



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103946874 B

(45)授权公告日 2016.12.14

(21)申请号 201280055809.3

(22)申请日 2012.11.19

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103946874 A

(43)申请公布日 2014.07.23

(30)优先权数据  
2011-251437 2011.11.17 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2014.05.14

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2012/079992 2012.11.19

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02013/073702 JA 2013.05.23

(73)专利权人 凸版印刷株式会社

地址 日本国东京都

(72)发明人 仁瓶广誉 塚田哲也

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司  
72003

代理人 董雅会 向勇

(51)Int.Cl.  
G06K 19/077(2006.01)  
G06K 19/07(2006.01)  
H01Q 7/00(2006.01)

(56)对比文件  
US 5923026 A,1999.07.13,  
CN 1278936 A,2001.01.03,

审查员 贾越

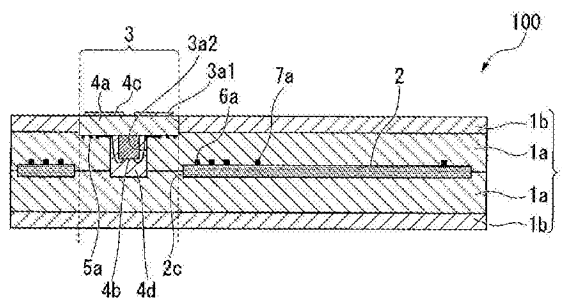
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

复合IC卡

(57)摘要

一种复合IC卡,具有:卡基材,其具有凹部,天线片,其配置在所述卡基材的内部,IC模块,其配置在所述卡基材的凹部内;所述IC模块具有:IC芯片,其具备接触型传递功能和非接触型传递功能;模块基板,其形成有作为接触型传递元件的外部端子;第一耦合线圈,其为非接触传递机构;所述天线片具有:天线线圈,其从外部的读取装置接受电力且与外部的读取装置之间传递信号;第二耦合线圈,其与所述天线线圈连接;所述第一耦合线圈和所述第二耦合线圈配置为能够相互紧耦合,所述IC模块和所述天线片通过变压器耦合能够以非接触的方式耦合,所述天线片的所述第二耦合线圈配置在所述卡基材的形成有凹部的区域的外侧。



1. 一种复合IC卡，  
具有：  
卡基材，其具有凹部，  
天线片，其配置在所述卡基材的内部，以及  
IC模块，其配置在所述卡基材的凹部内；  
其特征在于，  
所述IC模块具有：  
IC芯片，其具备接触型传递功能和非接触型传递功能，  
模块基板，其形成有作为接触型传递元件的外部端子，以及  
第一耦合线圈，其为非接触传递机构；  
所述天线片具有：  
天线线圈，其从外部的读取装置接受电力且与外部的读取装置之间传递信号，以及  
第二耦合线圈，其与所述天线线圈连接；  
所述第一耦合线圈和所述第二耦合线圈配置为能够相互紧耦合，所述IC模块和所述天线片通过变压器耦合能够以非接触的方式耦合，  
所述天线片的所述第二耦合线圈配置在所述卡基材的形成有凹部的区域的外侧，  
所述天线片还具有与所述第二耦合线圈以及所述天线线圈连接的电容元件，  
所述第二耦合线圈形成在所述天线片的表面，  
所述天线片还具有连接盘，所述连接盘将所述第二耦合线圈和从所述电容元件引出且形成在所述天线片的背面的布线连接，  
所述连接盘配置在所述卡基材的形成有凹部的区域内。
2. 根据权利要求1所述的复合IC卡，其特征在于，所述第二耦合线圈由卷绕多圈的线圈形成，最内圈的所述线圈的线宽比最内圈以外的线圈的线宽更宽。
3. 根据权利要求1所述的复合IC卡，其特征在于，  
所述卡基材的凹部包括：  
第一凹部，其形成在所述卡基材的表面附近，以及  
第二凹部，其与所述第一凹部连通，具有比所述第一凹部的开口宽度小的开口宽度；  
所述连接盘配置在所述第一凹部的侧壁和所述第二凹部的侧壁之间。
4. 根据权利要求1所述的复合IC卡，其特征在于，在俯视观察的情况下，所述连接盘的宽度大于所述第二耦合线圈的线宽。
5. 根据权利要求1所述的复合IC卡，其特征在于，所述天线片配置在比所述卡基材的凹部的底面深的位置。

## 复合IC卡

### 技术领域

[0001] 本发明涉及能够发挥接触型传递功能以及非接触型传递功能的复合IC卡及其制造方法,接触型传递功能是指,接受电源电力且经由电触点进行信号传递等的功能,非接触型传递功能是指,不在IC卡上设置电触点,通过电磁耦合方式以非接触状态接受电源电力且进行信号传递等的功能。

[0002] 本申请主张2011年11月17日在日本申请的特愿2011-251437号的优先权,将其内容援引于此。

### 背景技术

[0003] 作为内置有半导体存储器等的IC卡,公知有能够发挥接触型传递功能以及非接触型传递功能的所谓的复合IC卡(双IC卡)。作为这样的复合IC卡存在如下的复合IC卡,其通过布线物理性地设置在卡内且用于与外部的终端进行非接触通信的天线线圈与发挥接触型传递功能以及非接触型传递功能的IC模块连接。

[0004] 另外,存在如下的复合IC卡,其在发挥接触型传递功能以及非接触型传递功能的IC模块形成有线圈,在卡内设置有用于非接触地与形成在该IC模块上的线圈电耦合的线圈和用于与外部的终端进行非接触通信的天线线圈(参照专利文献1、2、3)。

[0005] 后者的复合IC卡,不需要通过布线将IC模块和天线线圈物理性地连接,不易引起接触不良等缺陷,因此近年来需求增加。这样的IC卡是通过如下方式制造而成的,制作内部具有天线线圈和用于与IC模块的线圈电连接的线圈的卡基材,然后通过铣削加工等在卡基材上形成用于埋设IC模块的凹部,在形成的凹部内埋设配置IC模块。

[0006] 在卡基材上形成凹部时,由于用于与IC模块的线圈电连接的线圈的位置和加工装置的精度的影响,可能引起线圈断线、变形等。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:W099/26195

[0010] 专利文献2:W098/15926

[0011] 专利文献3:W096/35190

### 发明内容

[0012] 发明要解决的问题

[0013] 本发明提供一种复合IC卡,在卡基材内设置有:具有线圈的IC模块,其能够发挥接触型传递功能以及非接触型传递功能;线圈,其用于非接触地与形成在IC模块上的线圈电耦合;天线线圈,其与外部的终端进行非接触通信。在这样的复合IC卡中,能够减少与IC模块的线圈电连接的线圈的断线、变形等所引起的缺陷。

[0014] 用于解决问题的手段

[0015] 为了解决上述的问题,本发明的一个方式的复合IC卡,具有:卡基材,其具有凹部,

天线片,其配置在所述卡基材的内部,IC模块,其配置在所述卡基材的凹部内;所述IC模块具有:IC芯片,其具备接触型传递功能和非接触型传递功能,模块基板,其形成有作为接触型传递元件的外部端子,第一耦合线圈,其为非接触传递机构;所述天线片具有:天线线圈,其从外部的读取装置接受电力且与外部的读取装置之间传递信号,第二耦合线圈,其与所述天线线圈连接;所述第一耦合线圈和所述第二耦合线圈配置为能够相互紧耦合,所述IC模块和所述天线片通过变压器耦合能够以非接触的方式耦合;所述天线片的所述第二耦合线圈配置在所述卡基材的形成有凹部的区域的外侧。

[0016] 所述第二耦合线圈可以由卷绕多圈的线圈形成,最内圈的所述线圈的线宽比最内圈以外的线圈的线宽更宽。

[0017] 所述天线片还可以具有与所述第二耦合线圈以及所述天线线圈连接的电容元件。

[0018] 所述第二耦合线圈可以形成在所述天线片的表面,所述天线片还具有连接盘,所述连接盘将所述第二耦合线圈和从所述电容元件引出且形成在所述天线片的背面的布线连接,所述连接盘配置在所述卡基材的形成有凹部的区域内。

[0019] 所述卡基材的凹部可以包括:第一凹部,其形成在所述卡基材的表面附近;第二凹部,其与所述第一凹部连通,具有比所述第一凹部小的开口宽度;所述连接盘配置在所述第一凹部的侧壁和所述第二凹部的侧壁之间。

[0020] 在俯视观察的情况下,所述连接盘的宽度可以大于所述第二耦合线圈的线宽。

[0021] 所述天线片可以配置在比所述卡基材的凹部的底面深的位置。

[0022] 发明的效果

[0023] 根据上述本发明的方式,能够降低由于用于与IC模块的线圈电连接的线圈的断线、变形等引起的缺陷。

## 附图说明

[0024] 图1是示意性表示本发明的一个实施方式的复合IC卡的卡基材以及天线片的一个例子的剖视图。

[0025] 图2是示意性表示本发明的一个实施方式的复合IC模块的一个例子的剖视图。

[0026] 图3A是示意性表示本发明的一个实施方式的复合IC卡的一个例子的立体图。

[0027] 图3B是示意性表示本发明的一个实施方式的复合IC卡的一个例子的剖视图。

[0028] 图4是示意性表示本发明的一个实施方式的天线片的一个例子的俯视图。

[0029] 图5是示意性表示本发明的一个实施方式的天线片的其它例子的俯视图。

[0030] 图6是示意性表示本发明的一个实施方式的天线片的其它例子的俯视图。

[0031] 图7是示意性表示本发明的一个实施方式的天线片的其它例子的俯视图。

[0032] 图8A是示意性表示本发明的一个实施方式的天线片的其它例子的俯视图。

[0033] 图8B是示意性表示本发明的一个实施方式的天线片的其它例子的俯视图。

[0034] 图9A是示意性表示本发明的一个实施方式的复合IC卡的卡基材以及天线片的其它例子的剖视图。

[0035] 图9B是示意性表示本发明的一个实施方式的复合IC卡的卡基材以及天线片的其它例子的剖面。

[0036] 图10是表示用于说明本发明的一个实施方式的复合IC卡的非接触传递机构的原

理的非接触耦合电路的等价电路图。

[0037] 图11A是示意性表示本发明的一个实施方式的天线片的其它例子的俯视图。

[0038] 图11B是图11A的B-B线剖视图。

### 具体实施方式

[0039] 以下,参照附图说明本发明的一个实施方式的复合IC卡。

[0040] 首先,说明非接触传递机构的基本结构和基本原理。

[0041] 图10是表示用于说明非接触传递机构的原理的非接触耦合电路的一个例子的等价电路图。在非接触型传递机构所使用的外部的读写装置(读取装置)(未图示)的收发电路上连接有作为电磁耦合器的收发线圈,收发线圈用于向复合IC卡的非接触传递机构供给电力和进行信息传递。

[0042] 复合IC卡的非接触传递机构具有天线线圈7a、与天线线圈7a的两端连接构成并联共振电路的电容元件8、安装在复合IC模块4中的复合IC芯片4b、与复合IC芯片4b连接的第一耦合线圈5a、第二耦合线圈6a。天线线圈7a与外部的读写装置的收发天线直接电磁耦合,与接受电力和传递信息相关。第二耦合线圈6a被配置为与第一耦合线圈5a紧耦合,以便以最大效率向第一耦合线圈5a传递天线线圈所接收的信号,另外,第二耦合线圈6a与构成并联共振电路的电容元件8连接。

[0043] 如图5、图6、图11A以及11B所示,第二耦合线圈6a和电容元件8在连接盘10处连接。在图示例子中,形成在天线片2的表面2a上的第二耦合线圈6a和从电容元件8引出且形成在天线片2的背面2b上的布线8a在形成于天线片2的表面2a上的连接盘10处连接。更具体地说,例如,通过机械性地按压形成在天线片2的表面2a上的连接盘10,能够将形成在天线片2的表面2a上的第二耦合线圈6a和形成在天线片2的背面2b上的布线8a物理性地连接。还能够向连接盘10照射激光,将第二耦合线圈6a和电容元件8的布线8a进行焊接。另外,上述连接还能够采用适宜的方法。

[0044] 在图示例子中,第二耦合线圈6a形成在天线片2的表面2a,电容元件8的布线8a形成在天线片2的表面2a,但是这些配置关系不限于上述例子,能够按照要求的IC卡的特性,进行适宜地配置。

[0045] 电容元件8和天线线圈7a之间的连接在图5、图6所述的例子中为串联连接,但是可以在天线线圈7a和第二耦合线圈6a之间并联连接电容元件8。另外,还能够通过增大线路电容(line capacity)来省略电容元件8。

[0046] 下面说明从外部的读写装置向复合IC卡供给电力以及传递信息的方法以及所使用的各线圈的耦合方式。

[0047] 通过在外部读写装置的收发电路中产生的未图示的高频率信号,来在收发线圈感应产生高频率磁场。该高频率信号作为磁能向空间放射。

[0048] 由于外部读写装置的收发线圈所产生的高频率磁场,在位于该高频率磁场中的复合IC卡的由天线线圈7a和电容元件8构成的并联共振电路中流动电流。此时,在与复合IC芯片4b直接连接的第一耦合线圈5a和与由天线线圈7a和电容元件8构成的共振电路连接且向第一耦合线圈5a输送电力的第二耦合线圈6a中由于高频率磁场感应产生电流。在第一耦合线圈5a和第二耦合线圈6a中感应产生的电流量比在天线线圈7a中感应产生的电流量小一

个数量级以上,因此复合IC卡的接收灵敏度很大程度上依赖于天线线圈7a的特性。

[0049] 天线线圈7a和电容元件8构成的共振电路所接收的信号传递至第二耦合线圈6a。此后,由于第二耦合线圈6a和第一耦合线圈5a以传递效率最大的紧耦合方式配置,所以通过第二耦合线圈6a和第一耦合线圈5a之间的变压器耦合(transformer coupling),来向复合IC芯片4b传递信号。第二耦合线圈6a和第一耦合线圈5a之间的变压器耦合的最大传递效率由选择的电路常数决定。

[0050] 如上所述,完成对接收特性的改善。如上所述,天线线圈7a的特性决定复合IC卡的接收灵敏度,因此天线线圈7a的面积越大,越有利于提高接收灵敏度。天线线圈的线宽(粗细)、间隔、匝数能够根据天线线圈的特性和配置的限制等适当设定。

[0051] 本实施方式的复合IC卡具有IC模块4和卡基材1,该卡基材1具有包括第二耦合线圈6a和天线线圈7a的天线片2。

[0052] 复合IC模块4具有发挥接触型传递功能和非接触型传递功能的IC芯片、形成有作为接触型传递元件的外部端子的模块基板、作为非接触传递机构的第一耦合线圈。更具体地说,复合IC模块4具有:复合IC芯片4b,内置有接触型接口和非接触型接口;模块基板4a,通过图案成型而在不同的面上形成有作为接触型传递部(外部端子)的端子电极(外部端子)4c和作为非接触型传递部的第一耦合线圈5a。

[0053] 第一耦合线圈5a以及天线线圈7a可以使用通过对金属薄膜进行蚀刻形成的金属薄膜图案,还可以使用卷绕包覆有绝缘层的导线而成的所谓的卷线线圈,还可以使用印刷有导电性墨的线圈。复合IC芯片4安装在模块基板4a的形成有第一耦合线圈5a的面上。复合IC芯片4b和模块基板4a的端子电极4c经由通孔连接。

[0054] 另外,在电容元件8的布线配置在天线片2的表面以及背面的情况下,优选将通过蚀刻易于形成的蚀刻天线用作第二耦合线圈区域6以及天线线圈区域7的线圈。

[0055] 另外,优选通过上述蚀刻等微细加工形成的线圈的线宽以及相邻的线圈间的间隔分别为0.1mm以上。尤其,在第二耦合线圈区域6的第二耦合线圈6a,能够使用线圈的线宽和相邻的线圈间的间隔的合计(line and space)为0.4~0.5mm左右的线圈。

[0056] 将复合IC芯片4b和第一耦合线圈5a的电路图案进行接线,来形成电路。利用焊锡和/或导电性粘结剂将复合IC芯片4b的电路形成面和模块基板4a进行热熔接,也能实现该复合IC芯片4b和第一耦合线圈5a之间的连接。

[0057] 将复合IC芯片4b安装在模块基板4a上,在进行电路连接后,通过封固树脂4d封固复合IC芯片4b,来完成复合IC模块4。

[0058] 本实施方式的复合IC卡100是大致通过如下方式制作而成的。

[0059] 首先,准备柔性的天线片2,在所述天线片2上通过对金属薄膜的蚀刻等在片基材上形成第二耦合线圈6a、天线线圈7a和电容元件8。还可以通过卷绕包覆有绝缘层的导线来形成第二耦合线圈6a和天线线圈7a。

[0060] 天线片2的片基材例如能够使用氯乙烯、聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)等。

[0061] 接着,贴合天线片2和卡基材1。卡基材1具有多个层。在图1的例子中,卡基材1具有1对芯基材1a和配置在芯基材1a两侧的1对外部基材1b。在芯基材1a之间夹持天线片2,通过热层压使它们一体化。

[0062] 卡基材1能够使用氯乙烯、非结晶型共聚酯(PETG)、聚碳酸酯等,只有具有足够的强度和/或压花(embossment)特性等卡所需要的特性,能够使用任何材料。

[0063] 在制作具有天线片2的卡基材1之后,通过铣削加工、切削加工等形成用于埋设复合IC模块4的凹部3a。

[0064] 接着,通过在卡基材的凹部3a中埋设粘结复合IC模块4,由此完成图3A以及3B所示的复合IC卡100。

[0065] 在本实施方式的复合IC卡100中,形成在天线片2上的第二耦合线圈6a配置在形成于卡基材1上的凹部区域3的外侧。

[0066] 在利用切削工具切削卡基材1来形成凹部3a的铣削加工、切削加工等方法的情况下,若在凹部区域3内配置有第二耦合线圈6a,则由于加工装置的深度方向上的精度和横向上的精度的影响,切削工具可能到达第二耦合线圈6a,存在第二耦合线圈6a断线的可能性,或者即使没有断线也由于天线片翘曲导致第二耦合线圈6a变形,由此存在不能够得到所希望的特性的可能性等。

[0067] 在本实施方式中,第二耦合线圈6a配置在凹部区域3的外侧,因此能够防止出现上述断线或线圈变形。

[0068] 另外,如图1所示,天线片2的端部2c可以配置在凹部区域3的外侧。此时,能够可靠地防止因为切削卡基材1形成凹部3a的铣削加工、切削加工等使天线片2的端部2c损伤或变形等。即,能够可靠地防止随着天线片2的端部2c的损伤或变形等而第二耦合线圈6a产生变形,以及产生这样的结果的第二耦合线圈6a的特性的劣化。

[0069] 如图1所示,凹部区域3的凹部3a具有形成在卡基材的表面附近的第一凹部3a1和与第一凹部3a1连通且具有比第一凹部3a1小的开口宽度的第二凹部3a2。在图1的例子中,第一凹部3a1的大小对应于图2所示的模块基板4a的大小,第二凹部3a2的大小对应于图2所示的封固树脂4d的大小。在图1的例子中,天线片2配置在第一凹部3a1的开口部的外侧。

[0070] 另外,在图1的例子中,对应于图2所示的IC模块4,以在深度方向上第一凹部3a1的中心轴和第二凹部3a2的中心轴实质一致的方式,形成第一凹部3a1和第二凹部3a2。但是,凹部3a的形状以及大小不限于上述方式,能够对应于埋设在卡基材1中的IC模块4的形状以及大小适当变更。

[0071] 另外,如图9A以及9B所示,第二耦合线圈6a能够形成在比形成于凹部区域3的凹部3a的深度(即,凹部3a的底面3b)更深的位置。

[0072] 根据这样的结构,由于降低了铣削加工、切削加工对第二耦合线圈6a的影响,所以能够防止第二耦合线圈6a的断线、变形。根据图9A所示的天线片2的第二耦合线圈6a配置在凹部区域3的外侧的结构,能够可靠地防止第二耦合线圈6a的断线、变形。另外,只要天线片2的第二耦合线圈6a配置在足够比凹部3a的底面3b深的位置,即使是图9B所示的第二耦合线圈6a的一部分配置在凹部区域3的内侧的结构,也能够防止第二耦合线圈6a断线、变形。

[0073] 如图11A以及11B所示,将第二耦合线圈6a和电容元件8的布线8a连接的连接盘10可以配置在凹部区域3的内侧。在图11A以及11B的例子中,连接盘10的一部分配置在第一凹部3a1的侧壁3a11和第二凹部3a2的侧壁3a21之间。即,连接盘10的一部分在俯视时位于第一凹部3a1内且第二凹部外。可以将连接盘10整体配置为在俯视时位于第一凹部3a1内且第二凹部外。

[0074] 为了将上述那样的第二耦合线圈6a和电容元件8可靠地连接,以在俯视时具有比形成第二耦合线圈6a的线圈的线宽的宽度的方式形成连接盘10。因此,连接盘10即使配置在凹部区域3的内侧,也难于由于形成凹部区域3的铣削加工、切削加工等产生断线或变形。

[0075] 另外,通过将连接盘10配置在凹部区域3的内侧,能够使第二耦合线圈6a更靠近凹部区域3。即,能够使第二耦合线圈6a与配置在凹部区域3内的IC模块4的第一耦合线圈5a之间的距离更近。其结果,能够进一步提高第二耦合线圈6a和第一耦合线圈5a之间的耦合。

[0076] 连接盘10处的第二耦合线圈6a和电容元件8之间的连接方法能够使用铆接加工、电阻焊接加工、激光焊接加工等方法。

[0077] 在利用铆接加工的情况下,由于其加工区域的直径大约在1~3mm左右,所以考虑加工的偏差,优选连接盘10的直径为3~5mm左右。在利用电阻焊接加工的情况下,由于其加工区域的直径大约在0.5~1.5mm左右,所以考虑加工的偏差,优选连接盘10的直径为2~4mm左右。在利用激光焊接加工的情况下,由于其加工区域的直径大约在0.5~1.5mm左右,所以考虑加工的偏差,优选连接部盘10的直径为2~4mm左右。此外,在利用激光焊接的情况下,由于提高了第二耦合线圈6a和电容元件8连接的可靠性,所以可以在连接盘10的多处照射激光进行焊接。

[0078] 此外,由于上述的加工理由,连接盘10的宽度例如为相邻的第二耦合线圈6a的线宽的数倍~数十倍。因此,在连接盘10整体配置在凹部区域3外的情况下,与将连接盘10配置在凹部区域3内的情况相比,与连接盘10相邻的第二耦合线圈6a和配置在凹部区域3内的IC模块4的第一耦合线圈5a之间的距离变长,结果,第二耦合线圈6a与第一耦合线圈5a的电磁耦合变弱。

[0079] 另外,可以如图5所示将具有第二耦合线圈6a的第二耦合线圈区域6配置在包括天线线圈7a的天线线圈区域7的外侧,还可以如图6所示将第二耦合线圈区域6配置在天线线圈区域7的内侧。

[0080] 由于IC模块的接触端子的位置被ISO规定,所以第二耦合线圈区域6的匝数受到限制,难于提高特性。但是,在第二耦合线圈区域6配置在天线线圈区域7外侧的结构中,能够确保第二耦合线圈区域6的匝数的设计自由度。此外,在将第二耦合线圈区域6配置在天线线圈区域7的内侧的情况下,虽然第二耦合线圈区域6的匝数的设计自由度下降,但是天线线圈的面积变大。因此,能够提高天线的通信特性。

[0081] 另外,如图7所示,能够使第二耦合线圈6a的最内侧的线圈的宽度比其它线圈的宽度宽。通过使最内侧的线圈的宽度宽,能够防止在形成凹部区域3时第二耦合线圈6a发生断线、变形。虽然最内侧的线圈的宽度不受限制,但是优选为其它线圈的宽度的1.2~5倍左右。若最内侧的线圈的宽度比上述小,则效果变差,若比上述宽,则不能够增加线圈的匝数。更优选最内侧的线圈的宽度为其它线圈的宽度的1.5~3倍左右。

[0082] 如图11A所示,能够使形成在第二耦合线圈6a的最内周的线圈中的形成在下部的线圈6a1的线宽比其它宽。在复合IC卡100弯曲的情况下,易于在凹部3a的边缘集中应力,因此易于在形成于第二耦合线圈6a的最内周的线圈上产生断线。尤其,在复合IC卡100弯曲的情况下,沿着复合IC卡100的长度方向形成且最接近复合IC卡100的宽度方向的中央的线圈6a1的附近曲率变得最大。因此,考虑制造的偏差,优选使线圈6a1的线宽形成得宽于其它线

圈。

[0083] 此外,在形成在第二耦合线圈6a的最内周的线圈中的形成在上部的线圈设置在更接近复合IC卡100的宽度方向的中央的位置的情况下,可以使形成在上部的线圈的线宽形成得宽于其它线圈。

[0084] 另外,如图8A以及8B所示,能够打通天线片2的没有形成第二耦合线圈6a和电容元件8的部分。此时,在通过热层压粘贴卡基材1和天线片2时,夹持天线片2的两侧的基材彼此能够经由天线片2的冲穿部9进行熔接,所以能够更牢固地粘贴。更具体地说,作为天线片2的基材使用的PET和PEN等难于与卡基材1熔接。因此,若通过热层压将没有上述冲穿部9的天线片2和卡基材1贴合,则天线片2和与天线片2相邻的基材不充分地熔接,在得到的复合IC卡100弯曲时,天线片2和卡基材1会剥离。

[0085] 另外,虽然未图示,在本实施方式的复合IC卡100中,能够形成磁条,或进行压花加工等。优选形成磁条的区域或进行压花加工的区域不与天线线圈7a重叠。

[0086] 另外,在本实施方式的复合IC卡100中,能够设置图案层、全息图等的转印有功能性转印箔的功能层等。

[0087] 此外,在复合IC卡100的表面进行压花加工形成文字的情况下,如图11A所示,例如能够使形成在线圈6a1下方的线圈6a2、6a3、6a4、6a5的线宽宽于其它的线圈。

[0088] 此时,优选使设置在与印有文字的区域对应的位置上的线圈的线宽宽于通过压花加工印刷的文字的高度。更具体地说,根据形成文字的区域不同,根据标准将印刷在复合IC卡100的表面上的文字的高度定为3mm或5mm。因此,对应该区域,优选设置在与印有文字的区域对应的位置上的线圈的线宽为3mm以上或5mm以上。

[0089] 此外,作为第二耦合线圈6a使用卷线圈的情况下,优选以避开上述那样的印有文字的区域的方式配置线圈。

[0090] [实施例]

[0091] 作为基材使用两面形成有铝薄膜的厚度为80 $\mu$ m的聚对苯二甲酸乙二醇酯。在基材的一个面上通过蚀刻形成第二耦合线圈6a、天线线圈7a以及电容元件8的一部分,在另一个面上通过蚀刻形成电容元件8的剩余部分和跨接线,由此得到天线片2。第二耦合线圈6a、天线线圈7a的线宽形成成为1mm。第二耦合线圈区域6设置在天线线圈区域7的外侧。第二耦合线圈6a的匝数形成成为3圈,天线线圈7a的匝数形成成为1圈。另外,以第二耦合线圈区域6的最内周位于卡基材的凹部区域的外侧的方式配置第二耦合线圈6a。另外,以第二耦合线圈区域6的最内周的线宽为2mm的方式形成第二耦合线圈6a。

[0092] 另外,在没有形成第二耦合线圈6a和天线线圈7a等的部分进行冲孔加工。

[0093] 准备卡基材1,该卡基材1包括:2层的芯基材1a,分别由厚度为0.6mm的聚氯乙烯(PVC)形成;外部基材1b,分别形成在芯基材的两面上,由厚度0.1mm的非结晶型共聚酯形成。在芯基材1a之间夹着上述天线片2,以100~120 $^{\circ}$ C的温度通过热层压将这些粘贴,由此制作出卡基材1。

[0094] 接着,在卡基材1上通过铣削加工形成凹部区域3,该凹部区域3具有开口部的尺寸为纵向12mm $\times$ 横向15mm的2层形状的凹部3a。利用拾取装置,在该凹部3a内配置IC模块4,通过热冲压将IC模块4安装在卡基材1中,由此得到复合IC卡100。作为IC模块4使用形成有第一耦合线圈5a的接触和非接触兼用的IC模块。另外,第一耦合线圈5a的匝数形成成为3圈。

[0095] 拆下得到的复合IC卡100的IC模块4,确认第二耦合线圈6a的最内周的状态。能够确认出第二耦合线圈6a不存在断线、变形等。

[0096] 产业上的可利用性

[0097] 根据本发明的方式,一种复合IC卡,具有发挥接触型传递功能以及非接触型传递功能且包括线圈的IC模块、为了与形成在IC模块上的线圈以非接触的方式电耦合而在卡基材内设置的线圈、用于与外部终端非接触通信的天线线圈,在这种复合IC卡中,能够降低由于用于与IC模块的线圈电连接的线圈的断线、变形等引起的缺陷。

[0098] 附图标记说明

[0099] 1 卡基材

[0100] 2 天线片

[0101] 3 凹部区域

[0102] 3a 凹部

[0103] 4 IC模块

[0104] 4a 模块基板

[0105] 4b 复合IC芯片

[0106] 4c 端子电极(外部端子)

[0107] 5a 第一耦合线圈

[0108] 6 第二耦合线圈区域

[0109] 6a 第二耦合线圈

[0110] 7 天线线圈区域

[0111] 7a 天线线圈

[0112] 8 电容元件

[0113] 100 复合IC卡

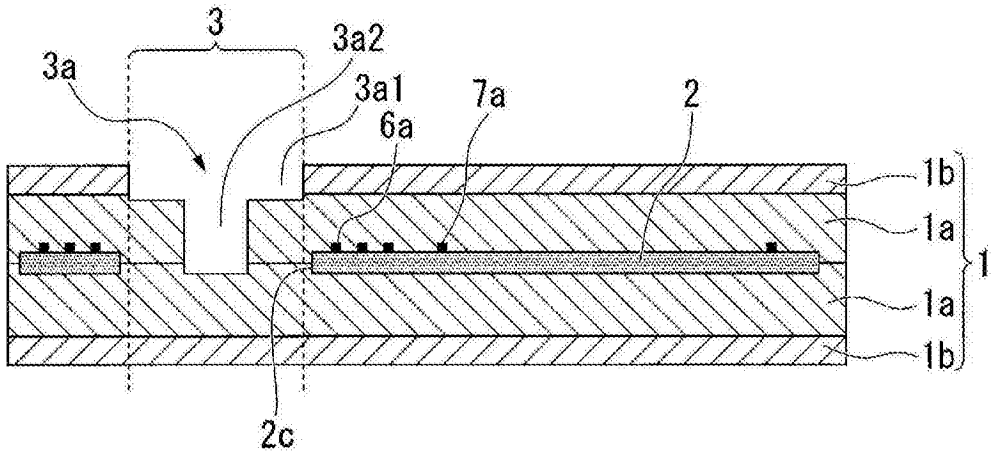


图1

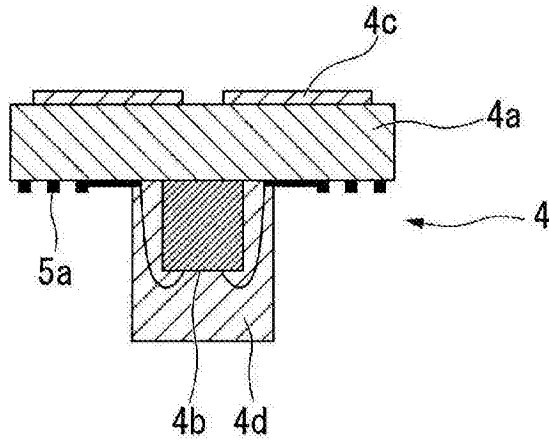


图2

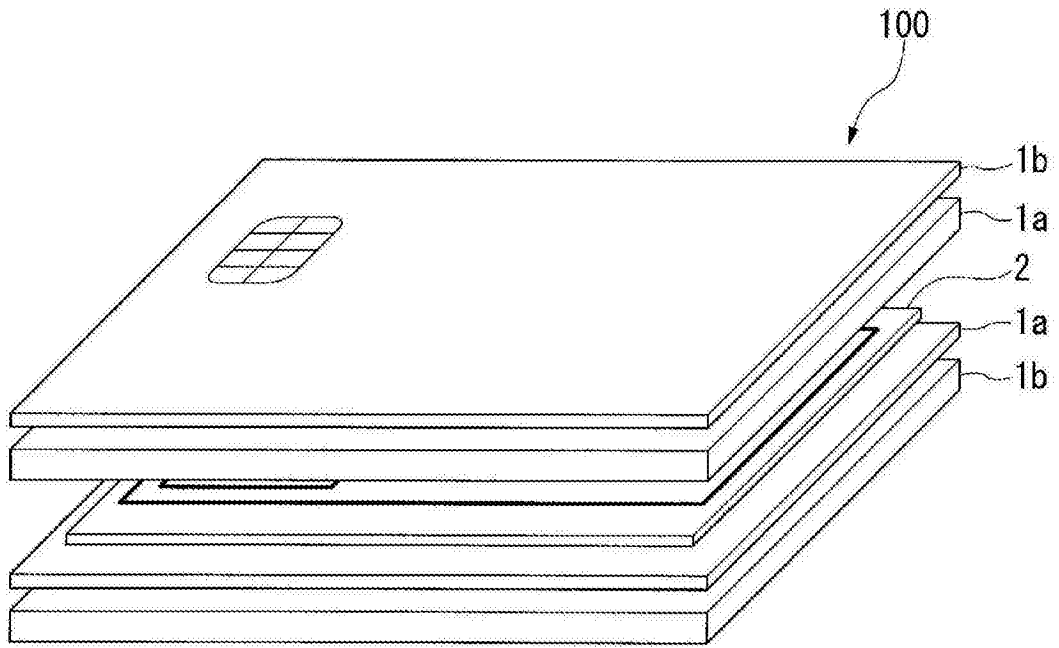


图3A

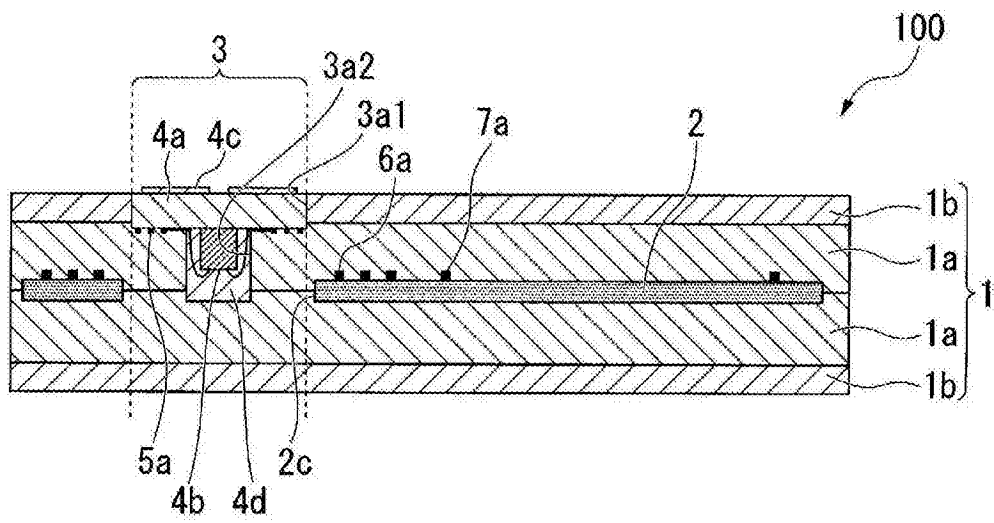


图3B

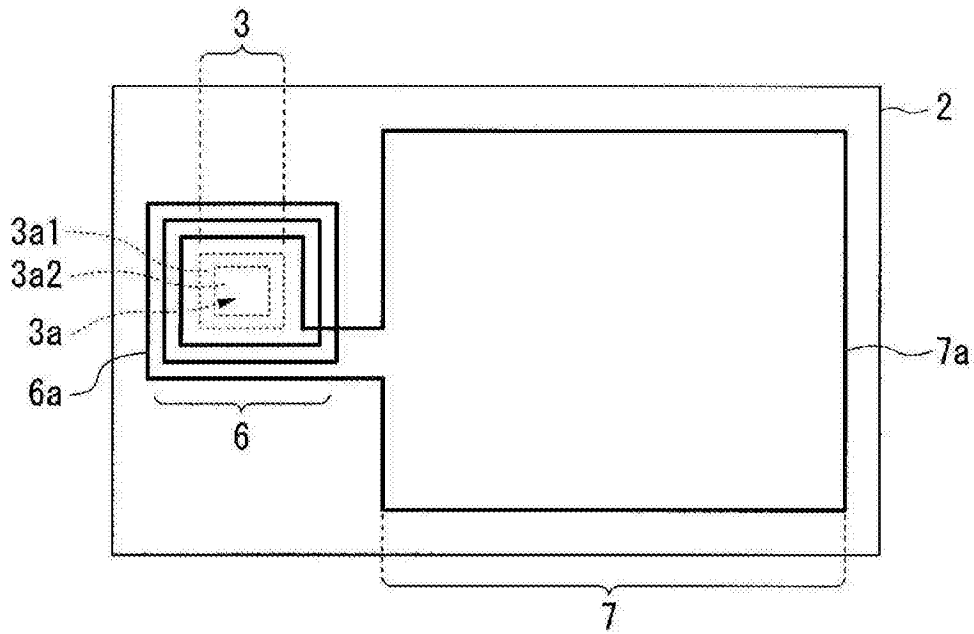


图4

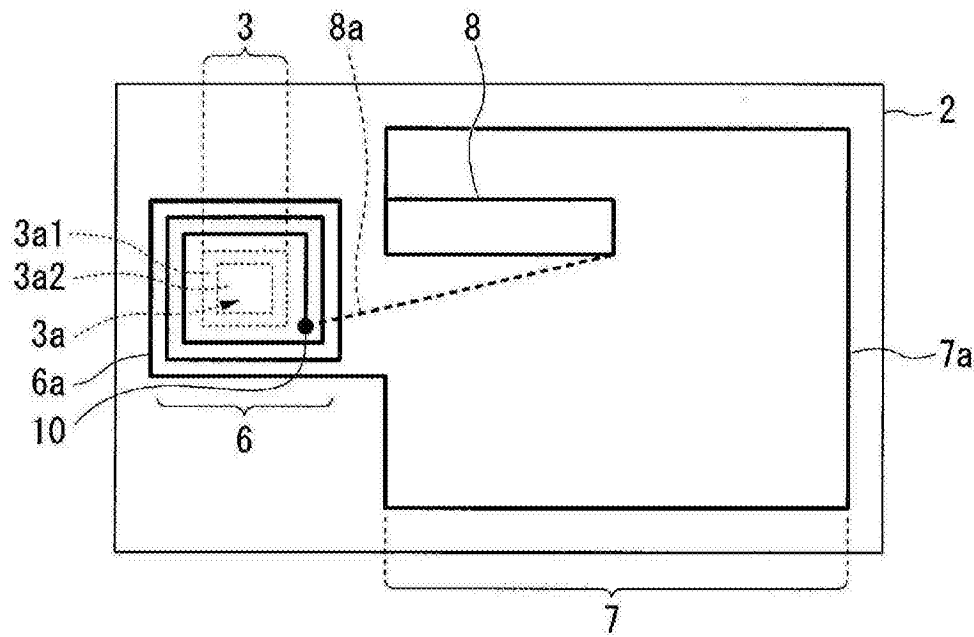


图5

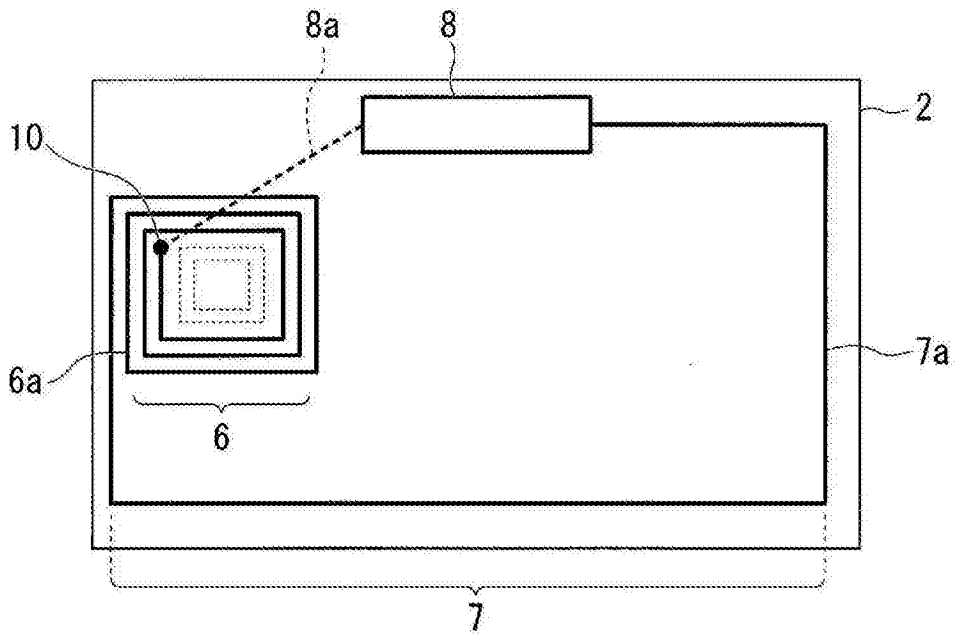


图6

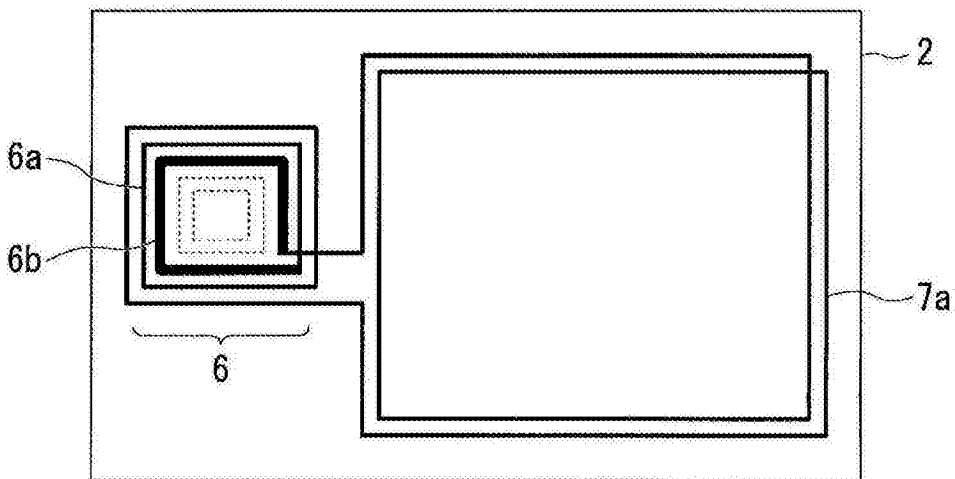


图7

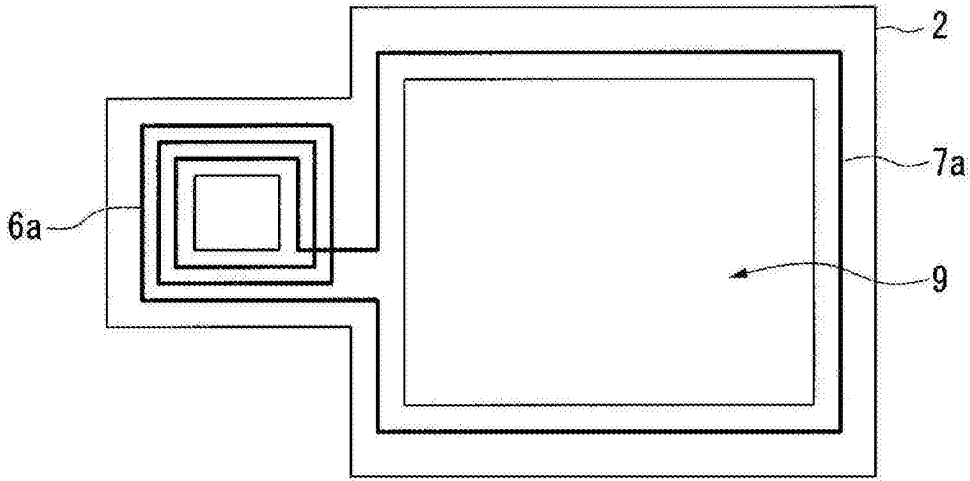


图8A

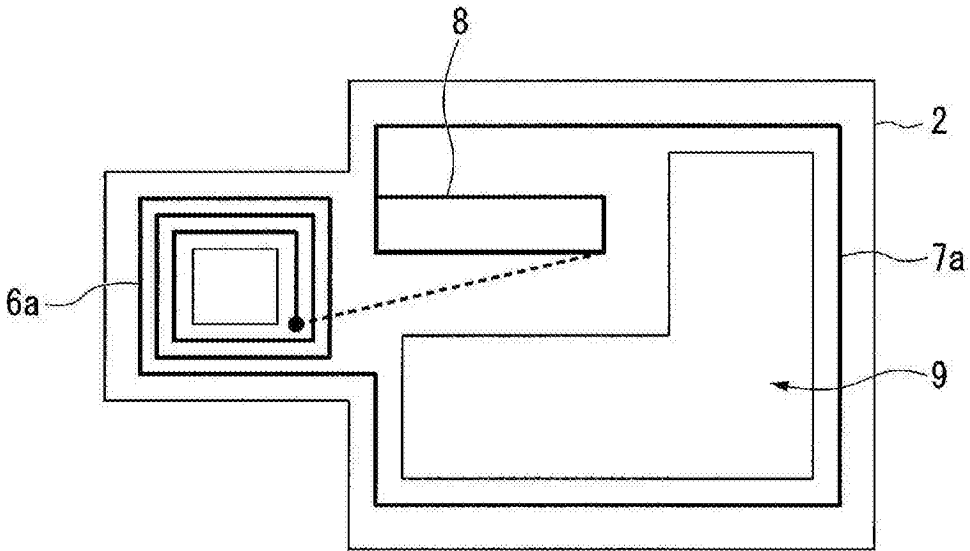


图8B

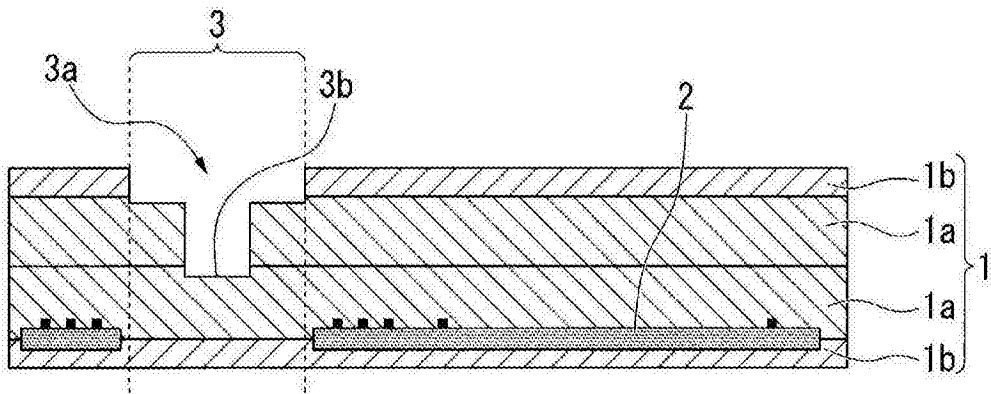


图9A

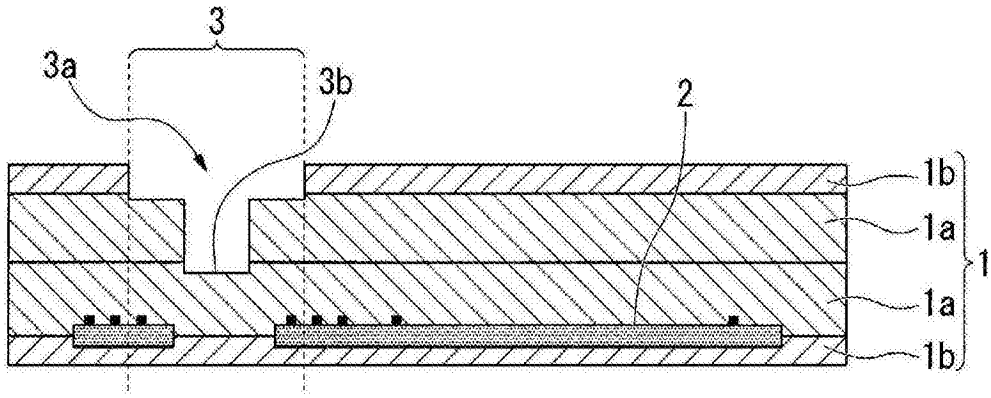


图9B

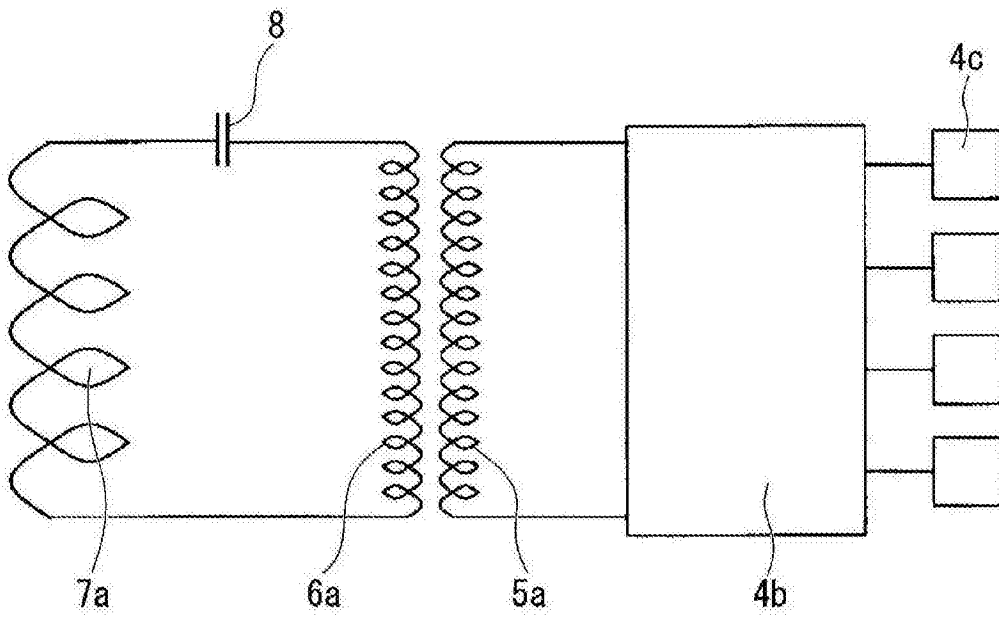


图10

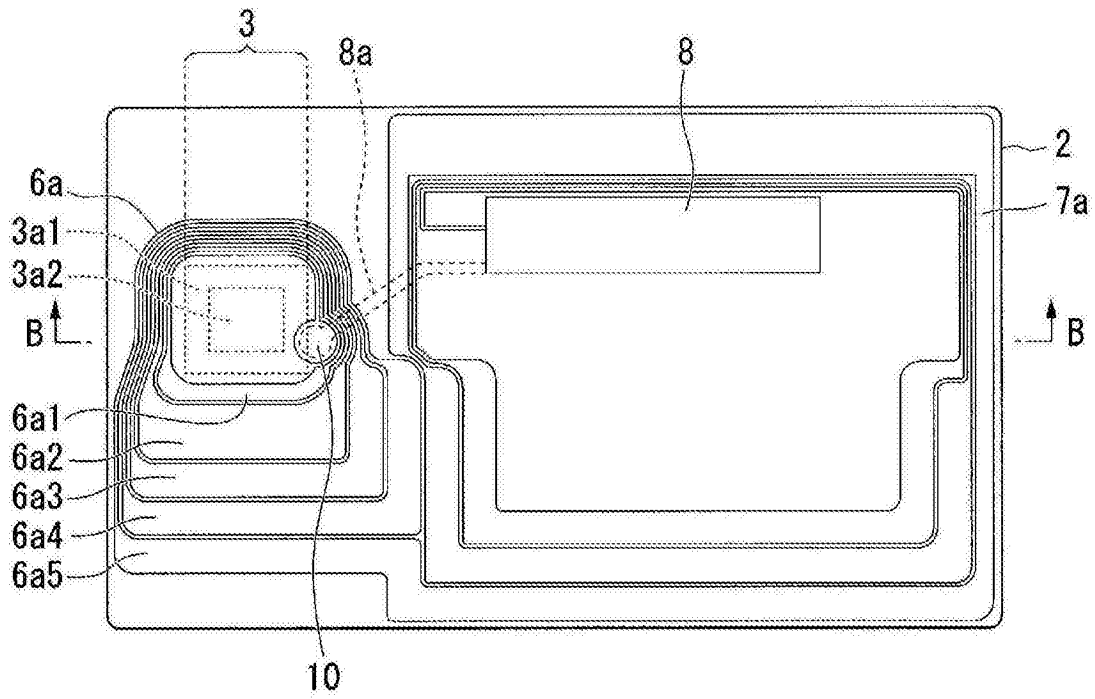


图11A

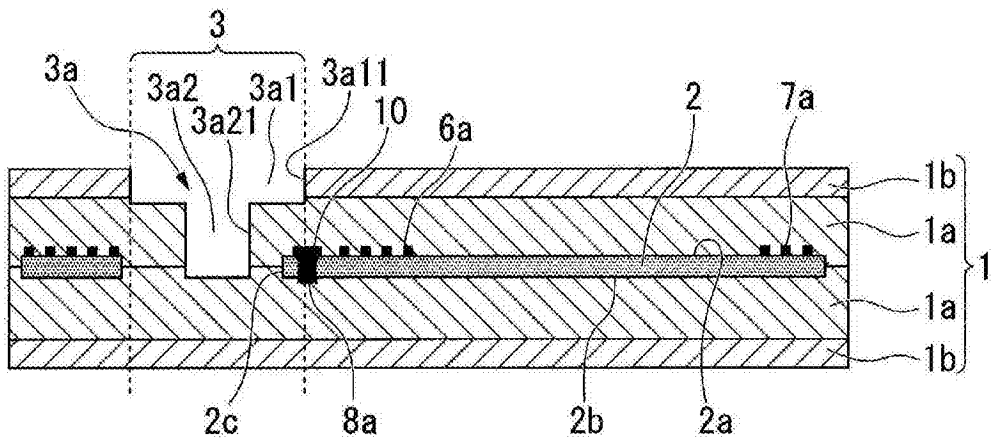


图11B