



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107422557 A

(43)申请公布日 2017. 12. 01

(21)申请号 201710694520.0

(22)申请日 2017.08.11

(71)申请人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430070 湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋

(72)发明人 邢振周

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理事务所(普通合伙) 44280

代理人 钟子敏

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006.01)

G02F 1/1368(2006.01)

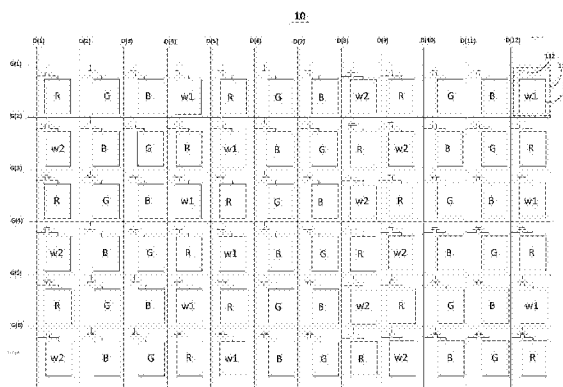
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种RGBW液晶面板

(57)摘要

本发明公开了一种RGBW液晶面板。该液晶面板包括多条扫描线及多条数据线,并由多条扫描线及多条数据线分为多个子像素区域;每个子像素区域包括一子像素以及一薄膜晶体管,每个薄膜晶体管的栅极和源极分别连接一扫描线及一数据线、漏极连接一子像素;其中,多个子像素包括多个第一白色子像素和多个第二白色子像素,第一白色子像素对应的薄膜晶体管和第二白色子像素对应的薄膜晶体管具有不同的沟道宽长比,从而使得所述第一白色子像素和所述第二白色子像素具有不同的亮度。



1. 一种RGBW液晶面板,其特征在于,所述液晶面板包括互相垂直交叉的多条扫描线及多条数据线,并由所述多条扫描线及多条数据线分为多个子像素区域;每个所述子像素区域包括一个子像素以及一个薄膜晶体管,每个所述薄膜晶体管的栅极和源极分别连接一条扫描线及一条数据线,每个所述薄膜晶体管的漏极连接所述子像素;

其中,多个所述子像素包括多个第一白色子像素和多个第二白色子像素,所述第一白色子像素对应的薄膜晶体管和所述第二白色子像素对应的所述薄膜晶体管具有不同的沟道宽长比,从而使得所述第一白色子像素和所述第二白色子像素具有不同的亮度。

2. 根据权利要求1所述的液晶面板,其特征在于,所述第一白色子像素对应的所述薄膜晶体管的沟道宽长比为第一宽长比,所述第二白色子像素对应的所述薄膜晶体管的沟道宽长比为第二宽长比,所述第一宽长比小于所述第二宽长比以使所述第一白色子像素白色子像素的亮度小于所述第二白色子像素白色子像素的亮度。

3. 根据权利要求2所述的液晶面板,其特征在于,所述第一白色子像素对应的薄膜晶体管和所述第二白色子像素对应的薄膜晶体管具有相同的沟道长度,所述第一白色子像素对应的薄膜晶体管的沟道宽度小于所述第二白色子像素对应的薄膜晶体管的沟道宽度。

4. 根据权利要求2所述的液晶面板,其特征在于,所述第一白色子像素对应的薄膜晶体管和所述第二白色子像素对应的薄膜晶体管具有相同的沟道宽度,所述第一白色子像素对应的薄膜晶体管的沟道长度大于所述第二白色子像素对应的薄膜晶体管的沟道长度。

5. 根据权利要求2所述的液晶面板,其特征在于,多个所述子像素还包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,所述红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素对应的所述薄膜晶体管的沟道宽长比为所述第二宽长比。

6. 根据权利要求5所述的液晶面板,其特征在于,所述液晶面板中的多个所述子像素按照每两行重复排列,其中,所述两行中的第一行和第二行所述子像素按照四种颜色重复排列,所述两行中的第一行和第二行所述子像素的排列顺序相反。

7. 根据权利要求6所述的液晶面板,其特征在于,第一行所述子像素按照红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、第一白色子像素、红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、第二白色子像素的顺序重复排列,第二行所述子像素按照第二白色子像素、蓝色子像素、绿色子像素、红色子像素、第一白色子像素、蓝色子像素、绿色子像素、红色子像素的顺序重复排列。

8. 根据权利要求5所述的液晶面板,其特征在于,所述液晶面板中的多个所述子像素按照每六行重复排列,所述六行中所述子像素按照四种颜色重复排列,所述六行中所述子像素的排列顺序互不相同。

9. 根据权利要求8所述的液晶面板,其特征在于,所述六行中第一行和第二行之间、第三行和第四行之间、第五行和第六行之间所述子像素的四种颜色的排列顺序相反,所述六行中每一行所述子像素同时包括所述第一白色子像素和所述第二白色子像素。

10. 根据权利要求9所述的液晶面板,其特征在于,第一行所述子像素按照红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、第一白色子像素、红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、第二白色子像素、红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、第一白色子像素的顺序重复排列,第二行所述子像素按照第一白色子像素、蓝色子像素、绿色子像素、红色子像素、第二白色子像素、蓝色子像素、绿色子像素、红色子像素、第一白色子像素、蓝色子像素、绿色子像素、红色子像素的顺序重复排列,第三行所述子像素按照红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、第一

白色子像素、红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、第一白色子像素、红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、第二白色子像素的顺序重复排列,第四行所述子像素按照第一白色子像素、蓝色子像素、绿色子像素、红色子像素、第一白色子像素、蓝色子像素、绿色子像素、红色子像素、第二白色子像素、蓝色子像素、绿色子像素、红色子像素的顺序重复排列,第五行所述子像素按照红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、第二白色子像素、红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、第一白色子像素、红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、第一白色子像素的顺序重复排列,第六行所述子像素按照第二白色子像素、蓝色子像素、绿色子像素、红色子像素、第一白色子像素、蓝色子像素、绿色子像素、红色子像素、第一白色子像素、蓝色子像素、绿色子像素、红色子像素的顺序重复排列。

一种RGBW液晶面板

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示域,特别是涉及一种RGBW液晶面板。

背景技术

[0002] RGBW四基色显示技术在RGW三基色的基础上增加了白色子像素,从而可以提高液晶面板的穿透率;同时,通过使用子像素共享算法在解析度不变的前提下可以减少液晶面板1/3的像素数目,实现在降低超高解析度的生产良率风险、降低40%的背光功耗的同时,提高图像对比度的效果,因此RGBW液晶面板在未来具有广阔的发展空间。

[0003] 但是RGBW液晶面板也存在某些固有缺陷,例如纯色偏暗的问题,例如当大视角(view angle)观看时,光学亮度曲线无法符合gamma 2.2,即出现颜色漂移(color shift)的问题。且当观看视角越大时,颜色漂移现象越明显。

[0004] 图1是现有技术的液晶面板在不同视角时的gamma曲线。如图1所示,当视角为正视角度 0° 时,gamma值为2.2。随着视角由正视角度 0° 变为斜视角 30° 再变为斜视角 60° ,不同视角对应的gamma曲线偏离正视角度 0° 所对应的gamma曲线的程度越来越严重,从而使得颜色漂移现象越来越明显。

[0005] 因此,如何同时改善RGBW液晶面板的纯色偏暗和颜色漂移的问题,进而提高RGBW液晶面板的显示品质是个亟待解决的问题。

发明内容

[0006] 本发明主要解决的技术问题是提供一种RGBW液晶面板,能够同时改善液晶面板的纯色偏暗和颜色漂移的问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种RGBW液晶面板,该液晶面板包括互相垂直交叉的多条扫描线及多条数据线,并由多条扫描线及多条数据线分为多个子像素区域;每个子像素区域包括一个子像素以及一薄膜晶体管,每个薄膜晶体管的栅极和源极分别连接一条扫描线及一条数据线,每个薄膜晶体管的漏极连接子像素;其中,多个子像素包括多个第一白色子像素和多个第二白色子像素,第一白色子像素对应的薄膜晶体管和第二白色子像素对应的薄膜晶体管具有不同的沟道宽长比,从而使得第一白色子像素和第二白色子像素具有不同的亮度。

[0008] 本发明的有益效果是:本发明的RGBW液晶面板中的多个子像素包括第一白色子像素和多个第二白色子像素,其中,第一白色子像素对应的薄膜晶体管和第二白色子像素对应的薄膜晶体管具有不同的沟道宽长比,从而使得第一白色子像素和第二白色子像素具有不同的亮度。通过上述方式,本发明能够同时改善液晶面板的纯色偏暗和颜色漂移的问题,进而提高液晶面板的显示品质。

附图说明

[0009] 图1是现有技术的液晶面板在不同视角时的gamma曲线;

- [0010] 图2是本发明第一实施例的RGBW液晶面板的结构示意图；
- [0011] 图3是图2中薄膜晶体管的结构示意图；
- [0012] 图4是图2中不同子像素对应的薄膜晶体管的沟道宽长比的示意图；
- [0013] 图5是改善前后大视角观测液晶面板时的观测曲线对比图；
- [0014] 图6是本发明第二实施例的RGBW液晶面板的结构示意图。

具体实施方式

[0015] 在说明书及权利要求书当中使用了某些词汇来指称特定的组件，所属领域中的技术人员应可理解，制造商可能会用不同的名词来称呼同样的组件。本说明书及权利要求书并不以名称的差异来作为区分组件的方式，而是以组件在功能上的差异来作为区分的基准。下面结合附图和实施例对本发明进行详细说明。

[0016] 图2是本发明第一实施例的RGBW液晶面板的结构示意图。如图2所示，RGBW液晶面板10包括互相垂直交叉的多条扫描线G(N) (N为自然数) 及多条数据线D(N) (N为自然数)，并由多条扫描线G(N) 及多条数据线D(N) 分为多个子像素区域11。

[0017] 其中，每个子像素区域11包括一个子像素111和一个薄膜晶体管112，每个薄膜晶体管112的栅极和源极分别连接一条扫描线及一条数据线，每个薄膜晶体管112的漏极连接该子像素区域11内的子像素111。

[0018] 其中，多个子像素111包括多个第一白色子像素W1和多个第二白色子像素W2。第一白色子像素W1对应的薄膜晶体管112和第二白色子像素W2对应的薄膜晶体管112具有不同的沟道宽长比W/L，从而使得第一白色子像素W1和第二白色子像素W2具有不同的亮度。

[0019] 具体来说，第一白色子像素W1对应的薄膜晶体管112的沟道宽长比W/L为第一宽长比W1/L1，第二白色子像素W2对应的薄膜晶体管112的沟道宽长比W/L为第二宽长比W2/L2，第一宽长比W1/L1小于第二宽长比W2/L2使得第一白色子像素W1的亮度小于第二白色子像素W2的亮度。

[0020] 本领域的技术人员可以理解，由薄膜晶体管的漏电流为 $I_d = 0.5 * K * W/L * (V_{gs} - V_{th})^2$ (其中K、V_{th}都是只与薄膜晶体管的材料相关的常数) 可知，当给薄膜晶体管的V_{gs}一定时，其漏极电流I_d只与该薄膜晶体管的沟道宽长比W/L相关，沟道宽长比W/L越大则漏极电流I_d越大，此时薄膜晶体管对应的子像素的亮度越大，沟道宽长比W/L越小则漏极电流I_d越小，此时薄膜晶体管对应的子像素的亮度越小，因此，当第二白色子像素W2对应的薄膜晶体管的沟道宽长比大于第一白色子像素W1对应的薄膜晶体管的沟道宽长比时，第二白色子像素W2的亮度大于第一白色子像素W1的亮度。

[0021] 请一并参考图3，图3是图2中薄膜晶体管的结构示意图。如图3所示，a代表薄膜晶体管的沟道宽度W，b代表薄膜晶体管的沟道长度L。

[0022] 在本实施例中，第一白色子像素W1对应的薄膜晶体管和第二白色子像素W2对应的薄膜晶体管具有相同的沟道长度，第一白色子像素W1对应的薄膜晶体管的沟道宽度小于第二白色子像素W2对应的薄膜晶体管的沟道宽度时，从而使得第一白色子像素W1对应的薄膜晶体管的沟道宽长比小于第二白色子像素W2对应的薄膜晶体管的沟道宽长比。在其它实施例中，当第一白色子像素W1对应的薄膜晶体管和第二白色子像素W2对应的薄膜晶体管具有相同的沟道宽度，第一白色子像素W1对应的薄膜晶体管的沟道长度大于第二白色子像素W2

对应的薄膜晶体管的沟道长度,也可以实现第一白色子像素W1对应的薄膜晶体管的沟道宽长比小于第二白色子像素W2对应的薄膜晶体管的沟道宽长比,本发明不以本实施例为限。

[0023] 在本实施例中,请一并参考图4,多个子像素111还包括红色子像素R、绿色子像素G和蓝色子像素B,其中,红色子像素R、绿色子像素G和蓝色子像素B对应的薄膜晶体管112的沟道宽长比W/L为第二宽长比W2/L2。

[0024] 在本实施例中,液晶面板10中的多个子像素111按照每两行重复排列,其中,该两行中的第一行和第二行子像素111按照四种颜色重复排列,且该两行中第一行和第二行子像素111的排列顺序相反。

[0025] 在本实施例中,第一行子像素111按照红色子像素R、绿色子像素G、蓝色子像素B、第一白色子像素W1、红色子像素R、绿色子像素G、蓝色子像素B、第二白色子像素W2的顺序重复排列,第二行子像素111按照第二白色子像素W2、蓝色子像素B、绿色子像素G、红色子像素R、第一白色子像素W1、蓝色子像素B、绿色子像素G、红色子像素R的顺序重复排列。

[0026] 本领域的技术人员可以理解,在本实施例中,将红色子像素R、绿色子像素G、蓝色子像素B、第二白色子像素W2对应的薄膜晶体管的沟道宽长比W/L设置为第二宽长比W2/L2,第一白色子像素W1对应的薄膜晶体管的沟道宽长比W/L设置为第一宽长比W1/L1,从而能够降低白色子像素的整体亮度,进而达到改善纯色偏暗的效果。

[0027] 换个角度来说,在本实施例中,在保证其它子像素不变的前提下,通过将液晶面板中部分白色子像素对应的薄膜晶体管的沟道宽长比W/L从第二宽长比W2/L2缩小为第一宽长比W1/L1,从而能够降低白色子像素的整体亮度。

[0028] 图5是改善前后大视角观测液晶面板时的观测曲线对比图。如图5所示,比较改善前的液晶面板和改善后的液晶面板,后者观测到的正视角亮度和偏视角亮度形成的观测曲线更接近理想直线,也即在大视角观测时,具有更好的显示效果。

[0029] 其中,改善前的液晶面板中的白色子像素对应的薄膜晶体管的沟道宽长比均为第二宽长比W2/L2,改善后的液晶面板中的第二白色子像素对应的薄膜晶体管的沟道宽长比为第二宽长比W2/L2,第一白色子像素对应的薄膜晶体管的沟道宽长比为第一宽长比W1/L1,其中,第一宽长比W1/L1小于第二宽长比W2/L2。

[0030] 本领域的技术人员可以理解,在改善后的液晶面板中,由于实际观测曲线为第一观测曲线和第二观测曲线叠加后形成的曲线,其中,第一观测曲线为白色子像素的薄膜晶体管的沟道宽长比为第二宽长比W2/L2的液晶面板对应的观测曲线,第二观测曲线为白色子像素的薄膜晶体管的沟道宽长比为第一宽长比W1/L1的液晶面板对应的观测曲线,因此,实际观测曲线更接近理想直线。

[0031] 图6是本发明第二实施例的RGBW液晶面板的结构示意图。如图6所示,图6所示的RGBW液晶面板20与图2所示的RGBW液晶面板10的主要差别在于:

[0032] 液晶面板20中的多个子像素111按照每六行重复排列,该六行中子像素111按照四种颜色重复排列,该六行中子像素111的排列顺序互不相同。优选地,该六行中的第一行和第二行之间、第三行和第四行之间、第五行和第六行之间的子像素111的四种颜色的排列顺序相反,六行中每一行子像素111同时包括第一白色子像素W1和第二白色子像素W2。

[0033] 具体来说,在本实施例中,第一行子像素111按照红色子像素R、绿色子像素G、蓝色子像素B、第一白色子像素W1、红色子像素R、绿色子像素G、蓝色子像素B、第二白色子像素

W2、红色子像素R、绿色子像素G、蓝色子像素B、第一白色子像素W1的顺序重复排列；第二行子像素111按照第一白色子像素W1、蓝色子像素B、绿色子像素G、红色子像素R、第二白色子像素W2、蓝色子像素B、绿色子像素G、红色子像素R、第一白色子像素W1、蓝色子像素B、绿色子像素G、红色子像素R的顺序重复排列；第三行子像素111按照红色子像素R、绿色子像素G、蓝色子像素B、第一白色子像素W1、红色子像素R、绿色子像素G、蓝色子像素B、第一白色子像素W1、红色子像素R、绿色子像素G、蓝色子像素B、第二白色子像素W2的顺序重复排列；第四行子像素111按照第一白色子像素W1、蓝色子像素B、绿色子像素G、红色子像素R、第一白色子像素W1、蓝色子像素B、绿色子像素G、红色子像素R、第二白色子像素W2、蓝色子像素B、绿色子像素G、红色子像素R的顺序重复排列；第五行子像素111按照红色子像素R、绿色子像素G、蓝色子像素B、第二白色子像素W2、红色子像素R、绿色子像素G、蓝色子像素B、第一白色子像素W1、红色子像素R、绿色子像素G、蓝色子像素B、第一白色子像素W1的顺序重复排列；第六行子像素111按照第二白色子像素W2、蓝色子像素B、绿色子像素G、红色子像素R、第一白色子像素W1、蓝色子像素B、绿色子像素G、红色子像素R、第一白色子像素W1、蓝色子像素B、绿色子像素G、红色子像素R的顺序重复排列。

[0034] 图6所示RGBW液晶面板20除子像素的排列顺序与图2所示的RGBW液晶面板10不同外,其它均相同,为简约起见,其它内容在此不再赘述。

[0035] 本发明的有益效果是:本发明的RGBW液晶面板中的多个子像素包括第一白色子像素和多个第二白色子像素,其中,第一白色子像素对应的薄膜晶体管和第二白色子像素对应的薄膜晶体管具有不同的沟道宽长比,从而使得第一白色子像素和第二白色子像素具有不同的亮度。通过上述方式,本发明能够同时改善液晶面板的纯色偏暗和颜色漂移的问题,进而提高液晶面板的显示品质。

[0036] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

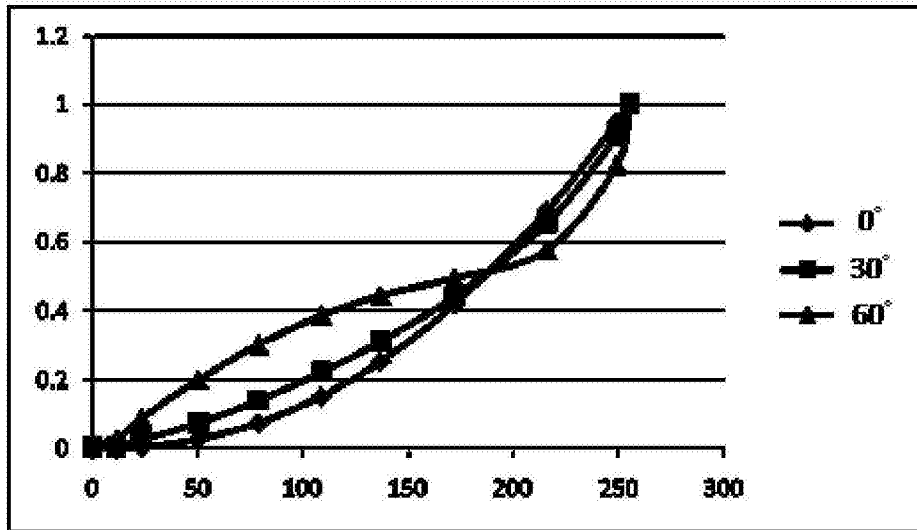


图1

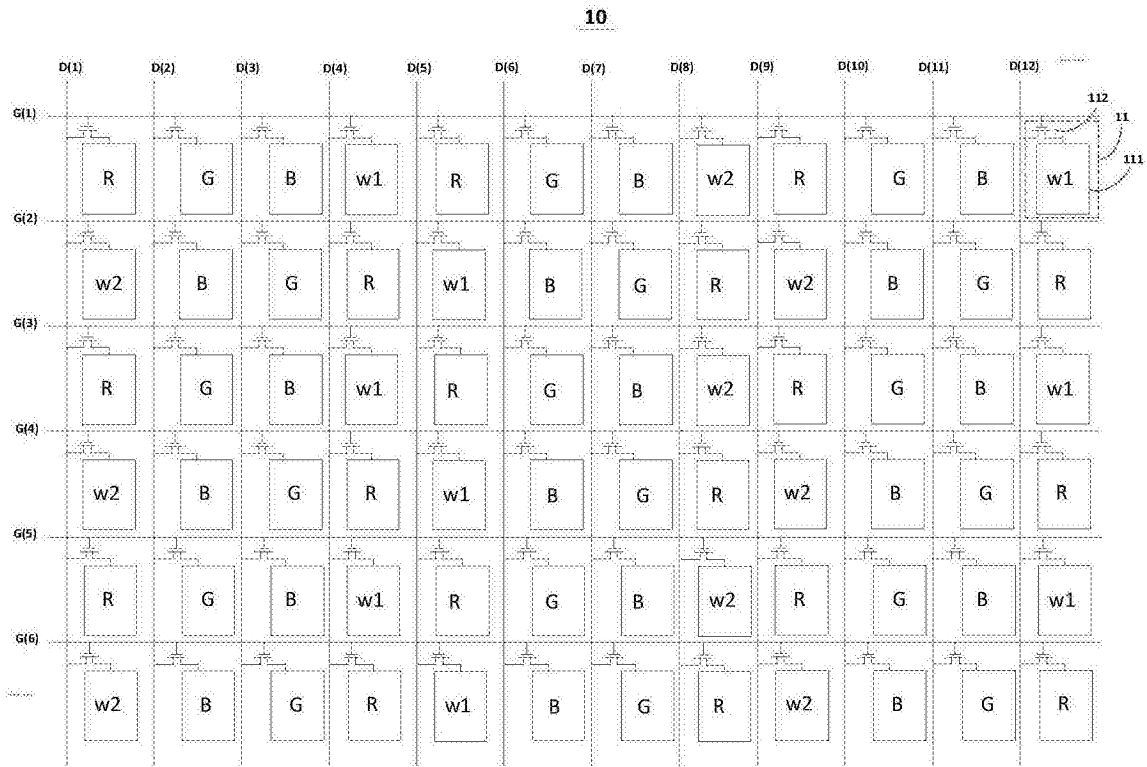


图2

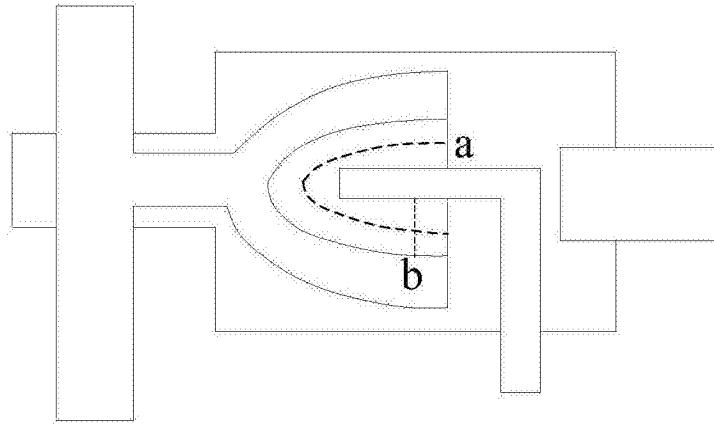


图3

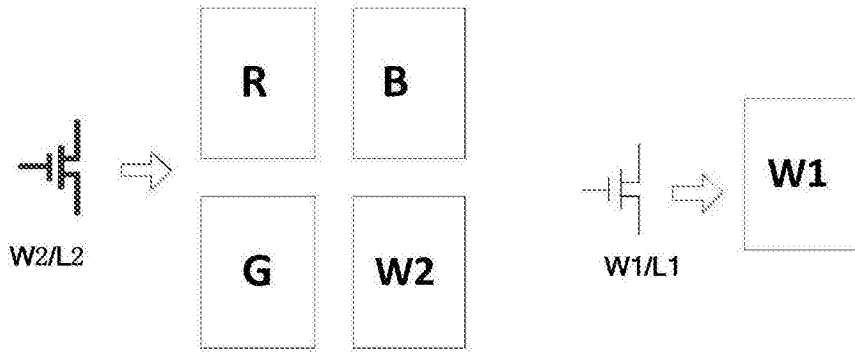


图4

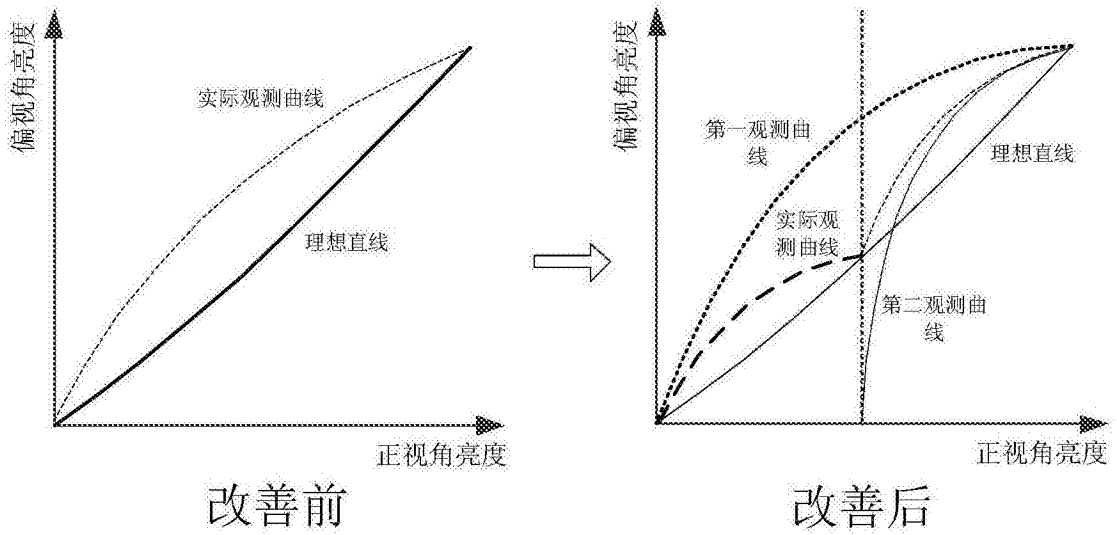


图5

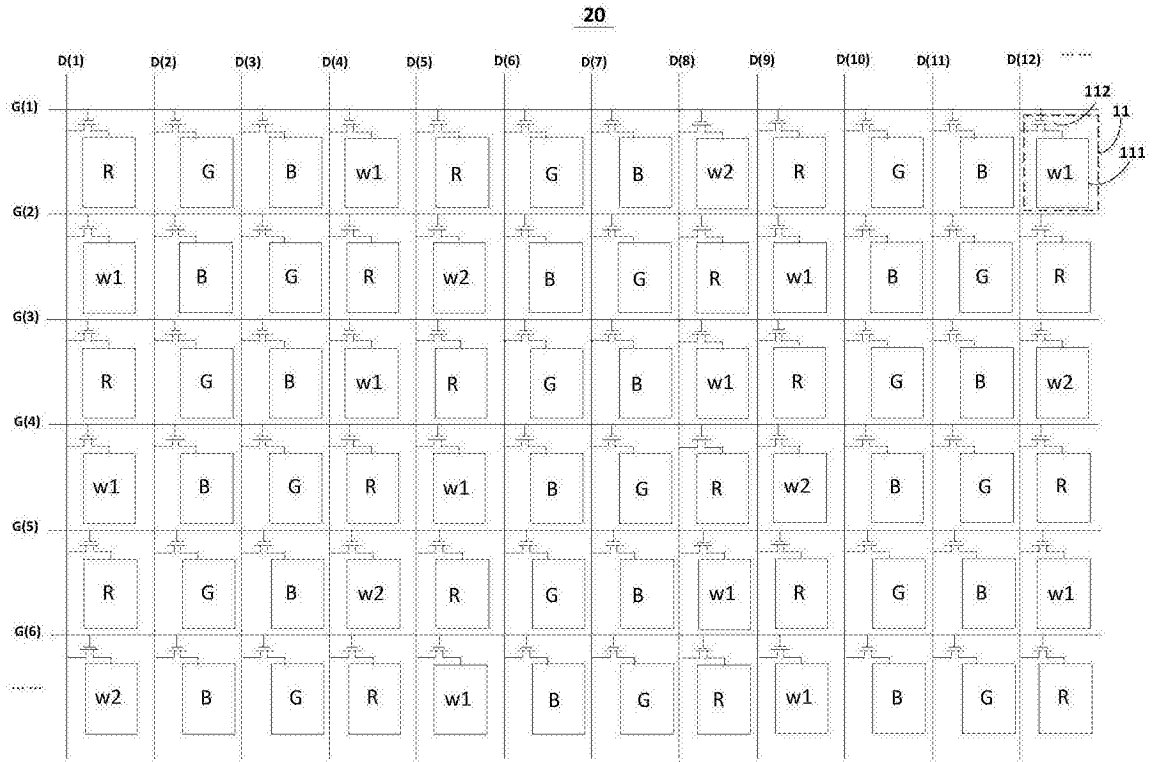


图6