(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117121191 A
(43)申请公布日 2023.11.24

(21)申请号 202280028084.2
(22)申请日 2022.04.04
(30)优先权数据
2021-070259 2021.04.19 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.10.12
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/017044 2022.04.04
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/224811 JA 2022.10.27
(71)申请人 罗姆股份有限公司
地址 日本京都府
(72)发明人 齐藤光俊
(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
专利代理师 曾贤伟 李平
(51)Int.Cl.
H01L 23/48(2006.01)

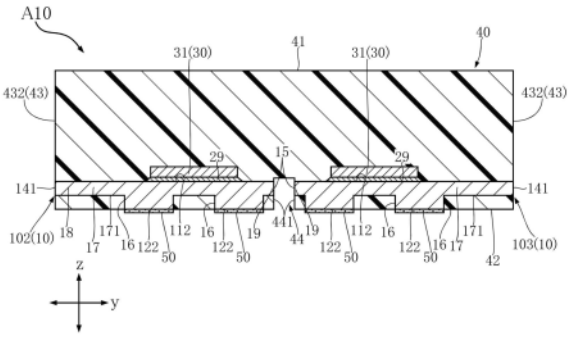
权利要求书2页 说明书17页 附图43页

(54)发明名称

半导体装置、以及半导体装置的制造方法

(57)摘要

半导体装置具备第一引线、第二引线、第三引线、半导体元件、封固树脂以及包覆层。上述封固树脂具有底面以及外侧面。在上述封固树脂的上述底面形成具有内侧面的凹部。上述第二引线具有从上述底面露出的背面和从上述外侧面露出的侧面。上述包覆层含有金属元素，覆盖上述背面以及上述侧面。上述凹部位于上述第一引线与第二引线之间。上述第二引线、上述第一引线以及上述第三引线的至少任一个具有从上述凹部的上述内侧面露出的内方端面。



CN 117121191 A

1.一种半导体装置,其特征在于,具备:

第一引线;

第二引线,其在与上述第一引线的厚度方向正交的方向上位于上述第一引线的旁边;

第三引线,其在与上述厚度方向正交的方向上位于上述第二引线的旁边;

第一半导体元件,其搭载于上述第一引线,而且与上述第二引线导通;

封固树脂,其覆盖上述第一引线、上述第二引线及上述第三引线各自的一部分和上述第一半导体元件;以及

包覆层,其含有金属元素,

上述封固树脂具有朝向上述厚度方向的底面、以及与上述底面连接而且在与上述厚度方向正交的方向上朝向上述封固树脂的外方的外侧面,

在上述封固树脂形成有从上述底面凹陷的凹部,

上述凹部具有与上述底面连接而且在与上述厚度方向正交的方向上朝向上述封固树脂的内方的内侧面,

上述第二引线具有从上述底面露出的背面、以及与上述背面连接而且从上述外侧面露出的侧面,

上述包覆层覆盖上述背面以及上述侧面,

上述凹部位于上述第一引线与上述第二引线之间,

上述第一引线以及上述第三引线的至少任一个和上述第二引线具有从上述内侧面露出的内方端面。

2.根据权利要求1所述的半导体装置,其特征在于,

上述凹部是在与上述厚度方向正交的方向上延伸的槽,

上述内侧面包含在与上述厚度方向以及上述凹部延伸的方向正交的方向上相互分离地配置的一对区域,

上述内方端面从上述一对区域露出。

3.根据权利要求2所述的半导体装置,其特征在于,

上述底面由上述凹部分断成多个区域。

4.根据权利要求3所述的半导体装置,其特征在于,

上述凹部包含第一槽以及第二槽,

上述第二槽与上述第一槽交叉。

5.根据权利要求1至4任一项中所述的半导体装置,其特征在于,

上述第二引线的上述内方端面从上述侧面分离地配置。

6.根据权利要求5所述的半导体装置,其特征在于,

上述第二引线的上述内方端面的面积比上述侧面的面积小。

7.根据权利要求6所述的半导体装置,其特征在于,

上述第二引线的上述内方端面从上述背面分离地配置。

8.根据权利要求6或7所述的半导体装置,其特征在于,

上述第二引线具有在上述厚度方向上朝向与上述背面相反的一侧的主面,

上述内方端面与上述主面连接。

9.根据权利要求8所述的半导体装置,其特征在于,

上述凹部具有在上述厚度方向上朝向与上述底面相同的一侧而且与上述内侧面连接的中间面，

在上述厚度方向上，上述中间面位于比上述主面更远离上述底面的位置。

10.根据权利要求1至9任一项中所述的半导体装置，其特征在于，

上述第一引线具有从上述外侧面露出的第一外方端面，

上述第一外方端面所朝向的方向与上述侧面所朝向的方向不同。

11.根据权利要求10所述的半导体装置，其特征在于，

上述第一引线具有从上述底面露出的安装面，

上述第一外方端面从上述安装面分离地配置。

12.根据权利要求11所述的半导体装置，其特征在于，

上述安装面的面积比上述背面的面积大。

13.根据权利要求11或12所述的半导体装置，其特征在于，

上述第一引线具有与上述安装面连接而且从上述外侧面露出的第二外方端面，

上述包覆层覆盖上述安装面以及上述第二外方端面。

14.根据权利要求13所述的半导体装置，其特征在于，

上述第二外方端面所朝向的方向与上述侧面所朝向的方向相同，

上述第二外方端面朝向与上述侧面相反的一侧。

15.根据权利要求14所述的半导体装置，其特征在于，

上述第二外方端面的面积比上述第一外方端面的面积大。

16.根据权利要求1至15任一项中所述的半导体装置，其特征在于，

还具备：

第四引线，其在与上述厚度方向正交的方向上位于上述第一引线的旁边；以及

第二半导体元件，其搭载于上述第四引线，而且与上述第三引线导通，

上述封固树脂覆盖上述第四引线的一部分和上述第二半导体元件，

上述凹部也位于上述第一引线与上述第四引线之间，

上述第一引线以及上述第四引线具有上述内方端面。

17.一种半导体装置的制造方法，其特征在于，具备：

在分别具有背面和与上述背面连接的侧面的多个引线的任一个搭载半导体元件的工序；以及

形成覆盖上述多个引线各自的一部分和上述半导体元件的封固树脂的工序，

在形成上述封固树脂的工序中，使上述多个引线的至少任一个的上述背面以及上述侧面从上述封固树脂露出，

上述多个引线中的至少任意两个引线由包含与上述多个引线相同的组成的连结带相互连接，

还具备：

在形成上述封固树脂的工序之后，通过电解镀敷形成覆盖从上述封固树脂露出的上述背面及上述侧面而且含有金属元素的包覆层的工序；以及

在形成上述包覆层的工序之后，通过从上述背面露出的一侧除去上述封固树脂的一部分，来切断上述连结带的工序。

半导体装置、以及半导体装置的制造方法

技术领域

[0001] 本公开涉及半导体装置以及其制造方法。

背景技术

[0002] 在专利文献1中公开了半导体装置的一例。该半导体装置具备与半导体元件导通的柱状导电体。柱状导电体具有从封固树脂露出的背面侧露出面以及侧面侧露出面。并且该半导体装置具备覆盖背面侧露出面以及侧面侧露出面的外部电极。该半导体装置通过采用本结构,从而在将该半导体装置安装于配线基板时,焊锡到达覆盖侧面侧露出面的外部电极的部位。因此,能够通过目视而容易地确认该半导体装置相对于配线基板的接合状态。

[0003] 当形成专利文献1所公开的半导体装置的外部电极时,需要使柱状导电体的侧面侧露出面从封固树脂露出的工序。因此,有该半导体装置的制造效率降低之类的课题。并且,外部电极通过非电解镀敷而形成,因此成为外部电极的金属层的析出需要比较长的时间。这成为进一步导致该半导体装置的制造效率降低的主要原因。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2020—27850号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 本公开鉴于上述事情,一个课题是提供一种半导体装置及其制造方法,能够更有效地形成覆盖从封固树脂露出的引线的背面以及侧面的包覆层。

[0009] 用于解决课题的方案

[0010] 通过本公开的第一方案提供的半导体装置具备:第一引线;第二引线,其在与上述第一引线的厚度方向正交的方向上位于上述第一引线的旁边;第三引线,其在与上述厚度方向正交的方向上位于上述第二引线的旁边;第一半导体元件,其搭载于上述第一引线,而且与上述第二引线导通;封固树脂,其覆盖上述第一引线、上述第二引线及上述第三引线各自的一部分、以及上述第一半导体元件;以及包覆层,其含有金属元素。上述封固树脂具有朝向上述厚度方向的底面、以及与上述底面连接而且在与上述厚度方向正交的方向上朝向上述封固树脂的外方的外侧面。在上述封固树脂形成有从上述底面凹陷的凹部,上述凹部具有与上述底面连接、而且在与上述厚度方向正交的方向上朝向上述封固树脂的内方的内侧面。上述第二引线具有从上述底面露出的背面、以及与上述背面连接而且从上述外侧面露出的侧面。上述包覆层覆盖上述背面以及上述侧面。上述凹部位于上述第一引线与上述第二引线之间。上述第二引线和上述第一引线以及上述第三引线的至少任一个具有从上述内侧面露出的内方端面。

[0011] 通过本公开的第二方案提供的半导体装置的制造方法具备:在分别具有背面和与上述背面连接的侧面的多个引线的任一个搭载半导体元件的工序;以及形成覆盖上述多个

引线各自的一部分和上述半导体元件的封固树脂的工序。在形成上述封固树脂的工序中，使上述多个引线的至少任一个的上述背面以及上述侧面从上述封固树脂露出。上述多个引线中的至少任意两个引线由包含与上述多个引线相同的组成的连结带相互连接。另外，该制造方法具备：在形成上述封固树脂的工序之后，通过电解镀敷形成覆盖从上述封固树脂露出的上述背面及上述侧面、而且含有金属元素的包覆层的工序；以及在形成上述包覆层的工序之后，通过从上述背面露出的一侧除去上述封固树脂的一部分，来切断上述连结带的工序。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本公开的上述结构，能够更有效地形成覆盖从封固树脂露出的引线的背面以及侧面的包覆层。

[0014] 本公开的其他的特征以及优点通过基于附图在以下进行的详细的说明而更加清楚。

附图说明

[0015] 图1是本公开的第一实施方式的半导体装置的立体图。

[0016] 图2是图1所示的半导体装置的俯视图，透过了封固树脂。

[0017] 图3是图1所示的半导体装置的仰视图。

[0018] 图4是图1所示的半导体装置的右侧视图。

[0019] 图5是图1所示的半导体装置的左侧视图。

[0020] 图6是图1所示的半导体装置的后视图。

[0021] 图7是沿图2的VII—VII线的剖视图。

[0022] 图8是沿图2的VIII—VIII线的剖视图。

[0023] 图9是沿图2的IX—IX线的剖视图。

[0024] 图10是图7的局部放大图。

[0025] 图11是图9的局部放大图。

[0026] 图12是说明图1所示的半导体装置的制造工序的俯视图。

[0027] 图13是说明图1所示的半导体装置的制造工序的俯视图。

[0028] 图14是说明图1所示的半导体装置的制造工序的剖视图。

[0029] 图15是说明图1所示的半导体装置的制造工序的俯视图。

[0030] 图16是说明图1所示的半导体装置的制造工序的剖视图。

[0031] 图17是说明图1所示的半导体装置的制造工序的仰视图。

[0032] 图18是说明图1所示的半导体装置的制造工序的局部放大剖视图。

[0033] 图19是说明图1所示的半导体装置的制造工序的局部放大剖视图。

[0034] 图20是说明图1所示的半导体装置的制造工序的俯视图。

[0035] 图21是图1所示的半导体装置的第一变形例的局部放大剖视图。

[0036] 图22是图1所示的半导体装置的第二变形例的局部放大剖视图。

[0037] 图23是图1所示的半导体装置的第三变形例的局部放大剖视图。

[0038] 图24是说明图23所示的半导体装置的制造工序的局部放大剖视图。

[0039] 图25是本公开的第二实施方式的半导体装置的俯视图，透过了封固树脂。

[0040] 图26是图25所示的半导体装置的仰视图。

[0041] 图27是图25所示的半导体装置的右侧视图。

[0042] 图28是图25所示的半导体装置的后视图。

[0043] 图29是沿图25的XXIX—XXIX线的剖视图。

[0044] 图30是图29的局部放大图。

[0045] 图31是说明图25所示的半导体装置的制造工序的俯视图。

[0046] 图32是说明图25所示的半导体装置的制造工序的俯视图。

[0047] 图33是说明图25所示的半导体装置的制造工序的剖视图。

[0048] 图34是说明图25所示的半导体装置的制造工序的仰视图。

[0049] 图35是说明图25所示的半导体装置的制造工序的剖视图。

[0050] 图36是说明图25所示的半导体装置的制造工序的仰视图。

[0051] 图37是说明图25所示的半导体装置的制造工序的剖视图。

[0052] 图38是本公开的第三实施方式的半导体装置的俯视图,透过了封固树脂。

[0053] 图39是图38所示的半导体装置的仰视图。

[0054] 图40是沿图38的XL—XL线的剖视图。

[0055] 图41是沿图38的XLI—XLI线的剖视图。

[0056] 图42是沿图38的XLII—XLII线的剖视图。

[0057] 图43是图40的局部放大图。

[0058] 图44是本公开的第四实施方式的半导体装置的俯视图,透过了封固树脂。

[0059] 图45是图44所示的半导体装置的仰视图。

[0060] 图46是本公开的第五实施方式的半导体装置的仰视图。

[0061] 图47是图46所示的半导体装置的剖视图。

[0062] 图48是图46所示的半导体装置的剖视图。

[0063] 图49是图48的局部放大图。

具体实施方式

[0064] 基于附图对用于实施本公开的方式进行说明。

[0065] 基于图1～图11对本公开的第一实施方式的半导体装置A10进行说明。半导体装置A10安装于配线基板表面。半导体装置A10具备多个引线10、多个半导体元件20、多个导通部件30、封固树脂40以及包覆层50。在此,为了便于理解,图2透过了封固树脂40,用想象线(双点划线)示出。

[0066] 在半导体装置A10的说明中,为了方便,将多个引线10(甚至任意的一个引线10)的厚度方向称为“厚度方向z”。将与厚度方向z正交的一个方向称为“第一方向x”。将与厚度方向z以及第一方向x正交的方向称为“第二方向y”。半导体装置A10在厚度方向z上观察时为矩形形状。

[0067] 如图2所示,多个引线10搭载多个半导体元件20,并且构成供半导体装置A10安装的配线基板与多个半导体元件20的导电路径的一部分。多个引线10均由共同的引线框构成。因此,多个引线10的组成均相同。多个引线10的组成包含铜(Cu)(即、各引线10含有铜)。多个引线10包含第一引线101、第二引线102、第三引线103以及第四引线104。

[0068] 如图2所示,第二引线102在第一方向x上位于第一引线101的旁边。第三引线103在第二方向y上位于第二引线102的旁边。第四引线104在第一方向x上位于第三引线103的旁边,而且在第二方向y上位于第一引线101的旁边。

[0069] 如图2、图3、图7以及图9所示,第二引线102以及第三引线103具有主面112、两个背面122、两个侧面13、第一外方端面141、内方端面15、内周面16、檐部17、外方凸部18以及内方凸部19。

[0070] 如图7以及图9所示,主面112朝向厚度方向z。主面112被封固树脂40覆盖。两个背面122在厚度方向z上朝向与主面112相反的一侧。两个主面112在第二方向y上相互分离地配置。两个背面122从封固树脂40露出。如图3以及图7所示,两个侧面13与两个背面122单独地连接,而且朝向第一方向x。两个侧面13从封固树脂40露出。

[0071] 如图2、图3、图6以及图9所示,第一外方端面141在第二方向y上朝向封固树脂40的外方。第一外方端面141从封固树脂40露出。第一外方端面141的面积比两个侧面13各自的面积小。第一外方端面141与主面112连接,而且从两个背面122分离地配置。

[0072] 如图2、图3以及图11所示,内方端面15在第二方向y上朝向封固树脂40的内方。内方端面15从封固树脂40露出。内方端面15的面积比两个侧面13各自的面积小。内方端面15与主面112连接,而且从两个背面122、以及两个侧面13分离地配置。

[0073] 如图2、图3、图7以及图9所示,内周面16与两个背面122连接,而且朝向与厚度方向z正交的方向。内周面16被封固树脂40覆盖。

[0074] 如图2、图3、图7以及图9所示,檐部17从内周面16向与厚度方向z正交的方向突出。檐部17包含主面112。檐部17具有在厚度方向z上朝向与主面112相反的一侧的伸出面171。伸出面171与内周面16连接,而且在厚度方向z上位于主面112与两个背面122之间。檐部17被封固树脂40覆盖。

[0075] 如图2、图3以及图9所示,外方凸部18在第二方向y上从檐部17向封固树脂40的外方突出。外方凸部18包含主面112以及第一外方端面141。在厚度方向z上朝向与两个背面122相同的一侧的外方凸部18的下表面与檐部17的伸出面171为同一面。

[0076] 如图2、图3以及图11所示,内方凸部19在第二方向y上从檐部17向封固树脂40的内方突出。内方凸部19包含主面112以及内方端面15。在厚度方向z上朝向与两个背面122相同的一侧的内方凸部19的下表面与檐部17的伸出面171为同一面。

[0077] 如图2、图3、图7以及图8所示,第一引线101以及第四引线104具有搭载面111、安装面121、第一外方端面141、两个第二外方端面142、内方端面15、内周面16、檐部17、外方凸部18以及内方凸部19。它们之中的内方端面15、内周面16、檐部17、外方凸部18以及内方凸部19的结构与第二引线102以及第三引线103的内方端面15、内周面16、檐部17、外方凸部18以及内方凸部19的结构相同,因此省略此处的说明。

[0078] 如图7所示,搭载面111在厚度方向z上朝向与第二引线102以及第三引线103的主面112相同的一侧。搭载面111被封固树脂40覆盖。在搭载面111搭载有多个半导体元件20的任一个。安装面121在厚度方向z上朝向与搭载面111相反的一侧。安装面121从封固树脂40露出。如图3所示,安装面121的面积比第二引线102以及第三引线103的两个背面122各自的面积小。

[0079] 如图2、图3、图6以及图8所示,第一引线101以及第四引线104的第一外方端面141

在第二方向y上朝向封固树脂40的外方。因此,第一外方端面141所朝向的方向与第二引线102以及第三引线103的两个侧面13所朝向的方向不同。第一外方端面141从封固树脂40露出。第一外方端面141的面积比两个侧面13各自的面积小。第一外方端面141与搭载面111连接,而且从安装面121分离地配置。

[0080] 如图3以及图7所示,两个第二外方端面142与安装面121连接,而且朝向第一方向x。两个第二外方端面142与第二引线102以及第三引线103的两个侧面13所朝向的方向相同,而且朝向与两个侧面13相反的一侧。两个第二外方端面142在第二方向y上相互分离地配置。两个第二外方端面142从封固树脂40露出。两个第二外方端面142各自的面积比第一引线101以及第四引线104的第一外方端面141的面积大。

[0081] 如图2以及图8所示,多个半导体元件20单独搭载于第一引线101的搭载面111和第四引线104的搭载面111。在半导体装置A10中,多个半导体元件20是二极管。

[0082] 如图10所示,多个半导体元件20具有第一电极21以及第二电极22。第一电极21设置在第一引线101的搭载面111所朝向的一侧。第一电极21相当于阳极电极。

[0083] 如图42所示,第二电极22在厚度方向z上设置在与第一电极21相反的一侧。第二电极22与第一引线101的搭载面111、以及第四引线104的搭载面111的任一个对置。第二电极22相当于阴极电极。

[0084] 如图2以及图8所示,多个半导体元件20包含第一半导体元件201以及第二半导体元件202。第一半导体元件201搭载于第一引线101的搭载面111。如图10所示,第一半导体元件201的第二电极22经由接合层29而与第一引线101的搭载面111接合。接合层29具有导电性。接合层29例如是焊锡。除此以外,接合层29也可以是包含银(Ag)等的烧结金属。由此,第一半导体元件201的第二电极22与第一引线101导通。第二半导体元件202的第二电极22经由接合层29而与第四引线104的搭载面111接合。由此,第二半导体元件202的第二电极22与第四引线104导通。

[0085] 如图2所示,多个导通部件30包含两个第一部件31。两个第一部件31中的一方的第一部件31经由接合层29分别与第一半导体元件201的第一电极21和第二引线102的主面112接合。由此,第一半导体元件201的第一电极21与第二引线102导通。两个第一部件31中的另一方的第一部件31经由接合层29分别与第二半导体元件202的第一电极21和第三引线103的主面112接合。由此,第二半导体元件202的第一电极21与第三引线103导通。两个第一部件31是金属卡夹。两个第一部件31的组成包含铜。除此以外,两个第一部件31也可以是金属丝。

[0086] 如图7～图9所示,封固树脂40覆盖多个引线10各自的一部分、多个半导体元件20、以及多个导通部件30。封固树脂40具有电绝缘性。封固树脂40例如由包含黑色的环氧树脂的材料构成。如图4以及图5所示,封固树脂40具有顶面41、底面42、外侧面43以及凹部44。

[0087] 如图7～图9所示,顶面41以及底面42在厚度方向z上相互朝向相反侧。它们中的底面42在厚度方向z上朝向与第二引线102以及第三引线103的两个背面122相同的一侧。两个背面122、第一引线101以及第四引线104的安装面121从底面42露出。

[0088] 如图3～图5所示,外侧面43与顶面41以及底面42连接,而且在与厚度方向z正交的方向上朝向封固树脂40的外方。外侧面43包含一对第一面431、以及一对第二面432。

[0089] 如图3所示,一对第一面431在第一方向x上相互朝向相反侧。如图4以及图7所示,

第二引线102以及第三引线103的两个侧面13从一对第一面431中的一方的第一面431露出。如图5以及图7所示,第一引线101以及第四引线104的两个第二外方端面142从一对第一面431中的另一方的第一面431露出。

[0090] 如图3所示,一对第二面432在第二方向y上相互朝向相反侧。如图1、图8以及图9所示,第一引线101的第一外方端面141、以及第二引线102的第一外方端面141从一对第二面432中的一方的第二面432露出。如图6、图8以及图9所示,第四引线104的第一外方端面141、以及第三引线103的第一外方端面141从一对第二面432中的另一方的第二面432露出。

[0091] 如图3～图5所示,凹部44从底面42沿厚度方向z凹陷。凹部44是在与厚度方向z正交的方向上延伸的槽。在半导体装置A10中,凹部44在第一方向x上延伸。凹部44的第一方向x的两侧与外侧面43中的一对第一面431连接。由此,底面42由凹部44分断为两个区域。

[0092] 如图3所示,第四引线104隔着凹部44位于第一引线101的旁边。第三引线103隔着凹部44位于第二引线102的旁边。如图11所示,凹部44具有内侧面441。内侧面441与底面42连接,而且在与厚度方向z正交的方向上朝向封固树脂40的内方。并且内侧面441包含在厚度方向z以及与凹部44延伸的方向正交的方向(在半导体装置A10中为第二方向y)上相互地配置的一对区域。第一引线101及第四引线104的内方端面15和第二引线102及第三引线103的内方端面15从该一对区域露出。

[0093] 如图11所示,凹部44具有中间面442。中间面442在厚度方向z上朝向与底面42相同的一侧,而且与内侧面441连接。在半导体装置A10中,在厚度方向z上,中间面442位于比第二引线102以及第三引线103的主面112更远离底面42的位置。

[0094] 如图2、图3以及图7所示,包覆层50包覆第二引线102以及第三引线103的两个背面122、以及两个侧面13。并且包覆层50覆盖第一引线101以及第四引线104的安装面121、以及两个第二外方端面142。多个引线10的第一外方端面141以及内方端面15未被包覆层50覆盖。包覆层50的组成包含金属元素。该金属元素例如为锡(Sn)。除此以外,该金属元素也可以包含镍(Ni)、钯(Pd)以及金(Au)的至少任一种。包覆层50所包含的金属元素优选具有改善在将半导体装置A10安装于配线基板上时所使用的焊锡的浸润性的性质的元素。

[0095] 接着,基于图12～图20,对半导体装置A10的制造方法的一例进行说明。在此,图14以及图16的剖面位置与图7的剖面位置相同。图18以及图19的剖面位置与图11的剖面位置相同。

[0096] 首先,如图12所示,在多个引线10中的第一引线101以及第四引线104的搭载面111单独搭载多个半导体元件20。搭载面111与多个引线10中的第二引线102以及第三引线103的背面122在厚度方向z上位于相反侧。之后,在多个半导体元件20的第一电极21、第二引线102以及第三引线103的主面112单独接合多个导通部件30。

[0097] 如图12所示,多个引线10经由连接杆81而与框体80连接。并且,多个引线10中的至少任意的两个引线10通过连结带82而相互连接。在半导体装置A10中,第一引线101以及第四引线104与第二引线102以及第三引线103分别通过连结带82而相互连接。框体80、连接杆81以及连结带82由与多个引线10相同的组成构成。因此,框体80、连接杆81以及连结带82均具有导电性。

[0098] 接着,如图13以及图14所示,形成覆盖多个引线10各自的一部分、多个半导体元件20、以及多个导通部件30的封固树脂40。封固树脂40通过传递模塑法成形来形成。在本工序

中,使多个引线10(第二引线102以及第三引线103)的至少任一个的背面122以及侧面13从封固树脂40露出。并且,在本工序中,使第一引线101以及第四引线104各自的安装面121、以及两个第二外方端面142也从封固树脂40露出。

[0099] 接着,如图15以及图16所示,通过电解镀敷形成覆盖从封固树脂40露出的背面122以及侧面13、而且组成中包含金属元素的包覆层50。包覆层50例如是镀锡层。在本工序中,第一引线101以及第四引线104各自的安装面121、以及两个第二外方端面142也被包覆层50覆盖。

[0100] 接着,如图17所示,通过在厚度方向z上从背面122露出的一侧除去封固树脂40的一部分,来切断连结带82。连结带82的切断使用切割刀片、或者激光等切断装置。图18表示切断连结带82之前的两个引线10的状态。图19表示切断连结带82之后的两个引线10的状态。如图19所示,通过本工序,在封固树脂40形成凹部44,而且从由连结带82连接的两个引线10出现内方端面15。

[0101] 最后,如图20所示,通过切断连接杆81,从而使多个引线10从框体80分离。通过本工序,从由连接杆81连接的多个引线10出现第一外方端面141。经过以上的工序,得到半导体装置A10。

[0102] 接着,基于图21,对作为半导体装置A10的第一变形例的半导体装置A11进行说明。在此,图21的剖面位置与图11的剖面位置相同。

[0103] 如图21所示,在半导体装置A11中,第二引线102以及第三引线103的内方端面15以及内方凸部19的结构与半导体装置A10不同。在厚度方向z上朝向与背面122相同的一侧的内方凸部19的下表面从檐部17的伸出面171向在厚度方向z上主面112所在的一侧离开。在厚度方向z上朝向与主面112相同的一侧的内方凸部19的上表面相当于主面112。内方端面15与主面112连接。由此,内方端面15的面积比半导体装置A10中的第二引线102以及第三引线103各自的内方端面15的面积小。第一引线101以及第四引线104的内方端面15以及内方凸部19的结构也与本结构相同。

[0104] 接着,基于图22,对作为半导体装置A10的第二变形例的半导体装置A12进行说明。在此,图22的剖面位置与图11的剖面位置相同。

[0105] 如图22所示,在半导体装置A12中,第二引线102以及第三引线103的内方端面15以及内方凸部19的结构和封固树脂40的凹部44的结构与半导体装置A10不同。在厚度方向z上朝向与主面112相同的一侧的内方端面15的上表面从主面112向在厚度方向z上背面122所在的一侧离开。在厚度方向z上朝向与背面122相同的一侧的内方凸部19的下表面相当于檐部17的伸出面171。内方端面15与伸出面171连接。由此,内方端面15的面积比半导体装置A10中的第二引线102以及第三引线103各自的内方端面15的面积小。第一引线101以及第四引线104的内方端面15以及内方凸部19的结构也与本结构相同。

[0106] 如图22所示,在厚度方向z上,凹部44的中间面442位于主面112与背面122之间。因此,凹部44的深度比半导体装置A10的凹部44的深度小。

[0107] 接着,基于图23以及图24,对作为半导体装置A10的第三变形例的半导体装置A13进行说明。在此,图23以及图24的剖面位置与图11的剖面位置相同。

[0108] 如图23所示,在半导体装置A13中,第二引线102以及第三引线103的内方端面15以及内方凸部19的结构与半导体装置A10不同。在厚度方向z上朝向与背面122相同的一侧的

内方凸部19的下表面与背面122为同一面。内方凸部19的下表面被包覆层50覆盖。在厚度方向z上朝向与主面112相同的一侧的内方凸部19的上表面相当于主面112。内方端面15与主面112连接。

[0109] 图24表示在半导体装置A13的制造工序中切断图17所示的连结带82的工序中,切断连结带82之前的状态。连结带82与第二引线102的檐部17和第三引线103的檐部17连接。在切断连结带82时,通过使与檐部17连接的连结带82的两端残留来得到半导体装置A13。因此,内方端面15的长边的尺寸(厚度方向z的尺寸)与第二引线102的两个侧面13和第三引线103的两个侧面13各自的长边的尺寸相等。因此,内方端面15的面积比半导体装置A10中的第二引线102以及第三引线103各自的内方端面15的面积大。但是,内方端面15的短边的尺寸比两个侧面13各自的短边的尺寸小。因此,在半导体装置A13中,内方端面15的面积比两个侧面13各自的面积小。第一引线101以及第四引线104的内方端面15以及内方凸部19的结构也与本结构相同。

[0110] 接着,对半导体装置A10的作用效果进行说明。

[0111] 半导体装置A10具备:第二引线102,其具有从封固树脂40露出的背面122及侧面13;以及包覆层50,其包覆背面122及侧面13。在封固树脂40形成有凹部44,该凹部44具有内侧面441,而且从底面42凹陷。第二引线102和在与第二引线102之间中间隔着凹部44配置的第一引线101以及第三引线103的至少任一个具有从内侧面441露出的内方端面15。

[0112] 在此,在半导体装置A10的制造工序中形成图13以及图14所示的封固树脂40的工序中,以第二引线102的背面122以及侧面13从封固树脂40露出的方式形成封固树脂40。之后,在形成图15以及图16所示的包覆层50的工序中,能够通过电解镀敷来形成包覆层50。在本工序的阶段中,采用如下结构:通过包含与多个引线10相同的组成、即具有导电性的连结带82来接连接包含第二引线102的至少两个引线10。若采用本结构,则即使是未通过连接杆81与框体80连接的引线10也能够与框体80导通。之后,通过经过切断图17所示的连结带82的工序,由连结带82连接的两个引线10之间形成电绝缘。半导体装置A10的内方端面15以及凹部44是通过本工序中得到的痕跡。然后,通过经过切断图20所示的连接杆81的工序,多个引线10全部相互形成电绝缘。

[0113] 因此,在半导体装置A10中,能够通过电解镀敷容易地形成覆盖第二引线102的背面122以及侧面13的包覆层50。因此,在半导体装置A10中,不需要在形成封固树脂40之后使侧面13从封固树脂40露出的工序。并且,与通过非电解镀敷来形成包覆层50的情况比较,能够提高包覆层50的形成效率。综上所述,根据半导体装置A10及其制造方法,能够更高效地形成包覆从封固树脂40露出的引线10(第二引线102)的背面122以及侧面13的包覆层50。

[0114] 封固树脂40的凹部44是在与厚度方向z正交的方向上延伸的槽。凹部44的内侧面441包含在与厚度方向z以及凹部44延伸的方向正交的方向上相互分离地配置的一对区域。本结构的凹部44通过在半导体装置A10的制造工序中切断图17所示的连结带82的工序中使用切割刀片等切断装置来得到。通过使用这种切断装置,能够高效地切断连结带82。并且,若封固树脂40的底面42由凹部44分断成多个区域,则能够不延迟切断速度地顺畅地切断连结带82,因此能够抑制半导体装置A10的制造效率的降低。

[0115] 第二引线102的内方端面15从侧面13分离地配置。由此,在半导体装置A10的制造工序中切断图17所示的连结带82的工序中,能够防止在覆盖侧面13的包覆层50的部位产生

因连结带82的切断引起的缺损。

[0116] 第二引线102的内方端面15的面积比侧面13的面积小。由此,在半导体装置A10的制造工序中切断图17所示的连结带82的工序中,能够抑制在内方端面15的缘产生的金属毛刺。并且,该内方端面15从背面122分离地配置。由此,在将半导体装置A10安装于配线基板时,能够防止因该金属毛刺引起的半导体装置A10相对于配线基板的接合强度的降低。

[0117] 第二引线102的内方端面15与主面112连接。在本结构中,封固树脂40的凹部44的中间面442优选比主面112更远离凹部44的底面42地配置。由此,在半导体装置A10的制造工序中切断图17所示的连结带82的工序中,能够可靠地切断连结带82。

[0118] 第一引线101具有与第二引线102的侧面13所朝向的方向不同、而且从封固树脂40的外侧面43露出的第一外方端面141。外侧面43是通过在半导体装置A10的制造工序中切断图20所示的连接杆81的工序得到的痕跡。由此,能够防止在本工序中在包覆侧面13的包覆层50的部位产生因连接杆81的切断引起的缺损。

[0119] 第一引线101的第一外方端面141从安装面121分离地配置。在此,在半导体装置A10的制造工序中切断图20所示的连接杆81的工序中,在第一外方端面141的缘产生金属毛刺。因此,通过采用本结构,在将半导体装置A10安装于配线基板时,能够防止因该金属毛刺引起的半导体装置A10相对于配线基板的接合强度的降低。

[0120] 第一引线101具有与安装面121连接、而且从封固树脂40的外侧面43露出的第二外方端面142。如果是第一引线101至少具有第一外方端面141的结构,则在半导体装置A10的制造工序中形成图15以及图16所示的包覆层50的工序中,能够通过电解镀敷容易地形成包覆安装面121以及第二外方端面142的包覆层50。由此,在将半导体装置A10安装于配线基板时,不仅第二引线102,在第一引线101中也能够通过目视而容易地确认相对于配线基板的接合状态。

[0121] 第一引线101的安装面121的面积比第二引线102的背面122的面积大。在第一引线101搭载有第一半导体元件201。由此,能够使从第一半导体元件201产生的热更高效地向外部放出。

[0122] 半导体装置A10还具备搭载第二半导体元件202的第四引线104。封固树脂40的凹部44也位于第一引线101与第四引线104之间。第一引线101以及第四引线104具有从凹部44的内侧面441露出的内方端面15。由此,在半导体装置A10的制造工序中形成图15以及图16所示的包覆层50的工序中,不仅第一引线101,还能够通过电解镀敷容易地形成覆盖第四引线104的安装面121以及第二外方端面142的包覆层50。

[0123] 在半导体装置A11以及半导体装置A12中,第二引线102的内方端面15比半导体装置A10中的第二引线102的内方端面15的面积小。由此,在半导体装置A10的制造工序中切断图17所示的连结带82的工序中,能够抑制在内方端面15的缘产生的金属毛刺。并且,在半导体装置A12中,封固树脂40的凹部44的深度比半导体装置A10的凹部44的深度小。由此,在半导体装置A10的制造工序中切断图17所示的连结带82的工序中,能够削减封固树脂40的除去体积。这有助于抑制封固树脂40的强度降低。

[0124] 基于图25～图30,对本公开的第二实施方式的半导体装置A20进行说明。在这些图中,对于与上述的半导体装置A10相同、或者类似的要素标注相同的符号,并省略重复的说明。在此,为了便于理解,图25透过了封固树脂40,用想象线示出。

[0125] 在半导体装置A20中,多个引线10、以及封固树脂40的结构与上述的半导体装置A10的该结构不同。

[0126] 如图26～图28所示,封固树脂40的外侧面43的一对第一面431具有第一区域431A、第二区域431B以及第三区域431C。第一区域431A与封固树脂40的顶面41连接。第二区域431B与封固树脂40的底面42连接,而且位于比第一区域431A靠封固树脂40的内方。第二引线102以及第三引线103的两个侧面13从一对第一面431的第二区域431B中的一方的第二区域431B露出。第一引线101以及第四引线104的两个第二外方端面142从一对第一面431的第二区域431B中的另一方的第二区域431B露出。第三区域431C在厚度方向z上位于顶面41与底面42之间,而且与第一区域431A以及第二区域431B连接。第三区域431C在厚度方向z上朝向与底面42相同的一侧。

[0127] 如图29以及图30所示,包覆层50位于比外侧面43的一对第一面431的第一区域431A靠封固树脂40的内方。如图26所示,在厚度方向z上观察时,一对第一面431的第三区域431C与包覆层50重叠。第三区域431C在厚度方向z上位于比第二引线102以及第三引线103的主面112偏靠顶面41的位置。

[0128] 接着,基于图31～图37,对半导体装置A20的制造方法的一例进行说明。在此,图33、图35以及图37与图29的剖面位置相同。

[0129] 首先,如图31所示,在多个引线10中的第一引线101以及第四引线104的搭载面111单独搭载多个半导体元件20。之后,在多个半导体元件20的第一电极21、多个引线10中的第二引线102以及第三引线103的主面112单独接合多个导通部件30。

[0130] 如图31所示,框体80具有多个第一框部801、以及多个第二框部802。多个第一框部801沿第一方向x延伸,而且在第二方向y上相互分离地配置。多个第二框部802沿第二方向y延伸,而且在第一方向x上相互分离地配置。多个第二框部802各自的两端与在第二方向y上彼此相邻的两个第一框部801连接。连接杆81与多个第一框部801连接。在半导体装置A20中,多个引线10分别与在第一方向x上彼此相邻的两个第二框部802的任一个连接。

[0131] 接着,如图32以及图33所示,形成覆盖多个引线10各自的一部分、多个半导体元件20、以及多个导通部件30的封固树脂40。封固树脂40通过压缩成形而遍及框体80整体地形成。在本工序中,使多个引线10(第二引线102以及第三引线103)的至少任一个的背面122从封固树脂40露出。并且,本工序中,使第一引线101以及第四引线104的安装面121也从封固树脂40露出。

[0132] 接着,如图34以及图35所示,在厚度方向z上从背面122露出的一侧除去多个第二框部802。多个第二框部802的除去通过半切割来进行。此时,位于与多个第二框部802的边界的多个引线10各自的一部分和位于与多个第二框部802的边界的封固树脂40的一部分同时被除去。经过本工序,在封固树脂40形成在厚度方向z上凹陷、而且沿第二方向y延伸的多个槽83。从多个槽83中在第一方向x上彼此相邻的两个槽83出现第二引线102以及第三引线103各自的两个侧面13、和第一引线101以及第四引线104各自的两个第二外方端面142。

[0133] 接着,如图36以及图37所示,通过电解镀敷形成包覆从封固树脂40露出的背面122以及侧面13的包覆层50。在本工序中,第一引线101以及第四引线104各自的安装面121、以及两个第二外方端面142也被包覆层50包覆。之后,通过在厚度方向z上从背面122露出的一侧除去封固树脂40的一部分,从而切断连结带82。连结带82的切断方法与图17～图19所示

的半导体装置A10的制造工序中的切断方法相同。

[0134] 最后,通过以沿第一方向x以及第二方向y的格子状切断封固树脂40以及连接杆81,将多个引线10从框体80分离。通过经过以上的工序,得到半导体装置A20。

[0135] 以下,对半导体装置A20的作用效果进行说明。

[0136] 半导体装置A20具备:第二引线102,其具有从封固树脂40露出的背面122及侧面13;以及包覆层50,其覆盖背面122及侧面13。在封固树脂40形成有凹部44,该凹部44具有内侧面441,而且从底面42凹陷。第二引线102和在与第二引线102之间中间隔着凹部44配置的第一引线101以及第三引线103的至少任一个具有从内侧面441露出的内方端面15。因此,根据半导体装置A20,也能够更有效地形成覆盖从封固树脂40露出的引线10(第二引线102)的背面122以及侧面13的包覆层50。并且,通过半导体装置A20具备与半导体装置A10相同的结构,从而在半导体装置A20中也起到该结构的作用效果。

[0137] 在半导体装置A20中,封固树脂40的外侧面43的一对第一面431具有第一区域431A、第二区域431B以及第三区域431C。本结构通过在半导体装置A20的制造中形成封固树脂40之后除去多个第二框部802而得到。多个引线10分别与多个第二框部802的任一个连接,直到除去多个第二框部802。由此,能够通过压缩成形而遍及框体80的整体地形成封固树脂40。因此,与半导体装置A10的情况相比,封固树脂40的形成变得容易。

[0138] 基于图38～图43,对本公开的第三实施方式的半导体装置A30进行说明。在这些图中,对于与上述的半导体装置A10相同、或者类似的要素标注相同的符号,并省略重复的说明。在此,为了便于理解,图38透过了封固树脂40。在图38中,用想象线示出透过的封固树脂40。

[0139] 在半导体装置A30中,多个引线10、多个半导体元件20、多个导通部件30、以及封固树脂40的结构与上述的半导体装置A10的该结构不同。

[0140] 如图38以及图39所示,多个引线10除了第一引线101、第二引线102、第三引线103以及第四引线104以外,还包含第五引线105以及第六引线106。第五引线105在第二方向y上位于第二引线102的旁边,而且在第二方向y上相对于第二引线102位于与第三引线103相反的一侧。第六引线106在第二方向y上位于第三引线103的旁边,而且在第二方向y上相对于第三引线103位于与第二引线102相反的一侧。

[0141] 如图38、图39以及图41所示,第五引线105以及第六引线106具有主面112、背面122、侧面13、第一外方端面141、内周面16、檐部17以及外方凸部18。

[0142] 如图38以及图39所示,第二引线102以及第三引线103具有主面112、背面122、侧面13、内方端面15、内周面16、檐部17以及内方凸部19。并且,第二引线102的内方端面15包含在第一方向x上朝向封固树脂40的内方的区域、以及在第二方向y上朝向封固树脂40的内方的区域。伴随于此,第二引线102的内方凸部19包含在第一方向x上从檐部17向封固树脂40的内方突出的区域、以及在第二方向y上从檐部17向封固树脂40的内方突出的区域。

[0143] 如图38以及图39所示,第一引线101具有搭载面111、安装面121、第一外方端面141、两个第二外方端面142、内方端面15、内周面16、檐部17、外方凸部18以及内方凸部19。第一引线101的内方端面15包含在第一方向x上朝向封固树脂40的内方的区域、以及在第二方向y上朝向封固树脂40的内方的区域。伴随于此,第一引线101的内方凸部19包含在第一方向x上从檐部17向封固树脂40的内方突出的区域、以及在第二方向y上从檐部17向封固树

脂40的内方突出的区域。第四引线104的结构与半导体装置A10的第四引线104的结构相同，因此省略此处的说明。

[0144] 在半导体装置A30中，多个半导体元件20是n通道型，而且是立式构造的MOSFET(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor，金属氧化物半导体场效应晶体管)。多个半导体元件20包含化合物半导体基板。该化合物半导体基板的主材料是碳化硅(SiC)。除此以外，作为该化合物半导体基板的主材料，也可以使用硅(Si)。除此以外，多个半导体元件20也可以是IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor，绝缘栅双极晶体管)等其他开关元件。在半导体装置A30中，多个半导体元件20也包含第一半导体元件201以及第二半导体元件202。

[0145] 如图42所示，多个半导体元件20具有第一电极21、第二电极22以及栅极电极23。第一电极21设置在第一引线101的搭载面111所朝向的一侧。在第一电极21流动与通过半导体元件20转换之后的电力对应的电流。即，第一电极21相当于源极电极。

[0146] 如图42所示，第二电极22在厚度方向z上设置在与第一电极21相反的一侧。第二电极22与第一引线101的搭载面111、以及第四引线104的搭载面111的任一个对置。在第二电极22流动与通过半导体元件20转换之前的电力对应的电流。即，第二电极22相当于漏极电极。

[0147] 如图42所示，栅极电极23在厚度方向z上设置在与第一电极21相同的一侧，而且从第一电极21分离地配置。在栅极电极23施加有用于驱动半导体元件20的栅极电压。如图38所示，在厚度方向z上观察时，栅极电极23的面积比第一电极21的面积小。

[0148] 如图38所示，多个导通部件30包含两个第一部件31、两个第二部件32。两个第一部件31中的一方的第一部件31经由接合层29分别与第一半导体元件201的第一电极21和第五引线105的主面112接合。由此，第一半导体元件201的第一电极21与第五引线105导通。两个第一部件31中的另一方的第一部件31经由接合层29分别与第二半导体元件202的第一电极21和第六引线106的主面112接合。由此，第二半导体元件202的第一电极21与第六引线106导通。

[0149] 如图38所示，两个第二部件32中的一方的第二部件32与第一半导体元件201的栅极电极23和第二引线102的主面112接合。由此，第一半导体元件201的栅极电极23与第二引线102导通。两个第二部件32中的另一方的第二部件32与第二半导体元件202的栅极电极23和第三引线103的主面112接合。由此，第二半导体元件202的栅极电极23与第三引线103导通。两个第二部件32是金属丝。两个第二部件32的组成包含金。除此以外，两个第二部件32的组成也可以是包含铝(Al)或者铜的情况。

[0150] 如图38所示，在厚度方向z上观察时，多个导通部件30从多个引线10(第一引线101、第二引线102以及第三引线103)的内方端面15分离地配置。

[0151] 如图39～图41所示，封固树脂40的凹部44包含第一槽44A以及第二槽44B。第一槽44A在第一方向x上延伸。第一槽44A的第一方向x的两侧与外侧面43的一对第一面431连接。第二槽44B在第二方向y上延伸。第二槽44B的第二方向y的两侧与外侧面43的一对第二面432连接。第二槽44B与第一槽44A交叉。封固树脂40的底面42由凹部44分断成四个区域。

[0152] 如图39所示，第四引线104在中间隔着第一槽44A位于第一引线101的旁边。第三引线103在中间隔着第一槽44A位于第二引线102的旁边。第一引线101的内方端面15中朝向第

二方向y的区域、第四引线104的内方端面15、第二引线102的内方端面15中朝向第二方向y的区域、以及第三引线103的内方端面15从第一槽44A的内侧面441露出。如图39以及图43所示,第一引线101在中间隔着第二槽44B位于第二引线102的旁边。第一引线101的内方端面15中朝向第一方向x的区域、第二引线102中朝向第一方向x的区域从第二槽44B的内侧面441露出。

[0153] 以下,对半导体装置A30的作用效果进行说明。

[0154] 半导体装置A30具备:第二引线102,其具有从封固树脂40露出的背面122及侧面13;以及包覆层50,其覆盖背面122及侧面13。在封固树脂40形成有凹部44,该凹部44具有内侧面441,而且从底面42凹陷。第二引线102和在与第二引线102之间中间隔着凹部44配置的第一引线101以及第三引线103的至少任一个具有从内侧面441露出的内方端面15。因此,根据半导体装置A30,也能够更有效地形成覆盖从封固树脂40露出的引线10(第二引线102)的背面122以及侧面13的包覆层50。并且,通过半导体装置A30具备与半导体装置A10相同的结构,从而在半导体装置A30中也起到该结构的作用效果。

[0155] 在半导体装置A30中,封固树脂40的凹部44包含在第一方向x上延伸的第一槽44A、以及在第二方向y上延伸的第二槽44B。由此,第二引线102的内方端面15包含朝向第一方向x的区域、以及朝向第二方向y的区域。若采用本结构,则即使是第二引线102以及第三引线103不具有第一外方端面141的结构,也能够通过电解镀敷而容易地形成覆盖第二引线102以及第三引线103的背面122以及侧面13的包覆层50。

[0156] 在厚度方向z上观察时,多个导通部件30从多个引线10的内方端面15分离地配置。由此,在半导体装置A30的制造工序中切断连结带82的工序(参照图17)中,能够降低多个导通部件30与连结带82一起被切断的风险。

[0157] 基于图44以及图45,对本公开的第四实施方式的半导体装置A40进行说明。在这些图中,对于与上述的半导体装置A10相同、或者类似的要素标注相同的符号,并省略重复的说明。在此,为了便于理解,图44透过了封固树脂40。在图44中,用想象线示出透过的封固树脂40。

[0158] 在半导体装置A40中,多个引线10、多个导通部件30、以及封固树脂40的结构与上述的半导体装置A10的该结构不同。并且,在半导体装置A40中,半导体元件20由一个第一半导体元件201构成。

[0159] 如图44以及图45所示,多个引线10包含第一引线101、第二引线102、第三引线103以及第五引线105。在半导体装置A40中,不包含第四引线104。第一引线101具有搭载面111、安装面121、两个第一外方端面141、四个第二外方端面142、内方端面15、内周面16、檐部17、两个外方凸部18、以及内方凸部19。第一引线101的内方端面15在第一方向x上朝向封固树脂40的内方。伴随于此,第一引线101的内方凸部19在第一方向x上从檐部17向封固树脂40的内方突出。第一引线101的结构是半导体装置A10的第一引线101以及第四引线104成为一体的结构。

[0160] 如图44以及图45所示,第二引线102具有主面112、背面122、侧面13、内方端面15、内周面16、檐部17以及内方凸部19。第二引线102的内方端面15朝向第一方向x。伴随于此,第二引线102的内方凸部19在第一方向x上从檐部17突出。第三引线103的结构与半导体装置A10的第三引线103的结构相同,因此省略此处的说明。并且,第五引线105的结构与半导

体装置A30的第五引线105的结构相同,因此省略此处的说明。

[0161] 在半导体装置A40中,第一半导体元件201(半导体元件20)与半导体装置A30相同,是n通道型,而且是立式构造的MOSFET。

[0162] 如图44所示,多个导通部件30包含第一部件31、第二部件32以及第三部件33。第一部件31经由接合层29分别与第一半导体元件201的第一电极21和第三引线103的主面112接合。由此,第一半导体元件201的第一电极21与第三引线103导通。第二部件32与第一半导体元件201的栅极电极23和第五引线105的主面112接合。由此,第一半导体元件201的栅极电极23与第五引线105导通。第三部件33与第一半导体元件201的第一电极21和第二引线102的主面112接合。由此,第一半导体元件201的第一电极21与第二引线102导通。第三部件33是金属丝。第三部件33的组成包含金。除此以外,第三部件33的组成也可以是包含铝或者铜的情况。

[0163] 如图45所示,封固树脂40的凹部44是在第二方向y上延伸的槽。凹部44的第二方向y的两侧与外侧面43的一对第二面432连接。第一引线101在中间隔着凹部44位于第二引线102的旁边。第一引线101的内方端面15和第二引线102的内方端面15从凹部44的内侧面441露出。

[0164] 以下,对半导体装置A40的作用效果进行说明。

[0165] 半导体装置A40具备:第二引线102,其具有从封固树脂40露出的背面122及侧面13;以及包覆层50,其包覆背面122及侧面13。在封固树脂40形成有凹部44,该凹部44具有内侧面441,而且从底面42凹陷。第二引线102和在与第二引线102之间中间隔着凹部44配置的第一引线101以及第三引线103的至少任一个具有从内侧面441露出的内方端面15。因此,根据半导体装置A40,也能够更有效地形成覆盖从封固树脂40露出的引线10(第二引线102)的背面122以及侧面13的包覆层50。并且,通过半导体装置A40具备与半导体装置A10相同的结构,从而在半导体装置A40中也起到该结构的作用效果。

[0166] 在半导体装置A40中,半导体元件20由一个第一半导体元件201构成。因此,本公开无论半导体元件20的个数如何都能够应用。

[0167] 基于图46～图49,对本公开的第五实施方式的半导体装置A50进行说明。在这些图中,对于与上述的半导体装置A10相同、或者类似的要素标注相同的符号,并省略重复的说明。在此,为了便于理解,图46透过了封固树脂40。在图46中,用想象线示出透过的封固树脂40。图47的剖面位置与表示半导体装置A10的图8的剖面位置相同。图48的剖面位置与表示半导体装置A10的图9的剖面位置相同。

[0168] 在半导体装置A50中,还具备绝缘体60的结构与上述的半导体装置A10不同。

[0169] 如图46～图49所示,绝缘体60填充到封固树脂40的凹部44。绝缘体60例如是底部填充物所使用的树脂。多个引线10各自的内方端面15被绝缘体60覆盖。绝缘体60与凹部44的中间面442相接。但是,绝缘体60只要是覆盖中间隔着凹部44而相互对置的两个内方端面15的结构,则绝缘体60也可以从中间面442离开。

[0170] 半导体装置A50具备:第二引线102,其具有从封固树脂40露出的背面122及侧面13;以及包覆层50,其包覆背面122及侧面13。在封固树脂40形成有凹部44,该凹部44具有内侧面441,且从底面42凹陷。第二引线102和在与第二引线102之间中间隔着凹部44配置的第一引线101以及第三引线103的至少任一个具有从内侧面441露出的内方端面15。因此,根据

半导体装置A50,也能够更有效地形成覆盖从封固树脂40露出的引线10(第二引线102)的背面122以及侧面13的包覆层50。并且,通过半导体装置A50具备与半导体装置A10相同的结构,从而在半导体装置A50中也起到该结构的作用效果。

[0171] 半导体装置A50还具备填充到封固树脂40的凹部44的绝缘体60。由此,在将半导体装置A50安装于配线基板时,焊锡不会附着于在中间隔着凹部44而相邻的两个引线10的内方端面15。因此,能够防止在中间隔着凹部44而相邻的两个引线10的短路。

[0172] 本公开不限定于上述的实施方式。本公开的各部分的具体的结构能够自由地进行各种设计变更。

[0173] 本公开包含以下的附记所记载的实施方式。

[0174] 附记1.

[0175] 一种半导体装置,其特征在于,具备:

[0176] 第一引线;

[0177] 第二引线,其在与上述第一引线的厚度方向正交的方向上位于上述第一引线的旁边;

[0178] 第三引线,其在与上述厚度方向正交的方向上位于上述第二引线的旁边;

[0179] 第一半导体元件,其搭载于上述第一引线,而且与上述第二引线导通;

[0180] 封固树脂,其覆盖上述第一引线、上述第二引线及上述第三引线各自的一部分、以及上述第一半导体元件,以及

[0181] 包覆层,其含有金属元素,

[0182] 上述封固树脂具有朝向上述厚度方向的底面、以及与上述底面连接而且在与上述厚度方向正交的方向上朝向上述封固树脂的外方的外侧面,

[0183] 在上述封固树脂形成有从上述底面凹陷的凹部,

[0184] 上述凹部具有与上述底面连接、而且在与上述厚度方向正交的方向上朝向上述封固树脂的内方的内侧面,

[0185] 上述第二引线具有从上述底面露出的背面、以及与上述背面连接而且从上述外侧面露出的侧面,

[0186] 上述包覆层覆盖上述背面以及上述侧面,

[0187] 上述凹部位于上述第一引线与上述第二引线之间,

[0188] 上述第二引线和上述第一引线以及上述第三引线的至少任一个具有从上述内侧面露出的内方端面。

[0189] 附记2.

[0190] 根据附记1所记载的半导体装置,

[0191] 上述凹部是在与上述厚度方向正交的方向上延伸的槽,

[0192] 上述内侧面包含在与上述厚度方向以及上述凹部延伸的方向正交的方向上相互分离地配置的一对区域,

[0193] 上述内方端面从上述一对区域露出。

[0194] 附记3.

[0195] 根据附记2所记载的半导体装置,

[0196] 上述底面由上述凹部分断成多个区域。

[0197] 附记4.

[0198] 根据附记3所记载的半导体装置，

[0199] 上述凹部包含第一槽以及第二槽，

[0200] 上述第二槽与上述第一槽交叉。

[0201] 附记5.

[0202] 根据附记1至4任一项中所记载的半导体装置，

[0203] 上述第二引线的上述内方端面从上述侧面分离地配置。

[0204] 附记6.

[0205] 根据附记5所记载的半导体装置，

[0206] 上述第二引线的上述内方端面的面积比上述侧面的面积小。

[0207] 附记7.

[0208] 根据附记6所记载的半导体装置，

[0209] 上述第二引线的上述内方端面从上述背面分离地配置。

[0210] 附记8.

[0211] 根据附记6或7所记载的半导体装置，

[0212] 上述第二引线具有在上述厚度方向上朝向与上述背面相反的一侧的主面，

[0213] 上述内方端面与上述主面连接。

[0214] 附记9.

[0215] 根据附记8所记载的半导体装置，

[0216] 上述凹部具有在上述厚度方向上朝向与上述底面相同的一侧、而且与上述内侧面连接的中间面，

[0217] 在上述厚度方向上，上述中间面位于比上述主面更远离上述底面的位置。

[0218] 附记10.

[0219] 根据附记1至9任一项中所记载的半导体装置，

[0220] 上述第一引线具有从上述外侧面露出的第一外方端面，

[0221] 上述第一外方端面所朝向的方向与上述侧面所朝向的方向不同。

[0222] 附记11.

[0223] 根据附记10所记载的半导体装置，

[0224] 上述第一引线具有从上述底面露出的安装面，

[0225] 上述第一外方端面从上述安装面分离地配置。

[0226] 附记12.

[0227] 根据附记11所记载的半导体装置，

[0228] 上述安装面的面积比上述背面的面积大。

[0229] 附记13.

[0230] 根据附记11或12所记载的半导体装置，

[0231] 上述第一引线具有与上述安装面连接、而且从上述外侧面露出的第二外方端面，

[0232] 上述包覆层覆盖上述安装面以及上述第二外方端面。

[0233] 附记14.

[0234] 根据附记13所记载的半导体装置，

[0235] 上述第二外方端面所朝向的方向与上述侧面所朝向的方向相同，

[0236] 上述第二外方端面朝向与上述侧面相反的一侧。

[0237] 附记15.

[0238] 根据附记14所记载的半导体装置，

[0239] 上述第二外方端面的面积比上述第一外方端面的面积大。

[0240] 附记16.

[0241] 根据附记1至15任一项中所记载的半导体装置，还具备：

[0242] 第四引线，其在与上述厚度方向正交的方向上位于上述第一引线的旁边；以及

[0243] 第二半导体元件，其搭载于上述第四引线，而且与上述第三引线导通，

[0244] 上述封固树脂覆盖上述第四引线的一部分和上述第二半导体元件，

[0245] 上述凹部也位于上述第一引线与上述第四引线之间，

[0246] 上述第一引线以及上述第四引线具有上述内方端面。

[0247] 附记17.

[0248] 一种半导体装置的制造方法，其特征在于，具备：

[0249] 在分别具有背面和与上述背面连接的侧面的多个引线的任一个搭载半导体元件的工序；以及

[0250] 形成覆盖上述多个引线各自的一部分和上述半导体元件的封固树脂的工序，

[0251] 在形成上述封固树脂的工序中，使上述多个引线的至少任一个的上述背面以及上述侧面从上述封固树脂露出，

[0252] 上述多个引线中的至少任意两个引线由包含与上述多个引线相同的组成的连结带相互连接，

[0253] 还具备：

[0254] 在形成上述封固树脂的工序之后，通过电解镀敷形成覆盖从上述封固树脂露出的上述背面及上述侧面、而且含有金属元素的包覆层的工序；以及

[0255] 在形成上述包覆层的工序之后，通过从上述背面露出的一侧除去上述封固树脂的一部分，来切断上述连结带的工序。

[0256] 符号说明

[0257] A10、A20、A30—半导体装置，10—引线，101—第一引线，102—第二引线，103—第三引线，104—第四引线，105—第五引线，106—第六引线，111—搭载面，112—主面，121—安装面，122—背面，13—侧面，141—第一外方端面，142—第二外方端面，15—内方端面，16—内周面，17—檐部，171—伸出面，18—外方凸部，19—内方凸部，20—半导体元件，201—第一半导体元件，202—第二半导体元件，21—第一电极，22—第二电极，23—栅极电极，29—接合层，30—导通部件，31—第一部件，32—第二部件，33—第三部件，40—封固树脂，41—顶面，42—底面，43—外侧面，431—第一面，431A—第一区域，431B—第二区域，431C—第三区域，432—第二面，44—凹部，441—内侧面，442—中间面，50—包覆层，60—绝缘体，80—框体，801—第一框部，802—第二框部，81—连接杆，82—连结带，83—槽，z—厚度方向，x—第一方向，y—第二方向。

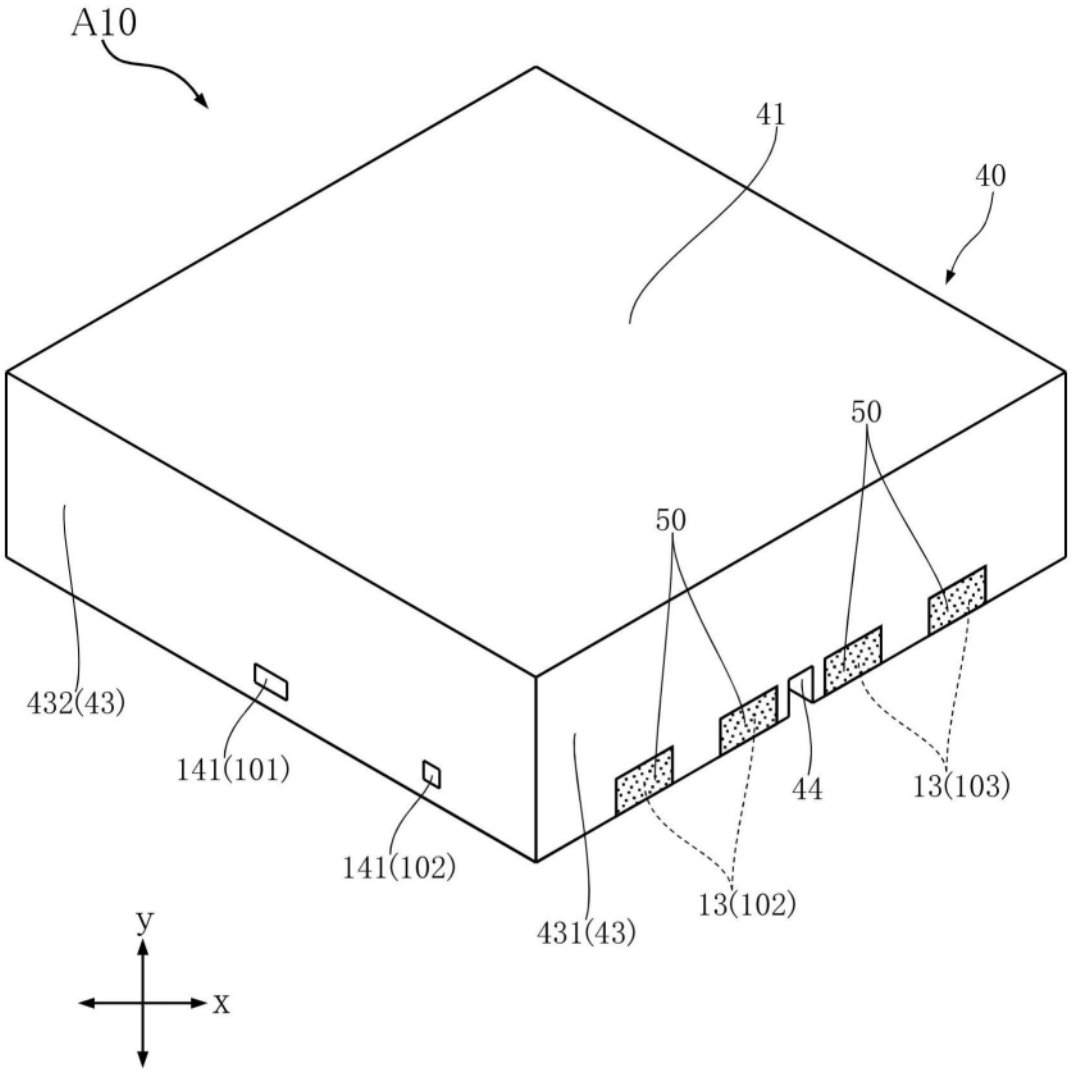


图1

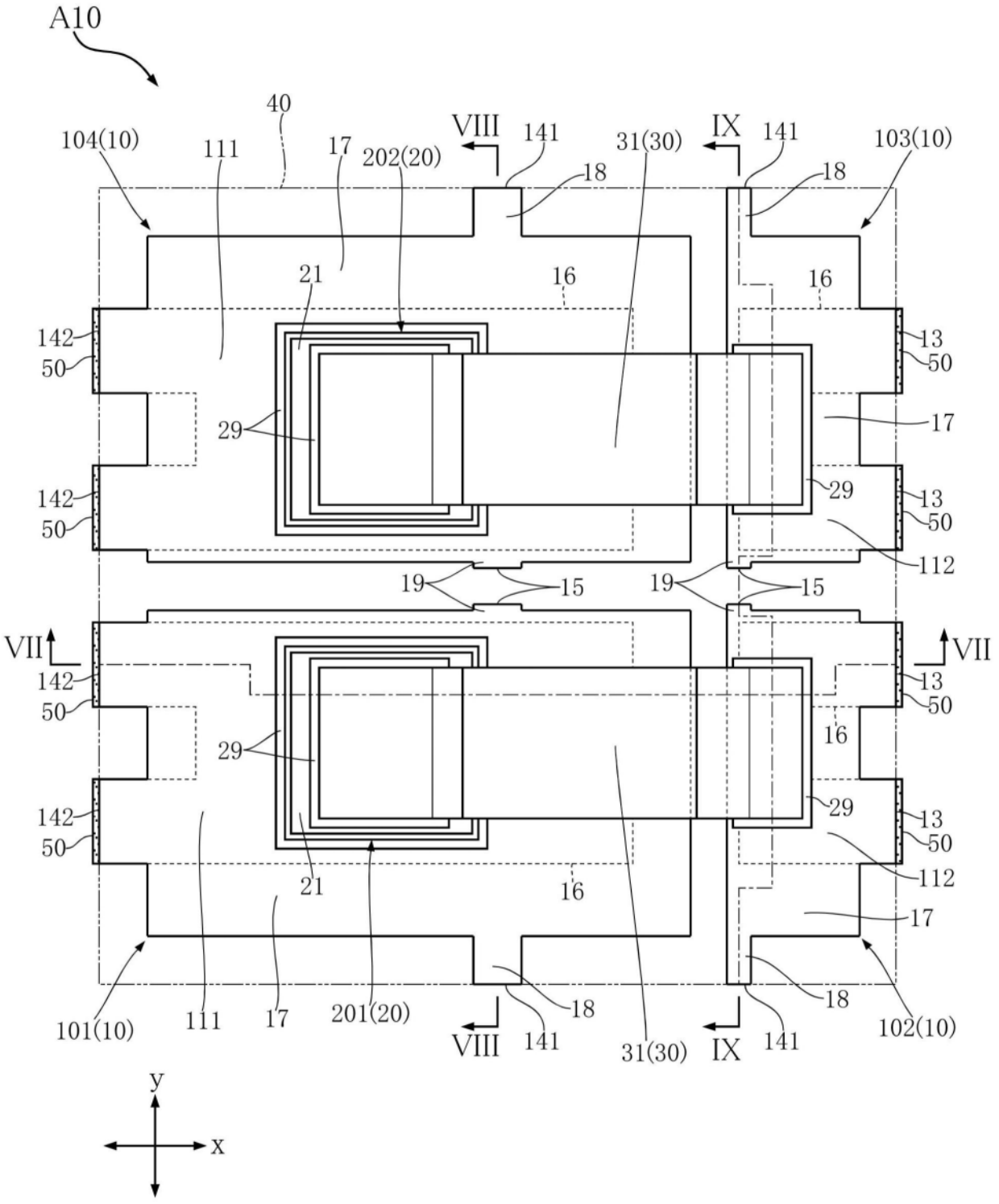

A10
40
104(10)
111
17
202(20)
VIII
141
31(30)
IX
141
103(10)
18
18
21
16
16
142
50
13
50
29
17
142
50
29
13
50
112
19
15
19
15
VII
VII
142
50
13
50
29
16
142
50
29
13
50
112
21
16
17
101(10)
111
17
201(20)
18
VIII
141
31(30)
IX
141
18
102(10)
y
x

图2

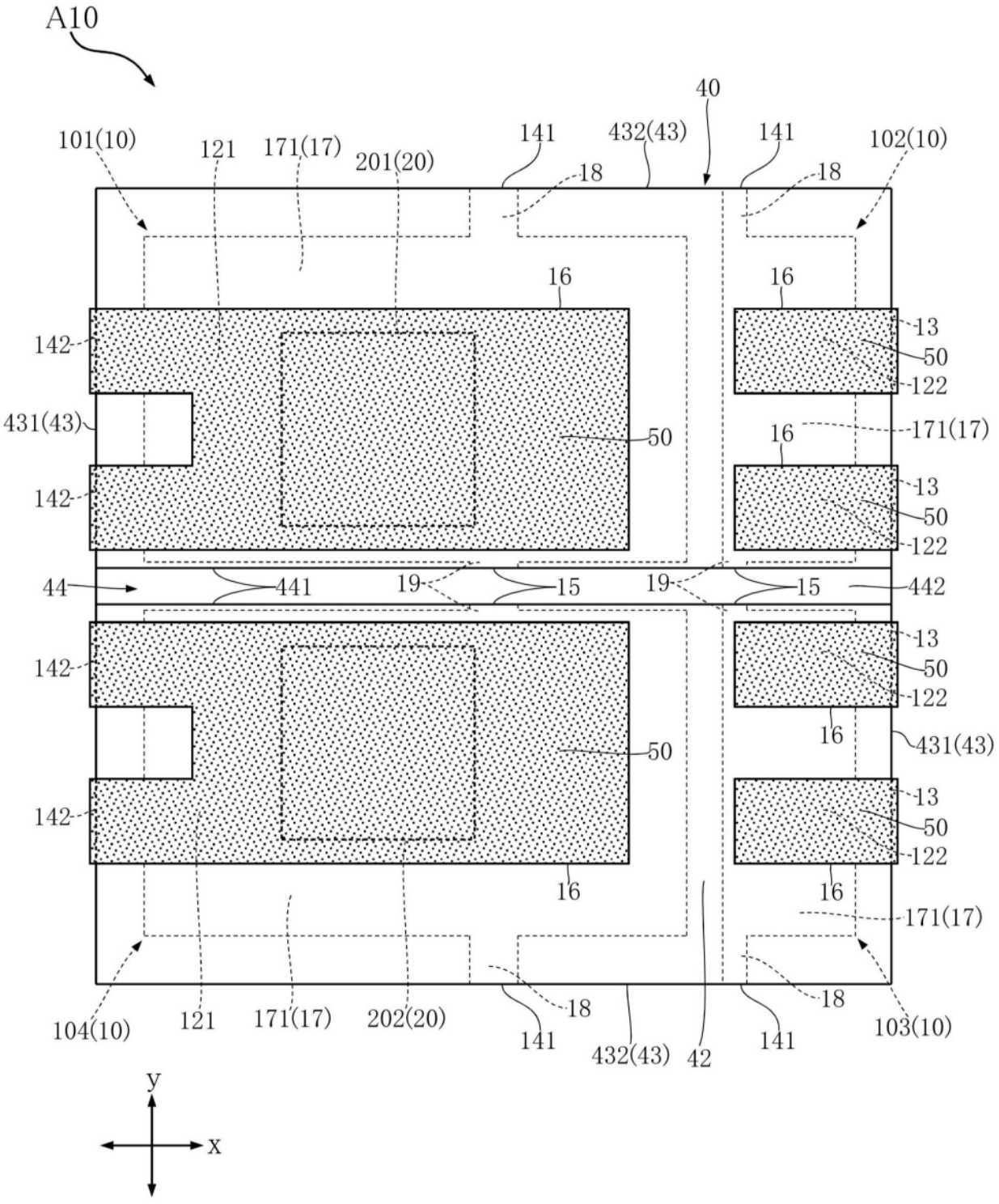

A10
40
101(10)
121
171(17)
201(20)
141
432(43)
141
102(10)
18
18
16
16
142
13
50
122
431(43)
50
16
171(17)
142
13
50
122
44
441
19
15
19
15
442
142
13
50
122
16
431(43)
50
142
13
50
122
16
16
16
171(17)
104(10)
121
171(17)
202(20)
18
141
432(43)
42
141
18
103(10)
y
x

图3

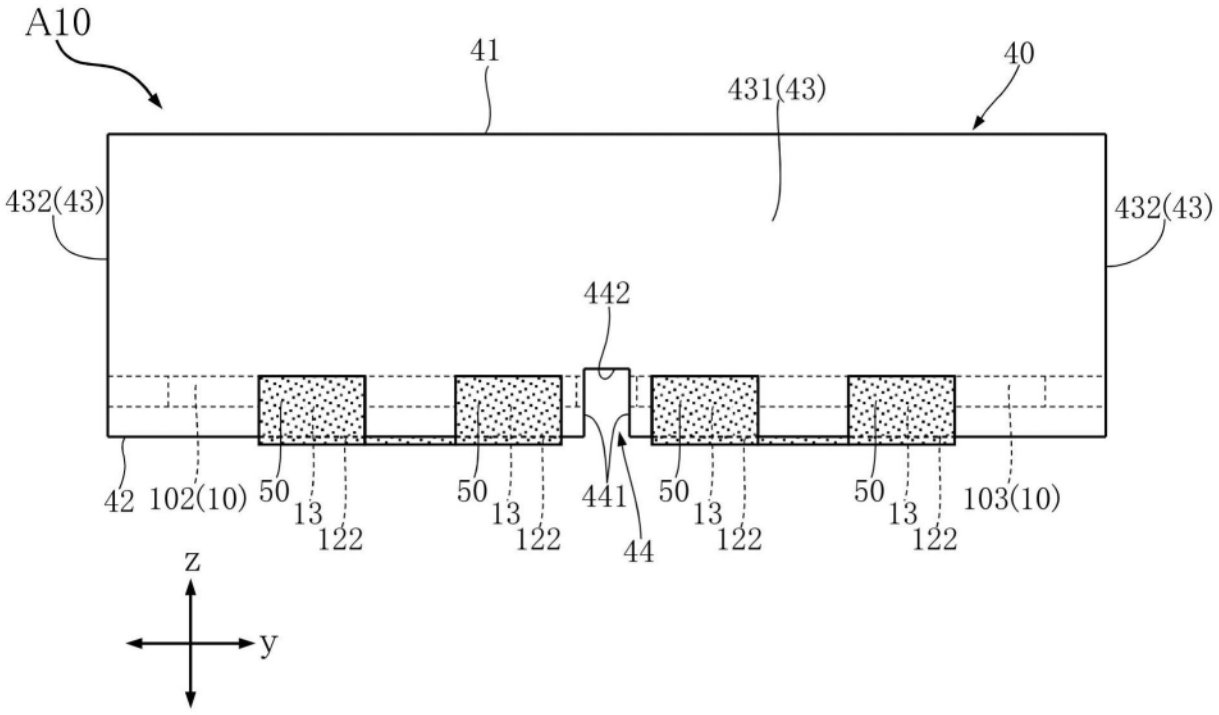

A10
41
40
431(43)
432(43)
432(43)
442
42
102(10)
50
13
122
50
13
122
441
44
50
13
122
50
13
122
103(10)
z
y

图4

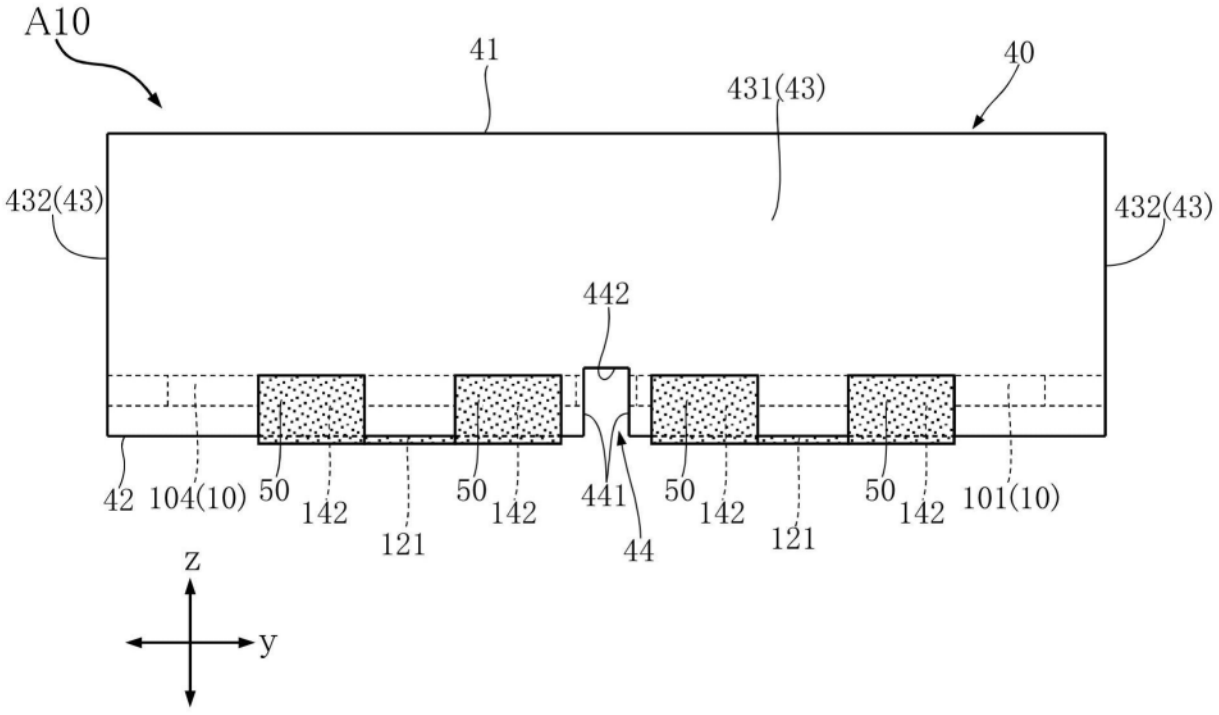

A10
41
40
431(43)
432(43)
432(43)
442
42
104(10)
50
142
121
50
142
441
44
50
142
121
50
142
101(10)
z
y

图5

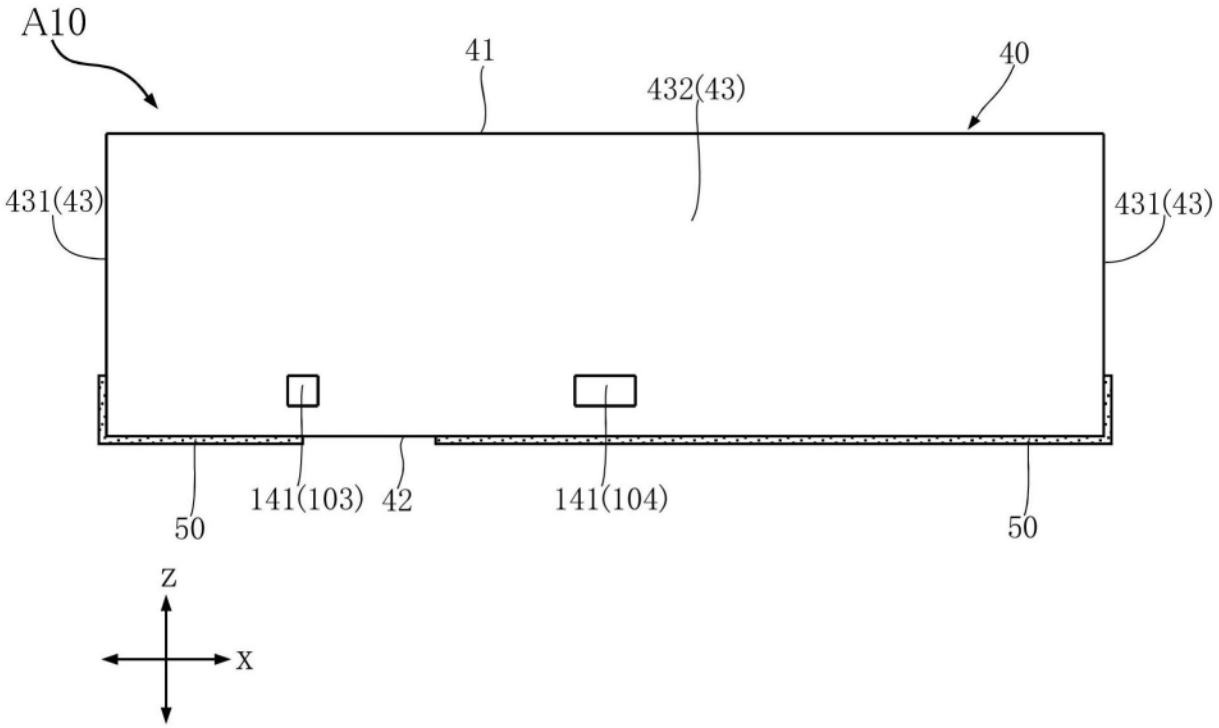

A10
41
40
432(43)
431(43)
431(43)
141(103)
42
141(104)
50
50
Z
X

图6

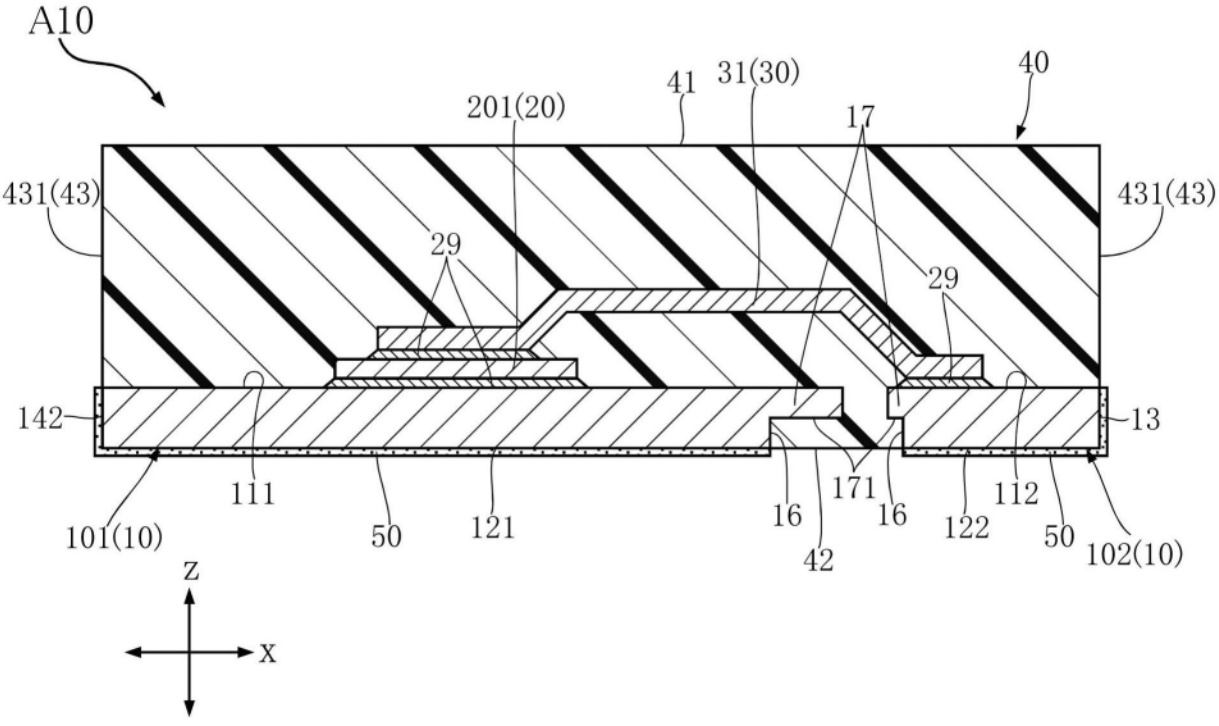

A10
201(20)
41
31(30)
17
40
431(43)
431(43)
29
29
142
13
111
50
121
16
171
16
122
112
50
101(10)
42
102(10)
Z
X

图7

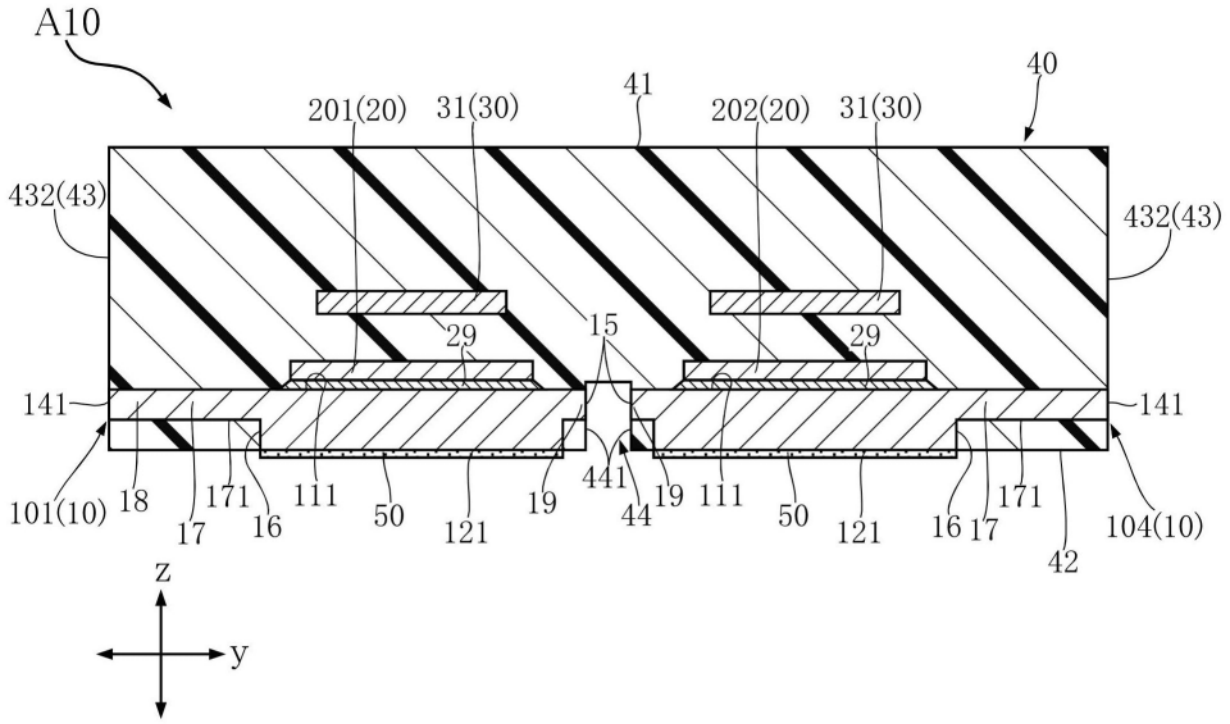

A10
40
41
201(20)
31(30)
202(20)
31(30)
432(43)
432(43)
29
15
29
141
141
101(10)
18
17
171
16
111
50
121
19
441
44
19
111
50
121
16
17
171
42
104(10)
z
y

图8

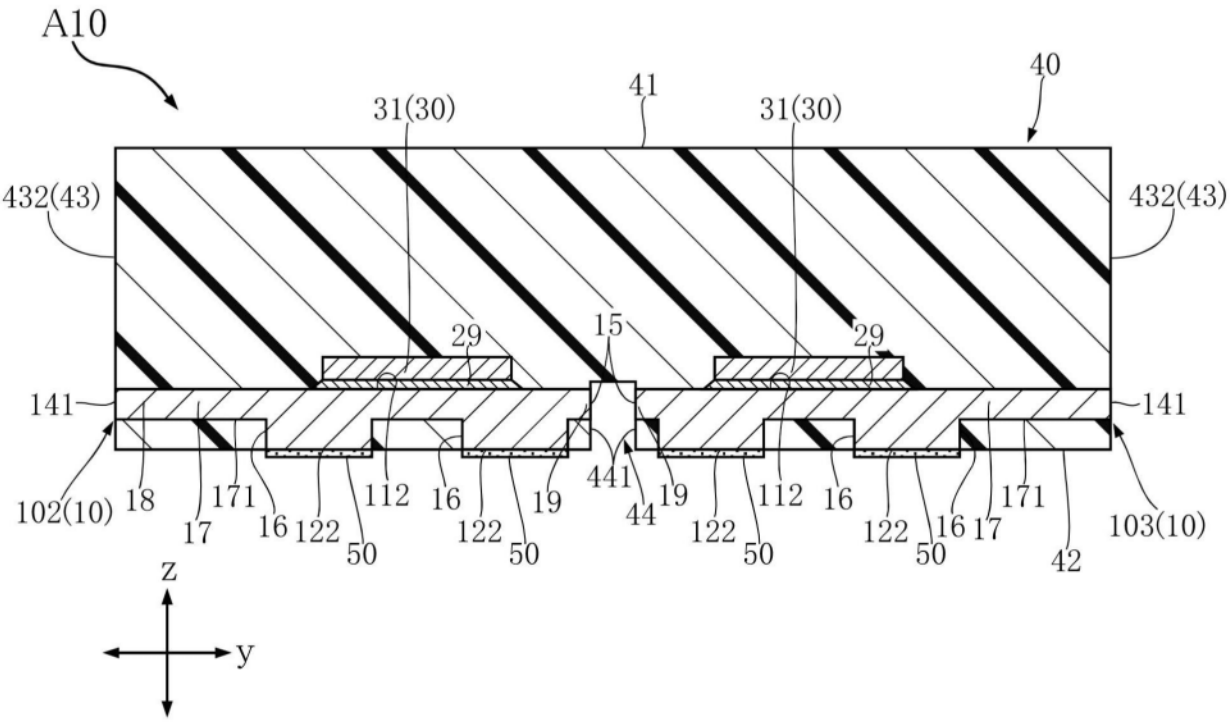

A10
40
41
31(30)
31(30)
432(43)
432(43)
29
15
29
141
141
102(10)
18
17
171
16
122
112
50
16
122
19
50
441
44
19
122
112
50
16
122
16
50
17
171
42
103(10)
z
y

图9

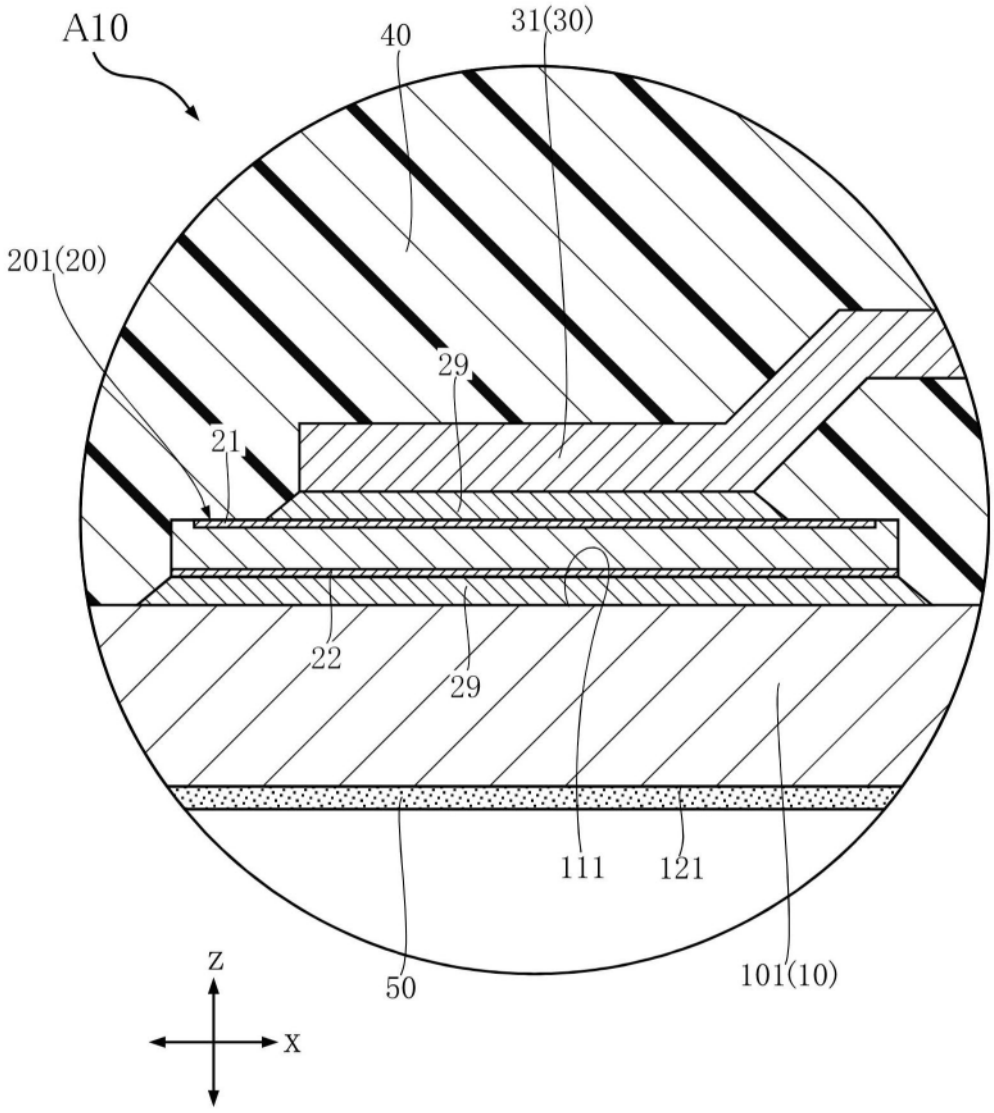


图10

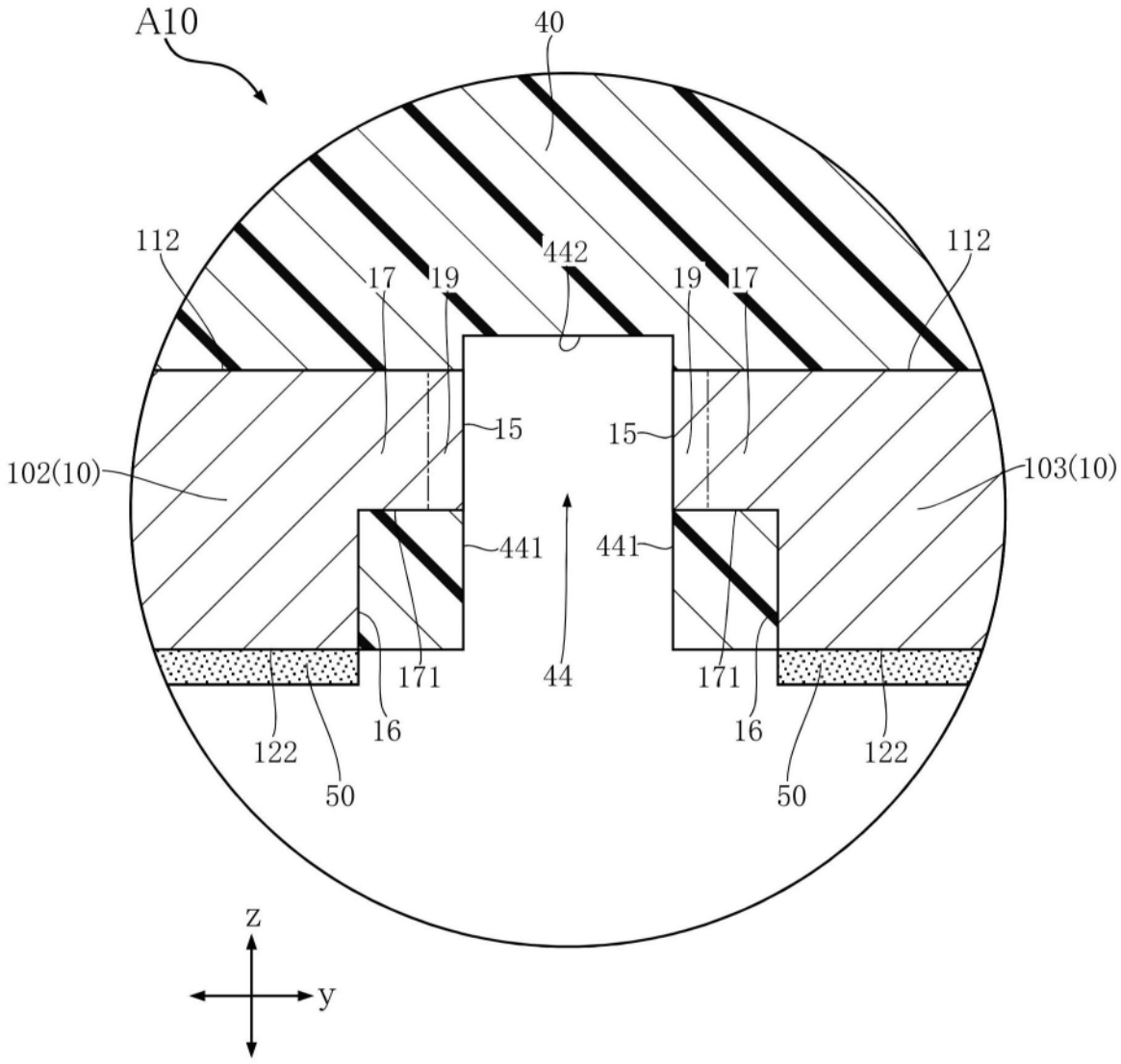

A10
40
112
442
112
17
19
19
17
15
15
102(10)
103(10)
441
441
171
44
171
16
16
122
122
50
50
z
y

图11

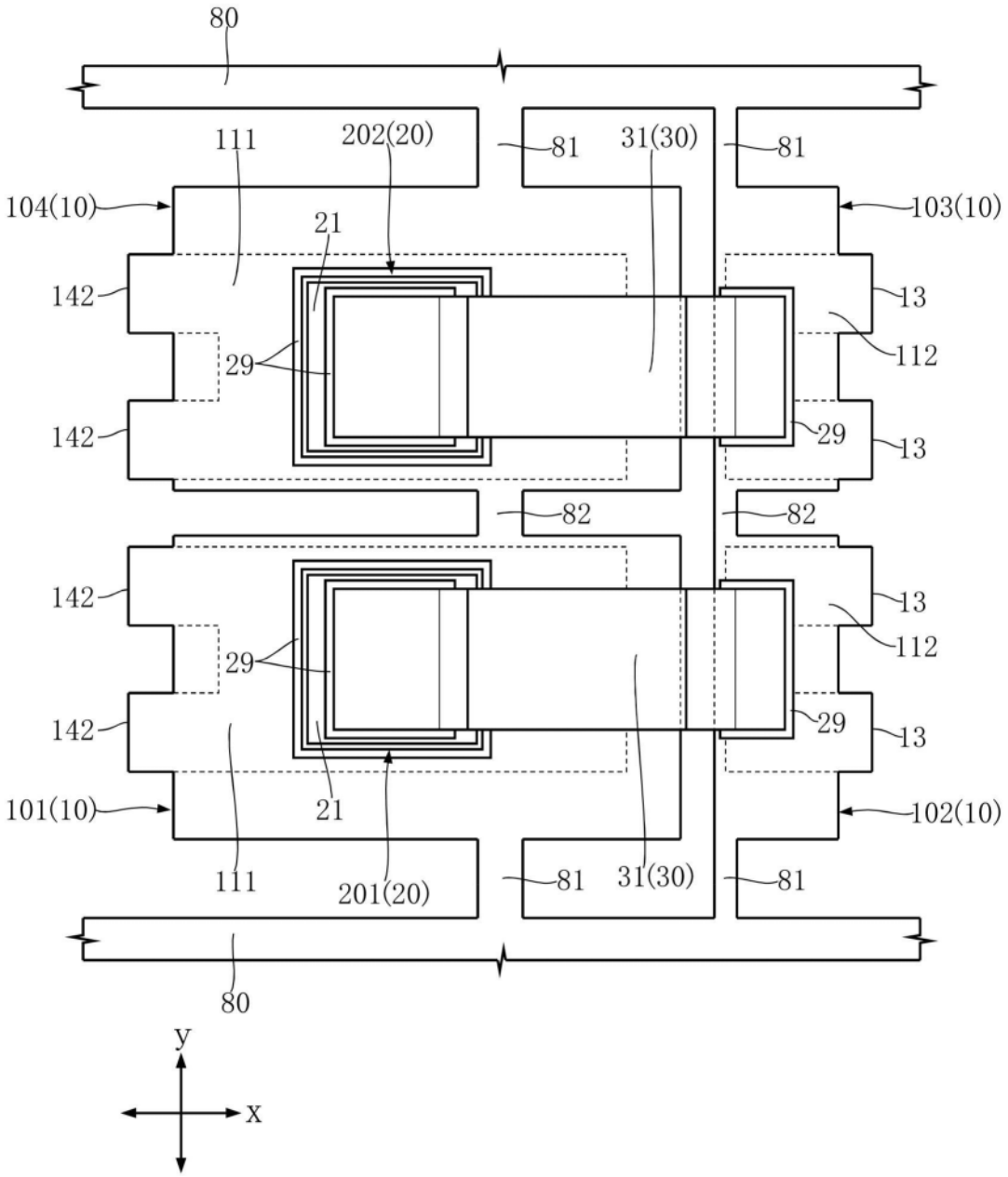

80
111
202(20)
81
31(30)
81
104(10)
103(10)
21
142
13
29
112
142
29
13
82
82
142
13
29
112
142
29
13
101(10)
21
102(10)
111
201(20)
81
31(30)
81
80
y
x

图12

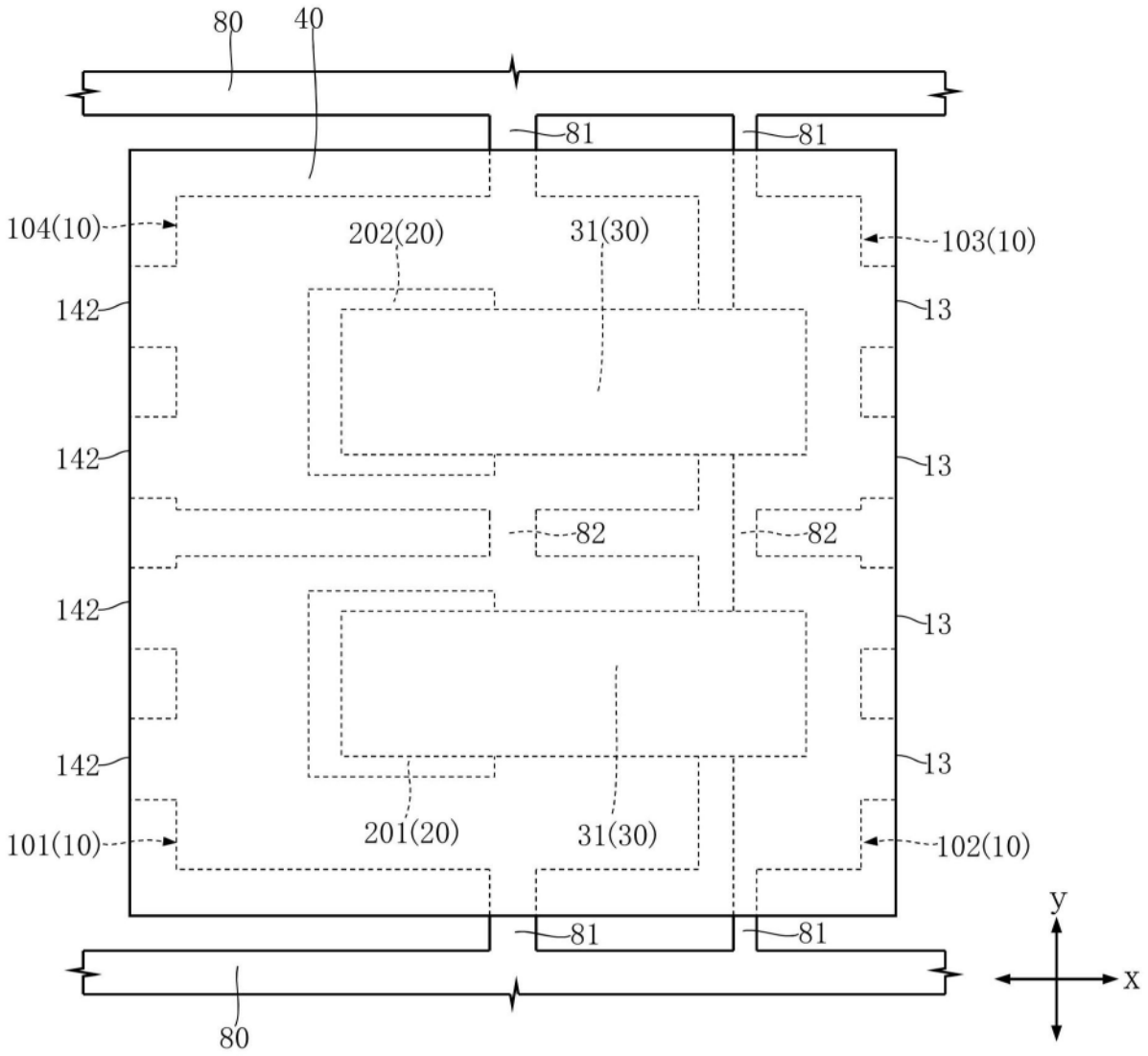

80
40
81
81
104(10)
202(20)
31(30)
103(10)
142
13
142
13
82
82
142
13
142
13
201(20)
31(30)
101(10)
102(10)
81
81
80
y
x

图13

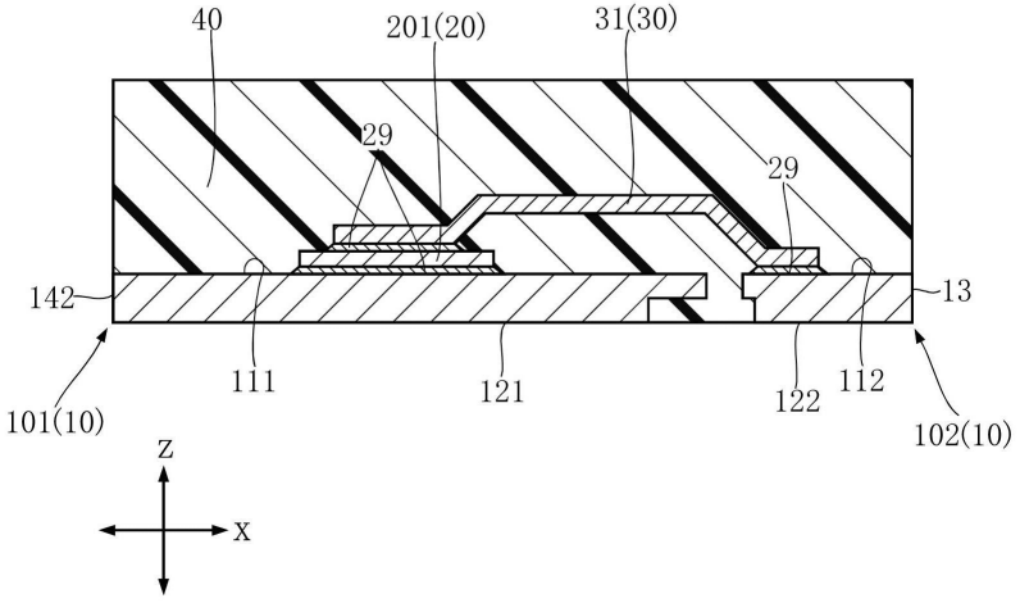


图14

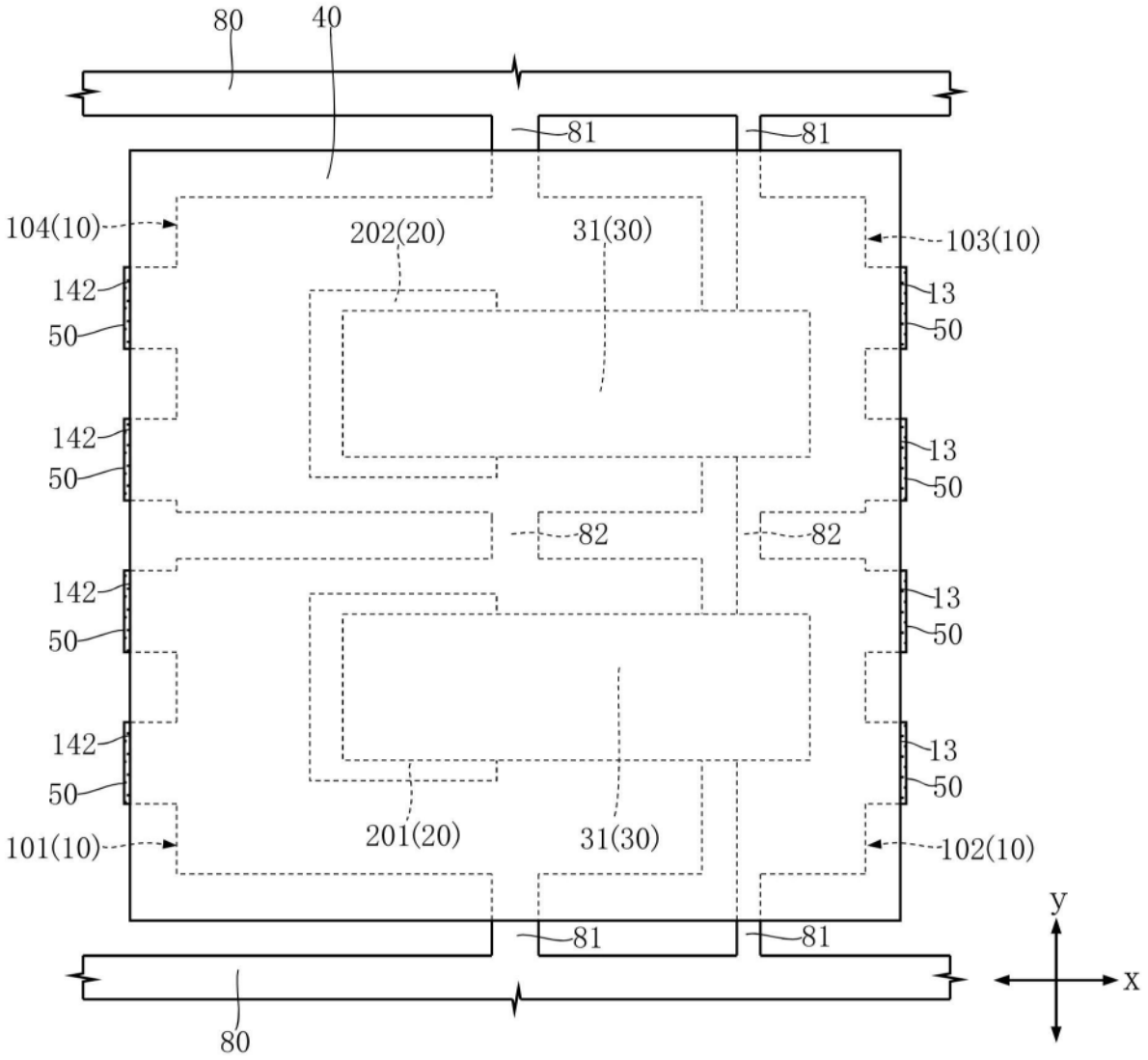

80
40
81
81
104(10)
202(20)
31(30)
103(10)
142
50
13
50
142
50
13
50
82
82
142
50
13
50
142
50
13
50
201(20)
31(30)
101(10)
102(10)
81
81
80
y
x

图15

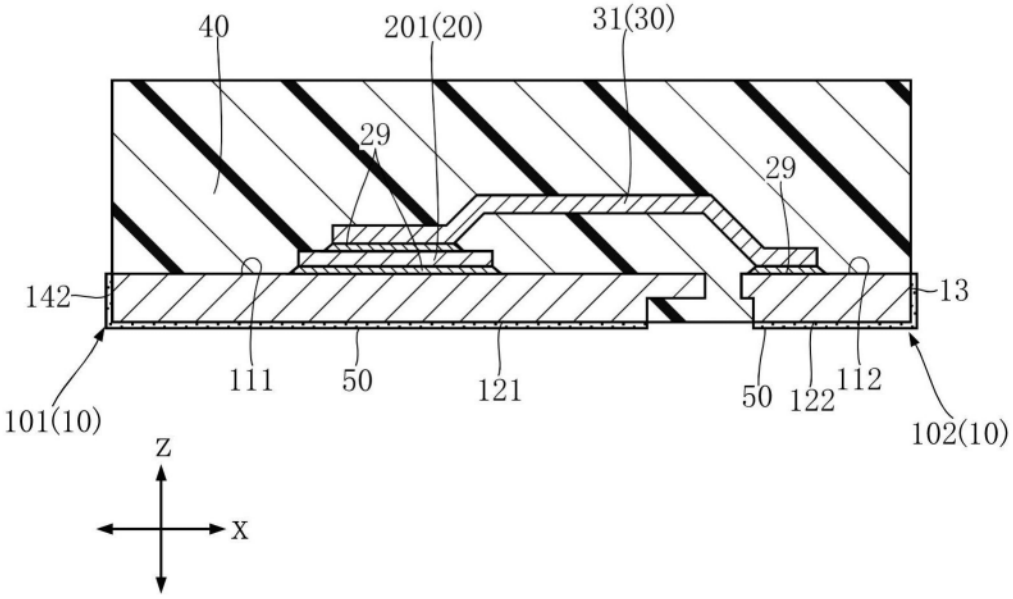


图16

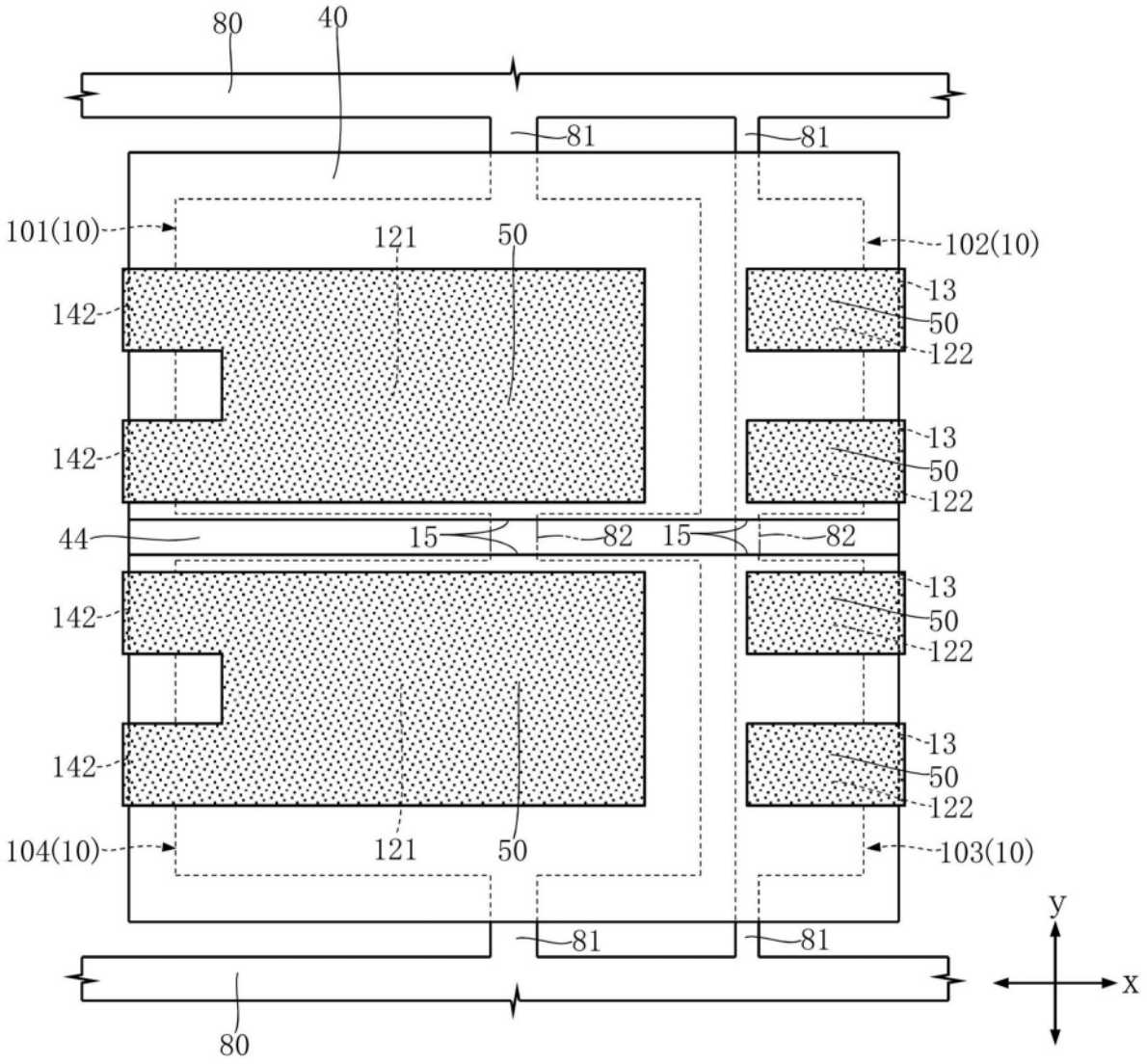

80
40
81
81
101(10)
121
50
102(10)
142
13
50
122
142
13
50
122
44
15
82
15
82
142
13
50
122
142
13
50
122
104(10)
121
50
103(10)
81
81
80
y
x

图17

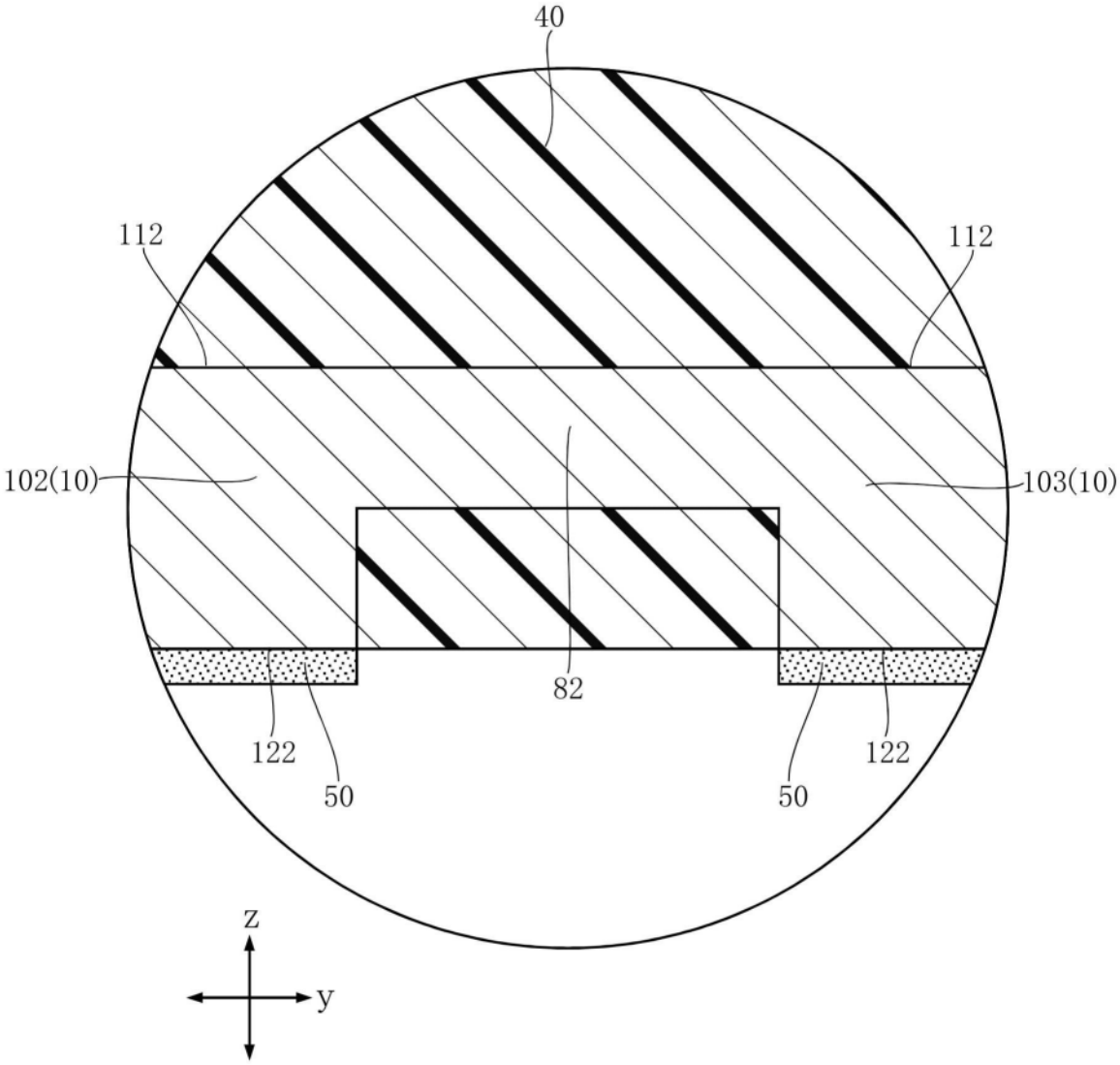


图18

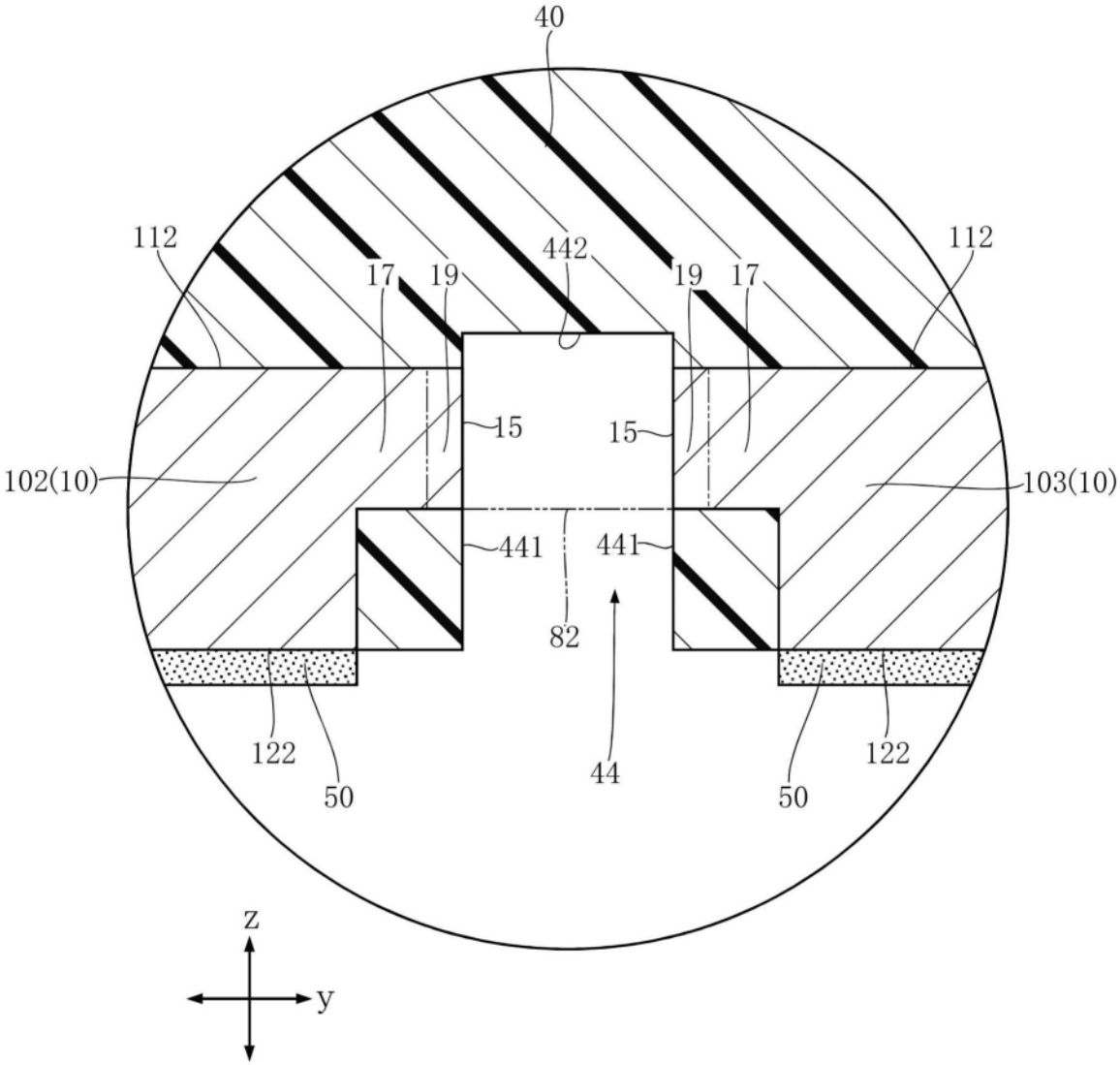

40
112
442
112
17
19
19
17
15
15
102(10)
103(10)
441
441
82
122
50
44
50
122
z
y

图19

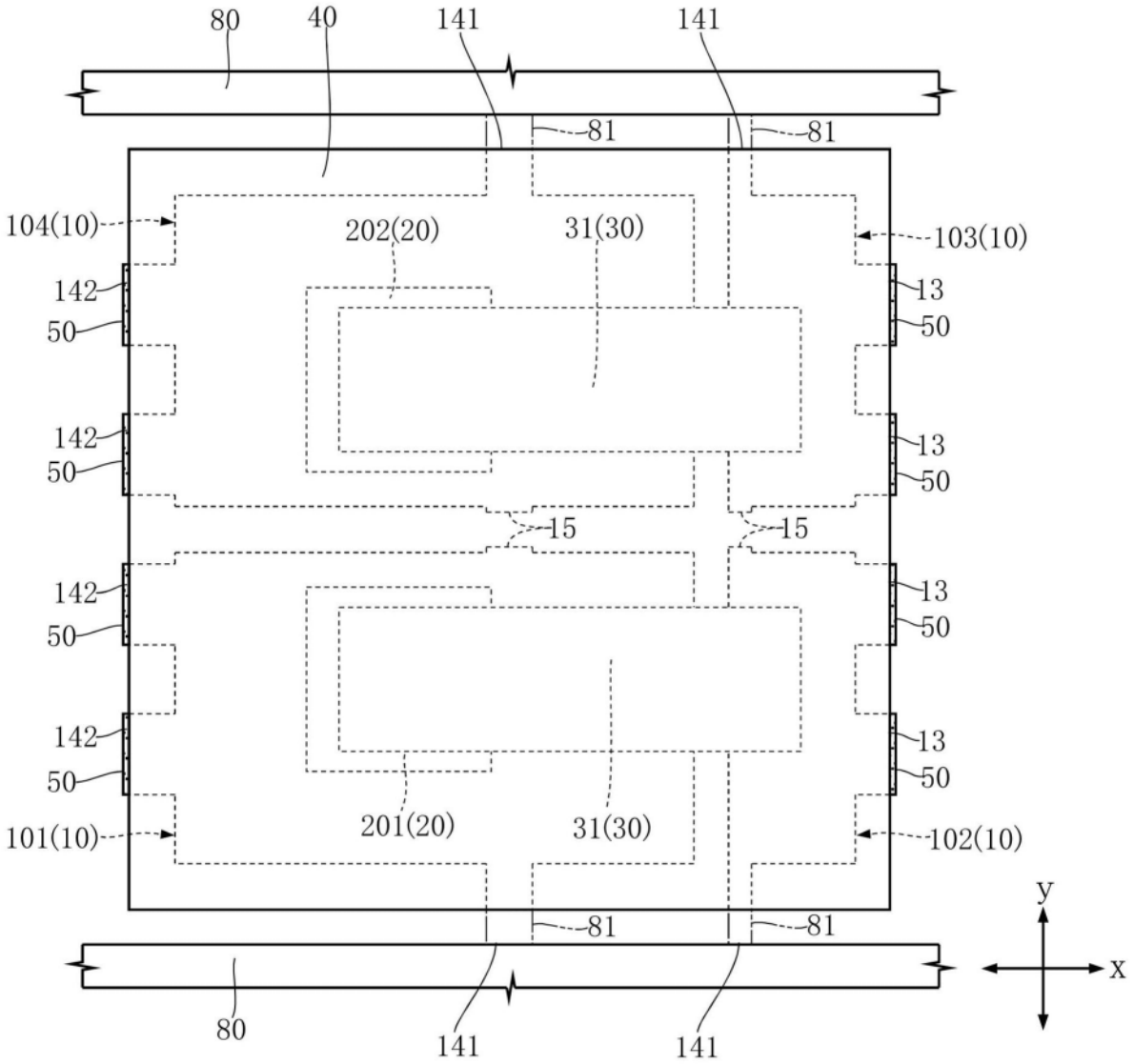

80
40
141
141
81
81
104(10)
202(20)
31(30)
103(10)
142
50
13
50
142
50
13
50
15
15
142
50
13
50
142
50
13
50
101(10)
201(20)
31(30)
102(10)
81
81
80
141
141
y
x

图20

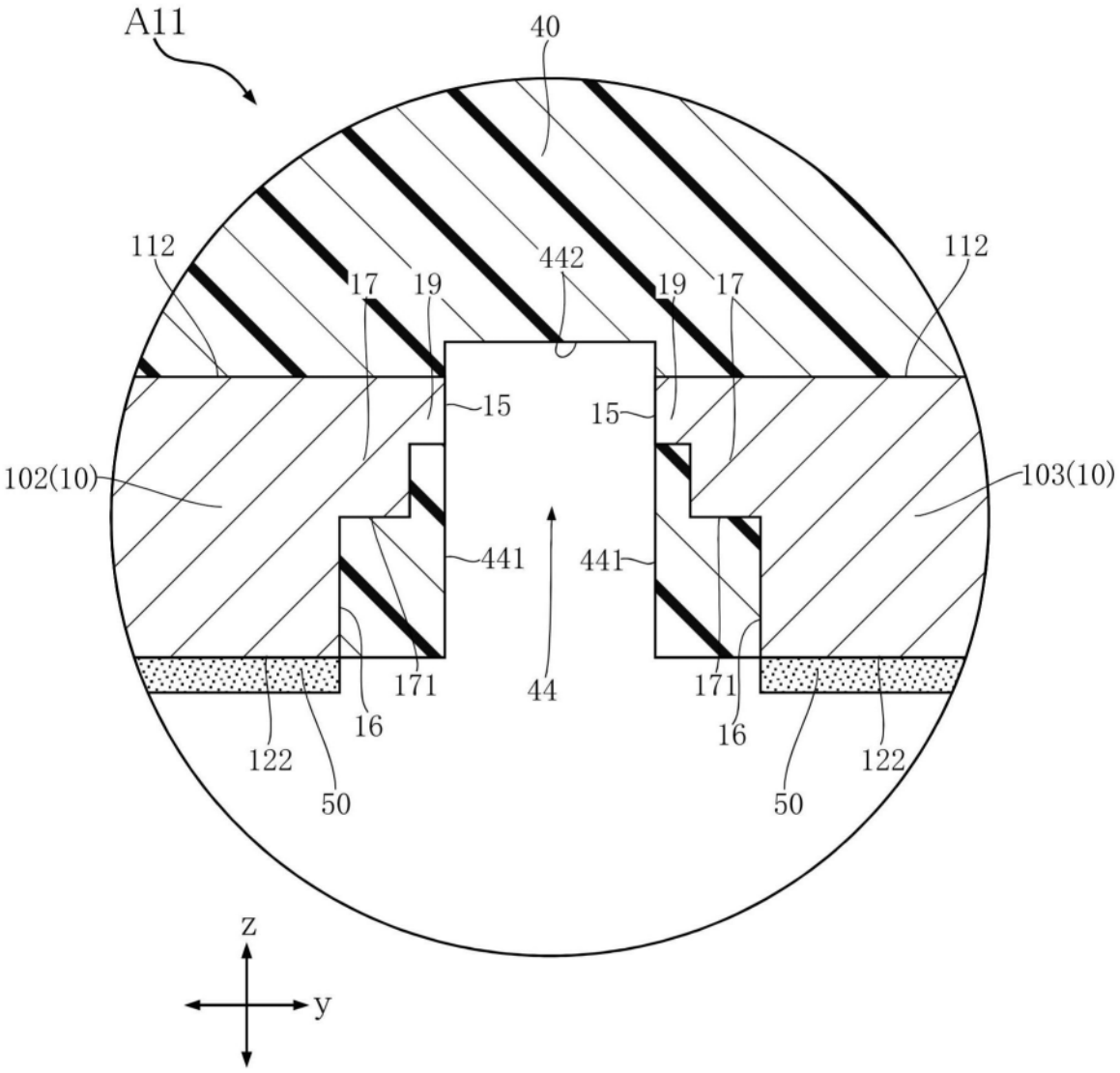

A11
40
112
17
19
442
19
17
112
15
15
102(10)
103(10)
441
441
171
44
171
16
16
122
50
50
122
z
y

图21

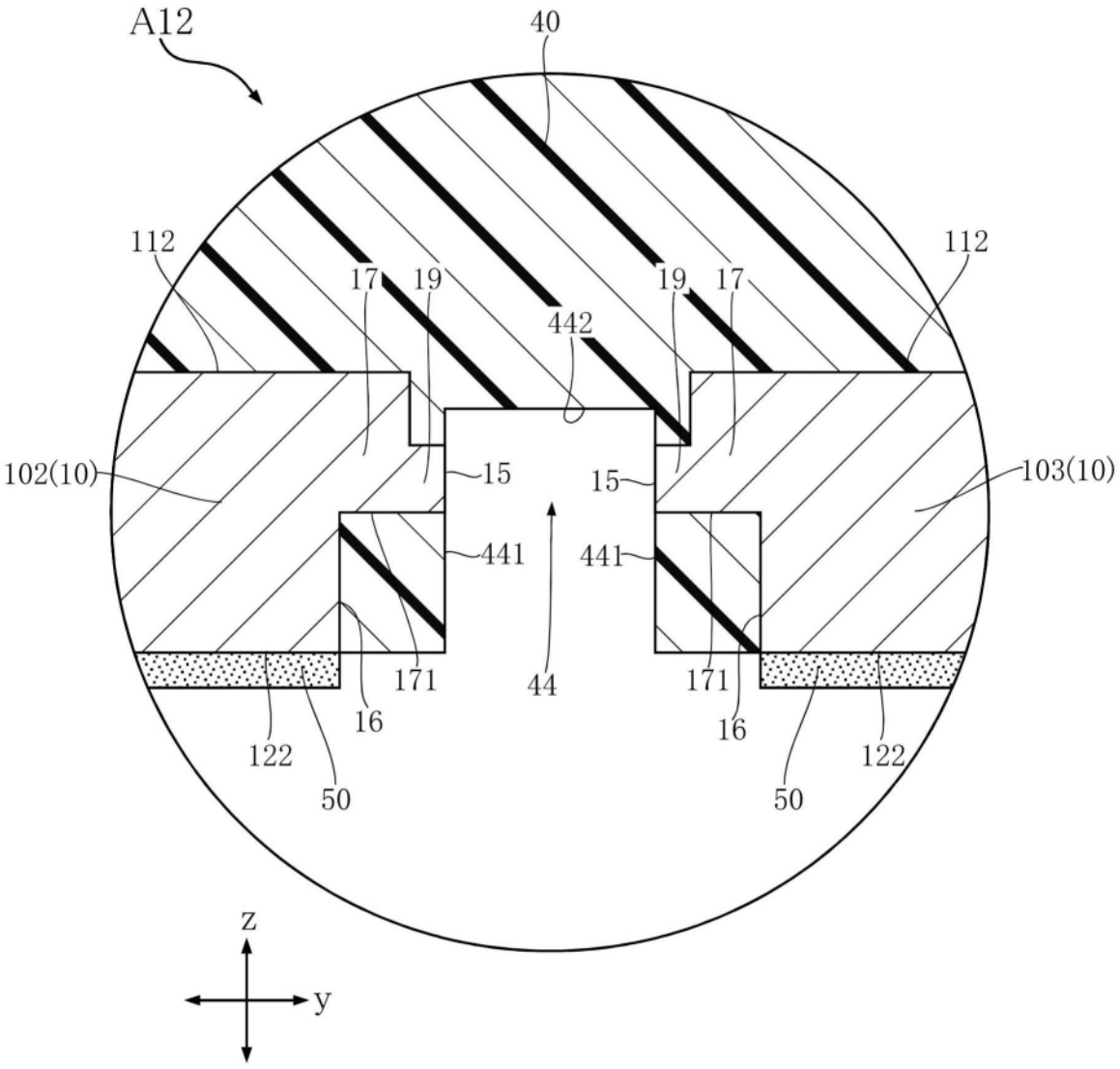

A12
40
112
112
17
19
19
17
442
102(10)
15
15
103(10)
441
441
171
44
171
16
16
122
122
50
50
z
y

图22

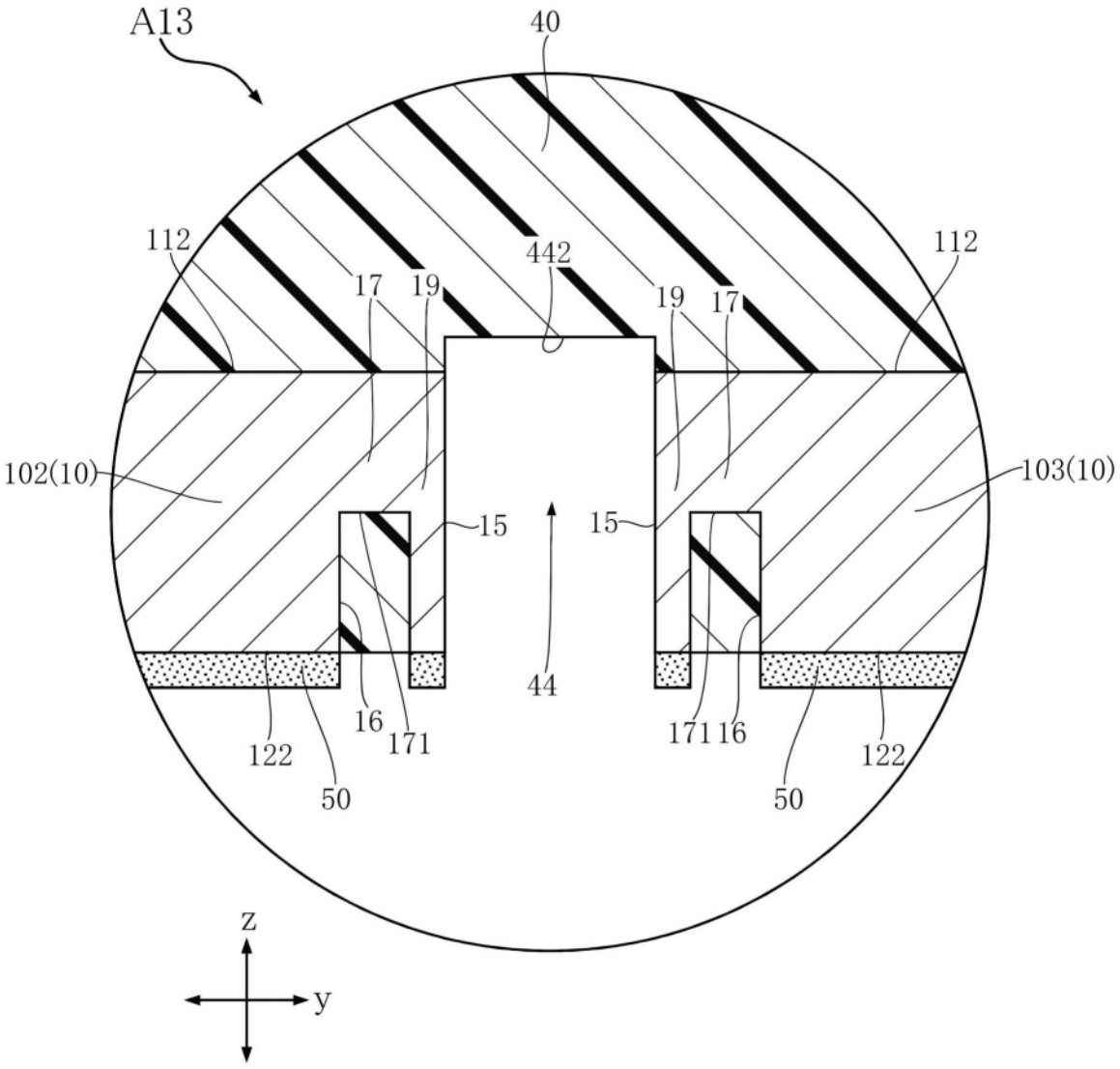

A13
40
112
442
112
17
19
19
17
102(10)
103(10)
15
15
44
16
171
171
16
122
50
50
122
z
y

图23

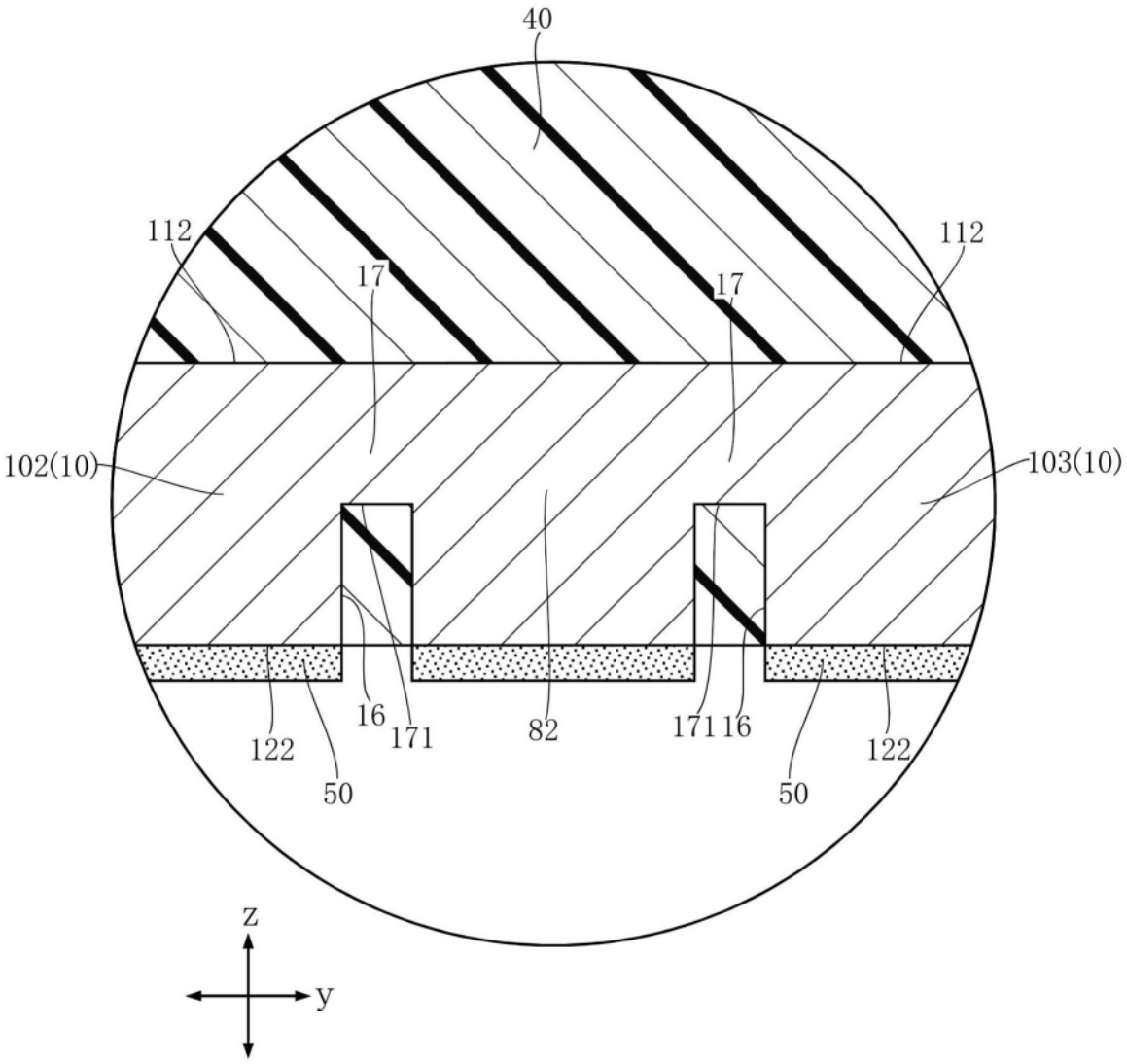


图24

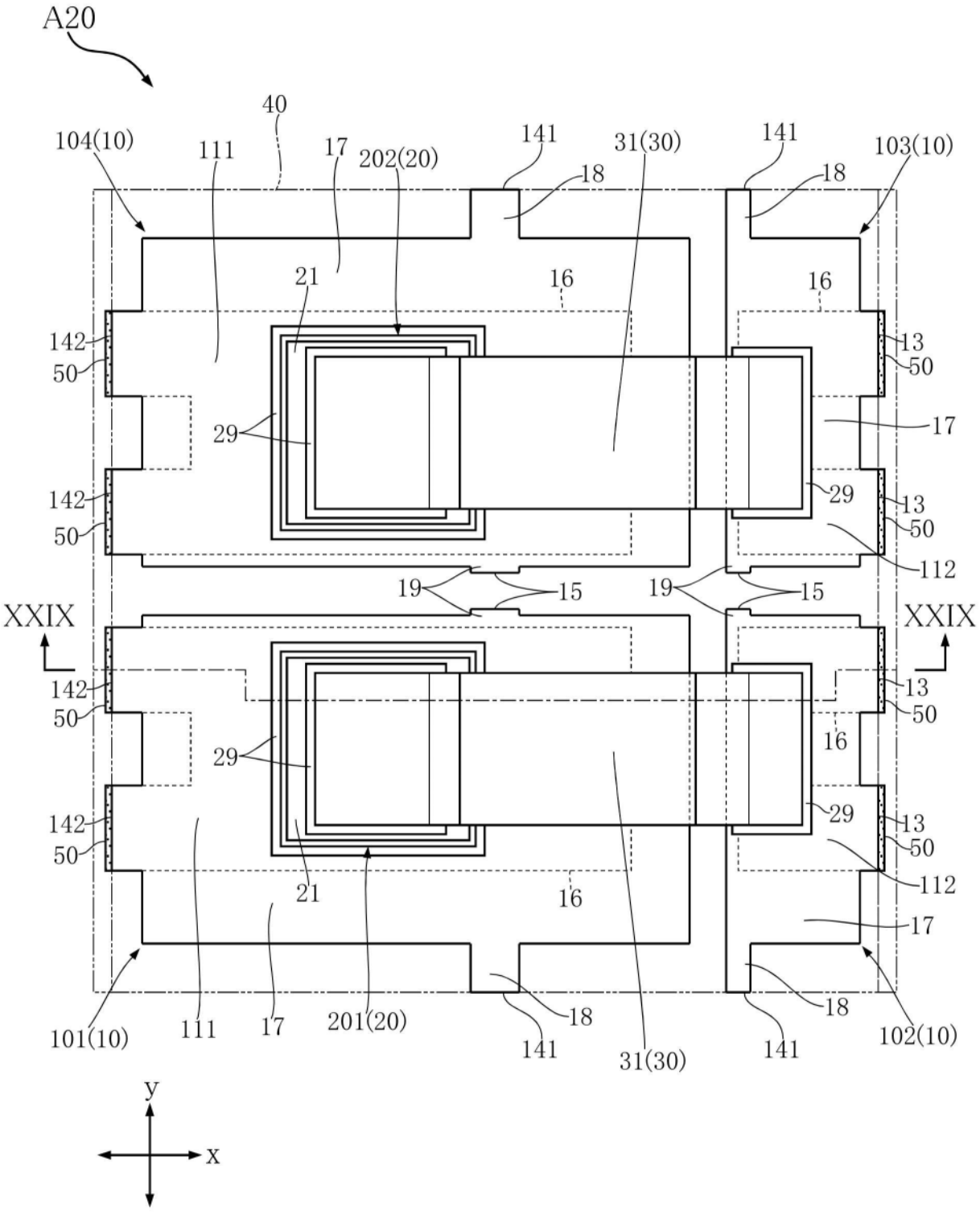

A20
40
104(10)
111
17
202(20)
141
31(30)
141
103(10)
18
18
21
16
16
142
50
13
50
29
17
142
50
29
13
50
112
19
15
19
15
XXIX
XXIX
142
50
13
50
29
16
142
50
29
13
50
112
21
16
17
101(10)
111
17
201(20)
18
141
31(30)
141
18
102(10)
y
x

图25

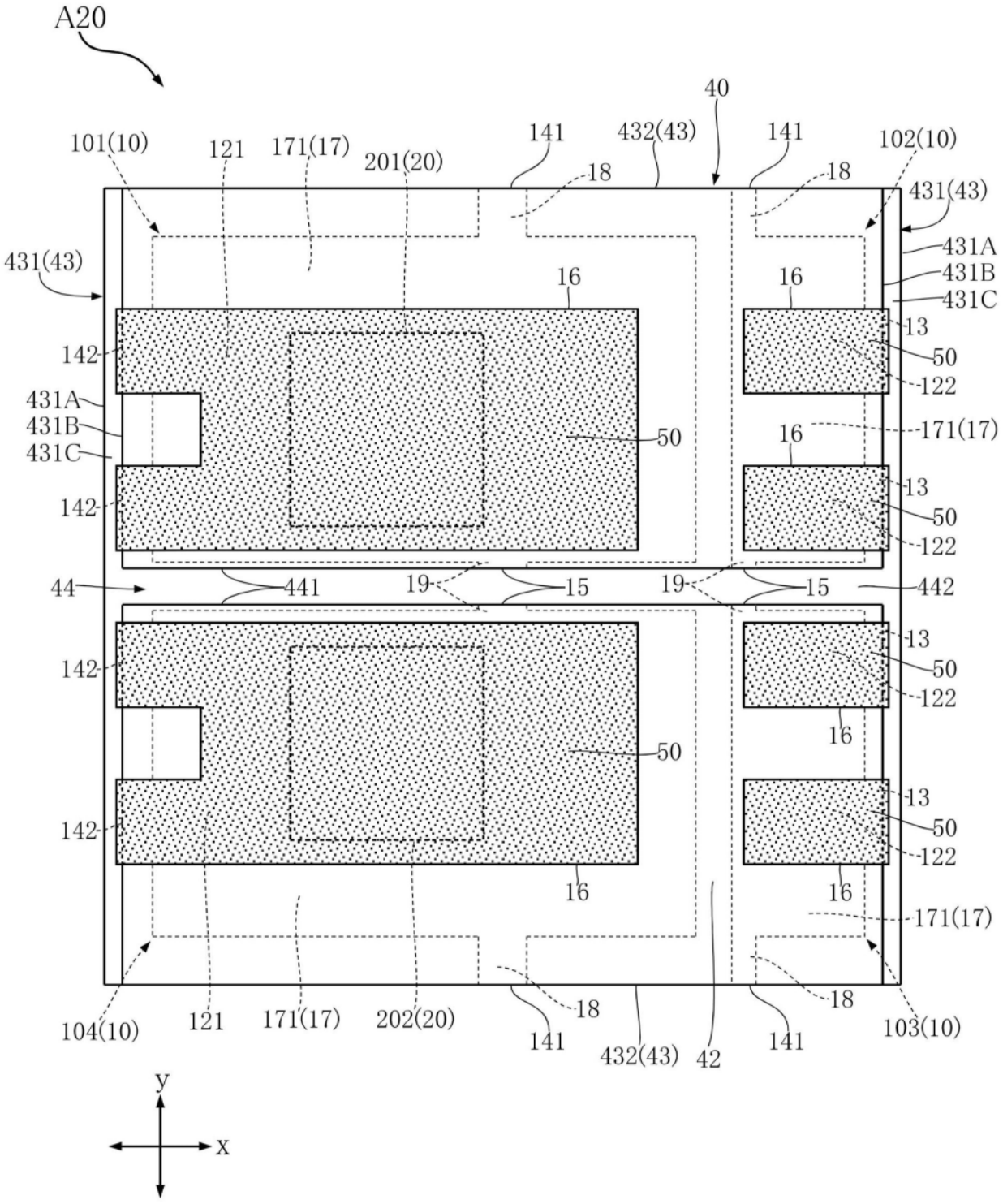

A20
40
101(10)
121
171(17)
201(20)
141
432(43)
141
102(10)
18
18
431(43)
431A
431B
431C
16
16
13
50
122
142
431(43)
431A
431B
431C
50
16
171(17)
142
13
50
122
44
441
19
15
19
15
442
142
13
50
122
50
16
142
13
50
122
16
16
171(17)
104(10)
121
171(17)
202(20)
18
141
432(43)
42
141
18
103(10)
y
x

图26

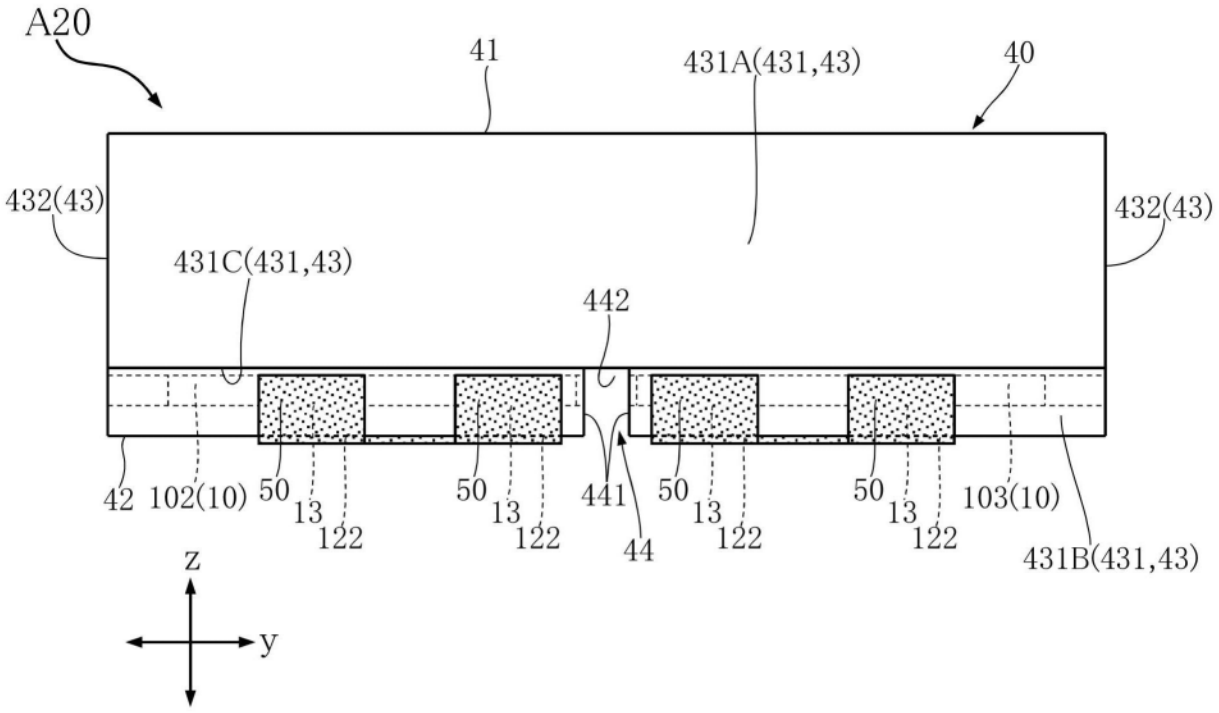

A20
41
431A(431,43)
40
432(43)
432(43)
431C(431,43)
442
42
102(10)
50
13
122
50
13
122
441
44
50
13
122
50
13
122
103(10)
431B(431,43)
z
y

图27

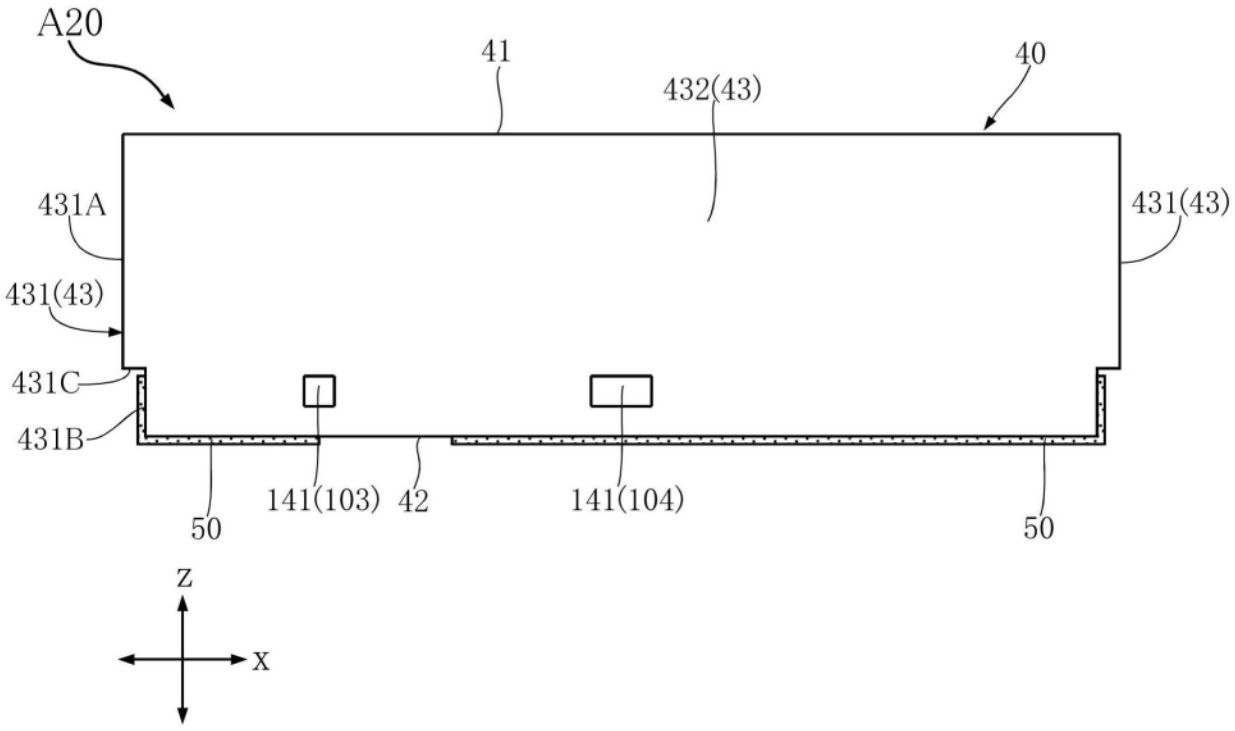

A20
41
40
432(43)
431A
431(43)
431(43)
431C
431B
50
141(103)
42
141(104)
50
z
x

图28

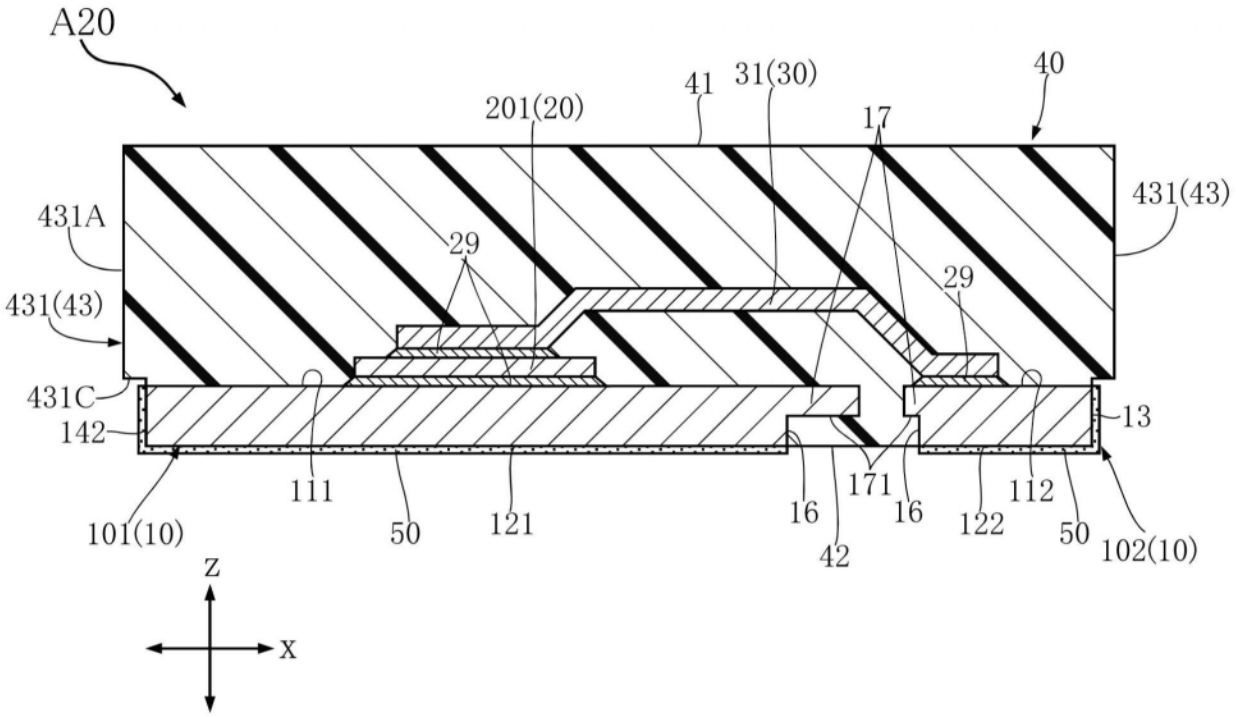

A20
201(20)
41
31(30)
40
17
431(43)
431A
29
29
431(43)
431C
142
13
111
16
171
16
112
101(10)
50
121
42
122
50
102(10)
Z
X

图29

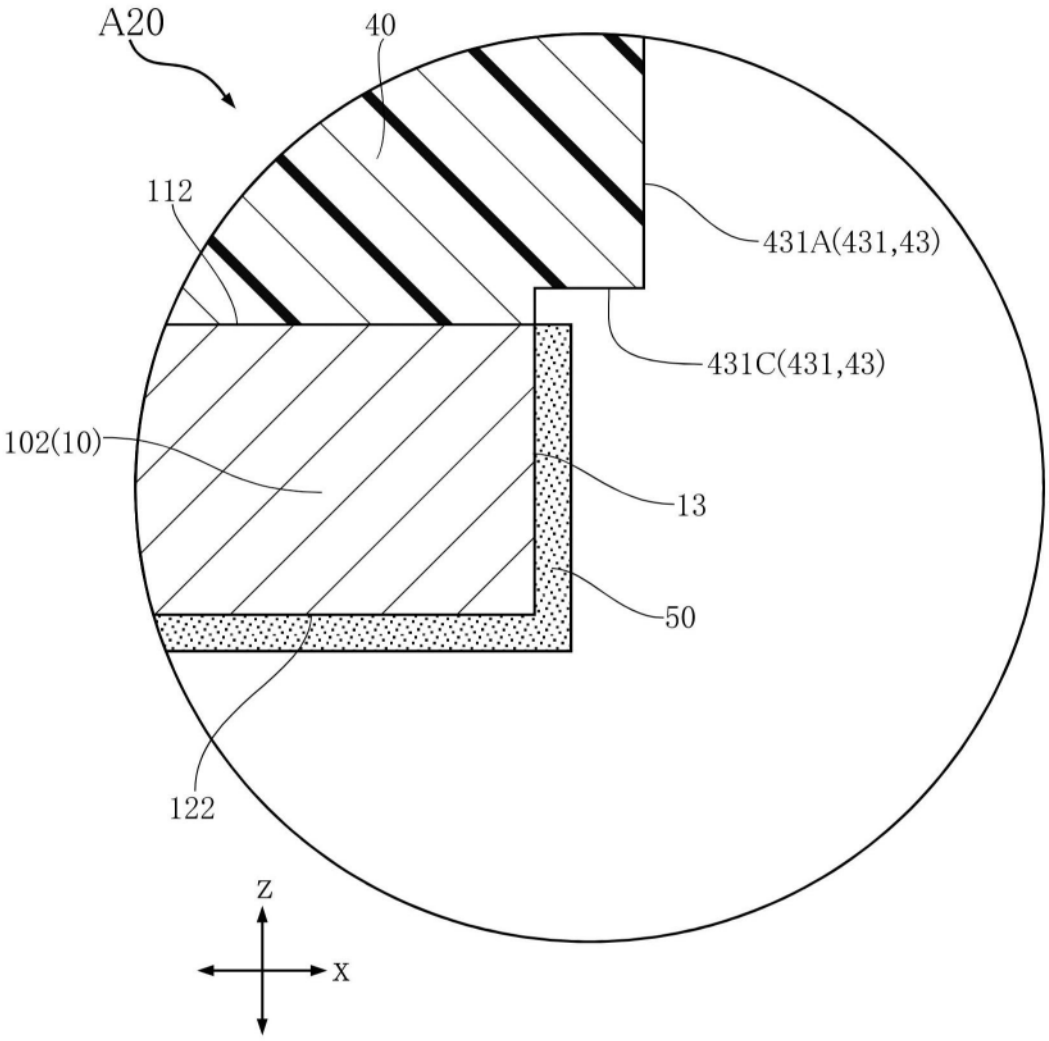


图30

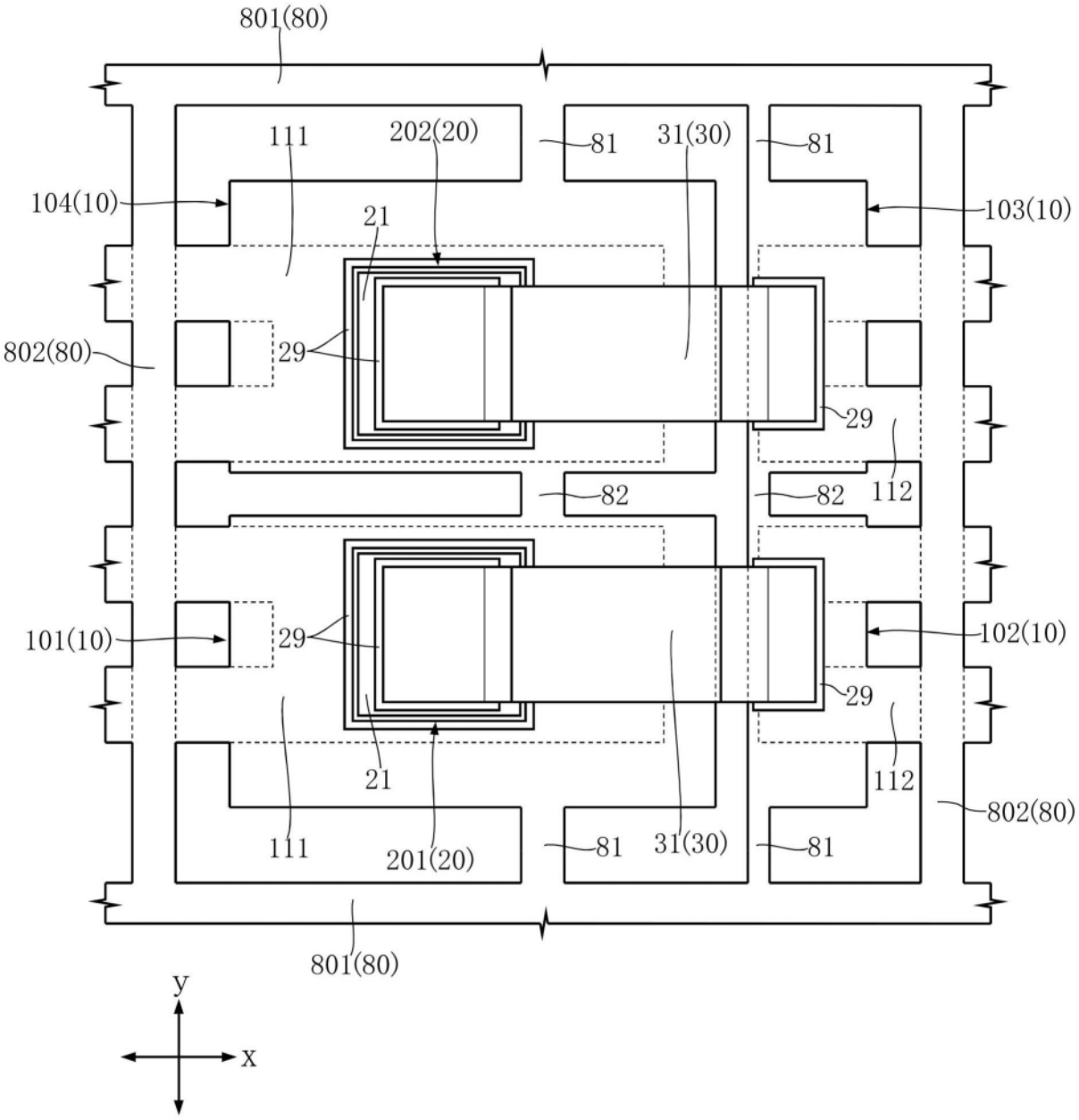

801(80)
111
202(20)
81
31(30)
81
104(10)
103(10)
21
802(80)
29
29
82
82
112
101(10)
29
102(10)
29
21
112
802(80)
111
201(20)
81
31(30)
81
801(80)
y
x

图31

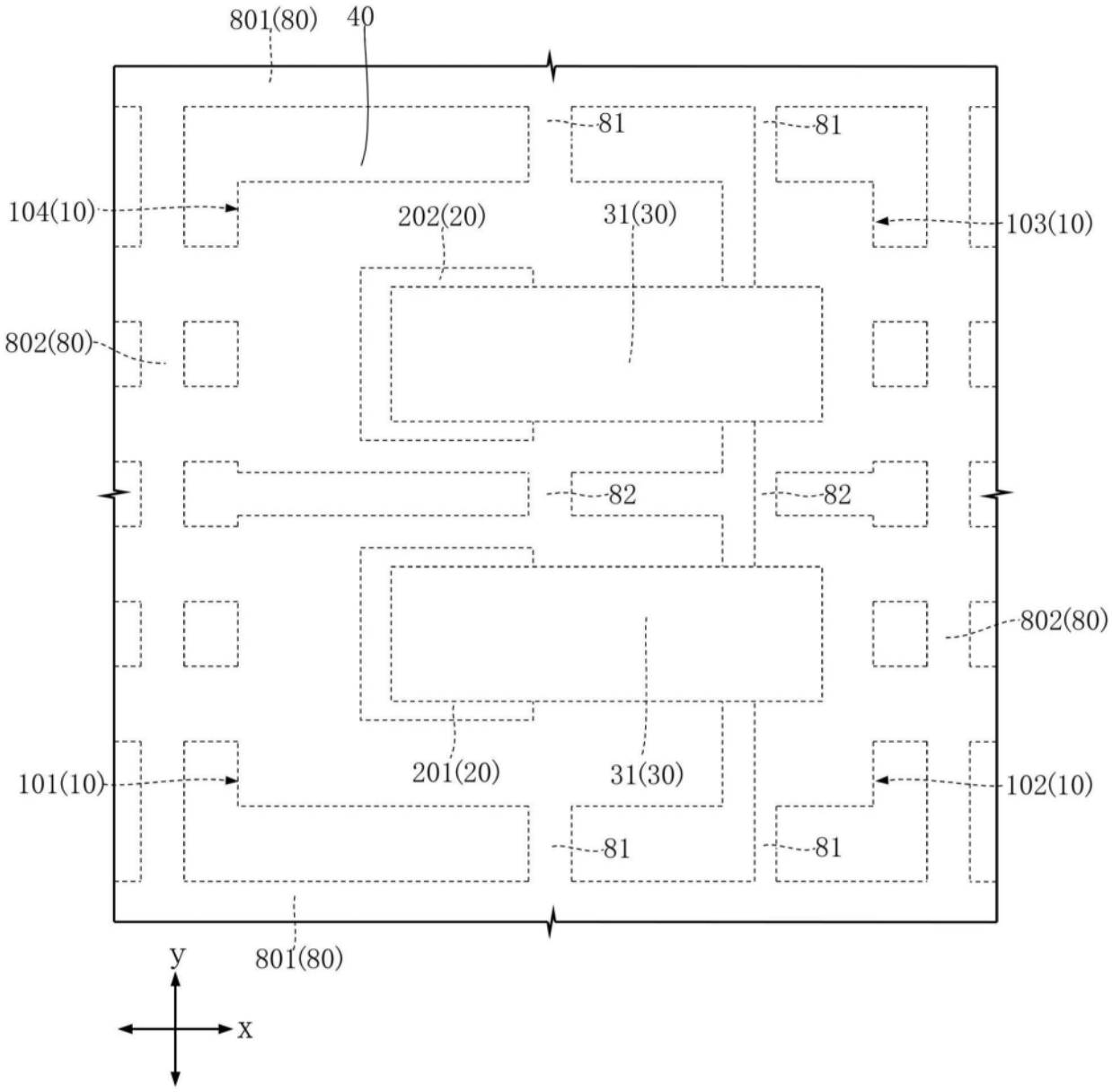

801(80)
40
81
81
104(10)
202(20)
31(30)
103(10)
802(80)
82
82
802(80)
201(20)
31(30)
101(10)
102(10)
81
81
801(80)
y
x

图32

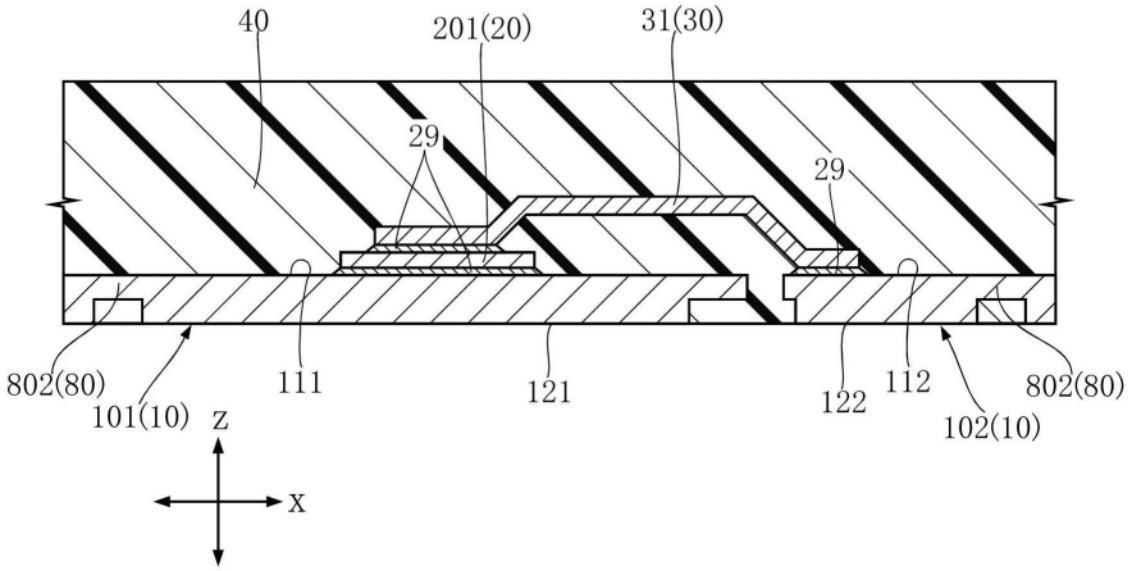


图33

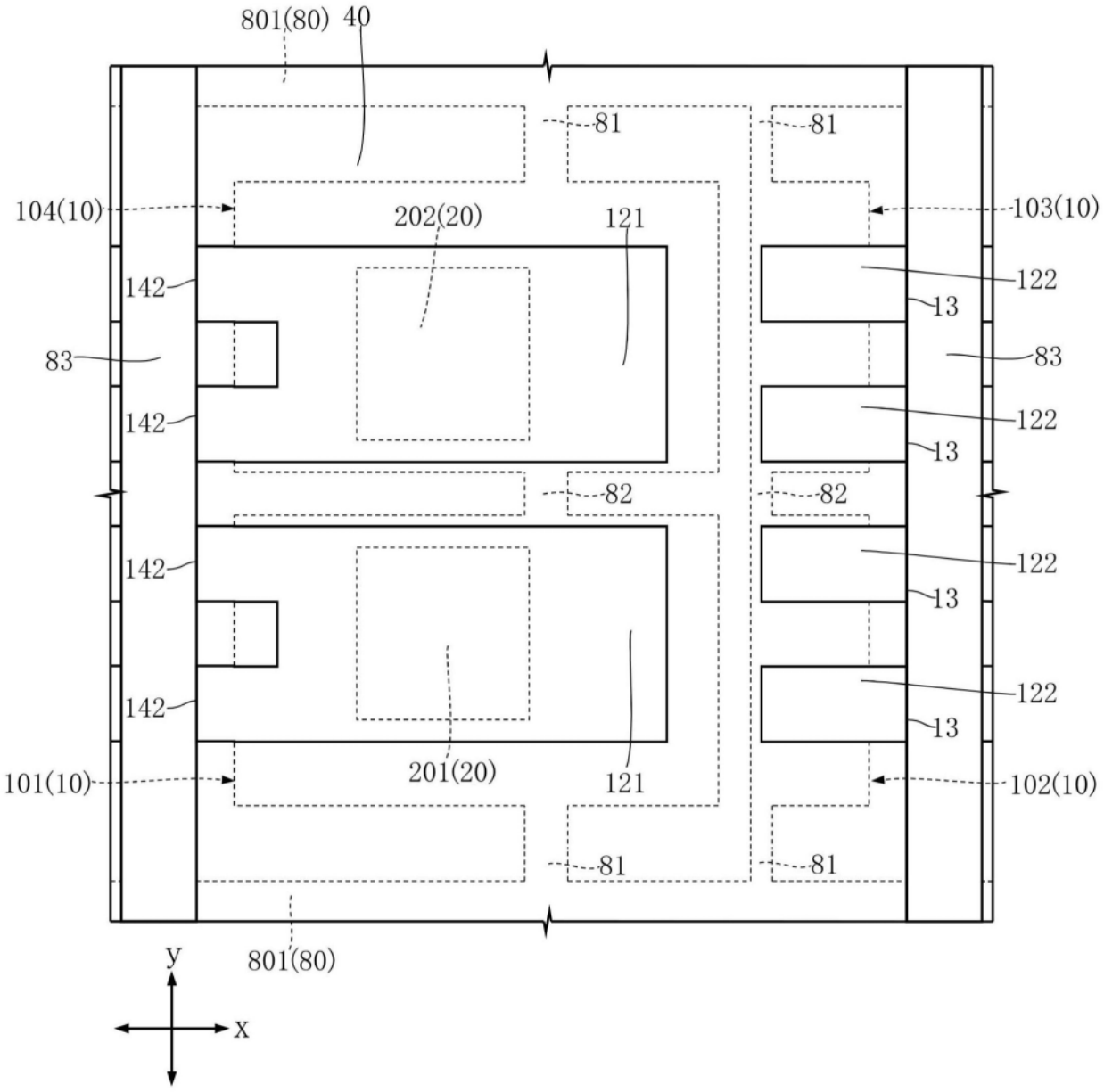

801(80)
40
81
81
104(10)
202(20)
121
103(10)
142
122
13
83
83
142
122
13
82
82
142
122
13
142
122
13
101(10)
201(20)
121
102(10)
81
81
801(80)
y
x

图34

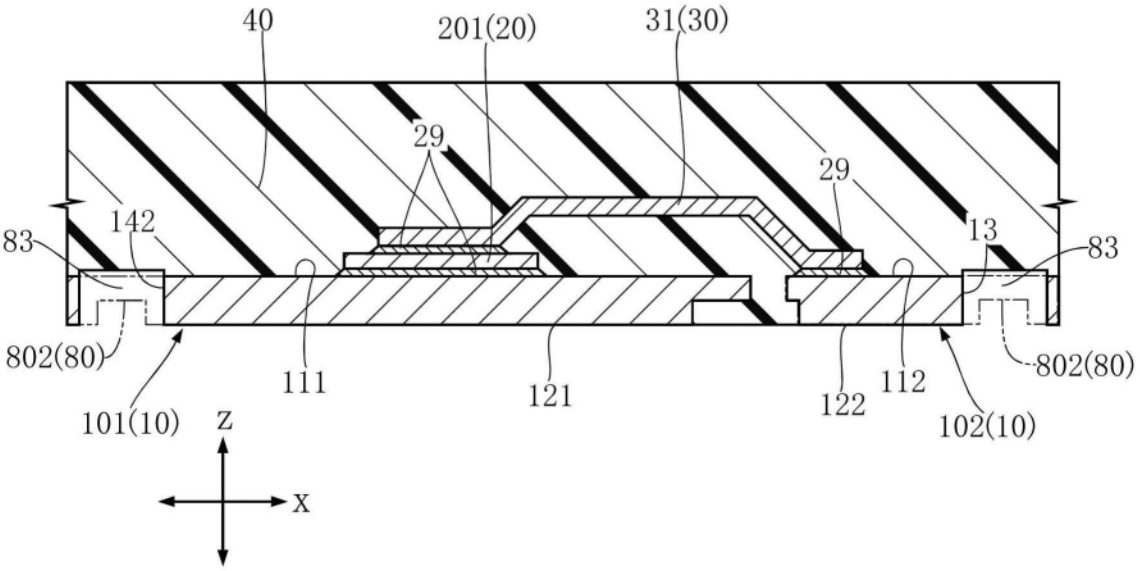

40
201(20)
31(30)
29
29
142
83
13
83
802(80)
802(80)
111
121
122
112
101(10)
102(10)
Z
X

图35

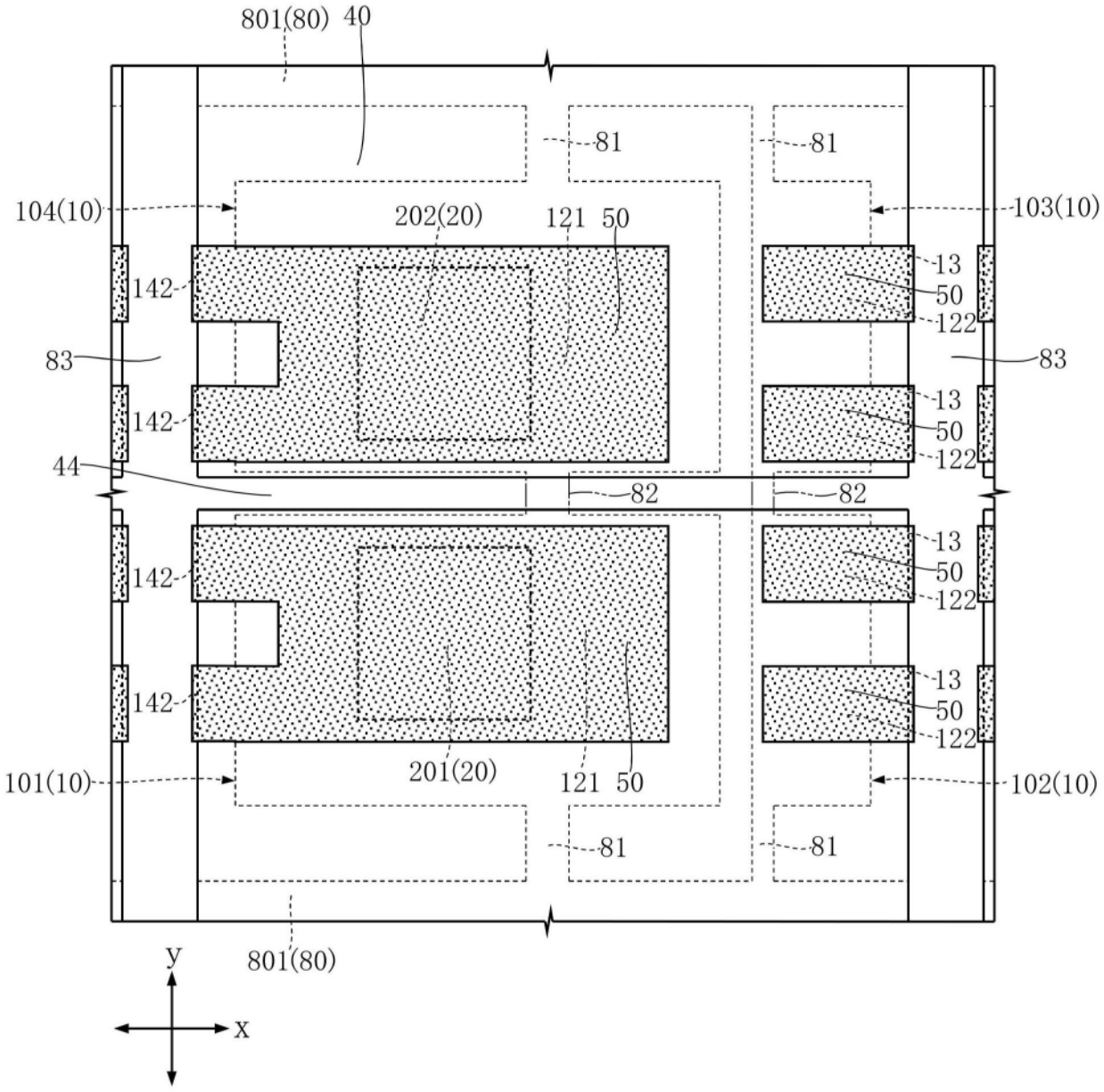

801(80)
40
81
81
104(10)
202(20)
121
50
103(10)
13
50
122
142
83
83
142
13
50
122
44
82
82
13
50
122
142
142
13
50
122
201(20)
121
50
101(10)
102(10)
81
81
801(80)
y
x

图36

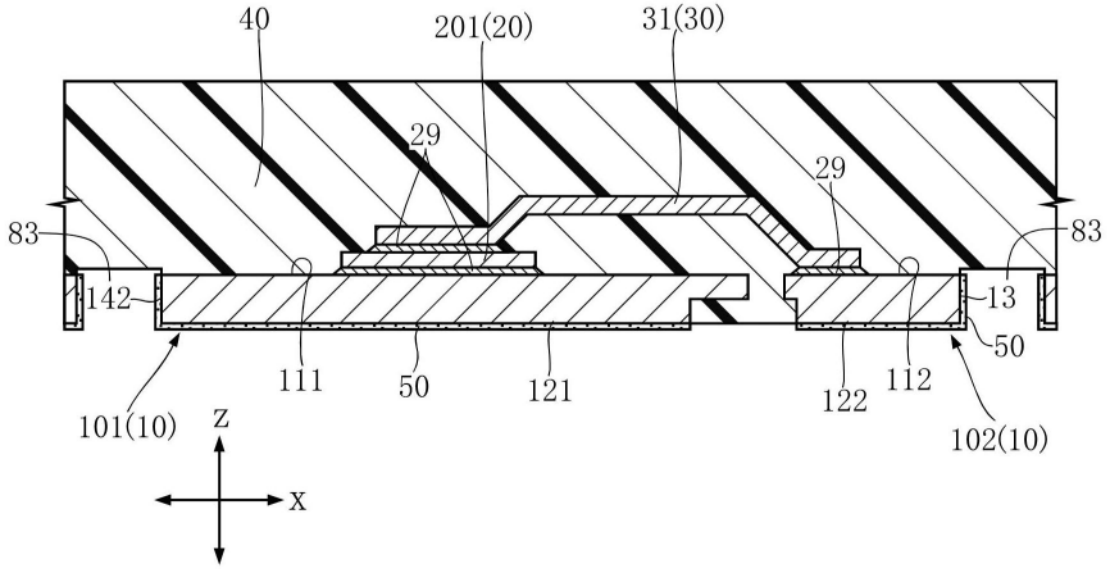

40
201(20)
31(30)
29
29
83
83
142
13
50
111
50
121
122
112
101(10)
102(10)
Z
X

图37

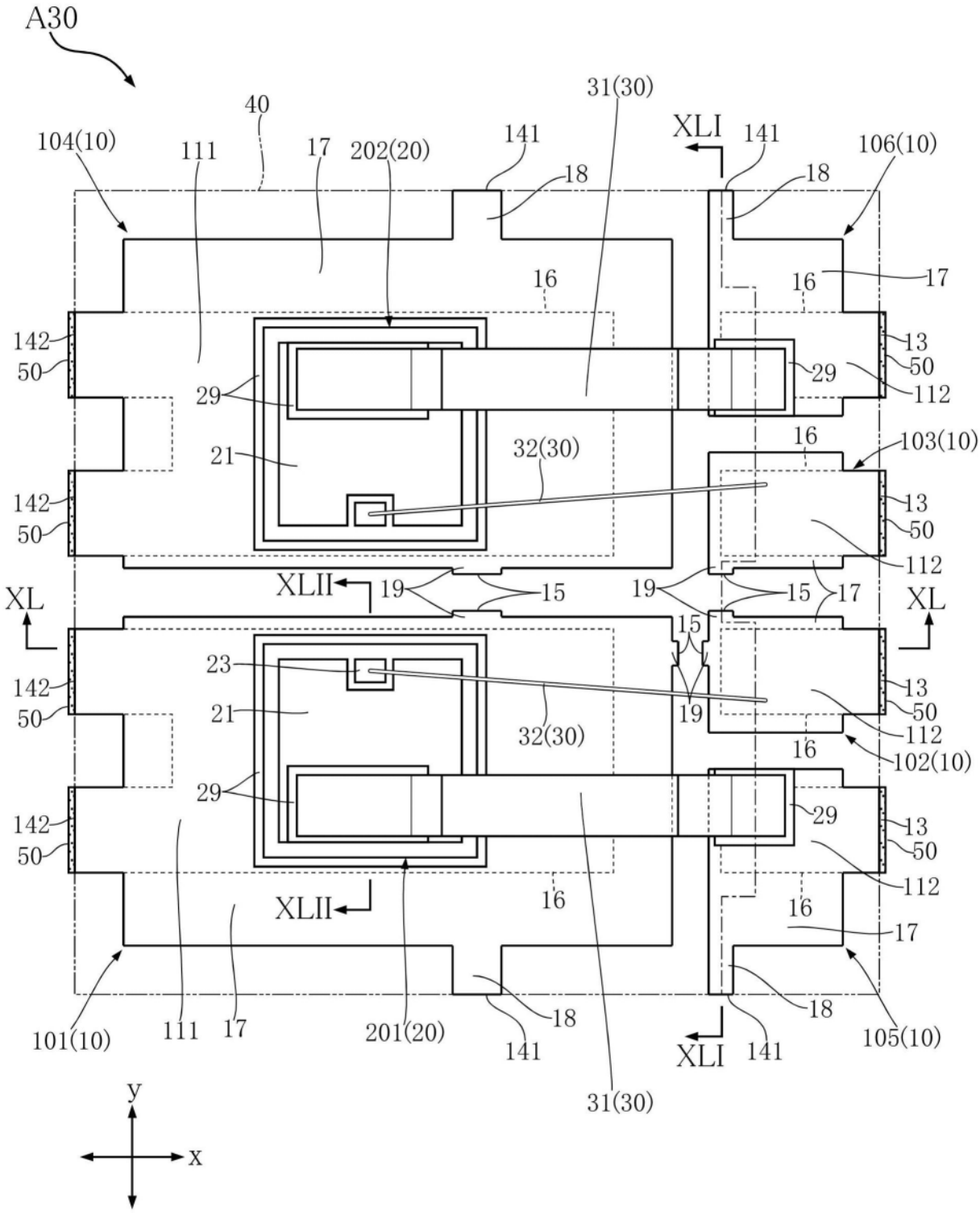

A30
40
31(30)
104(10)
111
17
202(20)
141
XLI
141
106(10)
18
18
16
16
17
142
50
13
50
29
29
112
21
32(30)
16
103(10)
142
50
13
50
112
XLII
19
15
19
15
17
XL
XL
15
23
142
50
13
50
21
19
32(30)
112
16
102(10)
29
29
142
50
13
50
112
XLII
16
16
16
17
18
18
101(10)
111
17
201(20)
141
XLI
141
105(10)
31(30)
y
x

图38

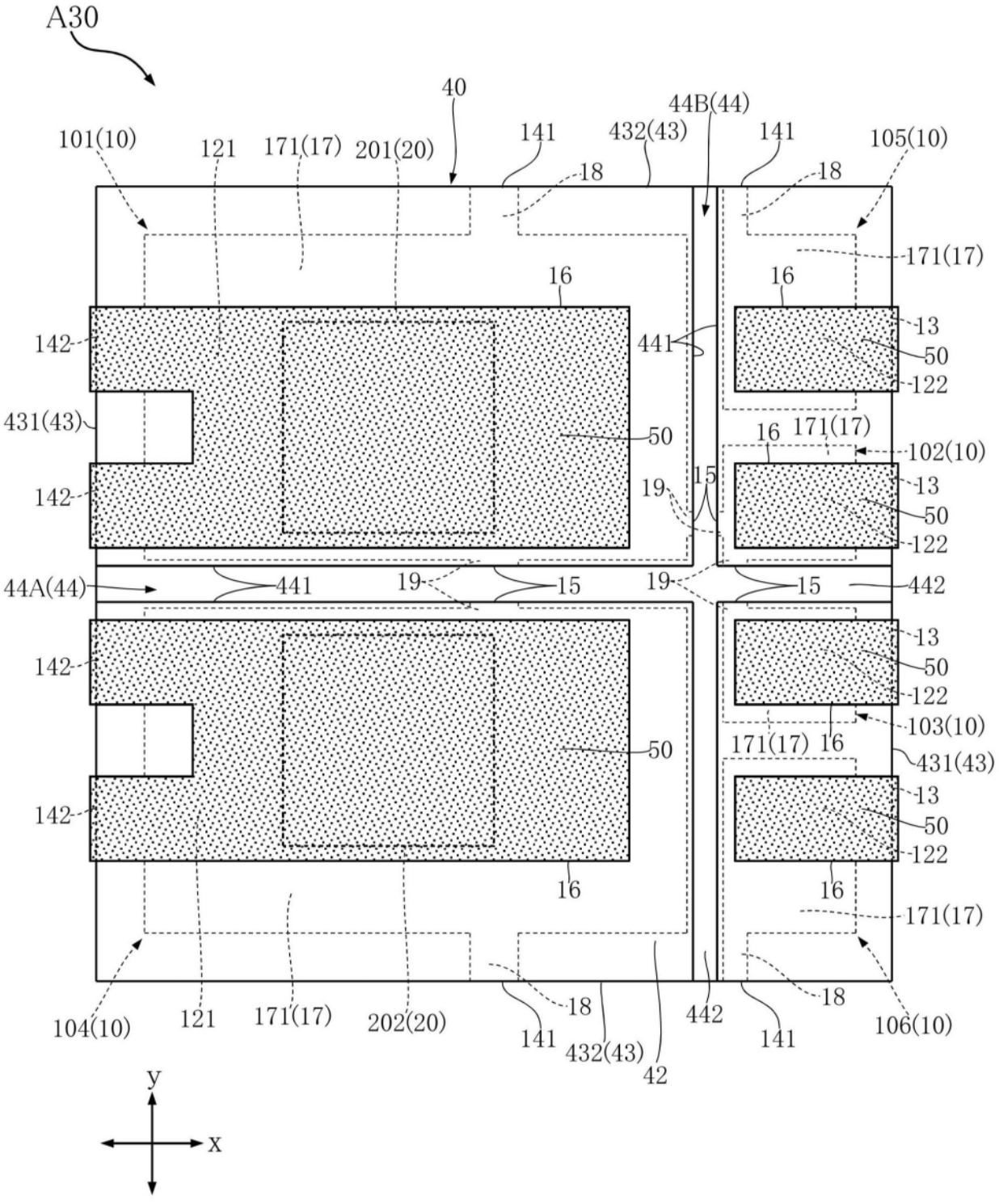

A30
40
44B(44)
101(10)
121
171(17)
201(20)
141
432(43)
141
105(10)
18
18
171(17)
16
16
142
441
13
50
122
431(43)
50
16
171(17)
102(10)
142
19
15
13
50
122
44A(44)
441
19
15
19
15
442
142
13
50
122
103(10)
50
171(17)
16
431(43)
142
13
50
122
16
16
171(17)
104(10)
121
171(17)
202(20)
18
141
432(43)
42
442
18
141
106(10)
y
x

图39

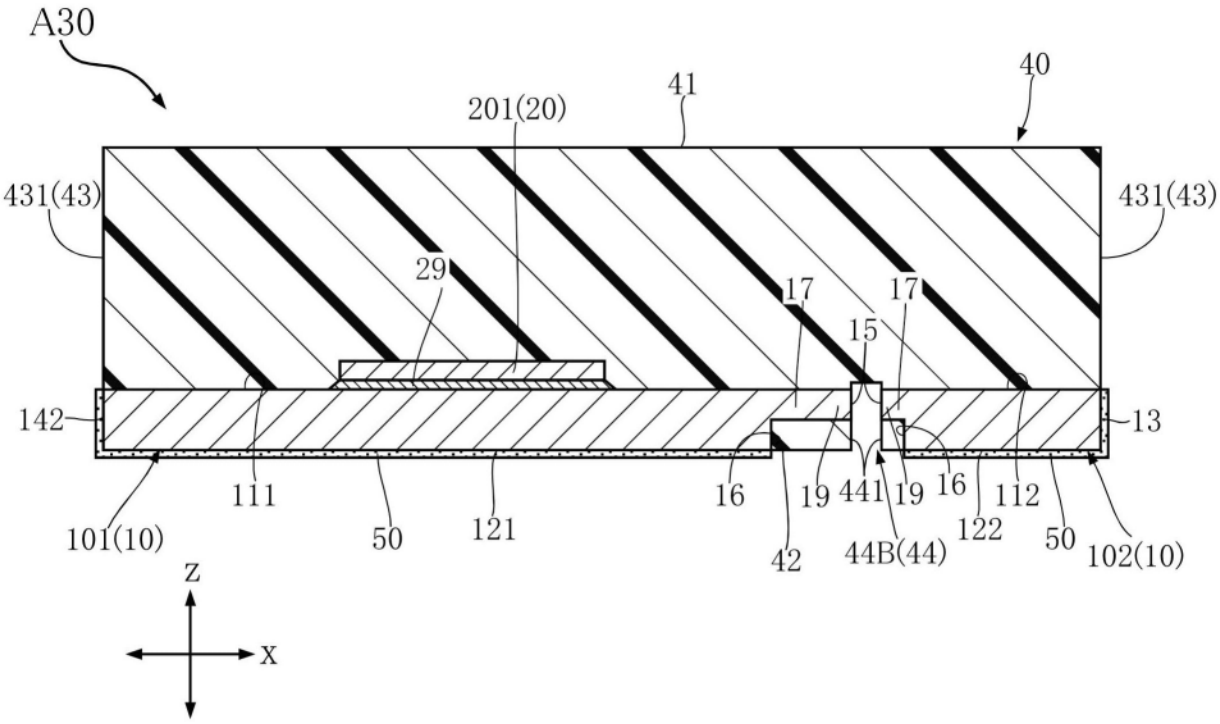

A30
40
41
201(20)
431(43)
431(43)
29
17
17
15
142
13
111
50
121
16
19
441
19
16
112
122
50
101(10)
42
44B(44)
102(10)
z
x

图40

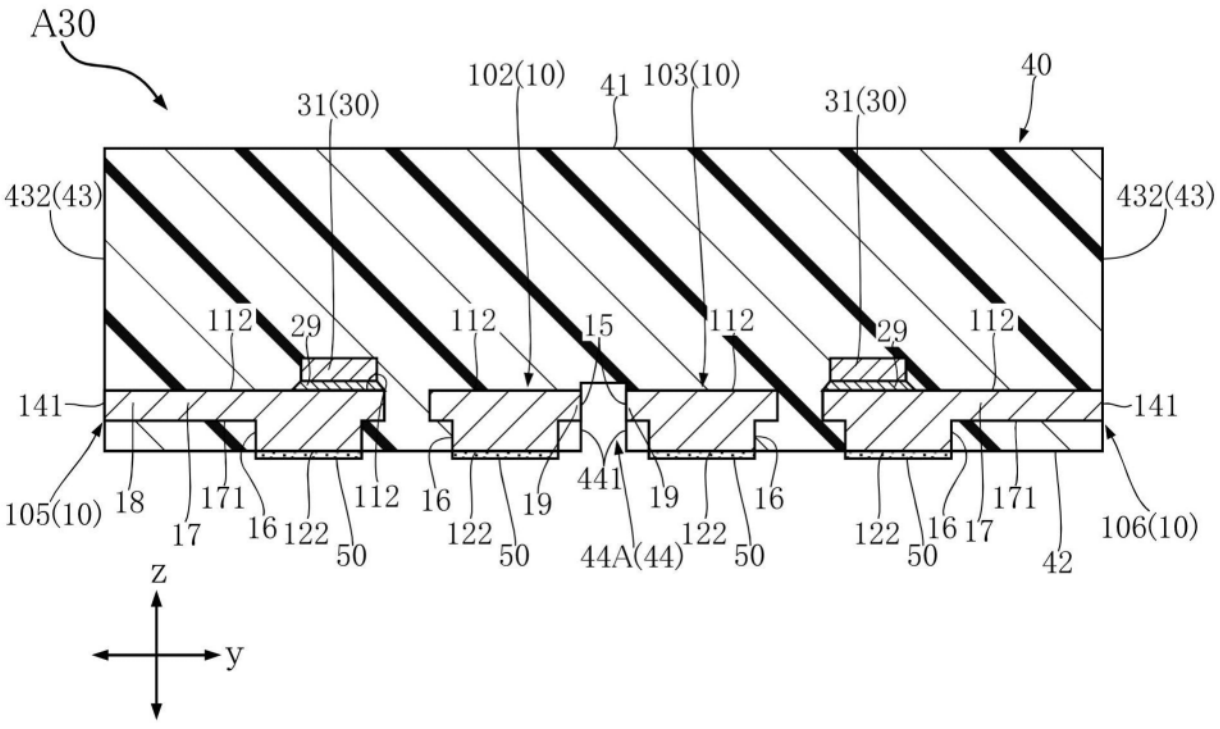

A30
40
41
102(10)
103(10)
31(30)
31(30)
432(43)
432(43)
112
29
112
15
112
29
112
141
141
105(10)
18
17
171
16
122
50
112
16
122
50
19
441
44A(44)
19
122
50
16
122
50
16
17
171
42
106(10)
z
y

图41

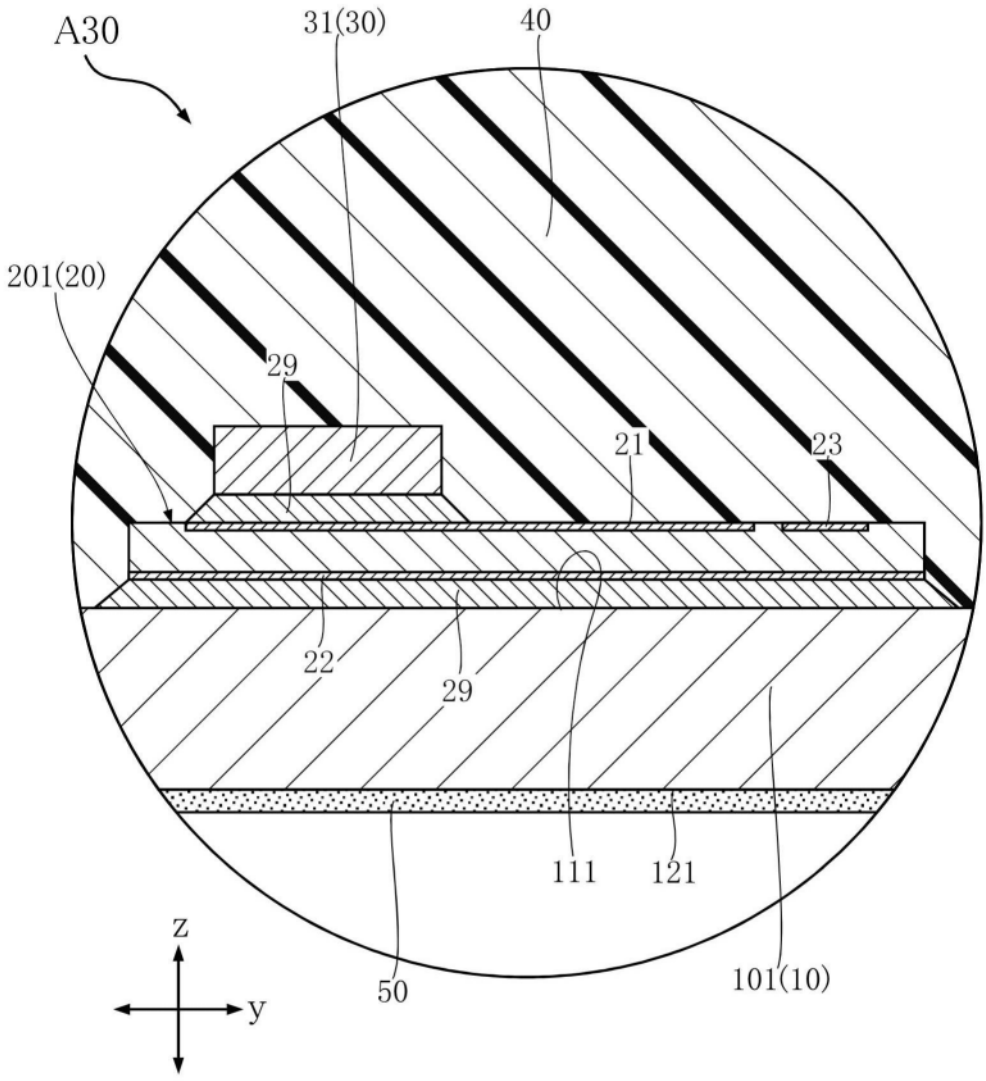


图42

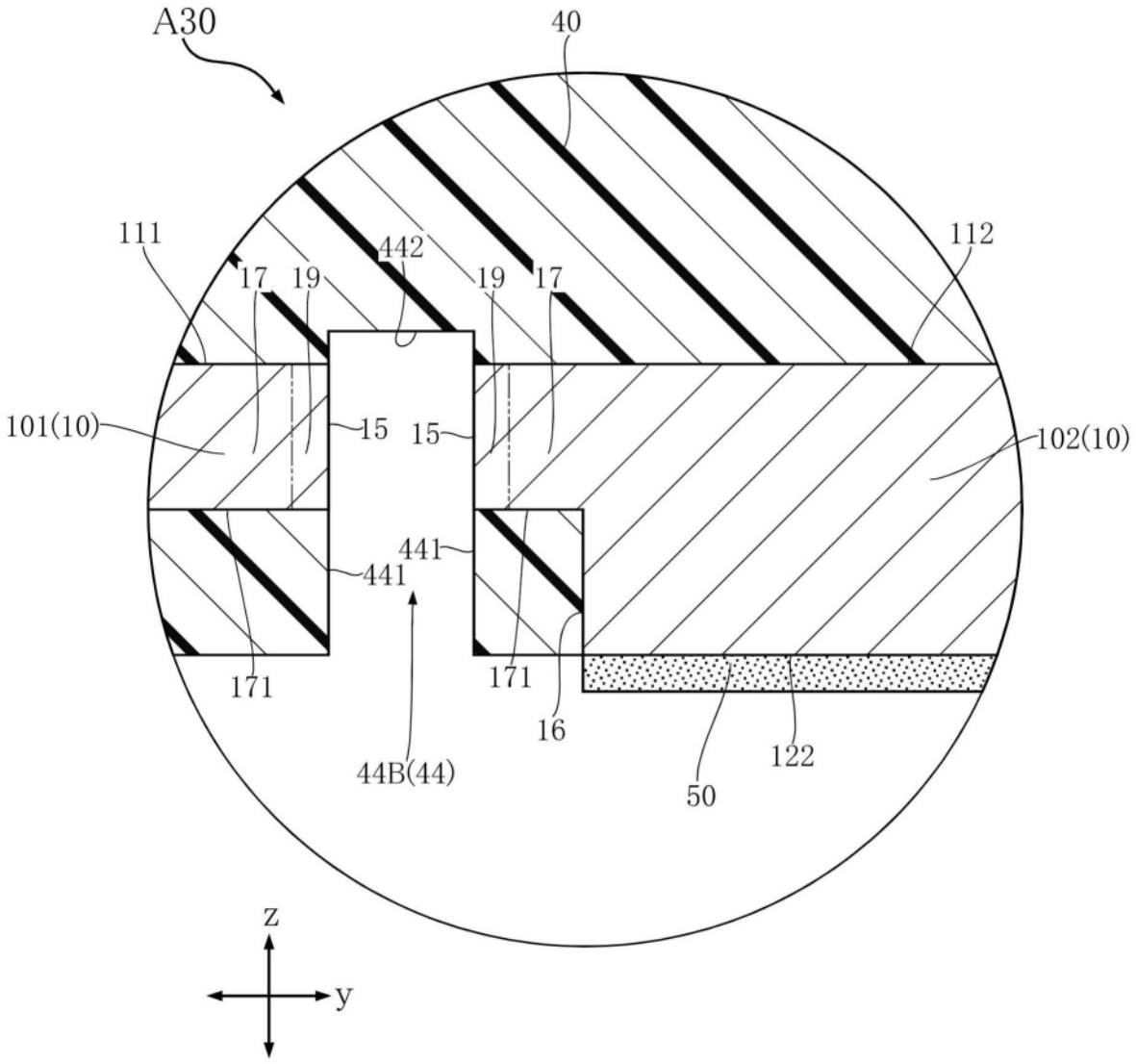

A30
40
111
442
112
17
19
19
17
101(10)
15
15
102(10)
441
441
171
171
16
122
44B(44)
50
z
y

图43

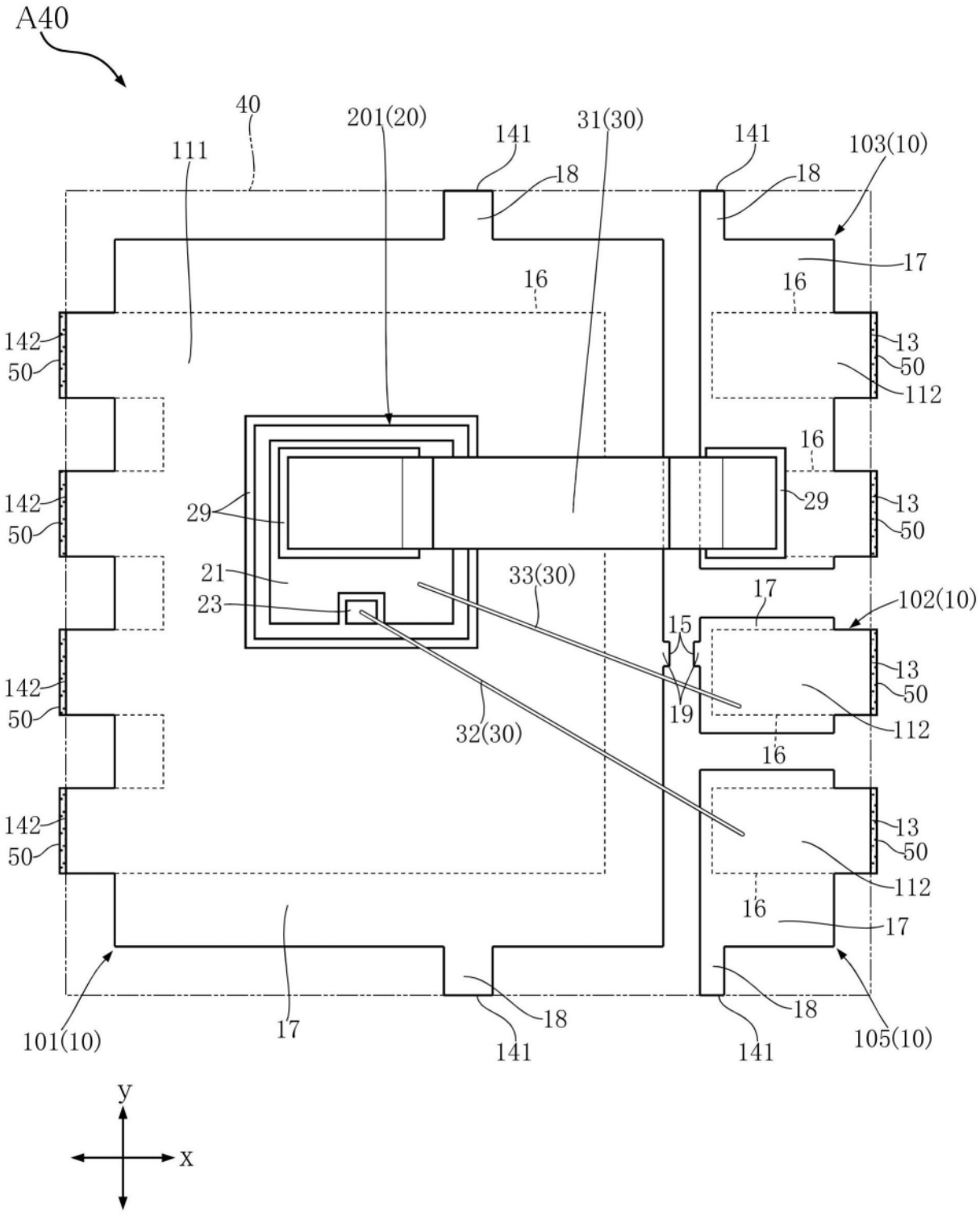

A40
40
111
201(20)
141
31(30)
141
103(10)
18
18
17
16
16
142
50
13
50
112
16
142
50
29
29
13
50
21
23
33(30)
17
102(10)
15
142
50
19
13
50
112
32(30)
16
142
50
13
50
112
16
17
101(10)
17
18
141
18
141
105(10)
y
x

图44

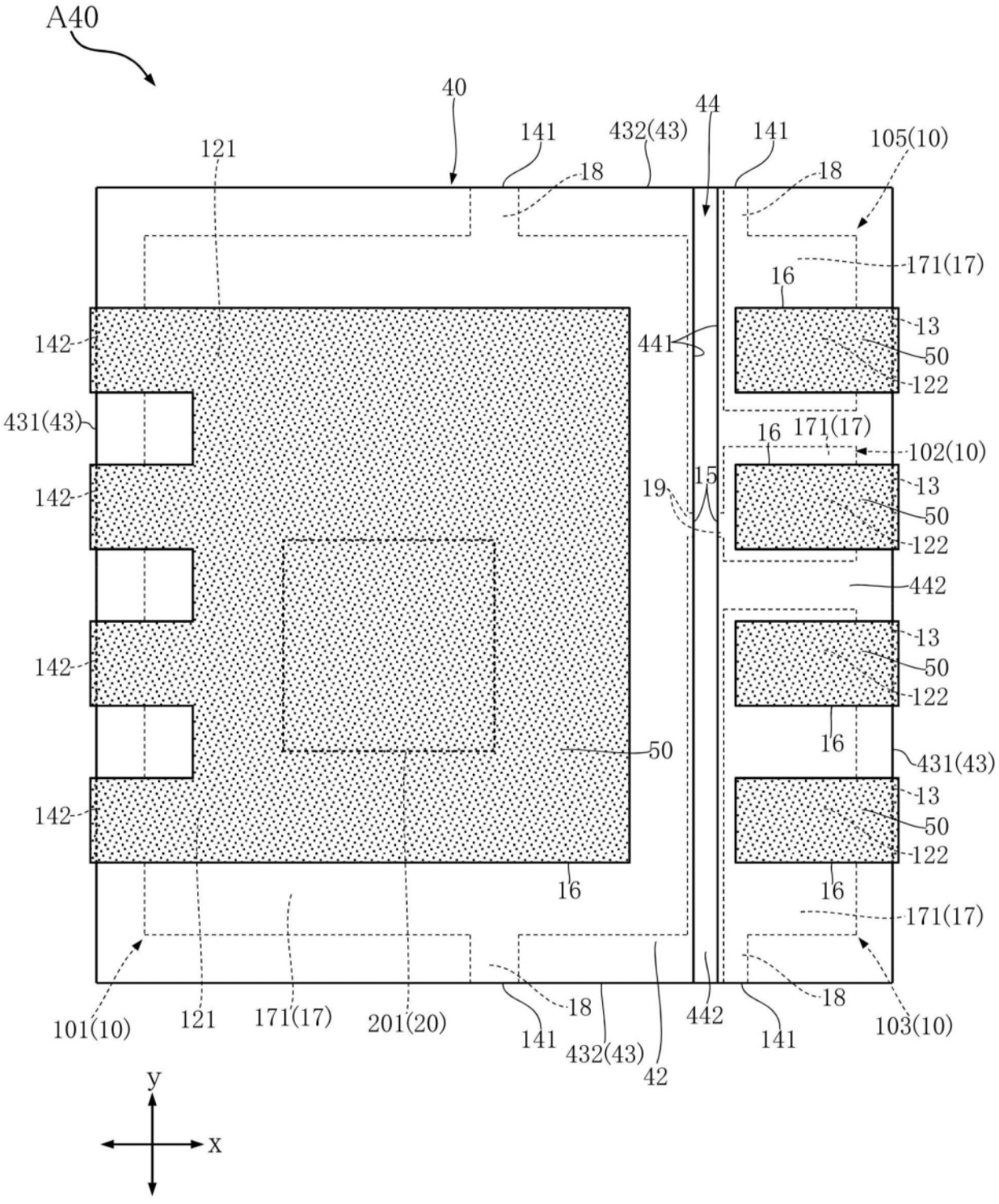

A40
40
44
121
141
432(43)
141
105(10)
18
18
171(17)
16
142
441
13
50
122
431(43)
16
171(17)
102(10)
142
19
15
13
50
122
442
142
13
50
122
50
16
431(43)
142
13
50
122
16
16
171(17)
101(10)
121
171(17)
201(20)
18
141
432(43)
42
442
18
141
103(10)
y
x

图45

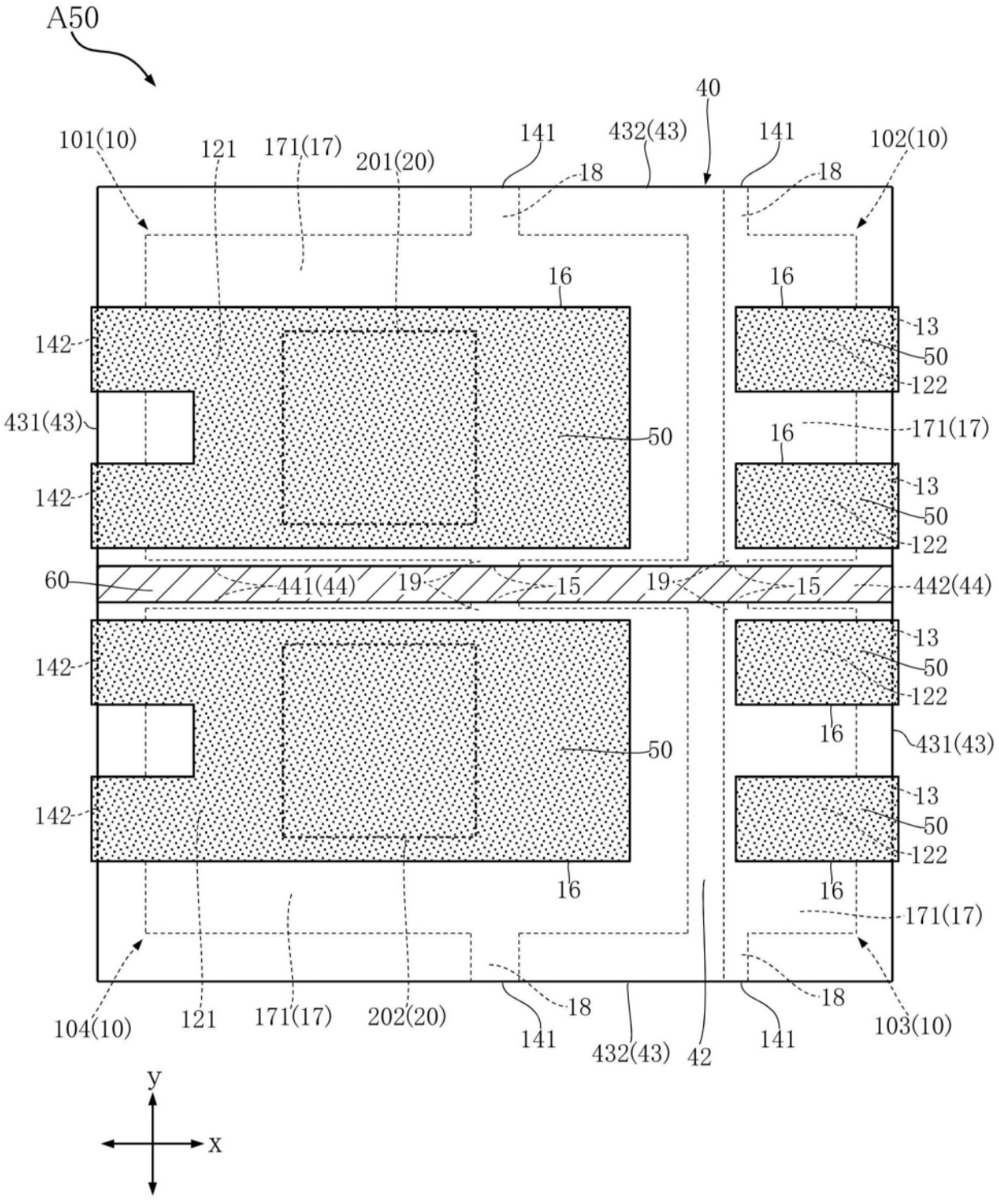

A50
40
101(10)
121
171(17)
201(20)
141
432(43)
141
102(10)
18
18
16
16
142
13
50
122
431(43)
50
16
171(17)
142
13
50
122
60
441(44)
19
15
19
15
442(44)
142
13
50
122
16
431(43)
50
142
13
50
122
16
16
16
171(17)
104(10)
121
171(17)
202(20)
18
141
432(43)
42
141
18
103(10)
y
x

图46

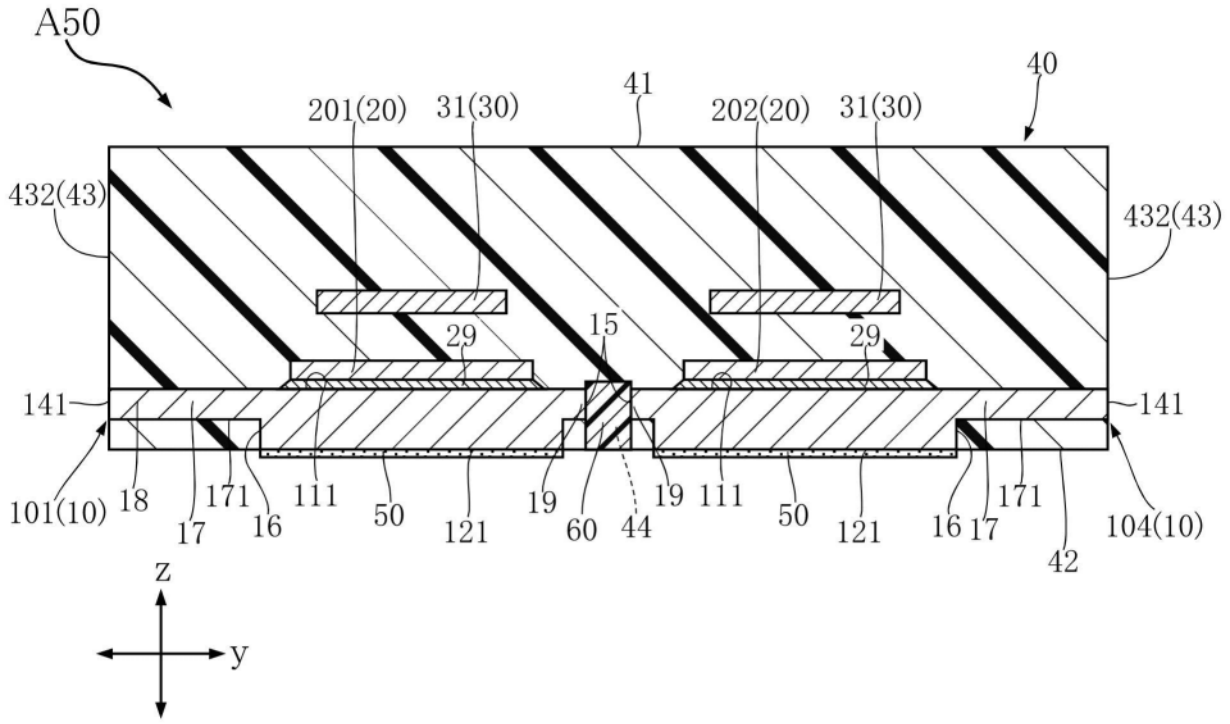

A50
40
41
201(20)
31(30)
202(20)
31(30)
432(43)
432(43)
29
15
29
141
141
101(10)
18
171
111
50
121
19
60
44
19
111
50
121
16
17
171
104(10)
17
16
42
z
y

图47

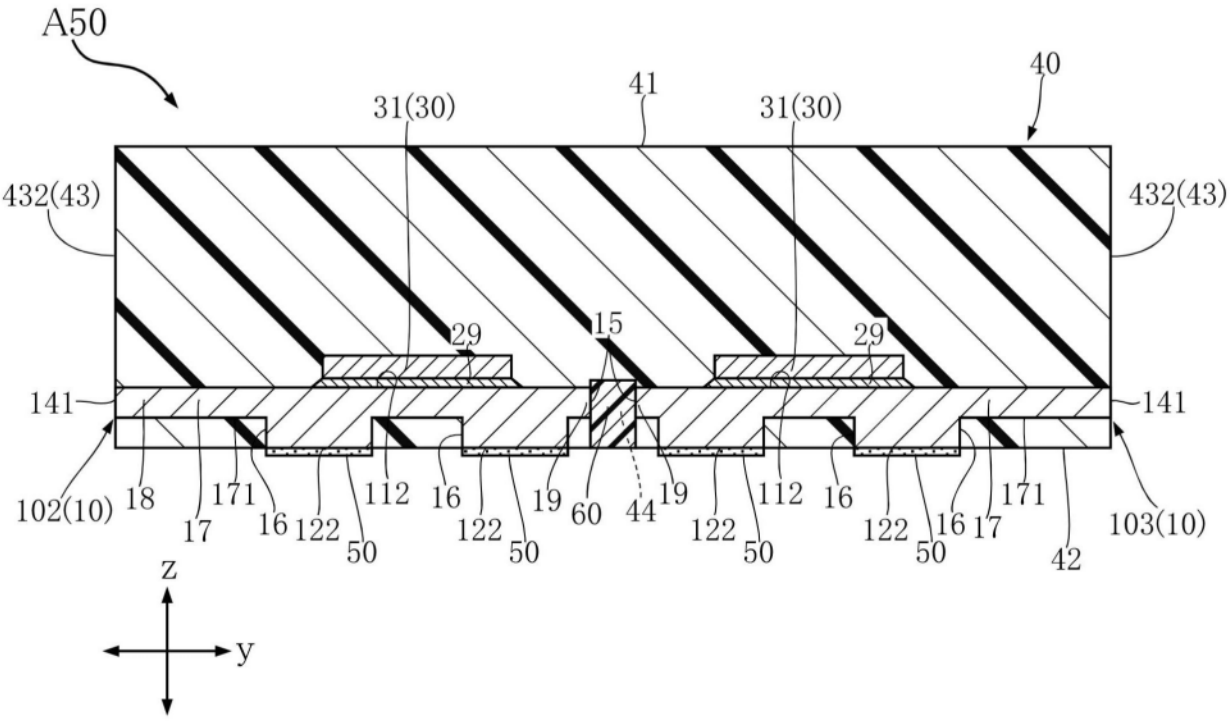

A50
40
41
31(30)
31(30)
432(43)
432(43)
29
15
29
141
141
102(10)
18
171
122
112
16
122
19
60
44
19
122
112
16
122
16
17
171
103(10)
17
16
50
50
50
50
50
42
z
y

图48

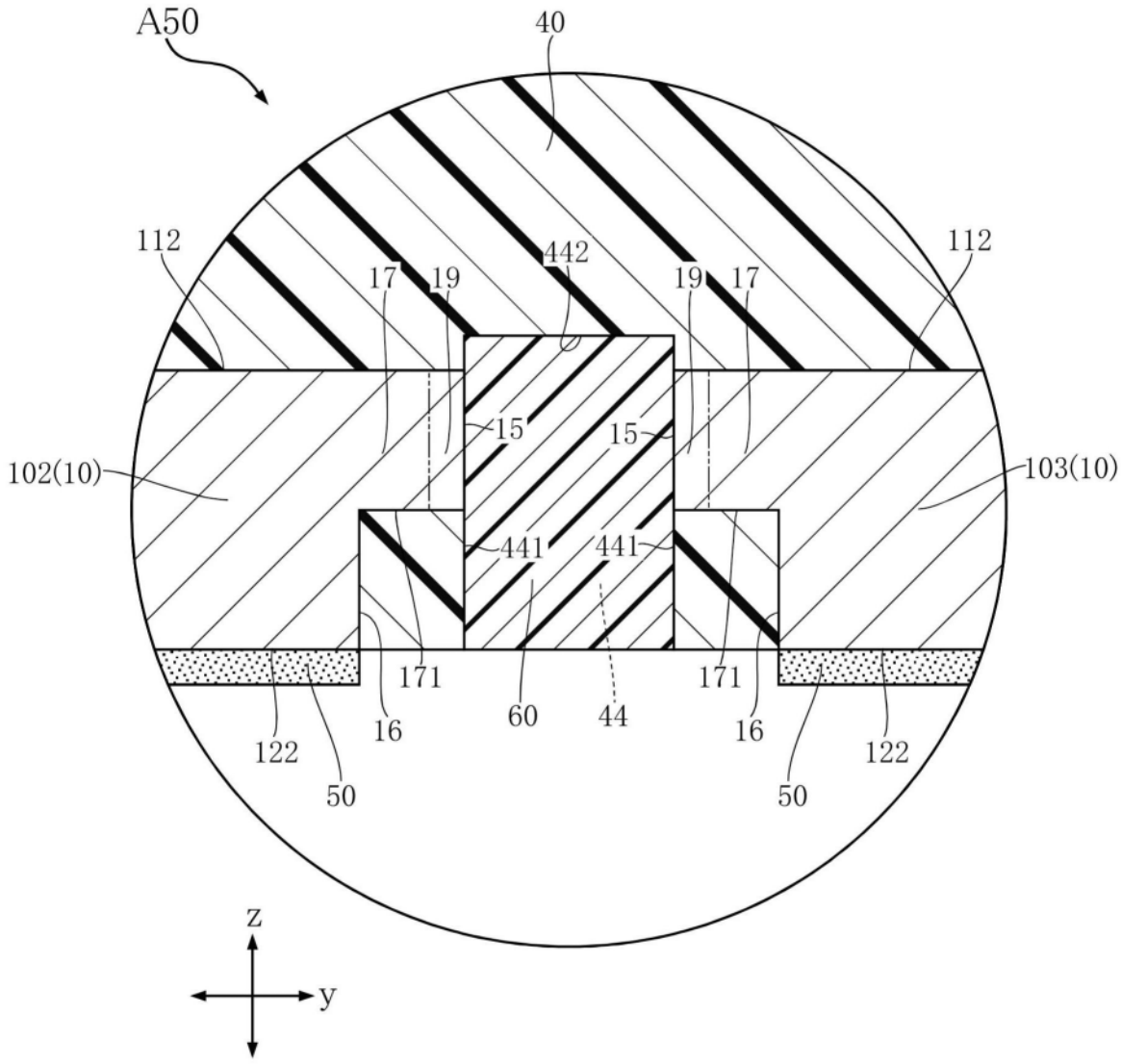

A50
40
112
112
17
19
442
19
17
15
15
102(10)
103(10)
441
441
171
171
16
16
60
44
122
122
50
50
z
y

图49