



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108957828 A

(43)申请公布日 2018.12.07

(21)申请号 201810631224.0

(22)申请日 2018.06.19

(71)申请人 南京中电熊猫平板显示科技有限公司

地址 210033 江苏省南京市栖霞区南京液晶谷天佑路7号

申请人 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司
南京华东电子信息科技股份有限公司

(72)发明人 吴威谚 焦峰

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1337(2006.01)

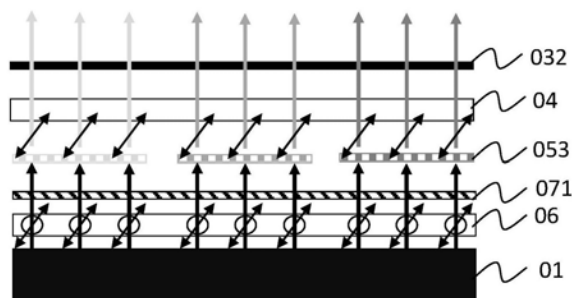
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种显示装置、显示面板及其制造方法

(57)摘要

本发明公开了一种显示面板,包括第一基板、第二基板以及夹置在第一基板和第二基板间的液晶层;第一基板包括量子彩膜和为量子彩膜提供配向的第一配向层,量子彩膜包括有序排列的多个棒状量子点;第二基板包括偏振方向与棒状量子点的长轴方向垂直的上偏光片;本发明利用第一配向层使棒状量子点高度有序排列,光线在经过量子彩膜后被转化为偏振光,且量子点材料可转换光的波长并具有宽色域的特点,因此本发明的量子彩膜同时拥有偏光片与彩膜的功能,除了大幅提升显示面板的光利用率之外,也节省下材料成本;本发明还公开了包括该显示面板的显示装置和该显示面板的制造方法。



1. 一种显示面板,包括第一基板、第二基板以及夹置在第一基板和第二基板间的液晶层,其特征在于,

所述第一基板包括:

量子彩膜,所述量子彩膜包括多个棒状量子点,所述棒状量子点沿长轴方向有序排列;
第一配向层,设在所述量子彩膜远离液晶层的一侧;

所述第二基板包括:

上偏光片,所述上偏光片的偏振方向与所述棒状量子点的长轴方向垂直。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于:

还包括第二配向层,所述第二配向层设在所述量子彩膜和液晶层之间。

3. 根据权利要求1或2所述的显示面板,其特征在于:

所述量子彩膜包括第一量子色层、第二量子色层和第三量子色层,所述第一量子色层包括多个第一棒状量子点,所述第二量子色层包括多个第二棒状量子点,所述第三量子色层包括多个第三棒状量子点,所述第一棒状量子点、第二棒状量子点和第三棒状量子点的尺寸各不相同。

4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于:

所述量子彩膜还包括黑色矩阵,所述黑色矩阵将所述第一量子色层、第二量子色层和第三量子色层分隔开。

5. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求3所述的显示面板和背光模组,所述背光模组为显示面板提供非偏振光;

所述量子彩膜将穿过第一量子色层的非偏振光转化为第一偏振光,将穿过第二量子色层的非偏振光转化为第二偏振光,将穿过第三量子色层的非偏振光转化为第三偏振光,所述第一偏振光、第二偏振光和第三偏振光的波长各不相同。

6. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于:所述非偏振光为紫外光、蓝光、白光的其中一种。

7. 一种显示面板的制造方法,其特征在于,包括步骤:

第一步:在基板上形成薄膜晶体管矩阵,在薄膜晶体管矩阵上形成第一配向层;

第二步:对第一配向层进行配向,使第一配向层的配向材料分子有序排列;

第三步:在第一配向层上涂布棒状量子点形成量子彩膜,棒状量子点在第一配向层的作用下沿长轴方向有序排列,制得第一基板;

第四步:提供第二基板,第二基板包括偏振方向垂直于棒状量子点长轴的上偏光片,将第一基板和第二基板成盒组立,在第一基板和第二基板之间灌注液晶。

8. 根据权利要求7所述的显示面板的制造方法,其特征在于:

在所述第三步和第四步间还包括第五步,在所述第五步中,在量子彩膜上形成第二配向层并对第二配向层进行配向,使第二配向层的配向材料分子有序排列。

9. 根据权利要求7或8所述的显示面板的制造方法,其特征在于:

使配向材料分子有序排列的方法为摩擦配向或光配向。

10. 根据权利要求7或8所述的显示面板的制造方法,其特征在于:

所述第三步中棒状量子点的涂布方法为蒸镀或打印。

一种显示装置、显示面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示装置、显示面板及其制造方法。

背景技术

[0002] 传统的液晶显示装置利用偏振光控制液晶分子的偏振态,下偏光片031和上偏光片032的使用在将非偏振光转化为偏振光的过程中至少损失50%的光能量,而彩膜051的使用也至少损失67%的光能量。如图1所示,为了提升色域表现,现有的量子点液晶显示器(QD-LCD)通常利用量子点薄膜021(Quantum Dot Enhancement Film,QDEF)提升背光模组01的色域表现,但经过彩膜051(color filter,CF)后,仍会被彩膜051的色域表现所限制。更好的方式为使用量子彩膜取代传统的彩膜051,不仅可以提升色域表现,也可以提升光的利用效率。

[0003] 此外,由于光线经过点状量子点材料后,出射方向是发散的。而液晶显示装置的工作原理是利用液晶层04的旋光性和双折射,通过电压控制液晶层04的转动,使经过下偏光片031后的线偏振光随之发生旋转,从上偏光片032(与下偏光片031的偏振方向垂直)射出,从而上偏光片032、下偏光片031加上液晶层04起到光开关的作用。若以现有量子点液晶显示器的架构而言,彩膜051放置于两片偏光片之间,但是当经过量子点后的发散光线穿过上偏光片032时,不能继续很好的控制所有光线偏振状态,液晶显示装置就会发生漏光现象。虽有如图2所示的In-cell上偏光片(wire-grid polarizer)的结构被提出,量子点色层052位于下偏光片031和上偏光片032的上方,可是与现有制程工艺差异太大,成本也将显著提高。

发明内容

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供一种显示面板及其制造方法,显示面板中的量子彩膜同时拥有偏光片与彩膜的功能,除了大幅提升显示面板的光利用率之外,也节省下材料成本;本发明还公开了包括该显示面板的显示装置。

[0005] 本发明提供的技术方案如下:

[0006] 本发明公开了一种显示面板,包括第一基板、第二基板以及夹置在第一基板和第二基板间的液晶层;

[0007] 所述第一基板包括:

[0008] 量子彩膜,所述量子彩膜包括多个棒状量子点,所述棒状量子点沿长轴方向有序排列;

[0009] 第一配向层,设在所述量子彩膜远离液晶层的一侧;

[0010] 所述第二基板包括:

[0011] 上偏光片,所述上偏光片的偏振方向与所述棒状量子点的长轴方向垂直。

[0012] 优选地,还包括第二配向层,所述第二配向层设在所述量子彩膜和液晶层之间。

[0013] 优选地,所述量子彩膜包括第一量子色层、第二量子色层和第三量子色层,所述第

一量子色层包括多个第一棒状量子点,所述第二量子色层包括多个第二棒状量子点,所述第三量子色层包括多个第三棒状量子点,所述第一棒状量子点、第二棒状量子点和第三棒状量子点的尺寸各不相同。

[0014] 优选地,所述量子彩膜还包括黑色矩阵,所述黑色矩阵将所述第一量子色层、第二量子色层和第三量子色层分隔开。

[0015] 本发明还公开了一种显示装置,包括上述的显示面板和一背光模组,所述背光模组为显示面板提供非偏振光;

[0016] 所述量子彩膜将穿过第一量子色层的非偏振光转化为第一偏振光,将穿过第二量子色层的非偏振光转化为第二偏振光,将穿过第三量子色层的非偏振光转化为第三偏振光,所述第一偏振光、第二偏振光和第三偏振光的波长各不相同。

[0017] 优选地,所述非偏振光为紫外光、蓝光、白光的其中一种。

[0018] 本发明还公开了一种显示面板的制造方法,包括步骤:

[0019] 第一步:在基板上形成薄膜晶体管矩阵,在薄膜晶体管矩阵上形成第一配向层;

[0020] 第二步:对第一配向层进行配向,使第一配向层的配向材料分子有序排列;

[0021] 第三步:在第一配向层上涂布棒状量子点形成量子彩膜,棒状量子点在第一配向层的作用下沿长轴方向有序排列,制得第一基板;

[0022] 第四步:提供第二基板,第二基板包括偏振方向垂直于棒状量子点长轴的上偏光片,将第一基板和第二基板成盒组立,在第一基板和第二基板之间灌注液晶。

[0023] 优选地,在所述第三步和第四步间还包括第五步,在所述第五步中,在量子彩膜上形成第二配向层并对第二配向层进行配向,使第二配向层的配向材料分子有序排列。

[0024] 优选地,使配向材料分子有序排列的方法为摩擦配向或光配向。

[0025] 优选地,所述第三步中棒状量子点的涂布方法为蒸镀或打印。

[0026] 与现有技术相比,本发明能够带来以下至少一项有益效果:

[0027] 1、利用第一配向层使棒状量子点高度有序排列,光线在经过量子彩膜后被转化为偏振光,量子彩膜取代了传统偏光片;

[0028] 2、量子点材料可转换光的波长并具有宽色域的特点,量子彩膜取代了传统彩膜;

[0029] 3、在量子彩膜和液晶层之间增加第二配向层,第二配向层加强对液晶层的配向力;

[0030] 4、大幅提升显示面板的光利用率之外,也节省下材料成本。

附图说明

[0031] 下面将以明确易懂的方式,结合附图说明优选实施方式,对本发明予以进一步说明。

[0032] 图1为现有量子点液晶显示装置的结构示意图;

[0033] 图2为现有In-cell上偏光片量子点液晶显示装置的结构示意图;

[0034] 图3为本发明一实施例的显示装置的结构示意图;

[0035] 图4为本发明又一实施例的显示装置的结构示意图;

[0036] 图5为本发明显示装置的制造方法的步骤示意图之一;

[0037] 图6为本发明显示装置的制造方法的步骤示意图之二。

具体实施方式

[0038] 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,下面将对照附图说明本发明的具体实施方式。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,并获得其他的实施方式。

[0039] 为使图面简洁,各图中只示意性地表示出了与本发明相关的部分,它们并不代表其作为产品的实际结构。另外,以使图面简洁便于理解,在有些图中具有相同结构或功能的部件,仅示意性地绘示了其中的一个,或仅标出了其中的一个。在本文中,“一个”不仅表示“仅此一个”,也可以表示“多于一个”的情形。

[0040] 如图3所示,本发明的显示装置包括显示面板和位于显示面板下方并给显示面板提供光线的背光模组01,显示面板包括第一基板、第二基板以及夹置在第一基板和第二基板间的液晶层04。第一基板包括薄膜晶体管阵列06、位于薄膜晶体管阵列06上的第一配向层071以及位于第一配向层071上的量子彩膜053;第二基板上设有上偏光片032。

[0041] 其中,量子彩膜053包括构成多个间隔排列的量子色层的棒状量子点,棒状量子点是指在两个维度方向上都受到量子限域效应影响的一种一维材料,棒状量子点包括多种尺寸,相同波长的光在穿过不同尺寸的棒状量子点后被转化为不同波长的光。

[0042] 本发明中棒状量子点利用第一配向层071实现高度有序排列,即棒状量子点的长轴方向基本一致,使得光线在穿过棒状量子点后由非偏振光转化为偏振光,又由于量子点材料可转换光的波长并且具有宽色域的特点,本发明的量子彩膜053同时取代传统显示装置中下偏光片和彩膜两种功能性材料,除了大幅提升显示装置的光利用率外,还节省了材料成本。

[0043] 具体地,如图3所示,尺寸不同的棒状量子点在量子彩膜053内形成第一量子色层、第二量子色层和第三量子色层,第一量子色层包括多个第一棒状量子点,第二量子色层包括多个第二棒状量子点,第三量子色层包括多个第三棒状量子点,第一棒状量子点、第二棒状量子点和第三棒状量子点的尺寸各不相同。

[0044] 量子彩膜053还可以包括黑色矩阵(图3未示),黑色矩阵将第一量子色层、第二量子色层和第三量子色层分隔开。

[0045] 背光模组01发出非偏振的白色光或蓝色光或紫外光在穿过第一量子色层、第二量子色层和第三量子色层后分别转化为第一偏振光、第二偏振光和第三偏振光,第一偏振光、第二偏振光和第三偏振光的波长各不相同。优选地,第一偏振光为红色偏振光,第二偏振光为绿色偏振光,第三偏振光为蓝色偏振光。

[0046] 薄膜晶体管阵列06包括矩阵状排列的多个薄膜晶体管,显示装置内的驱动电路控制薄膜晶体管的打开和关闭。液晶层04受到有序排列的棒状量子点的偶极-偶极力影响,初始也随量子彩膜053的配向方向排列。显示装置通过电压控制液晶层04的转动,使经过量子彩膜053后的偏振光随之发生旋转,从上偏光片032(与棒状量子点的长轴垂直)射出,从而量子彩膜053、上偏光片032加上液晶层04起到光开关的作用。

[0047] 作为本发明的另一实施例,如图4所示,本发明的显示面板还包括位于量子彩膜053和液晶层04之间的第二配向层072,第二配向层072用于加强对液晶层04的配向力。

[0048] 需要说明的是,本发明更适用于水平配向的TN(扭曲向列型)、IPS(共面转换型)等模式的LCD架构,但同样适用于VA(垂直取向型)等垂直配向的LCD架构。

[0049] 本发明还公开了一种显示面板的制造方法,包括以下步骤:

[0050] 第一步:提供一玻璃基板或柔性基板(图3未示),在该基板上形成薄膜晶体管矩阵06,在薄膜晶体管矩阵06上形成第一配向层071;

[0051] 第二步:如图5所示,对第一配向层071进行配向,配向方式包括但不限于摩擦配向和光配向,使第一配向层071的配向材料分子有序排列;

[0052] 第三步:如图6所示,在第一配向层071上涂布第一棒状量子点形成第一量子色层,涂布第二棒状量子点形成第二量子色层,涂布第三棒状量子点形成第三量子色层,棒状量子点的涂布方法包括但不限于蒸镀和打印,以形成量子彩膜053,尺寸各不相同的第一棒状量子点、第二棒状量子点和第三棒状量子点在第一配向层071的作用下沿长轴方向有序排列,制得第一基板;

[0053] 第四步:提供第二基板,该第二基板包括偏振方向垂直于棒状量子点长轴的上偏光片032,将第一基板和第二基板成盒组立,并在第一基板和第二基板之间灌注液晶形成液晶层04,制得显示面板;

[0054] 作为本发明的另一实施例,本发明还公开了另一种显示面板的制造方法,与上述制造方法比较,其区别点在于:

[0055] 在上述第三步和第四步之间还包括第五步,在第五步中,在量子彩膜053和液晶层04之间形成第二配向层072,对第二配向层072进行配向,配向方法包括但不限于摩擦配向和光配向。

[0056] 应当说明的是,上述实施例均可根据需要自由组合。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来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出多个改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

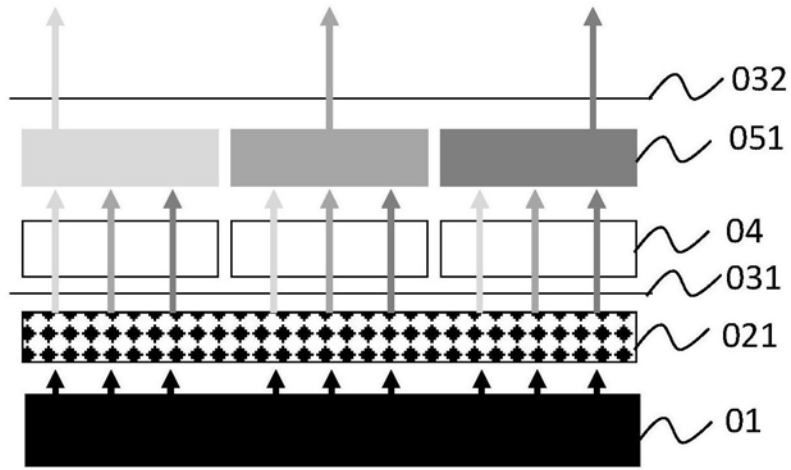


图1

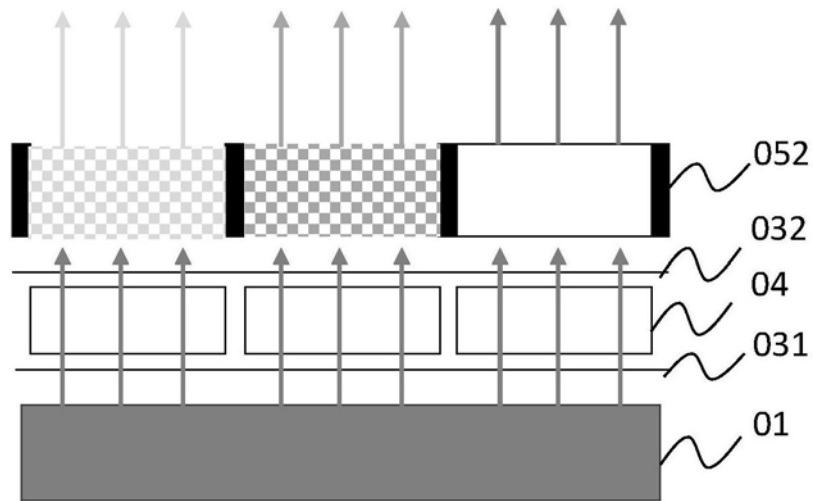


图2

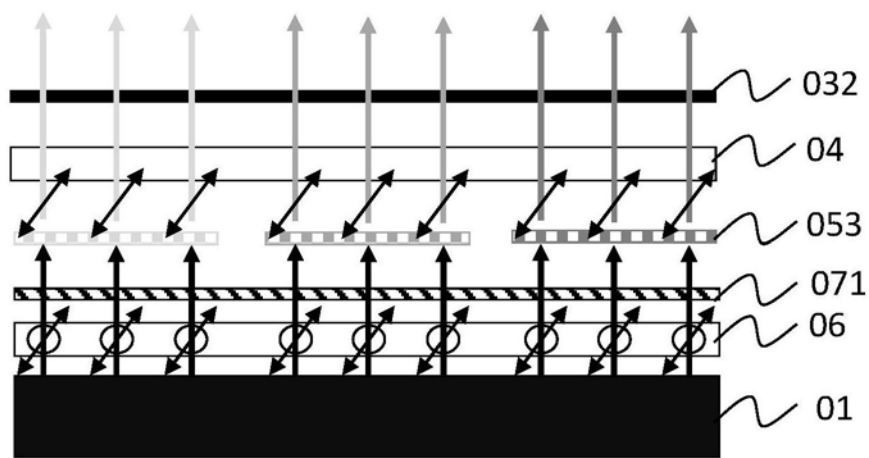


图3

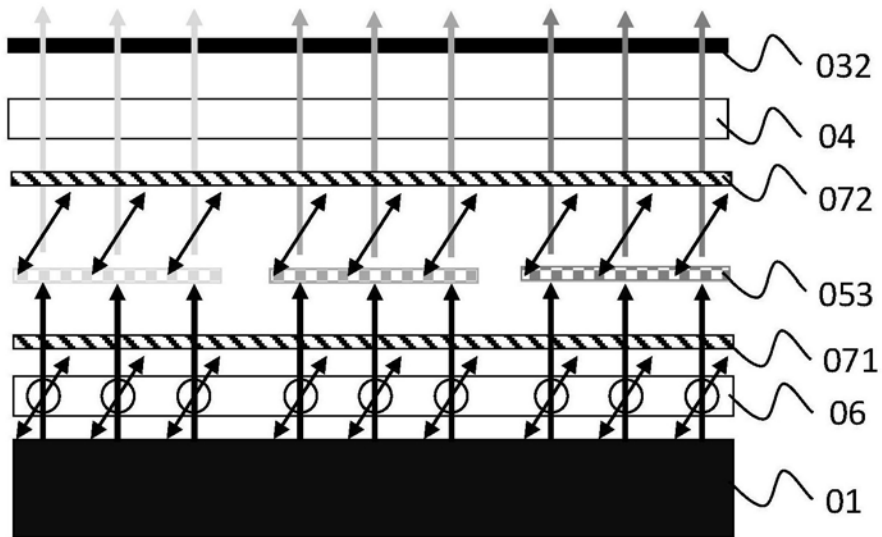


图4

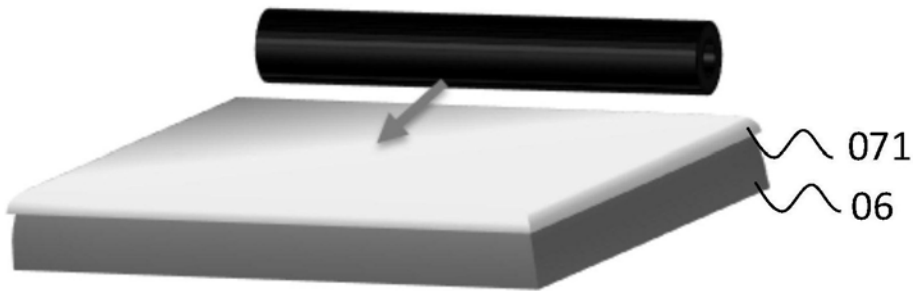


图5

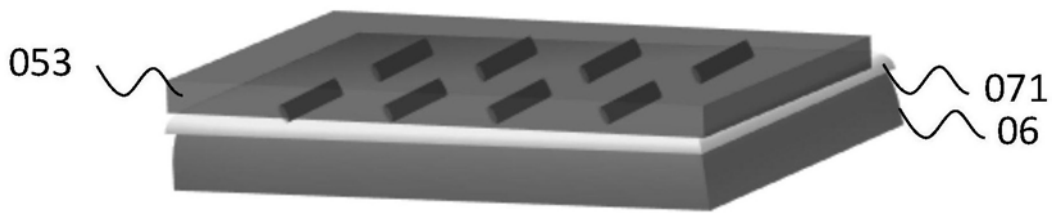


图6

专利名称(译)	一种显示装置、显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN108957828A	公开(公告)日	2018-12-07
申请号	CN201810631224.0	申请日	2018-06-19
[标]申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
[标]发明人	吴威谚 焦峰		
发明人	吴威谚 焦峰		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133528 G02F1/1337		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示面板，包括第一基板、第二基板以及夹置在第一基板和第二基板间的液晶层；第一基板包括量子彩膜和为量子彩膜提供配向的第一配向层，量子彩膜包括有序排列的多个棒状量子点；第二基板包括偏振方向与棒状量子点的长轴方向垂直的上偏光片；本发明利用第一配向层使棒状量子点高度有序排列，光线在经过量子彩膜后被转化为偏振光，且量子点材料可转换光的波长并具有宽色域的特点，因此本发明的量子彩膜同时拥有偏光片与彩膜的功能，除了大幅提升显示面板的光利用率之外，也节省下材料成本；本发明还公开了包括该显示面板的显示装置和该显示面板的制造方法。

