



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105259699 B

(45)授权公告日 2018.09.11

(21)申请号 201510852657.5

(22)申请日 2015.11.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105259699 A

(43)申请公布日 2016.01.20

(73)专利权人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430070 湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋

(72)发明人 程艳

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280

代理人 魏毅宏

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/13357(2006.01)

(56)对比文件

CN 104155800 A,2014.11.19,

CN 104981719 A,2015.10.14,

CN 102563544 A,2012.07.11,

CN 103228983 A,2013.07.31,

CN 103680367 A,2014.03.26,

US 5808794 A,1998.09.15,

审查员 谭欣

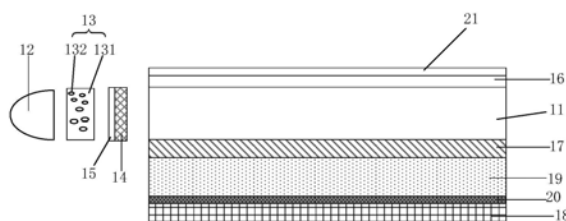
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

液晶显示器及其显示方法

(57)摘要

本发明公开了一种液晶显示器及其显示方法,该液晶显示器包括导光板、位于导光板的入光侧的光源、量子点介质层和第一偏光片以及设置在第一偏光片远离导光板的表面上的高度偏光转换薄膜,量子点介质层位于光源和第一偏光片之间,第一偏光片和高度偏光转换薄膜位于量子点介质层和导光板之间,光源发出的光线射入量子点介质层并激发量子点介质层发光,量子点介质层发出的光线一部分穿过高度偏光转换薄膜和第一偏光片产生偏振光射入导光板,另一部分由高度偏光转换薄膜反射至量子点介质层并再次激发量子点介质层发光。通过上述方式,本发明能够提高反射式液晶显示器的亮度。



1. 一种液晶显示器,其特征在于,所述液晶显示器包括导光板、位于所述导光板的入光侧的光源、量子点介质层和第一偏光片以及设置在所述第一偏光片远离所述导光板的表面上的高度偏光转换薄膜,所述量子点介质层位于所述光源和所述第一偏光片之间,所述第一偏光片和所述高度偏光转换薄膜位于所述量子点介质层和所述导光板之间,所述光源发出的光线射入所述量子点介质层并激发所述量子点介质层发光,所述量子点介质层发出的光线一部分穿过所述高度偏光转换薄膜和所述第一偏光片产生偏振光射入所述导光板,另一部分由所述高度偏光转换薄膜反射至所述量子点介质层并再次激发所述量子点介质层发光;

所述液晶显示器进一步包括设置在所述导光板的非出光面的第二偏光片、设置在导光板的出光面上的第一基板、与所述第一基板相对设置的第二基板、夹持在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层以及设置在所述第二基板靠近所述液晶层一面上的反射片,所述非出光面平行于所述出光面,所述导光板发出的光由所述导光板的出光面射出并穿过所述液晶层后被所述反射片反射回所述导光板,其中反射回的光线大部分穿过所述第二偏光片进入人眼,小部分被所述第二偏光片吸收;在需要显示暗态时,控制位于所述导光板的非出光面上的所述第二偏光片吸收所述导光板漏出的光线,从而增加所述液晶显示器的对比度。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,所述量子点介质层包括介质和设置在所述介质上的量子点。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,所述光源发出的光为蓝光且所述蓝光激发所述量子点介质层发白光。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,所述液晶显示器进一步包括设置在所述第二偏光片远离所述导光板的一面上的相位差波薄膜。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,所述第一基板为彩色滤光片基板,所述第二基板为薄膜晶体管阵列基板。

6. 一种液晶显示器的显示方法,其特征在于,所述显示方法包括:

利用光源发出的光线射入量子点介质层并激发所述量子点介质层发光;

控制位于导光板和所述量子点介质层之间的第一偏光片和高度偏光转换薄膜以使得所述量子点介质层发出的光线一部分穿过高度偏光转换薄膜和所述第一偏光片产生偏振光射入所述导光板,另一部分由所述高度偏光转换薄膜反射至所述量子点介质层并再次激发所述量子点介质层发光;

所述液晶显示器还包括设置在导光板的出光面上的第一基板、与所述第一基板相对设置的第二基板、夹持在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层以及设置在所述第二基板靠近所述液晶层一面上的反射片,所述显示方法进一步包括:

利用所述反射片将由所述导光板的出光面射出并穿过所述液晶层的光反射回所述导光板;

控制设置在所述导光板的非出光面的第二偏光片以使得由所述反射片反射回的光线大部分穿过所述第二偏光片进入人眼,小部分被所述第二偏光片吸收,

其中,所述出光面和所述非出光面平行;

在需要显示暗态时,控制位于所述导光板的非出光面上的所述第二偏光片吸收所述导

光板漏出的光线,从而增加所述液晶显示器的对比度。

7.根据权利要求6所述的显示方法,其特征在于,所述显示方法进一步包括:

在需要显示暗态时,控制位于所述导光板的非出光面上的第二偏光片吸收所述导光板漏出的光线。

8.根据权利要求6所述的显示方法,其特征在于,所述光源发出的光为蓝光且所述蓝光激发所述量子点介质层发白光。

液晶显示器及其显示方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,特别是涉及一种液晶显示器及其显示方法。

背景技术

[0002] 反射式液晶显示技术是利用了光的反射进行的显示技术,请参阅图1,图1是传统的全反射液晶显示器的结构示意图。传统的全反射液晶显示器包括附有相位差波薄膜的偏光片9、相互对盒的阵列基板7和彩膜基板2,以及填充在阵列基板7、彩膜基板2之间的液晶5。其中,阵列基板上一般设置有反射层6、薄膜晶体管、像素电极、栅线、数据线等结构,彩膜基板上一般设置有彩膜、黑矩阵等结构。然而,该技术的显示亮度太低,而且无法在暗环境下显示。

[0003] 因此,需要提供一种液晶显示器及其显示方法,以解决上述技术问题。

发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是提供一种液晶显示器及其显示方法,能够提高反射式液晶显示器的亮度。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种液晶显示器,该液晶显示器包括导光板、位于导光板的入光侧的光源、量子点介质层和第一偏光片以及设置在第一偏光片远离导光板的表面上的高度偏光转换薄膜,量子点介质层位于光源和第一偏光片之间,第一偏光片和高度偏光转换薄膜位于量子点介质层和导光板之间,光源发出的光线射入量子点介质层并激发量子点介质层发光,量子点介质层发出的光线一部分穿过高度偏光转换薄膜和第一偏光片产生偏振光射入导光板,另一部分由高度偏光转换薄膜反射至量子点介质层并再次激发量子点介质层发光。

[0006] 其中,液晶显示器进一步包括设置在导光板的非出光面的第二偏光片、设置在导光板的出光面上的第一基板、与第一基板相对设置的第二基板、夹持在第一基板和第二基板之间的液晶层以及设置在第二基板靠近液晶层一面上的反射片,非出光面平行于出光面,导光板发出的光由导光板的出光面射出并穿过液晶层后被反射片反射回导光板,其中反射回的光线大部分穿过第二偏光片进入人眼,小部分被第二偏光片吸收。

[0007] 其中,量子点介质层包括介质和设置在介质上的量子点。

[0008] 其中,光源发出的光为蓝光且蓝光激发量子点介质层发白光。

[0009] 其中,液晶显示器进一步包括设置在第二偏光片远离导光板的一面上的相位差波薄膜。

[0010] 其中,第一基板为彩色滤光片基板,第二基板为薄膜晶体管阵列基板。

[0011] 为解决上述技术问题,本发明采用的另一个技术方案是:提供一种液晶显示器的显示方法,该显示方法包括:利用光源发出的光线射入量子点介质层并激发量子点介质层发光;控制位于导光板和量子点介质层之间的第一偏光片和高度偏光转换薄膜以使得量子点介质层发出的光线一部分穿过高度偏光转换薄膜和第一偏光片产生偏振光射入导光板,

另一部分由高度偏光转换薄膜反射至量子点介质层并再次激发量子点介质层发光。

[0012] 其中,液晶显示器还包括设置在导光板的出光面上的第一基板、与第一基板相对设置的第二基板、夹持在第一基板和第二基板之间的液晶层以及设置在第二基板靠近液晶层一面上的反射片,显示方法进一步包括:利用反射片将由导光板的出光面射出并穿过液晶层的光反射回导光板;控制设置在导光板的非出光面的第二偏光片以使得由反射片反射回的光线大部分穿过第二偏光片进入人眼,小部分被第二偏光片吸收,其中,出光面和非出光面平行。

[0013] 其中,显示方法进一步包括:在需要显示暗态时,控制位于导光板的非出光面上的第二偏光片吸收导光板漏出的光线。

[0014] 其中,光源发出的光为蓝光且蓝光激发量子点介质层发白光。

[0015] 本发明的有益效果是:区别于现有技术的情况,本发明通过在量子点介质层和导光板之间设置第一偏光片和高度偏光转换薄膜,在光源发出的光线射入量子点介质层并激发量子点介质层发光后,量子点介质层发出的光线一部分穿过高度偏光转换薄膜和第一偏光片产生偏振光射入导光板,另一部分由高度偏光转换薄膜反射至量子点介质层并再次激发量子点介质层发光,如此循环往复,提高了光的利用率,可以增加液晶显示器的显示亮度。

附图说明

[0016] 图1是传统的全反射液晶显示器的结构示意图;

[0017] 图2是本发明液晶显示器的优选实施例的结构示意图;

[0018] 图3是本发明液晶显示器的显示方法的流程示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细的说明。

[0020] 请参阅图2,图2是本发明液晶显示器的优选实施例的结构示意图。

[0021] 在本实施例中,液晶显示器包括:导光板11、位于导光板11的入光侧的光源12、量子点介质层13和第一偏光片14以及设置在第一偏光片14远离导光板11的表面上的高度偏光转换薄膜15(APCF,advanced polarization conversion film),量子点介质层13位于光源12和第一偏光片14之间,第一偏光片14和高度偏光转换薄膜15位于量子点介质层13和导光板11之间。

[0022] 光源12发出的光线射入量子点介质层13并激发量子点介质层13发光,量子点介质层13发出的光线一部分穿过高度偏光转换薄膜15和第一偏光片14产生偏振光射入导光板11,另一部分由高度偏光转换薄膜15反射至量子点介质层13并再次激发量子点介质层13发光。

[0023] 优选地,液晶显示器进一步包括设置在导光板11的非出光面的第二偏光片16、设置在导光板12的出光面上的第一基板17、与第一基板17相对设置的第二基板18、夹持在第一基板17和第二基板18之间的液晶层19以及设置在第二基板18靠近液晶层19一面上的反射片20,非出光面平行于出光面,导光板11发出的光由导光板11的出光面射出并穿过液晶层19后被反射片20反射回导光板11,其中反射回的光线大部分穿过第二偏光片16进入人

眼,小部分被第二偏光片16吸收。优选地,在液晶显示器显示暗态时,位于导光板11的非出光面上的第二偏光片16吸收导光板11漏出的光线,从而可以增加液晶显示器的对比度。

[0024] 优选地,量子点介质层13包括介质131和设置在介质131上的量子点132。

[0025] 优选地,光源12发出的光为蓝光且蓝光激发量子点介质层13发白光。量子点132包括粒径不同多种量子点132,粒径不同的量子点132在蓝光的激发下发出的不同颜色的单色光,单色光分别为红、绿、蓝,光源12发出的蓝光激发量子点介质层13中不同的量子点发出红、绿、蓝三色光然后混成白光。

[0026] 优选地,液晶显示器进一步包括设置在第二偏光片16远离导光板11的一面上的相位差波薄膜21。

[0027] 优选地,第一基板17为彩色滤光片基板17,第二基板18为薄膜晶体管阵列基板18。

[0028] 可以理解的是,液晶显示器还可以包括其他的固定元件,例如背框(图未示)、安装在背框中的中框(图未示)、安装在中框上的电路板(图未示),而光源12、量子点介质层13、第一偏光片14和高度偏光转换薄膜15可以是安装在电路板上,而导光板11、第一基板17、第二基板18、液晶层19、反射片20以及第二偏光片16都可以设置在背框中。当然,在其他实施例中也可以采用其他的安装方式,本发明对此不做限定。

[0029] 请参阅图3,图3是本发明液晶显示器的显示方法的流程示意图。在本实施例中,液晶显示器的显示方法包括以下步骤:

[0030] 步骤S11:利用光源发出的光线射入量子点介质层并激发量子点介质层发光。

[0031] 在步骤S11中,优选地,量子点介质层13包括介质131和设置在介质131上的量子点132。光源12发出的光为蓝光且蓝光激发量子点介质层13发白光。量子点132包括粒径不同多种量子点132,粒径不同的量子点132在蓝光的激发下发出的不同颜色的单色光,单色光分别为红、绿、蓝,光源12发出的蓝光激发量子点介质层13中不同的量子点发出红、绿、蓝三色光然后混成白光。

[0032] 步骤S12:控制位于导光板和量子点介质层之间的第一偏光片和高度偏光转换薄膜以使得量子点介质层发出的光线一部分穿过高度偏光转换薄膜和第一偏光片产生偏振光射入导光板,另一部分由高度偏光转换薄膜反射至量子点介质层并再次激发量子点介质层发光。

[0033] 在步骤S12中,优选地,光源12发出的光线射入量子点介质层13并激发量子点介质层13发光,量子点介质层13发出的光线一部分穿过高度偏光转换薄膜15和第一偏光片14产生偏振光射入导光板11,另一部分由高度偏光转换薄膜15反射至量子点介质层13并再次激发量子点介质层13发光。

[0034] 优选地,液晶显示器还包括设置在导光板11的出光面上的第一基板17、与第一基板17相对设置的第二基板18、夹持在第一基板17和第二基板18之间的液晶层19以及设置在第二基板18靠近液晶层19一面上的反射片20,显示方法进一步包括:利用反射片20将由导光板11的出光面射出并穿过液晶层19的光反射回导光板11;控制设置在导光板11的非出光面的第二偏光片16以使得由反射片20反射回的光线大部分穿过第二偏光片16进入人眼,小部分被第二偏光片16吸收,其中,出光面和非出光面平行。

[0035] 优选地,在本实施例中,液晶显示器的显示方法还可以包括:在需要显示暗态时,控制位于导光板11的非出光面上的第二偏光片16吸收导光板11漏出的光线,从而可以增加

液晶显示器的对比度。

[0036] 区别于现有技术的情况,本发明通过在量子点介质层和导光板之间设置第一偏光片和高度偏光转换薄膜,在光源发出的光线射入量子点介质层并激发量子点介质层发光后,量子点介质层发出的光线一部分穿过高度偏光转换薄膜和第一偏光片产生偏振光射入导光板,另一部分由高度偏光转换薄膜反射至量子点介质层并再次激发量子点介质层发光,如此循环往复,提高了光的利用率,可以增加液晶显示器的显示亮度。

[0037] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

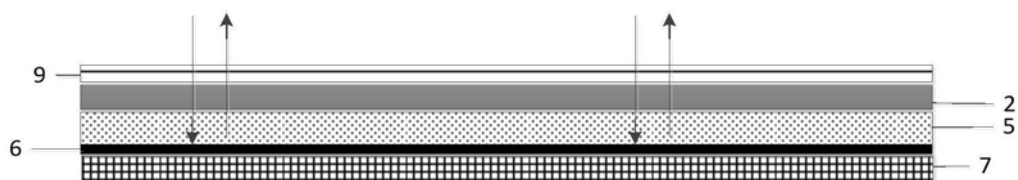


图1

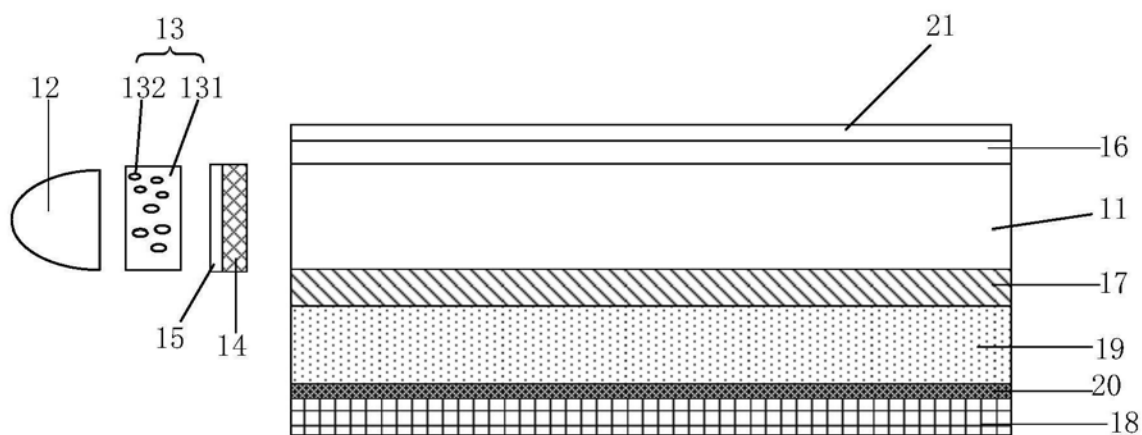


图2

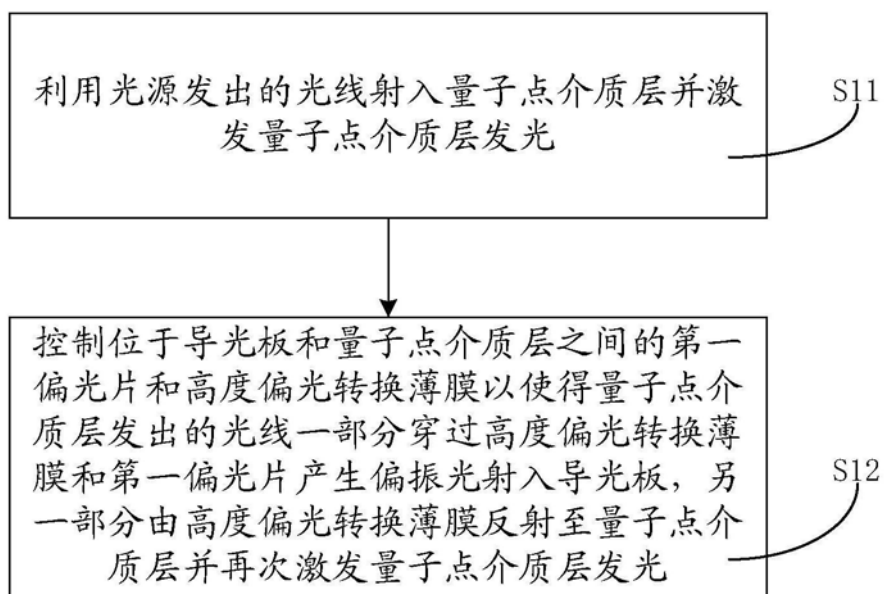


图3

专利名称(译)	液晶显示器及其显示方法		
公开(公告)号	CN105259699B	公开(公告)日	2018-09-11
申请号	CN201510852657.5	申请日	2015-11-27
[标]申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
[标]发明人	程艳		
发明人	程艳		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133553 G02B6/0023 G02B6/0026 G02B6/005 G02B6/0056 G02F1/133514 G02F1/133621 G02F1/1368 G02F2001/133565 G02F2001/133614 G02F2001/133616 G02F2202/36		
代理人(译)	魏毅宏		
审查员(译)	谭欣		
其他公开文献	CN105259699A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器及其显示方法，该液晶显示器包括导光板、位于导光板的入光侧的光源、量子点介质层和第一偏光片以及设置在第一偏光片远离导光板的表面上的高度偏光转换薄膜，量子点介质层位于光源和第一偏光片之间，第一偏光片和高度偏光转换薄膜位于量子点介质层和导光板之间，光源发出的光线射入量子点介质层并激发量子点介质层发光，量子点介质层发出的光线一部分穿过高度偏光转换薄膜和第一偏光片产生偏振光射入导光板，另一部分由高度偏光转换薄膜反射至量子点介质层并再次激发量子点介质层发光。通过上述方式，本发明能够提高反射式液晶显示器的亮度。

