



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102301528 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 28

(21) 申请号 201080006406. 0

(22) 申请日 2010. 01. 29

(30) 优先权数据

2009-020934 2009. 01. 30 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 07. 29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2010/051205 2010. 01. 29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/087429 JA 2010. 08. 05

(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 加藤登 佐佐木纯 三浦哲平

乡地直树

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 侯颖嫒

(51) Int. Cl.

H01Q 7/00(2006. 01)

G06K 19/07(2006. 01)

G06K 19/077(2006. 01)

H01Q 1/50(2006. 01)

H01Q 9/42(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6600219 B2, 2003. 07. 29,

US 6600219 B2, 2003. 07. 29,

CN 101351924 A, 2009. 01. 21,

审查员 付光耀

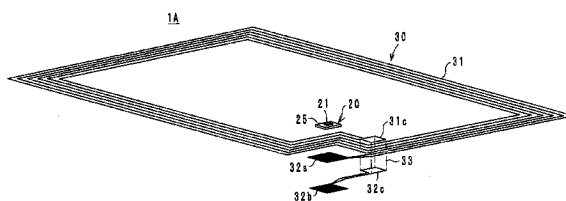
权利要求书2页 说明书6页 附图11页

(54) 发明名称

天线及无线 IC 器件

(57) 摘要

本发明提供一种与无线 IC 之间的能量传递效率高的无线 IC 器件用的天线、以及具有该天线的无线 IC 器件。天线 (30) 包括线圈图案 (31)、及形成于该线圈图案 (31) 的两端部且彼此相向配置的螺旋状的耦合用图案 (32a)、(32b)。在耦合用图案 (32a) 上装载耦合模块 (20), 该耦合模块 (20) 包括无线 IC 芯片 (21)、和具有与该无线 IC 芯片 (21) 进行耦合的供电电路的供电电路基板 (25), 从而构成无线 IC 器件 (1A)。线圈图案 (31) 为开放型, 耦合用图案 (32a)、(32b) 相靠近, 整体形成一个 LC 谐振器, 使能量集中于耦合用图案 (32a)、(32b), 提高了天线 (30) 与无线 IC 芯片 (21) 之间的能量传递效率。



1. 一种天线,其特征在于,包括:

呈线圈状的天线图案;以及

与所述天线图案进行耦合且彼此相向配置从而在俯视时重叠的螺旋状的第一及第二耦合用图案,

所述第一耦合用图案的一端与所述天线图案的一个端部相连接,所述第二耦合用图案的一端与所述天线图案的另一个端部相连接,

所述第一耦合用图案和所述天线图案形成在同一平面上。

2. 一种天线,其特征在于,包括:

彼此相向配置从而在俯视时重叠的呈开放型的线圈状的第一及第二天线图案;以及

分别与所述第一及第二天线图案进行耦合且彼此相向配置从而在俯视时重叠的螺旋状的第一及第二耦合用图案,

所述第一耦合用图案的一端与所述第一天线图案的一个端部相连接,所述第二耦合用图案的一端与所述第二天线图案的一个端部相连接,

所述第一耦合用图案和所述第一天线图案形成在第一平面上,所述第二耦合用图案和所述第二天线图案形成在第二平面上。

3. 一种天线,其特征在于,包括:

第一及第二天线图案,该第一及第二天线图案是具有至少一对端部并彼此相向配置从而在俯视时重叠的呈开放型的两个环状图案,且具有与该环状图案相耦合的偶极子型发射体;以及

分别与所述第一及第二天线图案进行耦合且彼此相向配置从而在俯视时重叠的螺旋状的第一及第二耦合用图案,所述第一及第二耦合用图案分别形成于所述两个环状图案的一个端部,

所述第一耦合用图案和所述第一天线图案形成在第一平面上,所述第二耦合用图案和所述第二天线图案形成在第二平面上。

4. 一种无线 IC 器件,其特征在于,包括:

呈线圈状的天线图案;

与所述天线图案进行耦合且彼此相向配置从而在俯视时重叠的螺旋状的第一及第二耦合用图案;以及

耦合模块,该耦合模块包括无线 IC、和具有与该无线 IC 进行耦合的供电电路的供电电路基板,

所述供电电路包含电感器,

所述耦合模块装载在所述第一及第二耦合用图案上,

所述第一耦合用图案的一端与所述天线图案的一个端部相连接,所述第二耦合用图案的一端与所述天线图案的另一个端部相连接,

所述第一耦合用图案和所述天线图案形成在同一平面上。

5. 如权利要求 4 所述的无线 IC 器件,其特征在于,

所述耦合模块与所述第一及第二耦合用图案进行磁耦合。

6. 如权利要求 4 所述的无线 IC 器件,其特征在于,

所述电感器形成为螺旋状,使得电流沿与所述第一及第二耦合用图案相同的方向流

过。

7. 如权利要求 4 所述的无线 IC 器件,其特征在于,
所述供电电路的谐振频率实质上相当于收发信号的谐振频率。

8. 如权利要求 4 所述的无线 IC 器件,其特征在于,
所述天线图案的谐振频率高于所述供电电路的谐振频率。

9. 如权利要求 4 所述的无线 IC 器件,其特征在于,
所述第一及第二耦合用图案的面积大于所述供电电路基板的面积。

10. 如权利要求 4 所述的无线 IC 器件,其特征在于,
所述供电电路基板由包含磁性体的材料形成。

11. 如权利要求 10 所述的无线 IC 器件,其特征在于,
所述供电电路基板由多层形成,要装载到所述第一及第二耦合用图案上的装载面一侧的层的磁导率较低。

12. 一种无线 IC 器件,其特征在于,包括:

彼此相向配置从而在俯视时重叠的呈线圈状的第一及第二天线图案;

分别与所述第一及第二天线图案进行耦合且彼此相向配置从而在俯视时重叠的螺旋状的第一及第二耦合用图案;以及

耦合模块,该耦合模块包括无线 IC、和具有与该无线 IC 进行耦合的供电电路的供电电路基板,

所述供电电路包含电感器,

所述耦合模块装载在所述第一及第二耦合用图案上,

所述第一耦合用图案的一端与所述第一天线图案的一个端部相连接,所述第二耦合用图案的一端与所述第二天线图案的一个端部相连接,

所述第一耦合用图案和所述第一天线图案形成在第一平面上,所述第二耦合用图案和所述第二天线图案形成在第二平面上。

13. 一种无线 IC 器件,其特征在于,包括:

第一及第二天线图案,该第一及第二天线图案是具有至少一对端部并彼此相向配置从而在俯视时重叠的两个环状图案,且具有与该环状图案相耦合的偶极子型发射体;

分别与所述第一及第二天线图案进行耦合且彼此相向配置从而在俯视时重叠的螺旋状的第一及第二耦合用图案;以及

耦合模块,该耦合模块包括无线 IC、和具有与该无线 IC 进行耦合的供电电路的供电电路基板,

所述供电电路包含电感器,

所述耦合模块装载在所述第一及第二耦合用图案上,

所述第一及第二耦合用图案分别形成于所述两个环状图案的一个端部,

所述第一耦合用图案和所述第一天线图案形成在第一平面上,所述第二耦合用图案和所述第二天线图案形成在第二平面上。

天线及无线 IC 器件

技术领域

[0001] 本发明涉及天线及无线 IC 器件,特别涉及用于 RFID(Radio Frequency Identification:射频识别)系统的无线 IC 器件用天线及具有该天线的无线 IC 器件。

背景技术

[0002] 一直以来,作为物品的管理系统,在开发一种使产生电磁波的读写器与贴在物品或容器等上的储存了规定信息的无线 IC(也称为 IC 标签、无线 IC 器件等)以非接触的方式进行通信,从而传送信息的 RFID 系统。无线 IC 通过与天线(发射板)耦合,能与读写器进行通信。

[0003] 作为这种无线 IC,在专利文献 1 中,如图 14 所示,记载了使 ID 模块 100 的线圈 L11 与线圈模块 110 的线圈 L12 进行耦合,且设定成在规定频率下进行谐振的无线 IC。ID 模块 100 使一次线圈 L11 和电容器 C11 并联谐振。线圈模块 110 将两个线圈 L12、L13 的两端彼此电连接从而构成为闭合环路,在两个线圈 L12、L13 之间利用电流来传递能量。即,由与一次线圈 L11 耦合的线圈 L12 所产生的电流通过线圈 L13,从而发射磁场。

[0004] 然而,若为了提高来自读写器的接收磁场能量,而增大发射用线圈 L13 的电感值,并减小耦合线圈 L12 的电感值,则线圈 L12 两端的电压变小。因此,在两个线圈 L12、L13 之间流过的电流的量减少,无法从 IC 传递足够的能量给发射用线圈 L13,存在通信距离缩短的问题。此外,若发射用线圈 L13 靠近读写器的天线、或靠近其他无线 IC,则其电感值会因互感而发生变化,一次线圈 L11 的谐振频率也发生变化。其结果是,有可能无法利用读写器进行读取。

[0005] 专利文献 1:日本专利特开平 10-293828 号公报

发明内容

[0006] 因而,本发明的目的在于提供与无线 IC 之间的能量传递效率高的无线 IC 器件用的天线、以及具有该天线的无线 IC 器件。

[0007] 为了实现以上目的,作为本发明的第一方式的天线的特征在于,包括:

[0008] 天线图案;以及

[0009] 与所述天线图案进行耦合且彼此相向配置的螺旋状的耦合用图案。

[0010] 作为本发明的第二方式的无线 IC 器件的特征在于,包括:

[0011] 天线图案;

[0012] 与所述天线图案进行耦合且彼此相向配置的螺旋状的耦合用图案;以及

[0013] 耦合模块,该耦合模块包括无线 IC、和具有与该无线 IC 进行耦合的供电电路的供电电路基板,

[0014] 所述供电电路包含电感器,

[0015] 所述耦合模块装载在所述耦合用图案上。

[0016] 在所述天线及无线 IC 器件中,通过将天线图案进行耦合的螺旋状的耦合用图

案彼此相向配置,形成一个 LC 谐振器。即,在相向配置的螺旋状的耦合用图案之间形成电容,通过该电容、和由螺旋状的耦合用图案形成的电感来产生 LC 谐振。该 LC 谐振使阻抗变得无限大,从而使能量集中于耦合用图案。其结果是,提高了天线与装载于其上的无线 IC 之间的能量传递效率。

[0017] 在所述天线及无线 IC 器件中,天线图案可以是单一的线圈状图案,也可以是彼此相向配置的两个线圈状图案,或者,也可以是具有至少一对端部并彼此相向配置的两个环状图案、且具有与该环状图案相耦合的偶极子型的发射体。特别是,若将两层天线图案相向配置,则能产生更多的磁场。而且,若两个两个配置的天线图案彼此之间、耦合用图案彼此之间进行耦合,则即使多个无线 IC 器件相靠近、或有人手等电介质靠近,也能抑制在图案之间产生寄生电容,防止谐振频率的变动。

[0018] 根据本发明,提高了天线与无线 IC 之间的传递效率,能高效地传递能量。

附图说明

[0019] 图 1 是表示作为实施例 1 的无线 IC 器件的剖视图。

[0020] 图 2 是表示作为实施例 1 的无线 IC 器件的主要部分的立体图。

[0021] 图 3 是将作为实施例 1 的无线 IC 器件的耦合用图案放大表示的立体图。

[0022] 图 4 是将装载于作为实施例 1 的无线 IC 器件的供电电路基板的层叠结构分解表示的俯视图。

[0023] 图 5 是表示作为实施例 2 的无线 IC 器件的主要部分的立体图。

[0024] 图 6 是将作为实施例 2 的无线 IC 器件的耦合用图案放大表示的俯视图。

[0025] 图 7 是构成实施例 1 的天线的等效电路图。

[0026] 图 8 是构成实施例 2 的天线的等效电路图。

[0027] 图 9 是表示作为实施例 3 的无线 IC 器件的俯视图。

[0028] 图 10 是表示设置于作为实施例 3 的无线 IC 器件的表面侧的天线图案的俯视图。

[0029] 图 11 是表示设置于作为实施例 3 的无线 IC 器件的背面侧的天线图案的俯视图。

[0030] 图 12 是将装载于作为实施例 3 的无线 IC 器件的供电电路基板的层叠结构分解表示的俯视图。

[0031] 图 13 是表示作为实施例 3 的无线 IC 器件的增益的曲线图。

[0032] 图 14 是表示现有的无线 IC 器件的一个示例的等效电路图。

具体实施方式

[0033] 下面,参照附图,说明本发明所涉及的天线及无线 IC 器件的实施例。另外,在各图中,对于相同的构件和部分标注公共的标号,省略其重复说明。

[0034] (实施例 1. 参照图 1~图 4 及图 7)

[0035] 如图 1 及图 2 所示,作为实施例 1 的无线 IC 器件 1A 包括基板 10、耦合模块 20、及天线 30。耦合模块 20 包括无线 IC 芯片 21、及具有与该无线 IC 芯片 21 进行耦合的供电电路的供电电路基板 25。天线 30 包括线圈状图案 31、及形成于该线圈状图案 31 的两端部且彼此相向配置的螺旋状的耦合用图案 32a、32b。

[0036] 基板 10 由 PET 薄膜等电介质形成。线圈状图案 31 在基板 10 的表面像图 2 所示

的那样形成为线圈状,在一个端部形成有螺旋状的耦合用图案 32a。在基板 10 的背面,螺旋状的耦合用图案 32b 与所述耦合用图案 32a 相向配置,该耦合用图案 32b 的端部 32c 通过过孔导体 33 而与线圈状图案 31 的另一端部 31c 进行电连接。

[0037] 根据以往可知,无线 IC 芯片 21 包含时钟电路、逻辑电路、存储电路等,存储所需的信息,并设置有未图示的输入端子电极、输出端子电极、以及安装用端子电极。供电电路基板 25 像下面参照图 4 所说明的那样,是内置有包含电感器的供电电路的层叠基板,装载(粘接)在上述耦合用图案 32a 上。另外,作为耦合模块 20,除将无线 IC 芯片 21 和供电电路基板 25 分开构成以外,也可以是在一个基板上将无线 IC 和供电电路形成为一体。

[0038] 此处,参照图 4,说明内置于供电电路基板 25 的供电电路的一个示例。供电电路基板 25 是将各自形成有电极的多块片材 41a ~ 41g 层叠而成,各片材 41a ~ 41g 是陶瓷制的或树脂制的。

[0039] 在片材 41a 上,形成有电极 42a ~ 42d 和过孔导体 43a、43b。在片材 41b ~ 41f 上,形成有电极 44 和过孔导体 43c、43d。在片材 41g 上,形成有电极 44。

[0040] 通过将各片材 41a ~ 41g 进行层叠,各电极 44 通过过孔导体 43d 进行电连接,形成电感器。电感器的一端(片材 41b 上的电极 44 的一端 44a)通过过孔导体 43b 而与片材 41a 上的电极 42b 相连接。电感器的另一端(片材 41g 上的电极 44 的一端 44b)通过过孔导体 43c、43a 而与片材 41a 上的电极 42a 相连接。电感器本身的电感与电极 44 的线间电容在规定的谐振频率下进行谐振。

[0041] 片材 41a 上的电极 42a、42b 分别与无线 IC 芯片 21 的输入端子电极及输出端子电极相连接。片材 41a 上的电极 42c、42d 与无线 IC 芯片 21 的安装用端子电极相连接。此外,电感器与耦合用图案 32a、32b 进行磁耦合。

[0042] 在采用以上结构的无线 IC 器件 1A 中,由线圈状图案 31 接收从读写器发射来的高频信号(例如 UHF 频带、HF 频带),使与耦合用图案 32a、32b 进行磁耦合的供电电路发生谐振,仅将规定频率的接收信号提供给无线 IC 芯片 21。无线 IC 芯片 21 从接收信号中取出规定的能量,将该能量作为驱动源以读出所存储的信息,利用供电电路调整到规定频率之后,将该信息作为发送信号通过耦合用图案 32a、32b 从线圈状图案 31 发射,以发送给读写器。

[0043] 线圈状图案 31 是开放型,位于线圈状图案 31 两端的耦合用图案 32a、32b 相靠近,耦合用图案 32a、32b 形成 LC 谐振器(参照图 7)。即,在相向配置的螺旋状的耦合用图案 32a、32b 之间形成电容 C,通过该电容 C、和由螺旋状的耦合用图案 32a、32b 形成的电感 L1、L2 来产生 LC 谐振。该 LC 谐振使阻抗变得无限大,从而使能量集中于耦合用图案 32a、32b。其结果是,提高了天线 30 与装载于其上的无线 IC 芯片 21 之间的能量传递效率。此外,在俯视时,相向的两个耦合用图案 32a、32b 从中心部起彼此反向地卷绕,从而电流流过的方向相同,磁场的方向一致,因此,提高了耦合度。

[0044] 此外,供电电路的谐振频率实质上相当于收发信号的谐振频率。即,由谐振电路的谐振频率来决定无线 IC 器件 1A 的谐振频率。因而,能利用谐振电路的谐振频率进行通信,而与线圈状图案 31 的谐振频率无关,从而能将一种天线 30 与各种谐振频率的供电电路基板 25 进行组合。此外,由于谐振电路的谐振频率不会因其他影响而变化,因此,能与读写器进行稳定的通信。

[0045] 优选将线圈状图案 31 的谐振频率设定成高于供电电路基板 25 所包含的谐振电路

的谐振频率。例如,在供电电路的谐振频率为 13.56MHz 的情况下,线圈状图案 31 的谐振频率设定为 14MHz。由此,供电电路与线圈状图案 31 始终进行磁耦合。从天线 30 单体来看,若该谐振频率接近谐振电路的谐振频率,则通信距离变长。但是,若考虑靠近其他无线 IC 器件、或有人手等电介质靠近时的通信障碍,则优选将线圈状图案 31 的谐振频率设定在高频侧。

[0046] 此外,耦合用图案 32a、32b 配置于从供电电路基板 25 发射的磁场的正下方,供电电路基板 25 内的电感器形成为螺旋状,使得电流沿与耦合用图案 32a、32b 相同的方向流过(图 4 中示出流过电感器的电流的方向 A,图 3 中示出流过耦合用图案 32a、32b 的电流的方向 B),因此,能更有效地对能量进行传递。

[0047] 虽然无线 IC 芯片 21 与供电电路基板 25 进行了电连接,但供电电路基板 25 与天线 30 也可以只是用绝缘性的粘接剂来进行接合。由于接合的方向是任意的,耦合用图案 32a、32b 的面积大于供电电路基板 25 的面积,因此,将耦合模块 20 安装在耦合用图案 32a 上的位置对准是极其容易的。

[0048] 上述供电电路基板 25 优选由包含磁性体的材料形成。即使内置的电感器是小型电感器,Q 值也会变高,因此,能使供电电路基板 25 小型化。在供电电路基板 25 由多层形成的情况下,优选使要装载到耦合用图案 32a 上的装载面一侧的层的磁导率较低(例如,形成非磁性层)。若磁导率较低,则易于在邻近的外部产生磁场,只有与耦合用图案 32a、32b 的耦合增强,抗其他干扰性也增强。

[0049] (实施例 2. 参照图 5、图 6 及图 8)

[0050] 作为实施例 2 的无线 IC 器件 1B 包括未图示的基板(与实施例 1 中的基板 10 相同)、耦合模块 20、及图 5 所示的天线 50。天线 50 包括在基板的表面和背面彼此相向配置的两个线圈状图案 51a、51b、及分别形成于线圈状图案 51a、51b 的一个端部且彼此相向配置的螺旋状的耦合用图案 52a、52b。耦合模块 20 与上述实施例 1 中说明的一样,装载(粘接)在耦合用图案 52a 上。此外,本无线 IC 器件 1B 与读写器的通信方式也与实施例 1 相同。

[0051] 在作为本实施例 2 的无线 IC 器件 1B 中,线圈状图案 51a、51b 也是开放型,在相向配置的线圈状图案 51a、51b 之间以及螺旋状的耦合用图案 52a、52b 之间形成电容 C,通过该电容 C、和由两个线圈状图案 51a、51b 及耦合用图案 52a、52b 整体形成的电感 L1、L2,来产生 LC 谐振(参照图 8)。该 LC 谐振使阻抗变得无限大,从而使能量集中于线圈状图案 51a、51b 及耦合用图案 52a、52b。其结果是,提高了天线 50 与安装于其上的无线 IC 芯片 21 之间的能量传递效率。此外,由于配置有两层线圈状图案 51a、51b,因此,能产生更多的磁场。而且,由于两个两个配置的线圈状图案 51a、51b 彼此之间、耦合用图案 52a、52b 彼此之间进行耦合,因此,即使多个无线 IC 器件相靠近、或有人手等电介质靠近,也能够抑制在图案之间产生寄生电容,防止谐振频率的变动。其他作用效果与上述实施例 1 相同。

[0052] 即,在本实施例 2 中,整个天线 50 在规定频率下进行谐振。因此,若将耦合模块 20 装载于天线 50 的一部分即耦合用图案 52a、52b 上,则天线 50 与耦合模块 20 在规定频率下仅由磁场进行耦合。天线 50 与读写器则进行电磁耦合。

[0053] (实施例 3. 参照图 9 ~ 图 13)

[0054] 如图 9 所示,作为实施例 3 的无线 IC 器件 1C 包括基板 110、耦合模块 120、及天线

130。耦合模块 120 包括无线 IC 芯片 21、及具有与该无线 IC 芯片 21 相耦合的供电电路的供电电路基板 125。

[0055] 天线 130(图 10 中示出表面侧、图 11 中示出背面侧)包括具有一对端部且在基板 110 的表面和背面彼此相向配置的两个环状图案 131a、131b、分别形成于环状图案 131a、131b 的一个端部且彼此相向配置的螺旋状的耦合用图案 132a、132b、及从环状图案 131a 的一部分向两侧延伸的两个发射体 133。发射体 133 分别与环状图案 131a 进行耦合,起到成弯曲状的偶极子型天线的的作用。

[0056] 参照图 12,说明内置于供电电路基板 125 的供电电路的一个示例。供电电路基板 125 是将各自形成有电极的多块片材 141a ~ 141d 层叠而成,各片材 141a ~ 141d 是陶瓷制的或树脂制的。

[0057] 在片材 141a 上,形成有电极 142a ~ 142d 和过孔导体 143a、143b。在片材 141b、141c 上,形成有电极 144 和过孔导体 143c、143d。在片材 141d 上,形成有电极 144。

[0058] 通过将各片材 141a ~ 141d 进行层叠,各电极 144 通过过孔导体 143c 进行电连接,形成电感器。电感器的一端(片材 141b 上的电极 144 的一端 144a)通过过孔导体 143b 而与片材 141a 上的电极 142b 相连接。电感器的另一端(片材 141d 上的电极 144 的一端 144b)通过过孔导体 143d、143a 而与片材 141a 上的电极 142a 相连接。电感器本身的电感与电极 144 的线间电容在规定的谐振频率下进行谐振。

[0059] 片材 141a 上的电极 142a、142b 分别与无线 IC 芯片 21 的输入端子电极及输出端子电极相连接。片材 141a 上的电极 142c、142d 与无线 IC 芯片 21 的安装用端子电极相连接。此外,电感器与耦合用图案 132a、132b 进行磁耦合。

[0060] 在作为本实施例 3 的无线 IC 器件 1C 中,环状图案 131a、131b 也是开放型,在相向配置的环状图案 131a、131b 之间以及螺旋状的耦合用图案 132a、132b 之间形成电容 C,通过该电容 C、和由两个环状图案 131a、131b 及耦合用图案 132a、132b 整体形成的电感 L1、L2,来产生 LC 谐振。即,构成与图 8 相同的等效电路。该 LC 谐振使阻抗变得无限大,从而使能量集中于环状图案 131a、131b 及耦合用图案 132a、132b。其结果是,提高了天线 130 与安装于其上的无线 IC 芯片 21 之间的能量传递效率。由此,可从发射体 133 高效地发射高频信号,此外,由发射体 133 接收到的高频信号能高效地传送给供电电路。在本实施例 3 的无线 IC 器件 1C 中,通过将环状图案 131a、131b 配置成与供电电路和发射体 133 进行耦合,从而能减少传送给发射体 133 的信号的损耗,能得到高增益。本无线 IC 器件 1C 在高频信号的频率下的增益如图 13 所示,在 UHF 频带得到高增益。

[0061] 关于增益,通过对环状图案 131a 与发射体 133 的耦合点 K(参照图 9)的位置进行变更,能拓宽频带。例如,通过使耦合点 K 的位置靠近耦合用图案 132a,增大耦合点 K 之间的电感值,能拓宽频带。这是由于,若耦合点 K 之间的电感值变大,则由发射体 133 形成的两个谐振点之间的频带变宽。另外,为了增大耦合点 K 之间的电感值,也可以使环状图案 131a 为弯曲图案或螺旋图案。

[0062] 此外,由于配置有两层环状图案 131a、131b,因此,能产生更多的磁场。而且,由于两个两个配置的环状图案 131a、131b 彼此之间、耦合用图案 132a、132b 彼此之间进行耦合,因此,即使多个无线 IC 器件相靠近、或有人手等电介质靠近,也能够抑制在图案之间产生寄生电容,防止谐振频率的变动。其他作用效果与上述实施例 1 相同。

[0063] 即,在本实施例 3 中,整个天线 130 在规定频率下进行谐振。因此,若将耦合模块 120 装载于天线 130 的一部分即耦合用图案 132a、132b 上,则天线 130 与耦合模块 120 在规定频率下仅由磁场进行耦合。天线 130 与读写器则进行电磁耦合。

[0064] (其他实施例)

[0065] 另外,本发明所涉及的天线及无线 IC 器件不限于上述实施例,可以在其要点范围内进行各种变更。

[0066] 工业上的实用性

[0067] 如上所述,本发明对用于 RFID 系统的天线及无线 IC 器件是有用的,特别是,具有与无线 IC 之间的能量传递效率高的优点。

[0068] 标号说明

[0069] 1A、1B、1C…无线 IC 器件

[0070] 10、110…基板

[0071] 20、120…耦合模块

[0072] 21…无线 IC 芯片

[0073] 25、125…供电电路基板

[0074] 30、50、130…天线

[0075] 31、51a、51b…线圈状图案

[0076] 32a、32b、52a、52b、132a、132b…耦合用图案

[0077] 131a、131b…环状图案

[0078] 133…发射体

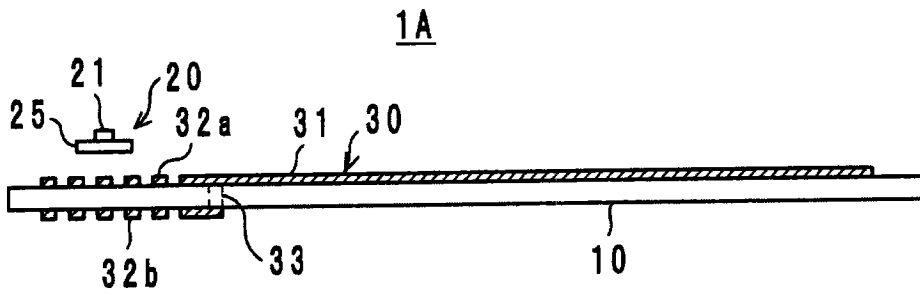


图 1

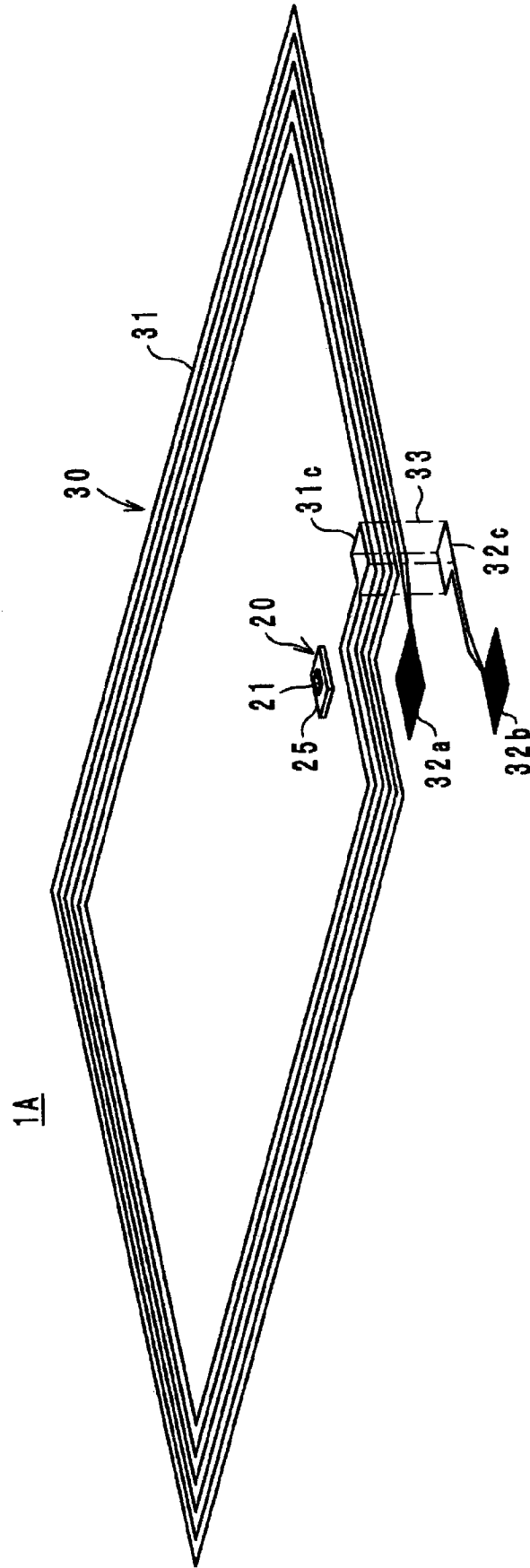


图 2

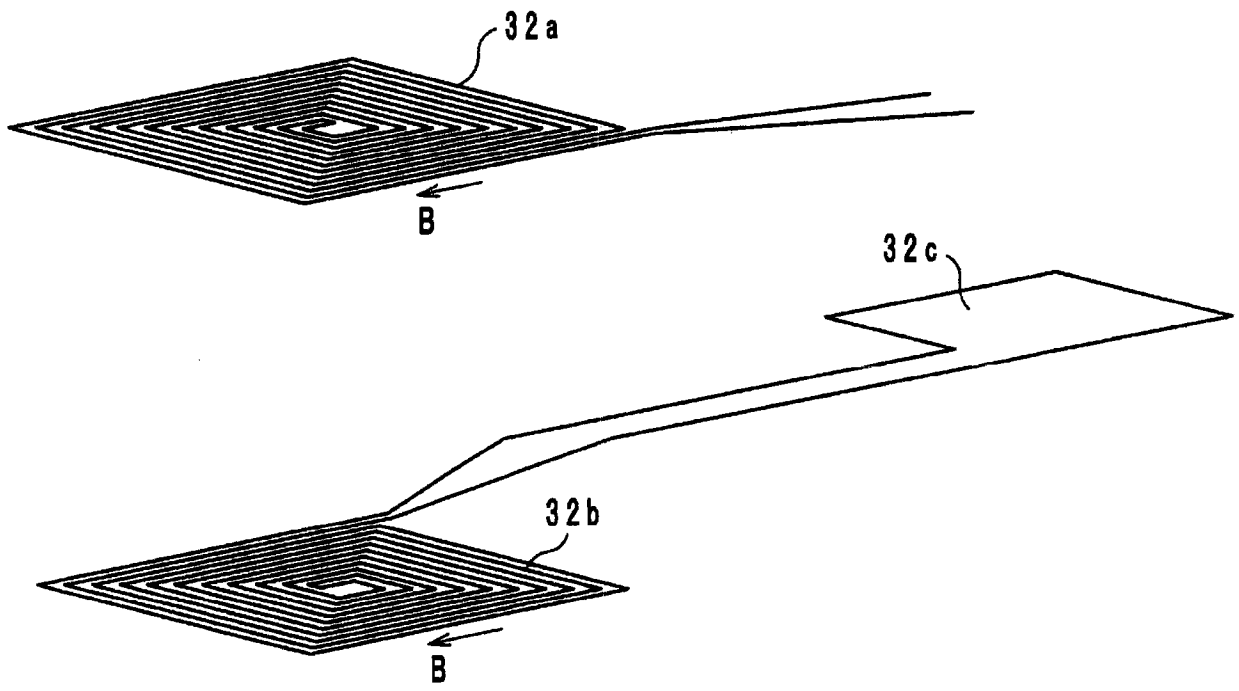


图 3

25

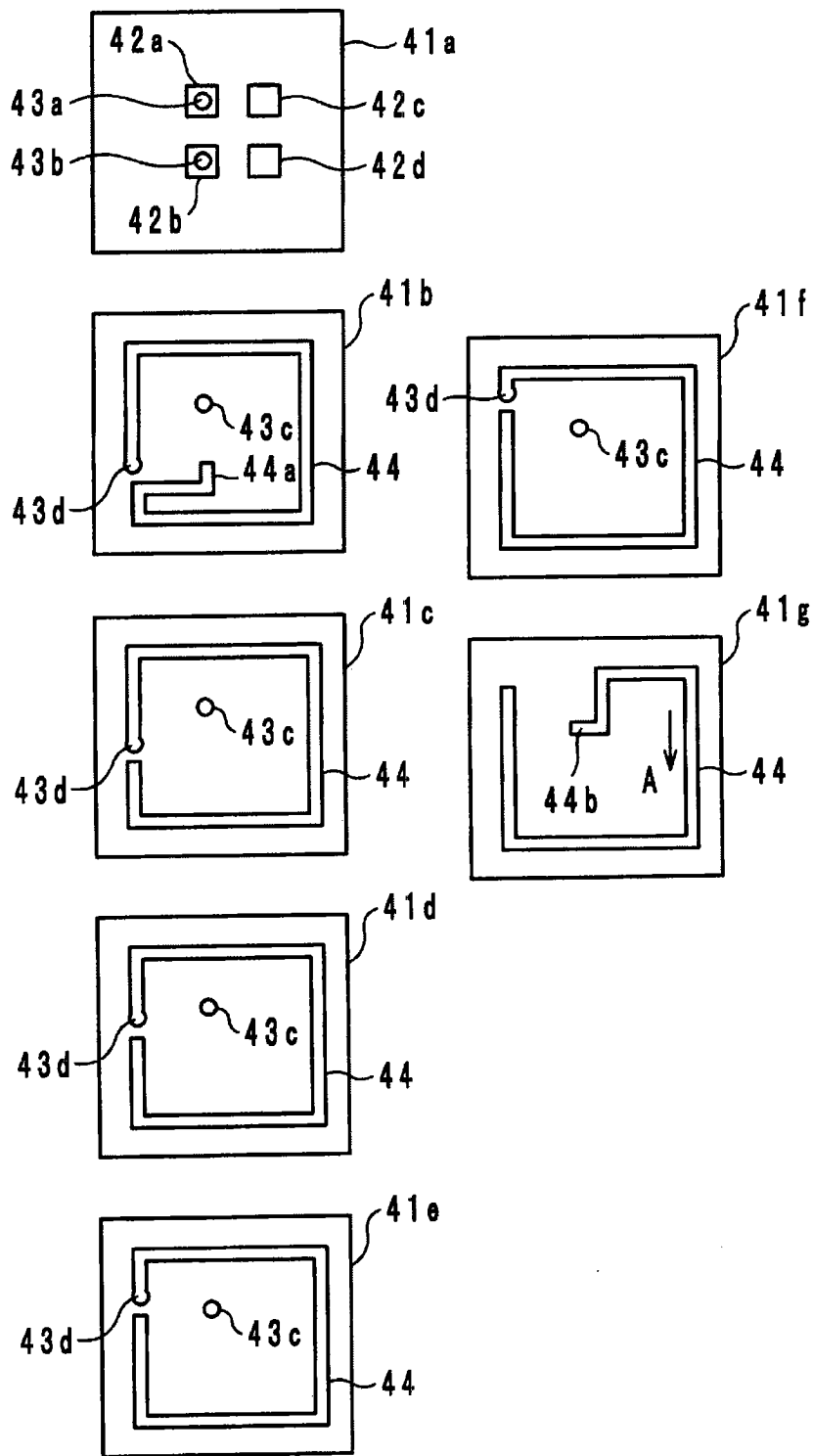


图 4

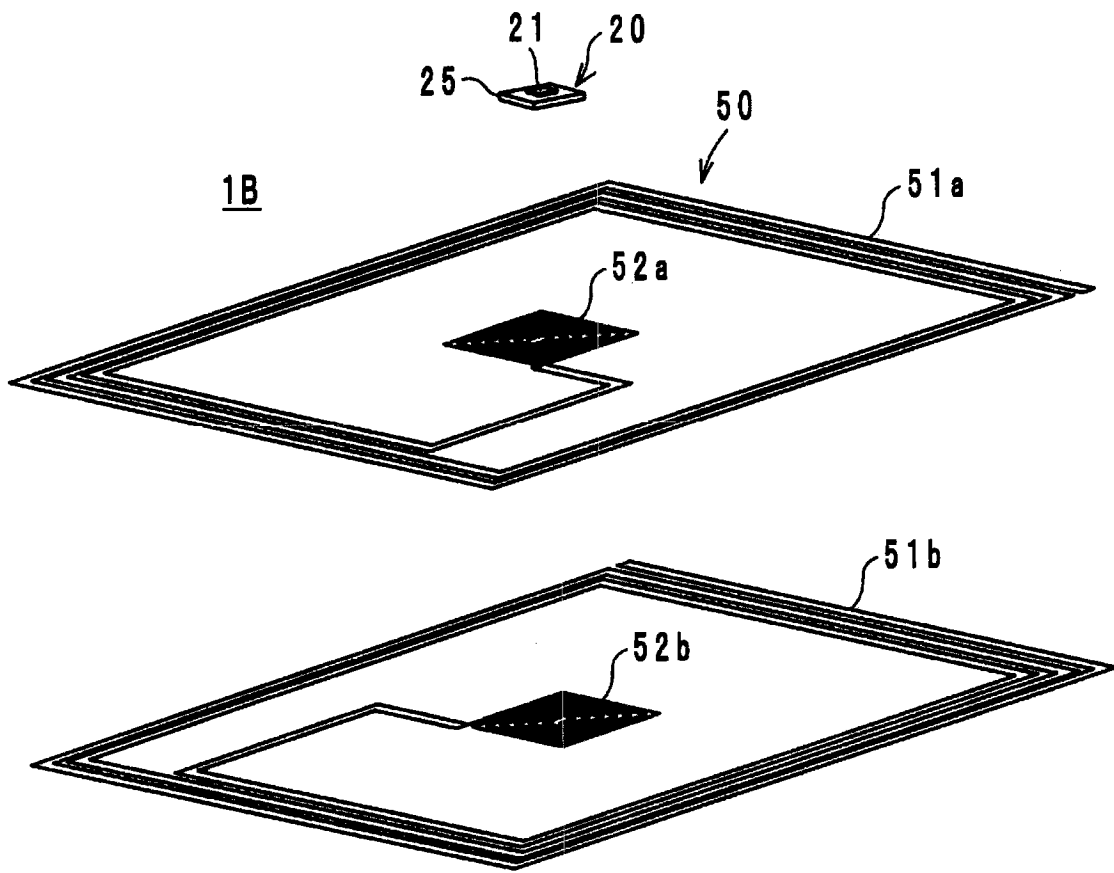


图 5

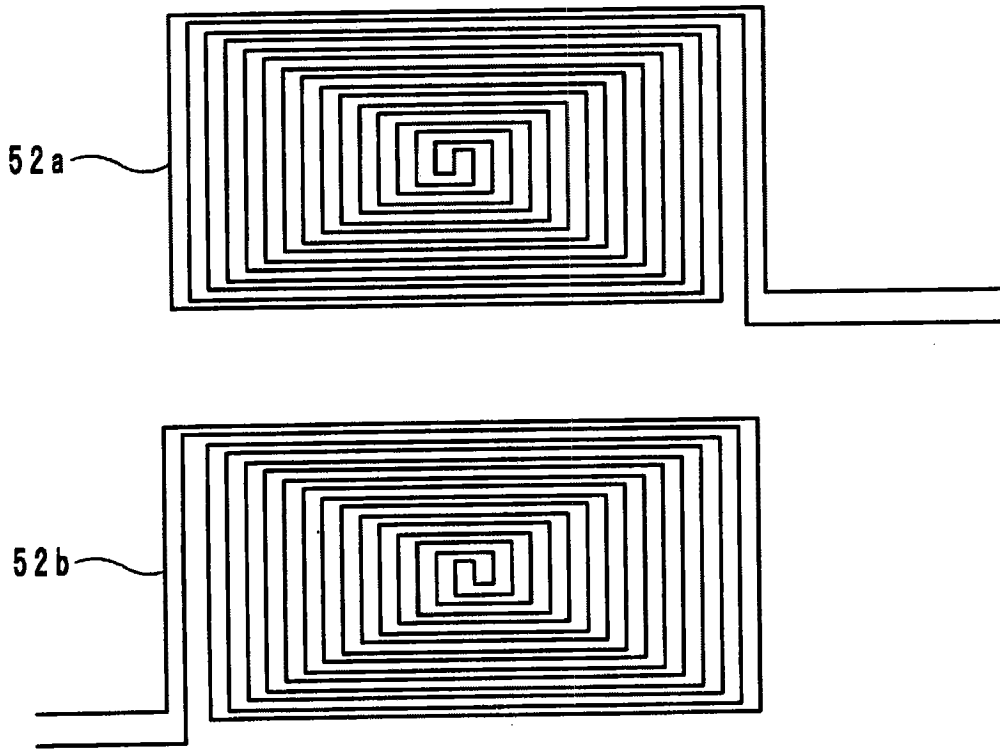


图 6

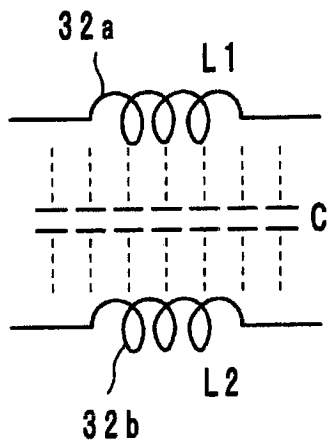


图 7

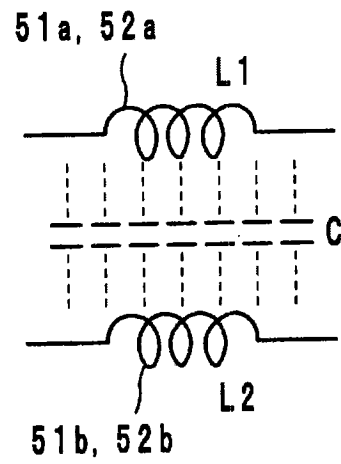


图 8

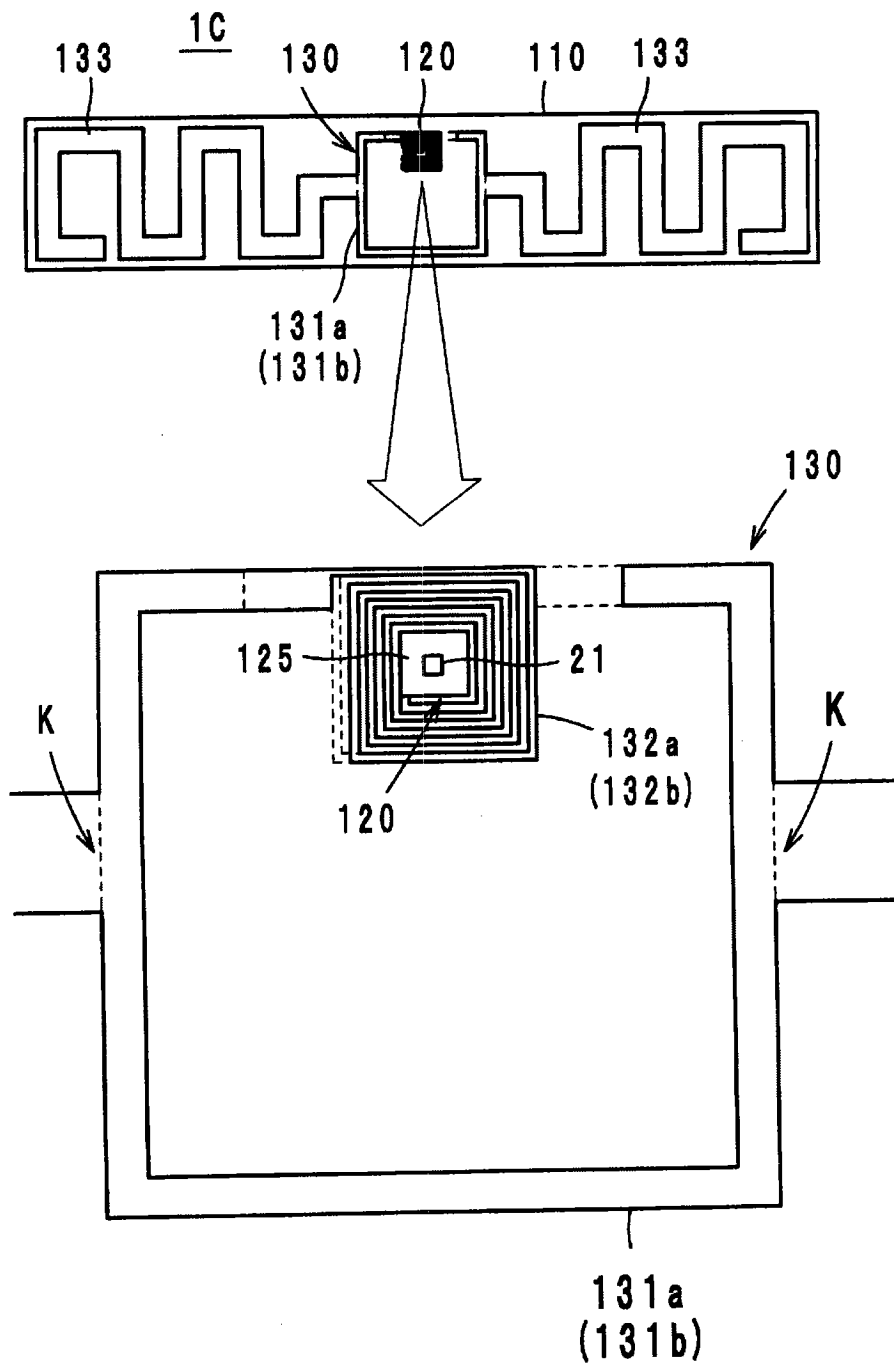


图 9

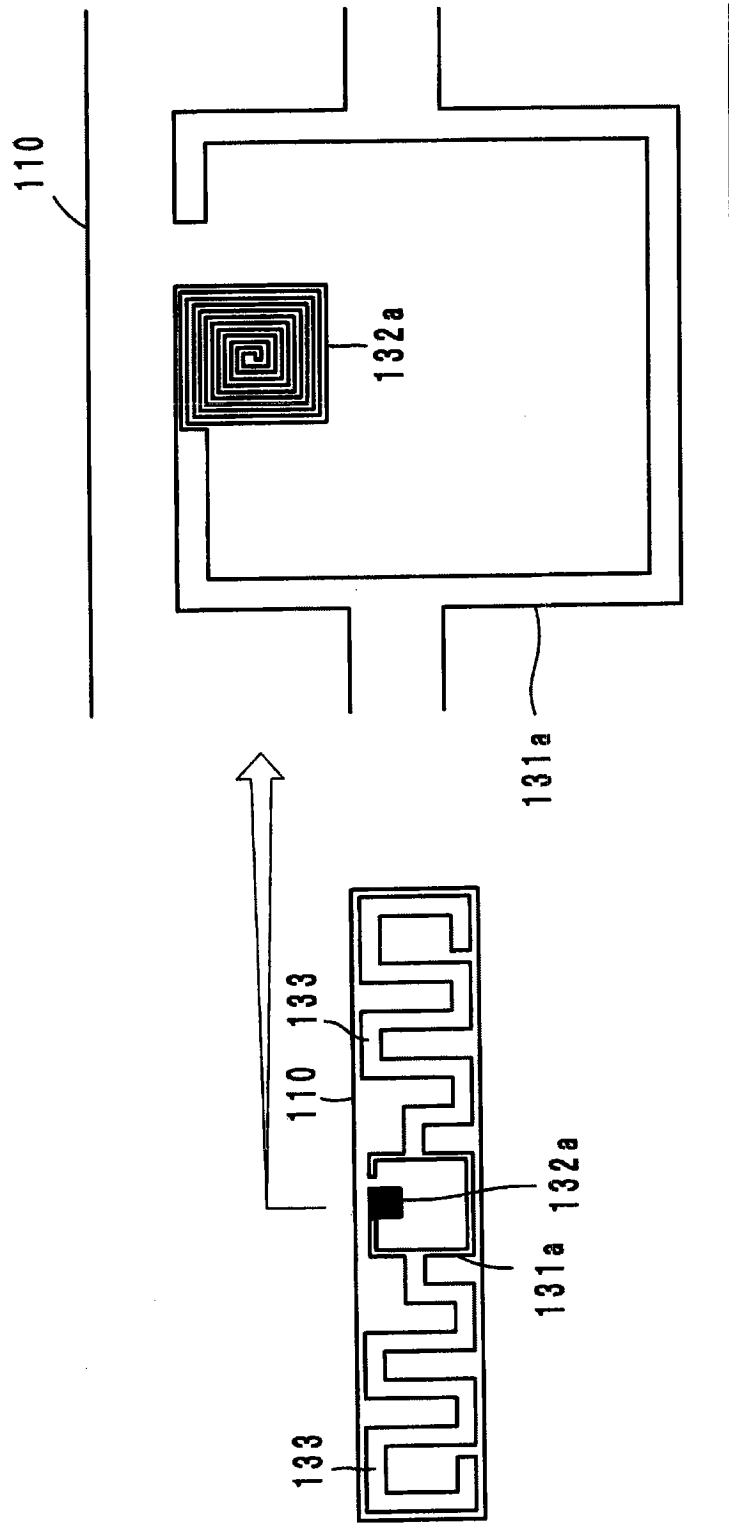


图 10

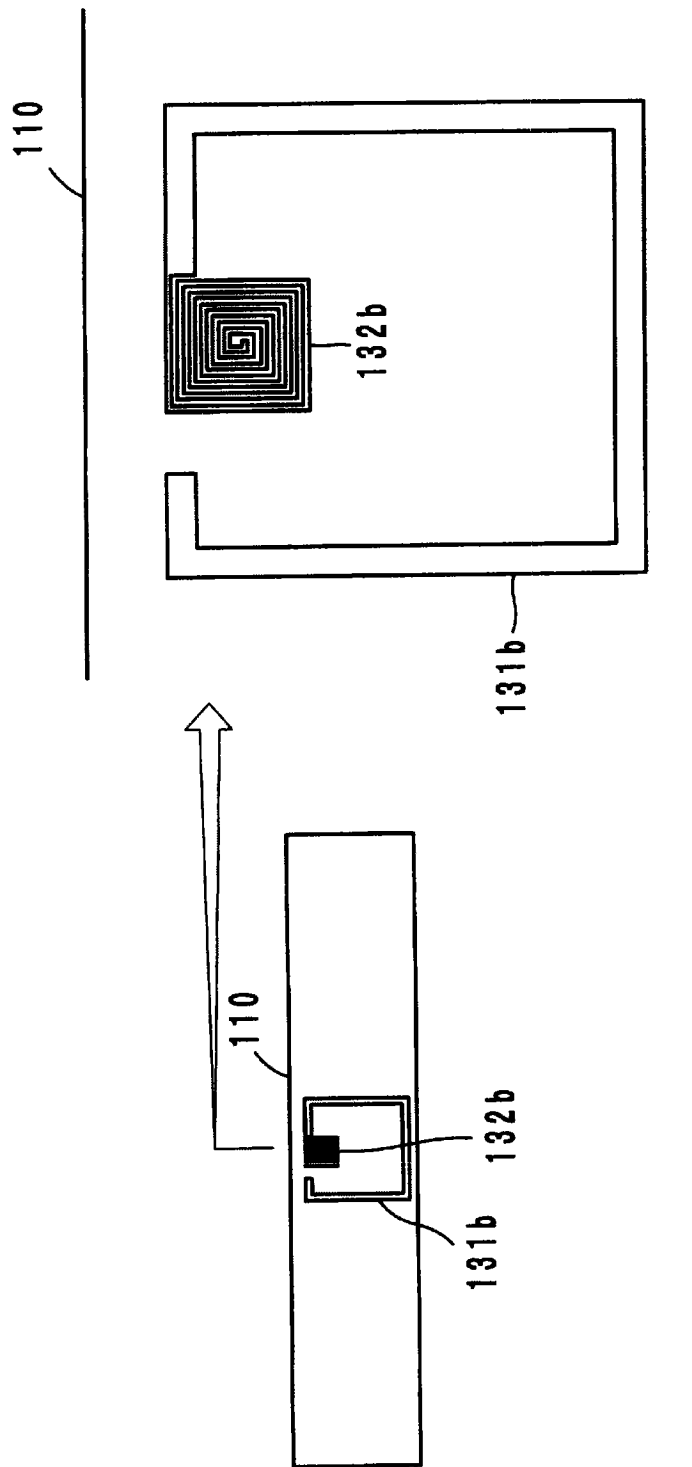


图 11

125

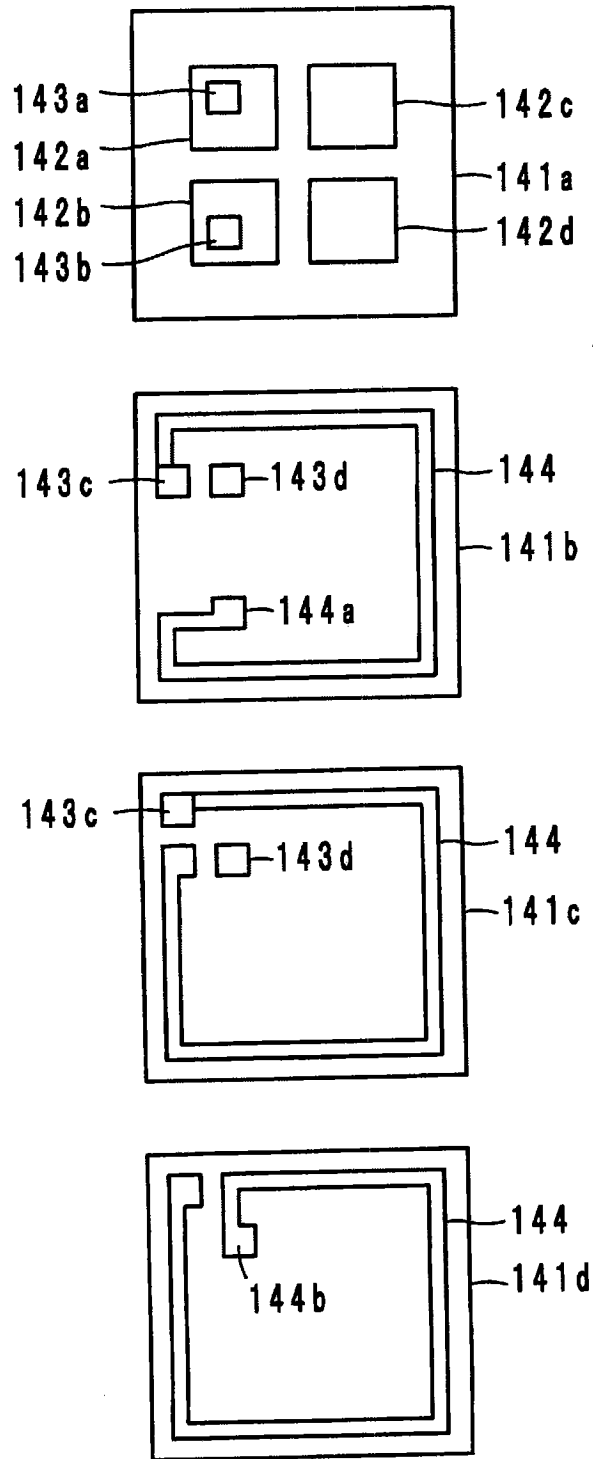


图 12

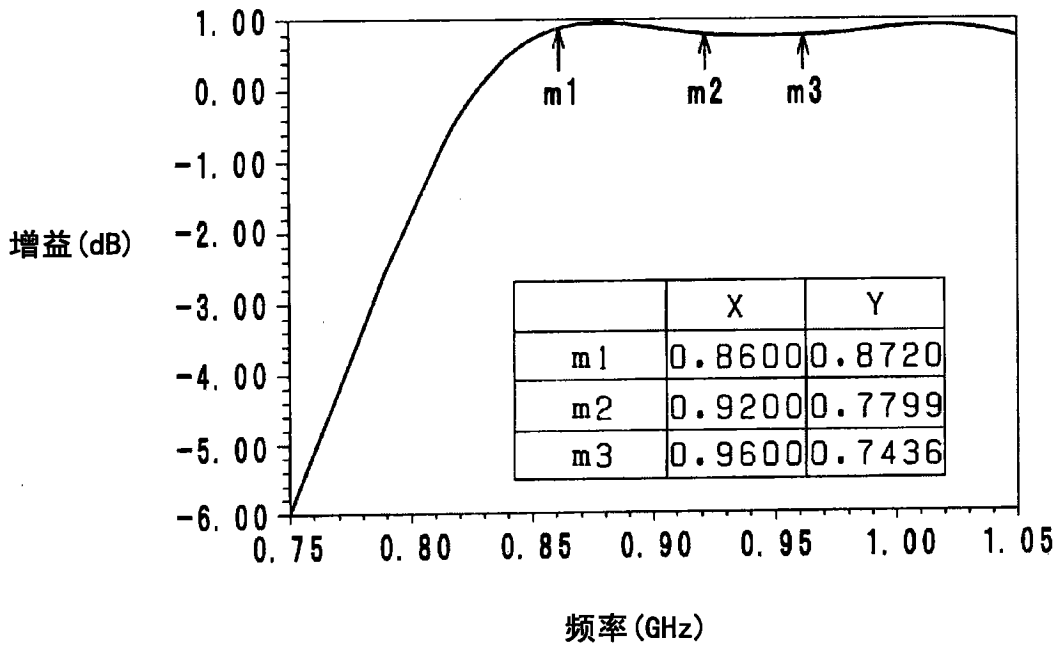


图 13

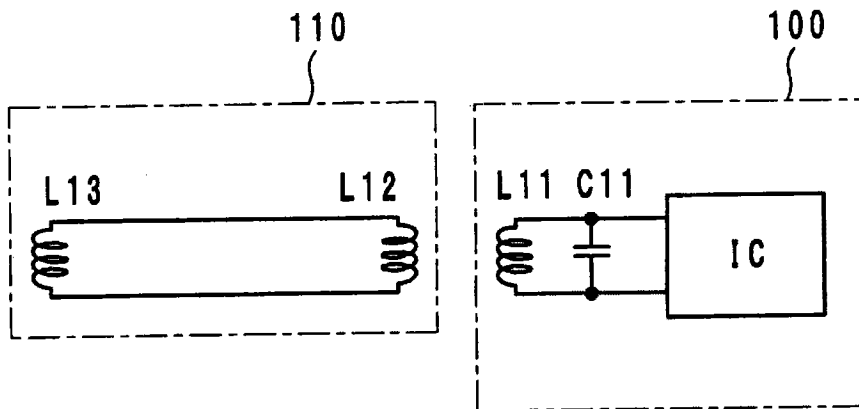


图 14