



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110911382 B

(45) 授权公告日 2021.06.25

(21) 申请号 201910300447.3

(22) 申请日 2019.04.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110911382 A

(43) 申请公布日 2020.03.24

(30) 优先权数据
62/731,141 2018.09.14 US

(73) 专利权人 群创光电股份有限公司
地址 中国台湾新竹科学工业园区苗栗县竹
南镇科学路160号

(72) 发明人 林宜宏 洪堂钦 何家齐 李宜音

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 骆希聪

(51) Int.Cl.

H01L 23/522 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107658547 A, 2018.02.02

WO 2018016398 A1, 2018.01.25

审查员 刘杰铭

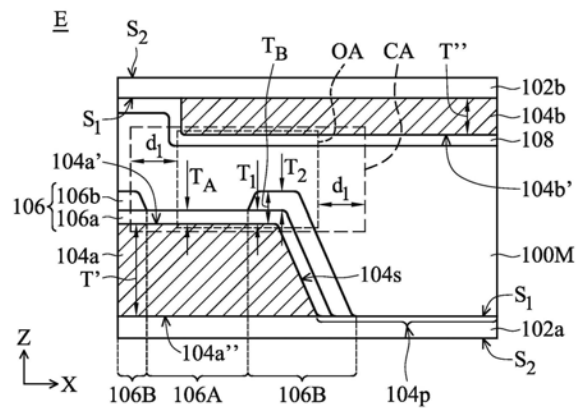
权利要求书1页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

天线装置

(57) 摘要

本发明提供一种天线装置,包括:第一基板、第一导电层、第一绝缘结构、第二基板、第二导电层以及调制材料。所述第一导电层设置于所述第一基板上,所述第一绝缘结构设置于所述第一导电层上,且所述第一绝缘结构包括第一区及第二区。所述第二基板与所述第一基板相对设置,所述第二导电层设置于所述第二基板上,且所述调制材料设置于所述第一导电层以及所述第二导电层之间。此外,所述第一区的厚度小于所述第二区的厚度,且至少部分的第一区设置于所述第一导电层与所述第二导电层的重叠区域中。



1. 一种天线装置,其特征在于,包括:
 - 一第一基板;
 - 一第一导电层,设置于所述第一基板上;
 - 一第一绝缘结构,设置于所述第一导电层上,且所述第一绝缘结构包括一第一区及一第二区;
 - 一第二基板,与所述第一基板相对设置;
 - 一第二导电层,设置于所述第二基板上;以及
 - 一调制材料,设置于所述第一导电层以及所述第二导电层之间;其中所述第一区的厚度小于所述第二区的厚度,且至少部分的第一区设置于所述第一导电层与所述第二导电层的一重叠区域中,其中所述第一绝缘结构包括一第一绝缘层以及设置于所述第一绝缘层上的一第二绝缘层,且于所述重叠区域中,所述第二绝缘层暴露出部分的所述第一绝缘层。
2. 如权利要求1所述的天线装置,其特征在于,所述重叠区域定义一电容可调区域。
3. 如权利要求1所述的天线装置,其特征在于,所述第二绝缘层的厚度大于所述第一绝缘层的厚度。
4. 如权利要求1所述的天线装置,其特征在于,所述第一区包括所述第一绝缘层,且所述第二区包括所述第一绝缘层以及所述第二绝缘层。
5. 如权利要求1所述的天线装置,其特征在于,所述第二区的厚度与所述第一区的厚度之间的差异的范围为0.1微米至3微米。
6. 如权利要求1所述的天线装置,其特征在于,所述第一绝缘层的厚度的范围为100埃至1500埃。
7. 如权利要求1所述的天线装置,其特征在于,所述第一导电层的厚度的范围为0.5微米至4微米。
8. 如权利要求1所述的天线装置,其特征在于,更包括设置于所述第二导电层上的一第二绝缘结构,且所述第二绝缘结构包括一第三区及一第四区,其中所述第三区的厚度小于所述第四区的厚度,且所述第四区与所述第二导电层重叠。
9. 如权利要求8所述的天线装置,其特征在于,所述第二绝缘结构包括一第三绝缘层以及设置于所述第三绝缘层上的一第四绝缘层,且所述第四绝缘层的厚度大于所述第三绝缘层的厚度。
10. 如权利要求1所述的天线装置,其特征在于,所述第二区环绕所述第一区。

天线装置

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种电子装置,特别是有关于具有不同厚度的绝缘层的天线装置。

背景技术

[0002] 包含显示面板在内的电子产品,如智能型手机、平板计算机、笔记本电脑、显示器和电视,已成为现代社会不可或缺的必需品。随着这种便携式电子产品的蓬勃发展,消费者对这些产品的质量,功能或价格抱有很高的期望。这类电子产品通常可同时作为电子调制装置来使用,例如,作为可调制电磁波的天线装置。

[0003] 虽然现存的天线装置可大致满足它们原先预定的用途,但其仍未在各个方面皆彻底地符合需求。发展出可有效维持电容调制稳定性及操作可靠度的天线装置仍为目前业界致力研究的课题之一。

发明内容

[0004] 根据本发明的一实施例,提供一种天线装置,包括:第一基板、第一导电层、第一绝缘结构、第二基板、第二导电层以及调制材料。所述第一导电层设置于所述第一基板上,所述第一绝缘结构设置于所述第一导电层上,且所述第一绝缘结构包括第一区及第二区。所述第二基板与所述第一基板相对设置,所述第二导电层设置于所述第二基板上,且所述调制材料设置于所述第一导电层以及所述第二导电层之间。此外,所述第一区的厚度小于所述第二区的厚度,且至少部分的第一区设置于所述第一导电层与所述第二导电层的重叠区域中。

[0005] 在本发明的一实施例中,所述重叠区域定义一电容可调区域。

[0006] 在本发明的一实施例中,所述第一绝缘结构包括一第一绝缘层以及设置于所述第一绝缘层上的一第二绝缘层,且所述第二绝缘层的厚度大于所述第一绝缘层的厚度。

[0007] 在本发明的一实施例中,所述第一区包括所述第一绝缘层,且所述第二区包括所述第一绝缘层以及所述第二绝缘层。

[0008] 在本发明的一实施例中,所述第二区的厚度与所述第一区的厚度之间的差异的范围为0.1微米至3微米。

[0009] 在本发明的一实施例中,所述第一绝缘结构包括一第一绝缘层以及设置于所述第一绝缘层上的一第二绝缘层,且所述第一绝缘层的厚度的范围为100埃至1500埃。

[0010] 在本发明的一实施例中,所述第一导电层的厚度的范围为0.5微米至4微米。

[0011] 在本发明的一实施例中,该天线装置更包括设置于所述第二导电层上的一第二绝缘结构,且所述第二绝缘结构包括一第三区及一第四区,其中所述第三区的厚度小于所述第四区的厚度,且所述第四区与所述第二导电层重叠。

[0012] 在本发明的一实施例中,所述第二绝缘结构包括一第三绝缘层以及设置于所述第三绝缘层上的一第四绝缘层,且所述第四绝缘层的厚度大于所述第三绝缘层的厚度。

[0013] 在本发明的一实施例中,所述第二区环绕所述第一区。

附图说明

[0014] 为了让本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,以下结合附图对本发明的具体实施方式作详细说明,其中:

[0015] 图1显示根据本发明一些实施例中,电子装置的上视结构示意图;

[0016] 图2A显示根据本发明一些实施例中,电子装置的局部的剖面结构示意图;

[0017] 图2B显示根据本发明一些实施例中,电子装置的局部的上视结构示意图;

[0018] 图3显示根据本发明一些实施例中,电子装置的局部的剖面结构示意图;

[0019] 图4A显示根据本发明一些实施例中,电子装置的局部的剖面结构示意图;

[0020] 图4B显示根据本发明一些实施例中,电子装置的局部的上视结构示意图;

[0021] 图5显示根据本发明一些实施例中,电子装置的局部的剖面结构示意图。

[0022] 符号说明:

[0023] 10 电子装置;

[0024] 100 电子单元;

[0025] 100M 调制材料;

[0026] 102a 第一基板;

[0027] 102b 第二基板;

[0028] 104a 第一导电层;

[0029] 104a' 顶表面;

[0030] 104a'' 底表面;

[0031] 104b 第二导电层;

[0032] 104b' 顶表面;

[0033] 104s 侧表面;

[0034] 104p 开口;

[0035] 106 第一绝缘结构;

[0036] 106a 第一绝缘层;

[0037] 106b 第二绝缘层;

[0038] 106A 第一区;

[0039] 106B 第二区;

[0040] 108 第二绝缘结构;

[0041] 108a 第三绝缘层;

[0042] 108b 第四绝缘层;

[0043] 108A 第三区;

[0044] 108B 第四区;

[0045] A-A' 线段;

[0046] d_1 第一距离;

[0047] E 区域;

[0048] CA 电容可调区域;

- [0049] S_1 第一表面；
[0050] S_2 第二表面；
[0051] OA 重叠区域；
[0052] T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 、 T_A 、 T_B 、 T_C 、 T_D 、 T' 、 T'' 厚度。

具体实施方式

[0053] 以下针对本发明实施例的电子装置及其制造方法作详细说明。应了解的是，以下的叙述提供许多不同的实施例或例子，用以实施本发明一些实施例的不同态样。以下所述特定的组件及排列方式仅为简单清楚描述本发明一些实施例。当然，该多个仅用以举例而非本发明的限定。此外，在不同实施例中可能使用类似及/或对应的标号标示类似及/或对应的组件，以清楚描述本发明。然而，该多个类似及/或对应的标号的使用仅为了简单清楚地叙述本发明一些实施例，不代表所讨论的不同实施例及/或结构之间具有任何关连性。

[0054] 应理解的是，附图的组件或装置可以发明所属技术领域具有通常知识者所熟知的各种形式存在。此外实施例中可能使用相对性用语，例如「较低」或「底部」或「较高」或「顶部」，以描述附图的一个组件对于另一组件的相对关系。可理解的是，如果将附图的装置翻转使其上下颠倒，则所叙述在「较低」侧的组件将会成为在「较高」侧的组件。本发明实施例可配合附图一并理解，本发明的附图亦被视为发明说明的一部分。应理解的是，本发明的附图并未按照比例绘制，事实上，可能任意的放大或缩小组件的尺寸以便清楚表现出本发明的特征。

[0055] 此外，附图的组件或装置可以发明所属技术领域具有通常知识者所熟知的各种形式存在。此外，应理解的是，虽然在此可使用用语「第一」、「第二」、「第三」等来叙述各种组件、组件、或部分，该多个组件、组件或部分不应被该多个用语限定。该多个用语仅是用来区别不同的组件、组件、区域、层或部分。因此，以下讨论的一第一组件、组件、区域、层或部分可在不偏离本发明的教示的情况下被称为一第二组件、组件、区域、层或部分。

[0056] 于文中，「约」、「大约」、「实质上」、「大致上」的用语通常表示在一给定值或范围的20%内，较佳是10%内，更佳是5%内，或3%之内，或2%之内，或1%之内，或0.5%之内。在此给定的数量为大约的数量，亦即在没有特定说明「约」、「大约」、「实质上」、「大致上」的情况下，仍可隐含「约」、「大约」、「实质上」、「大致上」的含义。此外，用语「在第一数值至第二数值的范围中」、「范围为第一数值至第二数值」表示所述范围包含第一数值、第二数值以及它们之间的其它数值。

[0057] 在本发明一些实施例中，关于接合、连接的用语例如「连接」、「互连」等，除非特别定义，否则可指两个结构是直接接触，或者亦可指两个结构并非直接接触，其中有其它结构设于此两个结构之间。且此关于接合、连接的用语亦可包括两个结构都可移动，或者两个结构都固定的情况。

[0058] 除非另外定义，在此使用的全部用语（包含技术及科学用语）具有与本发明所属技术领域的技术人员通常理解的相同涵义。能理解的是，该多个用语例如在通常使用的字典中定义用语，应被解读成具有与相关技术及本发明的背景或上下文一致的意思，而不应以一理想化或过度正式的方式解读，除非在本发明实施例有特别定义。

[0059] 根据本发明一些实施例，提供的电子装置（例如，天线装置）具有不同厚度的绝缘

结构。详细而言,根据一些实施例,所述绝缘结构在对应电容可调区域(capacitance adjustable area)的部分具有较小的厚度,借此可维持电容调制的稳定性或提升装置的操作可靠度(reliability)。根据一些实施例,所述绝缘结构在对应电容可调区域以外的部分具有较大的厚度,可减少导电层腐蚀或金属离子扩散等风险。

[0060] 请参照图1,图1显示根据本发明一些实施例中,电子装置10的上视结构示意图。应理解的是,为了清楚说明,图1仅绘示电子装置10的部分组件,而省略了其它组件,其它组件的详细结构将于接续的附图中进一步说明。此外,根据一些实施例,可添加额外特征于以下所述的电子装置10。

[0061] 如图1所示,电子装置10可包含第一基板102a以及设置于第一基板102a上的多个电子单元100。根据一些实施例,所述电子装置10可包含天线装置、显示设备(例如,液晶显示器(liquid-crystal display,LCD))、发光装置、检测装置或用于调制电磁波的其它装置,但不限于此。在一些实施例中,所述电子装置10为天线装置,电子单元100为用于调制电磁波(例如,微波)的天线单元。应理解的是,电子单元100的排列方式并不限于图1所示的态样,根据另一些实施例,电子单元100可以其它合适的方式排列。

[0062] 在一些实施例中,第一基板102a的材料可包含玻璃、石英、蓝宝石(sapphire)、陶瓷、聚酰亚胺(polyimide,PI)、液晶高分子(liquid-crystal polymer,LCP)材料、聚碳酸酯(polycarbonate,PC)、感光型聚酰亚胺(photo sensitive polyimide,PSPI)、聚对苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate,PET)、其它合适的基板材料、或前述的组合,但不限于此。在一些实施例中,第一基板102a可为可挠式基板、刚性基板或前述的组合。

[0063] 接着,请参照图2A,图2A显示根据本发明一些实施例中,电子装置10的局部的剖面结构示意图。具体而言,图2A显示根据本发明一些实施例中,图1所示的电子单元100的区域E的放大剖面示意图。如图2A所示,电子装置10可包含第一基板102a、第二基板102b、第一导电层104a以及第二导电层104b。

[0064] 第二基板102b可与第一基板102a相对设置。在一些实施例中,第二基板102b的材料可包含玻璃、石英、蓝宝石(sapphire)、陶瓷、聚酰亚胺(polyimide,PI)、液晶高分子(liquid-crystal polymer,LCP)材料、聚碳酸酯(polycarbonate,PC)、感光型聚酰亚胺(photo sensitive polyimide,PSPI)、聚对苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate,PET)、其它合适的基板材料、或前述的组合,但不限于此。在一些实施例中,第二基板102b可为可挠式基板、刚性基板或前述的组合。在一些实施例中,第二基板102b的材料可与第一基板102a的材料相同或不同。

[0065] 再者,第一导电层104a可设置于第一基板102a上。详细而言,第一导电层104a可设置于第一基板102a的第一表面 S_1 上,且第一基板102a的第一表面 S_1 与第二表面 S_2 位于相对两侧。此外,第二导电层104b可设置于第二基板102b上,且位于第一基板102a与第二基板102b之间。详细而言,第二导电层104b可设置于第二基板102b的第一表面 S_1 上,且第二基板102b的第一表面 S_1 邻近于第一基板102a。

[0066] 如图2A所示,在一些实施例中,第一导电层104a可具有开口104p,且开口104p可与第二导电层104b重叠。根据本发明实施例,开口104p可定义为由第一导电层104a所暴露出的区域,亦即,可实质上对应于未被第一导电层104a覆盖的第一基板102a的第一表面 S_1 的区域。此外,第二导电层104b可与第一导电层104a重叠。根据本发明一些实施例,「重叠」可

包含在第一基板102a或第二基板102b的法线方向(例如,图中所示的Z方向)上部分重叠或完全重叠。

[0067] 详细而言,在一些实施例中,第一导电层104a可经图案化而具有开口104p。在一些实施例中,第二导电层104b亦可经图案化而具有多个区域(附图中仅绘示一部分的第二导电层104b)。在一些实施例中,第二导电层104b的多个区域可连接至不同电路。

[0068] 在一些实施例中,第二导电层104b可与功能电路(未绘示)电性连接。功能电路可包含有源组件(例如,薄膜晶体管、及/或芯片)或无源组件。在一些实施例中,功能电路可与第二导电层104b同样位于第二基板102b的第一表面 S_1 上。在另一些实施例中,功能电路可位于第二基板102b的第二表面 S_2 上,功能电路可与第二导电层104b电性连接,例如,可借由贯穿第二基板102b的导孔(未绘示)、软性电路板、或其它合适的电性连接方式,但不限于此。

[0069] 在一些实施例中,第一导电层104a及第二导电层104b可分别由金属导电材料形成。在一些实施例中,第一导电层104a及第二导电层104b的材料分别可包含铜、银、锡、铝、钼、钨、金、铬、镍、铂、铜合金、银合金、锡合金、铝合金、钨合金、钨合金、金合金、铬合金、镍合金、铂合金、其它合适的导电材料或前述的组合,但不限于此。

[0070] 再者,第一导电层104a可具有厚度 T' ,第二导电层104b可具有厚度 T'' 。在一些实施例中,第一导电层104a的厚度 T' 的范围为0.5微米(μm)至4微米(μm)、1.5 μm 至3.5 μm 、或2 μm 至3 μm 。在一些实施例中,第二导电层104b的厚度 T'' 的范围为0.5 μm 至4 μm 、1.5 μm 至3.5 μm 、或2 μm 至3 μm 。此外,第一导电层104a的厚度 T_1 可与第二导电层104b的厚度 T_2 相同或不同。

[0071] 根据本发明实施例,所述第一导电层104a或第二导电层104b的「厚度」指的是其于第一基板102a或第二基板102b的法线方向(例如,图中所示的Z方向)上的最大厚度。

[0072] 在一些实施例中,可利用一或多个沉积制程、光光刻制程及蚀刻制程形成所述第一导电层104a及第二导电层104b。在一些实施例中,沉积制程可包含化学气相沉积制程、物理气相沉积制程、电镀制程、无电电镀制程、其它合适的制程或前述的组合,但不限于此。物理气相沉积制程可包含溅镀制程、蒸镀制程、脉冲激光沉积等,但不限于此。此外,在一些实施例中,上述光光刻制程可包含光阻涂布(例如,旋转涂布)、软烘烤、硬烘烤、屏蔽对齐、曝光、曝光后烘烤、光阻显影、清洗及干燥等。在一些实施例中,上述蚀刻制程包含干蚀刻制程、湿蚀刻制程或其它合适的蚀刻制程。

[0073] 再者,如图2A所示,电子装置10可包含第一绝缘结构106。第一绝缘结构106可设置于第一导电层104a上,使第一导电层104a位于第一基板102a与第一绝缘结构106之间。再者,第一绝缘结构106可与第一导电层104a的顶表面104a'及侧表面104s至少部分重叠。

[0074] 在一些实施例中,第一绝缘结构106可具有多层结构。例如,在一些实施例中,第一绝缘结构106可包含第一绝缘层106a以及设置于第一绝缘层106a的上的第二绝缘层106b,但本发明不限于此。在一些实施例中,第二绝缘层106b暴露出部分的第一绝缘层106a。在另一些实施例中,第一绝缘结构106可具有单层结构。

[0075] 在一些实施例中,电子装置10可进一步包含第二绝缘结构108,第二绝缘结构108可设置于第二导电层104b之上,使第二导电层104b位于第二基板102b与第二绝缘结构108之间。相似地,第二绝缘结构108亦可具有多层或单层结构。

[0076] 此外,如图2A所示,在一些实施例中,第一绝缘结构106可至少部分延伸形成于第

一基板102a的第一表面 S_1 上,换言之,第一绝缘结构106可与开口104p至少部分重叠。在一些实施例中,第二绝缘结构108可至少部分延伸于第二基板102b的第一表面 S_1 上。

[0077] 在一些实施例中,所述第一绝缘结构106及第二绝缘结构108可由绝缘材料形成。在一些实施例中,第一绝缘结构106及第二绝缘结构108可包含有机材料、无机材料或前述的组合,但不限于此。所述有机材料可包含聚对苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate,PET)、聚乙烯(polyethylene,PE)、聚醚砜(polyethersulfone,PES)、聚碳酸酯(polycarbonate,PC)、聚甲基丙烯酸甲酯(polymethylmethacrylate,PMMA)、聚酰亚胺(polyimide,PI)、感光型聚酰亚胺(photo sensitive polyimide,PSPI)或前述的组合,但不限于此。所述无机材料可包含氮化硅、氧化硅、氮氧化硅或前述的组合,但不限于此。

[0078] 第一绝缘结构106的材料可与第二绝缘结构108的材料相同或不同。此外,在第一绝缘结构106或第二绝缘结构108具有多层结构的实施例中,各层间的材料可相同或不同。

[0079] 在一些实施例中,可借由化学气相沉积制程、溅镀制程、涂布制程、印刷制程、其它合适的方法、或前述的组合形成第一绝缘结构106及第二绝缘结构108。再者,可借由一或多个光光刻制程及蚀刻制程图案化所述第一绝缘结构106及第二绝缘结构108。

[0080] 再者,电子装置10可包含设置于第一导电层104a以及第二导电层104b之间的调制材料100M。根据一些实施例,可使用可经由施加电场或其它方式进行调整而具有不同性质(例如,介电系数)的材料作为调制材料100M。在一些实施例中,可借由施加不同的电场于调制材料100M以调整电容,控制穿过开口104p的电磁信号的传递方向。

[0081] 在一些实施例中,调制材料100M可包含液晶分子(未绘示)或微机电系统(microelectromechanical systems, MEMS),但不限于此。举例而言,在一些实施例中,电子装置10可包含用以发射或接收电磁信号的电磁组件或以微机电系统为基础的(MEMS-based)的天线单元,但不限于此。

[0082] 详细而言,在一些实施例中,前述功能电路可施加电压至第二导电层104b,借由第一导电层104a与第二导电层104b之间产生的电场,改变第一导电层104a与第二导电层104b之间的调制材料100M的性质。再者,所述功能电路亦可施加另一电压至第一导电层104a,但不限于此。在另一些实施例中,第一导电层104a可电性浮置、接地、或连接至其它功能电路(未绘示),但不限于此。

[0083] 应理解的是,本领域技术人员可依实际需求调整第一导电层104a、第二导电层104b以及对应开口104p的数量、上视形状或排列方式,而限于附图所绘示的态样。

[0084] 此外,如图2A所示,根据一些实施例,位于第一导电层104a上的第一绝缘结构106的厚度是不同的。更详细而言,在一些实施例中,位于第一导电层104a的顶表面104a'上的第一绝缘结构106的厚度是不同的。在一些实施例中,第一绝缘结构106可包含第一区106A及第二区106B,第一区106A具有厚度 T_A ,第二区106B具有厚度 T_B 。在一些实施例中,第一区106A的厚度 T_A 小于第二区106B的厚度 T_B ,且至少部分的第一区106A设置于第一导电层104a与第二导电层104b的重叠区域OA中。在一些实施例中,第一区106A完整地设置于重叠区域OA中。

[0085] 在一些实施例中,第二区106B的厚度 T_B 与第一区106A的厚度 T_A 之间的差异的范围为 $0.1\mu\text{m}$ 至 $3\mu\text{m}$ 、 $0.5\mu\text{m}$ 至 $2.5\mu\text{m}$ 、或 $1\mu\text{m}$ 至 $2\mu\text{m}$ 。应注意的是,若厚度 T_A 与厚度 T_B 之间的差异过大(例如,大于 $3\mu\text{m}$),则较厚的绝缘结构可能会影响电子装置的单元间隙,进而影响电容调制

的能力;反之,若厚度 T_A 与厚度 T_B 之间的差异过小(例如,小于 $0.1\mu\text{m}$),则维持电容调制稳定性的能力可能不显著。

[0086] 应理解的是,根据本发明的一些实施例,所述「第一导电层104a与第二导电层104b的重叠区域0A」指的是第一导电层104a的底表面104a'与第二导电层104b的顶表面104b'于第一基板102a或第二基板102b的法线方向(例如,图中所示的Z方向)上重叠的区域。

[0087] 再者,根据本发明实施例,所述第一区106A或第二区106B的「厚度」指的是位于第一导电层104a的顶表面104a'上的第一区106A或第二区106B于第一基板102a或第二基板102b的法线方向(例如,图中所示的Z方向)上的最大厚度。此外,于后文中所述的第一绝缘层106a及第二绝缘层106b的厚度亦以与此相似的方式定义。

[0088] 此外,根据本发明实施例,可使用光学显微镜(optical microscopy,OM)、扫描式电子显微镜(Scanning Electron Microscope,SEM)、薄膜厚度轮廓测量仪(α -step)、椭圆测厚仪或其它合适的方式测量各组件的厚度。详细而言,在一些实施例中,可于移除调制材料100M之后,使用扫描式电子显微镜取得结构的剖面影像,并测量各组件于影像中的厚度。再者,上述最大厚度可为任一剖面影像中的最大厚度,换言之,可为电子装置10的局部区域中的最大厚度。

[0089] 根据一些实施例,所述重叠区域0A可实质上定义一电容可调区域CA。请同时参照图2B,图2B显示根据本发明一些实施例中,电子装置10的局部的上视结构示意图,且图2A为图2B中沿着线段A-A'的剖面结构。应理解的是,为了清楚说明重叠区域0A与电容可调区域CA之间的关系,图2B仅绘示第二导电层104b以及第一绝缘结构106,省略了其它组件。

[0090] 详细而言,第一导电层104a与第二导电层104b以及位于其之间的调制材料100M可构成电容结构,电容结构的电容可调区域CA实质上对应于所述重叠区域0A并与其重叠。然而,电磁信号实际上受到电容影响的区域会比重叠区域0A大。根据一些实施例,电容可调区域CA定义为从重叠区域0A的边缘向外延伸约第一距离 d_1 的区域。在一些实施例中,第一距离 d_1 可为约1mm。

[0091] 承前述,在一些实施例中,第一绝缘结构106可包含第一绝缘层106a以及第二绝缘层106b。在一些实施例中,所述第一区106A包含第一绝缘层106a,所述第二区106B包含第一绝缘层106a与第二绝缘层106b。如图2A及图2B所示,在一些实施例中,第二区106B环绕第一区106A,且第二区106B与开口104p相邻。再者,在一些实施例中,第一区106A与第二导电层104b至少部分地重叠。

[0092] 具体而言,第一绝缘层106a可具有厚度 T_1 ,第二绝缘层106b可具有厚度 T_2 。在一些实施例中,第二绝缘层106b的厚度 T_2 大于第一绝缘层106a的厚度 T_1 。在一些实施例中,第一绝缘层106a的厚度 T_1 的范围为100 埃(\AA)至1500 埃(\AA)、300 \AA 至1300 \AA 、或500 \AA 至1000 \AA ,例如,600 \AA 、700 \AA 、800 \AA 或900 \AA 。在一些实施例中,第二绝缘层106b的厚度 T_2 的范围为500 \AA 至3000 \AA 、1000 \AA 至2500 \AA 、或1500 \AA 至2000 \AA ,例如,1600 \AA 、1700 \AA 、1800 \AA 或1900 \AA 。

[0093] 承前述,第一区106A具有较小的厚度,且第一导电层104a与第二导电层104b的重叠区域0A至少部分地与第一区106A重叠,使得电容可调区域CA至少部分地与第一区106A重叠。借由此种配置,可减少电磁信号的介电损耗,或可维持电容调制的稳定性。

[0094] 另一方面,第二区106B具有较大的厚度,在制作过程中较不易产生孔隙(pinhole),可减少第一导电层104a腐蚀或减少第一导电层104a中的金属离子扩散至调制材料100M。此外,由于厚度较大的第二区106B大部分位于电容可调区域CA之外,因此,对于电磁信号的介电损耗影响不大。

[0095] 此外,根据一些实施例,第一绝缘结构106与调制材料100M之间以及第二绝缘结构108与调制材料100M之间可进一步包含配向层(未绘示),以控制调制材料100M中的液晶分子的排列方向。在一些实施例中,配向层的材料可包含有机材料、无机材料或前述的组合。举例而言,所述有机材料可包含聚酰亚胺(polyimide,PI)、光反应型高分子材料或前述的组合,但不限于此。所述无机材料例如可包含二氧化硅(SiO_2),但不限于此。

[0096] 根据一些实施例,第一基板102a与第一导电层104a之间以及第二基板102b与第二导电层104b之间可进一步包含缓冲层(未绘示),可使第一基板102a与第一导电层104a及/或第二基板102b与第二导电层104b的膨胀系数匹配。在一些实施例中,缓冲层的材料可包含有机绝缘材料、无机绝缘材料、金属材料或前述的组合,但不限于此。

[0097] 所述有机绝缘材料可包含丙烯酸或甲基丙烯酸有机化合物、异戊二烯(isoprene)化合物、酚醛树脂(phenol-formaldehyde resin)、苯并环丁烯(benzocyclobutene,BCB)、全氟环丁烷(perfluorocyclobutane,PECB)、聚酰亚胺、聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、或前述的组合,但不限于此。所述无机材料可含氮化硅、氧化硅、氮氧化硅或前述的组合,但不限于此。所述金属材料可包含钛、钼、钨、镍、铝、金、铬、铂、银、铜、钛合金、钼合金、钨合金、镍合金、铝合金、金合金、铬合金、铂合金、银合金、铜合金、其它合适的材料、或前述的组合,但不限于此。

[0098] 此外,根据一些实施例,电子装置10可进一步包含设置于第一基板102a及第二基板102b之间的间隔组件(未绘示),间隔组件可设置于调制材料100M中,以强化电子装置10的结构强度。在一些实施例中,间隔组件可具有环状结构。在一些实施例中,间隔组件可具有柱状结构且平行排列。

[0099] 再者,间隔组件可包含绝缘材料或导电材料、或前述的组合。在一些实施例中,所述导电材料可包含铜、银、金、铜合金、银合金、金合金、或前述的组合,但不限于此。在另一些实施例中,所述绝缘材料可包含聚对苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate, PET)、聚乙烯(polyethylene,PE)、聚醚砜(polyethersulfone,PES)、聚碳酸酯(polycarbonate,PC)、聚甲基丙烯酸甲酯(polymethylmethacrylate,PMMA)、玻璃或前述的组合,但不限于此。

[0100] 接着,请参照图3,图3显示根据本发明另一些实施例中,电子装置10的局部的剖面结构示意图。具体而言,图3显示根据本发明另一些实施例中,图1所示的电子单元100的区域E的放大剖面示意图。应理解的是,后文中与前文相同或相似的组件或组件将以相同或相似的标号表示,其材料、制造方法与功能皆与前文所述相同或相似,故此部分于后文中将不再赘述。

[0101] 图3所示的实施例与图2A所示的实施例相似,其差异在于,图3所示的电子装置10的第二绝缘结构108在部分区域亦具有较大的厚度。如图3所示,第二绝缘结构108设置于第二导电层104b的上,且位于第二导电层104b与调制材料100M之间。于此实施例中,第二绝缘结构108可包含第三绝缘层108a以及设置于第三绝缘层108a的上的第四绝缘层108b。第三

绝缘层108a的材料可与第四绝缘层108b的材料相同或不同。

[0102] 如图3所示,位于第二导电层104b上的第二绝缘结构108的厚度是不同的。更详细而言,位于第二导电层104b的顶表面104b'上的第二绝缘结构108的厚度是不同的。于此实施例中,第二绝缘结构108可包含第三区108A及第四区108B,第三区108A具有厚度 T_c ,第四区108B具有厚度 T_d 。在一些实施例中,第三区108A的厚度 T_c 小于第四区108B的厚度 T_d ,且第四区108B与第二导电层104b重叠。

[0103] 此外,在一些实施例中,至少部分的第三区108A设置于第一导电层104a与第二导电层104b的重叠区域OA中,而厚度较大的第四区108B大部分位于重叠区域OA或电容可调区域CA之外。在一些实施例中,第三区108A的厚度 T_c 与第四区108B的厚度 T_d 之间的差异的范围为 $0.1\mu\text{m}$ 至 $3\mu\text{m}$ 、 $0.5\mu\text{m}$ 至 $2.5\mu\text{m}$ 、或 $1\mu\text{m}$ 至 $2\mu\text{m}$ 。在一些实施例中,第三区108A的厚度 T_c 的范围为 $0.1\mu\text{m}$ 至 $3\mu\text{m}$ 、 $0.5\mu\text{m}$ 至 $2.5\mu\text{m}$ 、或 $1\mu\text{m}$ 至 $3\mu\text{m}$ 。在一些实施例中,第四区108B的厚度 T_d 的范围为 $0.1\mu\text{m}$ 至 $3.5\mu\text{m}$ 、 $0.5\mu\text{m}$ 至 $2.5\mu\text{m}$ 、 $1\mu\text{m}$ 至 $3\mu\text{m}$ 、或 $1.5\mu\text{m}$ 至 $3.5\mu\text{m}$ 。

[0104] 再者,根据本发明实施例,所述第三区108A或第四区108B的「厚度」指的是位于第二导电层104b的顶表面104b'上的第三区108A或第四区108B于第一基板102a或第二基板102b的法线方向(例如,图中所示的Z方向)上的最大厚度。此外,于后文中所述的第三绝缘层108a及第四绝缘层108b的厚度亦以与此相似的方式定义。

[0105] 承前述,在一些实施例中,第二绝缘结构108可包含第三绝缘层108a以及第四绝缘层108b。在一些实施例中,所述第三区108A包含第三绝缘层108a,所述第四区108B包含第三绝缘层108a以及第四绝缘层108b。在一些实施例中,第三区108A与第一导电层104a重叠。在一些实施例中,第四区108B的第四绝缘层108b与第二区106B的第二绝缘层106b部分地重叠。

[0106] 此外,第三绝缘层108a可具有厚度 T_3 ,第四绝缘层108b可具有厚度 T_4 。在一些实施例中,第四绝缘层108b的厚度 T_4 大于第三绝缘层108a的厚度 T_3 。在一些实施例中,第三绝缘层108a的厚度 T_3 的范围为 100\AA 至 1500\AA 、 300\AA 至 1300\AA 、或 500\AA 至 1000\AA ,例如, 600\AA 、 700\AA 、 800\AA 或 900\AA 。在一些实施例中,第四绝缘层108b的厚度 T_4 的范围为 500\AA 至 3000\AA 、 1000\AA 至 2500\AA 、或 1500\AA 至 2000\AA ,例如, 1600\AA 、 1700\AA 、 1800\AA 或 1900\AA 。

[0107] 接着,请参照图4A及图4B,图4A分别显示根据本发明另一些实施例中,电子装置10的局部的剖面结构示意图以及局部的上视结构示意图,且图4A为图4B中沿着线段A-A'的剖面结构。应理解的是,图4B仅绘示第二导电层104b以及第一绝缘结构106,省略了其它组件。

[0108] 图4A所示的实施例与图2A所示的实施例相似,其差异在于,图4A所示的电子装置10的第二绝缘层106b并未延伸至开口104p中。具体而言,于此实施例中,第二绝缘层106b可至少部分设置于邻近开口104p的第一导电层104a的侧表面104s上。此外,如第4A及4B图所示,在一些实施例中,第二绝缘层106b至少部分未与第二导电层104b重叠。

[0109] 于此实施例中,第一绝缘结构106的第一区106A进一步延伸至邻近开口104p处,第一区106A与开口104p相邻。此外,至少部分的第一区106A设置于第一导电层104a与第二导电层104b的重叠区域OA及电容可调区域CA中。在一些实施例中,第一区106A完整地设置于重叠区域OA中。

[0110] 承前述,第一区106A具有较小的厚度,且第一导电层104a与第二导电层104b的重叠区域0A及电容可调区域CA至少部分地与第一区106A重叠,借此可维持电容调制的稳定性。另一方面,第二区106B具有较大的厚度,在制作过程中较不易产生孔隙,可减少第一导电层104a腐蚀或减少第一导电层104a中的金属离子扩散至调制材料100M。

[0111] 接着,请参照图5,图5显示根据本发明另一些实施例中,电子装置10的局部的剖面结构示意图。图5所示的实施例与图4A所示的实施例相似,其差异在于,图5所示的电子装置10的第二绝缘结构108在部分区域亦具有较大的厚度,亦即,第二绝缘结构108的厚度是不同的。如图5所示,第二绝缘结构108设置于第二导电层104b与调制材料100M之间。于此实施例中,第二绝缘结构108可包含第三绝缘层108a以及设置于第三绝缘层108a的上的第四绝缘层108b。图5所示实施例的第二绝缘结构108与图3相似,于此便不再重复。

[0112] 综上所述,在本发明实施例提供的天线装置中,在对应电容可调区域的部分具有厚度较小的绝缘结构,借此可维持电容调制的稳定性或提升天线装置的操作可靠度。此外,根据一些实施例,所述绝缘结构在对应电容可调区域以外的部分具有较大的厚度,借此可减少导电层腐蚀或金属离子扩散等风险。

[0113] 虽然本发明的实施例及其优点已发明如上,但应该了解的是,任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作更动、替代与润饰。此外,本发明的保护范围并未局限于说明书内所述特定实施例中的制程、机器、制造、物质组成、装置、方法及步骤,任何本领域技术人员可从本发明揭示内容中理解现行或未来所发展出的制程、机器、制造、物质组成、装置、方法及步骤,只要可以在此处所述实施例中实施大抵相同功能或获得大抵相同结果皆可根据本发明使用。因此,本发明的保护范围包括上述制程、机器、制造、物质组成、装置、方法及步骤。另外,每一权利要求构成个别的实施例,且本发明的保护范围也包括各个权利要求及实施例的组合。本发明的保护范围当以权利要求书所界定者为准。

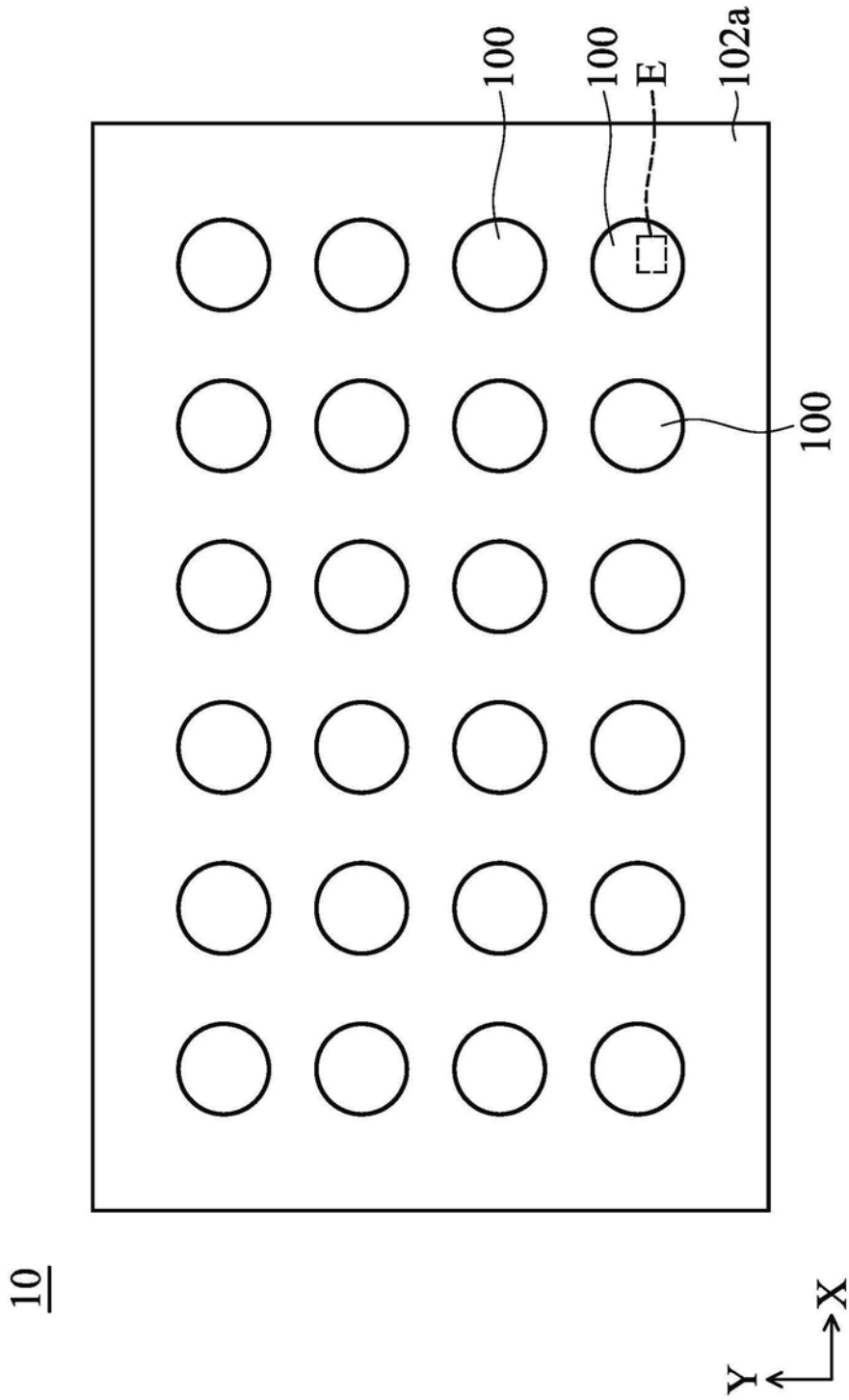


图1

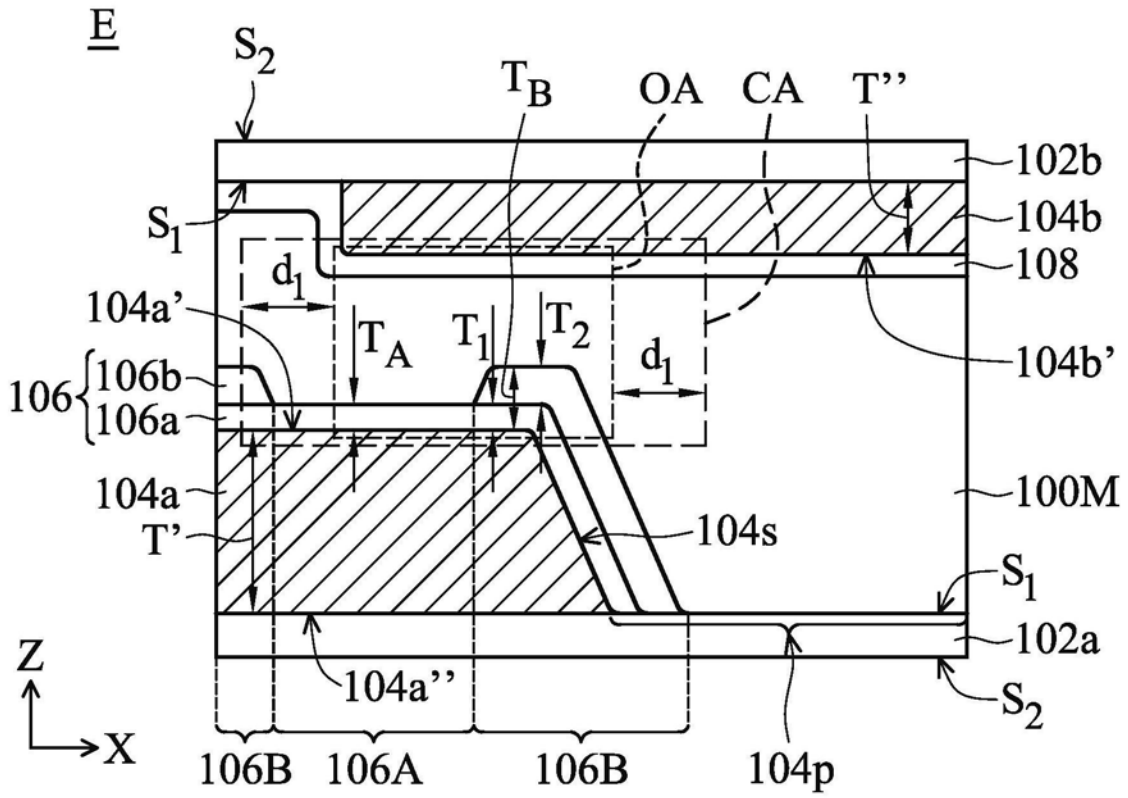


图2A

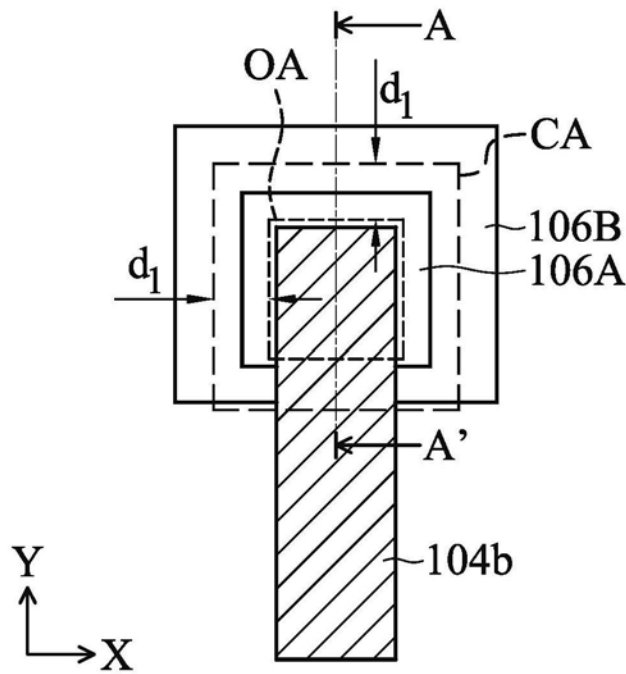


图2B

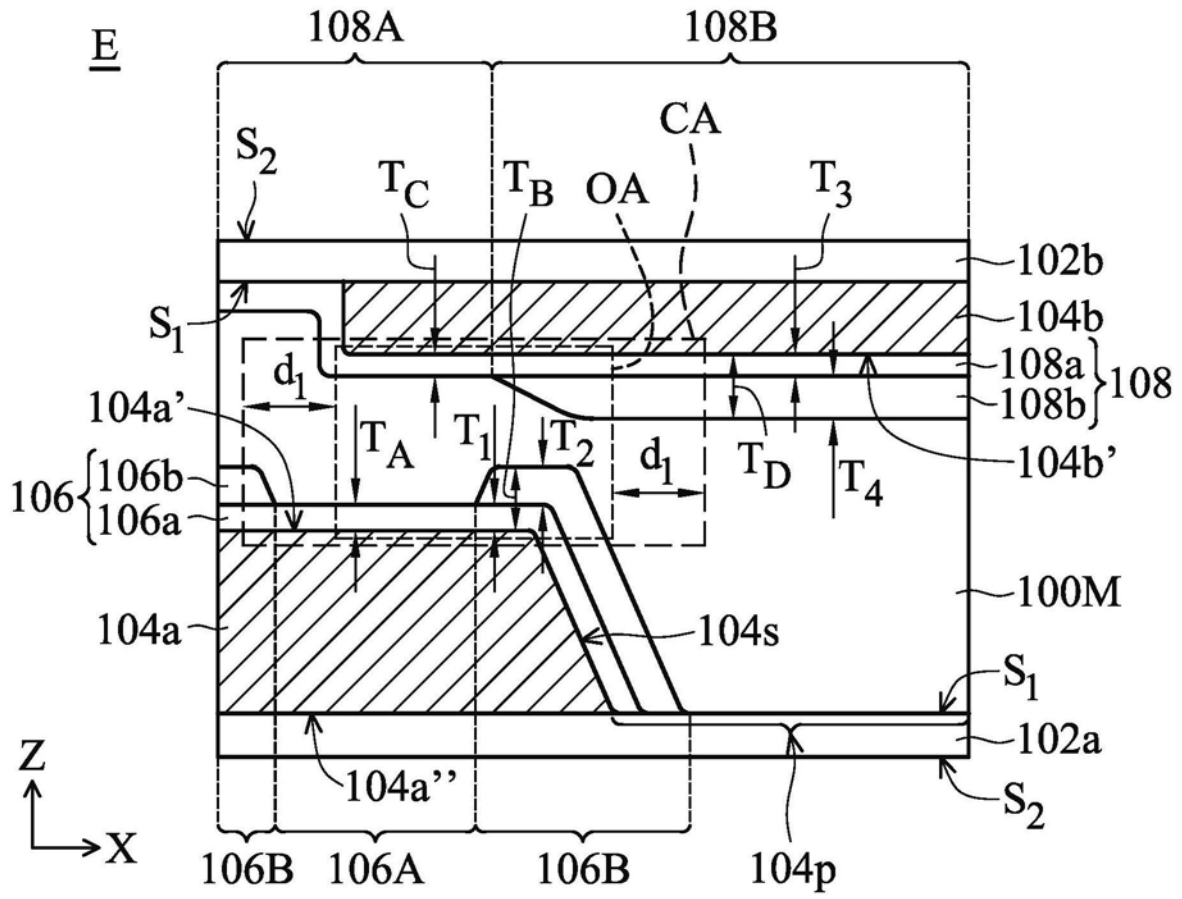


图3

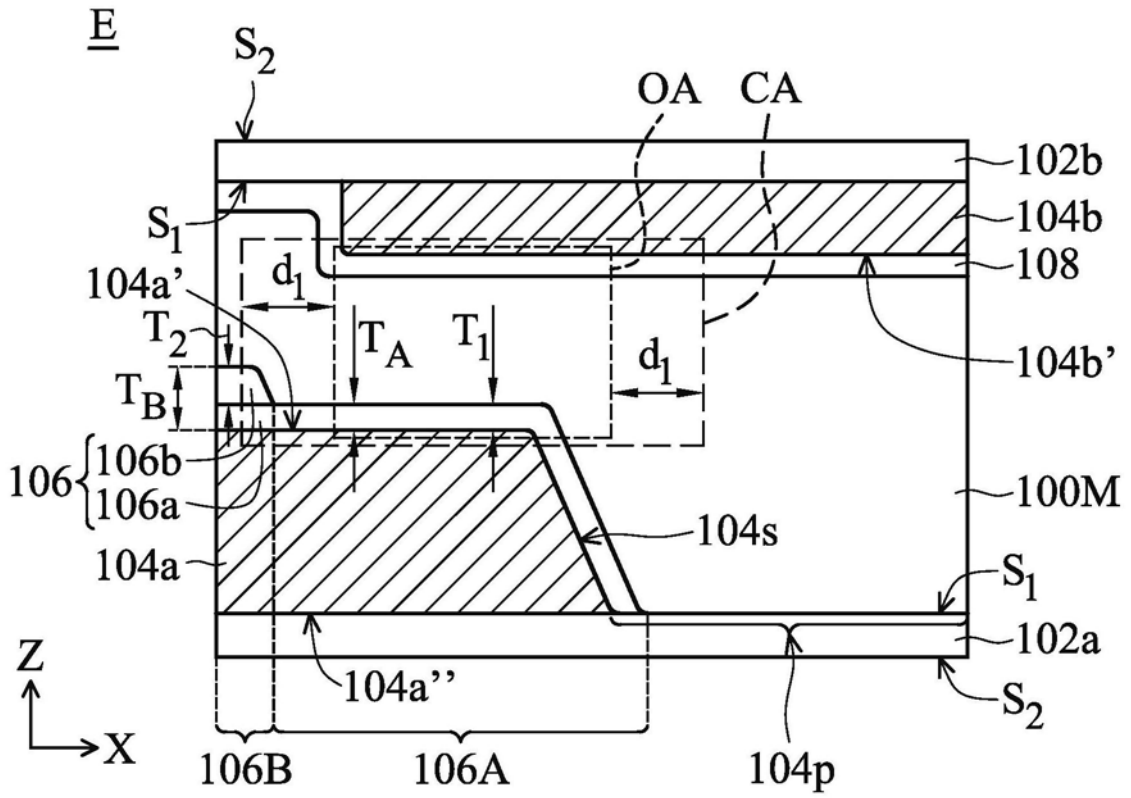


图4A

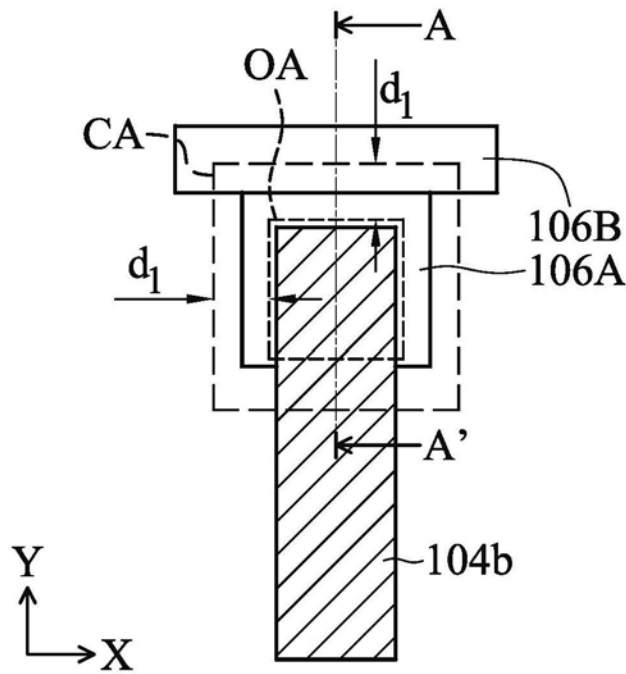


图4B

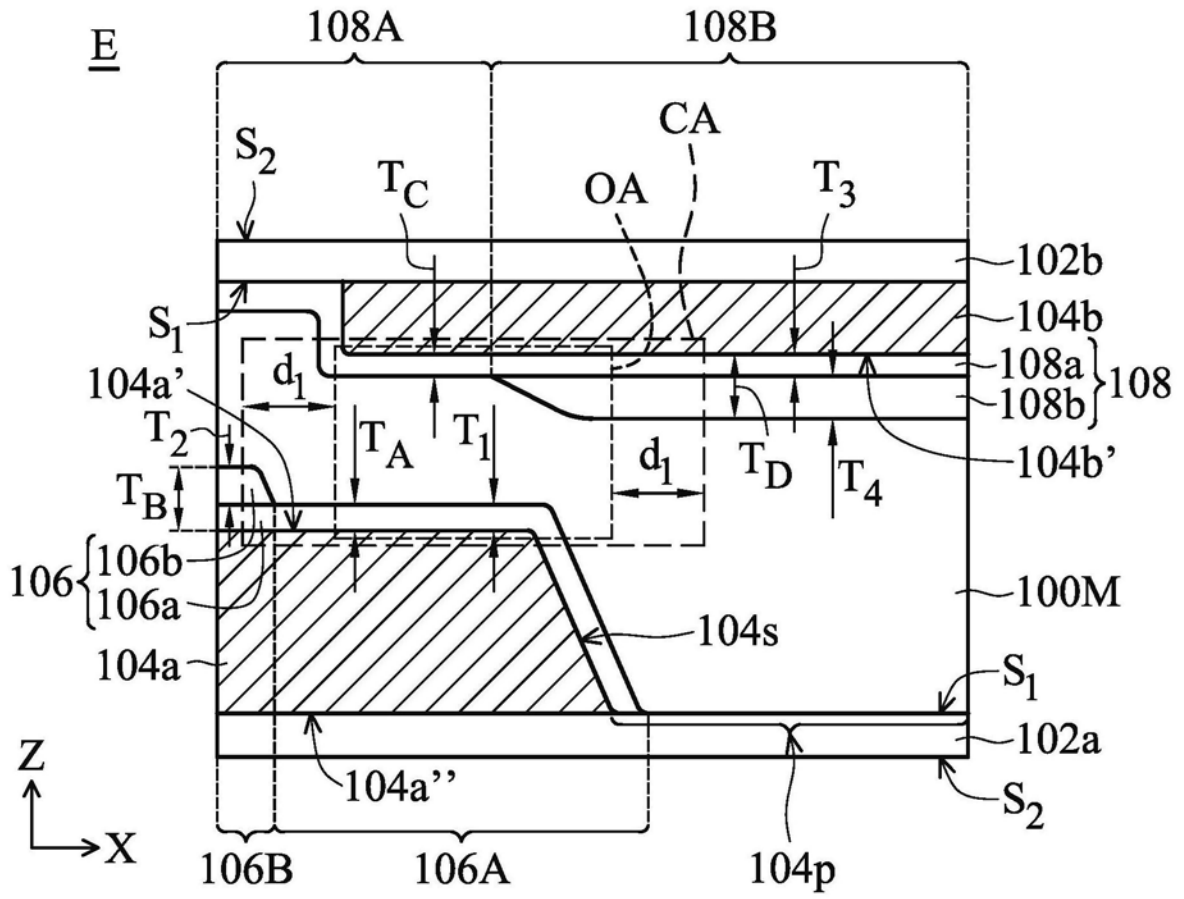


图5