

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610101449.2

[51] Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 1 月 17 日

[11] 公开号 CN 1896845A

[22] 申请日 2006.7.13

[21] 申请号 200610101449.2

[30] 优先权

[32] 2005. 7. 15 [33] JP [31] 206529/2005

[32] 2006. 2. 13 [33] JP [31] 034757/2006

[71] 申请人 三洋爱普生映像元器件有限公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 松岛寿治 土屋仁

[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

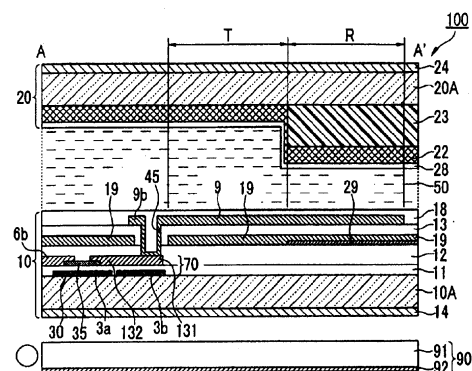
权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 9 页

[54] 发明名称

液晶装置及电子设备

[57] 摘要

本发明提供能够在反射显示和透射显示的双方得到高质量的显示，并且设计改变的自由度高，容易地对应于向多种设备的应用的横向电场方式的液晶装置。本发明的液晶装置是半透射反射型的液晶装置，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)，通过产生于前述像素电极(9)和前述共用电极(19)之间的电场驱动液晶层(50)，在一个点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)；其特征在于：取向方向在反射显示区域(R)和透射显示区域(T)中不相同。



1. 一种液晶装置，其具备夹持具有液晶的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；其特征在于：

前述液晶层的液晶分子的取向在前述透射显示区域和前述反射显示区域中不相同。

2. 按照权利要求1所述的液晶装置，其特征在于：

前述取向，在前述透射显示区域中为平行取向，在前述反射显示区域中进行扭曲取向。

3. 按照权利要求2所述的液晶装置，其特征在于：

前述反射显示区域的扭曲角度为0度~80度，单元厚 d 和液晶层的折射率差 Δn 之积 Δnd 为120nm~320nm。

4. 按照权利要求3所述的液晶装置，其特征在于：

前述反射显示区域的扭曲角度为0度~73度，单元厚 d 和液晶层的折射率差 Δn 之积 Δnd 为140nm~261nm。

5. 按照权利要求1~4中的任何一项所述的液晶装置，其特征在于：

在前述反射显示区域中，具备滤色器，相应于其各色使单元厚不相同。

6. 按照权利要求1~5中的任何一项所述的液晶装置，其特征在于：

在前述反射显示区域中，至少前述第1电极的角度在前述反射显示区域和前述透射显示区域中不相同。

7. 按照权利要求1~6中的任何一项所述的液晶装置，其特征在于：

在前述反射显示区域和前述透射显示区域中，施加于前述第1电极和前述第2电极之间的电压不相同。

8. 按照权利要求1~7中的任何一项所述的液晶装置，其特征在于：

向前述透射显示区域中的前述第1电极和前述第2电极间施加电压时

的液晶的旋转方向，和向前述反射显示区域中的前述第 1 电极和前述第 2 电极间施加电压时的液晶的旋转方向，是相同方向。

9. 按照权利要求 1~8 中的任何一项所述的液晶装置，其特征在于：

前述第 1 电极，具有延伸于子像素区域内的多个带状电极；

前述反射显示区域中的前述多个带状电极的延伸方向，平面看，位于前述第 1 基板侧的取向膜的取向限制方向和前述第 2 基板侧的取向膜的取向限制方向之间。

10. 一种电子设备，其特征在于：

具备权利要求 1~9 中的任何一项所述的液晶装置。

液晶装置及电子设备

技术领域

本发明，涉及液晶装置及电子设备。

背景技术

作为液晶装置的一种形式，已知在液晶层使基板面方向的电场起作用进行液晶分子的取向控制的方式（以下，称为横向电场方式。）；已知根据使前述电场产生的电极的形式而被称为 IPS（In-Plane Switching，面内开关）方式，FFS（Fringe-Field Switching，边缘场开关）方式等。例如，在下述专利文献 1 中，公开了在对电介质膜进行夹置的上下层设置有梳状的电极的横向电场方式（FFS 方式）的液晶装置。

【专利文献 1】特开平 11-202356 号公报

但是，在便携电话机、便携信息终端等的便携用电子设备的显示部采用半透射反射型的液晶装置，现在大多采用 TN（Twisted Nematic，扭曲向列）模式或 VAN（Vertical Aligned Nematic，垂直对准向列）模式的液晶装置。并且，已知：在半透射反射型的液晶装置中，为了在反射显示和透射显示的双方得到良好的显示，要采用使液晶层厚在点（dot）区域内的反射显示区域和透射显示区域不相同的结构（所谓多间隙结构）。

因此本发明人，对将在视场角和像质方面有利的横向电场方式应用于半透射反射型液晶装置的情况进行了研究，已经了解清楚：在横向电场方式的液晶装置中，不仅在单对点设置反射层的情况下，而且即使单采用多间隙方式也不能在反射显示和透射显示的双方得到良好的显示。

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：能够在反射显示和透射显示的双方得到高质量的显示，并且提高设计变更的自由度，容易地对应于向多样的设备的应用的横向电场方式的液晶装置。

本发明的液晶装置，为了解决上述问题，具备夹持具有液晶的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：前述液晶层的液晶分子的取向在前述透射显示区域和前述反射显示区域不相同。

依照该构成，能够即使在反射显示区域也与透射显示区域同样地在无电压施加时进行相同的显示。因此，能够不必使用多余的构成构件、无损透射显示地进行反射显示。

在本发明的液晶装置中，提供液晶层值：其在前述透射显示区域为平行取向而在前述反射显示区域进行扭曲取向。

若为这样的构成，则使取向方向在前述反射显示区域和前述透射显示区域接近的自由度变高，能够容易地进行制造。

在本发明的液晶装置中，优选：前述反射显示区域的扭曲角度为0度~80度，单元厚(d)和液晶层的折射率差(Δn)之积(Δnd)为120nm~320nm。通过如此能够在反射显示区域和透射显示区域都进行良好的常黑显示。

在本发明的液晶装置中，更优选：前述反射显示区域的扭曲角度为0度~73度，单元厚(d)和液晶层的折射率差(Δn)之积(Δnd)为140nm~261nm。通过如此能够在反射显示区域进行更加良好的常黑显示。

另外前述反射显示区域在黑显示时看起来会出现起因于 $\Delta n d$ 的不同色不同的附色。因此，优选：在进行具备有滤色器的反射显示的情况下，对单元厚进行调整使之成为对应于其各色的 Δnd 。

在本发明的液晶装置中，还能够使前述第1电极(或前述第2电极)的角度在前述反射显示区域和前述透射显示区域中不相同。并且，还能够

使前述第1电极和前述第2电极的角度在前述反射显示区域和前述透射显示区域中不相同。能够容易地实现通过电极的角度和液晶的取向方向的调整来适当地形成反射显示和透射显示的光学设计的半透射反射型液晶装置。

在本发明的液晶装置中，还能够构成为：在前述反射显示区域和前述透射显示区域中，施加于前述第1电极、第2电极间的电压不相同。通过为这样的构成，能够更加容易地实现适当地形成反射显示和透射显示的光学设计的半透射反射型液晶装置。

在本发明的液晶装置中，优选：向前述透射显示区域中的前述第1电极、第2电极间的施加电压时的液晶的旋转方向，和向前述反射显示区域中的前述第1电极、第2电极间的施加电压时的液晶的旋转方向，是相同方向。通过为这样的构成，因为能够使施加选择电压时的液晶的取向的变化形态在反射显示区域和透射显示区域一致起来，所以能够抑制在反射显示区域和透射显示区域之间发生向错，能够提供明亮、响应性优的液晶装置。

在本发明的液晶装置中，优选：前述第1电极，具有延伸于子像素区域内的多个带状电极；前述反射显示区域中的前述多个带状电极的延伸方向，平面看，位于前述第1基板侧的取向膜的取向限制方向、和前述第2基板侧的取向膜的取向限制方向之间。通过为这样的构成，能够使因发生于第1电极和第2电极之间的电场引起的液晶的旋转方向在透射显示区域和反射显示区域之间一致起来，能够抑制在透射显示区域和反射显示区域的边界部发生向错。

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装置。依照该构成，可提供具备有明亮、高对比度的显示部的电子设备。

附图说明

图1是第1实施方式的液晶装置的电路构成图。

图2是表示相同实施方式的1个子像素区域的平面构成图。

图3是沿图2的A—A'线的部分剖面构成图。

图4是第1实施方式中的各部位的角度关系的说明图。

图5是第1实施方式中的作用效果之中的电压和亮度的关系的说明图。

图6是第1实施方式中的作用效果之中的黑显示时的分光特性的说明图。

图7是表示电子设备的一例的立体构成图。

图8是本实施方式中的反射区域的扭曲角度和 Δnd 的关系的说明图。

图9是在图4中所示的各条件下的像素电极的形态的变化的说明图。

图10是第2实施方式的液晶装置的子像素的平面构成图。

图11是表示在图10中所示的各液晶装置的光学轴配置的说明图。

符号说明

100、200A、200B 液晶装置, 10 TFT阵列基板(第1基板), 20 对向基板(第2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(第1电极), 9a 基干部电极, 9b 接触部, 9c 带状电极(分支部电极), 17 相位差膜(层间绝缘膜), 19 共用电极(第2电极), 29 反射层, 131 电容电极, 132 漏电极, 70 存储电容, 209A、209B 像素电极(第1电极), 209S 开口缝隙, 218、219、228、229 带状电极(分支部电极)。

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实施方式的液晶装置进行说明。本实施方式的液晶装置, 是在使基板面方向的电场(横向电场)对于液晶起作用、通过对取向进行控制进行图像显示的横向电场方式之中, 采用了被称为FFS(Fringe Field Switching, 边缘场开关)方式的液晶装置。

并且本实施方式的液晶装置, 是在基板上具备有滤色器的彩色液晶装置, 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)的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装置的多个子像素区域的电路构成图。图 2(a) 是液晶装置 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, 图 4, 是本实施方式的作用效果的说明图。本实施方式的液晶装置 100, 如在图 3 中所示地, 是具备互相对向配置的 TFT 阵列基板(第 1 基板) 10、对向基板(第 2 基板) 20 以及夹持于这些基板 10、20 间的液晶层 50, 在 TFT 阵列基板 10 的外面侧配设背光源 90 的半透射反射型的液晶装置。

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 1 中所示地, 在矩阵状地形成的、构成液晶装置 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 和电连接于像素电极 9 而进行开关控制的 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, 在液晶装置 100 的子像素区域, 设置: 形成

平面看大致耙状（梳状）的、延伸于 Y 轴方向具有长度的像素电极（第 1 电极）9，和平面性地与像素电极 9 相重叠而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端部的角部（或各子像素区域的间隙），竖立设置柱状衬垫 40，其用于保持为以预定间隔使 TFT 阵列基板 10 和对向基板 20 进行分离开的状态。

像素电极 9，由延伸于 Y 轴方向的多条（在图示中为 5 条）带状电极（分支部电极）9c、连接于这些多条带状电极（分支部电极）9c 的图示上侧（+Y 侧）的各端部而延伸于 X 轴方向的基干部电极 9a、和从基干部电极 9a 的 X 轴方向中央部延伸到 +Y 侧的接触部 9b 构成。

共用电极 19，形成得覆盖部分性地设置于在图 2(a) 中所示的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，由叠层了铝或银等的光反射性的金属膜、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。液晶装置 100，优选具备使在上述反射层 29 的反射光散射的功能，能够通过这种构成使反射显示的识别性提高。

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来构成。该情况下，一方面，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 X 轴方向的数据线 6a，延伸于 Y 轴方向的扫描线 3a，和相邻于扫描线 3a、与扫描线 3a 平行地延伸的电容线 3b。对应于数据线 6a 和扫描线 3a 的交叉部在其附近设置 TFT30。TFT30 具备：由部分地形成于扫描线 3a 的平面区域内的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, 延伸于 -Y 侧、与平面看大致矩形状的电容器电极 131 电连接。在电容器电极 131 之上, 像素电极 9 的接触部 9b 从 -Y 侧进出而配置, 电容器电极 131 和像素电极 9 通过设置于两者平面性地重叠的位置的像素接触孔 45 而电连接。并且电容器电极 131 配置于电容线 3b 的平面区域内, 在相应位置形成以在厚度方向进行对向的电容器电极 131 和电容线 3b 作为电极的存储电容 70。

看一下在图 3 中所示的剖面结构, 液晶装置 100, 具有在互相对向配置的 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 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器电极 131。半导体层 35, 夹着栅绝缘膜 11 与扫描线 3a 对向配置, 以该对向区域扫描线 3a 构成 TFT30 的栅电极。电容器电极 131 夹着栅绝缘膜 11 而与电容线 3b 对向配置, 在电容器电极 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、及电容器电极 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, 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, 本实施方式的液晶装置 100, 在图 2 中所示的 1 个子像素区域内的, 在包含像素电极 9 的平面区域和形成有共用电极 19 的平面区域相

重叠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 入射而透射液晶层 50 的光进行调制而进行显示的透射显示区域 T。并且,内含像素电极 9 的平面区域和形成有反射层 29 的平面区域平面性地重叠的区域,成为对从对向基板 20 的外侧入射而透射液晶层 50 的光进行反射、调制而进行显示的反射显示区域 R。

在上述第 1 层间绝缘膜 12 和反射层 29 之间,还能够设置在表面形成有凹凸的树脂层。通过这种树脂层能够对反射层 29 赋予光散射性,能够使反射显示的识别性提高。

覆盖共用电极 19 而形成由硅氧化物等构成的第 2 层间绝缘膜 13。在第 2 层间绝缘膜 13 的液晶层侧的表面形成由 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,将像素电极 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,构成为,像素电极 9 和电容电极 131 通过该开口部电连接,并且共用电极 19 和像素电极 9 不会短路。

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),设置用于形成多间隙结构的由丙烯酸等构成的台阶形成膜 23、滤色器 22,在滤色器 22 之上,形成由聚酰亚胺或硅氧化物等构成的取向膜 28。

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 色材区域的色度比第 2 色材区域的色度大,能够防止显示光的色度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 变得不同,而使透射显示和反射显示的视感一致。

在本实施方式的情况下,使用了构成液晶层 50 的液晶具有折射率各向异性为 $\Delta n = 0.1$ 、介电各向异性 $\Delta \epsilon$ 具有 11.3 的正的各向异性的物质。取透射显示区域 T 的液晶厚度为 $3.5 \mu\text{m}$, 反射显示区域 R 的液晶厚度为 d 。并且,在基板主体 10A、20A 的外面侧(与液晶层相反侧),分别配设偏振板 14、24。

另外,虽然在图 2(a)电极遍布(跨)透射显示区域 T 和反射显示区域 R 的两区域而使各带状电极(分支部电极)9c 直线地延伸成为互相平行,但是也可以为:在透射显示区域 T 和反射显示区域 R 中各带状电极(分支部电极)9c 的延伸方向不相同,配置于透射显示区域 T 的各带状电极(分支部电极)9c 和配置于反射显示区域 R 的各带状电极(分支部电极)9c 不平行。在此图 9,是用于对使前述带状电极(分支部电极)9c 的延伸方向在透射显示区域 T 和反射显示区域 R 不相同的情况下的形状的差异进行说明的像素电极 9 的概略平面图。在从 X 轴以逆时针旋转 $0 \sim 180$ 度表示角度的情况下,在图 2(a)中,各带状电极(分支部电极)9c 在反射显示区域 R 中进行延伸的方向成为 90 度(图 9(a))。另一方面,在带状电极(分支部电极)9c 的延伸方向在透射显示区域 T 和反射显示区域 R 中不相同的情况下,如在图 9(b)中所示地,带状电极(分支部电极)9c,在透射显示区域 T 和反射显示区域 R 的边界部发生弯曲。在图 9(b)中所示的反射显示区域 R 的带状电极(分支部电极)9c 的延伸方向,对于 X 轴为 110° 。虽然并不限定于在透射显示区域 T 和反射显示区域 R 的任一显示区域各带状电极(分支部电极)9c 都一定与 Y 轴平行,但是在本实施例中为了方便仅使配置于反射显示区域 R 的各带状电极(分支部电极)9c 发生变化,以该角度为 α 。

本实施方式的液晶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 X 轴绕逆时针成 θ 的角度的朝向。并且,取向膜 18、28,在透射显示区域 T 以平面看在相同方向(例如通过摩擦处理)初始性地被赋予取向,其方向,是在图 2(b)中所示的透射显示区域摩擦方向 151,与对于 X 轴绕逆时针

成 θ 的角度的偏振板14的透射轴153平行。透射显示区域摩擦方向151,虽然并不限定于在图2(b)中所示的方向,但是为与在透射显示区域中产生于像素电极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)。在透射显示区域T中,沿上述透射显示区域摩擦方向151平行取向的液晶,通过向像素电极9和共用电极19之间的电压施加,向上述电场的主方向157侧旋转进行取向。基于该初始取向状态和电压施加时的取向状态的差异形成明暗显示。

并且,使反射显示区域第1基板侧摩擦方向161对于X轴方向为绕逆时针旋转 $\phi 1$,使反射显示区域第2基板侧摩擦方向162对于X轴方向为绕逆时针旋转 $\phi 2$,虽然在此液晶为绕逆时针地扭曲,但是这也并非限定扭曲的方向为逆时针旋转。在反射显示区域R中,在初始取向状态液晶层50的液晶呈现扭曲取向,通过向像素电极9和共用电极19之间进行电压施加而使液晶朝向上述电场的主方向157旋转进行取向。在反射显示中,也基于反射显示区域R中的液晶的初始取向状态和电压施加时的取向状态的差异而形成明暗显示。

如此地在本实施例中,在透射显示区域T和反射显示区域R中被分割取向,在透射显示区域T中被赋予给取向膜的取向方向(摩擦方向),和在反射显示区域R中被赋予给取向膜的取向方向(摩擦方向)不相同而形成。并且,在本实施例中,虽然为了赋予液晶分子的初始的取向方向而对取向膜实施了摩擦处理,但是并不限定于摩擦处理,也可以通过由斜向蒸镀得到的取向膜的形成来赋予液晶分子的初始的取向方向。

在图4中,表示在本实施例的配置于反射显示区域R的各带状电极(分支部电极)9c的角度 α ,透射显示区域的摩擦角度 θ ,反射显示区域第1基板侧摩擦方向161对于X轴的角度 $\phi 1$,反射显示区域第2基板侧摩擦方向162对于X轴的角度 $\phi 2$ 和反射显示区域的单元厚d的关系。

虽然在图4中表示了2种反射显示区域的扭曲角度和 Δnd 的关系,但是即使是它们之外的扭曲角度和 Δnd 只要在不施加电压在反射显示时可得到黑显示就也可得到同样的效果。在图8中表示可得到良好的黑显示的扭曲角度和 Δnd 的关系。图8,是在本实施例的液晶装置100中,在使反

射显示区域 R 中的液晶的扭曲角度（横轴）、和液晶的 Δnd （纵轴）发生变化的情况下，对可得到适当的反射显示的条件进行标绘的曲线图。同图的以 $\square$ 符号进行表示的区域，为反射显示的黑显示中的反射率小于或等于 2% 的条件，而以 $\triangle$ 符号进行表示的区域则对应于反射率小于或等于 1% 的更好的条件。

根据在图 8 所示的曲线图可得到良好的反射显示的扭曲角度和 Δnd 的范围，为扭曲角度在 $0^\circ \sim 80^\circ$ 的范围，并且 Δnd 在 120nm~320nm 的范围，通过在该范围对扭曲角度和 Δnd 进行调整，能够得到黑显示的反射率小于或等于 2% 的反射显示。并且，作为更优选的范围，为扭曲角度在 $0^\circ \sim 73^\circ$ 的范围，并且 Δnd 在 140nm~261nm 的范围，通过在该范围对扭曲角度和 Δnd 进行调整，能够得到黑显示的反射率小于或等于 1% 的更加良好的反射显示。

其次，图 5 表示在图 4 中所示的对于透射显示及反射显示的电压的透射率或反射率的变化状况。都能够在不施加电压时显示黑，并通过施加电压得到明亮的显示。特别是可以通过对上述各角度进行调整而使得透射显示变为 2 号、反射显示变为 9 号，使透射显示和反射显示的 γ 接近。

并且，通过在透射显示区域和反射显示区域改变设置于像素电极 9 和共用电极 19 之间的第 2 层间绝缘膜 13 的层厚等，使在液晶内的电压下降量在透射显示区域和反射显示区域实际上不相同，还可以精细地调整阈值电压，能够使透射显示和反射显示的 γ 更加一致。

在此图 6，是表示在图 4 的反射显示 8 号的条件下所制造的液晶装置的黑显示中的分光特性的曲线图。如在图 6 中所示地，虽然该液晶装置可得到充分暗的黑显示，但是会产生稍微的附色。因此，通过对应于滤色器 22 的颜色而对蓝色减薄单元厚（液晶层厚）、对红色则加厚单元厚，可以对在图 6 中所示的分光特性进行补偿而得到更加良好的黑显示。

虽然在本实施例中采用了被称为 FFS 方式的方式，但是同样地在通过基板面方向的电场使液晶进行工作的 IPS（In-Plane Switching，面内开关）方式等中也可得到同样的效果。

第 2 实施方式

其次，对本发明的第2实施方式，参照图10及图11进行说明。

图10，是用于对本实施方式的液晶装置进行说明的子像素的平面构成图。本实施方式的液晶装置200A、200B，是具备有与先前的第1实施方式同样的基本构成的FFS方式的半透射反射型液晶装置。在图10中所示的各子像素中，附加了符号T的范围对应于透射显示区域，而附加了符号R的范围则对应着反射显示区域。

还有，在图10及图11中，对与从图1到图9共同的构成要素中附加相同的符号，省略它们的详细的说明。并且，关于液晶装置的剖面结构，只要未经特别说明就与第1实施方式的液晶装置100相同。

在图10(a)中所示的液晶装置200A的子像素中，设置：像素电极(第1电极)209A，沿像素电极209A的长边端进行延伸的数据线6a，沿像素电极209A的短边端进行延伸的扫描线3a，形成于扫描线3a和数据线6a的交叉点附近的TFT30。TFT30，通过形成于其漏电极132的平面区域内的接触孔45而与像素电极209A电连接。

并且，虽然省略了图示，但是按内含像素电极209A的平面整面状地形成与在图2所示的同样的共用电极(第2电极)，在与反射区域R平面地重叠的区域设置反射层。

像素电极209A的外形状为平面看大致矩形状，形成有形成于其内侧的多条开口缝隙209s。而且，像素电极209A的平面区域之中，在位于透射显示区域T的部分、和位于反射显示区域R的部分，上述开口缝隙209s的形状、延伸方向不相同。即，在图10(a)中所示的像素电极209A之中的在位于透射显示区域T的部分中，通过开口缝隙209s所形成的多条带状电极(分支部电极)218，延伸于图示右上的方向(对于X轴为5°的方向)；而在位于反射显示区域R的部分中，同样地通过开口缝隙209s所形成的多条带状电极219，则在对于X轴为45°的方向上延伸。

图11(a)，是表示在图10(a)中所示的液晶装置200A的光学轴配置的说明图。如在该图中所示地，为透射显示区域T中的取向膜18、28的取向限制方向的透射显示区域摩擦方向151，平行于X轴(0°)；而为反射显示区域R中的TFT阵列基板(第1基板)10的取向膜18的取向限

制方向的反射显示区域第1基板摩擦方向161,则为对于X轴形成 65° 的角度的方向。并且,为反射显示区域R中的对向基板(第2基板)20的取向膜28的取向限制方向的反射显示区域第2基板摩擦方向162,平行于X轴(0°)。从而,在本实施方式的液晶装置200A中,对TFT阵列基板10的取向膜18实施了分割取向处理(多摩擦处理等),而关于对向基板20,则仅实施了平行于X轴的方向的取向处理。

另一方面,在图10(b)中所示的液晶装置200B的子像素中,设置:像素电极(第2电极)209B,沿像素电极209B的长边端进行延伸的数据线6a,沿像素电极209B的短边端进行延伸的扫描线3a,形成于扫描线3a和数据线6a的交叉点附近的TFT30。TFT30,通过形成于其漏电极132的平面区域内的接触孔45而与像素电极209B电连接。关于共用电极(第2电极)及反射层的构成,与先前的第1实施方式的液晶装置100相同。

像素电极209B的外形状为与上述像素电极209A同样的平面看大致矩形形状,形成有形成于其内侧的多条开口缝隙209s。在图10(b)中所示的像素电极209B之中在位于透射显示区域T的部分中,通过开口缝隙209s所形成的多条带状电极(分支部电极)228,延伸于图示右上的方向(对于X轴为 5° 的方向);而在位于反射显示区域R的部分中,同样地通过开口缝隙209s所形成的多条带状电极229,则在对于X轴为 -45° 的方向上延伸。即,图10(b)所示的子像素,相对图10(a)所示的子像素,位于反射显示区域R的带状电极(分支部电极)229的延伸方向关于Y轴对称地配置。

图11(b),是表示在图10(b)中所示的液晶装置200B的光学轴配置的说明图。如在该图中所示地,为透射显示区域T中的取向膜18、28的取向限制方向的透射显示区域摩擦方向151,平行于X轴(0°);而为反射显示区域R中的TFT阵列基板(第1基板)10的取向膜18的取向限制方向的反射显示区域第1基板摩擦方向161,则为对于X轴形成 -65° 的角度的方向。并且,为反射显示区域R中的对向基板(第2基板)20的取向膜28的取向限制方向的反射显示区域第2基板摩擦方向162,平行于X轴(0°)。从而,在本实施方式的液晶装置200B中,也对TFT阵列

基板 10 的取向膜 18 实施了分割取向处理(多摩擦处理等),而关于对向基板 20,则仅实施了平行于 X 轴的方向的取向处理。

在具备有上述构成的本实施方式的液晶装置 200A、200B 中,也与第 1 实施方式的液晶装置 100 同样,液晶的初始取向状态为在透射显示区域 T 中平行取向、而在反射显示区域 R 中扭曲取向,如参照从图 4 到图 9 进行说明过那样地,可以在透射显示和反射显示的双方进行常黑显示。

并且,通过使位于透射显示区域 T 的带状电极(分支部电极)218、228 对于 X 轴的倾斜角度不相同,能够对透射显示的电光特性进行调整,在反射显示区域 R 中,也能够通过对位于反射显示区域 R 的带状电极(分支部电极)219、229 的、对于 X 轴的倾斜角度进行调整,对反射显示的电光特性进行调整,并使之大致一致于透射显示的 γ 特性。

若对在图 10(a)及图 10(b)中所示的液晶装置 200A、200B 进行一下比较,则位于反射显示区域 R 的带状电极(分支部电极)219、229 的延伸方向,关于 Y 轴为对称,反射显示区域第 1 基板摩擦方向 161 也关于 Y 轴为对称。其结果,反射显示区域 R 中的施加选择电压时的液晶的旋转方向(取向方向),在液晶装置 200A 和液晶装置 200B 中不相同,具体来说,在液晶装置 200A 中,液晶的取向方向在平面看变化为绕顺时针旋转;而在液晶装置 200B 中,液晶的取向则变化为绕逆时针旋转。在此,在透射显示区域 T 中,因为在施加选择电压时液晶的取向变化为绕逆时针旋转,所以在液晶装置 200A 中,在液晶的取向方向变化为绕顺时针旋转地变化的反射显示区域 R 和上述透射显示区域 T 的边界部分,容易发生向错,一旦发生向错则子像素的辉度就降低。这一点,因为在液晶装置 200B 中,施加选择电压时的液晶的取向在透射显示区域 T 和反射显示区域 R 中发生变化的方向相一致,所以在透射显示区域 T 和反射显示区域 R 的边界不会发生向错,能够得到高辉度的显示,并且响应性也优良。

虽然在本实施例中采用了被称为 FFS 方式的方式,但是同样地在通过基板面方向的电场使液晶进行工作的 IPS(In-Plane Switching,面内开关)方式等中也可得到同样的效果。

电子设备

图 7, 是为在显示部具备有本发明的液晶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、数码相机、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, 都能够得到高亮度、高对比度、广视场角的透射显示及反射显示。

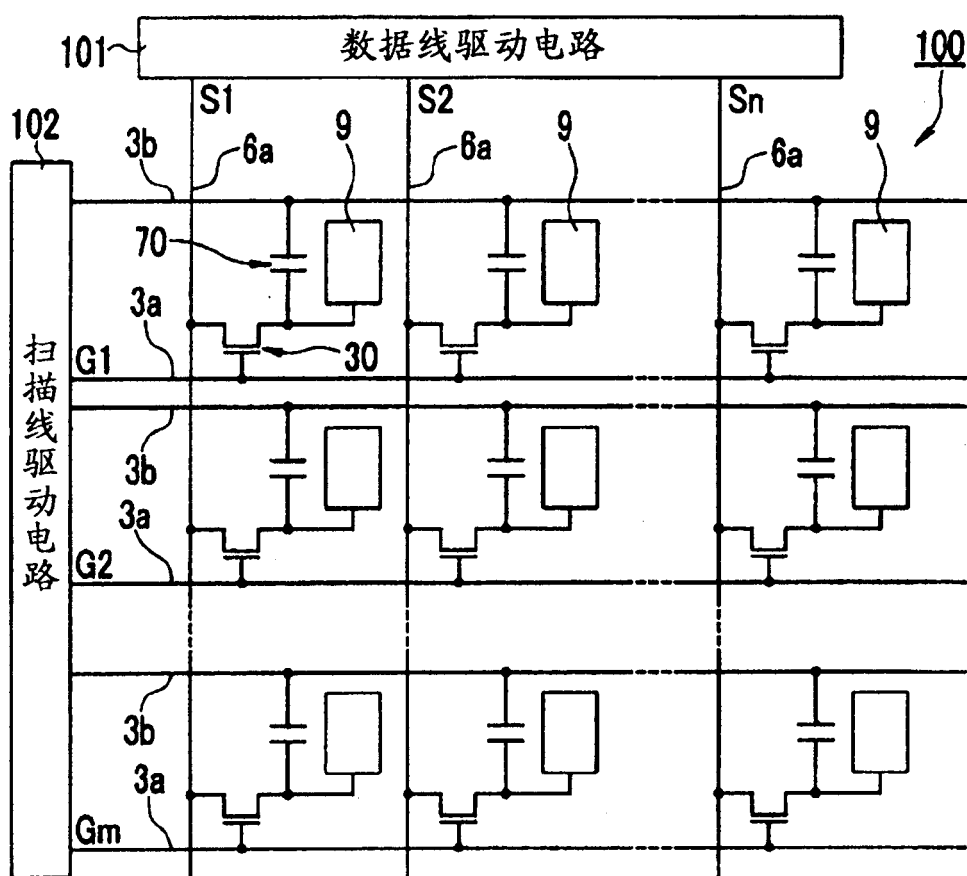


图 1

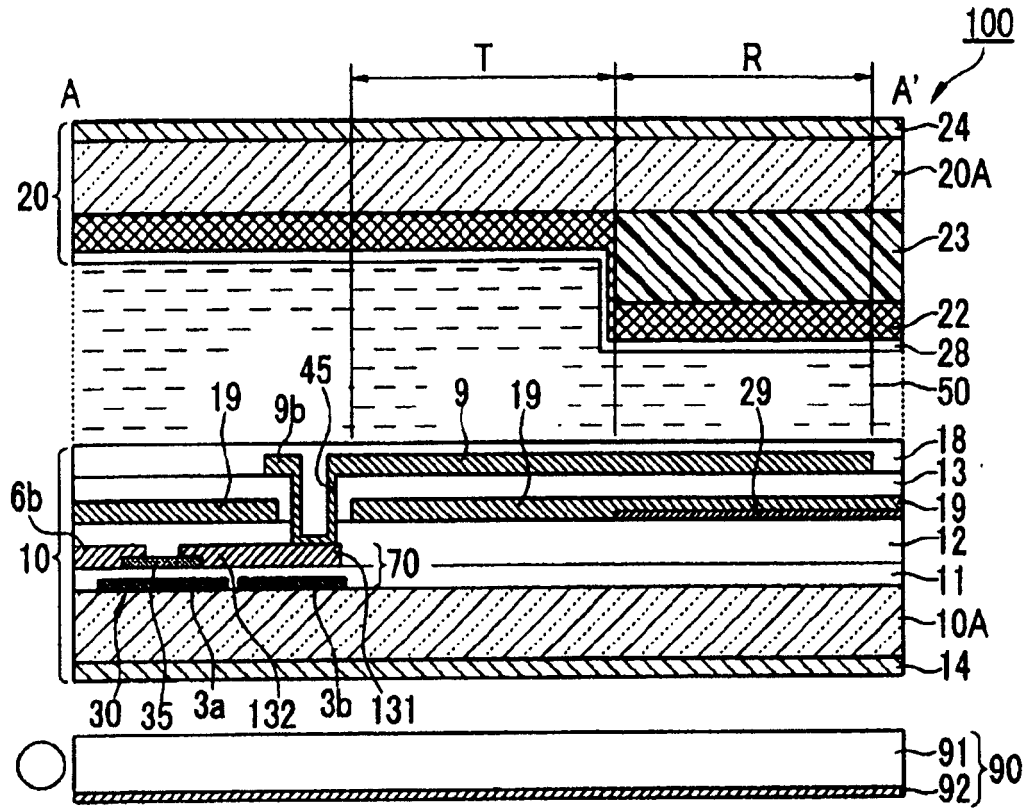


图 3

		$\alpha(^{\circ})$	$\theta(^{\circ})$	$\phi 1(^{\circ})$	$\phi 2(^{\circ})$	$d(\mu m)$
透射	1	—	85	—	—	3.5
透射	2	—	75	—	—	3.5
反射	3	90	—	85	-30	2
反射	4	110	—	85	-30	2
反射	5	120	—	85	-30	2
反射	6	130	—	85	-30	2
反射	7	150	—	85	-30	2
反射	8	90	—	60	-50	2.56
反射	9	115	—	60	-50	2.56

图 4

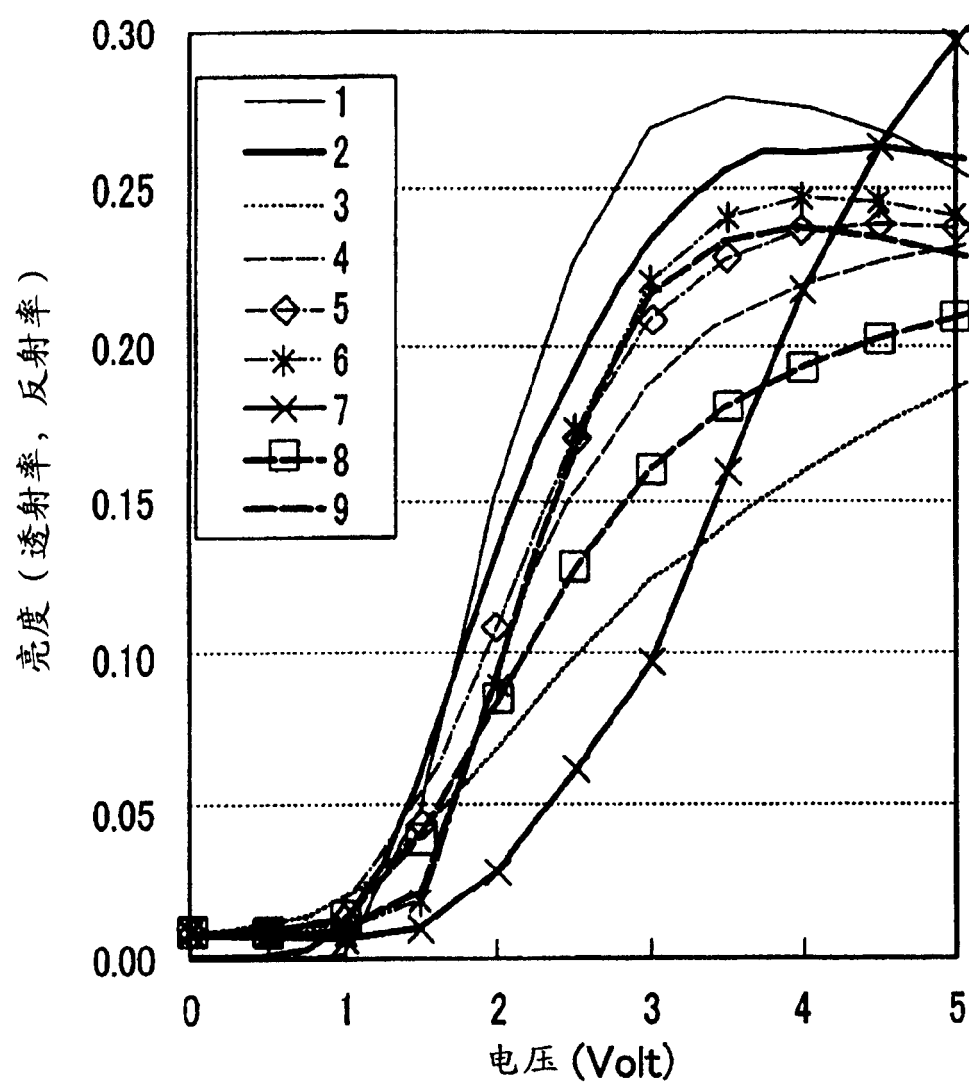


图 5

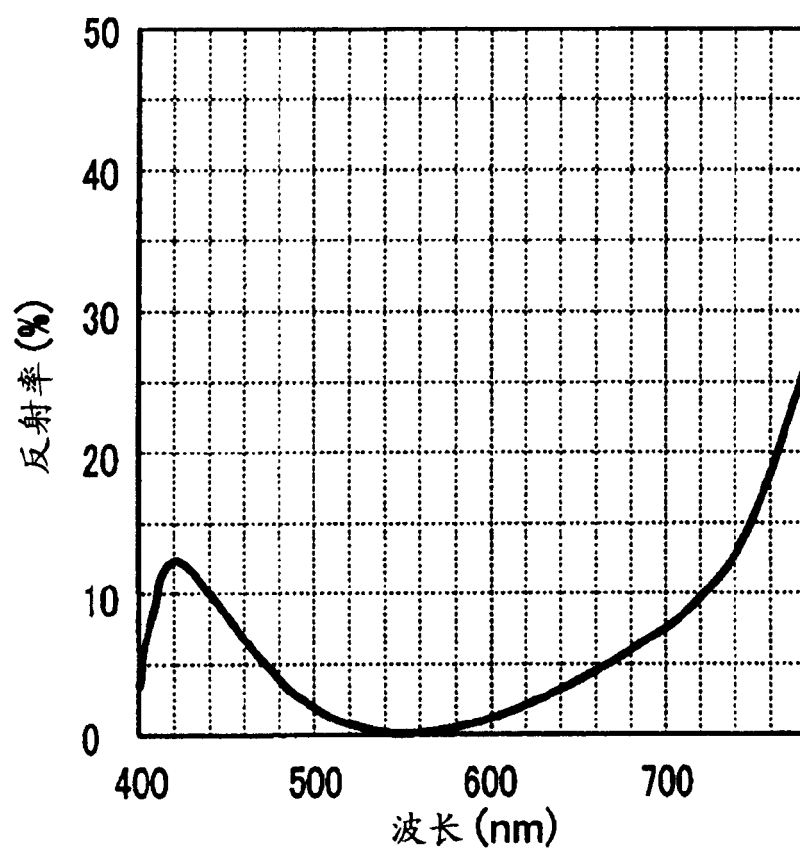


图 6

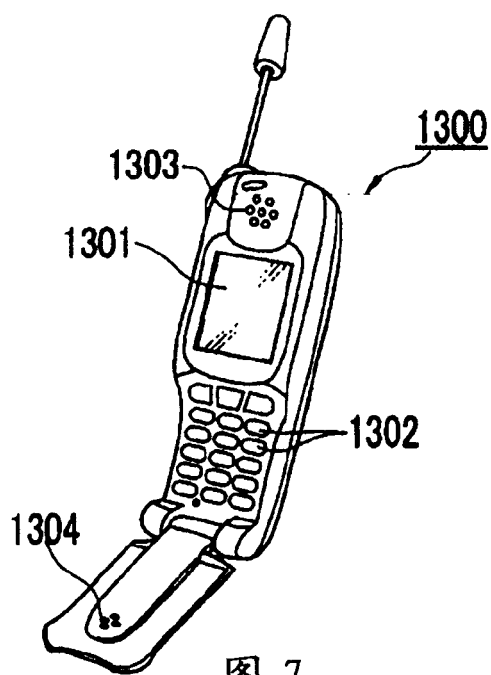


图 7

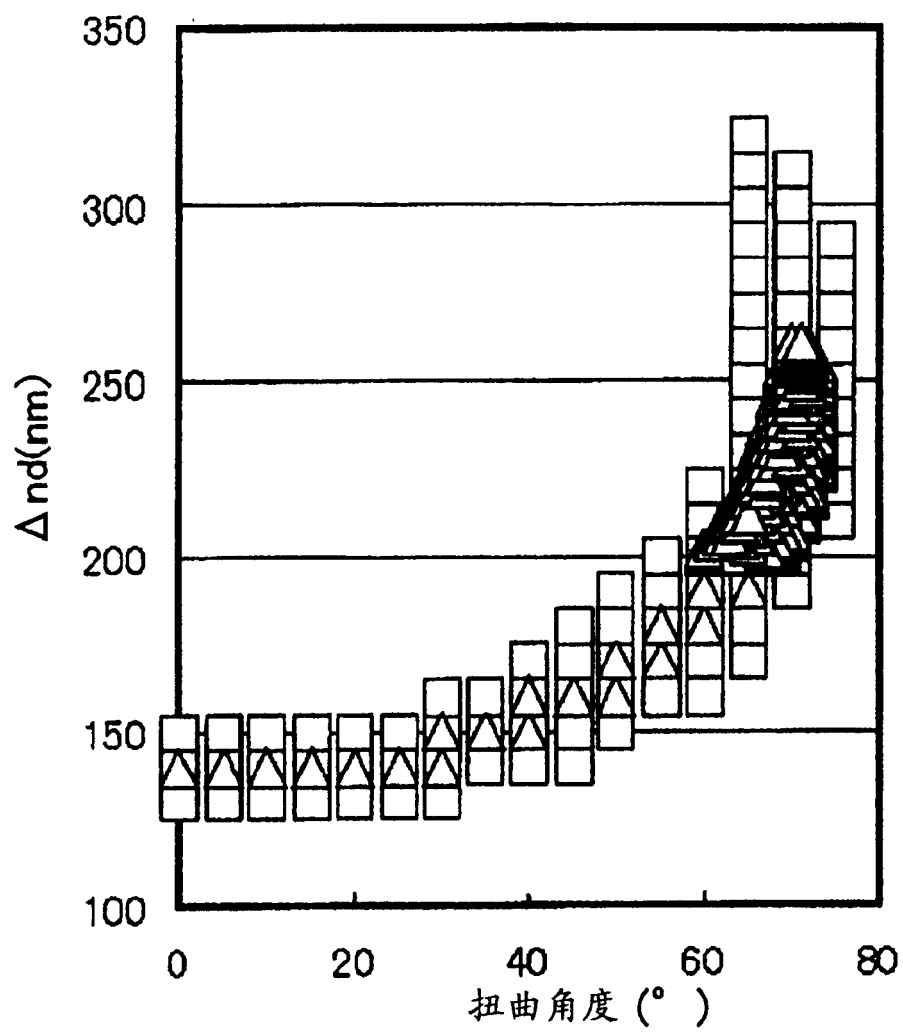


图 8

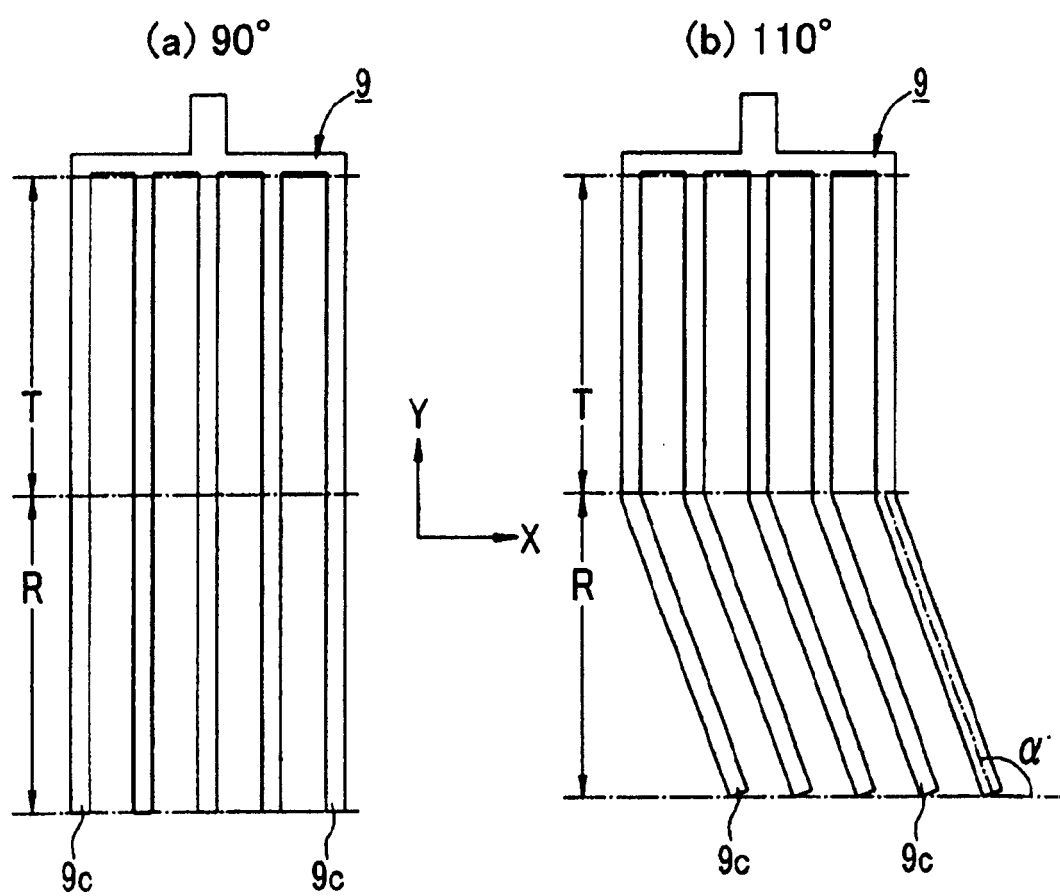


图 9

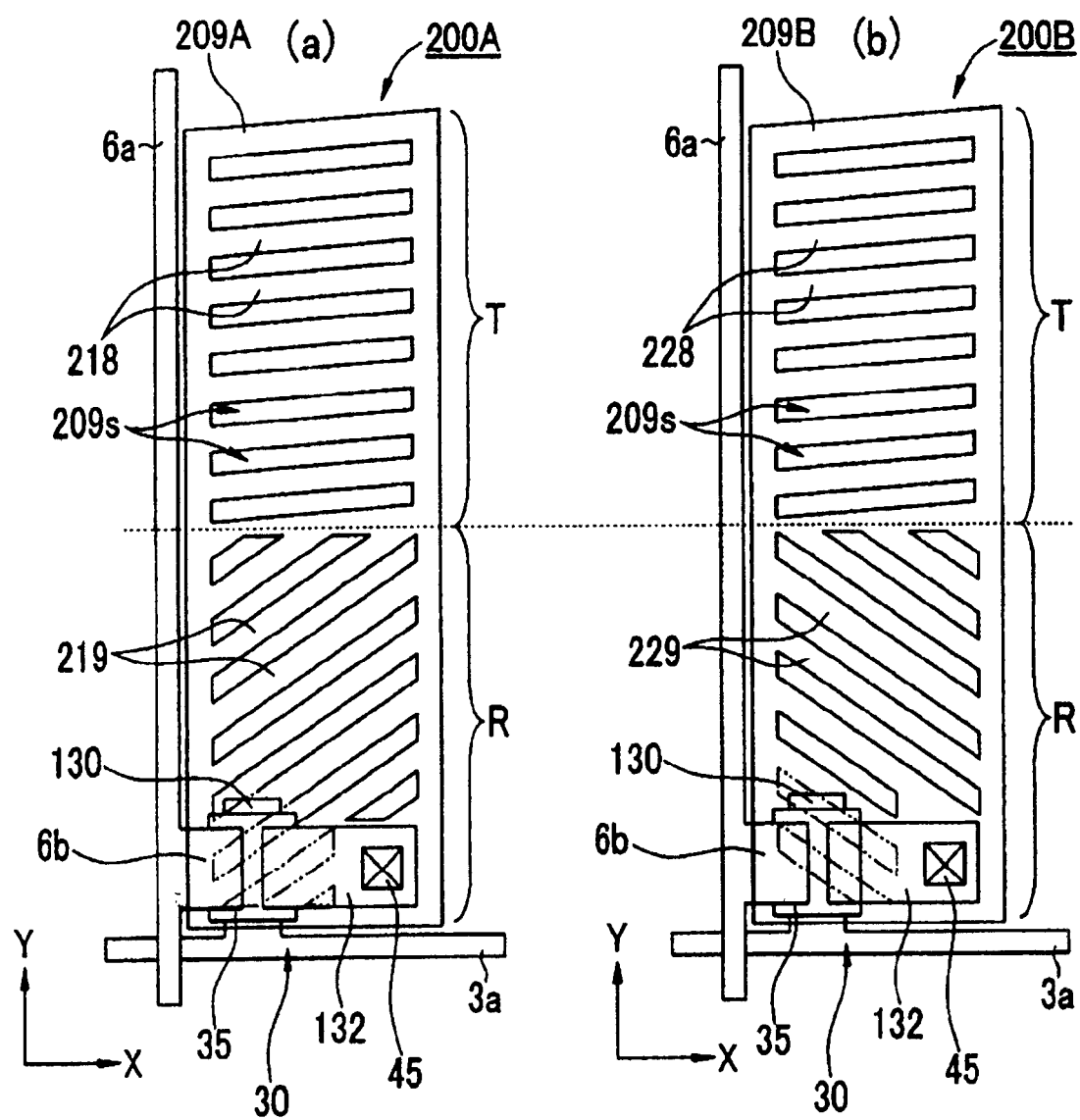


图 10

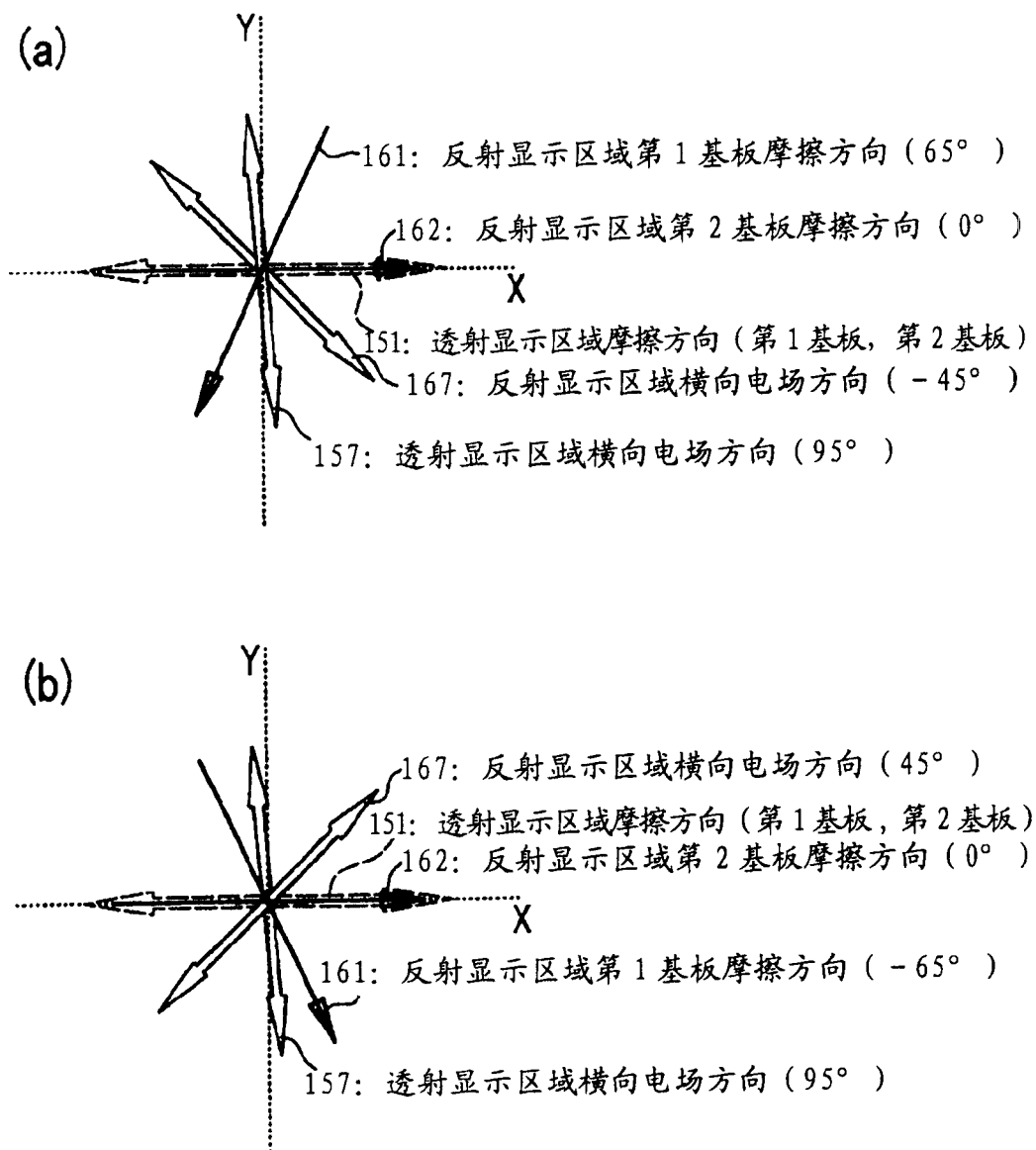


图 11

专利名称(译)	液晶装置及电子设备		
公开(公告)号	CN1896845A	公开(公告)日	2007-01-17
申请号	CN200610101449.2	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)	三洋爱普生映像元器件有限公司		
[标]发明人	松岛寿治 土屋仁		
发明人	松岛寿治 土屋仁		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/133 G02F1/1343 G09G3/36		
CPC分类号	G02F2001/133757 G02F1/133371 G02F1/133753 G02F2001/134372 G02F1/134309 G02F1/134363 G02F1/133555		
代理人(译)	陈海红 段承恩		
优先权	2005206529 2005-07-15 JP 2006034757 2006-02-13 JP		
其他公开文献	CN100485493C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供能够在反射显示和透射显示的双方得到高质量的显示，并且设计改变的自由度高，容易地对应于向多种设备的应用的横向电场方式的液晶装置。本发明的液晶装置是半透射反射型的液晶装置，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)，通过产生于前述像素电极(9)和前述共用电极(19)之间的电场驱动液晶层(50)，在一个点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)；其特征在于：取向方向在反射显示区域(R)和透射显示区域(T)中不相同。

