



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101794036 A

(43) 申请公布日 2010.08.04

(21) 申请号 201010111950.3

G02F 1/1343 (2006.01)

(22) 申请日 2010.02.04

G02F 1/1337 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

(30) 优先权数据

2009-023931 2009. 02. 04 JP

2009-265486 2009. 11. 20 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72) 发明人 玉置昌哉 小糸健夫 今井雅人

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

有限责任公司 11290

代理人 陈桂香 武玉琴

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G06F 3/041 (2006.01)

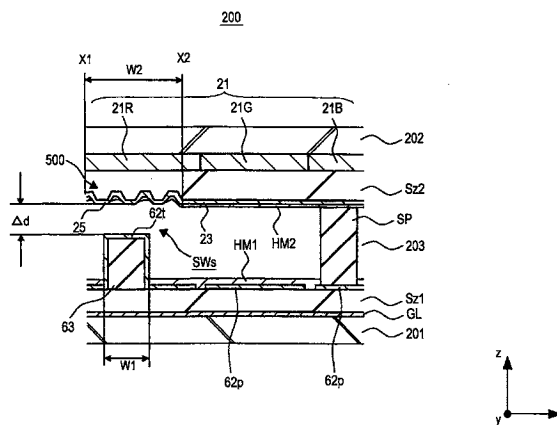
权利要求书 4 页 说明书 36 页 附图 54 页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其制造方法、显示装置和信息输入装置

(57) 摘要

本发明公开了液晶显示装置及其制造方法、显示装置和信息输入装置，该显示装置包括显示面板，该显示面板包括彼此隔开且彼此相对的第一基板和第二基板并且还设有触控传感器开关。所述触控传感器开关包括设置在第一基板的与第二基板面对的表面上的第一触控电极和设置在第二基板的与第一基板面对的表面上的第二触控电极，所述第二触控电极与所述第一触控电极隔开且面对着。当所述显示面板在外部压力下发生变形时，所述第一触控电极和所述第二触控电极相互接触。所述第一触控电极覆盖着形成有多个彼此隔开的沟槽的凹凸区域的表面，并且在设置有所述第一触控电极的所述表面上，以让位于所述凹凸区域的凸部顶面处的表面暴露出来的形式形成有涂敷膜。



1. 一种液晶显示装置,其包括液晶面板,所述液晶面板包括第一基板、与所述第一基板相对且隔开的第二基板以及设置在所述第一基板与所述第二基板之间的空间中的液晶层,并且所述液晶面板在用于显示出图像的显示区域中设有内置型触控传感器开关,

其中,所述触控传感器开关包括:

第一触控电极,它设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上;和

第二触控电极,它设置在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上,与所述第一触控电极隔开且面对着,

当所述液晶面板在外部压力下发生变形时,所述第一触控电极和所述第二触控电极相互接触,

通过设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上第一液晶取向膜和设置在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上第二液晶取向膜,来使所述液晶层的液晶分子取向,

所述第一触控电极设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上,并覆盖着形成有多个彼此隔开的沟槽的凹凸区域的表面,并且

以让所述第一触控电极的位于所述凹凸区域的凸部顶面处的表面暴露出来的形式把取向材料涂敷到设置有所述第一触控电极的所述表面上,由此形成所述第一液晶取向膜。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其中,所述第二触控电极设置在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上,并至少覆盖着呈凸起状突出的弹性部件的顶面。

3. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其中,

所述液晶面板包括设置在所述第一基板与所述第二基板之间的空间中的柱状隔离件,并且

设置在所述第二基板上的所述弹性部件的高度比所述柱状隔离件低。

4. 如权利要求3所述的液晶显示装置,其中,所述凹凸区域设置在位于所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上并呈凸起状突出的弹性部件的顶面上。

5. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其中,

所述液晶面板包括设置在所述第一基板与所述第二基板之间的柱状隔离件,并且所述弹性部件的高度等于所述柱状隔离件。

6. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其中,在所述第一触控电极覆盖着所述凹凸区域的状态下,所述凸部的宽度为 $0.5 \sim 5.0 \mu\text{m}$,凹部的宽度为 $0.5 \sim 5.0 \mu\text{m}$,并且所述凸部的顶面与所述凹部的底面之间的距离为 $0.5 \sim 2.0 \mu\text{m}$ 。

7. 一种液晶显示装置的制造方法,其包括液晶面板的形成步骤,所述液晶面板包括第一基板、与所述第一基板相对且隔开的第二基板以及设置在所述第一基板与所述第二基板之间的空间中的液晶层,

其中,所述液晶面板的形成步骤包括如下步骤:

在所述液晶面板的用于显示出图像的显示区域中形成触控传感器开关;

在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上形成第一液晶取向膜;以及

在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上形成第二液晶取向膜,

所述触控传感器开关的形成步骤包括如下步骤:

在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上形成第一触控电极;以及

在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上形成第二触控电极,所述第二触控电极与所述第一触控电极隔开且面对,

在所述第一触控电极的形成步骤中,所述第一触控电极被形成在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上,并覆盖着形成有多个彼此隔开的沟槽的凹凸区域的表面,并且

在所述第一液晶取向膜的形成步骤中,以让所述第一触控电极的位于所述凹凸区域的凸部顶面处的表面暴露出来的形式把取向材料涂敷到设置有所述第一触控电极的所述表面上,形成所述第一液晶取向膜。

8. 一种显示装置,其包括显示面板,所述显示面板包括第一基板以及与所述第一基板隔开且相对的第二基板,所述显示面板还设有触控传感器开关,

其中,所述触控传感器开关包括:

第一触控电极,它设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上;和

第二触控电极,它设置在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上,与所述第一触控电极隔开且面对,

当所述显示面板在外部压力下发生变形时,所述第一触控电极和所述第二触控电极相互接触,并且

所述第一触控电极设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上并覆盖着形成有多个彼此隔开的沟槽的凹凸区域的表面,在设置有所述第一触控电极的所述表面上,以让所述第一触控电极的位于所述凹凸区域的凸部顶面处的表面暴露出来的形式形成有涂敷膜。

9. 一种信息输入装置,其包括触控面板,所述触控面板包括第一基板以及与所述第一基板隔开且相对的第二基板,所述触控面板还设有触控传感器开关,

其中,所述触控传感器开关包括:

第一触控电极,它设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上;和

第二触控电极,它设置在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上,与所述第一触控电极隔开且面对,

当所述触控面板在外部压力下发生变形时,所述第一触控电极和所述第二触控电极相互接触,并且

所述第一触控电极设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上并覆盖着形成有多个彼此隔开的沟槽的凹凸区域的表面,在设置有所述第一触控电极的所述表面上,以让所述第一触控电极的位于所述凹凸区域的凸部顶面处的表面暴露出来的形式形成有涂敷膜。

10. 一种液晶显示装置,其包括液晶面板,所述液晶面板包括第一基板、与所述第一基板相对且隔开的第二基板、设置在所述第一基板与所述第二基板之间的空间中的液晶层以及设在用于显示出图像的显示区域中的内置型触控传感器开关,

其中,所述触控传感器开关包括:

第一触控电极,它设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上;和

第二触控电极,它设置在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上,与所述第一触控电极隔开且面对,

当所述液晶面板在外部压力下发生变形时,所述第一触控电极和所述第二触控电极相

互接触，

通过设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上的第一液晶取向膜和设置在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上的第二液晶取向膜，来使所述液晶层的液晶分子取向，

在所述第一触控电极与所述第一基板之间设有具有凹槽的下层，并且

当把含有取向材料的涂敷液体涂敷到设置有所述第一触控电极的所述表面上时，所述涂敷液体进入所述凹槽，以让所述第一触控电极的顶面暴露出来而未被覆盖的形式形成所述第一液晶取向膜。

11. 如权利要求 10 所述的液晶显示装置，其中，

所述液晶面板被配置成使得所述第二触控电极能与一对第一触控电极接触，当所述液晶面板在所述外部压力下发生变形时，所述第二触控电极与所述一对第一触控电极电连接，并且

当把含有所述取向材料的所述涂敷液体涂敷到设置有所述第一触控电极的所述表面上时，所述涂敷液体进入所述凹槽，以让所述一对第一触控电极的顶面暴露出来的形式形成所述第一液晶取向膜。

12. 如权利要求 11 所述的液晶显示装置，其中，

所述下层被设置成使得所述凹槽位于所述一对第一触控电极之间，并且

所述一对第一触控电极被形成为使得它们在所述凹槽周围的表面暴露出来而没有被所述第一液晶取向膜覆盖。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示装置，其中，将所述第二触控电极被形成为使得在与所述一对第一触控电极的布置方向垂直的方向上，所述第二触控电极的在所述第一基板的表面上的宽度包括比所述一对第一触控电极大的部分。

14. 如权利要求 12 所述的液晶显示装置，其中，

所述第一基板具有导电层，所述导电层设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面并上与所述第一触控电极连接，并且

所述触控传感器开关被设置成使得在所述第一基板上所述第一触控电极与所述导电层彼此连接的接触部处，所述一对第一触控电极和所述第二触控电极相互接触。

15. 如权利要求 11 所述的液晶显示装置，其中，

所述下层被设置为使得所述凹槽沿着一对第二触控电极的排列方向延伸，并且

所述一对第二触控电极被形成为使得它们在所述凹槽周围的表面暴露出来而没有被所述第一液晶取向膜覆盖。

16. 如权利要求 10 ~ 15 中任一项所述的液晶显示装置，其中，

所述第二基板包括在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面沿着朝所述第一基板的方向呈凸起状突出的凸部，

在所述凸部的面对着所述第一基板的顶面上沿着所述第一基板的表面设置有平坦区域，并且

所述第二触控电极作为独立图形被形成在所述平坦区域上且没有形成在所述凸部上除了所述平坦区域之外的其他区域中。

17. 一种液晶显示装置的制造方法，其包括液晶面板的形成步骤，所述液晶面板包括第

一基板、与所述第一基板相对且隔开的第二基板以及设置在所述第一基板与所述第二基板之间的空间中的液晶层，

其中，所述液晶面板的形成步骤包括如下步骤：

在所述液晶面板的用于显示出图像的显示区域中形成触控传感器开关；

在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上形成第一液晶取向膜；以及

在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上形成第二液晶取向膜，

所述触控传感器开关的形成步骤包括如下步骤：

在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上形成第一触控电极；以及

在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上形成第二触控电极，所述第二触控电极与所述第一触控电极隔开且面对着，

在所述第一触控电极的形成步骤中，在所述第一基板上设置具有凹槽的下层，并在所述下层上形成所述第一触控电极，并且

在所述第一液晶取向膜的形成步骤中，把含有取向材料的涂敷液体涂敷到设置有所述第一触控电极的所述表面上，所述涂敷液体进入所述凹槽，以让所述第一触控电极的顶面暴露出来而未被覆盖的形式形成所述第一液晶取向膜。

18. 一种显示装置，其包括显示面板，所述显示面板包括第一基板、与所述第一基板相对且隔开的第二基板以及设在用于显示出图像的显示区域中的内置型触控传感器开关，

其中，所述触控传感器开关包括：

第一触控电极，它设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上；和

第二触控电极，它设置在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上，与所述第一触控电极隔开且面对着，

当所述显示面板在外部压力下发生变形时，所述第一触控电极和所述第二触控电极相互接触，并且

在所述第一触控电极与所述第一基板之间设置有具有凹槽的下层，当把涂敷液体涂敷到所述第一触控电极的表面上时，所述涂敷液体进入所述凹槽，所述第一触控电极被形成使得所述第一触控电极的顶面未被涂敷膜覆盖因而暴露出来。

19. 一种信息输入装置，其包括触控面板，所述触控面板包括第一基板、与所述第一基板隔开且相对的第二基板以及触控传感器开关，

其中，所述触控传感器开关包括：

第一触控电极，它设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上；和

第二触控电极，它设置在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上，与所述第一触控电极隔开且面对着，

当所述触控面板在外部压力下发生变形时，所述第一触控电极和所述第二触控电极相互接触，并且

在所述第一触控电极与所述第一基板之间设置有具有凹槽的下层，当把涂敷液体涂敷到所述第一触控电极的表面上时，所述涂敷液体进入所述凹槽，所述第一触控电极被形成使得所述第一触控电极的顶面未被涂敷膜覆盖因而暴露出来。

液晶显示装置及其制造方法、显示装置和信息输入装置

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请包含与 2009 年 2 月 4 日和 2009 年 11 月 20 日向日本专利局提交的日本优先专利申请 JP 2009-023931 和 JP 2009-265486 的公开内容相关的主题,在此将这两个优先权申请的全部内容以引用的方式并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及液晶显示装置及其制造方法、显示装置和信息输入装置。具体地,本发明涉及在一对相互面对的基板上设置有触控传感器开关的液晶显示装置及其制造方法、显示装置和信息输入装置。

背景技术

[0004] 诸如液晶显示装置或者有机 EL(电致发光)显示装置等显示装置具有诸如薄型化、重量轻和能耗低等优点。因而,这种显示装置通常被用在诸如手机或数码相机等移动电子设备中。

[0005] 在上面说明的各显示装置中,液晶显示装置包括作为显示面板的液晶面板,在该液晶面板中把液晶层密封在一对基板之间。例如,该液晶面板是透射型,它对从设置在液晶面板背面侧的诸如背光源等照明部件出射的照明光进行调制,并允许该照明光透射过去。于是,通过该经过调制的照明光在液晶面板的正面上显示出图像。

[0006] 例如,液晶面板是有源矩阵型,并且包括形成有多个用作像素开关元件的薄膜晶体管(TFT)的 TFT 阵列基板。在该液晶面板中,以与 TFT 阵列基板相对的形式设置有对向基板,并且把液晶层设置在 TFT 阵列基板与对向基板之间的空间中。在有源矩阵型液晶面板中,通过像素开关元件将图像信号输入给像素电极,由此向液晶层施加电压,并且对光从像素透射过去的透光率进行控制,从而显示出图像。

[0007] 在上面说明的显示装置中,为了让用户能够通过使用在显示面板的屏幕上显示的诸如图标等图像来输入操作数据,有一种情况是将触控面板作为信息输入装置设置在显示面板上。

[0008] 然而,当在外部把触控面板设置在显示面板上时,整体厚度变大,因而会丧失薄型化这一优点。除此之外,由于存在着因触控面板而使显示区域中的透射光减少或者发生了光的干涉的情况,因此会使显示图像的品质劣化。此外,可能会出现诸如制造效率降低和制造成本增加等缺点。

[0009] 因此,人们提出了一种显示装置,该显示装置的显示面板具有内置型触控面板功能。

[0010] 例如,曾提出了一种液晶显示装置,该液晶显示装置的液晶面板具有内置的电阻膜式触控传感器。

[0011] 这里,该触控传感器包括在构成液晶面板的一对基板上都设有触控电极的触控传感器开关,并且当液晶面板被按压或者变形时,这对触控电极彼此电连接。在该液晶面

板中,触控电极被设置在呈凸起状突出的凸部上,使得通过小的外部压力就能使分别形成在上述两个基板上的触控电极彼此电连接(例如,参见 JP-A-2001-75074(专利文件 1)、JP-A-2007-52368(专利文件 2)和 JP-A-2007-95044(专利文件 3))。

[0012] 在液晶面板中,为了使液晶层中的液晶分子取向,设置有液晶取向膜。关于液晶取向膜,提出的建议是把在触控电极的表面部分上的液晶取向膜除去,并使该表面部分暴露出来。

[0013] 当把触控电极的表面部分上的液晶取向膜除去时,从喷墨系统中所使用的细小喷嘴将溶剂喷射到这部分上,将这部分溶解掉(例如,参见专利文件 2)。

[0014] 然而,在上述方法中,由于难以得到足够的吞吐量,因而会使制造效率降低。

[0015] 此外,由于难以从触控电极的表面部分足够彻底地除去液晶取向膜,因而会降低产率。

[0016] 另外,由于需要新引进上述设备,因而会增加制造成本。

[0017] 此外,在上述方法中,由于存在着要露出表面的区域的周边也被溶解掉的情况,因而需要提供边缘裕度。于是,在该液晶面板中,触控传感器所占据的部分增大,因而液晶面板的开口率会降低。因此,降低了显示图像的亮度并且会使图像品质劣化。

[0018] 在上述显示装置中,由于显示面板的厚度减小,因此外部压力会损坏诸如电极等构件,从而使装置的可靠性降低。

[0019] 尤其是,在具有触控传感器开关的液晶面板中,当在凸部上设置有触控电极时,由于触控电极是刚性的,因而会特别显著地出现上述问题。例如,触控电极可能会断裂,并且可能会损坏触控面板功能。此外,当触控电极被挤压时,可能有导电性杂质扩散到液晶单元内,从而会使触控电极短路。

[0020] 为了解决这一问题,可以增大设有触控电极的凸部的表面的面积。然而,在此情况下,液晶面板的开口率减小,这会导致显示图像的品质劣化。

[0021] 如上所述,在显示装置中,可能出现由于开口率的减小或者装置可靠性的降低而导致的图像品质劣化。

发明内容

[0022] 因此,鉴于上述问题做出了本发明,且本发明的目的是提供能够提高制造效率、产率和图像品质并且能够降低制造成本的液晶显示装置及其制造方法、显示装置和信息输入装置。

[0023] 本发明实施例提供了一种液晶显示装置,其包括液晶面板,所述液晶面板包括第一基板、与所述第一基板相对且隔开的第二基板以及设置在所述第一基板与所述第二基板之间的空间中的液晶层,并且所述液晶面板在用于显示出图像的显示区域中设有内置型触控传感器开关。所述触控传感器开关包括:第一触控电极,它设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上;和第二触控电极,它设置在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上,与所述第一触控电极隔开且面对着。当所述液晶面板在外部压力下发生变形时,所述第一触控电极和所述第二触控电极相互接触。通过设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上的第一液晶取向膜和设置在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上的第二液晶取向膜,来使所述液晶层的液晶分子取向。所述第一触控电极设置在所述

第一基板的与所述第二基板面对的表面上,并覆盖着形成有多个彼此隔开的沟槽的凹凸区域的表面。以让所述第一触控电极的位于所述凹凸区域的凸部顶面处的表面暴露出来的形式把取向材料涂敷到设置有所述第一触控电极的所述表面上,由此形成所述第一液晶取向膜。

[0024] 本发明的另一实施例提供了一种液晶显示装置的制造方法,其包括液晶面板的形成步骤,所述液晶面板包括第一基板、与所述第一基板相对且隔开的第二基板以及设置在所述第一基板与所述第二基板之间的空间中的液晶层。所述液晶面板的形成步骤包括如下步骤:在所述液晶面板的用于显示出图像的显示区域中形成触控传感器开关;在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上形成第一液晶取向膜;以及在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上形成第二液晶取向膜。所述触控传感器开关的形成步骤包括如下步骤:在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上形成第一触控电极;以及在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上形成第二触控电极,所述第二触控电极与所述第一触控电极隔开且面对着。在所述第一触控电极的形成步骤中,所述第一触控电极被形成在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上,并覆盖着形成有多个彼此隔开的沟槽的凹凸区域的表面。在所述第一液晶取向膜的形成步骤中,以让所述第一触控电极的位于所述凹凸区域的凸部顶面处的表面暴露出来的形式把取向材料涂敷到设置有所述第一触控电极的所述表面上,形成所述第一液晶取向膜。

[0025] 本发明的另一实施例提供了一种显示装置,其包括显示面板,所述显示面板包括第一基板以及与所述第一基板隔开且相对的第二基板,所述显示面板还设有触控传感器开关。所述触控传感器开关包括:第一触控电极,它设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上;和第二触控电极,它设置在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上,与所述第一触控电极隔开且面对着。当所述显示面板在外部压力下发生变形时,所述第一触控电极和所述第二触控电极相互接触。所述第一触控电极设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上并覆盖着形成有多个彼此隔开的沟槽的凹凸区域的表面,在设置有所述第一触控电极的所述表面上,以让所述第一触控电极的位于所述凹凸区域的凸部顶面处的表面暴露出来的形式形成有涂敷膜。

[0026] 本发明的另一实施例提供了一种信息输入装置,其包括触控面板,所述触控面板包括第一基板以及与所述第一基板隔开且相对的第二基板,所述触控面板还设有触控传感器开关。所述触控传感器开关包括:第一触控电极,它设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上;和第二触控电极,它设置在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上,与所述第一触控电极隔开且面对着。当所述触控面板在外部压力下发生变形时,所述第一触控电极和所述第二触控电极相互接触。所述第一触控电极设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上并覆盖着形成有多个彼此隔开的沟槽的凹凸区域的表面,在设置有所述第一触控电极的所述表面上,以让所述第一触控电极的位于所述凹凸区域的凸部顶面处的表面暴露出来的形式形成有涂敷膜。

[0027] 在本发明的上述各实施例中,将所述第一触控电极形成为覆盖着形成有多个彼此隔开的沟槽的凹凸区域的表面。然后,通过向形成有所述第一触控电极的表面上涂敷取向材料,以使所述第一触控电极的在所述凹凸区域的凸部顶面处的表面暴露出来的形式形成所述第一液晶取向膜。

[0028] 本发明的另一实施例提供了一种液晶显示装置,其包括液晶面板,所述液晶面板包括第一基板、与所述第一基板相对且隔开的第二基板、设置在所述第一基板与所述第二基板之间的空间中的液晶层以及设在用于显示出图像的显示区域中的内置型触控传感器开关。所述触控传感器开关包括:第一触控电极,它设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上;和第二触控电极,它设置在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上,与所述第一触控电极隔开且面对着。当所述液晶面板在外部压力下发生变形时,所述第一触控电极和所述第二触控电极相互接触。通过设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上第一液晶取向膜和设置在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上第二液晶取向膜,来使所述液晶层的液晶分子取向。在所述第一触控电极与所述第一基板之间设有具有凹槽的下层。当把含有取向材料的涂敷液体涂敷到设置有所述第一触控电极的所述表面上时,所述涂敷液体进入所述凹槽,以让所述第一触控电极的顶面暴露出来而未被覆盖的形式形成所述第一液晶取向膜。

[0029] 本发明的另一实施例提供了一种液晶显示装置的制造方法,其包括液晶面板的形成步骤,所述液晶面板包括第一基板、与所述第一基板相对且隔开的第二基板以及设置在所述第一基板与所述第二基板之间的空间中的液晶层。所述液晶面板的形成步骤包括如下步骤:在所述液晶面板的用于显示出图像的显示区域中形成触控传感器开关;在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上形成第一液晶取向膜;以及在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上形成第二液晶取向膜。所述触控传感器开关的形成步骤包括如下步骤:在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上形成第一触控电极;以及在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上形成第二触控电极,所述第二触控电极与所述第一触控电极隔开且面对着。在所述第一触控电极的形成步骤中,在所述第一基板上设置具有凹槽的下层,并在所述下层上形成所述第一触控电极。在所述第一液晶取向膜的形成步骤中,把含有取向材料的涂敷液体涂敷到设置有所述第一触控电极的所述表面上,所述涂敷液体进入所述凹槽,以让所述第一触控电极的顶面暴露出来而未被覆盖的形式形成所述第一液晶取向膜。

[0030] 本发明的另一实施例提供了一种显示装置,其包括显示面板,所述显示面板包括第一基板、与所述第一基板相对且隔开的第二基板以及设在用于显示出图像的显示区域中的内置型触控传感器开关。所述触控传感器开关包括:第一触控电极,它设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上;和第二触控电极,它设置在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上,与所述第一触控电极隔开且面对着。当所述显示面板在外部压力下发生变形时,所述第一触控电极和所述第二触控电极相互接触。在所述第一触控电极与所述第一基板之间设置有具有凹槽的下层,当把涂敷液体涂敷到所述第一触控电极的表面上时,所述涂敷液体进入所述凹槽,所述第一触控电极被形成使得所述第一触控电极的顶面未被涂敷膜覆盖因而暴露出来。

[0031] 本发明的另一实施例提供了一种信息输入装置,其包括触控面板,所述触控面板包括第一基板、与所述第一基板隔开且相对的第二基板以及触控传感器开关。所述触控传感器开关包括:第一触控电极,它设置在所述第一基板的与所述第二基板面对的表面上;和第二触控电极,它设置在所述第二基板的与所述第一基板面对的表面上,与所述第一触控电极隔开且面对着。当所述触控面板在外部压力下发生变形时,所述第一触控电极和所

述第二触控电极相互接触。在所述第一触控电极与所述第一基板之间设置有具有凹槽的下层,当把涂敷液体涂敷到所述第一触控电极的表面上时,所述涂敷液体进入所述凹槽,所述第一触控电极被形成使得所述第一触控电极的顶面未被涂敷膜覆盖因而暴露出来。

[0032] 根据本发明的上述各实施例,可以提供能够提高制造效率、产率和图像品质并且能够降低制造成本的液晶显示装置及其制造方法、显示装置和信息输入装置。

附图说明

[0033] 图 1 是示出了本发明第一实施例的液晶显示装置的结构截面图。

[0034] 图 2 是示出了本发明第一实施例的液晶面板的平面图。

[0035] 图 3 是示出了第一实施例的液晶面板的主要部分的图。

[0036] 图 4 是示出了第一实施例的液晶面板的主要部分的图。

[0037] 图 5 是示出了第一实施例的液晶面板的主要部分的图。

[0038] 图 6 是示出了本发明第一实施例的凹凸区域的一部分的放大图。

[0039] 图 7 是示出了本发明第一实施例的凹凸区域的一部分的放大图。

[0040] 图 8A ~ 图 8E 是当对本发明第一实施例的液晶显示装置进行操作时由控制部供给至各部分的控制信号的波形图。

[0041] 图 9A ~ 图 9D 是示出了在本发明第一实施例的液晶显示装置中形成凹凸区域的一部分时的工序的截面图。

[0042] 图 10A ~ 图 10C 是示出了本发明第一实施例的液晶显示装置中凸部的宽度 $L(\mu m)$ 和高度 $H(\mu m)$ 与液晶取向膜的覆盖率(%)之间关系的图。

[0043] 图 11A 和图 11B 是示出了本发明第一实施例的液晶显示装置中凸部的宽度 $L(\mu m)$ 和高度 $H(\mu m)$ 与液晶取向膜的覆盖率(%)之间关系的图。

[0044] 图 12 是示出了本发明第一实施例的变形例中凹凸区域的一部分的放大图。

[0045] 图 13 是示出了本发明第一实施例的变形例中凹凸区域的一部分的放大图。

[0046] 图 14 是示出了本发明第一实施例的变形例中液晶面板的主要部分的图。

[0047] 图 15 是示出了本发明第二实施例的液晶面板的主要部分的图。

[0048] 图 16 是示出了本发明第二实施例的变形例中液晶面板的主要部分的图。

[0049] 图 17 是示出了本发明第三实施例的液晶面板的主要部分的图。

[0050] 图 18 是示出了本发明第四实施例的液晶面板的主要部分的图。

[0051] 图 19 是示出了本发明第五实施例的液晶面板的主要部分的图。

[0052] 图 20 是示出了本发明第五实施例的变形例中液晶面板的主要部分的图。

[0053] 图 21 是示出了本发明第六实施例的液晶面板的主要部分的图。

[0054] 图 22 是示出了本发明第六实施例的变形例中液晶面板的主要部分的图。

[0055] 图 23 是示出了本发明第七实施例的液晶面板的主要部分的图。

[0056] 图 24 是示出了本发明第七实施例的液晶面板的主要部分的图。

[0057] 图 25 是示出了本发明第七实施例的液晶面板的主要部分的图。

[0058] 图 26A 和图 26b 是当检测目标物体与液晶面板的显示区域接触时本发明第七实施例的液晶显示装置的截面图。

[0059] 图 27A ~ 图 27C 是示出了在本发明第七实施例的液晶显示装置中形成液晶取向膜

时的工序的截面图。

[0060] 图 28 是示出了在本发明第七实施例中锥角与位移 (m) 之间关系的图表。

[0061] 图 29A 和图 29B 是示出了本发明第七实施例中凸部根据锥角的不同而发生不同变形的情况下的截面图。

[0062] 图 30A 和图 30B 是示出了本发明第七实施例的变形例 1 中形成在 TFT 阵列基板上的触控电极和形成在对向基板上的触控电极的图。

[0063] 图 31 是示出了本发明第七实施例的变形例 2 中形成在 TFT 阵列基板上的触控电极的图。

[0064] 图 32 是示出了本发明第七实施例的变形例 3 中形成在对向基板上的触控电极的图。

[0065] 图 33A ~ 图 33C 是用于说明本发明第七实施例的变形例 3 的作用效果的图。

[0066] 图 34A 和图 34B 是示出了在本发明第七实施例的变形例 4 中形成在 TFT 阵列基板上的触控电极的图。

[0067] 图 35A 和图 35B 是示出了在本发明第七实施例的变形例 5 中形成在 TFT 阵列基板上的触控电极的图。

[0068] 图 36A 和图 36B 是示出了在本发明第七实施例的变形例 6 中形成在 TFT 阵列基板上的触控电极的图。

[0069] 图 37A 和图 37B 是示出了在本发明第七实施例的变形例 7 中形成在 TFT 阵列基板上的触控电极的图。

[0070] 图 38 是示出了在本发明第七实施例的变形例 8 中形成在 TFT 阵列基板上的触控电极的图。

[0071] 图 39A 和图 39B 是示出了在本发明第七实施例的变形例 9 中形成在 TFT 阵列基板上的触控电极的图。

[0072] 图 40A 和图 40B 是示出了在本发明第七实施例的变形例 10 中形成在 TFT 阵列基板上的触控电极的图。

[0073] 图 41A 和图 41B 是示出了在本发明第七实施例的变形例 11 中形成在 TFT 阵列基板上的触控电极的图。

[0074] 图 42A 和图 42B 是示出了在本发明第七实施例的变形例 12 中形成在 TFT 阵列基板上的触控电极的图。

[0075] 图 43A 和图 43B 是示出了在本发明第七实施例的变形例 13 中形成在 TFT 阵列基板上的触控电极的图。

[0076] 图 44 是用于说明本发明第七实施例的变形例 9 ~ 变形例 13 的作用效果的图。

[0077] 图 45 是示出了本发明第八实施例的液晶面板的主要部分的图。

[0078] 图 46 是示出了本发明第八实施例的液晶面板的主要部分的图。

[0079] 图 47 是示出了在本发明第八实施例的变形例 1 中公共电极和层间绝缘膜的图。

[0080] 图 48 是示出了在本发明第八实施例的变形例 2 中公共电极和层间绝缘膜的图。

[0081] 图 49 是示出了在本发明第八实施例的变形例 3 中公共电极和层间绝缘膜的图。

[0082] 图 50 是示出了本发明第八实施例的变形例 4 中的主要部分的图。

[0083] 图 51 是示出了本发明第八实施例的变形例 4 中的主要部分的图。

- [0084] 图 52 是示出了应用本发明实施例的显示装置的电子设备的图。
- [0085] 图 53 是示出了应用本发明实施例的显示装置的电子设备的图。
- [0086] 图 54 是示出了应用本发明实施例的显示装置的电子设备的图。
- [0087] 图 55 是示出了应用本发明实施例的显示装置的电子设备的图。
- [0088] 图 56 是示出了应用本发明实施例的液晶显示装置的电子设备的图。

具体实施方式

[0089] 下面说明本发明的各实施例。

[0090] 说明的顺序如下：

- [0091] 1. 第一实施例（对向基板上的凹凸区域）
- [0092] 2. 第二实施例（TFT 阵列基板上的凹凸区域）
- [0093] 3. 第三实施例（对向基板的弹性部件上的凹凸区域）
- [0094] 4. 第四实施例（TFT 阵列基板的弹性部件上的凹凸区域）
- [0095] 5. 第五实施例（对向基板的凹入区域上的凹凸区域）
- [0096] 6. 第六实施例（TFT 阵列基板的凹入区域上的凹凸区域）
- [0097] 7. 第七实施例（TFT 阵列基板中的凹槽）
- [0098] 8. 第八实施例（TFT 阵列基板中的凹槽（在 FFS 系统的情况下））
- [0099] 9. 其他

[0100] 1. 第一实施例

[0101] 液晶显示装置的结构

[0102] 图 1 是示出了本发明第一实施例的液晶显示装置 100 的结构的截面图。

[0103] 如图 1 所示，本实施例的液晶显示装置 100 包括液晶面板 200、背光源 300 和数据处理部 400。下面依次说明各个部分。

[0104] 例如，液晶面板 200 是有源矩阵型，并且如图 1 所示，它包括 TFT 阵列基板 201、对向基板 202 和液晶层 203。在液晶面板 200 中，TFT 阵列基板 201 和对向基板 202 彼此隔开并且相互面对。液晶层 203 被设置为夹在 TFT 阵列基板 201 与对向基板 202 之间。

[0105] 如图 1 所示，在液晶面板 200 中，在 TFT 阵列基板 201 的与面对着对向基板 202 的那个表面相反的表面上设有第一偏光板 206。在对向基板 202 的与面对着 TFT 阵列基板 201 的那个表面相反的表面上设有第二偏光板 207。

[0106] 在液晶面板 200 中，在 TFT 阵列基板 201 的一侧设置有背光源 300，从背光源 300 出射的照明光 R 照射到 TFT 阵列基板 201 的与面对着对向基板 202 的那个表面相反的表面上。

[0107] 液晶面板 200 包括设有多个像素（未图示）的显示区域 PA。在该显示区域 PA 中，由设置在液晶面板 200 背面侧的背光源 300 出射的照明光 R 从第一偏光板 206 背面侧透过该第一偏光板 206 之后被显示区域 PA 接收到，并且在显示区域 PA 中对从背面侧接收到的照明光 R 进行调制。

[0108] 这里，在 TFT 阵列基板 201 上与像素对应地设置有多个作为像素开关元件（未图示）的 TFT，并对这些像素开关元件进行控制，从而对从背面侧接收到的照明光进行调制。该经过调制的照明光 R 透过第二偏光板 207 从正面侧出射，并且在显示区域 PA 中显示出图

像。例如,在液晶面板 200 的正面上显示出彩色图像。也就是说,液晶面板 200 是透射型。

[0109] 此外,如同稍后会详细说明的那样,在本实施例中,液晶面板 200 包括电阻膜式触控传感器(未图示)。该触控传感器设置在液晶面板 200 的与设有背光源 300 的背侧相反的正面上,并且输出根据诸如用户手指等检测目标物体 F 的接触位置的不同而具有不同电位的信号。也就是说,液晶面板 200 起到触控面板的作用,因而,液晶显示装置 100 起到信息输入装置的作用。

[0110] 如图 1 所示,背光源 300 面对着液晶面板 200 的背面,并将照明光 R 照射至液晶面板 200 的显示区域 PA 上。

[0111] 具体地,背光源 300 被设置为位于液晶面板 200 的 TFT 阵列基板 201 这一侧。照明光 R 被照射至 TFT 阵列基板 201 的与面对着对向基板 202 的那个表面相反的表面。也就是说,背光源 300 将照明光 R 从 TFT 阵列基板 201 侧照射至对向基板 202 侧。这里,背光源 300 沿液晶面板 200 表面的法线方向 z 出射照明光 R。

[0112] 如图 1 所示,数据处理部 400 包括控制部 401 和位置检测部 402。数据处理部 400 包括计算机,并且该计算机利用程序从而作为对应部件进行操作。

[0113] 数据处理部 400 的控制部 401 对液晶面板 200 和背光源 300 的操作进行控制。控制部 401 向液晶面板 200 供给控制信号,从而对设置在液晶面板 200 中的多个像素开关元件(未图示)的操作进行控制。例如,实施行顺序(line sequential)驱动。此外,控制部 401 向背光源 300 供给控制信号从而对背光源 300 的操作进行控制,并且从背光源 300 照射出照明光 R。如上所述,控制部 401 对液晶面板 200 和背光源 300 的操作进行控制,并且在液晶面板 200 的显示区域 PA 中显示出图像。

[0114] 除此之外,控制部 401 向液晶面板 200 供给控制信号从而对设置在液晶面板 200 中的电阻膜式触控传感器的操作进行控制,并收集数据。

[0115] 数据处理部 400 的位置检测部 402 检测诸如人体手指等检测目标物体 F 在液晶面板 200 的正面侧上的接触位置。在本实施例中,位置检测部 402 基于由设置在液晶面板 200 中的电阻膜式触控传感器得到的数据对上述位置进行检测。

[0116] 液晶面板的整体结构

[0117] 下面说明液晶面板 200 的整体结构。

[0118] 图 2 是第一实施例的液晶面板 200 的平面图。

[0119] 如图 2 所示,液晶面板 200 包括显示区域 PA 和周边区域 CA。

[0120] 在如图 2 所示的液晶面板 200 中,在显示区域 PA 中沿其表面设置有多像素 P。

[0121] 具体地,在显示区域 PA 中,有多像素 P 被设置在水平方向 x 和垂直方向 y 上且以矩阵形式布置着,并且显示出图像。如稍后会详细说明的那样,像素 P 包括像素开关元件(未图示)。构成触控传感器的多个触控传感器开关(未图示)与多个像素 P 对应地设置着。

[0122] 在如图 2 所示的液晶面板 200 中,周边区域 CA 包围着显示区域 PA 的周边。如图 2 所示,在该周边区域 CA 中形成有垂直驱动电路 11 和水平驱动电路 12。这两个电路各自例如由与所述像素开关元件(未图示)类似地形成的半导体元件构成。

[0123] 垂直驱动电路 11 和水平驱动电路 12 驱动与像素 P 对应地设置着的像素开关元件,并在显示区域 PA 中进行图像显示。

[0124] 另外,除此之外,垂直驱动电路 11 和水平驱动电路 12 对设置在显示区域 PA 中的触控传感器(未图示)进行驱动,并进行数据采集。然后,基于由触控传感器得到的数据,位置检测部 402 对诸如用户手指等检测目标物体与液晶面板 200 的显示区域 PA 的接触位置进行检测。

[0125] 液晶面板的具体结构

[0126] 下面说明液晶面板 200 的具体结构。

[0127] 图 3~图 5 是示出了第一实施例的液晶面板 200 的主要部分的图。

[0128] 这里,图 3 是示意性地示出了设置在本发明第一实施例的液晶面板 200 的显示区域 PA 中的像素 P 的概要结构的截面图。

[0129] 此外,图 4 是示意性地示出了设置在本发明第一实施例的液晶面板 200 的显示区域 PA 中的像素 P 的俯视图。图 4 示出了构成像素 P 的多个子像素的一部分,并且图 3 对应于图 4 中的 X1-X2 部分的截面。为了方便图示,在进行了适当的省略和适当的比例变化等的情况下图示出各个部件。

[0130] 图 5 是示出了本发明第一实施例的液晶面板 200 的概要结构的电路图。

[0131] 如图 3 所示,在液晶面板 200 中,柱状隔离件 SP 插入在 TFT 阵列基板 201 与对向基板 202 之间,并通过密封件(未图示)进行粘合。液晶层 203 被密封在 TFT 阵列基板 201 与对向基板 202 之间。

[0132] 如图 3 所示,在本实施例中,液晶面板 200 具有内置型触控传感器开关 SWs。如图 3 所示,触控传感器开关 SWs 包括一对触控电极 62t 和 25。

[0133] 在液晶面板 200 中,TFT 阵列基板 201 是透光性的绝缘体基板,并且例如由玻璃制成。如图 3 所示,在该 TFT 阵列基板 201 的面对着对向基板 202 的那一侧上形成有像素电极 62p、用于构成触控传感器开关 SWs 的触控电极 62t、栅极线 GL 和液晶取向膜 HM1。

[0134] 在液晶面板 200 中,与 TFT 阵列基板 201 类似,对向基板 202 是透光性的绝缘体基板,并且例如由玻璃制成。如图 3 所示,在该对向基板 202 的面对着 TFT 阵列基板 201 的那一侧上形成有彩色滤光片层 21、公共电极 23、触控电极 25 和液晶取向膜 HM2。这里,如图 3 所示,彩色滤光片层 21 包括形成为一组的红光滤光片层 21R、绿光滤光片层 21G 和蓝光滤光片层 21B。

[0135] 如图 4 所示,除了包括图 3 所示的各部件之外,液晶面板 200 还包括信号线 SL。另外,如图 5 所示,该液晶面板还包括像素开关元件 31。尽管在图 3 中未示出,但在构成液晶面板 200 的 TFT 阵列基板 201 上设置有信号线 SL 和像素开关元件 31。

[0136] 下面说明设置在 TFT 阵列基板 201 上的各个部分。

[0137] 在 TFT 阵列基板 201 上,如图 3 所示,像素电极 62p 和触控电极 62t 被设置在 TFT 阵列基板 201 的面对着对向基板 202 的表面上。这里,把像素电极 62p 和触控电极 62t 设置在该表面上方的层间绝缘膜 Sz1 上。像素电极 62p 和触控电极 62t 都是所谓的透光性电极,并且例如通过使用 ITO 来予以制成。

[0138] 如图 3 所示,触控电极 62t 设置在栅极线 GL 的上方。例如,触控电极 62t 被设置为与用于构成彩色滤光片层 21 的红光滤光片层 21R 对应。也就是说,触控电极 62t 被形成对应于构成像素 P 的三个子像素中的一个子像素。触控电极 62t 隔着液晶层 203 与设置在对向基板 202 上的一个触控电极 25 面对。

[0139] 另外,如图 4 所示,触控电极 62t 与像素电极 62p 一体化形成。也就是说,触控电极 62t 与像素电极 62p 电连接。

[0140] 如图 5 所示,触控电极 62t 与像素开关元件 31 电连接。

[0141] 如图 3 所示,在本实施例中,触控电极 62t 被设置为覆盖住弹性部件 63 的顶面。

[0142] 如图 3 所示,弹性部件 63 隔着层间绝缘膜 Sz1 设置在栅极线 GL 的上方。弹性部件 63 设置在层间绝缘膜 Sz1 上,并且沿朝着对向基板 202 的方向呈凸起状地突出。例如,弹性部件 63 是通过对感光性的丙烯酸树脂膜进行图形化处理而予以形成的。这里,如图 3 所示,在将弹性部件 63 形成为被触控电极 62t 覆盖住的状态下,其高度还是比用于保持单元间隙的柱状隔离件 SP 低。

[0143] 如图 4 所示,像素电极 62p 由矩形图形形成,并对应于通过栅极线 GL 和信号线 SL 来划分 xy 平面而得到的多个区域中的各区域。除了构成彩色滤光片层 21 的红光滤光片层 21R 之外,绿光滤光片层 21G 和蓝光滤光片层 21B 也像这样被形成为具有同样的平面形状。也就是说,像素电极 62p 被形成为与构成像素 P 的三个子像素之一对应。

[0144] 这里,如图 3 所示,像素电极 62p 隔着液晶层 203 与公共电极 23 面对。此外,如图 5 所示,像素电极 62p 与像素开关元件 31 电连接,并且当像素开关元件 31 处于接通 (ON) 状态时像素电极 62p 向液晶层 203 施加电位。

[0145] 在 TFT 阵列基板 201 上,尽管图 3 中未示出,但像素开关元件 31 设置在 TFT 阵列基板 201 的面对着对向基板 202 的表面上且位于层间绝缘膜 Sz1 中。

[0146] 这里,如图 5 所示,像素开关元件 31 是晶体管,并且例如是使用多晶硅的 TFT。如图 5 所示,像素开关元件 31 的栅极与栅极线 GL 电连接。像素开关元件 31 的漏极与信号线 SL 电连接。像素开关元件 31 的源极与像素电极 62p 及触控电极 62t 连接。

[0147] 如图 3 所示,在 TFT 阵列基板 201 上,栅极线 GL 被设置在 TFT 阵列基板 201 的面对着对向基板 202 的表面上。

[0148] 如图 4 和图 5 所示,栅极线 GL 被设置为在 xy 平面的 x 方向上延伸。栅极线 GL 例如通过使用诸如钼等金属材料来予以形成。如图 5 所示,栅极线 GL 与像素开关元件 31 的栅极电连接。除此之外,如图 5 所示,栅极线 GL 与垂直驱动电路 11 电连接,并将扫描信号 Vgate 从垂直驱动电路 11 供给至像素开关元件 31 的栅极。

[0149] 在 TFT 阵列基板 201 上,尽管图 3 中未示出,但信号线 SL 被设在 TFT 阵列基板 201 的面对着对向基板 202 的表面上且位于层间绝缘膜 Sz1 中。

[0150] 如图 4 和图 5 所示,信号线 SL 被设置为在 xy 平面的 y 方向上延伸。如图 5 所示,信号线 SL 与像素开关元件 31 的漏极电连接。除此之外,如图 5 所示,信号线 SL 与水平驱动电路 12 电连接。

[0151] 如图 5 所示,在本实施例中,水平驱动电路 12 包括写电路 WC 和读电路 RC。开关 SWw 插接在信号线 SL 与写电路 WC 之间,并且当开关 SWw 变成接通状态时,信号线 SL 就与写电路 WC 电连接。此外,开关 SWr 插接在信号线 SL 与读电路 RC 之间,并且当开关 SWr 变成接通状态时,信号线 SL 就与读电路 RC 电连接。如稍后会详细说明的那样,对这两个开关 SWw 和 SWr 进行差动操作,并对该操作进行控制以使这两个开关不能同时变成接通状态。因此,当开关 SWw 变成接通状态时,信号线 SL 与写电路 WC 电连接,并从写电路 WC 供给写信号 (WRITE)。当开关 SWr 变成接通状态时,信号线 SL 与读电路 RC 电连接,并从读电路 RC 供给

读信号 (READ)。

[0152] 在 TFT 阵列基板 201 上,如图 3 所示,在 TFT 阵列基板 201 的面对对向基板 202 的表面上,隔着像素电极 62p 和触控电极 62t 设置有液晶取向膜 HM1。液晶取向膜 HM1 例如由聚酰亚胺形成。

[0153] 在本实施例中,液晶取向膜 HM1 以使触控电极 62t 的表面露出的形式予以形成。

[0154] 下面说明设置在对向基板 202 上的各个部分。

[0155] 在对向基板 202 上,如图 3 所示,在对向基板 202 的面对 TFT 阵列基板 201 的表面上形成有彩色滤光片层 21。这里,彩色滤光片层 21 包括由形成为一组的红光滤光片层 21R、绿光滤光片层 21G 和蓝光滤光片层 21B 构成的三原色滤光片,该彩色滤光片层 21 与各个像素 P 对应地设置,并且按照逐个颜色地被形成为排列在 x 方向上。彩色滤光片层 21 例如通过使用含有诸如颜料或染料等着色剂的聚酰亚胺树脂来予以形成。在彩色滤光片层 21 处,从背光源 300 照射过来的白光被着色然后出射。

[0156] 在对向基板 202 上,如图 3 所示,在对向基板 202 的面对 TFT 阵列基板 201 的表面上形成有公共电极 23。这里,公共电极 23 以覆盖着形成在彩色滤光片层 21 上的层间绝缘膜 Sz2 的形式予以形成。公共电极 23 是所谓的透光性电极,并且例如通过使用 ITO 来予以形成。

[0157] 然后,如图 5 所示,公共电极 23 与 Vcom 线 CL 电连接,并且公共电位被施加给该公共电极 23。也就是说,公共电极 23 与对应于显示区域 PA 中的多个像素 P 而予以形成的多个像素电极 62p 中的每个像素电极相对,并且作为各像素 P 所共用的电极。

[0158] 在对向基板 202 上,如图 3 所示,在对向基板 202 的面对 TFT 阵列基板 201 的表面上形成有触控电极 25。这里,如图 3 所示,与公共电极 23 类似,触控电极 25 覆盖住层间绝缘膜 Sz2,并且触控电极 25 与公共电极 23 一体化地形成在同一层。也就是说,与公共电极 23 类似,触控电极 25 是所谓的透光性电极,并且例如通过使用 ITO 来予以形成。如图 3 所示,当通过外部压力使液晶面板 200 变形时,触控电极 25 与对向触控电极 62t 接触并与该对向触控电极 62t 电连接。

[0159] 此外,如图 5 所示,与公共电极 23 类似,触控电极 25 与 Vcom 线 CL 电连接,并且公共电位被施加给该触控电极 25。

[0160] 如图 3 所示,在本实施例中,将触控电极 25 设置为覆盖住凹凸区域 500 的表面。

[0161] 如图 3 所示,在对向基板 202 上的层间绝缘膜 Sz2 的面对 TFT 阵列基板 201 的表面上形成了凹凸区域 500。如图 3 所示,把凹凸区域 500 设置成使其宽度 W2 比设置在 TFT 阵列基板 201 上的弹性部件 63 的宽度 W1 宽。在凹凸区域 500 与设置在 TFT 阵列基板 201 上的弹性部件 63 上的触控电极 62t 之间具有指定的传感器间隙 Δd 。

[0162] 图 6 和图 7 是示出了本发明第一实施例的凹凸区域 500 的一部分的放大图。

[0163] 图 6 是示出了凹凸区域 500 的上述部分的放大截面图。图 7 是示出了凹凸区域 500 的上述部分的放大俯视图。

[0164] 如图 6 和图 7 所示,在凹凸区域 500 中,在层间绝缘膜 Sz2 的表面上形成有多个彼此隔开的沟槽。

[0165] 这里,如图 7 所示,例如,上述多个沟槽沿 y 方向延伸,并且该多个沟槽被布置为在 x 方向上彼此隔开。

[0166] 在对向基板 202 上,如图 3 所示,在公共电极 23 上设有液晶取向膜 HM2。这里,液晶取向膜 HM2 被设置为覆盖住公共电极 23 的整个表面。通过向形成有公共电极 23 和触控电极 25 的表面上涂敷取向材料 (orientation material) 来形成液晶取向膜 HM2。液晶取向膜 HM2 例如通过使用聚酰亚胺来予以形成。

[0167] 如稍后会详细说明的那样,由于在凹凸区域 500 中交替地设置有凸部和凹部,因而取向材料不会在凸部顶面上成膜,于是,在凸部顶面上不会形成液晶取向膜 HM2,并且该液晶取向膜 HM2 以使凸部顶面处的表面露出的形式予以形成。

[0168] 下面说明液晶层 203。

[0169] 如图 3 所示,液晶层 203 夹在 TFT 阵列基板 201 与对向基板 202 之间。

[0170] 这里,在液晶层 203 中,通过形成在 TFT 阵列基板 201 上的液晶取向膜 HM1 和形成在对向基板 202 上的液晶取向膜 HM2 来使液晶分子 (未图示) 取向。例如,将液晶层 203 形成为使液晶分子沿垂直取向。也就是说,将液晶层 203 形成为使液晶显示模式变成垂直取向 (Vertical Align, VA) 模式。

[0171] 除此之外,可将液晶层 203 形成为对应于扭曲向列 (Twisted Nematic, TN) 模式或者电控双折射 (Electrically Controlled Birefringence, ECB) 模式。

[0172] 操作

[0173] 下面说明在液晶显示装置 100 中,对诸如用户手指等检测目标物体 F 与液晶面板 200 的显示区域 PA 的接触位置进行检测的操作。

[0174] 图 8A ~ 图 8E 是当对本发明第一实施例的液晶显示装置 100 进行操作时,通过控制部 401 供给至各部分的控制信号的波形图。

[0175] 图 8A 示出了供给至栅极线 GL 的扫描信号 (Vgate)。图 8B 示出了供给至信号线 SL 的数据信号 (Vsig)。图 8C 是供给至 Vcom 线 CL 的公共电位 (Vcom) 的波形图。图 8D 示出了供给至开关 SWw 的写信号 (Write)。图 8E 示出了供给至开关 SWr 的读信号 (Read)。

[0176] 首先,如图 8B 和图 8D 所示,在 T1 处,数据信号 (Vsig) 和写信号 (Write) 都从低电平变成高电平。因此,通过高电平的写信号 (Write) 使开关 SWw 接通,并通过开关 SWw (见图 5) 将高电平的数据信号 (Vsig) 从写电路 WC 供给至信号线 SL。

[0177] 接着,如图 8D 所示,在 T2 处,写信号 (Write) 变成低电平,开关 SWw 断开,并且信号线 SL 变成悬浮状态。在此状态下,如图 8A 所示,在 T2 处,扫描信号 (Vgate) 从低电平变成高电平。因此,像素开关元件 31 的栅极变成接通 (ON) 状态,在像素开关元件 31 中形成沟道,并且产生了数据信号 (Vsig) 的电荷放电路径 (见图 5)。

[0178] 此时,当触控传感器开关 SWs 变成接通 (ON) 状态时,处于悬浮状态的信号线 SL 的电荷被释放到大电容的 Vcom 线 CL 上。因此,如图 8B 中的实线所示,数据信号 (Vsig) 的电位显著降低。

[0179] 另一方面,当触控传感器开关 SWs 为断开 (OFF) 状态时,如图 8B 中的虚线所示,数据信号 (Vsig) 的电位几乎保持不变。

[0180] 接着,如图 8E 所示,在 T3 处,读信号 (Read) 从低电平变成高电平。因此,通过高电平的读信号 (Read) 使开关 SWr 接通,并且通过开关 SWr (见图 5) 将数据信号 (Vsig) 从信号线 SL 读出至读电路 RC。

[0181] 这里,如图 8B 中的实线所示,当触控传感器开关 SWs 为接通状态时,就读取到低电

位的数据信号 (Vsig)。另一方面,如图 8B 中的虚线所示,当触控传感器开关 SWs 为断开状态时,就读取到高电位的数据信号 (Vsig)。

[0182] 然后,在这时,数据处理部 400 的位置检测部 402 (见图 1) 基于所读取到的数据信号 (Vsig) 的电位进行位置检测。

[0183] 具体地,位置检测部 402 在读取到的数据信号 (Vsig) 的电位与基准电位之间进行比较处理,并且当前者的电位比基准电位大时,就确定触控传感器开关 SWs 为断开状态。另一方面,当读取到的数据信号 (Vsig) 的电位比基准电位小时,就确定触控传感器开关 SWs 为接通状态。然后,位置检测部 402 检测出已确定触控传感器开关 SWs 处于接通状态的像素 P 的位置,从而将该位置作为诸如手指等检测目标物体 F 的接触位置。

[0184] 也就是说,位置检测部 402 根据在触控传感器开关 SWs 处于接通状态的情况与触控传感器开关 SWs 处于断开状态的情况之间发生变化的电位,来检测出液晶面板 200 中诸如手指等检测目标物体 F 的接触位置。

[0185] 接着,如图 8E 所示,在 T4 处,读信号 (Read) 已变成低电平,并且开关 SWr 已变成断开状态。于是,写信号 (Write) 从低电平变成高电平,开关 SWw 变为接通状态,并且高电平的数据信号 (Vsig) 被施加至信号线 SL 上。此后,使公共电位 Vcom 的电位反转,并且继续对显示的控制。

[0186] 制造方法

[0187] 下面说明作为液晶显示装置 100 主要部分的凹凸区域 500 的一部分的形成方法。

[0188] 图 9A ~ 图 9D 是示出了本发明第一实施例液晶显示装置 100 中凹凸区域 500 的一部分的形成工序的截面图。图 9A ~ 图 9D 示出了主要部分,并省略了对一些部件的图示。

[0189] 首先,如图 9A 所示,形成层间绝缘膜 Sz2。

[0190] 这里,例如,通过涂敷感光性树脂 (未图示) 来形成层间绝缘膜 Sz2。例如,在涂敷了正型感光性的丙烯酸树脂之后,进行预烘烤 (pre-bake) 处理,从而形成层间绝缘膜 Sz2。

[0191] 接着,如图 9B 所示,在层间绝缘膜 Sz2 中形成沟槽。

[0192] 这里,通过光刻技术对由感光性树脂制成的层间绝缘膜 Sz2 进行图形化处理,从而形成了上述沟槽,并因此形成了凹凸区域 500。

[0193] 具体地,使用形成有掩模图形的光掩模进行曝光处理。在该曝光处理中,把曝光用光照射至要形成沟槽的部分。这里,适当地调整曝光量,然后进行曝光用光的照射。

[0194] 在进行曝光处理之后,进行显影处理。此后,通过进行烘烤处理来使层间绝缘膜 Sz2 中的残留溶剂和低分子的未聚合成分挥发。通过这样处理,如图 9B 所示,在层间绝缘膜 Sz2 的表面上形成了沟槽。

[0195] 顺便提及地,在上述曝光处理中,除了可以使用一个光掩模来进行上述成型处理的情况之外,也可适当地组合多个光掩模来进行曝光处理。此外,尽管未图示,但是除了形成有沟槽之外,也可通过上述同一处理过程另外地形成有连接孔。

[0196] 接着,如图 9C 所示,形成触控电极 25。

[0197] 这里,通过在形成有沟槽的层间绝缘膜 Sz2 的表面上形成透光性导电材料的膜来形成触控电极 25。例如,通过溅射方法等形成 ITO 膜,从而形成触控电极 25。

[0198] 除此之外,如图 9C 所示,通过上述同一处理过程还形成公共电极 23。

[0199] 接着,如图 9D 所示,形成液晶取向膜 HM2。

[0200] 这里,通过向触控电极 25 和公共电极 23 上涂敷取向材料并形成膜来形成液晶取向膜 HM2。例如,通过旋转涂敷方法来涂敷其中溶解有取向材料的涂敷液体。然后,在通过预烘烤处理使涂敷膜中的溶剂挥发之后,通过主烘烤处理除去残留溶剂。由此,形成了例如由聚酰亚胺制成的液晶取向膜 HM2。除了可以使用旋转涂敷方法之外,也可通过胶版印刷等方法来形成液晶取向膜 HM2。

[0201] 如图 9D 所示,由于在凹凸区域 500 的表面上交替地设有凸部和凹部,因而在凸部的顶面上没有形成取向材料的膜。具体地,其中溶解有取向材料的涂敷液体进入凹凸区域 500 的凹部,而不覆盖凸部的顶面。因此,在凹凸区域 500 中,在凸部顶面处的表面上没有形成液晶取向膜 HM2,并且使得触控电极 25 的表面暴露出来。

[0202] 此后,进行取向处理。例如通过摩擦处理 (rubbing process) 来实现取向处理。除此之外,也可进行诸如光取向处理、离子束取向处理或光栅取向处理等取向处理。顺便提及地,例如,当液晶取向膜 HM2 引起垂直取向并且使液晶面板 200 变成垂直取向模式时,就无需额外地进行上述取向处理。

[0203] 如图 3 所示,形成有各部分的对向基板 202 与 TFT 阵列基板 201 相互粘合。此后,将液晶材料注入到 TFT 阵列基板 201 与对向基板 202 之间,从而形成液晶层 203,并且完成了液晶面板 200。

[0204] 结论

[0205] 如上所述,在本实施例中,构成触控传感器开关 SWs 的触控电极 25 被设置为覆盖住形成有多个彼此隔开的沟槽的凹凸区域 500 的表面。通过将取向材料涂敷到形成有触控电极 25 的表面上来形成液晶取向膜 HM2,并且触控电极 25 的位于凹凸区域 500 的凸部顶面处的表面被暴露出来。如上所述,在本实施例中,由于触控电极 25 是沿着凹凸区域 500 的表面予以形成的,因而无需额外地进行用于除去此部分中的液晶取向膜 HM2 的处理就能使凸部顶面处的表面暴露出来。

[0206] 因此,在本实施例中,能够提高制造效率和产率。此外,由于无需引入诸如喷墨设备等新设备,因而能够避免制造成本的增加。此外,在本实施例中,由于设置在对向基板 202 上的触控电极 25 和设置在 TFT 阵列基板 201 上的触控电极 62t 可以在彼此接触的时候很好地进行电连接,因而能够提高装置的可靠性。

[0207] 此外,在本实施例中,优选将凹凸区域 500 形成为:在凹凸区域 500 被触控电极 25 覆盖住的状态下,凸部的宽度 L 为 $0.5 \sim 5.0 \mu\text{m}$,并且凹部的宽度 S 为 $0.5 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 。此外,优选凸部的顶面与凹部的底面之间的距离(高度) H 为 $0.5 \sim 2.0 \mu\text{m}$ 。这样,就能够很好地实现触控电极 25 的位于凹凸区域 500 的凸部顶面处的表面未被液晶取向膜 HM2 覆盖而是暴露出来。

[0208] 图 10A ~ 图 10C 以及图 11A 和图 11B 是示出了本发明第一实施例的液晶显示装置 100 中凸部的宽度 $L(\mu\text{m})$ 和高度 $H(\mu\text{m})$ 与液晶取向膜的覆盖率 (%) 之间关系的图。

[0209] 在图 10A ~ 图 10C 中,水平轴表示高度 $H(\mu\text{m})$ 并且垂直轴表示液晶取向膜的覆盖率 (%/100)。图 10A、图 10B 和图 10C 分别示出了凸部的宽度 $L(\mu\text{m})$ 为 $0.3 \mu\text{m}$ 、 $0.8 \mu\text{m}$ 和 $1.2 \mu\text{m}$ 的情况下的结果。顺便提及地,凹部的宽度 S 也被形成为等于凸部的宽度 L 。

[0210] 另一方面,图 11A 和图 11B 是示出了图 10A ~ 图 10C 所示的两个覆盖率 $R1$ 和 $R2$ 的图。如图 11A 和图 11B 所示,覆盖率 $R1$ 由下面的数学表达式 (1) 表示,并且覆盖率 $R2$ 由

下面的数学表达式 (2) 表示。这里,如图 11A 和图 11B 所示,P 表示凹部与凹部之间的间距 P。此外,如图 11A 所示,P1 表示凸部中未被液晶取向膜 HM2 覆盖的宽度。此外,如图 11B 所示,P2 表示在膜厚度变成位于凹部底面上的液晶取向膜 HM2 的膜厚度的一半的部分处,凸部的该部分处的宽度。

$$[0211] \quad R1 = (P-P1)/P \quad \dots (1)$$

$$[0212] \quad R2 = (p-p2)/p \quad \dots (2)$$

[0213] 从图 10A ~ 图 10C 的结果应理解的是,当凸部的宽度 L 为 $0.5 \mu\text{m}$ 以上,并且凸部的高度 H 为 $0.5 \mu\text{m}$ 以上时,液晶取向膜 HM2 不是覆盖在整个表面上。

[0214] 当该宽度和该高度超出上限值时,可能会出现有取向膜保留在凸部上这一缺点。当涂敷液体的液体粘度在 $1 \sim 500\text{mPa} \cdot \text{s}$ 的范围内且它的中心值为 $30\text{mPa} \cdot \text{s}$ 时,能够得到如上所述的结果。

[0215] 因此,优选在上述数值范围内形成凹凸区域 500。

[0216] 顺便提及地,在上文中,尽管说明了如图 7 所示形成凹凸区域 500 的情况,但本发明不限于此。

[0217] 图 12 和图 13 是示出了本发明第一实施例的变形例中凹凸区域 500 的一部分的放大图。图 12 和图 13 是俯视图。

[0218] 如图 12 所示,在凹凸区域 500 中,可形成在 x 方向和 y 方向上以矩阵形式布置的多个沟槽。

[0219] 此外,如图 13 所示,在凹凸区域 500 中,可以环状地形成多个沟槽。

[0220] 除此之外,在上文中,已经说明了通过光刻技术来处理层间绝缘膜 Sz2 的表面并通过在该表面上形成沟槽从而实现凹凸区域 500 的情况,但本发明不限于此。

[0221] 图 14 是示出了本发明第一实施例的变形例中液晶面板 200 的主要部分的图。这里,图 14 是示意性地示出了设置在显示区域 PA 中的像素 P 的概要结构的截面图。

[0222] 如图 14 所示,可通过光刻技术来处理彩色滤光片层 21 中的红光滤光片层 21Ra 的表面,从而在该表面上形成沟槽,由此实现凹凸区域 500。

[0223] 2. 第二实施例

[0224] 下面说明本发明的第二实施例。

[0225] 液晶面板的具体结构

[0226] 图 15 是示出了本发明第二实施例的液晶面板 200b 的主要部分的图。这里,图 15 是示意性地示出了设置在本发明第二实施例液晶面板 200b 的显示区域 PA 中的像素 P 的概要结构的截面图。

[0227] 如图 15 所示,在本实施例中,触控传感器开关 SWsb 的结构与第一实施例中的触控传感器开关 SWs 的结构不同。具体地,通过比较图 15 与图 3 可知,触控电极 25b 形成在对向基板 202 上,这与第一实施例中的触控电极 25 不同。此外,触控电极 62tb 形成在 TFT 阵列基板 201 上,这与第一实施例中的触控电极 62t 不同。除了这一方面及与之相关的方面之外,本实施例与第一实施例相类似。因此,省略了对重复部分的说明。

[0228] 如图 15 所示,在对向基板 202 上,触控电极 25b 被设置为覆盖住弹性部件 63b 的顶面。

[0229] 如图 15 所示,弹性部件 63b 设置在层间绝缘膜 Sz2 上。弹性部件 63b 设置在层间

绝缘膜 Sz2 上并沿着朝 TFT 阵列基板 201 的方向呈凸起状地突出。例如,通过对感光性的丙烯酸树脂膜进行图形化处理来形成弹性部件 63b。这里,如图 15 所示,弹性部件 63b 被形成成为使其高度比柱状隔离件 SP 低。

[0230] 然后,如图 15 所示,在对向基板 202 上,将液晶取向膜 HM2b 设置成覆盖住除了设有弹性部件 63b 的区域之外的表面。这里,通过向形成有公共电极 23 和触控电极 25b 的表面上涂敷取向材料来形成液晶取向膜 HM2b。由于弹性部件 63b 从对向基板 202 的表面上呈凸起状地突出,因而取向材料未成膜在位于弹性部件 63b 顶面的部分上,并且使得触控电极 25b 的表面暴露出来。

[0231] 如图 15 所示,在 TFT 阵列基板 201 上,将触控电极 62tb 形成为覆盖住凹凸区域 500b 的表面。

[0232] 如图 15 所示,在 TFT 阵列基板 201 上的层间绝缘膜 Sz1 的面对对向基板 202 的表面上形成有凹凸区域 500b。如图 15 所示,凹凸区域 500b 被设置为使得它的宽度 W2b 比设置在对向基板 202 上的弹性部件 63b 的宽度 W1b 宽。此外,在凹凸区域 500b 与设置在对向基板 202 的弹性部件 63b 上的触控电极 25b 之间具有指定的传感器间隙 Δdb 。

[0233] 与第一实施例相类似,在凹凸区域 500b 表面上设置有多条沟槽,并且沿凹凸区域 500b 的表面形成触控电极 62tb。也就是说,在凹凸区域 500b 的表面上交替地设置有凸部和凹部。

[0234] 如图 15 所示,在凹凸区域 500b 上设置有液晶取向膜 HM1b。这里,通过向形成有像素电极 62p 和触控电极 62tb 的表面上涂敷取向材料来形成液晶取向膜 HM1b。由于在凹凸区域 500b 的表面上交替地设置有凸部和凹部,因而与第一实施例的情况类似,在凸部顶面处没有形成取向材料的膜。因此,触控电极 62tb 的位于凹凸区域 500b 的凸部顶面处的部分的表面被暴露出来。

[0235] 结论

[0236] 如上所述,在本实施例中,构成触控传感器开关 SWsb 的触控电极 62tb 被设置为覆盖着形成有彼此隔开的沟槽的凹凸区域 500b 的表面。通过向形成有触控电极 62tb 的表面上涂敷取向材料来形成液晶取向膜 HM1b,并且触控电极 62tb 的位于凹凸区域 500b 的凸部顶面处的表面被暴露出来。

[0237] 在本实施例中,由于触控电极 62tb 是沿凹凸区域 500b 的表面予以形成的,因而能够使触控电极 62tb 的位于凹凸区域 500b 的凸部顶面处的表面暴露出来。也就是说,在本实施例中,无需额外地进行用于除去此部分中的液晶取向膜 HM1b 的处理。

[0238] 因此,在本实施例中,与第一实施例类似,能够提高制造效率和产率,并且能够防止制造成本的增加。此外,能够提高装置的可靠性。

[0239] 顺便提及地,在上文中,尽管说明了通过光刻技术来处理层间绝缘膜 Sz1 的表面并通过在表面上形成沟槽从而实现凹凸区域 500b 的情况,但本发明不限于此。

[0240] 图 16 是示出了本发明第二实施例的变形例中液晶面板 200b 的主要部分的图。这里,图 16 是示意性地示出了设置在显示区域 PA 中的像素 P 的概要结构的截面图。

[0241] 如图 16 所示,在 TFT 阵列基板 201 的表面上设有多处呈凸起状突出的下层 OP。通过以覆盖多处下层 OP 的形式形成层间绝缘膜 Sz1,由此实现凹凸区域 500b。

[0242] 3. 第三实施例

[0243] 下面说明本发明的第三实施例。

[0244] 液晶面板的具体结构

[0245] 图 17 是示出了本发明第三实施例的液晶面板 200c 的主要部分的图。这里, 图 17 是示意性地示出了设置在本实施例液晶面板 200c 的显示区域 PA 中的像素 P 的概要结构的截面图。

[0246] 如图 17 所示, 在本实施例中, 触控传感器开关 SWsc 的结构与第一实施例中的触控传感器开关 SWs 的结构不同。具体地, 通过比较图 17 与图 3 可知, 形成在对向基板 202 上的触控电极 25c 这一部分与第一实施例中的触控电极 25 不同。除了这一方面及与之相关的方面之外, 本实施例与第一实施例相类似。因此, 省略了对重复部分的说明。

[0247] 如图 17 所示, 触控电极 25c 被设置在对向基板 202 上并覆盖住凹凸区域 500c 的表面。

[0248] 如图 17 所示, 在本实施例中, 凹凸区域 500c 形成在从层间绝缘膜 Sz2 的表面呈凸起状突出的弹性部件 71c 的顶面上。例如, 使用与层间绝缘膜 Sz2 的材料相同的材料来形成弹性部件 71c。由此, 将凹凸区域 500c 形成为使得该凹凸区域 500c 与设置在 TFT 阵列基板 201 上的触控电极 62t 之间具有指定的传感器间隙 Δdc 。

[0249] 然后, 如图 17 所示, 通过向形成有触控电极 25c 的表面上涂敷取向材料来形成液晶取向膜 HM2c。在液晶取向膜 HM2c 中, 由于在凹凸区域 500c 的表面上交替地设置有凸部和凹部, 因而在凸部顶面处没有形成取向材料的膜, 并且触控电极 25c 的位于凸部顶面处的表面被暴露出来。

[0250] 结论

[0251] 如上所述, 在本实施例中, 与第一实施例类似, 触控电极 25c 是沿凹凸区域 500c 的表面予以形成的。因而, 在本实施例中, 无需额外地进行用于除去此部分中的液晶取向膜 HM2c 的处理就能够使触控电极 25c 的位于凸部顶面处的表面暴露出来。因此, 在本实施例中, 与其它实施例类似, 能够提高制造效率和产率, 并且能够防止制造成本的增加。此外, 能够提高装置的可靠性。

[0252] 特别地, 在本实施例中, 凹凸区域 500c 形成在从层间绝缘膜 Sz2 的表面呈凸起状突出的弹性部件 71c 的顶面上。于是, 在本实施例中, 为了形成液晶取向膜 HM2c 而涂敷的涂敷液体一般不会覆盖住凹凸区域 500c 的凸部顶面。因此, 在本实施例中, 能够更好地得到上述效果。

[0253] 4. 第四实施例

[0254] 下面说明本发明的第四实施例。

[0255] 液晶面板的具体结构

[0256] 图 18 是示出了本发明第四实施例的液晶面板 200d 的主要部分的图。这里, 图 18 是示意性地示出了设置在本实施例液晶面板 200d 的显示区域 PA 中的像素 P 的概要结构的截面图。

[0257] 如图 18 所示, 在本实施例中, 触控传感器开关 SWsd 的结构与第二实施例中的触控传感器开关 SWsb 的结构不同。具体地, 通过比较图 18 与图 15 可知, 形成在 TFT 阵列基板 201 上的触控电极 62td 与第二实施例中的触控电极 62tb 不同。除了这一方面及与之相关的方面之外, 本实施例与第二实施例相类似。因此, 省略了对重复部分的说明。

[0258] 如图 18 所示,在 TFT 阵列基板 201 上,触控电极 62td 被设置为覆盖在凹凸区域 500d 的表面上。

[0259] 在本实施例中,如图 18 所示,凹凸区域 500d 被形成在从层间绝缘膜 Sz1 的表面呈凸起状突出的弹性部件 71d 的顶面上。例如,使用与层间绝缘膜 Sz1 的材料相同的材料来形成弹性部件 71d。由此,将凹凸区域 500d 形成为使得该凹凸区域 500c 与设置在对向基板 202 上的触控电极 25b 之间具有指定的传感器间隙 Δdd 。

[0260] 然后,如图 18 所示,通过向形成有触控电极 62td 的表面上涂敷取向材料来形成液晶取向膜 HM1d。在该液晶取向膜 HM1d 中,由于在凹凸区域 500d 的表面上交替地设置有凸部和凹部,因而在凸部顶面处的表面上没有形成取向材料的膜,并且触控电极 62td 的位于凸部顶面处的表面被暴露出来。

[0261] 结论

[0262] 如上所述,在本实施例中,与第二实施例类似,在凹凸区域 500d 的表面上形成有触控电极 62td。因而,在本实施例中,无需额外地进行用于除去此部分中的液晶取向膜 HM1d 的处理就能够使触控电极 62td 的位于凸部顶面处的表面暴露出来。因此,在本实施例中,与其它实施例类似,能够提高制造效率和产率,并且能够防止制造成本的增加。此外,能够提高装置的可靠性。

[0263] 特别地,在本实施例中,凹凸区域 500d 形成在从层间绝缘膜 Sz1 的表面呈凸起状突出的弹性部件 71d 的顶面上。于是,在本实施例中,为了形成液晶取向膜 HM1d 而涂敷的涂敷液体一般不会覆盖在凹凸区域 500d 的凸部顶面上。因此,在本实施例中,能够更好地得到上述效果。

[0264] 5. 第五实施例

[0265] 下面说明本发明的第五实施例。

[0266] 液晶面板的具体结构

[0267] 图 19 是示出了本发明第五实施例的液晶面板 200e 的主要部分的图。这里,图 19 是示意性地示出了设置在本实施例液晶面板 200e 的显示区域 PA 中的像素 P 的概要结构的截面图。

[0268] 如图 19 所示,在本实施例中,触控传感器开关 SWse 的结构与第一实施例中的触控传感器开关 SWs 的结构不同。具体地,通过比较图 19 与图 3 可知,形成在对向基板 202 上的触控电极 25e 与第一实施例中的触控电极 25 不同。此外,形成在 TFT 阵列基板 201 上的触控电极 62te 与第一实施例中的触控电极 62t 不同。除了这一方面及与之相关的方面之外,本实施例与第一实施例相类似。因此,省略了对重复部分的说明。

[0269] 如图 19 所示,与第一实施例中的情况一样,在对向基板 202 上,在层间绝缘膜 Sz2 上形成触控电极 25e,该触控电极 25e 与公共电极 23 一体化地形成在同一层。这里,如图 19 所示,触控电极 25e 被设置为覆盖在凹凸区域 500e 的表面上。

[0270] 如图 19 所示,在本实施例中,凹凸区域 500e 被形成在设置在层间绝缘膜 Sz2 表面上的凹入区域 72e 的底面上。也就是说,层间绝缘膜 Sz2 被形成为使得形成有触控电极 25e 的凹凸区域 500e 表面的高度比除了凹凸区域 500e 之外的其他区域的表面低。

[0271] 例如,在由感光性材料制成的层间绝缘膜 Sz2 中,通过光刻技术除去将要形成凹凸区域 500e 处的部分,从而得到凹凸区域 500e。此外,也可通过例如纳米压印方法

(nanoimprint method) 来形成凹凸区域 500e。

[0272] 然后,如图 19 所示,通过向形成有公共电极 23 和触控电极 25e 的表面上涂敷取向材料来形成液晶取向膜 HM2e。在本实施例中,与第一实施例类似,由于在凹凸区域 500e 的表面上交替地设置有凸部和凹部,因而在凸部顶面上没有形成取向材料的膜。因此,触控电极 25e 的位于凸部顶面处的表面被暴露出来。

[0273] 如图 19 所示,在 TFT 阵列基板 201 上,触控电极 62te 被设置为覆盖住弹性部件 63e 的顶面。

[0274] 如图 19 所示,弹性部件 63e 设置在层间绝缘膜 Sz1 上并沿着朝对向基板 202 的方向呈凸起状地突出。

[0275] 在本实施例中,将弹性部件 63e 形成为使得该弹性部件 63e 在被触控电极 62te 覆盖住的状态下的高度与柱状隔离件 SP 的高度相等。

[0276] 结论

[0277] 如上所述,在本实施例中,与第一实施例类似,触控电极 25e 是沿凹凸区域 500e 的表面予以形成的。因而,在本实施例中,无需额外地进行用于除去此部分中的液晶取向膜 HM2e 的处理就能够使触控电极 25e 的位于凸部顶面处的表面暴露出来。因此,在本实施例中,能够提高制造效率和产率,并且能够防止制造成本的增加。此外,能够提高装置的可靠性。

[0278] 特别地,在本实施例中,由于通过在光刻技术中调整曝光量就能够高精度地调整凹凸区域 500e 的高度,因而能够抑制传感器间隙 Δde 的偏差。也就是说,无需通过旋转涂敷方法中的涂敷条件(旋转次数等)来调整弹性部件 63e 的高度以指定传感器间隙 Δde 。因此,在本实施例中,能够更好地得到上述效果。

[0279] 顺便提及地,在上文中,如图 19 所示,说明了单独地形成弹性部件 63e 和柱状隔离件 SP 的情况,但本发明不限于此。

[0280] 图 20 是示出了第五实施例的变形例中液晶面板 200eb 的主要部分的图。这里,图 20 是示意性地示出了设置在显示区域 PA 中的像素 P 的概要结构的截面图。

[0281] 如图 20 所示,可以在同一处理过程中形成弹性部件 63e 和柱状隔离件 SPe。

[0282] 具体地,在层间绝缘膜 Sz1 上设置感光性树脂膜(未图示)之后,通过光刻技术对该感光性树脂膜进行图形化处理从而形成弹性部件 63e 和柱状隔离件 SPe。此后,形成触控电极 62te 和像素电极 62p,然后,形成液晶取向膜 HM1e。

[0283] 这样,能够减少工艺步骤的数量,并且能够很好地得到上述效果。

[0284] 6. 第六实施例

[0285] 下面说明本发明的第六实施例。

[0286] 液晶面板的具体结构

[0287] 图 21 是示出了第六实施例的液晶面板 200f 的主要部分的图。这里,图 21 是示意性地示出了设置在本实施例液晶面板 200f 的显示区域 PA 中的像素 P 的概要结构的截面图。

[0288] 如图 21 所示,在本实施例中,触控传感器开关 SWsf 的结构与第二实施例中的触控传感器开关 SWsb 的结构不同。具体地,通过比较图 21 与图 15 可知,形成在对向基板 202 上的触控电极 25f 与第二实施例中的触控电极 25b 不同。此外,形成在 TFT 阵列基板 201 上

的触控电极 62tf 与第二实施例中的触控电极 62tb 不同。除了这一方面及与之相关的方面之外,本实施例与第二实施例相类似。因此,省略了对重复部分的说明。

[0289] 如图 21 所示,在对向基板 202 上,与第二实施例类似,在层间绝缘膜 Sz2 上将触控电极 25f 与公共电极 23 一体化地形成在同一层。这里,如图 21 所示,触控电极 25f 被设置为覆盖着弹性部件 63f 的表面。

[0290] 如图 21 所示,弹性部件 63f 设置在层间绝缘膜 Sz2 上并沿着朝 TFT 阵列基板 201 的方向呈凸起状地突出。

[0291] 在本实施例中,将弹性部件 63f 形成为使得该弹性部件 63f 在被触控电极 25f 覆盖住的状态下的高度与柱状隔离件 SP 的高度相等。

[0292] 如图 21 所示,在 TFT 阵列基板 201 上,触控电极 62tf 被设置成覆盖在凹凸区域 500f 的表面上。

[0293] 如图 21 所示,在本实施例中,凹凸区域 500f 被形成在设置在层间绝缘膜 Sz1 表面上的凹入区域 72f 的底面上。也就是说,层间绝缘膜 Sz1 被形成为使形成有触控电极 62tf 的凹凸区域 500f 表面的高度比除了凹凸区域 500f 之外的其他区域的表面低。

[0294] 例如,在由感光性材料制成的层间绝缘膜 Sz1 中,通过光刻技术除去将要形成凹凸区域 500f 处的部分,从而得到凹凸区域 500f。除此之外,也可通过例如纳米压印方法来形成凹凸区域 500f。

[0295] 然后,如图 21 所示,通过向形成有像素电极 62p 和触控电极 62tf 的表面上涂敷取向材料来形成液晶取向膜 HM1f。在本实施例中,与第二实施例类似,由于在凹凸区域 500f 的表面上交替地设置有凸部和凹部,因而在凸部顶面上不会形成取向材料的膜。因此,触控电极 62tf 的位于凸部顶面上的表面被暴露出来。

[0296] 结论

[0297] 如上所述,在本实施例中,与第二实施例类似,沿凹凸区域 500f 的表面形成了触控电极 62tf。因而,在本实施例中,无需额外地进行用于除去此部分中的液晶取向膜 HM1f 的处理就能够使触控电极 62tf 的位于凸部顶面处的表面暴露出来。因此,在本实施例中,能够提高制造效率和产率,并且能够防止制造成本的增加。此外,能够提高装置的可靠性。

[0298] 特别地,在本实施例中,与第五实施例类似,由于通过在光刻技术中调整曝光量就能够高精度地调整凹凸区域 500f 的高度,因而能够抑制传感器间隙 Δdf 的偏差。也就是说,无需通过旋转涂敷方法中的涂敷条件(旋转次数等)来调整弹性部件 63f 的高度以指定传感器间隙 Δdf 。因此,在本实施例中,能够更好地得到上述效果。

[0299] 顺便提及地,在上文中,如图 21 所示,说明了单独地形成弹性部件 63f 和柱状隔离件 SP 的情况,但本发明不限于此。

[0300] 图 22 是示出了第六实施例的变形例中液晶面板 200fb 的主要部分的图。这里,图 22 是示意性地示出了设置在显示区域 PA 中的像素 P 的概要结构的截面图。

[0301] 如图 22 所示,可以在同一处理过程中形成弹性部件 63f 和柱状隔离件 SPf。

[0302] 具体地,在层间绝缘膜 Sz2 上设置感光性树脂膜(未图示)之后,通过光刻技术对该感光性树脂膜进行图形化处理从而形成弹性部件 63f 和柱状隔离件 SPf。此后,形成触控电极 25f 和公共电极 23,然后,形成液晶取向膜 HM2f。

[0303] 这样,能够减少工艺步骤的数量,并且能够很好地得到上述效果。

[0304] 7. 第七实施例

[0305] 下面说明本发明的第七实施例。

[0306] 液晶面板的具体结构

[0307] 图 23 ~ 图 25 是示出了本发明第七实施例的液晶面板 200g 的主要部分的图。

[0308] 图 23 是示意性地示出了设置在显示区域 PA 中的像素 P 的概要结构的截面图。

[0309] 图 24 是示意性地示出了设置在显示区域 PA 中的像素 P 的概要结构的俯视图。图 23 对应于图 24 中的 X1g-X2g 部分的截面。为了方便图示,在进行了适当的省略和适当的比例变化等的情况下图示出各个部件。

[0310] 图 25 是示出了液晶面板 200g 的概要结构的电路图。图 25 示出了包括相邻像素 P 的部分。

[0311] 如图 23、图 24 和图 25 所示,在本实施例中,触控传感器开关 SWsg 的结构与第二实施例中的触控传感器开关 SWsb 的结构不同。除了这一方面及与之相关的方面之外,本实施例与第二实施例相类似。因此,省略了对重复部分的说明。

[0312] 在本实施例中,如图 23 所示,液晶面板 200g 具有内置型触控传感器开关 SWsg。如图 23 所示,触控传感器开关 SWsg 包括触控电极 62tg 和触控电极 25g。

[0313] 如图 23 所示,在构成液晶面板 200g 的 TFT 阵列基板 201 上,除了设有像素电极 62p 之外,在面对着对向基板 202 的一侧上还形成有用于构成触控传感器开关 SWsg 的触控电极 62tg。

[0314] 如图 23 所示,在构成液晶面板 200g 的对向基板 202 上,除了形成有彩色滤光片层 21 和公共电极 23 之外,在面对着 TFT 阵列基板 201 的一侧上还形成有触控电极 25g。

[0315] 除了包括图 23 所示的各部件之外,如图 24 所示,液晶面板 200g 还包括栅极线 GL 和信号线 SL。如图 25 所示,液晶面板 200g 还包括像素开关元件 31 和存储电容元件 CS。栅极线 GL、信号线 SL、像素开关元件 31 和存储电容元件 CS 未在图 23 和图 24 中示出,它们设置在构成液晶面板 200g 的 TFT 阵列基板 201 上。

[0316] (A) TFT 阵列基板 201

[0317] 下面具体说明设置在 TFT 阵列基板 201 中的各个部分。

[0318] 如图 23 所示,在 TFT 阵列基板 201 上,像素电极 62p 和触控电极 62tg 隔着层间绝缘膜 Sz 被设置在 TFT 阵列基板 201 的面对着对向基板 202 的一侧上。像素电极 62p 和触控电极 62tg 都是所谓的透光性电极,并且例如通过使用 ITO 来予以形成。像素电极 62p 和触控电极 62tg 一体化地形成并且彼此电连接。

[0319] 如图 24 所示,像素电极 62p 和触控电极 62tg 由矩形图形形成,且对应于通过栅极线 GL 和信号线 SL 来划分 xy 平面而得到的多个区域中的各个区域。

[0320] 具体地,如图 23 所示,像素电极 62p 被设置得分别对应于构成彩色滤光片层 21 的红光滤光片层 21R、绿光滤光片层 21G 和蓝光滤光片层 21B。也就是说,像素电极 62p 被形成得分别对应于构成像素 P 的三个子像素中的各个子像素。如图 23 所示,像素电极 62p 隔着液晶层 203 与公共电极 23 面对。如图 25 所示,各个像素电极 62p 与像素开关元件 31 的一个端子电连接,从而向液晶层 203 施加电位。

[0321] 如图 23 所示,触控电极 62tg 被设置为分别对应于构成彩色滤光片层 21 的红光滤光片层 21R 和绿光滤光片层 21G。也就是说,触控电极 62tg 被形成为对应于构成像素 P 的

三个子像素中的两个子像素中的各个子像素。如图 23 所示,两个触控电极 62tg 这二者都隔着液晶层 203 与设置在对向基板 202 上的一个触控电极 25g 面对。如图 24 所示,各触控电极 62tg 设置在栅极线 GL 的上方。如图 25 所示,触控电极 62tg 与像素开关元件 31 的源极电连接。

[0322] 在 TFT 阵列基板 201 上,图 25 中的像素开关元件 31 和存储电容元件 CS 在图 23 中未示出,它们被形成在 TFT 阵列基板 201 的面对着对向基板 202 的一侧上。各像素开关元件 31 和存储电容元件 CS 都被层间绝缘膜 Sz 覆盖着。

[0323] 如图 25 所示,像素开关元件 31 是晶体管,并且例如是使用多晶硅的 TFT。如图 25 所示,作为 TFT 的像素开关元件 31 的栅极与栅极线 GL 电连接。像素开关元件 31 的漏极与信号线 SL 电连接。像素开关元件 31 的源极与像素电极 62p 和触控电极 62tg 连接。

[0324] 如图 25 所示,存储电容元件 CS 的一个电极与像素开关元件 31 的源极电连接。如图 25 所示,存储电容元件 CS 的另一个电极与存储电容线 CSL 电连接。

[0325] 在 TFT 阵列基板 201 上,图 24 和图 25 中所示的栅极线 GL 和信号线 SL 在图 23 中未示出,它们被设置在 TFT 阵列基板 201 的面对着对向基板 202 的一侧上。各栅极线 GL 和信号线 SL 都被层间绝缘膜 Sz 覆盖着。

[0326] 如图 24 和图 25 所示,栅极线 GL 被设置为在 xy 平面的 x 方向上延伸。如图 25 所示,栅极线 GL 与像素开关元件 31 的栅极电连接。另外,栅极线 GL 与图 2 所示的垂直驱动电路 11 电连接,并从垂直驱动电路 11 向像素开关元件 31 的栅极供给扫描信号 Vgate。

[0327] 如图 24 和图 25 所示,信号线 SL 被设置为在 xy 平面的 y 方向上延伸。如图 25 所示,信号线 SL 与像素开关元件 31 的漏极电连接。另外,如图 25 所示,信号线 SL 与水平驱动电路 12 电连接。

[0328] 如图 25 所示,在本实施例中,水平驱动电路 12 包括写电路 WC 和读电路 RC。如图 25 所示,信号线 SL 包括可与写电路 WC 连接也可与读电路 RC 连接的第一信号线 SL1,以及仅与写电路 WC 连接的第二信号线 SL2。

[0329] 开关 SWw1 插接在第一信号线 SL1 与写电路 WC 之间,并且当开关 SWw1 变成接通状态时,第一信号线 SL1 与写电路 WC 电连接。开关 SWr 插接在第一信号线 SL1 与读电路 RC 之间,并且当开关 SWr 变成接通状态时,第一信号线 SL1 与读电路 RC 电连接。例如第一信号线 SL1 被设置为与对应于彩色滤光片层 21 的红光滤光片层 21R 的子像素连接。

[0330] 第二信号线 SL2 通过开关 SWw2 与写电路 WC 电连接,该开关 SWw2 插入在第二信号线 SL2 与写电路 WC 之间。然而,不像第一信号线 SL1 那样,第二信号线 SL2 始终不与读电路 RC 电连接。例如第二信号线 SL2 被设置为与对应于彩色滤光片层 21 的绿光滤光片层 21G 的子像素连接。

[0331] 尽管未图示,但在像素 P 中,第三信号线(未图示)被设置为与对应于彩色滤光片层 21 的蓝光滤光片层 21B 的子像素连接。与第二信号线 SL2 类似,第三信号线通过一开关与写电路 WC 电连接,该开关插接在第三信号线与写电路 WC 之间。

[0332] 另外,如图 23 所示,在 TFT 阵列基板 201 上,在像素电极 62p 上设置有液晶取向膜 HM1g。液晶取向膜 HM1g 由聚酰亚胺制成。

[0333] 在本实施例中,将液晶取向膜 HM1g 以使触控电极 62tg 的表面暴露出来的形式予以形成。

[0334] 如后面会详细说明的那样,如图 23 和图 24 所示,在层间绝缘膜 Sz 中,在一对相邻的触控电极 62tg 之间设有凹槽 TR。当在像素电极 62p 上形成液晶取向膜 HM1g 时,由于涂敷液体进入凹槽 TR,因而触控电极 62tg 的在凹槽 TR 周围的顶面没有被涂敷膜覆盖。基于这个原因,如图 23 所示,将液晶取向膜 HM1g 形成为以使触控电极 62tg 的表面暴露出来的形式把液晶取向膜 HM1g 覆盖在像素电极 62p 上。

[0335] (B) 对向基板 202

[0336] 下面具体说明设置在对向基板 202 中的各个部分。

[0337] 如图 23 所示,在对向基板 202 上,在对向基板 202 的面对着 TFT 阵列基板 201 的一侧上形成有彩色滤光片层 21。彩色滤光片层 21 包括由形成为一组的红光滤光片层 21R、绿光滤光片层 21G 和蓝光滤光片层 21B 构成的三原色滤光片,该彩色滤光片层 21 与各个像素 P 对应地设置着,并且按照逐个颜色地被形成为排列在 x 方向上。彩色滤光片层 21 例如通过使用含有诸如颜料或染料等着色剂的聚酰亚胺树脂来予以形成。在彩色滤光片层 21 处,从背光源 300 照射的白光被着色然后出射。

[0338] 如图 23 所示,在对向基板 202 上,在对向基板 202 的面对着 TFT 阵列基板 201 的一侧上形成有公共电极 23。公共电极 23 被形成为覆盖着彩色滤光片层 21。公共电极 23 是所谓的透光性电极,并且例如通过使用 ITO 来予以形成。如图 25 所示,公共电极 23 与 Vcom 线 CL 电连接,并且公共电位被施加给该公共电极 23。也就是说,公共电极 23 与对应于显示区域 PA 中的多个像素 P 而予以形成的多个像素电极 62p 中的每个像素电极相对,并且作为各像素 P 所共用的电极。

[0339] 如图 23 和图 24 所示,在公共电极 23 上设有液晶取向膜 HM2g。液晶取向膜 HM2g 被设置为覆盖公共电极 23 的整个表面。例如,通过旋转涂敷方法来形成聚酰亚胺膜从而形成液晶取向膜 HM2g。聚酰亚胺没有成膜在凸部 C0 的表面上,并且触控电极 25g 的表面被暴露出来。

[0340] 如图 23 所示,在对向基板 202 上,触控电极 25g 形成在对向基板 202 的面对着 TFT 阵列基板 201 的一侧上。如图 25 所示,触控电极 25g 可以与 TFT 阵列基板 201 上两个相邻的触控电极 62tg 接触,从而使两个触控电极 62tg 彼此电连接。也就是说,当外部压力使液晶面板 200g 变形时,触控电极 25g 与面对着该触控电极 25g 的两个触控电极 62tg 接触,从而使两个触控电极 62tg 彼此电连接。

[0341] 如图 23 所示,在本实施例中,触控电极 25g 设置在凸部 C0 上。

[0342] 如图 23 所示,凸部 C0 被设置为在对向基板 202 的面对着 TFT 阵列基板 201 的一侧上沿着朝 TFT 阵列基板 201 的方向呈凸起状地突出。如图 23 所示,凸部 C0 被形成为使得它的高度比用于保持单元间隙的柱状隔离件 SP 低。

[0343] 如图 23 所示,凸部 C0 被形成为具有正向锥形形状。也就是说,将凸部 C0 形成为使得它的 x 方向上的宽度在从对向基板 202 到 TFT 阵列基板 201 的方向上减小。凸部 C0 是弹性体,并且例如通过丙烯酸树脂或酚醛树脂来予以形成。

[0344] 将凸部 C0 形成为使得在该凸部 C0 的面对着 TFT 阵列基板 201 的顶面处具有沿 xy 平面的平坦区域 HR。

[0345] 在平坦区域 HR 上形成作为独立图形的触控电极 25g,而在凸部 C0 上的除了平坦区域 HR 之外的其他区域中没有形成触控电极 25g。

[0346] (C) 液晶层 203

[0347] 下面说明液晶层 203。

[0348] 如图 23 所示,液晶层 203 夹在 TFT 阵列基板 201 与对向基板 202 之间。

[0349] 通过形成在 TFT 阵列基板 201 上的液晶取向膜 HM1g 和形成在对向基板 202 上的液晶取向膜 HM2g,来使液晶层 203 的液晶分子(未图示)取向。例如,将液晶层 203 形成为使液晶分子沿垂直取向。也就是说,将液晶层 203 形成为使液晶显示模式变为垂直取向 (Vertical Align, VA) 模式。另外,可将液晶层 203 形成为对应于扭曲向列 (Twisted Nematic, TN) 模式或者电控双折射 (Electrically Controlled Birefringence, ECB) 模式。

[0350] 操作

[0351] 下面说明在液晶显示装置 100 中,对诸如用户手指等检测目标物体与液晶面板 200g 的显示区域 PA 的接触位置进行检测的操作。

[0352] 在检测接触位置时,进行预充电。

[0353] 控制部 401 控制各部分从而进行下面的预充电。

[0354] 具体地,如图 25 所示,通过开关 SWw1 预先将与施加至 Vcom 线 CL 的电压 (Vcom) 极性相反的电压 (xVcom) 施加至第一信号线 SL1。通过开关 SWw2 预先将与施加至 Vcom 线 CL 的电压 (Vcom) 极性相同的电压电压 (Vcom) 施加至第二信号线 SL2。此后,第一信号线 SL1 侧的开关 SWw1 变成断开状态,从而使第一信号线 SL1 在电学上进入悬浮状态。

[0355] 接着,对检测目标物体与液晶面板 200g 接触的接触位置进行检测。

[0356] 控制部 401 控制各部分以便进行下面所述的接触位置检测操作。

[0357] 具体地,在进行预充电之后,向栅极线 GL 供给信号以将像素开关元件 31 的栅极电压变成激活电平(在本实施例中为高电平),从而使分别与两个触控电极 62tg 连接的各像素开关元件 31 变为接通状态。然后,与第一信号线 SL1 连接的开关 SWr 变成接通状态,并将传感器信号从第一信号线 SL1 输出至读电路 RC。基于在读电路 RC 处读出的传感器信号对接触位置进行检测。

[0358] 例如,当检测目标物体与液晶面板 200g 接触,并且触控电极 25g 与两个触控电极 62tg 接触时,从图 25 可知,触控传感器开关 SWsg 变为接通状态。在此情况下,两个触控电极 62tg 彼此电连接并被短路。由此,在如上所述经过预充电的第一信号线 SL1 与第二信号线 SL2 之间,有电流从第二信号线 SL2 通过触控传感器开关 SWsg 流至第一信号线 SL1。因此,处于悬浮状态的第一信号线 SL1 的电位发生变化。

[0359] 当未向液晶面板 200g 施加外部压力时,如图 25 所示,触控电极 25g 不与两个触控电极 62tg 接触,并且触控传感器开关 SWsg 为断开状态,因而不像上面说明的那样,两个触控电极 62tg 不会电短路。由此,在第一信号线 SL1 与第二信号线 SL2 之间没有电流流动,于是处于悬浮状态的第一信号线 SL1 的电位不会发生变化。

[0360] 如上所述,第一信号线 SL1 的电位根据与检测目标物体是否进行接触而不同。由此,位置检测部 402 基于第一信号线 SL1 的电位对检测目标物体与液晶面板 200g 相接触的接触位置进行检测。

[0361] 在液晶显示装置 100 中,除了进行位置检测操作之外,还进行图像显示操作。位置检测操作和图像显示操作交替并重复地进行。

[0362] 在图像显示时,从栅极线 GL 将扫描信号供给至像素开关元件 31 的栅极,从而控制

像素开关元件 31 的开关操作。然后,从写电路 WC 将视频信号依次通过写开关 SWw1 及 SWw2、信号线 SL、像素开关元件 31 写入到像素电极 62p,从而进行图像显示。

[0363] 图 26A 和图 26B 是示出了本发明第七实施例的液晶显示装置中检测目标物体 F 与液晶面板 200g 的显示区域 PA 接触的情况下的截面图。图 26A 和图 26B 示出了主要部分并省略了一些部件的图示。

[0364] 如图 26A 和图 26B 所示,当检测目标物体接触对向基板 202 的与液晶层 203 相反的一侧并且按压该对向基板 202 时,使对向基板 202 变形并向 TFT 阵列基板 201 移动。此时,由于对向基板 202 的变形,因而设置在对向基板 202 的面对着液晶层 203 的一侧上的触控电极 25g 向 TFT 阵列基板 201 移动。然后,触控电极 25g 与设置在 TFT 阵列基板 201 上的两个触控电极 62tg 相接触。这样,设置在对向基板 202 上的触控电极 25g 与设置在 TFT 阵列基板 201 上的两个触控电极 62tg 相接触,因此触控传感器开关 SWsg 变为接通状态。

[0365] 也就是说,当在液晶面板 200g 上使用等于或大于操作起始压力的按压力进行触控操作时,减小了传感器间隙,在两个基板 201 和基板 202 上的触控电极 25g 和触控电极 62tg 相互接触,并且触控传感器开关 SWsg 变为接通状态。

[0366] 如图 26B 所示,当上部触控电极 25g 与两个下部触控电极 62tg 接触时,上述压力使凸部 C0 变形。由此,当将触控电极 25g 还设置在除了凸部 C0 上的平坦区域 HR 之外的其他区域上时,由于凸部 C0 的变形而会导致触控电极 25g 断裂。

[0367] 然而,在本实施例中,如图 26A 和图 26B 所示,在凸部 C0 上的平坦区域 HR 上形成作为独立图形的触控电极 25g,而在除了凸部 C0 上的平坦区域 HR 之外的其他区域中没有形成触控电极 25g。

[0368] 由此,在本实施例中,能够防止形成在凸部 C0 上的触控电极 25g 断裂。

[0369] 制造方法

[0370] 下面说明作为上述液晶显示装置的主要部分的液晶取向膜 HM1g 的形成方法。

[0371] 图 27A ~ 图 27C 是示出本发明第七实施例的液晶显示装置 100 中液晶取向膜 HM1g 的形成工序的截面图。图 27A ~ 图 27C 示出了主要部分,并省略了一些部件的图示。

[0372] 首先,如图 27A 所示,形成层间绝缘膜 Sz。

[0373] 通过涂敷感光性树脂(未图示)来形成层间绝缘膜 Sz。例如,在涂敷了正型感光性的丙烯酸树脂之后,进行预烘烤处理,从而形成层间绝缘膜 Sz。

[0374] 接着,如图 27B 所示,形成像素电极 62p 和触控电极 62tg。

[0375] 通过在层间绝缘膜 Sz 的表面上形成透光性导电膜并对其进行图形化处理来形成像素电极 62p 和触控电极 62tg。例如,通过溅射方法形成 ITO 膜,然后利用光刻技术对该 ITO 膜进行图形化处理,从而形成像素电极 62p 和触控电极 62tg。

[0376] 接着,如图 27C 所示,在层间绝缘膜 Sz 中形成凹槽 TR。

[0377] 利用光刻技术对由感光性树脂制成的层间绝缘膜 Sz 进行图形化处理,从而形成上述凹槽 TR。

[0378] 具体地,利用形成有掩模图形的光掩模进行曝光处理。在该曝光处理中,把曝光用光照射到要形成凹槽处的部分。

[0379] 在进行曝光处理之后,进行显影处理。此后,通过进行烘烤处理来使层间绝缘膜 Sz 中的残留溶剂或低分子量未聚成分挥发。这样,如图 27C 所示,在层间绝缘膜 Sz 中形

成了凹槽 TR。

[0380] 接着,如图 23 所示,形成液晶取向膜 HM1g。

[0381] 通过将含有取向膜用材料的涂敷液体涂敷至像素电极 62p 和触控电极 62tg 上来形成液晶取向膜 HM1g。例如,通过旋转涂敷方法来涂敷其中溶解有作为取向膜用材料的聚酰亚胺的涂敷液体。然后,进行预烘烤处理从而使涂敷膜中的溶剂挥发,并进行烘烤处理从而除去残留溶剂。

[0382] 如图 23 所示,由于在一对触控电极 62tg 之间设有凹槽 TR,因而当涂敷含有取向膜用材料的涂敷液体时,该涂敷液体进入凹槽 TR,而没有使触控电极 62tg 的在凹槽 TR 周围的顶面被涂敷膜覆盖。也就是说,涂敷液体在表面张力或重力的作用下进入凹槽 TR,因而触控电极 62tg 的在凹槽 TR 周围的顶面上没有形成涂敷膜。由此,如图 23 所示,将液晶取向膜 HM1g 形成得以让触控电极 62tg 的表面暴露出来的形式覆盖着像素电极 62p。

[0383] 在按照上述方式形成液晶取向膜 HM1g 之后,进行取向处理。例如,通过摩擦处理来进行取向处理。另外,可进行诸如光取向处理、离子束取向处理或光栅取向处理等取向处理。例如,当液晶取向膜 HM1g 引发垂直取向并且液晶面板 200g 变成垂直取向 (VA) 模式时,就无需额外地进行上述取向处理。

[0384] 然后,如图 23 所示,形成有各部分的对向基板 202 与 TFT 阵列基板 201 相互粘合。此后,将液晶材料注入到 TFT 阵列基板 201 与对向基板 202 之间,从而得到液晶层 203。因此,完成了液晶面板 200g。

[0385] 结论

[0386] 如上所述,在本实施例中,通过外部压力使液晶面板 200g 变形从而让触控电极 25g 与一对触控电极 62tg 接触,由此使这对触控电极 62tg 彼此电连接。TFT 阵列基板 201 上的两个触控电极 62tg 以二者之间隔着形成于层间绝缘膜 (下层) Sz 内的凹槽 TR 的形式被设置在 TFT 阵列基板 201 上。当将含有取向材料的涂敷液体涂敷到形成有触控电极 62tg 的表面上时,该涂敷液体进入凹槽 TR,并且触控电极 62tg 的顶面没有被涂敷液体膜覆盖,由此形成了液晶取向膜 HM1g。具体地,将层间绝缘膜 (下层) Sz 设置成使得凹槽 TR 位于一对触控电极 62tg 之间,并将这对触控电极 62tg 形成为使得它们在凹槽 TR 周围的表面没有被液晶取向膜 HM1g 覆盖。

[0387] 由此,在本实施例中,无需额外地进行用于将触控电极 62tg 表面上的液晶取向膜 HM1g 除去的处理就能够使触控电极 62tg 的表面暴露出来。因此,在本实施例中,能够提高制造效率和产率,并能够抑制制造成本的增加。此外,能够提高装置的可靠性。

[0388] 在本实施例中,在对向基板 202 上,凸部 C0 被形成在对向基板 202 的面对着 TFT 阵列基板 201 的 xy 平面上。在凸部 C0 的面对着 TFT 阵列基板 201 的顶面处形成有平坦区域 HR。用于构成触控传感器开关 SWsg 的触控电极 25g 作为独立图形而被形成在平坦区域 HR 上,而在除了凸部 C0 上的平坦区域 HR 之外的其他区域内没有形成触控电极 25g。因此,如上所述,即使当重复使用触控电极 25g 时也能够防止触控电极 25g 断裂,因而能够提高装置的可靠性。

[0389] 在本实施例中,触控传感器开关 SWsg 被配置成:当通过外部压力使液晶面板 200g 变形时,单个触控电极 25g 与两个触控电极 62tg 相接触,从而使这两个触控电极 62tg 相互电连接。

[0390] 也就是说,本实施例中的触控传感器开关 SW_{sg} 是两点接触型,不是一点接触型。在一点接触型的情况下,如果有导电性杂质存在于该一点接触位置处并因而常常发生短路时,很难进行位置检测。然而,由于本实施例中的触控传感器开关 SW_{sg} 是两点接触型,因而即使在单个上部触控电极 25g 与两个下部触控电极 62tg 之中的一者之间发生短路时,如果没有施加外部压力,则也可将这两个下部触控电极 62tg 维持在断开状态。

[0391] 因此,在本实施例中,能够精确地进行位置检测。

[0392] 在本实施例中,优选的是,凸部 C0 为锥角 θ 等于或者小于 70° 的锥形形状。当锥角超过 70° 时,凸部 C0 的位移增大,因而触控电极 25g 可能断裂。

[0393] 图 28 是示出了本发明第七实施例中凸部的锥角 θ 与位移 $x(m)$ 之间关系的图表。该表中示出了使用 ANSYS 对凸部 C0 的位移进行模拟而得到的模拟结果,该 ANSYS 是 FEM(场发射显微镜)结构分析模拟器。在此模拟过程中,作为凸部 C0 的中心条件,杨氏模量(Young's modulus)为 3.5GPa,并且泊松比(Poisson's ratio)为 0.38。凸部 C0 的底面尺寸为 $35\mu m \times 15\mu m$,并且凸部 C0 的高度为 $2.5\mu m$ 。该图示出了把凸部的上端部的变形距离作为位移量时的模拟结果。在图 28 中,“压力”表示在进行模拟时所施加的压力。

[0394] 图 29A 和图 29B 是示出了在本发明第七实施例中凸部 C0 根据锥角 θ 的不同而发生不同变形的情况下的截面图。

[0395] 如图 28 所示,对于如上所述的模拟结果,当锥角 θ 为 68° 时,位移 $x(m)$ 最小。当锥角 θ 处于 $78^\circ \sim 90^\circ$ 的范围内时,位移 $x(m)$ 增大。随着凸部 C0 的锥角 θ 从 90° 减小到 45° ,从凸部的侧面在横向方向上变形的状态变成了凸部的顶面发生塌陷的状态。

[0396] 具体地,如图 29A 所示,当凸部不是锥形形状时(锥角 $\theta = 90^\circ$)时,凸部的侧面可以在横向方向上发生变形。凸部 C0 的底部发生很小的变形,但凸部 C0 的顶面以向外扩展的形式发生变形并且该变形较大。当凸部不是锥形形状时,会受到拉伸应力从而使得形成在凸部 C0 顶面处的触控电极 25g 在横向方向上扩展,因而可能会损坏触控电极 25g。

[0397] 如图 29B 所示,当凸部具有锥形形状时,外部压力一般不会使凸部的侧面变形,并且凸部可以以该凸部的顶面发生塌陷的形式进行变形。特别地,如果凸部 C0 的锥角 θ 等于或者小于 70° ,则可以使凸部的顶面以易于发生变形的形式变成塌陷状,并如图 28 所示,能够将凸部 C0 的位移控制为较小。由此,几乎未受到会使形成在凸部 C0 顶面处的触控电极 25g 在横向方向上扩展的拉伸应力,因而能够有效地防止触控电极 25g 被损坏。

[0398] 如图 29B 所示,优选在凸部 C0 的锥形区域 TP 内侧与锥形区域 TP 相距一定距离处的区域中形成触控电极 25g,该一定距离等于或者大于锥形区域 TP 的宽度 L1。也就是说,优选的是,触控电极 25g 的端部与凸部 C0 的顶面向呈锥形倾斜的侧面发生形变时的形变点之间的距离 L2,等于或者大于该变形点与凸部侧面的靠近于对向基板 202 的端点之间的宽度 L1。以此方式,如图 29B 所示,在该区域中,外部压力使凸部 C0 的顶面塌陷。由此,应力一般不会集中到形成在该区域内的触控电极 25g 上,因而能够防止触控电极 25g 被损坏。

[0399] 另外,优选将凸部 C0 形成为使得杨氏模量在 $1 \sim 5GPa$ 的范围内,并且泊松比在 $0.36 \sim 0.40$ 的范围内。

[0400] 当作为凸部 C0 的中心条件将泊松比设为 0.38 时,与上述的说明相类似,进行模拟过程时,在上述泊松比的范围内没有发生位移变化。当作为凸部 C0 的中心条件将杨氏模量设为 3.5GPa 时,与上述的说明相类似,进行模拟过程,在上述泊松比的范围内没有位

移变化。因此,上述范围是优选的。

[0401] 变形例

[0402] 虽然如图 23 和图 24 所示,在上面的说明中已经说明了在 TFT 阵列基板 201 上由单一膜来一体形成像素电极 62p 和触控电极 62tg 的情况,但本发明不限于此。也就是说,尽管说明了像素电极 62p 和触控电极 62tg 被形成为使它们彼此物理连接且电连接,但也可将像素电极 62p 和触控电极 62tg 形成为在物理上彼此分隔。

[0403] 变形例 1

[0404] 图 30A 和图 30B 是示出了本发明第七实施例的变形例 1 中形成在 TFT 阵列基板 201 上的触控电极 62tg 和形成在对向基板 202 上的触控电极 25g。图 30A 是以放大比例示出了 TFT 阵列基板 201 的形成有触控电极 62tg 的那一部分的平面图。图 30B 是以放大比例示出了对向基板 202 的形成有触控电极 25g 的那一部分的平面图。

[0405] 如图 30A 所示, TFT 阵列基板 201 上的触控电极 62tg 可被形成为与像素电极 62p(图 30A 中未示出)在物理上分隔。如图 30A 和图 30B 所示, TFT 阵列基板 201 上的各触控电极 62tg 和形成在对向基板 202 上的触控电极 25g 被形成为使得它们在 y 方向上的宽度 H1 和宽度 H2 彼此相等。

[0406] 如图 30A 所示,在此变形例中,与第七实施例类似,将一对触控电极 62tg 以二者之间隔着凹槽 TR 的形式被形成为在 TFT 阵列基板 201 上沿 x 方向布置着。

[0407] 由此,与图 23 所示的情况类似,由于在一对触控电极 62tg 之间设有凹槽 TR,因而当涂敷含有取向膜用材料的涂敷液体时,该涂敷液体进入凹槽 TR。因此,与上述实施例类似,液晶取向膜 HM1g 以使触控电极 62tg 的在凹槽 TR 周围的表面暴露出来的形式予以形成。

[0408] 因此,在此变形例中,能够得到与上述实施例相同的效果。

[0409] 变形例 2

[0410] 图 31 是示出了本发明第七实施例的变形例 2 中形成在 TFT 阵列基板 201 上的触控电极 62tg 的图。图 31 以放大比例示出了 TFT 阵列基板 201 的形成有触控电极 62tg 的平面部分。

[0411] 如图 31 所示,凹槽 TR 的结构不限于上述实施例。

[0412] 例如,如图 31 所示,可在沿 TFT 阵列基板 201 表面(xy 平面)上的 x 方向布置的一对触控电极 62tg 之间形成凹槽 TR1,并且可在其他位置处额外地形成凹槽 TR2 和凹槽 TR3。如图 31 所示,可将凹槽 TR2 和凹槽 TR3 形成为:沿 TFT 阵列基板 201 表面(xy 平面)上的 x 方向延伸的一对触控电极 62tg 在 y 方向上被夹在沿 x 方向呈线性延伸的一对凹槽 TR2 和 TR3 之间。

[0413] 在此情况下,由于用于分割出一对触控电极 62tg 且沿 x 方向上延伸的部分侧边位于沿 x 方向呈线性延伸的一对凹槽 TR2 和 TR3 的周围,因而当涂敷含有取向膜用材料的涂敷液体时,该涂敷液体进入凹槽 TR2 和凹槽 TR3 中。因此,液晶取向膜 HM1g 以让触控电极 62tg 的在沿 x 方向延伸的凹槽 TR2 和凹槽 TR3 周围的表面暴露出来的形式予以形成。

[0414] 因此,在此变形例中,能够得到与本实施例相同的效果。

[0415] 变形例 3

[0416] 图 32 是示出了本发明第七实施例的变形例 3 中形成在对向基板 202 上的触控电

极 25g 的图。图 32 以放大比例示出了对向基板 202 的形成有触控电极 25g 的平面部分。

[0417] 如图 32 所示,可将対向基板 202 上的触控电极 25g 和 TFT 阵列基板 201 上的各触控电极 62tg 形成为使它们在 y 方向上的宽度 H1 和宽度 H2 彼此不相等。优选将对向基板 202 上的触控电极 25g 形成为使它在 y 方向上的宽度 H1 比 TFT 阵列基板 201 上的各触控电极 62tg 在 y 方向上的宽度 H2 大。

[0418] 图 33A ~ 图 33C 是用于说明本发明第七实施例的变形例 3 的作用效果的图。图 33A 是形成在对向基板 202 上的触控电极 25g 与 TFT 阵列基板 201 上的各触控电极 62tg 相互接触的情况下的侧面图。图 33B 是示出了在变形例 1 中形成在对向基板 202 上的触控电极 25g 与 TFT 阵列基板 201 上的各触控电极 62tg 相互接触且触控电极 25g 被损坏的情况下的平面图。图 33C 是示出了在变形例 3 中形成在对向基板 202 上的触控电极 25g 与 TFT 阵列基板 201 上的各触控电极 62tg 相互接触且触控电极 25g 被损坏的情况下的平面图。

[0419] 如图 33A 所示,当対向基板 202 上的触控电极 25g 与 TFT 阵列基板 201 上的各触控电极 62tg 相互接触时,対向基板 202 上的触控电极 25g 会变形。由此,如图 33B 和图 33C 所示,在対向基板 202 上的触控电极 25g 与 TFT 阵列基板 201 上的各触控电极 62tg 的端部相接触的部分处,対向基板 202 上的触控电极 25g 可能会断裂。

[0420] 在变形例 1 的情况下,対向基板 202 上的触控电极 25g 的宽度 H1 和 TFT 阵列基板 201 上的触控电极 62t 的宽度 H2 相同。由此,如图 33B 所示,対向基板 202 上的触控电极 25g 可能在 y 方向的整个宽度上都断裂。因此,与 TFT 阵列基板 201 上的各触控电极 62tg 相接触的対向基板 202 上的触控电极 25g 的那部分可能断裂,并且会使触控传感器的可靠性劣化。

[0421] 与此相比,在变形例 3 的情况下,如上所述,対向基板 202 上的触控电极 25g 的宽度 H1 比 TFT 阵列基板 201 上的各触控电极 62tg 的宽度 H2 大。在此情况下,如图 33C 所示,対向基板 202 上的触控电极 25g 与 TFT 阵列基板 201 上的触控电极 62tg 相接触,在 y 方向上位于中央处的接触部可能断裂。然而,由于 TFT 阵列基板 201 上的各触控电极 62tg 不与在 y 方向上位于中央处的接触部以外的端部接触,因而该端部不会出现断裂。由此,在対向基板 202 上的触控电极 25g 与 TFT 阵列基板 201 上的触控电极 62tg 相互接触的状态下,即使当対向基板 202 上的触控电极 25g 可能发生断裂时,两个触控电极 62tg 也会处于导电状态并且能够防止这两个触控电极 62tg 断开。也就是说,触控电极 25g 被设置为:在除了対向基板 202 上的触控电极 25g 的与 TFT 阵列基板 201 上的一对触控电极 62tg 相接触的部分之外的其他区域中,触控电极 25g 与这对触控电极 62tg 电连接,因而能够提高可靠性。

[0422] 变形例 4 ~ 变形例 6

[0423] 图 34A ~ 图 36B 是示出了本发明第七实施例的变形例中形成在 TFT 阵列基板 201 上的触控电极 62tg 的图。图 34A 和图 34B 示出了变形例 4,图 35A 和图 35B 示出了变形例 5,并且图 36A 和图 36B 示出了变形例 6。在这些图中,图 34A、图 35A 和图 36A 是以放大比例示出了 TFT 阵列基板 201 的形成有触控电极 62tg 的那一部分的平面图。图 34B、图 35B 和图 36B 是以放大比例示出了 TFT 阵列基板 201 的形成有触控电极 62tg 的那一部分的截面图。图 34B、图 35B 和图 36B 分别示出了图 34A、图 35A 和图 36A 中的 X1g-X2g 部分的截面。

[0424] 如上述各图所示,可将 TFT 阵列基板 201 上的各触控电极 62tg 可以以覆盖着各凹

槽 TR 的内表面的形式予以形成。

[0425] 具体地,对于变形例 4,如图 34A 所示,对于沿 TFT 阵列基板 201 表面(xy 平面)上的 x 方向延伸的一对触控电极 62tg,可各自形成有沿 y 方向延伸的凹槽 TR1。

[0426] 在此情况下,当涂敷含有取向膜用材料的涂敷液体时,该涂敷液体进入凹槽 TR1,并且如图 34B 所示,形成了液晶取向膜 HM1g。以让沿 x 方向的各触控电极 62tg 的截面的在凹槽 TR1 周围的顶面暴露出来的形式,形成了上述液晶取向膜 HM1g。由此,当对向基板 202 上的触控电极 25g 与各触控电极 62tg 的露出表面相接触时,进行位置检测。

[0427] 对于变形例 5,如图 35A 所示,可将各凹槽 TR 形成为:在 TFT 阵列基板 201 的表面(xy 平面)上,触控电极 62tg 在 y 方向上被夹在一对凹槽 TR2 和 TR3 之间,该对凹槽 TR2 和 TR3 是沿 x 方向呈线性延伸的。

[0428] 在此情况下,当涂敷含有取向膜用材料的涂敷液体时,该涂敷液体进入凹槽 TR1,并且如图 35B 所示,与变形例 4 类似,在 X1g-X2g 部分处形成了液晶取向膜 HM1g。以让沿 x 方向的各触控电极 62tg 的截面的在凹槽 TR 周围的顶面暴露出来的形式,形成了上述液晶取向膜 HM1g。由此,当对向基板 202 上的触控电极 25g 与各触控电极 62tg 的露出表面相接触时,进行位置检测。

[0429] 对于变形例 6,如图 36A 所示,在 TFT 阵列基板 201 的表面(xy 平面)上,可将沿 y 方向呈线性延伸的一对凹槽 TR4 形成在沿 x 方向延伸的触控电极 62tg 之间。

[0430] 在此情况下,当涂敷含有取向膜用材料的涂敷液体时,该涂敷液体进入凹槽 TR1 和凹槽 TR4,并且如图 36B 所示,在 X1g-X2g 部分处形成了液晶取向膜 HM1g。以让沿 x 方向的各触控电极 62tg 的截面的在凹槽 TR1 和凹槽 TR4 周围的顶面暴露出来的形式,形成了上述液晶取向膜 HM1g。由此,当对向基板 202 上的触控电极 25g 与各触控电极 62tg 的露出表面相接触时,进行位置检测。

[0431] 因此,在各变形例中,能够得到与本实施例相同的效果。

[0432] 在变形例 4~变形例 6 的情况下,由于触控电极 62tg 被设置为覆盖着凹槽 TR 的内表面,因而当按压液晶面板 200g 的表面并使其变形时,凹槽 TR 内侧的触控电极 62tg 可能会断裂。由于此原因,从防止断裂的方面来看,可以适当地使用其他示例。

[0433] 变形例 7

[0434] 图 37A 和图 37B 是示出了本发明第七实施例的变形例 7 中形成在 TFT 阵列基板 201 上的触控电极 62tg 的图。图 37A 是以放大比例示出了 TFT 阵列基板 201 的形成有触控电极 62tg 的那一部分的平面图。图 37B 是以放大比例示出了 TFT 阵列基板 201 的形成有触控电极 62tg 的那一部分的截面图。图 37B 示出了图 37A 中的 X1g-X2g 部分的截面。

[0435] 如图 37A 所示,TFT 阵列基板 201 上的各触控电极 62tg 不限于矩形形状。具体地,各触控电极 62tg 可包括沿 x 方向延伸的部分 62tx 和沿 y 方向延伸的部分 62ty。在此情况下,沿 x 方向延伸的部分 62tx 设置在上方,并且在 x 方向上按照一定间隔从沿 x 方向延伸的部分 62tx 往下设有沿 y 方向延伸的多个部分 62ty。并且,在沿 y 方向延伸的多个部分 62ty 之间分别设置有沿 x 方向排列的凹槽 TRa。

[0436] 在此情况下,当涂敷含有取向膜用材料的涂敷液体时,该涂敷液体进入凹槽 TR 和凹槽 TRa,并且如图 37B 所示,在 X1g-X2g 部分处形成了液晶取向膜 HM1g。由此,当对向基板 202 上的触控电极 25g 与各触控电极 62tg 的露出表面相接触时,进行位置检测。

[0437] 在本实施例中,凹槽 TRa 分别设置在沿 y 方向延伸的多个部分 62ty 之间,因而各部分 62ty 的端部的表面未被液晶取向膜 HM1g 覆盖因而暴露出来。由此,在对向基板 202 上的触控电极 25g 中,即使当与凹槽 TR 对应的部分在中央处断裂时,一对触控电极 62tg 在上述的部分 62ty 处依然彼此电连接。因而,能够提高装置的可靠性。

[0438] 因此,在本变形例中,能够得到与本实施例相同的效果。

[0439] 变形例 8

[0440] 图 38 是示出了本发明第七实施例的变形例 8 中形成在 TFT 阵列基板 201 上的触控电极 62tg 的图。图 38 是以放大比例示出了形成有触控电极 62tg 的 TFT 阵列基板 201 的平面部分。

[0441] 尽管在如图 30A 和图 30B 所示的变形例 1 中说明了凹槽 TR 在 y 方向上的宽度等于各触控电极 62tg 的宽度,但本发明不限于此。如图 38 所示,凹槽 TR 在 y 方向上的宽度小于各触控电极 62tg 的宽度。

[0442] 在此情况下,也能够得到与本实施例相同的效果。

[0443] 变形例 9 ~ 变形例 13

[0444] 图 39A ~ 图 43B 是示出了本发明第七实施例的变形例中形成在 TFT 阵列基板 201 上的触控电极 62tg 的图。图 39A 和图 39B 示出了变形例 9,图 40A 和图 40B 示出了变形例 10,图 41A 和图 41B 示出了变形例 11,图 42A 和图 42B 示出了变形例 12,并且图 43A 和图 43B 示出了变形例 13。在这些图中,图 39A、图 40A、图 41A、图 42A 和图 43A 是以放大比例示出了 TFT 阵列基板 201 的形成有触控电极 62tg 的那一部分的平面图。图 39B、图 40B、图 41B、图 42B 和图 43B 是以放大比例示出了 TFT 阵列基板 201 的形成有触控电极 62tg 的那一部分的截面图。图 39B、图 40B、图 41B、图 42B 和图 43B 示出了图 39A、图 40A、图 41A、图 42A 和图 43A 的 Y1g-Y2g 部分的截面。

[0445] 如上述各图所示,对于 TFT 阵列基板 201 上的各触控电极 62tg,可仅形成沿 x 方向呈线性延伸的凹槽 TR。也就是说,在作为下层的层间绝缘膜 Sz 中,凹槽 TR 可以以在一对触控电极 62tg 的排列方向即 x 方向上延伸的形式予以形成。

[0446] 具体地,对于变形例 9,如图 39A 所示,在 TFT 阵列基板 201 的表面(xy 平面)上,可将沿 x 方向延伸的一对触控电极 62tg 在 y 方向上夹在沿 x 方向延伸的凹槽 TR 之间。

[0447] 在此情况下,当涂敷含有取向膜用材料的涂敷液体时,该涂敷液体进入凹槽 TR,并且如图 39B 所示,形成了液晶取向膜 HM1g。在此情况下,以让各触控电极 62tg 的 y 方向上的截面的在凹槽 TR 周围的顶面暴露出来的形式,形成上述液晶取向膜 HM1g。也就是说,液晶取向膜 HM1g 被形成为使得各触控电极 62tg 的 y 方向上的两端处的顶面暴露出来。由此,当对向基板 202 上的触控电极 25g 与各触控电极 62tg 的露出表面相接触时,进行位置检测。

[0448] 在本变形例中,位于凹槽 TR 周围的顶面一般不会被液晶取向膜 HM1g 覆盖,因而能够很好地实现传感器特性。

[0449] 对于变形例 10,如图 40A 所示,在 TFT 阵列基板 201 的表面(xy 平面)上,可在沿 x 方向延伸的一对触控电极 62tg 的下方设置有沿 x 方向延伸的凹槽 TR。

[0450] 在此情况下,当涂敷含有取向膜用材料的涂敷液体时,该涂敷液体进入凹槽 TR,并且如图 40B 所示,形成了液晶取向膜 HM1g。在此情况下,以让各触控电极 62tg 的 y 方向上

的截面的在凹槽 TR 周围的顶面暴露出来的形式,形成上述液晶取向膜 HM1g。也就是说,液晶取向膜 HM1g 被形成为使得各触控电极 62tg 的 y 方向上的一端处的顶面暴露出来。由此,当对向基板 202 上的触控电极 25g 与各触控电极 62tg 的露出表面相接触时,进行位置检测。

[0451] 在本变形例中,与变形例 9 相比能够减小整体占用面积。

[0452] 对于变形例 11,如图 41A 所示,可将一对触控电极 62tg 形成为使得这对触控电极 62t 各自具有沿 xy 平面上的 x 方向的凹入部,并且这两个凹入部在 x 方向上相互面对。可在上述凹入部内设置有沿 x 方向延伸的凹槽 TR。

[0453] 在此情况下,当涂敷含有取向膜用材料的涂敷液体时,该涂敷液体进入凹槽 TR,并且如图 41B 所示,形成了液晶取向膜 HM1g。在此情况下,以让各触控电极 62tg 的 y 方向上的截面的在凹槽 TR 周围的顶面暴露出来的形式,形成上述液晶取向膜 HM1g。也就是说,液晶取向膜 HM1g 被形成为使得各触控电极 62tg 的夹着凹槽 TR 的各端部处的顶面暴露出来。由此,当对向基板 202 上的触控电极 25g 与各触控电极 62tg 的露出表面相接触时,进行位置检测。

[0454] 在本变形例中,与变形例 9 和变形例 10 相比能够减小整体占用面积。

[0455] 对于变形例 12,如图 42A 所示,可将各触控电极 62tg 形成为使得在 xy 平面的 x 方向上的中央处具有在 x 方向上呈凸起状突出的部分。然后,可将这样一对触控电极 62tg 设置成使它们的凸起部在 x 方向上相互面对。可将该对触控电极 62tg 的呈凸起状突出的上述部分夹在沿 x 方向延伸的一对凹槽 TR 之间。

[0456] 在此情况下,当涂敷含有取向膜用材料的涂敷液体时,该涂敷液体进入凹槽 TR,并且如图 42B 所示,形成了液晶取向膜 HM1g。在此情况下,以让各触控电极 62tg 的 y 方向上的截面的在凹槽 TR 周围的顶面暴露出来的形式,形成上述液晶取向膜 HM1g。也就是说,液晶取向膜 HM1g 被形成为使得各触控电极 62tg 的被夹在一对凹槽 TR 之间的那个端部的顶面暴露出来。由此,当对向基板 202 上的触控电极 25g 与各触控电极 62tg 的露出表面相接触时,进行位置检测。

[0457] 在本变形例中,与变形例 11 相比,位于凹槽 TR 周围的顶面一般不会被液晶取向膜 HM1g 覆盖,因而能够很好地实现传感器特性。

[0458] 对于变形例 13,如图 43A 所示,可将各触控电极 62tg 形成为使其在 xy 平面的 x 方向上呈凸起状突出的部分相对于 x 方向位于上方。可将这样一对触控电极 62tg 设置为使它们的凸起部在 x 方向上相互面对。沿 x 方向延伸的一对凹槽 TR 可布置在该对触控电极 62tg 的呈凸起状突出的上述部分的下方。

[0459] 在此情况下,当涂敷含有取向膜用材料的涂敷液体时,该涂敷液体进入凹槽 TR,并且如图 43B 所示,形成了液晶取向膜 HM1g。在此情况下,以让各触控电极 62tg 的 y 方向上的截面的在凹槽 TR 周围的顶面暴露出来的形式,形成上述液晶取向膜 HM1g。也就是说,液晶取向膜 HM1g 被形成为使得各触控电极 62tg 的位于凹槽 TR 附近的那个端部的顶面暴露出来。由此,当对向基板 202 上的触控电极 25g 与各触控电极 62tg 的露出表面相接触时,进行位置检测。

[0460] 在本变形例中,与变形例 9 ~ 变形例 12 相比,能够减小整体占用面积。

[0461] 图 44 是用于说明本发明第七实施例的变形例 9 ~ 变形例 13 的作用效果的图。图

44 是示出了形成在对向基板 202 上的触控电极 25g 与 TFT 阵列基板 201 上的各触控电极 62tg 相互接触且触控电极 25g 被损坏的情况下的平面图。

[0462] 如上所述,在变形例 9 ~ 变形例 13 的情况下, TFT 阵列基板 201 上的各触控电极 62tg 的沿 x 方向延伸的露出部分与对向基板 202 上的触控电极 25g 相互接触,因而触控电极 62tg 彼此电连接。由此,如图 44 所示,在对向基板 202 上的触控电极 25g 的与 TFT 阵列基板 201 上的各触控电极 62tg 相接触的部分中出现的断裂是沿 x 方向延伸的。因而,能够防止对向基板 202 上的触控电极 25g 在 y 方向上断裂。

[0463] 因此,在本变形例中,能够进一步提高装置的可靠性。

[0464] 8. 第八实施例

[0465] 下面说明本发明的第八实施例。

[0466] 液晶面板的具体结构

[0467] 图 45 和图 46 是示出了本发明第八实施例的液晶面板 200h 的主要部分的图。

[0468] 图 45 是示意性地示出了设置在显示区域 PA 中的像素 P 的概要结构的截面图。

[0469] 图 46 是示意性地示出了设置在显示区域 PA 中的像素 P 的概要结构的俯视图。图 45 对应于图 46 中的 X1h-X2h 部分的截面。为了方便图示,在进行了适当的比例变化的情况下图示出各个部件。

[0470] 如图 45 和图 46 所示,在本实施例中,以与边缘场切换 (Fringe Field Switching, FFS) 系统对应的方式,形成像素电极 62ph 和公共电极 23h 等的各个部分。除了这一方面及与之相关的方面之外,本实施例与第七实施例相类似。因此,省略了对重复部分的说明。

[0471] 如图 45 和图 46 所示,在本实施例中,在 TFT 阵列基板 201 上设有像素电极 62ph 和公共电极 23h。

[0472] 如图 45 所示,像素电极 62ph 被形成在 TFT 阵列基板 201 的面对对向基板 202 的表面上。

[0473] 如图 45 所示,像素电极 62ph 设置在由绝缘材料形成的层间绝缘膜 Sz2 上,且覆盖着 TFT 阵列基板 201 上的公共电极 23h。上述像素电极 62ph 设置在例如由氮化硅膜形成的层间绝缘膜 Sz2 上。

[0474] 在本实施例中,由于液晶面板 200h 是 FFS 系统,因而如图 46 所示,像素电极 62ph 被成形为在 xy 平面上具有梳子形状。

[0475] 具体地,如图 46 所示,像素电极 62ph 具有主干部 62pk 和枝部 62pe。

[0476] 如图 46 所示,在像素电极 62ph 中,各主干部 62pk 沿 x 方向延伸。在此情况下,如图 46 所示,在 y 方向上平行地排列有两个主干部 62pk。

[0477] 如图 46 所示,在像素电极 62ph 中,各枝部 62pe 与主干部 62pk 连接并且各枝部 62pe 沿 y 方向延伸。如图 46 所示,多个枝部 62pe 被布置成在 x 方向上彼此隔开。两端都与主干部 62pk 连接的各个枝部 62pe 被布置为相互平行地延伸。

[0478] 如图 45 所示,与第七实施例类似,像素电极 62ph 与触控电极 62tg 一体化形成。

[0479] 如图 45 所示,在 TFT 阵列基板 201 的面对对向基板 202 的表面上形成有公共电极 23h。在此情况下,公共电极 23h 被设置为形成于 TFT 阵列基板 201 上的层间绝缘膜 Sz2 上。公共电极 23h 隔着层间绝缘膜 Sz2 与对应于多个像素 P 而设置的多个像素电极 62ph 中的每一个面对。

[0480] 将液晶层 203 形成为使液晶分子沿水平取向。

[0481] 结论

[0482] 如上所述,在本实施例中,与第七实施例类似,TFT 阵列基板 201 上的触控电极 62tg 隔着设有凹槽 TR 的层间绝缘膜(下层)Sz 被设置在 TFT 阵列基板 201 上。当将含有取向材料的涂敷液体涂敷到形成有触控电极 62tg 的表面上时,该涂敷液体进入凹槽 TR,并且触控电极 62tg 的在凹槽 TR 周围的顶面没有被涂敷膜覆盖因而暴露出来,由此形成了液晶取向膜 HM1g。具体地,将层间绝缘膜(下层)Sz 设置成具有位于一对触控电极 62tg 之间的凹槽 TR,并将这对触控电极 62tg 形成为使得它们在凹槽 TR 周围的表面没有被液晶取向膜 HM1g 覆盖因而暴露出来。

[0483] 由此,在本实施例中,无需额外地进行用于从各触控电极 62tg 的表面将液晶取向膜 HM1g 除去的处理,就能够使各触控电极 62tg 的表面暴露出来。因此,在本实施例中,能够提高制造效率和产率,并能够防止制造成本的增加。此外,能够提高装置的可靠性。

[0484] 在本实施例中,液晶面板 200h 是 FFS 系统,并且如图 45 所示,与第七实施例类似,在对向基板 202 的面对着 TFT 阵列基板 201 的 xy 平面上形成有凸部 C0。在此情况下,如图 45 所示,在凸部 C0 的面对着 TFT 阵列基板 201 的顶面处设有平坦区域 HR。用于构成触控传感器开关 SWsg 的触控电极 25g 以作为独立图形的方式被形成在平坦区域 HR 上,而在除了凸部 C0 上的平坦区域 HR 之外的其他区域中没有形成触控电极 25g。因此,在本实施例中,与第七实施例类似,能够防止触控电极 25g 断裂,因而能够提高装置的可靠性。

[0485] 变形例 1 ~ 变形例 3

[0486] 图 47 ~ 图 49 是示出本发明第八实施例的变形例 1 ~ 变形例 3 中公共电极 23h 和层间绝缘膜 Sz2 的图。这些图都示出了截面。

[0487] 如图 45 所示,尽管在上述说明中已经说明了在 TFT 阵列基板 201 上用公共电极 23h 和层间绝缘膜 Sz2 覆盖住凹槽 TR 内部的情况,但本发明不限于此。如上述各图所示,可将公共电极 23h 和层间绝缘膜 Sz2 形成为不覆盖凹槽 TR 的内部。

[0488] 具体地,对于变形例 1,如图 47 所示,除了凹槽 TR 的内部未被公共电极 23h 和层间绝缘膜 Sz2 覆盖之外,可以按照与上述实施例相同的方式形成公共电极 23h 和层间绝缘膜 Sz2。

[0489] 在此情况下,以没有跨过台阶的方式形成了公共电极 23h,从而减小了公共电极 23h 被损坏时所发生的泄漏。

[0490] 对于变形例 2,如图 48 所示,除了只有层间绝缘膜 Sz2 未覆盖凹槽 TR 的内部之外,可以按照与上述实施例相同的方式形成公共电极 23h 和层间绝缘膜 Sz2。

[0491] 对于变形例 3,如图 49 所示,除了只有公共电极 23h 未覆盖凹槽 TR 的内部之外,可以按照与上述实施例相同的方式形成公共电极 23h 和层间绝缘膜 Sz2。

[0492] 变形例 4

[0493] 图 50 ~ 图 51 是示出了本发明第八实施例的变形例 4 的主要部分的图。

[0494] 图 50 是示意性地示出了设置在显示区域 PA 中的像素 P 的概要结构的截面图。

[0495] 图 51 是示意性地示出了设置在显示区域 PA 中的像素 P 的概要结构的俯视图。图 50 对应于图 51 的 Y1h-Y2h 部分的截面。为了方便图示,按照进行了适当的比例变化的方式图示出各个部件。

[0496] 如图 50 和图 51 所示,优选的是,在形成有接触部 CON 和 2CON 的部分处形成有触控电极 62tg,且使该触控电极 62tg 与导电层 SD(与像素开关元件 31 的源极电极电连接的层)的源极电极电连接。

[0497] 具体地,在本实施例中,在 TFT 阵列基板 201 的面对着对向基板 202 的表面上设置有与各触控电极 62tg 连接的导电层 SD。触控传感器开关 SWsg 被设置为:在触控电极 62tg 与导电层 SD 相互连接的接触部(CON 和 2CON)处,触控传感器开关 SWsg 与一对触控电极 62tg 及一触控电极 25 连接。

[0498] 在此情况下,能够有效地布置像素布局,从而能够提高液晶显示装置的开口率。

[0499] 当对于除了 FFS 系统之外的其他模式,例如向液晶层 203 施加横向电场的平面内切换(In-Plane-Switching, IPS)系统等模式,也做出上述同一结构时,也能够得到同样的效果。

[0500] 9. 其他

[0501] 在实施本发明时,不限于上述实施例,并且可以采用各种修改。也可以适当地组合各个实施例。

[0502] 尽管在上述各实施例中已经说明了液晶面板是透射型的情况,但本发明不限于此。可将本发明应用到液晶面板是反射型的情况或者是透射型和反射型并用的半透射型的情况。

[0503] 除了可以应用到液晶面板之外,也可将本发明应用到诸如有机 EL 显示器等的显示面板上。

[0504] 除了可以应用于触控传感器被装配到显示面板中的情况之外,也可将本发明应用到在外部与装置连接的电阻膜式触控传感器上。

[0505] 可将本发明实施例的液晶显示装置 100 用作各种电子设备的构件。

[0506] 图 52 ~ 图 56 是示出了应用本发明实施例的液晶显示装置 100 的电子设备的图。

[0507] 如图 52 所示,在接收并显示电视广播的电视机中,可将液晶显示装置 100 用作电视机的显示装置,该显示装置在显示屏上显示出所接收到的图像,并且操作者的操作指令被输入到该显示装置。

[0508] 如图 53 所示,在数码相机中,可将液晶显示装置 100 用作数码相机的显示装置,该显示装置在显示屏上显示诸如照片等图像,并且操作者的操作指令被输入到该显示装置。

[0509] 如图 54 所示,在笔记本电脑中,可将液晶显示装置 100 用作笔记本电脑的显示装置,该显示装置在显示屏上显示出操作图像等,并且操作者的操作指令被输入到该显示装置。

[0510] 如图 55 所示,在手机终端中,可将液晶显示装置 100 用作手机终端的显示装置,该显示装置在显示屏上显示出操作图像等,并且操作者的操作指令被输入到该显示装置。

[0511] 如图 56 所示,在摄像机中,可将液晶显示装置 100 用作摄像机的显示装置,该显示装置在显示屏上显示出操作图像等,并且操作者的操作指令被输入到该显示装置。

[0512] 在上述各实施例中,触控电极 25、25b、25c、25e、25f 和 25g 相当于本发明的第一触控电极和第二触控电极之中的一者。在上述各实施例中,触控电极 62t、62tb、62td、62te、62tf 和 62tg 相当于本发明的第一触控电极和第二触控电极之中的另一者。在上述各实施例中,弹性部件 63、63b、63e、63f、71c 和 71d 相当于本发明的弹性部件。在上述各实施例中,

液晶显示装置 100 相当于本发明的液晶显示装置、显示装置和信息输入装置。在上述各实施例中,液晶面板 200、200b、200c、200d、200e、200eb、200f、200fb、200g 和 200h 相当于本发明的液晶面板。在上述各实施例中,TFT 阵列基板 201 相当于本发明的第一基板和第二基板中的一者。在上述各实施例中,对向基板 202 相当于本发明的第一基板和第二基板之中的另一者。在上述各实施例中,液晶层 203 相当于本发明的液晶层。在上述各实施例中,凹凸区域 500、500b、500c、500d、500e 和 500f 相当于本发明的凹凸区域。在上述各实施例中,液晶取向膜 HM1、HM1b、HM1d、HM1e、HM1f 和 HM1g 相当于本发明的第一液晶取向膜和第二液晶取向膜中的一者。在上述各实施例中,液晶取向膜 HM2、HM2b、HM2c、HM2e、HM2f 和 HM2g 相当于本发明的第一液晶取向膜和第二液晶取向膜之中的另一者。在上述各实施例中,显示区域 PA 相当于本发明的显示区域。在上述各实施例中,柱状隔离件 SP、SPe 和 SPf 相当于本发明的柱状隔离件。在上述各实施例中,触控传感器开关 SWs、SWsb、SWsc、SWsd、SWse、SWsf 和 SWsg 相当于本发明的触控传感器开关。

[0513] 本领域技术人员应当理解,依据设计要求和因素,可以在本发明所附的权利要求或其等同物的范围内进行各种修改、组合、次组合及改变。

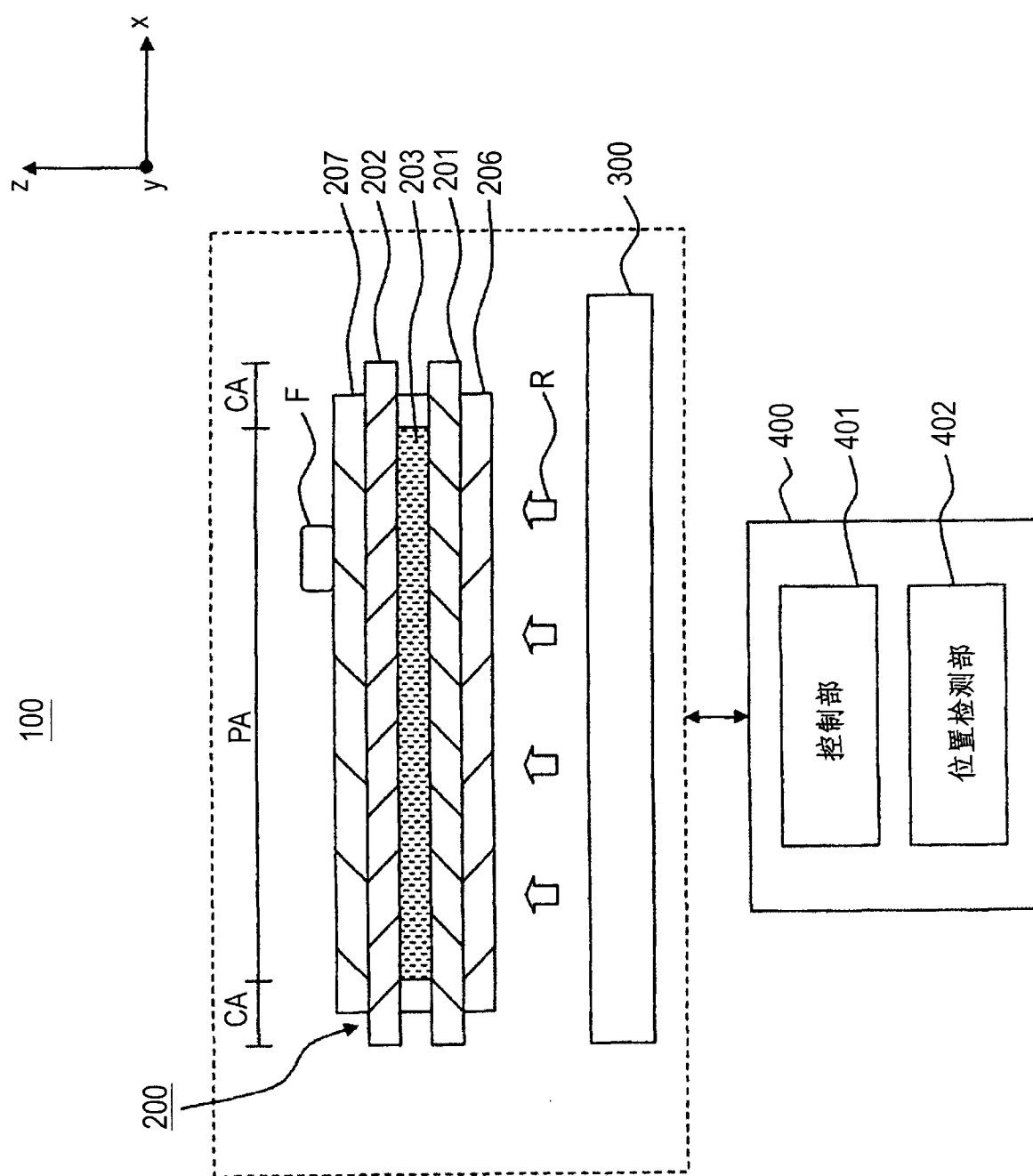


图 1

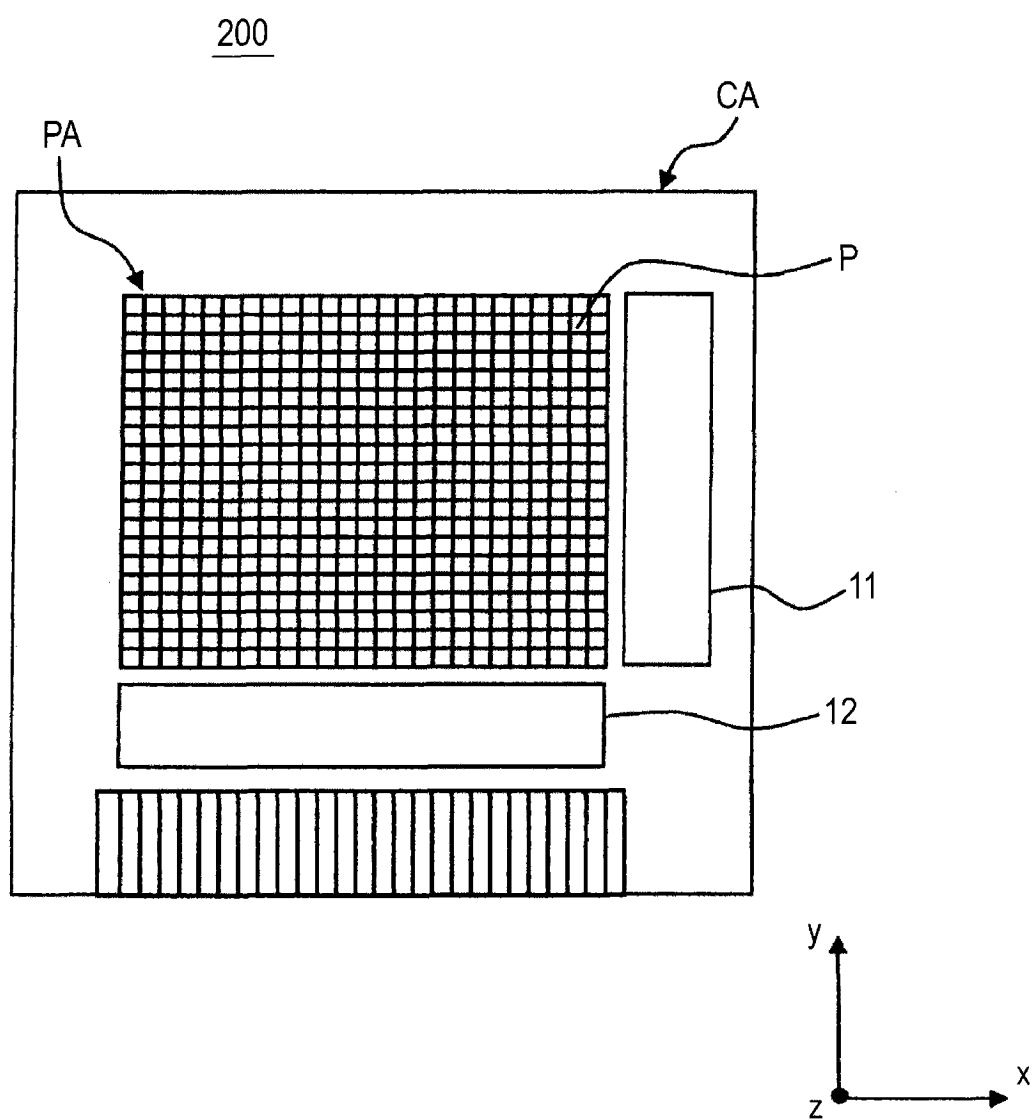


图 2

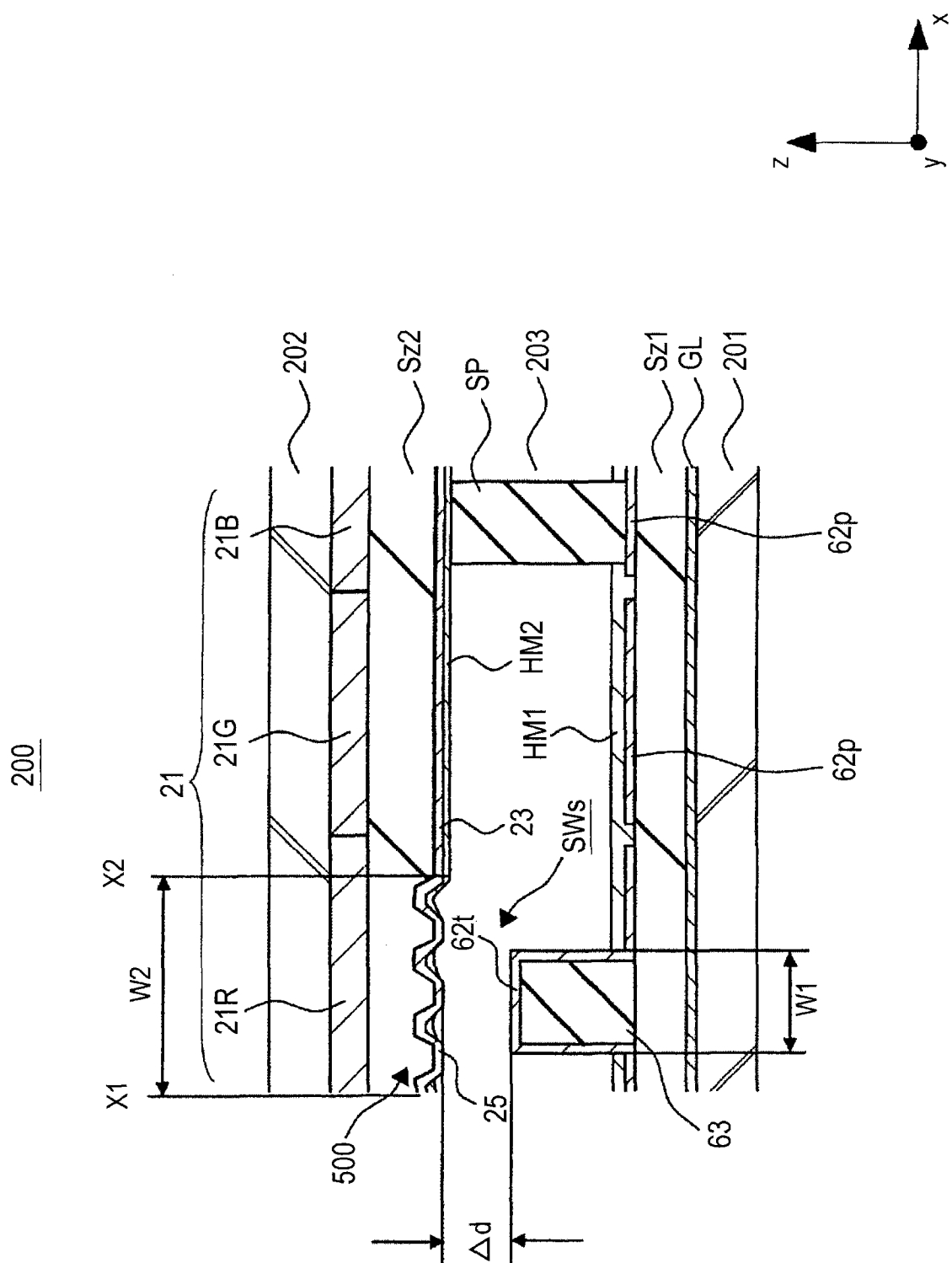


图 3

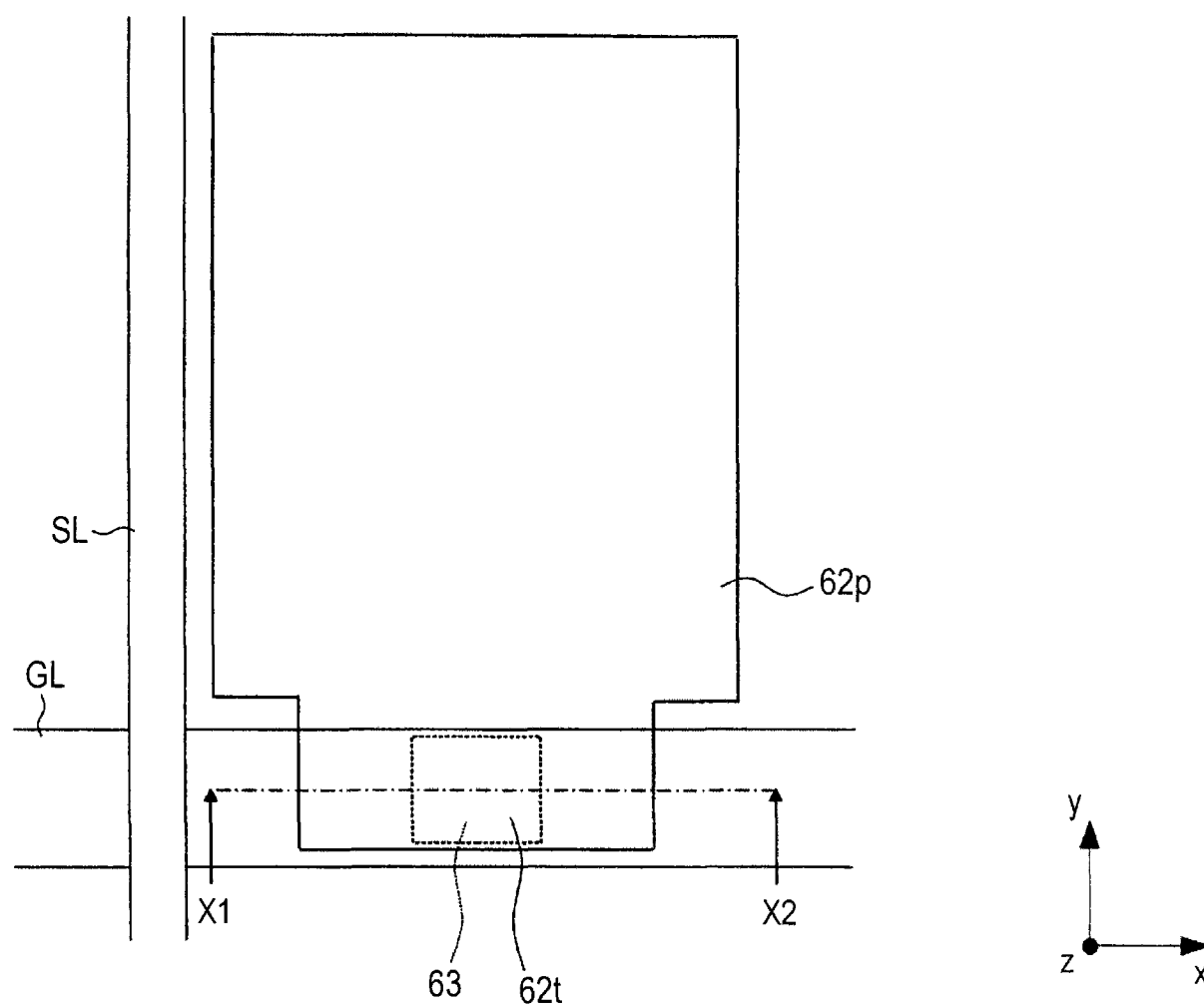


图 4

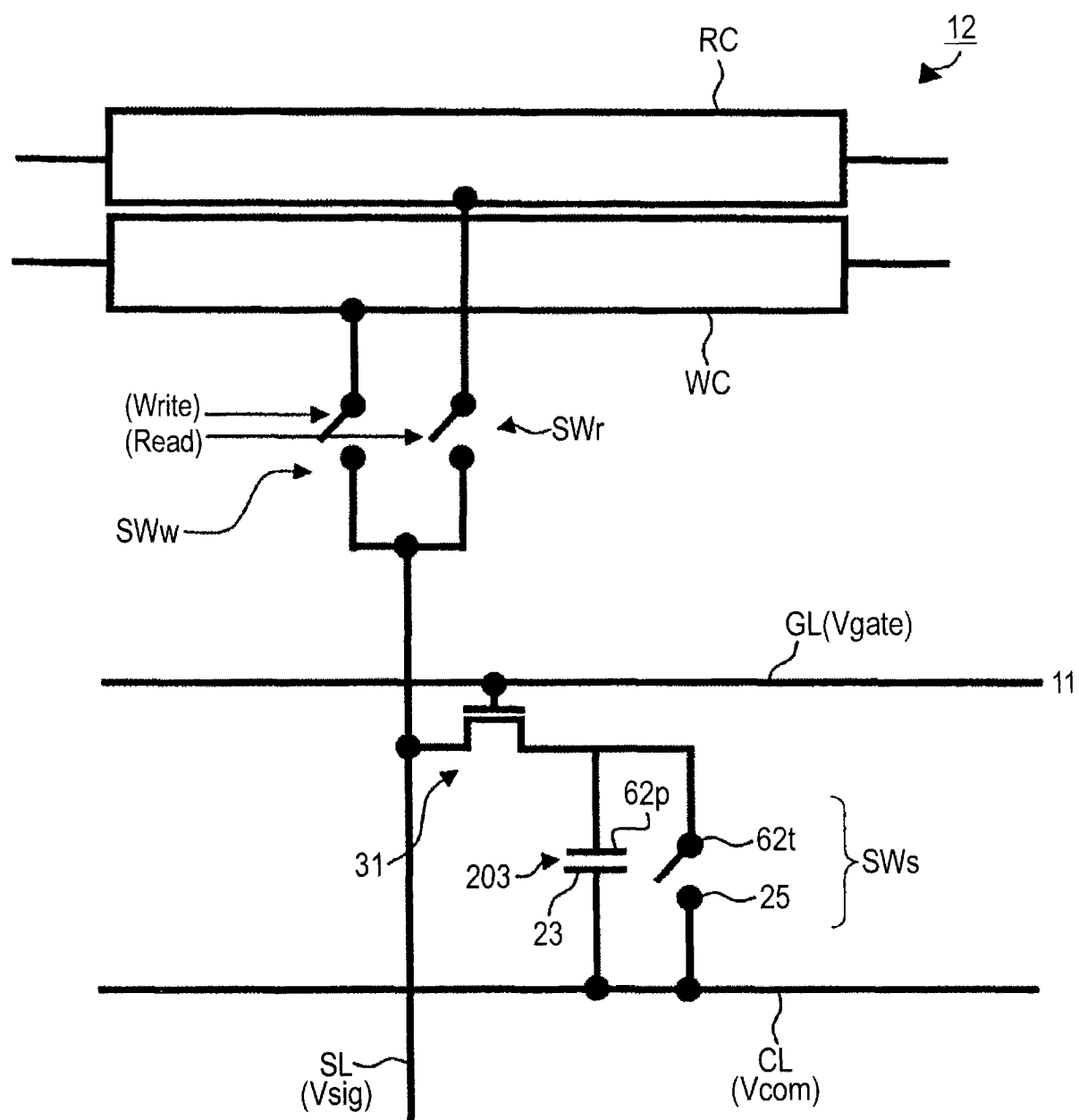


图 5

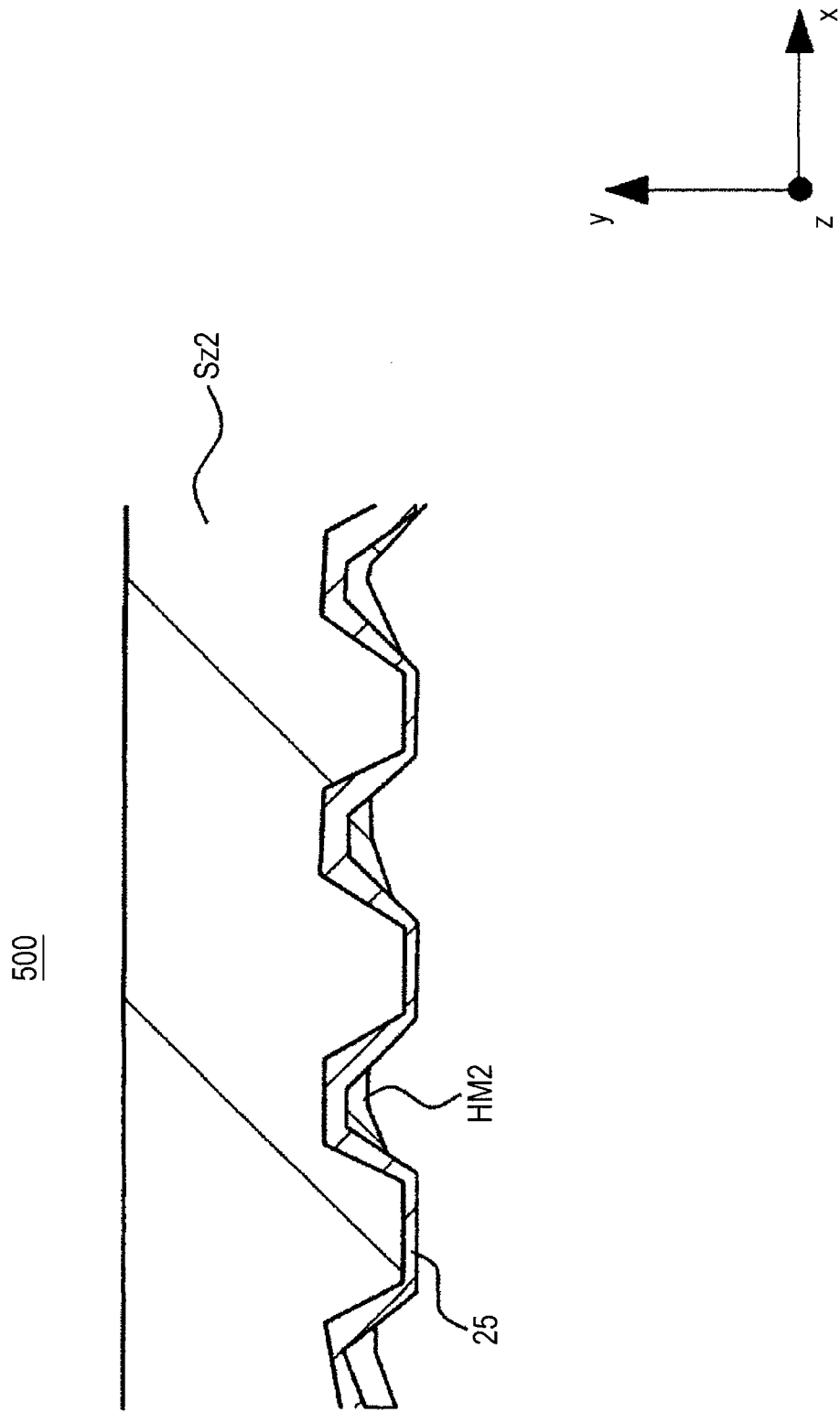


图 6

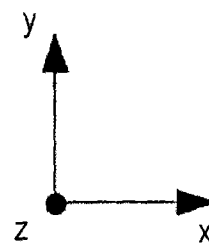
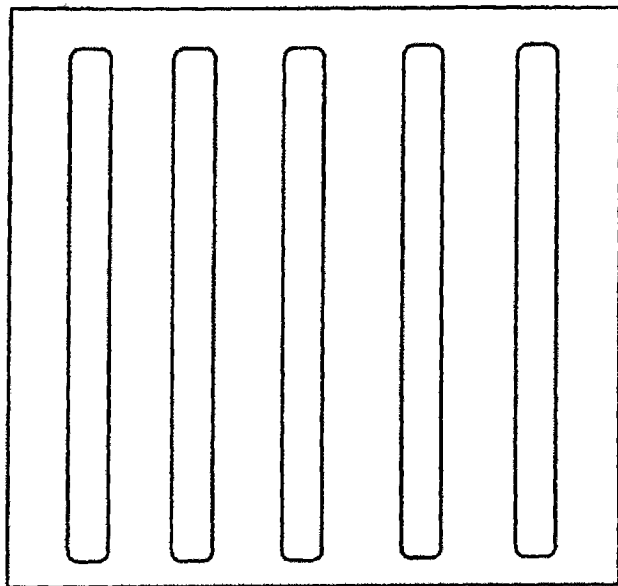
500

图 7

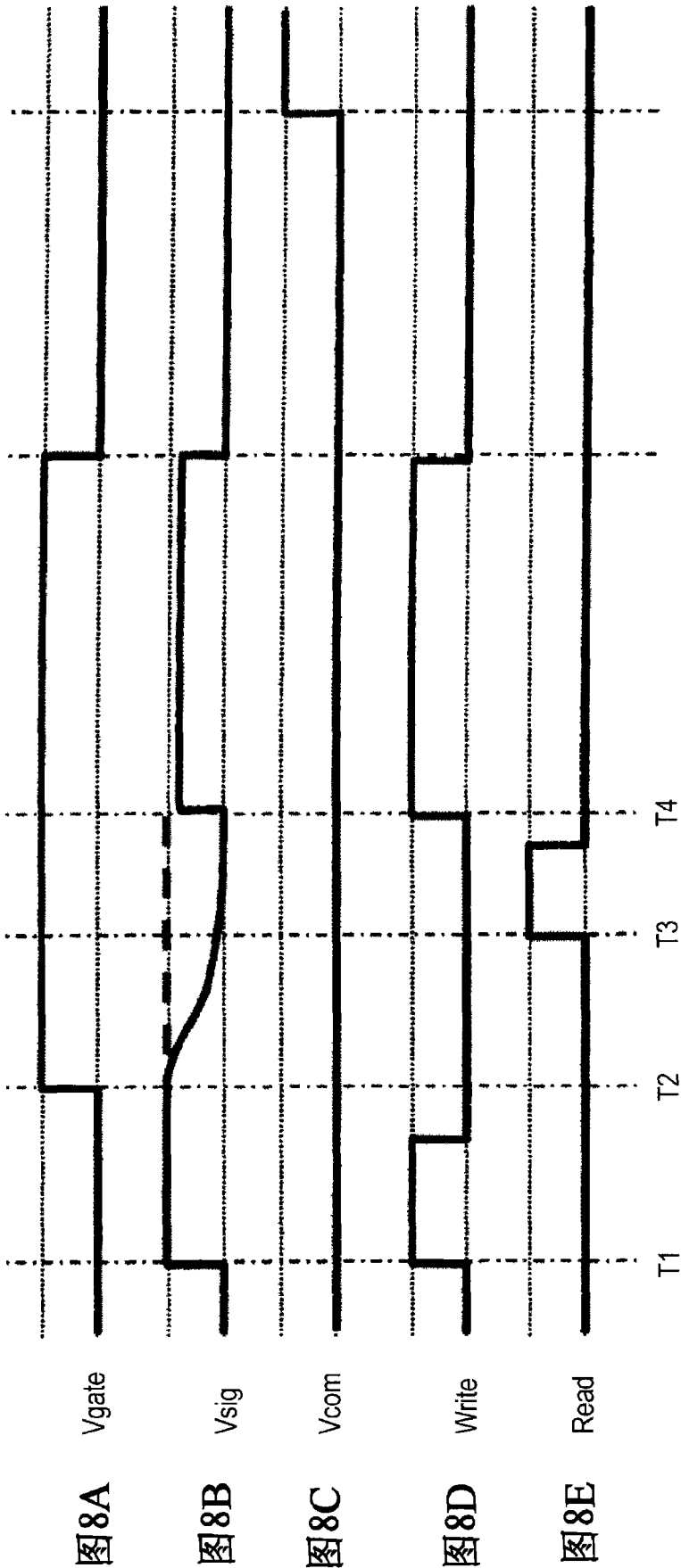




图9A

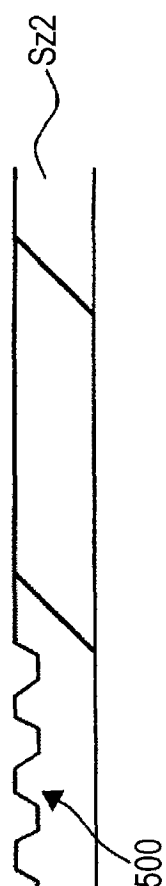


图9B

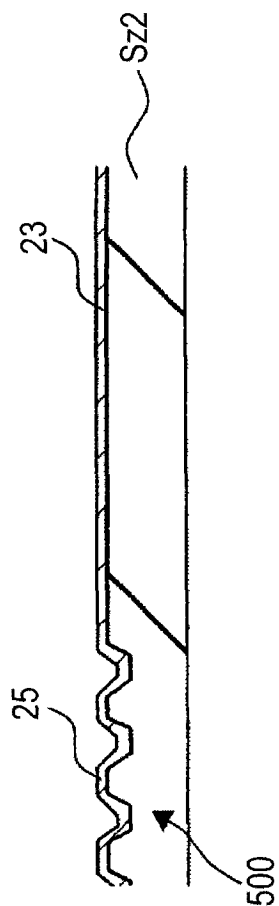


图9C

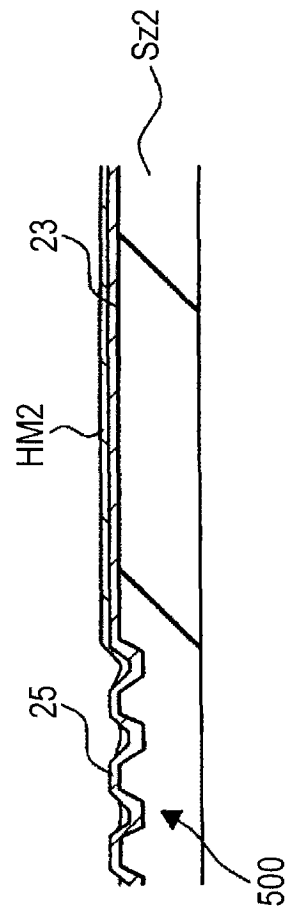
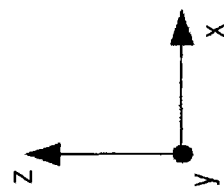


图9D



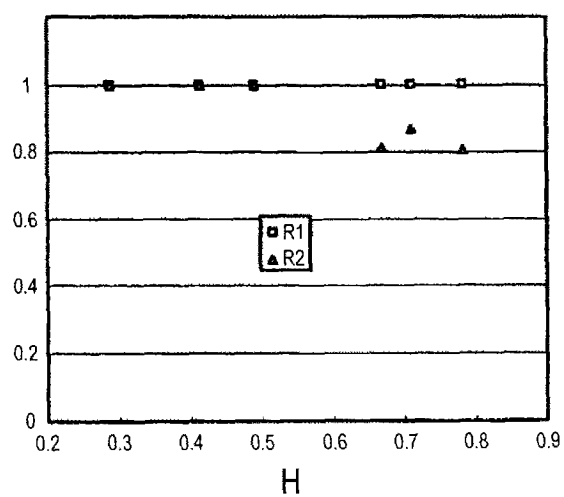


图 10A

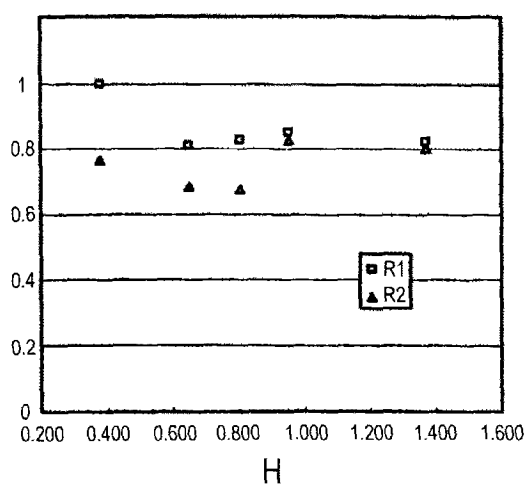


图 10B

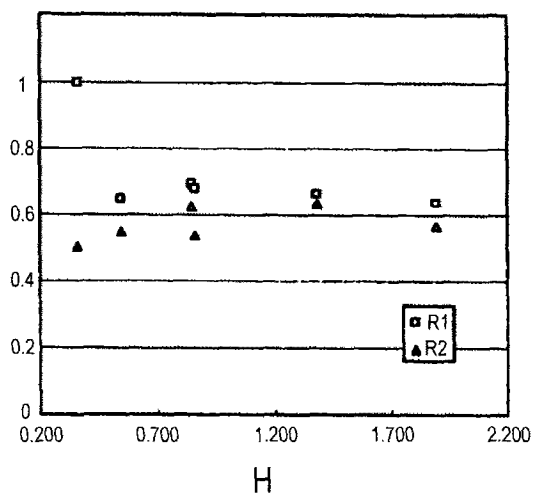


图 10C

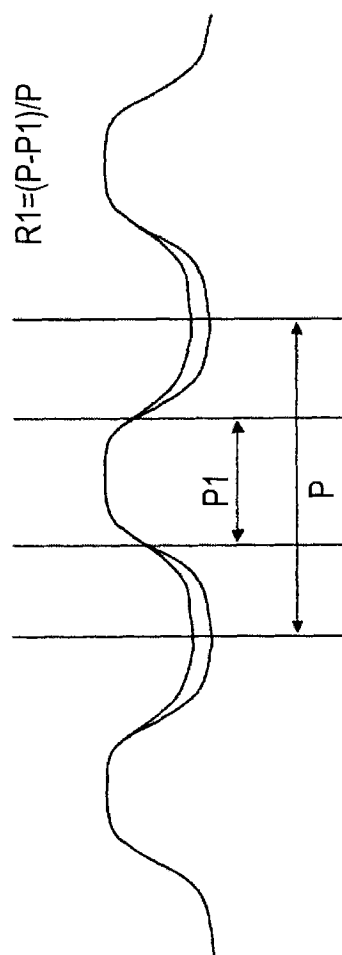


图11A

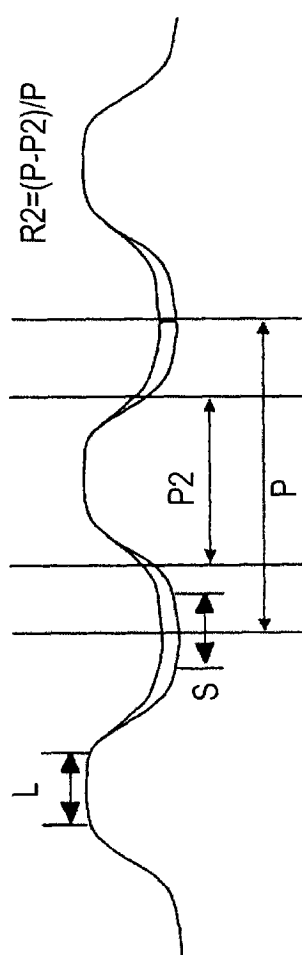
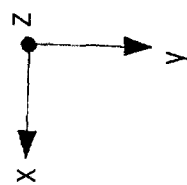


图11B



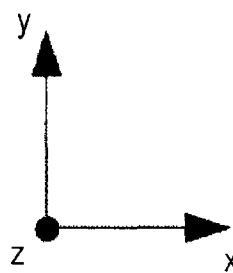
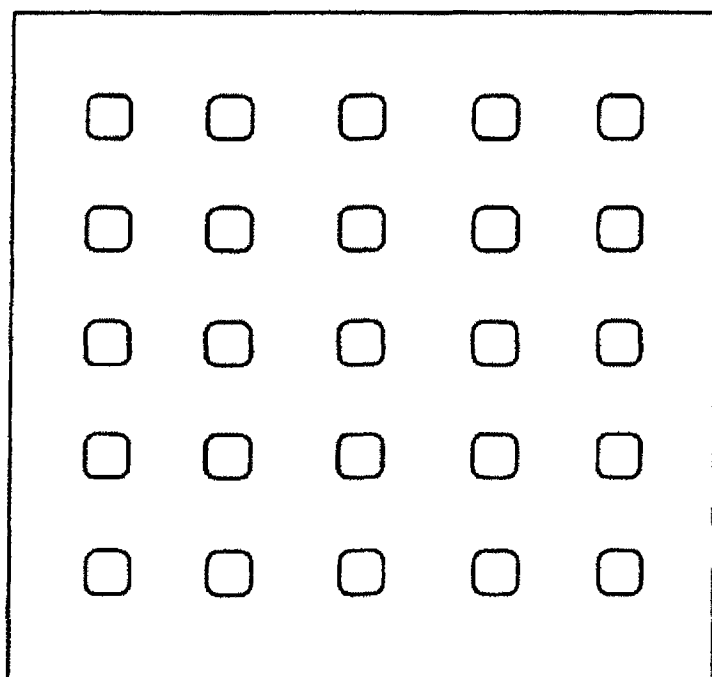


图 12

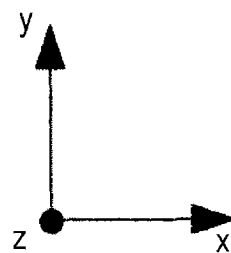
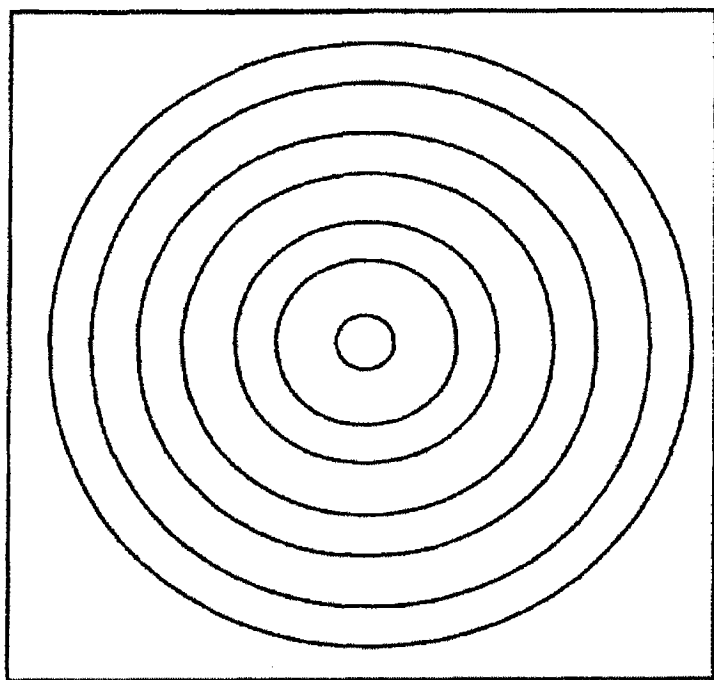


图 13

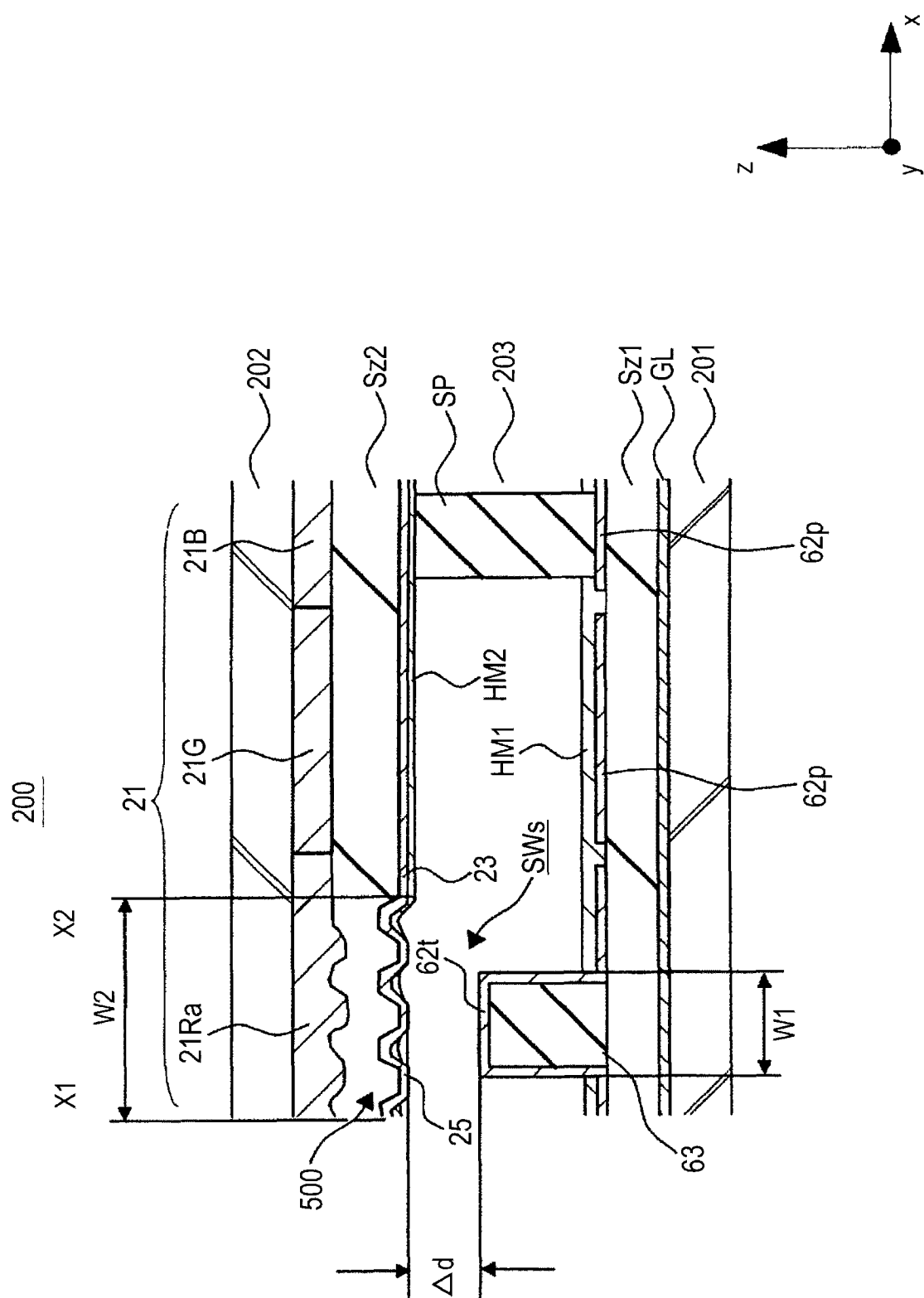


图 14

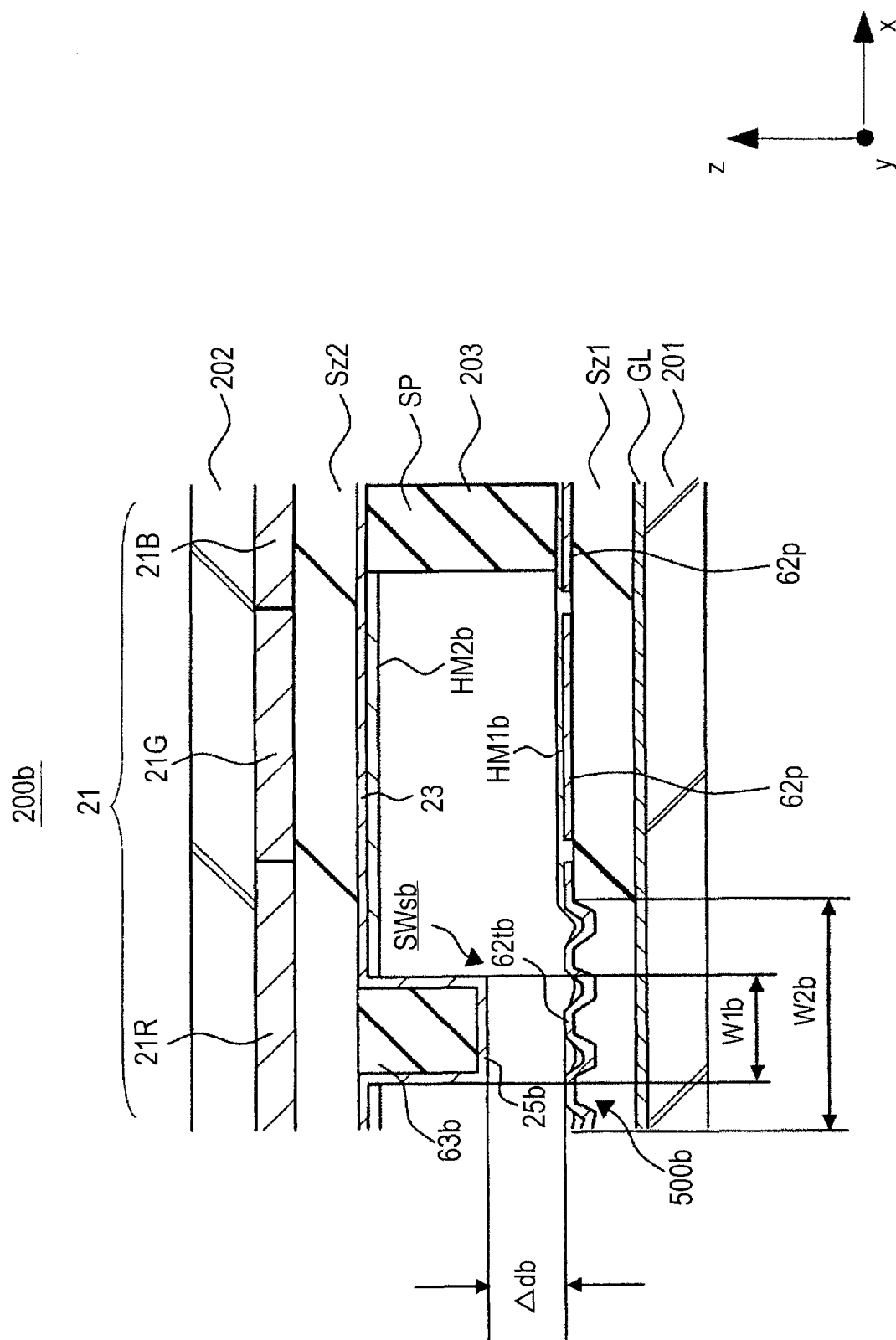


图 15

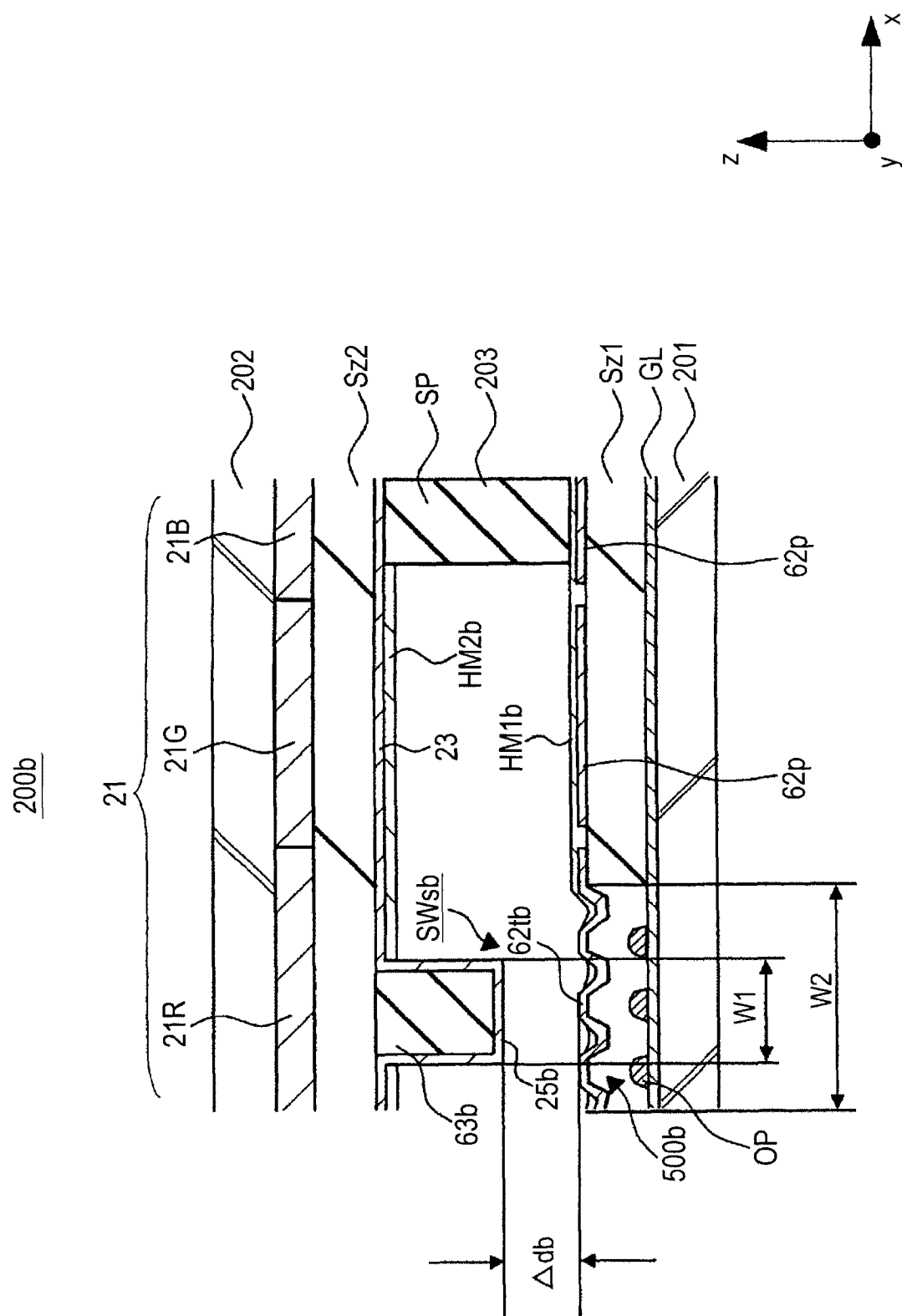


图 16

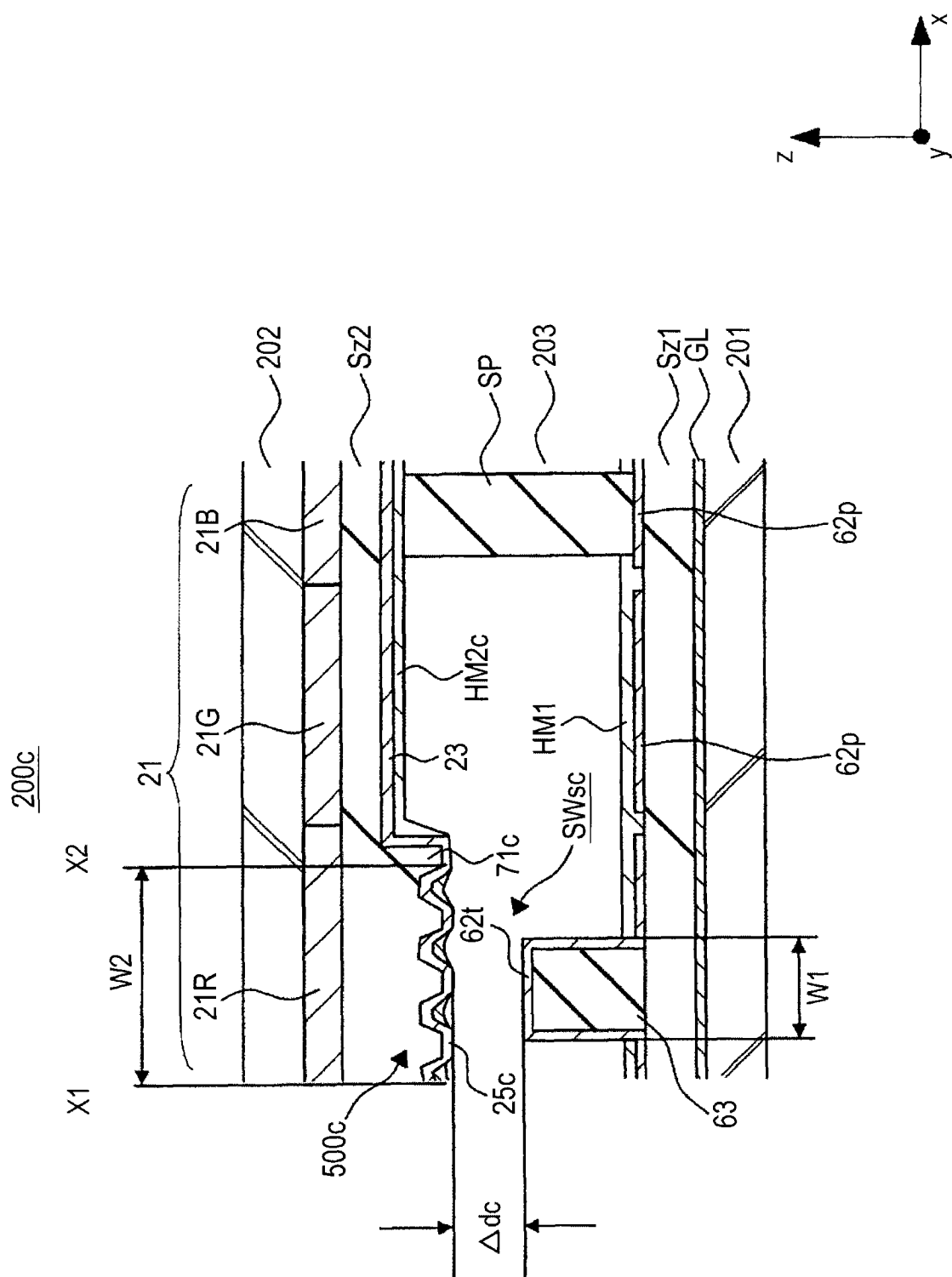


图 17

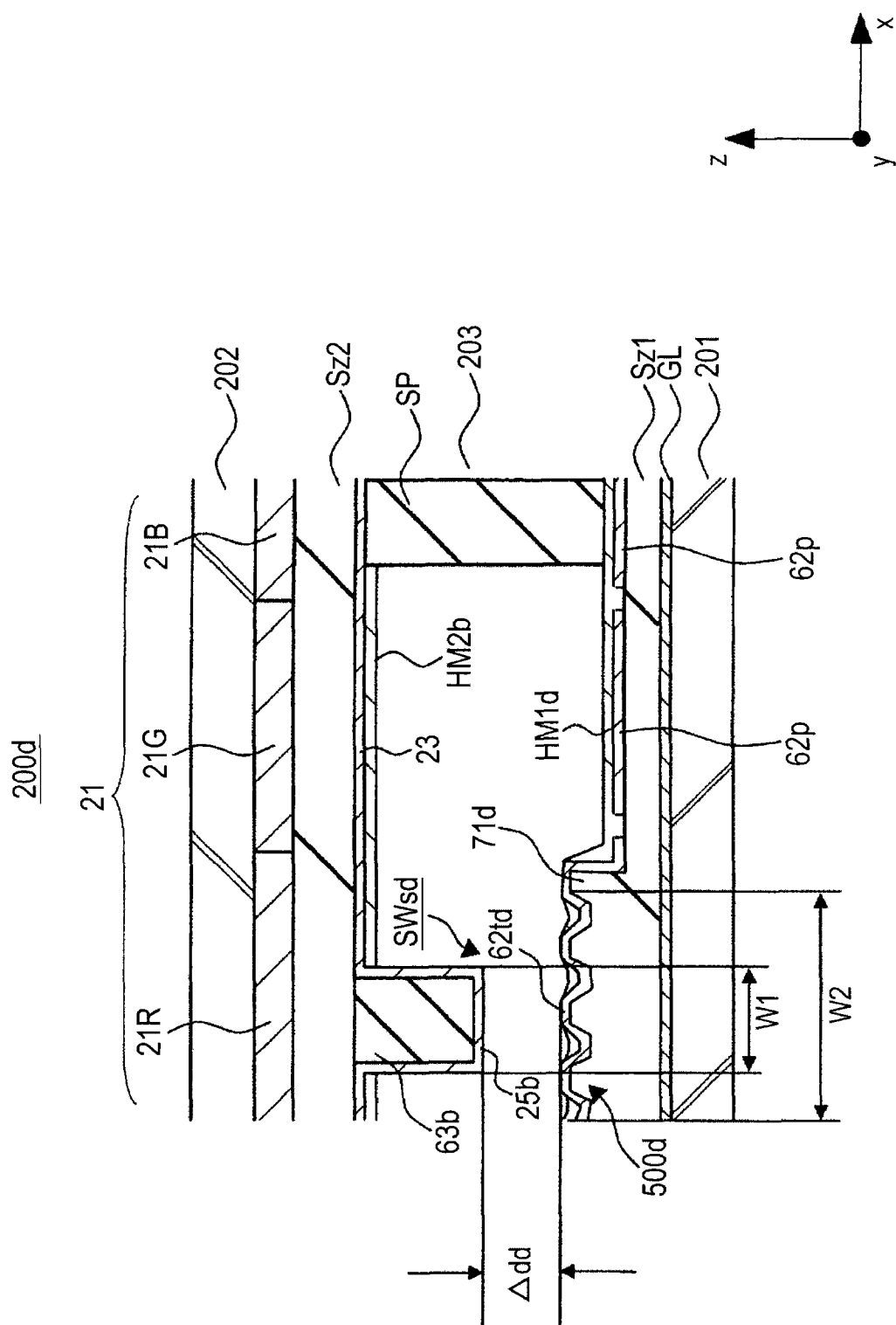


图 18

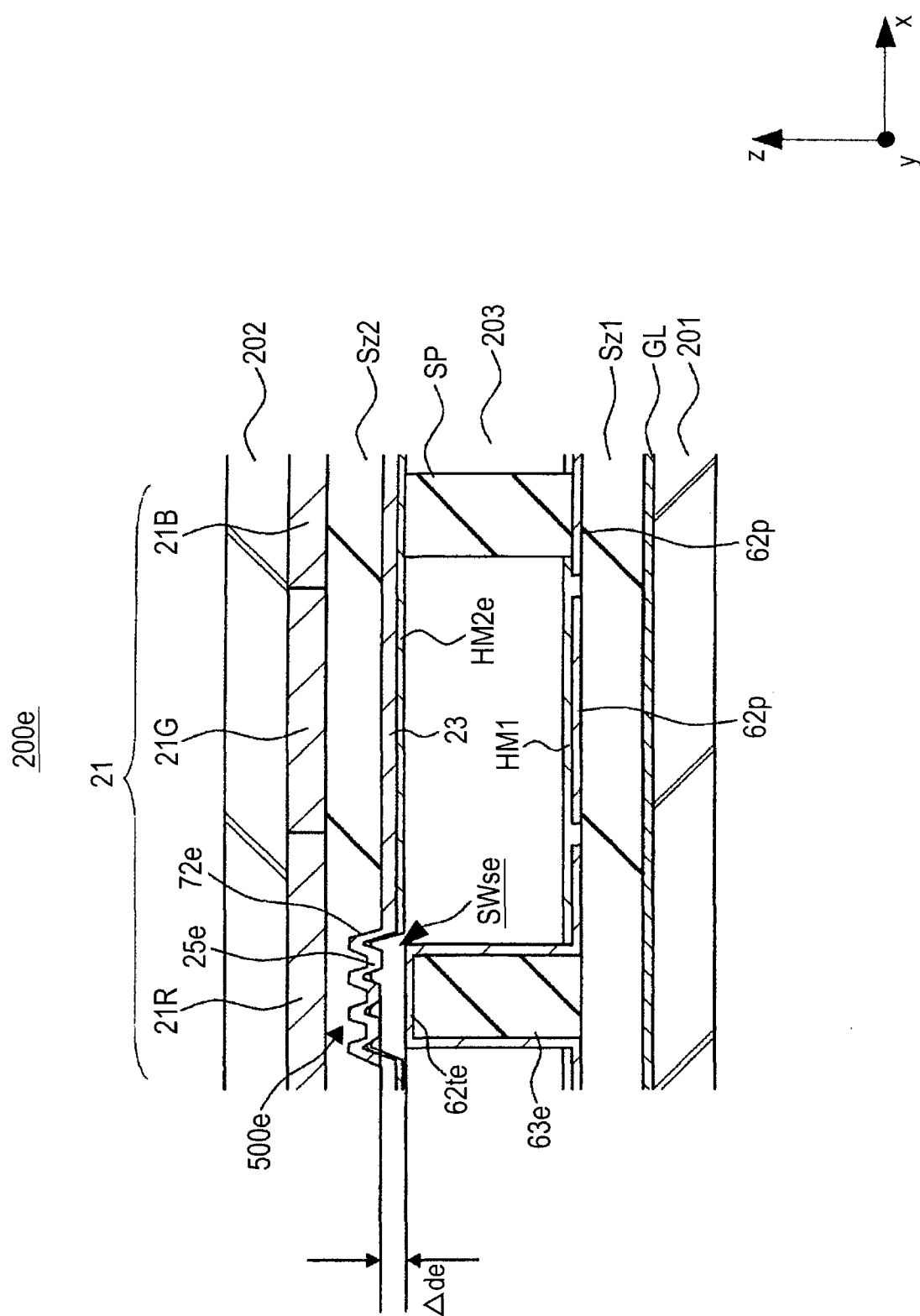


图 19

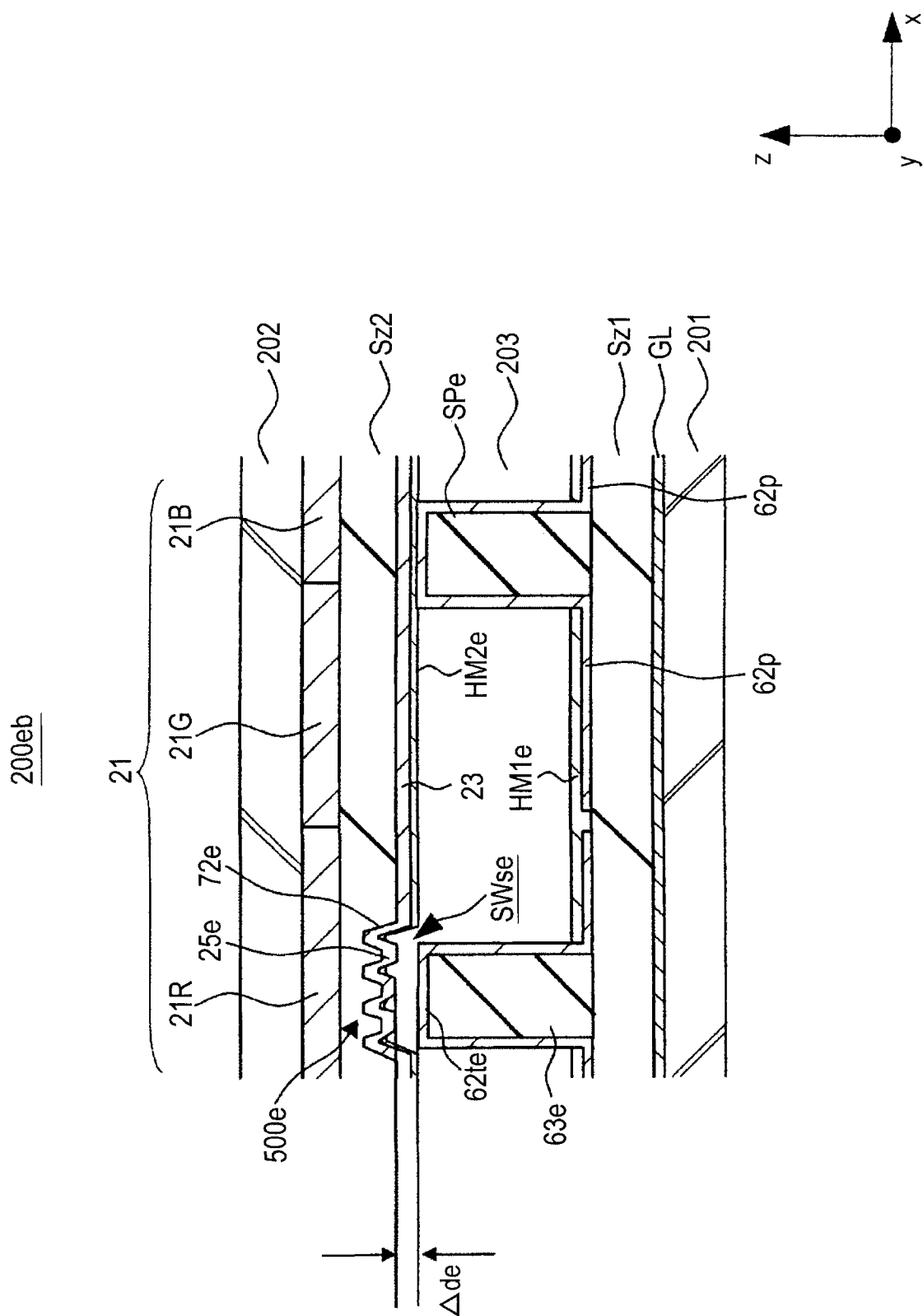


图 20

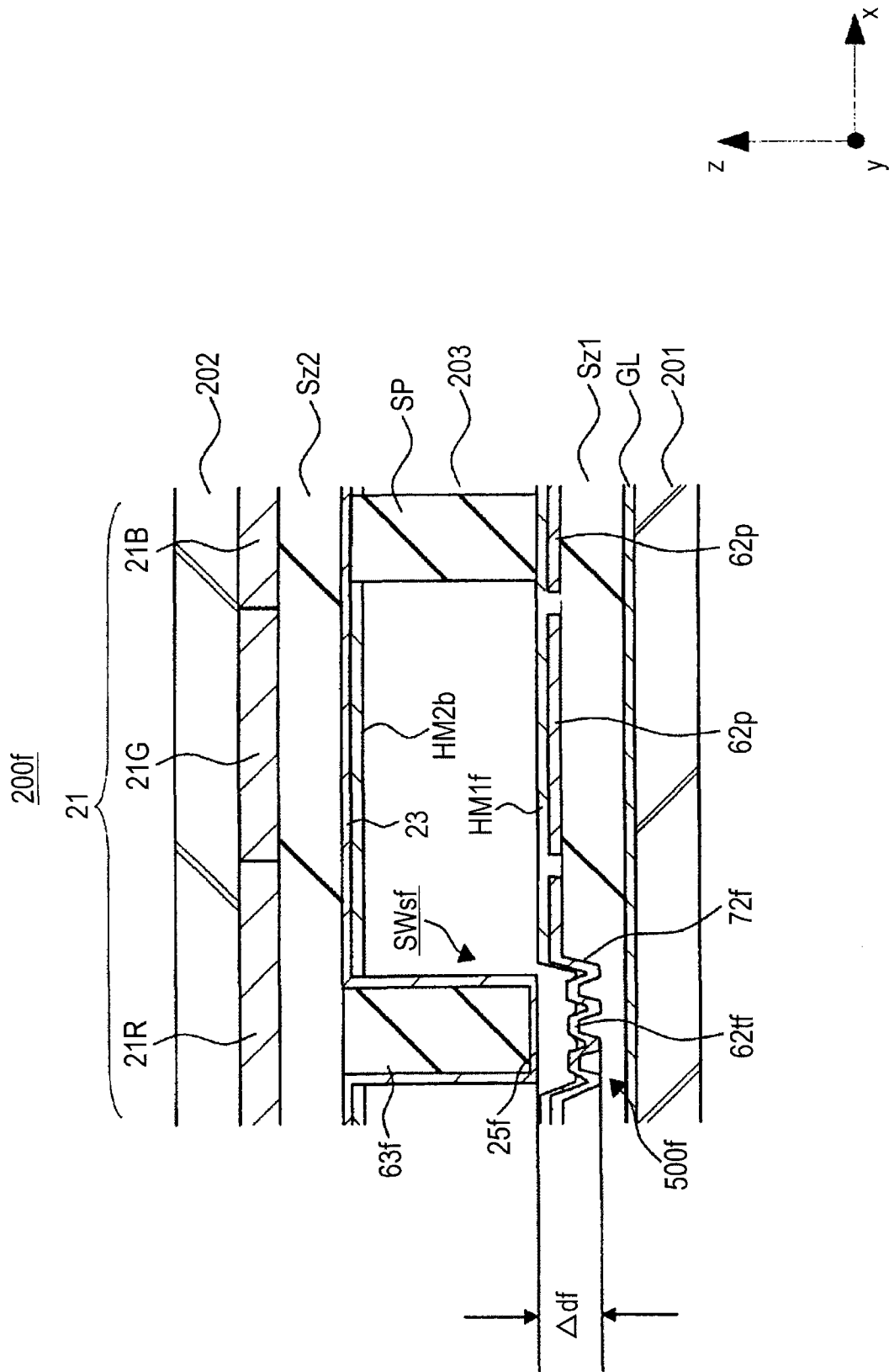


图 21

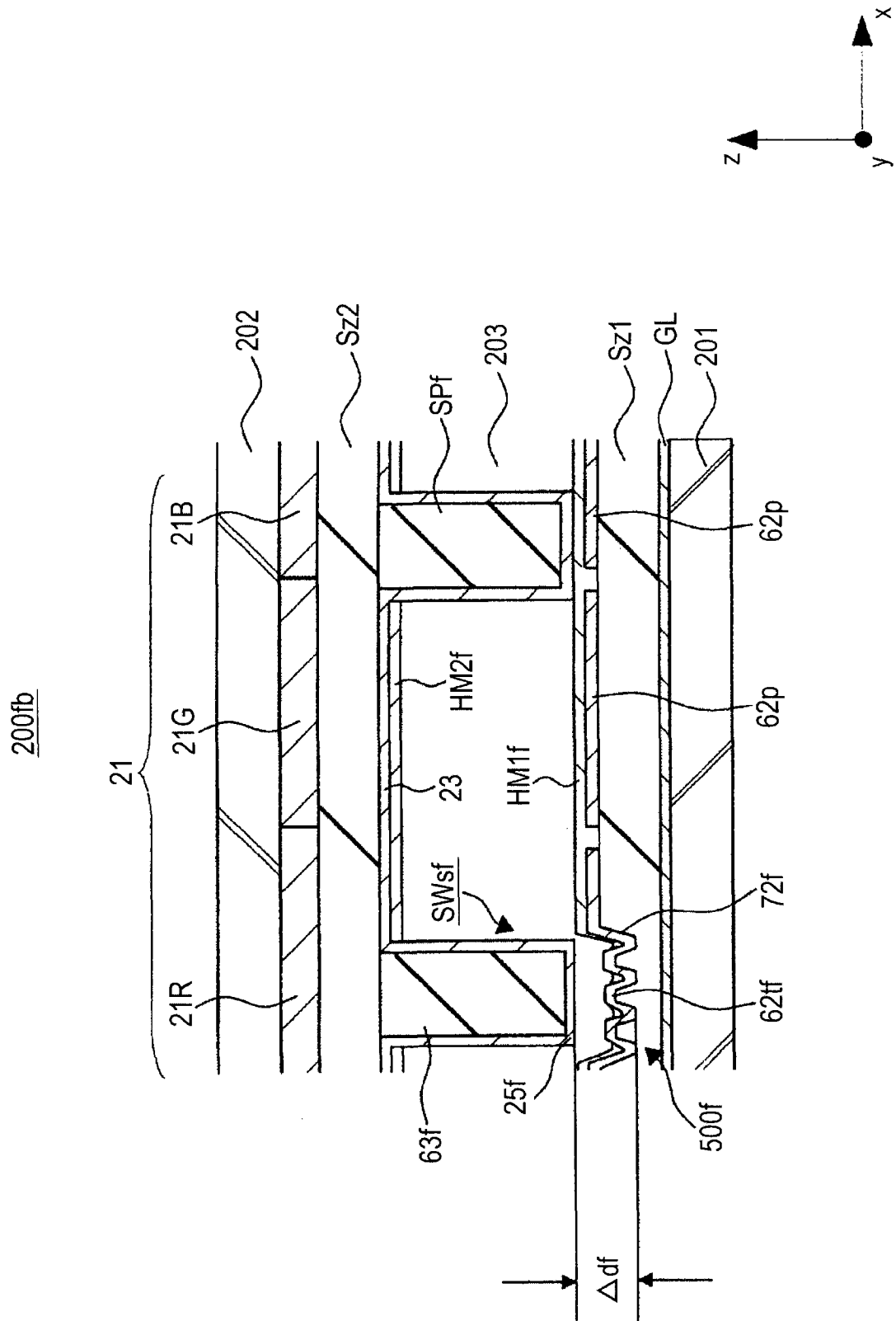


图 22

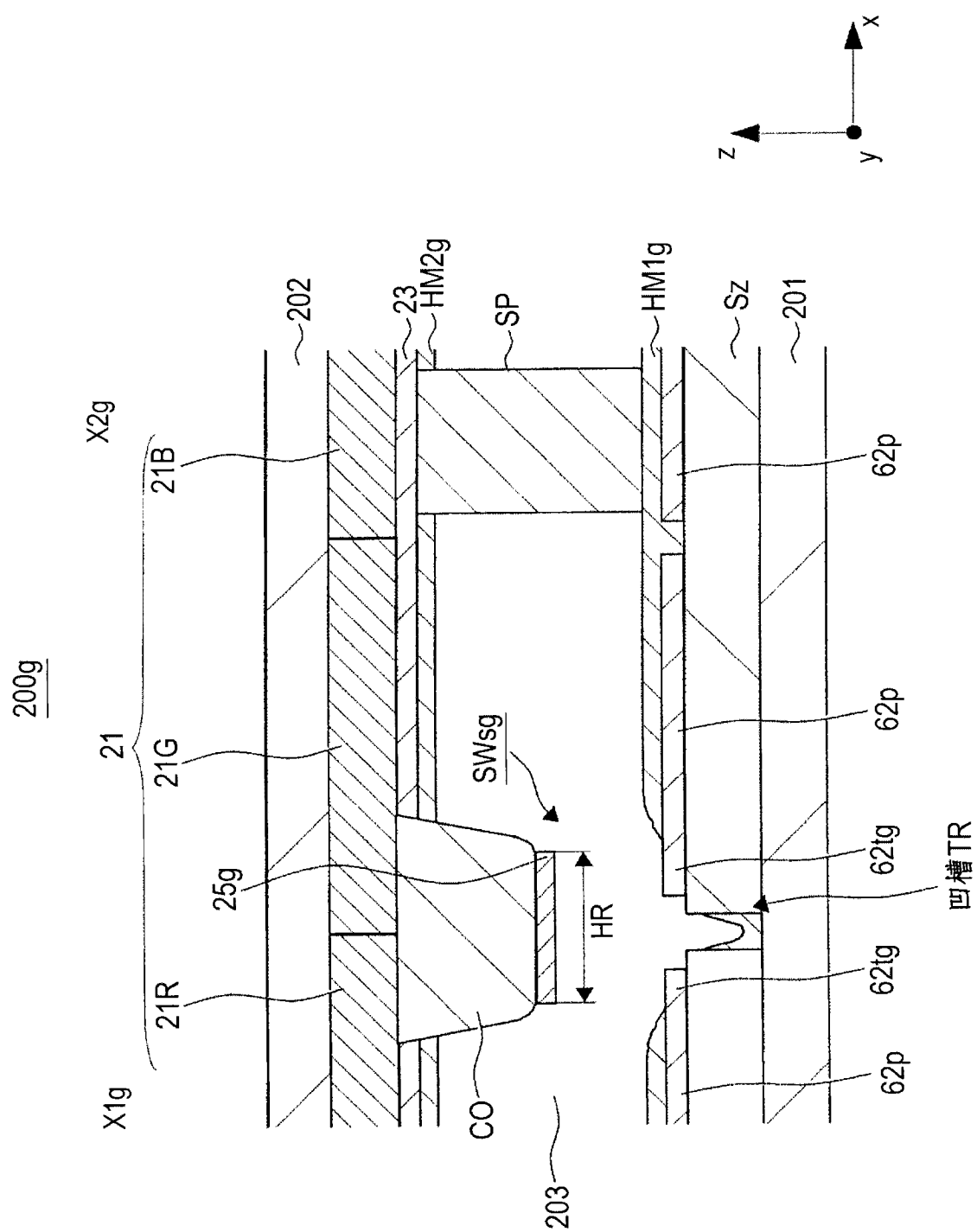


图 23

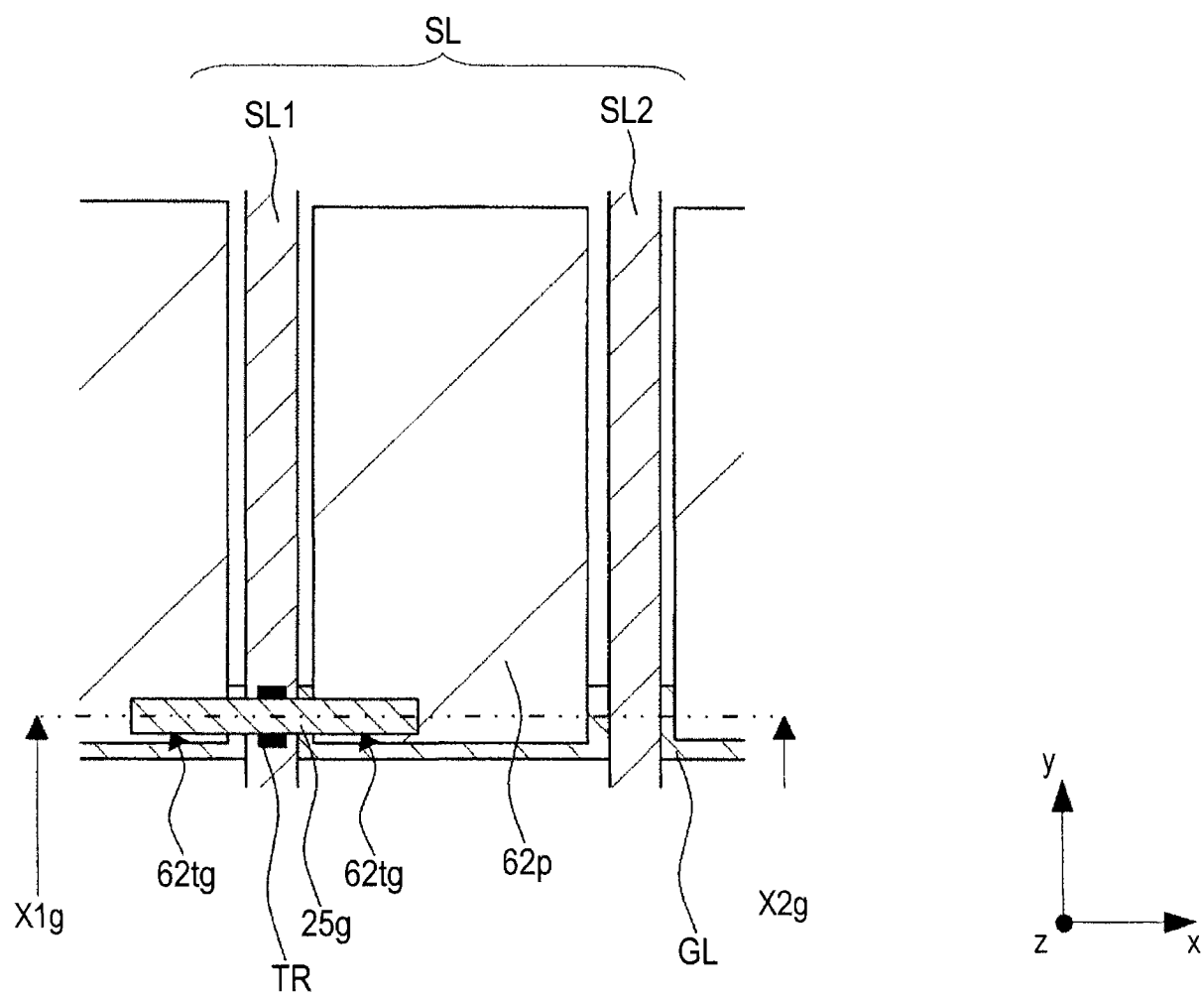


图 24

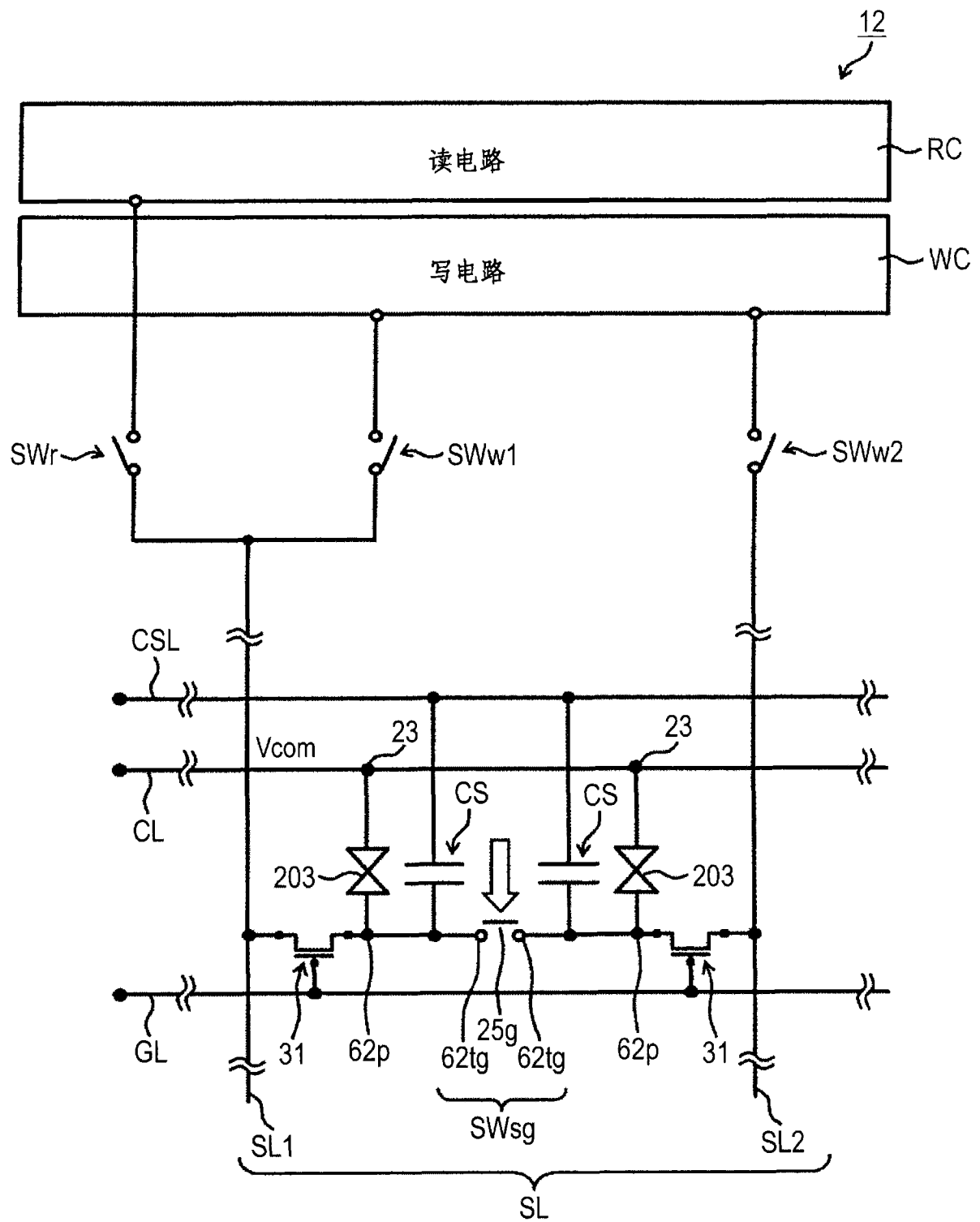


图 25

(在施加外部压力之前)

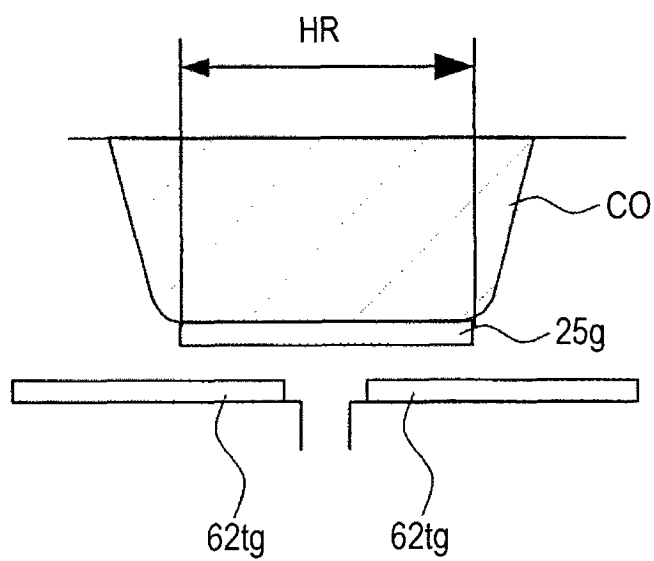


图 26A

(在施加外部压力之后)

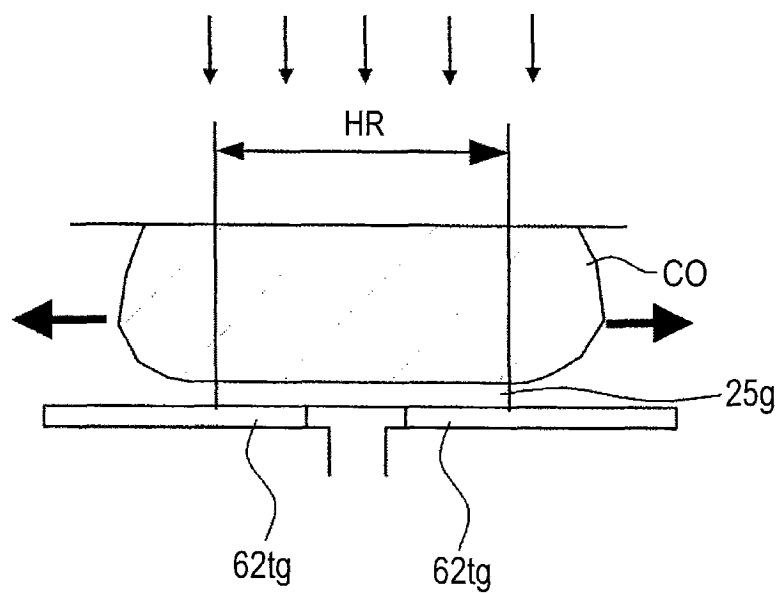


图 26B

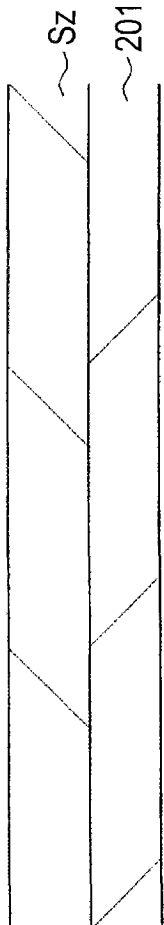


图27A

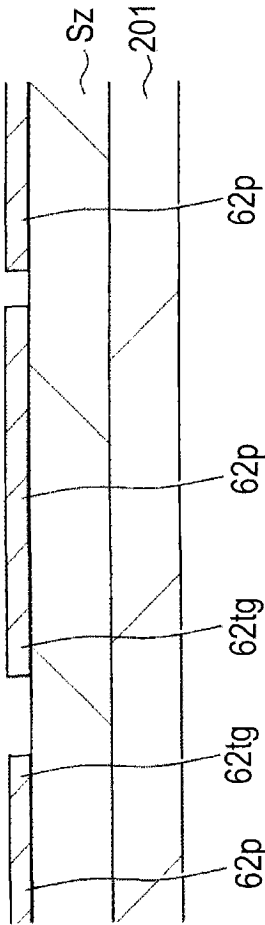


图27B

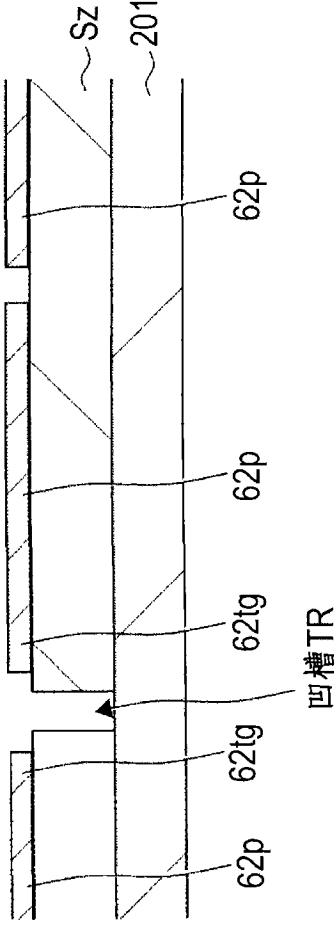
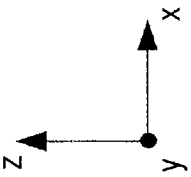


图27C



锥角 $\theta (^{\circ})$	压力 (Pa)	位移 (m)
90	1.00E+09	1.050E-04
78	1.11E+09	1.050E-04
68	1.22E+09	6.480E-05
59	1.37E+09	7.000E-05
51	1.54E+09	7.730E-05
45	1.75E+09	8.480E-05

图 28

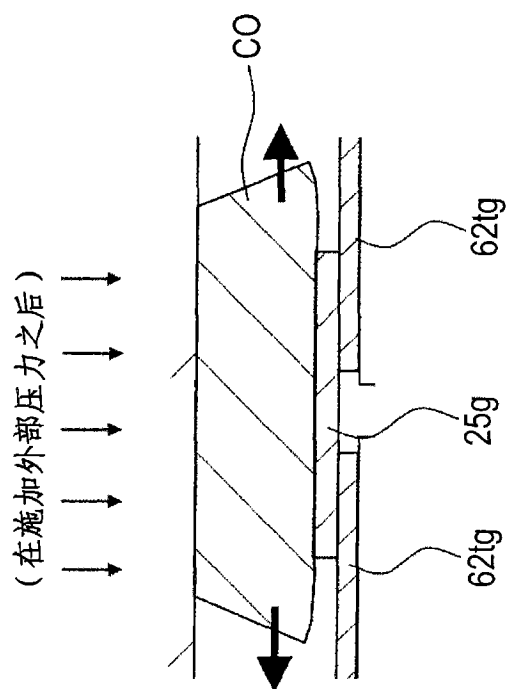


图29A

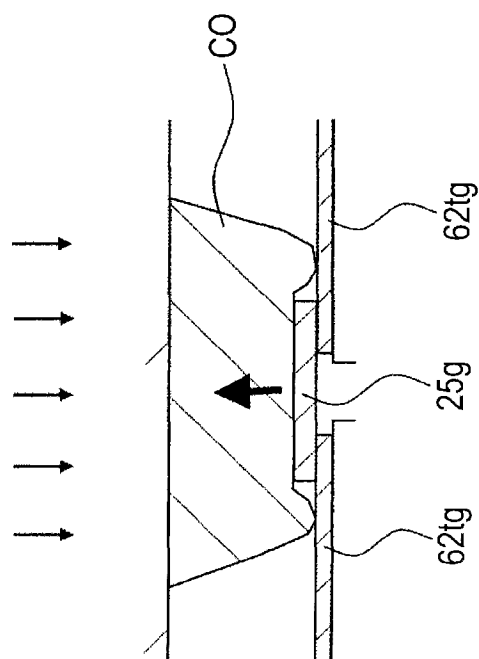
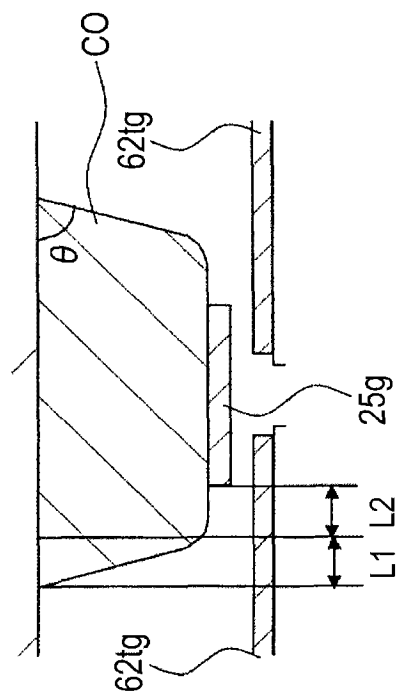
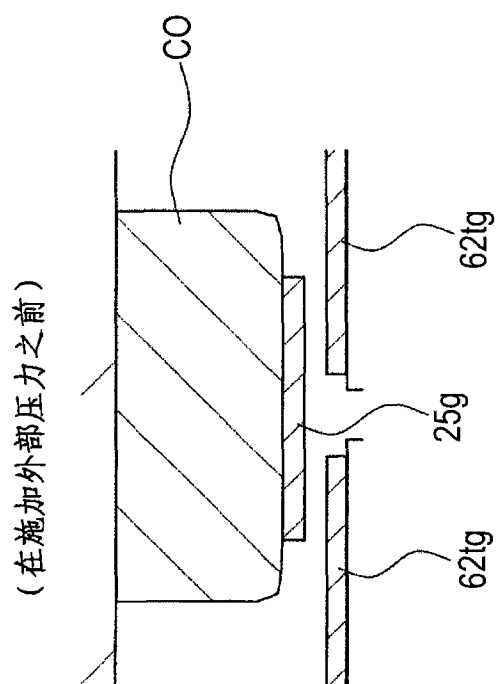


图29B



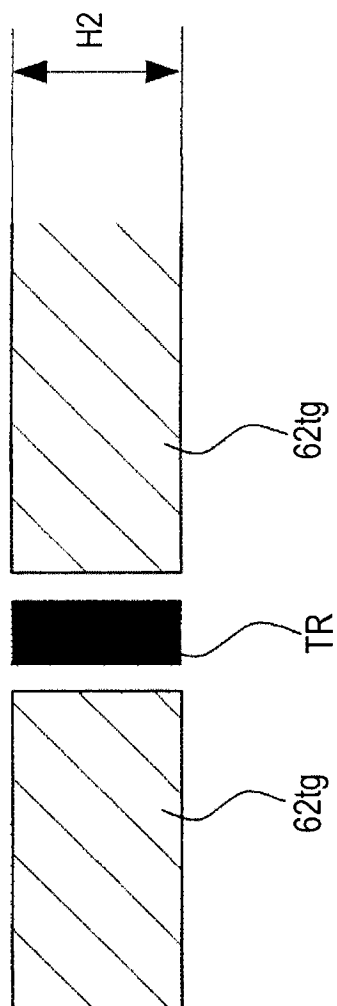


图 30A

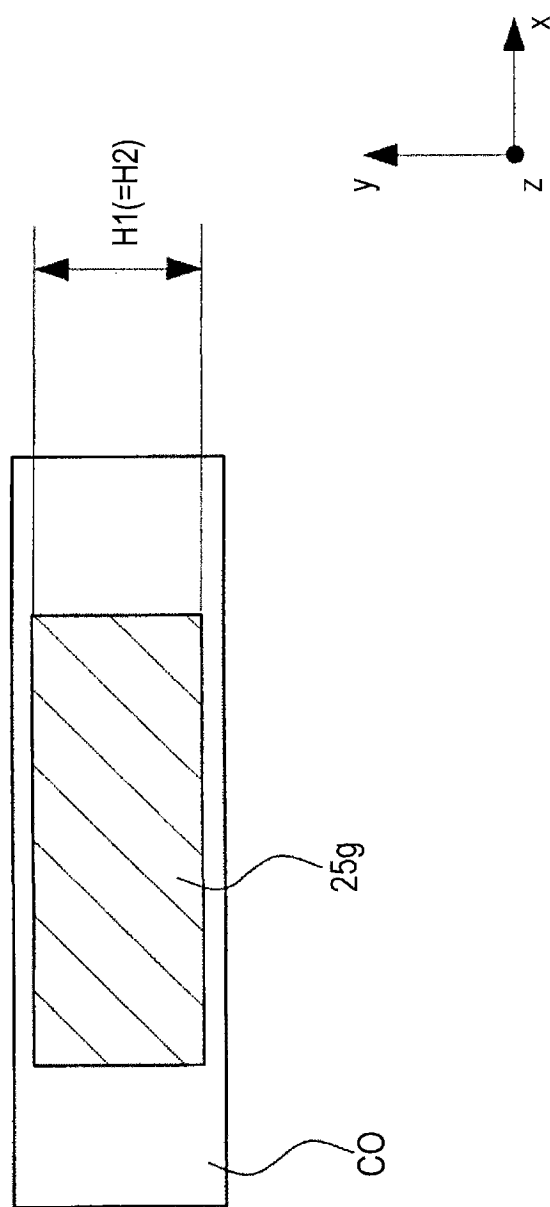


图 30B

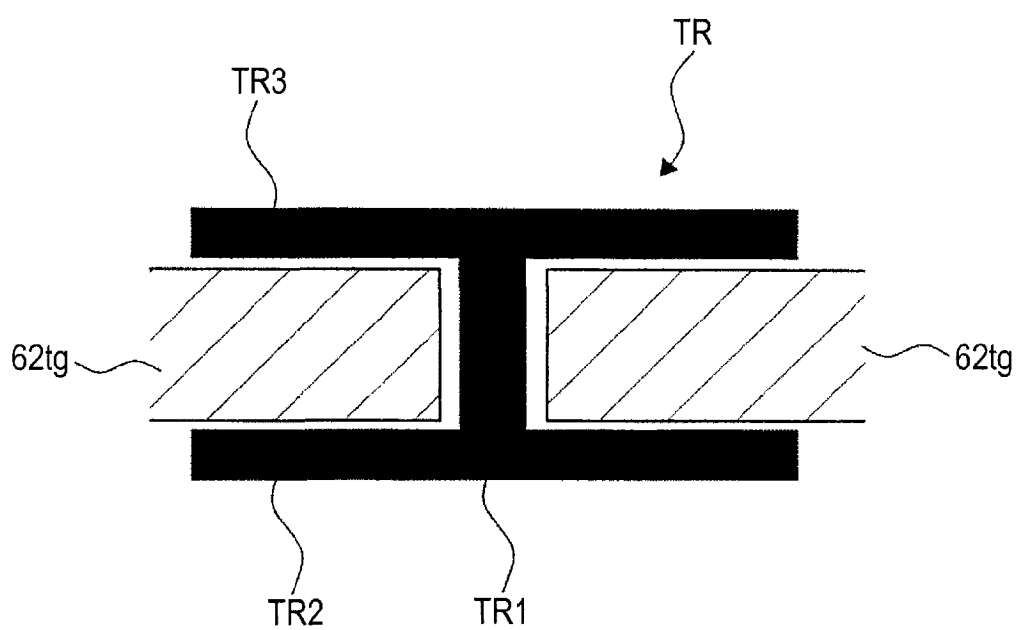


图 31

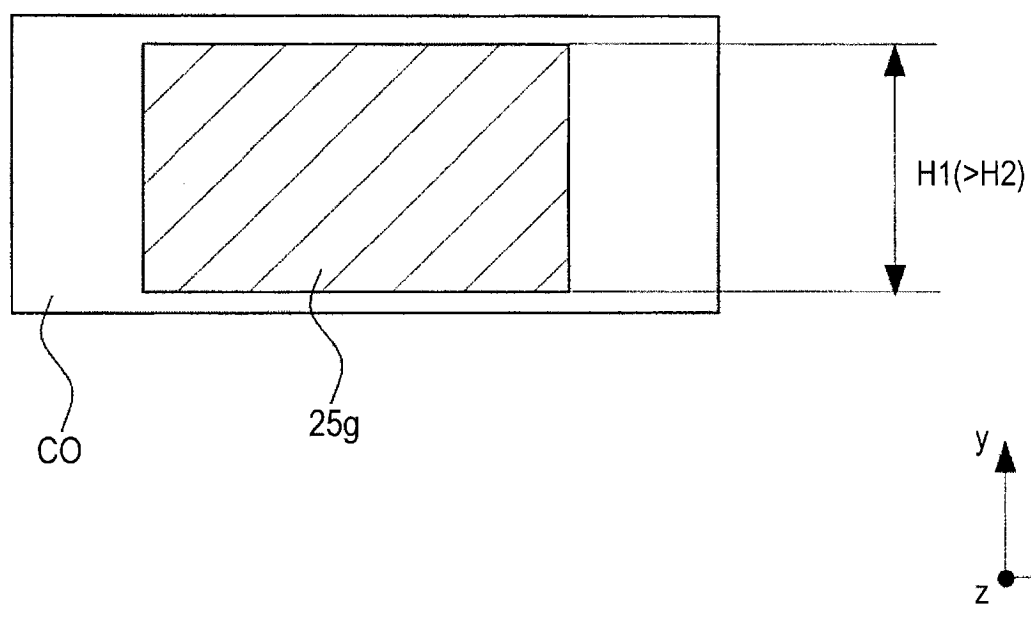


图 32

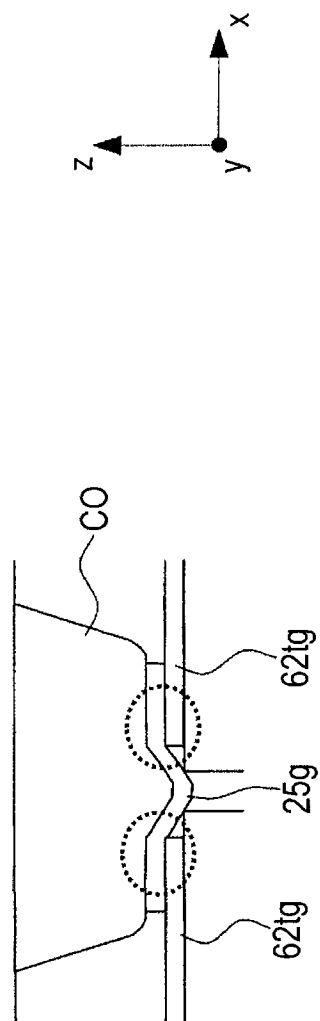


图 33A

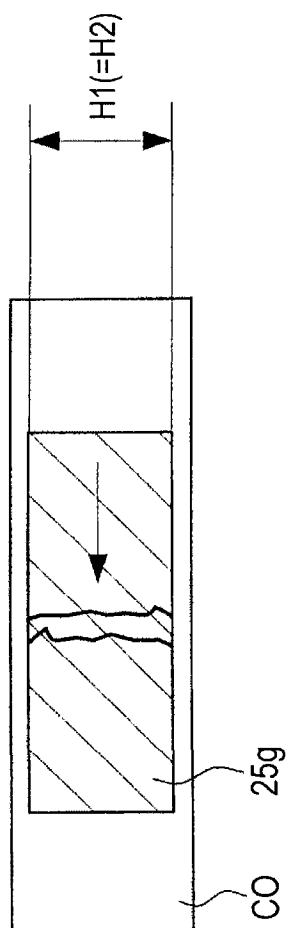


图 33B

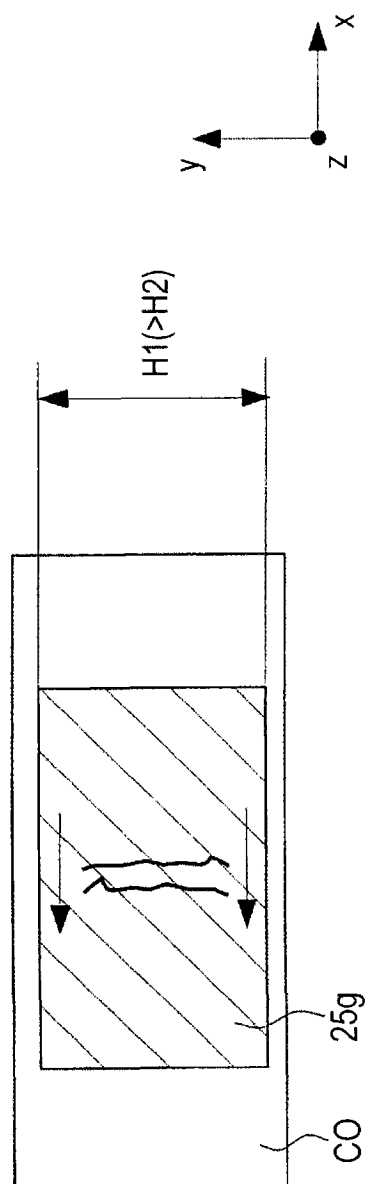


图 33C

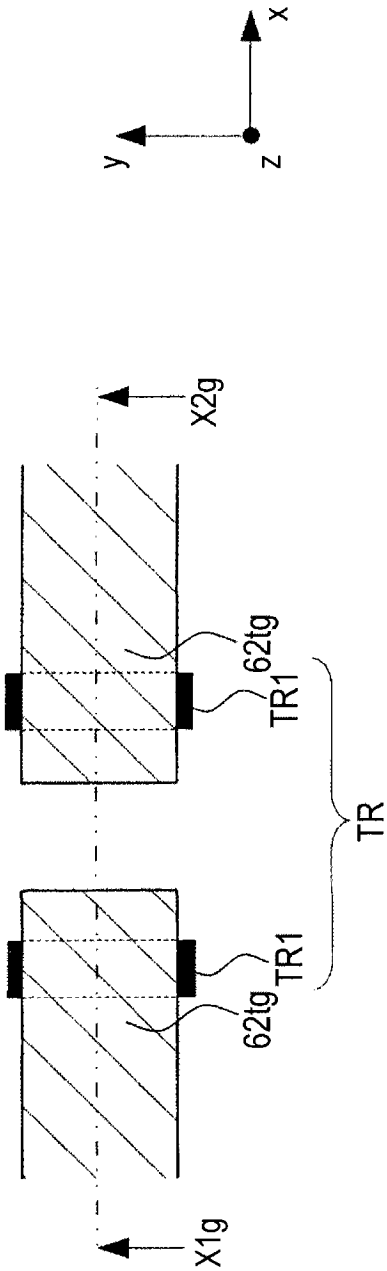


图 34A

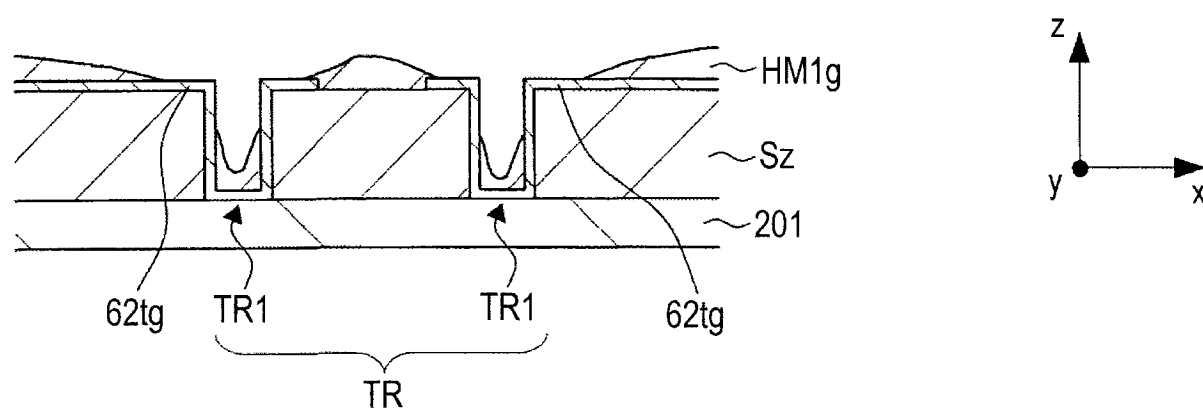


图 34B

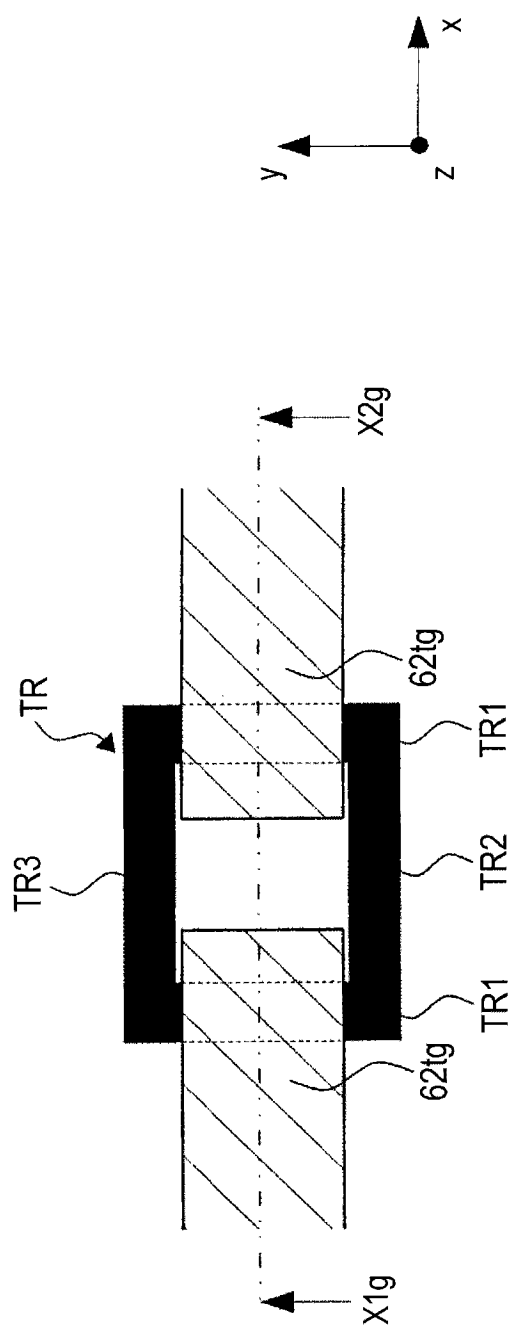


图 35A

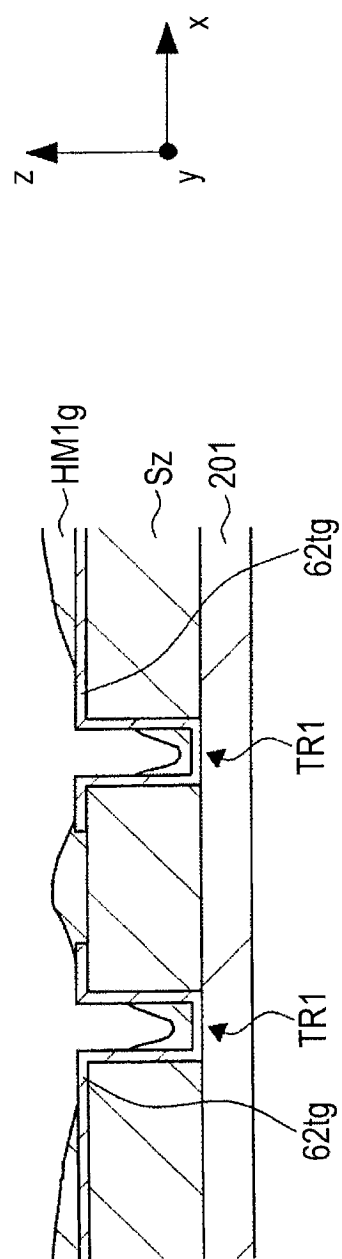


图 35B

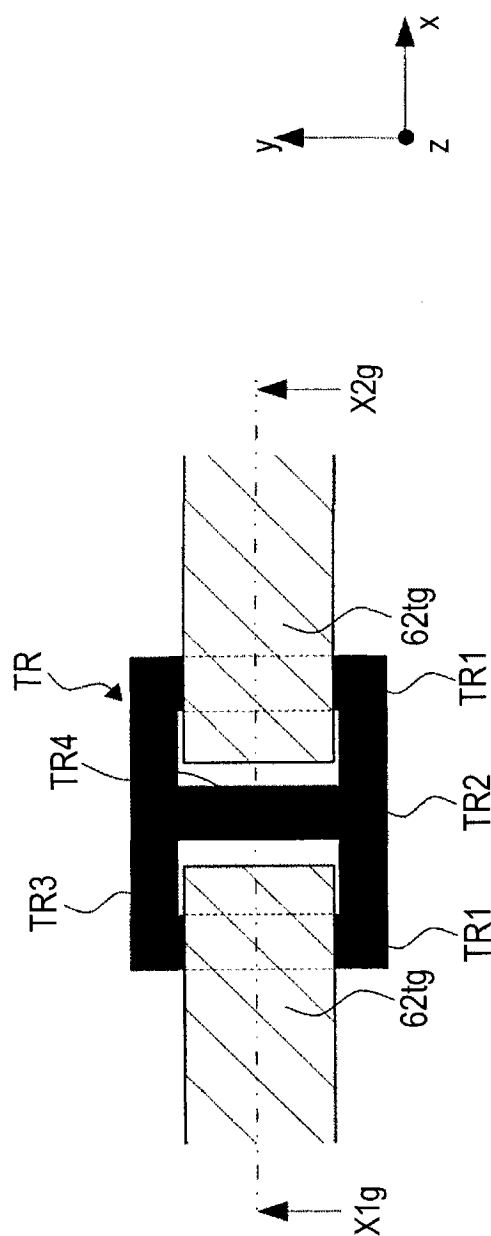


图 36A

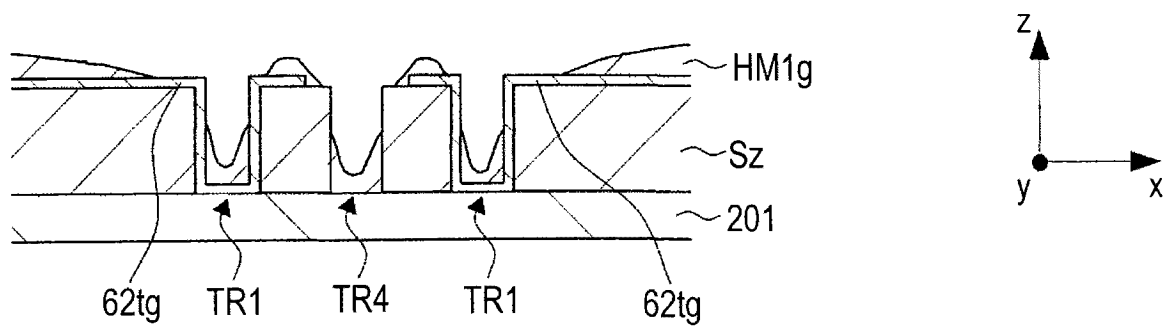


图 36B

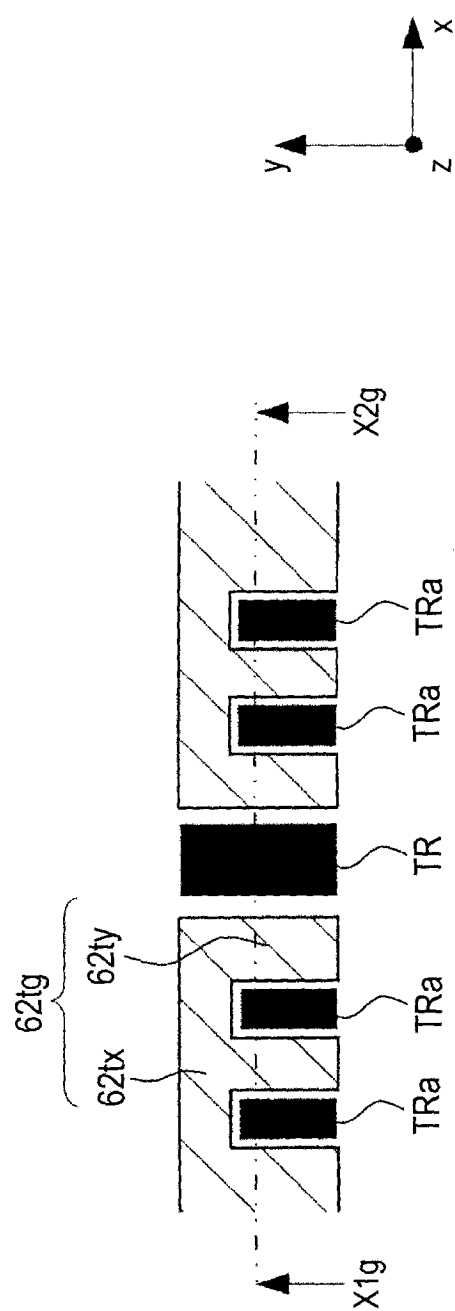


图 37A

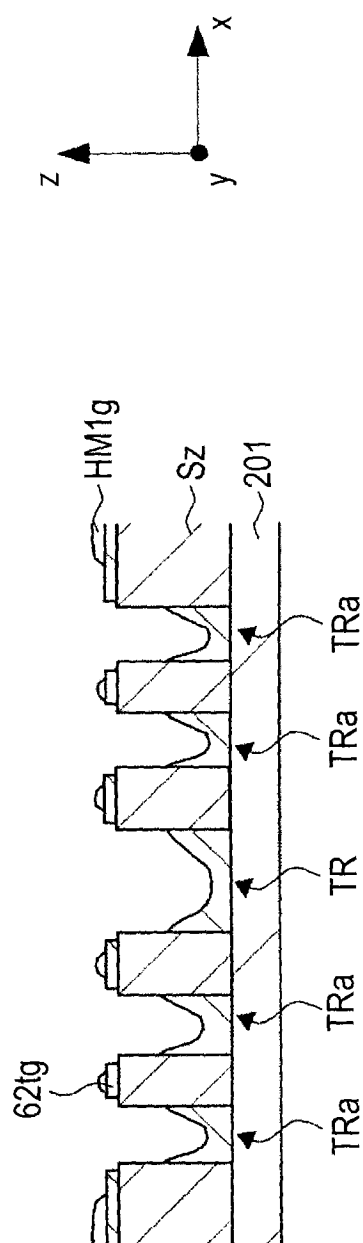


图 37B

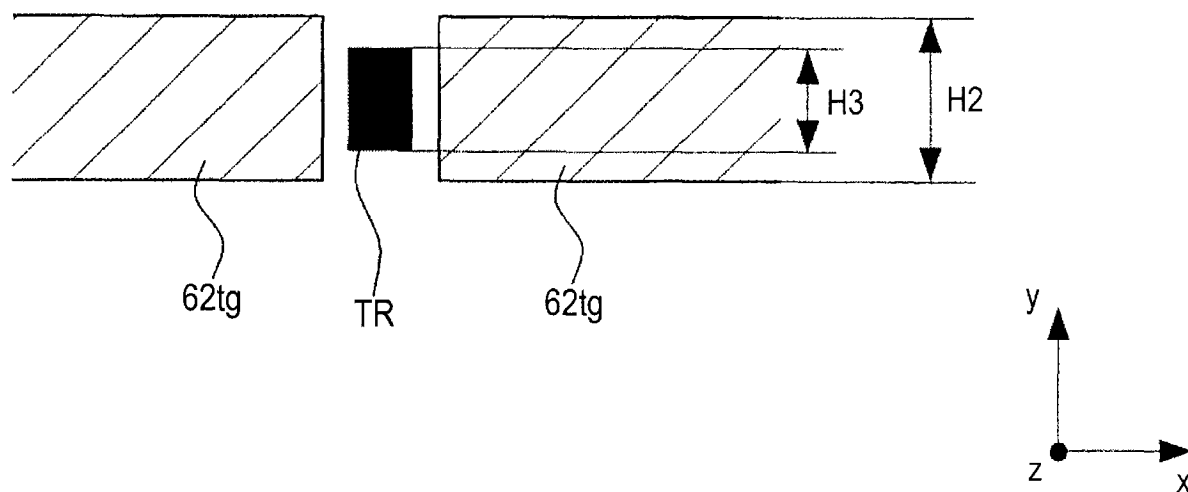


图 38

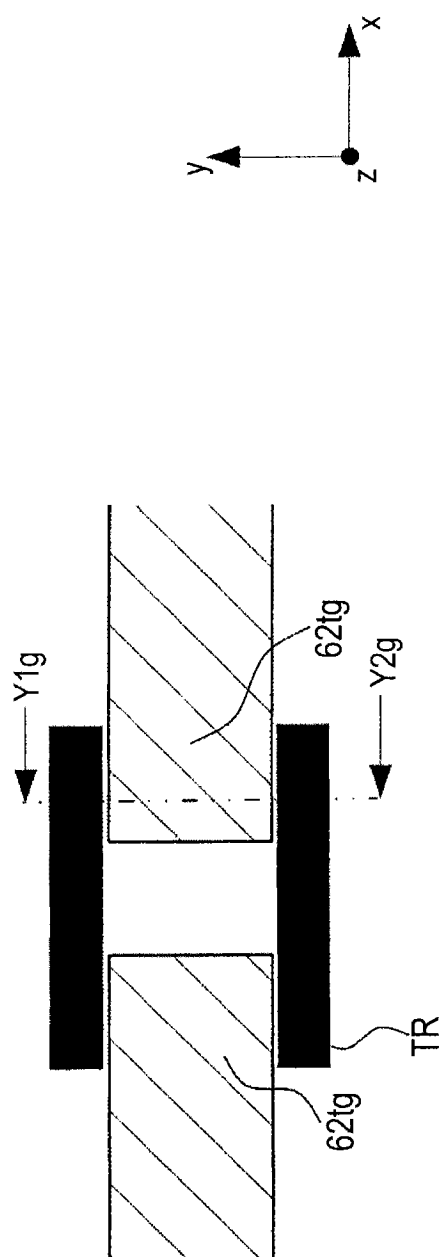


图 39A

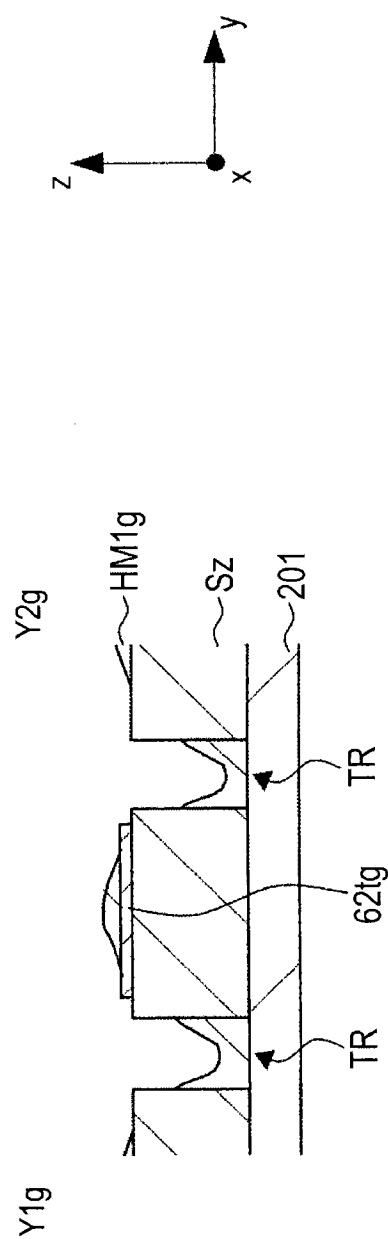


图 39B

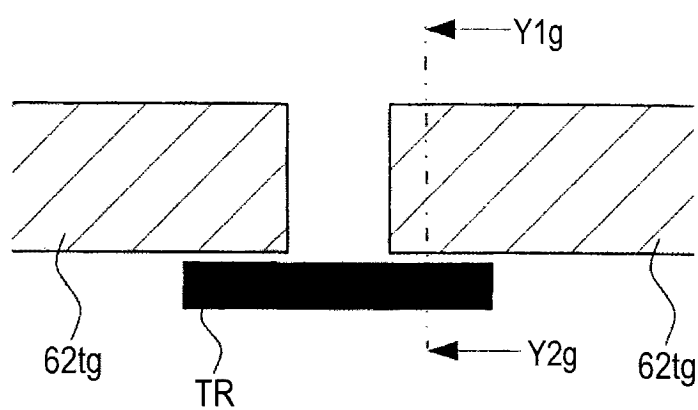


图 40A

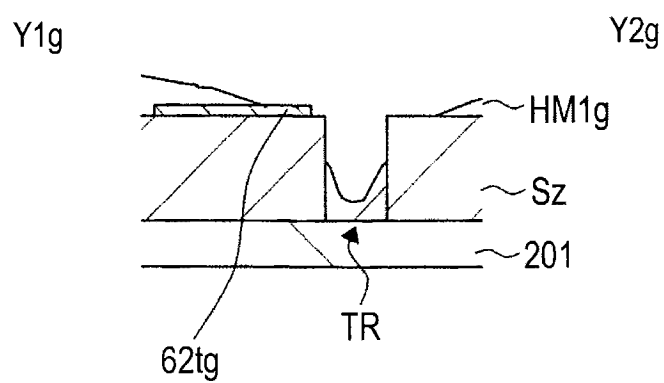


图 40B

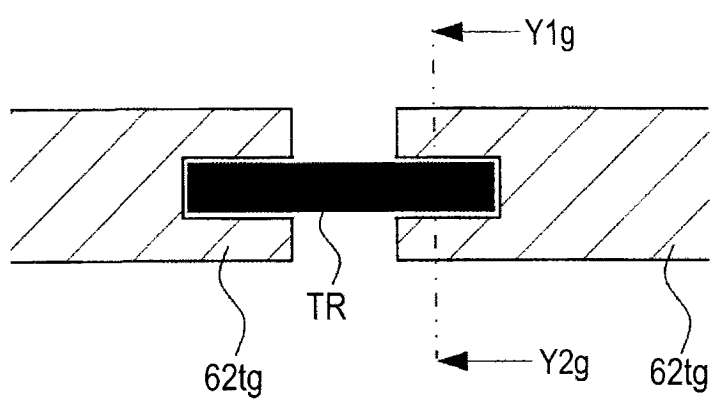


图 41A

Y1g

Y2g

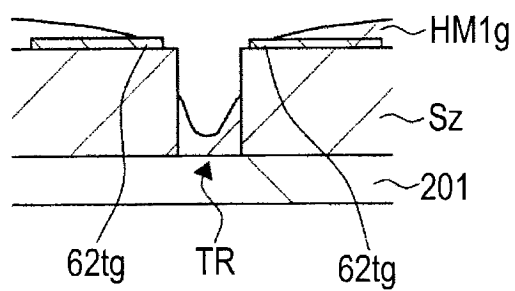


图 41B

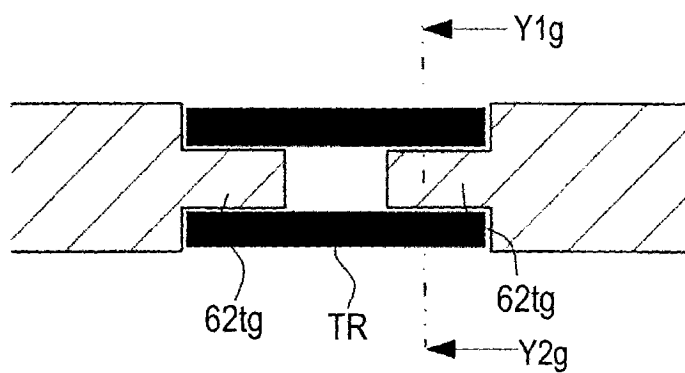


图 42A

Y1g

Y2g

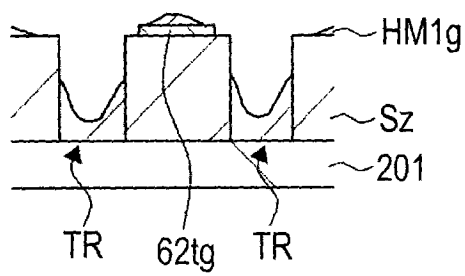


图 42B

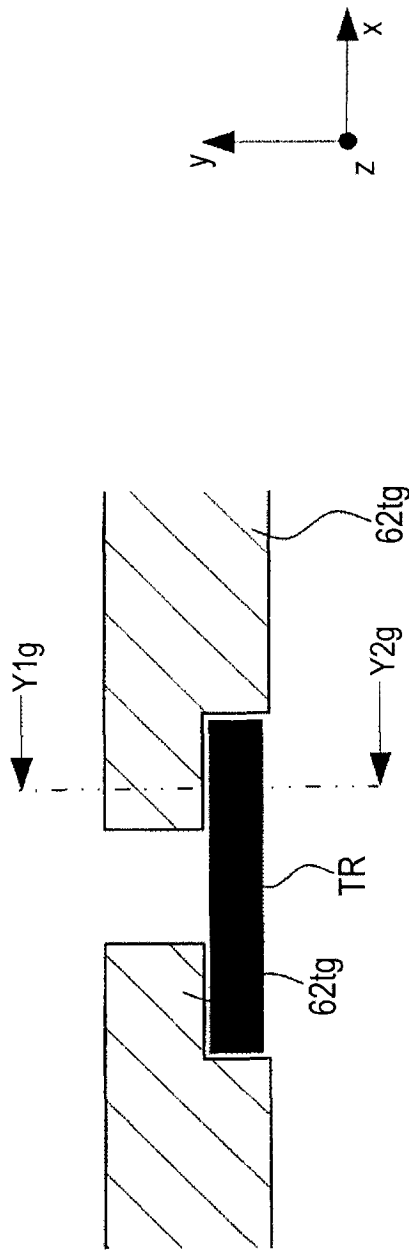


图 43A

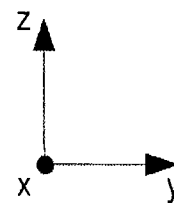
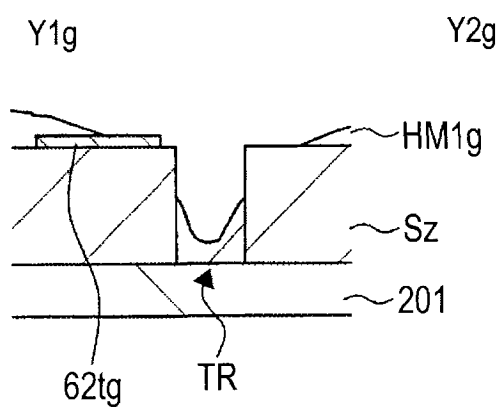


图 43B

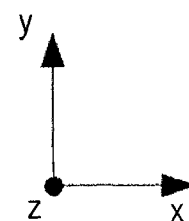
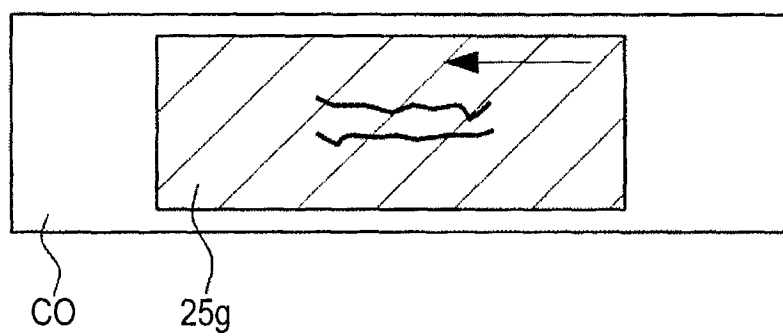


图 44

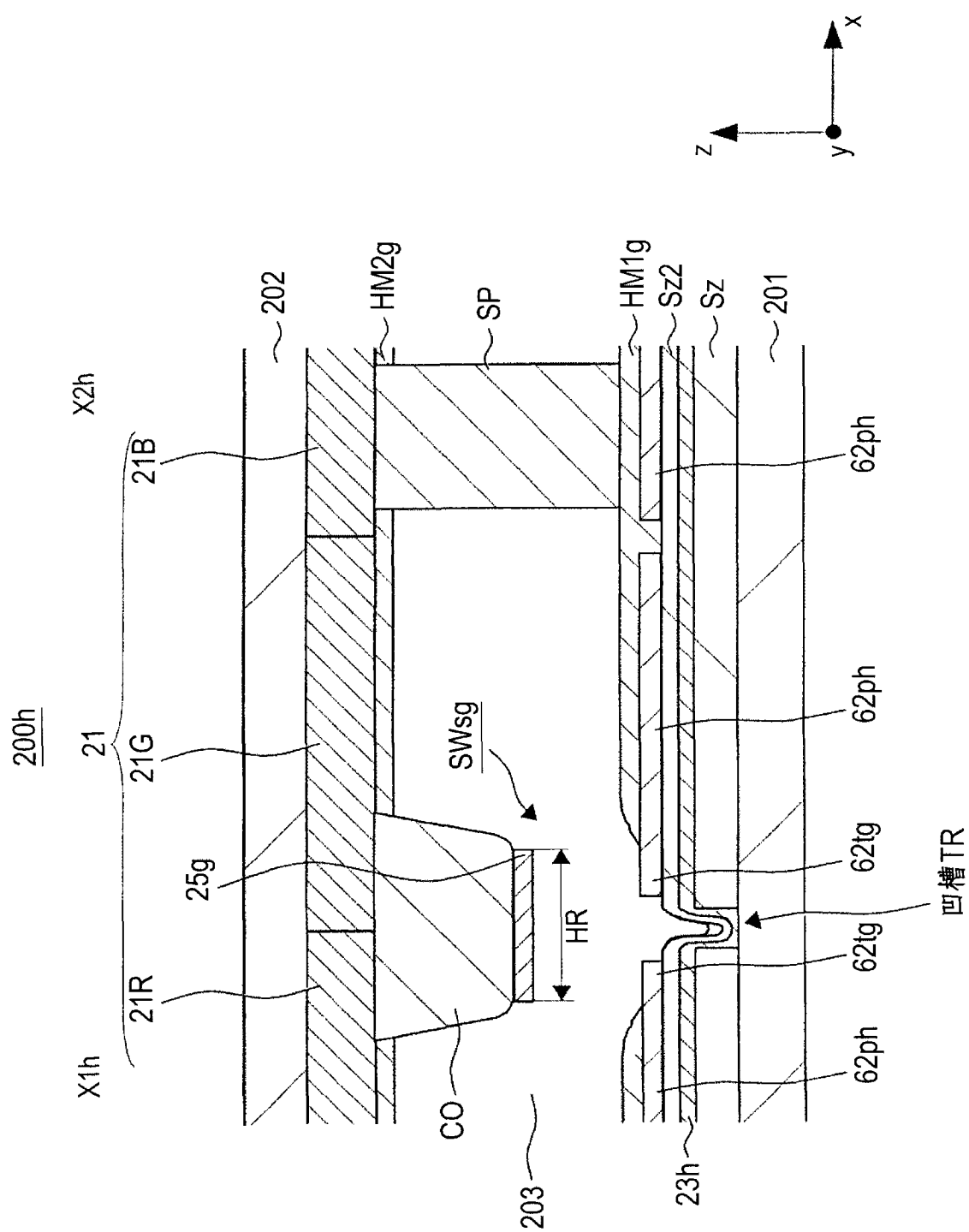


图 45

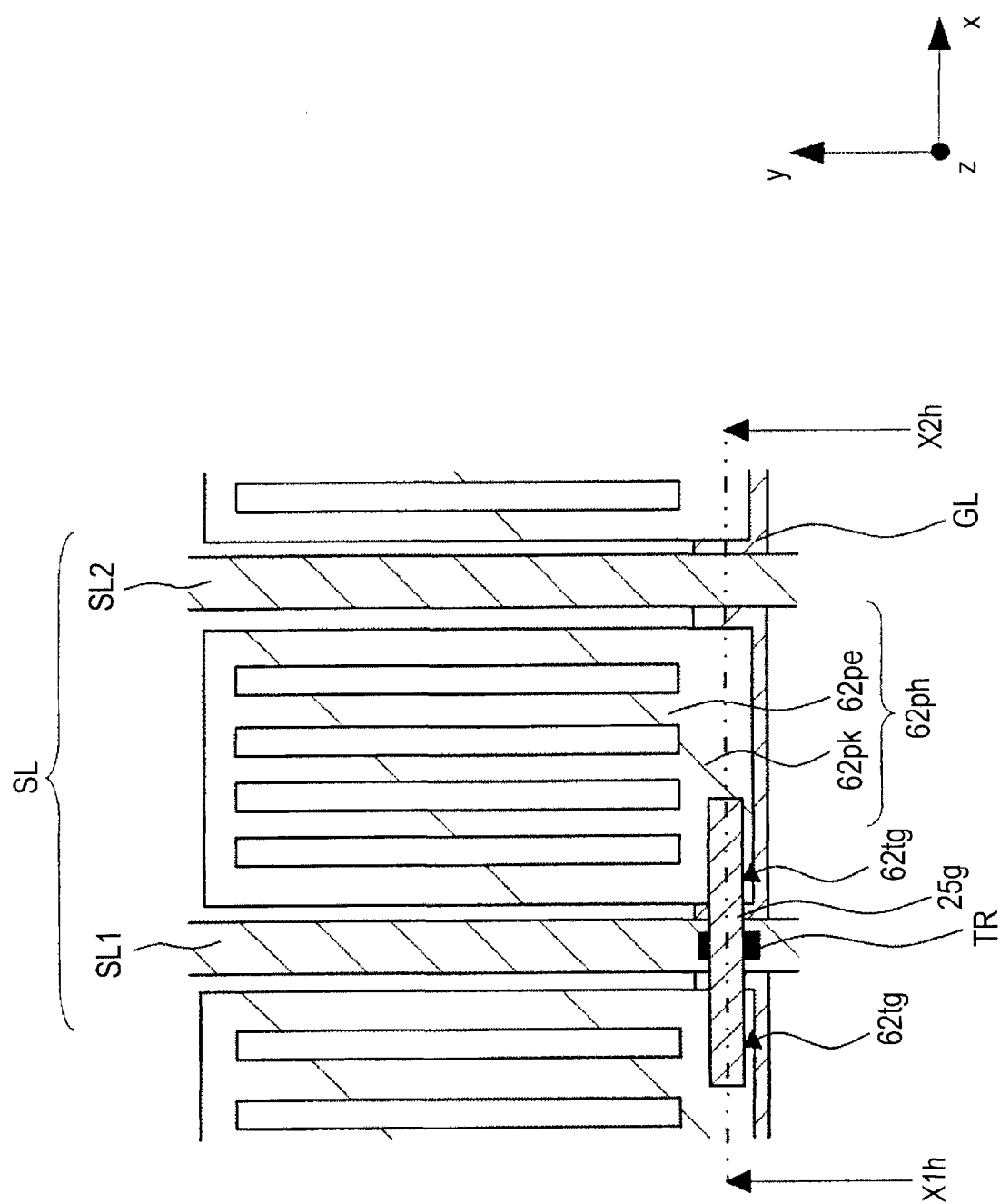


图 46

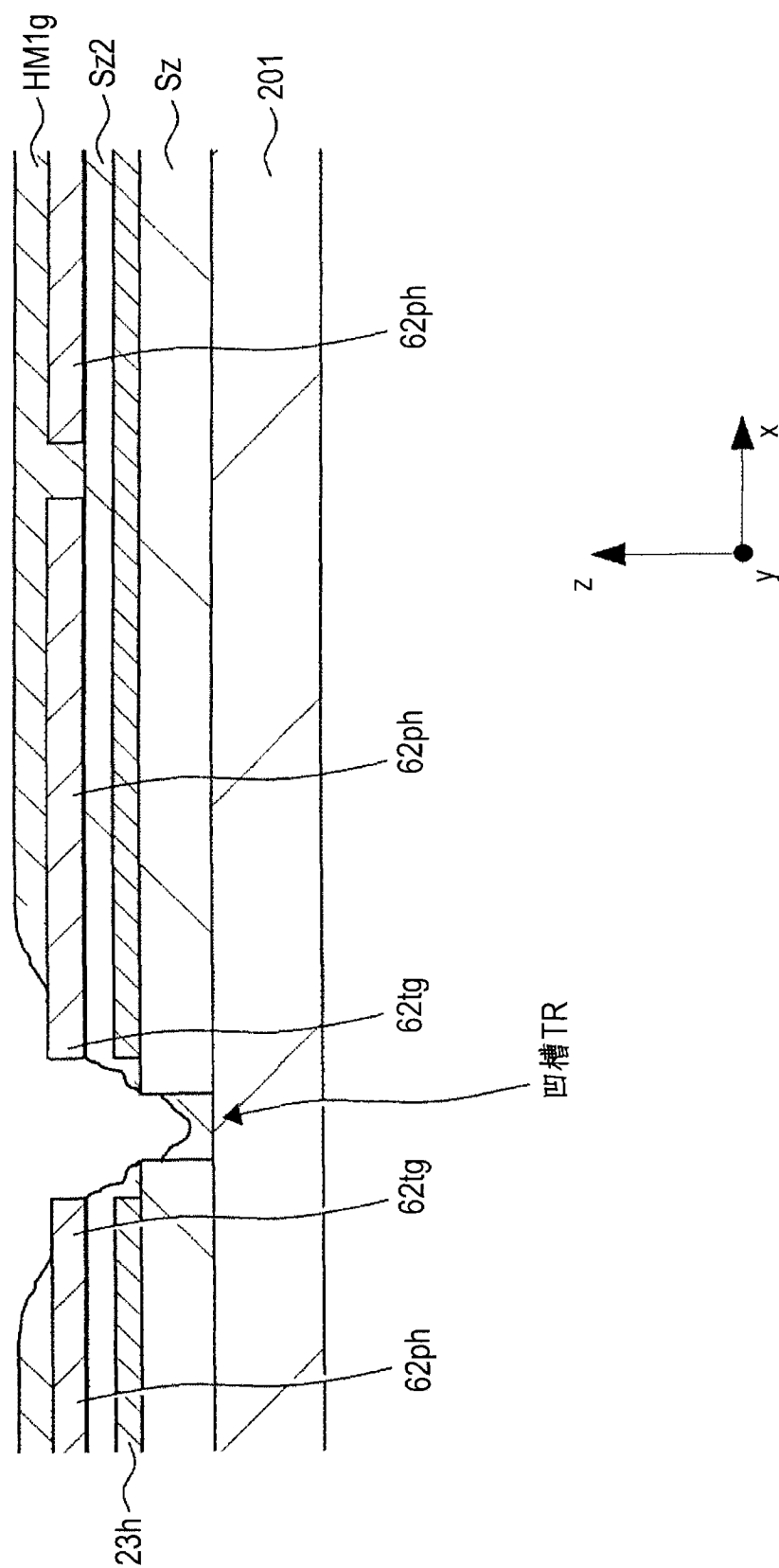


图 47

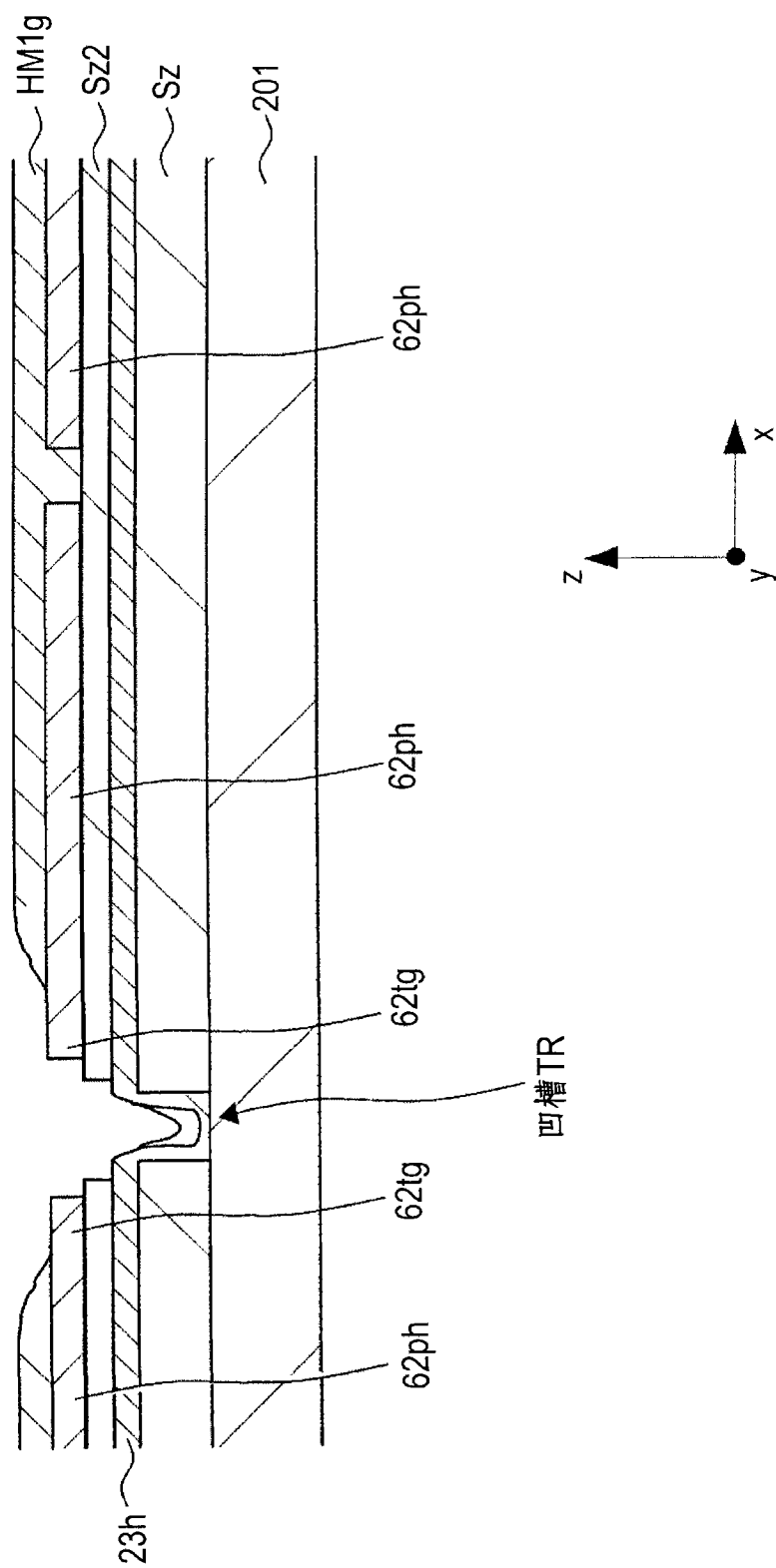


图 48

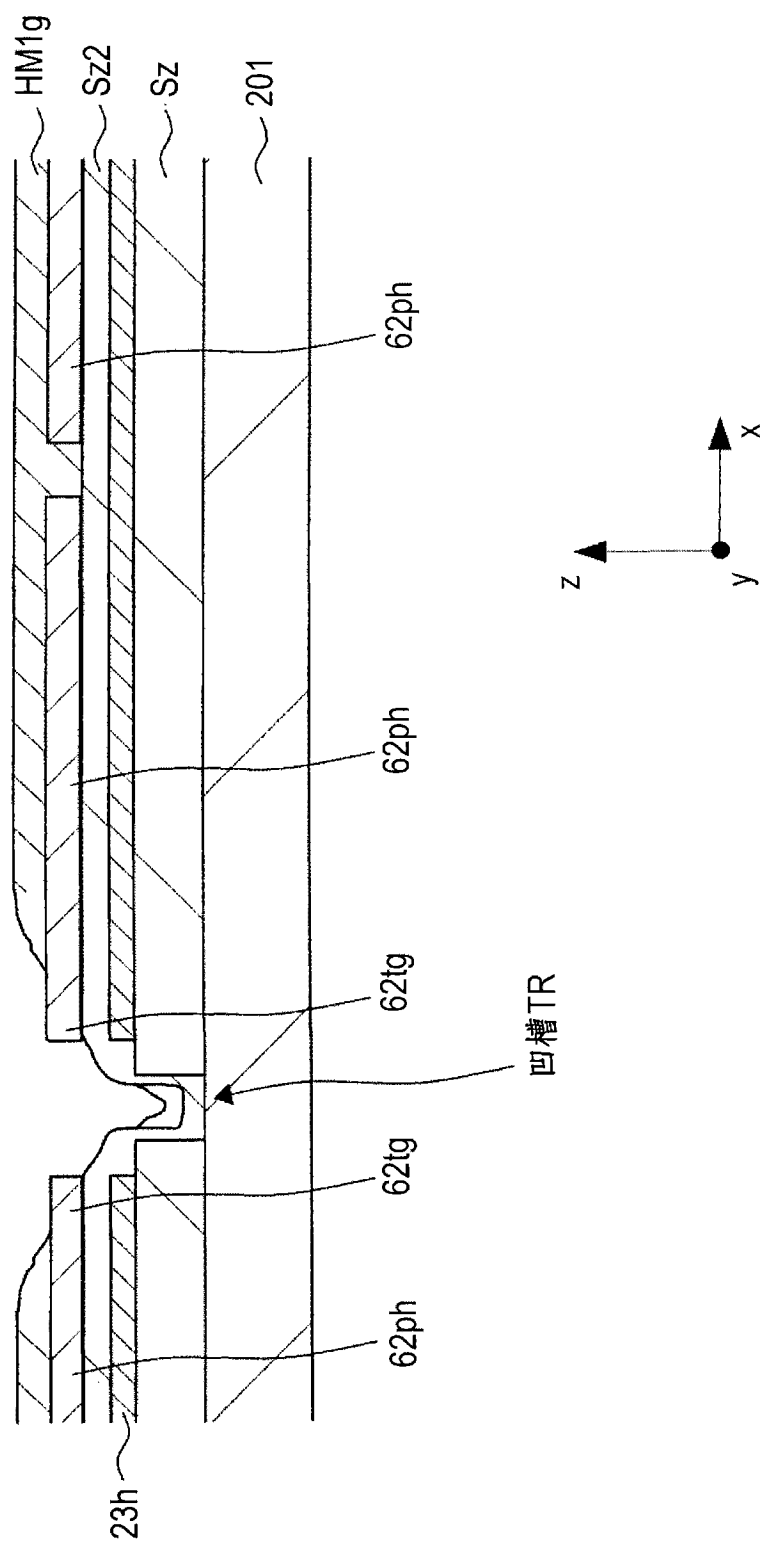


图 49

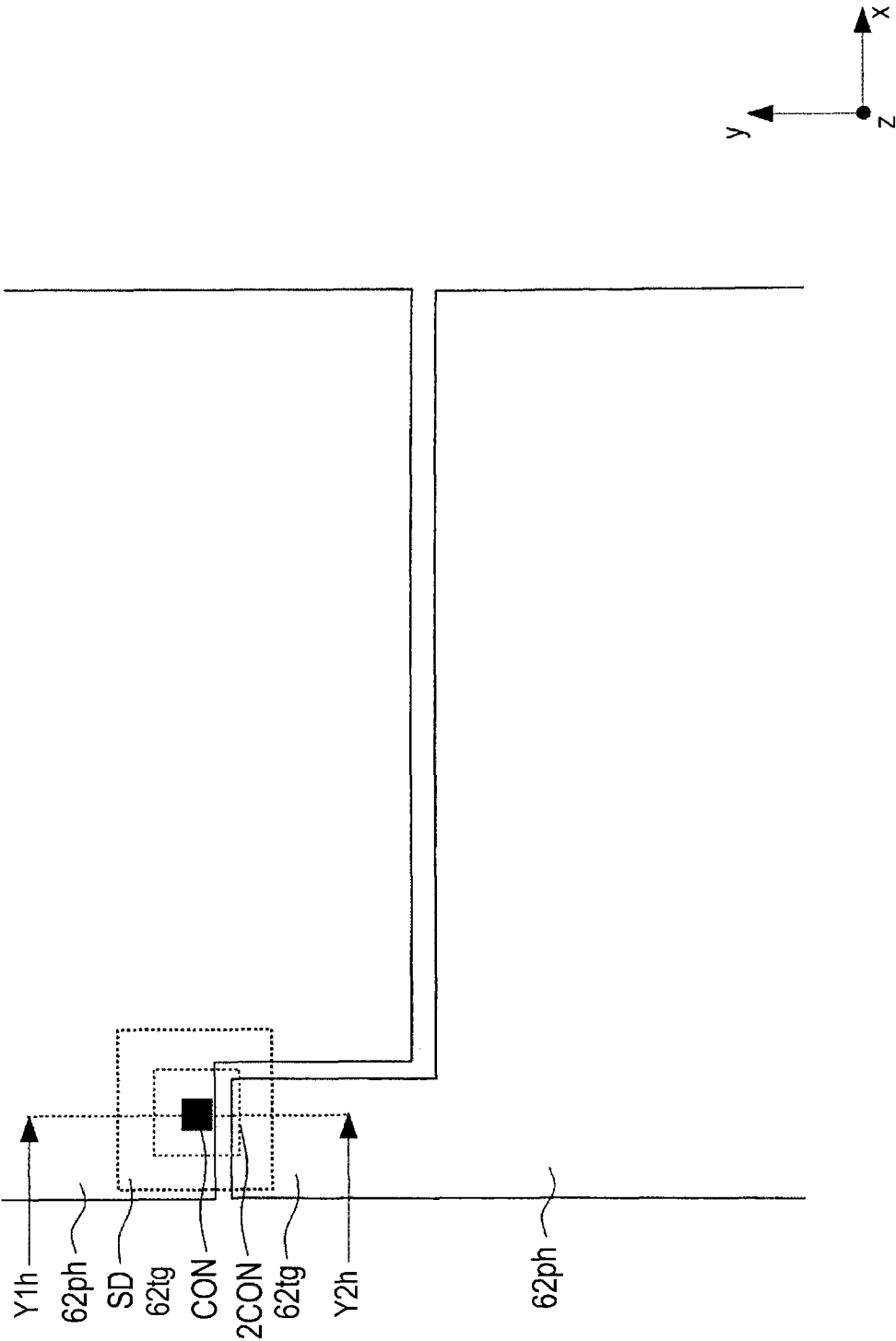


图 51

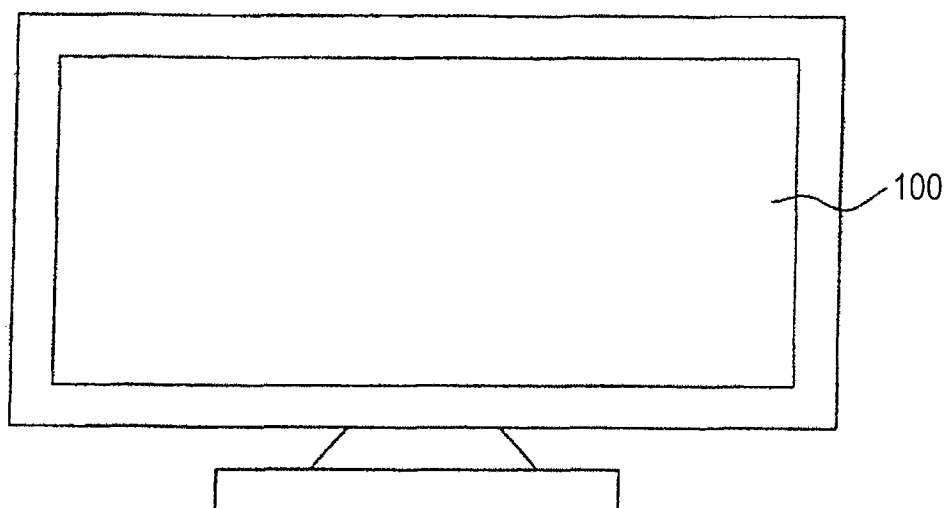


图 52

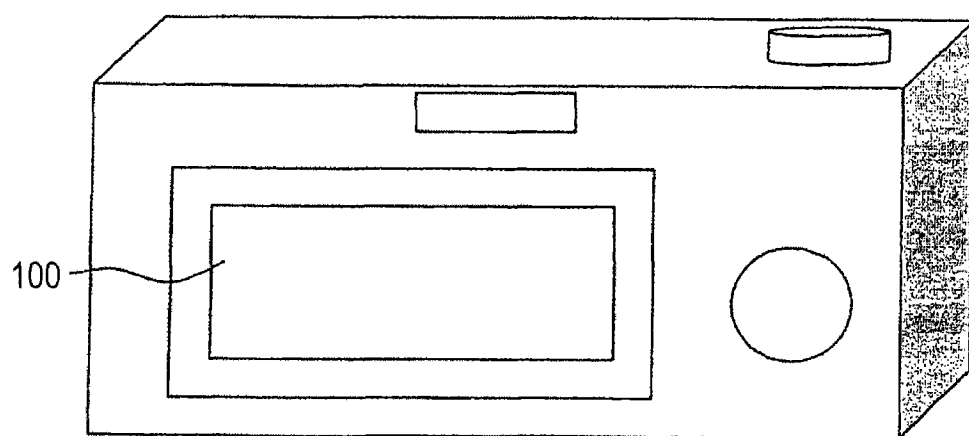


图 53

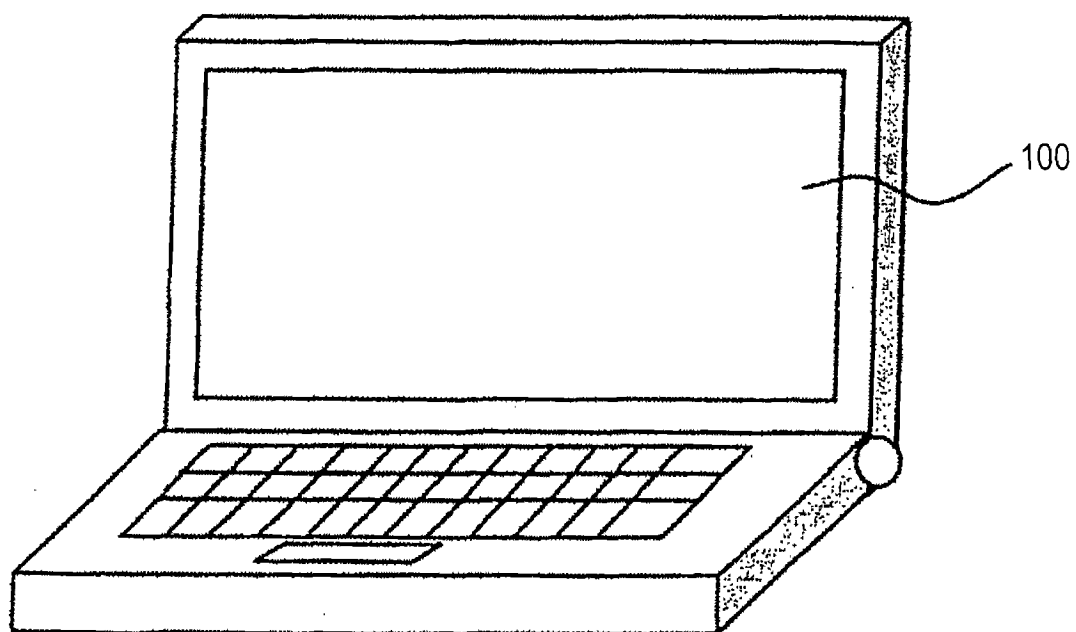


图 54

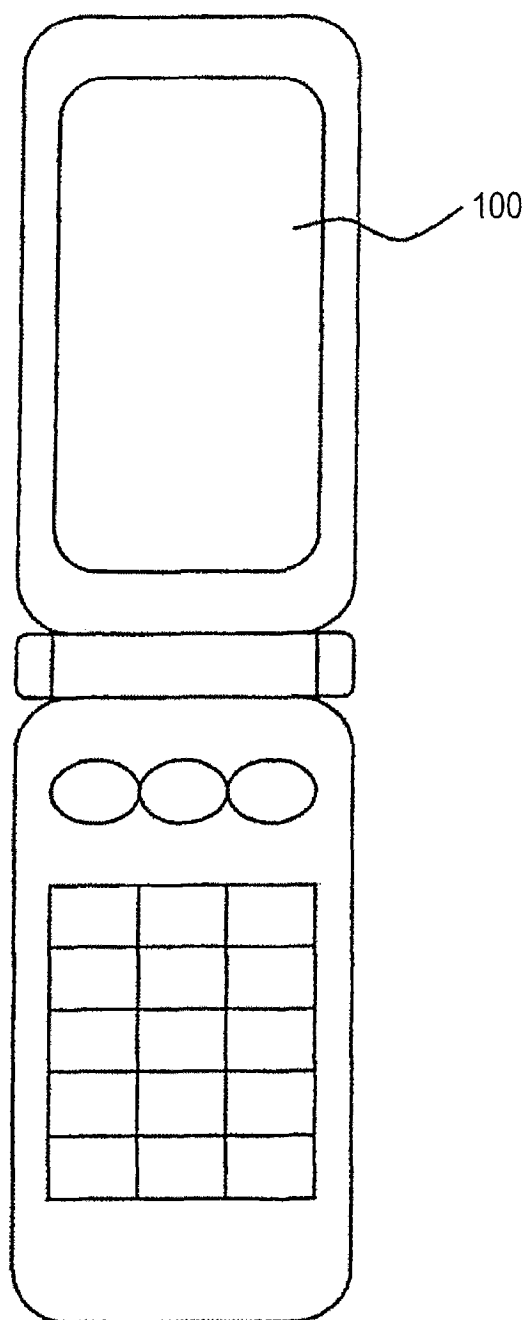


图 55

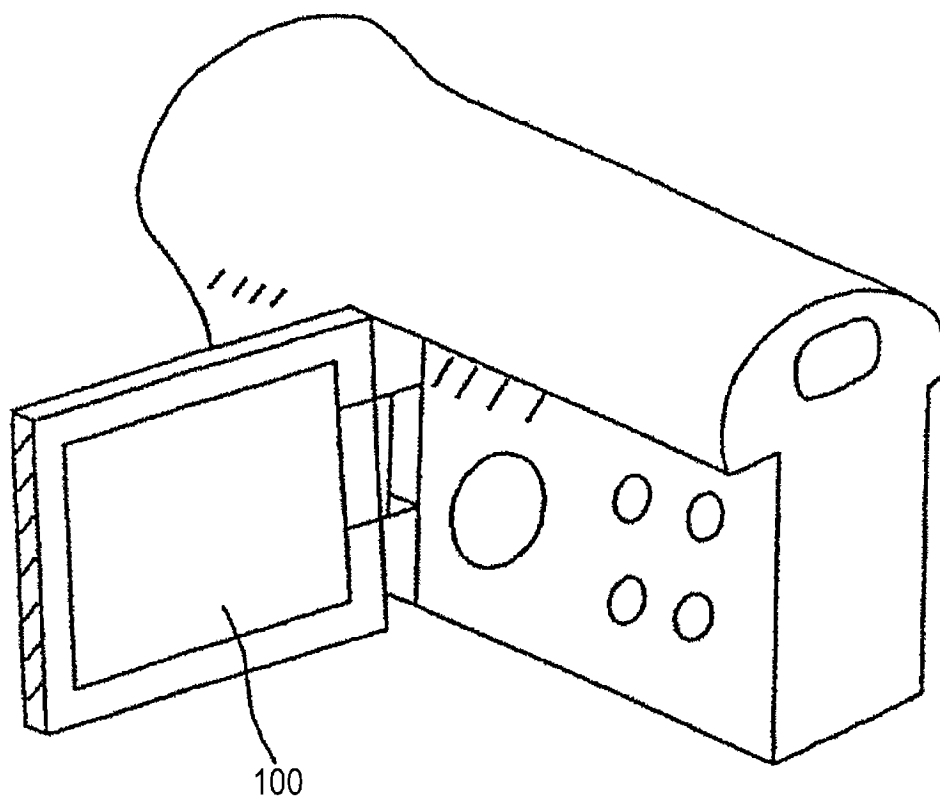


图 56

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法、显示装置和信息输入装置		
公开(公告)号	CN101794036A	公开(公告)日	2010-08-04
申请号	CN201010111950.3	申请日	2010-02-04
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	玉置昌哉 小系健夫 今井雅人		
发明人	玉置昌哉 小系健夫 今井雅人		
IPC分类号	G02F1/133 G06F3/041 G02F1/1343 G02F1/1337 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/1337 G02F1/13394 G02F1/134363 G02F2001/134372 G02F2201/40 G06F3/047 G02F1/13338 G06F3/0412		
代理人(译)	陈桂香 武玉琴		
优先权	2009023931 2009-02-04 JP 2009265486 2009-11-20 JP		
其他公开文献	CN101794036B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了液晶显示装置及其制造方法、显示装置和信息输入装置，该显示装置包括显示面板，该显示面板包括彼此隔开且彼此相对的第一基板和第二基板并且还设有触控传感器开关。所述触控传感器开关包括设置在第一基板的与第二基板面对的表面上的第一触控电极和设置在第二基板的与第一基板面对的表面上的第二触控电极，所述第二触控电极与所述第一触控电极隔开且面对着。当所述显示面板在外部压力下发生变形时，所述第一触控电极和所述第二触控电极相互接触。所述第一触控电极覆盖着形成有多个彼此隔开的沟槽的凹凸区域的表面，并且在设置有所述第一触控电极的所述表面上，以让位于所述凹凸区域的凸部顶面处的表面暴露出来的形式形成有涂敷膜。

