



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120035870 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 23

(21) 申请号 202380072522.X

(22) 申请日 2023.08.10

(30) 优先权数据

2022-178846 2022.11.08 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.04.11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/029300 2023.08.10

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/100949 JA 2024.05.16

(71) 申请人 株式会社村田制作所

地址 日本

(72) 发明人 富永隆一郎 国森敬介 川上祐辉

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 邵琳琳

(51) Int.Cl.

H01F 17/04 (2006.01)

H01F 17/00 (2006.01)

H01F 27/29 (2006.01)

H01F 27/32 (2006.01)

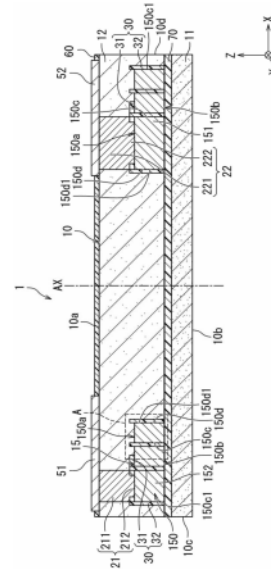
权利要求书2页 说明书12页 附图11页

(54) 发明名称

电感器部件

(57) 摘要

本发明提供一种能够提高电感值的电感器部件。电感器部件具备：包含磁性层的坯体、配置在坯体内且具有轴的线圈以及覆盖线圈的外表面的一部分的绝缘层。线圈具有被沿着与轴正交的平面卷绕的电感器布线。电感器布线具有在轴向上对置的第一面和第二面。电感器布线的第一面的至少一部分与磁性层接触。



1. 一种电感器部件,具备:
坯体,包含磁性层;
线圈,配置在上述坯体内,且具有轴;以及
绝缘层,覆盖上述线圈的外表面的一部分,
上述线圈具有电感器布线,上述电感器布线被沿着与上述轴正交的平面卷绕,
上述电感器布线具有第一面和第二面,上述第一面和上述第二面在上述轴向上对置,
上述电感器布线的上述第一面的至少一部分与上述磁性层接触。
2. 根据权利要求1所述的电感器部件,其中,
上述电感器布线的上述第一面的整个面与上述磁性层接触。
3. 根据权利要求1或2所述的电感器部件,其中,
上述电感器布线的上述第二面的整个面与上述磁性层接触。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的电感器部件,其中,
在与上述电感器布线的延伸方向正交的剖面上,
上述电感器布线具有将上述第一面和上述第二面连接的两个侧面,
上述绝缘层具有壁部,上述壁部设置于上述两个侧面中的至少一个侧面。
5. 根据权利要求4所述的电感器部件,其中,
在将上述轴向且为从上述电感器布线的上述第二面朝向上述第一面的方向作为第一方向时,上述壁部的上述第一方向的端面位于比上述电感器布线的上述第一面的位置靠近上述第一方向侧。
6. 根据权利要求5所述的电感器部件,其中,
上述电感器布线的上述第一面与上述壁部的上述第一方向的上述端面之间的上述第一方向的距离为 $5\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的电感器部件,其中,
上述电感器布线的最内周的内周面的至少一部分与上述磁性层接触。
8. 根据权利要求1~6中任一项所述的电感器部件,其中,
在与上述电感器布线的延伸方向正交的剖面上,
上述电感器布线具有将上述第一面和上述第二面连接的两个侧面,
位于最内周的电感器布线的上述两个侧面包含上述最内周的内周面和与上述内周面对置的外周面,
上述绝缘层具有壁部,上述壁部至少设置于上述内周面和上述外周面中的每个面,
在将上述轴向且为从上述电感器布线的上述第二面朝向上述第一面的方向作为第一方向时,设置于上述内周面的上述壁部的上述第一方向的端面与设置于上述外周面的上述壁部的上述第一方向的端面相比,位于与上述第一方向相反方向的第二方向侧。
9. 根据权利要求8所述的电感器部件,其中,
设置于上述内周面的上述壁部的上述第一方向的端面与上述电感器布线的上述第一面位于同一平面上。
10. 根据权利要求1~9中任一项所述的电感器部件,其中,
上述绝缘层至少设置于上述电感器布线的上述第一面的一部分。
11. 根据权利要求10所述的电感器部件,其中,

还具备引出布线,在将上述轴向且为从上述电感器布线的上述第二面朝向上述第一面的方向作为第一方向时,上述引出布线与上述电感器布线的延伸方向的端部中的上述第一面连接,且上述引出布线向上述第一方向延伸并从上述坯体的外表面露出,

设置于上述电感器布线的上述第一面的一部分的上述绝缘层设置于上述第一面中从上述引出布线的周缘起80 μm 以上的范围内。

12.根据权利要求10所述的电感器部件,其中,

还具备引出布线,在将上述轴向且为从上述电感器布线的上述第二面朝向上述第一面的方向作为第一方向时,上述引出布线与上述电感器布线的延伸方向的端部中的上述第一面连接,且上述引出布线向上述第一方向延伸并从上述坯体的外表面露出,

设置于上述电感器布线的上述第一面的一部分的上述绝缘层与上述引出布线分离。

电感器部件

技术领域

[0001] 本公开涉及电感器部件。

背景技术

[0002] 以往,作为电感器部件,有日本特开2021—174799号公报(专利文献1)所记载的电感器部件。电感器部件具备坯体和线圈,其中,该坯体包含磁性层,该线圈配置在坯体内且具有轴。线圈的外表面的整个面被绝缘材料覆盖。

[0003] 专利文献1:日本特开2021—174799号公报

[0004] 然而,在以往的电感器部件中,由于线圈的外表面的整个面被绝缘材料覆盖,所以不能够确保磁性层的体积,而有得不到所希望的电感值的情况。

发明内容

[0005] 因此,本公开的目的在于提供一种能够提高电感值的电感器部件。

[0006] 为了解决上述课题,作为本公开的一个方式的电感器部件具备:

[0007] 坯体,包含磁性层;

[0008] 线圈,配置在上述坯体内,且具有轴;以及

[0009] 绝缘层,覆盖上述线圈的外表面的一部分,

[0010] 上述线圈具有电感器布线,上述电感器布线被沿着与上述轴正交的平面卷绕,

[0011] 上述电感器布线具有在上述轴向上对置的第一面和第二面,

[0012] 上述电感器布线的上述第一面的至少一部分与上述磁性层接触。

[0013] 根据上述方式,由于电感器布线的第一面的至少一部分与磁性层接触,所以与电感器布线的外表面的整个面被绝缘材料覆盖的情况相比,能够使磁性层的体积增大。其结果是,能够提高电感器部件的电感值。

[0014] 根据作为本公开的一个方式的电感器部件,能够提高电感值。

附图说明

[0015] 图1是表示电感器部件的第一实施方式的示意俯视图。

[0016] 图2是图1的II—II剖视图。

[0017] 图3是图2的A部的放大图。

[0018] 图4是表示电感器部件的变形例的示意剖视图。

[0019] 图5A是对电感器部件的制作方法进行说明的说明图,。

[0020] 图5B是对电感器部件的制作方法进行说明的说明图,。

[0021] 图5C是对电感器部件的制作方法进行说明的说明图,。

[0022] 图5D是对电感器部件的制作方法进行说明的说明图,。

[0023] 图5E是对电感器部件的制作方法进行说明的说明图,。

[0024] 图5F是对电感器部件的制作方法进行说明的说明图,。

- [0025] 图5G是对电感器部件的制作方法进行说明的说明图,。
[0026] 图5H是对电感器部件的制作方法进行说明的说明图,。
[0027] 图5I是对电感器部件的制作方法进行说明的说明图,。
[0028] 图5J是对电感器部件的制作方法进行说明的说明图,。
[0029] 图6是表示电感器部件的第二实施方式的示意剖视图。
[0030] 图7是表示电感器部件的第三实施方式的示意剖视图。
[0031] 图8是表示电感器部件的第四实施方式的示意俯视图。

具体实施方式

[0032] 以下,通过图示的实施方式对作为本公开的一个方式的电感器部件进行详细说明。此外,附图包含一部分示意性的附图,有未反映实际的尺寸、比率的情况。

[0033] <第一实施方式>

[0034] (结构)

[0035] 图1是表示电感器部件的第一实施方式的示意俯视图。图2是图1的II-II剖视图。在图1中,为了方便,对覆盖绝缘层的顶面部所存在的位置施加斜线。在图2中,为了方便,省略了种子层。图2相当于权利要求书所记载的“与电感器布线的延伸方向正交的剖面”的一个例子。

[0036] 电感器部件1例如是搭载于个人计算机、DVD播放器、数码相机、TV、移动电话、汽车电子设备等电子设备,例如整体为长方体形状的部件。但是,对于电感器部件1的形状并不特别限定,也可以是圆柱状、多边形柱状、圆锥台形状、多边形锥台形状。

[0037] 如图1和图2所示,电感器部件1具备坯体10、配置在坯体10内且具有轴AX的线圈15、覆盖线圈15的外表面的一部分的覆盖绝缘层30和基底绝缘层70、在坯体10的第一主面10a露出的第一外部端子51和第二外部端子52以及设置于坯体10的第一主面10a的覆盖膜60。覆盖绝缘层30和基底绝缘层70相当于权利要求书所记载的“绝缘层”的一个例子。

[0038] 对于坯体10的形状并不特别限定,但在本实施方式中为长方体形状。坯体10的外表面具有第一主面10a和第二主面10b以及位于第一主面10a与第二主面10b之间并连接第一主面10a与第二主面10b的第一侧面10c、第二侧面10d、第三侧面10e及第四侧面10f。第一主面10a与第二主面10b相互对置。第一侧面10c与第二侧面10d相互对置。第三侧面10e与第四侧面10f相互对置。

[0039] 在图中,将坯体10的厚度方向作为Z方向,将从第二主面10b朝向第一主面10a的方向作为正Z方向,将正Z方向的相反方向作为反Z方向。在本说明书中,将第一主面10a和第二主面10b中设置有外部端子51、52的主面侧作为上侧。在本实施方式中,正Z方向为上侧。在与坯体10的Z方向正交的平面上,将坯体10的长边方向且为第一外部端子51和第二外部端子52排列的方向亦即长度方向作为X方向,将与长度方向正交的方向亦即坯体10的宽度方向作为Y方向。另外,将X方向且从第一侧面10c朝向第二侧面10d的方向作为正X方向,将正X方向的相反方向作为反X方向。将Y方向且从第三侧面10e朝向第四侧面10f的方向作为正Y方向,将正Y方向的相反方向作为反Y方向。正Z方向相当于权利要求书所记载的“第一方向”的一个例子。反Z方向相当于权利要求书所记载的“第二方向”的一个例子。

[0040] 坯体10包含沿着正Z方向依次配置的第一磁性层11和第二磁性层12。该“依次”仅

表示第一磁性层11和第二磁性层12的位置关系,与第一磁性层11和第二磁性层12的形成顺序无关。第一磁性层11和第二磁性层12相当于权利要求书所记载的“磁性层”的一个例子。

[0041] 第一磁性层11和第二磁性层12分别包含磁性粉和含有该磁性粉的树脂。树脂例如是环氧树脂、或者环氧树脂与丙烯酸的混合物、或者环氧树脂、丙烯酸以及其他混合物的有机绝缘材料。磁性粉例如是FeSiCr等FeSi系合金、FeCo系合金、NiFe等Fe系合金或者它们的非晶合金。磁性粉也可以是铁素体。优选磁性粉的平均粒子径为 $5\mu\text{m}$ 以下。此外,第一磁性层11和第二磁性层12也可以是铁素体或者磁性粉的烧结体等不包含有机树脂的情况。

[0042] 线圈15具有电感器布线150和设置在坯体10内以使得端面从坯体10的第一主面10a露出的第一引出布线21以及第二引出布线22。电感器布线是指在包含内周端151和外周端152的平面上卷绕成螺旋状的布线。线圈是指除了电感器布线之外,还包含将电感器布线的信号取出到坯体10的外部的布线(在本实施方式中,是第一引出布线21、第二引出布线22)的部件。电感器布线150在第一磁性层11与第二磁性层12之间,沿着与线圈15的轴AX正交的平面(XY平面)进行卷绕。具体而言,第一磁性层11存在于比电感器布线150靠近反Z方向,第二磁性层12存在于比电感器布线150靠近正Z方向以及与正Z方向正交的方向。

[0043] 从Z方向观察,电感器布线150从外周端152朝向内周端151沿顺时针方向卷绕成漩涡状。优选电感器布线150的匝数为一匝以上。由此,能够提高电感值。所谓的一匝以上是指在与电感器布线的轴正交的剖面上,电感器布线具有在从轴向观察时在径向上相邻且在卷绕方向上并行的部分的状态,所谓的小于一匝是指在与轴正交的剖面上,电感器布线不具有在从轴向观察时在径向上相邻且在卷绕方向上并行的部分的状态。在本实施方式中,电感器布线150的匝数为2.5匝。

[0044] 电感器布线150具有在线圈15的轴AX方向上对置的顶面150a和底面150b。具体而言,电感器布线150具有朝向正Z方向(即,上侧)的顶面150a和朝向反Z方向的底面150b。在本说明书中,电感器布线150的顶面150a不包含与第一引出布线21、第二引出布线22的连接部分。顶面150a相当于权利要求书所记载的“第一面”的一个例子。底面150b相当于权利要求书所记载的“第二面”的一个例子。电感器布线150具有将顶面150a与底面150b连接的两个侧面150c、150d。具体而言,电感器布线150具有朝向径向外侧的第一侧面150c和朝向径向内侧的第二侧面150d。

[0045] 电感器布线150的外周端152经由与该外周端152的顶面相接的第一引出布线21与第一外部端子51连接。电感器布线150的内周端151经由与该内周端151的顶面相接的第二引出布线22与第二外部端子52连接。通过以上的结构,电感器布线150与第一外部端子51以及第二外部端子52电连接。

[0046] 优选电感器布线150由Au、Pt、Pd、Ag、Cu、Al、Co、Cr、Zn、Ni、Ti、W、Fe、Sn、In或者它们的化合物构成。电感器布线150例如通过电解电镀而形成。也可以通过无电解电镀法、溅射法、蒸镀法、涂覆法等来形成电感器布线150。

[0047] 第一引出布线21从电感器布线150的外周端152的顶面向正Z方向延伸,并贯通覆盖绝缘层30和第二磁性层12的内部。优选第一引出布线21由Cu、Ag、Au、Fe或者它们的化合物构成。第一引出布线21包含第一导通布线212和第一柱状布线211,其中,该第一导通布线212设置于电感器布线150的外周端152的顶面,且贯通覆盖绝缘层30的内部,该第一柱状布线211从该第一导通布线212的顶面向正Z方向延伸,贯通第二磁性层12的内部,且端面在坯

体10的第一主面10a露出。导通布线是线宽(直径、剖面积)比柱状布线小的导体。

[0048] 第二引出布线22从电感器布线150的内周端151的顶面向正Z方向延伸,并贯通覆盖绝缘层30和第二磁性层12的内部。优选第二引出布线22由Cu、Ag、Au、Fe或者它们的化合物构成。第二引出布线22包含第二导通布线222和第二柱状布线221,其中,该第二导通布线222设置于电感器布线150的内周端151的顶面,且贯通覆盖绝缘层30的内部,该第二柱状布线221从该第二导通布线222的顶面向正Z方向延伸,贯通第二磁性层12的内部,且端面在坯体10的第一主面10a露出。优选第一引出布线21、第二引出布线22由与电感器布线150相同的材料构成。

[0049] 第一外部端子51、第二外部端子52设置于坯体10的第一主面10a。第一外部端子41、第二外部端子42由导电性材料构成,例如是从内侧向外侧依次排列低电阻并且耐应力性优异的Cu、耐腐蚀性优异的Ni以及焊料润湿性和可靠性优异的Au的三层结构。

[0050] 第一外部端子51与第一引出布线21的从坯体10的第一主面10a露出的端面接触,并与第一引出布线21电连接。由此,第一外部端子51与电感器布线150的外周端152电连接。第二外部端子52与第二引出布线22的从坯体10的第一主面10a露出的端面接触,并与第二引出布线22电连接。由此,第二外部端子52与电感器布线150的内周端151电连接。此外,在图1中,为了方便,用双点划线示出第一外部端子51、第二外部端子52。

[0051] 覆盖绝缘层30和基底绝缘层70由不包含磁性体的绝缘性材料构成。绝缘性材料例如优选由环氧树脂、丙烯酸、酚醛树脂、聚酰亚胺中的任意一种、或者它们的混合物构成。

[0052] 图3是图2的A部的放大图。如图3所示,电感器布线150的顶面150a的至少一部分与第一磁性层11以及第二磁性层12中的至少一方接触。在本实施方式中,仅电感器布线150的顶面150a的一部分与第二磁性层12接触。

[0053] 具体而言,基底绝缘层70层叠在第一磁性层11上,以覆盖第一磁性层11的上表面的整个面。电感器布线150层叠在基底绝缘层70上。电感器布线150的底面150b的整个面与基底绝缘层70的上表面接触。

[0054] 覆盖绝缘层30设置在基底绝缘层70上,覆盖电感器布线150的外表面的一部分。覆盖绝缘层30具有顶部部31和壁部32。

[0055] 壁部32设置于电感器布线150的第一侧面150c和第二侧面150d中的至少一方。在本实施方式中,壁部32设置于第一侧面150c和第二侧面150d双方。在与电感器布线150的延伸方向正交的剖面(即,图2所示的剖面)上,壁部32在Z方向上延伸。壁部32与第一侧面150c的整个面以及第二侧面150d的整个面接触。壁部32的下表面与基底绝缘层70的上表面接触。总之,壁部32设置于电感器布线150的最内周的内周面150d1、电感器布线150的最外周的外周面150c1以及电感器布线150的匝间。

[0056] 所谓的电感器布线的最内周,在电感器布线小于一匝的情况下,是指电感器布线的径向内侧的内周,在电感器布线为一匝以上的情况下,是指电感器布线中,构成包含内周端的一匝的部分中的径向内侧的内周。所谓的电感器布线的最外周,在电感器布线小于一匝的情况下,是指电感器布线的径向外侧的外周,在电感器布线在一匝以上的情况下,是指电感器布线中,构成包含外周端的一匝的部分中的径向外侧的外周。

[0057] 顶部部31设置于电感器布线150的顶面150a的一部分。具体而言,从Z方向观察,顶部部31设置于电感器布线150的顶面150a中第一引出布线21的周围的规定范围。规定范围

是能够确保电感器布线的顶面150a与第一引出布线21之间的绝缘性的范围。在本实施方式中,从Z方向观察,规定范围的形状为沿着第一引出布线21的外形(长方形)的形状。由此,能够容易地确保电感器布线的顶面150a与第一引出布线21之间的绝缘性。

[0058] 同样地,从Z方向观察,顶部31设置于电感器布线150的顶面150a中第二引出布线22的周围的规定范围。规定范围是能够确保电感器布线的顶面150a与第二引出布线22之间的绝缘性的范围。在本实施方式中,从Z方向观察,规定范围的形状为沿着第二引出布线22的外形(圆形)的形状。由此,能够容易地确保电感器布线的顶面150a与第二引出布线22之间的绝缘性。

[0059] 电感器布线150的顶面150a中未设置覆盖绝缘层30的顶部31的部分与第二磁性层12接触。通过以上的结构,仅电感器布线150的顶面150a中未设置覆盖绝缘层30的顶部31的部分与第二磁性层12接触。

[0060] 根据电感器部件1,由于电感器布线150的顶面150a的至少一部分与第一磁性层11以及第二磁性层12中的任意一方接触,所以与电感器布线150的外表面的整个面被绝缘材料覆盖的情况相比,能够使第一磁性层11和第二磁性层12的体积增大。其结果是,能够提高电感器部件1的电感值。

[0061] 特别是,在电感器布线150的顶面150a的面积以及底面150b的面积分别比电感器布线150的最内周的内周面150d1的面积大的电感器部件中,与仅电感器布线150的外表面中的内周面150d1与第二磁性层12接触的情况相比,使第一磁性层11和第二磁性层12的体积增大的上述效果增大。

[0062] 优选地,如图3所示,在与电感器布线150的延伸方向正交的剖面上,电感器布线150具有将顶面150a与底面150b连接的两个侧面150c、150d,覆盖绝缘层30具有设置于两个侧面150c、150d中的至少一方的壁部32。具体而言,覆盖绝缘层30具有设置于第一侧面150c的第一壁部321和设置于第二侧面150d的第二壁部322。根据该结构,电感器能够抑制布线150的两个侧面150c、150d与其他导电性部件之间的短路。

[0063] 优选地,在将轴AX方向且为从电感器布线150的底面150b朝向顶面150a的方向作为第一方向D1时,壁部32的第一方向D1的端面位于比电感器布线150的顶面150a的位置靠近第一方向D1侧。具体而言,第一壁部321的第一方向D1的第一端面321a位于比电感器布线150的顶面150a的位置靠近第一方向D1侧。第二壁部322的第一方向D1的第二端面322a位于比电感器布线150的顶面150a的位置靠近第一方向D1侧。根据该结构,电感器能够更可靠地抑制布线150的两个侧面150c、150d与其他导电性部件之间的短路。

[0064] 优选地,电感器布线150的顶面150a与壁部32的第一方向D1的端面之间的第一方向D1的距离为 $5\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下。具体而言,电感器布线150的顶面150a与第一壁部321的第一端面321a之间的第一方向D1的距离 h_1 为 $5\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下。电感器布线150的顶面150a与第二壁部322的第二端面322a之间的第一方向D1的距离 h_2 为 $5\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下。

[0065] 根据上述结构,由于距离 h_1 和距离 h_2 为 $5\mu\text{m}$ 以上,所以能够抑制电感器布线150的最内周的内周面150d1经由第二磁性层12短路。另外,如本实施方式那样,在电感器布线150为一匝以上的情况下,能够抑制相邻的匝间的短路。由于距离 h_1 和距离 h_2 为 $20\mu\text{m}$ 以下,所以能够使电感器布线150形成为所希望的形状。其结果是,能够得到所希望的电感器值。在距离 h_1 和距离 h_2 超过 $20\mu\text{m}$ 的情况下,有在形成壁部32后,壁部32向正X方向或者反X方向倾斜,

而不能使电感器布线150形成为所希望的形状的可能性。另外,由于距离 h_1 和距离 h_2 为 $20\mu\text{m}$ 以下,所以能够进一步使第二磁性层12的体积增大。

[0066] 如本实施方式那样,在与电感器布线150的延伸方向正交的剖面上,在X方向上存在多个壁部32的情况下,最优选在全部的壁部32中,上述距离为 $5\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下。但并不限于此,也可以在与电感器布线150的延伸方向正交的剖面上,在多个壁部32中的一部分壁部32中,上述距离为 $5\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下。

[0067] 优选地,如图1和图2所示,覆盖绝缘层30至少设置于电感器布线150的顶面150a的一部分。根据该结构,能够确保顶面150a与其他导电性部件之间的绝缘性,并且使第二磁性层12的体积增大。

[0068] 优选地,如图1和图2所示,还具备第一引出布线21、第二引出布线22,在将轴AX方向且为从电感器布线150的底面150b朝向顶面150a的方向作为第一方向D1时,该第一引出布线21、该第二引出布线22与电感器布线150的延伸方向的端部(即,内周端151和外周端152)中的顶面150a连接,向第一方向D1延伸并从坯体10的外表面露出,设置于电感器布线150的顶面150a的一部分的覆盖绝缘层30(即,顶部31)设置于顶面150a中从第一引出布线21、第二引出布线22的周缘起 $80\mu\text{m}$ 以上的范围内。

[0069] 根据上述结构,能够抑制电感器布线150的顶面150a中的与第二磁性层12接触的部分与第一引出布线21、第二引出布线22之间的短路的发生。具体而言,在由于ESD(Electro Static Discharge;静电放电)等,而在电感器部件1的导体部分产生了电位差的情况下,存在经由第二磁性层12的磁性粉发生短路的可能性。特别是,由于第一引出布线21、第二引出布线22与存在于第一引出布线21、第二引出布线22的周围的电感器布线150之间的距离比较短,所以容易短路。本发明人们发现了即使不通过覆盖绝缘层30覆盖电感器布线150的顶面150a的一部分而使其与第二磁性层12接触,通过将覆盖绝缘层30的顶部31从第一引出布线21、第二引出布线22的周缘设置到 $80\mu\text{m}$ 以上的范围,也能够将短路风险降低到与通过覆盖绝缘层30覆盖电感器布线150的顶面150a的整个面的情况相同程度。

[0070] (变形例)

[0071] 图4是表示变形例的电感器部件1A的示意剖视图。图4对应于图3。

[0072] 如图4所示,在与电感器布线150的延伸方向正交的剖面上,电感器布线150具有将顶面150a与底面150b连接的两个侧面150c、150d,位于最内周的电感器布线的两个侧面150c、150d包含最内周的内周面150d1和与内周面150d1对置的外周面150c2,覆盖绝缘层30具有至少设置于内周面150d1和外周面150c2中的每个面的第一壁部321和第二壁部322,设置于内周面150d1的第二壁部322的第一方向D1的端面322a与设置于外周面150c2的第一壁部321的第一方向D1的端面321a相比,位于与第一方向D1相反方向的第二方向D2侧。

[0073] 在这里,在电感器布线150的匝数小于一匝的情况下,上述“位于最内周的电感器布线的两个侧面”是指与电感器布线150的延伸方向正交的剖面上的电感器布线150的两个侧面。在电感器布线150的匝数为一匝以上的情况下,上述“位于最内周的电感器布线的两个侧面”是指在与电感器布线150的延伸方向正交的剖面上出现的多个电感器布线的剖面中的包含最内周的电感器布线的剖面上的两个侧面。

[0074] 根据上述结构,在磁通绕入的部分,能够抑制磁通被覆盖绝缘层30的第二壁部322妨碍。

[0075] 优选地,如图4所示,设置于内周面150d1的第二壁部322的第一方向D1的端面322a与电感器布线150的顶面150a位于同一平面上。

[0076] 根据上述结构,在磁通绕入的部分,能够进一步抑制磁通被覆盖绝缘层30的第二壁部322妨碍。

[0077] (制造方法)

[0078] 接下来,参照图5A~图5J对电感器部件1的制造方法进行说明。图5A~图5J对应于图1的II-II剖面(图2)。此外,在图5A~图5J中,为了方便,省略了第二引出布线侧的记载。

[0079] 如图5A所示,在基板90上形成不含有磁性体的基底绝缘层70。基板90例如由烧结铁素体构成,为平板状。

[0080] 基底绝缘层70例如由不含有磁性体的聚酰亚胺系树脂等构成。通过利用印刷、涂覆等在基板90上涂布聚酰亚胺系树脂来形成基底绝缘层70。基底绝缘层70也可以在涂布后,通过使用光刻法的图案化,仅留下形成电感器布线150的区域的聚酰亚胺系树脂。此外,也可以在形成基底绝缘层70之前,在基板90上形成成为磨削保护层的绝缘材料。

[0081] 如图5B所示,在基底绝缘层70上形成种子层81。具体而言,通过溅射在基底绝缘层70的上表面将种子层81的材料(例如,钛/铜合金)成膜,并通过光刻法进行图案化,形成种子层81。

[0082] 如图5C所示,在基底绝缘层70上形成成为覆盖绝缘层的一部分的壁部32。例如,通过感光性的永久光致抗蚀剂形成壁部32。所谓的感光性的永久光致抗蚀剂是指在进行加工处理之后未除去的光致抗蚀剂。具体而言,在基底绝缘层70上层压感光性的永久光致抗蚀剂,并进行曝光和显影。由此,除去未被曝光部分的材料,形成壁部32。

[0083] 如图5D所示,对种子层81供电并且进行电解电镀。由此,在壁部32之间形成电感器布线150。

[0084] 如图5E所示,在电感器布线150的顶面150a的一部分形成覆盖绝缘层30的顶面部31。具体而言,在电感器布线150的顶面150a上层压干膜抗蚀剂(DFR),并进行曝光和显影。由此,除去未被曝光的部分的材料,形成顶面部31。此时,位于电感器布线150的顶面150a与第二磁性层12接触的部分的干膜抗蚀剂被除去。由此,在通过后工序压接了第二磁性层12时,电感器布线150的顶面150a的一部分与第二磁性层接触。

[0085] 如图5F所示,通过溅射形成种子层82,以便覆盖电感器布线150的顶面150a的露出部分、覆盖绝缘层30的顶面部31以及壁部32。此时,由于覆盖绝缘层30的壁部32的端面与电感器布线150的顶面150a之间的距离为 $20\mu\text{m}$ 以下,所以即使在壁部32的上侧的端面与顶面150a之间的台阶部分也能够良好地使溅射膜附着,能够良好地形成种子层82。

[0086] 如图5G所示,在电感器布线150的外周端152上形成第一导通布线212和第一柱状布线211。具体而言,在种子层82上形成抗蚀剂膜320,并在抗蚀剂膜320的与第一导通布线212对应的位置设置开口部。此时,由于覆盖绝缘层30的壁部32的端面与电感器布线150的顶面150a之间的距离为 $20\mu\text{m}$ 以下,所以能够使抗蚀剂膜320成为所希望的形状。由此,也能够使第一导通布线212和第一柱状布线211成为所希望的形状。之后,对种子层82供电并且进行电解电镀,在上述的开口部形成镀层。由此,在开口部形成第一导通布线212和第一柱状布线211。

[0087] 如图5H所示,剥离抗蚀剂膜320,去除露出的种子层82,并从基板90的上方朝向电

感器布线150压接第二磁性层12。由此,通过第二磁性层12覆盖电感器布线150、基底绝缘层70、覆盖绝缘层30以及第一柱状布线211。

[0088] 如图5I所示,对第二磁性层12的上表面进行磨削,使第一柱状布线211的上表面露出。

[0089] 如图5J所示,在第二磁性层12的上表面形成覆盖膜60。例如,通过阻焊剂形成覆盖膜60。之后,对基板90进行磨削,使基底绝缘层70的下表面露出。之后,从基底绝缘层70的下方朝向电感器布线150压接第一磁性层11。由此,通过第一磁性层11覆盖基底绝缘层70的下表面。之后,对第一磁性层11的下表面进行磨削,调整第一磁性层11的厚度。之后,形成第一外部端子51,以便覆盖第一柱状布线211的上表面。第一外部端子51例如为通过无电解电镀形成的Cu/Ni/Au的三层结构。之后,通过切片机等进行单片化,制造电感器部件1。

[0090] <第二实施方式>

[0091] 图6是表示电感器部件的第二实施方式的示意剖视图。图6对应于图1的II—II剖视图。在图6中,为了方便,省略了第二引出布线侧的记载。第二实施方式与第一实施方式在未设置覆盖绝缘层的顶面部和基底绝缘层这一点不同。以下对该不同的结构进行说明。其他结构为与第一实施方式相同的结构,标注与第一实施方式相同的附图标记并省略其说明。

[0092] 如图6所示,覆盖绝缘层30B仅具有壁部32,不具有顶面部。由此,电感器布线150的顶面150a的整个面与第二磁性层12接触。第一引出布线21B不具有导通布线,而第一柱状布线211与电感器布线150直接连接。根据该结构,由于能够使第二磁性层12的体积进一步增大,所以能够进一步提高电感器部件1B的电感值。

[0093] 在电感器部件1B中,不设置基底绝缘层,而第一磁性层11的上表面与第二磁性层12的下表面接触。由此,电感器布线150的底面150b的整个面与第一磁性层11接触。根据该结构,与设置有基底绝缘层的情况相比,能够使第一磁性层11的Z方向的厚度增大,所以能够使第一磁性层11的体积进一步增大,能够进一步提高电感器部件1B的电感值。

[0094] 例如,能够通过图5E所示的工序中,不设置顶面部31,在图5J所示的工序中,在磨削基板90后,去除基底绝缘层70来制造电感器部件1B。

[0095] <第三实施方式>

[0096] 图7是表示电感器部件的第三实施方式的示意剖视图。图7对应于图3。第三实施方式与第一实施方式在电感器布线的最内周的内周面未设置覆盖绝缘层的壁部这一点不同。以下对该不同的结构进行说明。其他结构是与第一实施方式相同的结构,标注与第一实施方式相同的附图标记并省略其说明。

[0097] 如图7所示,电感器布线150的最内周的内周面150d1的至少一部分与第二磁性层12接触。在本实施方式中,电感器布线150的最内周的内周面150d1的整个面与第二磁性层12接触。根据该结构,能够使第二磁性层12的体积进一步增大,所以能够进一步提高电感器部件1C的电感值。

[0098] 例如,能够通过图5C所示的工序中,不设置与电感器布线的最内周的内周面的位置对应的壁部32来制造电感器部件1C。

[0099] <第四实施方式>

[0100] 图8是表示电感器部件的第四实施方式的示意俯视图。图8对应于图1。第四实施方

式与第一实施方式主要设置有覆盖绝缘层的顶部的位置不同。以下对该不同的结构进行说明。其他结构是与第一实施方式相同的结构,标注与第一实施方式相同的附图标记并省略其说明。此外,在图8中,为了方便,对覆盖绝缘层的顶部存在的位置施加斜线。

[0101] 如图8所示,还具备第一引出布线21、第二引出布线22,在将轴AX方向且为从电感器布线150的底面朝向顶面的方向作为第一方向时,该第一引出布线21、该第二引出布线22与电感器布线150的延伸方向的端部(即,内周端151和外周端152)的顶面连接,向第一方向延伸并从坯体10的外表面露出,设置于电感器布线150的顶面的一部分的覆盖绝缘层30(即,顶部31)与第一引出布线21、第二引出布线22分离。

[0102] 具体而言,覆盖绝缘层30的顶部31设置于电感器布线150的顶面中除了第一引出布线21、第二引出布线22的周围的区域以外的部分的整体。此外,只要覆盖绝缘层30的顶部31与第一引出布线21、第二引出布线22分离,则也可以设置于除了第一引出布线21、第二引出布线22的周围的区域以外的部分的一部分。在本实施方式中,由于覆盖绝缘层30的顶部31未设置在第一引出布线21、第二引出布线22的周围的区域,所以与第一实施方式不同,第一引出布线21、第二引出布线22不具有第一导通布线212、第二导通布线222。即,第一引出布线21、第二引出布线22的第一柱状布线211、第二柱状布线221的底面与电感器布线150的顶面直接接触。

[0103] 根据上述结构,能够在电感器布线间150的容易发生短路的所希望的位置设置顶部31,另外由于第一引出布线21、第二引出布线22不像图1那样具有第一导通布线212、第二导通布线222,所以能够增大第一引出布线21、第二引出布线22(即,第一柱状布线211、第二柱状布线221)与电感器布线150的接触面积,第一引出布线21、第二引出布线22与电感器布线150之间的固定强度增大,能够抑制来自外部的应力所引起的断线等不良情况。

[0104] 此外,本公开并不限定于上述的实施方式,能够在不脱离本公开的主旨的范围内进行设计变更。例如,也可以对第一至第四实施方式各自的特征点进行各种组合。

[0105] 在上述实施方式中,设置了第一引出布线、第二引出布线、第一外部端子、第二外部端子以及覆盖膜,但这些部件并不是必需的,也可以不设置,也可以代替为其他部件。

[0106] 在上述实施方式中,电感器布线为一层,但也可以为两层以上。在该情况下,“电感器布线的顶面”是指最上层的电感器布线的顶面。“电感器布线的底面”是指最下层的电感器布线的底面。

[0107] 在上述实施方式中,电感器布线的顶面的至少一部分与第二磁性层接触,但也可以电感器布线的顶面的整个面被覆盖绝缘层覆盖,并且电感器布线的底面的至少一部分与第一磁性层接触。在该情况下,电感器布线的顶面相当于权利要求书所记载的“第二面”的一个例子,电感器布线的底面相当于权利要求书所记载的“第一面”的一个例子。

[0108] 在上述实施方式中,在电感器布线的相邻的匝间的整个区域存在覆盖绝缘层的壁部,但也可以在相邻的匝之间存在第二磁性层。具体而言,也可以在与电感器布线的延伸方向正交的剖面上,在电感器布线的两个侧面中的至少一个侧面设置覆盖绝缘层的壁部,并且在相邻的匝间存在第二磁性层。

[0109] (实施例)

[0110] 制成使电感器布线的顶面与覆盖绝缘层的壁部的第一方向的端面之间的距离h变化为 $3\mu\text{m}$ 、 $4\mu\text{m}$ 、 $5\mu\text{m}$ 、 $6\mu\text{m}$ 、 $7\mu\text{m}$ 以及 $10\mu\text{m}$ 的芯片,并对各芯片进行了耐湿负荷试验。在耐湿负荷

试验中,在高温高湿的环境下在芯片中流动电流,并在规定时间后测定了电感器布线的绝缘电阻。耐湿负荷试验的条件为85°C、85%RH、1A、500hr。调查了十五个芯片中绝缘电阻正常的芯片数(良好芯片数)。试验结果如表1所示。

[0111] [表1]

[0112] 距离h (μm)	3	4	5	6	7	10
良好芯片数	12	14	15	15	15	15
不良芯片数	3	1	0	0	0	0

[0113] 制成使电感器布线的顶面与覆盖绝缘层的壁部的第一方向的端面之间的距离h变化为10μm、15μm、20μm、25μm以及30μm的芯片,并调查了制造工序上有没有不良情况的产生。具体而言,通过光学显微镜对在形成覆盖绝缘层的壁部后通过溅射形成种子层的样本观察种子层的成膜状态。另外,通过光学显微镜对在形成种子层后形成了抗蚀剂膜的样本观察抗蚀剂膜的成膜状态。然后,调查了十五个芯片中种子层和抗蚀剂膜的成膜状态正常的芯片数(良好芯片数)。调查结果如表2所示。

[0114] [表2]

[0115] 距离h (μm)	10	15	20	25	30
良好芯片数	15	15	15	11	5
不良芯片数	0	0	0	4	10

[0116] 如表1所示,在距离h为4μm以下时,存在绝缘电阻异常的芯片。如表2所示,在距离h为25μm以上时,存在制造工序上产生不良情况的芯片。

[0117] 本公开包含以下的方式。

[0118] <1>一种电感器部件,具备:

[0119] 坯体,包含磁性层;

[0120] 线圈,配置在上述坯体内,且具有轴;以及

[0121] 绝缘层,覆盖上述线圈的外表面的一部分,

[0122] 上述线圈具有电感器布线,上述电感器布线被沿着与上述轴正交的平面卷绕,

[0123] 上述电感器布线具有第一面和第二面,上述第一面和上述第二面在上述轴向上对置,

[0124] 上述电感器布线的上述第一面的至少一部分与上述磁性层接触。

[0125] <2>根据<1>所记载的电感器部件,其中,

[0126] 上述电感器布线的上述第一面的整个面与上述磁性层接触。

[0127] <3>根据<1>或<2>所记载的电感器部件,其中,

[0128] 上述电感器布线的上述第二面的整个面与上述磁性层接触。

[0129] <4>根据<1>~<3>中任一个所记载的电感器部件,其中,

[0130] 在与上述电感器布线的延伸方向正交的剖面上,

[0131] 上述电感器布线具有将上述第一面和上述第二面连接的两个侧面,

[0132] 上述绝缘层具有壁部,上述壁部设置于上述两个侧面中的至少一个侧面。

[0133] <5>根据<4>所记载的电感器部件,其中,

[0134] 在将上述轴向且为从上述电感器布线的上述第二面朝向上述第一面的方向作为第一方向时,上述壁部的上述第一方向的端面位于比上述电感器布线的上述第一面的位置

靠近上述第一方向侧。

[0135] <6>根据<5>所记载的电感器部件,其中,

[0136] 上述电感器布线的上述第一面与上述壁部的上述第一方向的上述端面之间的上述第一方向的距离为 $5\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下。

[0137] <7>根据<1>~<6>中任一个所记载的电感器部件,其中,

[0138] 上述电感器布线的最内周的内周面的至少一部分与上述磁性层接触。

[0139] <8>根据<1>~<6>中任一个所记载的电感器部件,其中,

[0140] 在与上述电感器布线的延伸方向正交的剖面上,

[0141] 上述电感器布线具有将上述第一面和上述第二面连接的两个侧面,

[0142] 位于最内周的电感器布线的上述两个侧面包含上述最内周的内周面和与上述内周面对置的外周面,

[0143] 上述绝缘层具有壁部,上述壁部至少设置于上述内周面和上述外周面中的每个面,

[0144] 在将上述轴向且为从上述电感器布线的上述第二面朝向上述第一面的方向作为第一方向时,设置于上述内周面的上述壁部的上述第一方向的端面与设置于上述外周面的上述壁部的上述第一方向的端面相比,位于与上述第一方向相反方向的第二方向侧。

[0145] <9>根据<8>所记载的电感器部件,其中,

[0146] 设置于上述内周面的上述壁部的上述第一方向的端面与上述电感器布线的上述第一面位于同一平面上。

[0147] <10>根据<1>~<9>中任一个所记载的电感器部件,其中,

[0148] 上述绝缘层至少设置于上述电感器布线的上述第一面的一部分。

[0149] <11>根据<10>所记载的电感器部件,其中,

[0150] 还具备引出布线,在将上述轴向且为从上述电感器布线的上述第二面朝向上述第一面的方向作为第一方向时,上述引出布线与上述电感器布线的延伸方向的端部中的上述第一面连接,且上述引出布线向上述第一方向延伸并从上述坯体的外表面露出,

[0151] 设置于上述电感器布线的上述第一面的一部分的上述绝缘层设置于上述第一面中从上述引出布线的周缘起 $80\mu\text{m}$ 以上的范围内。

[0152] <12>根据<10>所记载的电感器部件,其中,

[0153] 还具备引出布线,在将上述轴向且为从上述电感器布线的上述第二面朝向上述第一面的方向作为第一方向时,上述引出布线与上述电感器布线的延伸方向的端部中的上述第一面连接,且上述引出布线向上述第一方向延伸并从上述坯体的外表面露出,

[0154] 设置于上述电感器布线的上述第一面的一部分的上述绝缘层与上述引出布线分离。

[0155] 附图标记的说明

[0156] 1、1A、1B、1C、1D…电感器部件,10…坯体,10a…第一主面,10b…第二主面,10c~10f…第一侧面~第四侧面,11…第一磁性层,12…第二磁性层,15…线圈,21、21B…第一引出布线,211…第一柱状布线,212…第一导通布线,22…第二引出布线,221…第二柱状布线,222…第二导通布线,30、30B…覆盖绝缘层,31…顶部,32…壁部,321…第一壁部,321a…第一壁部的端面,322…第二壁部,322a…第二壁部的端面,51…第一外部端子,52…

第二外部端子,60…覆盖膜,70…基底绝缘层,81、82…种子层,150…电感器布线,150a…电感器布线的顶面(第一面),150b…电感器布线的底面(第二面),150c…电感器布线的第一侧面,150c1…电感器布线的最外周的外周面,150c2…与电感器布线的最内周的内周面相对的外周面,150d…电感器布线的第二侧面,150d1…电感器布线的最内周的内周面,151…内周端,152…外周端,AX…线圈的轴,D1…第一方向,D2…第二方向,h1、h2…距离。

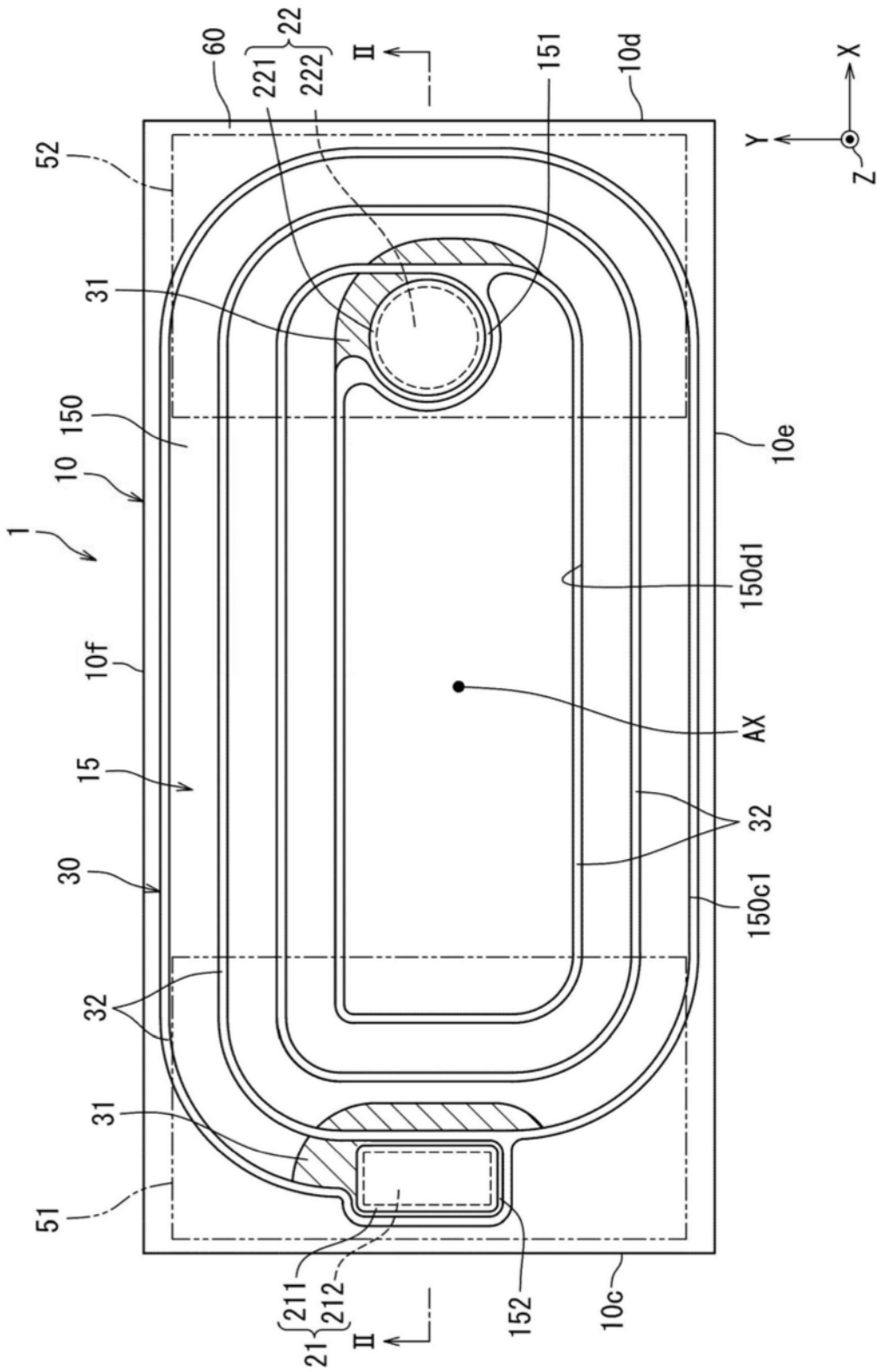


图1

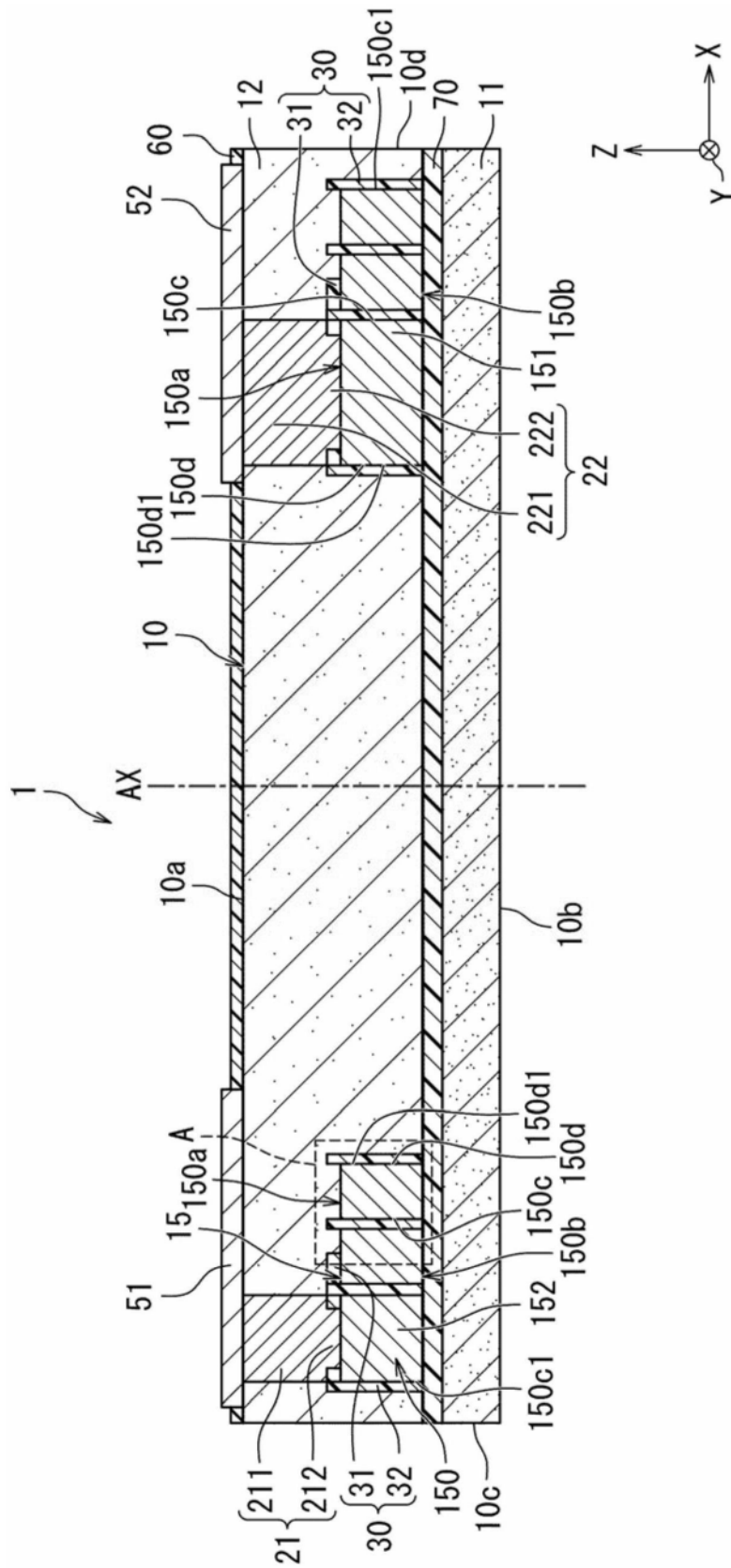


图2

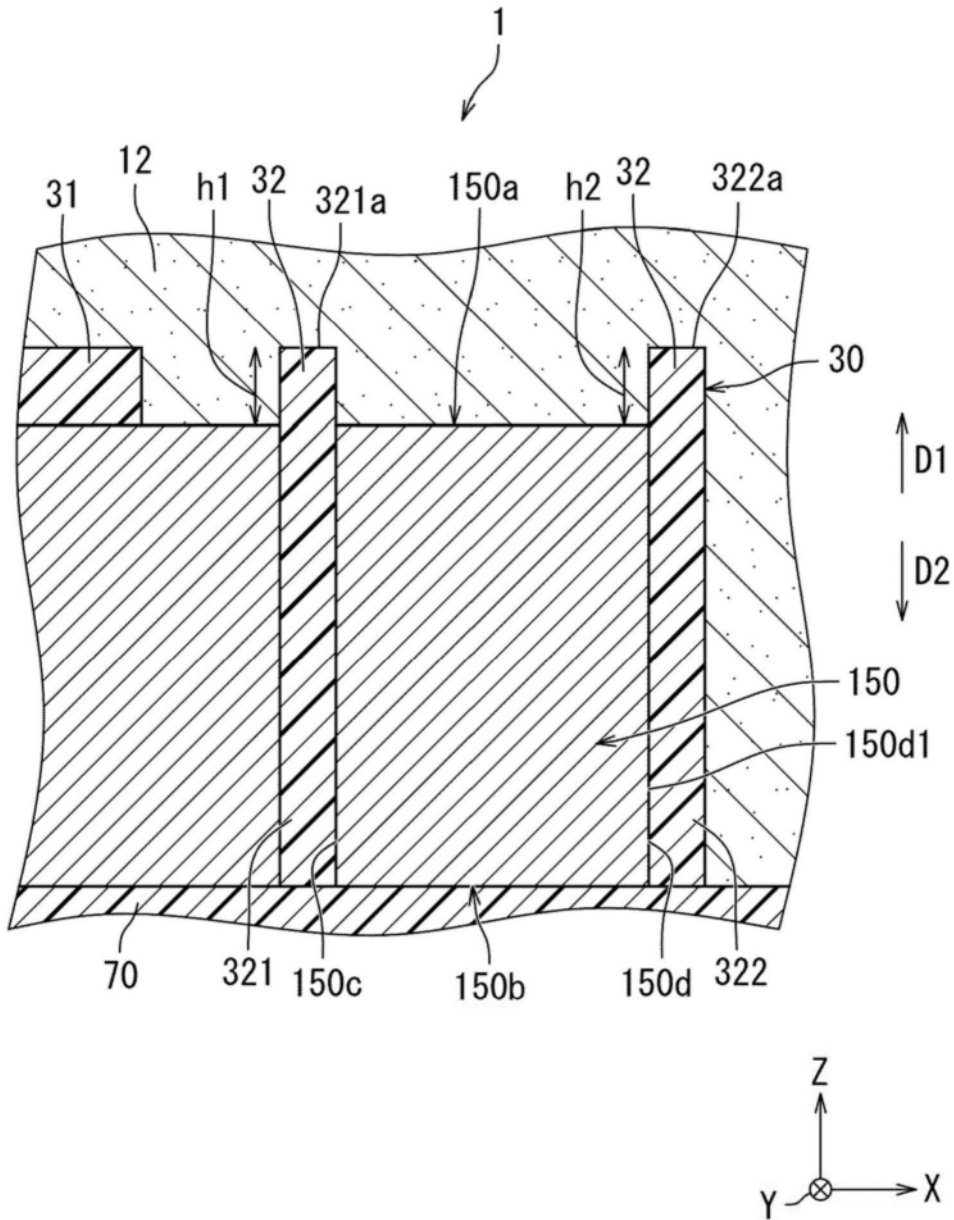


图3

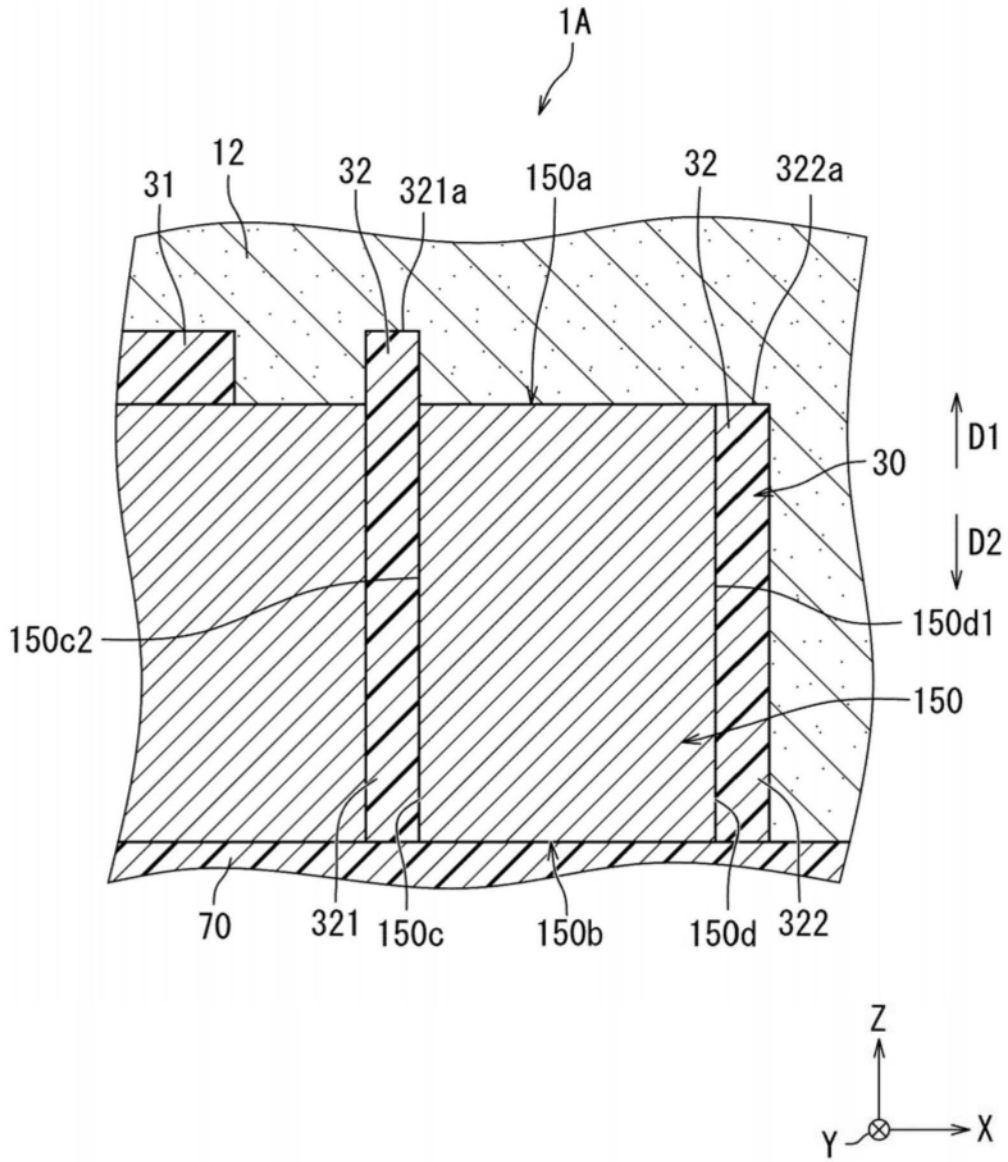


图4

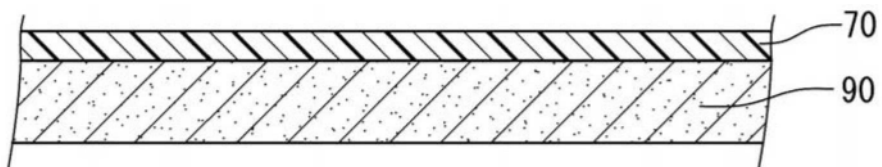


图5A

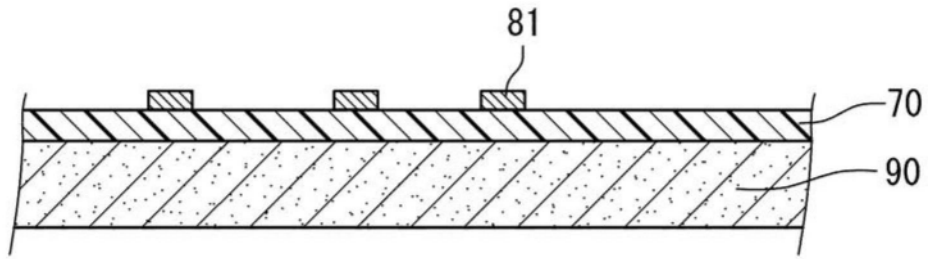


图5B

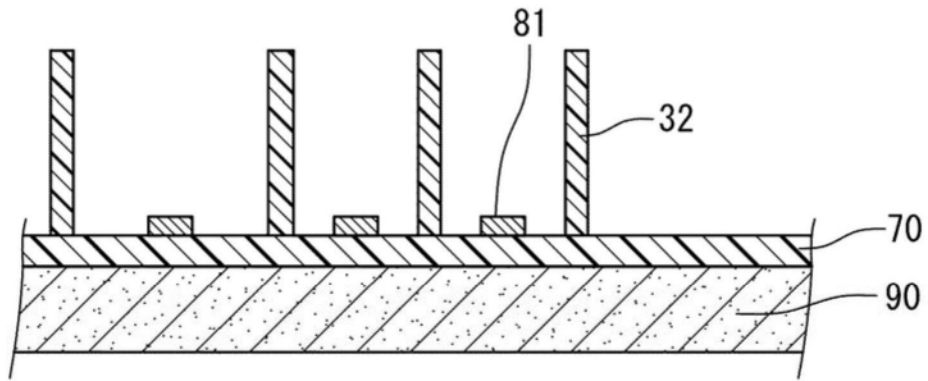


图5C

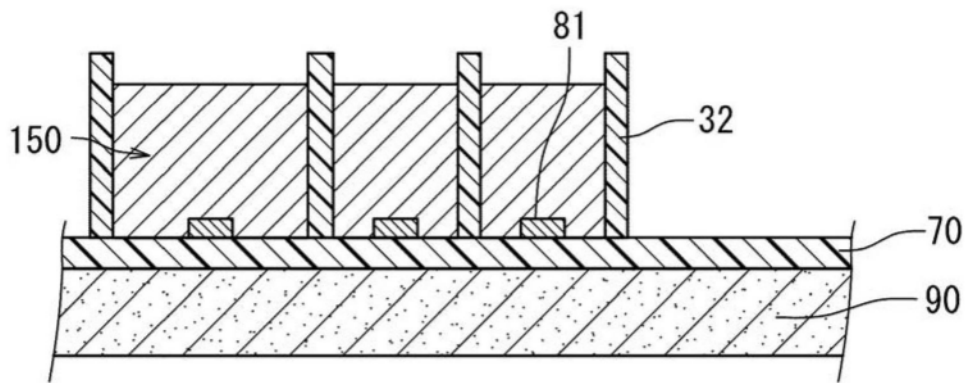


图5D

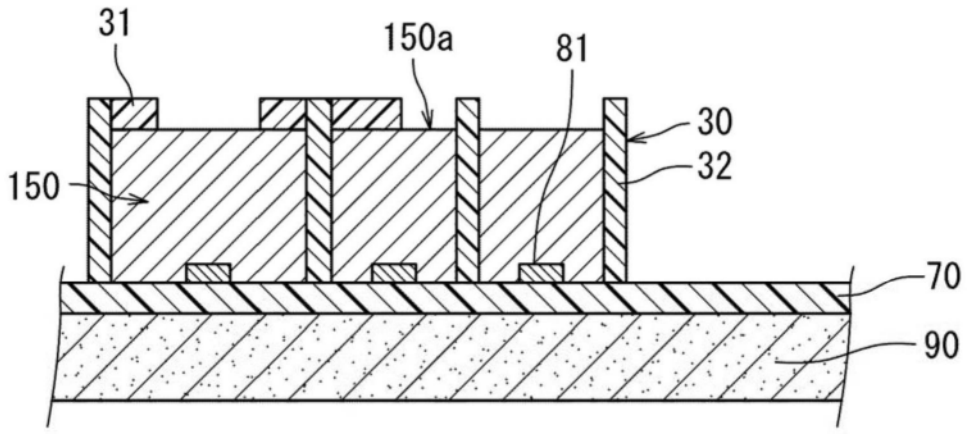


图5E

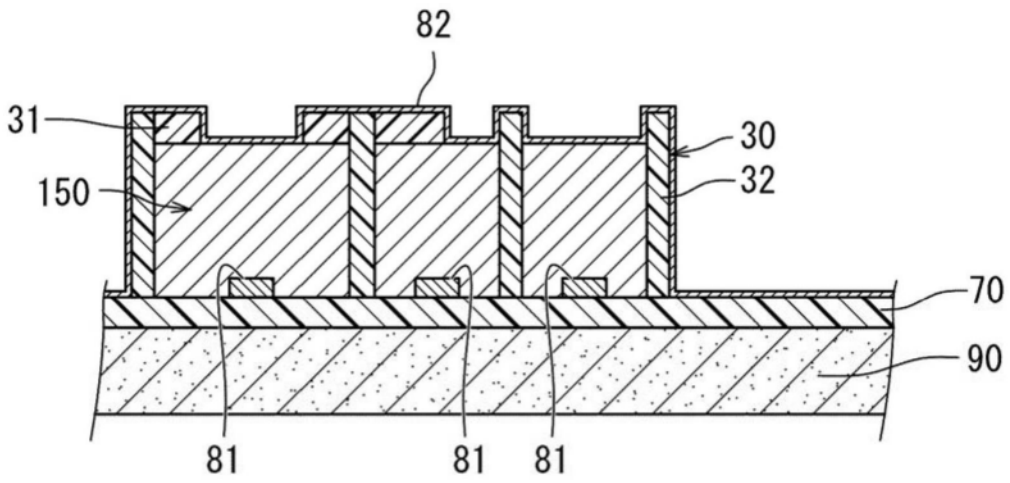


图5F

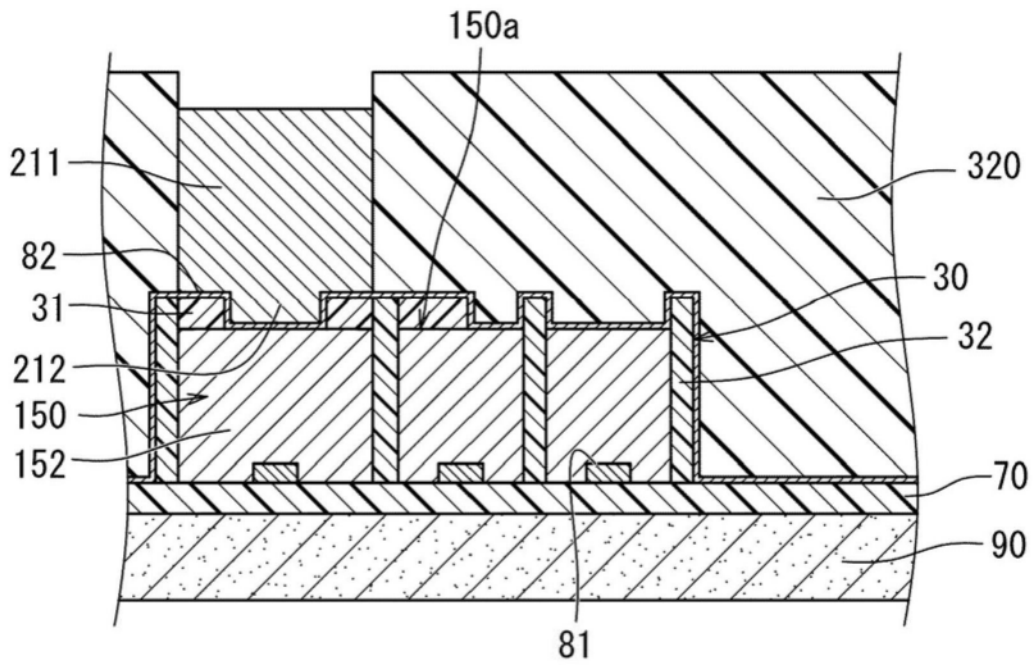


图5G

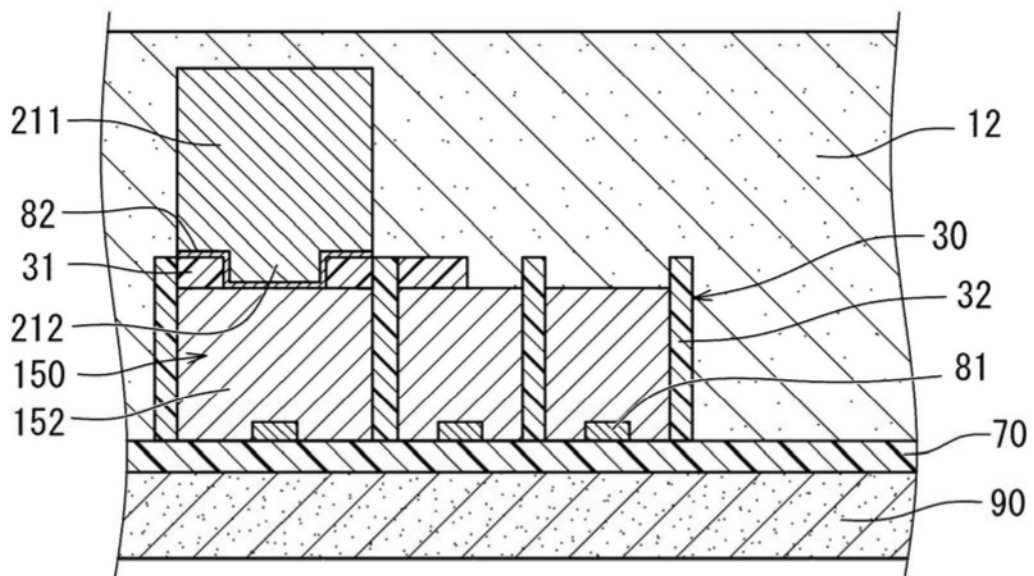


图5H

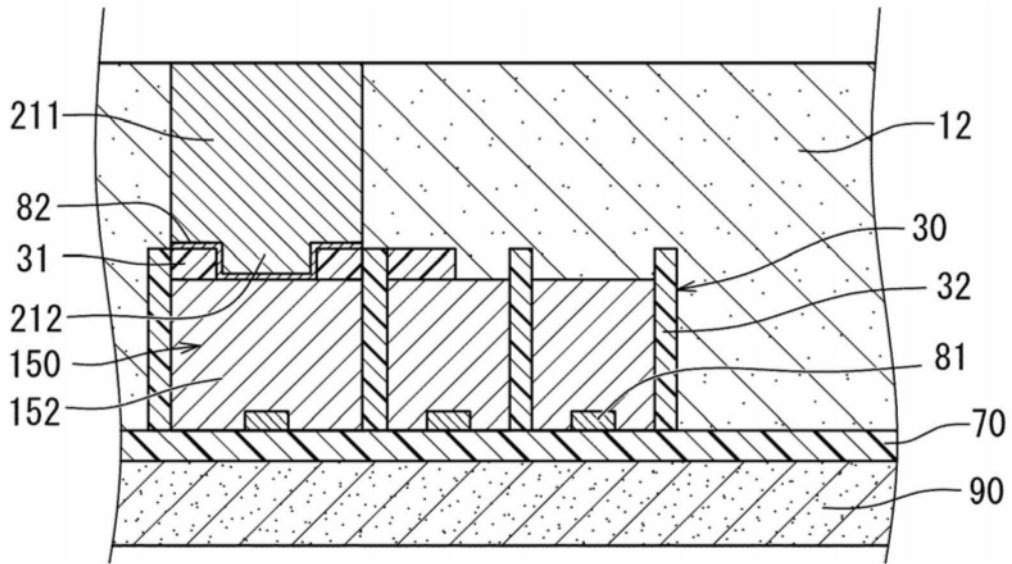


图5I

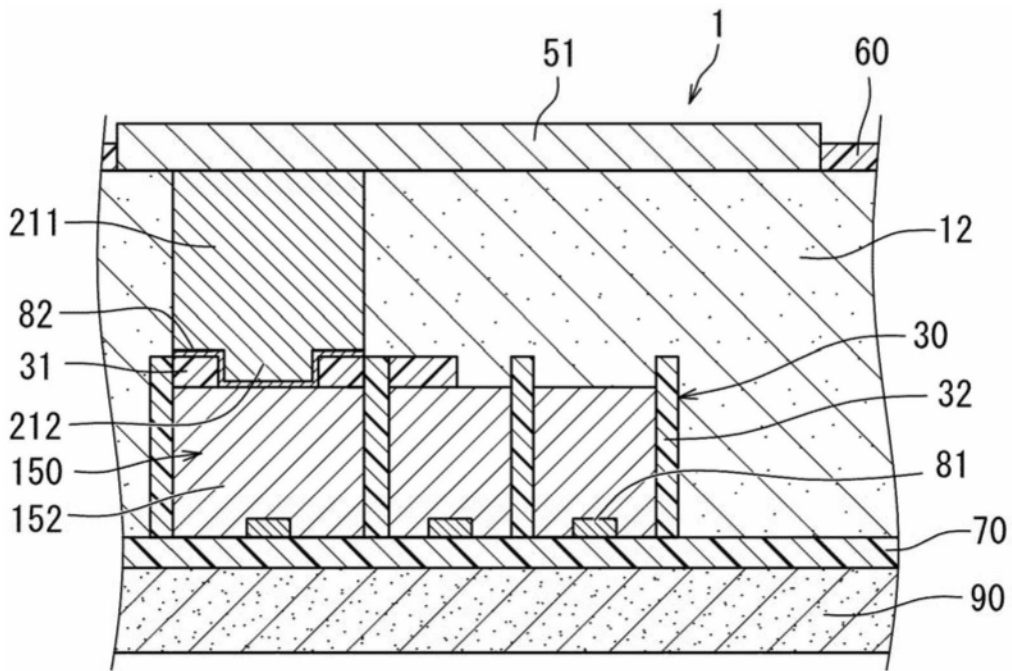


图5J

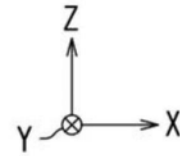
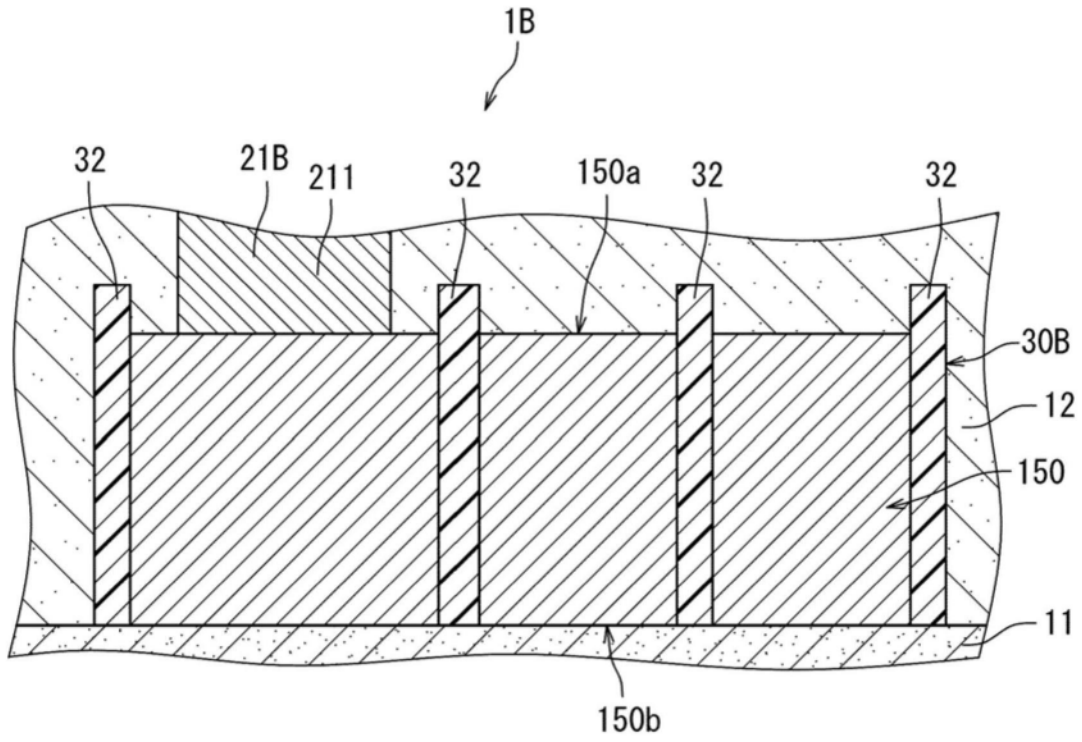


图6

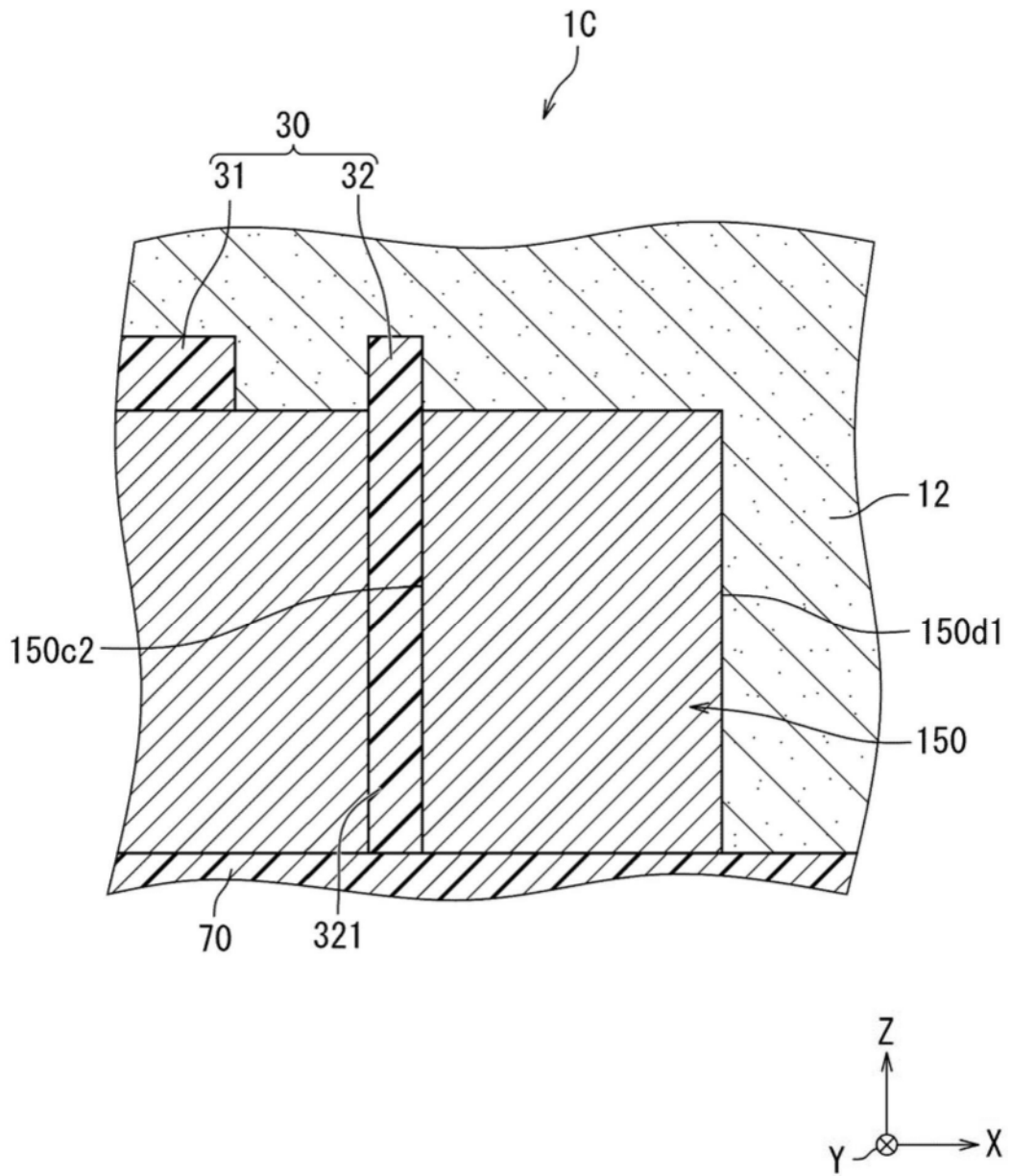


图7

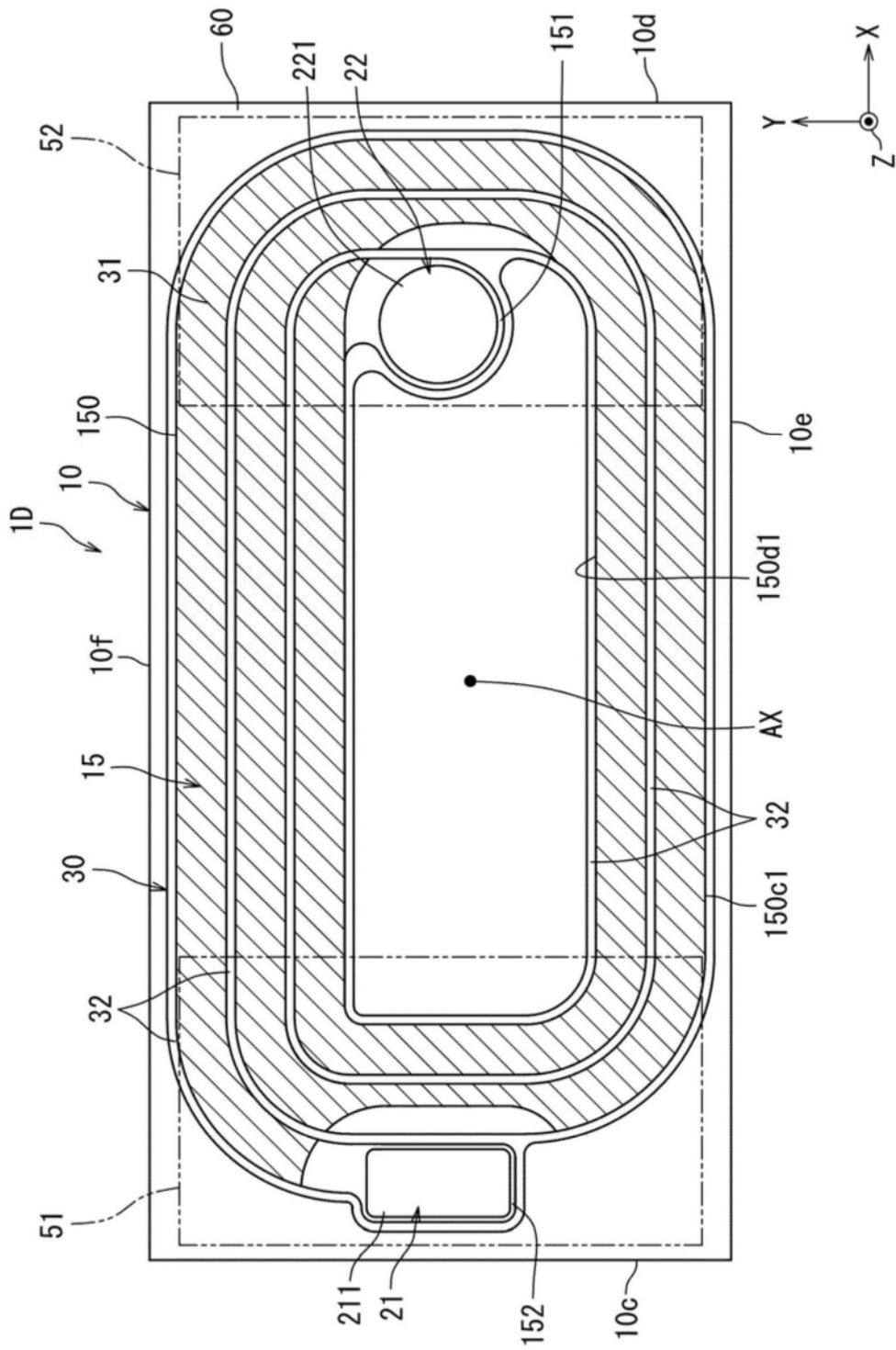


图8