



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108231359 A

(43)申请公布日 2018.06.29

(21)申请号 201710522119.9

H01F 27/32(2006.01)

(22)申请日 2017.06.30

(30)优先权数据

10-2016-0170185 2016.12.14 KR

(71)申请人 三星电机株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72)发明人 李光职 梁主欢 徐正旭 尹虎珍 朴惠宪

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 孙昌浩 李盛泉

(51)Int.Cl.

H01F 27/24(2006.01)

H01F 27/28(2006.01)

H01F 27/29(2006.01)

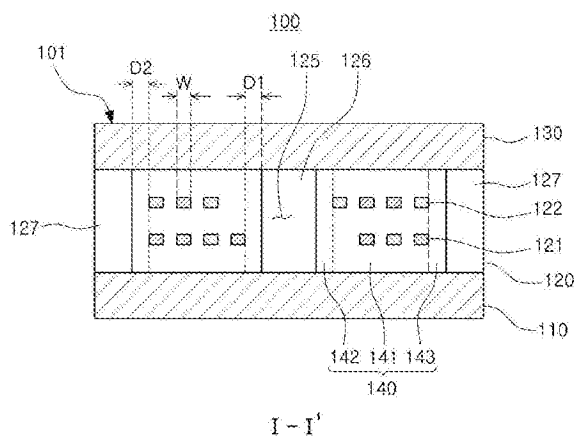
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

共模滤波器

(57)摘要

本发明公开一种共模滤波器。共模滤波器包括：主体，包含滤波部；第一至第四外部电极，布置于主体的外侧；第一线圈，布置于滤波部，包含螺旋形的第一电极图案，两端部电连接于第一外部电极和第二外部电极；第二线圈，布置于滤波部，包括螺旋形的第二电极图案，两端部电连接于第三外部电极和第四外部电极；以及绝缘层，在滤波部以包围第一电极图案和第二电极图案的方式布置，在与第一电极图案和第二电极图案的中央部对应的位置形成有沟槽，其中绝缘层包括：内侧余裕部，定义为位于在第一电极图案和第二电极图案中的最内侧布置的部分的内侧的区域；以及外侧余裕部，定义为位于在第一电极图案和第二电极图案中的最外侧布置的部分的外侧的区域。



1. 一种共模滤波器,其中,包括:  
主体,包含滤波部;  
第一外部电极、第二外部电极、第三外部电极和第四外部电极,布置于所述主体的外侧;  
第一线圈,布置于所述滤波部,包含螺旋形的第一电极图案,两端部电连接于所述第一外部电极和所述第二外部电极;  
第二线圈,布置于所述滤波部,包括螺旋形的第二电极图案,两端部电连接于所述第三外部电极和所述第四外部电极;以及  
绝缘层,在所述滤波部以包围所述第一电极图案和所述第二电极图案的方式布置,并在与所述第一电极图案和所述第二电极图案的中央部对应的位置形成有沟槽,  
其中,所述绝缘层包括:  
内侧余裕部,被定义为位于在所述第一电极图案和所述第二电极图案中的最内侧布置的部分的内侧的区域;以及  
外侧余裕部,被定义为位于在所述第一电极图案和所述第二电极图案中的最外侧布置的部分的外侧的区域,  
其中,在将所述第一电极图案和所述第二电极图案的线宽设定为 $W$ ,并将所述内侧余裕部的宽度设定为 $D1$ ,将所述外侧余裕部的宽度设定为 $D2$ 时,满足 $D1+D2<4W$ 。
2. 如权利要求1所述的共模滤波器,其中,满足如下条件:  
 $D1$ 大于 $D2$ 。
3. 如权利要求1所述的共模滤波器,其中,满足如下条件:  
 $D1$ 小于 $D2$ 。
4. 如权利要求1所述的共模滤波器,其中,还包括:  
在所述沟槽中填充有磁性体的芯。
5. 如权利要求1所述的共模滤波器,其中,还包括:  
侧面盖部,包围所述绝缘层的外侧,且包含磁性体。
6. 一种共模滤波器,包括:  
主体,包含滤波部;  
第一外部电极、第二外部电极、第三外部电极和第四外部电极,布置于所述主体的外侧;  
第一线圈,布置于所述滤波部,包含螺旋形的第一电极图案和第二电极图案,两端部电连接于所述第一外部电极和所述第二外部电极;  
第二线圈,布置于所述滤波部,包含螺旋形的第三电极图案和第四电极图案,两端部电连接于所述第三外部电极和所述第四外部电极;以及  
绝缘层,在所述滤波部以包围所述第一电极图案、所述第二电极图案、所述第三电极图案和所述第四电极图案的方式布置,并在与所述第一电极图案、所述第二电极图案、所述第三电极图案和所述第四电极图案的中央部对应的位置形成有沟槽,  
其中,所述绝缘层包括:  
内侧余裕部,被定义为位于在所述第一电极图案、所述第二电极图案、所述第三电极图案和所述第四电极图案中的最内侧布置的部分的内侧的区域;以及

外侧余裕部,被定义为位于在所述第一电极图案、所述第二电极图案、所述第三电极图案和所述第四电极图案中的最外侧布置的部分的外侧的区域,

其中,在将所述第一电极图案、所述第二电极图案、所述第三电极图案和所述第四电极图案的线宽设定为 $W$ ,并将所述内侧余裕部的宽度设定为 $D1$ ,将所述外侧余裕部的宽度设定为 $D2$ 时,满足 $D1+D2<4W$ 。

7.如权利要求6所述的共模滤波器,其中,满足如下条件:

$D1$ 大于 $D2$ 。

8.如权利要求6所述的共模滤波器,其中,满足如下条件:

$D1$ 小于 $D2$ 。

9.如权利要求6所述的共模滤波器,其中,还包括:

在所述沟槽中填充有磁性体的芯。

10.如权利要求6所述的共模滤波器,其中,还包括:

侧面盖部,包围所述绝缘层的外侧,且包含磁性体。

## 共模滤波器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种共模滤波器。

### 背景技术

[0002] 随着技术发展,便携式电话、家电产品、PC、PDA、LCD等电子设备由模拟方式逐渐向数字方式转变,且所处理的数据量增加,因此处于高速化的趋势中。据此,作为高速信号传输接口,USB 2.0、USB 3.0及高清晰多媒体接口(high-definition multimedia interface;HDMI)得到广泛普及,而且这些接口如今在个人计算机及数字高清电视之类的众多数字设备中被使用。

[0003] 这些高速接口不同于长期以来通常使用的单终端(single-end)发送系统,其采用一种使用一对信号线而发送差分信号(差分模式信号)的差分信号系统。然而,数字化及高速化的电子设备对来自外界的刺激表现得敏感,因此经常发生由高频噪声引起的信号失真。

[0004] 作为这种异常电压和噪声的原因,包括:在电路内发生的切换电压、电源电压所包含的电源噪声、不必要的电磁信号或者电磁噪音等。作为用于防止这样的异常电压和高频噪声流入到电路的手段,使用共模滤波器(Common Mode Filter;CMF)。

[0005] 为了提高如上所述的共模滤波器的阻抗容量,利用一种在多个线圈的中央部形成沟槽,从而填充铁素体片的方案。然而,即使有了如上所述的方案,目前仍然是需要一种能够进一步提高阻抗容量的技术方案的实情。

[0006] [现有技术文献]

[0007] [专利文献]

[0008] (专利文献1)韩国公开专利公报第2014-0107800号

### 发明内容

[0009] 作为本发明的目的之一,旨在提供一种具有可提高阻抗容量的结构的共模滤波器。

[0010] 作为用于解决上述问题的技术方案,本发明通过一个实施例提出一种新型结构的共模滤波器,具体而言,包括:主体,包含滤波部;第一外部电极、第二外部电极、第三外部电极和第四外部电极,布置于所述主体的外侧;第一线圈,布置于所述滤波部,包含螺旋形的第一电极图案,两端部电连接于所述第一外部电极和第二外部电极;第二线圈,布置于所述滤波部,包含螺旋形的第二电极图案,两端部电连接于所述第三外部电极和第四外部电极;以及绝缘层,在所述滤波部以包围所述第一电极图案和第二电极图案的方式布置,并在与所述第一电极图案和第二电极图案的中央部对应的位置形成有沟槽,其中,所述绝缘层包括:内侧余裕部,被定义为位于在所述第一电极图案和第二电极图案中的最内侧布置的部分的内侧的区域;以及外侧余裕部,被定义为位于在所述第一电极图案和第二电极图案中的最外侧布置的部分的外侧的区域,其中,在将所述第一电极图案和第二电极图案的线宽

设定为 $W$ ，并将所述内侧余裕部的宽度设定为 $D1$ ，将所述外侧余裕部的宽度设定为 $D2$ 时，满足 $D1+D2<4W$ 。

[0011] 作为用于解决上述问题的技术方案，本发明通过另一实施例提出一种新型结构的共模滤波器，具体而言，包括：主体，包含滤波部；第一外部电极、第二外部电极、第三外部电极和第四外部电极，布置于所述主体的外侧；第一线圈，布置于所述滤波部，包含螺旋形的第一电极图案和第二电极图案，两端部电连接于所述第一外部电极和第二外部电极；第二线圈，布置于所述滤波部，包含螺旋形的第三电极图案和第四电极图案，两端部电连接于所述第三外部电极和第四外部电极；以及绝缘层，在所述滤波部以包围所述第一电极图案、第二电极图案、第三电极图案和第四电极图案的方式布置，并在与所述第一电极图案、第二电极图案、第三电极图案和第四电极图案的中央部对应的位置形成有沟槽，其中，所述绝缘层包括：内侧余裕部，被定义为位于在所述第一电极图案、第二电极图案、第三电极图案和第四电极图案中的最内侧布置的部分的内侧的区域；以及外侧余裕部，被定义为位于在所述第一电极图案、第二电极图案、第三电极图案和第四电极图案中的最外侧布置的部分的外侧的区域，其中，在将所述第一电极图案、第二电极图案、第三电极图案和第四电极图案的线宽设定为 $W$ ，并将所述内侧余裕部的宽度设定为 $D1$ ，将所述外侧余裕部的宽度设定为 $D2$ 时，满足 $D1+D2<4W$ 。

[0012] 对于根据本发明的一个实施例的共模滤波器而言，当把构成线圈的电极图案的线宽设定为 $W$ ，并把布置成包围电极图案的绝缘层的内侧余裕部的宽度设定为 $D1$ ，将外侧余裕部的宽度设定为 $D2$ 时，满足 $D1+D2<4W$ ，因此能够显著提高共模滤波器的阻抗容量。

## 附图说明

[0013] 图1示意性地示出根据本发明的一个实施例的共模滤波器的立体图。

[0014] 图2示意性地示出图1的I-I'的剖面图。

[0015] 图3示意性地示出根据本发明的另一实施例的共模滤波器的立体图。

[0016] 图4示意性地示出图3的II-II'的剖面图。

[0017] 符号说明

[0018]	100: 共模滤波器	101: 主体
[0019]	110: 下部盖部	120: 滤波部
[0020]	121、122: 第一电极图案、第二电极图案	
[0021]	130: 上部盖部	140: 绝缘层
[0022]	141: 线圈部	142: 内侧余裕部
[0023]	143: 外侧余裕部	

## 具体实施方式

[0024] 以下，参考附图而对本发明的优选实施例进行说明。

[0025] 然而，本发明的实施例可变形为多种其他形态，本发明的范围并不局限于以下说明的实施例。

[0026] 并且，提供本发明的实施例旨在将本发明更加完整地说明给本技术领域具备平均知识的人员。

- [0027] 在附图中,可能为了更加明确的说明而夸大图示诸要素的形状及大小等。
- [0028] 而且,针对各个实施例的附图中出现的相同的思想范围内的功能相同的构成要素,使用相同的附图标记进行说明。
- [0029] 图1示意性地示出根据本发明的一个实施例的共模滤波器100的立体图,图2示意性地示出图1的I-I'的剖面图。
- [0030] 参考图1和图2,对根据本发明的一个实施例的共模滤波器100的结构进行说明。
- [0031] 根据本发明的一个实施例的共模滤波器100包括:主体101;多个外部电极151、152、153、154,布置于主体的外侧。
- [0032] 外部电极151、152、153、154可包括第一外部电极151、第二外部电极152、第三外部电极153和第四外部电极154,且根据需求,还可以包括起到接地电极作用的外部电极。
- [0033] 如图1所示,外部电极151、152、153、154可具有布置于主体101的侧面的形态,然而并不局限于此,也可以具有在作为主体101的贴装面而提供的表面上布置的下表面电极形态。
- [0034] 外部电极151、152、153、154可按如下方式形成:在主体101的外侧印刷包含导电颗粒的导电性浆料,并在其上部执行金属镀覆。
- [0035] 导电颗粒可由银(Ag)、钯(Pd)、铝(Al)、镍(Ni)、钛(Ti)、金(Au)、铜(Cu)、铂(Pt)或者它们的合金等形成,然而并不局限于此。
- [0036] 主体101包括下部盖部110、滤波部120及上部盖部130。
- [0037] 下部盖部110可包括磁性材料,例如可以是铁素体基板或磁性树脂复合材料。磁性树脂复合材料表示将磁性材料分散到高分子树脂而制造的复合材料,作为磁性材料,可利用纯铁、铁素体等。
- [0038] 在下部盖部110的上部布置有滤波部120。
- [0039] 滤波部120包括第一线圈和第二线圈。
- [0040] 第一线圈的两端部可电连接于第一外部电极151和第二外部电极152,第二线圈的两端部可电连接于第三外部电极153和第四外部电极154。
- [0041] 第一线圈和第二线圈可具有螺旋形的电极图案沿着相同方向缠绕的形状。
- [0042] 由于第一线圈和第二线圈具有电极图案沿着相同方向缠绕的形状,因此当信号流过第一线圈和第二线圈时,针对共模信号,第一线圈和第二线圈可以作用为阻抗而执行减小共模噪声的作用。
- [0043] 第一线圈包括螺旋形的第一电极图案121,第二线圈包括螺旋形的第二电极图案122。
- [0044] 第一电极图案121和第二电极图案122布置成螺旋形的形态,且可以包含导电性卓越的金属而形成,例如,可由银(Ag)、钯(Pd)、铝(Al)、镍(Ni)、钛(Ti)、金(Au)、铜(Cu)、铂(Pt)或者其合金等形成。
- [0045] 第一线圈的两端部可以通过与第一电极图案121连接的引线电极而向主体101的外侧暴露,并电连接于第一外部电极151和第二外部电极152。而且,第二线圈的两端部可以通过和第二电极图案122连接的引线电极而向主体101的外侧暴露,并电连接于第三外部电极153和第四外部电极154。
- [0046] 第一电极图案121的内侧端部和第二电极图案122的内侧端部各自可以通过导电

性过孔而通过形成于另一高度的层的引线电极电连接于外部电极中的一个电极。

[0047] 第一电极图案121和第二电极图案122的周围布置有绝缘层140。

[0048] 绝缘层140可以通过层叠味之素积聚膜 (ABF:Ajinomoto build-up films) 的积聚膜或者通过使用聚酰亚胺、环氧树脂、苯并环丁烯 (BCB, Benzocyclobutene) 等而进行固化的方式形成。

[0049] 绝缘层140的中央部即对应于电极图案121、122的中央部的位置处包括沿厚度方向贯穿绝缘层140的沟槽125。沟槽125可通过激光冲孔 (laser punching) 或机械冲孔方法形成。

[0050] 沟槽125中可填充磁性体而形成芯126。

[0051] 在沟槽125中填充磁性体的方法中,可将铁素体片层叠及压实在绝缘层的至少一个表面,或者利用磁性树脂复合材料。

[0052] 磁性树脂复合材料是指通过将磁性材料分散到高分子树脂而制造的复合材料,作为磁性材料可利用铁素体、纯铁等磁性材料。

[0053] 当在沟槽125中填充磁性树脂复合材料时,沟槽125的透磁率可根据包含在磁性体树脂复合材料中的磁性材料的含量而得到调节。

[0054] 绝缘层140包括:线圈部141,布置有螺旋形的电极图案121、122;内侧余裕部142,布置于线圈部141的内侧;外侧余裕部143,布置于线圈部141的外侧。

[0055] 即,内侧余裕部142被定义为:在绝缘层140中,位于在第一电极图案121和第二电极图案122中的最内侧布置的部分的内侧的区域;外侧余裕部143被定义为:在绝缘层140中,位于在第一电极图案121和第二电极图案122中的最外侧布置的部分的外侧的区域。

[0056] 在绝缘层140的中央部布置有沟槽125被磁性体所填充而形成的芯126,在绝缘层140的外侧布置有包含磁性体的侧面盖部127。

[0057] 侧面盖部127可利用与芯126相同的磁性体而形成,然而并不局限于此。

[0058] 例如,可通过层叠、压实铁素体片而形成芯126,并可利用磁性树脂复合材料而形成侧面盖部127,然而并不局限于此。

[0059] 由于在绝缘层140的中央部中布置有包含磁性体的芯126,且在绝缘层140的周围布置有包含磁性体的侧面盖部127,所以在线圈周围形成闭合磁路,因此根据本发明的一个实施例的共模滤波器100可以具有高阻抗容量。

[0060] 然而,需要进一步提高共模滤波器100的阻抗容量。

[0061] 为了进一步提高共模滤波器100的阻抗容量,对于根据本发明的一个实施例的共模滤波器100而言,当把第一电极图案121和第二电极图案122的线宽设定为 $W$ ,把内侧余裕部142的宽度设定为 $D1$ ,把外侧余裕部142的宽度设定为 $D2$ 时,满足 $D1+D2<4W$ 。

[0062] [表1]

[0063]

样本	条件	$Z_{cm} (\Omega)$
比较例	$D1+D2 \geq 4W$	39
实施例1	$D1+D2 < 4W$	41
实施例2	$D1+D2 < 3W$	46
实施例3	$D1+D2 < 2W$	51

实施例4	$D1+D2 < 1W$	59
------	--------------	----

[0064] 参考上述表1,可确认如下事实:如比较例1,在 $D1+D2 \geq 4W$ 的情况下,共模滤波器的容量 $Z_{cm}$ 为 $39 \Omega$ ,其连 $40 \Omega$ 也达不到。然而,对于根据本发明的一个实施例的共模滤波器100而言,可以确认:由于满足 $D1+D2 < 4W$ ,所以具有 $40 \Omega$ 以上的较高的 $Z_{cm}$ 值。

[0065] 即,对于根据本发明的一个实施例的共模滤波器100而言,由于满足 $D1+D2 < 4W$ ,所以可以通过增加绝缘层140的中央部及周围所布置的磁性体的体积而增加共模滤波器100的阻抗容量。

[0066] 内侧余裕部142和外侧余裕部143的厚度只要达到能够维持电极图案121、122的绝缘性的程度就足够。

[0067] 例如,还可以形成为 $D1 > D2$ 。当形成为 $D1 > D2$ 时,可供侧面盖部127形成的空间可得到充分的增大。

[0068] 即,随着可供侧面盖部127形成的空间得到增大,当在侧面盖部127形成磁性体时,具有共模滤波器100的阻抗容量显著上升的效果。

[0069] 不同于此,也可以形成为 $D2 > D1$ 。当形成为 $D2 > D1$ 时,可供芯126形成的空间可得到充分的增大。

[0070] 即,随着可供芯126形成的空间得到增大,当在芯126中形成磁性体时,具有共模滤波器100的阻抗容量显著上升的效果。

[0071] 在滤波部120的上部可布置有上部盖部130。

[0072] 上部盖部可包括磁性材料,例如可以是层叠铁素体片的材料或者是磁性树脂复合材料。磁性树脂复合体是指将磁性材料分散到高分子树脂而制造的复合材料,作为磁性材料可利用纯铁、铁素体等。

[0073] 图3示意性地示出根据本发明的实施例的共模滤波器200的立体图,图4示意性地示出图3的II-II'的剖面图。

[0074] 参考图3和图4,对根据本发明的另一实施例的共模滤波器200的结构进行说明。

[0075] 根据本发明的另一实施例的共模滤波器200包括:主体201;多个外部电极251、252、253、254,布置于主体201的外侧。

[0076] 外部电极251、252、253、254可包括第一外部电极251、第二外部电极252、第三外部电极253和第四外部电极254,且可以根据需求而进一步包括起到接地电极作用的外部电极。

[0077] 如图3所示,外部电极251、252、253、254可具有布置于主体201的侧面的形态,然而并不局限于此,也可以具有在作为主体201的贴装面而提供的表面上布置的下表面电极形态。

[0078] 外部电极251、252、253、254可按如下方式形成:在主体201的外侧印刷包含导电颗粒的导电性浆料,并在其上部执行金属镀覆。

[0079] 导电颗粒可由银(Ag)、钯(Pd)、铝(Al)、镍(Ni)、钛(Ti)、金(Au)、铜(Cu)、铂(Pt)或者它们的合金等形成,然而并不局限于此。

[0080] 主体201包括下部盖部210、滤波部220及上部盖部230。

[0081] 下部盖部210可包括磁性材料,例如可以是铁素体基板或磁性树脂复合材料。磁性树脂复合材料表示将磁性材料分散到高分子树脂而制造的复合材料,作为磁性材料,可利



用纯铁、铁素体等。

[0082] 在下部盖部210的上部布置有滤波部220。

[0083] 滤波部220包括第一线圈和第二线圈。

[0084] 第一线圈的两个端部可电连接于第一外部电极251和第二外部电极252,第二线圈的两个端部可电连接于第三外部电极253和第四外部电极254。

[0085] 第一线圈和第二线圈可具有螺旋形的电极图案沿着相同方向缠绕的形状。

[0086] 由于第一线圈和第二线圈具有电极图案沿着相同方向缠绕的形状,因此当信号流过第一线圈和第二线圈时,针对共模信号,第一线圈和第二线圈可以作用为阻抗而执行减小共模噪声的作用。

[0087] 第一线圈包括螺旋形的第一电极图案221和第二电极图案222,第二线圈包括螺旋形的第三电极图案223和第四电极图案224。

[0088] 第一电极图案221、第二电极图案222、第三电极图案223以及第四电极图案224布置成螺旋形的形态,且可以包含导电性卓越的金属而形成,例如,可由银(Ag)、钯(Pd)、铝(Al)、镍(Ni)、钛(Ti)、金(Au)、铜(Cu)、铂(Pt)或者其合金等形成。

[0089] 第一线圈的两端部可通过分别与第一电极图案221和第二电极图案222连接的引线电极而向主体201的外侧暴露,从而可以电连接于第一外部电极251和第二外部电极252。第一电极图案221和第二电极图案222的内侧端部可通过导电性过孔而相互电连接。

[0090] 并且,第二线圈的两端部通过分别与第三电极图案223和第四电极图案224连接的引线电极而向主体201的外侧暴露,从而可电连接于第三外部电极253和第四外部电极254。第三电极图案223和第四电极图案224的内侧端部可通过导电性过孔而相互电连接。

[0091] 不同于此,第一电极图案221和第三电极图案223可在一个层中相互交替布置,第二电极图案222和第四电极图案224可在另一个层中相互交替布置。在这种情况下,共模滤波器的沿着II-II'的剖面呈现为类似于图2所示的剖面。

[0092] 第一电极图案221、第二电极图案222、第三电极图案223以及第四电极图案224的周围布置有绝缘层240。

[0093] 绝缘层240可以通过层叠味之素积聚膜(ABF:Ajinomoto build-up films)的积聚膜或者通过使用聚酰亚胺、环氧树脂、苯并环丁烯(BCB,Benzocyclobutene)等而进行固化的方式形成。

[0094] 绝缘层240的中央部即对应于第一电极图案221、第二电极图案222、第三电极图案223以及第四电极图案224的中央部的位置处包括沿着厚度方向贯穿绝缘层240的沟槽225。沟槽225可通过激光冲孔(laser punching)或机械冲孔方法形成。

[0095] 沟槽225中可填充磁性体而形成芯226。

[0096] 在沟槽225中填充磁性体的方法中,可将铁素体片层叠及压实在绝缘层的至少一个表面,或者利用磁性树脂复合材料。

[0097] 磁性树脂复合材料是指通过将磁性材料分散到高分子树脂而制造的复合材料,作为磁性材料可利用铁素体、纯铁等磁性材料。

[0098] 当在沟槽225中填充磁性树脂复合材料时,沟槽225的透磁率可根据包含在磁性体树脂复合材料中的磁性材料的含量而得到调节。

[0099] 绝缘层240包括:线圈部241,布置有螺旋形的第一电极图案221、第二电极图案

222、第三电极图案223以及第四电极图案224；内侧余裕部242，布置于线圈部241的内侧；外侧余裕部243，布置于线圈部241的外侧。

[0100] 即，内侧余裕部242被定义为：在绝缘层240中，位于在第一电极图案221、第二电极图案222、第三电极图案223以及第四电极图案224中的最内侧布置的部分的内侧的区域；外侧余裕部243被定义为：在绝缘层240中，位于在第一电极图案221、第二电极图案222、第三电极图案223以及第四电极图案224中的最外侧布置的部分的外侧的区域。

[0101] 在绝缘层240的中央部布置有沟槽225被磁性体所填充而形成的芯226，在绝缘层240的外侧布置有包含磁性体的侧面盖部227。

[0102] 侧面盖部227可利用与芯226相同的磁性体而形成，然而并不局限于此。

[0103] 例如，可通过层叠、压实铁素体片而形成芯226，并可利用磁性树脂复合材料而形成侧面盖部227，然而并不局限于此。

[0104] 由于在绝缘层240的中央部中布置有包含磁性体的芯226，且在绝缘层240的周围布置有包含磁性体的侧面盖部227，所以在线圈周围形成闭合磁路，因此根据本发明的另一实施例的共模滤波器100可以具有高阻抗容量。

[0105] 然而，需要进一步提高共模滤波器200的阻抗容量。

[0106] 为了进一步提高共模滤波器200的阻抗容量，对于根据本发明的另一实施例的共模滤波器200而言，当把第一电极图案221、第二电极图案222、第三电极图案223以及第四电极图案224的线宽设定为 $W$ ，将内侧余裕部242的宽度设定为 $D1$ ，将外侧余裕部242的宽度设定为 $D2$ 时，满足 $D1+D2<4W$ 。

[0107] 即，对于根据本发明的另一实施例的共模滤波器200而言，由于满足 $D1+D2<4W$ ，所以可以通过增加绝缘层240的中央部及周围所布置的磁性体的体积而增加共模滤波器200的阻抗容量。

[0108] 内侧余裕部242和外侧余裕部243的厚度只要达到能够维持第一电极图案221、第二电极图案222、第三电极图案223以及第四电极图案224的绝缘性的程度就足够。

[0109] 例如，还可以形成为 $D1$ 大于 $D2$ 。当形成为 $D1$ 大于 $D2$ 时，可供侧面盖部227形成的空间可得到充分的增大。

[0110] 即，随着可供侧面盖部227形成的空间得到增大，当在侧面盖部227形成磁性体时，具有共模滤波器200的阻抗容量显著上升的效果。

[0111] 不同于此，也可以形成为 $D2$ 大于 $D1$ 。当形成为 $D2$ 大于 $D1$ 时，可供芯226形成的空间可得到充分的增大。

[0112] 即，随着可供芯226形成的空间得到增大，当在芯226中形成磁性体时，具有共模滤波器200的阻抗容量显著上升的效果。

[0113] 在滤波部220的上部可布置有上部盖部230。

[0114] 上部盖部230可包括磁性材料，例如可以是层叠了铁素体片的材料或者是磁性树脂复合材料。磁性树脂复合材料是指将磁性材料分散到高分子树脂而制造的复合材料，作为磁性材料可利用纯铁、铁素体等。

[0115] 以上，已详细说明本发明的实施例，然而本发明并不局限于上述实施例及附图，而是旨在通过权利要求书限定本发明。

[0116] 因此，在不脱离权利要求书中记载的本发明的技术思想的范围内，可由本发明所

属的技术领域中具备平均知识的人实施多种形态的置换、变形及变更,而且这些也应当认为属于本发明的范围。

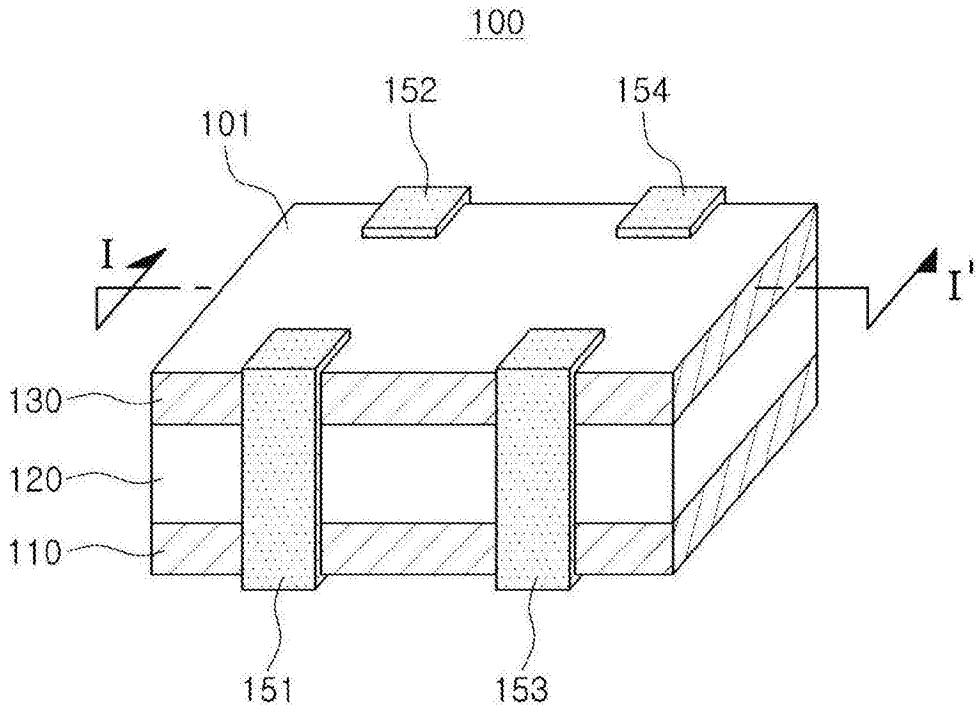
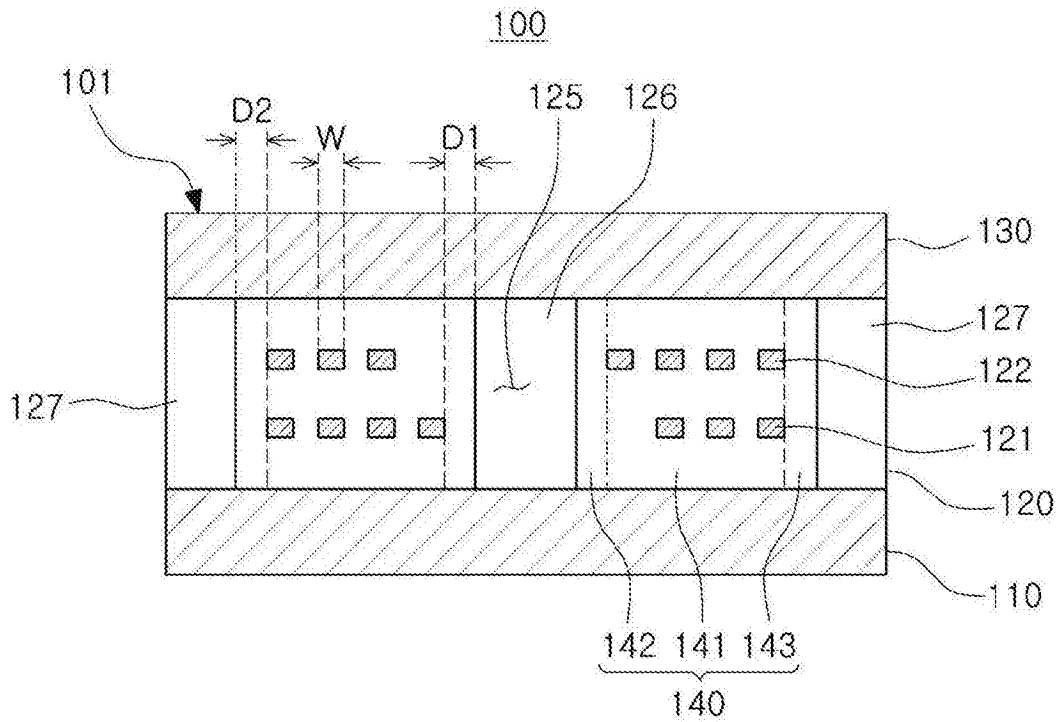


图1



I - I'

图2

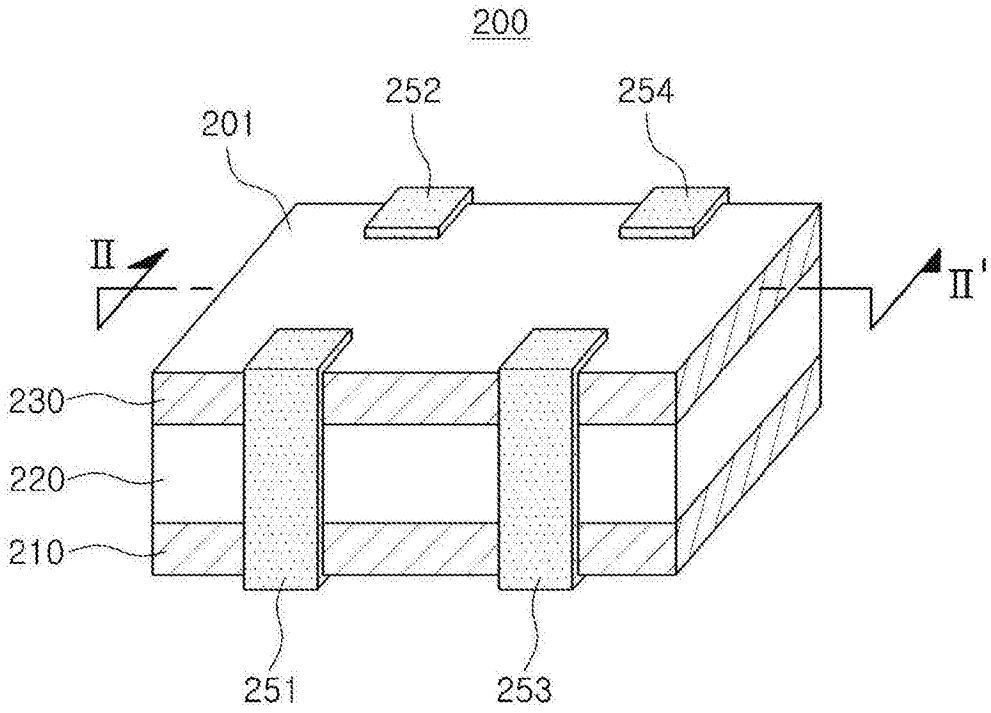


图3

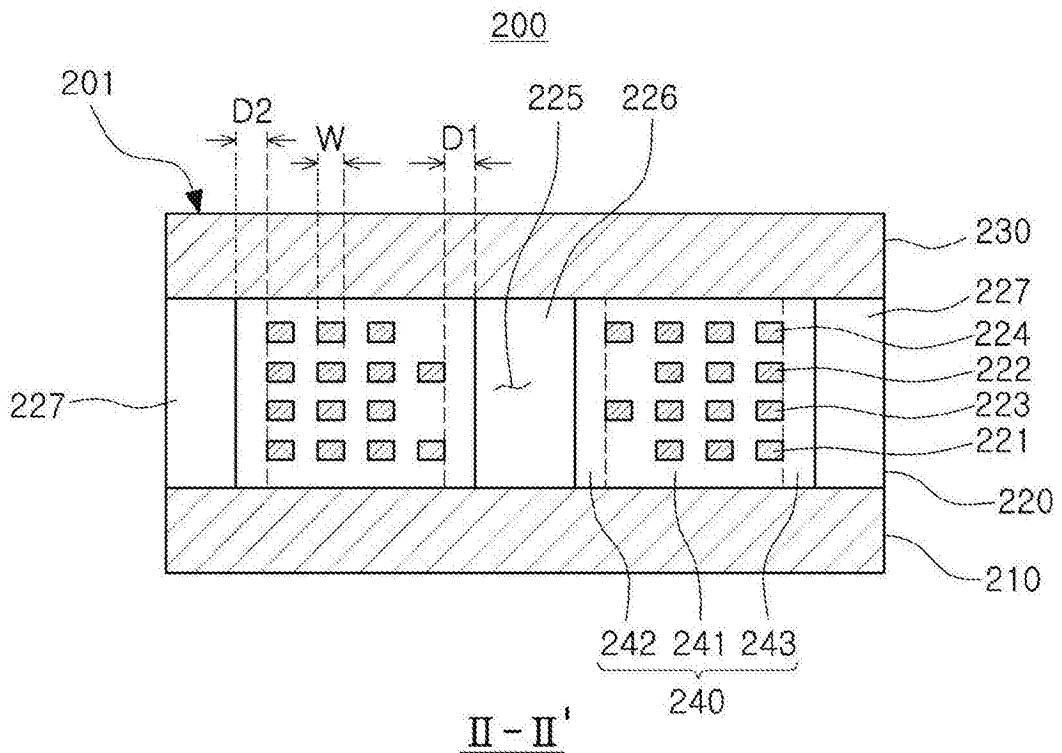


图4