



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111179818 A

(43)申请公布日 2020.05.19

(21)申请号 202010109305.1

(22)申请日 2020.02.22

(71)申请人 禹创半导体(广州)有限公司

地址 510700 广东省广州市黄埔区金中路
23号自编一栋办公区303房

(72)发明人 陈廷仰 廖志洋

(74)专利代理机构 东莞领航汇专利代理事务所
(普通合伙) 44645

代理人 高辉

(51)Int.Cl.

G09G 3/32(2016.01)

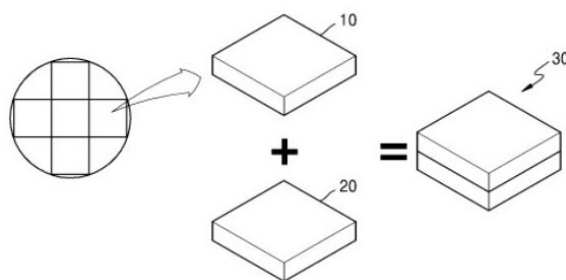
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

一种micro LED显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种micro LED显示装置,包含像素的像素部;及包含将N比特第一图像数据转换为m比特第二图像数据,以对应于所述第二图像数据的伽马电压为基础生成数据信号并输出为所述像素的驱动部;所述数据驱动部以 2^n 个阶调层次中对应于所述像素的驱动晶体管特性数据第一控制数据和 2^m 个阶调层次中对应于所述驱动晶体管特性数据第二控制数据的关系为基础,所述micro LED显示装置将所述第一图像数据转换为所述第二图像数据。本发明的有益效果是:本发明利用决定驱动晶体管动作领域的电压,确定伽马电压,维持伽马特性的同时简单地调整亮度,可降低电路的复杂度。



1.一种micro LED显示装置,其特征在于,包含像素的像素部;及包含将N比特第一图像数据转换为m比特第二图像数据,以对应于所述第二图像数据的伽马电压为基础生成数据信号并输出为所述像素的驱动部;所述数据驱动部以 2^n 个阶调层次中对应于所述像素的驱动晶体管特性数据第一控制数据和 2^m 个阶调层次中对应于所述驱动晶体管特性数据第二控制数据的关系为基础,所述micro LED显示装置将所述第一图像数据转换为所述第二图像数据。

2.根据权利要求1所述的micro LED显示装置,其特征在于,所述驱动晶体管的特性数据是包含对应区分所述驱动晶体管动作领域分界点的电压的。

3.根据权利要求1所述的micro LED显示装置,其特征在于,所述驱动晶体管的特性数据是包含所述驱动晶体管临界电压的。

4.根据权利要求1所述的micro LED显示装置,其特征在于,利用所述驱动晶体管的特性数据,调整伽马曲线。

5.根据权利要求1所述的micro LED显示装置,其特征在于,所述第一控制数据是根据设定的亮度可变。

一种micro LED显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示器,具体是一种micro LED显示装置。

背景技术

[0002] 随着信息化社会的发展,对显示图像的micro LED显示装置的要求也正在增加,液晶micro LED显示装置(Liquid Crystal Display Device),等离子micro LED显示装置(Plasma display device),有机发光micro LED显示装置(organic light emitting display device)等各种类型的micro LED显示装置充分应用起来。最近,人们对利用微型发光二极管(uLED)的micro LED显示装置(以下简称“微型micro LED显示装置”)的关注也越来越高。

[0003] 为了VR(Virtual Reality),AR(Augmented Reality),MR(Mixed Reality)技术,需要具备优秀显示特性的装置,因此micro LED on Silicon或 AMOLED on Silicon的开发呈上升趋势,特别是为了实现高分辨率,对像素尺寸最小化的要求正在增加。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种micro LED显示装置,以解决所述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现所述目的,本发明提供如下技术方案:

一种micro LED显示装置,包括:含像素的像素部分;及将n 比特第一图像数据转换成m 比特($m > n$ 自然数)第二图像数据,利用对应所述第二图像数据的伽马电压为基础生成数据信号,输出为所述像素的数据驱动部。所述数据驱动部,从 2^n 个阶调层次中对应所述像素驱动晶体管特性数据的第一控制数据和 2^m 个阶调层次中对应所述驱动晶体管特性数据的第二控制数据的关系为基础,将所述第一图像数据转换为第二图像数据。

[0006] 所述驱动晶体管特性数据可包含对应于区分所述驱动晶体管动作区域的分界点的电压。

[0007] 所述驱动晶体管特性数据可包含所述驱动晶体管的临界电压。

[0008] 所述数据驱动部利用所述晶体管的特性数据,可调整伽马曲线。

[0009] 根据所述第一控制数据设定的亮度可变。

[0010] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明利用决定驱动晶体管动作领域的电压,确定伽马电压,维持伽马特性的同时简单地调整亮度,可降低电路的复杂度。

附图说明

[0011] 图1为根据本发明的一个实施例,概括表示micro LED显示装置制造工序的图纸。

[0012] 图2为根据本发明的一个实施例,概括表示micro LED显示装置的图纸。

[0013] 图3为图2中表示的micro LED显示装置像素的一个例子。

[0014] 图4为根据本发明的一个实施例,概括表示数据驱动部的图纸。

[0015] 图5为根据本发明的一个实施例,说明伽马电压生成部如何生成伽马电压的图纸。

[0016] 图6为根据本发明的一个实施例,说明利用查找表对应输入数据的比特变化的图纸。

[0017] 图7至图9为根据本发明的一个实施例,说明输入数据的比特变化的图纸。

具体实施方式

[0018] 本发明可进行多种变换,并具有多种实施例,将特定实施例在图纸上表示,并进行详细说明。本发明的效果及特点,以及实现它们的方法,参阅后面配图详细描述的实施例,则会更加明确。但本发明不限于以下提示的实施例,而是可以多种形式体现。

[0019] 以下,参照附图,详细说明本发明的实施例子,参照图纸说明时,对同一或对应的构成要素给予相同的图纸符号,并省略对此重复的说明。

[0020] 在以下实施例中,第1,第2等术语不是限定意义上的,而是为了将一个构成要素与其他构成要素区别开来。另外,在以下实施例中,除了单数的表述在文理上表示明显不同的意思外,包含复数的意思。

[0021] 在以下实施例中,表述X和Y连接时,包括X和Y电气连接,X和Y功能上连接,X和Y直接连接等几种情况。这里,X,Y是对象物体(例如,装置,元件,回路,配线,电极,端子,导电膜,层等)。因此,所定的连接关系,不局限于图纸或详细说明所表示的连接关系,可以包含图纸或详细说明所表示的连接关系以外的连接。

[0022] X和Y电气连接时,实现X和Y电气连接的元件(例如,开关,晶体管,容量元件,电感器,电阻元件,二极管等),在X和Y之间可以包含连接1个以上元件的情况。

[0023] X和Y功能上连接时,从X输出的信号传递到Y一样,实现X和Y功能上连接的回路(例如,逻辑电路(或闸,逆变器等),信号转换电路(AD转换电路,伽马修正电路等),电位水平转换电路(水平转换电路等),电流供给电路,增幅电路(可放大信号振幅或电流量的电路),信号生成电路,记忆电路(存储器等))在X和Y之间可以包含1个以上连接关系的情况。

[0024] 在以下实施例中,与元件状态相关使用的“开ON”指元件的活跃状态,“关OFF”指元件的非活跃状态。与元件接收的信号相联系使用的“开ON”是指激活元件的信号,“关Off”可以指不激活元件的信号。元件可以被高电压或低电压激活。例如,P型晶体管由低电压激活,N型晶体管由高电压而激活。因此,要理解对P型晶体管和N型晶体管的“开ON”电压是相反(低对高)电压水平。

[0025] 在以下实施例中,“包括”或“具有”等术语意味着详单上所列的特征,或构成要素的存在,而不是预先排除一个以上其他特征或构成要素附加的可能性。

[0026] 图1为根据本发明的一个实施例,概括表示micro LED显示装置制造工序的图纸。

[0027] 参照图1,根据一个实施例,micro LED显示装置(30)可以包含发光元件数组(10)及驱动电路板(20)。发光元件数组(10)可以与驱动电路基板结合。micro LED显示装置(30)可以是微型micro LED显示装置。

[0028] 发光元件数组(10)可以包含多个发光元件。发光元件可以是发光二极管(LED)。发光元件可以是微型发光二极管(LED)。发光元件可以是微米至纳米大小的发光二极管

(LED)。通过在半导体晶片(SW)上成长多个发光二极管,至少可以制造出一个发光元件数组(10)。因此,无需将发光二极管单独移送到驱动电路板(20),即可将发光元件数组(10)与驱动电路基板(20)结合,从而制造出micro LED显示装置(30)。

[0029] 驱动电路基板(20)对应发光元件数组(10)上的各个发光二极管,独立控制发光二极管的像素回路可以是排列的Si-CMOS基板。像素回路可包含至少一个晶体管及一个电容器。

[0030] 微型发光二极管处理需要1000°C以上的高温,不能直接成长及模块化在驱动电路基板(20)晶体管上部。本发明的实施例为,各自形成发光元件数组(10)和驱动电路基板(20)上的像素回路数组后结合,使发光元件数组(10)的发光二极管和驱动电路基板(20)的像素回路电气连接构成像素(PX)。这时需要像素回路数组和发光二极管数组的正确排列。

[0031] 图2为根据本发明的一个实施例,概括表示micro LED显示装置的图纸。参照图2,micro LED显示装置(30)可包含像素部(110)及驱动部(120)。

[0032] 像素部(110)使用可显示1至2^m阶调层次的m比特数码图像数据来表示。像素部(110)可配置在显示图像的显示领域。像素部(110)可包含所定的样式,例如,矩阵形,之字形等多种样式排列的多个像素(PX)。像素(PX)投放出一个颜色,可投放例如,红色,蓝色,绿色,白色中的一个色。像素(PX)也可投放红色,蓝色,绿色,白色以外的其他颜色。

[0033] 像素(PX)可包含发光元件。发光元件可以是自发光元件。例如,发光元件可以是无机发光二极管(LED)。发光元件可以是微型发光二极管(LED)。发光元件可以使单一高峰波长发光,也可以使多个高峰波长发光。

[0034] 像素(PX)可以包括更多与发光元件相连的像素回路。像素回路,至少可以包括一个晶体管及至少一个电容器等。晶体管可能是CMOS晶体管。

[0035] 像素部(110)包括向像素(PX)施加扫描信号的扫描线(SL1-SLi),向像素(PX)施加数据信号的数据线(DL1-DLj)。在像素部(110)中,有可能包括向像素(PX)施加发光控制信号的发光控制线。

[0036] 扫描线(SL1-SLi)连接到同一行排列的像素(PX)上,各个数据线(DL1-DLj)可连接到同一列排列的像素(PX)上。发光控制线可连接到同一行排列的像素(PX)上。

[0037] 驱动部(120)配置在像素部(110)周边非显示领域,可驱动及控制像素部(110)。驱动部(120)可包含控制部(121),扫描驱动部(122),数据驱动部(123)及电源供给部(124)。

[0038] 根据控制部(121)的控制,扫描驱动部(122)向扫描线依次施加扫描信号,数据驱动部(123)向各像素(PX)施加数据信号。根据控制部(121)的控制,扫描驱动部(122)将发光控制信号依次施加给发光控制线。这些像素(PX)对应通过扫描线(SL1-SLi)接收的扫描信号,经数据线收信的数据信号电压水平或电流等级发出相应亮度的光。

[0039] 数据驱动部(123)将n比特第一图像数据转换成m比特(m>n自然数)第二图像数据,利用对应所述第二图像数据的伽马电压为基础生成数据信号,输出到多个数据线中(DL1-DLj)与其对应的数据线上。数据驱动部从2^m个阶调层次中对应所述驱动晶体管特性数据的第一控制数据和2ⁿ个阶调层次中对应所述驱动晶体管特性数据的第二控制数据的关系为基础,将所述第一图像数据转换为第二图像数据。

[0040] 电源供给部(124)接收外部电源及/或内部电源,将其转换为各构成要素动作所需的各种水平电压,根据从控制部(121)输入的电源控制信号,将该电压供应给像素部(110)。

[0041] 电源供给部(124)可生成第一电源电压(VDD)施加给像素部(110)。电源供给部(124)生成驱动电压,可施加给扫描驱动部(122)及数据驱动部(123)。

[0042] 控制部(121),扫描驱动部(122),数据驱动部(123),电源供给部(124)分别以不同的集成电路芯片或一个集成电路芯片的形态形成,直接安装在形成像素部(110)的基板上,或安装在柔性印刷电路膜(flexible printed circuit film)上或以TCP(tape carrier package)的形式附着在基板上,或直接在基板上形成。

[0043] 图3为图2中表示的,micro LED显示装置像素的一个例子。

[0044] 发光元件数组(10)包含配置在像素部(110)的多个像素。各像素(PX)为像素电路,以及连接到像素电路的显示要素,包括发光二极管(EL)。像素电路可包括第一晶体管(T1),第二晶体管(T2)及电容器(C)。各个像素(PX)可以通过发光二极管(EL)释放出例如红色,绿色,蓝色或白色的光。第1晶体管(T1)及第2晶体管(T2)可以体现为薄膜晶体管。

[0045] 第二晶体管(T2)为开关晶体管,连接到扫描线(SL)及数据线(DL),根据从扫描线(SL)输入的开关电压,使从数据线(DL)输入的数据电压传递给第一晶体管(T1)。电容器(C)连接到供给第二晶体管(T2)和第一电压电源(VDD)的驱动电压线,可以储存从第二晶体管(T2)传递到的电压和供给到驱动电压线的第一电源电压(VDD)之间的差量电压。

[0046] 第一晶体管(T1)为驱动晶体管,连接到驱动电压线和电容器(C),对应电容器(C)储存的电压值控制从驱动电压线流通到发光二极管(EL)的驱动电流。发光二极管(EL)。发光二极管(EL)可以在驱动电流下释放出具有规定亮度的光。发光二极管(EL)的对应电极(例如,负极)可由第二电源电压(VSS)供给。

[0047] 图3说明含2个晶体管和1个电容器的像素电路,但本发明不局限于此。像素电路为了实现发光控制,可进一步包括由发光控制信号开闭的晶体管。当然,晶体管的数量及电容器的数量根据像素电路的设计发生多种变化。图3表示的是像素电路以P型晶体管体现的例子,但本发明的实施例不限于此,而是可以由N型晶体管或P型和N型晶体管混合的形式来体现。

[0048] 图3说明含2个晶体管和1个电容器的像素电路,但本发明不局限于此。像素电路为了实现发光控制,可进一步包括由发光控制信号开闭的晶体管。当然,晶体管的数量及电容器的数量根据像素电路的设计发生多种变化。图3表示的是像素电路以P型晶体管体现的例子,但本发明的实施例不限于此,而是可以由N型晶体管或P型和N型晶体管混合的形式来体现。

[0049] 图4为根据本发明的一个实施例,概括表示数据驱动部的图纸。图5为根据本发明的一个实施例,说明伽马电压生成部如何生成伽马电压的图纸。图6为根据本发明的一个实施例,说明利用查找表对应输入数据的比特变化的图纸。图7至图9为根据本发明的一个实施例,说明输入数据的比特变化的图纸。

[0050] 参照图4,数据驱动部(123)可包括伽马电压生成部(1231),数据转换部(1233),解码器(1235),及缓冲器(1237)。

[0051] 伽马电压生成部(1231)可以输出生成适用于输入数据的伽马电压。伽马电压生成部(1231)如图5表示,可以生成定义输入数据(阶调层次)和输出数据关系的伽马曲线为基础的伽马电压($V<0>$ 及 $V<N-1>$)。第一阶调($G0$)和第 N 阶调($G(N-1)$)($N=2m$)的伽马电压可以预先设定。伽马电压生成部(1231)可以选择以伽马曲线为基础对应于 m 比特输入数据的伽

马电压并输出。图5中X轴表示相当于10比特输入数据的阶调层次,Y轴为显示伽马电压的伽马值1的伽马曲线的例子。

[0052] 数据转换部(1233)可扩展和转换输入数据的比特。例如,数据转换部(1233)可将输入的8比特输入数据(I_DATA)转换为10比特输入数据(I_DATA')。

[0053] 数据转换部(1233)执行定义8比特数据和10比特数据之间关系的比特转换计算程序,可以将8比特输入数据(I_DATA)转换为10比特输入数据。

[0054] 数据转换部(1233)可以包括查找表(1234)。比特转换计算程序可以利用查找表(1234)里储存的数据来执行。参照图6,256个8比特输入数据(I_DATA),根据比特转换计算程序,与查找表(1234)1024个10比特数据之一搭配,可转换为256个10比特输入数据(I_DATA')。

[0055] 比特转换计算程序里可以根据第一控制数据(GA,GB,GC,参照图9)和第二控制数据(GA',GB',GC',参照图9)搭配来调整8比特数据和10比特数据的转换关系。控制数据可以包括与驱动晶体管(图3的T1)特性数据对应的第一控制数据(GA,GB,GC,参照图9)和第二控制数据(GA',GB',GC',参照图9)。驱动晶体管特性数据可包括对应于区分驱动晶体管动作领域的分界点的电压。驱动晶体管特性数据可包括驱动晶体管的临界电压。

[0056] 第一控制数据(GA,GB,GC)包含在 2^n 个阶调层次中,第二控制数据(GA',GB',GC')包含在 2^m 个阶调层次中。例如,第一控制数据(GA,GB,GC)是8比特阶调层次,即 2^8 个阶调层次中的3个阶调层次,第二控制数据(GA',GB',GC')是10比特阶调层次,即 2^{10} 个阶调层次中的3个阶调层次。第二控制数据(GA',GB',GC')是固定值,可以预先设定。第一控制数据(GA,GB,GC)可根据micro LED显示装置设定的亮度来变化。

[0057] 图7为根据本发明的一个实施例,说明基准点设置的图纸。

[0058] 参照图7,驱动晶体管的电压-电流(V-I)特性曲线可决定三个基准点(A,B,C)。电压-电流(V-I)特性曲线表示驱动晶体管的栅源电压(VGS)和源漏电流(ID)的关系。

[0059] 驱动晶体管的动作领域包括亚阈值区域,二次区域,线性区域。因各区域为共知事项,省略详细说明。基准点(A)可以是亚阈值区域和二次区域的分界点。基准点(B)可以是对应于临界电压的(V_{th})临界点。

[0060] 驱动晶体管的电压-电流(V-I)特性曲线上可以设定对应于三个基准点(A,B,C)的3个基准电压(V_A, V_B, V_C)。根据对应于基准点(A)的基准电压(V_A),对应于基准点(B)的基准电压(V_B),对应于基准点(C)的基准电压(V_C)可以决定调节亮度的伽马曲线控制点。

[0061] 图8为根据本发明的一个实施例,说明根据亮度变更控制点的图纸。

[0062] 图8中表示了基本亮度中的伽马值2.2的伽玛曲线(81),最大亮度中的伽马值2.2的伽马曲线(83)以及最小亮度中的伽马曲线(85)。对应基本亮度和最大亮度之间的伽马值2.2的伽马曲线位于伽马曲线(81)和伽马曲线(83)之间。对应基本亮度和最小亮度之间的伽马值2.2的伽马曲线位于伽马曲线(81)和伽马曲线(85)之间。

[0063] 基于图7中设定的三个标准电压(V_A, V_B, V_C)对应的伽马曲线(81,83,85)的控制点(A',B',C')决定输入阶调层次(GA,GB,GC),这可以应用于第一控制数据(GA,GB,GC)。

[0064] 通常,对micro LED显示装置亮度有调整的,调整伽马曲线以改变亮度。以原来的模拟伽马电路为例,为了维持在调整的亮度条件下设定的伽马值,需要根据变更的亮度重新指定多个标签的设定值(通常需要10~13个标签),因此需要多个设置记录器。本发明的实

施例中,仅用对应于驱动晶体管特性数据基准电压(VA,VB,VC)的3个控制点来调整伽马曲线,用简单的伽马电路维持设定的伽马值来调整亮度。

[0065] 第二控制数据(GA',GB',GC')可对应3个基准电压(VA,VB,VC)预先设定。

[0066] 图9为根据本发明的一个实施例,说明8比特输入数据(I_DATA)转换为10比特输入数据(I_DATA')的计算程序的图纸。

[0067] 参照图9,数据转换部(1233)如图8所示,可以搭配对应于调整的亮度的伽马值2.2的伽马曲线中确定的第一控制数据(GA,GB,GC)和第二控制数据(GA',GB',GC')。数据转换部(1233)可使图8所示的伽马曲线(81,83,85)控制点(D')的阶调层次搭配到10比特阶调层次(G1023)。

[0068] 数据转换部(1233)以搭配的3组控制数据(GA/GA',GB/GB',GC/GC')为基础,定义8比特数据和10比特数据的转换关系,执行对应的比特转换计算程序,选择与256个8比特输入数据(I_DATA)搭配的256个10比特输入数据(I_DATA')。

[0069] 再参照图4,解码器(1235)可从伽马电压生成部(1231)接收对应于数据转换部(1233)10比特输入数据(I_DATA')的伽马电压。解码器可将对应于多个伽马电压中(V<0>至V<N-1>)10比特输入数据的一个,并输出为输入电压(VIN)。解码器(1235)可对应数据线(DL1-DLj),由各频道组成。

[0070] 缓冲器(1237)生成对应输入电压(VIN)的数据信号,并输出到数据线(DL1-DLj)。缓冲器(1237)可对应数据线(DL1-DLj),由各频道组成。解码器(1237)可输出数据(DATA)信号到多数数据线(DL1-DLj)中对应的数据线。

[0071] 本发明的实施例,利用决定驱动晶体管动作领域的电压,确定伽马电压,维持伽马特性的同时简单地调整亮度,可降低电路的复杂度。

[0072] 本详单主要以有限的实施例来说明,在本发明范围内可以实施多种案例。虽然没有说明,但均等的手段也与本发明相结合。因此,本发明真正的保护范围应该根据下列专利请求范围而定。

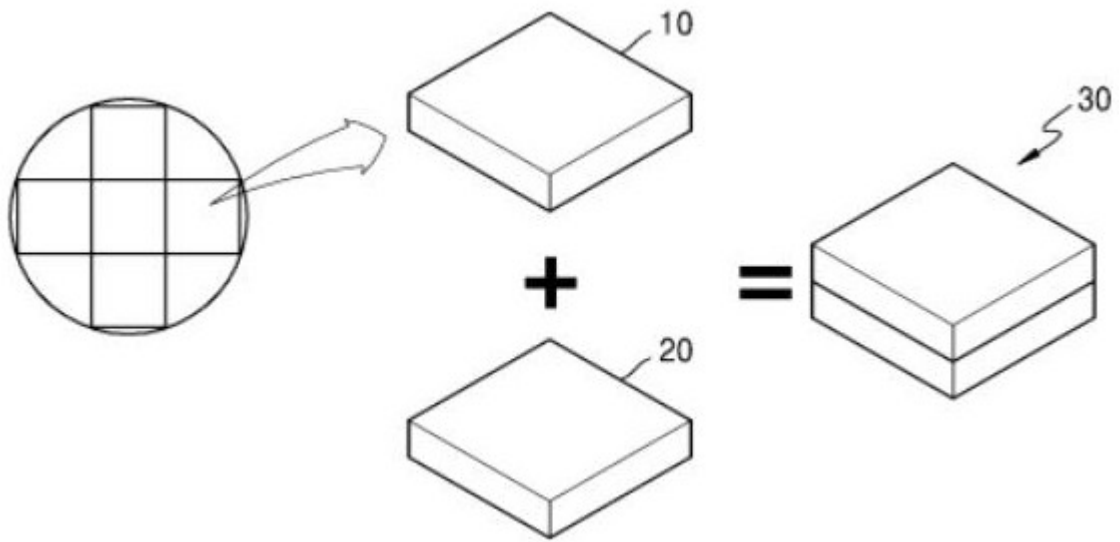


图1

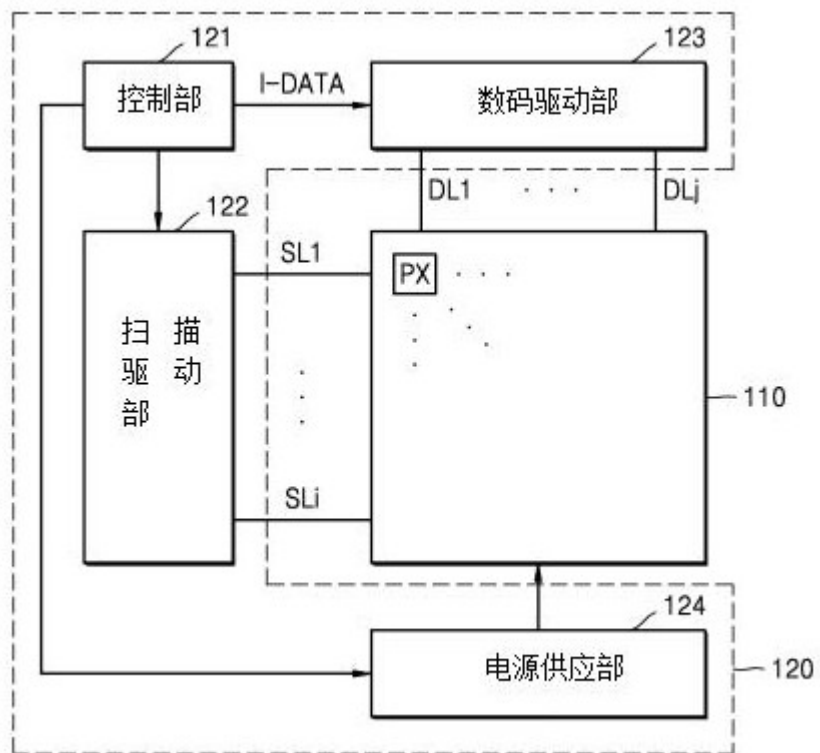


图2

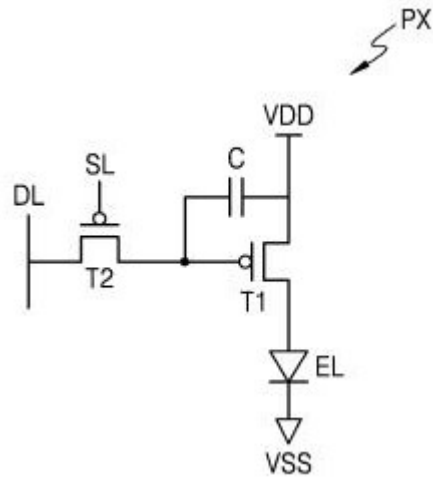


图3

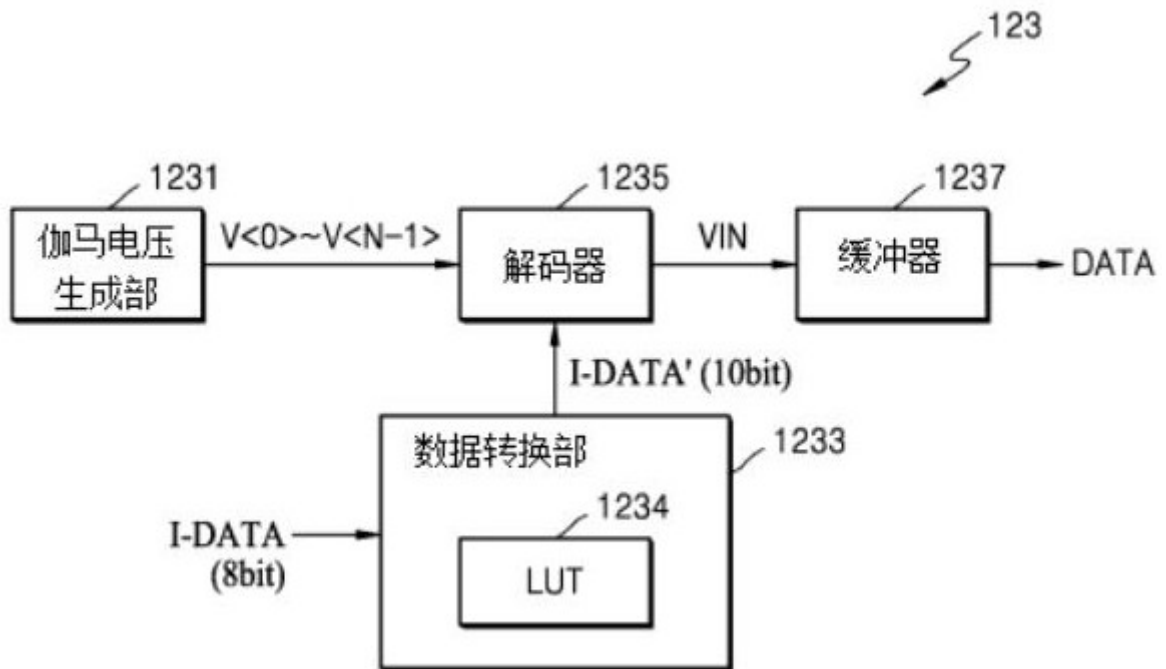


图4

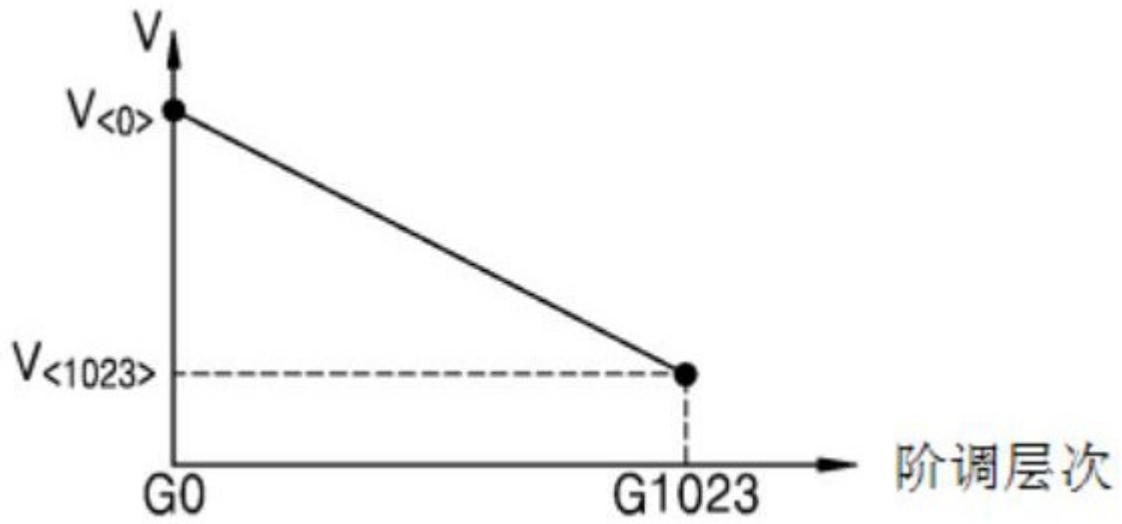


图5

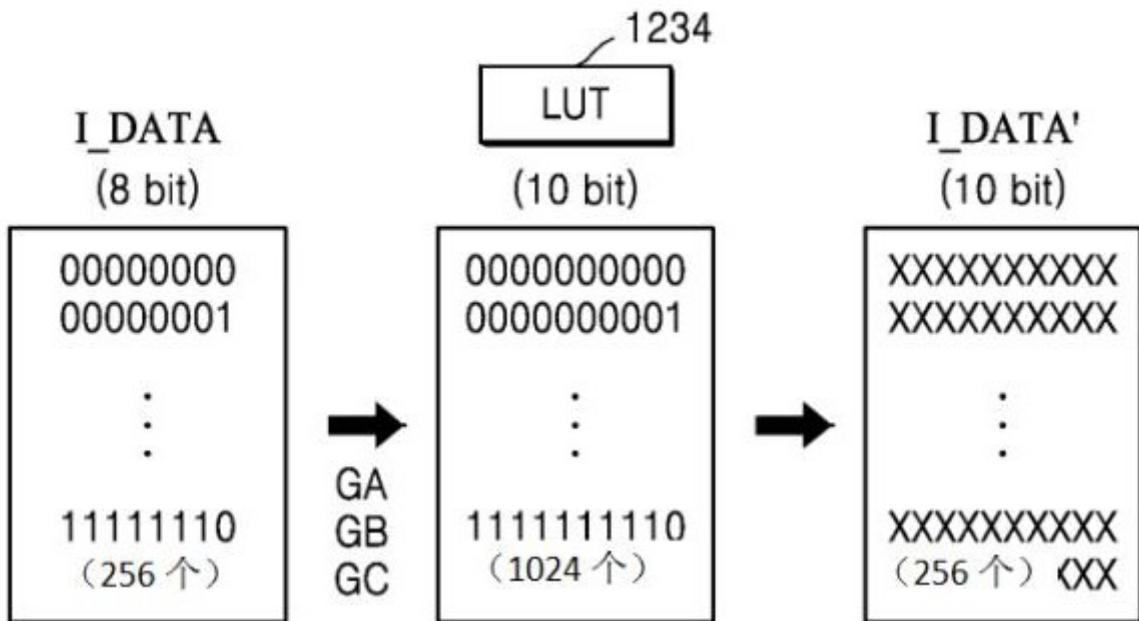


图6

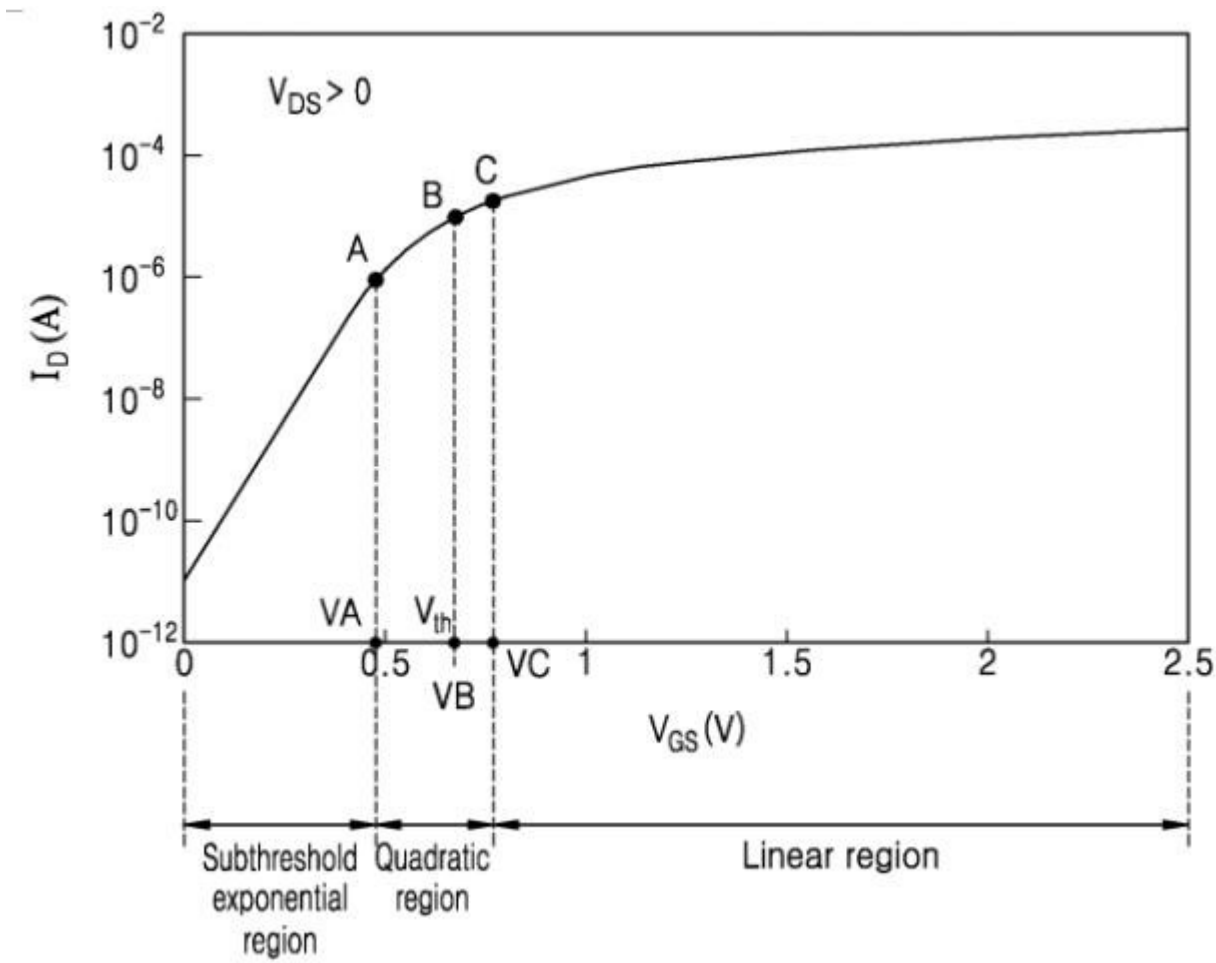


图7

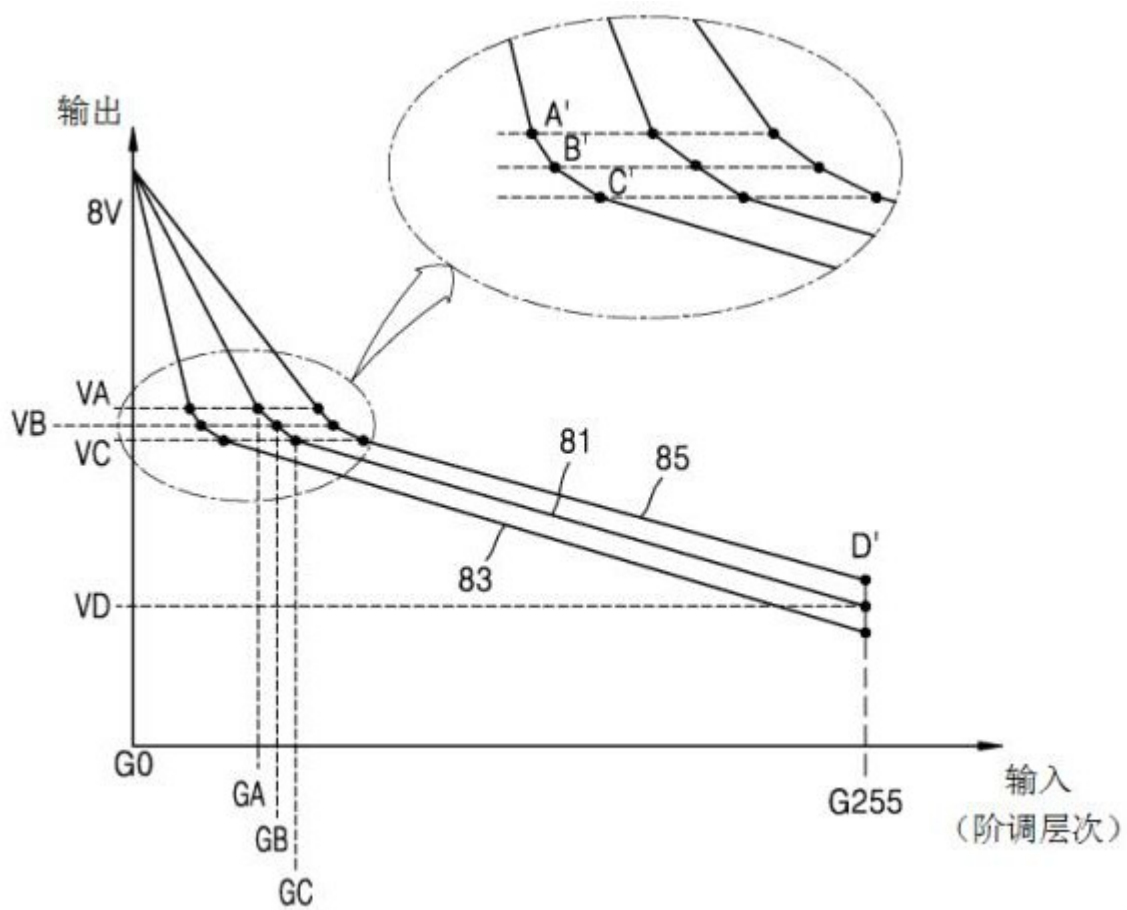


图8

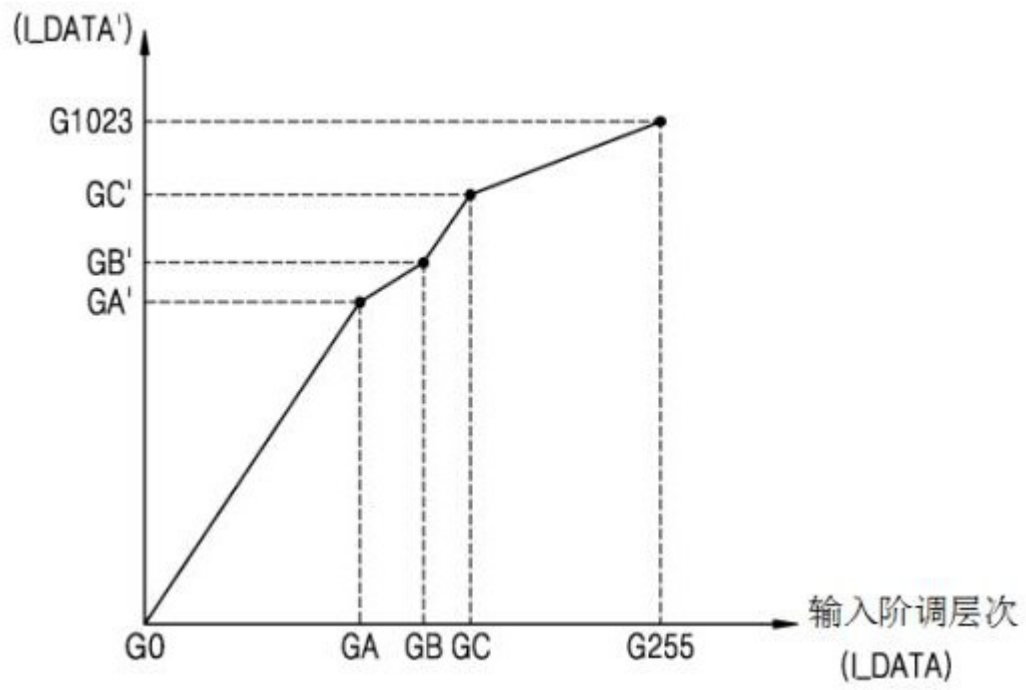


图9

专利名称(译)	一种micro LED显示装置		
公开(公告)号	CN111179818A	公开(公告)日	2020-05-19
申请号	CN202010109305.1	申请日	2020-02-22
[标]发明人	陈廷仰 廖志洋		
发明人	陈廷仰 廖志洋		
IPC分类号	G09G3/32		
代理人(译)	高辉		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种micro LED显示装置，包含像素的像素部；及包含将N比特第一图像数据转换为m比特第二图像数据，以对应于所述第二图像数据的伽马电压为基础生成数据信号并输出为所述像素的驱动部；所述数据驱动部以2n个阶调层次中对应于所述像素的驱动晶体管特性数据第一控制数据和2m个阶调层次中对应于所述驱动晶体管特性数据第二控制数据的关系为基础，所述micro LED显示装置将所述第一图像数据转换为所述第二图像数据。本发明的有益效果是：本发明利用决定驱动晶体管动作领域的电压，确定伽马电压，维持伽马特性的同时简单地调整亮度，可降低电路的复杂度。

