



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106773266 B

(45)授权公告日 2019.09.10

(21)申请号 201710081820.1

(22)申请日 2017.02.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106773266 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(73)专利权人 苏州芯盟慧显电子科技有限公司

地址 215000 江苏省苏州市苏州高新区竹
园路209号

(72)发明人 陈弈星 夏军 何军 黄嵩人
李芝

(74)专利代理机构 广州市红荔专利代理有限公司
44214

代理人 关家强 吴伟文

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

(56)对比文件

CN 102906621 A, 2013.01.30,

CN 103605206 A, 2014.02.26,

CN 102893199 A, 2013.01.23,

TW 200905283 A, 2009.02.01,

CN 104793277 A, 2015.07.22,

JP 2010156871 A, 2010.07.15,

审查员 李彦双

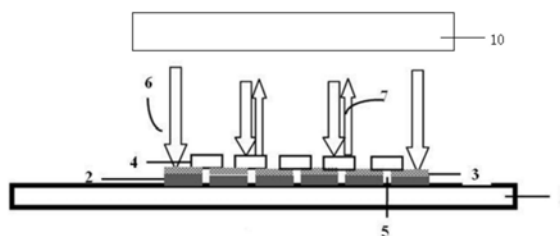
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器

(57)摘要

本发明涉及液晶显示技术领域,特别涉及一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器。包括基底,所述基底上设有金属反射层,所述金属反射层上设有金属光栅结构,所述金属光栅结构上设有金属反射电极,相邻两金属反射层和金属光栅结构之间且位于金属反射电极的下方设有导电电极缝隙,所述金属反射层和金属光栅结构共同构成了表面等离子激元吸收结构,所述表面等离子激元吸收结构吸收的波长可以是整个可见光范围,在金属电极和反射层中间增加金属光栅吸收结构,该结构可以对入射光完全吸收,避免像素周围的反射光对显示像素的干扰,实现高清晰和高对比度图像的显示。



1. 一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器,其特征在于:包括基底(1),所述基底(1)上设有金属反射层(2),所述金属反射层(2)上设有金属光栅结构(3),所述金属光栅结构(3)上设有金属反射电极(4),所述金属反射层(2)和金属光栅结构(3)上且位于金属反射电极(4)的下方设有导电电极缝隙(5),所述金属反射电极(4)的上方设有显示器面板(10)。

2. 根据权利要求1所述的一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器,其特征在于:所述金属反射层(2)和金属光栅结构共同构成了表面等离子激元吸收结构,所述表面等离子激元吸收结构吸收的波长范围是可见光、红外光、紫外光。

3. 根据权利要求1所述的一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器,其特征在于:所述基底(1)为硅基片。

4. 根据权利要求1所述的一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器,其特征在于:所述金属光栅结构(3)由金属(9)和介质(8)构成,所述金属(9)镶嵌在介质(8)中,所述介质(8)的镶嵌形状呈横竖交叉的条纹状,所述介质为化学特性稳定的化合物。

5. 根据权利要求4所述的一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器,其特征在于:所述化学特性稳定的化合物为 Si_3N_4 。

6. 根据权利要求4所述的一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器,其特征在于:所述介质(8)的折射率大于2。

7. 根据权利要求1所述的一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器,其特征在于:所述显示器面板(10)的形状为圆形、多边形或其他异形结构。

8. 根据权利要求7所述的一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器,其特征在于:所述显示器面板(10)的形状为四边形。

9. 根据权利要求1所述一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器,其特征在于:所述显示器面板(10)的基本单元像素的形状和金属反射电极(4)相同,所述基本单元像素形状为圆形、多边形或其他异形结构。

10. 根据权利要求9所述一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器,其特征在于:所述基本单元像素形状为四边形。

一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,特别涉及一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器。

背景技术

[0002] 电子显示产品已经成为我们生活中重要的一部分,随着人们对电子产品的要求越来越高和电子产品在生活中应用越来越广,这都要求显示技术需要不断提高和创新。反射式液晶显示器工作原理是将外光源的光反射出来,实现图像的显示,具有不需要背光源、功耗低等优点。显示器之所以能显示图像,主要是由显示器的最小显示单元像素被控制显示而实现图像的显示,入射光不仅仅会从像素点入射,整个面板都会进入。为了显示高清晰度的图像,就需要不断减小像素的尺寸和像素之间的间距,这就会带来一些问题,像素的显示就会受到周围反射光的影响。

[0003] 表面等离子激元是在金属/介质界面上,电磁波与金属相互作用,部分电子被剥夺后的原子加上部分原子被电离后产生的正负电子组成的离子化气体与电场发生偶尔共振,使金属的纵向电荷密度发生集体式电偶极振荡,产生的一种由于电子浓度的疏密不均而引起的沿金属表面传播的密度波这种表面波便被称为表面等离子激元(Surface Plasmon Polaritons, SPPs)。如今表面等离子激元技术已经广泛用于生物传感、光储存、太阳能电池等光电子器件中。

发明内容

[0004] 为了解决显示高清晰度的图像,需要不断减小像素的尺寸和像素之间的间距,从而带来的像素的显示就会受到周围反射光的影响的问题,本发明提供一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器,在金属电极和反射层中间增加金属光栅吸收结构,该结构可以对入射光完全吸收,避免像素周围的反射光对显示像素的干扰,实现高清晰和高对比度图像的显示。

[0005] 本发明是通过如下技术方案实现的。

[0006] 一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器,包括基底,所述基底上设有金属反射层,所述金属反射层上设有金属光栅结构,所述金属光栅结构上设有金属反射电极,所述金属反射层和金属光栅结构上且位于金属反射电极的下方设有导电电极缝隙,所述金属反射电极的上方设有显示器面板。

[0007] 作为优选的,所述金属反射层和金属光栅结构共同构成了表面等离子激元吸收结构,所述表面等离子激元吸收结构,所述表面等离子激元吸收结构吸收的波长范围是可见光、红外光、或紫外光以及某个特定颜色的波长。

[0008] 作为优选的,所述基底为硅基片。

[0009] 作为优选的,所述金属光栅结构由金属和介质构成,所述金属镶嵌在介质中,所述介质的镶嵌形状呈横竖交叉的条纹状,所述介质为化学特性稳定的化合物。

[0010] 作为优选的,所述介质的折射率大于2,介质性质稳定,折射率较大、损失较小。

[0011] 作为优选的,所述显示器面板的形状为圆形、四边形、多边形或其他异形结构。

[0012] 作为优选的,所述显示器面板的基本单元像素,其形状可以为圆形,四边形,多边形,或其他异形结构。

[0013] 本发明的有益效果:在金属电极和反射层中间增加金属光栅吸收结构,该结构可以对入射光完全吸收,避免像素周围的反射光对显示像素的干扰,进而实现高清晰和高对比度图像的显示。

附图说明

[0014] 图1为本发明主视图。

[0015] 图2为本发明俯视图。

[0016] 图3为本发明金属光栅的主视图。

[0017] 图4为本发明金属光栅俯视图。

[0018] 图5为本发明对可见光的吸收波长图。

[0019] 其中:1、基底;2、金属反射层;3、金属光栅结构;4、金属反射电极;5、导电电极缝隙;6、入射光;7、反射光;8、介质;9、金属;10、显示面板。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本发明的实施例和说明书附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例,基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0021] 参考图1,一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器,包括基底1,所述基底1上设有金属反射层2,所述金属反射层2上设有金属光栅结构3,所述金属光栅结构3可以吸收整个可见光范围,所述金属光栅结构3上设有金属反射电极4,所述金属反射层2和金属光栅结构3上且位于金属反射电极4的下方设有导电电极缝隙5,所述金属反射电极4的上方设有显示器面板10。当入射光照到金属反射电极4表面时会有反射光7反射回来,当入射光照到金属光栅结构3表面时会被金属光栅结构3吸收。

[0022] 参考图2,是本专利所涉及的一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器的俯视图,金属光栅结构3覆盖整个显示屏,只会在金属反射电极4下方留有导电电极缝隙5。

[0023] 所述金属反射层2和金属光栅结构共同构成了表面等离子激元吸收结构,所述表面等离子激元吸收结构吸收的波长范围是可见光、红外光、紫外光或者某个特定颜色的波长。

[0024] 所述基底1为硅基片。

[0025] 参考图3,所述金属光栅结构3由金属9和介质8构成,所述金属9镶嵌在介质8中,所述介质8的镶嵌形状呈横竖交叉的条纹状,所述介质为化学特性稳定的化合物 Si_3N_4 。

[0026] 所述显示器面板10的形状为圆形、四边形、多边形或其他异形结构。

[0027] 所述显示器面板10的基本单元像素的形状和金属反射电极4相同,所述基本像素

单元形状可以为圆形, 四边形, 多边形, 或其他异形结构。

[0028] 金属和介质镶嵌层中的介质具有一些特殊性质, 包括性质稳定、折射率大、损耗较小等, 作为本发明优选的实施例, 所述介质8的折射率大于2。

[0029] 金属光栅中形成的表面等离子激元吸收光的波长由金属基底厚度h、电介质折射率n, 金属基底光栅高度d、光栅中金属占比(取值0-1)、金属光栅间隙宽度w, 即电介质宽度和有效折射率—金属-介质-金属(MIM)结构波导的折射率来共同决定。

[0030] 计算公式:

[0031] 计算公式:
$$\lambda_{\text{peak}} = n_{\text{eff}} \times \left[\frac{2n_0 d}{m} + d - \frac{\frac{4w}{md} \left[\ln\left(\frac{2mnw}{2n_0 d}\right) - \frac{3}{2} \right]}{2 \frac{w}{d} \left[\ln\left(\frac{2mnw}{2n_0 d}\right) - \frac{1}{2} \right] - \pi} \right],$$

[0032] 其中: λ_{peak} : 共振波峰—即照射在光栅结构上所反射的强度最大光的波长:

[0033] n_0 : Si_3N_4 折射率(取2.0):

[0034] d: 光栅高度:

[0035] m: FP腔共振级次 $\left(\left\lceil \frac{d}{\lambda_{\text{peak}}} \right\rceil + 1 \right)$;

[0036] f: 填充因子, 即光栅中金属占比(取值0-1):

[0037] w: 铝光栅间隙宽度, 即 Si_3N_4 宽度;

[0038] n_{eff} : 有效折射率—金属-介质-金属(MIM)结构波导的折射率:

$$\varepsilon_d k_d + \varepsilon_m k_m \tan\left(\frac{k_d d}{2}\right) = 0,$$

[0039] 求解方程组 $k_{d,m}^2 = k_y^2 - \varepsilon_{d,m} (\omega/c)^2$, 其中 $\varepsilon_{t,w}$ 为介质(金属)介电常数,

$$n_{\text{eff}}(\lambda) = \frac{k_y}{k_0},$$

[0040] ω 角速度, c 光速, $k_{t,w}$ 光在介质(金属)波矢:

[0041] 由此公式可以根据吸收光的波长来设定金属光栅的具体参数, 实现对可见光的全部吸收。参见图5所示, 通过调整光栅参数, 该金属光栅结构对可见光范围都吸收。

[0042] 以上对本发明所提供的一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器进行了详细介绍, 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述, 以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想; 同时, 对于本领域的一般技术人员, 依据本发明的思想, 在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处, 综上所述, 本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

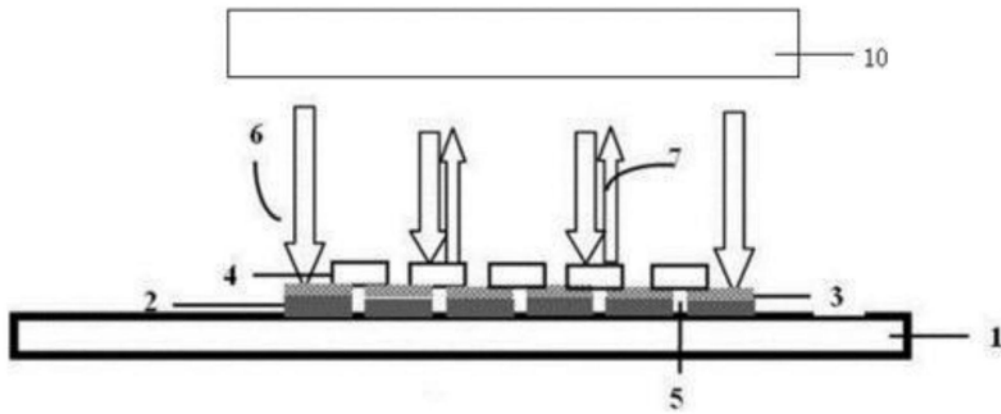


图1

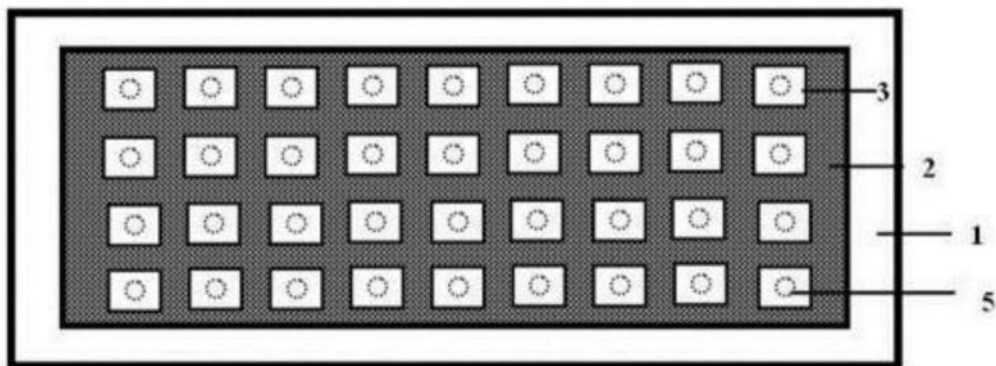


图2

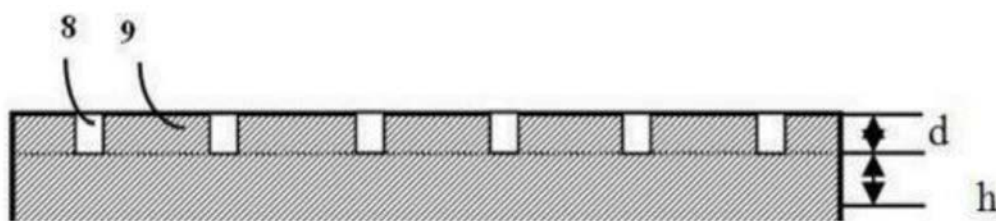


图3

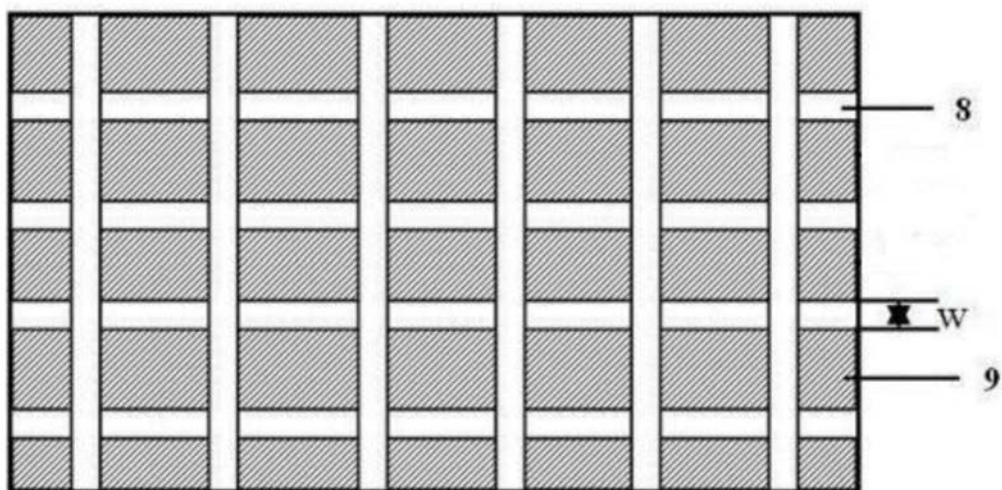


图4

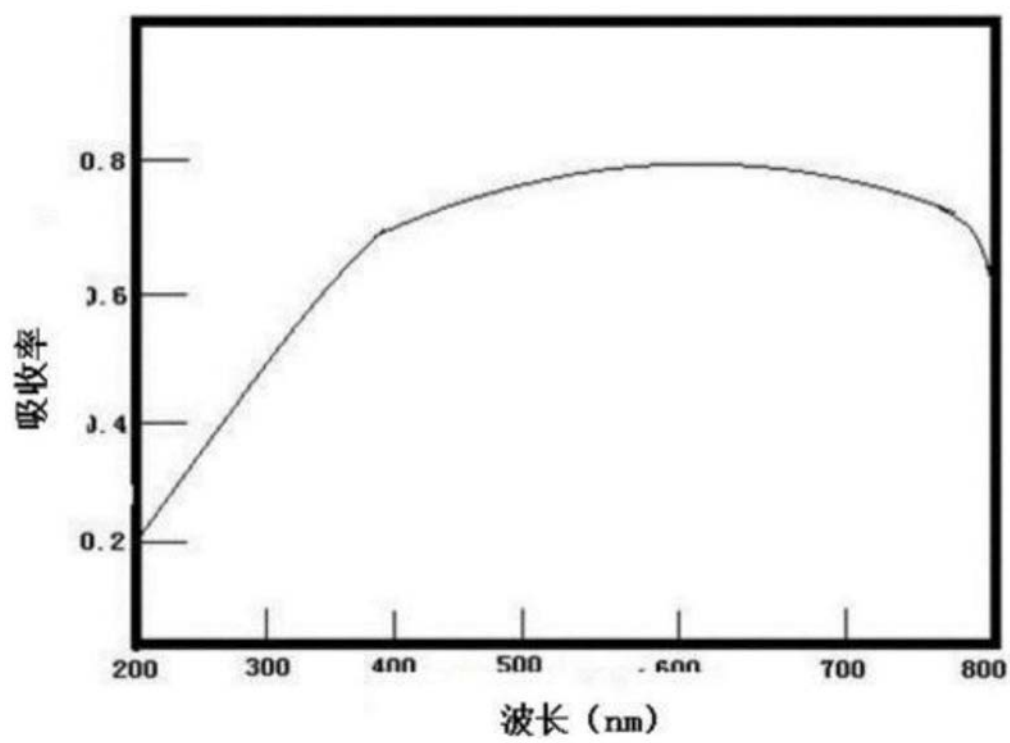


图5

专利名称(译)	一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器		
公开(公告)号	CN106773266B	公开(公告)日	2019-09-10
申请号	CN201710081820.1	申请日	2017-02-15
[标]申请(专利权)人(译)	苏州芯盟慧显电子科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州芯盟慧显电子科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	苏州芯盟慧显电子科技有限公司		
[标]发明人	陈弈星 夏军 何军 黄嵩人 李芝		
发明人	陈弈星 夏军 何军 黄嵩人 李芝		
IPC分类号	G02F1/1335		
代理人(译)	吴伟文		
审查员(译)	李彦双		
其他公开文献	CN106773266A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示技术领域，特别涉及一种基于表面等离子激元技术的反射式液晶显示器。包括基底，所述基底上设有金属反射层，所述金属反射层上设有金属光栅结构，所述金属光栅结构上设有金属反射电极，相邻两金属反射层和金属光栅结构之间且位于金属反射电极的下方设有导电电极缝隙，所述金属反射层和金属光栅结构共同构成了表面等离子激元吸收结构，所述表面等离子激元吸收结构吸收的波长可以是整个可见光范围，在金属电极和反射层中间增加金属光栅吸收结构，该结构可以对入射光完全吸收，避免像素周围的反射光对显示像素的干扰，实现高清晰和高对比度图像的显示。

