



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101299107 B

(45) 授权公告日 2010. 10. 13

(21) 申请号 200810083951. 4

(22) 申请日 2008. 04. 29

(30) 优先权数据

120547/2007 2007. 05. 01 JP

073037/2008 2008. 03. 21 JP

(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 和田启志

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 陈海红 段承恩

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/1362(2006. 01)

H01L 27/12(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1384392 A, 2002. 12. 11, 全文.

CN 1437055 A, 2003. 80. 20, 全文.

CN 1885103 A, 2006. 12. 27, 全文.

审查员 焦丽宁

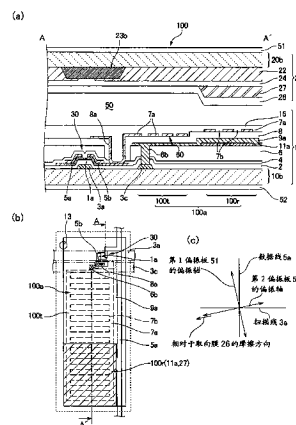
权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图 12 页

(54) 发明名称

液晶显示装置及电子设备

(57) 摘要

本发明涉及以横向电场驱动液晶的半透射半反射液晶显示装置及电子设备,即使在反射区域设置相位差层也能在宽温度范围以反射模式显示对比度高的图像。特征为:具备元件基板(10),设置于元件基板的像素电极(7a)与共用电极(9a),对向基板(20),保持于对向基板与元件基板间的液晶层(50),设置于显示光的出射侧及相反侧的第1偏振板(51)与第2偏振板(52),出射透射显示光的透射区域(100t)与出射反射显示光的反射区域(100r),和设置于反射区域而位于液晶层与第1偏振板间的相位差层(27);相位差层的光程差(R)的温度相关性比液晶层的光程差(Δnd)的温度相关性小。



1. 一种液晶显示装置 (100), 其特征在于, 具备:
元件基板 (10),
在设置于前述元件基板 (10) 的像素 (100a) 中所形成的像素电极 (7a),
设置于前述元件基板 (10)、在其与前述像素电极 (7a) 之间形成电场的共用电极 (9a),
相对于前述元件基板 (10) 对向配置的对向基板 (20),
保持于前述对向基板 (20) 与前述元件基板 (10) 之间的液晶层 (50),
设置于通过前述液晶层 (50) 的显示光的出射侧及相反侧的第 1 偏振板 (51) 与第 2 偏振板 (52),
设置于前述像素 (100a) 中、出射透射显示光的透射区域 (100t),
设置于前述像素 (100a) 中、出射反射显示光的反射区域 (100r), 和
设置于前述反射区域 (100r)、位于前述液晶层 (50) 与前述第 1 偏振板 (51) 之间的相位差层 (27);
前述相位差层 (27), 与前述液晶层 (50) 相比, 光程差的温度相关性小。
2. 按照权利要求 1 所述的液晶显示装置 (100), 其特征在于:
前述元件基板 (10) 及前述对向基板 (20) 之中的前述对向基板 (20) 配置于前述显示光的出射侧;
前述相位差层 (27), 在前述对向基板 (20) 形成于前述液晶层侧的面。
3. 按照权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置 (100), 其特征在于:
在前述反射区域 (100r), 在前述元件基板 (10) 的前述液晶层侧的面形成有光反射层 (11a);
前述相位差层 (27), 俯视重叠于前述光反射层 (11a) 地形成。
4. 按照权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置 (100), 其特征在于:
前述像素电极 (7a) 及前述共用电极 (9a) 之中的任何一方, 在前述元件基板 (10), 与另一方相比, 形成于前述液晶层侧, 并具有在前述像素 (100a) 的各自的区域内隔开预定的间隔所形成的多个缝隙状的开口部 (7b、119b)。
5. 按照权利要求 4 所述的液晶显示装置 (100), 其特征在于:
前述像素电极 (7a) 与前述共用电极 (9a) 相比, 形成于前述液晶层侧。
6. 按照权利要求 4 所述的液晶显示装置 (100), 其特征在于:
前述共用电极 (9a) 与前述像素电极 (7a) 相比, 形成于前述液晶层侧。
7. 按照权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置 (100), 其特征在于:
前述像素电极 (7a) 及前述共用电极 (9a), 在前述元件基板 (10) 形成于同层并具有梳齿形状, 以各自的形成前述梳齿形状的部分互不相同地进入的状态对向配置。
8. 一种电子设备 (2000、3000、4000), 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 (100)。

液晶显示装置及电子设备

技术领域

[0001] 本发明,涉及通过横向电场对液晶进行驱动的液晶显示装置,及具备有该液晶显示装置的电子设备。更详细地,涉及多个像素分别具备透射区域及反射区域、在该反射区域形成有相位差层的半透射半反射型的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,以实现用于便携电话机、便携计算机等的液晶显示装置的广视角化为目的,所谓的边缘场开关(以下,称为FFS(Fringe FieldSwitching))方式、面内开关(以下,称为IPS(In Plane Switching))方式等,通过横向电场对液晶进行驱动的类型液晶显示装置正在实用化。并且,在该类型的液晶显示装置中,提出多个像素分别具备有透射区域及反射区域的半透射半反射型的液晶显示装置。

[0003] 进而,以使相位差板的视场角相关性的影响成为最小限度为前提,目的在于消除起因于在透射模式与反射模式中光经过的路径的长度不相同的光程差之差,提出采用以下的构成(参照专利文献1):

[0004] (a) 在反射区域设置相位差层

[0005] (b) 将第1偏振板和第2偏振板以使得偏振轴彼此相正交的方式进行配置

[0006] (c) 液晶取向方向平行于第1偏振板的偏振轴

[0007] (d) 相位差层的滞相轴与第1偏振板的偏振轴形成的角约为22.5度

[0008] (e) 反射区域中的液晶层的光程差为4分之1波长

[0009] (f) 相位差层的光程差为2分之1波长。

[0010] 即,采用以下构成:在不阻碍透射模式下的显示的条件的基础上仅在反射区域设置相位差层,并将偏振板的偏振轴与液晶取向方向设定为平行或正交,使反射区域中的液晶层的相位差为4分之1波长,而使相位差层的相位差为2分之1波长。

[0011] 【专利文献1】特开2005-338256号公报

[0012] 可是,便携电话机、便携计算机等的便携用电子设备,并不限于室内,即使在室外也可使用等,虽然使用环境温度发生变化,但是在记载于专利文献1的液晶显示装置中,并未考虑到使用环境温度发生了变化的情况下的显示特性。因此,当在室温以外的温度条件下使用公开于专利文献1的液晶显示装置时,具有以反射模式所显示的图像的对比度低等的问题。

发明内容

[0013] 本申请发明人,为了解决上述的问题的至少一部分,对反射区域中的液晶层的光程差的温度相关性、相位差层的光程差的温度相关性、对于以反射模式所显示的图像的对比度的影响进行了探讨,得到了以下新的见解:在相位差层相比较于液晶层而光程差的温度相关性小的情况下,能够在宽温度范围以反射模式显示对比度高的图像。本发明,基于如此的见解所作出,可以作为以下方式或应用例而实现。

[0014] (应用例 1) 本应用例中的液晶显示装置,特征为:具备元件基板,在设置于前述元件基板的像素所形成的像素电极,设置于前述元件基板、在与前述像素电极之间形成电场的共用电极,相对于前述元件基板所对向配置的对向基板,保持于前述对向基板与前述元件基板之间的液晶层,设置于通过前述液晶层的显示光的出射侧及相反侧的第 1 偏振板与第 2 偏振板,设置于前述像素、出射透射显示光的透射区域,设置于前述像素、出射反射显示光的反射区域,和设置于前述反射区域、位于前述液晶层与前述第 1 偏振板之间的相位差层;前述相位差层,相比较于前述液晶层,光程差的温度相关性小。

[0015] 若依照于该构成,则设置于反射区域的相位差层,相比较于液晶层,光程差的温度相关性小。因此,基于上述的见解,液晶显示装置,能够在宽温度范围以反射模式显示对比度高的图像。由此,液晶显示装置,即使使用环境温度发生变化也能够显示质量高的图像。

[0016] (应用例 2) 作为上述应用例中的液晶显示装置,也可以为:前述元件基板及前述对向基板之中的前述对向基板配置于前述显示光的出射侧;前述相位差层,在所述对向基板中形成于前述液晶层侧的面。

[0017] 若依照于该构成,则因为相位差层形成于对向基板的液晶层侧的面,所以能够使液晶显示装置的使用环境中的相位差层与液晶层的温度条件基本相同。

[0018] (应用例 3) 作为上述应用例中的液晶显示装置,也可以为:在所述反射区域,在所述元件基板的前述液晶层侧的面形成光反射层;前述相位差层,俯视重叠于前述光反射层地形成。

[0019] 若依照于该构成,则因为相位差层俯视重叠于光反射层,所以对于入射于液晶显示装置并以光反射层所反射的光,即使使用环境温度发生变化也能够良好地使期望的相位差产生于反射区域。

[0020] (应用例 4) 作为上述应用例中的液晶显示装置,也可以为:前述像素电极及前述共用电极之中任何一方,在所述元件基板中,与另一方相比形成于前述液晶层侧,并具有在所述像素的各自的区域内隔开预定的间隔所形成的多个缝隙状的开口部。

[0021] 若依照于该构成,则能够容易地实现通过横向电场对液晶进行驱动的 FFS 方式的液晶显示装置。

[0022] (应用例 5) 作为上述应用例中的液晶显示装置,也可以为:前述像素电极与前述共用电极相比形成于前述液晶层侧。

[0023] (应用例 6) 作为上述应用例中的液晶显示装置,也可以为:前述共用电极与前述像素电极相比形成于前述液晶层侧。

[0024] (应用例 7) 作为上述应用例中的液晶显示装置,也可以为:前述像素电极及前述共用电极,在所述元件基板中形成于同层并具有梳齿形状,以各自的形成前述梳齿形状的部分互不相同地进入的状态相对向所配置。

[0025] 若依照于该构成,则能够容易地实现通过横向电场对液晶进行驱动的 IPS 方式的液晶显示装置。

[0026] (应用例 8) 本应用例中的电子设备,特征为具备记载于上述中的液晶显示装置。

[0027] 若依照于该构成,则电子设备,因为具备能够在宽温度范围以反射模式显示对比度高的图像的液晶显示装置,所以即使使用环境温度发生变化也能够显示高质量的图像。

附图说明

[0028] 图 1(a)、(b) 分别是表示从对向基板之侧看本实施方式 1 中的液晶显示装置与形成于其上的各构成要件的俯视图、及其的 H-H' 剖面图。

[0029] 图 2 是表示用于本实施方式 1 中的液晶显示装置的元件基板的图像显示区域的电构成的等效电路图。

[0030] 图 3(a)、(b)、(c) 分别是表示本实施方式 1 中的液晶显示装置的 1 像素量的剖面图、其俯视图、及偏振板的配置方向等的说明图。

[0031] 图 4 是表示 NI 点（向列各向同性相变温度）为 95℃、110℃ 的 2 种类型的液晶材料的双折射率 Δn 的温度相关性（25℃时的 Δn 的变化率）的曲线图。

[0032] 图 5 是表示在液晶显示装置中，在使液晶层的光程差 Δnd 发生了变化的情况下，对光的出射率（反射率）满足不足 0.4% 的条件的相位差层的光程差的范围通过模拟进行了探讨的结果的曲线图。

[0033] 图 6 是表示在液晶显示装置中，使液晶层的光程差 Δnd 发生了变化的情况下的相位差层的光程差的最佳值的曲线图。

[0034] 图 7 是表示将示于图 6 的结果变换成以温度 25℃为基准的变化率（温度相关性）的曲线图。

[0035] 图 8(a)、(b) 分别是表示本实施方式 2 中的液晶显示装置的 1 像素量的俯视图、及偏振板的配置方向等的说明图。

[0036] 图 9(a)、(b) 分别是表示本实施方式 3 中的液晶显示装置的 1 像素量的俯视图、及偏振板的配置方向等的说明图。

[0037] 图 10(a)、(b) 分别是表示本实施方式 4 中的液晶显示装置的 1 像素量的俯视图、及偏振板的配置方向等的说明图。

[0038] 图 11(a)、(b) 分别是表示本实施方式 5 中的液晶显示装置的 1 像素量的剖面图、及其俯视图的说明图。

[0039] 图 12(a)、(b) 分别是表示本实施方式 6 中的液晶显示装置的 1 像素量的剖面图、及其俯视图的说明图。

[0040] 图 13 是表示本实施方式 7 中的液晶显示装置的 1 像素量的剖面图的说明图。

[0041] 图 14 是采用了本实施方式中的液晶显示装置的电子设备的说明图。

[0042] 符号的说明

[0043] 7a...像素电极, 9a...共用电极, 10...元件基板, 10a...图像显示区域, 11a...光反射层, 20...对向基板, 27...相位差层, 30...薄膜晶体管（像素开关元件）, 50...液晶层, 51...第 1 偏振板, 52...第 2 偏振板, 100...液晶显示装置, 100a...像素, 100r...反射区域, 100t...透射区域

具体实施方式

[0044] 以下, 对本实施方式进行说明, 还有, 在以下的说明进行参照的图中, 为了使各层、各构成成为在附图中可以进行辨认的程度的大小, 按各层、各构件使比例尺各不相同。

[0045] 实施方式 1

[0046] （整体构成）

[0047] 图 1(a)、(b) 分别是从对向基板之侧看本实施方式 1 中的液晶显示装置与形成于其上的各构成要件的俯视图、及其的 H-H' 剖面图。

[0048] 在图 1(a)、(b) 中,本方式的液晶显示装置 100,是半透射半反射型的有源矩阵型液晶显示装置,液晶面板 100p,具备:元件基板 10,相对于元件基板 10 对向配置的对向基板 20,和在对向基板 20 与元件基板 10 之间所均匀取向的液晶层 50。在元件基板 10 之上,沿对向基板 20 的边缘地形成密封材料 107,对向基板 20 与元件基板 10 通过密封材料 107 相贴合。沿元件基板 10 的一边,安装构成有数据线驱动电路 101 及扫描线驱动电路 104 的驱动用 IC102。液晶层 50,为取向方向的介电常数呈现比其法线方向大的正的介电常数各向异性的液晶组成物,在宽温度范围呈现向列相。

[0049] 详情后述,在元件基板 10,多个像素电极 7a 形成为矩阵状。相对于此,在对向基板 20,在密封材料 107 的内侧区域形成由遮光性材料构成的框缘状的遮光层 23a,其内侧成为图像显示区域 10a。在对向基板 20 中,在与元件基板 10 的像素电极 7a 的纵向横向的像素边界区域相对向的区域形成被称为黑矩阵、或者黑条带等的遮光层 23b。

[0050] 本方式的液晶显示装置 100,对液晶层 50 以 FFS 模式进行驱动。因此,在元件基板 10 之上,除了像素电极 7a 之外,还形成后述的共用电极(在图 1(a)、(b) 未图示),在对向基板 20 不形成对向电极。

[0051] 在如此地进行了构成的液晶显示装置 100 中,液晶面板 100p 配置为,使得对向基板 20 位于通过液晶层 50 的显示光的出射侧,相对于液晶面板 100p 而分别在对向基板 20 侧及元件基板 10 侧设置第 1 偏振板 51 及第 2 偏振板 52。进而,相对于液晶面板 100p 而在元件基板 10 侧配置背光源装置(未图示)。

[0052] (液晶显示装置的电构成)

[0053] 图 2,是表示用于本实施方式 1 中的液晶显示装置 100 的元件基板 10 的图像显示区域 10a 的电构成的等效电路图。如示于图 2 地,在液晶显示装置 100 的图像显示区域 10a,矩阵状地形成多个像素 100a。在多个像素 100a 的各自中,形成像素电极 7a、及用于对像素电极 7a 进行控制的像素开关用的薄膜晶体管 30。并且,在多个像素 100a 的各自中,形成用于在其与像素电极 7a 之间形成横向电场的共用电极 9a,该共用电极 9a 电连接于共用布线 3c。还有,虽然在图 2 中,表示共用电极 9a 连接于共用布线 3c 的构成,但是有时也采用共用电极 9a 形成于元件基板 10 的图像显示区域 10a 的基本整面的构成。

[0054] 对薄膜晶体管 30 的源电连接数据线 5a,数据线 5a,被从数据线驱动电路 101 以线顺序供给数据信号。并且,对薄膜晶体管 30 的栅电连接扫描线 3a,扫描线 3a,被从扫描线驱动电路 104 以线顺序供给扫描信号。像素电极 7a 电连接于薄膜晶体管 30 的漏,通过使薄膜晶体管 30 仅一定期间成为其导通状态,将从数据线 5a 所供给的数据信号以预定的定时写入于各像素 100a。如此地通过像素电极 7a 对示于图 1(b) 的液晶层 50 所写入的预定电平的像素信号,在其与形成于元件基板 10 的共用电极 9a 之间被保持一定期间。在此,在像素电极 7a 与共用电极 9a 之间形成保持电容 60,像素电极 7a 的电压,例如,按比被施加源电压的时间长 3 位的时间被保持。由此,能实现改善电荷的保持特性、能够进行高对比度比的显示的液晶显示装置 100。

[0055] (各像素的构成)

[0056] 图 3(a)、(b)、(c) 分别是表示本实施方式 1 中的液晶显示装置 100 的 1 像素量的剖

面图、其俯视图、及偏振板的配置方向等的说明图,图 3(a),相当于在相当于图 3(b) 的 A-A' 线的位置对液晶显示装置 100 进行了剖切时的剖面图。还有,在图 3(b) 中,像素电极 7a 以长虚线表示,扫描线 3a 及与其同时所形成的布线等以双点划线表示,数据线 5a 及与其同时所形成的薄膜等以实线表示。并且,在图 3(b) 中,对形成相位差层 27、光反射层 11a 的反射区域 100r 附加朝向右上的斜线。

[0057] 如示于图 3(a)、(b) 地,在元件基板 10 上,由 ITO(Indium Tin Oxide,氧化铟锡)膜构成的透明的像素电极 7a 矩阵状地按每个像素 100a 形成。沿像素电极 7a 的纵向横向的像素边界区域,形成电连接于薄膜晶体管 30(像素开关元件)的数据线 5a 及扫描线 3a。并且,与扫描线 3a 相并联地形成共用布线 3c,共用布线 3c,为与扫描线 3a 同时形成的布线条。在共用布线 3c,通过接触孔 6b,电连接由 ITO 膜构成的透明的共用电极 9a。在此,共用电极 9a,形成为整面状,另一方面,在像素电极 7a,形成多个缝隙状的开口部 7b(以长虚线表示)。

[0058] 在图 3(a) 中,元件基板 10 的基体,由石英基板、耐热性的玻璃基板等的透明基板 10b 构成;对向基板 20 的基体,由石英基板、耐热性的玻璃基板等的透明基板 20b 构成。在本方式中,关于透明基板 10b、20b 的任一个都采用玻璃基板。

[0059] 再在图 3(a)、(b) 中,在元件基板 10,在透明基板 10b 的表面形成由氧化硅膜等构成的基底保护膜(未图示),并在其表面侧,在相邻于各像素电极 7a 的位置形成底栅结构的薄膜晶体管 30。在薄膜晶体管 30,由扫描线 3a 的一部分构成的栅电极、栅绝缘层 2、构成薄膜晶体管 30 的有源层的由非晶硅膜构成的半导体层 1a、及接触层(未图示)按该顺序所叠层。在半导体层 1a 之中的源侧的端部,数据线 5a 通过接触层作为源电极而重叠,在漏侧的端部,漏电极 5b 通过接触层而重叠。数据线 5a 及漏电极 5b 由同时形成的导电膜构成。在数据线 5a 及漏电极 5b 的表面侧形成由氮化硅膜等构成的保护膜 4,在保护膜 4 的上层形成由丙烯酸树脂等的感光性树脂构成的树脂层 6。

[0060] 在树脂层 6 的表面,通过整面状的 ITO 膜形成共用电极 9a,共用电极 9a,通过贯通树脂层 6、保护膜 4 及栅绝缘层 2 的接触孔 6b 电连接于共用布线 3c。在共用电极 9a 的表面,形成由氧化硅膜或者氮化硅膜构成的电极间绝缘膜 8。在电极间绝缘膜 8 的上层,通过 ITO 膜形成像素电极 7a,在像素电极 7a,形成前述的缝隙状的开口部 7b。在像素电极 7a 的表面侧形成取向膜 16。取向膜 16,是通过线性的摩擦处理被取向处理了的聚酰亚胺树脂膜,在液晶层 50 中使接近于取向膜 16 的部分按照摩擦方向进行取向。

[0061] 在此,共用电极 9a、与形成于比共用电极 9a 靠液晶层 50 侧的像素电极 7a,通过电极间绝缘膜 8 而相对向,形成以电极间绝缘膜 8 为电介质膜的保持电容 60。在本方式中,像素电极 7a,通过形成于电极间绝缘膜 8、树脂层 6 及保护膜 4 的接触孔 8a,电连接于漏电极 5b。在如此地进行了构成的元件基板 10 中,通过形成于像素电极 7a 与共用电极 9a 之间的横向电场,以缝隙状的开口部 7b 及其周边,驱动液晶层 50。

[0062] 在对向基板 20,在透明基板 20b 的内面(液晶层 50 所处之侧的面),对向于薄膜晶体管 30 地形成遮光层 23b,在以遮光层 23b 所包围的区域内形成各色的滤色器 22。遮光层 23b 及滤色器 22 以绝缘保护膜 24 所覆盖,在绝缘保护膜 24 的表面侧形成取向膜 26。取向膜 26,是通过线性的摩擦处理被取向处理了的聚酰亚胺树脂膜,在液晶层 50 中使接近于取向膜 26 的部分按照摩擦方向进行取向。在此,相对于取向膜 16、26 的摩擦处理为反向平

行,相对于取向膜 16 的摩擦方向、与相对于取向膜 26 的摩擦方向为反向。因此,能够使液晶层 50 均匀取向。

[0063] 并且,如示于图 3(b) 地,在元件基板 10 与对向基板 20 之间,通过感光性树脂,相对于元件基板 10 形成柱状突起 13(在图 3(a) 未图示),通过该柱状突起 13,元件基板 10 与对向基板 20 的间隔被设定为预定的值。

[0064] (各像素的详细构成)

[0065] 本方式的液晶显示装置 100 为半透射半反射型,多个像素 100a 分别具备:以透射模式对图像进行显示的透射区域 100t,和以反射模式对图像进行显示的反射区域 100r。即,在树脂层 6 的上层之中的反射区域 100r,形成由铝、银、或者它们的合金等构成的光反射层 11a,在其上层侧形成共用电极 9a、电极间绝缘膜 8、及像素电极 7a。还有,在反射区域 100r 中,有时也在树脂层 6 的表面、在与光反射层 11a 重叠的区域,预先形成凹凸,而使光反射层 11a 的表面具有光散射性。

[0066] 在如此地进行了构成的液晶显示装置 100 中,从背光源装置(未图示)所出射的背光源光,在对透射区域 100t 进行透射而从对向基板 20 之侧作为透射显示光所出射的期间,通过液晶层 50 被光调制。并且,从对向基板 20 之侧入射于反射区域 100r 的外光,在以光反射层 11a 进行反射而从对向基板 20 之侧作为反射显示光所出射的期间,通过液晶层 50 被光调制。从而,在透射模式与反射模式中光经过的路径的长度并不相同。

[0067] 于是,在本方式中,在第 1 偏振板 51 与液晶层 50 之间形成相位差层 27。更具体地,在对向基板 20 的内面(液晶层 50 所处之侧的面),在相当于反射区域 100r 的区域,俯视重叠于光反射层 11a 地形成由液晶高分子构成的相位差层 27,取向膜 26,形成于相位差层 27 的表面侧。因此,即使在透射模式与反射模式中,光经过的路径的长度并不相同,也能够对双方的光程差进行调整。还有,虽然将图示进行省略,但是当限定相位差层 27 的滞相轴的方向时,作为相位差层 27 的基底而形成取向膜、并通过对该取向膜实施摩擦处理、光取向处理而设定相位差层 27 的滞相轴的方向即可。并且,也可以通过斜向蒸镀法形成该取向膜。

[0068] (光学性构成)

[0069] 在如此地进行了构成的液晶显示装置 100 中,若从法线方向看液晶显示装置 100,则多个缝隙状的开口部 7b,互相平行地形成,与扫描线 3a 平行(像素 100a 的短边方向)地延伸。因此,电场方向,是相对于扫描线 3a 相正交的方向。

[0070] 并且,相对于对向基板 20 侧的取向膜 26,如示于图 3(c) 地,以相对于开口部 7b 延伸的方向(与扫描线 3a 平行的方向/像素 100a 的短边方向)按绕逆时针旋转的方向具有 5 度的角度,而实施摩擦处理,相对于元件基板 10 侧的取向膜 16,实施与相对于取向膜 26 的摩擦方向反向的摩擦处理。因此,能够使液晶层 50 均匀取向,并能够降低阈值电压。

[0071] 第 1 偏振板 51 及第 2 偏振板 52,使得互相的偏振轴相正交地配置,第 1 偏振板 51 的偏振轴,与相对于取向膜 16、26 的摩擦方向相正交;而第 2 偏振板 52 的偏振轴,与相对于取向膜 16、26 的摩擦方向平行。

[0072] 在如此地进行了构成的液晶显示装置 100 中,在本方式中,将反射区域 100r 的液晶层 50 的光程差 Δnd 设定为 4 分之 1 波长,并将相位差层 27 的光程差 R 设定为 2 分之 1 波长。即,将可见光范围之中的人类的视见度最高的波长 550nm 的光为基准,将反射区域 100r

的液晶层 50 的光程差 Δnd 在 25℃ 设定为 124nm, 并将相位差层 27 的光程差 R 在 25℃ 设定为 251nm。还有, 相位差层 27 的滞相轴与第 1 偏振板 51 的偏振轴形成的角, 设定为 22.5 度或者 67.5 度, 预计 $\pm 10\%$ 的允许范围而设定为 20 度以上且 25 度以下、或者 60 度以上且 75 度以下。并且, 在透射区域 100t 与反射区域 100r 中, 液晶层 50 的光程差 Δnd 仅偏离 4 分之 1 波长的量。

[0073] 因此, 在本方式中, 在反射区域 100r 中, 通过第 1 偏振板 51 而变成直线偏振光的入射光, 在通过相位差层 27 而变换成振动方向不同的直线偏振光之后, 通过液晶层 50, 变换成圆偏振光。从而, 在反射区域 100r 中, 当电压未施加时, 入射光成为圆偏振光或接近于其的偏振状态而入射于光反射层 11a。从而, 以光反射层 11a 进行反射而再次入射于第 1 偏振板 51 的光, 变成振动方向正交于第 1 偏振板 51 的偏振轴的直线偏振光、即相对于第 1 偏振板 51 的吸收轴平行的直线偏振光。因此, 当电压未施加时, 与透射区域 100t 同样, 在反射区域 100r 中, 也得到无彩色的暗显示。

[0074] (液晶层及相位差层的光程差最优化)

[0075] 图 4, 是表示 NI 点 (向列各向同性相变温度) 为 95℃、110℃ 的 2 种类型的液晶材料的双折射率 Δn 的温度相关性 (25℃ 时的 Δn 的变化率) 的曲线图。图 5, 是表示在本方式的液晶显示装置 100 中, 在使液晶层 50 的光程差 Δnd 发生了变化的情况下, 对光的出射率 (反射率) 满足不足 0.4% 的条件的相位差层 27 的光程差 R 的范围通过模拟进行了探讨的结果的曲线图。在图 5, 在使相对于波长为 550nm 的光的液晶层 50 的光程差 Δnd 发生了变化的情况下, 以记号 P 表示光的出射率满足不足 0.4% 的条件的相位差层 27 的光程差 R 的范围, 以记号 R 表示以记号 P 表示的范围中的相位差层 27 的光程差 R 与液晶层 50 的光程差 Δnd 之差, 并以直线 Q 表示以记号 P 表示的范围的线性一次近似式。图 6, 是基于示于图 4 及图 5 的结果, 表示各温度时的液晶层 50 的光程差 Δnd 的值、与对从图 5 读取的该情况下的相位差层 27 的光程差 R 的最佳值以白圈表示的曲线图。图 7, 是将示于图 6 的结果变换成以温度 25℃ 作为基准的变化率 (温度相关性) 而示的曲线图, 以黑圈表示液晶层 50 的光程差 Δnd 的温度相关性, 并以白圈表示相位差层 27 的温度相关性。

[0076] 在液晶显示装置 100 中, 即使在将反射区域 100r 的液晶层 50 相对于波长 550nm 的光的光程差在 25℃ 设定为 4 分之 1 波长、并将相位差层 27 相对于波长 550nm 的光的光程差在 25℃ 设定为 2 分之 1 波长的情况下, 也如示于图 4 地, 用于液晶层 50 或者相位差层 27 的液晶材料由于温度而导致双折射率 (Δn) 发生变化。因此, 即使在 25℃ 将反射区域 100r 的液晶层 50 的光程差设定为 4 分之 1 波长、并将相位差层 27 相对于波长 550nm 的光的光程差设定为 2 分之 1 波长的情况下, 若使用环境温度发生变化, 则当电压未施加时, 在反射区域 100r, 也得不到无彩色的暗显示, 对比度下降。

[0077] 于是, 首先, 在使液晶层 50 相对于波长 550nm 的光的光程差 Δnd 发生了变化的情况下, 对光的出射率满足不足 0.4% 的条件的相位差层 27 的光程差 R 的范围通过模拟进行了探讨。其结果, 作为满足该条件的相位差层 27 的光程差 R 的范围, 得到以记号 P、记号 R 示于图 5 的结果。并且, 若以线性一次近似式 (直线 Q) 表示以记号 P 示于图 5 的值, 则成为下式:

[0078] $R = 1.2067 \times \Delta nd + 101.55 \text{ (nm)}。$

[0079] 并且, 若基于示于图 4 及图 5 的结果, 求各温度时的液晶层 50 的光程差 Δnd 的值、

与该情况下的相位差层 27 的光程差 R 的最佳值,并将示于图 6 的结果变换成以温度 25℃作为基准的变化率(温度相关性),则得到了示于表 1、图 6 及图 7 的结果。

[0080] 表 1

[0081]

温度(℃)	液晶	相位差层	液晶	相位差层
	Δnd	R	$\Delta nd / \Delta nd(25)$	$R / R(25)$
40	118.8	245.0	0.958	0.976
25	124.0	251.0	1.000	1.000
0	130.5	259.0	1.052	1.032
-30	135.8	265.5	1.095	1.058

[0082] 其结果,如示于图 7 地,得到了以下的新的见解:相位差层 27 的光程差 R 的温度相关性比液晶层 50 的光程差 Δnd 的温度相关性小的条件,满足光的出射率(反射率)不足 0.4% 的条件。该结果表明:作为相位差层 27,若采用 NI 点为 130℃ 的液晶材料,则能够得到最佳的条件。

[0083] 因而,在本方式中,当形成液晶层 50 及相位差层 27 时,采用相位差层 27 的光程差 R 的温度相关性比液晶层 50 的光程差 Δnd 的温度相关性小的液晶材料。因此,若依照于本方式,则当电压未施加时,即使在反射区域 100r,在宽温度范围,也可得到无彩色的暗显示,能够显示对比度高的图像。由此,液晶显示装置 100,即使使用环境温度发生变化也能够显示高质量的图像。

[0084] 实施方式 2

[0085] 图 8(a)、(b),分别是表示本实施方式 2 中的液晶显示装置 100 的 1 像素的量的俯视图、及偏振板的配置方向等的说明图。还有,图 8(a) 的 A-A' 剖面,如示于图 3(a) 地所表示等,本方式的基本性的构成,因为与实施方式 1 同样,所以在相同的部分附加同一符号而进行图示,将它们的说明进行省略。

[0086] 如示于图 8(a) 地,本方式的液晶显示装置 100,与实施方式 1 同样,也是半透射半反射型的液晶显示装置,多个像素 100a 的各个,具备:以透射模式对图像进行显示的透射区域 100t,和以反射模式对图像进行显示的反射区域 100r。并且,在对向基板 20 的内面(液晶层 50 所处之侧的面),在相当于反射区域 100r 的区域形成由液晶高分子构成的相位差层 27。

[0087] 在如此地进行了构成的液晶显示装置 100 中,若从法线方向看液晶显示装置 100,则多个缝隙状的开口部 7b,虽然隔开预定的间隔互相平行地所形成,但是相对于扫描线 3a 在绕顺时针的方向具有 5 度的倾斜角而延伸。从而,相对于对向基板 20 侧的取向膜 26,如示于图 8(b) 地,与扫描线 3a 平行地实施摩擦处理,相对于元件基板 10 侧的取向膜 16,实施与相对于取向膜 26 的摩擦方向反向的摩擦处理。因此,相对于取向膜 16、26,以相对于开口部 7b 延伸的方向绕逆时针的方向具有 5 度的角度而实施摩擦处理。

[0088] 并且,第 1 偏振板 51 及第 2 偏振板 52,使得互相的偏振轴相正交地配置,第 1 偏振板 51 的偏振轴,与相对于取向膜 16、26 的摩擦方向相正交;而第 2 偏振板 52 的偏振轴,与

相对于取向膜 16、26 的摩擦方向平行。

[0089] 在如此地进行了构成的液晶显示装置 100 中,与实施方式 1 同样,也将反射区域 100r 的液晶层 50 的光程差 Δnd 设定为 4 分之 1 波长,并将相位差层 27 的光程差 R 设定为 2 分之 1 波长。并且,当形成液晶层 50 及相位差层 27 时,采用相位差层 27 的光程差 R 的温度相关性比液晶层 50 的光程差 Δnd 的温度相关性小的液晶材料。因此,若依照于本方式,则当电压未施加时,即使在反射区域 100r,在宽温度范围,也可得到无彩色的暗显示,能够显示对比度高的图像。由此,液晶显示装置 100,即使使用环境温度发生变化也能够显示高质量的图像。

[0090] 实施方式 3

[0091] 图 9(a)、(b),分别是表示本实施方式 3 中的液晶显示装置 100 的 1 像素量的俯视图、及偏振板的配置方向等的说明图。还有,图 9(a) 的 A-A' 剖面,如示于图 3(a) 地所表示等,本方式的基本性的构成,因为与实施方式 1 同样,所以在相同的部分附加同一符号而进行图示,将它们的说明进行省略。

[0092] 如示于图 9(a) 地,本方式的液晶显示装置 100,与实施方式 1 同样,也是半透射半反射型的液晶显示装置,多个像素 100a 的各个,具备:以透射模式对图像进行显示的透射区域 100t,和以反射模式对图像进行显示的反射区域 100r。并且,在对向基板 20 的内面(液晶层 50 所处之侧的面),在相当于反射区域 100r 的区域形成由液晶高分子构成的相位差层 27。

[0093] 在如此地进行了构成的液晶显示装置 100 中,若从法线方向看液晶显示装置 100,则多个缝隙状的开口部 7b,在像素 100a 之中,在数据线 5a 延伸的方向的一方侧区域 100e 与另一方侧区域 100f 中,相对于扫描线 3a 倾斜的方向相反,像素 100a 成为 2 畴域结构。即,在像素 100a 之中,在一方侧区域 100e 中,缝隙状的开口部 7b,相对于扫描线 3a 绕逆时针旋转的方向倾斜 5 度;另一方面在另一方侧区域 100f 中,缝隙状的开口部 7b,相对于扫描线 3a 绕顺时针旋转的方向倾斜 5 度。因此,在本方式中,相对于对向基板 20 侧的取向膜 26,如示于图 9(b) 地,与扫描线 3a 平行地实施摩擦处理,相对于元件基板 10 侧的取向膜 16,实施与相对于取向膜 26 的摩擦方向反向的摩擦处理。因此,相对于取向膜 16、26,以相对于开口部 7b 延伸的方向具有 5 度的角度而实施摩擦处理,并且,在一方侧区域 100e 与另一方侧区域 100f 中,缝隙状的开口部 7b 相对于摩擦处理的方向的倾斜方向相反。

[0094] 并且,第 1 偏振板 51 及第 2 偏振板 52,使得互相的偏振轴相正交地配置,第 1 偏振板 51 的偏振轴,与相对于取向膜 16、26 的摩擦方向相正交,且第 2 偏振板 52 的偏振轴,与相对于取向膜 16、26 的摩擦方向平行。

[0095] 在如此地进行了构成的液晶显示装置 100 中,与实施方式 1 同样,也将反射区域 100r 的液晶层 50 的光程差 Δnd 设定为 4 分之 1 波长,并将相位差层 27 的光程差 R 设定为 2 分之 1 波长。并且,当形成液晶层 50 及相位差层 27 时,采用相位差层 27 的光程差 R 的温度相关性比液晶层 50 的光程差 Δnd 的温度相关性小的液晶材料。因此,若依照于本方式,则当电压未施加时,即使在反射区域 100r,在宽温度范围,也可得到无彩色的暗显示,能够显示对比度高的图像。由此,液晶显示装置 100,即使使用环境温度发生变化也能够显示高质量的图像。

[0096] 并且,因为像素 100a 成为 2 畴域结构,所以电压施加时的液晶层 50 的取向方向成

为 2 个方向。因此,因为像素 100a 的右半部分及左半部分中的视角的方位角相关性相抵消,所以视角的对称性提高。还有,在液晶显示装置 100 的反射区域 100r 中,与区域 100e 及区域 100f 同样地,也可以具有开口部 7b 的倾斜方向相反的 2 畴域结构。

[0097] 实施方式 4

[0098] 图 10(a)、(b),分别是表示本实施方式 4 中的液晶显示装置 100 的 1 像素量的俯视图、及偏振板的配置方向等的说明图。还有,图 10(a) 的 A-A' 剖面,如示于图 3(a) 地所表示等,本方式的基本性的构成,因为与实施方式 1 同样,所以在相同的部分附加同一符号而进行图示,将它们的说明进行省略。

[0099] 如示于图 10(a) 地,本方式的液晶显示装置 100,与实施方式 1 同样,也是半透射半反射型的液晶显示装置,多个像素 100a 的各个,具备:以透射模式对图像进行显示的透射区域 100t,和以反射模式对图像进行显示的反射区域 100r。并且,在对向基板 20 的内面(液晶层 50 所处之侧的面),在相当于反射区域 100r 的区域形成由液晶高分子构成的相位差层 27。

[0100] 在如此地进行了构成的液晶显示装置 100 中,若从法线方向看液晶显示装置 100,则多个缝隙状的开口部 7b,与数据线 5a 平行地延伸,相对于扫描线 3a 相正交。在此,相对于对向基板 20 侧的取向膜 26,如示于图 10(b) 地,按相对于扫描线 3a 绕顺时针的方向成 85 度的角度的方向实施摩擦处理,相对于元件基板 10 侧的取向膜 16,实施与相对于取向膜 26 的摩擦方向反向的摩擦处理。因此,相对于取向膜 16、26,按相对于开口部 7b 进行延伸的方向绕逆时针的方向具有 5 度的角度而实施摩擦处理。

[0101] 并且,第 1 偏振板 51 及第 2 偏振板 52,使得互相的偏振轴相正交地配置,第 1 偏振板 51 的偏振轴,与相对于取向膜 16、26 的摩擦方向相正交,且第 2 偏振板 52 的偏振轴,与相对于取向膜 16、26 的摩擦方向平行。

[0102] 在如此地进行了构成的液晶显示装置 100 中,与实施方式 1 同样,也将反射区域 100r 的液晶层 50 的光程差 Δnd 设定为 4 分之 1 波长,并将相位差层 27 的光程差 R 设定为 2 分之 1 波长。并且,当形成液晶层 50 及相位差层 27 时,采用相位差层 27 的光程差 R 的温度相关性比液晶层 50 的光程差 Δnd 的温度相关性小的液晶材料。因此,若依照于本方式,则当电压未施加时,即使在反射区域 100r,也在宽温度范围,可得到无彩色的暗显示,能够显示对比度高的图像。由此,液晶显示装置 100,即使使用环境温度发生变化也能够显示高质量的图像。

[0103] 并且,虽然在实施方式 1 中开口部 7b 延伸于像素电极 7a 的短边方向(与扫描线 3a 平行),但是在本方式中开口部 7b 延伸于像素电极 7a 的长边方向(与数据线 5a 平行)。在沿开口部 7b 延伸的方向的端部,因为无法使液晶层 50 良好地进行取向,所以实质上并不用于显示。在本方式中,因为该不用于显示的端部处于沿像素电极 7a 的短边方向的位置,所以能够使像素 100a 的区域之中的实质上不用于显示的部分变小。因此,若依照于本方式,则能够得到更明亮的显示。

[0104] 实施方式 5

[0105] 图 11(a)、(b),分别是表示本实施方式 5 中的液晶显示装置 110 的 1 像素量的剖面图、及其俯视图,图 11(a),相当于以相当于图 11(b) 的 A-A' 线的位置对液晶显示装置 110 进行了剖切时的剖面图。还有,在本方式的液晶显示装置 110 中,因为像素电极及共用电极

的构成与实施方式 1 不同,所以以该点为中心而进行说明,对与实施方式 1 相同的部分附加同一符号而进行图示,将它们的说明进行省略。

[0106] 如示于图 11(a)、(b) 地,本方式的液晶显示装置 110,与实施方式 1 同样,也是半透射半反射型的液晶显示装置,多个像素 110a 的各自,具备:以透射模式对图像进行显示的透射区域 110t,和以反射模式对图像进行显示的反射区域 110r。并且,在对向基板 20 的内面(液晶层 50 所处之侧的面),在相当于反射区域 110r 的区域形成由液晶高分子构成的相位差层 27。

[0107] 在如此地进行了构成的液晶显示装置 110 中,设置于元件基板 111 的共用电极 119a 与像素电极 117a 相比配置于液晶层 50 侧。即,在元件基板 111,在透明基板 10b 上,依次层叠栅绝缘层 2、保护膜 4、树脂层 6、像素电极 117a、电极间绝缘膜 8、共用电极 119a 和取向膜 16。另外,在反射区域 110r,在光反射层 11a 上,层叠像素电极 117a、电极间绝缘膜 8、共用电极 119a 和取向膜 16。

[0108] 像素电极 117a 通过形成于树脂层 6 及保护膜 4 的接触孔 8a 电连接于漏电极 5b。另一方面,共用电极 119a,跨多个像素 110a 所形成。在此,像素电极 117a 形成为整面状,另一方面,在共用电极 119a,形成多个缝隙状的开口部 119b(以实线表示)。多个缝隙状的开口部 119b,互相平行地形成,与扫描线 3a 平行(像素 110a 的短边方向)地延伸。因此,电场方向,与实施方式 1 同样地,是相对于扫描线 3a 相正交的方向。并且,相对于取向膜 26 的摩擦方向,也是与实施方式 1 同样的方向。

[0109] 在如此地进行了构成的液晶显示装置 110 中,与实施方式 1 同样,也将反射区域 110r 的液晶层 50 的光程差 Δnd 设定为 $\frac{1}{4}$ 波长,并将相位差层 27 的光程差 R 设定为 $\frac{1}{2}$ 波长。并且,当形成液晶层 50 及相位差层 27 时,采用相位差层 27 的光程差 R 的温度相关性比液晶层 50 的光程差 Δnd 的温度相关性小的液晶材料。因此,若依照于本方式,则当电压未施加时,即使在反射区域 110r 中,也在宽温度范围,可得到无彩色的暗显示,能够显示对比度高的图像。由此,液晶显示装置 110,即使使用环境温度发生变化也能够显示高质量的图像。并且,因为共用电极 119a 跨多个像素 110a 所形成,所以能够使像素 110a 的区域之中的实质上用于显示的部分的比率(开口率)变大。

[0110] 还有,共用电极 119a,也可以按每个像素 110a 形成。并且,在本方式的液晶显示装置 110 中,也可以使共用电极 119a 的开口部 119b,为与实施方式 2、实施方式 3、及实施方式 4 中的像素电极 7a 的开口部 7b 同样的构成。

[0111] 实施方式 6

[0112] 图 12(a)、(b),分别是表示本实施方式 6 中的液晶显示装置 120 的 1 像素量的剖面图、其俯视图、及偏振板的配置方向等的说明图,图 12(a),相当于以相当于图 12(b) 的 A-A' 线的位置对液晶显示装置 120 进行了剖切时的剖面图。还有,在本方式的液晶显示装置 120 中,因为像素电极及共用电极的构成与实施方式 1 不同,所以以该点为中心而进行说明,对与实施方式 1 相同的部分附加同一符号而进行图示,将它们的说明进行省略。还有,在图 12(b) 中,以实线表示像素电极 127a。

[0113] 如示于图 12(a)、(b) 地,本方式的液晶显示装置 120,与实施方式 1 同样,也是半透射半反射型的液晶显示装置,多个像素 120a 的各自,具备:以透射模式对图像进行显示的透射区域 120t,和以反射模式对图像进行显示的反射区域 120r。并且,在对向基板 20 的

内面（液晶层 50 所处之侧的面），在相当于反射区域 120r 的区域形成由液晶高分子构成的相位差层 27。

[0114] 本方式的液晶显示装置 120，对液晶层 50 以 IPS 模式进行驱动。在如此地进行了构成的液晶显示装置 120 中，像素电极 127a 与共用电极 129a，都形成于树脂层 6 上，在其表面侧形成取向膜 16。并且，在反射区域 120r 中，在光反射层 11a 上，形成像素电极 127a 与共用电极 129a，在其表面侧形成取向膜 16。像素电极 127a，通过形成于树脂层 6 及保护膜 4 的接触孔 8a 电连接于漏电极 5b。另一方面，共用电极 129a，与共用布线 3c 一体所形成，在其与相邻的像素 120a 的共用电极 129a 之间通过共用布线 3c 电连接。

[0115] 像素电极 127a 与共用电极 129a，都具有梳齿形状，以各自的呈梳齿形状的部分互不相同地进入的状态相对向所配置。像素电极 127a 与共用电极 129a 的各自的呈梳齿形状的部分，都与数据线 5a 平行地延伸，相对于扫描线 3a 相正交。因此，电场方向，与实施方式 4 同样地，是相对于扫描线 3a 而平行的方向。并且，相对于取向膜 26 的摩擦方向，也是与实施方式 4 同样的方向。

[0116] 在如此地进行了构成的液晶显示装置 120 中，与实施方式 1 同样，也将反射区域 120r 的液晶层 50 的光程差 Δnd 设定为 $\frac{1}{4}$ 波长，并将相位差层 27 的光程差 R 设定为 $\frac{1}{2}$ 波长。并且，当形成液晶层 50 及相位差层 27 时，采用相位差层 27 的光程差 R 的温度相关性比液晶层 50 的光程差 Δnd 的温度相关性小的液晶材料。因此，若依照于本方式，则当电压未施加时，即使在反射区域 120r 中，也在宽温度范围，可得到无彩色的暗显示，能够显示对比度高的图像。由此，液晶显示装置 120，即使使用环境温度发生变化也能够显示高质量的图像。

[0117] 实施方式 7

[0118] 图 13，是本实施方式 7 中的液晶显示装置 130 的 1 像素量的剖面图。还有，在本方式的液晶显示装置 130 中，因为相位差层 27 不形成于对向基板而形成于元件基板之点不相同，所以以该点为中心而进行说明，除此以外的构成与实施方式 1 相同。对与实施方式 1 相同的部分附加同一符号而进行图示，将它们的说明进行省略。还有，从第 1 偏振板 51 的法线方向看图 13 的表面，如示于图 3(b) 地所表示。

[0119] 如示于图 13 地，本方式的液晶显示装置 130，与实施方式 1 同样，也是半透射半反射型的液晶显示装置，多个像素 130a 的各自，具备：以透射模式对图像进行显示的透射区域 130t，和以反射模式对图像进行显示的反射区域 130r。但是，在元件基板 131 内面（液晶层 50 所处之侧的面），在相当于反射区域 130r 的区域形成由液晶高分子构成的相位差层 27。

[0120] 在如此地进行了构成的液晶显示装置 130 中，在元件基板 131 中，在透明基板 10b 上，栅绝缘层 2、保护膜 4、树脂层 6、共用电极 9a、电极间绝缘膜 8、像素电极 7a、与取向膜 16 依次被叠层。并且，在反射区域 130r 中，在光反射层 11a 上形成相位差层 27，在其上叠层共用电极 9a、电极间绝缘膜 8、像素电极 7a、与取向膜 16。从而，在对向基板 132，并未形成相位差层 27。

[0121] 在如此地进行了构成的液晶显示装置 130 中，与实施方式 1 同样，也将反射区域 130r 的液晶层 50 的光程差 Δnd 设定为 $\frac{1}{4}$ 波长，并将相位差层 27 的光程差 R 设定为 $\frac{1}{2}$ 波长。并且，当形成液晶层 50 及相位差层 27 时，采用相位差层 27 的光程差 R 的温

度相关性比液晶层 50 的光程差 Δnd 的温度相关性小的液晶材料。因此,若依照于本方式,则当电压未施加时,即使在反射区域 130r 中,也在宽温度范围,可得到无彩色的暗显示,能够显示对比度高的图像。由此,液晶显示装置 130,即使使用环境温度发生变化也能够显示高质量的图像。并且,因为相位差层 27 形成于光反射层 11a 上,所以相位差层 27 与光反射层 11a 的相对性的位置精度提高。因此,本方式的构成适于高精度的液晶显示装置。并且在反射区域 130r 中,因为在光反射层 11a 上形成相位差层 27,在其上使整面状的共用电极 9a 形成于相位差层 27 上,所以不会产生在光反射层 11a 上的共用电极 9a 的截断、电场的畸变。

[0122] 还有,液晶显示装置 130,也可以具有元件基板 131 配置于显示光的出射侧的构成。在该情况下,既可以在对向基板 132 的内面形成相位差层 27 及光反射层 11a,也可以在元件基板 131 形成相位差层 27、而在对向基板 132 形成光反射层 11a。

[0123] 并且,虽然在上述实施方式中,作为半导体膜采用了非晶硅膜,但是也可以对采用了多晶硅膜、单晶硅层的元件基板 10 应用本发明。并且,也可以在作为像素开关元件采用了薄膜二极管元件(非线性元件)的液晶显示装置中应用本发明。

[0124] 进而,虽然在上述实施方式中,关于第 1 偏振板 51 及第 2 偏振板 52 的偏振轴而进行说明,但是也可以代替偏振轴而为吸收轴。

[0125] 电子设备

[0126] 接下来,关于应用了上述的实施方式中的液晶显示装置 100 的电子设备的说明。在图 14(a),表示具备有液晶显示装置 100 的便携型的个人计算机的构成。个人计算机 2000,具备作为显示单元的液晶显示装置 100 与主体部 2010。在主体部 2010,设置电源开关 2001 及键盘 2002。在图 14(b),表示具备有液晶显示装置 100 的便携电话机的构成。便携电话机 3000,具备:多个操作键 3001 及滚动键 3002,以及作为显示单元的液晶显示装置 100。通过对滚动键 3002 进行操作,使得显示于液晶显示装置 100 的画面滚动。在图 14(c),表示应用了液晶显示装置 100 的信息便携终端(PDA:Personal Digital Assistants,个人数字助理)的构成。信息便携终端 4000,具备:多个操作键 4001 及电源开关 4002,以及作为显示单元的液晶显示装置 100。若对电源开关 4002 进行操作,则住址簿、日程安排的各种信息显示于液晶显示装置 100。

[0127] 这些电子设备,因为具备能够在宽温度范围以反射模式显示高对比度的图像的液晶显示装置 100,所以即使使用环境温度发生变化也能够显示高质量的图像。还有,作为可应用液晶显示装置 100 的电子设备,除了示于图 14 的设备之外,还可列举出:数字静止相机,液晶电视机,取景器型、监视器直视型的磁带录像机,汽车导航装置,寻呼机,电子笔记本,电子计算器,文字处理器,工作站,电视电话机,POS 终端,具备有触摸面板的设备等。而且,作为这些各种的电子设备的显示部,前述的液晶显示装置 100 可以进行应用。并且,作为上述的各种电子设备的显示部,液晶显示装置 110、120、130 也可以进行应用,在具备有液晶显示装置 110、120、130 的电子设备中,即使使用环境温度发生变化也能够显示高质量的图像。

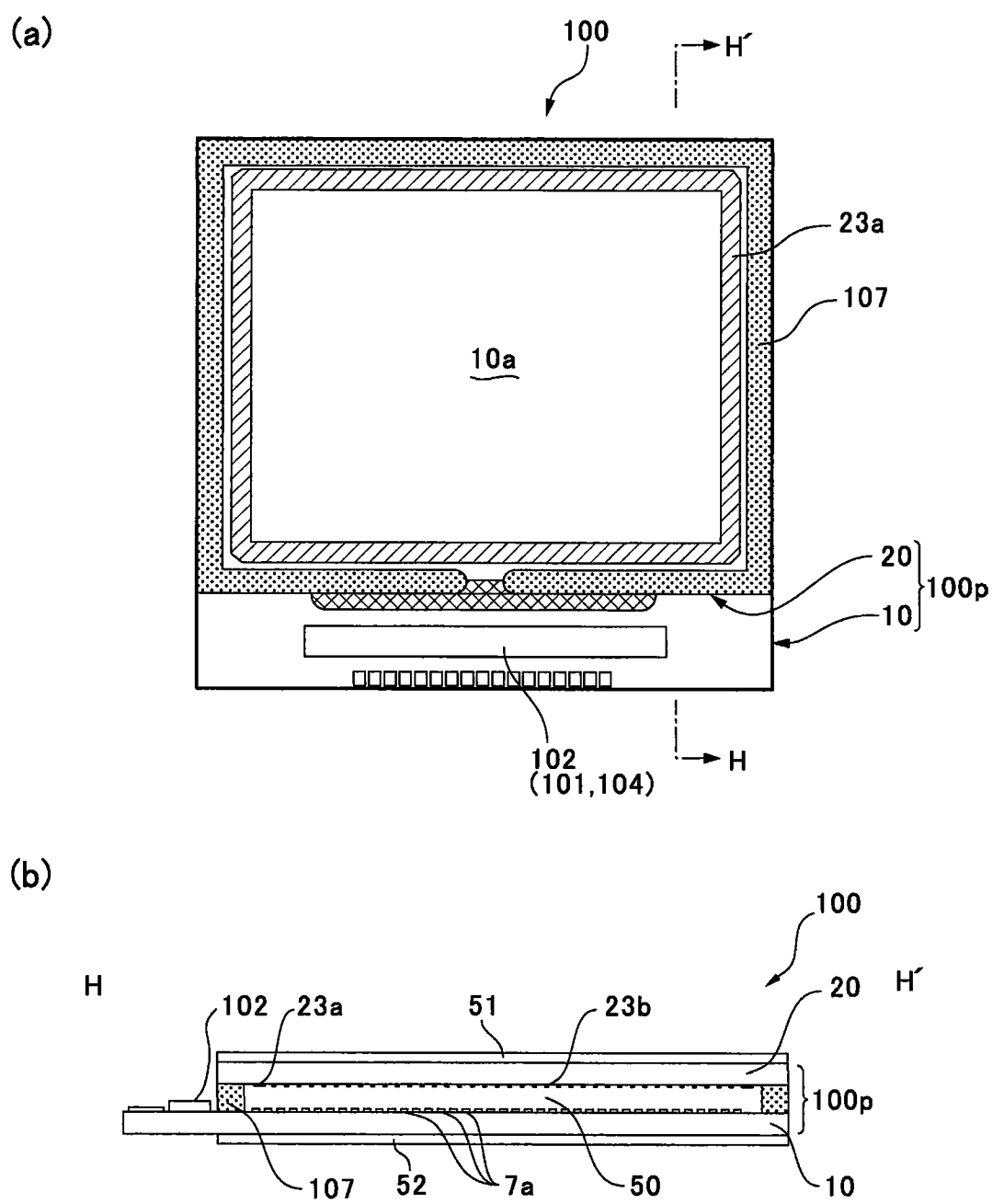


图 1

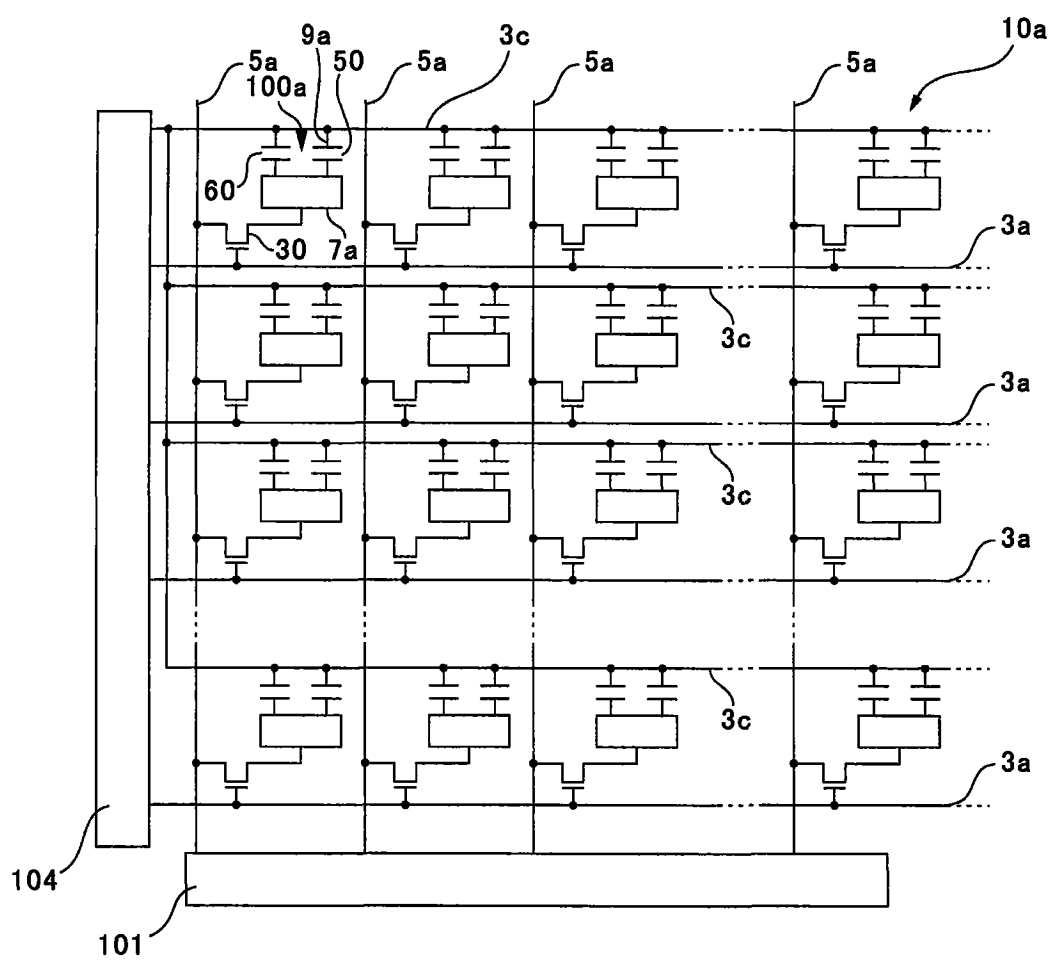


图 2

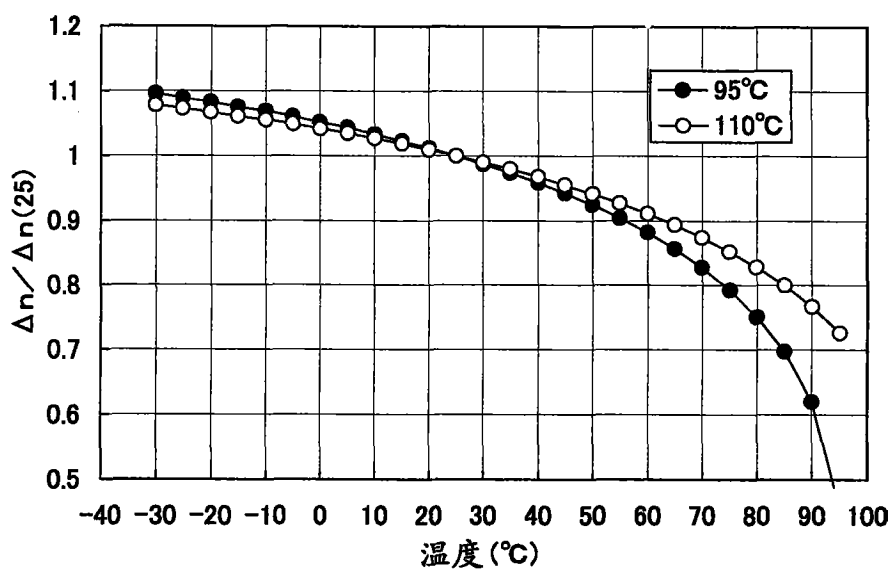


图 4

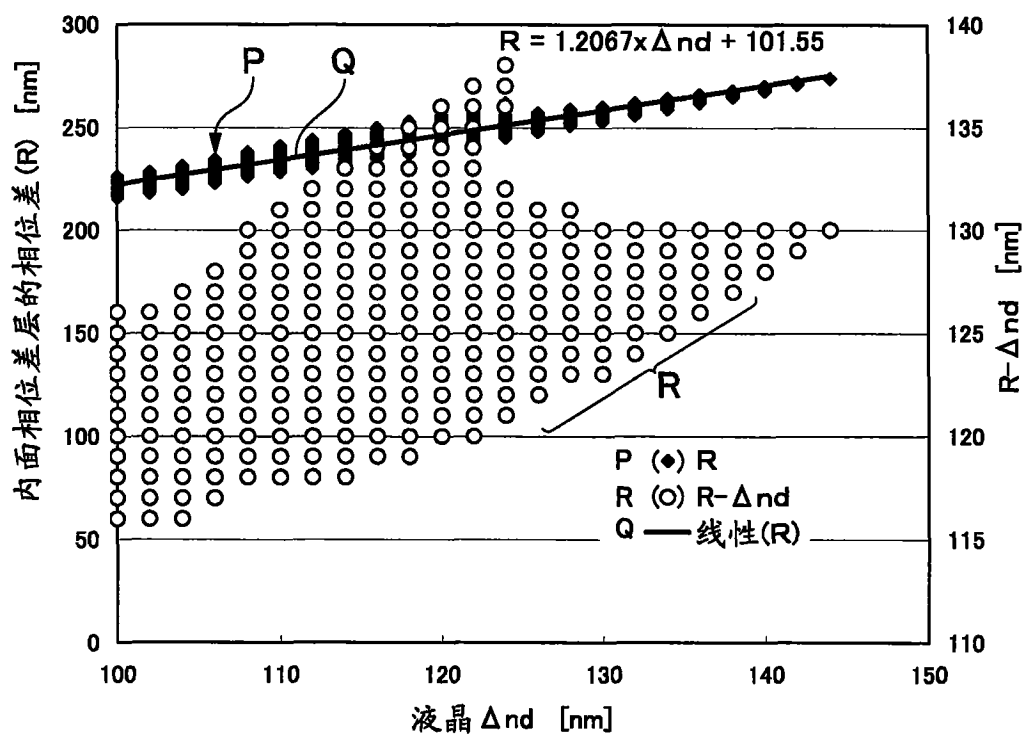


图 5

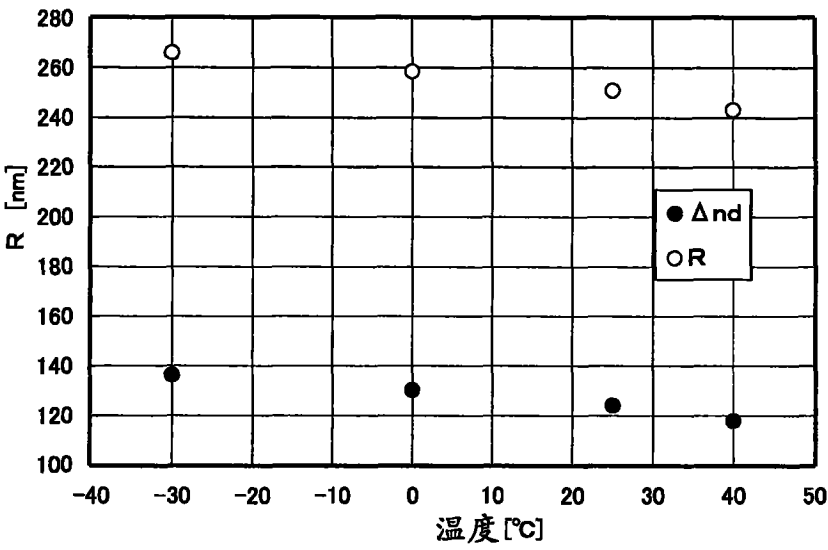


图 6

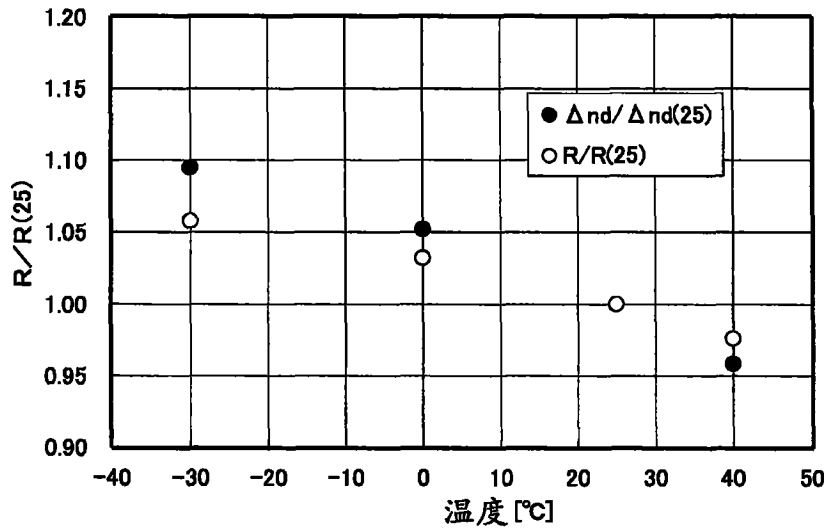
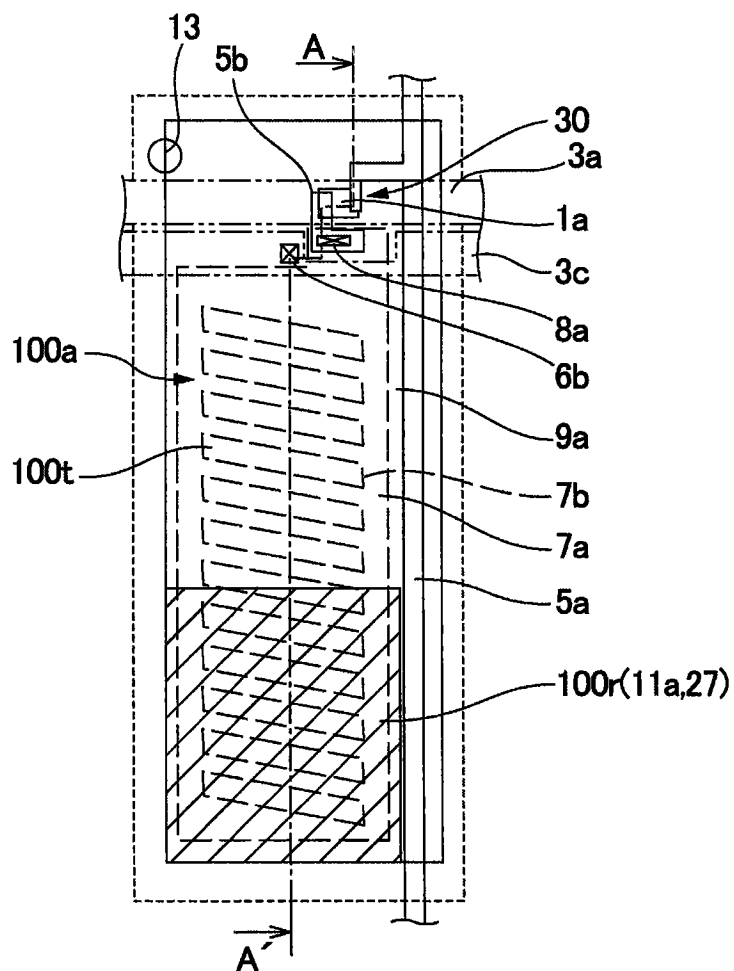


图 7

(a)



(b)

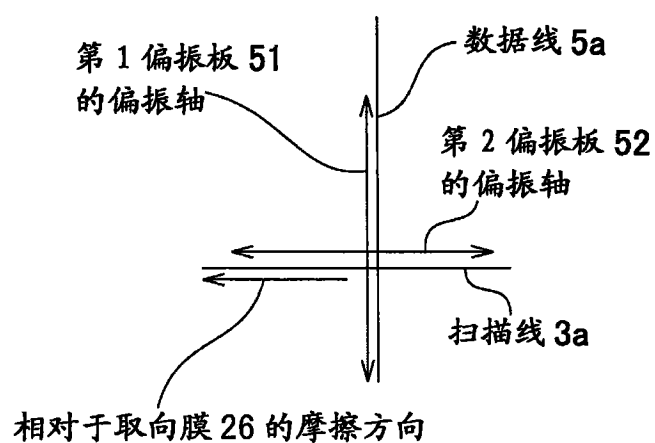
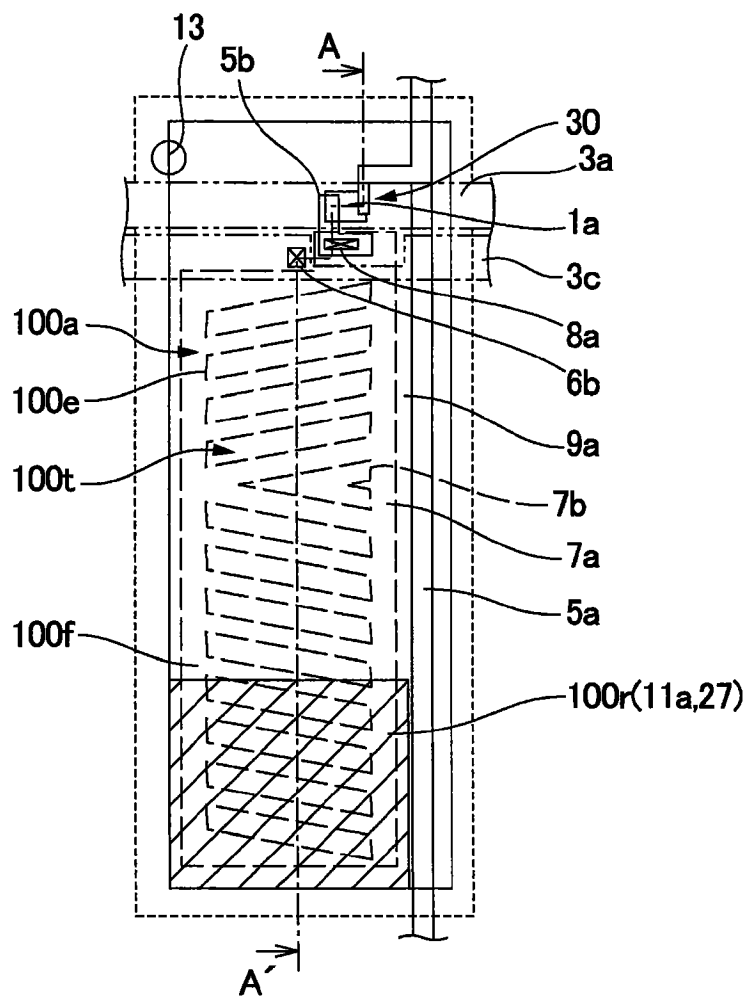


图 8

(a)



(b)

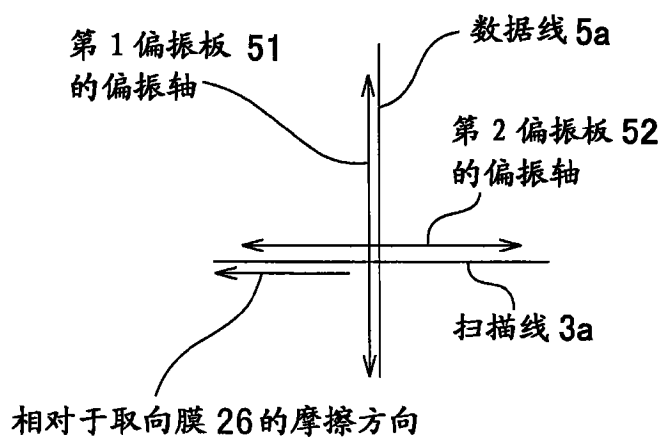
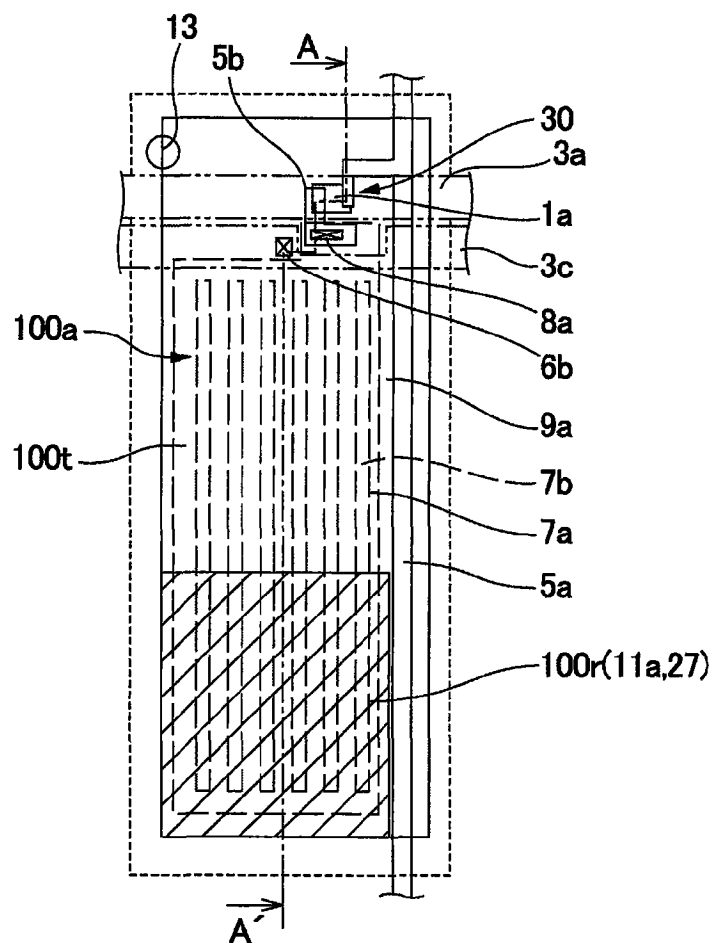


图 9

(a)



(b)

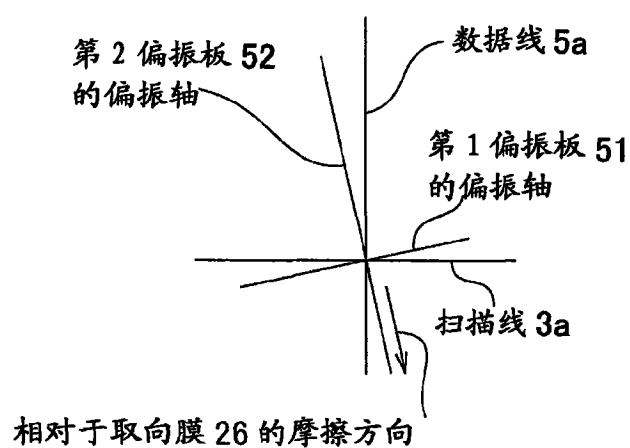


图 10

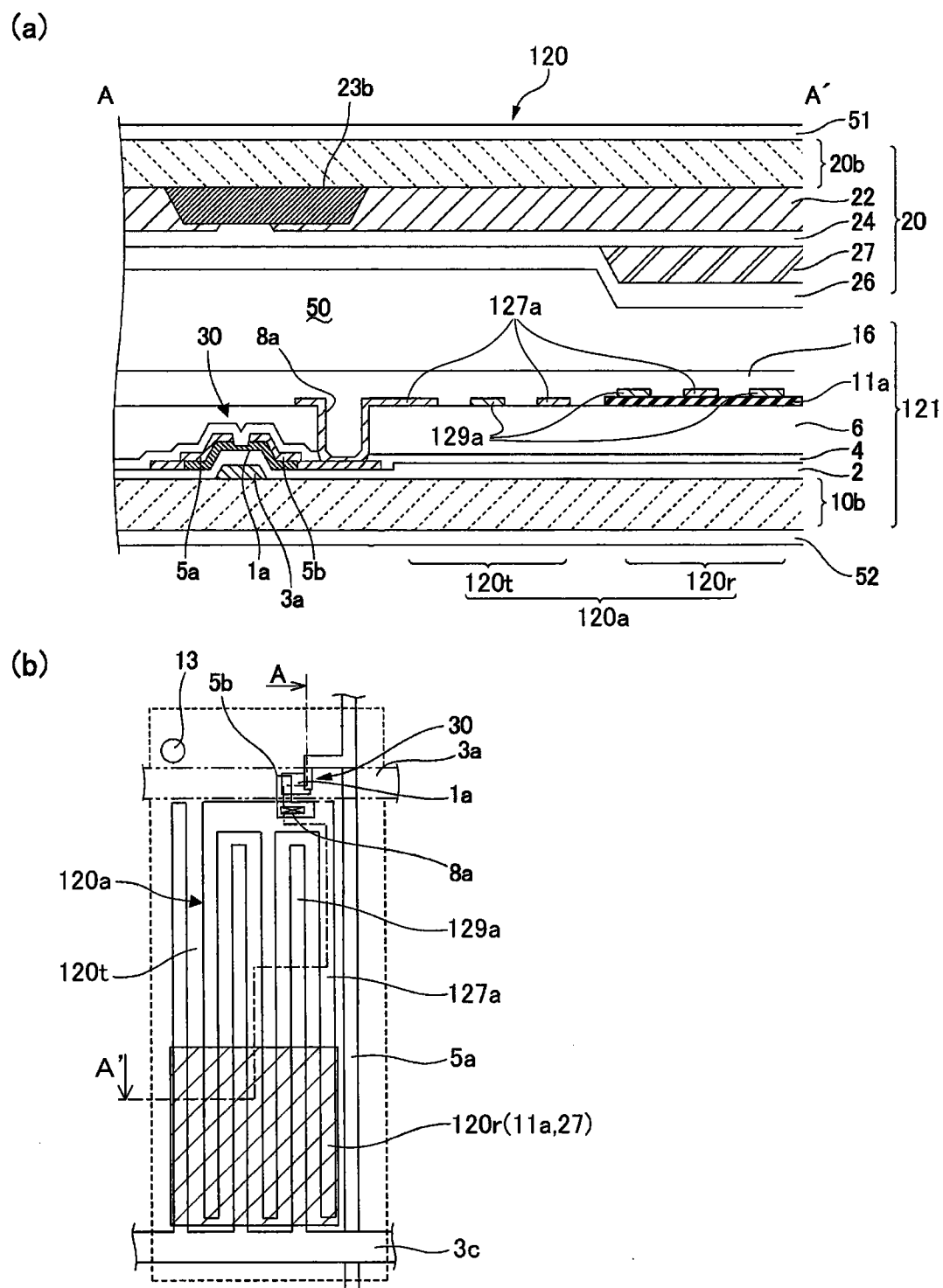


图 12

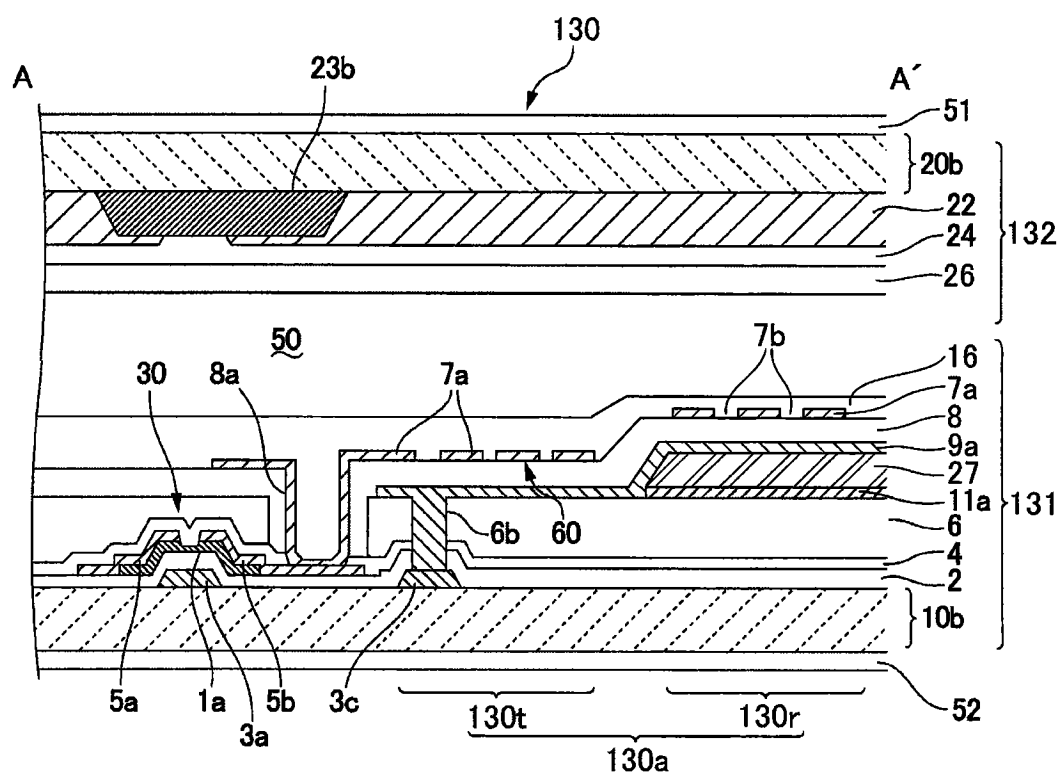
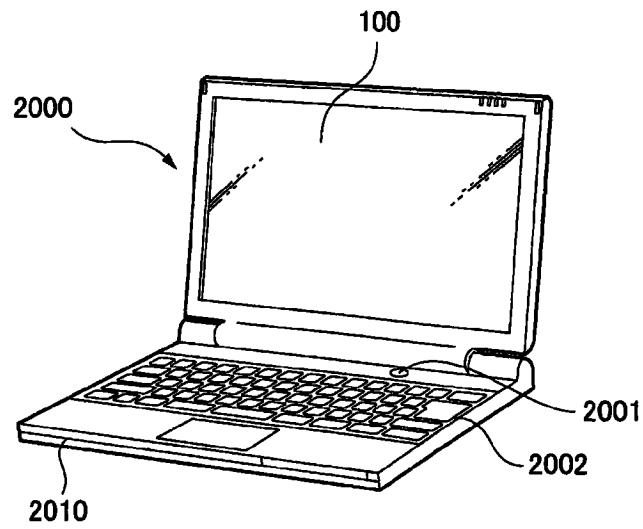
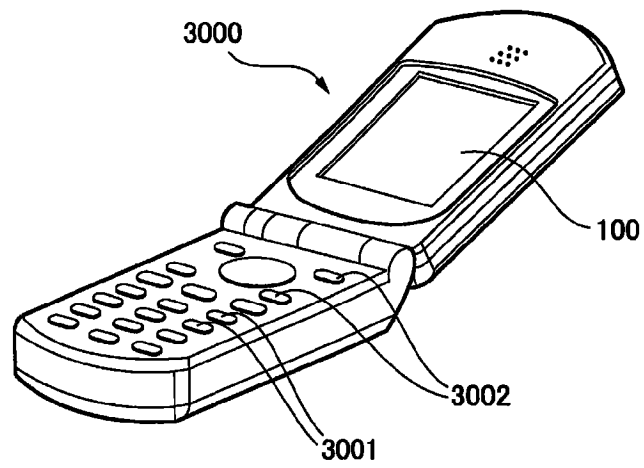


图 13

(a)



(b)



(c)

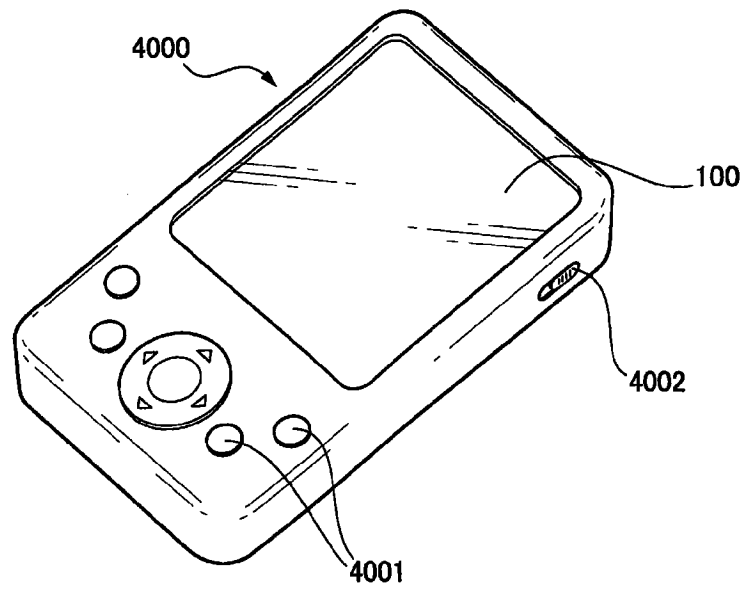


图 14

专利名称(译)	液晶显示装置及电子设备		
公开(公告)号	CN101299107B	公开(公告)日	2010-10-13
申请号	CN200810083951.4	申请日	2008-04-29
[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)	爱普生映像元器件有限公司		
[标]发明人	和田启志		
发明人	和田启志		
IPC分类号	G02F1/1362 H01L27/12 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/1343 G02F1/134363 G02F2001/133638 G02F2001/133738		
代理人(译)	陈海红 段承恩		
优先权	2007120547 2007-05-01 JP 2008073037 2008-03-21 JP		
其他公开文献	CN101299107A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及以横向电场驱动液晶的半透射半反射液晶显示装置及电子设备，即使在反射区域设置相位差层也能在宽温度范围以反射模式显示对比度高的图像。特征为：具备元件基板(10)，设置于元件基板的像素电极(7a)与共用电极(9a)，对向基板(20)，保持于对向基板与元件基板间的液晶层(50)，设置于显示光的出射侧及相反侧的第1偏振板(51)与第2偏振板(52)，出射透射显示光的透射区域(100t)与出射反射显示光的反射区域(100r)，和设置于反射区域而位于液晶层与第1偏振板间的相位差层(27)；相位差层的光程差(R)的温度相关性比液晶层的光程差($\Delta n d$)的温度相关性小。

