

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G02F 1/1335 (2006.01)  
G02F 1/1337 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510128673.6

[43] 公开日 2006年5月31日

[11] 公开号 CN 1779528A

[22] 申请日 2005.11.23  
[21] 申请号 200510128673.6  
[30] 优先权  
    [32] 2004.11.24 [33] JP [31] 339675/2004  
[71] 申请人 阿尔卑斯电气株式会社  
    地址 日本东京都  
[72] 发明人 鹿野满 大泉满夫 内田龙男  
    石锅隆宏

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
    代理人 黄剑锋

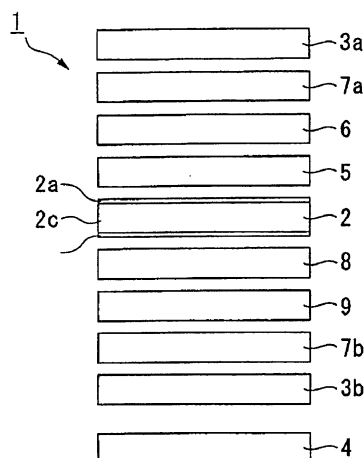
权利要求书6页 说明书27页 附图9页

## [54] 发明名称

液晶显示器件

## [57] 摘要

提供一种能够具有宽视场和高对比度的液晶显示器件。该液晶显示器件包括：液晶面板(2)，其具有彼此相对配置、且其彼此面对的面上分别形成有电极和取向膜的一对基板(2a、2b)，和水平取向的液晶层(2c)，该液晶层利用取向膜使被封入在一对基板(2a、2b)之间的向列型液晶按规定方向产生预倾斜从而使扭曲角几乎为0°；设定了偏振方向的偏振片(3a、3b)，该偏振片配置在液晶面板(2)的正面侧和背面侧，以便在电极间施加的驱动电压为关状态时成为黑色电平；以及光学补偿部件(5、6、7a、7b、8、9)，被配置在偏振片(3a、3b)和液晶面板(2)之间，对液晶层(2c)进行光学补偿。



1、一种液晶显示器件，其特征在于，包括：

液晶面板，其具有一对基板和水平取向的液晶层，该一对基板彼此面对配置，在其彼此面对的面上分别形成有电极和取向膜，上述液晶层利用上述取向膜使被封入上述一对基板间的向列型液晶在规定方向产生预倾斜以使扭曲角几乎为 $0^\circ$ ；

偏振片，其被配置在上述液晶面板的至少正面侧，偏振方向被设定成，当在上述电极间施加的驱动电压为关状态时提供黑色电平；以及

光学补偿部件，被配置在上述液晶面板的至少一个面侧，对上述液晶层进行光学补偿。

2、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，上述向列型液晶具有正的介质各向异性。

3、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，上述液晶面板是半透过型或透过型；

上述偏振片被配置在上述液晶面板的前面侧及背面侧；

具有背光源，隔着上述背面侧的偏振片而配置在与上述液晶面板相反的一侧。

4、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，上述液晶面板是反射型。

5、根据权利要求3所述的液晶显示器件，其特征在于，

上述液晶面板为半透过型，且在像素内具有将从上述前面的基板侧入射的光反射的反射部、和使从上述背面的基板侧入射的光透过的透过部；

上述光学补偿部件，在上述液晶面板和上述正面侧偏振片之间，从该液晶面板侧起依次具有第一光学补偿片、第二光学补偿片和 $1/4$ 波长片，并且，在上述液晶面板和上述背面侧的偏振片之间，从该液晶面板侧起依次具有第三光学补偿片、第四光学补偿片和 $1/4$ 波长片；

设上述液晶层的上述反射部中的相位差为 $\Delta n_{dr}$ 、上述液晶层的上述透过部中的相位差为 $\Delta n_{dt}$ 、上述液晶层的液晶分子取向的方位为 $a^\circ$ 时，上述第一光学补偿片的面内相位差 $\Delta n_{d1}$ 为 $|\Delta n_{d1} - \Delta n_{dr}| \leq 20\text{nm}$ ，其方位角为 $a+90^\circ$ ；

上述第二光学补偿片的面内相位差 $\Delta n_{d2}$ 为 $|\Delta n_{d2}| \leq 20\text{nm}$ ，其厚度方向相位差 $R_{th}$ 为 $R_{th} < 0$ ；

上述第三光学补偿片的面内相位差 $\Delta n_{d3}$ 为 $|\Delta n_{d3} - (\Delta n_{dt} - \Delta n_{dr})| \leq 20\text{nm}$ ，其方位角为 $a+90^\circ$ ；

上述第四光学补偿片的面内相位差 $\Delta n_{d4}$ 为 $|\Delta n_{d4}| \leq 20\text{nm}$ ，其厚度方向相位差 $R_{th}$ 为 $R_{th} < 0$ ；

上述1/4波长片用一片或多片构成；

其中， $R_{th} = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} d$ ， $n_x$ 表示此光学补偿片的滞相轴方向的折射率， $n_y$ 表示此光学补偿片的进相轴方向的折射率， $n_z$ 表示此光学补偿片的厚度方向的折射率， $d$ 表示此光学补偿片的厚度。

6、根据权利要求3所述的液晶显示器件，其特征在于，

上述液晶面板为半透过型，且在像素内具有将从上述前面的基板侧入射的光反射的反射部、和使从上述背面的基板侧入射的光透过的透过部；

上述光学补偿部件，在上述液晶面板和上述正面侧的偏振片之间，从该液晶面板侧起依次具有第五光学补偿片、1/4波长片，并且，在上述液晶面板和上述背面侧的偏振片之间，从该液晶面板侧起依次具有第六光学补偿片、1/4波长片；

设上述液晶层的上述反射部中的相位差为 $\Delta n_{dr}$ 、上述液晶层的上述透过部中的相位差为 $\Delta n_{dt}$ 、上述液晶层的液晶分子取向的方位为 $a^\circ$ 时，

上述第五光学补偿片的面内相位差 $\Delta n_{d5}$ 为 $|\Delta n_{d5} - \Delta n_{dr}| \leq 20\text{nm}$ ，其方位角为 $a+90^\circ$ ，其 $N_z$ 系数为 $N_z < 1$ ；

上述第六光学补偿片的面内相位差 $\Delta n_{d6}$ 为 $|\Delta n_{d6} - (\Delta n_{dt} - \Delta n_{dr})| \leq 20\text{nm}$ ，其方位角为 $a+90^\circ$ ，其 $N_z$ 系数为 $N_z < 1$ ；

上述 1/4 波长片用一片或多片构成；

其中， $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ ， $n_x$  表示此光学补偿片的滞相轴方向的折射率， $n_y$  表示此光学补偿片的进相轴方向的折射率， $n_z$  表示此光学补偿片的厚度方向的折射率， $d$  表示此光学补偿片的厚度。

7、根据权利要求 1 所述的液晶显示器件，其特征在于，

上述液晶面板为半透过型，在像素内具有将从上述前面的基板侧入射的光反射的反射部、和使从上述背面的基板侧入射的光透过的透过部；

上述光学补偿部件，在上述液晶面板和正面侧的偏振片之间，从该液晶面板侧起依次具有第七光学补偿片、1/4 波长片，并且，在上述液晶面板和上述背面侧的偏振片之间，从该液晶面板侧起依次具有第八光学补偿片、1/4 波长片；

设上述液晶层的上述反射部中的相位差为  $\Delta n_{dr}$ 、上述液晶层的上述透过部中的相位差为  $\Delta n_{dt}$ 、上述液晶层的液晶分子取向的方位为  $a^\circ$  时，

将上述第七光学补偿片制作成使其光轴倾斜，并且其面内相位差  $\Delta n_{d7}$  为  $|\Delta n_{d7} - \Delta n_{dr}| \leq 20\text{nm}$ ，其方位角为  $a+90^\circ$ ，其  $N_z$  系数为  $N_z < 1$ ，其光轴的倾斜角与上述液晶层的预倾斜角大约一致；

将上述第八光学补偿片制作成使其光轴倾斜，并且其面内相位差  $\Delta n_{d8}$  为  $|\Delta n_{d8} - (\Delta n_{dt} - \Delta n_{dr})| \leq 20\text{nm}$ ，其方位角为  $a+90^\circ$ ，其  $N_z$  系数为  $N_z < 1$ ，其光轴的倾斜角与上述液晶层的预倾斜角大约一致；

上述 1/4 波长片用一片或多片构成；

其中， $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ ， $n_x$  表示此光学补偿片的滞相轴方向的折射率， $n_y$  表示此光学补偿片的进相轴方向的折射率， $n_z$  表示此光学补偿片的厚度方向的折射率， $d$  表示此光学补偿片的厚度。

8、根据权利要求 1 所述的液晶显示器件，其特征在于，

上述液晶面板为反射型；

上述光学补偿部件，在上述液晶面板和上述正面侧的偏振片之间，从该液晶面板侧起依次具有第九光学补偿片、第十光学补偿片、1/4 波长片；

设上述液晶层中的相位差为 $\Delta n_{dr}$ 、上述液晶层的液晶分子取向的方位为 $a^\circ$ 时，

上述第九光学补偿片的面内相位差 $\Delta n_{d9}$ 为 $|\Delta n_{d9} - \Delta n_{dr}| \leq 20\text{nm}$ ，其方位角为 $a+90^\circ$ ；

上述第十光学补偿片的面内相位差 $\Delta n_{d10}$ 为 $|\Delta n_{d10}| \leq 20\text{nm}$ ，其厚度方向相位差 $R_{th}$ 为 $R_{th} < 0$ ；

上述1/4波长片用一片或多片构成；

其中， $R_{th} = \{(n_x + n_y) / 2 - n_z\}d$ ， $n_x$ 表示此光学补偿片的滞相轴方向的折射率， $n_y$ 表示此光学补偿片的进相轴方向的折射率， $n_z$ 表示此光学补偿片的厚度方向的折射率， $d$ 表示此光学补偿片的厚度。

9、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，

上述液晶面板为反射型；

上述光学补偿部件，在上述液晶面板和上述正面侧的偏振片之间，从该液晶面板侧起依次具有第十一光学补偿片、1/4波长片；

设上述液晶层中的相位差为 $\Delta n_{dr}$ 、上述液晶层的液晶分子取向的方位为 $a^\circ$ 时，

上述第十一光学补偿片的面内相位差 $\Delta n_{d11}$ 为 $|\Delta n_{d11} - \Delta n_{dr}| \leq 20\text{nm}$ ，其方位角为 $a+90^\circ$ ，其 $N_z$ 系数为 $N_z < 1$ ；

上述1/4波长片用一片或多片构成；

其中， $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ ， $n_x$ 表示此光学补偿片的滞相轴方向的折射率， $n_y$ 表示此光学补偿片的进相轴方向的折射率， $n_z$ 表示此光学补偿片的厚度方向的折射率， $d$ 表示此光学补偿片的厚度。

10、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，

上述液晶面板为反射型；

上述光学补偿部件，在上述液晶面板和上述正面侧的偏振片之间，从该液晶面板侧起依次具有第十二光学补偿片和1/4波长片；

设上述液晶层中的相位差为 $\Delta n_{dr}$ 、上述液晶层的液晶分子取向的方位

为  $a^\circ$  时，

将上述第十二光学补偿片制作成使其光轴倾斜，并且其面内相位差  $\Delta nd_{12}$  为  $|\Delta nd_{12} - \Delta ndr| \leq 20\text{nm}$ ，其方位角为  $a+90^\circ$ ，其  $N_z$  系数为  $N_z < 1$ ，其光轴的倾斜角与上述液晶层的预倾斜角大约一致；

上述 1/4 波长片用一片或多片构成；

其中， $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ ， $n_x$  表示此光学补偿片的滞相轴方向的折射率， $n_y$  表示此光学补偿片的进相轴方向的折射率， $n_z$  表示此光学补偿片的厚度方向的折射率， $d$  表示此光学补偿片的厚度。

11、根据权利要求 3 所述的液晶显示器件，其特征在于，

上述液晶面板为透过型；

上述光学补偿部件，在上述液晶面板和上述正面或背面侧的偏振片之间从该液晶面板侧起依次具有第十三光学补偿片、第十四光学补偿片；

设上述液晶层中的相位差为  $\Delta ndt$ 、上述液晶层的液晶分子取向的方位为  $a^\circ$  时，

上述第十三光学补偿片的面内相位差  $\Delta nd_{13}$  为  $|\Delta nd_{13} - \Delta ndr| \leq 20\text{nm}$ ，其方位角为  $a+90^\circ$ ；

上述第十四光学补偿片的面内相位差  $\Delta nd_{14}$  为  $|\Delta nd_{14}| \leq 20\text{nm}$ ，其厚度方向相位差  $R_{th}$  为  $R_{th} < 0$ ；

其中， $R_{th} = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} d$ ， $n_x$  表示此光学补偿片的滞相轴方向的折射率， $n_y$  表示此光学补偿片的进相轴方向的折射率， $n_z$  表示此光学补偿片的厚度方向的折射率， $d$  表示此光学补偿片的厚度。

12、根据权利要求 3 所述的液晶显示器件，其特征在于，

上述液晶面板为透过型；

上述光学补偿部件在上述液晶面板和上述正面或背面侧的偏振片之间具有第十五光学补偿片；

设上述液晶层中的相位差为  $\Delta ndt$ 、上述液晶层的液晶分子取向的方位为  $a^\circ$  时，

上述第十五光学补偿片的面内相位差 $\Delta nd_{15}$  为  $|\Delta nd_{15} - \Delta ndr| \leq 20\text{nm}$ , 其方位角为  $a+90^\circ$ , 其  $N_z$  系数为  $N_z < 1$ ;

其中,  $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ ,  $n_x$  表示此光学补偿片的滞相轴方向的折射率,  $n_y$  表示此光学补偿片的进相轴方向的折射率,  $n_z$  表示此光学补偿片的厚度方向的折射率,  $d$  表示此光学补偿片的厚度。

13、根据权利要求3所述的液晶显示器件, 其特征在于,

上述液晶面板为透过型;

上述光学补偿部件在上述液晶面板和上述正面或背面侧的偏振片之间具有第十六光学补偿片;

设上述液晶层中的相位差为 $\Delta nd_t$ 、上述液晶层的液晶分子取向的方位为  $a^\circ$  时,

将上述第十六光学补偿片制作成使其光轴倾斜, 并且其面内相位差 $\Delta nd_{16}$  为  $|\Delta nd_{16} - \Delta ndr| \leq 20\text{nm}$ , 其方位角为  $a+90^\circ$ , 其  $N_z$  系数为  $N_z < 1$ , 其光轴的倾斜角与上述液晶层的预倾斜角大约一致;

其中,  $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ ,  $n_x$  表示此光学补偿片的滞相轴方向的折射率,  $n_y$  表示此光学补偿片的进相轴方向的折射率,  $n_z$  表示此光学补偿片的厚度方向的折射率,  $d$  表示此光学补偿片的厚度。

## 液晶显示器件

### 技术领域

本发明涉及一种能够具有宽视场和高对比度的液晶显示器件。

### 背景技术

近年来，在个人计算机、汽车导向、数字照相机、数字摄像机、便携式电话、液晶电视、便携式信息终端等显示部中，正广泛使用着液晶显示器件（LCD）。但是，LCD与现有的CRT（阴极摄像管）相比，视野狭窄、需要改善视场特性。例如，作为拓宽视场的方式，有IPS（面内切换，In-Plane-Switching）模式和MVA（多域垂直对准，Multi-Domain Vertical Alignment）模式等。但是，这些显示模式存在为了改善视场特性而牺牲正面的亮度、制造工艺复杂化等缺点。具体地，对于IPS模式，为了在横方向上施加电场需要锯齿状的电极，不仅牺牲了数值孔径还会使制造工艺变复杂。为此，现状中使用相位差滤色片进行光学补偿的F-STN（薄膜超扭曲向列液晶，Film Super Twisted Nematic）模式的LCD就成为了宽视场的主流（例如，参照专利文献1.）。

[专利文献1]日本特开2004-184967号公报

### 发明内容

因此，鉴于这些现有情况而提出了本发明，本发明目的在于，提供一种实现宽视场和高对比度且能够控制制造成本的标准黑底模式的液晶显示器件。

为了实现上述目的，本发明的液晶显示器件，其包括：液晶面板，其具有一对基板和水平取向的液晶层，该一对基板彼此面对配置，在其彼此

面对的面上分别形成有电极和取向膜，上述液晶层利用上述取向膜使被封入在上述一对基板间的向列型液晶在规定方向产生预倾斜以便使扭曲角几乎为 $0^\circ$ ；偏振片，设定了偏振方向，其被配置在上述液晶面板的至少正面侧，当在上述电极间施加的驱动电压为关状态时提供黑色电平；以及光学补偿部件，被配置在上述液晶面板的至少一个表面侧，对上述液晶层进行光学补偿。

如上所述，在本发明的液晶显示器件中，当施加在电极间的驱动电压变为截止状态时，设定偏振片的偏光方向以使成为黑色电平，当在电极间施加驱动电压时，水平取向的液晶层的液晶分子就会相对于基板取向为垂直方向，从而成为白色电平。此时，光学补偿部件对液晶层进行光学补偿，如此就能够获得宽视场及高对比度。

此外，在液晶层中，可以使用具有正的介质各向异性的向列型液晶。此外，希望是，在液晶面板是半透过型或透过型的情况下，偏振片配置在液晶面板的前面侧及背面侧，并且，背光源隔着背面侧的偏振片而配置在与液晶面板相对的另一侧。此外，液晶面板也可是反射型。

此外，本发明的液晶显示器件中，在液晶面板为半透过型的情况下，可构具有如下结构：在像素内具有使从上述前面的基板侧入射的光反射的反射部、和使从上述背面的基板侧入射的光透过的透过部；上述光学补偿部件，在上述液晶面板和上述正面侧偏振片之间从该液晶面板侧起依次具有第一光学补偿片、第二光学补偿片和 $1/4$ 波长片，并且，在上述液晶面板和上述背面侧的偏振片之间从该液晶面板侧起依次具有第三光学补偿片、第四光学补偿片和 $1/4$ 波长片。

此时，希望是，设上述液晶层的上述反射部中的相位差为 $\Delta n_{dr}$ 、上述液晶层的上述透过部中的相位差为 $\Delta n_{dt}$ 、上述液晶层的液晶分子取向的方位为 $a^\circ$ 时，上述第一光学补偿片的面内相位差 $\Delta n_{d1}$ 为 $|\Delta n_{d1} - \Delta n_{dr}| \leq 20\text{nm}$ ，其方位角为 $a+90^\circ$ ；上述第二光学补偿片的面内相位差 $\Delta n_{d2}$ 为 $|\Delta n_{d2}| \leq 20\text{nm}$ ，其厚度方向相位差 $R_{th}$ 为 $R_{th} < 0$ ；上述第三光学补偿片

的面内相位差 $\Delta nd_3$ 为 $|\Delta nd_3 - (\Delta ndt - \Delta ndr)| \leq 20nm$ , 其方位角为 $a+90^\circ$ ; 上述第四光学补偿片的面内相位差 $\Delta nd_4$ 为 $|\Delta nd_4| \leq 20nm$ , 其厚度方向相位差 $R_{th}$ 为 $R_{th} < 0$ ; 上述 $1/4$ 波长片用一片或多片构成; 其中,  $R_{th} = \{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} d$ ,  $n_x$ 表示此光学补偿片的滞相轴方向的折射率,  $n_y$ 表示此光学补偿片的进相轴方向的折射率,  $n_z$ 表示此光学补偿片的厚度方向的折射率,  $d$ 表示此光学补偿片的厚度。由此, 就能够实现宽视场和高对比度。

此外, 本发明的液晶显示器件中, 在液晶面板为半透过型的情况下, 可构成如下结构: 在像素内具有使从上述前面的基板侧入射的光反射的反射部、和使从上述背面的基板侧入射的光透过的透过部; 上述光学补偿部件, 在上述液晶面板和上述正面侧的偏振片之间从该液晶面板侧起依次具有第五光学补偿片、 $1/4$ 波长片, 并且, 在上述液晶面板和上述背面侧的偏振片之间从该液晶面板侧起依次具有第六光学补偿片、 $1/4$ 波长片。

此时, 希望是, 设上述液晶层的上述反射部中的相位差为 $\Delta ndr$ 、上述液晶层的上述透过部中的相位差为 $\Delta ndt$ 、上述液晶层的液晶分子取向的方位角为 $a^\circ$ 时, 上述第五光学补偿片的面内相位差 $\Delta nd_5$ 为 $|\Delta nd_5 - \Delta ndr| \leq 20nm$ , 其方位角为 $a+90^\circ$ , 其 $N_z$ 系数为 $N_z < 1$ ; 上述第六光学补偿片的面内相位差 $\Delta nd_6$ 为 $|\Delta nd_6 - (\Delta ndt - \Delta ndr)| \leq 20nm$ , 其方位角为 $a+90^\circ$ , 其 $N_z$ 系数为 $N_z < 1$ ; 上述 $1/4$ 波长片用一片或多片构成; 其中,  $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ ,  $n_x$ 表示此光学补偿片的滞相轴方向的折射率,  $n_y$ 表示此光学补偿片的进相轴方向的折射率,  $n_z$ 表示此光学补偿片的厚度方向的折射率,  $d$ 表示此光学补偿片的厚度。由此, 就能够实现宽视场和高对比度。

此外, 本发明的液晶显示器件中, 在液晶面板为半透过型的情况下, 可构成如下结构: 在像素内具有使从上述前面的基板侧入射的光反射的反射部、和使从上述背面的基板侧入射的光透过的透过部; 上述光学补偿部件, 在上述液晶面板和正面侧的偏振片之间从该液晶面板侧起依次具有第

七光学补偿片、1/4 波长片，并且，在上述液晶面板和上述背面侧的偏振片之间从该液晶面板侧起依次具有第八光学补偿片、1/4 波长片。

此时，希望是，设上述液晶层的上述反射部中的相位差为 $\Delta n_{dr}$ 、上述液晶层的上述透过部中的相位差为 $\Delta n_{dt}$ 、上述液晶层的液晶分子取向的方位为 $a^\circ$  时，将上述第七光学补偿片制作成使其光轴倾斜，并且其面内相位差 $\Delta n_{d7}$  为  $|\Delta n_{d7} - \Delta n_{dr}| \leq 20\text{nm}$ ，其方位角为  $a+90^\circ$ ，其  $N_z$  系数为  $N_z < 1$ ，其光轴的倾斜角与上述液晶层的预倾斜角大约一致；将上述第八光学补偿片制作成使其光轴倾斜，并且其面内相位差 $\Delta n_{d8}$  为  $|\Delta n_{d8} - (\Delta n_{dt} - \Delta n_{dr})| \leq 20\text{nm}$ ，其方位角为  $a+90^\circ$ ，其  $N_z$  系数为  $N_z < 1$ ，其光轴的倾斜角与上述液晶层的预倾斜角大约一致；上述 1/4 波长片用一片或多片构成；其中， $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ ， $n_x$  表示此光学补偿片的滞相轴方向的折射率， $n_y$  表示此光学补偿片的进相轴方向的折射率， $n_z$  表示此光学补偿片的厚度方向的折射率， $d$  表示此光学补偿片的厚度。由此，就能够实现宽视场和高对比度。

此外，本发明的液晶显示器件中，在液晶面板为反射型的情况下，可构成如下结构：上述光学补偿部件，在上述液晶面板和上述正面侧的偏振片之间从该液晶面板侧起依次具有第九光学补偿片、第十光学补偿片、1/4 波长片。

此时，希望是，设上述液晶层中的相位差为 $\Delta n_{dr}$ 、上述液晶层的液晶分子取向的方位为 $a^\circ$  时，上述第九光学补偿片的面内相位差 $\Delta n_{d9}$  为  $|\Delta n_{d9} - \Delta n_{dr}| \leq 20\text{nm}$ ，其方位角为  $a+90^\circ$ ；上述第十光学补偿片的面内相位差 $\Delta n_{d10}$  为  $|\Delta n_{d10}| \leq 20\text{nm}$ ，其厚度方向相位差  $R_{th}$  为  $R_{th} < 0$ ；上述 1/4 波长片用一片或多片构成；其中， $R_{th} = \{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} d$ ， $n_x$  表示此光学补偿片的滞相轴方向的折射率， $n_y$  表示此光学补偿片的进相轴方向的折射率， $n_z$  表示此光学补偿片的厚度方向的折射率， $d$  表示此光学补偿片的厚度。由此，就能够实现宽视场和高对比度。

此外，本发明的液晶显示器件中，在液晶面板为反射型的情况下，可

构成如下结构：上述光学补偿部件，在上述液晶面板和上述正面侧的偏振片之间从该液晶面板侧起依次具有第十一光学补偿片、1/4 波长片。

此时，希望是，设上述液晶层中的相位差为 $\Delta n_{dr}$ 、上述液晶层的液晶分子取向的方位为 $a^\circ$ 时，上述第十一光学补偿片的面内相位差 $\Delta n_{d11}$ 为 $|\Delta n_{d11} - \Delta n_{dr}| \leq 20\text{nm}$ ，其方位角为 $a+90^\circ$ ，其 $N_z$ 系数为 $N_z < 1$ ；上述1/4 波长片用一片或多片构成；其中， $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ ， $n_x$ 表示此光学补偿片的滞相轴方向的折射率， $n_y$ 表示此光学补偿片的进相轴方向的折射率， $n_z$ 表示此光学补偿片的厚度方向的折射率， $d$ 表示此光学补偿片的厚度。由此，就能够实现宽视场和高对比度。

此外，本发明的液晶显示器件中，在液晶面板为反射型的情况下，可构成如下结构：上述光学补偿部件，在上述液晶面板和上述正面侧的偏振片之间从该液晶面板侧起依次具有第十二光学补偿片和1/4 波长片。

此时，希望是，设上述液晶层中的相位差为 $\Delta n_{dr}$ 、上述液晶层的液晶分子取向的方位为 $a^\circ$ 时，将上述第十二光学补偿片制作成使其光轴倾斜，并且其面内相位差 $\Delta n_{d12}$ 为 $|\Delta n_{d12} - \Delta n_{dr}| \leq 20\text{nm}$ ，其方位角为 $a+90^\circ$ ，其 $N_z$ 系数为 $N_z < 1$ ，其光轴的倾斜角与上述液晶层的预倾斜角大约一致；上述1/4 波长片用一片或多片构成；其中， $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ ， $n_x$ 表示此光学补偿片的滞相轴方向的折射率， $n_y$ 表示此光学补偿片的进相轴方向的折射率， $n_z$ 表示此光学补偿片的厚度方向的折射率， $d$ 表示此光学补偿片的厚度。由此，就能够实现宽视场和高对比度。

此外，本发明的液晶显示器件中，在液晶面板为透过型的情况下，可构成如下结构：上述光学补偿部件，在上述液晶面板和上述正面或背面侧的偏振片之间从该液晶面板侧起依次具有第十三光学补偿片、第十四光学补偿片。

此时，希望是，设上述液晶层中的相位差为 $\Delta n_{dt}$ 、上述液晶层的液晶分子取向的方位为 $a^\circ$ 时，上述第十三光学补偿片的面内相位差 $\Delta n_{d13}$ 为 $|\Delta n_{d13} - \Delta n_{dr}| \leq 20\text{nm}$ ，其方位角为 $a+90^\circ$ ；上述第十四光学补偿片的

面内相位差 $\Delta nd_{14}$ 为 $|\Delta nd_{14}| \leq 20\text{nm}$ ,其厚度方向相位差 $R_{th}$ 为 $R_{th} < 0$ ;其中, $R_{th} = \{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} d$ , $n_x$ 表示此光学补偿片的滞相轴方向的折射率, $n_y$ 表示此光学补偿片的进相轴方向的折射率, $n_z$ 表示此光学补偿片的厚度方向的折射率, $d$ 表示此光学补偿片的厚度。由此,就能够实现宽视场和高对比度。

此外,本发明的液晶显示器件中,在液晶面板为透过型的情况下,可构成如下结构:光学补偿部件在液晶面板和正面或背面侧的偏振片之间具有第十五光学补偿片。

此情况下,希望是,设上述液晶层中的相位差为 $\Delta nd_t$ 、上述液晶层的液晶分子取向的方位为 $a^\circ$ 时,上述第十五光学补偿片的面内相位差 $\Delta nd_{15}$ 为 $|\Delta nd_{15} - \Delta nd_r| \leq 20\text{nm}$ ,其方位角为 $a + 90^\circ$ ,其 $N_z$ 系数为 $N_z < 1$ ;其中, $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ , $n_x$ 表示此光学补偿片的滞相轴方向的折射率, $n_y$ 表示此光学补偿片的进相轴方向的折射率, $n_z$ 表示此光学补偿片的厚度方向的折射率, $d$ 表示此光学补偿片的厚度。由此,就能够实现宽视场和高对比度。

此外,本发明的液晶显示器件中,在液晶面板为透过型的情况下,可构成如下结构:光学补偿部件在液晶面板和正面或背面侧的偏振片之间具有第十六光学补偿片。

此情况下,希望是,设上述液晶层中的相位差为 $\Delta nd_t$ 、上述液晶层的液晶分子取向的方位为 $a^\circ$ 时,将上述第十六光学补偿片制作成使其光轴倾斜,并且其面内相位差 $\Delta nd_{16}$ 为 $|\Delta nd_{16} - \Delta nd_r| \leq 20\text{nm}$ ,其方位角为 $a + 90^\circ$ ,其 $N_z$ 系数为 $N_z < 1$ ,其光轴的倾斜角与上述液晶层的预倾斜角大约一致;其中, $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ , $n_x$ 表示此光学补偿片的滞相轴方向的折射率, $n_y$ 表示此光学补偿片的进相轴方向的折射率, $n_z$ 表示此光学补偿片的厚度方向的折射率, $d$ 表示此光学补偿片的厚度。由此,就能够实现宽视场和高对比度。

## 发明效果

如上所述，利用本发明的液晶显示器件，在一边使用纵向电场对水平取向的液晶层的液晶分子进行转换、一边用标准黑底模式进行显示时，通过光学补偿部件对液晶层进行光学补偿，就能够实现宽视场和高对比度，并且能够控制制造成本。

### 附图说明

图 1 是表示第一实施方式所示出的半透过型液晶显示器件的一种结构例子的模式图。

图 2 是表示第二实施方式所示出的半透过型液晶显示器件的一种结构例子的模式图。

图 3 是表示第三实施方式所示出的半透过型液晶显示器件的一种结构例子的模式图。

图 4 是表示第四实施方式所示出的反射型液晶显示器件的一种结构例子的模式图。

图 5 是表示第五实施方式所示出的反射型液晶显示器件的一种结构例子的模式图。

图 6 是表示第六实施方式所示出的反射型液晶显示器件的一种结构例子的模式图。

图 7 是表示第七实施方式所示出的透过型液晶显示器件的一种结构例子的模式图。

图 8 是表示第七实施方式所示出的透过型液晶显示器件的变化例的模式图。

图 9 是表示第八实施方式所示出的透过型液晶显示器件的一种结构例子的模式图。

图 10 是表示第八实施方式所示出的透过型液晶显示器件的变化例的模式图。

图 11 是表示第九实施方式所示出的透过型液晶显示器件的一种结构例

子的模式图。

图 12 是表示第九实施方式所示出的透过型液晶显示器件的变化例的模式图。

图 13 是表示实施例 1 的半透过型液晶显示器件中的垂直方向的视场特性的曲线图。

图 14 是表示实施例 1 的半透过型液晶显示器件中的水平方向的视场特性的曲线图。

图 15 是表示实施例 1 的半透过型液晶显示器件的视场特性等的对比度雷达图。

图 16 是表示比较例 1 的半透过型液晶显示器件中的垂直方向的视场特性的曲线图。

图 17 是表示比较例 1 的半透过型液晶显示器件中的水平方向的视场特性的曲线图。

图 18 是表示比较例 1 的半透过型液晶显示器件的视场依赖关系等的对比度雷达图。

### 具体实施方式

下面，参照附图详细说明适用本发明的液晶显示器件。

此外，下面说明中所使用的附图，为了方便，典型地示出了各结构元素，并不限定与实际相同的各结构元素的尺寸比例等。

#### （第一实施方式）

首先，说明作为本发明的第一实施方式的图 1 中所示的半透过型液晶显示器件 1。图 1 所示的液晶显示器件 1 包括：液晶面板 2，夹持此液晶面板 2 而配置在正面侧和背面侧的偏振片 3a、3b，以及夹持背面侧的偏振片 3b 而配置在液晶面板 2 的相反侧的背光源 4。

液晶面板 2 包括：透明基板 2a，在一主面上形成有透明电极和覆盖此透明电极的取向膜；有源矩阵基板 2b，与此透明基板 2a 相对配置，在与透

明电极相对的主面上形成有与各像素相对应的多个开关元件及像素电极、和覆盖这些多个像素电极的取向膜；液晶层 2c，夹设在透明基板 2a 侧的取向膜和有源矩阵基板 2b 侧的取向膜之间。此外，透明基板 2 和驱动电路基板 3 之间通过隔板保持彼此的相对间隔，同时用密封材料密封彼此的周边部。此外，此液晶面板 3 按像素单位设置有红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 滤色片，从而能够进行彩色显示。

液晶层 2c 是被封入在透明基板 2a 侧的取向膜和有源矩阵基板 2b 侧的取向膜 19 之间且具有正的介质各向异性的向列型液晶，且由水平取向的、所谓水平取向（均匀的）液晶形成，以便通过这些取向膜在规定方向上产生预倾斜，使扭曲角大致为  $0^\circ$ 。此外，可根据情况使用利用取向膜使具有负的介质各向异性的向列型液晶进行水平取向的结构。此外，设定此预倾斜的方向即液晶分子的取向方向，以便通过偏振片 3a、3b 等的组合使施加驱动电压时透过率最大。另一方面，设定偏振片 3a、3b 彼此的偏振方向，以便当驱动电压为关状态时成为黑色电平 (black level)。此外，由于预倾斜角过大时，液晶分子的水平取向性劣化，所以将预倾斜角控制在几度的角度范围内。背光源 4 由平板状的透明丙烯酸树脂等形成的导光板、和阴极管 (Cathode Fluorescent Tube) 和 LED (发光二极管, Light Emitting Diode) 构成的光源构成，一方面通过导光板使此光源发出的光进行面发光，一方面照射到液晶面板 2 的背面侧。

但是，此液晶面板 2 是半透过型的，透明基板 2a 及有源矩阵基板 2b 由透明玻璃基板构成，像素电极由高反射率的金属材料形成。并且，通过在像素电极的一部分形成通孔，形成使从前面的透明基板 2a 侧入射的光反射的反射部、和使从背面的有源矩阵基板 2b 侧入射的光透过的透过部。此外，为了进行最佳显示，在反射部和透过部之间形成台阶。因此，这些反射部和透过部的液晶层 2c 的厚度不同，一般的反射部的液晶层 2c 的厚度是透过部的液晶层 2c 的厚度的一半。

作为对上述半透过型液晶面板 2 的液晶层 2c 进行光学补偿的光学补偿

部件，此半透过型液晶显示器件 1 具有在液晶面板 2 和正面侧的偏振片 3a 之间从该液晶面板 2 侧起依次设置的第一光学补偿片 5、第二光学补偿片 6、1/4 波长片 7a，并且在液晶面板 2 和背面侧的偏振片 3b 之间，从该液晶面板 2 侧起依次设有第三光学补偿片 8、第四光学补偿片 9、1/4 波长片 7b。即，此半透过型液晶显示器件 1 具有从正面侧起依次层叠的偏振片 3a、1/4 波长片 7a、第二光学补偿片 6、第一光学补偿片 5、液晶面板 2、第三光学补偿片 8、第四光学补偿片 9、1/4 波长片 7b、偏振片 3b、背光源 4 的这种组合结构。

其中，第一光学补偿片 5 主要由用于补偿正面方向的相位差的单轴向相位差薄膜（A 板）形成，将其面内相位差  $\Delta nd1$  设定为  $|\Delta nd1 - \Delta ndr| \leq 20$  (nm)（优选  $\Delta nd1 = \Delta ndr$ ），将其方位角设定为  $a + 90^\circ$ 。第二光学补偿片 6，主要由用于补偿倾斜方向的相位差的双轴向相位差薄膜（C 板）形成，将其面内相位差  $\Delta nd2$  设定为  $|\Delta nd2| \leq 20$  (nm)（优选  $\Delta nd2 = 0$ ），将其厚度方向相位差  $R_{th}$  设定为  $R_{th} < 0$ 。第三光学补偿片 8 主要由用于补偿正面方向的相位差的单轴向相位差薄膜（A 板）形成，将其面内相位差  $\Delta nd3$  设定为  $|\Delta nd3 - (\Delta ndt - \Delta ndr)| \leq 20$  (nm)（优选  $\Delta nd3 = \Delta ndt - \Delta ndr$ ），将其方位角设定为  $a + 90^\circ$ 。第四光学补偿片 9 主要由用于补偿倾斜方向的相位差的双轴向相位差薄膜（C 板）形成，将其面内相位差  $\Delta nd4$  设定为  $|\Delta nd4| \leq 20$  (nm)（优选  $\Delta nd2 = 0$ ），将其厚度方向相位差  $R_{th}$  设定为  $R_{th} < 0$ 。1/4 波长片由一片或多片构成。

此外， $\Delta ndr$  表示上述液晶层 2c 的反射部中的相位差、 $\Delta ndt$  表示上述液晶层 2c 的透过部中的相位差、 $a^\circ$  表示上述液晶层 2c 的液晶分子的取向方位。此外， $R_{th}$  用  $R_{th} = \{(n_x + n_y) / 2 - n_z\}d$  表示， $n_x$  表示此光学补偿片的滞相轴方向的折射率， $n_y$  表示此光学补偿片的进相轴方向的折射率， $n_z$  表示此光学补偿片的厚度方向的折射率， $d$  表示此光学补偿片的厚度。

具有上面这种结构的半透过型液晶显示器件 1 具有反射显示功能和透过显示功能，反射显示的情况下，从前面侧入射的光通过偏振片 3a 后成为

直线偏振光，进一步由1/4波长片7a转换为圆偏振光，通过第二光学补偿片6、第一光学补偿片5后成为椭圆偏振光，入射到液晶面板2。并且，入射到此液晶面板2的光，通过液晶面板2的液晶层2c的同时成为圆偏振光，由像素电极的反射部反射后，作为反射光通过液晶层2c的同时成为椭圆偏振光，从液晶面板2射出。并且，从此液晶面板2射出的光通过第一光学补偿片5、第二光学补偿片6后成为圆偏振光，再由1/4波长片7a转换为直线偏振光，入射到偏振片3a。

在此，当没有施加电压时，由于从第二光学补偿片6射出的光成为与入射时方向相反的圆偏振光，最终用偏振片3a遮断由1/4波长片7a变为直线偏振光的光。由此，进行称为标准黑模式的黑显示。另一方面，当施加有电压时，由于从第二光学补偿片6射出的光在通过液晶层2c过程中，经调制成为与入射时同方向的圆偏振光，最终使由1/4波长片7a变成直线偏振光的光通过偏振片3a。由此，就成为白色电平。

另一方面，在透过显示的情况下，从背光源4射出的光通过偏振片3b后成为直线偏振光，进一步由1/4波长片7a转换为圆偏振光，通过第四光学补偿片9、第三光学补偿片8后成为椭圆偏振光，入射到液晶面板2。并且，入射到此液晶面板2的光透过像素电极的透过部，作为透过光一边通过液晶面板2的液晶层2c一边从液晶面板2射出。并且，从此液晶面板2射出的光，通过第一光学补偿片5、第二光学补偿片6的同时成为圆偏振光，进一步由1/4波长片7a转换为直线偏振光，入射到偏振片3a。

在此，当没有施加电压时，由于使从第二光学补偿片6射出的光成为与入射时方向相反的圆偏振光，最终用偏振片3a遮断由1/4波长片7a变为直线偏振光的光。由此，进行称为标准黑模式的黑显示。另一方面，当施加有电压时，由于使从第二光学补偿片6射出的光在通过液晶层2c过程中，经调制成为与入射时相同的圆偏振光，最终使由1/4波长片7a变成直线偏振光的光通过偏振片3a。由此，就成为白色电平。

如上，在此半透过型液晶显示器件1中，当没有施加电压时设定偏振

片 3a、3b 的偏振方向以便成为黑色电平，当施加有电压时水平取向的液晶层 2c 的液晶分子就会相对于基板取向为垂直方向，由此成为白色电平。此时，通过作为光学补偿部件的第一至第四光学补偿片 5、6、8、9 对液晶层 2c 进行光学补偿，就能够实现宽视场和高对比度。因此，在此半透过型液晶显示器件 1 中，由于在使用水平取向的液晶面板 2 通过标准黑模式进行显示的情况下能够实现宽视场和高对比度，而且，就没有必要将液晶面板 2 形成为复杂的结构，所以就能够在大幅度地抑制制造成本。

### （第二实施方式）

接着，说明作为本发明的第二实施方式的图 2 中所示的半透过型液晶显示器件 20。此外，在下面的说明中，省略说明了与图 1 所示的半透过型液晶显示器件 1 的等同部位，同时在附图中赋予了相同的符号。

作为对上述半透过型液晶面板 2 的液晶层 2c 进行光学补偿的光学补偿部件，替代上述半透过型液晶显示器件 1 的第一至第四光学补偿片 5、6、8、9，此半透过型液晶显示器件 20 具有在液晶面板 2 和正面侧的偏振片 3a 之间从该液晶面板 2 侧起依次设置的第五光学补偿片 21、1/4 波长片 7a，并且在液晶面板 2 和背面侧的偏振片 3b 之间，具有从该液晶面板 2 侧起依次设置的第六光学补偿片 22、1/4 波长片 7b。即，此半透过型液晶显示器件 20 具有从正面侧起依次层叠的偏振片 3a、1/4 波长片 7a、第五光学补偿片 21、液晶面板 2、第六光学补偿片 22、1/4 波长片 7b、偏振片 3b、背光源 4 的这种组合结构。

其中，第五光学补偿片 21 主要由用于补偿正面方向及倾斜方向的相位差的双轴向相位差薄膜形成，同时具有上述第一及第二光学补偿片 5、6 的功能。即，对此第五光学补偿片 21 进行设定，使其面内相位差  $\Delta nd_5$  为  $|\Delta nd_5 - \Delta ndr| \leq 20$  (nm) (优选  $\Delta nd_5 = \Delta ndr$ )，使其方位角为  $a + 90^\circ$ ，使其  $N_z$  系数为  $N_z < 1$ 。第六光学补偿片 22 同时具有上述第三及第四光学补偿片 8、9 的功能。即，对此第六光学补偿片 22 进行设定，使其面内相位差  $\Delta nd_6$  为  $|\Delta nd_6 - (\Delta ndt - \Delta ndr)| \leq 20$  (nm) (优选  $\Delta nd_6 = \Delta ndt - \Delta ndr$ )，

使其方位角为  $a+90^\circ$ ，使其  $N_z$  系数为  $N_z < 1$ 。1/4 波长片 7a、7b 用一片或多片构成。

此外，用  $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$  表示  $N_z$  系数， $n_x$  表示此光学补偿片的滞相轴方向的折射率， $n_y$  表示此光学补偿片的进相轴方向的折射率， $n_z$  表示此光学补偿片的厚度方向的折射率， $d$  表示此光学补偿片的厚度。

具有上面这种结构的半透过型液晶显示器件 20 具有反射显示功能和透过显示功能，反射显示的情况下，从前面侧入射的光通过偏振片 3a 后成为直线偏振光，进一步由 1/4 波长片 7a 转换为圆偏振光，通过第五光学补偿片 21 后成为椭圆偏振光，入射到液晶面板 2。然后，入射到此液晶面板 2 的光，通过液晶面板 2 的液晶层 2c 的同时成为圆偏振光，由像素电极的反射部反射后，作为反射光通过液晶层 2c 的同时成为椭圆偏振光，从液晶面板 2 射出。并且，从此液晶面板 2 射出的光通过第五光学补偿片 21 后成为圆偏振光，再由 1/4 波长片 7a 转换为直线偏振光，入射到偏振片 3a。

在此，当没有施加电压时，由于从第五光学补偿片 21 射出的光成为与入射时方向相反的圆偏振光，最终用偏振片 3a 遮断由 1/4 波长片 7a 变为直线偏振光的光。由此，进行称为标准黑模式的黑显示。另一方面，当施加有电压时，由于从第五光学补偿片 21 射出的光在通过液晶层 2c 过程中，经调制成为与入射时同方向的圆偏振光，最终使由 1/4 波长片 7a 变成直线偏振光的光通过偏振片 3a。由此，就成为白色电平。

另一方面，在透过显示的情况下，从背光源 4 射出的光通过偏振片 3b 后成为直线偏振光，进一步由 1/4 波长片 7a 转换为圆偏振光，通过第六光学补偿片 22 后成为椭圆偏振光，入射到液晶面板 2。并且，入射到此液晶面板 2 的光透过像素电极的透过部，作为透过光一面通过液晶面板 2 的液晶层 2c 一面从液晶面板射出。并且，从此液晶面板 2 射出的光，通过第五光学补偿片 21 的同时成为圆偏振光，进一步由 1/4 波长片 7a 转换为直线偏振光，入射到偏振片 3a。

在此，当没有施加电压时，由于使从第五光学补偿片 21 射出的光成为

与入射时方向相反的圆偏振光，最终用偏振片 3a 遮断由 1/4 波长片 7a 变为直线偏振光的光。由此，进行称为标准黑模式的黑显示。另一方面，当施加有电压时，由于使从第五光学补偿片 21 射出的光在通过液晶层 2c 过程中，经调制成为与入射时相同的圆偏振光，最终使由 1/4 波长片 7a 变成直线偏振光的光通过偏振片 3a。由此，就成为白色电平。

如上所述，在此半透过型液晶显示器件 20 中，当没有施加电压时，设定偏振片 3a、3b 的偏光方向以便成为黑色电平，当施加有电压时，水平取向的液晶层 2c 的液晶分子相对于基板在垂直方向直立起来，由此成为白色电平。此时，通过作为光学补偿部件的第五及第六光学补偿片 21、22 对液晶层 2c 进行光学补偿，就能够实现宽视场和高对比度，还能够减少部件的数量。因此，在此半透过型液晶显示器件 20 中，由于在使用水平取向的液晶面板 2 通过标准黑模式进行显示的情况下能够实现宽视场和高对比度，而且没有必要将液晶面板 2 形成为复杂的结构，所以就能够在大幅度地抑制制造成本。

### （第三实施方式）

接着，说明作为本发明的第三实施方式的图 3 中所示的半透过型液晶显示器件 30。此外，在下面的说明中，省略说明了与图 1 所示的半透过型液晶显示器件 1 同等的部位，同时在附图中赋予相同的符号。

作为对上述半透过型液晶面板 2 的液晶层 2c 进行光学补偿的光学补偿部件，替代上述半透过型液晶显示器件 20 的第五及第六光学补偿片 21、22，此半透过型液晶显示器件 30 具有在液晶面板 2 和正面侧的偏振片 3a 之间从该液晶面板 2 侧起依次设置的第七光学补偿片 31、1/4 波长片 7a，并且，在液晶面板 2 和背面侧的偏振片 3b 之间，具有从该液晶面板 2 侧起依次设置的第八光学补偿片 32、1/4 波长片 7b。即，此半透过型液晶显示器件 30 具有从正面侧起依次层叠的偏振片 3a、1/4 波长片 7a、第七光学补偿片 31、液晶面板 2、第八光学补偿片 32、1/4 波长片 7b、偏振片 3b、背光源 4 的这种组合结构。

其中，第七光学补偿片 31 由使其光轴倾斜的构成制作出的倾斜取向的相位差薄膜形成，同时具有上述第五光学补偿片 21 的功能及补偿液晶层 2c 的预倾斜角的功能。即，对此第七光学补偿片 31 进行设定，使其面内相位差  $\Delta nd7$  为  $|\Delta nd7 - \Delta ndr| \leq 20$  (nm) (优选  $\Delta nd7 = \Delta ndr$ )，使其方位角为  $a+90^\circ$ ，使其  $Nz$  系数为  $Nz < 1$ ，使其光轴倾斜角与液晶层 2c 的预倾斜角基本上一致。第八光学补偿片 32 由使其光轴倾斜的构成制作出的倾斜取向的相位差薄膜形成，同时具有上述第六光学补偿片 22 的功能及补偿液晶层 2c 的预倾斜角的功能。即，对此第八光学补偿片 32 进行设定，使其面内相位差  $\Delta nd8$  为  $|\Delta nd8 - (\Delta ndt - \Delta ndr)| \leq 20$  (nm) (优选  $\Delta nd8 = \Delta ndt - \Delta ndr$ )，使其方位角为  $a+90^\circ$ ，使其  $Nz$  系数为  $Nz < 1$ ，使其光轴倾斜角与液晶层 2c 的预倾斜角基本上一致。1/4 波长片 7a、7b 用一片或多片构成。

具有上面这种结构的半透过型液晶显示器件 30 具有反射显示功能和透过显示功能，反射显示的情况下，从前面侧入射的光通过偏振片 3a 后成为直线偏振光，进一步由 1/4 波长片 7a 转换为圆偏振光，通过第七光学补偿片 31 后成为椭圆偏振光，入射到液晶面板 2。并且，入射到此液晶面板 2 的光，通过液晶面板 2 的液晶层 2c 的同时成为圆偏振光，由像素电极的反射部反射后，作为反射光通过液晶层 2c 的同时成为椭圆偏振光，从液晶面板 2 射出。并且，从此液晶面板 2 射出的光通过第七光学补偿片 31 后成为圆偏振光，再由 1/4 波长片 7a 转换为直线偏振光，入射到偏振片 3a。

在此，当没有施加电压时，由于使从第七光学补偿片 31 射出的光成为与入射时方向相反的圆偏振光，最终用偏振片 3a 遮断由 1/4 波长片 7a 变为直线偏振光的光。由此，进行称为标准黑模式的黑显示。另一方面，当施加有电压时，由于使从第七光学补偿片 31 射出的光在通过液晶层 2c 过程中，经调制成为与入射时同方向的圆偏振光，最终使由 1/4 波长片 7a 变成直线偏振光的光通过偏振片 3a。由此，就成为白色电平。

另一方面，在透过显示的情况下，从背光源 4 射出的光通过偏振片 3b 后成为直线偏振光，进一步由 1/4 波长片 7a 转换为圆偏振光，通过第八光

学补偿片 32 后成为椭圆偏振光，入射到液晶面板 2。并且，入射到此液晶面板 2 的光透过像素电极的透过部，作为透过光一方面通过液晶面板 2 的液晶层 2c 一方面从液晶面板射出。并且，从此液晶面板 2 射出的光，通过第七光学补偿片 31 的同时成为圆偏振光，进一步由 1/4 波长片 7a 转换为直线偏振光，入射到偏振片 3a。

在此，当没有施加电压时，由于使从第七光学补偿片 31 射出的光成为与入射时方向相反的圆偏振光，最终用偏振片 3a 遮断由 1/4 波长片 7a 变为直线偏振光的光。由此，进行称为标准黑模式的黑显示。另一方面，当施加有电压时，由于使从第七光学补偿片 31 射出的光在通过液晶层 2c 过程中，经调制成为与入射时相同的圆偏振光，最终使由 1/4 波长片 7a 变成直线偏振光的光通过偏振片 3a。由此，就成为白色电平。

如上所述，在此半透过型液晶显示器件 30 中，当没有施加电压时，设定偏振片 3a、3b 的偏光方向以便成为黑色电平，当施加有电压时，水平取向的液晶层 2c 的液晶分子就会相对于基板取向为垂直方向，由此成为白色电平。此时，通过作为光学补偿装置的第七及第八光学补偿片 31、32 对液晶层 2c 进行含预倾斜角的光学补偿，就能够进一步实现宽视场和高对比度，还能够减少部件的数量。因此，在此半透过型液晶显示器件 30 中，由于在使用水平取向的液晶面板 2 通过标准黑模式进行显示的情况下能够实现宽视场和高对比度，而且没有必要将液晶面板 2 形成为复杂的结构，所以就能够大幅度地抑制制造成本。

#### （第四实施方式）

接着，说明作为本发明的第四实施方式的图 4 中所示的反射型液晶显示器件 40。此外，在下面的说明中，省略说明了与图 1 所示的半透过型液晶显示器件 1 同等的部位，同时在附图中赋予了相同的符号。

此反射型液晶显示器件 40 包括反射型液晶面板 2，此反射型液晶面板 2 具有：由硅基板形成的有源矩阵基板 2b，由高反射率的金属材料形成的像素电极，并且此像素电极具有反射从前面的透明基板 2a 侧入射的光的光

反射性能。此外，当有源矩阵基板 2b 由透明的玻璃基板形成的情况下，也可构成在此有源矩阵基板 2b 的背面配置有反射板的结构。并且，作为对上述反射型液晶面板 2 的液晶层 2c 进行光学补偿的光学补偿部件，此反射型液晶面板 40 具有在液晶面板 2 和正面侧的偏振片 3a 之间从该液晶面板 2 侧起依次设置的第九光学补偿片 41、第十光学补偿片 42、1/4 波长片 7a。即，此反射型液晶显示器件 40 具有从正面侧起依次层叠的偏振片 3a、1/4 波长片 7a、第十光学补偿片 42、第九光学补偿片 41、液晶面板 2 的这种组合结构。

其中，第九光学补偿片 41 主要由用于补偿正面方向的相位差的单轴向相位差薄膜（A 板）形成，将其面内相位差  $\Delta nd_9$  设定为  $|\Delta nd_9 - \Delta ndr| \leq 20$  (nm)（优选  $\Delta nd_9 = \Delta ndr$ ），将其方位角设定为  $a + 90^\circ$ 。第十光学补偿片 42 主要由用于补偿倾斜方向的相位差的双轴向相位差薄膜（C 板）形成，将其面内相位差  $\Delta nd_{10}$  设定为  $|\Delta nd_{10}| \leq 20$  (nm)（优选  $\Delta nd_{10} = 0$ ），将其厚度方向相位差  $R_{th}$  设定为  $R_{th} < 0$ 。1/4 波长片 7a、7b 用一片或多片构成。

在具有上面这种结构的反射型液晶显示器件 40 中，从前面侧入射的光通过偏振片 3a 成为直线偏振光，进一步由 1/4 波长片 7a 转换为圆偏振光，通过第九光学补偿片 41、第十光学补偿片 42 后成为椭圆偏振光，入射到液晶面板 2。并且，入射到此液晶面板 2 的光，通过液晶面板 2 的液晶层 2c 的同时成为圆偏振光，由像素电极的反射部反射后，作为反射光通过液晶层 2c 的同时成为椭圆偏振光，从液晶面板 2 射出。并且，从此液晶面板 2 射出的光通过第九光学补偿片 41、第十光学补偿片 42 后成为圆偏振光，再次由 1/4 波长片 7a 转换为直线偏振光，入射到偏振片 3a。

在此，当没有施加电压时，由于使从第十光学补偿片 42 射出的光成为与入射时方向相反的圆偏振光，最终用偏振片 3a 遮断由 1/4 波长片 7a 变为直线偏振光的光。由此，进行称为标准黑模式的黑显示。另一方面，当施加有电压时，由于使从第十光学补偿片 42 射出的光在通过液晶层 2c 过

程中，经调制成为与入射时同方向的圆偏振光，最终使由1/4波长片7a变成直线偏振光的光通过偏振片3a。由此，就成为白色电平。

如上所述，在此反射型液晶显示器件40中，当没有施加电压时，设定偏振片3a的偏光方向以便成为黑色电平，当施加有电压时，水平取向的液晶层2c的液晶分子就会相对于基板取向为垂直方向，由此成为白色电平。此时，通过作为光学补偿部件的第九及第十光学补偿片41、42对液晶层2c进行光学补偿，就能够实现宽视场和高对比度。因此，在此反射型液晶显示器件40中，由于在使用水平取向的液晶面板2通过标准黑模式进行显示的情况下能够实现宽视场和高对比度，而且没有必要将液晶面板2形成复杂的结构，所以能够大幅度地抑制制造成本。

#### (第五实施方式)

接着，说明作为本发明的第五实施方式的图5中所示的反射型液晶显示器件50。此外，在下面的说明中，省略说明了与图4所示的反射型液晶显示器件40同等的部位，同时在附图中赋予相同的符号。

作为对上述反射型液晶面板2的液晶层2c进行光学补偿的光学补偿部件，替代上述反射型液晶显示器件40的第九及第十光学补偿片41、42，此反射型液晶显示器件50具有在液晶面板2和正面侧的偏振片3a之间从该液晶面板2侧起依次设置的第十一光学补偿片51、1/4波长片7a。即，此反射型液晶显示器件50具有从正面侧起依次层叠的偏振片3a、1/4波长片7a、第十一光学补偿片51、液晶面板2的这种组合结构。

其中，第十一光学补偿片51主要由用于补偿正面方向及倾斜方向的相位差的双轴向相位差薄膜形成，具有上述第九及第十光学补偿片41、42的功能。即，对此第十一光学补偿片51进行设定，使其面内相位差 $\Delta nd_{11}$ 为 $|\Delta nd_{11} - \Delta ndr| \leq 20$  (nm) (优选 $\Delta nd_{11} = \Delta ndr$ )，使其方位角为 $a + 90^\circ$ ，使其 $N_z$ 系数为 $N_z < 1$ 。1/4波长片7a、7b用一片或多片构成。

在具有上面这种结构的反射型液晶显示器件50中，从前面侧入射的光通过偏振片3a后成为直线偏振光，进一步由1/4波长片7a转换为圆偏振

光，通过第十一光学补偿片 51 后成为椭圆偏振光，入射到液晶面板 2。并且，入射到此液晶面板 2 的光，通过液晶面板 2 的液晶层 2c 的同时成为圆偏振光，由像素电极的反射部反射后，作为反射光通过液晶层 2c 的同时成为椭圆偏振光，从液晶面板 2 射出。并且，从此液晶面板 2 射出的光通过第十一光学补偿片 51 后成为圆偏振光，再次由 1/4 波长片 7a 转换为直线偏振光，入射到偏振片 3a。

在此，当没有施加电压时，由于使从第十一光学补偿片 51 射出的光成为与入射时方向相反的圆偏振光，最终用偏振片 3a 遮断由 1/4 波长片 7a 变为直线偏振光的光。由此，进行称为标准黑模式的黑显示。另一方面，当施加有电压时，由于使从第十一光学补偿片 51 射出的光在通过液晶层 2c 过程中，经调制成为与入射时同方向的圆偏振光，最终使由 1/4 波长片 7a 变成直线偏振光的光通过偏振片 3a。由此，就成为白色电平。

如上所述，在此反射型液晶显示器件 50 中，当没有施加电压时，设定偏振片 3a 的偏光方向以便成为黑色电平，当施加有电压时，水平取向的液晶层 2c 的液晶分子就会相对于基板取向为垂直方向，由此成为白色电平。此时，通过作为光学补偿部件的第十一光学补偿片 51 对液晶层 2c 进行光学补偿，就能够实现宽视场和高对比度，还能够减少部件的数量。因此，在此反射型液晶显示器件 50 中，由于在使用水平取向的液晶面板 2 通过标准黑模式进行显示的情况下能够实现宽视场和高对比度，而且没有必要将液晶面板 2 形成为复杂的结构，所以就能够在大幅度地抑制制造成本。

#### （第六实施方式）

接着，说明作为本发明的第六实施方式的图 6 中所示的反射型液晶显示器件 50。此外，在下面的说明中，省略说明了与图 4 所示的反射型液晶显示器件 40 同等的部位，同时在附图中赋予相同的符号。

作为对上述反射型液晶面板 2 的液晶层 2c 进行光学补偿的光学补偿部件，替代上述反射型液晶显示器件 40 的第九及第十光学补偿片 41、42，此反射型液晶显示器件 60 具有在液晶面板 2 和正面侧的偏振片 3a 之间从该

液晶面板 2 侧起依次设置的第十二光学补偿片 61、1/4 波长片 7a。即，此反射型液晶显示器件 60 具有从正面侧起依次层叠的偏振片 3a、1/4 波长片 7a、第十二光学补偿片 61、液晶面板 2 的这种组合结构。

其中，第十一光学补偿片 61 主要由使其光轴倾斜的构成制作出的倾斜取向的相位差薄膜形成，同时具有上述第十一光学补偿片 51 的功能及补偿液晶层 2c 的预倾斜角的功能。即，对此第十二光学补偿片 61 进行设定，使其面内相位差  $\Delta nd_{12}$  为  $|\Delta nd_{12} - \Delta ndr| \leq 20$  (nm) (优选  $\Delta nd_{12} = \Delta ndr$ )，使其方位角为  $\alpha + 90^\circ$ ，使其 Nz 系数为  $Nz < 1$ ，使其光轴倾斜角与液晶层 2c 的预倾斜角大致一致。1/4 波长片 7a、7b 用一片或多片构成。

在具有上面这种结构的反射型液晶显示器件 60 中，从前面侧入射的光通过偏振片 3a 后成为直线偏振光，进一步由 1/4 波长片 7a 转换为圆偏振光，通过第十二光学补偿片 61 后成为椭圆偏振光，入射到液晶面板 2。并且，入射到此液晶面板 2 的光，通过液晶面板 2 的液晶层 2c 的同时成为圆偏振光，由像素电极的反射部反射后，作为反射光通过液晶层 2c 的同时成为椭圆偏振光，从液晶面板 2 射出。并且，从此液晶面板 2 射出的光通过第十二光学补偿片 61 后成为圆偏振光，再次由 1/4 波长片 7a 转换为直线偏振光，入射到偏振片 3a。

在此，当没有施加电压时，由于使从第十二光学补偿片 61 射出的光成为与入射时方向相反的圆偏振光，最终用偏振片 3a 遮断由 1/4 波长片 7a 变为直线偏振光的光。由此，进行称为标准黑模式的黑显示。另一方面，当施加有电压时，由于使从第十二光学补偿片 61 射出的光在通过液晶层 2c 过程中，经调制成为与入射时同方向的圆偏振光，最终使由 1/4 波长片 7a 变成直线偏振光的光通过偏振片 3a。由此，就成为白色电平。

如上，在此反射型液晶显示器件 60 中，当没有施加电压时，设定偏振片 3a 的偏光方向以便成为黑色电平，当施加有电压时，水平取向的液晶层 2c 的液晶分子就会相对于基板取向为垂直方向，由此成为白色电平。此时，通过作为光学补偿装置的第十二光学补偿片 61 对液晶层 2c 进行含有预倾

斜角的光学补偿,就能够进一步实现宽视场和高对比度,还能够减少部件的数量。因此,在此反射型液晶显示器件60中,由于在使用水平取向的液晶面板2通过标准黑模式进行显示的情况下能够实现宽视场和高对比度,而且,没有必要将液晶面板2形成为复杂的结构,所以就能够大幅度地抑制制造成本。

### (第七实施方式)

接着,说明作为本发明的第七实施方式的图7中所示的透过型液晶显示器件70。此外,在下面的说明中,省略说明了与图1所示的半透过型液晶显示器件1同等的部位,同时在附图中赋予相同的符号。

此透过型液晶显示器件70具备透过型液晶面板2,此透过型液晶面板2具有:由透明玻璃基板形成的透明基板2a和有源矩阵基板2b;由ITO(铟锡氧化物,Indium-Tin Oxide)等透明导电材料形成的像素电极,并且此像素电极具有使从背面的有源矩阵基板2b侧入射的光透过的光透过性能。

并且,作为对上述透过型液晶面板2的液晶层2c进行光学补偿的光学补偿部件,此透过型液晶面板70具有在液晶面板2和正面侧的偏振片3a之间从该液晶面板2侧起依次设置的第十三光学补偿片71、第十四光学补偿片72。即,此透过型液晶显示器件70具有从正面侧起依次层叠的偏振片3a、第十三光学补偿片71、第十四光学补偿片72、液晶面板2、偏振片3b、背光源4的这种组合结构。

其中,第十三光学补偿片71主要由用于补偿正面方向的相位差的单轴向相位差薄膜(A板)形成,将其面内相位差 $\Delta nd_{13}$ 设定为 $|\Delta nd_{13} - \Delta ndr| \leq 20$ (nm)(优选 $\Delta nd_{13} = \Delta ndr$ ),将其方位角设定为 $a + 90^\circ$ 。此外,第十四光学补偿片72主要由用于补偿倾斜方向的相位差的双轴向相位差薄膜(C板)形成,将其面内相位差 $\Delta nd_{14}$ 设定为 $|\Delta nd_{14}| \leq 20$ (nm)(优选 $\Delta nd_{14} = 0$ ),将其厚度方向相位差 $R_{th}$ 设定为 $R_{th} < 0$ 。

在具有上面这种结构的透过型液晶显示器件70中,从背光源4射出的光通过偏振片3b后成为直线偏振光,进一步通过第十三光学补偿片71、第

十四光学补偿片 72 后成为椭圆偏振光，入射到液晶面板 2。并且，入射到此液晶面板 2 的光，透过像素电极的透过部，作为透过光一边通过液晶面板 2 的液晶层 2c 一边从液晶面板 2 射出。并且，从此液晶面板 2 射出的光通过第十三光学补偿片 71、第十四光学补偿片 72 的同时成为直线偏振光，入射到偏振片 3a。

在此，当没有施加电压时，由于成为与入射时方向相反的直线偏振光，用偏振片 3a 遮断变为此直线偏振光的光。由此，进行称为标准黑模式的黑显示。另一方面，当施加有电压时，由于使从液晶面板 2 射出的光在通过液晶层 2c 过程中，经调制成为与入射时相同的直线偏振光，使变成此直线偏振光的光通过偏振片 3a。由此，就成为白色电平。

如上所述，在此透过型液晶显示器件 70 中，当没有施加电压时，设定偏振片 3a、3b 的偏光方向以便成为黑色电平，当施加有电压时，水平取向的液晶层 2c 的液晶分子就会相对于基板取向为垂直方向，由此成为白色电平。此时，通过作为光学补偿部件的第十三及第十四光学补偿片 71、72 对液晶层 2c 进行光学补偿，就能够实现宽视场和高对比度。因此，在此透过型液晶显示器件 70 中，由于在使用水平取向的液晶面板 2 通过标准黑模式进行显示的情况下能够实现宽视场和高对比度，而且没必要将液晶面板 2 形成为复杂的结构，所以就能够在大幅度地抑制制造成本。

此外，上述透过型液晶显示器件 70 也可构成为如图 8 所示的结构，在液晶面板 2 和背面侧的偏振片 3b 之间从该液晶面板 2 侧起依次配置上述第十三光学补偿片 71、上述第十四光学补偿片 72。即，此透过型液晶显示器件 70 也可以是从正面侧起依次层叠有偏振片 3a、1/4 波长片 7a、液晶面板 2、第十三光学补偿片 71、第十四光学补偿片 72、偏振片 3b、背光源 4 的这种组合结构。此情况也与图 7 所示的透过型液晶显示器件 70 相同，在使用水平取向的液晶面板 2 通过标准黑模式进行显示的情况下能够实现宽视场和高对比度，而且没必要将液晶面板 2 形成为复杂的结构，所以就能够在大幅度地抑制制造成本。

### （第八实施方式）

接着,说明本发明的第八实施方式图9所示的透过型液晶显示器件80。此外,在下面的说明中,省略说明了与图7所示的透过型液晶显示器件70同等的部位,同时在附图中赋予相同的符号。

作为对上述透过型液晶面板2的液晶层2c进行光学补偿的光学补偿部件,替代上述透过型液晶显示器件70的第十三及第十四光学补偿装置71、72,此透过型液晶显示器件80在液晶面板2和正面侧的偏振片3a之间具有的第十五光学补偿片81。即,此透过型液晶显示器件80具有从正面侧起依次层叠有偏振片3a、第十五光学补偿片81、液晶面板2、偏振片3b、背光源4的这种组合结构。

其中,第十五光学补偿片81主要由用于补偿正面方向及倾斜方向的相位差的双轴向相位差薄膜形成,同时具有上述第十三及第十四光学补偿装置71、72的功能。即,对此第十五光学补偿装置81进行设定,使其面内相位差 $\Delta nd_{15}$ 为 $|\Delta nd_{15} - \Delta ndr| \leq 20$  (nm) (优选 $\Delta nd_{15} = \Delta ndr$ ),使其方位角为 $a+90^\circ$ ,使其 $N_z$ 系数为 $N_z < 1$ 。

在具有上面这种结构的透过型液晶显示器件80中,从背光源4射出的光通过偏振片3b后成为直线偏振光,进一步通过第十五光学补偿片81后成为椭圆偏振光,入射到液晶面板2。并且,入射到此液晶面板2的光,透过像素电极的透过部,作为透过光一边通过液晶面板2的液晶层2c一边从液晶面板2射出。并且,从此液晶面板2射出的光通过第十五光学补偿片81的同时成为直线偏振光,入射到偏振片3a。

在此,当没有施加电压时,由于成为与入射时方向相反的直线偏振光,用偏振片3a遮断成为此直线偏振光的光。由此,进行称为标准黑模式的黑显示。另一方面,当施加有电压时,由于使从液晶面板2射出的光在通过液晶层2c过程中,经调制成为与入射时相同的直线偏振光,使变成此直线偏振光的光通过偏振片3a。由此,就成为白色电平。

如上所述,在此透过型液晶显示器件80中,当没有施加电压时,设定

偏振片 3a、3b 的偏光方向以便成为黑色电平，当施加有电压时，水平取向的液晶层 2c 的液晶分子相对于基板在垂直方向直立，由此成为白色电平。此时，通过作为光学补偿部件的第十五光学补偿片 81 对液晶层 2c 进行光学补偿，就能够实现宽视场和高对比度，还能够减少部件的数量。因此，在此透过型液晶显示器件 80 中，由于在使用水平取向的液晶面板 2 通过标准黑模式进行显示的情况下能够实现宽视场和高对比度，而且没必要将液晶面板 2 形成为复杂的结构，所以就能够在大幅度地抑制制造成本。

此外，上述透过型液晶显示器件 80 也可以构成为如图 10 所示的结构，在液晶面板 2 和背面侧的偏振片 3b 之间配置上述第十五光学补偿片 81。即，此透过型液晶显示器件 80 也可从正面侧起依次层叠有偏振片 3a、液晶面板 2、第十五光学补偿片 81、偏振片 3b、背光源 4 的这种组合结构。此情况也与图 9 所示的透过型液晶显示器件 80 相同，在使用水平取向的液晶面板 2 通过标准黑模式进行显示的情况下能够实现宽视场和高对比度，而且没必要将液晶面板 2 形成为复杂的结构，所以就能够在大幅度地抑制制造成本。

#### （第九实施方式）

接着，说明作为本发明的第九实施方式的图 11 中所示的透过型液晶显示器件 90。此外，在下面的说明中，省略说明了与图 7 所示的透过型液晶显示器件 70 同等的部位，同时在附图中赋予相同的符号。

作为对上述透过型液晶面板 2 的液晶层 2c 进行光学补偿的光学补偿部件，替代上述透过型液晶显示器件 70 的第十三及第十四光学补偿部件 71、72，此透过型液晶显示器件 90 具有在液晶面板 2 和正面侧的偏振片 3a 之间设置的第十六光学补偿片 91。即，此透过型液晶显示器件 90 具有从正面侧起依次层叠有偏振片 3a、第十六光学补偿片 91、液晶面板 2、偏振片 3b、背光源 4 的这种组合结构。

其中，第十六光学补偿片 91 由使其光轴倾斜的构成制作出的倾斜取向的相位差薄膜形成，同时具有上述第十五光学补偿片 81 的功能及补偿液晶

层 2c 的预倾斜角的功能。即，对此第十六光学补偿装置 91 进行设定，使其面内相位差 $\Delta nd_{16}$  为  $|\Delta nd_{16} - \Delta ndr| \leq 20$  (nm) (优选 $\Delta nd_{16} = \Delta ndr$ )，使其方位角为  $a + 90^\circ$ ，使其  $N_z$  系数为  $N_z < 1$ ，使其光轴倾斜角与液晶层 2c 的预倾斜角基本上一致。1/4 波长片 7a、7b 用一片或多片构成。

在具有上面这种结构的透过型液晶显示器件 90 中，从背光源 4 射出的光通过偏振片 3b 后成为直线偏振光，进一步通过第十六光学补偿片 91 成为椭圆偏振光，入射到液晶面板 2。并且，入射到此液晶面板 2 的光，透过像素电极的透过部，作为透过光一边通过液晶面板 2 的液晶层 2c 一边从液晶面板 2 射出。并且，从此液晶面板 2 射出的光通过第十六光学补偿片 91 后成为直线偏振光，入射到偏振片 3a。

在此，当没有施加电压时，由于成为与入射时方向相反的直线偏振光，用偏振片 3a 遮断成为此直线偏振光的光。由此，进行称为标准黑模式的黑显示。另一方面，当施加有电压时，由于使从液晶面板 2 射出的光在通过液晶层 2c 过程中，经调制成为与入射时相同的直线偏振光，使成为此直线偏振光的光通过偏振片 3a。由此，就成为白色电平。

如上所述，在此透过型液晶显示器件 90 中，当没有施加电压时，设定偏振片 3a、3b 的偏光方向以便成为黑色电平，当施加有电压时，水平取向的液晶层 2c 的液晶分子就会相对于基板取向为垂直方向，由此成为白色电平。此时，通过作为光学补偿部件的第十六光学补偿片 91 对液晶层 2c 进行包含预倾斜角的光学补偿，就能够进一步实现宽视场和高对比度，还能够减少部件的数量。因此，在此透过型液晶显示器件 90 中，由于在使用水平取向的液晶面板 2 通过标准黑模式进行显示的情况下能够实现宽视场和高对比度，而且没必要将液晶面板 2 形成为复杂的结构，所以就能够在大幅度地抑制制造成本。

此外，上述透过型液晶显示器件 90 也可构成为如图 12 所示的结构，在液晶面板 2 和背面侧的偏振片 3b 之间配置上述第十六光学补偿片 91。即，此透过型液晶显示器件 90 也可从正面侧起依次层叠有偏振片 3a、液晶面

板 2、第十六光学补偿片 91、偏振片 3b、背光源 4 的这种组合结构。此情况也与图 11 所示的透过型液晶显示器件 90 相同，在使用水平取向的液晶面板 2 通过标准黑模式进行显示的情况下能够实现宽视场和高对比度，而且没必要将液晶面板 2 形成为复杂的结构，所以就能够在大幅度地抑制制造成本。

### (实施例)

下面，通过实施例更加明确本发明的效果，但下面的实施例并不限定本发明的技术范围。

### (实施例 1)

在实施例 1 中，制作与上述实施例 1 的半透过型液晶显示器件 1 相同结构的、即从正面侧起依次层叠有偏振片、1/4 波长片、第二光学补偿片、第一光学补偿片、液晶面板、第三光学补偿片、第四光学补偿片、1/4 波长片、偏振片、背光源的这种组合结构的半透过型液晶显示器件。

其中，在液晶面板的液晶层中，使用各向同性的液晶（チソソ公司制的 AP-5514××），该液晶是通过摩擦取向膜，在规定方向上产生预倾斜从而使扭曲角基本上为  $0^\circ$  的这种水平取向。此外，液晶层的反射部的相位差  $\Delta n_{dr}$  为 300 nm，液晶层的透过部的相位差  $\Delta n_{dt}$  为 150 nm，液晶层的液晶分子取向方位  $a^\circ$  为  $90^\circ$ 。第一光学补偿片使用降冰片烯类的 A 板，其面内相位差  $\Delta n_{d1}$  为 150 nm，其方位角为  $0^\circ$ 。第二光学补偿片，使用降冰片烯类的 C 板，其面内相位差  $\Delta n_{d2}$  为 0 nm，其厚度方向相位差  $R_{th}$  为 -160 nm。第三光学补偿片使用降冰片烯类的 A 板，其面内相位差  $\Delta n_{d3}$  为 150 nm，其方位角为  $0^\circ$ 。第四光学补偿片使用降冰片烯类的 C 板，其面内相位差  $\Delta n_{d4}$  为 0 nm，其厚度方向相位差  $R_{th}$  为 -160 nm。

### (比较例 1)

在比较例 1 中，制作使用现有的标准白模式的 TN 液晶的半透过型液晶显示器件。

用图 13 至图 18 表示对上述实施例 1 及比较例 1 的半透过型液晶显示

器件的视场特性进行测量的结果。此外，图 13 及图 16 是表示面板的垂直方向的视场特性的曲线图，图 14 及图 17 是表示面板的水平方向的视场特性的曲线图，图 15 及图 18 是表示面板整体视场特性等对比度雷达表。

如图 13 及图 14 所示，表明在实施例 1 的半透过型液晶显示器件中，与图 16 及图 17 所示的比较例 1 的半透过型液晶显示器件相比，没有因视场不同而产生透过率的反转，在垂直方向和水平方向都表现出清晰的视场特性。此外，如图 15 所示，表明在实施例 1 的半透过型液晶显示器件中，与图 18 所示的比较例 1 的半透过型液晶显示器件相比，在整个视场角范围对比度都较高。如上所述，本发明提供一种实现宽视场和高对比度、并且能够抑制制造成本的标准黑模式的液晶显示器件。

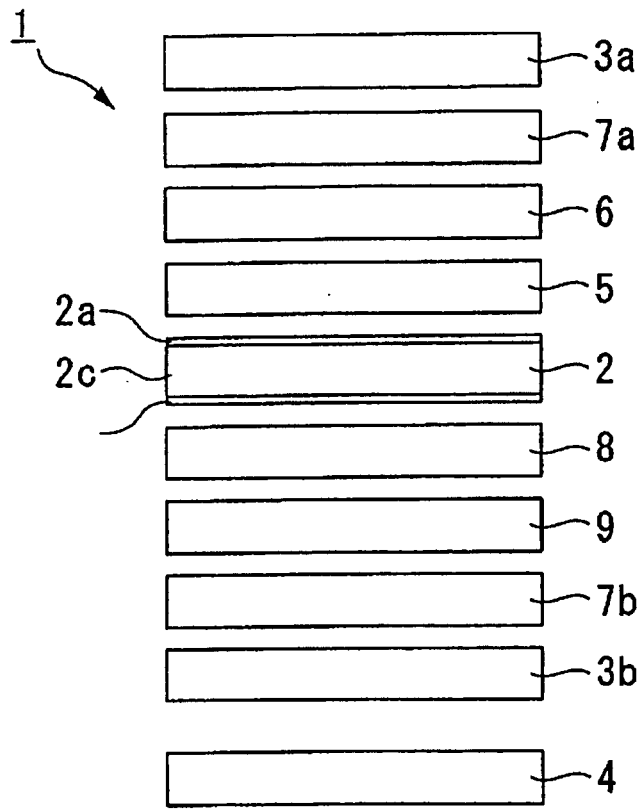


图1

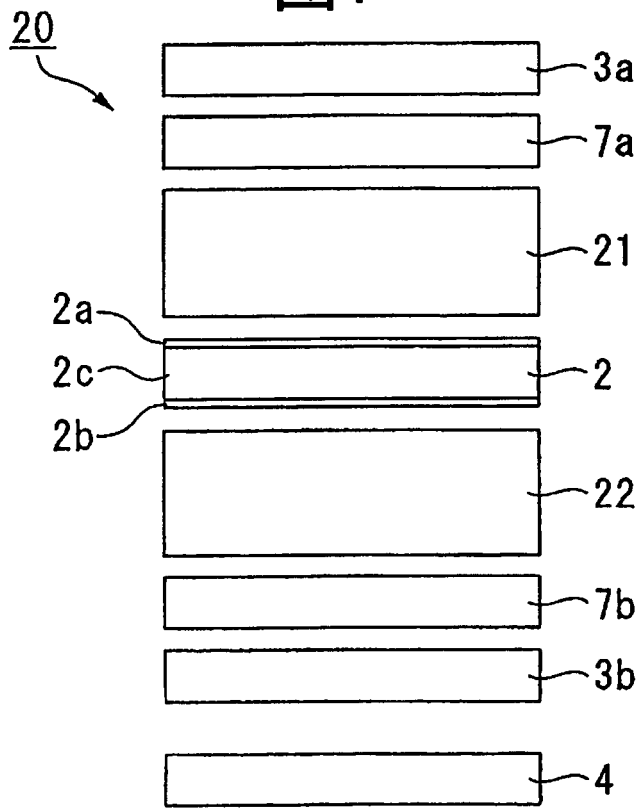


图2

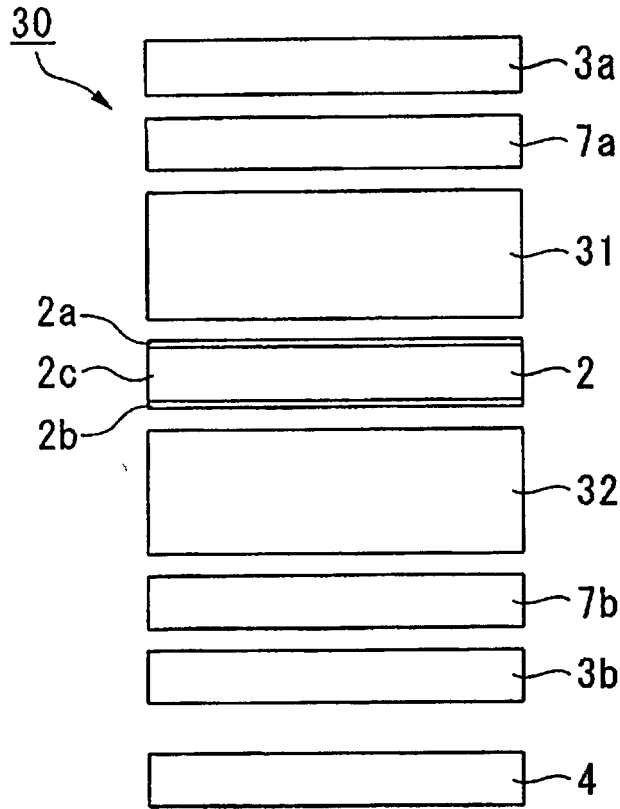


图3

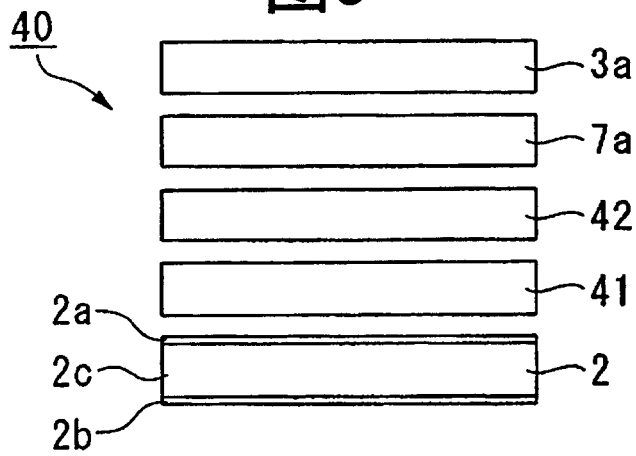


图4

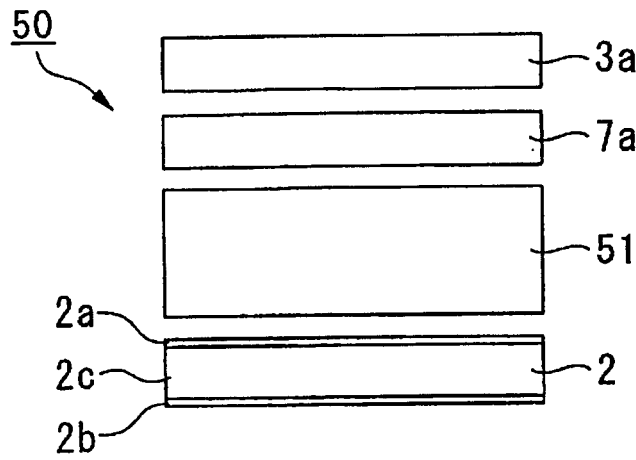


图5

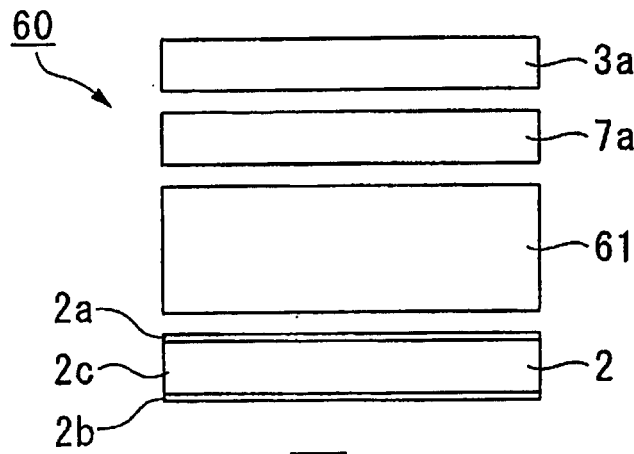


图6

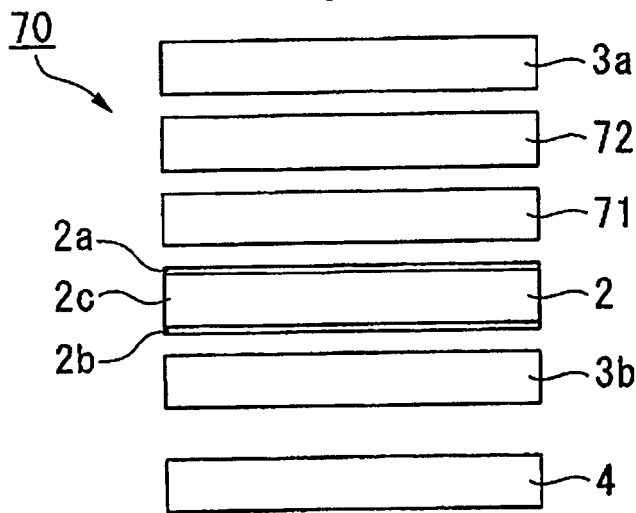


图7

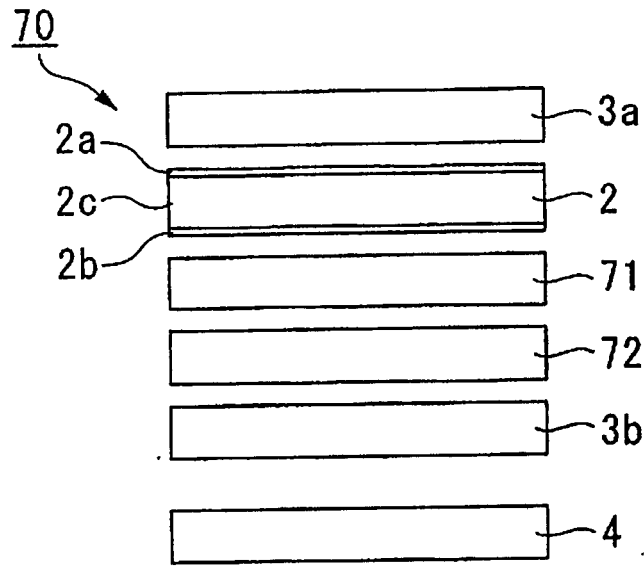


图8

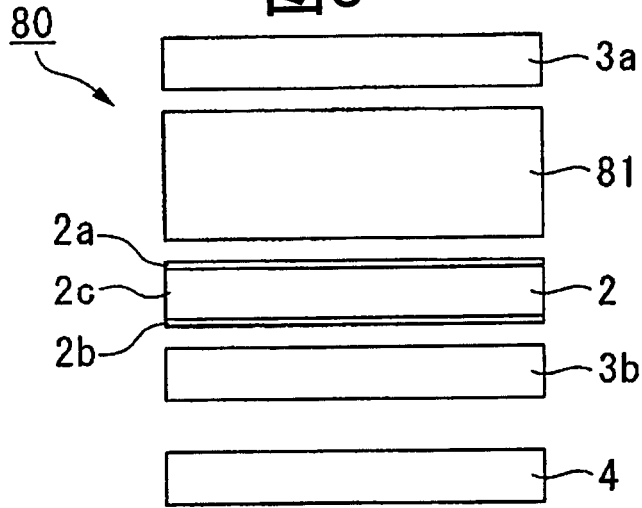


图9

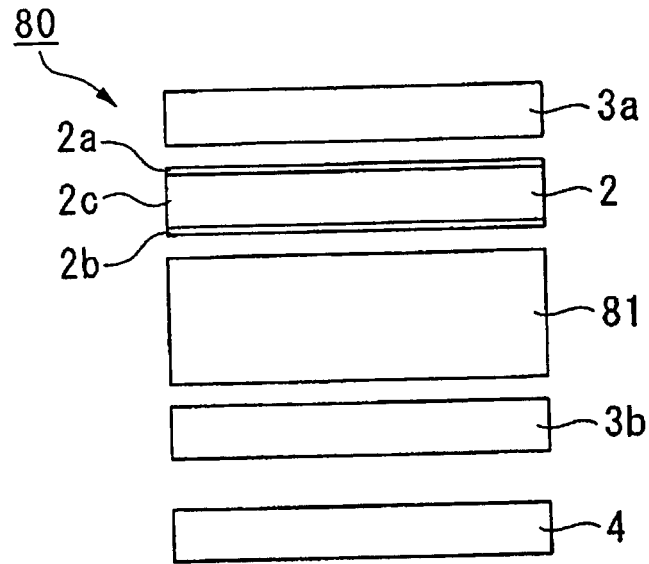


图10

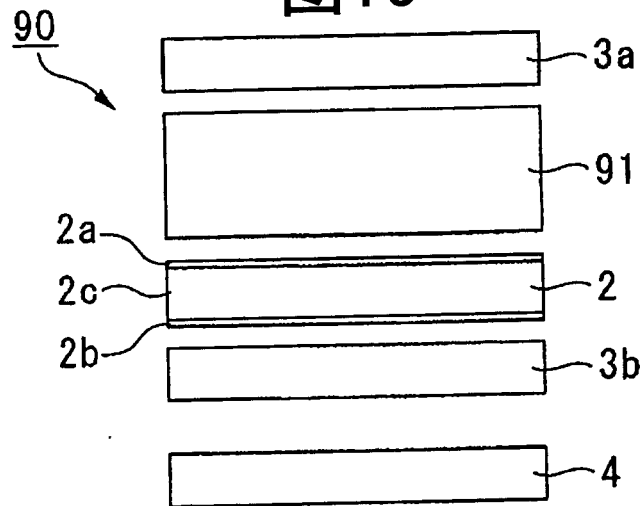


图11

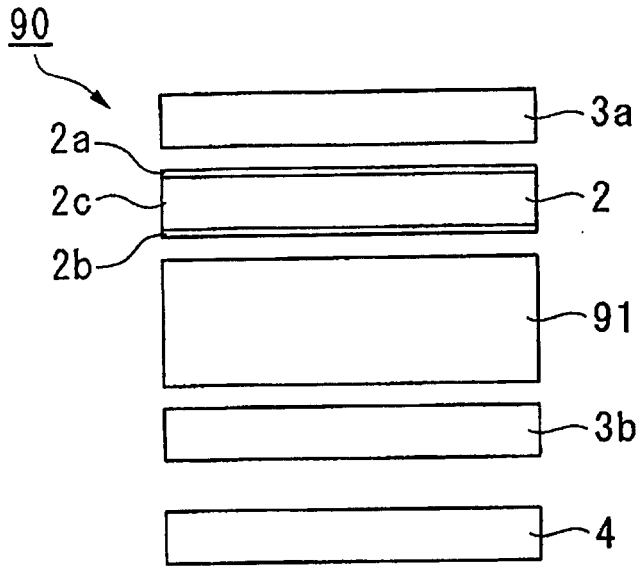


图12

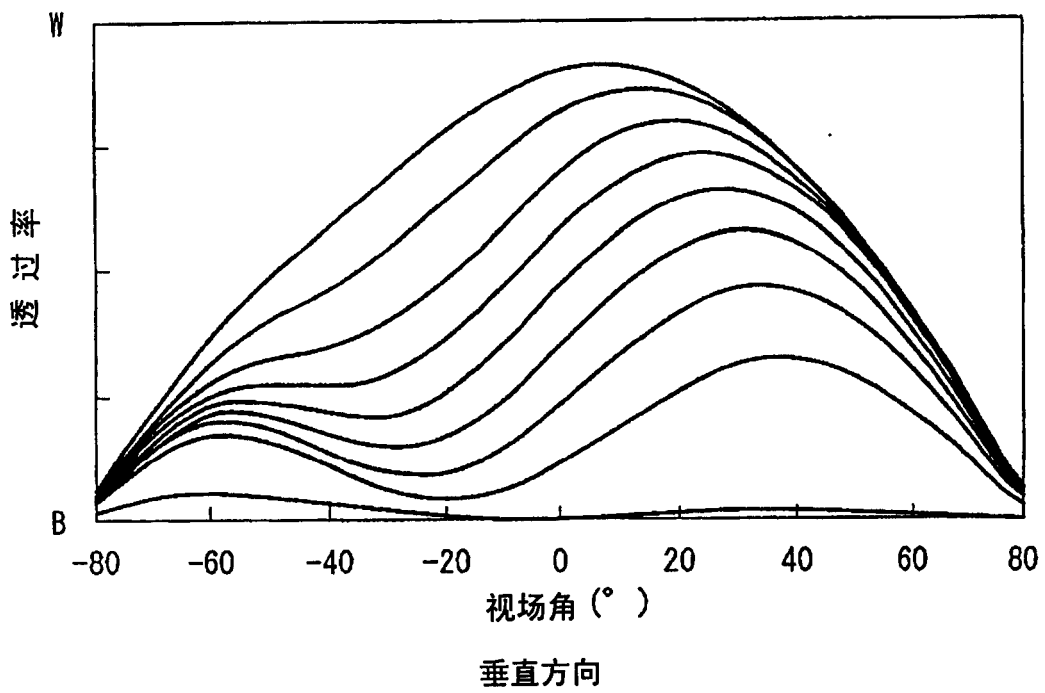


图13

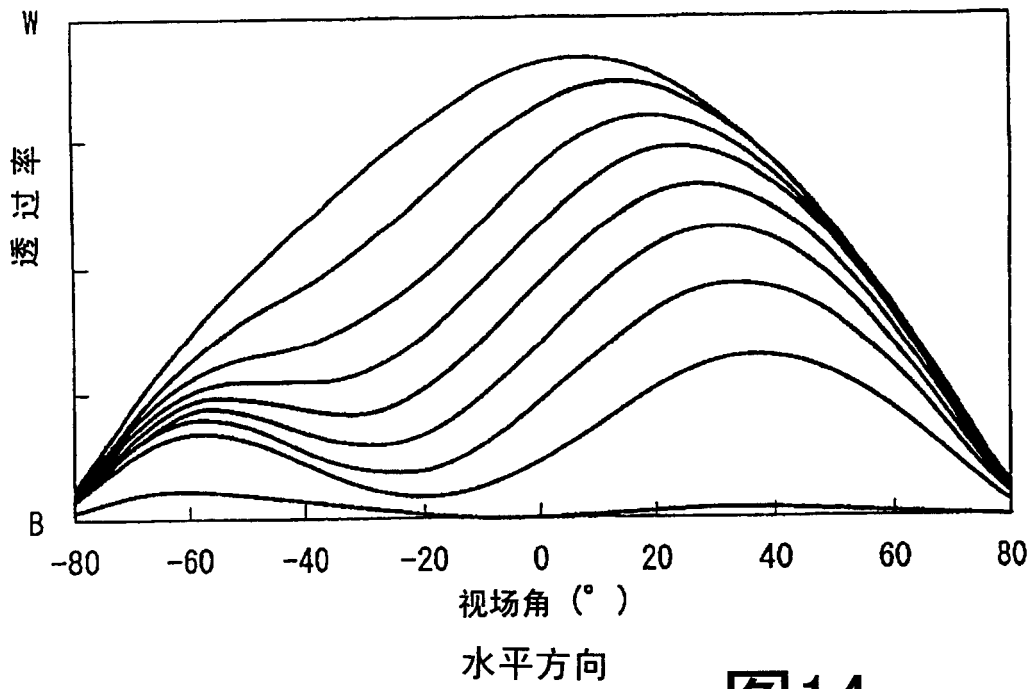


图14

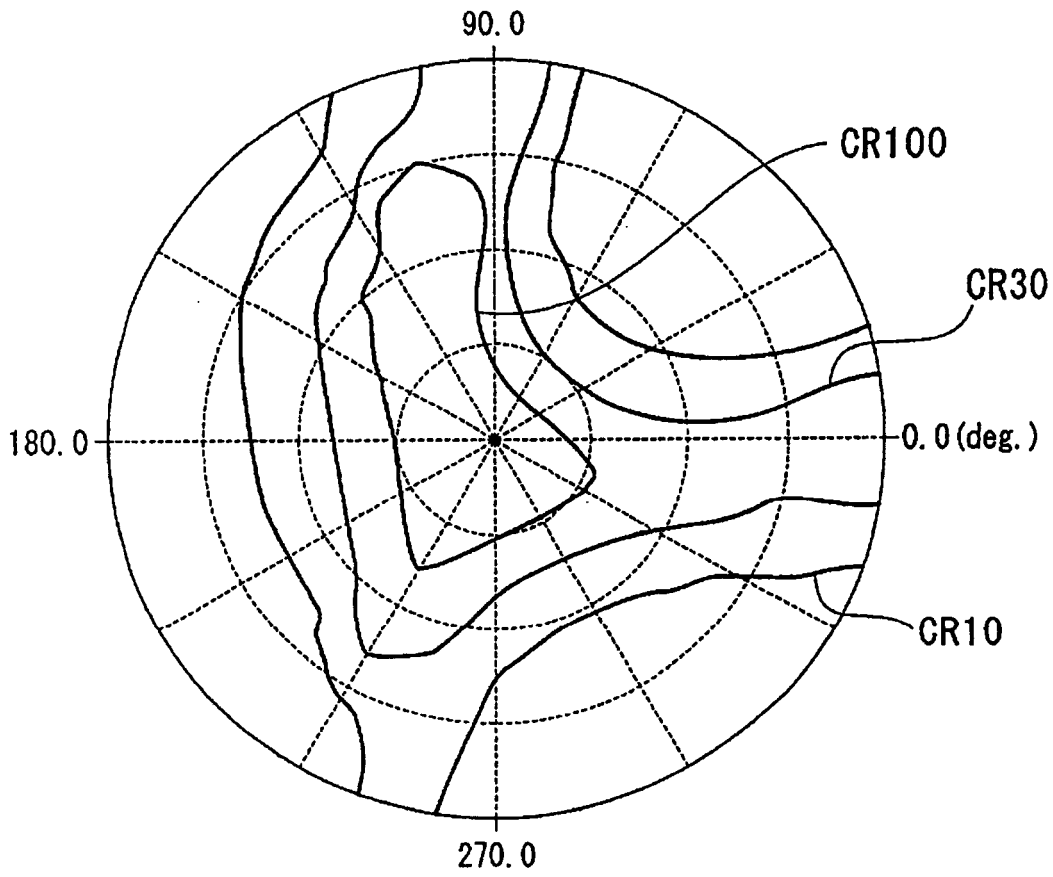


图15

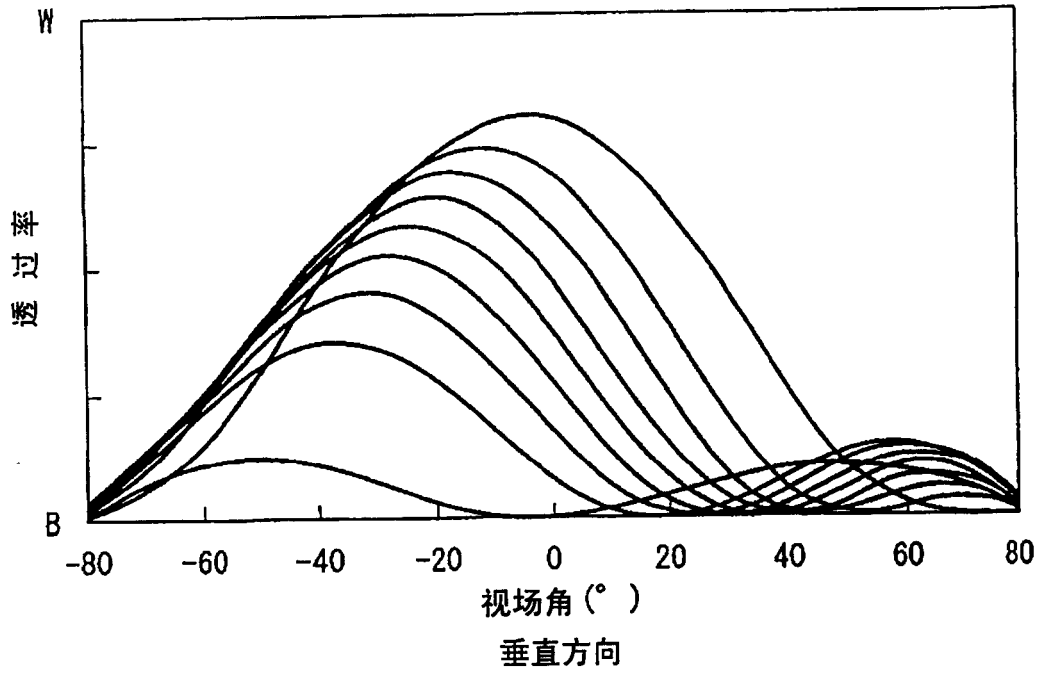


图16

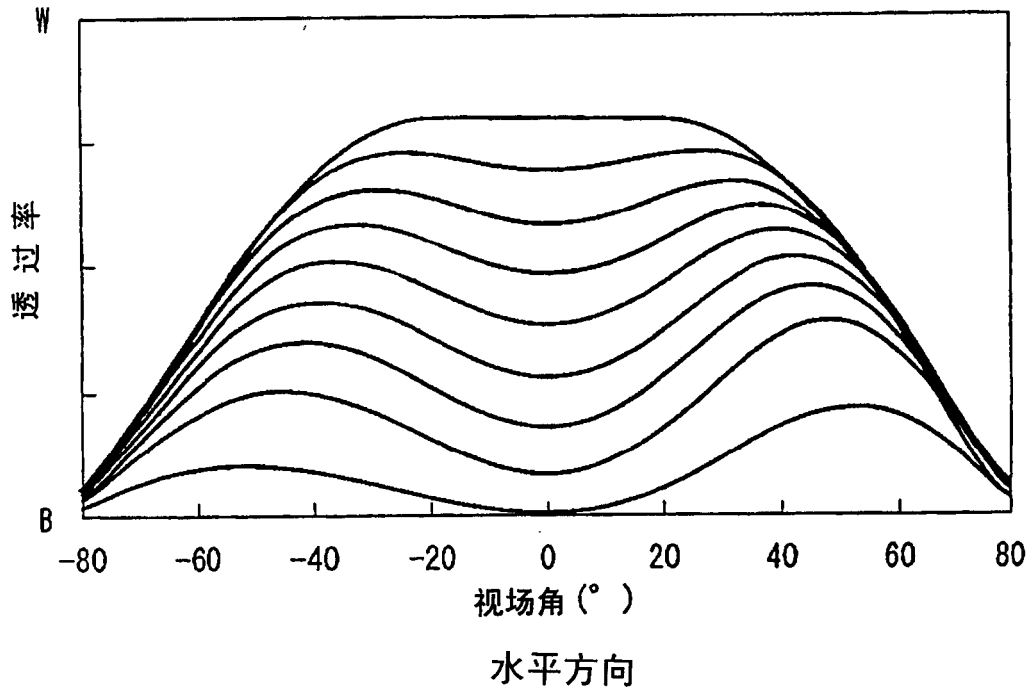


图17

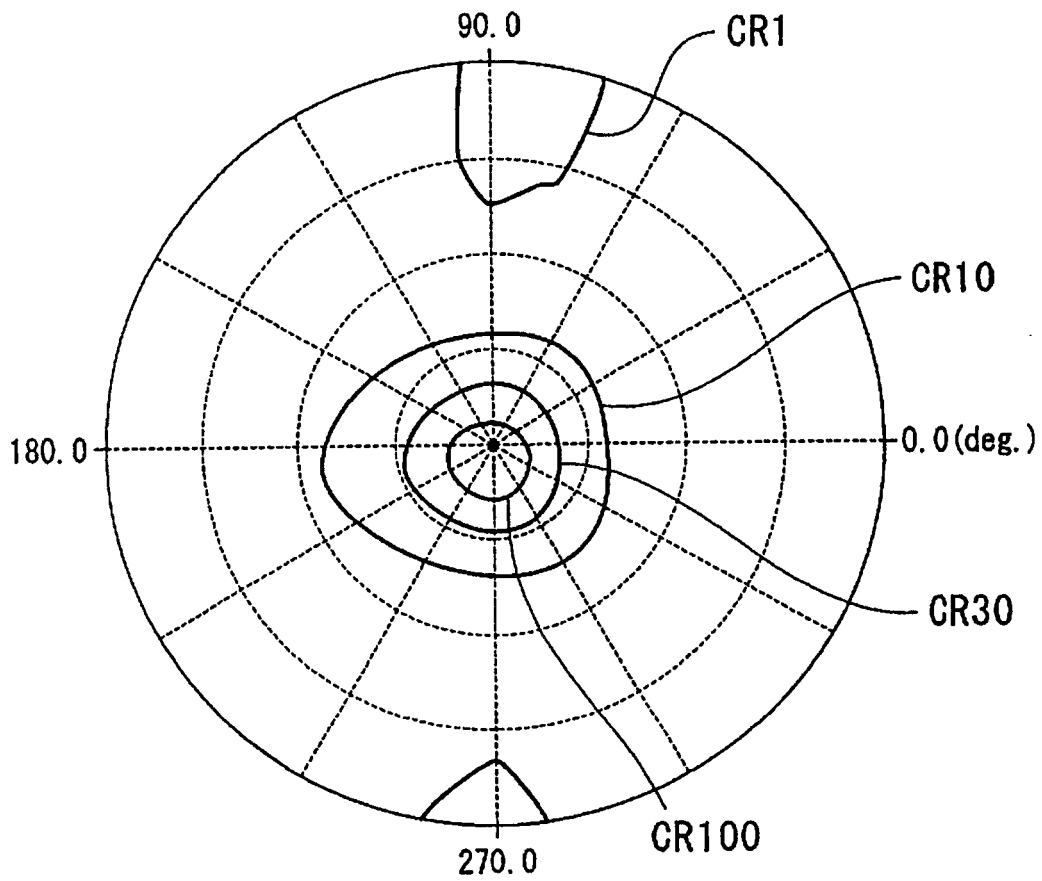


图18

专利名称(译)	液晶显示器件		
公开(公告)号	<a href="#">CN1779528A</a>	公开(公告)日	2006-05-31
申请号	CN200510128673.6	申请日	2005-11-23
[标]申请(专利权)人(译)	阿尔卑斯电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿尔卑斯电气株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	ALPS ELECTRIC CO.LTD.		
[标]发明人	鹿野满 大泉满夫 内田龙男 石锅隆宏		
发明人	鹿野满 大泉满夫 内田龙男 石锅隆宏		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/13363 G02F1/133634 G02F1/1393 G02F2001/133541 G02F2001/133638 G02F2203/01 G02F2203/02 G02F2203/09 G02F2203/64 G02F2413/04 G02F2413/10		
代理人(译)	黄剑锋		
优先权	2004339675 2004-11-24 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

提供一种能够具有宽视场和高对比度的液晶显示器件。该液晶显示器件包括：液晶面板(2)，其具有彼此相对配置、且其彼此面对的面上分别形成有电极和取向膜的一对基板(2a、2b)，和水平取向的液晶层(2c)，该液晶层利用取向膜使被封入在一对基板(2a、2b)之间的向列型液晶按规定方向产生预倾斜从而使扭曲角几乎为0°；设定了偏振方向的偏振片(3a、3b)，该偏振片配置在液晶面板(2)的正面侧和背面侧，以便在电极间施加的驱动电压为关状态时成为黑色电平；以及光学补偿部件(5、6、7a、7b、8、9)，被配置在偏振片(3a、3b)和液晶面板(2)之间，对液晶层(2c)进行光学补偿。

