



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107393453 B

(45)授权公告日 2019.09.10

(21)申请号 201710657607.0

G01R 19/00(2006.01)

(22)申请日 2017.08.03

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107393453 A

US 2005157559 A1, 2005.07.21,

CN 102213848 A, 2011.10.12,

CN 106297644 A, 2017.01.04,

CN 106875905 A, 2017.06.20,

(43)申请公布日 2017.11.24

(73)专利权人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

审查员 栗彬彬

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 郝思坤

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务所 44265

代理人 林才桂

(51)Int.Cl.

G09G 3/00(2006.01)

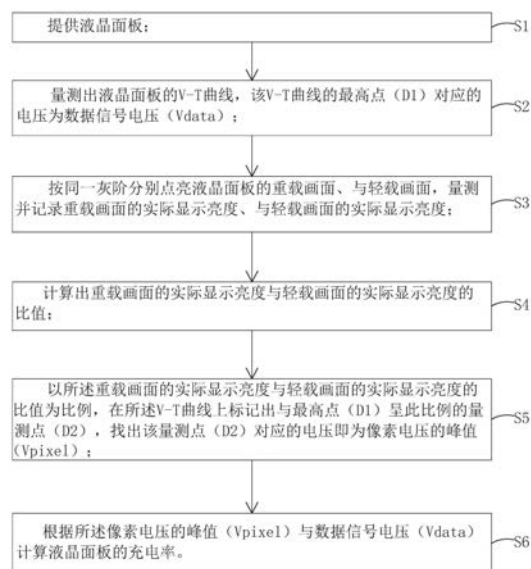
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

获取液晶面板充电率的方法

(57)摘要

本发明提供一种获取液晶面板充电率的方法,首先量测出液晶面板的V-T曲线,该V-T曲线的最高点(D1)对应的电压为数据信号电压(V_{data});然后按同一灰阶分别点亮液晶面板的重载画面、与轻载画面,量测并记录重载画面、轻载画面的实际显示亮度,计算出重载画面的实际显示亮度与轻载画面的实际显示亮度的比值,再以该比值为比例,在V-T曲线上标记出与最高点(D1)呈此比例的量测点(D2),找出该量测点(D2)对应的电压即为像素电压的峰值(V_{pixel});最后计算像素电压的峰值(V_{pixel})与数据信号电压(V_{data})的比值即获得液晶面板的充电率。该方法准确性较高,还能够用于验证采用传统方法获取的充电率模拟结果的准确性。



1. 一种获取液晶面板充电率的方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1、提供液晶面板;

步骤S2、量测出液晶面板的V-T曲线,该V-T曲线的最高点(D1)对应的电压为数据信号电压(V_{data});

步骤S3、按同一灰阶分别点亮液晶面板的重载画面、与轻载画面,量测并记录重载画面的实际显示亮度、与轻载画面的实际显示亮度;

步骤S4、计算出重载画面的实际显示亮度与轻载画面的实际显示亮度的比值;

步骤S5、以所述重载画面的实际显示亮度与轻载画面的实际显示亮度的比值为比例,在所述V-T曲线上标记出与最高点(D1)呈此比例的量测点(D2),找出该量测点(D2)对应的电压即为像素电压的峰值(V_{pixel});

步骤S6、根据所述像素电压的峰值(V_{pixel})与数据信号电压(V_{data})计算液晶面板的充电率:

$$C_{Ratio} = (V_{pixel}/V_{data}) \times 100\%$$

其中, C_{Ratio} 表示液晶面板的充电率, V_{data} 表示数据信号电压, V_{pixel} 表示像素电压的峰值;

所述重载画面包括单色画面的纯红色画面、单色画面的纯绿色画面、及单色画面的纯蓝色画面。

2. 如权利要求1所述的获取液晶面板充电率的方法,其特征在于,所述轻载画面为全白画面。

3. 如权利要求2所述的获取液晶面板充电率的方法,其特征在于,所述步骤S3点亮轻载画面通过依次点亮单色画面的纯红色画面、单色画面的纯绿色画面、及单色画面的纯蓝色画面实现。

4. 如权利要求3所述的获取液晶面板充电率的方法,其特征在于,所述步骤S4计算重载画面的实际显示亮度与轻载画面的实际显示亮度的比值所使用的公式为:

$$LV_{Ratio} = (LV_R + LV_G + LV_B) / LV_W$$

其中: LV_{Ratio} 表示重载画面的实际显示亮度与轻载画面的实际显示亮度的比值, LV_R 表示单色画面的纯红色画面的实际显示亮度, LV_G 表示单色画面的纯绿色画面的实际显示亮度, LV_B 表示单色画面的纯蓝色画面的实际显示亮度, LV_W 表示全白画面的实际显示亮度。

5. 如权利要求3所述的获取液晶面板充电率的方法,其特征在于,所述步骤S3中的同一灰阶为255灰阶。

6. 如权利要求2所述的获取液晶面板充电率的方法,其特征在于,所述全白画面、单色画面的纯红色画面、单色画面的纯绿色画面、及单色画面的纯蓝色画面均存在预充电过程。

获取液晶面板充电率的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种获取液晶面板充电率的方法。

背景技术

[0002] 液晶显示面板(Liquid Crystal Display,LCD),简称液晶面板,具有机身薄、省电、无辐射等众多优点,得到了广泛地应用,如:液晶电视、智能手机、数字相机、平板电脑、计算机屏幕、或笔记本电脑屏幕等,在平板显示领域中占主导地位。

[0003] 液晶面板的工作原理是在薄膜晶体管阵列基板(Thin Film Transistor Array Substrate,TFT Array Substrate)与彩色滤光片基板(Color Filter,CF)之间灌入液晶分子,并在两片基板上施加驱动电压来控制液晶分子的旋转方向,将背光模组的光线折射出来产生画面。

[0004] 请参阅图1,液晶面板的有效显示区AA内具有多个呈阵列式排布的像素P,每一像素P又包括沿纵向依次排列的红色子像素R、绿色子像素G、与蓝色子像素B,每个子像素电性连接一个薄膜晶体管(Thin Film Transistor,TFT)T,薄膜晶体管T的栅极连接至沿横向延伸的扫描线100,源极连接至沿纵向延伸的数据线200,漏极则连接至像素电极PX;通常一个像素P对应于一条数据线200、及三条扫描线100,业内称之为Trigate架构。在扫描线100上施加栅极扫描信号Gate,会使得电性连接该扫描线100的所有薄膜晶体管T打开,施加于数据线200上的数据信号Data便能够写入相应的子像素,控制液晶的透光度进而达到控制色彩与亮度的效果。

[0005] 充电率(Charging Ratio)是液晶面板的一项重要指标,其大小直接影响到液晶面板的亮度、穿透率、画质等显示性能。请参阅图2,充电率 C_{Ratio} 的计算公式为:

[0006] $C_{Ratio} = (V_{pixel}/V_{data}) \times 100\%$

[0007] 其中, V_{data} 表示在栅极扫描信号Gate作用时间内数据信号Data的电压, V_{pixel} 表示子像素充电后相应像素电压的峰值。

[0008] 通常情况下,如图2所示,栅极扫描信号Gate的作用时间等于数据信号Data的作用时间,不存在预充电过程,液晶面板的充电率相对较低。为了提高充电率,可如图3所示设置栅极扫描信号Gate的作用时间长于数据信号Data的作用时间,在此方式下,存在预充电(Precharge)过程,液晶面板的充电率得以提高。

[0009] 传统的获取液晶面板充电率的方法的过程为:

[0010] 确定像素的线路布局(Layout);

[0011] 确定构成像素的各个膜层的厚度及电性参数,如导电率、介电常数等;

[0012] 提取相关电阻、电容等的电性参数;

[0013] 根据子像素内薄膜晶体管的特性建立薄膜晶体管的参数表(Model Card);

[0014] 根据液晶面板的驱动方式建立模拟仿真(Spice)模型;

[0015] 模拟出像素电压,计算出充电率。

[0016] 上述传统的获取液晶面板充电率的方法存在明显的缺点:充电率仅仅有模拟结

果,准确性无法保证,也无法通过实验进行验证。

发明内容

[0017] 本发明的目的在于提供一种获取液晶面板充电率的方法,准确性较高,可以用于验证采用传统方法获取的充电率模拟结果的准确性。

[0018] 为实现上述目的,本发明提供一种获取液晶面板充电率的方法,包括以下步骤:

[0019] 步骤S1、提供液晶面板;

[0020] 步骤S2、量测出液晶面板的V-T曲线,该V-T曲线的最高点对应的电压为数据信号电压;

[0021] 步骤S3、按同一灰阶分别点亮液晶面板的重载画面、与轻载画面,量测并记录重载画面的实际显示亮度、与轻载画面的实际显示亮度;

[0022] 步骤S4、计算出重载画面的实际显示亮度与轻载画面的实际显示亮度的比值;

[0023] 步骤S5、以所述重载画面的实际显示亮度与轻载画面的实际显示亮度的比值为比例,在所述V-T曲线上标记出与最高点呈此比例的量测点,找出该量测点对应的电压即为像素电压的峰值;

[0024] 步骤S6、根据所述像素电压的峰值与数据信号电压计算液晶面板的充电率:

[0025] $C_{Ratio} = (V_{pixel}/V_{data}) \times 100\%$

[0026] 其中, C_{Ratio} 表示液晶面板的充电率, V_{data} 表示数据信号电压, V_{pixel} 表示像素电压的峰值。

[0027] 所述轻载画面为全白画面。

[0028] 所述重载画面包括单色画面的纯红色画面、单色画面的纯绿色画面、及单色画面的纯蓝色画面。

[0029] 所述步骤S3点亮轻载画面通过依次点亮单色画面的纯红色画面、单色画面的纯绿色画面、及单色画面的纯蓝色画面实现。

[0030] 所述步骤S4计算重载画面的实际显示亮度与轻载画面的实际显示亮度的比值所使用的公式为:

[0031] $L_{VRatio} = (L_{VR} + L_{VG} + L_{VB}) / L_{VW}$

[0032] 其中: L_{VRatio} 表示重载画面的实际显示亮度与轻载画面的实际显示亮度的比值, L_{VR} 表示单色画面的纯红色画面的实际显示亮度, L_{VG} 表示单色画面的纯绿色画面的实际显示亮度, L_{VB} 表示单色画面的纯蓝色画面的实际显示亮度, L_{VW} 表示全白画面的实际显示亮度。

[0033] 所述步骤S3中的同一灰阶为255灰阶。

[0034] 所述全白画面、单色画面的纯红色画面、单色画面的纯绿色画面、及单色画面的纯蓝色画面均存在预充电过程。

[0035] 本发明的有益效果:本发明提供一种获取液晶面板充电率的方法,通过实际量测的方法获取液晶面板的充电率:首先量测出液晶面板的V-T曲线,该V-T曲线的最高点对应的电压为数据信号电压;然后按同一灰阶分别点亮液晶面板的重载画面、与轻载画面,量测并记录重载画面的实际显示亮度、与轻载画面的实际显示亮度,计算出重载画面的实际显示亮度与轻载画面的实际显示亮度的比值,再以所述重载画面的实际显示亮度与轻载画

面的实际显示亮度的比值为比例,在所述V-T曲线上标记出与最高点呈此比例的量测点,找出该量测点对应的电压即为像素电压的峰值;最后计算所述像素电压的峰值与数据信号电压的比值即获得液晶面板的充电率,准确性较高,还能够用于验证采用传统方法获取的充电率模拟结果的准确性。

附图说明

[0036] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

[0037] 附图中,

[0038] 图1为现有的采用Trigate架构的液晶面板内有效显示区的结构示意图;

[0039] 图2为图1所示液晶面板不存在预充电过程情况下的时序图;

[0040] 图3为图1所示液晶面板存在预充电过程情况下的时序图;

[0041] 图4为本发明的获取液晶面板充电率的方法的流程图;

[0042] 图5为本发明的获取液晶面板充电率的方法中所用到的V-T曲线的示意图;

[0043] 图6为本发明的获取液晶面板充电率的方法中点亮全白画面的示意图;

[0044] 图7为对应于图6的时序图;

[0045] 图8为本发明的获取液晶面板充电率的方法中点亮单色画面的纯绿色画面的示意图;

[0046] 图9为对应于图8的时序图;

[0047] 图10为本发明的获取液晶面板充电率的方法的原理解释图。

具体实施方式

[0048] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0049] 请参阅图4,本发明提供一种获取液晶面板充电率的方法,包括以下步骤:

[0050] 步骤S1、提供液晶面板。

[0051] 所述液晶面板即现有的如图1所示的采用Trigate架构的液晶面板,其有效显示区AA内具有多个呈阵列式排布的像素P,每一像素P又包括沿纵向依次排列的红色子像素R、绿色子像素G、与蓝色子像素B,每个子像素电性连接一个薄膜晶体管T,薄膜晶体管T的栅极连接至沿横向延伸的扫描线100,源极连接至沿纵向延伸的数据线200,漏极则连接至像素电极PX;一个像素P对应于一条数据线200、及三条扫描线100。在扫描线100上施加栅极扫描信号Gate,会使得电性连接该扫描线100的所有薄膜晶体管T打开,施加于数据线200上的数据信号Data便能够写入相应的子像素,控制液晶的透光度进而达到控制色彩与亮度的效果。

[0052] 步骤S2、如图5所示,量测出液晶面板的穿透率随电压变化的关系曲线,业内称为V-T曲线(V表示电压,T表示穿透率)。

[0053] 该V-T曲线的最高点D1对应的电压即为数据信号电压 V_{data} 。

[0054] 步骤S3、请参阅图6与图8,按同一灰阶分别点亮液晶面板的重载画面、与轻载画面,量测并记录重载画面的实际显示亮度、与轻载画面的实际显示亮度。

[0055] 具体地,所述同一灰阶优选255灰阶。

[0056] 所述轻载画面为全白画面,即红色子像素R、绿色子像素G、与蓝色子像素B均按255灰阶点亮。结合图6与图7,点亮液晶面板的轻载画面存在预充电过程,且预充电的电压较高,最终的像素电压峰值 V_{pixel} 可达到数据信号电压 V_{data} 。

[0057] 所述重载画面包括单色画面的纯红色画面、单色画面的纯绿色画面、及单色画面的纯蓝色画面。该步骤S3点亮轻载画面通过依次点亮单色画面的纯红色画面即仅按255灰阶点亮红色子像素R、单色画面的纯绿色画面即仅按255灰阶点亮绿色子像素G、及单色画面的纯蓝色画面即仅按255灰阶点亮蓝色子像素B实现。结合图8与图9,点亮液晶面板重载画面(以单色画面的纯绿色画面为例)也存在预充电过程,但预充电的电压较低,最终的像素电压峰值 V_{pixel} 小于数据信号电压 V_{data} 。

[0058] 步骤S4、计算出重载画面的实际显示亮度与轻载画面的实际显示亮度的比值。

[0059] 具体地,该步骤S4计算重载画面的实际显示亮度与轻载画面的实际显示亮度的比值所使用的公式为:

$$[0060] \quad L_{V\text{Ratio}} = (L_{VR} + L_{VG} + L_{VB}) / L_{VW}$$

[0061] 其中: $L_{V\text{Ratio}}$ 表示重载画面的实际显示亮度与轻载画面的实际显示亮度的比值, L_{VR} 表示单色画面的纯红色画面的实际显示亮度, L_{VG} 表示单色画面的纯绿色画面的实际显示亮度, L_{VB} 表示单色画面的纯蓝色画面的实际显示亮度, L_{VW} 表示全白画面的实际显示亮度。

[0062] 步骤S5、请参阅图5,以所述重载画面的实际显示亮度与轻载画面的实际显示亮度的比值为比例,在所述V-T曲线上标记出与最高点D1呈此比例的量测点D2,找出该量测点D2对应的电压即为像素电压的峰值 V_{pixel} 。

[0063] 步骤S6、根据所述像素电压的峰值 V_{pixel} 与数据信号电压 V_{data} 计算液晶面板的充电率:

$$[0064] \quad C_{\text{Ratio}} = (V_{\text{pixel}} / V_{\text{data}}) \times 100\%$$

[0065] 其中, C_{Ratio} 表示液晶面板的充电率, V_{data} 表示数据信号电压, V_{pixel} 表示像素电压的峰值。

[0066] 请参阅图10,结合图5,本发明的获取液晶面板充电率的方法的原理在于:

[0067] 因重载画面(如单色画面的纯绿色画面)充电不足,其255灰阶的实际显示亮度不及全白画面255灰阶的实际显示亮度,例如255灰阶纯绿色画面的实际显示亮度仅达255灰阶全白画面的实际显示亮度的91%,即255灰阶纯绿色画面的实际显示亮度等于232灰阶全白画面的实际显示亮度,而亮度之间的相等对应于像素电压的峰值 V_{pixel} 之间的相等,亮度又与穿透率相对应,从而以所述重载画面的实际显示亮度与轻载画面的实际显示亮度的比值为比例,在所述V-T曲线上标记出与最高点D1呈此比例的量测点D2,找出该量测点D2对应的电压即获得了像素电压的峰值 V_{pixel} ,再通过计算所述像素电压的峰值 V_{pixel} 与数据信号电压 V_{data} 的比值即获得液晶面板的充电率 C_{Ratio} 。该方法通过实际量测获取液晶面板充电率,准确性较高,还能够用于验证采用传统方法获取的充电率模拟结果的准确性。

[0068] 综上所述,本发明的获取液晶面板充电率的方法,通过实际量测的方法获取液晶面板的充电率:首先量测出液晶面板的V-T曲线,该V-T曲线的最高点对应的电压为数据信号电压;然后按同一灰阶分别点亮液晶面板的重载画面、与轻载画面,量测并记录重载画面的实际显示亮度、与轻载画面的实际显示亮度,计算出重载画面的实际显示亮度与轻载画

面的实际显示亮度的比值,再以所述重载画面的实际显示亮度与轻载画面的实际显示亮度的比值为比例,在所述V-T曲线上标记出与最高点呈此比例的量测点,找出该量测点对应的电压即为像素电压的峰值;最后计算所述像素电压的峰值与数据信号电压的比值即获得液晶面板的充电率,准确性较高,还能够用于验证采用传统方法获取的充电率模拟结果的准确性。

[0069] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明的权利要求的保护范围。

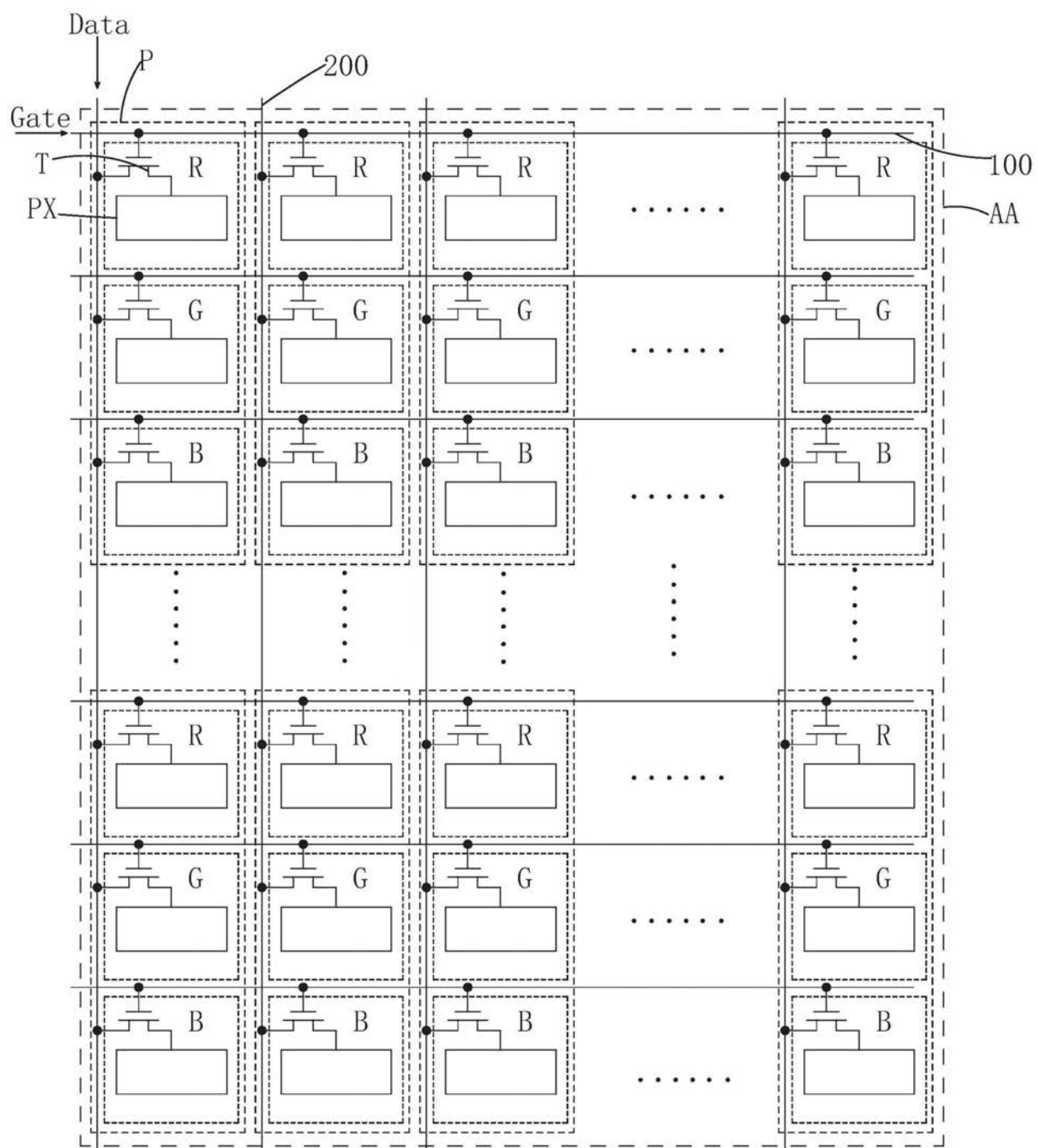


图1

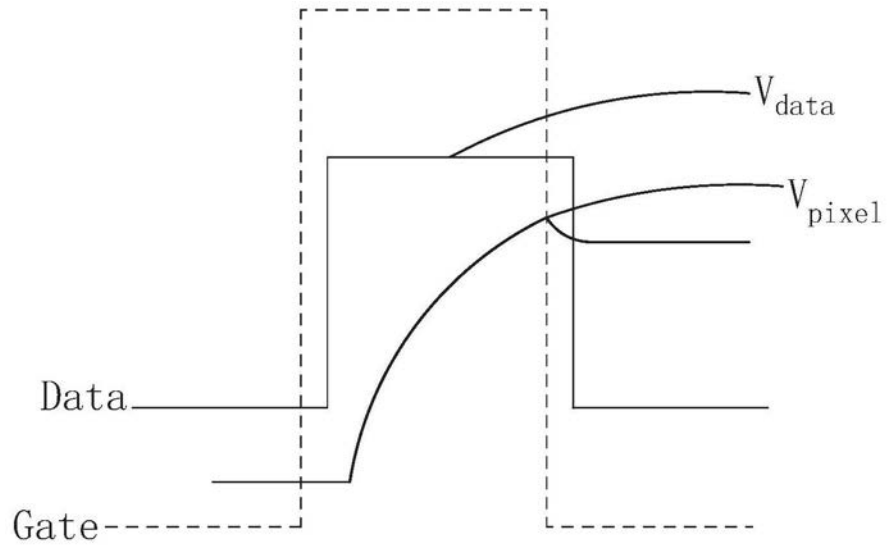


图2

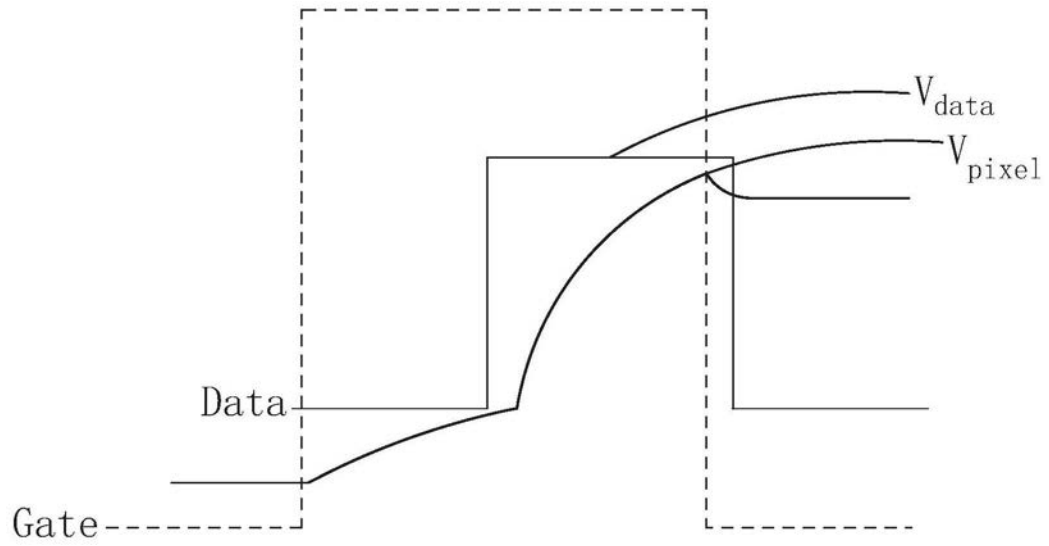


图3

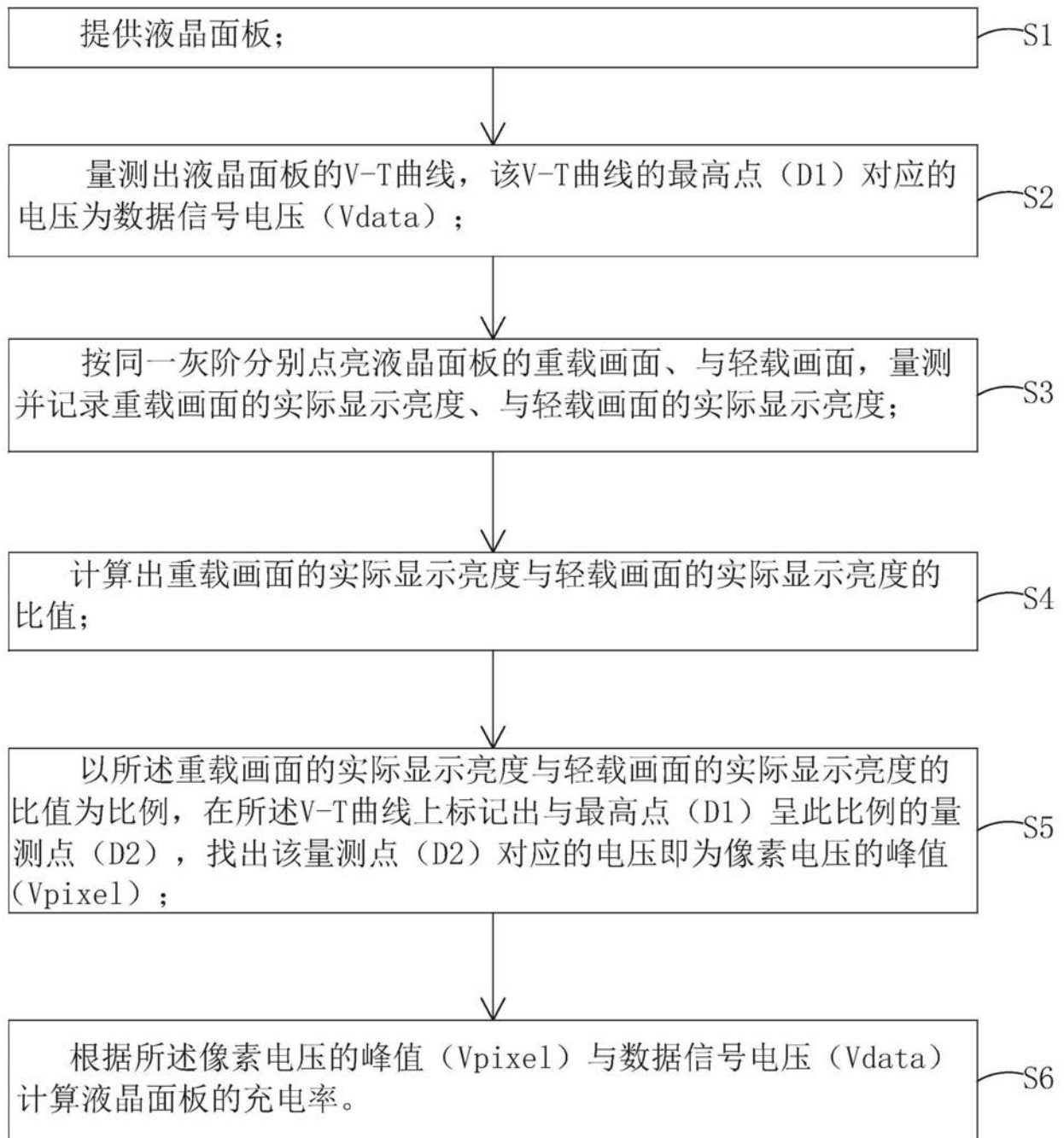


图4

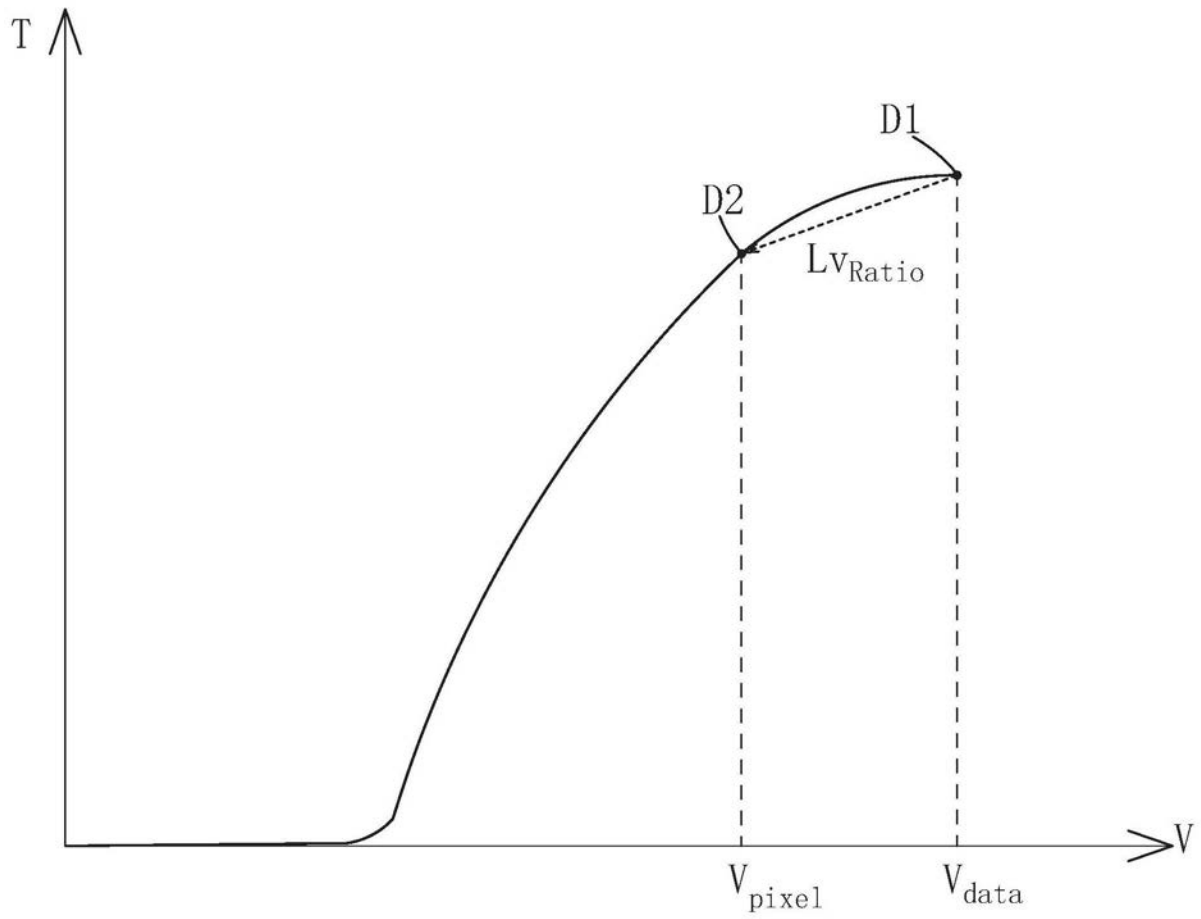


图5

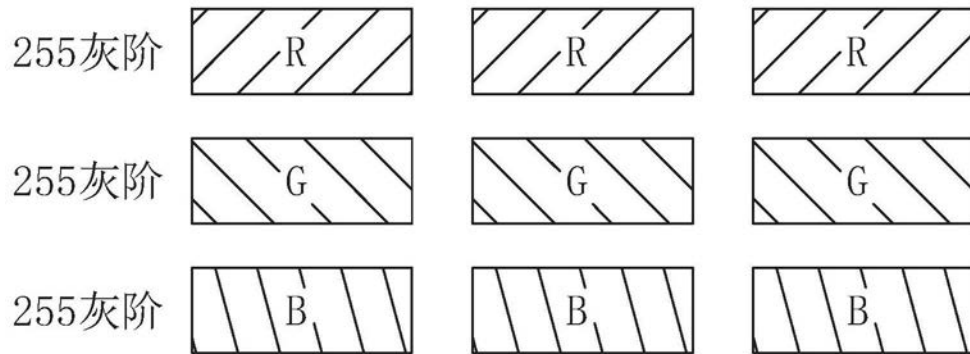


图6

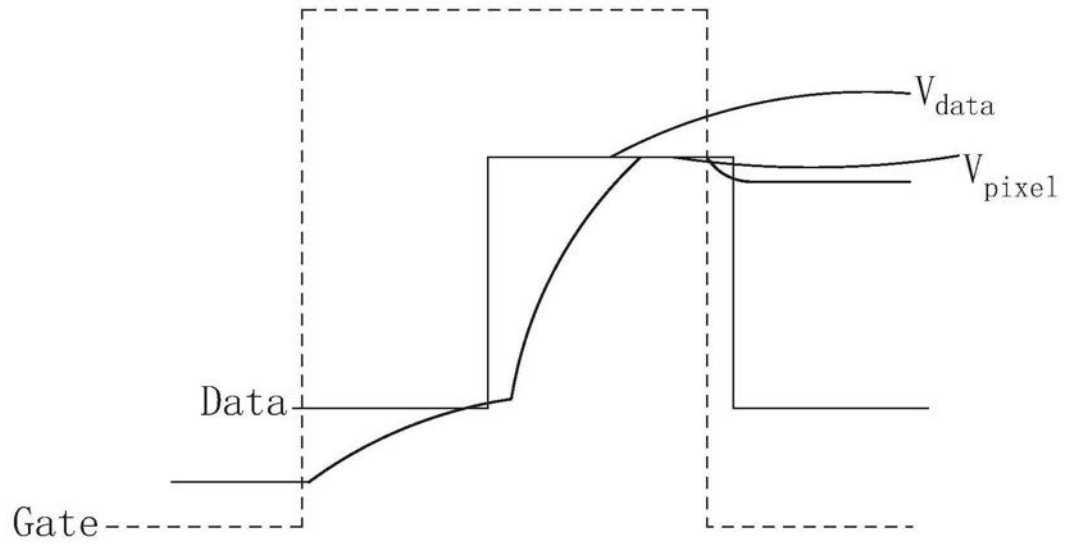


图7

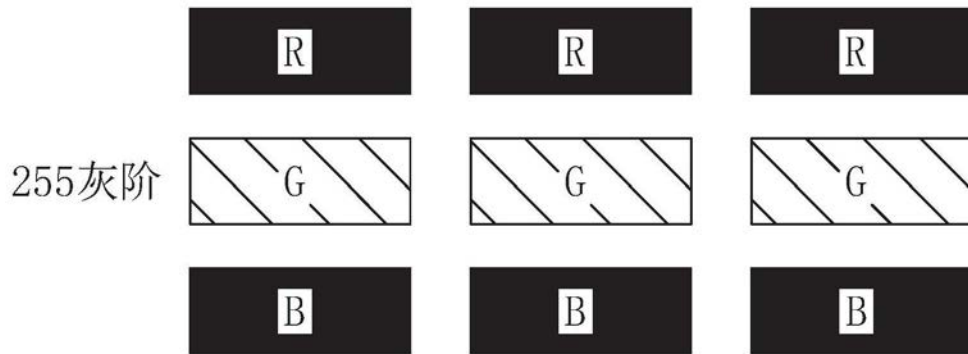


图8

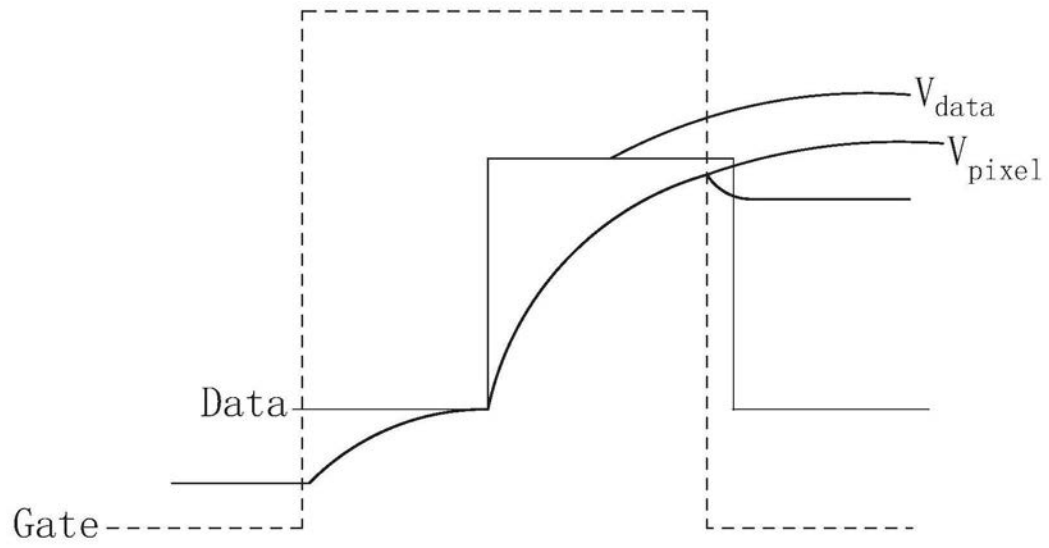


图9

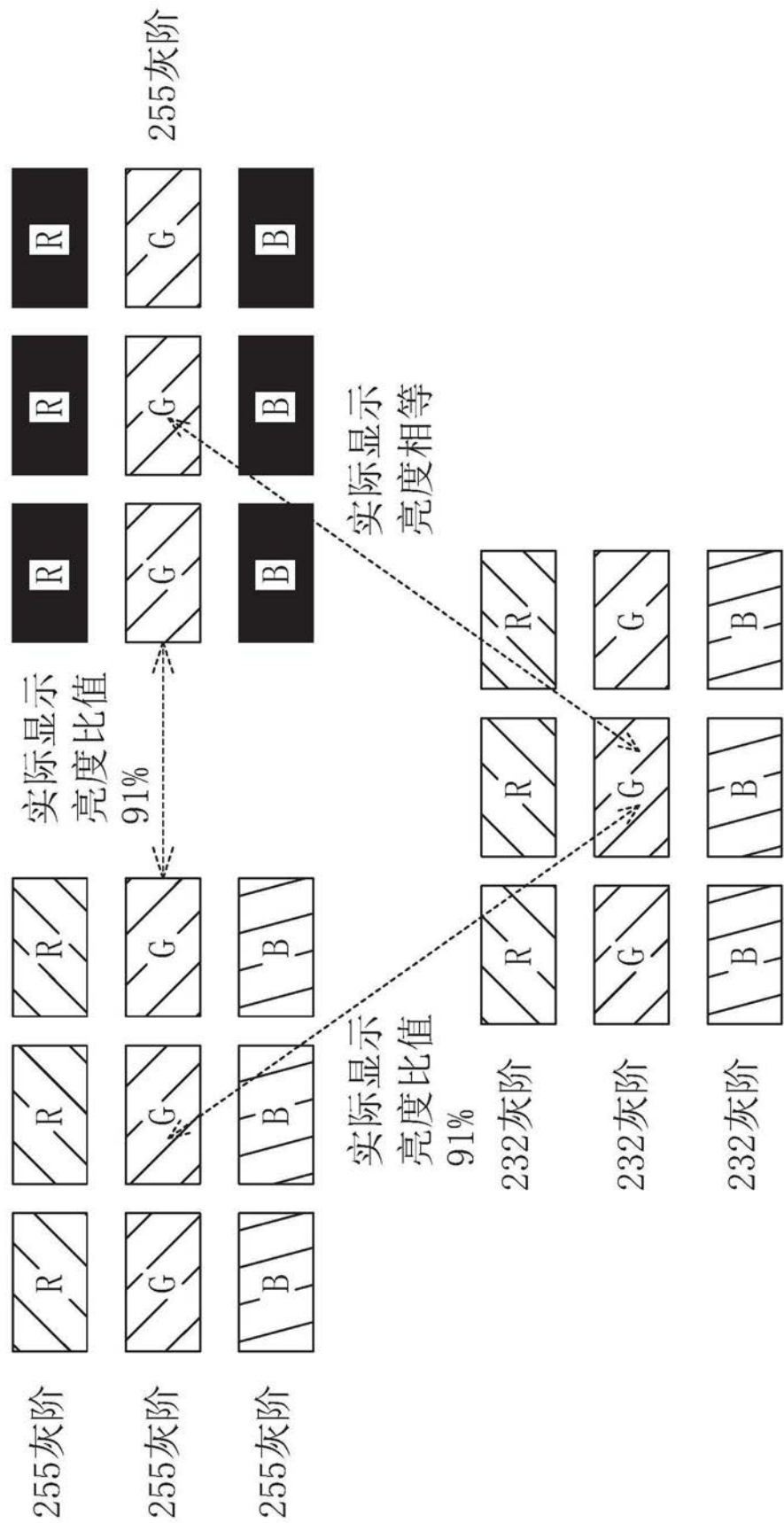


图10