

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810080569.8

[43] 公开日 2008 年 8 月 27 日

[11] 公开号 CN 101251685A

[22] 申请日 2008.2.22

[21] 申请号 200810080569.8

[30] 优先权

[32] 2007. 2. 23 [33] JP [31] 2007-043487

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 松井庆枝

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
代理人 季向冈

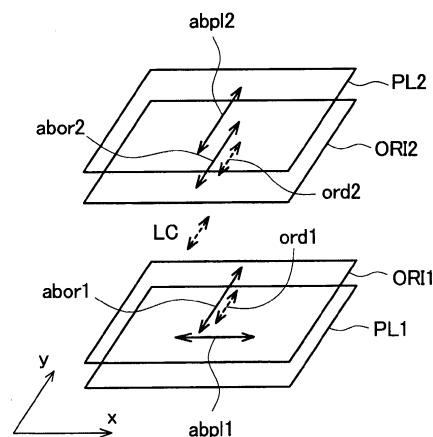
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 7 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种能够降低由取向膜的光吸收轴引起的光利用效率的衰减的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置具有液晶显示板和配置在液晶显示板的背面的背光源，液晶显示板具有液晶、隔着液晶而相对配置的第一基板和第二基板，第一基板被配置在第二基板和背光源之间，第一基板具有第一偏振片、配置在第一偏振片和液晶之间的第一取向膜，第二基板具有第二偏振片、配置在第二偏振片和液晶之间的第二取向膜，第二取向膜具有光吸收轴，并且第二取向膜的光吸收轴与第二偏振片的光吸收轴所形成的角度在 $\pm 1^\circ$ 以内，第一取向膜具有光吸收轴，并且第一取向膜的光吸收轴与第一偏振片的光吸收轴所形成的角度在 89° 以上且 91° 以下， $(\text{第一取向膜的偏振度})/(\text{第二取向膜的偏振度})$ 为 0.9 以下。



1.一种液晶显示装置，其特征在于：

具有液晶显示板、和配置在上述液晶显示板的背面的背光源，

上述液晶显示板具有液晶、和隔着上述液晶而相对配置的第一基板和第二基板，

上述第一基板被配置在上述第二基板和上述背光源之间，

上述第一基板具有第一偏振片、和配置在上述第一偏振片和上述液晶之间的第一取向膜，

上述第二基板具有第二偏振片、和配置在上述第二偏振片和上述液晶之间的第二取向膜，

上述第二取向膜具有光吸收轴，并且上述第二取向膜的上述光吸收轴与上述第二偏振片的光吸收轴所形成的角度在 $\pm 1^\circ$ 以内，

上述第一取向膜具有光吸收轴，并且上述第一取向膜的上述光吸收轴与上述第一偏振片的光吸收轴所形成的角度在 89° 以上且 91° 以下，

$(\text{上述第一取向膜的偏振度})/(\text{上述第二取向膜的偏振度})$ 为0.9以下。

2.根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述第一取向膜和上述第二取向膜被进行了光取向处理。

3.根据权利要求2所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述第一取向膜的光取向时的光照射量比上述第二取向膜的光取向时的光照射量小。

4.根据权利要求2所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述第一取向膜的膜厚比上述第二取向膜的膜厚小。

5.根据权利要求1~4的任何一项所述的液晶显示装置，其特征在于：

$(\text{上述第一取向膜的偏振度})/(\text{上述第二取向膜的偏振度})$ 为0.7以下。

6.根据权利要求 1~4 的任何一项所述的液晶显示装置，其特征在于：

(上述第一取向膜的偏振度)/(上述第二取向膜的偏振度)为 0.5 以下。

7.根据权利要求 1~4 的任何一项所述的液晶显示装置，其特征在于：

(上述第一取向膜的偏振度)/(上述第二取向膜的偏振度)为 0.3 以上。

8.根据权利要求 1~4 的任何一项所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述第一基板在像素区域内具有像素电极和对置电极，通过在上
述像素电极和上述对置电极之间产生的电场来驱动上述液晶。

9.一种液晶显示装置，其特征在于：

具有液晶显示板、和配置在上述液晶显示板的背面的背光源，

上述液晶显示板具有液晶、和隔着上述液晶而相对配置的第一基
板和第二基板，

上述第一基板被配置在上述第二基板和上述背光源之间，

上述第一基板具有第一偏振片、和配置在上述第一偏振片和上述
液晶之间的第一取向膜，

上述第二基板具有第二偏振片、和配置在上述第二偏振片和上述
液晶之间的第二取向膜，

上述第二取向膜具有光吸收轴，并且上述第二取向膜的上述光吸
收轴与上述第二偏振片的光吸收轴所形成的角度在 $\pm 1^\circ$ 以内，

上述第一取向膜具有光吸收轴，并且上述第一取向膜的上述光吸
收轴与上述第一偏振片的光吸收轴所形成的角度在 $\pm 1^\circ$ 以内，

上述第一取向膜的取向方向被设定为相对于上述第一取向膜的光
吸收轴的方向为 60° 以上且 120° 以下。

10.根据权利要求 9 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述第一取向膜进行了光取向处理和摩擦处理，

上述第二取向膜进行了光取向处理。

11.根据权利要求 10 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述第一取向膜在进行了上述光取向处理之后进行了上述摩擦处理。

12.根据权利要求 9~11 的任何一项所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述第一基板在像素区域内具有像素电极和对置电极，通过在上述像素电极和上述对置电极之间产生的电场来驱动上述液晶。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及液晶显示装置，特别是涉及具有通过所谓的光取向而形成的取向膜的液晶显示装置。

背景技术

液晶显示装置构成为，对介于相对的各基板之间的液晶施加电场，由此使液晶分子根据该电场的强度而动作，并透射与该动作对应的量的光。

而且，当不施加电场时，为了使该液晶分子在一定的方向（初始取向方向）取向，具有在与该液晶相接触的上述各基板的表面上所形成的取向膜。

另外，为了能通过透射该液晶的光的量来使初始取向后的液晶分子根据电场的施加量而进行的动作可视化，具有配置在上述各基板的与液晶相反一侧的面上的偏振片。

在由这种结构构成的液晶显示装置中，近年来，作为上述取向膜，已知采用对高分子膜照射偏振后的紫外线等来使该高分子膜具有取向功能而不进行摩擦（rubbing）处理的取向膜。这是通过所谓的光取向形成的取向膜。

在液晶显示装置中，例如已知采用了由多个并列设置的电极构成的例如梳齿状的电极来作为其像素电极。另外，作为液晶显示装置，有在与液晶相对的表面上具有台阶结构的液晶显示装置，当对覆盖该台阶结构而形成的取向膜实施摩擦处理时，具有不能实施均匀的取向处理的缺点。

因此，具有通过光取向形成的取向膜的液晶显示装置，能够形成不受下层的台阶结构影响的取向膜，能够使该取向膜具有可靠性高的

取向功能。

例如，在下列专利文献 1 或专利文献 2 中公开了这种具有通过光取向形成的取向膜的液晶显示装置。

专利文献 1：日本特开 2001-108995 号公报

专利文献 2：日本特开平 11-237635 号公报

发明内容

然而，这样构成的液晶显示装置，发现了例如来自背光源的光透射液晶显示板时产生光透射率的降低，导致光利用效率衰减。

本发明者探讨了其原因，结果确认了通过光取向形成的取向膜在其取向方向上产生光吸收轴这一情况，并明确了该取向膜的上述光吸收轴、和与该取向膜设在同一基板上的偏振片的光吸收轴存在例如正交的关系，因此导致产生了上述光利用效率降低这样的缺点。另外，还明确了在取向膜上产生光吸收轴的这样的现象在摩擦处理中不会发生。

本发明的目的在于提供一种减小因取向膜的光吸收轴引起的光利用效率的衰减的液晶显示装置。

此外，上述专利文献 1 和专利文献 2 都没有言及关于考虑了取向膜的上述光吸收轴的光吸收各向异性。另外，在专利文献 1 中，作为与本发明类似的结构，有隔着液晶配置的各取向膜中一个偏振照射量大而另一个偏振照射量小这样的记载，但在形成了电极的基板侧使用了偏振照射量大的取向膜，因此显然与本发明的结构为相反的关系。而且，在专利文献 2 中，作为与本发明类似的结构，有隔着液晶配置的各取向膜中一个进行了光取向处理而另一个进行了摩擦处理这样的记载，但进行了摩擦处理的取向膜未进行光取向，因此应不会产生吸收各向异性，这显然与本发明不同。

若简单地说明本申请中所公开的发明中代表性发明的概要，则如下所述。

(1) 本发明的液晶显示装置，其特征在于：例如具有液晶显示板、

和配置在上述液晶显示板的背面的背光源，

上述液晶显示板，具有液晶、和隔着上述液晶而相对配置的第一基板和第二基板，

上述第一基板被配置在上述第二基板和上述背光源之间，

上述第一基板具有第一偏振片、配置在上述第一偏振片和上述液晶之间的第一取向膜，

上述第二基板具有第二偏振片、配置在上述第二偏振片和上述液晶之间的第二取向膜，

上述第二取向膜具有光吸收轴，并且上述第二取向膜的上述光吸收轴与上述第二偏振片的光吸收轴所形成的角度在 $\pm 1^\circ$ 以内，

上述第一取向膜具有光吸收轴，并且上述第一取向膜的上述光吸收轴与上述第一偏振片的光吸收轴所形成的角度在 89° 以上且 91° 以下，

(上述第一取向膜的偏振度)/(上述第二取向膜的偏振度)为0.9以下。

(2) 本发明的液晶显示装置，例如，以(1)的结构为前提，其特征在于：上述第一取向膜和上述第二取向膜被进行了光取向处理。

(3) 本发明的液晶显示装置，例如，以(2)的结构为前提，其特征在于：上述第一取向膜的光取向时的光照射量比上述第二取向膜的光取向时的光照射量小。

(4) 本发明的液晶显示装置，例如，以(2)的结构为前提，其特征在于：上述第一取向膜的膜厚比上述第二取向膜的膜厚小。

(5) 本发明的液晶显示装置，例如，以(1)~(4)的任何一项的结构为前提，其特征在于：(上述第一取向膜的偏振度)/(上述第二取向膜的偏振度)为0.7以下。

(6) 本发明的液晶显示装置，例如，以(1)~(5)的任何一项的结构为前提，其特征在于：(上述第一取向膜的偏振度)/(上述第二取向膜的偏振度)为0.5以下。

(7) 本发明的液晶显示装置，例如，以(1)~(6)的任何一项

的结构为前提，其特征在于：（上述第一取向膜的偏振度）/（上述第二取向膜的偏振度）为 0.3 以上。

（8）本发明的液晶显示装置，例如，以（1）～（7）的任何一项的结构为前提，其特征在于：上述第一基板在像素区域内具有像素电极和对置电极，通过在上述像素电极和上述对置电极之间产生的电场来驱动上述液晶。

（9）本发明的液晶显示装置，其特征在于：例如具有液晶显示板、和配置在上述液晶显示板的背面的背光源，

上述液晶显示板具有液晶、隔着上述液晶而相对配置的第一基板和第二基板，

上述第一基板被配置在上述第二基板和上述背光源之间，

上述第一基板具有第一偏振片、配置在上述第一偏振片和上述液晶之间的第一取向膜，

上述第二基板具有第二偏振片、配置在上述第二偏振片和上述液晶之间的第二取向膜，

上述第二取向膜具有光吸收轴，并且上述第二取向膜的上述光吸收轴与上述第二偏振片的光吸收轴所形成的角度在 $\pm 1^\circ$ 以内，

上述第一取向膜具有光吸收轴，并且上述第一取向膜的上述光吸收轴与上述第一偏振片的光吸收轴所形成的角度在 $\pm 1^\circ$ 以内，

上述第一取向膜的取向方向，相对于上述第一取向膜的光吸收轴的方向设定为 60° 以上且 120° 以下。

（10）本发明的液晶显示装置，例如，以（9）的结构为前提，其特征在于：上述第一取向膜进行了光取向处理和摩擦处理，

上述第二取向膜进行了光取向处理。

（11）本发明的液晶显示装置，例如，以（10）的结构为前提，其特征在于：上述第一取向膜在进行了上述光取向处理之后，进行上述摩擦处理。

（12）本发明的液晶显示装置，例如，以（9）～（11）的任何一项的结构为前提，其特征在于：上述第一基板在像素区域内具有像素

电极和对置电极，通过在上述像素电极和上述对置电极之间产生的电场来驱动上述液晶。

此外，本发明并不限于以上的结构，在不脱离本发明的技术思想的范围内可以进行各种变更。

这样构成的液晶显示装置能够降低由取向膜的光吸收轴引起的光利用效率的衰减。

附图说明

图 1 是表示本发明的液晶显示装置的一个实施例的说明图，是示出偏振片和取向膜的关系的图。

图 2 是表示本发明的液晶显示装置的一个实施例的总体概略图。

图 3 是表示本发明的液晶显示装置的像素的一个实施例的等效电路图。

图 4A ~ 图 4C 是表示本发明的液晶显示装置的像素的一个实施例的结构图。

图 5 是图 4A 的 V—V 线的剖视图。

图 6 是示出对比度相对值与各取向膜的偏振度之比的曲线图。

图 7A ~ 图 7B 是分别示出了取向膜的偏振度相对值和锚定强度相对值对偏振照射量的曲线图。

图 8 是示出了偏振度相对值对取向膜厚的曲线图。

图 9 是表示本发明的液晶显示装置的另一个实施例的说明图，是示出了偏振片和取向膜的关系的图。

图 10 是示出了对比度相对值对偏振片 PL1 的光吸收轴 abpl1 与取向膜 ORI1 的光吸收轴 abor1 所形成的角度的曲线图。

具体实施方式

以下，使用附图说明本发明的液晶显示装置的实施例。

(总体结构图)

图 2 是概略地表示本发明的液晶显示装置的总体的分解透视图。

在图 2 中,该液晶显示装置构成为从其观察者侧起依次配置有液晶显示板 PNL、光学片 OST、漫射板 DBD 以及背光源 BL。

液晶显示板 PNL 是将使液晶介于其间的一对透明基板 SUB1、SUB2 构成为外围器。透明基板 SUB2,形成为面积比透明基板 SUB1 小一些,并使该透明基板 SUB1 的例如图中左侧边部和上侧边部露出来与该透明基板 SUB1 相对配置。在透明基板 SUB1 的上述左侧边部并列地安装有由面朝下的多个半导体芯片构成的扫描信号驱动电路 V,在上述上侧边部并列地安装有由面朝下的多个半导体芯片构成的图像信号驱动电路 He。

透明基板 SUB2 由形成在其周边的四周的密封剂 SL 粘合在透明基板 SUB1 上,该密封剂 SL 还作为使介于透明基板 SUB1 和透明基板 SUB2 之间的液晶密封的密封剂来发挥作用。而且,密封该液晶的区域、即由密封剂 SL 所围成的区域构成为液晶显示部 AR。

在透明基板 SUB1 的该液晶显示部 AR 的液晶侧的面上,形成有在图中 x 方向延伸并在 y 方向上并列设置的栅极信号线 GL 和公用信号线 CL。这些栅极信号线 GL 和公用信号线 CL 例如在图 2 中按这样的方式配置,即从上方起为栅极信号线 GL、与该栅极信号线 GL 具有较大距离而配置的公用信号线 CL、与该公用信号线 CL 具有极小距离而配置的栅极信号线 GL、与该栅极信号线 GL 具有较大距离而配置的公用信号线 CL、……。

另外,在上述液晶显示部 AR 的液晶侧的面上,在图中 y 方向延伸并在 x 方向上并列地配置有与上述栅极信号线 GL 和公用信号线 CL 电绝缘的漏极信号线 DL。

在由相互邻接的一对栅极信号线 GL 和相互邻接的一对漏极信号线 DL 所围成的区域分别构成像素,由此,呈矩阵状配置各像素来构成上述液晶显示部 AR。这些各像素的结构将在后文中详细叙述。

上述各栅极信号线 GL,例如在图的左侧越过密封剂 SL 并延伸,与上述扫描信号驱动电路 V 的对应的电极(未图示)相连接。该扫描信号驱动电路 V 例如从图中的上侧到下侧依次对各栅极信号线 GL 提

供例如由矩形脉冲构成的栅极信号，可选择由沿着提供了该栅极信号的栅极信号线 GL 而形成的各像素构成的像素列。

上述各漏极信号线 DL，例如在图 2 的上侧越过密封剂 SL 并延伸，与上述图像信号驱动电路 He 的对应的电极（未图示）相连接。该图像信号驱动电路 He，按照来自上述扫描信号驱动电路 V 的上述栅极信号的各个输出定时，对各漏极信号线 DL 提供图像信号，由此对所选择的像素列的各像素施加图像信号。

另外，上述各栅极信号线 CL 例如在图 2 的右侧的端部，相互共同连接后越过密封剂 SL 并延伸，与公用信号供给端子 CST 相连接。对该公用信号供给端子 CST 提供具有相对于上述图像信号的电位作为基准的电位的公用信号，经由公用信号线 CL 将该公用信号提供给各像素。

这样，对提供公用信号和图像信号的各像素的液晶施加与图像信号和上述公用信号的电位差对应的电场，该液晶的分子进行与该电场的强度对应的动作，使光的透射率发生变化。

在上述液晶显示板 PNL 的背面（与观察者相反一侧的面），隔着光学片 OST、漫射板 DBD 配置背光源 BL，来自该背光源 BL 的光，经由该漫射板 DBD 和光学片 OST，透射该液晶显示板 PNL 的各像素后到达观察者的眼睛。

另外，上述背光源 BL 例如由被称为所谓的直下型的背光源构成，并构成为与液晶显示板 PNL 的液晶显示部 AR 相对地配置多个光源 CDR。在背光源 BL 的外框的具有反射板 RFB 的内表面侧，使各光源 CDR 的长度方向与图中 x 方向一致，并沿 y 方向并列地配置各光源 CDR。

直下型的背光源 BL 适用于液晶显示板 PNL 为大型的情况。因此，该背光源 BL 并不限定于这种直下型的背光源，也可以是由大小和形状与该液晶显示板 PNL 大致相同的导光板和配置在该导光板的侧面的光源构成的背光源。

（像素的等效电路）

图3是表示上述液晶显示板PNL的液晶显示部AR的像素的等效电路的一个实施例的图，示出了形成在上述透明基板SUB1的液晶侧的面上的电路。图3是将图2所示的各像素中的相互邻接的例如 2×3 个像素取出后示出的。

如上所述，各像素由邻接的一对漏极信号线DL、和邻接的一对栅极信号线GL，将各自的区域与其他邻接的像素划分开。

而且，在像素的一角形成由MIS型结构构成的薄膜晶体管TFT，其栅电极与靠近的栅极信号线GL相连接，漏电极与靠近的漏极信号线DL相连接。

另外，在像素的区域内形成由一对电极构成的像素电极PX和对置电极CT，该像素电极PX与上述薄膜晶体管TFT的源电极相连接，该对置电极CT与上述公用信号线CL相连接。

在这种电路结构中，经由公用信号线CL对各像素的对置电极CT施加基准电位（相对于图像信号作为基准的电位），对栅极信号线GL例如从图中的上方起依次施加栅极信号来选择像素行，根据其选择的定时对各漏极信号线DL提供图像信号，从而在上述像素行的各像素中经由由上述栅极信号导通的薄膜晶体管TFT对像素电极PX施加该图像信号的电位。然后，在该像素电极PX和对置电极CT之间产生其强度与上述图像信号的电位对应的所谓的横向电场，并使液晶根据该横向电场的强度来动作。

如上所示的电路，其栅极信号线GL、漏极信号线DL、薄膜晶体管TFT为在几何学上一样的配置，但例如对置电极CT以面状形成在像素的大部分（例如80%以上）的区域上，像素电极PX由隔着绝缘膜与上述对置电极CT重叠的1个或多个线状电极构成。

因此，在像素电极PX和对置电极CT之间形成将上述绝缘膜与液晶一起作为电介质膜的电容元件，当对上述像素电极PX施加图像信号时，该图像信号的施加由该电容元件以较长的时间进行蓄积。

（像素的结构）

图4A～图4C是示出了在上述透明基板SUB1的液晶侧的面上的所

形成的像素的结构图。

在图 4A ~ 图 4C 中, 图 4A 是俯视图, 图 4B 是图 4A 的 b-b 线的剖视图, 图 4C 是图 4A 的 c-c 线的剖视图。

首先, 在透明基板 SUB1 的液晶侧的面(表面)上, 使栅极信号线 GL 和公用信号线 CL 具有较大的距离并平行地形成。

在栅极信号线 GL 和公用信号线 CL 之间的区域, 形成有例如由 ITO (Indium-Tin-Oxide: 氧化铟锡) 的透明导电材料构成的对置电极 CT。对置电极 CT 在该公用信号线 CL 侧的边部与该公用信号线 CL 重叠地形成, 由此形成为与该公用信号线 CL 电连接。

然后, 在透明基板 SUB1 的表面上形成有绝缘膜 GI, 使其将上述栅极信号线 GL、公用信号线 CL 和对置电极 CT 都覆盖住。该绝缘膜 GI, 在后述的薄膜晶体管 TFT 的形成区域作为该薄膜晶体管 TFT 的栅极绝缘膜发挥作用, 因此与之相应地设定膜厚等。

在上述绝缘膜 GI 的上面且与上述栅极信号线 GL 的一部分重叠的位置, 形成有例如由非晶体硅构成的半导体层 AS, 该半导体层 AS 成为上述薄膜晶体管 TFT 的半导体层。

然后, 在图中 y 方向延伸并形成漏极信号线 DL, 在该漏极信号线 DL 的一部分上形成与上述半导体层 AS 重叠的延伸部, 该延伸部作为上述薄膜晶体管 TFT 的漏电极 DT 发挥作用。

另外, 在形成该漏极信号线 DL 和漏电极 DT 时同时形成的源电极 ST, 在上述半导体层 AS 上与上述漏电极 DT 相对, 且形成为具有从该半导体层 AS 上向像素区域侧少许延伸的延伸部。该延伸部构成与在后文中说明的像素电极 PX 的一部分相连接的焊点部 PD。

在此, 上述半导体层 AS 是其在绝缘膜 GI 上形成时例如在其表面掺杂高浓度的杂质而形成的, 当图案形成了上述漏电极 DT 和源电极 ST 后, 以该漏电极 DT 和源电极 ST 为掩模, 对在该漏电极 DT 和源电极 ST 的形成区域以外的区域上所形成的高浓度的杂质层进行蚀刻。这是为了在半导体层 AS 分别与漏电极 DT 和源电极 ST 之间残留高浓度的杂质层, 并使该杂质层形成电阻接触层。

这样一来，上述薄膜晶体管 TFT 构成将栅极信号线 GL 作为栅电极的所谓反交错（stagger）结构的 MIS 结构的晶体管。

此外，在 MIS 结构的晶体管中，通过其偏压的施加使漏电极 DT 和源电极 ST 交替地驱动，但在本实施例的说明中，为方便起见，将与漏极信号线 DL 连接的一侧称为漏电极 DT，将与像素电极 PX 连接的一侧称为源电极 ST。

在透明基板 SUB1 的表面上，覆盖上述薄膜晶体管 TFT 而形成保护膜 PAS。该保护膜 PAS 是为了避免使该薄膜晶体管 TFT 与液晶直接接触而设置的。而且，该保护膜 PAS 设置为介于上述对置电极 CT 和后述的像素电极 PX 之间，也与上述绝缘膜 GI 一起作为设置在该对置电极 CT 和像素电极 PX 之间的电容元件的电介质膜发挥作用。

在上述保护膜 PAS 的上面形成有像素电极 PX。该像素电极 PX 例如由 ITO（Indium-Tin-Oxide：氧化铟锡）等透明导电材料构成，在很大的面积上与上述对置电极 CT 重叠而形成。

而且，该像素电极 PX 在相对于 y 方向交叉的方向上并列设置多个缝隙，由此形成具有由两端相互连接的多个线状的电极构成的电极组。

另外，在透明基板 SUB1 的表面上，覆盖该像素电极 PX 而形成取向膜 ORI1。该取向膜 ORI1 与液晶直接接触，用于决定该液晶的分子的初始取向方向。该取向膜 ORI1 通过所谓的光取向处理使照射了偏振后的紫外线等的高分子膜具有取向功能。因此，即使在与液晶相对的表面上因上述像素电极 PX 的形成而使台阶结构增多，也能得到实施了均匀的取向处理的取向膜 ORI1。在后文中将对该取向膜 ORI1 进行详细说明。

此外，上述像素电极 PX 的各电极如图 4A 所示，将像素区域例如分成在图中的上下 2 部分，在其一个区域上形成为相对于栅极信号线 GL 的走向沿 45° 方向延伸，在另一个区域上形成为沿 -45° 方向延伸。由于采用所谓的多区域方式，当在 1 个像素内的像素电极 PX 上所设有的缝隙的方向（像素电极 PX 的电极组的方向）为单一方向时，形

成消除了由于观察方向产生着色的缺陷的结构。因此，也未必需要这样的结构。而且，对于 45° 、 -45° 这样的角度，也不限于于此。

另外，在透明基板 SUB1 的与液晶相反一侧的面上，配置有例如由所谓的碘延伸型构成的偏振片 PL1。该偏振片 PL1 是为了能够通过透射该液晶的光的量来使液晶分子的根据电场的施加进行的动作可视化而设置的。因此，该偏振片 PL1 形成为使其覆盖液晶显示板 PNL 的至少液晶显示部 AR。在后文中将对该偏振片 PL1 进行详细说明。

在图 4A ~ 图 4C 所示的像素的结构中，薄膜晶体管 TFT 的半导体层由非晶体硅形成，但并不限于此，也可以由多晶硅形成。在这种情况下，优选由顶栅型的薄膜晶体管 TFT 构成。

（透明基板 SUB2 的结构）

图 5 示出图 4A 的 V-V 线的剖视图，是也将与上述的透明基板 SUB1 隔着液晶 LC 相对配置的透明基板 SUB2 同时画出的图。

在透明基板 SUB2 的液晶侧的面上形成有遮光膜 BM。该遮光膜 BM 是为了将各像素 PIX 与邻接的其他像素 PIX 隔开而设置的，例如形成为与透明基板 SUB1 侧的栅极信号线 GL、公用信号线 CL、漏极信号线 DL 重叠。由此，该遮光膜 BM 由例如在各像素 PIX 的除去周边区域以外的中央部形成了开口的图案形成。另外，图中虽未示出，但该遮光膜 BM 还覆盖薄膜晶体管 TFT 而形成，由此避免因光的照射而引起的上述半导体层 AS 的特性变化。此外，遮光膜 BM 不限于方格状的图案，也可以由仅为纵向或横向的带状图案构成。

然后，在上述遮光膜 BM 的形成了开口的部分上形成滤色器 CF，其周边与上述遮光膜 BM 重叠地形成。该滤色器 CF 在相互邻接的 3 个像素中，分别形成红色（R）滤色器 CF、绿色（G）滤色器 CF、蓝色（B）的滤色器 CF，并将该 3 个像素构成为彩色显示的一个像素。然后，覆盖该滤色器 CF，形成有例如由树脂构成的平坦化膜 OC。

进而，在该平坦化膜 OC 的上面形成有取向膜 ORI2。该取向膜 ORI2 是与液晶直接接触的膜，用于决定该液晶的分子的初始取向方向。该取向膜 ORI2，与上述取向膜 ORI1 同样地，通过所谓的光取向

处理使照射了偏振后的紫外线等的高分子膜具有取向功能。在后文中将对该取向膜 ORI2 进行详细说明。

另外，在该透明基板 SUB2 的与液晶相反一侧的面上形成有例如由所谓的碘延伸型构成的偏振片 PL2。该偏振片 PL2 是为了能够通过透射该液晶的光的量来使液晶分子的根据电场的施加进行的动作可视化而设置的。因此，该偏振片 PL2 形成为使其覆盖液晶显示板 PNL 的至少液晶显示部 AR。在后文中将对该偏振片 PL2 进行详细说明。

然后，这样构成的各像素 PIX，例如构成为在上述像素电极 PX 和对置电极 CT 之间不产生电场的状态下进行黑显示的所谓的常黑模式。

(各取向膜 ORI1、ORI2 和各偏振片 PL1、PL2 的关系的一实施方式)

图 1 是在构成上述液晶显示装置的各部件中只抽出偏振片 PL1、取向膜 ORI1、偏振片 PL2 以及取向膜 ORI2 而不变更其配置关系而画出的图。因此，图 1 中示出的 x 方向和 y 方向，与图 2、图 3、图 4A 中示出的 x 方向和 y 方向一致。

在该图 1 中，首先，分别示出了偏振片 PL1 和 PL2 的光吸收轴的方向、取向膜 ORI1、ORI2 的取向方向和光吸收轴的各个方向。

此外，取向膜 ORI1、ORI2 如上所述采用通过所谓的光取向处理使照射了偏振后的紫外线等的高分子膜具有取向功能的取向膜，由此构成为在与该取向方向平行的方向上产生光吸收轴。

在图 1 中，将该偏振片 PL1 和偏振片 PL2 配置成偏振片 PL1 的光吸收轴 abpl1 与偏振片 PL2 的光吸收轴 abpl2 大致正交（在 $90^\circ \pm 1^\circ$ 以内）。

但是，偏振片 PL1 的光吸收轴 abpl1 与偏振片 PL2 的光吸收轴 abpl2，从光学上观察实质上可以为交叉偏光镜（cross nicol）配置，因此也可以以上述的角度以外的角度进行交叉。

在图 1 中，作为一例，在 x 方向配置偏振片 PL1 的光吸收轴 abpl1，在 y 方向配置偏振片 PL2 的光吸收轴 abpl2。

在横向电场方式的情况下，液晶 LC 的初始取向方向，优选相对于像素电极 PX 的线状部分的延伸方向（如果是图 4A 的情况下则相对于 x 方向为 $+45^\circ$ 、 -45° 的方向）具有预定的角度，所以在图 1 中，作为一例，规定为 y 方向，扭转角为 0° 。因此，取向膜 ORI1 的取向方向 ord1 和取向膜 ORI2 的取向方向 ord2，都配置在与 y 方向平行的方向。但图 1 所示的取向膜 ORI1 的取向方向 ord1 和取向膜 ORI2 的取向方向 ord2 的方向仅为一例，可以根据像素的结构或液晶 LC 的扭曲角进行适当变更。另外，液晶 LC 的初始取向方向优选相对于像素电极 PX 的线状部分的延伸方向具有 0° 和 90° 以外的预定角度，但也可以与像素电极 PX 的线状部分的延伸方向平行或正交地配置。

取向膜 ORI2 配置成其取向方向 ord2 与偏振片 PL2 的光吸收轴 abpl2 大致平行（在 $\pm 1^\circ$ 以内）。在这种情况下，取向膜 ORI2 的光吸收轴 abor2 与该取向方向 ord2 平行地产生，但与偏振片 PL2 的光吸收轴 abpl2 大致平行（在 $\pm 1^\circ$ 以内），因此，在白显示时取向膜 ORI2 的光吸收轴 abor2 不是因该取向膜 ORI2 与偏振片 PL2 的关系而使对比度降低的主要原因。相反，在黑显示时，偏振度比单独的偏振片 PL2 大，因此可以减小黑显示时的亮度，并提高对比度。

另一方面，取向膜 ORI1 配置成其取向方向 ord1 与偏振片 PL1 的光吸收轴 abpl1 大致正交（在 $90^\circ \pm 1^\circ$ 以内）。在这种情况下，取向膜 ORI1 的光吸收轴 abor1 与该取向方向 ord1 平行地产生，但与偏振片 PL1 的光吸收轴 abpl1 大致正交（在 $90^\circ \pm 1^\circ$ 以内），因此，通过了偏振片 PL1 的光被取向膜 ORI1 吸收一部分，取向膜 ORI1 的光吸收轴 abor1 成为因该取向膜 ORI1 与偏振片 PL1 的关系而使对比度降低的主要原因。

因此，图 1 中未明确地示出，但该取向膜 ORI1 构成为其偏振度小于取向膜 ORI2 的偏振度。其宗旨是在该取向膜 ORI1 上使光的透射量增多并降低由其光吸收轴 abor1 产生的影响。

此外，具有光吸收轴的薄膜（偏振片或进行了光取向的取向膜）的偏振度，一般用以下的式（1）来表示。

$$\text{偏振度} = (T_0 - T_{90}) / (T_0 + T_{90}) \quad \dots \dots (1)$$

式中， T_0 ：使光吸收轴相互平行地将 2 个相同的薄膜重叠并入射无偏振的光时的透射率。 T_{90} ：使光吸收轴相互正交地将 2 个相同的膜重叠并入射无偏振的光时的透射率。

而且，这种减小了偏振度的取向膜 ORI1，具体地说，例如可以在该取向膜 ORI1 进行光取向时通过减小其偏振照射量来实现。这是由于存在偏振度与偏振照射量成比例的关系。因此，通过使取向膜 ORI1 的光取向的偏振照射量小于取向膜 ORI2 的光取向的偏振照射量，可以取得上述的效果。

另外，作为其他的实现方法，可以通过使取向膜 ORI1 的膜厚小于取向膜 ORI2 的膜厚来减小该取向膜 ORI1 的偏振度。因此，这样一来，可以取得上述的效果。当然，也可以将上述 2 个实现方法组合使用。

这样构成的液晶显示装置，当在常黑模式下进行显示驱动时，产生可以大幅度地减少所谓的白显示时的光的损失、并且还可以使黑显示时的亮度减小的效果。

图 6 是在其横轴（图中 H 方向的轴）取（取向膜 ORI1 的偏振度）/（取向膜 ORI2 的偏振度）的值、在纵轴（图中 V 方向的轴）取对比度相对值并用曲线 A 示出了这些值的关系的曲线图。

在此，取向膜 ORI2 的偏振度例如采用 0.005，当取向膜 ORI1 的偏振度与该取向膜 ORI2 的偏振度相等时，使所得到的对比度相对值为 1，来绘制成上述曲线图。

在图 1 所示的实施例的情况下，将取向膜 ORI1 的偏振度设定为小于取向膜 ORI2 的偏振度，因此，在上述曲线图中，（取向膜 ORI1 的偏振度）/（取向膜 ORI2 的偏振度）的值被设定为小于 1 且大于 0。实际上，（取向膜 ORI1 的偏振度）/（取向膜 ORI2 的偏振度）的值最好被设定为 0.9 以下且大于 0。在 0.7 以下更好，而且最好在 0.5 以下。因此，对比度相对值可以设定为大于 1，能够谋求对比度的提高。

图 7A 是在其横轴（图中 H 方向的轴）取为光取向处理时的偏振

照射量 (J/cm^2)、在纵轴 (图中 V 方向的轴) 取为取向膜偏振度相对值并示出了这些值的关系的曲线图。由于取向膜的偏振度与偏振照射量成比例, 所以该偏振照射量和取向膜偏振度相对值的关系用如图所示的直线 B 来表示。

在此, 该曲线图是示出了使对取向膜 ORI2 或取向膜 ORI1 的偏振照射量为 $1.3\text{J}/\text{cm}^2$ 时的偏振度相对值为 1、并使偏振照射量变化 ($0 \sim 2\text{J}/\text{cm}^2$) 时的偏振度相对值。

从该曲线图可以明确, 当使对取向膜 ORI2 的偏振照射量为 $1.3\text{J}/\text{cm}^2$ 、并使对取向膜 ORI1 的偏振照射量小于 $1.3\text{J}/\text{cm}^2$ 且大于 0 时, 可以将取向膜的偏振度相对值设定为小于 1 且大于 0。由该范围的值构成的取向膜的偏振度相对值如上述图 6 的曲线图所示, 是可以将对对比度相对值设定为大于 1、并能够谋求对比度的提高的值。

另外, 图 7B 是在其横轴 (图中 H 方向的轴) 取为向取向膜照射偏振光时的照射量 (J/cm^2)、在纵轴 (图中 V 方向的轴) 取为锚定 (anchoring) 强度相对值并以曲线 C 示出这些值的关系的曲线图。在此, 该曲线图是示出了使对取向膜 ORI2 或取向膜 ORI1 的偏振照射量为 $1.3\text{J}/\text{cm}^2$ 时的锚定强度相对值为 1、并使偏振照射量变化 ($0 \sim 2\text{J}/\text{cm}^2$) 时的锚定强度相对值。此外, 所说的锚定强度意味着取向限制力, 可以得到该值越大残留图像就越少的取向膜。

从该图 7B 可以明确, 当使取向膜的偏振度相对值例如小于 1 且大于 0.3 时, 可以不使锚定强度相对值小于 0.8, 仅有极小的衰减。因此, (取向膜 ORI1 的偏振度/取向膜 ORI2 的偏振度) 最好为 0.3 以上。

图 8 是在其横轴 (图中 H 方向的轴) 取为取向膜的厚度 (nm)、在纵轴 (图中 V 方向的轴) 取为取向膜偏振度相对值并示出这些值的关系的曲线图。由于取向膜的偏振度与取向膜的厚度成比例, 所以该取向膜的厚度和取向膜偏振度相对值的关系用如图所示的直线 D 来表示。

在此, 该曲线图是示出使取向膜 ORI1 或取向膜 ORI2 的膜厚为 100nm 时的偏振度相对值为 1、并使膜厚变化 ($0 \sim 150\text{nm}$) 时的偏振

度相对值。

从该曲线图可以明确，当使取向膜 ORI2 的膜厚为 100nm、并使取向膜 ORI1 的膜厚小于 100nm 且大于 0 时，可以将取向膜的偏振度相对值设定为小于 1 且大于 0。由该范围的值构成的取向膜的偏振度相对值，如上述图 6 的曲线图所示，是可以将对比度相对值设定为大于 1、能够谋求对比度的提高的值。

此外，当这样使各取向膜的厚度不同并将该取向膜的偏振度相对值设定为所需的值时，确认了锚定强度不会发生太大的变化。但是，即使膜过薄也会发生剥落等问题，因此只要在能得到所需的膜的强度和锚定强度的范围内使用即可。

（各取向膜 ORI1、ORI2 和各偏振片 PL1、PL2 的关系的另一实施方式）

图 9 是与图 1 对应的图，是表示各取向膜 ORI1、ORI2 和各偏振片 PL1、PL2 的关系的另一个实施例的图。

与图 1 的情况相比不同的结构在于取向膜 ORI1。首先，取向膜 ORI1 的光吸收轴 $abor1$ 被配置成与偏振片 PL1 的光吸收轴 $abpl1$ 大致平行（在 $\pm 1^\circ$ 以内）。而且，该取向膜 ORI1 的取向方向 $ord1$ 形成为与偏振片 PL1 的光吸收轴 $abpl1$ 的方向不同。

这种情况下的上述取向膜 ORI1 的取向方向 $ord1$ ，优选设定在相对于取向膜 ORI1 的光吸收轴 $abor1$ 的方向例如为 60° 以上且 120° 以下的范围内。在图 9 中，示出了取向膜 ORI1 的取向方向 $ord1$ 与该取向膜 ORI1 的光吸收轴 $abor1$ 大致正交（在 $90^\circ \pm 1^\circ$ 以内）的情况。

在此，为了如本实施例那样使取向膜 ORI1 的光吸收轴 $abor1$ 为与取向方向 $ord1$ 不同的方向，只要将光取向处理和摩擦处理组合使用即可。例如，首先，对取向膜 ORI1 进行光取向处理。由此，取向方向 $ord1$ 与光吸收轴 $abor1$ 的方向变为相同方向。然后，在与光吸收轴 $abor1$ 的方向不同的方向上实施摩擦处理。由此，可以使取向方向 $ord1$ 变为进行了摩擦处理的方向而不使光吸收轴 $abor1$ 的方向改变。其原因是，在摩擦处理中不产生光吸收轴、且可由摩擦处理赋予的取向限

制力远大于可由光取向处理赋予的取向限制力。

此外，即使在光取向处理前进行摩擦处理，也能取得同样的效果。但是，在这种情况下，取向方向有些散乱，所以存在特性发生一些恶化这样的问题。因此，在不能容许该问题的情况下，最好是在光取向处理之后进行摩擦处理。

另外，在本实施例中，设定为使取向膜 ORI1 的光吸收轴 $abor1$ 的方向与偏振片 PL1 的光吸收轴 $abpl1$ 的方向大致平行(在 $\pm 1^\circ$ 以内)。由此，可将由取向膜 ORI1 的光吸收轴 $abor1$ 所引起的光的损失抑制到最小限度，并且可使偏振度比单独的偏振片 PL1 大，因此可以提高对比度。

关于取向膜 ORI2 的效果，与图 1 中说明过的效果相同，因此省略其说明。

因此，这样构成的液晶显示装置，当在常黑模式下进行显示驱动时，产生可以大幅度地减少所谓的白显示时的光的损失、并且还可以使黑显示时的亮度减小的效果。

图 10 是在其横轴(图中 H 方向的轴)取为取向膜 ORI1 的光吸收轴 $abor1$ 对偏振片 PL1 的光吸收轴 $abpl1$ 的夹角、在纵轴(图中 V 方向的轴)取对比度相对值并用曲线 E 来表示这些值的关系的曲线图。

在此，该曲线图是示出使取向膜 ORI1 的光吸收轴 $abor1$ 相对于偏振片 PL1 的光吸收轴 $abpl1$ 的夹角为正交(90°)时的对比度相对值为 1、并使夹角变化($0 \sim 90^\circ$)时的对比度相对值。

从该曲线图可以明确，随着使取向膜 ORI1 的光吸收轴 $abor1$ 对偏振片 PL1 的光吸收轴 $abpl1$ 的夹角接近于 0° 、即能够随着接近于使其与偏振片 PL1 的光吸收轴 $abpl1$ 平行，使对比度相对值接近于最大值。

此外，若能够容许对比度的降低，则也可以使夹角为 $0 \sim 30^\circ$ 。

上述的各实施例也可以分别单独使用、或者在彼此不矛盾的范围组合使用。这是因为能够单独或组合产生各实施例的效果。

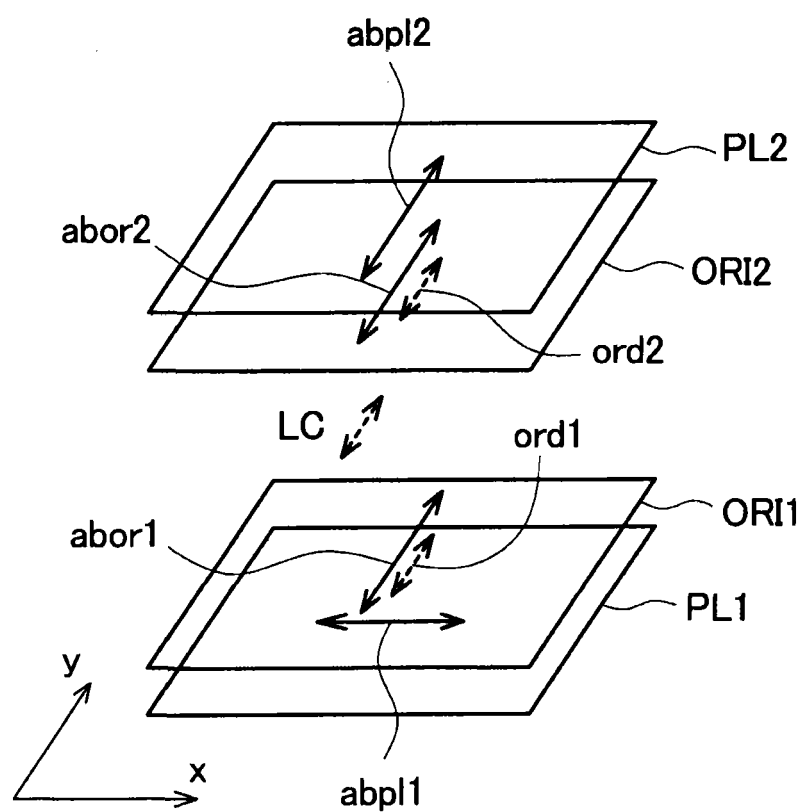


图 1

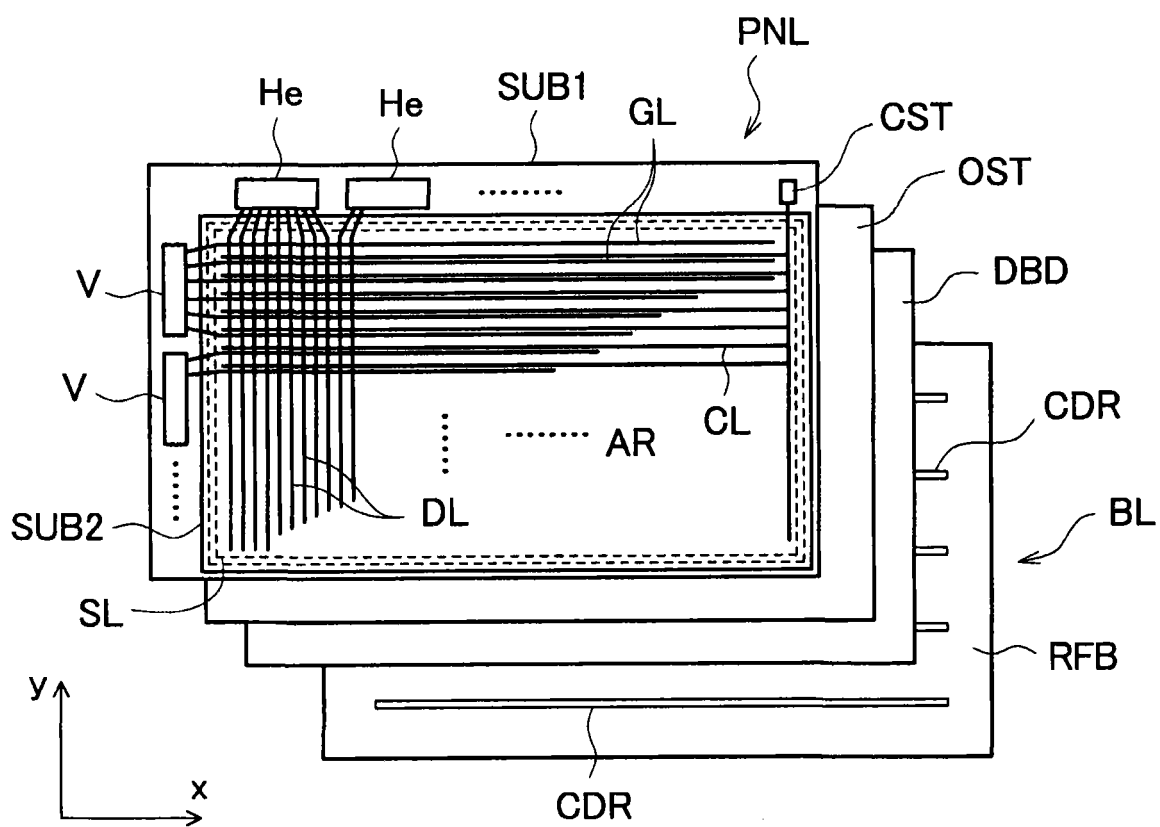


图 2

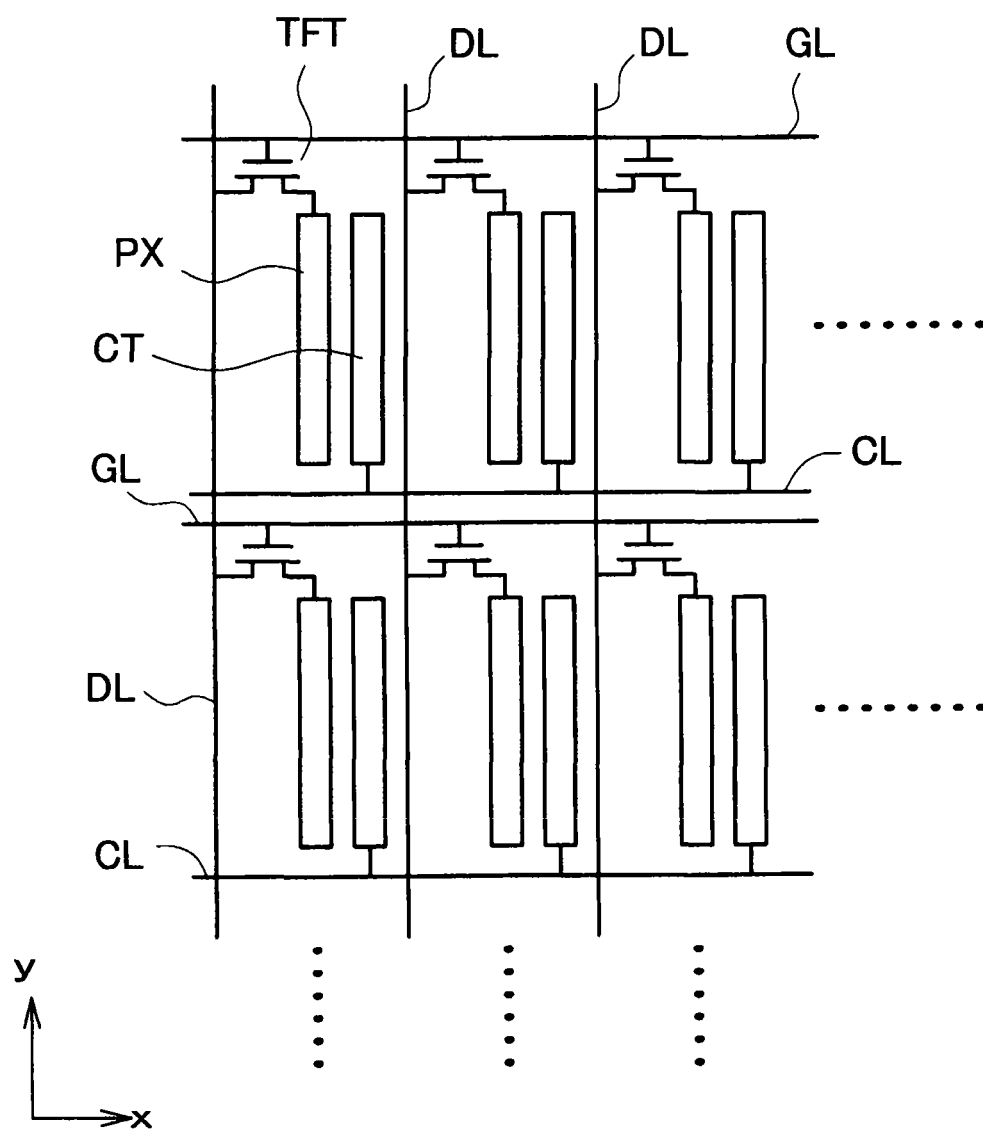


图 3

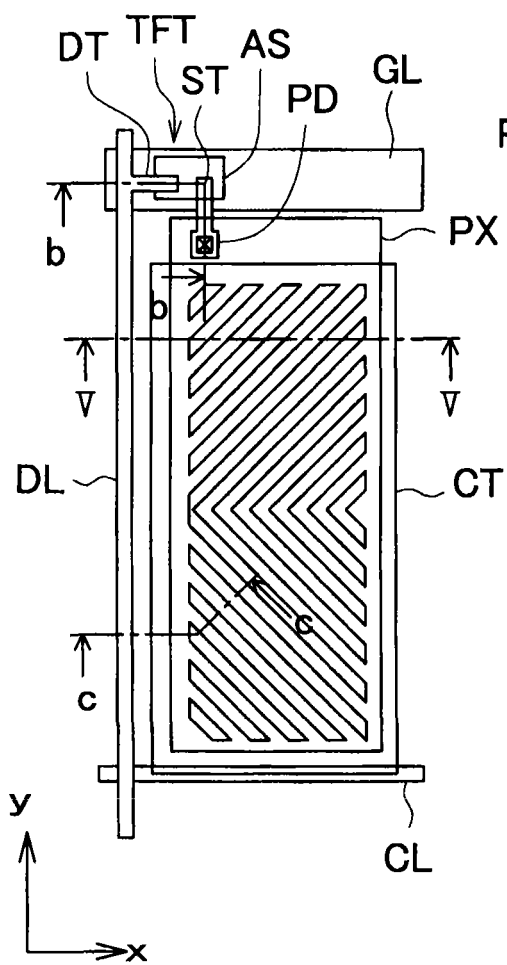


图 4A

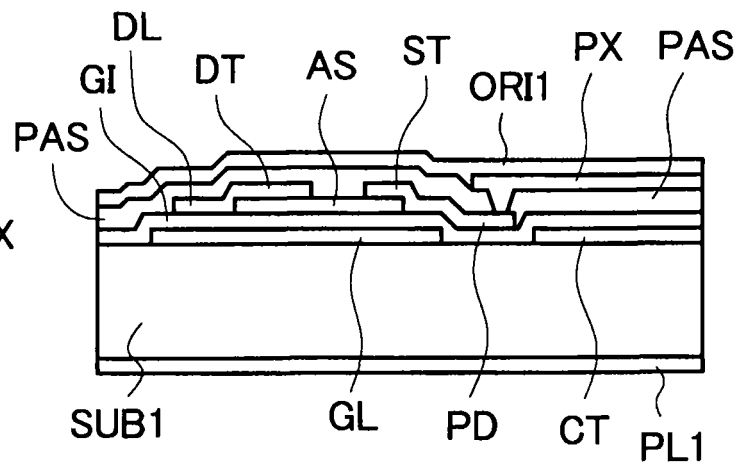


图 4B

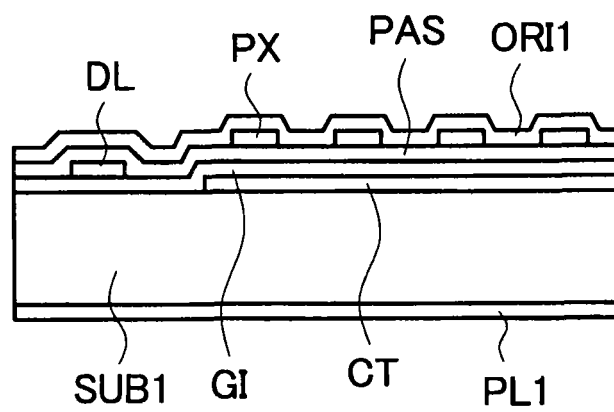


图 4C

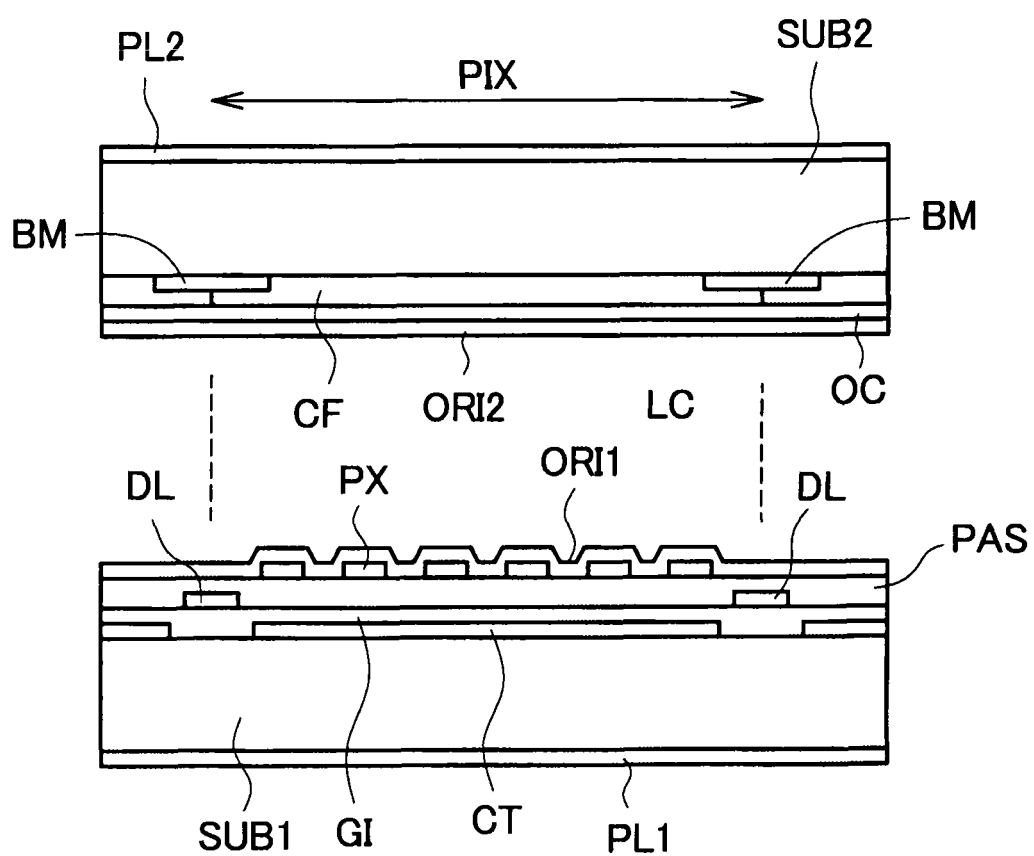


图 5

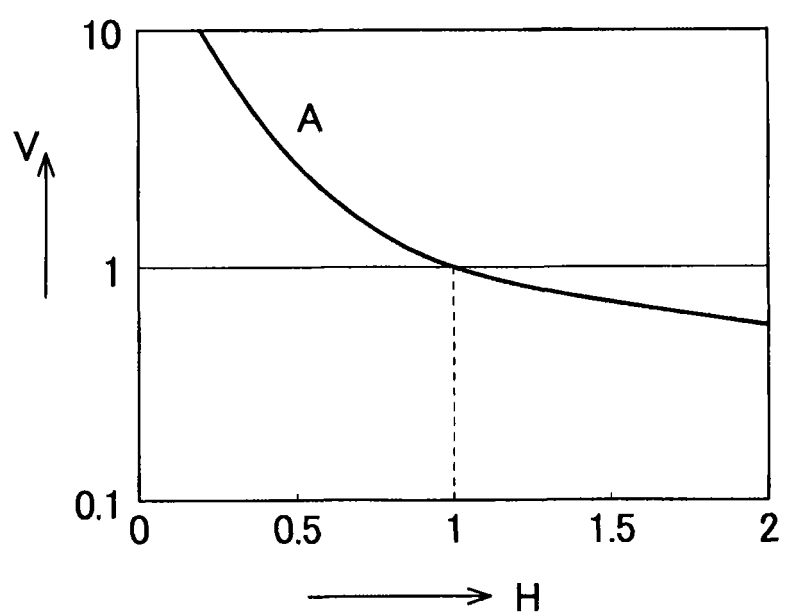


图 6

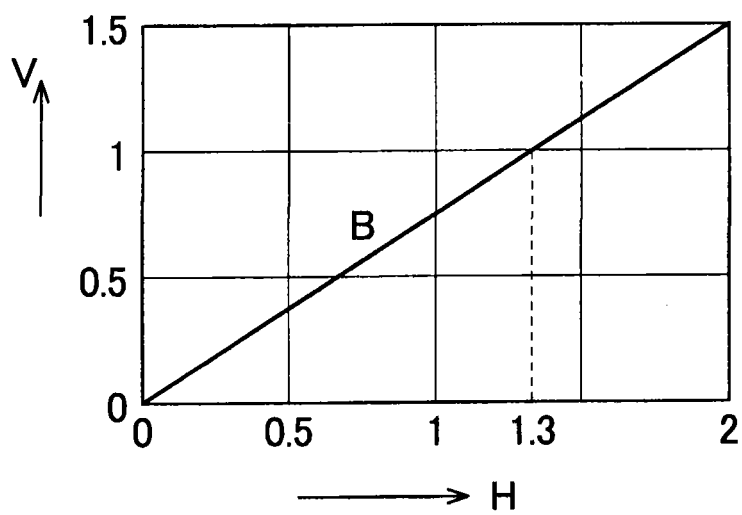


图 7A

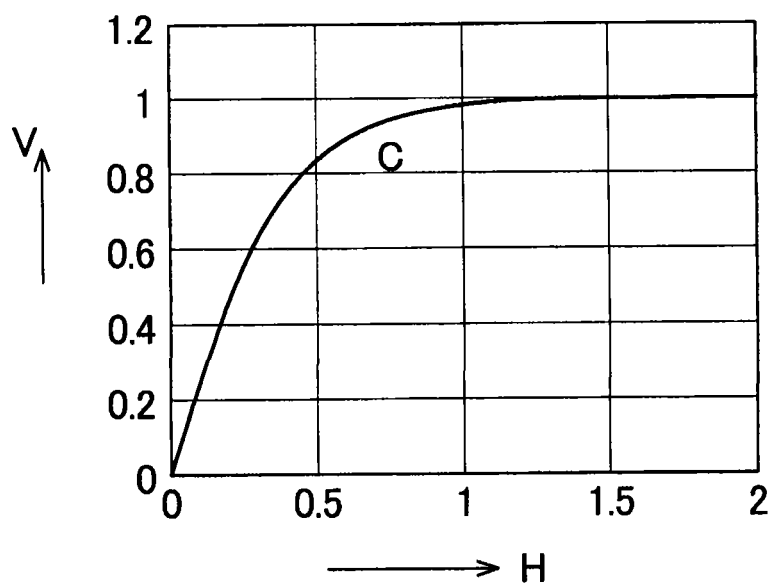


图 7B

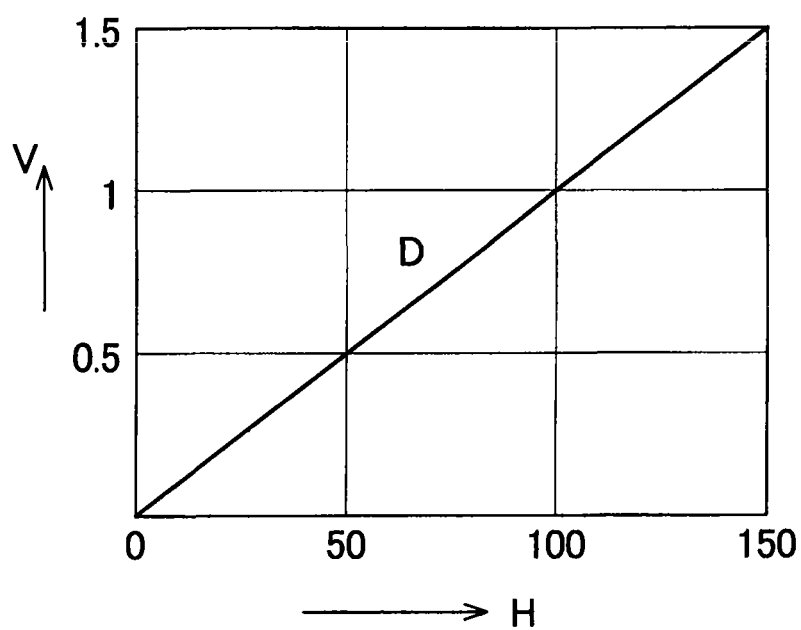


图 8

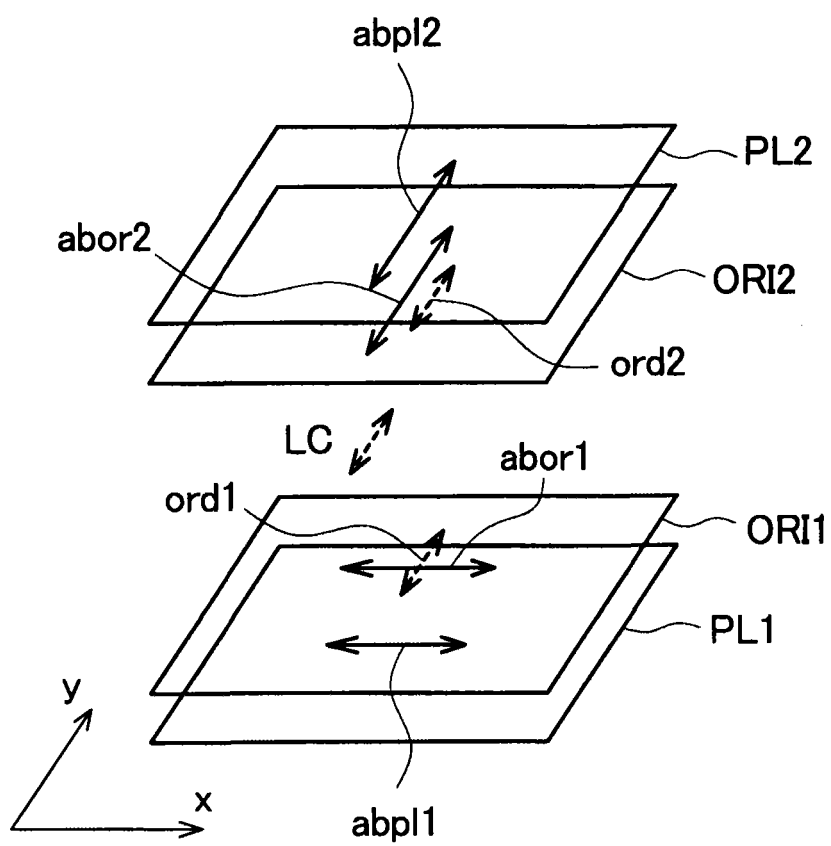


图 9

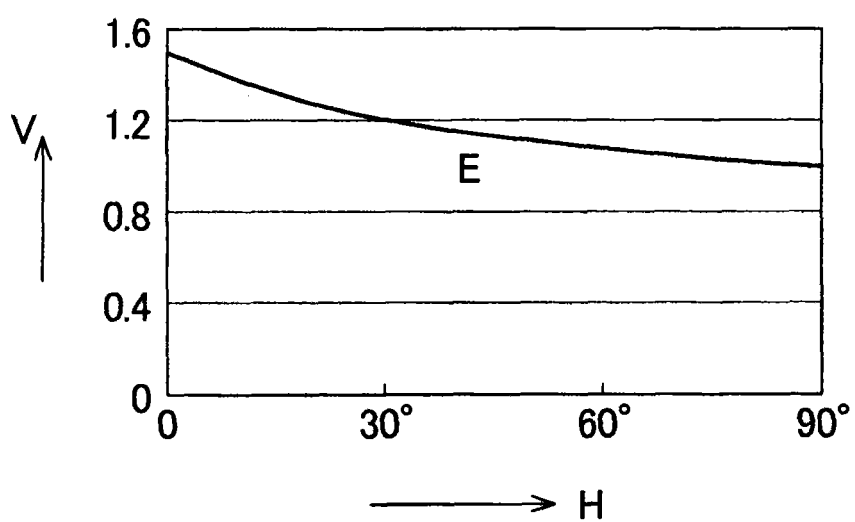


图 10

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101251685A	公开(公告)日	2008-08-27
申请号	CN200810080569.8	申请日	2008-02-22
[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	松井庆枝		
发明人	松井庆枝		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F1/134363 G02F1/133788 G02F1/133784 G02F1/1337		
优先权	2007043487 2007-02-23 JP		
其他公开文献	CN101251685B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种能够降低由取向膜的光吸收轴引起的光利用效率的衰减的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置具有液晶显示板和配置在液晶显示板的背面的背光源，液晶显示板具有液晶、隔着液晶而相对配置的第一基板和第二基板，第一基板被配置在第二基板和背光源之间，第一基板具有第一偏振片、配置在第一偏振片和液晶之间的第一取向膜，第二基板具有第二偏振片、配置在第二偏振片和液晶之间的第二取向膜，第二取向膜具有光吸收轴，并且第二取向膜的光吸收轴与第二偏振片的光吸收轴所形成的角度在 $\pm 1^\circ$ 以内，第一取向膜具有光吸收轴，并且第一取向膜的光吸收轴与第一偏振片的光吸收轴所形成的角度在 89° 以上且 91° 以下，(第一取向膜的偏振度)/(第二取向膜的偏振度)为0.9以下。

