



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102937763 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 20

(21) 申请号 201210466764. 0

(22) 申请日 2012. 11. 16

(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

(72) 发明人 林允植 田正牧

(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 1/1343 (2006. 01)

G02F 1/1368 (2006. 01)

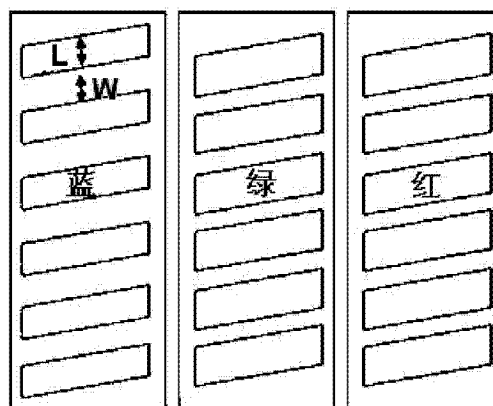
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

### (54) 发明名称

一种像素电极结构、阵列基板及显示装置

### (57) 摘要

本发明涉及一种像素电极结构及包括该像素电极结构的阵列基板和显示装置,属于显示技术领域。为了消除 ADS 驱动模式下的显示技术中经常出现的色偏现象,本发明所提供的像素电极结构中,所述蓝色子像素电极单元中电极大小与电极间距的比例设置为大于所述红色子像素电极单元及绿色子像素电极单元,由此使得蓝色像素的像素电极的隙缝设计得与红色像素及绿色像素不同,即将其设计得具备有较高的透过率,从而克制红光像素的透过率过大,解决在中间色调中因折射率的各向异性增加而导致的透过区域内出现的偏黄的色偏现象,进而可以制作出画质优秀的半透半反式 LCD。



1. 一种像素电极结构,所述像素电极结构包括N个子像素电极单元,所述N个子像素电极单元分别对应彩膜N色模式中的其中一个颜色,对应显示不同的色光,其特征在于,所述N个子像素电极单元中各自的电极宽度与电极间夹缝宽度之和不同,其中 $N \geq 2$ 。

2. 如权利要求1所述的像素电极结构,其特征在于,所述N个子像素电极单元中,光透过对应彩膜后的色光的波长相对长的子像素电极单元的电极宽度与电极间夹缝宽度之和不小于其它子像素电极单元的电极宽度与电极间夹缝宽度之和。

3. 如权利要求2所述的像素电极结构,其特征在于,所述N为3,彩膜为RGB三原色颜色模式,三个子像素电极单元分别为红色子像素电极单元、绿色子像素电极单元和蓝色子像素电极单元;对于红色子像素电极单元及绿色子像素电极单元,其电极宽度与电极间夹缝宽度之和大于蓝色子像素电极单元的电极宽度与电极间夹缝宽度之和。

4. 如权利要求3所述的像素电极结构,其特征在于,对于红色子像素电极单元及绿色子像素电极单元,其电极宽度与电极间夹缝宽度之和为 $5.5 \sim 10.5 \mu\text{m}$ ,对于蓝色子像素电极单元,其电极宽度与电极间夹缝宽度之和为 $5 \sim 10 \mu\text{m}$ 。

5. 如权利要求4所述的像素电极结构,其特征在于,对于红色子像素电极单元及绿色子像素电极单元,其电极宽度为 $2 \mu\text{m}$ ,电极间夹缝宽度为 $4.5 \mu\text{m}$ ;对于蓝色子像素电极单元,其电极宽度为 $2 \mu\text{m}$ ,电极间夹缝宽度为 $4 \mu\text{m}$ 。

6. 如权利要求4所述的像素电极结构,其特征在于,对于红色子像素电极单元及绿色子像素电极单元,其电极宽度为 $2 \mu\text{m}$ ,电极间夹缝宽度为 $6 \mu\text{m}$ ;对于蓝色子像素电极单元,其电极宽度为 $2 \mu\text{m}$ ,电极间夹缝宽度为4或 $5 \mu\text{m}$ 。

7. 如权利要求1~6中任一项所述的像素电极结构,其特征在于,所述N个子像素电极单元中,光透过对应彩膜后的色光的波长相对长的子像素电极单元的电极与栅线的夹角不小于其它子像素电极单元的电极与栅线的夹角,所述栅线为驱动所述子像素电极单元的栅线。

8. 如权利要求7所述的像素电极结构,其特征在于,所述N为3,彩膜为RGB三原色颜色模式,三个子像素电极单元分别为红色子像素电极单元、绿色子像素电极单元和蓝色子像素电极单元;所述三个子像素电极单元各自的像素电极与栅线的夹角为 $4^\circ \sim 15^\circ$ 。

9. 如权利要求8所述的像素电极结构,其特征在于,所述红色子像素电极单元及绿色子像素电极单元的电极与栅线的夹角为 $7^\circ$ 。

10. 如权利要求8所述的像素电极结构,其特征在于,所述蓝色子像素电极单元的电极与栅线的夹角为 $4^\circ$ 。

11. 一种包括如权利要求1~10中任一项所述像素电极结构的阵列基板。

12. 一种包括如权利要求1~10中任一项所述像素电极结构的显示装置。

## 一种像素电极结构、阵列基板及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，具体涉及一种像素电极结构、阵列基板及显示装置。

### 背景技术

[0002] 目前，薄膜晶体管液晶显示器(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, 简称 TFT-LCD) 是显示产品中主要使用的显示装置。由于笔记本电脑、显示器、电视等产品多为主要在室内使用的显示装置，因此大部分采用透过式的 TFT-LCD 产品。高级超维场转换技术(ADvanced Super Dimension Switch, ADS) 具有高分辨率、高透过率、低功耗、宽视角、高开口率、低色差、无挤压水波纹(push Mura)等优点。被广泛应用于各种显示产品中，其核心技术为：通过同一平面内狭缝电极边缘所产生的电场以及狭缝电极层与板状电极层间产生的电场形成多维电场，使液晶盒内狭缝电极间、电极正上方所有取向液晶分子都能够产生旋转，从而提高了液晶工作效率并增大了透光效率。目前随着某些显示产品不仅需要在室内使用，也需要在室外使用。为了满足其室内 / 室外的应用需求，通常使用半透半反式显示屏技术。半透半反式显示屏技术是指将像素的一部分区域用作反射区域，而剩余的区域用作透过区域，其将来自外部光源以及内建于显示装置内的背光源进行光照射而显示图像，从而在室内 / 室外均可以使用。

[0003] 这种半透半反射显示屏技术，如图 1 所示，当液晶分子逐渐倾斜，光色从左边的白光色调向右边的中间色调的灰色调变化时，假设在左边显示白光色调时液晶反射率(Refractive Index)为 1，则当达到右边的中间灰阶即灰色调时，反射率将增大至  $1+\alpha$  ( $\alpha$  是随着液晶分子的逐渐倾斜而变化的正值)，因此液晶折射率的各向异性将会变大，从而长波长的红色光的透过相对增加。而如图 2 所示，其中表现出了红绿蓝(Red-Green-Blue, RGB)三色相对的透过率特征，即红绿蓝三色的透射率与光学效能的关系示意图。其中，光学效能是影响 LCD 显示效果的主要系数之一，光学效能是根据液晶单元相位延迟以决定其显示效果，其表示为  $d \times \Delta n$ ，其中  $d$  为单位间隙(gap)，而  $\Delta n$  为单位间隙内液晶的平均双折射率差。如上所述，在最初的白光色阶区域，人眼看到的是白色光线，而逐渐转移至中间灰阶色调时，如果红色光的透过率增加，人眼看到的 LCD 的颜色将不是白色，而会稍向黄色出现偏移，这种现象就称作为偏黄(Yellowish)现象。而这种色偏现象正是造成显示器画质降低的主要原因之一。

[0004] 在普通的 TN (Twisted Nematic, 扭曲向列) 型液晶显示器中，如果出现这样的色偏问题，一般通过调整开口率，则可以避免该现象的发生。然而，目前 ADS 技术作为宽视角技术正被广泛地使用，在消除上述色偏现象的研究过程中，如何提供一种直接有效、不造成工艺成本增加的技术正日益为开发人员所重视。

### 发明内容

[0005] (一) 要解决的技术问题

[0006] 本发明要解决的技术问题是如何消除 ADS 驱动模式下的显示技术中经常出现的

色偏现象。

[0007] (二) 技术方案

[0008] 为解决上述问题,本发明提供一种像素电极结构,所述像素电极结构包括N个子像素电极单元,所述N个子像素电极单元分别对应彩膜N色模式中的其中一个颜色,对应显示不同的色光,所述N个子像素电极单元中各自的电极宽度与电极间夹缝宽度之和不同,其中 $N \geq 2$ 。

[0009] 其中,所述N个子像素电极单元中,光透过对应彩膜后的色光的波长相对长的子像素电极单元的电极宽度与电极间夹缝宽度之和不小于其它子像素电极单元的电极宽度与电极间夹缝宽度之和。

[0010] 其中,所述N为3,彩膜为RGB三原色颜色模式,三个子像素电极单元分别为红色子像素电极单元、绿色子像素电极单元和蓝色子像素电极单元;对于红色子像素电极单元及绿色子像素电极单元,其电极宽度与电极间夹缝宽度之和大于蓝色子像素电极单元的电极宽度与电极间夹缝宽度之和。

[0011] 其中,对于红色子像素电极单元及绿色子像素电极单元,其电极宽度与电极间夹缝宽度之和为 $5.5 \sim 10.5 \mu\text{m}$ ,对于蓝色子像素电极单元,其电极宽度与电极间夹缝宽度之和为 $5 \sim 10 \mu\text{m}$ 。

[0012] 其中,对于红色子像素电极单元及绿色子像素电极单元,其电极宽度为 $2 \mu\text{m}$ ,电极间夹缝宽度为 $4.5 \mu\text{m}$ ;对于蓝色子像素电极单元,其电极宽度为 $2 \mu\text{m}$ ,电极间夹缝宽度为 $4 \mu\text{m}$ 。

[0013] 其中,对于红色子像素电极单元及绿色子像素电极单元,其电极宽度为 $2 \mu\text{m}$ ,电极间夹缝宽度为 $6 \mu\text{m}$ ;对于蓝色子像素电极单元,其电极宽度为 $2 \mu\text{m}$ ,电极间夹缝宽度为4或 $5 \mu\text{m}$ 。

[0014] 其中,所述N个子像素电极单元中,光透过对应彩膜后的色光的波长相对长的子像素电极单元的电极与栅线的夹角不小于其它子像素电极单元的电极与栅线的夹角,所述栅线为驱动所述子像素电极单元的栅线。

[0015] 其中,所述N为3,彩膜为RGB三原色颜色模式,三个子像素电极单元分别为红色子像素电极单元、绿色子像素电极单元和蓝色子像素电极单元;所述三个子像素电极单元各自的像素电极与栅线的夹角为 $4^\circ \sim 15^\circ$ 。

[0016] 其中,所述红色子像素电极单元及绿色子像素电极单元的电极与栅线的夹角为 $7^\circ$ 。

[0017] 其中,所述蓝色子像素电极单元的电极与栅线的夹角为 $4^\circ$ 。

[0018] 本发明还提供了一种包括上述任一项所述像素电极结构的阵列基板。

[0019] 本发明还提供了一种包括上述任一项所述像素电极结构的显示装置。

[0020] (三) 有益效果

[0021] 相对于现有技术,本发明技术方案采用调整像素电极内部子像素隙缝的尺寸的方法,来控制ADS LCD的透过率,进而消除色偏现象。具体而言,在本发明的半透半反式ADS LCD的像素设计中,通过在半透半反式ADS LCD的中间色调中增加透过区内蓝色像素的透过率,来解决偏黄的色偏现象。其在Array工艺过程中,将所形成的蓝色像素的像素电极的隙缝设计得与红色像素及绿色像素不同,即将其设计得具备有较高的透过率,由此来解决

在中间色调中因折射率的各向异性增加而导致的透过区域内出现的偏黄的色偏现象,从而可以制作出画质优秀的半透半反式 LCD。

#### 附图说明

- [0022] 图 1 为现有技术中 ADS 模式下折射率随色阶变化的示意图;  
[0023] 图 2 为红绿蓝三色的透射率与光学效能的关系示意图;  
[0024] 图 3 为本发明在中间灰阶处提高蓝光像素亮度的示意图;  
[0025] 图 4 为本发明所提供的像素电极内部子像素电极的结构示意图;  
[0026] 图 5 为本发明所提供的像素电极内部子像素电极的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0027] 为使本发明的目的、内容、和优点更加清楚,下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。

[0028] 现有的像素电极结构中,包括红色子像素电极单元、蓝色子像素电极单元以及绿色子像素电极单元,所述三个子像素电极单元中各自存在一定的电极宽度  $W$  (电极为条状,  $W$  为每一条的宽度) 与电极间狭缝宽度  $L$ , 一般将所述三个子像素电极单元中的电极宽度相同电极间狭缝宽度也相同, 且三个子像素电极单元中的电极均设置为相同的倾斜角度, 这使得在液晶从常白状态向灰阶状态偏转的过程中, 红光像素的透过率会相对变大, 从而导致偏黄的色偏现象产生。

[0029] 为了解决上述问题, 本发明具体实施方式的技术思路在于, 如图 3 所示, 在液晶从常白状态向灰阶状态偏转的过程中, 提高蓝光像素的亮度, 这样就可以克制红光像素的透过率过大, 进而消除偏光现象。

[0030] 为实现上述目的, 本发明具体实施方式所提供的像素电极结构与以往的像素电极结构不同。如图 4 所示, 电极宽度用  $W$  表示, 电极间狭缝宽度用  $L$  表示, 红色子像素电极单元的电极宽度  $W_r$  和绿色子像素电极单元的电极宽度  $W_g$  相同, 红色子像素电极单元的电极间狭缝宽度  $L_r$  和绿色子像素电极单元的电极间狭缝宽度  $L_g$  相同。而不同之处在于, 蓝色子像素电极单元中的电极宽度  $W_b$  与  $W_r$  和  $W_g$  不同, 电极间狭缝宽度  $L_b$  与  $L_r$  和  $L_g$  不同。为了避免显示画面的色彩偏黄, 使  $W_b + L_b$  的值小于  $W_r + L_r$  的值, 即在整个像素电极单元大小相同的情况下,  $W + L$  的值越小, 像素和狭缝的排列变得相对密集, 尤其是在三个子像素电极单元  $W$  相同的情况下,  $L_b$  越小, 蓝色子像素电极单元的像素电极条数会相对增多, 与公共电极会形成更多更密集的水平电场, 透过率相对会增大。从而, 相对于红光像素, 提高了蓝光像素的透过率, 克制红光像素的透过率过大, 可以使蓝光像素的液晶光效率相比红光像素有所提升, 这样就可以消除因折射率各向异性增加而在中间灰阶处产生的色偏现象。

[0031] 进一步地, 对于红色子像素电极单元及绿色子像素电极单元, 其电极宽度与电极间狭缝宽度之和为  $5.5 \sim 10.5 \mu m$ , 对于蓝色子像素电极单元, 其电极宽度与电极间狭缝宽度之和为  $5 \sim 10 \mu m$ 。优选地, 对于移动终端这类的产品, 其像素结构的  $W_r$ 、 $W_g$  和  $W_b$  为  $2 \mu m$ ,  $L_r$  和  $L_g$  为  $4.5 \mu m$ ,  $L_b$  为  $4 \mu m$ 。对于其它产品, 其像素结构的  $W_r$ 、 $W_g$  和  $W_b$  为  $2 \mu m$ ,  $L_r$  和  $L_g$  为  $6 \mu m$ ,  $L_b$  为  $4$  或  $5 \mu m$ 。

[0032] 除了上述设置蓝色子像素电极单元的  $W_b + L_b$  宽度相对小外, 还可以通过设置蓝色

子像素电极单元中的电极倾斜角度相对小(与驱动该子像素电极单元的栅线的夹角)来提高蓝色子像素电极单元的透过率。

[0033] 如图 5 所示,仍将红色子像素电极单元中电极角度设置为与绿色子像素电极单元相同,而将蓝色子像素电极单元中电极的倾斜角度设置为小于红色子像素电极单元及绿色子像素电极单元中电极的倾斜角度。

[0034] 其中,优选为将红色子像素电极单元及绿色子像素电极单元的电极倾斜角度设置为  $7^{\circ}$ ;而蓝色子像素电极单元的电极倾斜角度设置为  $4^{\circ}$ 。这样同样能够提高蓝光像素的透过率,进而使蓝光像素的液晶光效率相比红光像素有所提升,克制红光像素的透过率过大,最终消除因折射率各向异性增加而在中间灰阶处产生的色偏现象。

[0035] 也可以按上述两种方式同时调整蓝色子像素电极单元的  $W_b+L_b$  宽度和电极倾斜角度,更进一步地提升蓝光像素的透过率。

[0036] 本发明的像素电极结构并不限于 RGB 色彩模式,可以是 CMYK 色彩模式或自定义的色彩模式。若想提升某一颜色像素的透过率,则在制作时使相应子像素电极单元的  $W+L$  宽度和 / 或调小子像素电极中的电极倾斜角度相对较小(与驱动该子像素电极单元的栅线的夹角)来提高某一子像素电极单元的透过率。通常由于波长较长的光随液晶折射率的各向异性变大而透过率相对增加,从而发生色偏,因此只需使光透过对应彩膜后的色光的波长相对短的子像素电极单元的  $W+L$  和 / 或电极倾斜角度相对小即可。

[0037] 同时,本发明还提供一种包括上述像素电极结构的阵列基板及显示装置,所述显示装置可以为:液晶面板、电子纸、OLED 面板、液晶电视、液晶显示器、数码相框、手机、平板电脑等具有任何显示功能的产品或部件。

[0038] 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,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

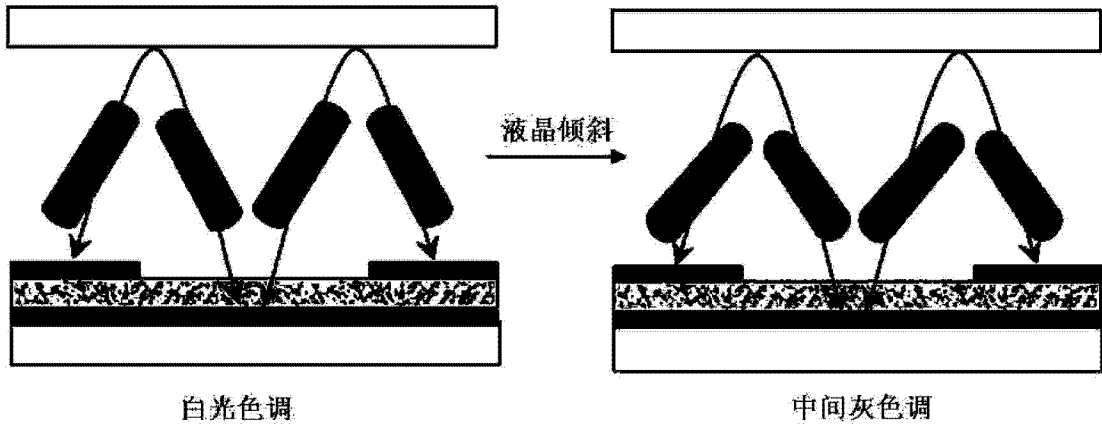


图 1

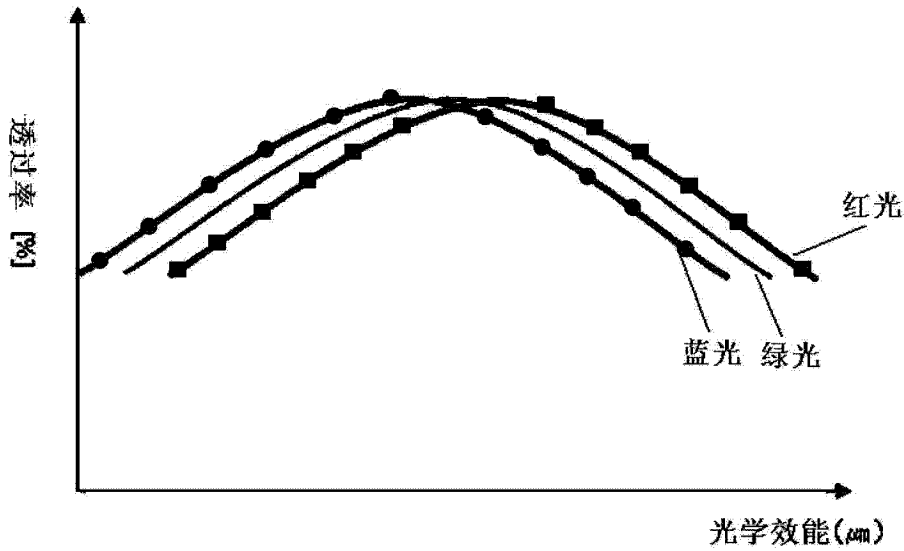


图 2

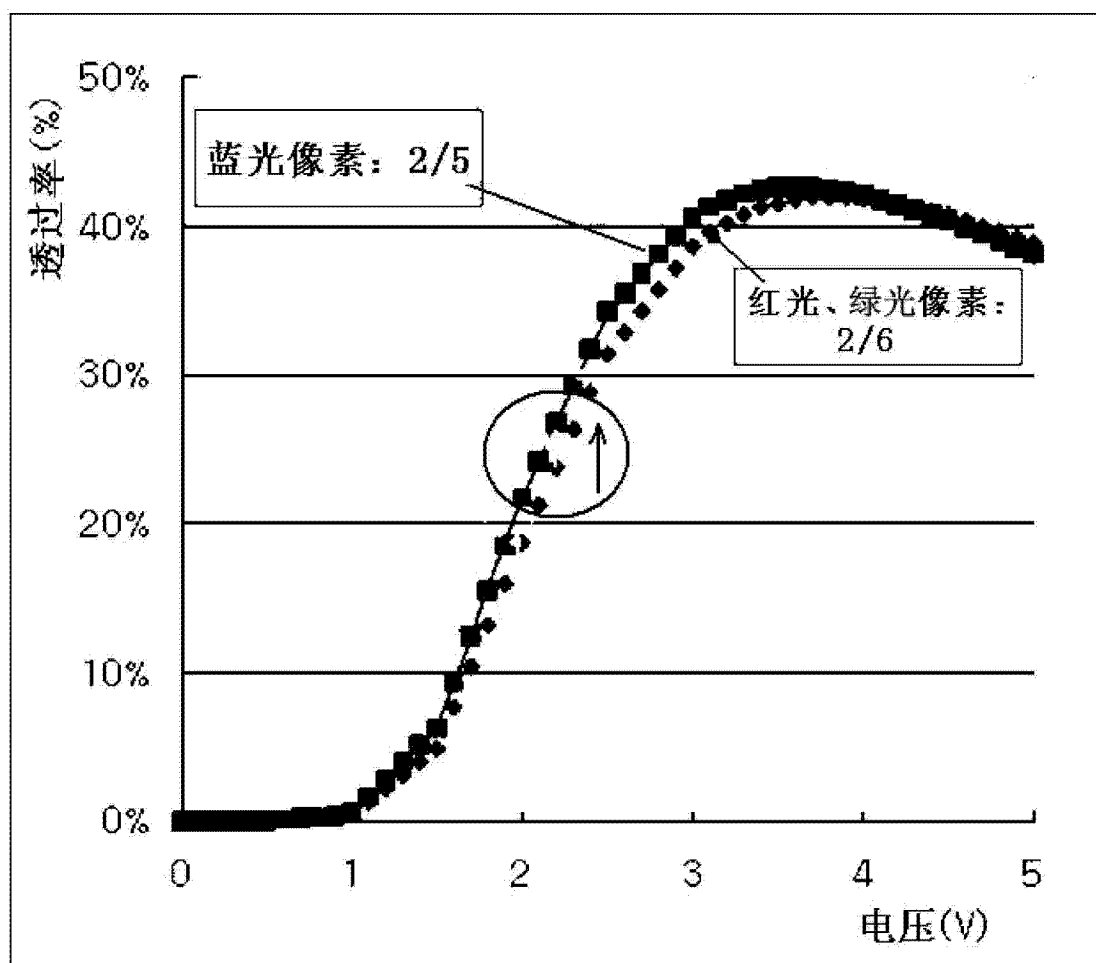


图 3

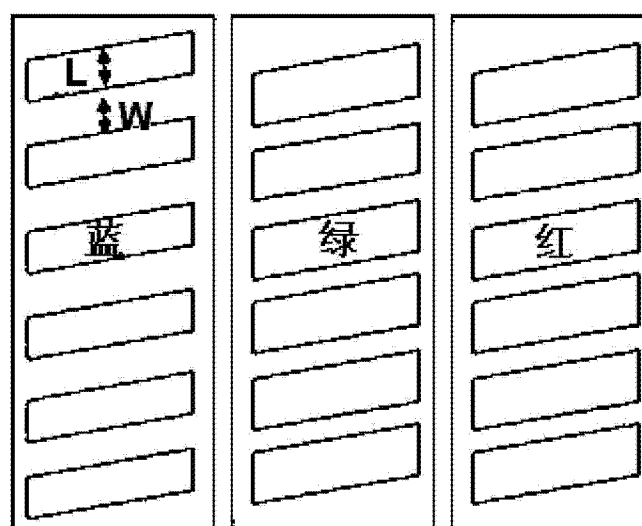


图 4

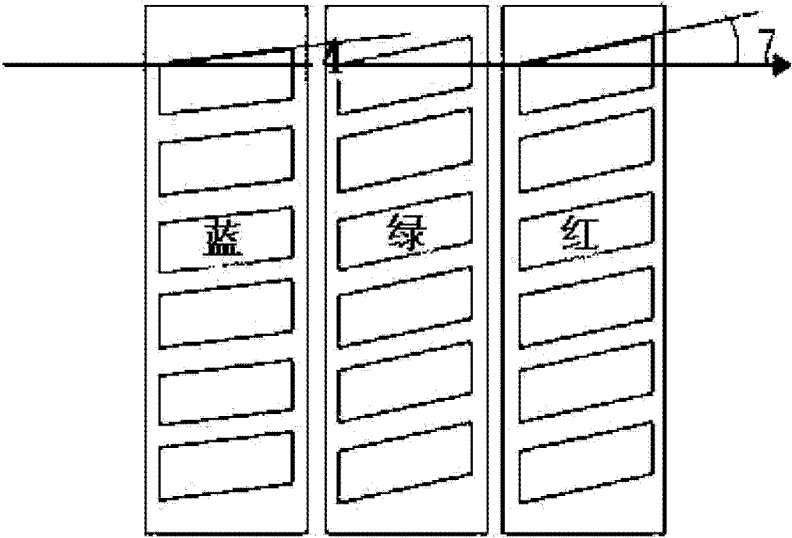


图 5

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种像素电极结构、阵列基板及显示装置                             |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN102937763A</a>                   | 公开(公告)日 | 2013-02-20 |
| 申请号            | CN201210466764.0                               | 申请日     | 2012-11-16 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司                                  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 京东方科技集团股份有限公司                                  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 京东方科技集团股份有限公司                                  |         |            |
| [标]发明人         | 林允植<br>田正牧                                     |         |            |
| 发明人            | 林允植<br>田正牧                                     |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1343 G02F1/1368                          |         |            |
| 代理人(译)         | 王莹                                             |         |            |
| 其他公开文献         | CN102937763B                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及一种像素电极结构及包括该像素电极结构的阵列基板和显示装置，属于显示技术领域。为了消除ADS驱动模式下的显示技术中经常出现的色偏现象，本发明所提供的像素电极结构中，所述蓝色子像素电极单元中电极大小与电极间距的比例设置为大于所述红色子像素电极单元及绿色子像素电极单元，由此使得蓝色像素的像素电极的隙缝设计得与红色像素及绿色像素不同，即将其设计得具备有较高的透过率，从而克制红光像素的透过率过大，解决在中间色调中因折射率的各向异性增加而导致的透过区域内出现的偏黄的色偏现象，进而可以制作出画质优秀的半透半反式LCD。

