



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102548213 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201110433591. 8

(22) 申请日 2011. 12. 21

(30) 优先权数据

10-2010-0131716 2010. 12. 21 KR

(73) 专利权人 三星电机株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 安永圭 李炳华 朴珉哲 朴祥秀
朴东锡

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司
11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

H05K 1/18(2006. 01)

H05K 1/11(2006. 01)

H05K 3/34(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1462175 A, 2003. 12. 17, 说明书第 8 页第
3-5 段以及附图 1.

JP 2004-259991 A, 2004. 09. 16, 说明书第
0020-0038 段以及附图 1.

CN 100486878 C, 2009. 05. 13, 说明书第 4 页
第 2 段至第 6 页第 1 段以及附图 1-2、9.

CN 1256502 A, 2000. 06. 14, 全文.

CN 1532860 A, 2004. 09. 29, 全文.

JP 特开平 5-283280 A, 1993. 10. 29, 全文.

JP 特开 2000-124059 A, 2000. 04. 28, 全文.

CN 1506988 A, 2004. 06. 23, 全文.

审查员 薛源

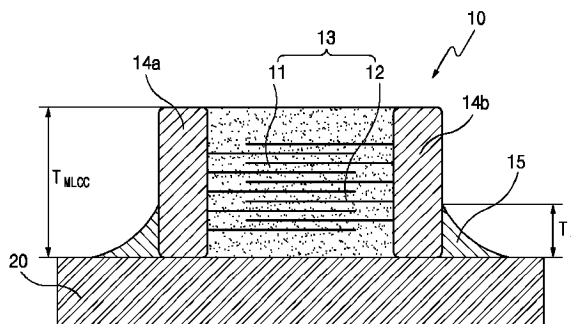
权利要求书3页 说明书10页 附图9页

(54) 发明名称

多层陶瓷电容器在电路板上的安装结构、方
法及封装单元

(57) 摘要

本发明提供了一种多层陶瓷电容器在电路板上的安装方法以及用于该方法的电路板连接盘图案。多层陶瓷电容器在电路板上的安装方法包括以多层陶瓷电容器的内电极层和电路板水平方向布置的方式将电路板的连接盘导电性连接至外部端电极,其中,将外部端电极导电性连接至连接盘的导电材料的高度 T_s 小于多层陶瓷电容器的厚度 T_{MLCC} 的1/3,其中多个电介质片层叠在多层陶瓷电容器中,并且电介质片上形成有内电极,且并行连接至内电极的外部端电极形成在该多层陶瓷电容器的两端。



1. 一种多层陶瓷电容器在电路板上的安装结构,其中电介质片层叠在所述多层陶瓷电容器中,并且所述电介质片上形成有内电极,而且并行连接至所述内电极的外部端电极形成在所述多层陶瓷电容器的两端,所述安装结构包括:

电路板的连接盘,所述连接盘以所述多层陶瓷电容器的内电极层和所述电路板水平方向布置的方式导电性连接至所述外部端电极,

其中,将所述外部端电极导电性连接至所述连接盘的导电材料的高度 T_s 小于所述多层陶瓷电容器的厚度 T_{MLCC} 的 $1/3$ 。

2. 根据权利要求1所述的多层陶瓷电容器在电路板上的安装结构,其中,所述多层陶瓷电容器被固定为水平方向安装,并且具有与宽度 W_{MLCC} 相等或相近的厚度 T_{MLCC} 。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述的多层陶瓷电容器在电路板上的安装结构,其中,所述多层陶瓷电容器的电介质层数多于200层。

4. 根据权利要求1或权利要求2所述的多层陶瓷电容器在电路板上的安装结构,其中,所述多层陶瓷电容器的电介质层厚度小于 $3\mu m$ 。

5. 根据权利要求1或权利要求2所述的多层陶瓷电容器在电路板上的安装结构,其中,所述多层陶瓷电容器的电介质层数多于200层,且所述多层陶瓷电容器的电介质层厚度小于 $3\mu m$ 。

6. 一种多层陶瓷电容器在电路板上的安装方法,其中电介质片层叠在所述多层陶瓷电容器中,并且所述电介质片上形成有内电极,而且并行连接至所述内电极的外部端电极形成在所述多层陶瓷电容器的两端,所述方法包括:

以所述多层陶瓷电容器的内电极层和所述电路板水平方向布置的方式将所述电路板的连接盘导电性连接至所述外部端电极,

其中,将所述外部端电极导电性连接至所述连接盘的导电材料的高度 T_s 小于所述多层陶瓷电容器的厚度 T_{MLCC} 的 $1/3$ 。

7. 根据权利要求6所述的多层陶瓷电容器在电路板上的安装方法,其中,所述多层陶瓷电容器被固定为水平方向安装,并且具有与宽度 W_{MLCC} 相等或相近的厚度 T_{MLCC} 。

8. 根据权利要求6或权利要求7所述的多层陶瓷电容器在电路板上的安装方法,其中,所述多层陶瓷电容器的电介质层数多于200层。

9. 根据权利要求6或权利要求7所述的多层陶瓷电容器在电路板上的安装方法,其中,所述多层陶瓷电容器的电介质层厚度小于 $3\mu m$ 。

10. 根据权利要求6或权利要求7所述的多层陶瓷电容器在电路板上的安装方法,其中,所述多层陶瓷电容器的电介质层数多于200层且所述多层陶瓷电容器的电介质层厚度小于 $3\mu m$ 。

11. 一种多层陶瓷电容器在电路板上的安装方法,其中电介质片层叠在所述多层陶瓷电容器中,并且所述电介质片上形成有内电极,而且并行连接至所述内电极的外部端电极形成在所述多层陶瓷电容器的两端,所述方法包括:

在所述电路板的表面上形成用于安装所述多层陶瓷电容器的连接盘,

所述电路板的连接盘以所述多层陶瓷电容器的内电极层和所述电路板水平方向布置的方式导电性连接至所述外部端电极;

所述连接盘通过被分离为与形成有所述多层陶瓷电容器的所述外部端电极的部分相

对应,而在所述电路板的表面上形成为多个;以及

若所述多层陶瓷电容器的宽度和长度分别被定义为 W_{MLCC} 和 L_{MLCC} ,而且 $W_{LAND(a)}$ 和 $L_{LAND(a)}$ 被定义为分离的连接盘中的任一个连接盘的外边缘到另一个连接盘的外边缘在所述电路板上所占据的宽度和长度,

则所述 W_{MLCC} 、所述 L_{MLCC} 、所述 $W_{LAND(a)}$ 和所述 $L_{LAND(a)}$ 之间的关系为如下:

$$0 < L_{LAND(a)} / L_{MLCC} \leq 1.2, 0 < W_{LAND(a)} / W_{MLCC} \leq 1.2。$$

12. 一种多层陶瓷电容器在电路板上的安装方法,其中电介质片层叠在所述多层陶瓷电容器中,并且所述电介质片上形成有内电极,而且并行连接至所述内电极的外部端电极形成在所述多层陶瓷电容器的两端,所述方法包括:

在所述电路板的表面上形成用于安装所述多层陶瓷电容器的连接盘,

其中,所述电路板的连接盘以所述多层陶瓷电容器的内电极层和所述电路板水平方向布置的方式导电性连接至所述外部端电极;以及

其中,所述连接盘通过被分离为与形成所述多层陶瓷电容器的所述外部端电极的缘端部分相对应,而在所述电路板的表面上形成为多个,以减少焊料量。

13. 根据权利要求 12 所述的多层陶瓷电容器在电路板上的安装方法,其中,若所述多层陶瓷电容器的宽度和长度分别被定义为 W_{MLCC} 和 L_{MLCC} ,而且 $W_{LAND(b)}$ 和 $L_{LAND(b)}$ 被定义为从分离的连接盘中的任一个连接盘的外边缘到另一个连接盘的外边缘在所述电路板上所占据的宽度和长度,

则所述 W_{MLCC} 、所述 L_{MLCC} 、所述 $W_{LAND(b)}$ 和所述 $L_{LAND(b)}$ 之间的关系为如下:

$$0 < L_{LAND(b)} / L_{MLCC} \leq 1.2, 0 < W_{LAND(b)} / W_{MLCC} \leq 1.2。$$

14. 根据权利要求 11 至权利要求 13 中任一项所述的多层陶瓷电容器在电路板上的安装方法,其中,将所述外部端电极导电性连接至所述连接盘的导电材料的高度 T_s 小于所述多层陶瓷电容器的厚度 T_{MLCC} 的 $1/3$ 。

15. 根据权利要求 11 至权利要求 13 中任一项所述的多层陶瓷电容器在电路板上的安装方法,其中,所述多层陶瓷电容器被固定成水平方向安装,并且具有与宽度 W_{MLCC} 相等或相近的厚度 T_{MLCC} 。

16. 根据权利要求 14 所述的多层陶瓷电容器在电路板上的安装方法,其中,所述多层陶瓷电容器被固定成水平方向安装,并且具有与宽度 W_{MLCC} 相等或相近的厚度 T_{MLCC} 。

17. 一种其上具有多层陶瓷电容器的电路板上的连接盘图案,其中电介质片层叠在所述多层陶瓷电容器中,并且所述电介质片上形成有内电极,而且并行连接至所述内电极的外部端电极形成在所述多层陶瓷电容器的两端,

其中,所述连接盘图案通过被分离为与形成所述多层陶瓷电容器的所述外部端电极的部分相对应,而在所述电路板的表面上形成为多个;以及

其中,若所述多层陶瓷电容器的宽度和长度分别被定义为 W_{MLCC} 和 L_{MLCC} ,而且 $W_{LAND(a)}$ 和 $L_{LAND(a)}$ 被定义为从分离的连接盘中的任一个连接盘的外边缘到另一个连接盘的外边缘在所述电路板上所占据的宽度和长度,

则所述 W_{MLCC} 、所述 L_{MLCC} 、所述 $W_{LAND(a)}$ 和所述 $L_{LAND(a)}$ 之间的关系为如下:

$$0 < L_{LAND(a)} / L_{MLCC} \leq 1.2, 0 < W_{LAND(a)} / W_{MLCC} \leq 1.2。$$

18. 一种其上具有多层陶瓷电容器的电路板上的连接盘图案,其中电介质片层叠在所

述多层陶瓷电容器中,并且所述电介质片上形成有内电极,而且并行连接至所述内电极的外部端电极形成在所述多层陶瓷电容器的两端,

其中,所述连接盘图案通过被分离为与形成所述多层陶瓷电容器的所述外部端电极的缘端部分相对应,而在所述电路板的表面上形成为多个,以减少焊料量,

其中,若所述多层陶瓷电容器的宽度和长度分别被定义为 W_{MLCC} 和 L_{MLCC} ,而且 $W_{LAND(b)}$ 和 $L_{LAND(b)}$ 被定义为从分离的连接盘中的任一个连接盘的外边缘到另一个连接盘的外边缘在所述电路板上所占据的宽度和长度,

则所述 W_{MLCC} ,所述 L_{MLCC} ,所述 $W_{LAND(b)}$ 和所述 $L_{LAND(b)}$ 之间的关系为如下:

$$0 < L_{LAND(b)} / L_{MLCC} \leq 1.2, 0 < W_{LAND(b)} / W_{MLCC} \leq 1.2。$$

多层陶瓷电容器在电路板上的安装结构、方法及封装单元

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2010 年 12 月 21 日提交的韩国专利申请第 10-2010-0131716 号的优先权,其全部内容通过引证结合于本申请中。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种多层陶瓷电容器在电路板上的安装结构、安装方法、用于该安装方法的电路板连接盘图案、用于被水平固定 (tape) 的多层陶瓷电容器的封装单元及其定位方法。本发明通过在安装有多层陶瓷电容器的电路板上形成连接盘并以多层陶瓷电容器的内电极层与电路板水平方向布置的方式将连接盘导电性连接至多层陶瓷电容器的外部端电极,来使由多层陶瓷电容器引起的振动噪声显著降低,对于多层陶瓷电容器在电路板上的安装方法,其中在多层陶瓷电容器中层叠有多个电介质片,并且电介质片上形成有内电极,而且并行连接至内电极的外部端电极形成在多层陶瓷电容器的两端,其中,将外部端电极导电性连接至连接盘的导电材料的高度 T_s 小于多层陶瓷电容器的厚度 T_{MLCC} 的 $1/3$ 。

背景技术

[0004] 通常,多层陶瓷电容器是 SMD (表面安装器件) 型电容器,并在诸如移动电话、笔记本电脑、计算机、个人数字助理 (PDA) 的各种电子产品的电路中主要起充电或放电的作用。

[0005] 通常,多层陶瓷电容器具有其中连接至相反极性的内电极交替地层叠并且其间介有电介质层的结构。

[0006] 由于这种多层陶瓷电容器具有易安装、高容量以及小型化等优点,所以这种多层陶瓷电容器被广泛用作各种电子产品的元件。

[0007] 具有相对较高介电常数的铁电材料 (如,钛酸钡) 通常用作多层陶瓷电容器的介电材料。然而,由于这种铁电材料具有压电特性和电致伸缩特性,所以当有电场施加至这种铁电材料时会产生机械应力和形变。在周期性电场施加至多层陶瓷电容器的情况下,该多层陶瓷电容器会因由于其铁电材料的压电特性所产生的机械形变而振动。多层陶瓷电容器的这种振动被传递至其上具有该多层陶瓷电容器的电路板。

[0008] 也就是说,如果向多层陶瓷电容器施加交变电压,那么在多层陶瓷电容器的器件本体上会产生与 X、Y 和 Z 的各个方向相应的应力 F_x 、 F_y 和 F_z ,而且这些应力会导致产生振动。这些振动会从多层陶瓷电容器传递至电路板,而且电路板的振动会产生噪声。

[0009] 在电路板的振动频率处于音频范围 (20 ~ 20,000Hz) 内的情况下,这种振动噪声会给人带来不舒服的感觉,因此有必要解决这些问题。

[0010] 近年来,为解决这些问题,已经公开了各种技术方案,例如利用多层陶瓷电容器的外部端的弹性变形来防止振动的技术;增加附加元件来抑制由压电和电致伸缩特性产生的振动传播的技术;以及在安装在基板上的多层陶瓷电容器周围形成基板孔来抑制从多层陶瓷电容器到基板的振动传递的技术等。然而,这些技术都需要附加加工而且相比加工的复杂性来说并不能达到充分防止振动噪声的效果。

[0011] 另一方面,在多层陶瓷电容器中,有一种宽度与厚度相等或相近的多层陶瓷电容器。当将宽度和厚度相近的多层陶瓷电容器安装在印刷电路板上时,不会去考虑其内部导体的方向性即将其安装在印刷电路板上。原因是从宽度和厚度相近的多层陶瓷电容器的外观上无法识别出多层陶瓷电容器的内部导体的方向性。

[0012] 多层陶瓷电容器的电学和机械性能的差异会随安装在印刷电路板上的多层陶瓷电容器的内部导体的方向而产生;具体地,会随其方向性而表现出振动噪声的巨大差异。

[0013] 具体地,近期试验结果表明多层陶瓷电容器的安装方向与用于将多层陶瓷电容器的外电极端连接至电路板的连接盘的导电材料的量之间的关系极大地影响振动噪声特性。

[0014] 具体地,在多层陶瓷电容器的内电极表面水平安装在印刷电路板表面上并且用于将多层陶瓷电容器的外电极端连接至电路板的连接盘的导电材料的高度减小时的情况下,振动噪声可显著降低。因此,需要一种用于将多层陶瓷电容器水平固定的安装结构、安装方法、电路板的连接盘图案、封装单元及其定位方法来实现这些目标。

发明内容

[0015] 为了克服上述问题,创作了本发明,因此,本发明的目的是提供能够减小因由于压电现象导致的振动而产生的噪声的多层陶瓷电容器在电路板上的安装结构、安装方法、用于该方法的电路板连接盘图案、用于被水平固定的多层陶瓷电容器的封装单元及其定位方法。

[0016] 根据实现该目的的本发明的一个方面,提了一种多层陶瓷电容器在电路板上的安装结构,其中多个电介质片层叠在多层陶瓷电容器中,并且电介质片上形成有内电极,且并行连接至内电极的外部端电极形成在该多层陶瓷电容器的两端,该安装结构包括:电路板的连接盘,该连接盘以多层陶瓷电容器的内电极层和电路板水平方向布置的方式导电性连接至外部端电极,其中,将外部端电极导电性连接至连接盘的导电材料的高度 T_s 小于多层陶瓷电容器的厚度 T_{MLCC} 的 $1/3$ 。

[0017] 这里,当用诸如卷筒等的封装单元封装该多层陶瓷电容器时,采用一种固定手段将宽度 W_{MLCC} 和厚度 T_{MLCC} 相同或相近的多层陶瓷电容器以多层陶瓷电容器的内电极可水平方向安装在电路板上的方式定位在一方向上。这里,多层陶瓷电容器的宽度和厚度之间的相等并不是物理上的相等而是社会标准的相等,而且多层陶瓷电容器的宽度和厚度之间的相近可在 $0.75 \leq T_{MLCC}/W_{MLCC} \leq 1.25$ 范围内。

[0018] 另一方面,随着多层陶瓷电容器内的电介质层数越大或多层陶瓷电容器的电介质层的单位厚度的电场越高,由多层陶瓷电容器的压电现象产生的应力和机械形变会越大;而且,具体地,当电介质层数多于 200 层或当电介质层厚度小于 $3 \mu m$ 时会显著地产生振动噪声。

[0019] 因此,多层陶瓷电容器的电介质层数可多于 200 层且电介质层的电介质厚度可小于 $3 \mu m$,其中,在多层陶瓷电容器的电介质层数可多于 200 层的同时电介质层的电介质厚度可小于 $3 \mu m$ 。

[0020] 根据实现该目的的本发明的另一个方面,提供了一种多层陶瓷电容器在电路板上的安装方法,其中多个电介质片层叠在多层陶瓷电容器中,并且电介质片上形成有内电极,且并行连接至内电极的外部端电极形成在该多层陶瓷电容器的两端,该方法包括:以多层

陶瓷电容器的内电极层和电路板水平方向布置的方式将电路板的连接盘导电性连接至外部端电极,其中,将外部端电极导电性连接至连接盘的导电材料的高度 T_s 小于多层陶瓷电容器的厚度 T_{MLCC} 的 $1/3$ 。

[0021] 这里,宽度 W_{MLCC} 和厚度 T_{MLCC} 相同或相近的多层陶瓷电容器被固定为水平安装在电路板上。

[0022] 同样,如上所述,多层陶瓷电容器的电介质层数可多于 200 层且电介质层的电介质厚度可小于 $3\mu m$,其中,在多层陶瓷电容器的电介质层数可多于 200 层的同时电介质层的电介质厚度可小于 $3\mu m$ 。

[0023] 另一方面,根据实现该目的的本发明的又一方面,提供了一种多层陶瓷电容器在电路板上的安装方法,其中多个电介质片层叠在多层陶瓷电容器中,并且电介质片上形成有内电极,而且并行连接至内电极的外部端电极形成在该多层陶瓷电容器的两端,该方法包括:形成连接盘以将多层陶瓷电容器安装在电路板的表面上,其中,电路板的连接盘以多层陶瓷电容器的内电极层和电路板水平方向布置的方式导电性连接至外部端电极;连接盘通过被分离为与形成有多层陶瓷电容器的外部端电极的部分相对应,而在电路板的表面上形成为多个;以及若多层陶瓷电容器的宽度和长度分别被定义为 W_{MLCC} 和 L_{MLCC} ,而且 $W_{LAND(a)}$ 和 $L_{LAND(a)}$ 被定义为分离的连接盘中的任一个连接盘的外边缘到另一个连接盘的外边缘在电路板上所占据的宽度和长度,则优选是 W_{MLCC} 、 L_{MLCC} 、 $W_{LAND(a)}$ 和 $L_{LAND(a)}$ 之间有如下关系: $0 < L_{LAND(a)}/L_{MLCC} \leq 1.2$, $0 < W_{LAND(a)}/W_{MLCC} \leq 1.2$ 。这里,连接盘是指未被焊料阻焊剂覆盖的暴露部分。

[0024] 另一方面,根据实现该目的的本发明的又一方面,提供了一种多层陶瓷电容器在电路板上的安装方法,其中多个电介质片层叠在多层陶瓷电容器中,并且电介质片上形成有内电极,且并行连接至内电极的外部端电极形成在该多层陶瓷电容器的两端,该安装方法包括:形成连接盘以将多层陶瓷电容器安装在电路板的表面上,其中,电路板的连接盘以多层陶瓷电容器的内电极层和电路板水平方向布置的方式导电性连接至外部端电极;以及连接盘通过被分离为与多层陶瓷电容器的外部端电极的缘端部分相对应,而在电路板的表面上形成为多个,以减少焊料量。

[0025] 这里,若多层陶瓷电容器的宽度和长度分别被定义为 W_{MLCC} 和 L_{MLCC} ,而且 $W_{LAND(b)}$ 和 $L_{LAND(b)}$ 被定义为从分离的连接盘中的任一个连接盘的外边缘到另一个连接盘的外边缘在电路板上所占据的宽度和长度,则 W_{MLCC} 、 L_{MLCC} 、 $W_{LAND(b)}$ 和 $L_{LAND(b)}$ 之间的关系为如下: $0 < L_{LAND(b)}/L_{MLCC} \leq 1.2$, $0 < W_{LAND(b)}/W_{MLCC} \leq 1.2$ 。

[0026] 在根据如上所述定义连接盘的本发明的多层陶瓷电容器在电路板上的安装方法中,将外部端电极导电性连接至连接盘的导电材料的高度 T_s 小于多层陶瓷电容器的厚度 T_{MLCC} 的 $1/3$ 。

[0027] 同样,在根据如上所述定义连接盘的本发明的多层陶瓷电容器在电路板上的安装方法中,当用诸如卷筒等的封装单元封装该多层陶瓷电容器时,采用一种固定手段将宽度 W_{MLCC} 和厚度 T_{MLCC} 相同或相近的多层陶瓷电容器以多层陶瓷电容器的内电极可水平安装在电路板上的方式,定位在一方向上。这里,多层陶瓷电容器的宽度和厚度之间的相等和相近可在 $0.75 \leq T_{MLCC}/W_{MLCC} \leq 1.25$ 范围内。

[0028] 另一方面,根据实现该目的的本发明的又一方面,提供了一种其上具有多层陶瓷

电容器的电路板上的连接盘图案,其中多个电介质片层叠在多层陶瓷电容器中,并且电介质片上形成有内电极,且并行连接至内电极的外部端电极形成在该多层陶瓷电容器的两端,其中,连接盘通过被分离为与多层陶瓷电容器的外部端电极的部分相对应,而在电路板的表面上形成为多个;其中若多层陶瓷电容器的宽度和长度分别被定义为 W_{MLCC} 和 L_{MLCC} ,而且 $W_{LAND(a)}$ 和 $L_{LAND(a)}$ 被定义为从分离的连接盘中的任一个连接盘的外边缘到另一个连接盘的外边缘在电路板上所占据的宽度和长度,则 W_{MLCC} , L_{MLCC} , $W_{LAND(a)}$ 和 $L_{LAND(a)}$ 之间的关系如下: $0 < L_{LAND(a)}/L_{MLCC} \leq 1.2, 0 < W_{LAND(a)}/W_{MLCC} \leq 1.2$ 。

[0029] 另一方面,根据实现该目的的本发明的又一方面,提供了一种其上具有多层陶瓷电容器的电路板上的连接盘图案,其中多个电介质片层叠在多层陶瓷电容器中,并且电介质片上形成有内电极,且并行连接至内电极的外部端电极形成在该多层陶瓷电容器的两端,其中连接盘图案通过被分离为与多层陶瓷电容器的外部端电极的缘端部分相对应,而在电路板的表面上形成为多个,从而减少焊料量,其中,若多层陶瓷电容器的宽度和长度分别被定义为 W_{MLCC} 和 L_{MLCC} ,而且 $W_{LAND(b)}$ 和 $L_{LAND(b)}$ 被定义为从分离的连接盘中的任一个连接盘的外边缘到另一个连接盘的外边缘在电路板上所占据的宽度和长度,则优选方式是 W_{MLCC} 、 L_{MLCC} 、 $W_{LAND(b)}$ 和 $L_{LAND(b)}$ 之间有如下的关系: $0 < L_{LAND(b)}/L_{MLCC} \leq 1.2, 0 < W_{LAND(b)}/W_{MLCC} \leq 1.2$ 。

[0030] 另一方面,根据实现该目的的本发明的又一方面,提供了一种用于多层陶瓷电容器的封装单元,包括:多层陶瓷电容器,其中多个电介质片层叠在多层陶瓷电容器中,并且电介质片上形成有内电极,且并行连接至内电极的外部端电极形成在该多层陶瓷电容器的两端;以及封装板,包括用于容纳多层陶瓷电容器的储存空间,其中,多层陶瓷电容器的内电极被定位成相对于储存空间的底面水平放置。

[0031] 这里,用于多层陶瓷电容器的封装单元还包括封装层,与封装板接合并用于覆盖多层陶瓷电容器。

[0032] 这里,用于多层陶瓷电容器的封装单元被缠绕成卷筒状。

[0033] 另一方面,根据实现该目的的本发明的又一个方面,提供了一种对厚度 T_{MLCC} 与宽度 W_{MLCC} 相等或相近的多层陶瓷电容器进行水平方向定位的方法,包括:将多层陶瓷电容器安装在传送单元上以连续传送;以及提供磁场以对在传送单元上传送的多层陶瓷电容器进行定位。

[0034] 这里,经过所提供的磁场后的多层陶瓷电容器的内电极层相对于传送单元的底部平面水平放置。

[0035] 这里,传送单元还包括一对导板单元,用于定位多层陶瓷电容器。

[0036] 这里,若成对导板单元之间的间隔与多层陶瓷电容器的宽度、厚度和长度被分别定义为 g 、 W_{MLCC} 、 T_{MLCC} 和 L_{MLCC} ,则满足下面的关系:

$$[0037] \quad \sqrt{(W_{MLCC}^2 + T_{MLCC}^2)} < g < \min[\sqrt{(L_{MLCC}^2 + T_{MLCC}^2)}, \sqrt{(L_{MLCC}^2 + W_{MLCC}^2)}]$$

附图说明

[0038] 从下文结合附图给出的实施方式的描述中,本发明的总体创造性思想的这些和/或其他方面以及优点将变得显而易见且更容易理解,附图中:

[0039] 图 1 是示出根据本发明实施方式的将多层陶瓷电容器水平安装在电路板上的结构的截面视图;

- [0040] 图 2A 和图 2B 是示出厚度与其宽度相等或相近的多层陶瓷电容器 a 和宽度大于其厚度的多层陶瓷电容器 b 的示意图；
- [0041] 图 3 是示出根据本发明另一实施方式的具有连接盘图案的电路板的平面视图；
- [0042] 图 4 是用于示出根据本发明又一实施方式连接盘与多层陶瓷电容器的宽度以及长度之间的关系的模拟图；
- [0043] 图 5 是示出根据本发明又一实施方式的电路板的平面视图；
- [0044] 图 6 是用于示出根据本发明又一实施方式连接盘与多层陶瓷电容器的宽度以及长度之间的关系的模拟图；
- [0045] 图 7 是示出根据本发明又一实施方式的多层陶瓷电容器并行布置的封装单元的示意图；
- [0046] 图 8 是示出根据本发明又一实施方式的多层陶瓷电容器缠绕成卷筒形状的封装单元的示意图；
- [0047] 图 9A 至图 9C 是示出被磁场定位的多层陶瓷电容器的状态的模拟图；
- [0048] 图 10 和图 11 示出当多层陶瓷电容器被传送单元传送时被磁场定位的视图的模拟图；
- [0049] 图 12 是示出根据本发明又一实施方式的多层陶瓷电容器的水平定位方法的模拟图；
- [0050] 图 13A 和图 13B 是示出作为本发明试验例的多层陶瓷电容器水平安装在电路板上的情况 (a) 和多层陶瓷电容器垂直安装在电路板上的情况 (b) 的模拟图；
- [0051] 图 14 是示出作为本发明试验例的多层陶瓷电容器水平或垂直安装在电路板上时导电材料（焊料）的高度对振动噪声影响的曲线图。以及
- [0052] 图 15 是示出作为本发明试验例的多层陶瓷电容器水平或垂直安装在电路板上时连接盘的尺寸对振动噪声影响的曲线图。

具体实施方式

[0053] 下文中，将参照附图对本发明的具体实施方式进行描述。然而，所提供的以下实施方式仅作为示例而并不意指将本发明限定于此。

[0054] 将省略对已知的组件及加工技术的描述，以不会使本发明实施方式不必要的模糊。下面的术语是在考虑了本发明的功能的前提下定义的，而且可根据用户或操作人员的意图或习惯来改变。因此，这些术语应基于本说明书通篇所描述的内容来定义。

[0055] 本发明的技术思想应由所附权利要求来限定，而下述实施方式仅用于将本发明的技术思想有效传达给本领域技术人员。

[0056] 首先，参照附图将如下地对本发明进行详细说明。

[0057] 多层陶瓷电容器在电路板上的安装结构及其安装方法

[0058] 图 1 是示出根据本发明实施方式的多层陶瓷电容器 10 水平安装在电路板上的结构的截面视图；

[0059] 多层陶瓷电容器 10 在电路板 20 上的安装结构及安装方法包括：层叠其上形成有内电极 12 的电介质片 11；在多层陶瓷电容器 10 的两端形成并行连接内电极 12 的外部端电极 14a 和 14b；在电路板 20 的表面上形成连接盘（图 1 未示出）以安装多层陶瓷电容器

10 ;以及通过相对于电路板 20 的表面水平方向布置多层陶瓷电容器 10 的内电极层 12 来将连接盘导电性连接至外部端电极 14a 和 14b,其中,将外部端电极 14a 和 14b 导电性连接至连接盘的导电材料 15 的高度 T_s 小于多层陶瓷电容器的厚度 T_{MLCC} 的 $1/3$ 。

[0060] 如图 1 所示,多层陶瓷电容器 10 包括通过交替层叠电介质层 11 和内电极 12 所形成的本体 13 以及在本体 13 的两端并行交替地连接内电极 12 的成对的外电极 14a 和 14b。

[0061] 电介质层 11 由主要包括钛酸钡等的铁电材料制成,并且可由其他铁电材料制成。

[0062] 内电极 12 由通过烧结金属浆料而形成的薄金属制成,并且金属浆料可由诸如 Ni、Pb、Ag-Pd、Cu 等金属材料作为主要成分组成。

[0063] 成对的外电极 14a 和 14b 由诸如铜和镍等的金属材料制成,而且在外电极 14a 和 14b 的表面上进行电镀以提高焊料的润湿性。

[0064] 连接盘形成在电路板 20 的表面上以安装多层陶瓷电容器 10,其中连接盘指的是金属焊盘的未覆盖有焊料阻焊剂的暴露部分。本文中,电路板 20 可以是多层电路板等,而且对其类型没有限制。

[0065] 如图 2 所示,多层陶瓷电容器 10 的宽度 W 可与其厚度 T 相等或相近(参见图 2a),而且多层陶瓷电容器 10 的宽度也可大于其厚度(参见图 2b)。对于后一种情况,由于其厚度很薄所以总是会进行水平安装,但是,对于前一种情况,则水平安装和垂直安装可随意进行。这里,多层陶瓷电容器 10 的宽度 W_{MLCC} 与厚度 T_{MLCC} 之间的相等和相近可在 $0.75 \leq T_{MLCC}/W_{MLCC} \leq 1.25$ 范围内。

[0066] 由于诸如焊料的导电材料 15 作为多层陶瓷电容器 10 与电路板 20 之间的振动媒介,所以从多层陶瓷电容器到电路板的振动传递会随导电材料 15 的高度减小而削弱。在多层陶瓷电容器水平安装在电路板上的情况下,可推测出多层陶瓷电容器的主振动面平行于电路板的表面。在导电材料高度很低的情况下,水平安装的多层陶瓷电容器的上表面的振动难以传递到电路板,这是因为由于导电材料高度很低而使得在多层陶瓷电容器的上表面周围不存在振动媒介。因此,随着导电材料的高度变低,在多层陶瓷电容器水平安装在电路板上的情况下振动噪声会大大降低。

[0067] 另一方面,在多层陶瓷电容器垂直安装在电路板上的情况下,可推测出多层陶瓷电容器的主振动面垂直于电路板的表面。即使在导电材料高度很低的情况下,垂直安装的多层陶瓷电容器的侧面的振动也会传递至电路板,这是因为尽管导电材料的高度很低,但在多层陶瓷电容器的侧面底部周围仍存在振动媒介。因此,随着导电材料高度变低,在多层陶瓷电容器垂直安装在电路板上的情况下,振动噪声会缓慢下降,但垂直安装情况下的振动噪声的降低远小于水平安装情况下的振动噪声降低。

[0068] 因此,为了减小由于多层陶瓷电容器 10 而产生的振动噪声,优选的是,水平方向安装多层陶瓷电容器 10,其中水平方向指的是多层陶瓷电容器的内电极 12 平行于电路板 20 的表面,并且使得导电材料 15 的高度减小。

[0069] 根据图 2 的多层陶瓷电容器 10 的宽度 W 和长度 L ,多层陶瓷电容器 10 的尺寸可以是 0603 ($L \times W = 0.6\text{mm} \times 0.3\text{mm}$)、1005、1608、2012、3216 以及 3225 等。在多层陶瓷电容器 10 的尺寸等于或大于 3216 的情况下,由于即使与多层陶瓷电容器 10 的厚度相比导电材料的相对高度很低,但导电材料 15 的绝对量仍很大,所以为了增强对振动噪声削弱的效果,优选的是导电材料 15 的相对高度在 $1/4$ 以下。

[0070] 尽管导电材料 15 作为用于在电路板 20 与多层陶瓷电容器 10 之间进行电连接的导电材料并没有具体的限制,但通常使用焊料。

[0071] 连接盘图案

[0072] 图 3 是示出根据本发明另一实施方式的具有连接盘图案的电路板的平面视图;

[0073] 本文中,多层陶瓷电容器 10 安装在电路板 20 的连接盘 21 和 22 上,而且连接盘 21 和 22 可以通过被分离为与形成图 1 的多层陶瓷电容器 10 的外部端电极 14a 和 14b 的部分相对应而形成多个。本文中,连接盘 21 和 22 是指未被焊料阻焊剂覆盖的暴露部分。

[0074] 尽管,如图 3 所示,将两个连接盘形成为矩形形状的外形作为一个实施方式示出,但对其形状并无限定。然而,由于如上所述连接盘 21 和 22 表面上的导电材料 15 的高度影响振动噪声,所以可通过对由连接盘 21 和 22 所占据的区域中设置一定限制来降低导电材料 15 的高度,如下面的图 4 所示。

[0075] 图 4 是用于示出根据本发明又一实施方式的连接盘 21 以及 22 与多层陶瓷电容器 10 的宽度以及长度之间的关系的模拟图。多层陶瓷电容器 10 的宽度和长度分别被定义为 W_{MLCC} 和 L_{MLCC} ,如图 4 所示。在关于一个连接盘 21 的外边缘到另一个连接盘 22 的外边缘在基板上所占据的宽度和长度分别被定义为 $W_{LAND(a)}$ 和 $L_{LAND(a)}$ 的情况下,如图 4 所示,优选的是使 W_{MLCC} 、 L_{MLCC} 、 $W_{LAND(a)}$ 和 $L_{LAND(a)}$ 之间的关系为如下的 $0 < L_{LAND(a)}/L_{MLCC} \leq 1.2$, $0 < W_{LAND(a)}/W_{MLCC} \leq 1.2$ 。在偏离上述范围的情况下,连接盘 21 和连接盘 22 表面上的大量导电材料 15 会增强从多层陶瓷电容器 10 到电路板 20 的振动传递。

[0076] 图 5 是示出根据本发明又一实施方式的电路板的平面视图。

[0077] 本文中,多层陶瓷电容器 10 安装在电路板 20 的连接盘 21a、21b、22a 和连接盘 22b 上,而且为了减小焊料量,连接盘 21a、连接盘 21b、连接盘 22a 和连接盘 22b 可以通过被分离为与图 1 的多层陶瓷电容器 10 的外部端电极 14a 和外部端电极 14b 的各缘端 (edge) 部分相对应而形成多个。

[0078] 尽管,在图 5 中,将四个连接盘形成为矩形形状的外形作为一个实施方式给出,但对其形状并无限定。然而,由于如上所述连接盘 21a、连接盘 21b、连接盘 22a 和连接盘 22b 表面上的导电材料 15 的高度影响振动噪声,所以对由连接盘 21a、连接盘 21b、连接盘 22a 和连接盘 22b 所占据的区域中设置一定限制,如下面的图 6 所示。

[0079] 图 6 是用于示出根据本发明又一实施方式的连接盘 21a、21b、22a 以及 22b 与多层陶瓷电容器 10 的宽度以及长度之间的关系的模拟图。多层陶瓷电容器 10 的宽度和长度分别被定义为 W_{MLCC} 和 L_{MLCC} ,如图 6 所示。在关于一侧连接盘 21a (或连接盘 22a) 和另一侧连接盘 21b (或连接盘 22b) 的外边缘在基板上所占据的宽度被定义为 $W_{LAND(b)}$ 以及一侧连接盘 21a (或连接盘 21b) 和另一侧连接盘 22a (或连接盘 22b) 的外边缘在基板上所占据的长度被定义为 $L_{LAND(b)}$ 的情况下,如图 6 所示,优选的是使 W_{MLCC} 、 L_{MLCC} 、 $W_{LAND(b)}$ 和 $L_{LAND(b)}$ 之间为如下的 $0 < L_{LAND(b)}/L_{MLCC} \leq 1.2$, $0 < W_{LAND(b)}/W_{MLCC} \leq 1.2$ 。在偏离上述范围的情况下,连接盘 21a、连接盘 21b、连接盘 22a 和连接盘 22b 表面上的大量导电材料 15 会增强从多层陶瓷电容器 10 到电路板 20 的振动传递。

[0080] 另一方面,在该种情况下,优选的是用于将外部端电极 14a 和 14b 导电性连接至连接盘 21 和 22 的导电材料 15 的高度 T_s 小于多层陶瓷电容器 10 的厚度 T_{MLCC} 的 $1/3$,而且更优选是,多层陶瓷电容器 10 的厚度 T_{MLCC} 小于 $1/4$ 。这里,还可以包括通过仅在多层陶瓷电

容器 10 的外部端电极 14a 和外部端电极 14b 的底部形成导电材料 15 而使导电材料 15 的高度接近于 0 的情况。

[0081] 另一方面,在本发明中,多层陶瓷电容器 10 被水平方向带束,且宽度 W_{MLCC} 和厚度 T_{MLCC} 可彼此相等或相近。在宽度与厚度相等或相近的情况下,尽管在固定过程中通常难以使多层陶瓷电容器 10 具有相同的定向,但本发明能够通过一致地水平方向固定而获得削弱电路板振动的效果。

[0082] 多层陶瓷电容器的封装单元

[0083] 为了提供上述一致地水平方向固定的多层陶瓷电容器 10,本发明提供了一种使多层陶瓷电容器 10 一致地定位在水平方向上的封装单元。

[0084] 图 7 是示出根据本发明又一实施方式的多层陶瓷电容器水平放置的封装单元的示意图,以及图 8 是示出根据本发明又一实施方式的多层陶瓷电容器缠绕成卷筒状的封装单元的示意图。

[0085] 参照图 7,本发明实施方式的多层陶瓷电容器封装单元 40 可包括其内具有用于容纳多层陶瓷电容器 10 的储存空间 45 的封装板 42。

[0086] 封装板 42 的储存空间 45 具有与多层陶瓷电容器 10 相匹配的形状。多层陶瓷电容器 10 在其内电极 12 相对于储存空间 45 的底面水平放置之后从传送单元移动到封装单元 40 的储存空间 45。

[0087] 多层陶瓷电容器封装单元 40 可进一步包括用于覆盖其中容纳有多层陶瓷电容器 10 的封装板 42 的封装层 44,其中多层陶瓷电容器的内电极 12 相对于储存空间 45 的底面水平放置。

[0088] 图 8 示出的多层陶瓷电容器缠绕成卷筒状的封装单元可通过用收集辊(未示出)连续地缠绕图 7 实施方式中的多层陶瓷电容器封装单元 40 来形成。

[0089] 多层陶瓷电容器的水平方向定位方法

[0090] 为了提供一致地定位在上述本发明的水平方向上的多层陶瓷电容器封装单元,本发明提供了一种宽度与厚度相等或相近的多层陶瓷电容器 10 的水平方向定位方法。

[0091] 这里,多层陶瓷电容器 10 的宽度与厚度之间的相等和相近可在 $0.75 \leq T_{MLCC}/W_{MLCC} \leq 1.25$ 范围内。

[0092] 如上所述,为了显著降低由宽度与厚度相等或相近的多层陶瓷电容器 10 的压电现象造成的振动噪声,要求在封装过程中将多层陶瓷电容器 10 定位在水平方向上,以使多层陶瓷电容器 10 的内电极表面在电路板表面上的水平方向上。

[0093] 为此,本发明提供一种利用磁场的定位方法,在本发明中,如图 9 所示。它利用了这样的特性:如果一磁铁靠近多层陶瓷电容器,那么仅具有如图 9(a) 和图 9(b) 所示的多层陶瓷电容器 10 和多层陶瓷电容器 10' 形状的多层陶瓷电容器会被吸附到磁铁上,从而减少磁阻,而具有如图 9(c) 所示的多层陶瓷电容器 10'' 形状的则不会被吸附到磁铁上。

[0094] 为了利用该特性将宽度与厚度相等或相近的多层陶瓷电容器 10 水平方向放置在封装单元中,可在传送过程中在传送单元的一侧附近布置磁铁,如图 10 所示。

[0095] 在该种情况下,通过利用磁力使如图 9(c) 所示的多层陶瓷电容器 10'' 旋转成相对于传送单元 100 为水平方向来定位多层陶瓷电容器 10''。

[0096] 然而,尽管在传送过程中可能会产生所布置的形状等于如图 9(b) 所表示的多层

陶瓷电容器 10' 的形状的情况,如图 11 所示,但如图 12 所示,可通过在传送单元 100 中使用具有预定间隔的一对导板 110 来解决。

[0097] 在这种情况下,若这对导板单元之间的间隔、多层陶瓷电容器 10 的宽度、厚度以及长度分别定义为 g 、 W_{MLCC} 、 T_{MLCC} 以及 L_{MLCC} ,则可满足下面的关系:

$$[0098] \quad \sqrt{(W_{MLCC}^2 + T_{MLCC}^2)} < g < \min[\sqrt{(L_{MLCC}^2 + T_{MLCC}^2)}, \sqrt{(L_{MLCC}^2 + W_{MLCC}^2)}]。$$

[0099] 下文中,为了导出本发明的优选实施方式,将对试验例进行说明。

[0100] 试验例 1:在将多层陶瓷电容器水平和垂直安装在电路板上的这两种情况下,导电材料的高度对振动噪声的影响的评定

[0101] 首先,在多层陶瓷电容器水平和垂直安装在电路板上的情况下,为了评定焊料高度对振动噪声的影响,将随着通过使用微钻头使焊料的高度减小来测量由振动产生的噪声。

[0102] 示出多层陶瓷电容器水平安装在电路板上时的情况 (a) 和多层陶瓷电容器垂直安装在电路板上时的情况 (b) 的模拟图在图 13 中示出,且测量结果表示为图 14 中的曲线图。

[0103] 如图 14 所示,在水平和垂直安装的两种情况下,振动噪声随着焊料高度变低而减小。具体地,相比于垂直安装情况,水平安装情况显示出振动噪声的更大幅度的减小。

[0104] 鉴于这些事实,可推测出诸如焊料的导电材料 15 起着多层陶瓷电容器 10 与电路板 20 之间的振动媒介的作用。因此,从多层陶瓷电容器到电路板的振动传递会随着导电材料 15 高度的降低而削弱。在多层陶瓷电容器水平安装在电路板上的情况下,可推测出多层陶瓷电容器的主振动面平行于电路板的表面。在导电材料高度很小的情况下,水平安装的多层陶瓷电容器的上表面的振动难以传递到电路板,这是因为由于导电材料高度很低而使得在其上表面周围不存在振动媒介。因此,随着导电材料的高度变低,在多层陶瓷电容器水平安装在电路板上的情况下,振动噪声会大大降低。另一方面,在多层陶瓷电容器垂直安装在电路板上的情况下,可推测出多层陶瓷电容器的主振动面垂直于电路板的表面。即使在导电材料高度很低的情况下,垂直安装的多层陶瓷电容器的侧面的振动也可传递至电路板,这是因为尽管导电材料高度低但在多层陶瓷电容器的侧面底部周围仍存在振动媒介。因此,随着导电材料的高度变低,在多层陶瓷电容器垂直安装在电路板上的情况下振动噪声会缓慢下降,但垂直安装的振动噪声的降低远小于水平安装的情况。从这些结果可看出,优选的是将多层陶瓷电容器 10 水平安装在电路板 20 上,而且用于降低振动噪声的焊料量(高度)较少。

[0105] 试验例 2:在将多层陶瓷电容器水平和垂直安装在电路板上的这两种情况下,连接盘尺寸对振动噪声的影响的评定

[0106] 基于试验例 1 中振动噪声随着焊料高度的变化,另外地测出振动噪声随着连接盘尺寸的变化;这些表示为图 15 中的曲线图。

[0107] 如图 15 所示,振动噪声随着连接盘尺寸变小而下降,这是因为焊料高度也减小,因此从多层陶瓷电容器到电路板的振动传递效率下降。于是证实了相比于垂直安装情况下,水平安装情况下的振动噪声随着连接盘尺寸的变小而显著降低。

[0108] 另一方面,根据图 2 的多层陶瓷电容器 10 的宽度 W 和长度 L ,多层陶瓷电容器 10 的尺寸可以是 0603 ($L \times W = 0.6\text{mm} \times 0.3\text{mm}$)、1005、1608、2012、3216 以及 3225 等。在多层

陶瓷电容器 10 的尺寸等于或大于 3216 的情况下,从以上提及的所有尺寸的多层陶瓷电容器水平安装且连接盘尺寸很小的情况,能够证实显著降低了振动噪声的效果。然而,在多层陶瓷电容器 10 的尺寸等于或大于 3216 的情况下,即便导电材料 15 相比于多层陶瓷电容器 10 的相对厚度很低,但导电材料 15 的绝对量仍很大,所以为了增强对振动噪声的削弱效果,可以确定的是导电材料 15 的相对高度应被进一步降低。

[0109] 根据本发明的多层陶瓷电容器在电路板上的安装方法以及用于该安装方法的电路板的连接盘图案,通过利用一种简单方法防止多层陶瓷电容器中产生的振动传递到基板,便具有了显著降低噪声产生的效果。

[0110] 如上所述,尽管已结合实施方式示出并描述了本发明,但本领域技术人员应当理解,在不背离总体创作思想的原理和精神的前提下,可以对这些实施方式进行替换、修改和变型,总体思想的范围由所附权利要求及其等同物限定。

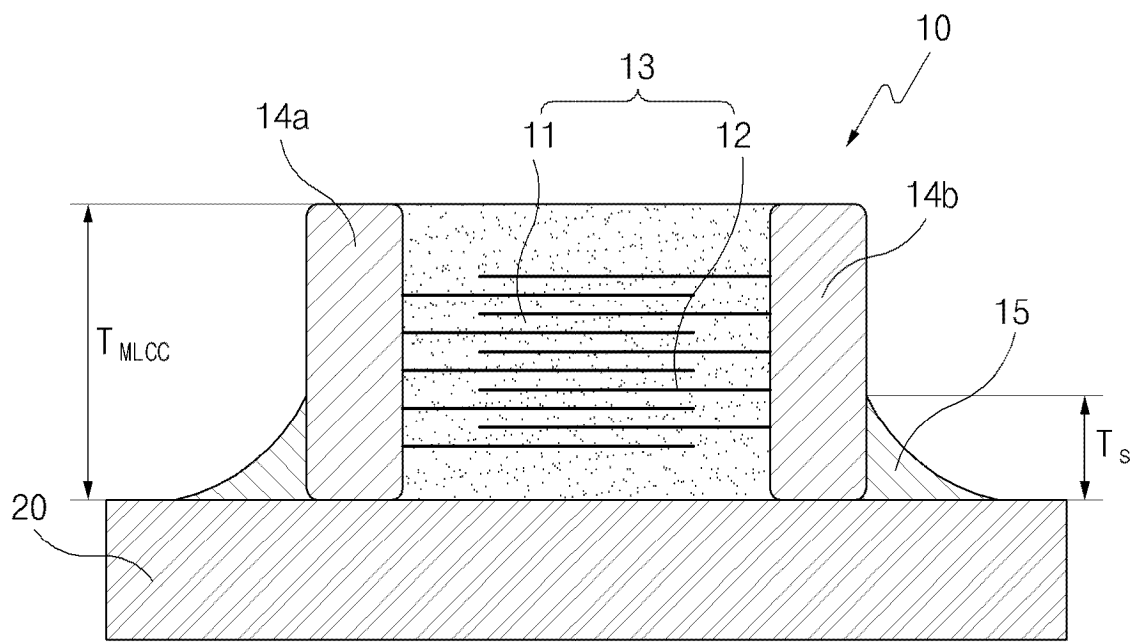


图 1

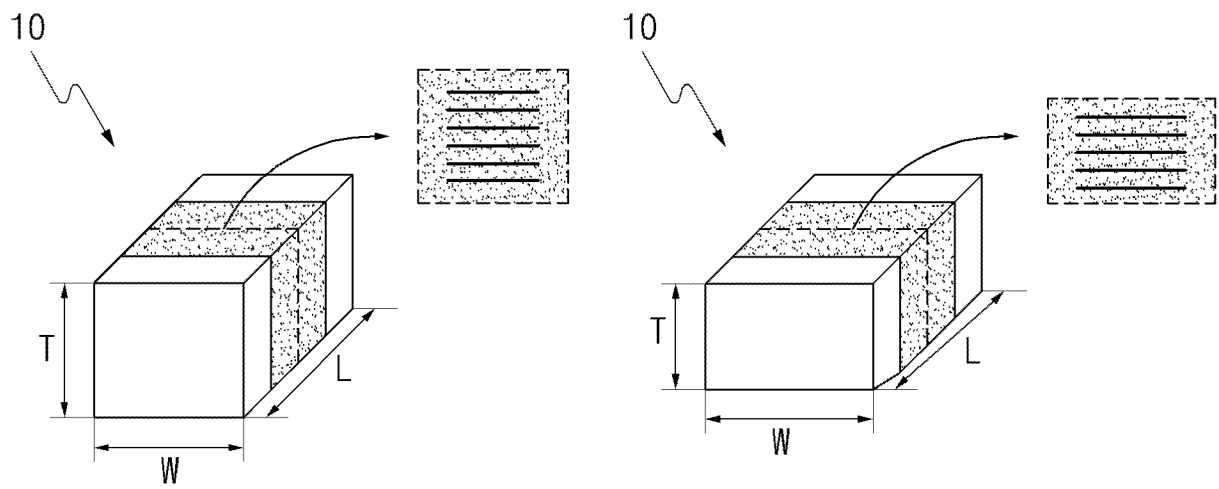


图 2A

图 2B

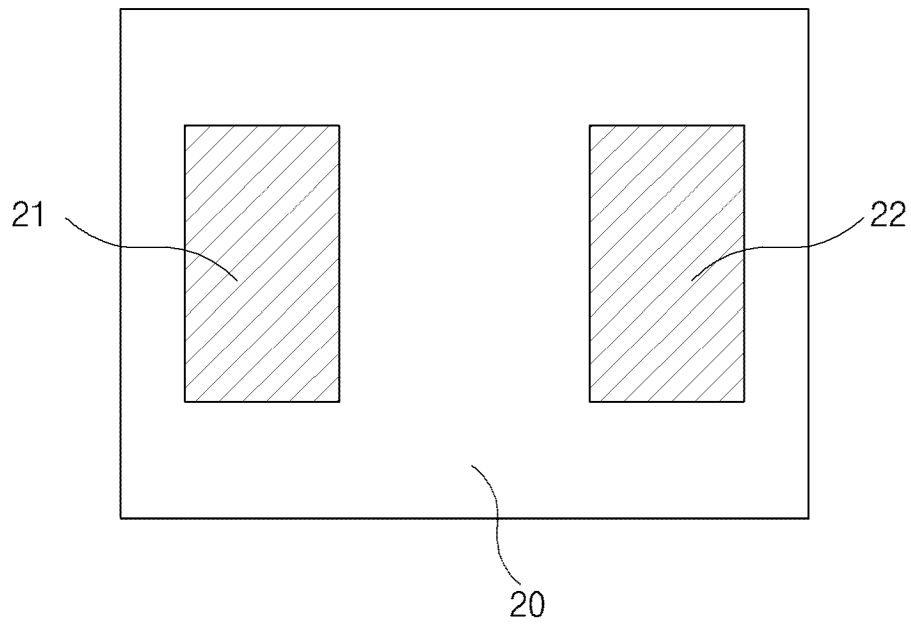


图 3

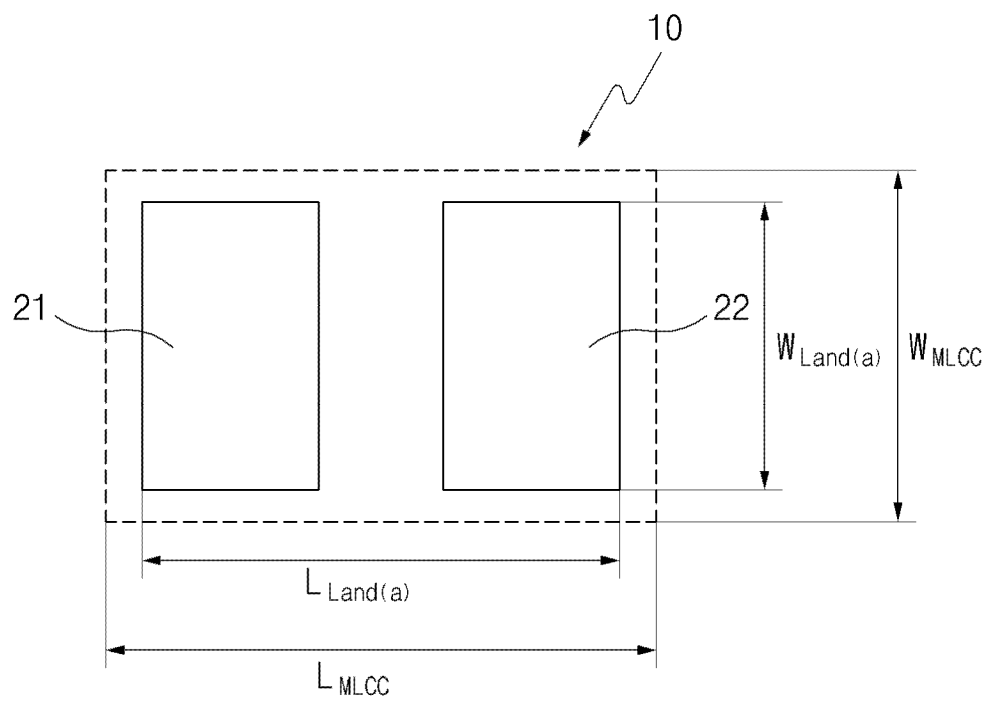


图 4

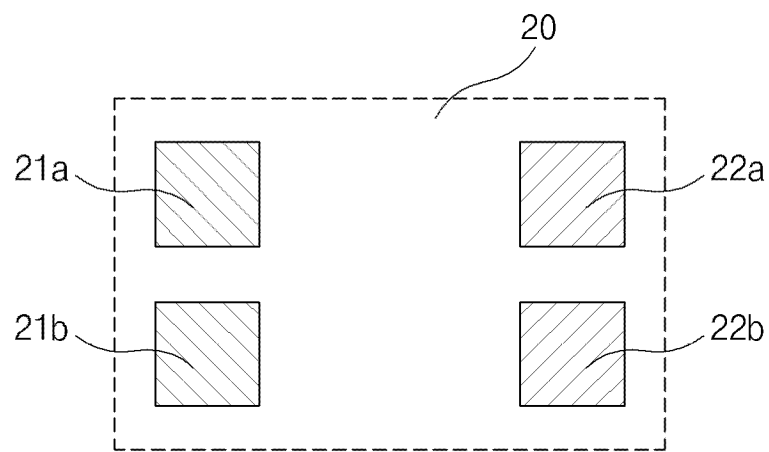


图 5

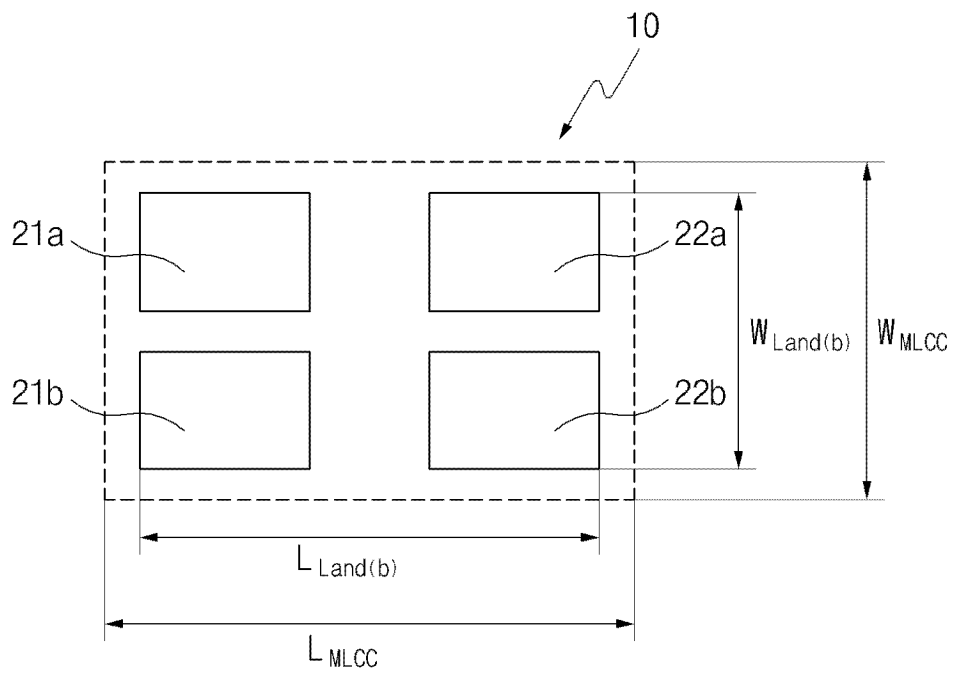


图 6

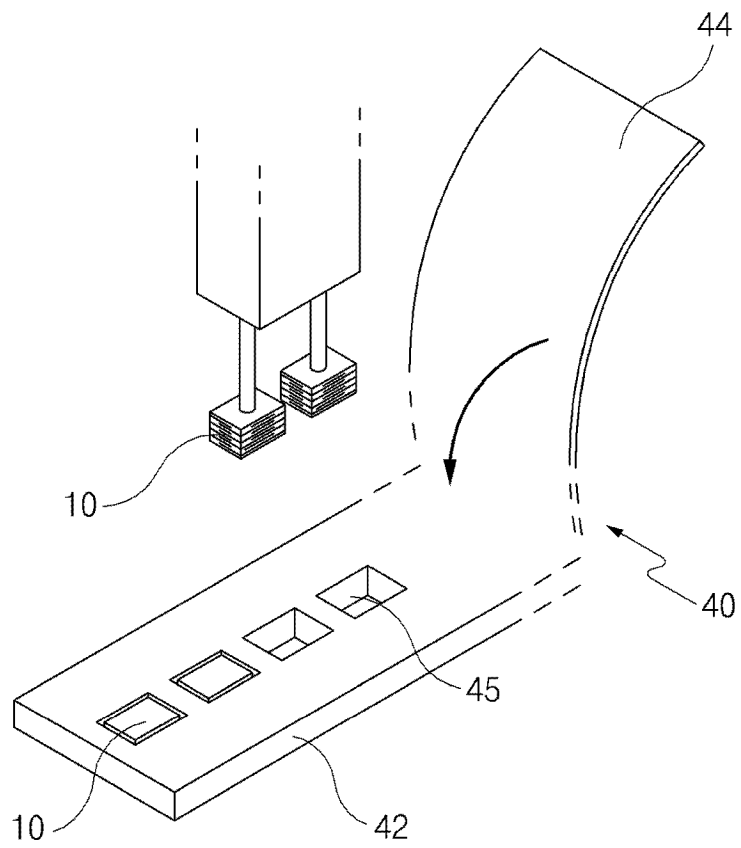


图 7

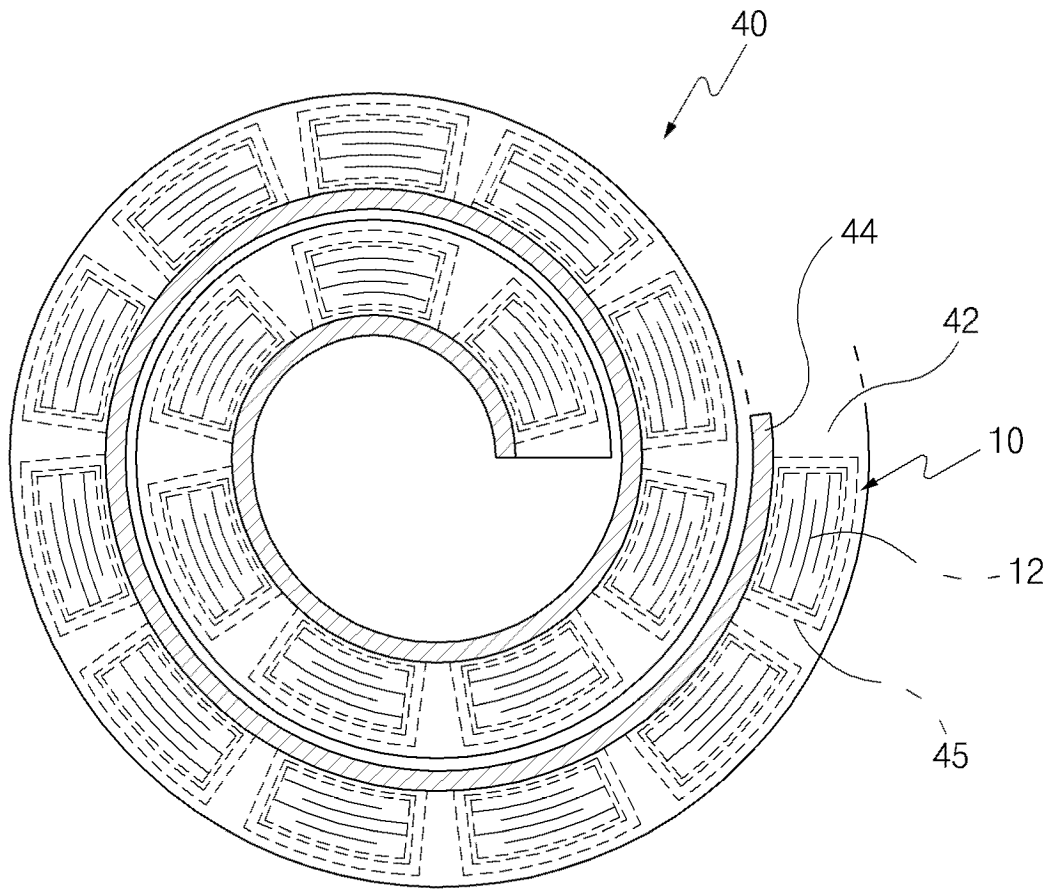


图 8

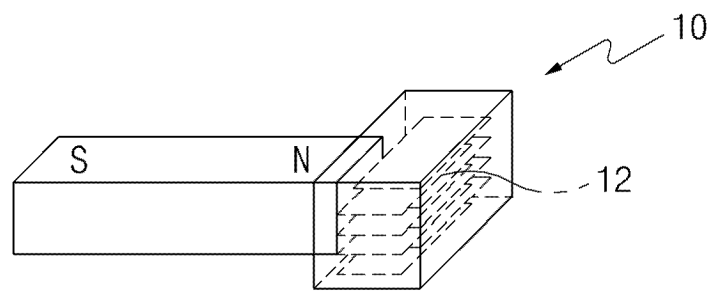


图 9A

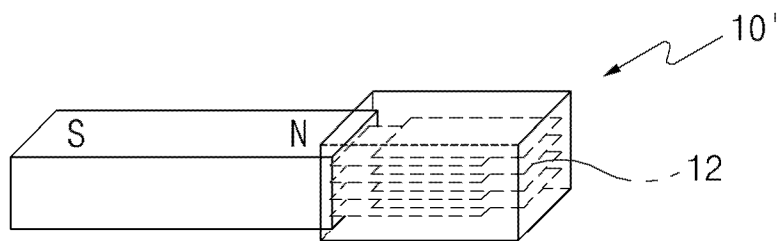


图 9B

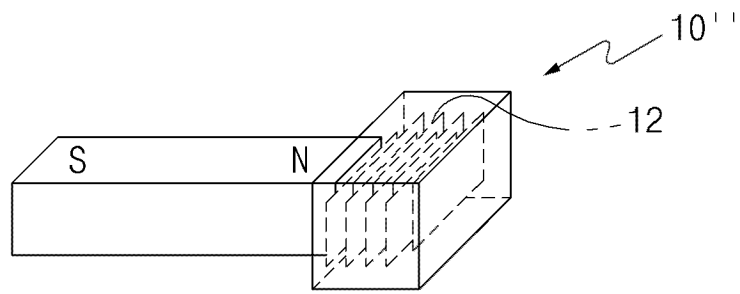


图 9C

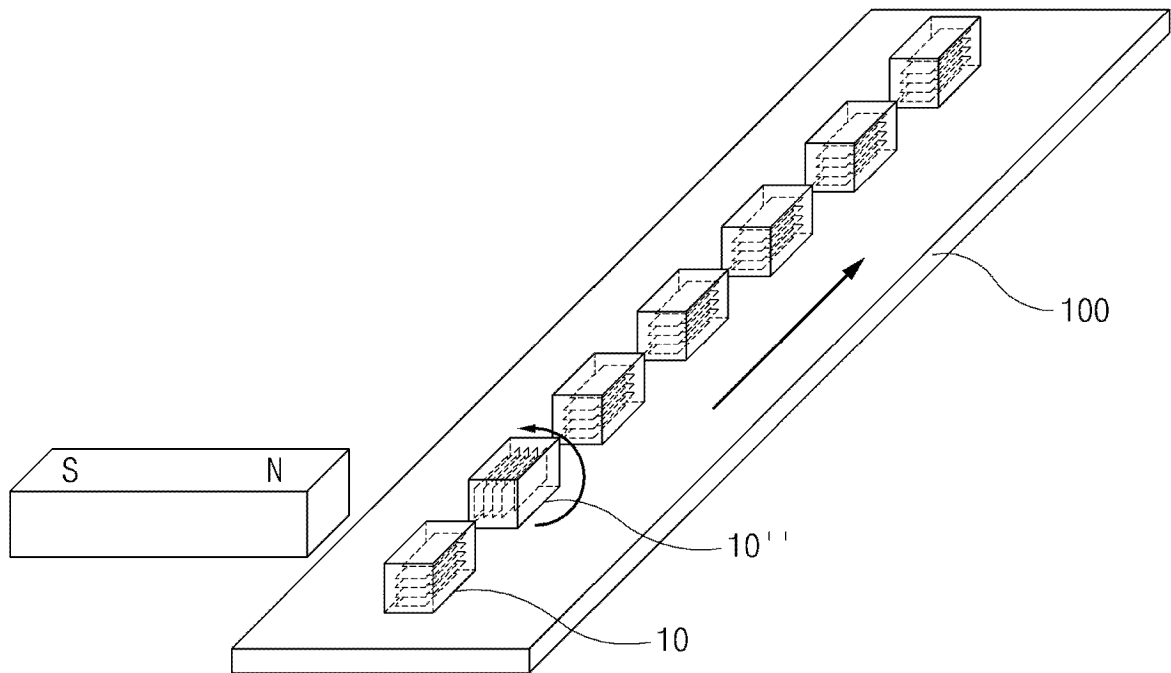


图 10

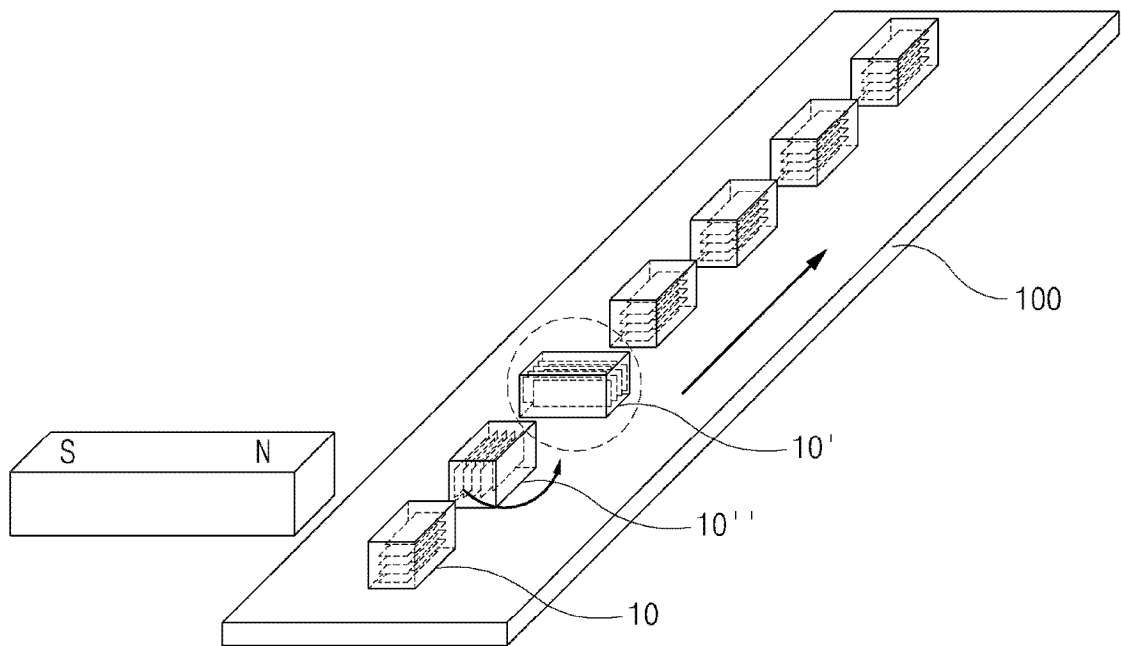


图 11

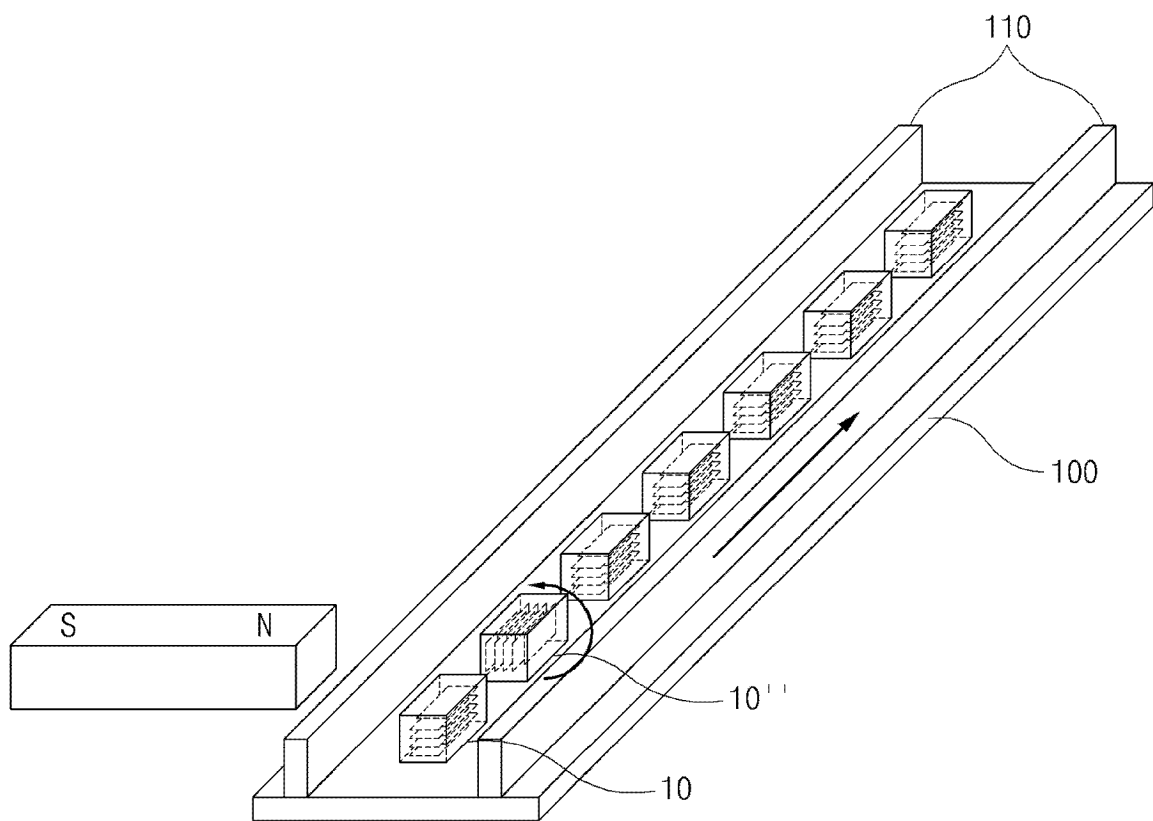


图 12

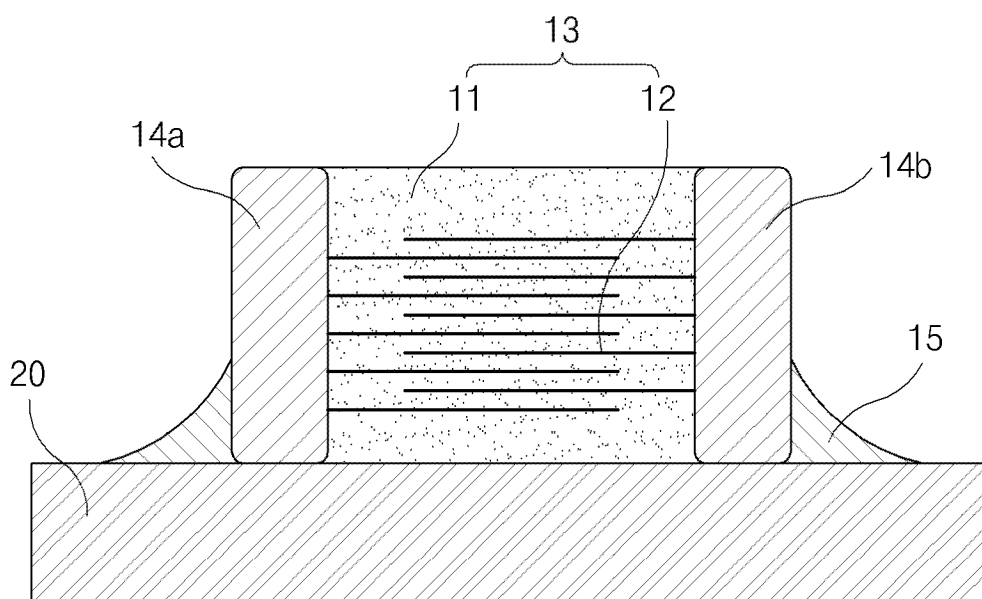


图 13A

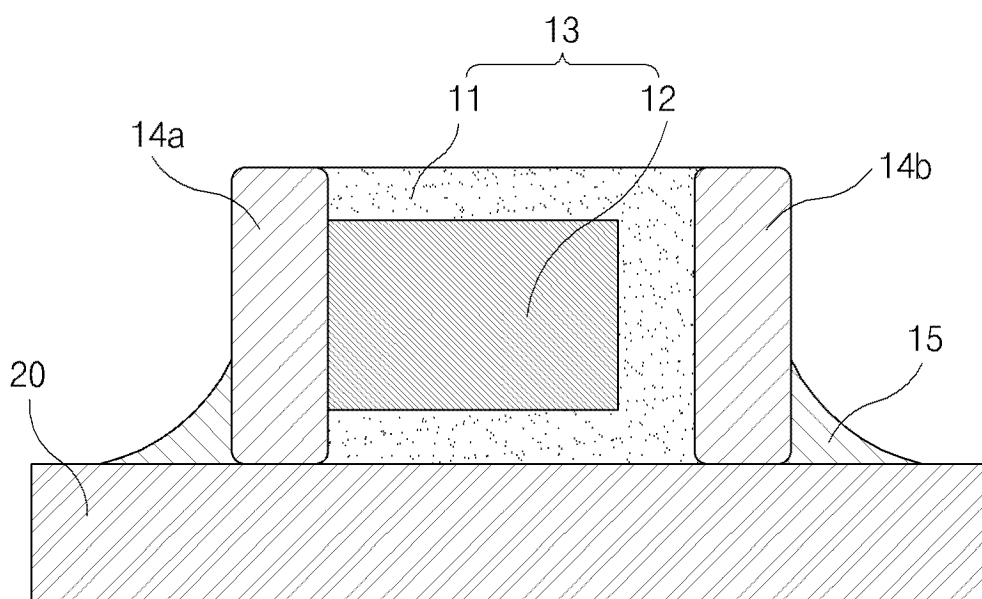


图 13B

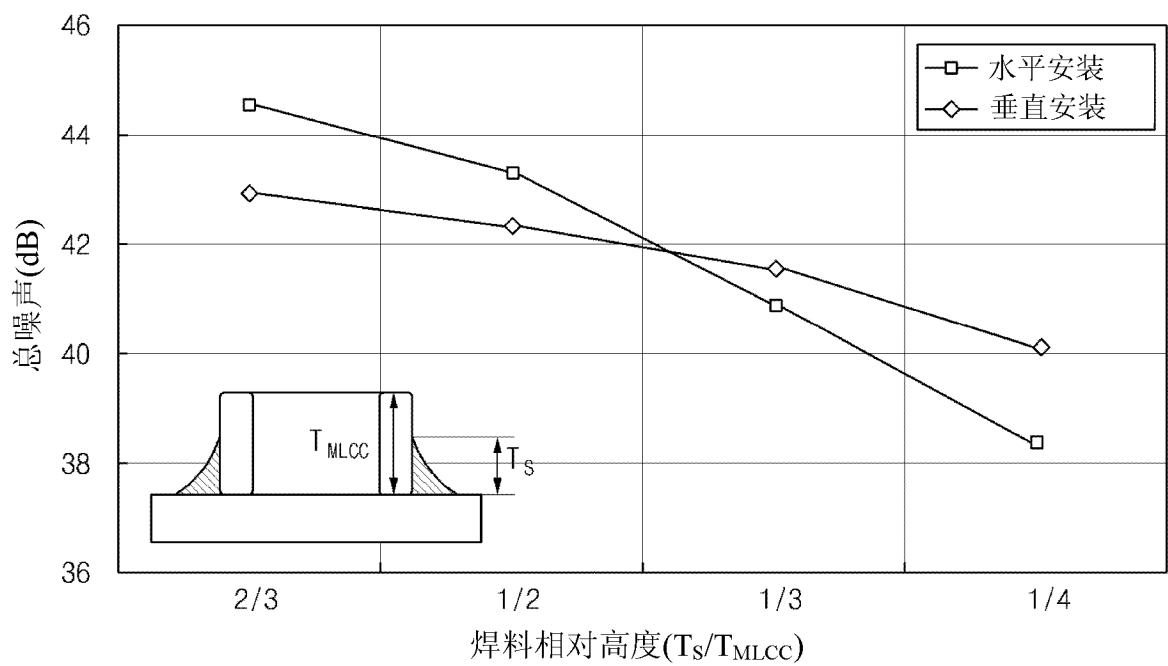


图 14

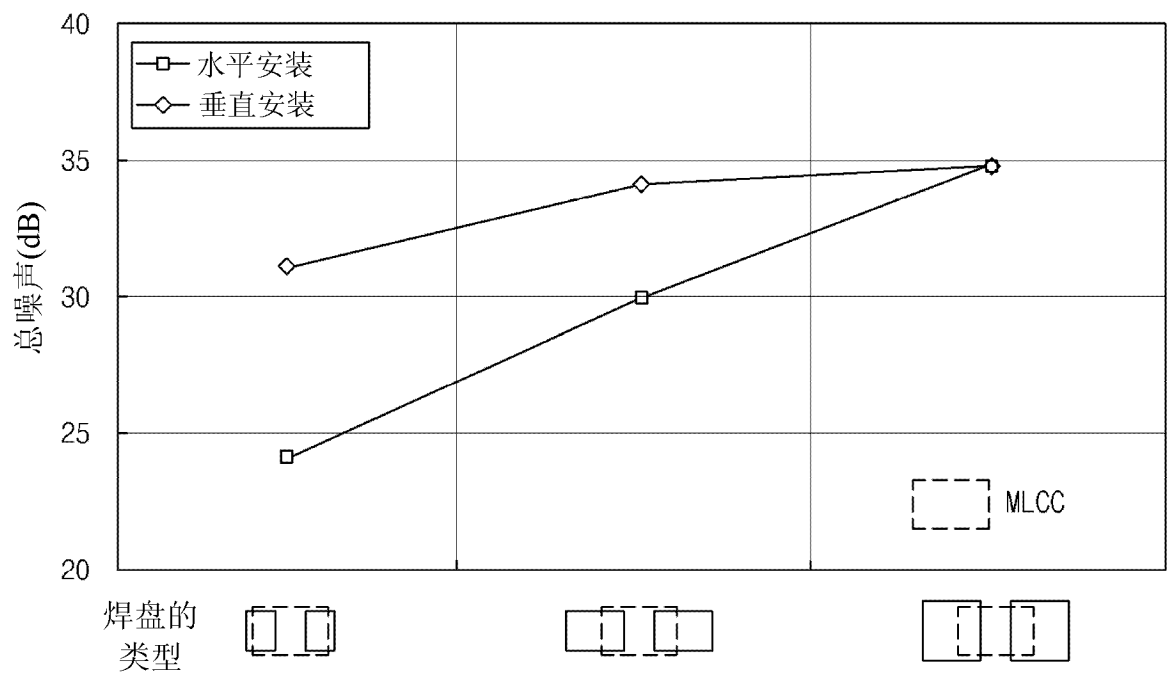


图 15