

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610101447.3

[45] 授权公告日 2009 年 5 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100485477C

[22] 申请日 2006.7.13

[21] 申请号 200610101447.3

[30] 优先权

[32] 2005.7.15 [33] JP [31] 207015/2005

[32] 2006.1.25 [33] JP [31] 016017/2006

[73] 专利权人 爱普生映像元器件有限公司

地址 日本长野县

[72] 发明人 土屋仁 松岛寿治

[56] 参考文献

US2003038909A1 2003.2.27

JP2001133750A 2001.5.18

US2004227876A1 2004.11.18

CN1530697A 2004.9.22

A NOVEL TRANSFLECTIVE DISPLAY ASSOCIATED WITH FRINGE - FIELD SWITCHING.
T. B. Jung, S. H. Lee. 2003 SID INTERNATIONAL SYMPOSIUM DIGEST OF TECHNICAL PAPERS, 第 34 卷第 1 期. 2003

审查员 张帆

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 陈海红 段承恩

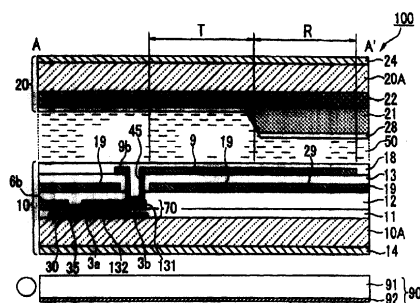
权利要求书 2 页 说明书 23 页 附图 12 页

[54] 发明名称

液晶显示装置及电子设备

[57] 摘要

本发明提供在反射显示可得到无附色的高对比度的显示,并在透射显示中也可得到高对比度、广视角的显示的横向电场方式的液晶显示装置。本发明的半透射反射型的液晶显示装置,在 TFT 阵列基板(10)的液晶层(50)侧具备像素电极(9)和共用电极(19),通过产生于像素电极(9)和共用电极(19)之间的电场来驱动液晶层(50),在一个子像素区域内设置有进行反射显示的反射显示区域(R)和进行透射显示的透射显示区域(T);反射显示区域(R)的液晶层(50)的厚度比透射显示区域(T)的液晶层(50)的厚度设定得薄,在对向基板(20)的液晶层(50)侧的对应于反射显示区域(R)的区域有选择性地形成相位差层(21)。



1. 一种液晶显示装置，其具备夹持液晶层而对向配置的第1基板和第2基板，在前述第1基板的前述液晶层侧具备像素电极和共用电极，通过产生于前述像素电极和前述共用电极之间的电场来驱动前述液晶层，并在一个子像素区域内设置有进行反射显示的反射显示区域和进行透射显示的透射显示区域；

前述反射显示区域中的前述液晶层的厚度比前述透射显示区域中的前述液晶层的厚度设定得薄，在前述第2基板的前述液晶层侧，在对应于前述反射显示区域的区域形成有相位差层，其特征在于：

前述液晶层的液晶分子被给予在第1方向上的初始取向，

前述相位差层在与前述第1方向相交的第2方向上具有滞相轴，

前述第1方向与前述第2方向相交构成锐角和钝角，

当在前述像素电极和前述共用电极间产生前述电场时，在前述第1方向上初始取向的前述液晶分子，从前述第1方向向着构成前述钝角的一侧转动，向前述像素电极和前述共用电极间产生的前述电场方向取向。

2. 按照权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

前述反射显示区域中的前述液晶层，在非驱动时对于入射光产生大致 $\lambda/4$ 的相位差。

3. 按照权利要求2所述的液晶显示装置，其特征在于：

前述相位差层，对于入射光产生大致 $\lambda/2$ 的相位差。

4. 按照权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

使前述相位差层与树脂层进行叠层来调整液晶层厚。

5. 按照权利要求3或4所述的液晶显示装置，其特征在于：

前述像素电极和前述共用电极的任一方，具备多条带状电极。

6. 按照权利要求3或4所述的液晶显示装置，其特征在于：

前述像素电极和前述共用电极的任一方是平面整面状的电极。

7. 按照权利要求1~4中的任何一项所述的液晶显示装置，其特征在

于:

在前述第2基板的前述液晶层侧,设置有具有对应于前述子像素区域的平面区域的色材层,该色材层,具有:对应于前述透射显示区域的第1色材区域和对应于前述反射显示区域的第2色材区域,在该第2色材区域形成有部分性地去除前述色材层而成的凹部;

在前述色材层上,设置有至少对前述色材层的凹部进行平坦化的平坦化层,在该平坦化层上形成有前述相位差层。

8. 一种电子设备,其特征在于:

具备权利要求1~7中的任何一项所述的液晶显示装置。

液晶显示装置及电子设备

技术领域

本发明，涉及液晶显示装置及电子设备。

背景技术

作为液晶显示装置的一种形态，已知在液晶层施加基板面方向的电场而进行液晶分子的取向控制的方式（以下，称为横向电场方式。）；已知根据对液晶施加电场的电极的形态而被称为 IPS（In-Plane Switching，面内开关）方式，FFS（Fringe-Field Switching，边缘场开关）方式等。并且，近年来对采用了横向电场方式的半透射反射型的液晶显示装置也正在研究之中。

【专利文献 1】特开 2003-344837 号公报

【非专利文献 1】“A Single Gap Transflective Display using a fringe-field Driven Homogeneously aligned Nematic Liquid Crystal Display”，M.O.Choi et al., SID05 DIGEST, P.719-721（2005）

【非专利文献 2】“Voltage and Rubbing Angle Dependent Behavior of the Single Cell Gap Transflective Fringe Field Switching（FFS）Mode”，Y.H.Jeong et al., SID05 DIGEST, P723-725

【非专利文献 3】“Optimization of Electrode Structure For Single Gamma in a Transflective IPS LCD”，Gak Seok Lee et al., SID05 DIGEST, P738-741

在上述公知文献中所记载的横向电场方式半透射反射型液晶显示装置，在专利文献 1 中靠液晶层，在非专利文献 1、非专利文献 2、非专利文献 3 中靠下基板侧内面相位差层来得到反射黑显示所需要的圆偏振。但是，

在记载于上述公知文献的方式中，因为液晶材料、内面相位差层材料的波长分散特性的原因，而存在所谓在反射黑显示中产生附色，高对比度化困难的问题。

并且，在非专利文献1、非专利文献2、非专利文献3中，因在透射显示区域中也形成内面相位差层的关系，光学设计上，在基板外面需要相位差板，因此存在透射显示的视场角变窄等问题。

发明内容

本发明，鉴于上述现有技术的问题点而作出，目的在于提供：以反射显示得到无附色的高对比度的显示，并且在透射显示中也可得到高对比度、宽视场角的显示的横向电场方式的液晶显示装置。

本发明，为了解决上述问题，提供的液晶显示装置，具备夹持液晶层对向配置的第1基板和第2基板，在前述第1基板的前述液晶层侧具备第1电极和第2电极，通过产生于前述第1电极和前述第2电极间的电场驱动前述液晶层，并在一个子像素区域内设置进行反射显示的反射显示区域和进行透射显示的透射显示区域；其特征在于：前述反射显示区域中的前述液晶层的厚度比前述透射显示区域中的前述液晶层的厚度设定得薄；并且在前述第2基板的前述液晶层侧，至少在对应于前述反射显示区域的区域有选择性地形成相位差层。

依照该构成，能够以设置于第2基板的液晶层侧的相位差层和液晶层将来自第2基板侧的入射光变换成宽频带的圆偏振光，从而，可得到附色少的反射黑显示，能够实现高对比度的反射显示。

并且，因为在第2基板的液晶层侧的对应于反射显示区域的区域有选择性地形成相位差层，所以，在透射显示中，可以进行与透射型完全相同的光学设计，能够实现高对比度、广视场角的透射显示。

在此所说的所谓第2基板的液晶层侧的对应于反射显示区域的区域，指：在平面看时与反射显示区域平面性地重叠的第2基板的液晶层侧的区域。

而且，由于为使反射显示区域中的液晶层的厚度比透射显示区域中的液晶层的厚度薄的构成，所以能够使透射显示和反射显示的电光特性一致。

其结果，成为兼顾了透射显示、反射显示的显示质量优的液晶显示装置。

在本发明的液晶显示装置中，优选：前述反射显示区域中的前述液晶层，在非驱动时对于入射光产生大致 $\lambda/4$ 的相位差；前述相位差层对于入射光产生大致 $\lambda/2$ 的相位差。

通过如此地进行构成，能够将来自第2基板侧的入射光变换成更宽频带的圆偏振光，能够实现反射显示的更高对比度化。

在本发明的液晶显示装置中，还能够为叠层前述相位差层和树脂层而对液晶层厚进行调整的构成。通过为如此的构成，与需要使利用层厚进行的相位差调整优先的相位差层的膜厚无关，能够通过前述树脂层厚得到正确的液晶层厚，能够成为高对比度的液晶显示装置。

在本发明的液晶显示装置中，还能够为前述第1电极及第2电极，具备多条带状电极的构成。即，前述第1电极及第2电极，能够采用在同层平面性地相邻进行对向的构成的电场产生（横向电场）方式。例如，能够为下述电极结构：第1电极及第2电极都为平面看大致梳状的电极；并且构成它们的梳齿部分的带状电极，互相啮合地配置。

在本发明的液晶显示装置中，还能够为前述第1电极是平面大致整面状的电极，前述第2电极具备多条带状电极的构成。即，能够为下述构成：使前述第1电极为平面整面状的电极；并在该整面状的电极之上形成电介质膜，在该电介质膜之上，形成平面看大致呈梳状的第2电极。

在通过上述构成形成的半透射反射型的液晶显示装置中，虽然用于进行反射显示的反射层可部分性地设置于子像素区域内，但是因为如此的反射层，通常，由金属膜所形成，所以若将第1电极及第2电极和前述反射层设置于同一基板上，则在形成于第1电极及第2电极之间的电场中有可能产生畸变。相对于此，使第1电极为整面状的电极，即使将前述反射层设置于如此的整面状的电极的附近，上述电场的畸变也不会产生。从而，

通过采用上述电极形态,能够使液晶显示装置的结构简单化,制造也变得容易。

在本发明的液晶显示装置中,还能够为下述构成:在前述第2基板的前述液晶层侧,设置具有对应于前述子像素区域的平面区域的色材层,该色材层,具有:对应于前述透射显示区域的第1色材区域和对应于前述反射显示区域的第2色材区域,在该第2色材区域形成部分性地去除前述色材层而成的凹部;在前述色材层之上,设置至少对前述色材层的凹部进行平坦化的平坦化层,在该平坦化层之上形成前述相位差层。

依照该构成,对透射显示区域和反射显示区域设置分别调整了色度的色材层,能够使透射显示和反射显示的视感一致,而且,因为在通过平坦化层对伴随于色度调整所形成的色材层上的凹凸进行了平坦化的基础上,形成相位差层,所以能够使相位差层的厚度的不均匀和构成相位差层的液晶性高分子的取向紊乱难以发生。由此,能够成为可得到更高对比度的显示的液晶显示装置。

其次,本发明的电子设备,其特征在于:具备先前记载的本发明的液晶显示装置。依照该构成,可提供具备高对比度、广视场角的显示部的电子设备。

附图说明

图1是第1实施方式的液晶显示装置的电路构成图。

图2(a)是第1实施方式的液晶显示装置100的任意1个子像素区域中的平面构成图;图2(b)是表示图2(a)中的光学轴配置的图。

图3是沿图2的A—A'线的部分剖面构成图。

图4(a)是表示第1实施方式的TFT阵列基板10的概略剖面结构(B—B'剖面结构)的说明图;图4(b)为第1实施方式的液晶显示装置100的电光特性的测定结果。

图5(a)是第2实施方式的液晶显示装置200的任意1个子像素区域中的平面构成图;图5(b)是表示图5(a)中的光学轴配置的图。

图6是沿图5的D—D'线的部分剖面构成图。

图7(a)是表示第2实施方式的TFT阵列基板10的概略剖面结构(F—F'剖面结构)的说明图;图7(b)为第2实施方式的液晶显示装置200的电光特性的测定结果。

图8是第3实施方式的液晶显示装置的部分剖面构成图。

图9是表示电子设备的一例的立体构成图。

图10是第4实施方式的液晶显示装置的平面构成图。

图11是沿图10的G—G'线的部分剖面构成图。

图12是第5实施方式的液晶显示装置的平面构成图。

图13是沿图12的H—H'线的部分剖面构成图。

符号说明

100、200、300、400、500 液晶显示装置, 10 TFT阵列基板, 20 对向基板, 10A、20A 基板主体, 101 数据线驱动电路, 102 扫描线驱动电路, 30 TFT, 3a 扫描线, 3b 电容线, 6a 数据线, 6b 源电极, 9 像素电极, 9a 基干部, 9b 接触部, 9c 带状电极(分支部电极), 21 相位差层, 19 共用电极, 19a 主线部, 19c 带状电极(分支部电极), 22 滤色器(色材层), 22a 开口部(凹部), 29 反射层, 131 电容电极, 132 漏电极, 70 存储电容。

具体实施方式

第1实施方式

以下,参照附图对本发明的第1实施方式的液晶显示装置进行说明。
本实施方式的液晶显示装置,是采用了通过对于液晶施加基板面方向的电场(横向电场)并控制取向而进行图像显示的横向电场方式之中、被称为FFS(Fringe Field Switching,边缘场开关)方式的液晶显示装置。

并且本实施方式的液晶显示装置,是在基板之上具备有滤色器的彩色液晶显示装置,以出射R(红)、G(绿)、B(蓝)的各色光的3个子像素构成1个像素。从而,将成为构成显示的最小单位的显示区域称为“子像素区域”,而将由一组(R、G、B)子像素所构成的显示区域称为“像素

区域”。

图 1, 是矩阵状地形成的构成本实施方式的液晶显示装置的多个子像素区域的电路构成图。图 2(a) 是液晶显示装置 100 的任意 1 个子像素区域中的平面构成图。图 2(b) 是表示(a)图中的光学轴配置的图。图 3 是沿图 2(a) 的 A—A' 线的部分剖面构成图。

还有, 在各图中, 为了使各层和各构件在附图中为可以识别的程度的大小, 使比例尺在各层和各构件中各不相同而表示。

如在图 3 中所示地, 本实施方式的液晶显示装置 100, 是半透射反射型的液晶显示装置, 其具备: 夹持液晶层 50 对向配置的 TFT 阵列基板(第 1 基板) 10 及对向基板(第 2 基板) 20, 和配设于 TFT 阵列基板 10 的外侧(与液晶层 50 相反侧)的背光源(照明装置) 90; 如在图 2 及图 3 中所示地, 在 1 个子像素区域内划分形成有透射显示区域 T 和反射显示区域 R (对应于反射层 29 的形成区域)。

如在图 1 中所示地, 在矩阵状地形成的构成液晶显示装置 100 的图像显示区域的多个子像素区域, 分别形成像素电极 9 和用于对像素电极 9 进行开关控制的 TFT30, 从数据线驱动电路 101 延伸的数据线 6a 电连接于 TFT30 的源。数据线驱动电路 101, 通过数据线 6a 将图像信号 S1、S2、...、Sn 供给到各像素。前述图像信号 S1~Sn 既可以按该顺序线顺序地供给, 也可以对于相邻的多条数据线 6a 彼此间, 按组供给。

并且, 对 TFT30 的栅, 电连接从扫描线驱动电路 102 延伸的扫描线 3a, 从扫描线驱动电路 102 以预定的定时脉冲性地供给到扫描线 3a 的扫描信号 G1、G2、...、Gm, 按该顺序以线顺序施加到 TFT30 的栅。像素电极 9, 电连接于 TFT30 的漏。通过为开关元件的 TFT30 根据扫描信号 G1、G2、...、Gm 的输入而仅在一定期间成为导通状态, 从数据线 6a 所供给的图像信号 S1、S2、...、Sn 以预定的定时写入到像素电极 9。

通过像素电极 9 写入到液晶的预定电平的图像信号 S1、S2、...、Sn, 在像素电极 9 和通过液晶与其对向的共用电极之间被保持一定期间。在此, 为了防止所保持的图像信号泄漏掉, 与形成于像素电极 9 和共用电极之间的液晶电容相并联地连接存储电容 70。存储电容 70 设置于 TFT30 的漏和

电容线 3b 之间。

如在图 2(a) 中所示地, 在液晶显示装置 100 的子像素区域, 设置: 平面看大致呈梳状的、在 Y 轴方向(数据线/供给信号的布线的延伸方向)上具有长度方向的像素电极(第 1 电极) 9, 和与像素电极 9 平面性地重叠所配置的、平面大致整面状的共用电极(第 2 电极) 19。在子像素区域的图示左上的角部(或者相邻的子像素区域之间), 竖立设置用于保持为以预定间隔使 TFT 阵列基板 10 和对向基板 20 进行分离了的状态的柱状衬垫 40。

像素电极 9 包括: 延伸于 Y 轴方向的多条(在图示中为 5 条)带状电极(分支部电极) 9c、以这些多条带状电极 9c 的图示上侧(+Y 侧)的各端部的一方使之电连接(短路)而延伸于 X 轴方向(扫描线 3a 的延伸方向/与上述布线相正交的方向)的基干部 9a、和从基干部 9a 的 X 轴方向中央部延伸到 +Y 侧的接触部 9b。

共用电极 19, 形成得覆盖在图 2(a) 中所示的部分性地设置于子像素区域内的反射层 29。在本实施方式的情况下, 共用电极 19 为由 ITO(铟锡氧化物)等的透明导电材料构成的导电膜; 反射层 29, 由铝或银等的光反射性的金属膜、叠层了折射率不相同的电介质膜(SiO_2 和 TiO_2 等)的电介质叠层膜(电介质镜)构成。

还有, 共用电极 19, 除了如本实施方式那样地形成得覆盖反射层 29 的构成之外, 还能够采用平面性地划分为由透明导电材料构成的透明电极、和由光反射性的金属材料构成的反射电极的构成, 即, 由在反射显示区域和透射显示区域之间(边界部)相互电连接的、对应于透射显示区域所配置的透明电极和对应于反射显示区域所配置的反射电极所构成。在该情况下, 前述透明电极和反射电极构成使电场产生于其与像素电极 9 之间的共用电极, 另一方面前述反射电极还作为该子像素区域的反射层发挥作用。

在子像素区域, 形成延伸于 Y 轴方向的数据线 6a, 延伸于 X 轴方向的扫描线 3a, 和相邻于扫描线 3a 而与扫描线 3a 平行地延伸的电容线 3b。在对应于数据线 6a 和扫描线 3a 的交叉部的附近设置 TFT30。TFT30 具备: 部分性地形成于扫描线 3a 的平面区域内的由非晶硅构成的半导体层 35,

和与半导体层 35 平面性地重叠一部分所形成的源电极 6b 及漏电极 132。扫描线 3a 以与半导体层 35 平面性地重叠的位置作为 TFT30 的栅电极发挥作用。

TFT30 的源电极 6b，形成为从数据线 6a 分支而延伸于半导体层 35 的平面看大致 L 形；漏电极 132，延伸于 -Y 侧而与平面看大致矩形状的电容电极 131 电连接。在电容电极 131 之上，像素电极 9 的接触部 9b 从 -Y 侧进出而配置，通过设置于两者平面性地重叠的位置的像素接触孔 45 而使电容电极 131 和像素电极 9 电连接。并且电容电极 131 配置于电容线 3b 的平面区域内，在该位置形成以在厚度方向对向的电容电极 131 和电容线 3b 作为电极的存储电容 70。

看一下在图 3 中所示的图 2 (a) 的剖面结构 (A-A 剖面结构)，液晶显示装置 100，具备在互相对向配置的 TFT 阵列基板 (第 1 基板) 10 和对向基板 (第 2 基板) 20 之间夹持有液晶层 50 的构成，液晶层 50 通过沿着 TFT 阵列基板 10 和对向基板 20 进行对向的区域的边缘端所设置的密封材料 (图示略) 而密封于前述两基板 10、20 间。在 TFT 阵列基板 10 的背面侧 (图示下面侧)，设置着具备有导光板 91 和反射板 92 的背光源 (照明装置) 90。

TFT 阵列基板 10，以由玻璃或石英、塑料等构成的基板主体 10A 作为基体，在基板主体 10A 的内面侧 (液晶层 50 侧)，形成扫描线 3a 及电容线 3b，覆盖扫描线 3a 及电容线 3b 而形成栅绝缘膜 11。

在栅绝缘膜 11 之上，形成非晶体硅的半导体层 35，一部分搭上半导体层 35 那样地形成源电极 6b 和漏电极 132。在漏电极 132 的图示右侧一体地形成电容电极 131。半导体层 35，通过栅绝缘膜 11 与扫描线 3a 对向配置，在该对向区域扫描线 3a 构成 TFT30 的栅电极。电容电极 131 通过栅绝缘膜 11 与电容线 3b 对向配置，在电容电极 131 和电容线 3b 进行对向的区域，形成以栅绝缘膜 11 作为电介质膜的存储电容 70。

覆盖半导体层 35、源电极 6b、漏电极 132、及电容电极 131，形成第 1 层间绝缘膜 12，在第 1 层间绝缘膜 12 上的一部分区域形成反射层 29。覆盖反射层 29 和第 1 层间绝缘膜 12，形成由 ITO 等的透明导电材料构成

的共用电极 19。

从而，本实施方式的液晶显示装置 100，在图 2 中所示的 1 个子像素区域内之中，在包含像素电极 9 的平面区域和形成有共用电极 19 的平面区域重叠了的平面区域之中的、除了反射层 29 的形成区域之外的区域，成为对从背光源 90 入射并透射液晶层 50 的光进行调制而进行显示的透射显示区域 T。并且，平面性地重叠了内含像素电极 9 的平面区域和形成有反射层 29 的平面区域的区域，成为对从对向基板 20 的外侧入射并透射液晶层 50 的光进行反射、调制而进行显示的反射显示区域 R。

覆盖共用电极 19 而形成由氧化硅等构成的第 2 层间绝缘膜 13，在第 2 层间绝缘膜 13 之上形成由 ITO 等的透明导电材料构成的像素电极 9。

并且，覆盖像素电极 9、第 2 层间绝缘膜 13 而形成由聚酰亚胺或硅氧化物等构成的取向膜 18。

贯通第 1 层间绝缘膜 12 及第 2 层间绝缘膜 13 而形成到达电容电极 131 的像素接触孔 45，通过在该像素接触孔 45 内埋设像素电极 9 的接触部 9b 的一部分，使像素电极 9 和电容电极 131 电连接。对应于上述像素接触孔 45 的形成区域在共用电极 19 也设置开口部，成为在该开口部的内侧使像素电极 9 和电容电极 131 电连接，并且使共用电极 19 和像素电极 9 不会短路那样的构成。

另一方面，对向基板 20，以玻璃或石英、塑料等构成的基板主体 20A 作为基体，在基板主体 20A 的内面侧（液晶层 50 侧），设置滤色器 22，在滤色器 22 之上的对应于反射显示区域 R 的区域有选择性地形成相位差层 21，覆盖相位差层 21、及滤色器 22，形成由聚酰亚胺或硅氧化物等构成的取向膜 28。

相位差层 21，在本实施方式的情况下，对于透射光产生大致 $1/2$ 波长（ $\lambda/2$ ）的相位差，是设置于基板主体 20A 的内面侧的所谓的内面相位差层。相位差层 21，例如，能够通过将在将高分子液晶的溶液或液晶性单体的溶液涂敷于取向膜上、并使之干燥固化时，使之取向于预定方向的方法而形成。相位差层 21 对于透射光产生的相位差，能够通过为其构成材料的液晶性高分子的种类、相位差层 21 的层厚进行调整。

滤色器 22, 虽然以对应于各子像素的显示色的色材层作为主体, 但是也可以在相应子像素区域内划分出色度不相同的多于或等于 2 个的区域。例如, 能够采用分别地设置为对应于透射显示区域 T 的平面区域所设置的第 1 色材区域, 和对应于反射显示区域 R 的平面区域所设置的第 2 色材区域的构成。该情况下, 通过使第 1 色材区域的颜色比第 2 色材区域的颜色大, 能够防止在显示光仅对滤色器 22 进行 1 次透射的透射显示区域 T 和进行 2 次透射的反射显示区域 R 中显示光的颜色不相同, 使透射显示和反射显示的视感一致。

并且, 在基板主体 10A、20A 的外面侧, 分别配设偏振板 14、24。在偏振板 14 和基板主体 10A 之间, 及偏振板 24 和基板主体 20A 之间, 能够设置 1 片或多片相位差板 (光学补偿板)。

本实施方式的液晶显示装置中的各光学轴的配置, 示于图 2 (b) 中。TFT 阵列基板 10 侧的偏振板 14 的透射轴 153, 和对向基板 20 侧的偏振板 24 的透射轴 155 相互正交地配置, 前述透射轴 153 配置为对于 Y 轴形成右旋约 15° 的角度的朝向。并且, 取向膜 18、28, 以平面看在相同方向上实施摩擦处理, 其方向, 是在图 2 (b) 中所示的摩擦方向 151, 与对于 Y 轴方向形成右旋约 15° 的角度的偏振板 14 的透射轴 153 平行。摩擦方向 151, 虽然并不限定于在图 2 (b) 中所示的方向, 但是为与产生于像素电极 9 和共用电极 19 之间的电场的主方向 157 进行交叉的方向 (不一致的方向)。在本实施方式中, 前述电场的方向 157, 平行于 X 轴方向。相位差层 21 配置为其滞相轴 158 与偏振板 14 的透射轴形成左旋约 68° 的角度的朝向。还有, 在上述中, 虽然为了方便, 以取向膜 18、28 附近的液晶层 50 中的液晶的初始取向方向作为摩擦方向, 但是作为取向膜 18、28 并不限定于通过摩擦处理来对液晶分子的取向的方向初始性地规定, 例如, 也可以为通过光取向、或者斜向蒸镀法而规定初始的液晶分子的取向方向的取向膜。

在具备上述构成的液晶显示装置 100 中, 因为在滤色器 22 上的对应于反射显示区域 R 的区域有选择性地设置相位差层 21, 所以在反射显示区域 R 中液晶层 50 的厚度按相位差层 21 的量变薄。即, 相位差层 21, 不仅作

为内面相位差层，还作为使透射显示区域 T 的液晶层厚和反射显示区域 R 的液晶层厚不相同的液晶层厚调整单元而发挥作用。

在此，图 4 (a)，是表示 TFT 阵列基板 10 的概略剖面结构 (B—B' 剖面结构) 的说明图；图 4 (b)，为液晶显示装置 100 的电光特性的测定结果。还有，在图 4 (b) 中表示将最大透射率、最大反射率归一化为 1 后的透射率、反射率。在图 4 (b) 中所示的测定结果，是在图 4 (a) 中所示的 TFT 阵列基板 10 的构成中，以从基干部 9a 互相平行分支状延伸的带状电极 (分支部电极) 9c 的线宽 w_1 为 $3\mu\text{m}$ ，以相邻的带状电极 9c、9c 的间隔 w_2 为 $5\mu\text{m}$ ，以第 2 层间绝缘膜 13 的膜厚 d_1 为 $0.5\mu\text{m}$ ，以相对介电常数 ε 为 7 的情况下的结果。

还有，透射显示区域 T 中的液晶层厚 (单元间隙) 为 $3.5\mu\text{m}$ ，反射显示区域 R 中的液晶层厚为 $1.4\mu\text{m}$ (相位差层 21 的膜厚为 $2.1\mu\text{m}$)。并且液晶的相对介电常数，为 $\varepsilon_{\parallel} = 10$ ， $\varepsilon_{\perp} = 4$ ； Δn 为 0.1。

如在图 4 (b) 中所示地，在本实施方式的液晶显示装置中，在通常用于液晶驱动电压范围 ($0\text{V} \sim 5\text{V}$) 中，得到在透射显示、反射显示的双方伴随于施加电压的增加而透射率 / 反射率基本一致地增加的倾向，对应于电压的透射率变化和反射率变化也大致一致。从而，依照本实施方式的液晶显示装置，能够实现在白显示、黑显示、及中间灰度显示的任何显示中都兼顾到反射显示质量和透射显示质量的显示器件。

在进行反射显示的液晶显示装置中，在进行光学设计上反射黑显示时，需要使到达反射层 29 的外光在全部的可见波长为大致圆偏振光。此时，若到达反射层 29 的外光为椭圆偏振光则在黑显示中产生附色，难以得到高对比度的反射显示。

因此在本实施方式的液晶显示装置中，仅在滤色器 22 上的对应于反射显示区域 R 的区域形成相位差层 21，并使反射显示区域 R 中的液晶层厚为 $1.4\mu\text{m}$ ($\Delta n \cdot d = 140\text{nm}$) 那样地构成。由此，可以通过偏振板 24 和相位差层 21 和反射显示区域 R 内的液晶层 50 产生宽频带圆偏振，使到达反射层 29 的外光在全部的可见波长变成大致圆偏振光，能够得到高对比度的反射显示。

并且,在本实施方式的液晶显示装置中,因为仅在滤色器 22 上的对应于反射显示区域 R 的区域形成相位差层 21,所以对于透射显示区域 T,可以进行与采用了现有的横向电场方式的透射型液晶显示装置完全相同的光学设计。其结果,能够实现高对比度、广视场角的透射显示。

如此地依照本实施方式的液晶显示装置,因为仅在滤色器 22 上的对应于反射显示区域 R 的区域有选择性地设置相位差层 21,所以即使在改变透射显示区域 T 和反射显示区域 R 的面积比(比例)的情况下,也不用改变电极的结构,而仅通过对反射层 29 的形成区域、及相位差层 21 的形成区域进行改变就能够容易地相对应。

另外,虽然在本实施方式中将反射层 29 配置于 TFT 阵列基板 10 侧,但是即使将反射层 29 配置于对向基板 20 侧、并将相位差层 21 配置于 TFT 阵列基板侧也可得到同样的特性。

第 2 实施方式

其次,参照附图对本发明的第 2 实施方式进行说明。图 5(a)是液晶显示装置 200 的任意的 1 个子像素区域中的平面构成图;图 5(b)是表示(a)图中的光学轴配置的图。图 6 是沿图 5(a)的 D—D' 线的部分剖面构成图。

本实施方式的液晶显示装置 200,具备与第 1 实施方式的液晶显示装置 100 大致相同的基本构成,与液晶显示装置 100 的不同,在于像素电极 9 和共用电极 19 都形成成为平面看大致梳状,构成它们的梳齿部分的棒状地延伸的带状电极(分支部电极)互相啮合地配置于同层之点。还有,在图 5、图 6、及图 7 中,对与从图 1 到图 4 中所示的液晶显示装置 100 相同的构成要素附加相同的符号。

如在图 5(a)中所示地,在液晶显示装置 200 的子像素区域,设置:形成平面看大致梳状的在 Y 轴方向为长度方向的像素电极(第 1 电极)9,和形成平面看大致梳状而延伸于 -Y 方向的共用电极(第 2 电极)19。在子像素区域的图示左上的角部,竖立设置用于保持为以预定间隔使 TFT 阵列基板 10 和对向基板 20 进行分离了的状态的柱状衬垫 40。

像素电极 9,具备:延伸于 Y 轴方向的多条(在图示中为 3 条)带状

电极(分支部电极)9c、在这些多条带状电极9c的图示下侧(-Y侧)的各端部的一方使其分别电连接(短路)而延伸于X轴方向的基干部9a、和从基干部9a的X轴方向中央部延伸到-Y侧的接触部9b。

共用电极19,具有:与前述像素电极9的带状电极9c交替地配置、与带状电极9c平行(Y轴方向)地延伸的多条(在图示中为2条)的带状电极19c,和在这些带状电极19c的+Y侧的各端部(与上述带状电极的一方相反侧的端部)使其分别电连接而延伸于X轴方向的主线部19a。共用电极19,为跨排列于X轴方向的多个子像素区域而延伸的平面看大致梳状的电极构件。

在图5(a)中所示的子像素区域,通过在延伸于Y轴方向的3条像素电极9的带状电极9c,和配置于这些带状电极9c之间的2条共用电极19的带状电极19c之间施加电压,使XY面方向(基板面方向)的电场(横向电场)作用于该子像素区域的液晶而进行驱动。

在图5(a)中所示的子像素区域,形成:延伸于Y轴方向的数据线6a,延伸于X轴方向的扫描线3a,和在与扫描线3a相反侧的子像素区域的边缘部与扫描线3a平行地延伸的电容线3b。在数据线6a和扫描线3a的交叉部的附近设置TFT30。TFT30具备:部分性地形成于扫描线3a的平面区域内的由非晶体硅构成的半导体层35,和与半导体层35平面性地重叠一部分所形成的源电极6b及漏电极132。扫描线3a以与半导体层35平面性地重叠的位置作为TFT30的栅电极发挥作用。

TFT30的源电极6b,形成为从数据线6a分支而延伸于半导体层35的平面看大致L形;漏电极132,在其-Y侧的端部与连接布线131a电连接。连接布线131a,向子像素区域的-X侧的边端延伸,进而沿该边端在Y轴方向上延伸,其前端部与设置于扫描线3a相反侧的子像素边端的电容电极131电连接。电容电极131,为与电容线3b平面性地重叠所形成的平面看大致矩形状的导电构件,在电容电极131之上,像素电极9的接触部9b平面性地重叠而配置,在两者重叠的位置处,设置使电容电极131和像素电极9电连接的像素接触孔45。并且在电容电极131和电容线3b平面性地重叠的区域,形成以在厚度方向对向的电容电极131和电容线3b作

为电极的存储电容 70。

其次，看一下在图 6 中所示的剖面结构（D—D' 剖面结构），在互相对向所配置的 TFT 阵列基板 10 和对向基板 20 之间夹持有液晶层 50。TFT 阵列基板 10，以玻璃或石英、塑料等的透光性的基板主体 10A 作为基体，在基板主体 10A 的内面侧（液晶层 50 侧），形成扫描线 3a 及电容线 3b，覆盖扫描线 3a 及电容线 3b，形成由氧化硅等的透明绝缘膜构成的栅绝缘膜 11。

在栅绝缘膜 11 之上，形成非晶体硅的半导体层 35，一部分搭上半导体层 35 那样地设置源电极 6b 和漏电极 132。漏电极 132，与连接布线 131a 及电容电极 131 一体地形成。半导体层 35，通过栅绝缘膜 11 与扫描线 3a 对向配置，扫描线 3a 以该对向区域构成 TFT30 的栅电极。电容电极 131，形成于通过栅绝缘膜 11 与电容线 3b 对向配置的位置处，以电容电极 131 和电容线 3b 作为电极，形成以被两者夹持的栅绝缘膜 11 作为电介质膜的存储电容 70。

覆盖半导体层 35、源电极 6b、漏电极 132、及电容电极 131，形成由氧化硅等构成的第 1 层间绝缘膜 12，在第 1 层间绝缘膜 12 上的一部分形成反射层 29。

从而，本实施方式的液晶显示装置 200，在图 5 中所示的 1 个子像素区域内之中的，内含像素电极 9、共用电极 19 的平面区域和反射层 29 的形成区域重叠的区域，成为反射、调制从对向基板 20 的外侧入射并透射液晶层 50 的光而进行显示的反射显示区域 R。并且，在内含像素电极 9、共用电极 19 的平面区域，反射层 29 的非形成区域成为透射显示区域 T。

覆盖第 1 层间绝缘膜 12、反射层 29 而形成由氧化硅等构成的第 2 层间绝缘膜 13，在第 2 层间绝缘膜 13 上形成由 ITO 等的透明导电材料构成的像素电极 9、共用电极 19。

并且，覆盖像素电极 9、共用电极 19、第 2 层间绝缘膜 13 而形成由聚酰亚胺或硅氧化物等构成的取向膜 18。

贯通第 1 层间绝缘膜 12 及第 2 层间绝缘膜 13 而形成到达电容电极 131 的像素接触孔 45，通过在该像素接触孔 45 内埋设像素电极 9 的接触部 9b

的一部分，使像素电极 9 和电容电极 131 电连接。

另一方面，对向基板 20，以玻璃或石英、塑料等构成的基板主体 20A 作为基体，在基板主体 20A 的内面侧（液晶层 50 侧），设置滤色器 22。在滤色器 22 上的对应于反射显示区域 R 的区域形成相位差层 21，覆盖相位差层 21、滤色器 22，形成由聚酰亚胺或硅氧化物等构成的取向膜 28。

相位差层 21，在本实施方式的情况下，对于透射光产生大致 $1/2$ 波长（ $\lambda/2$ ）的相位差，是所谓的内面相位差层。相位差层 21，例如，能够通过将在将高分子液晶的溶液或液晶性单体的溶液涂敷于取向膜上、使之干燥固化时，使之取向为预定方向的方法而形成。相位差层 21 对于透射光产生的相位差，能够通过为其构成材料的液晶性高分子的种类、相位差层 21 的层厚进行调整。

滤色器 22，虽然以对应于各子像素的显示色的色材层作为主体，但是也可以在该子像素区域内划分为色度不相同的多于或等于 2 个的区域。例如，能够采用划分为：对应于透射显示区域 T 的平面区域所设置的第 1 色材区域，和对应于反射显示区域 R 的平面区域所设置的第 2 色材区域的构成。该情况下，通过使第 1 色材区域的色度比第 2 色材区域的色度大，能够防止在显示光仅对滤色器 22 进行 1 次透射的透射显示区域 T、和进行 2 次透射的反射显示区域 R 中的显示光的色度不相同，使透射显示和反射显示的视感一致。

并且，在基板主体 10A、20A 的外面侧，分别配设偏振板 14、24。在偏振板 14 和基板主体 10A 之间，及偏振板 24 和基板主体 20A 之间，能够设置 1 片或多片相位差板（光学补偿板）。

本实施方式的液晶显示装置中的各光学轴的配置，示于图 5（b）中。TFT 阵列基板 10 侧的偏振板 14 的透射轴 153，和对向基板 20 侧的偏振板 24 的透射轴 155 相互正交地配置，前述透射轴 153 配置为对于 Y 轴形成右旋约 15° 的角度的朝向。并且，取向膜 18、28，以平面看在相同方向上实施摩擦处理，其方向，是在图 5（b）中所示的摩擦方向 151，与对于 Y 轴方向形成约 15° 的角度的偏振板 14 的透射轴 153 平行。摩擦方向 151，虽然并不限定于在图 5（b）中所示的方向，但是为与形成于像素电极 9 和共

用电极 19 之间的横向电场的主方向 157 进行交叉的方向(不一致的方向)。在本实施方式中,前述横向电场的方向 157,平行于 X 轴方向。相位差层 21 配置为其滞相轴 158 与偏振板 14 的透射轴形成左旋 68° 的角度的朝向。还有,在上述中为了方便而取了摩擦方向,该摩擦方向表示与取向膜接触的位置的液晶分子的初始取向方向,但是并不限于通过摩擦处理初始性地规定的液晶分子的取向方向,例如,还包括通过光取向、或者斜向蒸镀膜法而规定的初始的液晶分子的取向方向。

在具备上述构成的液晶显示装置 200 中,因为在滤色器 22 上的对应于反射显示区域 R 的区域有选择性地设置相位差层 21,所以在反射显示区域 R 中液晶层 50 的厚度按相位差层 21 的量变薄。

在此,图 7(a),是表示 TFT 阵列基板 10 的概略剖面结构(F—F' 剖面结构)的说明图;图 7(b),为液晶显示装置 200 的电光特性的测定结果。还有,在图 7(b)中表示将最大透射率、最大反射率归一化为 1 后的透射率、反射率。在图 7(b)中所示的测定结果,是在图 7(a)中所示的 TFT 阵列基板 10 的构成中,以带状电极 9c、19c 的线宽 w_1 为 $3\mu\text{m}$,以相邻的带状电极 9c、19c 的间隔 w_2 为 $5\mu\text{m}$ 的情况下的结果。

还有,透射显示区域 T 中的液晶层厚(单元间隙)为 $3.5\mu\text{m}$,反射显示区域 R 中的液晶层厚为 $1.4\mu\text{m}$ (相位差层 21 为 $2.1\mu\text{m}$)。并且液晶的相对介电常数,为 $\varepsilon_{\parallel}=10$, $\varepsilon_{\perp}=4$; Δn 为 0.1。

如在图 7(b)中所示地,在本实施方式的液晶显示装置中,在通常用于液晶驱动电压范围(0V~5V)中,得到在透射显示、反射显示的双方伴随于施加电压的增加而透射率/反射率基本一致地增加的倾向,对应于电压的透射率变化和反射率变化也大致一致。从而依照本实施方式的液晶显示装置,能够实现在白显示、黑显示、及中间灰度显示的任何显示中都兼顾到反射显示质量和透射显示质量的显示器件。

在进行反射显示的液晶显示装置中,在进行光学设计上反射黑显示时,需要使到达反射层 29 的外光在全部的可见波长为大致圆偏振光。此时,若到达反射层 29 的外光为椭圆偏振光则在黑显示中产生附色,难以得到高对比度的反射显示。

因此在本实施方式的液晶显示装置中,在滤色器 22 上的对应于反射显示区域 R 的区域形成相位差层 21,并使反射显示区域 R 中的液晶层厚为 $1.4\mu\text{m}$ ($\Delta n \cdot d = 140\text{nm}$) 那样地构成。由此,可以通过偏振板 24、相位差层 21 和反射显示区域 R 内的液晶层 50 产生宽频带圆偏振,使到达反射层 29 的外光在全部的可见波长变成大致圆偏振光,能够得到高对比度的反射显示。

并且,在本实施方式的液晶显示装置中,因为在滤色器 22 上的对应于反射显示区域 R 的区域有选择性地形成相位差层 21,所以在透射显示区域 T 中,可以进行与采用了现有的横向电场方式的透射型液晶显示装置完全相同的光学设计。其结果,能够实现高对比度、广视场角的透射显示。

如此地依照本实施方式的液晶显示装置,因为仅在滤色器 22 上的对应于反射显示区域 R 的区域有选择性地设置相位差层 21,所以即使在改变透射显示区域 T 和反射显示区域 R 的面积比(比例)的情况下,也不用改变电极的结构,而仅通过对反射层 29 的形成区域、及相位差层 21 的形成区域进行改变就能够容易地相对应。

另外,虽然在本实施方式中将反射层 29 配置于 TFT 阵列基板 10 侧,但是即使将反射层 29 配置于对向基板 20 侧并将相位差层 21 配置于 TFT 阵列基板侧,也可得到同样的特性。

第 3 实施方式

其次,参照图 8 对本发明的第 3 实施方式进行说明。本实施方式的液晶显示装置 300 具备与第 1 实施方式的液晶显示装置同样的基本构成,其不同仅为在滤色器 22 上的对应于反射显示区域 R 的区域叠层有树脂层 23 和相位差层 21 之点。从而,因为 1 个子像素区域中的平面构成图、光学轴配置等与第 1 实施方式完全相同所以进行省略。并且,在图 8 中,对与从图 1 到图 4 中所示的液晶显示装置 100 相同的构成要素附加相同的符号,并省略详细的说明。

图 8 为本实施方式的液晶显示装置 300 的部分剖面构成图。在同图中所示的剖面结构,相当于在第 1 实施方式中在图 3 中所示的剖面结构,相当于沿在图 2 中所示的 A—A' 线的位置的剖面结构。在本实施方式中,

采用相对介电常数 $\epsilon_{\parallel} = 10$ 、 $\epsilon_{\perp} = 4$ ； Δn 为 0.07 的液晶来构成液晶层 50。因此，为了通过偏振板 24、相位差层 21 和反射显示区域 R 内的液晶层 50 产生宽频带圆偏振而需要使反射显示区域 R 中的液晶层厚为 $2.0 \mu\text{m}$ ($\Delta n \cdot d = 140\text{nm}$)。另一方面，在透射显示区域 T 中，也为了确保充分的明亮度而需要将透射显示区域 T 中的液晶层厚设定为 $5 \mu\text{m}$ 。从而，虽然必须使反射显示区域 R 中的液晶层厚比透射显示区域 T 中的液晶层厚薄 $3.0 \mu\text{m}$ ，但是在使相位差层 21 的厚度为 $3.0 \mu\text{m}$ 的情况下，相位差层 21 的相位差从透射光的 $\lambda/2$ 波长偏离较大，产生不了宽频带圆偏振光。其结果，在反射黑显示中产生附色，降低对比度。

因此如本实施方式那样地，通过为在滤色器 22 上的对应于反射显示区域 R 的区域叠层树脂层 23 和相位差层 21 的构成，能够在相位差层 21 对于透射光产生大致 $1/2\lambda$ 波长的相位差，并且使反射显示区域 R 的液晶层厚比透射显示区域 T 的液晶层厚薄 $3.0 \mu\text{m}$ ，其结果，能够得到与第 1 实施方式、第 2 实施方式同样的特性。

从而，依照本实施方式的液晶显示装置 300，能够提高设计的自由度。

另外，在本实施方式中，虽然为在滤色器 22 上的对应于反射显示区域 R 的区域，叠层有选择性地形成的树脂层 23 和相位差层 21 的构成，但是也可以为改变进行叠层的顺序，在滤色器 22 上的对应于反射显示区域 R 的区域将相位差层 21 和树脂层 23 按该顺序叠层的构成。

而且，虽然在本实施方式中将反射层 29 配置于 TFT 阵列基板 10 侧，但是即使将反射层 29 配置于对向基板 20 侧并将相位差层 21 配置于 TFT 阵列基板侧，也可得到同样的特性。

第 4 实施方式

其次，参照图 10 及图 11 对本发明的第 4 实施方式进行说明。

本实施方式的液晶显示装置 400 是具备有与第 1 实施方式的液晶显示装置同样的基本构成的 FFS 方式的液晶显示装置，其不同，仅为对向基板 20 中的滤色器 22 的构成、及在滤色器 22 上设置平坦化层 25 之点。从而，因为液晶显示装置的光学轴配置与第 1 实施方式完全相同所以进行省略。并且，在图 10 及图 11 中，对与从图 1 到图 4 中所示的液晶显示装置 100

相同的构成要素附加相同的符号，并省略详细的说明。

如在图 10 中所示地，对应于液晶显示装置 400 的子像素区域设置滤色器（色材层）22，在滤色器 22 中，设置将子像素区域在 X 轴方向上进行横断的带状的开口部 22a。开口部 22a，关于 Y 轴方向而设置于反射显示区域 R 的中央部。开口部 22a 的 Y 轴方向的宽度，为反射显示区域 R 的 Y 轴方向的宽度的约 $1/5$ 左右。从而本实施方式的滤色器 22，具有：由对应于透射显示区域 T 的不具有开口部的色材层构成的第 1 色材区域，和由对应于反射显示区域 R 的具备有开口部的色材层构成的第 2 色材区域。而且，在具有开口部 22a 的第 2 色材区域，相比较于对应于透射显示区域 T 的第 1 色材区域而在区域整体的色度变低，由此能够使将对滤色器 22 进行了 2 次透射的光用于显示的反射显示的视感与透射显示一致起来。

看一下在图 11 中所示的剖面结构，在为对向基板（第 2 基板）20 的基体的基板主体 20A 的内面侧设置滤色器 22，覆盖该滤色器 22 而形成平坦化层 25。进而，平坦化层 25，填充于起因于滤色器 22 的开口部 22a 所形成的基板主体 20A 上的凹部内而填埋该凹部，其结果，平坦化层 25 的液晶层 50 侧的面形成平坦面，并在该平坦面上形成相位差层 21。平坦化层 25，例如能够通过丙烯酸或硅氧化物等形成。

在具备上述构成的本实施方式的液晶显示装置 400 中，用于对反射显示区域 R 中的滤色器 22 的色度进行调整而设置开口部 22a，进而在通过平坦化层 25 对起因于开口部 22a 的基板上的凹凸进行平坦化之后，形成相位差层 21。相位差层 21，因为相位差值会根据其厚度而发生变化，所以若不设置平坦化层 25 而形成相位差层 21，则相位差层 21 的膜厚在对应于开口部 22a 的位置处变厚，对于透射光的相位差变得不均匀，并且还容易产生构成相位差层 21 的液晶性高分子的取向紊乱，而成为对比度下降的原因。

相对于此，而在本实施方式中，因为在通过平坦化层 25 对起因于开口部 22a 的凹凸进行平坦化的基础上，而形成相位差层 21，所以能够容易地形成具有预期的相位差的相位差层 21，能够得到高对比度的显示。

并且，作为滤色器 22，虽然对每子像素区域形成不同颜色种类的色材层，但是有时也会按各色材层使其厚度各不相同，在直接将相位差层 21

形成于滤色器 22 上的情况下,也有可能在具备有颜色种类不相同的滤色器 22 的子像素间使得相位差层 21 向液晶层 50 的突出高度不相同。因此如果为通过本实施方式的平坦化层 25 对子像素区域内的滤色器 22 表面的凹凸进行平坦化、并对产生于子像素间的凹凸也进行平坦化的构成,则能够对还作为液晶层厚调整单元起作用的相位差层 21 的前述突出高度进行均匀化,容易得到高对比度的显示。

对本实施方式的液晶显示装置 400,进行了与第 1 实施方式的液晶显示装置 100 同样的电光特性的测定,得到与在图 4(b)中所示的液晶显示装置 100 的结果相同的结果,能够实现在白显示、黑显示、及中间灰度显示的任何显示中都兼顾到反射显示质量和透射显示质量的显示器件。

还有,在本实施方式中,作为滤色器 22 的开口部 22a,虽然对设置将子像素区域在 X 轴方向上进行横断的带状物的情况进行了说明,但是作为开口部 22a 的平面形状,并不限于此而能够采用各种形状。例如,能够为在反射显示区域 R 内的色材层中设置有矩形状、多边形形状、或者圆形的开口部的构成。

并且,在本实施方式中,虽然对用于对对应于反射显示区域 R 的第 2 色材区域的色度进行调整而有选择性地形成开口部 22a 的情况进行了说明,但是作为该色度的调整单元,例如,可列举:使第 2 色材区域中的色材层厚,比第 1 色材区域中的色材层厚薄的构成;或在第 2 色材区域形成色度与第 1 色材区域不相同的色材层的构成;或者,在子像素区域形成多于或等于 3 色的色材区域通过它们的混色得到预期的色度的构成。在采用上述任一构成的情况下,都会在滤色器 22 的表面形成因色材层厚的不同引起的凹凸,而有可能在直接将相位差层 21 形成于滤色器 22 上时得不到预期的相位差。另外,即使在反射显示区域 R 的区域内滤色器 22 的表面是平坦的,也因为本发明的相位差层 21 还作为根据其膜厚使液晶层 50 的层厚在透射显示区域 T 和反射显示区域 R 不相同的液晶层厚调整单元而起作用,所以有可能在形成不同的颜色种类的色材层的子像素间,使相位差层 21 向液晶层 50 侧的突出高度变得不均匀。因此如本实施方式那样地,如果设置覆盖滤色器 22 的平坦化层 25、在该平坦化层 25 上形成相位差层 21,

则不仅相位差层 21 自身的厚度,就连相位差层 21 向液晶层 50 的突出高度也能够在于像素间均匀,能够在显示区域整体得到高对比度的显示。

第 5 实施方式

其次,参照图 12 及图 13 对本发明的第 5 实施方式进行说明。

本实施方式的液晶显示装置 500,是具备有与第 2 实施方式的液晶显示装置 200 同样的基本构成的 IPS 方式的液晶显示装置,其不同,仅为对向基板 20 的滤色器 22 的构成、及在滤色器 22 上设置平坦化层 25 之点。从而,因为液晶显示装置的光学轴配置等与第 2 实施方式完全相同所以进行省略。并且,在图 12 及图 13 中,对与从图 5 到图 7 中所示的液晶显示装置 200 相同的构成要素附加相同的符号,并省略详细的说明。

如在图 12 中所示地,对应于液晶显示装置 500 的子像素区域设置滤色器(色材层)22,在滤色器 22 中,设置将子像素区域在 X 轴方向上进行横断的带状的开口部 22a。开口部 22a,关于 Y 轴方向而设置于反射显示区域 R 的中央部。开口部 22a 的 Y 轴方向的宽度,为反射显示区域 R 的 Y 轴方向的宽度的约 1/5 左右。从而本实施方式的滤色器 22,具有:由对应于透射显示区域 T 的不具有开口部的色材层构成的第 1 色材区域,和由对应于反射显示区域 R 的具备有开口部的色材层构成的第 2 色材区域。而且,在具有开口部 22a 的第 2 色材区域,相比较于对应于透射显示区域 T 的第 1 色材区域而在区域整体的色度变低,由此能够使将对滤色器 22 进行了 2 次透射的光用于显示的反射显示的视感与透射显示一致起来。

看一下在图 13 中所示的剖面结构,在为对向基板(第 2 基板)20 的基体的基板主体 20A 的内面侧设置滤色器 22,覆盖该滤色器 22 而形成平坦化层 25。进而,平坦化层 25,填充于起因于滤色器 22 的开口部 22a 所形成的基板主体 20A 上的凹部内而填埋该凹部,其结果,平坦化层 25 的液晶层 50 侧的面形成平坦面,并在该平坦面上形成相位差层 21。平坦化层 25,例如能够通过丙烯酸或硅氧化物等形成。

在具备了上述构成的本实施方式的液晶显示装置 500 中,与第 4 实施方式的液晶显示装置 400 同样,因为也在通过平坦化层 25 对起因于开口部 22a 的凹凸进行平坦化的基础上而形成相位差层 21,所以能够容易地形成

具有预期的相位差的相位差层 21，能够得到高对比度的显示。

并且，作为滤色器 22，虽然对每子像素区域形成不同颜色种类的色材层，但是有时也会按各色材层使其厚度各不相同，在直接将相位差层 21 形成于滤色器 22 上的情况下，也有可能在具备有颜色种类不相同的滤色器 22 的子像素间使相位差层 21 向液晶层 50 的突出高度不相同。因此如果为通过本实施方式的平坦化层 25 对子像素区域内的滤色器 22 表面的凹凸进行平坦化、并对产生于子像素间的凹凸也进行平坦化的构成，则能够对还作为液晶层厚调整单元起作用的相位差层 21 的前述突出高度进行均匀化，容易得到高对比度的显示。

对本实施方式的液晶显示装置 500，进行了与第 2 实施方式的液晶显示装置 200 同样的电光特性的测定，得到与在图 7(b) 中所示的液晶显示装置 200 的结果相同的结果，能够实现在白显示、黑显示、及中间灰度显示的任何显示中都兼顾到反射显示质量和透射显示质量的显示器件。

还有，在本实施方式中，作为滤色器 22 的开口部 22a，虽然对设置在 X 轴方向上将子像素区域进行横断的带状物的情况进行了说明，但是作为开口部 22a 的平面形状，并不限于此而能够采用各种各样的形状。例如，能够为在反射显示区域 R 内的色材层设置有矩形状、多边形形状、或者圆形的开口部的构成。

并且，在本实施方式中，虽然对为了对对应于反射显示区域 R 的第 2 色材区域的色度进行调整、而有选择性地形成开口部 22a 的情况进行了说明，但是作为该色度的调整单元，例如，可列举：使第 2 色材区域中的色材层厚，比第 1 色材区域中的色材层厚薄的构成；或在第 2 色材区域形成色度与第 1 色材区域不相同的色材层的构成；或者，在子像素区域形成多于或等于 3 色的色材区域而通过它们的混色得到预期的色度的构成。在采用上述任何一种构成的情况下，都会在滤色器 22 的表面形成因色材层厚的不同引起的凹凸，而有可能在直接将相位差层 21 形成于滤色器 22 上时得不到预期的相位差。另外，即使在反射显示区域 R 的区域内滤色器 22 的表面是平坦的，也因为本发明的相位差层 21 还作为根据其膜厚使液晶层 50 的层厚在透射显示区域 T 和反射显示区域 R 不相同的液晶层厚调整单

元而起作用，所以有可能在形成不同的颜色种类的色材层的子像素间使相位差层 21 向液晶层 50 侧的突出高度变得不均匀。因此如本实施方式那样地，如果设置覆盖滤色器 22 的平坦化层 25，在该平坦化层 25 上形成相位差层 21，则不仅相位差层 21 自身的厚度，就连相位差层 21 向液晶层 50 的突出高度也能够在于像素间均匀，能够在显示区域整体得到高对比度的显示。

电子设备

图 9，是为在显示部具备有本发明的液晶显示装置的电子设备的一例的便携电话机的立体构成图，该便携电话机 1300，具备本发明的液晶显示装置作为小尺寸的显示部 1301，具备多个操作按钮 1302、受话口 1303 及送话口 1304 而构成。

上述实施方式的液晶显示装置，并不限于上述便携电话机，能够合适地用作电子书、个人计算机、数字静止相机、液晶电视、取景器型或监视器直视型的磁带录像机、汽车导航装置、呼机、电子笔记本、计算器、文字处理机、工作站、电视电话、POS 终端、具备有触摸面板的设备等等的图像显示单元，在任何一种电子设备中，都能够得到高对比度、广视场角的透射显示及反射显示。

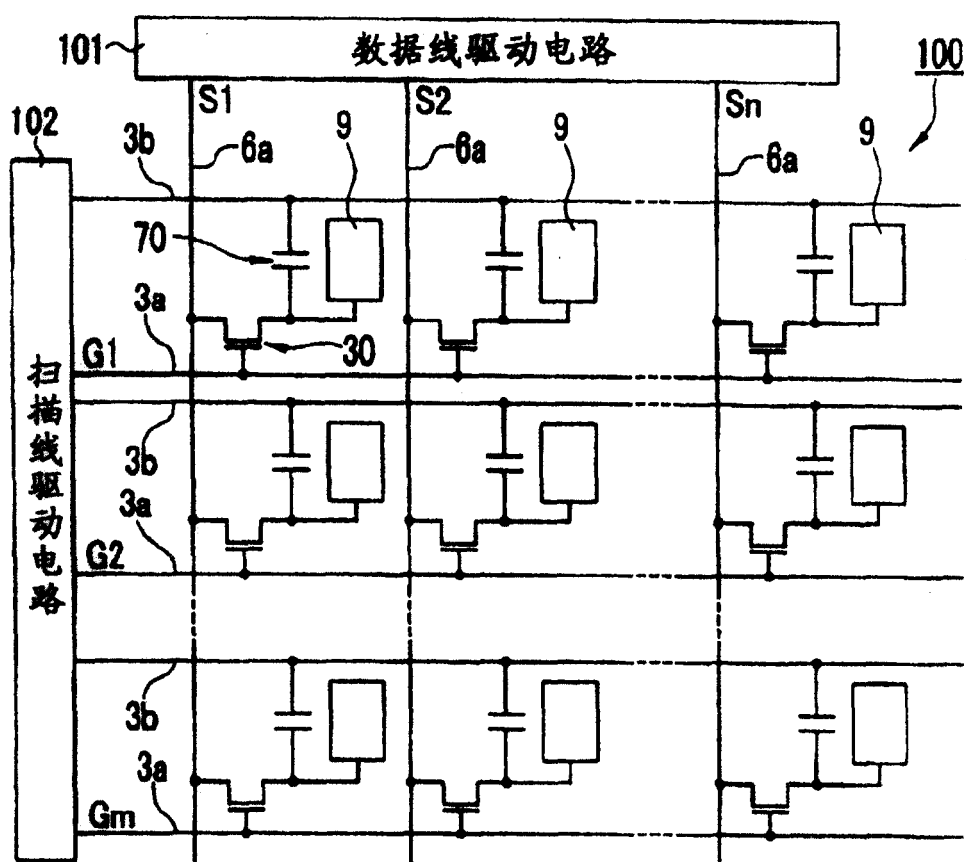


图 1

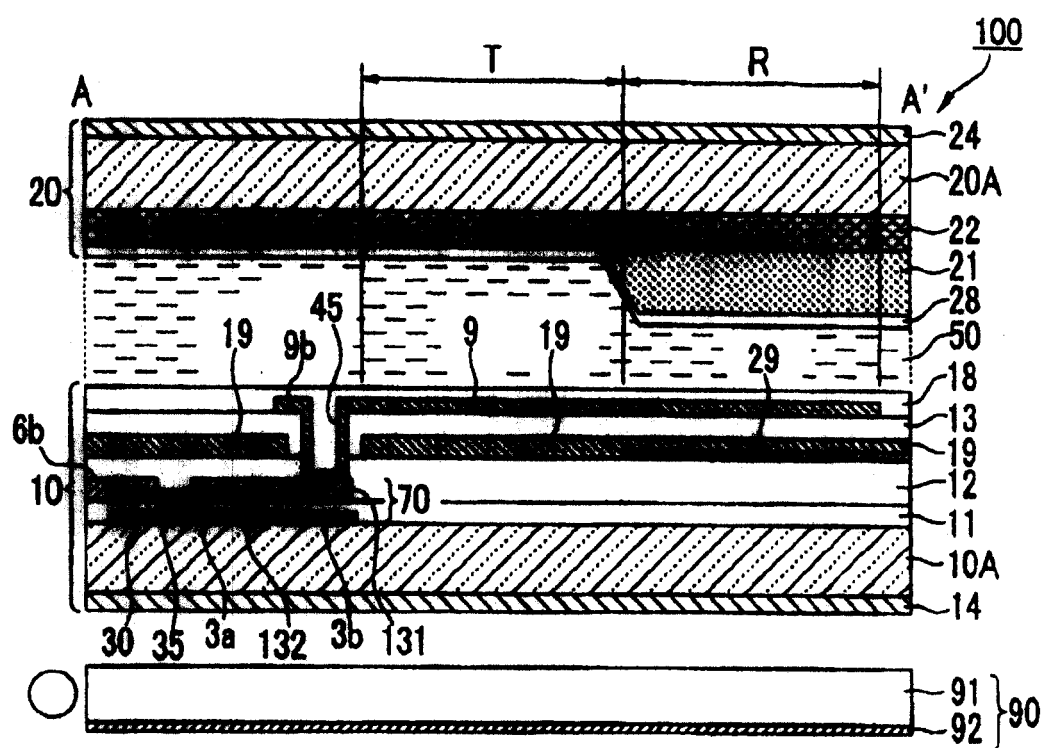


图 3

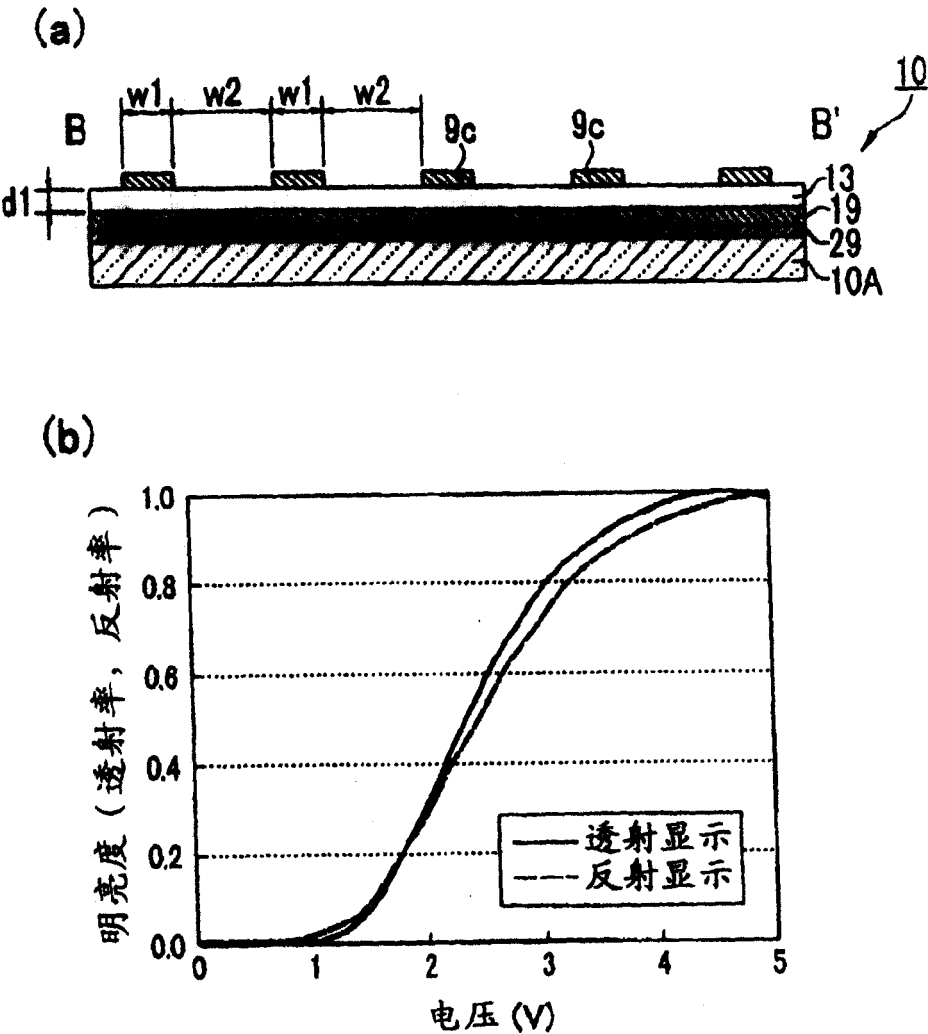


图 4

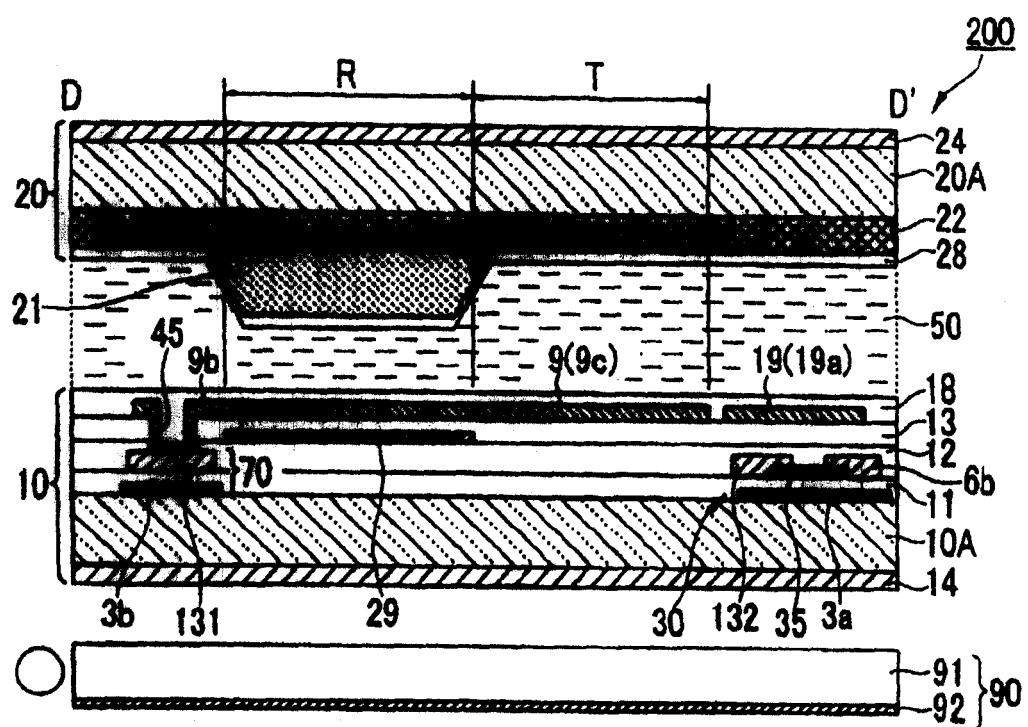


图 6

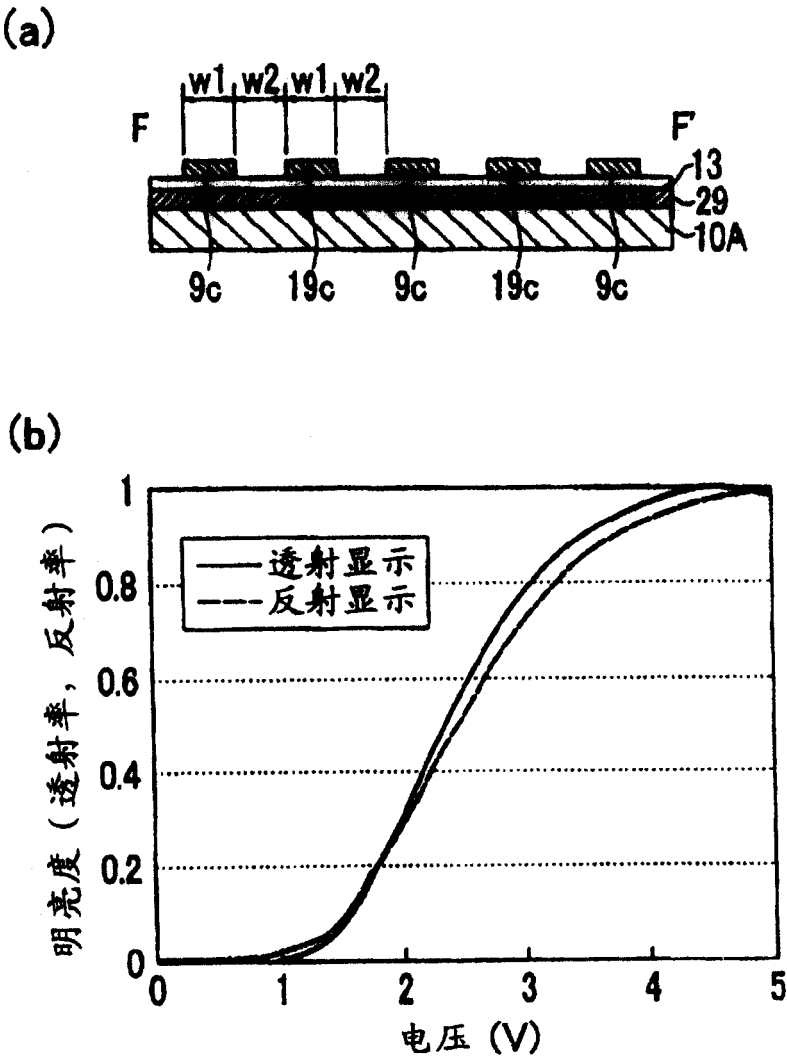


图 7

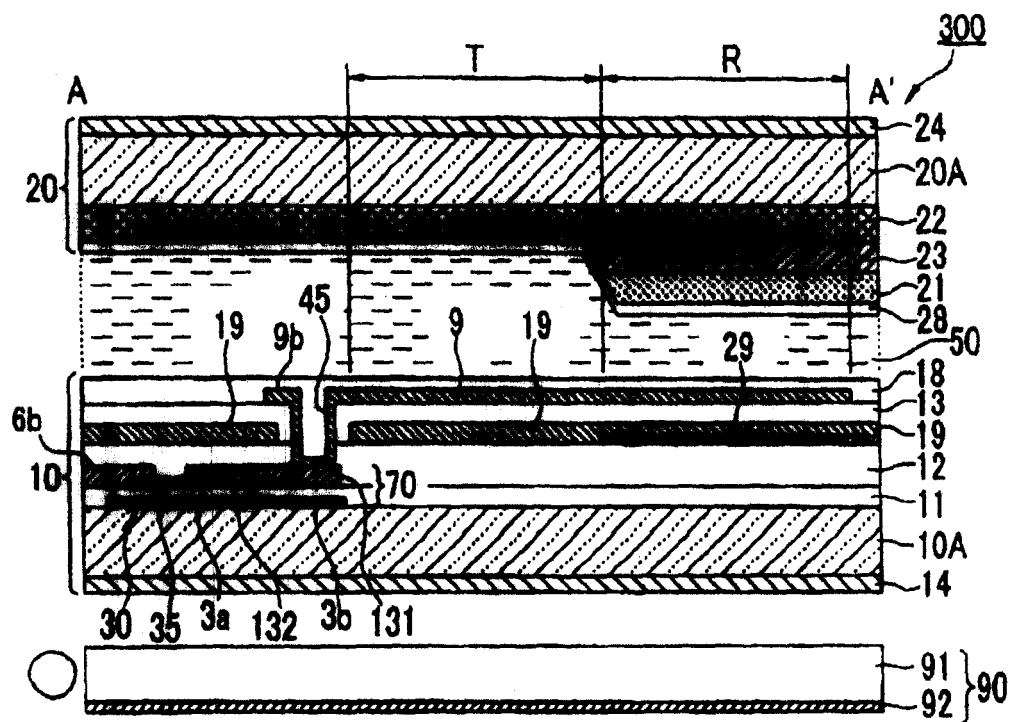


图 8

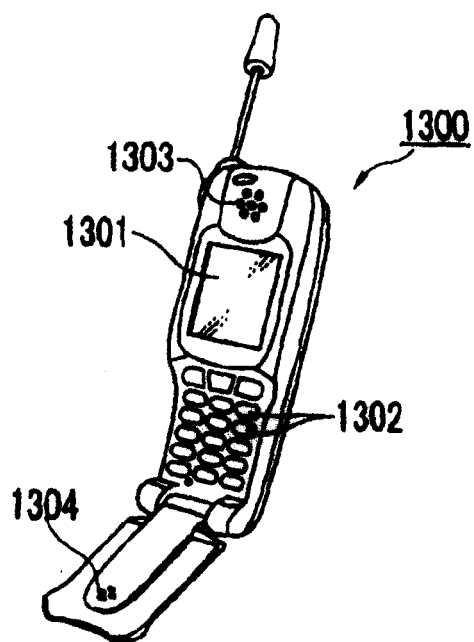


图 9

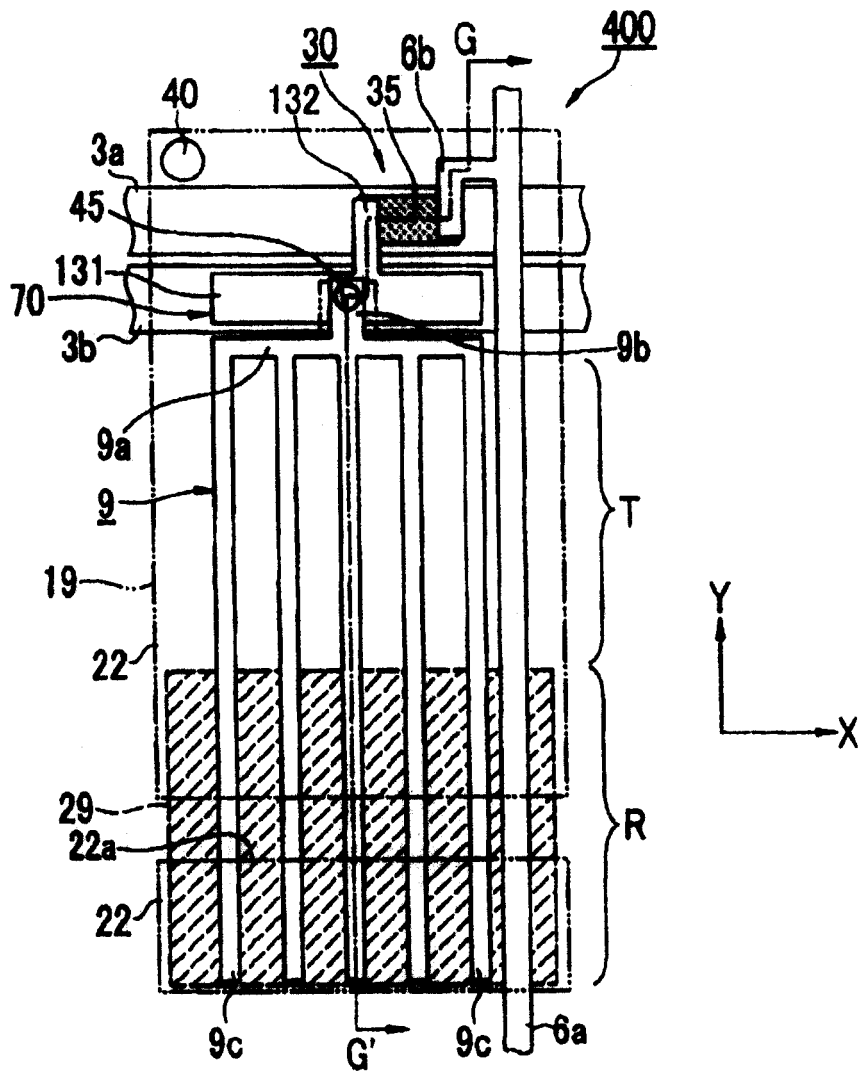


图 10

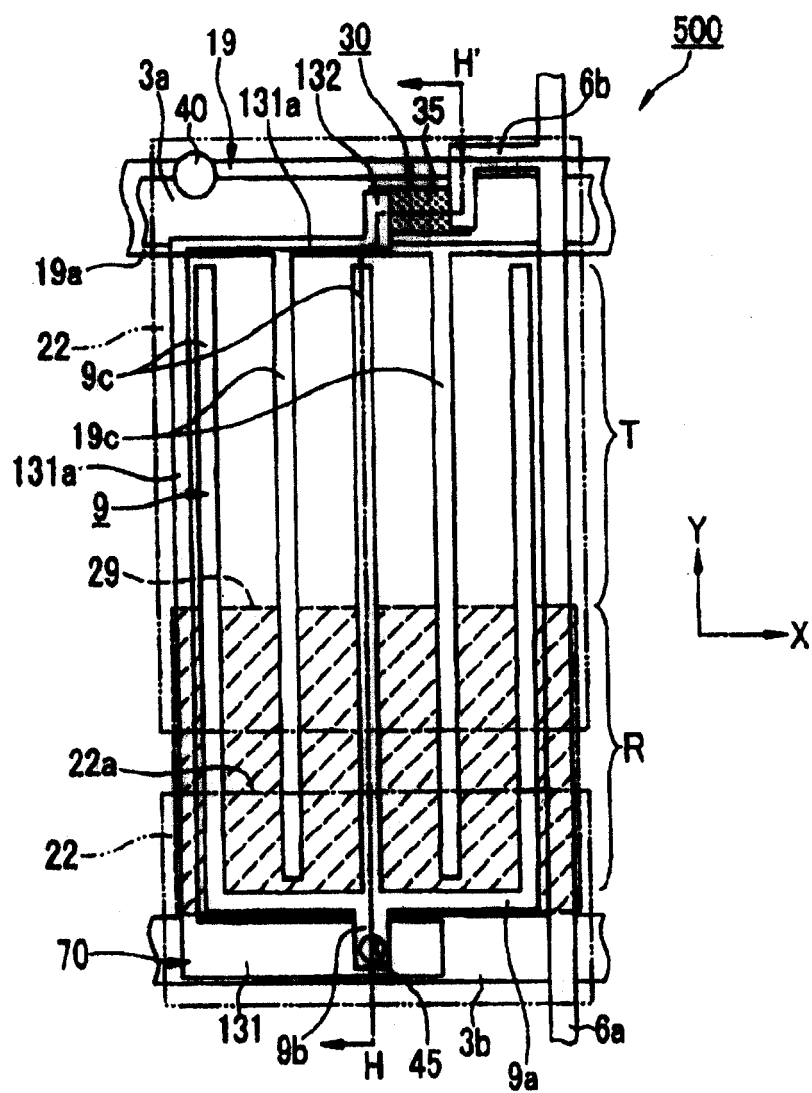


图 12

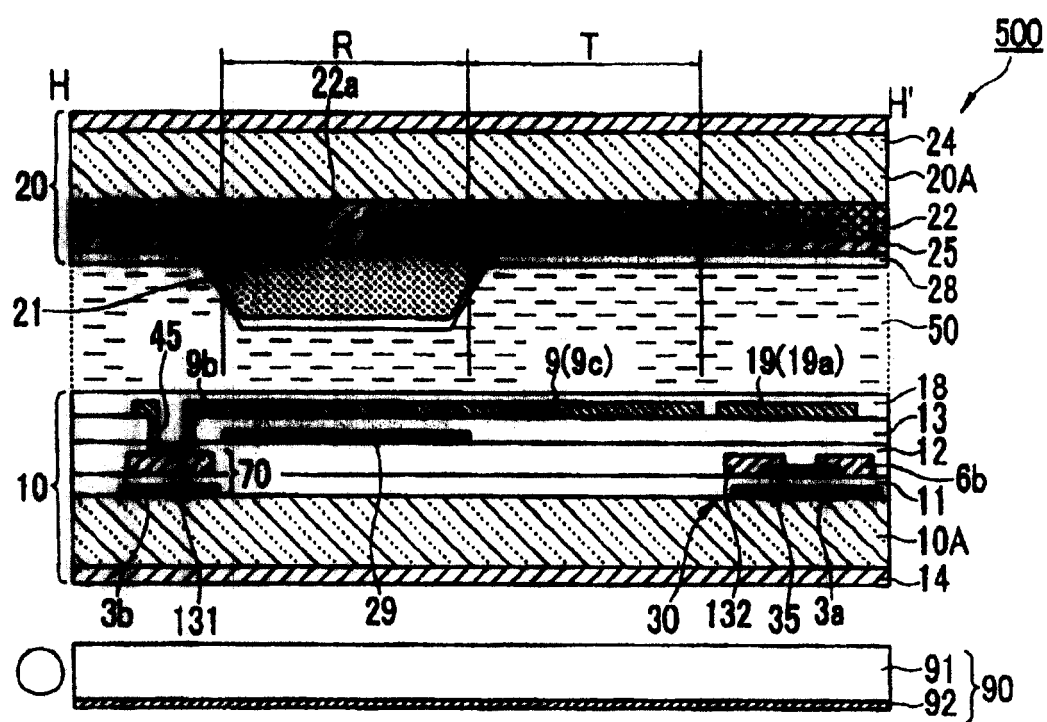


图 13

专利名称(译)	液晶显示装置及电子设备		
公开(公告)号	CN100485477C	公开(公告)日	2009-05-06
申请号	CN200610101447.3	申请日	2006-07-13
[标]申请(专利权)人(译)	三洋爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	三洋爱普生映像元器件有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
[标]发明人	土屋仁 松岛寿治		
发明人	土屋仁 松岛寿治		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1343		
代理人(译)	陈海红 段承恩		
审查员(译)	张帆		
优先权	2005207015 2005-07-15 JP 2006016017 2006-01-25 JP		
其他公开文献	CN1896823A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供在反射显示可得到无附色的高对比度的显示，并在透射显示中也可得到高对比度、广视场角的显示的横向电场方式的液晶显示装置。本发明的半透射反射型的液晶显示装置，在TFT阵列基板(10)的液晶层(50)侧具备像素电极(9)和共用电极(19)，通过产生于像素电极(9)和共用电极(19)之间的电场来驱动液晶层(50)，在一个子像素区域内设置有进行反射显示的反射显示区域(R)和进行透射显示的透射显示区域(T)；反射显示区域(R)的液晶层(50)的厚度比透射显示区域(T)的液晶层(50)的厚度设定得薄，在对向基板(20)的液晶层(50)侧的对应于反射显示区域(R)的区域有选择性地形成相位差层(21)。

