



### (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103309102 B

(45)授权公告日 2017.10.20

(21)申请号 201310081142.0

(22)申请日 2013.03.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103309102 A

(43)申请公布日 2013.09.18

(30) 优先权数据

2012-058038 2012.03.14 JP

(73)专利权人 NLT科技股份有限公司

地址 日本神奈川県

(72)发明人 西田真一 田口尚之 渡边贵彦

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 王波波

(51) Int.Cl.

G02F 1/1362(2006.01)

G02F 1/1368(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

(56)对比文件

CN 1573491 A, 2005.02.02.

CN 102129142 A, 2011.07.20,

US 2004174482 A1, 2004.09.09.

CN 101539701 A, 2009.09.23,

US 2008117370 A1, 2008.05.22.

审查员 王明超

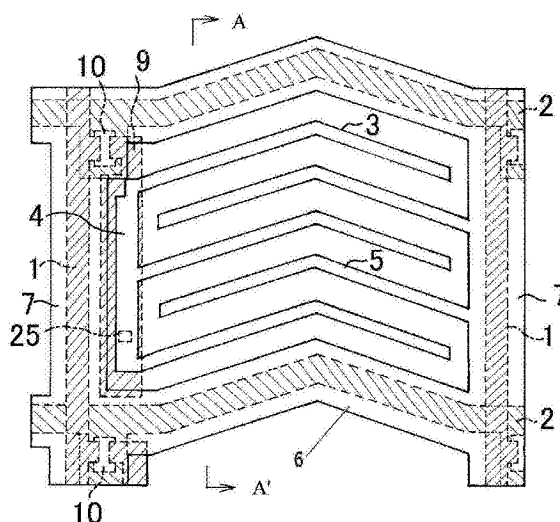
权利要求书2页 说明书12页 附图12页

(54)发明名称

# 横向电场型液晶显示装置

(57)摘要

本发明提供一种横向电场型的液晶显示装置,其通过与基板实质上平行的横向电场旋转水平排列的液晶来执行显示,在像素电极和公共电极上施加所述横向电场以通过使得沿数据线设置的黑底的宽度变窄而提高液晶面板的孔径比。连接至源电极的源像素电极沿数据线延伸,由与数据线相同的层形成的存储电容电极形成为以便与相邻的扫描线重叠,源像素电极设置为连接至存储电容电极和沿一侧的像素,夹层膜形成在源像素电极上,并且由透明导电膜形成的公共电极和像素电极形成在夹层膜上。



1. 一种横向电场型液晶显示装置,其通过横向电场旋转水平排列的液晶来执行显示,在像素电极和公共电极上施加所述横向电场并且所述横向电场与基板实质上平行,所述液晶显示装置包括:

第一基板,具有平行设置的多个数据线和与数据线实质上垂直并且彼此平行地设置的多个扫描线,并且具有与相应的子像素相对应的薄膜晶体管,所述子像素排列在由数据线和扫描线围绕的矩阵内并设置在数据线和扫描线之间的交叉点附近;

第二基板,经由液晶层与第一基板相对;

电位供应线,在子像素区域内沿数据线延伸并连接至薄膜晶体管的源电极;以及

像素电极,设置在子像素区域内电位供应线之上的层中并且连接至电位供应线;

公共电极,由透明导电层形成,具有公共电极第一部分和公共电极第二部分,公共电极第一部分形成为与扫描线实质上平行的线性图案并且与像素电极间隔开预定的距离,公共电极第二部分形成为接续至第一部分以便覆盖数据线以及数据线和电位供应线之间的分离区域;以及

黑底,形成在第二基板上并且设置为覆盖所述分离区域。

2. 根据权利要求1的液晶显示装置,其中在第二基板上与电位供应线相对地设置保持第一和第二基板之间间隔的柱形间隔体;以及

所述柱形间隔体设置在第二基板的黑底上。

3. 根据权利要求1的液晶显示装置,其中除了作为子像素中公共电极的部件的透明导电层之外,不存在被连接以具有与公共电极的电位相同电位的电极。

4. 根据权利要求1的液晶显示装置,其中公共电极覆盖数据线和分离区域,以及在公共电极和数据线之间设置沿数据线的具有凸起形状的有机膜。

5. 根据权利要求1的液晶显示装置,其中电位供应线连接至在与子像素相邻的扫描线上形成的存储电容电极。

6. 根据权利要求5的液晶显示装置,其中用公共电极覆盖存储电容电极。

7. 一种横向电场型液晶显示装置,其通过横向电场旋转水平排列的液晶来执行显示,在像素电极和公共电极上施加所述横向电场并且所述横向电场与基板实质上平行,所述液晶显示装置包括:

第一基板,具有平行设置的多个数据线和与数据线实质上垂直并且彼此平行地设置的多个扫描线,并且具有与相应的子像素相对应的薄膜晶体管,所述子像素排列在由数据线和扫描线围绕的矩阵内并设置在数据线和扫描线之间的交叉点附近;

第二基板,经由液晶层与第一基板相对;

电位供应线,在子像素区域内沿数据线延伸并连接至薄膜晶体管的源电极;以及

像素电极,其中以平面形状形成的公共电极设置在子像素区域内电位供应线之上的层中,并且覆盖数据线以及电位供应线和数据线之间的分离区域,并且像素电极具有第一部分和第二部分,所述第一部分设置在公共电极之上的层中并线性地形成在公共电极和所述第一部分本身之间产生与基板实质上平行的电场,所述第二部分接续至第一部分并经由在公共电极中形成的开口连接至电位供应线;以及

黑底,形成在第二基板上并设置为覆盖分离区域。

8. 根据权利要求7的液晶显示装置,其中在第二基板上与电位供应线相对地设置保持

第一和第二基板之间的间隔的柱形间隔体;以及  
所述柱形间隔体设置在第二基板的黑底上。

9. 根据权利要求7的液晶显示装置,其中除了作为子像素中的公共电极的部件的透明导电层之外,不存在被连接以具有与公共电极的电位相同电位的电极。

10. 根据权利要求7的液晶显示装置,其中公共电极覆盖数据线和分离区域,以及在公共电极和数据线之间设置沿数据线的具有凸起形状的有机膜。

11. 根据权利要求7的液晶显示装置,其中电位供应线连接至在与子像素相邻的扫描线上形成的存储电容电极。

12. 根据权利要求11的液晶显示装置,其中用公共电极覆盖存储电容电极。

13. 根据权利要求7的液晶显示装置,其中像素电极和公共电极形成为彼此实质上平行,并且在像素电极和公共电极中的每一个中形成围绕像素中心弯曲的弯曲部分。

14. 根据权利要求13的液晶显示装置,其中弯曲部分具有沿弯曲部分的凸起方向的凸起部分。

15. 根据权利要求14的液晶显示装置,其中像素电极和公共电极中的每一个具有位于尖端部分的第二弯曲部分。

## 横向电场型液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置,并且更具体地,涉及具有高的孔径比的横向电场型的有源矩阵型液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 广泛地使用的扭转向列(TN)型的液晶显示装置具有高对比度,但是另一方面存在高视角依赖性的问题,因为液晶的分子轴由于垂直电场而升高。因为近年来对大尺寸的TV监视器等的需求不断增加,所谓的横向电场型液晶面板(例如IPS(面内开关)型或FFS型)不断扩散,在这种面板中将与设置薄膜晶体管(下文中称为TFT)的基板实质上平行的电场施加至液晶分子以驱动该分子。例如,IPS型的横向电场型液晶显示器面板在基板上具有实质上平行于数据线或扫描线的多个像素电极,以及与所述像素电极成对的公共电极。通过在像素电极和公共电极之间形成与基板实质上平行的电场,液晶分子在平行于基板的平面内转动,由此控制显示。通过以此方式驱动液晶分子,消除了相对于分子轴的上升角度的视角依赖性。相比TN型,视角特性更加有利。

[0003] 尽管IPS型具有比如上述的TN型更有利的视角特性,但是其存在下面的问题。因为像素电极和公共电极以梳形形状设置并且施加横向电场,因此显示区域内电极区域的比值高,并因此难以获得高的孔径比。为了解决这个问题,在专利文献1中公开一种技术作为用于增加孔径比的手段。图16示出在专利文献1中公开的像素结构。在图16中示出的传统像素中,像素电极和公共电极以梳齿状形状在数据线的显示方向上延伸,形成耦接像素电极的第二部分,并且公共信号线与第二部分重叠以通过该部分形成存储电容,由此获得高的孔径比。

[0004] 另一种增加孔径比的方法是减小黑底(black matrix)。例如,在专利文献2中公开的发明中,沿信号线设置的光遮蔽电极设置在信号线之下,并且信号线和光遮蔽电极之间的区域用黑底覆盖。对孔径比施加直接影响的黑底的宽度依赖于光遮蔽电极和信号线之间的间隔。因此,光遮蔽电极和信号线之间的间隔不能设置成预定间隔或更小,以防止不想要的电容的产生。存在问题,使得黑底的宽度不容易减小。

[0005] 专利文献1:日本未审专利申请出版物第2011-150021

[0006] 专利文献2:日本未审专利申请出版物第2009-103925

### 发明内容

[0007] 考虑了上面的情况实现了本发明,并且本发明的目的在于提供一种液晶面板,其中沿数据线设置的黑底的宽度容易减小。

[0008] 为了解决问题,本发明提供一种横向电场(lateral electric field)型液晶显示装置,其通过横向电场旋转水平排列的液晶来执行显示,在像素电极和公共电极上施加所述横向电场并且所述横向电场与基板实质上平行,所述液晶显示装置包括:第一基板,具有平行设置的多个数据线和与数据线实质上垂直并且彼此平行地设置的多个扫描线,并且具

有与相应的子像素相对应的薄膜晶体管,所述子像素排列在由数据线和扫描线围绕的矩阵内并设置在数据线和扫描线之间的交叉点附近;第二基板,经由液晶层与第一基板相对;电位供应线,在子像素区域内沿数据线延伸并连接至薄膜晶体管的源电极;以及像素电极,设置在子像素区域内电位供应线之上的层中并且连接至电位供应线;由透明导电层形成的公共电极,具有公共电极第一部分和公共电极第二部分,公共电极第一部分形成为与扫描线实质上平行的线性图案并且与像素电极间隔开预定的距离,公共电极第二部分形成为接续至第一部分以覆盖数据线以及数据线和电位供应线之间的分离区域;以及黑底,形成在第二基板上并且设置为覆盖所述分离区域。

[0009] 在上述的配置中,在像素电极和公共电极的第一部分之间产生驱动液晶的电场。例如,像素电极可以具有多个电极,所述多个电极设置成与公共电极的第一部分成对并间隔开相同的距离以产生与基板平行的电场,或可以设置成在平面内延伸以在公共电极的第一部分和像素电极之间产生边缘电场。

[0010] 本发明还提供一种横向电场型液晶显示装置,其通过横向电场旋转水平排列的液晶来执行显示,在像素电极和公共电极上施加所述横向电场并且所述横向电场与基板实质上平行,所述液晶显示装置包括:第一基板,具有平行设置的多个数据线和与数据线实质上垂直并且彼此平行地设置的多个扫描线,并且具有与相应的子像素相对应的薄膜晶体管,所述子像素排列在由数据线和扫描线围绕的矩阵内并设置在数据线和扫描线之间的交叉点附近;第二基板,经由液晶层与第一基板相对;电位供应线,在子像素区域内沿数据线延伸并连接至薄膜晶体管的源电极;以及像素电极,其中以平面形状形成的公共电极设置在子像素区域内电位供应线之上的层中并且覆盖数据线以及电位供应线和数据线之间的分离区域,并且像素电极具有第一部分和第二部分,所述第一部分设置在公共电极之上的层中并线性地形成以便在公共电极和所述第一部分本身之间产生与基板实质上平行的电场,所述第二部分接续至第一部分并经由在公共电极中形成的开口连接至电位供应线;以及黑底,形成在第二基板上并设置为覆盖分离区域。

[0011] 在此配置中,在公共电极和像素电极的第一部分之间产生边缘电场以驱动液晶分子。

[0012] 使用本发明的上述配置,电位供应线在子像素区域内沿数据线延伸并连接至薄膜晶体管的源电极,存在设置在子像素区域内电位供应线之上的层中并连接至电位供应线的像素电极,公共电极由透明导电层形成,所述透明导电层具有第一部分和第二部分,第一部分形成为与扫描线实质上平行的线性图案并且与像素电极间隔开预定距离,并且第二部分形成为与第一部分实质上垂直地接续以便覆盖数据线和电位供应线之间的分离区域,并且黑底形成在与第一基板相对的第二基板上并且设置在所述分离区域的上侧上。

[0013] 因为利用公共电极第二部分覆盖数据线和电位供应线之间的分离区域,该区域的电场被屏蔽,不会向通过该区域的光路中的液晶施加电场。在横向电场型液晶显示装置中,初始排列状态是正常的黑底状态。因此,由于光几乎不通过该区域,所以黑底的宽度可以比常规的黑底增加得多。因此,可以增加孔径比。

[0014] 使用本发明的上述另一配置,电位供应线在子像素区域内沿数据线延伸并连接至薄膜晶体管的源电极,将形成为平面形状的公共电极设置在子像素区域内电位供应线之上的层中并覆盖数据线以及数据线和电位供应线之间的分离区域。像素电极具有多个第一部

分和第二部分,所述第一部分彼此实质上平行地设置在公共层之上并在公共电极和第一部分自身之间产生与基板实质上平行的电场,所述第二部分接续至第一部分并经由在公共电极中形成的开口连接至电位供应线。黑底形成在第二基板上并设置为覆盖分离区域。

[0015] 因为利用公共电极的第二部分覆盖数据线和电位供应线之间的分离区域,该区域的电场被屏蔽,使得不会向通过该区域的光路中的液晶施加电场。在横向电场型液晶显示装置中,初始排列状态是正常的黑底状态。因此,由于光几乎不通过该区域,所以黑底的宽度可以比常规的黑底宽度增加得多。因此,可以增加孔径比。

## 附图说明

[0016] 图1是从垂直于基板的方向观看的本发明第一实施例的TFT基板的平面图,其中没有将公共信号线设置在子像素中。

[0017] 图2A是示出本发明的倾斜视场中的光泄露的解释图,在没有屏蔽数据线和源像素电极之间的区域时发生所述光泄露。

[0018] 图2B是图1中示出的本发明的TFT基板沿与数据线延伸方向垂直的平面获得的横截面,其中数据线和源像素电极之间的区域被公共电极遮蔽。

[0019] 图3是从与基板垂直的方向观看的,作为本发明另一模式的具有与扫描线实质上平行的公共信号线的TFT基板的平面图。

[0020] 图4是作为本发明的另一模式的TFT基板的数据线沿与数据线的延伸方向实质上垂直的平面获得的剖视图,其中有机膜设置在公共电极和绝缘膜之间。

[0021] 图5是示出根据本发明第二实施例的液晶显示装置中一个子像素的配置的平面图。

[0022] 图6是根据本发明第二实施例的液晶显示装置沿图5中的线A-A'获得的剖视图。

[0023] 图7是示出通过沿数据线布置根据本发明第二实施例的液晶显示装置的三个子像素获得的一个像素的配置的平面图。

[0024] 图8是示出与根据本发明第二实施例的液晶显示装置的图7相对应的滤色器的布置的平面图。

[0025] 图9是示出根据本发明第三实施例的液晶显示装置中的一个子像素的配置的平面图。

[0026] 图10是示出根据本发明第四实施例的液晶显示装置中的一个子像素的配置的平面图。

[0027] 图11是示出根据本发明第五实施例的液晶显示装置中的一个子像素的配置的平面图。

[0028] 图12是示出根据本发明第六实施例的液晶显示装置中的一个子像素的配置的平面图。

[0029] 图13是根据本发明第六实施例的液晶显示装置的沿图12中的线A-A'获得的剖视图。

[0030] 图14是示出根据本发明第七实施例的液晶显示装置中的一个子像素的配置的平面图。

[0031] 图15是根据本发明第七实施例液晶显示装置的沿图14中的线A-A'获得的剖视图。

[0032] 图16是常规的液晶显示装置的平面图。

## 具体实施方式

[0033] 下面将描述本发明的多个实施例。

[0034] 第一实施例

[0035] 将参照图1、2A、2B、3和4描述本发明的第一实施例。图1是示出在本发明的第一实施例中的液晶显示装置中的像素的配置的平面图。图2A和2B是沿图1的线A-A'的剖视图。图3是示出沿图1中的第一实施例中的扫描线设置公共信号线的情形的平面图。图4是沿图3的线B-B'的剖视图。

[0036] 如图4所示,在液晶显示装置中,透明基板(第一基板)(即偏振器11)、第一透明绝缘基板(玻璃基板)12以及栅极绝缘膜13按照此次序堆叠,并且多个数据线1彼此平行地设置。多个扫描线2与数据线1实质上垂直地设置,并且限定设置在由多个数据线1和扫描线2形成的矩阵上的多个子像素区域。

[0037] 在扫描线2上靠近与数据线1交叉的部分上设置栅电极,并且漏电极连接至与扫描线2交叉的数据线1。薄膜晶体管(下文中称为TFT)可以形成在数据线1与扫描线2的交叉部分附近。

[0038] 在数据线1的侧边之一上,源像素电极9(连接至源电极的电位供应线)沿数据线1设置,并且源像素电极9连接至像素电极3和4,下面将描述像素电极3和4。

[0039] 保护绝缘膜14堆叠在源像素电极9上,并且像素电极3和4设置在保护绝缘膜14上,并通过耦接多个类似梳形形状的线性电极的每一个的一侧形成。例如,像素电极通过多个与扫描线实质上平行的第一部分3(像素电极的第一部分)和接续至第一部分3并且与数据线1平行的第二部分4(像素电极的第二部分)构造形成。

[0040] 与像素电极的形状对应,公共电极也具有与扫描线实质上平行的多个第一部分5(公共电极的第一部分)。公共电极的第一部分5和像素电极的第一部分3以预定间隔设置并可以产生与基板实质上平行的横向电场。

[0041] 图2B是数据线、源像素电极以及像素电极的沿与数据线延伸方向实质上垂直的平面的剖视图。

[0042] 如图4所示,在数据线1的一侧上,源像素电极9以相距数据线1预定间隙平行地设置在子像素内,并且像素电极的第一部分经由保护绝缘膜14设置在源像素电极9之上。保护绝缘膜14覆盖有对准膜(alignment film)15。在对准膜15之上,液晶17设置在第一基板一侧上。在第一基板之上,设置液晶17。在液晶17之上,设置排列膜16作为相对的基板(第二基板)和覆盖层18。在覆盖层18的一部分上,设置黑底34。在覆盖层18和黑底34上,堆叠第二绝缘基板(玻璃基板)22、ITO膜23以及偏振器24。

[0043] 分离区域形成在数据线1和源像素电极9之间,并且公共电极的第二部分7形成在数据线1和分离区域之上。公共电极的第二部分7的宽度至少等于数据线和源像素电极9之间的分离距离或更大。因为数据线和数据线与电位供应线之间的分离区域覆盖有公共电极的第二部分,该区域的电场被屏蔽。因此,该区域的电场被屏蔽,使得不会向位于光通过该区域的路径中的液晶施加电场。在横向电场型液晶显示器中,该区域在初始排列状态条件下通常是黑色的,使得光不通过该区域。

[0044] 例如,沿黑底34宽度方向的一端可以定位在数据线之上,并且另一端可以定位在源像素电极之上。

[0045] 在数据线1和源像素电极9之间的区域没有被屏蔽的情形中,如图2A所示,通过在数据线1或者公共电极上施加的电场40来转动液晶,所述公共电极对数据线1和源像素电极9加以屏蔽。在将数据线1夹在中间的同时从与源像素电极9相对的一侧从倾斜视场38观看该一部分的情况下,将其视为光泄漏。为了防止这种情况,在考虑阵列基板和滤色器基板之间的偏离的情况下必须将黑底34只加宽沿这一方向的量39,并且这使得孔径比劣化。

[0046] 在数据线1没有被屏蔽的情形中,在数据线没有被公共电极覆盖的侧边上发生电场的泄漏,液晶旋转并且发生光泄漏。

[0047] 另一方面,通过与本发明第一实施例中那样屏蔽数据线1和数据线1与源像素电极9之间的区域,如图2B所示,不会向在倾斜视场38的光学路径上的液晶施加电场,使得不发生光泄漏。因此,仅通过用以覆盖数据线1和源像素电极9之间的分离区域的量和沿数据线1的柱形间隔体足以提供黑底。

[0048] 如上所述,通过应用本申请的第一发明,在光通过数据线和源像素电极之间区域的路径中的区域的电场被公共电极的第二部分屏蔽,使得可以更容易地减小在相对基板(第二基板)上的黑底宽度。

[0049] 通过在与第二基板的源像素电极相对的部分中的黑底上设置柱形间隔体,可以在不损害孔径比的情况下设置柱形间隔体并且其是有效的。

[0050] 在像素结构中,通过最上层中的ITO膜产生整个公共电极电位。通过在矩阵中的最上层中形成ITO,将最上层连接至外围的公共电极电位。在子像素中,在其他层中没有连接至公共电极电位的电极。因为不必形成干扰孔径比改进的电极,因而可以改进孔径比。

[0051] 结果,可以获得具有高孔径比和高透射率的极好的液晶显示器。

[0052] 尽管参照图1已经描述了不使用公共信号线的模式,然而可以沿扫描线2设置公共信号线33,如图3所示。通过让具有公共电位的电极从以与源像素电极重叠的方式形成的公共信号线33延伸,可以形成大的存储电容。通过设置公共信号线33,虽然略微损害了孔径比,但是可以增加存储电容。因此,获得非常耐用的液晶显示装置,其具有用于诸如污点之类不变的宽余量。

[0053] 尽管在图3的示例中公共信号线33沿扫描线2延伸,但是通过让公共信号线33沿数据线延伸并让电极从与源像素电极重叠的线延伸,可以形成存储电容。

[0054] 第二实施例

[0055] 图5是示出根据本发明第二实施例的液晶显示装置中的一个子像素的配置的平面图。图6是沿图5中的线A-A'的剖视图。

[0056] 下面将按照制造次序详细描述图5和6中示出的第二实施例的像素。

[0057] 首先,在作为第一绝缘基板12的玻璃基板上,通过由2500Å(埃)的铬形成的第一金属层形成扫描线2。

[0058] 形成5000Å(埃)的SiNx和由2000Å(埃)的a-Si和500Å(埃)的n型a-Si形成的薄膜半导体层作为栅绝缘膜13。图案化薄膜半导体层10,同时仅留下TFT部分,其设置作为像素的开关元件。通过由2500Å(埃)的铬形成的第二金属层,形成数据线1、TFT的源/漏电极、连接至TFT的源电极的源像素电极9以及存储电容电极8。

[0059] 使用TFT的源/漏电极作为掩模,去除TFT沟道部分中的n型a-Si。

[0060] 形成6000Å (埃) 的SiNx作为保护绝缘膜14,并且形成用于连接像素电极的通孔25。

[0061] 在保护绝缘膜14上,通过由800Å (埃) 的ITO形成的透明电极形成图案,所述图案由像素电极的第一部分3 (像素电极的第一部分)、连接像素电极的第一部分的第二部分4 (像素电极的第二部分)、公共电极的第一部分5 (公共电极的第一部分)、对数据线加以屏蔽的公共电极的第二部分7 (公共电极的第二部分) 以及对扫描线加以屏蔽的公共电极的第三部分6 (公共电极的第二部分) 形成。由ITO形成的像素电极经由第二部分4中的通孔25连接至由第二金属层形成的源像素电极9。

[0062] 根据上述方法形成TFT阵列。

[0063] 随后,将描述制造滤色器基板的方法。在第二透明绝缘基板22的背面上,形成200Å (埃) 的ITO膜23。在表面上形成黑底34,随后以绿色 (G) 层19、红色 (R) 层20以及蓝色 (B) 层21的次序形成图案。另外,形成覆盖层18,并在覆盖层18上形成柱形间隔体35。

[0064] 对准膜15和16形成在阵列基板的表面上和如上述制造的滤色器基板的表面上,并且沿32的方向实施摩擦处理。彼此粘附基板,将液晶材料注入到基板之间的空间中,并密封最终的结构。沿液晶的初始排列方向32排列液晶17。

[0065] 另外,在位于两侧的玻璃基板的外侧面上,粘附起偏器11和24。在TFT阵列基板侧面上的入射侧起偏器的吸收轴方向与液晶的初始排列方向32匹配。

[0066] 通过为如上述制造的液晶显示器面板设置背光和驱动电路,完成第二实施例的横向电场型的有源矩阵液晶显示装置。

[0067] 构建梳状电极的像素电极的第一部分3、公共电极的第一部分5以及对扫描线加以屏蔽的公共电极的第三部分6成为彼此实质上平行并在像素的中心部弯曲。像素电极的第一部分3的右半部分沿顺时针方向仅倾斜 $\theta$ ,左半部分的下部仅倾斜 $-\theta$ 。

[0068] 因为扫描线2和构成沿扫描线的延伸方向延伸的梳状电极的像素电极3和公共电极5相对于液晶排列方向对称地弯曲,将从垂直方向 (数据线的延伸方向) 沿顺时针方向仅旋转 $\theta$ 的方向上的电场施加至像素的图右半部分,将从垂直方向沿逆时针方向仅旋转 $\theta$ 的方向的电场施加至像素的图左半部分。

[0069] 通过电场,在像素的右侧和左侧上的液晶分子沿相反方向转动。液晶分子在光学上彼此补偿,使得可以获得没有色调颠倒和变色的宽的视角特性。在一个实施例中, $\theta$ 设置为 $15^\circ$ 。

[0070] 由与数据线1相同的第二金属层形成的源像素电极9沿数据线1延伸并连接至存储电容电极8,存储电容电极8由形成在扫描线2上的第二金属层形成,它们彼此相邻并用作子像素的两侧边。

[0071] 通过将连接至薄膜晶体管的源电极的源像素电极9沿数据线1延伸,形成了在子像素的短侧边的源像素电极,并且可以最大程度地减小长度,使得该部分的面积最小化。结果,可以改进孔径比。

[0072] 由形成在扫描线2上的第二金属层形成的存储电容电极8在扫描线2和存储电容电极自身之间产生电容,并用作存储电容器。

[0073] 存储电容电极8也被公共电极的第三部分6覆盖,使得存储电容也形成在存储电容电极8和公共电极第三部分6之间。使用这种结构,可以在小的区域内形成较大的存储电容。

[0074] 优选地,由第二金属层形成的存储电容电极8比扫描线2宽并覆盖扫描线2。按照这种方式,由第二金属层形成的存储电容电极8具有与像素电极3相同的电位以及将电场与扫描线2屏蔽开的功能。因此,对扫描线2加以屏蔽的公共电极的第三部分6不必太宽。

[0075] 在不存在由第二金属层形成的存储电容电极8的情况下,用于屏蔽扫描线2的电场的公共电极6必须从扫描线2的边缘突出 $7\mu\text{m}$ 。通过用第二金属层形成的存储电容电极8覆盖扫描线,可以将突出部的宽度减小至 $6\mu\text{m}$ 。

[0076] 对数据线1加以屏蔽的公共电极的遮蔽第二部分7形成遮蔽数据线1和由第二金属层形成的源像素电极9之间的区域。因此,通过在数据线1和像素电极3上施加的电场使液晶变形,并且可以通过变形部分的光泄漏抑制串扰。

[0077] 柱形间隔体35设置在位于子像素的黑底上并与阵列基板上的源像素电极9附近的部分接触的位置上。按照方式,在不对孔径产生影响的情况下保持高的孔径比。

[0078] 还是在第二实施例中,通过如第一实施例中那样对数据线1和源像素电极9之间的区域加以屏蔽,不会向倾斜视场38的光学路径中的液晶施加电场,如图2B所示,使得不发生光泄漏。因此,仅通过用以覆盖数据线1和源像素电极9之间的分离区域的量和沿数据线1的柱形间隔体足以提供黑底。

[0079] 如上所述,通过应用本申请的第一发明,通过公共电极对通过数据线和源像素电极之间区域的光加以屏蔽,使得可以更加容易地减小相对基板(第二基板)上的黑底宽度。

[0080] 通过以与第一实施例类似的方式在源像素电极上设置柱形间隔体,可以在不增加黑底宽度的情况下保持基板间隙,并且可以更加紧凑地形成液晶显示装置。

[0081] 在像素结构中,通过最上层中的ITO膜产生整个公共电极电位。通过在矩阵的最上层中形成ITO,将最上层连接至外围的公共电极电位。在子像素中,在其他层中不存在连接至公共电极电位的电极。因为不必形成干扰孔径比改进的电极,可以改进孔径比。

[0082] 使用这种结构,无需形成干扰孔径比改进的额外的电极,可以在小的区域中形成足够大的存储电容,并且可以将电场与扫描线2和数据线1充分地屏蔽开。因此,可以获得具有高孔径比和高透射率的极好的液晶显示器。

[0083] 图7和8示出通过沿数据线的延伸方向布置如图5所示的三个子像素形成一个像素的示例。三个子像素与R色层20、G色层19以及B色层21相对应。与设置R、G以及B的子像素使得它们连接至相同的数据线的情形相同,具有在水平方向长的子像素的像素结构具有高的孔径比。通过将R、G以及B的子像素连接至相同的数据线,用于减少驱动数据线的驱动IC的数量,并且可以以较低成本制造液晶显示装置。

[0084] 通过沿数据线的延伸方向设置黑底34,数据线1附近且与TFT相对的部分被遮蔽。作为色彩层R、G和B沿扫描线2的延伸方向延伸的图案,在色彩层的边界处,色彩重叠遮蔽部分36设置成使得大约 $6\mu\text{m}$ 的色彩层重叠。因为扫描线2之上的部分被由第二金属层形成的存储电容电极8和ITO形成的公共电极的第三部分6覆盖,因此来自扫描线2的电场不会移动液晶。因此,不必增加遮光性能太多。通过将色彩重叠遮蔽部分36的宽度设置为 $6\mu\text{m}$ ,可以防止色彩层之间的色彩混合,并且光遮蔽部分不会延伸至开口部分。因此,可以获得高的透射率。

[0085] 第三实施例

[0086] 参照图9描述本发明的第三实施例。图9是示出根据本发明第三实施例的液晶显示

装置中的一个子像素的配置结构的平面图。

[0087] 图9中示出的本发明第三实施例的子像素通过与第二实施例中的相同的制造方法形成。同样在第三实施例中,与第二实施例类似,由ITO形成的像素电极的第一部分3和公共电极的第一部分5相对于液晶排列方向32对称地弯曲。在第三实施例中,在像素电极3和公共电极5的弯曲部分处沿弯曲部分的凸起方向设置凸起部分26和27。

[0088] 通过形成如上所述的凸起部分,依赖于电场沿两个方向转动的域的边界变得稳定,并且抑制了由于手指按压使得域边界变得不稳定以及干扰显示的麻烦。因此,可以提供更加优选的横向电场型的液晶显示装置。

[0089] 第四实施例

[0090] 参照图10描述本发明的第四实施例。图10是示出根据本发明第四实施例的液晶显示装置中的一个像素的配置的平面图。

[0091] 第四实施例与第三实施例的差别在于,弯曲部分29和30设置在像素电极的第一部分3和公共电极的第一部分5的尖端,并且由与扫描线相同的层形成的浮置电极28和31延伸为沿梳状电极3和5的延伸方向与弯曲部分29和30重叠。

[0092] 使用这种配置,可以通过浮置电极的尖端和梳形的齿处的弯曲部分阻止在像素电极3和公共电极5的尖端处发生的液晶的反向旋转。这使得显示稳定,并且实现更高的孔径比。

[0093] 第五实施例

[0094] 参照图11和4描述本发明的第五实施例。图11是示出根据本发明第五实施例的液晶显示装置中的一个像素的平面图。沿图11中的线B-B'的剖面与图4中的相同。

[0095] 尽管在第四实施例中用由ITO形成的公共电极的第二部分7覆盖数据线1,同时将仅6000Å(埃)的SiNx夹在中间作为保护绝缘膜,但是在第五实施例中,SiNx保护绝缘膜的厚度被设置为3000Å(埃)并且形成为凸起形状的有机膜37被设置为覆盖数据线1。

[0096] 凸起有机膜37并不总是必须覆盖整个数据线1,而是可以覆盖数据线1的主要部分,除了薄膜晶体管附近的一部分,如图11所示。有机膜37的厚度被设置为0.8μm。

[0097] 作为制造方法,与第二实施例的制造方法类似,3000Å(埃)的SiNx被形成为保护绝缘膜14,形成连接像素电极的通孔25,涂覆光敏丙烯酸类树脂,以预定的图案执行曝光和显影,并且形成以凸起形状形成的有机膜37。在有机膜37上,形成800Å(埃)的由ITO形成的透明电极。其他的过程与第一实施例中的制造方法的过程相同。

[0098] 通过在数据线1和由ITO形成的公共电极的第二部分7之间设置凸起有机膜并覆盖数据线1,数据线1和由ITO形成的公共电极的第二部分7之间的电容可以极大地减小。因此,在数据线的电位波动的情形中,可以减小公共电极中的延迟。具体地,在高精度、大数量像素以及大显示面积的情形中,可以显著地抑制例如串扰的显示问题。因为可以减小由SiNx形成的保护绝缘膜的厚度,因此可以减小对用于形成膜的等离子体CVD的载荷,并且可以减小基板上膜应力。

[0099] 尽管在上述的示例中使用光敏丙烯酸类树脂用于凸起有机膜,但是也可以采用诸如耐热酸酐(novoIak)树脂。在这种情况下,可以降低材料成本。在使用耐热酸酐(novoIak)树脂的情况下,全部部分用由ITO形成的公共电极的第二部分7覆盖,以便不暴露至随后的过程中的化学试剂。

[0100] 也可以使用其他的有机膜。

[0101] 尽管在前述的实施例中有有机膜的厚度被设置为 $0.8\mu\text{m}$ ，但是根据情形适当地设置为大约 $0.5\mu\text{m}$ 至 $2\mu\text{m}$ 。

[0102] 因为设置用以减小数据线1和公共电极的第二部分7之间的电容的有机膜37仅存在于数据线1附近，扫描线2和存储电容电极8之间的电容不会降低。

[0103] 第六实施例

[0104] 将参照图12和13描述本发明的第六实施例。图12是示出根据本发明第六实施例的液晶显示装置中的一个子像素的配置的平面图。图13是沿图12中的线A-A'的剖面图。

[0105] 将按照制造次序详细描述图12和13中示出的第六实施例的像素。

[0106] 首先，在作为第一绝缘基板12的玻璃基板上，通过由2500Å(埃)的铬形成的第一金属层形成扫描线2。

[0107] 形成5000Å(埃)的 $\text{SiN}_x$ 和由2000Å(埃)的a-Si和500Å(埃)的n型a-Si形成的薄膜半导体层作为栅绝缘膜13。图案化薄膜半导体层10，同时仅留下TFT部分，其设置作为像素的开关元件。通过由2500Å(埃)的铬形成的第二金属层，形成数据线1、TFT的源/漏电极、连接至TFT的源电极的源像素电极9以及存储电容电极8。

[0108] 使用TFT的源/漏电极作为掩模，去除TFT沟道部分中的n型a-Si。

[0109] 随后，通过由ITO形成的800Å(埃)透明电极形成具有平面形状的像素电极41。

[0110] 形成6000Å(埃)的 $\text{SiN}_x$ 作为保护绝缘膜14。形成连接像素电极的通孔25。

[0111] 在保护绝缘膜14上，通过由800Å(埃)的ITO形成的透明电极形成图案，所述图案由公共电极的第一部分5、对扫描线加以屏蔽的公共电极的第三部分6以及对数据线加以屏蔽的公共电极的第二部分7形成。

[0112] 根据上述方法形成TFT阵列。

[0113] 下面将描述制造滤色器基板的方法。在第二透明绝缘基板22的背面上，形成200Å(埃)的ITO膜。在表面上形成黑底34，随后，以绿色(G)层19、红色(R)层20以及蓝色(B)层21的次序形成图案。另外，形成覆盖层18，并在覆盖层18上形成柱形间隔体35。

[0114] 对准膜15和16形成在阵列基板的表面上和如上述制造的滤色器基板的表面上，并且沿32的方向实施摩擦处理。彼此粘附基板，将液晶材料注入到基板之间的空间中，并密封最终的结构。沿液晶的初始排列32方向排列液晶17。

[0115] 另外，在位于两侧的玻璃基板的外侧面上粘附起偏器11和24。在TFT阵列基板侧面上的入射侧起偏器的吸收轴方向与液晶的初始排列方向32匹配。

[0116] 通过为如上述制造的液晶显示器面板设置背光和驱动电路，完成第六实施例的横向电场型的有源矩阵液晶显示装置。

[0117] 公共电极的第一部分5和对扫描线加以屏蔽的公共电极的第三部分6彼此实质上平行地形成并且在像素的中心部分弯曲。

[0118] 因为扫描线2和构造为沿扫描线的延伸方向延伸的梳状电极的公共电极5相对于液晶排列方向对称地弯曲，在整个像素电极41和公共电极5上，将沿顺时针方向从垂直方向(数据线的延伸方向)仅转动 $\theta$ 的方向上的边缘电场施加至像素图的右半部分，将沿逆时针方向从垂直方向仅转动 $\theta$ 的方向的电场施加至像素图的左半部分。

[0119] 通过电场，在像素的右侧和左侧上的液晶分子沿相反方向旋转。液晶分子彼此光

学补偿,使得可以在没有色调倒置和变色的情况下获得宽的视角特性。在该实施例中, $\theta$ 被设置为 $8^\circ$ 。

[0120] 由与数据线1相同的第二金属层形成的源像素电极9沿数据线1延伸并连接至存储电容电极8,存储电容电极8由形成在扫描线2上的第二金属层形成,它们彼此相邻并用作子像素的两侧边。

[0121] 通过将连接至薄膜晶体管的源电极的源像素电极9沿数据线1延伸,源像素电极9被形成在子像素的短侧边,并且可以最大程度地减小长度,使得该部分的面积最小化。结果,可以改进孔径比。

[0122] 由在扫描线2上形成的第二金属层形成的存储电容电极8在扫描线2和存储电容电极自身之间产生电容,并用作存储电容器。

[0123] 存储电容电极8也被公共电极的第三部分6覆盖,使得存储电容也形成在存储电容电极8和公共电极的第三部分6之间。使用这种配置,可以在小区域内形成较大的存储电容。

[0124] 优选地,由第二金属层形成的存储电容电极8比扫描线2宽并覆盖扫描线2。按照这种方式,由第二金属层形成的存储电容电极8具有与像素电极41相同的电位和将电场与扫描线2屏蔽开的功能。因此,对扫描线2加以屏蔽的公共电极的第三部分6不必太宽。

[0125] 在不存在由第二金属层形成的存储电容电极8的情形中,用于对扫描线2的电场加以屏蔽的公共电极6必须从扫描线2突出 $7\mu\text{m}$ 。通过用由第二金属层形成的存储电容电极8覆盖扫描线2,所述突出的宽度可以减小为 $6\mu\text{m}$ 。

[0126] 对数据线1加以屏蔽的公共电极的第二部分7形成成为遮蔽数据线1和由第二金属层形成的源像素电极9之间的区域。因此,通过在数据线1和像素电极3上施加的电场使得液晶变形,并且可以通过变形部分的光泄漏抑制串扰。

[0127] 柱形间隔体35设置位于子像素的黑底上并与阵列基板上的源像素电极9附近的部分接触的位置上。按照这种方式,在不对开口产生影响的情况下保持高的孔径比。

[0128] 因为数据线1和源像素电极9之间的区域被公共电极的第三部分覆盖,所以数据线1和源像素电极9之间的液晶不移动。因此,可以抑制通过的光,使得黑底的宽度可以变窄,并且孔径比可以提高。在这种情形中,仅通过用以覆盖数据线1和源像素电极9之间的分离区域的量和沿数据线1的柱形间隔体足可以提供黑底。

[0129] 如上所述,通过应用本申请的第五发明,可以在沿扫描线方向上长的子像素中获得高的孔径比。

[0130] 在像素结构中,通过在最上层中的ITO膜产生整个公共电极电位。通过在矩阵中的最上层中形成ITO,将ITO连接至外周中的公共电极电位。在子像素中,在其他层中不存在连接至公共电极电位的电极。因为不必形成干扰孔径比改进的电极,因而可以改进孔径比。

[0131] 使用这种配置,无需形成干扰孔径比改进的额外的电极,可以在小的区域中形成足够大的存储电容,并且可以将电场与扫描线2和数据线1充分地屏蔽开。因此,可以获得具有高孔径比和高透射率的极好的液晶显示器。

[0132] 第七实施例

[0133] 参照图14和15描述本发明的第七实施例。图14是示出根据本发明第七实施例的液晶显示装置的一个子像素的配置的平面图。图15是沿图14中的线A-A'的TFT基板的剖视图。

[0134] 按照制造次序详细描述图14和15中示出的第七实施例的像素。

[0135] 首先,在作为第一绝缘基板12的玻璃基板上,通过由2500Å(埃)的铬形成的第一金属层形成扫描线2。

[0136] 形成5000Å(埃)的SiNx和由2000Å(埃)的a-Si和500Å(埃)的n型a-Si形成的薄膜半导体层作为栅绝缘膜13。图案化薄膜半导体层10,同时仅留下TFT部分,其设置作为像素的开关元件。通过由2500Å(埃)的铬形成的第二金属层,形成数据线1、TFT的源/漏电极、连接至TFT的源电极的源像素电极9以及存储电容电极8。

[0137] 使用TFT的源/漏电极作为掩模,去除TFT沟道部分中的n型a-Si。

[0138] 形成6000Å(埃)的SiNx作为保护绝缘膜14。

[0139] 在保护绝缘膜14上,通过由800Å(埃)的ITO形成的透明电极形成图案,所述图案由平面形状的公共电极43、对扫描线加以屏蔽的公共电极的第三部分6以及对数据线加以屏蔽的公共电极的第二部分7形成。在平面形状的公共电极43中,形成通孔44作为用于连接像素电极的开口。

[0140] 形成3000Å(埃)的SiNx作为第二保护绝缘膜。

[0141] 在栅绝缘膜13、保护绝缘膜14以及第二保护绝缘膜45中形成通孔25。

[0142] 另外,最后,通过由800Å(埃)的ITO形成的透明电极形成图案,所述图案由多个带形像素电极42和耦接像素电极42的像素电极的第二部分46构成。该图案经由像素电极的第二部分46中的通孔25和44连接至源像素电极9。

[0143] 根据上述方法形成TFT阵列。

[0144] 随后,将描述制造滤色器基板的方法。在第二透明绝缘基板22的背面上,形成200Å(埃)的ITO膜23。在表面上形成黑底34,随后,以绿色(G)层19、红色(R)层20以及蓝色(B)层21的次序形成图案。另外,形成覆盖层18,并在覆盖层18上形成柱形间隔体35。

[0145] 对准膜15和16形成在阵列基板的表面上和如上述制造的滤色器基板的表面上,并且沿32的方向实施摩擦处理。彼此粘附基板,将液晶材料注入到基板之间的空间中,并密封最终的结构。沿液晶的初始排列32方向排列液晶17。

[0146] 随后,在位于两侧的玻璃基板的外侧面上,粘附起偏器11和24。在TFT阵列基板侧面上的入射侧起偏器的吸收轴方向与液晶的初始排列方向32匹配。

[0147] 通过为如上述制造的液晶显示器面板设置背光和驱动电路,完成第七实施例的横向电场型的有源矩阵液晶显示装置。

[0148] 对扫描线加以屏蔽的公共电极的第一部分5以及公共电极的第三部分6彼此实质上平行地形成并在像素的中心部弯曲。

[0149] 因为扫描线2和沿扫描线的延伸方向延伸的带形像素电极42相对于液晶排列方向对称地弯曲,在带形像素电极42和平面形公共电极43上,将从垂直方向(数据线的延伸方向)沿顺时针方向仅旋转 $\theta$ 的方向的边缘电场施加至像素的图右半部分,将从垂直方向沿逆时针方向仅旋转 $\theta$ 的方向的电场施加至像素的图左半部分。

[0150] 通过电场,在像素的右侧和左侧上的液晶分子沿相反方向转动。液晶分子在光学上彼此补偿,使得可以获得没有色调颠倒和变色的宽的视角特性。在一个实施例中, $\theta$ 设置为 $8^\circ$ 。

[0151] 由与数据线1相同的第二金属层形成的源像素电极9沿数据线1延伸并连接至存储电容电极8,存储电容电极8由形成在扫描线2上的第二金属层形成,它们彼此相邻并用作子

像素的两侧边。

[0152] 通过将连接至薄膜晶体管的源电极的源像素电极9沿数据线1延伸,源像素电极9被形成在子像素的短侧边,并且可以最大程度地减小长度,使得该部分的面积最小化。结果,可以改进孔径比。

[0153] 由形成在扫描线2上的第二金属层形成的存储电容电极8在扫描线2和存储电容电极本身之间产生电容,并用作存储电容器。

[0154] 存储电容电极8也被公共电极的第三部分6覆盖,使得存储电容也形成在存储电容电极8和公共电极第三部分6之间。使用这种结构,可以在小的区域内形成较大的存储电容。

[0155] 优选地,由第二金属层形成的存储电容电极8比扫描线2宽并覆盖扫描线2。按照这种方式,由第二金属层形成的存储电容电极8具有与像素电极41相同的电位和将电场与扫描线2屏蔽开的功能。因此,对扫描线2加以屏蔽的公共电极的第三部分6不必太宽。

[0156] 在不存在由第二金属层形成的存储电容电极8的情况下,用于屏蔽扫描线2的电场的公共电极6必须从扫描线2的边缘突出 $7\mu\text{m}$ 。通过用第二金属层形成的存储电容电极8覆盖扫描线,可以将突出的宽度减小至 $6\mu\text{m}$ 。

[0157] 对数据线1加以屏蔽的公共电极的第二部分7形成为遮蔽数据线1和由第二金属层形成的源像素电极9之间的区域。因此,通过在数据线1和像素电极3上施加的电场使液晶变形,并且可以通过变形部分的光泄漏抑制串扰。

[0158] 柱形间隔体35设置位于B子像素的黑底上并与阵列基板上的源像素电极9附近的部分接触的位置上。按照这种方式,在不对开口产生影响的情况下保持高的孔径比。

[0159] 按照类似于第一实施例的方式,用公共电极的第二部分覆盖数据线1和源像素电极9之间的区域,使得数据线1和源像素电极9之间的液晶不移动。因此,可以抑制通过的光,使得黑底的宽度可以变窄,并且孔径比可以提高。在此情形中,仅通过用以覆盖数据线1和源像素电极9之间的分离区域的量和沿数据线1的柱形间隔体足可以提供黑底。

[0160] 如上所述,通过应用本申请的第六发明,可以在沿扫描线方向上长的子像素中获得高的孔径比。

[0161] 在像素结构中,通过作为平面形公共电极43的部件的ITO膜产生整个公共电极电位。通过在矩阵中形成公共电极,ITO膜连接至外周中的公共电极电位。在子像素中,在其他层中不存在连接至公共电极电位的电极。因为不必形成干扰孔径比改进的电极,因而可以改进孔径比。

[0162] 使用这种配置,无需形成干扰孔径比改进的额外的电极,可以在小的区域中形成足够大的存储电容,并且可以将电场与扫描线2和数据线1充分地屏蔽开。因此,可以获得具有高孔径比和高透射率的极好的液晶显示器。

[0163] 本发明可以用于横向电场型的有源矩阵液晶显示装置和使用液晶显示装置作为显示装置的任意设备。



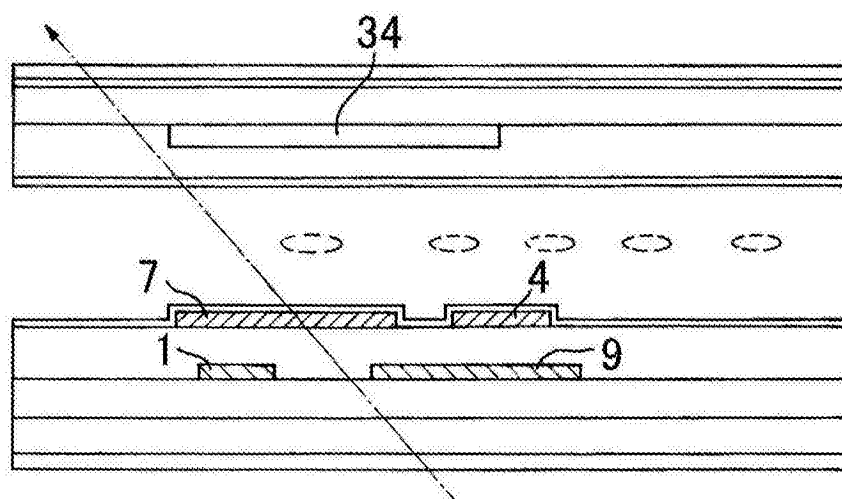


图 2B

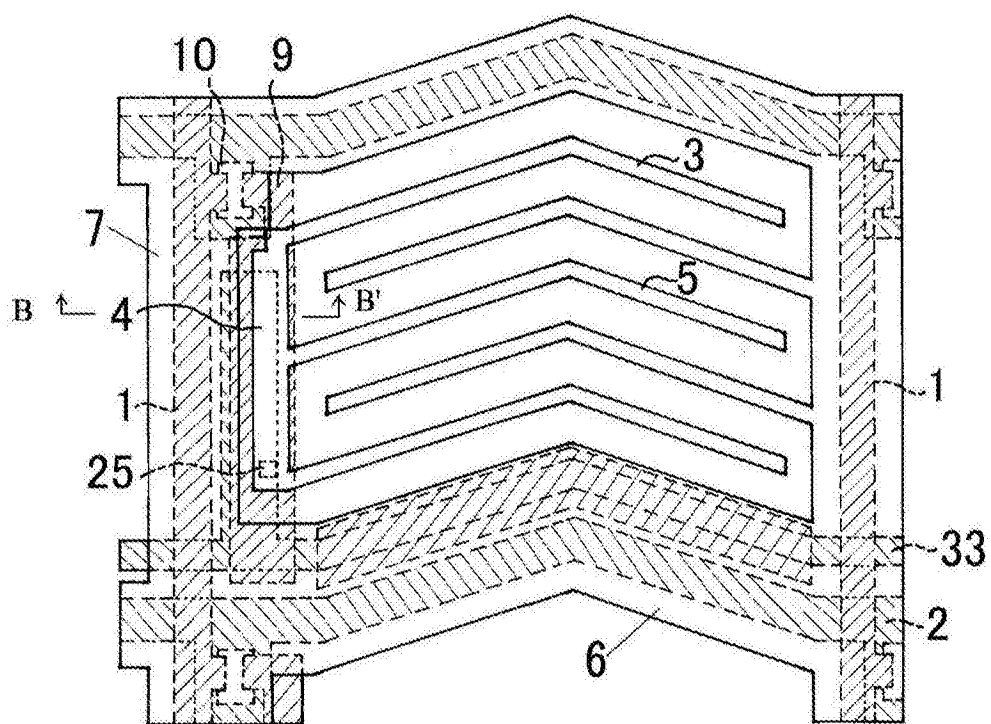


图3

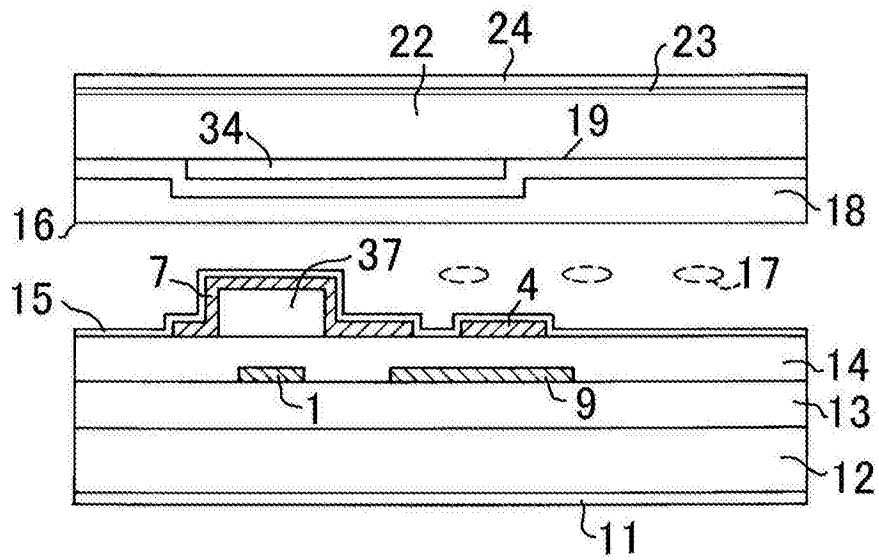


图4

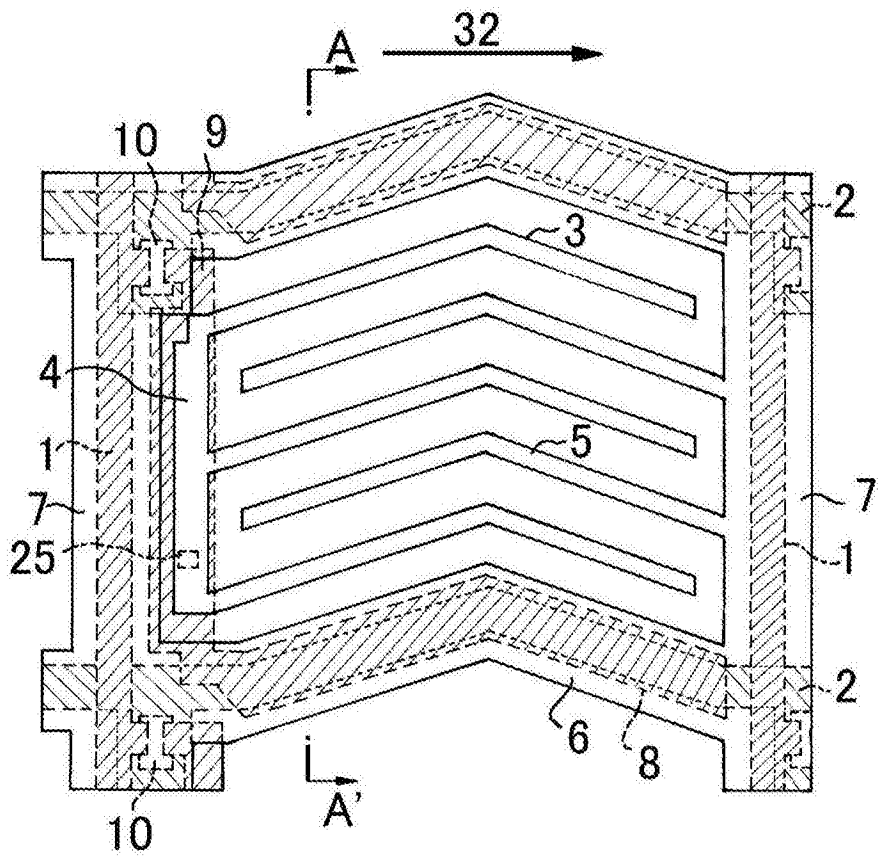


图5

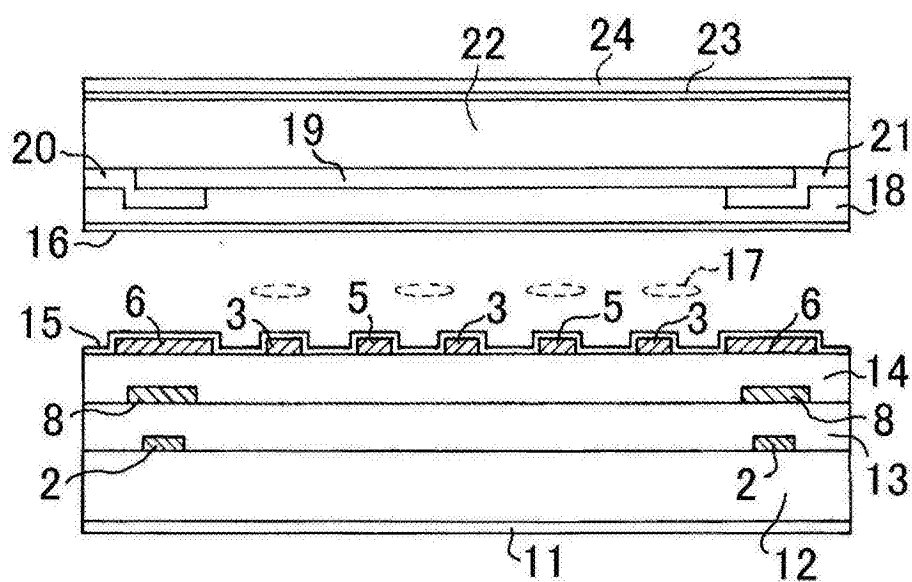


图6

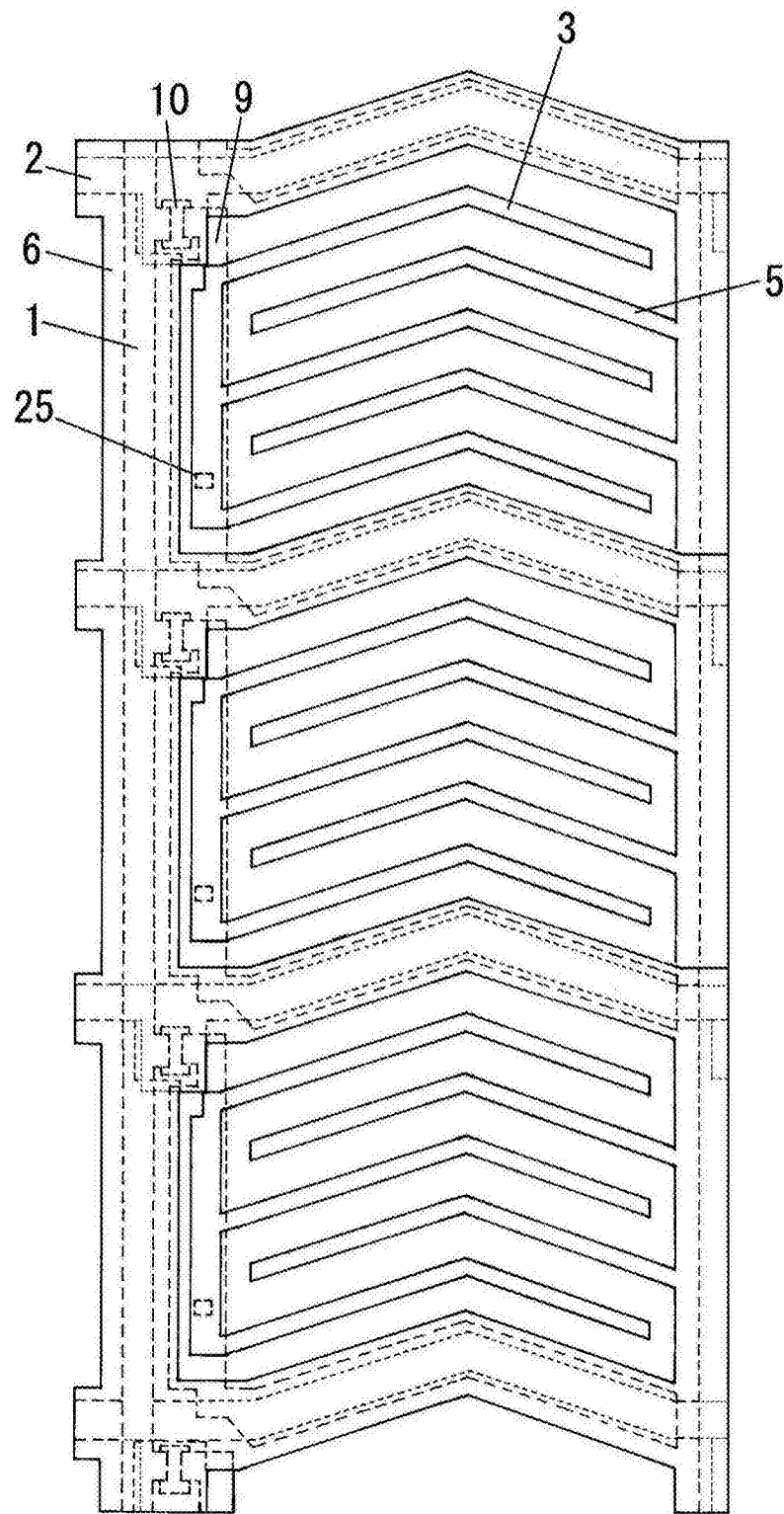


图7

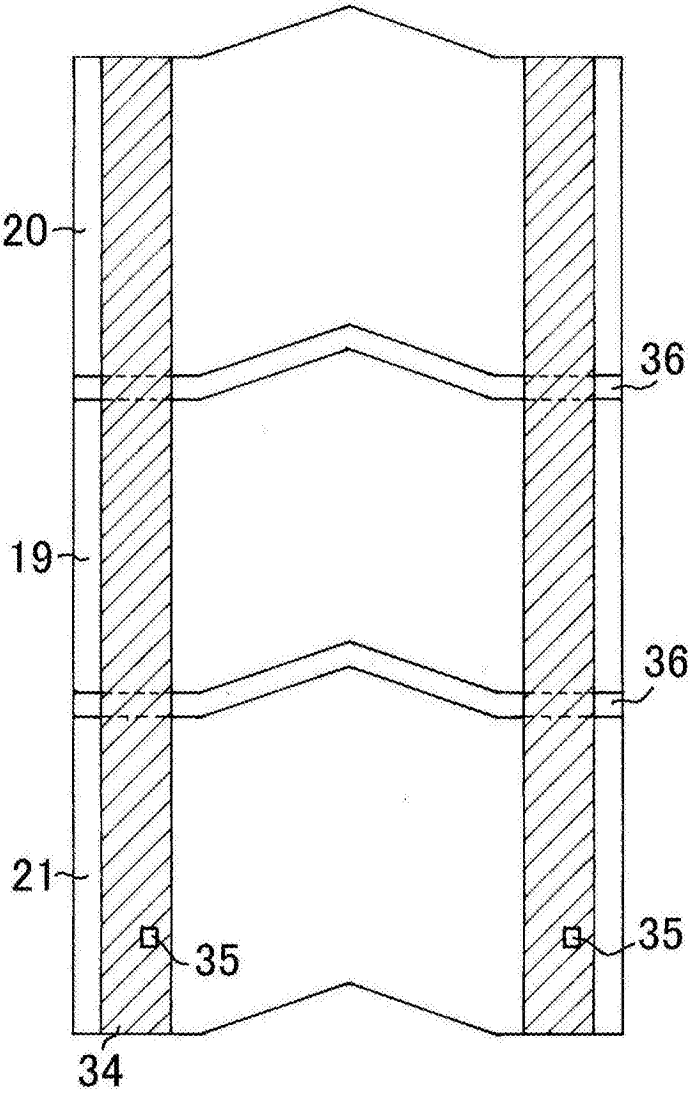


图8



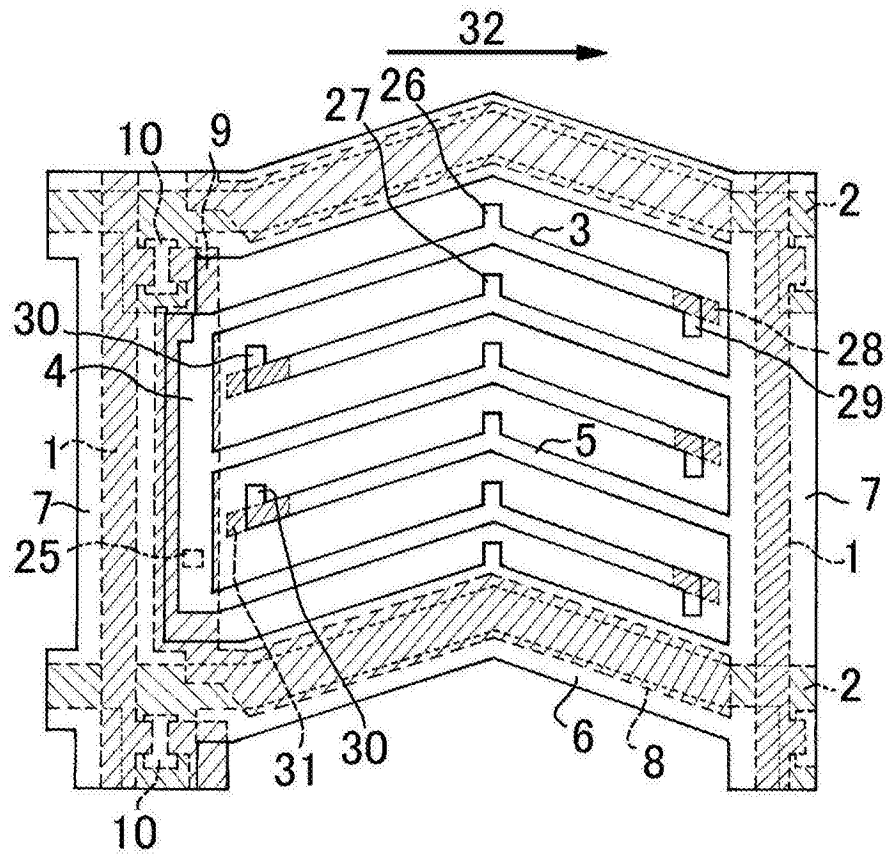


图10

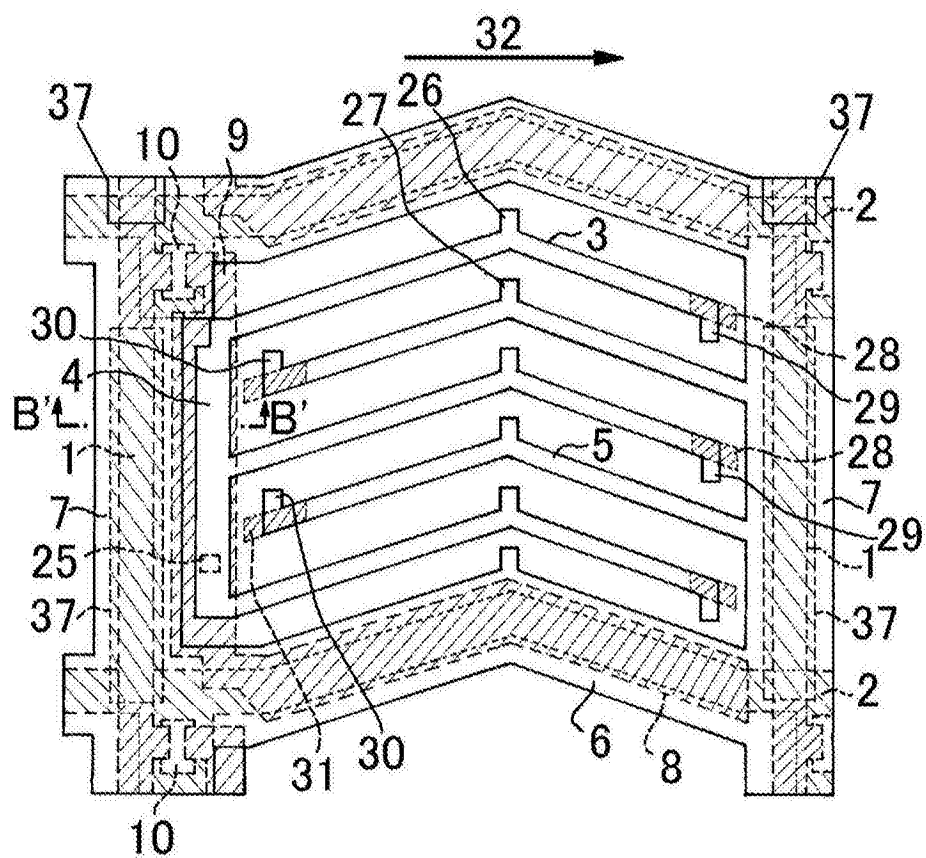


图11

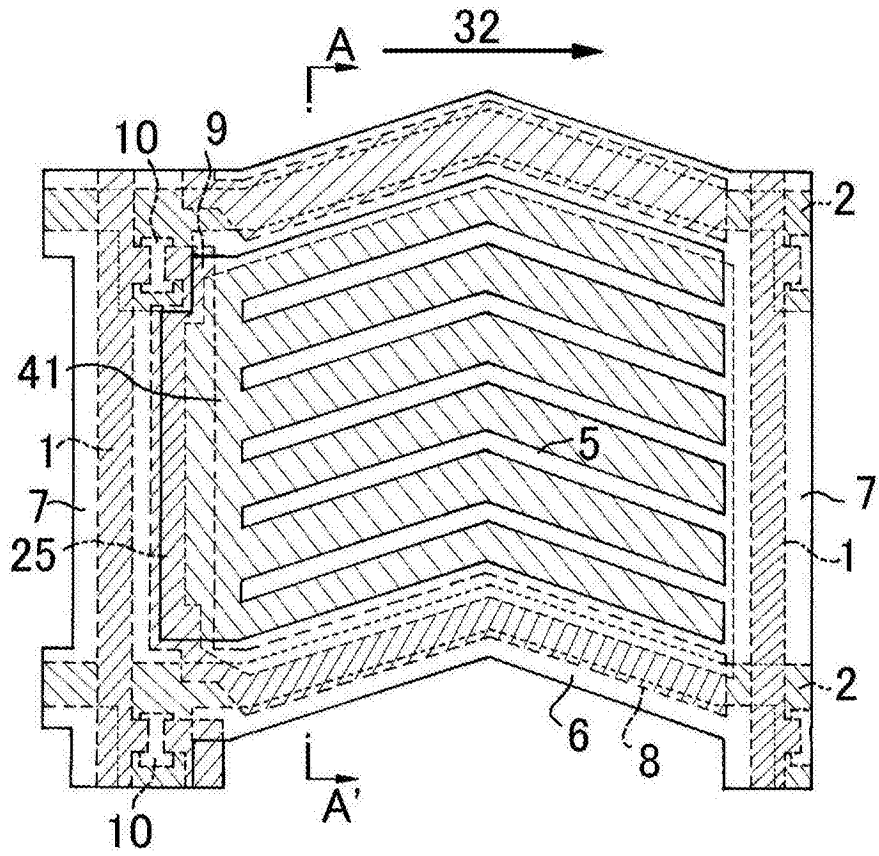


图12

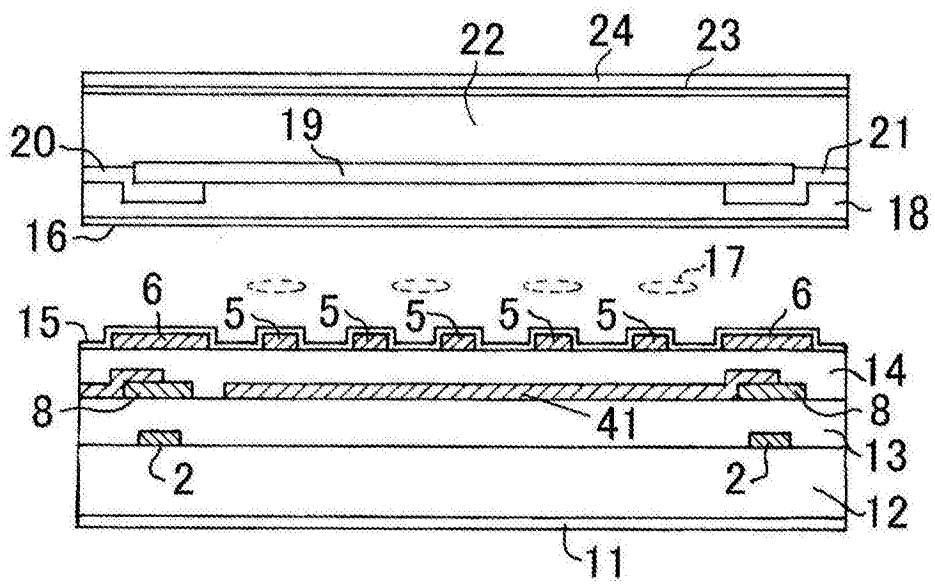


图13

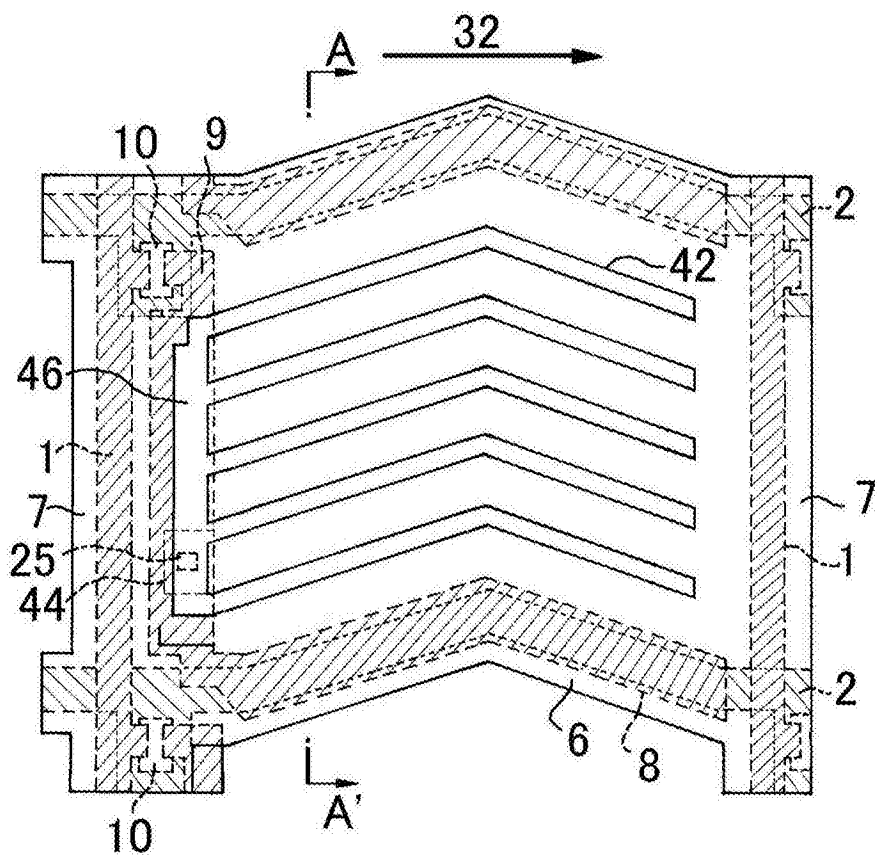


图14

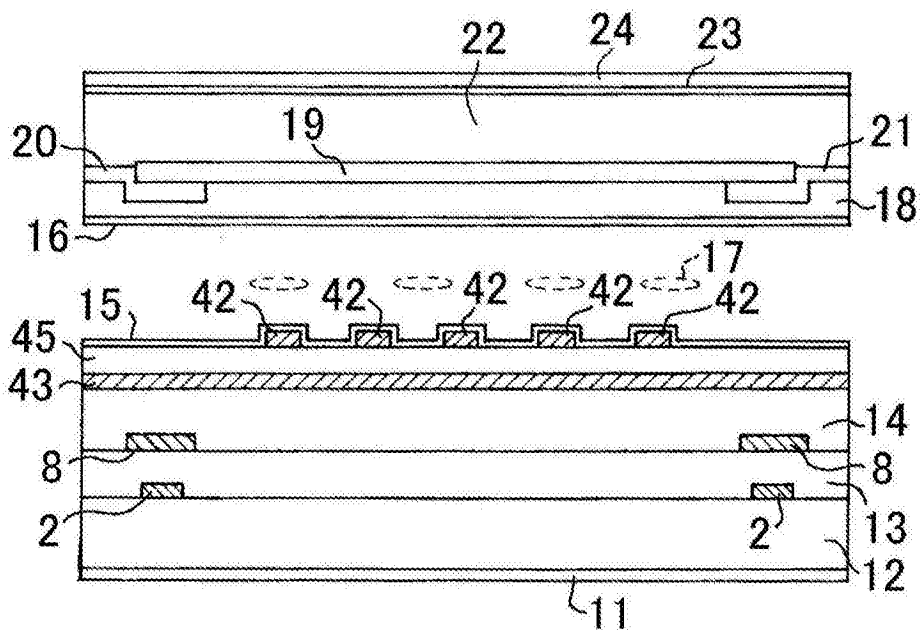


图15

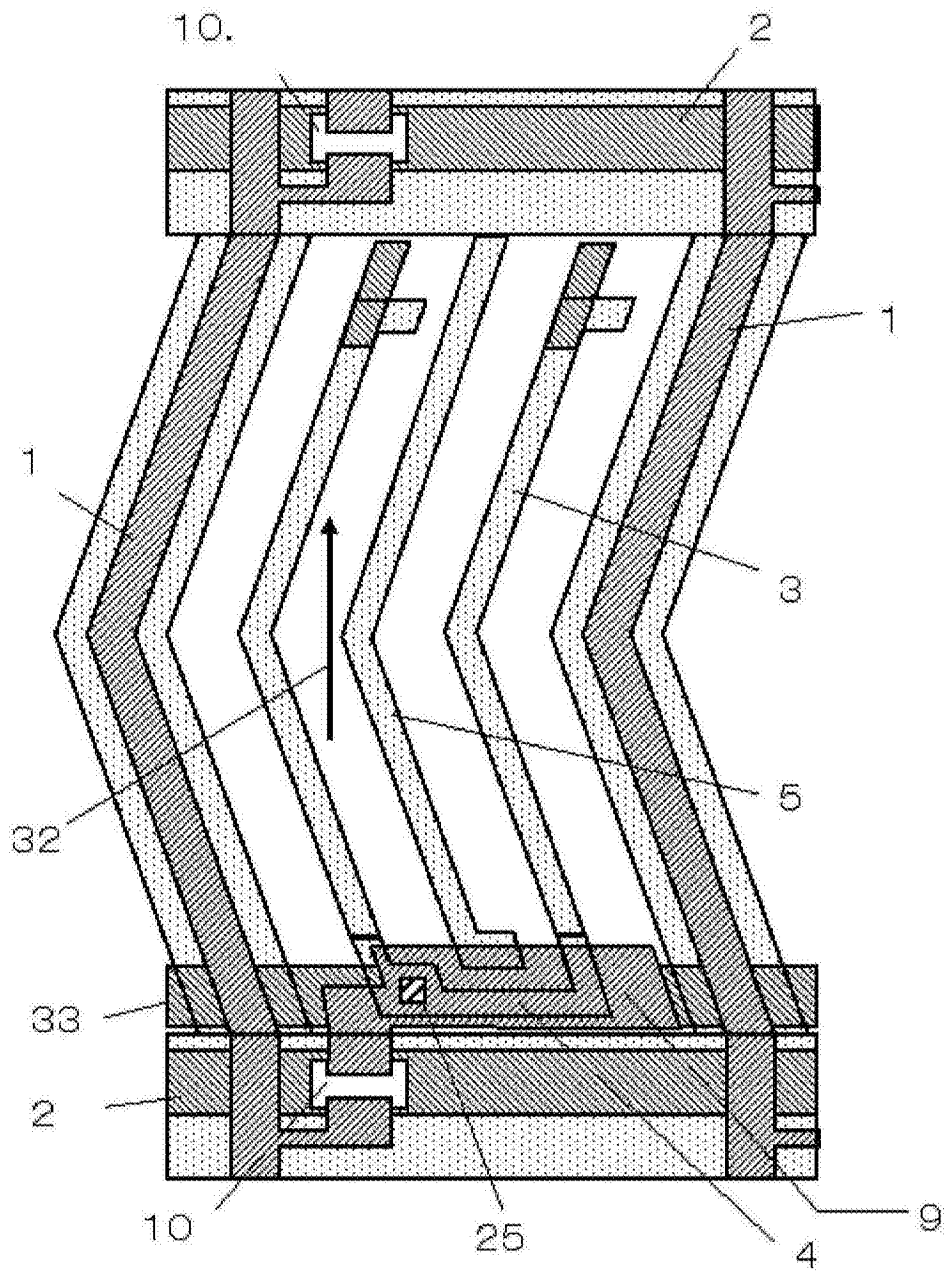


图16

|                |                                                                      |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 横向电场型液晶显示装置                                                          |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN103309102B</a>                                         | 公开(公告)日 | 2017-10-20 |
| 申请号            | CN201310081142.0                                                     | 申请日     | 2013-03-14 |
| [标]申请(专利权)人(译) | NEC液晶技术株式会社                                                          |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | NLT科技股份有限公司                                                          |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | NLT科技股份有限公司                                                          |         |            |
| [标]发明人         | 西田真一<br>田口尚之<br>渡边贵彦                                                 |         |            |
| 发明人            | 西田真一<br>田口尚之<br>渡边贵彦                                                 |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/1343                                     |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/1323 G02F1/133512 G02F1/134363 G02F2001/134318 G02F2001/136218 |         |            |
| 代理人(译)         | 王波波                                                                  |         |            |
| 审查员(译)         | 王明超                                                                  |         |            |
| 优先权            | 2012058038 2012-03-14 JP                                             |         |            |
| 其他公开文献         | CN103309102A                                                         |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                       |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供一种横向电场型的液晶显示装置，其通过与基板实质上平行的横向电场旋转水平排列的液晶来执行显示，在像素电极和公共电极上施加所述横向电场以通过使得沿数据线设置的黑底的宽度变窄而提高液晶面板的孔径比。连接至源电极的源像素电极沿数据线延伸，由与数据线相同的层形成的存储电容电极形成为以便与相邻的扫描线重叠，源像素电极设置为连接至存储电容电极和沿一侧的像素，夹层膜形成在源像素电极上，并且由透明导电膜形成的公共电极和像素电极形成在夹层膜上。

