的放大图。表明,当扬声器 708 的端子 a 和端子 b 被考虑分别包括扬声器接线 712 时,形成与本发明第一实施例中相同的电路配置,如图 9C 中的部分(f)中所示。以上示出,通过应用也可以将铰链中所布置的扬声器用作用于 GPS 接收的天线的技术而可以将铰链的死区空间有效地用作天线空间。

[0145] (第八实施例)

[0146] 接下来,通过参照附图给出在本发明第八实施例中的移动电话的描述。注意,第八实施例具有与本发明第七实施例中的移动电话的外壳结构不同的外壳结构,对此的示图示出扬声器用作如同第七实施例的用于 GPS 接收的天线的示例。注意,所述扬声器是具有两个端子的扬声器。

[0147] 如图 10A 中的部分(a-1 和 a-2)中所示,在该实施例中的移动电话的外壳结构中,第一外壳 801 和第三外壳 818 彼此连接,以便利用置于其间的铰链 804 可以以旋转的方式活动,并且包括布置于其上的显示单元 803 和耳机 820 的第二外壳 802 通过旋转机构(mechanism)单元 819 耦合到第三外壳 818,所述旋转机构单元 819 在与第三外壳 818 的外壳表面平行的平面上旋转。在该实施例中的移动电话中,该外壳结构使得包括显示单元 803 的第二外壳 802 能够水平地延伸,如图 10A 中的部分(a-2)中所示。此外,传声器 805 和操作键 806 布置在第一外壳 801 上,并且扬声器 808 布置在铰链 804 中。铰链 804 装配有声音发射孔,用于扬声器 808。

[0148] 图 10A 中的部分(b)和图 10A 中的部分(c)是示出当根据该实施例的移动电话闭合之时的外部配置示例的示图。如图 10A 中的部分(c)中所示,当在闭合状态下从后侧观看移动电话时,用于接收 one seg 广播的可存储鞭式天线 807 和照相机 809 布置于其上。此外,如作为在闭合状态下(从后面观看的)示图的图 10B 中的部分(d)中所示,第一基板 810 内置于第一外壳 801 中。

[0149] 具体地说,图 10B 中的部分(e)是示出根据该实施例的移动电话的第一基板 810 的详细配置的示图。如图 10B 中的部分(e)中所示,第三基板 811 在基板的法线方向上以特定高度布置在第一基板 810 之上,并且第三基板 811 和第一基板 810 通过具有置于其间的连接器的接线 L4 而彼此连接。前述照相机 809 布置在第一基板 810 的上部。此外,电池 815 在沿着基板表面的方向上布置在比第三基板 811 更低的部分。

[0150] 在该实施例中的移动电话中,总共三个天线布置在包括铰链 804 的第一外壳 801 的上部。首先,天线 814 是用于 W-CDMA 频带和 GSM 频带二者的天线,并且布置为从第一基板 810 的照相机 809 的左部向上部延伸。从第一基板 810 的左上端部分的附近执行天线馈送。可存储鞭式天线 807 是用于接收 one seg 广播的天线,并且天线馈送是从第一基板 810 的右上端部分的附近执行的。

[0151] 扬声器 808 在内置状态下布置在铰链 804 中。扬声器 808 的两个端子连接到扬声器接线 812,并且连接到第一基板 810 上的扬声器连接器 813。扬声器接线 812 在挠性基板中被形成为图案,并且需要以树脂制成的底座等固定,以与扬声器 808 的端子接触。在此,省略树脂底座等的说明。

[0152] 可以通过将两个扬声器接线 812 当作扬声器 808 的端子并且对所述端子执行天线

馈送来配置用于 GPS 接收的天线。因此,扬声器 808 也可以被用作用于 GPS 接收的天线。形成该实施例中的详细电路图,其为与在图 9C 中的部分(f)中所示的本发明第七实施例中相同的电路配置图。表明,与本发明第一实施例中相同的电路配置得以形成。

[0153] 以上示出,通过应用也可以将铰链中所布置的扬声器用作用于 GPS 接收的天线的技术而可以将铰链的死区空间有效地用作天线空间。

[0154] 此外,已经通过采用旋转包括显示单元的外壳的翻盖式移动电话而给出了根据第八实施例的移动电话的描述。然而,只要移动电话具有包括铰链的结构,该实施例就可应用于具有外壳配置的移动电话,其中铰链包括两个旋转轴。

[0155] (第九实施例)

[0156] 图 11A 中的部分(a)是示出根据本发明第九实施例的移动电话的配置示例的示意图。该实施例是本发明第一实施例的修改,并且不同在于,第一实施例中的线圈和电容器用开关替代。图 11B 中的部分(b)示出涉及对该实施例的各个开关的控制的框图。

[0157] 控制电路单元 109 执行整体控制,用于进行如图 11B 中的部分(b)中所示的开关的切换。开关(1a) 1101 和开关(1b) 1102 被控制,使得开关的端子的连接可以按以下方式切换。当振动器 102 运行时,开关的端子形成开路连接。当天线单元 115 运行时,开关的端子形成短路连接。另一方面,开关(2a) 1103 和开关(2b) 1104 被控制,使得开关的端子的连接可以按以下方式切换。当振动器 102 运行时,开关的端子形成短路连接。当天线单元 115 运行时,开关的端子形成开路连接。

[0158] 在这种配置中,在振动器 102 运行的情况下,开关(2a)1103 和开关(2b)1104 的端子形成短路连接,而开关(1a)1101 和开关(1b)1102 的端子形成开路连接。因而,移动电话形成如图 11C 中的部分(c)中所示的等效电路,并且振动器 102 无问题地运行。

[0159] 另一方面,在天线单元 115 运行的情况下,开关(2a)1103 和开关(2b)1104 的端子形成开路连接,而开关(1a)1101 和开关(1b)1102 的端子形成短路连接。因此,该无线电设备形成如图 11C 中的部分(d)中所示的这种电路图,并且除了天线子元件 112 之外,振动器 102 的端子可以被用作天线辐射元件。这使天线单元 115 能够作为单极天线运行。

[0160] 由于与第一实施例的电路配置相同的电路配置同样在该实施例中得以形成,因此可以获得与第一实施例中的效果相同的效果。当然,当振动器 102 内的端子的连接状态可以被考虑为开路连接时,可以除去开关(1b) 1102。甚至在此情况下,可以无问题地配置天线。此外,即使除去开关(2b) 1104,也可以同样无问题地利用振动器 102。然而,不同于第一实施例,当振动器 102 和天线单元 115 同时运行时,其信号不能被彼此分离。因而,该实施例在不同时使用振动器 102 和天线单元 115 时是有效的。

[0161] (第十实施例)

[0162] 接下来,通过参照附图给出在本发明第十实施例中的移动电话的描述。注意,本发明第十实施例是根据本发明第三实施例的移动电话的修改,并且其特征在于,具有天线配置,其中在加强屏蔽构件附连到振动器的情况下,仅对加强屏蔽构件执行天线馈送。

[0163] 图 12A 中的部分(a)是示出根据该实施例的移动电话的电路配置的示意图。图 12B 中的部分(b)是示出在振动器 302 以频率 $\lambda 1$ 运行的情况下涉及该实施例中的移动电话的等效电路图的示意图。图 12B 中的部分(c)是示出在天线单元 315 以频率 $\lambda 2$ 运行的情况下涉及该实施例中的移动电话的等效电路的示意图。

[0164] 如图 12A 中的部分(a)中所示,本发明第十实施例中的移动电话大致具有与第三实施例中的移动电话的配置相同的配置,并且不同在于,不提供图 5A 中的部分(a)中的电容器 a310 和电容器 b311。如同本发明第三实施例,该实施例也将振动器 302 的运行频率 $\lambda 1$ 设置为 1 MHz,并且将天线单元 315 的运行频率 $\lambda 2$ 设置为 2440 MHz。

[0165] 在振动器 302 运行的频率 $\lambda 1$,线圈 a304 和线圈 b307 的端子形成短路连接,因而移动电话形成如图 12B 中的部分(b)中所示的这种电路图。振动器 302 没有问题地以频率 $\lambda 1$ 运行。

[0166] 另一方面,在天线单元 315 运行的频率 $\lambda 2$,线圈 a304 和线圈 b307 的端子形成开路连接,并且因而根据该实施例的移动电话形成如图 12B 中的部分(c)中所示的这种电路图。即使振动器 302 的加强屏蔽构件和振动器 302 的端子彼此电耦合,也可以检查由于与控制电路单元的连接而导致的阻抗的影响。显然,除了天线子元件 312 之外,作为天线辐射元件,无线电电路单元 314 可以利用振动器 302 的加强屏蔽构件。

[0167] 图 12C 中的部分(d)示出具有也考虑的基板 301 的接地导体(基板 GND)的配置示例。包括振动器 302 的加强屏蔽构件和天线子元件 312 的天线单元 315 被调整,以便此时具有 $\lambda/4$ 的电长度,并且作为 $\lambda/4$ 单极天线运行,其中,基板 301 的基板 GND 被用作接地导体。

[0168] 如上所述,根据该实施例的移动电话使振动器的加强屏蔽构件也能够作为天线运行,而不妨碍振动器自身的运行。此外,由于振动器自身可以通过对振动器的加强屏蔽构件直接执行天线馈送而被用作天线辐射元件,因此根据该实施例的移动电话具有的优点是:可以容易地执行天线馈送。此外,由于振动器自身可以被用作天线辐射元件的一部分,因此天线子元件可以在尺寸上减小振动器的电长度。此外,由于振动器的加强屏蔽构件可以用作天线,因此可以确保天线的高度,并且可以期待增强天线性能。换句话说,由于电子组件的加强屏蔽构件通常位于电子组件的最外位置,因此可以最大程度地利用电子组件的金属部分。

[0169] 此外,由于天线单元 315 可以作为 $\lambda/4$ 单极天线运行,并且即使包括振动器 302 和天线子元件 312 的天线辐射元件小,基板 301 上的基板 GND 也可以被用于天线辐射。因而,可以获得高天线性能。

[0170] 注意,在振动器的加强屏蔽构件和振动器的端子可以被考虑形成开路连接的情况下,可以除去线圈 a304 和线圈 b307 中的至少一个。甚至在此情况下,可以无问题地实现天线配置。

[0171] 如上所述,通过仅利用振动器的加强屏蔽构件作为天线,可以实现在天线尺寸方面的减小。

[0172] 配置等不限于通过上述实施例中的附图所说明的配置,并且在施加本发明的效果的范围内,可以适当对其进行修改。此外,在不脱离本发明的目的的范围的情况下,可以适当对其进行修改。

[0173] 具体地说,虽然已经通过使用上述实施例中的移动电话给出了描述,但本发明可应用于通过移动电话中的每一个的广播发送和接收的情况而非通信。

[0174] 此外,可以按以下方式执行移动电话的单元进行的处理。具体地说,用于实施对应实施例中所描述的功能的程序被记录于计算机可读记录介质中,并且记录在该记录介质中

的程序由计算机系统读取并且执行。注意“计算机系统”包括 OS 和硬件,例如外围设备。

[0175] 此外,在利用 WWW 系统的情况下,“计算机系统”包括提供网址(web site)的环境(或显示的环境)。

[0176] 此外,“计算机可读记录介质”是便携式介质(例如软盘、磁光盘、ROM 或 CD-ROM)、或存储设备(例如内置于计算机系统内的硬盘)。此外,“计算机可读记录介质”包括:动态保存程序达短时间的介质,比如在经由网络(例如互联网)或通信线路(例如电话线路)发送程序的情况下的通信接线;以及保存程序达特定时间段的介质,比如在发送程序的前述情况下充当服务器或客户机的计算机系统内的非易失性存储器。此外,程序可以实施前述功能的一部分,并且此外,可以能够结合计算机系统中已经记录的程序而实施前述功能。

[0177] (概要)

[0178] 根据这些实施例,一种无线电设备包括:电子组件,其以频率 $\lambda 1$ 运行;天线子元件,其以频率 $\lambda 2$ 运行;以及无线电电路单元。所述电子组件和所述天线子元件的接线当中的至少一个接线经由频率滤波器构件被连接,其中所述频率滤波器构件在频率 $\lambda 1$ 形成开路连接,并且在频率 $\lambda 2$ 形成短路连接。通过将无线电电路单元与天线子元件的另一端彼此连接,并且然后对其执行天线馈送,所述电子组件可以作为单极天线运行。由于电子组件也被用作天线,因此无线电设备中的天线可以在尺寸方面被减小。

[0179] 工业应用性

[0180] 本发明可以被用作无线电设备的天线。

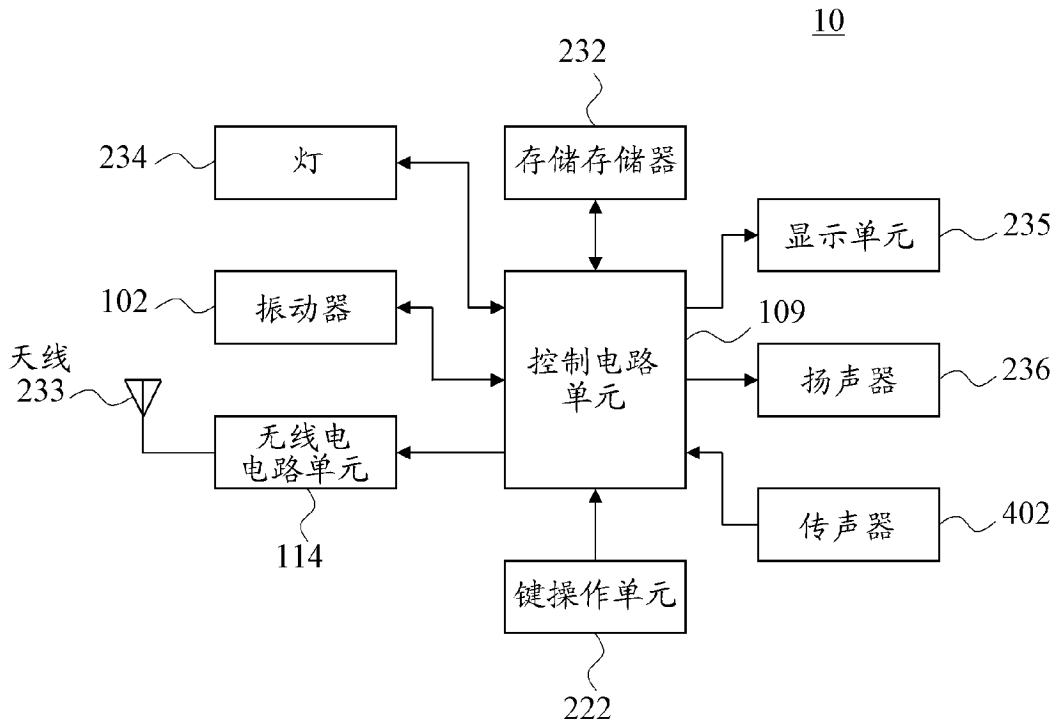


图 1

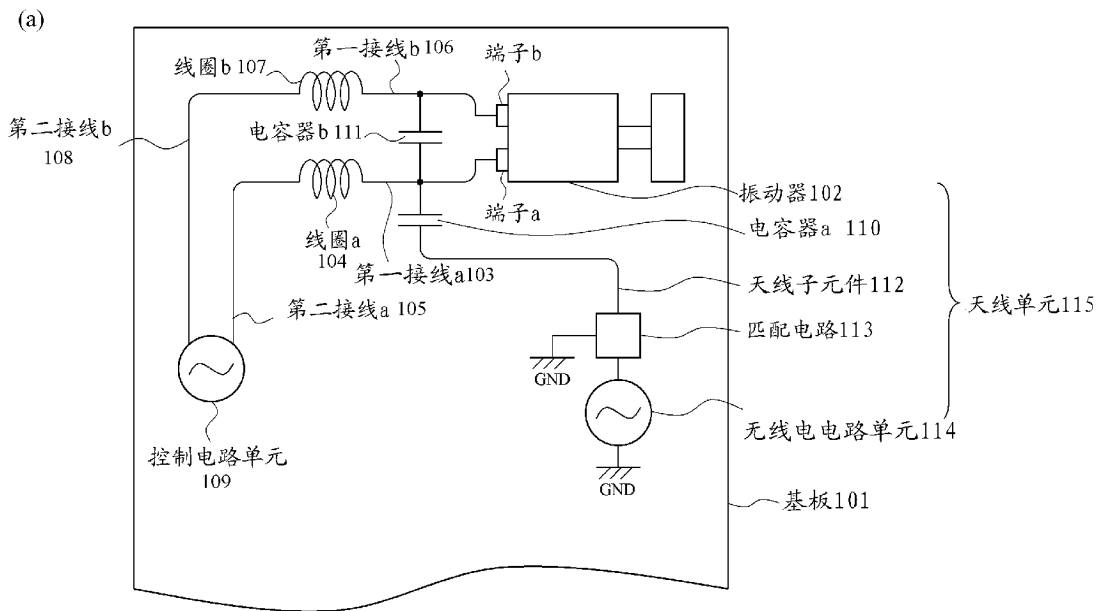


图 2A

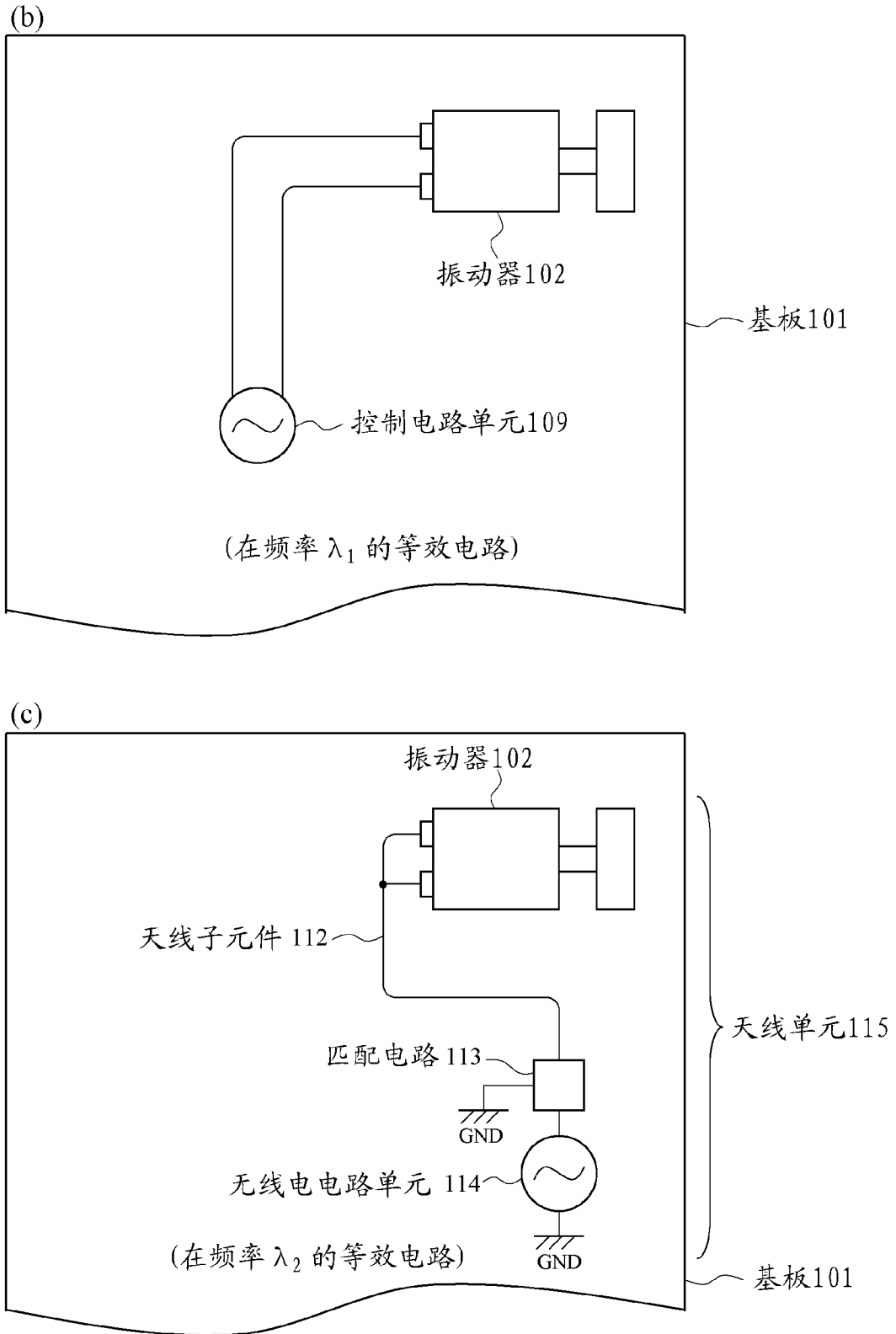
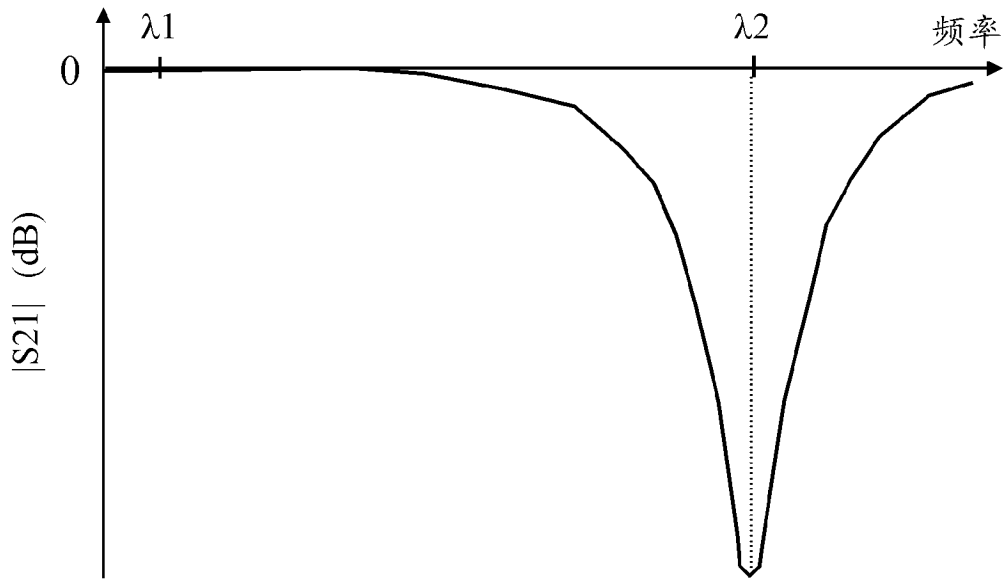


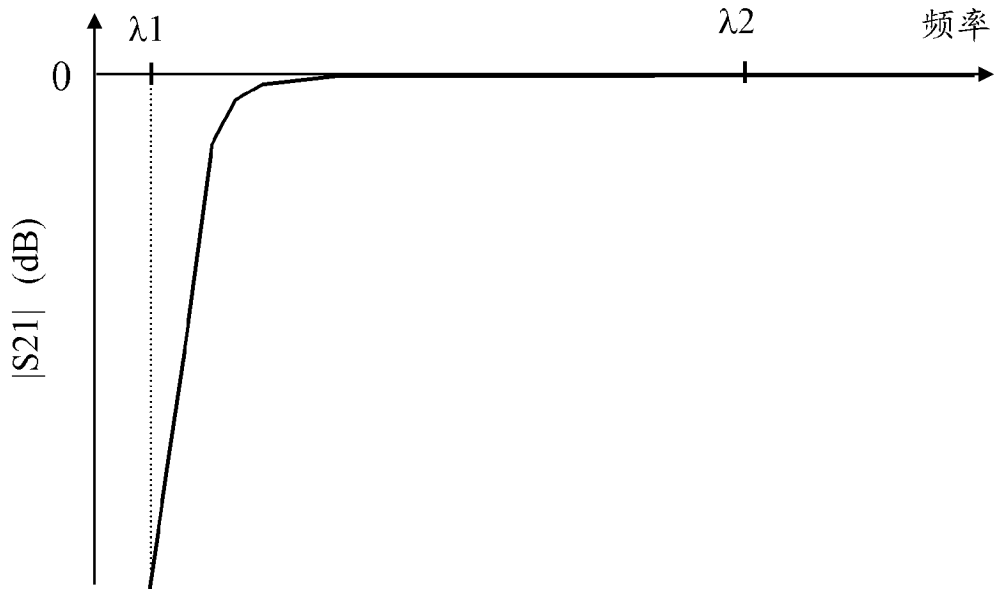
图 2B

(d)



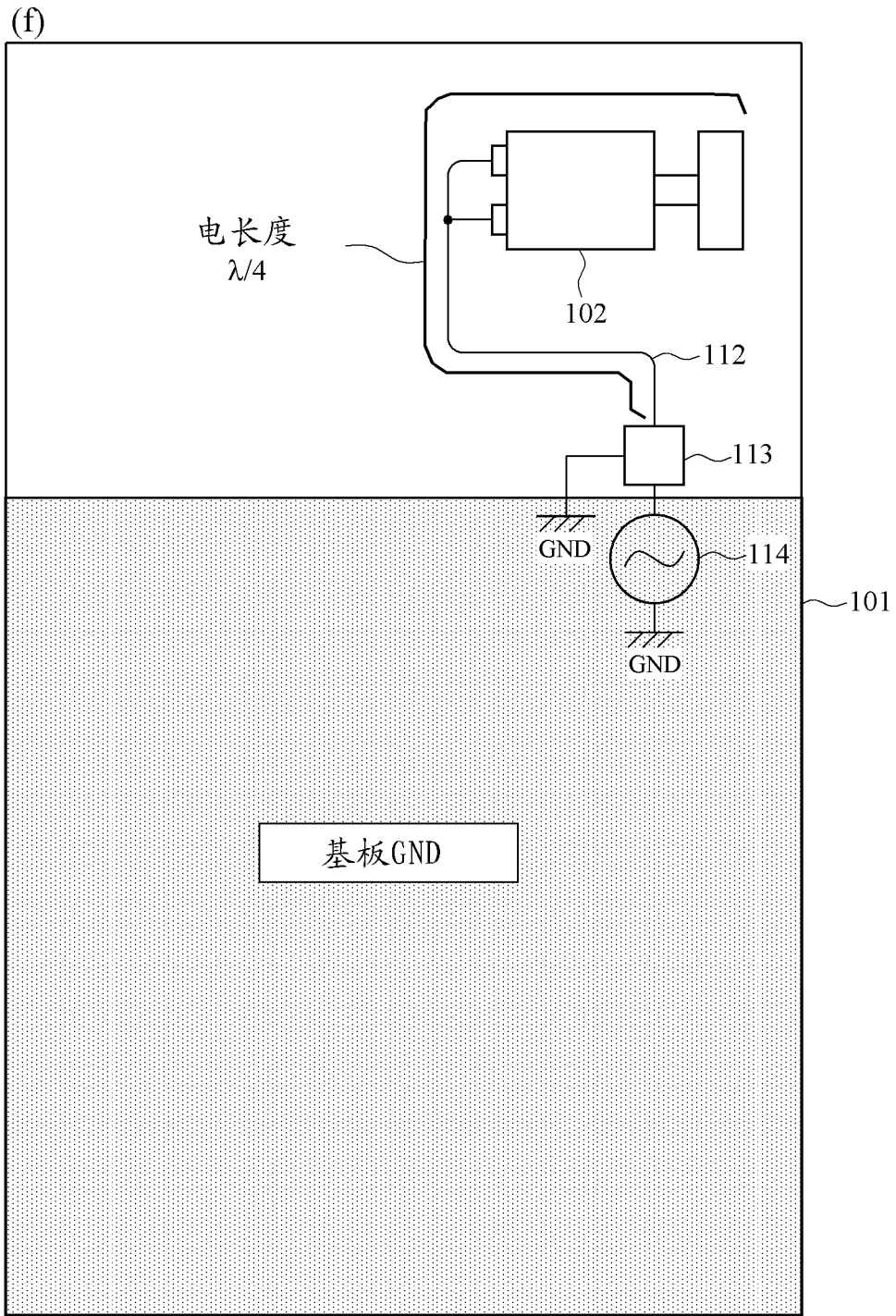
<线圈a 104和线圈b 107的通过特性>

(e)



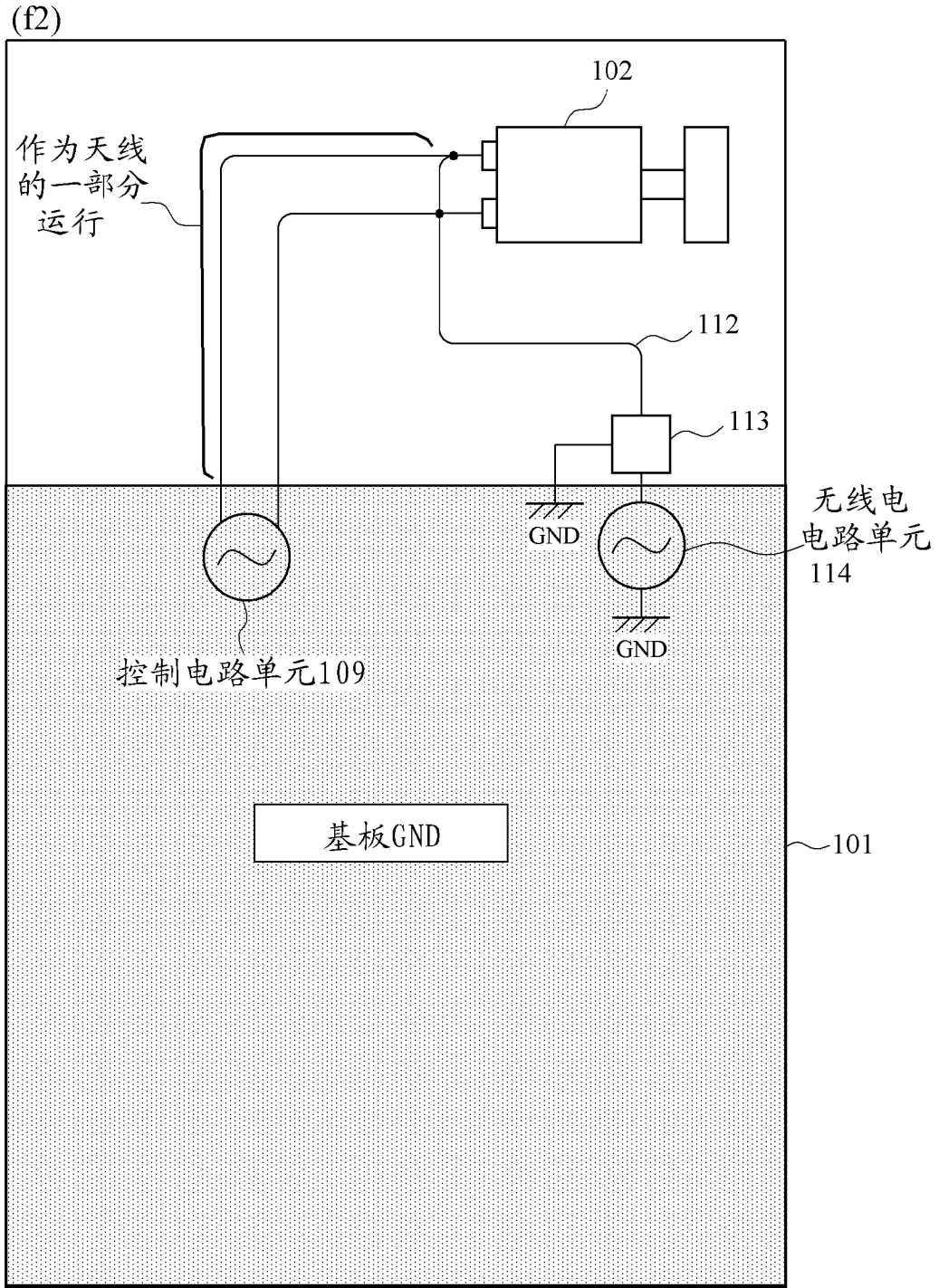
<电容器a 110和电容器b 111的通过特性>

图 2C



(在频率 λ_2 的等效电路)

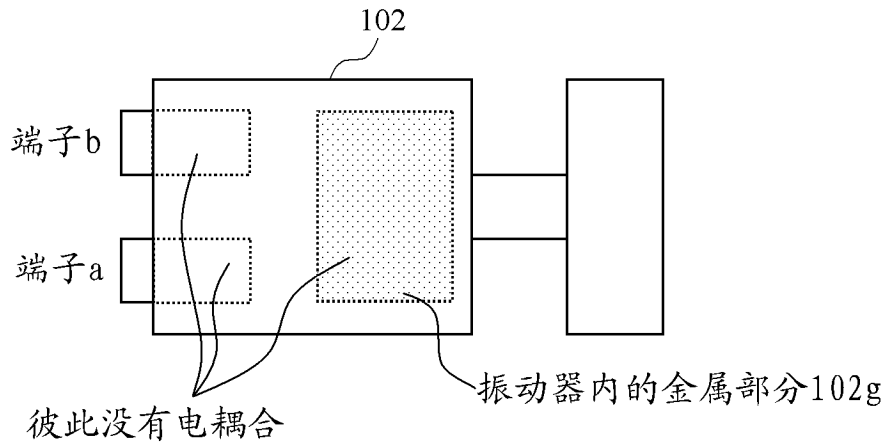
图 2D



(当线圈a 104或线圈b 107中没有一个被提供时在频率 λ_2 的等效电路)

图 2E

(g) 振动器的端子形成开路连接的情况



(h) 振动器的端子是电容耦合的情况

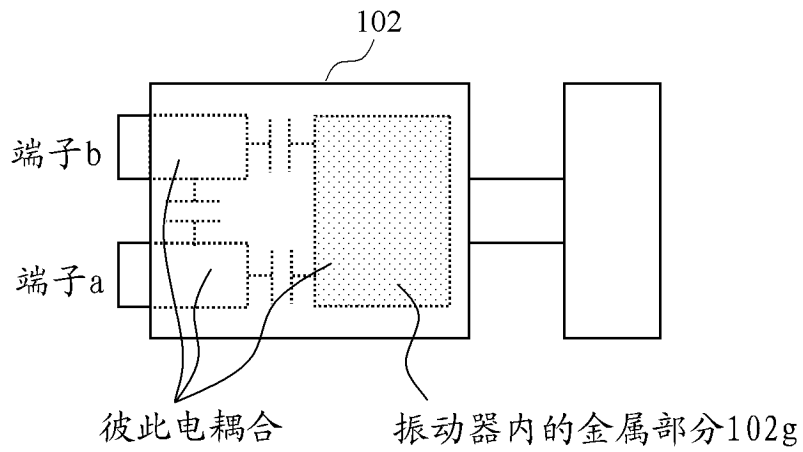


图 2F

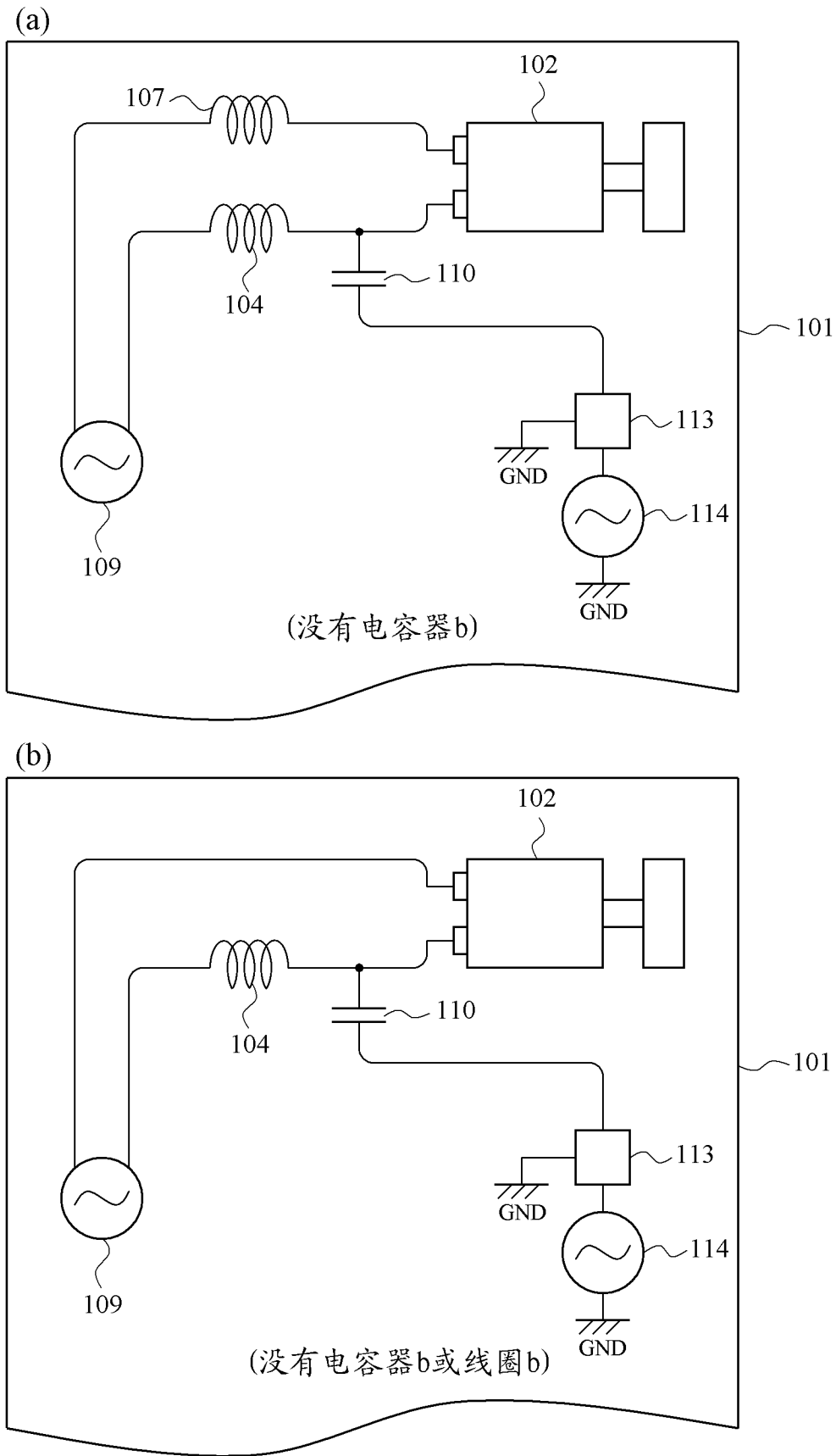


图 3

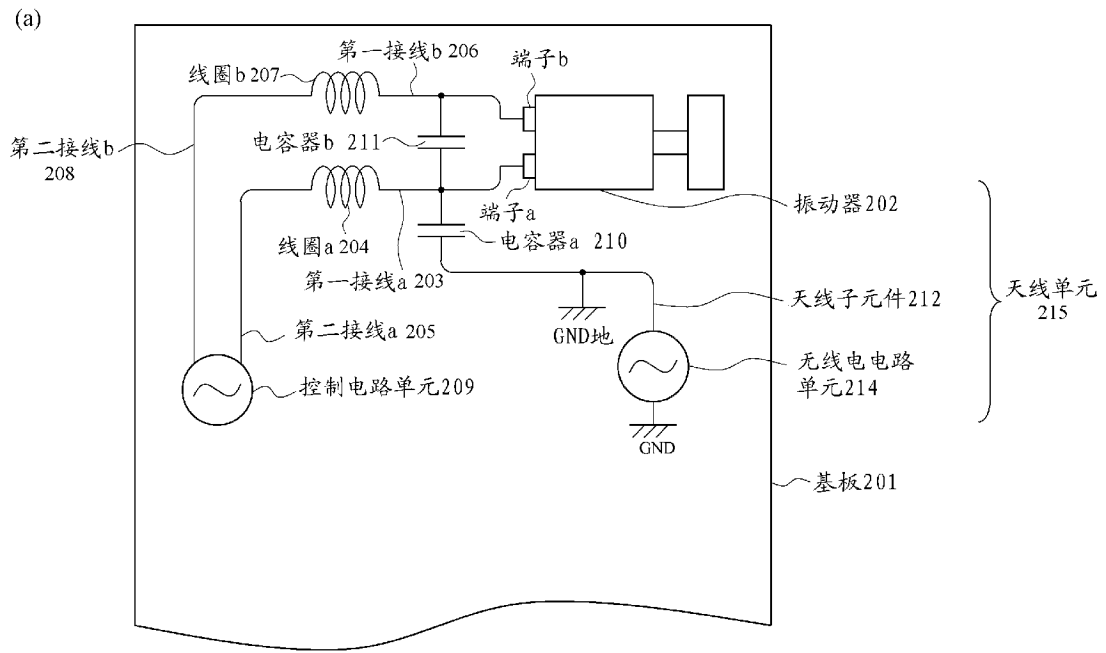


图 4A

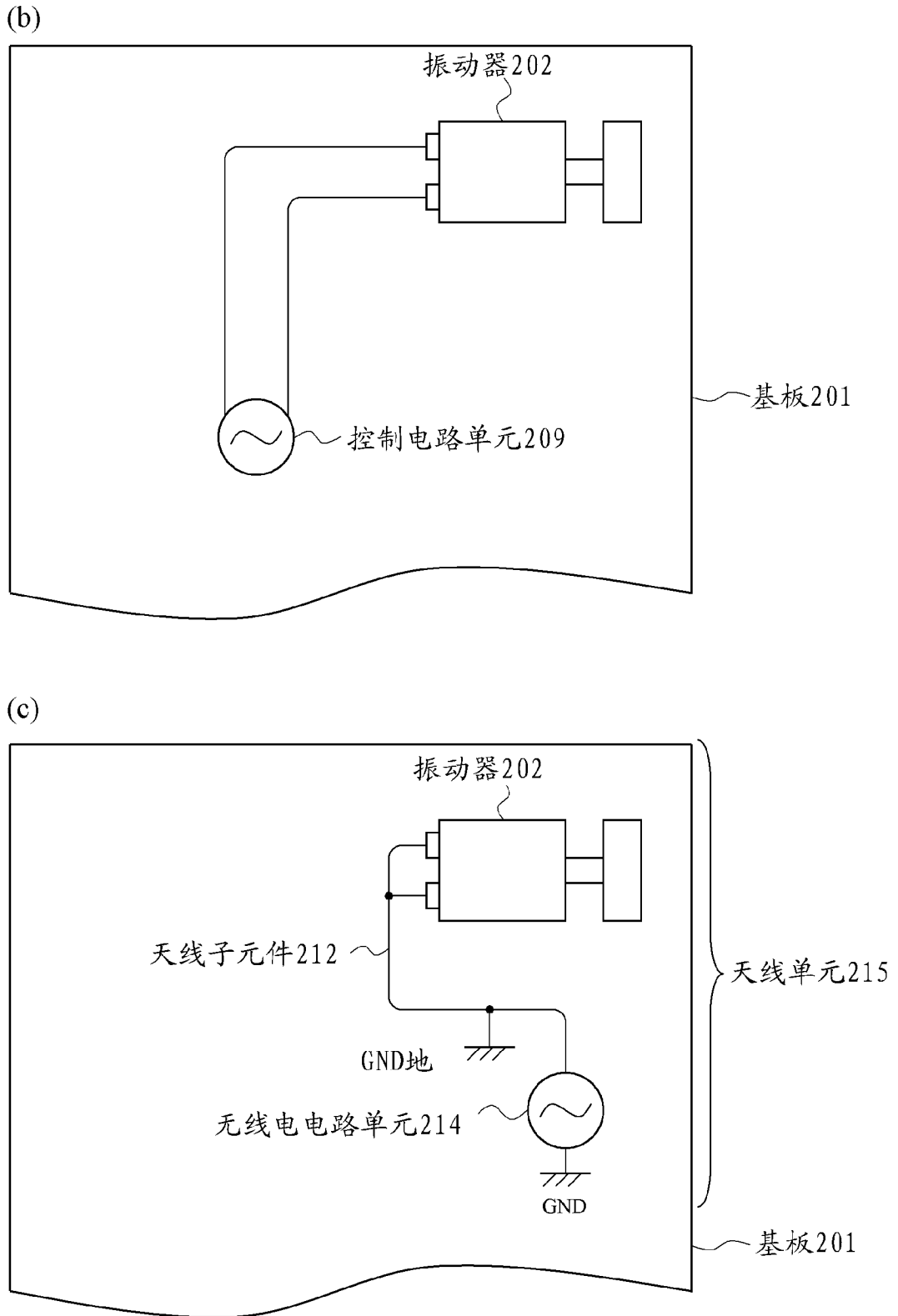


图 4B

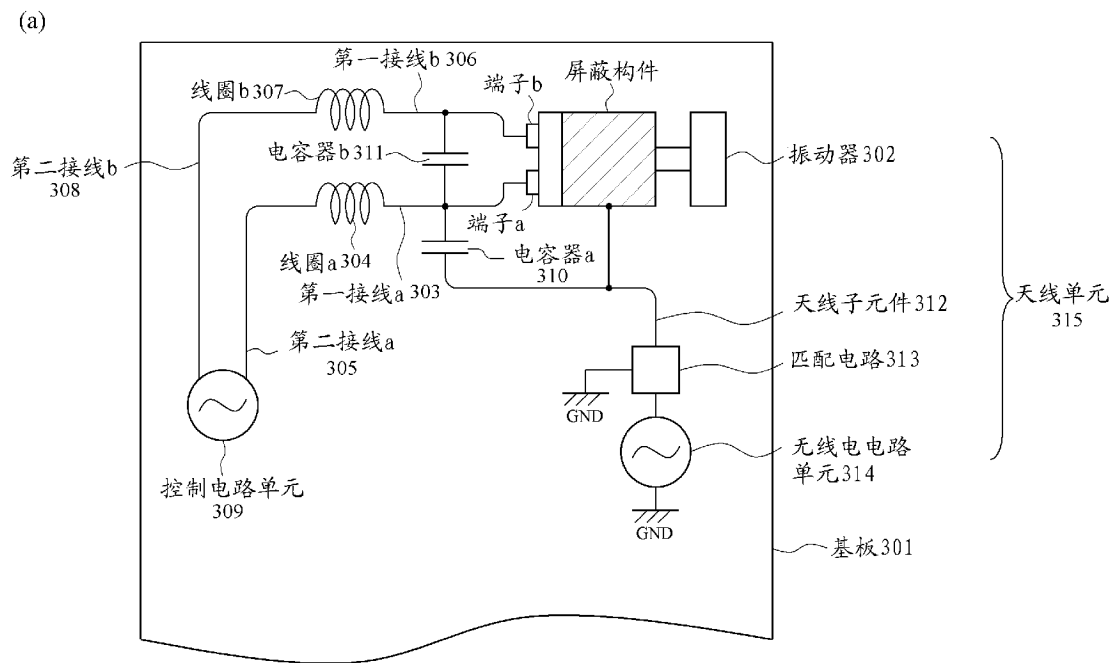


图 5A

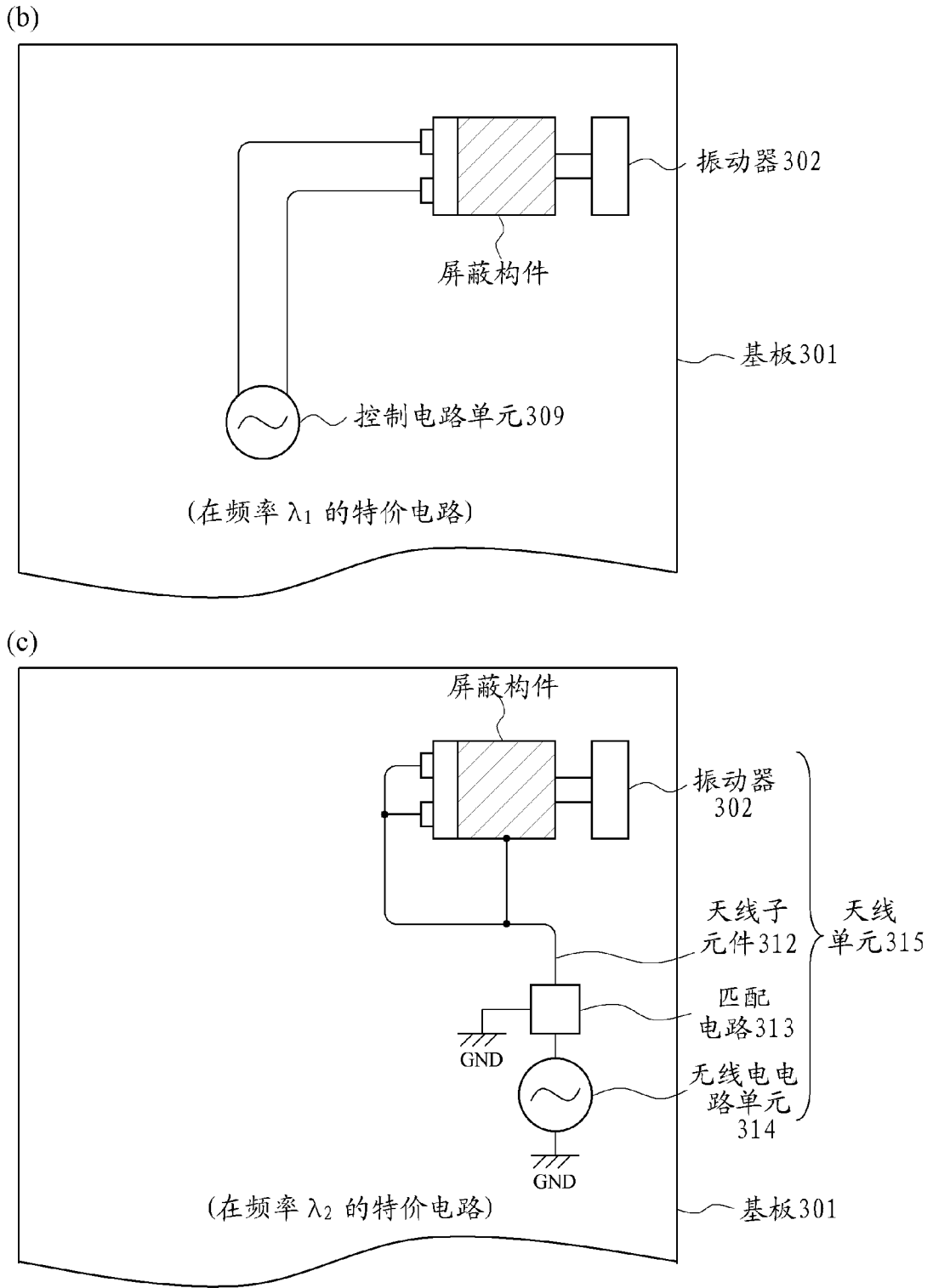
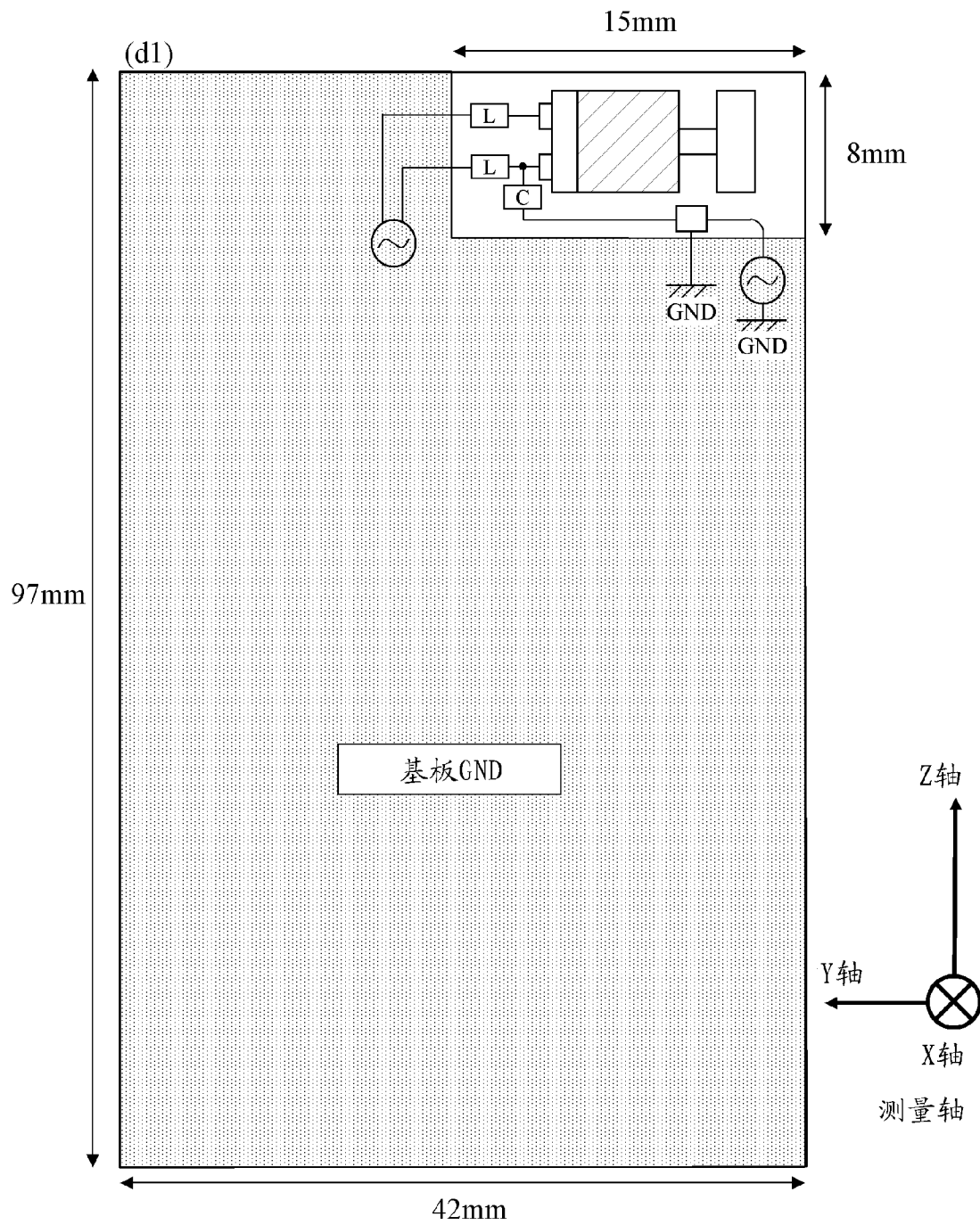
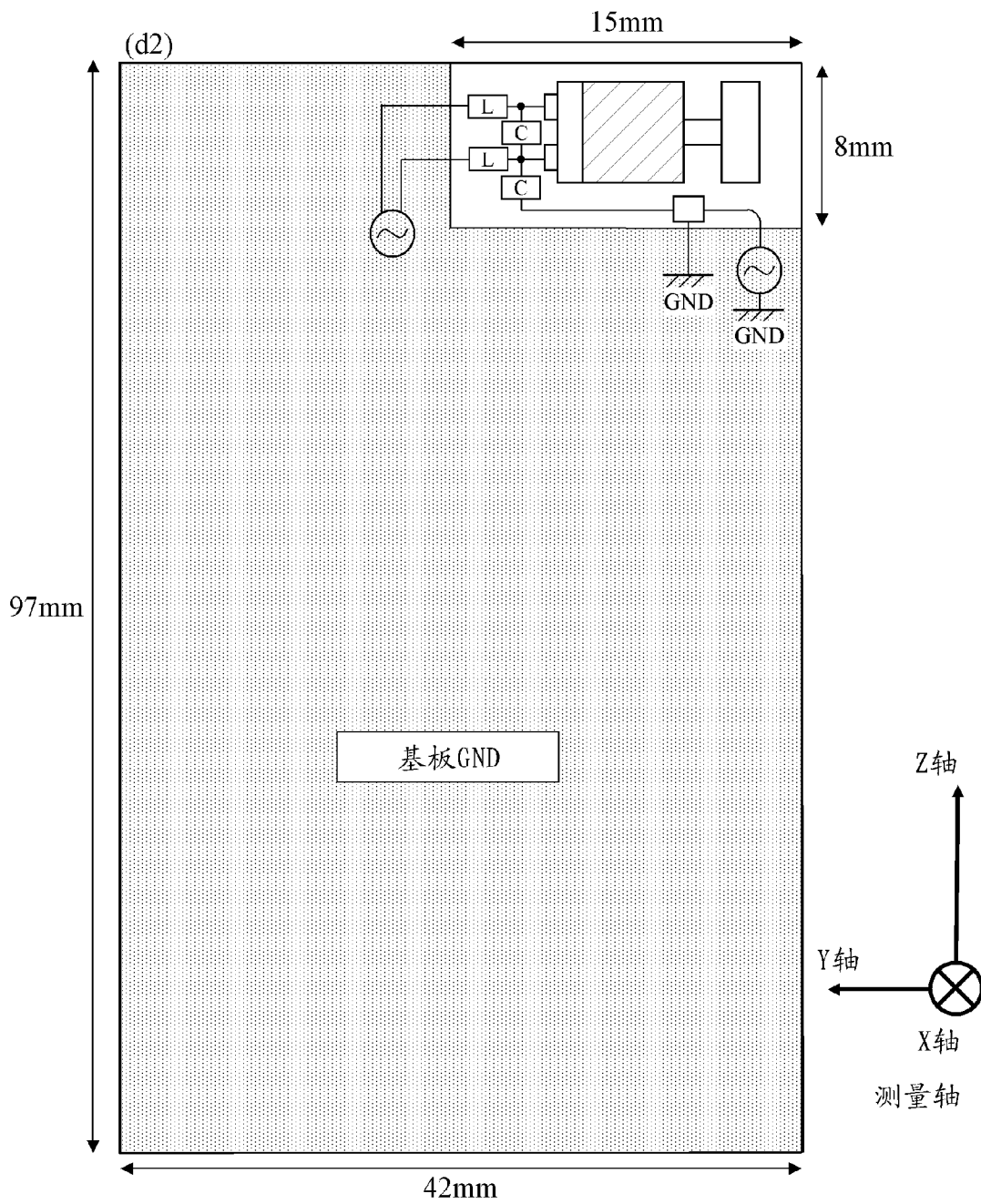


图 5B



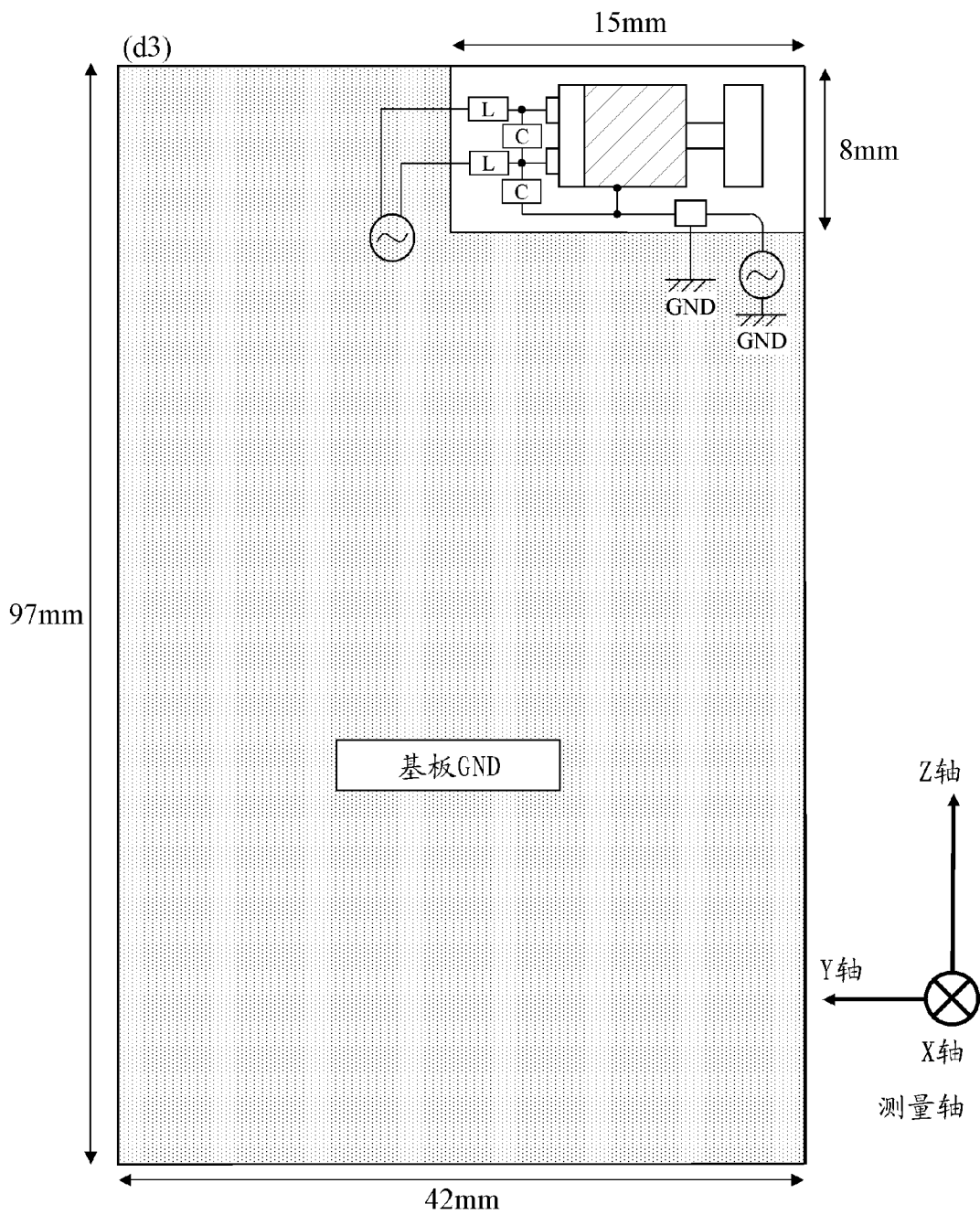
测量条件1) 当仅对安装类型振动器的一个端子
执行天线馈送时的估计基板

图 5C



测量条件2) 当对安装类型振动器的两个端子
执行天线馈送时的估计基板

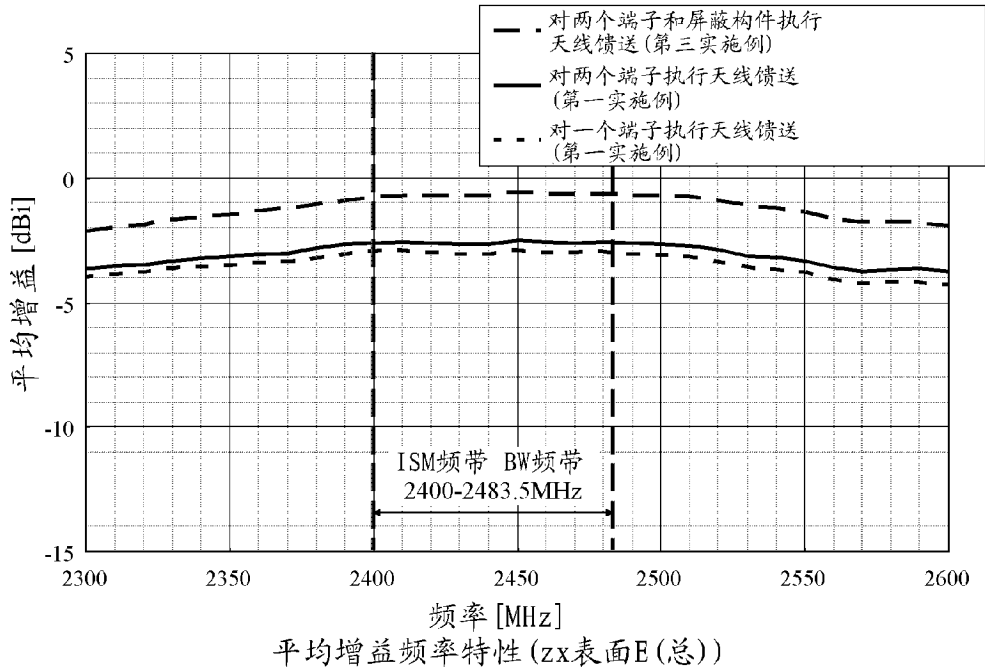
图 5D



测量条件3) 当对安装类型振动器的两个端子和屏蔽构件执行天线馈送时的估计基板

图 5E

(e) ZX平面平均增益特性(E总)



(f) 回波损耗特性

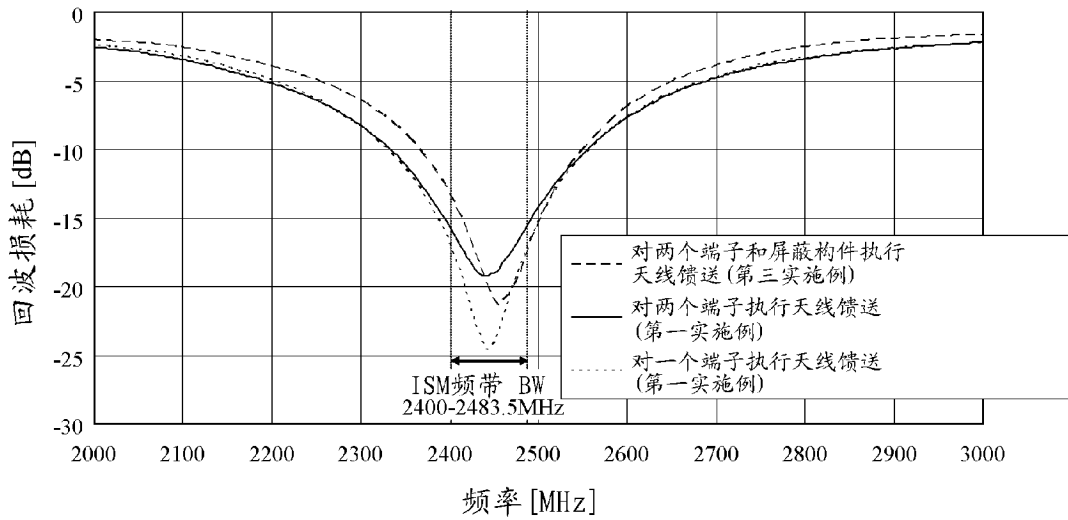


图 5F

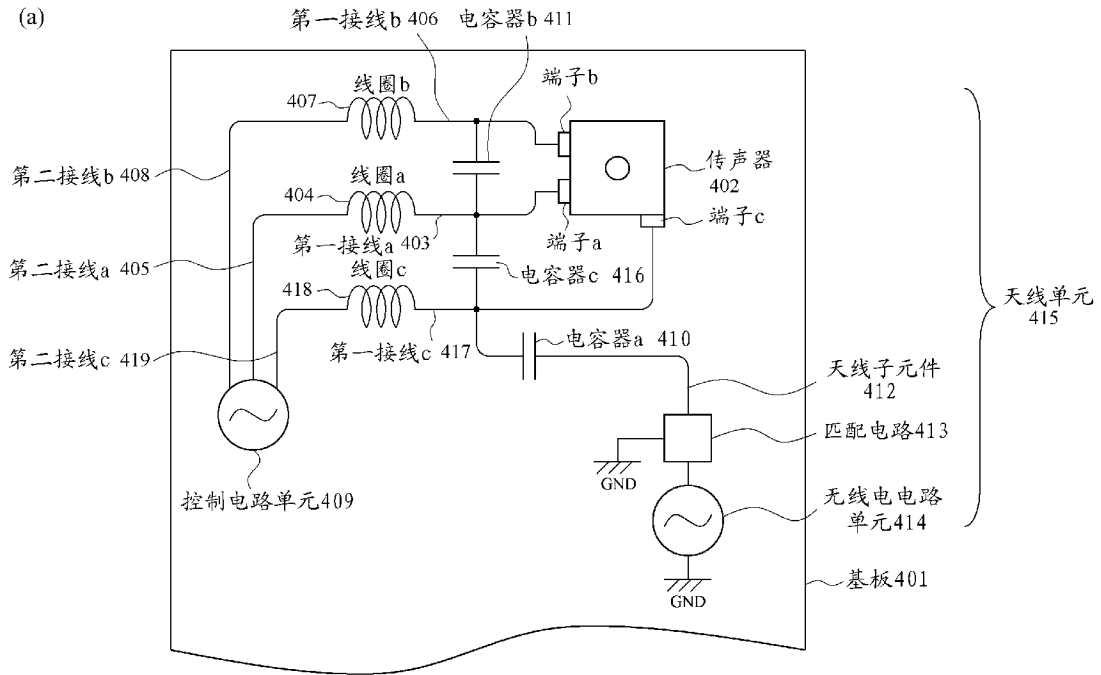


图 6A

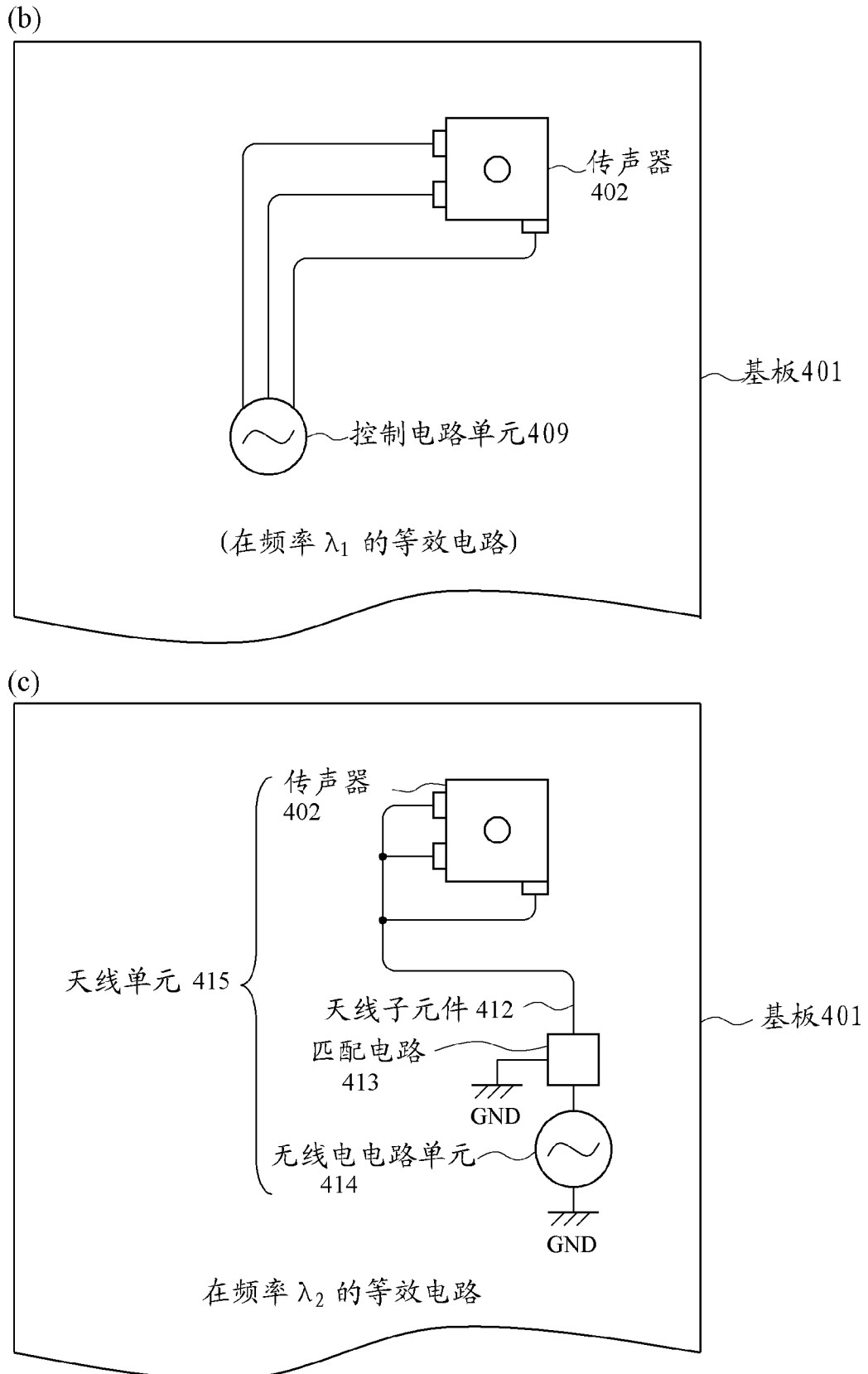


图 6B

(a)

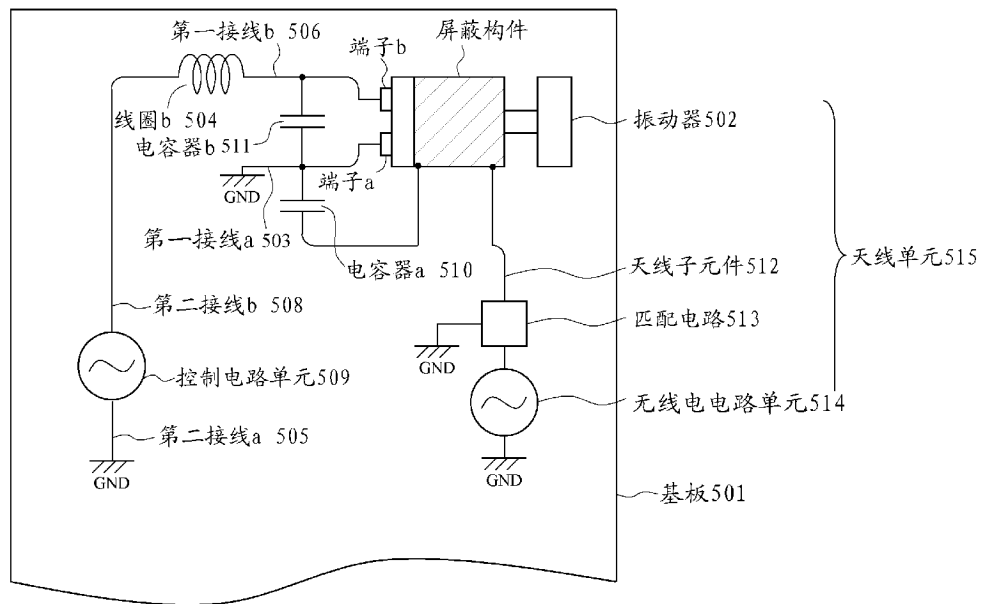


图 7A

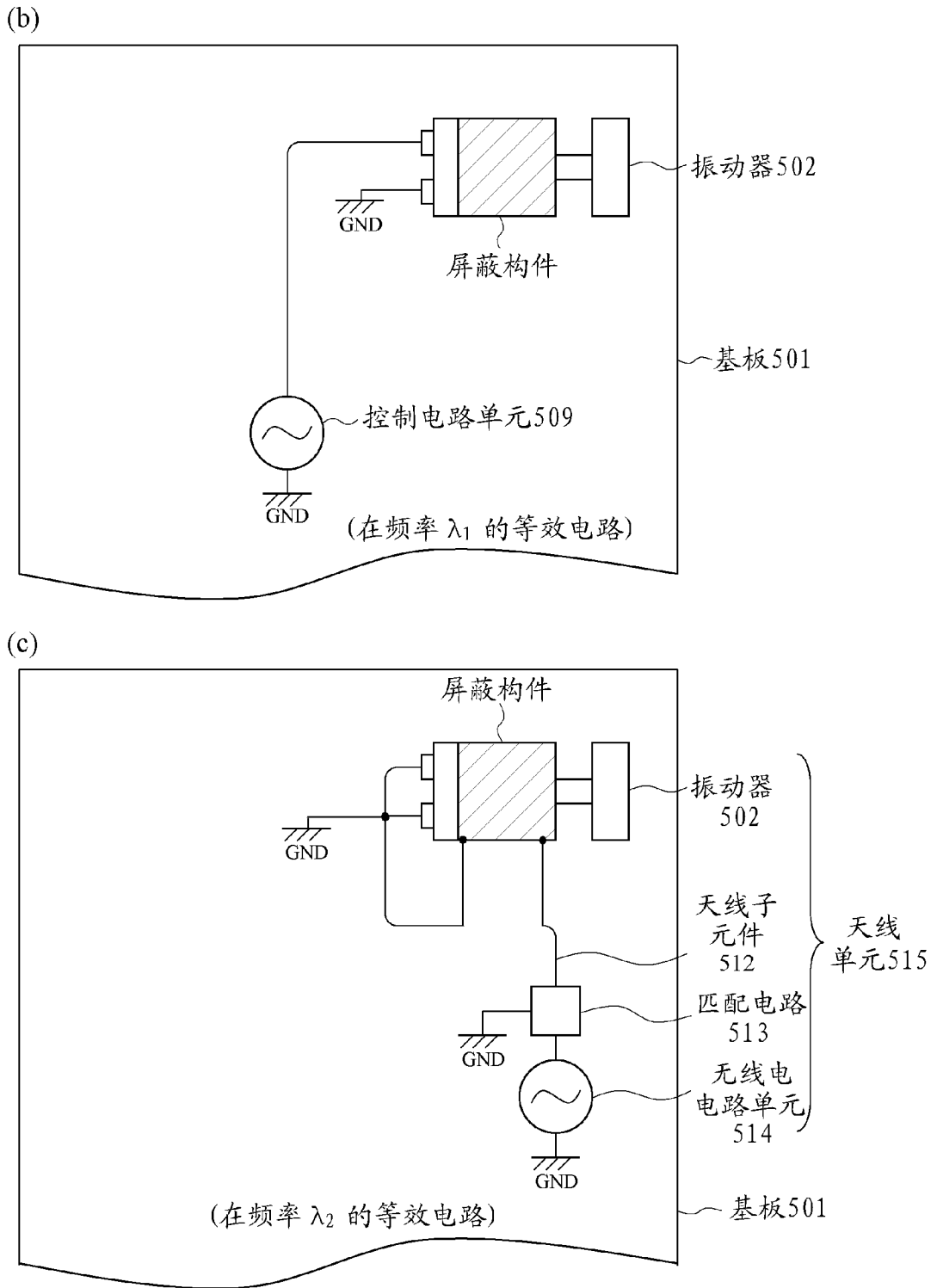


图 7B

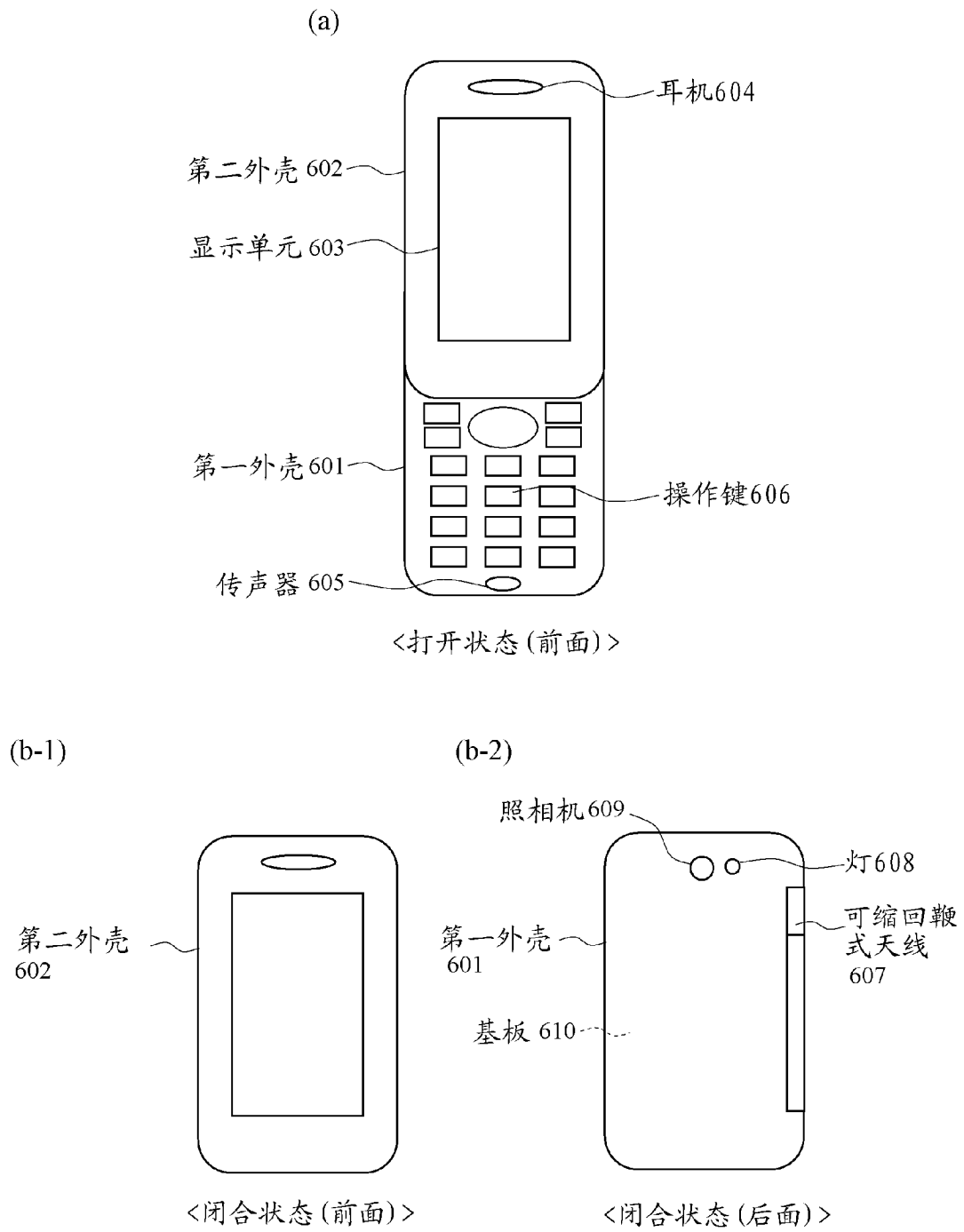


图 8A

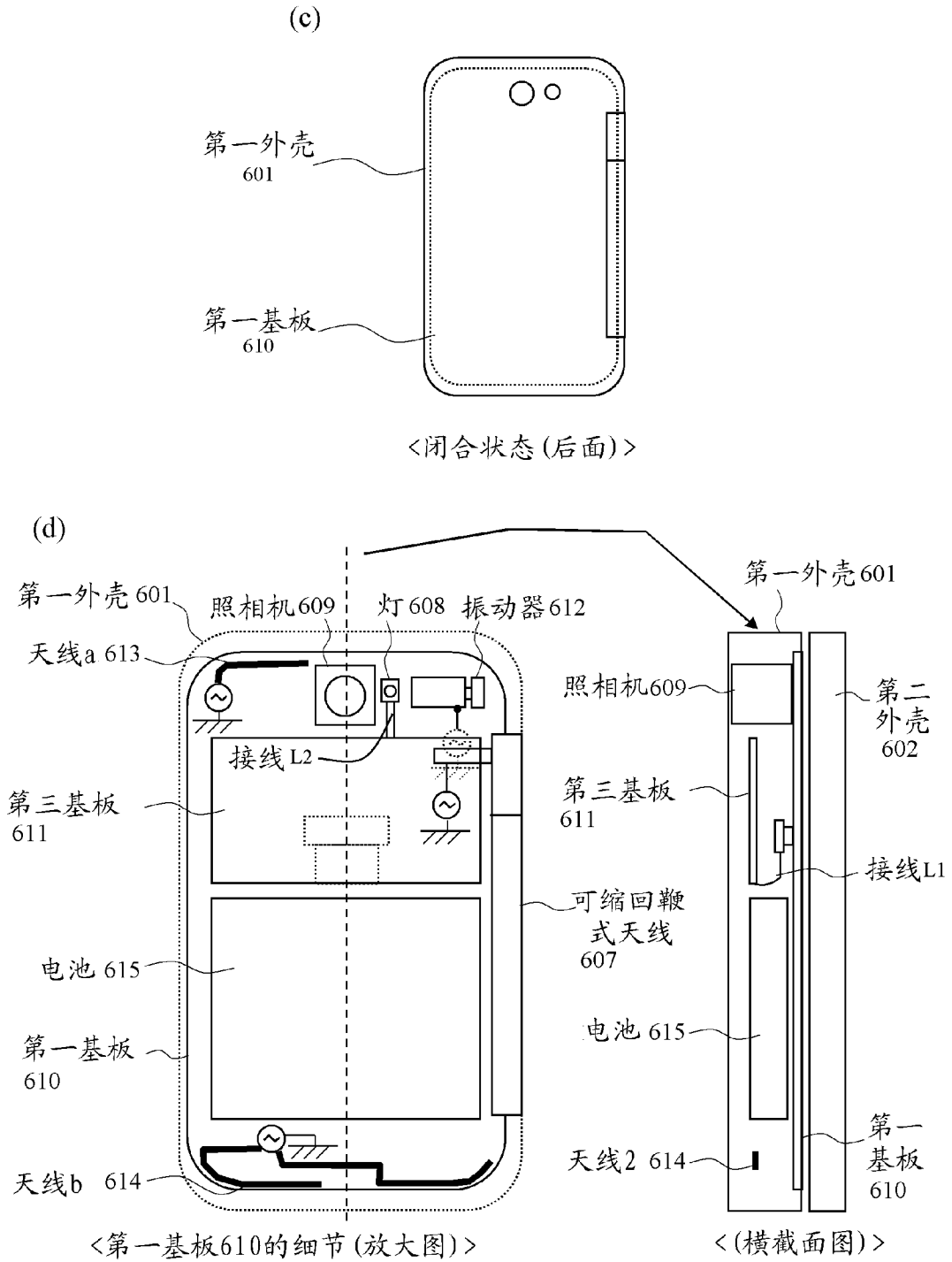


图 8B

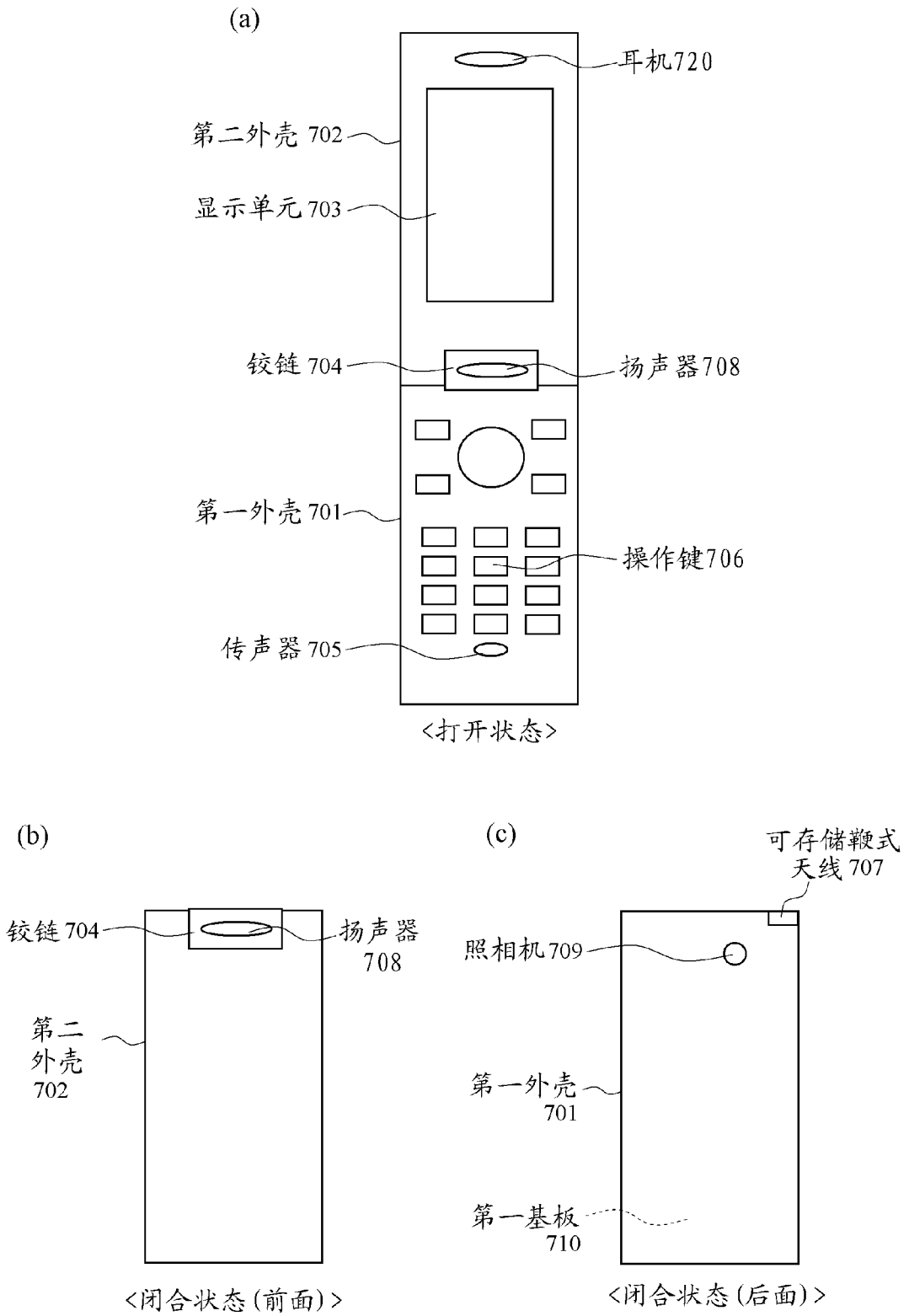


图 9A

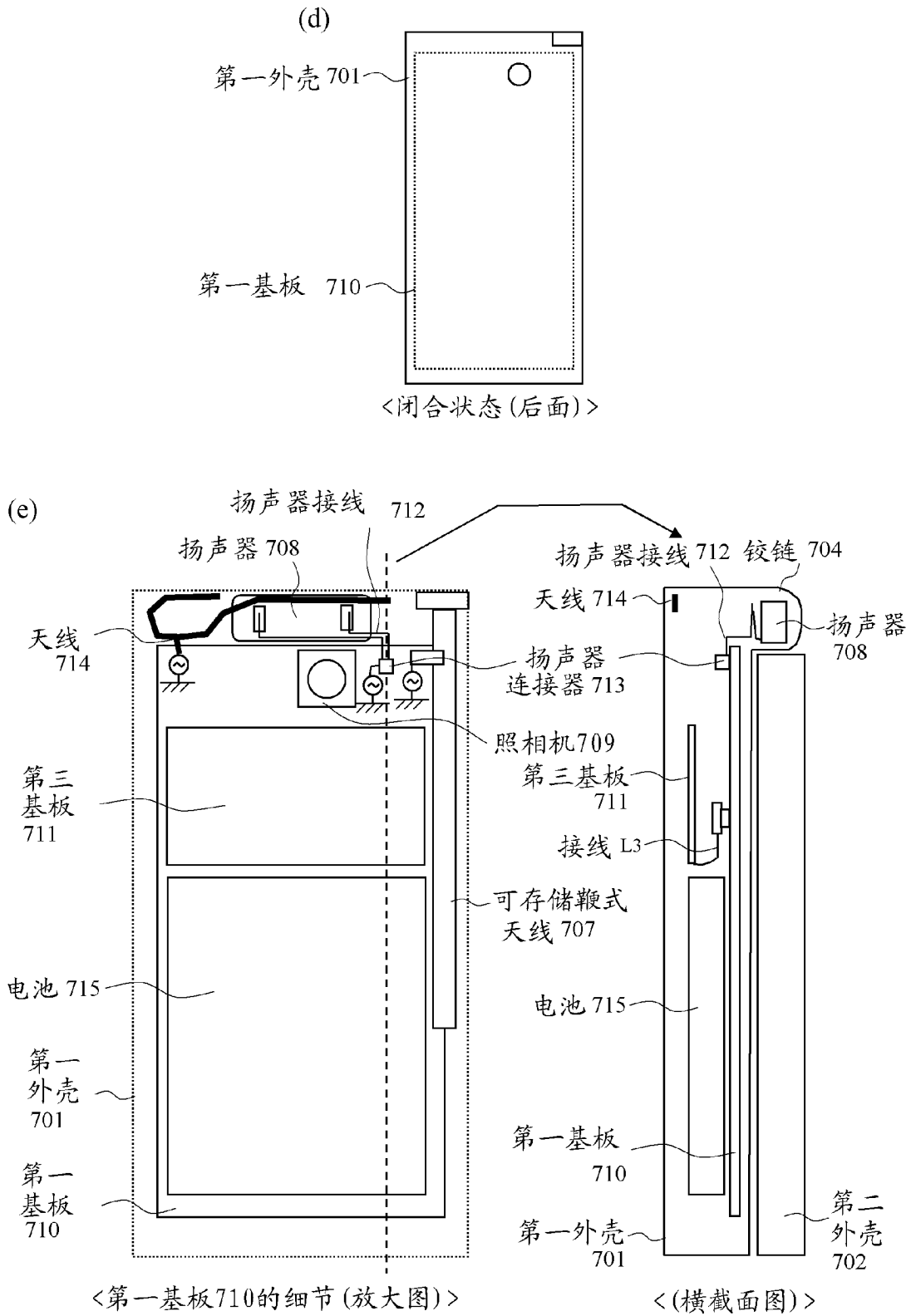
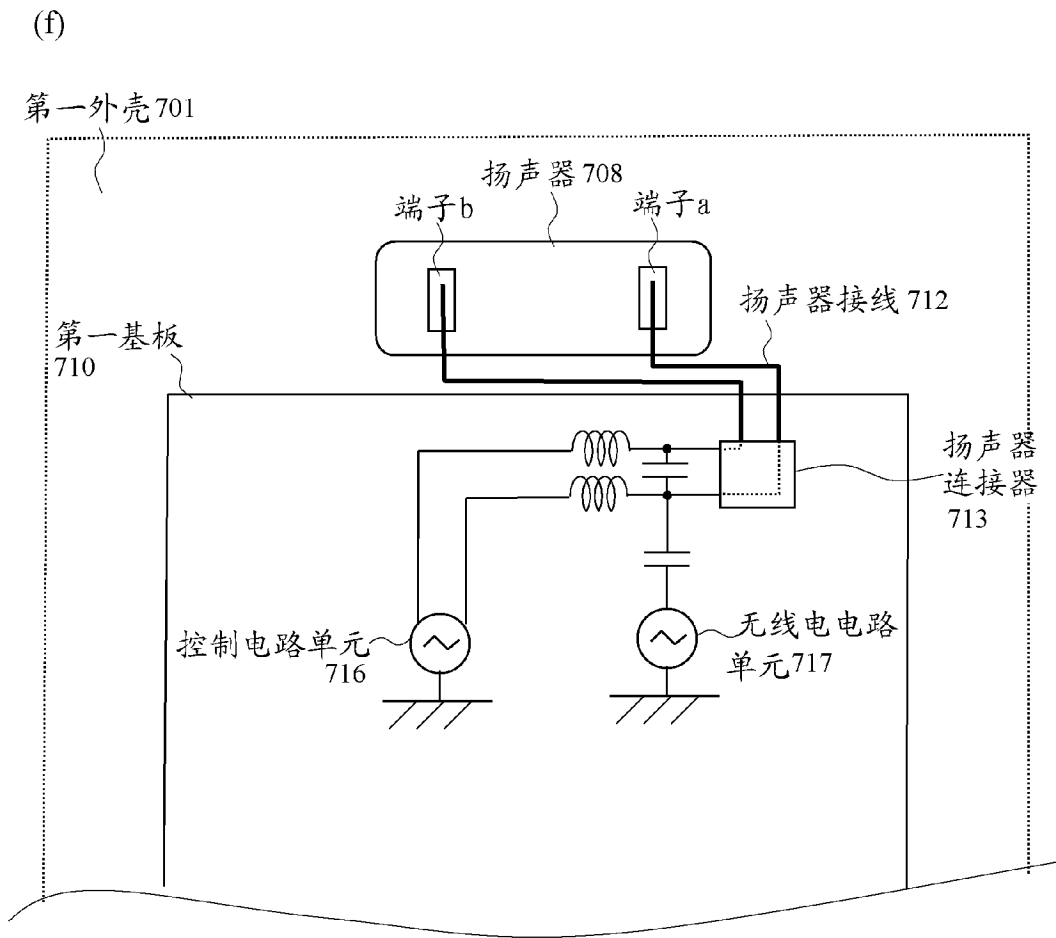


图 9B



<将本发明应用于铰链中布置的扬声器的情况的电路配置图>

图 9C

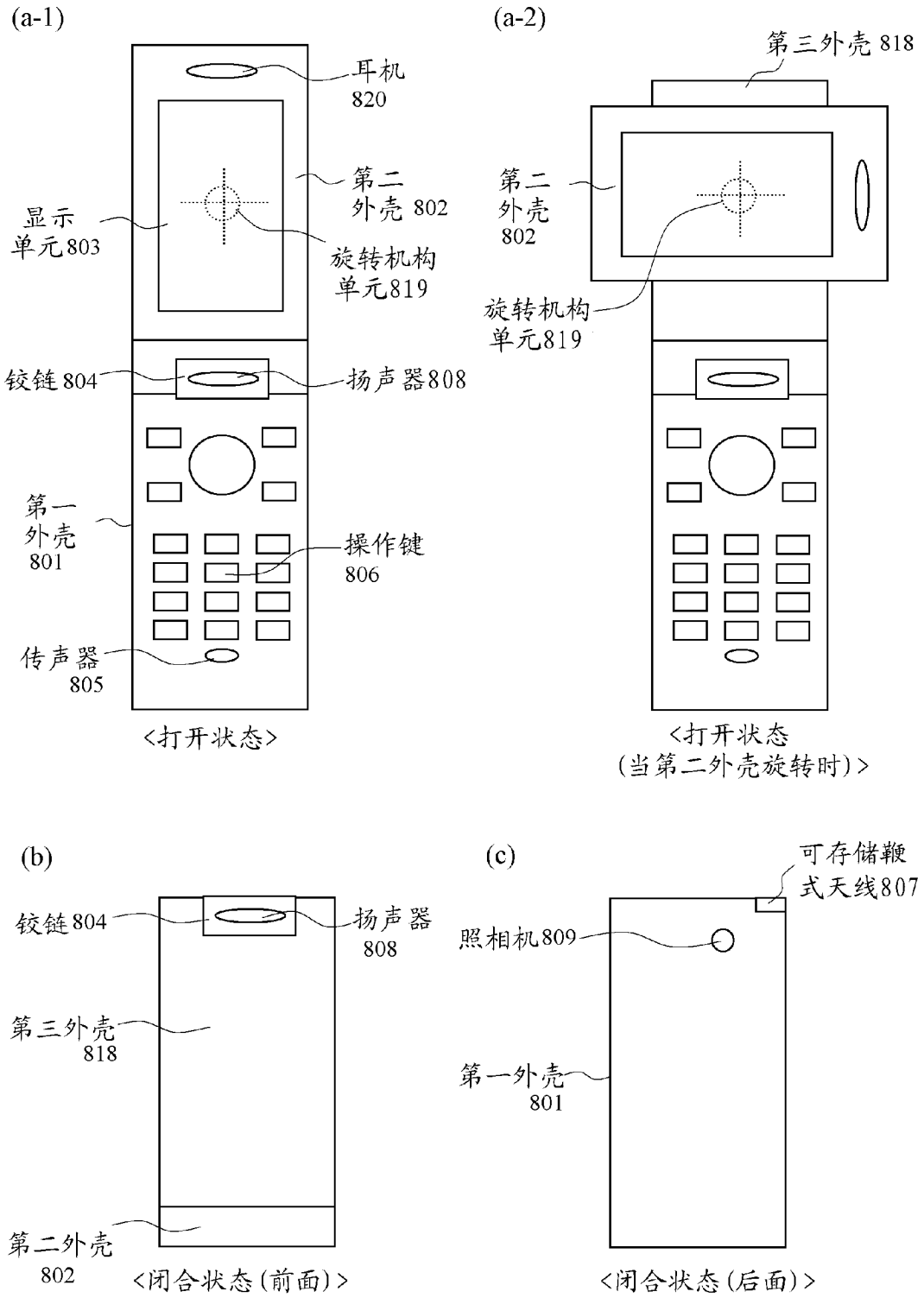


图 10A

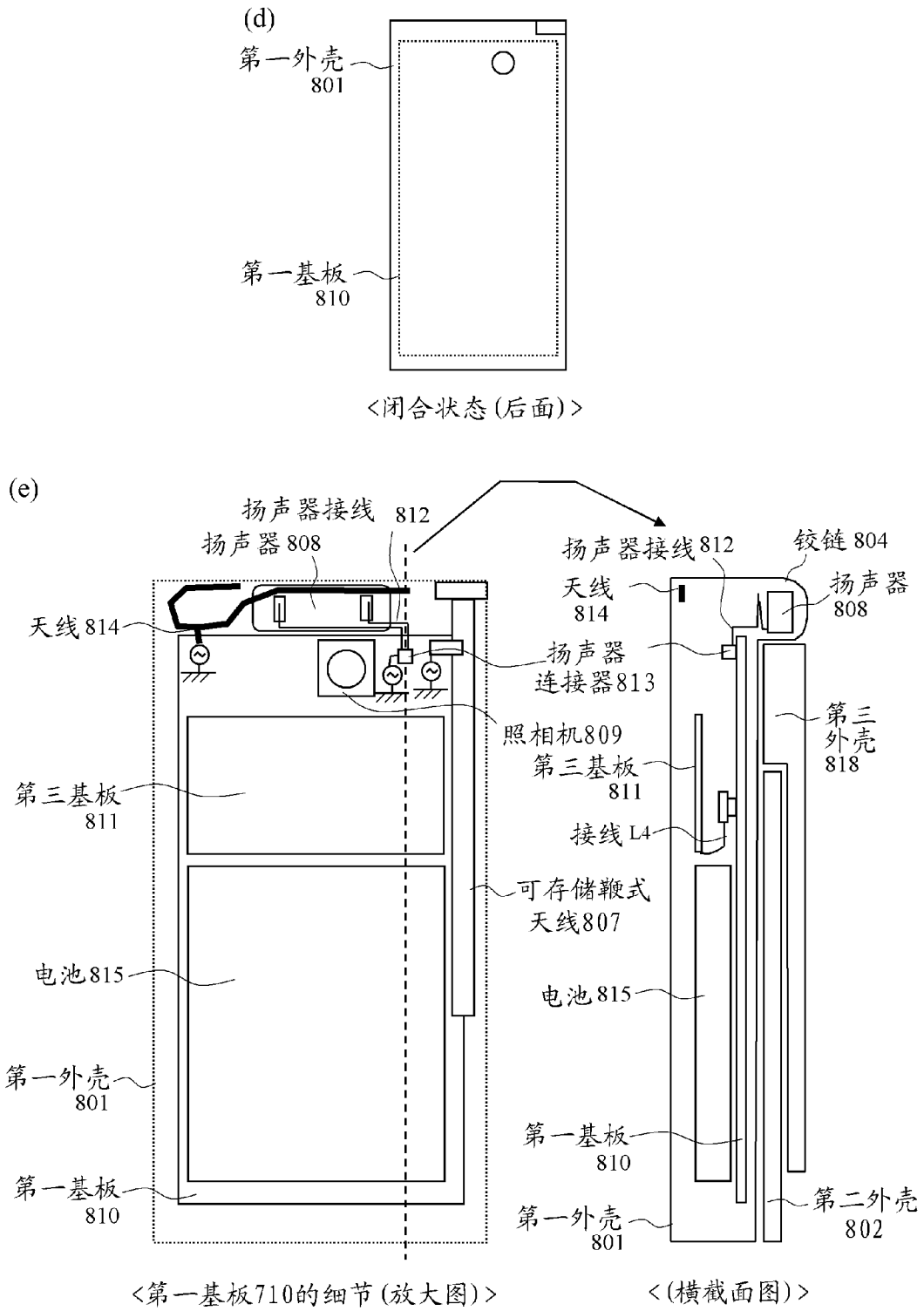


图 10B

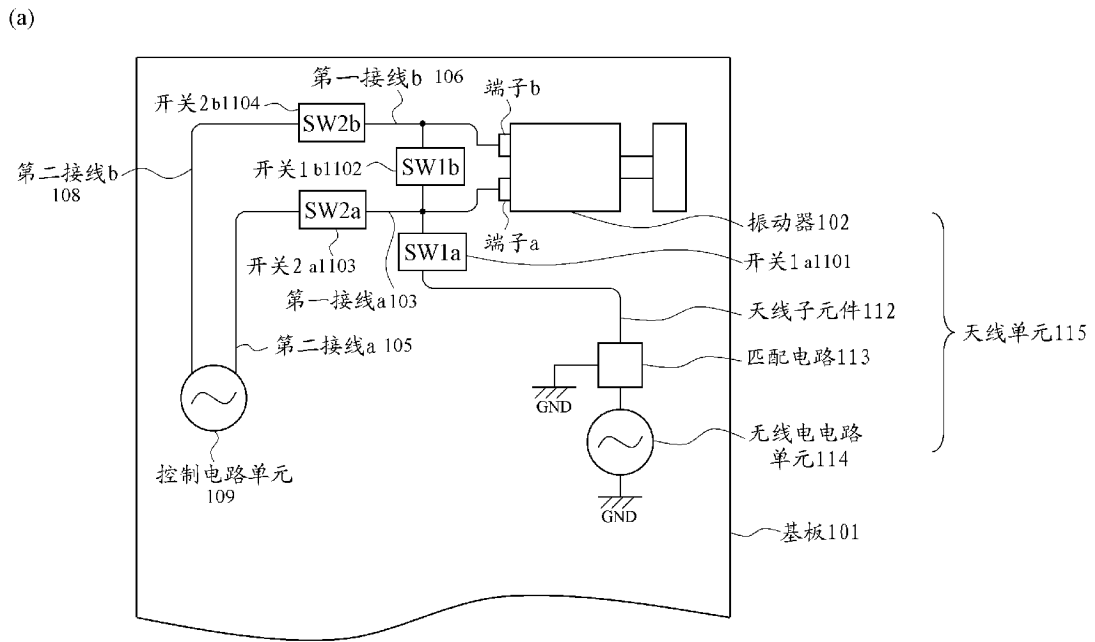


图 11A

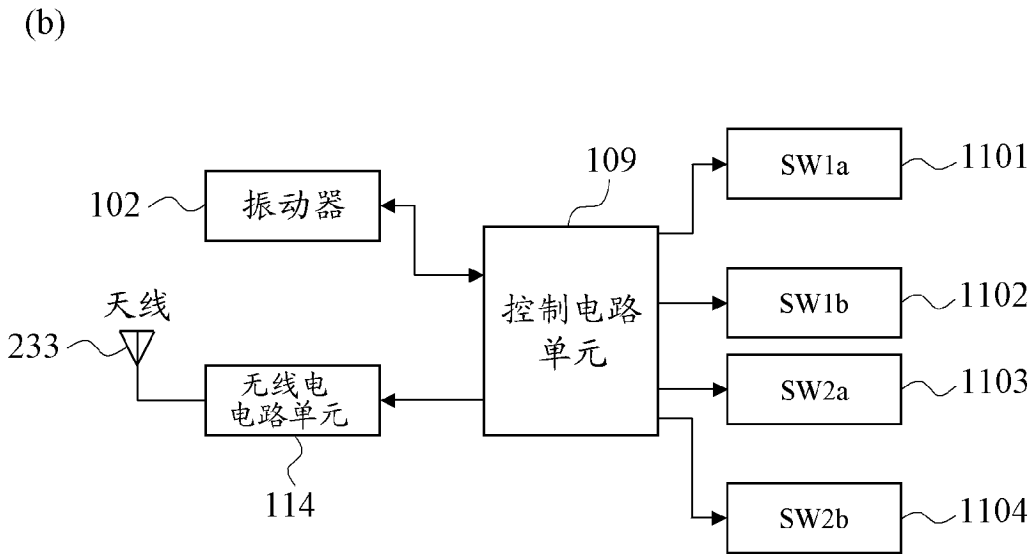


图 11B

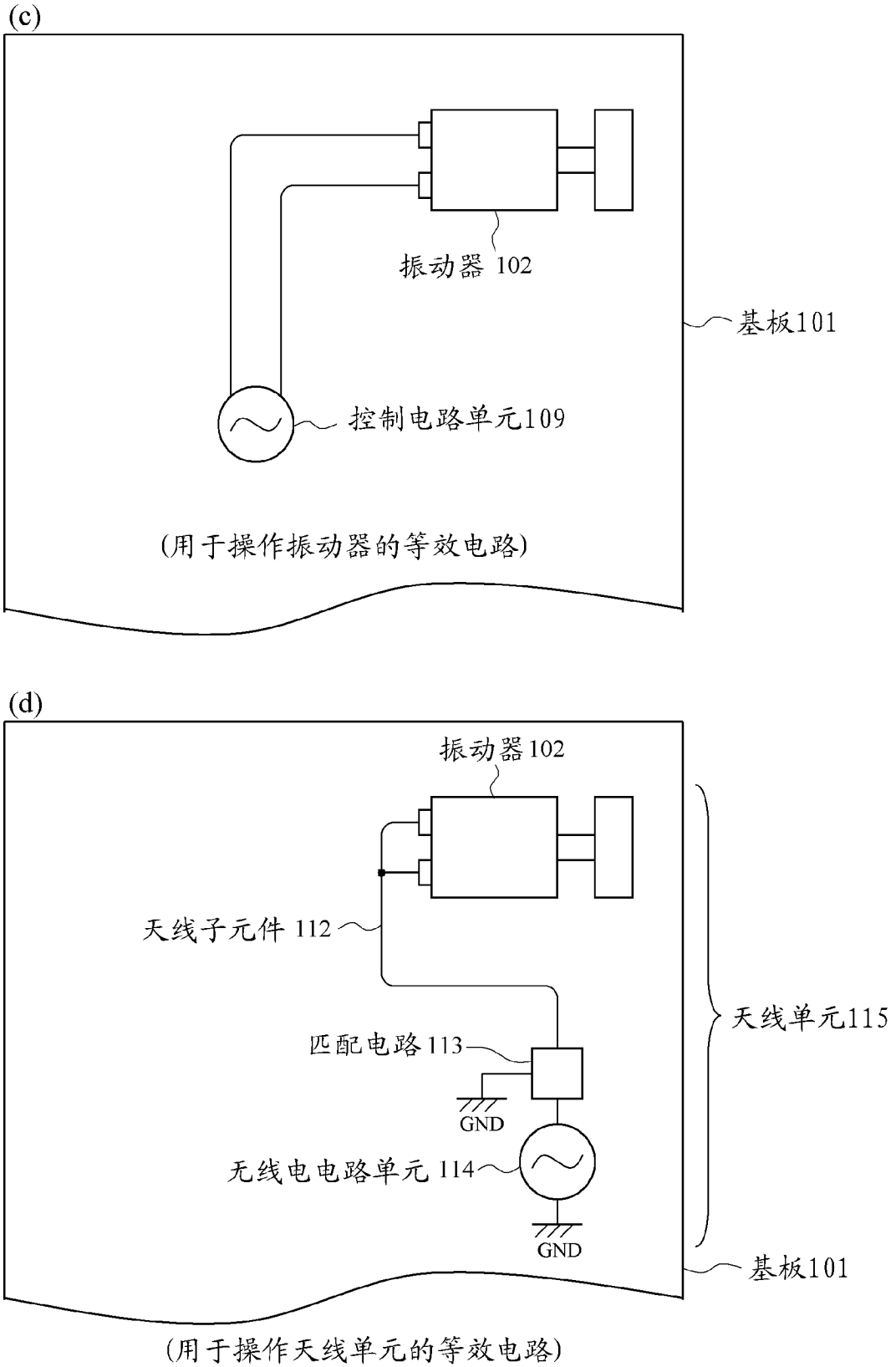


图 11C

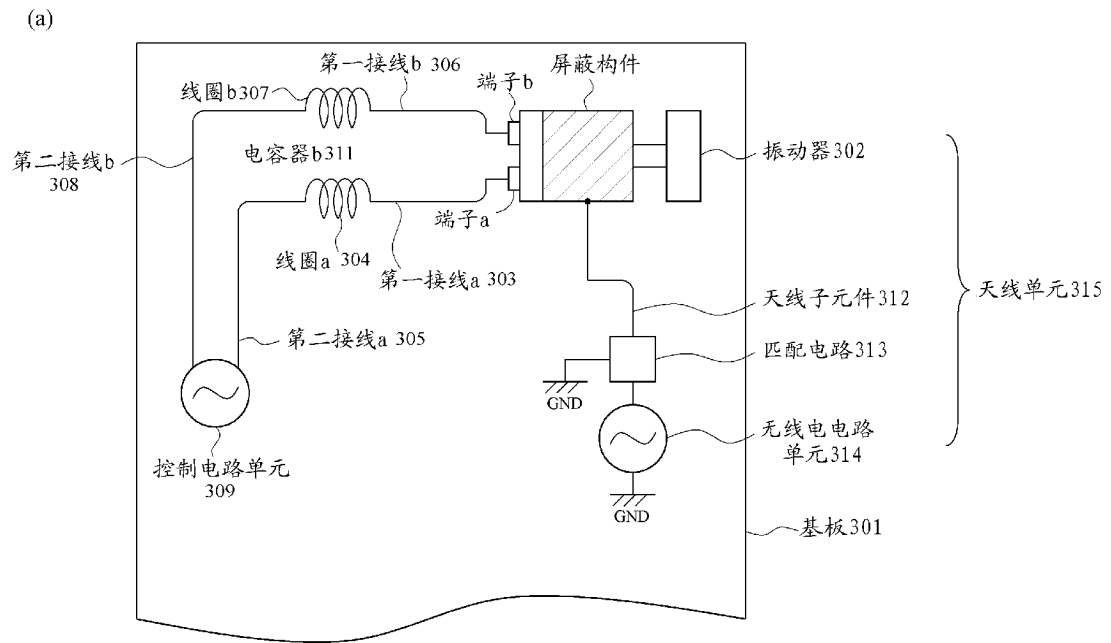


图 12A

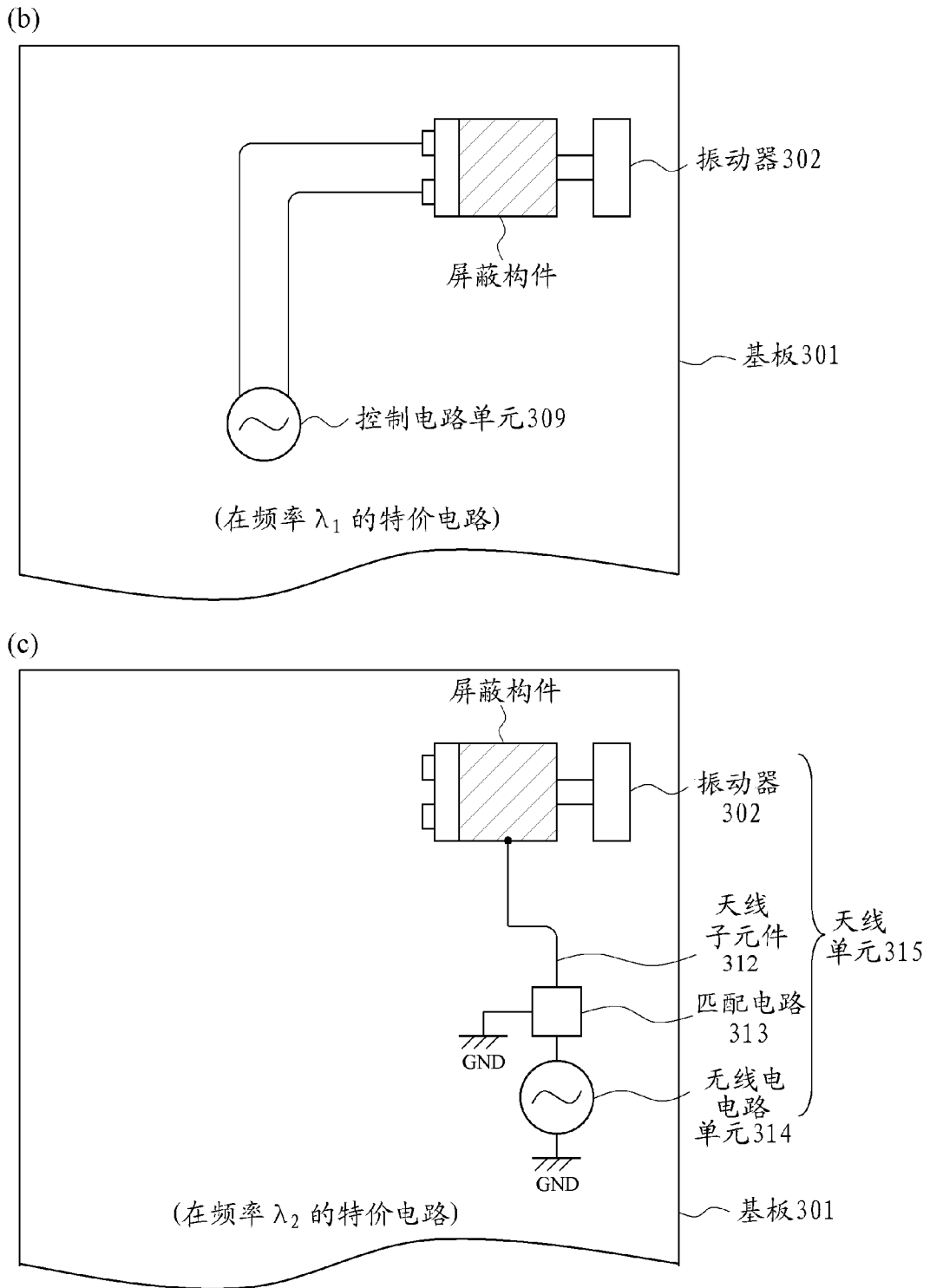
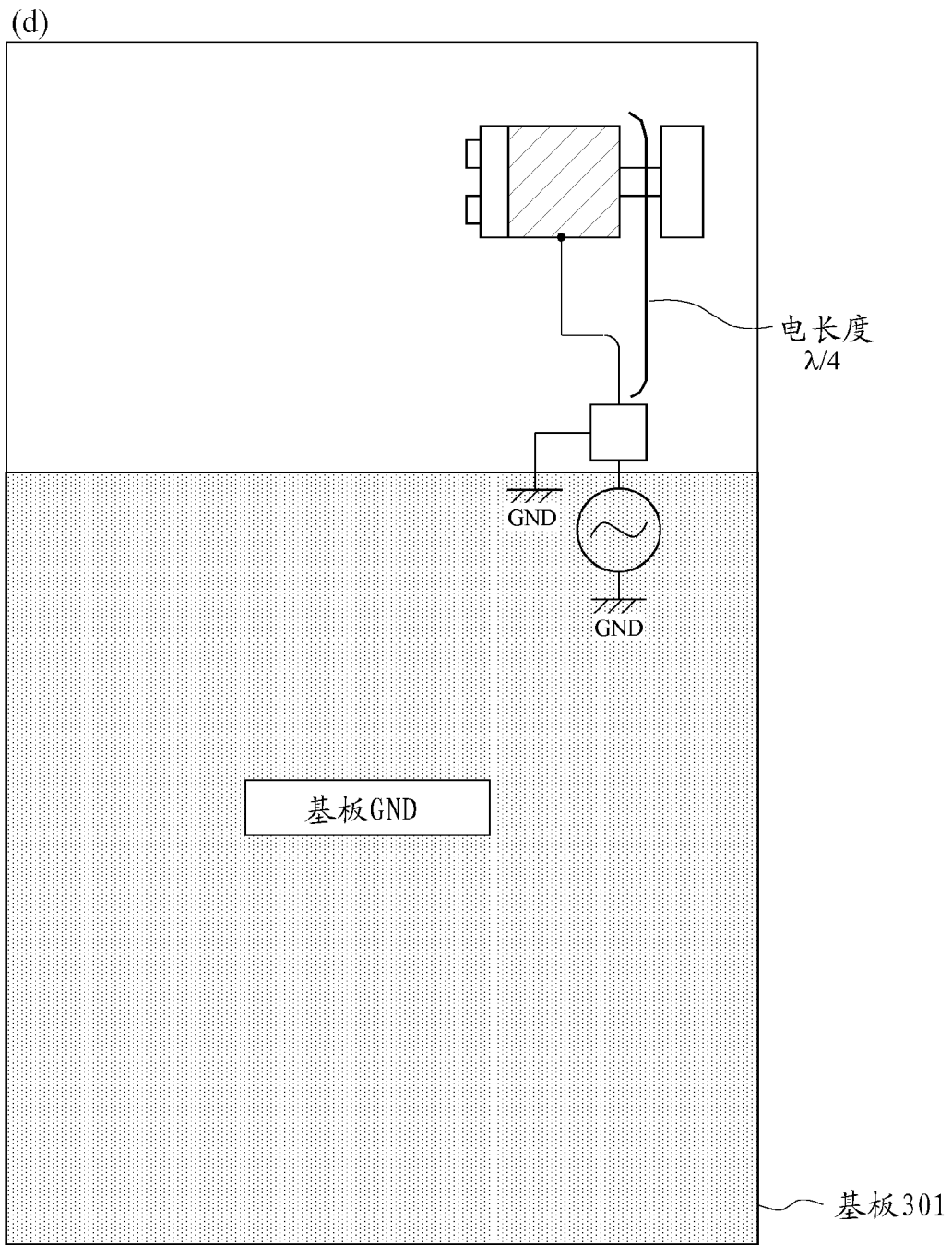


图 12B



(在频率 λ_2 的等效电路)

图 12C