



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217216514 U

(45) 授权公告日 2022.08.16

(21) 申请号 202090000896.2

(22) 申请日 2020.11.09

(30) 优先权数据

2019-225302 2019.12.13 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.03.30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/041687 2020.11.09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/117393 JA 2021.06.17

(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 东条淳

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

专利代理师 赵琳琳

(51) Int.Cl.

H03H 7/38 (2006.01)

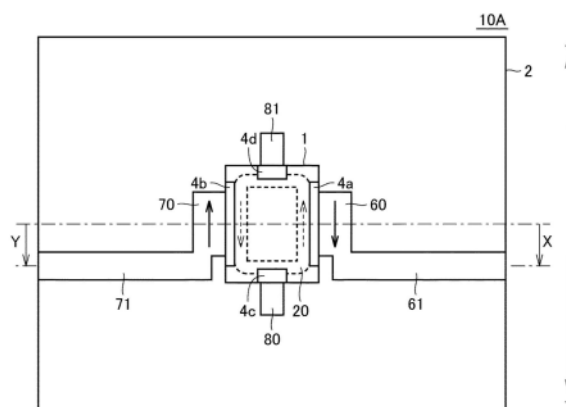
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54) 实用新型名称

电路装置以及滤波器电路

(57) 摘要

本实用新型提供一种电路装置以及滤波器电路。本公开是具备形成布线图案的基板(2)和安装于基板(2)的线圈部件(1)的电路装置(10A)。布线图案包含:连接盘电极(70),与线圈部件(1)的电极(4b)连接;以及连接盘电极(60),与线圈部件(1)的电极(4a)连接。此外,布线图案包含:布线(71),在从第1侧面的中心沿着第1侧面偏移了偏移量(X)的位置与连接盘电极(70)电连接;以及布线(61),在从第2侧面的中心沿着第2侧面偏移了偏移量(Y)的位置与连接盘电极(60)电连接。



1. 一种电路装置,其特征在于,具备:
基板,形成布线图案;以及
线圈部件,安装于所述基板,
所述线圈部件包含在层叠体内设置为各线圈面在层叠方向上对置的第1线圈以及第2线圈,并安装为各线圈面与所述基板的表面平行,
所述布线图案包含:
第1电极部,与所述线圈部件的输入端子连接,并沿着形成了所述输入端子的所述层叠体的第1侧面设置;
第2电极部,与所述线圈部件的输出端子连接,并沿着与所述第1侧面对置的所述层叠体的第2侧面设置;
第1布线部,在从所述第1侧面的中心沿着所述第1侧面偏移了第1距离的位置与所述第1电极部电连接;以及
第2布线部,在从所述第2侧面的中心沿着所述第2侧面偏移了第2距离的位置与所述第2电极部电连接。
2. 根据权利要求1所述的电路装置,其特征在于,
所述第1距离和所述第2距离是相同的距离。
3. 根据权利要求1或2所述的电路装置,其特征在于,
所述第1布线部和所述第2布线部沿着所述层叠体的侧面偏移的方向相同。
4. 根据权利要求1或2所述的电路装置,其特征在于,
所述第1布线部和所述第2布线部沿着所述层叠体的侧面偏移的方向不同。
5. 根据权利要求1所述的电路装置,其特征在于,
所述第1距离或所述第2距离包含零距离。
6. 根据权利要求1或2所述的电路装置,其特征在于,
所述线圈部件的所述第1侧面以及所述第2侧面是与所述线圈部件的长尺寸方向平行的面。
7. 根据权利要求1或2所述的电路装置,其特征在于,
所述线圈部件是所述第1线圈和所述第2线圈进行磁耦合的变压器线圈。
8. 根据权利要求1或2所述的电路装置,其特征在于,
在所述线圈部件中,构成所述第1线圈以及所述第2线圈的导体具有分别沿着所述第1侧面以及所述第2侧面的部分。
9. 一种电路装置,其特征在于,具备:
基板,形成布线图案;以及
线圈部件,安装于所述基板,
所述线圈部件包含在层叠体内设置为各线圈面在层叠方向上对置的第1线圈以及第2线圈,并安装为各线圈面与所述基板的表面平行,
所述布线图案包含:
第1电极部,与所述线圈部件的输入端子连接,并沿着形成了所述输入端子的所述层叠体的第1侧面设置;
第2电极部,与所述线圈部件的输出端子连接,并沿着与所述第1侧面对置的所述层叠

体的第2侧面设置;

第1布线部,不与所述第1电极部电连接;以及

第2布线部,不与所述第2电极部电连接,

所述第1电极部在从所述第1侧面的中心沿着所述第1侧面向第1方向偏移了第1距离的位置具有第1A连接部,并在从所述第1侧面的中心沿着所述第1侧面向与所述第1方向相反的第2方向偏移了所述第1距离的位置具有第1B连接部,

所述第2电极部在从所述第2侧面的中心沿着所述第2侧面向所述第1方向偏移了第2距离的位置具有第2A连接部,并在从所述第2侧面的中心沿着所述第2侧面向所述第2方向偏移了所述第2距离的位置具有第2B连接部,

所述第1布线部具有:

第1A端部,延伸至与所述第1A连接部对置的位置;以及

第1B端部,延伸至与所述第1B连接部对置的位置,

所述第2布线部具有:

第2A端部,延伸至与所述第2A连接部对置的位置;以及

第2B端部,延伸至与所述第2B连接部对置的位置,

所述电路装置具备:

第1连接元件,将所述第1A连接部与所述第1A端部之间或所述第1B连接部与所述第1B端部之间电连接;以及

第2连接元件,将所述第2A连接部与所述第2A端部之间或所述第2B连接部与所述第2B端部之间电连接。

10. 根据权利要求9所述的电路装置,其特征在于,

所述线圈部件的所述第1侧面以及所述第2侧面是与所述线圈部件的长尺寸方向平行的面。

11. 根据权利要求9或10所述的电路装置,其特征在于,

所述线圈部件是所述第1线圈和所述第2线圈进行磁耦合的变压器线圈。

12. 根据权利要求9或10所述的电路装置,其特征在于,

在所述线圈部件中,构成所述第1线圈以及所述第2线圈的导体具有分别沿着所述第1侧面以及所述第2侧面的部分。

13. 一种滤波器电路,其特征在于,具备:

权利要求1~12中的任一项记载的所述电路装置;以及

电容器,与所述线圈部件的所述第1线圈和所述第2线圈之间的电极连接。

电路装置以及滤波器电路

技术领域

[0001] 本公开涉及电路装置以及滤波器电路。

背景技术

[0002] 在电子设备中,经常进行使用了滤波器电路的噪声对策。用于噪声对策的滤波器电路例如有EMI (Electro-Magnetic Interference,电磁干扰) 除去滤波器等,使流过导体的电流之中需要的分量通过而除去不需要的分量。此外,已知,滤波器电路使用作为电容元件的电容器,因此由于作为该电容器的寄生电感的等效串联电感(ESL:Equivalent Series Inductance) 而噪声抑制效果下降。

[0003] 已知如下技术,即,用通过使两个线圈进行磁耦合而产生的负的电感来抵消电容器的等效串联电感ESL,使滤波器电路的噪声抑制效果宽频带化(例如,专利文献1)。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2001-160728号公报

实用新型内容

[0007] 实用新型要解决的课题

[0008] 为了抵消电容器的等效串联电感ESL,需要调整两个线圈的互感M。在专利文献1涉及的LC滤波器中,在磁性体中设置了两个线圈,因此能够得到大的互感M,但是欲调整为与想要抵消的等效串联电感ESL匹配的互感M,则需要变更两个线圈的磁耦合等,难以进行调整。

[0009] 因此,本公开的目的在于,提供一种能够调整两个线圈的互感的电路装置以及滤波器电路。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 本公开的一个方式涉及的电路装置具备形成布线图案的基板以及安装于基板的线圈部件,

[0012] 线圈部件包含在层叠体内设置为各线圈面在层叠方向上对置的第1 线圈以及第2线圈,并安装为各线圈面与所述基板的表面平行,

[0013] 布线图案包含:第1电极部,与线圈部件的输入端子连接,并沿着形成了输入端子的层叠体的第1侧面设置;第2电极部,与线圈部件的输出端子连接,并沿着与第1侧面对置的层叠体的第2侧面设置;第1布线部,在从第1侧面的中心沿着第1侧面偏移了第1距离的位置与第1电极部电连接;以及第2布线部,在从第2侧面的中心沿着第2侧面偏移了第2 距离的位置与所述第2电极部电连接。

[0014] 本公开的另一个方式涉及的电路装置具备形成布线图案的基板以及安装于基板的线圈部件,

[0015] 线圈部件包含在层叠体内设置为各线圈面在层叠方向上对置的第1 线圈以及第2

线圈,并安装为各线圈面与基板的表面平行,

[0016] 布线图案包含:第1电极部,与线圈部件的输入端子连接,并沿着形成了输入端子的层叠体的第1侧面设置;第2电极部,与线圈部件的输出端子连接,并沿着与第1侧面对置的层叠体的第2侧面设置;第1布线部,不与第1电极部电连接;以及第2布线部,不与第2电极部电连接,

[0017] 第1电极部在从第1侧面的中心沿着第1侧面向第1方向偏移了第1距离的位置具有第1A连接部,并在从第1侧面的中心沿着第1侧面向与第1方向相反的第2方向偏移了第1距离的位置具有第1B连接部,

[0018] 第2电极部在从第2侧面的中心沿着第2侧面向所述第1方向偏移了第2距离的位置具有第2A连接部,并在从第2侧面的中心沿着第2侧面向第2方向偏移了第2距离的位置具有第2B连接部,

[0019] 第1布线部具有:第1A端部,延伸至与第1A连接部对置的位置;以及第1B端部,延伸至与第1B连接部对置的位置,

[0020] 第2布线部具有:第2A端部,延伸至与第2A连接部对置的位置;以及第2B端部,延伸至与第2B连接部对置的位置,

[0021] 电路装置具备:第1连接元件,将第1A连接部与第1A端部之间或第1B连接部与第1B端部之间电连接;以及第2连接元件,将第2A连接部与第2A端部之间或第2B连接部与第2B端部之间电连接。

[0022] 本公开的一个方式涉及的滤波器电路具备:上述的电路装置;以及电容器,与线圈部件的第1线圈和第2线圈之间的电极连接。

[0023] 实用新型效果

[0024] 根据本公开的一个方式,通过布线图案使电流沿着层叠体的侧面流动,由此能够调整线圈部件的互感。

附图说明

[0025] 图1是本实施方式1涉及的电路装置的俯视图。

[0026] 图2是本实施方式1涉及的线圈部件的立体图。

[0027] 图3是说明本实施方式1涉及的电路装置的互感和布线部的偏移量的关系的图表。

[0028] 图4(a)、(b)是本实施方式1涉及的电路装置的另外的图案的俯视图。

[0029] 图5(a)、(b)是本实施方式1涉及的电路装置的再另外的图案的俯视图。

[0030] 图6是包含本实施方式1涉及的线圈部件的滤波器电路的电路图。

[0031] 图7(a)、(b)是本实施方式2涉及的电路装置的俯视图。

[0032] 图8(a)、(b)是本实施方式2涉及的电路装置的另外的图案的俯视图。

[0033] 图9(a)、(b)是本实施方式3涉及的电路装置的俯视图。

[0034] 图10(a)、(b)是本实施方式3涉及的电路装置的另外的图案的俯视图。

[0035] 图11(a)、(b)是本实施方式3涉及的电路装置的比较例的俯视图。

具体实施方式

[0036] 以下,对实施方式涉及的电路装置以及滤波器电路进行说明。

[0037] <实施方式1>

[0038] 首先,参照附图对本实施方式1涉及的电路装置10A进行说明。图1 是本实施方式1涉及的电路装置10A的俯视图。电路装置10A在基板2 的表面安装线圈部件1。在基板2的表面形成有用于对线圈部件1进行表面安装的连接盘电极60、70、80、81。连接盘电极60与作为从线圈部件 1输出电流的输出端子的电极4a连接,连接盘电极70与作为对线圈部件 1输入电流的输入端子的电极4b连接。另外,在线圈部件1流过的电流的朝向能够变更,也可以将电极4a作为输入端子而输入电流,并将电极 4b作为输出端子而输出电流。

[0039] 连接盘电极80与线圈部件1的电极4c连接,连接盘电极81与线圈部件1的电极4d连接。电极4c如后所述是线圈部件1中包含的线圈L1 和线圈L2之间的电极,并与线圈L1以及线圈L2连接。另一方面,电极 4d不与线圈L1以及线圈L2连接。

[0040] 如图1所示,连接盘电极60连接有布线61。布线61在从线圈部件1 的侧面(形成电极4a的第1侧面)的中心向负方向偏移了偏移量X(第 1距离)的位置与连接盘电极60连接。另外,图1所示的单点划线表示线圈部件1的侧面以及布线的中心,将图中下侧设为负(-)方向,将图中上侧设为正(+)方向。

[0041] 如图1所示,连接盘电极70连接有布线71。布线71在从线圈部件1 的侧面(形成电极4b的第2侧面)的中心向负方向偏移了偏移量Y(第 2距离)的位置与连接盘电极70连接。另外,在电路装置10A中,偏移量X(第1距离)和偏移量Y(第2距离)是相同的值,也可以仅用偏移量X(第1距离)来表示布线61以及布线71的偏移。

[0042] 基板2将多个绝缘层层叠而形成,例如由低温共烧陶瓷、玻璃环氧树脂等形成。形成在基板2的表面上的各连接盘电极60、70、80、81以及布线61、71形成为布线图案,分别由Cu、Ag、Al等作为电极而通常采用的金属形成。

[0043] 线圈部件1是变压器线圈,包含在层叠体内设置为各线圈面在层叠方向上对置的线圈L1(第1线圈)以及线圈L2(第2线圈),并安装为各线圈面与基板2的表面平行。使用图对线圈部件1的结构进行说明。图2 是本实施方式1涉及的线圈部件的立体图。在此,在图2中,将线圈部件 1的短尺寸方向设为X方向,将长尺寸方向设为Y方向,将高度方向设为Z方向。此外,基板的层叠方向为Z方向,箭头的朝向示出上层方向。

[0044] 如图2所示,线圈部件1包含形成了线圈的布线的基板(陶瓷生片) 被层叠多片而成的陶瓷层的层叠体3(陶瓷坯体)。层叠体3具有相互对置的一对主面和将主面间连结的侧面。相对于层叠体3的主面平行地从下起依次堆叠多个第1布线图案10、多个第3布线图案30以及多个第2布线图案20,形成线圈L1以及线圈L2。

[0045] 层叠体3的侧面具有长边侧的第1侧面(形成了电极4a(第1电极) 的侧面)以及第2侧面(形成了电极4b(第2电极)的侧面)、和短边侧的第3侧面(形成了电极4c(第3电极)的侧面)以及第4侧面(形成了电极4d的侧面)。

[0046] 线圈部件1在层叠体3的内部配置有构成线圈L1、L2的多个第1布线图案10、多个第2布线图案20以及多个第3布线图案30。多个第3 布线图案30的一部分构成线圈L1,剩余部分构成线圈L2。也就是说,多个第3布线图案30是构成线圈L1、L2的公共部分。通过像多个第3 布线图案30那样具有线圈L1、L2的公共部分,从而能够降低线圈L1和线圈L2的磁耦合的变动。线圈L1、L2的线圈形状是相对于电极4c大致线对称的形状。

[0047] 在层叠于下层的多个第1布线图案10之中,最下层的第1布线图案 10的端部11与

电极4a电连接。多个第1布线图案10之间经由未图示的过孔导体(第1过孔导体)电连接。另外,第1过孔导体可以由一个过孔导体形成,也可以由多个过孔导体形成。在多个第1布线图案10之中,只要至少一个第1布线图案与电极4a电连接即可。

[0048] 在层叠于中层的多个第3布线图案30之中,最下层的第3布线图案 30的端部31与电极4c电连接。多个第3布线图案30之间经由未图示的过孔导体(第7过孔导体)电连接。另外,第7过孔导体可以由一个过孔导体形成,也可以由多个过孔导体形成。在多个第3布线图案30之中,只要至少一个第3布线图案与电极4c电连接即可。

[0049] 层叠于中层的第3布线图案30经由未图示的过孔导体(第2过孔导体、第3过孔导体)而与下层的第1布线图案10电连接。设置在第1布线图案10的第2过孔导体和设置在第1布线图案10的第3过孔导体处于层叠体3的不同的侧面侧。具体地,如图2所示,设置在第1布线图案10的第2过孔导体成为长边侧的第1侧面侧,与设置在第1布线图案10 的第3过孔导体所处的短边侧的第4侧面侧不同。

[0050] 在层叠于上层的多个第2布线图案20之中,最下层的第2布线图案 20的端部21与电极4b电连接。多个第2布线图案20之间经由过孔导体 54(第4过孔导体)电连接。另外,过孔导体54可以由一个过孔导体形成,也可以由多个过孔导体形成。在多个第2布线图案20之中,只要至少一个第2布线图案与电极4b电连接即可。

[0051] 层叠于上层的第2布线图案20经由过孔导体55、56而与中层的第3 布线图案30电连接。另外,过孔导体55、56可以分别由一个过孔导体形成,也可以分别由多个过孔导体形成。过孔导体55、56与多个第2布线图案20以及多个第3布线图案30分别电连接。此外,设置在第2布线图案20的过孔导体55(第5过孔导体)和设置在第2布线图案20的过孔导体56(第6过孔导体)处于层叠体3的不同的侧面侧。具体地,如图2 所示,设置在第2布线图案20的过孔导体55成为长边侧的第2侧面侧,与设置在第2布线图案20的过孔导体56所处的短边侧的第4侧面侧不同。

[0052] 线圈部件1通过采用如图2所示的结构,从而线圈L1和线圈L2的互感M决定为恒定的值。但是,有时要求在不变更线圈部件1的情况下对线圈L1和线圈L2的互感M进行调整。因此,在本实施方式1中,通过形成在安装线圈部件1的基板2上的布线图案来对线圈部件1的互感 M进行调整。

[0053] 返回到图1,通过使布线61从线圈部件1的侧面的中心向负方向偏移了偏移量X并与连接盘电极60连接,从而流过连接盘电极60的电流如图1的实线的箭头所示那样沿着线圈部件1的侧面地朝向布线61流动。另一方面,流过线圈部件1的电流(例如,流经第2布线图案20的电流)如图1的虚线的箭头所示那样相对于流过连接盘电极60的电流而大致反向地流动。因此,通过由流过连接盘电极60的电流而产生的磁场来减弱由流过线圈部件1的电流而产生的磁场。

[0054] 此外,通过使布线71从线圈部件1的侧面的中心向负方向偏移了偏移量Y(=偏移量X)并与连接盘电极70连接,从而流过连接盘电极70 的电流如图1的实线的箭头所示那样沿着线圈部件1的侧面地远离布线71流动。另一方面,流过线圈部件1的电流(例如,流经第2布线图案 20的电流)如图1的虚线的箭头所示那样相对于流过连接盘电极70的电流而大致反向地流动。因此,通过由流过连接盘电极70的电流而产生的磁场来减弱由流过线圈部件1的电流而产生的磁场。

[0055] 因此,在线圈部件1的线圈L1以及线圈L2产生的磁场被流过连接盘电极60以及连接盘电极70的电流所减弱,所以能够减小线圈L1和线圈L2的互感M。也就是说,通过变更与连接盘电极60以及连接盘电极70连接的布线61以及布线71从线圈部件1的侧面的中心的偏移量,从而能够对线圈L1和线圈L2的互感M进行调整。

[0056] 图3是说明本实施方式1涉及的电路装置的互感和布线部的偏移量的关系的图表。在图3所示的图表中,将横轴设为偏移量X(mm),将纵轴设为线圈L1和线圈L2的互感M(nH)。此外,在图3所示的图表中,对布线61的偏移量X和布线71的偏移量Y相同的电路装置进行说明。图3所示的点A是电路装置10A中的线圈部件1的互感M。偏移量X为0(零)的情况下的电路装置中的线圈部件1的互感M被示为点O。如点A所示,通过将偏移量X设为-0.9mm,从而能够使互感M相对于点O减小大约0.06nH(大约2%)。

[0057] 图4(a)、(b)是本实施方式1涉及的电路装置的另外的图案的俯视图。图4(a)示出如下的电路装置10B,即,使布线61从线圈部件1的侧面的中心向正方向偏移并与连接盘电极60连接,且使布线71从线圈部件1的侧面的中心向正方向偏移并与连接盘电极70连接。图4(b)示出如下的电路装置10C,即,使布线61从线圈部件1的侧面的中心向正方向偏移并与连接盘电极60连接,且使布线71从线圈部件1的侧面的中心向负方向偏移并与连接盘电极70连接。对于图4(a)、(b)所示的电路装置之中与图1所示的电路装置相同的结构,标注相同的附图标记,不再重复详细的说明。此外,图4(a)、(b)所示的布线61、71的偏移量X、Y、偏移的方向规定为与图1所示的布线61、71的偏移量X、Y、偏移的方向相同。

[0058] 在图4(a)所示的电路装置10B中,通过使布线61从线圈部件1的侧面的中心向正方向偏移并与连接盘电极60连接,从而流过连接盘电极60的电流如实线的箭头所示那样沿着线圈部件1的侧面地朝向布线61流动。另一方面,流过线圈部件1的电流(例如,流经第2布线图案20的电流)如图4(a)的虚线的箭头所示那样相对于流过连接盘电极60的电流而大致平行地流动。因此,通过由流过连接盘电极60的电流而产生的磁场来增强由流过线圈部件1的电流而产生的磁场。

[0059] 此外,通过使布线71从线圈部件1的侧面的中心向正方向偏移并与连接盘电极70连接,从而流过连接盘电极70的电流如图4(a)的实线的箭头所示那样沿着线圈部件1的侧面地远离布线71流动。另一方面,流过线圈部件1的电流(例如,流经第2布线图案20的电流)如图4(a)的虚线的箭头所示那样相对于流过连接盘电极70的电流而大致平行地流动。因此,通过由流过连接盘电极70的电流而产生的磁场来增强由流过线圈部件1的电流而产生的磁场。

[0060] 图3所示的点B是电路装置10B中的线圈部件1的互感M。如点B所示,通过将偏移量X设为+0.9mm,从而能够使互感M相对于点O增大大约0.06nH(大约2%)。

[0061] 在图4(b)所示的电路装置10C中,通过使布线61从线圈部件1的侧面的中心向正方向偏移并与连接盘电极60连接,从而流过连接盘电极60的电流如实线的箭头所示那样沿着线圈部件1的侧面地朝向布线61流动。另一方面,流过线圈部件1的电流(例如,流经第2布线图案20的电流)如图4(b)的虚线的箭头所示那样相对于流过连接盘电极60的电流而大致平行地流动。因此,通过由流过连接盘电极60的电流而产生的磁场来增强由流过线圈部件1的电流而产生的磁场。

[0062] 另一方面,通过使布线71从线圈部件1的侧面的中心向负方向偏移并与连接盘电

极70连接,从而流过连接盘电极70的电流如图4(b)的实线的箭头所示那样沿着线圈部件1的侧面地远离布线71流动。流过线圈部件1的电流(例如,流经第2布线图案20的电流)如图4(b)的虚线的箭头所示那样相对于流过连接盘电极70的电流而大致反向地流动。因此,通过由流过连接盘电极70的电流而产生的磁场来减弱由流过线圈部件1的电流而产生的磁场。

[0063] 图3所示的点C是电路装置10C中的线圈部件1的互感M。如点C所示,通过将布线61的偏移量X设为+0.9mm,并将布线71的偏移量X设为-0.9mm(在图3的图表中,仅用布线61的偏移量X来描绘点C),从而使互感M与点O大致相同。也就是说,电路装置10C通过在连接盘电极60侧增强磁场,并在连接盘电极70侧减弱磁场,从而作为整体成为与偏移量X为0(零)的电路装置等效的互感M。

[0064] 在电路装置中,布线61的偏移量X和布线71的偏移量Y无需是相同的值,也可以是不同的值。例如,也可以是,布线61的偏移量X(第1距离)=-0.9mm,布线71的偏移量Y(第2距离)=+0.5mm。图5(a)、(b)是本实施方式1涉及的电路装置的再另外的图案的俯视图。图5(a)示出如下的电路装置10D,即,使布线61从线圈部件1的侧面的中心向负方向偏移并与连接盘电极60连接,且使布线71在线圈部件1的侧面的中心与连接盘电极70连接。图5(b)示出如下的电路装置10E,即,使布线61从线圈部件1的侧面的中心向正方向偏移并与连接盘电极60连接,且使布线71在线圈部件1的侧面的中心与连接盘电极70连接。对于图5(a)、(b)所示的电路装置之中与图1所示的电路装置相同的结构,标注相同的附图标记,不再重复详细的说明。此外,图5(a)、(b)所示的布线61、71的偏移量X、Y、偏移的方向规定为与图1所示的布线61、71的偏移量X、Y、偏移的方向相同。

[0065] 在图5(a)所示的电路装置10D中,通过使布线61从线圈部件1的侧面的中心向负方向偏移并与连接盘电极60连接,从而流过连接盘电极60的电流如实线的箭头所示那样沿着线圈部件1的侧面地朝向布线61流动。另一方面,流过线圈部件1的电流(例如,流经第2布线图案20的电流)如图5(a)的虚线的箭头所示那样相对于流过连接盘电极60的电流而大致反向地流动。因此,通过由流过连接盘电极60的电流而产生的磁场来减弱由流过线圈部件1的电流而产生的磁场。

[0066] 此外,通过使布线71在线圈部件1的侧面的中心与连接盘电极70连接,从而流过连接盘电极70的电流如图5(a)的实线的箭头所示那样相对于线圈部件1的侧面而大致垂直地流动。另一方面,流过线圈部件1的电流(例如,流经第2布线图案20的电流)如图5(a)的虚线的箭头所示那样相对于流过连接盘电极70的电流而大致垂直地流动。因此,由流过连接盘电极70的电流而产生的磁场不会对由流过线圈部件1的电流而产生的磁场造成影响。因此,电路装置10D中的线圈部件1的互感M大于电路装置10A中的线圈部件1的互感M,并小于偏移量X为0(零)的电路装置中的线圈部件1的互感M。

[0067] 在图5(b)所示的电路装置10E中,通过使布线61从线圈部件1的侧面的中心向正方向偏移并与连接盘电极60连接,从而流过连接盘电极60的电流如实线的箭头所示那样沿着线圈部件1的侧面地朝向布线61流动。另一方面,流过线圈部件1的电流(例如,流经第2布线图案20的电流)如图5(b)的虚线的箭头所示那样相对于流过连接盘电极60的电流而大致平行地流动。因此,通过由流过连接盘电极60的电流而产生的磁场来增强由流过线圈部件1的电流而产生的磁场。

[0068] 另一方面,通过使布线71在线圈部件1的侧面的中心与连接盘电极70连接,从而

流过连接盘电极70的电流如图5(b)的实线的箭头所示那样相对于线圈部件1的侧面而大致垂直地流动。流过线圈部件1的电流(例如,流经第2布线图案20的电流)如图5(b)的虚线的箭头所示那样相对于流过连接盘电极70的电流而大致垂直地流动。因此,由流过连接盘电极70的电流而产生的磁场不会对由流过线圈部件1的电流而产生的磁场造成影响。因此,电路装置10E中的线圈部件1的互感M小于电路装置10B中的线圈部件1的互感M,并大于偏移量X为0(零)的电路装置中的线圈部件1的互感M。

[0069] 在上述所说明的电路装置10A~电路装置10E中,虽然采用了在基板2安装线圈部件1的结构,但是也可以在连接盘电极80安装电容器C1来构成滤波器电路。图6是包含本实施方式1涉及的线圈部件的滤波器电路的电路图。

[0070] 滤波器电路100例如是EMI除去滤波器,是3阶的T型LC滤波器电路。在该滤波器电路100中,可使用电路装置10A~电路装置10E。另外,在以下的实施方式1中,作为滤波器电路100的结构,使用3阶的T型LC滤波器电路进行说明,但是对于5阶的T型LC滤波器电路或更高阶的T型LC滤波器电路,也能够应用同样的结构的多层基板。首先,如图6所示,滤波器电路100具备电容器C1、电极4a、4b、4c、线圈L1(第1线圈)以及线圈L2(第2线圈)。

[0071] 关于电容器C1,如图6所示,将一个端部与电极4c连接,并将另一个端部与GND布线连接。另外,电容器C1不仅可以是以BaTiO₃(钛酸钡)为主成分的层叠陶瓷电容器,也可以是以其它材料为主成分的层叠陶瓷电容器,还可以是非层叠陶瓷电容器的例如铝电解电容器等其它种类的电容器。电容器C1作为寄生电感(等效串联电感(ESL))而具有电感器L3,这等效于电感器L3与电容C1a串联地连接的电路结构。另外,电容器C1也可以设为等效于寄生电阻(等效串联电阻(ESR))进一步地与电感器L3以及电容C1a串联地连接的电路结构。

[0072] 在电极4c除了电容器C1以外还连接有线圈L1以及线圈L2。线圈L1和线圈L2进行磁耦合,产生负的电感分量(互感M)。使用该负的电感分量,能够抵消电容器C1的寄生电感(电感器L3),能够在表观上减小电容器C1的电感分量。包含电容器C1、线圈L1以及线圈L2的滤波器电路100通过基于线圈L1和线圈L2的互感M的负的电感分量来抵消电容器C1的寄生电感,从而能够使高频带的噪声抑制效果提高。

[0073] 如以上那样,本实施方式1涉及的电路装置10A具备形成布线图案的基板2和安装于基板2的线圈部件1。线圈部件1包含在层叠体内设置为各线圈面在层叠方向上对置的线圈L1(第1线圈)以及线圈L2(第2线圈),并安装为各线圈面与基板2的表面平行。布线图案包含:连接盘电极70(第1电极部),与线圈部件1的电极4b(输入端子)连接,并沿着形成了电极4b的层叠体3的第2侧面设置;以及连接盘电极60(第2电极部),与线圈部件1的电极4a(输出端子)连接,并沿着与第2侧面对置的层叠体3的第1侧面设置。此外,布线图案包含:布线71(第1布线部),在从第2侧面的中心沿着第2侧面偏移了偏移量Y(第2距离)的位置与连接盘电极70电连接;以及布线61(第2布线部),在从第1侧面的中心沿着第1侧面偏移了偏移量X(第1距离)的位置与连接盘电极60电连接。

[0074] 由此,在本实施方式1涉及的电路装置10A中,能够通过连接盘电极60和布线61、连接盘电极70和布线71使电流沿着层叠体3的侧面流动,因此能够通过由流经连接盘电极60、70的电流而产生的磁场来减弱或增强由流经线圈部件1的电流而产生的磁场,能够对线圈部件1的互感M进行调整。

[0075] 偏移量X和偏移量Y也可以如电路装置10A~10C那样是相同的距离。布线61和布线

71沿着层叠体3的侧面偏移的方向也可以如电路装置 10A、10B那样相同。布线61和布线71沿着层叠体3的侧面偏移的方向也可以如电路装置10C那样不同。偏移量X或偏移量Y也可以如电路装置10D、10E那样包含零距离。

[0076] 线圈部件1的第1侧面以及第2侧面是与线圈部件1的长尺寸方向平行的面。通过将线圈部件1的第1侧面以及第2侧面设为与线圈部件1 的长尺寸方向平行的面,从而能够沿着线圈部件1的长尺寸方向设置连接盘电极60、70。通过沿着线圈部件1的长尺寸方向设置连接盘电极60、70,从而与沿着线圈部件1的短尺寸方向设置连接盘电极60、70的情况相比,能够使得能够对流过线圈部件1的电流造成影响连接盘电极60、70的电流通路变长。

[0077] 线圈部件1优选为线圈L1和线圈L2进行磁耦合的变压器线圈。线圈部件1优选为构成线圈L1以及线圈L2的第1布线图案10~第3布线图案30(导体)具有分别沿着第1侧面以及第2侧面的部分。

[0078] 滤波器电路100具备电路装置10A~10E和电容器C1,该电容器C1 与线圈部件1的线圈L1和线圈L2之间的电极4c连接。由此,在滤波器电路100中,通过抵消电容器C1的寄生电感,从而能够使高频带的噪声抑制效果提高。

[0079] <实施方式2>

[0080] 在实施方式1涉及的电路装置10A中,在相对于连接盘电极60、70 偏移了偏移量X(第1距离)的位置预先形成有布线61、71。在本实施方式2涉及的电路装置中,采用能够在安装部件时变更相对于连接盘电极连接布线的位置的结构。图7(a)、(b)是本实施方式2涉及的电路装置的俯视图。对于图7(a)、(b)所示的电路装置之中与图1所示的电路装置10A相同的结构,标注相同的附图标记,不再重复详细的说明。另外,图7(a)、(b)所示的单点划线表示线圈部件1的侧面以及布线的中心,将图中下侧设为负(-)方向,将图中上侧设为正(+)方向。

[0081] 图7(a)所示的电路装置15A在基板2的表面安装线圈部件1。在基板2的表面形成有用于对线圈部件1进行表面安装的连接盘电极62、72、80、81。连接盘电极62与作为从线圈部件1输出电流的输出端子的电极4a连接,连接盘电极72与作为对线圈部件1输入电流的输入端子的电极4b连接。另外,在线圈部件1流过的电流的朝向能够变更,也可以将电极4a作为输入端子而输入电流,并将电极4b作为输出端子而输出电流。

[0082] 连接盘电极62在从线圈部件1的侧面(形成电极4a的第1侧面)的中心向正方向偏移了偏移量X(第1距离)的位置设置有连接部62a(第1A连接部),并在向负方向偏移了偏移量X的位置设置有连接部62b(第1B连接部)。布线63设置有延伸至与连接部62a对置的位置的端部63a(第1A端部)和延伸至与连接部62b对置的位置的端部63b(第1B端部)。因此,能够在安装部件时选择是通过连接元件90(例如,零欧姆片等)将连接部62a和端部63a连接,还是通过连接元件90将连接部62b和端部63b连接。

[0083] 连接盘电极72在从线圈部件1的侧面的中心向正方向偏移了偏移量 Y(第2距离)的位置设置有连接部72a(第2A连接部),并在向负方向偏移了偏移量Y的位置设置有连接部72b(第2B连接部)。布线73设置有延伸至与连接部72a对置的位置的端部73a(第2A端部)和延伸至与连接部72b对置的位置的端部73b(第2B端部)。因此,能够在安装部件时选择是通过连接元件91(例如,零欧姆片等)将连接部72a和端部73a 连接,还是通过连接元件91将连接部72b和端部73b连接。

[0084] 在图7(a)所示的电路装置15A中,通过连接元件90将连接部62b和端部63b连接,通过连接元件91将连接部72a和端部73a连接。因此,在电路装置15A中,在从线圈部件1的侧面的中心向负方向偏移了偏移量X的位置处布线63和连接盘电极62连接,流过连接盘电极62的电流如图7(a)的实线的箭头所示那样沿着线圈部件1的侧面地朝向连接部62b流动。另一方面,流过线圈部件1的电流如图7(a)的虚线的箭头所示那样相对于流过连接盘电极62的电流而大致反向地流动。通过由流过连接盘电极62的电流而产生的磁场来减弱由流过线圈部件1的电流而产生的磁场。

[0085] 此外,在电路装置15A中,在从线圈部件1的侧面的中心向正方向偏移了偏移量Y的位置处布线73和连接盘电极72连接,流过连接盘电极72的电流如图7(a)的实线的箭头所示那样沿着线圈部件1的侧面地朝向连接部72b流动。另一方面,流过线圈部件1的电流如图7(a)的虚线的箭头所示那样相对于流过连接盘电极72的电流而大致平行地流动。通过由流过连接盘电极72的电流而产生的磁场来增强由流过线圈部件1的电流而产生的磁场。

[0086] 在图7(b)所示的电路装置15B中,通过连接元件90将连接部62a和端部63a连接,通过连接元件91将连接部72a和端部73a连接。因此,在电路装置15B中,在从线圈部件1的侧面的中心向正方向偏移了偏移量X的位置处布线63和连接盘电极62连接,流过连接盘电极62的电流如图7(b)的实线的箭头所示那样沿着线圈部件1的侧面地朝向连接部62a流动。另一方面,流过线圈部件1的电流如图7(b)的虚线的箭头所示那样相对于流过连接盘电极62的电流而大致平行地流动。通过由流过连接盘电极62的电流而产生的磁场来增强由流过线圈部件1的电流而产生的磁场。

[0087] 此外,在电路装置15B中,在从线圈部件1的侧面的中心向正方向偏移了偏移量Y的位置处布线73和连接盘电极72连接,流过连接盘电极72的电流如图7(b)的实线的箭头所示那样沿着线圈部件1的侧面地从连接部72a朝向连接部72b流动。另一方面,流过线圈部件1的电流如图7(b)的虚线的箭头所示那样相对于流过连接盘电极72的电流而大致平行地流动。通过由流过连接盘电极72的电流而产生的磁场来增强由流过线圈部件1的电流而产生的磁场。

[0088] 在电路装置中,连接部62a、62b的偏移量X和连接部72a、72b的偏移量Y无需是相同的值,也可以是不同的值。此外,连接部62a的偏移量和连接部62b的偏移量无需是相同的值,也可以是不同的值。进而,连接部72a的偏移量和连接部72b的偏移量无需是相同的值,也可以是不同的值。图8(a)、(b)是本实施方式2涉及的电路装置的再另外的图案的俯视图。在图8(a)、(b)所示的电路装置15C、15D中,在连接盘电极62设置连接部62a、62b并与布线63连接,在线圈部件1的侧面的中心将布线71与连接盘电极70连接。

[0089] 在图8(a)所示的电路装置15C中,通过连接元件90将连接部62b和端部63b连接。在图8(b)所示的电路装置15D中,通过连接元件90将连接部62a和端部63a连接。

[0090] 如以上那样,在本实施方式2涉及的电路装置15A、15B中,连接盘电极62(第1电极部)在从第1侧面的中心沿着第1侧面向正方向(第1方向)偏移了偏移量X(第1距离)的位置具有连接部62a(第1A连接部),并在从第1侧面的中心沿着第1侧面向负方向(第2方向)偏移了偏移量X的位置具有连接部62b(第1B连接部)。连接盘电极72(第2电极部)在从第2侧面的中心沿着第2侧面向正方向偏移了偏移量Y(第2距离)的位置具有连接部72a(第2A连接部),并在从第2侧面的中心沿着第2侧面向负方向偏移了偏移量Y的位置具有连接部72b(第

2B连接部)。布线63(第1布线部)具有延伸至与连接部62a对置的位置的端部63a(第1A端部)和延伸至与连接部62b对置的位置的端部63b(第1B端部)。布线73(第2布线部)具有延伸至与连接部72a对置的位置的端部73a(第2A端部)和延伸至与连接部72b对置的位置的端部73b(第2B端部)。电路装置15A、15B具备将连接部62a与端部63a之间或连接部62b与端部63b之间电连接的连接元件90(第1连接元件)、和将连接部72a与端部73a之间或连接部72b与端部73b之间电连接的连接元件91(第2连接元件)。

[0091] 由此,在本实施方式2涉及的电路装置15A、15B中,能够通过连接盘电极62和布线63、连接盘电极72和布线73使电流沿着层叠体3的侧面流动,因此能够通过由流经连接盘电极62、72的电流而产生的磁场来减弱或增强由流经线圈部件1的电流而产生的磁场,能够对线圈部件1的互感M进行调整。

[0092] 滤波器电路具备电路装置15A~15D和电容器C1,该电容器C1与线圈部件1的线圈L1和线圈L2之间的电极4c连接。由此,在滤波器电路中,通过抵消电容器C1的寄生电感,从而能够使高频带的噪声抑制效果提高。

[0093] <实施方式3>

[0094] 在实施方式2中,对如下的结构进行了说明,即,能够在安装部件时通过连接元件90将连接部62a与端部63a之间或连接部62b与端部63b之间电连接,或者通过连接元件91将连接部72a与端部73a之间或连接部72b与端部73b之间电连接。在本实施方式3中,对能够在安装部件时选择有无线圈部件1的电路装置的结构进行说明。

[0095] 图9(a)、(b)是本实施方式3涉及的电路装置的俯视图。图9(a)是安装线圈部件1的电路装置18A的俯视图,图9(b)是不安装线圈部件1的电路装置18B的俯视图。在电路装置18A以及电路装置18B中,安装线圈部件1、电容器C1、C2等的连接盘电极、布线的布线图案共同形成在基板2的表面。

[0096] 具体地,如图9(a)所示,布线图案包含用于与线圈部件1的输入输出端子连接的布线65、75、将线圈部件1和电容器C1连接的连接盘电极85、将电容器C1和电容器C2连接的布线86、以及与电容器C2连接的连接盘电极87。

[0097] 在电路装置18A中,如图9(a)所示,在与布线65、75以及连接盘电极85连接的位置安装线圈部件1。在电路装置18A中,由于安装线圈部件1,因此在与连接盘电极85以及布线86连接的位置安装电容器C1。

[0098] 另一方面,在电路装置18B中,由于不安装线圈部件1,因此如图9(b)所示,为了将布线65和布线75连接而安装连接元件300(例如,零欧姆片等)。在电路装置18B中,由于不安装线圈部件1,因此不将电容器C1安装在与连接盘电极85以及布线86连接的位置,而将电容器C1安装在布线75与布线86之间。

[0099] 根据图9(a)以及图9(b)可知,在电路装置18A、18B中,设置连接盘电极85、布线86等以使得能够根据有无安装线圈部件1来变更设置电容器C1的位置,且不变更安装电容器C2的位置。

[0100] 图10(a)、(b)是本实施方式3涉及的电路装置的另外的图案的俯视图。图10(a)是安装线圈部件1的电路装置18C的俯视图,图10(b)是不安装线圈部件1的电路装置18D的俯视图。在电路装置18C以及电路装置18D中,安装线圈部件1、电容器C1、C2等的连接盘电极、布线的布线图案共同地形成在基板2的表面。

[0101] 电路装置18C以及电路装置18D的布线图案与电路装置18A以及电路装置18B的布线图案相比较,布线86a的形状不同。在电路装置18A 以及电路装置18B的情况下,布线86是如下那样的形状,即,在不安装线圈部件1时,能够在直线上安装电容器C1和电容器C2。另一方面,在电路装置18C以及电路装置18D的情况下,布线86a是如下那样的形状,即,在安装线圈部件1时,能够在直线上安装电容器C1和电容器 C2。另外,在图10 (b) 所示的电路装置18D中,在不安装线圈部件1 的情况下,在布线86a的部分会产生多余的电感分量,高频特性变差。但是,在图9 (a) 所示的电路装置18A中,即使在布线86的部分产生多余的电感分量,也因为安装线圈部件1而也能够将该电感分量消除。

[0102] 图11 (a)、(b) 是本实施方式3涉及的电路装置的比较例的俯视图。图11 (a) 是安装线圈部件1的电路装置18E的俯视图,图11 (b) 是不安装线圈部件1的电路装置18F的俯视图。在电路装置18E以及电路装置18F中,安装线圈部件1、电容器C1、C2等的连接盘电极、布线的布线图案共同地形成在基板2的表面。

[0103] 具体地,如图11 (a) 所示,布线图案包含用于与线圈部件1的输入输出端子连接的布线65、75、将线圈部件1和电容器C1连接的连接盘电极85、将电容器C1和电容器C2连接的布线86b、以及与电容器C2连接的连接盘电极87b。

[0104] 进而,如图11 (b) 所示,布线图案包含在不安装线圈部件1的情况下将电容器C1和电容器C2连接的布线86c、以及与电容器C2连接的连接盘电极87c。

[0105] 图9 (a)、(b) 以及图10 (a)、(b) 所示的电路装置18A~18D与图 11 (a)、(b) 所示的电路装置18E、18F相比,将布线图案形成为不根据有无安装线圈部件1来变更设置电容器C2的位置,能够减少部件相对于基板2的安装面积。在图9 (a)、(b) 以及图10 (a)、(b) 所示的电路装置18A~18D中,只是在基板2的表面形成能够仅变更安装电容器C1的位置的布线图案即可。

[0106] 应认为,此次公开的实施方式在所有的方面均为例示,而不是限制性的。本公开的范围不是由上述的说明示出而是由权利要求书示出,意图包含与权利要求书等同的意思以及范围内的所有的变更。

[0107] 附图标记说明

[0108] 1:线圈部件,4a、4b、4c、4d:电极,10、20、30:布线图案,10A~ 10E、15A~15D、18A~18F:电路装置,11、21、31、63a、63b、73a、73b:端部,54、55、56:过孔导体,60、62、70、72、80、81、85、87、87b、87c:连接盘电极,61、63、65、71、73、75、86、86a、86b、86c:布线,62a、62b、72a、72b:连接部,90、91、300:连接元件,100:滤波器电路,C1、C2:电容器。

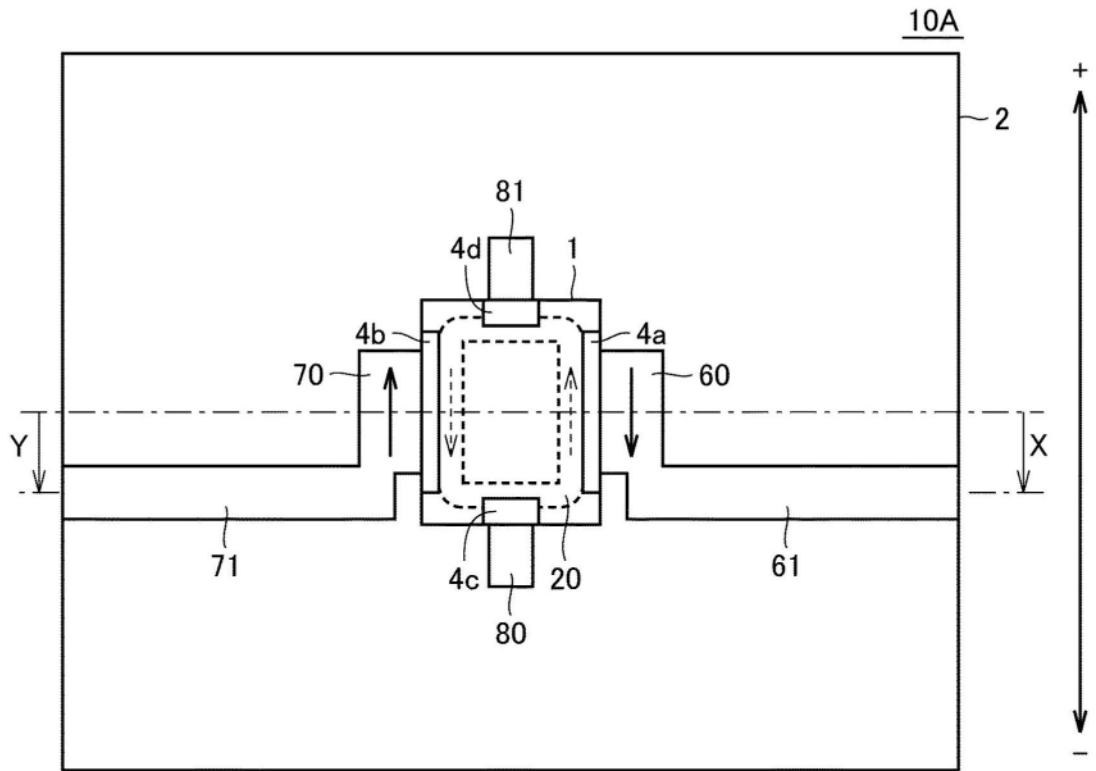


图1

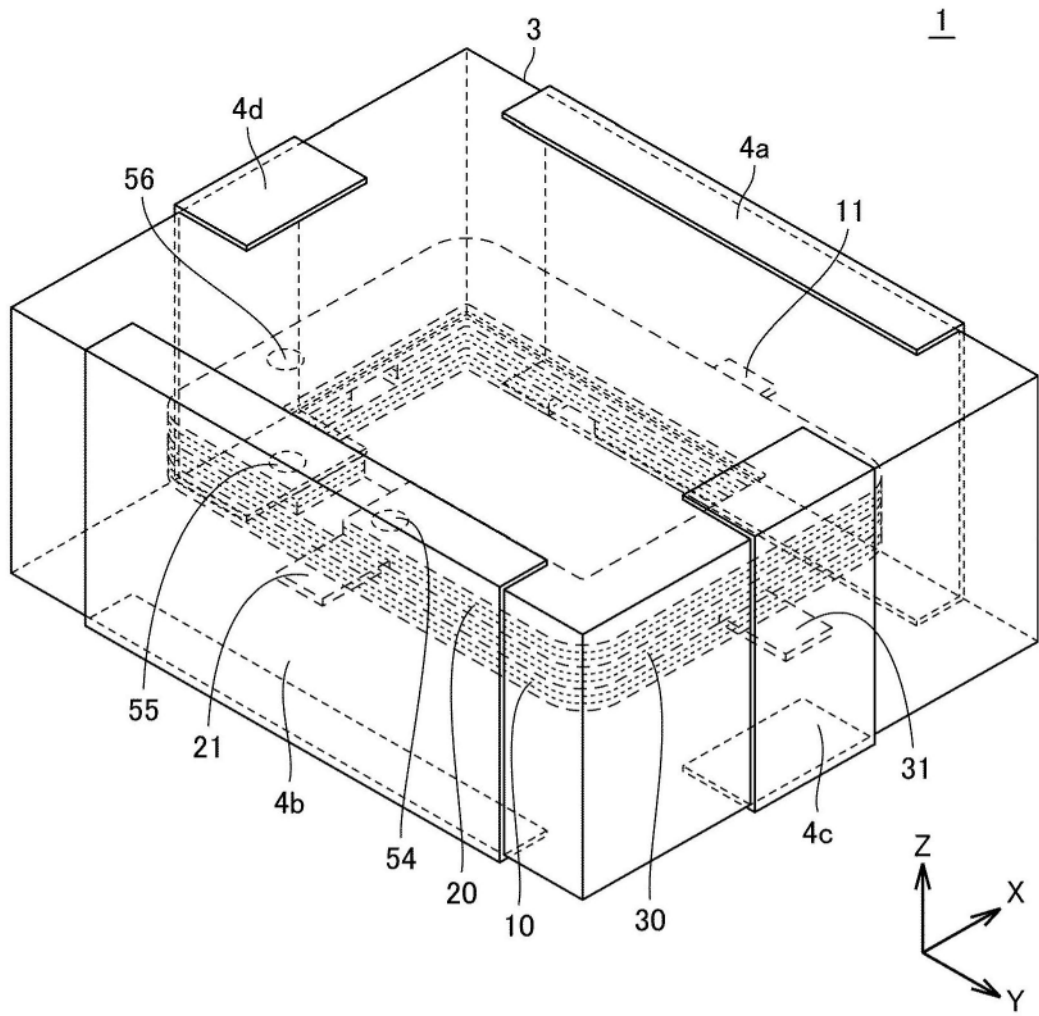


图2

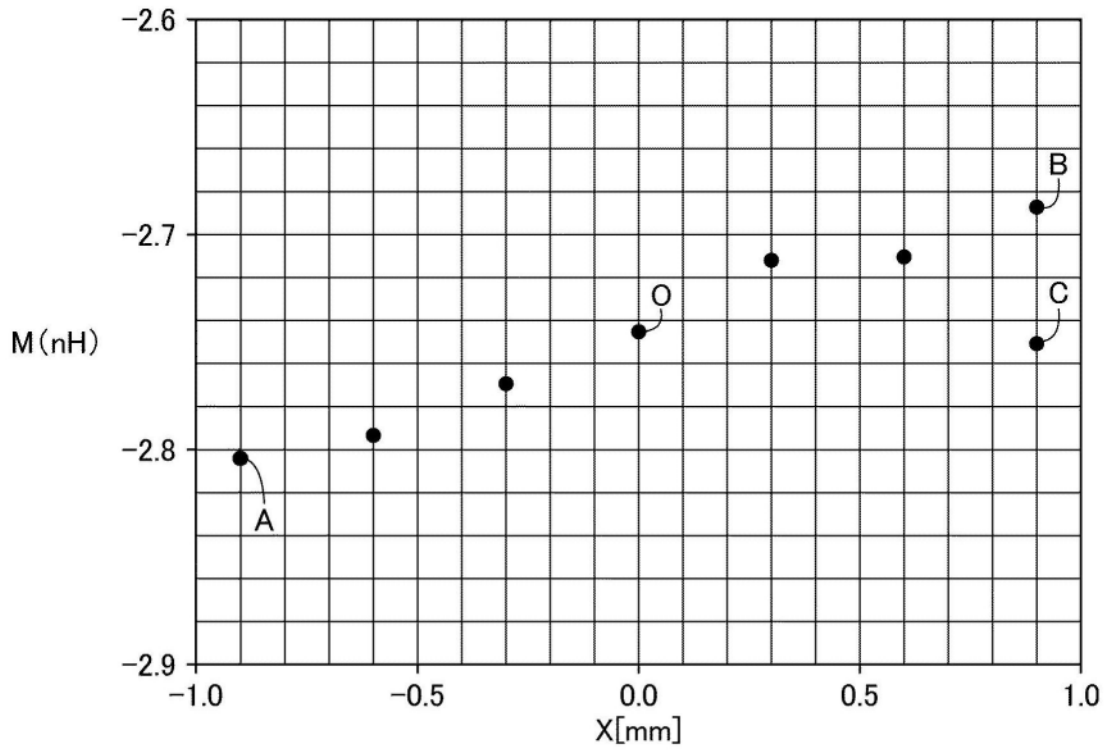


图3

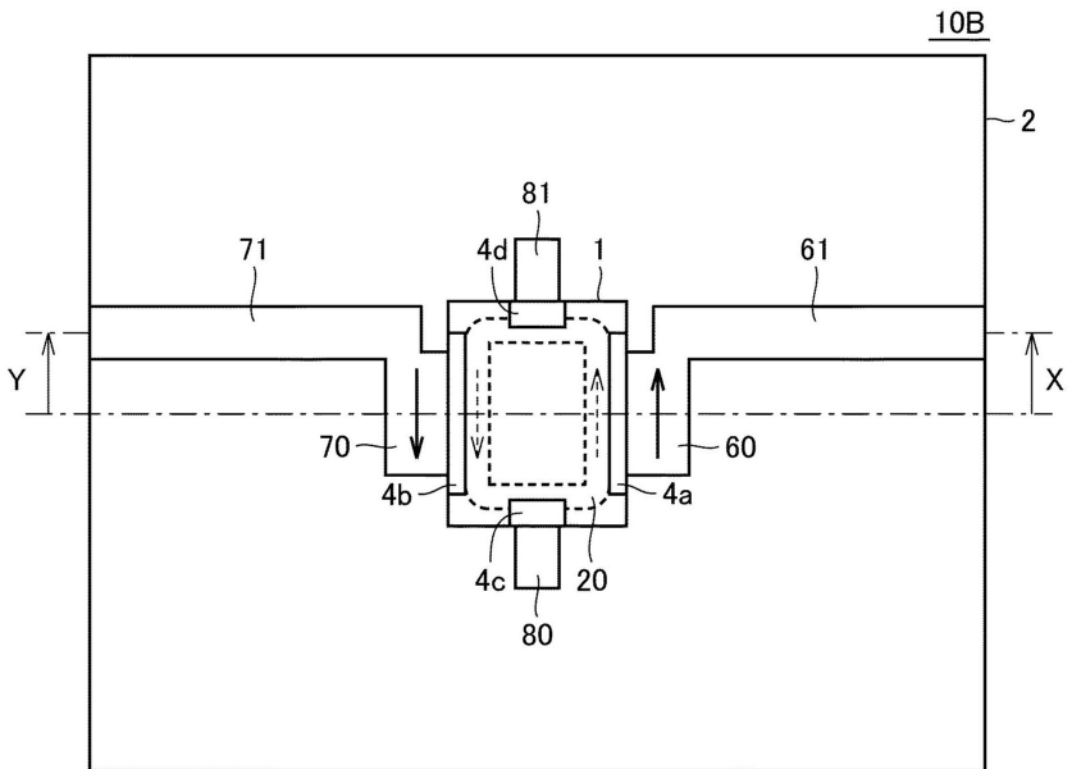


图4 (a)

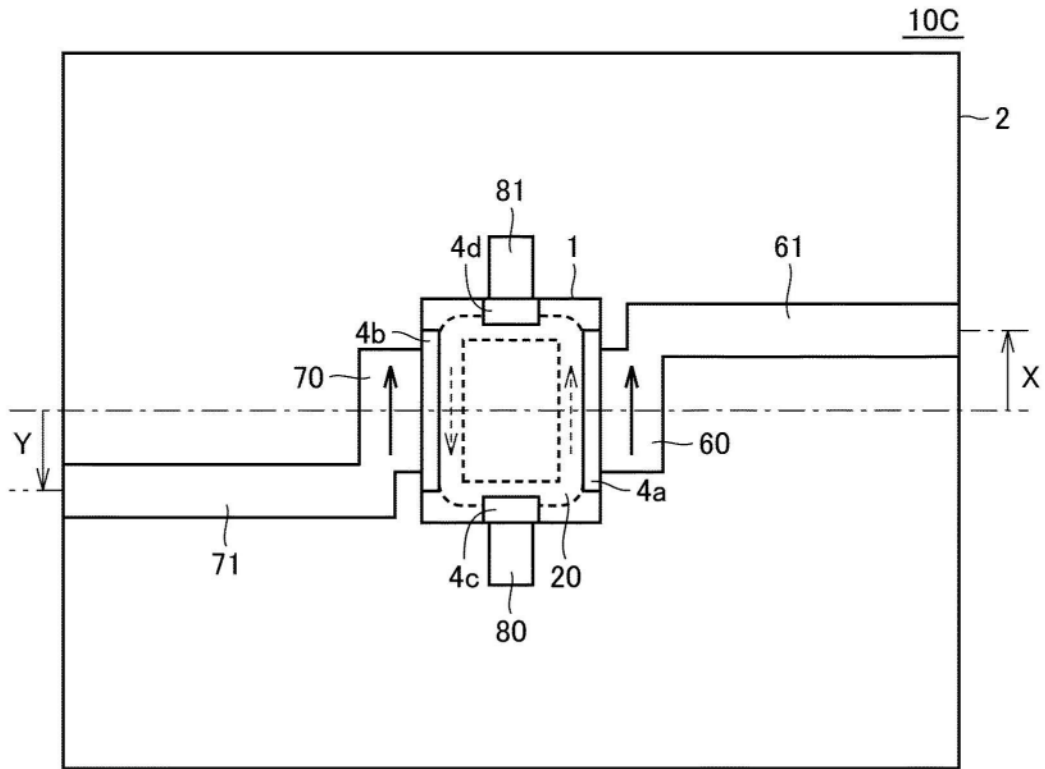


图4 (b)

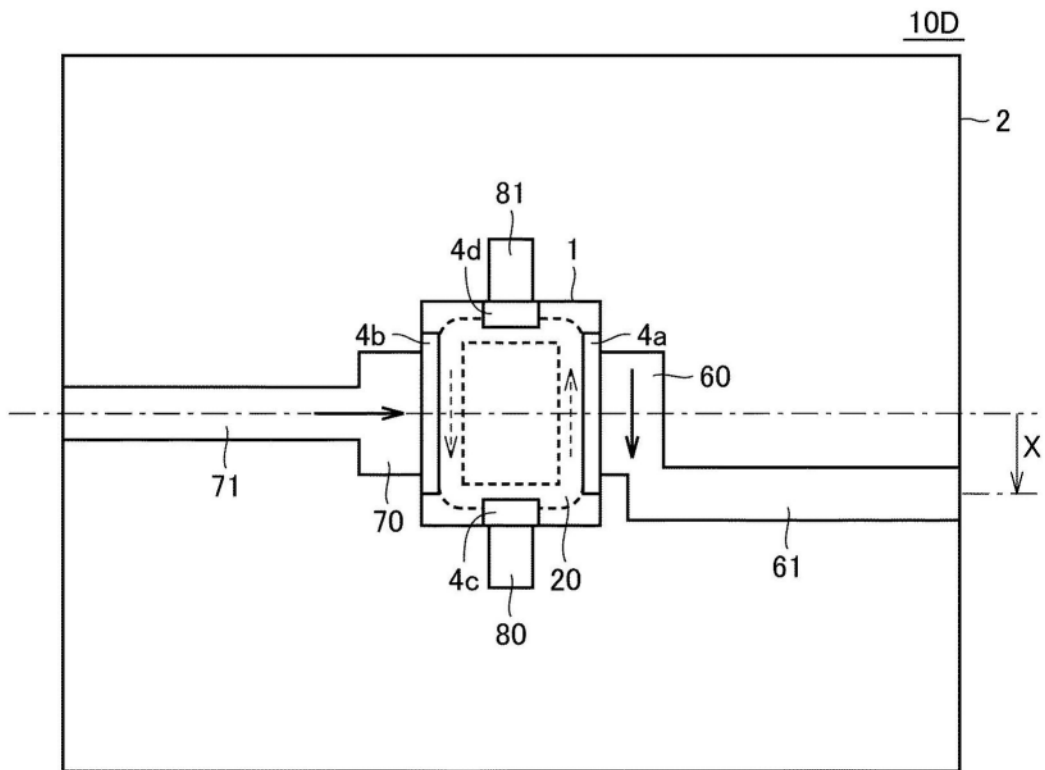


图5 (a)

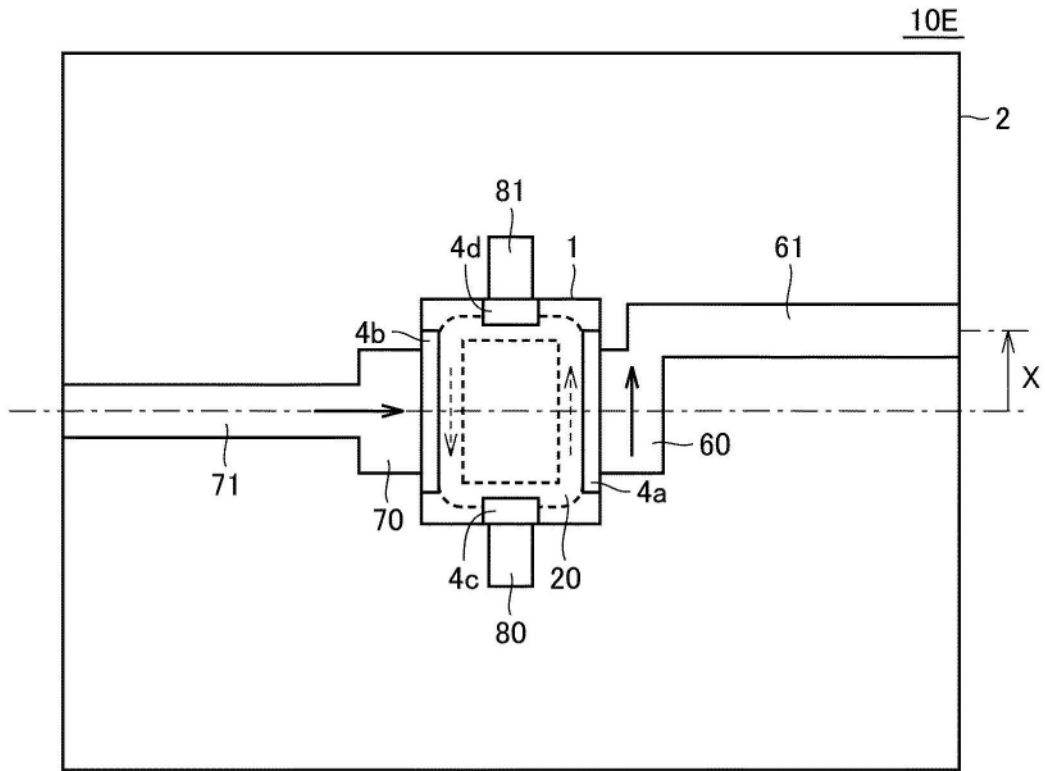


图5 (b)

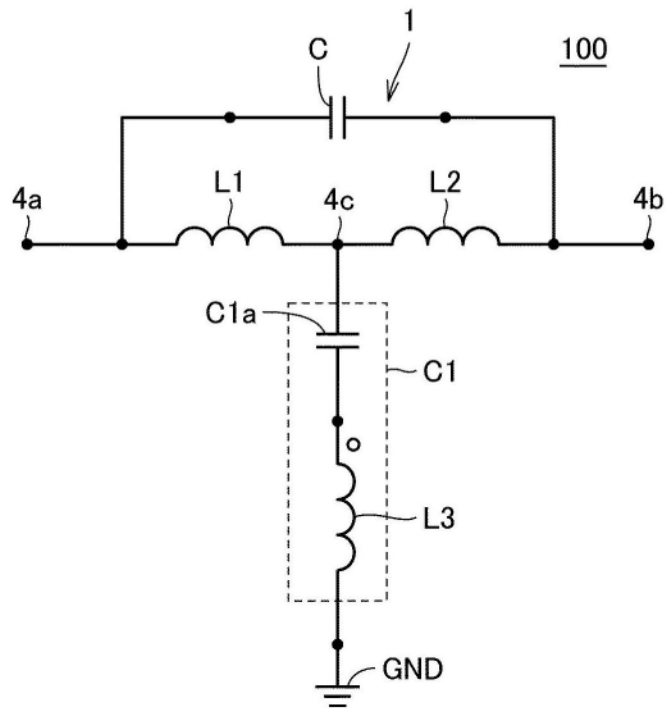


图6

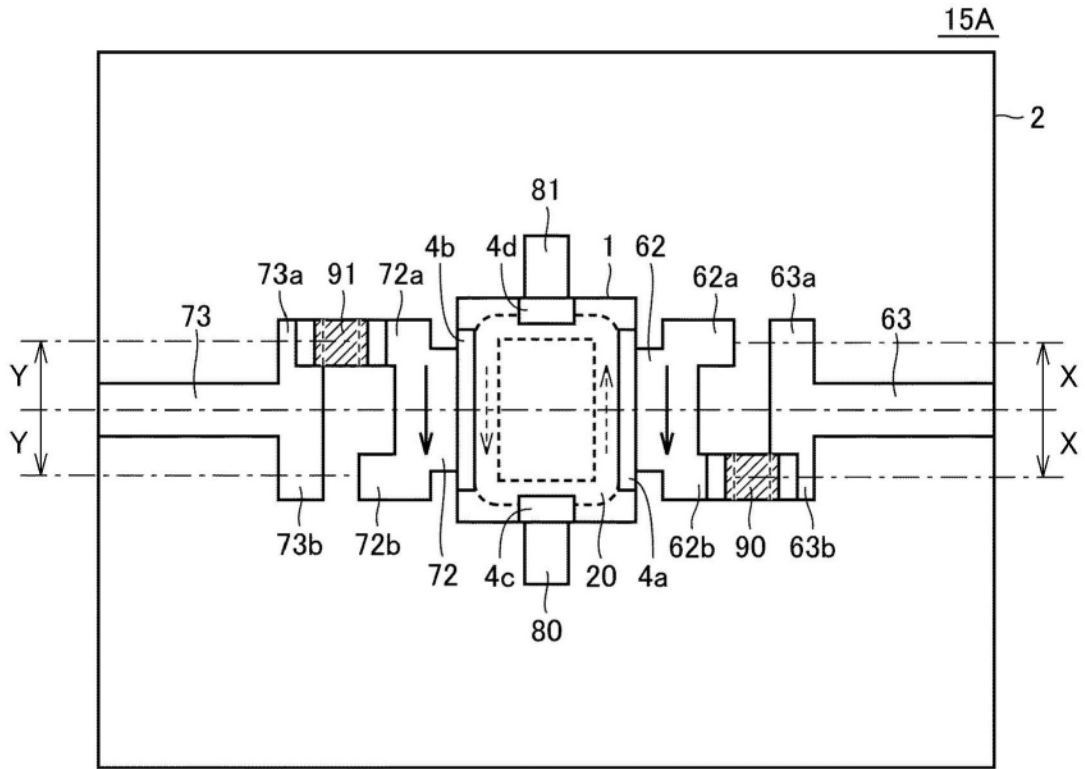


图7 (a)

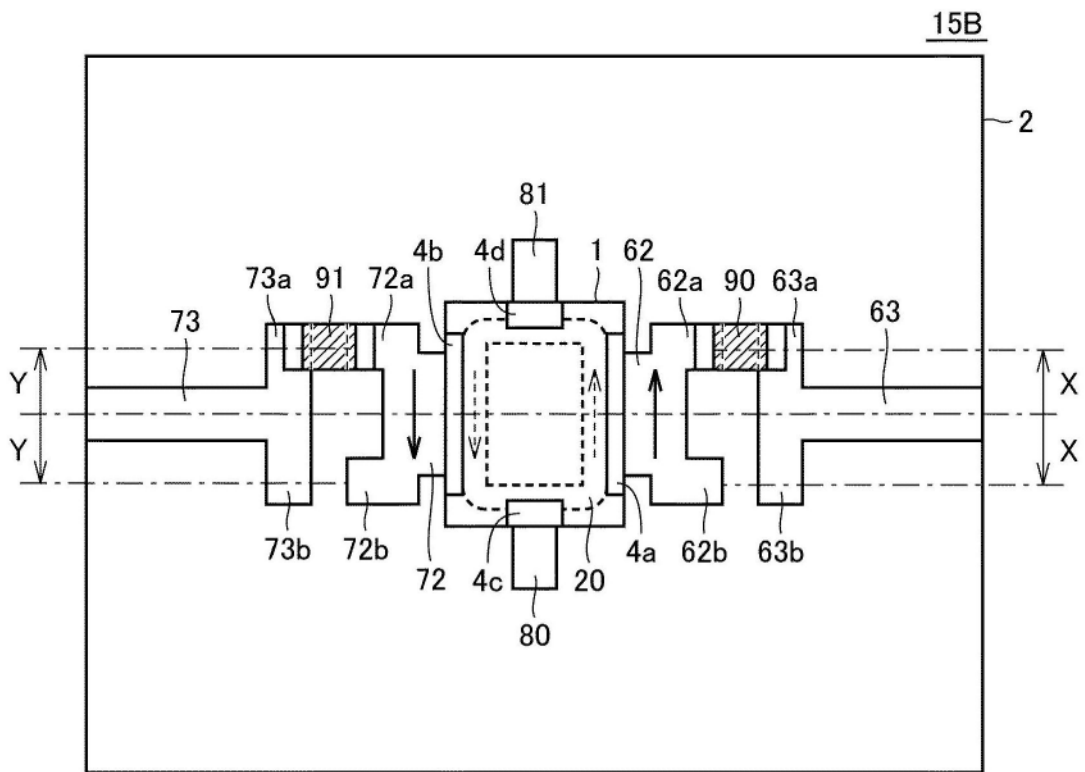


图7 (b)

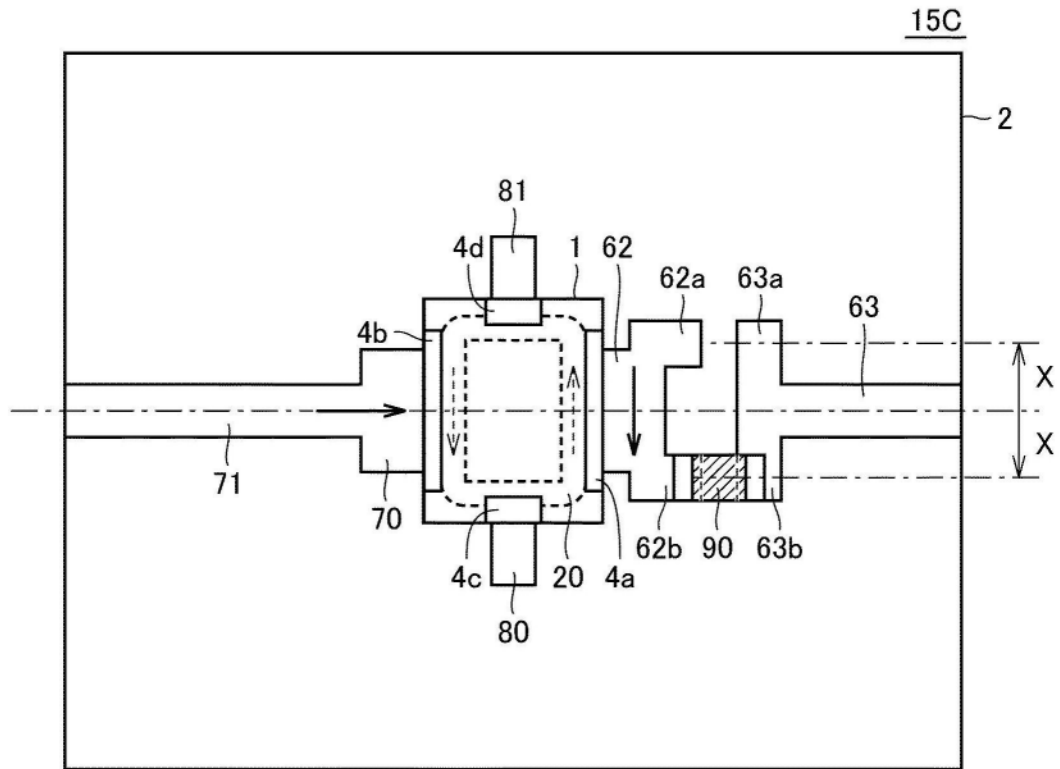


图8 (a)

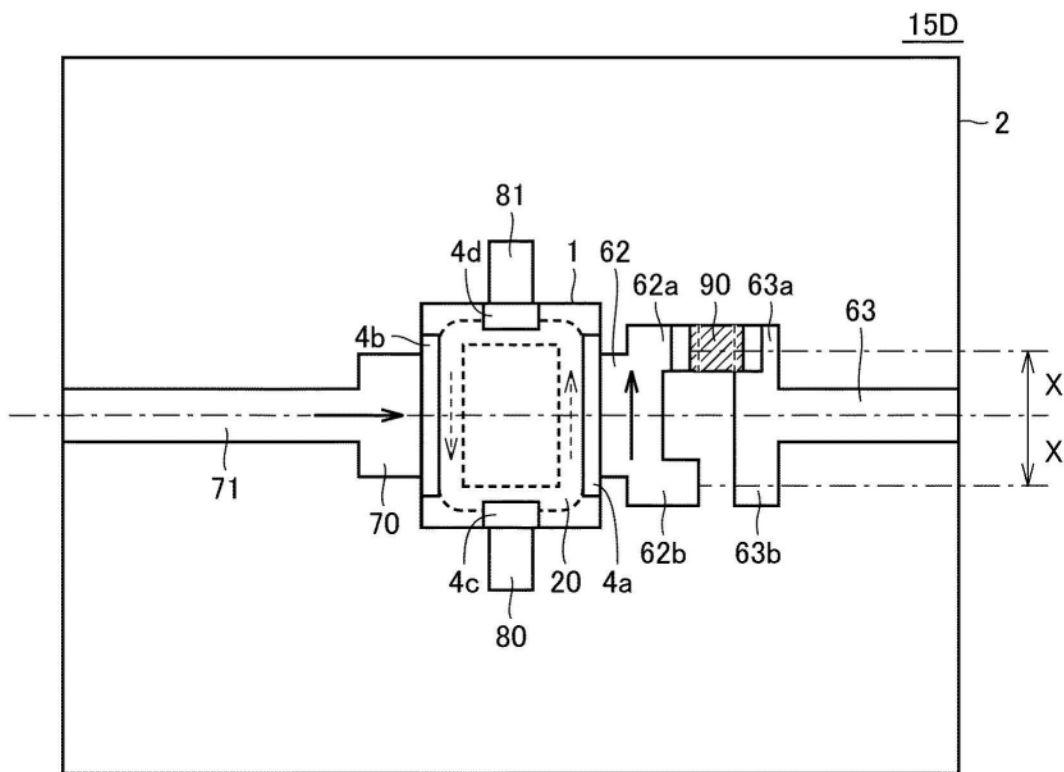


图8 (b)

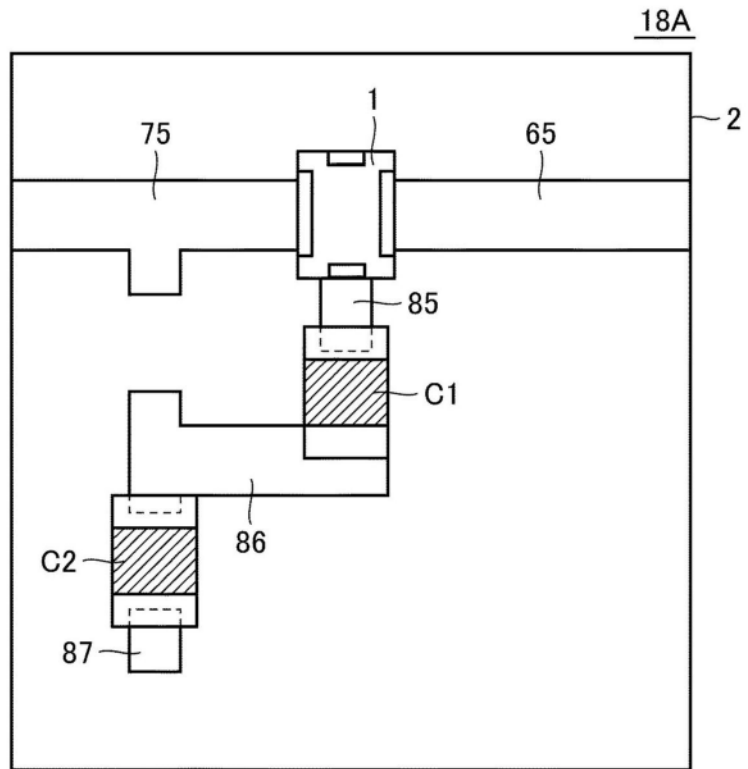


图9 (a)

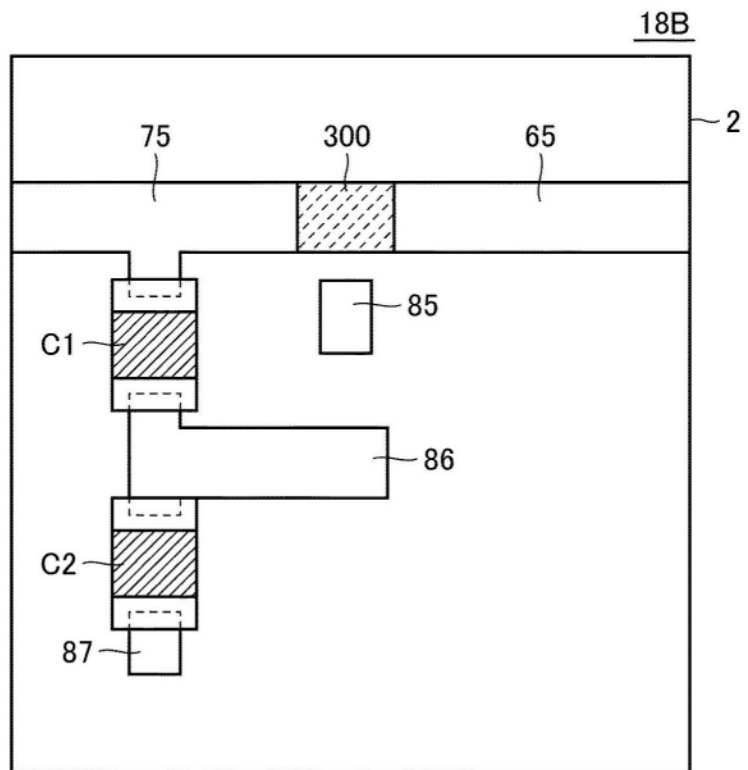


图9 (b)

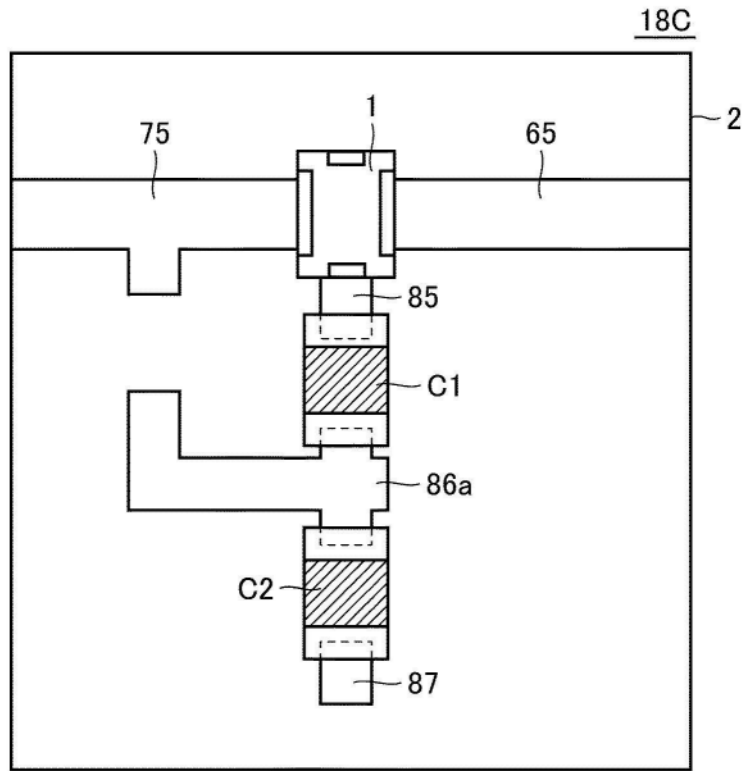


图10 (a)

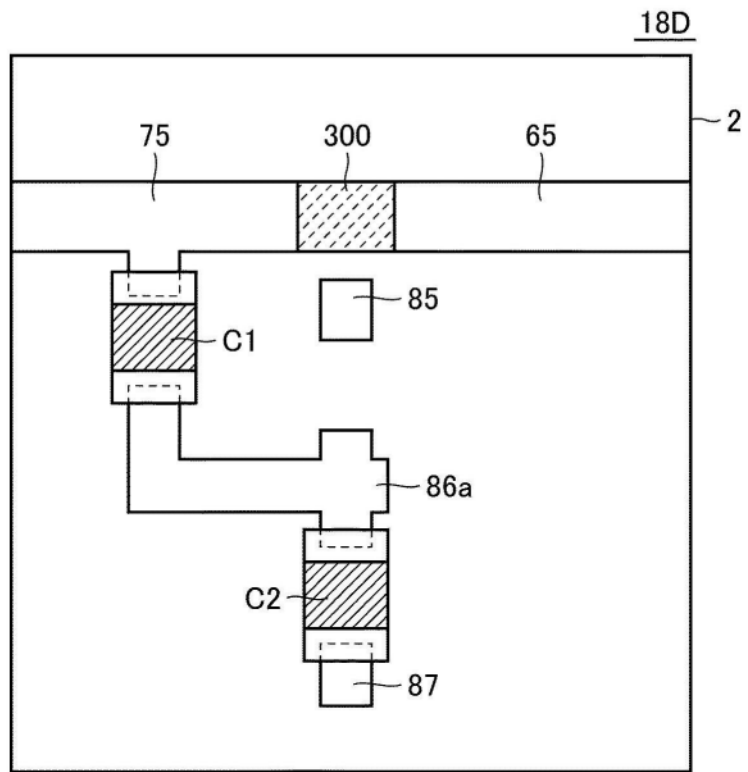


图10 (b)

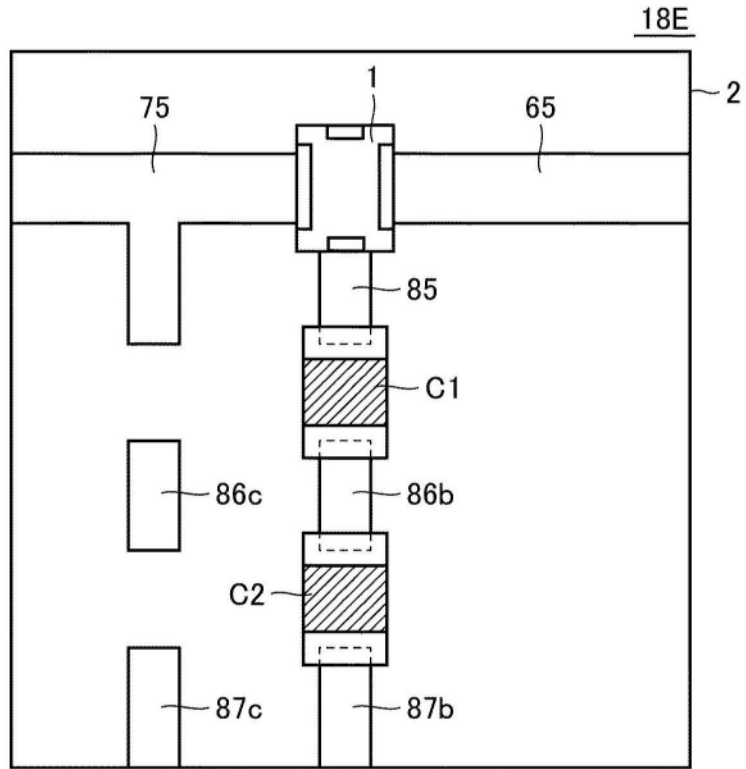


图11 (a)

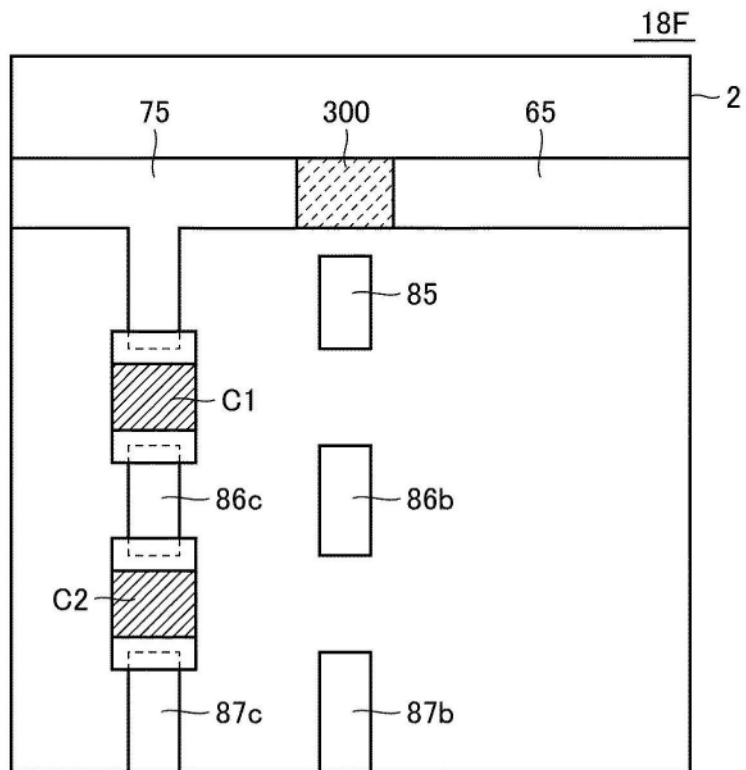


图11 (b)