



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108803129 A

(43)申请公布日 2018. 11. 13

(21)申请号 201810957493.6

(22)申请日 2018.08.22

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明
大道9-2号

(72)发明人 陈黎暄

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务
所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02B 5/30(2006.01)

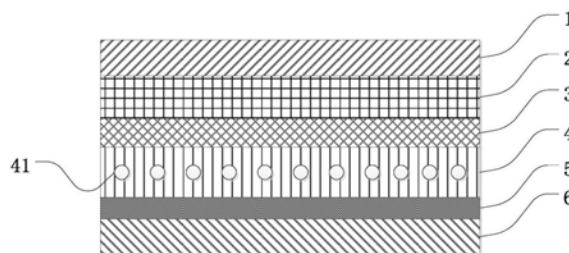
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

量子点偏光片及其制备方法、液晶面板及
电子设备

(57)摘要

本发明提供一种量子点偏光片及其制备方法、液晶面板及电子设备。所述量子点偏光片包括一偏光层以及一补偿层,所述补偿层贴合至所述偏光层的一侧,所述补偿层包括定向排列的量子点纳米棒。所述量子点偏光片的制备方法,包括:材料制备步骤、涂布步骤、预处理步骤、拓印步骤以及固化步骤。本发明的技术效果为:量子点纳米棒定向排列,保证量子点的优点的同时,又具有较强的偏光性,大大地提高了光学效率。



1. 一种量子点偏光片,其特征在于,包括:
一偏光层;以及
一补偿层,贴合至所述偏光层的一侧,所述补偿层包括定向排列的量子点纳米棒;
其中,所述补偿层远离所述偏光层的一侧面被拓印有两个以上长条形印记结构,所述量子点纳米棒的排列方向与所述印记结构的长条形方向保持一致。
2. 如权利要求1所述的量子点偏光片,其特征在于,还包括:
一保护层,贴合至所述偏光层远离所述补偿层的一侧;以及
一表面保护膜,贴合至所述保护层远离所述偏光层的一侧。
3. 如权利要求1所述的量子点偏光片,其特征在于,还包括:
一黏着层,贴合至所述补偿层远离所述偏光层的一侧;以及
一剥离保护膜,贴合至所述黏着层远离所述补偿层的一侧。
4. 如权利要求3所述的量子点偏光片,其特征在于,还包括:
所述黏着层的厚度小于所述印记结构的高度,或者,
所述黏着层的厚度大于等于所述印记结构的高度。
5. 一种液晶面板,包括如权利要求1-4中任一项所述的量子点偏光片。
6. 一种电子设备,包括如权利要求5所述的液晶面板。
7. 一种量子点偏光片的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:
S1材料制备步骤,制备一种量子点纳米棒材料,所述量子点纳米棒材料包括胶体材料及分散于所述胶体材料中的量子点纳米棒;
S2涂布步骤,涂布所述量子点纳米棒材料至一偏光层的一侧,获得一量子点层;
S3预处理步骤,对所述量子点层进行预处理,获得半液半固状态的量子点层;
S4拓印步骤,对所述半液半固状态的量子点层进行机械式拓印处理;以及
S5固化步骤,对所述半液半固状态的量子点层进行固化处理,获得一补偿层,使得所述量子点纳米棒在所述补偿层中定向排列,所述量子点纳米棒的排列方向与所述印记结构的长条形方向保持一致。
8. 如权利要求7所述的量子点偏光片的制备方法,其特征在于,还包括如下步骤:
S6保护层贴合步骤,一保护层,被贴合至所述偏光层远离所述补偿层的一侧;以及
S7表面保护膜贴合步骤,一表面保护膜被贴合至所述保护层远离所述偏光层的一侧。
9. 如权利要求7所述的量子点偏光片的制备方法,其特征在于,还包括如下步骤:
S8黏着层贴合步骤,一黏着层被贴合至所述补偿层远离所述偏光层的一侧;以及
S9剥离保护膜贴合步骤,一剥离保护膜被贴合至所述黏着层远离所述补偿层的一侧。
10. 如权利要求7所述的量子点偏光片的制备方法,其特征在于,
在所述拓印步骤中,
利用具有图案的滚轮或者毛刷对所述半液半固状态的量子点层进行机械式拓印处理;
和/或,
在所述黏着层贴合步骤中,
在所述半液半固状态的量子点层尚未完全固化时,贴合所述黏着层至所述补偿层。

量子点偏光片以及其制备方法、液晶面板及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器领域,特别涉及一种量子点偏光片以及其制备方法、液晶面板及电子设备。

背景技术

[0002] 随着科技的发展和社会的进步,人们对于信息交流和传递等方面的依赖程度日益增加。而显示器件作为信息交换和传递的主要载体和物质基础,现已成为众多从事信息光电研究科学家争相抢占的热点和高地。

[0003] 量子点(Quantum Dots,简称QD)准零维的纳米材料,由少量的原子构成,是肉眼看不到的,极其微小的无机纳米晶体。每当受到光或电的刺激,量子点便会发出有色光线,光线的颜色由量子点的组成材料和大小形状决定,一般颗粒若越小,会吸收长波,颗粒越大,会吸收短波。量子点,可吸收短波的蓝色,激发出呈现出长波段光色。这一特性使得量子点能够改变光源发出的光线颜色。

[0004] 量子点显示技术在色域覆盖率、色彩控制精确性、红绿蓝色彩纯净度等各个维度已全面升级,被视为全球显示技术的制高点,也被视为影响全球的显示技术革命。革命性的实现全色域显示,最真实还原图像色彩。三星、LG、苹果等企业均表示正在积极推进量子点显示技术研发,而亚马逊、华硕等企业也不同程度采用量子点技术来提高其产品画质。随着TCL率先发布量子点电视,国际量子点显示阵营已初具规模。

[0005] 量子点是由有限数目的原子组成,三个维度尺寸均在纳米数量级。量子点一般为球形或类球形,是由半导体材料(通常由II B~VIB或IIIB~VB元素组成)制成的、稳定直径在2~20nm的纳米粒子。量子点是在纳米尺度上的原子和分子的集合体,既可由一种半导体材料组成,如由II.VI族元素(如CdS、CdSe、CdTe、ZnSe等)或III.V族元素(如InP、InAs等)组成,也可以由两种或两种以上的半导体材料组成。作为一种新颖的半导体纳米材料,量子点具有许多独特的纳米性质。

[0006] 由于量子限域效应,其内部的电子和空穴的运输受到限制,使得连续的能带结构变成分离的能级结构。当量子点的尺寸不同时,电子与空穴的量子限域程度不一样,分立的能级结构不同。在受到外来能量激发后,不同尺寸的量子点即发出不同波长的光,也就是各种颜色的光。

[0007] 量子点的优势在于:通过调控量子点的尺寸,可以实现发光波长范围覆盖到红外及整个可见光波段,且发射光波段窄,色彩饱和度高;量子点材料量子转换效率高;材料性能稳定;制备方法简单多样,可以从溶液中制备,资源丰富。但是光线经过量子点后,出射方向是随机的,当经过量子点后的发散光线穿过液晶时,不再能很好的控制相应像素点位的所有光线,LCD就会发生漏光现象。而LCD显示器件工作原理是利用液晶的旋光性和双折射,通过电压控制液晶的转动,使经过上偏振片后的线偏振光随之发生旋转,从下偏振片(与上偏片垂直)出来。从而偏光片加上液晶盒起到光开关的作用。显然,这种光学开关对量子点发出的光线无法完全起到作用。

[0008] 为了避免将量子点置于液晶盒中而发生光偏振消除的现象,之前已经提出了一种方案,即提供一种量子点偏光片(QD POL),即将量子点置于偏光片中。众所周知,偏光片是由多层膜组合而成的。其中一类具有提高背光亮度利用率的偏光片其基本结构包括:最中间的PVA(聚乙烯醇),两层TAC(三醋酸纤维素),PSA film(压敏胶),Release film(离型膜)和Protective film(保护膜)以及其他功能膜结构等。所谓QD POL即将量子点制备成膜,插入偏光片功能层位置之间,这样这一层既提升了背光的光能利用率,同时也提升面板的色域,提升了偏光片的作用同时简化成型制备中的工艺。但是这么做有一个弊端,即LCD背光发出的光型依赖于光源和背光架构具有特定的形状,其不同角度的亮度存在差异,例如一种典型的Lambert型背光, $L(\theta) = L(0) * \cos(\theta)$,即斜视方向的亮度与正视方向的亮度比值为夹角的余弦。

[0009] 一般情况下,量子点受激发射的光是非偏振的,这使得量子点发光经过POL后,至少损失一半亮度。当量子点发光具有一定偏振性时,可大幅提高透过偏振片的光强。业内对此进行了研究,发现量子点纳米棒(QD Rod)定向排列时,受激辐射的光具有一定的偏振性。在现有的量子点偏光片的研究中,已经利用这种特性制备量子点偏光片,但是未能明确在于盘状液晶共混时,纳米棒如何定向排列。无序排列的纳米棒实际效果与量子点类似,并不能很好达成提高透过的效果。同时,量子点分散在盘状液晶补偿层中存在一定的分散性困难。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于,提供一种量子点偏光片以及其制备方法、液晶面板及电子设备,用以解决现有技术中存在的量子点无序排列造成的光线透过量子点偏光片后损失一半亮度,导致光效率低下,用料浪费等技术问题。

[0011] 为实现上述目的,本发明提供一种量子点偏光片,包括:一偏光层;以及一补偿层,贴合至所述偏光层的一侧,所述补偿层包括定向排列的量子点纳米棒。其中,所述补偿层远离所述偏光层的一侧面被拓印有两个以上长条形印记结构,所述量子点纳米棒的排列方向与所述印记结构的长条形方向保持一致。

[0012] 进一步地,所述量子点偏光片还包括:一保护层,贴合至所述偏光层远离所述补偿层的一侧;以及一表面保护膜,贴合至所述保护层远离所述偏光层的一侧。

[0013] 进一步地,所述量子点偏光片还包括:一黏着层,贴合至所述补偿层远离所述偏光层的一侧;以及一剥离保护膜,贴合至所述黏着层远离所述补偿层的一侧。

[0014] 进一步地,所述量子点偏光片中,所述黏着层的厚度小于所述印记结构的高度,或者,所述黏着层的厚度大于等于所述印记结构的高度。

[0015] 为实现上述目的,本发明还提供一种液晶面板,包括所述量子点偏光片。

[0016] 为实现上述目的,本发明还提供一种电子设备,包括所述液晶面板。

[0017] 为实现上述目的,本发明还提供一种量子点偏光片的制备方法,包括如下步骤:S1材料制备步骤,制备一种量子点纳米棒材料,所述量子点纳米棒材料包括胶体材料及分散于所述胶体材料中的量子点纳米棒;S2涂布步骤,涂布所述量子点纳米棒材料至一偏光层的一侧,获得一量子点层;S3预处理步骤,对所述量子点层进行预处理,获得半液半固状态的量子点层;S4拓印步骤,对所述半液半固状态的量子点层进行机械式拓印处理;以及S5固

化步骤,对所述半液半固状态的量子点层进行固化处理,获得一补偿层,使得所述量子点纳米棒在所述补偿层中定向排列,所述量子点纳米棒的排列方向与所述印记结构的长条形方向保持一致。

[0018] 进一步地,在所述拓印步骤中,利用具有图案的滚轮或者毛刷对所述半液半固状态的量子点层进行机械式拓印处理。

[0019] 进一步地,所述量子点偏光片的制备方法还可以包括如下步骤:S6保护层贴合步骤,一保护层,被贴合至所述偏光层远离所述补偿层的一侧;以及S7表面保护膜贴合步骤,一表面保护膜被贴合至所述保护层远离所述偏光层的一侧。

[0020] 进一步地,所述量子点偏光片的制备方法还可以包括如下步骤:S8黏着层贴合步骤,一黏着层被贴合至所述补偿层远离所述偏光层的一侧;以及S9剥离保护膜贴合步骤,一剥离保护膜被贴合至所述黏着层远离所述补偿层的一侧。

[0021] 进一步地,在所述拓印步骤中,利用具有图案的滚轮或者毛刷对所述半液半固状态的量子点层进行机械式拓印处理;和/或,在所述黏着层贴合步骤中,在所述半液半固状态的量子点层尚未完全固化时,所述黏着层被贴合至所述补偿层。

[0022] 本发明的技术效果在于:提供一种偏光片,其补偿层中量子点纳米棒可定向排列,在保证量子点的优点的同时,又具有较强的偏光性,大大地提高了出射光效率;量子点纳米棒的排列方向与拓印方向保持一致,使得偏光片贴合时,保证偏光片的透过轴与拓印方向一致,大幅提高光量子点偏光片与液晶显示器搭配时的光学效率。

附图说明:

[0023] 图1为本发明实施例所述的量子点偏光片的剖面结构示意图;

[0024] 图2为本发明实施例所述的量子点偏光片的制备方法的流程图;

[0025] 图3为本发明实施例所述的拓印步骤前,所述补偿层的一种结构示意图;

[0026] 图4为本发明实施例所述的印记结构的侧视图;

[0027] 图5为本发明实施例所述的印记结构的俯视图;

[0028] 图6为本发明实施例所述的黏着层贴合步骤前,所述补偿层与所述黏着层的一种结构示意图;

[0029] 图7为本发明实施例所述的黏着层贴合步骤前,所述补偿层与所述黏着层的另一种结构示意图。

[0030] 部分组件标识如下:

[0031] 1、表面保护膜;

[0032] 2、保护层;

[0033] 3、偏光层;

[0034] 4、补偿层;41、量子点纳米棒;42、印记结构;

[0035] 5、黏着层;

[0036] 6、剥离保护膜。

具体实施方式

[0037] 以下结合说明书附图详细说明本发明的优选实施例,以向本领域中的技术人员完

整介绍本发明的技术内容,以举例证明本发明可以实施,使得本发明公开的技术内容更加清楚,使得本领域的技术人员更容易理解如何实施本发明。然而本发明可以通过许多不同形式的实施例来得以体现,本发明的保护范围并非仅限于文中提到的实施例,下文实施例的说明并非用来限制本发明的范围。

[0038] 现有技术对于量子点偏光片的研究已经很普遍了,主要集中在将量子点添加到偏光片的黏着层、补偿层或者单独成层复合PVA中,在本发明提供的实施例中,将量子点添加到补偿层中,添加到所述偏光片的黏着层或者单独成层符合PVA中也在本发明的保护范围内。

[0039] 如图1所示,本实施例提供一种量子点偏光片,从上往下依次包括表面保护膜1、保护层2、偏光层3、补偿层4、黏着层5以及剥离保护膜6。保护层2的材料包括三醋酸纤维素(TAC),偏光层3的材料包括聚乙烯醇(PVA),保护层2用以保护和支撑偏光层3。黏着层5的材料包括压敏胶(PSA),用作粘合剂使用。剥离保护膜6在所述量子点偏光片的使用过程中被剥离,黏着层5被贴合至一基板而使用。

[0040] 补偿层4内含有量子点纳米棒41,量子点纳米棒41分散于光固化树脂或者热固化树脂或者光热固化树脂中,或者分散在透明热固化胶体体系(例如压敏胶)中。量子点纳米棒41在补偿层4中的质量百分比小于10%。量子点纳米棒41为定向排列,定向排列的量子点纳米棒41具有较强的偏光性,能提高光透过率,提高与液晶显示器(LCD)搭配时的光学效率,无序排列的量子点纳米棒与量子点的技术效果相同,光透过性差。

[0041] 如图3所示,补偿层4远离偏光层3的一侧面被拓印两个以上的长条形印记结构42,量子点纳米棒41的排列方向与印记结构42的长条形方向保持一致,即为量子点纳米棒41的定向排列方向。

[0042] 黏着层5的厚度小于或者大于等于印记结构42的高度。当黏着层5的厚度小于印记结构42的高度时,印记结构42与黏着层5之间存在空气层,这样有利于光路的折射,向中心透射方向汇聚,进而提高光学效率;当黏着层5的厚度大于等于印记结构42的高度时,空气层逐渐趋于0,光线发射方向较为发散。

[0043] 如图2所示,本实施例还提供一种量子点偏光片的制备方法,具体包括步骤S1~S9。

[0044] S1材料制备步骤,制备一种量子点纳米棒材料,所述量子点纳米棒材料包括胶体材料及分散于所述胶体材料中的量子点纳米棒41,所述胶体材料包括光固化树脂或者热固化树脂或者光热固化树脂,或者透明热固化胶体体系,例如压敏胶。

[0045] S2涂布步骤,涂布所述量子点纳米棒材料至一偏光层4的一侧,获得一量子点层。

[0046] S3预处理步骤,对所述量子点层进行预处理,获得半液半固状态的量子点层。

[0047] S4拓印步骤,利用具有图案的滚轮或者毛刷对所述半液半固状态的量子点层进行机械式拓印处理,使得在补偿层4远离偏光层3的一侧被拓印有两个以上长条形印记结构42。

[0048] S5固化步骤,对所述半液半固状态的量子点层进行固化处理,获得一补偿层4,使得量子点纳米棒41在补偿层4中定向排列。此时,量子点纳米棒41受激发射光的主要偏振方向也与印记结构42的长条形方向保持一致,在偏光层3与补偿层4贴合过程中,所述量子点偏光片的透过轴也与印记结构42的长条形方向保持一致,最终可以大幅度地提高光线的透

过率,进一步提高光学效率。

[0049] S6保护层贴合步骤,一保护层2,被贴合至偏光层3远离补偿层4的一侧。

[0050] S7表面保护膜贴合步骤,一表面保护膜1被贴合至保护层2远离所述偏光层3的一侧。

[0051] S8黏着层贴合步骤,一黏着层5被贴合至补偿层4远离偏光层3的一侧,黏着层5的主要材料为压敏胶。

[0052] 如图6所示,黏着层5与已经完全固化的补偿层4贴合,同时黏着层5的厚度小于印记结构42的高度,使得印记结构42与黏着层5之间存在空气层,这样有利于光路的折射,向中心透射方向汇聚,进而提高光学效率。

[0053] 如图7所示,黏着层5的厚度大于等于印记结构42的高度,当黏着层5的厚度增加后,空气层逐渐趋于0,光线发射方向较为发散,有利于提高光发射率。

[0054] 在补偿层4尚未完全固化时,黏着层5即可贴合至补偿层4。此时,尚未完全固化的补偿层4可用来分散量子点纳米棒41的胶体,使胶体即同时作黏着剂使用,节省了一道制程,节约工时,节省材料,提高效率。

[0055] S9剥离保护膜贴合步骤,一剥离保护膜6被贴合至黏着层5远离补偿层4的一侧,剥离保护膜6被剥离后,黏着层5可以方便快捷地粘合至一基板以待后续工序使用。

[0056] 在上述步骤中,步骤S6~S7与步骤S8~S9分别为两个独立的过程,执行顺序无先后之分。

[0057] 如图4、5所示,量子点纳米棒41在补偿层4中的印记结构42呈长条形,量子点纳米棒41在补偿层4中的排列方向与印记结构42的长条形方向保持一致,以保证量子点纳米棒41的定向排列。

[0058] 进一步地,本实施例还可以提供一液晶面板,包含所述量子点偏光片。所述量子点偏光片为所述液晶面板的一组成部件,可用作上偏光片或者下偏光片。由于量子点具有发光特性,可增加色域覆盖率,所以所述量子点偏光片更适合于用作所述液晶面板的上偏光片使用。

[0059] 进一步地,本实施例还可以提供一电子设备,所述液晶面板作为所述电子设备的一组成部件,所述电子设备可用于显示文本、图片、影像等数据,可用作电子设备与用户交流的界面。

[0060] 本发明的技术效果在于,提供一种量子点偏光片,其补偿层中量子点纳米棒定向排列,在保证量子点的优点的同时,又具有较强的偏光性,大大地提高了出射光效率;量子点纳米棒的排列方向与拓印方向保持一致,使得量子点偏光片贴合时,保证量子点偏光片的透过轴与拓印方向一致,大幅提高光量子点偏光片与液晶显示器搭配时的光学效率。

[0061] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

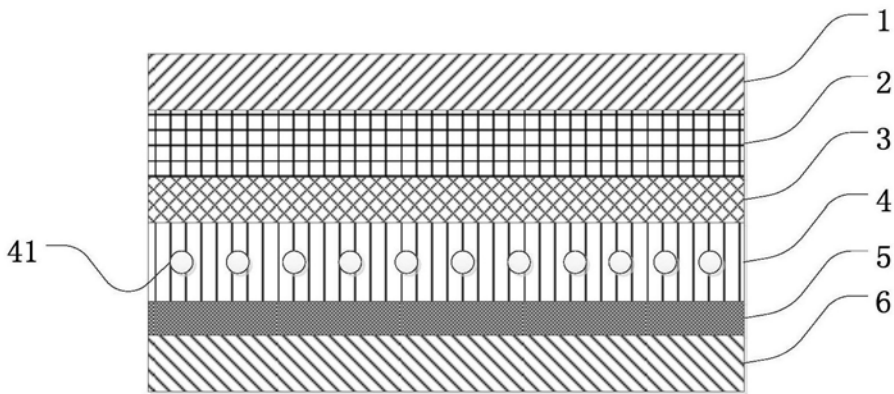


图1

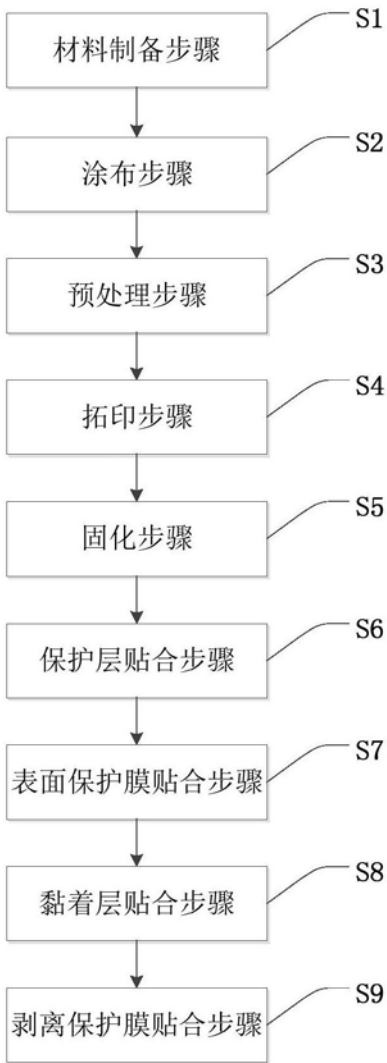


图2

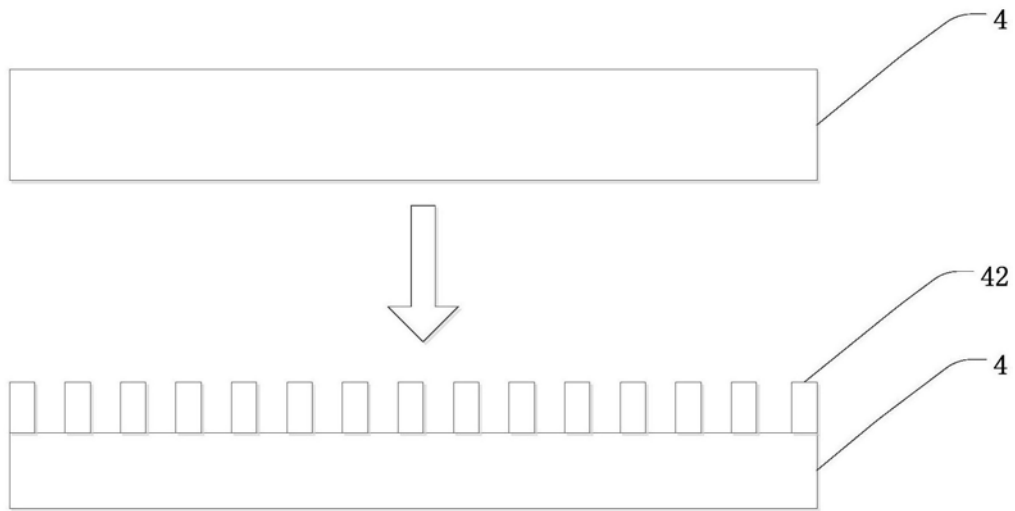


图3

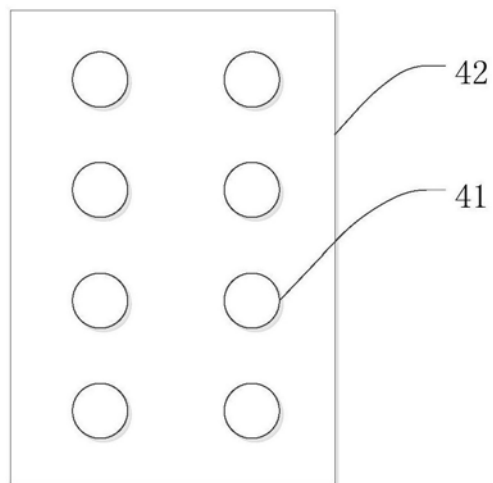


图4

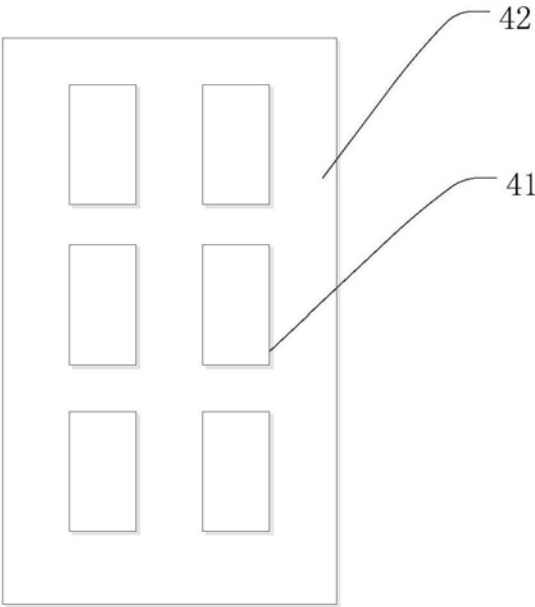


图5

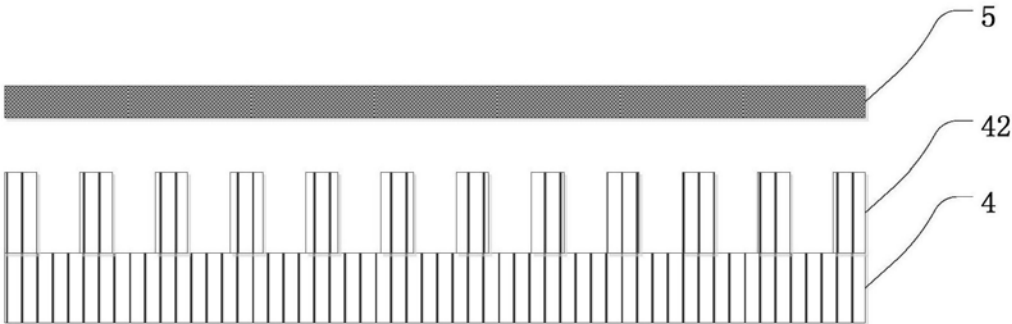


图6

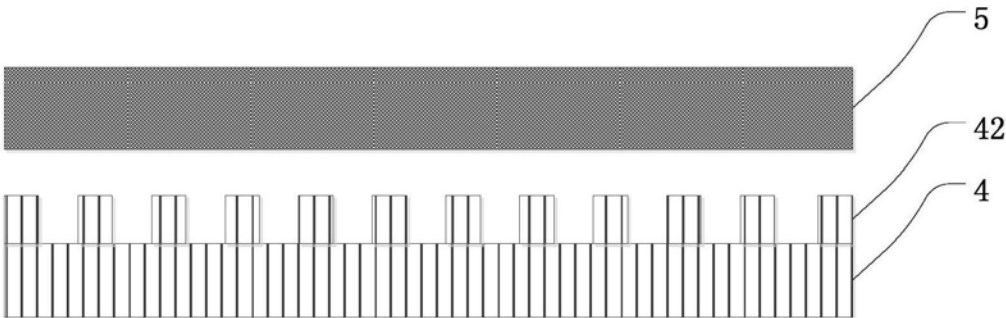


图7

专利名称(译)	量子点偏光片及其制备方法、液晶面板及电子设备		
公开(公告)号	CN108803129A	公开(公告)日	2018-11-13
申请号	CN201810957493.6	申请日	2018-08-22
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	陈黎暄		
发明人	陈黎暄		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30		
CPC分类号	G02B5/30 G02F1/133528		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种量子点偏光片及其制备方法、液晶面板及电子设备。所述量子点偏光片包括一偏光层以及一补偿层，所述补偿层贴合至所述偏光层的一侧，所述补偿层包括定向排列的量子点纳米棒。所述量子点偏光片的制备方法，包括：材料制备步骤、涂布步骤、预处理步骤、拓印步骤以及固化步骤。本发明的技术效果为：量子点纳米棒定向排列，保证量子点的优点的同时，又具有较强的偏光性，大大地提高了光学效率。

