



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103578444 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201310418795. 3

US 2009/0267963 A1, 2009. 10. 29,

(22) 申请日 2013. 09. 13

US 2012/0113379 A1, 2012. 05. 10,

(30) 优先权数据

审查员 卫研研

102128136 2013. 08. 06 TW

(73) 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路1号

(72) 发明人 龚欣玫 田堃正 吴明辉 钟仁阳
魏玮君 廖乾煌

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 梁挥 祁建国

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006. 01)

G02F 1/1368(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2008/0136985 A1, 2008. 06. 12,

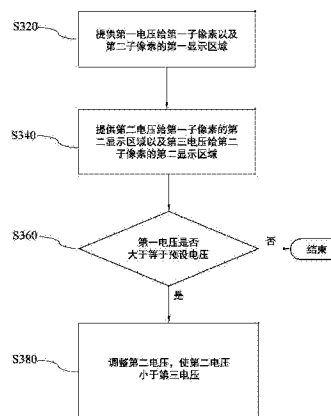
权利要求书3页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

像素驱动方法及液晶像素矩阵

(57) 摘要

本发明有关一种像素驱动方法及液晶像素矩阵,该像素驱动方法中,每一个像素包含第一子像素以及第二子像素,其中第一子像素包含第一显示区域与第二显示区域,第二子像素包含第一显示区域与第二显示区域,像素驱动方法包含:提供第一电压至第一子像素及第二子像素的第一显示区域;提供第二电压至第一子像素的第二显示区域及提供第三电压至第二子像素的第二显示区域;当提供至第一子像素与第二子像素的第一电压大于预设电压时,调整第二电压,使第二电压小于第三电压。



1. 一种像素驱动方法,用以驱动一像素,该像素包含一第一子像素以及一第二子像素,该第一子像素包含一第一显示区域与一第二显示区域,该第二子像素包含一第一显示区域与一第二显示区域,其特征在于,该像素驱动方法包含:

提供一第一电压至该第一子像素及该第二子像素的该第一显示区域;

提供一第二电压至该第一子像素的该第二显示区域及提供一第三电压至该第二子像素的该第二显示区域,其中当该第一电压小于一预设电压时,该第二电压相等于该第三电压;以及

当该第一电压大于等于该预设电压时,调整该第二电压使该第二电压小于该第三电压;

该第一子像素用以显示蓝色,该第二子像素用以显示红色或绿色;

当该第一电压大于等于该预设电压时,调整该第二电压使得该第二电压与该第三电压的关系符合:

$$0.017 < D_m = M_2 - M_1 < 0.069$$

其中, M_2 为当该第一电压具有一变化量时,提供至该第二子像素的该第三电压与该第一电压比值的变化且 M_1 为当该第一电压具有该变化量时,提供至该第一子像素的该第二电压与该第一电压比值的变化。

2. 根据权利要求 1 所述的像素驱动方法,其特征在于, $M_2 = (y_{22} - y_{21}) / (x_2 - x_1)$ 且 $M_1 = (y_{12} - y_{11}) / (x_2 - x_1)$,

y_{22} 代表当该第一电压为 x_2 时,提供至该第二子像素的该第三电压与该第一电压比值;

y_{21} 代表当该第一电压为 x_1 时,提供至该第二子像素的该第三电压与该第一电压比值;

y_{12} 代表当该第一电压为 x_2 时,提供至该第一子像素的该第二电压与该第一电压比值;及

y_{11} 代表当该第一电压为 x_1 时,提供至该第一子像素的该第二电压与该第一电压比值。

3. 根据权利要求 1 所述的像素驱动方法,其特征在于,该预设电压的电压值使该像素位于一预设灰阶时所需的电压值,且该预设灰阶值为 160。

4. 根据权利要求 1 所述的像素驱动方法,其特征在于,提供的该第一电压与该第二电压用以使该第一子像素的该第一显示区域与该第二显示区域显示其相对的灰阶值,以及提供的该第一电压与该第三电压用以使该第二子像素的该第一显示区域与该第二显示区域显示其相对的灰阶值。

5. 一种液晶像素矩阵,电连接多条栅极线及多条数据线,设置邻近于一液晶层,其特征在于,该液晶像素矩阵包含:

多个像素,其中每一像素包含:

一第一子像素,用以显示蓝色,包含:

一第一显示电极,耦接于该液晶层;

一第二显示电极,耦接于该液晶层及一第一电容,当第 N 条栅极线被致能时,根据对应的数据线接收一第一数据电压并分别提供一第一电压以及一第二电压至该第一显示电极

及该第二显示电极；以及

一第一开关元件，耦接于该液晶层及该第二显示电极，当第 N+1 条栅极线被致能时，分享该第二显示电极的电荷；以及

一第二子像素，用以显示红色或绿色，包含：

一第一显示电极，耦接于该液晶层；

一第二显示电极，耦接于该液晶层及一第二电容，当第 N 条栅极线被致能时，根据对应的数据线接收一第二数据电压并分别提供另一第一电压以及一第三电压至该第一显示电极及该第二显示电极；以及

一第二开关元件，耦接于一第三电容及该第二显示电极，当第 N+1 条栅极线被致能时，分享该第二显示电极的电荷；

其中，当该第一电压小于一预设电压时，该第二电压相等于是该第三电压，以及当该第一电压大于等于该预设电压时，该第一开关元件导通并调整该第二电压，该第二电压小于该第三电压；

当该第一电压大于等于该预设电压时，调整该第二电压使得该第二电压与该第三电压的关系符合：

$$0.017 < D_m = M_2 - M_1 < 0.069$$

其中，M₂ 为当该第一电压具有一变化量时，提供至该第二子像素的该第三电压与该第一电压比值的变化且 M₁ 为当该第一电压具有该变化量 时，提供至该第一子像素的该第二电压与该第一电压比值的变化。

6. 根据权利要求 5 所述的液晶像素矩阵，其特征在于，该第一子像素包含：

一第一晶体管，具有一源极端、一漏极端、及一栅极端，该第一晶体管的该源极端电连接于对应的数据线，该第一晶体管的该漏极端电连接于该第一显示电极的该液晶层，该第一晶体管的该栅极端电连接于该第 N 条栅极线；以及

一第二晶体管，具有一源极端、一漏极端、及一栅极端，该第二晶体管的该源极端电连接于对应的数据线，该第二晶体管的该漏极端电连接于该第二显示电极的该液晶层及该第二电容，该第二晶体管的该栅极端电连接于该第 N 条栅极线。

7. 根据权利要求 5 所述的液晶像素矩阵，其特征在于，该第一子像素中该第一开关元件具有一第一端、一第二端、及一控制端，该第一开关元件的该第一端电连接该第一子像素的该第二显示电极，该第一开关元件的该第二端电连接该液晶层以及该第一子像素的该第一电容，该第一开关元件的该控制端电连接于该第 N+1 条栅极线。

8. 根据权利要求 5 所述的液晶像素矩阵，其特征在于，该第二子像素包含：

一第一晶体管，具有一源极端、一漏极端、及一栅极端，该第一晶体管的该源极端电连接于对应的数据线，该第一晶体管的该漏极端电连接于该液晶层，该第一晶体管的该栅极端电连接于该第 N 条栅极线；以及

一第二晶体管，具有一源极端、一漏极端、及一栅极端，该第二晶体管的该源极端电连接于对应的数据线，该第二晶体管的该漏极端电连接于该液晶层及该第二电容，该第二晶体管的该栅极端电连接于该第 N 条栅极线，

其中，该第二子像素中该第二开关元件具有一第一端、一第二端、及一控制端，该第二开关元件的该第一端电连接该第一子像素的该第二显示电极，该第二开关元件的该第二端

电连接于该第二子像素的该第二电容以及该第三电容之间,该第二开关元件的该控制端电连接于该第 N+1 条栅极线。

像素驱动方法及液晶像素矩阵

技术领域

[0001] 本发明是关于一种像素驱动方法,且特别是有关于一种像素位于高灰阶时的像素驱动方法及液晶像素矩阵。

背景技术

[0002] 近来,各种液晶显示器的产品已经相当地普及。然现有液晶显示器仍有视角过窄的问题,也就是侧视画面偏白(color washout),以致于当使用者的视线位于液晶显示器两侧大于一角度时,所看见的屏幕颜色会产生偏白的情形。现有的方法是将液晶显示器中的像素阵列上的每一个像素分成红、绿、蓝三个子像素,每一个子像素再分成两个显示区域,藉由适当的电路设计使得每一个子像素内的两个显示区域的像素电压不同,形成不同的亮度,以改善侧视画面偏白的问题。

[0003] 然而,这样的方法虽然可以使得使用者位于液晶显示器侧视的角度时所看到的画面得到白平衡的补偿,但是当欲显示高灰阶时,会导致蓝色子像素在侧视时其亮度下降的幅度比红色子像素与绿色子像素在侧视时亮度下降的幅度来得多,进而使得使用者位于液晶显示的侧视端时,显示画面会偏黄绿使得画面品质下降。

[0004] 请参照图 1,图 1 绘示传统红色、绿色、蓝色子像素在正视与 45 度侧视时不同灰阶与其相对亮度的关系图。其中子像素是以八位为例,而相对亮度则是子像素在某一灰阶下的亮度与最大亮度的比例。图 1 共绘示六条曲线 L1、L2、L3、L4、L5、L6,曲线 L1、L2、L3 分别代表在正视时,红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素在每一灰阶与其相对亮度的关系,而曲线 L4、L5、L6 则是分别代表在 45 度侧视时,其红色子像素、绿色子像素、与蓝色子像素在每一灰阶与其相对亮度的关系。

[0005] 如图 1 所示,当像素的灰阶值大于 192,也就是像素位于高灰阶的区段 A1 时,蓝色子像素在 45 度侧视时的曲线 L6 相较于在正视时的曲线 L3 明显的下凹,也就是蓝色子像素在 45 度侧视时相较于正视时的亮度明显的下降。相对地,红色子像素在 45 度侧视时的曲线 L4 相较于正视时的曲线 L1,以及绿色子像素在 45 度侧视时的曲线 L5 相较于正视时的曲线 L2,并未明显的下降。

[0006] 请一并参照图 2,图 2 绘示传统红色、绿色、蓝色子像素在 45 度侧视亮度与其正视亮度的相对关系图。其中曲线 N1、N2、N3 分别代表着红色子像素、绿色子像素、与蓝色子像素对应的曲线,而参考线 N4 则是代表正视与侧视没有色偏的参考线。如图 2 所示,当正视的相对亮度大于 0.7,即像素位于高灰阶的区段 A2 时,可以明显的看出蓝色子像素的曲线 N3 相较于参考线 N4 的下降幅度与红色子像素的曲线 N1 以及绿色子像素的曲线 N2 相较于参考线 N4 的下降幅度要大的许多。换句话说,当像素于高灰阶时,蓝色子像素在 45 度侧视时的相对亮度比起红色子像素以及绿色子像素在 45 度侧视时的相对亮度下降了许多,以致于像素看起来缺乏蓝色。因此当像素位于高灰阶时,于液晶显示器 45 度侧视时所看见的画面便会有偏黄绿色的情形产生。

[0007] 因此,当显示高灰阶时,改善侧视端的显示画面偏黄绿实为欲解决的问题之一。

发明内容

[0008] 为解决上述的问题,本发明内容提供一种像素驱动方法,以减少蓝色子像素于侧视时相对亮度下降的幅度,也就是减少蓝色子像素跟红色子像素 / 绿色子像素于侧视时相对亮度的差距,进而改善侧视画面偏黄绿的情况。

[0009] 本发明内容的一态样是关于一种像素驱动方法,用以驱动一个像素,像素包含第一子像素以及第二子像素,其中第一子像素包含第一显示区域与第二显示区域,第二子像素包含第一显示区域与第二显示区域,像素驱动方法包含:提供第一电压至第一子像素及第二子像素的第一显示区域;提供第二电压至第一子像素的第二显示区域,及提供第三电压至第二子像素的第二显示区域,其中当第一电压小于预设电压时,第二电压大约相等于第三电压;当提供至第一子像素与第二子像素的第一电压大于等于预设电压时,调整第二电压,使第二电压小于第三电压。

[0010] 本发明内容的另一态样是关于一种液晶像素矩阵,电连接多条栅极线及多条数据线,设置邻近于一液晶层,该液晶像素矩阵包含多个像素。每一像素包含用以显示蓝色的第一子像素以及用以显示红色或绿色的第二子像素。第一子像素包含第一显示电极、第二显示电极以及第一开关元件。第一显示电极耦接于该液晶层。第二显示电极耦接于该液晶层及一第一电容,当第 N 条栅极线被致能时,根据对应的数据线接收一第一数据电压并分别提供一第一电压以及一第二电压至该第一显示电极及该第二显示电极。第一开关元件,耦接于该液晶层及该第二显示电极,当第 N+1 条栅极线被致能时,分享该第二显示电极的电荷。第二子像素包含一第一显示电极、一第二显示电极以及一第二开关元件。第一显示电极耦接于该液晶层。第二显示电极耦接于该液晶层及一第二电容,当第 N 条栅极线被致能时,根据对应的数据线接收一第二数据电压并分别提供另一第一电压以及一第三电压至该第一显示电极及该第二显示电极。第二开关元件耦接于一第三电容及该第二显示电极,当第 N+1 条栅极线被致能时,分享该第二显示电极的电荷。当该第一电压小于一预设电压时,该第二电压大约相等于该第三电压,以及当该第一电压大于等于该预设电压时,该第一开关元件导通并调整该第二电压,该第二电压小于该第三电压。

[0011] 综上所述,通过应用上述的实施例,像素驱动方法除了可以补偿在液晶显示器侧视时的画面偏白的情况,在像素位于高灰阶时,还可以改善侧视画面偏黄绿的情况。

附图说明

[0012] 为了让本发明的上述和其他目的、特征、优点与实施例能更明显易懂,所附图式的说明如下:

[0013] 图 1 绘示传统红色、绿色、蓝色子像素在正视与 45 度侧视时不同灰阶与其相对亮度的关系图;

[0014] 图 2 绘示传统红色、绿色、蓝色子像素在 45 度侧视亮度与其正视亮度的相对关系图;

[0015] 图 3 是依照本发明一实施例中绘示的一种像素驱动方法的流程图;

[0016] 图 4 绘示依照像素驱动方法所驱动的其中一个像素的示意图;

[0017] 图 5 是依照本发明一实施例中绘示的第一电压与第二电压的关系图;

[0018] 图 6 绘示使用像素驱动方法的红色、绿色、蓝色子像素在 45 度侧视时的相对亮度与其在正视时的相对亮度的关系图；

[0019] 图 7 是依照本发明一实施例绘示的子像素的电路示意图；

[0020] 图 8 是依照本发明一实施例绘示的另一子像素的电路示意图；

[0021] 图 9a 是当 $D_m=0.017$ 的情况下绘示图 5 中曲线 K1 与曲线 K2 的关系图；

[0022] 图 9b 是当 $D_m=0.034$ 的情况下绘示图 5 中曲线 K1 与曲线 K2 的关系图；

[0023] 图 9c 是当 $D_m=0.05$ 的情况下绘示图 5 中曲线 K1 与曲线 K2 的关系图；

[0024] 图 9d 是当 $D_m=0.69$ 的情况下绘示图 5 中曲线 K1 与曲线 K2 的关系图；

[0025] 图 10a 是当 $D_m=0.017$ 时绘示的色坐标对其灰阶值的关系图；

[0026] 图 10b 是当 $D_m=0.034$ 时绘示的色坐标对其灰阶值的关系图；

[0027] 图 10c 是当 $D_m=0.05$ 时绘示的色坐标对其灰阶值的关系图；以及

[0028] 图 10d 是当 $D_m=0.069$ 时绘示的色坐标对其灰阶值的关系图。

[0029] 其中,附图标记：

[0030]	400 :像素	700 :子像素
[0031]	41 :蓝色子像素	70 :液晶层
[0032]	411 :第一显示区域	71 :第一显示电极
[0033]	412 :第二显示区域	72 :第二显示电极
[0034]	42 :红色子像素	73 :第一开关元件
[0035]	421 :第一显示区域	731 :第一端
[0036]	422 :第二显示区域	732 :第二端
[0037]	43 :绿色子像素	733 :控制端
[0038]	431 :第一显示区域	74 :液晶电容
[0039]	432 :第二显示区域	800 :子像素
[0040]		81 :第一显示电极
[0041]		82 :第二显示电极
[0042]		83 :第二开关元件
[0043]		831 :第一端
[0044]		832 :第二端
[0045]		833 :控制端
[0046]		84 :电容

具体实施方式

[0047] 请一并参照图 3 及图 4,图 3 是依照本发明一实施例中绘示的一种像素驱动方法的流程图,像素驱动方法可用以驱动显示面板上的多个像素,图 4 示意性地绘示图 3 的像素驱动方法所驱动的其中一个像素 400。如图 4 所示,像素 400 包含蓝色子像素 41、红色子像素 42、绿色子像素 43,然于本实施例中子像素的数目并不限制。为了于侧视时补偿画面偏白的情形,这些子像素可被分成第一显示区域与第二显示区域。在本实施例中,蓝色子像素 41 具有第一显示区域 411 与第二显示区域 412,红色子像素 42 具有第一显示区域 421 与第二显示区域 422,而绿色子像素 43 具有第一显示区域 431 与第二显示区域 432。然后藉由

不同的电路设计及驱动方式使得各个子像素的第一显示区域与第二显示区域产生不同的像素电压,形成不同的亮度,以改善侧视画面偏白的情况。

[0048] 如图 3 所示,使用像素驱动方法驱动的像素包含第一子像素与第二子像素。其中第一子像素包含第一显示区域以及第二显示区域,如图 4 所示的蓝色子像素 41,而第二子像素也包含第一显示区域以及第二显示区域,如图 4 中的红色子像素 42/ 绿色子像素 43。在步骤 S320 中,提供第一电压给第一子像素以及第二子像素的第一显示区域;然后在步骤 S340,提供第二电压给第一子像素的第二显示区域以及提供第三电压给第二子像素的第二显示区域。以图 4 的像素 400 为例,即数据驱动电路(未绘示于图 4)开启,分别通过数据线 D_n 、 D_{n+1} 、 D_{n+2} 将数据电压输入给蓝色子像素 41/ 红色子像素 42/ 绿色子像素 43。数据电压在蓝色子像素 41/ 红色子像素 42/ 绿色子像素 43 各自的第一显示区域 411、421、431 形成第一电压,并且数据电压在蓝色子像素 41 的第二显示区域 412 形成第二电压,以及在红色子像素 42/ 绿色子像素 43 各自的第二显示区域 422、432 形成第三电压。藉此各子像素 41、42、43 的第一显示区域与第二显示区域形成不同的像素电压,以对应各个子像素代表的灰阶值。

[0049] 接着在步骤 S360 中,判断提供给第一子像素与第二子像素的第一显示区域的第一电压是否大于等于预设电压,即判断像素是否位于高灰阶。当提供的第一电压小于预设电压时,不对电压做任何调整维持正常显示,此时第二电压大约相等于第三电压。进一步来说,此时蓝色子像素 41 的第二显示区域 412 与红色子像素 42/ 绿色子像素 43 的第二显示区域 422、432 具有大约相同的灰阶值。当提供的第一电压大于等于预设电压时,则到步骤 S380,调整第二电压,使提供至第一子像素(如蓝色子像素 41)的第二电压(如提供给第二显示区域 412 的电压)小于当第二子像素(如红色子像素 42/ 绿色子像素 43)具有相同的第一电压时提供至第二子像素的第三电压(如提供给第二显示区域 422/ 第二显示区域 432 的电压)。于一具体实施例中,若像素的灰阶是以八位显示,即灰阶值介于 0 至 255 的范围,则所述的高灰阶可以代表灰阶值大于等于 160 的时候,而所述预设电压值可以例如是灰阶值约略等于 160 的所提供的电压值。

[0050] 换句话说,当像素 400 位于高灰阶,以及蓝色子像素 41 的第一显示区域 411 的像素电压与红色子像素 42 的第一显示区域 421/ 绿色子像素 43 的第一显示区域 431 的像素电压相同时,调整提供给蓝色子像素 41 的第二电压,使得蓝色子像素 41 的第二显示区域 412 的像素电压小于红色子像素 42 的第二显示区域 422/ 绿色子像素 43 的第二显示区域 432 的像素电压。

[0051] 进一步来说,本发明提供的像素驱动方法在于,当提供给第一子像素(如蓝色子像素)以及第二子像素(如红色/ 绿色子像素)的第一显示区域的第一电压大于等于预设电压且逐渐增加时,让提供给第一子像素的第二显示区域的第二电压以及提供给第二子像素的第二显示区域的第三电压具有不同的增加趋势。也就是说,随着第一电压的增加,让提供给第一子像素的第二显示区域的第二电压越小于提供给第二子像素的第二显示区域的第二电压,等效减少第一子像素的第二显示区在侧视时贡献的亮度,使得第一子像素于最高灰阶时无法达到最大亮度。

[0052] 简单来说,让第一子像素于最高灰阶时无法达到最大亮度,以减少第一子像素相对亮度下降的幅度,进而减少第一子像素跟第二子像素的相对亮度的差距,可避掉图 2 中

位于区段 A2 的曲线 N3 下凹的部分,进而改善在液晶显示器侧视时,高灰阶的画面偏黄绿的情况。

[0053] 请一并参照图 5,图 5 是依照本发明一实施例中绘示提供给第一子像素的第一电压与第二电压以及提供给第二子像素的第一电压与第三电压的关系图,其中横轴代表提供给第一子像素以及第二子像素的第一显示区域的第一电压,纵轴则分别代表提供给第一子像素以及第二子像素的第二显示区域的电压(即给第一子像素的第二电压以及给第二子像素的第三电压)除以第一电压,而曲线 K1 代表提供给第一子像素(如蓝色子像素 41)的第二电压与提供给第一子像素的第一电压的关系曲线,曲线 K2 则是代表提供给第二子像素(如红色子像素 42 或绿色子像素 43)的第三电压与提供给第二子像素的第一电压的关系曲线。

[0054] 如图 5 所示,纵向坐标代表第二显示区域的电压(第二电压以及第三电压)与第一显示区域的电压(第一电压)的比值,而曲线 K2 的斜率 M2 代表当第一电压具有一变化量时,提供至第二子像素的第三电压与第一电压的比值的变化,曲线 K1 的斜率 M1 则代表当第一电压具有同样变化量时,提供至该第一子像素的第二电压与第一电压的比值的变化。当横向坐标增加时,若曲线 K2 的斜率 M2 与曲线 K1 的斜率 M1 相差越大,代表着提供给第一子像素的第二显示区域的第二电压越小于提供给第二子像素的第二显示区域的第三电压。

[0055] 当提供给第一子像素以及第二子像素的第一电压大于等于预设电压值时,为了分别得到曲线 K2 和曲线 K1 的斜率 M1 和 M2,可在横向坐标上分别取两点坐标 x_2 与 x_1 ,其对应应在曲线 K2 的纵向坐标分别为 y_{22} 与 y_{21} ,以及对应应在曲线 K1 的纵向坐标分别为 y_{12} 与 y_{11} 。则曲线 K2 的斜率 M2 可表示如下:

$$[0056] \quad M2 = (y_{22} - y_{21}) / (x_2 - x_1),$$

[0057] 而曲线 K1 的斜率 M1 则可用下列式子表示:

$$[0058] \quad M1 = (y_{12} - y_{11}) / (x_2 - x_1),$$

[0059] 其中, y_{22} 代表当第一电压为 x_2 时,提供至第二子像素的第三电压与第一电压的比值, y_{21} 代表当第一电压为 x_1 时,提供至第二子像素的第三电压与第一电压的比值, y_{12} 代表当第一电压为 x_2 时,提供至第二子像素的第二电压与第一电压的比值,以及 y_{11} 代表当第一电压为 x_1 时,提供至第二子像素的第二电压与第一电压的比值。

[0060] 藉此,当 x_2 趋近于 x_1 时,即可得到在提供给第一子像素的与第二子像素的第一电压皆为 x_2 时曲线 K2 的斜率 M2 与曲线 K1 的斜率 M1,而两曲线的斜率差 D_m 则可表示如下:

$$[0061] \quad D_m = M2 - M1,$$

[0062] 当 D_m 越大时,代表着曲线 K2 的斜率 M2 与曲线 K1 的斜率 M1 相差越大,也就是提供给第一子像素(如蓝色子像素)的第二显示区域的第二电压越小于提供给第二子像素(如红色/绿色子像素)的第二显示区域的第三电压。藉此等效减少第一子像素的第二显示区在侧视时贡献的亮度,使得第一子像素在最高灰阶时无法达到最大亮度,以减少第一子像素相对亮度下降的幅度,进而减少第一子像素跟第二子像素的相对亮度的差距,降低像素于高灰阶时侧视画面偏黄绿的程度。请参照图 6,图 6 绘示使用图 3 的像素驱动方法的红色、绿色、蓝色子像素在 45 度侧视时的相对亮度与其在正视时的相对亮度的关系图,其中曲线 N1'、N2'、N3' 分别代表着与红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素对应的曲线。如图 6 所示,蓝色子像素的曲线 N3' 与图 2 的蓝色子像素的曲线 N3 相比,在区段 A2 时,曲线

N3' 的下凹程度明显地改善,并且曲线 N3' 和曲线 N1'、N2' 的相差幅度跟图 2 中曲线 N3 和曲线 N1、N2 的相差幅度也缩小许多。也就是说,使用像素驱动方法的像素在高灰阶时其侧视的画面偏黄绿的情况得到了改善。

[0063] 下列段落说明,为达成上述驱动方法中在高灰阶时调整第一子像素的第二显示区域的第二电压使其小于第二子像素的第二显示区域的第三电压,所提出的一种像素电路设计方式。于此实施方式中用以显示蓝色的第一子像素的结构与用以显示红色或绿色的第二子像素的结构并不相同。

[0064] 请参照图 7,图 7 是依照本发明一实施例绘示的子像素 700 的电路示意图,用以显示蓝色。值得一提的是,子像素 700 为一液晶像素矩阵(未绘示于图 7)上的其中一像素中的一子像素。液晶像素矩阵电连接多条栅极线及多条数据线,并且设置紧邻于一液晶层 70 上。

[0065] 如图 7 所示,子像素 700 包含第一显示电极 71、第二显示电极 72、第一开关元件 73、晶体管 T1 以及晶体管 T2。第一显示电极 71 设置于液晶层 70 上方形成第一显示区域,且第一显示电极 71 与液晶层 70 之间形成液晶电容 CL1。也就是说,第一显示电极 71 通过液晶电容 CL1 与液晶层 70 耦接。第一显示电极 71 另电连接到储存电容 Cst1。第二显示电极 72 设置于液晶层 70 上形成第二显示区域,且第二显示电极 72 与液晶层 70 之间形成液晶电容 CL2,即第二显示电极 72 通过液晶电容 CL2 与液晶层 70 耦接。另外,第二显示电极 72 还耦接至电容 C1 与储存电容 Cst2。

[0066] 第一开关元件 73 具有第一端 731、第二端 732、及控制端 733。第一开关元件 73 的第一端 731 电连接子像素 700 的第二显示电极 72。第二端 732 电连接液晶层 70 以及电容 C1,此外于此实施例中,第二端 732 进一步连接到另一电极层(未绘示于图中),此电极层与液晶层 70 之间形成液晶电容 74。藉此,第一开关元件 73 的第二端 732 耦接到液晶电容 74,而控制端 733 则是电连接栅极线 Gn+1。

[0067] 晶体管 T1 的源极端电连接数据线 Dn,晶体管 T1 的漏极端电连接于第一显示电极 71 的液晶层 70,晶体管 T1 的栅极端电连接栅极线 Gn。晶体管 T2 的源极端电连接数据线 Dn,晶体管 T2 的漏极端电连接于第二显示电极 72 的液晶层 70 及电容 C1,晶体管 T2 的闸级端电连接栅极线 Gn。

[0068] 当栅极线 Gn 被致能时,晶体管 T1、T2 皆开启,并根据数据线 Dn 接收第一数据电压以及分别提供第一电压至第一显示区域上的(即与第一显示电极 71 连接的)液晶电容 CL1 与储存电容 Cst1,并且提供第二电压至第二显示区域上的(即与第二显示电极 72 连接的)液晶电容 CL2 与储存电容 Cst2。

[0069] 当栅极线 Gn+1 被致能时,第一开关元件 73 开启,使得子像素 700 的第二显示电极 72 耦接至液晶电容 74 并进行放电,使得储存在液晶电容 CL2 与储存电容 Cst2 上的电荷分享到液晶电容 74 上,造成在第二显示区域的第二电压降低。

[0070] 请一并参照图 8,图 8 是依照本发明一实施例绘示的子像素 800 的电路示意图,用以显示红色或绿色。类似地,子像素 800 为前述液晶像素矩阵上的其中一像素中的一子像素,并且设置于液晶层 70 上。在本实施例中,子像素 800 与子像素 700 位于相同的栅极线上,以便利说明,然于本实施例中并不限制。

[0071] 如图 8 所示,子像素 800 包含第一显示电极 81、第二显示电极 82、第二开关元件

83、晶体管 T3 以及晶体管 T4。类似地,第一显示电极 81 设置于液晶层 70 上方形成第一显示区域,且第一显示电极 81 与液晶层 70 之间形成液晶电容 CL3,即第一显示电极 81 通过液晶电容 CL3 与液晶层 70 耦接,此外第一显示电极 81 另电连接到储存电容 Cst3。第二显示电极 82 设置于液晶层 70 上形成第二显示区域,且第二显示电极 82 与液晶层 70 之间形成液晶电容 CL4,即第二显示电极 82 通过液晶电容 CL4 与液晶层 70 耦接。另外,第二显示电极 82 还耦接至电容 C2 与储存电容 Cst4。

[0072] 第二开关元件 83 具有第一端 831、第二端 832、及控制端 833。第二开关元件 83 的第一端 831 电连接子像素 800 的第二显示电极 82。第二端 832 电连接电容 C2 与电容 84 之间,其中电容 84 的电容值为固定的(如金属电容),而控制端 833 则是电连接栅极线 Gn+1。晶体管 T3 的源极端电连接数据线 Dn+1,晶体管 T3 的漏极端电连接于第一显示电极 81 的液晶层 70,晶体管 T3 的栅极端电连接栅极线 Gn。晶体管 T4 的源极端电连接数据线 Dn+1,晶体管 T4 的漏极端电连接于第二显示电极 82 的液晶层 70 及电容 C2,晶体管 T2 的闸级端电连接栅极线 Gn。

[0073] 类似于子像素 700 的操作方法,当栅极线 Gn 被致能时,晶体管 T1、T2 皆开启,并根据数据线 Dn+1 接收第三数据电压以及分别提供第一电压至第一显示区域上的(即与第一显示电极 81 连接的)液晶电容 CL3 与储存电容 Cst3,并且提供第三电压至第二显示区域上的(即与第二显示电极 82 连接的)液晶电容 CL4 与储存电容 Cst4。而当栅极线 Gn+1 被致能时,第二开关元件 83 开启,使得子像素 800 的第二显示电极 82 耦接至电容 84 并进行放电,使得储存在液晶电容 CL3 与储存电容 Cst3 上的电荷分享到电容 84 上,造成在第二显示区域的第三电压降低。

[0074] 值得一提的是,当像素于高灰阶时,提供给像素的第一显示区域与第二显示区域的电压相较于像素于低灰阶时提供给像素的第一显示区域与第二显示区域的电压要来的大,而邻近于第二显示电极 72、82 的液晶层 70 中的液晶分子的排列也会随着提供的电压的改变而变化,并且改变液晶层 70 的介电系数,而液晶层 70 的介电系数随着提供的电压增加(也就是由低灰阶至高灰阶)而增加。另外,液晶电容的电容值大小与液晶层 70 的介电系数成正比,换句话说,当像素于高灰阶时其液晶电容的电容值相较于像素于低灰阶时其液晶电容的电容值要来的大。

[0075] 因此当子像素 700 于高灰阶时,即提供的第一电压大于等于预设电压时,此时,高灰阶下提供的第二电压大于低灰阶时的第二电压,通过开启第一开关元件 73,使得耦接于第一开关元件 73 的液晶电容 74 的电容值增加,使得分享子像素 700 的液晶电容 CL2 与储存电容 Cst2 上的电荷到液晶电容 74 上的电荷越多,造成在第二显示区域的第二电压于电荷分享时降低幅度较大(相对低灰阶时)。然而,由于子像素 800 的电容 84 的电容值为固定值(如金属电容),并不会随着提供电压的增加造成分享在子像素 800 的液晶电容 CL4 与储存电容 Cst4 上的电荷到电容 84 上的电荷增加,也就是第二显示区域的第三电压于电荷分享时的降低幅度不变(低灰阶至高灰阶均不变)。

[0076] 当提供给子像素 700、800 的第一显示区域的第一电压越大时,子像素 700 的第二显示区域的第二电压降低的幅度也会越多,而子像素 800 的第二显示区域的第三电压降低幅度不变,造成子像素 700(如蓝色子像素)的第二显示区域的第二电压与子像素 800(如红色/绿色子像素)的第二显示区域的第三电压的电压差越大,进而造成侧视红色/绿色

子像素的相对亮度大于蓝色子像素的相对亮度的幅度越小,也就使得于高灰阶时侧视画面偏黄绿的程度越小。

[0077] 另外,子像素 700 利用液晶电容 74 取代子像素 800 中的电容 84(如金属电容)的功能,由于液晶电容 74 可贡献亮度,而金属电容 84 不贡献亮度,藉此还可增加子像素 700 的开口率。另外,子像素 700 的第一显示区域及第二显示区域的电位拉开程度还可由液晶电容 CL2 和液晶电容 74 的面积比决定。

[0078] 换句话说,通过上述子像素 700(如蓝色子像素)与子像素 800(如红色/绿色子像素)的结构设计的不同,就可以完成第二电压的调整,使得提供给蓝色子像素的第二显示区域的第二电压小于提供给红色/绿色子像素的第二显示区域的第三电压。以上调整第二电压的方式仅为本发明一实施例,于本发明中并不加以限制。

[0079] 除此之外,本发明进一步揭示在一合理范围内调整第二电压的方法,避免过度调整提供给第一子像素的第二显示区域的第二电压与第二子像素的第二显示区域的第三电压的电压差,导致在其它灰阶时产生过度色偏的问题。

[0080] 请一并参照图 9a-9d 以及图 10a-10d。图 9a 是当 $Dm=0.017$ 的情况下图 5 中曲线 K1 与曲线 K2 的关系图,图 9b 是当 $Dm=0.034$ 的情况下图 5 中曲线 K1 与曲线 K2 的关系图,图 9c 是当 $Dm=0.05$ 的情况下图 5 中曲线 K1 与曲线 K2 的关系图,图 9d 是当 $Dm=0.069$ 的情况下图 5 中曲线 K1 与曲线 K2 的关系图。图 10a 是当 $Dm=0.017$ 时绘示的色坐标对其灰阶值的关系图,图 10b 是当 $Dm=0.034$ 时绘示的色坐标对其灰阶值的关系图,图 10c 是当 $Dm=0.05$ 时绘示的色坐标对其灰阶值的关系图,而图 10d 是当 $Dm=0.069$ 时绘示的色坐标对其灰阶值的关系图。其中, Dm 的定义为: $Dm=M2-M1$, $M1$ 代表曲线 K1 的斜率(如蓝色子像素),而 $M2$ 代表曲线 K2 的斜率(如红色/绿色子像素)。其中在图 10a-10d 中,曲线 S1 为依据本发明一实施例中提供的蓝色子像素于 45 度侧视时的色坐标对其灰阶值的关系曲线,曲线 S2 为传统蓝色子像素于 45 度侧视时的色坐标对其灰阶值的关系曲线,而纵轴的色坐标 Δv 代表着在不同灰阶下的色偏程度。

[0081] 如图 9a-9d 所示,当 $Dm=M2-M1$ 越大时,代表曲线 K2 的斜率 $M2$ 与曲线 K1 的斜率 $M1$ 相差越大,也就是提供给蓝色子像素的第二显示区域的第二电压越小于提供给红色/绿色子像素的第二显示区域的第三电压。在图 10a 中,当在高灰阶时(如灰阶值大于 160 时), $Dm=0.017$,即提供给蓝色子像素的第二显示区域的第二电压小于提供给红色/绿色子像素的第二显示区域的第三电压,曲线 S1 相较于曲线 S2 的色偏程度则有一些改善。另外,从图 10a-10d 中可看出,当 Dm 越大时,曲线 S1 则是逐渐向横轴(如图中色坐标为 0,即无色偏)靠近,如图 10d 中,当 $Dm=0.069$ 时,曲线 S1(即蓝色子像素)较接近无色偏。也就是说,当蓝色子像素的第二显示区域的第二电压的下降变化量大于红色/绿色子像素的第二显示区域的第三电压的下降变化量,在 45 度侧视的画面偏黄绿的情况可得到改善。

[0082] 然而, Dm 的值也不能无限制地扩大,也就是提供给蓝色子像素的第二显示区域的第二电压不能与提供给红色/绿色子像素的第二显示区域的第三电压相差太大。如图 10a 与图 10d 所示,虽然图 10d 中的曲线 S1 相较于图 10a 中的曲线 S1 离横轴的更近,但是图 10d 中的曲线 S1 已经开始呈现反凹的趋势。若此时 Dm 继续增加(例如 $Dm>0.069$)时,反凹现象将更为严重,这意味着像素在高灰阶时,虽然解决了侧视画面偏黄绿的现象,但在中低灰阶时,可能会影响原本液晶显示器呈现的影像品质。因此,本实施例中的像素驱动方法,

其调整后的蓝色、红色、与绿色子像素中驱动电压所形成的 $D_m = M_2 - M_1$ 须落在 0.017 至 0.069 之间。

[0083] 依据本发明一实施例中提出的像素驱动方法,藉由调整蓝色子像素的第二显示区域的第二电压小于红色 / 绿色子像素的第二显示区域的第三电压,可使像素位于高灰阶时,对于侧视画面偏黄绿的情况得到改善。另外,本发明实施例还进一步界定第二电压的调整使得第一电压与第二电压以及第一电压与第三电压的关系在一合理的范围,以避免在其它灰阶时,液晶显示器呈现的影像品质受到影响。在本发明实施例中, D_m 的值介于 0.017 与 0.069 之间是较合理的范围。

[0084] 虽然本发明已以实施方式揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何熟习此技艺者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种的更动与润饰,因此本发明的保护范围当视后附的专利申请范围所界定者为准。

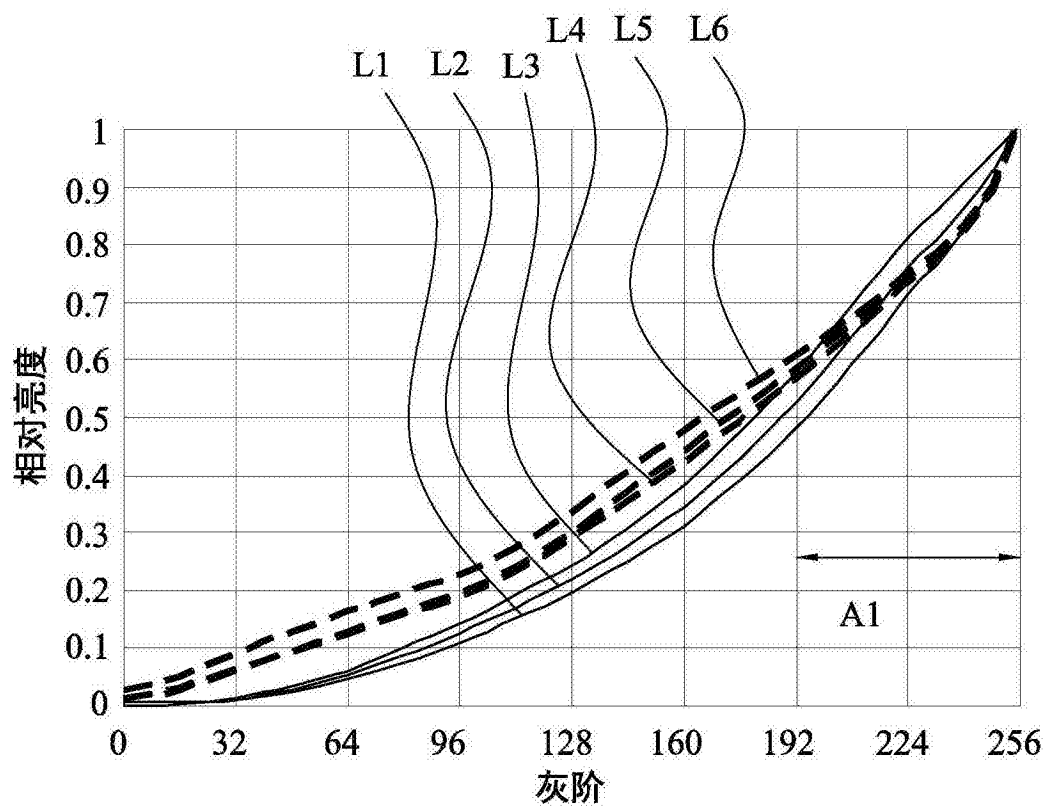


图 1

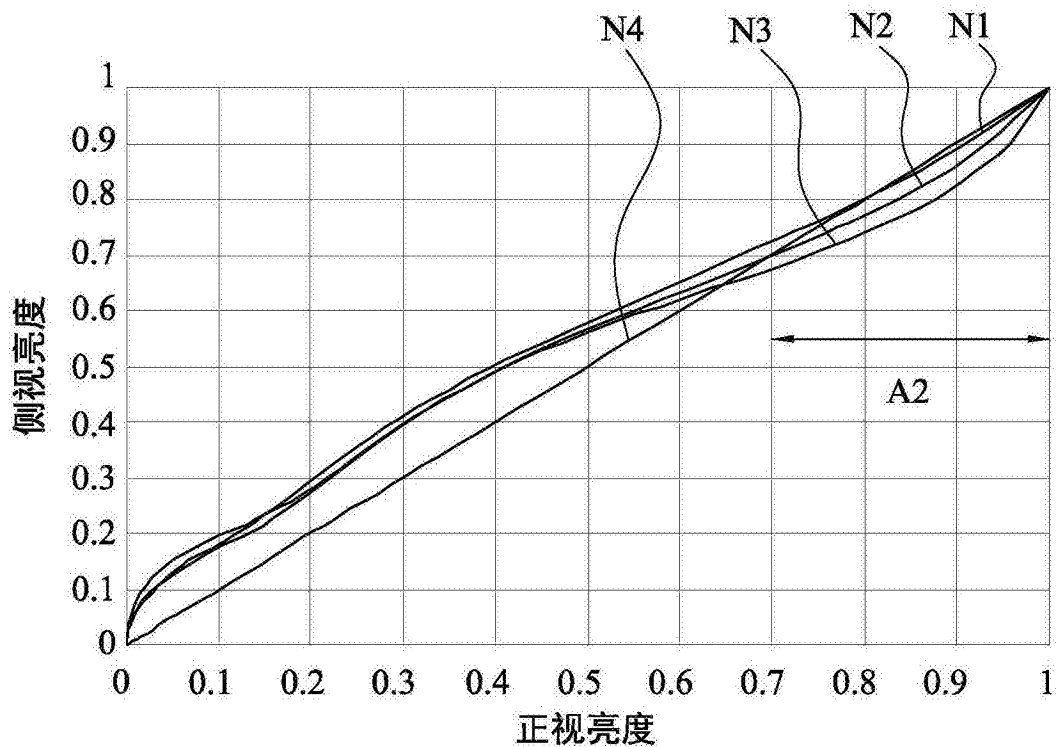


图 2

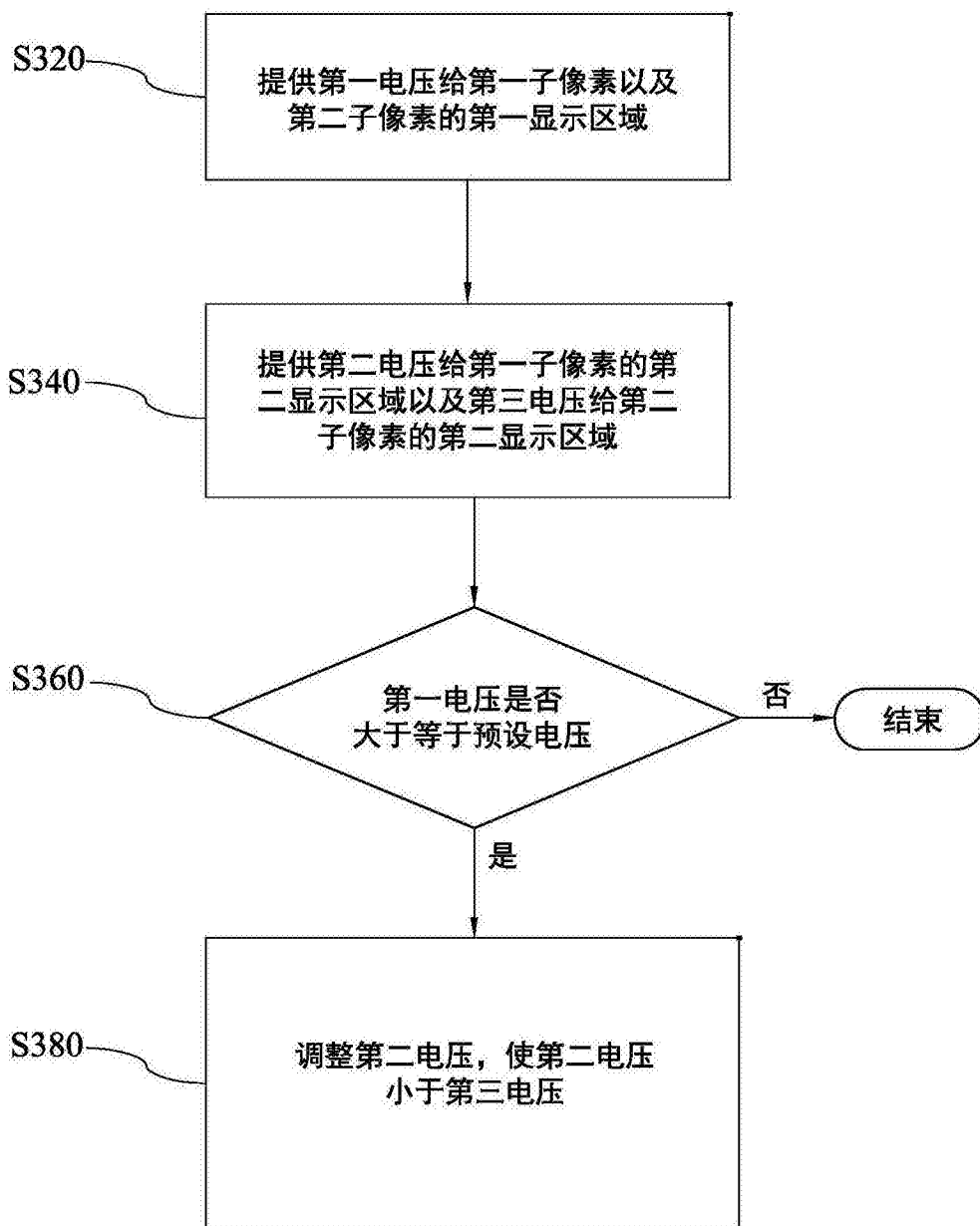


图 3

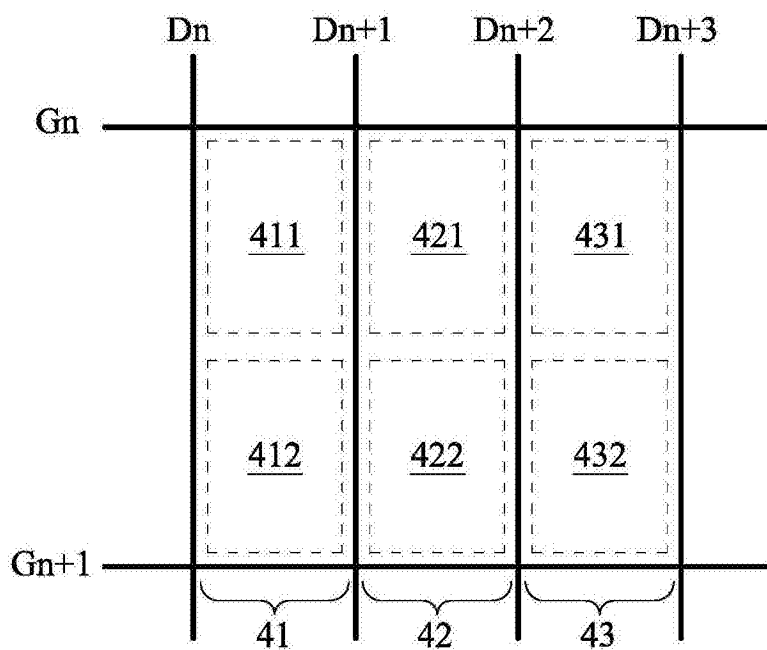
400

图 4

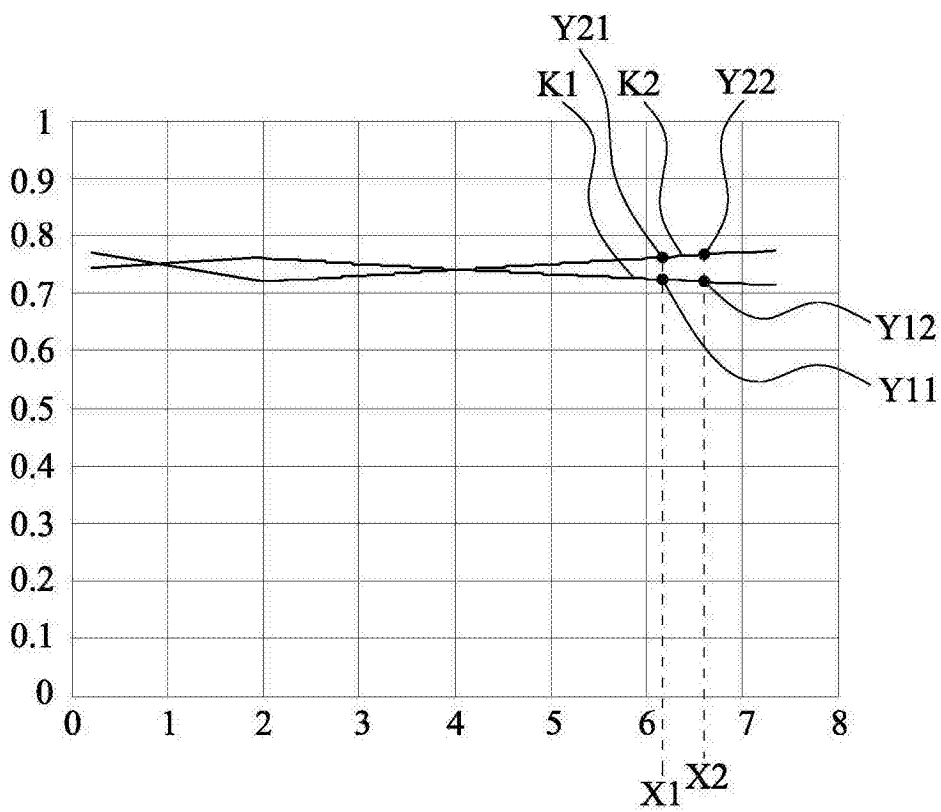


图 5

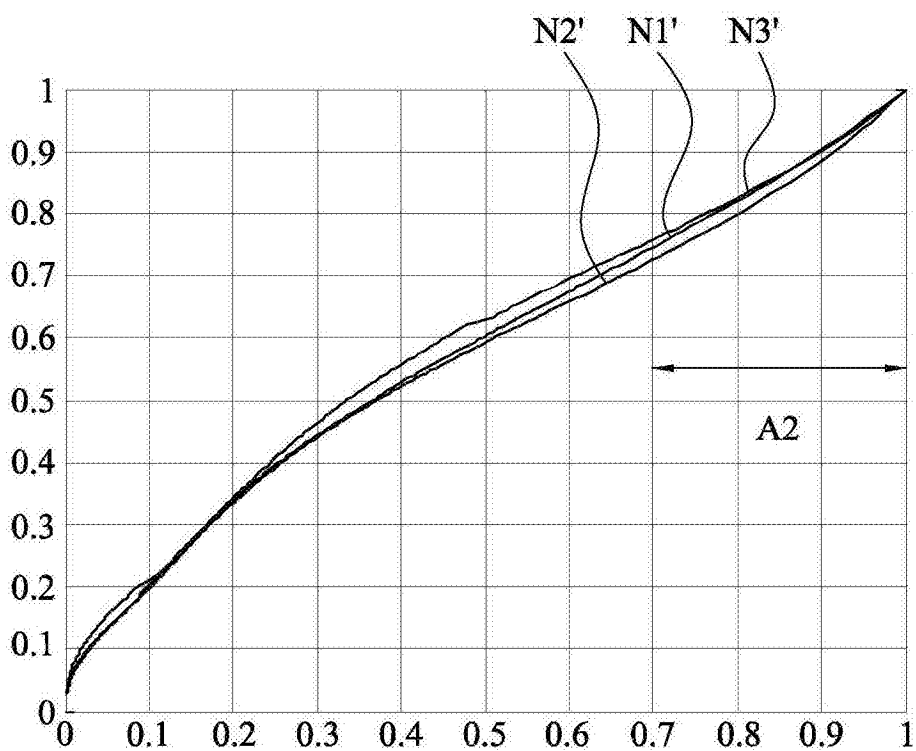


图 6

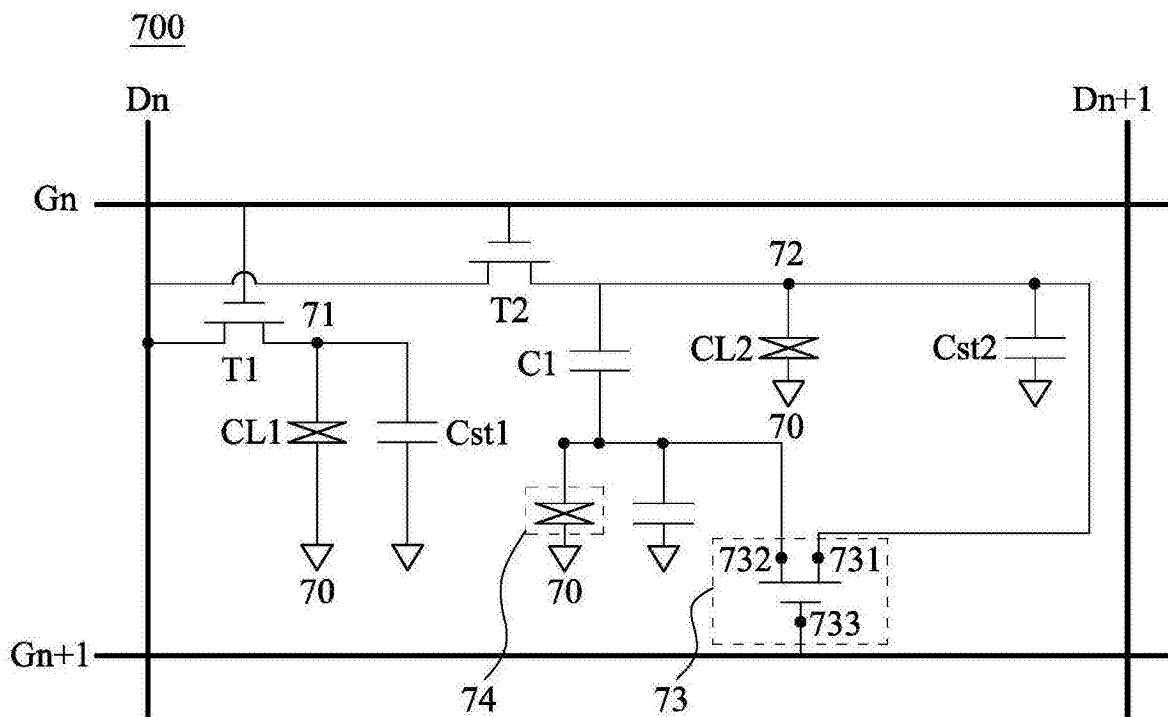


图 7

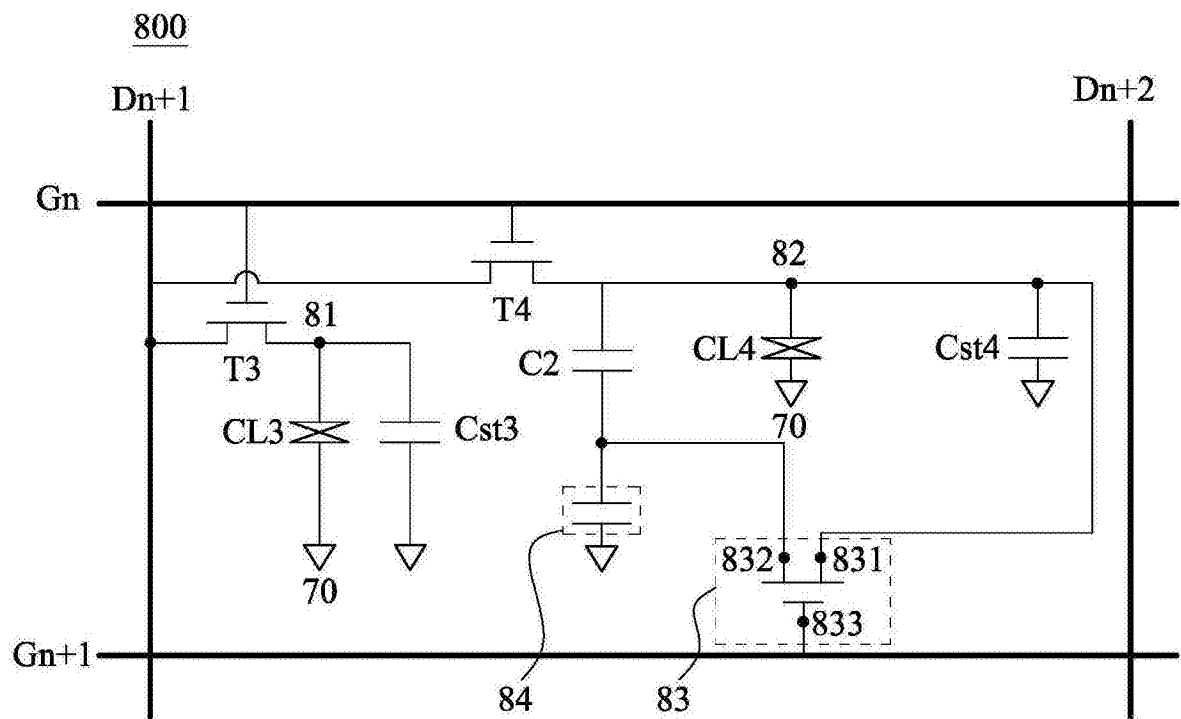


图 8

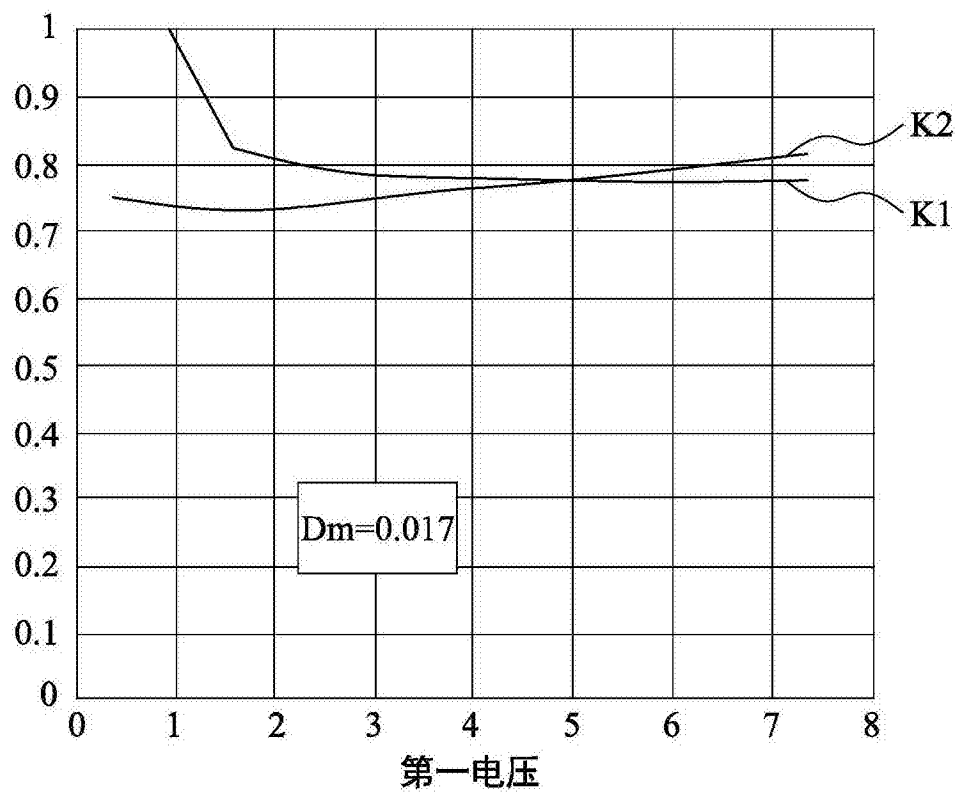


图 9a

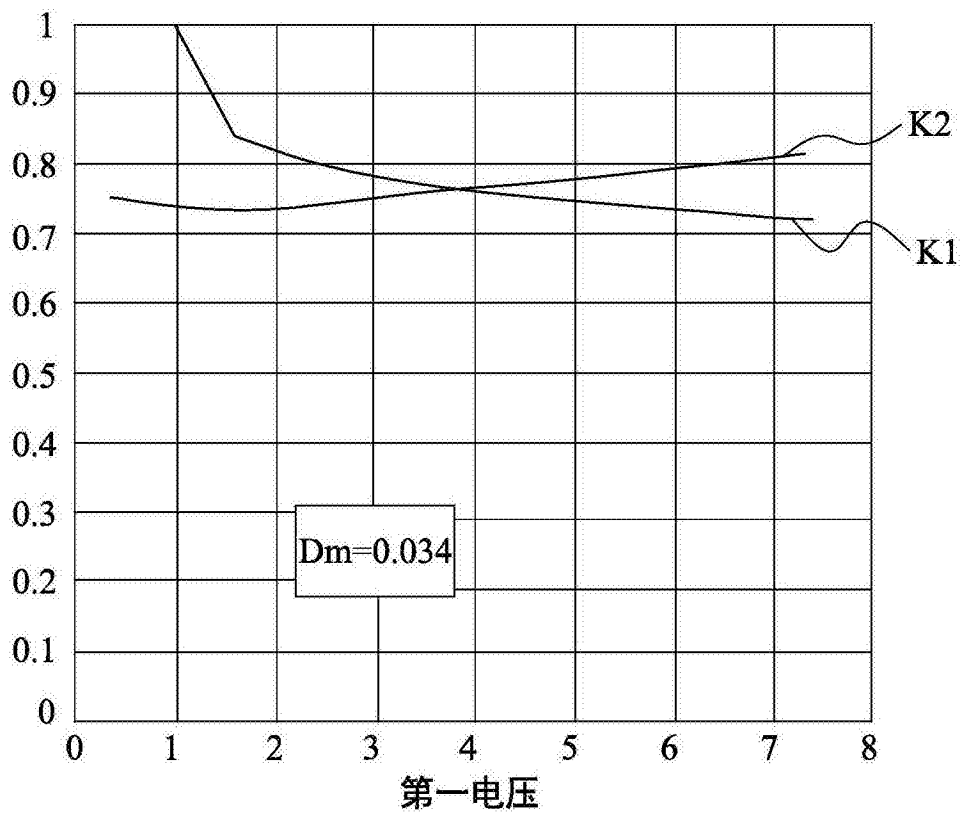


图 9b

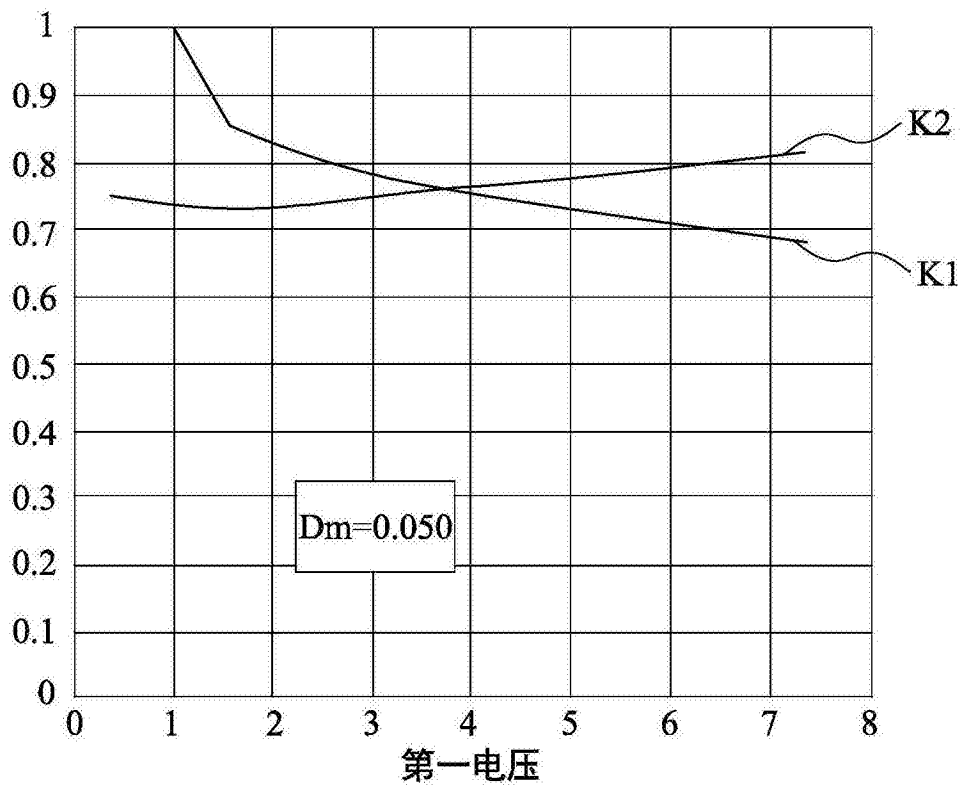


图 9c

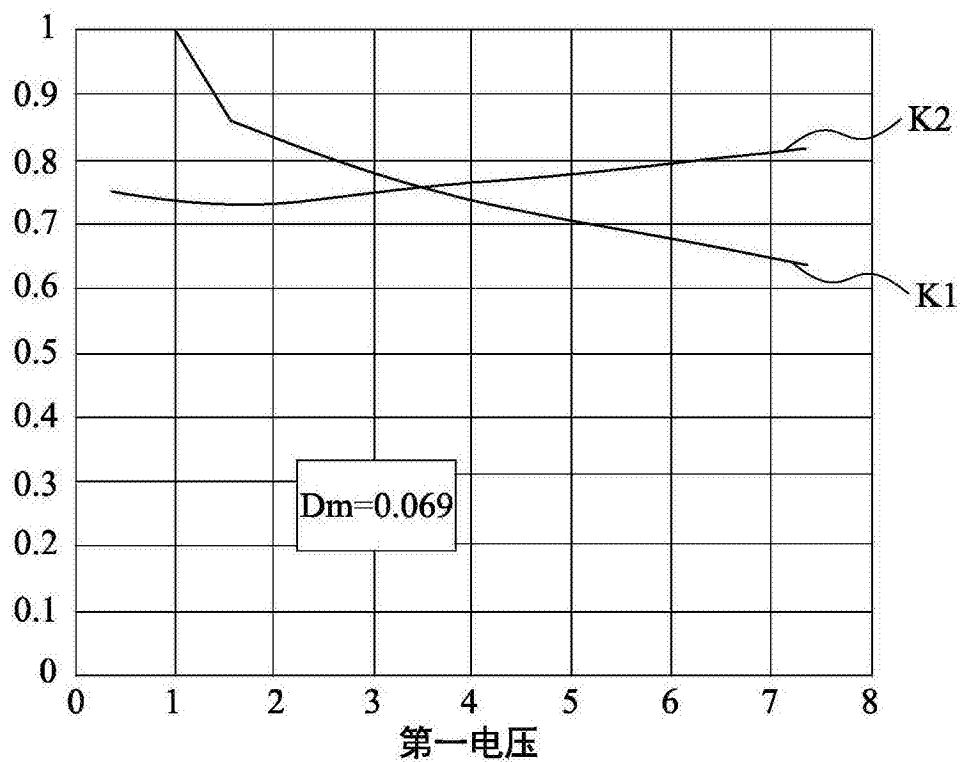


图 9d

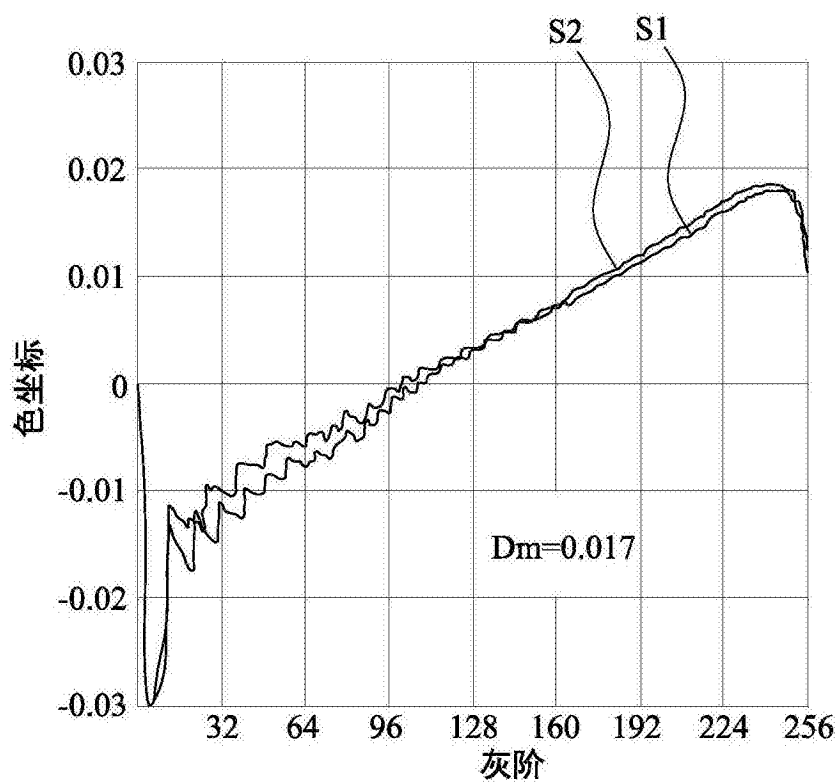


图 10a

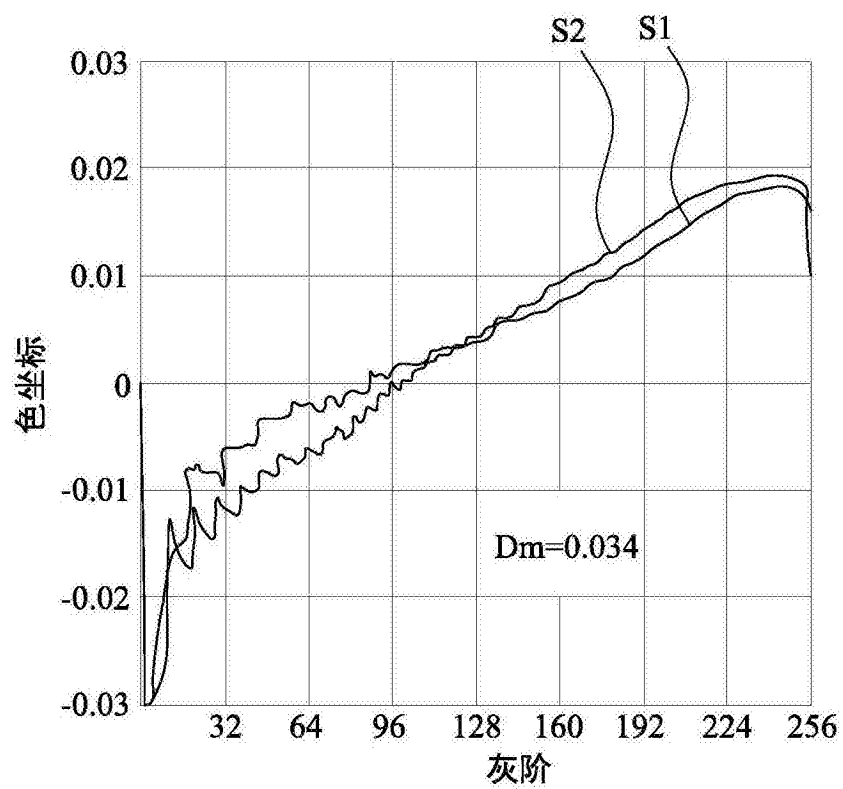


图 10b

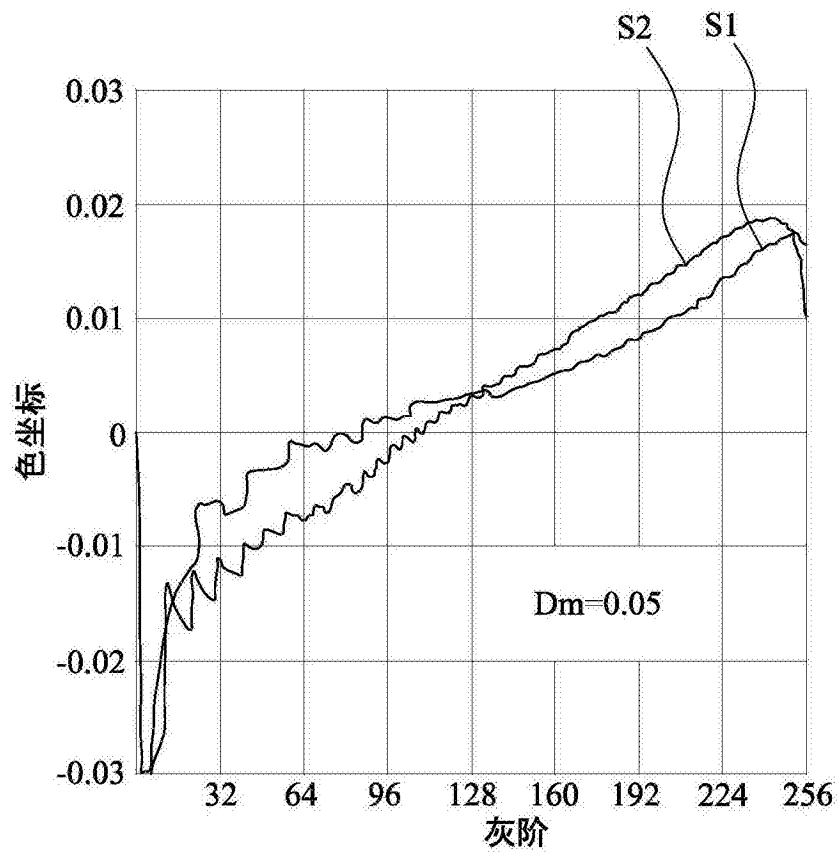


图 10c

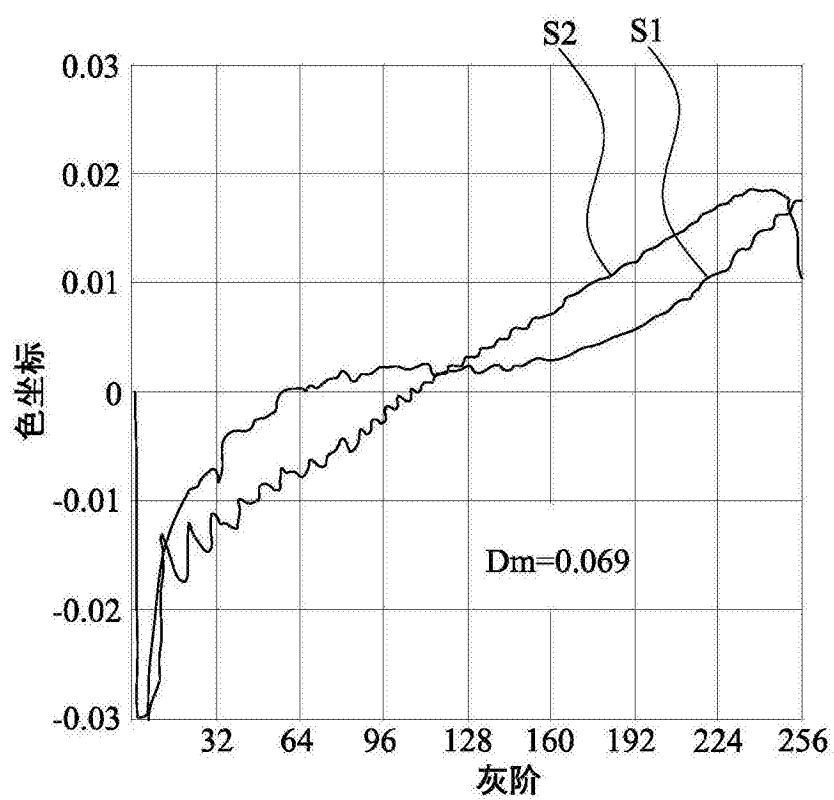


图 10d

专利名称(译)	像素驱动方法及液晶像素矩阵		
公开(公告)号	CN103578444B	公开(公告)日	2015-12-02
申请号	CN201310418795.3	申请日	2013-09-13
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	龚欣玫 田堃正 吴明辉 钟仁阳 魏玮君 廖乾煌		
发明人	龚欣玫 田堃正 吴明辉 钟仁阳 魏玮君 廖乾煌		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/1368		
CPC分类号	G09G3/3413 G02F1/133 G09G3/2074 G09G3/2077 G09G3/3648 G09G3/3655 G09G3/3659 G09G2300/0443 G09G2300/0447 G09G2320/0242 G09G2320/028 G09G2320/0626		
优先权	102128136 2013-08-06 TW		
其他公开文献	CN103578444A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明有关一种像素驱动方法及液晶像素矩阵，该像素驱动方法中，每一个像素包含第一子像素以及第二子像素，其中第一子像素包含第一显示区域与第二显示区域，第二子像素包含第一显示区域与第二显示区域，像素驱动方法包含：提供第一电压至第一子像素及第二子像素的第一显示区域；提供第二电压至第一子像素的第二显示区域及提供第三电压至第二子像素的第二显示区域；当提供至第一子像素与第二子像素的第一电压大于预设电压时，调整第二电压，使第二电压小于第三电压。

