



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203674401 U

(45) 授权公告日 2014. 06. 25

(21) 申请号 201390000067. 4

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(22) 申请日 2013. 01. 29

代理人 张鑫

(30) 优先权数据

2012-019832 2012. 02. 01 JP

2012-185596 2012. 08. 24 JP

(51) Int. Cl.

H01Q 7/00 (2006. 01)

H01Q 1/38 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 12. 12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/051810 2013. 01. 29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/115147 JA 2013. 08. 08

(73) 专利权人 株式会社村田制作所

地址 日本京都府

(72) 发明人 用水邦明 三浦哲平 加藤登

中野信一

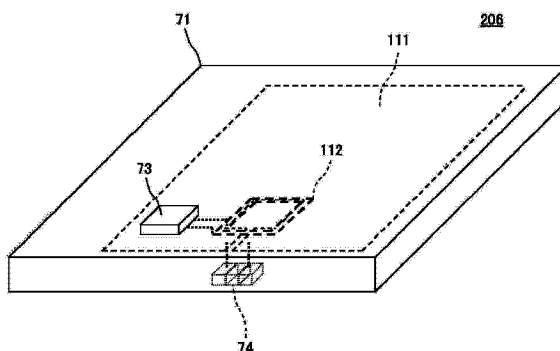
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

天线装置及通信终端装置

(57) 摘要

本实用新型的目的在于提供一种天线装置及通信终端装置。所述天线装置包括：印刷布线板(71)，该印刷布线板(71)具有设置于所述绝缘性基材的表层或内层的接地导体(111)；以及供电线圈(112)，该供电线圈(112)呈线圈状地图案形成于该印刷布线基板的表层或内层，接地导体(111)的一部分中具有环状耦合部，该环状耦合部具有第一端部和第二端部，供电线圈(112)通过电磁场与接地导体(111)的环状耦合部进行耦合。由此构成能获得稳定的通信特性并能收纳于有限空间内的小型的天线装置及具有该小型的天线装置的通信终端装置。



1. 一种天线装置,其特征在于,包括:

印刷布线板,该印刷布线板将绝缘性基材作为坯体,具有设置于所述绝缘性基材的表层或内层的接地导体;以及

供电线圈,该供电线圈呈线圈状地图案形成于所述印刷布线板的表层或内层,所述接地导体的一部分中具有环状耦合部,该环状耦合部具有第一端部和第二端部,所述供电线圈通过电磁场与所述接地导体的所述环状耦合部进行耦合。

2. 如权利要求1所述的天线装置,其特征在于,在所述第一端部与所述第二端部之间设置有电容元件。

3. 如权利要求1所述的天线装置,其特征在于,所述环状耦合部由设置于所述接地导体的切口形成。

4. 如权利要求1至3的任一项所述的天线装置,其特征在于,所述供电线圈的线圈开口与所述环状耦合部的开口相重合。

5. 如权利要求1至3的任一项所述的天线装置,其特征在于,所述供电线圈是由多个环状图案层叠而成的层叠型线圈,所述层叠型线圈的第一端面及第二端面位于所述接地导体的第一主面侧及第二主面侧。

6. 如权利要求4所述的天线装置,其特征在于,所述供电线圈是由多个环状图案层叠而成的层叠型线圈,所述层叠型线圈的第一端面及第二端面位于所述接地导体的第一主面侧及第二主面侧。

7. 一种通信终端装置,其特征在于,包括:

印刷布线板,该印刷布线板将绝缘性基材作为坯体,具有设置于所述绝缘性基材的表层或内层的接地导体;

供电线圈,该供电线圈呈线圈状地图案形成于所述印刷布线板的表层或内层;

供电元件,该供电元件安装于所述印刷布线板,与所述供电线圈相连接;以及

壳体,该壳体中收纳有所述印刷布线板,

所述接地导体的一部分中具有环状耦合部,该环状耦合部具有第一端部和第二端部,所述供电线圈通过电磁场与所述接地导体的所述环状耦合部进行耦合。

天线装置及通信终端装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及用于 HF 频带、UHF 频带通信系统的天线装置及通信终端装置。

背景技术

[0002] 作为用于进行费用、物品管理的系统，RFID(Radio Frequency Identification：射频识别)系统正在普及。在 RFID 系统中，以非接触方式来使读写器和 RFID 标签进行无线通信，在上述器件之间发送和接收高频信号。读写器和 RFID 标签分别包括：用于处理高频信号的无线 IC 芯片；及用于发送和接收高频信号的天线元件。作为天线元件，例如在使用 13.56MHz 频带的 HF 频带 RFID 系统中，使用线圈状的天线，读写器侧的天线线圈与标签侧的天线线圈通过感应磁场进行耦合。

[0003] 在该 HF 频带 RFID 系统中，例如像专利文献 1 所示的 FeliCa(注册商标)对应终端那样，将天线线圈内置于便携式通信终端，将通信终端本身用作读写器、RFID 标签。图 6 是表示专利文献 1 所记载的非接触 IC 卡用读写器 1 的纵向剖视图。

[0004] 非接触 IC 卡用读写器 1 包括：在上表面设置有环形天线、电容器的天线基板；在上表面设置有发送接收电路、贴片型线圈 5 的控制基板 6；配置于天线基板 4 与控制基板 6 之间的磁性体片材 10；以及绝缘性壳体 15。为了在设置于控制基板 6 的贴片型线圈 5 的上方形成开口部 11，以避免贴片型线圈 5 的上方的方式来配置磁性体片材 10。贴片型线圈(供电线圈)5 如磁通 $\phi 1$ 所示那样，通过感应磁场而与天线基板 4 的环形天线相耦合。天线基板 4 如磁通 $\phi 2$ 所示那样，与 IC 卡 20 进行磁场耦合。通过采用该结构，能在不使用插针、柔性电缆的情况下，使 RFID 用 IC 芯片与天线线圈进行实质性地连接。

[0005] 现有专利文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献 1：日本专利第 4325621 号公报

实用新型内容

[0008] 实用新型所要解决的技术问题

[0009] 但是，在上述结构中，由于贴片型线圈与环形天线分别设置于不同的基板，因此，若两者之间的距离发生变化，则磁场耦合的强度也会随之发生变化，其结果是，会导致通信特性中产生偏差。另外，由于需要用于配置贴片型线圈和环形天线的空间，因而可能会产生无法在终端壳体内确保足够空间的问题。

[0010] 本实用新型的目的在于提供一种小型的天线装置及具有该小型的天线装置的通信终端装置，上述小型的天线装置能获得稳定的通信特性，并能收纳于有限的空间中。

[0011] 解决技术问题所采用的技术方案

[0012] (1) 本实用新型的天线装置的特征在于，包括：

[0013] 印刷布线板，该印刷布线板将绝缘性基材作为坯体，具有设置于所述绝缘性基材的表层或内层的接地导体；以及

- [0014] 供电线圈,该供电线圈呈线圈状地图案形成于所述印刷布线板的表层或内层,
- [0015] 所述接地导体的一部分中具有环状耦合部,该环状耦合部具有第一端部和第二端部,
- [0016] 所述供电线圈通过电磁场与所述接地导体的所述环状耦合部进行耦合。
- [0017] 根据该结构,由于使用印刷布线板的接地导体来作为发送接收无线信号的发射体,并且,供电线圈设置在该印刷布线板上,因此,供电线圈与发射体之间的距离不存在较大的偏差,供电线圈与发射板之间的电磁场耦合度的偏差也会减小。
- [0018] (2)优选在所述第一端部与所述第二端部之间设置电容元件。利用该结构,以接地导体的环状耦合部的电感分量与贴片电容器的电容分量来形成谐振电路,使环状耦合部作为谐振器起作用,并使该谐振频率接近所使用的频带(例如H F频带),从而能提高效率,并增大最大读取距离。
- [0019] (3)优选所述环状耦合部是由设置于所述接地导体的切口形成。利用该结构,无需以特别的导体图案来独立设置环状耦合部,容易实现小型化。
- [0020] (4)优选所述供电线圈的线圈开口与所述环状耦合部的开口相重合。利用该结构,能提高供电电路与接地导体之间的耦合度,及供电线圈与环状耦合部之间的耦合度。
- [0021] (5)优选所述供电线圈是由多个环状图案层叠而成的层叠型线圈,所述层叠型线圈的第一端面及第二端面位于所述接地导体的第一主面侧及第二主面侧。利用该结构,能减小供电线圈的平面尺寸,并能维持供电线圈与环状耦合部之间必要的电磁场耦合度。
- [0022] (6)本实用新型的通信终端装置的特征在于,包括:
- [0023] 印刷布线板,该印刷布线板将绝缘性基材作为坯体,具有设置于所述绝缘性基材的表层或内层的接地导体;
- [0024] 供电线圈,该供电线圈呈线圈状地图案形成于所述印刷布线板的表层或内层;
- [0025] 供电元件,该供电元件安装于所述印刷布线板,与所述供电线圈相连接;以及
- [0026] 壳体,该壳体中收纳有所述印刷布线板,
- [0027] 所述接地导体的一部分中具有环状耦合部,该环状耦合部具有第一端部和第二端部,
- [0028] 所述供电线圈通过电磁场与所述接地导体的所述环状耦合部进行耦合。
- [0029] 根据上述结构,供电线圈与发射板之间的电磁场耦合度的偏差减小,从而构成具有稳定的通信特性的小型通信终端装置。
- [0030] 根据本实用新型,由于使用印刷布线板的接地导体来作为发送接收无线信号的发射体,并且将供电线圈设置在该印刷布线板上,因此,供电线圈与发射体之间的距离不存在较大的偏差,供电线圈与发射体之间的电磁场耦合度的偏差也会减小。因此,能实现具有稳定的通信特性且小型化的天线装置及通信终端装置。

附图说明

- [0031] 图1(A)是实施方式1的天线装置及通信终端装置的俯视图。
- [0032] 图1(B)是实施方式1的天线装置及通信终端装置的剖视图。
- [0033] 图2是实施方式1的天线装置的简要立体图。
- [0034] 图3是实施方式1的天线装置的简要俯视图。

[0035] 图 4 是表示由于供电线圈 112 与接地导体 111 的开口 AP 的环状耦合部之间的耦合、而产生的流过供电线圈 112 及接地导体 111 的电流的形态的图。

[0036] 图 5 (A) 是实施方式 2 的天线装置的俯视图,图 5 (B) 是该天线装置的剖视图。

[0037] 图 6 是表示专利文献 1 所记载的非接触 IC 卡用读写器 1 的纵向剖视图。

具体实施方式

[0038] 《实施方式 1》

[0039] 实施方式 1 的通信终端装置是安装有作为 HF 频带 RFID 系统的 NFC (Near Field Communication :近场通信) 系统的移动体通信终端。

[0040] 图 1 (A) 是实施方式 1 的天线装置 206 及通信终端装置 306 的俯视图,图 1 (B) 是其剖视图。图 2 是实施方式 1 的天线装置 206 的简要立体图。图 3 是该天线装置 206 的简要俯视图。

[0041] 实施方式 1 的通信终端装置的壳体(外包装)内,安装有第一印刷布线板 71、第二印刷布线板 81、电池组 83 等。第一印刷布线板 71、第二印刷布线板 81 上安装有蜂窝天线 72、液晶显示元件的驱动电路、电源控制电路等各种功能元件及功能电路。上述功能元件及功能电路构成为表面安装元器件。在印刷布线板 71、81 上呈三维状地形成有用于连接上述功能元件及功能电路的布线图案。

[0042] 第一印刷布线板 71 及第二印刷布线板 81 采用环氧树脂那样具有难燃性的绝缘性基材作为坯体。上述印刷布线板 71、81 具有多层结构,在其内层,以几乎覆盖印刷布线板 71、81 的所有区域的方式设置有接地导体。接地导体用作为上述各种功能元件及功能电路的接地导体。

[0043] 在第一印刷布线板 71 的接地导体 111 的端部附近设置有开口部,并且形成有用于连接该开口 AP 与接地导体的端部的狭缝 SL。狭缝 SL 将接地导体 111 中的、开口 AP 与开口 AP 的相邻边加以连接。设置于该接地导体 111 的开口 AP 及狭缝 SL,是由形成于平面状的接地导体 111 的切口 CP 所规定的。将接地导体 111 的切口 CP 中夹着 CP 狭缝 SL 而相对的部分用作为第一端部及第二端部,并将开口 AP 的内周用作为环状耦合部。

[0044] 第一印刷布线板 71 的内层设置有供电线圈 112。供电线圈 112 是与形成于第一印刷布线板 71 的其他各种布线同时进行图案形成的,并图案形成为多匝的单层线圈状。供电线圈 112 的第一端及第二端分别与供电元件即 NFC 用 IC 芯片 73 的两个输入输出端子相连接。供电线圈 112 的线圈开口与接地导体 111 的开口 AP 具有相同的形状及相同的尺寸。即,供电线圈 112 的线圈图案与接地导体 111 的开口部的周围相重合。此外,NFC 用 IC 芯片 73 既可以是裸芯片,也可以是封装 IC。在 NFC 用 IC 芯片 73 与供电线圈 112 之间,以与供电线圈 112 并联的方式连接有贴片电容器 74,由此获得由供电线圈 112 与贴片电容器 74 构成的谐振电路。将该谐振电路的谐振频率设定为大致与发送接收信号的频率相等。在 NFC 用 IC 芯片 73 与供电线圈 112 之间,还可以进一步设置滤波器元件、匹配用元件。

[0045] 图 4 是表示由于供电线圈 112 与接地导体 111 的开口 AP 的环状耦合部之间的耦合、而产生的流过供电线圈 112 及接地导体 111 的电流的形态的图。

[0046] 如图 4 所示,若供电线圈 112 中流过信号电流,则会有经由接地导体 111 的开口 AP 和狭缝 SL 而围绕接地导体 111 的边缘部的感应电流流过。即,在发送模式下,从 NFC 用

IC 芯片 73 向供电线圈 112 发送高频信号时,流过供电线圈 112 的电流的感应电流流过接地导体的环状耦合部,流过环状耦合部的电流则会被导向整个接地导体 111(或部分接地导体 111),从而使得接地导体 111 起到作为高频信号的发射体的作用。另外,在接收模式下,接地导体 111 接收到高频信号时,会有电流流过接地导体 111 的环状耦合部,因而供电线圈 112 会接收到上述电流的感应电流并将该感应电流传输到 NFC 用 IC 芯片 73。

[0047] 接地导体的环状耦合部与贴片电容器 74 相连接。接地导体 111 的狭缝 SL 的第一端部与贴片电容器的第一端子相连接,狭缝 SL 的第二端部与贴片电容器的第二端子相连接。由此,以接地导体的环状耦合部的电感分量与贴片电容器 74 的电容分量来形成谐振电路,使接地导体作为谐振器的一部分起作用,并使该谐振频率接近所使用的频率即 H F 频带,从而能增大最大读取距离。

[0048] 尽管省略了图示,但是在壳体 91 的表面 S2 侧设置有以金属板来进行静电屏蔽的液晶显示面板等显示元件,因此,该 NFC 用天线装置的指向方向是壳体 91 的背面 S1 侧。因而,尤其是朝向设置有供电线圈 112 和狭缝 SL 的侧面方向的通信距离会增大。因此,优选将供电线圈 112 配置在壳体 91 的、具有方向性的一侧的端部附近,优选狭缝 SL 朝向壳体 91 的端部方向进行延伸设置。

[0049] 如上所述,根据本实施方式的天线装置及通信终端装置,由于将第一印刷布线板 71 的接地导体 111 用作为发送接收高频信号的发射体,而且将供电线圈 112 设置在同一第一印刷布线板 71 上,因此,在制作第一印刷布线板 71 时,实质上就能决定供电线圈 112 与接地导体(发射体)111 之间的距离,因而组装通信终端装置时所发生的精度下降、壳体翘曲、变形的情况很难再导致供电线圈和接地导体(发射体)之间的距离产生偏差。因此,供电线圈 112 与环状耦合部之间的电磁场耦合度也不易产生偏差,因而能获得稳定的通信特性。

[0050] 另外,由于供电线圈 112 和接地导体(发射体)111 都设置于第一印刷布线板 71,换言之,并不是在另外的印刷布线板上设置供电线圈的结构,也不是在另外的印刷布线板上设置发射体的结构,因此,无需在壳体内确保用于设置天线装置的较大的空间,因而非常有助于减小天线装置的尺寸,进而减小通信终端装置的尺寸。

[0051] 另外,在供电线圈和接地导体的环状耦合部之间,不存在流出的焊料、加工屑等所不希望存在物质,因此,能进一步提高通信特性的稳定性。

[0052] 另外,由于供电线圈 112 与接地导体 111 之间并非是直流式地连接,因此,即使接地导体 111 上施加有 ESD 等浪涌噪声,该浪涌噪声也不易进入 NFC 用 IC 芯片 73,因而 NFC 用 IC 芯片 73 的耐浪涌性得以提高。另外,即使来自各种功能电路的噪声进入接地导体 111,这些噪声也不会对 NFC 用 IC 芯片 73 的特性造成较大的影响。

[0053] 在本实施方式中,从接地导体 111 来进行观察时,供电线圈 112 设置于壳体 91 的表面 S2 侧,在从接地导体 111 来进行观察时,NFC 用 IC 芯片 73 安装于壳体 91 的背面 S1 侧。因此,NFC 用 IC 芯片 73 与供电线圈 112 无需通过接地导体 111 所在的层就能进行连接。

[0054] 《实施方式 2》

[0055] 图 5 (A) 是实施方式 2 的天线装置的俯视图、图 5 (B) 是该天线装置的剖视图。

[0056] 在实施方式 2 中,供电线圈 112 是由多个环状图案层叠而成的层叠型线圈。该层

叠型线圈的第一端面位于接地导体 111 的第一主面侧,该层叠型线圈的第二端面位于接地导体 111 的第二主面侧。通过采用上述结构,能减小供电线圈 112 的平面尺寸,并能维持供电线圈 112 与接地导体 111 的环状耦合部之间必要的电磁场耦合度。

[0057] 《其它实施方式》

[0058] 以上,基于具体的实施方式来说明的本实用新型,但是本实用新型并不限于上述实施方式。

[0059] 例如,作为通信终端装置,除了移动体通信终端之外,也可以是平板型终端、笔记本电脑等具有无线通信功能的各种装置。在终端壳体上不仅可以安装印刷布线板、电池组,还可以安装液晶显示元件等各种元件。

[0060] 接地导体不仅可以设置于印刷布线板的内层,也可以设置于印刷布线板的表层。另外,在多个层上形成有接地导体的情况下,可以将各接地导体层用作为发射体,也可以仅将最表层或最下层的接地导体用作发射体。

[0061] 接地导体的外形形状并不限于矩形,也可以根据印刷布线板的形状、各种功能元件、功能电路的布线图案而设置为各种形状。

[0062] 供电线圈不仅可以设置于印刷布线板的内层,也可以设置于印刷布线板的表层。能根据所需要的电感值来适当地设计供电线圈的层数、匝数。

[0063] 设置于接地导体的环状耦合部并不限于由开口部和狭缝部所构成,例如,也可以在接地导体的边缘部分设置凹部,并将该凹部的外周面用作环状耦合部。另外,也可以在接地导体的边缘部附加环状导体,并将其用作为环状耦合部。开口部的与狭缝部的宽度也可以相同。

[0064] 优选在俯视状态下,供电线圈 112 的线圈开口和接地导体 111 的开口 AP 的至少一部分相重合,但是无需使供电线圈 112 的线圈开口的形状、尺寸与接地导体 111 的开口 AP 的形状、尺寸相同。例如,供电线圈 112 的线圈开口可以大于接地导体 111 的开口 AP,供电线圈 112 的线圈开口也可以小于接地导体 111 的开口 AP。在供电线圈 112 的外形尺寸小于接地导体 111 的开口 AP 的情况下,也可以将供电线圈 112 与接地导体 111 形成在同一层(开口 AP 的内侧)。

[0065] 至于供电线圈 112 相对于接地导体 111 的配置位置,也可以将供电线圈 112 配置在从接地导体 111 进行观察时壳体 91 的背面 S1 侧。在这种情况下,优选将 NFC 用 IC 芯片 73 也安装在壳体的背面 S1 侧。

[0066] 附图标记

[0067] AP 开口

[0068] CP 切口

[0069] S1 背面

[0070] S2 表面

[0071] SL 狭缝

[0072] 71 第一印刷布线板

[0073] 72 蜂窝天线

[0074] 73 NFC 用 IC 芯片

[0075] 74 贴片电容器

[0076]	81	第二印刷布线板
[0077]	83	电池组
[0078]	91	壳体
[0079]	110	印刷布线板
[0080]	111	接地导体
[0081]	112	供电线圈
[0082]	206	天线装置
[0083]	306	通信终端装置

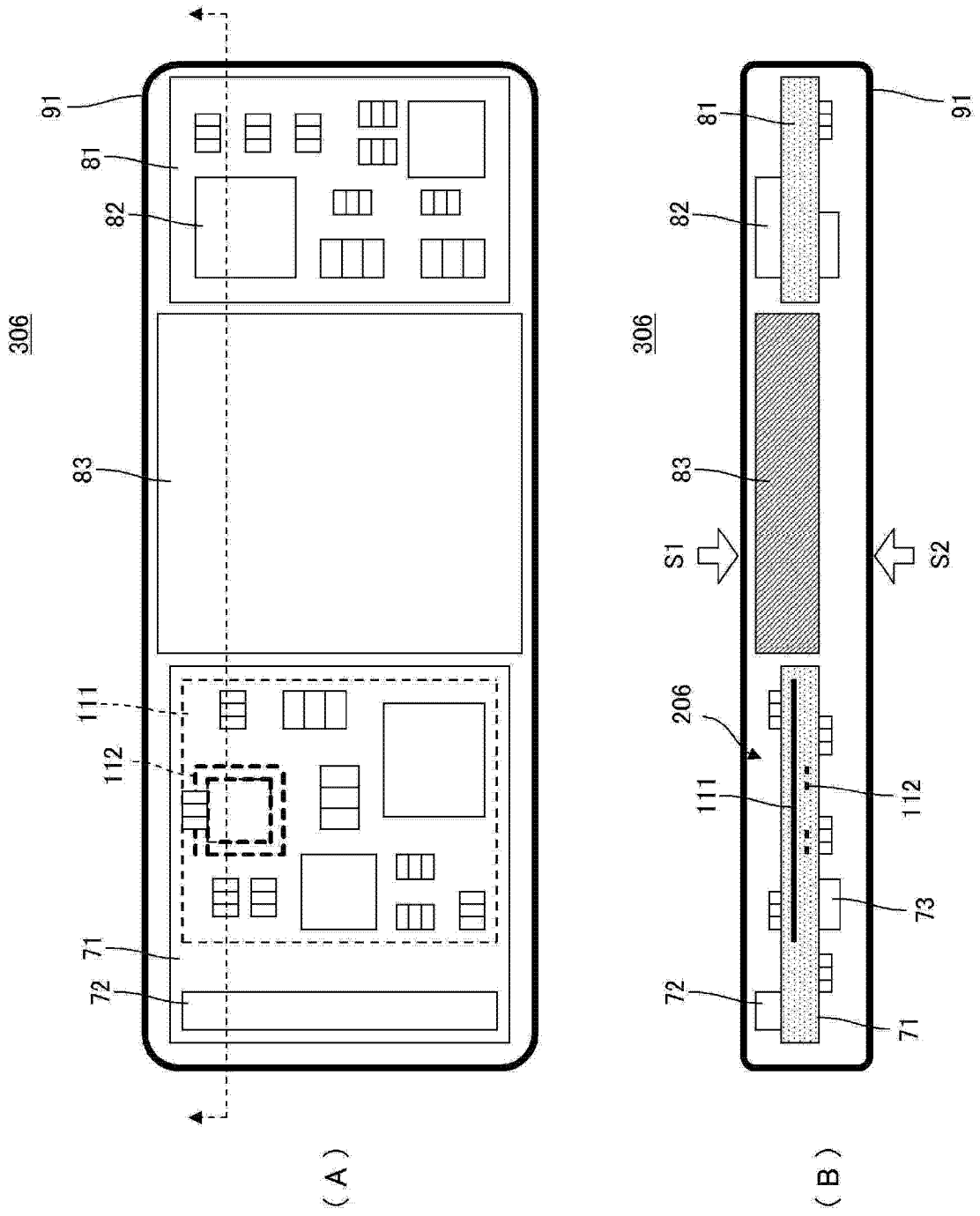


图 1

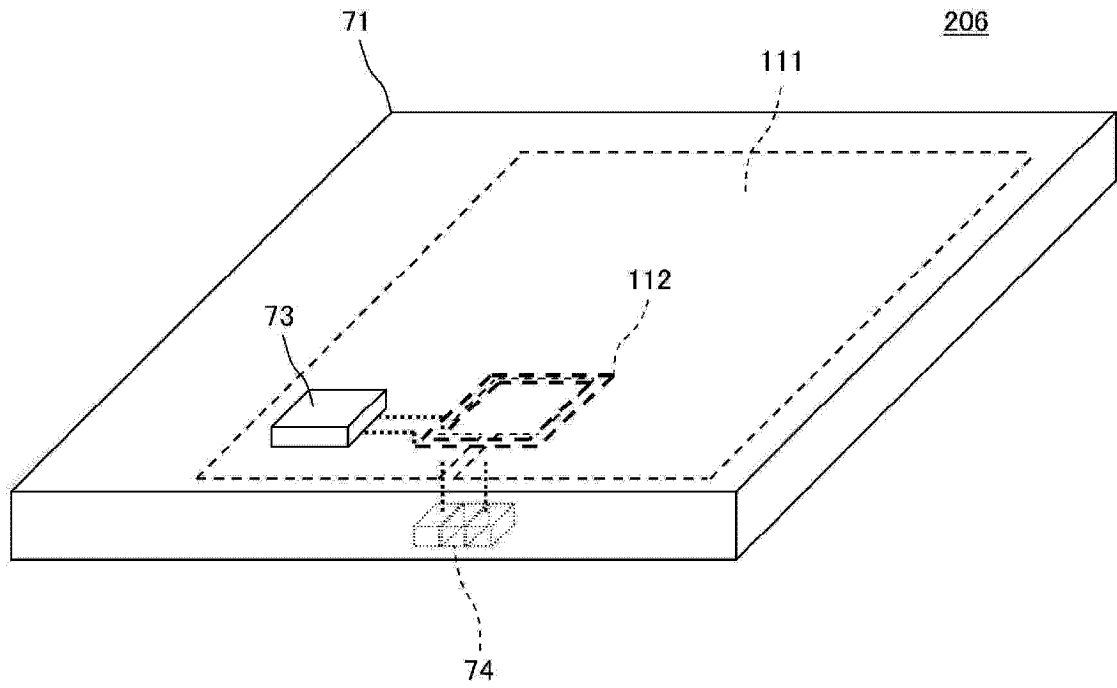


图 2

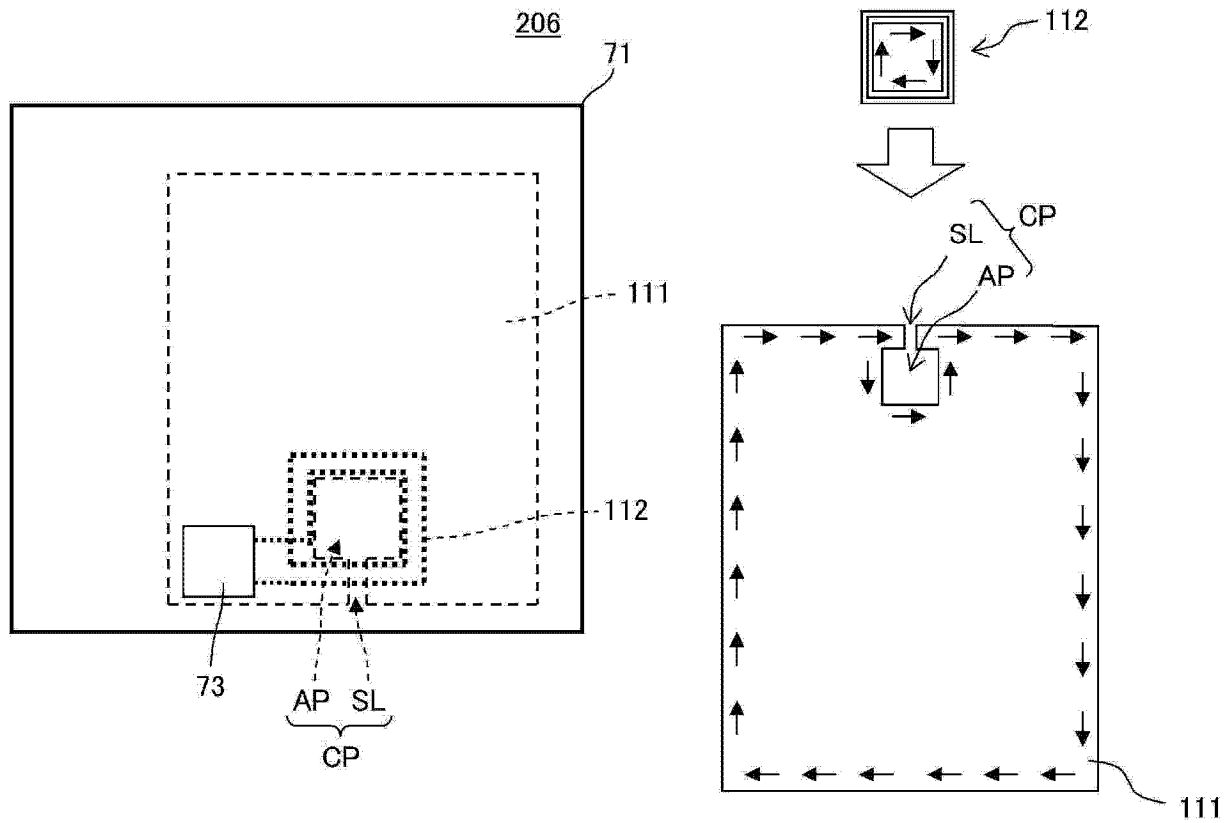


图 3

图 4

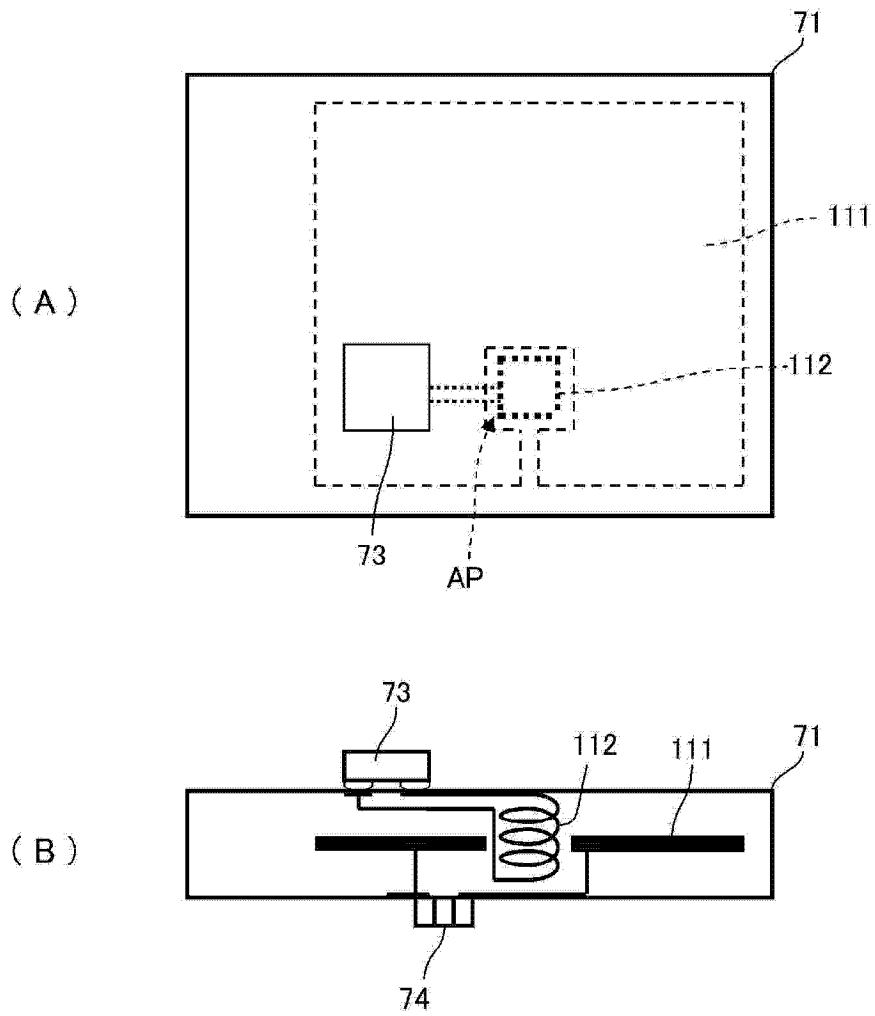


图 5

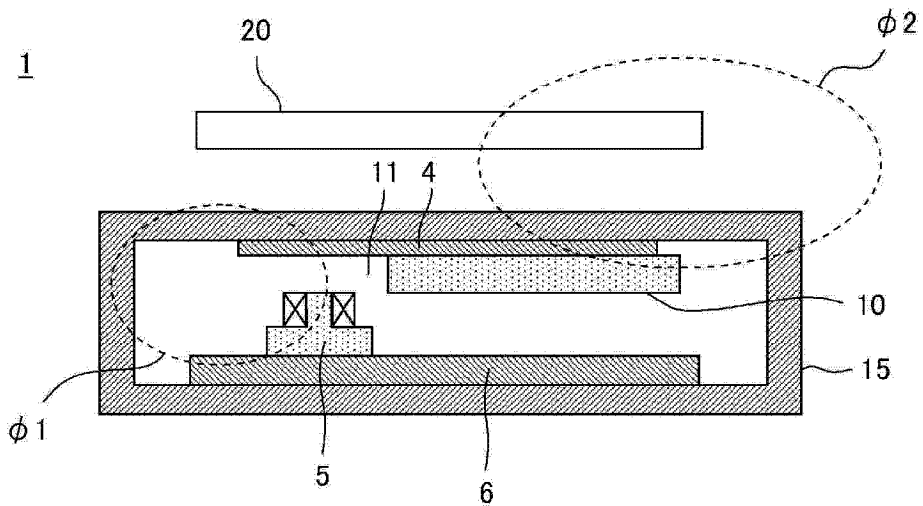


图 6