

1. 一种液晶显示装置，其将透射区域和反射区域并列配置，其中，包括：

第一基板；

第二基板；

配置在所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层，

所述第二基板至少形成产生驱动液晶分子用的边缘场的对置电极、层间绝缘膜以及像素电极，

为使所述透射区域和所述反射区域的驱动电压大致相等，形成在所述第二基板上的层间绝缘膜的、与层间绝缘膜相关的至少一个参数在透射区域侧层间绝缘膜和反射区域侧层间绝缘膜不同。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，所述与层间绝缘膜相关的参数为膜厚。

3. 如权利要求 2 所述的液晶显示装置，其中，所述透射区域侧层间绝缘膜的膜厚比反射区域侧层间绝缘膜的膜厚厚。

4. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置，其中，若将所述透射区域侧层间绝缘膜的膜厚设为 t_1 、将反射区域侧层间绝缘膜的膜厚设为 t_2 ，则该膜厚比 t_1/t_2 满足 0.15 以上的值。

5. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置，其中，所述反射区域的液晶层的厚度比所述透射区域的液晶层的厚度薄。

6. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，所述与层间绝缘膜相关的参数是相对介电常数。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置，其中，所述透射区域侧层间绝缘膜的相对介电常数比反射区域侧层间绝缘膜的相对介电常数小。

8. 如权利要求 7 所述的液晶显示装置，其中，所述透射区域侧层间绝缘膜的膜厚与反射区域侧层间绝缘膜的膜厚相等。

9. 如权利要求 7 所述的液晶显示装置，其中，所述透射区域的液晶层的厚度为所述反射区域的液晶层的厚度的 2 倍以上，在所述第一基板的反射区域形成有相位差膜。

10. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，所述与层间绝缘膜相关

的参数是膜厚及相对介电常数。

11. 如权利要求 10 所述的液晶显示装置，其中，所述透射区域侧层间绝缘膜的膜厚与反射区域侧层间绝缘膜的膜厚不同，为使所述透射区域与所述反射区域的驱动电压大致相等，将所述透射区域侧层间绝缘膜的相对介电常数和反射区域侧层间绝缘膜的相对介电常数设定为不同的值。

12. 如权利要求 10 所述的液晶显示装置，其中，所述层间绝缘膜具有使透射区域侧层间绝缘膜和反射区域侧层间绝缘膜中的任一绝缘膜向另一绝缘膜的区域延伸并重叠的部分，

为使所述透射区域与所述反射区域的驱动电压大致相等，将所述透射区域侧层间绝缘膜的相对介电常数和反射区域侧层间绝缘膜的相对介电常数设定为不同的值。

13. 如权利要求 11 所述的液晶显示装置，其中，所述反射区域侧层间绝缘膜的膜厚比所述透射区域侧层间绝缘膜的膜厚厚，所述反射区域的液晶层的厚度比所述透射区域的液晶层的厚度薄。

14. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，在所述第二基板上形成有晶体管，该晶体管的栅极电极与栅极线连接、第一扩散层与信号线连接、第二扩散层与所述像素电极连接，

所述对置电极具有与所述栅极线及信号线中的至少一方重合的部分。

15. 一种电子设备，具有液晶显示装置，其中，所述液晶显示装置将透射区域和反射区域并列配置，并且具有第一基板、第二基板、配置在所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层，

所述第二基板至少形成产生驱动液晶分子用的边缘场的对置电极、层间绝缘膜以及像素电极，

为使所述透射区域和所述反射区域的驱动电压大致相等，形成在所述第二基板上的层间绝缘膜的、与层间绝缘膜相关的至少一个参数在透射区域侧层间绝缘膜和反射区域侧层间绝缘膜不同。

液晶显示装置及电子设备

技术领域

本发明涉及例如兼具反射型显示和透射型显示的液晶显示装置以及电子设备。

背景技术

液晶显示装置具有薄型且耗电低的特点，被用作宽度大的电子设备的显示装置。例如，具有笔记本型个人计算机、车辆导航用的显示装置、便携信息终端（Personal Digital Assistant: PDA）、手机、数码照相机、摄像机等使用液晶显示装置的电子设备。

在这样的液晶显示装置中，大致分为：透射型的液晶显示装置，其利用液晶面板控制来自被称为背光灯的内部光源的光的透射和遮断而进行显示；反射型显示装置，其由反射板等将阳光等外界光反射并利用液晶面板控制该反射光的透射和遮断而进行显示。

在透射型的液晶显示装置中，背光灯消耗了全部耗电的50%以上，难以降低耗电。另外，在透射型的液晶显示装置中，在周围的光明亮时，显示看起来较暗，具有视认性降低的问题。

另一方面，在反射型的液晶显示装置中，虽然因为未设置背光灯而不存在耗电增加的问题，但是在周围光暗的情况下，具有视认性极低的问题。

为了解决上述透射型、反射型的显示装置二者的问题，提出有利用一个液晶面板实现透射型显示和反射型显示二者的反射透射并用型的液晶显示装置。在该反射透射并用型的液晶显示装置中，在周围明亮的情况下，通过周围光的反射而进行显示，在周围暗的情况下，通过背光灯的光进行显示。

作为液晶显示装置，为了确保宽视角而提出有各种使用IPS（In Plain Switching: 板内切换）、FFS（Fringe Field Switching: 边缘场转换）法的液晶显示装置（参照专利文献1~6）。

专利文献1:（日本）特开2002-229032号公报

专利文献 2: (日本) 特开 2001 - 42366 号公报

专利文献 3: (日本) 特开 2005 - 338256 号公报

专利文献 4: (日本) 特开 2005 - 338264 号公报

专利文献 5: (日本) 特开 2006 - 71977 号公报

专利文献 6: (日本) 特开 2005 - 524115 号公报

但是, 透射型和反射型兼具的半透射型的液晶显示装置具有较多问题。其代表课题为: 使透射区域和反射区域的液晶的驱动电压相同。

通常, 在由上部电极和下部电极间产生的电压驱动的所谓 ECB、VA 液晶中, 由于垂直电压下的变化, 驱动电压在透射区域和反射区域不产生差异。

但是, 在 FFS 型、IPS 型的反射型的液晶结构中, 可知如下关系成立。

[式 1]

$$V_{lcd} = \pi \cdot L / D \sqrt{(K / \epsilon_{lcd})} \dots\dots (1)$$

在此, V_{lcd} 表示液晶的驱动电压、 L 表示层间绝缘膜厚度或者线间隔、 D 表示液晶厚度 (间隙)、 K 表示液晶的粘性常数、 ϵ_{lcd} 表示液晶的相对介电常数。

例如, 在专利文献 3、4 公开的反射透射并用型液晶显示装置中, 采用基于圆偏光的反射区域间隙为透射区域的间隙的二分之一的多间隙结构。

因此, 驱动电压根据式 (1) 的液晶间隙 D 而需要成为两倍。即, 需要透射区域和反射区域不同的驱动电压, 不得不采用复杂的驱动方法、电路设计。

另外, 各专利文献 1~6 公开的液晶显示装置具有如下的问题。

专利文献 1 及 2 公开的液晶显示装置为在 FFS 结构的像素电极和对置电极的基板之下设置反射板的结构, 由于未以向透射型转换为前提, 故不成为并用型的结构。

专利文献 3 公开的液晶显示装置, 如前所述, 在并用型中使用内置相位差板, 但不存在调整透射型的驱动电压和反射型的驱动电压的机构, 驱动电压在透射反射中不能最佳化。

专利文献 4 公开的液晶显示装置通过对反射区域和透射区域的电极图案赋予差异, 产生 $\lambda/4$ 的相位差方向而可实施透射模式和反射模式的显示。

但是, 与上述同样地, 不具有调整反射和透射的驱动电压的机构。因

此，驱动电压在透射反射中不能最佳化。

专利文献 5、6 公开的液晶显示装置是具有透射和反射的并用型，但不具有调整反射和透射的驱动电压的机构。

发明内容

本发明提供一种液晶显示装置及电子设备，不使用复杂的驱动方法也不用配置驱动电路，即可由一个液晶的驱动电压进行驱动。

本发明的第一方面，提供一种液晶显示装置，其将透射区域和反射区域并列配置，其中，包括：第一基板；第二基板；配置在所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层，所述第二基板至少形成产生驱动液晶分子用的边缘场的对置电极、层间绝缘膜以及像素电极，为使所述透射区域和所述反射区域的驱动电压大致相等，形成在所述第二基板上的层间绝缘膜的、与层间绝缘膜相关的至少一个参数在透射区域侧层间绝缘膜和反射区域侧层间绝缘膜不同。

本发明第二方面，提供一种具有液晶显示装置的电子设备，其中，所述液晶显示装置将透射区域和反射区域并列配置，并且具有第一基板、第二基板、配置在所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层，所述第二基板至少形成产生驱动液晶分子用的边缘场的对置电极、层间绝缘膜以及像素电极，为使所述透射区域和所述反射区域的驱动电压大致相等，形成在所述第二基板上的层间绝缘膜的、与层间绝缘膜相关的至少一个参数在透射区域侧层间绝缘膜和反射区域侧层间绝缘膜不同。

根据本发明，使透射区域与所述反射区域的驱动电压大致相等的第二基板侧的层间绝缘膜的参数、例如膜厚或相对介电常数设定为不同的值。

根据本发明，不使用复杂的方法也不用配置驱动电路，即能够由一个液晶的驱动电压进行驱动。

附图说明

图 1 是表示本发明实施方式的液晶显示装置的结构例的框图。

图 2 是表示底栅结构的 TFT 的概略剖面图。

图 3 是表示顶栅结构的 TFT 的概略剖面图。

图 4 是本发明第一实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的布置平

面图。

图 5 是本发明第一实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的剖面图。

图 6 是用图表表示本实施方式的液晶驱动电压和各参数的图。

图 7 是表示本实施方式的层间绝缘膜和液晶驱动电压的关系的图。

图 8 是本发明第二实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的剖面图。

图 9 是本发明第三实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的剖面图。

图 10 是本发明第四实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的剖面图。

图 11 是本发明第五实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的剖面图。

图 12 是本发明第六实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的剖面图。

图 13 是表示第六实施方式的具体数值例的图。

图 14 是本发明第七实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的布置平面图。

图 15 是本发明第七实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的剖面图。

图 16 是表示第七实施方式的具体数值例的图。

图 17 是本发明第八实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的布置平面图。

图 18 是本发明第八实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的剖面图。

图 19 是本发明第九实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的布置平面图。

图 20 是本发明第九实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的剖面图。

图 21 是表示本发明实施方式适用的电子设备（便携终端）、例如手机的结构概略外观图。

附图标记说明

1A ~ 1I: 液晶显示装置

2: 有效像素区域部

- 2PXL: 像素部
- 21: TFT
- 5: 扫描线
- 6: 信号线
- 7: 共用配线
- 101: 第一透明电极
- 102: 第二透明电极
- 103: 液晶层
- 104: 滤色器
- 105: 取向膜
- 106: 非相位差膜
- 107: 相位差膜
- 108: 平坦化膜
- 111: 偏振光片
- 112: 扫描配线 (栅极线)
- 113: 共用配线 (VCOM 配线)
- 114: 绝缘膜
- 115: 半导体薄膜层
- 116: 信号配线
- 117: 导电部
- 118: 层间绝缘膜
- 119: 接触孔
- 120、120I: 对置电极
- 121: 反射膜
- 122、122B ~ 122H: 透射区域侧绝缘膜 (第一层间绝缘膜)
- 123、123B ~ 123H: 反射区域侧绝缘膜 (第二层间绝缘膜)
- 124: 接触孔
- 125: 像素电极
- 1251: 边缘图案
- 126: 取向膜
- 127: 偏振光片

具体实施方式

以下，参照附图说明本发明的实施方式。

在以下的说明中，首先，为了容易理解而对液晶显示装置的基本结构以及功能进行说明，然后对具体结构的实施方式进行说明。

图1是表示本发明实施方式的液晶显示装置的结构例的框图。

如图1所示，液晶显示装置1具有有效像素区域部2、垂直驱动电路(VDRV)3以及水平驱动电路(HDRV)4。

有效像素区域部2中多个像素部2PXL排列成矩阵状。

各像素部2PXL由作为转换元件的薄膜晶体管(TFT: thin film transistor)21、将像素电极与TFT21的漏极电极(或源极电极)连接的液晶单元LC21、将一个电极与TFT21的漏极电极连接的保持电容Cs21构成。

相对各像素部2PXL，扫描线5-1~5-m对应各行沿该像素排列方向配线，信号线6-1~6-n对应各列沿该像素排列方向配线。

并且，各像素部2PXL的TFT21的栅极电极以各行为单位分别与同一扫描线(栅极线)5-1~5-m连接。另外，各像素部2PXL的源极电极(或漏极电极)以各列为单位分别与同一信号线6-1~6-n连接。

另外，在通常的液晶显示装置中，将保持电容配线Cs独立地配线，在该保持电容配线与连接电极之间形成保持电容Cs21。

并且，在各像素部2PXL的液晶单元LC21的对置电极以及保持电容Cs21的另一个电极上通过共同配线(共用配线)7将例如规定的直流电压作为共同电压VCOM而施加。

或者，在各像素部2PXL的液晶单元LC21的对置电极以及保持电容Cs21的另一个电极上例如施加有在每一水平扫描期间(1H)将极性翻转的共同电压VCOM。

各扫描线5-1~5-m通过垂直驱动电路3驱动，各信号线6-1~6-n通过水平驱动电路4驱动。

TFT21是选择进行显示的像素并对该像素的像素区域供给显示信号的转换元件。

TFT21具有例如图2所示的底栅结构或图3所示的顶栅结构。

如图2所示，底栅结构的TFT21A在透明绝缘基板(例如玻璃基板)

201 上形成有被栅极绝缘膜 202 覆盖的栅极电极 203。栅极电极 203 与扫描线（栅极线）5 连接，从该扫描线 5 输入扫描信号，TFT21A 根据该扫描信号导通、截止。栅极电极通过溅射等方法将例如钼（Mo）、钽（Ta）等金属或合金成膜而形成。

TFT21A 在栅极绝缘膜 202 上形成半导体膜（沟道形成区域）204、以及夹着半导体膜 204 形成一对 n^+ 扩散层 205、206。在半导体膜 204 上形成层间绝缘膜 207，进而覆盖基板 201、栅极绝缘膜 202、 n^+ 扩散层 205、206、层间绝缘膜 207 而形成层间绝缘膜 208。

在一个 n^+ 扩散层 205 上经由形成于层间绝缘膜 208 的接触孔 209a 而连接源极电极 210，在另一个 n^+ 扩散层 206 上经由形成于层间绝缘膜 208 上的接触孔 209b 而连接漏极电极 211。

源极电极 210 及漏极电极 211 例如对铝（Al）进行构图而形成。在源极电极 210 上连接信号线 6，漏极电极 211 经由未图示的连接电极与像素区域（像素电极）连接。

如图 3 所示，顶栅结构的 TFT21B 在透明绝缘基板（例如玻璃基板）221 上形成半导体膜（沟道形成区域）222，并且夹着半导体膜 222 而形成一对 n^+ 扩散层 223、224。覆盖半导体膜 222 以及一对 n^+ 扩散层 223、224 覆盖而形成栅极绝缘膜 225，在与半导体膜 222 相对的栅极绝缘膜 225 上形成有栅极电极 226。另外，覆盖基板 221、栅极绝缘膜 225、栅极电极 226 而形成有层间绝缘膜 227。

一个 n^+ 扩散层 223，经由形成于层间绝缘膜 227 和栅极绝缘膜 225 上的接触孔 228a 而与源极电极 229 连接，另一个 n^+ 扩散层 224，经由形成于层间绝缘膜 227 和栅极绝缘膜 225 上的接触孔 228b 而与漏极电极 230 连接。

垂直驱动电路 3 接收垂直开始信号 VST、垂直时钟脉冲 VCK、初始信号 ENB，对应每一反馈期间在垂直方向（行方向）上扫描，以行为单位依次选择与扫描线 5-1 ~ 5-m 连接的各像素部 21。

即，从垂直驱动电路 3 对扫描线 5-1 赋予扫描脉冲 SP1 时、选择第一行的各列像素，在对扫描线 5-2 施加扫描脉冲 SP2 时、选择第二行的各列像素。以下同样地，依次对扫描线 5-3、...、5-m 施加扫描脉冲 SP3、...、SPm。

水平驱动电路 4 接收由未图示的时钟脉冲发生器生成的用于指示开始进行水平扫描的水平开始脉冲 HST、成为水平扫描基准的相位相互相反的

水平时钟脉冲 HCK，生成取样脉冲，将输入的图像数据 R（红）、G（绿）、B（蓝）响应于生成的取样脉冲而依次进行取样，为了向各像素部 2PXL 写入而作为数据信号供给各信号线 6-1 ~ 6-n。

在上述液晶显示装置 1 中，像素部 2PXL 的 TFT21 通过非晶质硅（a-Si）或多晶硅这样的半导体薄膜的晶体管而形成。

在本实施方式中，在具有这种结构的液晶显示装置 1 中，作为反射和透射的并用型而构成，为了确保宽视角而构成为具有 FFS（Fringe Field Switching）结构的液晶显示装置。

并且，本实施方式的液晶显示装置 1 为了不使用复杂的驱动方法、不配置驱动电路即可由一个液晶的驱动电压进行驱动而使有效像素区域部 2 具有以下具体说明的结构。

以下，对本实施方式的液晶显示装置 1 的具体结构进行说明。

（第一实施方式）

图 4 是本发明第一实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的布置平面图，图 5 是本发明第一实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的剖面图。

本第一实施方式的液晶显示装置 1A 基本上在第一透明基板（上部透明基板）101 与第二透明基板（下部透明基板）102 之间配置有含多个液晶分子的液晶层 103。换言之，液晶层 103 被夹持在第一透明基板 101 与第二透明基板 102 之间。

液晶显示装置 1A 将透射区域 A 和反射区域 B 并列形成，将透射区域 A 的液晶层 103 的厚度（第一液晶厚度：第一基板间的间隙）设为 D_1 ，将反射区域 B 的液晶层 103 的厚度（第二液晶厚度：第二基板间的间隙）设为 D_2 。

在液晶显示装置 1A 中，如图 5 所示，满足 $D_1 > D_2$ 的关系。

第一透明基板 101 及第二透明基板 102 例如由玻璃等透明绝缘基板形成。

第一透明基板 101 在与液晶层 103 相对的第一面 101a 上形成滤色器 104，在滤色器 104 上形成取向膜 105，在该取向膜 105 上并列形成有非相位差膜 106 和相位差膜 107。

非相位差膜 106 形成在透射区域 A 上，相位差膜 107 形成在反射区域

B上。非相位差膜 106 例如在形成（涂敷）相位差膜后，通过 UV 曝光而有选择地曝光形成。

在透射区域 A 中，仅使透射光 TL 一次通过，无需相位差调整，故配置非相位差膜 106。

对此，在反射区域 B，射入光一旦通过后，进而使反射光 RL 通过，产生光程差，其结果，需要调整相位差，故配置相位差膜 107。

即，反射区域 B 必须有选择地实现圆偏光。因此，反射区域 B 需要用于产生圆偏光模式的相位差板。

但是，考虑到薄膜的延伸等，在该相位差板上、在光射出侧偏振光片 111 侧，难以将薄膜状相位差板对应各精密级像素有选择地安装在第一透明基板 101 的外侧。

因此，在本实施方式中，在液晶单元中有选择地形成相位差膜 107，可由 FFS 型形成反射区域 B。

为了同时实现 FFS 结构的透射模式和反射模式，透射区域 A 为直线偏光且在反射区域 B 形成相位差膜 107 是合理的。

本实施方式的特征在于，在第一透明基板 101 上形成相位差膜 107 而形成台阶结构。

内置的相位差膜 107 的特征在于，相对透射区域 A 的垂直偏光进行 $1/2$ 波长的延迟（圆偏光）。

而且，在反射区域 B 的液晶层 103 的延迟为 $1/4$ 波长。

反射透射型液晶显示装置 1A 在反射区域 B 将光从液晶显示装置上面的偏振光片 111 射入，在被液晶面板内部的反射膜 121 反射之后，再次通过上面的偏振光片 111 而能够被观察者看到。

在透射区域 A，光从液晶显示装置下面的偏振光片 127 射入，然后通过液晶显示装置上面的偏振光片 111 而被观察者看到。

由于该光的不同，在反射区域 B 和透射区域 A 成为暗显示的光的相位差仅相差 $1/4$ 波长。为了对反射区域 B 和透射区域 A 施加同一电压，需要将反射区域 B 和透射区域 A 的相位差移动四分之一波长。因此，仅在反射区域 B 需要用于使波长移动四分之一的相位差部分（膜）。

另外，在相位差膜 107 上形成有例如可调整反射区域 B 的液晶层 103 的间隙 D2 的平坦化膜 108。

并且,在非相位差膜 106、相位差膜 107、平坦化膜 108 上形成有垂直取向膜(第一取向膜) 109。

另外,在第一透明基板 101 的光射出侧的第二面 101b 上经由粘接剂 110 而形成有偏振光片 111。

在第二透明基板 102 的与液晶层 103 相对的第一面 102a 上,在透射区域 A 侧形成与 TFT21 的栅极电极相当的扫描配线 112(与图 1 的扫描线 5 相当),在反射区域 B 侧形成例如 VCOM 用共同配线 113(与图 1 的共同配线 7 相当)。

另外,扫描配线 112 通过溅射等方法将例如钼(Mo)或钽(Ta)等金属或合金成膜而形成。

覆盖扫描配线 112、共同配线 113 以及第二透明基板 102 的第一面 102a 而形成有作为栅极绝缘膜起作用的绝缘膜 114。

在绝缘膜 114 上的与扫描配线(栅极电极) 112 相对的区域形成有 n 型半导体层 115。半导体(薄膜)层 115 形成有作为 n⁺扩散层即源极电极部(S) 1151 和漏极电极部(D) 1152 以及沟道形成区域 1153。

半导体薄膜层 115 通过例如由 CVD 法等得到的低温多晶硅薄膜而形成。

在源极电极部(S) 1151 上形成有例如由铝(Al)构成的信号配线 116(相当于图 1 的信号线 6)。另外,在漏极电极部 1152 上形成有例如与信号线 116 同层的由 Al 构成的导电部(连接电极) 117。

通过这些扫描配线(栅极电极) 112、半导体薄膜层 115 等构成图 1 的 TFT21。在此所示的 TFT21 具有底栅结构。

并且,在半导体薄膜层 115、信号配线 116、导电部 117 以及绝缘膜 114 上形成有层间绝缘膜 118。

另外,在共同配线 113 上部的绝缘膜 114、层间绝缘膜 118 上形成有到达共同配线 113 的接触通孔 119。

并且,在透射区域 A 以及反射区域 B 的层间绝缘膜 118 上、接触孔 119 中以及接触孔 119 中的共同配线 113 上形成有例如由 ITO 构成的透明对置电极 120。

另外,在反射区域 B 的对置电极 120 上形成有反射率高的金属等反射膜 121。并且,在 TFT 区域和透射区域 A 的层间绝缘膜 118 以及对置电极

120 上形成透明区域侧层间绝缘膜（第一层间绝缘膜）122，在反射区域 B 的反射膜 121 上形成有反射区域侧层间绝缘膜（第二层间绝缘膜）123。

这样，将第一层间绝缘膜 122 和第二层间绝缘膜 123 并列形成，但透射区域 A 的第一层间绝缘膜 122 的厚度 $L1$ 与第二层间绝缘膜 123 的厚度 $L2$ 不同。在此，满足 $L1(t1) > L2(t2)$ 的关系。

另外，在半导体薄膜层 115 的漏极电极部 1152 上形成的导电部 117 上部的层间绝缘膜 118 以及第一层间绝缘膜 122 上形成有到达导电部 117 的接触孔 124。

在第一层间绝缘膜 122 以及第二层间绝缘膜 123 上、在接触孔 124 中以及接触孔 124 内的导电部 117 上，形成有例如由 ITO 构成的透明像素电极 125。

如图 4 及图 5 所示，像素电极 125 作为边缘图案形成有成缝隙状的像素电极去除部分 1251。

并且，在第一层间绝缘膜 122、第二层间绝缘膜 123、像素电极 125 上形成具有规定的摩擦取向轴（ラビング軸）的水平取向膜 126。

另外，在第二透明基板 102 的第二面 102b 侧形成有偏振光片 127。

具有以上结构的液晶显示装置 1A 的 FFS 结构中，在被透射区域 A 的像素电极 125 和对置电极 120 夹持的第一层间绝缘膜 122、和被反射区域 B 的像素电极 124 和对置电极 120 夹持的第二层间绝缘膜 123 上产生的电力线与其膜厚相关。

如式（1）所示， L 也表示其电力线（电场强度）、为了控制这些电力线而设计液晶厚度（ D ：基板间间隙）。

〔式 2〕

$$V_{lcd} = \pi \cdot L / D \cdot \sqrt{(K / \epsilon_{lcd})} \quad \dots \dots (1)$$

在此， V_{lcd} 表示液晶的驱动电压、 L 表示层间绝缘膜厚度或线间隔、 D 表示液晶厚度（间隙）、 K 表示液晶的粘性常数、 ϵ_{lcd} 表示液晶的相对介电常数。

电力线增强则间隙增宽，电力线减弱则间隙缩窄。

在图 5 所示的多间隙中，在透射区域 A 和反射区域 B 相对地决定间隙，故需要由第二透明基板 102（TFT 基板）对驱动电压进行调整。

本第一实施方式的特征在于，通过使第一层间绝缘膜 122 的膜厚 $L1(t1)$

为第二层间绝缘膜 123 的膜厚 L_2 (t_2) 的 2 倍以上, 与在反射区域 B 缩窄的间隙、即二分之一相抵消, 使透射区域 A 和反射区域 B 的驱动电压一致。

其中, 在本第一实施方式中, 第一层间绝缘膜 122 和第二层间绝缘膜 123 使用相对介电常数相同的材料。

图 6 是用图表表示本实施方式的液晶驱动电压和各参数的图。

另外, 图 7 是表示本实施方式的层间绝缘膜和液晶驱动电压的关系的图。在图 7 中, 横轴表示层间绝缘膜 L 、纵轴表示液晶驱动电压。

另外, 在图 7 中, 〈1〉所示的直线表示液晶单元间隙 (液晶厚度) D 为 $1\mu\text{m}$ 时的层间绝缘膜与液晶驱动电压的关系, 〈2〉所示的直线表示液晶单元间隙 (液晶厚度) D 为 $2.25\mu\text{m}$ 时的层间绝缘膜与液晶驱动电压的关系, 〈3〉所示的直线表示液晶单元间隙 (液晶厚度) D 为 $4.5\mu\text{m}$ 时的层间绝缘膜与液晶驱动电压的关系, 〈4〉所示的直线表示液晶单元间隙 (液晶厚度) D 为 $7\mu\text{m}$ 时的层间绝缘膜与液晶驱动电压的关系

在此, 层间绝缘膜的膜厚表示式 (1) 的 L 。

由此可知, 为了进行液晶显示, 液晶显示需要时间需要为 $\tau_{\text{rise}} + \tau_{\text{fall}} \leq 33\text{ms}$ 。并且, 为了确保制造精度, 从小型到大型的液晶尺寸, 液晶单元间隙 (液晶厚度) D_1 需要为 $1\mu\text{m}$ 以上。

如图 7 所示, 层间绝缘膜厚 L 在第一层间绝缘膜 L_1 与第二层间绝缘膜 L_2 之间产生制约 (限制)。

在本实施方式中, 为了使反射区域 B 和透射区域 A 的驱动电压一致, 需要满足 L_2 (反射区域) $< L_1$ (透射区域) 的关系。

另外, 由图 7 来看, 若考虑移动设备或手机等, 则层间绝缘膜为 $0.15\mu\text{m}$ 以上为好。

即, 移动设备、手机用途 (驱动电压 3V) 时的条件为 $1/7 (0.15) < L_2/L_1 < 1$ 。此时, 层间绝缘膜厚度为 $0.15\mu\text{m}$ 以上、 $1\mu\text{m}$ 以下。

移动设备、笔记本 PC 用途 (驱动电压 4.5V) 时的条件为 $1/5 < L_2/L_1 < 1$ 。此时, 层间绝缘膜厚为 $0.2\mu\text{m}$ 以上、 $1\mu\text{m}$ 以下。

监控 PC 用途 (驱动电压 7.5V) 时的条件为 $1/3 < L_2/L_1 < 1$ 。此时, 层间绝缘膜厚为 $0.35\mu\text{m}$ 以上、 $1\mu\text{m}$ 以下。

TV 用途时的条件为 $1/2 < L_2/L_1 < 1$ 。此时, 层间绝缘膜厚为 $0.5\mu\text{m}$ 以上、 $1\mu\text{m}$ 以下。

在此, 由于 $L1 = t1$ 、 $L2 = t2$, 故为了满足上述最低条件, 结果, 透射区域 A 的像素电极 125 与对置电极 120 间的第一层间绝缘膜 122 的膜厚 $t1$ 、反射区域 B 的像素电极 125 与对置电极 120 间的第二层间绝缘膜 123 的膜厚 $t2$ 为 $t1 > t2 > 1/7xt1$ 或从光学条件来看, 需要使 $t \leq 1/2xt1$ 成立。

另外, 即使从 $t2 = 1/2xt1$ 稍稍偏移, 在偏振光片、对比度、视角最佳化方面也可以不满足 $t2 = 1/2xt1$ 。

根据具有这种结构的液晶显示装置 1A, 可形成具有透射和反射功能的 FFS 型液晶显示装置。

另外, 由于可使透射和反射的驱动电压为同一电压, 故电源电压数和伴随于此的驱动电路内的电位移位电路成为简单的电路结构。

像素部的透射区域、反射区域的像素布置复杂的布置可简单化。因此, 能够进行透射率、反射率高的像素布置。

由于利用单一电源处理驱动电路, 故驱动电路数量减少, 可降低液晶显示装置的成本。

(第二实施方式)

图 8 是本发明第二实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的剖面图。

本第二实施方式的液晶显示装置 1B 与第一实施方式的液晶显示装置 1A 的不同之处在于: 透射区域 A 的像素电极 125 与对置电极 120 间的第一层间绝缘膜 122B 的膜厚 $t1$ 、和反射区域 B 的像素电极 125 与对置电极 120 间的第二层间绝缘膜 123B 的膜厚 $t2$ 相等, 第一层间绝缘膜 122B 和第二层间绝缘膜 123B 的相对介电常数不同。

在图 8 所示的多间隙中, 在透射区域 A 和反射区域 B 相对地决定间隙, 故需要由第二透明基板 102 (TFT 基板) 对驱动电压进行调整。

在本第二实施方式中, 第一层间绝缘膜 122B 的相对介电常数 ϵ_1 相对于第二层间绝缘膜 123B 的相对介电常数 ϵ_2 为二分之一以下, 由此将在反射区域缩窄的间隙、即二分之一抵消, 使透射区域 A 和反射区域 B 的驱动电压一致。

即, 具有将反射区域的电场强度增强并将式 (1) 的 L 的常数实际上减小到二分之一的效果。其中, 如上所述, 第一层间绝缘膜 122B 和第二层间绝缘膜 123B 使用膜厚相同的结构。

即, 作为半导体所使用的绝缘膜的相对介电常数, 若将 ϵ_1 设为 ϵ_{SiO_2}

= 3.9、将其他设为 ϵ_2 ，则 $\epsilon_{\text{Si}_3\text{N}_4} = 7.5$ 、 $\epsilon_{\text{Ta}_2\text{O}_5} = 22$ ，故需要使 $\epsilon_1 < \epsilon_2 < 6 \times \epsilon_1$ 或 $\epsilon_2 \geq 2 \times \epsilon_1$ 成立。

另外，即使从 $\epsilon_2 = 2 \times \epsilon_1$ 稍稍偏移，在偏振光片、对比度、视角的最佳化方面也可以不满足 $\epsilon_2 = 2 \times \epsilon_1$ 。

另外，层间绝缘膜 122B、123B 可由丙烯酸聚酰亚胺（アクリルポリイミド）等有机膜形成。

根据该第二实施方式，与上述第一实施方式同样地，可形成具有透射和反射功能的 FFS 型、IPS 型的液晶显示装置。

另外，由于可使透射和反射的驱动电压为同一电压，故电源电压数和伴随于此的驱动电路内的电位移位电路采用简单的电路结构。

像素部的透射区域、反射区域的像素布置复杂的布置可简单化。因此，可进行透射率、反射率高的像素布置。

由于由单一电源处理驱动电路，故可减少驱动电路数并降低液晶显示装置的成本。

（第三实施方式）

图 9 是本发明第三实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的剖面图。

另外，本第三实施方式的液晶显示装置 1C 与第二实施方式的液晶显示装置 1B 的不同之处在于：将透射区域 A 的液晶层厚度（间隙厚度）D1 设定为发射区域 B 的液晶层厚（间隙厚度）D2 的 2 倍以上。此时也与第一及第二实施方式同样地，使在反射区域 B 配置的液晶单元中的相位差膜 107 存在于第一透明电极 101 侧。

即，反射区域 B 必须有选择地实现圆偏光。因此，反射区域 B 需要产生圆偏光模式用的相位差板。

但是，考虑到薄膜的延伸等，在该相位差板、在光射出侧偏振光片 111 侧，难以将薄膜状的相位差板对应于各精密级像素有选择地安装在第一透明基板 101 的外侧。

因此，在本实施方式中，在液晶的单元内有选择地形成相位差膜 107，可由 FFS 型形成反射区域 B。

为了同时实现 FFS 结构下的透射模式和反射模式，使透射区域 A 为直线偏光且在反射区域 B 形成相位差膜 107 是合理的。

本实施方式中的特征在于，在第一透明基板 101 上形成相位差膜 107

并形成台阶结构。

内置的相位差膜 107 的特征在于，相对于透射区域 A 的垂直偏光进行 $1/2$ 波长的延迟（圆偏光）。

而且，反射区域的液晶层 103 的延迟为 $1/4$ 波长。

半透射型液晶显示装置 1C 在反射区域 B 将光从液晶显示装置上面的偏振光片 111 射入，在被液晶面板内部的反射膜 121 反射之后，再次通过上面的偏振光片 111 而能够被观察者看到。

在透射区域 A，光从液晶显示装置下面的偏振光片 127 射入，之后，通过液晶显示装置上面的偏振光片 111 而被观察者看到。

由于该光的不同，在反射区域和透射区域成为暗显示的光的相位差仅相差 $1/4$ 波长。为了对其施加同一电压，需要使反射区域与透射区域的相位差移动四分之一波长。因此，仅反射区域 B 需要使波长移动四分之一的相位差部分（膜）。

根据本第三实施方式，能够得到与上述的第一及第二实施方式相同的效果。

（第四实施方式）

图 10 是本发明第四实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的剖面图。

本第四实施方式的液晶显示装置 1D 与第二实施方式的液晶显示装置 1B 的不同之处在于：由反射区域 B 的第二层间绝缘膜 123D 覆盖透射区域 A 的第一层间绝缘膜 122D 而形成，改变透射区域 A 的相对介电常数 ϵ_1 和反射区域 B 的相对介电常数 ϵ_2 ，使 $\epsilon_1 < \epsilon_2 < 6 \times \epsilon_1$ 或 $\epsilon_2 \leq 2 \times \epsilon_1$ 成立。

此时，透射区域 A 的层间绝缘膜的厚度为 $t_1 + t_2$ ，反射区域 B 的层间绝缘膜的厚度为 t_2 ， $t_1 + t_2 > t_2$ 成立。

根据本第四实施方式，能够得到与上述第二实施方式相同的效果。

（第五实施方式）

图 11 是本发明第五实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的剖面图。

本第五实施方式的液晶显示装置 1E 与第二实施方式的液晶显示装置 1B 的不同之处在于：由透射区域 A 的第一层间绝缘膜 122E 覆盖反射区域 B 的第二层间绝缘膜 123E 而形成，改变透射区域 A 的相对介电常数 ϵ_1 和

反射区域 B 的相对介电常数 ϵ_2 ，使 $\epsilon_1 < \epsilon_2 < 6 \times \epsilon_1$ 或 $\epsilon_2 \leq 2 \times \epsilon_1$ 成立。

此时，透射区域 A 的层间绝缘膜的厚度为 t_1 ，反射区域 B 的层间绝缘膜的厚度为 $t_1 + t_2$ ， $t_1 < t_1 + t_2$ 成立。

根据本第五实施方式，能够得到与上述第二实施方式相同的效果。

(第六实施方式)

图 12 是本发明第六实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的剖面图。

本第六实施方式的液晶显示装置 1F 与第二实施方式的液晶显示装置 1B 的不同之处在于：第一层间绝缘膜 122F 的相对介电常数 ϵ_1 与第二层间绝缘膜 123F 的相对介电常数 ϵ_2 不同，并且，第一层间绝缘膜 122F 和第二层间绝缘膜 123F 的膜厚不同。

本第六实施方式的特征在于，在透射区域 A 的第一层间绝缘膜 112F 和反射区域 B 的第二层间绝缘膜 123F 的膜厚不同的状态下，为使透射区域 A 侧和反射区域 B 侧的驱动电压为相同驱动电压，使其各个层间绝缘膜的相对介电常数具有差异。

即，液晶显示装置 1F 形成相对介电常数不同的透射区域 A 的层间绝缘膜 122F 和膜厚不同的反射区域 B 的层间绝缘膜 123F ($t_1 > t_2$)，通过改变透射区域 A 的层间绝缘膜 1 的相对介电常数 ϵ_1 和反射区域的层间绝缘膜 2 的相对介电常数 ϵ_2 而使透射区域 A 的驱动电压和反射区域 B 的驱动电压为同一电压。

例如，如图 13 所示的实施例，第一层间绝缘膜 (1) 122F 由 SiN 形成，其相对介电常数为 7.5，第二层间绝缘膜 (2) 123F 由 SiO₂ 形成，相对介电常数为 3.9。

并且，第一层间绝缘膜 (1) 122F 的膜厚为 1 μ m，第二层间绝缘膜 (2) 的膜厚为 0.7 μ m。

由此，具有第一层间绝缘膜 (1) 的透射区域 A 的驱动电压为 3.34V，具有第二层间绝缘膜 (2) 的反射区域 B 的驱动电压为 3.24V，可使透射和反射的驱动电压大致相同。

(第七实施方式)

图 14 是本发明第七实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的布置平面图，图 15 是本发明第七实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的剖面

图。

本第七实施方式的液晶显示装置 1G 与第六实施方式的液晶显示装置 1F 的不同之处在于：第二层间绝缘膜 123G 的膜厚 t_2 比第一层间绝缘膜 122G 的膜厚 t_1 厚，形成反射区域的液晶厚度 D_2 。

此时，无需第一透射电极 101 侧的平坦化膜。

在本第七实施方式中，使反射区域 B 的层间绝缘膜 123G 的膜厚 t_2 比透射区域 A 的层间绝缘膜 122G 的膜厚 t_1 厚，并且使反射区域的层间绝缘膜 2 兼作反射区域的多间隙用的台阶部。

即，本第七实施方式，在透射区域 A 的第一层间绝缘膜 122G 和反射区域 B 的第二层间绝缘膜 123G 在膜厚不同的状态下，通过改变透射区域 A 的层间绝缘膜 122G 的相对介电常数 ϵ_1 和反射区域 B 的层间绝缘膜 123G 的相对介电常数 ϵ_2 而使透射区域 A 侧和反射区域 B 侧的驱动电压为相同的驱动电压。

并且，将层间绝缘膜 2 作为可进行反射区域的多间隙化用的台阶部而形成。

例如，如图 16 所示的实施例，第一层间绝缘膜 (1) 122G 由 SiO_2 形成，其相对介电常数为 3.9，第二层间绝缘膜 (2) 123G 由 TaO_2 形成，相对介电常数为 22。

并且，第一层间绝缘膜 (1) 122G 的膜厚为 $0.5\mu\text{m}$ ，第二层间绝缘膜 (2) 123G 的膜厚为 $1\mu\text{m}$ 。

由此，具有第一层间绝缘膜 (1) 122G 的透射区域 A 的驱动电压为 3.49V，具有第二层间绝缘膜 (2) 的反射区域 B 的驱动电压为 4.39V，可使透射和反射的驱动电压大致相同。

并且，透射区域 A 的液晶厚度 (基板间隙) D_1 可为 $3\mu\text{m}$ ，反射区域 B 的液晶厚度 (基板间隙) D_2 可为 $2\mu\text{m}$ ，可由反射区域 B 的层间绝缘膜形成台阶部。

另外，显然反射区域 B 的第二层间绝缘膜 (2) 的材料为 SiN 时本发明也成立。

另外，如图 14 所示，本第七实施方式的液晶显示装置 1G 在透射反射型液晶显示中，使对置电极覆盖在信号线和栅极线上 (具有重叠的状态)。

在本第七实施方式中，通过将由 ITO 等构成的对置电极 120 置于信号

配线 116 和扫描配线（栅极线）112 的正上方，能够避免来自信号配线 116 和扫描配线（栅极线）112 的电压变动的介入，故能够抑制电压变动从与对置电极 120 上部配置的像素电极 125 连接的信号配线 116 和扫描配线（栅极线）112 向像素电极（ITO）125 介入，能够防止液晶显示装置产生的横纵闪动的交调失真的画质恶化。

（第八实施方式）

图 17 是本发明第八实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的布置平面图，图 18 是本发明第八实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的剖面图。

如图 17 所示，本第八实施方式的液晶显示装置 1H 的特征在于，在透射型、透射反射型液晶显示中，使对置电极覆盖在信号线和栅极线之上（具有重叠的状态）。

在图 18 中，与图 5 不同之处在于：在第一透明基板 101 侧在滤色器 104 上形成有取向膜 105。

另外，在第二透明基板 102 侧，不形成反射膜 121，并且不具有多间隙结构。

图 17 及图 18 的例子表示透射型，但在本发明第八实施方式中，通过将由 ITO 等构成的对置电极 120 置于信号配线 116 和扫描配线（栅极线）112 的正上方，能够避免来自信号配线 116 和扫描配线（栅极线）112 的电压变动的介入，故能够抑制电压变动从与对置电极 120 上部配置的像素电极 125 连接的信号配线 116 和扫描配线（栅极线）112 向像素电极（ITO）125 介入，能够防止液晶显示装置产生的横纵闪动的交调失真的画质恶化。

（第九实施方式）

图 19 是本发明第九实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的布置平面图，图 20 是本发明第九实施方式的反射透射并用型液晶显示装置的剖面图。

第九实施方式的液晶显示装置 1I 与第一实施方式的液晶显示装置 1A 的不同之处在于：代替 FFS 型而构成为 IPS 型的液晶显示装置。

在第一透明基板 101 侧，在滤色器 104 上形成平坦化膜 108I，在其上并列形成非相位差膜 106 以及相位差膜 107，进而在其上形成有取向膜 109。

另外，在第二透明基板 102，在反射区域 B 的绝缘膜 114 上形成反射

膜 121, 在第一层间绝缘膜 122I 和第二层间绝缘膜 123I 上相互梳齿状并相对地形成有对置电极 120I 和像素电极 125I。

并且, 在透射区域 A 和反射区域 B 改变像素电极 125I 和对置电极 120I 间的线间隔。

另外, 第一层间绝缘膜 122I 的膜厚 L_2 和第二层间绝缘膜 123I 的膜厚 L 满足 $L_2 \leq 1/2 \times L_1$ 的关系。

根据本第九实施方式, 可以得到与上述第一~第八实施方式的效果相同的效果。

即, 根据本第九实施方式, 可形成具有透射和反射功能的 IPS 型液晶显示装置。

另外, 由于可使透射和反射的驱动电压为同一电压, 故电源电压数和伴随于此的驱动电路内的电位移位电路采用简单的结构。

像素部的透射区域、反射区域的像素布置复杂的布置可简单化。因此, 可进行透射率、反射率高的像素布置。

由于可利用单一电源处理驱动电路, 可减少驱动电路数并降低液晶显示装置的成本。

另外, 上述实施方式的有源矩阵型液晶显示装置所代表的有源矩阵型显示装置除了用作为个人计算机、文字处理器等 OA 设备或视频接收器等显示器之外、特别是作为对装置自身进行小型化、紧凑化的手机或 PDA 等电子设备的显示部使用是合适的。

图 21 是本发明实施方式所适用的电子设备(便携终端)、例如手机的结构概略外观图。

本实施例的手机 200 在装置框体 210 的前面侧从上部侧开始依次配置扬声器部 220、显示部 230、操作部 240 以及话筒部 250。

在这样构成的手机中, 显示部 230 例如使用液晶显示装置, 作为该液晶显示装置, 使用上述实施方式的有源矩阵型液晶显示装置。

这样, 在手机等便携终端中, 通过将上述实施方式的有源矩阵型液晶显示装置用作为显示部 230, 相对具有频率波动的振荡器, 能够将输出频率的波动抑制在某一定保证范围内, 另外, 能够构成并控制不依赖接口的电压及频率而独立的电路块, 故能够实现对应于接口的低电压、高频率的电路一体型液晶显示装置。

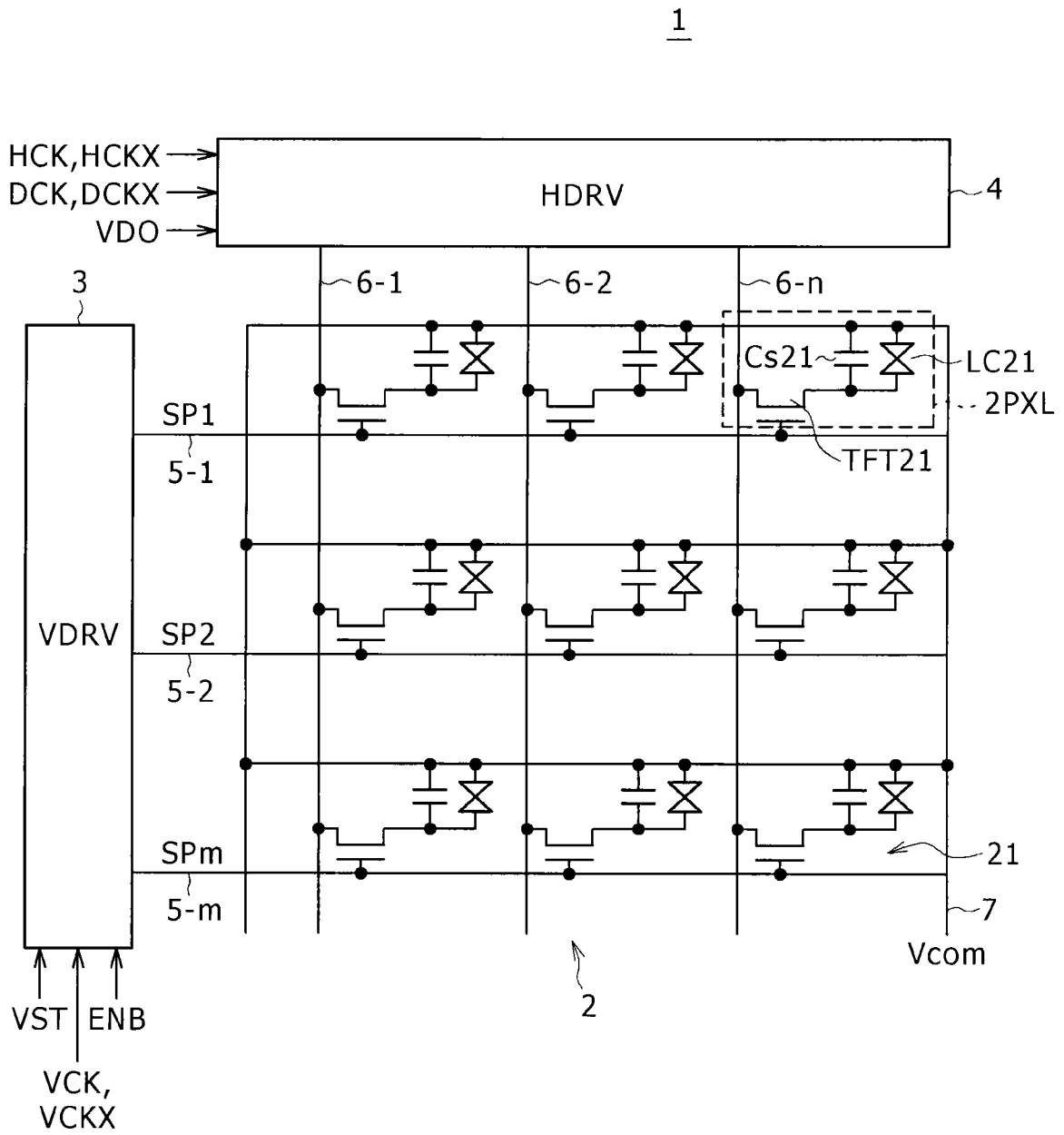


图 1

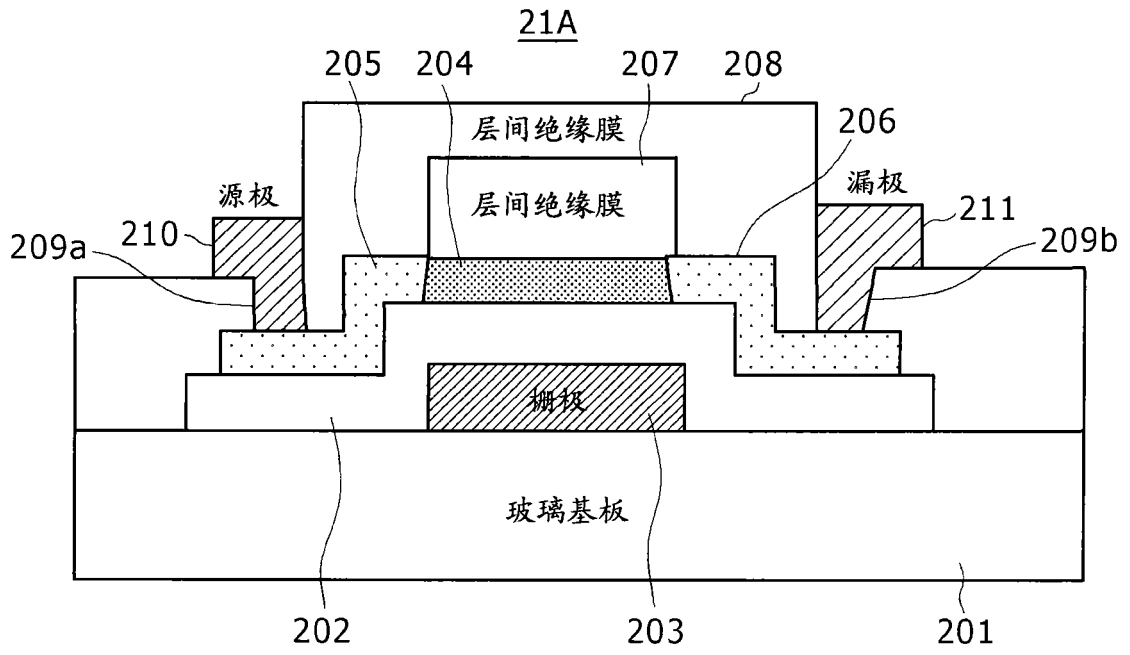


图 2

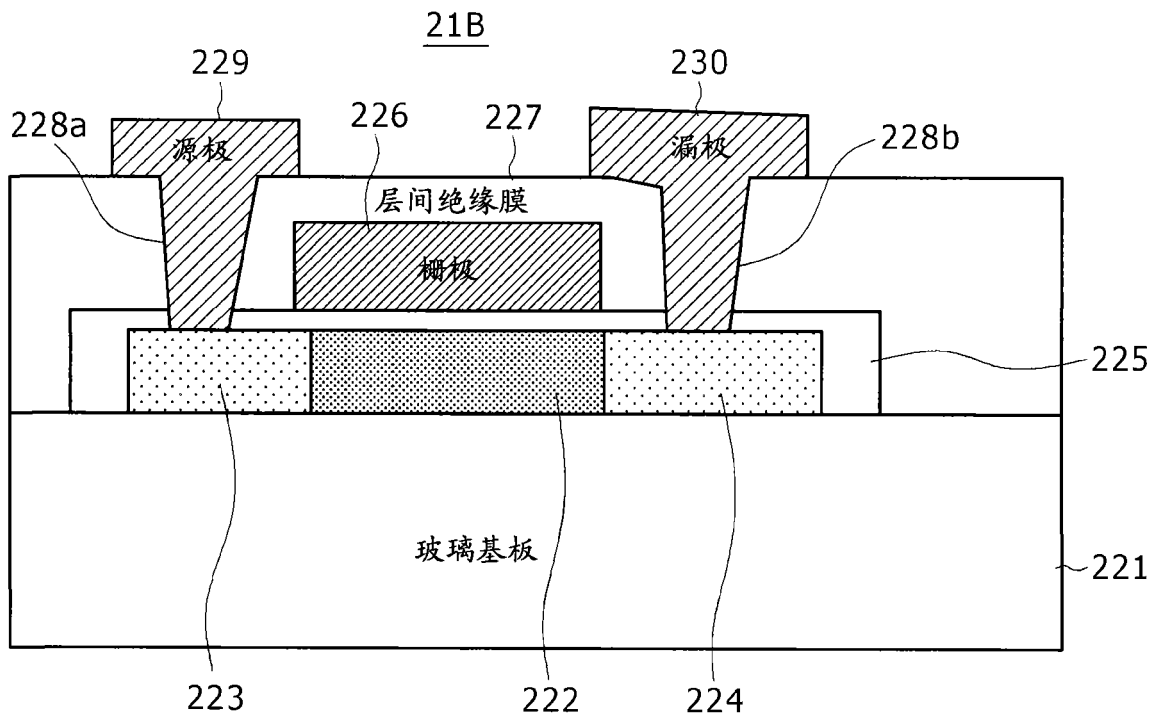


图 3

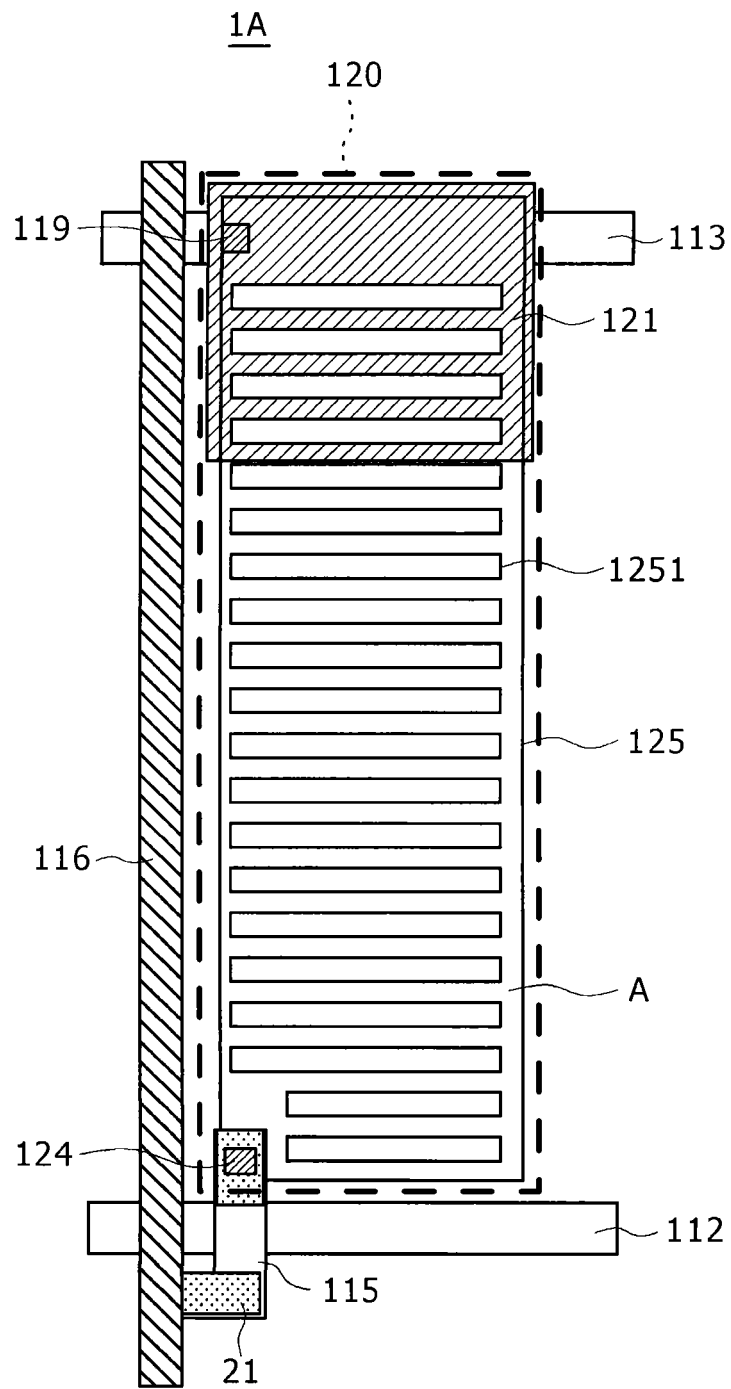


图 4

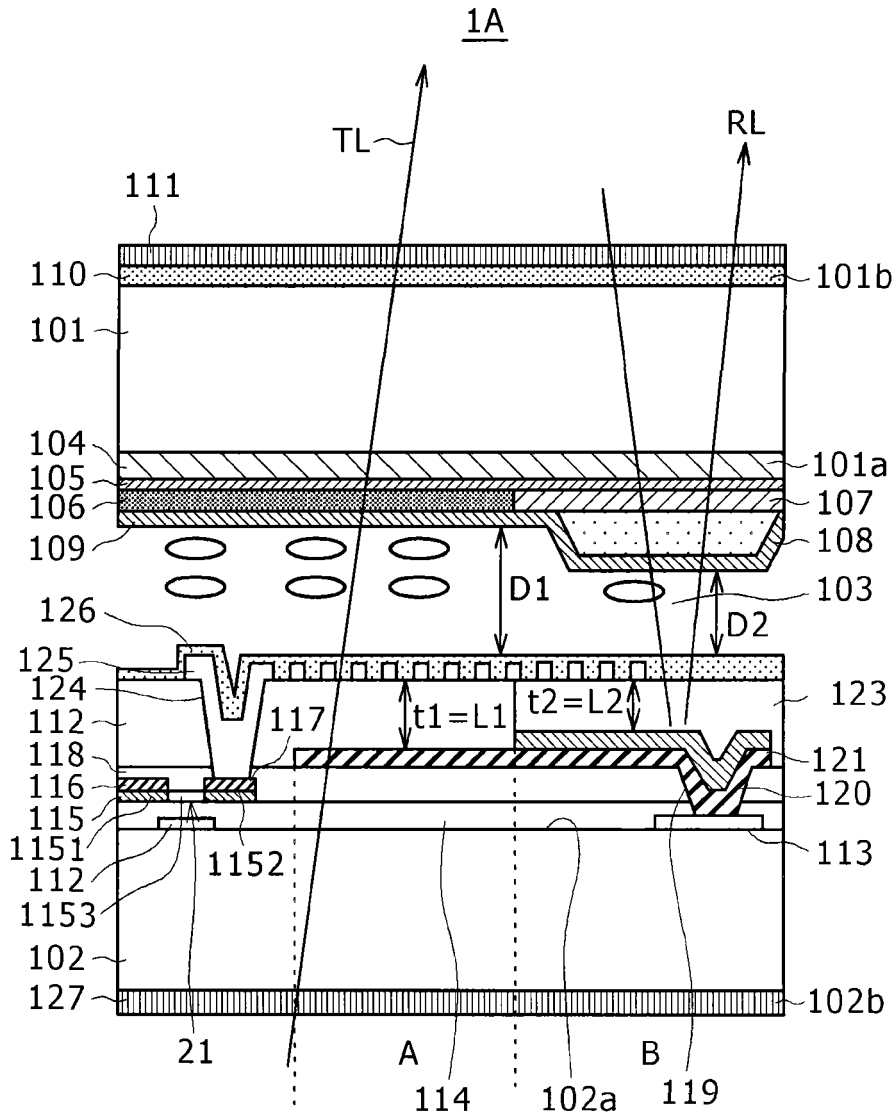


图 5

VLcd(V)	ϵ 真空介电常数 (F/cm)	ϵ_{II}	ϵ_{-}	K: 弹性常数 (N)	L: 线间隔 (μm)	D: 间隙 (μm)
1.71E-01	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.0375	4.5
2.29E-01	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.05	4.5
3.43E-01	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.075	4.5
6.86E-01	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.15	4.5
1.37E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.3	4.5
2.74E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.6	4.5
3.66E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.8	4.5
4.57E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	1	4.5
9.14E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	2	4.5
1.37E+01	8.85E-14	14	4	1.52-11	3	4.5
1.83E+01	8.85E-14	14	4	1.52-11	4	4.5
4.57E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	1	4.5
4.57E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	1	4.5
1.83E-01	8.85E-14	14	14	1.52-11	0.0375	2.25
4.57E-01	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.05	2.25
6.86E-01	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.075	2.25
1.37E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.15	2.25
2.74E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.3	2.25
5.49E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.6	2.25
7.32E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.8	2.25
9.14E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	1	2.25
4.12E-01	8.85E-14	14	14	1.52-11	0.0375	1
1.03E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.05	1
1.54E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.075	1
3.09E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.15	1
6.17E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.3	1
1.23E+01	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.6	1
1.65E+01	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.8	1
2.06E+01	8.85E-14	14	4	1.52-11	1	1
2.20E-01	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.075	7
4.41E-01	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.15	7
8.82E-01	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.3	7
1.76E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.6	7
2.35E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	0.8	7
2.94E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	1	7
5.88E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	2	7
8.82E+00	8.85E-14	14	4	1.52-11	3	7
1.18E+01	8.85E-14	14	4	1.52-11	4	7
1.47E+01	8.85E-14	14	4	1.52-11	5	7

图 6

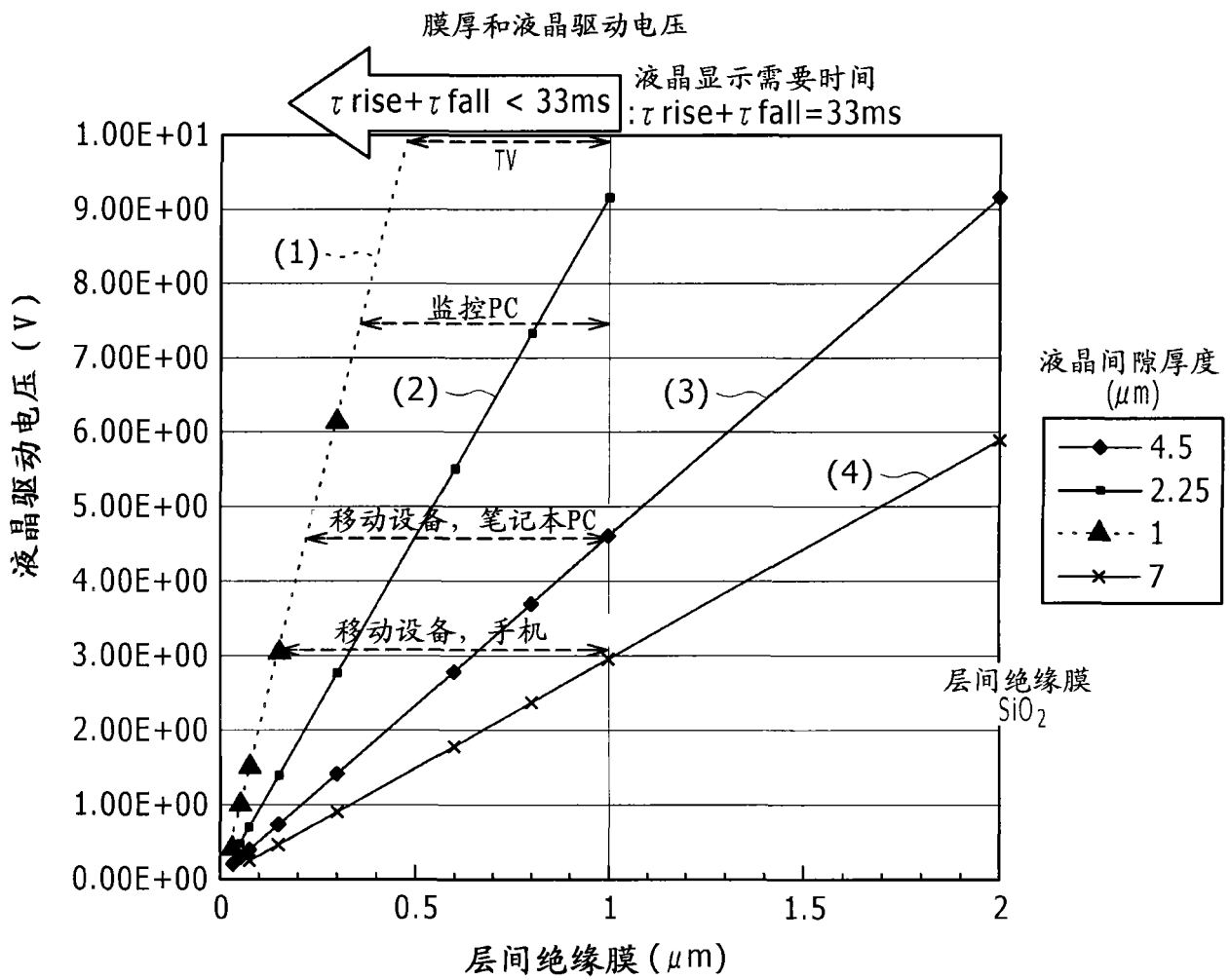


图 7

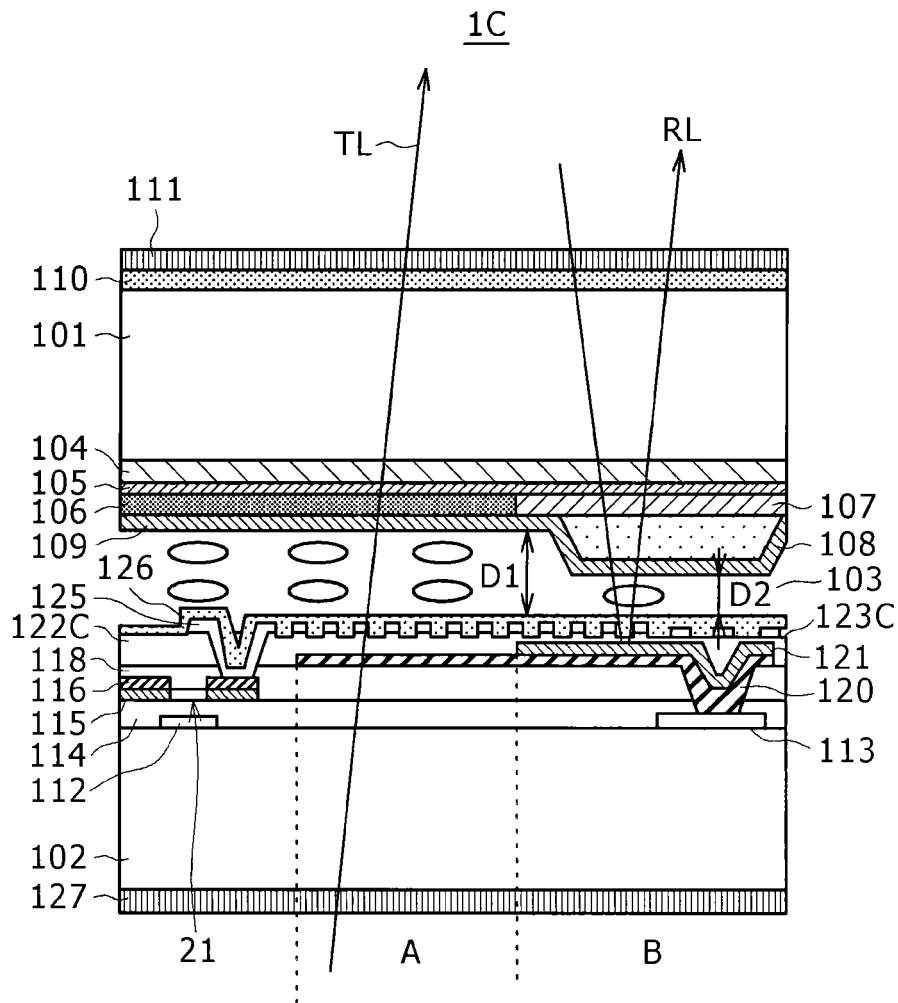


图 9

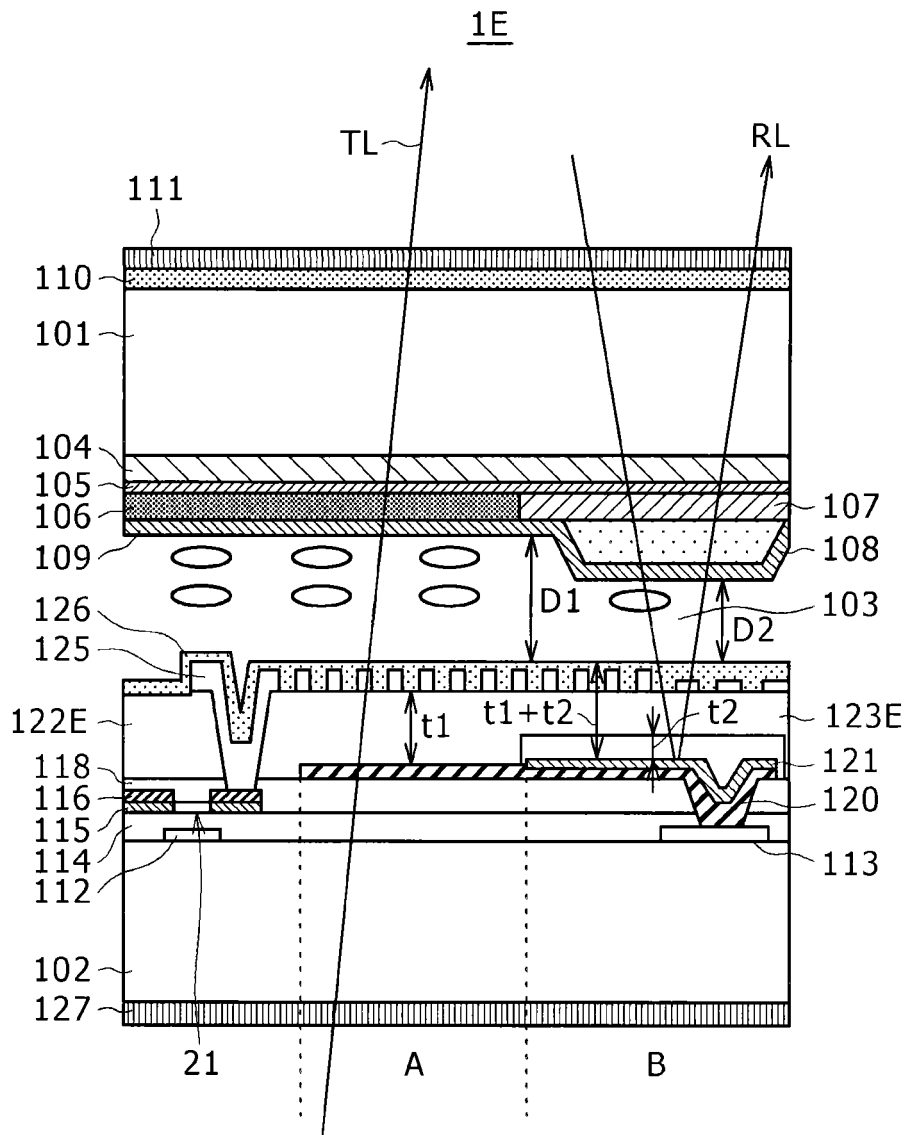


图 11

结果

VLcd(V)	ϵ 真空介电常数 (F/cm)	ϵ_2	K: 弹性常数 (N)	L: 线间隔 (μm)	D: 间隙 (μm)
3.67E+00	8.85E-14	7.5	1.52E-11	1.1	4.5
3.70E+00	8.85E-14	3.9	1.52E-11	0.4	2.25

t1 SiN

t2 SiO₂

t1 = 1 μm t2 = 0.7 μm

t1、t2为膜厚时，通过调整 ϵ_1 和 ϵ_2 ，使透射侧和反射侧的驱动电压相同。

图 13

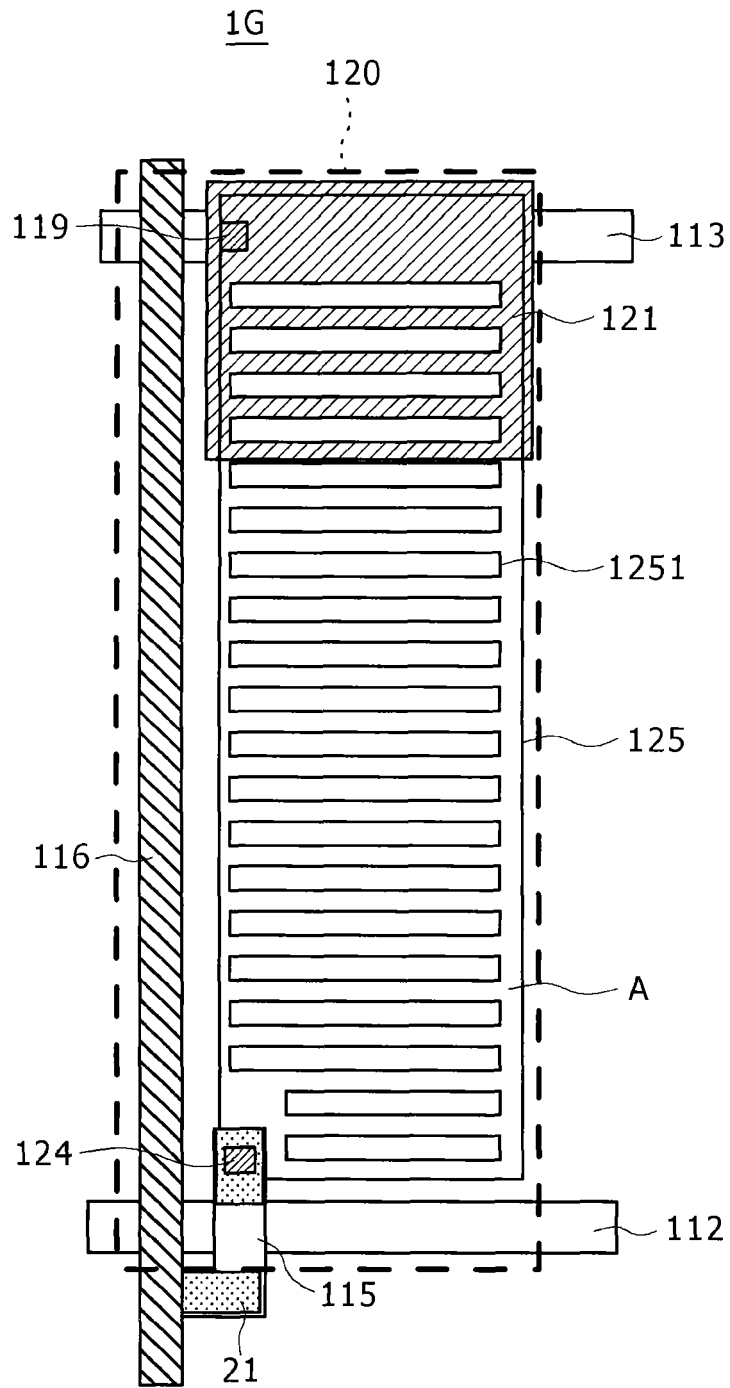


图 14

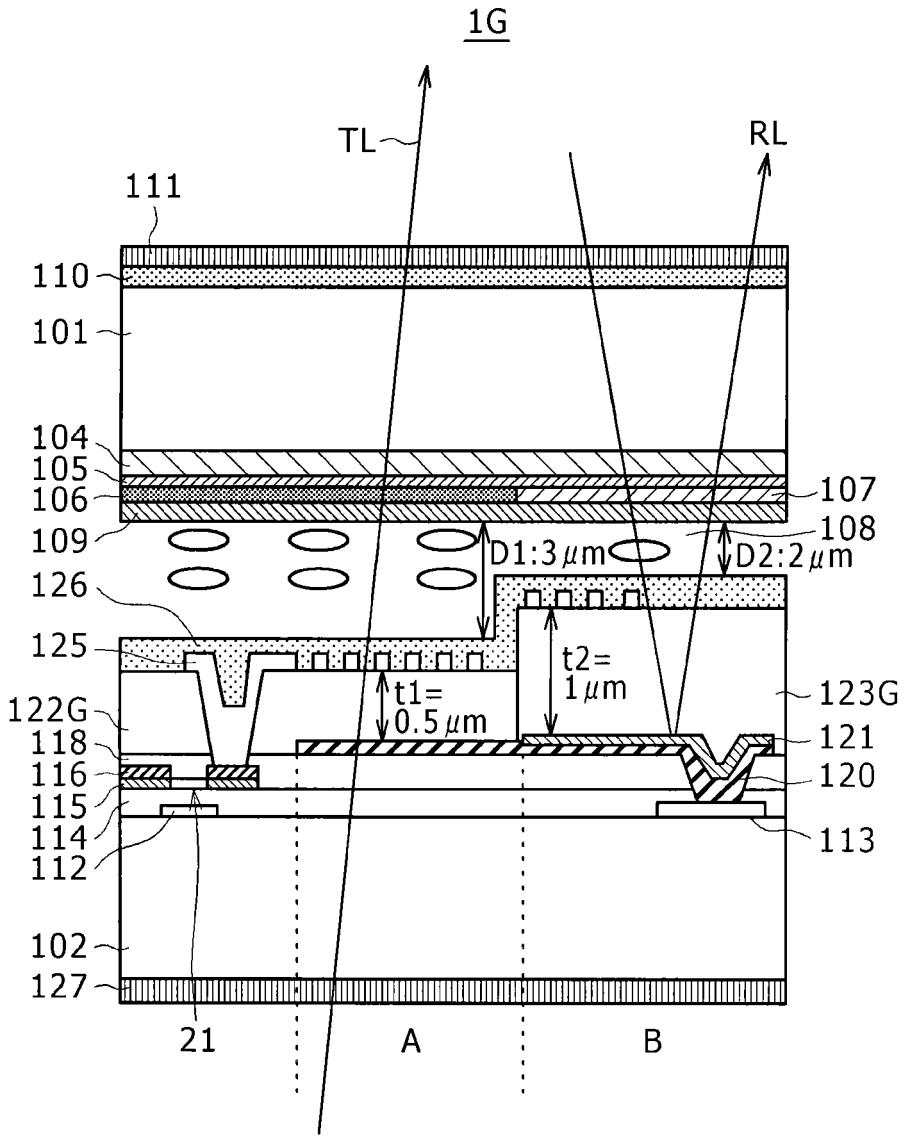


图 15

结果

	VLcd(V)	ϵ 真空介电常数 (F/cm)	ϵ_{-}	K: 弹性常数 (N)	L: 线间隔 (μm)	D: 间隙 (μm)
t1 SiO ₂	3.47E+00	8.85E-14	3.9	1.52E-11	0.5	3
t2 TaO ₂	4.39E+00	8.85E-14	22	1.52E-11	1	2

t1 = 0.5 μm t2 = 1 μm)

t1、t2为膜厚时，通过调整 ϵ_1 、 ϵ_2 ，使透射侧和反射侧的驱动电压相同。并且，将层间绝缘膜2兼用为反射区域的间隙控制的台阶膜。

图 16

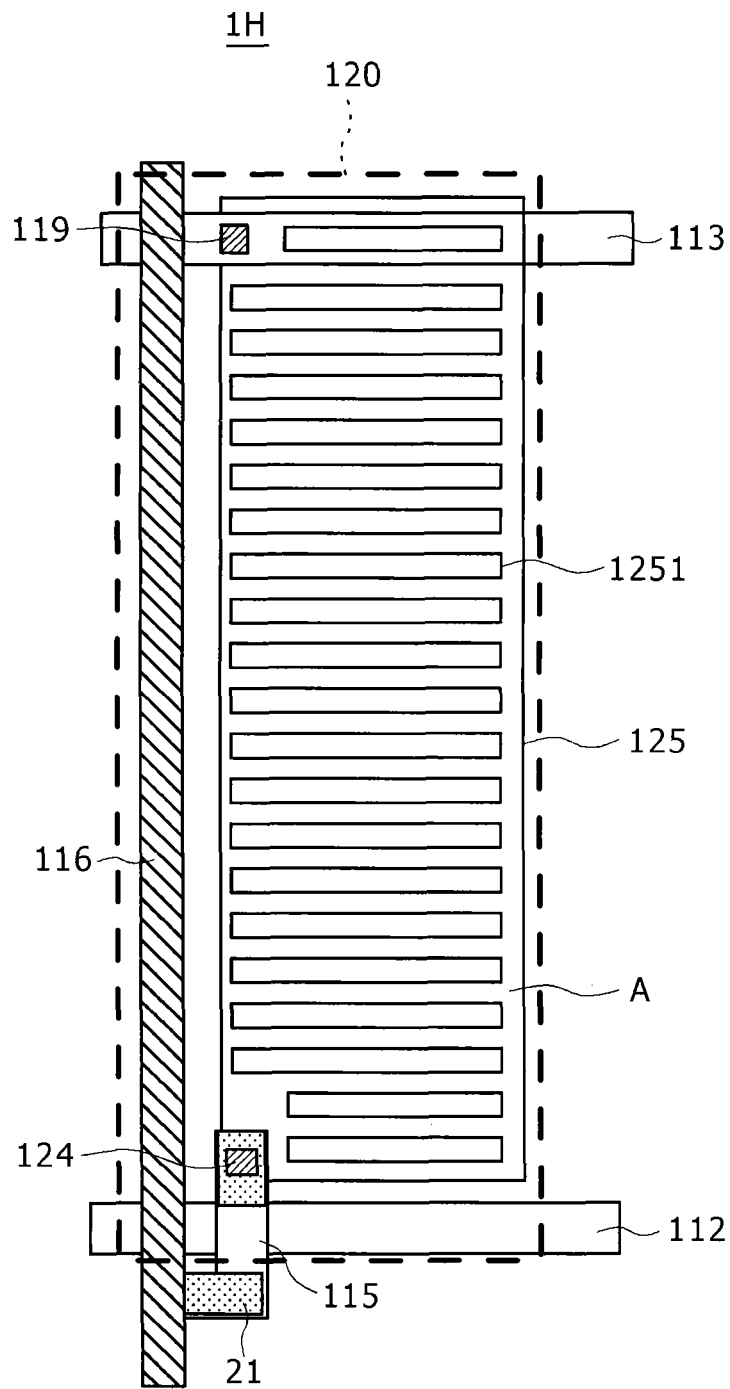


图 17

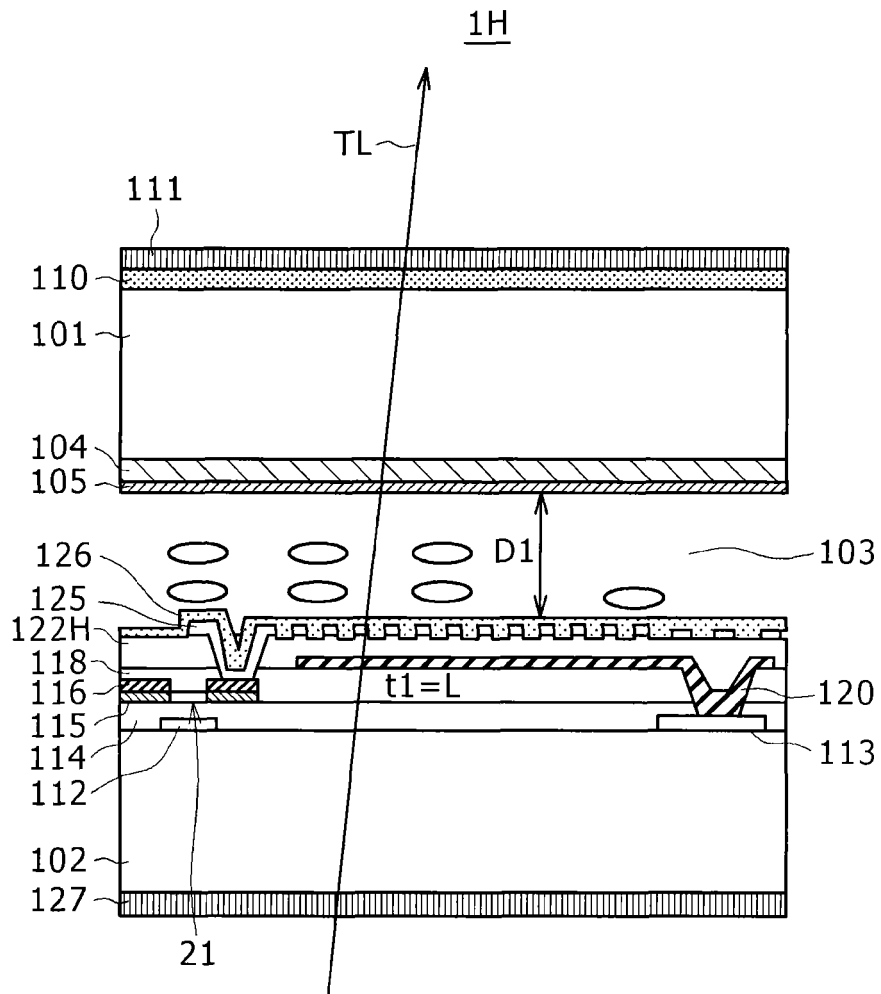


图 18

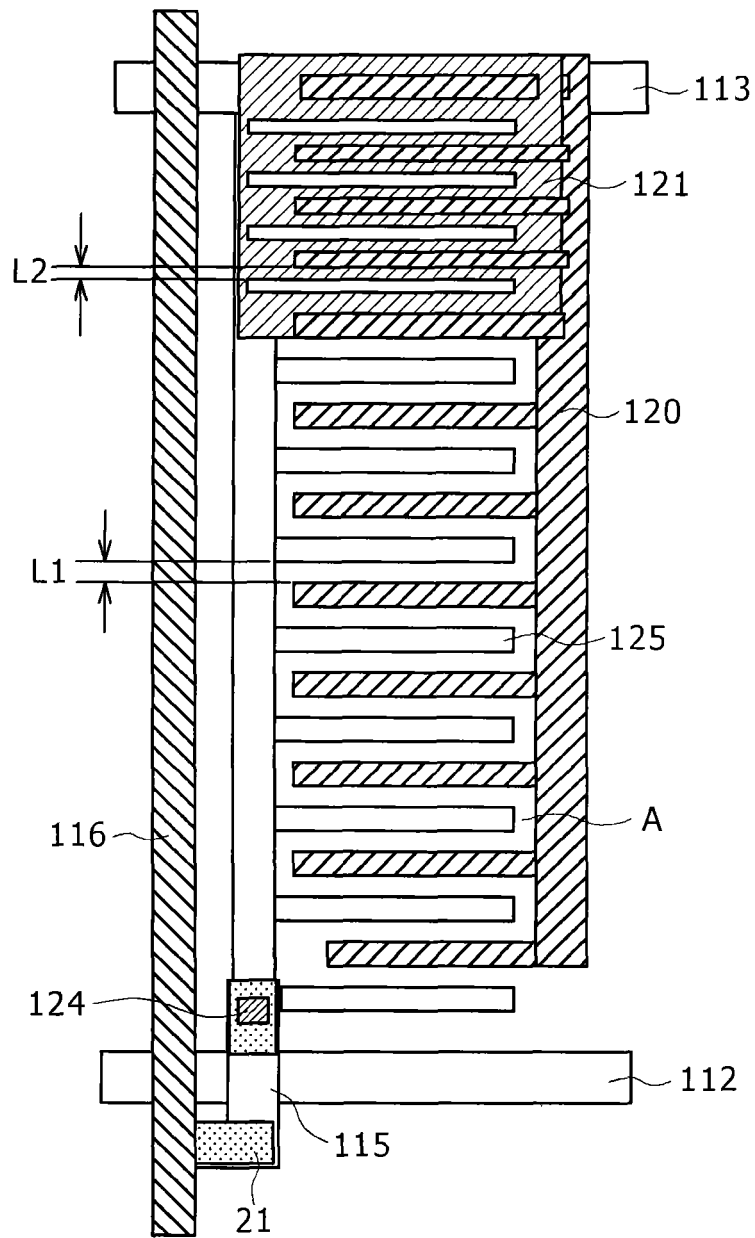


图 19

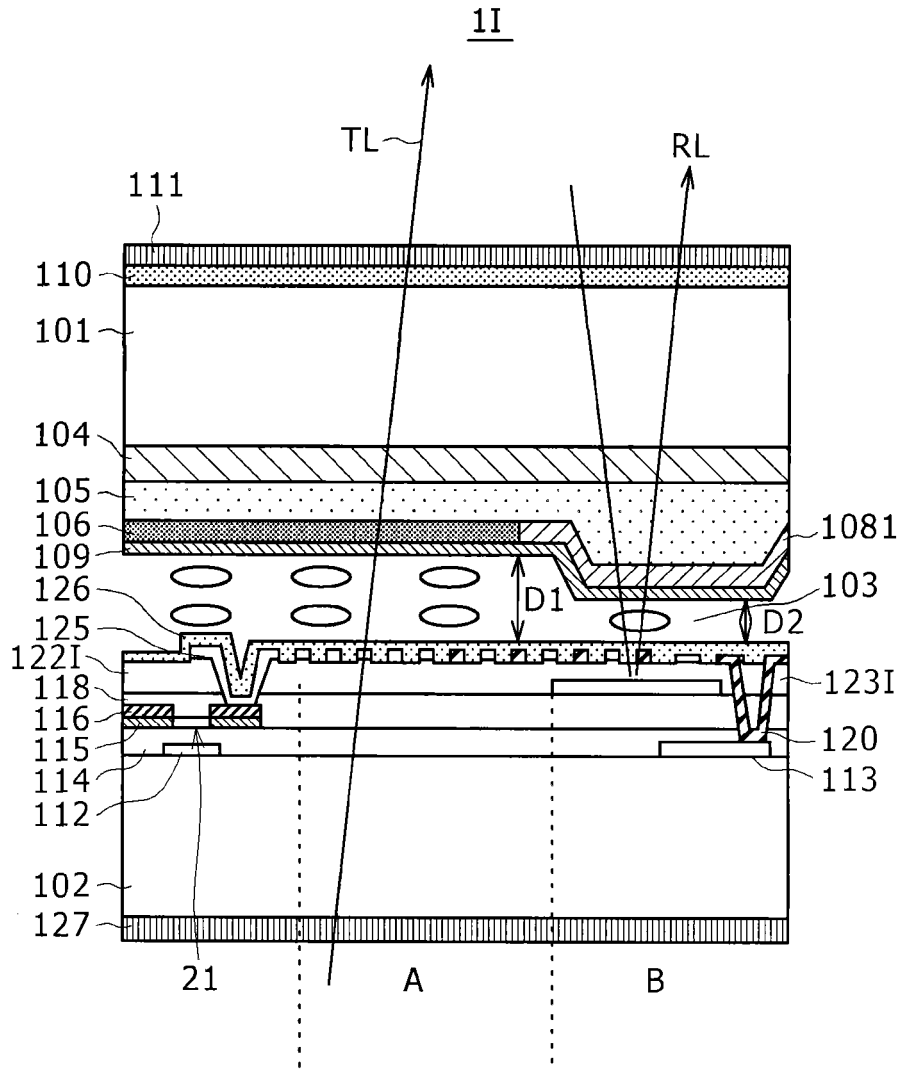


图 20

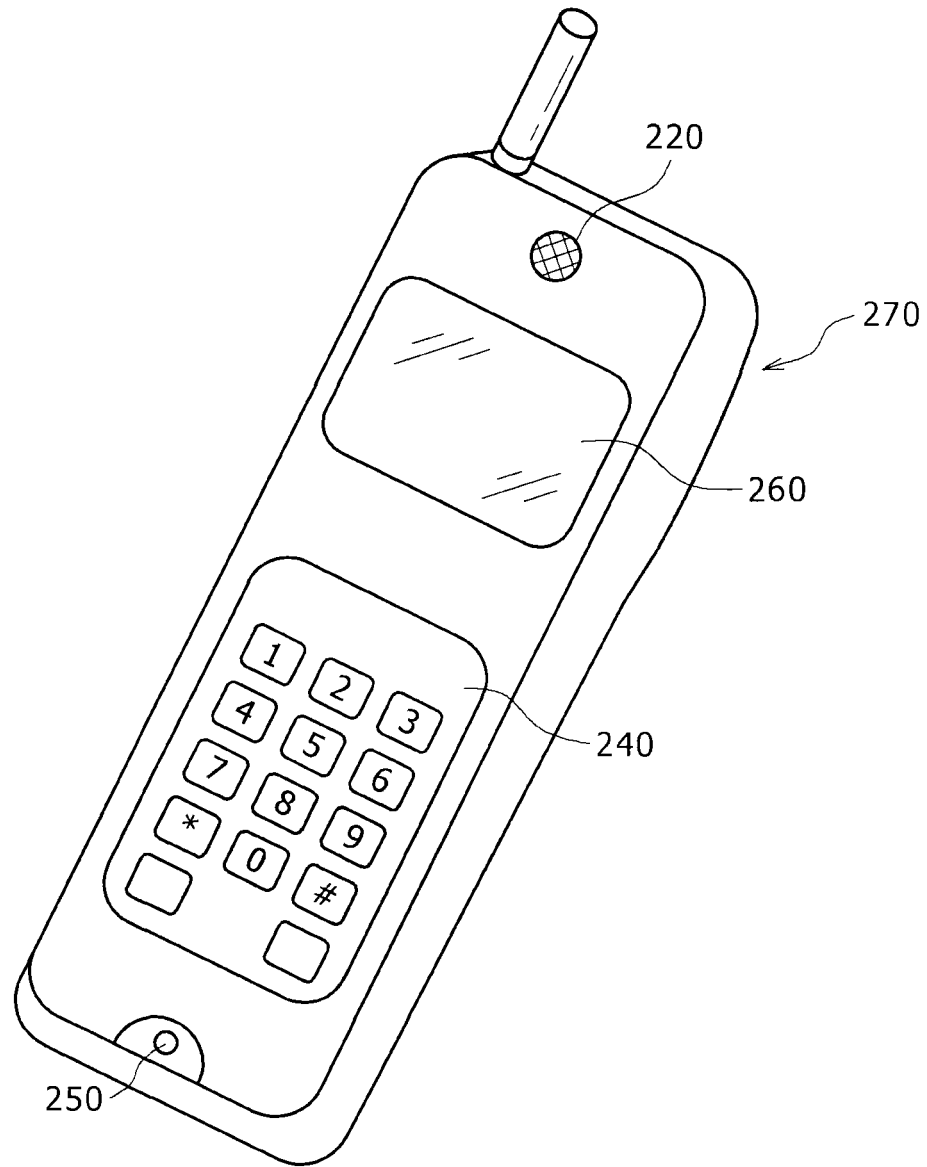


图 21

专利名称(译)	液晶显示装置及电子设备		
公开(公告)号	CN101140399A	公开(公告)日	2008-03-12
申请号	CN200710148708.1	申请日	2007-09-06
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
[标]发明人	猪野益充		
发明人	猪野益充		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/133 G09G3/36 H01L27/12		
CPC分类号	G02F1/13355		
优先权	2006241355 2006-09-06 JP		
其他公开文献	CN101140399B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置及电子设备，无需复杂的驱动方法也不用配置驱动电路即可由一个液晶的驱动电压进行驱动。该液晶显示装置(1A)并列配置有透射区域(A)和反射区域(N)，其中，具有第一基板(101)、第二基板(102)以及配置在第一基板(101)与第二基板(102)之间的液晶层(103)，第二基板(102)至少形成产生驱动液晶分子用的边缘场的对置电极(120)、层间绝缘膜(122、123)以及像素电极(125)，为使透射区域(A)和反射区域(B)的驱动电压大致相等，形成于第二基板(102)上的层间绝缘膜(122、123)使与层间绝缘膜相关的至少一个参数在透射区域侧层间绝缘膜(122)和反射区域侧层间绝缘膜(123)不同。

