



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105259699 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201510852657. 5

(22) 申请日 2015. 11. 27

(71) 申请人 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)

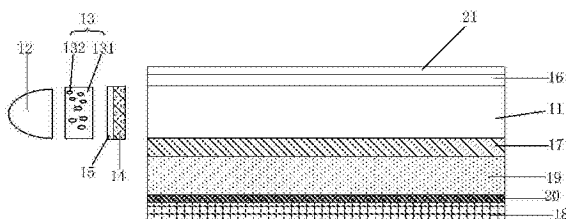
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(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。

2. 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。

3. 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。

4. 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。

5. 根据权利要求2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。

6. 根据权利要求2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。

7. 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。

8. 根据权利要求7所述的显示方法,其特征在于,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。

9. 根据权利要求8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。

10. 根据权利要求 7 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。

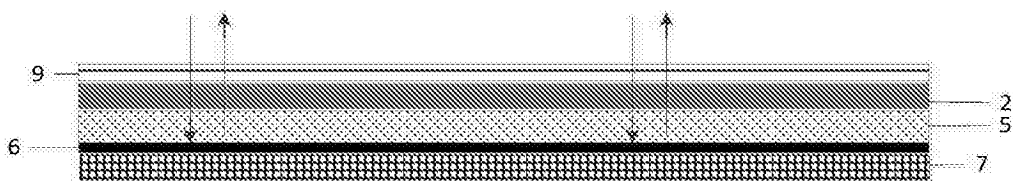


图 1

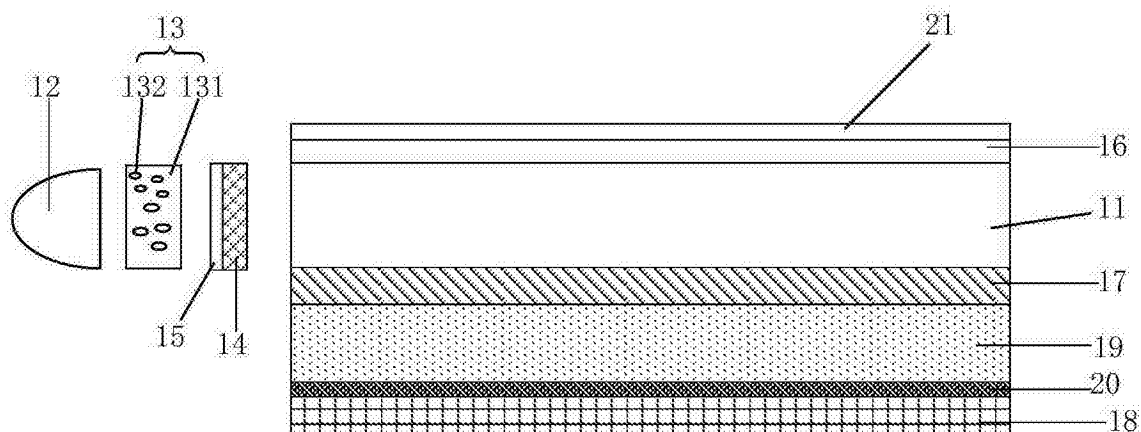


图 2

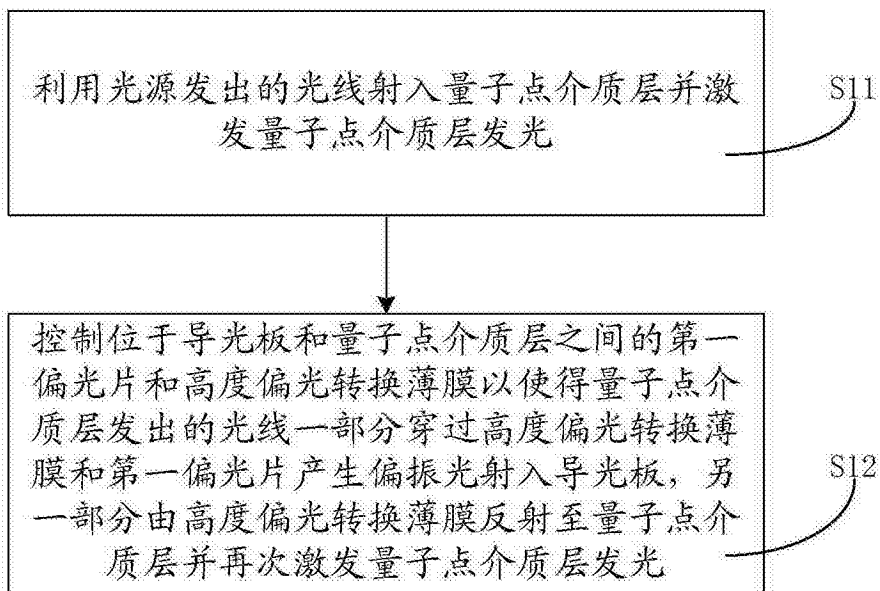


图 3

专利名称(译)	液晶显示器及其显示方法		
公开(公告)号	CN105259699A	公开(公告)日	2016-01-20
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 G02F1/133528 G02F1/133536 G02F1/1336 G02F1/133605		
代理人(译)	魏毅宏		
其他公开文献	CN105259699B		
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。

