



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102116959 A

(43) 申请公布日 2011.07.06

(21) 申请号 200910217532.X

(22) 申请日 2009.12.31

(71) 申请人 北京京东方光电科技有限公司

地址 100176 北京市经济技术开发区西环中
路 8 号

(72) 发明人 李文涛

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 刘芳

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

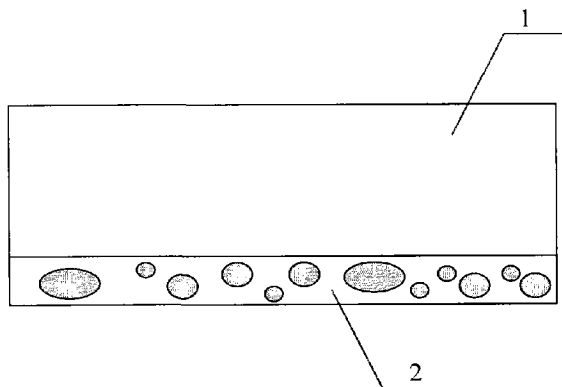
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

液晶显示器的光学元件及其制作方法

(57) 摘要

本发明提供了一种液晶显示器的光学元件及其制作方法,其中液晶显示器的光学元件为位于白光背光源与彩膜基板之间的光学元件,该光学元件分布有红色微粒。本发明还提供了一种液晶显示器,包括白光背光源和彩膜基板,并且白光光源和彩膜基板之间设置有上述的液晶显示器的光学元件。本发明还提供了液晶显示器的导光板和光学膜材的制作方法。本发明提供的上述液晶显示器的光学元件及其制作方法,通过在光学元件中增加红色微粒,改变背光中穿透光学元件后红、绿、蓝三种光的光强比例,增加红光的比重,解决以蓝光激发黄色荧光粉形式获取的白光作为背光源的偏色问题,提高利用上述白光背光源的液晶显示器的画面品质。



1. 一种液晶显示器中位于白光背光源与彩膜基板之间的光学元件,其特征在于,所述光学元件分布有红色微粒。

2. 根据权利要求1所述的光学元件,其特征在于,所述红色微粒分布在光学元件内部或者以渗透的形式分布在光学元件的表层。

3. 根据权利要求2所述的光学元件,其特征在于,所述光学元件为导光板、光学膜材或下偏振片。

4. 根据权利要求3所述的光学元件,其特征在于,所述红色微粒分布在导光板内部,红色微粒的直径为 $0.1 \sim 0.3 \mu\text{m}$,颗粒密度为 $1.23 \sim 1.52\text{g}/\text{cm}^3$ 。

5. 根据权利要求3所述的光学元件,其特征在于,所述光学膜材为扩散膜,红色微粒以渗透的形式分布在扩散膜的涂层内部,红色微粒渗透层的厚度为 $30 \sim 50 \mu\text{m}$ 。

6. 一种液晶显示器,包括白光背光源和彩膜基板,其特征在于,所述白光背光源和彩膜基板之间设置有如权利要求1~5任一所述的光学元件。

7. 一种液晶显示器的导光板的制作方法,其特征在于,包括:

向熔融的导光板原材料中添加红色微粒并搅拌均匀;

将所述搅拌均匀的导光板原材料注射成型。

8. 一种液晶显示器的光学膜材的制作方法,其特征在于,包括:

利用滚压成型技术在所述光学膜材基体上生成涂层;

利用印刷工艺在所述涂层表面印刷红色颜料墨水以在所述涂层中生成红色微粒渗透层。

液晶显示器的光学元件及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,尤其涉及一种液晶显示器的光学元件及其制作方法。

背景技术

[0002] 随着薄膜晶体管液晶显示技术的日益成熟以及节能的需要,发光二极管(Light Emitting Diode,以下简称:LED)已经逐渐替代冷阴极荧光灯管(Cold Cathode Fluorescent Lamp,以下简称:CCFL)成为主流的背光源,采用LED作为背光源的液晶显示器(Liquid Crystal Display,以下简称:LCD)具有节能、环保、寿命长的优点。LED背光源包括两类,其中一种是三原色RGB LED背光源,这类背光源的价格较高,另一种以白光LED作为LCD的背光源。

[0003] 背光源发出的光需要穿透导光板、扩散膜、棱镜膜、下偏振片等光学元件到达彩膜基板。现有技术中应用最广的白光LED是以蓝光激发黄色荧光粉的形式获取白光,通过该方式获取的白光,在光的强度上红光的强度较弱,上述白光作为背光源的LCD的光谱可如图1所示,其中红光的波长范围为640~780nm,绿光的波长范围为505~525nm,蓝光的波长范围为505~470nm。

[0004] 从图1可以看出,上述由蓝光激发黄色荧光粉形式获取白光的LED,由于其自身发光原理决定其红光强度较弱,经过背光模组后,红光成分不足,会导致液晶显示器画面偏色。

发明内容

[0005] 本发明提供一种液晶显示器的光学元件及其制作方法,以及相应的液晶显示器,其中上述光学元件为位于白光背光源与彩膜基板之间的光学元件,上述的光学元件为用以改善现有技术中以蓝光激发黄色荧光粉形式获取的白光作为背光源的液晶显示器画面偏色的缺陷,提高液晶显示器画面质量。

[0006] 本发明提供了一种液晶显示器中位于白光背光源与彩膜基板之间的光学元件,所述光学元件分布有红色微粒。

[0007] 上述红色微粒分布在光学元件内部或者以渗透的形式分布在光学元件的表层。

[0008] 上述光学元件为导光板、光学膜材或下偏振片。

[0009] 上述红色微粒分布在导光板内部,红色微粒的直径为0.1~0.3 μm ,颗粒密度为1.23~1.52g/cm³。

[0010] 上述光学膜材为扩散膜,红色微粒以渗透的形式分布在光学膜材的涂层内部,红色微粒渗透层的厚度为30~50 μm 。

[0011] 本发明还提供了一种液晶显示器,包括白光背光源和彩膜基板,上述白光背光源和彩膜基板之间设置有上述的光学元件。

[0012] 本发明还提供了一种液晶显示器的导光板的制作方法,包括:

- [0013] 向熔融的导光板原材料中添加红色微粒并搅拌均匀；
- [0014] 将所述搅拌均匀的导光板原材料注射成型。
- [0015] 本发明还提供了一种液晶显示器的光学膜材的制作方法，包括：
- [0016] 利用滚压成型技术在所述光学膜材基体上生成涂层；
- [0017] 利用印刷工艺在所述涂层表面印刷红色颜料墨水以在所述涂层中生成红色微粒渗透层。
- [0018] 本发明提供的液晶显示器的光学元件及其制作方法，以及相应的液晶显示器，其中上述的光学元件为位于白光背光源与彩膜基板之间的光学元件，通过在光学元件中增加红色微粒的方式，降低通过上述光学元件的白光中蓝光、绿光的透过率，能够改变背光中红、绿、蓝三种光的光强比例，增加红光的比重，进而解决以蓝光激发黄色荧光粉形式获取的白光作为背光源的 LCD 的画面偏色问题，提高液晶显示器的画面质量。

附图说明

- [0019] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0020] 图 1 为现有技术中以蓝光激发黄色荧光粉形式获取的白光作为背光源的 LCD 的光谱；
- [0021] 图 2 为在导光板分布红色颗粒画面偏红的 LCD 的光谱；
- [0022] 图 3 为本发明在导光板分布红色颗粒后 LCD 的光谱；
- [0023] 图 4 为本发明液晶显示器的导光板的制作方法实施例的流程示意图；
- [0024] 图 5 为本发明对扩散膜渗透红色颜料墨水的示意图；
- [0025] 图 6 为本发明在扩散膜增加红色微粒后 LCD 的光谱；
- [0026] 图 7 为本发明液晶显示器的扩散膜的制作方法实施例的流程示意图。

具体实施方式

- [0027] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。
- [0028] 针对现有技术中液晶显示器在采用以蓝光激发黄色荧光粉形式获取白光的 LED 背光源时会产生画面偏色的问题，本发明实施例提供了一种液晶显示器的光学元件，该光学元件为液晶显示器中位于白光背光源与彩膜基板之间的元件，本发明实施例提供的上述的光学元件中分布有红色微粒。
- [0029] 本发明上述实施例中通过在液晶显示器的光学元件中增加红色微粒，能够降低白光中蓝光、绿光的透过率，改变背光白光中红、绿、蓝三种光的光强比例，增加红光的比重，进而解决以蓝光激发黄色荧光粉形式获取的白光作为背光源的 LCD 的画面偏色问题，提高液晶显示器的画面质量。

[0030] 上述实施例中的红色微粒可以为有机物质或者无机物,上述红色微粒分布在光学元件中时,都能够降低透过该光学元件的蓝光和绿光的透过率。

[0031] 在光学元件上分布红色微粒具体的可以是将红色微粒分布在光学元件内部或者以渗透的形式分布在光学元件的表层,在以渗透方式将红色微粒分布在光学元件表层时,可以是在光学元件的表面印刷红色颜料墨水以形成红色微粒的渗透层。

[0032] 上述实施例中的光学元件具体的可以是扩散膜、棱镜膜等光学膜材,也可以是导光板或下偏振片,其中在导光板中增加红色微粒时,一种实施方式是将红色微粒分布在导光板内部。在具体的实施过程中,利用光学软件进行模拟发现,当红色微粒的直径小于 $0.1\mu\text{m}$,颗粒密度小于 $1.01\text{g}/\text{cm}^3$ 时,获得的色偏调整效果并不显著。当颗粒太大,例如直径大于 $0.5\mu\text{m}$,颗粒密度大于 $1.67\text{g}/\text{cm}^3$,导光板穿透率由 94.3% 直接降低为 76% ,LCD 亮度下降 20% 左右,绿光和蓝光透过率过低,亮度降低并会造成画面偏红,具体的光谱可如图 2 所示。当选择红色微粒直径在 $0.1\sim 0.3\mu\text{m}$,颗粒密度在 $1.23\sim 1.52\text{g}/\text{cm}^3$ 之间时,此时穿透率 90.5% ,LCD 亮度下降 $3.3\sim 5.4\%$ 。即在该微粒直径和密度范围内时 LCD 的亮度变化不大,而且能够有效解决色偏问题,使得 LCD 的画面品质得到很好的提升,具体的光谱可如图 3 所示。

[0033] 本发明还提供了上述导光板的制作方法,图 4 为本发明液晶显示器的导光板的制作方法实施例的流程示意图,如图 4 所示,包括:

[0034] 步骤 101、向熔融的导光板原材料中添加红色微粒并搅拌均匀;

[0035] 步骤 102、将所述搅拌均匀的导光板原材料注射成型。

[0036] 上述的导光板制作方法,仅通过在普通导光板制作流程中增加搅拌的步骤,即可生成分布有红色颗粒的导光板,具体实施过程简单易行,且上述方法制成的导光板能够降低透过该光学元件的蓝光和绿光的透过率,增加背光白光中红光光强的比重。另外上述导光板的材料可以为聚甲基丙烯酸甲酯,即 PMMA,在导光板内部增加红色微粒可以是在生产 PMMA 导光板大板初期,在熔融的 PMMA 材料中增加一定比例(该比例可按照色度规格选择)的红色微粒,使其均匀分布;然后采用注射(Injection)的方法成型,固化后形成导光板大板,最后再进行裁切形成模块组装需要的导光板。

[0037] 另外对于下偏振片也可以采取上述如导光板的处理方式,即将红色微粒分布在下偏振片内部,通过上述实施方式,能够有效降低背光白光中的蓝光和绿光在下偏振片中的透过率,调整白光背光源中红、绿、蓝三种光强度比重,提高红光的光强比重,有效解决液晶显示器的偏色问题。

[0038] 另外还可以对背光源与彩膜基板之间的扩散膜、棱镜膜等光学膜材进行处理,使其包括红色微粒,具体的可以使红色微粒分布在材料内部,或者通过红色颜料墨水以渗透的形式将红色微粒分布在上述材料的涂层中。具体的在扩散膜中分布红色微粒时,可将红色微粒一渗透的形式分布在扩散膜的涂层内部,红色微粒渗透层的厚度为 $30\sim 50\mu\text{m}$ 。通过上述的实施方式能够有效降低白光中的蓝光和绿光在光学膜材中的透过率,调整背光白光中红、绿、蓝三种光的强度比重,以解决液晶显示器的偏色问题。具体可以是在背光模组中的一片或者几片扩散膜(也可以是棱镜膜)上印刷红色颜料墨水以达到提高红光在白光中的光强度比重,解决液晶显示器的偏色问题。

[0039] 如图 5 所示,以扩散膜 1 单侧涂层扩散红色微粒为例进行说明,红色颜料墨水在涂

层 2 渗透,形成红色微粒的渗透层。本实施例中薄膜材料基体(例如 PET 材料)的总厚度为 0.21mm,涂层的厚度(即扩散颗粒的厚度)为 46 μm 。通过光学软件模拟发现,当红色颜料墨水的渗透厚度小于 30 μm 时,整体模拟结果与不增加红色微粒相比基本无变化,下扩雾度由 94.3%提升至 95.7%,穿透率有 73.6%下降 71.9%;当墨水渗透厚度(红色微粒渗透层)为 30 ~ 50 μm 时,透过的白光中红光所占的光强比重增加,能够有效解决液晶显示器的偏色问题,下扩雾度由 94.3%提升至 97.5%,穿透率由 73.6%下降至 68.4%,具体可如图 6 所示。当墨水渗入厚度(红色微粒渗透层)大于 55 μm ,下扩雾度为 98.9%,穿透率为 43.7%,扩散膜的穿透率过低,此时扩散膜不再适用。

[0040] 本发明实施例还提供了相应的液晶显示器的光学膜材的制作方法,图 7 为本发明液晶显示器的光学膜材的制作方法实施例的流程示意图,如图 7 所示,包括如下的步骤:

[0041] 步骤 201、利用滚压成型技术在所述光学膜材基体上生成涂层;

[0042] 步骤 202、利用印刷工艺在所述涂层表面印刷红色颜料墨水以在所述涂层中生成红色微粒渗透层。

[0043] 本实施例是在光学膜材(例如扩散膜)的制作过程中,利用滚压(Rolling)技术将涂层粒子在薄膜材料基体上(例如 PET 材料)成型后,再增加一个印刷程序,即在涂层表面使用红色颜料墨水进行印刷,由于红色颜料墨水能够渗透到涂层中,因此能够在涂层中形成一定厚度的红色微粒渗透层,该渗透层中包括红色微粒,经过一段时间的干燥固化,上述增加红色颗粒的光学膜材即可成品,该方法简单易行,且通过上述工艺制成的扩散膜能够有效降低白光中的蓝光和绿光在光学膜材中的透过率,调整背光白光中红、绿、蓝三种光的强度,提高红光所占的比重,解决液晶显示器的偏色问题。

[0044] 另外与上述的制作方法类似的,还可以具体是在步骤 201 利用滚压成型技术在光学膜材基体上生成涂层的过程中,向所述涂层渗透红色颜料墨水,也能够在此涂层中渗透红色微粒,形成一定厚度的红色微粒渗透层以解决液晶显示器的画面偏色问题。

[0045] 另外对于棱镜膜,也可以采用上述的方法,使其在棱镜膜的涂层中分布有红色微粒,以有效解决液晶显示器的偏色问题。

[0046] 另外本发明实施例还提供了一种液晶显示器,该液晶显示器包括白光光源和彩膜基板,且该白光光源和彩膜基板之间设置有上述实施例提供的液晶显示器的光学元件。

[0047] 本实施例提供的液晶显示器,其中包括分布有红色微粒的光学元件,具体的可以是具有分布有红色微粒的导光板,分布有红色微粒的扩散膜,分布有红色微粒的棱镜膜,分布有红色微粒的下偏振片,通过上述实施方式能够有效解决液晶显示器的偏色问题。

[0048] 本发明上述实施例提供的液晶显示器的光学元件,以及包括上述光学元件的液晶显示器,通过在光学元件中分布红色微粒的方式,降低白光中蓝光、绿光的透过率,能够改变背光中红、绿、蓝三种光的光强比例,增加红光的比重,经上述处理的白光作为背光经过彩膜基板后,发出的光更加均匀,使其出射的光线无论能量组合还是波段改善都更适合人眼识别,有效解决现有技术中使用蓝光激发黄色荧光粉形式获取白光的 LED 背光源的偏色问题。另外在本发明的具体实施过程中,可以通过增加背光源功率(例如增加 LED 颗数)的方式补偿由于降低了蓝光、红光的透过率而造成的亮度损失,保证 LCD 的亮度。

[0049] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然

可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

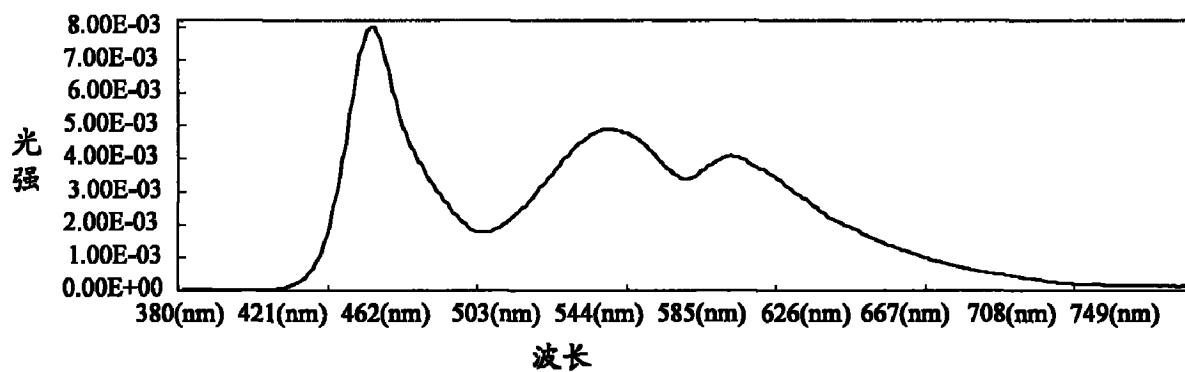


图 1

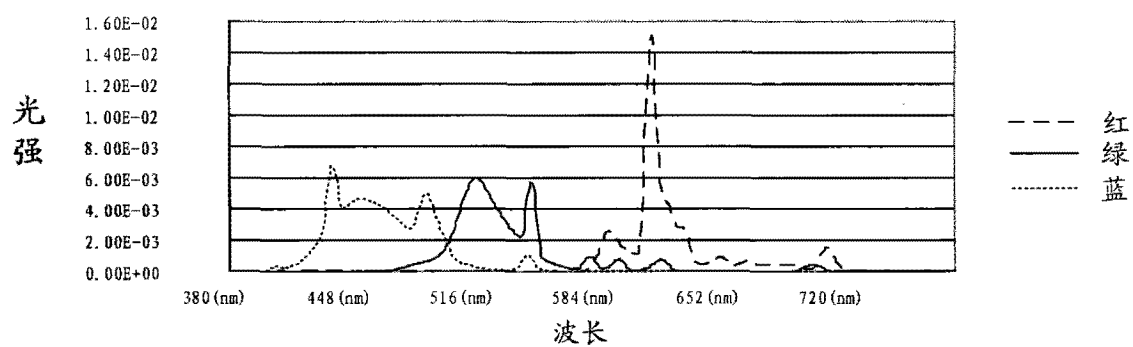


图 2

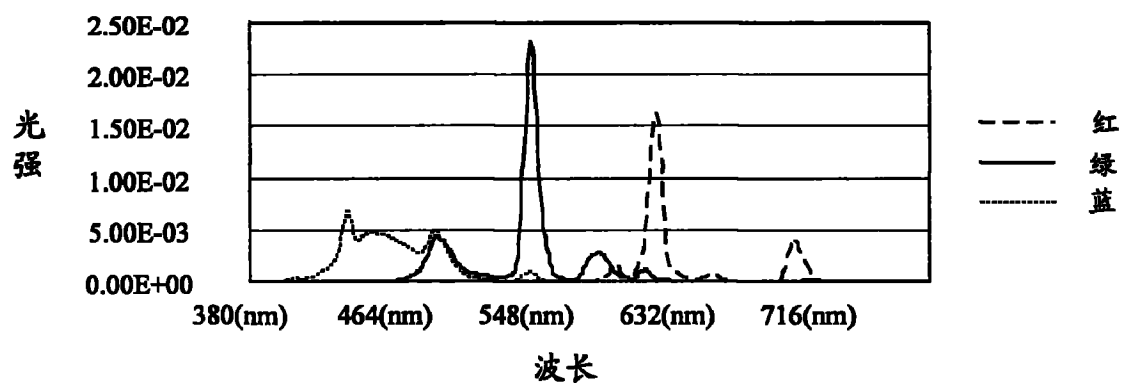


图 3

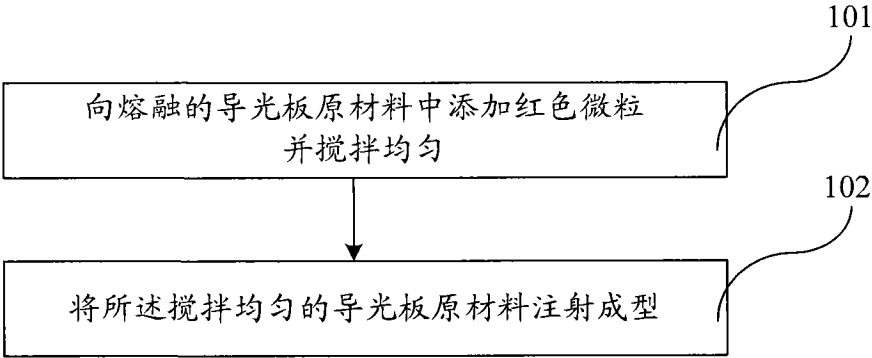


图 4

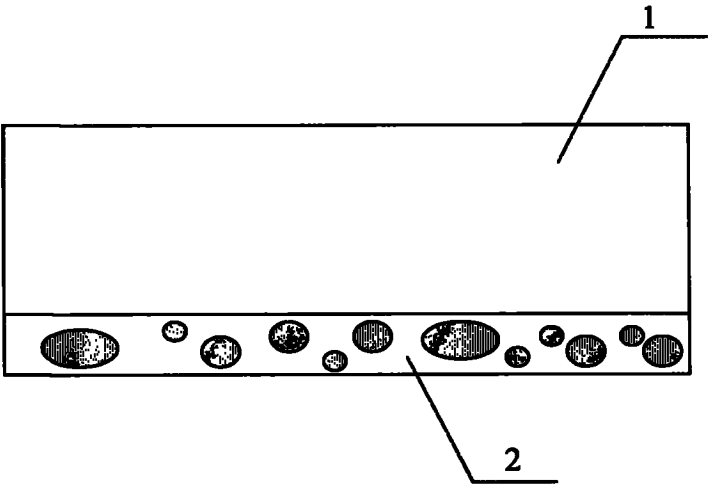


图 5

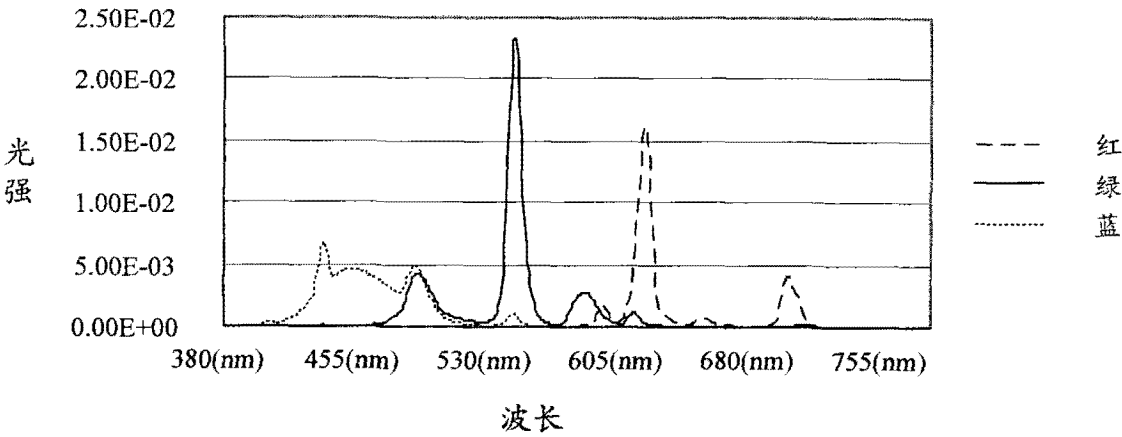


图 6

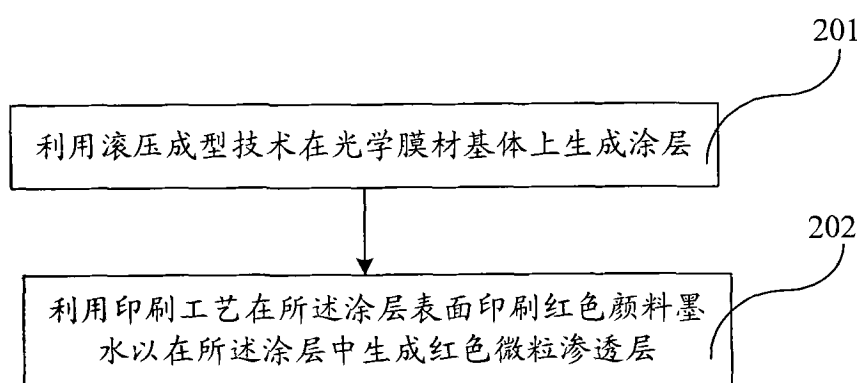


图 7

专利名称(译)	液晶显示器的光学元件及其制作方法		
公开(公告)号	CN102116959A	公开(公告)日	2011-07-06
申请号	CN200910217532.X	申请日	2009-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	李文涛		
发明人	李文涛		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/1336 G02B5/0242 G02B5/0294 G02F2001/133614 G02B5/223		
代理人(译)	刘芳		
其他公开文献	CN102116959B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示器的光学元件及其制作方法，其中液晶显示器的光学元件为位于白光背光源与彩膜基板之间的光学元件，该光学元件分布有红色微粒。本发明还提供了一种液晶显示器，包括白光背光源和彩膜基板，并且白光光源和彩膜基板之间设置有上述的液晶显示器的光学元件。本发明还提供了液晶显示器的导光板和光学膜材的制作方法。本发明提供的上述液晶显示器的光学元件及其制作方法，通过在光学元件中增加红色微粒，改变背光中穿透光学元件后红、绿、蓝三种光的光强比例，增加红光的比重，解决以蓝光激发黄色荧光粉形式获取的白光作为背光源的偏色问题，提高利用上述白光背光源的液晶显示器的画面品质。

