

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/1335

G02F 1/137 G02F 1/1337



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200310114200.1

[43] 公开日 2004 年 10 月 20 日

[11] 公开号 CN 1538222A

[22] 申请日 2003.11.7

[21] 申请号 200310114200.1

[30] 优先权

[32] 2003. 4. 14 [33] KR [31] 23500/2003

[71] 申请人 京东方显示器科技公司

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 朴荣一 徐东瀛

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

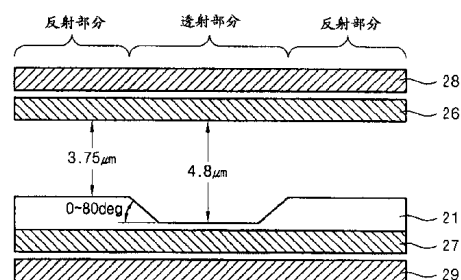
代理人 李贵亮 杨 梧

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称 半透射型液晶显示装置

[57] 摘要

一种半透射型液晶显示装置。要解决的技术问题是提供确保较广视角生产性提高低消耗电力的半透射型液晶显示装置。技术方案是在附着下部基板、上部基板、液晶层、上下部相位膜、上下部偏振光板的半透射型液晶显示装置中，具有：液晶层的相位延迟值($d\Delta n$)为 $0.24 \sim 0.27 \mu\text{m}$ ，上部相位膜具有 $\lambda/4$ 相位补偿机能且光轴为 $140^\circ \sim 146^\circ$ ，上部取向膜的取向角度对于水平线为 $40^\circ \sim 50^\circ$ ，下部取向膜的取向角度对于水平线为 $-10^\circ \sim -20^\circ$ ，上部偏振光板的透射轴的角度为 $104^\circ \sim 122.5^\circ$ 的反射型液晶显示区域；没有反射电极的上述上下部基板之间的液晶层的相位延迟值($d\Delta n$)为 $0.24 \sim 0.40 \mu\text{m}$ ，下部相位膜具有 $\lambda/4$ 相位补偿机能且光轴为 $50^\circ \sim 64^\circ$ ，下部偏振光板的透射轴的角度为 $100^\circ \sim 110^\circ$ 的透射型液晶显示区域。



1. 一种半透射型液晶显示装置, 其中, 附着有, 具有反射电极以及下部取向膜的下部基板, 具有彩色过滤器以及上部取向膜的上部基板, 上部
5 基板和下部基板间的液晶层, 配置在上述上部基板和下部基板的外侧面上并将线偏振光变换为圆偏振光的上部以及下部相位膜, 在上述上部以及下部相位膜处将从外部入射的自然光变换为线偏振光的上部以及下部偏振光板, 其特征在于, 具有,

上述液晶层的相位延迟值($d \Delta n$)为 $0.24 \sim 0.27 \mu\text{m}$, 上述上部相位膜具有 $\lambda/4$ 相位补偿机能并且光轴为 $140 \sim 146^\circ$, 上述上部取向膜的取向角度对于水平线为 $40 \sim 50^\circ$, 上述下部取向膜的取向角度对于水平线为 $-10 \sim -20^\circ$, 上述上部偏振光板的透射轴的角度为 $104 \sim 122.5^\circ$ 的反射型液晶显示区域, 以及,

没有上述反射电极的上述上部以及下部基板之间的上述液晶层的相位
15 延迟值($d \Delta n$)为 $0.24 \sim 0.40 \mu\text{m}$, 上述下部相位膜具有 $\lambda/4$ 相位补偿机能并且光轴为 $50 \sim 64^\circ$, 上述下部偏振光板的透射轴的角度为 $100 \sim 110^\circ$ 的透射型液晶显示区域。

2. 如权利要求 1 所述的半透射型液晶显示装置, 其特征在于, 上述反射型液晶显示区域和透射型液晶显示区域的比率为 5: 5。

20 3. 一种半透射型液晶显示装置, 其特征在于, 上述上部相位膜的相位值优选为比上述下部相位膜大 5nm。

4. 如权利要求 1 所述的液晶显示元件, 其特征在于, 上述上部以及下部偏振光板进行了半反射处理。

25 5. 如权利要求 1 所述的液晶显示元件, 其特征在于, 上述上部以及下部偏振光板进行了半反射以及防眩光处理。

6. 如权利要求 1 所述的半透射型液晶显示装置, 其特征在于, 上述液晶层由扭转角为 60° 的扭转向列液晶构成。

7. 一种半透射型液晶显示装置, 其中, 附着有, 具有反射电极以及下部取向膜的下部基板, 具有彩色过滤器以及上部取向膜的上部基板, 上部
30 基板和下部基板间的液晶层, 配置在上述下部基板的外侧面上并将线偏振光变换为圆偏振光的下部相位膜, 在上述上部基板以及下部相位膜处将从

外部入射的自然光变换为线偏振光的上部以及下部偏振光板，其特征在于，具有，

- 上述液晶层的相位延迟值($d \Delta n$)为 $0.24 \sim 0.27 \mu\text{m}$ ，上述上部取向膜的取向角度对于水平线为 $40 \sim 50^\circ$ ，上述下部取向膜的取向角度对于水平线为 $-10 \sim -20^\circ$ ，上述上部偏振光板的透射轴的角度为 $104 \sim 122.5^\circ$ 的反射型液晶显示区域，

- 以及，没有上述反射电极的上述上部以及下部基板之间的上述液晶层的相位延迟值($d \Delta n$)为 $0.24 \sim 0.40 \mu\text{m}$ ，上述下部相位膜具有 $\lambda/4$ 相位补偿机能并且光轴为 $50 \sim 64^\circ$ ，上述下部偏振光板的透射轴的角度为 $100 \sim 110^\circ$ 的透射型液晶显示区域，

上述上部基板为具有 $\lambda/4$ 相位补偿机能并且在 550nm 显示圆偏振光的玻璃基板。

8. 如权利要求 7 所述的半透射型液晶显示装置，其特征在于，上述反射型液晶显示区域和透射型液晶显示区域的比率为 5: 5。

9. 如权利要求 7 所述的半透射型液晶显示装置，其特征在于，上述下部相位膜的相位值为将 $\lambda/4$ 相位膜以及 $\lambda/2$ 相位膜以规定的角度排列。

10. 如权利要求 9 所述的半透射型液晶显示装置，其特征在于，上述 $\lambda/4$ 相位膜的光轴为 $85 \sim 100^\circ$ ，上述 $\lambda/2$ 相位膜的光轴为 $5 \sim 20^\circ$ 的角度而进行排列。

11. 如权利要求 7 所述的半透射型液晶显示装置，其特征在于，上述液晶层由扭转角为 60° 的扭转向列液晶构成。

半透射型液晶显示装置

5 技术领域

本发明涉及液晶显示装置，具体地是涉及通过使光学元件的设计最优化，从而可以确保较广的视角，生产性提高以及低消耗电力，高收效率的半透射型液晶显示装置。

10 背景技术

液晶显示装置大致分为透射型液晶显示装置和反射型液晶显示装置。上述透射型液晶显示装置将背光照射的光用于显示。在文字处理机，笔记本型的个人电脑等的显示器中广泛的使用。但是这样的透射型液晶显示装置在屋外等入射光强度强的环境下使用时，难以观察到正常的显示。

15 此外，上述反射型液晶显示装置反射外光而进行显示，由于不具有背光，因此与透射型相比消费电力较少。因此，反射型液晶显示装置随着手提设备的高速普及，作为其显示器而被广泛关注。

这样的反射型液晶显示装置包含有下部基板，反射电极，下部取向膜，液晶层，上部取向膜，上部透明电极，彩色过滤器，上部基板，光学补偿膜，偏振光板。此时，上部基板和下部基板以规定的间隔配置，液晶注入到上部基板和下部基板之间。此外，反射型液晶显示元件中使用的液晶的相为向列，胆甾醇等，使用向列相的场合液晶的分子排列中，所有的液晶分子对于上部以及下部基板大致水平或者垂直地排列，其排列方位为以规定角度连续地扭转的扭转形态。

25 这样，通过上述反射型液晶显示装置的光学特性的具体显示如下。

在不施加电压时，通过偏振光板的同时被线偏振的光通过相位膜变为圆偏振光，例如左圆偏振光，该光通过液晶层，同时再次变为线性偏振光并由反射板反射。这样在反射板反射的线偏振光的光再次通过液晶层，同时在变为左圆偏振光之后通过相位膜，变为偏振光方向平行于偏振光板的偏振光轴的线偏振光并且通过偏振光板，由此，显示为白的状态。

30 此外，在施加电压时，通过偏振光板和相位过滤器变形为左圆偏振光

的光不经过任何变化地通过液晶层，并在反射板处反射变为右圆偏振光。这样变为右圆偏振光的光再次通过液晶层和相位过滤器，变成为偏振光方向与偏振光板的偏振光轴垂直的线偏振光，不能通过偏振光板，由此，显示为暗黑的状态。

- 5 上述的反射型液晶显示装置中，良好的显示画面取决于如何使各构成元件的特性值为最佳值。即，为了在反射型液晶显示装置处有效地增大反射率，就必须使偏振光板的透射轴的角度，相位过滤器光学特性，液晶层的厚度(d)，液晶层的相位的延迟值($d\Delta n$)，液晶的扭转角，取向膜的取向角度，以及反射板的特性等为最佳值。

- 10 图1为用于说明现有技术的反射型液晶显示装置的剖面图。

现有技术的反射型液晶显示装置如图1所示包含，具有反射板11以及下部取向膜12的下部基板10，具有彩色过滤器14以及上部取向膜15的上部基板13，下部基板10以及上部基板13之间的液晶层16，上部基板13的外侧面上顺次配置的 $\lambda/4$ 膜17以及偏振光板18。此时上述 $\lambda/4$ 膜17为进行具有 $\lambda/4$ 的相位差的光的光学补偿的单轴型膜。

具有上述构造的现有技术的反射型液晶显示装置的扭转角度为 90° ， $\lambda/4$ 膜17的光轴和偏振光板18轴成 45° 。

- 但是现有的反射型液晶显示装置为使晶核设计最优化使用2枚 $\lambda/4$ 膜的情况下反射率降低，为了防止上述反射率降低使用1枚 $\lambda/4$ 膜的情况下，
20 在可视光波长的广阔区域中不能够很好地行使赋予 $\lambda/4$ 的相位差的机能，从而存在显示特性不好的问题。

此外现有的反射型液晶显示装置的晶核间隙非常低，因此在实际的工程应用中存在收效率较低的问题。

- 25 发明内容

本发明是为了解决上述现有技术的反射型液晶显示装置的问题而提出的。其目的在于，通过分别设计反射型液晶显示区域和透射型液晶显示区域，提供一种在保持反射型液晶显示元件机能的同时，能够行使透射型液晶显示元件作用的半透射型液晶显示装置。

- 30 为了达成上述目的，在附着有，具有反射电极以及下部取向膜的下部基板，具有彩色过滤器以及上部取向膜的上部基板，上部基板和下部基板

间的液晶层，配置在上述上部基板和下部基板的外侧面上并将线偏振光变换为圆偏振光的上部以及下部相位膜，在上述上部以及下部相位膜处将从外部入射的自然光变换为线偏振光的上部以及下部偏振光板的半透射型液晶显示装置中，

- 5 本发明中具有，液晶层的相位延迟值 ($d \Delta n$) 为 $0.24 \sim 0.27 \mu\text{m}$ ，上部相位膜具有 $\lambda/4$ 相位补偿机能并且光轴为 $140 \sim 146^\circ$ ，上部取向膜的取向角度对于水平线为 $40 \sim 50^\circ$ ，下部取向膜的取向角度对于水平线为 $-10 \sim -20^\circ$ ，上部偏振光板的透射轴的角度为 $104 \sim 122.5^\circ$ 的反射型液晶显示区域，以及，没有反射电极的上述上部以及下部基板之间的液晶层的相位延迟值 ($d \Delta n$) 为 $0.24 \sim 0.40 \mu\text{m}$ ，下部相位膜具有 $\lambda/4$ 相位补偿机能并且光轴为 $50 \sim 64^\circ$ ，下部偏振光板的透射轴的角度为 $100 \sim 110^\circ$ 的透射型液晶显示区域。

上述反射型液晶显示区域和透射型液晶显示区域的比率优选为 5: 5。

上述上部相位膜的相位值优选为比上述下部相位膜大 5nm。

- 15 上述反射型液晶显示区域以及透射型液晶显示区域间的边界面的倾斜角优选为 $0 \sim 80^\circ$ 。

上述液晶层优选由扭转角为 60° 的扭转向列液晶构成。

- 在附着有，具有反射电极以及下部取向膜的下部基板，具有彩色过滤器以及上部取向膜的上部基板，上部基板和下部基板间的液晶层，配置在
20 上述下部基板的外侧面上并将线偏振光变换为圆偏振光的下部相位膜，在上述上部基板以及下部相位膜处将从外部入射的自然光变换为线偏振光的上部以及下部偏振光板的半透射型液晶显示装置中，

- 本发明中具有，液晶层的相位延迟值 ($d \Delta n$) 为 $0.24 \sim 0.27 \mu\text{m}$ ，上部取向膜的取向角度对于水平线为 $40 \sim 50^\circ$ ，下部取向膜的取向角度对于水平线
25 为 $-10 \sim -20^\circ$ ，上部偏振光板的透射轴的角度为 $104 \sim 122.5^\circ$ 的反射型液晶显示区域，

- 以及，没有反射电极的上述上部以及下部基板之间的液晶层的相位延迟值 ($d \Delta n$) 为 $0.24 \sim 0.40 \mu\text{m}$ ，下部相位膜具有 $\lambda/4$ 相位补偿机能并且光轴为 $50 \sim 64^\circ$ ，下部偏振光板的透射轴的角度为 $100 \sim 110^\circ$ 的透射型液晶显示区域。
30

上述上部基板为具有 $\lambda/4$ 相位补偿机能并且在 550nm 显示圆偏振光的

玻璃基板。

上述反射型液晶显示区域和透射型液晶显示区域的比率优选为 5: 5。

上述下部相位膜的相位值为将 $\lambda/4$ 相位膜以及 $\lambda/2$ 相位膜以规定的角度排列, $\lambda/4$ 相位膜的光轴为 $85 \sim 100^\circ$, $\lambda/2$ 相位膜的光轴排列为 $5 \sim 20^\circ$ 。

上述液晶层优选由扭转角为 60° 的扭转向列液晶构成。

上述的本发明的目的以及技术方案通过参照下面的实施例进行详细说明。

10 附图说明

图 1 为说明现有技术的反射型液晶显示装置的剖面图;

图 2 为说明本发明的实施例的半透射型液晶显示装置的图;

图 3 为说明本发明的实施例的半透射型液晶显示装置的图;

图 4 为表示本发明的实施例的半透射型液晶显示装置中各构成要素的轴排列的图;

图 5 为说明本发明的实施例的半透射型液晶显示装置的扭转角以及相位延迟值的图;

图 6 为说明本发明的实施例的半透射型液晶显示装置中在电压下的反射率特性的图;

图 7 为说明本发明的实施例的半透射型液晶显示装置中在电压下的反射率特性的图;

图 8 为说明本发明的实施例的半透射型液晶显示装置中在电压下的反射率特性的图。

25 具体实施方式

下面参照附图详细说明本发明的优选的实施例。

本发明为分别设计反射型液晶显示装置和透射型液晶显示装置从而形成半透射型液晶显示装置, 由于在保持反射型液晶显示元件的机能的同时也要行使透射型液晶显示元件的功能, 因此透射型液晶显示区域的液晶层的相位延迟值 ($d \Delta n$), 相位膜以及偏振光板的设计就十分重要。

从而, 本发明中将赋予 $\lambda/4$ 机能的基板作为上部基板而使用, 与上述

上部基板的光轴相配合地，通过最优化上部偏振光板透光轴的角度，液晶层的相位延迟值，决定液晶取向的扭转角度的摩擦角度等液晶显示元件的构成要素，从而构成能够显示较好的画面的晶核结构。

图 2 以及图 3 为说明本发明实施例的板透射型液晶显示装置的图，图 3 5 为大致地表示半透射型液晶显示装置的液晶晶核的结构的剖面图。

此外，图 4 为表示本发明的实施例的半透射型液晶显示装置的各构成要素的轴排列的图，图面符号 a1, a2 表示各个下部以及上部偏振光板的透射轴，图面符号 b1, b2 表示各个下部以及上部相位膜的光轴，c1, c2 表示各个下部以及上部基板的摩擦轴。

10 本发明的实施例的半透射型液晶显示装置如图 2 以及图 3 所示，下部基板 20 中分别具有反射电极 21 以及下部取向膜 22，上部基板 23 中分别具有彩色过滤器 24 以及上部取向膜 25，上部以及下部基板 20, 23 之间由液晶层 30。上部基板 23 以及下部基板 20 的外侧面上分别配制上部以及下部相位膜 26, 27，将线偏振光变换为圆偏振光，上述上部以及下部相位膜 26, 15 27 上附着有上部以及下部偏振光板 28, 29，将从外部入射的自然光变换为线偏振光。

具有上述构造的本发明的实施例的半透射型液晶显示装置分为，具有反射电极 21 的反射型液晶显示区域，和没有反射电极的两基板之间的透射型液晶显示区域，上述反射型液晶显示区域和透射型液晶显示区域的比率为 20 为 5: 5，上述区域间的边界面的倾斜角为 $0 \sim 80^\circ$ 。

上部以及下部基板 23, 20 的厚度为 $1.1t$ 以下，折射率为 1.53 左右，上部基板的透明电极的厚度为 1500 埃，折射率为 1.9，此外上部取向膜的厚度为 750 埃，折射率为 1.6，反射电极的厚度固定为 1500 埃之后，使上部以及下部板光板的透射角的角度，液晶层的相位延迟值，取向角度作为函数而进行光学实验，可以构成最佳的晶核的构成要素的特性值如下。 25

上述液晶层 30 由液晶的扭转角为 60° 的向列液晶构成，上述反射型液晶显示区域处的相位延迟值 ($d \Delta n$) 为 $0.24 \sim 0.27 \mu m$ ，上部相位膜 28 具有 $\lambda/4$ 相位补偿机能并且光轴为 $140 \sim 146^\circ$ ，上部取向膜 25 的取向角度对于水平线为 $40 \sim 50^\circ$ ，下部取向膜 22 的取向角度对于水平线为 $-10 \sim -20^\circ$ ， 30 上部偏振光板 28 的透射轴的角度为 $104 \sim 122.5^\circ$ 。

此外，没有反射电极 21 的透射型液晶显示区域处液晶层的相位延迟值

($d \Delta n$) 为 $0.24 \sim 0.40 \mu\text{m}$, 下部相位膜 27 具有 $\lambda/4$ 相位补偿机能并且光轴为 $50 \sim 64^\circ$, 下部偏振光板 29 的透射轴的角度为 $100 \sim 110^\circ$ 。

其中, 上述上部相位膜 26 的相位值相比于上述下部相位膜 27 大 5nm 左右。

5 此外, 上述上部以及下部偏振光板 28, 29 进行了半反射处理, 或者同时进行了半反射以及防眩光处理, 上述上部以及下部取向膜 25, 22 为了有效地排列液晶分子, 通过考虑到与液晶的亲合性和与基板的紧密结合性, 使用聚酰胺酸 (polyamic acid) 和聚酰亚胺 (polyimide) 的混合取向膜。

此外, 上述上部相位膜 26 将聚碳酸酯, 聚烯烃, 聚乙烯醇以及聚苯乙烯中任何一高分子薄膜单轴定向 (Uniaxial orientation) 从而做成特定的相位差。

此外, 本发明的实施例中在保持反射型液晶显示元件特性的同时还具有透射型液晶显示元件的特性, 反射型晶核光学设计中, 将晶核间隙设计为比反射型液晶显示区域大 $1 \mu\text{m}$, 下部基板上附着有具有单轴性 $\lambda/4$ 相位补偿机能的下部相位膜和下部偏振光板, 从而表现出光学特性。因此, 上述晶核间隙的错位导致的摩擦时的液晶排列不均一被最小化, 除去旋转位移线 (disclination line), 从而具有有效的晶核特性。

图 5 为说明本发明实施例的半透射型液晶显示装置的扭转角以及相位延迟值的图。

20 本发明的实施例的半透射型液晶显示装置如图 5 所示具有, 与将液晶的相位延迟值以及液晶的扭转角设计为现有技术中的为了显示良好画面而设计的值的范围 (A、B) 的中间左右相符合的值的范围 (进过虚线处理的部分), 并且由此进行设计, 因此可以具有良好的对比度以及颜色特性, 特别是由于相比于现有技术增加了晶核间隙, 从而提高了工序成效。

25 图 6 到图 8 为说明本发明的实施例的半透射型液晶显示装置在电压下的反射率特性的图。其中, 图 6 为表示日本松下公司的反射型液晶显示装置的电压下的反射率的图, 图 7 以及图 8 为表示液晶的扭转角为 60° 时, 液晶晶核在电压下的反射率以及在电压下的透射率特性的图。详细地图 7 为表示在反射模式的场合下电压下的反射率特性的图, 图 8 为表示在透射模式的场合下电压下的透射率特性的图。

30 如图 6 所示, 松下公司的反射型液晶显示装置在施加电压时并不是完

全的暗黑，与此相反如图 7 以及图 8 所示，本发明的实施例的半透射型液晶显示装置在施加电压时为暗黑的状态。从而，本发明的半透射型液晶显示装置相比于松下公司的产品在电压下的反射率特性更好。

- 本发明的其他实施例的液晶显示装置中，在本发明的第 1 实施例中，
- 5 代替上部基板和上部相位膜而采用具有 $\lambda/4$ 相位补偿机能，同时在 550nm 显示圆偏振光的玻璃基板作为上部基板，代替下部相位膜采用将 $\lambda/4$ 相位膜以及 $\lambda/2$ 相位膜以规定的角度排列的构造，此时， $\lambda/4$ 相位膜的光轴排列为 $85 \sim 100^\circ$ ， $\lambda/2$ 相位膜的光轴排列为 $5 \sim 20^\circ$ 的角度。

- 此外，上述液晶层由扭转角为 60° 的扭转向列液晶构成，反射型液晶显示
- 10 示区域的液晶层的相位延迟值 ($d \Delta n$) 为 $0.24 \sim 0.27 \mu\text{m}$ ，上部取向膜的取向角度对于水平线为 $40 \sim 50^\circ$ ，下部取向膜的取向角度对于水平线为 $-10 \sim -20^\circ$ ，上部偏振光板的透射轴的角度为 $104 \sim 122.5^\circ$ 。

- 透射型液晶显示区域处液晶层的相位延迟值 ($d \Delta n$) 为 $0.24 \sim 0.40 \mu\text{m}$ ，下部相位膜具有 $\lambda/4$ 相位补偿机能并且光轴为 $50 \sim 64^\circ$ ，下部偏振光板的
- 15 透射轴的角度为 $100 \sim 110^\circ$ 。

如上所述本发明采用在保持反射型液晶显示元件机能的同时，可以行使透射型液晶显示元件的作用的半透射型液晶显示装置，上述液晶显示装置中通过最优化设计液晶晶核，可以提高电压下的反射率以及透射率，从而提高对比度以及颜色的特性，还可以得到优良的显示画面。

- 20 此外，本发明的晶核间隙相比于现有技术有所增加，从而提高了工序收效，因此提高了生产性。

此外，本发明在不脱离中心内容的范围内可以进行多样的变换而进行实施。

图1

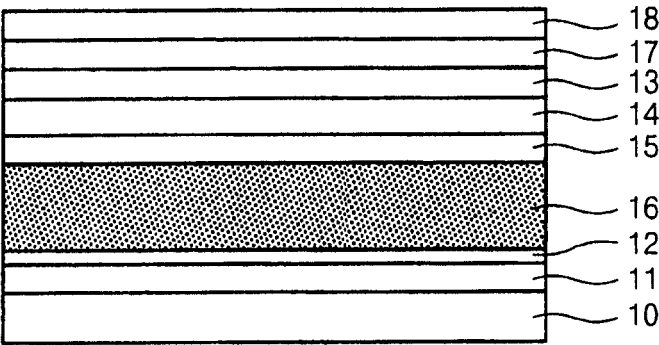


图2

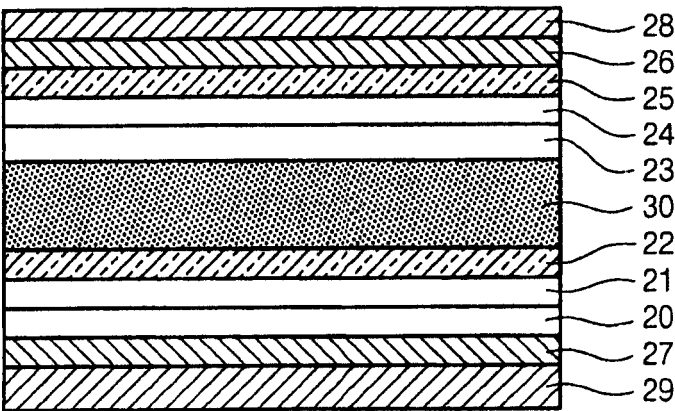


图3

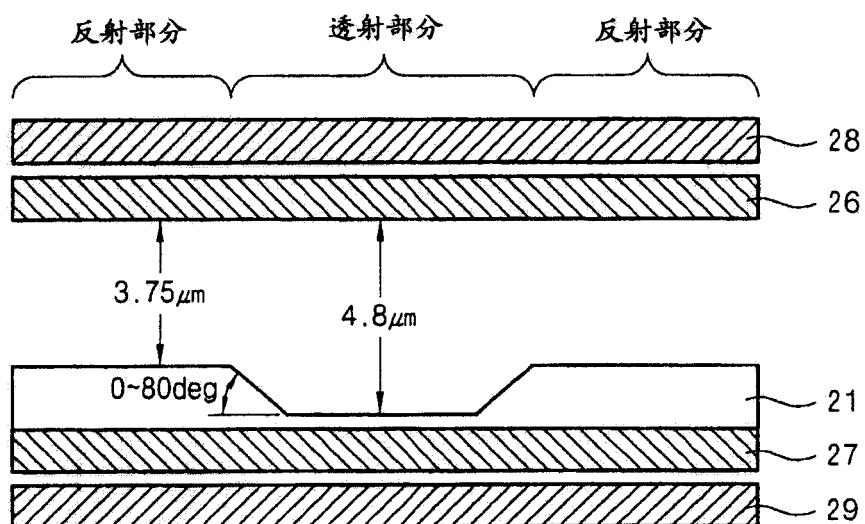


图4

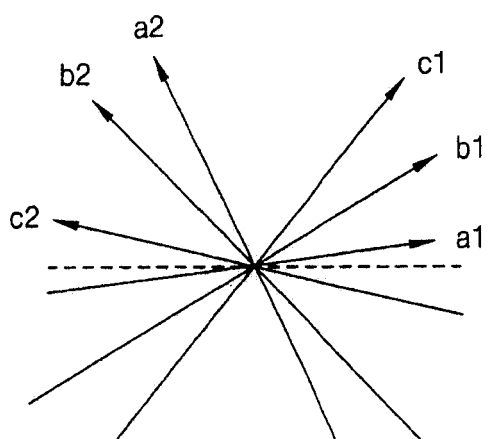


图5

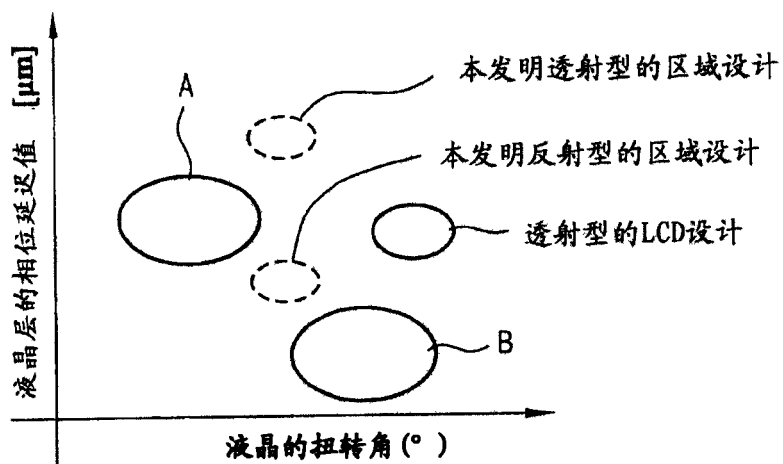


图6

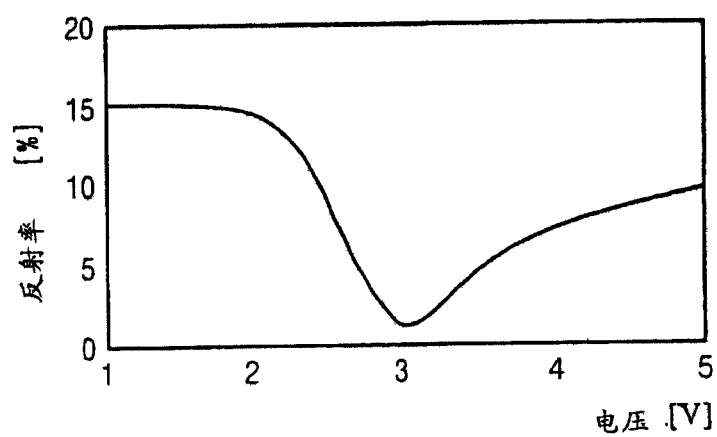


图7

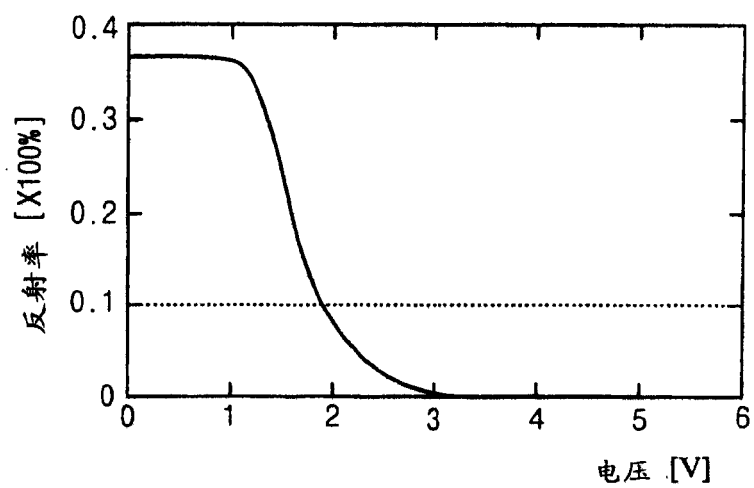
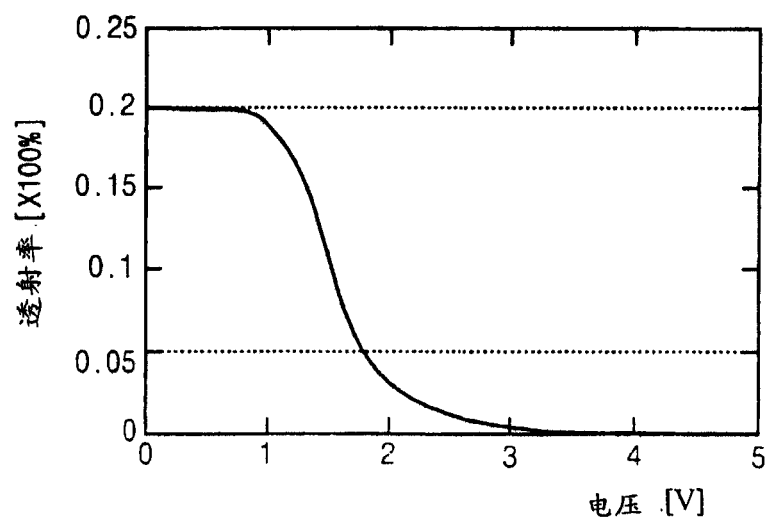


图8



专利名称(译)	半透射型液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1538222A	公开(公告)日	2004-10-20
申请号	CN200310114200.1	申请日	2003-11-07
[标]申请(专利权)人(译)	京东方显示器科技公司		
申请(专利权)人(译)	京东方显示器科技公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方显示器科技公司		
[标]发明人	朴荣一 徐东瀛		
发明人	朴荣一 徐东瀛		
IPC分类号	G02F1/139 G02F1/1335 G02F1/13363 G02F1/1337 G02F1/137		
CPC分类号	G02F2413/08 G02F2001/133541 G02F1/13363 G02F2413/02 G02F1/1337 G02F1/133528 G02F2001/133638 G02F1/133555		
代理人(译)	李贵亮		
优先权	1020030023500 2003-04-14 KR		
其他公开文献	CN100383623C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种半透射型液晶显示装置。要解决的技术问题是提供确保较广视角生产性提高低消耗电力的半透射型液晶显示装置。技术方案是在附着下部基板、上部基板、液晶层、上下部相位膜、上下部偏振光板的半透射型液晶显示装置中，具有：液晶层的相位延迟值($d \Delta n$)为 $0.24 \sim 0.27 \mu\text{m}$ ，上部相位膜具有 $\lambda/4$ 相位补偿机能且光轴为 $140^\circ \sim 146^\circ$ ，上部取向膜的取向角度对于水平线为 $40^\circ \sim 50^\circ$ ，下部取向膜的取向角度对于水平线为 $-10^\circ \sim -20^\circ$ ，上部偏振光板的透射轴的角度为 $104^\circ \sim 122.5^\circ$ 的反射型液晶显示区域；没有反射电极的上述上下部基板之间的液晶层的相位延迟值($d \Delta n$)为 $0.24 \sim 0.40 \mu\text{m}$ ，下部相位膜具有 $\lambda/4$ 相位补偿机能且光轴为 $50^\circ \sim 64^\circ$ ，下部偏振光板的透射轴的角度为 $100^\circ \sim 110^\circ$ 的透射型液晶显示区域。

