



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102645786 A

(43) 申请公布日 2012.08.22

(21) 申请号 201210088966.6

(22) 申请日 2012.03.29

(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 王宝强

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 王莹

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 5/20 (2006.01)

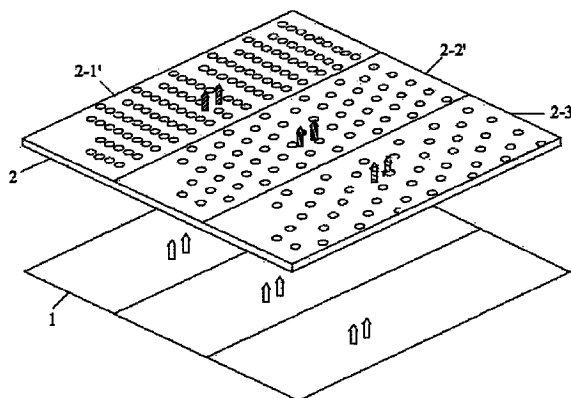
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

彩膜基板、显示装置及彩膜基板的制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种彩膜基板、显示装置及彩膜基板的制备方法,涉及液晶显示技术领域。该彩膜基板包括彩色色阻层,所述彩色色阻层包括至少三种光子晶体结构,用于透射至少三个波段的光线。本发明的彩膜基板、显示装置及彩膜基板的制备方法使用具有光子晶体结构的材料薄膜代替了原本的彩色色阻的结构,这样只用一次掩模曝光就可以实现原本需要多次掩模曝光才能形成彩色色阻的制备,降低了制作成本,简化了工艺流程;同时由于工艺流程的简化,产品的良率也得到了提高。



1. 一种彩膜基板,该彩膜基板包括彩色色阻层,其特征在于,所述彩色色阻层包括至少三种光子晶体结构,用于透射至少三个波段的光线。

2. 如权利要求 1 所述的彩膜基板,其特征在于,所述至少三种光子晶体结构由同一种具有第一折射率的材料及周期性形成于所述材料上的介电结构构成,所述介电结构具有第二折射率,不同光子晶体结构对应的介电结构的结构参数不同。

3. 如权利要求 2 所述的彩膜基板,其特征在于,所述具有第一折射率的材料为非金属材料。

4. 如权利要求 3 所述的彩膜基板,其特征在于,所述介电结构为形成于所述具有第一折射率的材料上的空气孔或柱状结构。

5. 如权利要求 4 所述的彩膜基板,其特征在于,所述具有第一折射率的材料为氮化硅,所述介电结构为空气孔。

6. 如权利要求 5 所述的彩膜基板,其特征在于,所述三种光子晶体结构均为二维晶体结构,所述结构参数包括所述空气孔的直径、各空气孔之间的距离、所述空气孔的直径与各空气孔之间的距离的比、以及所述空气孔的刻蚀深度。

7. 一种显示装置,其特征在于,该装置包括权利要求 1-6 任一项所述的彩膜基板。

8. 一种彩膜基板的制备方法,其特征在于,该方法包括制备彩色色阻层的步骤,所述彩色色阻层包括至少三种的光子晶体结构,用于透射至少三个波段的光线。

9. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,制备所述彩色色阻层的步骤进一步包括:

在玻璃基板上涂布具有第一折射率的材料薄膜的步骤;以及

在所述材料薄膜上周期性形成具有不同的结构参数的介电结构的步骤;

其中,所述介电结构具有第二折射率,不同光子晶体结构对应的介电结构的结构参数不同。

10. 如权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述具有第一折射率的材料为氮化硅,所述介电结构为形成于氮化硅薄膜上的空气孔;

在氮化硅薄膜上周期性形成具有不同的结构参数的介电结构的步骤进一步包括:

按照不同的光子晶体结构所对应的空气孔的结构参数,在所述氮化硅薄膜上形成所需要的空气孔的图形的步骤;以及

刻蚀空气孔的步骤。

彩膜基板、显示装置及彩膜基板的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,尤其涉及一种彩膜基板、显示装置及彩膜基板的制备方法。

背景技术

[0002] 随着光电技术与半导体制造技术的发展,液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)凭借其轻薄、携带方便等优势,已经取代了传统的CRT显示器成为显示器件的主流。如图1所示,液晶显示面板主要包括:阵列(Array)基板1、彩膜基板(Color Filter, CF)基板2,以及在Array基板1和CF基板2之间填充的液晶层。背光源发出的光经过液晶分子的调制入射到CF基板2,通过CF基板2的红色色阻2-1、绿色色阻2-2、以及蓝色色阻2-3的滤光作用,分别显示红,绿,蓝三种光线。CF基板2是用来实现彩色显示的主要器件,基本构成通常包括:玻璃基板、黑矩阵、彩色色阻层等等,不同颜色的色阻分别透射对应颜色波段的光,从而实现显示器的彩色显示。

[0003] 传统的CF基板的制备方法中,在制备黑矩阵之后,需要分别制备不同颜色的色阻,且每种色阻的制备均需要通过以下工艺过程:涂布对应颜色的色阻层,烘烤、曝光、显影等过程后形成所需要图形的该颜色的色阻。需要形成几种色阻,便需要重复几次上述过程。这样的制备工艺过程繁复,且不良的出现几率较高,影响显示品质。

发明内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 本发明要解决的技术问题是:提供一种制备工艺过程简单,产品良率较高的彩膜基板、显示装置及彩膜基板的制备方法。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为解决上述问题,本发明提供了一种彩膜基板,该彩膜基板包括彩色色阻层,所述彩色色阻层包括至少三种光子晶体结构,用于透射至少三个波段的光线。

[0008] 优选地,所述至少三种光子晶体结构由同一种具有第一折射率的材料及周期性形成于所述材料上的介电结构构成,所述介电结构具有第二折射率,不同光子晶体结构对应的介电结构的结构参数不同。

[0009] 优选地,所述具有第一折射率的材料为非金属材料。

[0010] 优选地,所述介电结构为形成于所述具有第一折射率的材料上的空气孔或柱状结构。

[0011] 优选地,所述具有第一折射率的材料为氮化硅,所述介电结构为空气孔。

[0012] 优选地,所述三种光子晶体结构均为二维晶体结构,所述结构参数包括所述空气孔的直径、各空气孔之间的距离、所述空气孔的直径与各空气孔之间的距离的比、以及所述空气孔的刻蚀深度。

[0013] 本发明还提供了一种显示装置,该装置包括上述彩膜基板。

[0014] 本发明还提供了一种彩膜基板的制备方法,该方法包括制备彩色色阻层的步骤,所述彩色色阻层包括至少三种的光子晶体结构,用于透射至少三个波段的光线。

[0015] 优选地,制备所述彩色色阻层的步骤进一步包括:在玻璃基板上涂布具有第一折射率的材料薄膜的步骤;以及在所述材料的薄膜上周期性形成具有不同的结构参数的介电结构的步骤;其中,所述介电结构具有第二折射率,不同光子晶体结构对应的介电结构的结构参数不同。

[0016] 优选地,所述具有第一折射率的材料为氮化硅,所述介电结构为形成于氮化硅薄膜上的空气孔;在氮化硅薄膜上周期性形成具有不同的结构参数的介电结构的步骤进一步包括:按照不同的光子晶体结构所对应的空气孔的结构参数,在所述氮化硅薄膜上形成所需要的空气孔的图形的步骤;以及刻蚀空气孔的步骤。

[0017] (三)有益效果

[0018] 本发明的彩膜基板、显示装置及彩膜基板的制备方法使用具有光子晶体结构的材料薄膜代替了原本的彩色色阻的结构,这样只用一次掩模曝光就可以实现原本需要多次掩模曝光才能形成的彩色色阻层的制备,从而降低了制作成本,简化了工艺流程;同时由于工艺流程的简化,产品的良率也得到了提高。

附图说明

[0019] 图1为传统的液晶显示面板的结构示意图;

[0020] 图2为依照本发明一种实施方式的彩膜基板的结构示意图;

[0021] 图3(a)–图3(c)为依照本发明另一种实施方式的彩膜基板中光子晶体结构的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 本发明提出的彩膜基板、显示装置及彩膜基板的制备方法,结合附图及实施例详细说明如下。

[0023] 光子晶体是能对光作出反应的特殊晶格结构,如半导体材料在晶格结点(各个原子所在位点)周期性的出现离子一样,光子晶体是在高折射率材料的某些位置周期性的出现低折射率(如人工造成的空气空穴)的材料。高低折射率的材料交替排列形成周期性结构就可以产生光子晶体带隙(Band Gap,类似于半导体中的禁带),光子晶体能够调制具有相应波长的电磁波,当电磁波在光子晶体结构中传播时,由于存在布拉格散射而受到调制,电磁波能量形成能带结构,能带与能带之间出现带隙,即光子带隙,所有能量处在光子带隙的光子,不能进入该晶体。周期排列的低折射率位点之间的距离大小相同,导致了一定距离大小的光子晶体只对一定频率的光波产生能带效应。也就是只有某种频率的光才会在某种周期距离一定的光子晶体中被完全禁止传播。

[0024] 本发明通过合理设计光子晶体结构参数,使得在所设计的光子晶体中,除特定波段(例如,红光波段、绿光波段或蓝光波段,但不限于此)的光外,其它波段的光均被禁止传播,从而实现某种颜色色阻的功能。

[0025] 本发明即利用光子晶体结构的此种特性,只用一层具有不同光子晶体结构的材料薄膜实现通常CF基板上具有不同颜色色阻的彩色色阻层的功能,以实现简化CF制作工艺

流程,降低 CF 工艺成本的目的,同时由于工艺流程的简化,进一步提高产品的良率。

[0026] 如图 2 所示,依照本发明一种实施方式的 CF 基板包括彩色色阻层,该彩色色阻层包括至少三种光子晶体结构,用于透射至少三个波段的光线,本实施方式的彩色光组层包括三种光子晶体结构:用于透射红色波段光线的第一光子晶体结构 2-1'、用于透射绿色波段光线的第二光子晶体结构 2-2'、以及用于透射蓝色波段光线的第三光子晶体结构 2-3'。该三种光子晶体结构分别对应于传统 CF 基板彩色色阻层中的红色色阻、绿色色阻、以及蓝色色阻的位置及功能。

[0027] 三种光子晶体结构由同一种具有第一折射率的材料及周期性形成于该材料上的介电结构构成,该介电结构具有第二折射率,为了透射不同波段的光线,不同光子晶体结构对应的介电结构的结构参数不同。该具有第一折射率的材料为非金属材料,介电结构为形成于该材料上的空气孔或柱状结构,无论是空气孔或柱状结构均可通过对该非金属材料进行刻蚀的方法形成,此为本领领域的普通技术人员所述熟知的,可根据工艺需要选择材料及制备工艺,在此不做赘述。

[0028] 在本实施方式的 CF 基板中,该具有第一折射率的材料优选为 SiN_x 氮化硅;此外,所述具有第一折射率的材料还可为 SiO_2 等非金属材料,该材料的选取仅需满足:该材料的折射率等特征能够使其在制备成透射某种颜色波段的光的光子晶体结构时,其理论上所应具有的各参数在工艺上能够实现即可。

[0029] 上述介电结构可以是周期性形成于 SiN_x 薄膜上的空气孔,由于 SiN_x 与空气孔具有不同的折射率,从而形成两种不同折射率的介电材料周期排列的光子晶体结构。采用 SiN_x 薄膜,并在其上刻蚀空气孔,这样的 CF 容易制作,且通过刻蚀空气孔形成光子晶体结构制作更容易,成本更低。

[0030] 如图 3(a)-3(c) 所示所示,本实施方式 CF 基板中的三种光子晶体结构均为二维晶体结构(空气孔在 z 方向上介电常数相同),结构参数包括空气孔的直径 a、晶格常数(各空气孔之间的距离)b、占空比(空气孔的直径 a 与各空气孔之间的距离 b 的比 a/b)、以及空气孔的刻蚀深度 d 等等,在光子晶体结构 CF 基板的设计中,需要对三个参数进行设计,即光子晶体孔直径 a,晶格常数 b,刻蚀深度 d。通过模拟计算,合理地设计光子晶体结构,便可以实现 CF 基板的彩色显示功能。

[0031] 本发明还提供了一种显示装置,装置包括上述 CF 基板、阵列基板以及 CF 基板与阵列基板之间填充的液晶层。这种显示装置包括液晶面板、液晶显示屏、液晶 TV、手机等等本领领域的普通技术人员所熟知的任意一种适当的显示装置,在此不做赘述。

[0032] 本发明还提供了一种上述 CF 基板的制备方法,该方法包括制备彩色色阻层的步骤,该彩色色阻层包括至少三种的光子晶体结构,用于透射至少三个波段的光线。在本实施方式中,该步骤进一步包括:

[0033] S1. 像传统的 CF 基板工艺中,在玻璃基板上涂布彩色色阻一样,在玻璃基板上涂布 SiN_x 薄膜;

[0034] S2. 按照不同的光子晶体结构所对应的空气孔的结构参数,在 SiN_x 薄膜上形成所需要的空气孔的图形,此步骤可通过依次进行本领域成熟的涂布光刻胶、(前烘)、曝光、显影(后烘)等工艺完成。

[0035] S3. 刻蚀所设计出图形,形成空气孔。

[0036] 以上实施方式仅用于说明本发明,而并非对本发明的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴,本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

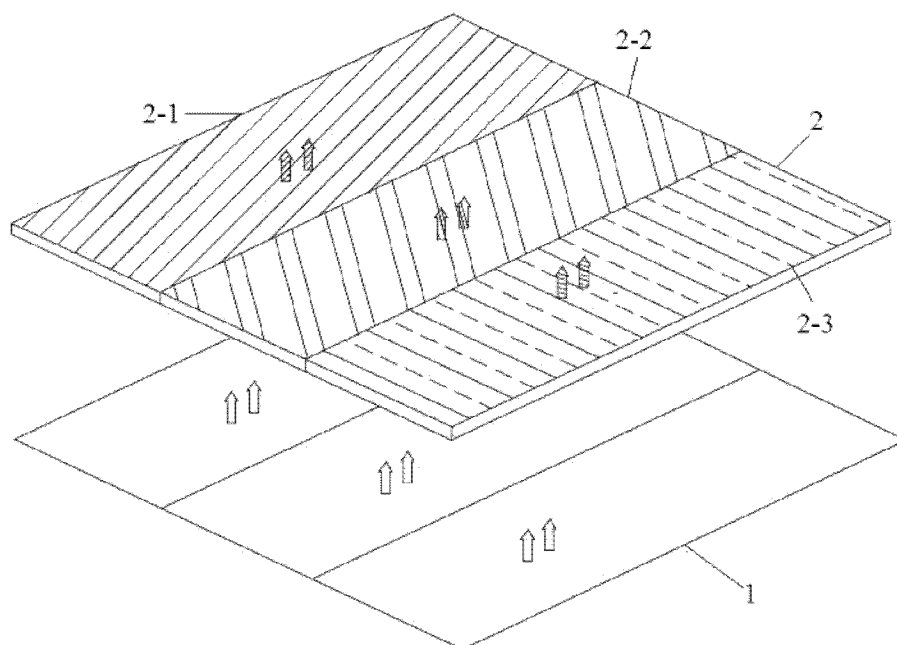


图 1

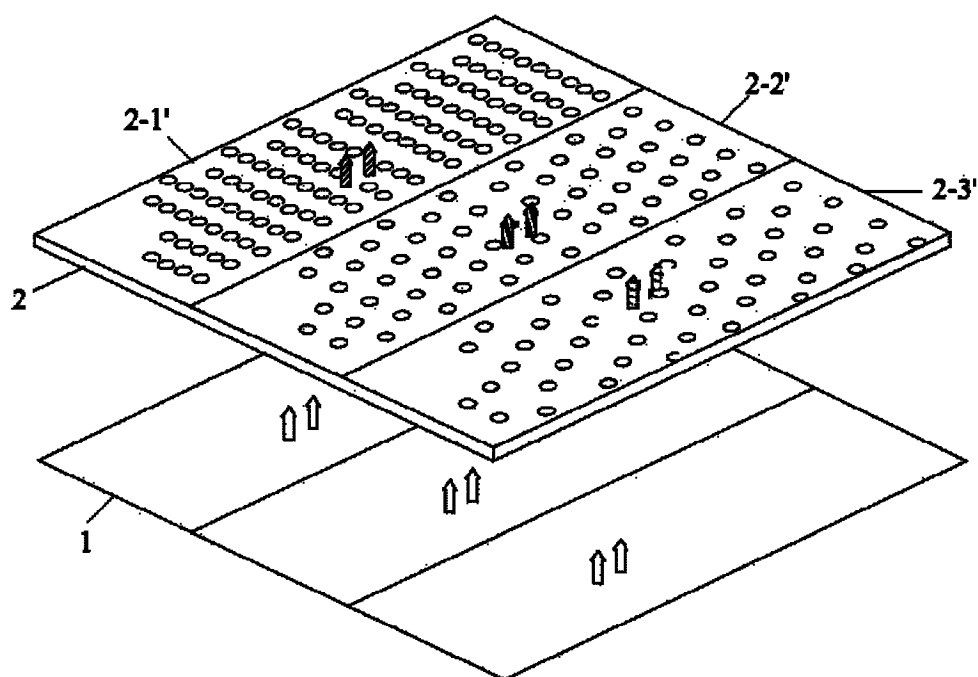


图 2

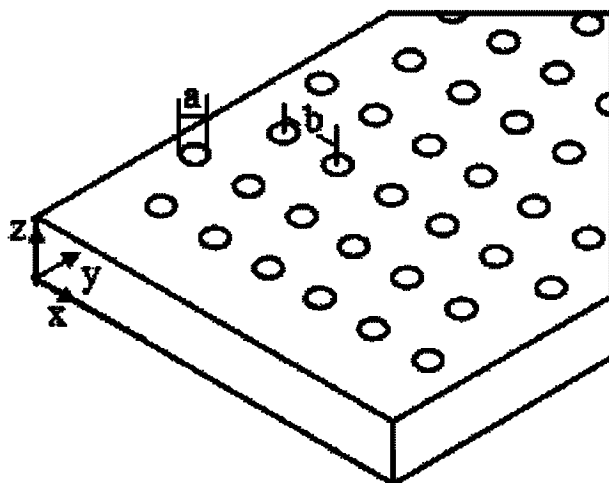


图 3(a)

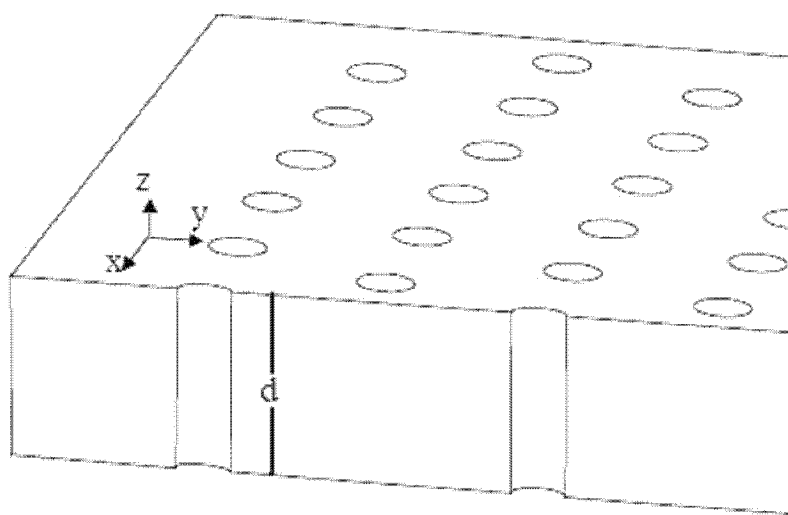


图 3(b)

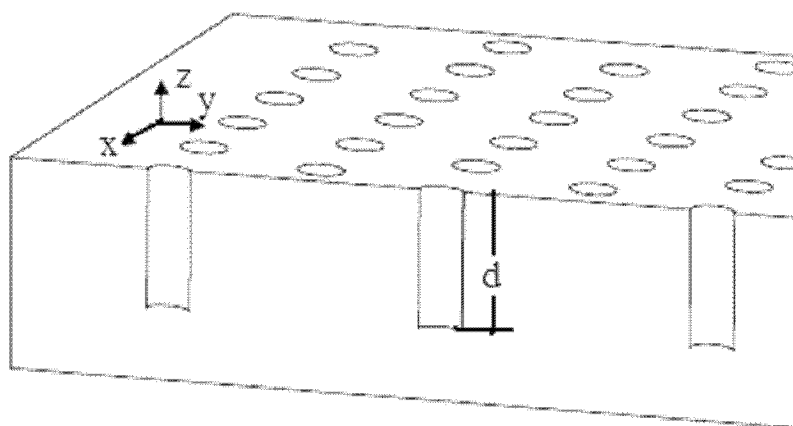


图 3(c)

专利名称(译)	彩膜基板、显示装置及彩膜基板的制备方法		
公开(公告)号	CN102645786A	公开(公告)日	2012-08-22
申请号	CN201210088966.6	申请日	2012-03-29
[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)	京东方科技集团有限公司. 北京京东方显示技术有限公司.LTD.		
[标]发明人	王宝强		
发明人	王宝强		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20		
CPC分类号	G02B5/201 G02B1/005 G02F1/133514 G02F1/133516 G02F2001/133521 G02F2202/32		
代理人(译)	王莹		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种彩膜基板、显示装置及彩膜基板的制备方法，涉及液晶显示技术领域。该彩膜基板包括彩色色阻层，所述彩色色阻层包括至少三种光子晶体结构，用于透射至少三个波段的光线。本发明的彩膜基板、显示装置及彩膜基板的制备方法使用具有光子晶体结构的材料薄膜代替了原本的彩色色阻的结构，这样只用一次掩模曝光就可以实现原本需要多次掩模曝光才能形成彩色色阻的制备，降低了制作成本，简化了工艺流程；同时由于工艺流程的简化，产品的良率也得到了提高。

