



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107564662 A

(43)申请公布日 2018.01.09

(21)申请号 201710523144.9

H01F 27/29(2006.01)

(22)申请日 2017.06.28

(30)优先权数据

2016-131193 2016.07.01 JP

(71)申请人 株式会社村田制作所

地址 日本京都府

(72)发明人 孝山康太 今西由浩 石渡祐

池本喜代美

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 舒艳君 李洋

(51)Int.Cl.

H01F 17/00(2006.01)

H01F 27/28(2006.01)

H01F 27/32(2006.01)

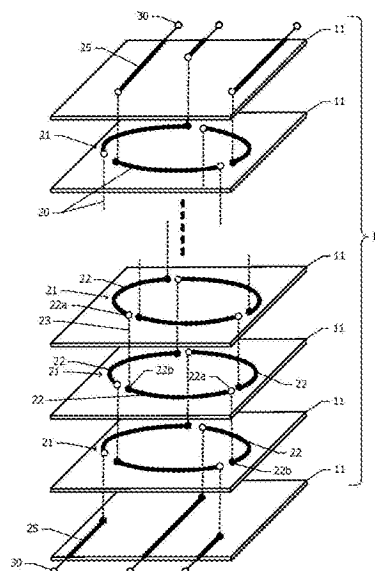
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54)发明名称

共模扼流圈

(57)摘要

本发明提供能够减小线间的正常模式阻抗的共模扼流圈。在绝缘部件的内部配置有n个电感器,其中,n为3以上。在绝缘部件的内部,电感器的各个包括被配置为沿第一方向层叠的多个线圈导体层中分别包含的线圈导体、和将在第一方向上相邻的线圈导体层中包含的线圈导体相互连接的导通孔导体,多个线圈导体层的各个包含电感器的n根线圈导体,由多个线圈导体层的各个所包含的线圈导体构成的图案具有n重对称性。



1. 一种共模扼流圈, 具有:

绝缘部件; 以及

被配置在上述绝缘部件的内部的 n 个电感器, 其中 n 为3以上,

在上述绝缘部件的内部, 上述 n 个电感器的各个包括被配置为沿第一方向层叠的多个线圈导体层中分别所包含的线圈导体、和将在上述第一方向上相邻的上述线圈导体层中所包含的上述线圈导体相互连接的导通孔导体,

上述多个线圈导体层的各个中包含上述电感器的 n 根上述线圈导体, 由上述多个线圈导体层的各个中所包含的上述线圈导体构成的图案具有 n 重对称性。

2. 根据权利要求1所述的共模扼流圈, 其中,

上述多个线圈导体层的各个所包含的 n 根上述线圈导体具备: 具有同一中心且同一半径的圆弧状的图案。

3. 根据权利要求1或者2所述的共模扼流圈, 其中,

配置在上述绝缘部件的内部的上述电感器的个数为3个。

4. 根据权利要求1~3的任意一项所述的共模扼流圈, 还具有:

被配置在上述绝缘部件的表面的多个外部电极; 以及

将上述多个外部电极和 n 个上述电感器分别连接的引出导体。

共模扼流圈

技术领域

[0001] 本发明涉及共模扼流圈。

背景技术

[0002] 下述的专利文献1、2中公开了包括3个绕线型线圈的共模扼流圈。

[0003] 在专利文献1所公开的共模扼流圈中,在信号输入电极侧排列卷绕3根电线,在信号输出电极侧分离卷绕3根电线。

[0004] 在专利文献2所公开的共模扼流圈中,将第一根以及第二根电线卷绕于卷芯部的第一层,将第三根电线沿着卷绕于第一层的第一根电线与第二根电线之间的凹部卷绕。根据该结构,从3根电线选择的2根电线的中心间的距离在任意的组合中都相等。

[0005] 专利文献1:日本特开2002-246244号公报

[0006] 专利文献2:日本专利第3952971号公报

[0007] 专利文献1所公开的将3根电线通过排列卷绕而卷绕在芯体的共模扼流圈的从位于最外端的一圈的电线到其它2根电线的一圈为止的距离不同。因此,电线间耦合度不同。结果为,插入共模扼流圈的3根线间的正常模式阻抗根据2根线的组合而不同。

[0008] 在专利文献2所公开的共模扼流圈中,设法使3根电线间的距离变得均等。然而,若对由卷绕在第一层的2根电线分别构成的2个电感器、和由沿着第一层的2根电线间的凹部卷绕的第三根电线构成的电感器进行比较,则电感器的直径并不相同。因此,由卷绕在第一层的电线构成的2个电感器的自身电感、和由第三根电线构成的电感器的自身电感不同。结果为,分别插入3个电感器的3根线间的正常模式阻抗根据2根线的组合而不同。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供能够减小线间的正常模式阻抗的共模扼流圈。

[0010] 根据本发明的第一观点的共模扼流圈具有:

[0011] 绝缘部件;以及

[0012] 被配置在上述绝缘部件的内部 n 个电感器, n 为3以上,

[0013] 在上述绝缘部件的内部,上述电感器的各个包括被配置为沿第一方向层叠的多个线圈导体层中分别包含的线圈导体、和将在上述第一方向上相邻的上述线圈导体层中包含的上述线圈导体相互连接的导通孔导体,

[0014] 上述多个线圈导体层的各个包括上述电感器的 n 根上述线圈导体,由上述多个线圈导体层的各个所包含的上述线圈导体构成的图案具有 n 重对称性。

[0015] 抑制从 n 个电感器选择出的2个电感器的耦合度的偏差。因此,在将共模扼流圈插入到 n 线的传送线路时,抑制线间的正常模式阻抗的偏差。另外,与绕线结构的共模扼流圈相比,能够实现部件的小型化。

[0016] 在根据本发明的第二观点的共模扼流圈中,

[0017] 上述多个线圈导体层的各个中包含的 n 根上述线圈导体具备具有同一中心且同一

半径的圆弧状的图案。

[0018] 通过使线圈导体成为圆弧状,能够提高线圈导体的对称性。例如能够在不同的线圈导体层之间将线圈导体保持为同一形状。

[0019] 在根据本发明的第三观点的共模扼流圈中,配置在上述绝缘部件的内部的上述电感器的个数为3个。

[0020] 例如在将共模扼流圈插入到3线的传送线路的情况下,抑制线间的正常模式阻抗的偏差。

[0021] 根据本发明的第四观点的共模扼流圈还具有:

[0022] 被配置在上述绝缘部件的表面的多个外部电极;以及

[0023] 将上述多个外部电极和n个上述电感器分别连接的引出导体。

[0024] 在将共模扼流圈安装于安装基板时,能够减少共模扼流圈的安装面积。

[0025] 抑制从n个电感器选择出的2个电感器的耦合度的偏差。因此,在将共模扼流圈插入到n线的传送线路时,抑制线间的正常模式阻抗的偏差。另外,与绕线结构的共模扼流圈相比,能够实现部件的小型化。

附图说明

[0026] 图1是根据实施例1的共模扼流圈的示意分解立体图。

[0027] 图2A、图2B、图2C分别是根据实施例1的共模扼流圈的第一层、第二层、第三层的线圈导体层的俯视图。

[0028] 图3A是根据实施例1的共模扼流圈的立体图,图3B以及图3C分别是根据实施例1的变形例的共模扼流圈的立体图以及仰视图。

[0029] 图4A、图4B、图4C分别是根据实施例2的共模扼流圈的第一层、第二层以及第三层的线圈导体层的俯视图。

[0030] 图5A、图5B、图5C分别是根据实施例3的共模扼流圈的第一层、第二层以及第三层的线圈导体层的俯视图。

[0031] 图6A以及图6B分别是根据实施例4的共模扼流圈的分解示意立体图以及侧视图。

[0032] 图7A以及图7B分别是根据实施例5的共模扼流圈的第一层以及第二层的线圈导体层的俯视图。

[0033] 图8A以及图8B分别是根据实施例6的共模扼流圈的第一层以及第二层的线圈导体层的俯视图。

[0034] 符号说明

[0035] 10…绝缘部件;11…绝缘层;20…电感器;21…线圈导体层;22…线圈导体;22a…线圈导体的一个端部(起点);22b…线圈导体的另一个端部(终点);23…导通孔导体;25…引出导体;26…中心;30…外部电极

具体实施方式

[0036] [实施例1]

[0037] 参照图1~图3C的附图,对根据实施例1的共模扼流圈进行说明。

[0038] 图1表示根据实施例1的共模扼流圈的示意分解立体图。根据实施例1的共模扼流

圈具有由多个绝缘层11构成的绝缘部件10、被配置在绝缘部件10的内部的多根例如3根电感器20、和与多个电感器20的每一个电感器20的两端分别连接的多个外部电极30。绝缘层11通过例如烧制含有铁氧体粉末的生片或玻璃糊料而形成。

[0039] 在绝缘部件10的内部配置有沿第一方向(层叠方向)层叠的多个线圈导体层21。例如线圈导体层21分别被配置于在层叠方向上邻接的2个绝缘层11的界面上。线圈导体层21的各个包含与电感器20的个数相同的根数,在实施例中为3根线圈导体22。即,线圈导体层21的各个分别包括多个电感器20的线圈导体22。线圈导体22例如通过使用光刻技术来蚀刻铜箔的方法、对铜糊料进行丝网印刷并烧制的方法等而形成。

[0040] 3个电感器20的各个包括线圈导体层21所包含的线圈导体22、和将配置于在层叠方向上相邻的线圈导体层21的线圈导体22相互连接的导通孔导体23。1根线圈导体22在作为其一个端部的起点22a经由导通孔导体23与其下方的线圈导体层21内的线圈导体22连接,在作为另一个端部的终点22b经由其它导通孔导体23与其上方的线圈导体层21内的线圈导体22连接。在图1中,用中空的圆示出起点22a,用填充的圆示出终点22b。

[0041] 涉及层叠方向,在两端的线圈导体层21的外侧配置有多个引出导体25。多个电感器20的各个的两端分别经由引出导体25与外部电极30连接。

[0042] 线圈导体层21的各个所包含的3根线圈导体22具有三重对称性。即,若由3根线圈导体22构成的图案以某中心点为旋转中心旋转 120° 则与原始的图案重合。更一般而言,若将电感器20的个数设为 n (n 为3以上的整数),则由线圈导体层21的各个所包含 n 根线圈导体22构成的图案具有 n 重对称性。即,若由 n 根线圈导体22构成的图案以某中心点为旋转中心旋转 $360^\circ/n$ 则与原始的图案重合。 n 个电感器20整体具有以与层叠方向平行的中心轴为旋转中心的 n 重对称性。

[0043] 例如多个线圈导体层21的各个所包含的3根线圈导体22具备具有同一中心且同一半径的圆弧状的图案。由线圈导体22构成的圆弧状的图案的中心角比 120° 稍稍小。

[0044] 图2A、图2B、图2C分别表示第一层、第二层、第三层的线圈导体层21的俯视图。用粗实线表示第一个电感器20的线圈导体22,用细实线表示第二个电感器20的线圈导体22,用虚线表示第三个电感器20的线圈导体22。

[0045] 如图2A~图2C所示,由3根线圈导体22构成的图案具备具有同一中心26以及同一半径 r 的圆弧状的图案。将线圈导体22的一个端部称为起点22a,将另一个端部称为终点22b。定义起点22a以及终点22b,以便从起点22a朝向终点22b的旋转方向成为顺时针。

[0046] 最下层以及最上层以外的线圈导体22的各个的起点22a(例如图2B)经由导通孔导体23(图1)与其下方的线圈导体22的终点22b(例如图2A)连接,终点22b(例如图2B)经由其它导通孔导体23(图1)与其上方的线圈导体22的起点22a(例如图2C)连接。为了实现这样的连接结构,在一个线圈导体22的终点22b的正上方配置上层的线圈导体22的起点22a,在一个线圈导体22的起点22a的正下方配置下层的线圈导体22的终点22b。

[0047] 最下层(第一层)的线圈导体22的起点22a(图2A)经由导通孔导体23(图1)与其下方的引出导体25(图1)连接。最上层的线圈导体22的终点22b经由其它导通孔导体23(图1)与其上方的引出导体25(图1)连接。

[0048] 由一个线圈导体22构成的圆弧图案的中心角 θ 比 120° 稍稍小。为了以较少的层数增多电感器20的圈数,优选中心角 θ 在同一层内的线圈导体22彼此不短路的范围内尽可能

地大。

[0049] 不同的线圈导体层21所包含的线圈导体22在周向上错开配置。由于线圈导体22为圆弧状,所以即使在不同的线圈导体层21中线圈导体22在周向上错开但仍能够保持同一形状。

[0050] 图3A表示根据实施例1的共模扼流圈的立体图。构成共模扼流圈的绝缘部件10具有大致立方体的外形。立方体的高度方向与绝缘层11的层叠方向对应。在相互朝向相反方向的一对侧面分别形成有三个外部电极30。在外部电极30附加阴影线来示出。外部电极30的各个从侧面的下端到达到上端,并延伸到底面的一部分区域以及上面的一部分区域。外部电极30如图1所示,与电感器20连接。

[0051] 图3B以及图3C分别表示根据实施例1的变形例的共模扼流圈的立体图以及仰视图。在本变形例中,构成共模扼流圈的绝缘部件10具有大致立方体的外形。

[0052] 如图3C所示,在底面形成有6个外部电极30。4个外部电极30分别被配置在包含底面的顶点的区域中,剩余的2个外部电极30被配置在包含相互对置的一对边的中点的区域中。如图3B所示,外部电极30延伸到侧面的一部分区域。

[0053] 接下来,对实施例1的效果进行说明。

[0054] 在实施例1中,从3个电感器20(图1)选择出的2个电感器20的耦合度在任意2个组合中都几乎相等。因此,在将根据实施例1的共模扼流圈插入到3线的传送线路时,在任意线间都会获得相等的正常模式阻抗。另外,与绕线结构的共模扼流圈相比,能够实现部件的小型化。由此,能够减少共模扼流圈的安装面积。

[0055] 在上述实施例1中,一个线圈导体层21所包含的多个线圈导体22为沿着圆周的形状,但除了圆周之外,还可以采用具有旋转对称性的其它平面形状。在电感器20的个数为 n 时,作为线圈导体22所沿的形状,优选采用具有 n 重对称性的平面形状。例如在电感器20的个数为3个时,作为线圈导体22所沿的形状,能够采用正三角形、正六边形等。在电感器20的个数为4个时,作为线圈导体22所沿的形状,能够采用正方形、正八边形等。

[0056] 层叠线圈导体层21的层数能够根据所需的电感来决定。在需要较大的电感的情况下,增加线圈导体层21的层数即可。

[0057] [实施例2]

[0058] 参照图4A~图4C的附图,对根据实施例2的共模扼流圈进行说明。以下,对与实施例1的不同点进行说明,共同的结构省略说明。在实施例1中,线圈导体层21所包含的线圈导体22具有沿着圆周的平面形状,但在实施例2中,线圈导体22具有沿正三角形的外周的平面形状。

[0059] 图4A、图4B、图4C分别表示根据实施例2的共模扼流圈的第一层、第二层以及第三层的线圈导体层21的俯视图。在任意的层中,线圈导体22都具有沿着正三角形的外周形状。在与正三角形的顶点对应的位置上,线圈导体22带有弧度。由一个线圈导体层21所包含的3根线圈导体22构成的图案具有三重对称性。

[0060] 在一个线圈导体层21所包含的线圈导体22的终点22b的正上方配置有上层的线圈导体22的起点22a,在线圈导体22的起点22a的正下方配置有下层的线圈导体22的终点22b。不同的线圈导体层21所包含的线圈导体22在周向上错开配置。因此,不同的线圈导体层21所包含的线圈导体22不会成为同一平面形状。

[0061] 在实施例2中,从3个电感器20(图1)选择出的2个电感器20的耦合度在任意的2个组合中都几乎相等。因此,获得与实施例1同样的效果。

[0062] [实施例3]

[0063] 参照图5A~图5C的附图,对根据实施例3的共模扼流圈进行说明。以下,对与实施例1的不同点进行说明,共同的结构省略说明。在实施例1中,共模扼流圈包括3个电感器20,但在实施例3中,包括4个电感器20。

[0064] 图5A、图5B、图5C分别表示根据实施例3的共模扼流圈的第一层、第二层、第三层的线圈导体层21的俯视图。线圈导体层21的各个包括4根线圈导体22。用粗实线表示第一个电感器20的线圈导体22,用粗虚线表示第二个电感器20的线圈导体22,用细实线表示第三个电感器20的线圈导体22,用细虚线表示第四个电感器20的线圈导体22。

[0065] 由一个线圈导体层21所包含的4根线圈导体22构成的图案具有四重对称性。在实施例3中,4根线圈导体22具备具有同一中心26以及同一半径 r 的圆弧状的形状。由线圈导体22构成的圆弧图案的中心角 θ 比 90° 稍稍小。

[0066] 在实施例3中,例如在各线圈导体层21中,在周向上相邻的线圈导体22的位置关系、和隔着中心相对的线圈导体22的位置关系不能够说相同。但是,与具有排列卷绕4根电线而成的4个电感器的共模扼流圈相比,从4个电感器20选择出的2个电感器20的耦合度的偏差变小。因此,在将根据实施例4的共模扼流圈插入到4线的传送线路时,能够减小线间的正常模式阻抗的偏差。

[0067] [实施例4]

[0068] 参照图6A以及图6B,对根据实施例4的共模扼流圈进行说明。以下,对与实施例1的不同点进行说明,共同的结构省略说明。在实施例1中,在与安装基板垂直方向上层叠有多个绝缘层11。在实施例4中,在相对于安装基板横向层叠。

[0069] 图6A以及图6B分别表示根据实施例4的共模扼流圈的分解示意立体图以及侧视图。图6B中示出实际从外部看不见的共模扼流圈内部的线圈导体22。沿横向层叠多个绝缘层11。在最外端的绝缘层11的外侧的表面形成有三个外部电极30。在图6A以及图6B中,在外部电极30附加阴影线。外部电极30在与绝缘层11的层叠方向正交且与安装基板平行的方向上排列配置有三个外部电极30。

[0070] 如图6B所示,最外端的线圈导体层21所包含的3根线圈导体层21的起点22a分别与外部电极30重叠。这些起点22a和外部电极30经由沿厚度方向贯通绝缘层11的导通孔导体23(图1)而连接。这些导通孔导体23作为实施例1的引出导体25(图1)发挥作用。

[0071] 在与图6B所示的侧面相反侧的侧面中,最外端的线圈导体层21所包含的3根线圈导体层21的终点22b分别经由导通孔导体23(图1)与外部电极30连接。

[0072] 根据实施例4的共模扼流圈的外部电极30与图3A所示的外部电极30对应。在图3A中,绝缘层11的层叠方向相当于左右方向。

[0073] 在实施例4中,与实施例1相比,能够缩短引出导体25(图1)。另外,在3个电感器20之间,引出导体25的长度相同。因此,能够抑制由引出导体25本身具有的自电感的偏差所引起的正常模式阻抗的偏差。

[0074] [实施例5]

[0075] 参照图7A以及图7B,对根据实施例5的共模扼流圈进行说明。以下,对与实施例1的

不同点进行说明,共同的结构省略说明。在实施例1中,通过一个线圈导体层21所包含的线圈导体22的起点22a的半径和通过终点22b的半径所成的角度小于 120° 。在实施例5中,通过一个线圈导体层21所包含的线圈导体22的起点22a的半径和通过终点22b的半径所成的角度大于 120° 。

[0076] 图7A以及图7B分别表示根据实施例5的共模扼流圈的第一层以及第二层的线圈导体层21的俯视图。一个线圈导体层21包括3根线圈导体22。由于通过线圈导体22的起点22a的半径和通过终点22b的半径所成的角度大于 120° ,所以不使3根线圈导体22相互接触就不能够将它们配置在一个圆周上。

[0077] 一个线圈导体22具备具有共同的中心26并将半径不同的多个圆弧图案连结的形状。在实施例5中,由一个线圈导体层21所包含的3根线圈导体22构成的图案也具有三重对称性。在图7A所示的第一层的线圈导体层21中,若使线圈导体22上的假想点从起点22a朝向终点22b顺时针行进,则圆弧图案的半径阶梯性地变大。在图7B所示的第二层的线圈导体层21中,反之,若使线圈导体22上的假想点从起点22a朝向终点22b顺时针行进,则圆弧图案的半径阶梯性地变小。这样,通过阶梯性地增大或减小圆弧图案的半径,从而避免线圈导体22彼此的接触。将具有与第一层同样的图案的线圈导体层21、和具有与第二层同样的图案的线圈导体层21交替层叠。

[0078] 在实施例5中,从3个电感器20选择出的2个电感器20的耦合度也在任意2个组合中几乎都相等。因此,获得与实施例1同样的效果。并且,在实施例5中,能够以更少的层数增多电感器20的圈数。

[0079] [实施例6]

[0080] 参照图8A以及图8B,对根据实施例6的共模扼流圈进行说明。以下,对与实施例5的不同点进行说明,共同的结构省略说明。

[0081] 图8A以及图8B分别表示根据实施例6的共模扼流圈的第一层以及第二层的线圈导体层21的俯视图。在实施例5中,若使线圈导体22上的假想点从起点22a朝向终点22b顺时针行进,则圆弧图案的半径阶梯性地变大或者变小,但在实施例6中,半径缓缓地变大或者变小。即,一个线圈导体层21所包含的3根线圈导体22具有多条螺旋形状。

[0082] 在实施例6中,从3个电感器20选择出的2个电感器20的耦合度在任意2个组合中几乎都相等。因此,获得与实施例5同样的效果。

[0083] 上述的各实施例为例示的,当然可进行不同实施例所示的结构的部分置换或组合。对于基于多个实施例的同样的结构的同样的作用效果,在每个实施例中并没有依次提及。并且,本发明并不限于上述的实施例。例如能够进行各种变更、改进、组合等,这对于本领域技术人员来说是显而易见的。

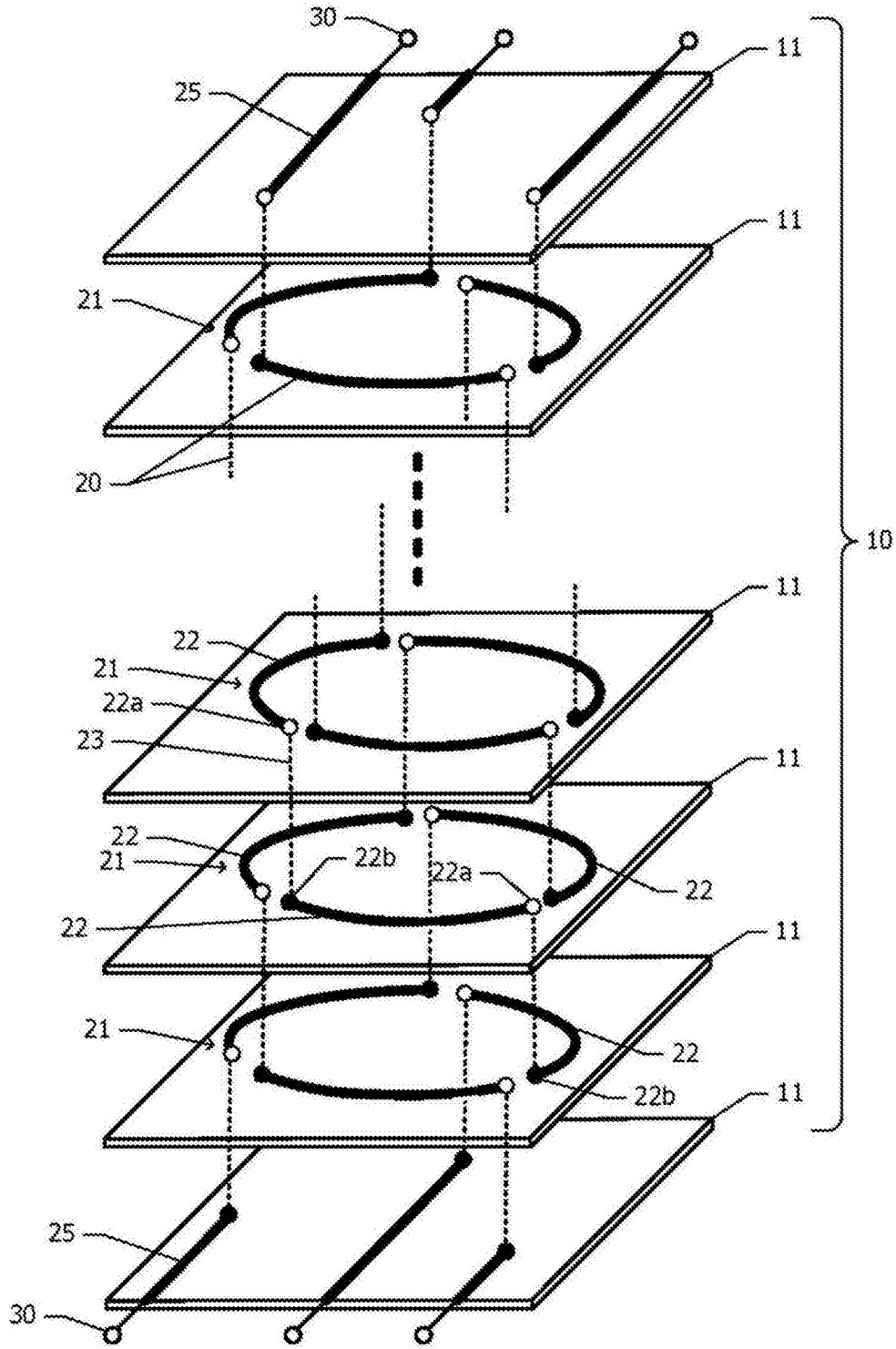


图1

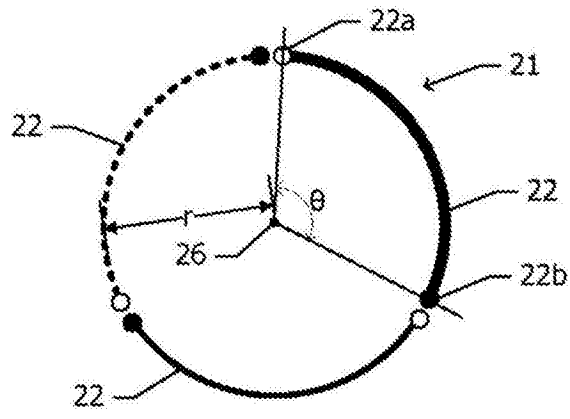


图2A

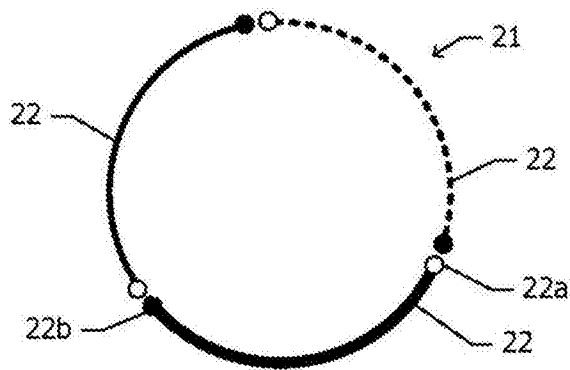


图2B

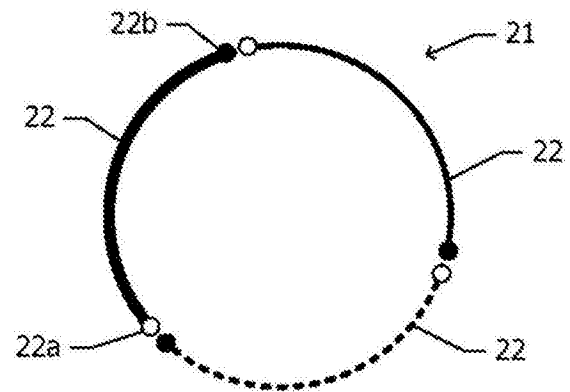


图2C

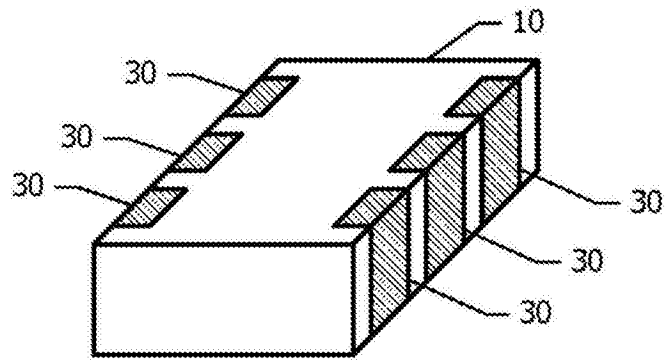


图3A

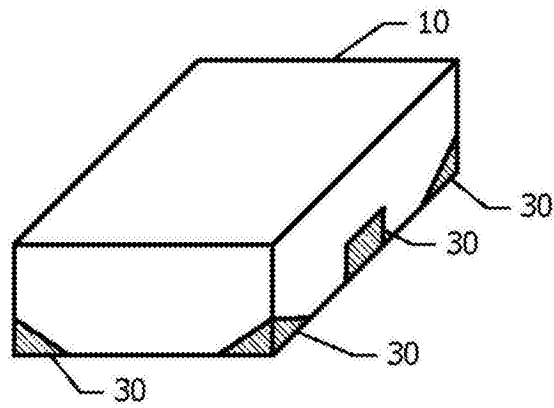


图3B

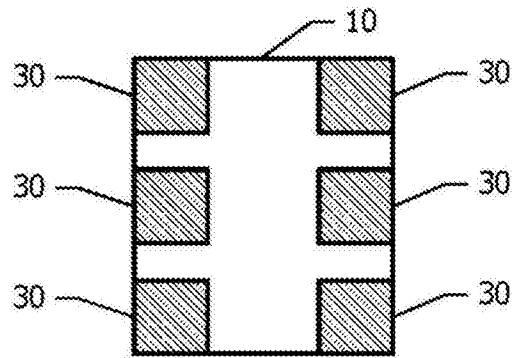


图3C

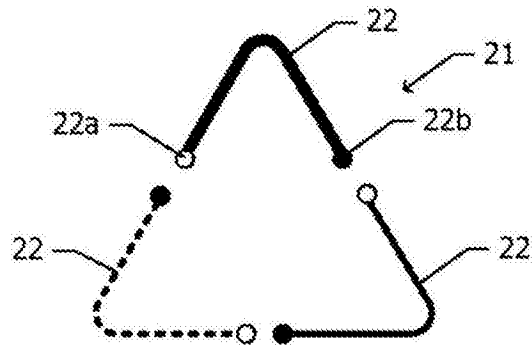


图4A

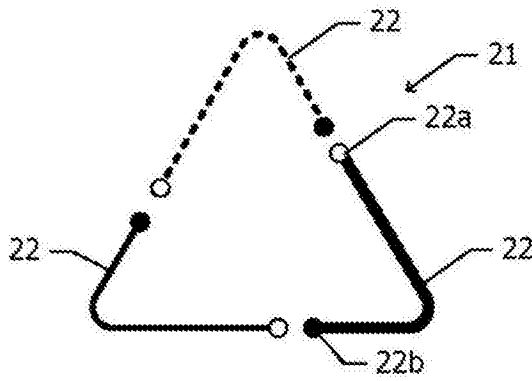


图4B

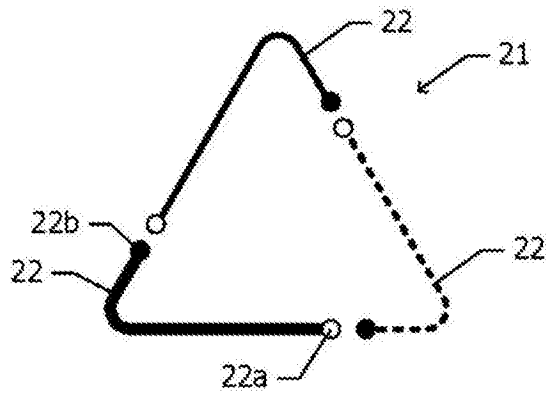


图4C

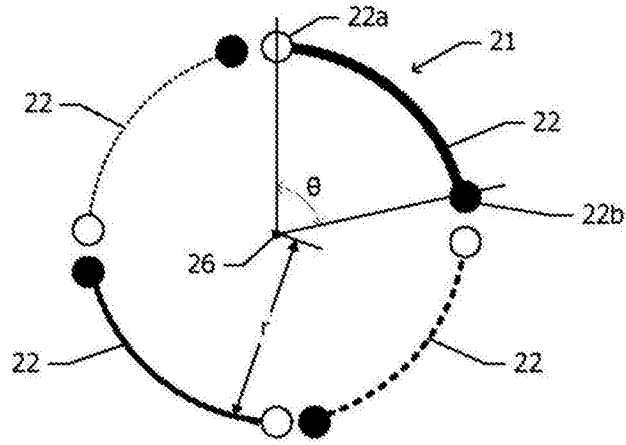


图5A

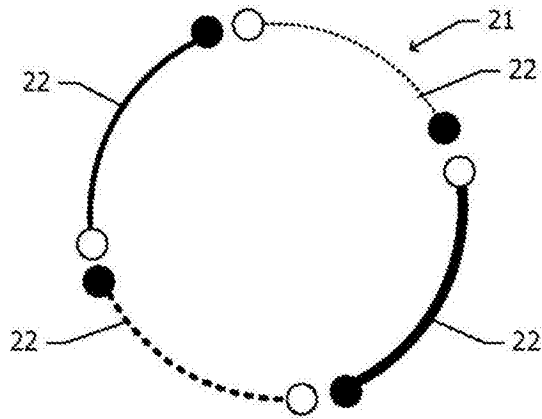


图5B

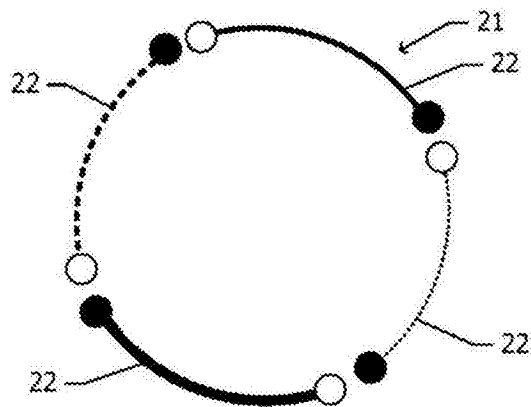


图5C

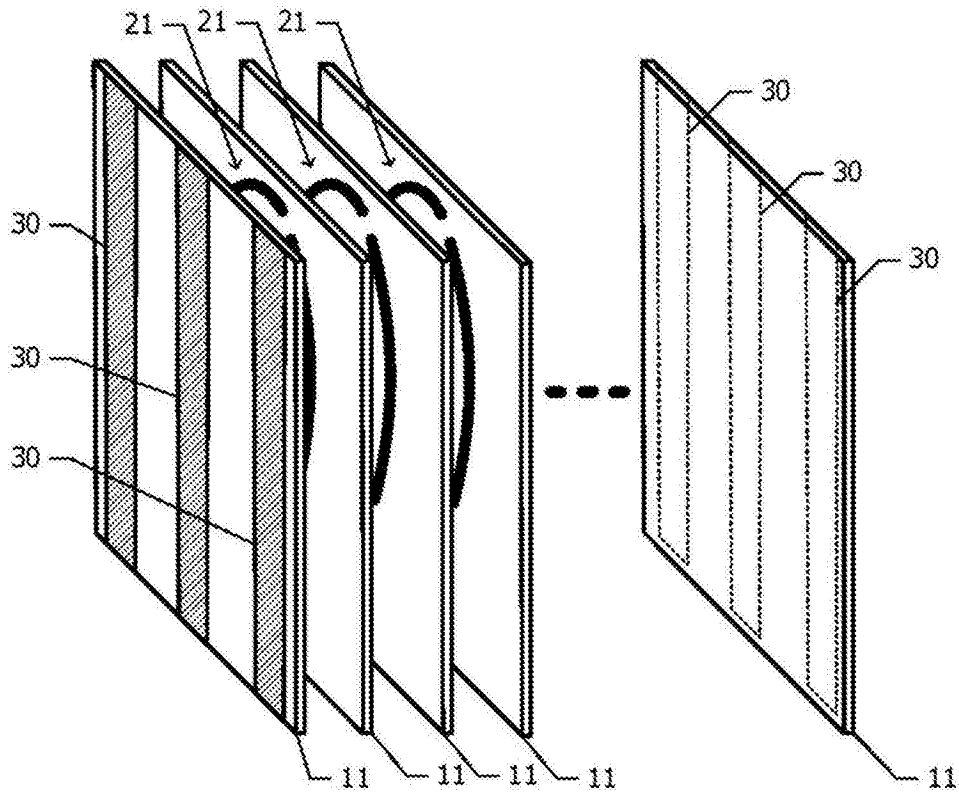


图6A

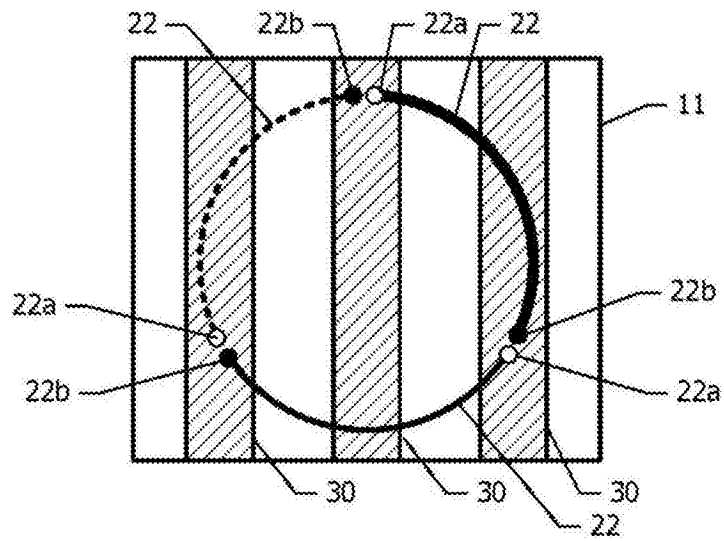


图6B

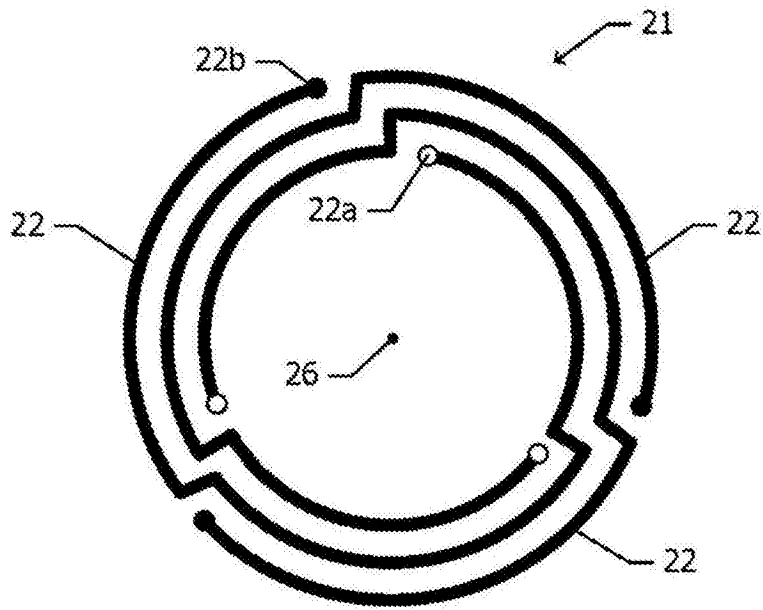


图7A

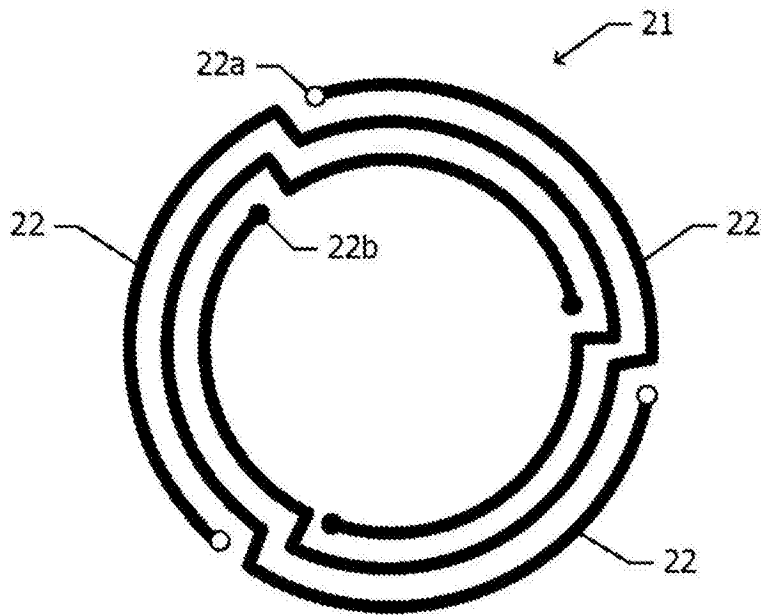


图7B

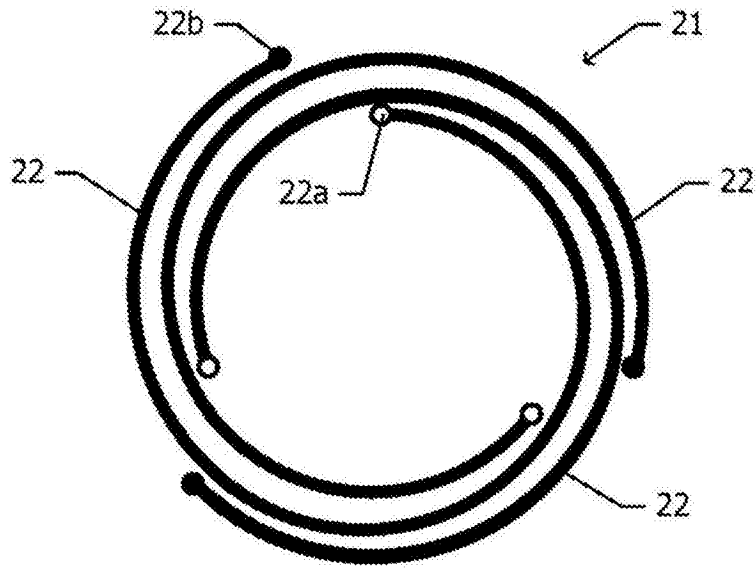


图8A

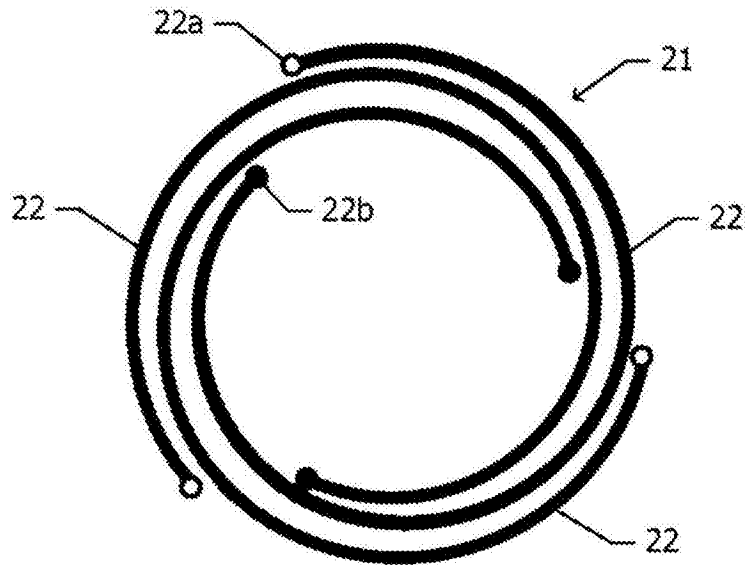


图8B