



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205080956 U

(45) 授权公告日 2016. 03. 09

(21) 申请号 201490000593. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 03. 24

H01F 17/00(2006. 01)

H03H 7/09(2006. 01)

(30) 优先权数据

2013-085945 2013. 04. 16 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 10. 16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/057976 2014. 03. 24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/171266 JA 2014. 10. 23

(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 用水邦明

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 万捷

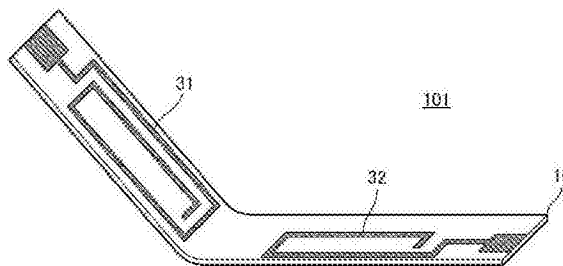
权利要求书1页 说明书8页 附图10页

(54) 实用新型名称

电感元器件、电感电桥以及高频滤波器

(57) 摘要

一种电感元器件、电感电桥以及高频滤波器，由导体图案得到的2个线圈配置在绝缘性基材的相同平面上，且串联连接，规定各个线圈的卷绕方向和连接关系，以使得在两个方向上相邻的线圈交叉的磁通形成环路。在面方向相邻的线圈与线圈之间，以劣角在180°到90°的范围内的角度来弯曲绝缘性基材。由此，能够构成因弯折而造成的特性变化较小，且小型、薄型且直流电阻较小而自谐振频率较高的电感元器件、以及具有该电感元器件的电感电桥和高压滤波器。



1. 一种电感元器件,其特征在于,
具有:绝缘性基材、和由形成于该绝缘性基材的导体图案得到的线圈,
所述线圈并列地配置于相同平面,且由串联连接的多个线圈构成,
规定各个线圈的卷绕方向和连接关系,以使得由在相同平面上相邻的线圈形成闭磁路,

在面方向上相邻的线圈与线圈之间,以劣角为 180° 到 90° 范围内的角度来弯曲所述绝缘性基材。

2. 如权利要求 1 所述的电感元器件,其特征在于,
在多个层上形成所述线圈。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的电感元器件,其特征在于,
包括用于连接多个所述线圈之中的线圈和线圈的线段形的导体图案,且该线段形的导体图案被形成在与形成有用该线段形的导体图案连接的线圈的层不同的层,弯曲所述绝缘性基材,以使得所述线段形的导体图案比形成有用所述线段形的导体图案来连接的线圈的层更靠近内周侧。

4. 一种电感电桥,其特征在于,
具有权利要求 1 或 2 所述的电感元器件,且在所述绝缘性基材具有与所述电感元器件导体的导通构件。

5. 一种高频滤波器,其特征在于,
具有权利要求 1 或 2 所述的电感元器件,使由多个所述线圈得到的电感和寄生电容所确定的自谐振频率包含在阻带中。

电感元器件、电感电桥以及高频滤波器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及由绝缘性基材构成的电感元器件、以及具备该电感元器件的电感电桥和高频滤波器。

背景技术

[0002] 现有技术中,在便携终端等薄型且小型的电子设备中,要求设置于电路内的各种元器件要薄型。而且,为了在有限的空间内配置各种元器件,对于各种元器件的形状也必须花费一番功夫。

[0003] 一般的电感元器件被构成为安装于电路基板的贴片电感器,或者通过在电路基板形成电感器的导体图案而将其安装于电路中。例如专利文献 1 中示出了具有多个形成有由导体图案形成的线圈的绝缘体层的层叠电感器。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1 :国际公开第 2010/016345 号公报

实用新型内容

[0007] 实用新型所要解决的技术问题

[0008] 贴片电感器、图案电感器中的任一种,通过使所形成的导体图案细微化,或者使所形成的导体图案多层化,虽然能够实现小型化,但是由此会产生如下问题。

[0009] • 随着导体图案的线宽变小,DCR(直流电阻)会变大。

[0010] • 由于线间电容、层间电容变大,所得到的单位电感器上的寄生电容变大,由此导致自谐振频率变低。因此,能够作为电感器来利用的频带会变窄。例如作为高频滤波器来使用时的带宽会变窄。

[0011] 因而,本实用新型的目的在于,提供一种小型且薄型、且 DCR 较小而自谐振频率较高的电感元器件、以及具有该电感元器件的电感电桥和高频滤波器。

[0012] 解决技术问题所采用的技术方案

[0013] (1) 本实用新型的电感元器件的特征在于,具有绝缘性基材和由形成于该绝缘性基材的导体图案得到的线圈,所述线圈并列地配置于相同平面,且由串联连接的多个线圈构成,规定各个线圈的卷绕方向和连接关系,以使得由在相同平面上相邻的线圈形成闭磁路(使在面方向上相邻的线圈交叉的磁通形成环路),在面方向上相邻的线圈与线圈之间,以劣角为 180° 到 90° 范围内的角度来弯曲绝缘性基材。

[0014] 利用上述结构,相比由单一线圈构成的情况,因弯折而造成的特性变化变小。另外,还能够维持因形成闭磁路而得到的效果。

[0015] (2) 根据需要,优选在多个层上形成所述线圈。由此,能够减小形成电感元器件所需要的面积。

[0016] (3) 包括用于连接多个所述线圈之中的线圈和线圈的线段形的导体图案,且该线

段形的导体图案被形成在与形成有用该线段形的导体图案连接的线圈的层不同的层上,在此情况下,弯曲绝缘性基材,以使得线段形的导体图案比形成了用线段形的导体图案来连接的线圈的层更靠近内周侧。利用如上所述的结构,不易发生因弯曲时的张力而造成线段形的导体图案的断线。

[0017] (4) 本实用新型的电感电桥具有上述(1)至(3)中任一项所述的电感元器件,且在所述绝缘性基材上具有与所述电感元器件导体的导通构件。

[0018] (5) 本实用新型的高频滤波器具有上述(1)至(3)中任一项所述的电感元器件,且将由多个所述线圈得到的电感和寄生电容所确定的自谐振频率包含在阻带中。

[0019] 实用新型的效果

[0020] 根据本实用新型,具有如下技术效果。

[0021] (a) 相比于用单一的线圈构成的情况,由于能够用较短的线长来得到规定的电感,所以能够减小DCR(直流电阻)。

[0022] (b) 因为所需的线长变短,且线间电容、层间电容变小,所以所得到的每个电感器的寄生电容变小,由此自谐振频率变高。因此,能够作为电感器来利用的频带能够延伸到高频。

[0023] (c) 由于形成闭磁路,且抑制磁场的扩展,所以能够抑制因接近导体而造成的不必要的耦合。因而,能够配置在导体附近,从而提高配置自由度。所以能够进一步小型化、薄型化。

[0024] (d) 相比于用单一的线圈构成的情况,由于形状的自由度提高,所以易于在有限的空间中进行配置。

[0025] (e) 能够相应地在面方向上的扩展而薄型化,从而易于弯曲。

附图说明

[0026] 图1(A)是第一实施方式所涉及的电感元器件101的外观立体图,图1(B)是其分解立体图,图1(C)是其等效电路图。

[0027] 图2(A)是表示电感元器件101的导体图案中流过的电流和由此产生的磁场之间的关系的关系的剖视图。图2(B)是表示比较例中电感元器件的导体图案中流过的电流和由此产生的磁场之间的关系的关系的剖视图。

[0028] 图3(A)是表示由电感元器件101的导体图案31、32得到的自感和互感的图。图3(B)是表示比较例中由电感元器件的导体图案31、32得到的自感和互感的图。图3(C)是示出由导体图案构成具有单一线圈开口的线圈的情况的图。

[0029] 图4是表示电感元器件的插入损耗(S21)的频率特性的图。

[0030] 图5(A)是表示由电感元器件101的导体图案所产生的磁场与导体之间的关系的关系的剖视图。图5(B)是表示比较例中由电感元器件的导体图案所产生的磁场与导体之间的关系的关系的截面图。

[0031] 图6是表示使电感元器件101弯曲的状态的立体图。

[0032] 图7(A)是表示电感元器件101的导体图案中流过的电流和所产生的磁场之间的关系的关系的剖视图。图7(B)是表示比较例中电感元器件的导体图案中流过的电流和所产生的磁场之间的关系的关系的剖视图。

- [0033] 图 8 是第二实施方式所涉及的电感元器件 102 的分解立体图。
- [0034] 图 9 是配置于电子设备的壳体内部的电路板 200 和高频电路模块 110 的立体图。
- [0035] 图 10 是第四实施方式所涉及的电感元器件 104 的分解立体图。
- [0036] 图 11 是第五实施方式所涉及的电感元器件 105 的分解立体图。
- [0037] 图 12(A) 是第六实施方式所涉及的电感电桥 120 的外观立体图,图 12(B) 是其分解立体图。
- [0038] 图 13 是表示电感电桥 120 的应用例的立体图。
- [0039] 图 14 是表示第七实施方式所涉及的电子设备 400 的壳体内部的结构图,是使上部壳体 191 与下部壳体 192 分离而露出内部的状态下的俯视图。

具体实施方式

[0040] 以下,举出几个具体例,来示出本实用新型的实施方式。各个实施方式是示例,当然的,可以将不同的实施方式所示的结构进行局部置换或组合来得到其它的实施方式。

[0041] 《第一实施方式》

[0042] 图 1(A) 是第一实施方式所涉及的电感元器件 101 的外观立体图,图 1(B) 是其分解立体图。其中,图 1(B) 是去除了抗蚀剂膜的图示。图 1(C) 是第一实施方式所涉及的电感元器件 101 的等效电路。

[0043] 在单元体 10 上形成端子电极 21、22,且利用该电感元器件 101 将端子电极 21、22 连接至规定的电路。该电感元器件例如被使用为高频滤波器、尤其是带阻滤波器或低通滤波器。

[0044] 如图 1(B) 所示的那样,坯体 10 通过将例如液晶聚合物 (LCP) 的树脂基材 11、12、13 进行层叠而构成。树脂基材 11 上形成有矩形螺旋状(线圈形)的导体图案 31、32。由导体图案 31、32 得到的线圈的线圈轴朝向与树脂基材 11 的面垂直的方向(与坯体 10 的主面垂直的方向)。由此,具有挠性,且通过使用介电常数较低的液晶聚合物,能够减小线间电容。

[0045] 在树脂基材 12 上形成线段形的导体图案 33。导体图案 33 的第一端经由通孔导体(层间连接导体)与导体图案 31 的内周端相连,导体图案 33 的第二端经由通孔导体与导体图案 32 的内周端相连。导体图案 33 的大部分与导体图案 32 一起构成线圈。

[0046] 导体图案 31 的外周端被引出至端子电极 21,导体图案 32 的外周端被引出至端子电极 22。

[0047] 在图 1(C) 中,电感器 L1、L2 相当于导体图案 31、32 的电感分量。另外,电容器 C1、C2 相当于导体图案 31、32 的线间所产生的电容。如上所述,通过构成 LC 电路,由此起到带阻滤波器的作用。

[0048] 图 2(A) 是表示电感元器件 101 的导体图案中流过的电流和由此产生的磁场之间的关系剖视图。另外,图 2(B) 是表示比较例中电感元器件的导体图案中流过的电流和由此产生的磁场之间的关系剖视图。图 2(A) 和图 2(B) 中均用磁力线来表示由线圈形的导体图案 31、32 所产生的磁场的分布。另外,用点记号和叉记号来表示电流的方向。

[0049] 本实用新型的电感元器件 101 中,如图 2(A) 所示,生成共同环绕相邻的导体图案的磁力线。也就是说,由相邻的导体图案局部地形成闭磁路。因此,由导体图案 31、32 得到

的线圈的由此产生的磁场在相互加强的方向上耦合。

[0050] 作为比较例的电感元器件中,导体图案 31 和导体图案 32 的卷绕方向相同。在该比较例的电感元器件中,如图 2(B) 所示,不会生成共同环绕相邻的导体图案的磁力线,通过由导体图案 31 得到的线圈的线圈开口的磁通和通过由导体图案 32 得到的线圈的线圈开口的磁通朝向相同方向。也就是说,由导体图案 31、32 得到的 2 个线圈形成开磁路。因此,由线圈状导体图案 31、32 得到的线圈的由此产生的磁场互相削弱。

[0051] 图 3(A) 是表示由上述电感元器件 101 的导体图案 31、32 得到的自感和互感的图。同样地,图 3(B) 是表示上述比较例中由电感元器件的导体图案 31、32 得到的自感和互感的图。另外,图 3(C) 是示出了用导体图案来构成具有单一线圈开口的线圈的情况的图。

[0052] 电感器 L1、L2 相当于导体图案 31、32,端口 P1、P2 相当于端子电极 21、22。此处,若分别用 L1、L2 来表示由导体图案 31、32 得到的自感,且用 M 来表示由导体图案 31、32 得到的互感,则本实用新型的电感元器件 101 的端口 P1 - P2 之间的电感用 $L1+L2+2M$ 来表示。另一方面,比较例的电感元器件的端口 P1 - P2 之间的电感用 $L1+L2 - 2M$ 来表示。此处,若耦合系数用 k 表示,则耦合系数 k 与上述各个电感器的关系用下式来表示。

$$[0053] \quad k^2 = M^2 / (L1 * L2)$$

[0054] 如上所述,在本实用新型的电感元器件 101 中,因为由导体图案 31、32 得到的 2 个线圈在提高电感的方向上耦合,所以端口 P1 - P2 之间的电感较高。

[0055] 如图 3(C) 所示,在用导体图案构成具有单一线圈开口的线圈的情况下,若该线圈的电感用 L 表示,且满足 $L1 = L/2$ 、 $L2 = L/2$,则下式成立。

$$[0056] \quad L < L1 + L2 + 2M$$

[0057] 因此,若以相同程度的线长来进行比较,则构成串联连接的多个线圈的情况相比于构成单一线圈的情况,能获得较高的电感。因而,为得到相同电感所需的线长变短,由此可相应使 DCR(直流电阻)变小。

[0058] 另外,若用线长较长的导体图案来形成线圈,则由于相邻线间的电位差变大,所以由此会相应导致线间产生的有效寄生电容变大。与此相对地,如本实用新型的电感元器件那样,如果用串联连接的多个线圈来构成电感元器件,则由于相邻线间所施加的电位差较小,所以线间产生的有效寄生电容较小。另外,由于各个线圈所产生的寄生电容串联连接,所以整体的有效寄生电容(合成电容)变小。因而,根据本实用新型的电感元器件,由电感元器件的电感和寄生电容得到的自谐振频率较高。

[0059] 图 4 是表示电感元器件的插入损耗(S21)的频率特性的图。在图 4 中,特性曲线 IL1 是由单一线圈构成的比较例的电感元器件的特性,特性曲线 IL2 是本实用新型的电感元器件 101 的特性。在图 4 中,频率 fs1 是比较例的电感元器件的自谐振频率,频率 fs2 是本实用新型的电感元器件 101 的自谐振频率。如上所述,本实用新型的电感元器件 101 和比较例的电感元器件相比,自谐振频率较高,因此如图 4 所示,能够作为电感来利用的频带一直延伸到高频。因而,在将该电感元器件用作为去除噪声分量的带阻滤波器或者低通滤波器的情况下,甚至能够除去更高频带的噪声。

[0060] 另外,在为了得到相同的自谐振频率而进行设计的情况下,因寄生电容较小而相应构成较大的电感,由此 Q 值变小,衰减频带变大。因而,在被用作为去除噪声分量的带阻滤波器或者低通滤波器的情况下,能够扩大带阻宽度。

[0061] 而且,如上所述,本实用新型的电感元器件 101 和比较例的电感元器件相比,DCR(直流电阻)较小,所以插入损耗在整个频带中均较小。因而,能够抑制信号衰减量。另外,若以信号在频带中的插入损耗为基准(0dB),则如图 4 所示那样,本实用新型的电感元器件 101 在自谐振频率时的插入损耗更大。

[0062] 例如在应用于传输 UHF 频带的信号的传输通路的情况下,构成电感 500nH 的电感器,在 700MHz ~ 1GHz 的频带下,能够将 2 个端口间的电抗设为数 100 Ω ~ 数千 k Ω 。利用这一特性,能够使上述频带的噪声发生反射。由此,本实用新型的高频滤波器可被用作 UHF 频带的滤波器。

[0063] 图 5(A) 是表示由电感元器件 101 的导体图案中流过的电流所产生的磁场与导体之间的关系的剖视图。另外,图 5(B) 是表示比较例中由电感元器件的导体图案中流过的电流所产生的磁场与导体之间的关系的剖视图。图 2(A) 和图 2(B) 中均用磁力线来表示由线圈形的导体图案 31、32 所产生的磁场的分布。另外,用点记号和叉记号来表示电流的方向。

[0064] 在比较例的电感元器件的情况下,因为由导体图案所产生的磁场形成开磁路,所以若由液晶面板的屏蔽板、电池等非磁性金属所构成的导体 CP 接近,则在导体 CP 中产生涡电流而发生损耗,从而使电感降低。与此相对地,根据本实用新型的电感元器件 101,因为由线圈导体所产生的磁场形成闭磁路,所以即使导体 CP 接近,也很不易受到其影响。也就是说,能够抑制接近的导体所产生不希望的耦合。因而,能够配置在导体的附近,从而提高配置自由度。所以能够进一步小型化、薄型化。

[0065] 图 6 是表示使电感元器件 101 弯曲的状态的立体图。其中,图 6 是去除了抗蚀剂膜的图示。电感元器件 101 在由导体图案 31 得到的线圈和由导体图案 32 得到的线圈之间被弯曲。利用这样的结构,线圈间的导体图案较少,易于弯曲。另外,利用导体图案 31、32 的刚性,能够抑制线圈部的变形,能够抑制因线圈部的变形而造成的特性变化。

[0066] 图 7(A) 是表示电感元器件 101 的导体图案中流过的电流和所产生的磁场之间的关系的剖视图。另外,图 7(B) 是表示比较例中电感元器件的导体图案中流过的电流和所产生的磁场之间的关系的剖视图。该比较例中,用磁力线表示由形成单一线圈的导体图案所产生的磁场的分布。另外,用点记号和叉记号来表示电流的方向。

[0067] 如图 7(B) 所示,若设置单一的线圈,在中央使其弯曲,则由于线圈形状整体发生变形,所以电感会根据弯曲程度而大幅地变化。

[0068] 与此相对地,如图 7(A) 所示的那样,导体图案 31、32 之中,由于主要在相互相邻的部分发生耦合,所以即使变为弯曲状态,2 个线圈的耦合系数也不会大幅地变化。因此,因弯曲而使电感发生的变化较小。另外,即使被弯曲,由导体图案 31、32 得到的相邻的线圈局部地形成闭磁路的状态也能保持。但是,若为劣角不到 90° 的极弯曲状态,则使导体接近时变得易于受到该导体的影响,所以优选弯折的角度的劣角在 180° 到 90° 的范围内。

[0069] 《第二实施方式》

[0070] 图 8 是第二实施方式所涉及的电感元器件 102 的分解立体图。在单元体 10 形成端子电极 21、22,利用该电感元器件 102 将端子电极 21、22 连接至规定的电路。

[0071] 如图 8 所示的那样,坯体 10 通过将例如液晶聚合物(LCP)的树脂基材 11、12 进行层叠而构成。树脂基材 11 形成有矩形螺旋状(线圈形)的导体图案 31、32、34、35。由导体图案 31、32、34、35 得到的线圈的线圈轴朝向与树脂基材 11 的面垂直的方向(与坯体 10 的

主面垂直的方向)。

[0072] 在树脂基材 12 上形成线段形的导体图案 33、36。导体图案 33 的第一端经由通孔导体(层间连接导体)与导体图案 31 的内周端相连,导体图案 33 的第二端经由通孔导体与导体图案 32 的内周端相连。同样地,导体图案 36 的第一端经由通孔导体与导体图案 34 的内周端相连,导体图案 36 的第二端经由通孔导体与导体图案 35 的内周端相连。

[0073] 图 8 中的箭头表示某一个时刻各个导体图案中流过的电流的方向的示例。通过由导体图案 31、34 得到的线圈的线圈开口的磁通向下,通过由导体图案 32、35 得到的线圈的线圈开口的磁通向上。因此,生成共同环绕相邻的导体图案的磁力线。也就是说,相邻的线圈组上局部地形成闭磁路。因而,相邻的线圈中所产生的磁场在相互加强的方向上耦合。

[0074] 如上所述,也可以串联连接 3 个以上的线圈。

[0075] 《第三实施方式》

[0076] 在第三实施方式中,示出了具有电感元器件的高频电路模块的示例。图 9 是配置于电子设备的壳体内部的电路板 200 和 高频电路模块 110 的立体图。

[0077] 高频电路模块 110 中,利用液晶聚合物(LCP)的树脂基材,将天线部 110a、元器件安装部 110b 以及电感器部 110c 以一体的层叠体来构成。在单元体 10 形成天线元器件图案 91,从而将天线部 110a 用作多频段的 天线。元器件安装部 110b 在单元体 10 安装 RFIC 等元器件,从而构成高频电路。电感器部 110c 具有与图 8 所示的导体图案相同的导体图案,起到电感元器件的作用。

[0078] 如图 9 所示的那样,元器件安装部 110b 安装有各种元器件。天线部 110a 和电感器部 110c 配置于电路板 200 上。元器件安装部 110b 形成得比天线部 110a 和电感器部 110c 要厚,且被用作具有刚性的子基板。电感器部 110c 具有柔性,在导体图案 31 的形成位置与导体图案 32 的形成位置之间被弯曲。

[0079] 在图 8、图 9 中,线段形的导体图案 33 位于弯曲的谷侧(内侧)。利用这样的结构,线段形的导体图案 33 在单元体 10 被弯曲时施加于线段形的导体图案 33 的张力较小,能够抑制线段形的导体图案 33 发生断线。

[0080] 由此,在单元体局部构成电感元器件,也可以沿着壳体内部的空间进行配置。

[0081] 《第四实施方式》

[0082] 图 10 是第四实施方式所涉及 的电感元器件 104 的分解立体图。该电感元器件 104 是在单元体 10 形成了导体图案 31 ~ 36 后得到的元器件。树脂基材 11 形成有矩形螺旋状(线圈形)的导体图案 31、32、34、35。由导体图案 31、32、34、35 得到的线圈的线圈轴朝向与树脂基材 11 的面垂直的方向(与坯体 10 的主面垂直的方向)。

[0083] 在树脂基材 12 形成线段形的导体图案 33、36。导体图案 33 的第一端经由通孔导体(层间连接导体)与导体图案 31 的内周端相连,导体图案 33 的第二端经由通孔导体与导体图案 32 的内周端相连。同样地,导体图案 36 的第一端经由通孔导体与导体图案 34 的内周端相连,导体图案 36 的第二端经由通孔导体与导体图案 35 的内周端相连。

[0084] 图 10 中的箭头表示某一个时刻各个导体图案中流过的电流的方向的示例。通过由导体图案 31、35 得到的线圈的线圈开口的磁通向下,通过由导体图案 32、34 得到的线圈的线圈开口的磁通向上。因此,生成共同环绕相邻的导体图案的磁力线。也就是说,以相邻的线圈组局部地形成闭磁路。因而,相邻的线圈中所产生的磁场在相互加强的方向上耦合。

[0085] 在弯曲图 10 所示的电感元器件 104 的情况下,只要沿着图中的 X-X 线或者 Y-Y 线使其弯曲即可。

[0086] 由此,可以在纵向或横向配置多个线圈。构成多个线圈的导体图案不在一个方向上,而在面方向上扩展,由此提高集成度,能够容易地在例如在壳体内部的狭窄空间、或者基板和与其相邻的构件之间的间隙配置该导体图案。

[0087] 《第五实施方式》

[0088] 图 11 是第五实施方式所涉及的电感元器件 105 的分解立体图。层叠树脂基材 11、12 来构成单元体 10。树脂基材 11 形成有矩形螺旋状(线圈形)的导体图案 31A、32A。树脂基材 12 形成有矩形螺旋状(线圈形)的导体图案 31B、32B。导体图案 31A 的内周端经由通孔导体(层间连接导体)与导体图案 31B 的内周端相连,导体图案 31B 的外周端与导体图案 32B 的外周端相连。导体图案 32B 的内周端经由通孔导体与导体图案 32A 的内周端相连。

[0089] 由导体图案 31A、31B 得到的线圈以及由导体图案 32A、32B 得到的线圈的线圈轴朝向与单元体 10 的面垂直的方向。

[0090] 图 11 中的箭头表示某一个时刻各个导体图案中流过的电流的方向的示例。通过由导体图案 31A、31B 得到的线圈的线圈开口的磁通向下,通过由导体图案 32A、32B 得到的线圈的线圈开口的磁通向上。因此,生成共同环绕相邻的导体图案的磁力线。也就是说,以相邻的线圈组局部地形成闭磁路。因而,相邻的线圈中所产生的磁场在相互加强的方向上耦合。

[0091] 由此,可以在多个层上形成线圈。

[0092] 《第六实施方式》

[0093] 图 12(A) 是第六实施方式所涉及的电感电桥 120 的外观立体图,图 12(B) 是其分解立体图。该电感电桥 120 是用于将第 1 电路与第 2 电路之间进行桥接连接的元件。如图 12(A) 所示,该电感电桥 120 包括具有可挠性的平板状的坯体 10、作为导通构件的第 1 连接器 51 及第 2 连接器 52。在坯体 10 的内部构成有后述的电感器部。第 1 连接器 51 设置在坯体 10 的第 1 端部,并通过机械接触方式与第 1 电路相连接。第 2 连接器 52 设置在坯体 10 的第 2 端部,并通过机械接触方式与第 2 电路相连接。

[0094] 如图 12(B) 所示,上述坯体 10 通过将液晶聚合物(LCP)的树脂基材 11、12、13 进行层叠而构成。在树脂基材 11 构成有导体图案 31A、32A。在树脂基材 12 构成有导体图案 31B、32B。树脂基材 11、12 的导体图案结构与第五实施方式中图 11 所示的电感元器件相同。

[0095] 在树脂基材 13 形成有用于安装连接器 51、52 的连接器安装电极 41、42。这些连接器安装电极 41、42 分别经由通孔导体与布线图案 37、38 的端部相连接。

[0096] 在树脂基材 13 的上表面形成有抗蚀剂层 61,在树脂基材 12 的下表面形成有抗蚀剂层 62。另外,抗蚀剂层 61、62 不是必须的,可以根据需要来形成。

[0097] 由此,将带连接器的电感元器件用作为电感电桥。另外,导体构件不仅限于连接器,也可以是在中央部具有销固定用的孔的金属构件。

[0098] 图 13 是表示上述电感电桥 120 的应用例的立体图。图 13 中,在天线基板 301 形成有天线元件图案 91。在该天线元件图案 91 的供电点或从供电点引出的部位连接有电感电桥 120 的第 2 连接器 52。天线基板 301 配置于电路基板 200 上,电感电桥 120 的第一连

接器 51 与形成于基板 201 的上表面的连接部相连接,且与配置于基板 201 的上表面的 RFIC 等的外部电路电连接。

[0099] 《第七实施方式》

[0100] 图 14 是表示第七实施方式所涉及的电子设备 400 的壳体内部的结构图,是使上部壳体 191 与下部壳体 192 分离而露出内部的状态下的俯视图。该电子设备 400 例如是移动电话终端、平板 PC,是具备图 12 中示出的电感电桥 120 的电子设备。

[0101] 在上部壳体 191 的内部收纳有印刷布线板 171、181 和电池组 183 等。印刷布线板 171 还装载有 UHF 频带天线 172、摄像头模块 176 等。此外,印刷布线板 181 装载有 UHF 频带天线 182 等。印刷布线板 171 与印刷布线板 181 通过电缆 184 相连接。

[0102] 印刷布线板 181 与天线 182 之间利用电感电桥 120 相连接。电感电桥 120 的结构如图 12 所示。

[0103] 另外,也可以将电感电桥应用于连接印刷布线板 171 与 181 的电缆 184。

[0104] 标号说明

[0105] CP…导体, P1, P2…端口, 10…单元体, 11, 12, 13…树脂基材, 21, 22…端子电极, 31 ~ 36…导体图案, 31A, 32A, 31B, 32B…导体图案, 37, 38…布线图案, 41, 42…连接器安装电极, 51…第一连接器, 52…第二连接器, 61, 62…抗蚀剂层, 91…天线元器件图案, 101, 102, 104, 105…电感元器件, 110…高频电路模块, 110a…天线部, 110b…元器件安装部, 110c…电感器部 120…电感电桥 171, 181…印刷布线板, 172…UHF 频带天线, 176…摄像头模块, 181…印刷布线板, 182…UHF 频带天线, 183…电池组, 184…电线, 191…上部壳体, 192…下部壳体, 200…电路基板, 201…基板, 301…天线基板, 400…电子设备。

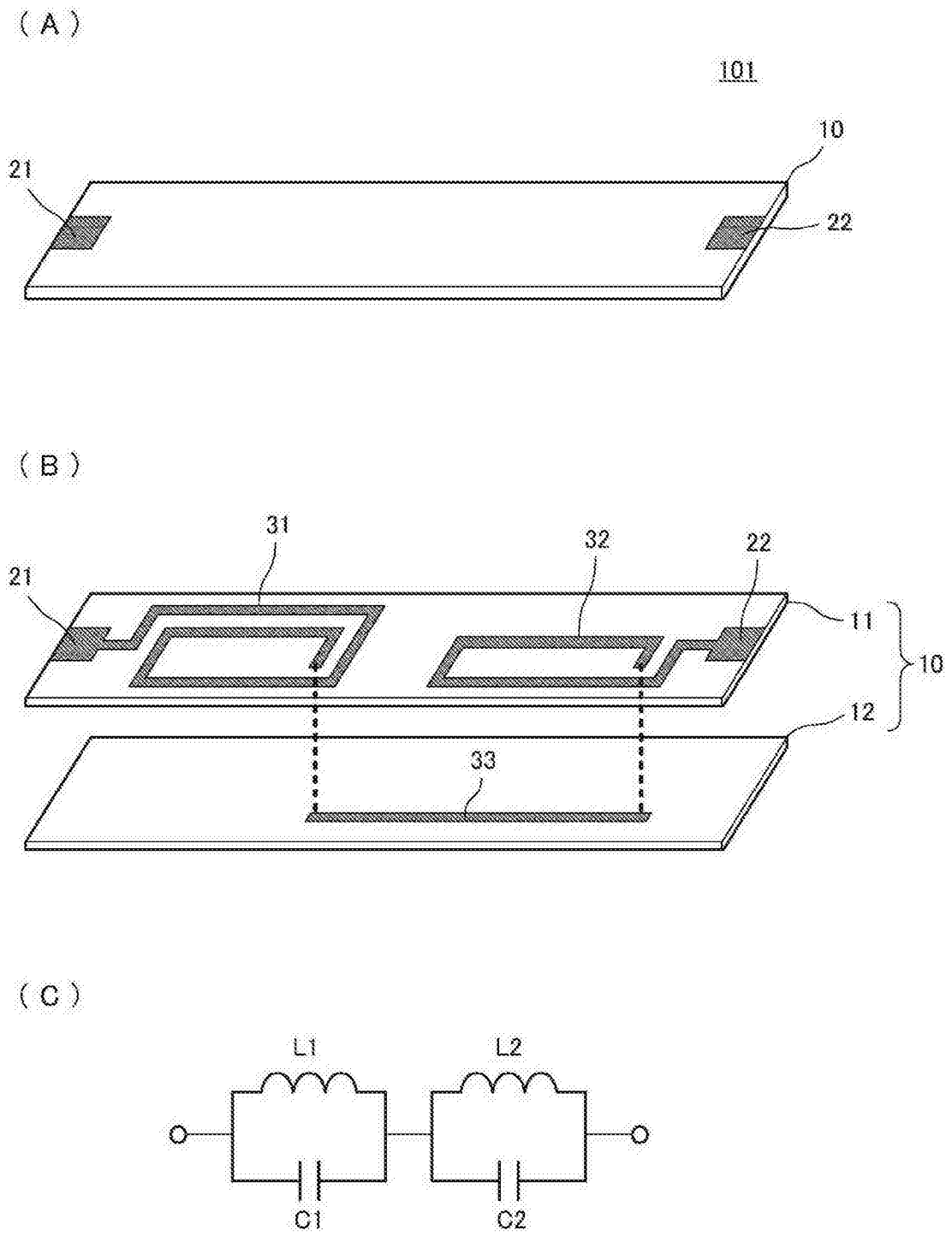


图 1

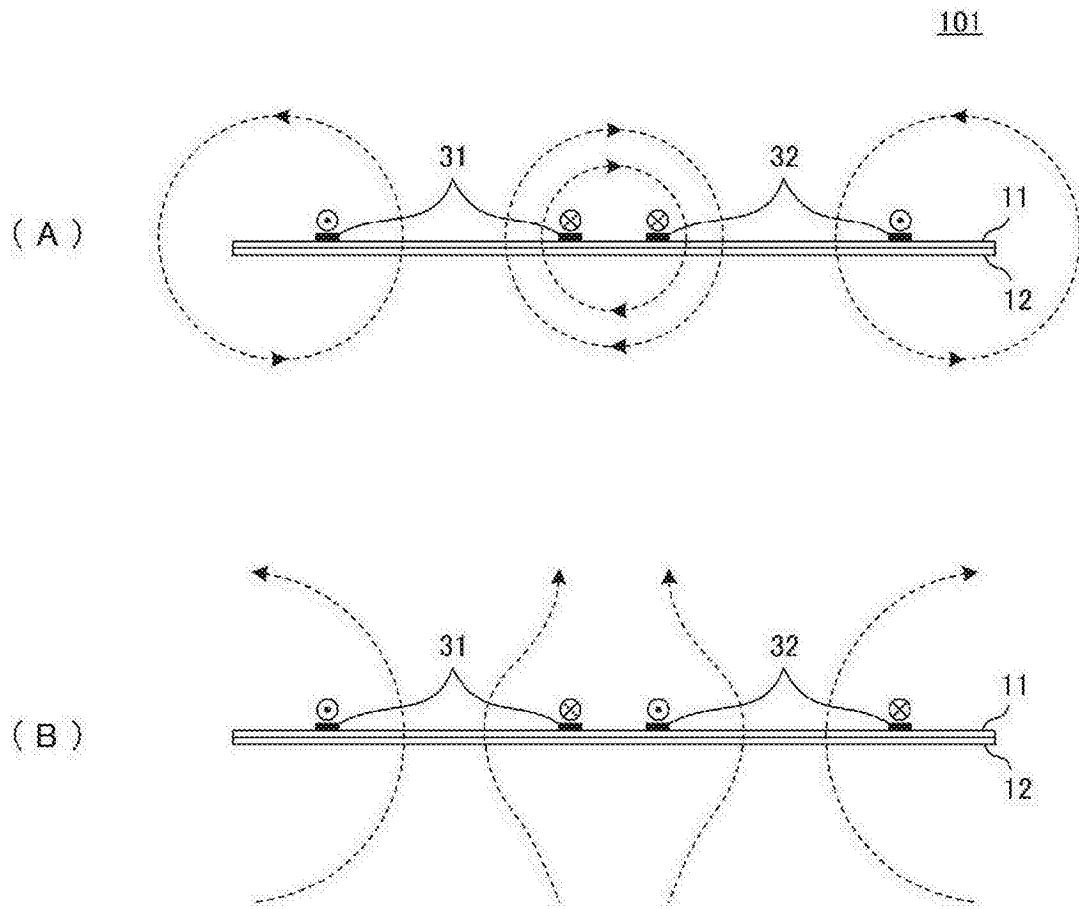


图 2

101

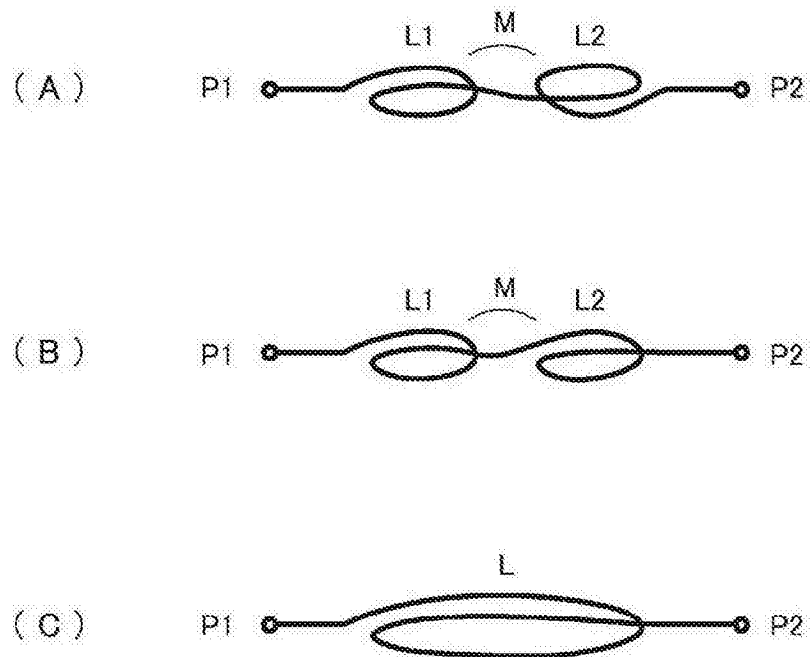


图 3

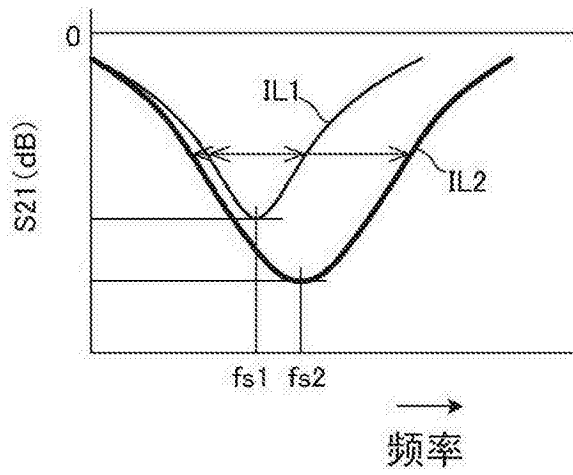


图 4

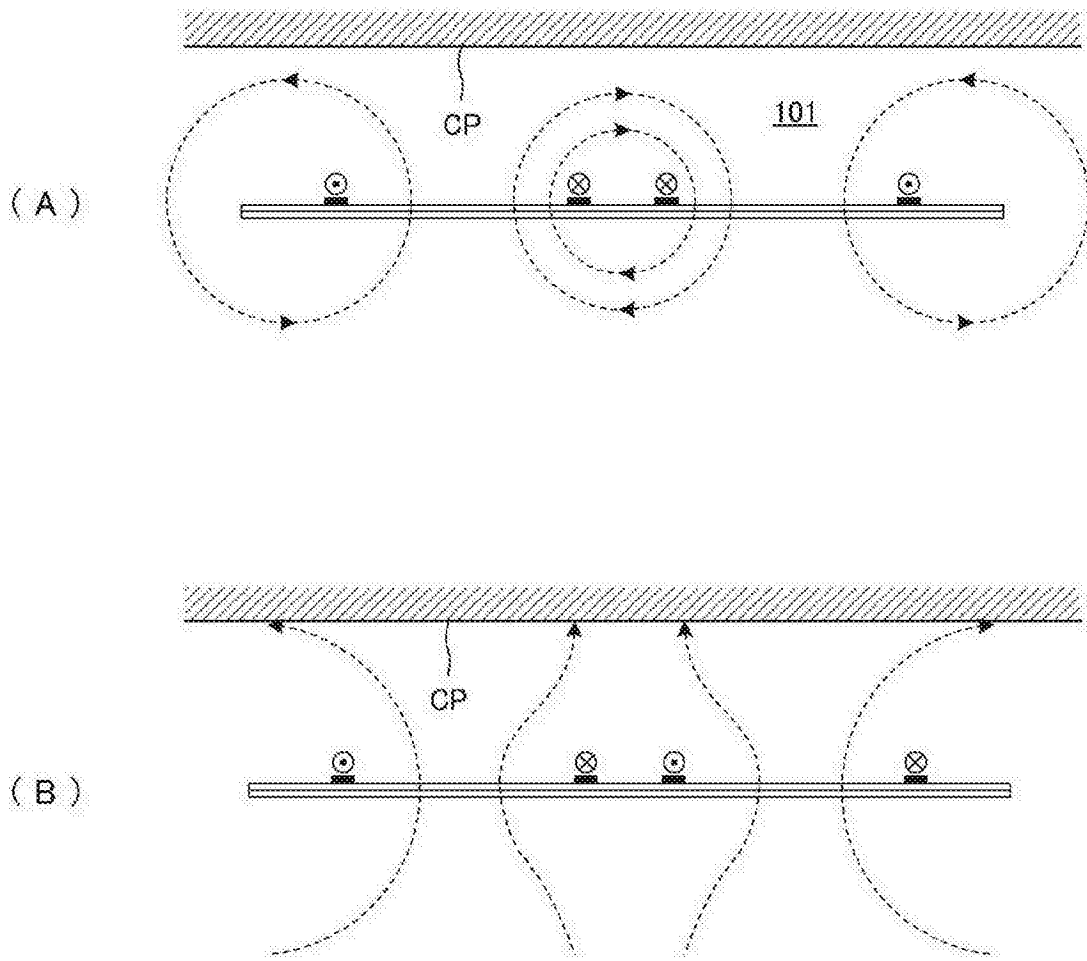


图 5

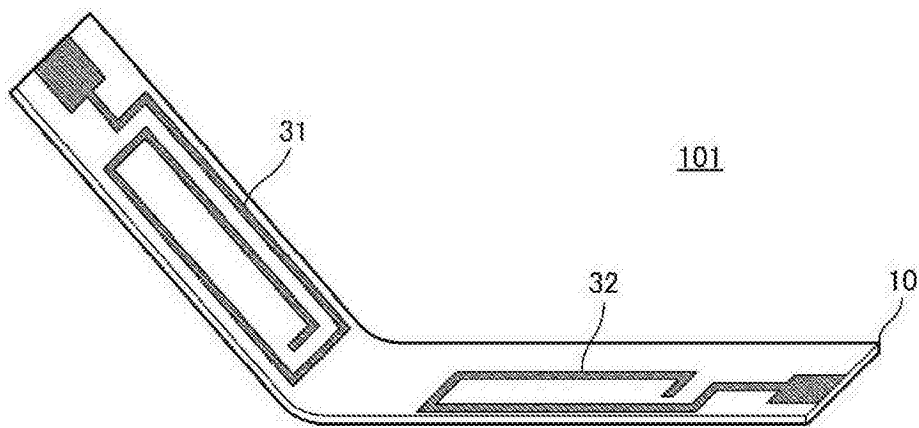


图 6

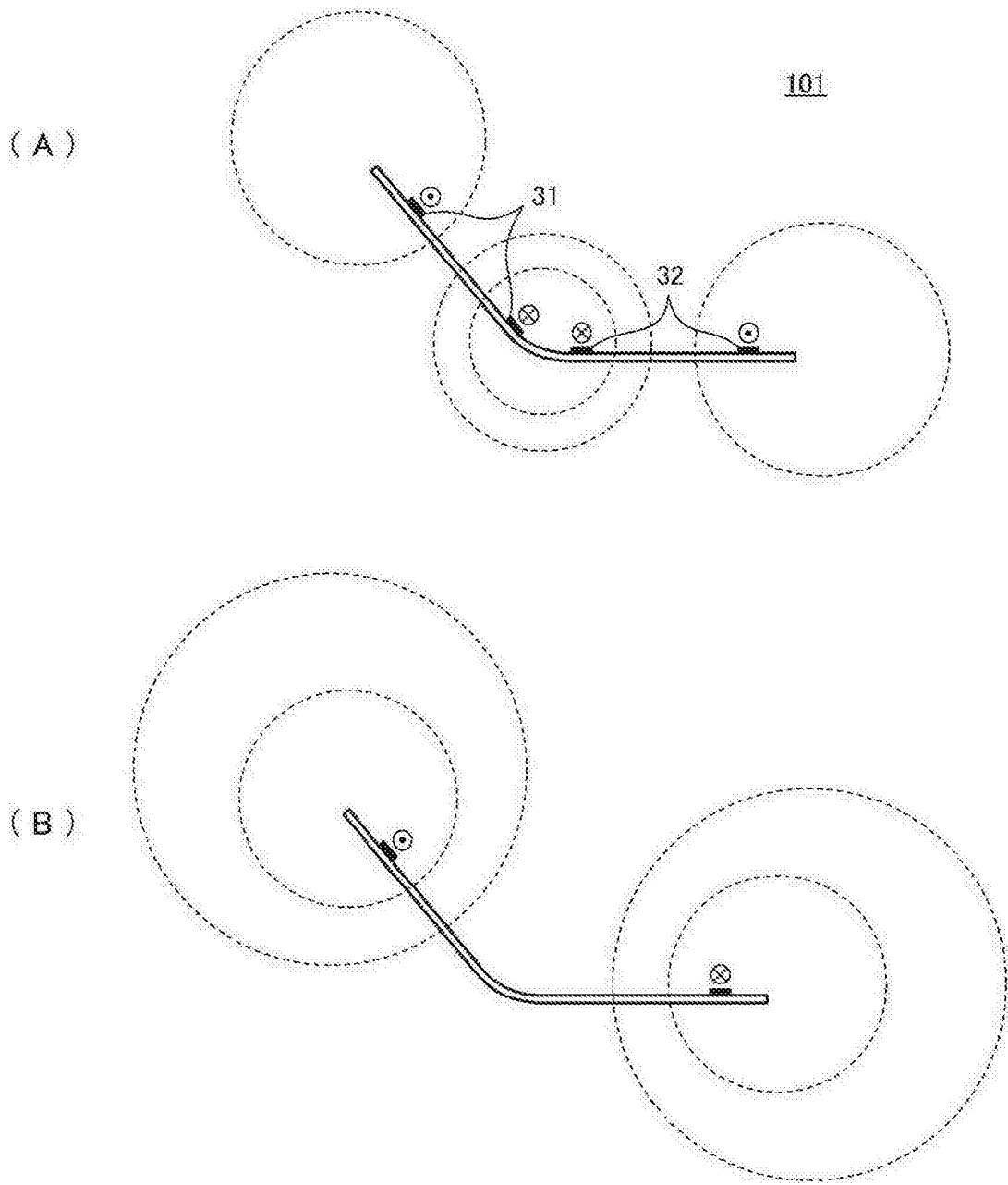


图 7

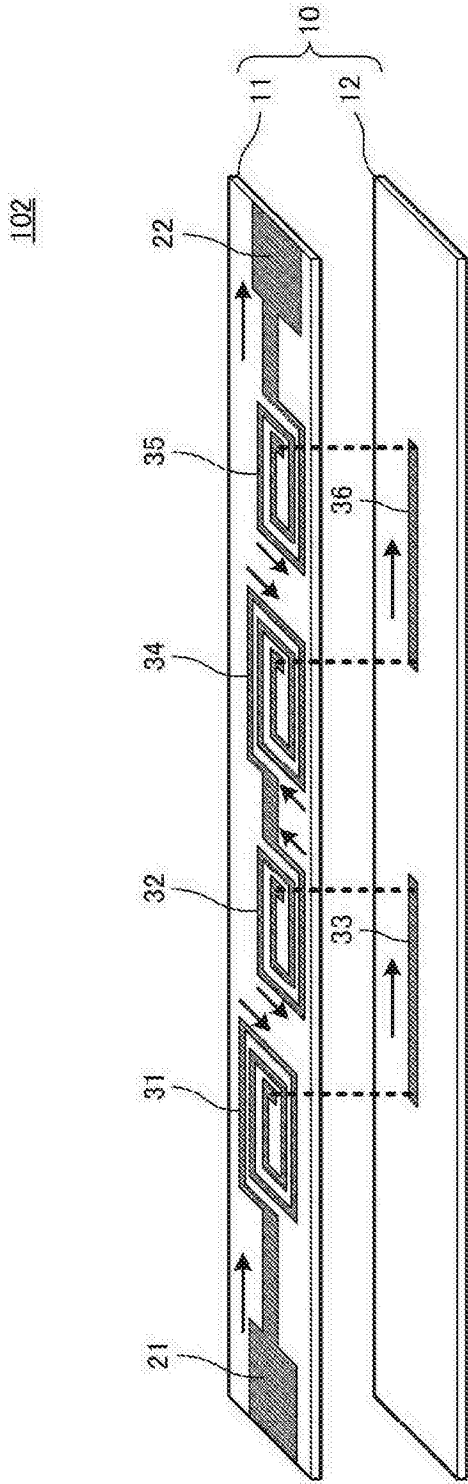


图 8

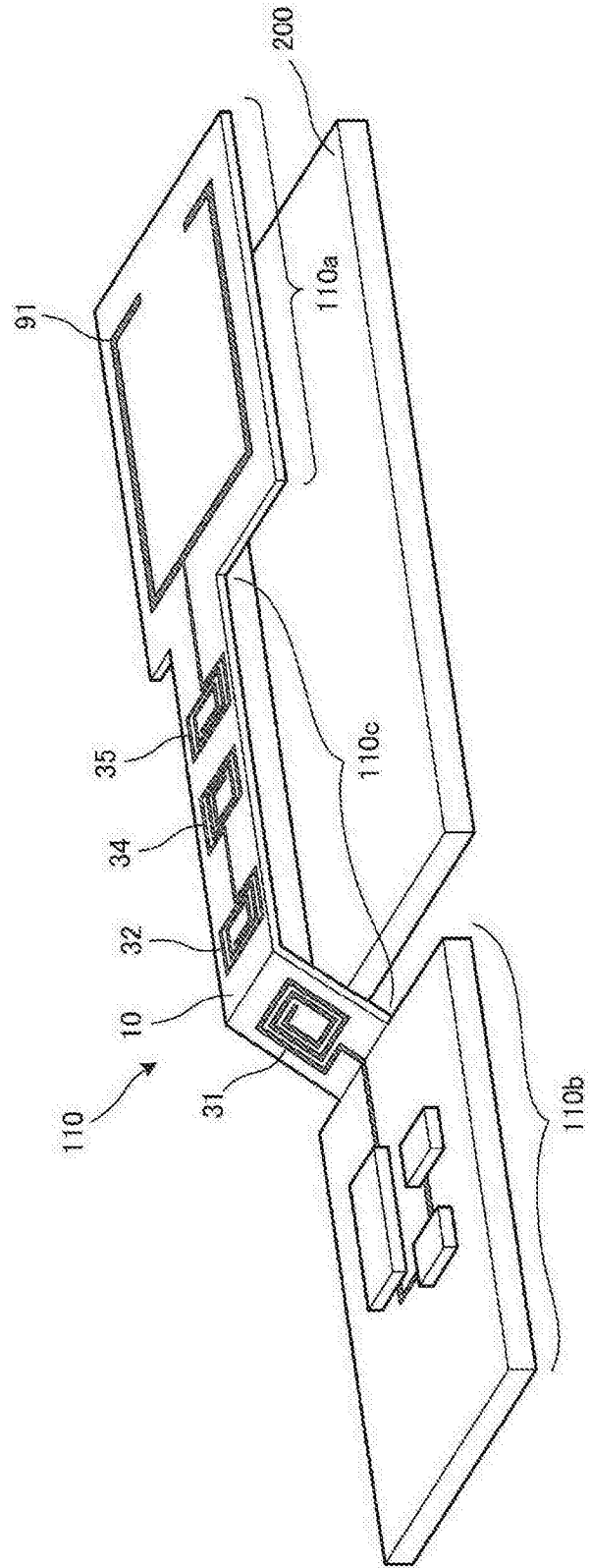


图 9

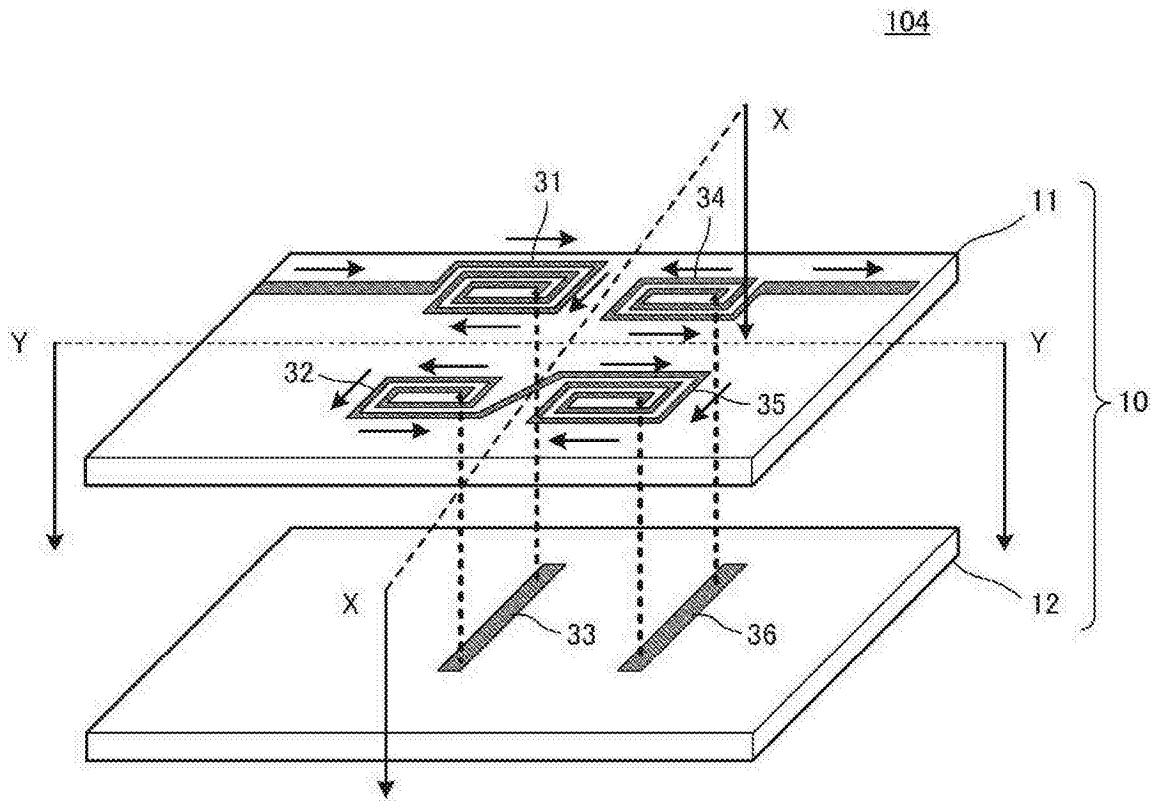


图 10

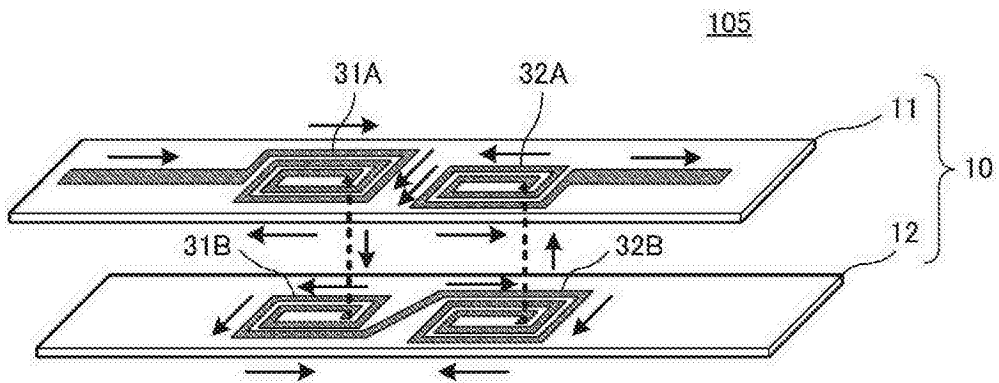


图 11

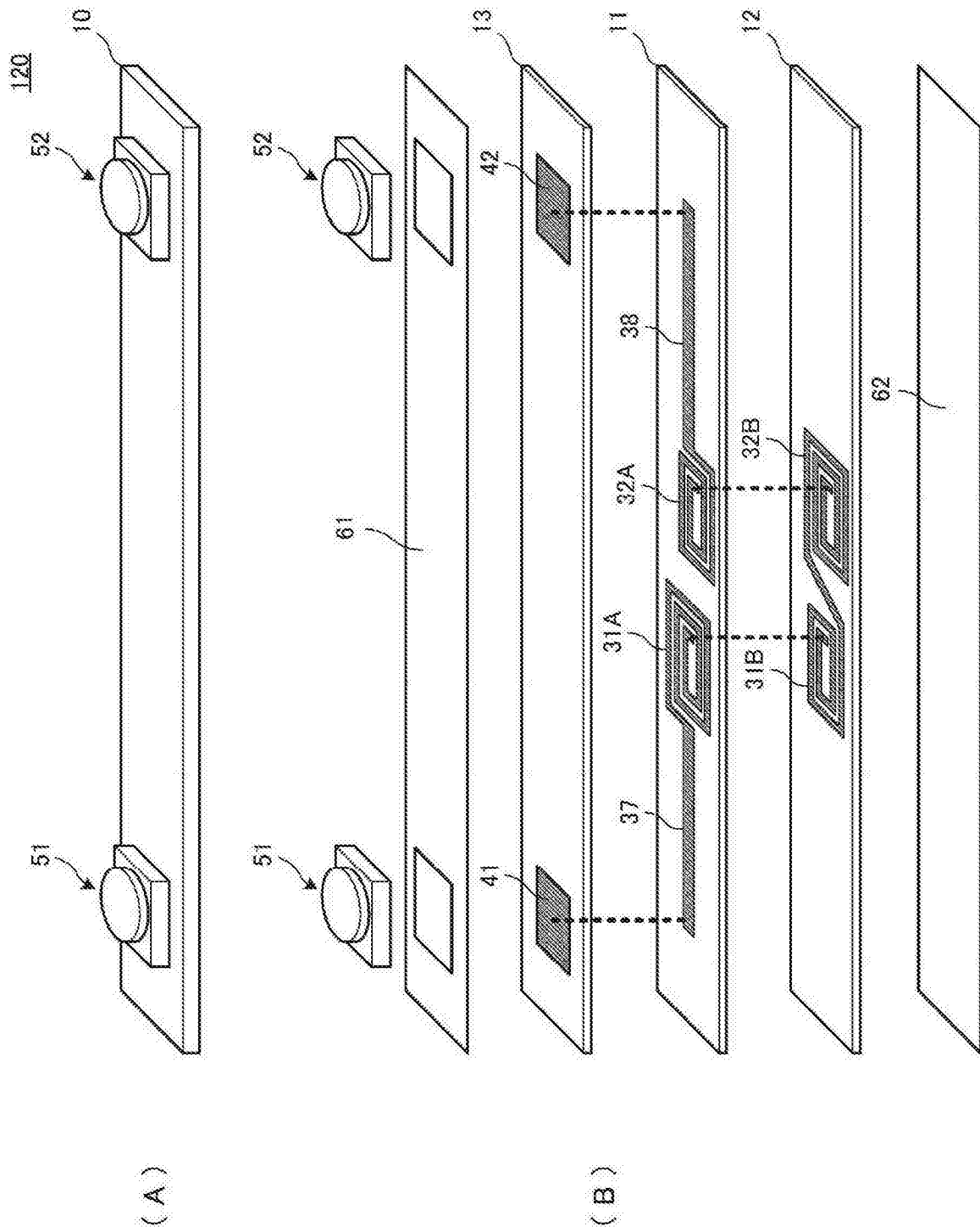


图 12

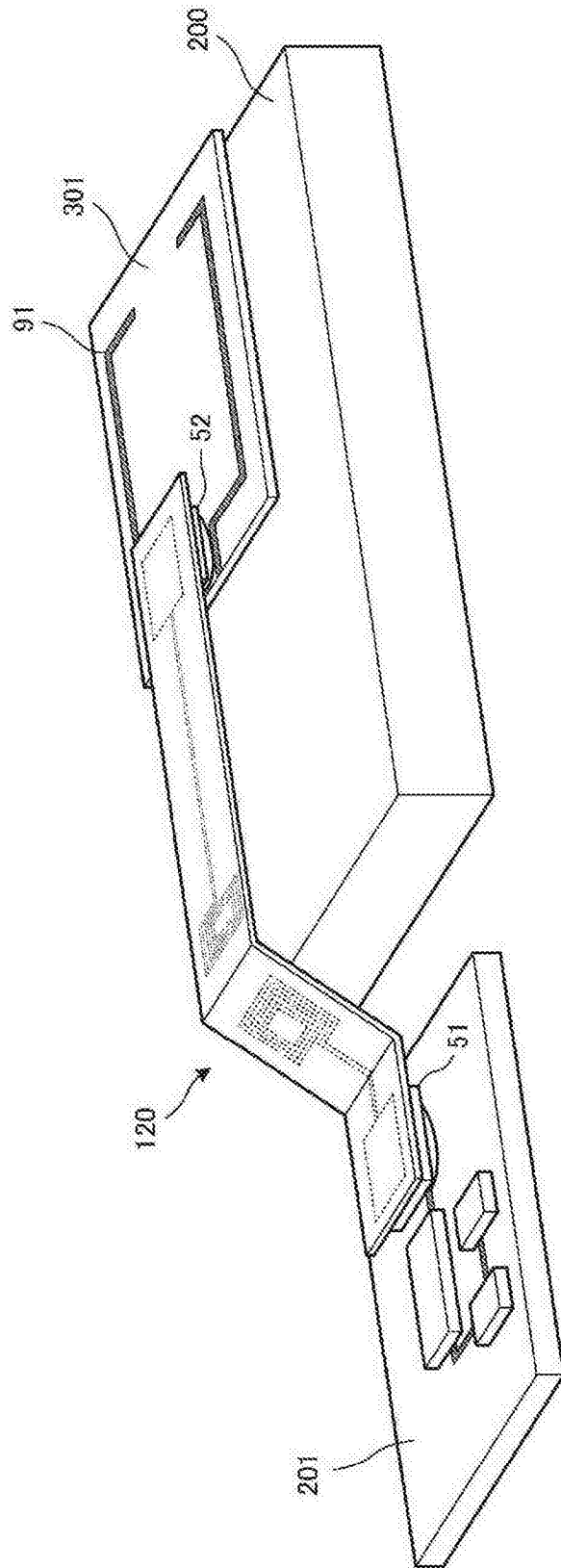


图 13

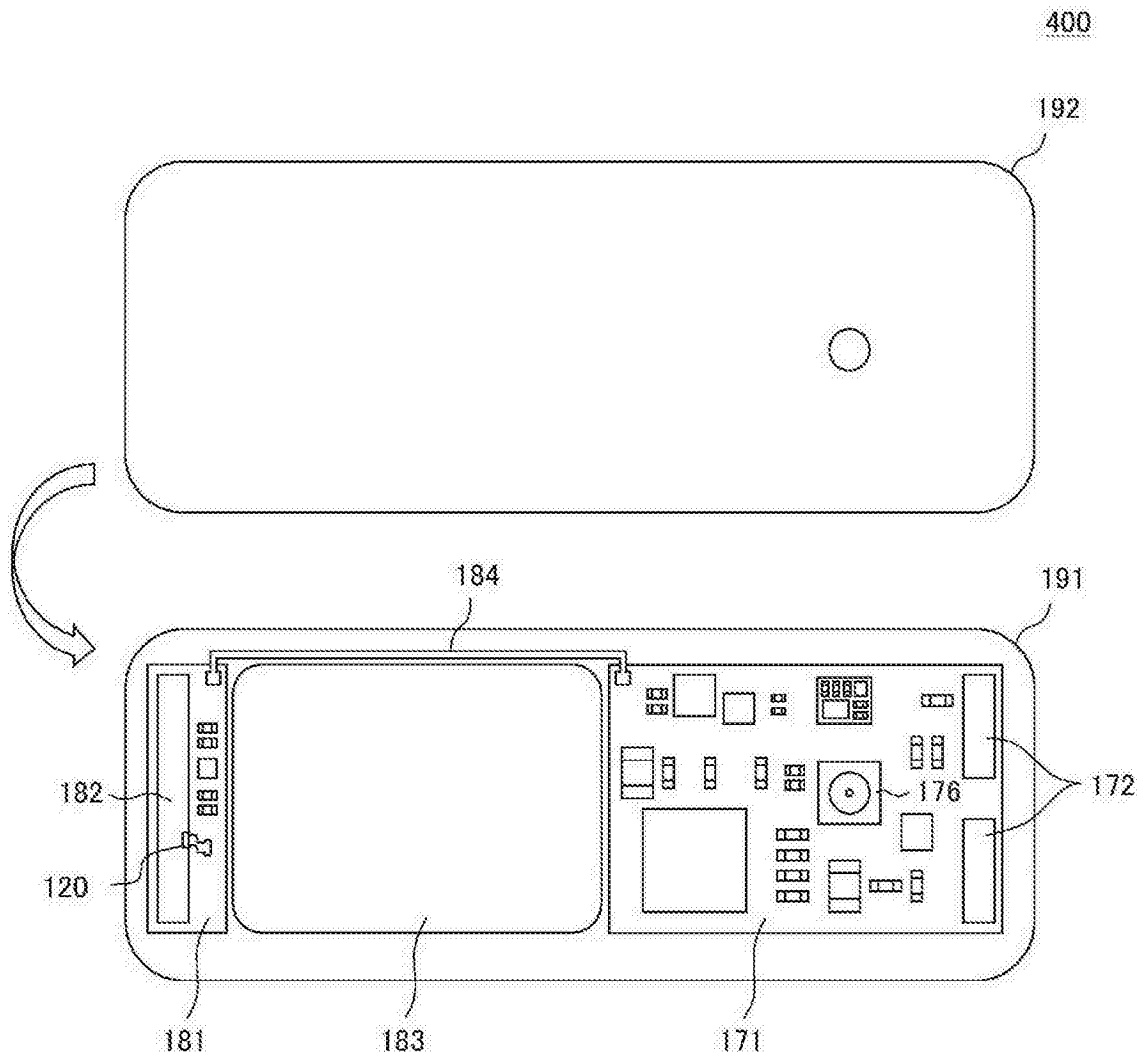


图 14