



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101568933 B

(45) 授权公告日 2014. 03. 26

(21) 申请号 200880001146. 0

H01Q 1/38 (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 01. 31

H01Q 5/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H01Q 7/00 (2006. 01)

101145/2007 2007. 04. 06 JP

H01Q 9/27 (2006. 01)

H01Q 21/30 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H04B 5/02 (2006. 01)

2009. 05. 19

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据

US 6975834 B1, 2005. 12. 13,

PCT/JP2008/051501 2008. 01. 31

US 2003206107 A1, 2003. 11. 06,

(87) PCT国际申请的公布数据

US 6975834 B1, 2005. 12. 13,

W02008/126451 JA 2008. 10. 23

US 2005052283 A1, 2005. 03. 10,

(73) 专利权人 株式会社村田制作所

US 6366260 B1, 2002. 04. 02,

地址 日本京都府

WO 2007026048 A1, 2007. 03. 08,

(72) 发明人 池本伸郎 加藤登

CN 1624716 A, 2005. 06. 08,

US 7152804 B1, 2006. 12. 26,

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

审查员 郑宁

司 31100

代理人 张鑫

(51) Int. Cl.

G06K 19/07 (2006. 01)

G06K 19/00 (2006. 01)

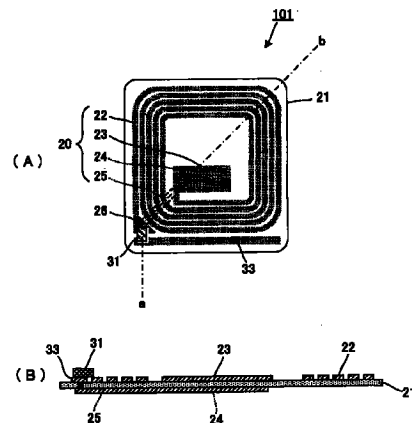
权利要求书1页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

无线 IC 器件

(57) 摘要

本发明涉及一种无线 IC 器件。在片状基材 (21) 的上表面分别形成螺旋状的线路电极部 (22)、以及续接于其内周端的电容电极部 (23)，在基材 (21) 的下表面形成与电容电极部 (23) 相对的电容电极部 (24) 及将表面背面连接部 (26) 和电容电极部 (24) 之间连接的交叉线路电极 (25)。表面背面连接部 (26) 使螺旋状的线路电极部 (22) 的外周端和交叉线路电极 (25) 的端部导通。在该表面背面连接部 (26) 和辐射电极 (33) 的端部安装无线 IC (31) 使得各端子电极导通。由线路电极部 (22)、电容电极部 (23、24)、及交叉线路电极 (25) 构成的辐射 / 谐振共用电极 (20) 起到谐振标记的谐振电路的作用，并且还起到作为 RF-ID 标记的一个辐射电极的作用。



1. 一种无线 IC 器件,其特征在于,

具有在 RF — ID 用的频率下起到辐射电极的作用而在和所述 RF — ID 用的频率不同的频率下起到进行谐振的谐振电极的作用的辐射 / 谐振共用电极,且所述辐射 / 谐振共用电极为螺旋形状,将所述辐射 / 谐振共用电极的谐振频率设为相比所述 RF — ID 用的频率要低的频率,

还具有与所述辐射 / 谐振共用电极一起构成等效的偶极天线的辐射电极,

RF — ID 用无线 IC 具有 2 个连接端子,一个连接端子与所述辐射 / 谐振共用电极导通或进行电磁场耦合,另一个连接端子与所述辐射电极导通或进行电磁场耦合,

所述 RF — ID 用无线 IC 和所述辐射电极存在于在比 RF — ID 用的频率低的频率下构成的 LC 谐振电路的闭回路的外部。

2. 如权利要求 1 所述的无线 IC 器件,其特征在于,

所述辐射 / 谐振共用电极由线路电极部、和在该线路电极部的两端之间形成电容的电容电极部构成。

3. 如权利要求 2 所述的无线 IC 器件,其特征在于,

所述电容电极部由隔着电介质层在厚度方向上相对的两个电容电极构成,所述线路电极部成为在所述电容电极部的周围卷绕多匝的螺旋形状,在基材上具有交叉线路电极,该交叉线路电极将与和成为所述螺旋形状的线路电极部的内终端连接的电容电极相对的电容电极、和成为所述螺旋形状的线路电极部的外周端之间进行连接,在所述交叉线路电极的附近安装所述无线 IC。

4. 如权利要求 2 所述的无线 IC 器件,其特征在于,

所述电容电极部由隔着电介质层在厚度方向上相对的两个电容电极构成,在所述两个电容电极中一个电容电极的附近安装所述无线 IC。

5. 如权利要求 1 所述的无线 IC 器件,其特征在于,

在基材上设置一对所述辐射 / 谐振共用电极,并且所述无线 IC 与所述一对辐射 / 谐振共用电极的各电极导通或耦合。

6. 如权利要求 1 至 4 的任一项所述的无线 IC 器件,其特征在于,

所述辐射电极在基材上,该辐射电极与所述辐射 / 谐振共用电极成为一对,所述无线 IC 与所述辐射 / 谐振共用电极及所述辐射电极导通或进行电磁场耦合。

7. 如权利要求 2 所述的无线 IC 器件,其特征在于,

在成为所述螺旋形状的所述线路电极部的内侧配置所述电容电极部,在成为所述螺旋形状的所述线路电极部的外侧配置所述辐射电极。

8. 如权利要求 1 所述的无线 IC 器件,其特征在于,

使所述辐射电极的线路长度与所述 RF — ID 用的频率的约 1/4 波长对应。

9. 如权利要求 1 所述的无线 IC 器件,其特征在于,

所述无线 IC 是与所述辐射 / 谐振共用电极导通的无线 IC 芯片。

10. 如权利要求 1 所述的无线 IC 器件,其特征在于,

所述无线 IC 是由馈电电路基板和无线 IC 芯片构成的电磁耦合模块,所述馈电电路基板具有包含电感的匹配电路,所述无线 IC 芯片安装在该馈电电路基板的上表面并与所述馈电电路导通。

无线 IC 器件

技术领域

[0001] 本发明涉及无线 IC 器件,特别涉及利用电磁波以非接触方式进行数据通信的利用 RF-ID(Radio Frequency Identification:射频识别)系统的无线 IC 器件。

背景技术

[0002] 近年来,常利用 RF-ID 系统以作为物品的管理系统,该 RF-ID 系统在产生感应电磁场的读写器和附在物品上的存储有预定信息的 RF-ID 标记之间进行非接触通信,来传递信息。另外,专利文献 1 中示出具有 RF-ID 标记和谐振标记的复合标记。

[0003] 图 1 是表示该专利文献 1 所示出的复合标记的构成例的图。如该图所示,RF-ID 标记 60 中,嵌入(日文:インレット)片材 61 的外周由覆盖片材 62 保护。嵌入片材 61 中在基材上安装有 IC 芯片 64、第一天线 65、及第二天线 66,覆盖片材 62 由表面片材和背面片材构成。第一天线 65 为螺旋状的线圈天线,用于产生使 IC 芯片 64 的 CPU 启动的电力,并且从读写器的天线单元接收信号,由和 IC 芯片 64 的两个端子电连接的导体构成。第二天线 66 与第一天线 65 一样由导体构成,但与 IC 芯片 64 电绝缘。该第二天线 66 为螺旋状的线圈天线,利用其电感分量 L 和电容分量 C 之间的 LC 谐振来构成谐振电路。

[0004] 第二天线 66 由于在天线单元产生的近电磁场内因谐振而消耗能量,因此回波损耗变大。通过用天线单元对其进行检测从而检测出有无 RF-ID 标记 60。

[0005] 专利文献 1:日本国专利特开 2007-18067 号公报

[0006] 然而如专利文献 1 所示出的结构的复合标记中,存在如下所述问题,即由于配置有与 RF-ID 标记用的第一天线相邻的谐振标记用的第二天线,因此作为复合标记的整体规模变大。另外,各天线因其电极的长度所产生的电感、和螺旋状电极间的寄生电容,会以某一频率发生谐振。此时的谐振频率在第一天线和第二天线中接近的情况下,由第一天线辐射电磁场作为 RF-ID 标记动作时,第二天线中也辐射相同电磁场,因此 RF-ID 标记和谐振标记可能会同时谐振。这时会发生如下所述问题,即谐振标记产生的电磁场会干扰 RF-ID 标记侧的电磁场,从而妨碍作为 RF-ID 标记的动作。

发明内容

[0007] 因此,本发明的目的在于,提供使 RF-ID 标记和谐振标记复合化的小型且辐射特性优异的无线 IC 器件。

[0008] 为解决上述问题,本发明构成如下。

[0009] (1) 采用如下所述结构,即在基材上具有起到以 RF-ID 用的频率进行辐射的辐射电极的作用并且起到以和所述 RF-ID 用的频率不同的频率进行谐振的谐振电极的作用的辐射 / 谐振共用电极,在所述基材上安装与所述辐射 / 谐振共用电极导通或进行电磁场耦合的 RF-ID 用无线 IC。

[0010] (2) 所述辐射 / 谐振共用电极由线路电极部、和在该线路电极部的两端之间形成电容的电容电极部构成。

[0011] (3) 所述电容电极部由隔着电介质层在厚度方向上相对的两个电容电极构成,所述线路电极部成为在所述电容电极部的周围卷绕多匝的螺旋形状,在所述基材上具有交叉线路电极,该交叉线路电极将与和成为所述螺旋形状的线路电极部的内终端连接的电容电极相对的电容电极、和成为所述螺旋形状的线路电极部的外周端之间进行连接,将所述无线 IC 安装在所述交叉线路电极的附近。

[0012] (4) 所述电容电极部由隔着电介质层在厚度方向上相对的两个电容电极构成,在所述两个电容电极中一个电容电极的附近安装所述无线 IC。

[0013] (5) 在所述基材上设置一对所述辐射 / 谐振共用电极,并且所述无线 IC 与所述一对辐射 / 谐振共用电极的各个电极导通或耦合。

[0014] (6) 在所述基材上具有辐射电极,该辐射电极与所述辐射 / 谐振共用电极成为一对,与该辐射 / 谐振共用电极一起构成等效的偶极天线,使所述无线 IC 与所述辐射 / 谐振共用电极及所述辐射电极导通或进行电磁场耦合。

[0015] (7) 在成为所述螺旋形状的所述线路电极部的内侧配置所述电容电极部,在成为所述螺旋形状的所述线路电极部的外侧配置所述辐射电极。

[0016] (8) 使所述辐射电极的线路长度与所述 RF-ID 用的频率的约 $1/4$ 波长对应,将所述辐射 / 谐振共用电极的谐振频率设为相比所述 RF-ID 用的频率要低的频率。

[0017] (9) 所述无线 IC 为与所述辐射 / 谐振共用电极导通的无线 IC 芯片。

[0018] (10) 所述无线 IC 为由馈电电路基板、和无线 IC 芯片构成的电磁耦合模块,所述馈电电路基板具有包含电感的匹配电路,所述无线 IC 芯片安装在该馈电电路基板的上表面并与所述馈电电路导通。

[0019] 如果采用本发明,可得到如下所述效果。

[0020] (1) 由于辐射 / 谐振共用电极起到以 RF-ID 用的频率进行辐射的辐射电极的作用,且以和 RF-ID 用的频率不同的频率进行谐振,因此起到 RF-ID 标记和谐振标记的复合标记的作用。此时,无需分别设置 RF-ID 标记用的天线和谐振标记用的天线,因此能使整体小型化。而且没有因 RF-ID 标记用天线和谐振标记用天线之间的干涉而引起的辐射特性的劣化,因此能构成辐射特性优异的无线 IC 器件。

[0021] (2) 通过由线路电极部和电容电极部来构成所述辐射 / 谐振共用电极,从而能够利用线路电极部的电感 L 和电容电极部的电容 C 的集总常数化降低作为谐振标记的每单位预定占有面积的谐振频率。相反能够缩小每单位预定谐振频率的占有面积。因此能在整体上实现小型化。而且,在 RF-ID 标记的频率比谐振标记的频率高 10 倍以上的情况下,电容电极部在 RF-ID 用的频率下成为非常小的阻抗,因此辐射 / 谐振共用电极整体起到单一的辐射电极的作用,能够进一步改善作为 RF-ID 标记的辐射特性。

[0022] (3) 由隔着电介质层在厚度方向上相对的两个电容电极来构成所述电容电极部,并成为将所述线路电极部在电容电极部的周围围绕多圈的螺旋形状,通过在与线路电极部交叉地将电容电极和外周端之间桥式连接的交叉线路电极的附近连接无线 IC,从而尽管线路电极部成为螺旋形状,但却能视作为用交叉线路电极部分等效地连接成为一体,起到辐射效率较高的辐射电极的作用。

[0023] (4) 通过用线路电极部分和电容电极部来构成所述辐射 / 谐振共用电极并且将无线 IC 与电容电极部连接,从而电容电极部在 RF-ID 用的频率中成为非常小的阻抗,作为辐

射 / 谐振共用电极整体的辐射电极的效果变好,能够改善 RF-ID 标记天线的辐射特性。

[0024] (5) 通过在所述基材上设置一对辐射 / 谐振共用电极,并且安装无线 IC,以将这一对辐射 / 谐振共用电极作为偶极天线加以连接,从而一对辐射 / 谐振共用电极起到谐振频率不同的两个谐振标记的作用,且起到面积较大的 RF-ID 标记用的辐射电极的作用,因此能够实现优异的辐射特性。

[0025] (6) 通过在辐射 / 谐振共用电极之外,另外设置与其一起构成 RF-ID 用的偶极天线的辐射电极,从而可得到较高的辐射特性。

[0026] (7) 通过在成为螺旋形状的线路电极部的外侧设置所述辐射电极,从而由于辐射电极不会被螺旋形状的线路电极部屏蔽,因此能维持较高的辐射特性。

[0027] (8) 通过使辐射电极的线路长度与 RF-ID 用的频率约 1/4 波长对应,并使得辐射 / 谐振共用电极的谐振频率(谐振标记的频率)低于 RF-ID 用的频率,从而能够使辐射 / 谐振共用电极起到等效的单一辐射电极的作用,可提高作为 RF-ID 标记的辐射特性。

[0028] (9) 通过使无线 IC 为与辐射 / 谐振共用电极导通的无线 IC 芯片,从而能够将无线 IC 部分构成得极小,能够在整体上实现小型化和薄型化。

[0029] (10) 通过用具有包含电感的匹配电路的馈电电路基板和安装在其上表面的无线 IC 芯片来构成电磁耦合模块,并安装该电磁耦合模块,从而能够消除因无线 IC 的安装位置偏差而产生的特性变化,而且能够提高与辐射电极之间的匹配性以提高天线效率。

附图说明

[0030] 图 1 是专利文献 1 所示出的 RF-ID 标记的结构图。

[0031] 图 2 是第 1 实施方式的无线 IC 器件的俯视图及剖视图。

[0032] 图 3 是用于说明作为该无线 IC 器件的 RFID 标记的作用效果的说明图。

[0033] 图 4 是第 2 实施方式的无线 IC 器件的俯视图。

[0034] 图 5 是第 3 实施方式的无线 IC 器件的俯视图及剖视图。

[0035] 图 6 是第 4 实施方式的无线 IC 器件的俯视图。

[0036] 图 7 是该无线 IC 器件中使用的电磁耦合模块的剖视图。

[0037] 图 8 是第 5 实施方式的无线 IC 器件的俯视图。

[0038] 图 9 是第 6 实施方式的无线 IC 器件的俯视图。

[0039] 图 10 是第 7 实施方式的无线 IC 器件的俯视图。

[0040] 图 11 是第 8 实施方式的无线 IC 器件的俯视图。

[0041] 标号说明

[0042] 6- 钎焊料凸起

[0043] 13- 电感导体

[0044] 14- 电容电极

[0045] 20- 辐射 / 谐振共用电极

[0046] 21- 基材

[0047] 22- 线路电极部

[0048] 23、24- 电容电极部

[0049] 25- 交叉线路电极

- [0050] 26- 表面背面连接部
- [0051] 27- 绝缘层
- [0052] 30- 电磁耦合模块
- [0053] 31- 无线 IC
- [0054] 32- 馈电电路基板
- [0055] 33- 辐射电极
- [0056] 34- 无线 IC 芯片
- [0057] 40- 安装基板
- [0058] 41- 接地电极
- [0059] 42- 非接地区域
- [0060] 101 ~ 108- 无线 IC 器件

具体实施方式

[0061] 图 2 是表示第 1 实施方式的无线 IC 器件的结构图。图 2(A) 是其俯视图,图 2(B) 是图 2(A) 中的 a-b 间的剖视图。该无线 IC 器件 101 中,在基材(绝缘片材)21 上形成预定的各种电极并且安装了由无线 IC 芯片构成的无线 IC31。

[0062] 图 2 中,无线 IC 器件 101 中,在由 PET、PP 等树脂薄膜构成的基材 21 上形成了由铜或铝等导体构成的所要的电极图案。具体来讲,使用粘贴了铜箔或铝箔的树脂片材,利用刻蚀使铜箔或铝箔形成图案。

[0063] 如图 2 所示,在基材 21 的上表面形成有螺旋形状的线路电极部 22 及与其内周端连接的电容电极部 23。在基材 21 的下表面(背面)形成位于和电容电极部 23 相对的位置的电容电极部 24,并且形成有交叉线路电极 25,该交叉线路电极 25 与环绕的中途部分的线路电极部 22 交叉,并将该电容电极部 24 与和线路电极部 22 的外周端相对的位置(表面背面连接部 26 的位置)之间进行桥式连接。

[0064] 上述交叉线路电极 25 的端部和线路电极部 22 的外周端之间通过表面背面连接部 26 实现电导通。

[0065] 在基材 21 的上表面还形成有直线状的辐射电极 33。而且在辐射电极 33 的一端部附近和表面背面连接部 26 安装有无线 IC31,使得连接各端子电极。

[0066] 图 2 所示的无线 IC 器件起到谐振标记及 RF-ID 标记的作用。作为谐振标记的作用如下所述。

[0067] 线路电极部 22 以其螺旋状的从外周端直至内周端为止部分起到电感的作用,夹着基材 21 相对的电容电极部 23-24 起到电容的作用。由该电感 L 和电容 C 所组成的 LC 谐振电路起到谐振标记的作用。通过预先使该谐振频率与作为谐振标记所要求的频率(例如 8.2MHz)相一致,从而以该频率和从谐振标记用读出器的天线产生的感应电磁场耦合,对该感应电磁场带来扰动。即上述 LC 谐振电路在谐振标记用读出器的天线所产生的近电磁场内谐振,从而消耗能量,回波损耗变大。谐振标记用读出器通过对其进行检测,从而检测出有无无线 IC 器件 101。

[0068] 此外,无线 IC31 及辐射电极 33 存在于上述 LC 谐振电路的闭回路的外部,因此它们不会对谐振标记带来影响。

[0069] 下面参照图 3 说明作为 RF-ID 标记的作用。

[0070] 图 3(A) 表示安装无线 IC31 之前的状态。虽然交叉线路电极 25 和隔着基材 21 与其交叉的线路电极部 22 之间 (A 部) 产生有电容,但在 RF-ID 的频带中该电容的阻抗非常低。另外,对于电容电极部 23-24 间的电容也相同,在 RF-ID 的频带中其阻抗非常低。因此,在 RF-ID 标记的频带 (例如作为 UHF 频带的 900MHz) 中如图 3(B) 所示,线路电极部 22、电容电极部 23、24 及交叉线路电极 25 起到续接而成的一个辐射 / 谐振共用电极 20 的作用。该辐射 / 谐振共用电极 20 和另一个辐射电极 33 起到偶极天线的的作用。

[0071] 上述辐射电极 33 的长度设定为与 RF-ID 的频率中的约 1/4 波长相等。但是,辐射电极的长度和大小并不局限于 1/4 波长,只要是起到以 RF-ID 的频率进行辐射的辐射电极、特别是偶极天线的辐射电极的作用的规模即可。

[0072] 如上所述,对谐振标记和 RF-ID 标记的频率进行比较时,最好是满足 RF-ID 标记的频率比谐振标记的频率高 10 倍以上的关系。若处于这样的频率关系,则该无线 IC 器件 101 作为 RF-ID 标记工作时,图 3(A) 所示的 A 部的电容为数 pF 左右,在 UHF 频带中为数 10 Ω 左右的低阻抗,起到图 3(B) 所示的单一的电极的作用,其特性是,具有与偶极天线接近的指向性。

[0073] 《第 2 实施方式》

[0074] 图 4 是第 2 实施方式的无线 IC 器件的俯视图。图 2 所示的例子中,沿螺旋状的线路电极部 22 的一边及基材 21 的一边形成了直线状的辐射电极 33,但该图 4 所示的例子中使辐射电极 33 的形状与其不同。图 4(A) 的例子中,设辐射电极 33a 为折回的形状使得沿线路电极部 22 的一边及基材 21 的一边往返。

[0075] 另外图 4(B) 的例子中,将辐射电极 33b 沿基材 21 的一边且朝远离辐射 / 谐振共用电极 20 的方向形成为直线状。

[0076] 而且在图 4(C) 的例子中,将辐射电极 33c 沿基材 21 的两条边形成为 L 字形。

[0077] 关于图 4 的上述以外的结构及作用与第 1 实施方式的情况相同。

[0078] 图 4(A) 所示的结构中能够几乎不使基材 21 的面积增大来赢取辐射电极 33a 的等效的线路长度 (电学长度),能够相应地缩小为得到 RF-ID 标记所需的频率而需要的基材 21 的面积。

[0079] 图 4(B) 的结构中,由于朝辐射 / 谐振共用电极 20 和辐射电极 33b 相互远离的方向延伸,因此作为偶极天线的辐射效率提高。因此能够提高 RF-ID 标记的灵敏度。

[0080] 另外,在图 4(C) 的结构中,由于能有效利用基材 21 的面积,来形成所需的线路长度 (电学长度) 的辐射电极 33c,因此在提高作为 RF-ID 标记的灵敏度的同时可谋求缩小整体规模。

[0081] 《第 3 实施方式》

[0082] 图 5 是表示第 3 实施方式的无线 IC 器件的结构图,(A) 是俯视图,(B) 是其主要部分的剖视图。图 2 所示的例子中,在基材 21 的上表面和下表面分别形成各种电极,在夹着基材 21 相对的电容电极部中构成电容,但在该图 5 所示的例子中,仅利用基材 21 的上表面来构成电路。即在基材 21 的上表面分别形成螺旋形状的线路电极部 22、及续接于其内周端的电容电极部 23,在这些电极上被覆绝缘层 27,在绝缘层 27 的上表面的与电容电极部 23 相对的位置形成有电容电极部 24。另外,在绝缘层 27 的上表面形成有将电容电极部 24

和线路电极部 22 的外周端之间连接的交叉线路电极 25。而且将交叉线路电极 25 的端部和线路电极部 22 的外周端之间穿孔以作为表面背面连接部 26。对于辐射电极 33,既可在基材 21 的上表面,也可在绝缘层 27 的上表面。但是,在形成于基材 21 的上表面的情况下,要预先在辐射电极 33 的至少安装无线 IC 的部位设置绝缘层 27 的开口部。

[0083] 关于无线 IC,与图 2 所示的情况相同,安装在表面背面连接部 26 和辐射电极 33 的端部使得连接各端子电极。

[0084] 这样隔着绝缘层 27 将电容电极部 23-24 相对配置,从而能形成更大的电容,另外,由于能在交叉线路电极 25 和线路电极部 22 的相对部分形成更大的电容,因此在 RF-ID 标记的频带中的辐射 / 谐振共用电极 20 的作为辐射电极的作用得到提高。

[0085] 《第 4 实施方式》

[0086] 图 6 是第 4 实施方式的无线 IC 器件的俯视图,图 7 是该无线 IC 器件 104 中使用的电磁耦合模块 30 的剖视图。

[0087] 电磁耦合模块 30 由馈电电路基板 32 和安装在其上部的无线 IC 芯片 34 构成。第 1 ~ 第 3 实施方式中,将形成于无线 IC 31 的两个连接端子分别与辐射 / 谐振共用电极 20 及辐射电极 33 直接进行连接,但该图 6 所示的例子中,分别与辐射 / 谐振共用电极 20 及辐射电极 33 进行电磁耦合。

[0088] 如图 7 所示,在馈电电路基板 32 的内部分别形成有电容电极 14aa、14ab、14ba、14bb 及电感器 13a、13b。在馈电电路基板 32 的上表面形成有分别连接电容电极 14aa、14ba 的电极焊盘,将无线 IC 芯片 34 的钎焊料凸起 6a、6b 分别与上述电极焊盘接合。

[0089] 无线 IC 芯片 34 具有对钎焊料凸起 6a 馈电的电路和对钎焊料凸起 6b 馈电的电路。从而构成由电容电极 14aa-14ab 间的电容、和电感器 13a 的电感所组成的 LC 电路。而且电感器 13a、13b 分别与表面背面连接部 26、辐射电极 33 进行磁耦合。这样使无线芯片 34 与偶极天线之间实现阻抗匹配并且实现电磁场耦合。以此能够消除因无线 IC 的安装位置偏差而产生的特性变化,而且能够提高与辐射电极之间的匹配性以提高天线效率。

[0090] 《第 5 实施方式》

[0091] 图 8 是第 5 实施方式的无线 IC 器件的俯视图。该第 5 实施方式的无线 IC 器件 105 中,将两个谐振标记用的辐射 / 谐振共用电极 20a、20b 兼用作 RF-ID 用的辐射电极。

[0092] 在基材 21 的上表面分别形成有螺旋状的两个线路电极部 22a、22b、与它们的内周端连接的电容电极部 23a、23b。另外,在基材 21 的下表面的与电容电极部 23a、23b 相对的位置分别形成电容电极部 24a、24b,并且形成有与线路电极部交叉地将该电容电极部 24a、24b 和表面背面连接部 26a、26b 之间桥式连接的交叉线路电极 25a、25b。而且利用表面背面连接部 26a、26b 分别使交叉线路电极 25a、25b 的端部和线路电极部 22a、22b 的外周端电导通。

[0093] 而且在上述表面背面连接部 26a、26b 上,安装有无线 IC 31 使得连接各连接端子。由线路电极部 22a、电容电极部 23a、24a、及交叉线路电极 25a 构成的辐射 / 谐振共用电极 20a 起到一谐振标记用的谐振电路的作用,由线路电极部 22b、电容电极部 23b、24b、及交叉线路电极 25b 构成的辐射 / 谐振共用电极 20b 起到另一谐振标记用的谐振电路的作用。而且由于这两个辐射 / 谐振共用电极 20a、20b 在 RF-ID 标记的频带中,和已阐述的各实施方式的情况相同,起到辐射电极的作用,因此其结果是成为偶极天线与无线 IC 31 连接的结

构。

[0094] 如果采用这样的结构,由于两个辐射 / 谐振共用电极 20a、20b 的对称性较好,因此作为 RF-ID 标记的辐射特性变得更好。

[0095] 此外,上述两个谐振标记用的谐振器的谐振频率也可相同,但若预先设定成相互不同的频率,则能构成可适用于规格不同的两个谐振标记中的任一标记的无线 IC 器件。

[0096] 《第 6 实施方式》

[0097] 图 9 是第 6 实施方式的无线 IC 器件的局部俯视图。第 1 ~ 第 5 的任一实施方式中都构成在片状的基材上,并采用通过将其粘贴于物品等上使用的结构,但该第 6 实施方式的无线 IC 器件 106 构成在例如移动通信系统的终端装置(便携电话)的安装基板上。

[0098] 图 9 中在安装基板 40 的端部设有未形成接地电极 41 的非接地区域 42,在该非接地区域 42 的上表面形成有螺旋状的线路电极部 22 及续接于其内周端的电容电极部 23。在非接地区域 42 的下表面(背面)的与电容电极部 23 对应的位置形成电容电极部 24,并且形成有交叉线路电极 25,该交叉线路电极 25 与围绕的中途部分的线路电极部 22 交叉地将该电容电极部 24 与和线路电极部 22 的外周端相对的位置(表面背面连接部 26 的位置)之间进行桥式连接。交叉线路电极 25 的端部和线路电极部 22 的外周端之间通过表面背面连接部 26 电导通。

[0099] 而且,在表面背面连接部 26 和接地电极 41 安装有无线 IC31 使得各端子电极导通。由线路电极部 22、电容电极部 23、24、及交叉线路电极 25 构成的辐射 / 谐振共用电极 20 起到谐振标记的谐振电路的作用。另外,该辐射 / 谐振共用电极 20 起到 RF-ID 标记的辐射电极的作用,将无线 IC31 的一侧的端子电极与该辐射 / 谐振共用电极 20 连接,将另一侧的端子电极与接地电极 41 连接,因此整体上起到单极天线的的作用。

[0100] 如果采用这样的结构,能够形成于便携电话等的安装基板上。并且由于无需形成用于构成偶极天线的另一个辐射电极,因此能够缩小整体的占有面积。

[0101] 此外,也可将作为第 1 ~ 第 5 实施方式而示出的无线 IC 器件粘贴在非接地区域 42 的上表面,在辐射 / 谐振共用电极 20 和接地电极 41 安装无线 IC31 使得端子电极导通。

[0102] 《第 7 实施方式》

[0103] 图 10 是第 7 实施方式的无线 IC 器件的俯视图。第 1 ~ 第 6 实施方式中都将电容电极部配置在成为螺旋形状的线路电极部的内部,但该图 10 所示的例子中,在成为螺旋形状的线路电极部的外部配置有电容电极部。即在基材 21 的上表面形成螺旋形状的线路电极部 22 及续接于其内周端的电容电极部 23,在基材 21 的下表面的与电容电极部 23 相对的位置上形成电容电极部 24,并且形成有从该电容电极部 24 延伸到与线路电极部 22 的内周端相对的位置为止的交叉线路电极 25。而且使该交叉线路电极 25 的端部和线路电极部 22 的内周端表面背面导通。利用这样的结构,由线路电极部 22、电容电极部 23、24、及交叉线路电极 25 构成的辐射 / 谐振共用电极 20 起到谐振标记的谐振电路的作用。

[0104] 另外,在基材 21 的上表面形成有辐射电极 33,在该辐射电极 33 的端部和电容电极部 23 安装有无线 IC31 使得各端子电极导通。

[0105] 如果采用这样的结构,在线路电极部 22 和交叉线路电极 25 相对的位置产生的电容和在电容电极部 23、24 的相对位置产生的电容在 RF-ID 标记的频带中都成为非常低的阻抗,因此辐射 / 谐振共用电极 20 在 RF-ID 标记的频带中可视作为续接而成的一个电极,起

到辐射电极的作用。由于此时也在交叉线路电极 25 及电容电极部 23、24 的附近安装无线 IC, 因此作为统一的金属板状辐射电极的效果提高。

[0106] 《第 8 实施方式》

[0107] 图 11 是第 8 实施方式的无线 IC 器件的俯视图。在基材 21 的上表面形成有辐射 / 谐振共用电极 20, 该辐射 / 谐振共用电极 20 整体形成为环状, 局部形成为迂回状。另外, 在基材 21 的上表面形成有 L 字形的辐射电极 33。在该辐射电极 33 的端部和辐射 / 谐振共用电极 20 的一部分安装有无线 IC31 使得各端子电极导通。辐射 / 谐振共用电极 20 起到环形天线的的作用, 由于构成闭环, 因此利用其分布常数上的电感分量和电容分量来确定谐振频率, 将该谐振频率设定成谐振标记的频率。因而辐射 / 谐振共用电极 20 起到谐振标记的谐振电路的作用。另一方面, 在 RF-ID 标记的频带中, 辐射 / 谐振共用电极 20 起到统一的金属板状的辐射电极的作用, 构成辐射电极 33 并且构成偶极天线。

[0108] 此外, 由于采用如下结构, 即使辐射 / 谐振共用电极 20 不为螺旋状, 而是以同一平面的形状成为闭环, 因此能够仅在基材 21 的单面构成辐射 / 谐振共用电极 20。

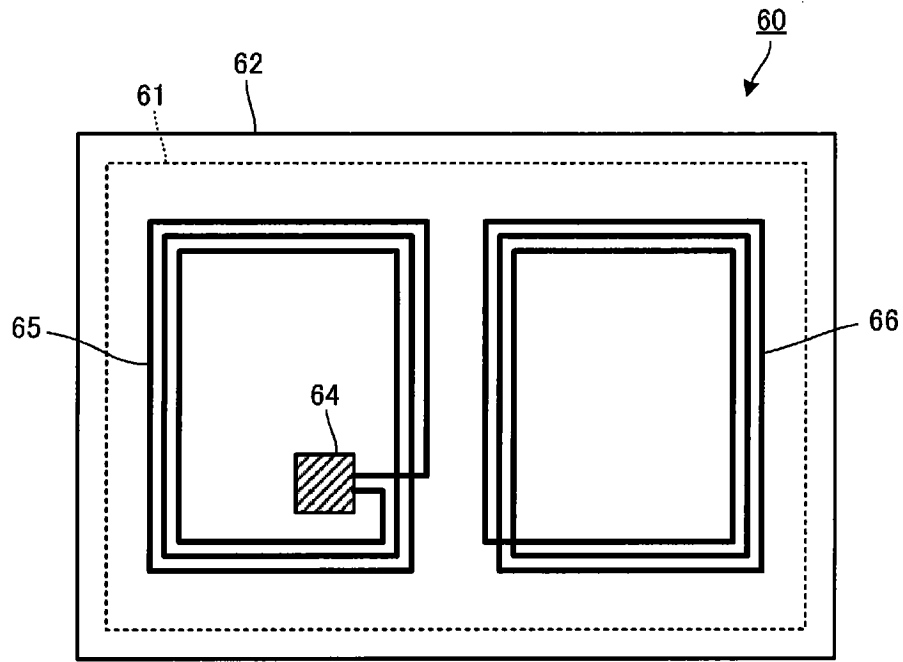


图 1

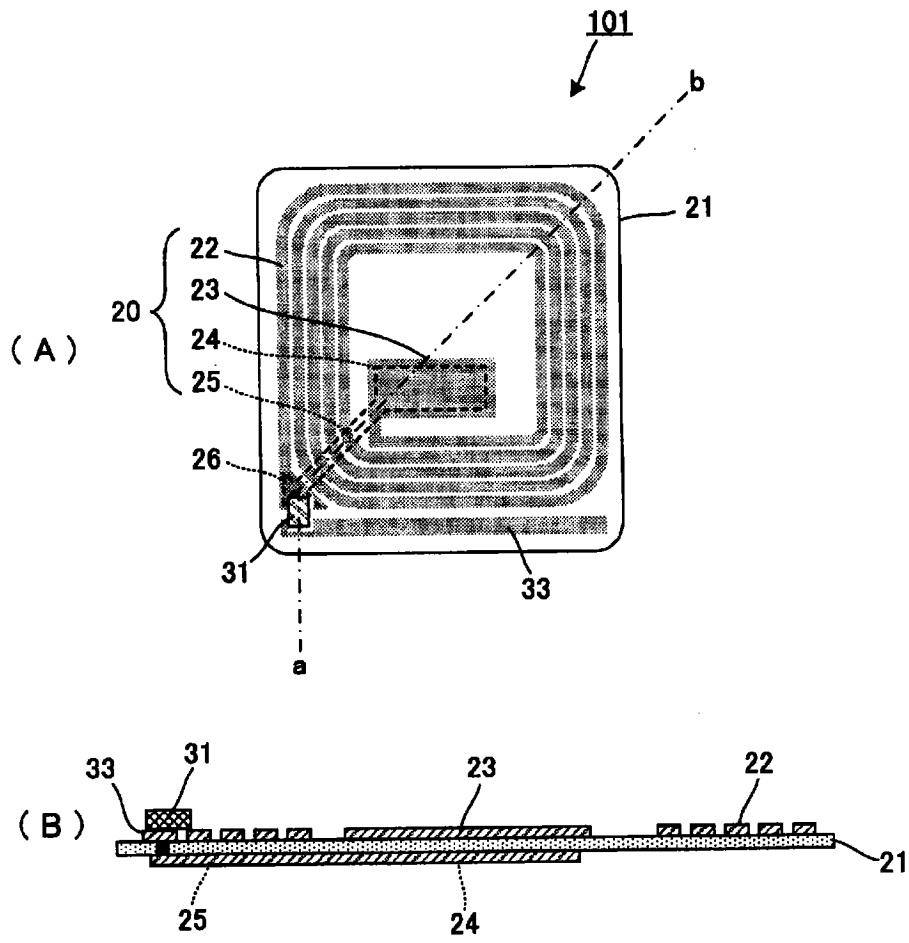


图 2

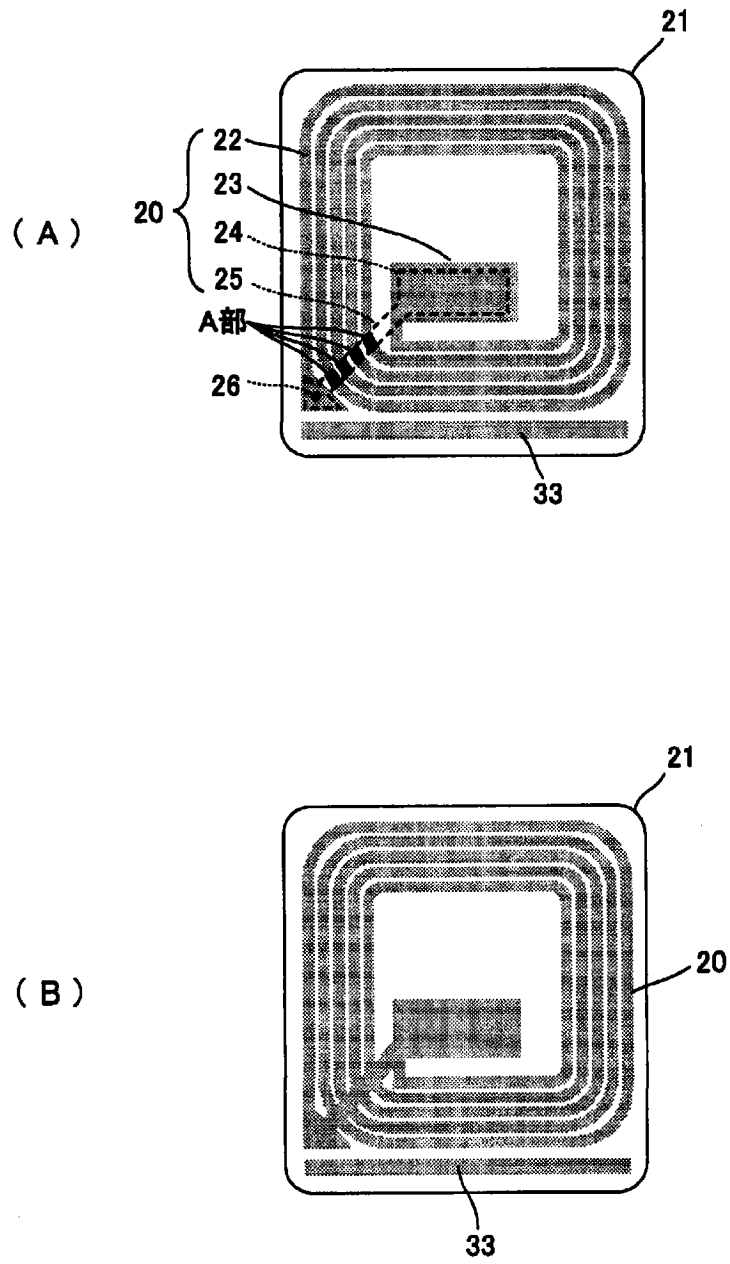


图 3

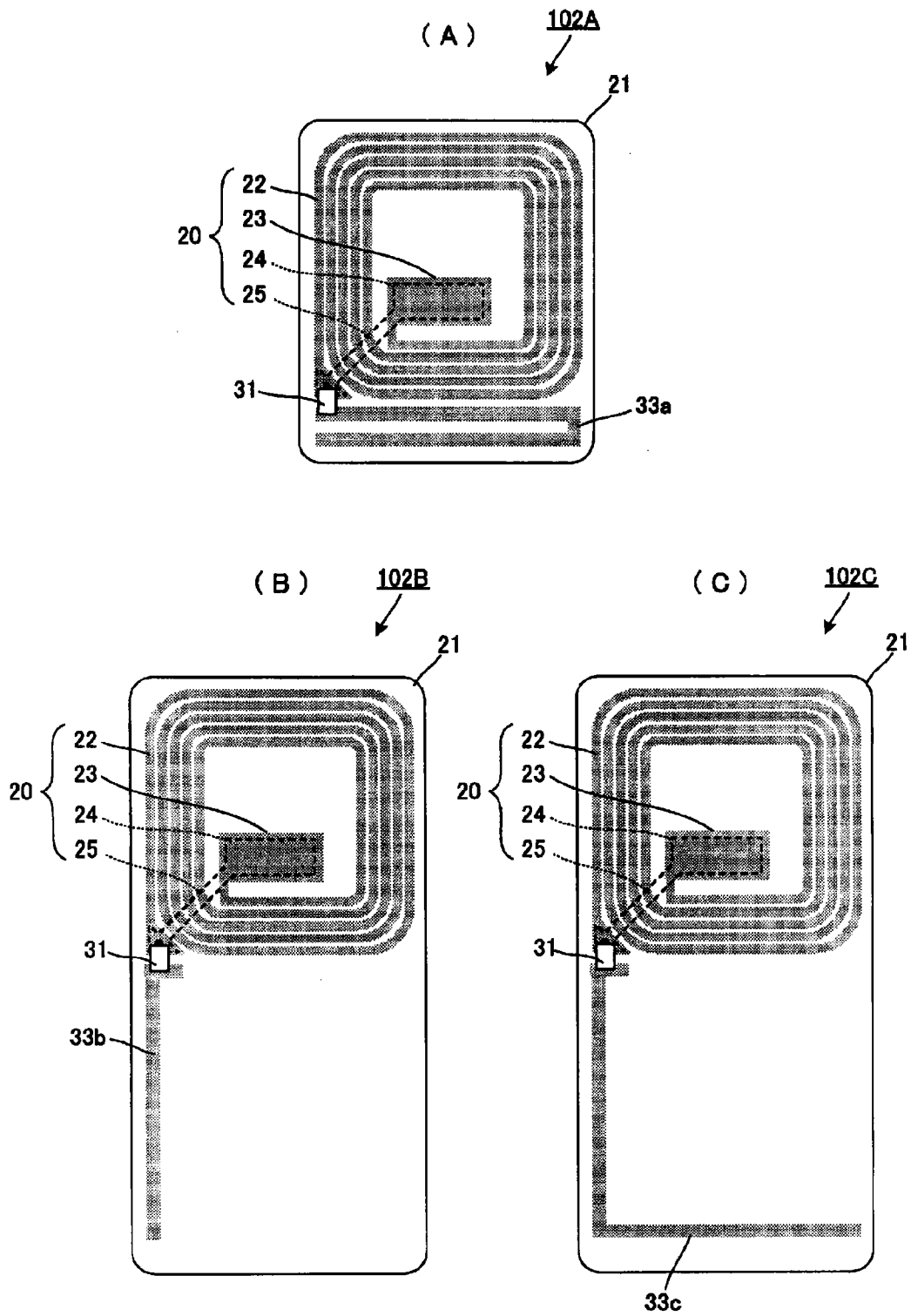


图 4

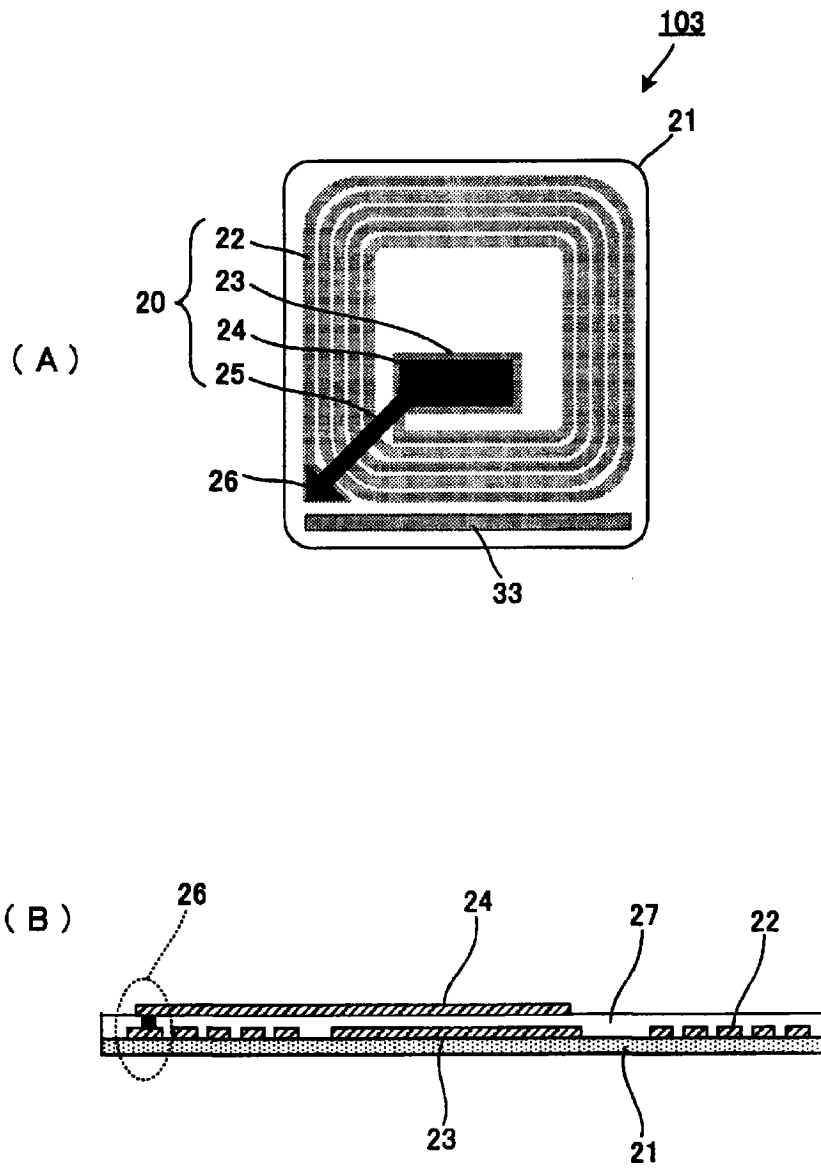


图 5

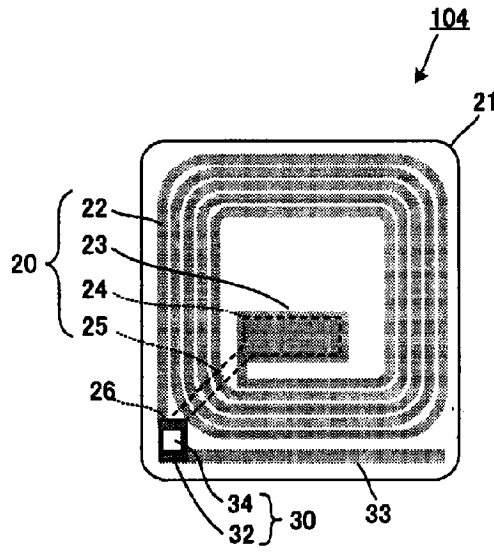


图 6

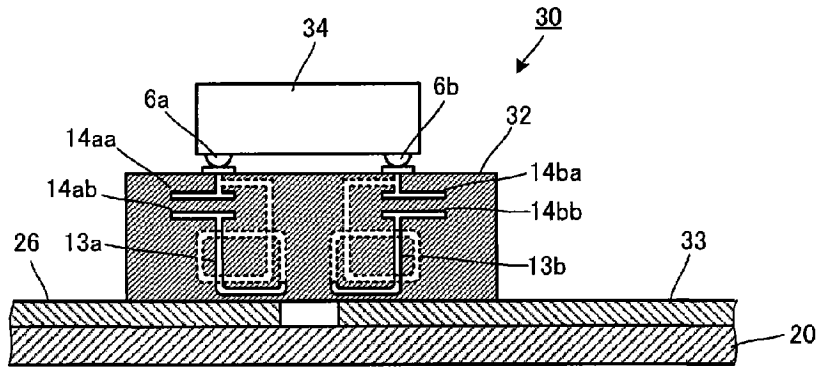


图 7

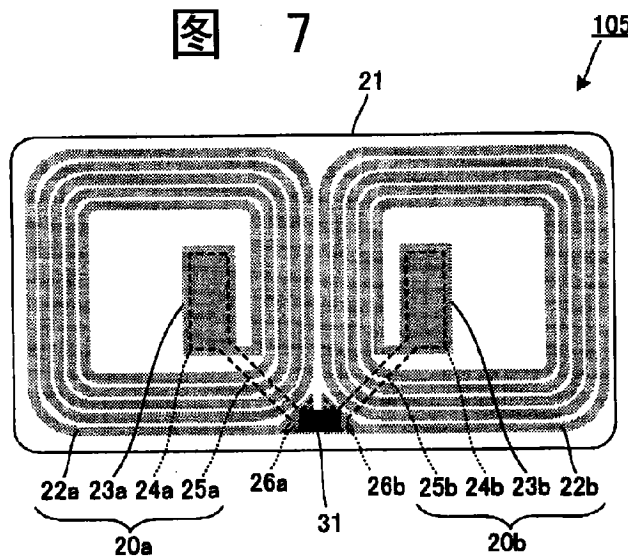


图 8

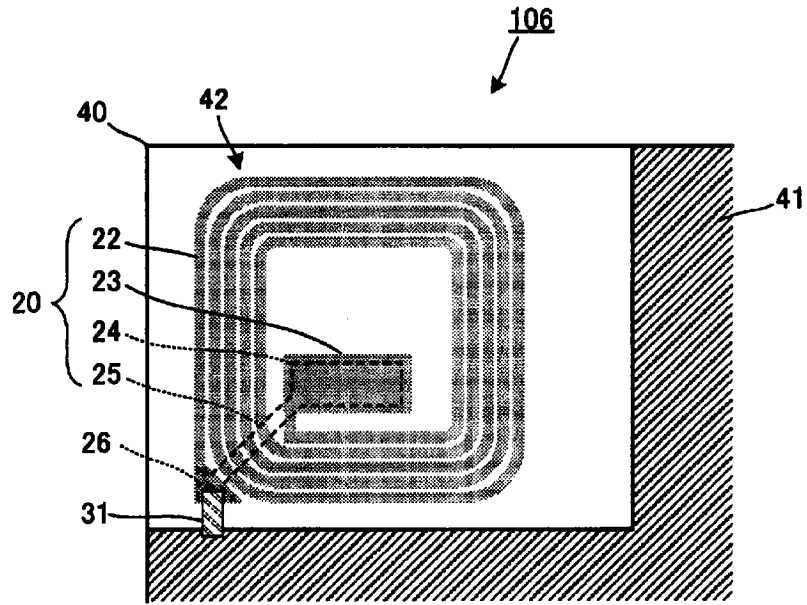


图 9

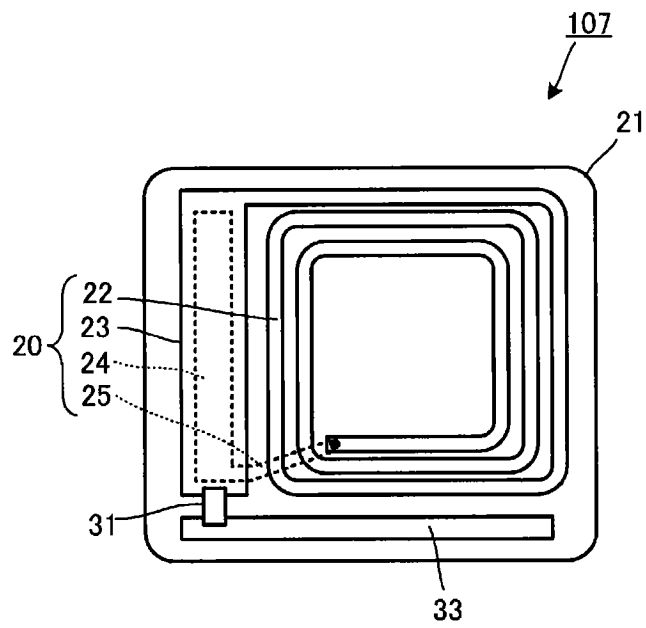


图 10

