



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119856340 A

(43) 申请公布日 2025. 04. 18

(21) 申请号 202380064579.5

(22) 申请日 2023.11.13

(30) 优先权数据

2022-181845 2022.11.14 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.03.07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/040716 2023.11.13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/106370 JA 2024.05.23

(71) 申请人 株式会社村田制作所

地址 日本

(72) 发明人 植木纪行

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

专利代理师 刘新宇 白银环

(51) Int.Cl.

H01Q 7/00 (2006.01)

G06K 19/077 (2006.01)

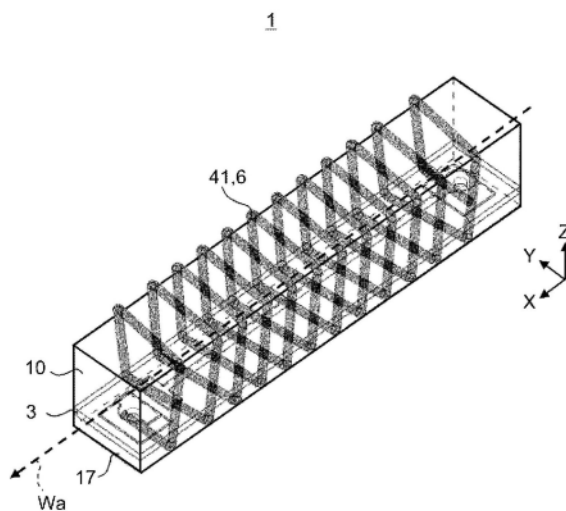
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

RFID模块

(57) 摘要

RFID模块具备:基板;第1电极和第2电极,其配置于基板;线圈元件,其一方与第1电极连接,另一方与第2电极连接;RFIC芯片,其与第1电极和第2电极电连接;以及第1绝缘层,其覆盖RFIC芯片。线圈元件在基板卷绕,至少一部分在第1绝缘层的外部暴露。



1. 一种RFID模块,其中,  
该RFID模块具备:  
基板;  
第1电极和第2电极,该第1电极和第2电极配置于所述基板;  
线圈元件,其一方与所述第1电极连接,另一方与所述第2电极连接;  
RFIC芯片,其与所述第1电极和所述第2电极电连接;以及  
第1绝缘层,其覆盖所述RFIC芯片,  
所述线圈元件在所述基板卷绕,至少一部分在所述第1绝缘层的外部暴露。
2. 根据权利要求1所述的RFID模块,其中,  
所述线圈元件具有卷绕多次的导线,  
所述导线卷绕的节距比所述导线的线径大。
3. 根据权利要求1或2所述的RFID模块,其中,  
所述基板具有彼此相对的第1主面和第2主面,  
在所述第1主面侧配置有所述RFIC芯片,  
在所述第2主面侧配置有所述第1电极和所述第2电极,  
在所述第1主面上配置有所述第1绝缘层,  
在所述第2主面上具备覆盖所述第1电极和所述第2电极的至少一部分的第2绝缘层,  
所述线圈元件在所述基板和所述第1绝缘层卷绕。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的RFID模块,其中,  
所述第1绝缘层的与所述线圈元件的卷绕轴线垂直的截面是矩形。
5. 根据权利要求1或2所述的RFID模块,其中,  
所述基板具有彼此相对的第1主面和第2主面,  
在所述第1主面侧配置有所述RFIC芯片、所述第1电极及所述第2电极。
6. 根据权利要求1~3中任一项所述的RFID模块,其中,  
所述RFIC芯片在俯视时配置于所述线圈元件的长度方向中央部。
7. 根据权利要求6所述的RFID模块,其中,  
在所述基板的第1主面侧,所述线圈元件和所述RFIC芯片在俯视时不重叠。
8. 根据权利要求3所述的RFID模块,其中,  
该RFID模块具备:  
第1层间连接导体,其贯穿所述基板而连接所述RFIC芯片和所述第1电极;以及  
第2层间连接导体,其贯穿所述基板而连接所述RFIC芯片和所述第2电极,  
所述第1电极与所述线圈元件的连接点位于比所述第1电极与所述第1层间连接导体的连接点靠基板长度方向的外侧的位置,  
所述第2电极与所述线圈元件的连接点位于比所述第2电极与所述第2层间连接导体的连接点靠基板长度方向的外侧的位置。
9. 根据权利要求3或8所述的RFID模块,其中,  
所述线圈元件在一方侧具有从与第1电极连接的连接部进一步向基板(3)的外方延伸的第1线圈延长部,  
在另一方侧具有从与第2电极连接的连接部进一步向基板(3)的外方而沿着与所述第1

线圈延长部延伸的方向相反的方向延伸的第2线圈延长部。

## RFID模块

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有安装有线圈导体的基板的RFID模块。

### 背景技术

[0002] 以往,在商品附带作为无线通信器件的RFID(Radio-Frequency Identification)模块来进行商品的管理。作为RFID模块的一个形态,存在将作为天线发挥功能的线圈导体与RFIC芯片(Radio-Frequency Integrated Circuit)一同配置在绝缘基板上的RFID模块。

[0003] 例如,在专利文献1中提出了一种RFID模块,其具备将具有用于安装脚的线圈体排成一行而成的线圈导体。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:国际公开第2018-235714号

### 发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 由于专利文献1所公开的RFID模块的线圈导体配置在模内,因此线圈导体的开口较窄,作为天线的通信特性降低。

[0009] 本发明的目的在于提供一种提高了通信特性的RFID模块。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 本发明的一技术方案的RFID模块具备:基板;第1电极和第2电极,其配置于基板;线圈元件,其一方与第1电极连接,另一方与第2电极连接;RFIC芯片,其一端与第1电极电连接,另一端与第2电极电连接;以及第1绝缘层,其覆盖RFIC芯片。线圈元件在基板卷绕,至少一部分在第1绝缘层的外部暴露。

[0012] 发明的效果

[0013] 根据本发明,能够提供一种提高了通信特性的RFID模块。

### 附图说明

[0014] 图1是表示实施方式1的RFID模块的概略结构的透视立体图。

[0015] 图2是RFID模块的透视侧视图。

[0016] 图3是省略了线圈元件的RFID模块的纵剖视图。

[0017] 图4是表示配置于基板的电极的俯视图。

[0018] 图5是说明开口面积的说明图。

[0019] 图6是说明抗蚀层的形成方法的说明图。

[0020] 图7是表示实施方式2的RFID模块的概略结构的俯视图。

[0021] 图8是图7的A-A线剖视图。

[0022] 图9是实施方式3的RFID模块的纵剖视图。

- [0023] 图10是表示实施方式3的配置于基板的电极的俯视图。
- [0024] 图11是实施方式4的RFID模块的侧视图。
- [0025] 图12是实施方式4的RFID模块的纵剖视图。
- [0026] 图13是实施方式4的RFID模块的等效电路图。

### 具体实施方式

[0027] 以下说明的实施方式均示出本发明的一具体例,本发明并不限于该结构。此外,在以下的实施方式中具体示出的数值、形状、结构、步骤、步骤的顺序等表示一个例子,并不限定本发明。以下的实施方式的构成要素中的、未记载于表示最上位概念的独立权利要求的构成要素作为任意的构成要素进行说明。此外,在全部的实施方式中,各变形例的结构也是同样的,也可以分别组合各变形例所记载的结构。

[0028] (实施方式1)

[0029] 接着,参照图1~图3说明本发明的实施方式1的RFID模块1的概略结构。图1是实施方式1的RFID模块1的透视立体图。图2是RFID模块1的透视侧视图。图3是省略了线圈元件6的RFID模块1的纵剖视图。在图中,X-Y-Z坐标系是为了使发明容易理解,并不限定发明。X轴方向表示RFID模块1的长度方向,Y轴方向表示深度(宽度)方向,Z轴方向表示厚度方向。X方向、Y方向、Z方向相互正交。此外,在实施方式中,将Z轴的正方向作为上方向,将Z轴的负方向作为下方向进行说明。

[0030] 实施方式的RFID模块1具备基板3、配置于作为基板3的上表面的第1主面4的线圈元件6和RFIC芯片7、以及密封线圈元件6和RFIC芯片7的树脂层10。RFID模块1例如是立方体或长方体。

[0031] RFIC芯片7具有作为输入输出端子的第1端子8和第2端子9。实施方式1的基板3是双面基板,作为基板3的下表面的第2主面5和第1主面4彼此相对。基板3为绝缘性,例如是玻璃环氧基板、陶瓷基板等。

[0032] 在基板3的第2主面5的面上层叠有抗蚀层17。抗蚀层17覆盖并保护后面说明的配置于第2主面5的第1电极29和第2电极31。抗蚀层17例如是绝缘性的树脂层。

[0033] 如图1和图2所示,线圈元件6是通过将导线41沿着卷绕轴线Wa卷绕多次而构成的,线圈元件6作为天线发挥功能。实施方式的RFID模块1的通信频带例如是860MHz~960MHz的UHF带。线圈元件6的匝数、尺寸也可以与通信特性相配合地变更。

[0034] 线圈元件6具有与第1电极29连接的第1端部44和与第2电极31连接的第2端部45。线圈元件6是在内部具有空洞的空心线圈。导线41卷绕的节距比导线41的线径大。由此,线圈元件6在卷绕并相邻的导线41彼此之间具有间隙,因此在线圈元件6产生的磁场易于释放到外部,易于进行磁场耦合,因此能够提高通信特性。

[0035] 导线41可以具有导电性的芯线和覆盖芯线的外周的绝缘膜,也可以仅由芯线构成。在导线41具有绝缘膜的情况下,线圈元件6与第1电极29和第2电极31的各自的接合部分被剥离了绝缘膜,使芯线与各个电极接合。导线41与第1电极29和第2电极31通过加热或激光照射而固着。在将导线41与第1电极29和第2电极31中的任一者连接之后,将线圈元件6卷绕于基板3和树脂层10,然后与第1电极29和第2电极31中的另一者连接。在仅由芯线构成导线41的情况下,形成有在从基板3和树脂层10暴露的线圈元件6涂覆的绝缘膜。

[0036] 如图3所示,作为第1绝缘层的树脂层10密封RFIC芯片7,层叠于基板3的第1主面4。树脂层10例如由环氧树脂等通常的密封用树脂形成。

[0037] 接着,参照图3和图4说明基板3。图4是表示基板3上的布线电极的俯视图。图4的(a)是表示基板3的第1主面4上的布线电极的俯视图。图4的(b)是透视基板3的透视俯视图,示出了第2主面5上的布线电极。图4中的单点划线表示通孔连接。

[0038] 如图3和图4的(a)所示,在作为基板3的上表面的第1主面4配置有借助焊料23而与RFIC芯片7的第1端子8连接的第1焊盘19和借助焊料23而与RFIC芯片7的第2端子9连接的第2焊盘21。在基板3的第1主面4还配置有在基板3的长度方向上与第1焊盘19相对的电极27以及连接第1焊盘19和电极27的导体图案25。导体图案25例如是沿基板3的长度方向延伸的直线形状。

[0039] 形成有贯穿基板3的内部第2层间连接导体57和第1层间连接导体55。第1层间连接导体55是连接电极27和第1电极29的导电通孔。第2层间连接导体57是连接第2焊盘21和第2电极31的导电通孔。

[0040] 第1层间连接导体55和第2层间连接导体57例如是填充于在绝缘性的基板3设置的孔的导电性糊剂固化(金属化)而成的导体,但也可以是镀敷通孔。第1层间连接导体55和第2层间连接导体57分别在第3基板各自的长度方向上相对地配置。

[0041] 在基板3的第2主面5上配置有与线圈元件6的第1端部44和第2端部45分别连接的第1电极29和第2电极31。第1电极29和第2电极31在基板3的长度方向上彼此相对。

[0042] RFIC芯片7的第1端子8借助焊料23、第1焊盘19、导体图案25、电极27、第1层间连接导体55及第1电极29而与线圈元件6的第1端部44连接。

[0043] RFIC芯片7的第2端子9借助焊料23、第2焊盘21、第2层间连接导体57及第2电极31而与线圈元件6的第2端部45连接。

[0044] 在RFID模块1内构成有LC并联谐振电路,与通信频率的电波相匹配,因此在线圈元件6接收通信频率的电波时,电流在RFIC芯片7流动。

[0045] 线圈元件6的导线41中的与基板3的第2主面5侧相接的部分以及第2主面上的第1电极29和第2电极31被抗蚀层17覆盖而被保护。由此,能够防止RFID模块1的外部的金属与线圈元件6、第1电极29及第2电极31短路的状态,能够防止对RFIC芯片7的谐振频率产生影响的状况。

[0046] 对于线圈元件6的一匝的导线41而言,导线41从RFID模块1的抗蚀层17的一侧面的内部向外部突出,接着,依次卷绕于基板3和树脂层10的一侧面、树脂层10的上表面、基板3和树脂层10的与一侧面相对的面,并且再次从抗蚀层17的与一侧面相对的面向内部进入。如此将线圈元件6在树脂层10的外周卷绕。

[0047] 由于RFID模块1的与线圈元件6的卷绕轴线 $W_a$ 垂直的纵截面是矩形,因此由卷绕于RFID模块1的外周的一部分的导线41所形成的线圈元件6的开口P也如图5的(a)所示在从卷绕轴线 $W_a$ 观察时是矩形。因而,与图5的(b)所示的圆形线圈形的线圈元件91相比,在圆的直径 $R$ 和矩形的边的长度 $L$ 相同的情况下,矩形的开口的开口面积较大,因此实施方式1的RFID模块1的天线特性较佳。

[0048] 对RFID模块1的制造过程进行说明。首先,在大尺寸的双面基板上,例如通过光刻法将铜箔图案化而形成作为导体的第1焊盘19、第2焊盘21、导体图案25、电极27、第1电极29

及第2电极31。此时,将多个的量的RFID模块1的布线图案化。

[0049] 接着,在各个第1焊盘19和第2焊盘21安装RFIC芯片7,利用树脂层10对基板的RFIC芯片7进行模制。接着,通过切割将模制后的大尺寸的双面基板逐个地单片化为模块。此时,也可以实施将单片化的模块的角去掉的滚磨加工。接着,如图6所示,通过将单片化的模块2的基板3的第2主面5侧浸渍于例如UV固化树脂液101而使UV固化树脂液101附着于第2主面5侧并进行UV照射,从而能够形成抗蚀层17,能够制造RFID模块1。

[0050] 如上所述,实施方式1的RFID模块1具备:基板3;第1电极29和第2电极31,其配置于基板3;线圈元件6,其一方与第1电极29连接,另一方与第2电极31连接;RFIC芯片7,其一端与第1电极29电连接,另一端与第2电极31电连接;以及树脂层10,其覆盖RFIC芯片7。线圈元件6在基板3卷绕,至少一部分在树脂层10的外部暴露。

[0051] 根据该结构的RFID模块1,由于线圈元件6的至少一部分在树脂层10的外部暴露,因此线圈元件6的一部分到达RFID模块1的外周,能够扩大线圈元件6的开口。由此,能够从线圈元件6广阔地辐射磁场,能够提高线圈元件6的作为天线的通信特性。

[0052] 通过将RFID模块1配置在例如金属制的螺旋弹簧中,从而能够激励螺旋弹簧,能够延长通信距离。

[0053] 此外,基板3具有彼此相对的第1主面4和第2主面5,在第1主面4侧配置有RFIC芯片7,在第2主面5侧配置有第1电极29和第2电极31。RFID模块1在第1主面4上配置有覆盖RFIC芯片7的树脂层10,在第2主面5上具备覆盖第1电极29和第2电极31的抗蚀层17。线圈元件6在基板3和树脂层10卷绕。

[0054] 由此,能够使线圈元件6在树脂层10的上表面和侧面的外部暴露,因此能够增大线圈元件6的开口,能够进一步提高通信特性。

[0055] (实施方式2)

[0056] 接着,参照图7和图8说明实施方式2的RFID模块1A。图7是表示实施方式2的RFID模块1A的概略结构的俯视图。图8是图7的A-A线剖视图。

[0057] 实施方式2的基板3A是单面基板。对于除了这一点和以下说明的点以外的结构而言,实施方式2的RFID模块1A和实施方式1的RFID模块1相同,省略与共通的结构相关的说明。

[0058] 实施方式2的基板3A的厚度比实施方式1的基板3的厚度大,例如为1mm左右。

[0059] 实施方式2的第1焊盘19A从基板3A的中央部向长度方向的一端侧延伸,第2焊盘21A从基板3A的中央部向长度方向的另一端侧延伸。线圈元件6A的第1端部44A与第1焊盘19A的一端侧连接,线圈元件6A的第2端部45A与第2焊盘21A的另一端侧连接。基板3A的中央部侧的第1焊盘19A借助焊料23而与RFIC芯片7的第1端子8连接。基板3A的中央部侧的第2焊盘21A借助焊料23而与RFIC芯片7的第2端子9连接。

[0060] 在第1焊盘19A中,除了与线圈元件6A的第1端部44A连接的部分和与焊料23连接的部分以外,在与基板3A所在侧相反的那一侧层叠有绝缘性的抗蚀层18。在第2焊盘21A中也是,除了与线圈元件6A的第2端部45A连接的部分和与焊料23连接的部分以外,在与基板3A所在侧相反的那一侧层叠有绝缘性的抗蚀层18。由此,即使线圈元件6A的导线41从第1焊盘19A的一端侧卷绕于基板3A、第1焊盘19A及第2焊盘21A,也能够防止线圈元件6A与第1焊盘19A和第2焊盘21A的导通。

[0061] 实施方式2的线圈元件6A的导线41具有导电性的芯线和覆盖芯线的外周的绝缘膜。在该情况下,也可以将RFID模块1A的第2主面5A以与金属面相对的方式配置在金属面上来进行通信。在该情况下,RFID模块1A能够激励金属面来进行通信。在仅由芯线构成导线41的情况下,也可以形成对基板3A的第2主面5A侧的线圈元件6A进行覆盖的树脂层。

[0062] 在基板3A的第1主面4A侧层叠有覆盖RFID模块1A、第1焊盘19A、第2焊盘21A及线圈元件6A的绝缘性的树脂层10A。树脂层10A无需通过树脂模制而形成,例如也可以由UV固化树脂形成。在该情况下,由于没有通过树脂模制而形成树脂层,因此能够廉价地制造RFID模块1。

[0063] 此外,如图7所示,RFIC芯片7在俯视时配置于线圈元件6A的长度方向中央部。由于线圈元件6A以RFIC芯片7为中心地对称配置,因此能够得到具有对称性的通信特性。

[0064] 此外,在基板3A的第1主面4A侧,线圈元件6A和RFIC芯片7在俯视时不重叠。由此,能够减少由在线圈元件6A流动的电流感应的磁场对RFIC芯片7产生影响的状况。此外,能够减少因线圈元件的卷绕的张力而对RFIC芯片施加负荷的状况。

[0065] 根据实施方式2的RFID模块1A,基板3A具有彼此相对的第1主面4A和第2主面5A,在第1主面4A侧配置有RFIC芯片7、作为第1电极的第1焊盘19A和作为第2电极的第2焊盘21A。线圈元件6A在基板3A卷绕,至少一部分在树脂层10A的外部暴露。

[0066] 由此,实施方式2的RFID模块1A也与实施方式1的RFID模块1同样地,线圈元件6A的至少一部分在树脂层10A的外部暴露,因此能够提高线圈元件6的作为天线的通信特性。

[0067] (实施方式3)

[0068] 接着,参照图9和图10说明实施方式3的RFID模块1B。图9是表示实施方式3的省略了线圈元件的RFID模块1B的概略结构的俯视图。图10是表示配置于基板3的电极的俯视图。

[0069] 实施方式3中的层间连接导体与配置于基板3的第2主面5的电极的连接点和该电极与线圈元件6的连接点位于错开的位置。针对除了这一点和以下说明的点以外的结构而言,实施方式3的RFID模块1B和实施方式1的RFID模块1相同,省略与共通的结构相关的说明。

[0070] 如图9和图10的(a)所示,在作为基板3的上表面的第1主面4配置有借助焊料23而与RFIC芯片7的第1端子8连接的第1焊盘19B和借助焊料23而与RFIC芯片7的第2端子9连接的第2焊盘21B。

[0071] 第1焊盘19B具有与RFIC芯片7的第1端子8连接的电极19Ba和从电极19Ba向基板3的长度方向的外方延伸的电极19Bb。电极19Bb的前端部与贯穿基板3的第1层间连接导体55B的上端部连接,第1层间连接导体55B的下端部与配置于作为基板3的下表面的第2主面5的第1电极29B连接。

[0072] 第2焊盘21B具有与RFIC芯片7的第2端子9连接的电极21Ba和从电极21Ba向基板3的长度方向的外方延伸的电极21Bb。电极21Bb的前端部与贯穿基板3的第2层间连接导体57B的上端部连接,第2层间连接导体57B的下端部与配置于作为基板3的下表面的第2主面5的第2电极31B连接。

[0073] 配置在基板3的第2主面5上的第1电极29B具有与第1层间连接导体55B连接的电极29Ba、从电极29Ba朝向基板3的长度方向的外方延伸的布线29Bb、以及与布线29Bb的外方侧的端部连接的电极29Bc。电极29Bc与线圈元件6的第1端部44连接。

[0074] 配置在基板3的第2主面5上的第2电极31B具有与第2层间连接导体57B连接的电极31Ba、从电极31Ba朝向基板3的长度方向的外方延伸的布线31Bb、以及与布线31Bb的外方侧的端部连接的电极31Bc。电极31Bc与线圈元件6的第2端部45连接。

[0075] 第1电极29B的电极29Ba和布线29Bb被抗蚀层61覆盖而被保护。此外,第2电极31B的电极31Ba和布线31Bb被抗蚀层61覆盖而被保护。线圈元件6与配置于基板3的第2主面5的各个电极29Bc、31Bc的连接部分暴露,未被抗蚀层61覆盖。

[0076] RFIC芯片7的第1端子8借助焊料23、第1焊盘19B、第1层间连接导体55B及第1电极29B而与线圈元件6的第1端部44连接。RFIC芯片7的第2端子9借助焊料23、第2焊盘21B、第2层间连接导体57B及第2电极31B而与线圈元件6的第2端部45连接。

[0077] 在与层间连接导体和线圈元件连接的、基板3的第2主面5上的电极中,若电极和线圈元件在层间连接导体的延长线上连接,则存在因层间连接导体的高度差而对与线圈元件的连接产生影响的情况。

[0078] 实施方式3的RFID模块1B具备:第1层间连接导体55B,其贯穿基板3而连接RFIC芯片7和第1电极29B;以及第2层间连接导体57B,其贯穿基板3而连接RFIC芯片7和第2电极31B。作为第1电极29B与线圈元件6的连接点的电极29Bc位于比作为第1电极29B与第1层间连接导体55B的连接点的电极29Ba靠基板3的长度方向的外侧的位置。作为第2电极31B与线圈元件6的连接点的电极31Bc位于比作为第2电极31B与第2层间连接导体57B的连接点的电极31Ba靠基板3的长度方向的外侧的位置。这样,由于与第1层间连接导体55B连接的电极29Ba和与线圈元件6的第1端部44连接的电极29Bc分别位于分离的位置,因此能够防止第1层间连接导体55B与电极29Ba的连接部分的高度差对线圈元件6的第1端部44与电极29Bc的连接产生影响的情况。第2层间连接导体57B与电极31Ba的连接部分的高度差也是同样地,能够防止其对线圈元件6的第2端部45与电极31Bc的连接产生影响的情况。

[0079] 此外,在实施方式3的RFID模块1B中,在第1焊盘19B的电极19Ba和第2焊盘21B的电极21Ba处与RFIC芯片7并联地连接有匹配用的电容11。利用电容11的电容成分,能够减小RFID模块1B的谐振频率。另外,RFID模块1B也可以是不具备电容11的结构。

[0080] (实施方式4)

[0081] 接着,参照图11~图13说明实施方式4的RFID模块1C。图11是表示实施方式3的RFID模块1C的概略结构的侧视图。图12是RFID模块1C的纵剖视图。图13是RFID模块1C的等效电路图。

[0082] 实施方式4的线圈元件6C在基板3的长度方向上卷绕并延伸到比基板3和树脂层10靠外方的位置。针对除了这一点和以下说明的点之外的结构而言,实施方式4的RFID模块1C和实施方式1的RFID模块1或实施方式3的RFID模块1B相同,省略与共通的结构相关的说明。

[0083] 如图12所示,在作为基板3的上表面的第1主面4配置有借助焊料23而与RFIC芯片7的第1端子8连接的第1焊盘19C和借助焊料23而与RFIC芯片7的第2端子9连接的第2焊盘21C。

[0084] 在基板3的长度方向上,第1焊盘19C的外侧的端部与贯穿基板3的第1层间连接导体55的上端部连接,第1层间连接导体55的下端部与配置于基板3的第2主面5的第1电极29连接。第1电极29例如利用焊料47而与线圈元件6C的第1连接部44C接合。第1电极29与线圈元件6C的第1连接部44C的接合除了焊料47以外,也可以通过熔接、超声波而电接合。

[0085] 在基板3的长度方向上,第2焊盘21C的外侧的端部与贯穿基板3的第2层间连接导体57的上端部连接,第2层间连接导体57的下端部与配置于基板3的第2主面5的第2电极31连接。第2电极31例如利用焊料47而与线圈元件6C的第2连接部45C接合。第2电极31与线圈元件6C的第2连接部45C的接合除了焊料47以外,也可以通过熔接、超声波而电接合。

[0086] 如图13所示,RFIC芯片7在内部具有供电点7a和电容C1。与供电点7a和电容C1各自的一方电连接的第1端子8借助焊料23、第1焊盘19C、第1层间连接导体55及第1电极29而与线圈元件6C的第1连接部44C连接。与供电点7a和电容C1各自的另一方电连接的第2端子9借助焊料23、第2焊盘21C、第2层间连接导体57及第2电极31而与线圈元件6C的第2连接部45C连接。

[0087] 第1电极29与利用焊料47而接合的线圈元件6C的第1连接部44C的接合部分被树脂等具有绝缘性的抗蚀层17覆盖而被保护。第2电极31与利用焊料47而接合的线圈元件6C的第2连接部45C的接合部分也同样地被抗蚀层17覆盖而被保护。

[0088] 线圈元件6C具有与基板3和树脂层10相比沿基板3的长度方向分别突出的第1线圈延长部6Ca和第2线圈延长部6Cb。由此,线圈元件6C作为偶极天线发挥功能,因此能够进一步提高通信性能。

[0089] 如上所述,根据实施方式4的RFID模块1C,线圈元件6C在一方侧具有从与第1电极29连接的连接部进一步向基板3的外方延伸的第1线圈延长部6Ca,在另一方侧具有从与第2电极31连接的连接部进一步向基板3的外方而沿着与第1线圈延长部6Ca延伸的方向相反的方向延伸的第2线圈延长部6Cb。由此,能够进一步提高RFID模块1C的通信性能。

[0090] 本发明并不限于上述各实施方式,能够如下地变形实施。

[0091] 在上述实施方式1中,RFIC芯片7配置于基板3的端部,但不限于此。也可以像实施方式2那样将RFIC芯片7与第1焊盘19、第2焊盘21一同配置于基板3的中央部。由此,RFIC芯片7在俯视时配置于线圈元件6的长度方向中央部。在线圈元件6以RFIC芯片7为中心地对称配置时,能够获得具有对称性的通信特性。此外,能够减少将线圈元件6连接于第1电极29、第2电极31时的负载向RFIC芯片7传递的状况。

[0092] 在各实施方式中,以一定程度的详细程度对本发明进行了说明,但这些实施方式的公开内容在结构的细节上应会有变化,各实施方式的要素的组合、顺序的变化能够在不脱离所要求的本发明的范围和思想的前提下得以实现。

[0093] 本发明的第1技术方案的RFID模块具备:基板;第1电极和第2电极,其配置于基板;线圈元件,其一方与第1电极连接,另一方与第2电极连接;RFIC芯片,其一端与第1电极电连接,另一端与第2电极电连接;以及第1绝缘层,其覆盖RFIC芯片。线圈元件在基板卷绕,至少一部分在第1绝缘层的外部暴露。

[0094] 根据该技术方案的RFID模块,由于线圈元件的至少一部分在第1绝缘层的外部暴露,因此线圈元件的一部分到达RFID模块的外周,能够扩大线圈元件的开口。由此,能够从线圈元件广阔地辐射磁场,能够提高线圈元件的作为天线的通信特性。

[0095] 根据第2技术方案,在第1技术方案的RFID模块中,线圈元件具有卷绕多次的导线,导线卷绕的节距比导线的线径大。由此,线圈元件在卷绕并相邻的导线彼此之间具有间隙,因此在线圈元件产生的磁场易于释放到外部,易于进行磁场耦合,因此能够提高通信特性。

[0096] 根据第3技术方案,在第1技术方案或第2技术方案的RFID模块中,基板具有彼此相

对的第1主面和第2主面,在第1主面侧配置有RFIC芯片,在第2主面侧配置有第1电极和第2电极,在第1主面上配置有覆盖RFIC芯片的第1绝缘层,在所述第2主面上具备覆盖所述第1电极和所述第2电极的至少一部分的第2绝缘层,线圈元件在基板和第1绝缘层卷绕。由此,能够采用双面基板作为基板,这样的结构也能够实现提高了通信特性的RFID模块。

[0097] 根据第4技术方案,在第1技术方案~第3技术方案中的任一个RFID模块中,第1绝缘层的与线圈元件的卷绕轴线垂直的截面是矩形。由于能够将线圈元件的开口设为矩形,因此与开口是圆形的线圈元件相比能够提高通信特性。

[0098] 根据第5技术方案,第1技术方案或第2技术方案的基板具有彼此相对的第1主面和第2主面,在第1主面侧配置有RFIC芯片、第1电极及第2电极。由此,能够采用单面基板作为基板,这样的结构也能够实现提高了通信特性的RFID模块。

[0099] 根据第6技术方案,在第1技术方案~第3技术方案中的任一个RFID模块中,RFIC芯片在俯视时配置于所述线圈元件的长度方向中央部。由此,线圈元件以RFIC芯片为中心地对称配置,因此能够得到具有对称性的通信特性。

[0100] 根据第7技术方案,在第6技术方案的RFID模块中,在基板的第1主面侧,线圈元件和RFIC芯片在俯视时不重叠。由此,能够减少由在线圈元件流动的电流感应的磁场对RFIC芯片产生影响的状况。

[0101] 根据第8技术方案,在第3技术方案的RFID模块中,具备:第1层间连接导体,其贯穿基板而连接RFIC芯片和第1电极;以及第2层间连接导体,其贯穿基板而连接RFIC芯片和第2电极。第1电极与线圈元件的连接点位于比第1电极与第1层间连接导体的连接点靠基板长度方向的外侧的位置,第2电极与线圈元件的连接点位于比第2电极与第2层间连接导体的连接点靠基板长度方向的外侧的位置。由此,能够减少各个层间连接导体与电极的连接部分的高度差对线圈元件与各个电极的连接部分产生影响的状况。

[0102] 根据第9技术方案,在第3技术方案或第8技术方案的RFID模块中,线圈元件在一方侧具有从与第1电极连接的连接部进一步向基板3的外方延伸的第1线圈延长部,在另一方侧具有从与第2电极连接的连接部进一步向基板3的外方而沿着与第1线圈延长部延伸的方向相反的方向延伸的第2线圈延长部。由此,能够提高通信特性。

[0103] 附图标记说明

[0104] 1、1A、RFID模块;2、模块;3、3A、基板;4、4A、第1主面;5、5A、第2主面;6、6A、6C、线圈元件;7、RFIC芯片;7a、供电点;8、第1端子;9、第2端子;10、10A、树脂层;11、电容;17、抗蚀层;18、抗蚀层;19、19A、19B、19C、第1焊盘;21、21A、21B、21C、第2焊盘;23、焊料;25、导体图案;27、电极;29、29B、第1电极;29Ba、电极;29Bb、布线;29Bc、电极;31、31B、第2电极;31Ba、电极;31Bb、布线;31Bc、电极;41、导线;44、44A、第1端部;44C、第1连接部;45、45A、第2端部;45C、第2连接部;47、焊料;55、55B、第1层间连接导体;57、第2层间连接导体;61、抗蚀层;91、线圈元件;101、UV固化树脂液;Wa、卷绕轴线。

1

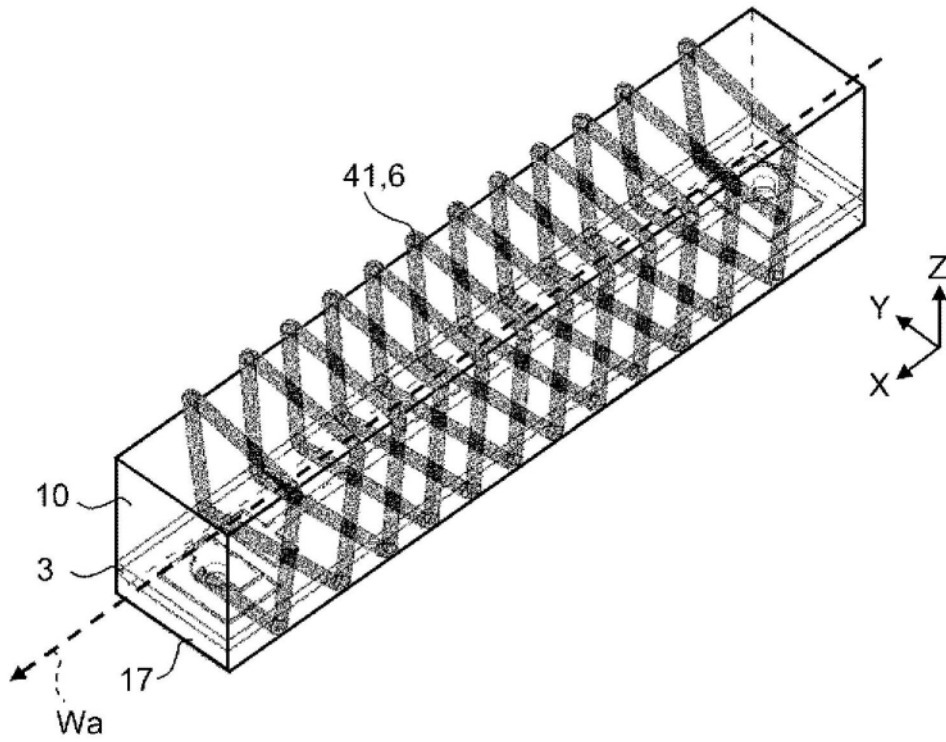


图1

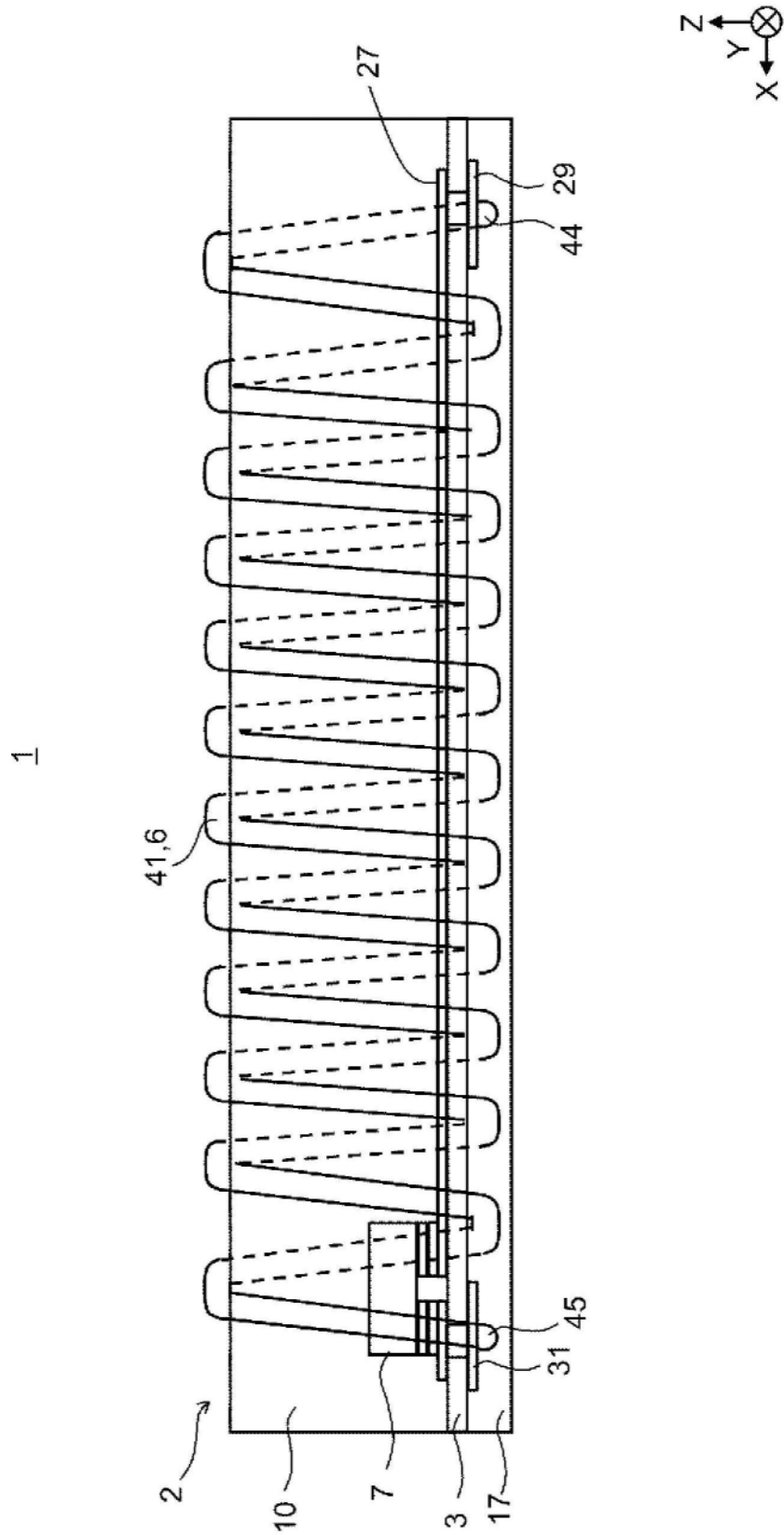


图2

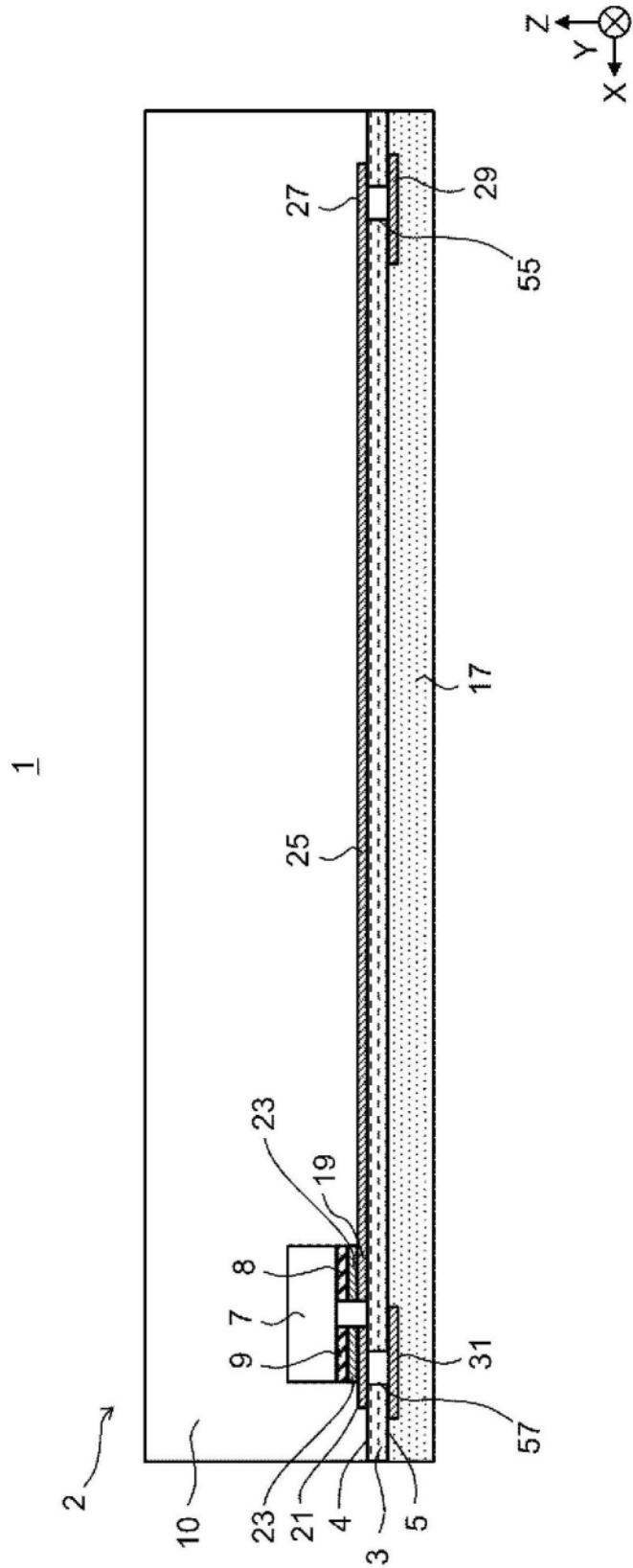


图3

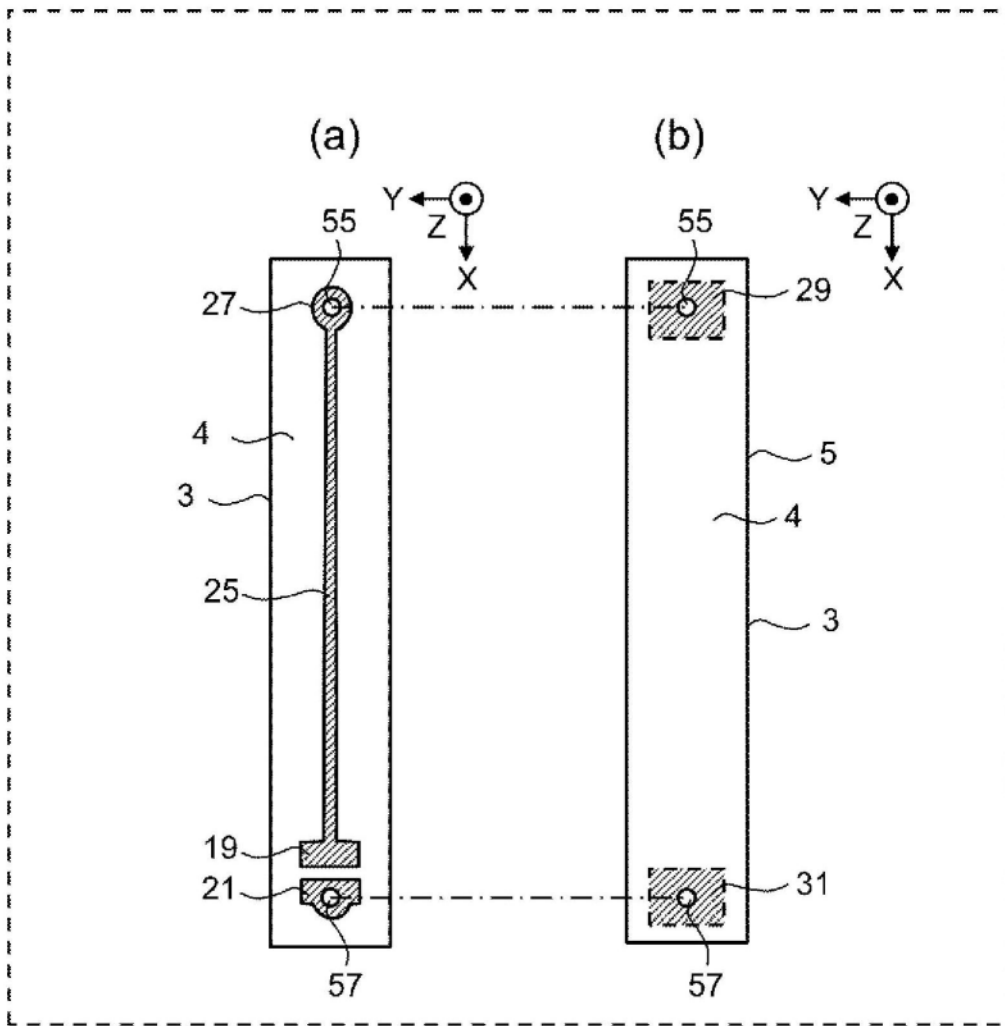


图4

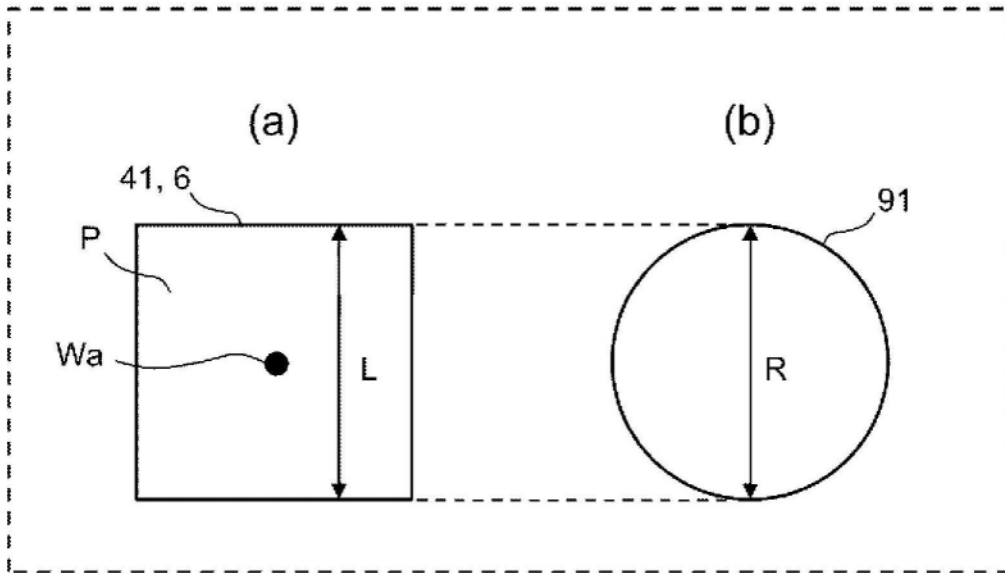


图5

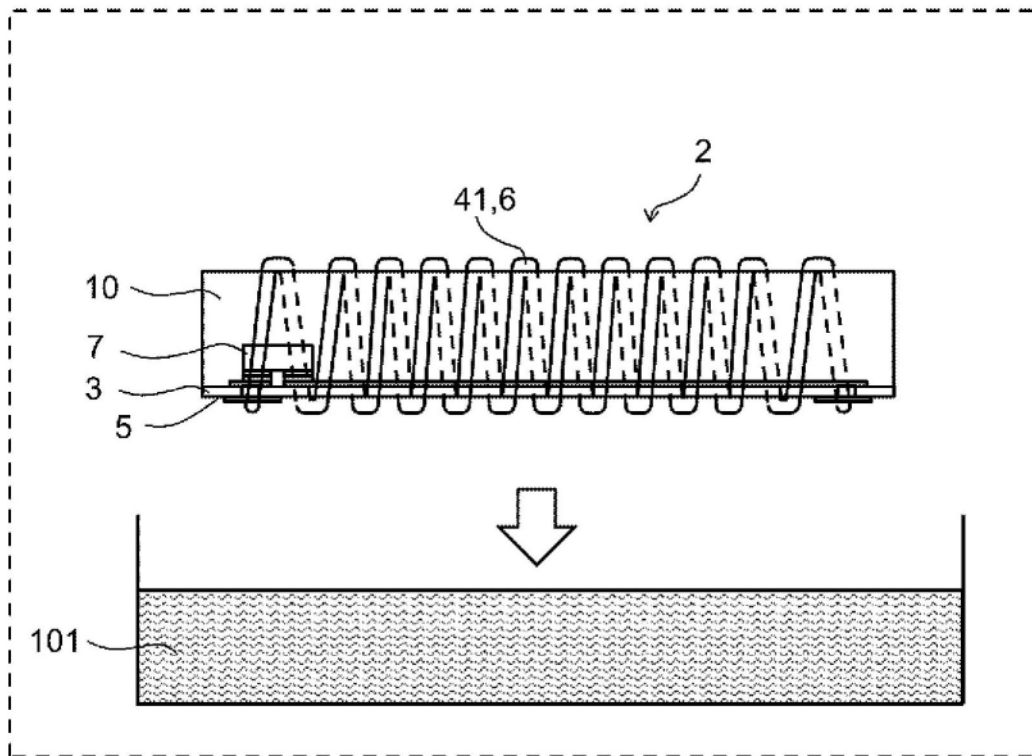


图6

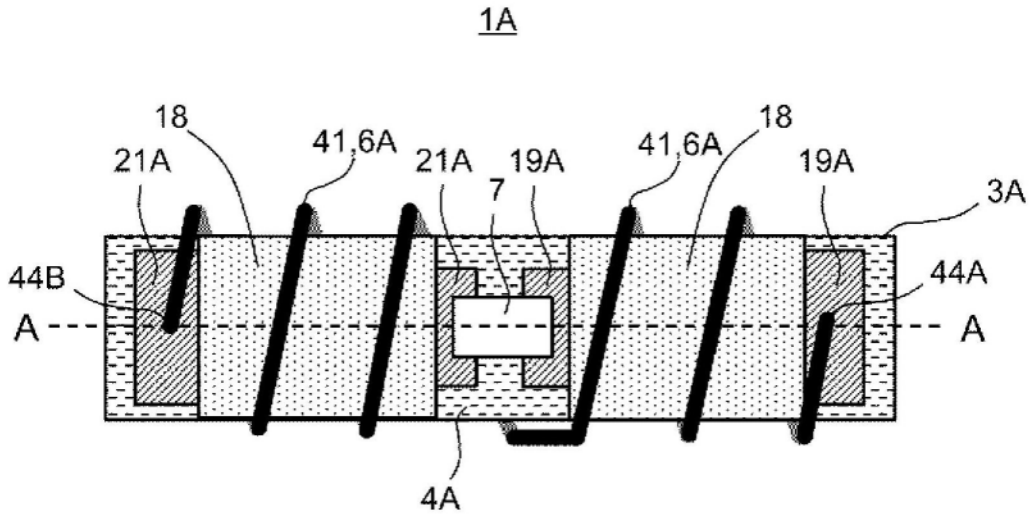


图7

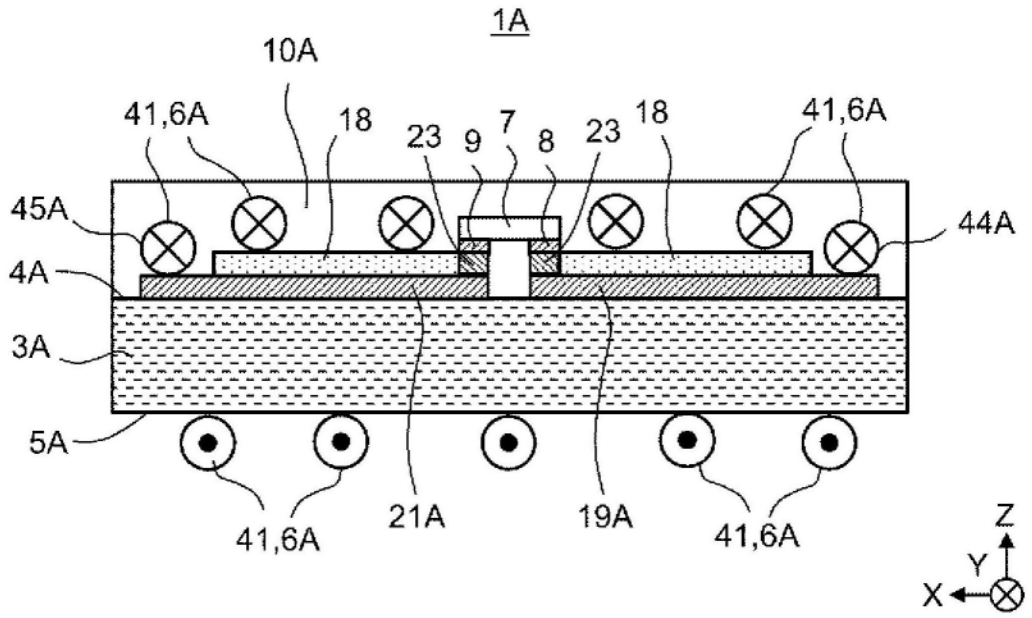


图8

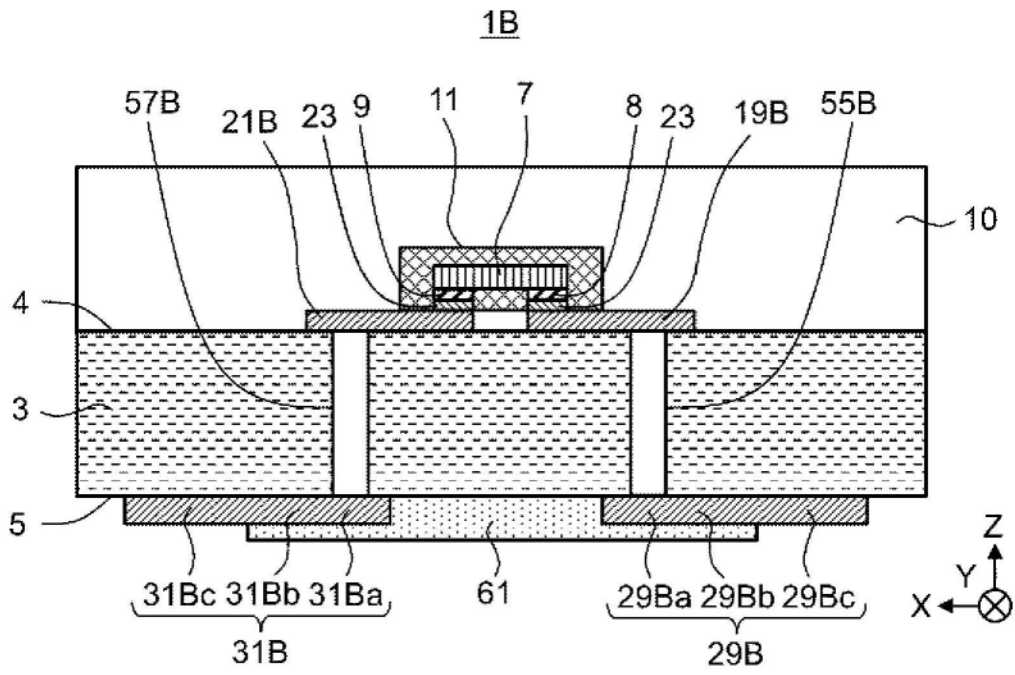


图9

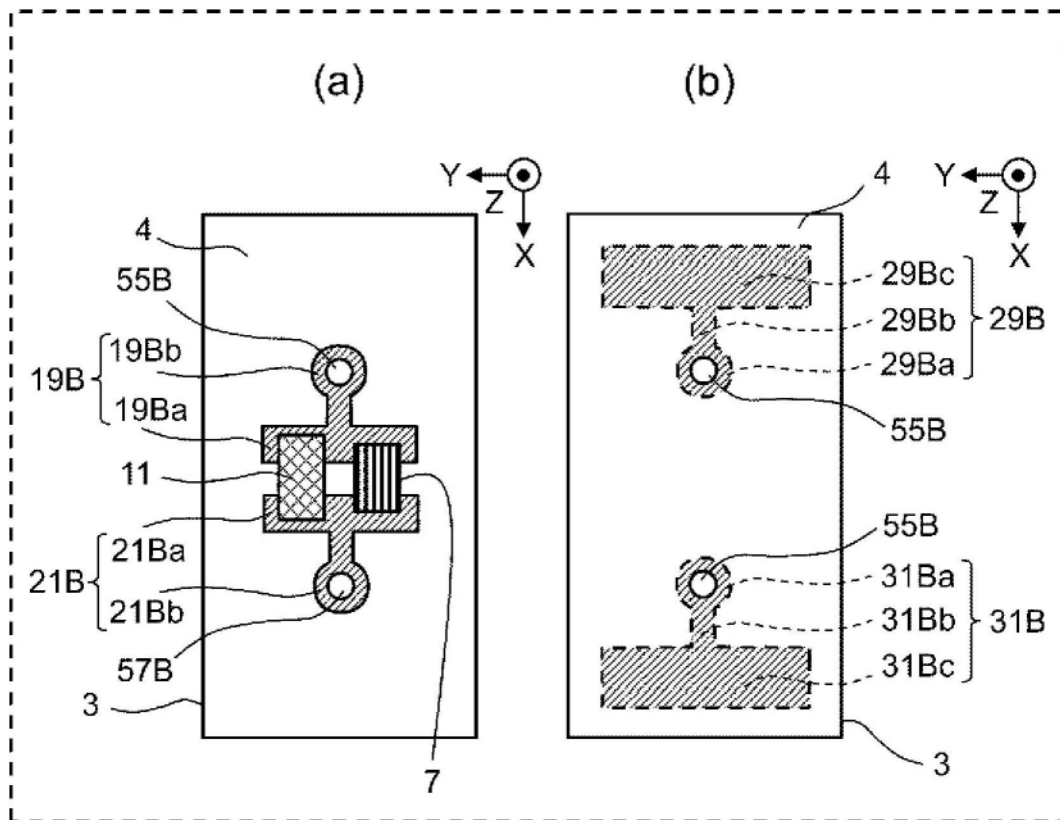


图10

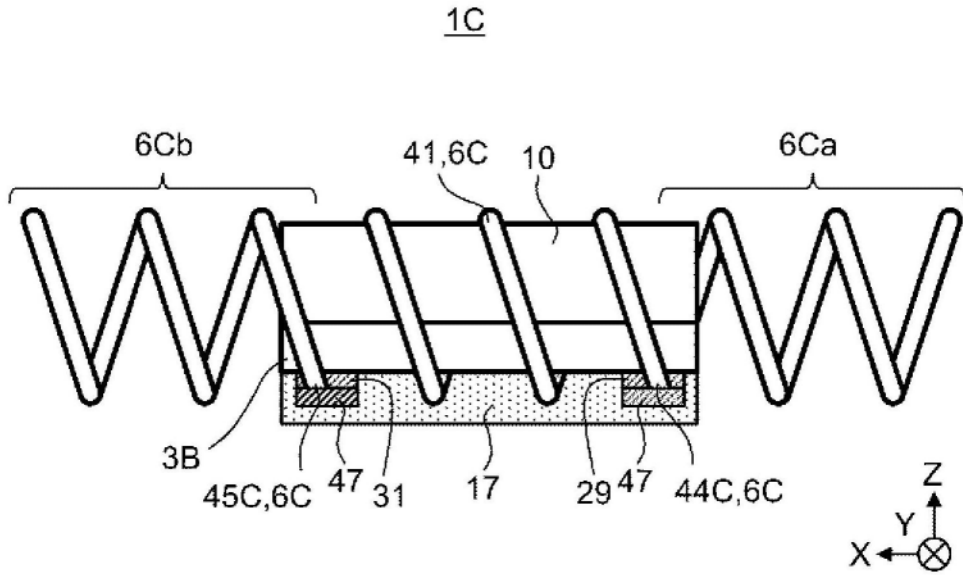


图11

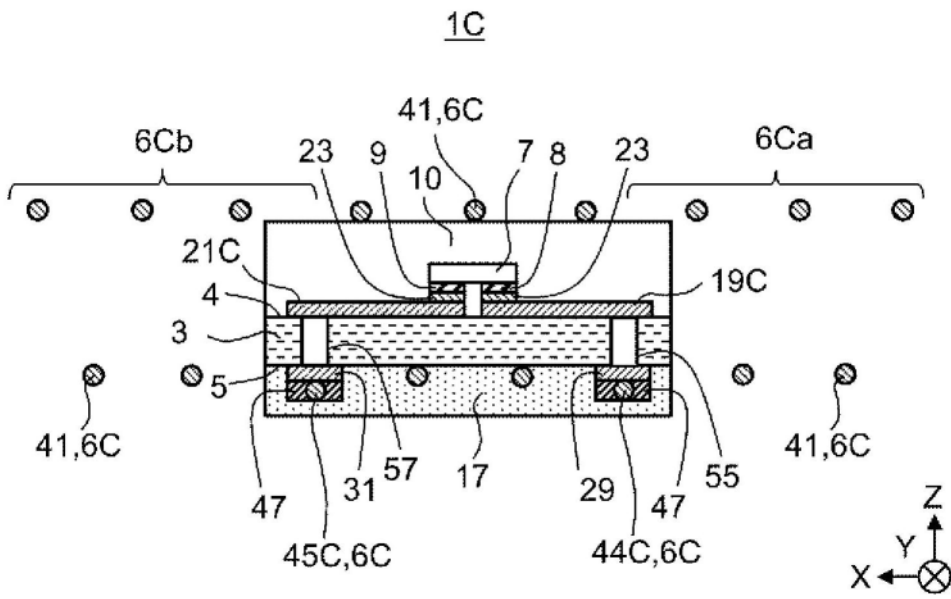


图12

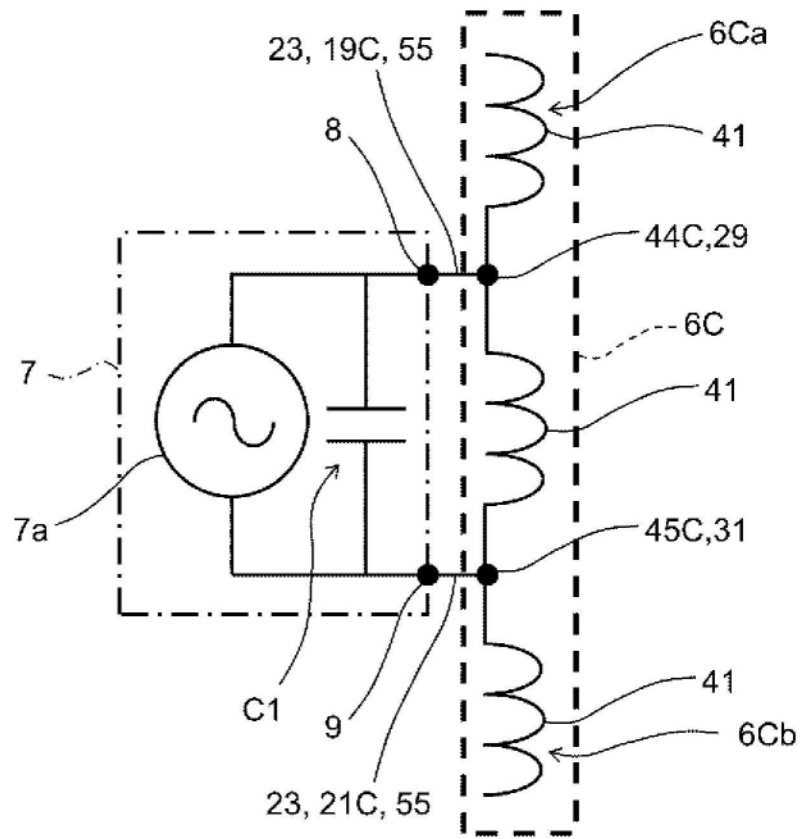


图13