



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101063784 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 09

(21) 申请号 200710109170. 3

(22) 申请日 2004. 12. 10

(30) 优先权数据

411844/2003 2003. 12. 10 JP

242076/2004 2004. 08. 23 JP

(62) 分案原申请数据

200410086672. 5 2004. 12. 10

(73) 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 土屋仁 西村城治

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 陈海红 段承恩

(51) Int. Cl.

G02F 1/139 (2006. 01)

G02F 1/1333 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1211745 A, 1999. 03. 24, 说明书第 21 页

第 7 至 15 行, 第 40 页第 25-30 行, 第 41 页第 10-24 行, 图 13-14, 图 79, 图 80.

US 6522377 B2, 2003. 02. 18, 说明书第 1 页第 2 栏第 62 行至第 2 页第 3 栏第 8 行, 图 1.

US 5850271 A, 1998. 12. 15, 说明书第 1 页第 1 栏第 39, 40 行.

US 2003/0174269 A1, 2003. 09. 18, 全文.

US 2002/0039166 A1, 2002. 04. 04, 说明书第 3 页第 48 段, 第 55, 56 段, 图 2 和 4.

JP 特开 2003-295192 A, 2003. 10. 15, 全文.

审查员 于子江

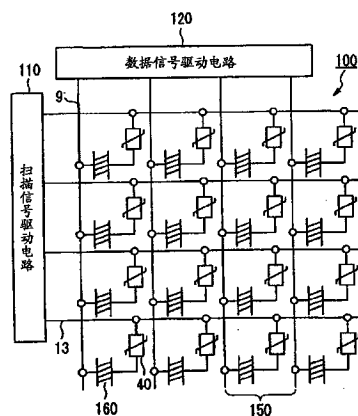
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 11 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示装置, 其为在初始取向状态呈垂直取向的介电各向异性为负的液晶的液晶显示装置, 并可防止用于取向分割的突起部、缝隙引起的对比度的降低。在互相对向配置的一对基板 (10), (25) 之间具有由初始取向状态为垂直取向的介电各向异性为负的液晶构成的液晶层 (50) 的液晶显示装置 (100), 在一对基板 (10), (25) 上设置的电极 (9), (31) 中的至少一个电极上设置用于调整液晶取向的取向限制结构 (28), (29), 在一对基板 (10), (25) 中的一个基板上具有与取向限制结构 (28), (29) 平面重叠配置的遮光膜 BM。



1. 一种液晶显示装置, 其在一对基板间, 夹持包括具有介电各向异性为负的液晶的液晶层, 其为垂直取向模式, 其特征在于,

在所述一对基板的液晶层侧, 分别形成有用于驱动液晶的电极,

在其中至少一方基板的电极上, 设置有控制所述液晶的取向的取向控制结构,

在所述一对基板中, 一方或另一方的基板为元件基板, 其具有通过接触孔连接于该基板上设置的电极的开关元件和连接于该开关元件的信号布线,

所述接触孔与所述取向控制结构平面重叠配置, 并且,

具有与所述接触孔和所述取向控制结构平面重叠配置的遮光结构。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置及电子设备。

背景技术

[0002] 现在,在液晶显示装置中作为最广泛使用的方式,已知有常白模式的 TN 扭曲向列 (Twisted Nematic) 模式。最近,随着液晶显示装置大幅进步,其画质也上升至与 CRT 同等程度。但是, TN 模式的液晶显示装置具有视角狭窄的缺点。为解决这个问题,出现将介电各向异性为负的液晶在对向的一对基板间垂直取向的 VA (Vertical Alignment) 模式,现在液晶电视等已经被产品化。该种 VA 模式液晶显示装置具有视角广,高对比度的特点。

[0003] 另外,在 VA 模式的液晶显示装置中已知有采用将液晶分子的取向方向在像素内分割成多个不同的方向的结构,由此可实现广视角的特性。作为一种进行取向分割的具体的结构,公开了在 ITO 等的透明电极上设置缝隙的结构、在透明电极的上方设置突起部的结构,通过设置这样的缝隙或突起部而控制在施加电压时垂直取向的液晶的倾倒方向的技术 (例如,参照专利文献 1。)。

[0004] 另外,在现有的半透射反射型液晶显示装置中,出现了透射显示中的视角狭窄的问题。这是由于为了不产生视差而在液晶单元的内面设置半透射反射板,因此就必须仅用在观察者设置的一片偏振板进行反射显示,光学设计的自由度小。因此,为了解决这个问题, Jisaki 等在下述非专利文献 1 中,提出使用垂直取向液晶的新的液晶显示装置的方案。其特征为以下 3 点。

[0005] (1) 令介电各向异性为负的液晶在基板上垂直取向,通过施加电压使之倾倒的“VA (Vertical Alignment) 模式”。

[0006] (2) 使透射显示区域与反射显示区域的液晶层厚 (单元间隙) 不同的“多间隙结构”。

[0007] (3) 将透射显示区域设置成正八角形,在对向基板上的透射显示区域的中央设置突起使该区域内的液晶向各方向倾倒。即,“取向分割 (多区域结构)”。

[0008] 另外,上述文献中,作为控制液晶倾倒方向的取向控制结构使用突起,其它已知有通过在电极上设置缝隙而使电场变形,通过该电场变形而控制液晶的倾倒方向。

[0009] 另外,已知有在透射型液晶显示装置中采用垂直取向模式。具体地来说,例如为如下方法,将一个像素分割成多个子点,通过在位于各子点的中央的对象基板上设置凸部而将一个像素多区域化,实现广视角的方法 (例如,参照专利文献 2)。其特征,如下所示。

[0010] (1) 将一个像素分割成多个子点。

[0011] (2) 将子点的形状变成旋转对称 (例如,大致圆形,大致四角形,大致星形等)。

[0012] (3) 在 (2) 的形状之上,在开口部的中心或子点的中心设置凸部由此使液晶分子由中心放射状地取向,提高取向限制力。

[0013] (4) 通过添加螺旋诱发剂而规定液晶分子的扭转方向,防止由取向不良引起的粗糙的污点状的不均。

[0014] 专利文献 1 特开平 11-242225 号公报

[0015] 专利文献 2 特开 2002-202511 号公报

[0016] 非专利文献 1“Development of transfective LCD for high contrast and wide viewing angle by using homeotropic alignment”, M. Jisaki et al., Asia Display/IDW`01, p. 133-136 (2001)

[0017] 但是,从用于取向分割的突起部上的液晶材料来看,突起部上的液晶分子相对于基板并非完全垂直,伴随突起部的倾斜带有某种程度的倾角。由该液晶分子的倾斜产生二次折射,光漏出去,引起对比度降低。

[0018] 另外,在透明电极上设置的缝隙的界面上,产生缝隙界面的等电位线密集的边缘(fringe)效应,特别是驱动的 OFF 电位为 0 伏以上时,由弱的电场液晶分子稍微产生倾斜,引起对比度降低。

[0019] 另外根据上述现有技术文献中记载的技术,通过采用上述结构(由上下配置的缝隙、突起引起的倾斜电场、或者由突起形状而预倾斜引起的取向限制)而产生的多区域化从而实现广视角的显示,这些结构在原理上有以下问题。即,因为在上下两基板上设置缝隙、突起等的取向限制结构,所以在取向限制结构的周边的液晶分子的取向状态与其他区域呈不同状态,在电压施加时产生漏光并且对比度降低。另外在作为取向限制结构设置突起的时候,突起的高度越大施加电压时的取向控制性越好,响应速度也提高,光漏也显著增大。

发明内容

[0020] 本发明鉴于上述现有技术中的问题而做出发明,提供一种液晶显示装置及电子设备,该液晶显示装置可实现防止伴随垂直取向液晶的取向控制对比度降低,具有广视角并且高对比度的高画质显示。

[0021] 为了达到上述目的,本发明采用以下结构。

[0022] 本发明的液晶显示装置,为在相互对向配置的一对基板间具有初始取向呈垂直取向的介电各向异性为负的液晶构成的液晶层的液晶显示装置,在上述一对基板中的至少一块基板上,设置用于限制所述液晶取向的取向限制结构,在所述一对基板的至少一块基板上,在与所述取向限制结构对应的位置上平面重叠地配置遮光膜。

[0023] 由此结构,因为在与所述取向限制结构平面重叠的位置处设置遮光结构,可防止在该液晶显示装置的使用者侧观察到因取向限制结构液晶分子的倾斜取向等引起的漏光。由此,可有效地防止所述漏光引起的对比度降低,可得到广视角且高对比度的显示。

[0024] 本发明的液晶显示装置中,因具有取向限制结构,优选控制特别是垂直取向模式的液晶在电场施加时的取向方向的结构。在采用垂直取向模式的情况下一般是使用负型液晶,因为在初始取向状态下液晶分子相对基板面垂直竖立,由施加电场而倾倒,因此如果不采取措施就不能控制液晶分子的倾倒方向,产生取向的混乱,使显示特性降低。因此,采用垂直取向模式时,电场施加时的液晶分子的取向方向的控制是非常重要的因素。

[0025] 因此,本发明的液晶显示装置中,因在液晶层的夹持面形成取向控制结构,可调整或控制液晶分子的倾倒方向,不会产生取向的混乱,可抑制余像或污点状等不均匀的显示不良,更加实现视角的广阔化。

[0026] 另外,本发明的液晶显示装置中,不只是单单设置取向限制结构,因具有在该取向显示结构对应的位置上形成遮光膜的结构,即使在取向限制结构的近旁由液晶分子的倾斜产生二次折射,也可抑制漏光,防止对比度降低。因而,可实现高对比度的显示。

[0027] 另外,特别是取向限制结构中优选为在对应突起部的位置处形成遮光膜。突起部的附近比缝隙部的附近液晶分子倾斜大,二次折射作用比较大,漏光多。由此,仅在突起部对应的位置形成遮光膜,可有效地抑制漏光。

[0028] 作为取向限制结构的具体结构,优选为由在所述电极上形成的电介质突起物、或将电极的一部分切去的电极开口部、或由其两方构成。

[0029] 特别是取向限制结构为电介质突起时,因为即使在黑显示时电介质突起状液晶分子相对基板面倾斜取向,容易产生由漏光引起的对比度降低,本发明中因由遮光膜有效地将所述漏光遮断,可以进行对比度良好的显示。

[0030] 另外,在所述液晶显示装置中,在所述一对基板中,只在一块基板上形成所述遮光膜。

[0031] 由此,可得到与上述液晶显示装置同样的效果,并且与在一对基板上分别设置遮光膜的结构相比,成本较低。

[0032] 另外,在所述液晶显示装置中,其特征在于所述遮光膜与所述取向限制结构在同一基板上形成。

[0033] 由此,能得到与上述液晶显示装置同样的效果,并且可使遮光膜与取向限制结构位置精度高地配合。

[0034] 在同一基板上形成遮光膜与取向限制结构的情况下,为了使两者的位置对应,可通过光刻技术等高精度地形成。由此,在一对基板上分别形成遮光膜与取向限制结构时,密封构件在一个基板上形成之后,需要通过该密封构件将一对基板互相贴合。在此,需要将遮光膜与取向限制结构的位置高精度地配合,位置配合比较困难。

[0035] 由此,通过在同一基板上形成遮光膜与取向限制结构,可不必顾虑基板的贴合误差,并且使遮光膜与取向限制结构的位置高精度地对应。

[0036] 另外,考虑相对于取向限制结构的位置配合精度,遮光膜的平面尺寸可比取向控制结构形成的稍稍大一些,由此结构,可提高两者的位置配合精度,可使遮光膜的平面尺寸变小,可提高像素的开口率。由此可得到明亮的显示。

[0037] 本发明的液晶显示装置中,所述一对基板的任意一个都为具有电极、与该电极连接的开关元件、与该开关元件连接的信号布线的元件基板,所述遮光膜设置在所述元件基板上,并且所述开关元件或信号布线的构成材料为由同一构成材料形成的结构。

[0038] 由这样的结构,在开关元件的形成工序中,因可以同时形成所述遮光结构,与现有相比不增大工序的负荷又可实现显示对比度的提高。

[0039] 另外,作为该情况下的制造方法,包括:在一个所述基板上形成电极、与该电极连接的开关元件、与该开关元件连接的信号布线的元件形成工序,在另一个基板上至少形成电极的工序,在所述一对基板的任意一个的电极上设置控制所述液晶的取向状态的取向限制结构的工序,在所述元件形成的工序中,在所述一对的基板对向配置的状态下将同所述取向限制结构平面重叠配置的遮光膜与所述开关元件或信号布线的构成部件同时形成。

[0040] 根据该制造方法,在将所述遮光膜在所述开关元件的形成工序中,与开关元件的

构成部件一起形成,由此可制造不增大工序负荷高对比度的液晶显示装置。

[0041] 本发明的液晶显示装置,所述一对基板中的任意一个,具有所述遮光膜,并具有排列多个着色部构成的滤色片,所述遮光膜可由与区划所述着色部的遮光部件相同的材料形成。如采用这样的结构,所述遮光膜由与所述滤色片中包含的遮光部件同样的工序形成,因此即使在具备滤色片的结构中也可以实现能够得到不增大工序负荷高对比度的彩色显示的液晶显示装置。

[0042] 另外,在该情况下的制造方法中,具有:在一个所述基板上形成滤色片的滤色片形成工序,该滤色片具有由遮光部件平面地区划的多个着色部;在所述滤色片上形成电极的工序;在另一个基板上至少形成电极的工序;在所述一对基板的任意一个的电极上设置控制所述液晶取向状态的取向控制结构的工序,在所述滤色片形成工序中,在将所述一对基板对向配置的状态下将与所述取向控制结构平面地重叠配置的遮光结构与所述遮光部件一起形成。

[0043] 由该制造方法,在所述滤色片形成工序,因为与构成滤色片的遮光部件同时形成所述遮光结构,所以可制造不增加工序的负荷并且高对比度的彩色液晶显示装置。

[0044] 另外,在所述液晶显示装置中,在所述一对基板中光入射的所述液晶层侧的基板上形成的所述遮光膜由具有光反射性的金属制成。

[0045] 由此,遮光膜不仅具有能遮断取向限制结构附近的漏光的机能,也兼有使光反射的机能,入射遮光膜的光原样被反射,返回背光源,作为出射光再利用。即,光的利用效率可提高,可提高辉度。

[0046] 本发明的液晶显示装置中,设置了在一个点区域内进行透射显示的透射显示区域和反射显示的反射显示区域,上述两区域的液晶层厚可形成为由该点区域内设置的液晶层厚调整层而互相不相同。

[0047] 即本发明也可适用于多间隙方式的半透射反射型液晶显示装置。由此结构,由多间隙方式可得到反射显示和透射显示的两方面良好的显示,而且可由所述遮光结构有效地防止由漏光引起对比度的降低,因此可得到高对比度、广视角的可进行反射显示及透射显示的液晶显示装置。

[0048] 本发明的液晶显示装置中,通过所述取向限制结构和所述液晶层而对向的电极,在该液晶显示装置的一个点区域内具有平面看大致呈圆形、椭圆形、或多边形的多个岛状部以及连接它们的连接部。

[0049] 由此结构,通过所述各形状部位的边端部中的电场的变形,在施加电压时在各部位内形成平面看大致呈放射状的液晶区域,可提供在全方位中能够得到高对比度的显示的液晶显示装置。

[0050] 另外在所述结构中,优选为在所述大致呈圆形、椭圆形或多边形的部位的平面看的中央部配置所述取向限制结构。

[0051] 由这种结构,液晶分子从所述各形状部位的中央部大致呈放射状取向的液晶区域在点区域内形成,可防止垂直取向的液晶的取向不良引起的污点状的显示不均,可提供能得到广视角范围的高的对比度的显示。

[0052] 本发明的电子设备,具备有在先所述的液晶显示装置。

[0053] 在此,作为电子设备,可例举,手机、移动信息终端、表、文字处理机、个人电脑等的

信息处理装置等。

[0054] 另外,根据本发明,因为具有应用在先记述的液晶显示装置的显示部,所以可提供具有视角广、显示特性良好的显示部的电子设备。

附图说明

[0055] 图 1 为本发明第一实施方式中的液晶显示装置的等效电路图。

[0056] 图 2 为表示同样的液晶显示装置的一个点区域的结构平面图。

[0057] 图 3 为表示同样的液晶显示装置的一个点区域的平面示意图及剖面示意图。

[0058] 图 4 为第二实施方式的液晶显示装置的三个点区域(一个像素区域)的平面示意图及剖面示意图。

[0059] 图 5 为第三实施方式的液晶显示装置的一个点区域的平面示意图及剖面示意图。

[0060] 图 6 为表示作为第三实施方式的变形例的半透射反射型的液晶显示装置的一个点区域的平面示意图及剖面示意图。

[0061] 图 7 为表示作为第三实施方式的变形例的反射型液晶显示装置的一个点区域的平面示意图及剖面示意图。

[0062] 图 8 为表示第四实施方式的液晶显示装置的一个点区域的平面示意图及剖面示意图。

[0063] 图 9 为表示第五实施方式的液晶显示装置的一个点区域的平面示意图及剖面示意图。

[0064] 图 10 为表示第六实施方式的液晶显示装置的一个点区域的平面及剖面示意图。

[0065] 图 11 为表示本发明的电子设备的一个例子的立体图。

[0066] 符号说明:9,79 共用电极·对向电极(电极);10 下基板(基板);15 背光源(照明结构);25 上基板(基板);28 突起部(取向限制结构);73~75,83~85 介电体突起(取向限制结构);29 缝隙部(取向限制结构);31 像素电极(电极);31a~31c,79a~79c 像素电极的岛状部;33a~33c,88a~88c 遮光部;BM, BM` 黑矩阵(遮光膜);39 连接部;40TFD 元件(开关元件);50 液晶层;76 液晶层厚调整层;77~78 反射层;100,100`, 100A,100B,200,300,400 液晶显示部;1000 手机本体(电子设备);S1~S3 子点区域;D 点区域。

具体实施方式

[0067] (第一实施方式)

[0068] 以下,参照图来说明本发明所涉及的第一实施方式。另外,在各图中,各层和各部件为了达到在各图中可目视程度的大小,各层和各部件每个比例不同。

[0069] 以下所示的本发明的液晶显示装置是应用薄膜晶二极管(Thin Film Diode,以下简记为 TFD)作为开关元件的有源矩阵型的液晶显示装置的例子,特别是可进行透射显示的透射型液晶显示装置。

[0070] 图 1 表示了本实施方式的液晶显示装置 100 的等效电路。该液晶显示装置 100,含有扫描信号驱动电路 110 及数据信号驱动电路 120。在液晶显示装置 100 中设置了信号线,即,多个的扫描线 13,和同该扫描线 13 交叉的多个的数据线 9,扫描线 13 通过扫描信号

驱动电路 110 驱动,数据线 9 通过数据信号驱动电路 120 驱动。另外在各像素区域 150,在扫描线 13 与数据线 9 之间 TFD 元件 40 同液晶显示要素 160(液晶层)串接。另外,在图 1 中,虽 TFD 元件 40 与扫描线 13 一侧连接,液晶显示要素 160 与数据线 9 一侧连接,但与此相反也可设计成 TFD 元件 40 与数据线 9 侧、液晶显示要素 160 与扫描线 13 侧连接。

[0071] 根据图 2 说明本实施方式的液晶显示装置 100 中具有的电的平面结构(像素结构)。如图 2 所示,本实施方式的液晶显示装置 100 中,通过 TFD 元件 40 与扫描线 13 连接的平面看为矩形的像素电极 31 配置成矩阵形状,与该像素电极 31 在纸面垂直方向上对向的共用电极 9 设置成长方(带状)形状。共用电极 9 由数据线构成具有与扫描线 13 相交的条带形状。在本实施方式中,各像素电极 31 所形成的各个区域为一个点区域,在矩阵状配置的各点区域中具有 TFD 元件 40,该每个点区域可进行显示。

[0072] TFD 元件 40 是连接扫描线 13 与像素电极 31 的开关元件,TFD 元件 40 构成为具有 MIM 结构,MIM 结构具有:以 Ta 为主要成分的第 1 导电膜,在第 1 导电膜的表面形成以 Ta_2O_3 为主要成分的绝缘膜,在绝缘膜的表面形成以 C_r 为主要成分的第 2 导电膜。另外,TFD 元件 40 的第 1 导电膜与扫描线 13 连接,第 2 导电膜与像素电极 31 连接。

[0073] 接下来,根据图 3 说明本实施方式的液晶显示装置 100 的主要部分的结构。

[0074] 图 3(a) 是表示液晶显示装置 100 的像素结构,特别是表示像素电极 31 的平面结构示意图,图 3(b) 是表示图 3(a) 的 A-A' 剖面示意图。

[0075] 另外,图 3(b) 是表示作为着色层 22 的代表的红色着色层 22R 的剖面的图,其他的着色层的 22B、22G 的剖面结构,除了着色层的颜色不同外,具有同样的结构。

[0076] 本实施方式的液晶显示装置 100,如图 2 所示具有点区域,该点区域构成为在数据线 9 与扫描线 13 等围成的区域内侧具备有像素电极 31。在该点区域内,如图 3(a) 所示,对应一个点区域设置 3 原色中的一个着色层,3 个点区域(D1、D2、D3) 形成含有各着色层 22B(蓝色)、22G(绿色)、22R(红色)的像素。另外,在各点区域(D1、D2、D3),设置相当于本发明的取向调整结构的突起部 28 和缝隙部 29。另外,突起部 28 和缝隙部 29 具有以中心线 CL 为轴左右对称的图形,互相邻接配置。突起部 28 及缝隙部 29 延伸方向和中心线 CL 成 45 度角。由此,在液晶层 50 上施加电压的时候可将液晶分子的倾倒方向控制成与偏振板的透射轴成 45 度角。

[0077] 另外,图 3(a) 中显示了邻接的三个点区域,在各点区域中,分别设置了上述 TFD 元件 40,在每个点区域中都可对液晶显示要素 160 施加电压。

[0078] 另一方面,如图 3(b) 所示,本实施方式的液晶显示装置 100,上基板 25 和与其对向配置的下基板 10 之间夹持着初始取向状态为垂直取向的液晶,即,介电各向异性为负的液晶材料构成的液晶层 50。

[0079] 下基板 10 的结构为以石英、玻璃等透光性材料构成的基板本体 10A 作为主体,各种积层膜层积形成。

[0080] 该基板本体 10A 中的与上基板 25 对向一侧的面上设置滤色片 22(图 3(b) 中红色着色层 22R)。

[0081] 另外,基板本体 10A 的同一表面上形成与滤色片 22 邻接、由规定的平面图形构成的黑矩阵(遮光膜)BM。另外,黑矩阵 BM 如图 3(a) 所示设置成围绕着色层 22R 的边缘,由该黑矩阵 BM 形成点区域 D1、D2、D3 的边界。

[0082] 另外,在滤色片 22 及黑矩阵 BM 的上方设置氧化铟锡 (Indium TinOxide, 以下, 简记为 ITO) 等的透明导电膜构成的矩阵状的像素电极 31, 并且在该像素电极 31 上设置作为取向限制结构的缝隙部 29。另外, 像素电极 31 如图 2 所示, 通过 TFD 元件 40 与扫描线 13 连接, 对应供给至扫描线 13 的电压而向液晶层 50 施加电压。另外, 设置取向膜覆盖像素电极 31 的最上面和缝隙部 29 设置的阶梯部分。

[0083] 取向膜由聚酰亚胺等的材料构成, 作为使液晶分子相对于膜面垂直地取向的垂直取向膜, 不实施摩擦等的取向处理。由此, 需要在使用不实施摩擦处理并进行分割取向的垂直取向液晶 (具有负的介电各向异性的液晶分子) 的液晶显示装置中将电极开口或电极上电介质等部分地设置在像素内, 从而使像素内电场适当地变形来控制液晶分子的倾倒方向。在液晶取向控制不充分的时候, 在液晶分子的内面保持某种程度的大小的区域并且向随机的方向倾倒。在该种状态下在显示区域的面内的一部分发生视角特性相异的区域, 结果出现显示不均的问题。因此, 取向限制液晶层 50 的液晶分子, 即设置作为控制在初始状态中垂直取向的液晶分子在电极间施加电压时的倾倒方向的取向结构的缝隙部 29、后述突起部 28。

[0084] 接下来, 在上基板 25 中具有以石英、玻璃等透光性材料构成的基板本体 25A 为主体, 各种层膜积层形成的结构。该基板本体 25A 中的与下基板 10 对向侧的面上形成由 ITO 等的透明电极构成的共用电极 9、作为取向限制结构的突起部 28, 聚酰亚胺等构成的与下基板 10 同样的垂直取向膜 (图中未示出)。共用电极 9 形成在图 3(a) 中沿纸面的上下方向延伸的带状, 构成在该纸面中的点区域 (D1、D2、D3) 并列而形成的各个点区域的共用电极。突起部 28 由丙烯酸类树脂等的有机膜构成的树脂材料而形成, 从上基板 25 的表面沿着基板面的垂直方向在液晶层 50 中突出地形成。

[0085] 在下基板 10 的外侧面 (与夹持液晶层 50 面相反的面侧) 形成偏振板 19, 在上基板 25 的外侧面形成偏振板 17, 该偏振板 17、19 具有只使具有规定方向的偏光轴的直线偏光透射的结构, 正交尼科耳式地设置。另外, 在下基板 10 上形成的偏振板 19 的外侧上设置透射显示用的光源的背光源 15。

[0086] 接下来说明本发明的液晶显示装置 100 的特征。

[0087] 图 3(b) 所示, 黑矩阵 BM 与从上基板 25 向液晶层 50 突出的突起部 28 的位置对应 (图中符号 X), 并且设置在与像素电极 31 中设置的缝隙部 29 相对应的位置上。即, 图 3(a) 所示, 平面上看, 突起部 28 与缝隙部 29 的位置与黑矩阵 BM 的位置一致以致重叠。另外, 黑矩阵 BM 由铝、银等光反射性高的金属材料构成, 并不是仅仅遮断光, 从背光源 15 入射的光在下基板 10 处被反射并射出。另外, 黑矩阵 BM 的宽度优选为与突起部 28、缝隙部 29 的宽度相比大或相同。

[0088] 如上所述, 液晶显示装置 100 中, 具有作为取向限制结构的突起部 28、缝隙部 29, 因此构成能够控制尤其是在垂直取向的液晶上施加电场时控制取向方向的良好结构。虽在采用垂直取向模式时一般使用负型液晶, 在初始取向的状态下液晶分子相对于基板面垂直立起, 由施加电场而倾倒, 如不采取措施则不能控制液晶分子的倾倒方向, 会产生取向的混乱, 使显示特性降低。因此, 在采用垂直取向模式时, 控制施加电场时的液晶分子的取向方向是很重要的因素。

[0089] 因此液晶显示装置 100 中, 因在液晶层的夹持面上形成突起部 28、缝隙部 29, 所以

可调整乃至控制液晶分子的倾倒方向,很难产生取向紊乱,可抑制余像或点状的不均等的显示缺陷,使视角更广阔。

[0090] 另外,由于在上述液晶显示装置 100 中并不单单设置突起部 28、缝隙部 29,还具有在与该突起部 28 及缝隙部 29 对应的位置上形成黑矩阵 BM 的结构,即使在突起部 28 的近旁由液晶分子的倾斜而产生二次折射,黑矩阵 BM 也可抑制漏光,防止对比度的降低。另外,通过在缝隙部 29 的近旁产生边缘效应,即使液晶分子仅倾斜一点,遮光膜也可抑制漏光,防止对比度降低。从而,可进行高对比的显示。

[0091] 另外,黑矩阵 BM 的宽度比突起部 28 及缝隙部 29 的宽度宽,由此可更加抑制漏光,因此更加促进提高对比度的效果。

[0092] 另外,上述液晶显示装置 100 中,因由具有光反射性的金属形成黑矩阵 BM,因此该黑矩阵 BM 不仅具有遮光的功能,还兼有反射的功能。因此,从背光源 15 入射黑矩阵 BM 的光原样被反射,回到背光源 15 作为出射光再利用。由此,通过设置遮光膜而几乎不使亮度降低。即,由黑矩阵 BM 反射的光射到上基板 25 侧,可提高光的再利用率,使辉度提高。

[0093] 另外,在本实施方式中,可采用分别对应突起部 28 和缝隙部 29 而设置黑矩阵 BM 的结构,也可采用只对应突起部 28 设置黑矩阵 BM 的结构。

[0094] 由此,在取向限制结构中,特别是突起部 29 的附近,比缝隙部 29 附近的液晶分子的倾斜大,二次折射的影响比较大,因此具有漏光多的特性。结果,只在对应突起部 28 的位置上形成黑矩阵 BM,就可得到上述记载的效果。

[0095] 另外,在本实施方式中,虽采用将滤色片 22 设置在下基板 10 侧的结构,但并不限定于此。如果对应突起部 28 和缝隙部 29 而设置黑矩阵 BM,也可采用在上基板 25 侧设置滤色片的结构。

[0096] (第二实施方式)

[0097] 参照图说明本发明所涉及的第二实施方式。在各个图中,因使各层与各部件达到在图面上可辨认程度的大小,各层和各部件比例不同。另外与上述第一实施方式相同的结构采用相同的符号简化说明。

[0098] 下面来说明本实施方式与第一实施方式不同之处。在第一实施方式中,在下基板 10 上设置黑矩阵 BM,相对于此,在本实施方式中在上基板 25 上也设置黑矩阵 BM。另外,在本实施方式中,在上基板 25 上设置树脂膜 26。

[0099] 另外,参照图 4 说明本实施方式中的液晶显示装置 100' 的像素结构。图 4(a) 是表示像素电极 31 的平面结构的示意图,图 4(b) 是表示图 4(a) 中的剖面构造的主要部分的示意图。

[0100] 因图 4(a) 与图 3(a) 为同一图,省大致对其说明。

[0101] 如图 4(b) 所示,下基板 10 上设置有滤色片 22、黑矩阵 BM、像素电极 31、缝隙部 29、偏振板 19,另外,与第一实施方式的结构不同黑矩阵 BM 只对应缝隙部 29 形成。

[0102] 上基板 25 上设置有共用电极 9、突起部 28、偏振板 17,另外,作为与第一实施方式不同的结构,黑矩阵 BM' 只对应突起部 28 在基板本体 25A 上形成,并形成树脂膜 26 以覆盖该黑矩阵 BM'。另外,树脂膜 26 由例如丙烯酸类树脂等有机膜构成,设置在共用电极 9 和基板本体 25A 之间。

[0103] 黑矩阵 BM' 和突起部 28 设计成高精度地定位,由光刻技术等公知图形化方法形

成。

[0104] 黑矩阵 BM' 由树脂材料等构成,由不具有光反射性的材料构成。由此结构,因可防止从基板 25 侧入射的外光的反射,可更加提高显示品质。

[0105] 如上所述,在液晶显示装置 100' 中和上述第一实施方式相同,在液晶层的夹持面形成突起部 28、缝隙部 29,由此在液晶分子初始状态呈垂直取向时可调整乃至控制液晶分子的倾斜方向,难以产生取向混乱,可抑制余像或污点状的不均等的显示不良,可更加实现广视角化。另外,因在对应突起部 28、缝隙部 29 的位置上设置黑矩阵 BM、BM',则可抑制液晶分子的倾斜或边缘效应引起的漏光,得到高对比度的显示。

[0106] 另外,在本实施方式中,因黑矩阵 BM' 和突起部 28 形成于同一基板(上基板 25)上,所以不必高精度地进行通过密封构件贴合上基板 25 和下基板 10 的工序。

[0107] 具体地说,黑矩阵 BM' 和突起部 28 在上基板 25 中,通过光刻技术等高精度地形成以便两者的位置对应。相对于此,在一对上下基板 10、25 上分别形成黑矩阵 BM 和突起部 28 时,在一个基板上形成密封构件后,需要将一对基板 10、25 互相贴合。需要将黑矩阵 BM 和突起部 28 的位置高精度地配合,位置配合比较困难。

[0108] 因此,如本实施方式那样,通过在同一基板上形成黑矩阵 BM 和突起部 28,可不必考虑上下基板 10、25 的贴合误差,可使黑矩阵 BM' 和突起部 28 的位置高精度地对应。

[0109] (第三实施方式)

[0110] 接下来,参照图面说明本发明所涉及的第三实施方式。另外,各图中,因使各层与各部件达到可辨认程度的大小,各层和各部件比例不同。

[0111] 以下,根据图 5 说明本发明所涉及的第三实施方式的液晶显示装置 100 的像素结构。图 5 是表示液晶显示装置 100 的一个点区域的图。本实施方式的液晶显示装置 100,具有夹持液晶层而对向的一对基板,图 5(a) 是构成该点区域的一个基板(上基板 25)的平面结构图,(b) 是沿图 (a)A-A' 线的位置对应的剖面结构图,(c) 是另一块基板(下基板 10)的平面结构图。

[0112] 另外,虽图 5 所示的点区域 D 中未示出滤色片,在具有滤色片的而构成的场合中,对应一个点区域 D 设置 3 原色(R, G, B) 中的不同的颜色中的一个着色部,并且形成像素区域,该像素区域将由对应一组着色部(RGB) 的 3 个点区域 D 输出红色光、绿色光、及蓝色光混合输出。

[0113] 本实施方式的液晶显示装置 100,如图 5(b) 所示,在下基板 10 及与其对向配置的上基板 25(元件基板)之间,夹持初始取向状态呈垂直取向状态、介电各向异性为负的液晶材料构成的液晶层 50 而构成。

[0114] 上基板 25,如图 5(a) 所示,由扫描线 13、沿扫描线 13 的延伸方向(图示的左右方向)配置的像素电极 31、将扫描线 13 和像素电极 31 连接的平面呈钩状的布线部 13a、在像素电极 31 的形成区域中以规定间隔排列的多个大致椭圆状的遮光部 33a ~ 33c 构成。

[0115] 图示中虽省大致,在图 5(a) 所示的布线部 13a 和信号线 13 的交点部分上设置 TFD 元件 40。即,在本实施方式中,扫描线 13 例如由钽形成,其表面可形成钽氧化物的绝缘膜,钩状的布线部 13a 例如由铬形成,并且如果通过上述绝缘膜与扫描线交叉地配置,可在该交点部分上形成 TFD 元件 40。

[0116] 从图 5(b) 所示的剖面结构来看,在玻璃、石英等的透光性的基板本体 10A 上,形成

布线部 13a 和遮光部 33a ~ 33c, 为了覆盖它们形成例如氧化硅或树脂材料构成的层间绝缘膜 71。在层间绝缘膜 71 上形成例如由 ITO 膜 (铟锡氧化物) 构成的像素电极 31, 通过贯通层间绝缘膜 71 到达遮光部 33c 的接触孔, 遮光部 33c (即 TFD 元件 40) 与像素电极 31 电气连接。另外在像素电极 31 上, 图示虽省大致, 但设置了由聚酰亚胺膜等构成的垂直取向膜, 起到维持液晶层 50 的初始取向状态为垂直状态的作用。该取向膜并不实施摩擦处理等的取向处理。

[0117] 像素电极 31 如图 5(a) 所示, 由沿扫描线 13 排列的 3 个岛状部 31a, 31b, 31c 与邻接的岛状部间连接部 39, 39 构成。在本实施方式中, 通过这样在一个点区域 D 内设置多个岛状部, 各岛状部 31a, 31b, 31c 对应的区域上分别形成大致相同形状的液晶区域。即, 在一个点区域内分割成三个子点区域 S1, S2, S3。

[0118] 通常, 因具有三色滤色片的液晶显示装置, 一个点区域的纵横比约为 3 : 1, 如本实施方式那样在一个点区域 D 内形成设置 3 个子点区域 S1, S2, S3 的结构, 可使一个子点区域的形状为大致圆形、大致正多边形, 可使视角的对称性良好。所述子点区域 S1, S2, S3 (岛状部 31a, 31b, 31c) 的形状, 在图 5 中虽为角部呈圆形的大致是正方形的形状, 并不限于此, 例如圆形、椭圆形、也可为其他的多边形状。另外, 所述岛状部 31a ~ 31c, 换言之, 即所谓在点区域 D 的周边部, 形成切去像素电极后的电极缝隙的结构。

[0119] 从扫描线 13 向像素电极 31 侧钩状地延伸的布线部 13a 延伸至岛状部 31c 的中央部, 由该部分形成圆形状的扩大直径的遮光部 33c。另外, 通过贯通层间绝缘膜 71 而设置的接触孔 72 与像素电极 31 电气连接。另外, 图 5(a) 所示的其他的遮光部 33a, 33b 分别在子点区域 S1 (岛状部 31a) 的中央部、及子点区域 S2 (岛状部 31b) 的中央部配置。遮光部 33a, 33b 与上述布线部 13a 在同层上以相同材质形成。

[0120] 另一方面, 下基板 10 以石英、玻璃等的透光性材料构成的基板本体 10A 为主体, 在基板本体 10A 的内面侧上形成由 ITO 等的透光性导电材料构成的对向电极 9, 在对向电极 9 上突出设置由绝缘性树脂材料等构成的电介质突起 (取向限制结构) 73, 74, 75。另外图中未示出, 为覆盖对向电极 9 及电介质突起 73 ~ 75 形成聚酰亚胺等的垂直取向膜。另外, 在图 5(c) 中所示的对向电极 9 实际上形成沿纸面上下方向呈带状形成, 起到 (a) 图中上下方向上并列的多个点区域上的共用电极的作用。

[0121] 电介质突起 73 ~ 75 形成控制在对垂直取向模式的液晶层 50 的液晶分子施加电压时的取向方向的取向控制结构, 在对向电极 9 上以规定的间隔排列, 平面看面板时, 配置在与上基板 25 上形成的遮光部 33a ~ 33c 平面重叠的位置上。

[0122] 在下基板 10 的外面侧 (与液晶层 50 相反的一侧) 上相位差板 18 与偏振板 16 从基板本体 10A 一侧顺序地配置, 在上基板 25 的外面侧相位差板 16 和偏振板 17 从基板本体 25A 侧顺序地配置。另外, 在下基板 10 的外侧设置了作为透射显示用光源的背光源 (照明装置) 15。

[0123] 在本实施方式的液晶显示装置 100 中, 在各子点区域 S1, S2, S3 的中央部面对的下基板 10 的内面上设置了作为取向限制结构的电介质突起 73 ~ 75, 由此在电介质突起 73 ~ 75 的表面液晶分子倾斜取向 (相对电介质突起表面垂直取向)。由此在施加电压时的各个子点区域 S1 ~ S3 中以电介质突起为中心液晶分子呈放射状取向。另外, 在上侧基板 25 侧, 岛状部 33a ~ 33c 边端部中的电场的变形, 液晶分子与它们的端部垂直取向。另外, 由其

取向限制力,从各子点区域 S1 ~ S3 的中央部使液晶分子呈大致放射状取向,可得到全方位的高对比度的显示。

[0124] 另外,在电介质突起 73 ~ 75 的附近,产生因施加电压时液晶和电介质突起的介电率的差异引起的电场的变形,由电场的变形引起的取向限制力使液晶分子从电介质突起中心呈放射状取向。

[0125] 另外本实施方式中,在与上述电介质突起 73 ~ 75 呈平面重叠位置处设置遮光部 33a ~ 33c,由此防止各岛状部 33a ~ 33c 的中央部中的漏光,由此可更加实现对对比度的提高。即,电介质突起 73 ~ 75 的表面上因液晶分子相对基板面呈倾斜方向取向,容易产生透射光的偏振状态向其他领域偏移而漏出,所述漏光通过遮光部 33a ~ 33c 遮断。

[0126] 特别是在本实施方式中,因遮光部 33a ~ 33c 与从 TFD 元件 40 延伸出来的布线部以同一个工序形成,所以并没有制造工序的复杂化、和工序的增加可提高对比度。另外,即使电介质突起 73 ~ 75 的高度增加也不影响对比度,因此通过增加电介质突起的高度而改善液晶的响应性。

[0127] 另外,如前所述遮光部 33a ~ 33c 因与布线部同样由铬构成,即使从基板本体 25A 侧,外光向遮光部 33a ~ 33c 射入,上述铬膜为低反射性的金属膜,因此不使液晶显示装置的可视性降低。

[0128] (第三实施方式的变形例)

[0129] 下面说明在上述实施方式中的作为透射型液晶显示装置的液晶显示装置 100 是如何构成的,本发明的液晶显示装置构成为图 6 或图 7 所示的半透射反射型、或反射型液晶显示装置。

[0130] “半透射反射型液晶显示装置”

[0131] 首先参照图 6 说明半透射反射型液晶显示装置的实施方式。在图 6 所示的要素中,关于图 1 至图 5 的液晶显示装置 100 的共用的构成要素付上同一符号省大致对其说明。另外,图 6(a) ~ (c) 分别与在先实施方式中的图 5(a) ~ (c) 相当。

[0132] 图 6 所示的液晶显示装置 100A 具有夹持液晶层 50 对向配置的上基板 25 和下基板 10,在下基板 10 的外面侧配置有背光源 15。上基板 25 的结构与在先的液晶显示装置 100 相同,与下基板 10 的结构部分不同。即,在基板本体 10A 的内侧面形成由铝或银等的光反射性的金属膜构成的反射层 77 和由丙烯酸类树脂等的树脂材料构成的液晶层厚调整层 76,液晶层厚调整层 76 上设置对向电极 9。

[0133] 反射层 77 及液晶层厚调整层 76 在点区域内部分地形成,详细地说,反射层 77 及液晶层厚调整层 76 在上基板 25 侧的像素电极 31 中,在对应岛状部 33c(子点区域 S3)的区域形成,由液晶层厚调整层 76 的膜厚反射层 77 的形成区域中的液晶层 50 的层厚(单元间隙)比其他区域(子点区域 S1、S2)中的液晶层厚薄。即,本实施方式中的液晶显示装置 100A 为多间隙方式的半透射反射型液晶显示装置,在反射层 77 的形成区域中含有的子点区域 S3 为反射显示区域,剩下的子点区域 S1 及 S2 为透射显示区域。通过液晶层厚调整层 76 的膜厚调整的液晶层 50 的层厚在反射显示区域为例如 $1.5\mu\text{m}$ 左右。透射显示区域为例如 $3\mu\text{m}$ 左右。

[0134] 对向电极 9 上,设置了构成垂直取向液晶的取向限制结构的电介质突起 73 ~ 75,该电介质突起与图 5 所示的液晶显示装置同样,设置在与像素电极 31 的各岛状部 31a ~

31c 的中央部对向位置上。因此液晶显示装置 100A 中,在与电介质突起 73 ~ 75 平面重叠的位置上分别配置遮光部 33a ~ 33c,防止由电介质突起 73 ~ 75 引起的漏光向观察者(上基板 25 的外侧)侧射出,以得到高对比度的透射显示及反射显示。

[0135] 形成由上述液晶层厚调整层 76 引起的阶梯差的透射显示区域与反射显示区域的边界区域如图 6(b) 所示形成斜面部 76s,本实施方式的液晶显示装置中所述斜面部 76s,与连接岛状部 31b 与岛状部 31c 的连接部 39 平面重叠配置。采用此结构,可抑制斜面部 76s 引起的液晶分子的取向混乱波及构成主要显示区域的子点区域 S2、S3 内,得到高对比度的显示。

[0136] 另外在上述结构中,反射层 77 可在液晶调整层 76 的上侧(液晶层侧)形成,在此情况下,反射显示中显示光不透射液晶调整层,因此具有可降低显示光衰减和着色的优点。根据此结构,反射层 77 作为对向电极 9 的一部分利用。

[0137] 反射层 77 或其液晶层侧,优选为,设置使反射层 77 反射的光散射的结构。优选为可在反射层 77 的表面付与细微的凹凸形状,通过设置具有光散射机能的光学元件而可实现散射机能。通过设置该散射结构,可防止反射显示时的光的正反射,得到良好的可视性。

[0138] 另外,液晶调整层 76 也可在上基板 25 侧设置。另外在本实施方式中液晶层厚调整层 76 及反射层 77 设置在具有像素电极 31 和 TFD 元件 40 的导电连接部的子点区域 S3 处,上述没有设置导电连接部的子点区域 S1 或 S2 处也可设置液晶层厚调整层 76 和反射层 77。

[0139] 在本实施方式中虽列举说明了多间隙方式的半透射反射型液晶显示装置,但在本发明也可用于没有设置液晶层厚调整层 76 的结构的半透射反射型液晶显示装置,可通过防止漏光得到提高对比度的效果。

[0140] “反射型液晶显示装置”

[0141] 参照图 7 说明反射型液晶显示装置的实施方式。图 7 所示的构成要素中,与图 1 至图 5 的液晶显示装置 100 的共同的构成要素使用同一符号省大致对其说明。另外图 7(a) ~ (c) 为与在先的实施方式的图 5(a) ~ (c) 相当的图。

[0142] 图 7 所示的本实施方式的液晶显示装置 100B,具有夹持液晶层 50 而对向配置的上基板 25 与下基板 10 而构成。上基板 25 的结构与在先的液晶显示装置 100 相同,但是下基板 10 的结构不同。即,基板本体 10A 的内侧面上设置了铝、银等的光反射性的金属膜构成的反射层 78,在反射层 78 上形成对向电极 9。另外,不必设置基板本体 10A 外侧面的相位差板、偏振板及面板背面的背光源。

[0143] 在具有上述结构的液晶显示装置 100B 中,因下基板 10 的电介质突起 73 ~ 75 与上基板 25 的遮光部 33a ~ 33c 分别平面重叠配置,可抑制电介质突起 73 ~ 75 的附近的液晶分子的斜向取向引起的漏光所致的对比度降低,可得到广视角、高对比度的反射显示。

[0144] (第四实施方式)

[0145] 参照图 8 说明本发明涉及的第四实施方式。本实施方式的液晶显示装置与图 1 至图 5 所示的液晶显示装置 100 同样,为垂直取向模式的透射型液晶显示装置,在图 8 所示的要素中,与图 1 至图 5 的液晶显示装置 100 相同的构成要素使用相同的符号省大致对其说明。另外图 8(a) ~ (c) 分别与在先的实施方式中的图 5(a) ~ (c) 相当。

[0146] 图 8 所示的液晶显示装置 200 以夹持液晶层 50 对向配置的上基板 25 和下基板 10

为主体构成。图 8(a) 及图 6(b) 所示, 上基板 25 在透光性的基板本体 25A 的内面侧具有: 图示左右方向延伸的扫描线 13、和沿扫描线 13 在长方向配置的平面看大致呈矩形状的像素电极 31、从扫描线 13 向像素电极 31 延伸的布线部 13a、以规定的间隔在像素电极 31 上排列形成的电介质突起 83 ~ 85。该电介质突起 83 ~ 85 与在先的实施方式中的电介质突起 73 ~ 75 同样, 起到作为控制垂直取向模式液晶的施加电压时的取向限制结构的作用。

[0147] 图示中虽省大致, 在扫描线 13 和布线部 13a 的交点部上形成 TFD 元件 40。另外从该 TFD 元件 40 侧向图示上侧延伸的布线部 13a 的前端部上设置扩径部位, 形成与后述的像素电极 31c 导电连接的接触部 13c。如图 8(b) 所示, 形成覆盖扫描线 13 及布线部 13a 的层间绝缘膜 71, 在层间绝缘膜 71 上形成像素电极 31。从像素电极 31 的一个短边 (右侧边端) 向图的右侧延伸形成连结部 86, 在其前端部设置扩幅部 31d, 通过贯通所述层间绝缘膜 71 并到达布线部 13a 的接触部 13c 的连接孔 81, 上述扩幅部 31d 与接触部 13c 电气连接, 因此, 布线部 13a (TFD 元件 40) 与像素电极 31 电气连接。

[0148] 另一方面, 下基板 10 如图 8(b) 及图 8(c) 所示, 在透光性基板本体 10A 的内侧面具备有以规定间隔排列的平面为圆形的遮光部 88a ~ 88c 和对向电极 79。上述遮光部 88a ~ 88c 是将具有遮光性的金属膜或树脂膜图形化而形成的。

[0149] 对向电极 79 使用 ITO 等的透光性材料形成, 在图示的点区域 D 内具有 3 个平面视大致为矩形状的岛状部 79a、79b、79c。这些岛状部 79a ~ 79c 通过图示的左右方向延伸的连结部 79r、79r 互相电气连接。另外, 从各岛状部 79a ~ 79c 在图示的上下方向延伸出去的连结部 79d... 与同图示的点区域邻接的点区域中设置的岛状部连接。由此, 对向电极 79 整体上形成在与上基板 25 的扫描线 13 垂直的方向延伸平面视大致为带状。

[0150] 由此对向电极 79 在点区域 D 内具有大致分割成多个岛状部 79a ~ 79c 的结构, 这些岛状部 79a ~ 79c 的中央处, 因为上基板 25 的所述电介质突起 83 ~ 85 各个对向配置, 本液晶显示装置 200 在施加电压时使液晶分子从各岛状部 79a ~ 79c 的中央部大致呈放射状地取向。即, 液晶显示装置 200 中, 与各岛状部 79a ~ 79c 的平面区域对应形成放射状液晶域的三个子点 S1, S2, S3 形成一个点区域 D。

[0151] 另外, 在上基板 25 的外侧上, 从基板本体 25A 侧顺序层积相位差板 16 和偏振板 17, 在下基板 10 的外侧上, 顺序层积相位差板 18 和偏振板 19。另外, 在下基板 10 的外侧配置了作为照明装置的背光源 15。另外, 图示中虽省大致, 还形成覆盖上基板 25 的像素电极 31 及电介质突起 83 ~ 85 的垂直取向膜, 在下基板 10 的对向电极 79 上形成垂直取向膜。

[0152] 具有上述结构的液晶显示装置 200, 如图 8(c) 所示上述遮光部 88a ~ 88c 分别配置在岛状部 79a ~ 79c 的中央部。另外, 如图 8(b) 所示遮光部 88a ~ 88c 设置在与上基板 25 的像素电极 31 上形成的电介质突起 83 ~ 85 平面重叠的位置上。由此, 本实施方式的液晶显示装置 200 中, 通过由遮光部 88a ~ 88c 有效地遮断液晶层 50 侧突设的电介质突起 83 ~ 85 表面的液晶分子的斜向取向引起的漏光, 因此可得到高对比度、广视角的显示。

[0153] 图 8 中虽未图示滤色片, 液晶显示装置 200 可具有滤色片的结构。通常, 滤色片并不是在经过复杂工序形成的元件基板 (上基板 25) 侧形成而是在下基板 10 侧形成。在该情况下, 例如在基板本体 10A 上, 排列形成与像素电极 31 相当平面尺寸的着色部, 并且各着色部之间通过遮光性部件 (黑矩阵) 区划。黑矩阵由黑色树脂膜、将多个所述着色部重叠而成的树脂膜、或金属膜形成。

[0154] 另外,如上所述,液晶显示装置 200 具有滤色片的情况下,基板本体 10A 上的遮光部,即,上述黑矩阵和遮光部 88a ~ 88c 若用同一工序形成,则并不产生工序的复杂化和工时的增加而可实现显示的高对比化。

[0155] (第五实施方式)

[0156] 参照图 9 说明本发明的第五实施方式。本实施方式的液晶显示装置为具有与图 8 所示的液晶显示装置 200 同样的基本结构的垂直取向模式的透射型液晶显示装置。因此,在图 9 所示的构成要素中,与图 8 所记载的液晶显示装置 200 共同的构成要素使用同一符号省大致对其说明。另外图 9(a) ~ (c) 为分别与先前的实施方式中的图 8(a) ~ (c) 相当的图。

[0157] 图 9 所示的液晶显示装置 300 在上基板 25 侧设置遮光部 33a ~ 33c,与图 8 所示的液晶显示装置 200 不同。即,如图 9(a) 所示,上基板 25 具有图示左右方向延伸的扫描线 13、沿扫描线 13 在长方向配置的平面视大致为矩形状的像素电极 31,从扫描线 13 在像素电极 31 延伸的布线部 13a,在该像素电极 31 的形成区域内以规定的间隔形成遮光部 33a ~ 33c 的同时,在与这些遮光部平面重叠的位置处设置电介质突起 83 ~ 85。这些电介质突起 83 ~ 85 作为控制垂直取向模式的液晶施加电压时的取向状态的取向控制结构。

[0158] 从图 9(b) 所示的截面结构来看,在透光性的基板本体 25A 上形成布线部 13a、遮光部 33a ~ 33c 等,通过覆盖它们的层间绝缘膜 71 形成像素电极 31。另外,在像素电极 31 上形成电介质突起 83 ~ 85。

[0159] 另外像素电极 31 与布线部 13a(TFD 元件 40) 的导电连接结构与图 8 所示的液晶显示装置 200 同样,在此省大致对其说明。

[0160] 本实施方式的液晶显示装置 300,作为垂直取向液晶的取向限制结构的介电体突起 83 ~ 85 和遮断由该电介质突起 83 ~ 85 表面的液晶分子的斜向取向而引起的漏光的遮光部 88a ~ 88c 的任何一个均在上基板 25 上设置,因此电介质突起 83 ~ 85 与遮光部 88a ~ 88c 可高精度地配合,可更加有效地遮断上述漏光。另外由于可得到高的位置精度,不必考虑错位与电介质突起 83 ~ 85 相比更大地形成的遮光部 88a ~ 88c 的平面尺寸可缩小,由此像素的开口率高,可提高显示辉度。另外上述遮光部 88a ~ 88c 可与布线部 13a、或扫描线 13 以同一工序形成。可不必伴随制造过程的复杂化和工时的增加而提高显示对比度。

[0161] 因此本实施方式的液晶显示装置 300,可不增大工序负荷而进行制造,可得到明亮的、广视角、高对比度的显示的液晶显示装置。

[0162] (第六实施方式)

[0163] 接下来,参照图 10 说明本发明的第 4 实施方式。本实施方式的液晶显示装置,与图 1 至图 5 所示的液晶显示装置 100 相同,为垂直取向模式的透射型液晶显示装置,在图 8 所示的构成要素中,与图 1 至图 5 所示的液晶显示装置 100 的共同的构成要素使用同一符号省大致对其说明。另外图 10(a) ~ (c) 分别与在先的实施方式中的图 5(a) ~ (c) 相当。

[0164] 图 10 所示的液晶显示装置 400,以夹持液晶层 50 而对向配置的上基板 25 和下基板 10 为主体构成。如图 10(a) 所示,上基板 25 具有图示左右方向延伸的扫描线 13、沿扫描线 13 纵向配置的像素电极 31 和从扫描线 13 在像素电极 31 上钩形延伸的布线部 13a。

[0165] 像素电极 31 与第三实施方式相同,具有平面视大致呈矩形的三个岛形部 31a ~ 31c 和将它们电气连接的连结部 39、39。扫描线 13 与布线部 13a 的交点部设置省大致图示

的 TFD 元件 40, 从 TFD 元件 40 侧钩状地延伸的布线部 13a 的前端形成扩大直径成平面视为圆形的接触部 89。接触部 89 配置在像素电极 31 的岛状部 31c 的中央部。从图 10(b) 所示的剖面结构来看, 透光性的基板本体 25A 的内面侧形成布线部 13a、接触部 89 等。在覆盖它们的层间绝缘膜 71 上形成像素电极 31。另外, 通过贯通层间绝缘膜 71 而到达接触部 89 的接触孔 72, 像素电极 31 与接触部 89 电气连接, 结果像素电极 31 与布线部 13a (TFD 元件 40) 电气连接。

[0166] 一方面, 下基板 10 如图 10(c) 所示, 具有对向电极 9、在该对向电极 9 的形成区域内以规定的间隔排列的电介质突起 73 ~ 75 及遮光部 88a ~ 88c。在剖面结构中, 在透光性基板主体 10A 的内面侧, 形成遮光部 88a ~ 88c, 覆盖这些遮光部地形成对向电极 9, 在对向电极 9 上形成电介质突起 73 ~ 75。电介质突起 73 ~ 75 具有作为控制垂直取向模式的液晶的施加电压时的取向状态的取向限制结构的功能。

[0167] 另外, 图示中虽然省大致, 但在上基板 25 的像素电极 31 上和下基板 10 的对向电极 9 及电介质突起 73 ~ 75 上形成垂直取向膜。另外上基板 25 的外面侧中, 从基板本体 25A 侧顺序积层相位差板 16 与偏振板 17, 下基板 10 的外面侧, 从基板本体 10A 侧顺序积层相位差板 18 与偏振板 19, 在下基板 10 的外侧 (背面侧) 设置背光源 15。

[0168] 具有上述结构的本实施方式的液晶显示装置 400 中, 在下基板 10 上设置电介质突起 73 ~ 75 与遮光部 88a ~ 88c, 因此与在前的第三实施方式相同, 可进行电介质突起 73 ~ 75 与遮光部 88a ~ 88c 的高精度的位置配合, 可有效地遮断由电介质突起 73 ~ 75 引起的漏光, 得到高对比度的显示, 另外通过高精度的位置配合, 可使遮光部 88a ~ 88c 小径化提高像素开口率, 得到明亮的显示。

[0169] 另外, 本实施方式中遮光部 88a ~ 88c 设置在像素电极 9 与基板本体 10A 之间, 在下基板 10 上具有滤色片而构成时, 与在前的第 2 实施方式相同, 可将遮光部 88a ~ 88c 与作为滤色片上设置的遮光部件的黑矩阵以同一工序形成, 可实现能够进行不增大工序负荷高对比度的彩色显示的液晶显示装置。

[0170] (电子设备)

[0171] 接下来, 说明具有本发明的上述实施方式的液晶显示装置的电子设备的具体例子。

[0172] 图 11 为显示手机的一例的立体图。图 11 中, 1000 表示手机本体, 1001 表示应用上述液晶显示装置的显示部。在该种手机等的电子设备的显示部中应用上述实施方式的液晶显示装置, 可实现具有对比度高视角广, 显示特性优良的液晶显示部的电子设备。

[0173] 另外, 本发明并不限于上述实施方式的范围, 可在不脱离本发明的宗旨的范围内进行种种变更。例如, 上述实施方式中虽展示了在以 TFD 为开关元件的有源矩阵型液晶显示装置中应用本发明, 但除使用 TFT 作为开关元件的有源矩阵型液晶显示装置之外, 也可在无源矩阵型的液晶显示装置等中使用本发明。

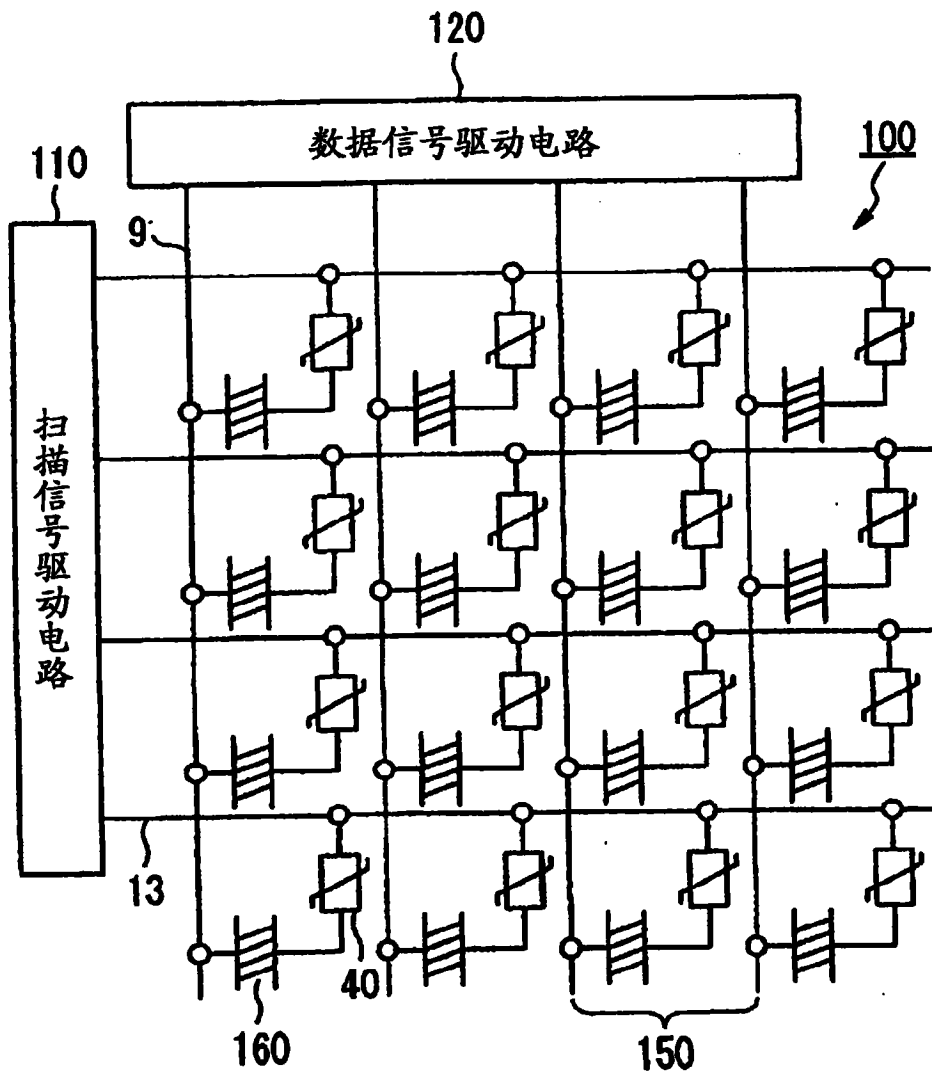


图 1

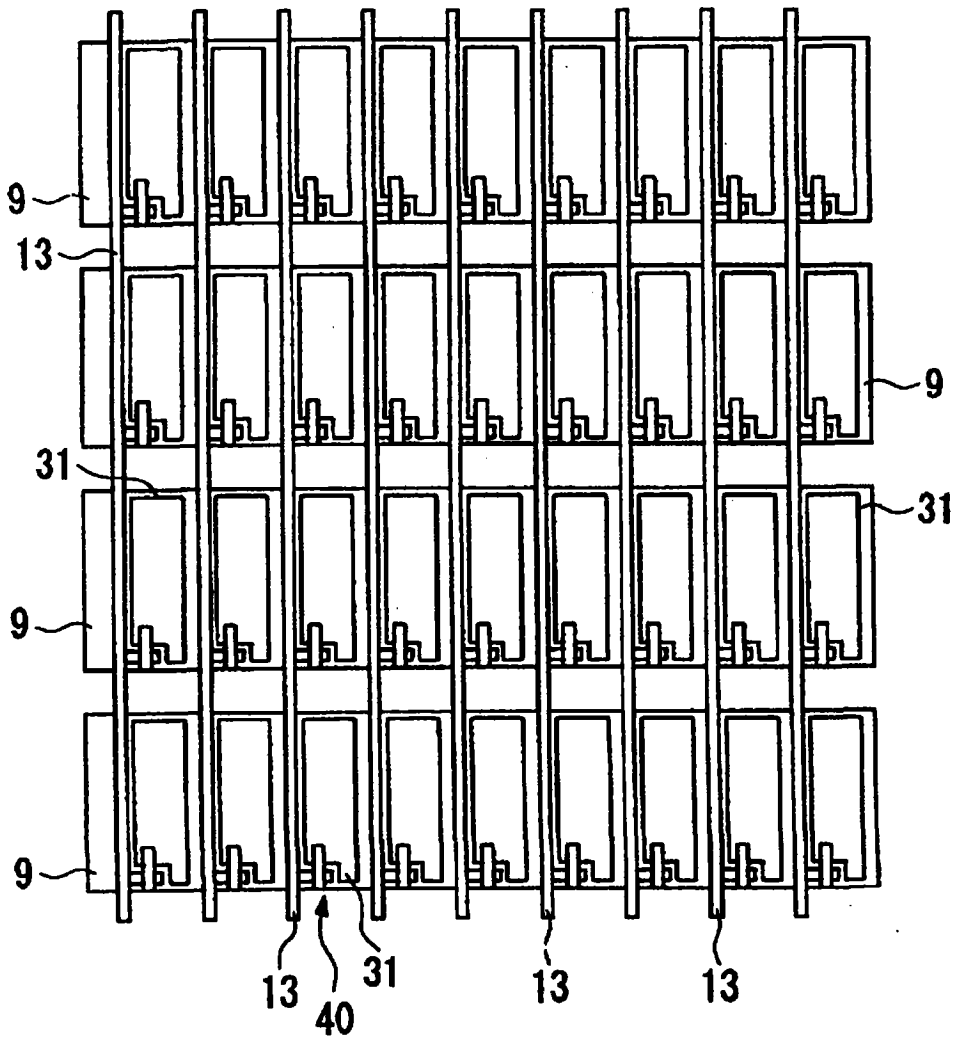


图 2

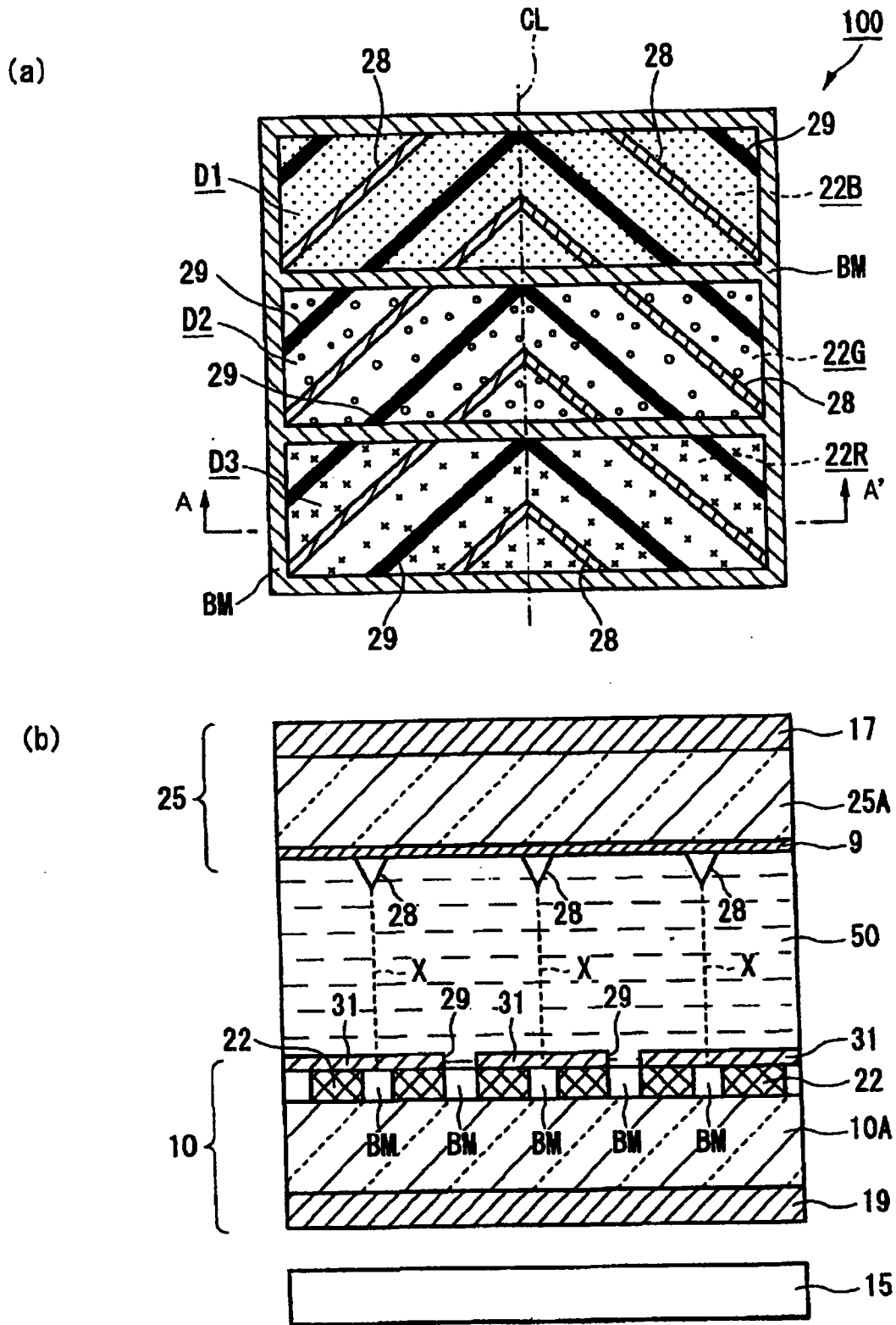


图 3

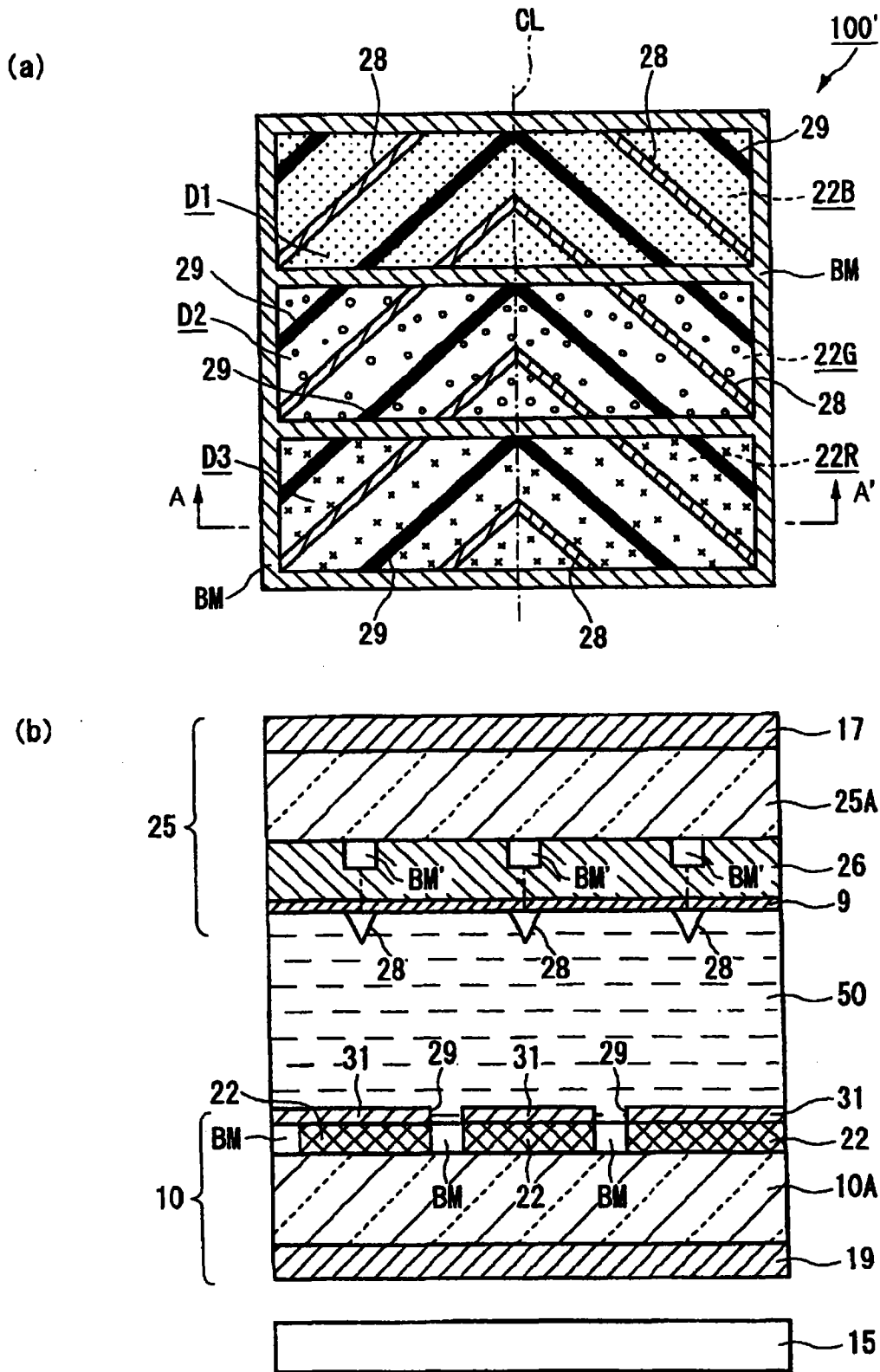


图 4

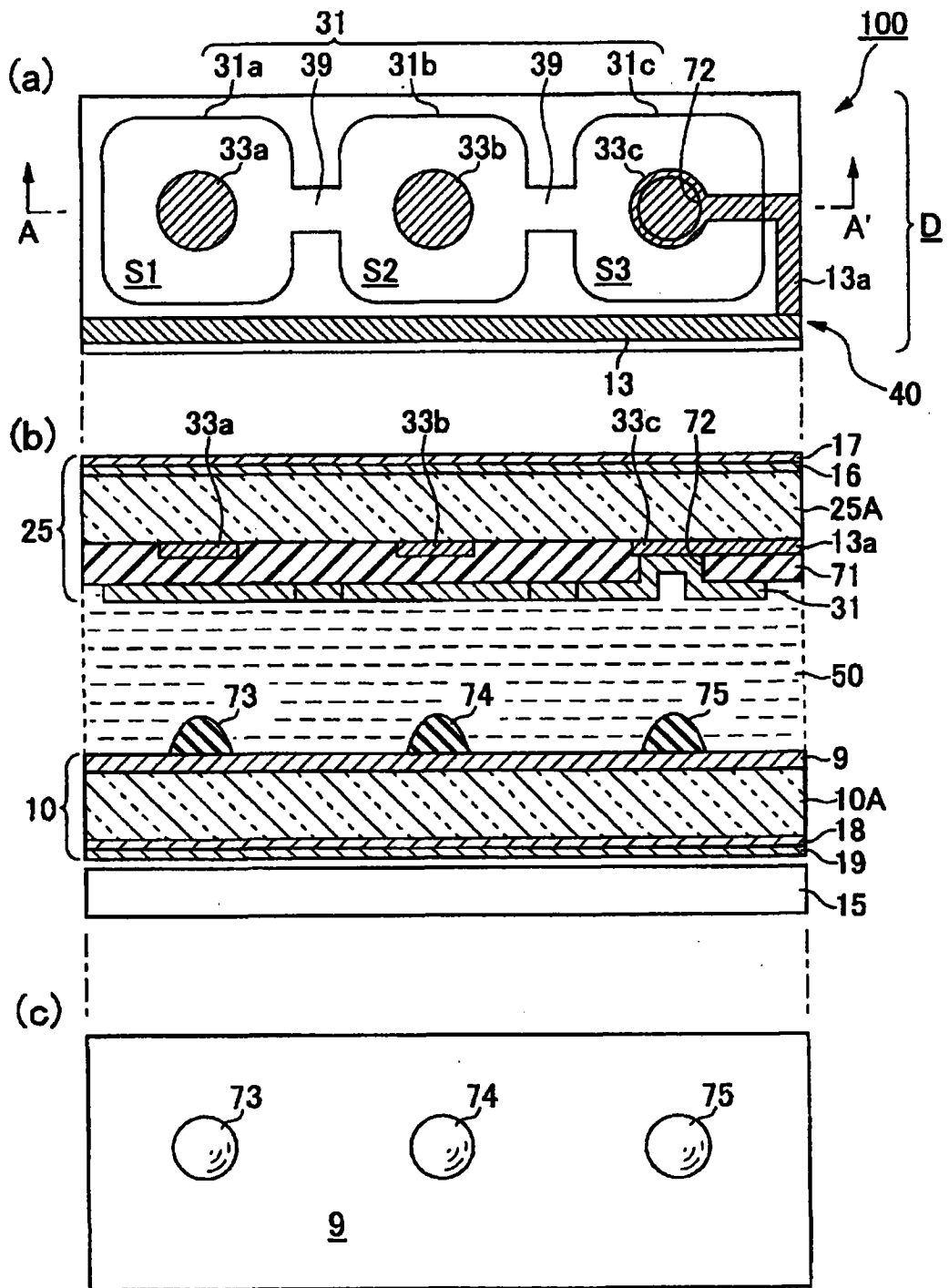


图 5

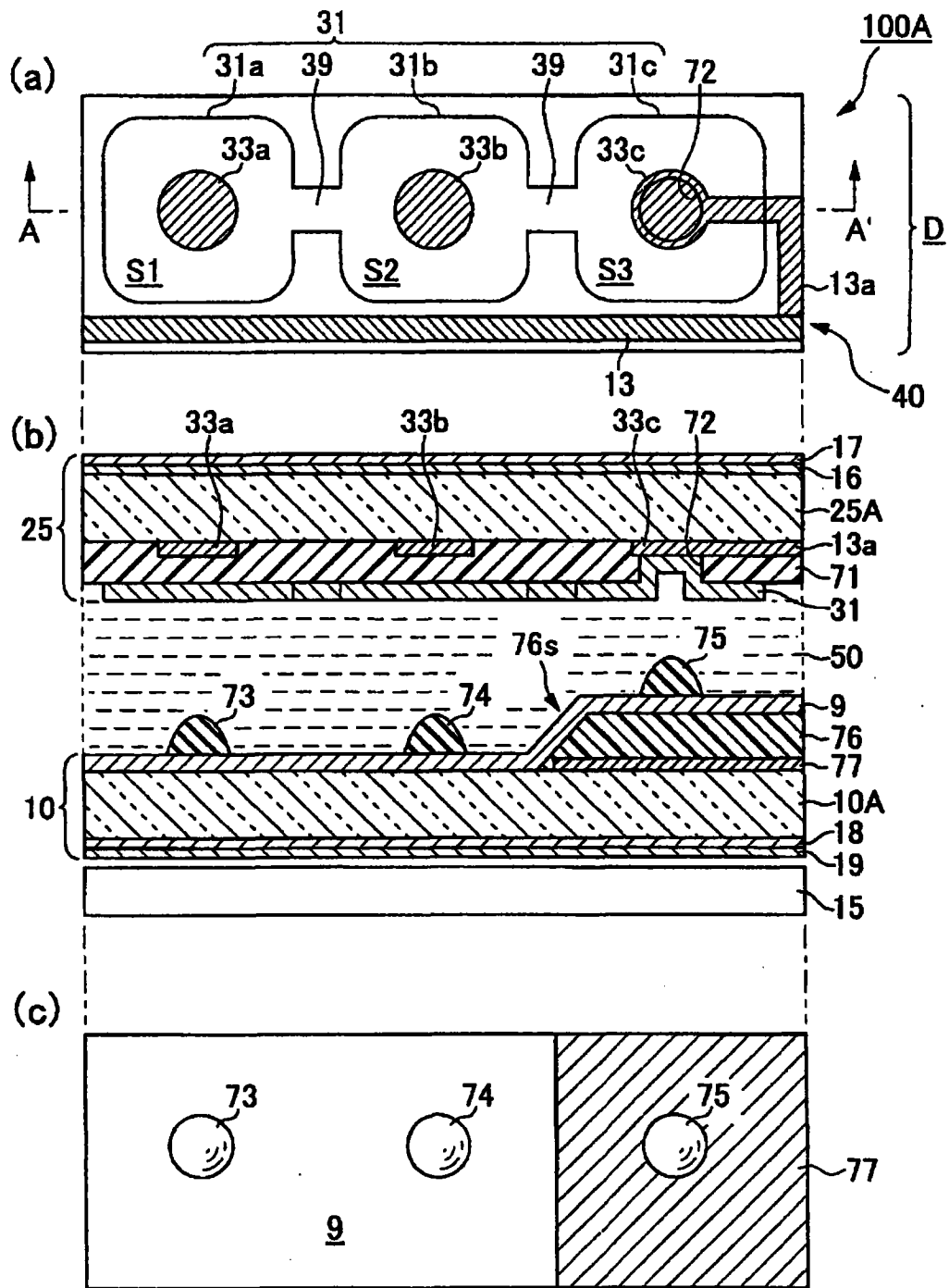


图 6

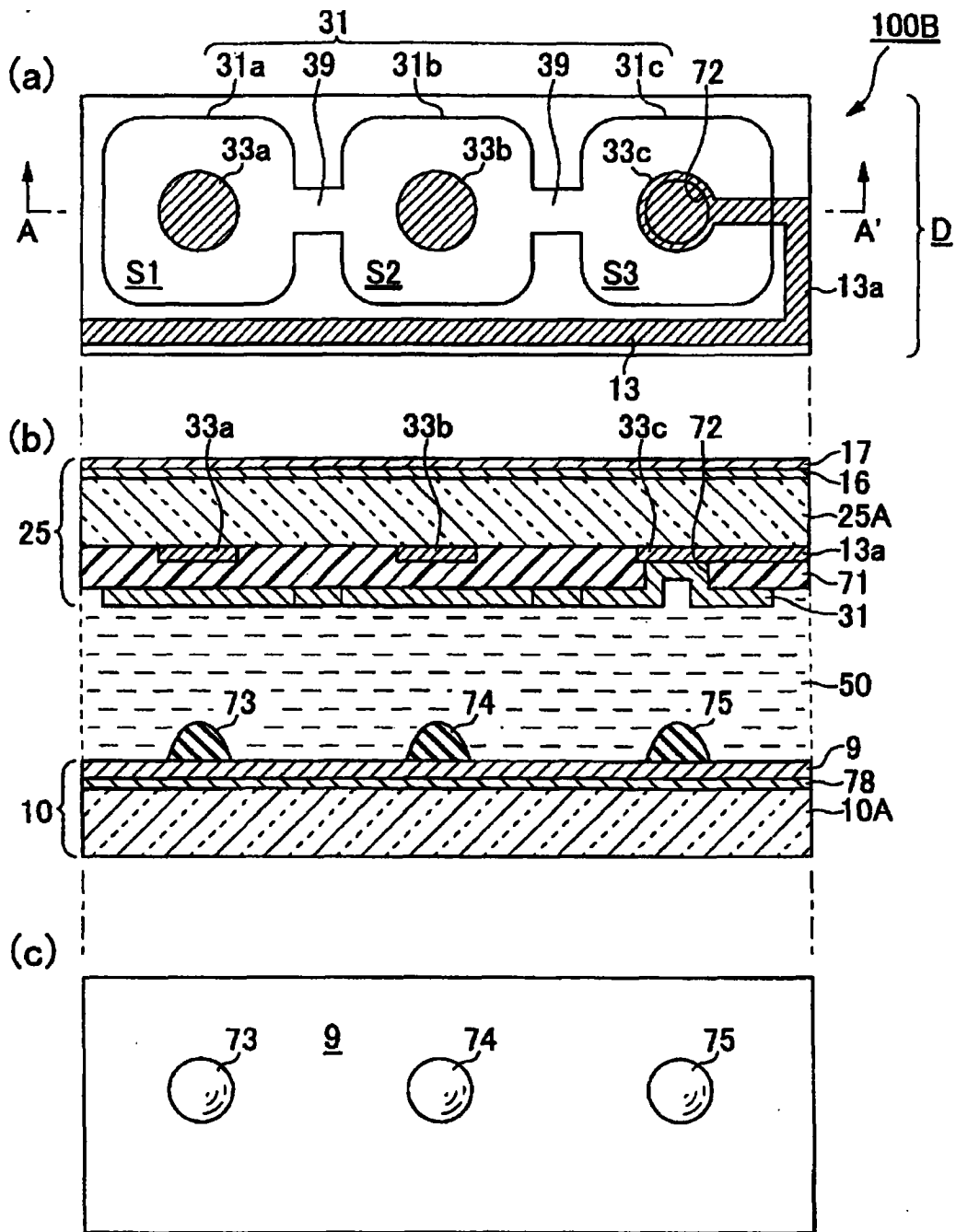


图 7

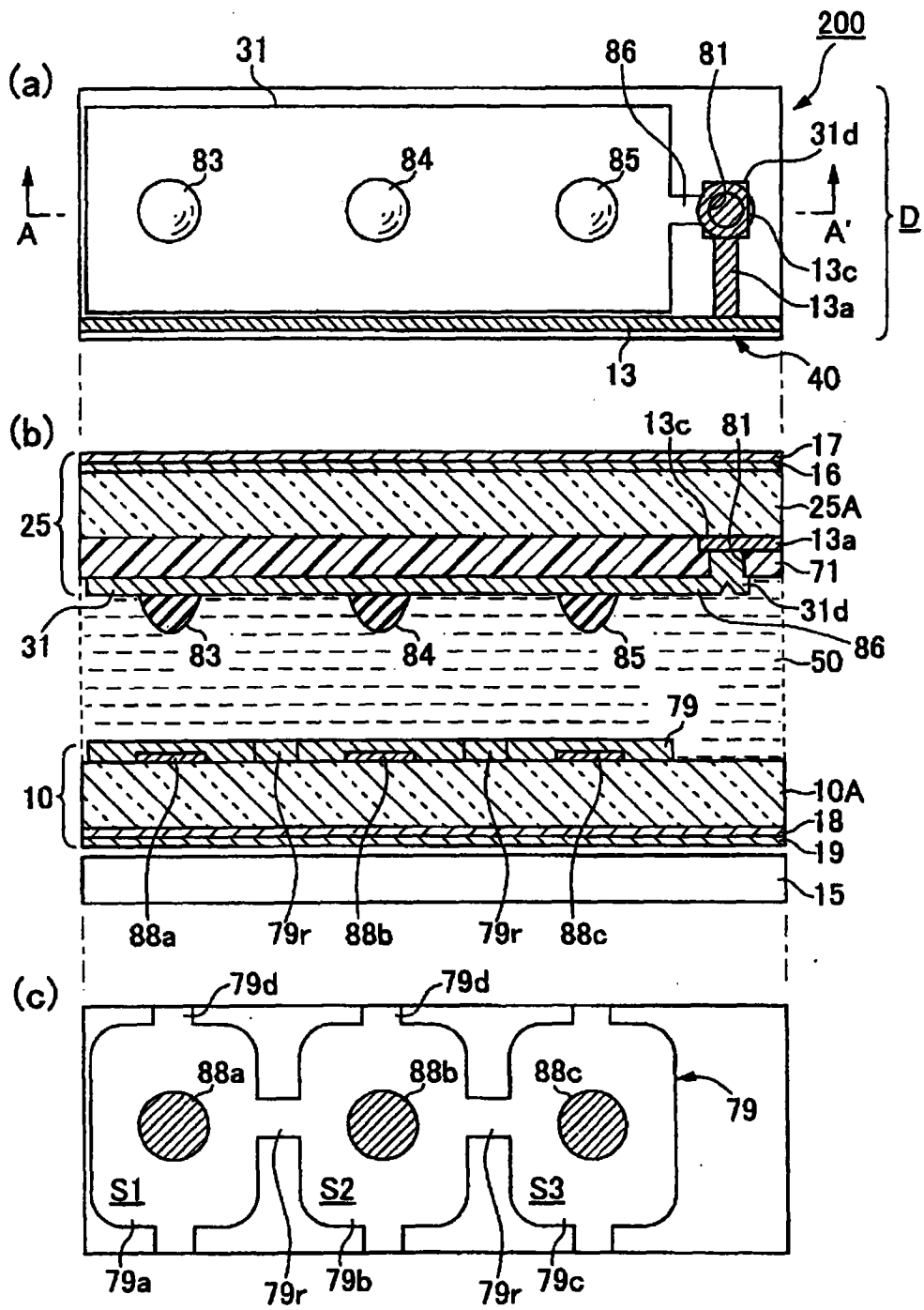


图 8

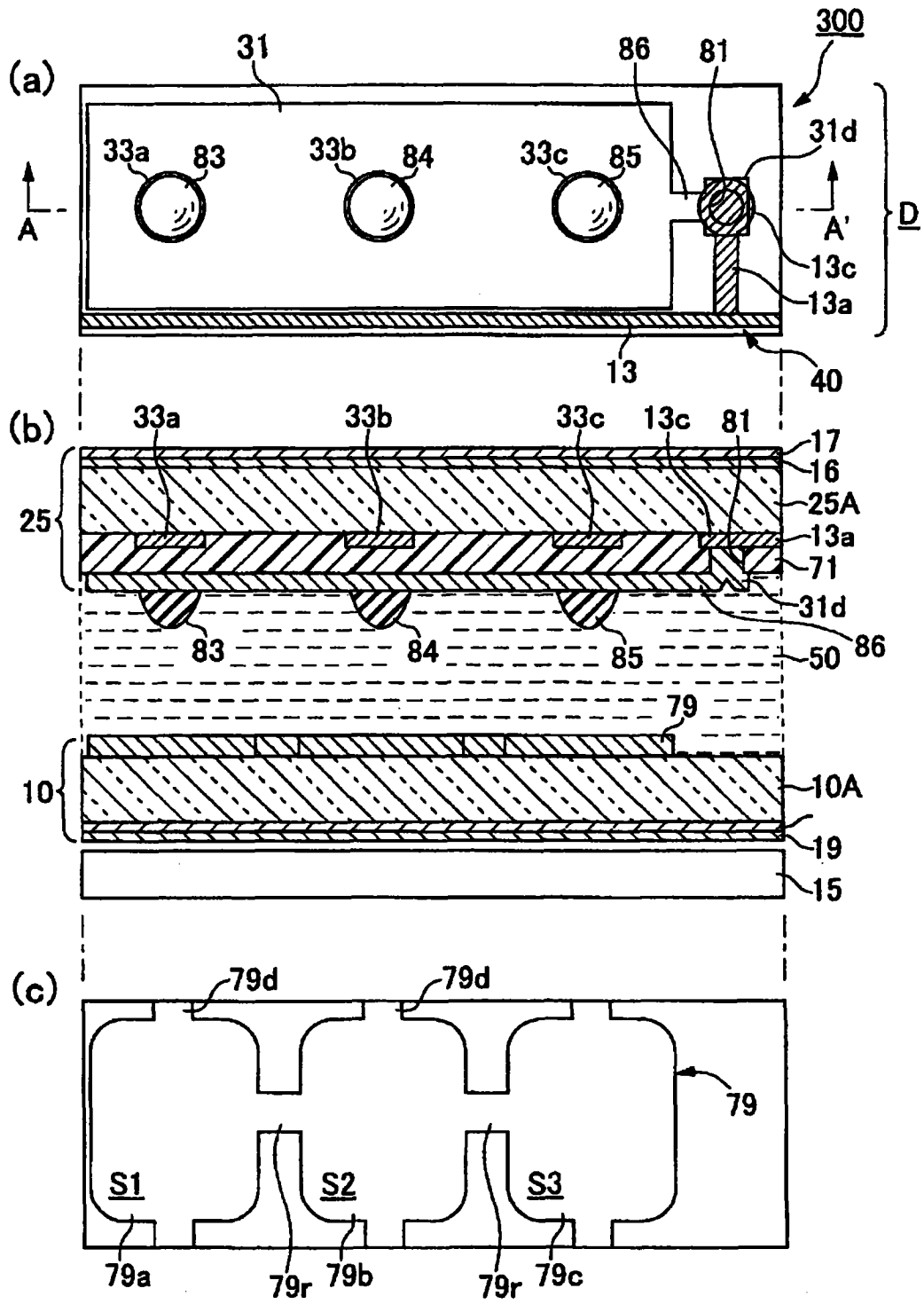


图 9

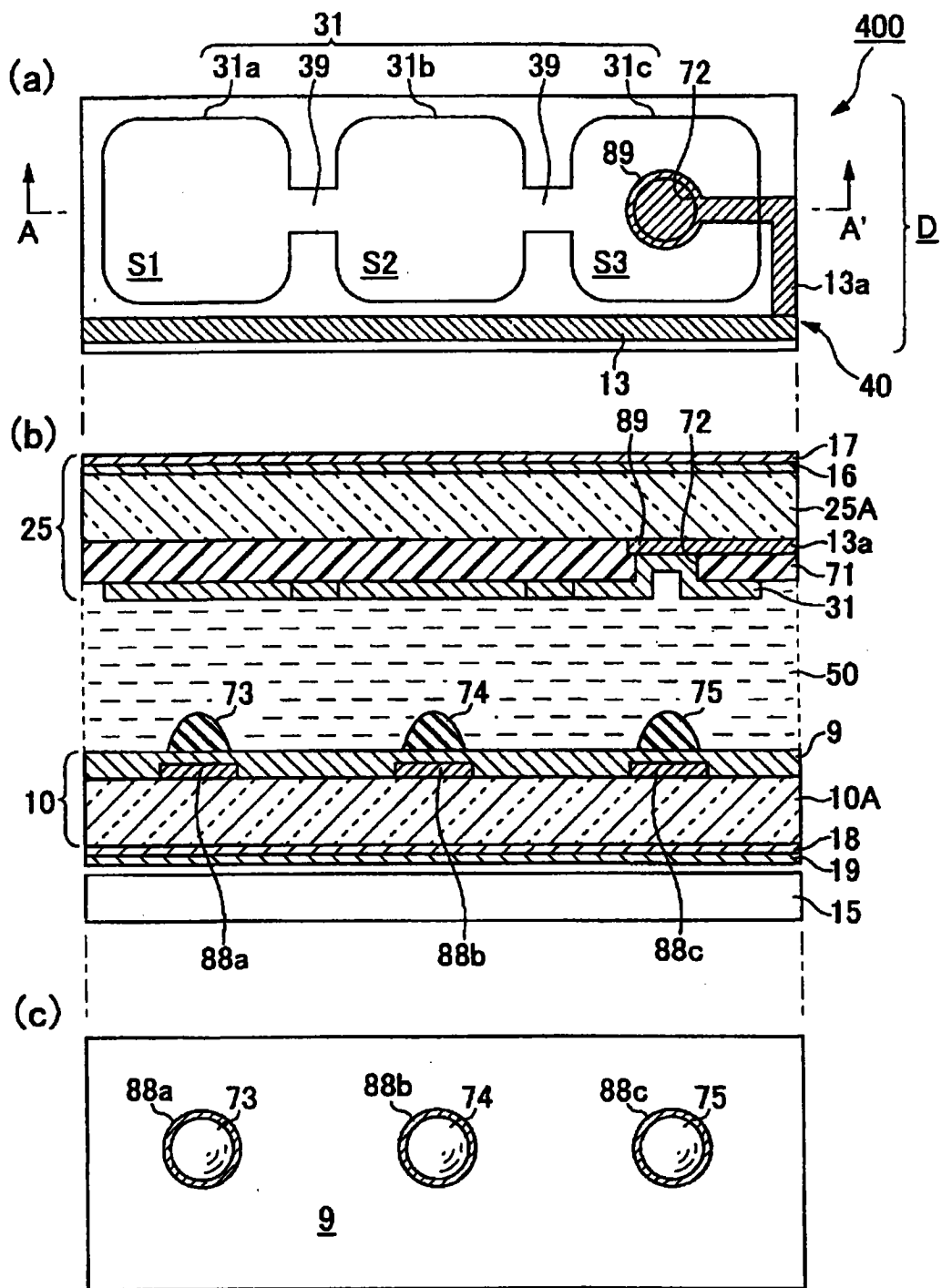


图 10

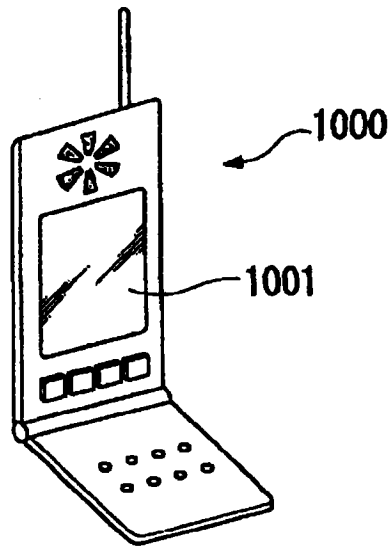


图 11