



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102879948 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 16

(21) 申请号 201210380262. 6

(22) 申请日 2012. 09. 29

(71) 申请人 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

申请人 北京京东方显示技术有限公司

(72) 发明人 张思凯 黄常刚 汪栋 吴洪江

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006. 01)

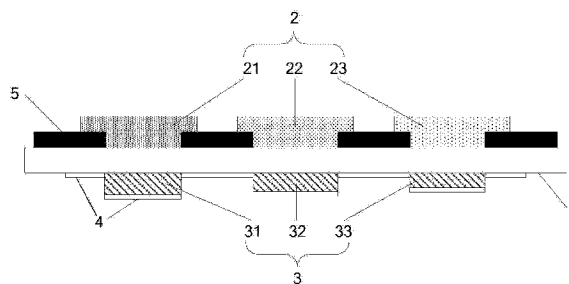
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

彩膜基板、液晶显示装置及制作方法

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种彩膜基板、液晶显示装置及制作方法,涉及液晶显示器领域,能够有效降低透过彩膜基板的光线的反射率,提高液晶显示装置的透射率。本发明实施例的彩膜基板,包括:基板、依次设置在所述基板的第一表面上的黑矩阵图形和彩色滤光膜,与所述基板的第一表面相对设置的第二表面上设置有增透膜,所述增透膜上覆盖有 ITO 层,所述增透膜的折射率大于所述基板的折射率且小于所述 ITO 的折射率。



1. 一种彩膜基板,包括:基板、依次设置在所述基板的第一表面上的黑矩阵图形和彩色滤光膜,其特征在于,与所述基板的第一表面相对设置的第二表面上设置有增透膜,所述增透膜上覆盖有铟锡金属氧化物 ITO 层,所述增透膜的折射率大于所述基板的折射率且小于所述 ITO 的折射率。

2. 根据权利要求 1 所述的彩膜基板,其特征在于,所述增透膜的图形与所述彩色滤光膜的图形相一致。

3. 根据权利要求 1 所述的彩膜基板,其特征在于,所述增透膜的厚度为 d ,其中 $d = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$, k 为自然数, λ 为所需要增透的光的波长。

4. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括权利要求 1-3 任一项所述的彩膜基板。

5. 一种彩膜基板的制作方法,其特征在于,包括:

在基板的第二表面上形成增透膜的图形;

在所述增透膜上形成 ITO 层;

在所述基板的第一表面上形成黑矩阵图形;

在所述黑矩阵图形上形成彩色滤光膜。

6. 根据权利要求 5 所述的彩膜基板的制作方法,其特征在于,所述增透膜的图形与所述彩色滤光膜的图形相一致。

7. 根据权利要求 5 所述的彩膜基板的制作方法,其特征在于,所述增透膜的厚度为 d ,其中 $d = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$, k 为自然数, λ 为所需要增透的光的波长。

彩膜基板、液晶显示装置及制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,尤其涉及一种彩膜基板、液晶显示装置及制作方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着光电显示技术的日益成熟,液晶显示装置的应用领域越来越广泛。因其拥有着寿命长、光效高、辐射低、功耗低等特点,液晶显示装置逐渐取代了传统射线管显示设备而成为了近年来显示设备产品主流的研究方向。

[0003] 目前提出了一种新的液晶显示装置显示模式:FFS(Fringe Field Switching,边缘场切换)模式。该模式可以改善 IPS(In-Plane Switching,面内切换)模式存在的低孔径和透射率的问题。FFS 模式的主要特征在于将 ITO(Indium Tin Oxide,铟锡金属氧化物)层沉积在基板的背面,而不像传统工艺中将 ITO 层沉积在 CF(Color Filter,彩色滤光膜)一侧用作电极。因此,FFS 模式的液晶显示装置中的 ITO 层起到屏蔽外部电场,防止静电破坏内部液晶器件和影响液晶分子偏转的作用。

[0004] 但发明人在研发过程中发现现有技术至少存在以下缺陷:当光线由彩色滤光膜侧进入,经基板照射到 ITO 层时,由于 ITO 层的折射率比基板的折射率高,光线从光疏介质进入光密介质在两介质表面会发生半波损失现象,因此会降低彩膜基板的光学透射率。

发明内容

[0005] 本发明的实施例所要解决的技术问题在于提供一种彩膜基板、液晶显示装置及制作方法,重新分配反射光的能量与透射光的能量,提高液晶显示装置的透射率。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0007] 本发明提供了一种彩膜基板,包括:基板、依次设置在所述基板的第一表面上的黑矩阵图形和彩色滤光膜,与所述基板的第一表面相对设置的第二表面上设置有增透膜,所述增透膜上覆盖有铟锡金属氧化物 ITO 层,所述增透膜的折射率大于所述基板的折射率且小于所述 ITO 的折射率。

[0008] 进一步的,所述增透膜的图形与所述彩色滤光膜的图形相一致。

[0009] 进一步的,所述增透膜的厚度为 d ,其中 $d = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$, k 为自然数, λ 为所需要增透的光的波长。

[0010] 另一方面,本发明还提供一种液晶显示装置,包括如上所述的彩膜基板。

[0011] 再一方面,本发明还提供一种彩膜基板的制作方法,包括:在基板的第二表面上形成增透膜的图形;

[0012] 在所述增透膜上形成 ITO 层;

[0013] 在所述基板的第一表面上形成黑矩阵图形;

[0014] 在所述黑矩阵图形上形成彩色滤光膜。

[0015] 进一步的,所述增透膜的图形与所述彩色滤光膜的图形相一致。

[0016] 进一步的,所述增透膜的厚度为 d ,其中 $d = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$, k 为自然数, λ 为所需要增透的光的波长。

[0017] 本发明实施例的一种彩膜基板、液晶显示装置及制作方法,通过在基板与 IT0 层之间设置增透膜,且增透膜的折射率大于基板的折射率且小于 IT0 层的折射率,能够增加透射光的能量减少反射光能量,使得更多光线可以有效的透射出去,提高液晶显示装置光线的透射率。

附图说明

[0018] 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,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图 1 为本发明实施例中彩膜基板的结构示意图;

[0020] 图 2 为本发明实施例中彩膜基板制作方法的流程示意图。

[0021] 附图标记说明:1、基板;2、彩色滤光膜;3、增透膜;4、IT0 层;5、黑矩阵;21、红色滤光膜;22、绿色滤光膜;23、蓝色滤光膜;31、红色增透膜;32、绿色增透膜;33、蓝色增透膜。

具体实施方式

[0022] 本发明实施例提供一种彩膜基板、液晶显示装置及制作方法,能够降低彩膜基板光线的反射率,提高液晶显示装置的透射率。

[0023] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、接口、技术之类的具体细节,以便透彻理解本发明。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本发明。在其它情况中,省略对众所周知的装置、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本发明的描述。

[0024] 下面结合下述附图对本发明实施例做详细描述。

[0025] 本实施例提供一种彩膜基板,如图 1,包括:基板 1、依次设置在基板 1 的第一表面上的黑矩阵 5 图形和彩色滤光膜 2,与基板 1 的第一表面相对设置的第二表面上设置有增透膜 3,增透膜 3 上覆盖有 IT0 层 4,增透膜 3 的折射率大于基板 1 的折射率且小于 IT0 层 4 的折射率。

[0026] 需要说明的是,本发明中的基板包括第一表面与第二表面,第一表面与第二表面相对设置,第一表面为基板面向液晶层的表面,第二表面为基板背向液晶层的表面。

[0027] 本实施例的彩膜基板主要针对使用边缘场切换模式的液晶显示装置。根据边缘场切换模式的特点,该模式的液晶显示装置中的 IT0 层沉积基板背向彩色滤光膜的一侧,用来屏蔽外部电场,防止静电对液晶显示装置的影响。但因为 IT0 层的折射率比基板的折射率要大,当光线由彩色滤光膜侧经基板进入 IT0 层时,会在 IT0 层与基板的两介质表面发生半波损失现象。因此当在基板与 IT0 层之间设置增透膜时,增透膜可以减小反射光的能量增加透射光的能量,提高彩膜基板的光线的透射率。

[0028] 反射光能量与透射光能量通过反射率来体现。反射率是指投射到物体表面被反射的辐射能与投射到物体表面的总辐射能之比。其中,当光束接近正入射(即光的入射角约等于0)时,反射率满足以下公式: $R = (n_2 - n_1)^2 / (n_2 + n_1)^2$, n_1, n_2 分别表示光线连续通过的两种介质材料的折射率,透射率 = 1 - 反射率。作为本发明的一种具体实施方式,假设基板的折射率为 n_1 ,ITO 层的折射率为 n_2 ,增透膜的折射率为 n 。为了减小反射光的能量增加透射光的能量,提高光线的透射率,计算得到增透膜的折射率 n 要满足 $n_1 < n < n_2$ ($n_1 < n_2$,基板的折射率小于 ITO 层的折射率)。作为本发明的一种优选实施例,当增透膜的折射率 n 满足 $n = \sqrt{n_1 n_2}$ 时,此时计算得到的透射率可达到 100%,即光线未发生反射,全部都发生了透射。

[0029] 本发明实施例的彩膜基板,通过在基板与 ITO 层之间设置增透膜,且增透膜的折射率大于基板的折射率且小于 ITO 层的折射率,能够增加透射光的能量减少反射光能量,使得更多光线可以有效的透射出去,提高了光线的透射率。

[0030] 进一步的,增透膜的图形与彩色滤光膜的图形相一致。彩色滤光膜是一种表现颜色的光学滤光结构,它可以精确选择欲通过的小范围波段光波,反射或吸收掉其他不希望通过的波段的光波,通常彩色滤光膜包括红、绿、蓝三原色滤光膜。黑矩阵所起的作用是提供彩色滤光膜的对位标记并防止漏光。因此,要保证实际透过光线全部都得到增透,增透膜的图形要与彩色滤光膜的图形相一致。当然,增透膜的图形可以具有其它形状,比如增透膜的图形比彩色滤光膜的图形大,但多余部分被黑矩阵图形所占据,并不会对液晶显示产生影响,因此增透膜的图形与彩色滤光膜的图形相一致时为最优的选择。

[0031] 进一步的,增透膜的厚度为 d ,其中 $d = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$, k 为自然数, λ 为所需要增透的光的波长。如图 1 所示,彩色滤光膜 2 包括红色滤光膜 21、绿色滤光膜 22、蓝色滤光膜 23,不同颜色的滤光膜所得到的光线颜色也不同。为使各滤光膜所得光线都得到最佳的增透效果,增透膜 3 也对应设置红色增透膜 31、绿色增透膜 32、蓝色增透膜 33。根据光波粒二象性的特点,当增透膜的厚度 d 满足 $d = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$ 时,厚度 d 的增透膜会对波长 λ 的光线产生最佳的增透效果。作为本发明的一种实施例,假设红色滤光膜 21 得到的红光波长为 λ_1 ,其中 $\lambda_1 = 610\text{nm}$,因此计算可选取的红色增透膜厚度 $d_1 = 152\text{nm}$ 。同样的,绿色增透膜 22 得到的光波长为 λ_2 ,其中 $\lambda_2 = 550\text{nm}$,因此可选取的绿色增透膜厚度 $d_2 = 137\text{nm}$;蓝色增透膜 23 得到的光波长为 λ_3 ,其中 $\lambda_3 = 460\text{nm}$,因此可选取的蓝色增透膜厚度 $d_3 = 115\text{nm}$ 。本领域技术人员可知,此部分仅是对实施例的分析和解释,并不是对本发明的进一步限定。

[0032] 本发明实施例的彩膜基板,通过在基板与 ITO 层之间设置增透膜,且增透膜的折射率大于基板的折射率且小于 ITO 层的折射率,能够增加透射光的能量减少反射光能量,使得更多光线可以有效的透射,提高了液晶显示装置光线的透射率。

[0033] 另外,本发明还提供一种彩膜基板的制作方法,如图 2 所示,包括:

[0034] S1:在基板的第二表面上形成增透膜的图形;

[0035] 具体的,首先在基板的第二表面与蒸镀靶材或者溅射靶材之间设置铝制掩模板,透过在掩模板上的空缺确定增透膜的图形,掩模板两相邻空缺之间的间距设置为两个亚像素的宽度。然后进行三次平移沉积工艺,在基板的第二表面上分别形成红色增透膜图形、绿

色增透膜图形以及蓝色增透膜图形。

[0036] 进一步的,增透膜的图形与黑矩阵图形之间的间隙区域相一致。

[0037] 进一步的,增透膜的厚度为 d , 其中 $d = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$, k 为自然数, λ 为所需要增透的光的波长。为达到最佳的增透效果,针对不同颜色的滤光膜要设计不同厚度的增透膜,增透膜的厚度通过调整沉积工艺的沉积时间来进行控制。

[0038] S2:在增透膜上形成 ITO 层;

[0039] 具体的,在完成 S1 的基板第二表面上使用磁控溅射或气相沉积工艺沉积形成一层 ITO 层,使之起到屏蔽外部电场的作用。

[0040] S3:在基板的第一表面上形成黑矩阵图形;

[0041] 具体的,在完成 S2 的基板的第一表面,首先涂覆黑矩阵材料,涂覆的方式可以使用印染或沉积的方法。然后通过刻蚀工艺去掉不需要的黑矩阵部分,并对保留下来的黑矩阵进行固化和干燥,最终形成网格排列的黑矩阵图形。

[0042] S4:在黑矩阵图形上形成彩色滤光膜;

[0043] 具体的,在完成 S3 的基板的第一表面,通过分散法涂覆颜料,利用涂胶机将颜料和树脂均匀的涂覆在基板第一表面上,然后将颜料干燥成膜,再利用光刻工艺做成点阵图形,最后形成阵列排列的彩色滤光膜。

[0044] 本发明实施例中,各步骤的具体实现方式,尤其其中关于形成黑矩阵图形的方式以及彩色滤光膜的描述,仅仅为示例性说明,并非对本发明的限制。

[0045] 本发明实施例的彩膜基板的制作方法,通过在基板与 ITO 层之间设置增透膜,且增透膜的折射率大于基板的折射率且小于 ITO 层的折射率,能够增加透射光的能量减少反射光能量,使得更多光线可以有效的透射出去,提高液晶显示装置的透射率。

[0046] 另外,本发明实施例还提供一种液晶显示装置,包括如上所述的彩膜基板。所述液晶显示装置可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。其中,彩膜基板的结构以及工作原理同上述实施例,在此不再赘述。另外,液晶显示装置其他部分的结构可以参考现有技术,对此本文不再详细描述。

[0047] 本发明实施例的液晶显示装置,能够增加透射光的能量减少反射光能量,使得更多光线可以有效的透射出去,提高液晶显示装置的光透射率。

[0048] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

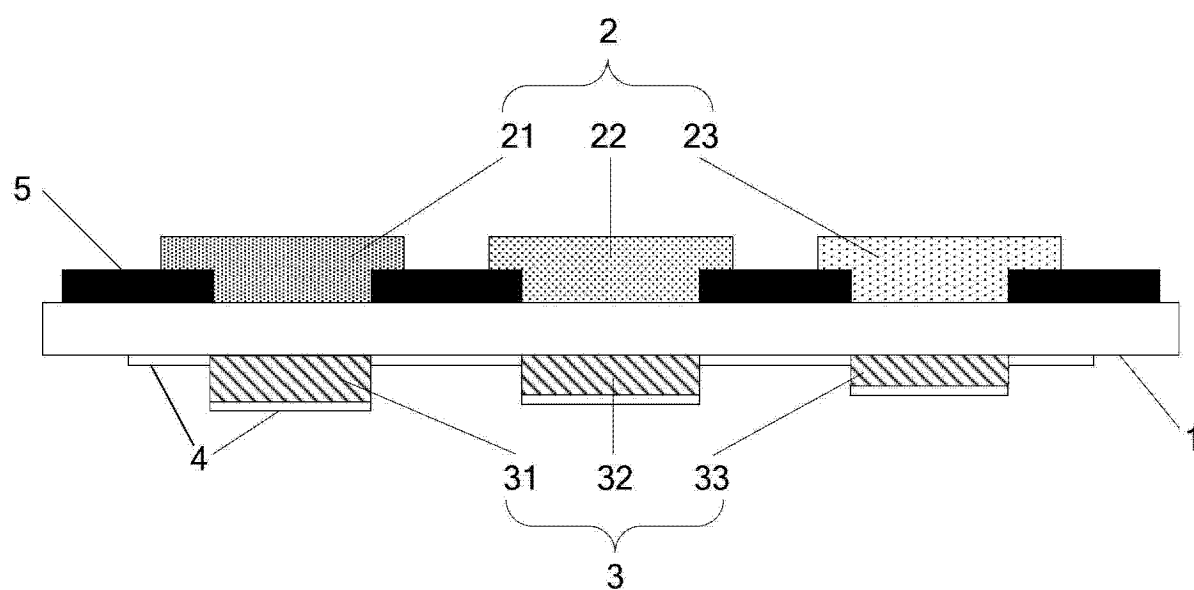


图 1

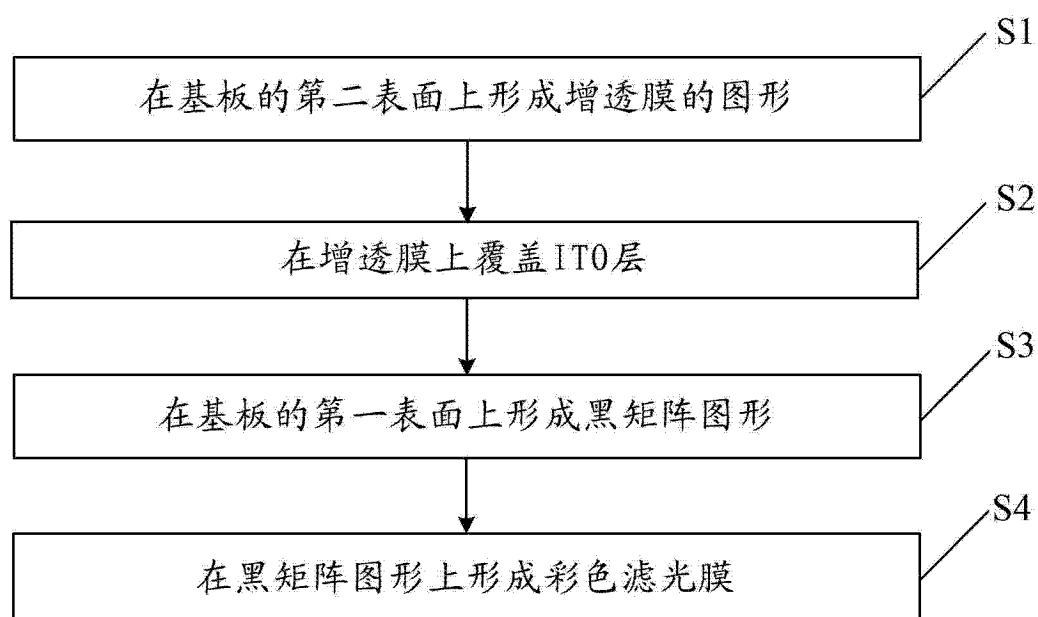


图 2

专利名称(译)	彩膜基板、液晶显示装置及制作方法		
公开(公告)号	CN102879948A	公开(公告)日	2013-01-16
申请号	CN201210380262.6	申请日	2012-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
[标]发明人	张思凯 黄常刚 汪栋 吴洪江		
发明人	张思凯 黄常刚 汪栋 吴洪江		
IPC分类号	G02F1/1335		
代理人(译)	申健		
其他公开文献	CN102879948B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种彩膜基板、液晶显示装置及制作方法，涉及液晶显示器领域，能够有效降低透过彩膜基板的光线的反射率，提高液晶显示装置的透射率。本发明实施例的彩膜基板，包括：基板、依次设置在所述基板的第一表面上的黑矩阵图形和彩色滤光膜，与所述基板的第一表面相对设置的第二表面上设置有增透膜，所述增透膜上覆盖有ITO层，所述增透膜的折射率大于所述基板的折射率且小于所述ITO的折射率。

