



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103278961 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201310155852. 3

JP H09258207 A, 1997. 10. 03, 全文.

(22) 申请日 2013. 04. 28

US 2012223979 A1, 2012. 09. 06, 全文.

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

审查员 秦琦冰

(72) 发明人 杜志宏 王尚

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112

代理人 彭瑞欣 陈源

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/13357(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101743433 A, 2010. 06. 16, 说明书第
48-145 段、第 272-277 段, 附图 1-8、19-20.

CN 103017027 A, 2013. 04. 03, 说明书第
24-37 段, 附图 1-4.

JP 2004062195 A, 2004. 02. 26, 全文.

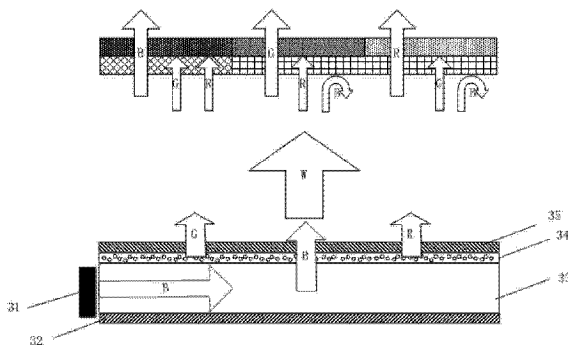
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

一种液晶显示装置

(57) 摘要

本发明属于显示技术领域, 涉及一种液晶显示装置。该液晶显示装置, 包括彩膜基板、阵列基板以及背光模组, 所述背光模组包括光源, 所述彩膜基板中设置有辅助滤光层, 所述背光模组中设置有光激发层, 所述光激发层受所述光源发出的主激光激发而产生特定波长的受激光, 所述辅助滤光层能使所述受激光选择性地透过所述彩膜基板, 而将主激光反射回所述背光模组。该液晶显示装置既保证了良好的显示色度, 又提高了背光模组的光线利用率。



1. 一种液晶显示装置,包括彩膜基板、阵列基板以及背光模组,所述背光模组包括光源,其特征在于,所述彩膜基板中设置有辅助滤光层,所述背光模组中设置有光激发层,所述光激发层受所述光源发出的主激光激发而产生特定波长的受激光,所述辅助滤光层能使所述受激光选择性地透过所述彩膜基板,而将主激光反射回所述背光模组;所述彩膜基板还包括彩膜层,所述彩膜层包括能透过不同波长光线的多个子彩膜层,所述辅助滤光层设置在所述彩膜层对应着能透过波长大于所述主激光的波长的子彩膜层的区域,且相对所述彩膜层更靠近所述背光模组。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述彩膜层包括红色子彩膜层、绿色子彩膜层、蓝色子彩膜层,所述辅助滤光层设置在与所述红色子彩膜层、绿色子彩膜层对应的至少一个区域;

或者,所述彩膜层包括红色子彩膜层、黄色子彩膜层、绿色子彩膜层和蓝色子彩膜层,所述辅助滤光层设置在与红色子彩膜层、绿色子彩膜层和黄色子彩膜层对应的至少一个区域。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述辅助滤光层包括由具有高折射率的材料和低折射率的材料依次间隔层叠的多层子层,所述高折射率材料形成高折射子层,所述低折射率材料形成低折射子层。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,所述高折射子层采用二氧化钛材料形成,厚度为八分之一截止带中心波长;所述低折射层采用二氧化硅材料形成,厚度为四分之一截止带中心波长。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述光激发层中含有量子点,所述量子点为红色量子点、绿色量子点或黄色量子点中的至少一种。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于,所述光源采用蓝光光源,所述量子点受所述蓝光光源发出的光线激发而发出的光线包括红光、绿光或黄光。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,所述彩膜基板还包括与所述彩膜层层叠设置的保护层、透明电极层以及取向层,所述辅助滤光层设置在所述彩膜层与所述保护层之间,或者设置在所述保护层与所述透明电极层之间,或者设置在所述透明电极层与所述取向层之间。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在于,所述背光模组为侧入式背光模组,所述侧入式背光模组还包括层叠设置的反射片、导光板和棱镜膜,所述光源设置在所述反射片、所述导光板和所述棱镜膜的侧面,所述光激发层设置在所述导光板与所述棱镜膜之间。

9. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在于,所述背光模组为直下式背光模组,所述直下式背光模组还包括层叠设置的反射片和扩散板,所述光源设置在所述反射片与所述扩散板之间,所述光激发层设置在所述扩散板的上方。

一种液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,涉及一种液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置(LCD:Liquid Crystal Display)因其体积小、功耗低、无辐射等特点已成为目前平板显示器中的主流产品。随着显示技术的发展,高透过率、大尺寸、低功耗、低成本的显示装置成为未来的发展方向。

[0003] 现有的液晶面板包括彩膜(Color Filter)基板、阵列(Array)基板以及背光模组(Back Light Module),液晶设置在彩膜基板和阵列基板之间。液晶本身不发光,因此,在液晶显示装置中采用背光模组为液晶面板提供均匀、高亮度的光源。一般来说,根据背光模组中光源分布位置的不同可将背光模组分为侧入式背光模组和直下式背光模组。其中,侧入式背光模组中的光源位于背光模组侧面,直下式背光模组中的光源位于背光模组的底部。

[0004] 彩膜基板上设置有彩膜层(又称彩色滤光片),彩膜层是显示装置能够彩色化的关键部件。通常,彩膜层包括红、绿、蓝等多个子彩膜层,背光模组发出的白光经过彩膜层,利用彩膜层的彩色光阻分别产生红、绿、蓝三基色。在实现彩色化的同时,光源发出的光线受彩膜层的阻碍,使得背光模组发出的光线不能完全透过彩膜层,即光线经过彩膜层之后部分光线被吸收,导致光线利用率降低;同时也影响显示色度,进而影响液晶显示装置的显示效果。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术中存在的上述不足,提供一种液晶显示装置,该液晶显示装置既保证了良好的显示色度,又提高了背光模组的光线利用率。

[0006] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是该液晶显示装置,包括彩膜基板、阵列基板以及背光模组,所述背光模组包括光源,所述彩膜基板中设置有辅助滤光层,所述背光模组中设置有光激发层,所述光激发层受所述光源发出的主激光激发而产生特定波长的受激光,所述辅助滤光层能使所述受激光选择性地透过所述彩膜基板,而将主激光反射回所述背光模组。

[0007] 优选的是,所述彩膜基板还包括彩膜层,所述彩膜层包括能透过不同波长光线的多个子彩膜层,所述辅助滤光层设置在所述彩膜层对应着能透过波长大于所述主激光的波长的子彩膜层的区域,且相对所述彩膜层更靠近所述背光模组。

[0008] 优选的是,所述彩膜层包括红色子彩膜层、绿色子彩膜层、蓝色子彩膜层,所述辅助滤光层设置在与所述红色子彩膜层、绿色子彩膜层对应的至少一个区域;

[0009] 或者,所述彩膜层包括红色子彩膜层、黄色子彩膜层、绿色子彩膜层和蓝色子彩膜层,所述辅助滤光层设置在与红色子彩膜层、绿色子彩膜层和黄色子彩膜层对应的至少一个区域。

[0010] 优选的是,所述辅助滤光层包括由具有高折射率的材料和低折射率的材料依次间

隔层叠的多层子层,所述高折射率材料形成高折射子层,所述低折射率材料形成低折射子层。

[0011] 优选的是,所述高折射子层采用二氧化钛材料形成,厚度为八分之一截止带中心波长;所述低折射层采用二氧化硅材料形成,厚度为四分之一截止带中心波长。

[0012] 优选的是,所述光激发层中含有量子点,所述量子点为红色量子点、绿色量子点或黄色量子点中的至少一种。

[0013] 优选的是,所述光源采用蓝光光源,所述量子点受蓝光光源激发而发出的光线包括红光、绿光或黄光。

[0014] 进一步优选的是,所述彩膜基板还包括与所述彩膜层层叠设置的保护层、透明电极层以及取向层,所述辅助滤光层设置在所述彩膜层与所述保护层之间,或者设置在所述保护层与所述透明电极层之间,或者设置在所述透明电极层与所述取向层之间。

[0015] 一种优选方案是,所述背光模组为侧入式背光模组,所述侧入式背光模组还包括层叠设置的反射片、导光板和棱镜膜,所述光源设置在所述反射片、所述导光板和所述棱镜膜的侧面,所述光激发层设置在所述导光板与所述棱镜膜之间。

[0016] 另一种优选方案是,所述背光模组为直下式背光模组,所述直下式背光模组还包括层叠设置的反射片和扩散板,所述光源设置在所述反射片与所述扩散板之间,所述光激发层设置在所述扩散板的上方。

[0017] 本发明的有益效果是:通过彩膜基板中辅助滤光层与背光模组中光激发层的配合,在光线到达彩膜层之前,选择性地让波长相对较长的光线透过彩膜基板,而将一部分本可能被彩膜层吸收的、波长相对较短的光线反射回背光模组再次利用,使得该液晶显示装置既保证了良好的显示色度,又提高了背光模组的光线利用率。

附图说明

[0018] 图1为本发明实施例1中液晶显示装置的结构示意图;

[0019] 图2为图1中辅助滤光层的工作原理示意图;

[0020] 图3为图2中辅助滤光层的结构示意图;

[0021] 图4为本发明实施例1中液晶显示装置的光路示意图;

[0022] 图5为本发明实施例2中液晶显示装置的光路示意图;

[0023] 图6为本发明实施例3中液晶显示装置的光路示意图;

[0024] 图中:1-彩膜基板;10-基板;12-彩膜层;13-辅助滤光层;14-保护层;15-透明电极层;16-上取向层;17-上偏光片;121-蓝色子彩膜层;122-绿色子彩膜层;123-黄色子彩膜层;124-红色子彩膜层;

[0025] 2-阵列基板;20-基板;21-TFT;22-下取向层;23-下偏光片;

[0026] 3-背光模组;31-光源;32-反射片;33-导光板;34-光激发层;35-棱镜膜;36-扩散板;

[0027] 4-液晶。

具体实施方式

[0028] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方

式对本发明液晶显示装置作进一步详细描述。

[0029] 一种液晶显示装置,包括彩膜基板、阵列基板以及背光模组,所述背光模组包括光源,所述彩膜基板中设置有辅助滤光层,所述背光模组中设置有光激发层,所述光激发层受所述光源发出的主激光激发而产生特定波长的受激光,所述辅助滤光层能使所述受激光选择性地透过所述彩膜基板,而将主激光反射回所述背光模组。

[0030] 实施例 1:

[0031] 一种液晶显示装置,如图 1 所示,包括彩膜基板 1、阵列基板 2 以及背光模组 3,液晶 4 设置在彩膜基板 1 和阵列基板 2 之间。其中,所述背光模组包括光源 31,所述彩膜基板 1 中设置有辅助滤光层 13,所述背光模组 3 中设置有光激发层 34,所述光激发层 34 受所述光源 31 发出的主激光激发而产生特定波长的受激光,所述辅助滤光层 13 使所述受激光选择性地透过所述彩膜基板 1,而将主激光反射回所述背光模组 3。

[0032] 在本发明中,所述主激光指的是光源主动发出的光线,而受激光指的是受能量激发而被动发出的光线。

[0033] 图 1 示出了以 TN 型 TFT-LCD 为示例的液晶显示装置的完整结构。如图 1 所示,所述彩膜基板 1 包括基板 10、黑矩阵(图 1 中未具体示出)、彩膜层 12、辅助滤光层 13、保护层 14、透明电极层 15、上取向层 16 和上偏光片 17。所述阵列基板 2 包括基板 20、TFT(薄膜晶体管) 21、下取向层 22 以及下偏光片 23。

[0034] 其中,所述辅助滤光层 13 设置在所述彩膜层 12 与所述保护层 14 之间(即图 1 所示的结构),或者设置在所述保护层 14 与所述透明电极层 15 之间,或者设置在所述透明电极层 15 与所述上取向层 16 之间。

[0035] 根据工艺条件,所述彩膜基板 1 中可以不设置保护层 14;同时,根据 TFT-LCD 类型的不同,透明电极层 15 也可设置在阵列基板 2 中,例如:在 ADS 型(ADvanced Super Dimension Switch,高级超维场转换技术) TFT-LCD 中,透明电极层 15 与像素电极(与 TFT 的漏极电连接,图 1 中未示出)均设置在阵列基板 2 中。在上述结构中,可灵活设置辅助滤光层 13 的位置,只要使得辅助滤光层 13 相对彩膜层 12 更靠近背光模组 3 即可,这里不做限定。

[0036] 其中,所述彩膜层 12 包括能透过不同波长光线的多个子彩膜层,所述辅助滤光层 13 设置在所述彩膜层 12 对应着能透过波长大于所述主激光的波长的光线的子彩膜层的区域,且相对所述彩膜层 12 更靠近所述背光模组 3。在本实施例中,所述彩膜层 12 包括红色子彩膜层 124、绿色子彩膜层 122、蓝色子彩膜层 121,所述辅助滤光层 13 设置在与所述红色子彩膜层 124、绿色子彩膜层 122 对应的至少一个区域。即:所述辅助滤光层 13 设置在与所述红色子彩膜层 124 对应的区域,或设置在与所述绿色子彩膜层 122 对应的区域,或设置在与所述红色子彩膜层 124、绿色子彩膜层 122 同时对应的区域。

[0037] 这里应该理解的是,考虑到减小彩膜基板 1 中各层的段差,可以在与所述辅助滤光层 13 处于同一层的、对应着蓝色子彩膜层 121 的区域设置一层具有完全透过性的透明层,比如采用玻璃形成的透明层等;更进一步的,如果工艺条件允许,可将对应着蓝色子彩膜层 121 的区域不设置任何填充材料,以节省成本。

[0038] 优选的是,所述辅助滤光层 13 包括由具有高折射率的材料和低折射率的材料依次间隔层叠的多层子层,所述高折射率材料形成高折射子层,所述低折射率材料形成低折

射子层。其中,优选的,所述高折射子层采用二氧化钛材料形成,厚度为八分之一截止带中心波长;所述低折射层采用二氧化硅材料形成,厚度为四分之一截止带中心波长。

[0039] 显示技术领域常利用的可见光的波长范围为:红色光波长范围 620-770nm(在本发明实施例的图中以 R 标识红光),黄色光波长范围 560-590nm(在本发明实施例的图中以 Y 标识黄光),绿色光波长范围 500-530nm(在本发明实施例的图中以 G 标识绿光),蓝色光波长范围 430-470nm(在本发明实施例的图中以 B 标识蓝光),可知,当将所述辅助滤光层 13 设置在对应着红色子彩膜层 124 以及绿色子彩膜层 122 的区域时,即实现该对应两个区域的蓝光的反射以提高蓝光的利用率时,可以将该所述辅助滤光层 13 可透过的光线的波长数值范围设置为 500-770nm,比如:当优选将该数值设置为 580nm 时,波长大于 580nm 的光线可以透过辅助滤光层 13,而波长小于 580nm 的光线将被反射回背光模组 3。

[0040] 在背光模组 3 中,所述光激发层 34 中含有至少一种量子点,其中的量子点受入射的蓝光激发而发出其他颜色的可见光。量子点(Quantum Dot, QD)是一种准零维((quasi-zero-dimensional) 纳米半导体发光材料,由少量的原子所构成,其在吸收一定能量后受激发可以发出可见光,该量子点激发能量包括光激发能量和电激发能量。光激发能量即采用光激发的方式使量子点发光,相比荧光粉发光,量子点发光具有量子效率高、发射光谱半峰宽窄,只需通过更换量子点的化学组成或通过调整量子点的尺寸就能精确控制激发出不同波长的光线,从而得到不同颜色的可见光。

[0041] 为了保证量子点能被有效地激发,所述光源 31 发出的主激光的波长小于所述量子点受激发发出的受激光的波长。在本实施例中,所述光源 31 采用蓝光光源,所述量子点至少包括红色量子点和绿色量子点,所述量子点受蓝光光源激发而发出的受激光包括红光和绿光。

[0042] 量子点的一个突出优点在于,即使是同一种材料,仅通过调整量子点的尺寸,就可以精确控制量子点的发光波长,从而得到不同颜色的可见光。根据用户不同需求,针对同一种材料的量子点可以通过调节它的尺寸来得到不同颜色的可见光;或者针对同一种尺寸的量子点可以通过调节它的化学组成来得到不同颜色的可见光。因此,在实际应用中,可根据量子点的发光特性,例如:发光光谱半峰宽、发光波峰及发光波长等,通过调节不同材料的量子点的配比,或者,调节不同尺寸的量子点的配比来得到不同颜色的光。一般的,量子点发光光谱半峰宽越窄,色纯度越高,液晶显示装置的色彩显示效果越好;同时,量子点发光波峰,根据彩膜基板中绿色子彩膜层 122、红色子彩膜层 124 的透过光线的波长范围来进行调整,此时可采取调整量子点的尺寸大小的方式来控制波峰位置,以使其尽量靠近相应子彩膜层的透过光线的波长范围;通过调整量子点的分布率,可以改变量子点发出光的波幅大小。

[0043] 所述蓝光光源可以是 LED、CCFL 或 EEFL(External Electrode Fluorescent Lamp, 外置电极荧光灯)等。目前,量产的蓝光 LED 波长集中在 440-455nm 范围,蓝光光源发出的光线波长越短,激发量子点的效率越高。

[0044] 本实施例中,所述背光模组 3 为侧入式背光模组。如图 4 所示,所述侧入式背光模组还包括层叠设置的反射片 32、导光板 33 和棱镜膜 35,所述光源 31 设置在所述反射片 32、所述导光板 33 和所述棱镜膜 35 的侧面,所述光激发层 34 设置在所述导光板 33 与所述棱镜膜 35 之间。其中,反射片 32 用于将进入导光板 33 的光线反射至导光板 33 的出光面并

射出,棱镜膜 35 用于使从导光板 33 出光面射出的光线扩散,或者使其光线亮度提高,或者使光线的均匀性提高。

[0045] 在本实施例中,辅助滤光层 13 的主膜系的表达式为:

[0046]
$$\left(\frac{H}{2}L\frac{H}{2}\right)^M \dots \dots \dots (1)$$

[0047] 公式(1)中,L代表具有低折射率且厚度为 1/4 截止带中心波长的低折射子层的厚度,H代表具有高折射率且厚度为 1/4 截止带中心波长的高折射子层的厚度,H/2 则代表具有高折射率且厚度为 1/8 截止带中心波长的高折射子层的厚度,M 为周期数。辅助滤光层 13 为对称膜系,以中间子层为中心,两边对称,子层的总数为 2M+1,如图 3 所示。

[0048] 辅助滤光层 13 中高折射子层、低折射子层的厚度以及膜系周期数可根据公式(2)和公式(3)进行计算:

[0049]
$$\Delta\lambda = 2\Delta g\lambda_0 = \frac{4\lambda_0}{\pi} \sin^{-1}\left(\frac{n_H - n_L}{n_H + n_L}\right) \dots \dots \dots (2)$$

[0050] 公式(2)中,Δλ 为截止带的宽度,λ₀为截止带中心波长,n_H和 n_L分别为高折射率材料、低折射率材料的折射率。

[0051]
$$T_R = \frac{16n_0n_g}{\left(\frac{n_H}{n_L}\right)^{2M} \left\{ (n_0 + n_g)^2 + \left(\frac{n_0n_g}{n_H} - n_H\right)^2 \right\}} \dots \dots \dots (3)$$

[0052] 公式(3)中:T_R为截止带中心波长处的透过率,n₀为上基底(即所述辅助滤光层 13 相对远离液晶 4 一侧)的折射率,n_g为下基底(即所述辅助滤光层 13 相对靠近液晶 4 一侧)的折射率,n_H和 n_L分别为高、低折射率材料的折射率,M 为周期数。

[0053] 在已知高折射率材料、低折射率材料的折射率的情况下,例如:二氧化钛(TiO₂)的折射率为:n_H=2.1;二氧化硅(SiO₂)的折射率为:n_L=1.46,则根据公式(2)有:

[0054]
$$\Delta g = \frac{2}{\pi} \sin^{-1}\left(\frac{n_H - n_L}{n_H + n_L}\right) = \frac{2}{3.14} \sin^{-1}\left(\frac{2.1 - 1.46}{2.1 + 1.46}\right) = 0.1151$$

[0055] 同时,由公式(2)有:

[0056]
$$\Delta\lambda = 2\Delta g\lambda_0 = 0.2302\lambda_0 \dots \dots \dots (4)$$

[0057] 例如:对应着绿色子彩膜层 122 区域设置的辅助滤光层 13,应设置为能使波长大于 500nm 的光线能透过并传播至绿色子彩膜层 122,波长小于 500nm 的光线则被反射回背光模组 3 中。

[0058] 那么有:

[0059]
$$\frac{\Delta\lambda}{2} + \lambda_0 = 500 \dots \dots \dots (5)$$

[0060] 联合公式(4)与公式(5)得:

[0061]
$$\lambda_0 = 448.6\text{nm}, \Delta\lambda = 103.2\text{nm}$$

[0062] 那么单层折射子层的厚度为:

$$[0063] \quad L = H = \frac{\lambda_0}{4} = 112.1 \text{ nm}$$

[0064] 由于高折射子层的折射率以及低折射子层的折射率都为已知,因此,只需要设定中心波长处的透过率,通过公式(3)就可以计算得到主膜系基本周期数 M,考虑到实际镀制过程中的误差及每层膜参数稳定性的影响,选定基本周期数可以适当增加。

[0065] 在上述设置参数下,如图 2 所示,辅助滤光层 13 能将波长小于 500nm 的蓝色可见光(波长 430-470nm)反射回到背光模组 3 内部,又通过背光模组 3 内部的反射片 32 重新反射到液晶面板上被再次重新利用。而波长大于 500nm 的绿色可见光、红色可见光(绿色可见光波长 500-530nm,红色可见光波长 620-770nm)透过该所述辅助滤光层 13 到达对应的彩膜层 12。

[0066] 如图 4 所示,该液晶显示装置中光线的传播过程为:光源 31 发出蓝光光线,蓝光光线从导光板 33 的入光面(即侧面)入射导光板 33,经反射片 32 反射后通过导光板 33 的出光面(即正面)传播到光激发层 34,其中,射到光激发层 34 中的量子点上的蓝光光线,一部分蓝光光线被量子点吸收,从而激发出红色可见光(即红光)或绿色可见光(即绿光);另一部分蓝光光线穿过光激发层 34 与受激发出的红色可见光或绿色可见光一同传播到棱镜膜 35 混合成白光(白光光谱分解为 R、G、B 三个波峰),经阵列基板 2、液晶 4 传播到彩膜基板 1 中。在彩膜基板 1 中,对应着蓝色子彩膜层 121 区域的白光中的蓝光分量,直接透射到彩膜层 12 中的蓝色子彩膜层 121,最终穿过彩膜基板 1,而对应着蓝色子彩膜层 121 的绿光分量和红色分量被蓝色子彩膜层 121 吸收;对应着红色子彩膜层 124 的红光分量、对应着绿色子彩膜层 122 区域的绿光分量经辅助滤光层 13 透射到彩膜层 12 中的相应红色子彩膜层 124 和绿色子彩膜层 122 上,并最终穿过彩膜基板 1,使液晶面板能正常显示影像,而对应着红色子彩膜层 124 的绿光分量经辅助滤光层 13 透射后,被红色子彩膜层 124 吸收;对应着绿色子彩膜层 122 区域的红光分量经对应的辅助滤光层 13 透射后,被绿色子彩膜层 122 吸收;对应着红色子彩膜层 124 和绿色子彩膜层 122 的蓝光分量被辅助滤光层 13 反射回背光模组 3 中,经反射片 32 再次被反射回彩膜基板 1,最终从对应着蓝色子彩膜层 121 区域透射到彩膜基板 1 中的蓝色子彩膜层 121,大大提高了背光模组 3 的光线利用率,并使液晶面板达到更好的彩色显示的效果。

[0067] 这里应该理解的是,本实施例中辅助滤光层也可以分区设置,此时对应分区的辅助滤光层设置为:仅对应着所述子彩膜层中能透过的相应颜色的光线分量透过,而其他颜色的光线分量均被反射回背光模组,以进一步提高所述背光模组的光线利用率。即:辅助滤光层在对应着绿色子彩膜层的区域,可以设置为仅能够使得绿光分量透过,而蓝光分量被反射回背光模组;同样,在对应着红色子彩膜层的区域,可以设置为仅能够使得红光分量透过,而蓝光分量和绿光分量均被反射回背光模组。相应的,此时辅助滤光层对应着分区的各子层应根据公式(2)和公式(3)重新计算高折射子层、低折射子层的厚度以及膜系周期数,并可分区制备在彩膜基板不同的层上(例如,将辅助滤光层的绿光分区设置在保护层上,而将红光分区设置在透明电极层上)。

[0068] 实施例 2:

[0069] 本实施例与实施例 1 的区别在于,该液晶显示装置中,彩膜基板 1 中设置的彩膜层 12、辅助滤光层 13 与实施例 1 中的彩膜层 12、辅助滤光层 13 的结构不同;相应的,背光模

组 3 中光激发层 34 与实施例 1 中的光激发层 34 的结构不同,如图 5 所示。

[0070] 在本实施例中,所述彩膜层 12 包括红色子彩膜层 124、黄色子彩膜层 123、绿色子彩膜层 122 和蓝色子彩膜层 121,所述辅助滤光层 13 设置在与红色子彩膜层 124、黄色子彩膜层 123 和绿色子彩膜层 122 对应的至少一个区域。根据需要,所述量子点受蓝光光源激发而发出的特定波长的光线包括红光、黄光或绿光中的至少一种。相应的,实施例中,在所述量子点为红色量子点、黄色量子点、绿色量子点或蓝色量子点。所述辅助滤光层 13 中对应着所述彩膜层 12 中各子彩膜层的区域的透过特性设置为使得对应颜色的光线能透过。辅助滤光层 13 中高折射子层、低折射子层的厚度以及膜系周期数可根据实施例 1 中公式(2)和公式(3)进行计算,这里不再赘述。

[0071] 推而广之,当彩膜基板中的彩膜层 12 不相同,在背光模组 3 中光激发层 34 中设置的量子点也不相同,即,为了使液晶显示面板实现设定颜色的显示,应该使彩膜层 12 透光透过的颜色与量子点所发出的可见光的颜色相配合。当液晶显示装置中彩膜基板的彩膜层 12 发生改变时,例如:当液晶显示装置彩膜为红、绿、蓝、白四个色彩时,则光激发层 34 中应包含有受激发能发出红色可见光、绿色可见光的量子点。依据此原理,若液晶显示装置的彩膜层 12 为其他多个颜色的色彩时,则根据实际情况在光激发层 34 中掺杂受激发能发出不同颜色的量子点。

[0072] 本实施例中液晶显示装置的其他结构与实施例 1 相同,光线的传播过程与实施例 1 类似,这里不再赘述。

[0073] 实施例 3:

[0074] 本实施例与实施例 1、2 的不同在于,该液晶显示装置中,背光模组 3 与实施例 1 中的背光模组 3 的结构不同。

[0075] 在本实施例中,如图 6 所示,所述背光模组 3 为直下式背光模组,所述直下式背光模组 3 还包括层叠设置的反射片 32 和扩散板 36,所述光源 31 设置在所述反射片 32 与所述扩散板 36 之间,所述光激发层 34 设置在所述扩散板 36 的上方。为了获得更好的光源效果,本实施例中的背光模组还可以包括棱镜膜(图 6 中未示出),所述棱镜膜可设置在所述光激发层 34 的上方。棱镜膜用于使从扩散板 36 射出的光线扩散,或者使其光线亮度提高,或者使光线的均匀性提高。

[0076] 在本实施例中,光线传播过程与实施例 1 的区别在于:本实施例中光源 31 发出的光线从下至上穿过所述阵列基板 2、液晶 4 与彩膜基板 1。辅助滤光层 13 对光线中不同颜色分量的反射与透射与实施例 1、2 相同,这里不再赘述。

[0077] 本实施例中液晶显示装置的其他结构与实施例 1、2 相同,这里不再赘述。

[0078] 本发明的液晶显示装置中,通过彩膜基板中对特定波长的光线能进行反射的辅助滤光层与背光模组中受能量激发能发出特定波长的光线的光激发层的配合,先利用单一颜色的光线通过光激发层而激发得到多种颜色的光线,然后在光线到达彩膜层之前,利用辅助滤光层选择性地让波长相对较长的光线透过彩膜基板,而将一部分本可能被彩膜层吸收的、波长相对较短的光线反射回背光模组。该液晶显示装置既保证了良好的显示色度,又提高了背光模组的光线利用率。

[0079] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精

神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

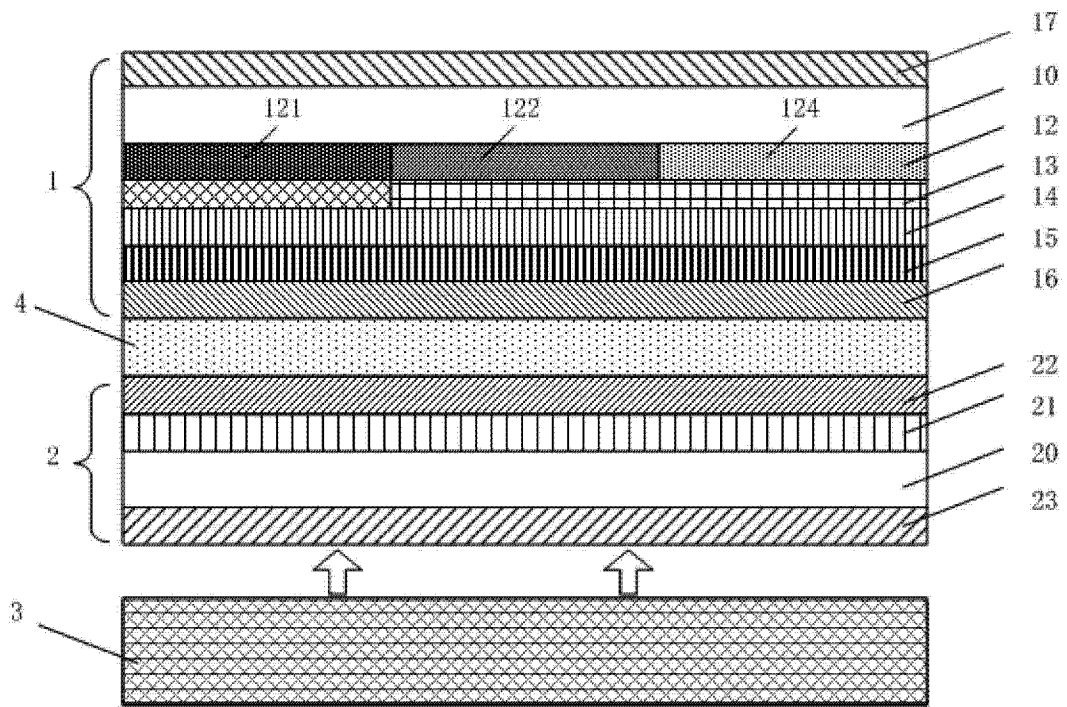


图 1

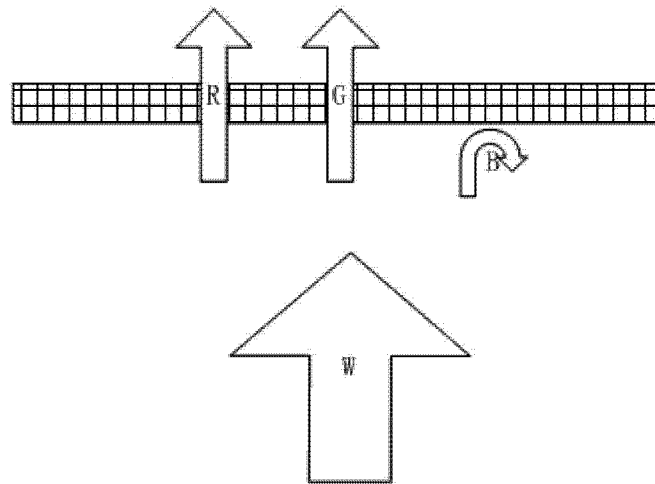


图 2

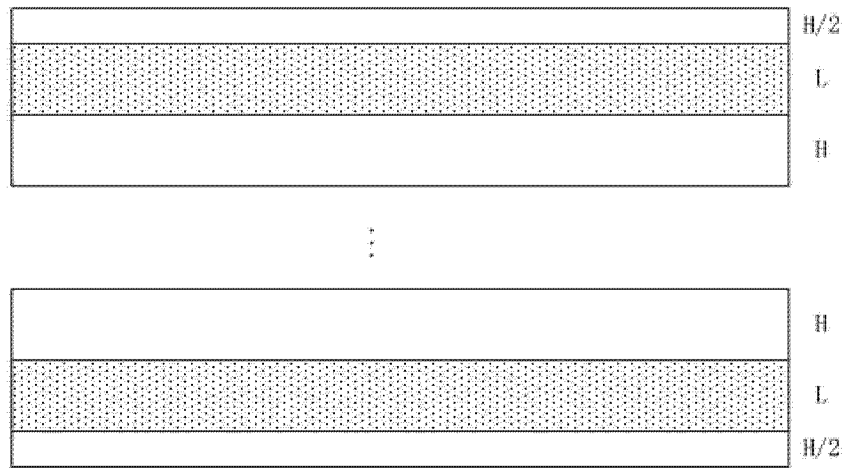


图 3

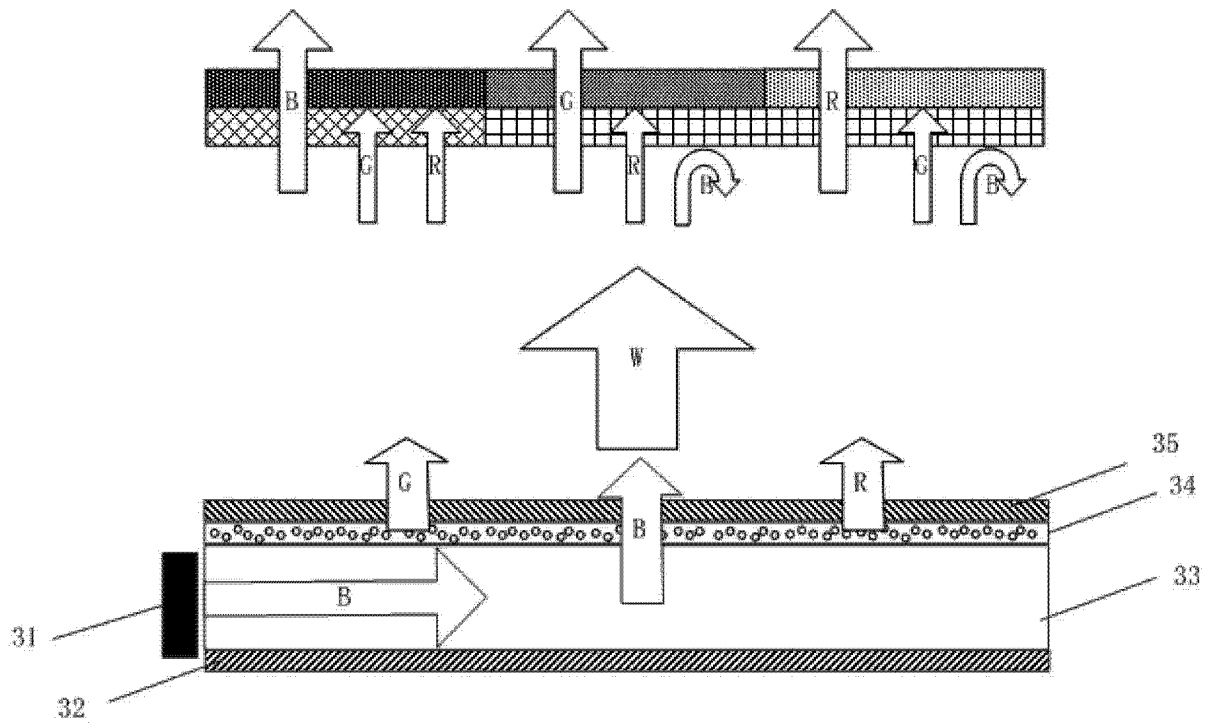


图 4

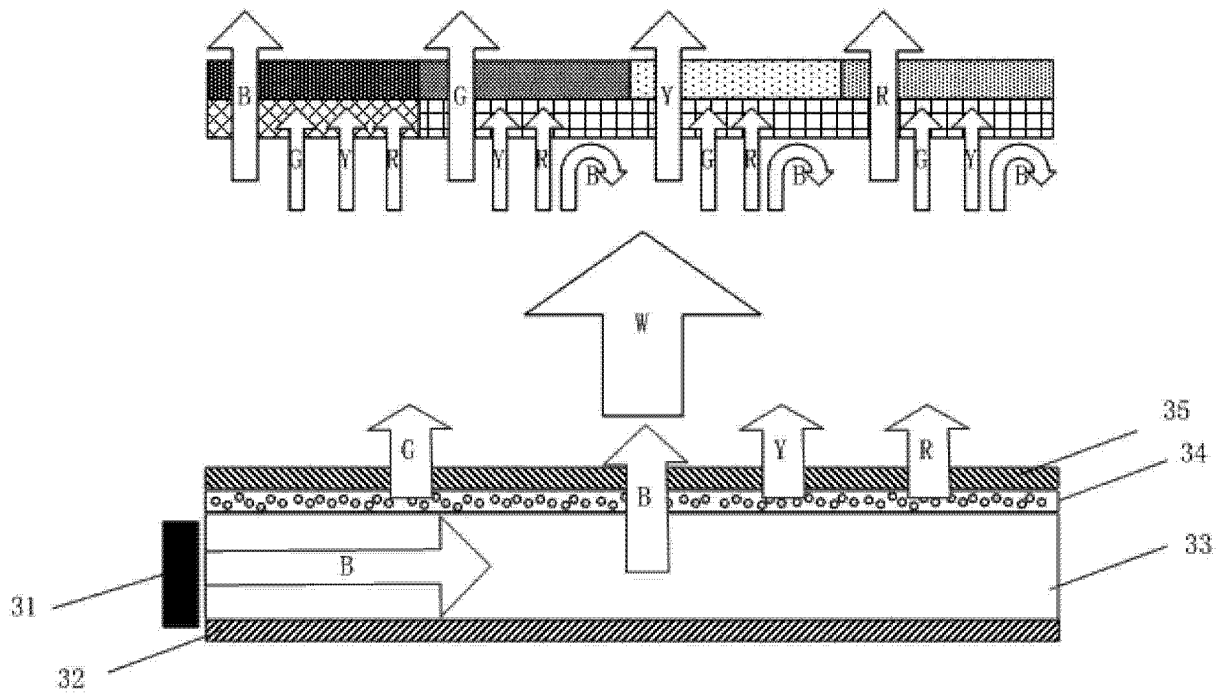


图 5

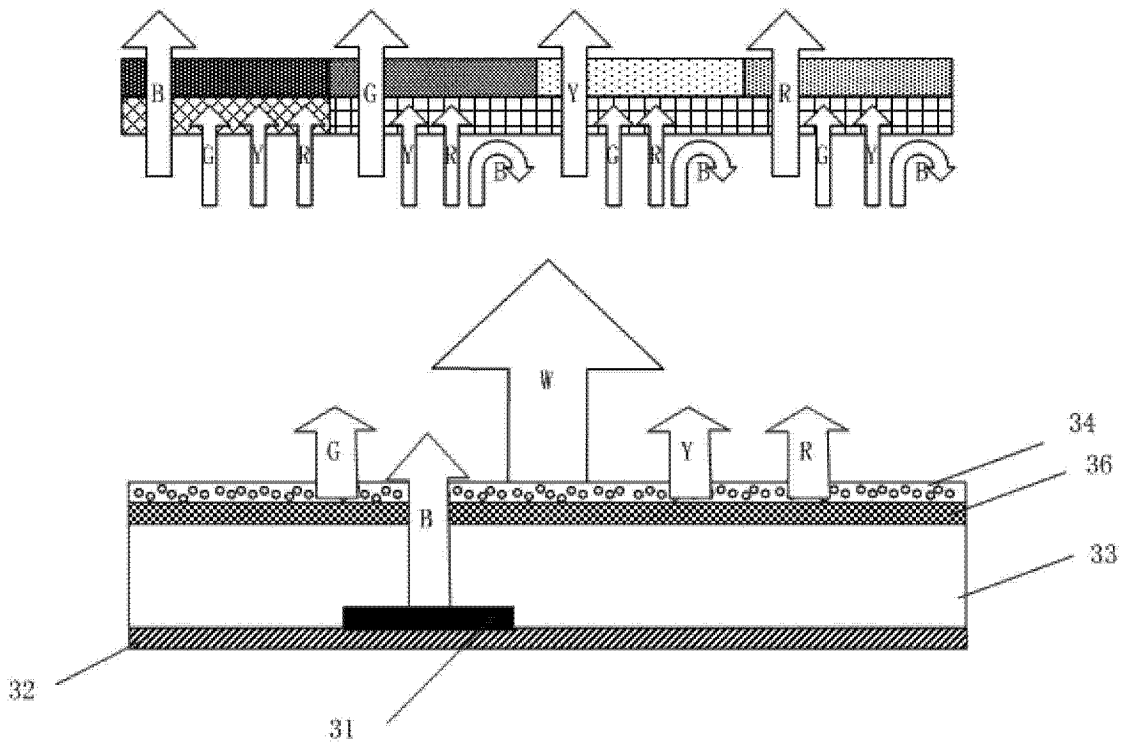


图 6

专利名称(译)	一种液晶显示装置		
公开(公告)号	CN103278961B	公开(公告)日	2015-09-30
申请号	CN201310155852.3	申请日	2013-04-28
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	杜志宏 王尚		
发明人	杜志宏 王尚		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/1336 G02F2001/133614		
代理人(译)	陈源		
其他公开文献	CN103278961A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明属于显示技术领域，涉及一种液晶显示装置。该液晶显示装置，包括彩膜基板、阵列基板以及背光模组，所述背光模组包括光源，所述彩膜基板中设置有辅助滤光层，所述背光模组中设置有光激发层，所述光激发层受所述光源发出的主激光激发而产生特定波长的受激光，所述辅助滤光层能使所述受激光选择性地透过所述彩膜基板，而将主激光反射回所述背光模组。该液晶显示装置既保证了良好的显示色度，又提高了背光模组的光线利用率。

