



1. 一种器件,其具有规定厚度的多个功能元件,其特征在于,其结构包括:

第一干膜抗蚀剂,其具有开设成矩阵状的多个第一开口,在使功能元件紧密贴合在各第一开口周边部并部分露出的状态下,分别对功能元件进行支撑;

第二干膜抗蚀剂,其层压在第一干膜抗蚀剂上并具有分别围绕各功能元件的第二开口,且与功能元件厚度相同;以及

第三干膜抗蚀剂,其层压在第二干膜抗蚀剂上并具有第三开口,在使功能元件紧密贴合在该第三开口周边部并部分露出的状态下,将各功能元件分别夹持在第三干膜抗蚀剂与第一干膜抗蚀剂之间。

2. 根据权利要求1所述的器件,其特征在于:

其以所述功能元件作为压电元件,构成使用脉冲回波法测量活体血管直径的矩阵型超声波探头;

具有在所述第一干膜抗蚀剂和所述各压电元件的一个主面之间形成的整面电极、在各压电元件的另一主面上分别形成的部分电极以及覆盖部分电极的背衬材料。

3. 一种制造方法,是具有规定厚度的多个功能元件的器件的制造方法,其特征在于,包括:

间隔剥离片将第一干膜抗蚀剂粘贴在支撑体的一面上,并进行曝光显影矩阵状地形成多个第一开口的工序;

将与功能元件厚度相同的第二干膜抗蚀剂粘贴在第一干膜抗蚀剂表面上,并进行曝光显影在各第一开口的正上方分别形成大于该第一开口的第二开口的工序;

将功能元件以支撑在第一开口周边部的方式配置在第二开口内侧的工序;

在加热状态下,将第三干膜抗蚀剂粘贴在第二干膜抗蚀剂表面上,并进行曝光显影以与第一干膜抗蚀剂一同夹持功能元件的方式形成第三开口的工序;以及

在第三干膜抗蚀剂表面形成承载体,并在第一干膜抗蚀剂和剥离片之间的界面上进行剥离的工序。

4. 一种矩阵型超声波探头的制造方法,是用于使用脉冲回波法测量活体的血管直径的矩阵型超声波探头的制造方法,其特征在于,包括:

准备厚度相同的多个压电元件,并在各压电元件一个主面的整面上形成第一电极膜的工序;

间隔剥离片将第一干膜抗蚀剂粘贴在支撑体的一面上,并对第一干膜抗蚀剂进行曝光显影形成矩阵状的多个第一开口的工序;

在第一干膜抗蚀剂表面图案化并形成第二电极膜的工序;

将与压电元件厚度相同的第二干膜抗蚀剂粘贴在形成了第二电极膜的第一干膜抗蚀剂表面上,并进行曝光显影在各第一开口的正上方分别形成大于该各第一开口的第二开口的工序;

从形成有第一电极膜的主面侧以在第一开口周边部支撑的方式将压电元件配置在第二开口内侧,形成第一电极膜和第二电极膜连接的整面电极的工序;

在加热状态下,将第三干膜抗蚀剂粘贴在包括压电元件另一主面的第二干膜抗蚀剂表面上,并进行曝光显影以与第一开口一同夹持压电元件的方式形成第三开口的工序;

在另一主面上分别形成部分电极的工序;以及

形成覆盖第三干膜抗蚀剂和部分电极的承载体的背衬材料,并在第一干膜抗蚀剂和剥离片之间的界面上进行剥离的工序。

## 器件及器件的制造方法以及矩阵型超声波探头的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种器件及器件的制造方法,特别是涉及一种作为使用脉冲回波法测量活体的血管直径,具体而言是测量腕桡动脉的血管直径的器件的超声波探头及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,社会步入老龄化,开发出了各种使用者易于使用并能轻松取得医疗保健所需的活体信息的机器。作为这种机器的一个例子,已知有使用脉冲回波法测量腕桡动脉的血管直径的超声波探头。成为主流的超声波探头,是采用作为收发超声波的功能元件的多个压电元件配置成矩阵状的可以穿戴挠性矩阵型产品(例如参照专利文献1)。像这样将多个压电元件配置成矩阵状,无需依靠临床医生或临床工程师等专家,使用者可以装在腕桡骨动脉上的皮肤上,通过超声波测量血管直径的伸缩,换算成血压。再有,通过测量血管的脉搏,除了可以进行血压测量外,不但可以评估脉搏和心跳还可以根据血管伸缩的时间变化评估血管的硬度。最终,可以日常监控动脉硬化或心脏病等血管疾病。预计也会应用到与血管内皮功能障碍相关的高血压或糖尿病的预防和护理上。

[0003] 在上述以往例子中,使用切割机在具有规定厚度的块状压电体上形成沟槽,在形成的该沟槽内填充绝缘性树脂后,通过研磨装置分别研磨厚度方向两侧的主面。并且通过溅射法或蒸镀法在压电体的两主面上分别形成分割电极和整面电极,从而制成按固定的间隔将收发超声波的各个压电元件配置成矩阵状的产品。

[0004] 此处,已知由PZT或钛酸钡等压电陶瓷、或者PMN-PT等压电单晶构成的压电体使用其厚度决定振荡频率。此时,例如使用PMN-PT作为收发超声波的超声波探头用压电元件时,厚度只改变几 $\mu\text{m}$ 就会损害特性。因此,像上述以往例子的制造方法那样,为了与各个压电元件分离而填充树脂并研磨其主面的方法会导致难以使各压电元件的厚度彼此一致,进而无法统一各压电元件的振荡频率的问题。此时,由于无法从排列成矩阵状的各压电元件中只更换振荡频率不同的压电元件,因此,如何制造厚度统一的多个功能元件以固定间隔排列成矩阵状的成品率高的产品?为此开发相关器件结构及其制造方法成为亟待解决的课题。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 【专利文献1】日本专利公开2006-51105号公报

### 发明内容

[0008] 发明要解决的技术问题

[0009] 鉴于以上内容,本发明的课题是提供一种具有用来制造多个功能元件以固定间隔排列成矩阵状的成品率高的产品的结构的器件及其制造方法以及矩阵型超声波探头的制造方法。

[0010] 解决技术问题的手段

[0011] 为解决上述课题,本发明的器件,其具有规定厚度的多个功能元件,其特征在于,其具有的结构包括:第一干膜抗蚀剂,其具有开设成矩阵状的多个第一开口,在使功能元件紧密贴合在各第一开口的周边部并部分露出的状态下,分别对功能元件进行支撑;第二干膜抗蚀剂,其层压在第一干膜抗蚀剂上并具有分别围绕各功能元件的第二开口,且与功能元件厚度相同;以及第三干膜抗蚀剂,其层压在第二干膜抗蚀剂上并具有第三开口,在使功能元件紧密贴合在该第三开口的周边部并部分露出状态下,将各功能元件分别夹持在第三干膜抗蚀剂与第一干膜抗蚀剂之间。

[0012] 此外,在本发明中,功能元件中除由PZT或钛酸钡等压电陶瓷或者PMN-PT等压电单晶构成的压电元件外,还包括用于如微透镜等这样发挥器件作用所需的功能部件。并且,当以所述功能元件作为压电元件,构成使用脉冲回波法测量活体血管直径的矩阵型超声波探头时,采用具有在所述第一干膜抗蚀剂和所述各压电元件的一个主面之间形成的整面电极、在各压电元件的另一主面上分别形成的部分电极、以及覆盖部分电极的背衬材料的结构即可以。再有,所谓“与功能元件厚度相同”,只要第一和第三膜抗蚀剂中夹持部分的厚度相同即可以,其他部分无需相同。

[0013] 再有,为了解决上述课题,本发明的制造方法,是具有多个规定厚度的功能元件的器件的制造方法,其特征在于,包括:间隔剥离片将第一干膜抗蚀剂粘贴在支撑体的一面上,并进行曝光显影形成矩阵状的多个第一开口的工序;将与功能元件厚度相同的第二干膜抗蚀剂粘贴在第一干膜抗蚀剂表面上,并进行曝光显影在各第一开口的正上方分别形成大于该第一开口的第二开口的工序;将功能元件以支撑在第一开口周边部的方式配置在第二开口内侧的工序;在加热状态下,将第三干膜抗蚀剂粘贴在第二干膜抗蚀剂表面上,并进行曝光显影以与第一干膜抗蚀剂一同夹持功能元件的方式分别形成第三开口的工序;以及在第三干膜抗蚀剂表面形成承载体,并在第一干膜抗蚀剂和剥离片之间的界面上进行剥离的工序。

[0014] 进而,为了解决上述问题,用于使用脉冲回波法测量活体血管直径的本发明的矩阵型超声波探头的制造方法,其特征在于,包括:准备厚度相同的多个压电元件,并在各压电元件一个主面的整面上形成第一电极膜的工序;间隔剥离片将第一干膜抗蚀剂粘贴在支撑体的一面上,并对第一干膜抗蚀剂进行曝光显影形成矩阵状的多个第一开口的工序;在第一干膜抗蚀剂表面图案化并形成第二电极膜的工序;将与压电元件厚度相同的第二干膜抗蚀剂粘贴在形成有第二电极膜的第一干膜抗蚀剂表面上,并进行曝光显影在各第一开口的正上方分别形成大于该第一开口的第二开口的工序;从形成了第一电极膜的主面侧以受第一开口的周边部支撑在的方式将压电元件配置在第二开口的内侧,形成第一电极膜和第二电极膜连接的整面电极的工序;在加热状态下,将第三干膜抗蚀剂粘贴在包括压电元件另一主面的第二干膜抗蚀剂表面上,并进行曝光显影以与第一开口一同夹持压电元件的方式形成第三开口的工序;在另一主面上分别形成部分电极的工序;以及形成覆盖第三干膜抗蚀剂和部分电极的承载体的背衬材料,并在第一干膜抗蚀剂和剥离片之间的界面上进行剥离的工序。

[0015] 采用上述方式,以矩阵型超声波探头作为器件为例进行说明的话,则如上述以往例子那样,在器件的制造过程中不是研磨作为功能元件的压电元件,而是将块状的产品预先研磨到规定厚度,即准备振荡频率统一的多个压电元件,由于相对于对第一干膜抗蚀剂

进行曝光显影所形成的各第一开口设置各压电元件,因此可以形成从第一开口朝上的压电元件以规定间隔矩阵状配置的器件。并且,至少在将第三干膜抗蚀剂粘贴到第二干膜抗蚀剂表面时,通过加热这些层压物,例如即使在第二开口和压电元件之间有细微缝隙,通过融化各干膜抗蚀剂的一部分填充在该缝隙间,第一~第三的各干膜抗蚀剂会牢固地保持压电元件,各压电元件可靠地电绝缘。而且,由于采用了以第一~第三的各干膜抗蚀剂保持功能元件的结构,因此不会损害器件的挠性。像这样采用本发明,可以以较高的成品率制造多个功能元件以规定间隔矩阵状配置的器件。

### 附图说明

- [0016] 图1是说明本发明的实施方式的矩阵型超声波探头的结构的局部剖视图。  
[0017] 图2(a)~(e)是分别示出图1所示矩阵型超声波探头的制造工序的剖视图。  
[0018] 图3(a)~(d)是分别示出图1所示矩阵型超声波探头的制造工序的剖视图。  
[0019] 图4是说明作为本发明的另一实施方式涉及的器件的图像传感器的结构的局部剖视图。  
[0020] 图5是说明作为本发明的又一实施方式涉及的器件的气体传感器的结构的局部剖视图。

### 具体实施方式

[0021] 下面参照附图,以使用收发超声波的压电元件作为功能元件,以使用脉冲回波法测量活体血管直径的矩阵型超声波探头构成器件的方式为例说明本发明实施方式的器件及器件的制造方法。以下表示上、下等方向的用语以图1所示的超声波探头相对于测量对象的安装姿态为基准。

[0022] 参照图1,AP是安装在腕W规定位置上并测量作为测量对象的腕桡骨动脉的血管B的直径的本发明的实施方式的矩阵型超声波探头。超声波探头AP具有背衬材料1、超声波收发部2、声匹配部3,由聚酰亚胺等构成,从该背衬材料1侧接合在表面上以规定的图案金属布线的挠性布线基板4。

[0023] 超声波收发部2具有:多个压电元件21,其作为被施加脉冲电压后向血管B发出超声波,接收碰到血管B后反射的反射波的功能元件;第一干膜抗蚀剂22,其具有开设成矩阵状的多个第一开口22a,在使压电元件21紧密贴合在各第一开口22a的周边部并部分露出的状态下,分别对压电元件21进行支撑;第二干膜抗蚀剂23,其层压在第一干膜抗蚀剂22上并具有分别围绕各压电元件21的第二开口23a,且与压电元件21厚度相同;以及第三干膜抗蚀剂24,其层压在第二干膜抗蚀剂23上并具有第三开口24a,在使压电元件21紧密贴合在该第三开口24a的周边部并部分露出状态下,将各压电元件21分别夹持在第三干膜抗蚀剂与第一干膜抗蚀剂之间。在第一干膜抗蚀剂22和各压电元件21的一个主面21a(压电元件21的下表面)之间形成整面电极25,在各压电元件21的另一主面21b(压电元件21的上表面)整面上分别形成部分电极26。

[0024] 背衬材料1有效地将超声波从各压电元件21向血管B照射,并起到承载具有背衬材料1、超声波收发部2和声匹配部3的器件的承载体的作用,由金属粉末和环氧树脂的混合物构成。此时,背衬材料1以围绕各压电元件21配置成矩阵状的区域的方式形成在包括部分电

极26的第三干膜抗蚀剂24上,其厚度设置在 $100\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$ 的范围内。各压电元件21由PZT或钛酸钡等压电陶瓷、或者PMN-PT等压电单晶构成,两主面21a,21b的面积是 $0.5\text{mm}^2$ ,加工成具有 $80\mu\text{m}\sim 120\mu\text{m}$ 范围的规定厚度(优选 $90\mu\text{m}$ )的长方体形状。作为声匹配部3,由在聚偏二氟乙烯等的超声波振动表面上具有适当声阻抗的材料构成,加工成板状,其厚度设置在 $10\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 的范围内。除粘接剂外,可以使用的声匹配部3的粘贴方法例如有使用溶剂粘贴的方法、采用气相沉积聚合形成的方法等。当使用气相沉积聚合时,例如可以使用聚酰亚胺、聚对二甲苯,聚脲等作为树脂。

[0025] 第一~第三干膜抗蚀剂22、23、24构成为只厚度不同而形态相同,作为这样的第一~第三的各干膜抗蚀剂22、23、24,例如具有光固化性和热熔性功能,可以使用在树脂材质的薄片状支撑体表面形成感光性树脂组合物的公知产品(例如TOKTMMF-S20系列(东京应化工业公司生产))。此时,选择 $20\mu\text{m}\sim 45\mu\text{m}$ 范围内的规定厚度的产品作为第一和第三干膜抗蚀剂22、24。并且,对于第一~第三的各干膜抗蚀剂22、23、24配置未图示的光掩模并分别使第一~第三的各干膜抗蚀剂22、23、24曝光,接着,在去除光掩模后显影。此时,当第一~第三的各干膜抗蚀剂22、23、24是负性时,去除未曝光部分,分别开设矩阵状地图案化的具有预设的相同开口面积的第一~第三的各开口22a,23a、24a。第一~第三的各开口22a、23a、24a虽然形成为具有矩形轮廓,但例如也可以根据压电元件21的主面21a、21b的轮廓适当改变。

[0026] 在上述超声波探头AP中,虽未特别图示说明,但从已知的脉冲电源经挠性布线基板4对各压电元件21有选择地施加规定的脉冲电压。此时,一旦施加 $40\sim 100\text{V}$ 范围内的脉冲电压,则发出约 $20\text{MHz}$ 的超声波,压电元件21通过血管B反射的超声波振动,通过将该振动转换为电信号测量反射波。此外,关于使用超声波探头AP的活体血管直径的测量方法可以使用公知的方法,因此省略进一步的详细说明。下面参照图2和图3说明上述超声波探头的制造方法。

[0027] 首先,准备上述厚度的(即振荡频率统一的)多个压电元件21,对各压电元件21的一个主面21a在其整面上形成第一电极膜25a(参照图2(d)的虚线所示的元件)。与之配合,将具有热剥离性的剥离片6粘贴在硅等具有刚性的支撑体5的整个上表面上。此外,可以使用公知的产品作为剥离片6,再有,也可以使用紫外线固化的剥离片。支撑体5准备好后,将第一干膜抗蚀剂22粘贴在剥离片6上。此时,为了使第一膜抗蚀剂22贴合性良好地粘贴在剥离片6整面上,使用边加热边用辊挤压贴合的辊式或在减压下的真空室内加热挤压贴合的真空式的层压装置,但并不仅限于此。

[0028] 接着,配置未图示的光掩模并曝光第一干膜抗蚀剂22,在除去光掩模后显影并矩阵状地开设多个第一开口22a(参照图2(a))。在本实施方式中,开设第一开口22a的同时在第一干膜抗蚀剂22上形成用于与挠性布线基板4布线连接的布线层形成用开口22b。此外,可以使用公知产品进行曝光、显影、去除曝光部分或未曝光部分,故此处省略详细说明。在形成第一开口22a和布线层形成用开口22b后,在第一干膜抗蚀剂22上图案化并形成第二电极膜25b(参照图2(b))。例如可以使用金、铜或铬等导电性金属材料作为第一和第二电极膜25a、25b,再有,可以使用溅射装置或真空气相沉积装置形成电极膜25a、25b。

[0029] 接着,与以上所述同样地在形成有第二电极膜25b的第一干膜抗蚀剂22上粘贴与压电元件21厚度相同的第二干膜抗蚀剂23,并曝光显影在各第一开口22a的正上方分别形

成大于该第一开口22a的第二开口23a(参照图2(c))。此时,第二开口23a设置为只比压电元件21的轮廓稍大,再有,在布线层形成用开口22b的正上方开设另一布线层形成用开口23b。并且,以用第一开口22a的周边部支撑的方式从形成有第一电极膜25a的主面21a侧将压电元件21分别设置在第二开口23a的内侧。由此,形成第一电极膜25a和第二电极膜25b连接的整面电极25(参照图2(d))。配置好各压电元件21后,与以上所述相同地在包括压电元件21另一主面21b的第二干膜抗蚀剂23上粘贴第三干膜抗蚀剂24,并曝光显影以与第一开口22a一同夹持压电元件21的方式形成第三开口24a(参照图2(e))。

[0030] 接着,开设好第三开口24a后,在各压电元件21的另一主面21b上以延伸到第三干膜抗蚀剂24的上表面的方式分别形成部分电极26(参照图3(a))。作为部分电极26与整面电极25同样地可以使用如金、铜或铬等导电性金属材料,并使用溅射装置或真空气相沉积装置形成。并且,在包括各部分电极26的第三干膜抗蚀剂24上形成背衬材料1。此外,在形成背衬材料1前,在由布线层形成用开口22b、23b、24b限定的空间中,例如填充银浆7,对布线进行强化(参照图3(a))。

[0031] 在形成背衬材料1时,首先,与以上所述相同地在包括各部分电极26的第三干膜抗蚀剂24上粘贴第四干膜抗蚀剂8,围绕矩阵状地配置各压电元件21的区域,形成单个第四开口81(参照图3(b))。并且,在第四开口81中例如填充金属粉末和环氧树脂的混合物,使其硬化形成背衬材料1(参照图3(c))。最后,加热支撑体5并在第一干膜抗蚀剂22和剥离片6之间的界面上进行剥离(参照图3(d))。并且,在第一干膜抗蚀剂22的下表面安装声匹配部3后,从该背衬材料1侧与挠性布线基板4接合。此外,虽未特别图示说明,但连接挠性布线基板4、整面电极25和各部分电极26制造矩阵型超声波探头AP。

[0032] 采用上述实施方式,不像上述以往例子那样在器件的制作过程中研磨压电元件,可以预先研磨到规定的厚度,即准备好振荡频率统一的多个压电元件21,由于对第一干膜抗蚀剂22进行曝光显影并矩阵状地形成第一开口22a,对各第一开口22a配置各压电元件21,因此可以形成从第一开口22朝上的以规定间隔矩阵状配置的各压电元件21。并且,由于在加热第一~第三的各干膜抗蚀剂22、23、24的状态下进行粘贴,因此例如即使第二开口23a和压电元件21之间有细微的缝隙,通过融化第一~第三的各干膜抗蚀剂22、23、24的一部分并填充该缝隙,用第一~第三的各干膜抗蚀剂22、23、24牢固地保持压电元件21,且各压电元件21可靠地电绝缘。并且,由于采用第一~第三的各干膜抗蚀剂22、23、24保持各压电元件21的结构,因此不会损害作为器件的挠性。像这样采用本发明,可以产品成品率高地制造由多个压电元件21以规定间隔矩阵状地配置的器件。

[0033] 上述内容虽然对本发明的实施方式进行了说明,但也可以在不脱离通过层压的干膜抗蚀剂保持功能元件(包括功能部件)这一本发明主旨范围的情况下,进行适当变化,特别是当包括多个通过厚度发现的功能不同的功能元件时,适用本发明的器件结构及其制造方法。在上述实施方式中,以使用功能元件作为压电元件,适用于作为器件的矩阵型超声波探头的方式为例进行了说明,但并不仅限于此。

[0034] 如图4所示,作为器件的图像传感器IS具有作为功能部件的微透镜100和受光元件101,在图像传感器IS中,微透镜100的厚度影响灵敏度。因此,在本发明的另一实施方式涉及的图像传感器IS中,准备多个研磨到规定厚度的微透镜100,通过与上述实施方式相同的制造工序,用第一~第三的各干膜抗蚀剂22、23、24保持来制造图像传感器IS。此时,第二干

膜抗蚀剂23选择与微透镜100的具有规定厚度的基端部100a厚度相同的产品,设置第一干膜抗蚀剂22的厚度为在用第一~第三的各干膜抗蚀剂22、23、24保持微透镜100的状态下,透镜部100b从第一开口22a内突出。

[0035] 再有,如图5所示,作为器件的气体传感器GS具有作为功能部件的晶体振荡器200,在气体传感器GS中,晶体振荡器200的厚度影响灵敏度。因此,在本发明的又一实施方式涉及的气体传感器GS中,准备多个研磨到规定厚度的晶体振荡器200,通过与上述实施方式相同的制造工序,用第一~第三的各干膜抗蚀剂22、23、24保持来制造气体传感器GS。此外,图5中的201是被测气体。

[0036] 附图标记说明

[0037] AP...超声波探头(器件)、2...超声波收发部、3...压电元件(功能元件)、22...第一干膜抗蚀剂、22a...第一开口、23...第二干膜抗蚀剂、23a...第二开口、24...第三干膜抗蚀剂、23a...第一开口、4...背衬材料(承载体)、5...支撑体、6...热剥离片(剥离片)、IM...图像传感器(器件)、100...微透镜(機能部品)、GS...气体传感器(器件)、200...晶体振荡器(功能元件)。

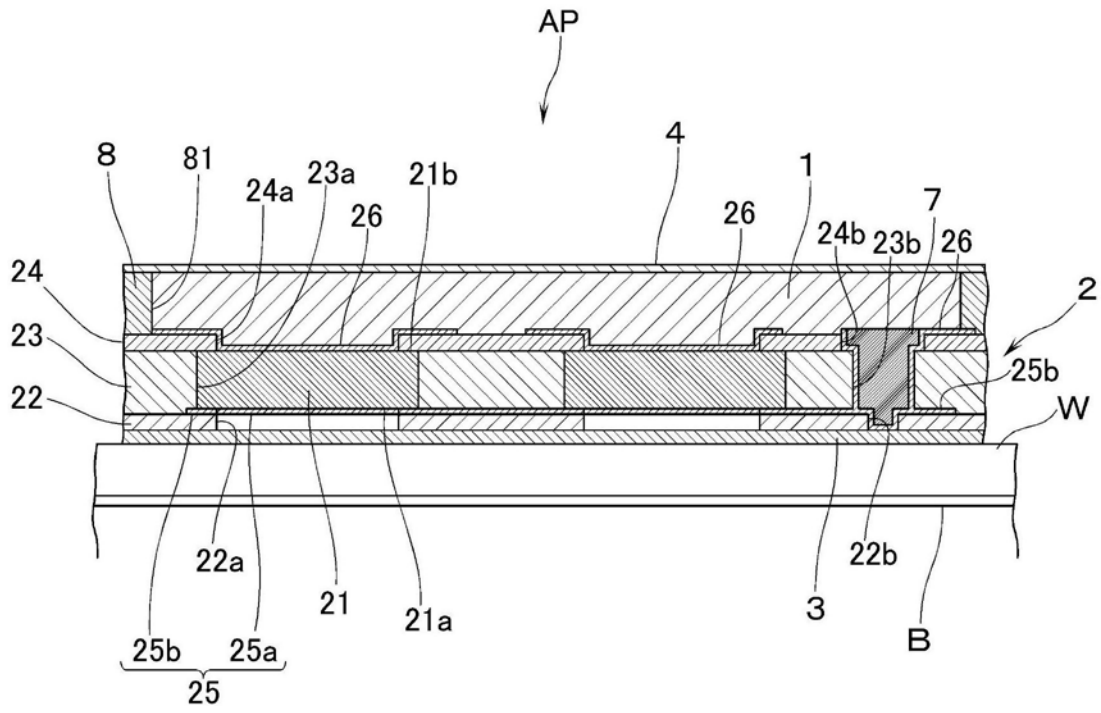


图1

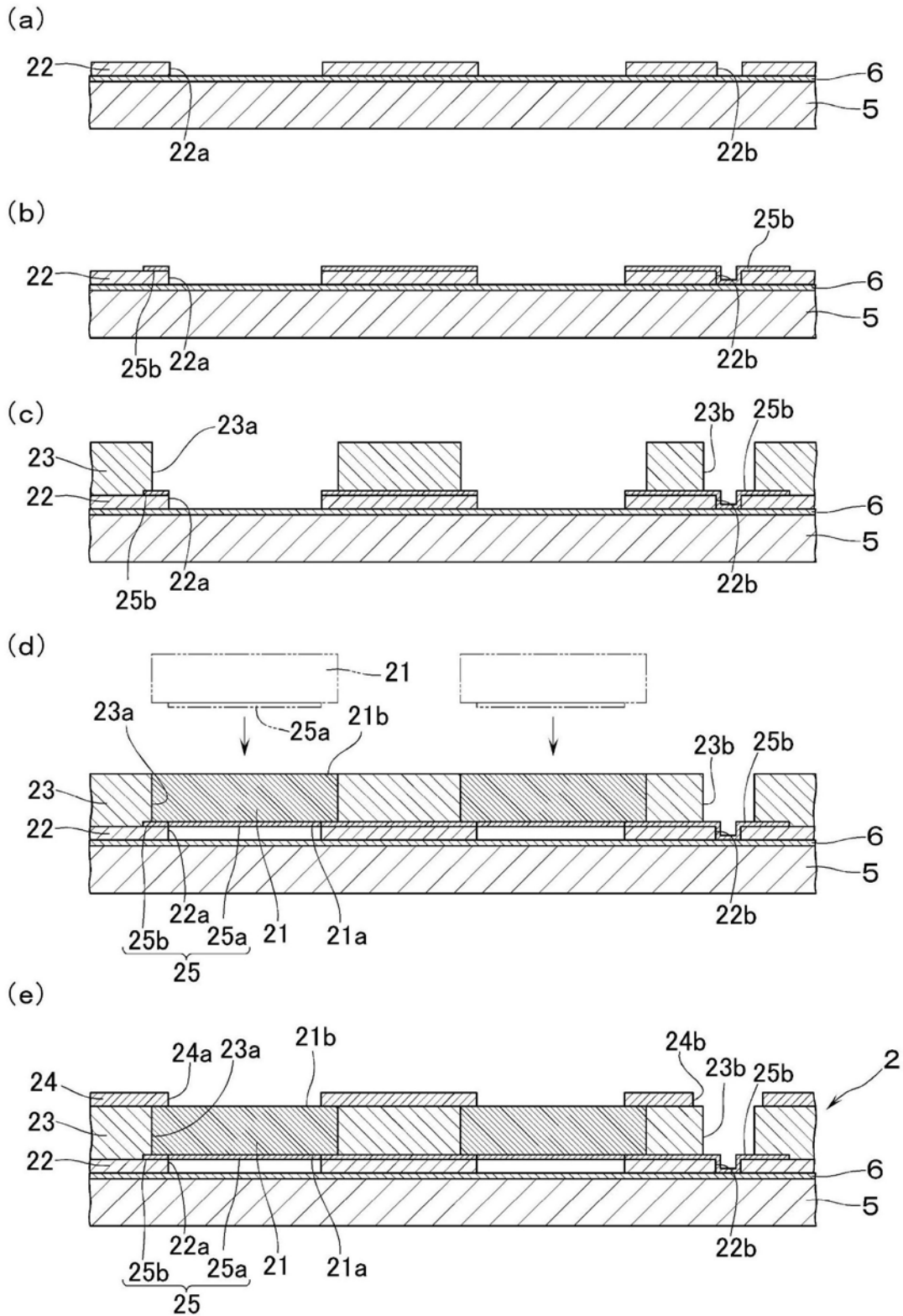


图2

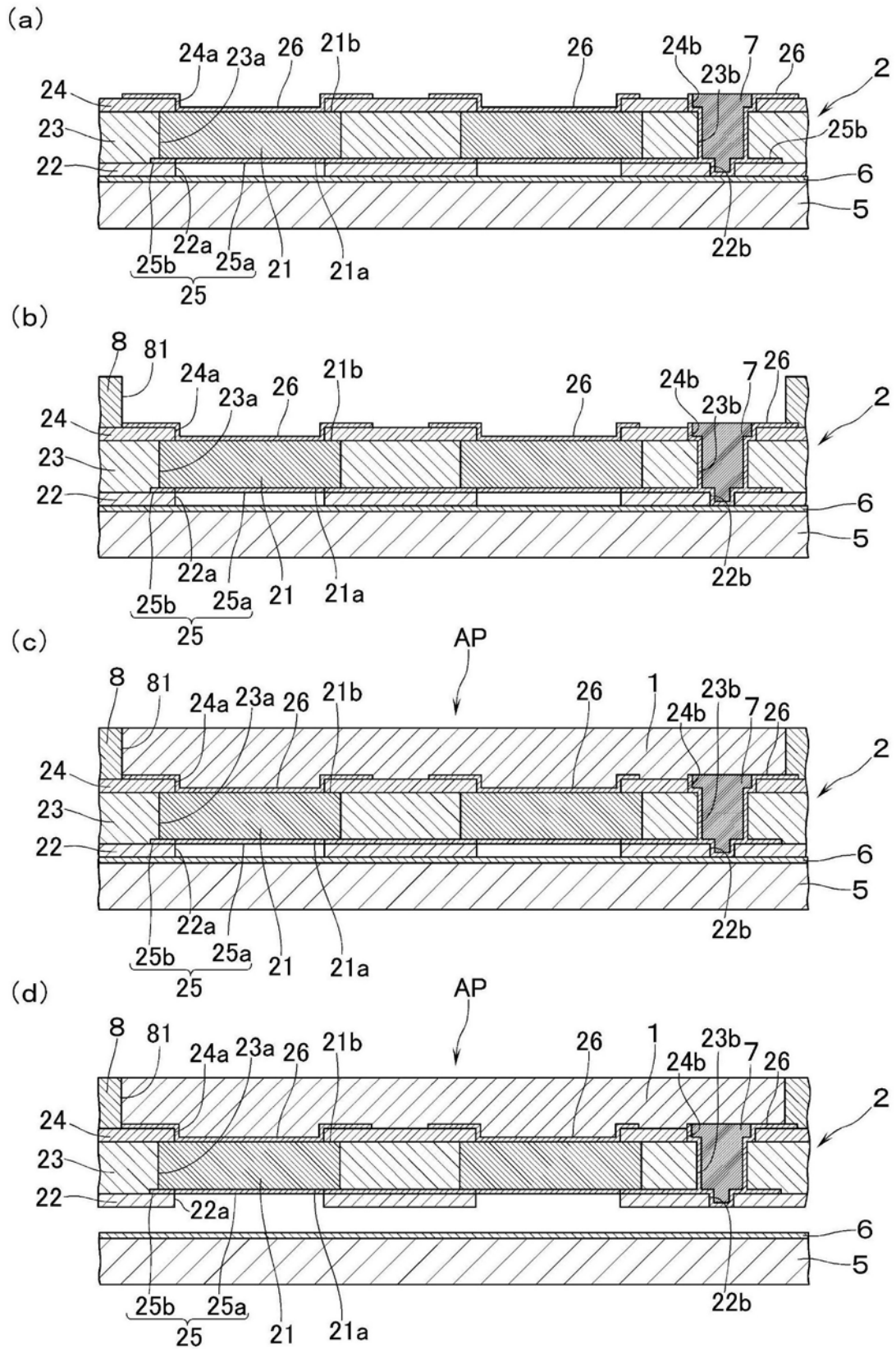


图3

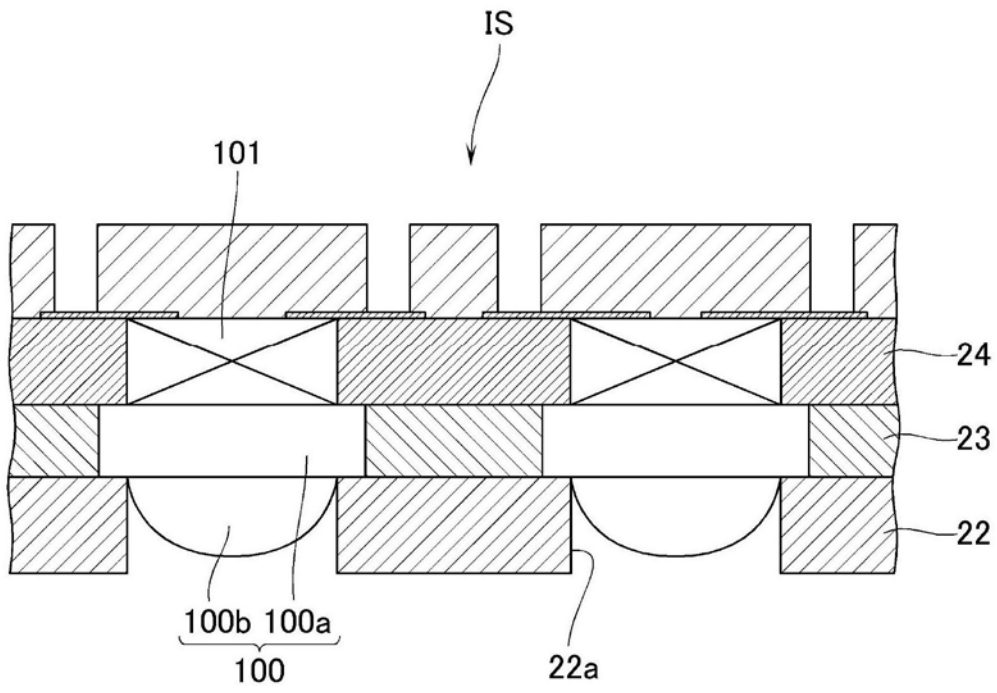


图4

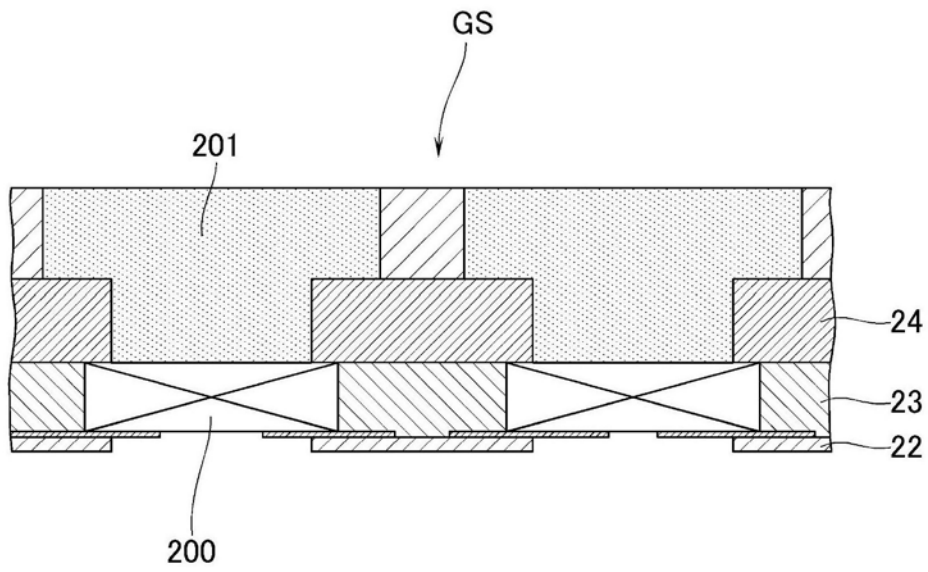


图5

