



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104040652 B

(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201280065982.1

(22)申请日 2012.11.01

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104040652 A

(43)申请公布日 2014.09.10

(30)优先权数据  
2012-001405 2012.01.06 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2014.07.03

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2012/078369 2012.11.01

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02013/103044 JA 2013.07.11

(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 佐佐木创乙

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 舒艳君 李洋

(51)Int.Cl.  
H01F 27/29(2006.01)  
H01F 17/00(2006.01)  
H01F 41/04(2006.01)  
H01F 41/10(2006.01)

(56)对比文件  
JP 2010165975 A, 2010.07.29,  
CN 101283417 A, 2008.10.08,  
JP H11284470 A, 1999.10.15,  
CN 101361146 A, 2009.02.04,  
CN 1172413 A, 1998.02.04,  
CN 1773637 A, 2006.05.17,  
CN 101142641 A, 2008.03.12,

审查员 刘飞

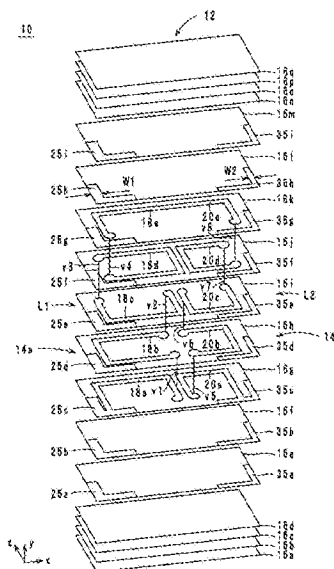
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54)发明名称

电子部件

(57)摘要

本发明提供一种外部电极与线圈之间的位置关系难于偏离规定位置关系且具有能够设定成任意电气特性的结构的电子部件。层叠体(12)由多个绝缘体层(16)层叠而成。线圈(L1)由设置在绝缘体层(16)上的线圈导体层(18)构成。外部电极(14a、14b)埋入在通过多个绝缘体层(16)的外缘相连而形成的层叠体(12)的侧面,由多个外部导体层(25、35)层叠构成。外部电极(14a)与外部电极(14b)呈不同的形状。与线圈导体层(18、20)相同地设置于绝缘体层(16)的外部导体层(25、35)通过光刻施工法或印刷施工法与线圈导体层(18、20)同时形成。



1. 一种电子部件,其特征在于,具备:

呈长方体状的层叠体,所述层叠体由多个绝缘体层层叠而成;

第1线圈,所述第1线圈由设置在所述绝缘体层上的第1线圈导体层构成;以及

第1外部电极以及第2外部电极,所述第1外部电极以及所述第2外部电极被埋入通过所述多个绝缘体层的外缘相连而形成的所述层叠体的侧面,由多个外部导体层层叠而构成,

在2层以上的所述绝缘体层各自上设置有所述第1外部电极以及所述第2外部电极的所述外部导体层,

在所述2层以上的所述绝缘体层上,所述第1外部电极的所述外部导体层的形状与所述第2外部电极的所述外部导体层的形状不同,

所述第1外部电极与所述第2外部电极呈不同的形状,

与所述第1线圈导体层相同地设置于所述绝缘体层的所述外部导体层通过光刻施工法或印刷施工法与该第1线圈导体层同时形成。

2. 根据权利要求1所述的电子部件,其特征在于,

所述电子部件还具备第2线圈,所述第2线圈由设置在所述绝缘体层上的第2线圈导体层构成,

与所述第2线圈导体层相同地设置于所述绝缘体层的所述外部导体层通过光刻施工法或印刷施工法与该第2线圈导体层同时形成。

3. 根据权利要求1或权利要求2中任一项所述的电子部件,其特征在于,

所述第1外部电极的在外部导体层宽度方向上的厚度与所述第2外部电极的在外部导体层宽度方向上的厚度不同。

4. 根据权利要求1所述的电子部件,其特征在于,

所述第1外部电极从所述层叠体露出的部分的形状与所述第2外部电极从该层叠体露出的部分的形状不同。

5. 根据权利要求2所述的电子部件,其特征在于,

所述第1外部电极从所述层叠体露出的部分的形状与所述第2外部电极从该层叠体露出的部分的形状不同。

6. 根据权利要求3所述的电子部件,其特征在于,

所述第1外部电极从所述层叠体露出的部分的形状与所述第2外部电极从该层叠体露出的部分的形状不同。

7. 根据权利要求1所述的电子部件,其特征在于,

所述第1外部电极跨越3个侧面而形成,

所述第2外部电极跨越2个侧面而形成。

8. 根据权利要求2所述的电子部件,其特征在于,

所述第1外部电极跨越3个侧面而形成,

所述第2外部电极跨越2个侧面而形成。

9. 根据权利要求3所述的电子部件,其特征在于,

所述第1外部电极跨越3个侧面而形成,

所述第2外部电极跨越2个侧面而形成。

10. 根据权利要求4所述的电子部件,其特征在于,

所述第1外部电极跨越3个侧面而形成，

所述第2外部电极跨越2个侧面而形成。

11. 根据权利要求1所述的电子部件，其特征在于，

所述电子部件还具备第2线圈，所述第1外部电极与所述第1线圈之间的间隔跟所述第2外部电极与所述第2线圈之间的间隔不同。

12. 根据权利要求1所述的电子部件，其特征在于，

所述第1外部电极从所述层叠体露出的部分的形状与所述第2外部电极从该层叠体露出的部分的形状不同。

13. 根据权利要求1所述的电子部件，其特征在于，

所述电子部件还具备第2线圈，所述第1外部电极与所述第1线圈对置的部分的面积和所述第2外部电极与所述第2线圈对置的面积不同。

14. 根据权利要求1所述的电子部件，其特征在于，

所述第1外部电极的在外部导体层宽度方向上的厚度随着从所述多个绝缘体层的层叠方向的一侧向另一侧行进而变小。

## 电子部件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电子部件,尤其涉及内置有线圈电子部件。

### 背景技术

[0002] 作为以往的与电子部件相关的发明,例如已知有专利文献1所记载的感应器。该感应器通过在层叠绝缘体层而形成的层叠体内设置线圈来构成。另外,外部电极被埋入层叠体的侧面,并且通过光刻施工法与线圈同时形成。根据专利文献1所记载的感应器,外部电极与线圈在相同工序中形成,所以外部电极与线圈之间的位置关系难于偏离规定位置关系。

[0003] 但是,在专利文献1所记载的感应器所属的领域中,希望能够设定成任意电气特性的结构。

[0004] 专利文献1:国际公开第2007/080680号小册子

### 发明内容

[0005] 鉴于此,本发明的目的在于提供一种外部电极与线圈之间的位置关系难于偏离规定位置关系且具有能够设定成任意电气特性的结构的电子部件。

[0006] 本发明所涉及的电子部件的特征在于,具备:呈长方体状的层叠体,其由多个绝缘体层层叠而成;第1线圈,其由设置在上述绝缘体层上的第1线圈导体层构成;以及第1外部电极及第2外部电极,它们埋入在通过上述多个绝缘体层的外缘相连而形成的上述层叠体的侧面,由多个外部导体层层叠构成。上述第1外部电极和上述第2外部电极呈不同的形状,与上述第1线圈导体层相同地设置在上述绝缘体层的上述外部导体层通过光刻施工法或印刷施工法与该第1线圈导体层同时形成。

[0007] 根据本发明,外部电极与线圈之间的位置关系难于偏离规定位置关系且能够设定成任意电气特性。

### 附图说明

[0008] 图1是一个实施方式所涉及的电子部件的外观透视图。

[0009] 图2是图1的电子部件的分解立体图。

[0010] 图3是电子部件制造时的俯视图。

[0011] 图4是电子部件制造时的俯视图。

[0012] 图5是电子部件制造时的俯视图。

[0013] 图6是电子部件制造时的俯视图。

[0014] 图7是电子部件的等效电路图。

[0015] 图8是表示电子部件中的频率与输出信号相对于输入信号的衰减量之间的关系的关系的曲线图。

[0016] 图9是第1变形例所涉及的电子部件的分解立体图。

[0017] 图10是第2变形例所涉及的电子部件的分解立体图。

[0018] 图11是第3变形例所涉及的电子部件的外观透视图。

### 具体实施方式

[0019] 以下,对本发明的实施方式所涉及的电子部件进行说明。

[0020] (电子部件的结构)

[0021] 以下,参照附图对一个实施方式所涉及的电子部件的结构进行说明。图1是一个实施方式所涉及的电子部件10的外观透视图。图2是图1的电子部件10的分解立体图。在以下,将电子部件10的层叠方向定义为y轴方向。另外,当从y轴方向俯视时,将电子部件10的长边延伸的方向定义为x轴方向,将电子部件10的短边延伸的方向定义为z轴方向。

[0022] 如图1及图2所示,电子部件10具备层叠体12、外部电极14(14a、14b)以及线圈L1、L2(在图1中未图示)。

[0023] 如图2所示,层叠体12由多个绝缘体层16(16a~16q)从y轴方向的负方向侧起向正方向侧依次排列层叠而构成,呈长方体状。因此,层叠体12具有侧面S1~S4、上面S5以及下面S6。侧面S1是层叠体12的z轴方向的正方向侧的面。侧面S2是层叠体12的z轴方向的负方向侧的面,是电子部件10向电路板安装时与该电路板对置的安装面。侧面S1、S2分别由绝缘体层16的z轴方向的正方向侧的长边(外缘)及负方向侧的长边(外缘)相连而构成。侧面S3、S4分别是层叠体12的x轴方向的负方向侧及正方向侧的面。侧面S3、S4分别由绝缘体层16的x轴方向的负方向侧的短边(外缘)及正方向侧的短边(外缘)相连而构成。另外,侧面S3、S4与侧面S2相邻。上面S5及下面S6分别是层叠体12的y轴方向的正方向侧及负方向侧的面。

[0024] 如图2所示,绝缘体层16呈长方形形状,例如由硼硅酸玻璃为主要成分的绝缘材料形成。在以下,将绝缘体层16的y轴方向的正方向侧的面称为表面,将绝缘体层16的z轴方向的负方向侧的面称为背面。

[0025] 线圈L1由线圈导体层18(18a~18e)及通路孔导体v1~v4构成,当从y轴方向的正方向侧俯视时,呈一边沿顺时针旋转一边从y轴方向的负方向侧向正方向侧行进的螺旋状。线圈导体层18a~18e设置在绝缘体层16g~16k的表面上,呈长方形形状的环状的一边被切口的形状。线圈导体层18a~18d具有3/4圈的圈数,线圈导体层18e具有1/2圈的圈数。线圈导体层18例如用以Ag为主要成分的导电性材料制作。在以下,将线圈导体层18的顺时针方向上游侧的端部称为上游端,将线圈导体层18的顺时针方向下游侧的端部称为下游端。

[0026] 通路孔导体v1~v4分别沿y轴方向贯通绝缘体层16h~16k。通路孔导体v1~v4例如用以Ag为主要成分的导电性材料制作。通路孔导体v1连接线圈导体层18a的下游端和线圈导体层18b的上游端。通路孔导体v2连接线圈导体层18b的下游端和线圈导体层18c的上游端。通路孔导体v3连接线圈导体层18c的下游端和线圈导体层18d的上游端。通路孔导体v4连接线圈导体层18d的下游端和线圈导体层18e的上游端。

[0027] 线圈L2由线圈导体层20(20a~20e)及通路孔导体v5~v8构成,当从y轴方向的正方向侧俯视时,呈一边沿逆时针旋转一边从y轴方向的负方向侧向正方向侧行进的螺旋状。线圈导体层20a~20e设置在绝缘体层16g~16k的表面上,呈长方形形状的环状的一边被切

口的形状。线圈导体层20a~20d具有3/4圈的圈数,线圈导体层20e具有1/2圈的圈数。线圈导体层20例如用以Ag为主要成分的导电性材料制作。在以下,将线圈导体层20的逆时针方向上游侧的端部称为上游端,将线圈导体层20的逆时针方向下游侧的端部称为下游端。

[0028] 通路孔导体v5~v8分别沿y轴方向贯通绝缘体层16h~16k。通路孔导体v5~v8例如用以Ag为主要成分的导电性材料制作。通路孔导体v5连接线圈导体层20a的下游端和线圈导体层20b的上游端。通路孔导体v6连接线圈导体层20b的下游端和线圈导体层20c的上游端。通路孔导体v7连接线圈导体层20c的下游端和线圈导体层20d的上游端。通路孔导体v8连接线圈导体层20d的下游端和线圈导体层20e的上游端。

[0029] 另外,线圈导体层18e的下游端与线圈导体层20e的下游端相互连接。由此,线圈L1、L2串联连接。

[0030] 如图1所示,外部电极14a埋入在通过绝缘体层16a~16q的外缘相连而形成的层叠体12的侧面S2、S3,跨越侧面S2、S3而向层叠体12的外部露出。即,当从y轴方向俯视时,外部电极14a呈L字型。而且,如图2所示,外部电极14a由外部导体层25(25a~25i)层叠而构成。

[0031] 如图2所示,外部导体层25(25a~25i)通过层叠,沿y轴方向贯通绝缘体层16e~16m,并电连接。外部导体层25a~25i呈L字型,当从y轴方向俯视时,与绝缘体层16e~16m的x轴方向的负方向侧的短边及z轴方向的负方向侧的长边连接。另外,外部导体层25c与线圈导体层18a的上游端连接。

[0032] 如图1所示,外部电极14b埋入在通过绝缘体层16a~16q的外缘相连而形成的层叠体12的侧面S2、S4,跨越侧面S2、S4而向层叠体12的外部露出。即,当从y轴方向俯视时,外部电极14b呈L字型。而且,如图2所示,外部电极14b由外部导体层35(35a~35i)层叠而成。

[0033] 如图2所示,外部导体层35(35a~35i)通过层叠,沿y轴方向贯通绝缘体层16e~16m,并电连接。外部导体层35a~35i呈L字型,当从y轴方向俯视时,与绝缘体层16e~16m的x轴方向的正方向侧的短边及z轴方向的负方向侧的长边连接。另外,外部导体层35c与线圈导体层20a的下游端连接。

[0034] 为了防止腐蚀,而对外部电极14a、14b中从层叠体12向外部露出的部分实施镀Sn及镀Ni。

[0035] 另外,在外部电极14a、14b的y轴方向的两侧分别层叠有绝缘体层16a~16d、16n~16q。由此,外部电极14a、14b不从上面S5及下面S6露出。

[0036] 这里,外部电极14a和外部电极14b呈不同的形状。在本实施方式中,外部电极14a的厚度与外部电极14b的厚度不同。具体而言,呈L字型的外部导体层25的线宽W1比呈L字型的外部导体层35的线宽W2大。由此,外部电极14a与线圈L1之间的间隔变得比外部电极14b与线圈L2之间的间隔小。

[0037] 另外,与线圈导体层18a~18e、20a~20e相同地设置在绝缘体层16g~16k的外部导体层25c~25g、35c~35g通过光刻施工法或者印刷施工法与线圈导体层18a~18e、20a~20e同时形成。在光刻施工法的情况下,同时形成意味着线圈导体层18a~18e、20a~20e与外部导体层25c~25g、35c~35g相同均利用光掩模进行曝光/显影。另外,在印刷施工法的情况下,同时形成意味着相同均利用丝网印刷板来形成线圈导体层18a~18e、20a~20e和外部导体层25c~25g、35c~35g。

[0038] (电子部件的制造方法)

[0039] 以下参照附图对本实施方式所涉及的电子部件10的制造方法进行说明。图3至图6是电子部件10的制造时的俯视图。

[0040] 首先,如图3(a)所示,反复进行通过丝网印刷涂敷以硼硅酸玻璃为主要成分的绝缘膏,从而形成绝缘膏层116a~116d。该绝缘膏层116a~116d是应形成作为比线圈L靠外侧的外层用绝缘体层的绝缘体层16a~16d的膏层。

[0041] 接下来,如图3(b)所示,通过光刻施工法,形成设置有开口h1、h2的绝缘膏层116e。具体而言,通过丝网印刷涂敷感光性绝缘膏,从而在绝缘膏层116d上形成绝缘膏层116e。然后,隔着光掩模对绝缘膏层照射紫外线等,并用碱性溶液等进行显影。绝缘膏层116e是应形成绝缘体层16e的膏层。开口h1、h2分别呈2个外部导体层35a、25a连接的T字型。而且,开口h1、h2通过连接而呈十字型。

[0042] 接下来,如图3(c)所示,通过光刻施工法,形成外部导体层25a、35a。具体而言,通过丝网印刷涂敷以Ag为主要金属成分的感光性导电膏,从而在绝缘膏层116e上形成导电膏层。然后,隔着光掩模对导电膏层照射紫外线等,并用碱性溶液等进行显影。由此,外部导体层35a、25a形成在开口h1、h2内。

[0043] 接下来,如图3(b)所示,通过光刻施工法,形成设置有开口h3、h4的绝缘膏层116f。具体而言,通过丝网印刷涂敷感光性绝缘膏,从而在绝缘膏层116e上形成绝缘膏层116f。然后,隔着光掩模对绝缘膏层照射紫外线等,并用碱性溶液等进行显影。绝缘膏层116f是应形成绝缘体层16f的膏层。开口h3、h4分别呈2个外部导体层35b、25b连接的T字型。而且,开口h3、h4通过连接呈十字型。

[0044] 接下来,如图3(c)所示,通过光刻施工法,形成外部导体层25b、35b。具体而言,通过丝网印刷涂敷以Ag为主要金属成分的感光性导电膏,从而在绝缘膏层116f上形成导电膏层。然后,隔着光掩模对导电膏层照射紫外线等,并用碱性溶液等进行显影。由此,外部导体层35b、25b形成在开口h3、h4内。

[0045] 接下来,如图3(d)所示,通过光刻施工法,形成设置有开口h5、h6的绝缘膏层116g。具体而言,通过丝网印刷涂敷感光性绝缘膏,从而在绝缘膏层116f上形成绝缘膏层116g。然后,隔着光掩模对绝缘膏层照射紫外线等,并用碱性溶液等进行显影。绝缘膏层116g是应形成绝缘体层16g的膏层。开口h5、h6分别呈2个外部导体层35c、25c连接的T字型。而且,开口h5、h6通过连接呈十字型。

[0046] 接下来,如图4(a)所示,通过光刻施工法,同时形成线圈导体层18a、20a及外部导体层25c、35c。具体而言,通过丝网印刷涂敷以Ag为主要金属成分的感光性导电膏,从而在绝缘膏层116g上形成导电膏层。然后,隔着光掩模对导电膏层照射紫外线等,并用碱性溶液等进行显影。由此,外部导体层35c、25c形成在开口h5、h6内,线圈导体层18a、20a形成在绝缘膏层116g上。

[0047] 接下来,如图4(b)所示,通过光刻施工法,形成设置有开口h7、h8及通路孔H1、H5的绝缘膏层116h。具体而言,通过丝网印刷涂敷感光性绝缘膏,从而在绝缘膏层116g上形成绝缘膏层116h。然后,隔着光掩模对绝缘膏层照射紫外线等,并用碱性溶液等进行显影。绝缘膏层116h是应形成绝缘体层16h的膏层。开口h7、h8分别呈2个外部导体层35d、25d连接的T字型。而且,开口h7、h8通过连接呈十字型。

[0048] 接下来,如图4(c)所示,通过光刻施工法,同时形成线圈导体层18b、20b、外部导体

层25d、35d及通路孔导体v1、v5。具体而言,通过丝网印刷涂敷以Ag为主要金属成分的感光性导电膏,从而在绝缘膏层116h上形成导电膏层。然后,隔着光掩模对导电膏层照射紫外线等,并用碱性溶液等进行显影。由此,外部导体层35d、25d形成在开口h5、h6内,线圈导体层18b、20b形成在绝缘膏层116h上,通路孔导体v1、v5形成在通路孔H1、H5内。

[0049] 接下来,如图4(d)所示,通过光刻施工法,形成设置有开口h9、h10及通路孔H2、H6的绝缘膏层116i。具体而言,通过丝网印刷涂敷感光性绝缘膏,从而在绝缘膏层116h上形成绝缘膏层116i。然后,隔着光掩模对绝缘膏层照射紫外线等,并用碱性溶液等进行显影。绝缘膏层116i是应形成绝缘体层16i的膏层。开口h9、h10分别呈2个外部导体层35e、25e连接的T字型。而且,开口h9、h10通过连接呈十字型。

[0050] 接下来,如图5(a)所示,通过光刻施工法,同时形成线圈导体层18c、20c、外部导体层25e、35e及通路孔导体v2、v6。具体而言,通过丝网印刷涂敷以Ag为主要金属成分的感光性导电膏,从而在绝缘膏层116i上形成导电膏层。然后,隔着光掩模对导电膏层照射紫外线等,并用碱性溶液等进行显影。由此,外部导体层35e、25e形成在开口h9、h10内,线圈导体层18c、20c形成在绝缘膏层116i上,通路孔导体v2、v6形成在通路孔H2、H6内。

[0051] 接下来,如图5(b)所示,通过光刻施工法,形成设置有开口h11、h12及通路孔H3、H7的绝缘膏层116j。具体而言,通过丝网印刷涂敷感光性绝缘膏,从而在绝缘膏层116i上形成绝缘膏层116j。然后,隔着光掩模对绝缘膏层照射紫外线等,并用碱性溶液等进行显影。绝缘膏层116j是应形成绝缘体层16j的膏层。开口h11、h12分别呈2个外部导体层35f、25f连接的T字型。而且,开口h11、h12通过连接呈十字型。

[0052] 接下来,如图5(c)所示,通过光刻施工法,同时形成线圈导体层18d、20d、外部导体层25f、35f及通路孔导体v3、v7。具体而言,通过丝网印刷涂敷以Ag为主要金属成分的感光性导电膏,从而在绝缘膏层116j上形成导电膏层。而且,隔着光掩模对导电膏层照射紫外线等,并用碱性溶液等进行显影。由此,外部导体层35f、25f形成在开口h11、h12内,线圈导体层18d、20d形成在绝缘膏层116j上,通路孔导体v3、v7形成在通路孔H3、H7内。

[0053] 接下来,如图5(d)所示,通过光刻施工法,形成设置有开口h13、h14及通路孔H4、H8的绝缘膏层116k。具体而言,通过丝网印刷涂敷感光性绝缘膏,从而在绝缘膏层116j上形成绝缘膏层116k。然后,隔着光掩模对绝缘膏层照射紫外线等,并用碱性溶液等进行显影。绝缘膏层116k是应形成绝缘体层16k的膏层。开口h13、h14分别呈2个外部导体层35g、25g连接的T字型。而且,开口h13、h14通过连接呈十字型。

[0054] 接下来,如图6(a)所示,通过光刻施工法,同时形成线圈导体层18e、20e、外部导体层25g、35g及通路孔导体v4、v8。具体而言,通过丝网印刷涂敷以Ag为主要金属成分的感光性导电膏,从而在绝缘膏层116k上形成导电膏层。然后,隔着光掩模对导电膏层照射紫外线等,并用碱性溶液等进行显影。由此,外部导体层35g、25g形成在开口h13、h14内,线圈导体层18e、20e形成在绝缘膏层116k上,通路孔导体v4、v8形成在通路孔H4、H8内。

[0055] 接下来,如图6(b)所示,通过光刻施工法,形成设置有开口h15、h16的绝缘膏层116l。具体而言,通过丝网印刷涂敷感光性绝缘膏,从而在绝缘膏层116k上形成绝缘膏层116l。然后,隔着光掩模对绝缘膏层照射紫外线等,并用碱性溶液等进行显影。绝缘膏层116l是应形成绝缘体层16l的膏层。开口h15、h16分别呈2个外部导体层35h、25h连接的T字型。而且,开口h15、h16通过连接呈十字型。



[0056] 接下来,如图6(c)所示,通过光刻施工法,形成外部导体层25h、35h。具体而言,通过丝网印刷涂敷以Ag为主要金属成分的感光性导电膏,从而在绝缘膏层116l上形成导电膏层。然后,隔着光掩模对导电膏层照射紫外线等,并用碱性溶液等进行显影。由此,外部导体层35h、25h形成在开口h15、h16内。

[0057] 接下来,如图6(b)所示,通过光刻施工法,形成设置有开口h17、h18的绝缘膏层116m。具体而言,通过丝网印刷涂敷感光性绝缘膏,从而在绝缘膏层116l上形成绝缘膏层116m。然后,隔着光掩模对绝缘膏层照射紫外线等,并用碱性溶液等进行显影。绝缘膏层116m是应形成绝缘体层16m的膏层。开口h17、h18分别呈2个外部导体层35i、25i连接的T字型。而且,开口h17、h18通过连接呈十字型。

[0058] 接下来,如图6(c)所示,通过光刻施工法,形成外部导体层25i、35i。具体而言,通过丝网印刷涂敷以Ag为主要金属成分的感光性导电膏,从而在绝缘膏层116m上形成导电膏层。然后,隔着光掩模对导电膏层照射紫外线等,并用碱性溶液等进行显影。由此,外部导体层35i、25i形成在开口h17、h18内。

[0059] 接下来,如图6(d)所示,反复进行通过丝网印刷涂敷绝缘膏,来形成绝缘膏层116n~116q。该绝缘膏层116n~116q是应形成作为比线圈L靠外侧的外层用绝缘体层的绝缘体层16n~16q的膏层。通过以上的工序,得到母层叠体112。

[0060] 接下来,通过剪裁等将母层叠体112剪裁成多个未烧结的层叠体12。在母层叠体112的剪裁工序中,在通过剪裁而形成的剪裁面中使外部电极14a、14b从层叠体12露出。

[0061] 接下来,以规定条件烧结未烧结的层叠体12,得到层叠体12。然后,对层叠体12实施滚筒抛光。

[0062] 最后,对外部电极14a、14b从层叠体12露出的部分实施镀具有 $2\mu\text{m}\sim 7\mu\text{m}$ 厚度的Ni以及镀具有 $2\mu\text{m}\sim 7\mu\text{m}$ 厚度的Sn。经由以上的工序,完成电子部件10。

[0063] (效果)

[0064] 根据如以上那样构成的电子部件10,外部电极14a、14b与线圈L1、L2之间的位置关系难于偏离规定位置关系。更具体而言,在形成内置有线圈的层叠体后将外部电极形成在层叠体的表面的电子部件中,因层叠体剪裁位置的偏差、外部电极形成的偏差等,外部电极与线圈之间的位置关系容易偏离规定位置关系。

[0065] 另一方面,在电子部件10中,通过光刻施工法,与线圈导体层18a~18e、20a~20e同时形成与线圈导体层18a~18e、20a~20e相同地设置在绝缘体层16g~16k的外部导体层25c~25g、35c~35g。因此,线圈导体层18a~18e、20a~20e与外部导体层25c~25g、35c~35g之间的位置精度依赖于光刻施工法的精度。因此,在电子部件10中,与在形成内置有线圈的层叠体后将外部电极形成在层叠体的表面的电子部件相比,外部电极14a、14b与线圈L1、L2之间的位置关系难于偏离规定位置关系。

[0066] 另外,在电子部件10中,得到能够设定成任意电气特性的结构比较容易。图7是电子部件10的等效电路图。图8是表示电子部件10中的频率与输出信号相对于输入信号的衰减量之间的关系的曲线图。横轴表示频率,纵轴表示衰减量。

[0067] 如图7所示,在电子部件10中,线圈L1、L2在外部电极14a、14b之间串联连接。另外,外部电极14a、14b分别与线圈L1、L2对置,所以在外部电极14a、14b与线圈L1、L2之间的分别形成有电容C1、C2。由此,电子部件10构成有图8所示的2个具有谐振频率的噪音滤波器。

[0068] 这里,在电子部件10中,外部电极14a和外部电极14b具有相互不同的形状。因此,变得能够分别独立地设计外部电极14a、14b的形状,并且能够形成具有任意电容值的电容C1、C2。其结果,能够使图8的2个谐振频率变化。根据以上内容,电子部件10能够获得能够设定成任意电气特性的结构。

[0069] (第1变形例)

[0070] 接下来,参照附图对第1变形例所涉及的电子部件10a进行说明。图9是第1变形例所涉及的电子部件10a的分解立体图。

[0071] 电子部件10a与电子部件10的不同点在于外部电极14a的形状。具体而言,在电子部件10中,对于外部电极14a和外部电极14b而言,外部电极14a从层叠体12露出的部分的形状与外部电极14b从层叠体12露出的部分的形状相同,但因它们的厚度不同,而具有相互不同的形状。

[0072] 另一方面,在电子部件10a中,因外部电极14a从层叠体12露出的部分的形状与外部电极14b从层叠体12露出的部分的形状不同,从而外部电极14a、14b具有相互不同的形状。外部电极14a跨越侧面S1、S3、S2而形成,当从y轴方向俯视时,呈“コ”字型。另一方面,外部电极14b跨越侧面S2、S4而形成,呈L字型。另外,在本实施方式中,外部电极14a的厚度与外部电极14b的厚度相等。但是,外部电极14a的厚度也可以与外部电极14b的厚度不同。

[0073] 在如以上那样构成的电子部件10a中,外部电极14a形成在侧面S1。侧面S1是安装电子部件10a时位于上侧的面。因此,在外部电极14a中能够将形成在侧面S1的部分用作方向识别标志。因此,在电子部件10a中,不需要重新形成方向识别标志。

[0074] 另外,在电子部件10a中,能够任意地设定外部电极14a与线圈L1对置的部分的面积和外部电极14b与线圈L2对置的面积。由此,电子部件10a能够获得能够设定成任意电气特性的结构。

[0075] (第2变形例)

[0076] 接下来,参照附图对第2变形例所涉及的电子部件10b进行说明。图10是第2变形例所涉及的电子部件10b的分解立体图。

[0077] 电子部件10b与电子部件10的不同点在于线圈的数量。具体而言,在电子部件10中,设置有线圈L1、L2。另一方面,在电子部件10a中,仅设置有线圈L3。这样,线圈的数量并不局限于2个。

[0078] (第3变形例)

[0079] 接下来,参照附图对第3变形例所涉及的电子部件10c进行说明。图11是第3变形例所涉及的电子部件10c的外观透视图。

[0080] 电子部件10c与电子部件10的不同点在于外部电极14a的形状。更详细地说,在电子部件10中,如图1所示,外部电极14a具有恒定的厚度。另一方面,在电子部件10c中,外部电极14a具有随着向y轴方向的正方向侧行进而变小的厚度。这样,通过使外部电极14a的厚度变化,能够使电容C1的容量的大小变化。

[0081] 本发明所涉及的电子部件并不局限于上述实施方式所涉及的电子部件10、10a~10c,在其要旨的范围内能够进行变更。

[0082] 在电子部件10中,线圈导体层18、20是通过光刻施工法而形成的,但也可以通过印刷施工法而形成。

[0083] 产业上的可利用性

[0084] 如以上那样,本发明对电子部件有用,尤其在外部电极与线圈之间的位置关系难于偏离规定位置关系且能够设定成任意电气特性方面优良。

[0085] 附图标记说明:

[0086] L1~L3…线圈;10、10a~10c…电子部件;12…层叠体;14a、14b…外部电极;16a~16q…绝缘体层;18a~18e、20a~20e…线圈导体层;25a~25i、35a~35i…外部导体层。

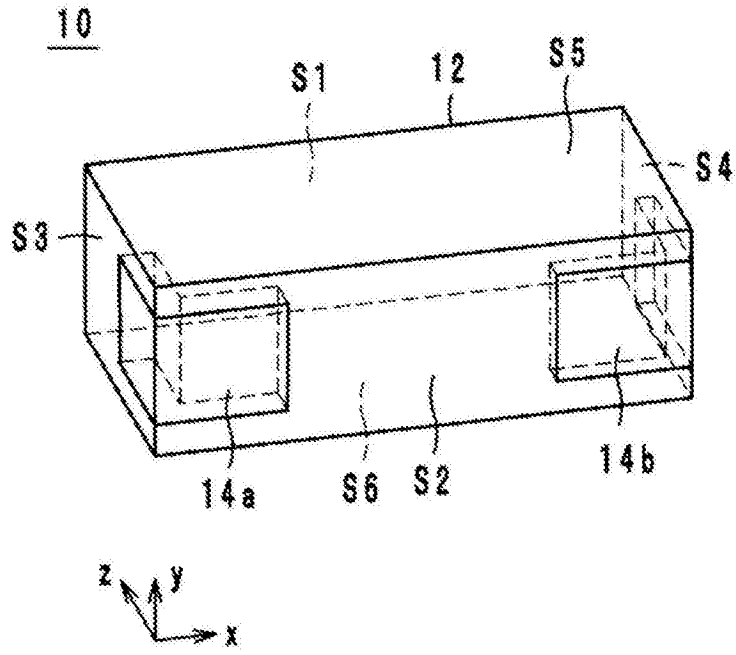


图1

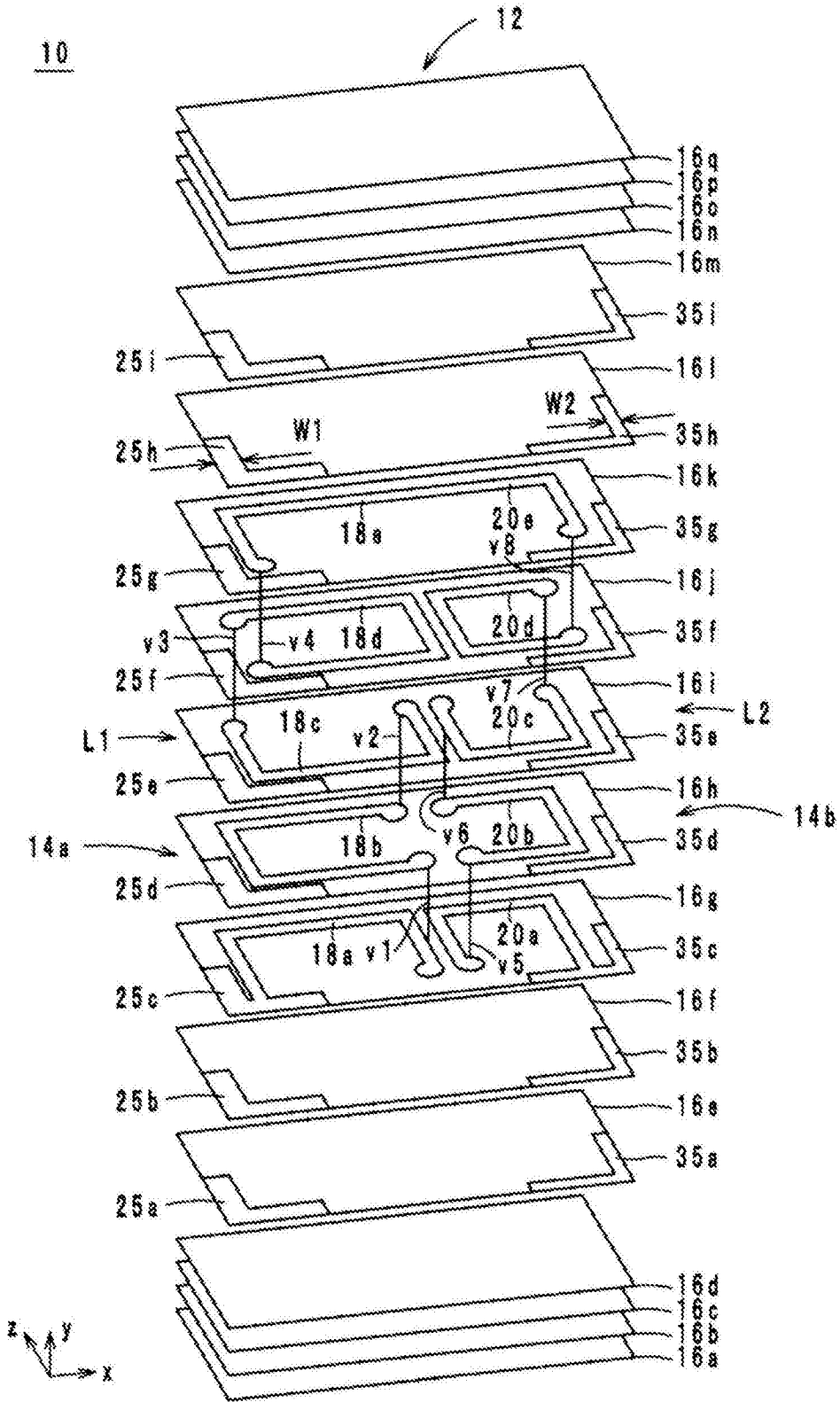


图2

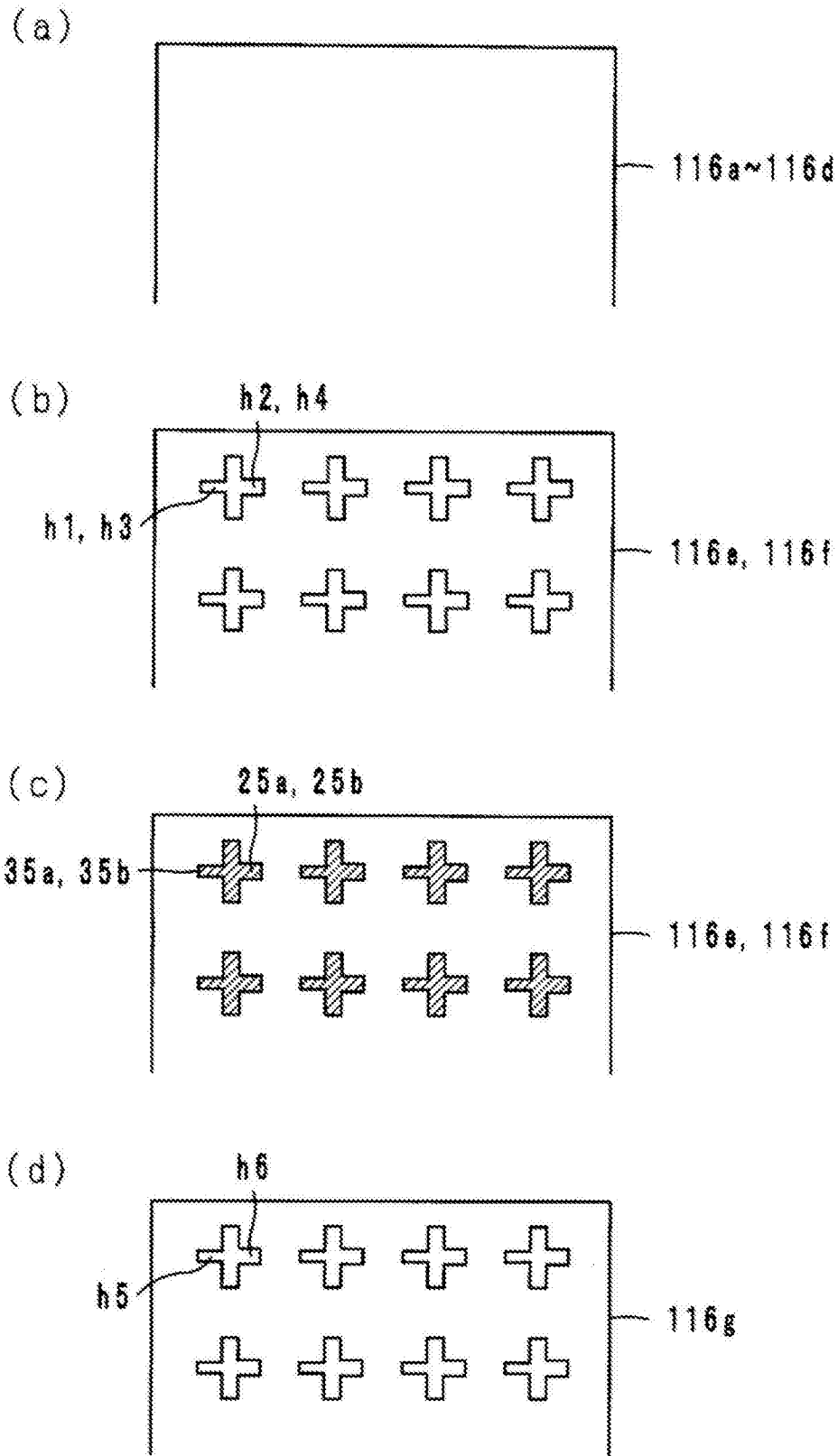


图3

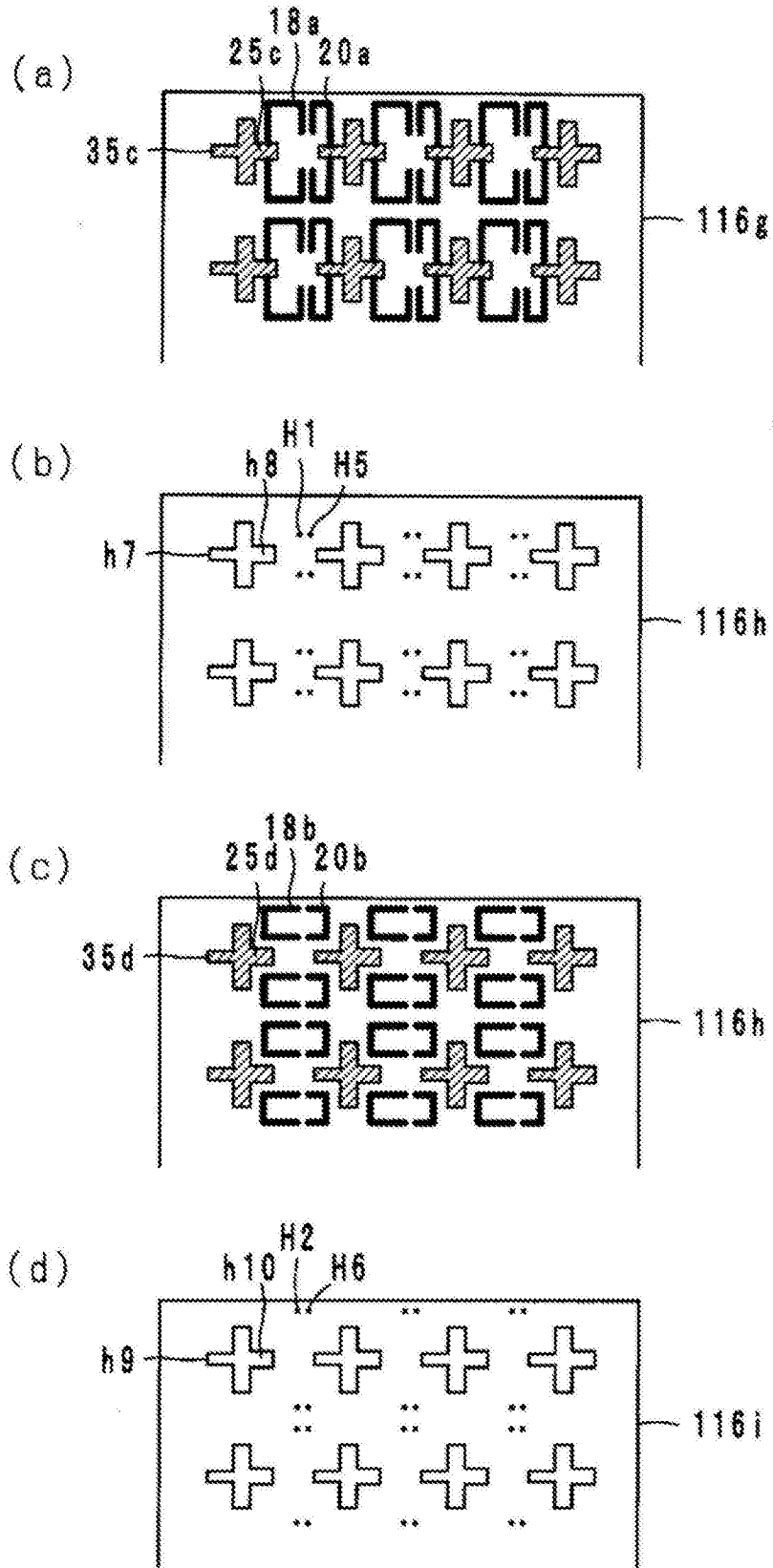


图4

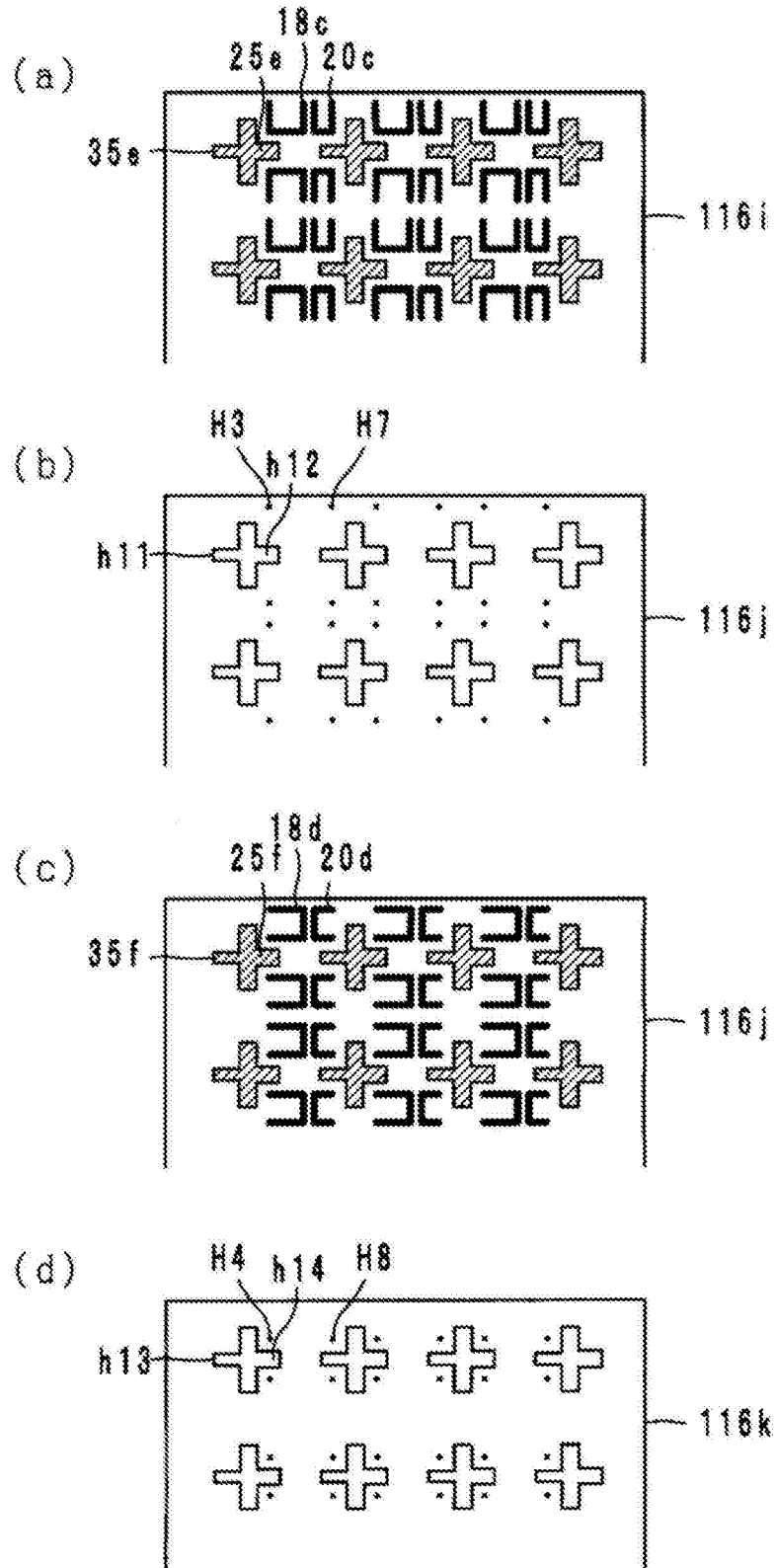


图5



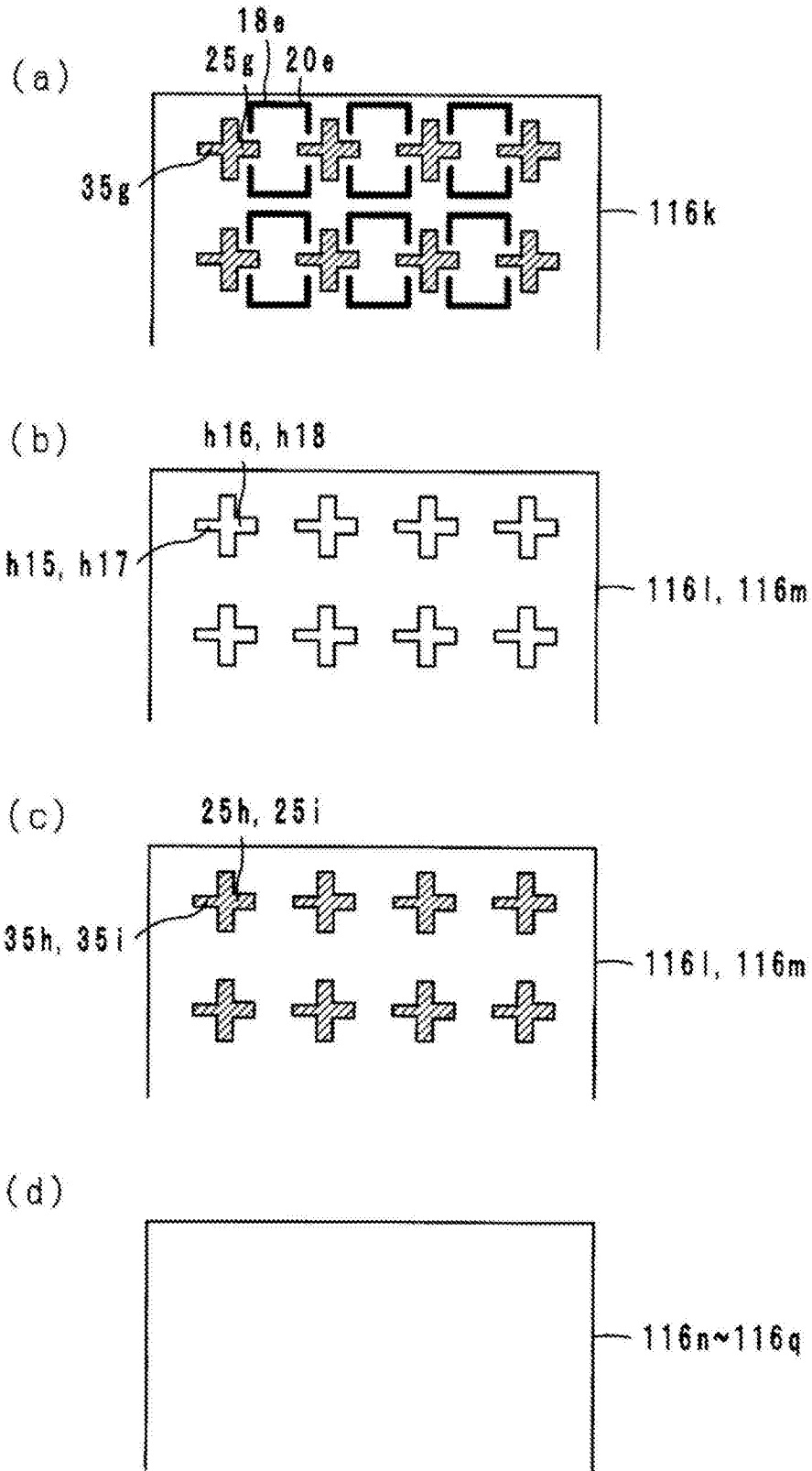


图6

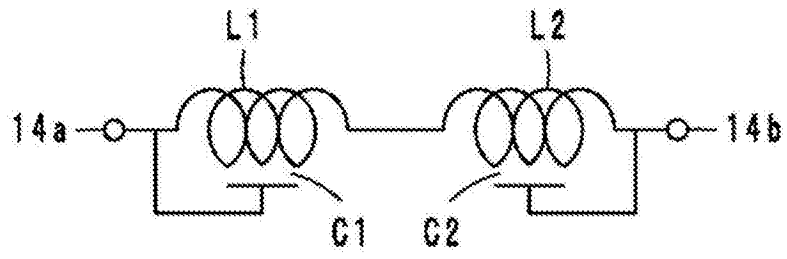


图7

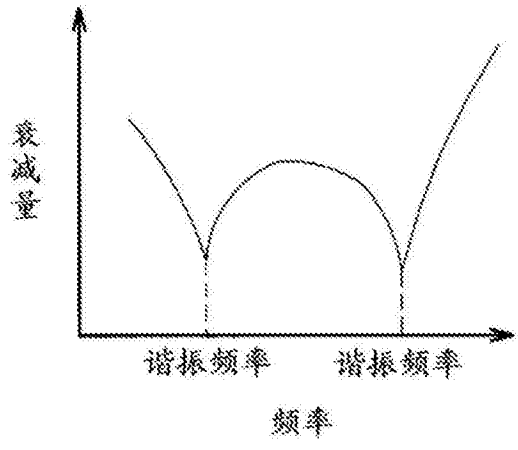


图8

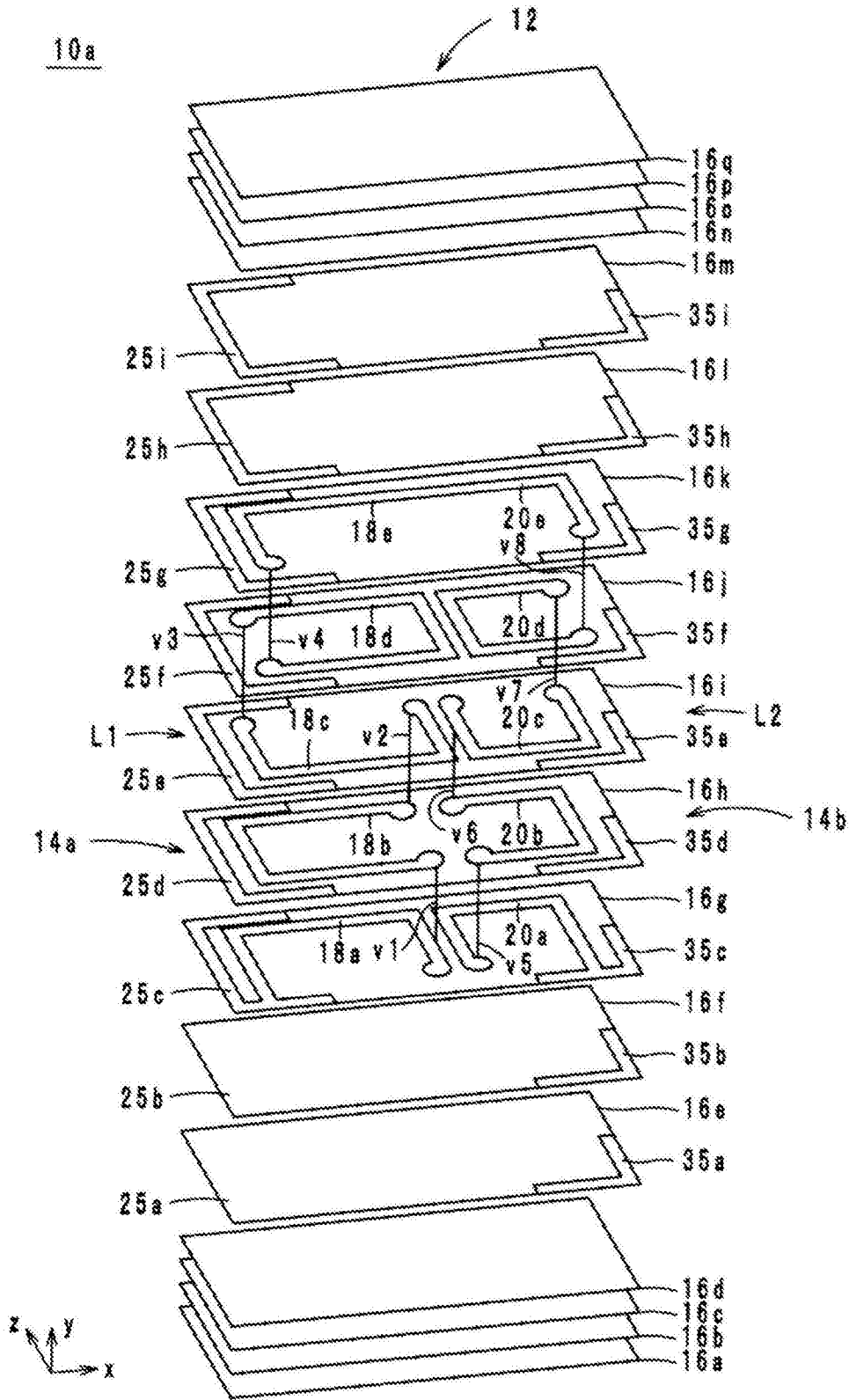


图9

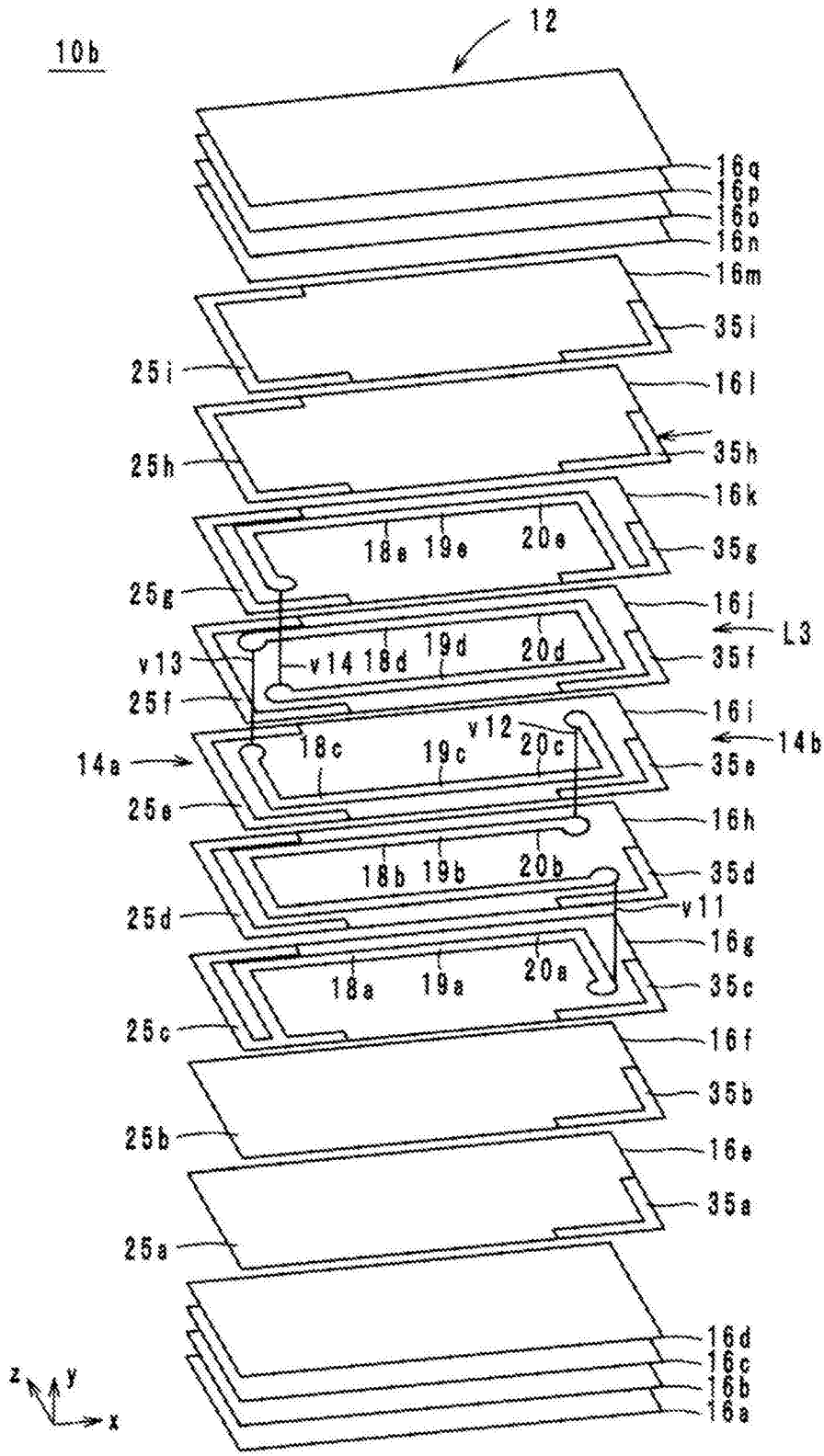


图10

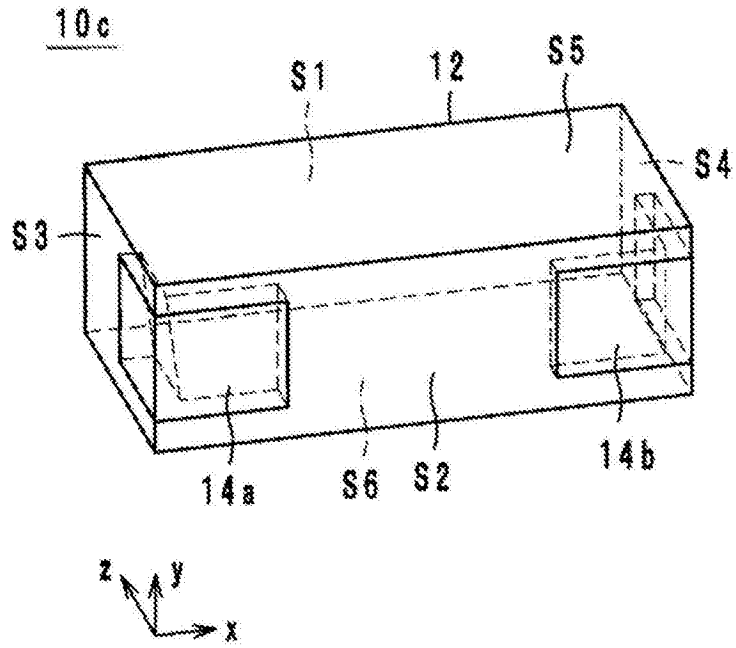


图11