



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03146724.5

[43] 公开日 2004 年 1 月 28 日

[11] 公开号 CN 1470912A

[22] 申请日 2003.7.9 [21] 申请号 03146724.5

[30] 优先权

[32] 2002. 7. 9 [33] KR [31] 39609/2002

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 有限公司

地址 韩国汉城

[72] 发明人 文钟源

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

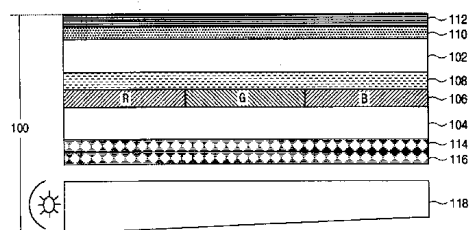
代理人 李 辉

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 8 页

[54] 发明名称 使用胆甾型液晶的液晶显示设备

[57] 摘要

一种液晶显示设备，包括：第一和第二基板，其彼此面对并且分开；延迟层，位于第一基板的外表面上；线性偏振层，位于延迟层上；胆甾型液晶滤色器(CCF)层，位于第二基板的内表面上；液晶层，位于第一基板和 CCF 层之间；第一胆甾型液晶 (CLC) 偏振层，位于第二基板的外表面上，具有第一圆偏振方向的第一螺距；第二胆甾型液晶 CLC 偏振层，位于第一 CLC 层上，第二 CLC 偏振层具有第二圆偏振方向的第二螺距，第二圆偏振方向与第一圆偏振方向相反；以及背光单元，位于第二 CLC 层的外侧。



1. 一种液晶显示设备，包括：
第一和第二基板，其彼此面对并且分开；
5 延迟层，位于第一基板的外表面上；
线性偏振层，位于延迟层上；
胆甾型液晶滤色器 CCF 层，位于第二基板的内表面上；
液晶层，位于第一基板和 CCF 层之间；
第一胆甾型液晶 CLC 偏振层，位于第二基板的外表面上，具有第一
10 圆偏振方向的第一螺距；
第二胆甾型液晶 CLC 偏振层，位于第一 CLC 层上，第二 CLC 偏振层
具有第二圆偏振方向的第二螺距，第二圆偏振方向与第一圆偏振方向相
反；以及
背光单元，位于第二 CLC 层的外侧。
- 15 2. 根据权利要求 1 的设备，其中，第一螺距是离散的，而第二螺距
是连续的。
3. 根据权利要求 2 的设备，其中，第一螺距对应于接近红色、绿色
和蓝色的波段，而第二 CLC 偏振层对应于宽波段。
4. 根据权利要求 3 的设备，其中，CCF 层具有与第一圆偏振方向相
20 同的第三偏振方向的第三螺距。
5. 根据权利要求 3 的设备，其中，第三螺距对应于红色、绿色和蓝
色的波段。
6. 根据权利要求 3 的设备，其中，第一到第三圆偏振方向是右旋或
者左旋中的一种。
- 25 7. 根据权利要求 1 的设备，其中，第一螺距是连续的，而第二螺距
是离散的。
8. 根据权利要求 1 的设备，还包括漫射层，其位于第一基板和延迟
层之间。
9. 根据权利要求 8 的设备，还包括视角补偿层，其位于延迟层和线

性偏振层之间。

10. 根据权利要求 1 的设备, 其中, 背光单元发出的光的光谱在对应于红色、绿色和蓝色的波段处具有峰值。

11. 根据权利要求 1 的设备, 其中, 延迟层是 $1/4$ 波片。

5 12. 一种液晶显示设备, 包括:

第一和第二基板, 其彼此面对并且分开;

漫射层, 位于第一基板的外表面上;

第一线性偏振层, 位于漫射层上;

胆甾型液晶滤色器 CCF 层, 位于第二基板的内表面上;

10 延迟层, 位于 CCF 层上;

第二线性偏振层, 位于延迟层上;

液晶层, 位于第一基板和第二线性偏振层之间;

第一胆甾型液晶 CLC 偏振层, 位于第二基板的外表面上, 具有第一圆偏振方向的第一螺距;

15 第二胆甾型液晶 CLC 偏振层, 位于第一 CLC 层上, 第二 CLC 偏振层具有第二圆偏振方向的第二螺距, 第二圆偏振方向与第一圆偏振方向相反; 以及

背光单元, 位于第二 CLC 层的外侧。

20 13. 根据权利要求 12 的设备, 其中, 第一螺距是离散的, 而第二螺距是连续的。

14. 根据权利要求 13 的设备, 其中, 第一螺距对应于接近红色、绿色和蓝色的波段, 而第二 CLC 偏振层对应于宽波段。

15. 根据权利要求 14 的设备, 其中, CCF 层具有与第一圆偏振方向相同的第三偏振方向的第三螺距。

25 16. 根据权利要求 14 的设备, 其中, 第三螺距对应于红色、绿色和蓝色的波段。

17. 根据权利要求 14 的设备, 其中, 第一到第三圆偏振方向是右旋或者左旋中的一种。

18. 根据权利要求 12 的设备, 其中, 第一螺距是连续的, 而第二螺

距是离散的。

19. 根据权利要求 12 的设备, 还包括视角补偿层, 其位于漫射层和第一线性偏振层之间。

20. 根据权利要求 12 的设备, 其中, 背光单元发出的光的光谱在对应于红色、绿色和蓝色的波段处具有峰值。

使用胆甾型液晶的液晶显示设备

- 5 本申请要求 2002 年 7 月 9 日提出的韩国专利申请 No. 2002-39609 的优先权，在此全文引入作为参考。

技术领域

- 10 本发明涉及液晶显示设备，具体而言，涉及使用胆甾型液晶偏振片和胆甾型液晶滤色层的透射型液晶显示设备。

背景技术

- 通常，液晶显示（LCD）设备利用液晶分子的光学各向异性和偏振特性。液晶分子由于其薄而长的形状，从而具有确定的取向排列。可以通过向液晶分子施加电场，从而控制液晶分子的排列方向。相应的，随着外加电场强度的改变，液晶分子的排列方向也随之改变。由于排列的液晶分子的光学各向异性所导致的液晶分子的取向，通过液晶材料的入射光会发生折射，所以可以控制入射光的强度，并且可以显示图象。
- 15

- 在通常所使用的多种类型的 LCD 设备中，由于其高分辨率并能很好地显示运动图像，有源矩阵 LCD（AM-LCD）设备得到了很大发展，其中薄膜晶体管（TFT）和与 TFT 相连的像素电极排列成矩阵。
- 20

图 1 显示的是根据背景技术的液晶显示设备的示意透视图。

- 在图 1 中，液晶显示（LCD）设备 11 包括上下基板 5 和 22，以及其中的液晶层 14。黑色矩阵 6 和包含红、绿和蓝子滤色器 8a、8b 和 8c 的滤色层 8 位于上基板 5 上。透明公共电极 18 位于滤色层 8 和黑色矩阵 6 上。将上基板 5 称为滤色基板。像素区域“P”的像素电极 17、开关元件“T”和包含栅线 13 和数据线 15 的阵列线位于下基板 22 上。将下基板 22 称为阵列基板。开关元件“T”以矩阵排列，并且与栅线 13 和数据线 15 相连。栅线 13 和数据线 15 的交叉点限定了像素区域“P”。像素区域
- 25

“P”处的像素电极 17 由诸如具有高透射率的铟锡氧化物 (ITO) 或者铟锌氧化物 (IZO) 等的透明导电材料制成。背光单元 30 位于 LCD 设备 11 下面, 用作光源。

当将栅极信号施加到开关元件“T”上时, 将数据信号施加到像素电极 17 上。当没有将栅极信号施加到开关元件“T”上时, 不能将数据信号施加到像素电极 17 上。即, LCD 设备 11 是一种使用从背光单元 30 发出来的光的光调制设备。因为背光单元 30 所发出的光通过多层光学薄膜而显示图象, 所以 LCD 设备 11 具有较差的光效率。这多层光学薄膜包括一对线性偏振片 (未显示) 和一个滤色层 8。这对线性偏振片仅传播背光单元 30 发出的光的线性部分。即, 这对偏振片仅沿着特定的方向传播线性偏振光。因此, 从背光单元 30 发出的光仅有不到一半通过了这对线性偏振片。背光单元 30 未得到有效使用, 从而降低了 LCD 的亮度。另外, 吸收型的滤色层 8 导致从背光单元 30 发出光的严重损失, 以及亮度的降低。为了解决亮度降低的问题, 滤色层 30 应该具有较高的透射率。然而, 滤色层 30 具有较高的透射率是以色纯度的降低为代价的。因此, 在提高吸收型滤色层 30 的透射率方面, 还存在限制。

为了解决使用吸收型滤色层的 LCD 设备的亮度问题, 研究和开发了使用胆甾型液晶滤色层 (CCF) 的 LCD 设备。CCF 层利用胆甾型液晶 (CLC) 的选择性反射特性。由于所传播或者反射的光的波段是由 CLC 的螺距确定的, 所以可以根据像素区域使 CLC 具有不同的螺距, 从而获得 CCF 层。与吸收型的滤色层相反, CCF 层利用选择性反射特性。因此, 降低了背光单元的光损失, 从而提高了光效率。

图 2 显示的是根据背景技术, 使用胆甾型液晶滤色层的透射型液晶显示设备的示意横截面图。

在图 2 中, 透射型液晶显示 (LCD) 设备 50 包括第一和第二基板 52 和 58, 其彼此相对而且分开。胆甾型液晶滤色层 (CCF) 54 位于第一基板 52 的内表面, 胆甾型液晶 (CLC) 偏振层 64 位于第一基板 52 的外表面。诸如 $1/4$ 波片 (QWP: $\lambda/4$ 片) 的延迟层 60 和线性偏振层 62 顺序位于第二基板 58 的外表面上。液晶层 56 位于 CCF 层 54 和第二基板 58 的

内表面之间。背光单元 66 位于 CLC 偏振层 64 的外侧。

在用于 CCF 层 54 和 CLC 偏振层 64 的胆甾液晶 (CLC) 中, CLC 分子的排列矢量形成螺旋结构。以右旋方向进行螺旋的 CLC 分子仅反射右旋圆偏振光, 而以左旋方向进行螺旋的 CLC 分子仅反射左旋圆偏振光。当
5 入射光具有偏振状态, 使得圆偏振方向与螺旋方向相同, 并且满足 Bragg 反射条件时, 则入射光被反射。例如, CCF 层 54 具有左旋方向, 而 CLC 偏振层 64 具有右旋方向。因此, 只有入射光的左旋圆偏振光通过 CLC 偏振层 64。左旋圆偏振光通过 CCF 层 54, 并且到达液晶层 56。CCF 层 54 用于在各个像素区域显示红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 中的一种。
10 例如, 在红色像素区域, CCF 层 54 具有对应于绿色和蓝色的螺距。因此, 对应于绿色和蓝色的左旋圆偏振光在 CCF 层 54 被反射, 只有对应于红色的左旋圆偏振光通过 CCF 层 54。可以将 CCF 层 54 的类似构成应用到绿色和蓝色像素区域。

图 3 是一个示意横截面图, 显示了通过根据背景技术的透射型液晶
15 显示设备的光的偏振状态。

在图 3 中, 从背光单元 66 所发出的非偏振光包含几乎所有的波长, 具有很宽的波段。在这些非偏振光中, 根据 CLC 偏振层 64 的特性, 右旋圆偏振光从 CLC 偏振层 64 反射到背光单元 66, 只有左旋圆偏振光通过 CLC 偏振层 64。当从 CLC 偏振层 64 反射的右旋圆偏振光再次从背光单元
20 66 反射时, 圆偏振方向反转, 从而右旋圆偏振光变为左旋圆偏振光。因此, 从背光单元 66 反射的左旋圆偏振光能够通过 CLC 偏振层 64。因此, 在光的循环过程中, 大多数圆偏振光最终变成左旋, 并且通过 CLC 偏振层 64。

当具有宽波段的左旋圆偏振光到达一个像素区域的 CCF 层 54 时, 具
25 有对应于红、绿与蓝波长之一的左旋圆偏振光通过 CCF 层 54。例如, 在红色像素区域中, CCF 层 54 具有第一 CLC 层 (未显示), 其仅反射波长对应于绿色的左旋圆偏振光, 和第二 CLC 层 (未显示), 其仅反射波长对应于蓝色的左旋圆偏振光。因此, 在红色像素区域, 波长对应于红色的左旋圆偏振光能够通过 CCF 层 54。当从 CCF 层 54 反射的左旋圆偏振光再次

从 CLC 偏振层 64 反射时，圆偏振方向反转，从而左旋圆偏振光变为右旋圆偏振光。因此，从 CLC 偏振层 64 反射的右旋圆偏振光能够通过 CCF 层 54。通过重复上述过程，大部分具有与特定颜色相对应的波长的光能够无损失地通过 CCF 层 54。

- 5 当通过 CCF 层 54 的圆偏振光通过液晶层 56 和延迟层 60 时，圆偏振光被延迟，成为线性偏振光，其具有与线性偏振层 62 的光轴平行的偏振方向，并且发出到外面。

10 由于 CLC 分子具有循环光的特性，所以与传统的线性偏振层和吸收型滤色层相比，CLC 偏振层和 CCF 层具有较高的透射率。因此，能够获得较高的亮度。然而，与垂直入射光的反射光相比，倾斜入射光的反射光具有较短的波长。结果，与从 LCD 面板垂直入射的光相比，从 LCD 面板倾斜入射的光具有不同的颜色（即，波长）。这个差异导致变色和较窄的视角。

15 发明内容

因此，本发明致力于一种透射型液晶显示设备，其能够有效消除由于背景技术的限制和缺点所导致的一个或者多个问题。

本发明的一个优点是，提供了一种透射型液晶显示设备，其包括胆甾液晶滤色层与第一和第二胆甾型液晶偏振膜。

- 20 本发明的一个优点是，提供了一种透射型液晶显示设备，其具有宽视角和高亮度。

在下面的描述中将阐明本发明的附加特征和优点，其中的部分将通过说明书而理解，或者通过本发明的实践而体验到。通过说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构，可以实现和获得本发明的这些和其他优点。

25 为了获得本发明的这些和其他优点，并且根据本发明的目的，如这里所实施和广泛描述的，提供了一种液晶显示设备，包括：第一和第二基板，彼此面对并且分开；延迟层，位于第一基板的外表面上；线性偏振层，位于延迟层上；胆甾型液晶滤色层（CCF），位于第二基板的内表

面上；液晶层，位于第一基板和 CCF 层之间；第一胆甾型液晶（CLC）偏振层，位于第二基板的外表面上，其具有第一圆偏振方向的第一螺距；第二胆甾型液晶（CLC）偏振层，其位于第一 CLC 层上，第二 CLC 偏振层具有第二圆偏振方向的第二螺距，第二圆偏振方向与第一圆偏振方向相反；以及背光单元，位于第二 CLC 层的外侧。

在本发明的另外一个方面，提供了一种液晶显示设备，包括：第一和第二基板，彼此面对并且分开；漫射层，位于第一基板的外表面上；第一线性偏振层，位于漫射层上；胆甾型液晶滤色层（CCF），位于第二基板的内表面上；延迟层，位于 CCF 层上；第二线性偏振层，位于延迟层上；液晶层，位于第一基板和第二线性偏振层之间；第一胆甾型液晶（CLC）偏振层，位于第二基板的外表面上，其具有第一圆偏振方向的第一螺距；第二胆甾型液晶（CLC）偏振层，位于第一 CLC 偏振层上，第二 CLC 偏振层具有第二圆偏振方向的第二螺距，第二圆偏振方向与第一圆偏振方向相反；以及背光单元，位于第二 CLC 偏振层的外侧。

应当理解的是，上述的一般性描述和下面的详细描述都是示例性和解释性的，用于为权利要求所限定的本发明提供进一步的解释。

附图说明

附图帮助更好地理解本发明，显示了本发明的实施例，并且与文字说明一起解释本发明的原理。

附图中：

图 1 显示的是根据背景技术的液晶显示设备的示意透视图；

图 2 显示的是根据背景技术，使用胆甾型液晶滤色层的透射型液晶显示设备的示意横截面图；

图 3 是一个示意横截面图，显示了通过根据背景技术的透射型液晶显示设备的光的偏振状态；

图 4 显示的是根据本发明第一实施例的透射型液晶显示设备的示意横截面图；

图 5 是一个示意横截面图，显示了通过根据本发明第一实施例的透

射型液晶显示设备的第一和第二胆甾液晶偏振层的光的偏振状态;

图 6A 到 6C 分别显示的是根据本发明的第一实施例, 背光单元、第二胆甾液晶偏振层和第一胆甾液晶偏振层的光谱;

图 7 是一个示意横截面图, 显示了通过根据本发明第一实施例的透射型液晶显示设备的光的偏振状态;

图 8 显示的是根据本发明第二实施例的透射型液晶显示设备的示意横截面图;

图 9 显示的是根据本发明第三实施例的透射型液晶显示设备的示意横截面图;

图 10 显示的是根据本发明第四实施例的透射型液晶显示设备的示意横截面图;

图 11 是一个示意横截面图, 显示了通过根据本发明第四实施例的透射型液晶显示设备的光的偏振状态。

具体实施方式

现在对本发明的具体实施方式进行详细的说明, 在附图中说明了其实例。在图中, 相同的标号指的是相同或者类似的部分。

图 4 显示的是根据本发明第一实施例的透射型液晶显示设备的示意横截面图。

在图 4 中, 透射型液晶显示器 (LCD) 设备 100 包括彼此面对并且分开的第二基板 102 和 104, 以及位于其间的液晶层 108。诸如 $1/4$ 波片 (QWP) 的延迟层 110 和线性偏振层 112 顺序位于第二基板 102 的外表面上。胆甾型液晶滤色层 (CCF) 106 包含红、绿和蓝色 CCF, 位于第二基板 104 的内表面上。第一胆甾型液晶 (CLC) 偏振层 114 和第二胆甾型液晶 (CLC) 偏振层 116 顺序位于第二基板 104 的外表面上。背光单元 118 位于第二 CLC 偏振层 116 的外侧。

背光单元 118 发出光, 该光的光谱在对应于红色、绿色和蓝色的波段处具有峰值。第二 CLC 偏振层 116 具有对应于宽波段的左旋或者右旋螺距。第一 CLC 偏振层 114 不具有连续的螺距, 而是具有离散的左旋或

者右旋螺距，以收集波长对应于红色、绿色和蓝色的光。对第一 CLC 偏振层 114 的螺距进行调整，使其不是对应于可见光范围的所有波长，而是对应于特定范围的波长。另外，第一 CLC 偏振层 114 具有与第二 CLC 偏振层 118 相反的圆偏振方向，而 CCF 层 116 具有与第一 CLC 偏振层 114 相同的圆偏振方向。

图 5 是一个示意横截面图，显示了通过根据本发明第一实施例的透射型液晶显示设备的第一和第二胆甾液晶偏振层的光的偏振状态。图 6A 到 6C 分别显示的是根据本发明的第一实施例，背光单元、第二胆甾液晶偏振层和第一胆甾液晶偏振层的光谱。

在图 5 和图 6A 中，背光单元 118 向第二胆甾型液晶（CLC）偏振层 116 发出光，该光的频谱在对应于红色、绿色和蓝色的第一波段“ λ_R ”、“ λ_G ”和“ λ_B ”处具有峰值。尽管该光包含几乎所有的波长，在特定的波段“ λ_R ”、“ λ_G ”和“ λ_B ”处，显示了强度的主峰。

在图 5 和图 6B 中，第二 CLC 偏振层 116 具有宽波段的左旋螺距。由于左旋圆偏振光从第二 CLC 偏振层 116 反射，所以在从背光单元 118 发出的光中，大约 50%的光从第二 CLC 偏振层 116 反射。然而，通过背光单元 118 和第二 CLC 偏振层 116 之间的循环过程，从第二 CLC 偏振层 116 反射的左旋圆偏振光反向为右旋圆偏振光，从而可以通过第二 CLC 偏振层 116。

在图 5 和图 6C 中，第二 CLC 偏振层 116 上的第一 CLC 偏振层 114 具有螺距除对应于红色、绿色和蓝色波长之外的第二波段的右旋螺距。因此，第一 CLC 层 114 的光谱在图 6A 中的第一波段“ λ_R ”、“ λ_G ”和“ λ_B ”之间的第二波段处具有峰值。对于倾斜射入第一 CLC 偏振层 114 的倾斜入射光，由于具有较短波长的光发生反射，所以具有第一波段“ λ_R ”、“ λ_G ”和“ λ_B ”（图 6A）的光从第一 CLC 偏振层 114 反射。通过第二 CLC 偏振层 116 和背光单元 118 之间的循环过程，被反射的具有第一波段“ λ_R ”、“ λ_G ”和“ λ_B ”（图 6A）的右旋圆偏振光通过第一 CLC 偏振层 114。

利用第一和第二 CLC 偏振层 114 和 116，将从背光单元 118 发出并

对应于红色、绿色和蓝色的光收集为向前方向。因此，获得了高亮度。在图 5 中，第一和第二 CLC 偏振层 114 和 116 分别具有右旋和左旋螺距。在另外一个实施例中，第一和第二 CLC 偏振层 114 和 116 分别具有左旋和右旋螺距。当第一和第二 CLC 偏振层 114 和 116 具有方向相反的螺距时，可以对背光单元 118 所发出的光进行收集。

图 7 是一个示意横截面图，显示了通过根据本发明第一实施例的透射型液晶显示设备的光的偏振状态。

在图 7 中，从背光单元 118 向具有宽波段波长的左旋螺距的第二胆甾型液晶（CLC）偏振层 116 发出光，发出的光的光谱在对应于红色、绿色和蓝色的第一波段处具有峰值。在背光单元 118 所发出的光中，左旋圆偏振光从第二 CLC 偏振层 116 反射，而右旋圆偏振光通过第二 CLC 偏振层 116。通过背光单元 118 和第二 CLC 偏振层 116 之间的循环过程，反射的左旋圆偏振光反向为右旋圆偏振光，从而通过第二 CLC 偏振层 116。由于第一 CLC 偏振层 114 具有除红色、绿色和蓝色波长之外的波段的右旋螺距，所以具有对应于红色、绿色和蓝色的波长的右旋圆偏振光能够通过第一 CLC 偏振层 114。另外，对于倾斜入射光，具有较短波长的光从第一 CLC 偏振层反射。因此，具有对应于红色、绿色和蓝色的波长的倾斜入射光从第一 CLC 偏振层 114 反射。从而，大部分具有对应于红色、绿色和蓝色的波长的右旋圆偏振光垂直通过第一 CLC 偏振层 114。在通过具有与第一 CLC 偏振层 114、液晶层 108 和延迟层 110 相同圆偏振方向的 CCF 层 116 时，通过第一 CLC 偏振层 114 的右旋圆偏振光转化成具有平行于线性偏振层 112 的光轴的偏振方向的线性偏振光，从而通过线性偏振层 112。

如图 7 所示，第一 CLC 偏振层 114 仅反射具有特定波长的右旋圆偏振光，而第二 CLC 偏振层 116 仅反射具有宽波段波长的左旋圆偏振光，从而能够垂直发出大部分具有对应于红色、绿色和蓝色的波长的光。因此，很少从 LCD 面板倾斜发出光，从而避免了诸如变色的问题。然而，由于偏离了 LCD 面板的中心，所以降低了亮度。为了解决这些问题，提出了其他的实施例。

图 8 显示的是根据本发明第二实施例的透射型液晶显示设备的示意横截面图。

在图 8 中,透射型液晶显示(LCD)设备 200 包括第一和第二基板 202 和 204,其彼此面对并且分开。漫射层 210、诸如 1/4 波片(QWP)的延迟层 212、线性偏振层 214 顺序位于第一基板 202 的外表面上。胆甾型液晶滤色器(CCF)层 206 位于第二基板 204 的内表面上,液晶层 208 位于第一基板 202 和 CCF 层 206 之间。具有右旋螺距的第一胆甾型液晶(CLC)偏振层 216 和具有左旋螺距的第二胆甾型液晶(CLC)偏振层 218 顺序位于第二基板 204 的外表面上。背光单元 220 位于第二 CLC 层 218 的外侧。

第一 CLC 偏振层 216 不具有连续的螺距,而是具有离散的右旋螺距,以收集从背光单元 220 发出的波长对应于红色、绿色和蓝色的光,而第二 CLC 偏振层 218 具有对应于宽波段波长的连续螺距。对第一 CLC 偏振层 216 的螺距进行调整,使其不是对应于可见光范围的所有波长,而是对应于特定范围的波长。另外,第一 CLC 偏振层 216 具有与第二 CLC 偏振层 218 相反的圆偏振方向,而 CCF 层 206 具有与第一 CLC 偏振层 216 相同的圆偏振方向。

由于垂直通过第二和第一 CLC 偏振层 218 和 216 的光由漫射层 210 漫射,所以获得了宽视角。可以使用背光单元中的全息漫射器或者传统漫射器作为漫射层 210。尽管漫射层 210 位于图 8 中第一基板 202 的外表面,但是在另外一个实施例中,可以将漫射层 210 放置在第一基板 202 的内表面上。具体而言,根据显示质量的特性不同,漫射层 210 可以位于 LCD 面板的内侧或者外侧。

图 9 显示的是根据本发明第三实施例的透射型液晶显示设备的示意横截面图。

在图 9 中,透射型液晶显示(LCD)设备 300 包括第一和第二基板 302 和 304,其彼此面对并且分开。漫射层 310、诸如 1/4 波片(QWP)的延迟层 312、视角补偿层 314,以及线性偏振层 316 顺序位于第一基板 302 的外表面上。胆甾型液晶滤色层(CCF)306 位于第二基板 304 的内表面上,液晶层 308 位于第一基板 302 和 CCF 层 306 之间。具有右旋螺距的

第一胆甾型液晶（CLC）偏振层 318 和具有左旋螺距的第二胆甾型液晶（CLC）偏振层 320 顺序位于第二基板 304 的外表面上。背光单元 322 位于第二 CLC 层 320 的外侧。

第一 CLC 偏振层 318 不具有连续的螺距，而是具有离散的右旋螺距，以收集从背光单元 322 发出的波长对应于红色、绿色和蓝色的光，而第二 CLC 偏振层 320 具有对应于宽波段的连续螺距。对第一 CLC 偏振层 318 的螺距进行调整，使其不是对应于可见光范围的所有波长，而是对应于特定范围的波长。另外，第一 CLC 偏振层 318 具有与第二 CLC 偏振层 320 相反的圆偏振方向，而 CCF 层 306 具有与第一 CLC 偏振层 318 相同的圆偏振方向。

当垂直通过第二和第一 CLC 偏振层 320 和 318 以及液晶层 308 的光沿着与垂直方向倾斜的方向由漫射层 310 漫射时，与从漫射层 310 垂直发出的光相比，漫射的光具有不同的延迟值。倾斜光的这个差别导致降低了侧视的对比度。补偿层 314 对通过延迟层 312 的延迟值偏差进行补偿。由于对前面和侧面的颜色偏差进行了补偿，所以扩大了视角。

图 10 显示的是根据本发明第四实施例的透射型液晶显示设备的示意横截面图。

在图 10 中，透射型液晶显示（LCD）设备 400 包括第一和第二基板 402 和 404，其彼此面对并且分开。漫射层 418 和第一线性偏振层 420 顺序位于第一基板 402 的外表面上。胆甾型液晶滤色层（CCF）408、诸如 1/4 波片（QWP）的延迟层 410、第二线性偏振层 412 顺序位于第二基板 404 的内表面上。液晶层 418 位于第一基板 402 和第二线性偏振层 412 之间。具有右旋螺距的第一胆甾型液晶（CLC）偏振层 422 和具有左旋螺距的第二胆甾型液晶（CLC）偏振层 424 顺序位于第二基板 406 的外表面上。背光单元 426 位于第二 CLC 偏振层 424 的外侧。

由于延迟层 410 和第二线性偏振层 412 位于液晶层 416 和 CCF 层 408 之间，所以在漫射层 418 上不需要附加的补偿层来实现宽视角。

图 11 是一个示意横截面图，显示了通过根据本发明第四实施例的透射型液晶显示设备的光的偏振状态。

在图 11 中，在从背光单元 426 发出的光中，只有左旋圆偏振光从第二 CLC 偏振层 424 反射，而右旋圆偏振光通过第二 CLC 偏振层 424。通过背光单元 426 和第二 CLC 偏振层 424 之间的循环过程，反射的左旋圆偏振光反向为右旋圆偏振偏振光，从而通过第二 CLC 偏振层 424。

5 当从第二 CLC 偏振层 424 发出的右旋圆偏振光进入第一 CLC 偏振层 422 时，对应于红色、绿色和蓝色的倾斜入射光从第一 CLC 偏振层 422 反射。通过循环过程，反射的倾斜入射光垂直发出到第一 CLC 偏振层 422。因此，右旋圆偏振光从第一 CLC 偏振层 422 垂直地发出，并且通过 CCF 层 408。当通过延迟层 410 时，右旋圆偏振光转化成具有平行于第二线性偏振层 412 的光轴的偏振方向的线性偏振光。从而，线性偏振光通过第
10 二线性偏振层 412，并且通过液晶层 416、漫射层 418 和第一线性偏振层 420 发出。在另外一个实施例中，可以在漫射层 418 上安置用于实现宽视角的补偿层。

在根据本发明的透射型 LCD 设备中，通过在背光单元和 CCF 层之间
15 形成第一和第二 CLC 偏振层，可以对光进行有效的收集。还有，通过减小前面和倾斜方向的颜色偏差，获得了高显示质量。

对于本领域的技术人员，很明显，在不脱离本发明的精神或范围的情况下，可以对本发明的进行多种改进和变化。因此，如果这些改进和变化落在所附权利要求及其等同物的范围内，则本发明涵盖这些改进和
20 变化。

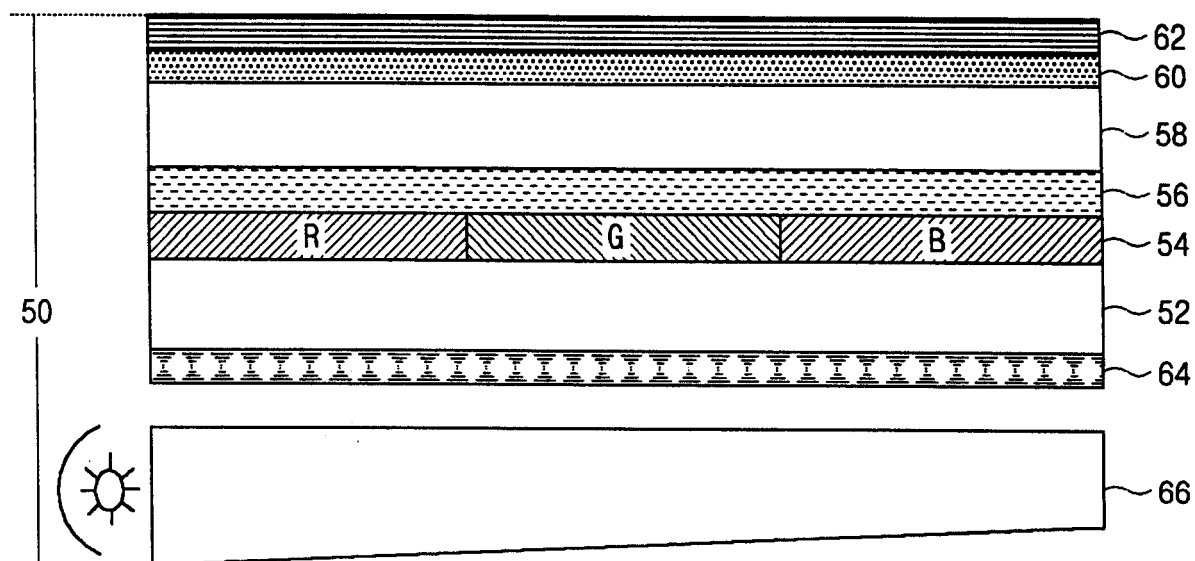


图 2
(背景技术)

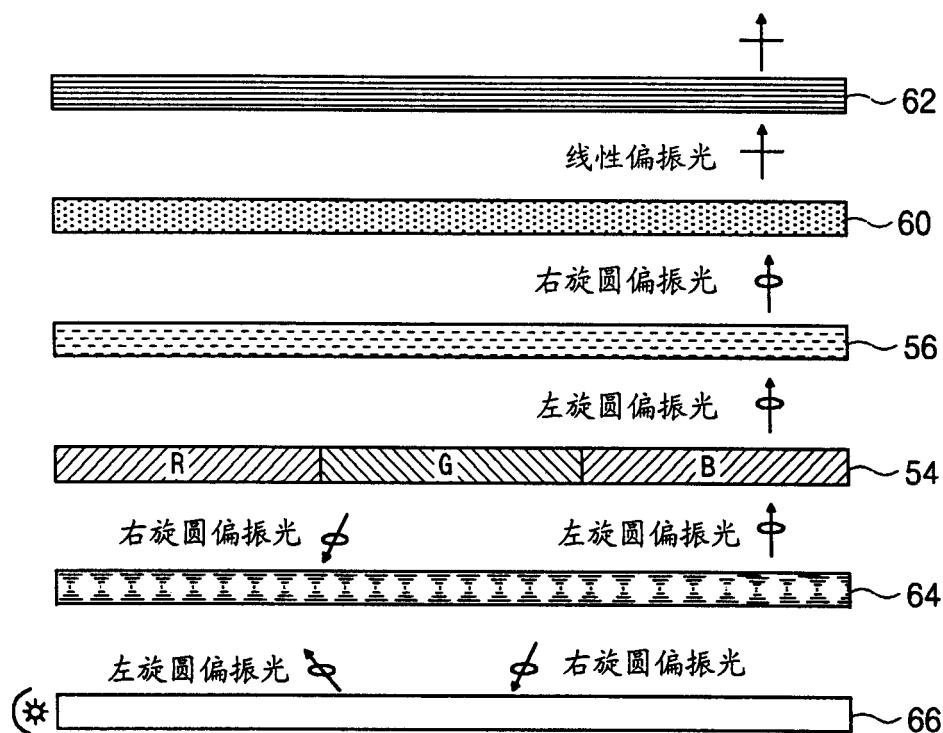


图 3
(背景技术)

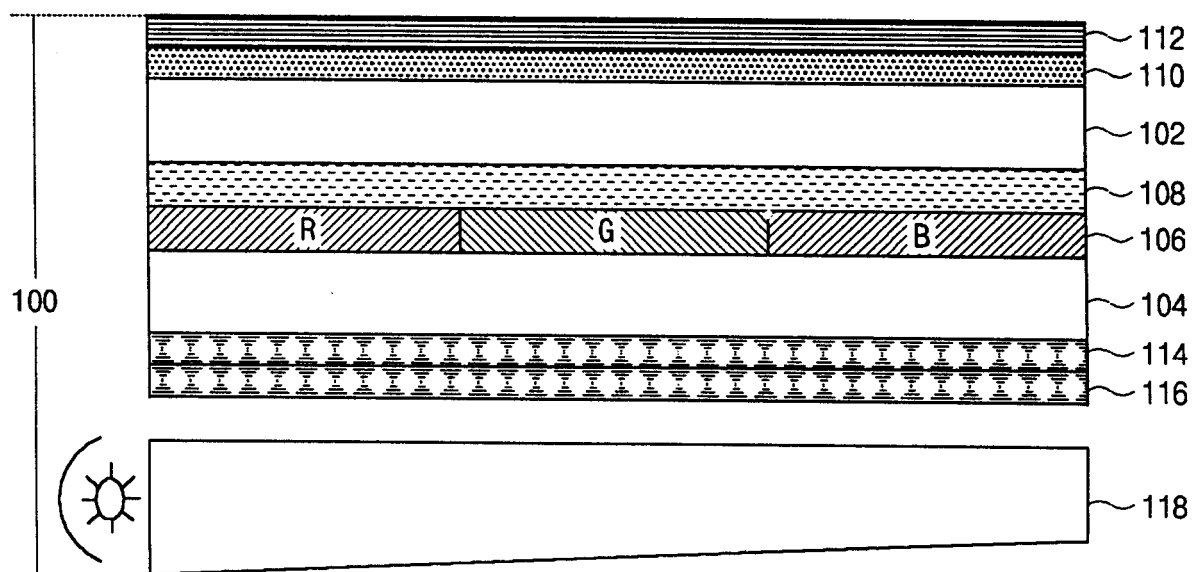


图 4

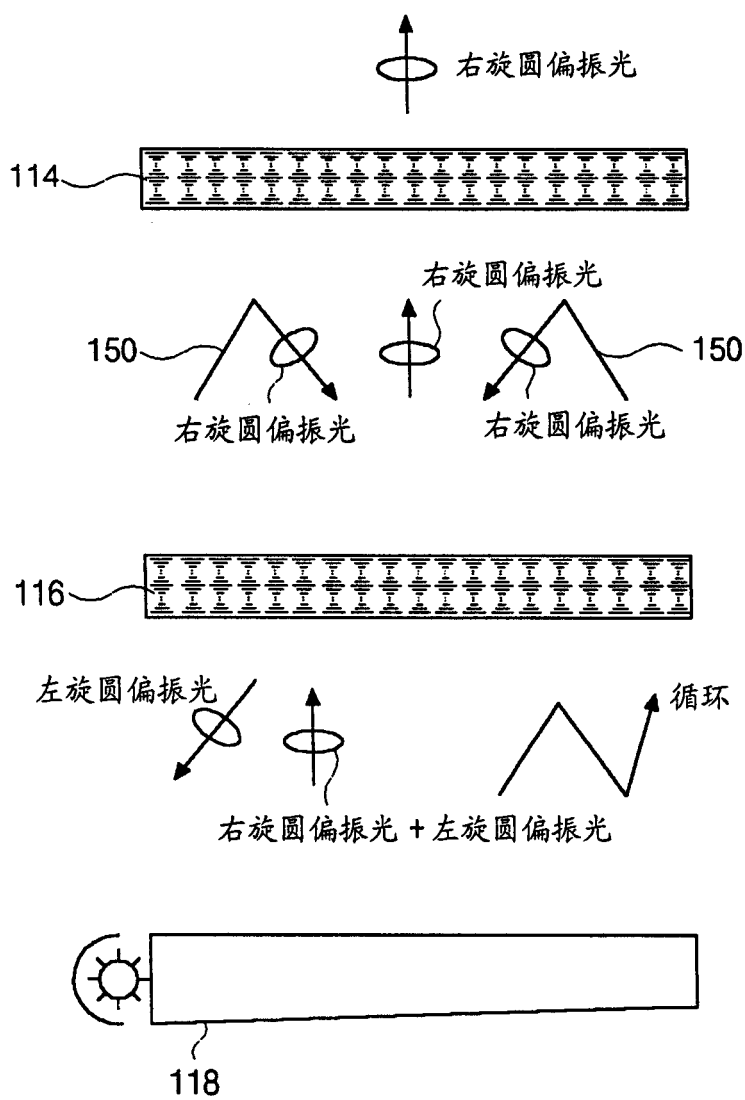


图 5

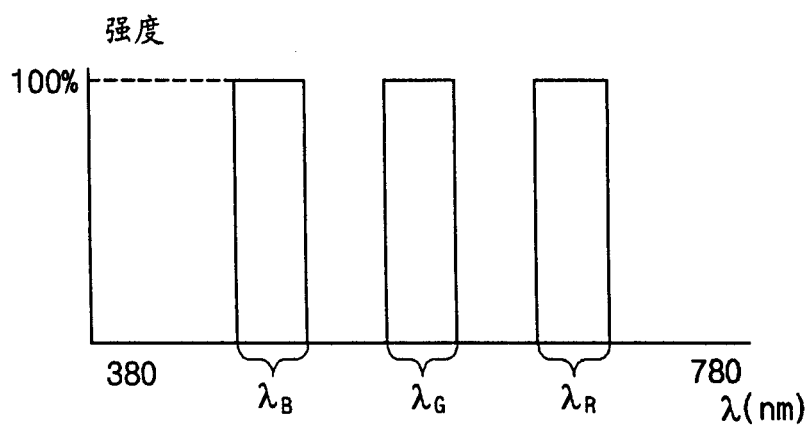


图 6A

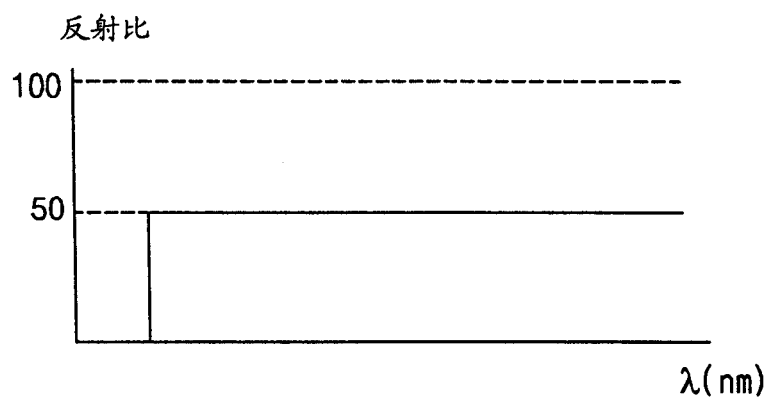


图 6B

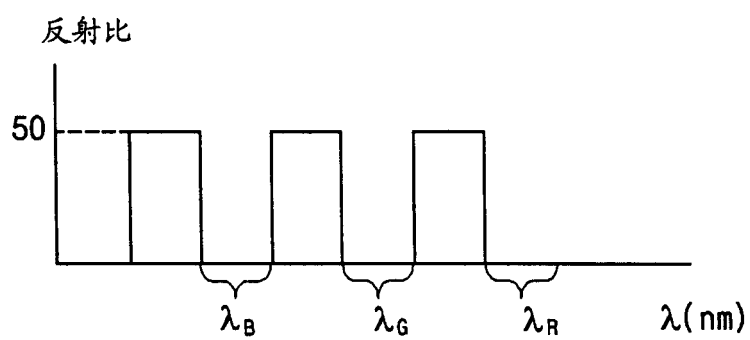


图 6C

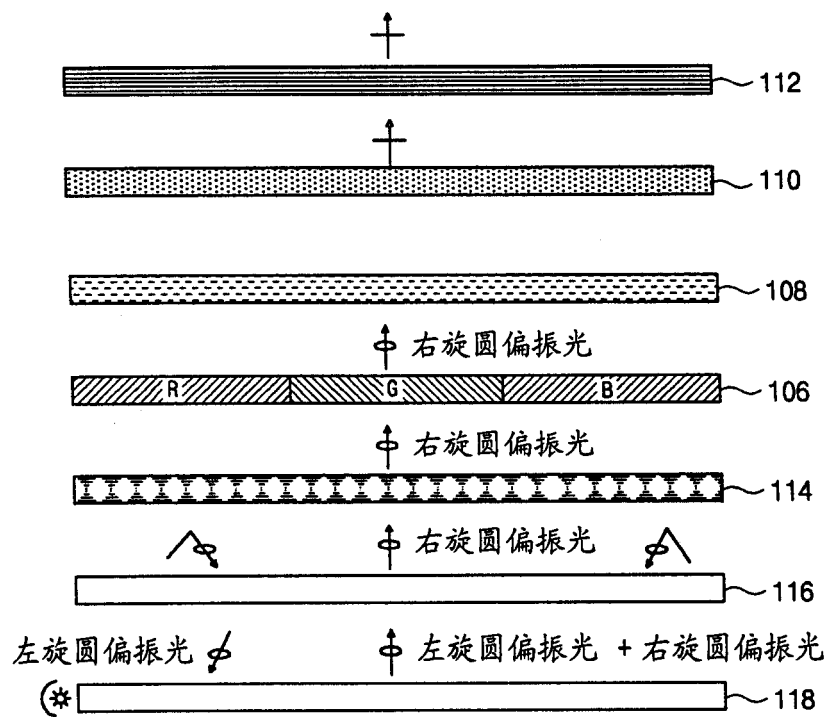


图 7

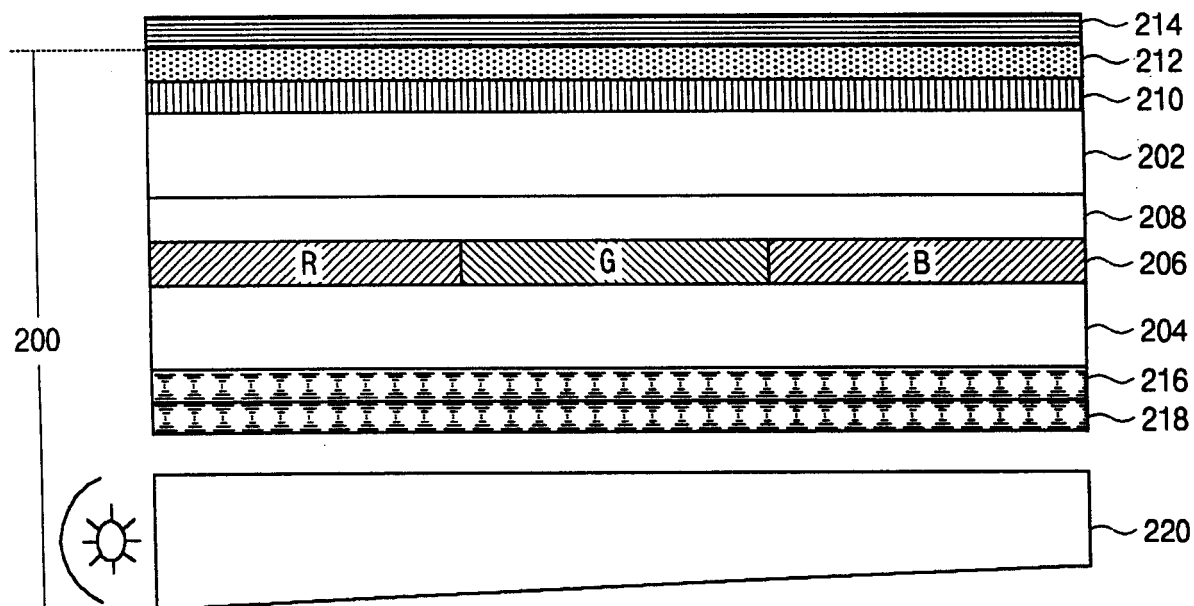


图 8

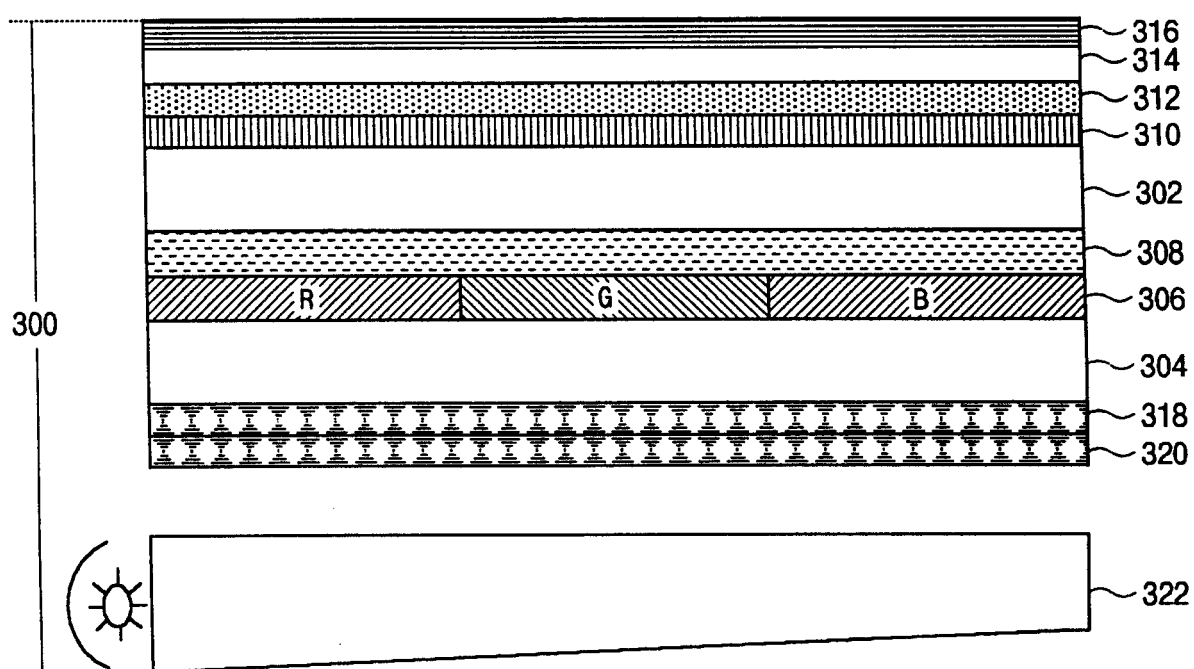


图 9

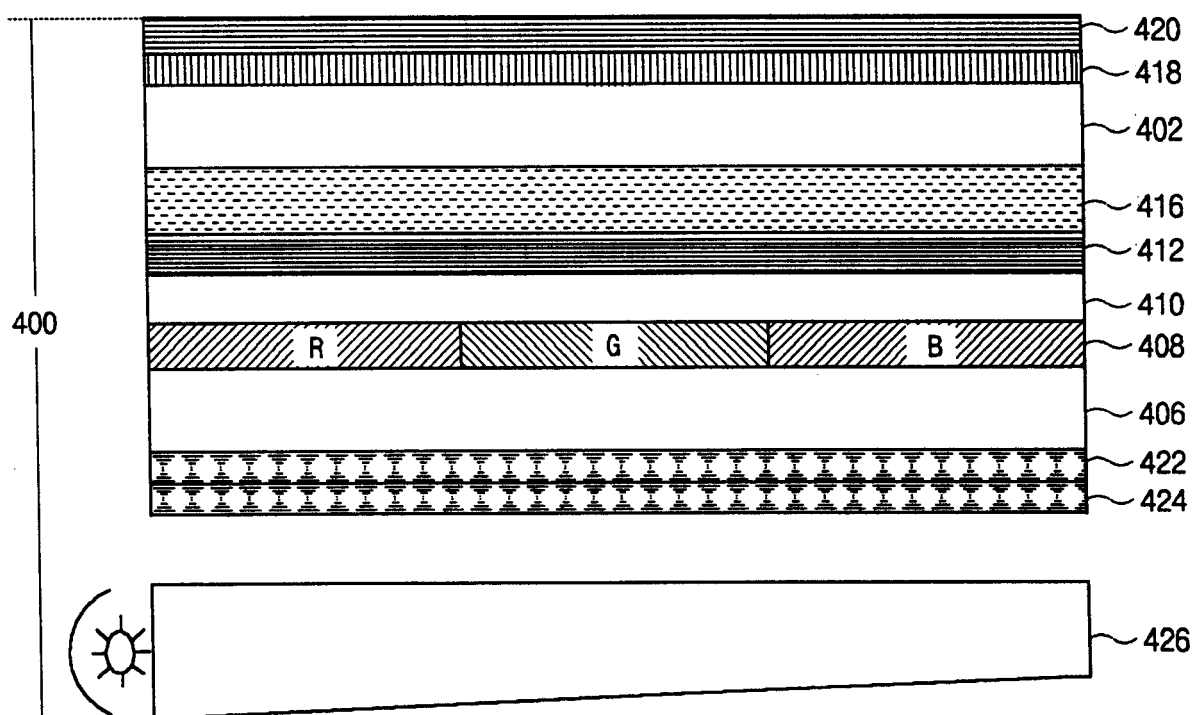


图 10

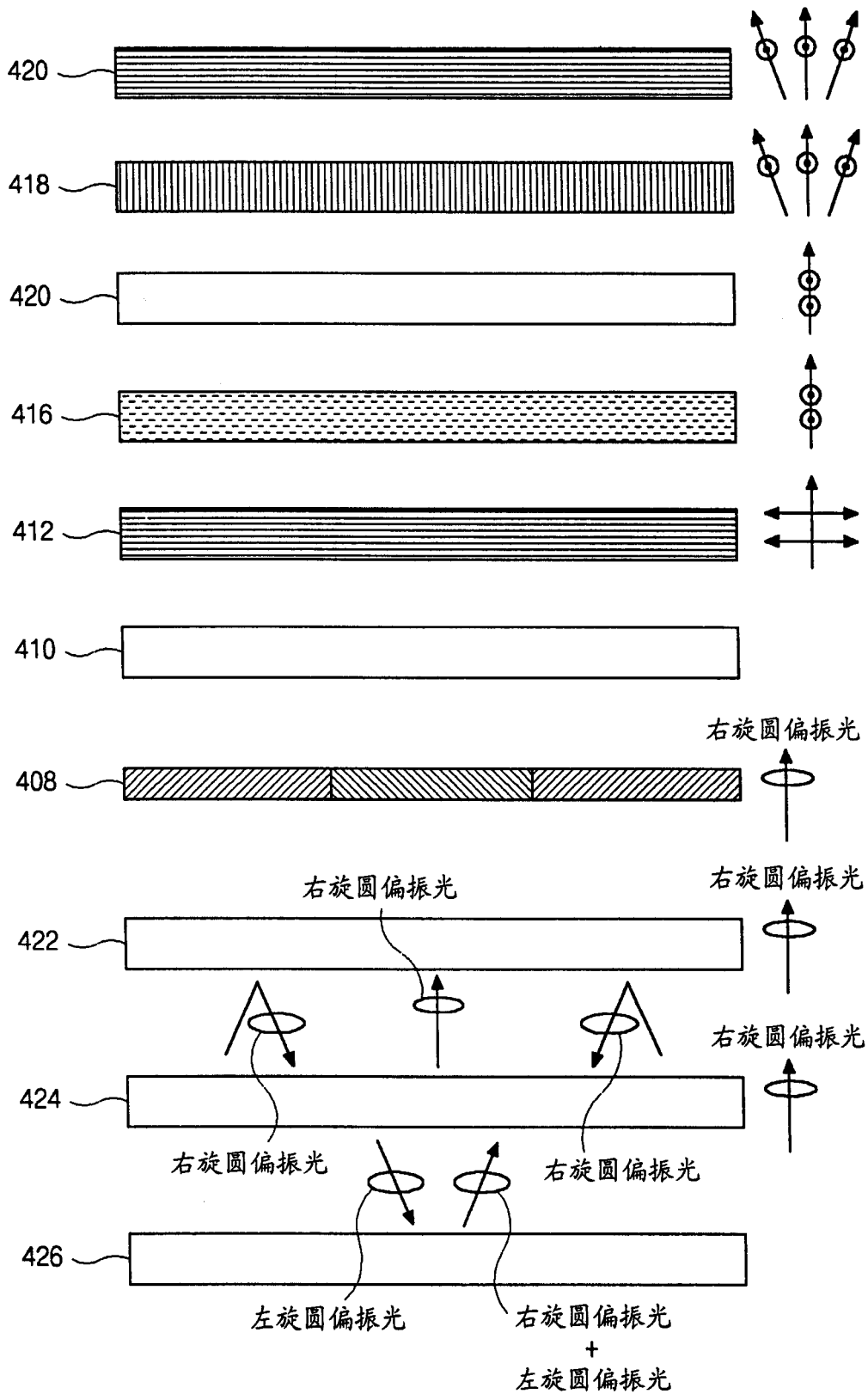


图 11

专利名称(译)	使用胆甾型液晶的液晶显示设备		
公开(公告)号	CN1470912A	公开(公告)日	2004-01-28
申请号	CN03146724.5	申请日	2003-07-09
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD有限公司		
[标]发明人	文钟源		
发明人	文钟源		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133536 G02F1/133514 G02F1/133533 G02F2001/133543 G02F1/13362		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020020039609 2002-07-09 KR		
其他公开文献	CN1266528C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示设备，包括：第一和第二基板，其彼此面对并且分开；延迟层，位于第一基板的外表面上；线性偏振层，位于延迟层上；胆甾型液晶滤色器(CCF)层，位于第二基板的内表面上；液晶层，位于第一基板和CCF层之间；第一胆甾型液晶(CLC)偏振层，位于第二基板的外表面上，具有第一圆偏振方向的第一螺距；第二胆甾型液晶CLC偏振层，位于第一CLC层上，第二CLC偏振层具有第二圆偏振方向的第二螺距，第二圆偏振方向与第一圆偏振方向相反；以及背光单元，位于第二CLC层的外侧。

