

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610005022.2

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 8 月 2 日

[11] 公开号 CN 1811556A

[22] 申请日 2006.1.18

[21] 申请号 200610005022.2

[30] 优先权

[32] 2005. 1. 26 [33] KR [31] 7123/05

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 尹荣男 李明熙 李尚勋

[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

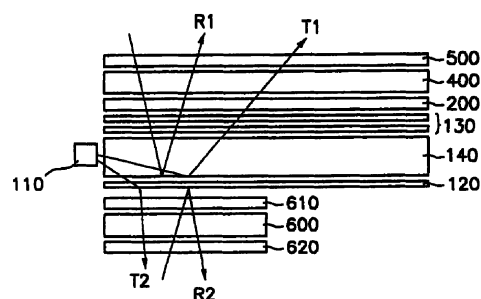
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 11 页

[54] 发明名称

液晶显示器

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示器，其包括具有光源的背光单元；设置在背光单元第一侧上的第一平板单元；设置在背光单元第二侧上的第二平板单元；和设置在背光单元与第二平板单元之间的多孔反射器，多孔反射器反射一部分光，并透射一部分光。由于来自光源的光进入到两个平板单元中时，该两平板单元被用作采用反射一部分光线并透射一部分光线的膜的透射式和反射式器件，因此可克服现有技术的缺陷。此外，通过利用外界光线以及来自光源的光线可增大亮度。再者，存储电极可阻碍来自背光单元的光，因而在透射模式中不会出现光泄漏，进而增大了整体的亮度。



1. 一种液晶显示器, 包括:
具有光源的背光单元;
- 5 设置在所述背光单元第一侧上的第一平板单元;
设置在所述背光单元第二侧上的第二平板单元; 及
设置在所述背光单元与所述第二平板单元之间的多孔反射器, 该多孔反射器反射一部分光并透射一部分光。
2. 如权利要求1所述的液晶显示器, 其中, 所述多孔反射器具有反射
10 一部分光线并透射一部分光线的低密度反射材料。
3. 如权利要求1所述的液晶显示器, 其中, 所述多孔反射器通过对设置在反射板上的光致抗蚀剂构图而形成。
4. 如权利要求1所述的液晶显示器, 其中, 还包括:
设置在所述第一平板单元和所述背光单元之间并处于所述第一平板单
15 元之下的第一下偏振器;
设置成与所述第一下偏振器对置的第一上偏振器; 及
设置在所述第一下偏振器一侧上的扩散件。
5. 如权利要求4所述的液晶显示器, 其中, 还包括:
设置在所述第一下偏振器和所述背光单元之间的光学片。
- 20 6. 如权利要求4所述的液晶显示器, 其中, 所述第一下偏振器包括:
面对所述背光单元并反射一部分光和透射一部分光的第一偏振膜; 及
对透射光起偏的第二偏振膜。
7. 如权利要求6所述的液晶显示器, 其中, 所述第一偏振膜和所述第二偏振膜被制成一个膜。
- 25 8. 如权利要求4所述的液晶显示器, 其中, 所述扩散件包括含有散射材料的粘合物。
9. 如权利要求4所述的液晶显示器, 其中, 所述第一上偏振器包括具有有用低反射材料处理的表面的第三偏振膜。
10. 如权利要求1所述的液晶显示器, 其中, 还包括:
30 设置在所述第一平板单元和所述背光单元之间且位于所述第一平板单元之下的第一下偏振器; 及

与所述第一下偏振器对置的第一上偏振器，

其中，所述所述第一下偏振器包括扩散件，该扩散件包括含有散射材料的粘合物。

11. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中，还包括：

5 设置在所述第一平板单元和所述背光单元之间且位于所述第一平板单元之下的所述第一下偏振器；

与所述第一下偏振器对置的第一上偏振器，

其中，在所述第一下偏振器的面对所述背光单元的表面上形成低反射层。

10 12. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中，所述第一板包括：

薄膜晶体管和连接到所述薄膜晶体管的透明电极；

包括在一定时间内维持所述透明电极中充电电压的存储电极的第一板；及

15 与所述第一板面对的第二板，该第二板包括处于黑色矩阵和黑色矩阵之间的彩色滤光片，以及公共电极，

其中，所述存储电极由反射性材料制成，在所述存储电极上不设置彩色滤光片。

13. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中，所述多孔反射器的透射率与反射率之比处于7:3至6:4的范围。

20 14. 一种液晶显示器，包括：

具有光源的背光单元；

设置在所述背光单元第一侧上的第一平板单元；

设置在所述背光单元第二侧上的第二平板单元；及

25 设置在所述背光单元与所述第二平板单元之间的反射片，该反射片反射一部分光线并透射一部分光线。

15. 如权利要求14所述的液晶显示器，其中，所述透射反射片是厚度薄至既透射光线又反射光线的透射反射薄膜。

16. 如权利要求15所述的液晶显示器，其中，所述透射反射薄膜的透射率与反射率之比在7:3至6:4的范围内。

30 17. 一种液晶显示器，包括：

具有光源的背光单元；

第一平板单元, 该第一平板单元包括上板; 面对所述上板的下板; 设置在所述上板上的第一上偏振器; 设置在所述下板之下的第一下偏振器; 设置在所述第一下偏振器一侧上的扩散件; 夹置在所述第一和第二板之间的液晶层, 该液晶层使经其的透射光延迟 $\lambda/2$, 具有扭曲排列的向列相模式, 并在与所述上板相邻的液晶和与下板相邻的液晶之间形成 90° 角;

5 设置在所述第一平板单元之下的第二平板单元; 及

设置在所述背光单元与所述第二平板单元之间并反射一部分光和透射一部分光的多孔反射器。

10 18. 如权利要求 17 所述的液晶显示器, 其中, 所述第二平板单元包括上板; 面对所述上板的下板; 设置在所述上板上的第一上偏振器; 设置在所述下板之下的第一下偏振器; 设置在所述第一下偏振器一侧上的扩散件; 和夹置在所述第一与第二板之间、延迟透射光 $\lambda/2$ 的液晶层, 该液晶层具有扭曲排列的向列相模式, 并在与所述上板相邻的液晶和与下板相邻的液晶之间形成 90° 角。

15 19. 如权利要求 17 所述的液晶显示器, 其中, 所述多孔反射器具有反射一部分光线并透射一部分光线的低密度反射材料。

20. 如权利要求 17 所述的液晶显示器, 其中, 所述多孔反射器通过对设置在反射板上的光致抗蚀剂构图而形成。

20 21. 如权利要求 17 所述的液晶显示器, 其中, 所述第一下偏振器包括: 面对所述背光单元并反射一部分光和透射一部分光的第一偏振膜; 及对透射光起偏的第二偏振膜。

22. 如权利要求 21 所述的液晶显示器, 其中, 所述扩散件包括含有散射材料的粘合物。

液晶显示器

5 技术领域

本发明涉及一种液晶显示器。

背景技术

典型的液晶显示器 (“LCD”) 包括两块板以及在这两块板之间的介电
10 各向异性的液晶层。LCD 通过调节施加到液晶层上的电场强度控制透过平
板的光的透射率来显示所需的图像。LCD 能反映平板显示器 (“FPD_S”) 的
特征。利用薄膜晶体管 (“TFT_S”) 作为开关元件的 LCD_S 已得到广泛应用。

LCD 根据其光源可分为：透射式 LCD，其利用设置在 LC 板单元背后
的背光单元显示图像；反射式 LCD，其利用环境光显示图像；和透射反射
15 式 LCD，其结合了透射式和反射式 LCD 的特点。透射反射式 LCD 在没有
环境光（如室内）的地方利用内置光源以透射模式显示图像，在高亮度（如
室外）时通过反射环境光在反射模式下显示图像。

此外，人们还积极开发了配置有两个平板单元（即主板单元和辅板单
元）的所谓双 LCD。

20 主板单元设置在内侧，辅板单元设置在外侧；单独的背光单元为每一
平板单元提供光线。

近来，还开发了一种为两个平板单元提供光线的单背光单元的型式。
来自单背光单元的光被分束器分成为用于平板单元的两束光。由于只有一
个背光单元，这种 LCD 的优点在于重量轻，并具有细长的显示器。但是，
25 利用分束器将光束分为两束减少了提供给每一平板单元的光量，由此降低
了每一平板单元的亮度。

发明内容

本发明的目的是提供一种可克服所述缺陷的液晶显示器。

30 本发明所提供的液晶显示器包括：具有光源的背光单元；设置在背光
单元第一侧上的第一平板单元；设置在背光单元第二侧上的第二平板单元；

和设置在背光单元与第二平板单元之间的多孔反射器，多孔反射器反射来自光源的光线或外界入射的光线，同时使一部分光透射。

多孔反射器可具有能反射一部分光线并透射一部分光线的低密度反射材料。

5 多孔反射器可以通过对设置在反射板上的光致抗蚀剂构图而形成。

液晶显示器还可以包括：设置在第一平板单元和背光单元之间并处于第一平板单元之下的第一下偏振器；设置成与第一下偏振器相对的第一上偏振器；和设置在第一下偏振器一侧上的扩散件。

10 液晶显示器还可以包括设置在第一下偏振器和背光单元之间的光学片。

第一下偏振器可以包括：面对背光单元并反射一部分光线和透射一部分光线的的第一偏振膜；和对透射光起偏的第二偏振膜。

可将第一偏振膜和第二偏振膜制成单一的膜。

扩散件可以包括含有散射材料的粘合物。

15 第一上偏振器可以包括具有用低反射材料处理的表面的第三偏振膜。

液晶显示器还可以包括：设置在第一平板单元和背光单元之间且位于第一平板单元之下的第一下偏振器；和与第一下偏振器相对设置的第一上偏振器，其中，第一下偏振器包括扩散件，该扩散件包括含有散射材料的粘合物。

20 液晶显示器还可以包括：设置在第一平板单元和背光单元之间且位于第一平板单元之下的第一下偏振器；和与第一下偏振器相对设置的第一上偏振器，其中，在第一下偏振器的面对背光单元的表面上形成低反射层。

25 所述第一板可以包括：薄膜晶体管和连接到薄膜晶体管的透明电极；包括在一定时间内维持透明电极中充电电压的存储电极的第一板；和与第一板面对的第二板，第二板包括黑色矩阵和黑色矩阵之间的彩色滤光片以及公共电极。存储电极由反射性材料制成，在存储电极上不设置彩色滤光片。

多孔反射器的透射率与反射率之比可处于 7:3 至 6:4 的范围。

30 本发明所提供的液晶显示器包括：具有光源的背光单元；设置在背光单元第一侧面上的第一平板单元；设置在背光单元第二侧面上的第二平板单元；和设置在背光单元与第二平板单元之间的反射片，该反射片反射一

部分来自光源的光或外界入射的光，并透射一部分光。

所述透射反射片可以是薄至能透射并反射光线的透射反射薄膜。

所述透射反射薄膜的透射率与反射率之比可以在 7:3 至 6:4 的范围内。

根据本发明一实施方式的液晶显示器包括：具有光源的背光单元；包
5 括上板、面对上板的下板和设置在上板上的第一上偏振器的第一平板单元；
设置在下板之下的第一下偏振器；设置在第一下偏振器一侧上的扩散件；
夹置在第一和第二板之间的液晶层，该液晶层使经其的透射光延迟 $\lambda/2$ ，具
有扭曲排列的向列相模式，并在与上板相邻的液晶和与下板相邻的液晶之
间形成 90° 角；设置在第一平板单元之下的第二平板单元；和设置在背光单
10 元与第二平板单元之间并反射来自光源的一部分光或从外界入射的一部分
光和透射一部分光的多孔反射器。

第二平板单元可以包括：上板；面对上板的下板；设置在上板之上的
第一上偏振器；设置在下板之下的第一下偏振器；设置在第一下偏振器一
侧上的扩散件；和夹置在第一和第二平板之间延迟透射光 $\lambda/2$ 的液晶层，该
15 液晶层具有扭曲排列的向列相模式，并在与上板相邻的液晶和与下板相邻
的液晶之间形成 90° 角。

多孔反射器的反射材料具有很小的密度，致使反射一部分光线并透射
一部分光线。

多孔反射器可以通过对设置在反射板上的光致抗蚀剂构图而形成。

20 第一下偏振器可以包括面对背光单元、反射一部分光和透射一部分光
的第一偏振膜，以及对透射光起偏的第二偏振膜。

扩散件可以包括含有散射材料的粘合物。

附图说明

25 通过下面结合附图对优选实施方式的详细描述将使本发明清晰明了。

图 1 是本发明一示例性实施方式的 LCD 截面图；

图 2 是本发明一实施方式的多孔反射器和光导板的分解透视图；

图 3 是本发明一示例性实施方式的 LCD 截面图；

图 4 是本发明另一实施方式的 LCD 截面图；

30 图 5 和 6 示出了图 3 所示的 LCD 处于反射模式的工作原理；

图 7 和 8 示出了图 3 所示的 LCD 处于透射模式的工作原理；

图 9 是本发明又一实施方式的 LCD 截面图;

图 10 是本发明再一实施方式的 LCD 截面图;

图 11 是图 10 所示 LCD 的布置图。

5 具体实施方式

下面将参考附图更全面地描述本发明, 图中示出了本发明的优选实施方式。当然, 本发明可以有很多不同的实施方式, 而不应受在此给出的实施方式的限制。

为清楚起见, 附图中放大了层和区域的厚度。全文中相同的附图标记表示相同的元件。应该理解, 当称一元件如层、膜、区域、基底或板处于另一元件“上”时, 这些元件可以是直接处于另一元件上, 也可以是中间还有间隔元件。相反, 如果称一元件“直接处于...上”, 则两元件之间没有间隔元件。

图 1 是本发明一示例性实施方式的 LCD 的截面图, 图 2 是本发明一实施方式的多孔反射器和光导板的分解透视图。

参见图 1, 第一平板单元 400 和第二平板单元 600 分别被设置在光源 110 和光导板 140 之上和之下。

光源 110 发出的光被贴附在光导板 140 之下的多孔反射器 120 反射, 进入第一平板单元 400 (如 T1 所示)。光还透过多孔反射器 120 进入第二平板单元 630 (如 T2 所示)。

LCD 利用环境光、即外界光以及来自光源 110 的光。也就是说, 外界光被作为入射面的多孔反射器 120 反射, 重新进入第一和第二平板单元 400 和 630 以显示图像 (用 R1 和 R2 表示)。通过这种方式, 反射型式可增强由于对光源 110 发出的光分束而减小的亮度, 并利用外界光显示图像。此外, 有一部分外界光未被反射, 而是透射进入对置的平板单元以增加亮度。

光源 110 是一种对两个平板单元 400 和 600 提供光线的元件。光源的数量取决于显示器的尺寸。可将光源设置在底部或边缘, 本实施方式中优选将其设置在边缘。

光源 110 具有向光导板 140 发射光的部分, 该部分最好设置在接近光源 110 的位置以防光线减弱。光导板 140 将来自光源 110 的光分布到每一平板单元 400 和 630 的整个表面上。

多孔反射器 120 被设置在光导板 140 之下。在本实施方式中，多孔反射器利用含有孔的膜反射一部分光和透射一部分光。

在光导板 140 上设置多个光学片 130，并且如图 1 所示，光学片 130 从上部起依次具有反射式偏振膜、棱镜片、扩散片和扩散体。光学片 130 将来自光源 110 的光向两个平板单元 400 和 600 的每一单元的整个表面扩散，并增加光量。此外，光学片 130 沿多个方向透射光线以增大视角。

在光学片 130 上设有第一平板单元 400 及第一上和下偏振器 500 及 200，而在光学片 130 之下设有第二平板单元 600 及第二上和下偏振器 610 和 620。可将光学片 130 设置在多孔反射器 120 和第二上偏振器 610 之间。

至于两个平板单元，一个是主板单元，另一个是辅板单元。主板单元大于辅板单元。

在图 1 中，第一平板单元 400 为主板单元，第二平板单元 600 为辅板单元。辅板单元显示一部分显示在主板单元上的内容，因而辅板单元的图像质量不如主板单元重要。在第二平板单元 600 上不设置单独的光学片以降低制造成本，如图 1 所示。

优选第一平板单元 400 主要利用来自光源 110 的光线显示图像，优选第二平板单元 630 主要利用外界光线显示图像。

下面说明反射一部分光线并透射一部分光线的多孔反射器 120。

多孔反射器 120 具有设于反射器上的多个孔。

入射光在主板单元和辅板单元上的入射光量之比处于 7:3 至 6:4 的范围。优选其上的反射区和孔区的面积比处于 7:3 至 6:4 的范围。结果是进入主板单元的光量多于进入辅板单元的光量。此外，当利用光源的光显示图像时，主板单元的亮度大于辅板单元的亮度。

多孔反射器 120 的孔可以通过对光致抗蚀剂构图形成。但该方法的不利之处在于需要单独的过程形成和蚀刻光致抗蚀剂，这样增加了制造成本。

为了降低制造成本，使多孔反射器 120 上的反射材料密度降低，从而使得入射光可以透过。

反射材料可以是具有良好的反射性能的材料，如银 (Ag) 或铝 (Al)。Ag 优于 Al，Al 会腐蚀。优选反射材料的透射率与反射率之比为 7:3 至 6:4。

可用透射反射薄膜代替多孔反射器 120。透射反射膜具有透射和反射性能并具有 $\lambda/4$ 量级的厚度，其中 λ 是被反射或透射的光的半波长。透射反射

膜的透射率与反射率之比也可以在 7:3 至 6:4 的范围。

如上所述，在下文中都被称作“透射反射片”的多孔反射器 120 和透射反射薄膜可反射一部分光和透射一部分光，以将光线提供给两个平板单元。

5 图 3 是本发明一示例性实施方式的 LCD 截面图，图 4 是本发明另一实施方式的 LCD 截面图，图 5 和 6 示出了图 3 所示的 LCD 处于反射模式的工作原理，图 7 和 8 示出了图 3 所示的 LCD 处于透射模式的工作原理。

参见图 3，根据本发明一示例性实施方式所提供的 LCD 包括背光单元 100、第一下偏振器 200、扩散件 300、平板单元 400 和第一上偏振器 500。

10 背光单元 100 包括光源 110、作为透射反射片的多孔反射器 120、和扩散并散射光线的光学片 130。背光单元 100 被设置在第一下偏振器 200 的背面以向平板单元 400 提供光线。在此情况下，来自背光单元 100 的光线可以是光源 110 产生的光、从多孔反射器 120 反射的外界光或两种光线的总合。

15 多孔反射器 120 可以具有不均匀的表面结构或散射图案 (diffusing pattern)，致使可有效地反射外界的光线。

第一下偏振器 200 包括下偏振膜 210 和上偏振膜 220。下偏振膜 210 反射来自背光单元 100 的一部分光并透射一部分光，上偏振膜 220 使来自下偏振膜 210 的光起偏以便输出。下偏振膜 210 和上偏振膜 220 可以制成一个膜以减少制作时间，并减少被上偏振膜 220 吸收的偏振分量。

20 扩散件 300 被设置在第一下偏振器 200 上，以扩散来自第一下偏振器 200 的光线用于输出，该扩散件由包含散射材料的粘合物制成。散射材料可由硅颗粒构成，其扩散光线以有利于宽视角和良好的可视性。扩散件 300 可将第一下偏振器 200 粘附到平板单元 400，并且可以具有优选大于 50% 的霾值。

25 平板单元 400 包括彼此面对的下和上板 410 和 420 以及夹置其间的液晶层 430。平板单元 400 依据液晶层 430 的排列情况透射来自扩散件 300 的光。

30 下板 410 包括第一基底、多个形成于其上的薄膜晶体管、和多个透明电极。透明电极优选由导电层材料如氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO) 制成。

上板 420 依次包括形成于其上的第二基底、多个彩色滤光片和光遮挡层、以及公共电极。彩色滤光片表现为三基色，如红、绿和蓝色，光遮挡层可防止光线从透明电极泄漏，优选公共电极由 ITO 或 IZO 制成。

5 液晶层 430 的排列可以是 90° 的扭曲排列的向列相 (TN) 型。或者可以是垂直排列 (VA) 型。

可将公共电极形成在下板上而不形成于上板上，在这种情况下，由公共电极和透明电极产生的电场几乎平行于基底。这种分布被称作共面转换 (in-plane switching, IPS) 型。

10 第一上偏振器 500 被设置在平板单元 400 上，其包括对来自上平板单元 400 的光起偏的偏振膜 510。用于减小表面反射率的低反射层 520 形成在偏振膜 510 的表面上。低反射层 520 由具有低折射率的材料制成，或者可以包括不同折射率的两层或多层。例如，当折射率为 1.5 的材料改变为折射率为 1.2 的材料时，反射率从 4% 降为 0.83%。

15 如上所述，当偏振膜 510 的表面反射率降低时，平板单元 400 上的入射光量增大，由此可增大平板单元 400 的反射率。可将低反射层 520 和偏振膜 510 制成单一一体。

第一下偏振器 200 的上偏振膜 220 和上偏振器 500 的偏振膜 510 吸收一部分偏振分量并透射其它分量以调节光的透射方向。两个偏振膜 220 和 510 的偏振轴彼此垂直。

20 下面参考图 4 描述本发明另一示例性实施方式的透射反射式 LCD。

参见图 4，根据本发明一实施方式的 LCD 包括基本上与图 3 所示相同的结构。即，该 LCD 包括背光单元 100、扩散件 300、第一下偏振器 200、平板单元 400 和第一上偏振器 500。

25 背光单元 100 包括光源 110、多孔反射器 120 和光学片 130，平板单元 400 包括下和上板及液晶层 430。下板 410 包括第一基底、多个薄膜晶体管以及设置于其上的透明电极。上板 420 包括依次设于其上的第二基底、多个彩色滤光片、光遮挡件、和公共电极。第一上偏振器 500 包括配置有低反射层 520 的偏振膜。

第一下偏振器 200 包括下偏振膜 210 和上偏振膜 220。

30 但是，与图 3 所示不同的是，扩散件 300 被夹置并粘结在第一下偏振器 200 的下偏振膜 210 和上偏振膜 220 之间。如上所述，使第一下偏振器

200 和扩散件 300 成为单一一体可缩短制造时间,并可减小上偏振膜 220 中吸收的偏振分量。

图 3 和 4 所示的第一下偏振器 200 的下偏振膜 210 具有下述特点。

下偏振膜 210 为可选择的反射膜,它可通过交替层叠不同折射率的两
5 种透明膜而制成。因而下偏振膜 210 可反射一部分入射光并透射一部分入射光。

偏振膜 210 的厚度方向称为“z 方向”,偏振膜 210 的表面称作“x-y 面”。在此实施方式中,第一层在 x-y 平面内具有折射率各向异性特性,第二层不具有折射率各向异性的特性。因而,膜 210 具有各向异性特性,透射率和
10 折射率依据入射光的偏振态和方向而不同。

正如在垂直于薄膜 210 的方向(z 方向)入射的非偏振光适用于菲涅耳方程所预言的那样,对于第一和第二层而言,若 x 和 z 方向的折射率相同, y 方向的折射率不同, x 方向的所有偏振分量都透射, y 方向的所有偏振分量都被反射。由 3M 公司制造的 DBEF(双亮度增强膜, dual brightness
15 enhancement film)就是具有这些特性的双折射多层膜的一个例子。

DBEF 具有两种不同材料交替叠置的数百层。例如, DBEF 可以通过交替叠置具有极高双折射率的萘二甲酸乙二醇酯(polyethylene naphthalate)叠层和具有各向同性结构的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)叠层构成。萘族具有平面结构,在与其它层相邻时层叠很好。萘族沿叠置层方向的折射率
20 与其它方向的折射率极为不同。相反, PMMA 是一种非晶聚合物,具有各向同性的排列,因而在所有方向上的折射率相同。

如上所述,由 3M 公司制造的 DBEF 透射 x 方向的所有偏振分量并反射 y 方向的所有偏振分量。

图 5 和 6 示出了图 3 所示的 LCD 的处于反射模式的工作原理,图 7 和
25 8 示出了图 3 所示的 LCD 处于透射模式的工作原理。

参见图 5,未对液晶层 430 施加电场时,通过第三偏振膜 510 的外界光线沿第三偏振膜 510 的偏振轴线性偏振。线性偏振光通过上板 420、液晶层 430 和下板 410,通过液晶的排列成为垂直于第三偏振膜 510 的偏振轴的线性偏振光。然后所述光线进入第二偏振膜 220。入射光通过第一偏振膜 210
30 并再被多孔反射器 120 反射。

反射光通过第一偏振膜 210,再被扩散件 300 扩散并被第二偏振膜 220

线性起偏以输出。线性偏振光通过下板 410、液晶层 430 和上板 420，并通过液晶的排列沿第三偏振膜 510 的偏振轴线性起偏，再通过第三膜 510，由此显示白色图像。

参见图 6，当对液晶层 430 施加足够强的电场并使液晶垂直于平板 410 和 420 排列时，通过第三膜 510 的外界光线沿第三膜 510 的偏振轴线性偏振。然后，线性偏振光通过液晶层 430 朝第二偏振膜 210 传播。入射到第二膜 210 上的光不通过第二膜 210，但被其吸收。

因此，外界光线不到达背光单元 100 的反射器 120，因此没有反射光，借此显示黑色图像。

图 7 和 8 示出了图 3 所示的 LCD 处于透射模式时的工作原理。

参见图 7，未对液晶层 430 施加电场时，从背光单元 100 发出的通过第一下偏振器 210 的光沿下偏振器 210 的偏振轴线性偏振，然后通过扩散件 300 扩散以便输出，并沿第一上偏振器 220 的偏振轴线性偏振。线性偏振光通过下板 410、液晶层 430 和上板 420，垂直于第一上偏振膜 220 的偏振轴线性偏振，以进入第三偏振膜 510。膜 510 透射光线以显示白色图像。

参见图 8，当对液晶层 430 施加大小足够且充分强的电场并使液晶垂直于平板 410 和 420 排列时，从背光单元 100 发出的通过第一下偏振器 210 的光沿偏振器 210 的偏振轴线性偏振，再被扩散件 300 扩散以便输出。然后所述光线沿第一上偏振器 220 的偏振轴线性偏振。所述线性偏振光通过下板 410、液晶层 430 和上板 420，但维持先前的偏振态。通过液晶层 430 的光具有垂直于第三膜 510 的偏振轴的偏振方向，因而不从中通过，而在第三膜 510 中被吸收。因此显示黑色图像。

图 9 是本发明又一实施方式的 LCD 的截面图。

背光单元 100 包括光源 110、作为透射反射片的多孔反射器 120、和扩散并散射光线的光学片 130。背光单元 100 被设置在第一下偏振器 200 的背面，以向平板单元 400 提供光线。在此情况下，来自背光单元 100 的光线可以由光源 110、多孔反射器 120 上反射的外界光线或两者的汇合产生。

多孔反射器 120 可以具有不均匀的表面结构或扩散图案，使得外界光线被有效反射。

低反射膜 250 被设置在第一下偏振器 200 之下。入射到低反射膜 250 上的光被散射，使得输出光的分布被调节成扩大到更宽的视角并在反射膜

250 前面处具有良好的反射率。低反射层 250 仅形成在下板 200 上,而不形成在第一上板 500 上。从下侧来的光通过低反射层 250 后被散射,因此大大提高了可视性。然而,在上板 500 上增设低反射层对增大可视性的作用很小,而且还降低亮度。

- 5 第一下板 200 扩散来自背光单元 100 的光并使其偏振,以便将其输出到平板单元 400。

平板单元 400 包括彼此面对的下和上板 410 和 420 以及夹置其间的液晶层 430。平板单元 400 依据液晶层 430 的排列透射光线。

- 10 下板 410 包括第一基底、形成于其上的多个薄膜晶体管、和多个透明电极。优选透明电极由如氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO) 之类的导电层材料制成。

上板 420 包括依次形成于其上的第二基底、多个彩色滤光片和光遮挡层、以及公共电极。彩色滤光片主要表现为三基色,如红、绿和兰色。光遮挡层可防止光线从透明电极泄漏,公共电极优选由 ITO 或 IZO 制成。

- 15 液晶层 430 的排列可以是 90° 的扭曲排列的向列相 (TN) 型。或者可以是垂直排列 (VA) 型。

公共电极形成在下板上而不是形成在上板上,在此情况下,由公共电极和透明电极产生的电场几乎平行于基底。这种布局被称作共面切换 (IPS) 型。

- 20 第一上偏振器 500 被设置在平板单元 400 上,对来自上平板单元 400 的光线起偏。

第一下偏振器 200 和上偏振器 500 吸收一部分偏振分量并透射其它偏振分量,以调节光的透射方向。两个偏振器 200 和 500 的偏振轴彼此垂直。

- 25 图 10 是本发明再一实施方式的 LCD 的截面图,图 11 是图 10 所示 LCD 的布置图。

背光单元 100 包括光源 110、作为透射反射片的多孔反射器 120、和扩散并散射光线的光学片 130。背光单元 100 被设置在第一下偏振器 200 的背面以向平板单元 400 提供光线。在此情况下,来自背光单元 100 的光可以由光源 110、多孔反射器 120 上反射的外界光或两种光的汇合产生。

- 30 第一下偏振器 200 包括下偏振膜 210 和上偏振膜 220。下偏振膜 210 反射一部分来自背光单元 100 的光并透射一部分光,上偏振膜 220 使来自下

偏振膜 210 的光偏振以便输出。下偏振膜 210 和上偏振膜 220 可以制成一个膜以减少制造时间，并减小上偏振膜 220 中吸收的偏振分量。

扩散件 300 被设置在第一下偏振器 200 上，以扩散来自该处的光线而用于输出，该扩散件由包含散射材料的粘合物制成。散射材料可以由硅颗粒 310 构成，其扩散光线以增大视角和提供良好的可视性。扩散件 300 可以将第一下偏振器 200 粘附到平板单元 400，其优选具有大于 50% 的霾值。

平板单元 400 包括彼此面对的下和上板 410 和 420 以及夹置其间的液晶层 430。平板单元 400 依据液晶层 430 的排列透射来自扩散件 300 的光线。

下板 410 包括第一基板、形成于其上的多个薄膜晶体管、多个存储电极和多个透明电极。优选透明电极由导电层材料如氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO) 形成。存储电极被形成为维持透明电极的电压并由用于反射入射到其上的光线的反射材料制成。

上平板 420 包括依次形成于其上的第二基底、多个彩色滤光片和光遮挡层以及公共电极。彩色滤光片主要表现为三基色，如红、绿和蓝色。光遮挡层可防止光线从透明电极泄漏，公共电极优选由 ITO 或 IZO 制成。去除设置在存储电极上的彩色滤光片。入射到存储电极上的光被反射于其上，以输出到外侧。此时，大部分反射光通过没有彩色滤光片的部分，对先前的图像增加白色，由此增加亮度。

液晶层 430 的排列可以是 90° 扭曲排列的向列相 (TN) 型，或者是垂直排列 (VA) 型。

公共电极被形成在下板上而不形成在上平板上，在此情况下，由公共电极和透明电极形成的电场几乎平行于底板。这种排列被称作共面切换 (IPS) 型。

第一上偏振器 500 被设置在平板单元 400 上，其包括使来自上平板单元 400 的光偏振的偏振膜 510。在偏振膜 510 的表面上形成用于减少表面反射的低反射层 520。低反射层 520 由低折射率材料制成，或者可以包括不同折射率的两层或多层。例如，当由折射率为 1.5 的材料改变为折射率为 1.2 的材料时，反射率由 4% 减小到 0.83%。

如上所述，当偏振膜 510 表面的反射率减小时，入射到平板单元 400 上的光量增加，由此可增大其反射率。低反射层 520 和偏振膜 510 可以做成单一体。

第一下偏振器 200 的上偏振膜 220 和上偏振器 500 的偏振膜 510 吸收一部分偏振分量并透射一部分偏振分量，以调节光的透射方向。两个偏振膜 220 和 510 的偏振轴彼此垂直。

5 如图 10 和 11 所示，当由反射材料制成存储电极并去除其上的彩色滤光片时，具有如同对现有结构增加白色像素的效果。此外，存储电极可阻碍来自背光单元的光，因而在透射模式中不会出现光泄漏。其结果是增大了整体的亮度。

10 虽然以透射一部分光线并反射一部分光线的透射反射片为例描述了多孔反射器，但本发明不限于使用多孔反射器。例如，可以采用如透射反射薄膜之类的透射反射片。

如上所述，当来自光源的光进入到两个平板单元中时，该两平板单元被用作采用反射一部分光线并透射一部分光线的膜的透射式和反射式器件。此外，通过利用外界光线以及来自光源的光线可增大亮度。

15 虽然以上参考优选实施方式详细描述了本发明，但本发明不限于在此所公开的实施方式。本发明涵盖了包括在权利要求的保护范围之内的各种改型和等同配置。

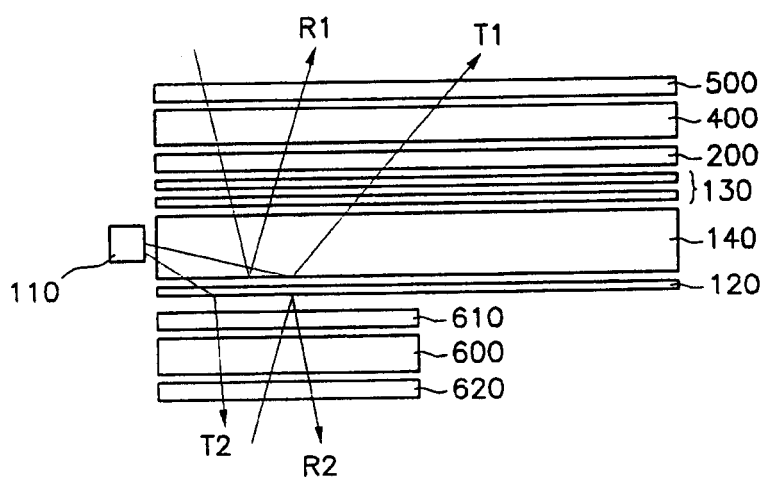


图 1

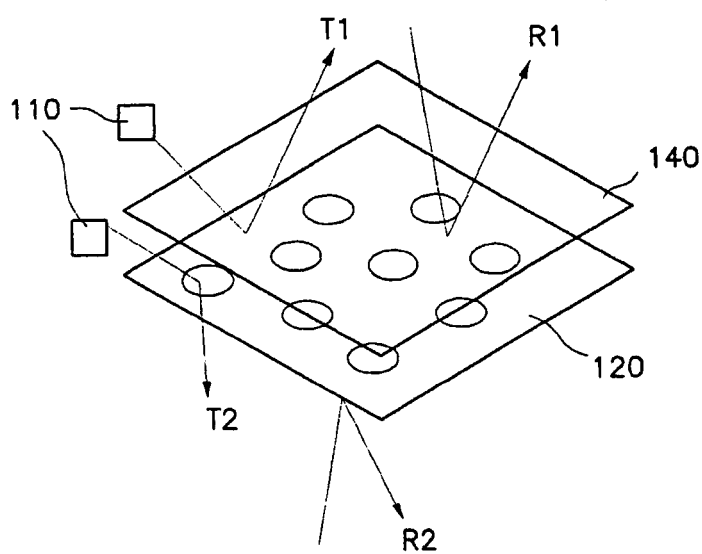


图 2

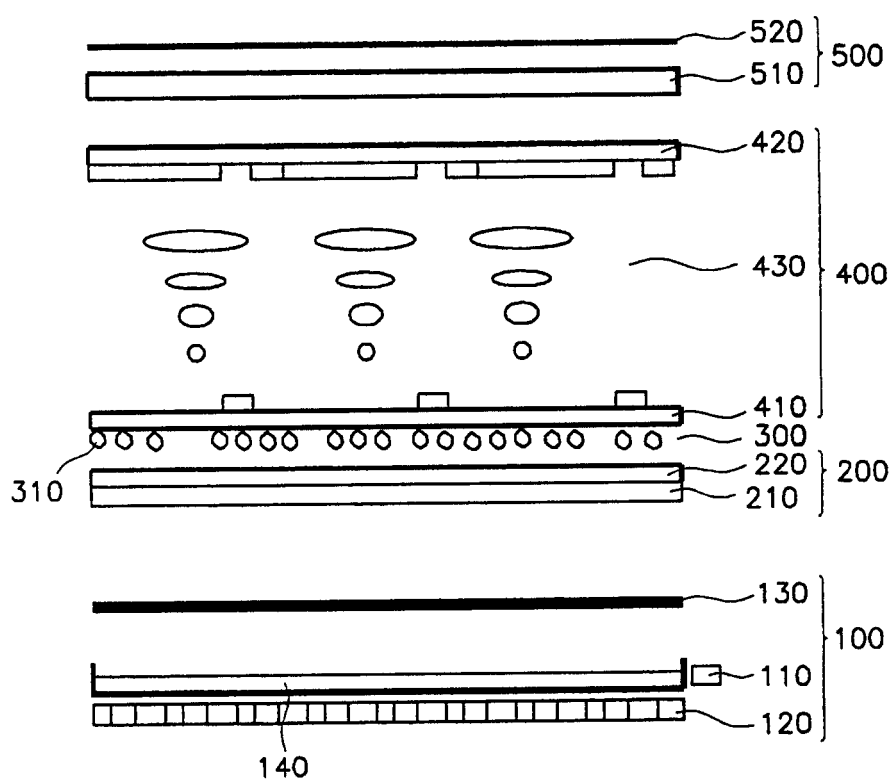


图 3

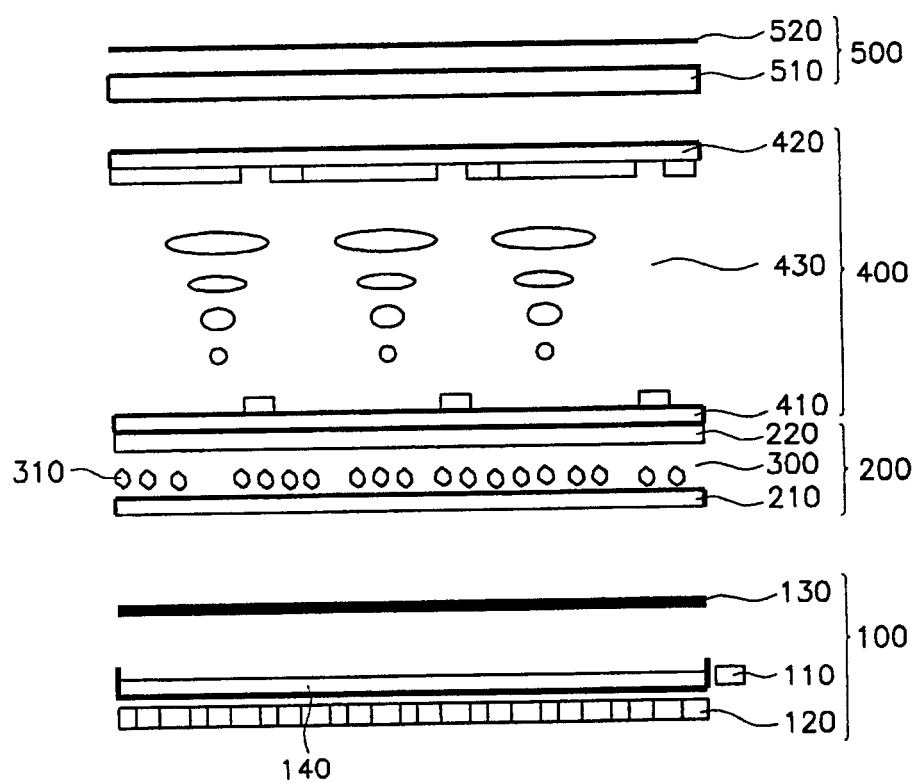


图 4

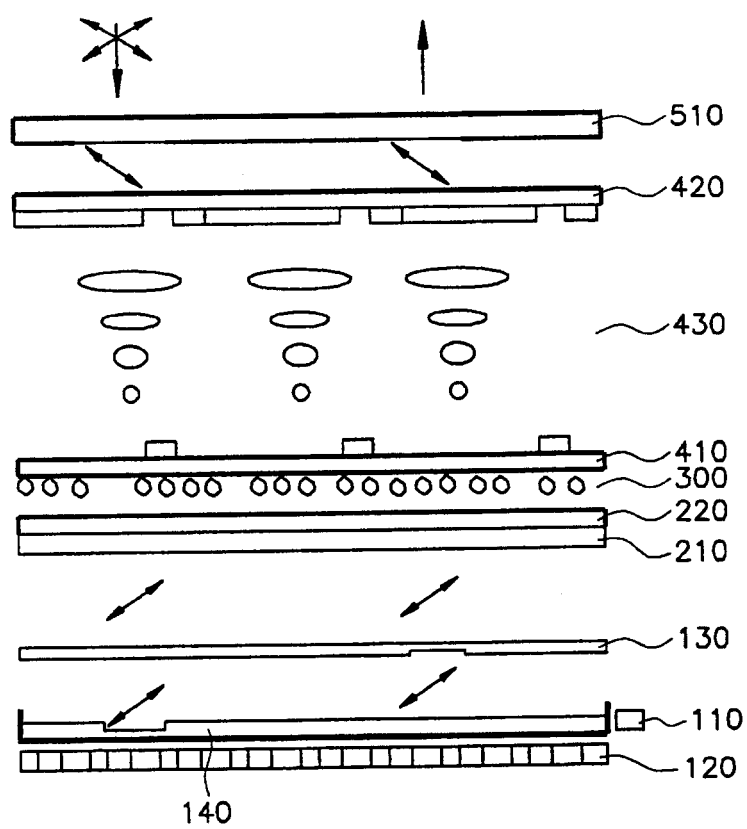


图 5

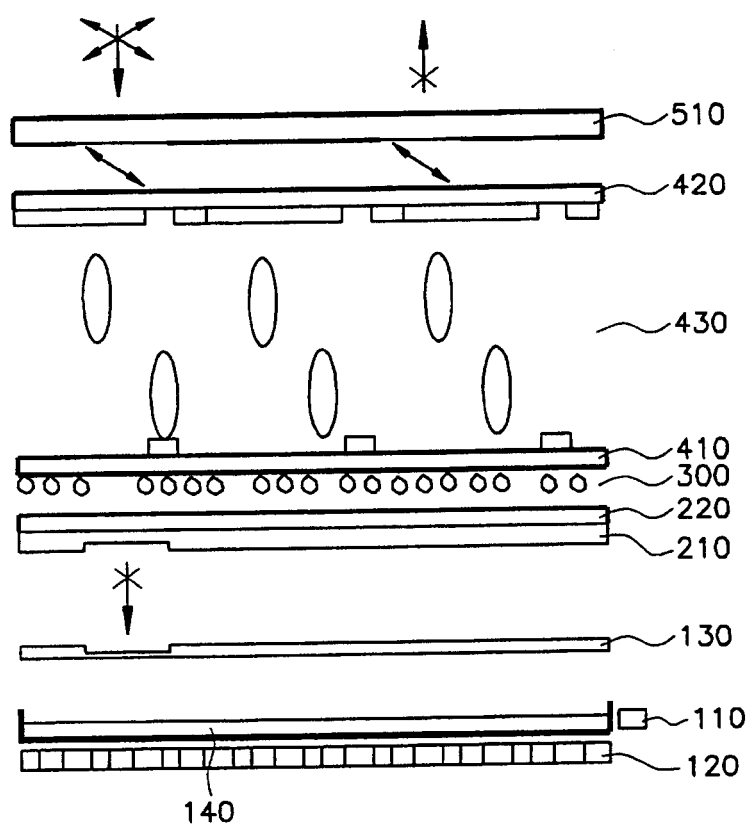


图 6

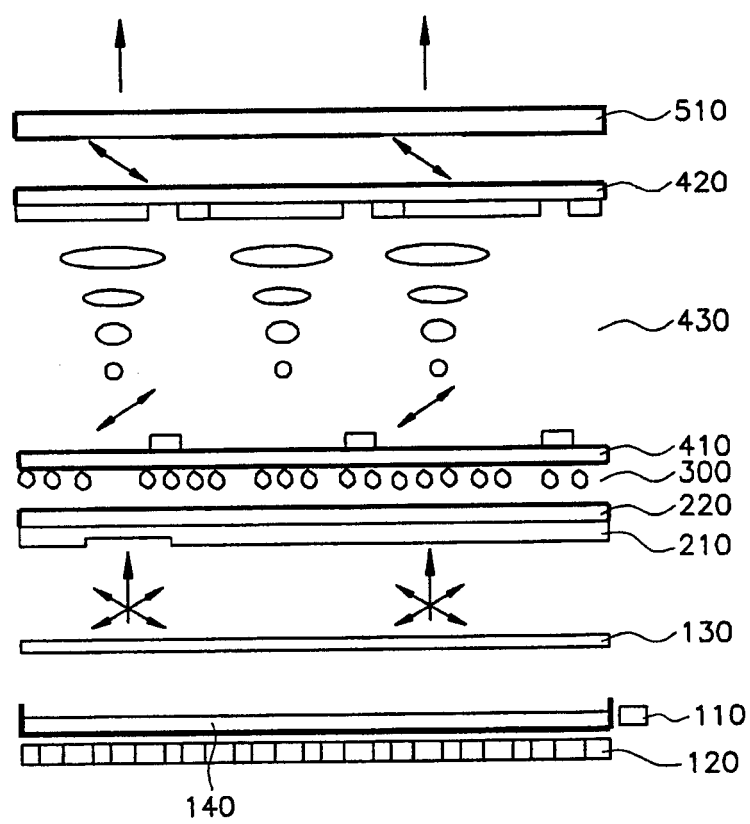


图 7

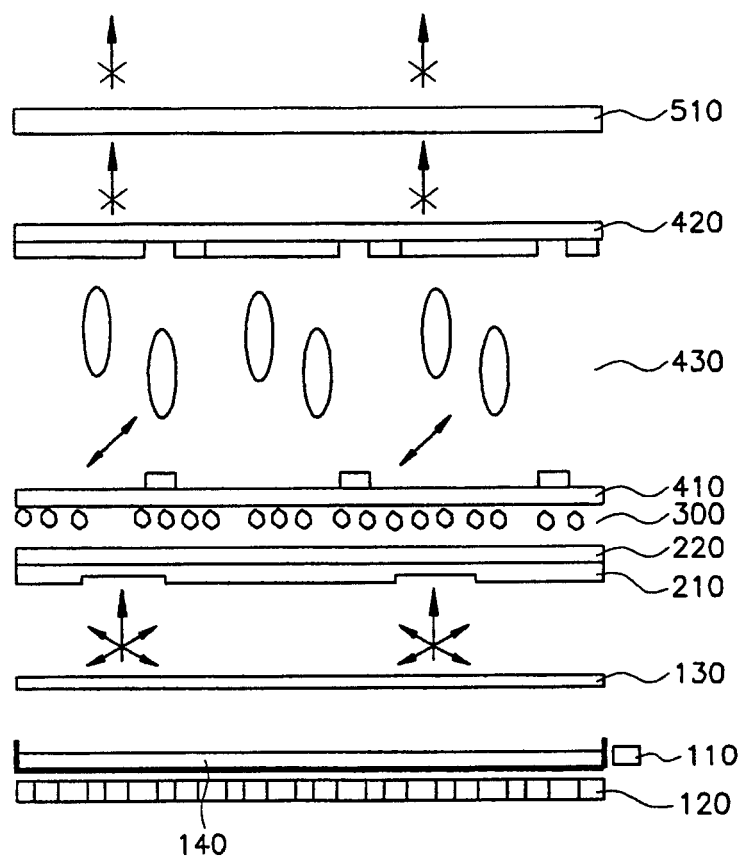


图 8

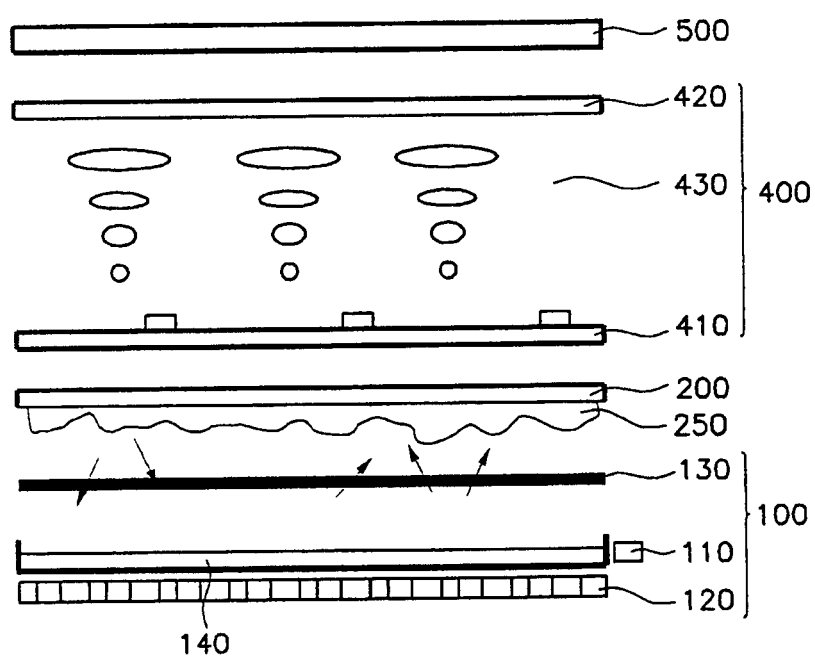


图 9

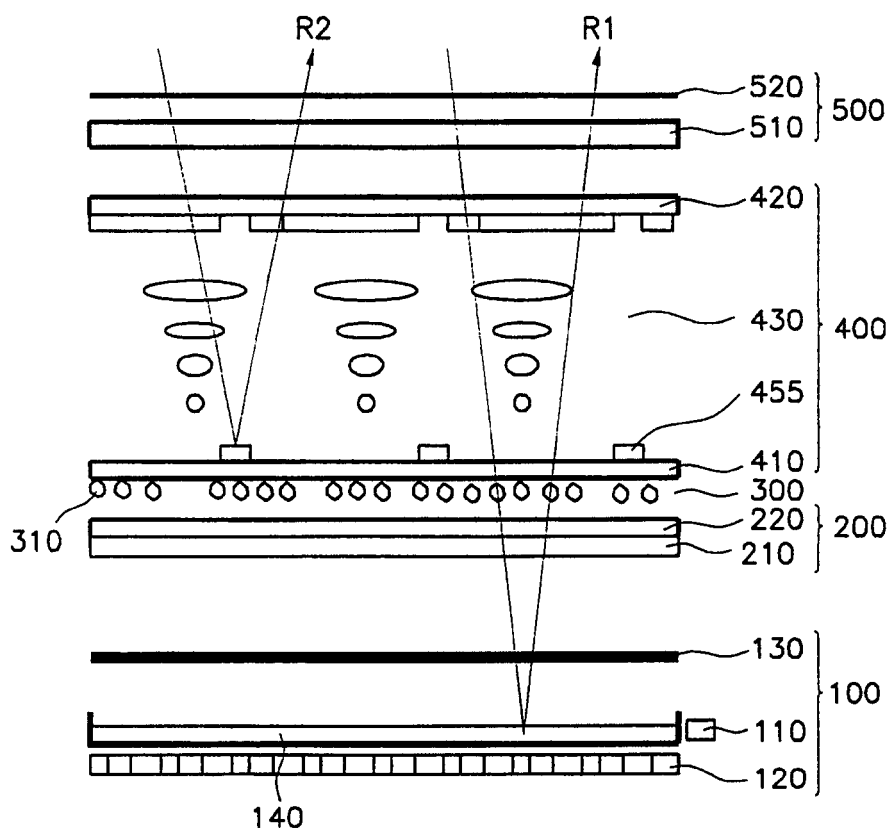


图 10

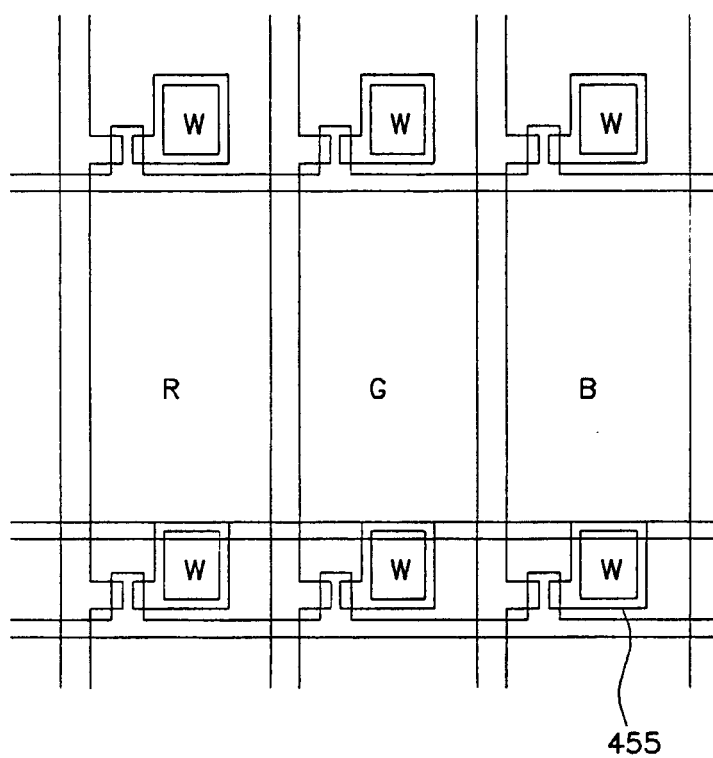


图 11

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN1811556A	公开(公告)日	2006-08-02
申请号	CN200610005022.2	申请日	2006-01-18
[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	尹荣男 李明熙 李尚勋		
发明人	尹荣男 李明熙 李尚勋		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/133 G02F1/136 G02B5/30 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F2001/133342 G02F1/133615		
代理人(译)	侯宇		
优先权	1020050007123 2005-01-26 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器，其包括具有光源的背光单元；设置在背光单元第一侧上的第一平板单元；设置在背光单元第二侧上的第二平板单元；和设置在背光单元与第二平板单元之间的多孔反射器，多孔反射器反射一部分光，并透射一部分光。由于来自光源的光进入到两个平板单元中时，该两平板单元被用作采用反射一部分光线并透射一部分光线的膜的透射式和反射式器件，因此可克服现有技术的缺陷。此外，通过利用外界光线以及来自光源的光线可增大亮度。再者，存储电极可阻碍来自背光单元的光，因而在透射模式中不会出现光泄漏，进而增大了整体的亮度。

