

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510112884.0

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 100399130C

[22] 申请日 2004.3.5

[21] 申请号 200510112884.0

分案原申请号 200410007920.2

[30] 优先权

[32] 2003.3.7 [33] JP [31] 060986/2003

[73] 专利权人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 福田晃一 中村善明

[56] 参考文献

CN1292099A 2001.4.18

CN1297539A 2001.5.30

审查员 焦丽宁

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 季向冈

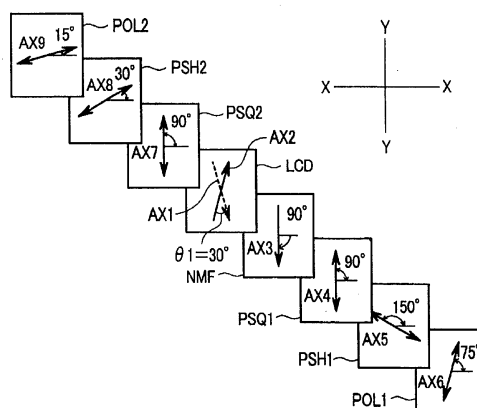
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 11 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供提高对比度并扩大视场角，具有高亮度而且宽的视场角，实现了没有在左右视场角方向上的色调偏差的高品质的图像显示的液晶显示装置。在半透射式的液晶显示单元的下侧设置具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜，配置  $\lambda/4$  相位差板、 $\lambda/2$  相位差板和偏振片。使具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜的取向轴方向成为从液晶显示单元的上侧取向膜的取向轴方向和下侧取向膜的取向轴方向的合成向量顺时针旋转 90 度后的方向大体上相同，而且，使上下的  $\lambda/4$  相位差板的相位滞后轴成为与具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜的取向轴方向大体上相同。



1. 一种液晶显示装置，包括：

液晶显示单元，具有：下侧基板，成为观察侧的上侧基板，夹在上述下侧基板和上述上侧基板之间的液晶层，在上述下侧基板的与上述液晶层接触的面上形成的下侧取向膜，在上述上侧基板的与上述液晶层接触的面上形成的上侧取向膜；

配置在上述上侧基板的与上述液晶层相反的一侧的上侧偏振片；

配置在上述上侧偏振片与上述上侧基板之间的上侧 $\lambda/2$ 相位差板；

配置在上述上侧 $\lambda/2$ 相位差板与上述上侧基板之间的上侧 $\lambda/4$ 相位差板；

配置在上述下侧基板的与上述液晶层相反的一侧的下侧偏振片；

配置在上述下侧偏振片与上述下侧基板之间的下侧 $\lambda/2$ 相位差板；

配置在上述下侧 $\lambda/2$ 相位差板与上述下侧基板之间的下侧 $\lambda/4$ 相位差板；

配置在上述下侧 $\lambda/4$ 相位差板与上述下侧基板之间的具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜；以及

背光源；

能进行利用从上述观察侧入射的光的显示和利用来自上述背光源的光的显示；其特征在於：

上述液晶层的扭曲角大于0度小于或等于90度，

上述具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜的取向轴方向，配置在对于从上述液晶显示单元的上述上侧取向膜的取向轴方向与上述下侧取向膜的取向轴方向的合成向量顺时针旋转90度后的方向成-5度~+5度的范围内，

上述下侧 $\lambda/4$ 相位差板的相位滞后轴，配置在对于上述具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜的取向轴方向成-10度~+10度的

范围内，

上述上侧 $\lambda/4$ 相位差板的相位滞后轴，配置在对于从上述液晶显示单元的上述上侧取向膜的取向轴方向与上述下侧取向膜的取向轴方向的合成向量顺时针旋转90度后的方向成 $-5$ 度 $\sim +5$ 度的范围内。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述下侧 $\lambda/4$ 相位差板，是表示三维折射率的 $N_z$ 系数为 $-1 \leq N_z < 1$ 的三维折射率控制型相位差板。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述上侧 $\lambda/4$ 相位差板，是表示三维折射率的 $N_z$ 系数为 $-1 \leq N_z < 1$ 的三维折射率控制型相位差板。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述下侧 $\lambda/4$ 相位差板和上述上侧 $\lambda/4$ 相位差板，都是表示三维折射率的 $N_z$ 系数为 $-1 \leq N_z < 1$ 的三维折射率控制型相位差板。

5. 根据权利要求1到4中的任意一项所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述液晶显示单元是有源矩阵型液晶显示单元。

6. 一种液晶显示装置，包括：

液晶显示单元，具有：下侧基板，成为观察侧的上侧基板，夹在上述下侧基板和上述上侧基板之间的液晶层，在上述下侧基板的与上述液晶层接触的面上形成的下侧取向膜，在上述上侧基板的与上述液晶层接触的面上形成的上侧取向膜；

配置在上述上侧基板的与上述液晶层相反的一侧的上侧偏振片；

配置在上述上侧偏振片与上述上侧基板之间的上侧 $\lambda/2$ 相位差板；

配置在上述上侧 $\lambda/2$ 相位差板与上述上侧基板之间的上侧 $\lambda/4$ 相位差板；

配置在上述下侧基板的与上述液晶层相反的一侧的下侧偏振片；

配置在上述下侧偏振片与上述下侧基板之间的下侧 $\lambda/2$ 相位差板；

配置在上述下侧 $\lambda/2$ 相位差板与上述下侧基板之间的下侧 $\lambda/4$ 相位差板;

配置在上述下侧 $\lambda/4$ 相位差板与上述下侧基板之间的具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜; 以及

背光源;

能进行利用从上述观察侧入射的光的显示和利用来自上述背光源的光的显示; 其特征在於:

上述液晶层的扭曲角为0度,

上述具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜的取向轴方向, 配置在对于上述液晶显示单元的上述下侧取向膜的取向轴方向成-5度~+5度的范围内,

上述下侧 $\lambda/4$ 相位差板的相位滞后轴, 配置在对于上述具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜的取向轴方向成-10度~+10度的范围内,

上述上侧 $\lambda/4$ 相位差板的相位滞后轴, 配置在对于上述液晶显示单元的上述上侧取向膜的取向轴方向成-5度~+5度的范围内。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置, 其特征在於:

上述下侧 $\lambda/4$ 相位差板, 是表示三维折射率的 $N_z$ 系数为 $-1 \leq N_z < 1$ 的三维折射率控制型相位差板。

8. 根据权利要求6所述的液晶显示装置, 其特征在於:

上述上侧 $\lambda/4$ 相位差板, 是表示三维折射率的 $N_z$ 系数为 $-1 \leq N_z < 1$ 的三维折射率控制型相位差板。

9. 根据权利要求6所述的液晶显示装置, 其特征在於:

上述下侧 $\lambda/4$ 相位差板和上述上侧 $\lambda/4$ 相位差板, 都是表示三维折射率的 $N_z$ 系数为 $-1 \leq N_z < 1$ 的三维折射率控制型相位差板。

10. 根据权利要求6到9中的任意一项所述的液晶显示装置, 其特征在於:

上述液晶显示单元是有源矩阵型液晶显示单元。

## 液晶显示装置

本发明是申请号为 200410007920.2、申请日为 2004 年 3 月 5 日、发明名称为“液晶显示装置”的专利申请的分案。

### 技术领域

本发明涉及液晶显示装置，特别是涉及用从观察一侧入射的光显示图像的反射式的液晶显示装置，和可选择性地或同时地利用从与观察一侧相反的一侧入射的光的透射光和从上述观察一侧入射的光显示图像的半透射式的液晶显示装置。

### 背景技术

液晶显示装置，由于薄型且重量轻、低功耗，故被用做笔记本型的个人计算机、文字处理机、电子记事本、移动电话机、摄像机一体视频记录器等广范围的电子设备的显示装置。液晶显示装置，与阴极射线管或等离子体显示装置不同，是其自身并不发光，而是控制从外部入射进来的光的光量以显示图像等的装置。此外，通过使之具备多种色的滤色片作为光控制元件，可以进行多色的彩色图像显示。

该种液晶显示装置，是在一对的基板（以下，也叫做上侧基板和下侧基板）之间夹持液晶层，通过用施加在液晶层上的电场控制构成液晶层的液晶组成物的分子取向，使电子性的潜像成为可视图像的装置。

对于液晶显示装置，根据其驱动方式，可分类为单纯矩阵式和有源矩阵式。现行的液晶显示装置，由于可以进行高精细、高速图像显示，故有源矩阵式是主流。在有源矩阵式的液晶显示装置中，在上述上侧基板或下侧基板上具有用来进行像素选择的以薄膜晶体管为代

表的有源元件（开关元件），此外，在任何一方的基板上还具有分开涂有用来进行彩色显示的3色的滤色片。反射式的液晶显示装置，用从观察一侧入射的光来显示图像，半透射式的液晶显示装置，可选择性地或同时地利用从与观察一侧相反的一侧入射的光的透射光和从上述观察一侧入射的光来显示图像。

液晶显示装置，由于不是自发光式的，故必须借助于可见光的照明使电子潜像可视化，使之作为图像光，向观察面射出。从观察面一侧照射自然光（外光）等的照明光的形式叫做反射式，从与观察面相反的一侧照射照明光的形式叫做透射式。此外，把兼备从观察面照射照明光的形式和从与观察面相反的一侧照射照明光的形式的方式，叫做半透射式（半透射反射式）。另外，在下侧基板上设置反射板，在该反射板的一部分上形成透口，作为半透射式的液晶盒也已产品化。作为公开了该种现有技术的文献，可以举出例如日本特开平 7-333598 号公报。

图 13 是说明半透射式的液晶显示装置的构成例的 1 个像素附近的示意剖面图。该液晶显示装置 PNL，可采用在用在内面上具有反射板（反射电极）RF 和透明的像素电极 ITO1 的以玻璃为宜的下侧基板 SUB1，在与下侧基板 SUB1 相对的内面上具有透明公用电极 ITO2 在与下侧基板 SUB1 之间夹持着液晶层 LC 地粘贴起来的上侧基板 SUB2 构成的液晶显示单元 LCD 上叠层后述的各种光学构件的办法构成。

在这里，在下侧基板 SUB1 上，作为有源元件形成有薄膜晶体管。薄膜晶体管，用在铝和钕（Al-Nd）的表面具有阳极氧化膜 AO 的栅极电极 GT、由氮化硅（SiN）构成的栅极绝缘膜 GI、硅半导体膜 SI、源极电极 SD1，漏极电极 SD2 构成。在源极电极 SD1 上连接有用透明电极形成的像素电极 ITO1。然后，把源极电极 SD1 和漏极电极 SD2 被覆起来地成膜本身为绝缘膜的钝化膜 PAS，在该钝化膜 PAS 的上形成反射电极 RF。反射电极 RF 通过贯通钝化膜 PAS 地设置的接触孔 CH 与源极电极 SD1 连接起来。反射电极 RF 具备作为反射板的功能和作为像素电极的功能。

在反射电极 RF 的一部分上, 具有没有该反射电极 RF 的透口 ST, 构成为, 将从下侧基板 SUB1 的外侧 (图 13 的下侧) 入射的光通过液晶层 LC 向上侧基板 SUB2 一侧透射的半透射反射膜。另外, Cadd 是像素的附加电容, 以在与栅极电极 GT 同时成膜的电极和反射电极 RF 之间具有的钝化膜 PAS 为电介质层形成预定的电容。此外, 在与液晶层 LC 接触的最上层涂敷下侧取向膜 ORI1, 并在预定的方向上进行取向处理。虽然有的在下侧取向膜 ORI1 的下层上设置有平坦化膜, 但是, 在这里未图示。在该液晶显示单元 LCD 的上下的一面, 层叠有如下那样的光学构件。另外, 在图 13 中, 还省略了规定上下基板的间隔的衬垫 (spacer) 的图示。

首先, 在液晶显示单元 LCD 的下侧基板 SUB1 的外面, 按照下侧  $\lambda/4$  相位差板 PSQ1 和下侧  $\lambda/2$  相位差板 PSH1 和下侧偏振片 POL1 的顺序进行层叠。另一方面。在上侧基板 SUB2 的内面上, 形成用黑色基质 BM 分区的 3 色 (R、G、B) 的滤色片 CF, 用平坦化膜 OC2 把其上被覆起来, 然后再形成公用电极 ITO2 (在图 13 中, 仅仅示出了 1 色的滤色片)。然后, 向与液晶层 LC 接触的最上层涂敷上侧取向膜 ORI2, 按预定方向进行取向处理。在该构成例中, 在滤色片 CF 的一部分上设置有用来使来自反射电极 RF 的反射光直接向上侧基板 SUB2 射出以提高亮度的开口 HL。但是, 该开口 HL 并不是必须的构成部件。在上侧基板 SUB2 的外面 (观察一侧), 按照上侧  $\lambda/4$  相位差板 PSQ2、上侧  $\lambda/2$  相位差板 PSH2 和上侧偏振片 POL2 的顺序进行层叠。另外, 上侧  $\lambda/4$  相位差板 PSQ2 用扩散粘接层 SC 粘接到上侧基板 SUB2 上。

图 14 是具体地说明图 13 所示的液晶显示装置中的各光学构件的叠层构造的一个例子的展开图。在半透射式的液晶显示单元 LCD 的上侧 (观察一侧), 按照上侧  $\lambda/4$  相位差板 PSQ2、上侧  $\lambda/2$  相位差板 PSH2 和上侧偏振片 POL2 的顺序进行层叠。而在下侧, 则按照下侧  $\lambda/4$  相位差板 PS12、下侧  $\lambda/2$  相位差板 PSH1 和下侧偏振片 POL1 的顺序进行层叠, 作为整体构成液晶显示装置 PNL。

在上面所说的现有的半透射式的液晶显示装置中的各光学轴的角度中，由于视场角狭窄而且在左右的视场角内的透射光的强度是非对称的，故在彩色显示的情况下在左右的视场角方向上产生色调偏差。这已成为应当解决的课题之一。

### 发明内容

本发明的优点在于：可以提供因提高对比度，此外，还因扩大视场角而具有高亮度而且宽的视场角，实现了没有在左右视场角方向上的色调偏差的高品质的图像显示的半透射式的液晶显示装置。

在本发明中，在半透射式的液晶显示单元的下侧（与观察一侧相反的面）上设置具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜，其次按照 $\lambda/4$ 相当的相位差板（ $\lambda/4$ 相位差板）、 $\lambda/2$ 相当的相位差板（ $\lambda/2$ 相位差板）、偏振片的顺序进行层叠。这时，使具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜的取向轴方向，成为与从液晶显示单元的上侧取向膜的取向轴方向和下侧取向膜的取向轴方向的合成向量旋转90度后的方向大体上相同，而且，使上下的 $\lambda/4$ 相当的相位差板的相位滞后轴成为与具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜的取向轴方向大体上相同。另外，在下侧取向膜的取向轴的合成向量消失净尽的扭曲角0度的情况下，把具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜的取向轴方向配置为与液晶显示单元的下侧取向膜的取向轴方向大体上相同。

此外，采用把下侧和/或上侧的 $\lambda/4$ 相位差板做成三维折射率控制型的相位差板的办法，还可以得到更宽的视场角。这时，表示三维折射率的 $N_z$ 系数，理想的是 $-1 \leq N_z < 1$ 。另外，

$$N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$$

$n_x$ : 相位滞后轴的方向的折射率

$n_y$ : 相位超前轴的方向的折射率

$n_z$ : 平面法线方向的折射率

借助于在半透射式的液晶显示单元的下侧配置的具有负的单轴

性双折射率的光学薄膜，半透射式的液晶显示装置的视场角得以补偿，可以扩大透射光的视场角而不会损害反射光学特性。除此之外，采用把 $\lambda/4$ 相位差板做成三维折射率控制型的相位差板的办法，还可以进一步扩大透射光的视场角。

本发明的液晶显示装置的结构的一个例子记述如下。即，一种液晶显示装置，包括：

液晶显示单元，具有：下侧基板，成为观察侧的上侧基板，夹在上述下侧基板和上述上侧基板之间的液晶层，在上述下侧基板的与上述液晶层接触的面上形成的下侧取向膜，在上述上侧基板的与上述液晶层接触的面上形成的上侧取向膜；

配置在上述上侧基板的与上述液晶层相反的一侧的上侧偏振片；

配置在上述上侧偏振片与上述上侧基板之间的上侧 $\lambda/2$ 相位差板；

配置在上述上侧 $\lambda/2$ 相位差板与上述上侧基板之间的上侧 $\lambda/4$ 相位差板；

配置在上述下侧基板的与上述液晶层相反的一侧的下侧偏振片；

配置在上述下侧偏振片与上述下侧基板之间的下侧 $\lambda/2$ 相位差板；

配置在上述下侧 $\lambda/2$ 相位差板与上述下侧基板之间的下侧 $\lambda/4$ 相位差板；

配置在上述下侧 $\lambda/4$ 相位差板与上述下侧基板之间的具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜；以及

背光源；

能进行利用从上述观察侧入射的光的显示和利用来自上述背光源的光的显示；

上述液晶层的扭曲角大于0度小于或等于90度，

上述具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜的取向轴方向，配置在对于从上述液晶显示单元的上述上侧取向膜的取向轴方向与上述下侧取向膜的取向轴方向的合成向量顺时针旋转90度后的方向

成-5度~+5度的范围内,

上述下侧 $\lambda/4$ 相位差板的相位滞后轴,配置在对于上述具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜的取向轴方向成-10度~+10度的范围内,

上述上侧 $\lambda/4$ 相位差板的相位滞后轴,配置在对于从上述液晶显示单元的上述上侧取向膜的取向轴方向与上述下侧取向膜的取向轴方向的合成向量顺时针旋转90度后的方向成-5度~+5度的范围内。

此外,本发明提供一种液晶显示装置,包括:

液晶显示单元,具有:下侧基板,成为观察侧的上侧基板,夹在上述下侧基板和上述上侧基板之间的液晶层,在上述下侧基板的与上述液晶层接触的面上形成的下侧取向膜,在上述上侧基板的与上述液晶层接触的面上形成的上侧取向膜;

配置在上述上侧基板的与上述液晶层相反的一侧的上侧偏振片;

配置在上述上侧偏振片与上述上侧基板之间的上侧 $\lambda/2$ 相位差板;

配置在上述上侧 $\lambda/2$ 相位差板与上述上侧基板之间的上侧 $\lambda/4$ 相位差板;

配置在上述下侧基板的与上述液晶层相反的一侧的下侧偏振片;

配置在上述下侧偏振片与上述下侧基板之间的下侧 $\lambda/2$ 相位差板;

配置在上述下侧 $\lambda/2$ 相位差板与上述下侧基板之间的下侧 $\lambda/4$ 相位差板;

配置在上述下侧 $\lambda/4$ 相位差板与上述下侧基板之间的具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜;以及

背光源;

能进行利用从上述观察侧入射的光的显示和利用来自上述背光源的光的显示;

上述液晶层的扭曲角为0度,

上述具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜的取向轴方向,

配置在对于上述液晶显示单元的上述下侧取向膜的取向轴方向成-5度~+5度的范围内,

上述下侧 $\lambda/4$ 相位差板的相位滞后轴,配置在对于上述具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜的取向轴方向成-10度~+10度的范围内,

上述上侧 $\lambda/4$ 相位差板的相位滞后轴,配置在对于上述液晶显示单元的上述上侧取向膜的取向轴方向成-5度~+5度的范围内。

另外,上述下侧 $\lambda/4$ 相位差板与上述上侧 $\lambda/4$ 相位差板中的一方或双方,可以做成表示其三维折射率的 $N_z$ 系数是 $-1 \leq N_z < 1$ 的三维折射率控制型相位差板。

就是说,本发明也可以把上述下侧 $\lambda/4$ 相位差板做成三维折射率控制型的相位差板,或者把上述上侧 $\lambda/4$ 相位差板做成三维折射率控制型的相位差板,此外,还可以把上述下侧 $\lambda/4$ 相位差板和上述上侧 $\lambda/4$ 相位差板这两者做成三维折射率控制型的相位差板。

在本发明的液晶显示装置中,采用在液晶显示单元的下侧基板的背面设置辅助照明装置(也叫做背光源)的办法构成为更为明亮的图像显示。倘采用该结构,则在液晶显示装置中可以得到宽的视场角且具有高的透光性而且左右方向的对称性良好的图像显示。

如上所述,倘采用本发明,由于利用外光的反射,或者选择性地或同时地利用透射光和反射光,故即便是在有明亮的外光的环境和暗的环境中的任何一者中,都可以得到视场角宽、对比度高而且明亮的鲜明的图像,此外,还可以得到没有色调偏差的高品质的彩色图像显示。另外,本发明并不限定于上述各种结构和后述的实施例的结构,不言而喻可进行种种的变形而不背离本发明的技术思想。

#### 附图说明

图1是本发明的液晶显示单元的外观例和液晶分子的扭曲角的说明图。

图2是说明图1所示的液晶显示单元的1个像素附近的构造的剖

面图。

图 3 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 1 中的各个光学构件的叠层构造的展开图。

图 4 是构成图 3 所示的叠层构造的液晶显示装置的各个光学构件的光学轴配置的说明图。

图 5 是说明具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜的构造的示意剖面图。

图 6 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 2 中的各个光学构件的叠层构造的展开图。

图 7 是构成图 6 所示的叠层构造的液晶显示装置的各个光学构件的光学轴配置的说明图。

图 8 是说明  $\lambda/4$  相当的三维折射率控制型相位差板的构造的示意剖面图。

图 9 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 3 中的各个光学构件的叠层构造的展开图。

图 10 是构成图 9 所示的叠层构造的液晶显示装置的各个光学构件的光学轴配置的说明图。

图 11 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 4 中的各个光学构件的叠层构造的展开图。

图 12 是构成图 11 所示的叠层构造的液晶显示装置的各个光学构件的光学轴配置的说明图。

图 13 是说明半透射式的液晶显示装置的构成例的 1 个像素附近的示意剖面图。

图 14 是具体地说明图 13 所示的液晶显示装置中的各个光学构件的叠层构造的一个例子的展开图。

### 具体实施方式

以下，参看实施例的附图详细地说明本发明的液晶显示装置的实施形态。图 1 是本发明的液晶显示单元的外观例和液晶分子的扭曲角

的说明图，图 2 是说明图 1 所示的液晶显示单元的 1 个像素附近的构造的剖面图。另外，在图 2 中省略了在图 13 中说明的薄膜晶体管的图示。此外，图 2 所示的液晶显示单元 LCD，虽然相当于图 13 所示的液晶显示单元 LCD 的变形例，但是，在本发明中，也可以完全不变地使用图 13 所示的液晶显示单元 LCD。液晶显示单元 LCD 的构成，把液晶 LC 封入到以玻璃为宜的下侧基板 SUB1 和上侧基板 SUB2 的粘贴间隙内。两基板的间隙（盒间隙）由衬垫 SPC 规定。液晶 LC 从液晶注入口 INJ 注入，注入后的液晶注入口 INJ 可用适宜的树脂堵起来。

在下侧基板 SUB1 的内面，形成以具有光扩散功能为宜的反射板 RF，在其上层，按照平坦化膜 OC1、用透明电极形成的像素电极 ITO1 和下侧取向膜 ORI1 的顺序进行成膜。另外，反射板 RF 也可以作为在图 13 中说明的那样的反射电极 RF。此外，在上侧基板 SUB2 的内面上，形成有用黑色基质 BM 分区的 3 色的滤色片 CF（在图 2 中仅仅示出了 3 色的滤色片中的一个）。在这样的滤色片 CF 的上层，按照平坦化膜 OC2、用透明电极形成的公用电极 ITO2 和上侧取向膜 ORI2 的顺序成膜。图 2 中的下侧取向膜 ORI1 的取向轴（取向轴方向）在图中用 AX1 表示，此外，上侧取向膜 ORI2 的取向轴（取向轴方向）在图 1 中用 AX2 表示。通过该结构，形成视场角扩大方向 A。此外，构成液晶 LC 的液晶分子的扭曲角成为  $\theta 1$ 。另外，图 1 中的 X-X 表示左右方向，Y-Y 表示上下方向。

图 3 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 1 中的各个光学构件的叠层构造的展开图。在半透射式的液晶显示单元 LCD 的上侧（观察一侧），按照上侧  $\lambda/4$  相位差板 PSQ2、上侧  $\lambda/2$  相位差板 PSH2 和上侧偏振片 POL2 的顺序进行层叠。此外，在下侧设置具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF，其次，按照  $\lambda/4$  相位差板 PSQ1、 $\lambda/2$  相位差板 PSH1、下侧偏振片 POL1 的顺序进行层叠。此外，图 3 中的 BL 表示背光源。

使具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF 的取向轴方

向 AX3 (未图示), 与从液晶显示单元 LCD 的上侧取向膜 ORI2 的取向轴方向 AX2 与下侧取向膜 ORI1 的取向轴方向 AX1 的合成向量顺时针旋转 90 度后的方向大体上相同, 而且, 使上下的  $\lambda/4$  相位差板 PSQ2、PSQ1 的相位滞后轴 AX7、AX4 (未图示), 与具有负的双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF 的取向轴方向 AX3 大体上相同。另外, 在上下取向膜 ORI2、ORI1 的取向轴 AX2、AX1 的合成向量消失净尽的扭曲角 0 度的情况下, 把具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF 的取向轴方向 AX3 配置为与液晶显示单元 LCD 的下侧取向膜 ORI1 的取向轴方向 AX1 大体上相同。

图 4 是构成图 3 所示的叠层构造的液晶显示装置的各个光学构件的光学轴配置的说明图。在以下, 光学构件的光学轴, 把从观察一侧面看逆时针旋转定义为+, 把顺时针旋转定义为-。此外, 也可以把上下偏振片 POL2、POL1 的吸收轴 AX9、AX6 作为透射轴。此外, 在半透射式的液晶显示单元 LCD 与上侧  $\lambda/4$  相位差板 PSQ2 之间, 上侧  $\lambda/4$  相位差板 PSQ2 与  $\lambda/2$  相位差板 PSH2 之间, 上侧  $\lambda/2$  相位差板 PSH2 与上侧偏振片 POL2 之间, 也可以存在着扩散粘接剂等的光扩散手段。此外, 在下侧偏振片 POL1 的外侧也可以设置偏振光分离方式的亮度提高膜。

半透射式的液晶显示单元 LCD, 其透射部分的波长 550nm 的  $\Delta nd$  可设定在 250nm ~ 400nm 的范围内 (理想地说为 300nm)。此外, 反射部分的波长 550nm 的  $\Delta nd$  可设定在 130nm ~ 250nm 的范围内 (理想地说为 200nm)。此外, 液晶分子的扭曲角 (下侧取向膜 ORI1 的取向轴 AX1 与上侧取向膜 ORI2 的取向轴 AX2 所构成的角度)  $\theta 1$  为 0 度到 90 度的范围, 与图 1 同样, 在本实施例中把该角度定为 30 度。

上侧  $\lambda/4$  相位差板 PSQ2 的相位滞后轴 AX7, 在对于从液晶显示单元 LCD 的上侧取向膜 ORI1 的取向轴 AX2 方向与下侧取向膜 ORI1 的取向轴 AX1 的合成向量顺时针旋转 90 度后的方向 -5 度 ~ +5 度的范围内配置。在本实施例中, 把该角度定为 0 度。上侧  $\lambda/2$  相位差板

PSH2的相位滞后轴 AX8, 在从上侧 $\lambda/4$ 相位差板 PSQ2的相位滞后轴 AX7算起 $-70$ 度 $\sim -50$ 度的范围内配置, 在本实施例中定为 $-60$ 度。上侧偏振片 POL2的吸收轴 AX9, 在从上侧 $\lambda/2$ 相位差板 PSH2的相位滞后轴 AX8算起 $-25$ 度 $\sim -5$ 度的范围内配置, 在本实施例中为 $-15$ 度。上侧 $\lambda/4$ 相位差板 PSQ2的 $\Delta nd$ (谷值)为 $50\text{nm} \sim 200\text{nm}$ , 在本实施例中被设定为 $100\text{nm}$ 。上侧 $\lambda/2$ 相位差板 PSH2的 $\Delta nd$ (谷值)为 $200\text{nm} \sim 300\text{nm}$ , 在本实施例中被设定为 $255\text{nm}$ 。

具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF的取向轴方向 AX3, 相对于从液晶显示单元 LCD的上侧取向膜 ORI2的取向轴方向 AX2与下侧取向膜 ORI1的取向轴方向 AX1的合成向量(在图4中为向右)顺时针旋转 $90$ 度后的方向(在图4中为向下)在 $-5$ 度 $\sim +5$ 度的倾斜度范围内进行配置。在本实施例中将该倾斜度定为 $0$ 度。另外, 在上下取向膜 ORI2、ORI1的取向轴方向 AX2、AX1的合成向量消失净尽的扭曲角 $0$ 度情况下, 相对于下侧取向膜 ORI1的取向轴方向 AX1在 $-5$ 度 $\sim +5$ 度的倾斜度范围内进行配置。

图5是说明具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜的构造的示意剖面图。该具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF, 是在基底薄膜 BF上使圆盘状液晶 DLC按单轴方向混合取向的办法制作的薄膜。透过该光学薄膜 NMF的光, 因受到混合取向的圆盘状液晶 DLC的作用而成为双折射依照透射光的入射角度进行变化的方向(在图5中为取向轴方向 AX3)与液晶显示单元 LCD的双折射的变化方向(在图1中为视场角扩大方向 A)方向相反的光射出。

下侧 $\lambda/4$ 相位差板 PSQ1的相位滞后轴 AX4, 相对于具有上述负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF的取向轴方向 AX3以 $-10$ 度 $\sim +10$ 度的角度进行配置。在本实施例中定为 $0$ 度。下侧 $\lambda/2$ 相位差板 PSH1的相位滞后轴 AX5, 以从下侧 $\lambda/4$ 相位差板 PSQ1的相位滞后轴 AX4算起 $50$ 度 $\sim 70$ 度的角度进行配置, 在本实施例中定为 $60$ 度。以从下侧 $\lambda/2$ 相位差板 PSH1的相位滞后轴 AX5算起 $-85$ 度 $\sim -65$ 度的角度配置下侧偏振片 POL1的吸收轴 AX6。在本实施例中为

-75度。下侧 $\lambda/4$ 相位差板 PSQ1 的  $\Delta nd$  (谷值) 为 50nm ~ 200nm, 在本实施例中设定为 140nm。下侧 $\lambda/2$ 相位差板 PSH1 的  $\Delta nd$  (谷值) 为 200nm ~ 300nm, 在本实施例中设定为 260nm。

根据本实施例的结构, 利用外光的反射光, 或者选择性地或同时地利用透射光和反射光, 在有明亮的外光的环境和暗的环境中的任何一者中, 都可以得到视场角宽、对比度高而且明亮的鲜明的图像, 此外, 还可以得到没有色调偏差的高品质的彩色图像显示装置。

图 6 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 2 中的各个光学构件的叠层构造的展开图。在半透射式的液晶显示单元 LCD 的上侧 (观察一侧), 与实施例 1 同样, 按照上侧 $\lambda/4$ 相位差板 PSQ2、上侧 $\lambda/2$ 相位差板 PSH2 和上侧偏振片 POL2 的顺序进行层叠。而在下侧, 设置具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF, 然后, 按照 $\lambda/4$ 相当的下侧三维折射率控制型相位差板 TPSQ1、 $\lambda/2$ 相位差板 PSH1 和下侧偏振片 POL1 的顺序进行层叠。

使具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF 的取向轴方向 AX3, 与从液晶显示单元 LCD 的上侧取向膜 ORI2 的取向轴方向 AX2 与下侧取向膜 ORI1 的取向轴方向 AX1 的合成向量顺时针旋转 90 度后的方向大体上相同, 而且, 使上下的 $\lambda/4$ 相位差板 PSQ2、PSQ1 的相位滞后轴 AX7、AX4, 与具有负的双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF 的取向轴方向 AX3 大体上相同。另外, 在上下取向膜 ORI2、ORI1 的取向轴 AX2、AX1 的合成向量消失净尽的扭曲角 0 度的情况下, 把具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF 的取向轴方向 AX3 配置为与液晶显示单元 LCD 的下侧取向膜 ORI1 的取向轴方向 AX1 大体上相同。

图 7 是构成图 6 所示的叠层构造的液晶显示装置的各个光学构件的光学轴配置的说明图。以下, 光学构件的光学轴的定义与实施例 1 是同样的。在半透射式的液晶显示单元 LCD 与上侧 $\lambda/4$ 相位差板 PSQ2 之间, 上侧 $\lambda/4$ 相位差板 PSQ2 与上侧 $\lambda/2$ 相位差板 PSH2 之间, 上侧 $\lambda/2$ 相位差板 PSH2 与上侧偏振片 POL2 之间, 也可以存在扩散

粘接剂等的光扩散机构。此外，在下侧偏振片 POL1 的外侧也可以设置偏振分离方式的亮度提高膜。

半透射式的液晶显示单元 LCD，其透射部分的波长 550nm 中的  $\Delta nd$  可设定在 250nm ~ 400nm 的范围内（最好为 300nm）。此外，反射部分的波长 550nm 中的  $\Delta nd$  可设定在 130nm ~ 250nm 的范围内（最好为 200nm）。此外，液晶分子的扭曲角（下侧取向膜 ORI1 的取向轴 AX1 与上侧取向膜 ORI2 的取向轴 AX2 所构成的角度） $\theta 1$  为 0 度 ~ 90 度的范围，与图 1 同样，在本实施例中把该角度定为 30 度。

上侧  $\lambda/4$  相位差板 PSQ2 的相位滞后轴 AX7，相对于从液晶显示单元 LCD 的上侧取向膜 ORI1 的取向轴 AX2 方向与下侧取向膜 ORI1 的取向轴 AX1 的合成向量顺时针旋转 90 度后的方向，在 -5 度 ~ +5 度的范围内进行配置。在本实施例中，把该角度定为 0 度。上侧  $\lambda/2$  相位差板 PSH2 的相位滞后轴 AX8，以从上侧  $\lambda/4$  相位差板 PSQ2 的相位滞后轴 AX7 算起 -70 度 ~ -50 度的角度进行配置，在本实施例中定为 -60 度。上侧偏振片 POL2 的吸收轴 AX9，以从上侧  $\lambda/2$  相位差板 PSH2 的相位滞后轴 AX8 算起 -25 度 ~ -5 度的角度进行配置，在本实施例中为 -15 度。上侧  $\lambda/4$  相位差板 PSQ2 的  $\Delta nd$  (谷值) 为 50nm ~ 200nm，在本实施例中被设定为 100nm。上侧  $\lambda/2$  相位差板 PSH2 的  $\Delta nd$  (谷值) 为 200nm ~ 300nm，在本实施例中被设定为 255nm。

具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF 的取向轴方向 AX3，相对于从液晶显示单元 LCD 的上侧取向膜 ORI2 的取向轴方向 AX2 与下侧取向膜 ORI1 的取向轴方向 AX1 的合成向量顺时针旋转 90 度后的方向，在 -5 度 ~ +5 度的倾斜度范围内进行配置。在本实施例中把该倾斜度定为 0 度。另外，在上下取向膜 ORI2、ORI1 的取向轴方向 AX2、AX1 的合成向量消失净尽的扭曲角 0 度的情况下，相对于下侧取向膜 ORI1 的取向轴方向 AX1，在 -5 度 ~ +5 度的倾斜度范围内进行配置。

图 8 是说明  $\lambda/4$  相当的三维折射率控制型相位差板的构造的示意

剖面图。相对于一般的相位差板在一轴方向上延伸，该 $\lambda/4$ 相当的三维折射率控制型相位差板 TPSQ1，是通过在 2 轴方向上延伸，三维地控制薄膜内的折射率分布 RD 的相位差板。透过该光学薄膜的光，作为比一般的相位差板的透射光的根据入射角折射率发生变化的量变化相对较小的光而射出。

表示 $\lambda/4$ 相当的三维折射率控制型相位差板的三维折射率的  $N_z$  系数，理想的是 $-1 \leq N_z < 1$ 。另外，

$$N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y),$$

$n_x$ : 相位滞后轴的方向的折射率，

$n_y$ : 相位超前轴的方向的折射率，

$n_z$ : 平面法线方向的折射率。

在图 7 中，下侧三维折射率控制型相位差板 TPSQ1 的相位滞后轴 AX4，以相对于具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF 的取向轴方向 AX3、-10 度 ~ +10 度的角度进行配置。在本实施例中定为 0 度。下侧 $\lambda/2$ 相位差板 PSH1 的相位滞后轴 AX5，以从下侧三维折射率控制型相位差板 TPSQ1 的相位滞后轴 AX4 算起 50 度 ~ 70 度的角度进行配置。在本实施例中定为 60 度。以从下侧 $\lambda/2$ 相位差板 PSH1 的相位滞后轴 AX5 算起 -85 度 ~ -65 度的角度配置下侧偏振片 POL1 的吸收轴 AX6。在本实施例中为 -75 度。下侧三维折射率控制型相位差板 TPSQ1 的  $\Delta nd$  (谷值) 为 50nm ~ 200nm，在本实施例中设定为 140nm。下侧 $\lambda/2$ 相位差板 PSH1 的  $\Delta nd$  (谷值) 为 200nm ~ 300nm，在本实施例中设定为 260nm。

根据本实施例的结构，利用外光的反射光，或者选择性地或同时地利用透射光和反射光，在有明亮的外光的环境和暗的环境中的任何一者中，都可以得到视场角宽、对比度高而且明亮的鲜明的图像，此外，还可以得到没有色调偏差的高品质的彩色图像显示装置。

图 9 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 3 中的各个光学构件的叠层构造的展开图。在半透射式的液晶显示单元 LCD 的上侧（观察一侧），按照 $\lambda/4$ 相当的上侧三维折射率控制型相位差板 TPSQ2、

上侧 $\lambda/2$ 相位差板 PSH2 和上侧偏振片 POL2 的顺序进行层叠。此外，在下侧，设置具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF，然后，按照下侧 $\lambda/4$ 相位差板 PSQ1、下侧 $\lambda/2$ 相位差板 PSH1、下侧偏振片 POL1 的顺序进行层叠。

使具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF 的取向轴方向 AX3，与从液晶显示单元 LCD 的上侧取向膜 ORI2 的取向轴方向 AX2 与下侧取向膜 ORI1 的取向轴方向 AX1 的合成向量顺时针旋转 90 度后的方向大体上相同，而且，使上下的 $\lambda/4$ 相位差板 TPSQ2、PSQ1 的相位滞后轴 AX7、AX4，与具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF 的取向轴方向 AX3 大体上相同。另外，在上下取向膜 ORI2、ORI1 的取向轴 AX2、AX1 的合成向量消失净尽的扭曲角 0 度的情况下，把具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF 的取向轴方向 AX3 配置为与液晶显示单元 LCD 的下侧取向膜 ORI1 的取向轴方向 AX1 大体上相同。

图 10 是构成图 9 所示的叠层构造的液晶显示装置的各个光学构件的光学轴配置的说明图。以下，光学构件的光学轴的定义与上述各实施例是相同的。此外，也可以把上下偏振片 POL2、POL1 的吸收轴 AX9、AX6 作为透射轴，此外，在半透射式的液晶显示单元 LCD 与上侧三维折射率控制型相位差板 TPSQ2 之间，上侧三维折射率控制型相位差板 TPSQ2 与上侧 $\lambda/2$ 相位差板 PSH2 之间，上侧 $\lambda/2$ 相位差板 PSH2 与上侧偏振片 POL2 之间，也可以存在着扩散粘接置偏振分剂等的光扩散机构。此外，在下侧偏振片 POL1 的外侧也可以设离方式的亮度提高膜。

半透射式的液晶显示单元 LCD，其透射部分的波长 550nm 中的  $\Delta nd$  可设定在 250nm~400nm 的范围内（最好为 300nm）。此外，反射部分的波长 550nm 中的  $\Delta nd$  可设定在 130nm~250nm 的范围内（最好为 200nm）。此外，液晶分子的扭曲角（下侧取向膜 ORI1 的取向轴 AX1 与上侧取向膜 ORI2 的取向轴 AX2 所构成的角度） $\theta 1$  为 0 度~90 度的范围，与图 1 一样，在本实施例中把该角度定为 30

度。

上侧三维折射率控制型相位差板 TPSQ2 的相位滞后轴 AX7, 相对于从液晶显示单元 LCD 的上侧取向膜 ORI2 的取向轴 AX2 与下侧取向膜 ORI1 的取向轴 AX1 的合成向量顺时针旋转 90 度后的方向, 在-5 度~+5 度的范围内进行配置。在本实施例中, 把该角度定为 0 度。上侧  $\lambda/2$  相位差板 PSH2 的相位滞后轴 AX8, 以从上侧三维折射率控制型相位差板 TPSQ2 的相位滞后轴 AX7 算起-70 度~-50 度的角度进行配置, 在本实施例中定为-60 度。上侧偏振片 POL2 的吸收轴 AX9, 以从上侧  $\lambda/2$  相位差板 PSH2 的相位滞后轴 AX8 算起-25 度~-5 度的角度进行配置, 在本实施例中为-15 度。上侧三维折射率控制型相位差板 TPSQ2 的  $\Delta nd$  (谷值) 为 50nm~200nm, 在本实施例中被设定为 100nm。上侧  $\lambda/2$  相位差板 PSH2 的  $\Delta nd$  (谷值) 为 200nm~300nm, 在本实施例中被设定为 255nm。另外, 上侧三维折射率控制型相位差板 TPSQ2, 与在图 8 中说明的下侧三维折射率控制型相位差板 TPSQ1 同样, 理想的是  $-1 \leq N_2 < 1$ 。

具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF 的取向轴方向 AX3, 相对于从液晶显示单元 LCD 的上侧取向膜 ORI2 的取向轴方向 AX2 与下侧取向膜 ORI1 的取向轴方向 AX1 的合成向量顺时针旋转 90 度后的方向, 在-5 度~+5 度的倾斜度范围内进行配置。在本实施例中将该倾斜度定为 0 度。另外, 在上下取向膜 ORI2、ORI1 的取向轴方向 AX2、AX1 的合成向量消失净尽的扭曲角 0 度的情况下, 相对于下侧取向膜 ORI1 的取向轴方向 AX1, 在-5 度~+5 度的倾斜度范围内进行配置。

下侧  $\lambda/4$  相位差板 PSQ1 的相位滞后轴 AX4, 以相对于具有上述负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF 的取向轴方向 AX3, -10 度~+10 度的角度进行配置。在本实施例中定为 0 度。下侧  $\lambda/2$  相位差板 PSH1 的相位滞后轴 AX5, 以从下侧  $\lambda/4$  相位差板 PSQ1 的相位滞后轴 AX4 算起 50 度~70 度的角度进行配置, 在本实施例中定为 60 度。以从下侧  $\lambda/2$  相位差板 PSH1 的相位滞后轴 AX5 算起-85 度~

-65度的角度配置下侧偏振片 POL1 的吸收轴 AX6。在本实施例中为-75度。下侧 $\lambda/4$ 相位差板 PSQ1 的 $\Delta nd$  (谷值) 为 50nm~200nm, 在本实施例中设定为 110nm。下侧 $\lambda/2$ 相位差板 PSH1 的 $\Delta nd$  (谷值) 为 200nm~300nm。在本实施例中设定为 260nm。

根据本实施例的结构, 利用外光的反射光, 或者选择性地或同时地利用透射光和反射光, 在有明亮的外光的环境和暗的环境中的任何一者中, 都可以得到视场角宽、对比度高而且明亮的鲜明的图像, 此外, 还可以得到没有色调偏差的高品质的彩色图像显示装置。

图 11 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 4 中的各个光学构件的叠层构造的展开图。此外, 图 12 是构成图 11 所示的叠层构造的液晶显示装置的各个光学构件的光学轴配置的说明图。本实施例, 叠层到液晶显示单元 LCD 到上侧的光学构件的结构与在图 10 中说明的实施例 3 是同样的, 叠层到下侧的光学构件的结构, 与在图 7 中说明的实施例 2 是同样的。

就是说, 在液晶显示单元 LCD 的上侧, 按照上侧三维折射率控制型相位差板 TPSQ2、上侧 $\lambda/2$ 相位差板 PSH2 和上侧偏振片 POL2 的顺序进行层叠, 在下侧按照具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF、下侧三维折射率控制型相位差板 TPSQ1、下侧 $\lambda/2$ 相位差板 PSH1 和下侧偏振片 POL1 的顺序进行层叠。这些各个光学构件的光学轴或取向轴, 与在图 7 和图 10 中说明的光学轴或取向轴是一样的。

根据本实施例的结构, 利用外光的反射光, 或者选择性地或同时地利用透射光和反射光, 在有明亮的外光的环境和暗的环境中的任何一者中, 都可以得到视场角宽、对比度高而且明亮的鲜明的图像, 此外, 还可以得到没有色调偏差的高品质的彩色图像显示装置。

另外, 在至此说明了的实施例 1~实施例 4 中, 特别重要的一点是, 在为了对半透射式的液晶显示装置扩大视场角而应用具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF 的情况下的、具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF 的取向轴方向 AX3、下侧 $\lambda/4$ 相位差

板 PSQ1 (下侧三维折射率控制型相位差板 TPSQ1) 的相位滞后轴 AX4、上侧  $\lambda/4$  相位差板 PSQ2 (上侧三维折射率控制型相位差板 TPSQ2) 的相位滞后轴 AX7 的配置方法。

在没有具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF 的现有的液晶显示装置中, 对于这些轴 AX4、AX7 的配置方向, 虽然考虑了各种各样的组合, 但是, 对于应用具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜 NMF 的情况来说, 以往并没有探讨过。相对于此, 通过把这些轴 AX3、AX4、AX7 按实施形态 1 到 4 中说明地进行配置, 就可以得到对比度高、具有宽的视场角、特别是视场角扩大的左右对称性。反之, 当这些轴 AX3、AX4、AX7 的配置方法偏离该范围时, 特性就要降低。

另外, 虽然把上侧  $\lambda/4$  相位差板 PSQ2 (上侧三维折射率控制型相位差板 TPSQ2) 的相位滞后轴 AX7 的范围定为从预定的方向算起  $-10$  度  $\sim +10$  度的范围内, 也可以实现视场角的扩大, 但是为了得到视场角扩大的左右对称性, 最好如在实施例中说明的那样, 定为从预定的方向算起  $-5$  度  $\sim +5$  度的范围。

此外, 如实施例 2~实施例 4 所示, 通过组合下侧三维折射率控制型相位差板 TPSQ1 和/或上侧三维折射率控制型相位差板 TPSQ2, 可以得到特别高的特性。

本发明的液晶显示装置, 虽然适合于便携式电话机的显示部分、便携式信息终端 (PDA) 的显示部分等低功耗设备, 但是, 并不限于这些, 显然也可以在笔记本个人计算机或各种显示监视器中使用。

此外, 本发明的液晶显示装置, 并不限于上述的实施例中的使用薄膜晶体管等的有源矩阵型的液晶显示装置, 对薄膜二极管方式、其它的有源矩阵方式的液晶显示装置、或单纯矩阵型的液晶显示装置中也同样适用。

如上所述, 根据本发明, 可以提供能提高半透射式液晶显示装置的对比度、还扩大视场角、具有高亮度且具有宽的视场角、实现了没有在视场角方向上的色调偏差的高品质的图像显示的液晶显示装置。

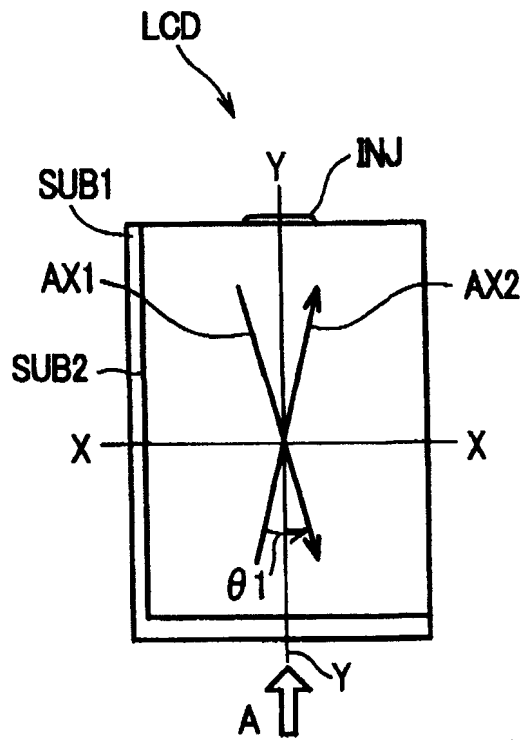


图 1

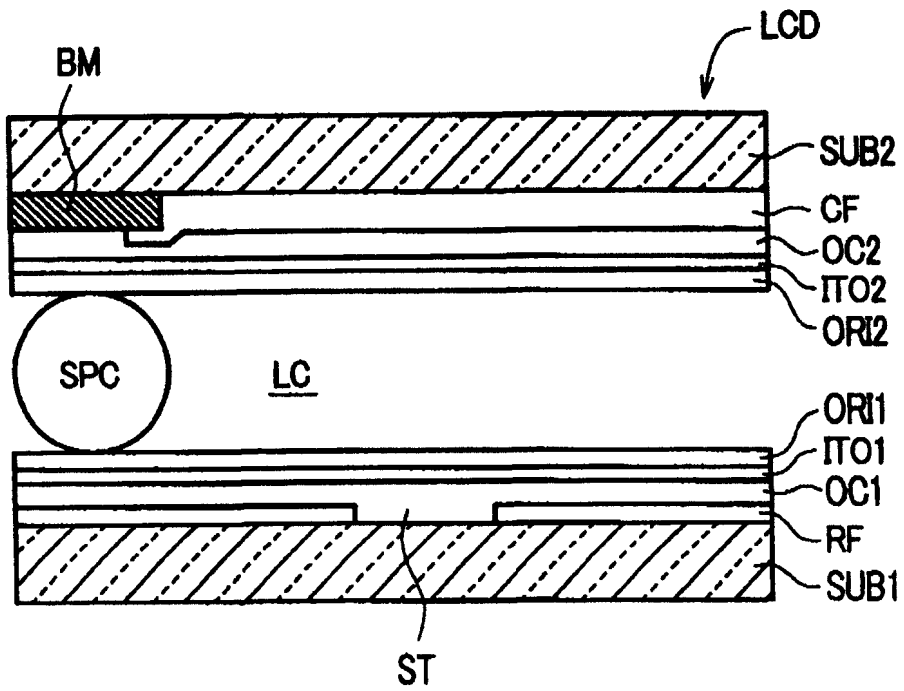


图 2

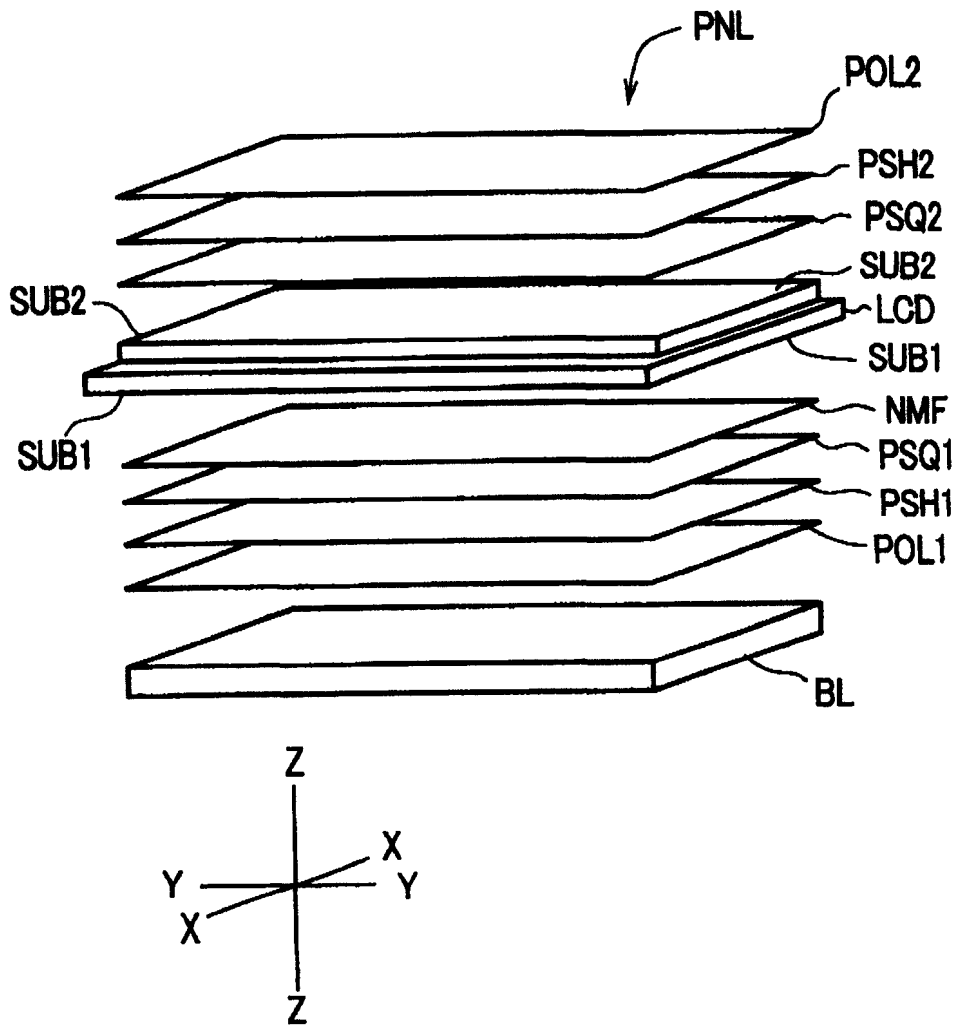


图 3

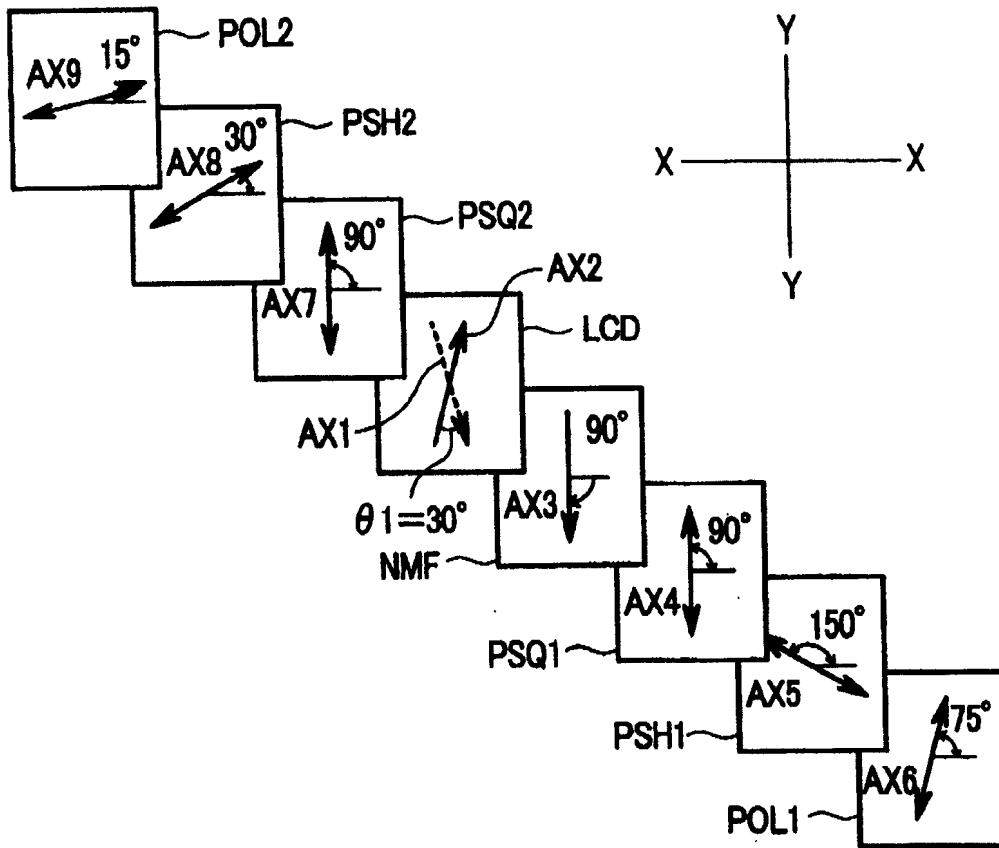


图 4

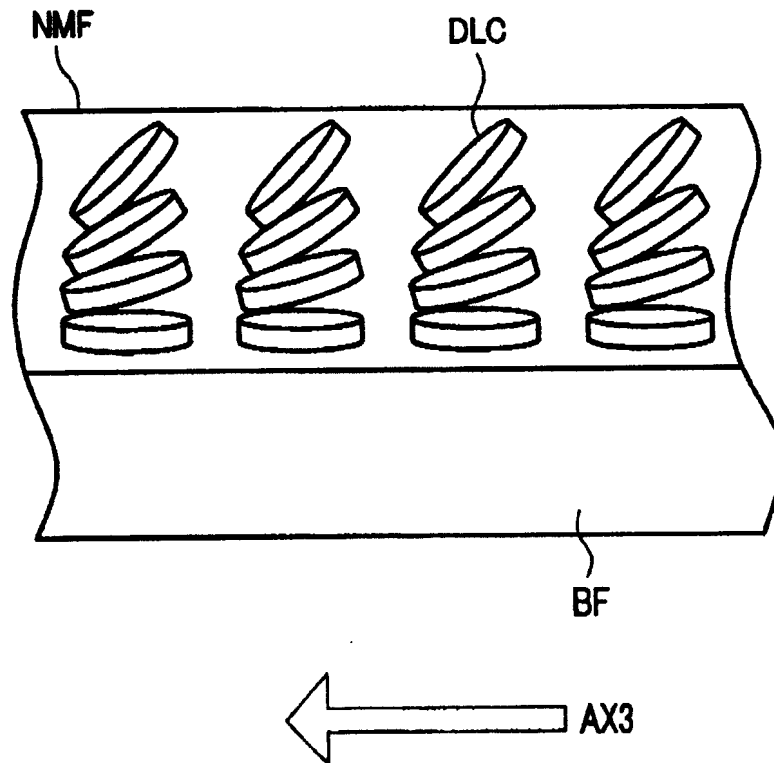


图 5

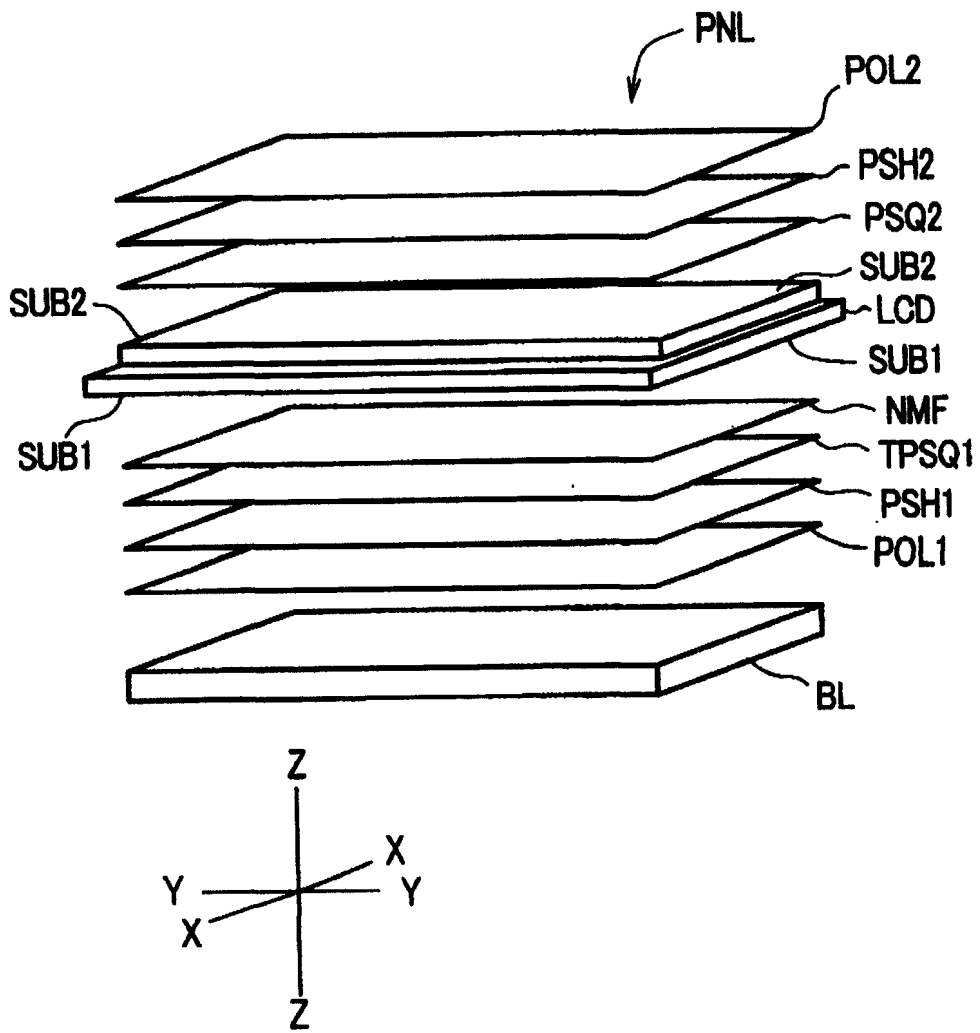


图 6

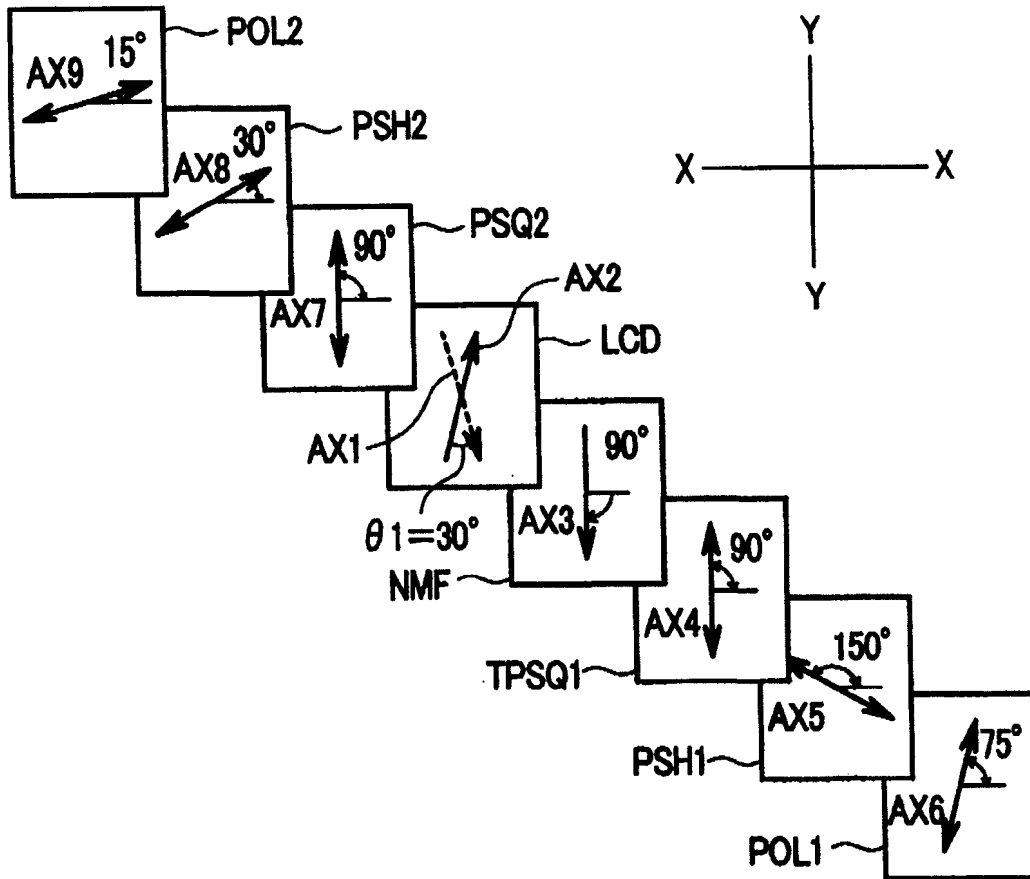


图 7

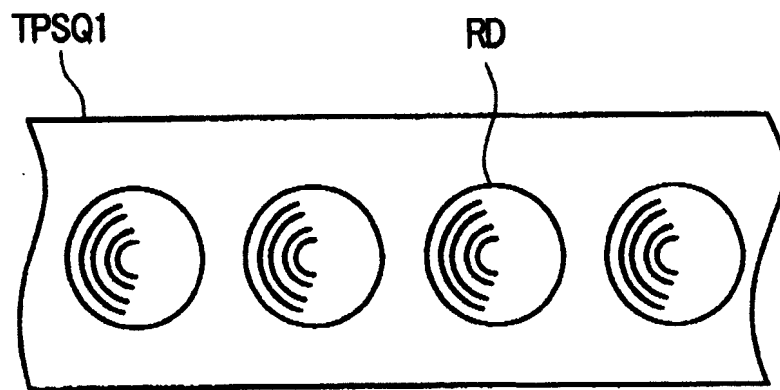


图 8

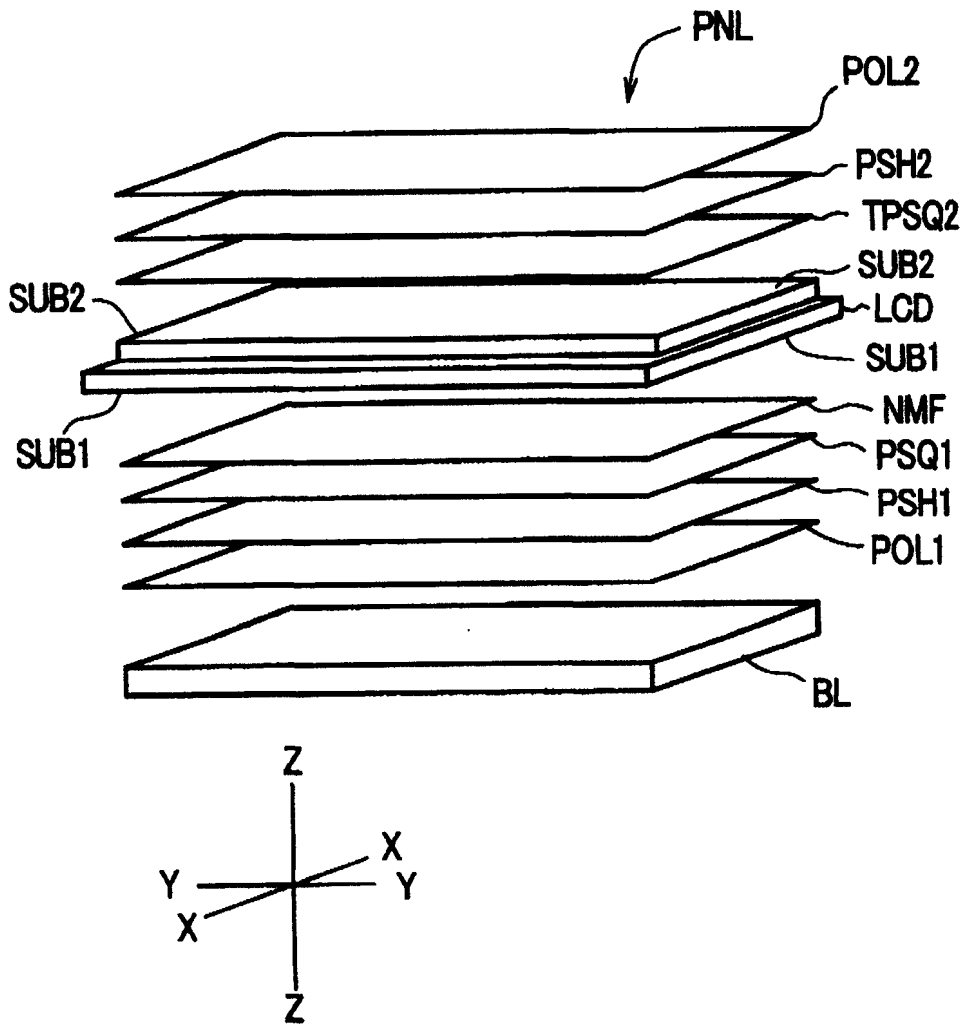


图 9

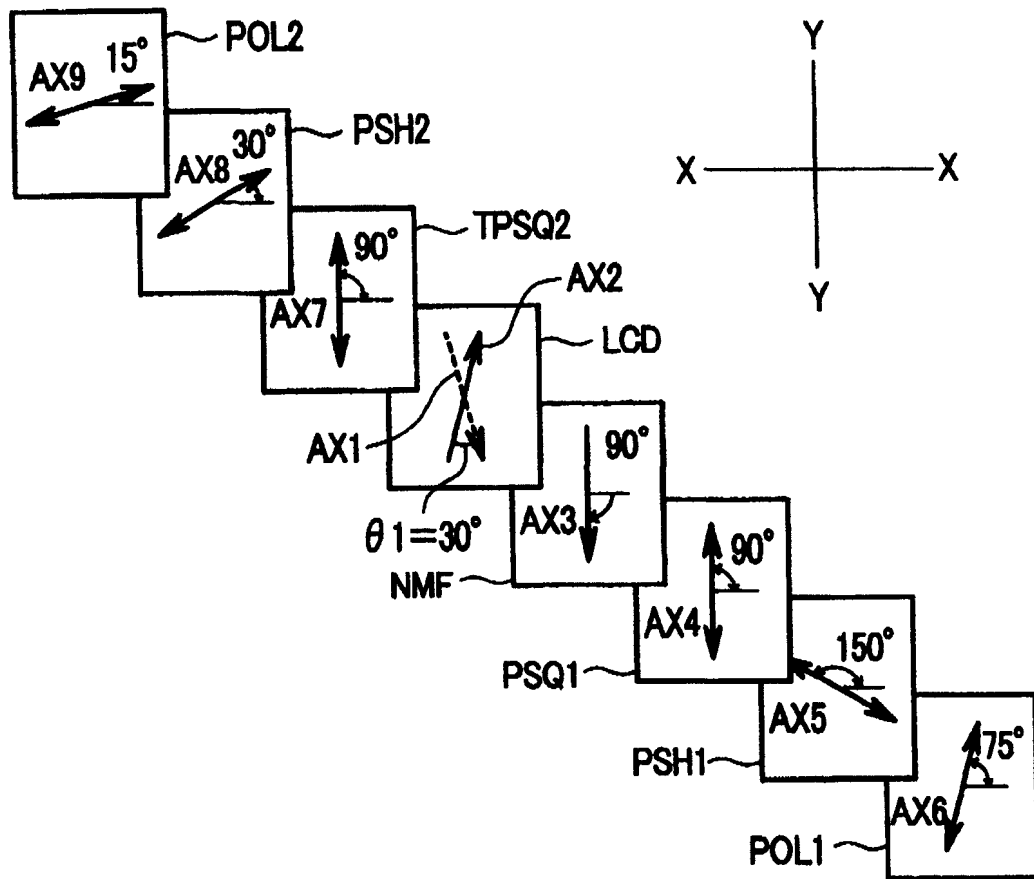


图 10

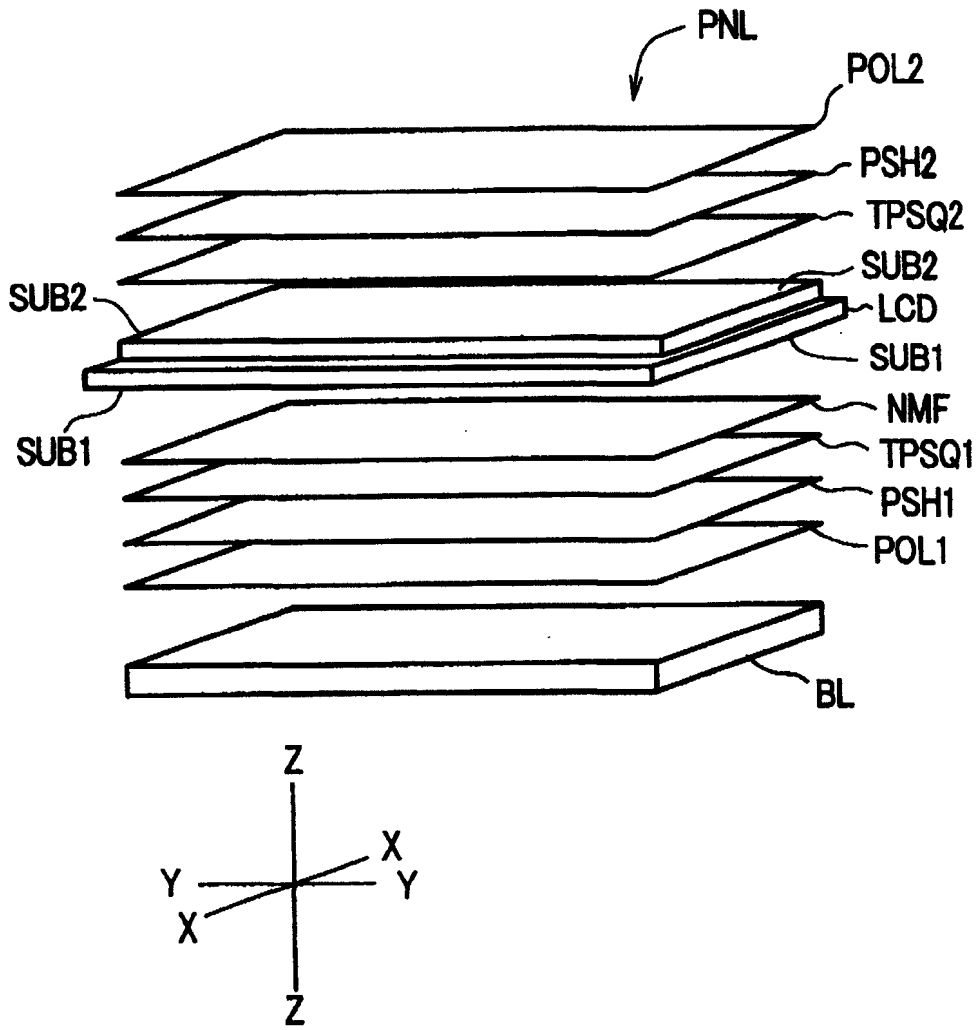


图 11

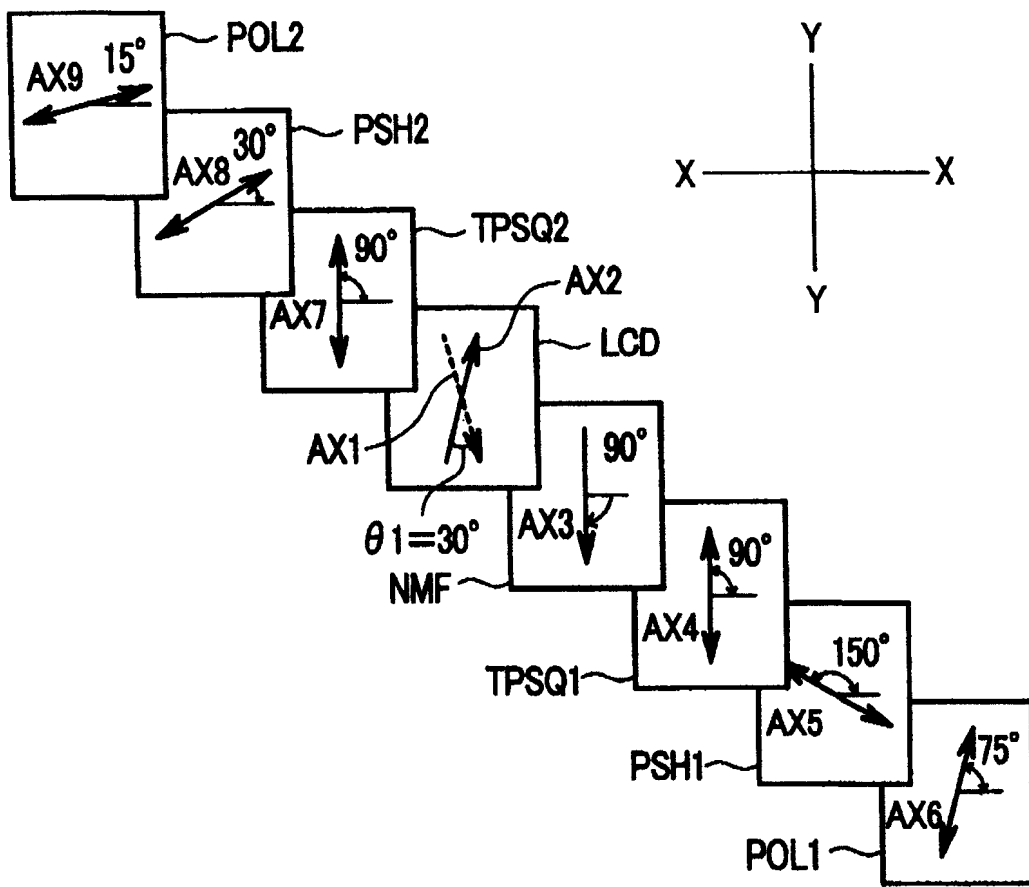
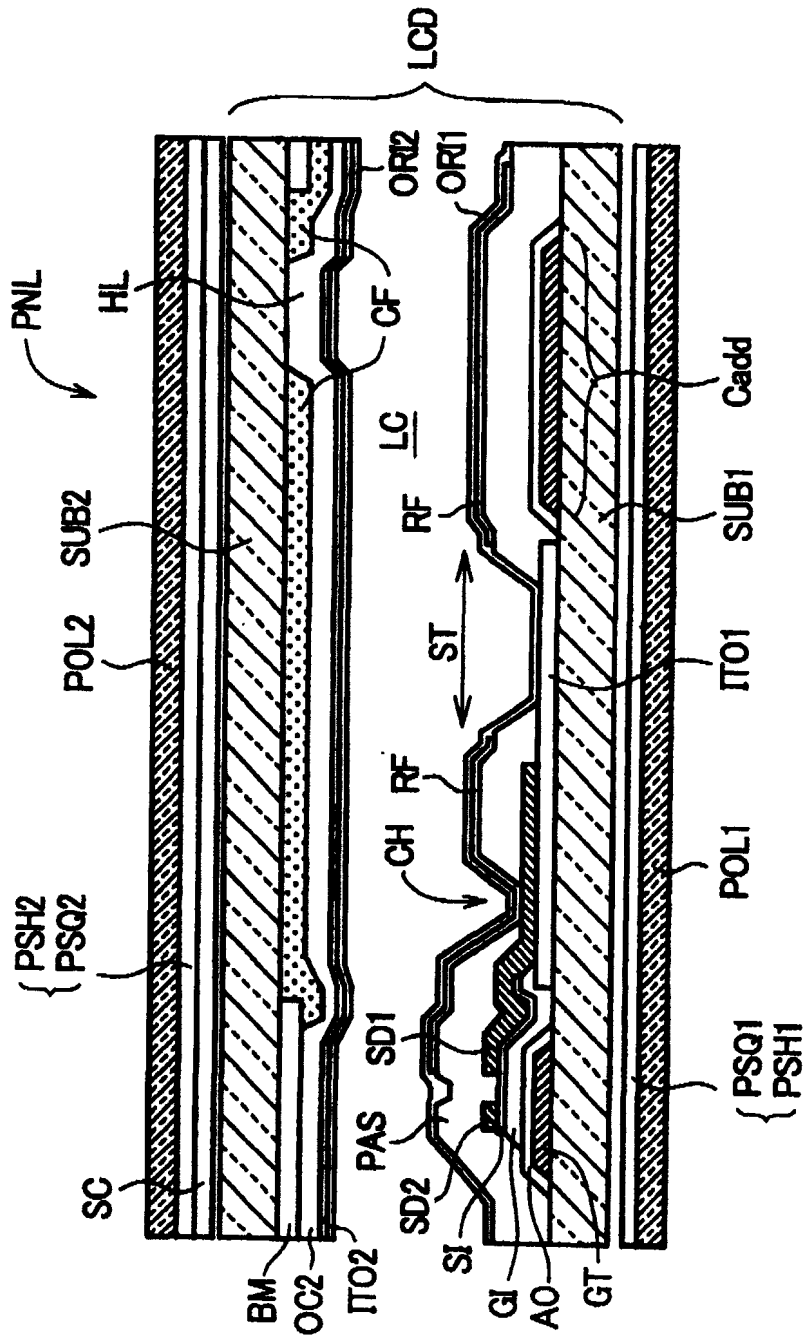
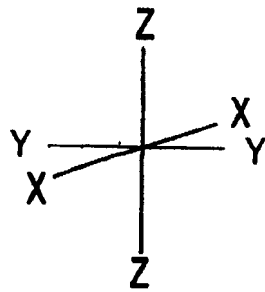
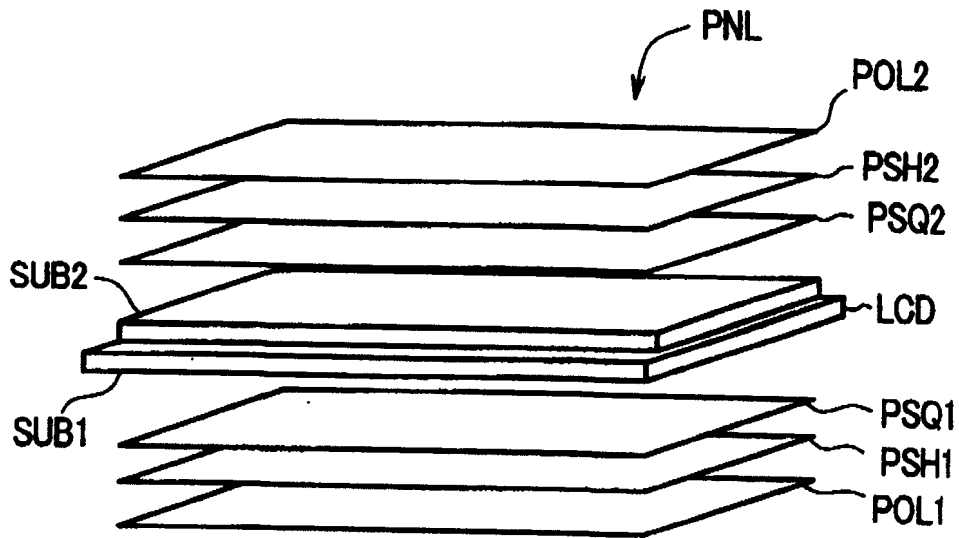


图 12



现有技术

图 13



现有技术

图 14

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN100399130C</a>	公开(公告)日	2008-07-02
申请号	CN200510112884.0	申请日	2004-03-05
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
[标]发明人	福田晃一 中村善明		
发明人	福田晃一 中村善明		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02B5/30 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/133634 G02F2203/09 G02F2001/133531 G02F2001/133638 G02F1/133555		
优先权	2003060986 2003-03-07 JP		
其他公开文献	CN1755445A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供提高对比度并扩大视场角，具有高亮度而且宽的视场角，实现了没有在左右视场角方向上的色调偏差的高品质的图像显示的液晶显示装置。在半透射式的液晶显示单元的下侧设置具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜，配置 $\lambda/4$ 相位差板、 $\lambda/2$ 相位差板和偏振片。使具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜的取向轴方向成为从液晶显示单元的上侧取向膜的取向轴方向和下侧取向膜的取向轴方向的合成向量顺时针旋转90度后的方向大体上相同，而且，使上下的 $\lambda/4$ 相位差板的相位滞后轴成为与具有负的单轴性双折射率椭圆体的光学薄膜的取向轴方向大体上相同。

