



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110544577 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 23

(21) 申请号 201910450139.9  
 (22) 申请日 2019.05.28  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 110544577 A  
 (43) 申请公布日 2019.12.06  
 (30) 优先权数据  
 2018-101486 2018.05.28 JP  
 (73) 专利权人 太阳诱电株式会社  
 地址 日本东京都  
 (72) 发明人 新井隆幸 寺内直也 町田修一  
 (74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322  
 专利代理师 龙淳

(51) Int. Cl.  
 H01F 27/28 (2006.01)  
 H01F 27/34 (2006.01)  
 H01F 27/29 (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 JP 2017069523 A, 2017.04.06  
 US 2017018351 A1, 2017.01.19  
 US 2018075965 A1, 2018.03.15  
 审查员 李丹泱

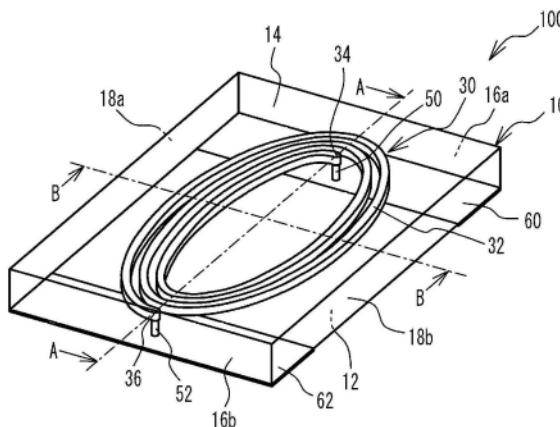
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

## (54) 发明名称

线圈部件和电子设备

## (57) 摘要

本发明提供一种线圈部件和电子设备,其目的在于抑制导体内部的损失的增加,该线圈部件包括:基体部,其含有磁性材料,具有绝缘性;平面线圈,其内置于基体部,卷绕线圈导体而形成,一个端部处于上述卷绕的内侧,另一个端部处于上述卷绕的外侧;引出导体,其与平面线圈的端部连接;引出导体,其与平面线圈的端部连接;外部电极,其设置在基体部的表面,与引出导体连接;和外部电极,其设置在基体部的表面,与引出导体连接,在自平面线圈的线圈轴的方向俯视基体部和平面线圈时,引出导体在比平面线圈靠内侧的区域与外部电极连接。



1. 一种线圈部件,其特征在于,包括:
  - 含有磁性材料的、具有绝缘性的基体部;
  - 内置于所述基体部中的、由线圈导体卷绕而形成的平面线圈,所述平面线圈包括第1端部和第2端部,所述第1端部为所述线圈导体的卷绕的内侧的端部,所述第2端部为所述线圈导体的卷绕的外侧的端部;
  - 与所述平面线圈的所述第1端部连接的第1引出导体;
  - 与所述平面线圈的所述第2端部连接的第2引出导体;
  - 设置在所述基体部的表面的、与所述第1引出导体连接的第1外部电极;和
  - 设置在所述基体部的表面的、与所述第2引出导体连接的第2外部电极,在从所述平面线圈的线圈轴方向俯视所述基体部和所述平面线圈时,所述第1引出导体在比所述平面线圈的最外周线圈导体部分靠内侧的区域中与所述第1外部电极连接,所述第1引出导体与设置在所述基体部的表面中的第1面的所述第1外部电极连接,所述第2引出导体与设置在所述基体部的所述第1面的所述第2外部电极连接,所述第1引出导体和所述第2引出导体的端部从所述基体部的所述第1面突出,所述第1外部电极和所述第2外部电极覆盖所述第1引出导体和所述第2引出导体的所述端部而形成有穹顶形的突起。
2. 如权利要求1所述的线圈部件,其特征在于:
  - 所述第1引出导体从所述平面线圈的所述第1端部直线状地与所述第1外部电极连接。
3. 如权利要求2所述的线圈部件,其特征在于:
  - 所述第1引出导体与所述线圈轴平行。
4. 如权利要求3所述的线圈部件,其特征在于:
  - 在从所述线圈轴方向俯视所述基体部和所述平面线圈时,所述第1引出导体与所述线圈导体重叠地设置。
5. 如权利要求1~4中任一项所述的线圈部件,其特征在于:
  - 所述第1引出导体和所述第2引出导体的与所述线圈轴垂直的方向的截面为圆形。
6. 如权利要求1~4中任一项所述的线圈部件,其特征在于:
  - 所述第1外部电极和所述第2外部电极没有设置于所述基体部的与所述第1面相反侧的第2面。
7. 如权利要求6所述的线圈部件,其特征在于:
  - 所述第1外部电极和所述第2外部电极仅设置在所述基体部的表面中的所述第1面。
8. 如权利要求1~4中任一项所述的线圈部件,其特征在于:
  - 所述第1外部电极以从所述基体部的表面中的所述第1面经由与所述第1面和所述第1面的相反侧的第2面连接的第3面延伸至所述第2面的方式设置,
  - 所述第2外部电极以从所述基体部的所述第1面经由与所述第1面和所述第2面连接的第4面延伸至所述第2面的方式设置。
9. 如权利要求1~4中任一项所述的线圈部件,其特征在于,包括:
  - 与所述平面线圈的所述第1端部连接的第3引出导体;
  - 与所述平面线圈的所述第2端部连接的第4引出导体;
  - 设置在所述基体部的表面的、与所述第3引出导体连接的第3外部电极;和

设置在所述基体部的表面的、与所述第4引出导体连接的第4外部电极，

在从所述线圈轴方向俯视所述基体部和所述平面线圈时，所述第3引出导体在比所述平面线圈的所述最外周线圈导体部分靠所述内侧的区域中与设置在所述基体部的和所述第1面相反侧的第2面的所述第3外部电极连接，

所述第4引出导体与设置在所述基体部的所述第2面的所述第4外部电极连接。

10. 如权利要求9所述的线圈部件，其特征在于：

所述第1外部电极与所述第3外部电极在所述基体部的与所述第1面和所述第2面连接的第3面中相连接，

所述第2外部电极与所述第4外部电极在所述基体部的与所述第1面和所述第2面连接的第4面中相连接。

11. 如权利要求1~4中任一项所述的线圈部件，其特征在于：

所述线圈部件的高度为0.6mm以下。

12. 一种电子设备，其特征在于，包括：

权利要求1至11中任一项所述的线圈部件；和

用于安装或组装所述线圈部件的电路板。

## 线圈部件和电子设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及线圈部件和电子设备。

### 背景技术

[0002] 伴随着对线圈部件薄型化的要求,线圈部件通过在高频带(例如10MHz以上)使用能够实现低电感化。由此,近年来开始应用使用了平面线圈的线圈部件,上述平面线圈是线圈导体卷绕为1层的涡旋形而形成的。在线圈导体卷绕为涡旋形而得到的平面线圈中,一个端部位于平面线圈的内侧,另一个端部位于平面线圈的外侧。因此,已知有将与平面线圈的两个端部中的位于平面线圈的内侧的端部连接的引出导体从平面线圈的内侧引出至平面线圈的外侧从而与外部电极连接的结构(例如,专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2001-102217号公报

### 发明内容

[0006] 发明所要解决的问题

[0007] 在线圈部件以高频带使用的情况下,对低损耗的要求大。使用的频率变得越高,透过线圈导体和引出导体的磁通量的变化也变得越高速,涡电流引起的导体内部的损失就随之变大。

[0008] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于抑制导体内部的损失的增加。

[0009] 用于解决问题的方式

[0010] 本发明为一种线圈部件,其包括:含有磁性材料的、具有绝缘性的基体部;内置于所述基体部中的、由线圈导体卷绕而形成的平面线圈,所述平面线圈包括第1端部和第2端部,所述第1端部为所述线圈导体的卷绕的内侧的端部,所述第2端部为所述线圈导体的卷绕的外侧的端部;与所述平面线圈的所述第1端部连接的第1引出导体;与所述平面线圈的所述第2端部连接的第2引出导体;设置在所述基体部的表面的、与所述第1引出导体连接的第1外部电极;和设置在所述基体部的表面的、与所述第2引出导体连接的第2外部电极,在从所述平面线圈的线圈轴方向俯视所述基体部和所述平面线圈时,所述第1引出导体在比所述平面线圈的最外周线圈导体部分靠内侧的区域中与所述第1外部电极连接。

[0011] 在上述结构中,所述第1引出导体从所述平面线圈的所述第1端部直线状地与所述第1外部电极连接。

[0012] 在上述结构中,所述第1引出导体与所述线圈轴平行。

[0013] 在上述结构中,在从所述线圈轴方向俯视所述基体部和所述平面线圈时,所述第1引出导体与所述线圈导体重叠地设置。

[0014] 在上述结构中,所述第1引出导体和所述第2引出导体的与所述线圈轴垂直的方向的截面为圆形。

[0015] 在上述结构中,能够采用如下结构:所述第1引出导体与设置在所述基体部的表面中的第1面的所述第1外部电极连接,所述第2引出导体与设置在所述基体部的所述第1面的所述第2外部电极连接,所述第1外部电极和所述第2外部电极没有设置于所述基体部的与所述第1面相反侧的第2面。

[0016] 在上述结构中,所述第1外部电极和所述第2外部电极仅设置在所述基体部的表面中的所述第1面。

[0017] 在上述结构中,能够采用如下结构:所述第1外部电极以从所述基体部的表面中的第1面经由与所述第1面和所述第1面的相反侧的第2面连接的所述第3面延伸至所述第2面的方式设置,所述第2外部电极以从所述基体部的所述第1面经由与所述第1面和所述第2面连接的所述第4面延伸至所述第2面的方式设置。

[0018] 在上述结构中,能够采用如下结构,包括:与所述平面线圈的所述第1端部连接的所述第3引出导体;与所述平面线圈的所述第2端部连接的所述第4引出导体;设置在所述基体部的表面的、与所述第3引出导体连接的所述第3外部电极;和设置在所述基体部的表面的、与所述第4引出导体连接的所述第4外部电极,所述第1引出导体与设置在所述基体部的表面中的第1面的所述第1外部电极连接,所述第2引出导体与设置在所述基体部的所述第1面的所述第2外部电极连接,在从所述线圈轴方向俯视所述基体部和所述平面线圈时,所述第3引出导体在比所述平面线圈的所述最外周线圈导体部分靠所述内侧的区域中与设置在所述基体部的和所述第1面相反侧的第2面的所述第3外部电极连接,所述第4引出导体与设置在所述基体部的所述第2面的所述第4外部电极连接。

[0019] 在上述结构中,能够为如下结构:所述第1外部电极与所述第3外部电极在所述基体部的与所述第1面和所述第2面连接的所述第3面中相连接,所述第2外部电极与所述第4外部电极在所述基体部的与所述第1面和所述第2面连接的所述第4面中相连接。

[0020] 在上述结构中,所述第1引出导体与设置在所述基体部的表面中的第1面的所述第1外部电极连接,所述第2引出导体与设置在所述基体部的所述第1面的所述第2外部电极连接,所述第1引出导体和所述第2引出导体的端部从所述基体部的所述第1面突出,所述第1外部电极和所述第2外部电极覆盖所述第1引出导体和所述第2引出导体的所述端部而形成有穹顶形的突起。

[0021] 在上述结构中,上述线圈部件的高度能够为0.6mm以下。

[0022] 本发明是包括上述记载的线圈部件和用于安装或组装上述线圈部件的电路板的电子设备。

[0023] 发明的效果

[0024] 根据本发明,能够抑制导体内部的损失的增加。

## 附图说明

[0025] 图1是实施例1的线圈部件的透视立体图。

[0026] 图2(a)是实施例1的线圈部件的透视俯视图,图2(b)是仰视图。

[0027] 图3(a)是图1的A-A间的截面图,图3(b)是图1的B-B间的截面图。

[0028] 图4(a)是比较例的线圈部件的透视立体图,图4(b)是图4(a)的A-A间的截面图。

[0029] 图5是用于说明比较例的线圈部件中产生的问题的图。

- [0030] 图6(a)至图6(c)是实施例1的变形例1至变形例3的线圈部件的截面图。
- [0031] 图7是实施例2的线圈部件的截面图。
- [0032] 图8是实施例3的线圈部件的截面图。
- [0033] 图9是实施例4的线圈部件的截面图。
- [0034] 图10是实施例5的电子设备的截面图。
- [0035] 附图标记的说明
- [0036] 10 基体部
- [0037] 12 下表面
- [0038] 14 上表面
- [0039] 16a,16b 端面
- [0040] 18a,18b 侧面
- [0041] 20 中心线
- [0042] 22 中心
- [0043] 30 平面线圈
- [0044] 32 线圈导体
- [0045] 33 最外周部分
- [0046] 34,36 端部
- [0047] 38 线圈轴
- [0048] 40,42 区域
- [0049] 50,51,52,54,56 引出导体
- [0050] 60,62,64,66 外部电极
- [0051] 65,67 面
- [0052] 68,70 突起
- [0053] 80 基板
- [0054] 90 电路板
- [0055] 92 焊盘图案
- [0056] 94 焊料
- [0057] 100,110,120,130 线圈部件
- [0058] 200 线圈部件
- [0059] 300 线圈部件
- [0060] 400 线圈部件
- [0061] 500 电子设备
- [0062] 1000 线圈部件。

### 具体实施方式

[0063] 以下,参照附图,对本发明的实施例进行说明。

[0064] [实施例1]

[0065] 图1是实施例1的线圈部件的透视立体图。图2(a)是实施例1的线圈部件的透视俯视图,图2(b)是仰视图。另外,在图2(a)中省略外部电极的图示,在图2(b)中透视外部电极

等图示了引出导体的截面。图3(a)是图1的A-A间的截面图,图3(b)是图1的B-B间的截面图。如图1、图2(a)和图2(b)以及图3(a)和图3(b)所示,实施例1的线圈部件100包括基体部10、内置于基体部10的平面线圈30、从平面线圈30的端部引出的引出导体50和52、以及设置在基体部10的表面的外部电极60和62。

[0066] 基体部10为具有下表面12、上表面14、1对端面16a和16b、以及1对侧面18a和18b的长方体形状。下表面12为安装面,上表面14是相对于下表面12的相反侧的面。端面16a和16b是与下表面12和上表面14的短边连接的面,侧面18a和18b是与下表面12和上表面14的长边连接的面。另外,基体部10并不限于完全的长方体形状的情况,例如也可以为各顶点带圆弧的情况、各棱(各面的边界部)带圆弧的情况或各面具有曲面的情况等。即,长方体形状也包括这样的形状。

[0067] 基体部10具有绝缘性,包含磁性金属颗粒或铁氧体颗粒等磁性颗粒地形成。基体部10例如以主成分含有磁性颗粒而形成。以主成分含有是指,例如磁性颗粒含有多于50wt%、或含有70wt%以上或含有80wt%以上。基体部10既可以由含有磁性颗粒的树脂形成,也可以由表面被绝缘覆盖的磁性颗粒形成。作为磁性金属颗粒,例如使用FeSi类、FeSiCr类、FeSiAl类、FeSiCrAl类、Fe或Ni等磁性金属、结晶性磁性金属、非晶磁性金属或纳米结晶磁性金属。作为铁氧体颗粒,例如使用NiZn类铁氧体或MnZn类铁氧体等。作为树脂,例如既可以使用聚酰亚胺树脂或酚醛树脂等热固化树脂,也可以使用聚乙烯树脂或聚酰胺树脂等热固化树脂。作为覆盖磁性颗粒的表面的绝缘膜,例如可以使用氧化硅膜等无机绝缘膜。

[0068] 平面线圈30通过线圈导体32卷绕为1层的涡旋形而形成,线圈导体32的一个端部34设置在卷的内侧,另一个端部36设置在卷的外侧,也称为平面螺旋线圈。端部34与端部36可以位于通过平面线圈30的俯视时的中心且与下表面12和上表面14的长边大致平行的直线上,也可以从直线上向任意一个方向或向两个方向偏离。线圈导体32例如由铜、铝、镍、银、铂或钯等金属材料、或者含有它们的合金材料形成,也可以在导体表面设置有绝缘覆膜。线圈导体32的截面形状例如为矩形,但也可以为梯形或由直线和曲线构成的半椭圆形形状等。平面线圈30具有与由线圈导体32卷绕而规定的面正交的线圈轴38。基体部10的下表面12和上表面14是与线圈轴38大致正交的面,基体部10的端面16a和16b以及侧面18a和18b是与线圈轴38大致平行的面。线圈导体32在每一卷具有间隙。该间隙既可以是空间、线圈导体32的绝缘覆膜、其它绝缘物,也可以按每一卷的绝缘而形成。

[0069] 平面线圈30例如可以由线圈导体32呈椭圆状地卷绕而成为椭圆形状,也可以由线圈导体32呈圆形地卷绕而成为圆形,也可以由线圈导体32呈矩形地卷绕而成为矩形形状,还可以由线圈导体32按这些形状的组合形状卷绕而成为所谓的长圆形。此处,将平面线圈30的形状、即线圈导体32的卷绕形状看做将线圈导体32的最外周部的导体闭合的图形,表示为椭圆形、圆形、矩形和长圆形。以下,有时在表示平面线圈30的形状、即线圈导体32的卷绕形状时也同样地表示。此外,将短轴的长度L2相对于平面线圈30的长轴的长度L1的比(L2/L1)为0.9以下的情况作为平面线圈30为椭圆形,将大于0.9的情况作为平面线圈30为圆形。此外,当设基体部10的长边方向的长度为L3,短边方向的长度为L4时,优选平面线圈30的长轴的长度L1与短轴的长度L2之比和基体部10的长边方向的长度L3与短边方向的长度L4之比大致相同(L1:L2≈L3:L4)。线圈轴38定义为将线圈导体32的卷绕形状看做将线圈

导体32的最外周部的导体闭合了的图形,而从其中心垂直地通过的轴。在线圈导体32的卷绕形状为椭圆时,线圈导体32的卷绕形状的中心为长轴与短轴的交点,在线圈导体32的卷绕形状为矩形时,线圈导体32的卷绕形状的中心为对角线的交点,在线圈导体32的卷绕形状为长圆形时,线圈导体32的卷绕形状的中心为将对称轴二等分的中央的点。

[0070] 由于平面线圈30为线圈导体32在线圈轴38的方向上不重叠的、呈1层的涡旋状卷绕的形状,所以线圈部件100能够实现薄型化。例如能够使线圈部件100的高度为0.6mm以下、0.4mm以下、或0.2mm以下。作为线圈部件100的大小(长度×宽度×高度)的例子,能够列举0.2mm×0.1mm×0.1mm、0.3mm×0.2mm×0.1mm、0.3mm×0.2mm×0.2mm、0.4mm×0.2mm×0.2mm、0.6mm×0.3mm×0.3mm、1.0mm×0.5mm×0.3mm、1.6mm×0.8mm×0.3mm、1.6mm×0.8mm×0.4mm、1.6mm×0.8mm×0.5mm、1.6mm×1.0mm×0.3mm、1.6mm×1.0mm×0.4mm、1.6mm×1.0mm×0.5mm、1.6mm×1.2mm×0.3mm、1.6mm×1.2mm×0.4mm、1.6mm×1.2mm×0.5mm、2.0mm×1.2mm×0.3mm、2.0mm×1.2mm×0.4mm、2.0mm×1.2mm×0.5mm、2.0mm×1.2mm×0.6mm、2.0mm×1.6mm×0.3mm、2.0mm×1.6mm×0.5mm等。

[0071] 外部电极60和62是表面安装用的外部端子,在从线圈轴38的方向俯视时,以具有与线圈导体32的端部34和36重叠的部分的方式设定位置。外部电极60在基体部10的下表面12靠端面16a侧地设置。外部电极62在基体部10的下表面12靠端面16b侧地设置。外部电极60和62仅设置在基体部10的表面中的下表面12,在上表面14、端面16a和16b以及侧面18a和18b没有设置。即,外部电极60和62是仅设置在基体部10的表面中的1个面的1面电极。外部电极60与外部电极62例如相对于基体部10的端面16a与端面16b之间的中心线20对称地设置。外部电极60与外部电极62例如也可以相对于基体部10的下表面12的中心22对称地设置。通过外部电极60与外部电极62相对于中心线20和/或中心22对称地设置,能够将线圈部件100平衡性良好地安装在电路板等。

[0072] 外部电极60和62例如采用以铜、铝、镍、银、铂或钯等金属材料或含有它们的合金材料形成的下层;由银或含有银的导电性树脂形成的中层;以及由镍、锡或铜的镀层形成的上层的多层结构。另外,在各层之间存在中间层的情况下或在上层之上存在最上层的情况下等,外部电极60和62的层结构并不限定于所例示的情况。

[0073] 此处,从线圈轴38的方向俯视平面线圈30时,设比由使线圈导体32的最外周部分33成为最短的周长那样的闭合曲线所包围的部分靠内侧的区域为区域42(图2(a)的斜线部分)。即,引出导体50在从线圈轴38的方向俯视平面线圈30时仅在区域42的内部存在,连接平面线圈30的端部34与设置在基体部10的下表面12的外部电极60。即,引出导体50在将以区域42为截面的基体部10的下表面12与上表面14之间的区域(换言之,隔着区域42的基体部10的下表面12与上表面14之间的区域)作为区域40(图3(a)和图3(b)的粗线内的区域)时仅在区域40的内部存在,连接平面线圈30的端部34与设置在基体部10的下表面12的外部电极60。

[0074] 引出导体50也可以呈直线状地将平面线圈30的端部34与设置在基体部10的下表面12的外部电极60连接。由此,因引出导体50的长度变短因而能够减小电阻。此外,引出导体50也可以与线圈轴38平行地将平面线圈30的端部34与设置在基体部10的下表面12的外部电极60连接。由此,引出导体50的长度变得更短,所以电阻变得更小,能够有效地抑制后述的涡电流的影响。另外,与线圈轴38平行是指,从线圈轴38的方向俯视,引出导体50的两



端重叠。至少,如果各个端部的一半重叠,则作为长度能够最短。此外,与该线圈轴38平行并不限定于严格意义上的平行,也可以包含制造误差程度的稍微的倾斜和/或台阶等。此外,引出导体50也可以在从线圈轴38的方向俯视时与线圈导体32重叠地设置。即,引出导体50也可以在线圈导体32的宽度以内的方式配置。由此,引出导体50与线圈导体32的连接的稳定性好,能够不受连接部分的错位的影响地使连接电阻为一定。

[0075] 引出导体52还可以呈直线状地将平面线圈30的端部36与设置在基体部10的下表面12的外部电极62连接。由此,能够减小引出导体52的电阻。引出导体52也可以与线圈轴38平行地将平面线圈30的端部36与设置在基体部10的下表面12的外部电极62连接。由此,能够使引出导体52的电阻更小。此外,引出导体52也可以如通常的结构那样在基体部10的端面16b与外部电极62连接。

[0076] 引出导体50和52例如由铜、铝、镍、银、铂或钯等金属材料或者含有它们的合金材料形成。引出导体50和52既可以用与线圈导体32相同的材料形成,也可以用不同的材料形成。引出导体50和52的与线圈轴38垂直的方向的截面形状例如为圆形。由此,即使在任意地设定线圈导体32的卷绕数的情况下,也能够使透过引出导体50和52的磁通量大致一定,因此能够使损失的影响为一定的。引出导体50和52的直径例如为50 $\mu\text{m}$ 至300 $\mu\text{m}$ 左右。另外,引出导体50和52的与线圈轴38垂直的方向的截面形状也可以为圆形以外的形状,例如为椭圆形或矩形等。

[0077] 此处,对实施例1的线圈部件100的制造方法进行说明。线圈部件100包括层叠多个生片(绝缘性片)的工序而形成。生片是构成基体部10的绝缘性的前体,例如通过用刮刀法或印刷法将含有磁性颗粒的树脂材料涂敷在膜上而形成。

[0078] 首先,准备多个生片。对多个生片中的一部分生片在规定的位置通过激光加工或蚀刻加工等形成通孔。接着,在形成了通孔的生片,例如使用印刷法涂敷导电性材料,由此形成构成平面线圈30的线圈导体32和引出导体50以及52的前体。此外,在形成有通孔的其它生片,例如使用印刷法涂敷导电性材料,由此形成引出导体50以及52的前体。这些前体通过烧制而成为线圈导体32和引出导体50以及52。

[0079] 接着,将多个生片按规定的顺序层叠,在层叠方向上施加压力而将多个生片压接。然后,用切割机(dicer)或压切机等将压接后的生片按芯片单位切割后,在规定温度进行烧制。通过该烧制形成在内部设置有由线圈导体32构成的平面线圈30和引出导体50以及52的基体部10。接着,在基体部10的下表面12形成外部电极60和62。外部电极60和62通过膏的印刷、镀覆和溅射等的薄膜工艺中使用的方法来形成。

[0080] 接着,对比较例的线圈部件进行说明。图4(a)是比较例的线圈部件的透视立体图,图4(b)是图4(a)的A-A间的截面图。如图4(a)和图4(b)所示,在比较例的线圈部件1000中,与平面线圈30的两个端部34和36中的位于平面线圈30的外侧的端部36连接的引出导体52,与实施例1同样地直线状地将平面线圈30的端部36与设置在基体部10的下表面12的外部电极62连接。另一方面,与位于平面线圈30的内侧的端部34连接的引出导体51从平面线圈30的端部34向基体部10的下表面12侧导出后弯曲而从平面线圈30的内侧向外侧导出。引出导体51被导出到比平面线圈30靠外侧后再次弯曲而向基体部10的下表面12导出,在基体部10的下表面12与外部电极60连接。其它结构因与实施例1相同而省略说明。

[0081] 在比较例的线圈部件1000中,与平面线圈30的端部34连接的引出导体51在基体部

10内从平面线圈30的内侧被导出至比平面线圈30靠外侧。因此,引出导体51与卷绕的线圈导体32全体相交叉。由此,发生了由于在引出导体51中流动的电流而产生的磁通量通过线圈导体32中的与引出导体51交叉的部分的情况,其结果是,在线圈导体32产生涡电流。使用图5对此进行说明。

[0082] 图5是用于说明在比较例中的线圈部件产生的问题的图。其中,在图5中,为了使图明晰,图示了与引出导体51交叉的线圈导体32的多个圈(匝)中的1个。如图5所示,通过电流 $I_a$ 在引出导体51中流动而产生磁通量 $B$ 。由于电流 $I_a$ 反复导通和关断地流动,所以磁通量 $B$ 因电流 $I_a$ 的增减而变化。因为引出导体51是与线圈导体32交叉地被导出,所以在引出导体51产生的磁通量 $B$ 透过线圈导体32。由于透过线圈导体32的磁通量 $B$ 产生变化,在线圈导体32中产生涡状的感应电流、即涡电流 $I_b$ 。当在线圈导体32中产生涡电流 $I_b$ 时,由于线圈导体32的电阻而能量的损失、即涡电流引起的线圈导体32内部的损失增加。线圈部件越在高频带中使用,在引出导体51中流动的电流 $I_a$ 的导通、关断的切换快,因此在引出导体51产生的磁通量 $B$ 的变化变快。因此,在线圈导体32产生的涡电流引起的线圈导体32内部的损失变大。此外,与此相反,发生在线圈导体32产生的磁通量透过引出导体51的情况,在这种情况下也同样地由涡电流引起的引出导体51内部的损失增加。另外,在线圈导体32的多个圈的和引出导体51交叉的所有部分中、在引出导体51侧和线圈导体32侧双方产生涡电流引起的导体内部的损失。

[0083] 另一方面,根据实施例1,如图1和图2(a)所示,在从平面线圈30的线圈轴38的方向俯视基体部10和平面线圈30时,引出导体50在比平面线圈30靠内侧的区域42与外部电极60连接。由此,能够减少引出导体50与线圈导体32交叉的部分。由此,能够降低因在引出导体50产生的磁通量透过线圈导体32的情况和在线圈导体32产生的磁通量透过引出导体50的情况所产生的涡电流,能够抑制涡电流引起的导体内部的损失的增加。

[0084] 优选引出导体50直线状地将平面线圈30的端部34与设置在基体部10的下表面12的外部电极60连接。由此,能够有效地降低在线圈导体32和引出导体50产生的涡电流。此外,还能够减小引出导体50的电阻。

[0085] 优选引出导体50如图3(a)所示那样,与平面线圈30的线圈轴38平行地呈直线状地将平面线圈30的端部34与设置在基体部10的下表面12的外部电极60连接。由此,能够抑制引出导体50与线圈导体32交叉,因此能够更有效地降低在线圈导体32和引出导体50产生的涡电流。此外,因为引出导体50的长度变短而电阻变小,所以在这方面也能够抑制涡电流的影响。

[0086] 优选引出导体50如图3(a)所示那样,在从线圈轴38的方向俯视基体部10和平面线圈30时,与线圈导体32重叠地设置。由此,引出导体50与线圈导体32的连接稳定性提高,能够不受连接部分的错位的影响而使连接电阻为一定。

[0087] 优选如图1和图3(a)所示那样,引出导体52连接平面线圈30的端部36与设置在基体部10的下表面12的外部电极62。外部电极60和62设置在基体部10的下表面12而没有设置在上表面14。由此,能够实现线圈部件100的薄型化。更优选外部电极60和62仅设置在基体部10的表面中的下表面12,而不设置在下表面12以外的面。由此,能够抑制将线圈部件100安装于电路板时的焊料附着于基体部10的端面16a和16b以及侧面18a和18b,因此还能够实现线圈部件100的薄型化而且能够应对高密度安装。

[0088] 如图2(b)所示那样,优选引出导体50和52的与线圈轴38垂直的方向的截面形状为圆形。由此,即使在根据线圈导体32的卷绕情况而引出导体50和52的形成位置发生改变的情况下,也能够使在线圈导体32产生、透过引出导体50和52的磁通量大致为一定的,因此能够使在引出导体50和52产生的涡电流引起的引出导体50和52内部的损失为一定的。此外,优选线圈导体32的宽度大于线圈导体32卷绕的导体的彼此之间的间隔,线圈导体32的宽度大于线圈导体32的高度。由此,即使在线圈导体32卷绕的导体的彼此的间隔部分、即从线圈轴38的方向看与平面线圈30重叠的区域中,磁性材料以在线圈轴38的方向上贯通的方式存在,也能够降低在线圈导体32的彼此之间产生的涡电流。

[0089] 如图2(b)所示,优选外部电极60与外部电极62关于基体部10的下表面12的中心线20和/或中心22对称地设置。由此,能够将线圈部件100平衡性良好地安装于电路板等。此外,从短路的抑制和制造容易性等观点出发,外部电极60与外部电极62之间的距离例如优选为100 $\mu\text{m}$ 以上,更优选为150 $\mu\text{m}$ 以上,进一步优选为200 $\mu\text{m}$ 以上。

[0090] 图6(a)至图6(c)是实施例1的变形例1至变形例3的线圈部件的截面图。如图6(a)所示,在实施例1的变形例1的线圈部件110,外部电极60和62从基体部10的下表面12延伸至端面16a和16b。其它结构与实施例1相同,因此省略说明。通过如实施例1的变形例1那样,外部电极60和62延伸至基体部10的端面16a和16b,在将线圈部件110与电路板焊料接合时,在设置与基体部10的端面16a和16b的外部电极60和62能够形成焊接角(焊接处)。因此,能够提高线圈部件110与电路板的接合强度。

[0091] 如图6(b)所示,在实施例1的变形例2的线圈部件120,引出导体50被从平面线圈30的端部34导出至基体部10的下表面12,在下表面12与外部电极60连接。引出导体52被从平面线圈30的端部36导出至基体部10的上表面14,在上表面14与外部电极62连接。外部电极60从基体部10的下表面12经由端面16a延伸至上表面14,外部电极62从基体部10的下表面12经由端面16b延伸至上表面14。即,外部电极60和62成为3面电极。另外,外部电极60和62也可以为还延伸至侧面18a和18b的5面电极。此外,引出导体52从平面线圈30的端部36延伸至基体部10的下表面12,在下表面12与外部电极62连接。其它结构因与实施例1相同而省略说明。

[0092] 根据实施例1的变形例2,与引出导体50连接的外部电极60从基体部10的下表面12经由端面16a延伸至上表面14而设置。与引出导体52连接的外部电极62从基体部10的下表面12经由端面16b延伸至上表面14地设置。由此,能够将基体部10的下表面12和上表面14两者作为安装面使用。

[0093] 如图6(c)所示,在实施例1的变形例3的线圈部件130,在平面线圈30的端部34不仅连接有引出导体50而且连接有引出导体54。引出导体54在从线圈轴38的方向俯视时仅处于区域42(参照图2(a))的内部,连接平面线圈30的端部34与设置在基体部10的上表面14的外部电极64。在平面线圈30的端部36不仅连接有引出导体52而且连接有引出导体56。引出导体56连接平面线圈30的端部36与设置在基体部10的上表面14的外部电极66。其它结构因与实施例1相同而省略说明。

[0094] 根据实施例1的变形例3,在平面线圈30的端部34连接有引出导体50和引出导体54,在端部36连接有引出导体52和引出导体56。在从平面线圈30的线圈轴38的方向俯视基体部10和平面线圈30时,引出导体50在比平面线圈30靠内侧的区域42与设置在基体部10的

下表面12的外部电极60连接,引出导体54在内侧的区域42与设置在基体部10的上表面14的外部电极64连接。此外,引出导体52与设置在基体部10的下表面12的外部电极62连接,引出导体56与设置在基体部10的上表面14的外部电极66连接。由此,能够将基体部10的下表面12和上表面14两者作为安装面使用。

[0095] 优选外部电极60、62、64和66设置在基体部10的下表面12和上表面14,而不设置在下表面12和上表面14以外的面。由此,基于与在实施例1中所说明的理由相同的理由,能够应对高密度安装。另外,在实施例1的变形例3中也与实施例1的变形例2同样,设置在基体部10的表面的外部电极也可以成为3面电极或5面电极。即,也可以设置在基体部10的下表面12的外部电极60与设置在上表面14的外部电极64在端面16a连接,设置在基体部10的下表面12的外部电极62与设置在上表面14的外部电极66在端面16b连接。

[0096] [实施例2]

[0097] 图7是实施例2的线圈部件的截面图。如图7所示,在实施例2的线圈部件200,在主面上形成有线圈导体32的基板80内置于基体部10。其它结构因与实施例1相同而省略说明。实施例2的线圈部件200例如利用以下的方法制造。首先,在由玻璃基板等绝缘性基板形成的基板80的主面上,例如使用镀覆法形成线圈导体32。然后,在形成有线圈导体32的基板80的两个主面,例如利用层压法或静水压法等形成基体部10。由此,获得内置了具有线圈导体32的基板80的基体部10。然后,在基体部10的下表面12例如通过激光加工或蚀刻等形成使平面线圈30的两个端部34和36露出的孔,之后在该孔例如利用印刷法等填入导电性材料而形成引出导体50和52。之后,在基体部10的下表面12形成外部电极60和62。

[0098] 也可以如实施例2的线圈部件200那样,在基体部10内置有在主面上形成了线圈导体32的基板80。在这种情况下,由于在线圈导体32的上表面存在基板80,所以在平面线圈30的上表面整个面都不存在磁性材料。即,不存在从线圈轴38的方向看贯通与平面线圈30重叠的区域那样的磁性材料。因此,能够有效地抑制在线圈导体32中产生涡电流。

[0099] [实施例3]

[0100] 图8是实施例3的线圈部件的截面图。如图8所示,在实施例3的线圈部件300中,线圈导体32由带覆膜的导线构成,截面形状为圆形。引出导体50和52通过对形成线圈导体32的导线进行成型加工(弯曲加工)而形成。即,线圈导体32与引出导体50和52的直径和截面形状相同。其它结构因与实施例1相同而省略说明。实施例3的线圈部件300例如能够利用以下的方法制造。首先,卷绕带覆膜的导线来形成线圈导体32,并且对所卷绕的导线的两端部侧进行成型加工(弯曲加工)来形成引出导体50和52。然后,例如利用层压法或静水压法等,形成用于内置线圈导体32以及引出导体50和52的基体部10。此时,引出导体50和52的端面从基体部10的下表面12露出。然后,在基体部10的下表面12形成外部电极60和62。

[0101] 也可以如实施例3的线圈部件300那样,对形成线圈导体32的导线进行成型加工来形成引出导体50和52。在这种情况下,在线圈导体32之间不存在磁性材料。即,在与线圈轴38的方向垂直的截面中,不存在在与线圈轴38平行的方向上贯通平面线圈30的卷绕导体间的磁性材料。因此,能够有效地抑制在线圈导体32中产生涡电流。另外,导线并不限于截面形状为圆形的圆线,也可以是截面形状为矩形的扁线。

[0102] [实施例4]

[0103] 图9是实施例4的线圈部件的截面图。如图9所示,在实施例4的线圈部件400中,引

出导体50和52的端部从基体部10的下表面12突出。引出导体50和52的自基体部10的下表面12的突出量例如为5 $\mu\text{m}$ 至20 $\mu\text{m}$ 左右。外部电极60覆盖从基体部10的下表面12突出的引出导体50的端部地形成,由此形成呈穹顶状隆起的突起68。即,外部电极60具有与基体部10的下表面12大致平行的面65、和以该大致平行的面65为基准向基体部10的下表面12的相反侧隆起的穹顶状的突起68。同样,外部电极62覆盖从基体部10的下表面12突出的引出导体52的端部地形成,由此形成呈穹顶状隆起的突起70。即,外部电极62具有与基体部10的下表面12大致平行的面67、和以该大致平行的面67为基准向基体部10的下表面12的相反侧隆起的穹顶状的突起70。另外,此处所谓的大致平行的面并不限于严格意义上的平行,也可以包括制造误差程度的稍微的倾斜等。此外,穹顶状的突起是指,在突起的外周侧部分突起的高度较低,越向突起的中央部突起的高度越变高的形状的突起。其它结构因与实施例1相同而省略说明。

[0104] 实施例4的线圈部件400例如能够使用与实施例1中所说明的制造方法相同的方法形成。此时,使用与基体部10的形成中使用的绝缘性材料相比烧制中的收缩量小的材料作为引出导体50和52的形成中使用的导电性材料,能够获得引出导体50和52的端部从基体部10的下表面12突出的结构。

[0105] 根据实施例4,引出导体50和52的端部从基体部10的下表面12突出。外部电极60和62覆盖从基体部10的下表面12突出的引出导体50和52的端部,由此形成穹顶状的突起68和70。由此,为了将外部电极60和62安装在电路板而将其按压于设置在电路板的焊料时,突起68和70陷入焊料中。因此,例如即使将拾取装置真空破坏使其上升时的振动和将电路板送进熔炉时的振动等施加在线圈部件400的情况下,也能够抑制线圈部件400从规定的位置偏离。

[0106] [实施例5]

[0107] 图10是实施例5的电子设备的截面图。如图10所示,实施例5的电子设备500包括电路板90和安装在电路板90的实施例1的线圈部件100。线圈部件100通过外部电极60和62利用焊料94与电路板90的焊盘图案92接合而安装于电路板90。

[0108] 另外,在实施例5中表示了实施例1的线圈部件100安装在电路板90的情况下的例子,但实施例1的变形例1至实施例4的线圈部件也可以安装在电路板90。例如,通过实施例4的线圈部件400安装在电路板90,能够如实施例4中所说明的那样,抑制将线圈部件400安装在电路板90时的位置偏离的不良状况。此外,线圈部件还可以组装于电路板90的内部,在任一情况下均能够实现薄型化。

[0109] 以上,对本发明的实施例进行了详细说明,本发明并不限于上述特定的实施例,而能够在权利要求的范围内记载的本发明的主旨的范围中进行各种变形、变更。

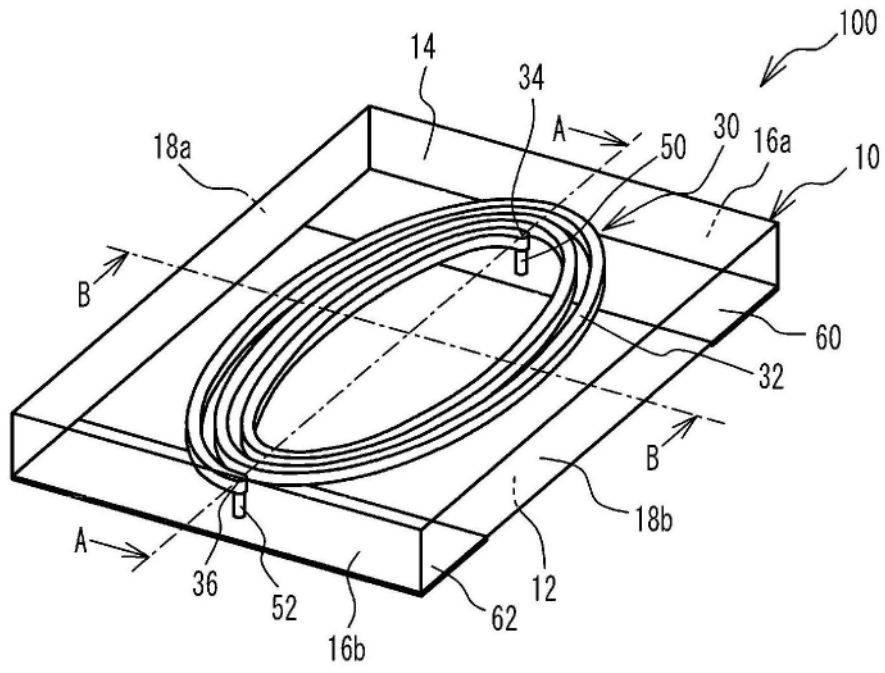


图1

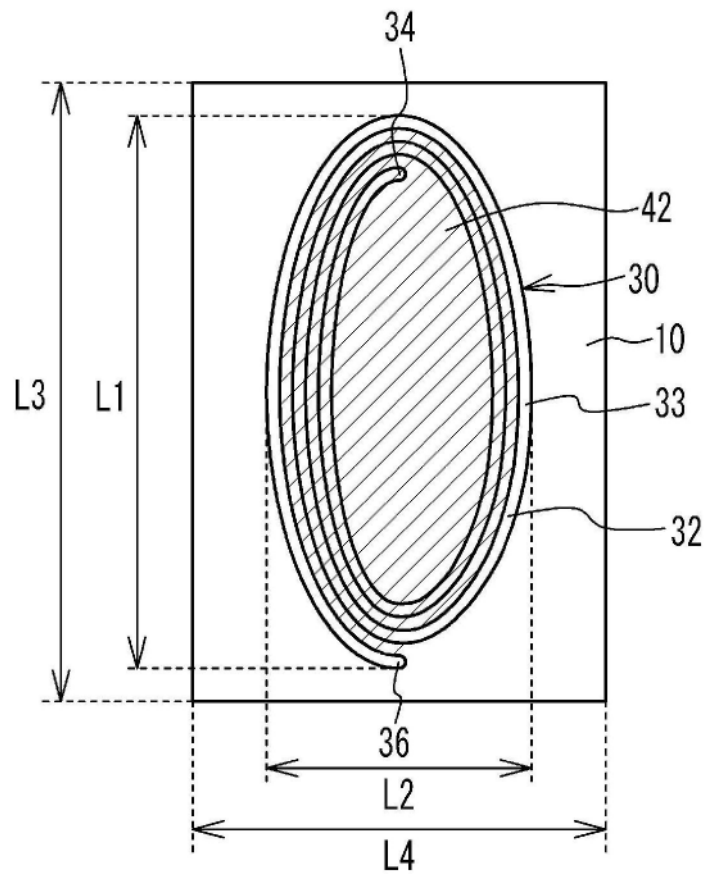


图2(a)

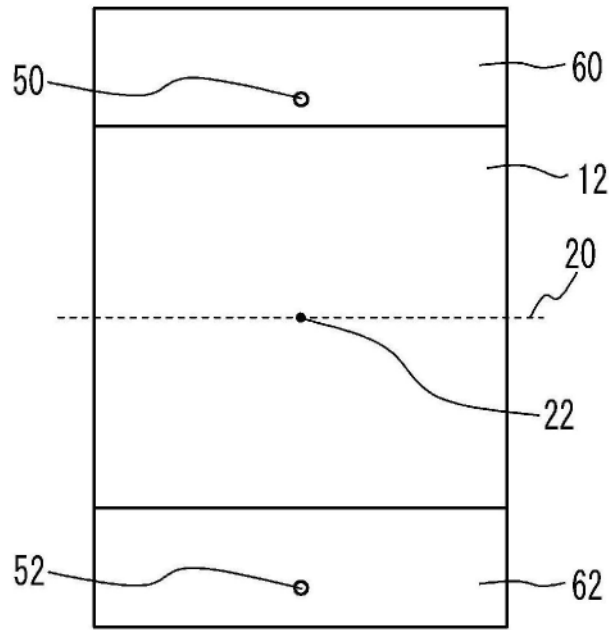


图2(b)

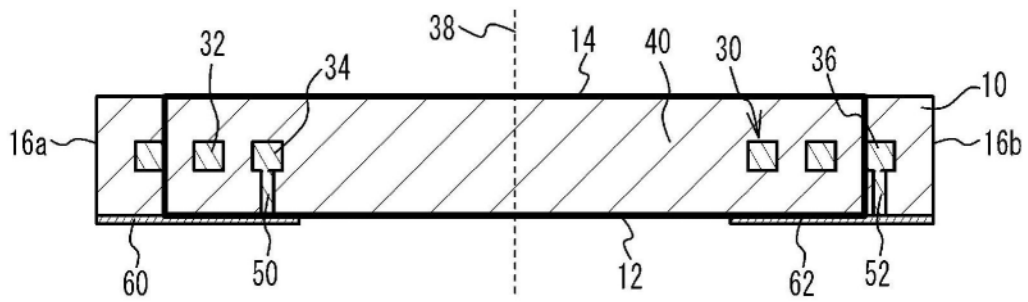


图3(a)

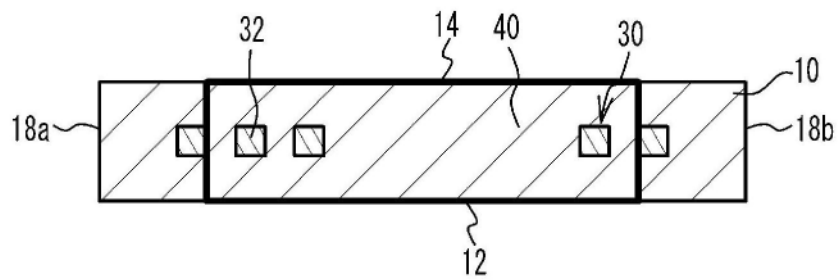


图3(b)

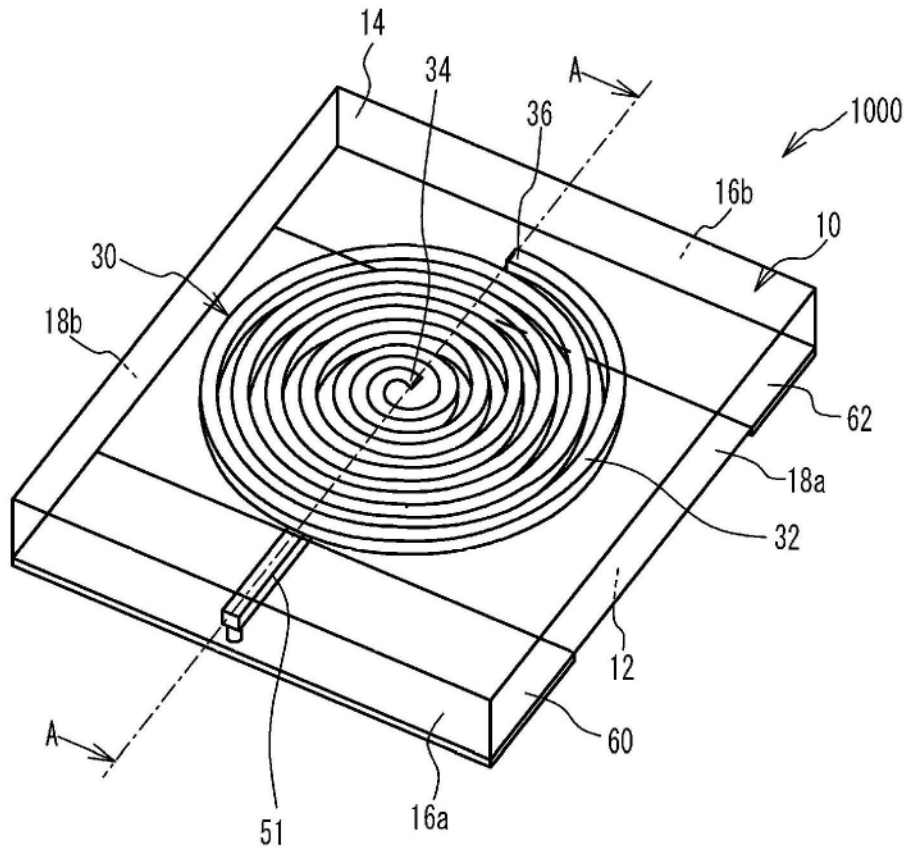


图4(a)

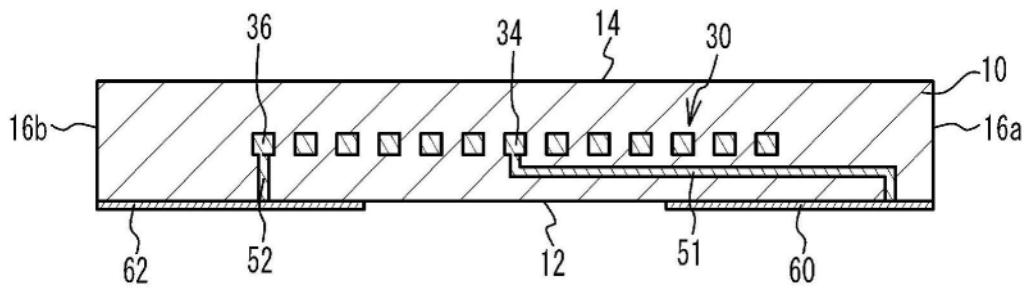


图4(b)



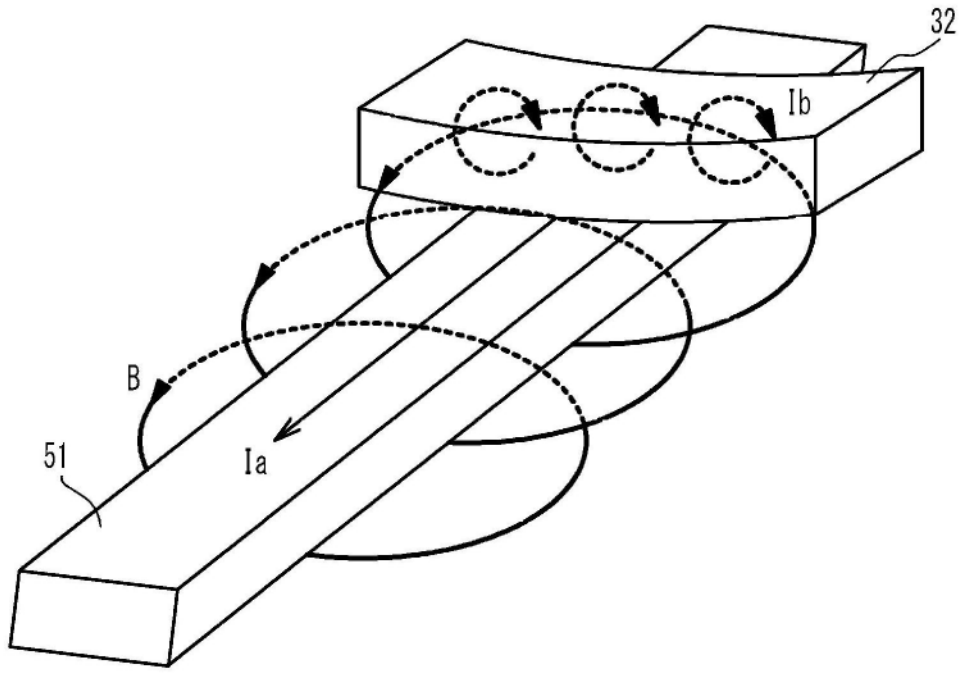


图5

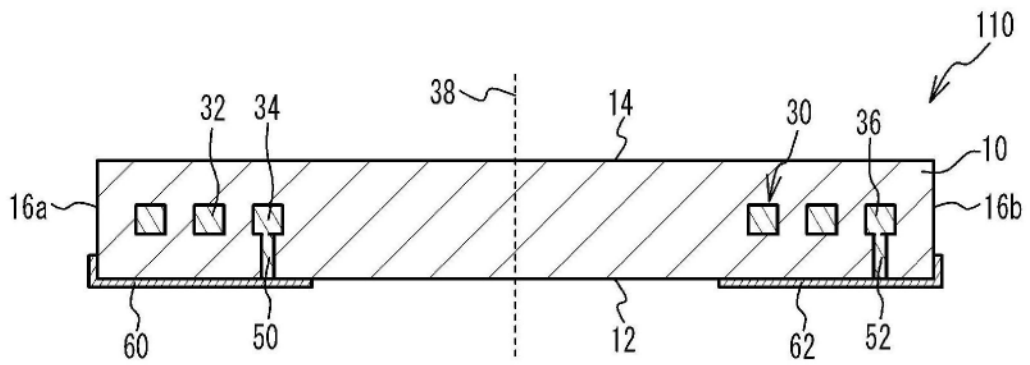


图6(a)

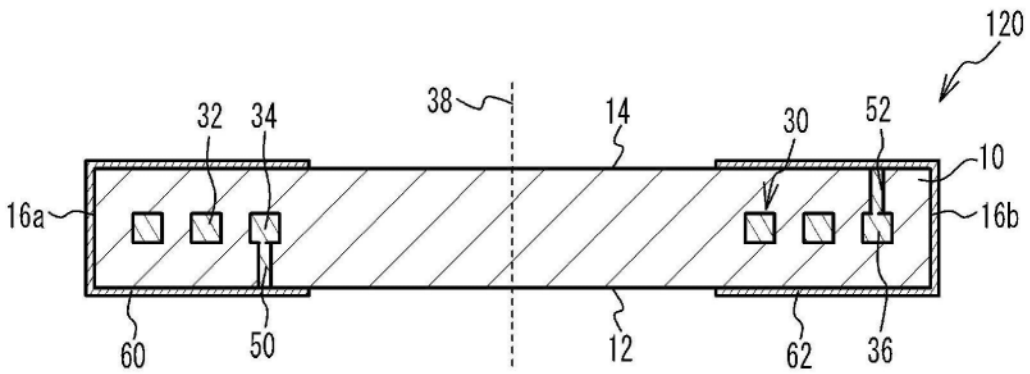


图6(b)

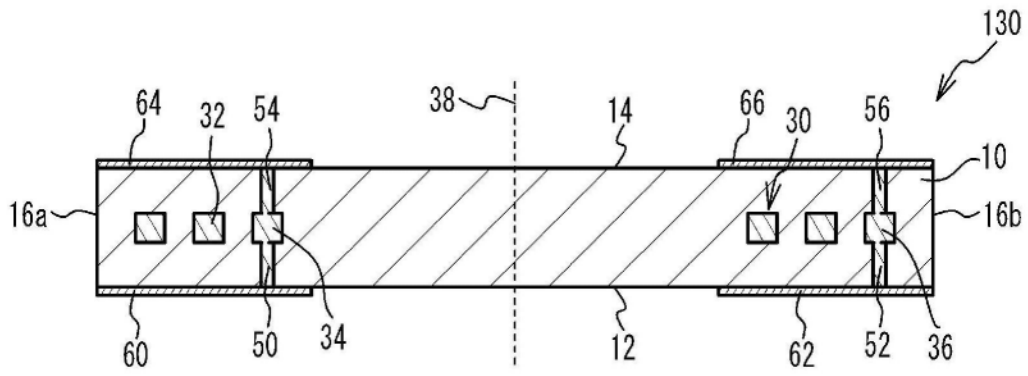


图6(c)

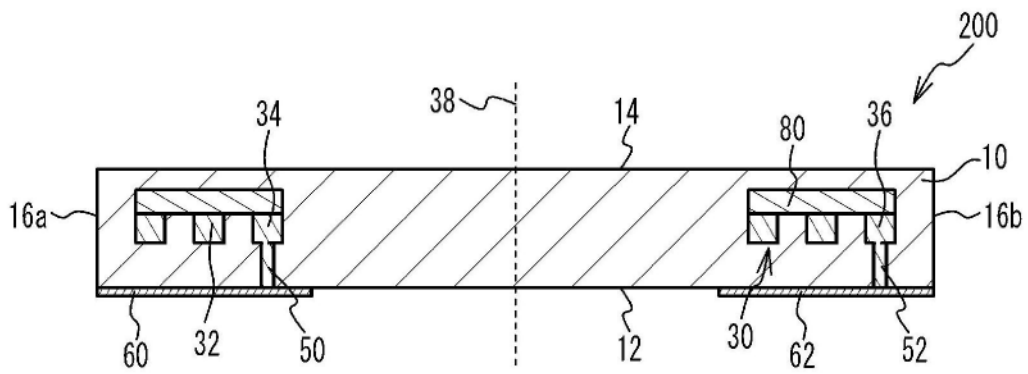


图7

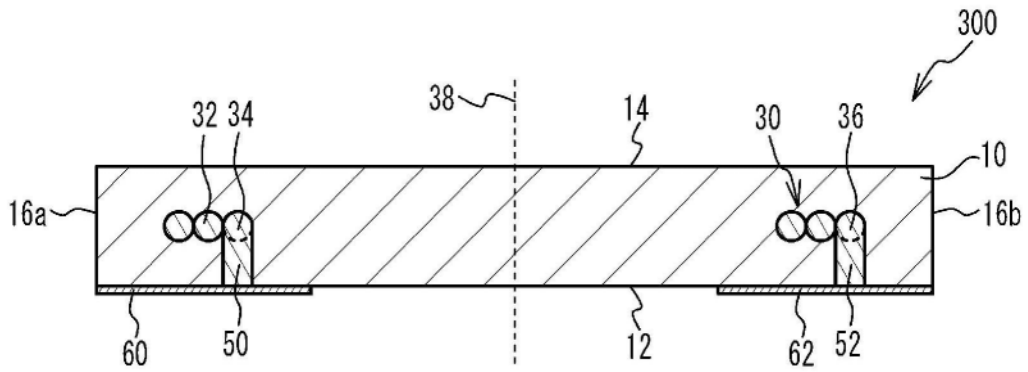


图8

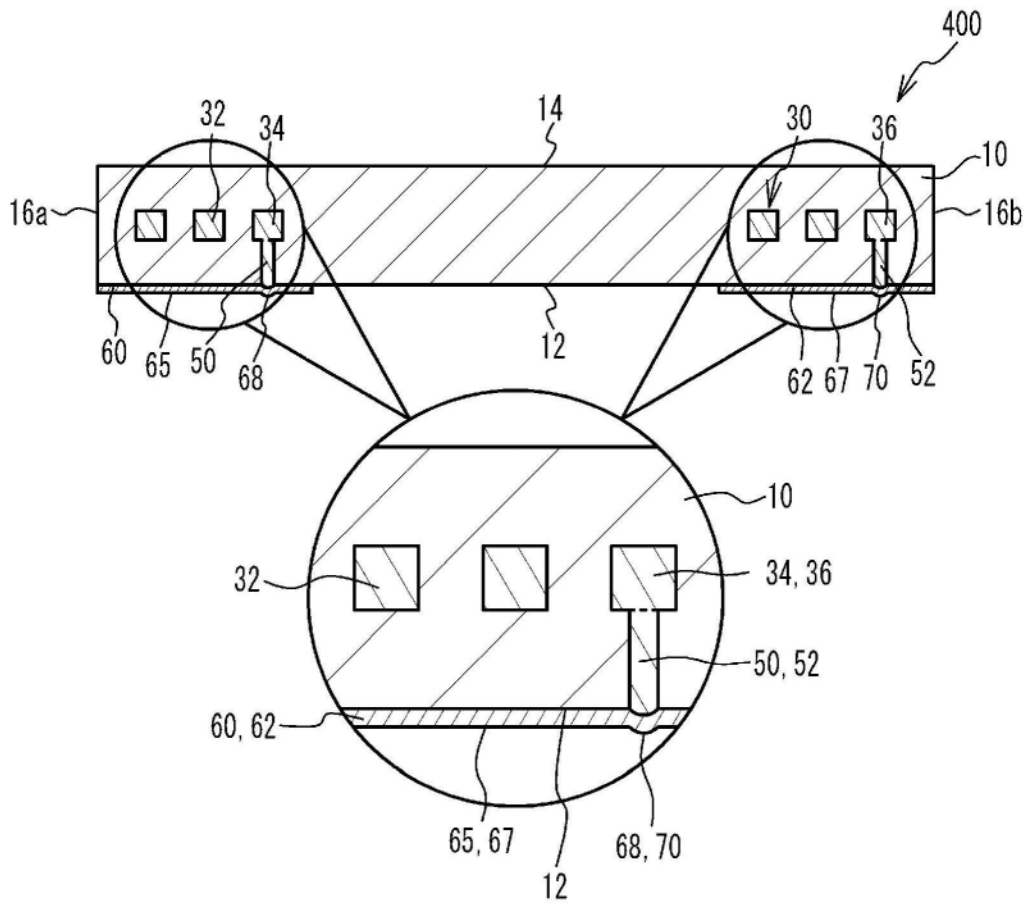


图9

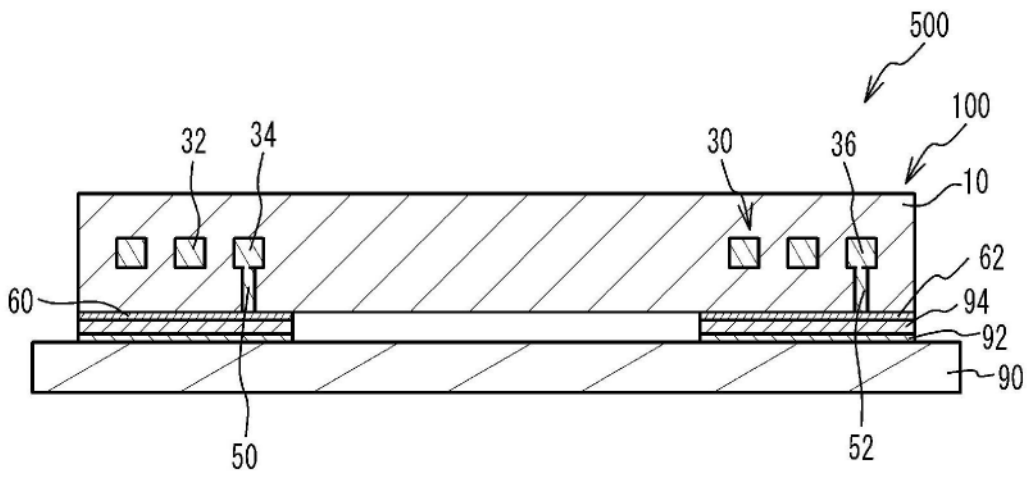


图10