



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104751221 B

(45)授权公告日 2018.02.23

(21)申请号 201510130386.2

(22)申请日 2007.01.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104751221 A

(43)申请公布日 2015.07.01

(30)优先权数据

2006-011626 2006.01.19 JP

2006-079099 2006.03.22 JP

2006-146258 2006.05.26 JP

2006-182685 2006.06.30 JP

2006-236777 2006.08.31 JP

(62)分案原申请数据

200780001074.5 2007.01.12

(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 道海雄也 加藤登 石野聪

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

代理人 张鑫

(51)Int.Cl.

G06K 19/077(2006.01)

H01Q 1/22(2006.01)

H01Q 1/38(2006.01)

H01Q 9/16(2006.01)

H04B 5/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 1218432 C, 2005.09.07,

US 6107920 A, 2000.08.22,

JP 特开2001-168628 A, 2001.06.22,

WO 03/079305 A1, 2003.09.25,

审查员 杨战鹏

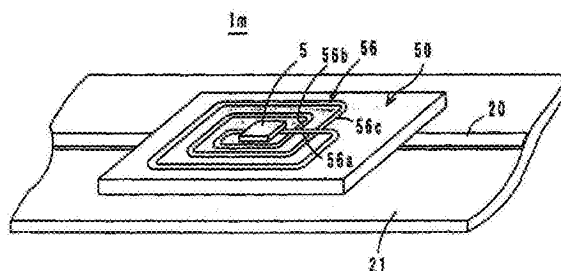
权利要求书1页 说明书18页 附图31页

(54)发明名称

供电电路

(57)摘要

本发明得到能够安装在无线IC器件等、具有稳定的频率特性、并且能够实现宽频带的供电电路。该供电电路(16)与无线IC芯片(5)相连接,包含具有特定谐振频率的谐振电路。辐射板(20)辐射由供电电路(16)提供的发信信号,并且接收收信信号向供电电路(16)提供。供电电路(16)包含形成线圈状电极图案的电感元件(L1,L2)。电感元件(L1,L2)相互并联电连接并且相互磁耦合。



1. 一种无线IC器件,其特征在于,  
具备:  
无线IC芯片;  
与所述无线IC芯片连接,且包含具有线圈状电极图案的谐振电路的供电电路;以及  
粘接或靠近配置所述线圈状电极图案,且发射由所述供电电路所提供的发信信号,以及/或者接收收信信号以提供给所述供电电路的辐射图案,  
所述辐射图案具有板状,并且俯视时所述辐射图案具有比所述线圈状电极图案的面积更大的面积,  
所述线圈状电极图案与所述辐射图案磁耦合,  
所述线圈状电极图案被设置成靠近所述辐射图案的边缘部分,使得俯视时所述线圈状电极图案与该边缘部分至少部分重叠。
2. 如权利要求1中所述的无线IC器件,其特征在于,  
所述线圈状电极图案的卷绕轴实质上垂直于所述辐射图案的表面。
3. 如权利要求2中所述的无线IC器件,其特征在于,  
所述辐射图案包括开口部;并且  
所述线圈状电极图案与所述开口部磁耦合。
4. 如权利要求1中所述的无线IC器件,其特征在于,  
所述发信信号以及所述收信信号具有与所述谐振电路的谐振频率基本上相对应的频率。

## 供电电路

[0001] 本申请是申请日为2007年1月12日的、申请号为“200780001074.5 (PCT/JP2007/050308)”的、发明名称为“无线IC器件以及无线IC器件用零件”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 技术区域

[0003] 本发明涉及供电电路,特别是涉及能够适合地安装在使用于RFID(Radio Frequency Identification,射频识别)系统的无线IC器件上的供电电路。

### 背景技术

[0004] 近年来,作为物品的管理系统,研究出了使产生感应电磁场的读写器和附在物品上的存储有规定的信息的IC标签(以下称为无线IC器件)以非接触方式进行通信,从而进行信息传递的RFID系统。作为使用于RFID系统的无线IC器件,已知有例如专利文献1、2所记载的器件。

[0005] 即,如图59所示,提供在塑料薄膜300上设置天线图案301,且在该天线图案301的一端上安装无线IC芯片310的器件,如图60所示,提供在塑料薄膜320上设置天线图案321和辐射用的电极322,且在天线图案321的规定位置安装无线IC芯片310的器件。

[0006] 但是,因为用金凸点将无线IC芯片310与天线图案301、321连接以在已有的无线IC器件中搭载无线IC芯片310,因此有必要将微小的无线IC芯片310定位于大面积的薄膜300、320上。但是,在大面积的薄膜300、320上安装微小的无线IC芯片310极其困难,如果在安装时产生位置偏差,则出现天线的谐振频率特性发生变化的问题。而且,天线的谐振频率特性也会因天线图案301、321卷起或被电介质夹着(例如,夹在书籍中间)而发生变化。

[0007] 专利文献1:特开2005-136528号公报

[0008] 专利文献2:特开2005-244778号公报

### 发明内容

[0009] 因此,本发明的目的在于,提供能够安装在无线IC器件等、具有稳定的频率特性、并且能够实现宽频带的供电电路。

[0010] 为了实现本发明的目的,本发明一实施例的供电电路包含具有特定谐振频率的谐振电路,向辐射板提供具有特定频率的发信信号,并且/或者从辐射板向其提供具有特定频率的收信信号,具有如下特征,即,所述谐振电路具备:包含第1电感元件的第1谐振电路以及包含第2电感元件的第2谐振电路,所述第1电感元件和所述第2电感元件相互并联电连接并且相互磁耦合。

[0011] 所述供电电路中,辐射板辐射出的发信信号的频率以及提供给无线IC芯片等的收信信号的频率实质上是由谐振电路的谐振频率决定的。所谓实质上决定,是指由于供电电路与辐射板的位置关系等,频率发生少量偏移。也就是说,因为在供电电路中收发信信号的频率是确定的,所以与辐射板的形状和尺寸、位置配置等无关,即使例如将无线IC器件卷绕或用电介质夹着,频率特性也不会改变,从而能够得到稳定的频率特性。即,发信信号的频

率和/或收信信号的频率与谐振电路的谐振频率实质相当。

[0012] 另外,通过相互并联电连接并且相互磁耦合了第1电感元件和第2电感元件,第1谐振电路和第2谐振电路耦合,结果实现了非常宽的频带。

[0013] 如果采用本发明,由于相互并联电连接并且相互磁耦合了第1电感元件和第2电感元件,能够实现非常宽的频带。另外,发信信号、收信信号的频率由供电电路确定,因此即使将无线IC器件卷绕或用电介质夹着,频率特性也不会改变,从而能够得到稳定的频率特性。

## 附图说明

[0014] 图1是表示本发明的无线IC器件的第1实施例的立体图。

[0015] 图2是上述第1实施例的剖面图。

[0016] 图3是上述第1实施例的等效电路图。

[0017] 图4是表示上述第1实施例的供电电路基板的分解立体图。

[0018] 图5(A)、(B)都是表示无线IC芯片与供电电路基板的连接形态的立体图。

[0019] 图6是表示辐射板的变形例1的立体图。

[0020] 图7是表示辐射板的变形例2的立体图。

[0021] 图8是表示本发明的无线IC器件的第2实施例的俯视图。

[0022] 图9表示本发明的无线IC器件的第3实施例,(A)是展开状态的俯视图,(B)是使用时的立体图。

[0023] 图10是表示本发明的无线IC器件的第4实施例的立体图。

[0024] 图11是表示本发明的无线IC器件的第5实施例的立体图。

[0025] 图12是表示本发明的无线IC器件的第6实施例的剖面图。

[0026] 图13是表示本发明的无线IC器件的第7实施例的等效电路图。

[0027] 图14是表示本发明的无线IC器件的第8实施例的等效电路图。

[0028] 图15是表示本发明的无线IC器件的第9实施例的等效电路图。

[0029] 图16是表示本发明的无线IC器件的第10实施例的剖面图。

[0030] 图17是上述第10实施例的等效电路图。

[0031] 图18是表示上述第10实施例的供电电路基板的分解立体图。

[0032] 图19是表示本发明的无线IC器件的第11实施例的等效电路图。

[0033] 图20是表示本发明的无线IC器件的第12实施例的等效电路图。

[0034] 图21是表示上述第12实施例的供电电路基板的分解立体图。

[0035] 图22是表示本发明的无线IC器件的第13实施例的立体图。

[0036] 图23是表示本发明的无线IC器件的第14实施例的剖面图。

[0037] 图24是表示上述第14实施例的供电电路基板的分解立体图。

[0038] 图25是表示本发明的无线IC器件的第15实施例的等效电路图。

[0039] 图26是表示上述第15实施例的供电电路基板的分解立体图。

[0040] 图27是表示本发明的无线IC器件的第16实施例的等效电路图。

[0041] 图28是表示上述第16实施例的供电电路基板的分解立体图。

[0042] 图29是表示本发明的无线IC器件的第17实施例的等效电路图。

[0043] 图30是表示上述第17实施例的供电电路基板的分解立体图。

- [0044] 图31是表示上述第17实施例的反射特性的曲线图。
- [0045] 图32是表示本发明的无线IC器件的第18实施例的等效电路图。
- [0046] 图33是表示上述第18实施例的供电电路基板的分解立体图。
- [0047] 图34表示上述第18实施例的无线IC器件, (A) 为仰视图, (B) 为放大剖面图。
- [0048] 图35是表示本发明的无线IC器件的第19实施例的等效电路图。
- [0049] 图36是表示上述第19实施例的供电电路基板的分解立体图。
- [0050] 图37是表示本发明的无线IC器件的第20实施例的分解立体图。
- [0051] 图38是在上述第20实施例中, 搭载有无线IC器件的供电电路基板的仰视图。
- [0052] 图39是上述第20实施例的侧面图。
- [0053] 图40是上述第20实施例的变形例的侧面图。
- [0054] 图41是表示图40所示的变形例中的第1形态的立体图。
- [0055] 图42是表示图40所示的变形例中的第2形态的立体图。
- [0056] 图43是表示本发明的无线IC器件的第21实施例的分解立体图。
- [0057] 图44是表示本发明的无线IC器件的第22实施例的等效电路图。
- [0058] 图45是表示上述第22实施例供电电路基板的分解立体图。
- [0059] 图46是表示本发明的无线IC器件的第23实施例的供电电路基板的分解立体图。
- [0060] 图47是表示本发明的无线IC器件的第24实施例的等效电路图。
- [0061] 图48是表示上述第24实施例的供电电路基板的立体图。
- [0062] 图49是表示本发明第25实施例的等效电路图。
- [0063] 图50是表示上述第25实施例的供电电路基板的立体图。
- [0064] 图51是表示本发明的无线IC器件的第26实施例的等效电路图。
- [0065] 图52是表示上述第26实施例的供电电路基板的立体图。
- [0066] 图53是表示本发明的无线IC器件的第27实施例的等效电路图。
- [0067] 图54是表示上述第27实施例的供电电路基板的立体图。
- [0068] 图55是表示本发明的无线IC器件的第28实施例的剖面图。
- [0069] 图56是表示本发明的无线IC器件的第29实施例的剖面图。
- [0070] 图57是表示本发明的无线IC器件的第30实施例的立体图。
- [0071] 图58是表示本发明的无线IC器件的第31实施例的立体图。
- [0072] 图59是表示已有的无线IC器件的第1例的俯视图。
- [0073] 图60是表示已有的无线IC器件的第2例的俯视图。

### 具体实施方式

[0074] 下面参照附图对本发明无线IC器件以及无线IC器件用零件的实施例进行说明。另外, 在以下说明的各实施例中对公共的零件、部分标有相同的标号, 并省略重复的说明。

[0075] (第1实施例参照图1~图7)

[0076] 作为第1实施例的无线IC器件1a是单极型的, 如图1和图2所示, 由: 无线IC芯片5、上表面搭载有无线IC芯片5的供电电路基板10、以及粘贴该供电电路基板10的辐射板20构成。无线IC芯片包括: 时钟电路、逻辑电路、存储电路, 存储必要的信息, 并且与安装于供电电路基板10内部的供电电路16直接进行DC连接。

[0077] 供电电路16是将具有规定频率的发信信号提供给辐射板20用的电路,以及/或者是从由辐射板20所接收的信号中选择具有规定频率的收信信号、并提供给无线IC芯片用的电路,其具备在收发信信号的频率下发生谐振的谐振电路。

[0078] 在供电电路基板10中,如图2和图3所示,内部安装有利用由螺旋形电感元件L和电容元件C1、C2所组成的集中常数型的LC串联谐振电路构成的供电电路16。详细地说,如图4所示,供电电路基板10是对由电介质构成的陶瓷片11A~11G进行层叠、压接、烧结而得到的,包括:形成有连接用电极12和贯通孔导体13a的片材11A、形成有电容电极14a的片材11B、形成有电容器电极14b和贯通孔导体13b的片材11C、形成有贯通孔导体13c的片材11D、形成有导体图案15a和贯通孔导体13d的片材11E、形成有贯通孔导体13e的片材11F(一块或多块)、形成有导体图案15b的片材11G。另外,各陶瓷片11A~11G也可以是由磁性体陶瓷材料构成的片材,供电电路基板10可以利用以往使用的片材层叠法、厚膜印刷法等多层基板的制作工序而容易地得到。

[0079] 通过层叠上述11A~11G,形成螺旋形的卷绕轴与辐射板20平行的电感元件L,以及电容电极14b与该电感元件L两端连接、而且电容电极14a通过贯通孔导体13a与连接用电极12连接的电容元件C1、C2。而且,作为基板侧电极图案的连接用电极12,通过焊锡凸点6与无线IC芯片5的芯片侧电极图案(未图示)进行DC连接。

[0080] 也就是说,构成供电电路16的元件中,从作为线圈状电极图案的电感元件L通过磁场向辐射板20提供发信信号,另外,来自辐射板20的收信信号通过磁场提供给电感元件L。因此,在供电电路基板10中最好进行配置,从而使构成谐振电路的电感元件L、电容元件C1、C2中的电感元件L接近辐射板20。

[0081] 辐射板20是由铝箔或铜箔等非磁性体构成的长方体、即两端开放型的金属体,并且形成于PET等绝缘性的柔性树脂薄膜21上。上述供电电路基板10的下表面通过由粘接剂18所形成的绝缘性粘接层粘贴在辐射板20上。

[0082] 一个例子的尺寸如下,无线IC芯片5的厚度为50~100 $\mu\text{m}$ ,焊锡凸点6的厚度约为20 $\mu\text{m}$ ,供电电路基板10的厚度为200~500 $\mu\text{m}$ ,粘接剂18的厚度为0.1~10 $\mu\text{m}$ ,辐射板20的厚度为1~50 $\mu\text{m}$ ,薄膜21的厚度为10~100 $\mu\text{m}$ 。又,无线IC芯片5的尺寸(面积)为0.4mm $\times$ 0.4mm、0.9mm $\times$ 0.8mm等各种各样。供电电路基板10的尺寸(面积)能够为与无线IC芯片相同的尺寸到3mm $\times$ 3mm左右的尺寸。

[0083] 图5表示无线IC芯片5与供电电路基板10的连接形态。图5(A)是表示无线IC器件5的反面和供电电路基板10的正面分别设置有一对天线(平衡)端子7a、17a的情况。图5(B)表示其它的连接形态,是除了在无线IC芯片5的反面和供电电路基板10的正面分别设置有一对天线(平衡)端子7a、17a之外,还设置有接地端子17b的情况。但是,供电电路基板10的接地端子17b形成终端,不与供电电路基板10的其它元件连接。

[0084] 又,如图6和图7所示,辐射板20最好是细长形状的,最好使粘贴供电电路基板10的位置20'的面积大于基板10。对粘贴时的位置精度没有严格的要求,并且能够得到稳定的电学特性。

[0085] 图3表示无线IC器件1a的等效电路。该无线IC器件1a用辐射板20接收由未图示的读写器辐射出的高频信号(例如UHF频带),使主要与辐射板20实现磁耦合的供电电路16(由电感元件L与电容元件C1、C2构成的LC串联谐振电路)发生谐振,并且只将规定频带的收信

信号提供给无线IC芯片5。另一方面,从该收信信号抽出规定的能量,以该能量为驱动源将存储于无线IC芯片5中的信息用供电电路16匹配成规定的频率,然后从供电电路16的电感元件L,通过磁场耦合将发信信号传送到辐射板20,并且从辐射板20向读写器发送、传输。

[0086] 另外,虽然供电电路16与辐射板20的耦合主要是通过磁场而进行的耦合,但是也可以存在通过电场而进行的耦合(电磁场耦合)。

[0087] 在作为第1实施例的无线IC器件1a中,无线IC芯片5与内部安装有供电电路16的供电电路基板10直接进行DC连接,供电电路基板10的面积几乎与无线IC芯片5相同,而且是刚性的,因此,比起以往那样搭载于大面积的柔性薄膜上的情况,能够以极高的精度定位无线IC芯片5并搭载于薄膜上。而且,由于供电电路基板10由陶瓷材料构成,并且具有耐热性,所以能够将无线IC芯片5焊接在供电电路基板10上。总之,由于不像以往那样采用超声波焊接方法,因此能够廉价地进行焊接,而且也可以避免由于超声波焊接时所施加的压力而造成的无线IC芯片破损,并且能够利用由于回流焊接而得到的自动调准(self-alignment)作用。

[0088] 又,在供电电路16中,谐振频率特性是由用电感元件L和电容元件C1、C2构成的谐振电路来决定的。从辐射板20辐射出的信号的谐振频率实质上相当于谐振电路16的固有谐振频率,信号的最大增益实质上取决于供电电路16的尺寸、形状、供电电路16与辐射板20的距离以及介质中的至少某一项。具体地说,在本第1实施例中,辐射板20的电气长度取谐振频率 $\lambda$ 的1/2。但是,辐射板20的电气长度也可以不是 $\lambda/2$ 的整数倍。也就是说,在本发明中,从辐射板20辐射出的信号的频率实质上是由谐振电路(供电电路16)的谐振频率所决定的,因此频率特性实质上不取决于辐射板20的电气长度。如果辐射板20的电气长度为 $\lambda/2$ 的整数倍时,增益为最大,因此最为理想。

[0089] 如上所述,因为供电电路16的谐振频率特性取决于安装于供电电路基板10内部的、由电感元件L和电容元件C1、C2构成的谐振电路,因此即使将无线IC器件1a夹在书籍之间,谐振频率特性也不会发生变化。而且,即使卷绕无线IC器件1a以使辐射板20的形状发生变化,或者改变辐射板20的尺寸,谐振频率特性也不会发生变化。又,由于形成构成电感元件L的线圈状电极图案以使其卷绕轴与辐射板20平行,因此具有中心频率不变的优点。而且,因为在无线IC芯片5的后级插入电容元件C1、C2,因此可以用该元件C1、C2截断低频的电涌,从而能够保护无线IC芯片5不受电涌的影响。

[0090] 而且,由于供电电路基板10是刚性的多层基板,所以便于进行焊接无线IC芯片时的处理。而且,由于辐射板20是利用保持于柔性薄膜21上的柔性金属膜形成的,因此能够毫无障碍地将其粘贴在例如塑料薄膜制的柔软的袋子上或PET瓶那样的圆柱体上。

[0091] 另外,在本发明中,谐振电路也可以兼作用于使无线IC芯片的阻抗与辐射板的阻抗匹配的匹配电路。或者,供电电路基板还可以具备用电感元件和电容元件构成的、在谐振电路之外另行设置的匹配电路。如果想要在谐振电路上附加匹配电路的功能,则谐振电路的设计有变复杂的倾向。如果在谐振电路之外另行设置匹配电路,则可以分别独立设计谐振电路、匹配电路。

[0092] (第2实施例参照图8)

[0093] 作为第2实施例的无线IC器件1b,如图8所示,是使辐射板20分叉90°的器件。也就是说,在x-y平面内,用在x轴方向上延伸的辐射部20a和在y轴方向上延伸的辐射部20b构

成辐射板20,以辐射部20a的延伸线作为供电部20d,并且在该供电部20d上粘接搭载有无线IC芯片5的供电电路基板10。

[0094] 还有,供电电路基板10的内部结构与上述第1实施例一样,本第2实施例的作用效果与第1实施例相同。而且,由于辐射部20a、20b在x轴方向上和y轴方向上延伸,因此能够接收圆偏振波,从而提高天线的增益。

[0095] (第3实施例参照图9)

[0096] 作为第3实施例的无线IC器件1c,如图9(A)、(B)所示,在x-y-z空间中用在x轴方向上、y轴方向上、z轴方向上延伸的辐射部20a、20b、20c构成辐射板20,以辐射部20a的延长线作为供电部20d,并且在该供电部20d上粘接搭载有无线IC芯片5的供电电路基板10。

[0097] 该无线IC器件1c可以粘贴在例如箱状物体的角落上来使用,由于辐射部20a、20b、20c在3维空间中延伸,因此天线不存在方向性,在任何方向上都能够高效率地进行收发信。而且,无线IC器件1c的其他作用效果与上述第1实施例相同。

[0098] (第4实施例参照图10)

[0099] 作为第4实施例的无线IC器件1d,如图10所示,是在较大面积的柔性的具有绝缘性的塑料薄膜21上用铝箔等形成有面积较大的辐射板20而得到的器件,并且将搭载有无线IC芯片5的供电电路基板10粘接于辐射板20的任意位置。

[0100] 另外,无线IC器件1d的其他结构、即供电电路基板10的内部结构与上述第1实施例相同。因此,本第4实施例的作用效果基本上与第1实施例相同,而且具有对于供电电路基板10的粘接位置没有高精度要求的优点。

[0101] (第5实施例参照图11)

[0102] 作为第5实施例的无线IC器件1e,如图11所示,是将用铝箔等形成的面积较大的辐射板20做成网格状而得到的器件。网格可以在整个辐射板20的面上形成,或者也可以在其中一部分上形成。

[0103] 其他结构与上述第4实施例相同,除了对于供电电路基板10的粘接位置没有高精度要求的优点之外,由于线圈状电极图案的磁通穿过网格开口部,因此供电电路基板10所产生的磁通的变化(减小)变少,从而能够使更多的磁通通过辐射板20。因此,能够提高信号能量的传递效率,同时能够减小由于粘贴而引起的频率偏移。

[0104] (第6实施例参照图12)

[0105] 作为第6实施例的无线IC器件1f,如图12所示,包括薄膜21上与供电电路基板10粘接的接合面并且在除此外的面上(在这里是指整个表面),通过辐射板20涂覆粘接剂18。利用该粘接剂18可以将无线IC器件1f粘贴于物品的任意部分。

[0106] 另外,无线IC器件1f的其他结构、即供电电路基板10的内部结构与上述第1实施例相同。因此,本第6实施例的作用效果基本上与第1实施例相同。

[0107] (第7实施例参照图13)

[0108] 作为第7实施例的无线IC器件1g,如图13的等效电路所示,是在供电电路基板10内部安装有由线圈状电极图案构成的作为供电电路16的电感元件L而得到的器件。构成LC并联谐振电路的电容元件C是由作为电感元件L的导体图案之间的寄生电容(分布常数型电容)来形成的。

[0109] 也就是说,即使是一个线圈状电极图案,如果具有固有谐振,则以线圈状电极图案

本身的L成分和线间寄生电容C成分作为LC并联谐振电路来起作用,从而能够构成供电电路16。因此,该无线IC器件1g能够用辐射板20接收从未图示的读写器辐射出的高频信号(例如UHF频带),使主要与辐射板20实现磁耦合的供电电路16(由电感元件L与电容元件C构成的LC并联谐振电路)发生谐振,并且只将规定的频带的收信信号提供给无线IC芯片5。另一方面,从该收信信号中抽出规定的能量,以该能量作为驱动源将存储于无线IC芯片5中的信息用供电电路16匹配成规定的频率,然后从供电电路16的电感元件L通过磁场耦合将发信信号传送给辐射板20,并且从辐射板20向读写器发送、传输。

[0110] (第8实施例参照图14)

[0111] 作为第8实施例的无线IC器件1h,如图14的等效电路所示,是具备有偶极型的供电电路16和辐射板20的器件,在供电电路基板内部安装有由两个LC并联谐振电路构成的供电电路16。电感元件L1及电容元件C1与无线IC芯片5的第1端口侧连接,电感元件L2及电容元件C2与无线IC芯片5的第2端口侧连接,并且分别与辐射板20、20对置。电感元件L1和电容元件C1的端部成为开放端。另外,第1端口和第2端口构成差动电路的I/O。

[0112] 本第8实施例的作用效果基本上与上述第1实施例相同。也就是说,该无线IC器件1h用辐射板20接收从未图示的读写器辐射出的高频信号(例如UHF频带),使主要与辐射板20实现磁耦合的供电电路16(由电感元件L1与电容元件C1构成的LC并联谐振电路、以及由电感元件L2与电容元件C2构成的LC并联谐振电路)发生谐振,并且只将规定频带的收信信号提供给无线IC芯片5。另一方面,从该收信信号中抽出规定的能量,以该能量作为驱动源将存储于无线IC芯片5中的信息用供电电路16匹配成规定的频率,然后从供电电路16的电感元件L1、L2通过磁场耦合将发信信号传送到辐射板20,并且从辐射板20向读写器发送、传输。

[0113] (第9实施例参照图15)

[0114] 作为第9实施例的无线IC器件1i,如图15的等效电路所示,是具备有偶极型的供电电路16和辐射板20的器件,在供电电路基板内部安装有由两个LC串联谐振电路构成的供电电路16。各电感元件L1、L2与辐射板20、20对置,各电容元件C1、C2接地。

[0115] 本第9实施例的作用效果基本上与上述第1实施例相同。也就是说,该无线IC器件1i用辐射板20接收从未图示的读写器辐射出的高频信号(例如UHF频带),使主要与辐射板20实现磁耦合的供电电路16(由电感元件L1与电容元件C1构成的LC串联谐振电路、以及由电感元件L2与电容元件C2构成的LC串联谐振电路)发生谐振,并且只将规定频带的收信信号提供给无线IC芯片5。另一方面,从该收信信号中抽出规定的能量,以该能量作为驱动源将存储于无线IC芯片5中的信息用供电电路16匹配成规定的频率,然后从供电电路16的电感元件L1、L2通过磁场耦合将发信信号传送到辐射板20,并且从辐射板20向读写器发送、传输。

[0116] (第10实施例参照图16~图18)

[0117] 作为第10实施例的无线IC器件1j,如图16所示,是单极型器件,是在供电电路基板10内部构成有用电感元件L与电容元件C形成LC串联谐振电路的供电电路16而得到的器件。如图17所示,形成构成电感元件L的线圈状电极图案,以使其卷绕轴与辐射板20垂直,并且使供电电路16与辐射板20主要实现磁耦合。

[0118] 供电电路基板详细如图18所示,是对由电介质构成的陶瓷片31A~31F进行层叠、

压接、烧结而成的基板,包括:形成有连接用电极32和穿通孔导体33a的片材31A、形成有电容电极34a和穿通孔导体33b的片材31B、形成有电容电极34b和穿通孔导体33c、33b的片材31C、形成有导体图案35a和穿通孔导体33d、33b的片材31D(一块或多块)、形成有导体图案35b和穿通孔导体33e、33b的片材31E(一块或多块)、形成有导体图案35c的片材31F。

[0119] 通过层叠上述片材31A~31F,得到由螺旋状(helical)的卷绕轴与辐射板20垂直的电感元件L与电容元件C串联连接而得到的LC串联谐振电路所构成的供电电路16。电容电极34a通过穿通孔导体33a与连接用电极32连接,再通过焊锡凸点6与无线IC芯片5连接,电感元件L的一端通过穿通孔导体33b与连接用电极32连接,再通过焊锡凸点6与无线IC芯片5连接。

[0120] 本第10实施例的作用效果基本上与上述第1实施例相同。也就是说,该无线IC器件1j用辐射板20接收从未图示的读写器辐射出的高频信号(例如UHF频带),使主要与辐射板20实现磁耦合的供电电路16(由电感元件L与电容元件C构成的LC串联谐振电路)发生谐振,并且只将规定频带的收信信号提供给无线IC芯片5。另一方面,从该收信信号中抽出规定的能量,以该规定的能量作为驱动源将存储于无线IC芯片5的信息用供电电路16匹配成规定频率,然后从供电电路16的电感元件L通过磁场耦合将发信信号传递给辐射板20,并且从辐射板20向读写器发送、传输。

[0121] 特别在本第10实施例中,因为形成线圈状电极图案以使其卷绕轴与辐射板20垂直,因此通过辐射板20的磁通成分增加,并且提高了信号能量的传递效率,具有增益变大的优点。

[0122] (第11实施例参照图19)

[0123] 作为第11实施例的无线IC器件1k,如图19的等效电路所示,形成上述第10实施例所示的电感元件L的线圈状电极图案以使其的卷绕宽度(线圈直径)向着辐射板20方向慢慢变大。其他结构与上述第10实施例相同。

[0124] 本第11实施例能够得到与上述第10实施例相同的作用效果,除此之外,由于形成电感元件L的线圈状电极图案以使其的卷绕宽度(线圈直径)向着辐射板20方向慢慢变大,因此信号传递效率得到提高。

[0125] (第12实施例参照图20和图21)

[0126] 作为第12实施例的无线IC器件1l,如图20的等效电路所示,是偶极子型器件,是在供电电路基板10内部安装有由两个LC串联谐振电路构成的供电电路16而得到的器件。

[0127] 供电电路基板10,详细地说,如图21所示,是对由电介质构成的陶瓷片材41A~41F进行层叠、压接、烧结而形成的基板,包括:形成有连接用电极42和穿通孔导体43a的片材41A、形成有电容电极44a的片材41B、形成有电容电极44b和穿通孔导体43b的片材41C、形成有导体图案45a和穿通孔导体43c的片材41D(一块或多块)、形成有导体图案45b和穿通孔导体43d的片材41E(一块或多块)、形成有导体图案45c的片材41F。

[0128] 通过层叠上述片材41A~41F,得到由螺旋状(helical)的卷绕轴与辐射板20垂直的电感元件L1、L2与电容元件C1、C2串联连接而得到的两个LC串联谐振电路所构成的供电电路16。电容电极44a通过穿通孔导体43a与连接用电极42连接,再通过焊锡凸点与无线IC芯片5连接。

[0129] 本第12实施例的作用效果基本上与上述第1实施例相同。也就是说,该无线IC器件

11用辐射板20接收从未图示的读写器辐射出的高频信号(例如UHF频带),使主要与辐射板20实现磁耦合的供电电路16(由电感元件L1与电容元件C1构成的LC串联谐振电路、以及由电感元件L2与电容元件C2构成的LC串联谐振电路)发生谐振,并且只将规定频带的收信信号提供给无线IC芯片5。另一方面,从该收信信号中抽出规定的能量,以该能量作为驱动源将存储于无线IC芯片5的信息用供电电路16匹配成规定频率,然后从供电电路16的电感元件L1、L2通过磁场耦合将发信信号传递给辐射板20,并且从辐射板20向读写器发送、传输。

[0130] 又,因为电容元件C1、C2作为无线IC芯片5的后级,并且配置于无线IC芯片5与电感元件L1、L2之间,因此耐电涌性得到提高。由于电涌是200MHz以下的低频电流,因此可以利用电容元件C1、C2将其截住,能够从而防止无线IC芯片5受到电涌的破坏。

[0131] 另外,在本第2实施例中,由电容元件C1与电感元件L1构成的谐振电路和由电容元件C2与电感元件L2构成的谐振电路相互之间不耦合。

[0132] (第13实施例参照图22)

[0133] 作为第13实施例的无线IC器件1m,如图22所示,是在由陶瓷或耐热性树脂构成的刚性单层供电电路基板50的表面设置由线圈状电极图案、即盘旋型(spiral)的电感元件构成的供电电路56而得到的器件。供电电路56的两端部通过焊锡凸点与无线IC芯片5直接连接,供电电路基板50用粘接剂粘贴于保持辐射板20的薄膜21上。另外,利用未图示的绝缘膜,使构成供电电路56的相互交叉的导体图案56a与导体图案56b、56c互相隔离。

[0134] 本第13实施例的供电电路56,构成以卷绕为盘旋状(spiral)的导体图案之间所形成的寄生电容作为电容成分来利用的LC并联谐振电路。另外,供电电路基板50是由电介质或磁性体构成的单层基板。

[0135] 在作为第13实施例的无线IC器件1m中,供电电路56与辐射板20主要实现磁耦合。因此,与上述各实施例相同,用辐射板20接收从读写器辐射出的高频信号,使供电电路56发生谐振,并且只将规定的频带的收信信号提供给无线IC芯片5。另一方面,从该收信信号中抽出规定的能量,以该能量作为驱动源将存储于无线IC芯片5中的信息用供电电路56匹配成规定的频率,然后从供电电路56的电感元件通过磁场耦合将发信信号传送给辐射板20,并且从辐射板20向读写器发送、传输。

[0136] 而且,对于将无线IC芯片5设置于刚性且面积小的供电电路基板50上这一点,与上述第1实施例一样,从而定位精度良好,且能够利用焊锡与供电电路基板50连接。

[0137] (第14实施例参照图23和图24)

[0138] 作为第14实施例的无线IC器件1n,如图23所示,是将供电电路56的线圈状电极图案安装于供电电路基板50内部而得到的器件。供电电路基板50如图24所示,是对由电介质构成的陶瓷片材51A~51D进行层叠、压接、烧结而成的基板,包括:形成有连接用电极52和穿通孔导体53a的片材51A、形成有导体图案54a和穿通孔导体53b、53c的片材51B、形成有导体图案54b的片材51C、不带图案的片材51D(多块)。

[0139] 通过层叠上述片材51A~51D,在线圈状电极图案中,得到安装于内部且包括由卷绕为盘旋状(spiral)的电感元件与盘旋状(spiral)导体的导线之间的寄生电容形成的电容成分所构成的谐振电路的供电电路56的供电电路基板50。而且,位于供电电路56两端的连接用的电极52通过焊锡凸点6与无线IC芯片5连接。本第14实施例的作用效果与上述第13实施例相同。

[0140] (第15实施例参照图25和图26)

[0141] 作为第15实施例的无线IC器件1o,如图25的等效电路所示,是使无线IC芯片5与供电电路基板10实现电容耦合而得到的器件,供电电路基板10与辐射板20利用DC连接来进行连接。供电电路基板10内部安装有由两个LC串联谐振电路所构成的供电电路16。电感元件L1、L2的各卷绕轴位于与辐射板20垂直的位置上,一端部与构成电容元件C1、C2的电容电极65a、65b(参照图26)连接,另一端利用设置于基板10的底面侧表面上的连接用电极62而相互直接耦合。又,构成电容元件C1、C2的电容电极66a、66b(参照图26)形成于无线IC芯片5的反面。

[0142] 供电电路基板10,详细地说,如图26所示,是对由电介质构成的陶瓷片材61A~61G进行层叠、压接、烧结而形成的基板,包括:形成有连接用电极62和贯通孔导体63a、63b的片材61A、形成有导体图案64a、64b和贯通孔导体63c、63d的片材61B~61F、形成有电容电极65a、65b的片材61G。

[0143] 通过层叠上述片材61A~61G,得到由电感元件L1、L2和电容元件C1、C2分别串联连接的两个LC串联谐振电路所构成的供电电路16。

[0144] 即,电容元件C1形成于作为芯片侧电极图案的电极66a与作为基板侧电极图案的电极65a的相互平行的平面电极图案之间。电容元件C2形成于作为芯片侧电极图案的电极66b与作为基板侧电极图案的电极65b的相互平行的平面电极图案之间。无线IC芯片5用绝缘性粘接层粘贴在供电电路基板10上,并且通过该绝缘性粘接层进行接合。又,供电电路基板10通过作为第2基板侧电极图案的连接用电极62与辐射板20进行DC连接。这里,用焊锡、导电性粘接剂等接合供电电路基板10的连接用电极62与辐射板20即可。

[0145] 本第15实施例的作用效果基本上与上述第1实施例相同。即该无线IC器件1o用辐射板20接收从未图示的读写器辐射的高频信号(例如UHF频带),使与辐射板20实现DC连接的供电电路16(由电感元件L1与电容元件C1构成的LC串联谐振电路、以及由电感元件L2与电容元件C2构成的LC串联谐振电路)发生谐振,并且只将规定频带的收信信号提供给无线IC芯片5。另一方面,从该收信信号中抽出规定的能量,以该能量作为驱动源将存储于无线IC芯片5的信息用供电电路16匹配成规定频率,然后向与供电电路16实现DC连接的辐射板20传送发信信号,并且从辐射板20向读写器发送、传输。供电电路16与无线IC芯片5通过电容元件C1、C2实现电容耦合,从而传送功率、收发信信号。

[0146] 但是,形成于供电电路10的电容电极65a、65b的面积比形成于无线IC芯片5的电容电极66a、66b的面积要大。即使将无线IC芯片5搭载于供电电路基板10上时的位置精度有一些偏差,电容电极65a、66a和65b、66b之间所形成的电容的偏移也能够得到缓和。而且,由于在无线IC芯片5的后级插入电容元件C1、C2,所以能够提高耐电涌性能。

[0147] (第16实施例参照图27和图28)

[0148] 作为第16实施例的无线IC器件1p,如图27的等效电路所示,是使供电电路基板10与辐射板20实现电容耦合而得到的器件。在供电电路基板10的内部安装有由两个LC串联谐振电路所构成的供电电路16。电感元件L1、L2的一端与无线IC芯片5连接,另一端与设置于基板10的表面的构成电容元件C1、C2的电容电极72a、72b(参照图28)连接。另外,构成电容元件C1、C2的再多一个电容电极作为辐射板20的端部20a、20b起作用。

[0149] 供电电路基板10,详细地说,如图28所示,是对由电介质构成的陶瓷片材71A~71G

进行层叠、压接、烧结而形成的基板,包括:形成有电容电极72a、72b和贯通孔导体73a、73b的片材71A,形成有导体图案74a、74b和贯通孔导体73c、73d的片材71B~71E,一个表面上形成有导体图案74a、74b、而另一个表面上形成有连接用电极75a、75b、且用贯通孔导体73e、73f连接的片材71F。

[0150] 通过层叠上述片材71A~71F,得到由串联连接电感元件L1、L2和电容元件C1、C2的两个LC串联谐振电路所构成的供电电路16。通过用粘接剂将供电电路基板10粘贴在辐射板20上,从而通过该绝缘性粘接层,使与辐射板20平行配置的作为平面电极图案的电容电极72a、72b与辐射板20的端部20a、20b对置,从而形成电容元件C1、C2。另外,通过利用焊锡凸点将连接用电极75a、75b与无线IC芯片5连接起来,从而使电感元件L1、L2的一端与无线IC芯片5连接,并且无线IC芯片5与供电电路基板10实现DC连接。

[0151] 还有,如果粘接剂包含例如电介质粉末,则粘接层具有作为电介质的性质,能够加大电容元件C1、C2的电容量。另外,作为第2基板侧电极图案的电容电极72a、72b,虽然在本第16实施例中形成于供电电路基板10的反面侧表面,但是也可以形成于供电电路基板10的内部(但是要接近辐射板20的一侧)。另外,电容电极72a、72b也可以设置于基板10的内层。

[0152] 本第16实施例的作用效果基本上与上述第1实施例相同。即该无线IC器件1p用辐射板20接收从未图示的读写器辐射出的高频信号(例如UHF频带),使与辐射板20实现电容耦合的供电电路16(由电感元件L1与电容元件C1构成的LC串联谐振电路、以及由电感元件L2与电容元件C2构成的LC串联谐振电路)发生谐振,并且只将规定频带的收信信号提供给无线IC芯片5。另一方面,从该收信信号中抽出规定的能量,以该能量作为驱动源将存储于无线IC芯片5的信息用供电电路16匹配成规定频率,然后通过电容元件C1、C2的电容耦合向辐射板20传送发信信号,并且从辐射板20向读写器发送、传输。

[0153] (第17实施例参照图29~图31)

[0154] 作为第17实施例的无线IC器件1q,如图29的等效电路所示,供电电路16具备相互磁耦合的电感元件L1、L2,电感元件L1通过电容元件C1a、C1b与无线IC芯片5连接,而且,通过电容元件C2a、C2b与电感元件L2并联连接。换句话说,供电电路16包含由电感元件L1与电容元件C1a、C1b构成的LC串联谐振电路、以及由电感元件L2与电容元件C2a、C2b构成的LC串联谐振电路,各谐振电路利用图29中的M表示的磁场耦合进行连接。而且电感元件L1、L2两者与辐射板20磁耦合。

[0155] 供电电路基板10详细地说,如图30所示,是对由电介质构成的陶瓷片材81A~81H进行层叠、压接、烧结而形成的基板,包括:无图案的片材81A、形成有导体图案82a、82b和贯通孔导体83a、83b、84a、84b的片材81B、形成有导体图案82a、82b和贯通孔导体83c、84c、83e、84e的片材81C、形成有导体图案82a、82b和贯通孔导体83d、84d、83e、84e的片材81D、形成有电容电极85a、85b和贯通孔导体83e的片材81E、形成有电容电极86a、86b的片材81F、无图案的片材81G、反面形成有电容电极87a、87b的片材81H。

[0156] 通过层叠上述片材81A~81H,导体图案82a通过贯通孔导体83b、83c连接以形成电感元件L1,导体图案82b通过贯通孔导体84b、84c连接以形成电感元件L2。用电容电极86a、87a形成电容元件C1a、电容电极86a通过贯通孔导体83e与电感元件L1的一端连接。用电容电极86b、87b形成电容元件C1b,电容电极86b通过贯通孔导体83d与电感元件L1的另一端连接。而且,用电容电极85a、86a形成电容元件C2a,电容电极85a通过贯通孔导体84e与电感元

件L2的一端连接。用电容电极85b、86b形成电容元件C2b,电容电极85b通过穿通孔导体84d与电感元件L2的另一端连接。

[0157] 本第17实施例的作用效果基本上与上述第1实施例相同。即该无线IC器件1q用辐射板20接收从未图示的读写器辐射出的高频信号(例如UHF频带),使主要与辐射板20实现磁耦合的供电电路16(由电感元件L1与电容元件C1a、C1b构成的LC串联谐振电路、以及由电感元件L2与电容元件C2a、C2b构成的LC串联谐振电路)发生谐振,并且只将规定频带的收信信号提供给无线IC芯片5。另一方面,从该收信信号中抽出规定的能量,以该能量作为驱动源将存储于无线IC芯片5的信息用供电电路16匹配成规定频率,然后通过磁耦合从供电电路16的电感元件L1、L2向辐射板20传送发信信号,并且从辐射板20向读写器发送、传输。

[0158] 特别地,在本第17实施例中,如图31所示,实现频带宽度X(−5dB的频带宽度)在150MHz以上的非常宽的频带。这是因为供电电路16是用包含相互之间以高耦合度实现磁耦合的电感元件L1、L2的多个LC谐振电路所构成的。另外,由于在无线IC芯片5的后级插入电容元件C1a、C2a,所以提高了耐电涌性能。

[0159] (第18实施例参照图32和图34)

[0160] 作为第18实施例的无线IC器件1r,如图32的等效电路所示,供电电路16具备有相互以高耦合度实现磁耦合的电感元件L1、L2。电感元件L1与设置于无线IC芯片5的电感元件5实现磁耦合,电感元件L2与电容元件C2形成串联谐振电路。又,电容元件C1与辐射板20实现电容耦合,在电容元件C1、C2之间插入再多一个的电容元件C3。

[0161] 供电电路基板10,详细地说,如图33所示,是对由电介质构成的陶瓷片材91A~91E进行层叠、压接、烧结而形成的基板,包括:形成由导体图案92a、92b和穿通孔导体93a、93b、94a、94b的片材91A、形成有电容电极95和穿通孔导体93c、93d、94c的片材91B、形成有电容电极96和穿通孔导体93c、93d的片材91C、形成有电容电极97和穿通孔导体93c的片材91D、形成有电容电极98的片材91E。

[0162] 通过层叠上述片材91A~91E,用导体图案92a形成电感元件L1,用导体图案92b形成电感元件L2。用电容电极97、98形成电容元件C1,且电感元件L1的一端通过穿通孔导体93a、93c与电容电极98连接,另一端通过穿通孔导体93b、93d与电容电极97连接。用电容电极95、96形成电容元件C2,电感元件L2的一端通过穿通孔导体94a、94c与电容电极96连接,另一端通过穿通孔导体94b与电容电极95连接。而且,用电容电极96、97形成电容元件C3。

[0163] 又,如图34所示,在无线IC芯片5的反面侧设置作为芯片侧电极图案的线圈状电极图案99,并用该线圈状电极图案99形成电感元件L5。还有,在线圈状电极图案99的表面设置利用树脂等所构成的保护膜。借助于此,使用作为基板侧电极图案的线圈状电极图案所形成的电感元件L1、L2与线圈状电极图案99实现磁耦合。

[0164] 本第18实施例的作用效果基本上与上述第1实施例相同。即该无线IC器件1r用辐射板20接收从未图示的读写器辐射出的高频信号(例如UHF频带),使与辐射板20实现电容耦合和磁耦合的供电电路16(由电感元件L2与电容元件C2构成的LC串联谐振电路)发生谐振,并且只将规定频带的收信信号提供给无线IC芯片5。另一方面,从该收信信号中抽出规定的能量,以该能量作为驱动源将存储于无线IC芯片5的信息用供电电路16匹配成规定频率,然后通过电容耦合和磁场耦合向辐射板20传送发信信号,并且从辐射板20向读写器发送、传输。供电电路16与无线IC芯片5通过电感元件L1、L5实现磁耦合,从而实现功率、收发

信信号的传输。

[0165] (第19实施例参照图35和图36)

[0166] 作为第19实施例的无线IC器件1s,如图35的等效电路所示,供电电路16具备有相互以高耦合度实现磁耦合的电感元件L1、L2、L3。电感元件L1与设置于无线IC芯片5的电感元件L5实现磁耦合,电感元件L2与电容元件C1a、C1b形成LC串联谐振电路,电感元件L3与电容元件C2a、C2b形成LC串联谐振电路。又,电感元件L1、L2、L3分别与辐射板20实现磁耦合。

[0167] 供电电路基板10,详细地说,如图36所示,是对由电介质构成的陶瓷片材101A~101E进行层叠、压接、烧结而形成的基板,包括:形成有导体图案102a和贯通孔导体103a、103b的片材101A、形成有电容电极104a、104b的片材101B、形成有电容电极105a、105b和贯通孔导体103c、103d的片材101C、形成有电容电极106a、106b和贯通孔导体103c、103d、103e、103f的片材101D、形成有导体图案102b、102c的片材102E。即,在构成电容元件的电极104a、105a、106a与电极104b、105b、106b之间保留空间,从而使得利用电感元件L1所产生的磁通到达电感元件L2、L3,再到达辐射板20。

[0168] 通过层叠上述片材101A~101E,用导体图案102a形成电感元件L1,用导体图案102b形成电感元件L2,用导体图案102c形成电感元件L3。用电容电极104a、105a形成电容元件C1a,用电容电极104b、105b形成电容元件C1b。又,用电容电极105a、106a形成电容元件C2a,用电容电极105b、106b形成电容元件C2b。

[0169] 电感元件L1的一端通过贯通孔导体103a与电容电极104a连接,另一端通过贯通孔导体103b与电容电极104b连接。电感元件L2的一端通过贯通孔导体103c与电容电极105a连接,另一端通过贯通孔导体103f与电容电极106b连接。电感元件L3的一端通过贯通孔导体103e与电容电极106a连接,另一端通过贯通孔导体103d与电容电极105b连接。

[0170] 又,如图34所示,在无线IC芯片5的反面侧设置作为芯片侧电极图案的线圈状电极图案99,用该线圈状电极图案99形成电感元件L5。还有,在线圈状电极图案99的表面设置利用树脂等所构成的保护膜。借助于此,使用作为基板侧电极图案的线圈状电极图案所形成的电感元件L1与线圈状电极图案99实现磁耦合。本第19实施例的作用效果基本上与上述第17实施例相同。即,该无线IC器件1s用辐射板20接收从未图示的读写器辐射出的高频信号(例如UHF频带),使与辐射板20实现磁耦合的供电电路16(由电感元件L2与电容元件C1a、C1b构成的LC串联谐振电路、以及由电感元件L3与电容元件C2a、C2b构成的LC串联谐振电路)发生谐振,并且只将规定频带的收信信号提供给无线IC芯片5。另一方面,从该收信信号中抽出规定的能量,以该能量作为驱动源将存储于无线IC芯片5的信息用供电电路16匹配成规定频率,然后通过磁场耦合从供电电路16的电感元件L1、L2、L3向辐射板20传送发信信号,并且从辐射板20向读写器发送、传输。供电电路16与无线IC芯片5通过电感元件L1、L5实现磁耦合,从而实现电力、收发信信号的传输。

[0171] 特别是在本第19实施例中,因为用包含相互磁耦合的电感元件L2、L3的多个LC谐振电路构成供电电路16,因此与上述第17实施例一样使频带变宽。

[0172] (第20实施例参照图37和图42)

[0173] 作为第20实施例的无线IC器件1t,是用单层基板构成供电电路基板110而得到的器件,其等效电路与图3相同。即供电电路16是用由电感元件L和与其两端连接电容元件C1、C2组成的串联谐振电路所构成的。供电电路基板110是由电介质构成的陶瓷基板,如图37所

示,正面形成电容电极111a、111b,反面形成电容电极112a、112b和导体图案113。用电容电极111a、112a形成电容元件C1,用电容电极111b、112b形成电容元件C2。

[0174] 本第20实施例的作用效果基本上与上述第1实施例相同。即,该无线IC器件1t用辐射板20接收从未图示的读写器辐射出的高频信号(例如UHF频带),使与辐射板20实现磁耦合的供电电路16(由电感元件L与电容元件C1、C2构成的LC串联谐振电路)发生谐振,并且只将规定频带的收信信号提供给无线IC芯片5。另一方面,从该收信信号中抽出规定的能量,以该能量作为驱动源将存储于无线IC芯片5的信息用供电电路16匹配成规定频率,然后通过磁场耦合从供电电路16的电感元件L向辐射板20传送发信信号,并且从辐射板20向读写器发送、传输。

[0175] 特别是在本第20实施例中,如图38和图39所示,配置电感元件以使其相对于无线IC芯片5在俯视的情况下只有部分重叠。通过这样,用电感元件L所产生的磁通几乎都没有被无线IC芯片遮住,从而使磁通的上升良好。

[0176] 又,在本第20实施例中,如图40所示,也可以用辐射板20、20在正反面之间夹着搭载有无线IC芯片的供电电路基板110。这样能够提高供电电路16与辐射板20、20之间的磁耦合效率,并且改善增益。

[0177] 作为将辐射板20、20配置于供电电路基板110的正反面的形态,如图41所示,也可以成一直线地配置在x轴上,或者也可以如图42所示,配置在x轴、y轴上。

[0178] (第21实施例参照图43)

[0179] 作为第21实施例的无线IC器件1u,是用蛇行(ミアンダ)的线电极图案形成的器件,等效电路与图3相同。也就是说,供电电路16是用电感元件L和与其两端连接电容元件C1、C2组成的LC串联谐振电路所构成的。供电电路基板110是由电介质构成的陶瓷单层基板,如图43所示,正面形成电容电极121a、121b,反面形成电容电极122a、122b和蛇行的导体图案123。用电容电极121a、122a形成电容元件C1,用电容电极121b、122b形成电容元件C2。

[0180] 本第21实施例的作用效果基本上与上述第1实施例相同。即,该无线IC器件1u用辐射板20接收从未图示的读写器辐射出的高频信号(例如UHF频带),使与辐射板20实现磁耦合的供电电路16(由电感元件L与电容元件C1、C2构成的LC串联谐振电路)发生谐振,并且只将规定频带的收信信号提供给无线IC芯片5。另一方面,从该收信信号中抽出规定的能量,以该能量作为驱动源将存储于无线IC芯片5的信息用供电电路16匹配成规定频率,然后通过磁场耦合从供电电路16的电感元件L向辐射板20传送发信信号,并且从辐射板20向读写器发送、传输。

[0181] 特别地,在本第21实施例中,由于用蛇行的导体图案123来构成电感元件L,因此能够有效地进行高频信号的收发信。

[0182] 另外,在上述第20实施例和本第21实施例中,也可以用多层基板来构成供电电路基板110。

[0183] (第22实施例参照图44和图45)

[0184] 作为第22实施例的无线IC器件1v,如图44的等效电路所示,供电电路16具备有相互电磁耦合(用符号M表示)的电感元件L1、L2,电感元件L1的一端通过电容元件C1和连接用电极131a与无线IC芯片5连接,同时通过电容元件C2与电感元件L2的一端连接。又,电感元件L1、L2的另一端分别通过连接用电极131b与无线IC芯片5连接。换句话说,供电电路16包

括:由电感元件L1与电容元件C1所构成的LC串联谐振电路、以及由电感元件L2与电容元件C2所构成的LC串联谐振电路,且电感元件L1、L2两者与辐射板20实现磁耦合。

[0185] 供电电路基板10的结构如图45所示。连接用电极131a通过贯通孔导体132a与电容电极133连接,电容电极133与电容电极134对置以形成电容元件C1。而且,电容电极134与电容电极135对置以形成电容元件C2。连接用电极131b通过贯通孔导体132b与分叉为两股的导体图案136a、137a连接,导体图案136a通过贯通孔导体132c与导体图案136b连接,并且通过贯通孔导体132d与导体图案136c连接,并且还通过贯通孔导体132e与导体图案136d连接,该导体图案136d通过贯通孔导体132f与电容电极134连接。

[0186] 另一方面,导体图案137a通过贯通孔导体132g与导体图案137b连接,并且通过贯通孔导体132h与导体图案137c连接,并且还通过贯通孔导体132i与电容电极135连接。导体图案136a、136b、136c构成电感元件L1,导体图案137a、137b、137c构成电感元件L2。另外,在图45中,由电介质构成的陶瓷片材的图示省略。

[0187] 本第22实施例的作用效果基本上与上述第1实施例相同。即,该无线IC器件1v用辐射板20接收从未图示的读写器辐射出的高频信号(例如UHF频带),使主要与辐射板20实现磁耦合的供电电路16(由电感元件L1与电容元件C1构成的LC串联谐振电路、以及由电感元件L2与电容元件C2构成的LC串联谐振电路)发生谐振,并且只将规定频带的收信信号提供给无线IC芯片5。另一方面,从该收信信号中抽出规定的能量,以该能量作为驱动源将存储于无线IC芯片5的信息用供电电路16匹配成规定频率,然后通过磁场耦合从供电电路16的电感元件L1、L2向辐射板20传送发信信号,并且从辐射板20向读写器发送、传输。

[0188] 特别地,在本第22实施例中,配置电容电极133、134、135以及电感导体图案136a~136c、137a~137c以使其与辐射板20平行。因此,利用电感导体图案136a~136c、137a~137c所形成的磁场不会被电容电极133、134、135遮蔽,从而能够提高来自电感导体图案136a~136c、137a~137c的辐射特性。

[0189] (第23实施例参照图46)

[0190] 作为第23实施例的无线IC器件,是利用包括具有图44所示的等效电路的供电电路16的供电电路基板10所构成的情况。该供电电路基板10如图46所示,具备与图45所示的供电电路基板10基本上相同的结构,而且是在利用电感导体图案136a~136c、137a~137c形成磁场的部分上设置反射器(反射图案)138和引向器(导波图案)139而得到的基板。反射器138和引向器139能够容易地调整从供电电路16向辐射板20的辐射特性和方向性,并且能够极力排除来自外部的磁场影响以谋求谐振特性的稳定。本第23实施例的作用效果于上述第22实施例相同。

[0191] (第24实施例参照图47和图48)

[0192] 作为第24实施例的无线IC器件1w,是利用由倒F天线结构形成的分布常数型谐振电路形成供电电路150而得到的器件,具有图47所示的等效电路。详细地说,如图48所示,由陶瓷多层基板构成的供电电路基板140具备:设置于第1面140a的高侧电极151和安装于内部的电容电极152以及设置于第2面140b的低侧电极153。高侧电极151利用磁场耦合和电容耦合电气与辐射板20连接,同时用供电引脚154与无线IC芯片的高侧端子连接。低侧端子153与无线IC芯片5的低侧端子连接,而且通过短路引脚155与高侧电极151连接。电容电极152与高侧电极151对置以形成电容,通过短路引脚156与低侧电极153连接。

[0193] 该无线IC器件1w用辐射板20接收从未图示的读写器辐射出的高频信号,使与辐射板20实现磁场耦合和电容耦合的供电电路150发生谐振,并且只将规定频带的收信信号提供给无线IC芯片5。另一方面,从该收信信号中抽出规定的能量,以该能量作为驱动源,将存储于无线IC芯片5的信息用供电电路150匹配成为规定频率,然后从辐射板20向读写器发送、传输。

[0194] (第25实施例参照图49和图50)

[0195] 作为第25实施例的无线IC器件1x,是利用由倒F天线结构形成的分布常数型谐振电路形成供电电路150而得到的器件,具有图49所示的等效电路。详细地说,如图50所示,由陶瓷多层基板构成的供电电路基板140具备设置于第1面140a的高侧电极161和设置于第2面140b的低侧电极162。高侧电极161利用磁场耦合和电容耦合电气与辐射板20连接,同时用供电引脚163与无线IC芯片5的高侧端子连接。低侧端子162与无线IC芯片5的低侧端子连接,而且通过短路引脚164与高侧电极161连接。

[0196] 该无线IC器件1x用辐射板20接收从未图示的读写器辐射出的高频信号,使与辐射板20实现磁场耦合和电容耦合的供电电路160发生谐振,并且只将规定频带的收信信号提供给无线IC芯片5。另一方面,从该收信信号中抽出规定的能量,以该能量作为驱动源,将存储于无线IC芯片5的信息用供电电路160匹配成规定频率,然后从辐射板20向读写器发送、传输。

[0197] (第26实施例参照图51和图52)

[0198] 作为第26实施例的无线IC器件1y,是利用由倒L天线结构形成的分布常数型谐振电路形成供电电路170而得到的器件,具有图51所示的等效电路。详细地说,如图52所示,由陶瓷多层基板构成的供电电路基板140具备设置于第1面140a的高侧电极171和设置于第2面140b的低侧电极172。高侧电极171利用磁场耦合和电容耦合与辐射板20电连接,同时用供电引脚173与无线IC芯片5的高侧端子连接。低侧电极172与无线IC芯片5的低侧端子连接。

[0199] 该无线IC器件1y用辐射板20接收从未图示的读写器辐射出的高频信号,使与辐射板20实现磁场耦合和电容耦合的供电电路170发生谐振,并且只将规定频带的收信信号提供给无线IC芯片5。另一方面,从该收信信号中抽出规定的能量,以该能量作为驱动源,将存储于无线IC芯片5的信息用供电电路170匹配成规定频率,然后从辐射板20向读写器发送、传输。

[0200] (第27实施例参照图53和图54)

[0201] 作为第27实施例的无线IC器件1z,是利用由倒L天线结构形成的分布常数型谐振电路形成供电电路180而得到的器件,具有图53所示的等效电路。详细地说,如图54所示,由陶瓷多层基板构成的供电电路基板140具备设置于第1面140a的高侧电极181和安装于内部的电容电极182以及设置于第2面140b的低侧电极183。高侧电极181利用磁场耦合和电容耦合与辐射板20电连接。电容电极182与高侧电极181对置以形成电容,用供电引脚184与无线IC芯片5的高侧端子连接。低侧端子183与无线IC芯片5的低侧端子连接,而且通过短路引脚185与高侧电极181连接。

[0202] 该无线IC器件1z用辐射板20接收从未图示的读写器辐射出的高频信号,使与辐射板20实现磁场耦合和电容耦合的供电电路180发生谐振,并且只将规定频带的收信信号提

供给无线IC芯片5。另一方面,从该收信信号中抽出规定的能量,以该能量作为驱动源,将存储于无线IC芯片5的信息用供电电路180匹配成规定频率,然后从辐射板20向读写器发送、传输。

[0203] (第28实施例参照图55)

[0204] 作为第28实施例的无线IC器件2a,如图55所示,是将无线IC芯片5与供电电路基板10搭载于刚性布线基板8上且并排配置,并且用粘接剂18将供电电路基板10粘接于辐射板20上而得到的器件。例如,供电电路基板10是内部安装有图2所示的供电电路16的结构,并且利用设置于布线基板8上的多个导体9与无线IC芯片5电连接。

[0205] 即使在该无线IC器件2a上,供电电路16也主要与辐射板20实现磁耦合,与上述第1实施例起相同的作用,并且与读写器交换信号。还有,在本第28实施例中,作为供电电路基板10,除了第1实施例所示的基板外,也可以使用上述各实施例中所示的基板。这一点在下面说明的第29实施例也相同。

[0206] (第29实施例参照图56)

[0207] 作为第29实施例的无线IC器件2b,如图56所示,相对于上述第28实施例,是在布线基板8上再粘贴一个辐射板20,并用一对辐射板20、20夹住无线IC芯片5、供电电路基板10、以及布线基板8而得到的器件。其作用与第28实施例相同,特别是能够提高供电电路16与辐射板20、20的磁耦合效率。

[0208] (第30实施例参照图57)

[0209] 作为第30实施例的无线IC器件2c,如图57所示,是在树脂薄膜21的表面以左右对称形状设置作为双重闭合回路形状的辐射板22,并且在该辐射板22的内侧回路的中央部配置搭载有无线IC芯片5的供电电路基板10而得到的情况。

[0210] 在本第30实施例中,供电电路基板10不粘贴在辐射板22上,而是配置于靠近辐射板22的位置。而且,由于辐射板22形成为回路形状,所以辐射板22的直线长度缩小。即使在这一结构中,也能够使供电电路基板10与辐射板22实现电磁感应耦合,与上述各实施例一样进行信号的授受,并且能够与读写器交换信号。另外,供电电路基板10可以配置于辐射板22的大致中央部,并且对位置精度没有高要求。

[0211] (第31实施例参照图58)

[0212] 作为第31实施例的无线IC器件2d,如图58所示,是在树脂薄膜21的表面以左右对称设置组合有蛇行形状、环路形状和涡旋状的辐射板23,并且在该辐射板23的内侧环路的中心部配置搭载有无线IC芯片5的供电电路基板10而得到的器件。

[0213] 即使在本第31实施例中,供电电路基板10不粘贴在辐射板23上,而配置在辐射板23附近。而且,因为辐射板23形成为组合有蛇行形状、回路形状、以及涡旋形状,所以辐射板23的直线长度缩小。即使在这样的结构中,也能够使供电电路基板10与辐射板23实现电磁感应耦合,与上述各实施例一样进行信号的授受,并且能够与读写器进行信号的交换。而且与上述第30实施例一样,对于供电电路基板10的配置没有那么高的位置精度要求。

[0214] (其他实施例)

[0215] 还有,本发明的无线IC器件不限于上述实施例,在其主旨的范围内可以有各种变更。

[0216] 例如,供电电路基板的内部结构的细节、辐射板和薄膜的细部形状是任意的。另

外,将无线IC芯片与供电电路基板连接也可以采用焊锡凸点以外的处理。而且,供电电路基板也未必一定是刚性基板,也可以用有机树脂材料(例如聚酰亚胺或液晶聚合物)构成作为柔性基板。

[0217] 工业上的实用性

[0218] 如上所述,本发明对于供电电路是有用的,特别是在具有稳定的频率特性以及实现宽频带这点上很突出。

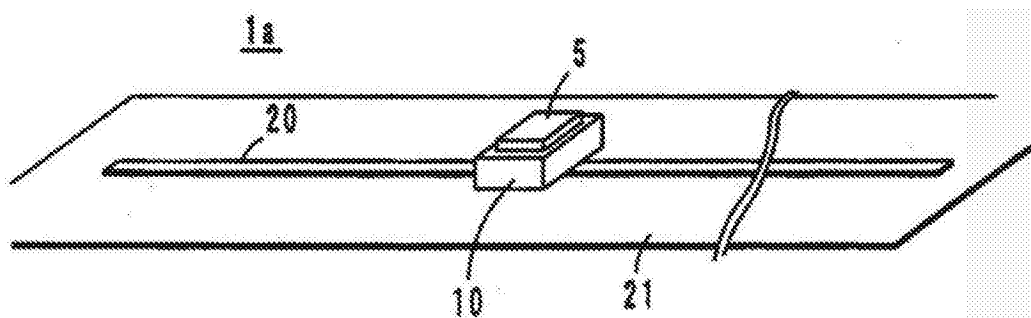


图 1

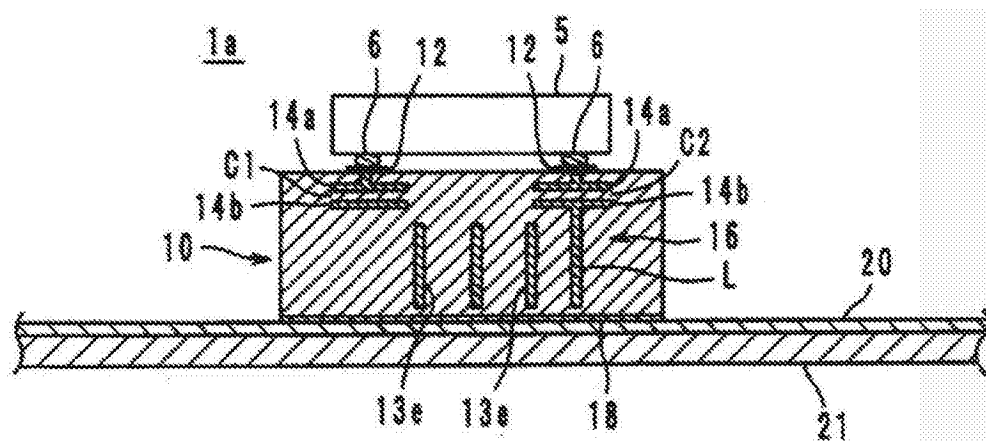


图2

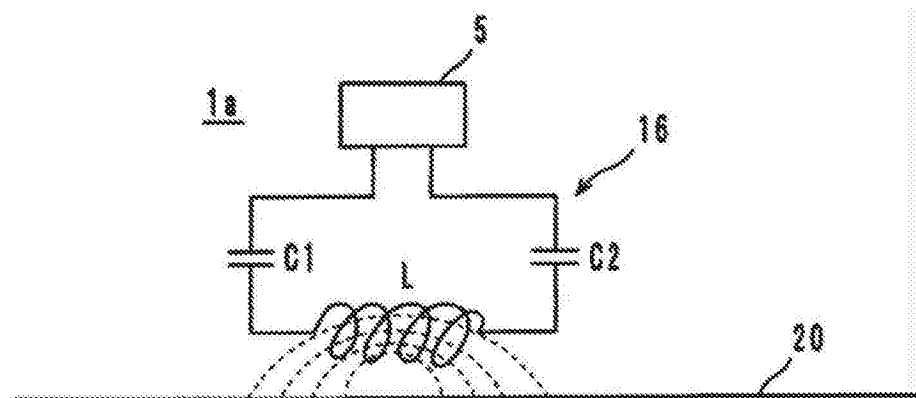


图3

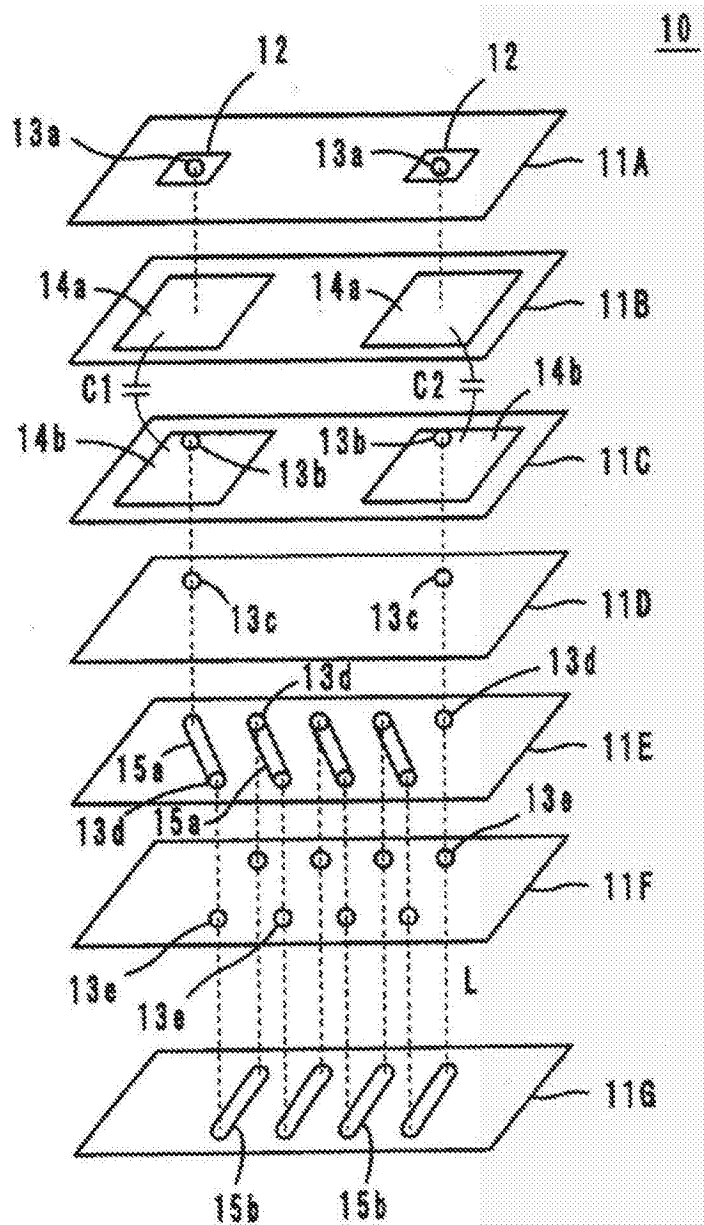


图4

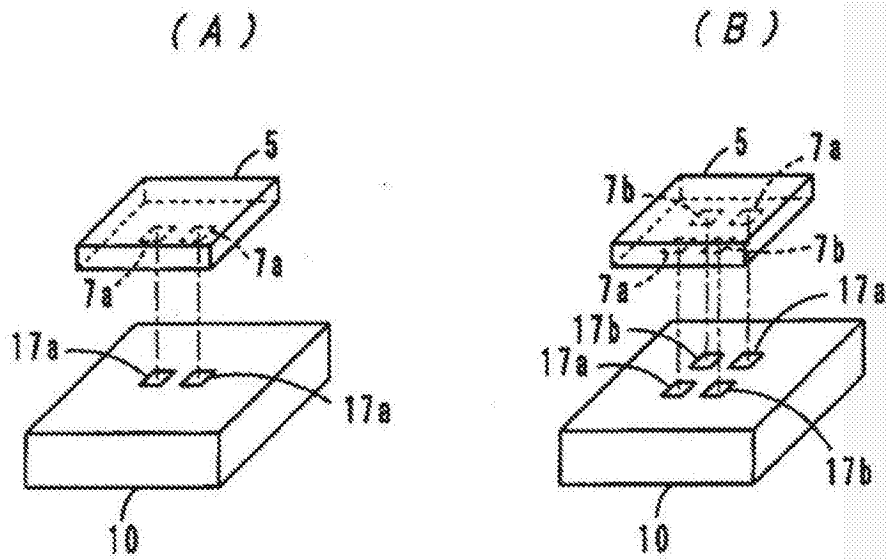


图5

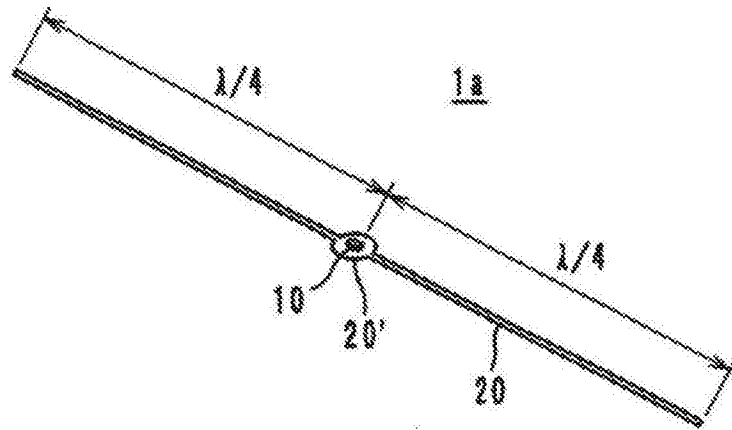


图6

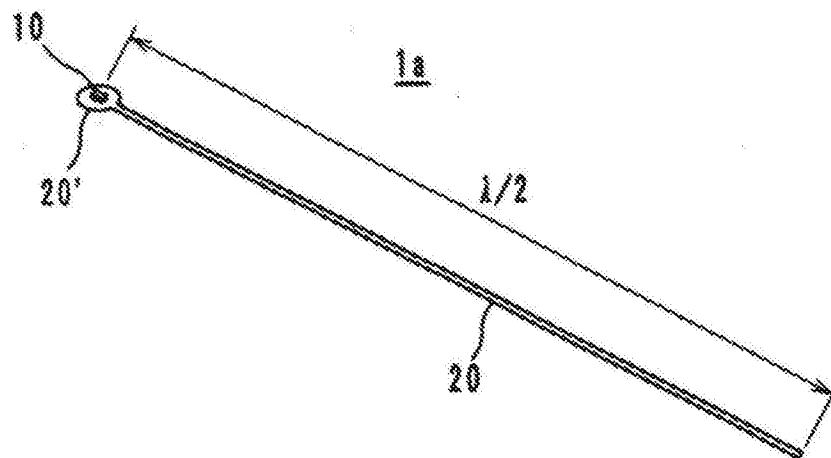


图7

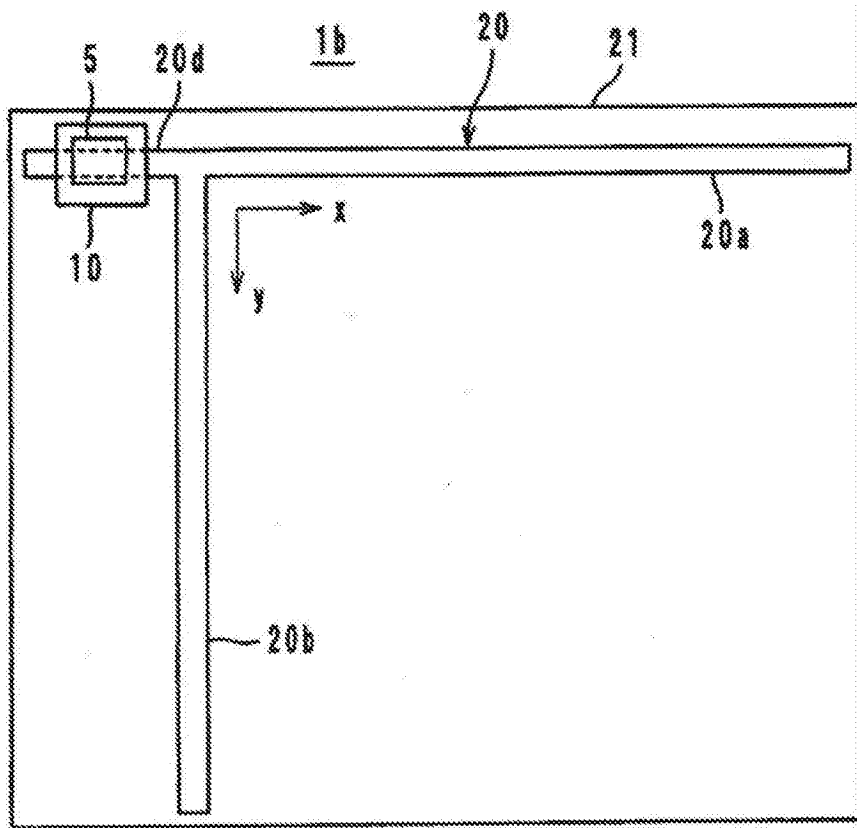


图8

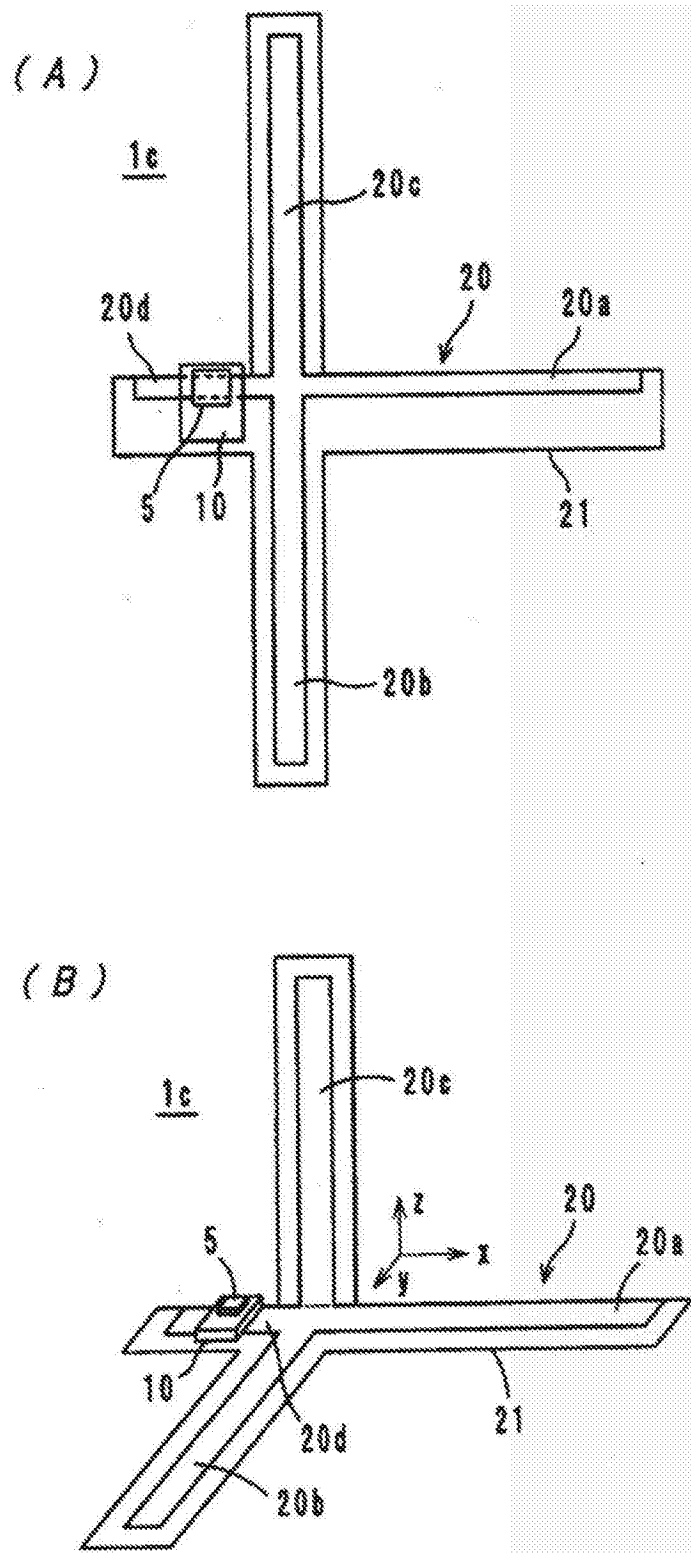


图9

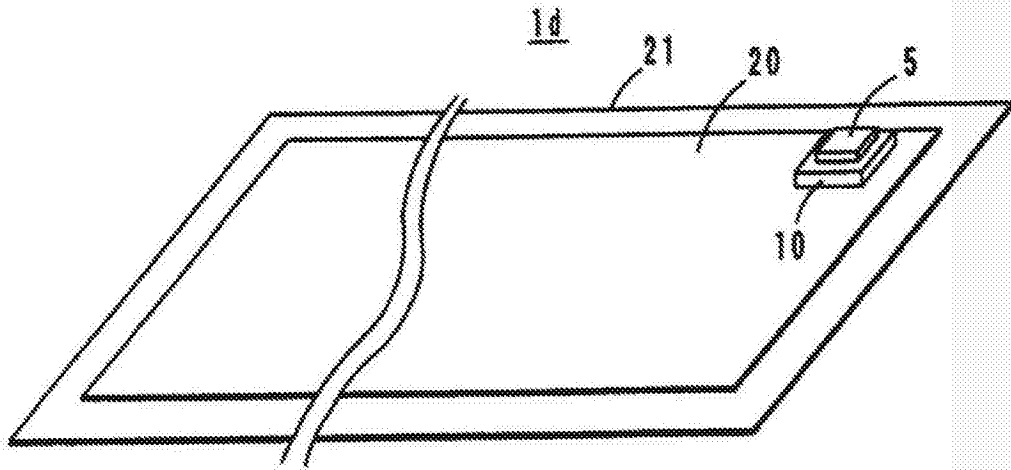


图10

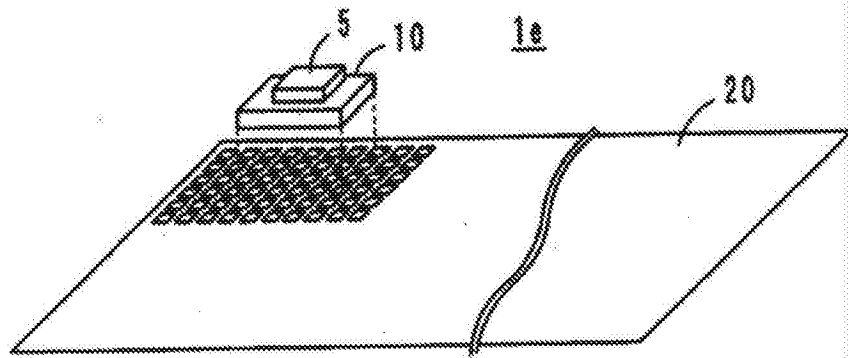


图11

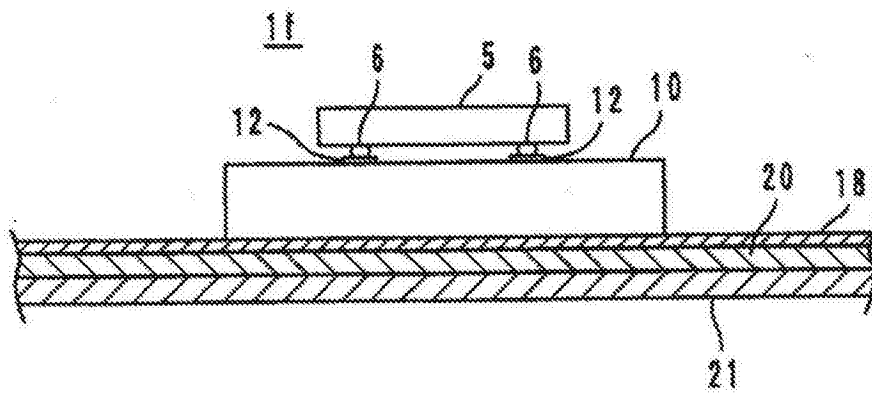


图12

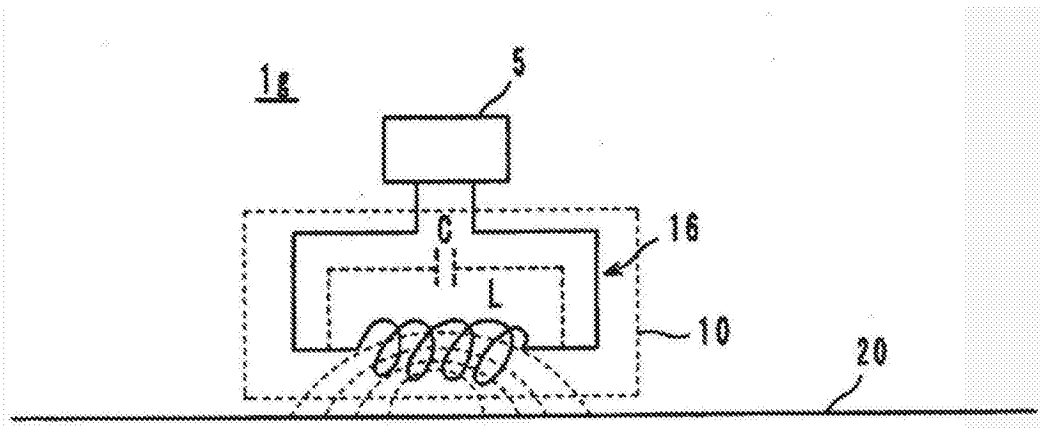


图13

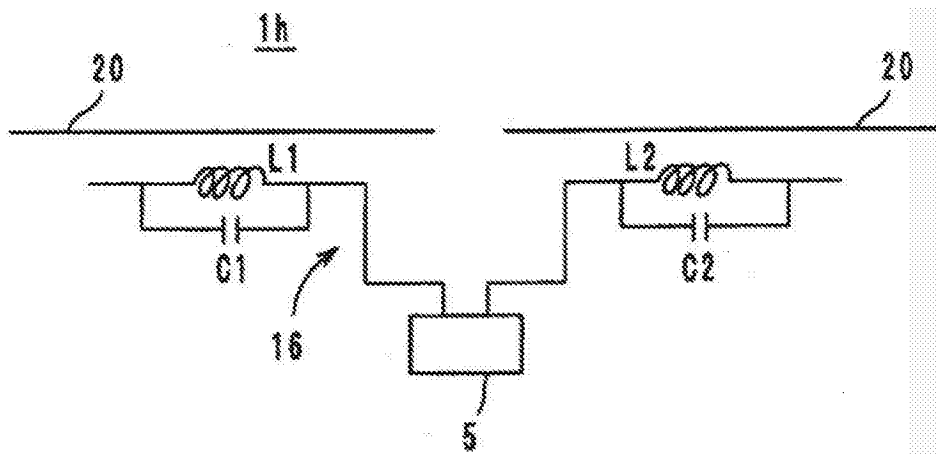


图14

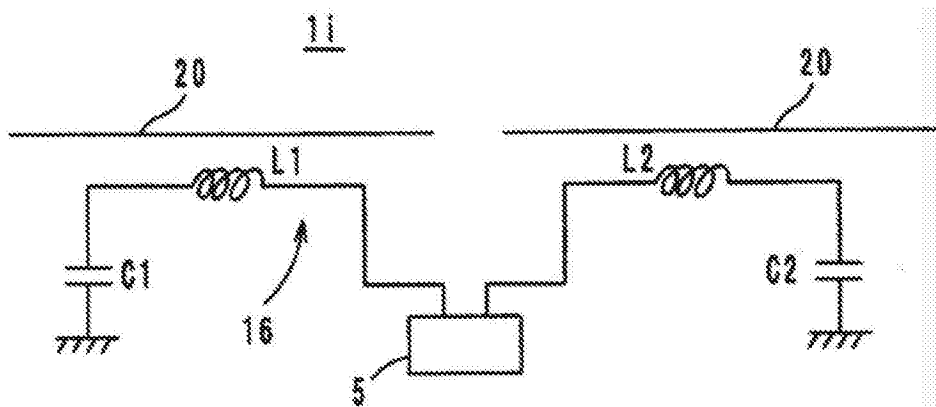


图15

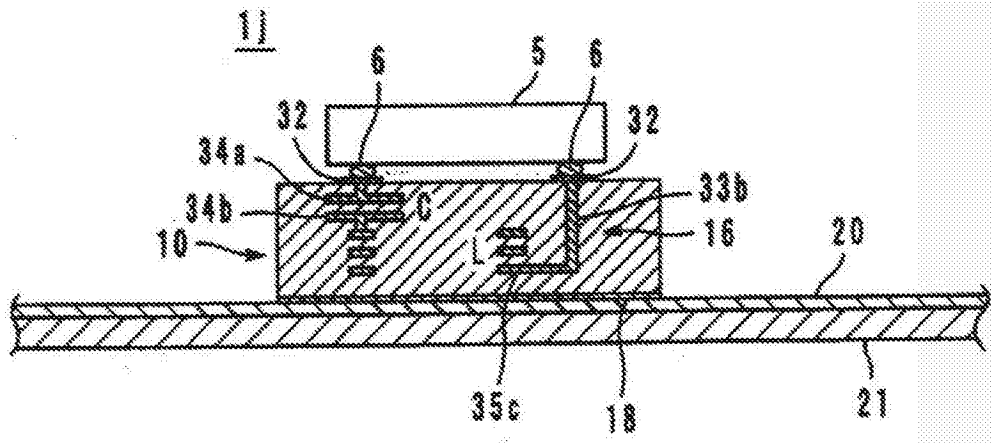


图16

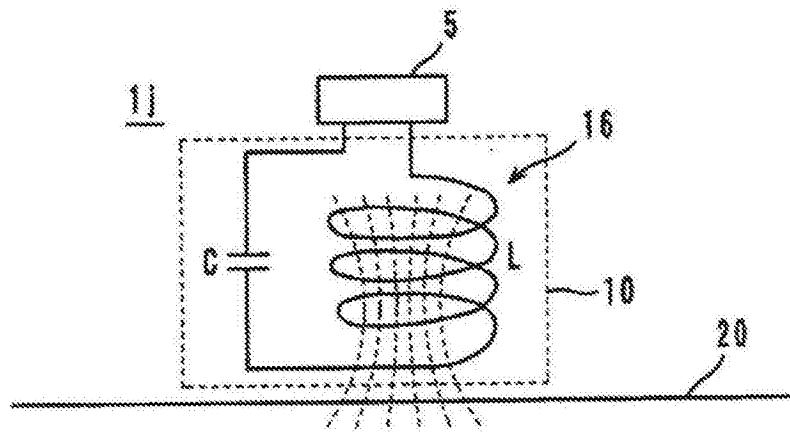


图17

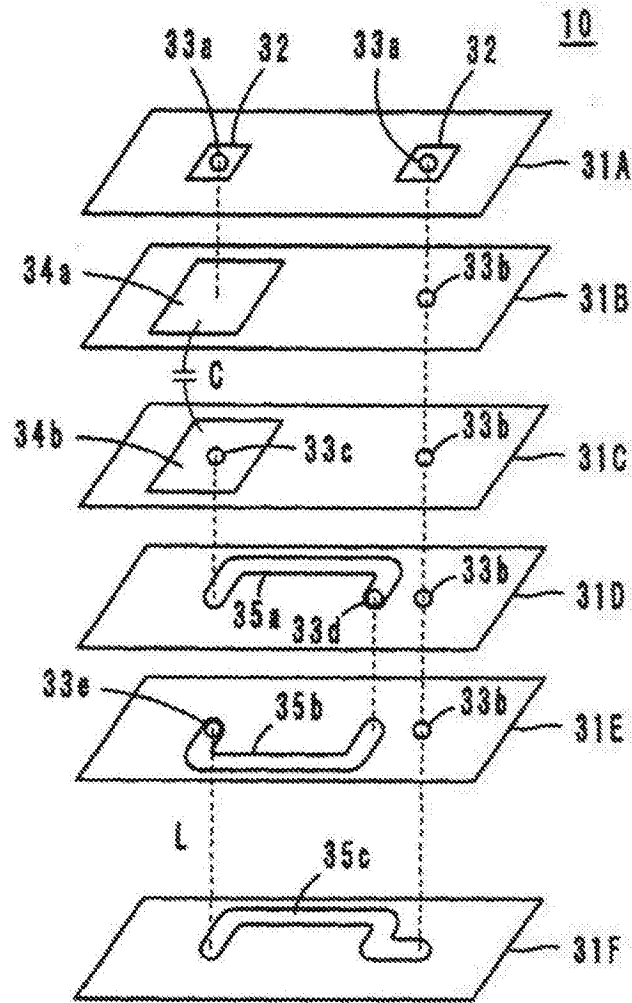


图18

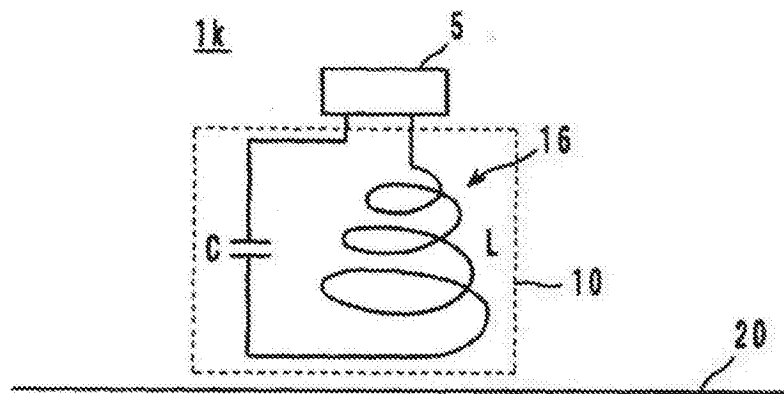


图19

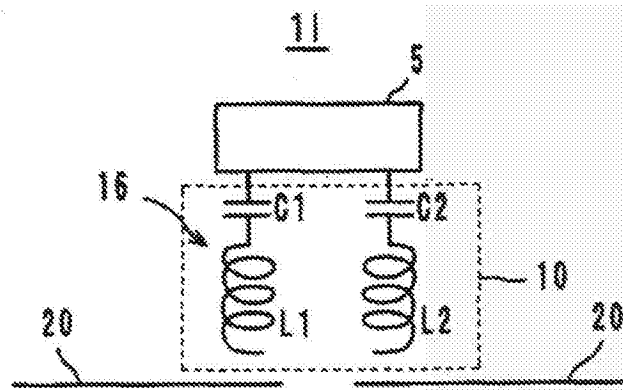


图20

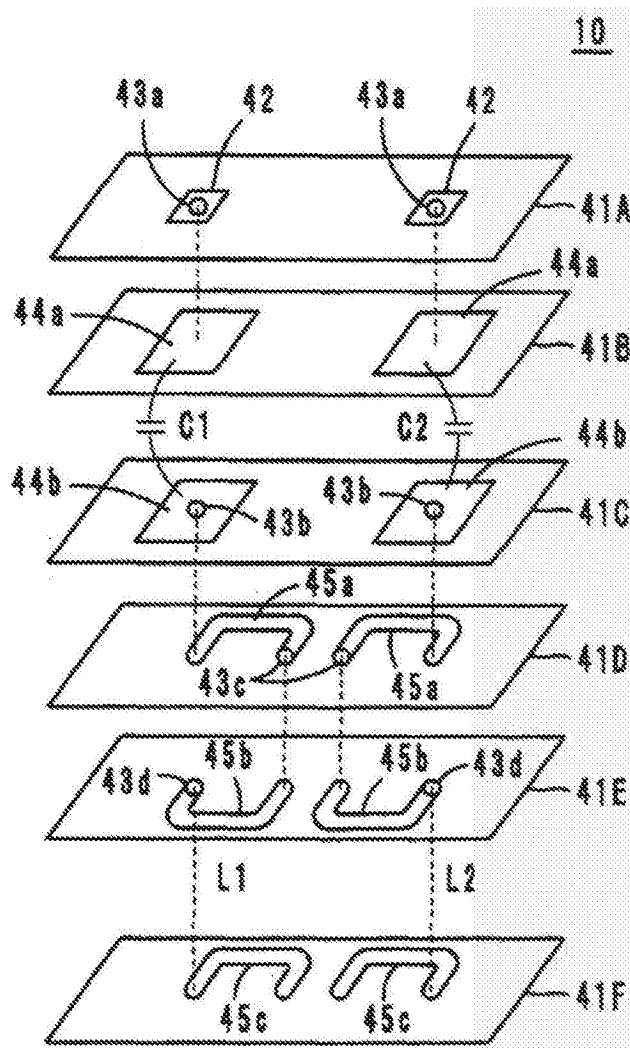


图21

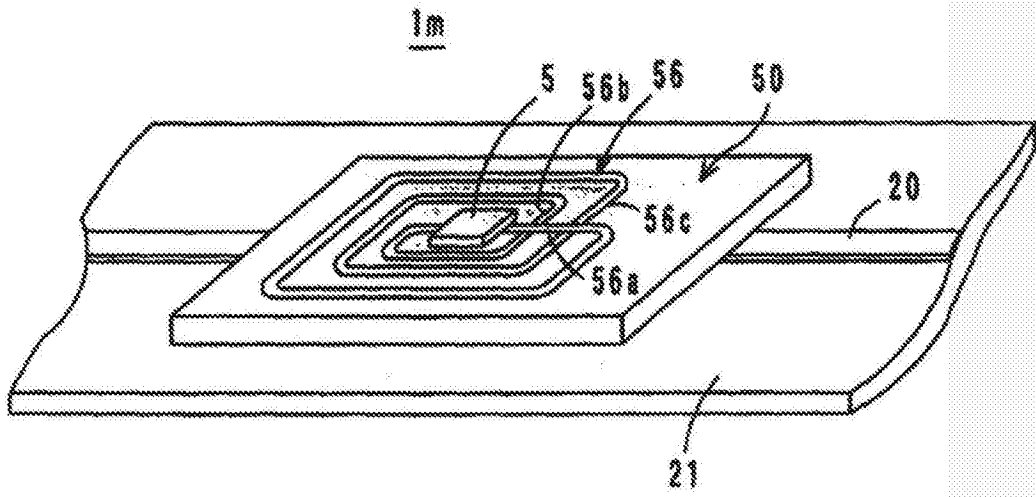


图22

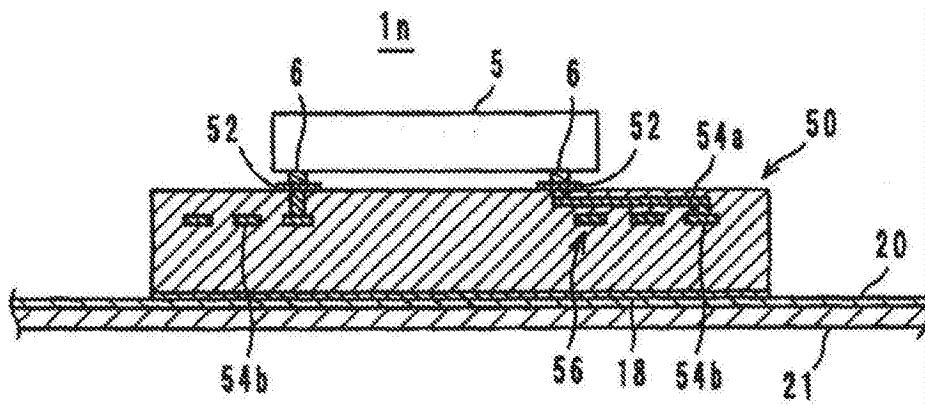


图23

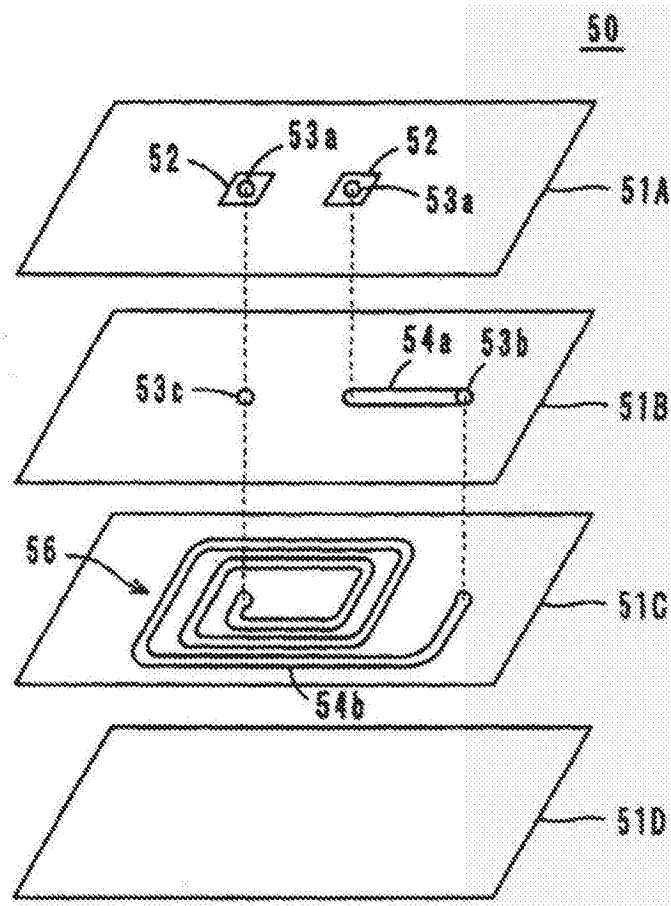


图24

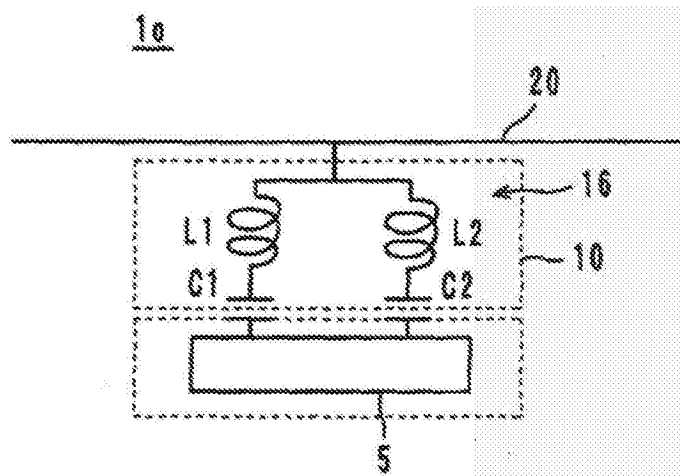


图25

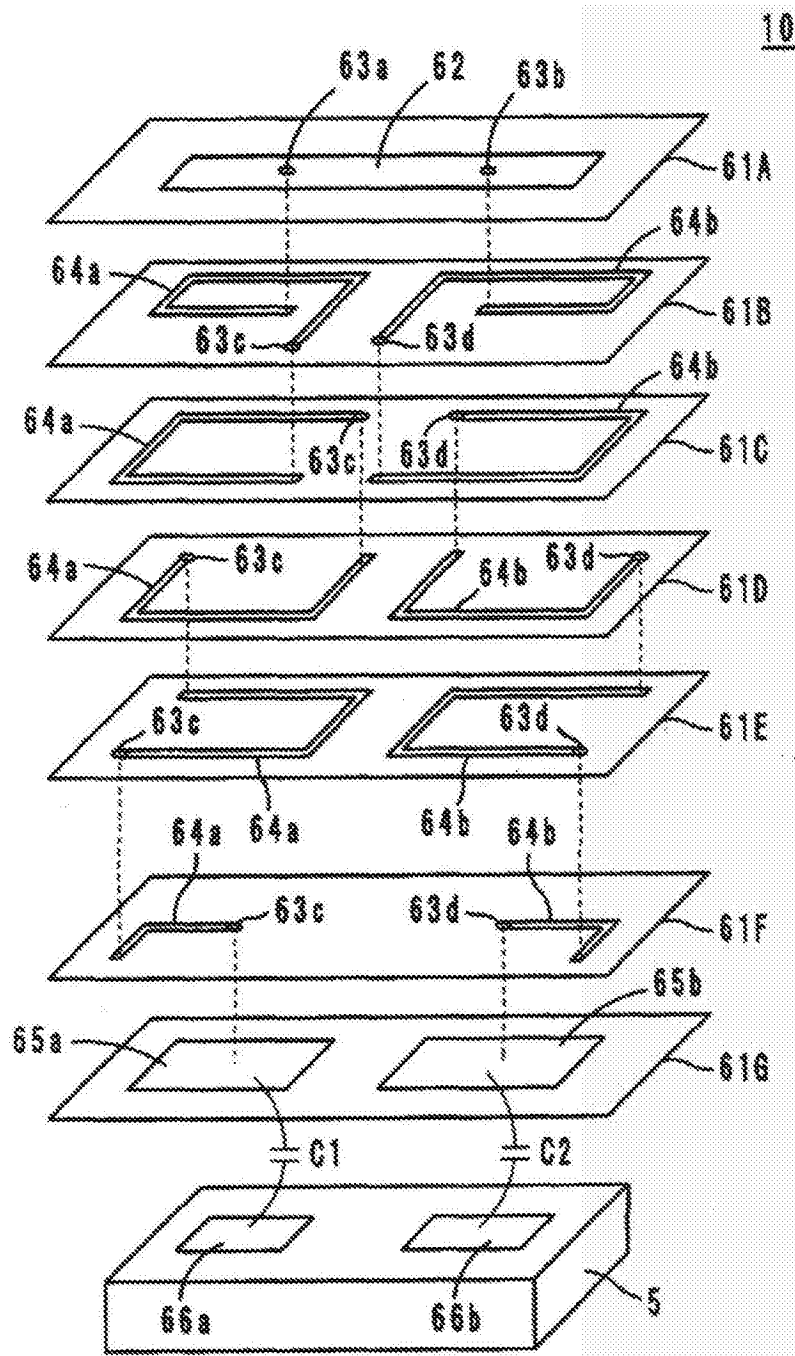


图26

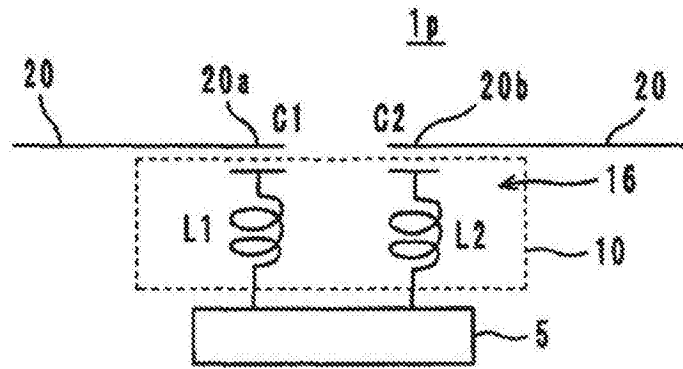


图27

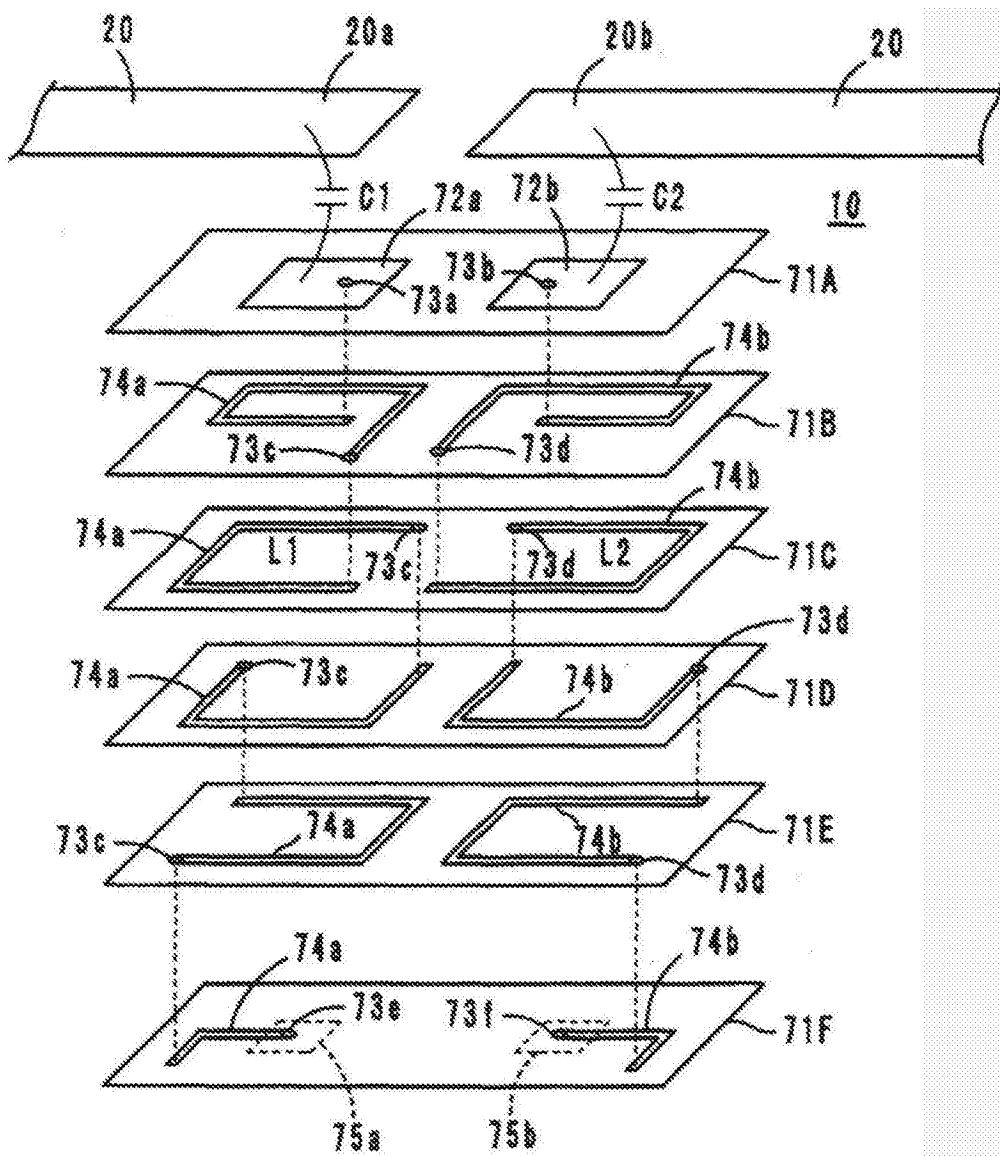


图28

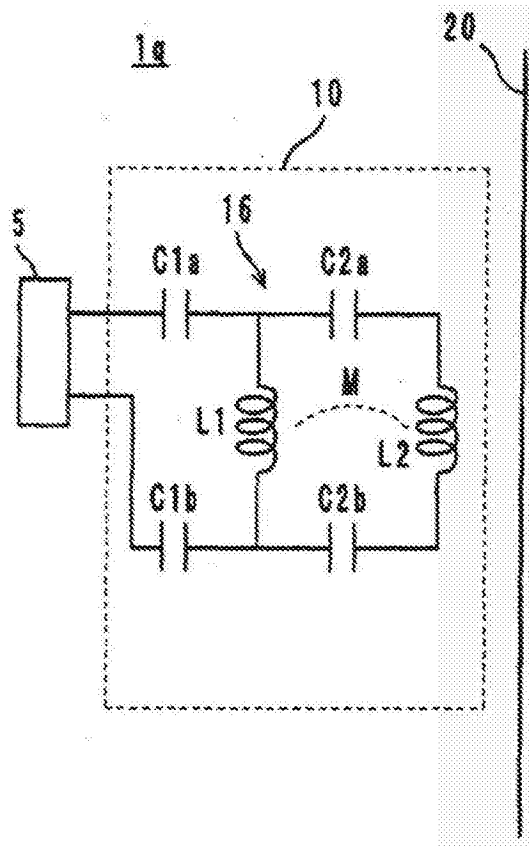


图29

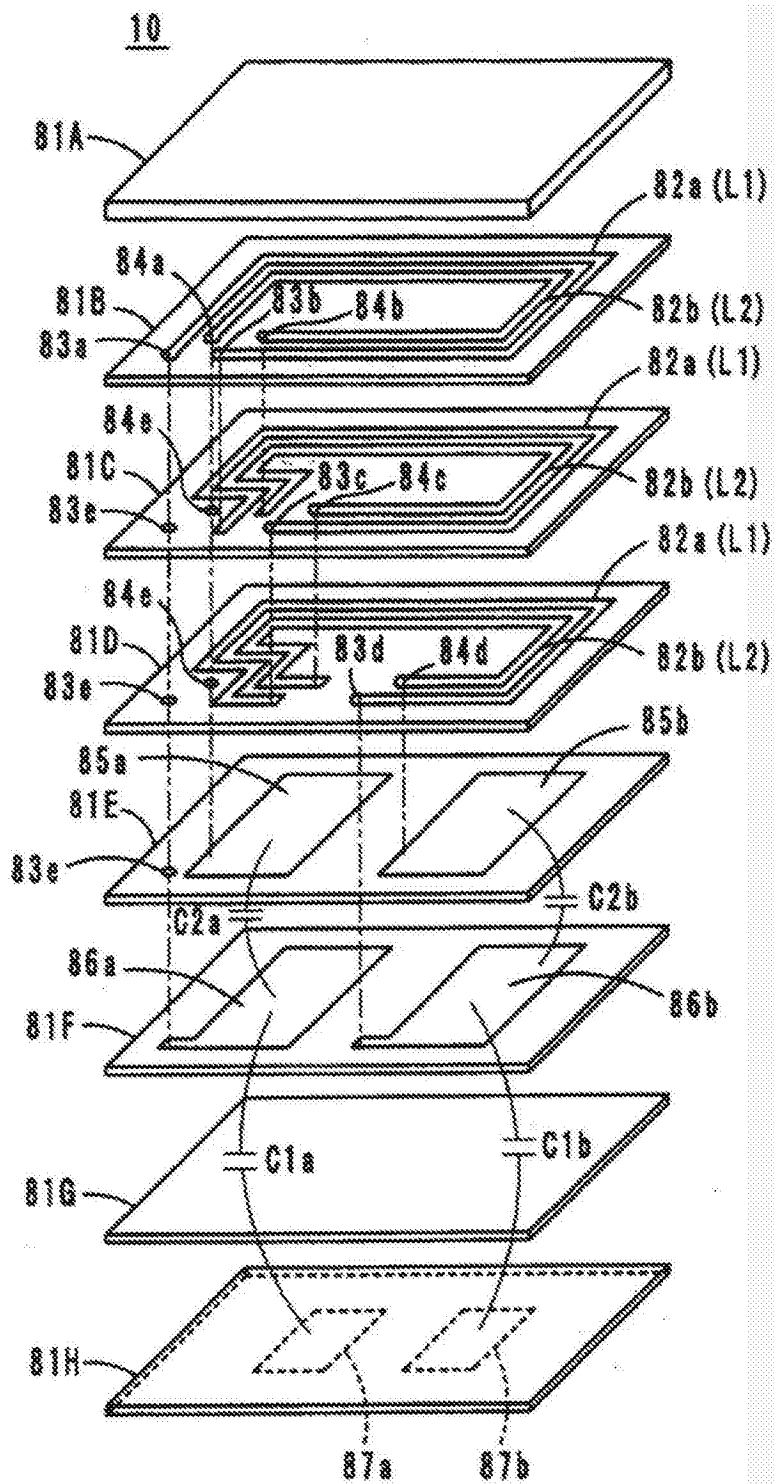


图30

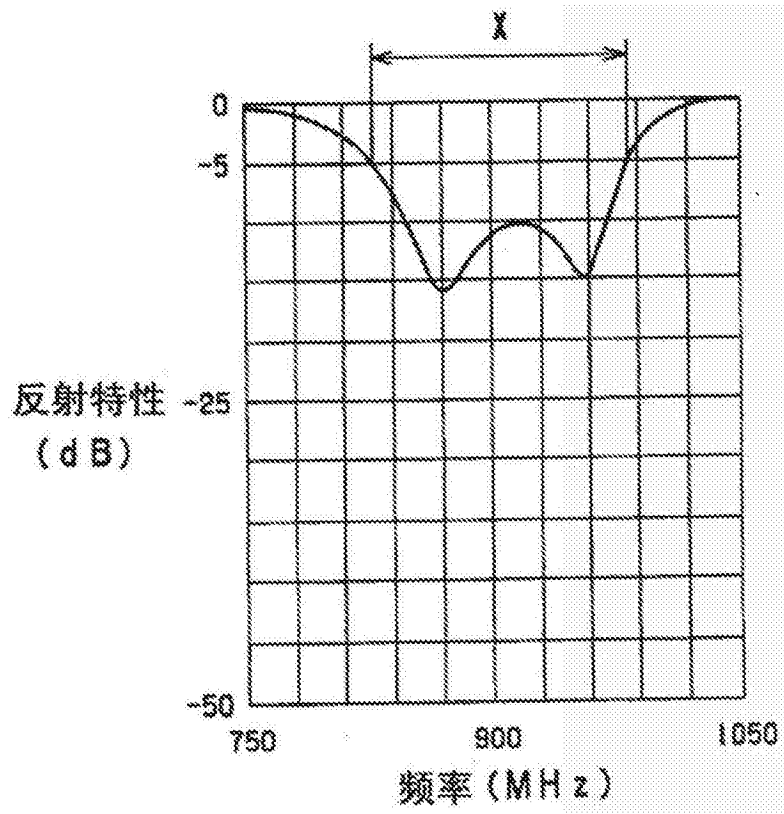


图31

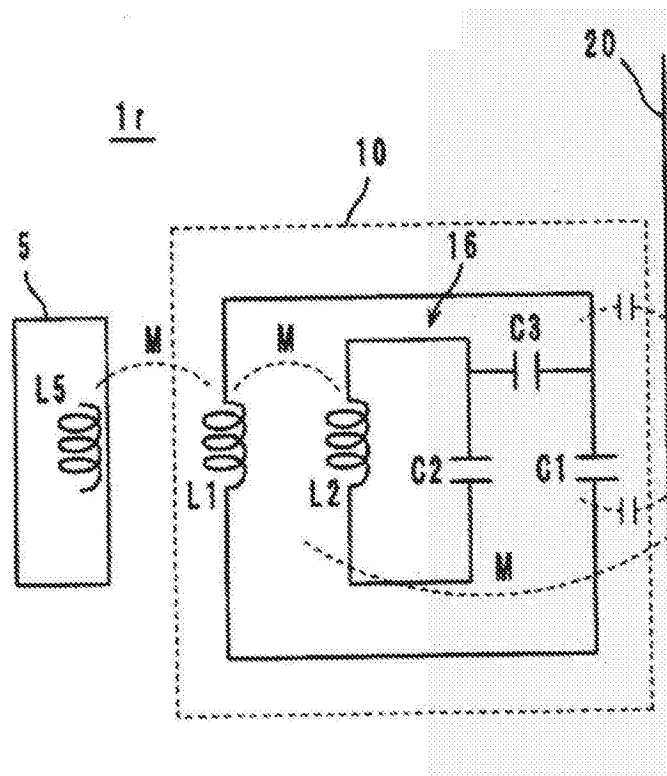


图32

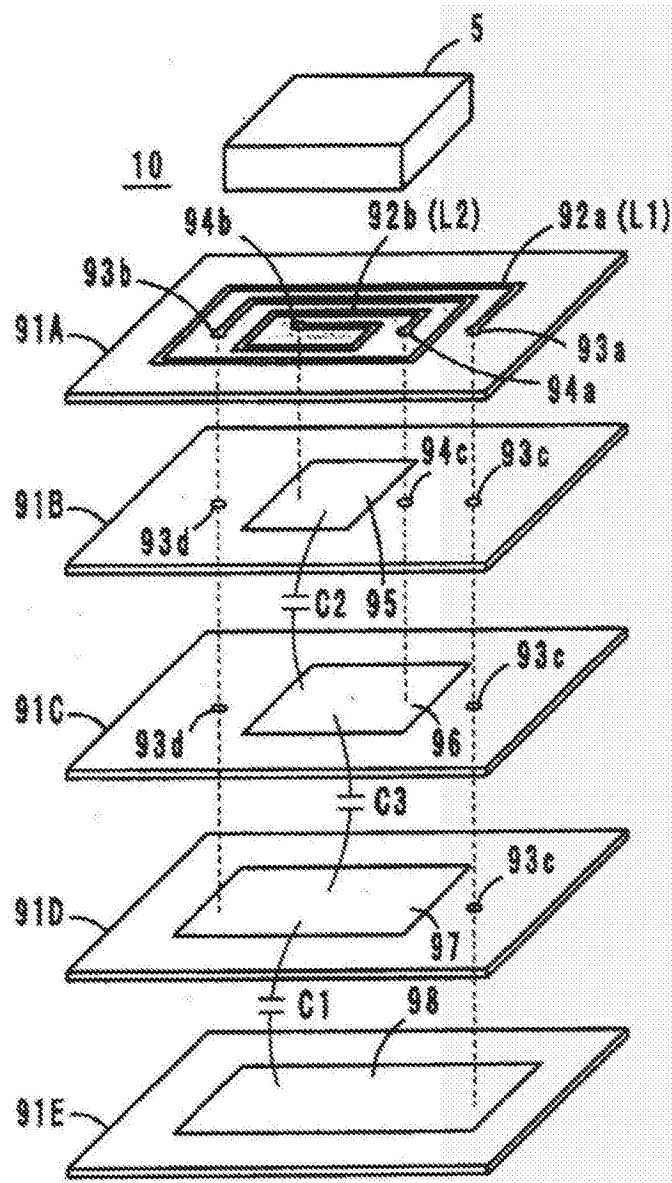


图33

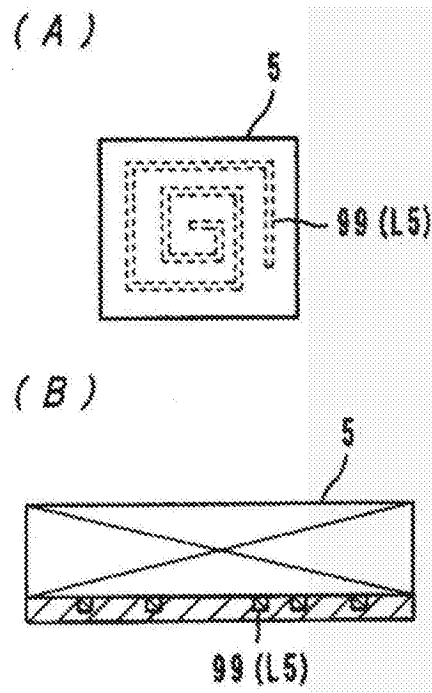


图34

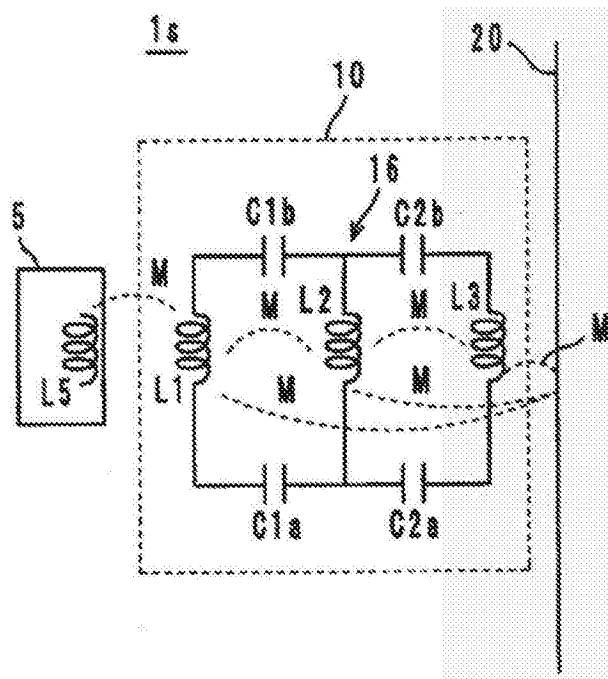


图35

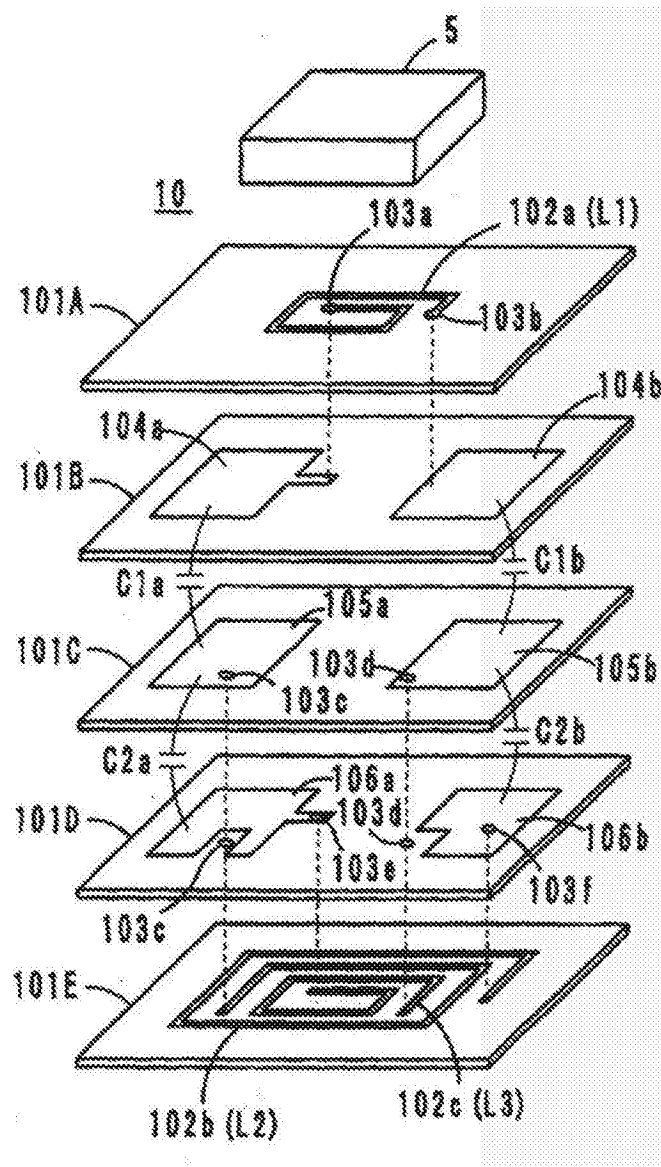


图36

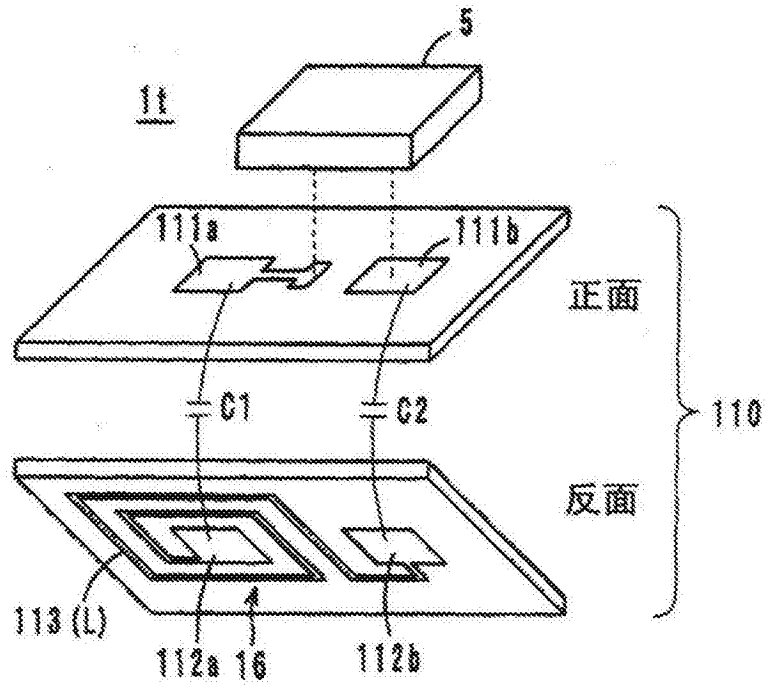


图37

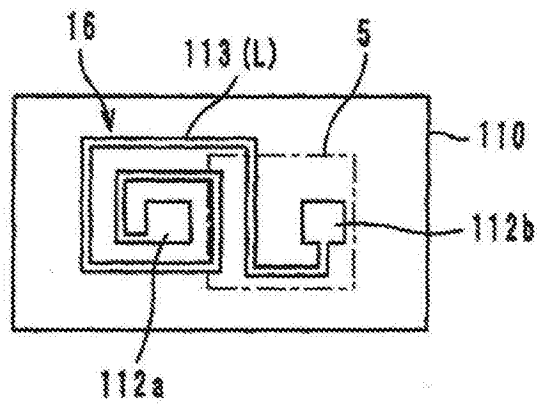


图38

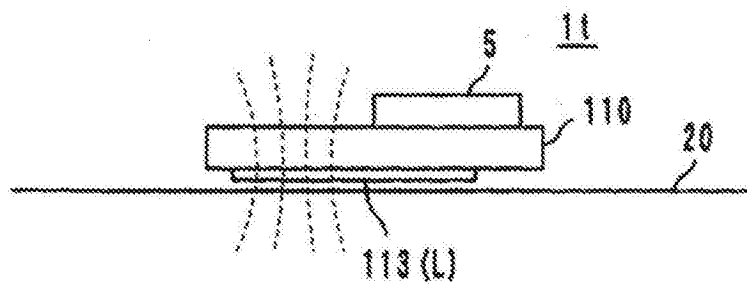


图39

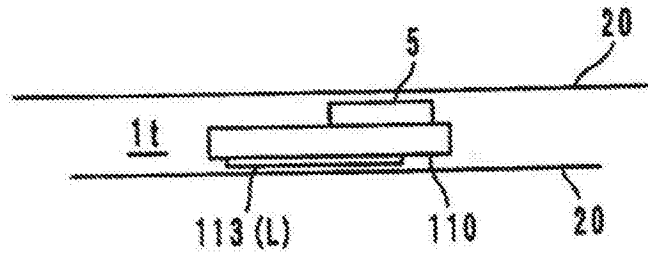


图40

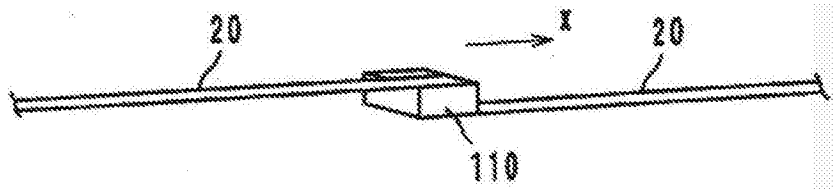


图41

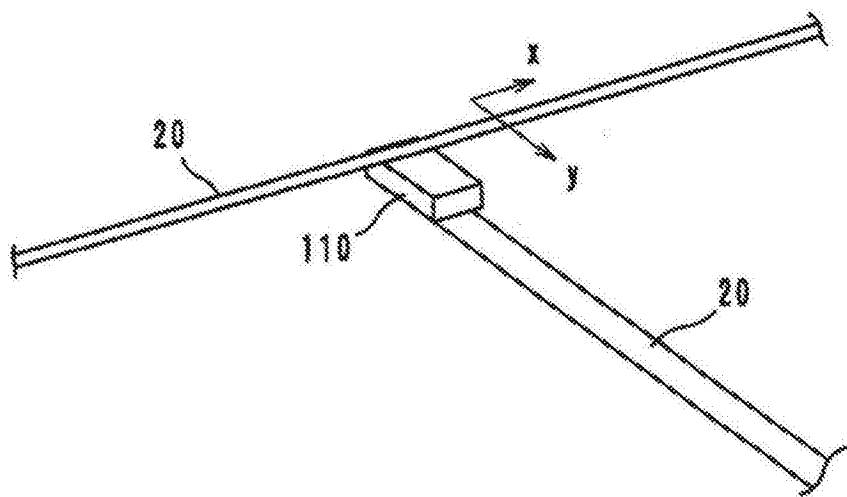


图42

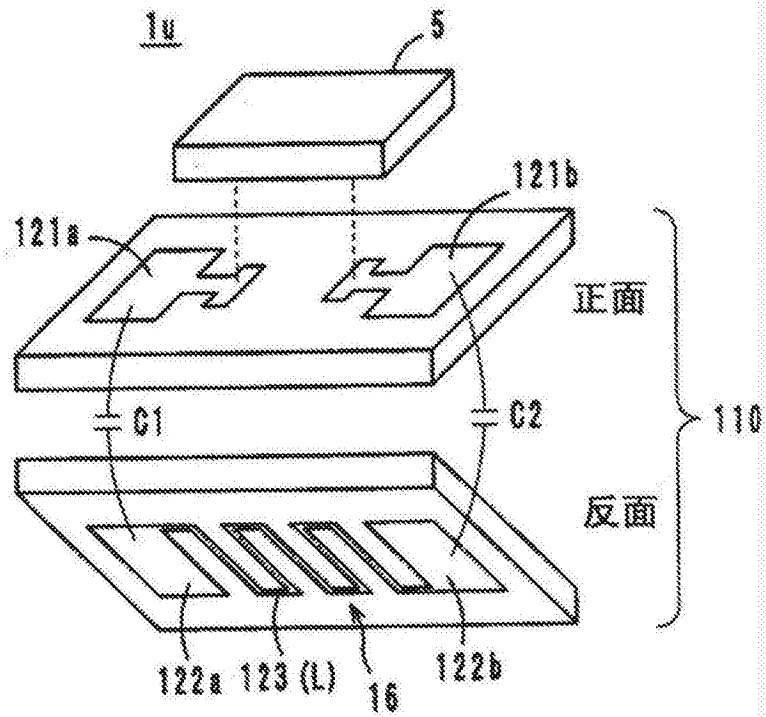


图43

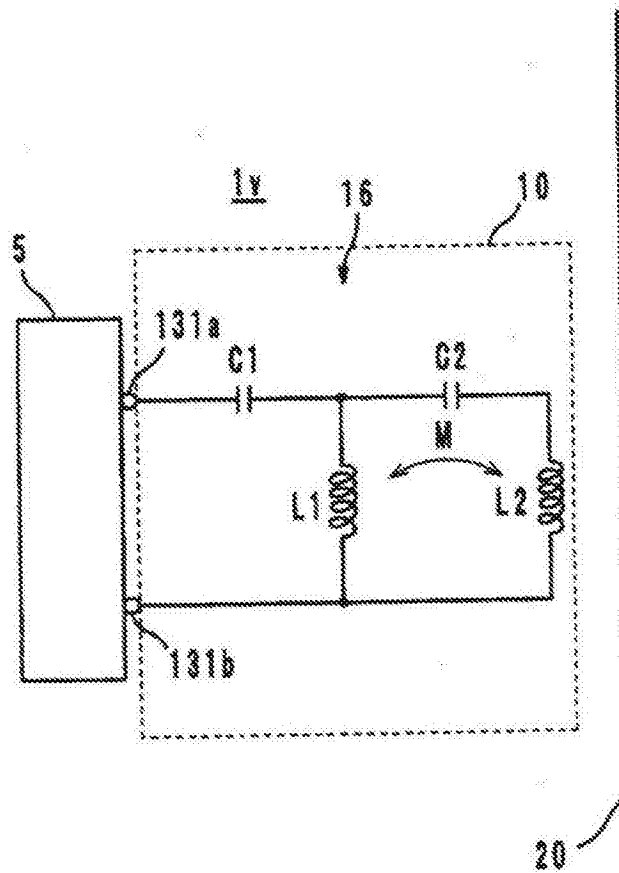


图44





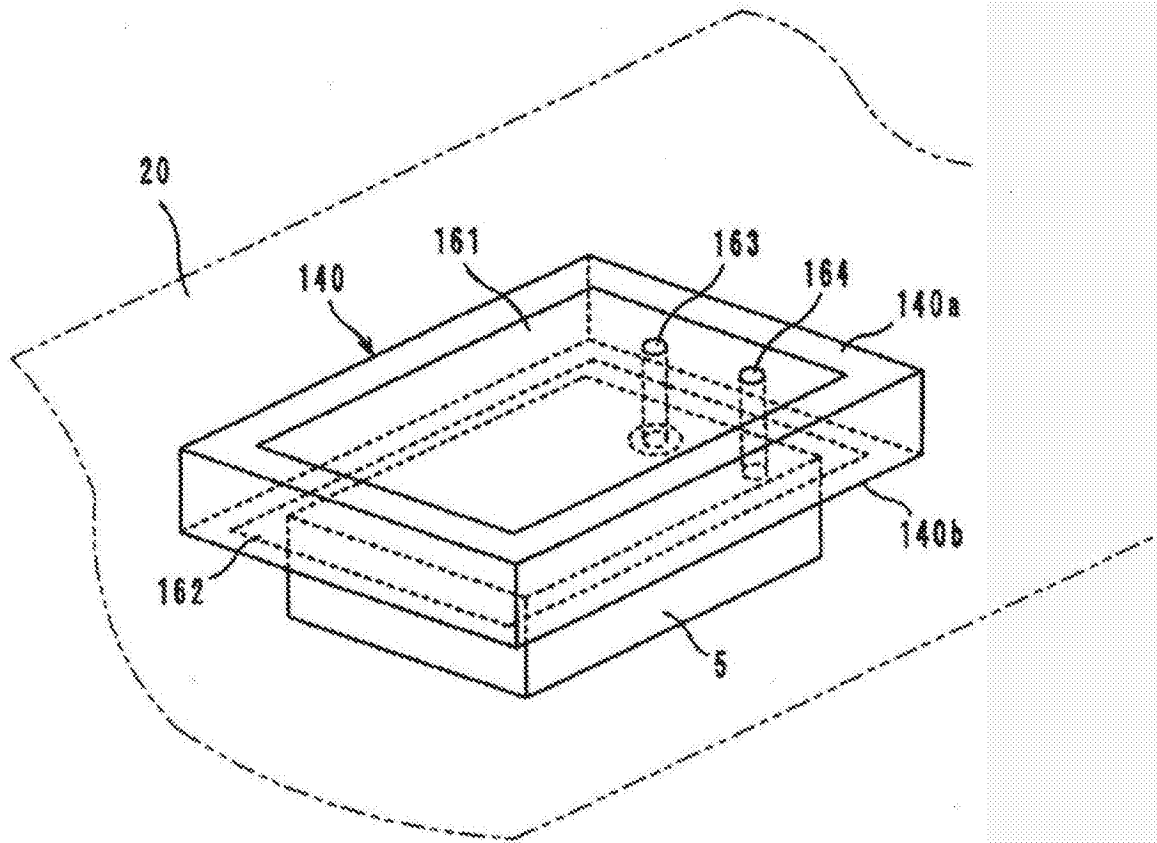


图50

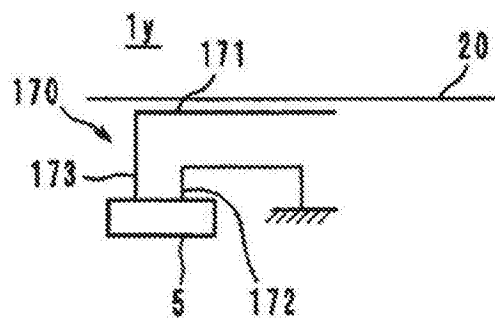


图51

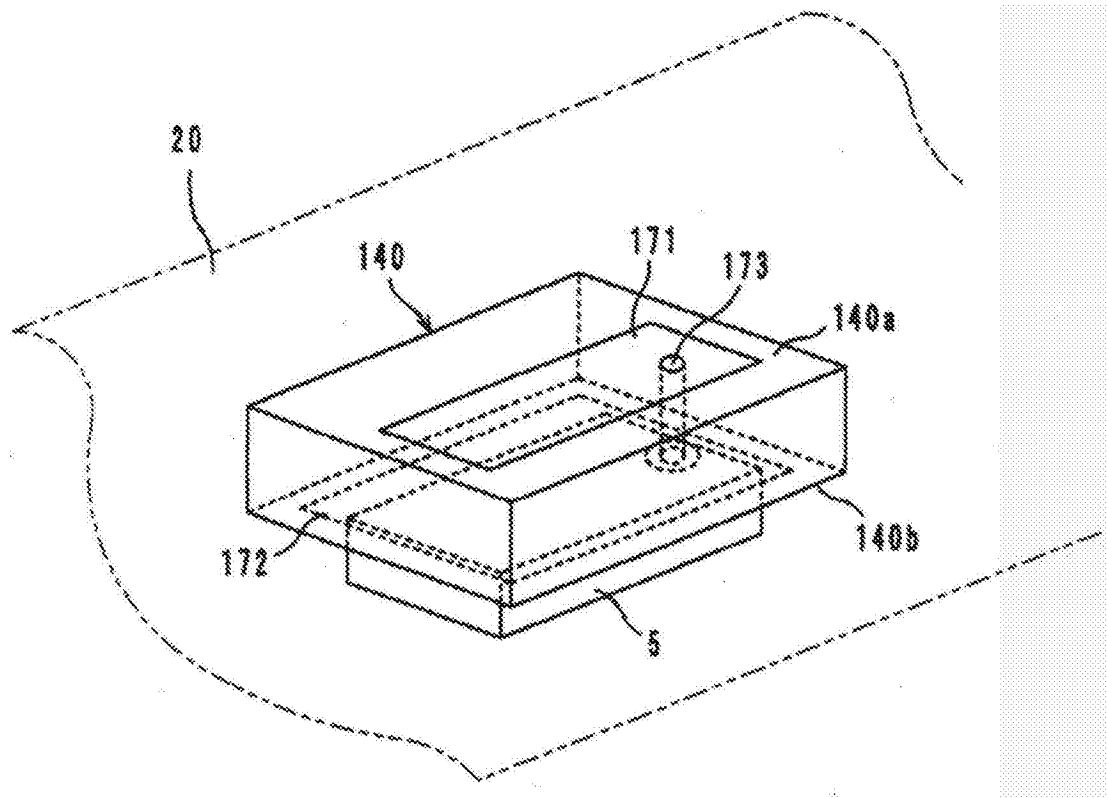


图52

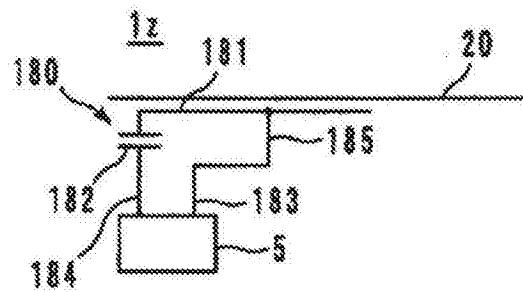


图53

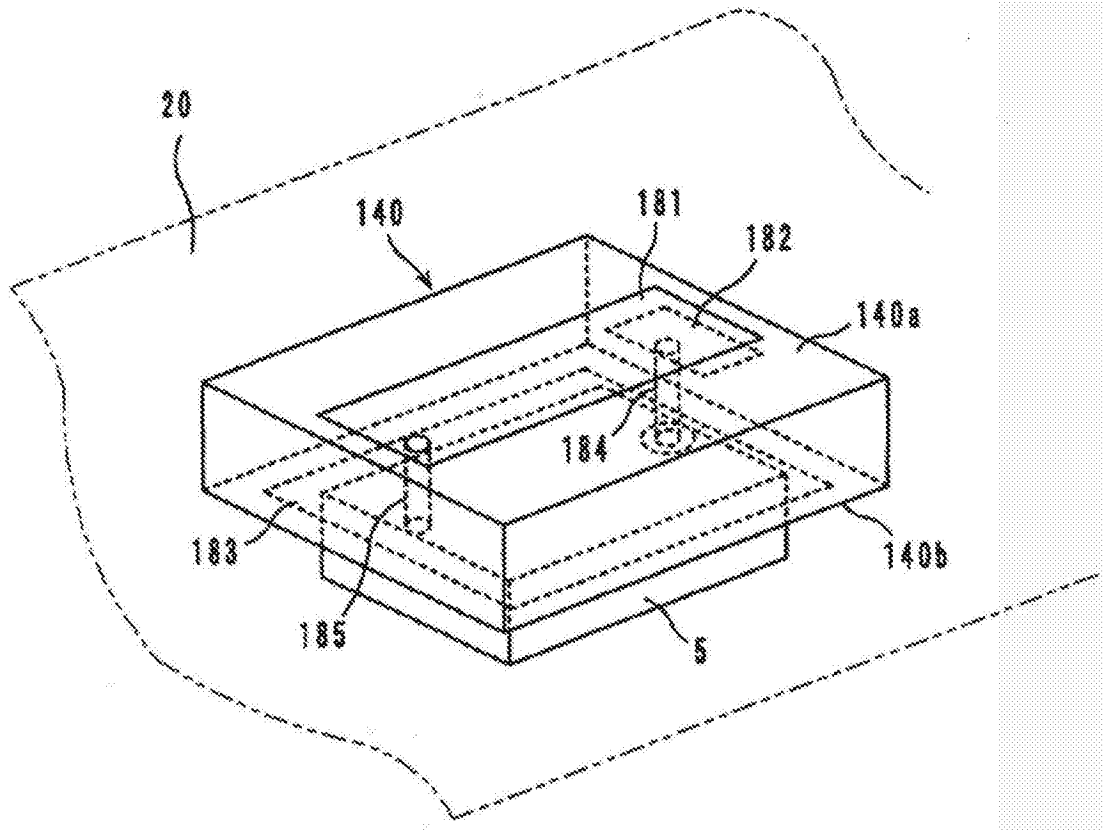


图54

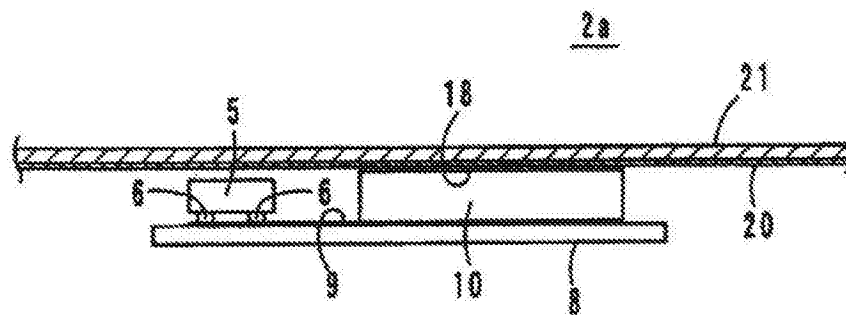


图55



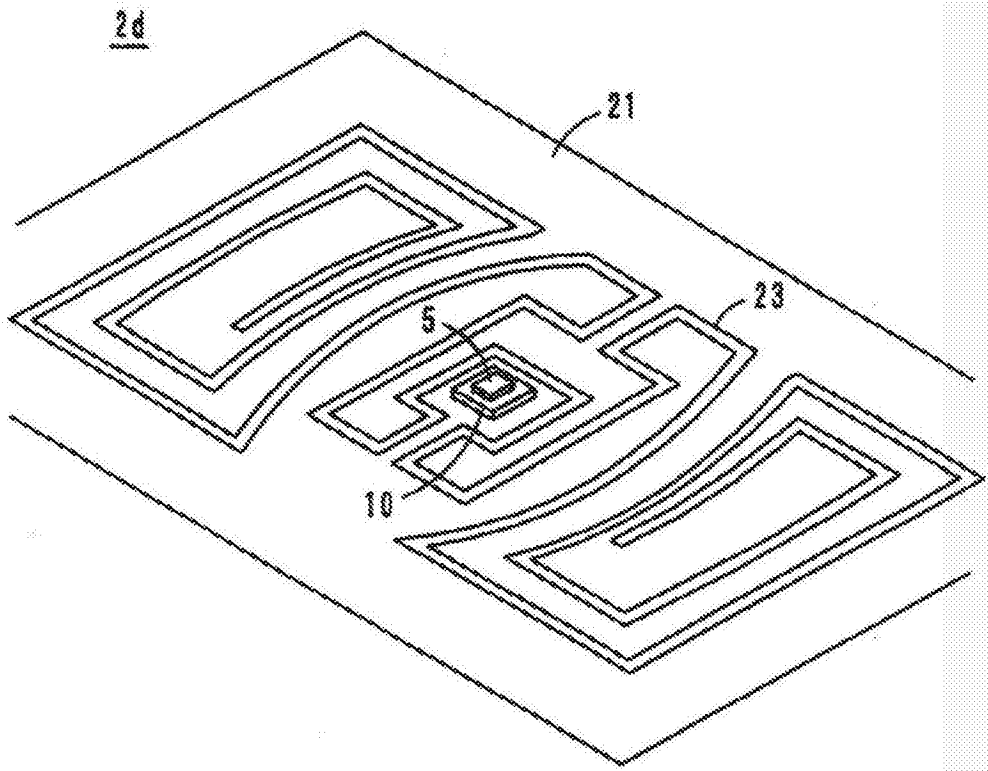


图58

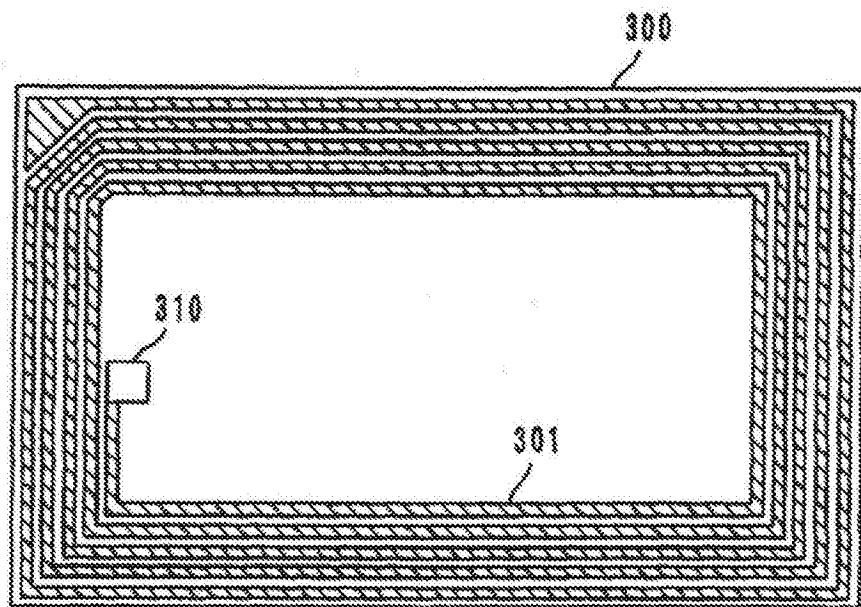


图59

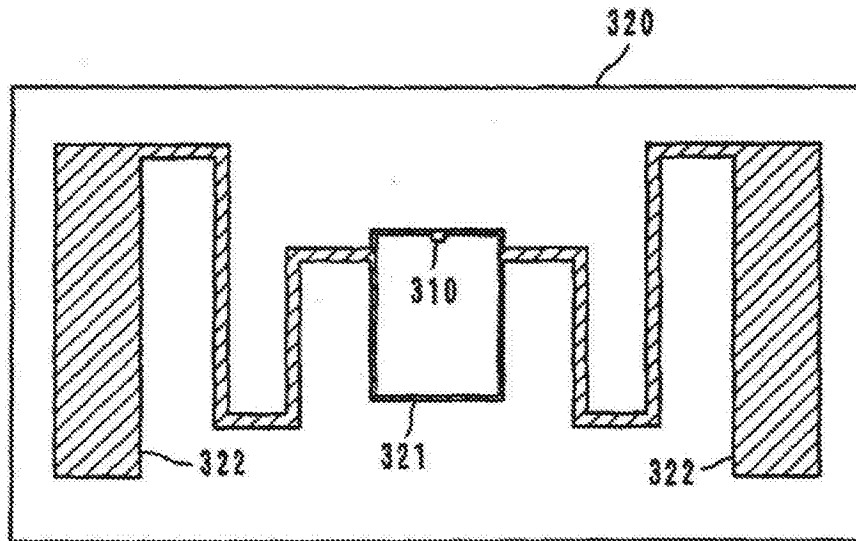


图60