



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101149540 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 02

(21) 申请号 200710153437. 9

审查员 邹丽娜

(22) 申请日 2007. 09. 19

(30) 优先权数据

2006-252659 2006. 09. 19 JP

2006-356455 2006. 12. 28 JP

(73) 专利权人 株式会社日本显示器西

地址 日本爱知县

(72) 发明人 三井雅志 小间德夫 小野木智英

濑川泰生

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 马高平

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

G09G 3/36(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2005/0018113 A1, 2005. 01. 27,

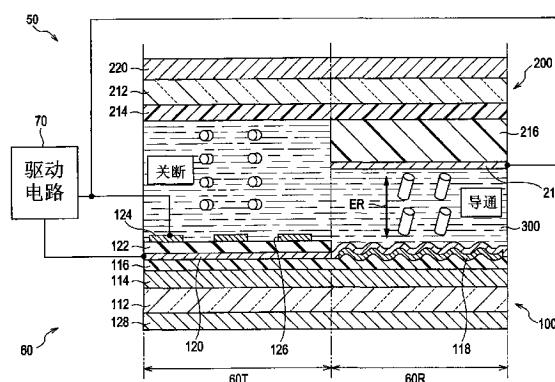
权利要求书 1 页 说明书 19 页 附图 13 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

一种液晶显示装置, 在一个像素内具有透过部与反射部, 且在一方的衬底具备有用以将液晶进行配向控制的两个电极, 可获得良好的显示。在本发明的液晶显示装置中, 第一电极与第二电极设置在组件衬底, 且在隔着液晶层而与组件衬底对向的对向衬底设置有第三电极。第一电极和第二电极一起设置于透过部, 且第一电极也与第三电极一起设置于反射部。可独立地进行施加电位至第二电极与施加电位至第三电极。



1. 一种液晶显示装置,将液晶挟持在第一衬底与第二衬底之间,在一个像素内具有进行透过显示的透过部与进行反射显示的反射部,该液晶显示装置特征在于:

上述第一衬底具有:多条数据线、多条栅极线、多个开关组件、第一电极、多个第二电极;所述多个开关组件与上述数据线和上述栅极线的各交叉处分别对应而成对配置,上述一对开关组件连接至上述栅极线之一,且上述一对开关组件中的一个使用在所述透过部,上述一对开关组件中的另一个使用在所述反射部;所述第一电极分别设置于,分别连接于上述一对开关组件的各输出端的上述反射部与上述透过部;以及所述多个第二电极,设置于上述透过部,在其与上述第一电极之间施加有电场使上述液晶驱动;

上述第二衬底具有:第三电极,设置于上述反射部,用来在其与上述第一电极之间施加电场以驱动上述液晶;

上述第二电极的电位与上述第三电极的电位为彼此反相,

上述栅极线的奇数行的上述第三电极与偶数行的上述第二电极在显示区域的外侧做为第一共通电极端子而彼此连接;上述栅极线的偶数行的上述第三电极与奇数行的上述第二电极在显示区域的外侧做为第二共通电极端子而彼此连接;上述第一共通电极端子的电位与上述第二共通电极端子的电位彼此反相且电位在每一画面扫描反转。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,上述第一衬底设置于上述反射部,且具有反射显示用保持电容。

3. 根据权利要求1至2中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,上述液晶的厚度设定为使反射部的相位差为 $\Delta nd = \lambda / 4$ 、上述透过部的相位差为 $\Delta nd = \lambda / 2$ 。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置,特别是涉及一种在一个像素内具有进行透过显示的透过部和进行反射显示的反射部,且在一方衬底具备有用以控制液晶的配向的两个电极的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 作为广视角的液晶面板,例如有 FFS(Fringe Field Switching;边缘电场转换)方式及 IPS(In-Plane Switching;横向电场转换)方式的液晶面板。在这些方式中,在组件衬底设置像素电极与共通电极两者,且通过控制产生于两电极间的电场,使液晶分子旋转以控制配向状态。

[0003] 液晶面板大致分为利用背光光线来进行显示的透过型、利用外部光线的反射来进行显示的反射型、以及在一个像素内制作有透过型与反射型两种构造的半透过型。

[0004] 专利文件 1:日本特开 2003-270627 号公报

[0005] 专利文件 2:日本特开 2004-198922 号公报

[0006] 专利文件 3:日本特开 2005-338256 号公报

[0007] 专利文件 4:日本特开 2003-344837 号公报

发明内容

[0008] (发明所欲解决的课题)

[0009] 现有的 TN(TwistNematic;扭转向列)方式与 ECB(ElectricalControlled Birefringence;电场双折射控制)方式的半透过型的对比度并不充分,视角也狭窄。此外,VA(Vertical Alignment;垂直配向)方式的半透过型虽然对比度高且能将视角扩大,但有在低视角中颜色会变化的问题。

[0010] 相对于上述 TN 方式及 ECB 方式的情况,在 FFS 方式或 IPS 方式的半透过型的情况下,视角特性良好,且在像 VA 方式可见到的低视角中的颜色变化非常的少。然而,为了同时具有透过显示和反射显示的优点而有必须贴上相位差膜或相位差板,因此而有降低对比度的问题。并且,与 FFS 方式或 IPS 方式的透过型相比,有液晶显示装置变厚的问题。

[0011] 本发明的目的是在一个像素内具有用以进行透过显示的透过部和用以进行反射显示的反射部,且在一方衬底具备有用以控制液晶的配向的两个电极的液晶显示装置中,获得良好的显示。

[0012] (解决课题的手段)

[0013] 本发明的液晶显示装置,将液晶挟持在第一衬底与第二衬底之间,在一个像素内具有进行透过显示的透过部和进行反射显示的反射部,本发明的液晶显示装置还具备有,具备第一电极和第二电极的前述第一衬底、及驱动前述像素的驱动电路,本发明的液晶显示装置特征在于:在隔着前述液晶而与前述第一衬底对向的前述第二衬底具备第三电极;前述第一电极与前述第二电极一起设置于前述透过部,另一方面第一电极也与前述第三电

极一起设置于前述反射部；从驱动上述像素的驱动电路经由像素 TFT 对前述第一电极施加电位，前述驱动电路设置为可独立地施加电位于前述第二电极与前述第三电极；当在前述透过部施加关断电压于前述第一电极与前述第二电极之间时，在前述反射部施加导通电压于前述第一电极与前述第三电极之间；当在前述反射部施加关断电压于前述第一电极与前述第三电极之间时，在前述透过部施加导通电压于前述第一电极与前述第二电极之间。

[0014] 依据上述构成，可通过在第一衬底和第二衬底所设置的第一电极和第三电极来控制反射部，可实现将透过部作成具有广视角的 FFS 方式等的半透过型液晶显示装置。此时，由于未在透过部配置相位差层，所以能抑制因该相位差层导致的透过部对比度劣化问题。

[0015] 此外，较佳为当在前述透过部施加关断 (OFF) 电压在前述第一电极与前述第二电极之间时，在前述反射部施加导通 (ON) 电压在前述第一电极与前述第三电极之间，使前述反射部的前述液晶配向为大致正交于前述第三电极，且使前述透过部和前述反射部同时为暗显示。

[0016] 此外，较佳为当在前述反射部施加关断电压在前述第一电极与前述第三电极之间时，施加导通电压在前述第一电极与前述第二电极之间，使前述透过部的前述液晶配向为绕着前述第二电极的法线的扭转状态，且使前述透过部与前述反射部同时为亮显示。

[0017] 此外，本发明的液晶显示装置将液晶挟持在第一衬底与第二衬底之间，在一个像素内具有进行透过显示的透过部和进行反射显示的反射部，本发明的液晶显示装置特征在于，前述第一衬底具有：多条数据线和多条栅极线；多个开关组件，对应于前述数据线与前述栅极线的各交叉处，分别配置；多个第一电极，分别连接于前述多个开关组件的各输出端；以及第二电极，用来在其与前述第一电极之间施加电场以驱动液晶分子；前述第二衬底具有：第三电极，用来在其与前述第一电极之间施加电场以驱动液晶分子；前述第二电极的电位与前述第三电极的电位彼此反相。

[0018] 此外，较佳为包含有控制电路，使与前述栅极线共通的前述第二电极的电位，与前述第三电极彼此反相，在选择信号即将输入该栅极线之前的回线期间中使电位反转，在选择信号输入后也使其电位保持一垂直期间的的时间。

[0019] 此外，本发明的液晶显示装置将液晶挟持在第一衬底与第二衬底之间，在一个像素内具有进行透过显示的透过部与进行反射显示的反射部，本发明的液晶显示装置特征为前述第一衬底具有：多条数据线与多条栅极线；多个开关组件，与前述数据线和前述栅极线的各交叉处分别对应而成对配置；第一电极，分别设置于，分别连接于前述一对开关组件的各输出端的前述反射部与前述透过部；以及多个第二电极，在其与前述第一电极之间施加有电场使前述液晶驱动；前述第二衬底具有第三电极，用来在其与前述第一电极之间施加电场以驱动前述液晶；前述第二电极的电位与前述第三电极的电位为彼此反相。

[0020] 此外，较佳为每一前述栅极线的前述第三电极在显示区域的外侧做为反射显示用共通电极端子而彼此连接；每一前述栅极线的前述第二电极在显示区域的外侧做为透过显示用共通电极端子而彼此连接；前述反射显示用共通电极端子的电位与前述透过显示用共通电极端子的电位彼此反相且电位在每一水平期间反转。

[0021] 此外，较佳为前述栅极线的奇数行 (row) 的前述第三电极与偶数行的前述第二电极在显示区域的外侧做为第一共通电极端子而彼此连接；前述栅极线的偶数行的前述第三电极与奇数行的前述第二电极在显示区域的外侧做为第二共通电极端子而彼此连接；前

述第一共通电极端子的电位与前述第二共通电极端子的电位彼此反相且电位依 1 画面扫描反转。

[0022] 此外,较佳为前述第一衬底设置于前述反射部,且具有反射显示用保持电容。

[0023] 此外,较佳为前述反射显示用保持电容具有用来在其与前述第一电极之间形成保持电容的反射显示用保持电容电极;前述反射显示用保持电容电极的电位为与前述反射显示用共通电极端子的电位相同。

[0024] 此外,较佳为前述液晶的厚度设定为使反射部的相位差为 $\Delta nd = \lambda / 4$ 、前述透过部的相位差为 $\Delta nd = \lambda / 2$ 。

[0025] (发明的效果)

[0026] 依据上述构成,可在一个像素内具有透过部与反射部,且在一方的衬底具备有用以控制液晶的配向的两个电极的液晶显示装置中,获得良好的显示。

附图说明

[0027] 图 1 是说明本发明实施方式的液晶显示装置的示意图。

[0028] 图 2 是说明本发明实施方式的液晶显示装置的示意图。

[0029] 图 3 是说明本发明实施方式的另一种液晶显示装置的示意图。

[0030] 图 4 是用以说明横电场驱动的透过显示部为正常显白、纵电场驱动的反射显示部为正常显黑的构成的液晶显示装置的剖面图。

[0031] 图 5(a) 至图 5(c) 是与图 4 对应的平面图。

[0032] 图 6 是与图 4 对应的平面图,且表示与反射显示用共通电极的关系的图。

[0033] 图 7 是现有技术的液晶显示装置中的像素的等效电路。

[0034] 图 8 是本发明实施方式中的像素的等效电路。

[0035] 图 9 是表示在本发明实施方式的液晶显示装置中共通电位的变化以及对应的透过显示部的显示状态与反射显示部的显示状态,且将横轴作为时间的图。

[0036] 图 10 是本发明实施方式的像素的具体性等效电路。

[0037] 图 11 是表示在本发明实施方式中,有关液晶显示装置的显示驱动的构成的图。

[0038] 图 12 是与图 11 的构成对应的共通电极电位的时序图。

[0039] 图 13 是本发明的实施方式的液晶显示装置的剖面图。

[0040] 图 14(a) 至图 14(c) 是与图 13 对应的平面图。

[0041] 图 15 是显示图 14 的变形例的图。

[0042] 图 16 是本发明实施方式中另一构成的液晶显示装置的剖面图。

[0043] 图 17(a) 及图 17(b) 是与图 16 对应的平面图。

[0044] 图 18 是表示在另一实施方式中,关于液晶显示装置的显示驱动的构成的图。

[0045] 图 19 是与图 18 的构成对应的共通电极电位的时序图。

[0046] 符号说明

[0047] 50、410、510、511 液晶显示装置

[0048] 60 液晶面板

[0049] 60T 透过部

[0050] 60R 反射部

[0051]	70	驱动电路
[0052]	100、420、520、521	组件衬底
[0053]	112、212	透光性衬底
[0054]	114	电路层
[0055]	116	平坦化膜
[0056]	118	反射膜
[0057]	120	第一电极
[0058]	122、434	绝缘膜
[0059]	124	第二电极
[0060]	126、437、443	缝隙
[0061]	128、220	偏光板
[0062]	200、460	对向衬底
[0063]	214、466	彩色滤光片
[0064]	216	相位差层
[0065]	218	第三电极
[0066]	300	液晶
[0067]	412	透过显示部
[0068]	414	反射显示部
[0069]	416	背光
[0070]	418	组件衬底侧偏光板
[0071]	419	对向衬底侧偏光板
[0072]	422、462	玻璃衬底
[0073]	423、425	开关组件
[0074]	424	半导体层
[0075]	426	栅极绝缘膜
[0076]	428	栅极电极
[0077]	429	栅极线
[0078]	430	层间绝缘膜
[0079]	431	数据线
[0080]	432、433、435	源极 / 漏极电极
[0081]	436、444	像素电极 (透明导电膜)
[0082]	438	反射电极
[0083]	440	FFS 绝缘膜
[0084]	441	反射显示用保持电容电极 (透明导电膜)
[0085]	442	共通电极 (透明导电膜)
[0086]	447	拉出线
[0087]	450	液晶层
[0088]	462	玻璃衬底
[0089]	464	曲块矩阵

[0090]	468	反射区域间隙调整层
[0091]	470	反射显示用共通电极
[0092]	471、473、RCOM	反射显示用共通电极端子
[0093]	472	间隔物
[0094]	480	显示区域
[0095]	488、492	共通电极控制电路
[0096]	489、496、497	反射显示用共通电极接触点
[0097]	490、TCOM	透过显示用共通电极端子
[0098]	491	反射显示用保持电容电极端子
[0099]	494	第一共通电极端子
[0100]	495	第二共通电极端子
[0101]	ER、ET	电场

具体实施方式

[0102] 以下使用图示详细说明本发明的实施方式。

[0103] 图 1 和图 2 是说明本发明实施方式的液晶显示装置 50 的示意图。液晶显示装置 50 构成包含有：液晶面板 60、用以驱动液晶面板 60 的驱动电路 70、以及与液晶面板 60 对向配置的未图示的背光装置。并且在图 1 等中，以剖面图显示液晶面板 60 的一个像素（也称为点、子像素（sub-pixel）等），且为了避免图示的复杂化，仅在一部分的要素附上影线（hatching）。

[0104] 液晶面板 60 是在一个像素内包含有用以进行透过显示的透过部 60T 和用以进行反射显示的反射部 60R 的半透过型液晶面板。并且，透过部 60T 及反射部 60R 分别不仅是指像素的俯视中的二维区域，也是指将该二维区域投影于液晶面板 60 的厚度方向（即后述的衬底 100、200 的重叠方向）而界定的液晶面板 60 的三维区域。

[0105] 这里，举例说明液晶面板 60 通过 FFS 方式来进行透过显示，及通过 ECB 方式来进行反射显示的情况。

[0106] 液晶面板 60 构成包含有：组件衬底 100、与组件衬底 100 相对向的对向衬底 200、以及设置在两衬底 100、200 之间的液晶（或液晶层）300。并且，液晶 300 是将液晶分子示意性地图示。

[0107] 组件衬底 100 构成包含有透光性衬底 112，且在比透光性衬底 112 更靠内侧（即相对于该透光性衬底 112 的靠近液晶层 300 侧）还包含有：电路层 114、平坦化膜 116、反射膜 118、第一电极 120、绝缘膜 122、第二电极 124、以及未图示的配向膜。

[0108] 透光性衬底 112 是由例如透明的玻璃板所构成。

[0109] 电路层 114 是形成有各种组件等且形成有用以驱动像素的电路的层，包含有例如像素 TFT（Thin Film Transistor；薄膜晶体管）和各种配线。虽然在这里省略了该电路的详细部分，但其也可以适用各种电路。电路层 114 在透光性衬底 112 上配置成横跨在透过部 60T 与反射部 60R。

[0110] 平坦化膜 116 是由例如具有绝缘性且透光性的树脂所构成，且配置于电路层 114 上而且位于比电路层 114 更靠近液晶层 300 侧。平坦化膜 116 横跨在透过部 60T 与反射

部 60R。平坦化膜 116 的面对对向衬底 200 侧的表面,在透过部 60T 内为平坦表面,而在反射部 60R 内则形成凹凸形状。该凹凸形状可通过各种方法来形成,例如可用感光性树脂材料来构成平坦化膜 116,并通过进行该感光性树脂材料的图案曝光及显像来形成。

[0111] 为了进行反射显示,反射膜 118 是由可反射外部光线(可见光)的材料(例如铝等)所构成。反射膜 118 配置在反射部 60R,且配置在平坦化膜 116 的前述凹凸面上。反射膜 118 的对向衬底 200 侧的表面,形成为与平坦化膜 116 的凹凸面相同的凹凸形状。

[0112] 第一电极 120 是由例如 ITO(Indium Tin Oxide; 铟锡氧化物)等透光性导电材料所构成。第一电极 120 配置在平坦化膜 116 上并覆盖反射膜 118。第一电极 120 横跨透过部 60T 与反射部 60R,即是透过部 60T 和反射部 60R 的共通的电极。第一电极 120 的对向衬底 200 侧的表面在透过部 60T 内是平坦的,而在反射部 60R 内则形成为与反射膜 118 和平坦化膜 116 的凹凸面相同的凹凸形状。

[0113] 并且,在前述反射膜 118 具有导电性的情况下,只要第一电极 120 与反射膜 118 连接,则第一电极 120 也可以是不覆盖整个反射膜 118 的形态。即,也可以通过反射膜 118 来构成第一电极 120 在反射部 60R 内的部分。

[0114] 另外,在图 1 等中为了说明而将第一电极 120 与驱动电路 70 的连接示意性地图示,但是对第一电极 120 的电位施加是经由例如电路层 114 内的前述像素 TFT 等来进行。

[0115] 绝缘膜 122 是由例如氧化硅、氮化硅等所构成。在透过部 60T 内,绝缘膜 122 配置在第一电极 120 的前述平坦面上。绝缘膜 122 面对对向衬底 200 侧的表面是平坦的。

[0116] 第二电极 124 是由例如 ITO 等透光性导电材料所构成。在透过部 60T 内,第二电极 124 配置在绝缘膜 122 上,且隔着绝缘膜 122 而与第一电极 120 对向。即,依照第一电极 120、绝缘膜 122、第二电极 124 的顺序来堆叠。由于两电极 124、120 设置于组件衬底 100,所以相对于液晶层 300 位于相同侧。在第二电极 124,在与第一电极 120 对向的部分设置缝隙(Slit)126,这里,举例说明缝隙 126 延伸于图面的大致垂直方向的情况。由第一电极 120 与第二电极 124 的电位差所产生的电场 ET 是隔着缝隙 126 和绝缘膜 122 而产生(参照图 2)。通过该电场 ET 来控制液晶 300 在透过部 60T 内的配向状态。

[0117] 此外,在图 1 等中为了说明而将第二电极 124 与驱动电路 70 的连接示意性地图示,但是对第二电极 124 的电位施加是经由例如电路层 114 内的配线等来进行。

[0118] 未图标的配向膜配置成覆盖第二电极 124、绝缘膜 122、以及第一电极 120,并接触液晶 300。

[0119] 对向衬底 200 构成包含有透光性衬底 212,且在比透光性衬底 212 更内侧(即相对于该衬底 212 的液晶 300 侧)处,还包含有彩色滤光片 214、相位差层 216、第三电极 218、以及未图示的配向膜。

[0120] 透光性衬底 212 是由例如透明的玻璃板所构成。

[0121] 彩色滤光片 214 是由例如染色过的树脂所构成,且横跨透过部 60T 与反射部 60R 而配置于透光性衬底 212 上。通过彩色滤光片 214,从组件衬底 100 侧射入的背光光线和从对向衬底 200 侧射入的外部光线会被着色,而使像素点亮成预定的颜色。彩色滤光片 214 的颜色根据各像素的显示色(单色)而被设定。并且,以近接的多种颜色的像素所构成的一单位称为画素(pixel)等,也有将该一单位称为像素的情况。

[0122] 这里,举例说明相位差层 216 相当于 $1/4$ 波长(四分之一波长)板的情况。该情

况下,通过相位差层 216 可将直线偏振光转换成右旋(或左旋)的圆偏振光。相位差层 216 位于比彩色滤光片 214 更靠近液晶层 300 侧,在反射部 60R 内为配置于彩色滤光片 214 上。该情况中,相位差层 216 内藏于液晶面板 60。这里,所谓内藏是指配置在透光性衬底 112、212 之间的配置方式。此时,例如前述的像素 TFT 等也可视为内藏于液晶面板 60。

[0123] 相位差层 216 也可利用例如紫外线可硬化型液晶(UV curable liquid crystal; 以下称为 UV 可硬化型液晶)(可用紫外线来硬化的液晶)来形成。更具体而言,在彩色滤光片 214 上形成配向膜(未图示),在该配向膜上涂布液体状的 UV 可硬化型液晶并照射紫外线使其硬化,由此可形成相位差层 216。该情况下,相位差层 216 构成包含有 UV 可硬化型液晶,或者还包含有前述配向膜;并且,前述配向膜用以控制 UV 可硬化型液晶的配向,并非用以规定液晶 300 的配向。可利用各种的配向膜作为 UV 可硬化型液晶用的前述配向膜,例如可利用通过光照射来产生液晶配向能量的光配向膜,且通过该光配向膜即无需定向摩擦(rubbing)。UV 可硬化型液晶通过施予 UV 硬化(照射 UV 而硬化)而具有相位差板的功能。该相位差可通过改变 UV 可硬化型液晶的厚度来调整。

[0124] 第三电极 218 是由例如 ITO 等透光性导电材料所构成。第三电极 218 配置在反射部 60R 内的相位差层 216 上,而且比相位差层 216 更靠近液晶层 300 侧,且隔着液晶层 300 与第一电极 120 对向。即,第三电极 218 相对于液晶 300 位于第一电极 120 的相反侧。通过由第三电极 218 与第一电极 120 的电位差所产生的电场 ER 来控制液晶 300 在反射部 60R 内的配向状态(参照图 1)。

[0125] 此外,在图 1 等中为了说明而将第三电极 218 与驱动电路 70 的连接示意性地图示,但是对第三电极 218 的电位施加经由例如电路层 114 内的配线、以及配置于衬底 100 与 200 之间的导电性粒子等来进行。第三电极 218 设成,相对于第二电极 124 的电位施加,可以独立地进行电位施加的状态。

[0126] 未图标的配向膜配置成覆盖第三电极 218、相位差层 216、以及彩色滤光片 214,并接触于液晶 300。

[0127] 液晶面板 60 构成还包含有偏光板 128、220。偏光板 128 配置于组件衬底 100 的外侧(即配置于与液晶层 300 相对的透光性衬底 112 的相反侧)。偏光板 220 配置于对向衬底 200 的外侧(即配置于与液晶层 300 相对的透光性衬底 212 的相反侧)。

[0128] 驱动电路 70 构成包含有各种要素,用以连接电极 120、124、218,并进行产生、传达等对电极 120、124、218 的施加电位。前述各种要素设置于液晶面板 60 外部,或内藏于液晶面板 60,或安装于液晶面板 60,且也包含有例如电路层 114 内的像素 TFT 等。驱动电路 70 产生前述施加电位,并以预定时序施加至电极 120、124、218。驱动电路 70 被设置成可以独立地实施对第二电极 124 的电位施加以及对第三电极 218 的电位施加。

[0129] 接着说明液晶显示装置 50 的动作的一例。这里如同上述,举例说明以 FFS 方式来进行透过显示,以 ECB 方式来进行反射显示的情况。此外,液晶 300 的负介电各向异性例如为正,折射率各向异性(也称为双折射率) Δn 例如为 0.1。

[0130] 液晶面板 60 构成为在第一电极 120 与第二电极 124 的电位差为关断(OFF)电压的情况时,透过显示会变成亮度为最低状态的暗显示,而在第一电极 120 与第三电极 218 的电位差为关断电压的情况时,反射显示会变成亮度为最高状态的亮显示。透过显示的亮度对应于透过率,反射显示的亮度对应于反射率。此外,暗显示也称为暗状态与黑显示等,亮

显示也称为亮状态与白显示等。此外,将用以实现暗显示或亮显示的电压且为几乎不会产生电场 ET、ER 的电压称为关断电压,相对于此,将用以实现暗显示或亮显示的电压且为与施加关断电压时相比会产生大电场 ET、ER 的电压称为导通 (ON) 电压。

[0131] 因此这里,透过部 60T 构成为正常显黑方式 (Normally BlackType),反射部 60R 构成为正常显白方式 (Normally White Type)。这种构成可通过液晶 300 的材料、施加关断电压时的液晶 300 的配向状态 (所谓初始配向状态)、配向膜的定向摩擦方向、偏光板 128、220 以及相位差层 216 的特性或配置等来调整。

[0132] 在液晶显示装置 50 中,当在第一电极 120 与第二电极 124 之间施加有关断电压时,通过在第一电极 120 与第三电极 218 之间施加导通电压而将反射部 60R 设成暗显示,由此,将透过部 60T 和反射部 60R 同时设成暗显示。即,将整体像素设成暗显示。另一方面,当在第一电极 120 与第三电极 218 之间施加有关断电压时,通过在第一电极 120 与第二电极 124 之间施加导通电压而将透过部 60T 设成亮显示,由此,将透过部 60T 和反射部 60R 同时设成亮显示。即,将整体像素设成亮显示。

[0133] 以下说明更具体的一例。

[0134] (实施例 1)

[0135] 例如,在施加关断电压时,在透过部 60T 内和反射部 60R 内使液晶 300 变成液晶分子的长轴大致平行于电极 120、124、128 的表面,且使初始配向成大致平行于缝隙 126 的延伸方向 (因此,使配向在图 面的大致垂直方向)。另外,在透过部 60T 和反射部 60R 中,定向摩擦方向设定成相同。此外,将偏光板 128 配置成使透过轴大致正交于初始配向状态的液晶分子的长轴。此外,使偏光板 128 的透过轴与透过轴大致正交并配置偏光板 220 (即所谓的正交配置)。

[0136] 该情况下,关于施加关断电压时的透过显示 (参照图 1),从组件衬底 100 侧射入的背光光线通过偏光板 128 而变成与液晶分子的长轴大致正交的直线偏振光。依据该直线偏振光的偏光方向与液晶分子的配向方向的关系,由于几乎没受到液晶 300 的双折射效果,所以该直线偏振光保持偏振光状态到达偏光板 220。然而,由于该直线偏振光是与偏光板 220 的透过轴大致正交方向的偏振光,所以无法透过偏光板 220,结果,透过显示变成暗显示。

[0137] 如上所述,在透过部 60T 施加关断电压时,反射部 60R 被施加导通电压,所以反射部 60R 被设成暗显示 (参照图 1)。在暗显示时的反射部 60R 中,液晶分子配向在与电极 120、218 的表面大致正交的方向。从对向衬底 200 侧射入的外部光线通过偏光板 220 而变成直线偏振光,并通过作为 1/4 波长板的功用的相位差层 216 而变成圆偏振光,并射入至液晶层 300。依据液晶分子的前述配向状态,由于该圆偏振光几乎没受到液晶 300 的双折射效果影响,所以该圆偏振光保持偏振光状态到达反射膜 118 而反射。经过反射的圆偏振光再次通过相位差层 216 而变成直线偏振光。然而,由于前述圆偏振光的旋转方向 (相对于行进方向的旋转方向) 在前行路径与返回路径中变成相反方向,所以返回路径中的直线偏振光与前行路径中的直线偏振光大致正交,即是在与偏光板 220 的透过轴大致正交方向的偏振光。因此,无法透过偏光板 220,结果,反射显示变成暗显示。

[0138] 另一方面,将像素设成亮显示时,如同上述在反射部 60R 施加关断电压,并在透过部 60T 施加导通电压 (参照图 2)。

[0139] 在透过部 60T 中,通过施加导通电压,组件衬底 100 附近的液晶分子配向成大致平行于电极 120、124 的表面,且配向在与缝隙 126 的延伸方向大致正交的方向。另一方面,对向衬底 200 附近的液晶分子保持初始配向状态。因此,透过部 60T 内的液晶分子整体而言配向成绕着电极 124、120 的法线呈 90° 的扭转状态。该情况下,通过偏光板 128 而变成直线偏振光的背光光线是在与组件衬底 100 附近的液晶分子的长轴大致平行方向的偏振光,且随液晶分子的前述扭转的配向状态而旋光(旋转),并在到达偏光板 220 的时间点变成与对向衬底 200 附近的液晶分子的长轴大致平行的直线偏振光。由于该直线偏振光是与偏光板 220 的透过轴大致平行的偏振光,所以透过偏光板 220,结果,透过显示变成亮显示。

[0140] 在反射部 60R 施加关断电压的情况下,反射部 60R 的液晶 300 配向成与施加有关断电压的透过部 60T 相同。该情况下,从对向衬底 200 侧射入的外部光线在进入与暗显示时相同的路径(光路)时,受到液晶层 300 的双折射效果的影响。这里,反射部 60R 的液晶层 300 利用其双折射性而被调整成与 $1/4$ 波长板为相同的作用。外部光线通过透过偏光板 220 及相位差层 216 而变成圆偏振光,并通过作为 $1/4$ 波长板的功用的液晶层 300 而变成直线偏振光,并在反射膜 118 反射。经反射的直线偏振光通过液晶层 300 而变成圆偏振光,并到达相位差层 216。此时,由于返回路径中的圆偏振光变成与前行路径中的圆偏振光的旋转方向相同,所以再次透过相位差层 216 后的直线偏振光与前行路径中的直线偏振光大致平行,即是与偏光板 220 的透过轴大致平行的偏振光。因此,透过偏光板 220,结果,反射显示变成亮显示。

[0141] 上述虽说明暗显示及亮显示的情况,但也可通过控制施加电压的大小来进行暗显示与亮显示之间的位准亮度的显示(即所谓的半色调显示)。

[0142] 依据上述构成,由于透过部 60T 为 FFS 方式、反射部 60R 为 ECB 方式、在透过部 60T 导通时将反射部 60R 设成关断、在反射部 60R 关断时将透过部 60T 设成导通,所以在反射显示和透过显示两者中,都能获得良好的显示。此外,由于内藏相位差层 216,所以无须将相位差层贴在外面,与其它方式的半透过型相比,可将液晶面板变薄。并且,通过相位差层 216 兼作为用以将反射部 60R 的单元间隙(cell gap)缩小成为比透过部 60T 的液晶单元间隙更窄的层,所以能减少制造步骤。

[0143] 此外,由于使用比 FFS 方式的反射率更高的 ECB 方式来构成反射部 60R,所以与使用 FFS 方式来构成透过部 60T 和反射部 60R 两者的情况相比,能获得高亮度的反射显示。

[0144] 并且,由于反射部 60R 未采用 FFS 方式,所以即使在平坦化膜 116 形成前述凹凸面时,也无须在该凹凸面上形成具有缝隙 126 的电极 124。因此,不会产生凹凸面上缝隙的图案化不良的问题,能获得良好的反射显示。此外,关于透过显示,通过 FFS 方式来实现广视角与高对比度等。

[0145] 此外,在 FFS 方式中,虽然一般大多在对向衬底的外面形成 ITO 膜等以遮蔽(shield)来自外部的电场,但依据上述构成,无须在外部设置遮蔽构造。这是由于对向衬底 200 的第三电极 218 具有遮蔽作用。并且,即使不在对向衬底 200 的全面作无空隙设置,也可通过第三电极 218 而获得遮蔽作用。

[0146] 此外,由于相位差层 216 未设置于透过部 60T,所以与不区别透过部 60T 与反射部 60R 而整面地设置于外部的情况不同,可针对透过显示确保以 FFS 方式所获得的广视角与高对比度等。

[0147] 此外,通过相位差层 216 使反射部 60R 的液晶单元间隙比透过部 60T 的液晶单元间隙还窄(即所谓的多间隙(multi gap)构造)。因此,即使不另外使用面涂(top coat)层,也能在透过部 60T 与反射部 60R 调整液晶单元间隙。例如,能将反射部 60R 的液晶单元间隙调整成适合于 ECB 方式的值。

[0148] 此外,上述中虽举例说明通过 FFS 方式来进行透过显示的情况,但也可构成通过 IPS 方式来进行透过显示。为 IPS 方式时,如图 3 所示,在透过部 60T 中,第一电极 120 与第二电极 124 配置于平坦化膜 116 上,即配置于同一层上。此外,图 3 是举例说明像素整体为亮显示时的状态。

[0149] 此外,例如将偏光板 128、220 配置成彼此的透过轴为大致平行,由此也可以转换正常显黑方式与正常显白方式。

[0150] 此外,既可独立地实施对第二电极 124 的电位施加与对第三电极 218 的电位施加,也可以是与上述不同的电位施加方式。例如,当透过部 60T 与反射部 60R 的临限值电位不同时,通过对电极 124、218 独立地施加不同的电位,能降低因上述临限值电位不同所导致的透过显示与反射显示的亮度差,而获得良好的显示。

[0151] 接着,使用图 4 至图 7,针对在透过显示部(透过部)使用横电场驱动方式、在反射显示部(反射部)使用纵电场驱动方式的液晶显示装置中,使用有透过显示部为正常显白、反射显示部为正常显黑的 TFT 的机种来加以说明。这里,虽针对具有彩色滤光片者来加以说明,但也可进行黑白显示。此外,作为横电场驱动方式,除了 FFS 方式以外也可使用例如 IPS 方式的构成。

[0152] 这里,图 4 至图 6 用以说明在透过显示部使用横电场驱动方式、在反射显示部使用纵电场驱动方式的液晶显示装置 410 的构成的图。这里,所谓纵电场驱动方式,是显示在组件衬底与对向衬底之间施加电场以驱动液晶分子的方式。此外,作为横电场驱动方式,是在相同衬底上使用,在夹着绝缘层而配置的共通电极与像素电极之间施加电场,来驱动液晶分子的 FFS 方式。

[0153] 图 4 是液晶显示装置 410 中一个子像素部分的剖面图。这里,所谓子像素是例如以 R、G、B 来进行彩色显示时,与 R、G、B 对应的各显示部分,这里例中,将 R 的子像素、G 的子像素、B 的子像素这三个子像素作为单位,而成为一个像素(pixel)。液晶显示装置 410 构成包含有透过显示部 412 与反射显示部 414。在图 4 的例子中,液晶显示装置 410 构成包含有:背光 416;作为第一衬底的组件衬底 420;作为第二衬底的对向衬底 460;液晶层 450,被挟持在组件衬底 420 与对向衬底 460 之间;组件衬底侧偏光板 418,配置于背光 416 与组件衬底 420 之间;以及对向衬底侧偏光板 419,配置于对向衬底 460 的外侧。

[0154] 在液晶显示装置 410 中,对向衬底 460 在面对使用者的侧。即,使用者从对向衬底 460 侧来目视确认液晶层 450 的光学特性所产生的明暗。在图 4 中,在透过显示部 412 中,来自背光 416 的光线经由组件衬底侧偏光板 418、组件衬底 420、液晶层 450、对向衬底 460、对向衬底侧偏光板 419 而到达使用者的眼睛。此外,在反射显示部 414 中,外部光线经由对向衬底侧偏光板 419、对向衬底 460 而到达液晶层 450,并在组件衬底 420 的反射电极 438 被反射,再次经由液晶层 450、对向衬底 460、对向衬底侧偏光板 419 而到达使用者的眼睛。

[0155] 对向衬底 460 由堆叠数层的膜而构成。在图 4 的例子中,从对向衬底侧偏光板 419 侧朝向组件衬底 420 侧,构成包含有:玻璃衬底 462、区块矩阵 464、彩色滤光片 466、反射区

域间隙调整层 468、作为反射显示部 414 中共通电极的反射显示用共通电极 470、以及间隔物 (spacer) 472。由于这些材料、规格、形成方法等能使用已知的材料、规格、形成方法等来作为一般的主动矩阵型液晶显示装置的制造方法,所以省略详细的说明。

[0156] 这里,由于反射显示部 414 光路变成为透过显示部 412 光路的二倍,所以反射区域间隙调整层 468 被设置成在透过型显示模式中用来进行半波长 ($\lambda/2$) 光调变、在反射型显示模式中用来进行四分之一波长 ($\lambda/4$) 光调变。如图 4 所示,通过设置反射区域间隙调整层 468,而使反射显示部 414 的液晶层 450 的厚度与透过显示部 412 的液晶层 450 的厚度产生差异。该液晶层 450 的厚度通过反射区域间隙调整层 468 的厚度来进行调整,从而使反射显示部 414 变成相位差 $\Delta nd = \lambda/4$ 、透过显示部 412 变成相位差 $\Delta nd = \lambda/2$ 。此外,该反射区域间隙调整层的构造也同样使用在本发明的实施方式。

[0157] 组件衬底 420 也称为组件侧衬底、TFT 衬底或 TFT 侧衬底,且是配置有开关组件侧的衬底、也是相对向于对向衬底 460 的衬底。通过已知的膜形成技术与图案形成技术,在组件衬底 420 上堆叠被图案化成多层构造的多个膜。

[0158] 在图 4 的例子中,从背光 416 侧朝液晶层 450 侧依序形成有玻璃衬底 422、半导体层 424、栅极绝缘膜 426、栅极电极 428、层间绝缘膜 430、源极 / 漏极电极 432、433、绝缘膜 434、共通电极 442、FFS 绝缘膜 440、反射电极 438、以及像素电极 436。由于这些材料、规格、形成方法等能使用已知的材料、规格、形成方法等来作为一般的主动矩阵型液晶显示装置的制造方法,所以省略详细的说明。

[0159] 这里,与透过显示部 412 中的 FFS 方式关连的结构构成,是在绝缘膜 434 上所形成的共通电极 442、以及在共通电极 442 上隔着 FFS 绝缘膜 440 而配置的像素电极 436。在像素电极 436 设置缝隙 437,通过该缝隙 437,在共通电极 442 与像素电极 436 之间施加电场,通过该电场,以横电场方式来驱动液晶层 450。

[0160] 另一方面,与反射显示部 414 中的纵电场驱动方式关连的构成,虽然也是在绝缘膜 434 上所形成的共通电极 442、以及在共通电极 442 上隔着 FFS 绝缘膜 440 而配置的像素电极 436,但不同点是反射电极 438 被配置之处。这里,反射电极 438 在形成共通电极 442 与 FFS 绝缘膜 440 之后才形成,且成为与之后的像素电极 436 连接的构成。反射电极 438 是具有用以将来自对向衬底 460 侧的光线再次反射至对向衬底 460 侧的功能的导电性反射膜。此外,共通电极 442 与像素电极 436 之间隔着 FFS 绝缘膜 440,而具有形成用以驱动液晶层 450 的保持电容的功能。

[0161] 此外,虽在图 4 中省略图示,但在共通电极 442 上设置有配向膜。在对向衬底 460 的与液晶层 450 相对的面也同样设置有配向膜。

[0162] 图 5 是与图 4 的剖面图对应的平面图。这里,针对由三个子像素所构成的一个像素,顺序显示组件衬底 420 堆叠构造中途的步骤的状态。此外,图 4 相当于图 5(a) 所示沿着 A-A 线的剖面图。图 5(a) 显示在源极 / 漏极电极 432、433 上形成绝缘膜 434 并开设接触孔 (contact hole) 后的状态。图 5(b) 显示形成共通电极 442 和反射电极 438 后的状态。图 5(c) 显示形成具有缝隙 437 的像素电极 436 后的状态。在图 5 的例子中,虽显示共通电极 442 横跨多个像素而形成的状态,但根据情况,也可将共通电极 442 设成分离在各个子像素。然而,需要用以供给电位至各个共通电极的辅助配线。

[0163] 图 6 是表示与对向衬底中的反射显示用共通电极 470 的关系的图。反射显示用共

通电极 470 以与反射显示部 414 的部分相对向的方式配置于对向衬底上。

[0164] 回到图 5(a), 在各子像素配线成栅极线 429 与数据线 431 呈相互正交, 并在其交叉处配置开关组件 425。栅极线 429 在开关组件 425 处形成图 4 所示的栅极电极 428, 数据线 431 连接于图 4 所示的源极 / 漏极电极 432。如此, 液晶显示装置 410 是在多条栅极线 429 与多条数据线 431 的各交叉处分别配置有开关组件 425 的液晶显示装置, 即所谓的主动矩阵型液晶显示装置。此外, 栅极线 429 也称为扫描线、扫描信号线等, 数据线 431 也称为信号线、视频 (Video) 信号线、影像信号线等。

[0165] 开关组件 425 是由在图 4 所示的半导体层 424 上所形成的栅极绝缘膜 426、设置于栅极绝缘膜 426 上的栅极电极 428、以及连接于源极 / 漏极电极 432、433 的源极 / 漏极所构成的晶体管组件所构成, 例如可由 TFT 等所构成。开关组件 425 的源极 / 漏极的任一方 (例如漏极) 连接至数据线 431, 另一方 (例如源极) 连接至像素电极 436。由于漏极与源极具有互换性, 所以也可是源极连接至数据线 431, 漏极连接至像素电极 436。开关组件 425 被栅极线 429 选择而使漏极与源极之间导通, 并供给在上述例子中来自漏极所连接的数据线 431 的视频信号至像素电极 436。

[0166] 以下针对上述构成的液晶显示装置 410 的显示加以说明。这里, 偏光板的偏光轴与液晶分子的配向轴的关系, 一般设定成如同下述。即, 玻璃衬底 422、462 外侧的两个偏光板 (即组件衬底侧偏光板 418 与对向衬底侧偏光板 419) 设定成偏光轴为彼此正交, 且任一方偏光板的偏光轴设定成在朝液晶层 450 施加的驱动电压为关断的状态下, 与液晶分子的配向轴呈 45 度。然后, 在驱动电压为导通的状态下, 透过显示部 412 中的液晶分子的配向轴构成为与其偏光轴为平行。另一方面, 反射显示部 414 中的液晶分子构成为在驱动电压为导通的状态下, 相对于玻璃衬底 422、462 的表面呈垂直立起。

[0167] 上述构成, 在透过显示部 412 中, 在驱动电压为关断的状态下, 从背光 416 射入的光线会通过组件衬底侧偏光板 418 而变成直线偏振光, 当通过液晶层 450 时, 产生 $\lambda/2$ 的相位差, 变成已旋转 90 度的直线偏振光, 并通过对向衬底侧偏光板 419 而成为白显示 (正常显白)。这里如同上述, 在透过显示部 412 中, 由于液晶层 450 的厚度被调整成相位差 $\Delta nd = \lambda/2$, 所以在驱动电压为导通的状态下, 由于即使通过液晶层 450 也由于不会产生相位差, 所以射入的直线偏振光被对向衬底侧偏光板 419 吸收, 而成为黑显示。

[0168] 相对于此, 在液晶层的厚度被调整成 $\Delta nd = \lambda/4$ 的反射显示部 414 中, 变成如同下述。射入的光线通过对向衬底侧偏光板 419 而变成直线偏振光的光线, 在驱动电压为关断的状态下通过液晶层 450 时, 产生 $\lambda/4$ 的相位差, 而成为朝右旋的圆偏振光。然后, 被反射电极 438 反射而变成左旋的圆偏振光, 并再次通过液晶层 450 而变成已 90 度旋转的直线偏振光, 且被对向衬底侧偏光板 419 吸收而成为黑显示 (正常显黑)。由于在驱动电压为导通的状态下, 液晶分子相对于玻璃衬底 422、462 的表面呈垂直立起, 且由于射入的光线在通过液晶层 450 时不会产生相位差, 所以反射光直接以直线偏振光的状态返回, 并通过对向衬底侧偏光板 419 而成为白显示。

[0169] 如此, 在透过显示部 412 与反射显示部 414 中, 相对于驱动电压 (即液晶施加电压), 透过率的变化会变成相反。即, 在驱动电压为关断的正常 (normally) 状态下, 透过显示部 412 成为白显示 (即所谓的正常显白), 另一方面, 反射显示部 414 成为黑显示 (即所谓的正常显黑)。当驱动电压为导通时则相反, 透过显示部 412 成为黑显示, 反射显示部 414

成为白显示。如此,在相同的子像素内,变成在透过显示部 412 与反射显示部 414 之间产生显示的反转。这是在现有技术中所描述的在透过显示部使用横电场驱动方式、在反射显示部使用纵电场驱动方式的液晶显示装置的课题,也为本发明的课题。

[0170] 这里,说明液晶显示装置的驱动方法,图 7 是像素的等效电路图。这里,像素指一子像素。以下,使用图 4 至图 7 的符号来说明。如同上述,作为像素的子像素在以 Gate 所示的栅极线 429、与以 Video 所示的数据线 431 的交叉处配置有开关组件 425,并在连接于开关组件 425 的输出端的像素电极 436、以及共用电极 422 之间形成电容。在图 7 中,将透过显示部 412 中的保持电容表示成 TC_{sc} 、将透过显示部 412 中的液晶电容表示成 TC_{lc} 、将反射显示部 414 中的保持电容表示成 RC_{sc} 、将反射显示部 414 中的液晶电容表示成 RC_{lc} 。保持电容 TC_{sc} 与 RC_{sc} 隔着 FFS 绝缘膜 440 而形成在像素电极 436 与共用电极 442 之间。

[0171] 在该等效电路中,当通过未图标的驱动电路来选择栅极线 429 时,开关组件 425 变成导通状态,在各电容 TC_{sc} 、 TC_{lc} 、 RC_{sc} 、 RC_{lc} 蓄积有与数据线 431 及共用电极 422 间的电位差对应的电荷,且在各子像素的区域的液晶层 450 施加有与像素电极 436 及共用电极 422 间的电位差对应的电场。并且,在未选择栅极线 429 的保持期间中,像素电极 436 的电位被这些电容 TC_{sc} 、 TC_{lc} 、 RC_{sc} 、 RC_{lc} 所保持。

[0172] 在液晶显示装置中,为了抑制残影等的显示劣化,进行将高电位侧的影像信号电压(正极性)与低电位侧的影像信号电压(负极性)作为像素电极 436 的电位的像素电位,以预定的周期交互地输入成作为共用电极 442 的电位的共用电极电位。即,液晶层 450 被交流驱动。作为这种对液晶层 450 的交流驱动方式,能使用以下两种方法。

[0173] 一种方法为将共用电极 442 的电位固定在预定的值,并使施加至像素电极 436 的影像信号电压由正极性变化至负极性的方式,此方式被称为共用电极直流(DC)驱动法。另一种方法为使共用电极电位也在预定的周期内在高电位与低电位之间变化,此方式被称为共用电极交流(AC)驱动法。在该情况下,当共用电极电位处于高电位时,使用负极性电位作为影像信号电压,相反地,当共用电极电位处于低电位时,使用正极性电位作为影像信号电压。一般而言,与共用电极直流驱动法相比,共用电极交流驱动法能将影像信号的输出振幅缩小,并能抑制电路的消耗电力而降低电路的成本。

[0174] 此外,在一垂直期间周期中使影像信号电压在正极性及负极性之间反转的方式称为讯框(frame)反转驱动法,在一水平期间周期中使影像信号电压在正极性及负极性之间反转的方式称为 H(水平)线反转驱动法。

[0175] 这里,使用共用电极交流驱动法及 H 线反转驱动法,能抑制残影等,且能将影像信号振幅缩小,并能通过显示画面的平均化而抑制画面的不均匀等。因此,只要没有特别指明,在下述中使用共用电极交流驱动法及 H 线反转驱动法来进行说明。

[0176] 以下,针对本发明的实施方式加以说明。下述中,与图 3 至图 7 中已说明的要素相同的要素附上相同的符号,并省略详细的说明。图 8 是本发明的实施方式基本概念的说明图。即,将共用电极在透过显示部 412 与反射显示部 414 予以分离,并设成各自施加独立的电位。具体而言,将用在透过显示部 412 的共用电极称为透过显示用共用电极 442,将用于反射显示部 414 的共用电极称为反射显示用共用电极 470,并将透过显示用共用电极 442 的电位与反射显示用共用电极 470 的电位设定成彼此反相。在图 8 中,虽以 COM 表示透过显示用共用电极 442,以 XCOM 表示反射显示用共用电极 470,但是这里, X 表示反相。

[0177] 这里,所谓彼此反相指一方处在高电位时另一方处于低电位,反之,当一方处于低电位时另一方处于高电位的关系。也可为一方的电压振幅的大小与另一方的电压振幅的大小不同。此外,也可为一方的电压振幅的中心电压与另一方的电压振幅的中心电压不同。

[0178] 如此,将透过显示用共通电极的电位与反射显示用共通电极的电位设为彼此独立且彼此反相时的共通电位的变化所对应的透过显示部的显示状态及反射显示部的显示状态显示在图 9。这里,作为透过显示部的共通电极的透过显示用共通电极 COM 的电位、以及作为反射显示部的共通电极的反射显示用共通电极 XCOM 的电位变成彼此反相。影像信号提供相同的信号至透过显示部及反射显示部。

[0179] 例如上述所述,设定成透过显示部 12 为正常显白、反射显示部 14 为正常显黑的液晶显示装置。这里,当透过显示用共通电极 COM 的电位处于低电位(即 COM-L)且像素电极电位处于高电位时,由于液晶施加电压变大,所以相当于驱动电压导通的状态而成为黑显示。此时,在相同的时间中,反射显示用共通电极 XCOM 的电位处于高电位(即 XCOM-H)。因此,由于液晶施加电压变小,所以相当于驱动电压关断的状态而成为黑显示。同样地,当像素电极电位处于低电位时,透过显示部及反射显示部皆成为白显示。而在另外的时间中即使为 COM-H、XCOM-L 时,也同样是透过显示部为白显示时反射显示部也成为白显示,透过显示部为黑显示时反射显示部也成为黑显示。

[0180] 如同上述,通过使透过显示用共通电极的电位与反射显示用共通电极的电位彼此独立且彼此反相,而在使用横电场驱动方式的液晶显示装置中,能不在透过显示部与反射显示部之间产生显示的反转而能进行良好的显示。此外在上述中,虽针对透过显示部 412 为正常显白、反射显示部 414 为正常显黑的情况加以说明,但是在透过显示部 412 为正常显黑、反射显示部 414 为正常显白的情况中也相同。以下,针对根据该基本原理所构成的具体实施例来加以说明。

[0181] (实施例 2)

[0182] 当对透过显示部与反射显示部施加彼此反相的共通电位时,在每一水平期间施加至液晶层的电压会变化,根据情况有影响显示质量的可能性。因此,只要在一个子像素设置两个开关组件,在透过显示部与反射显示部中,也能将像素电极独立,并能将共通电位反转时施加至液晶层的电压设成更固定。图 7 是显示该状态的图。以下,与图 4 至图 9 中说明的要素相同的要素附上相同的符号并省略详细的说明,并使用图 4 至图 9 的符号加以说明。这里,对一条栅极线 429 设置两个开关组件 423、425,一方的开关组件 423 用于透过显示部 412,开关组件 423 的输出端经由透过显示部 412 的电容 TC 而连接至透过显示用共通电极 442,另一方的开关组件 425 用于反射显示部 414,开关组件 425 的输出端经由反射显示部 414 的保持电容 RC_{sc} 而连接至反射显示用保持电容电极 441,此外也经由液晶电容 RC_{LC} 而连接至对向衬底 60 的反射显示用共通电极 470。

[0183] 图 11 是表示关于在一个子像素设置有透过显示部用的开关组件和反射显示部用的开关组件的液晶显示装置的驱动显示的构成结构图。以下,与图 4 至第 10 中说明的要素相同的要素附上相同的符号并省略详细的说明,并使用图 4 至图 10 的符号来说明。这里显示,在各个子像素分别设置有透过显示部 412 用的开关组件 423 和反射显示部 414 用的开关组件 425,并在各条栅极线 429 分别将用于透过显示部 412 的透过显示用共通电极 442 和用于反射显示部 414 的反射显示用保持电容电极 441 拉出至显示区域 480 的外侧,并引导

至共通电极控制电路 488 的模样。

[0184] 接着,各条栅极线的透过显示用共通电极 442 在显示区域 480 外彼此连接,并作为透过显示用共通电极端子 490。同样地,各条栅极线反射显示用保持电容电极 441 在显示区域 480 外彼此连接,并作为反射显示用保持电容电极端子 491。在图 11 中,以 TCOM 表示透过显示用共通电极端子 490,以 RCOM 表示反射显示用保持电容电极端子 491。虽然这些都具有“端子”的名称,但也可仅为连接的状态。

[0185] 此外,反射显示用共通电极 470 也同样拉出至显示区域 480 外,通过表示成反射显示用共通电极接触点 489 的接触垫(contact pad)而连接至组件衬底 420 侧。具体而言,如图 11 所示,反射显示用保持电容电极端子 491 与反射显示用共通电极 470 连接。

[0186] 图 12 是图 11 的构成中的时序图。在图 12 中,显示各条栅极线的电位的变化、以及透过显示用共通电极端子 TCOM 的电位与反射显示用共通电极端子 RCOM 的电位的变化。以下,与图 4 至图 11 中说明的要素相同的要素附上相同的符号并省略详细的说明,并使用图 4 至图 11 的符号来说明。

[0187] 通过显示用共通电极端子 TCOM 的电位与反射显示用共通电极端子 RCOM 的电位成为一组,在每一水平期间进行变化。接着,例如在选择信号即将输入至“Gate N”之前的回线期间中使电位反转,在选择信号输入后也使其电位保持一水平期间的的时间。此外,该一组的透过显示用共通电极端子 TCOM 的电位与反射显示用共通电极端子 RCOM 的电位彼此反相。

[0188] 此外,影像信号根据栅极选择而在每一水平期间反转极性。例如选择“Gate N”,并输入负极性影像信号至与该栅极线对应的透过显示部。此时,由于共通电极电位变成反相,所以所对应的反射显示部变成写入正极性。接着,当选择“Gate N+1”时,输入正极性影像信号至与该栅极线对应的透过显示部。此时,由于共通电极电位变成反相,所以所对应的反射显示部变成写入负极性。

[0189] 在这种时序图中,由于共通电极控制电路 488 动作,所以能进行 H 线反转驱动,且不在透过显示部 412 与反射显示部 414 之间产生显示的反转,而能进行良好的显示。

[0190] (实施例 3)

[0191] 图 13 至图 14 分别是使用有图 10 构成的液晶显示装置 510 的剖面图及平面图。以下,与图 4 至图 12 中说明的要素相同的要素附上相同的符号并省略详细的说明,并使用图 4 至图 12 的符号来说明。图 13 是液晶显示装置 510 的一个子像素份的剖面图,且对应图 4。这里,对于一个子像素设置有两个开关组件 423、425。开关组件 423 是使用在透过显示部 412 的开关组件,开关组件 425 是使用在反射显示部 414 的开关组件。

[0192] 由于该液晶显示装置 510 除了组件衬底 520 外其它的构成皆与图 4 所述的内容相同,所以以下说明组件衬底 520 的构成。在组件衬底 520 上堆叠经图案化成多层结构的多个膜。在图 13 的例子中,从背光 416 侧朝液晶层 450 侧顺序形成有玻璃衬底 422、半导体层 424、栅极绝缘膜 426、栅极电极 428、层间绝缘膜 430、源极/漏极电极 433、435、绝缘膜 434、第一透明导电膜 436、441、FFS 绝缘膜 440、反射电极 438、以及第二透明导电膜 442、444。由于这些材料、规格、形成方法等能使用已知的材料、规格、形成方法等来作为一般的主动矩阵型液晶显示装置的制造方法,所以省略详细的说明。

[0193] 这里,第一透明导电膜 436、441 在透过显示部 412 与反射显示部 414 被分离。而

且,在透过显示部 412 中具有作为 FFS 方式中的像素电极 436 的功能,在反射显示部 414 中具有作为纵电场驱动方式中的反射显示用保持电容电极 441 的功能。

[0194] 第二透明导电膜 442、444 在透过显示部 412 与反射显示部 414 被分离。而且,在透过显示部 412 中具有作为 FFS 方式中的共通电极 442 的功能,在反射显示部 414 中具有作为纵电场驱动方式中的像素电极 444 的功能。

[0195] 因此,作为与透过显示部 412 中的 FFS 方式关连的构成,在绝缘膜 434 上所形成的第一透明导电膜 436 成为像素电极 436,而在第一透明导电膜 436 上隔着 FFS 绝缘膜 440 所配置的第二透明导电膜 442 则成为共通电极 442。在共通电极 442 设置缝隙 443,并通过该缝隙 443 在共通电极 442 与像素电极 436 之间施加电场,且通过该电场以横电场方式来驱动液晶层 450。

[0196] 另一方面,作为关于反射显示部 414 中的纵电场驱动方式的构成,在绝缘膜 434 上所形成的第一透明导电膜 441 成为反射显示用保持电容电极 441,在第一透明导电膜 441 上隔着 FFS 绝缘膜 440 所配置的第二透明导电膜 444 成为像素电极 444。接着,配置反射电极 438。反射电极 438 在形成第一透明导电膜 441 与 FFS 绝缘膜 440 之后才形成,且成为与之后形成的第二透明导电膜 444 连接的构成。反射电极 438 具有用以将来自对向衬底 460 侧的光线再次反射回对向衬底 460 侧的功能的导电性反射膜。此外,反射显示用保持电容电极 441 与像素电极 444 之隔着 FFS 绝缘膜 440,且具有形成用以驱动液晶层 450 的保持电容的功能。这里,也与图 4 相同,省略配向膜的图示。

[0197] 图 14 是用以显示具体构成的平面图。这里,显示形成有两个开关组件 423、425,且形成与两个开关组件 423、425 对应的两个像素电极、共通电极、以及反射显示用保持电容电极的模样。图 14(a) 显示分别对应透过显示部 412 与反射显示部 414 而形成的两个开关组件 423、425,并在形成与开关组件 423、425 对应的源极 / 漏极电极 433、435 后,在该等电极开设有二个接触孔等后的模样。图 14(b) 显示将第一透明导电膜 436、441 作为透过显示部 412 的像素电极 436、反射显示部 414 的反射显示用保持电容电极 441 而形成,且在之后形成反射电极 438 的模样。图 14(c) 显示将第二透明导电膜 442、444 作为透过显示部 412 的共通电极 442、反射显示部 414 的像素电极 444 而形成后的模样。

[0198] 这里,如图 14(b) 所示,反射显示部 414 的反射显示用保持电容电极 441 拉出至显示区域的外侧,且同样地如图 14(c) 所示,透过显示部 412 的共通电极 442 拉出至显示区域 480 的外侧,并如在图 11 中所说明的,在显示区域 480 的外侧的共通电极控制电路 488 中作成预定的连接。

[0199] 图 14(c) 的变形例显示在图 15。作为使用在共通电极与像素电极的透明导电膜,虽使用 ITO(铟锡氧化物)或 IZO(铟锌氧化物),但一般而言由于 ITO 与 IZO 的电阻高,所以将共通电极拉出至显示区域的外侧时,有其电阻值会成为问题的可能性。相对于此,与 ITO、IZO 相比,反射电极使用铝、铝合金、或银等,电阻值会较低。因此,也可使用反射电极来降低共通电极的电阻。

[0200] 图 15 显示在透过显示部 412 中配置有与反射电极为相同材料的拉出线 447 的模样。由此,能降低将共通电极 442 拉出至显示区域外侧时的电阻。

[0201] (实施例 4)

[0202] 图 16 与图 17 是分别为使用有图 10 的构成的液晶显示装置 510 的另外一例的剖

面图与平面图。以下,与图 4 至图 15 中说明的要素相同的要素附上相同的符号并省略详细的说明,并使用图 4 至图 15 的符号来说明。图 16 有关液晶显示装置 511 的一个子像素份的剖面图,且对应图 13。这里也与图 13 的说明相同,在一个子像素设置有用透过显示部 412 的开关组件 423 与用于反射显示部 414 的开关组件 425。

[0203] 该液晶显示装置 511 在组件衬底 521 的第一透明导电膜与第二透明导电膜的配置及利用方法与图 13 中说明的液晶显示装置 510 不同。由于其它的构成与图 13 中说明的内容相同,所以以下说明组件衬底 521 的构成。在组件衬底 521 上堆叠已图案化成多层构造的多个膜。在图 16 的例子中,从背光 416 侧至液晶层 450 侧依序形成有玻璃衬底 422、半导体层 424、栅极绝缘膜 426、栅极电极 428、层间绝缘膜 430、源极 / 漏极电极 433、435、绝缘膜 434、第一透明导电膜 442、441、FFS 绝缘膜 440、反射电极 438、以及第二透明导电膜 436、444。由于这些材料、规格、形成方法等能使用已知的材料、规格、形成方法等来作为一般的主动矩阵型液晶显示装置的制造方法,所以省略详细的说明。

[0204] 这里,第一透明导电膜 442、441 在透过显示部 412 与反射显示部 414 被分离。即,在透过显示部 412 中具有作为 FFS 方式中的共通电极 442 的功能,在反射显示部 414 中则具有作为纵电场驱动方式中的反射显示用保持电容电极 441 的功能。

[0205] 第二透明导电膜虽在透过显示部 412 与反射显示部 414 被分离,但是任一者皆能作为像素电极 436、444 使用。即,在透过显示部 412 中具有作为 FFS 方式中的像素电极 436 的功能,在反射显示部 414 中具有作为纵电场驱动方式中的像素电极 444 的功能。

[0206] 因此,作为与透过显示部 412 中的 FFS 方式关连的构成,在绝缘膜 434 上所形成的第一透明导电膜 442 成为共通电极 442,而在第一透明导电膜 442 上隔着 FFS 绝缘膜 440 所配置的第二透明导电膜 436 则成为像素电极 436。在像素电极 436 设置缝隙,并通过该缝隙在共通电极 442 与像素电极 436 之间施加电场,且通过该电场以横电场方式来驱动液晶层 450。

[0207] 另一方面,作为关于反射显示部 414 中的纵电场驱动方式的构成,在绝缘膜 434 上所形成的第一透明导电膜 441 成为反射显示用保持电容电极 441,在第一透明导电膜 441 上隔着 FFS 绝缘膜 440 所配置的第二透明导电膜 444 成为像素电极 444。接着,配置反射电极 438。反射电极 438 在形成第一透明导电膜 441 与 FFS 绝缘膜 440 之后才形成,且成为与之后形成的第二透明导电膜 444 连接的构成。反射电极 438 具有用以将来自对向衬底 460 侧的光线再次反射回对向衬底 460 侧的功能的导电性反射膜。此外,反射显示用保持电容电极 441 与像素电极 444 具有,在其两者中隔着的 FFS 绝缘膜 440,形成用以驱动液晶层 450 的保持电容的功能。这里,也与图 10 相同,省略配向膜的图示。

[0208] 图 17 是显示具体构成的平面图,并对应图 14(b)、(c),与图 14(a) 所述相同,显示形成两个开关组件 423、425,并对应开关组件 423、425 形成两个像素电极与两个共通电极的模样。图 17(a) 显示第一透明导电膜 442、441 作为透过显示部 412 的共通电极 442 及反射显示部 414 的反射显示用保持电容电极 441 而形成,且在之后形成反射电极 438 后的模样。图 17(b) 显示第二透明导电膜 436、444 作为透过显示部 412 的像素电极 436 及反射显示部 414 的像素电极 444 而形成后的模样。

[0209] 这里,如图 17(b) 所示,透过显示部 412 的共通电极 442 与反射显示部 414 的反射显示用保持电容电极 441 都拉出至显示区域 480 的外侧,如图 8 所说明,在显示区域 480 外

侧的共通电极控制电路 488 中作成预定的连接。

[0210] (实施例 5)

[0211] 在实施例 4 的情况中,在每一水平期间反转共通电极电位。因此,随着每一水平期间变短,容易出现反转时上升时间及下降时间的影响。因此,由于此问题在一般的液晶显示装置的驱动方法中也为共通的课题,所以已提案有例如将在显示区域内各列的栅极线独立的共通电极线在显示区域外予以偶数线彼此连接、奇数线彼此连接,并分别输入在每一垂直期间反转的共通电极电位信号的方法(例如日本特开 2001-356356 号公报)。这里,偶数线彼此连接的共通电极电位与奇数线彼此连接的共通电极电位彼此反相。接着,如同上述,共通电极电位的反转在每一垂直期间(即每一画面扫描)进行。这里,所谓独立的共通电极配线指在每一个像素独立的配线。

[0212] 图 18 是表示将上述提案变更成适用于液晶显示装置的构成的图,并对应图 11。以下,与图 4 至图 17 中说明的要素相同的要素附上相同的符号,并使用图 4 至图 17 的符号来说明。这里,显示栅极线 429 的奇数行的反射显示用保持电容电极 441 与偶数行的透过显示用共通电极 442 在显示区域 480 的外侧彼此连接而作为第一共通电极端子 494,且栅极线 429 的偶数行的反射显示用保持电容电极 441 与奇数行的透过显示用共通电极 442 在显示区域 480 的外侧彼此连接而作为第二共通电极端子 495 的模样。

[0213] 在图 18 的情况中,与图 11 相同,在各条栅极线 429,用于透过显示部 412 的透过显示用共通电极 442 与用于反射显示部 414 的反射显示用保持电容电极 441 分别拉出至显示区域 480 的外侧,并引导至共通电极控制电路 492。在图 18 的情况中,由于上述偶数与奇数为相对性,所以第一共通电极端子 494 与第 1 列、第 3 列、第 5 列等的反射显示用保持电容电极 441 以及第 2 列、第 4 列、第 6 列等的透过显示用共通电极 442 彼此连接,而第二共通电极端子 495 与第 2 列、第 4 列、第 6 列等的反射显示用保持电容电极 441 以及第 1 列、第 3 列、第 5 列等的透过显示用共通电极 442 彼此连接。此外,图 18 中以 COM 表示第一共通电极端子 494,以 XCOM 表示第二共通电极端子 495。

[0214] 此外,反射显示用共通电极 470 也同样对应各条栅极线 429 而分别拉出至显示区域 480 外,并对应前述第一共通电极端子 494 与第二共通电极端子 495,汇聚成与奇数行的栅极线 429 对应的第一反射显示用共通电极端子 471 以及与偶数行的栅极线 429 对应的第二反射显示用共通电极端子 473,并通过以反射显示用共通电极接触点 496、497 所显示的接触垫而连接至组件衬底 420 侧。具体而言如图 18 所示,第一反射显示用共通电极端子 471 连接至第一共通电极端子 494,第二反射显示用共通电极端子 473 连接至第二共通电极端子 495。

[0215] 图 19 是图 18 构成中的时序图,并对应图 12。在图 19 中,显示各条栅极线的电位的变化以及第一共通电极端子 COM 的电位与第二共通电极端子 XCOM 的电位的变化。以下,与图 4 至图 18 中说明的要素相同的要素附上相同的符号并省略详细的说明,并使用图 4 至图 18 的符号来说明。

[0216] 第一共通电极端子 COM 的电位与第二共通电极端子 XCOM 的电位成为一组,在每一垂直期间(即每一画面扫描)进行变化。接着,例如在选择信号即将输入至“Gate 1”之前的回线期间中使电位反转,在选择信号输入后也使其电位保持一垂直期间的时间。此外,该一组的第一共通电极端子 COM 的电位与第二共通电极端子 XCOM 的电位彼此反相。

[0217] 此外,影像信号根据栅极选择而在每一水平期间反转极性。例如设成选择“Gate 1”,并输入负极性影像信号至与该栅极线对应的透过显示部。此时,由于共通电极电位变成反相,所以所对应的反射显示部变成写入正极性。接着,当选择“Gate 2”时,输入正极性影像信号至与该栅极线对应的透过显示部。此时,由于共通电极电位变成反相,所以所对应的反射显示部变成写入负极性。

[0218] 在这种时序图中,共通电极控制电路 492 动作,所以能进行 H 线反转驱动,且不在透过显示部 412 与反射显示部 414 之间产生显示的反转,而能进行良好的显示。

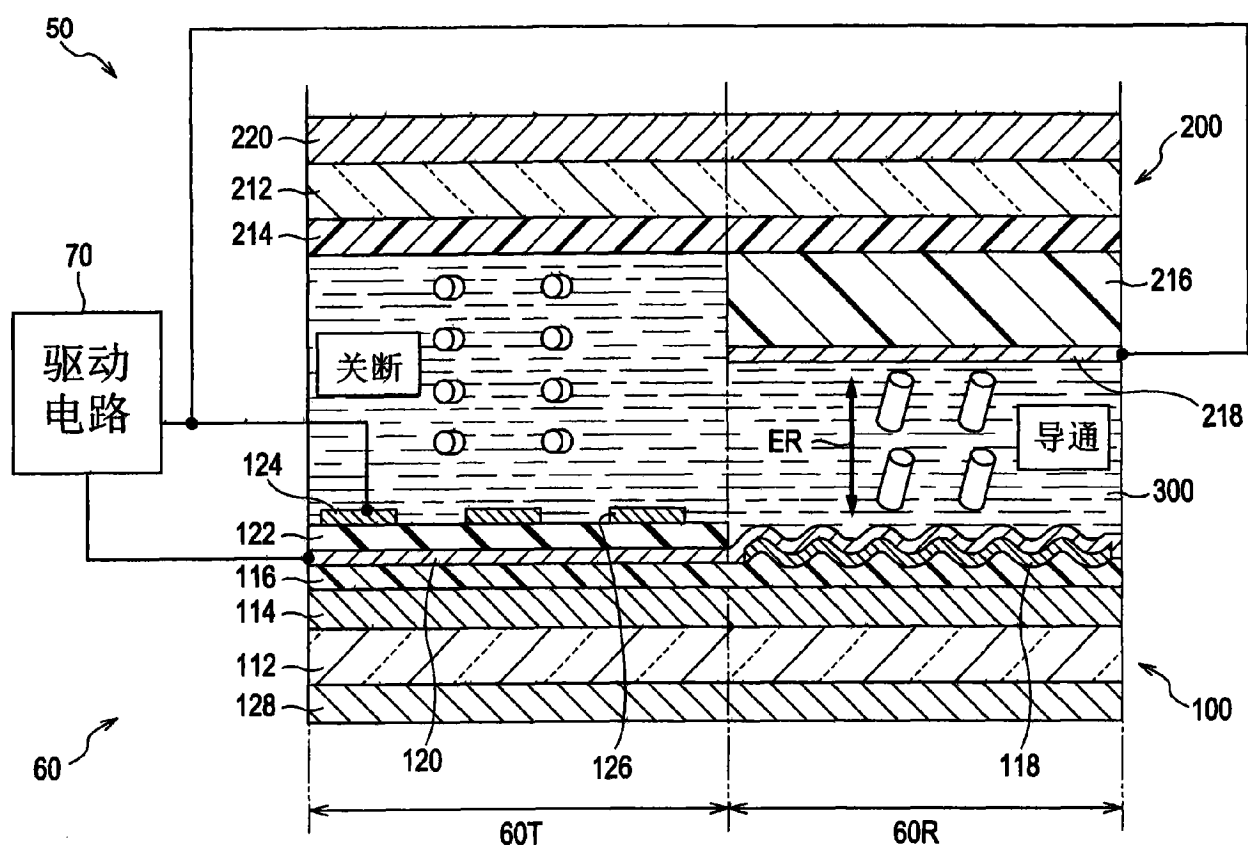


图 1

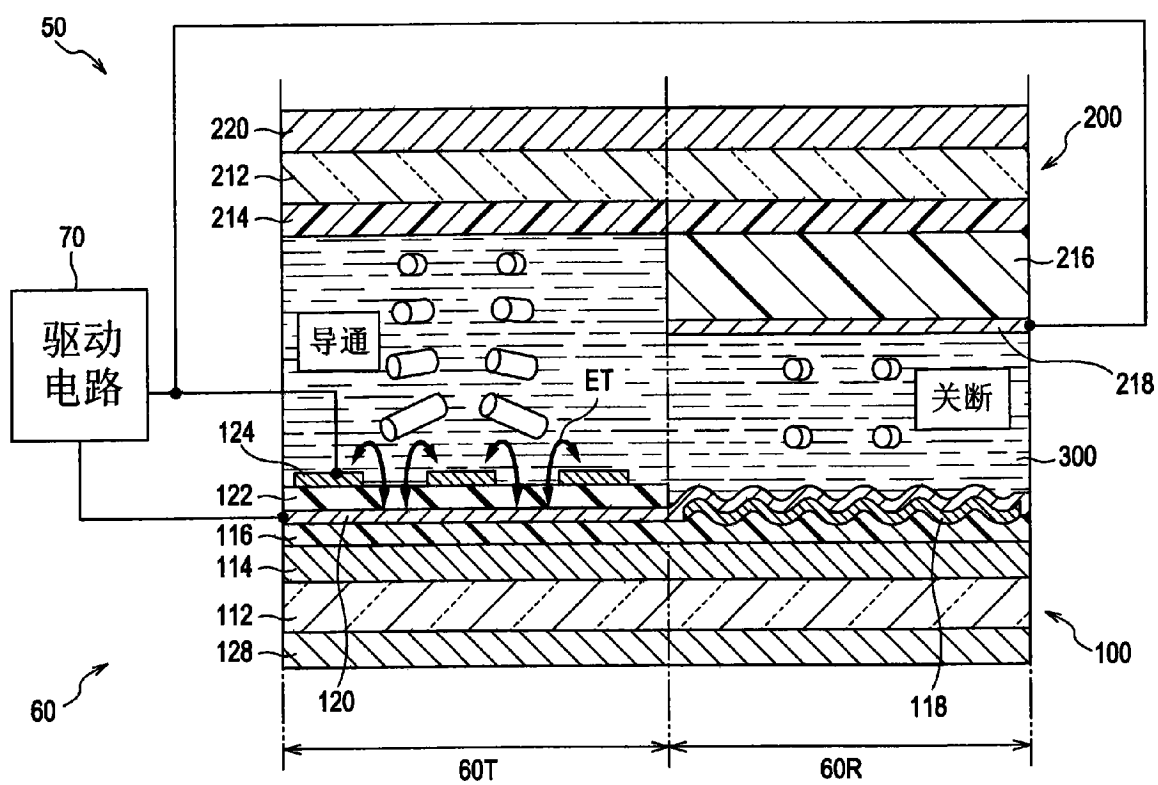


图 2

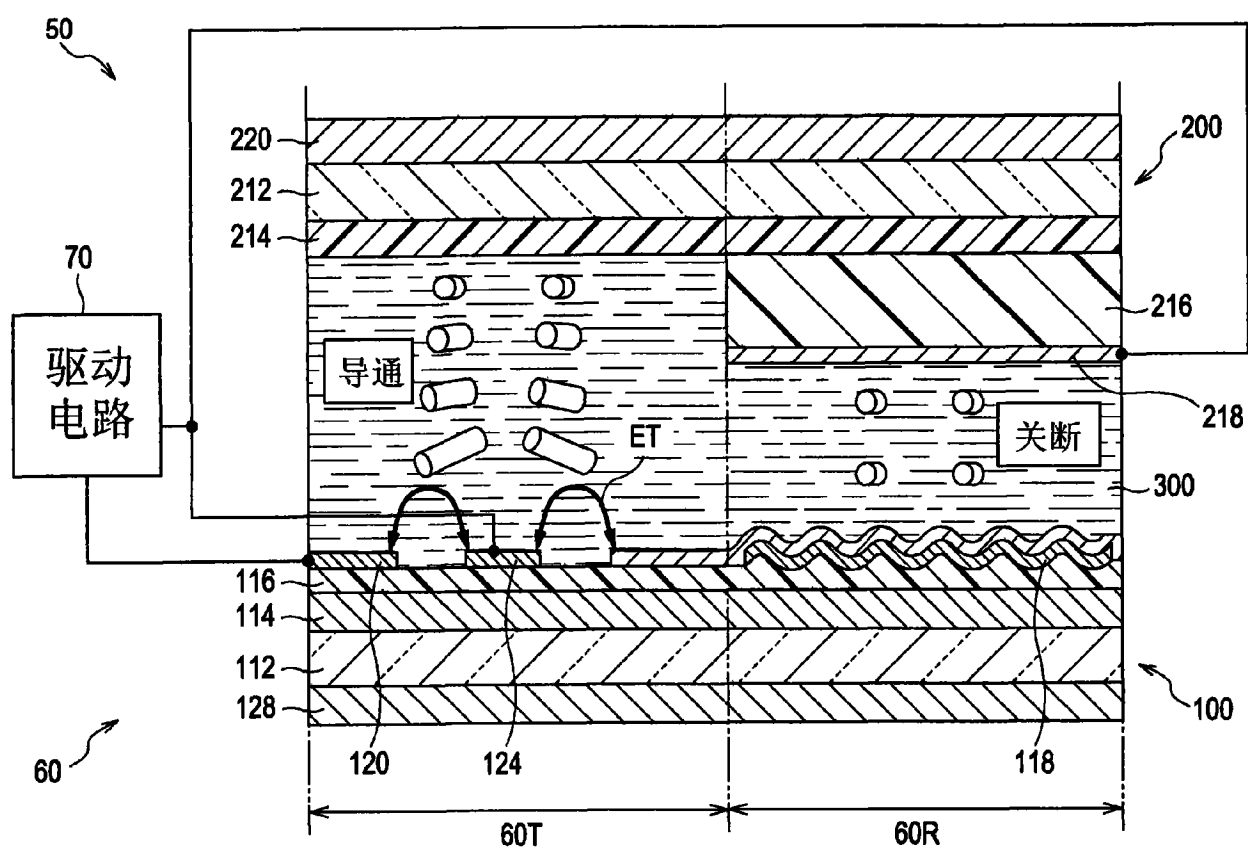


图 3

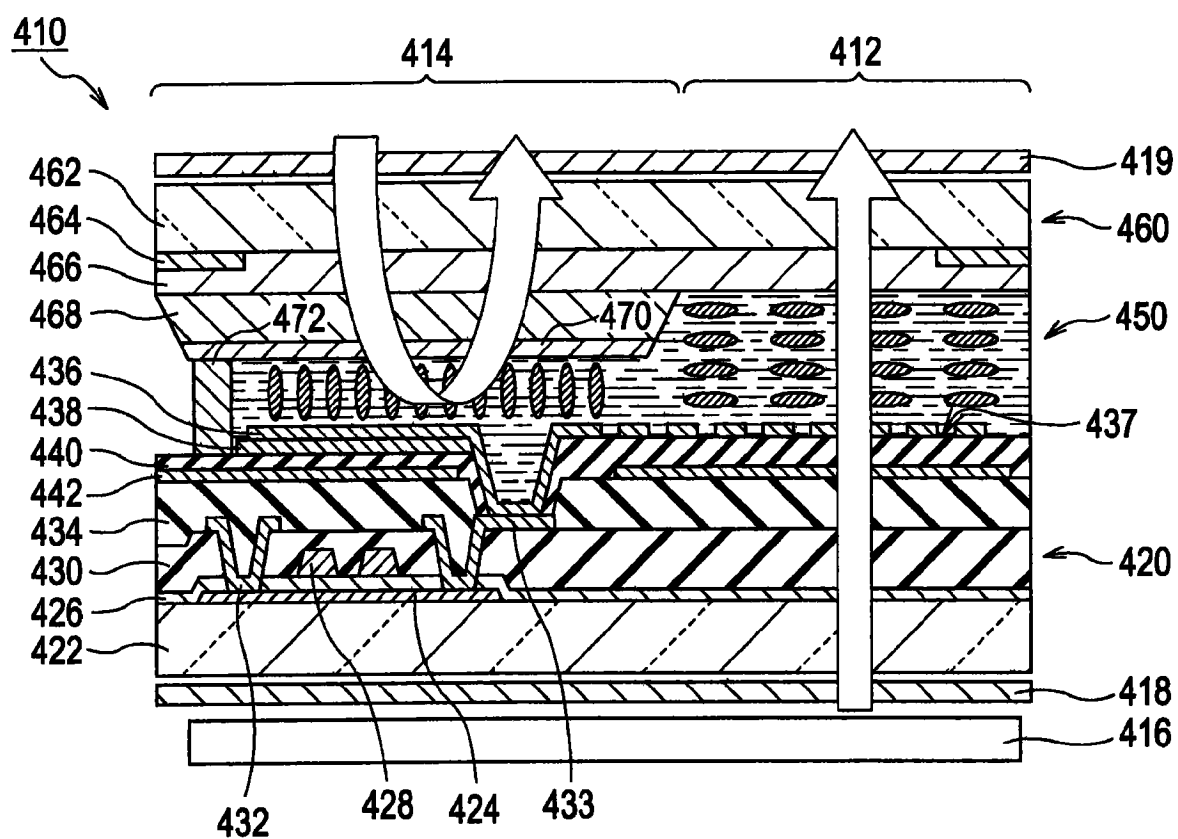
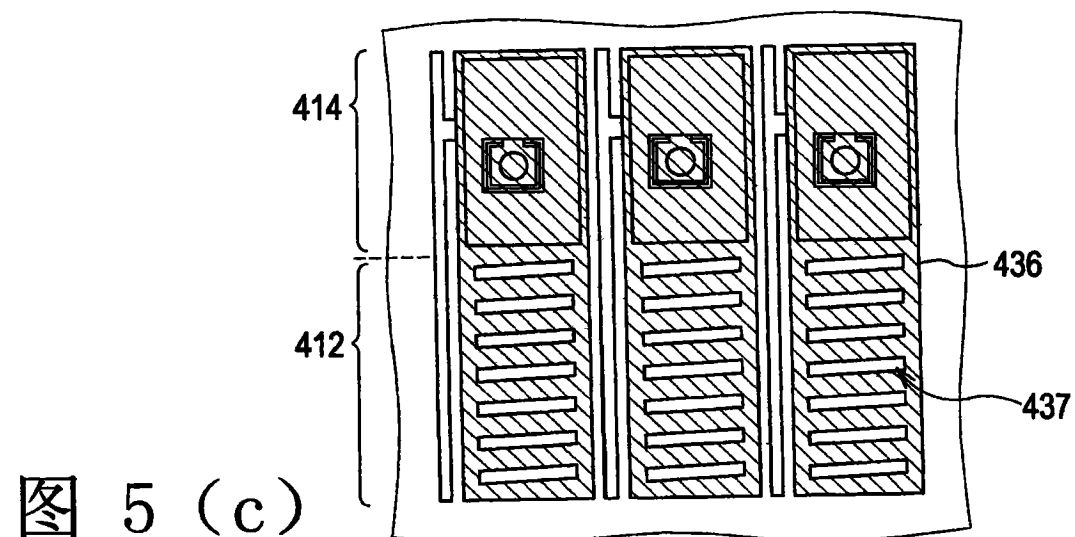
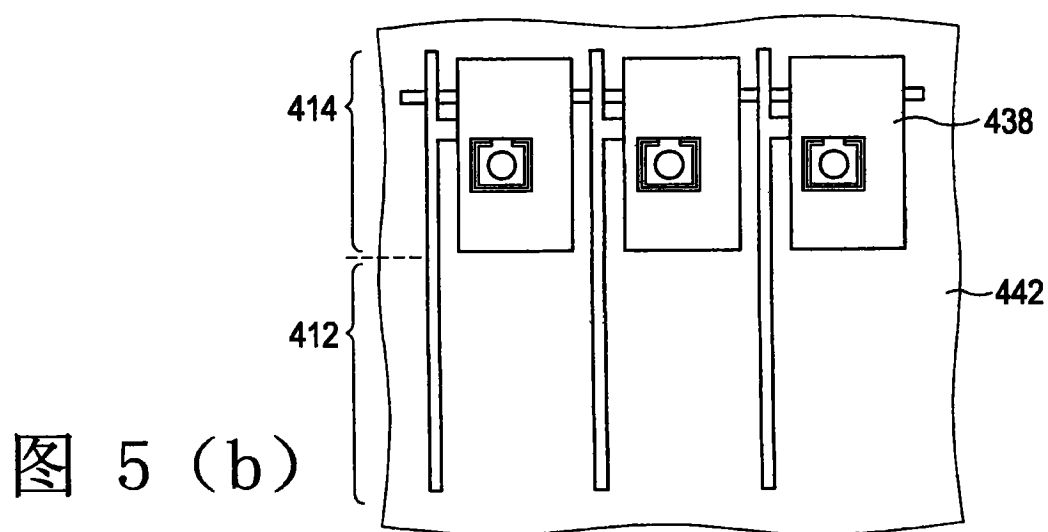
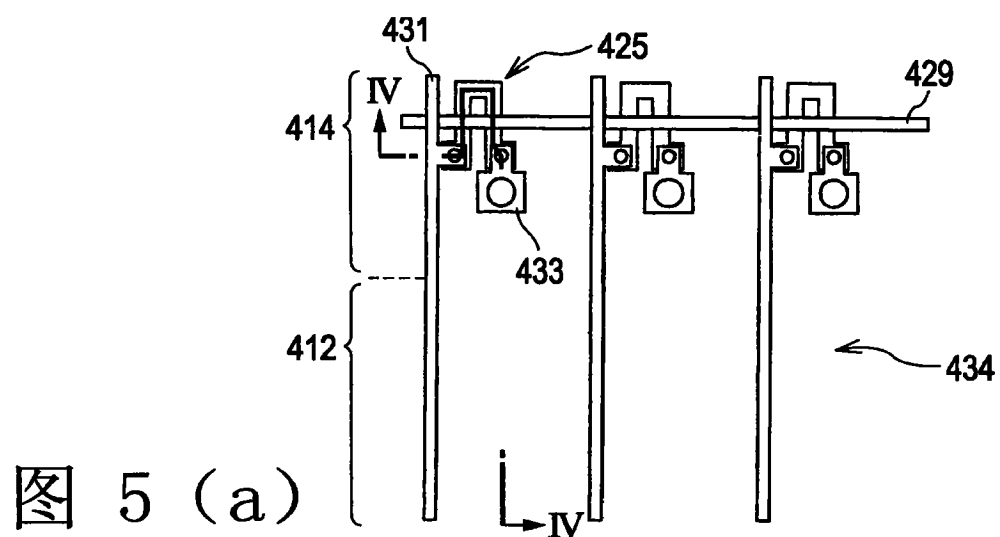


图 4



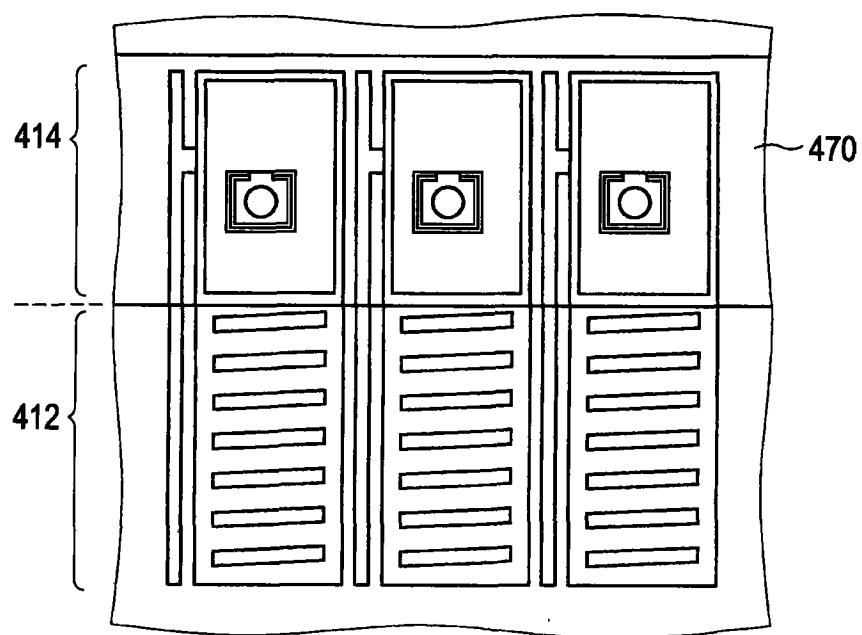


图 6

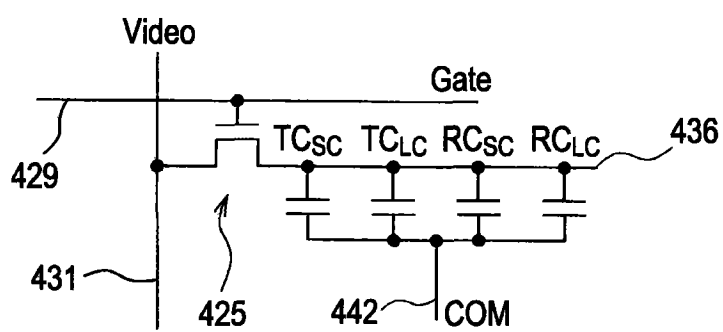


图 7

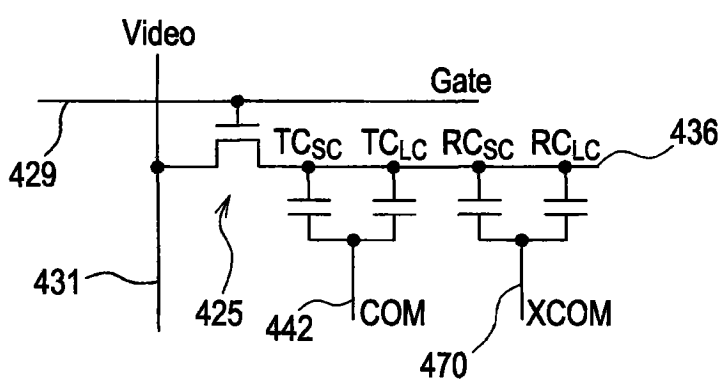


图 8

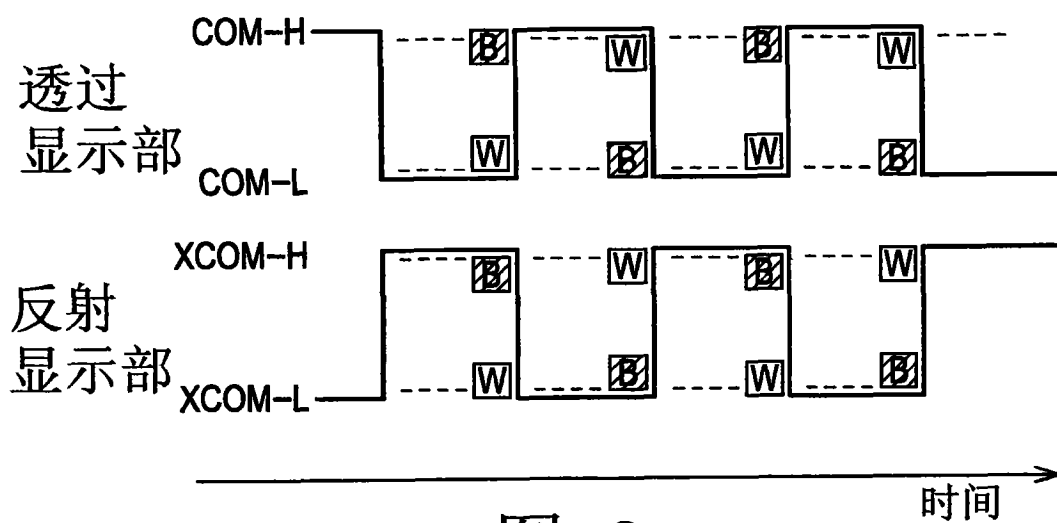


图 9

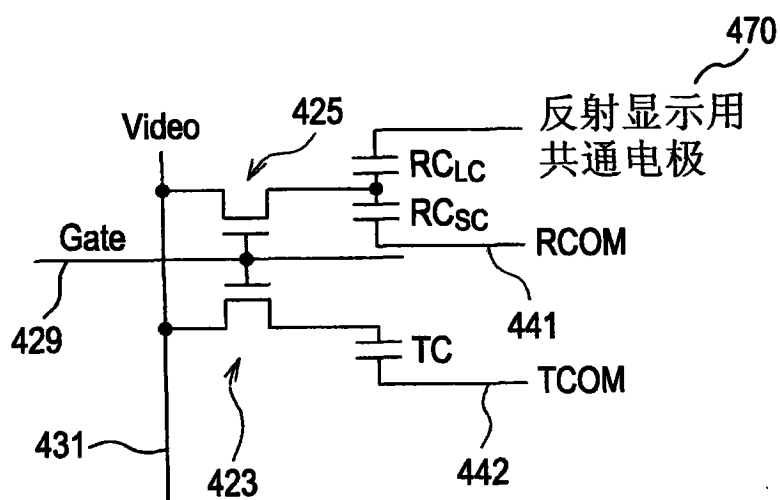


图 10

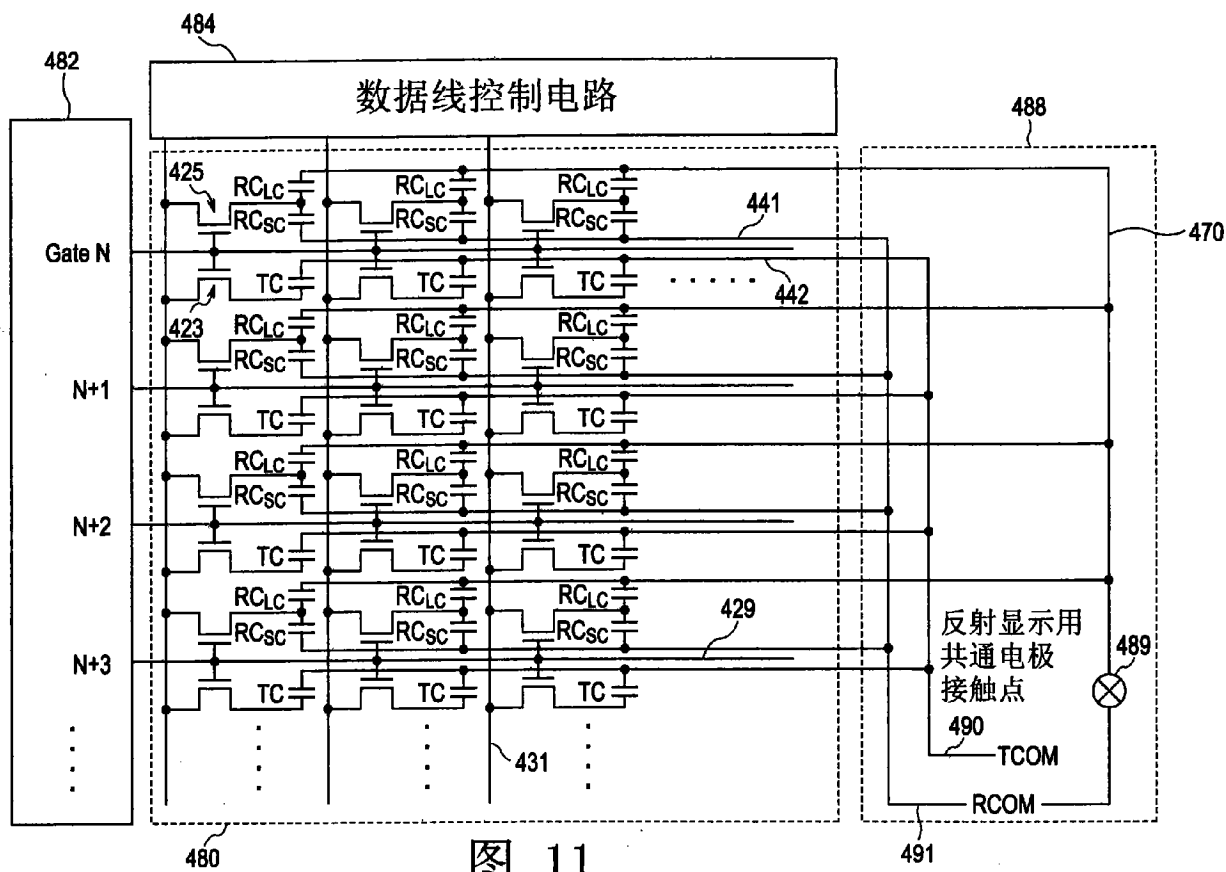


图 11

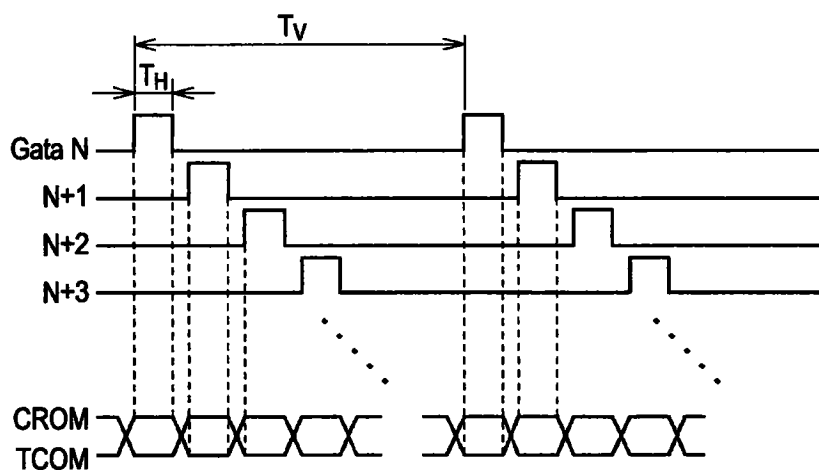


图 12

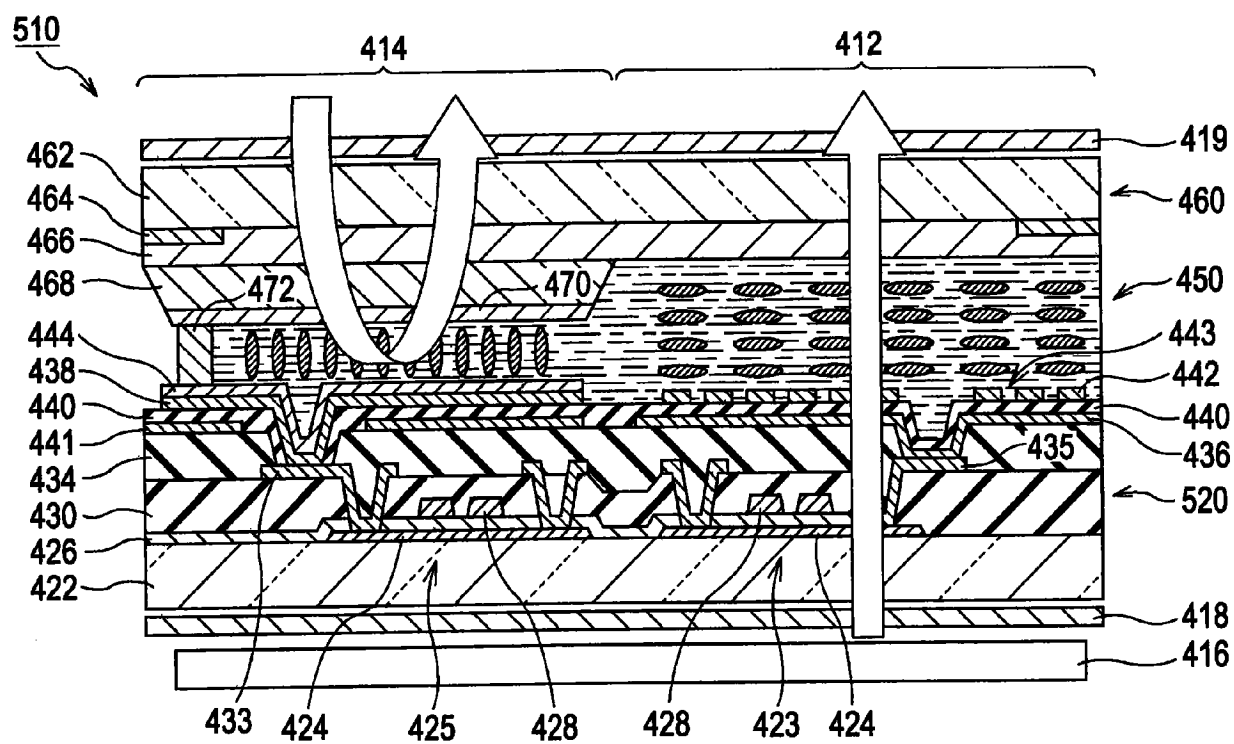
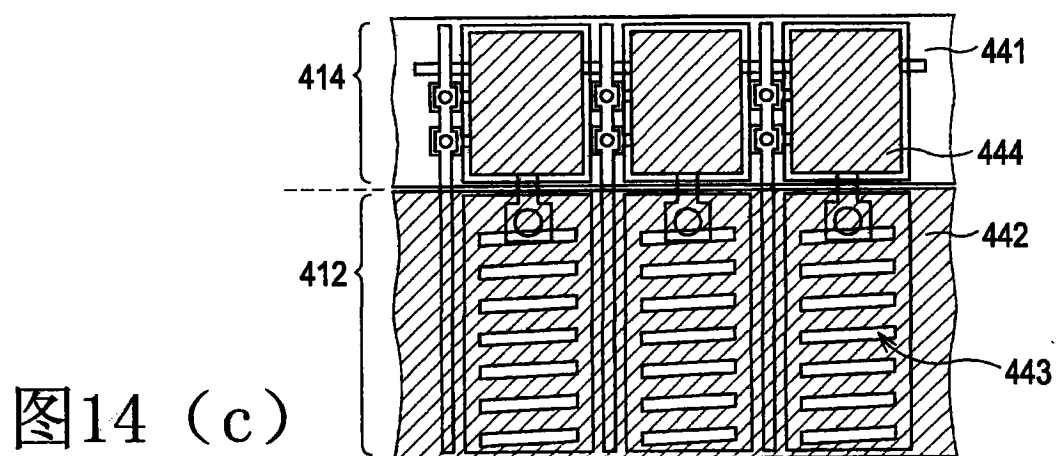
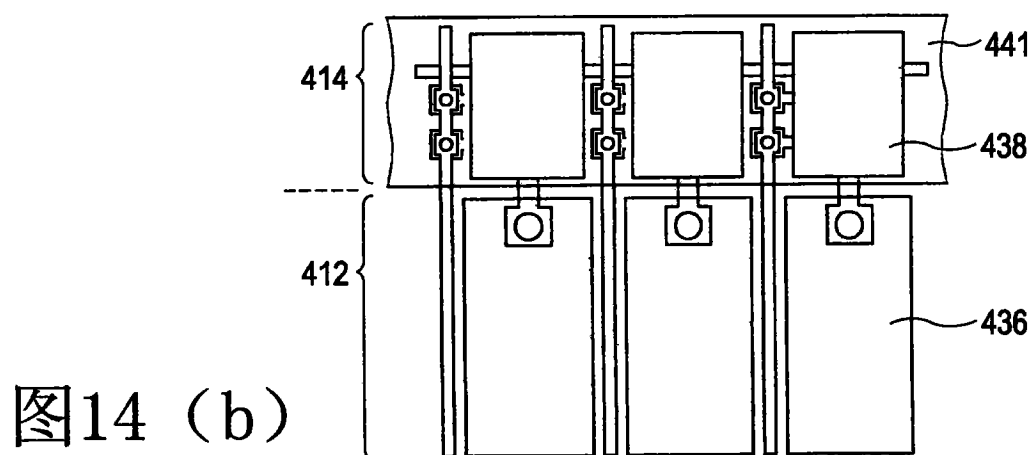
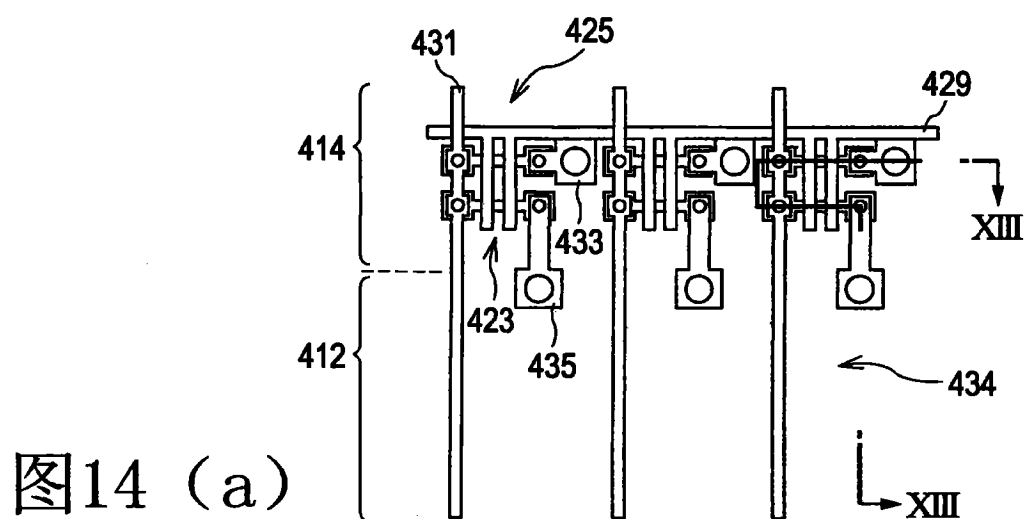


图 13



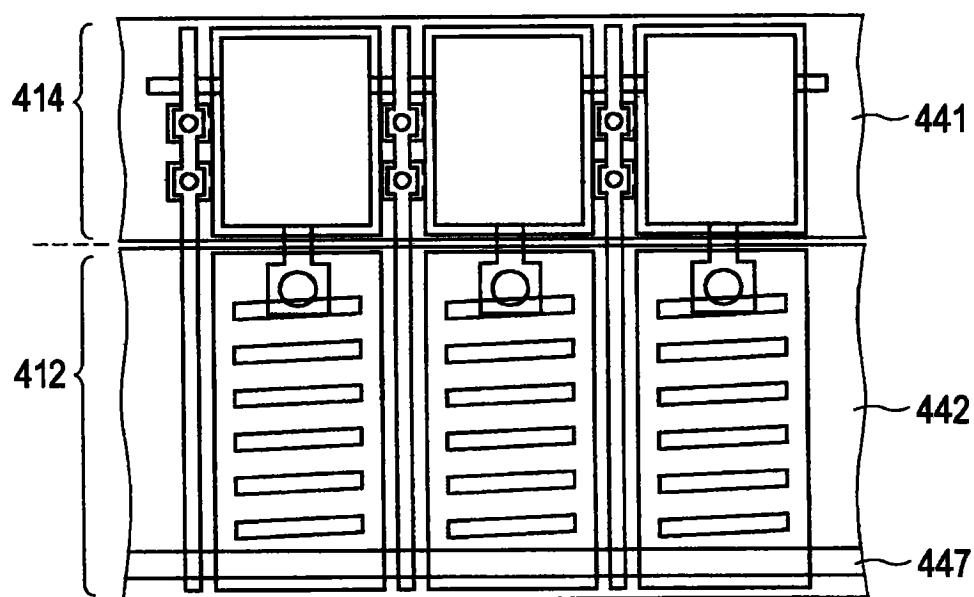


图 15

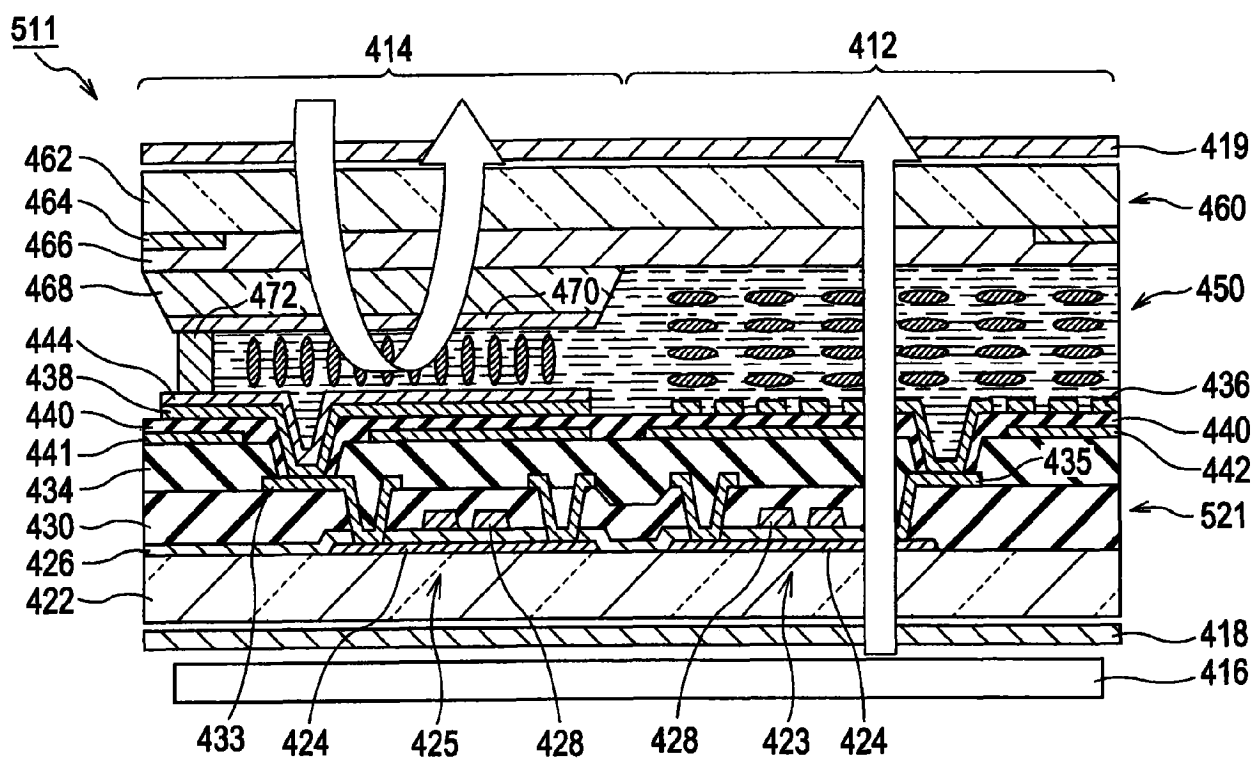


图 16

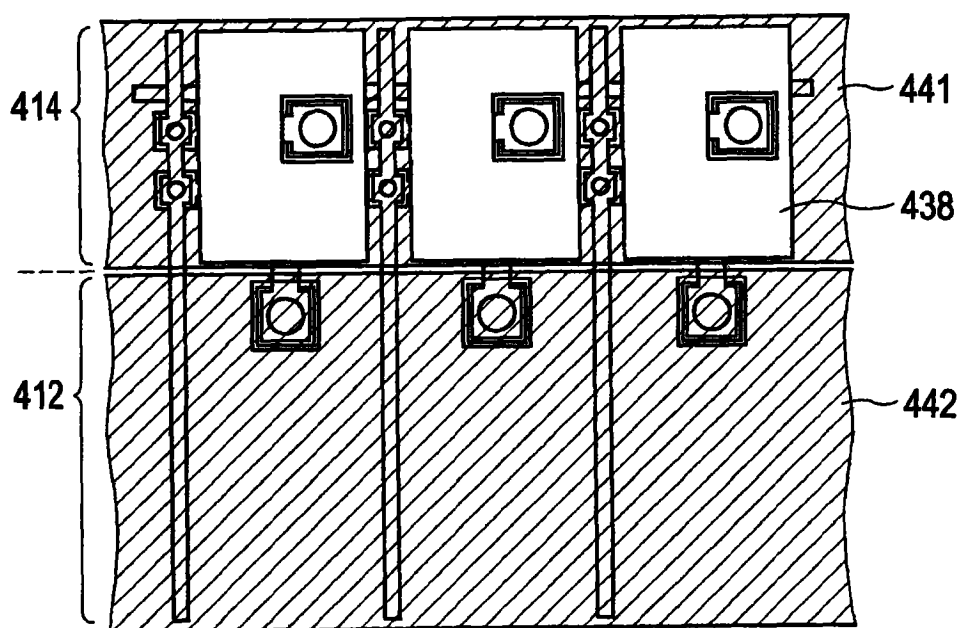


图 17 (a)

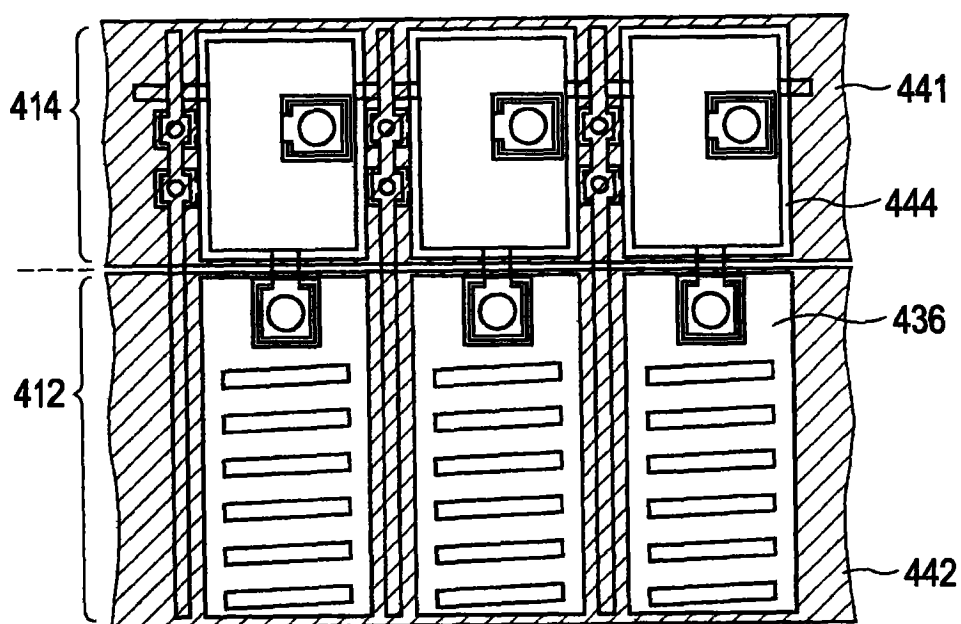
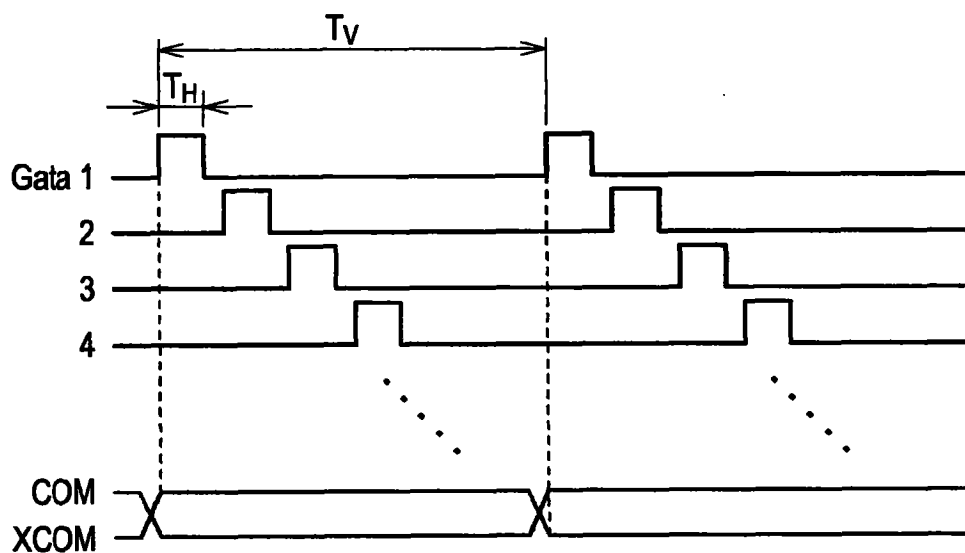
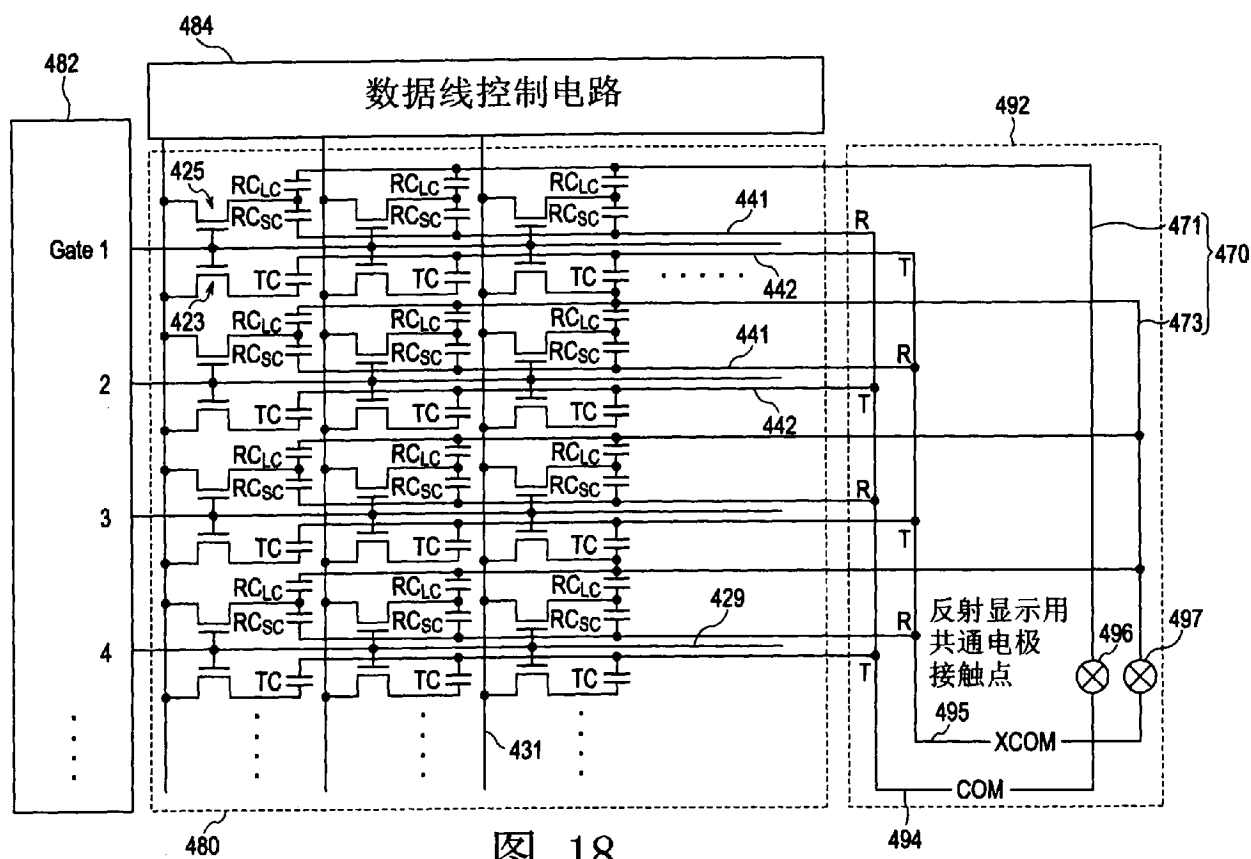


图 17 (b)



专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101149540B	公开(公告)日	2013-01-02
申请号	CN200710153437.9	申请日	2007-09-19
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器西		
[标]发明人	三井雅志 小间德夫 小野木智英 濑川泰生		
发明人	三井雅志 小间德夫 小野木智英 濑川泰生		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/133 G09G3/36		
审查员(译)	邹丽娜		
优先权	2006252659 2006-09-19 JP 2006356455 2006-12-28 JP		
其他公开文献	CN101149540A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示装置，在一个像素内具有透过部与反射部，且在一方的衬底具备有用以将液晶进行配向控制的两个电极，可获得良好的显示。在本发明的液晶显示装置中，第一电极与第二电极设置在组件衬底，且在隔着液晶层而与组件衬底对向的对向衬底设置有第三电极。第一电极和第二电极一起设置于透过部，且第一电极也与第三电极一起设置于反射部。可独立地进行施加电位至第二电极与施加电位至第三电极。

