

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610090853.4

[43] 公开日 2006 年 12 月 27 日

[11] 公开号 CN 1885121A

[22] 申请日 2006.6.26

[21] 申请号 200610090853.4

[30] 优先权

[32] 2005. 6. 24 [33] KR [31] 54845/05

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金宰贤

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 陶凤波 侯 宇

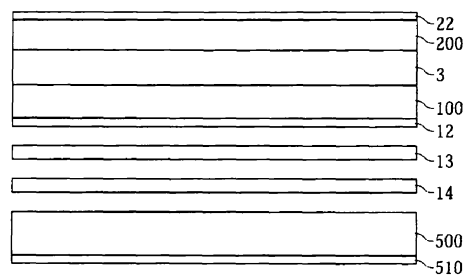
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 11 页

[54] 发明名称

液晶显示器

[57] 摘要

一种液晶显示器，其备有在吸收偏振器和背光单元之间提供的反射偏振器和光延迟器。这一结构重复利用在常规 LCD 中通常通过吸收去除的光，用来进行显示，从而提高了 LCD 的光效率和显示亮度。



1. 一种液晶显示器, 包括:

显示屏板;

在所述显示屏板之下提供的反射偏振器, 以透射沿第一方向线偏振的光, 反射沿垂直于所述第一方向的第二方向线偏振的光;

在所述反射偏振器之下提供的光延迟器; 以及

在所述光延迟器下提供的背光单元, 其包括向所述显示屏板提供光的光源,

其中, 所述反射偏振器由两种媒质的交替层构成, 所述两种媒质沿所述第一方向具有相同折射率, 沿所述第二方向具有不同折射率。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 还包括在所述显示屏板和所述反射偏振器之间提供的第一吸收偏振器。

3. 如权利要求 2 所述的液晶显示器, 其中, 所述第一吸收偏振器的透射轴处于所述第一方向。

4. 如权利要求 3 所述的液晶显示器, 还包括附着于所述显示屏板的上表面的第二吸收偏振器。

5. 如权利要求 4 所述的液晶显示器, 其中, 所述第二吸收偏振器的透射轴处于所述第二方向。

6. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中, 所述光延迟器具有慢轴和快轴, 所述的两个轴之间的相位差为四分之一波长, 从而将圆偏振光转换为线偏振光, 或者将线偏振光转换为圆偏振光。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示器, 其中, 所述光延迟器的快轴或慢轴形成于相对于所述第一方向或所述第二方向的 $\pm 45^\circ$ 处。

8. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中, 所述背光单元包括用于将光朝所述显示屏板反射的反射板, 所述显示屏板提供于所述背光单元之上。

9. 一种液晶显示器, 包括:

显示屏板;

在所述显示屏板之下提供的反射偏振器, 其包括选择性反射膜和光延迟膜, 所述选择性反射膜透射沿第一方向线偏振的光, 反射沿垂直于所述第一方向的第二方向线偏振的光, 所述光延迟膜涂覆于所述选择性反射膜的下表

面上; 以及

在所述反射偏振器下提供的背光单元, 其包括向所述显示屏板提供光的光源,

其中, 所述反射偏振器由两种媒质的交替层构成, 所述两种媒质沿所述第一方向具有相同折射率, 沿所述第二方向具有不同折射率。

10. 如权利要求 9 所述的液晶显示器, 还包括在所述显示屏板和所述反射偏振器之间提供的第一吸收偏振器。

11. 如权利要求 10 所述的液晶显示器, 其中, 所述第一吸收偏振器的透射轴处于所述第一方向。

12. 如权利要求 11 所述的液晶显示器, 还包括附着于所述显示屏板的上表面的第二吸收偏振器。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示器, 其中, 所述第二吸收偏振器的透射轴处于所述第二方向。

14. 如权利要求 9 所述的液晶显示器, 其中, 所述光延迟膜具有慢轴和快轴, 所述两个轴之间的相位差为四分之一波长, 从而将圆偏振光转换为线偏振光, 或者将线偏振光转换为圆偏振光。

15. 如权利要求 14 所述的液晶显示器, 其中, 所述光延迟膜的所述快轴或所述慢轴中的任何一个形成于相对于所述第一方向或所述第二方向的 $\pm 45^\circ$ 处。

16. 如权利要求 9 所述的液晶显示器, 其中, 通过固化液晶获得所述光延迟膜。

17. 如权利要求 9 所述的液晶显示器, 其中, 所述背光单元还包括用于将光朝所述显示屏板反射的反射板, 所述显示屏板提供于所述背光单元之上。

18. 一种液晶显示器, 包括:

显示屏板;

在所述显示屏板之下提供的反射偏振器, 以透射沿第一方向线偏振的光, 反射沿垂直于所述第一方向的第二方向线偏振的光;

具有沿所述第一方向的透射轴的第一吸收偏振器, 其提供于所述显示屏板和所述反射偏振器之间;

具有沿所述第二方向的透射轴的第二吸收偏振器, 其附着于所述显示屏

板的上表面；以及

在所述光延迟器下提供的背光单元，其包括向所述显示屏板提供光的光源，

其中，所述反射偏振器由两种媒质的交替层构成，所述两种媒质沿所述第一方向具有相同折射率，沿所述第二方向具有不同折射率。

19. 如权利要求 18 所述的液晶显示器，还包括在所述反射偏振器之下提供的光延迟器。

20. 如权利要求 18 所述的液晶显示器，其中，所述反射偏振器包括选择性反射膜和光延迟膜，所述选择性反射膜透射沿所述第一方向线偏振的光，反射沿垂直于所述第一方向的第二方向线偏振的光，所述光延迟膜涂覆于所述选择性反射膜的下表面上。

液晶显示器

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器(LCD)。

背景技术

通常,LCD 包括一对分别在其内表面具有电极的屏板,以及插入到所述屏板之间的介电各向异性液晶(LC)层。在 LCD 中,场发生电极之间的电势差的变化,即由电极生成的电场的强度的变化,改变穿过 LC 层的光的透射率,于是通过控制电极之间的电势差获得了预期的图像。

根据用于图像显示的光源的种类,将 LCD 划分为三种类型:透射型、反射型和透射反射型。在透射型 LCD 中,采用背光从后面照射像素。在反射型 LCD 中,利用来自周围环境的入射光从前面照射像素。透射反射型 LCD 结合了透射型和反射型的特征。在诸如室内环境的中等光条件下,或者在完全黑暗的条件下,透射反射型 LCD 以透射模式运行,在诸如户外环境的非常亮的条件下,以反射模式运行。

透射型 LCD 和透射反射型 LCD 广泛应用于 LCD 领域,因为与反射型 LCD 相比它们具有较高的显示亮度。

但是,在这两种类型的 LCD 中,附着于 LCD 的下表面的偏振器吸收大约 50%的来自背光的光,因此,只有剩余的 50%用于显示。因此,透射型/透射反射型 LCD 的光效率和显示亮度都不尽如人意。

发明内容

根据本发明的一方面,提供了一种 LCD,其包括:显示屏板;在所述显示屏板之下提供的反射偏振器,以透射沿第一方向线偏振的光,反射沿垂直于第一方向的第二方向线偏振的光;在所述反射偏振器之下提供的光延迟器;以及在所述光延迟器下提供的背光单元,其包括向所述显示屏板提供光的光源。

在这一结构中,所述反射偏振器由两种媒质的交替层构成,所述两种媒

质沿第一方向具有相同折射率，沿第二方向具有不同折射率。

所述 LCD 还可以包括：在所述显示屏板和所述反射偏振器之间提供的第一吸收偏振器，所述第一吸收偏振器的透射轴可以处于所述第一方向。

所述 LCD 还可以包括：附着于所述显示屏板的上表面的第二吸收偏振器，所述第二吸收偏振器的透射轴可以处于所述第二方向。

所述光延迟器具有慢轴和快轴，所述的两个轴之间的相位差可以是四分之一波长，从而将圆偏振光转换为线式偏振光，或者将线偏振光转换为圆偏振光。所述光延迟器的快轴或慢轴可以形成于相对于所述第一方向或第二方向的 $\pm 45^\circ$ 处。

所述背光单元还可以包括用于将光朝所述显示屏板反射的反射板，显示屏板提供于所述背光单元之上。

根据本发明的另一方面，提供了一种 LCD，其包括：显示屏板；在所述显示屏板之下提供的反射偏振器，其包括选择性反射膜和光延迟膜，所述选择性反射膜透射沿第一方向线偏振的光，反射沿垂直于所述第一方向的第二方向线偏振的光，所述光延迟膜涂覆于所述选择性反射膜的下表面上；以及在所述反射偏振器下提供的背光单元，其包括向所述显示屏板提供光的光源。

这里，所述反射偏振器由两种媒质的交替层构成，所述两种媒质沿第一方向具有相同折射率，沿第二方向具有不同折射率。

所述 LCD 还可以包括：在所述显示屏板和所述反射偏振器之间提供的第一吸收偏振器，所述第一吸收偏振器的透射轴可以处于所述第一方向。

所述 LCD 还可以包括：附着于所述显示屏板的上表面的第二吸收偏振器，所述第二吸收偏振器的透射轴可以处于所述第二方向。

所述光延迟膜具有慢轴和快轴，所述的两个轴之间的相位差可以是四分之一波长，从而将圆偏振光转换为线式偏振光，或者将线偏振光转换为圆偏振光。所述光延迟膜的快轴或慢轴可以形成于相对于所述第一方向或第二方向的 $\pm 45^\circ$ 处。

可以通过固化液晶获得所述光延迟膜。

所述背光单元还可以包括用于将光朝所述显示屏板反射的反射板，显示屏板提供于所述背光单元之上。

附图说明

图 1 是根据本发明实施例的 LCD 的薄膜晶体管(TFT)阵列板的布局图。
图 2 是根据本发明实施例的 LCD 的公共电极板的布局图。
图 3 是包含图 1 的 TFT 阵列板和图 2 的公共电极板的 LCD 的布局图。
图 4 是沿图 3 的 IV-IV'线得到的示意性截面图。
图 5 分别示出了沿图 3 的 V-V'线和 V'-V''线得到的示意性截面图。
图 6 示出了根据本发明实施例的 LCD 的示意性截面图。
图 7 是比较在根据本发明的 LCD 中具有和没有反射偏振器和光延迟器的部分之间的光效率和光路径的图示。
图 8 示出了图 6 所示的 LCD 中光的偏振态。
图 9 示出了根据本发明另一实施例的 LCD 的示意性截面图。
图 10 示出了图 9 所示的 LCD 中光的偏振态。
图 11 是根据本发明实施例的反射偏振器的透视图。
图 12 示出了由根据本发明实施例的反射偏振器反射的光的光路。
图 13 是说明根据本发明实施例的反射偏振器的基本结构的透视图。
图 14 是说明根据本发明实施例的反射偏振器的反射和透射特性的曲线图。

具体实施方式

下文中将参考附图更为充分地描述本发明,附图中展示了本发明的示范性实施例。不过,本发明可以以许多不同的形式实施,不应被视为受限于此处所述的实施例。

在下文中,将参考图 1 到图 5 对根据本发明的示范性实施例的 LCD 予以详细说明。

图 1 是根据本发明实施例的 LCD 的薄膜晶体管(TFT)阵列板的布局图,图 2 是根据本发明实施例的 LCD 的公共电极板的布局图,图 3 是包含图 1 的 TFT 阵列板和图 2 的公共电极板的 LCD 的布局图,图 4 是沿图 3 的 IV-IV'线得到的截面图,图 5 分别示出了沿图 3 的 V-V'线和 V'-V''线得到的截面图。

参考图 1 到图 5,根据本发明实施例的 LCD 包括彼此相对的 TFT 阵列板 100 和公共电极板 200,以及插入到其间的 LC 层 3。

首先,将在下文中参考图 1、图 3 和图 5 对 TFT 阵列板 100 的基本结构

予以说明。

在由透明玻璃或塑料构成的绝缘基板 110 上形成多个栅极线 121 和多个存储电极线 131。

用于传输栅极信号的栅极线 121 基本沿水平方向延伸。每一栅极线 121 包括多个向下突出的栅电极 124 和具有较大尺寸从而连接至不同的层或外部装置的端部 129。可以将用于生成栅极信号的栅极驱动器（未示出）安装在附着于基板 110 上的柔性印刷电路膜（未示出）上，或者将其直接安装在基板 110 上。否则，可以将栅极驱动器集成到基板 110 内。在这种情况下，栅极线 121 直接连接至栅极驱动器。

存储电极线 131 接收预定电压。每一存储电极线 131 包括基本平行于栅极线 121 的主干线和从主干线基本沿垂直方向延伸的多对存储电极 133a 和 133b。每一存储电极线 131 放置在两个相邻的栅极线 121 之间。存储电极线 131 的主干线靠近所述两条栅极线中位于下方的一条。每一存储电极 133a 具有连接至主干线和自由端之一的固定端。每一存储电极 133b 具有一固定端和两个自由端，所述固定端尺寸较大，连接至主干线之一，所述两个自由端包括直自由端和弯（crooked）自由端。但是，存储电极线 131 的形式和布局可以具有多种变化。

栅极线 121 和存储电极线 131 可以由下述材料构成：诸如 Al 和 Al 合金的含铝(Al)金属、诸如 Ag 和 Ag 合金的含银(Ag)金属、诸如 Cu 和 Cu 合金的含铜(Cu)金属、诸如 Mo 和 Mo 合金的含钼(Mo)金属、铬(Cr)、钛(Ti)或钽(Ta)。可以将栅极线 121 和存储电极线 131 配置为多层结构，其中，包括至少两个具有不同物理特性的导电层(未示出)。在这样的结构中，所述两个导电层中的一个由低电阻率金属构成，例如含有 Al 的金属、含有 Ag 的金属、含有 Cu 的金属等，从而降低栅极线 121 和存储电极线 131 中的信号延迟或电压降。构成另一个导电层的材料具有良好的物理、化学特性，以及与诸如氧化铟锡(ITO)和氧化铟锌(IZO)的其他材料的良好电接触特性。例如，可以采用含有 Mo 的金属、Cr、Ta、Ti 等形成同一层。所述两个层的组合的可取实例为下方 Cr 层和上方 Al(或 Al 合金)层，以及下方 Al(或 Al 合金)层和上方 Mo(或 Mo 合金)层。除了上面列举的材料以外，可以采用各种金属和导体形成栅极线 121 和存储电极线 131。

栅极线 121 和存储电极线 131 的所有侧面都可以相对于基板 110 的表面

倾斜大约 30° 到 80° 。

在栅极线 121 和存储电极线 131 上形成由氮化硅(SiN_x)或者氧化硅(SiO_2)构成的栅极绝缘层 140。

在栅极绝缘层 140 上形成由氢化非晶硅(简称 a-Si)或多晶硅构成的多个线状半导体 151。每一线状半导体 151 基本上沿垂直方向延伸,其包括多个沿相应的栅电极 124 延伸的突起 154。线状半导体 151 在栅极线 121 和存储电极线 131 的附近扩大,从而对其广泛覆盖。

在线状导体 151 上形成多个线状欧姆接触 161 和岛状欧姆接触 165。欧姆接触 161 和 165 可以由 N+氢化非晶硅构成,所述 N+氢化非晶硅由诸如磷(P)或硅化物的 N 型杂质高度掺杂。线状欧姆接触 161 包括多个突起 163。在半导体 151 的突起 154 上放置一组突起 163 和岛状欧姆接触 165。

线状半导体 151 以及欧姆接触 161 和 165 的所有侧面都可以相对于基板 110 的表面倾斜大约 30° 到 80° 的角。

多个数据线 171 和多个漏电极 175 形成于欧姆接触 161、165 和栅极绝缘层 140 上。

用于传输数据信号的数据线 171 基本上沿垂直方向延伸,从而与栅极线 121 和存储电极线 131 的主干线交叉。每对存储电极 133a 和 133b 放置在两个相邻的数据线 171 之间。每一数据线 171 包括多个朝相应的栅电极 124 延伸的源电极 173 和用于连接不同层或外部装置的具有较大尺寸的端部 179。可以将用于生成数据信号的数据驱动器(未示出)安装在附着于基板 110 上的柔性印刷电路膜(未示出)上,或者将其直接安装在基板 110 上。否则,可以将数据驱动器集成到基板 110 内。在这种情况下,数据线 171 直接连接至数据驱动器。

漏电极 175 以栅电极 124 为中心与源电极 173 相对。每一漏电极 175 包括具有较大尺寸的扩大部分和受到弯曲源电极 173 部分围绕的条状端部。

栅电极 124、源电极 173、漏电极 175 和半导体 151 的突起 154 形成 TFT。在源电极 173 和漏电极 175 之间提供突起 154,在突起 154 内形成 TFT 沟道。

数据线 171 和漏电极 175 可以由诸如 Mo、Cr、Ta 或 Ti, 或者其合金的难熔金属构成,并且可以将其配置为包括难熔金属层(未示出)和低电阻率导电层(未示出)的多层结构。所述多层结构的可取实例为由 Cr、Mo 或 Mo 合金之一构成的下层以及由 Al 或 Al 合金构成的上层。另一实例是由 Mo

或 Mo 合金构成的下层、由 Al 或 Al 合金构成的中间层、以及由 Mo 或 Mo 合金构成的上层。除了上文列举的材料之外,可以采用各种金属和导体形成数据线 171 和漏电极 175。

数据线 171 和漏电极 175 的所有侧面都可以相对于基板 110 的表面倾斜大约 30° 到 80° 的角。

欧姆接触 161 和 165 仅存在于下衬半导体 151 和上覆的数据线 171 之间,以及上覆的漏电极 175 和下衬半导体 151 之间,从而降低其间的接触电阻。所形成的的大多数线状半导体 151 都比数据线 171 窄,但是正如上文所述,其局部在与栅极线 121 或存储电极线 131 交叉的位置附近扩大,以防止数据线 171 被短路。在数据线 171 和漏电极 175 未对其覆盖的位置,以及在源电极 173 和漏电极 175 之间局部暴露线状半导体 151。

钝化层 180 形成于数据线 171、漏电极 175 和半导体 151 的暴露部分上。钝化层 180 的顶面可以是平的。可以将钝化层 180 配置为由诸如 SiN_x 或 SiO_2 的无机绝缘体或有机绝缘体构成的单层。在这种情况下,用于钝化层 180 的可取有机绝缘体具有低于 4.0 的低介电常数和/或低光敏性。也可以将钝化层 180 配置为双层结构,所述双层结构包括下方无机绝缘体层和上方有机绝缘体层。这一结构具有突出的绝缘性能,避免对半导体 151 的暴露部分造成损害。

钝化层 180 具备多个接触孔 182 和 185,数据线 171 的端部 179 和漏电极 175 的扩大部分分别通过接触孔 182 和 185 暴露。在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 内形成多个接触孔 181,栅极线 121 的端部 129 通过所述接触孔 181 暴露。

多个像素电极 191、多个跨路 83 和多个接触辅助物 81 和 82 形成于钝化层 180 上。它们可以由诸如 ITO 或 IZO 的透明导体构成,或者由诸如 Al、Ag、Cr 或其合金的反射金属构成。

像素电极 191 通过接触孔 185 物理连接和电连接至漏电极 175,以接收来自漏电极 175 的数据电压。提供有数据电压的像素电极 191 与公共电极板 200 的公共电极 270 协同产生电场,所述电场决定插入到两个电极 191 和 270 之间的 LC 层 3 内的 LC 分子的取向。根据 LC 分子的取向,改变穿过 LC 层 3 的光的偏振。每组像素电极 191 和公共电极 270 形成能够在关闭 TFT 之后存储外加电压的 LC 电容器。

为了增强 LC 电容器的电压存储能力, 进一步提供存储电容器。像素电极 191 和通过接触孔 182 和 185 连接至像素电极 191 的漏电极 175 的扩大部分与存储电极 133a 和 133b 以及存储电极 131 的主干线相交叠。以存储电极线 131 与像素电极 191 以及与之电连接的漏电极 175 相交叠实现了存储电容器。

接触辅助物 81 和 82 分别经由接触孔 181 和 182 连接到栅极线 121 的端部 129 和数据线 171 的端部 179。接触辅助物 81 和 82 补充暴露的端部 129 和 179 以及外部装置之间的粘附力, 并对它们进行保护。

跨路 83 跨越栅极线 121。彼此向上和向下相互邻接的每对跨路 83 分别通过接触孔 183a 和 183b 连接至存储电极线 131 的暴露主干线和存储电极 133b 的暴露的直自由端。可以采用跨路 83 和具有存储电极 133a 和 133b 的存储电极线 131 修复在栅极线 121 和/或数据线 171 内产生的任何缺陷。

在下文中将参照图 2 和图 4 对公共电极板 200 的基本结构予以说明。

在由透明玻璃或塑料构成的绝缘基板 210 上提供被称作“黑矩阵”的光阻挡构件 220。光阻挡构件 220 由对应于栅极线 121、数据线 171 和 TFT 的部分构成, 以防止光通过像素电极 191 之间的壁垒泄漏。

在具有光阻挡构件 220 的基板 210 上形成多个滤色器 230。它们当中的大多数放置在由光阻挡构件 220 划界的孔径区域内。滤色器 230 可以在垂直方向上沿相应的像素电极 191 延伸。每一滤色器 230 可以显示红色、绿色或蓝色之一。

在光阻挡构件 220 和滤色器 230 上形成涂覆层 250, 以防止滤色器 230 暴露出来, 并提供平整表面。涂覆层 250 可以由有机绝缘体构成。可以省略涂覆层 250。

在涂覆层 250 上形成由诸如 ITO 或 IZO 的透明导体构成的公共电极 270。

分别在屏板 100 和 200 的内表面上涂覆配向层 11 和 21。它们可以是垂直配向层。

偏振器 12 和 22 分别附着于屏板 100 和 200 的外表面。它们的透射轴以直角互相交叉。这里, 所述透射轴中的任何一个可以平行于栅极线 121。

LC 层 3 内的 LC 分子具有负介电各向异性。在没有电场时, 它们基本垂直于两个屏板 100 和 200 的表面配向。在这种情况下, 入射光不能通过偏振方向互相垂直的偏振器 12 和 22。

在向公共电极 270 提供公共电压, 向像素电极 191 提供数据电压时, 在 LC 层 3 中产生垂直于两个屏板 100 和 200 的表面的电场。LC 层 3 内的 LC 分子响应所述电场开始将其取向改为垂直于所述电场的方向。

图 6 示出了根据本发明实施例的 LCD 的示意性截面图。

除了图 1 到图 5 中所示的 TFT 阵列板 100、公共电极板 200 和 LC 层 3 之外, 所述 LCD 还包括吸收偏振器 12、反射偏振器 13、光延迟器 14 和背光单元 500。

参考图 6, 吸收偏振器 12 附于 TFT 阵列板 100 的下表面, 将反射偏振器 13 和光延迟器 14 按顺序设置在吸收偏振器 12 之下。将背光单元 500 设置在光延迟器 14 之下, 在背光单元 500 的下表面上提供反射板 510。

反射偏振器 13 透射沿 X 方向($\leftrightarrow$)线偏振的入射光, 反射沿垂直于 X 方向($\leftrightarrow$)的 Y 方向($\odot$)线偏振的入射光。图 11 示出了反射偏振器 13 的结构, 接下来将对其予以详细说明。同时, 吸收偏振器 12 透射沿 X 方向($\leftrightarrow$)线偏振的入射光, 并吸收沿 Y 方向($\odot$)线偏振的入射光。因此, 穿过反射偏振器 13 的光也能穿过吸收偏振器 12。

设置在反射偏振器 13 之下的光延迟器 14 具有慢轴和快轴。因此, 穿过快轴的光获得了比穿过慢轴的光更快的相位。在该实施例中, 两轴之间的相位差为四分之一波长, 从而将圆偏振光转换为线偏振光, 或者将线偏振光转换为圆偏振光。所述的两个轴相互垂直, 并且分别形成于偏振器 12、22 和 13 的透射轴的 $\pm 45^\circ$ 处。

图 7 是比较在根据本发明的 LCD 中具有和没有反射偏振器和光延迟器的部分之间的光效率和光路径的图示。

图 7 的左侧示出了只具有吸收偏振器 12, 没有反射偏振器 13 和光延迟器 14 的 LCD 的部分。在这种情况下, 可以只采用 X 方向($\leftrightarrow$)的光显示。然而, 在偏振器 12 和 13 以及光延迟器 14 全部提供于屏板 100 和背光单元 500 之间的情况下, 如图 7 的右侧所示, 还可以通过光的再利用过程采用 Y 方向($\odot$)的光与 X 方向($\leftrightarrow$)的光一起进行显示。

图 8 示出了图 6 所示的 LCD 中光的偏振态。该图只示出了对光的偏振具有影响从而使背光单元 500 发射的光入射到阵列板 100 上的主要组件。

参考图 8, 背光单元 500 发射的光(T)入射到光延迟器 14 上, 并沿各个方向发射出去。光延迟器 14 在没有偏振的情况下透射所有的入射光(T)。之

后,所述光入射到反射偏振器 13 上。反射偏振器 13 仅透射入射光(T)中沿 X 方向($\leftrightarrow$)的光,反射沿 Y 方向($\odot$)的光。在下文中,将对穿过反射偏振器 13 的光(T1)和由反射偏振器 13 反射的光(T2)的后继路径单独说明。

透射光(T1)入射到吸收偏振器 12 上,之后,由于偏振器 12 的透射轴沿 X 方向($\leftrightarrow$),因而穿过偏振器 12。之后,光(T1)入射到 TFT 阵列板 100 上。

另一方面,由反射偏振器 13 反射的光(T2)再次入射到光延迟器 14 上。之后,光(T2)穿过光延迟器 14。通过光延迟器 14 将光(T2)转换为逆时针方向的圆偏振光。所述逆时针圆偏振光入射到背光单元 500 的反射板 510 上,之后受到反射板 510 的反射。凭借反射,将逆时针圆偏振光转换为顺时针方向圆偏振光。之后,顺时针方向圆偏振光穿过光延迟器 14。所述顺时针方向圆偏振光被转换为 X 方向($\leftrightarrow$)的线偏振光。

由于以这种方式将反射光(T2)转换为了 X 方向的线偏振光,因此,所述光可以在其穿过反射偏振器 13 和吸收偏振器 12 之后抵达阵列板 100。在本发明中,以这种方法,对在常规 LCD 中通常通过吸收去除的光进行重复利用,用来显示,从而提高了 LCD 的光效率和显示亮度。

图 9 示出了根据本发明另一实施例的 LCD 的示意性截面图。

图 9 中的 LCD 省略了图 6 中的吸收偏振器 12。由于反射偏振器 13 和吸收偏振器 12 的透射轴处于同一方向($\leftrightarrow$),因此,两个偏振器 12 和 13 以类似的方式起作用,这使得省略吸收偏振器 12 成为可能。

没有吸收偏振器 12 的 LCD 具有如下特征。

通常,吸收偏振器比反射偏振器表现出更高的偏振效率。因此,包含吸收偏振器 12 的 LCD 能够比没有吸收偏振器 12 的 LCD 更为生动地显示图像。但是,没有吸收偏振器 12 的 LCD 降低了制造成本,简化了制造工艺。

因此,可以将额外采用吸收偏振器 12 的实施例应用于要求更高显示质量的 LCD 上,可以将省略吸收偏振器 12 的实施例应用于要求较低制造成本的 LCD 上。

图 10 示出了图 9 所示的 LCD 中光的偏振态。图 10 所示的光的偏振态等价于图 8 所示的光的偏振态,除了省略了吸收偏振器 12。

在下文中,将对反射偏振器 13 予以详细说明。

图 11 是根据本发明实施例的反射偏振器的透视图,图 12 示出了由图 11 的反射偏振器反射的光的光路,图 13 是说明图 11 的反射偏振器的基本结构

的透视图，图 14 是说明图 11 的反射偏振器的透射特性的曲线图。

参考图 11 到图 13，反射偏振器 13 由两种不同媒质的交替层(ABAB...)构成。所述两种媒质 A 和 B 沿一个方向具有不同的折射率，沿另一方向具有相同的折射率。在两种媒质 A 和 B 之间的界面处，只有沿两种媒质 A 和 B 具有不同折射率的方向入射的光的一部分受到反射，其余部分得到透射，而沿两种媒质 A 和 B 具有相同折射率的方向入射的光则全部透射。这些现象发生在所述两种媒质 A 和 B 的每一界面处。因此，沿两种媒质 A 和 B 具有相同折射率的方向入射到反射偏振器 13 上的光全部透射，而沿两种媒质 A 和 B 具有不同折射率的方向入射到反射偏振器 13 上的光大部分受到反射。

例如，当利用具有如下面的表 1 所示的反射特性的两种媒质 A 和 B 形成反射偏振器 13 时，所得到的反射偏振器实际上显示出了图 14 所示的透射和反射特性。

表 1

	媒质 A	媒质 B
折射率 (x 方向)	1.57	1.57
折射率 (y 方向)	1.86	1.57
折射率 (z 方向)	1.57	1.57

表 1 中所述 x、y、z 方向等价于图 13 中的 x、y、z 方向。

图 14 的曲线图示出了沿两种媒质 A 和 B 具有相同折射率的 x 方向的光受到轻微反射，而沿两种媒质 A 和 B 具有不同折射率的 y 方向的光则几乎 100%受到反射。

对于上述反射偏振器 13，可以采用双亮度增强膜。

同时，在上述实施例中，在反射偏振器 13 之下设置光延迟器 14。或者，可以以集成的方式形成反射偏振器和光延迟器。

在这种情况下，可以通过固化 (curing) LC 分子获得光延迟器。具体而言，在反射偏振器的下表面涂覆感光配向层，之后对其曝光以形成配向轴。在形成配向轴之后，在其上涂覆 LC 分子，之后使其固化，从而在反射偏振器上完成光延迟器的制作。用这样的方式形成的光延迟器显著薄于单独制作的光延迟器 14。这一光延迟器也具有慢轴和快轴。所述的两个轴中的任何一

个都可以形成于相对于反射偏振器的透射轴的 $\pm 45^\circ$ 处。

在本发明的上述实施例中，在公共电极板200内形成公共电极270。但是，本发明还适用于在同一屏板内形成公共电极和像素电极的结构。

根据本发明的实施例，如上所述，在吸收偏振器和背光单元之间提供反射偏振器和光延迟器。这一结构能够重复利用在常规LCD中通常由吸收偏振器吸收的光，以利用其进行显示。因此，提高了LCD的光效率和显示亮度。

不应将本发明视为仅限于上述具体实例，而是应当将其理解为覆盖权利要求充分阐明的本发明的所有方面。在看过本说明书本身之后，对于那些本发明所属领域的技术人员而言，本发明可以适用的各种修改、等价工艺以及各种结构是非常显而易见的。

本申请要求于2005年6月24日提交的韩国专利申请No.10-2005-0054845的优先权，在此将其全文引入以供参考。

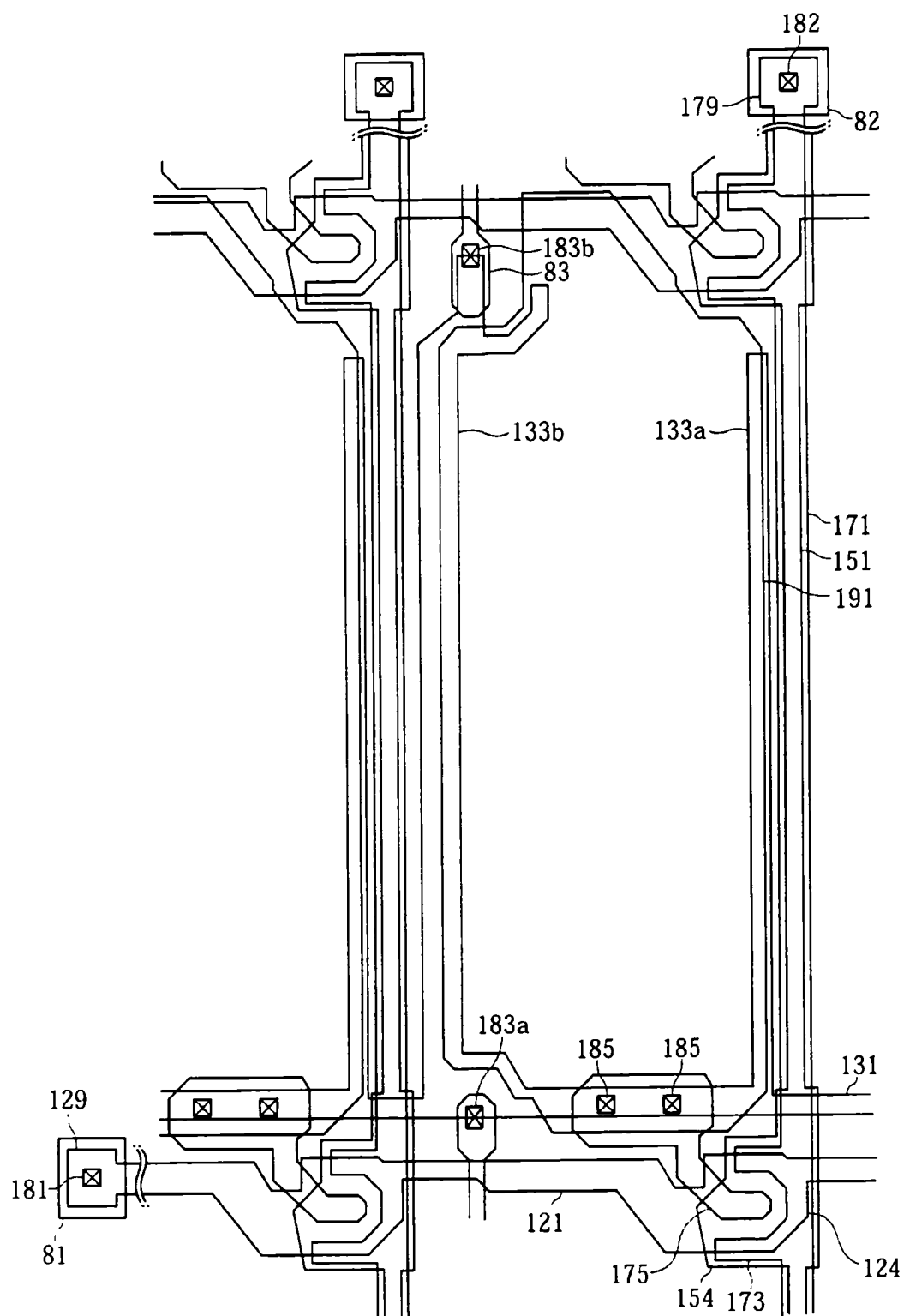


图 1

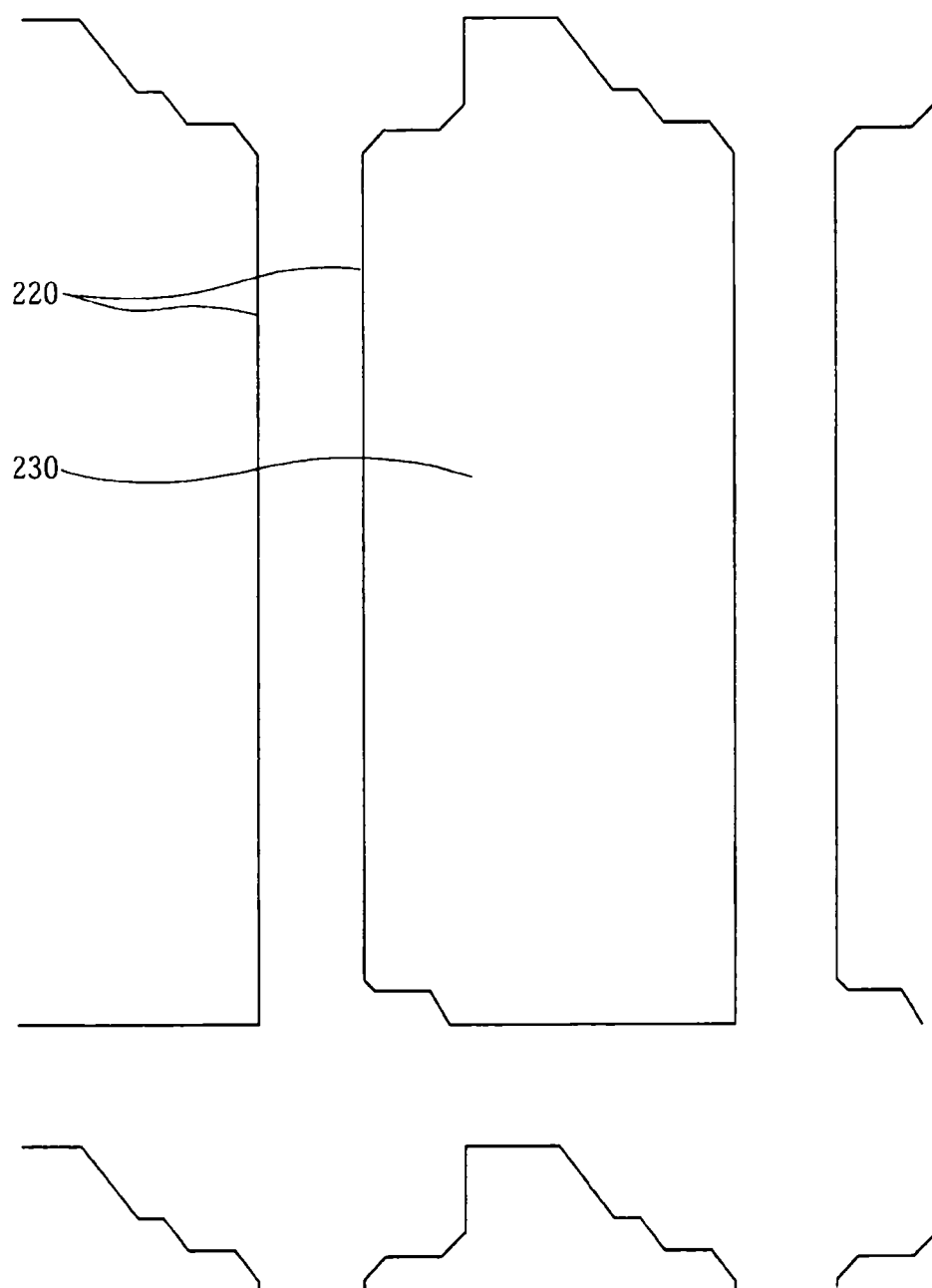


图 2

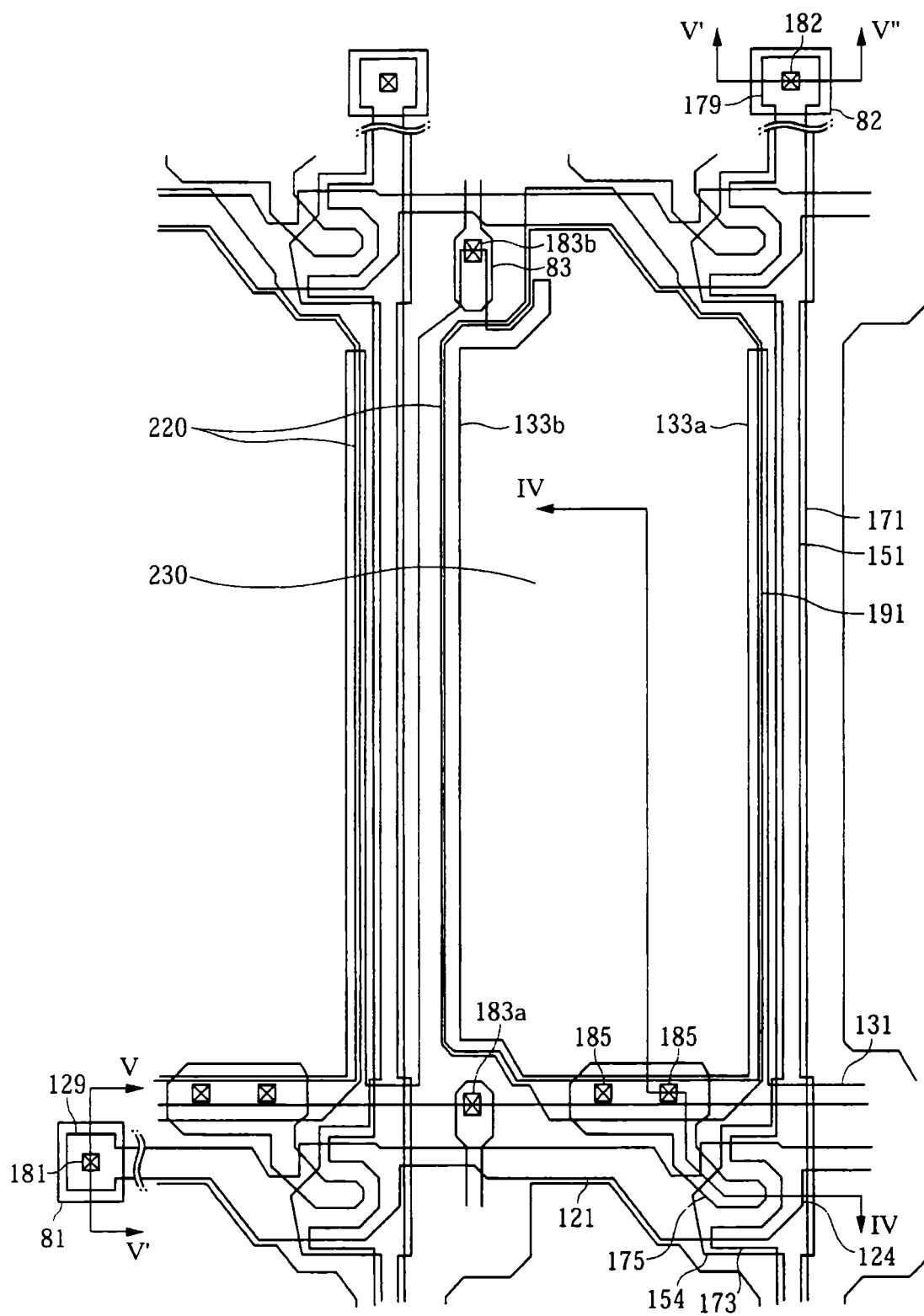


图 3

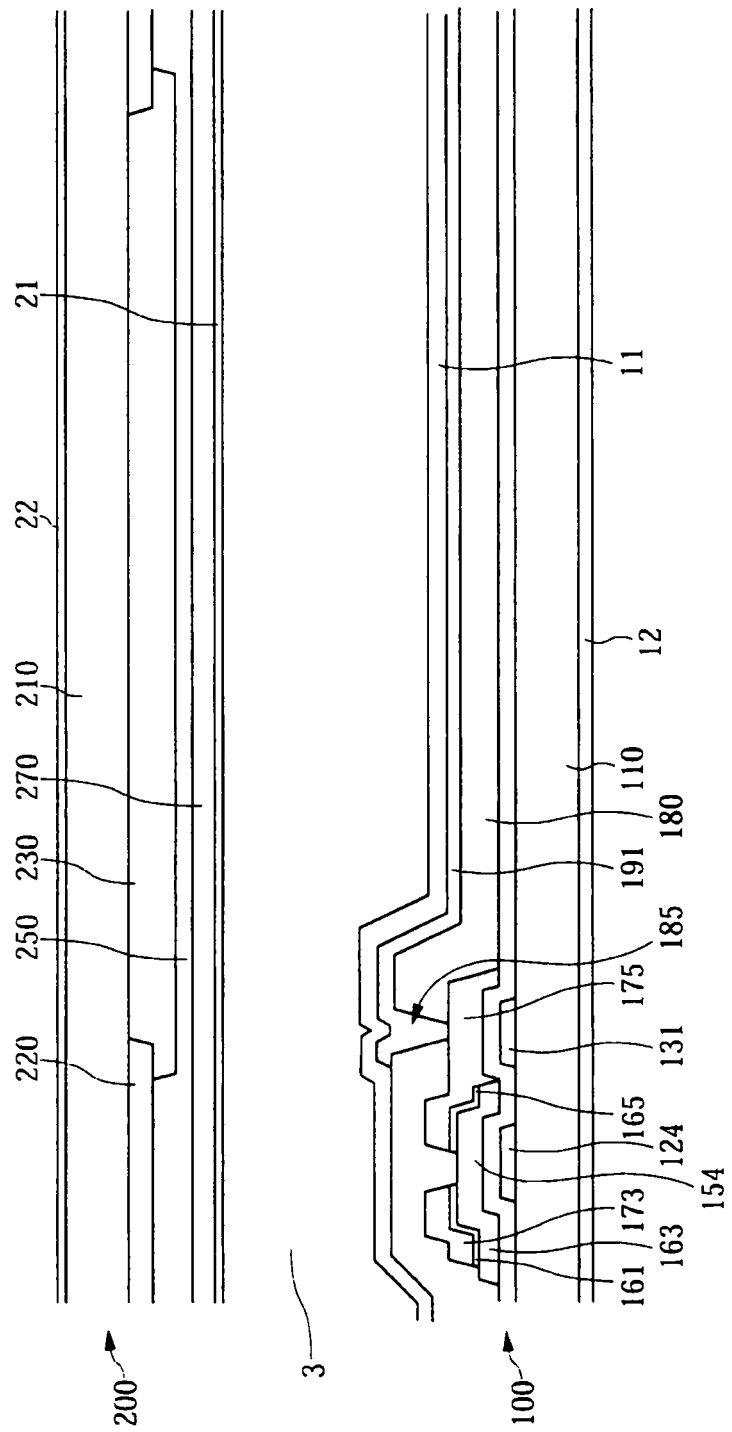


图 4

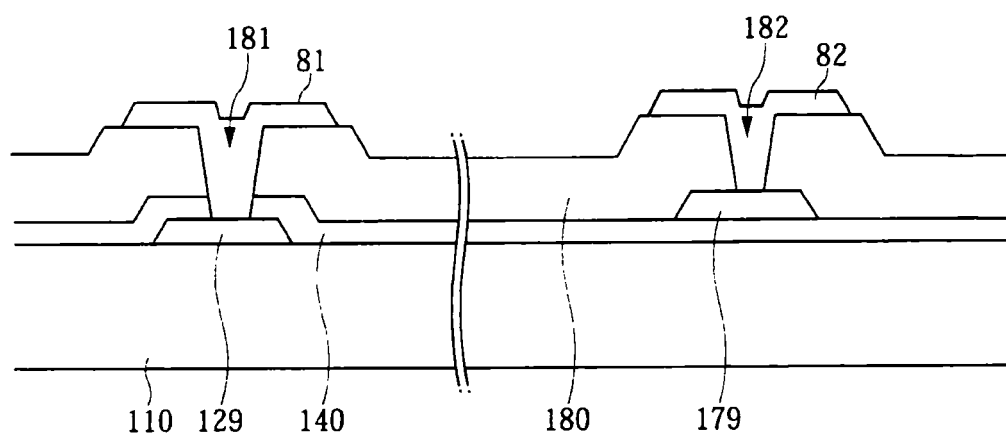


图 5

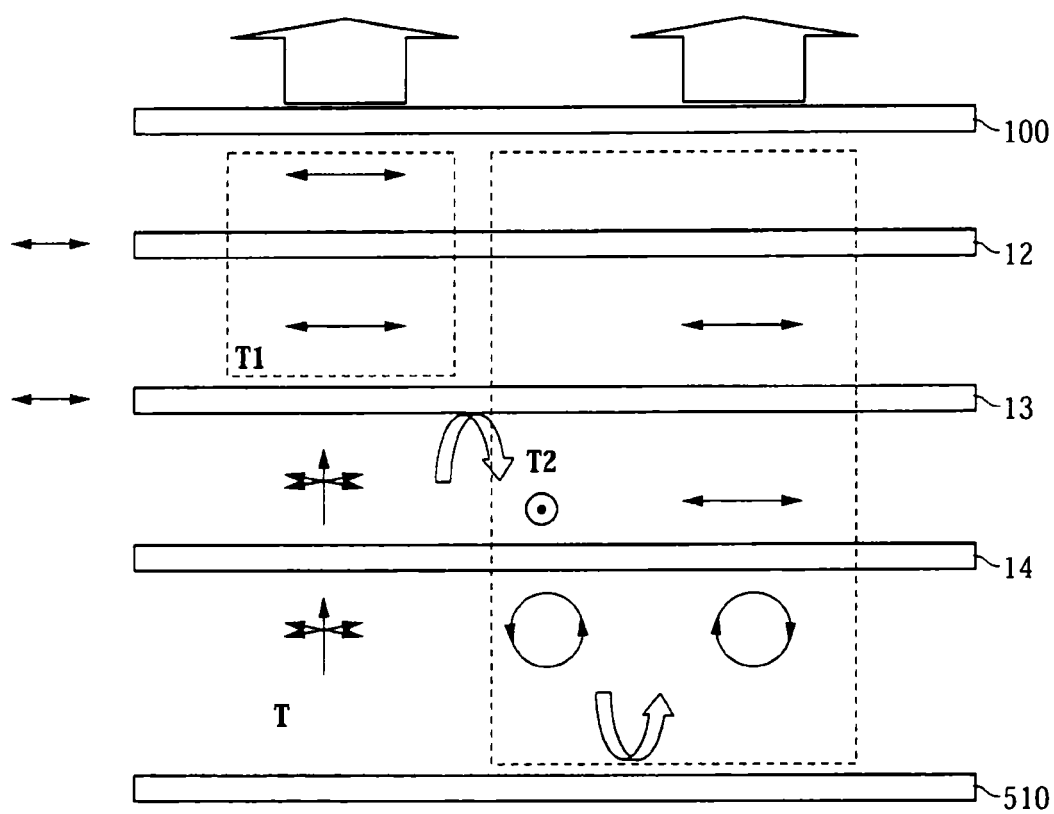


图 8

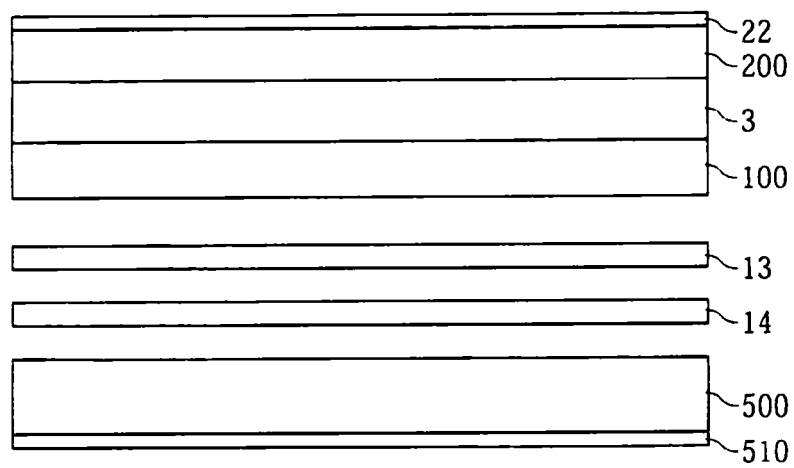


图 9

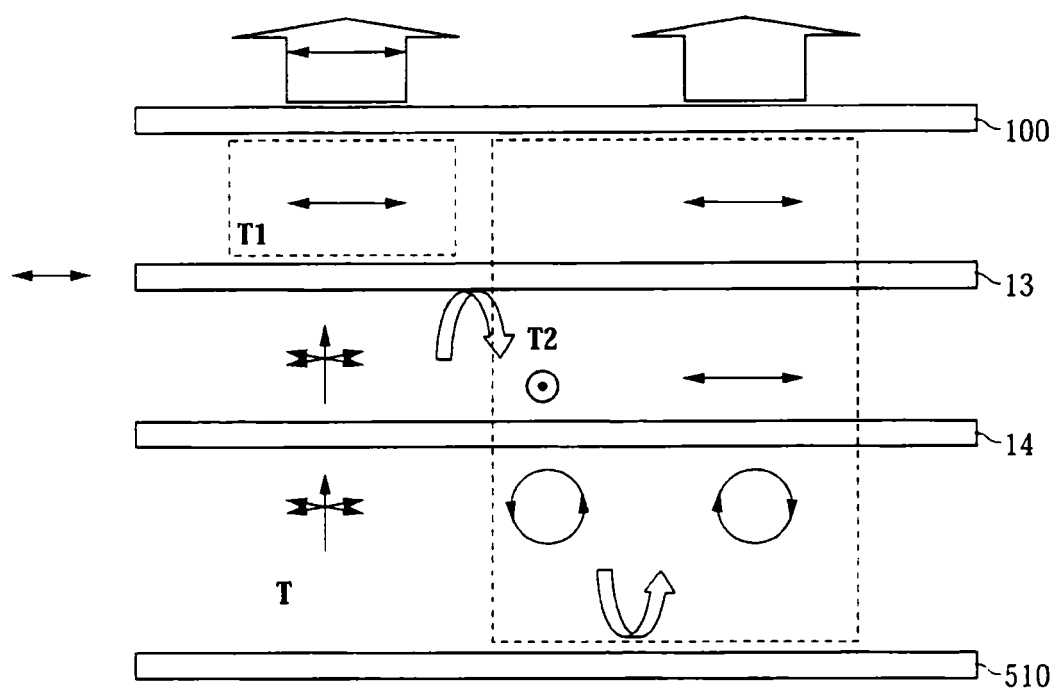


图 10

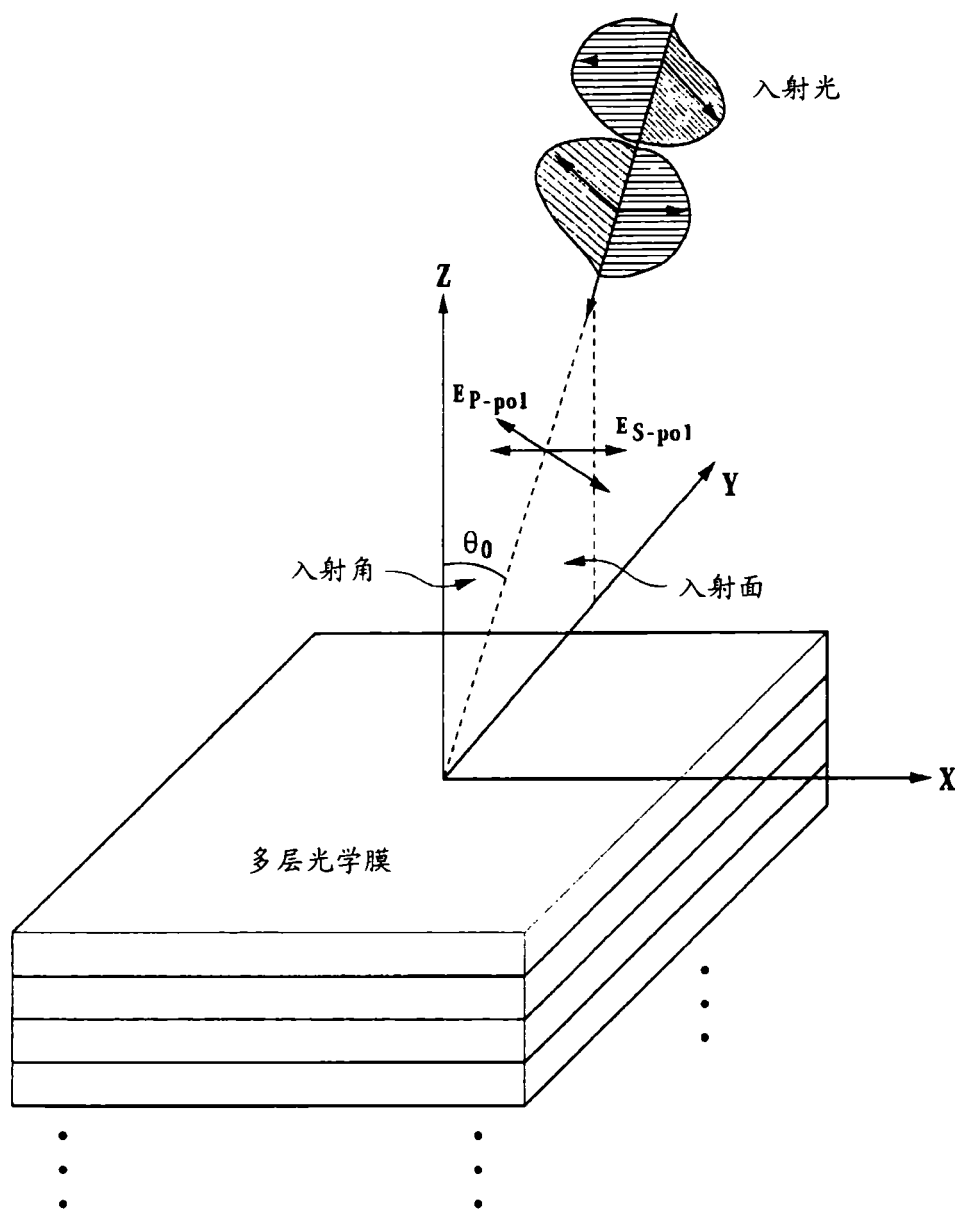


图 11

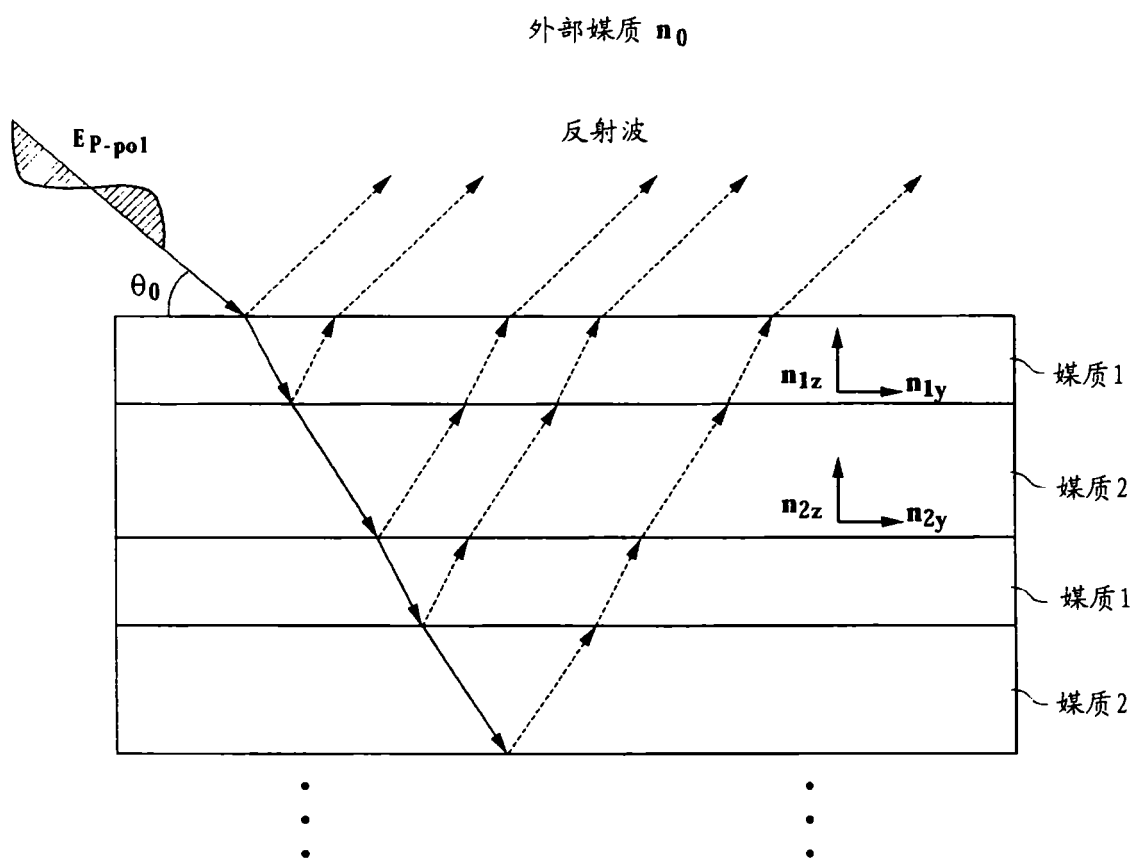


图 12

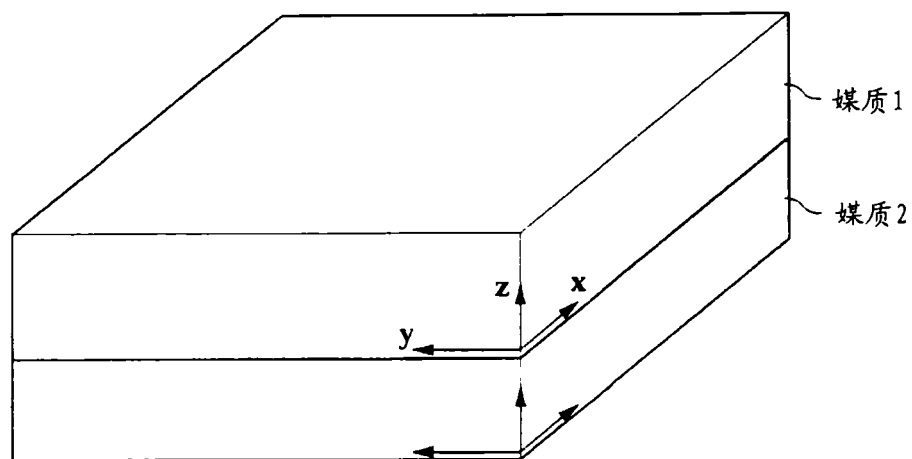


图 13

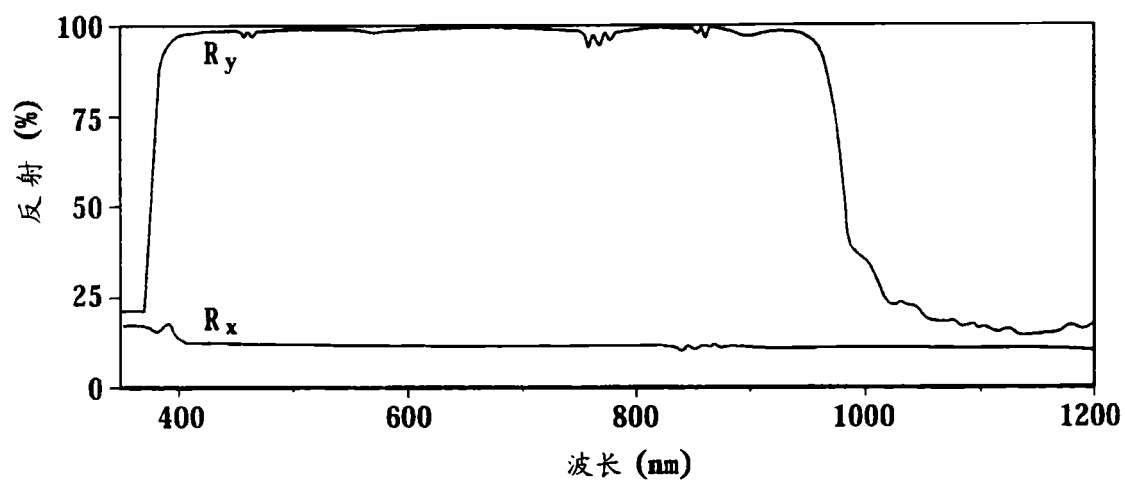


图 14

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN1885121A	公开(公告)日	2006-12-27
申请号	CN200610090853.4	申请日	2006-06-26
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	金宰贤		
发明人	金宰贤		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/133		
CPC分类号	G02F2001/133541 G02F2203/01 G02F2203/09 G02F1/13362 G02F2001/133545		
代理人(译)	侯宇		
优先权	1020050054845 2005-06-24 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示器，其备有在吸收偏振器和背光单元之间提供的反射偏振器和光延迟器。这一结构重复利用在常规LCD中通常通过吸收去除的光，用来进行显示，从而提高了LCD的光效率和显示亮度。

