(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103165624 B
(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201210526571.X

(22)申请日 2012.12.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103165624 A

(43)申请公布日 2013.06.19

(30)优先权数据
2011-273548 2011.12.14 JP

(73)专利权人 索尼公司
地址 日本东京都

(72)发明人 增田健太 赤松圭一 加藤祐一

(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 褚海英

(51)Int.Cl.
H01L 27/12(2006.01)
H01L 21/77(2017.01)

(56)对比文件
US 2011/0207327 A1,2011.08.25,
US 2003/0228759 A1,2003.12.11,
JP 特开2005-329680 A,2005.12.02,

审查员 瞿晓雷

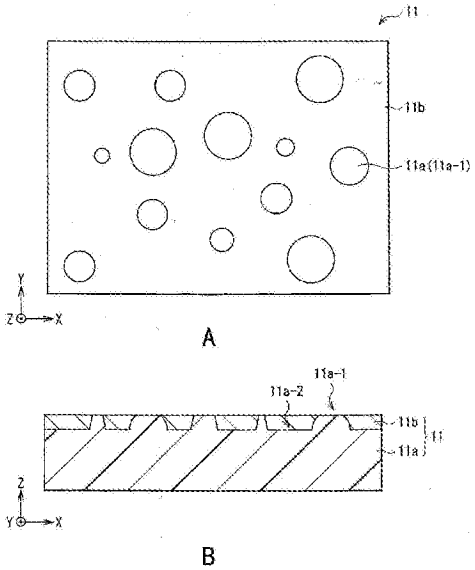
权利要求书1页 说明书7页 附图10页

(54)发明名称

驱动衬底、显示装置、平坦化方法和制造驱动衬底的方法

(57)摘要

本发明提供了驱动衬底、显示装置、平坦化方法和制造驱动衬底的方法。驱动衬底包括：保护层，其包括蚀刻表面；以及膜层，该膜层的表面上包括一个或多个凸起部分，膜层与保护层的后表面相接触，凸起部分的表面与蚀刻表面齐平。



CN 103165624 B

1.一种驱动衬底,其包括:

保护层,其包括蚀刻表面;以及

膜层,所述膜层的表面上包括一个或多个凸起部分,所述膜层与所述保护层的后表面相接触,所述膜层和所述保护层具有基本相同的耐蚀刻性,所述凸起部分的表面与所述蚀刻表面齐平。

2.根据权利要求1所述的驱动衬底,其中,所述保护层被设置在所述膜层的所述凸起部分之间。

3.根据权利要求1所述的驱动衬底,其中,构成所述保护层的材料和构成所述膜层的材料具有相同的骨架。

4.根据权利要求1所述的驱动衬底,其中,所述保护层由抗蚀剂制成。

5.根据权利要求1所述的驱动衬底,还包括在所述蚀刻表面上作为驱动电路的薄膜晶体管。

6.一种具有驱动衬底和显示层的显示装置,所述驱动衬底包括:

保护层,其包括蚀刻表面;以及

膜层,所述膜层的表面上包括一个或多个凸起部分,所述膜层与所述保护层的后表面相接触,所述膜层和所述保护层具有基本相同的耐蚀刻性,所述凸起部分的表面与所述蚀刻表面齐平。

7.一种平坦化方法,其包括如下步骤:

通过在膜层上提供保护层来形成衬底,所述保护层和所述膜层具有基本相同的耐蚀刻性,并且所述膜层的表面上包括一个或多个凸起部分;以及

通过将所述膜层的凸起部分与所述保护层一同蚀刻来对所述衬底的表面进行平坦化。

8.一种制造驱动衬底的方法,其包括如下步骤:

通过在膜层上设置保护层来形成衬底,所述保护层和所述膜层具有基本相同的耐蚀刻性,并且所述膜层的表面上包括一个或多个凸起部分;

通过将所述膜层的凸起部分与所述保护层一同蚀刻来对所述衬底的表面进行平坦化;以及

在所述衬底的经平坦化的表面上形成驱动电路。

9.根据权利要求8所述的方法,还包括在对所述衬底的表面进行平坦化之后移除所述保护层的步骤。

10.根据权利要求8所述的方法,其中,所述保护层被与所述一个或多个凸起部分一同完全移除。

11.根据权利要求8所述的方法,还包括在形成所述衬底之前将所述膜层的整个后表面固定到支撑衬底的步骤。

驱动衬底、显示装置、平坦化方法和制造驱动衬底的方法

技术领域

[0001] 本技术涉及适合于包括树脂材料的衬底的平坦化方法，并且涉及使用平坦化方法制造驱动衬底的方法。除此之外，本技术涉及驱动衬底和显示装置。

背景技术

[0002] 近年来，对于不容易破裂并具有柔性的衬底，已经研究了包括树脂材料的膜(树脂膜)被用于形成显示装置等的驱动衬底的技术。然而，这种树脂膜的表面上具有微凹度和凸度。因此，在设置于树脂膜上的驱动电路的布线处偶尔发生断开和短路。

[0003] 由于这个原因，有必要在形成布线和薄膜晶体管(布线和薄膜晶体管构成驱动电路)之前执行对树脂膜进行平坦化的步骤。虽然已经提出了通过蚀刻和研磨来平坦化的一些方法(例如，日本未审查专利申请公报No.H06-77182、H06-85059、H09-8007、2002-252195、2004-50711、2004-58415和2005-30798)，但是因为由长的制造时间、小的处理面积等引起的成本问题，难以将这些方法转为实用。

[0004] 有鉴于此，日本未审查专利申请公报No.2005-30798对于实践使用提出了一种方法，其中具有高耐蚀刻性的保护层设置在树脂膜的表面上，并且仅将树脂膜的从保护层突出的凸起部分由蚀刻移除。

发明内容

[0005] 然而，即使在使用上述日本未审查专利申请公报No.2005-30798公开的方法的情况中，树脂膜的表面的平坦化是不充分的，并且仍然不能解决断开和短路的问题。

[0006] 期望提供能够抑制布线等的断开、短路等的平坦化方法，以及提供使用该平坦化方法制造驱动衬底的方法。除此之外，期望提供抑制了布线的断开、短路等的驱动衬底和显示装置。

[0007] 根据本技术的实施例的平坦化方法包括：通过在膜层上提供保护层来形成衬底，保护层和膜层具有基本相同的耐蚀刻性，并且膜层的表面上包括一个或多个凸起部分；以及通过将膜层的凸起部分与保护层一同蚀刻来对衬底的表面进行平坦化。

[0008] 根据本技术的实施例的制造驱动衬底的方法包括：通过在膜层上设置保护层来形成衬底，保护层和膜层具有基本相同的耐蚀刻性，并且膜层的表面上包括一个或多个凸起部分；通过将膜层的凸起部分与保护层一同蚀刻来对衬底的表面进行平坦化；以及在衬底的经平坦化的表面上形成驱动电路。

[0009] 在本技术的实施例的平坦化方法和制造驱动衬底的方法中，因为保护层的耐蚀刻性基本与膜层相同，所以更不可能仅对膜层和保护层中的一者进行深蚀刻。

[0010] 本技术的实施例的驱动衬底包括：保护层，其包括蚀刻表面；以及膜层，膜层的表面上包括一个或多个凸起部分，膜层与保护层的后表面相接触，凸起部分的表面与蚀刻表面齐平。

[0011] 显示装置包括驱动衬底和显示层。驱动衬底包括：保护层，其包括蚀刻表面；以及

膜层，膜层的表面上包括一个或多个凸起部分，膜层与保护层的后表面相接触，凸起部分的表面与蚀刻表面齐平。

[0012] 根据本技术的实施例的平坦化方法和制造驱动衬底的方法中，因为保护层和膜层被构造为基本具有相同的耐蚀刻性，所以更不可能仅对膜层和保护层中的一者进行深蚀刻，并且改善了衬底的平坦度。根据本技术的实施例的驱动衬底和显示装置，因为膜层的凸起部分的表面与保护层的蚀刻表面齐平，所以可以改善衬底的平坦度。因此，可以抑制布线的断开、短路等的发生。

[0013] 应当理解，上文的大致描述和以下的具体描述是示例性的，并且意图提供所要求保护的技术的进一步的解释。

附图说明

[0014] 附图被包括来提供本公开的进一步的理解，并且被结合在这里并构成说明书的一部分。附图示出了实施例，并且与说明书一起来解释本技术的原理。

[0015] 图1是根据本公开的实施例的显示装置的构造的截面图。

[0016] 图2A和图2B是示出了图1中示出的衬底的构造的图。

[0017] 图3A到图3C是按照步骤顺序示出了在图2A和图2B中示出的制造衬底的方法的截面图。

[0018] 图4是示出了在图3C随后的示例性步骤的截面图。

[0019] 图5是示出了在图3C随后的另一个示例性步骤的截面图。

[0020] 图6A到图6C是按照步骤顺序示出了根据比较示例的制造衬底的方法的截面图。

[0021] 图7A和图7B是用于描述在图3A到图3C中示出的步骤的截面图。

[0022] 图8A到图8C是示出了在图7B随后的步骤的截面图。

[0023] 图9A和图9B是都示出了应用示例1的外观的立体图。

[0024] 图10是示出了应用示例2的外观的立体图。

[0025] 图11A是示出了从前侧观看的应用示例3的外观的立体图，并且图11B是示出了从后侧观看的应用示例3的外观的立体图。

[0026] 图12是示出了应用示例4的外观的立体图。

[0027] 图13是示出了应用示例5的外观的立体图。

[0028] 图14A是在折叠状态的应用示例6的前正视图，图14B是其侧视图，图14C是处于折叠状态的前视图，图14D是左侧视图，图14E是右侧视图，图14F是俯视图，并且图14G是仰视图。

具体实施方式

[0029] 参照附图，将会具体描述本公开的实施例。应当注意，将会按照以下顺序进行描述。

[0030] 1.实施例

[0031] 设置有包括膜层和保护层的驱动衬底的显示装置

[0032] 2.应用示例

[0033] [实施例]

[0034] 图1示出了根据本公开的实施例的显示装置(显示装置1)的截面构造。显示装置1以此顺序包括驱动衬底10、显示层20和相对衬底30。图像显示在相对衬底30侧上。驱动衬底10包括衬底11和作为驱动电路的TFT层12。TFT层12被设置在衬底11的表面(面向显示层20的表面)上。

[0035] 如图2A和图2B所示,衬底11由膜层11a和保护层11b构成。图2A示意性地示出了衬底11的平面构造,并且图2B示意性地示出了衬底11的截面构造。膜层11a(其为衬底11的主要组件)在其表面上包括多个凸起部分11a-1和在凸起部分11a-1之间的多个凹陷部分11a-2。保护层11b设置在膜层11a的凹陷部分11a-2中,以填充凹陷部分,并且膜层11a与保护层11b的表面相接触。另一方面,保护层11b的表面与膜层11a的凸起部分11a-1的表面齐平。换言之,膜层11a由保护层11b覆盖,并且膜层11a的凸起部分11a-1从保护层11b的表面暴露(图2A)。膜层11a的凸起部分11a-1的表面从保护层11b暴露,并且保护层11b的表面由蚀刻形成(蚀刻表面)。虽然细节在之后描述,但是通过以此方式蚀刻膜层11a和保护层11b,可以改善衬底11的表面的平坦度。应当注意,可能存在膜层11a的没有暴露而是整个由保护层11b遮盖的微小凸起部分11a-1,并且凸起部分11a-1的数目可能是一个。

[0036] 膜层11a是柔性的,并且由具有例如约5到50μm厚度的树脂材料制成(沿着层叠方向的厚度,下文中被简称做“厚度”)。具体地,膜层11a例如由聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚醚砜(PES)、聚醚酰亚胺、聚醚醚酮(PEEK)、聚苯硫醚、聚芳酯、聚酰亚胺、聚酰胺、聚碳酸酯(PC)、三乙酸纤维素、聚烯烃、聚苯乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、环氧树脂、酚醛树脂、脲醛树脂、三聚氰胺树脂、有机硅树脂、丙烯酸树脂或类似物制成。利用由上述柔性材料制成的膜层11a,可以改善显示装置1的耐久性和柔性。

[0037] 保护层11b由与构成膜层11a的材料类似的、具有耐蚀刻性的材料制成。例如,更优选的是构成保护层11b和膜层11a的材料具有类似骨架或相同骨架,并且构成保护层11b和膜层11a的材料的耐蚀刻性基本相同。应当注意,“耐蚀刻性基本相同”不仅指的是耐蚀刻性完全相同的情况,并且也指耐蚀刻性具有不引起蚀刻表面上的布线断开、短路等的差异(差距)。因为在本实施例中保护层11b的耐蚀刻性与膜层11a的耐蚀刻性类似,所以可以对膜层11a的凸起部分11a-1连同保护层11b一起进行蚀刻,由此改善衬底11的表面的平坦度。保护层11b由具有例如约0到2μm的厚度的抗蚀剂制成。该抗蚀剂被用在光刻中。具体地,例如,如果膜层11a由可以从Toyobo Co.,Ltd买到的XENOMAX(注册商标)制成,那么保护层11b可以由能够从Tokyo Ohka Kogyo Co.,Ltd买到的TFR970构成。

[0038] TFT层12可作为用于选择像素的切换元件,并且包括TFT,TFT包括栅极电极、栅极绝缘膜、沟道层和源-漏电极(布线)和其他布线。TFT可以是使用无机半导体层作为沟道层的无机TFT,或者是使用有机半导体层作为沟道层的有机TFT。通过使用有机TFT来构成TFT层12,可以加强显示装置1的柔性。

[0039] 屏障层(未示出)可以被设置在衬底11与TFT层12之间,以防止TFT层12和显示层20由湿气、有机气体等劣化。当衬底11的平坦度增加时,屏障层的覆盖范围扩展,并且屏障层的屏障特性改善。屏障层例如由AlO_xN_{1-x}(其中X=0.01到0.2)或氮化硅(Si_3N_4)制成。

[0040] 显示层20设置在驱动衬底10与相对衬底30之间,并且由驱动衬底10的TFT层12驱动。例如,显示层20包括位于驱动衬底10侧上的像素电极与在相对衬底30侧上的公共电极

之间的显示体。该显示体的示例包括液晶层、有机EL(电致发光)层、无机EL层、电泳显示元件等。

[0041] 相对衬底30设置为面向驱动衬底10,其中显示层20置于相对衬底30和驱动衬底10之间。在显示装置1中,因为显示面设置在相对衬底30的与其面向驱动衬底10的面相反的表面上,所以相对衬底30由透明材料制成。除了这点之外,与衬底11类似的材料可以被用于形成相对衬底30。也可以在相对衬底30上提供防湿气膜和光学功能膜,该防湿气膜用于防止湿气渗透到显示层20中,并且光学功能膜用于防止外部光在显示面上被反射。

[0042] 显示装置1例如以以下方式制造。

[0043] 首先,衬底11被形成并且之后被平坦化。具体地,首先,如图3A所示,由聚酰亚胺制成的膜层11a的整个后表面通过使用粘合剂粘附到支撑衬底40,支撑衬底40由玻璃制成并有0.7mm的厚度。因此,沿着膜层11a的厚度(Z轴)方向的距离d整体减小。之后,例如,由聚酰亚胺基抗蚀剂(例如,可以从Tokyo Ohka Kogyo Co.,Ltd买到的TFR970)制成的保护层11b例如通过旋涂法、狭缝涂布法等以使得保护层11b的表面平坦的方式(图3B)形成在膜层11a上,并且由此形成衬底11。在形成衬底11之后,保护层11b连同膜层11a的凸起部分11a-1一起被蚀刻,如图3C所示。以此方式,蚀刻表面形成在保护层11b上。因此,在本实施例中,膜层11a的部分或全部凸起部分11a-1的表面以及保护层11b的表面构成相同平面,并且衬底11的表面被平坦化。对于蚀刻,例如执行干法蚀刻,其中,在真空下发射包括氧(O)、氟(F)和/或氩(Ar)等的等离子体50(图3C)。可以采用湿法蚀刻来代替干法蚀刻。蚀刻可以在保护层11b仍然存在的状态下停止(图3C),或者可选地,蚀刻可以被执行直到到达停止表面51,使得保护层11b与膜层11a的凸起部分11a-1一同被完全移除,如图4所示。此外,保护层11b可以在蚀刻之后移除,如图5所示。关于膜层11a的使用效率和加工时间,优选的是衬底11在保护层11b存在的状态下被用作驱动衬底10。在平坦化之前,膜层11a具有例如0.5到3μm的凹度和凸度,并且在平坦化之后,膜层11a的凹度和凸度例如减小到约0.1到0.2μm。

[0044] 图6A到图6C示出了根据比较示例的将衬底(衬底111)平坦化的方法。在该方法中,具有比构成膜层111a的材料更高耐蚀刻性的保护层111b形成在膜层111a上(图6A),并且之后,仅膜层111a的从保护层111b的表面突起的凸起部分111a-1被蚀刻以将衬底111平坦化。然而,在该方法中,存在这样的可能性:在保护层111b不被蚀刻的同时,仅将比保护层111b更容易蚀刻的膜层111a深蚀刻,并且因此,膜层111a的凹度和凸度可以相比于蚀刻之前增加,如图6B和图6C所示。

[0045] 相反,在本实施例中,因为构成保护层11b的材料的耐蚀刻性与膜层11a的耐蚀刻性类似,并且保护层11b被与膜层11a的凸起部分11a-1一同蚀刻,可以防止仅膜层11a被深蚀刻的可能性,并且因此将衬底11的表面平坦化。此外,通过对保护层11b连同膜层11a一起进行蚀刻,保护层11b的表面的凹度和凸度下降,并且保护层11b的平坦度由此加强。

[0046] 此外,如上所述,优选地在膜层11a整体的距离d尽可能下降的状态中形成保护层11b。在膜层11a没有被固定到支撑衬底40的状态中(图7A),或者在膜层11a仅部分地粘附到支撑衬底40的状态中(图7B),因为膜层11a沿着Z轴方向波动,距离d会增加。因此,保护层11b可以以如图8A所示的极限方式均匀地形成。在这种情况中,在衬底11中发生蚀刻速率的大的差异。此外,当膜层11a的距离d非常大时,可能引起诸如在处理设备(诸如在蚀刻中使用的真空设备)中异常放电和膜层11a变形的问题(图8B),并且因此例如衬底11不能被充分

地平坦化(图8C)。

[0047] 在衬底11平坦化之后,TFT和布线(TFT层12)形成在衬底11的表面上。以此方式,形成驱动衬底10。在这种情况中,因为衬底11被平坦化,所以可以防止TFT的电极和其他布线的断开和短路等。

[0048] 在形成驱动衬底10之后,显示层20和相对衬底30形成在驱动衬底10上。最终,支撑衬底40被从驱动衬底10剥离,并且完成图1中示出的显示装置1。

[0049] 如上所述,在本实施例的显示装置1中,因为在衬底11的平坦化步骤中保护层11b与膜层11a的凸起部分11a-1一同被蚀刻,所以仅膜层11a被深蚀刻的可能性更小。因此,可以改善衬底11的平坦度。因而,可以防止TFT层12等的断开和短路等,并且因此增加显示装置1的可靠性。

[0050] 此外,因为在膜层11a被固定到支撑衬底40之后形成保护层11b,所以可以在膜层11a上均匀地形成保护层11b,并且除此之外,可以防止在处理设备中发生困难。

[0051] 上述显示装置1可以被安装到例如在应用示例1到6中示出的电子设备。

[0052] [应用示例1]

[0053] 图9A和图9B都示出了电子书的外观。该电子书例如包括显示部分210、非显示部分220和操作部分230。该显示部分210由上述显示装置1构成。操作部分230可以如图9A所示形成在与显示部分210相同的面(前面)上,或者可以如图9B所示形成在与显示部分210不同的面(顶面)上。

[0054] [应用示例2]

[0055] 图10示出了电视机的外观。该电视机例如具有包括前面板310和滤光玻璃320的图像显示屏部分300。该图像显示屏部分300由上述显示装置1构成。

[0056] [应用示例3]

[0057] 图11A和图11B都示出了数字静态摄像机的外观。该数字静态摄像机例如包括用于闪光的发光部分410、显示部分420、菜单开关430和快门按钮440。该显示部分420由上述显示装置1构成。

[0058] [应用示例4]

[0059] 图12示出了笔记本个人计算机的外观。该笔记本个人计算机例如包括主体510、构造为输入字母等的键盘520和构造为显示图像的显示部分530。该显示部分530由上述显示装置1构成。

[0060] [应用示例5]

[0061] 图13示出了视频摄像机的外观。该视频摄像机例如包括主体部分610、镜头620、开始-停止开关630和显示部分640,镜头620设置在主体部分610的前面上以拍摄对象的图像,开始-停止开关630用于拍摄图像。该显示部分640由上述显示装置1构成。

[0062] [应用示例6]

[0063] 图14A到图14G都示出了移动电话的外观。该移动电话例如包括上侧壳体710、下侧壳体720、耦合部分730(铰链部分)、显示部分740、子显示部分750、图像光760和摄像头770,该耦合部分730将上侧壳体710与下侧壳体720耦合。显示部分740、子显示部分750或这两者都由上述显示装置1构成。

[0064] 虽然已经参照实施例描述了本技术,但是本技术不局限于上述实施例等,并且可

以进行各种修改。例如，虽然在上述实施例等中描述了显示装置1是包括TFT层12的有源矩阵型的情况，但是显示装置1可以是无源矩阵型。

[0065] 此外，在上述实施例等中描述的层的材料和厚度、膜形成方法和膜形成条件等不是限制性的。可以采用其他材料、其他厚度、其他膜形成方法和其他膜形成条件。

[0066] 此外，虽然在上述实施例等中已经具体描述了显示装置1的构造，但是还可以包括其它层。

[0067] 可以从本公开的上述示例实施例来实现至少以下构造。

[0068] (1)一种驱动衬底，包括：

[0069] 保护层，其包括蚀刻表面；以及

[0070] 膜层，该膜层的表面上包括一个或多个凸起部分，膜层与保护层的后表面相接触，凸起部分的表面与蚀刻表面齐平。

[0071] (2)根据(1)所述的驱动衬底，其中，保护层被设置在膜层的凸起部分之间。

[0072] (3)根据(1)或(2)所述的驱动衬底，其中，膜层和保护层具有基本相同的耐蚀刻性。

[0073] (4)根据(1)到(3)中任意一项所述的驱动衬底，其中，构成保护层的材料和构成膜层的材料具有相同的骨架。

[0074] (5)根据(1)到(4)中任意一项所述的驱动衬底，其中，保护层由抗蚀剂制成。

[0075] (6)根据(1)到(5)中任意一项所述的驱动衬底，还包括在蚀刻表面上作为驱动电路的薄膜晶体管。

[0076] (7)一种具有驱动衬底和显示层的显示装置，驱动衬底包括：

[0077] 保护层，其包括蚀刻表面；以及

[0078] 膜层，该膜层的表面上包括一个或多个凸起部分，膜层与保护层的后表面相接触，凸起部分的表面与蚀刻表面齐平。

[0079] (8)一种平坦化方法，包括：

[0080] 通过在膜层上提供保护层来形成衬底，保护层和膜层具有基本相同的耐蚀刻性，并且膜层的表面上包括一个或多个凸起部分；以及

[0081] 通过将膜层的凸起部分与保护层一同蚀刻来对衬底的表面进行平坦化。

[0082] (9)一种制造驱动衬底的方法，该方法包括：

[0083] 通过在膜层上设置保护层来形成衬底，保护层和膜层具有基本相同的耐蚀刻性，并且膜层的表面上包括一个或多个凸起部分；

[0084] 通过将膜层的凸起部分与保护层一同蚀刻来对衬底的表面进行平坦化；以及

[0085] 在衬底的经平坦化的表面上形成驱动电路。

[0086] (10)根据(9)所述的方法，还包括在对衬底的表面进行平坦化之后移除保护层的步骤。

[0087] (11)根据(9)所述的方法，其中，保护层被与一个或多个凸起部分一同完全移除。

[0088] (12)根据(9)到(11)中任意一项所述的方法，还包括在形成衬底之前将膜层的整个后表面固定到支撑衬底的步骤。

[0089] 本公开包括2011年12月14日递交给日本专利局的日本在先专利申请JP2011-273548中公开的主题，并且通过应用将其全部结合在这里。

[0090] 本领域技术人员应当理解可以根据设计需要和其他因素进行各种调整、结合、子结合和替换，只要它们在权利要求和其等价物的范围内。

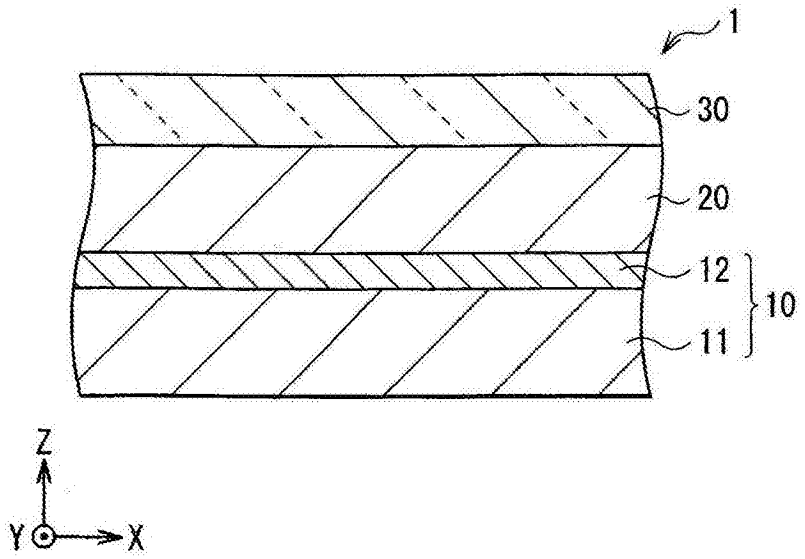


图1

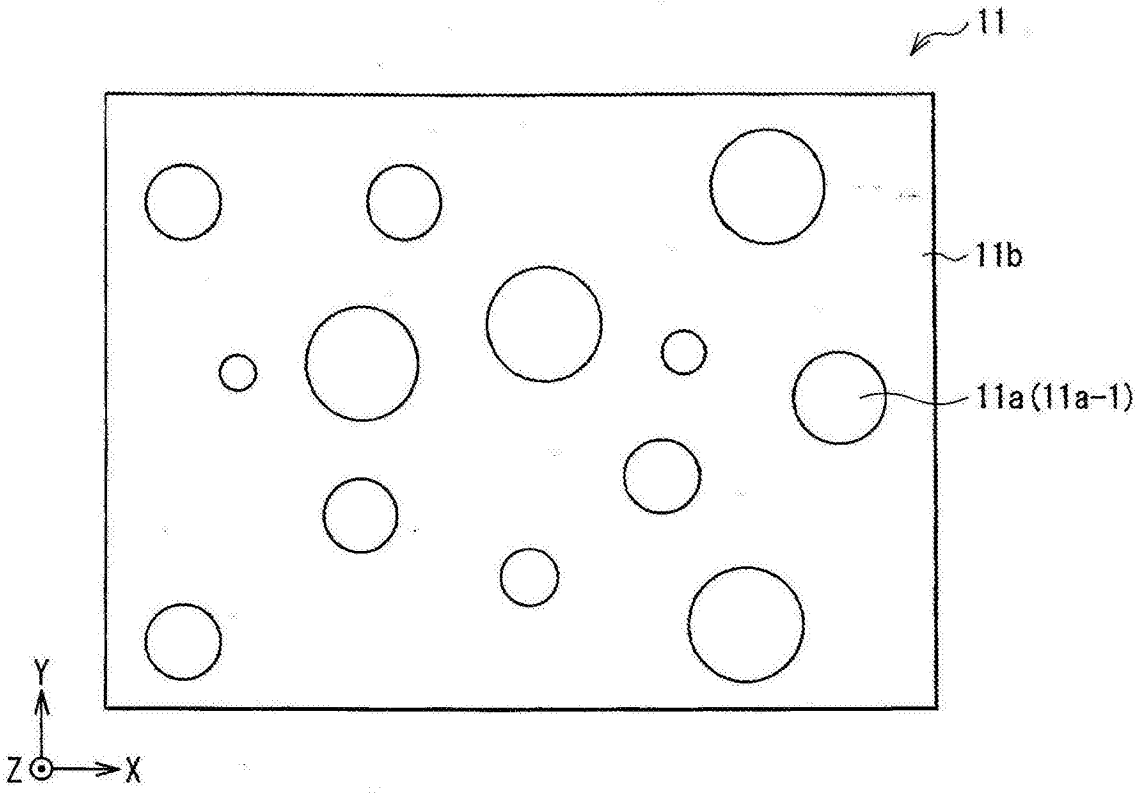


图2A

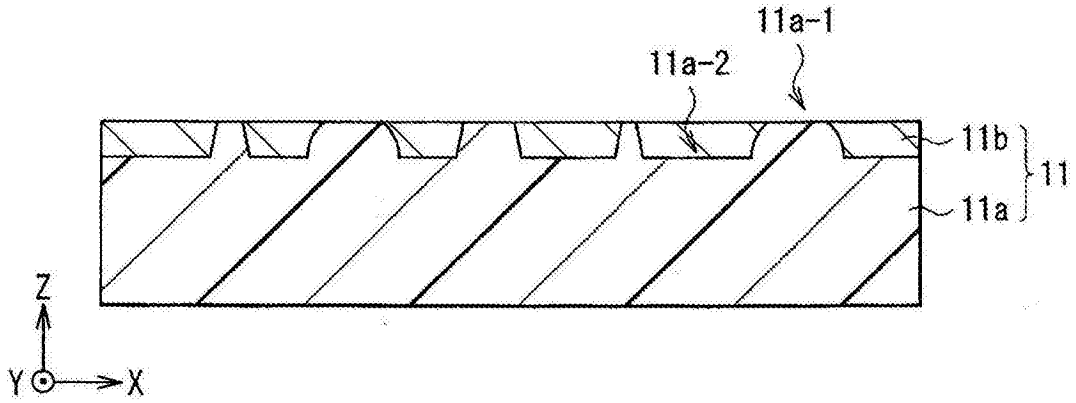

11a-1
11a-2
11b
11
11a
Z
Y
X

图2B

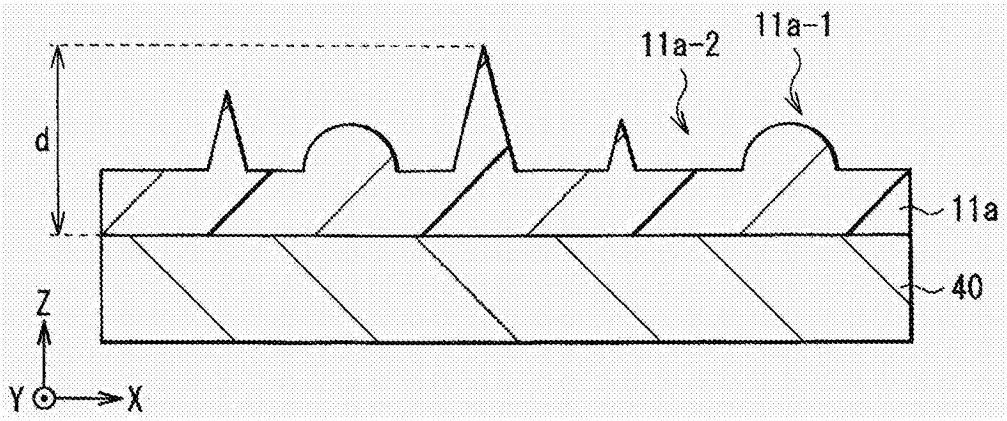

11a-2
11a-1
d
11a
40
Z
Y
X

图3A

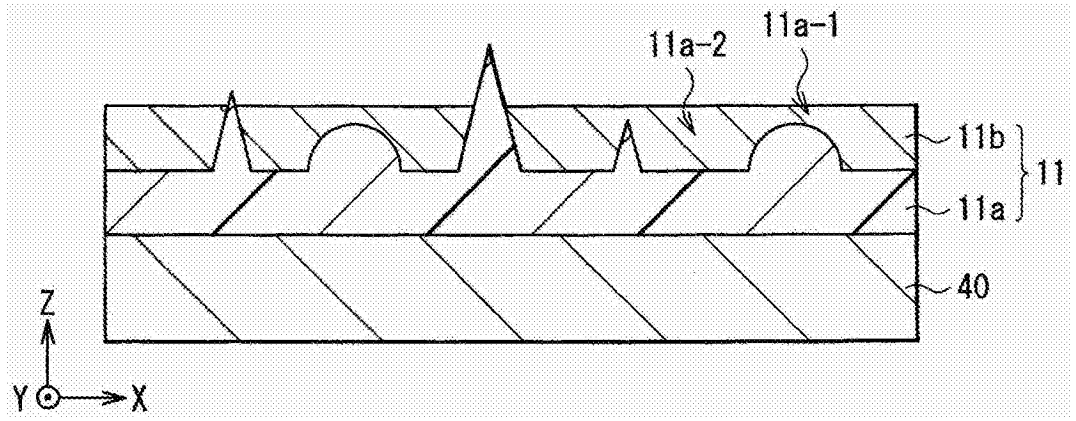

11a-2
11a-1
11b
11
11a
40
Z
Y
X

图3B

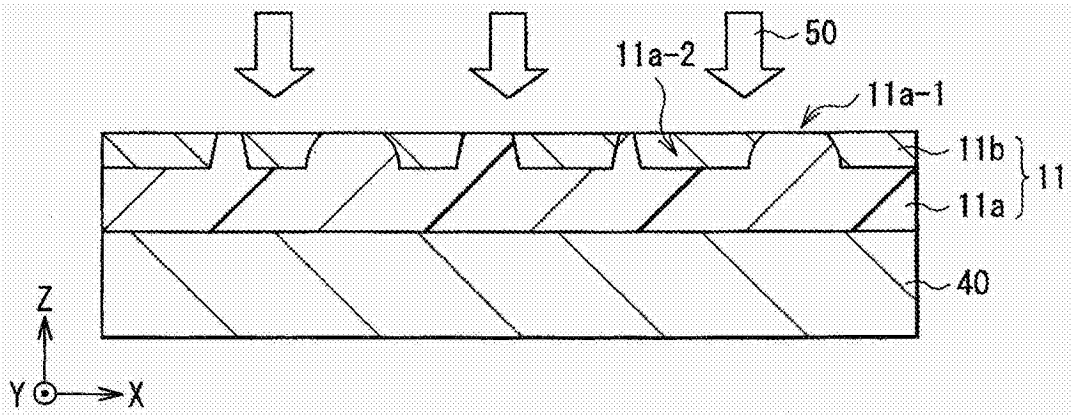


图3C

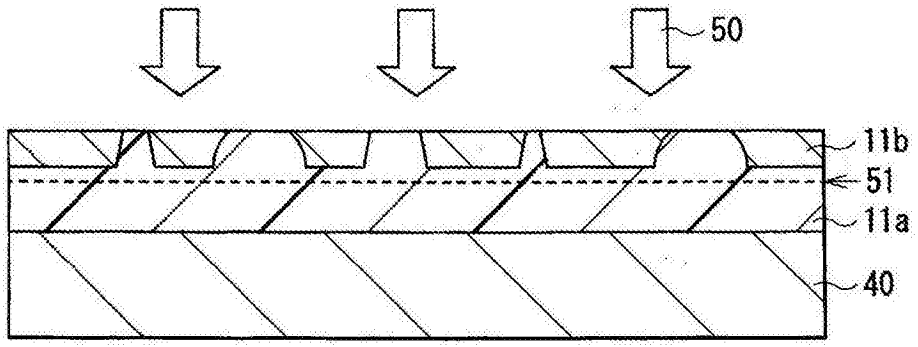


图4

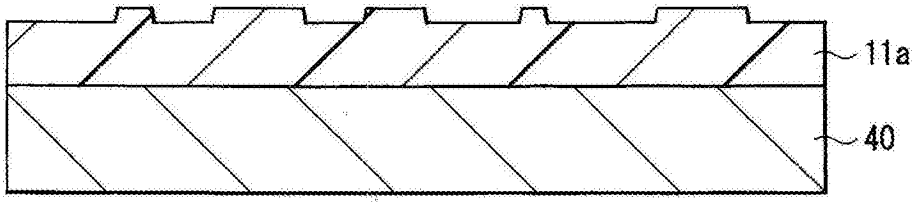


图5

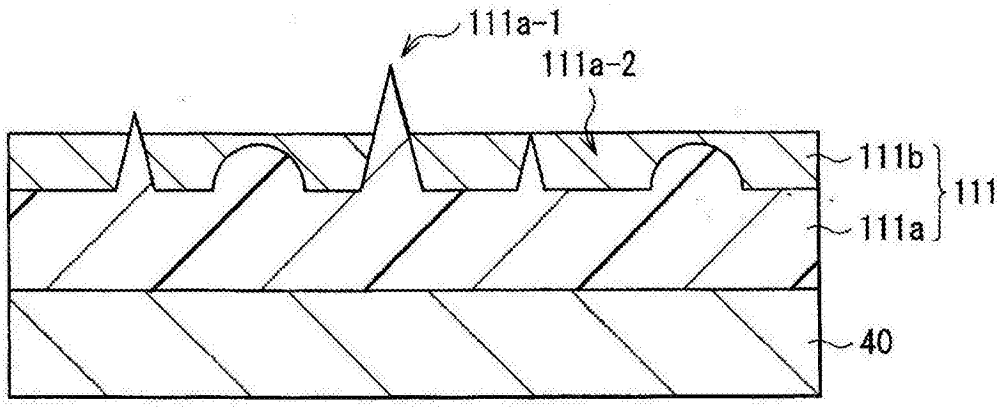


图6A

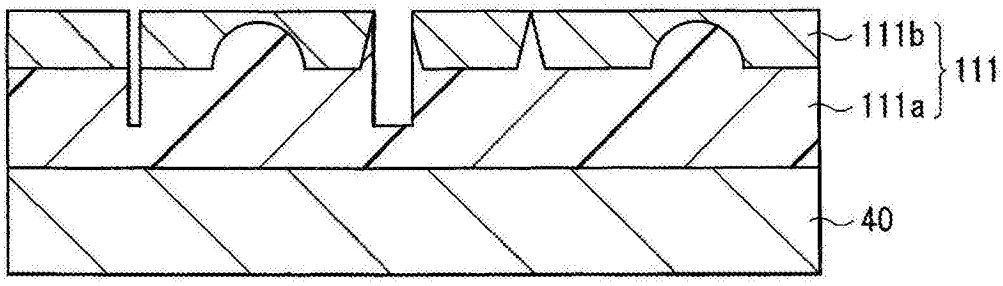


图6B

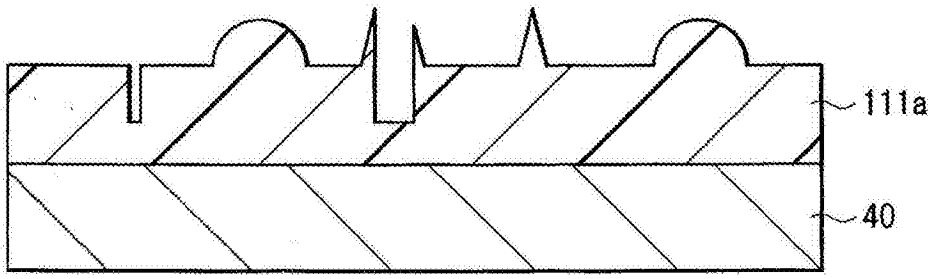


图6C

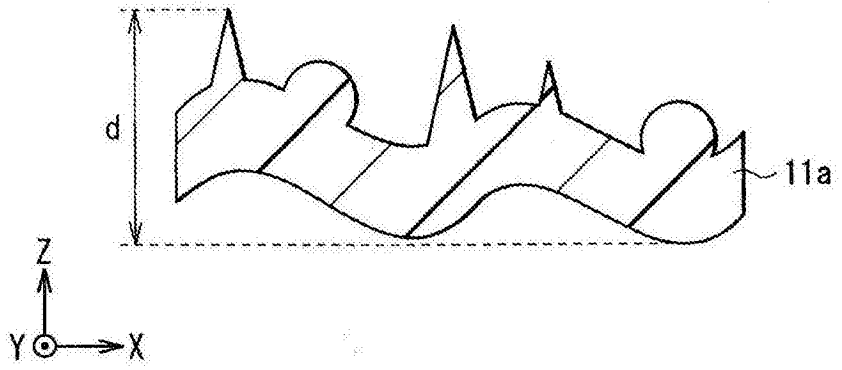


图7A

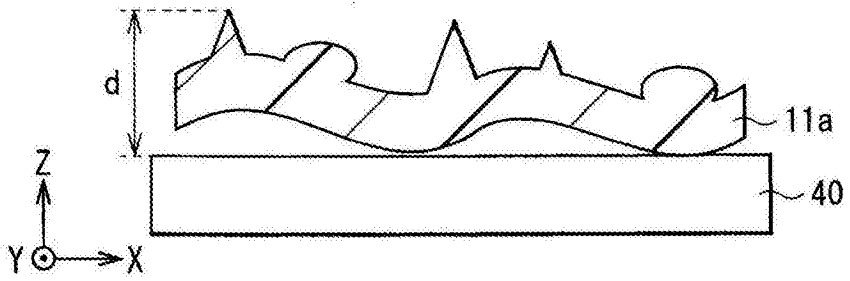


图7B

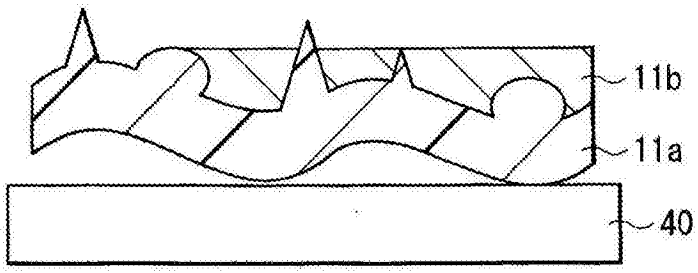


图8A

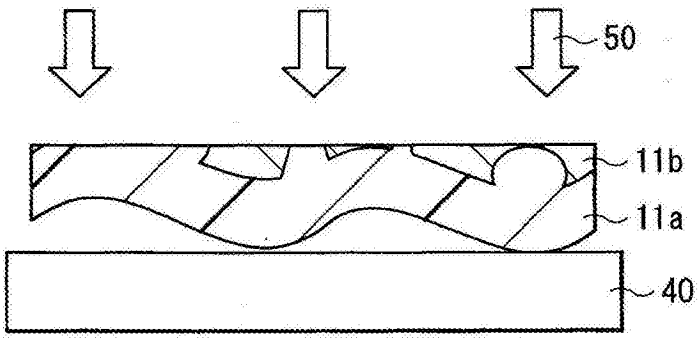


图8B

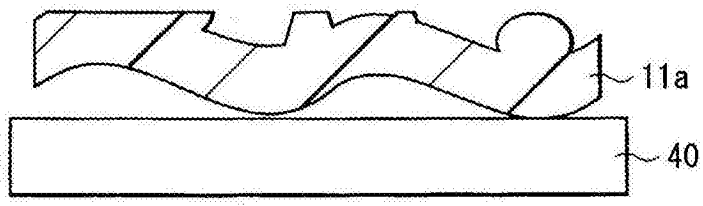


图8C

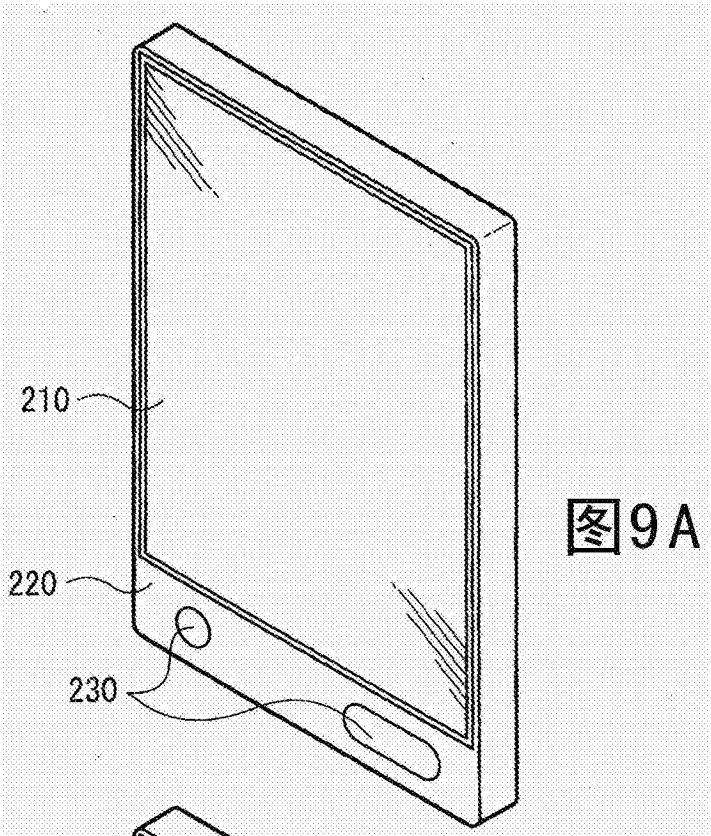


图9A

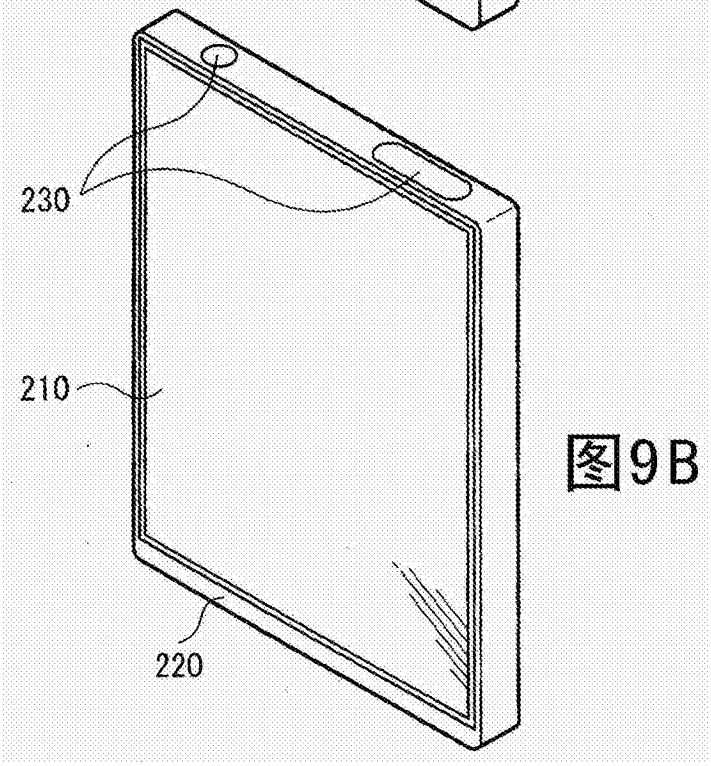


图9B

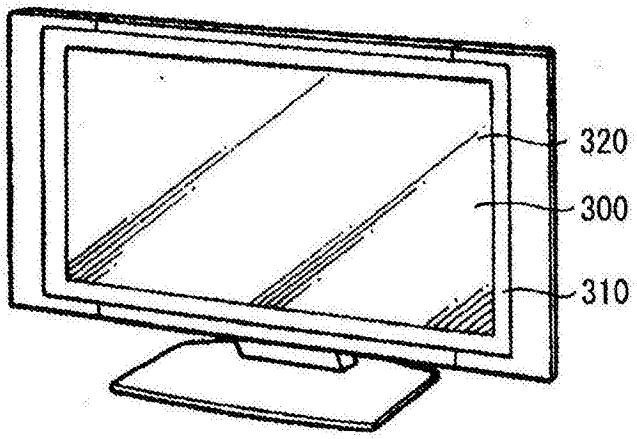


图10

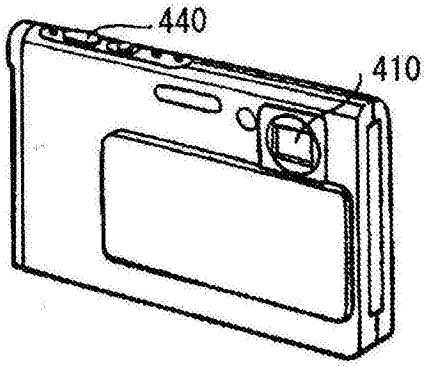


图11A

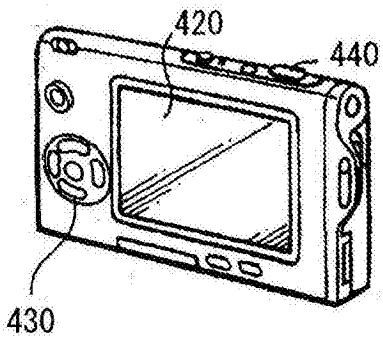


图11B

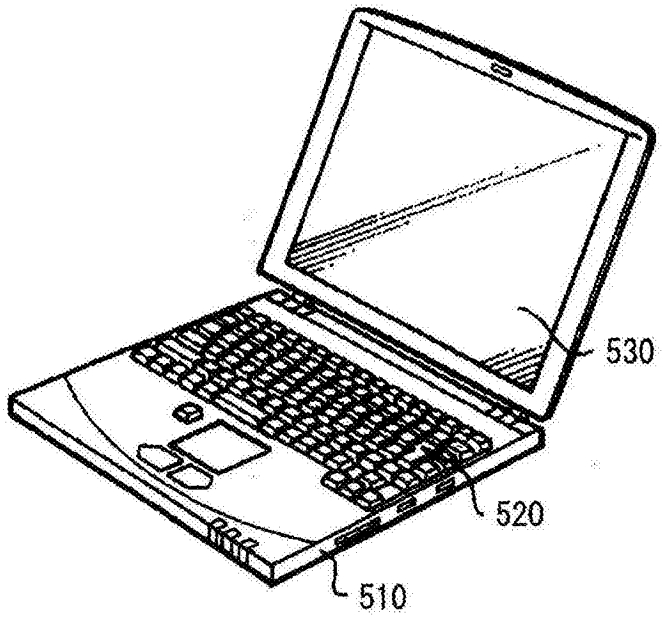


图12

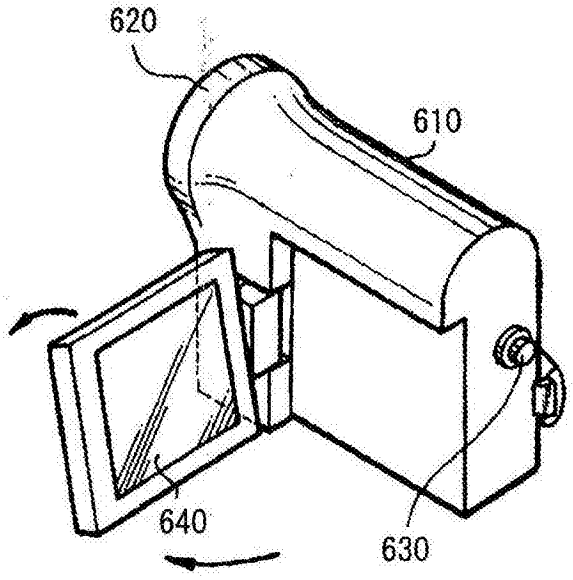


图13

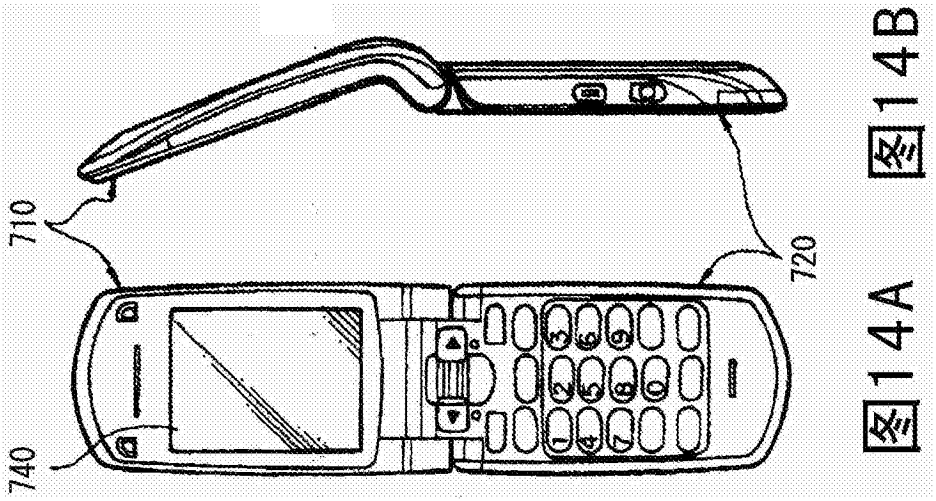
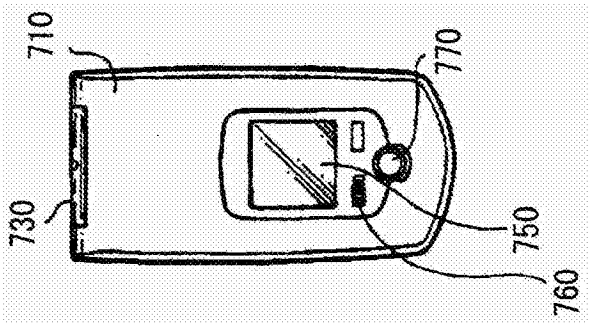


图14A 图14B



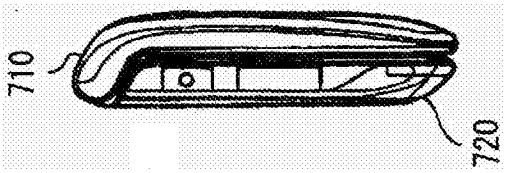


图14D

图14C

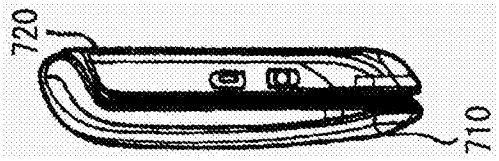


图14E

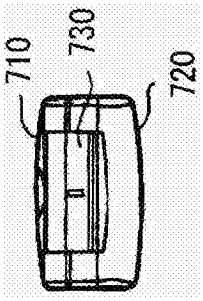


图14F

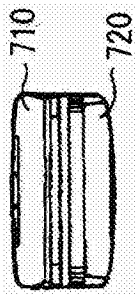


图14G