



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206075984 U

(45)授权公告日 2017.04.05

(21)申请号 201590000297.X

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

(22)申请日 2015.02.23

公司 11021

(30)优先权数据

2014-036817 2014.02.27 JP

代理人 李逸雪

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.12

(51)Int.Cl.

H01F 17/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/054934 2015.02.23

H01F 27/00(2006.01)

H01Q 1/50(2006.01)

H01Q 7/00(2006.01)

H01Q 7/06(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/129597 JA 2015.09.03

(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 伊藤宏充

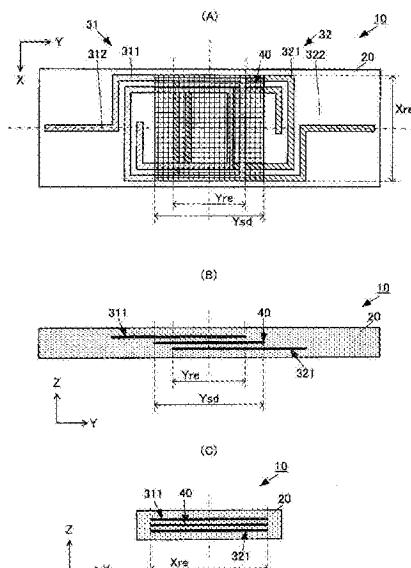
权利要求书2页 说明书12页 附图14页

(54)实用新型名称

层叠型线圈元件、天线模块以及无线通信模块

(57)摘要

层叠型线圈元件(10)具备层叠体(20)。在该层叠体(20)内，具备卷绕状并且平面状的第1线圈导体(311)以及第2线圈导体(321)、平面状的磁屏蔽部件(40)。第1线圈导体(311)以及第2线圈导体(321)被配置为在卷绕轴的延伸方向来观察，卷绕区域的一部分重合。磁屏蔽部件(40)是如下形状：在卷绕轴的延伸方向被配置于第1线圈导体(311)以及第2线圈导体(321)之间，与第1线圈导体(311)和第2线圈导体(321)重合的第一区域重合，并且与第1线圈导体(311)和第2线圈导体(321)不重合的第二区域的至少一部分不重合。



1. 一种层叠型线圈元件，具备：

层叠体，其是将多个绝缘性片层叠而成的；

卷绕状的第1线圈导体以及第2线圈导体，形成于所述层叠体内，分别构成第1线圈以及第2线圈；和

平面状的磁屏蔽部件，其形成于所述层叠体内，

所述第1线圈以及所述第2线圈被配置为：卷绕轴的延伸方向大致一致，并且在所述卷绕轴的延伸方向来观察，卷绕区域的一部分重合，

所述磁屏蔽部件是如下形状：在所述卷绕轴的延伸方向上被配置于所述第1线圈以及所述第2线圈之间，在所述卷绕轴的延伸方向来观察，与所述第1线圈和所述第2线圈重合的第1区域重合，并且与所述第1线圈和所述第2线圈不重合的第2区域的至少一部分不重合。

2. 根据权利要求1所述的层叠型线圈元件，其中，

所述第1线圈以及所述第2线圈的所述卷绕轴的延伸方向与所述多个绝缘性片的层叠方向大致相同。

3. 根据权利要求1或2所述的层叠型线圈元件，其中，

该层叠型线圈元件具备第3线圈，该第3线圈由设置于所述层叠体的螺旋状的第3线圈导体构成，

所述第1线圈、所述第2线圈以及所述磁屏蔽部件被配置于由所述第3线圈的螺旋形状围起的区域内。

4. 根据权利要求3所述的层叠型线圈元件，其中，

所述第1线圈以及所述第2线圈的卷绕轴与所述第3线圈的卷绕轴正交。

5. 根据权利要求3所述的层叠型线圈元件，其中，

所述第1线圈以及所述第2线圈在所述第3线圈的卷绕轴的延伸方向上被配置于从所述第3线圈的两端起分别空出规定间隔的内侧的区域。

6. 根据权利要求3所述的层叠型线圈元件，其中，

构成所述层叠体的绝缘性片的至少一部分由磁性体构成，

所述第1线圈以及所述第2线圈被配置为被所述磁性体的绝缘性片夹着。

7. 根据权利要求3所述的层叠型线圈元件，其中，

在所述层叠体具备将所述第1线圈、所述第2线圈以及所述第3线圈连接于外部端子的多个通孔导体，

该多个通孔导体的排列方向与所述第3线圈的卷绕轴的延伸方向大致平行。

8. 根据权利要求3所述的层叠型线圈元件，其中，

所述第3线圈构成线圈天线，

所述第1线圈以及所述第2线圈构成与所述线圈天线连接的电路中包含的电感器。

9. 根据权利要求1或2所述的层叠型线圈元件，其中，

所述磁屏蔽部件由仅包围所述第1区域的形状构成。

10. 一种天线模块，具备：

权利要求8所述的层叠型线圈元件；和

与所述第1线圈以及所述第2线圈所构成的电感器的至少一方连接的无线IC。

11. 一种无线通信模块，具备：

权利要求8所述的层叠型线圈元件；和
与所述第1线圈以及所述第2线圈所构成的电感器连接的无线IC，
所述第1线圈以及所述第2线圈构成滤波器电路，
所述第3线圈所构成的线圈天线经由所述滤波器电路而与所述无线IC连接，构成辐射元件。

层叠型线圈元件、天线模块以及无线通信模块

技术领域

[0001] 本实用新型涉及在将绝缘体层层叠而成的层叠体内形成由导体图案构成的线圈的层叠型线圈元件、具备该层叠型线圈元件的天线模块以及无线通信模块。

背景技术

[0002] 以往,设计了各种通过在层叠体内形成导体图案而在层叠体内形成电路元件的层叠型电子部件。例如,在专利文献1所述的层叠型电子部件中,通过在层叠体内将多个导体图案形成为螺旋形状,来构成内置有多个线圈的层叠型电子部件。

[0003] 在专利文献1所述的层叠型电子部件中,在层叠体的同一层(同一平面)形成多个线圈用导体图案。在多个线圈用导体图案之间配置内部接地导体。通过该结构,抑制了在单一的层叠型电子部件内靠近配置的多个线圈间的耦合。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2002-280218号公报

实用新型内容

[0007] -实用新型要解决的课题-

[0008] 但是,在专利文献1所述的内置线圈的现有的层叠型电子部件中,作为俯视层叠型电子部件的面积,至少需要多个线圈用导体图案的面积、配置于多个线圈用导体图案之间的内部接地导体的面积、将这些导体图案分离的部分的面积。因此,难以缩小俯视层叠型电子部件的面积。

[0009] 本实用新型的目的在于,提供一种在层叠体内形成多个线圈,并且能够抑制这些线圈间的耦合且能够缩小俯视的面积的层叠型线圈元件。

[0010] -解决课题的手段-

[0011] 本实用新型的层叠型线圈元件具备:将多个绝缘性片层叠而成的层叠体;分别构成第1线圈以及第2线圈的形成于层叠体内的卷绕状的第1线圈导体以及第2线圈导体;和形成于层叠体内的平面状的磁屏蔽部件,其特征在于如下结构。第1线圈以及第2线圈被配置为卷绕轴的延伸方向大致一致,并且在卷绕轴的延伸方向来观察,卷绕区域的一部分重合。磁屏蔽部件是如下形状:在卷绕轴的延伸方向被配置于第1线圈以及第2线圈之间,在卷绕轴的延伸方向来观察,与第1线圈和第2线圈重合的第1区域重合,并且与第1线圈和第2线圈不重合的第2区域的至少一部分不重合。

[0012] 在该结构中,第1线圈和第2线圈在卷绕轴的延伸方向观察,局部重合。因此,能够将层叠体小面积化。并且,通过将磁屏蔽部件构成为与第1线圈和第2线圈重合的第1区域重合、并且与第1线圈和第2线圈不重合的第2区域的至少一部分不重合的形状,能够在第1区域有效地抑制第1线圈与第2线圈的耦合,并且抑制在磁屏蔽部件产生的涡流,从而能够抑制基于磁屏蔽部件的第1线圈和第2线圈的Q值的降低所导致的特性劣化。

[0013] 此外,在本实用新型的层叠型线圈元件中,优选第1线圈以及第2线圈的卷绕轴的延伸方向与多个绝缘性片的层叠方向大致相同。

[0014] 在该构成中,若在分别不同的绝缘性片的表面形成第1线圈导体以及第2线圈导体,并将这些绝缘性片层叠,则能够容易地实现局部重合的第1线圈导体与第2线圈导体的构造。

[0015] 此外,在本实用新型的层叠型线圈元件中,优选为如下结构。层叠型线圈元件具备由设置于层叠体的螺旋状的第3线圈导体构成的第3线圈。第1线圈、第2线圈以及磁屏蔽部件被配置于由第3线圈的螺旋形状围起的区域内。

[0016] 在该结构中,能够在层叠体形成与第1线圈以及第2线圈不同的第3线圈,并且能够抑制层叠体的形状变大。

[0017] 此外,优选本实用新型的层叠型线圈元件的第1线圈以及第2线圈的卷绕轴与第3线圈的卷绕轴正交。

[0018] 在该结构中,能够抑制第1线圈以及第2线圈与第3线圈的耦合。

[0019] 此外,在本实用新型的层叠型线圈元件中,优选第1线圈以及第2线圈在第3线圈的卷绕轴的延伸方向上被配置于从第3线圈的两端起分别空出规定间隔的内侧的区域。

[0020] 在该结构中,能够使第1线圈导体以及第2线圈导体难以相对于与第3线圈导体耦合的磁场进行耦合。

[0021] 此外,在本实用新型的层叠型线圈元件中,优选是如下结构。构成层叠体的绝缘性片的至少一部分由磁性体构成。第1线圈以及第2线圈被配置为被磁性体的绝缘性片夹着。

[0022] 在该结构中,能够将夹着第1线圈以及第2线圈的磁性体利用为第3线圈的磁芯。

[0023] 此外,在本实用新型的层叠型线圈元件中,优选是如下结构。在层叠体具备将第1线圈、第2线圈以及第3线圈连接于外部端子的多个通孔导体。该多个通孔导体的排列方向与第3线圈的卷绕轴的延伸方向大致平行。

[0024] 在该结构中,能够抑制多个通孔导体与第1、第2线圈的耦合,并且能够抑制第3线圈所耦合的磁场与多个通孔导体的耦合。

[0025] 此外,在本实用新型的层叠型线圈元件中,优选第3线圈构成线圈天线,第1线圈以及第2线圈构成与线圈天线连接的电路中包含的电感器。

[0026] 在该结构中,能够构成基于层叠型线圈元件的天线模块的一部分,能够使天线模块小型化。

[0027] 此外,在本实用新型的层叠型线圈元件中,优选磁屏蔽部件由仅包围第1区域的形状构成。

[0028] 在该结构中,能够抑制第1线圈与第2线圈的耦合,并且能够进一步抑制基于磁屏蔽部件的第1线圈与第2线圈的Q值的降低所导致的特性劣化。

[0029] 此外,本实用新型的天线模块的特征在于,具备:上述的层叠型线圈元件;和与第1线圈以及第2线圈所构成的电感器的至少一方连接的无线IC。

[0030] 在该结构中,通过使用上述的层叠型线圈元件,能够使天线模块小型化。

[0031] 此外,本实用新型的无线通信模块具备:上述的层叠型线圈元件;和与第1线圈以及第2线圈所构成的电感器连接的无线IC。第1线圈以及第2线圈构成滤波器电路。第3线圈所构成的线圈天线经由滤波器电路而与无线IC连接,构成辐射元件。

[0032] 在该结构中,通过使用上述的层叠型线圈元件,能够使无线通信模块小型化。

[0033] -实用新型效果-

[0034] 根据本实用新型,能够在层叠体内形成多个线圈,并且能够以小面积形成抑制了这些线圈间的耦合的层叠型线圈元件。

附图说明

[0035] 图1是本实用新型的第1实施方式所涉及的层叠型线圈元件的外观立体图。

[0036] 图2是本实用新型的第1实施方式所涉及的层叠型线圈元件的平面透视图、第1侧面剖视图以及第2侧面剖视图。

[0037] 图3是表示本实用新型的第1实施方式所涉及的层叠型线圈元件的示意导体图案的图。

[0038] 图4是表示本实用新型的第1实施方式所涉及的磁屏蔽部件与重叠区域以及非重叠区域的重合程度对线圈导体的特性的影响的图。

[0039] 图5是表示本实用新型的第1实施方式所涉及的线圈导体彼此的重合的偏移量对线圈导体的特性的影响的图。

[0040] 图6是本实用新型的第2实施方式所涉及的层叠型线圈元件的外观立体图。

[0041] 图7是本实用新型的第2实施方式所涉及的层叠型线圈元件的第1侧面剖视图。

[0042] 图8是表示与第3线圈导体耦合的外部施加磁场Ht的图。

[0043] 图9是表示第3线圈导体的端部与第1、第2线圈导体的距离对耦合系数的影响的图。

[0044] 图10是表示包含本实用新型的实施方式所涉及的天线模块的无线通信系统的一部分的电路图。

[0045] 图11是构成本实用新型的第3实施方式所涉及的层叠型线圈元件的各层的俯视图。

[0046] 图12是构成本实用新型的第4实施方式所涉及的层叠型线圈元件的各层的俯视图。

[0047] 图13是构成本实用新型的第5实施方式所涉及的层叠型线圈元件的各层的俯视图。

[0048] 图14是构成本实用新型的第6实施方式所涉及的层叠型线圈元件的各层的俯视图。

[0049] 图15是构成本实用新型的第7实施方式所涉及的层叠型线圈元件的各层的俯视图。

[0050] 图16是本实用新型的第8实施方式所涉及的层叠型线圈元件的侧面剖视图。

[0051] 图17是本实用新型的第9实施方式所涉及的层叠型线圈元件的侧面剖视图。

[0052] 图18是本实用新型的第9实施方式所涉及的层叠型线圈元件的天线线圈的电路图。

[0053] 图19是本实用新型的第10实施方式所涉及的层叠型线圈元件的侧面剖视图。

[0054] 图20是本实用新型的第11实施方式所涉及的天线模块的侧视图。

[0055] 图21是表示本实用新型的第1线圈导体、第2线圈导体以及磁屏蔽的其他方式的俯

视图。

具体实施方式

[0056] 参照附图来说明本实用新型的第1实施方式所涉及的层叠型线圈元件。图1是本实用新型的第1实施方式所涉及的层叠型线圈元件的外观立体图。图2(A)是本实用新型的第1实施方式所涉及的层叠型线圈元件的平面透視图。图2(B)是本实用新型的第1实施方式所涉及的层叠型线圈元件的第1侧面剖视图。图2(C)是本实用新型的第1实施方式所涉及的层叠型线圈元件的第2侧面剖视图。图3是表示本实用新型的第1实施方式所涉及的层叠型线圈元件的示意导体图案的图。

[0057] 如图1、图2所示，第1实施方式所涉及的层叠型线圈元件10具备层叠体20。层叠体20由立方体形状构成。层叠体20是将多片绝缘性片层叠而成的。这里，绝缘性片由铁氧体等磁性体陶瓷层构成。即，层叠体20是磁性体陶瓷层叠体。

[0058] 在层叠体20的内部，具备：第1线状导体31、第2线状导体32以及磁屏蔽部件40。第1线状导体31、第2线状导体32以及磁屏蔽部件40由银(Ag)等导电性高的材料构成。另外，也可以将绝缘性片由例如液晶聚合物等非磁性层构成，将各种导体图案由铜(Cu)等构成。

[0059] 第1线状导体31由平面状且螺旋形状的第1线圈导体311和第1布线导体312构成。该第1线圈导体311相当于构成本实用新型的“第1线圈”的形成在层叠体内的卷绕状的第1线圈导体。第1布线导体312与第1线圈导体311的外周侧端部连接。第1线状导体31形成在层叠体20内，使得第1布线导体312被配置于俯视层叠体20时的第1方向(附图的Y方向)的一端附近，第1线圈导体311被配置于第1方向的中央附近。

[0060] 第2线状导体32由平面状且螺旋形状的第2线圈导体321和第2布线导体322构成。该第2线圈导体321相当于构成本实用新型的“第2线圈”的形成在层叠体内的卷绕状的第2线圈导体。第2布线导体322与第2线圈导体321的外周侧端部连接。第2线状导体32形成在层叠体20内，使得第2布线导体322被配置于俯视层叠体20时的第1方向的另一端附近，第2线圈导体321被配置于第1方向的中央附近。

[0061] 磁屏蔽部件40由矩形形状的平板导体构成。磁屏蔽部件40被配置于俯视层叠体20时的第1方向的中央附近。

[0062] 第1线状导体31和第2线状导体32被配置为各自的平板面平行。换言之，第1线圈导体311和第2线圈导体321被配置为卷绕轴的方向一致(平行)。第1线状导体31和第2线状导体32沿着层叠体20的厚度方向(层叠方向)被空出间隔地配置。换言之，第1线状导体31和第2线状导体32沿着第1线圈导体311和第2线圈导体321的卷绕轴的延伸方向被空出间隔地配置。沿着层叠体20的厚度方向(沿着第1线圈导体311和第2线圈导体321的卷绕轴的延伸方向)，在第1线状导体31与第2线状导体32之间，配置磁屏蔽部件40。磁屏蔽部件40被配置为其平板面与第1、第2线圈导体311、321的卷绕轴正交。

[0063] 在俯视层叠体20的状态下，换言之，在第1线圈导体311以及第2线圈导体321的卷绕轴的延伸方向上来看，第1线状导体31的第1线圈导体311的形成区域(第1线圈的区域)与第2线状导体32的第2线圈导体321的形成区域(第2线圈的区域)被配置为各自的一部分重合。这样，第1线圈导体311的形成区域(第1线圈的区域)与第2线圈导体321的形成区域(第2线圈的区域)重合的区域相当于本实用新型的“第1区域”。通过设为这样的结构，与配置为2

个线圈的区域不重合的方式相比,能够缩小层叠体20的平面面积。

[0064] 在俯视层叠体20的状态下,磁屏蔽部件40被配置为相对于第1线圈导体311的形成区域与第2线圈导体321的形成区域重合的区域(重叠区域(第1区域))重合。换言之,俯视层叠体20的状态下的磁屏蔽部件40的配置区域包含第1线圈导体311的形成区域与第2线圈导体321的形成区域重合的区域(重叠区域(第1区域))。

[0065] 作为更具体的例子,如图3所示,磁屏蔽部件40的第1方向的长度Ysd比第1线圈导体311的形成区域与第2线圈导体321的形成区域重合的重叠区域的第1方向的长度Yre长。并且,重叠区域的第1方向的两端的位置比磁屏蔽部件40的第1方向的两端的位置更沿着第1方向位于中央。此外,磁屏蔽部件40的第2方向的长度Xsd与第1线圈导体311的形成区域和第2线圈导体321的形成区域的第2方向的长度Xc1、Xc2相同。即,磁屏蔽部件40的第2方向的长度Xsd与重叠区域的第2方向的长度Xre相同。并且,第1线圈导体311的形成区域和第2线圈导体321的形成区域在第2方向的两端的位置与磁屏蔽部件40在第2方向的两端的位置相同。

[0066] 通过设为这样的结构,在第1线圈导体311与第2线圈导体321最容易电磁耦合的重叠区域,能够有效地抑制第1线圈导体311与第2线圈导体321的电磁耦合。

[0067] 进一步地,如图2所示,俯视层叠体20,第1线圈导体311的形成区域中与第2线圈导体321的形成区域不重合的区域(非重叠区域(相当于本实用新型的“第2区域”))的一部分和磁屏蔽部件40不重合。此外,俯视层叠体20,第2线圈导体321的形成区域中与第1线圈导体311的形成区域不重合的区域(非重叠区域(第2区域))的一部分和磁屏蔽部件40不重合。

[0068] 这样,通过具备不重合的区域,在高频信号流过第1线圈导体311以及第2线圈导体321时,能够抑制在磁屏蔽部件40产生的涡流。由此,能够提高第1线圈导体311以及第2线圈导体321的Q值,能够提高第1、第2线圈导体311、321的特性。

[0069] 图4是表示磁屏蔽部件与重叠区域以及非重叠区域的重合程度对线圈导体的特性的影响的图。图4是使第1、第2线圈导体311、321的形成区域的面积(第1方向的长度Yre=1.5 [mm])以及重叠区域的面积恒定(第1方向的长度Yc1、Yc2=2.7 [mm]),表示使磁屏蔽部件40的面积变化时的Q值以及第1线圈导体311与第2线圈导体321的耦合系数的图。另外,通过使磁屏蔽部件40的第1方向的长度Ysd变化,来改变磁屏蔽部件40的面积。并且,使沿着第1方向的磁屏蔽部件40的中心位置与重叠区域的中心位置一致。

[0070] 如图4所示,屏蔽部件40的长度Ysd越长,第1、第2线圈导体311、321的Q值越降低(劣化)。因此,仅在Q值的观点中,更优选屏蔽部件40的长度Ysd较短。

[0071] 但是,在屏蔽部件40的长度Ysd小于1.5 [mm]的区域中,随着长度Ysd变短,耦合系数变高。另一方面,若屏蔽部件40的长度Ysd为1.5 [mm]以上,则耦合系数大致变为“0”。

[0072] 根据图4的结果,优选屏蔽部件40的长度Ysd为1.5 [mm]以上,更优选屏蔽部件40的长度Ysd为1.5 [mm]。即,优选屏蔽部件40配置为与重叠区域重合,更优选屏蔽部件40配置为仅与重叠区域重合。

[0073] 图5是表示线圈导体彼此的重合的偏移量对线圈导体的特性的影响的图。图5表示将第1线圈导体311与磁屏蔽部件40的位置关系固定,使第2线圈导体321的位置沿着第1方向偏移的状态。

[0074] 如图5所示,若线圈彼此的偏移量变大,即,第2线圈导体321与磁屏蔽部件40的重

合面积变小，则第2线圈导体322的Q值提高，相对于第1线圈导体311的耦合系数变小。因此，优选增大非重叠区域。但是，若增大非重叠区域，则层叠体20的面积变大，因此根据产品的规格、所要求的Q值、耦合系数以及层叠型线圈元件10允许的大小来将偏移量设定为适当值即可。

[0075] 综上所述，通过使用本实施方式的结构，能够在层叠体内形成多个线圈，并且能够以小面积来形成抑制了这些线圈间的耦合的层叠型线圈元件。

[0076] 接下来，参照附图来说明本实用新型的第2实施方式所涉及的层叠型线圈元件。图6是本实用新型的第2实施方式所涉及的层叠型线圈元件的外观立体图。图7是本实用新型的第2实施方式所涉及的层叠型线圈元件的第一侧面剖视图。

[0077] 如图6、图7所示，第2实施方式所涉及的层叠型线圈元件10A是对第1实施方式所示的层叠型线圈元件10追加了第3线圈导体50的元件。第3线圈导体50相当于构成本实用新型的“第3线圈”的第3线圈导体。

[0078] 第3线圈导体50由沿着层叠体20A的四面卷绕的螺旋状的线状导体构成。因此，第1、第2线圈导体311、321被配置于由第3线圈导体50的螺旋形状的导体图案围起的区域内。第3线圈导体50的卷绕轴与第1、第2线圈导体311、321的卷绕轴正交。

[0079] 通过这样的结构，能够小型地形成具备第1、第2、第3线圈导体311、321、50的层叠型线圈元件10A。

[0080] 进一步地，在本实施方式的结构中，由于第3线圈导体50的卷绕轴与第1、第2线圈导体311、321的卷绕轴正交，因此能够抑制第3线圈导体50与第1、第2线圈导体311、321之间的电磁耦合。即，能够通过一个层叠体20A小型地形成抑制了相互的相互感应的3个线圈导体。

[0081] 这里，如图7所示，第1、第2线圈导体311、321形成于第3线圈导体50中从第1方向的两端隔开间隔G的位置、即第1方向的靠近中央的区域。

[0082] 通过设为这样的结构，能够抑制第1、第2线圈导体311、321相对于第3线圈导体50耦合的外部施加磁场耦合。图8是表示与第3线圈导体耦合的外部施加磁场Ht的图。如图8所示，层叠型线圈元件10A被安装于形成包含该层叠型线圈元件10A的电子设备模块的基底基板901的表面。在该情况下，如图8所示，外部施加磁场Ht的磁力线不穿过基底基板901。因此，外部施加磁场Ht的磁力线的方向与第1、第2线圈导体311、321的平板面平行。因此，通过具备图7所示的结构，能够抑制外部施加磁场与第1、第2线圈导体311、321的耦合。

[0083] 进一步地，如图8所示，外部施加磁场Ht的磁力线在第3线圈导体50的第1方向（沿着卷绕轴的方向）的两端附近，相对于与第1、第2线圈导体311、321的平板面平行的面，形成非0°的角（成为交叉的方向）。因此，与第1、第2线圈导体311、321被配置于第3线圈导体50的第1方向（沿着卷绕轴的方向）的两端附近的情况相比，通过使用本实施方式的结构，能够进一步抑制外部施加磁场与第1、第2线圈导体311、321的耦合。

[0084] 图9是表示第3线圈导体的端部与第1、第2线圈导体的距离对耦合系数的影响的图。如图9所示，通过增长第3线圈导体的端部与第1、第2线圈导体的距离G，能够进一步抑制第1、第2线圈导体相对于外部施加磁场的耦合。

[0085] 由这样的结构构成的层叠型线圈元件10A能够利用于图10所示的天线模块。图10是表示包含本实用新型的实施方式所涉及的天线模块的无线通信系统的一部分的电路图。

[0086] 无线通信系统具备天线模块1和供电侧天线线圈B50。天线模块1具备：分别由第1线圈导体311以及第2线圈导体321构成的电感器、由第3线圈导体50构成的天线线圈、电容器611、612、621、622、631、632、RFIC90。天线模块1通过使由第3线圈导体50构成的天线线圈靠近于供电侧天线线圈B50，来实现无线通信。

[0087] RFIC90的第1端子经由第1线圈导体311所构成的电感器和电容器631，与第3线圈导体50所构成的天线线圈的一端连接。RFIC90的第2端子经由第2线圈导体321所构成的电感器和电容器632，与第3线圈导体50所构成的天线线圈的另一端连接。

[0088] 第1线圈导体311和电容器631的连接点与电容器611的一端连接。第2线圈导体321和电容器632的连接点与电容器612的一端连接。电容器611、612的另一端与接地连接。

[0089] 第3线圈导体50和电容器631的连接点与电容器621的一端连接。第3线圈导体50和电容器632的连接点与电容器622的一端连接。电容器621、622的另一端与接地连接。

[0090] 由电容器621、622、631、632构成的电路构成由第3线圈导体50构成的天线线圈与RFIC90的匹配电路。由第1线圈导体311以及第2线圈导体321构成的电感器和由电容器611、612构成的电路构成EMC滤波器电路。

[0091] 并且，通过在这样的天线模块1中使用上述的层叠型线圈元件10A，能够使天线模块1小型化、轻薄化。

[0092] 另外，在本实施方式中，示出使用具备第3线圈导体50的层叠型线圈元件10A的例子，但也可以是使用第1实施方式所涉及的层叠型线圈元件10并另外使用天线线圈的结构。在该情况下，层叠型线圈元件10相当于本实用新型的“无线通信模块”。即使是这样的结构，也能够使无线通信模块小型化、轻薄化。

[0093] 接下来，参照附图来说明本实用新型的第3实施方式所涉及的层叠型线圈元件。图11是构成本实用新型的第3实施方式所涉及的层叠型线圈元件的各层的俯视图。

[0094] 本实施方式的层叠型线圈元件10B是将以下的绝缘体层201～211层叠而成的。绝缘体层201、202、203、210、211由非磁性体的绝缘性材料构成。绝缘体层204～209由磁性体材料构成。

[0095] 在绝缘体层201的表面形成外部连接用的各种连接盘导体。具体地，在绝缘体层201形成天线线圈用连接盘导体PA1、PA2、电感器用连接盘导体PL11、PL12、PL21、PL22。天线线圈用连接盘导体PA1形成于绝缘体层201的长边方向(Y方向)的一端附近。天线线圈用连接盘导体PA2被配置于绝缘体层201的长边方向(Y方向)的另一端附近。

[0096] 电感器用连接盘导体PL11、PL12、PL21、PL22被配置于沿着长边方向(Y方向)的天线线圈用连接盘导体PA1、PA2之间。电感器用连接盘导体PL11、PL12被配置于天线线圈用连接盘导体PA1一侧。电感器用连接盘导体PL21、PL22被配置于天线线圈用连接盘导体PA2一侧。电感器用连接盘导体PL11、PL21被沿着长边方向(Y方向)配置。电感器用连接盘导体PL12、PL22被沿着长边方向(Y方向)配置。

[0097] 在绝缘体层202的表面形成布线导体Pt221、Pt222、Pt223、Pt224、Pt225、Pt226。

[0098] 布线导体Pt221的一端经由绝缘体层201的通孔导体Vi211而与天线线圈用连接盘导体PA1连接。布线导体Pt221的另一端经由绝缘体层202的通孔导体Vi221而与绝缘体层203的长边方向(Y方向)的一端的线圈导体501连接。

[0099] 布线导体Pt222的一端经由绝缘体层201的通孔导体Vi212而与电感器用连接盘导体

P_{L11}连接。布线导体Pt₂₂₂的另一端经由绝缘体层202、203、204的通孔导体Vi₂₂₂,而与绝缘体层205的布线导体Pt₂₅₁的一端连接。

[0100] 布线导体Pt₂₂₃的一端经由绝缘体层201的通孔导体Vi₂₁₃而与电感器用连接盘导体P_{L12}连接。布线导体Pt₂₂₃的另一端经由绝缘体层202、203、204的通孔导体Vi₂₂₃而与绝缘体层205的布线导体Pt₂₅₂的一端连接。

[0101] 通孔导体Vi₂₂₁、Vi₂₂₃在绝缘体层202、203、204的一端附近,在长边方向排列配置。这样通过将通孔导体Vi₂₂₁、Vi₂₂₃在绝缘体层的长边方向排列,能够抑制向后述的天线用的线圈导体所耦合的外部施加磁场的耦合。

[0102] 布线导体Pt₂₂₄的一端经由绝缘体层201的通孔导体Vi₂₁₄而与天线线圈用连接盘导体P_{A2}连接。布线导体Pt₂₂₄的另一端经由绝缘体层202的通孔导体Vi₂₂₄而与绝缘体层203的长边方向(Y方向)的另一端的线圈导体501连接。

[0103] 布线导体Pt₂₂₅的一端经由绝缘体层201的通孔导体Vi₂₁₅而与电感器用连接盘导体P_{L22}连接。布线导体Pt₂₂₅的另一端经由绝缘体层202、203、204、205、206、207的通孔导体Vi₂₂₅而与绝缘体层208的布线导体Pt₂₈₁的一端连接。

[0104] 布线导体Pt₂₂₆的一端经由绝缘体层201的通孔导体Vi₂₁₆来与电感器用连接盘导体P_{L21}连接。布线导体Pt₂₂₆的另一端经由绝缘体层202、203、204、205、206、207的通孔导体Vi₂₂₆来与绝缘体层208的第1布线导体312B连接。

[0105] 通孔导体Vi₂₂₅、Vi₂₂₆在绝缘体层202、203、204、205、206、207的另一端附近在长边方向排列配置。通过这样将通孔导体Vi₂₂₅、Vi₂₂₆在绝缘体层的长边方向排列,能够抑制后述的向天线用的线圈导体所耦合的外部施加磁场的耦合。

[0106] 在绝缘体层203的表面形成多个线圈导体501。多个线圈导体501是与绝缘体层203的短边方向(X方向)大致平行地延伸的线状导体。多个线圈导体501沿着绝缘体层203的长边方向隔开间隔地排列配置。

[0107] 在绝缘体层204的表面形成多个线圈导体502。多个线圈导体502是与绝缘体层204的短边方向(X方向)大致平行地延伸的线状导体。多个线圈导体502沿着绝缘体层204的长边方向隔开间隔地排列配置。各线圈导体502在俯视层叠型线圈元件10B下,被配置于与形成于绝缘体层203的各线圈导体501重合的位置。各线圈导体502的一端经由形成于绝缘体层203的通孔导体Vi₅₁₁,与各线圈导体501的一端连接。各线圈导体502的一端经由设置于形成在绝缘体层204、205、206、207、208的侧面的槽的通孔导体Vi₅₂₁,与绝缘体层210的各线圈导体503的一端连接。

[0108] 各线圈导体502的另一端经由形成于绝缘体层203的通孔导体Vi₅₁₂,与各线圈导体501的另一端连接。各线圈导体502的另一端仅由设置于形成在绝缘体层204、205、206、207、208的侧面的槽的通孔导体Vi₅₂₂,与绝缘体层210的各线圈导体503的另一端连接。

[0109] 在绝缘体层205的表面形成布线导体Pt₂₅₁、Pt₂₅₂。

[0110] 在绝缘体层206的表面形成第2线圈导体321B以及第2布线导体322B。第2线圈导体321B是螺旋形状,外周端与第2布线导体322B连接。第2线圈导体321B的内周端经由设置于绝缘体层205的通孔导体Vi₂₅₂,与绝缘体层205的布线导体Pt₂₅₂连接。第2布线导体322B中与和第2线圈导体321B连接的端相反的一侧的端经由设置于绝缘体层205的通孔导体Vi₂₅₁,与绝缘体层205的布线导体Pt₂₅₁连接。

[0111] 在绝缘体层207的表面形成平板状的磁屏蔽部件40。磁屏蔽部件40是相对于绝缘体层206的第2线圈导体321B的形成区域与绝缘体层208的第1线圈导体311B的形成区域重合的区域至少重合的形状。进一步地，磁屏蔽部件40是相对于绝缘体层206的第2线圈导体321B的形成区域与绝缘体层208的第1线圈导体311B的形成区域不重合的区域的至少一部分不重合的形状。此时，磁屏蔽部件40是仅相对于绝缘体层206的第2线圈导体321B的形成区域与绝缘体层208的第1线圈导体311B的形成区域重合的形状即可。

[0112] 在绝缘体层208的表面形成第1线圈导体311B、第1布线导体312B、布线导体Pt₂₈₁。第1线圈导体311B是螺旋形状，外周端与第1布线导体312B连接。第1线圈导体311B的内周端经由设置于绝缘体层208的通孔导体Vi₂₈₁，与绝缘体层209的布线导体Pt₂₉₁连接。第1布线导体312B中与和第1线圈导体311B连接的端相反的一侧的端与上述的通孔导体Vi₂₂₅连接。

[0113] 布线导体Pt₂₈₁的一端与上述的通孔导体Vi₂₂₆连接。布线导体Pt₂₈₁的另一端经由设置于绝缘体层208的通孔导体Vi₂₈₂，与绝缘体层209的布线导体Pt₂₉₁连接。

[0114] 在绝缘体层209形成布线导体Pt₂₉₁。

[0115] 在绝缘体层210的表面形成多个线圈导体503。多个线圈导体503是与绝缘体层210的短边方向(X方向)平行地延伸的线状导体。多个线圈导体503沿着绝缘体层210的长边方向隔开间隔地排列配置。各线圈导体503的一端与上述的通孔导体Vi₅₂₁连接。各线圈导体503的另一端与上述的通孔导体Vi₅₂₂连接。

[0116] 在绝缘体层211的表面形成多个线圈导体504。多个线圈导体504是与绝缘体层211的短边方向(X方向)平行地延伸的线状导体。多个线圈导体504沿着绝缘体层211的长边方向隔开间隔地排列配置。各线圈导体504在俯视层叠型线圈元件10B的情况下，被配置于与形成于绝缘体层210的各线圈导体503重合的位置。各线圈导体504的一端经由设置于绝缘体层210的通孔导体Vi₅₃₁，与各线圈导体503的一端连接。各线圈导体504的另一端经由设置于绝缘体层210的通孔导体Vi₅₃₂，与各线圈导体503的另一端连接。

[0117] 通过设为这样的结构，能够形成具有与上述的第2实施方式同样的作用效果的层叠型线圈元件10B。进一步地，在本实施方式的结构中，能够将被由线圈导体501、502、503、504以及通孔导体Vi₅₁₁、Vi₅₁₂、Vi₅₂₁、Vi₅₂₂、Vi₅₃₁、Vi₅₃₂构成的第3线圈导体的螺旋导体围起的部分设为磁性体。由此，能够提高将第3线圈导体利用为天线线圈时的天线特性。

[0118] 此外，在本实施方式中，通过线圈导体501、502以及通孔导体Vi₅₁₁、Vi₅₁₂的组合、以及线圈导体503、504以及通孔导体Vi₅₃₁、Vi₅₃₂的组合，能够减少线圈的电阻率。由此，能够进一步改善第3线圈导体的Q值。

[0119] 此外，通过使用上述的通孔导体Vi₂₂₃、Vi₂₂₄、Vi₂₂₅、Vi₂₂₆的构造，能够抑制这些通孔导体与外部施加磁场的耦合，进一步能够提高天线特性。

[0120] 此外，在本实施方式的结构中，第3线圈导体不从层叠体的外形突出，在平板面不露出。由此，能够抑制对于外部环境的不需要的电磁耦合，并且能够提高对于外部环境的耐性。

[0121] 接下来，参照附图来说明本实用新型的第4实施方式所涉及的层叠型线圈元件。图12是构成本实用新型的第4实施方式所涉及的层叠型线圈元件的各层的俯视图。

[0122] 本实施方式的层叠型线圈元件10C是相对于第2实施方式所示的层叠型线圈元件10B，减少了绝缘体层的层数的元件。因此，对于与第3实施方式所示的层叠型线圈元件10B

不同的地方具体进行说明。

[0123] 在层叠型线圈元件10C中,是相对于形成磁屏蔽部件40的绝缘体层206,形成了第1线圈导体311C、第2线圈导体321C用的布线导体Pt₂₆₁、Pt₂₆₂、Pt₂₆₃的元件。即,由将磁屏蔽部件和线圈导体用的布线导体形成于同一层的结构构成。

[0124] 通过设为这样的结构,层叠型线圈元件10C能够得到与第3实施方式所涉及的层叠型线圈元件10B同样的作用效果。进一步地,通过层叠型线圈元件10C的结构,能够实现进一步薄型的层叠型线圈元件。

[0125] 接下来,参照附图来说明本实用新型的第5实施方式所涉及的层叠型线圈元件。图13是构成本实用新型的第5实施方式所涉及的层叠型线圈元件的各层的俯视图。

[0126] 本实施方式的层叠型线圈元件10D是相对于第4实施方式所示的层叠型线圈元件10C,布线图案不同的元件,针对与第4实施方式所示的层叠型线圈元件10C不同的地方具体进行说明。

[0127] 本实施方式的层叠型线圈元件10D由如下结构构成:在仅由第1线圈导体构成的第1线状导体31D所形成的绝缘体层207、以及仅由第2线圈导体构成的第2线状导体32D所形成的绝缘体层205未设置布线导体。

[0128] 即使是这样的结构,也能够得到与第4实施方式所涉及的层叠型线圈元件10C同样的作用效果。

[0129] 接下来,参照附图来说明本实用新型的第6实施方式所涉及的层叠型线圈元件。图14是构成本实用新型的第6实施方式所涉及的层叠型线圈元件的各层的俯视图。

[0130] 本实施方式的层叠型线圈元件10E是相对于第5实施方式所示的层叠型线圈元件10D,布线图案不同的元件,针对与第5实施方式所示的层叠型线圈元件10D不同的地方具体进行说明。

[0131] 在本实施方式的层叠型线圈元件10E中,为如下结构:将绝缘体层205的第2线圈导体32E的两端以及绝缘体层207的第1线圈导体31E的两端仅通过通孔导体Vi_{222E}、Vi_{223E}、Vi_{225E}、Vi_{226E}而连接至形成于作为布线层的绝缘体层202的各布线导体。进一步地,形成于绝缘体层202的布线导体Pt_{222E}、Pt_{223E}、Pt_{224E}、Pt_{225E}、Pt_{226E}形成为直线状。通过设为这样的结构,能够减小在层叠方向重合的导体的区域。由此,能够减少基于重合导体的寄生电容,能够提高作为线圈的特性。

[0132] 接下来,参照附图来说明本实用新型的第7实施方式所涉及的层叠型线圈元件。图15是构成本实用新型的第7实施方式所涉及的层叠型线圈元件的各层的俯视图。

[0133] 本实施方式的层叠型线圈元件10F是相对于第5实施方式所示的层叠型线圈元件10D,布线图案不同的元件,针对与第5实施方式所示的层叠型线圈元件10D不同的地方具体进行说明。

[0134] 在上述的各实施方式中,在以层叠体的长边方向(Y方向)的中心为基准的一端侧配置了第1线圈导体,在另一端侧配置了第2线圈导体。在本实施方式的层叠型线圈元件10F中,由以下结构构成:在以层叠体的短边方向(X方向)的中心为基准的一端侧配置仅由第1线圈导体构成的第1线状导体31F,在另一端侧配置仅由第2线圈导体构成的第2线状导体32F。

[0135] 即使是这样的结构,也能够得到与第5实施方式所涉及的层叠型线圈元件10D同样

的作用效果。

[0136] 接下来,参照附图来说明本实用新型的第8实施方式所涉及的层叠型线圈元件。图16是本实用新型的第8实施方式所涉及的层叠型线圈元件的侧面剖视图。

[0137] 本实施方式的层叠型线圈元件10G是相对于上述的第3~第7实施方式所涉及的层叠型线圈元件10B~10F,安装了RFIC90的元件。层叠型线圈元件10G由以非磁性体层22G、23G将磁性体层21G夹住的构造构成。用于安装RFIC90的连接盘导体形成于层叠体的非磁性体层22G的表面,与设置于层叠体的其他导体连接。

[0138] 通过设为这样的结构,能够比将这些分别安装于电路基板更小型化。另外,在本实施方式中,表示了将RFIC90安装于层叠体的例子,但也可以安装其他电路元件,例如电容器、电阻、电感器等无源元件或有源元件。

[0139] 接下来,参照附图来说明本实用新型的第9实施方式所涉及的层叠型线圈元件。图17是本实用新型的第9实施方式所涉及的层叠型线圈元件的侧面剖视图。

[0140] 本实施方式的层叠型线圈元件10H是相对于上述的第3~第7实施方式所涉及的层叠型线圈元件10B~10F,增加了内部接地导体600H的元件。层叠型线圈元件10H由以非磁性体层22H、23H将磁性体层21H夹住的构造构成。内部接地导体600H是平板状导体,形成于第3线圈导体的螺旋的外部、非磁性体层23H内。

[0141] 通过设为这样的结构,能够实现接下来所示的电路。图18是本实用新型的第9实施方式所涉及的层叠型线圈元件的天线线圈的电路图。

[0142] 构成天线线圈的第3线圈导体50由多个电感器部分构成,各电感器的连接点分别通过电容器601H、602H而与接地连接。该电容器601H、602H能够通过上述的内部接地导体600H、及与其靠近的第3线圈导体50用的线圈导体来实现。

[0143] 通过该结构,能够实现具有滤波器功能的天线线圈,更具体而言能够实现带有低通滤波器功能的天线线圈。

[0144] 接下来,参照附图来说明本实用新型的第10实施方式所涉及的层叠型线圈元件。图19是本实用新型的第10实施方式所涉及的层叠型线圈元件的侧面剖视图。

[0145] 本实施方式的层叠型线圈元件10I是相对于上述的第9实施方式所涉及的层叠型线圈元件10H,内部接地导体的形状不同的元件。层叠型线圈元件10I由以非磁性体层22I、23I将磁性体层21I夹住的构造构成。内部接地导体600I1、600I2是平板状导体,形成于第3线圈导体的螺旋的外部、非磁性体层23I内。

[0146] 即使是这样的结构,也与第9实施方式所示的层叠型线圈元件10H同样地,能够实现具有滤波器功能的天线线圈。进一步地,在本实施方式的结构中,通过配置多个内部接地导体,能够使与接地连接的电容器的电容为希望值。由此,能够更可靠地实现所希望的滤波器特性。

[0147] 接下来,参照附图来说明本实用新型的第11实施方式所涉及的层叠型线圈元件。图20是本实用新型的第11实施方式所涉及的天线模块的侧视图。

[0148] 本实施方式的天线模块具备:层叠型线圈元件10、放大器天线910、基底基板912。

[0149] 层叠型线圈元件10被配置在基底基板912上。放大器天线910被配置于基底基板912中安装有层叠型线圈元件10的一面一侧。放大器天线910被从基底基板912分离配置。

[0150] 这样,上述的各实施方式所示的层叠型线圈元件能够利用为使用了放大器天线

910的天线模块的供电线圈。

[0151] 另外,也可以不使用放大器天线910,而将基底基板912用作为辐射用平板导体。

[0152] 另外,第1线圈导体、第2线圈导体以及磁屏蔽部件也可以是接下来所示的方式。图21是表示本实用新型的第一线圈导体、第二线圈导体以及磁屏蔽的其他方式的俯视图。

[0153] 在图21(A)所示的方式中,第一线圈导体311以及第二线圈导体321被配置于在长边方向以及短边方向这两者上偏移的位置。即使是这样的方式,将磁屏蔽部件40J配置为与第一线圈导体311的形成区域和第二线圈导体321的形成区域重合的区域重合即可。

[0154] 在图21(B)所示的方式中,第一线圈导体311K以及第二线圈导体321K俯视下为圆形的螺旋形状。即使是这样的结构,将磁屏蔽部件40K配置为与第一线圈导体311K的形成区域和第二线圈导体321K的形成区域重合的区域重合即可。另外,虽然图21(B)是圆形,但也可以是其他的多边形。

[0155] 另外,在上述的各实施方式中,表示了将第一线圈导体以及第二线圈导体由单层形成的例子,但即使是一方由形成为多层的卷绕形的线状导体形成的方式,也能够应用上述的作用效果。

[0156] -符号说明-

[0157] 10、10A、10B、10C、10D、10E、10F、10G、10H、10I、10J、10K:层叠型线圈元件

[0158] 20、20A:层叠体

[0159] 21G、21H、21I:磁性体层

[0160] 22G、23G、22H、23H、22I:非磁性体层

[0161] 201~211:绝缘体层

[0162] 31、31B、31C、31D、31E、31F:第一线状导体

[0163] 311、311B、311C、311K:第一线圈导体

[0164] 312、312B、312C:第一布线导体

[0165] 32、32B、32C、32D、32E、32F:第二线状导体

[0166] 321、321B、321C、321K:第二线圈导体

[0167] 322、322B、322C:第二布线导体

[0168] 40、40J、40K:磁屏蔽部件

[0169] 50:第三线圈导体

[0170] 90:RFIC

[0171] 501、502、503、504:线圈导体

[0172] 600H、600I1、600I2:内部接地导体

[0173] 601H、602H、611、612、621、622、631、632:电容器

[0174] 901、902:基底基板

[0175] 910:放大器天线

[0176] 912:基底基板

[0177] B50:供电侧天线线圈

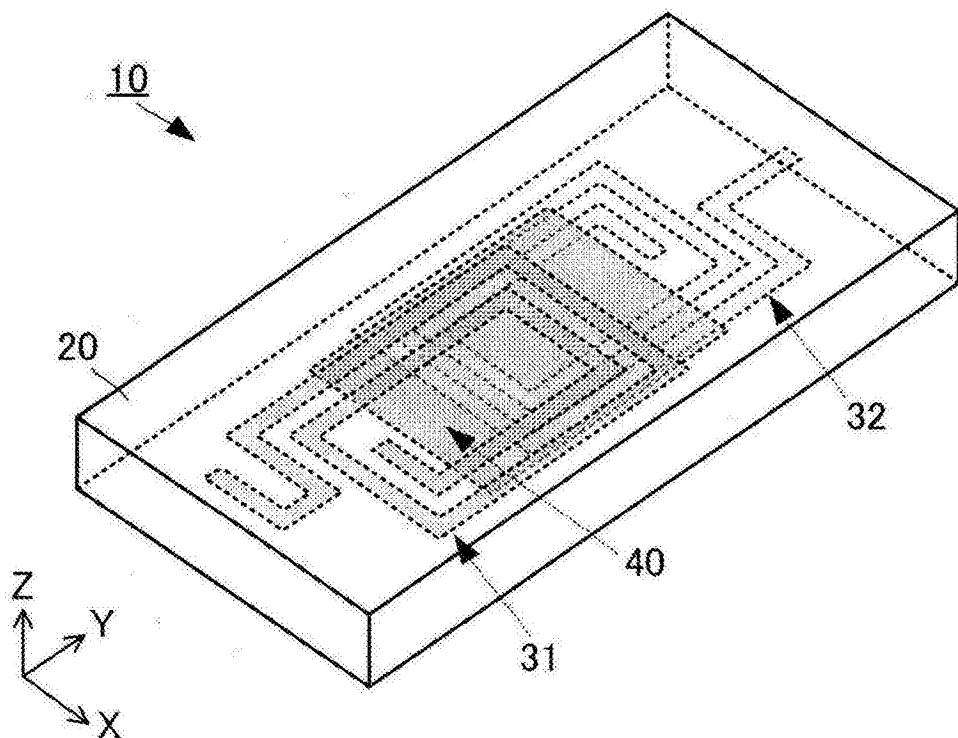


图1

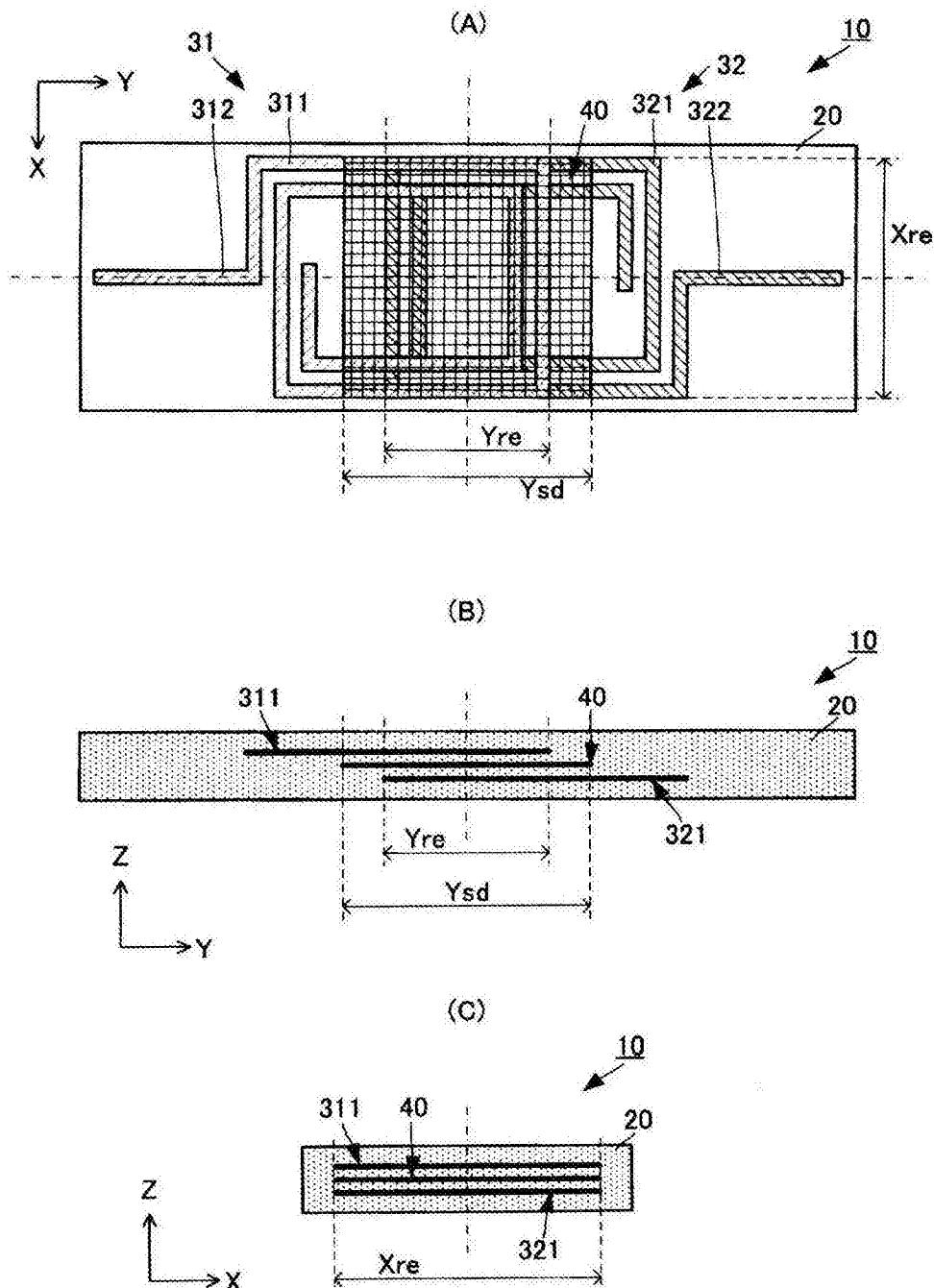


图2

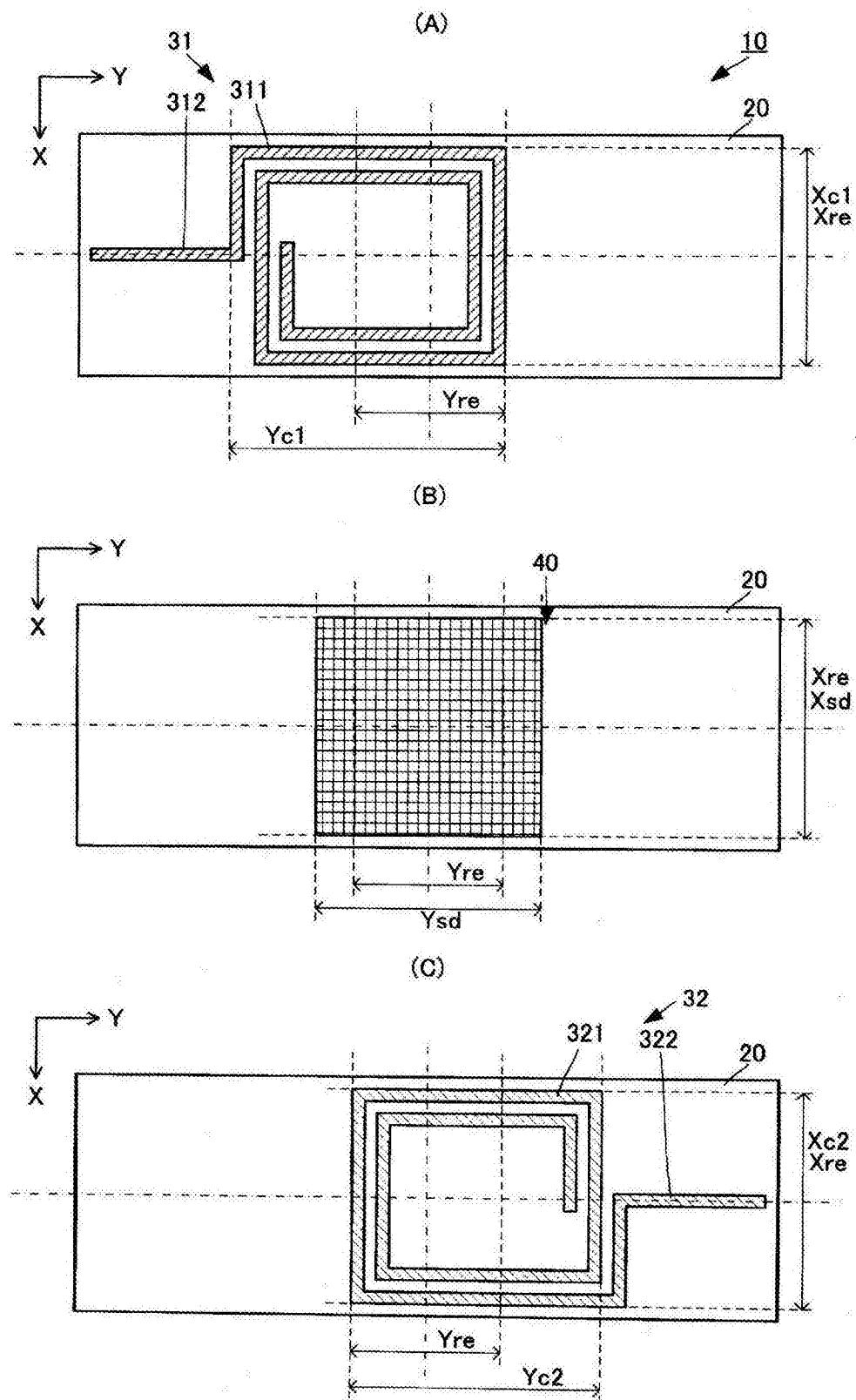


图3

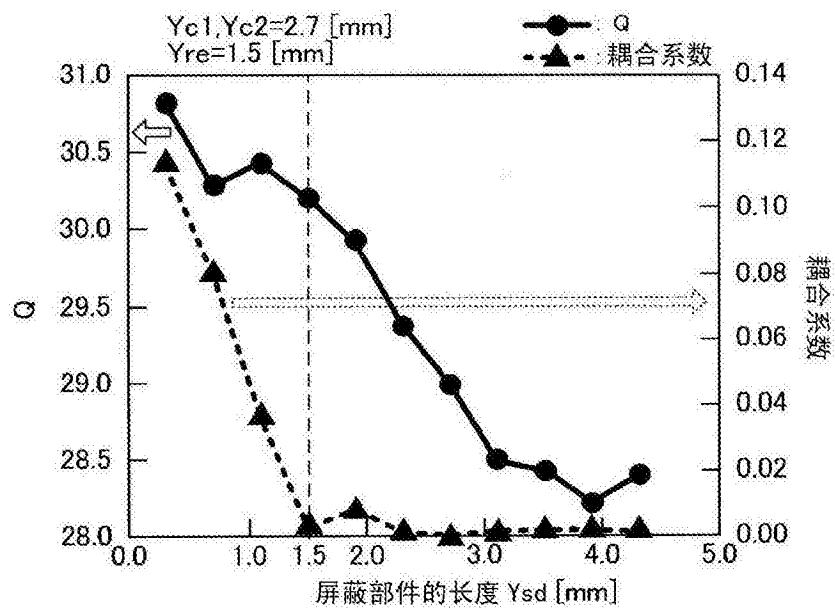


图4

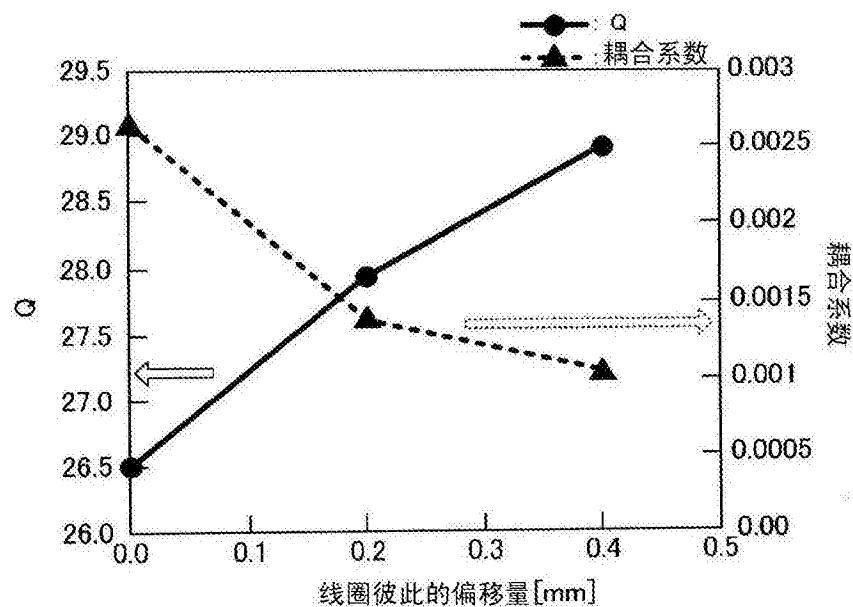


图5

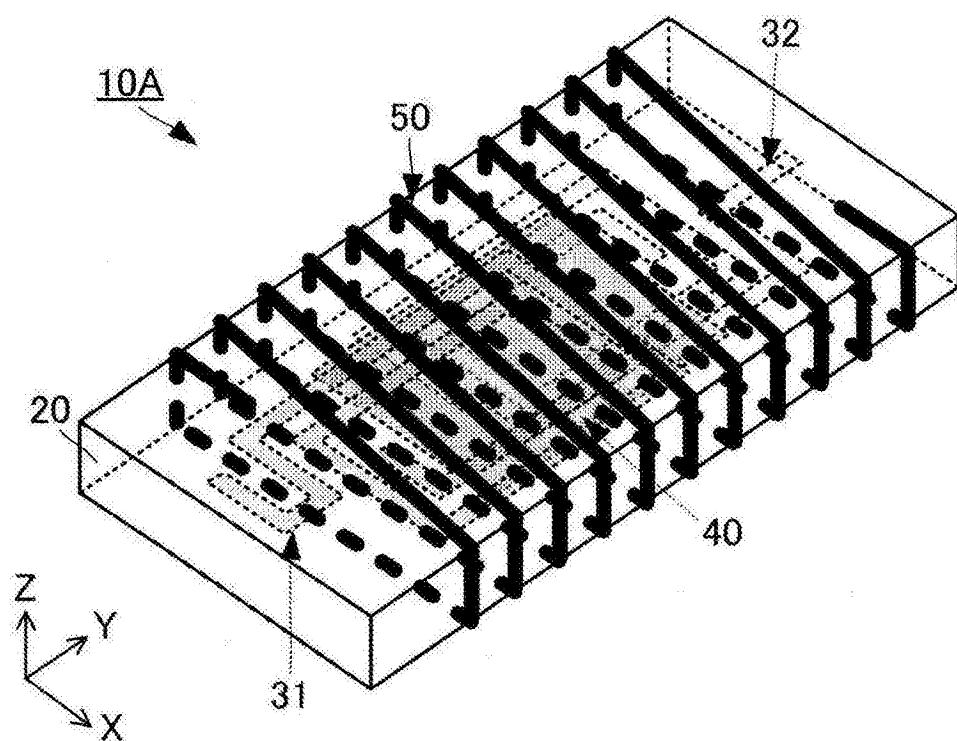


图6

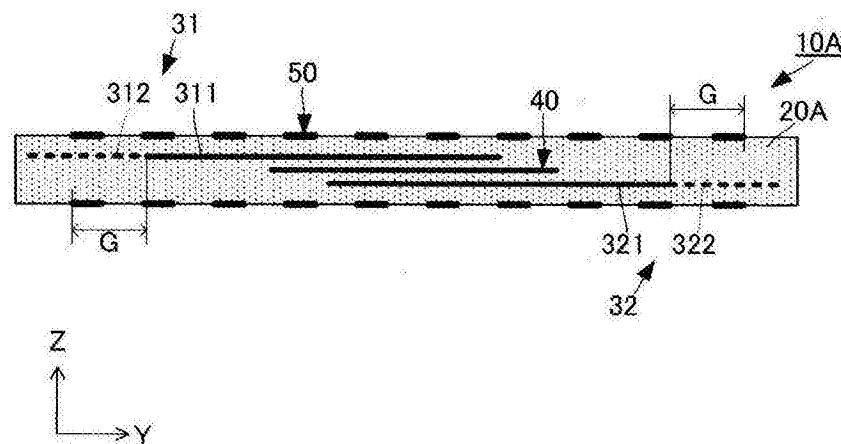


图7

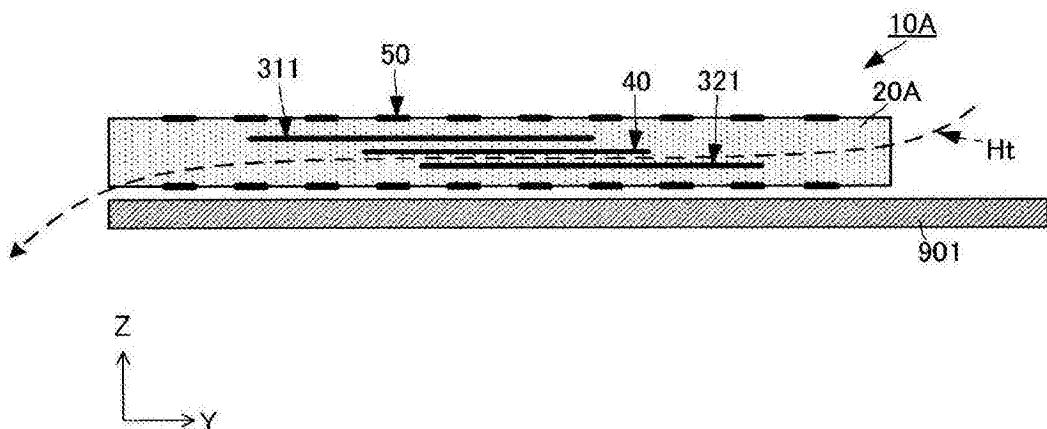


图8

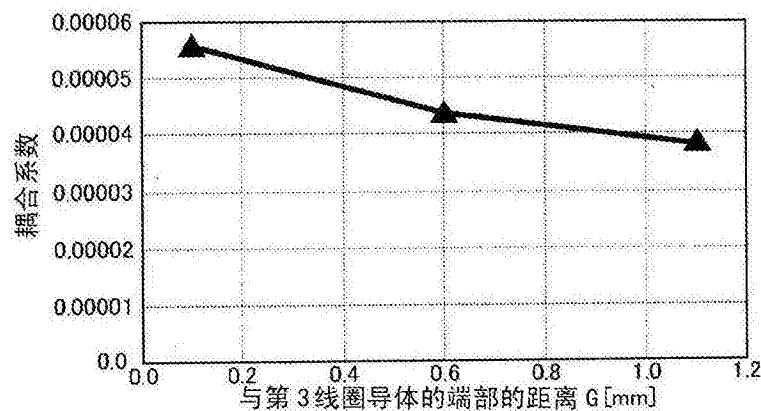


图9

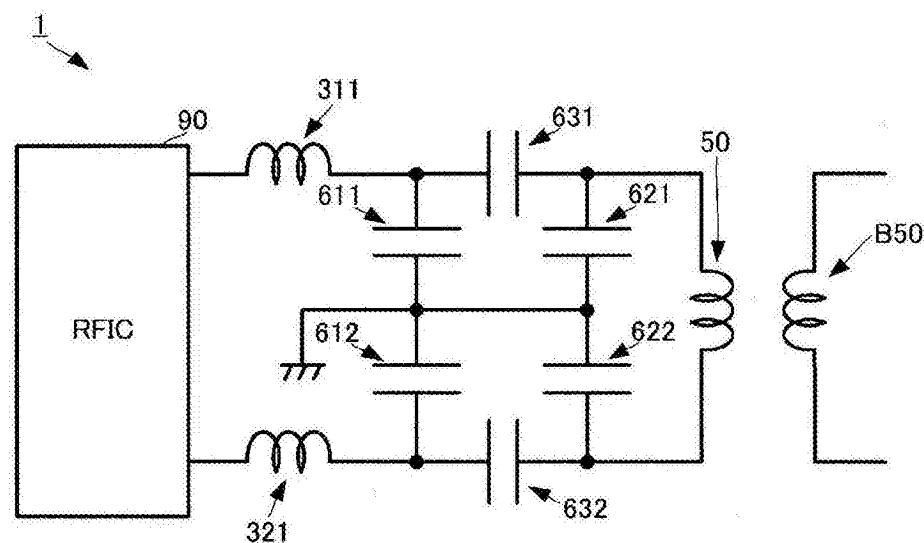


图10

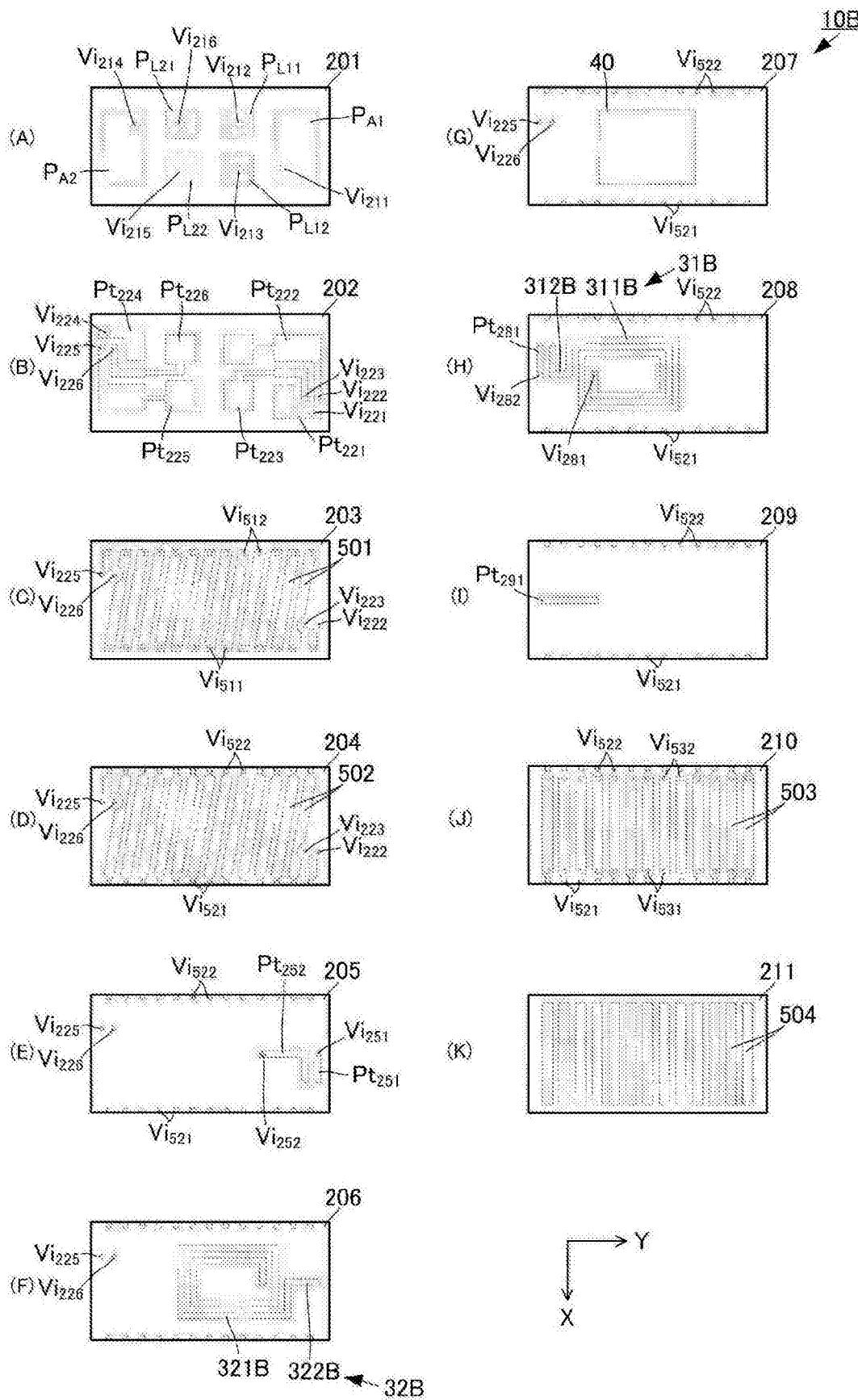


图11

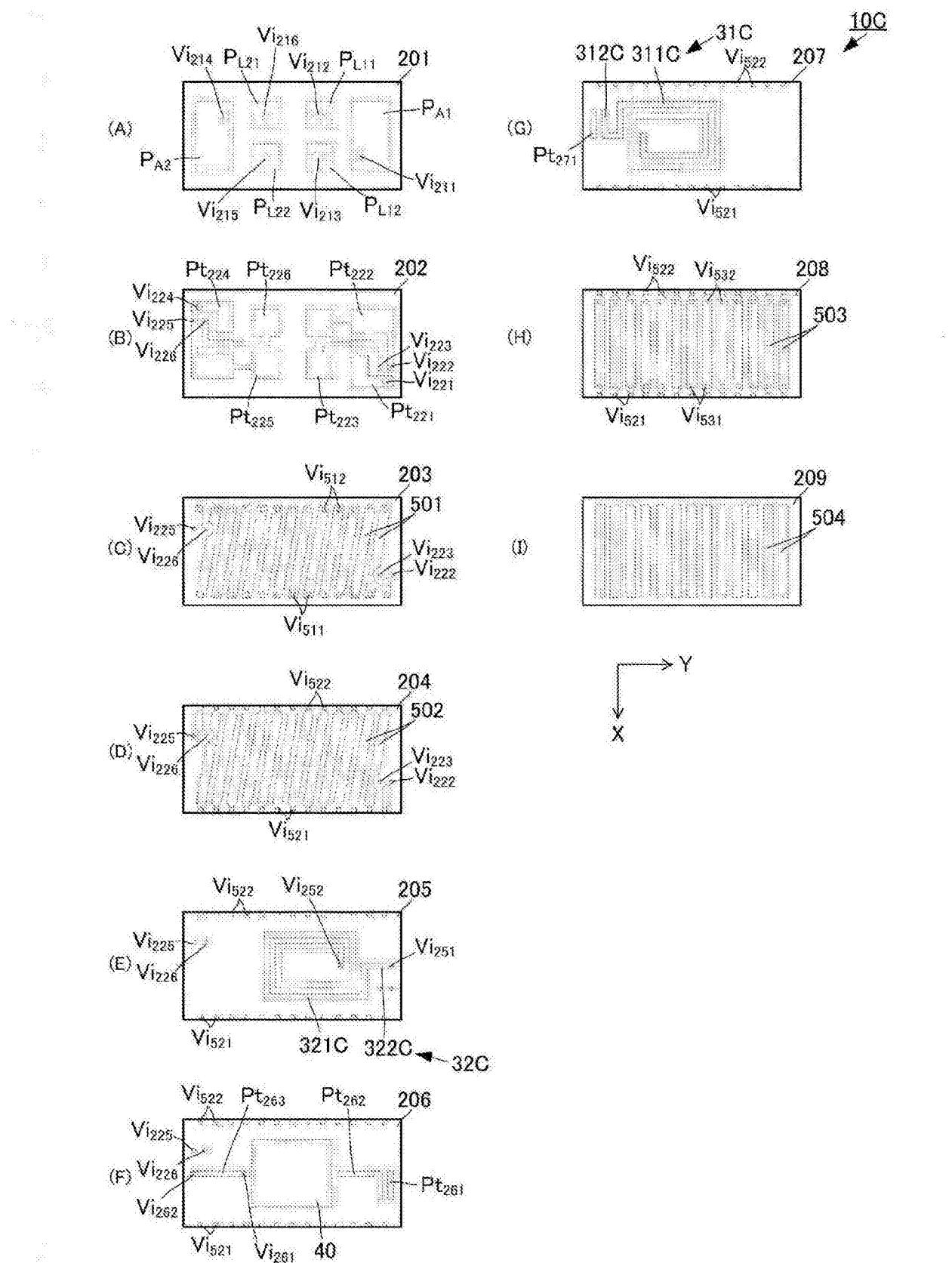


图12

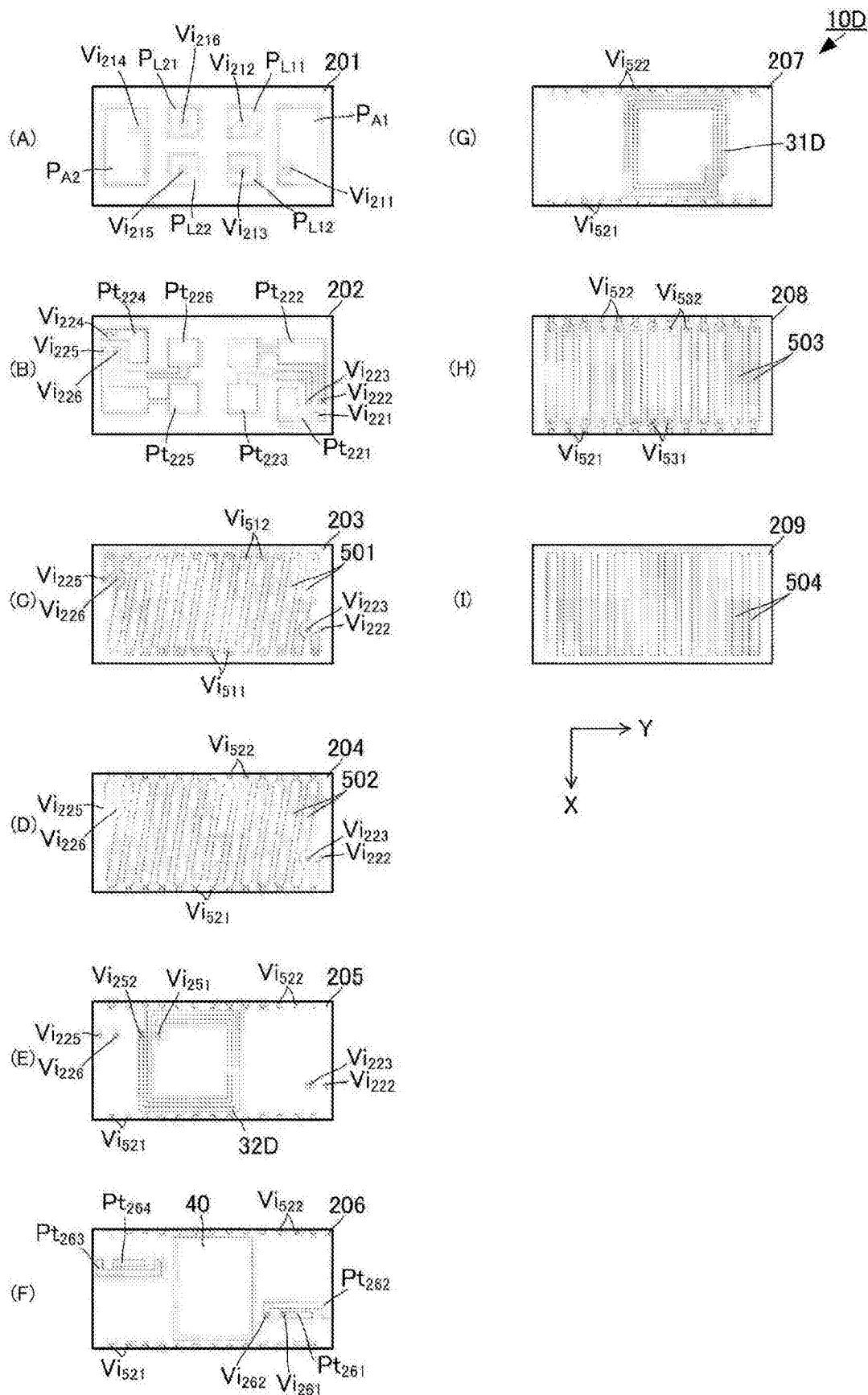


图13

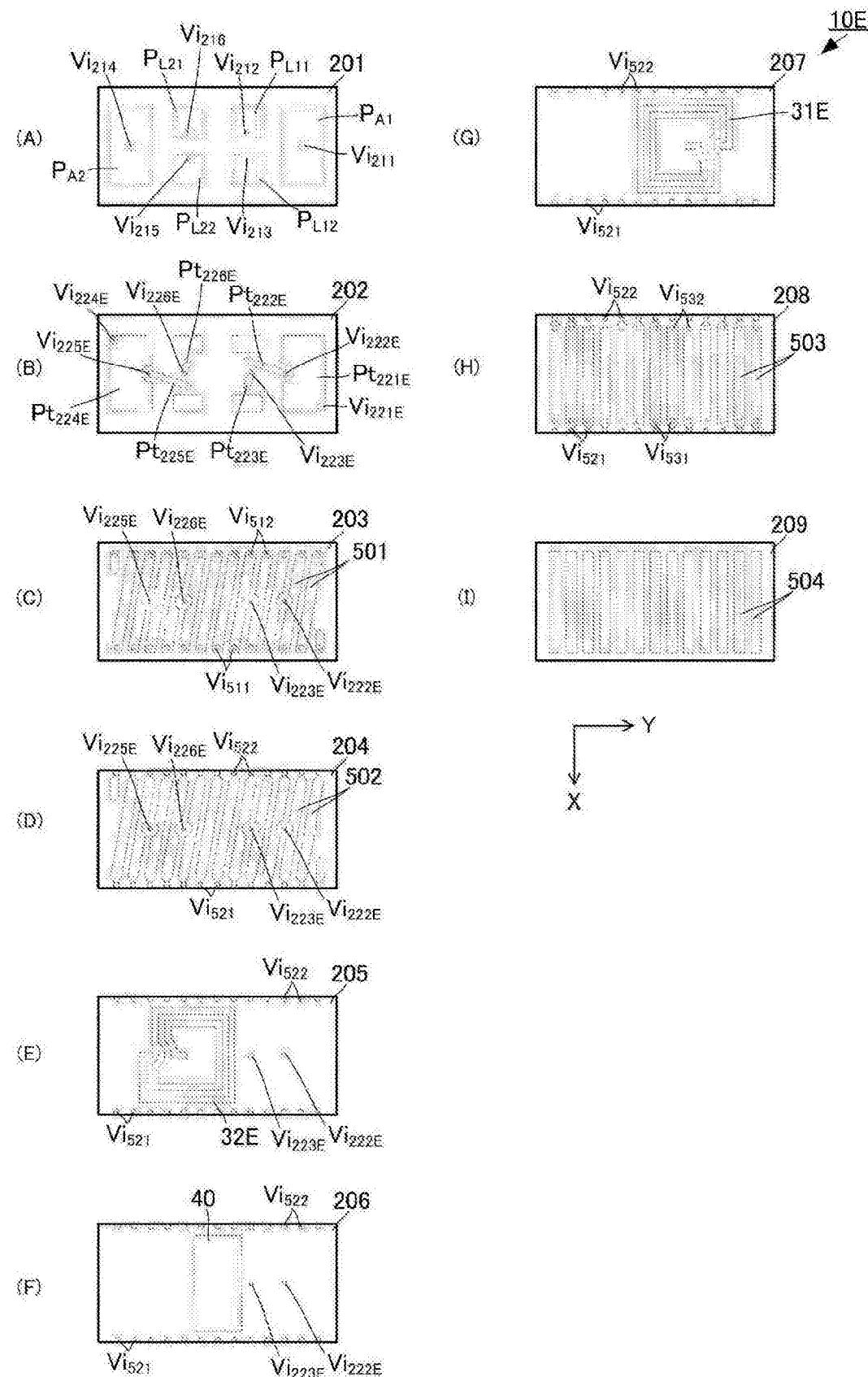


图14

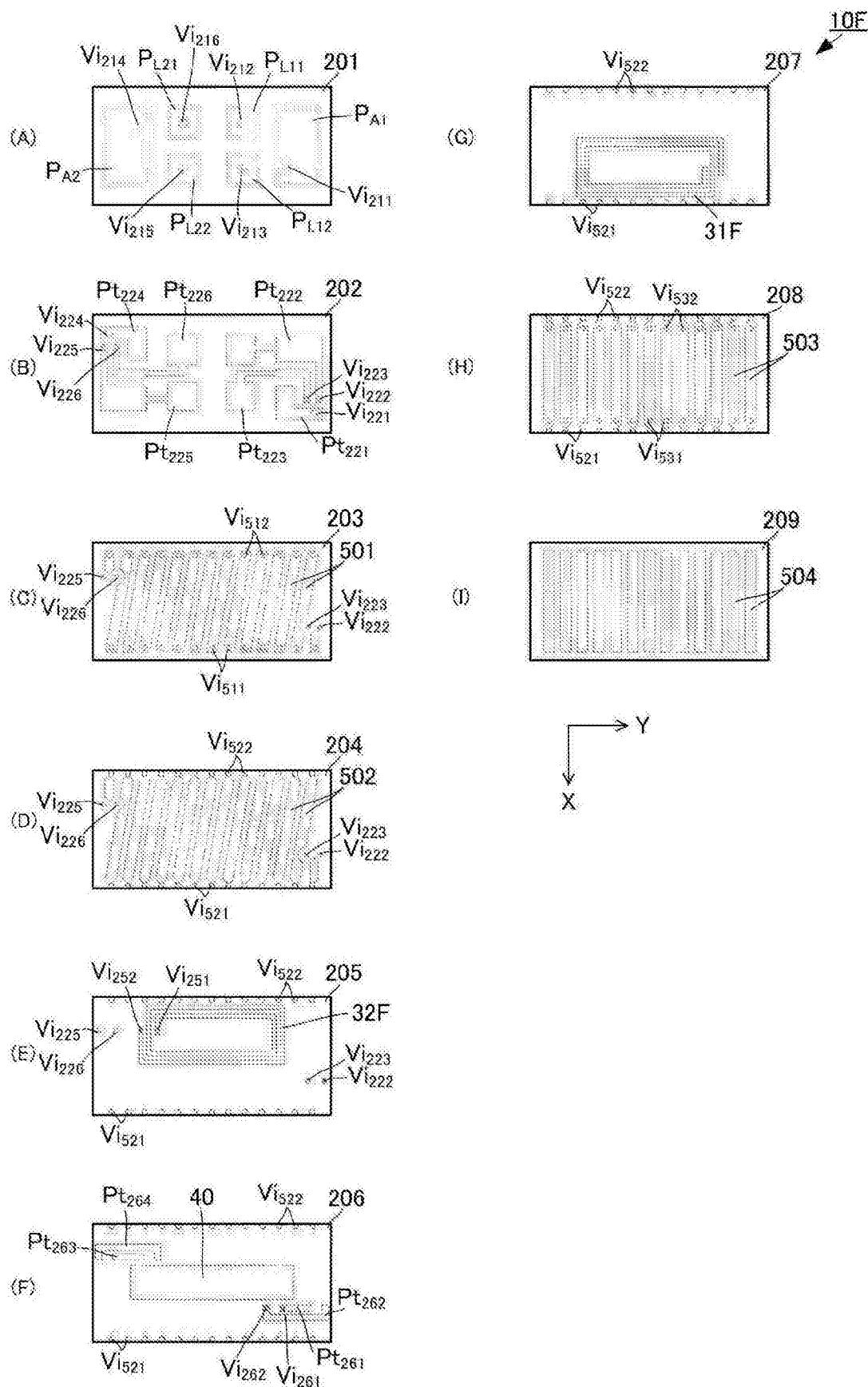


图15

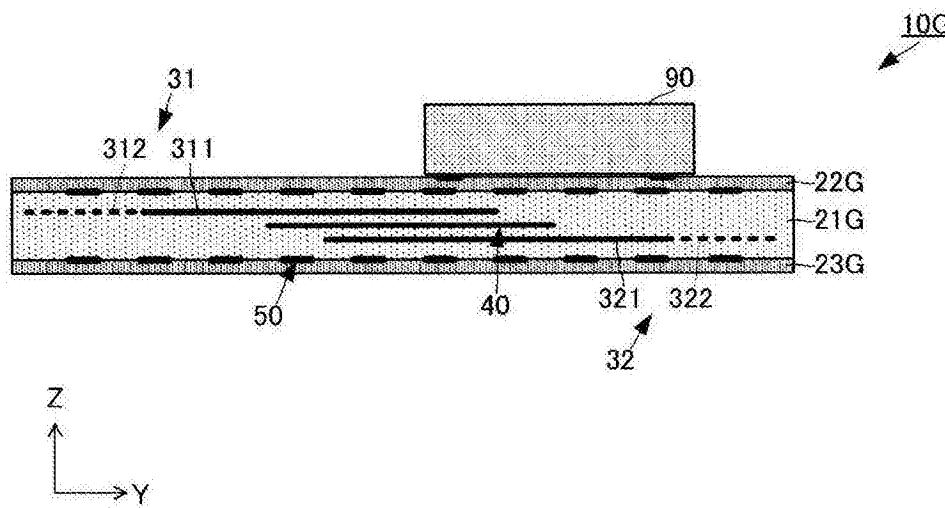


图16

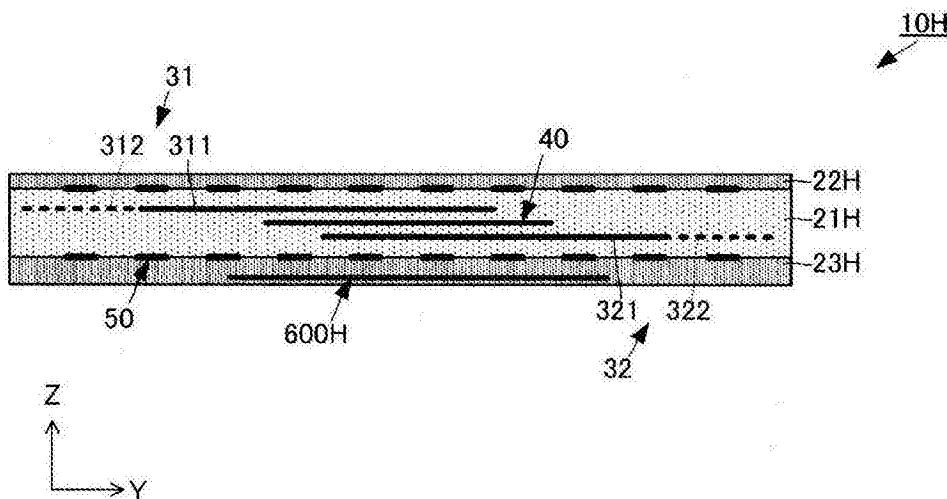


图17

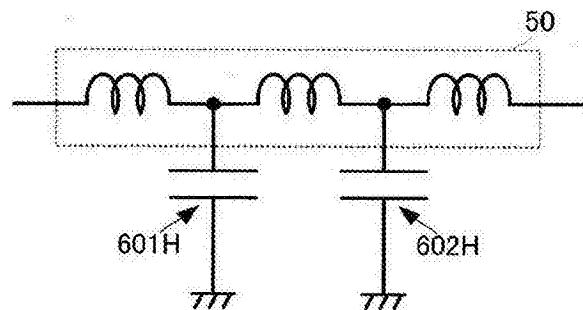


图18

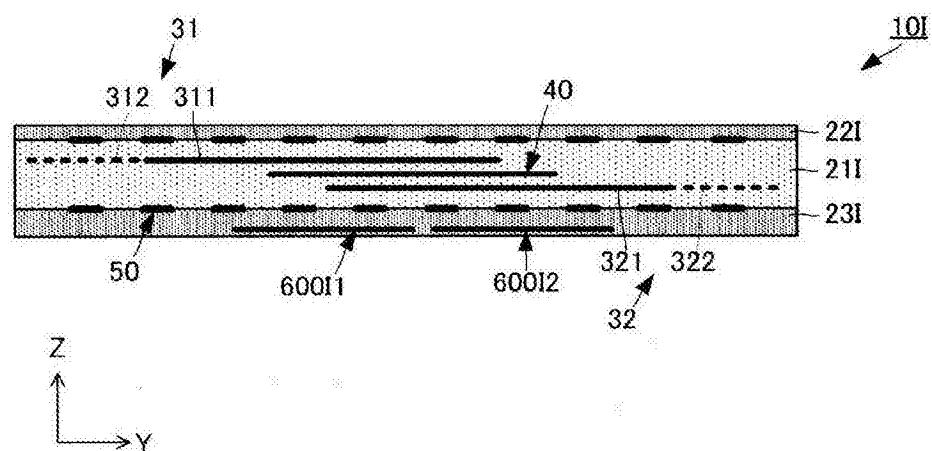


图19

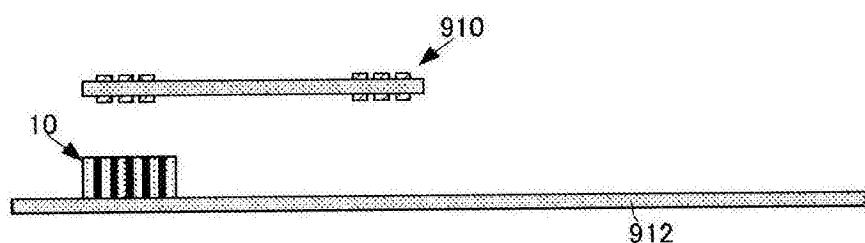


图20

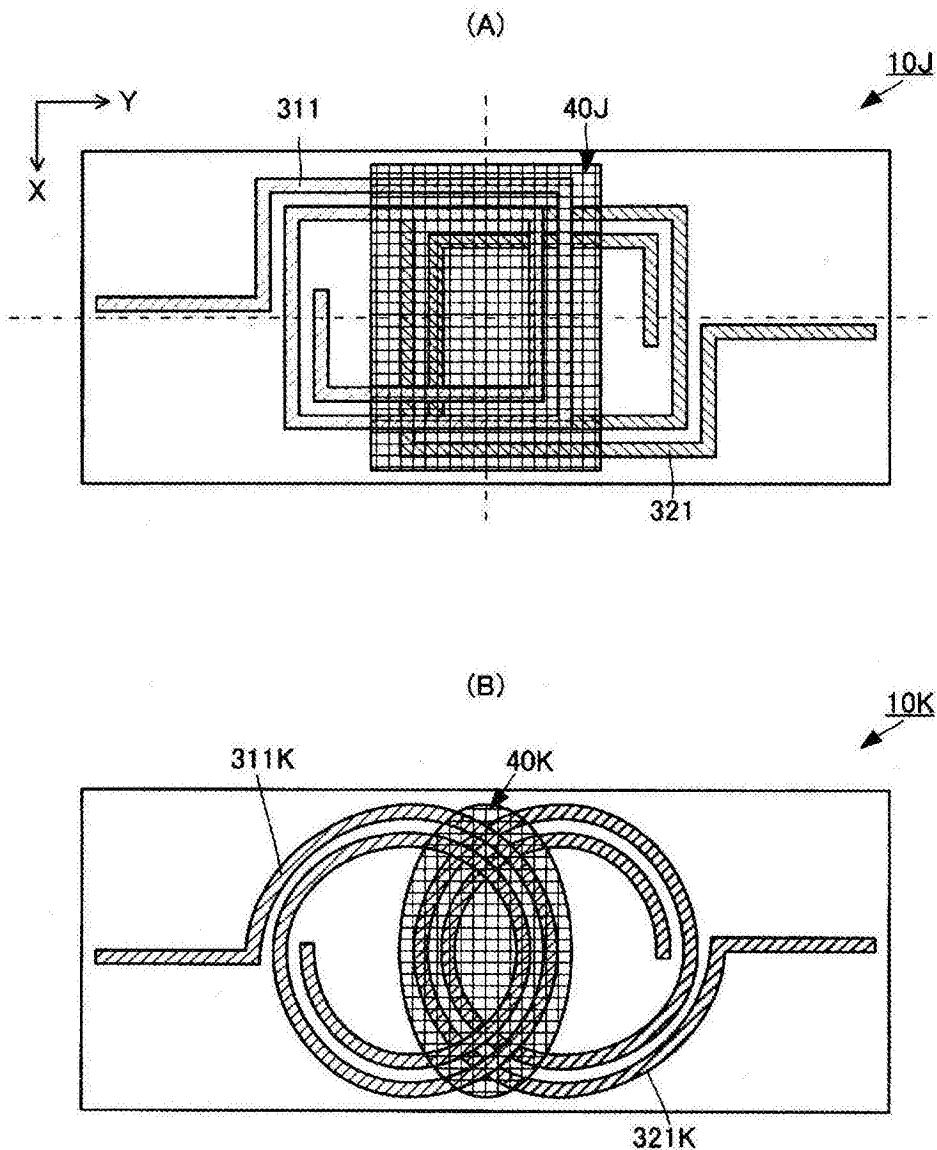


图21