

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

G02B 5/23 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03146323.1

[45] 授权公告日 2006年9月27日

[11] 授权公告号 CN 1277144C

[22] 申请日 2003.7.8 [21] 申请号 03146323.1

[30] 优先权

[32] 2002.7.10 [33] KR [31] 10-2002-0039981

[32] 2002.8.22 [33] KR [31] 10-2002-0049846

[71] 专利权人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 尹性会

审查员 商爱学

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 陈红

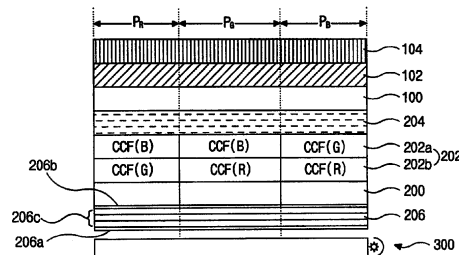
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 3 页

[54] 发明名称

采用胆甾型液晶的液晶显示装置

[57] 摘要

液晶显示装置，包括：彼此面对并相隔一定间隔的第一和第二基板；设置在第一基板外表面上的第一偏振膜；设置在第一和第二基板之间的液晶层；设在第二基板下方的背光单元；和设置在第二基板和背光单元之间的胆甾型液晶偏振膜，其中胆甾型液晶偏振膜包括与背光单元相邻的第一部分，与第二基板的外表面相邻的第二部分，和位于第一和第二部分之间的第三部分，其中第一和第二部分分别具有第一螺距和第二螺距，而第三部分具有第三螺距，第三螺距的值处于第一和第二螺距之间。



1. 液晶显示装置，包括：  
具有内表面和外表面的第一基板；
- 5 具有内表面和外表面的第二基板，其中第二基板的内表面朝向第一基板的内表面并与之相隔一定间距；  
设置在第一基板外表面上的第一偏振膜；  
设置在第一和第二基板之间的液晶材料层；  
靠近第二基板外表面的背光单元；和
- 10 设置在第二基板和背光单元之间的胆甾型液晶偏振膜，其中胆甾型液晶偏振膜包括与背光单元相邻的第一部分，与第二基板的外表面相邻的第二部分，和位于第一和第二部分之间的第三部分，其中第一部分具有第一螺距，第二部分具有第二螺距，而第三部分具有第三螺距，第三螺距的值处于第一和第二螺距值之间。
- 15 2. 根据权利要求1所述的装置，其中第一螺距大于第二螺距。
3. 根据权利要求1所述的装置，进一步包括设置在第二基板内表面上的胆甾型液晶滤色片层。
4. 根据权利要求3所述的装置，其中胆甾型液晶滤色片层反射具有偏振态的光，所述偏振态与胆甾型液晶偏振膜反射的光相反。
- 20 5. 根据权利要求4所述的装置，其中胆甾型液晶滤色片层反射左旋圆偏光；和胆甾型液晶偏振膜反射右旋圆偏光。
6. 根据权利要求4所述的装置，其中胆甾型液晶滤色片层反射右旋圆偏光；和
- 25 胆甾型液晶偏振膜反射左旋圆偏光。
7. 根据权利要求3所述的装置，其中第一和第二基板中的每个基板均包括红、绿和蓝色像素区；设在红色像素区内的那部分胆甾型液晶滤色片层透射红光；设在绿色像素区内的那部分胆甾型液晶滤色片层透射绿光；
- 30 设在蓝色像素区内的那部分胆甾型液晶滤色片层透射蓝光。

8. 根据权利要求7所述的装置, 其中  
胆甾型液晶滤色片层包括第一胆甾型液晶层和第二胆甾型液晶层;  
设在红色像素区内的那部分第一胆甾型液晶层具有反射绿光的螺距;  
设在红色像素区内的那部分第二胆甾型液晶层具有反射蓝光的螺距;  
5 设在绿色像素区内的那部分第一胆甾型液晶层具有反射蓝光的螺距;  
设在绿色像素区内的那部分第二胆甾型液晶层具有反射红光的螺距;  
设在蓝色像素区内的那部分第一胆甾型液晶层具有反射红光的螺距;  
设在蓝色像素区内的那部分第二胆甾型液晶层具有反射绿光的螺距。
9. 根据权利要求1所述的装置, 进一步包括设在第一偏振膜和液晶层  
10 之间的阻滞膜。
10. 根据权利要求9所述的装置, 其中液晶层具有光学补偿双折射(OCB)模式。
11. 根据权利要求1所述的装置, 进一步包括:  
设在第二基板内表面上的阻滞膜; 和  
15 设在阻滞膜上的第二偏振膜, 以使光通过。
12. 根据权利要求11所述的装置, 其中所述光是通过第一和第二偏振膜后产生线性偏振的光。
13. 根据权利要求11所述的装置, 进一步包括设在阻滞膜和第二基板之间的胆甾型液晶滤色片层。
- 20 14. 根据权利要求13所述的装置, 其中液晶层具有扭曲向列(TN)模式。
15. 根据权利要求13所述的装置, 其中胆甾型液晶滤色片层反射具有偏振态的光, 所述偏振态与由胆甾型液晶偏振膜反射的光相反。
16. 根据权利要求15所述的装置, 其中  
胆甾型液晶滤色片层反射左旋圆偏光; 和  
25 胆甾型液晶偏振膜反射右旋圆偏光。
17. 根据权利要求15所述的装置, 其中  
胆甾型液晶滤色片层反射右旋圆偏光; 和  
胆甾型液晶偏振膜反射左旋圆偏光。
18. 根据权利要求17所述的装置, 其中  
30 第一和第二基板中的每个基板均包括红、绿和蓝色像素区;

设在红色像素区内的那部分胆甾型液晶滤色片层透射红光；  
设在绿色像素区内的那部分胆甾型液晶滤色片层透射绿光；  
设在蓝色像素区内的那部分胆甾型液晶滤色片层透射蓝光。

19. 根据权利要求 18 所述的装置，其中

- 5 胆甾型液晶滤色片层包括第一胆甾型液晶层和第二胆甾型液晶层；  
设在红色像素区内的那部分第一胆甾型液晶层具有反射绿光的螺距；  
设在红色像素区内的那部分第二胆甾型液晶层具有反射蓝光的螺距；  
设在绿色像素区内的那部分第一胆甾型液晶层具有反射蓝光的螺距；  
设在绿色像素区内的那部分第二胆甾型液晶层具有反射红光的螺距；  
10 设在蓝色像素区内的那部分第一胆甾型液晶层具有反射红光的螺距；  
设在蓝色像素区内的那部分第二胆甾型液晶层具有反射绿光的螺距。

20. 液晶显示器，包括：

- 具有内表面和外表面的第一基板；  
具有内表面和外表面的第二基板，其中第二基板的内表面朝向第一基板的  
15 内表面并与其相隔一定间距；  
设置在第二基板内表面上的胆甾型液晶滤色片层；  
靠近第二基板外表面的背光单元；  
胆甾型液晶偏振膜，其中胆甾型液晶偏振膜包括与背光单元相邻的第一部  
分，与第二基板的外表面相邻的第二部分，和位于第一和第二部分之间的第三  
20 部分，其中第一部分具有第一螺距，第二部分具有第二螺距，而第三部分具有  
第三螺距，第三螺距的值处于第一和第二螺距值之间；和

胆甾型液晶滤色片层反射具有偏振态的光，所述偏振态与由胆甾型液晶偏振膜反射的光相反。

21. 根据权利要求 20 所述的液晶显示器，其中第一螺距大于第二螺距。

- 25 22. 根据权利要求 20 所述的液晶显示器，其中胆甾型液晶偏振膜的寻常折射率约为 1.5。

23. 根据权利要求 20 所述的液晶显示器，其中胆甾型液晶偏振膜的非寻常折射率约为 1.68。

- 30 24. 根据权利要求 20 所述的液晶显示器，其中胆甾型液晶偏振膜的厚度约为  $30\ \mu\text{m}$ 。

25. 根据权利要求 20 所述的液晶显示器, 其中胆甾型液晶滤色片层反射左旋圆偏光; 和胆甾型液晶偏振膜反射右旋圆偏光。
26. 根据权利要求 20 所述的液晶显示器, 其中胆甾型液晶滤色片层反射右旋圆偏光; 和胆甾型液晶偏振膜反射左旋圆偏光。
27. 根据权利要求 20 所述的液晶显示器, 进一步包括设在第二基板内表面上的阻滞膜。
28. 根据权利要求 27 所述的液晶显示器, 进一步包括设在阻滞膜上的偏振膜。
29. 根据权利要求 28 所述的液晶显示器, 其中所述光可通过偏振膜产生线性偏振。
30. 根据权利要求 28 所述的液晶显示器, 进一步包括设在第一基板内表面和偏振膜之间的液晶材料层。
31. 根据权利要求 20 所述的液晶显示器, 其中第一和第二基板中的每个基板均包括红、绿和蓝色像素区; 设在红色像素区内的那部分胆甾型液晶滤色片层透射红光; 设在绿色像素区内的那部分胆甾型液晶滤色片层透射绿光; 设在蓝色像素区内的那部分胆甾型液晶滤色片层透射蓝光。
32. 根据权利要求 31 所述的液晶显示器, 其中胆甾型液晶滤色片层包括第一胆甾型液晶层和第二胆甾型液晶层; 设在红色像素区内的那部分第一胆甾型液晶层具有反射绿光的螺距; 设在红色像素区内的那部分第二胆甾型液晶层具有反射蓝光的螺距; 设在绿色像素区内的那部分第一胆甾型液晶层具有反射蓝光的螺距; 设在绿色像素区内的那部分第二胆甾型液晶层具有反射红光的螺距; 设在蓝色像素区内的那部分第一胆甾型液晶层具有反射红光的螺距; 设在蓝色像素区内的那部分第二胆甾型液晶层具有反射绿光的螺距。

## 采用胆甾型液晶的液晶显示装置

- 5           本申请要求 2002 年 7 月 10 日申请的第 P2002—39981 号和 2002 年 8 月 22 日申请的第 2002-49846 号韩国专利申请的权益，相对于本申请所涉及的所有目的，在本申请中将上述这两份申请以引用的形式加以结合。

### 技术领域

- 10           本发明涉及一种液晶显示装置，更确切地说，涉及具有胆甾型液晶偏振片和胆甾型液晶滤色片层的透射式液晶显示装置。

### 背景技术

- 15           通常，液晶显示(LCD)装置是利用液晶分子固有的光学各向异性和偏振特性来工作的。液晶分子因其细长形状而具有明确的排列取向特性。通过向液晶分子施加电场可以控制液晶分子的排列取向，其中随着施加的电场强度发生变化，液晶分子的排列取向也发生变化。由于上述液晶分子具有各向异性的光学特性，所以，为了显示图像，可以选择性地控制射向液晶分子的光强度，其中，通过液晶分子的取向可以使入射光产生折射。

- 20           有源矩阵型 LCD (AM-LCD) 装置包括薄膜晶体管(TFT)和与 TFT 相连并布置成矩阵图形的像素电极，这种装置能够形成高分辨率图像和运动图像。

图 1 是按照现有技术所述 LCD 装置的示意性透视图。

- 25           参照图 1, 现有技术的 LCD 装置 11 包括借助液晶材料层 14 与下基板 22 (即, 矩阵基板) 隔开一定间距的上基板 5 (即, 滤色片基板)。在上基板 5 上分别形成黑底矩阵层 6 和带有红色、绿色和蓝色分滤色片 8a、8b、和 8c 的滤色片层 8。在滤色片层 8 和黑底矩阵层 6 上形成透明共用电极 18。下基板 22 上设有选通线 13、数据线 15 等阵列线以及分别与选通线 13 和数据线 15 中相应的一个相连的开关元件“T”。在分别由选通线 13 和数据线 15 交叉构成的下基板 22 的像素区“P”内形成像素电极 17。像素区“P”内的像素电极 17 由氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等透明导电材料或其他具有高光透射特性的材料制
- 30

成。在 LCD 装置 11 的下部设有光源，例如背光光源(未示出)。

当向开关元件“T”发送选通信号时，数据信号也将送到相应的像素电极 17 上。同样，当不向开关元件“T”发送选通信号时，不会将数据信号送到相应的像素电极 17 上。因此，LCD 装置起光调制装置的作用，其对由背光单元提供的穿过多个光膜的光进行调制以显示图像。

然而，上述现有 LCD 装置使用的光是由背光单元以相对低效方式提供的光。例如，上述多个光膜通常包括一对线性偏振片和滤色片层，其中由背光单元提供的光的线性分量可以单向透过所述偏振片。因此，由背光单元提供的光有大约低于一半透过一对线性偏振片。此外，上述滤色片层设置成吸收型滤色片，这种滤色片能极大地降低由背光单元提供的光强度，因此进一步降低了 LCD 装置的亮度。

为了减轻 LCD 装置亮度降低的问题，而使用了光透射性高的吸收型滤色片层。然而，随着吸收型滤色片层光透射性的提高，它们产生高彩色纯度光的能力却在降低。因此，加大了对吸收型滤色片层光透射性的限制。

为了解决上述 LCD 装置中吸收型滤色片层的问题，而研究和开发了采用胆甾型液晶滤色片(CCF)层的 LCD 装置。CCF 层利用了胆甾型液晶(CLC)材料固有的选择性反射特性，所形成的 CCF 层可以选择性地反射/透射预定波长范围内的光。CCF 层选择反射/透射的特性取决于形成 CCF 层的 CLC 材料的螺距。因此，LCD 装置可以包括由 CLC 材料制成的 CCF 层，所述 CLC 材料具有与预定像素区对应的不同螺距。通过用 CCF 层代替吸收型滤色片层，可以提高用背光单元产生的光的效率。

图 2 表示现有技术中包含现有 CCF 层的反射型 LCD 装置的示意性剖面图。

参照图 2，第一基板 5 与第二基板 22 彼此相对且相隔一定距离。在第一基板 5 的内表面上形成用透明导电材料制成的第一电极 18。在第一基板 5 的外侧表面上依次和连续地形成阻滞膜 30 和线性偏振膜 32。在第二基板 22 的内表面上通过沉积胆甾型液晶(CLC)分子和使其构成图形来形成胆甾型液晶滤色片(CCF)层 24。尽管图中未示出，但是 CCF 层 24 包含分胆甾型液晶滤色片(分 CCF)，这些分 CCF 能够反射波长对应于红、绿和蓝色的光。在 CCF 层 24 上形成用透明导电材料制成的第二电极 17。在第二基板 22 的外表面上形成用聚合物等光吸收材料制成的光吸收层 34。最后，在第一和第二电极 18 和 17 之间

设置液晶材料层 14。

如上所述,形成 CCF 层 24 所用的 CLC 材料选择性地反射/透射波长范围与 CLC 材料的螺距一致的右旋(或左旋)圆偏光。因此,可以通过调节 CLC 的螺距来调节 CCF 层 24 选择性反射/透射的光的波长范围。波长带的中心波长对应于红、绿和蓝色之一。因此,通过调节 CLC 的螺距,CCF 层 24 可以选择性地反射红、绿和蓝光,其中通过反射光的循环反复可以使反射光连续透过相应的红、绿和蓝色像素区。更具体地说,由 CCF 层反射的光比由上述吸收型滤色片层选择性透射的光具有更高的强度。因此,提高了色纯度和彩色再现性。

然而,即使是通过上述包含 CCF 层的现有反射型 LCD 装置得到了较高的色纯度和较高的彩色再现性,但是现有反射型 LCD 装置使用的光是由背光单元提供的低效光,这是因为除了反射光之外的所有光均被光吸收层 34 吸收。所以,现有技术中的反射型 LCD 装置亮度较差而且对比度较差。

## 发明内容

因此,本发明在于提供一种液晶显示装置,其基本上克服了因现有技术的局限和缺点而导致的一个或多个问题。

本发明的优点在于,提供一种包含胆甾型液晶滤色片层和胆甾型液晶偏振膜的透射式液晶显示装置。

本发明的另一个优点在于,提供一种与现有技术的液晶显示装置相比提高了亮度和对比度的透射式液晶显示装置。

本发明的其它特征和优点将在下面的说明中给出,其中一部分特征和优点可以从说明中明显得出或是通过本发明的实践而得到。通过在文字说明部分、权利要求书以及附图中特别指出的结构,可以实现和获得本发明的这些和其它优点。

为了得到这些和其它优点并根据本发明的目的,作为概括性的和广义的描述,本发明所述的液晶显示装置例如包括具有内表面和外表面的第一基板;具有内表面和外表面的第二基板,其中第二基板的内表面朝向第一基板的内表面并与其相隔一定间距;形成在第一基板外表面上的第一偏振膜;形成在第一和第二基板之间的液晶层;靠近第二基板外表面的背光单元;和形成在第二基板和背光单元之间的胆甾型液晶偏振膜,其中胆甾型液晶偏振膜包括与背光单元

相邻的第一部分，与第二基板的外表面相邻的第二部分，和位于第一和第二部分之间的第三部分，其中第一和第二部分分别具有第一和第二螺距，而第三部分具有第三螺距，其中第三螺距的值处于第一和第二螺距值之间。

按照本发明的一个方面，第一螺距大于第二螺距。

- 5 按照本发明的另一方面，液晶显示装置可以进一步包括形成在第二基板内表面上的胆甾型液晶滤色片层。

按照本发明的再一方面，液晶显示装置可以进一步包括形成在第二基板内表面上的阻滞膜。

- 10 按照本发明的另一方面，液晶显示装置可以进一步包括形成在阻滞膜上的第二偏振膜。

很显然，上面的一般性描述和下面的详细说明都是示例性和解释性的，其意在对本发明的权利要求作进一步解释。

## 附图说明

- 15 本申请所包含的附图用于进一步理解本发明，其与说明书相结合并构成说明书的一部分，所述附图表示本发明的实施例并与说明书一起解释本发明的原理。

附图中：

图 1 表示现有技术所述 LCD 装置的示意性透视图；

- 20 图 2 表示包含有现有技术 CCF 层的现有技术反射型 LCD 装置的示意性剖面图；

图 3 表示按照本发明一个方面所述的 LCD 装置的示意性剖面图；

图 4 表示按照本发明另一方面所述的 LCD 装置的示意性剖面图。

## 25 具体实施方式

现在将详细说明本发明的实施例，所述实施例的实例示于附图中。在所有附图中将尽可能地用相同的参考标记表示同一或相同部件。

图 3 表示按照本发明一个方面所述 LCD 装置的示意性剖面图。

- 30 参照图 3，按照本发明一个方面所述的 LCD 装置，例如可以包括具有内表面和外表面的第一基板 100 以及具有内表面和外表面的第二基板 200，其中第

二基板 200 的内表面朝向第一基板 100 的内表面并与其相隔一定距离。此外，第一和第二基板 100 和 200 中的每个基板可以分别包括红、绿和蓝色像素区“P<sub>r</sub>”“P<sub>g</sub>”“P<sub>b</sub>”。在第一基板 100 的外表面上可以形成阻滞膜 102(例如，宽带 1/4 波带片(QWP)等)，而在阻滞膜 102 上形成能使入射光线性偏振的第一偏振膜 104。在第二基板 200 的内表面上形成胆甾型液晶滤色片(CCF)层 202，而在第二基板 200 的外表面上可以形成胆甾型液晶(CLC)偏振膜 206。在第一基板 100 和 CCF 层 202 之间可以设置例如具有光补偿双折射(OCB)模式的液晶材料层 204。此外，在靠近第二基板 200 外表面处设置背光单元 300，使得 CLC 偏振膜 206 处于背光单元 300 和第二基板 200 之间。

按照本发明的一个方面，可以用遍布每个像素区且具有不同螺距的 CLC 材料制成 CCF 层 202，其中将每个像素区内 CLC 材料的螺距调节成只能选择性地反射预定波长范围内的左旋圆偏光。而且，设在红色像素区“P<sub>r</sub>”的那部分 CCF 层可以透射红光。按照本发明的另一方面，设在绿色像素区“P<sub>g</sub>”的那部分 CCF 层 202 可以仅透射绿光。按照本发明的另一方面，设在蓝色像素区“P<sub>b</sub>”的那部分 CCF 层 202 只透射蓝光。当借助 CLC 材料内的分子螺距确定从 CCF 层 202 反射的光波长时，可以通过分别调节红、绿和蓝色像素区“P<sub>r</sub>”“P<sub>g</sub>”“P<sub>b</sub>”内设置的 CLC 材料的分子螺距，来调节反射光的预定波长范围。

通常，可见光的波长范围约在 400nm 和 700nm 之间，其中红、绿和蓝光的波长分别约为 660nm、530nm 和 470nm。而且，可以形成 CCF 层 202，以便通过选择性调节 CCF 层 202 的螺距来选择性透射波长范围对应于各像素区“P<sub>r</sub>”“P<sub>g</sub>”“P<sub>b</sub>”内的红、绿和蓝光。通过选择性调节 CCF 层 202 的螺距，本发明的 LCD 装置可以显示高纯度全色图像。正如下面将要更详细讨论的那样，按照本发明的一个方面，由于可循环反复地透射反射光，所以，与现有技术的吸收性滤色片层相比，CCF 层 202 能够形成以高对比度显示的图像。

按照本发明的原理，CCF 层 202 包括第一和第二 CCF 层 202a 和 202b，它们能够选择性反射波长代表每个红、绿和蓝色像素区“P<sub>r</sub>”“P<sub>g</sub>”“P<sub>b</sub>”内的不同颜色的左旋圆偏光。例如，设在红色像素区“P<sub>r</sub>”内的那部分第一 CCF 层 202a 是由其螺距能够选择性反射蓝色左旋圆偏光的 CLC 材料制成的，而设在红色像素区“P<sub>r</sub>”内的那部分第二 CCF 层 202b 是由其螺距能够选择性地反射绿色左旋圆偏光的材料制成的。此外，设在绿色像素区“P<sub>g</sub>”内的那部分第一 CCF 层

202a 是由其螺距能够选择性地反射蓝色左旋圆偏光的 CLC 材料制成，而设在绿色像素区 “P<sub>g</sub>” 内的那部分第二 CCF 层 202b 是由其螺距能够选择性地反射红色左旋圆偏光的 CLC 材料制成。此外，设在蓝色像素区 “P<sub>b</sub>” 内的那部分第一 CCF 层 202a 是由其螺距能够选择性反射绿色左旋圆偏光的 CLC 材料制成，  
5 而设在蓝色像素区 “P<sub>b</sub>” 内的那部分第二 CCF 层 202b 是由其螺距能够选择性反射红色左旋圆偏光的 CLC 材料制成。因此，如上所述，可以使波长与红色、绿色和蓝色对应的左旋圆偏光选择性地分别在红、绿、蓝色像素区 “P<sub>r</sub>” “P<sub>g</sub>” “P<sub>b</sub>” 内透射。

按照本发明的原理，背光单元 300 发射的光实际上是非偏振光。按照本发明的一个方面，CLC 偏振膜 206 可以使从背光单元 300 发出的实际非偏振光产生圆偏振。按照本发明的另一方面，CLC 偏振膜 206 可以使从背光单元 300 发出的光偏振后形成左旋圆偏光。  
10

按照本发明的原理，由 CCF 层 202 反射(或透射)的光的偏振状态实际上与由 CLC 偏振膜 206 反射(或透射)的光的偏振状态相反。按照本发明的一个方面，CLC 偏振膜 206 可以反射右旋圆偏光。而且，CLC 偏振膜 206 可以反射波长范围为约 380nm~约 780nm 的右旋圆偏光。此外，CLC 偏振膜 206 可以透射波长范围为约 380nm~约 780nm 的左旋圆偏光。按照本发明的另一方面，由 CLC 偏振膜 206 反射的光可以透过 CCF 层 202，所以，与上述现有技术的吸收型滤色片层相比，可以获得高亮度和高对比度。  
15

按照本发明的原理，CLC 偏振膜 206 例如可以包括分别与背光单元 300 相邻的第一部分 206a，与第二基板 200 的外表面相邻的第二部分 206b 和处于第一和第二部分 206a 和 206b 之间的第三部分 206c。按照本发明的一个方面，分别用具有第一螺距、第二螺距和第三螺距的 CLC 材料制作第一、第二和第三部分 206a、206b 和 206c 中的每一部分。按照本发明的另一方面，第一和第二螺距的值可以不同，而第三螺距的值处于第一和第二螺距值之间。  
20  
25

下面将更详细地说明按照本发明的原理，为显示图像而选择性反射和透射波长与红、绿和蓝色相对应的左旋圆偏光的方法。

如上所述，从背光单元 300 发出的光由 CLC 偏振膜 206 偏振后形成与可见光(例如上述波长范围为约 380nm~约 780nm 内的光)对应的左旋圆偏光。如上所述，CLC 偏振膜 206 可以反射右旋圆偏光。因此，左旋圆偏光射向第二 CCF  
30

层 202b。射入设在例如绿色像素区“P<sub>c</sub>”内那部分第二 CCF 层 202b 的左旋圆偏光可以根据形成 CLC 的材料而产生选择性反射。如上所述，由于设在绿色像素区域“P<sub>c</sub>”内那部分第二 CCF 层 202b 是由其螺距能选择性反射红光的 CLC 材料制成的，所以仅使波长范围代表红色的左旋圆偏光反射回到 CLC 偏振膜 206。因此，代表绿色和蓝色的其他波长范围的左旋圆偏光可以选择性地透过设在绿色像素区“P<sub>c</sub>”内的那部分第二 CCF 层 202b 并射向设在绿色像素区“P<sub>c</sub>”内的那部分第一 CCF 层 202a。当到达设在绿色像素区“P<sub>c</sub>”内那部分第一 CCF 层 202a 时，仅有代表蓝色波长范围的左旋圆偏光朝向 CLC 偏振膜 206 反射。所以仅有代表绿色波长范围的左旋圆偏光可以透过设在绿色像素区“P<sub>c</sub>”内的那部分 CCF 层 202。同样，如针对绿色像素区“P<sub>c</sub>”所讨论的那样，上述以左旋圆偏光为基础的选择性反射也同样分别发生在设在红色和蓝色像素区“P<sub>r</sub>”和“P<sub>b</sub>”内那部分 CCF 层 202 中。因此，代表红色和蓝色波长范围的左旋圆偏光可以分别选择性透过设在红色和蓝色像素区“P<sub>r</sub>”和“P<sub>b</sub>”内那部分 CCF 层 202。因此，从 CCF 层 202 透射的左旋圆偏光可以连续地透过阻滞膜 102 和第一偏振膜 104 随后由本发明的 LCD 装置发射以显示高对比度全色图像。

下面示出的表 1 表示按照本发明第一实施例所述对液晶显示装置进行的两次测试结果。

表 1

	第一 CLC 层 202a 的指向矢/ 第二 CLC 层 202b 的指向矢	第一种 (第一部分 206a-较长的螺距 第二部分 206b-较短的螺距)			第二种 (第一部分 206a-较长的螺距 第二部分 206b-较短的螺距)		
		对比度	亮度		对比度	亮度	
			白色状态	黑色状态		白色状态	黑色状态
第一次测试 (第一 CLC 层 202a-蓝色 第二 CLC 层 202b-红色)	90/0	98.5	30.86	0.31	88.1	30.79	0.35
	0/90	72.0	31.21	0.43	56.9	31.18	0.55
	0/45	114.6	29.31	0.26	92.3	29.11	0.32
	45/0	93.1	30.98	0.33	92.4	31.25	0.54
	45/-45	65.4	31.11	0.48	58.0	31.25	0.54
第二次测试 (第一 CLC 层 202a-红色 第二 CLC 层 202 b-蓝色)	90/0	68.3	29.98	0.44	67.7	29.74	0.52
	0/90	119.5	29.61	0.25	95.0	29.74	0.31
	0/45	114.0	31.24	0.27	100.2	31.24	0.31
	45/0	97.8	29.02	0.30	81.8	28.85	0.35
	45/-45	101.0	29.64	0.29	78.9	29.57	0.38

如表 1 中第一次测试所表明的, 设在绿色像素区“ $P_c$ ”内那部分第一和第二 CCF 层 202a 和 202b 分别由能反射代表蓝和红波长范围的光的 CLC 材料制成。如表 1 中第二次测试所表明的, 设在绿色像素区“ $P_c$ ”内那部分第一和第二 CCF 层 202a 和 202b 分别由能反射代表红和蓝波长范围的光的 CLC 材料制成。而且, 相对于第一和第二次测试而言, 第一和第二 CCF 层 202a 和 202b 的指向矢 (director) 值的范围为约 90/0, 0/90, 0/45. 45/0 以及 45/-45, 其中“90/0”, “0/90”, “0/45”, “45/0”, 和 “45/-45” 表示第一和第二 CCF 层 202a 和 202b 的指向矢的相对取向。

10 在每次测试期间设置两种 CLC 偏振膜 206。在第一种 CLC 偏振膜内, 与背光单元 300 相邻的第一部分 206a 的螺距值大于(即, 长于)与第二基板 200 外表面相邻的第二部分 206b 的螺距值。在第二种 CLC 偏振中膜中, 与背光单元 300 相邻的第一部分 206a 的螺距值小于(即, 短于)与第二基板 200 的外表面相邻的第二部分 206b 的螺距值。

15 按照本发明的一个方面, CLC 偏振膜 206 例如可以包括约为 1.5 的寻常折射率“ $n_o$ ”和约为 1.68 的非寻常折射率“ $n_e$ ”。按照本发明的另一方面, CLC 偏振膜 206 的厚度约为 30  $\mu\text{m}$ 。正如从表 1 中所能看到的那样, 根据每种结合情况测量白色和黑色状态下的对比度和亮度。

如在表 1 中所能看到的, 当采用第一种 CLC 偏振膜的白色态 LCD 装置的亮度与采用第二种 CLC 偏振膜的白色态 LCD 装置的亮度相同时, 采用第一种 CLC 偏振膜的黑色态 LCD 装置的亮度低于采用第二种 CLC 偏振膜的黑色态 LCD 装置的亮度。因此, 在每次测试中, 相对于第一和第二 CCF 层 202a 和 202b 指向矢的每一个相对方向而言, 采用第一种 CLC 偏振膜的 LCD 装置与采用第二种 CLC 偏振膜的 LCD 装置相比具有较大的对比度。

25 如上述图 3 和表 1 所述, CCF 层 202 仅反射左旋圆偏振光, 而 CLC 偏振膜 206 仅反射右旋圆偏振光。然而, 按照本发明的另一方面, 可以将图 3 中所示 LCD 装置制成使其 CCF 层仅反射右旋圆偏振光而 CLC 偏振膜仅反射左旋圆偏振光。

图 4 表示按照本发明另一方面所述 LCD 装置的示意性剖面图。

30 参照图 4, 按照本发明另一方面所述的 LCD 装置例如可以包括具有内表面

和外表面的第一基板 100 和具有内表面和外表面的第二基板 200，其中第二基板 200 的内表面朝向第一基板的内表面并与其相隔一定间距。此外，第一和第二基板 100 和 200 中的每一个可以分别包括各自的红、绿蓝像素区“ $P_R$ ”“ $P_G$ ”和“ $P_B$ ”。在第一基板 100 的外表面上形成可使入射光线性偏振的第一偏振膜 104。在第二基板 200 的内表面上形成胆甾型液晶滤色片(CCF)层 202。在 CCF 层 202 上形成阻滞膜 208(例如 1/4 波片(QWP)，等)而在阻滞膜 208 上形成使入射光线性偏振的第二偏振膜 210。在第一基板 100 和第二偏振膜 210 之间设置例如具有扭曲向列(TN)模式(twisted nematic mode)的液晶材料层 204。在第二基板 200 的外表面上形成胆甾型液晶(CLC)偏振膜 206，并在靠近第二基板 200 的外表面一侧设置背光单元 300，使得 CLC 偏振膜 206 位于背光单元 300 和第二基板 200 之间。

按照本发明的一个方面，制作 CCF 层 202 所用的 CLC 材料相对于每个像素区具有不同的螺距，其中可以将每个像素区内的 CLC 材料的螺距调节到使其只选择性地反射预定波长范围内的左旋圆偏光。因此，设在红色像素区“ $P_R$ ”内的那部分 CCF 层 202 可以透射红光。按照本发明的另一方面，设在绿色像素区“ $P_G$ ”内的那部分 CCF 层 202 只能透射绿光。按照本发明的另一方面，设在蓝色像素区“ $P_B$ ”内的那部分 CCF 层 202 只能透射蓝光。当通过 CLC 材料内的分子螺距确定从 CCF 层 202 反射的光波长时，通过调节分别设在红、绿和蓝像素区“ $P_R$ ”“ $P_G$ ”和“ $P_B$ ”内的 CLC 材料分子螺距，可以调节反射光的预定波长范围。

通常，可见光的波长范围约在 400nm-700nm 之间，其中红、绿和蓝光的波长分别约为 660nm、530nm 和 470nm。因此，可以将 CCF 层 202 制成通过选择性调节 CCF 层 202 的螺距便可选择性透射波长与各红、绿和蓝像素区“ $P_R$ ”“ $P_G$ ”和“ $P_B$ ”内的红、绿和蓝对应的光。通过选择性调节 CCF 层 202 的螺距，可以使本发明的 LCD 装置显示高纯度全色图像。按照本发明的一个方面，通过循环反复可以使反射光透射，因此，与现有技术的吸收型滤色片层相比，CCF 层 202 能够形成高对比度显示图像。

按照本发明的原理，CCF 层 202 包括第一和第二 CCF 层 202a 和 202b，所述第一和第二 CCF 层 202a 和 202b 选择性反射波长代表每个红、绿和蓝色像素区“ $P_R$ ”“ $P_G$ ”和“ $P_B$ ”内不同颜色的左旋圆偏光。例如，制造设在红色像素区

“P<sub>r</sub>”内那部分第一 CCF 层 202a 的 CLC 材料所具有的螺距能选择性反射蓝色左旋圆偏振，而制造设在红色像素区“P<sub>r</sub>”内那部分第二 CCF 层 202b 的 CLC 材料所具有的螺距能选择性反射绿色左旋圆偏光。此外，制造设在绿色像素区“P<sub>g</sub>”内那部分第一 CCF 层 202a 的 CLC 材料所具有的螺距能选择性地反射蓝色左旋圆偏光，而制造设在绿色像素区“P<sub>g</sub>”内那部分第二 CCF 层 202b 所具有螺距能够选择性地反射红色左旋圆偏光。此外，制造设在蓝色像素区“P<sub>b</sub>”内那部分第一 CCF 层 202a 的 CLC 材料所具有的螺距能够选择性反射绿色左旋圆偏光，而制造设在蓝色像素区“P<sub>b</sub>”内那部分第二 CCF 层 202B 所具有的螺距能够选择性反射红色左旋圆偏光。因此，如上所述，波长与红、绿和蓝色对应的左旋圆偏光可分别选择性地红、绿和蓝色像素区“P<sub>r</sub>”“P<sub>g</sub>”和“P<sub>b</sub>”内透射。

按照本发明的原理，背光单元 300 实际上能够发射非偏振光。按照本发明的一个方面，CLC 偏振膜 206 可以使从背光单元发出的实际上非偏振光产生圆偏振。按照本发明的另一方面，CLC 偏振膜 206 可以使从背光单元 300 发出的光偏振后形成左旋圆偏光。

按照本发明的原理，由 CCF 层 202 反射(或透射)的光的偏振状态可以大致上与由 CLC 偏振膜 206 反射(或透射)的光的偏振状态相反。按照本发明的一个方面，CLC 偏振膜 206 可以反射右旋圆偏光。进一步地，CLC 偏振膜 206 可以反射波长范围约在 380nm-780nm 的右旋圆偏光。此外，CLC 偏振膜 206 可以透射波长范围在约 380nm-约 780nm 的左旋圆偏光。按照本发明另一方面，由 CLC 偏振膜 206 反射的光可以透过 CCF 层 202，因此与上述现有技术的吸收型滤色片层相比，可以获得高亮度和高对比度。

按照本发明的原理，CLC 偏振膜 206 例如可以包括分别与背光单元 300 相邻的第一部分 206a，与第二基板 200 的外表面相邻的第二部分 206b 和处于第一和第二部分 206a 和 206b 之间的第三部分 206c。按照本发明的一个方面，分别用具有第一螺距、第二螺距和第三螺的 CLC 材料制作第一、第二和第三部分 206a、206b 和 206c 中的每一部分。按照本发明的另一方面，第一和第二螺距的值可以不同，而第三螺距的值处于第一和第二螺距值之间。

下面将更详细地说明按照本发明的原理，选择性反射和透射波长与红、绿和蓝色相对应的左旋圆偏光的方法。

如上所述,从背光单元 300 发出的光由 CLC 偏振膜 206 偏振后形成与可见光(例如上述波长范围为约 380nm~约 780nm 内的光)对应的左旋圆偏光。如上所述,CLC 偏振膜 206 可以反射右旋圆偏光。因此,左旋圆偏光射向第二 CCF 层 202b。射入设在例如绿色像素区“ $P_g$ ”内那部分第二 CCF 层 202b 的左旋圆偏光可以根据形成 CLC 的材料而产生选择性反射。如上所述,由于设在绿色像素区域“ $P_g$ ”内那部分第二 CCF 层 202b 是由其螺距能选择性反射红光的 CLC 材料制成的,所以仅使波长范围代表红色的左旋圆偏光反射回到 CLC 偏振膜 206。因此,代表绿色和蓝色的其他波长范围的左旋圆偏光可以选择性地透过设在绿色像素区“ $P_g$ ”内的那部分第二 CCF 层 202b 并射向设在绿色像素区“ $P_g$ ”内的那部分第一 CCF 层 202a。当到达设在绿色像素区“ $P_g$ ”内那部分第一 CCF 层 202a 时,仅有代表蓝色波长范围的左旋圆偏光朝向 CLC 偏振膜 206 反射。所以仅有代表绿色波长范围的左旋圆偏光可以透过设在绿色像素区“ $P_g$ ”内的那部分 CCF 层 202。同样,如针对绿色像素区“ $P_g$ ”所讨论的那样,上述以左旋圆偏光为基础的选择性反射也同样分别发生在设在红色和蓝色像素区“ $P_r$ ”和“ $P_b$ ”内那部分 CCF 层 202 中。因此,代表红色和蓝色波长范围的左旋圆偏光可以分别选择性透过设在红色和蓝色像素区“ $P_r$ ”和“ $P_b$ ”内那部分 CCF 层 202。因此,从 CCF 层 202 透射的左旋圆偏光可以连续地透过阻滞膜 102 和第一偏振膜 104 随后由本发明的 LCD 装置发射以显示高对比度全色图像。

下面将更详细地说明上述循环过程。按照本发明的原理,在第二基板 200 和 CCF 层 202 之间存在界面,其中在界面上形成第二基板 200 和 CCF 层 202 的材料可能具有不同的折射率。因此,透过 CLC 偏振膜 206 的左旋圆偏光将在第二基板 200 和 CCF 层 202 之间的界面上产生与光波长无关的反射。结果,圆偏光的偏振“手型性”(handedness)可能会反转,使得左旋圆偏光的反射光成为右旋圆偏光,或是相反。然而,当 CLC 偏振膜 206 反射圆偏光时,上述极性反转不会发生。

因此,由像素区内的各部分 CCF 层反射的左旋圆偏光成为在第二基板 200 和 CCF 层 202 之间的界面上反射的右旋圆偏光并且射向 CLC 偏振膜 206。如上所述,CLC 偏振膜 206 仅反射右旋圆偏光,因此,CLC 偏振膜 206 将使得从第二基板 200 和 CCF 层 202 之间界面上射出的入射右旋圆偏光产生反射。由于 CCF 层 202 仅反射左旋圆偏光,所以由 CLC 偏振膜 206 反射的右旋圆偏光将透

过 CCF 层 202。

尽管右旋圆偏光比 LCD 亮度的两倍还要多，但是，右旋圆偏光也能限制提高 LCD 对比度的程度。例如，在正常白色驱动模式的白色状态下，代表绿色波长范围的右旋圆偏光通过 CCF 层 202 并提高 LCD 的亮度。在正常白色驱动模式的黑色状态下，代表绿色波长范围的左旋圆偏光会被第一偏振膜 104 吸收，而由上述循环过程产生的右旋圆偏光可以透过第一偏振膜 104。所以，即使是提高了 LCD 的亮度，但是由于循环过程产生的光而使对比度的提高受到限制。

参照图 4，通过设置阻滞膜 208 和第二偏振膜 210 可以减小上述对比度的限制。在正常白色驱动模式的黑色状态下，通过阻滞膜 208 使透过 CCF 层 202 的左旋和右旋圆偏光产生线性偏振。按照本发明的原理，由左旋圆偏光产生的线性偏振光的偏振方向与由右旋圆偏光产生的线性偏振光的偏振方向不同。因此，按照本发明的一个方面，由右旋圆偏光产生的线性偏振光可以被第二偏振膜 210 吸收，因此图 4 所示 LCD 的对比度比图 3 所述 LCD 的对比度增加了 15-20 倍。

按照本发明的一个方面，可以用直接涂敷法在 CCF 层 202 上形成阻滞膜 208 和第二偏振膜 210。由于 CLC 偏振膜 206 和 CCF 层 202 之间的偏振状态产生的变化会影响 LCD 装置的对比度，所以应确定阻滞膜 208 和第二偏振膜 210 的折射率差以便优化 LCD 的对比度。

尽管已经表明，CCF 层 202 仅反射左旋圆偏光而 CLC 偏振膜仅反射右旋圆偏光，但是本发明的原理可以扩展到提供这样一种 LCD，其包含仅反射右旋圆偏光的 CCF 层和仅反射左旋圆偏光的 CLC 偏振膜。

按照本发明的一个方面，在液晶显示装置中设置胆甾型液晶滤色片层以获得高彩色纯度。按照本发明的另一方面，在液晶显示装置中设置胆甾型液晶滤色片层和胆甾型液晶偏振膜以获得高亮度。按照本发明的再一个方面，在液晶显示装置中设置胆甾型液晶偏振膜，其中与背光单元相邻的那部分胆甾型液晶偏振膜的螺距大于与基板相邻的那部分胆甾型液晶偏振膜的，从而可获得高对比度和高显示质量。

对于熟悉本领域的技术人员来说，很显然，在不脱离本发明构思或范围的情况下，可以对本发明做出各种改进和变型。因此，本发明意在覆盖那些落入所附权利要求及其等同物范围内的改进和变型。

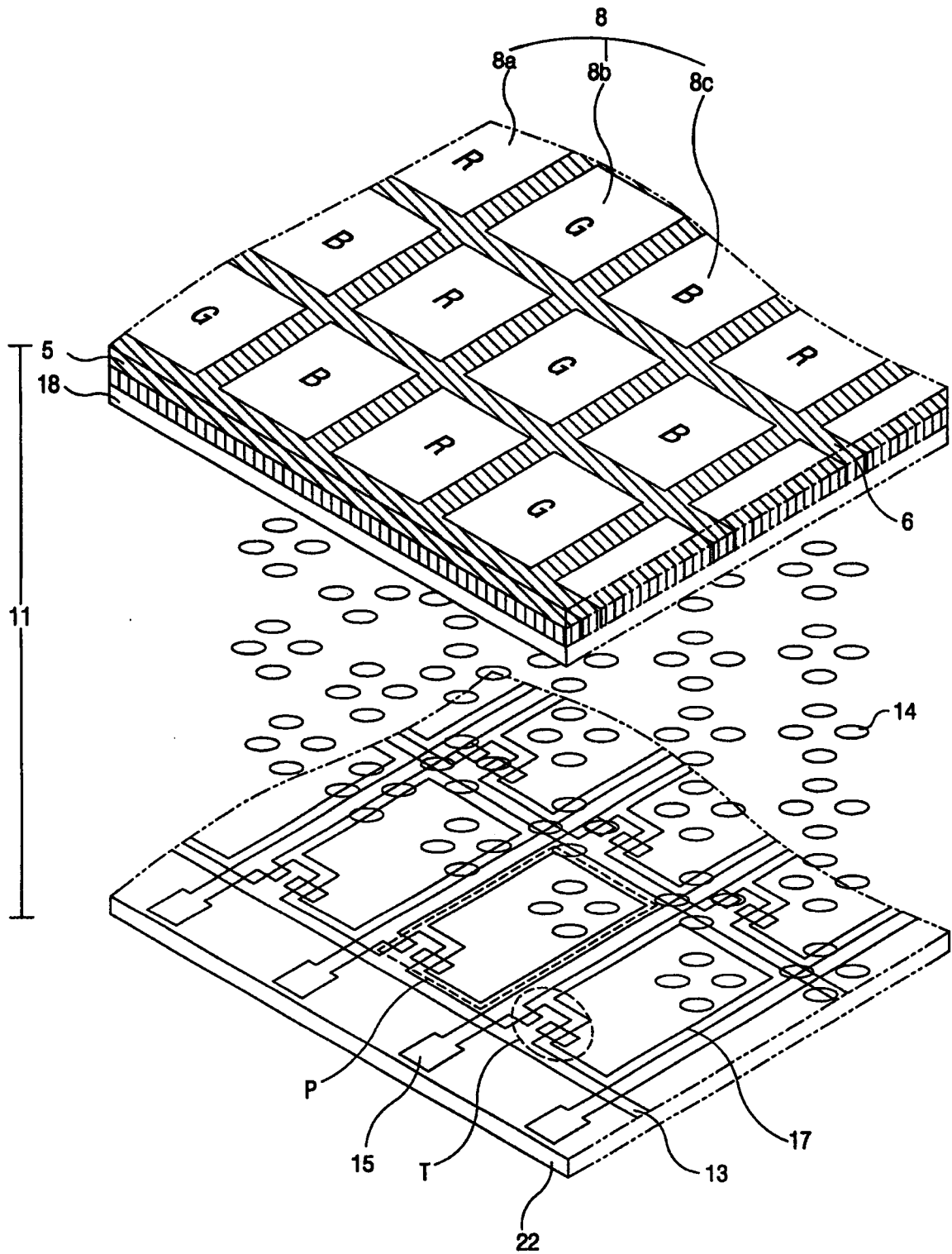


图 1

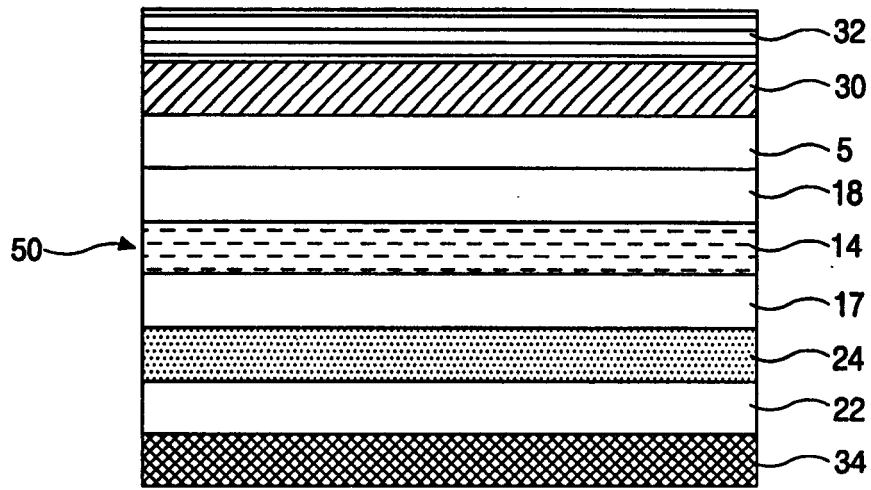


图 2

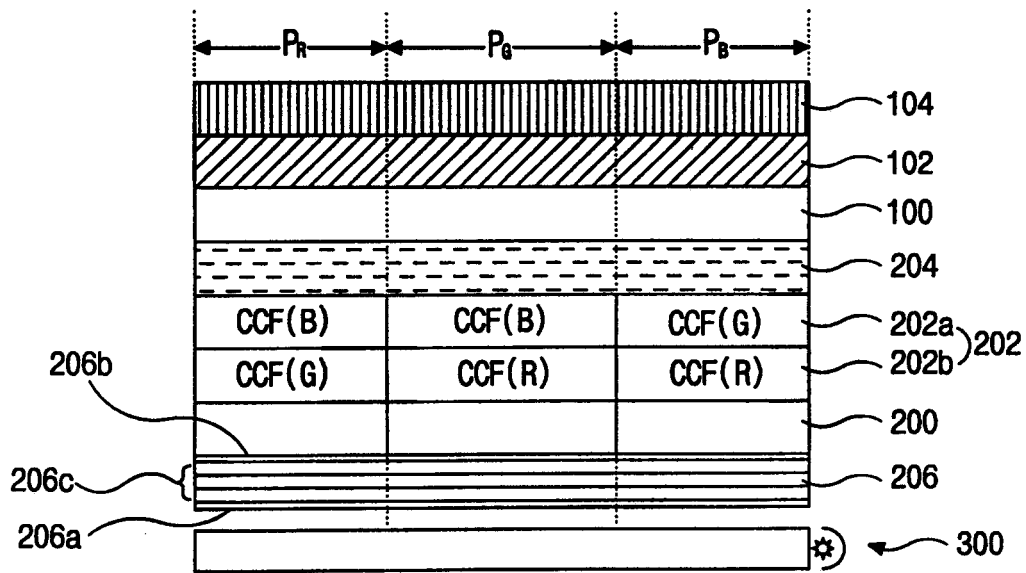


图 3

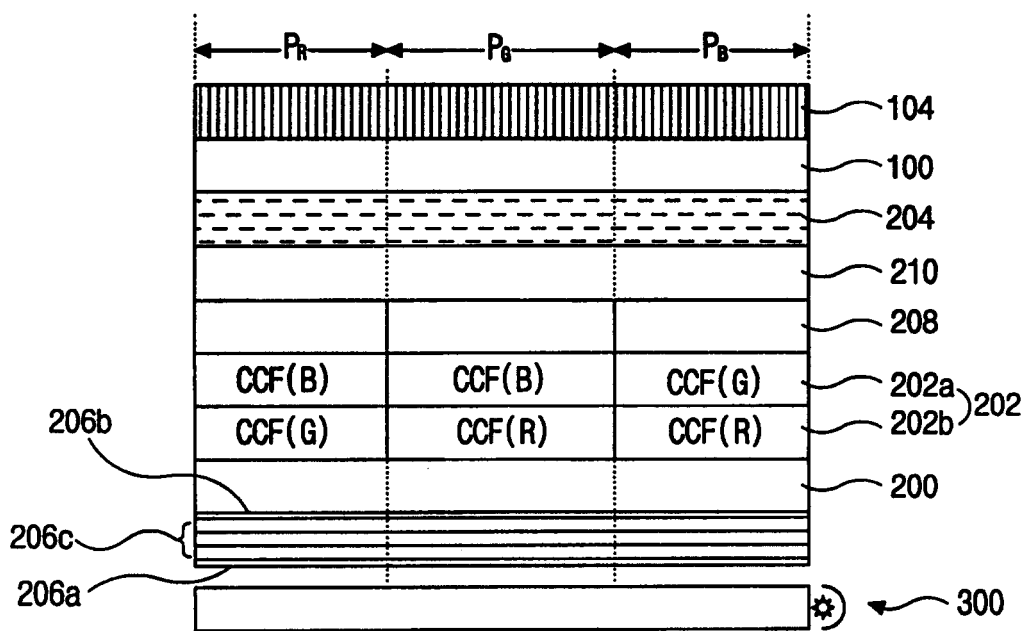


图 4

专利名称(译)	采用胆甾型液晶的液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN1277144C</a>	公开(公告)日	2006-09-27
申请号	CN03146323.1	申请日	2003-07-08
[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株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
[标]发明人	尹性会		
发明人	尹性会		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30 G02B5/23 G02F1/13357 G02F1/13363 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/13362 G02F2001/133543		
代理人(译)	徐金国 陈红		
优先权	1020020039981 2002-07-10 KR 1020020049846 2002-08-22 KR		
其他公开文献	CN1479141A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

液晶显示装置，包括：彼此面对并相隔一定间隔的第一和第二基板；设置在第一基板外表面上的第一偏振膜；设置在第一和第二基板之间的液晶层；设在第二基板下方的背光单元；和设置在第二基板和背光单元之间的胆甾型液晶偏振膜，其中胆甾型液晶偏振膜包括与背光单元相邻的第一部分，与第二基板的外表面相邻的第二部分，和位于第一和第二部分之间的第三部分，其中第一和第二部分分别具有第一螺距和第二螺距，而第三部分具有第三螺距，第三螺距的值处于第一和第二螺距之间。

