



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109727587 B

(45)授权公告日 2020.07.10

(21)申请号 201910134337.4

审查员 金浩

(22)申请日 2019.02.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109727587 A

(43)申请公布日 2019.05.07

(73)专利权人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

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 李文芳 张先明

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

G09G 3/36(2006.01)

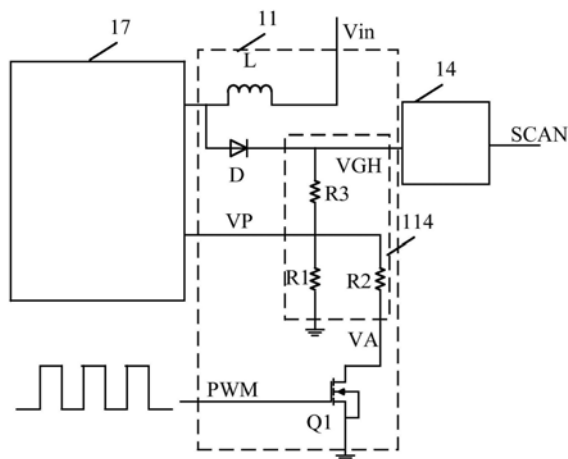
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

改善背光频率变化引起亮暗带的液晶显示器

(57)摘要

一种液晶显示器,其包含栅极驱动器、栅极驱动器、电源控制器、脉宽调制产生器、背光模块和控制模块。该栅极驱动器用来依据位准控制信号,输出扫描信号的电平。该电源控制器用来输出电源信号。该脉宽调制产生器用来输出脉宽调制信号。该背光模块电性连接所述脉宽调制产生器,用来依据所述脉宽调制信号产生光线。该控制模块电性连接所述脉宽调制产生器和所述栅极驱动器,用来依据所述脉宽调制信号调节所述电源信号以输出所述位准控制信号。本发明的液晶显示器具有在显示过程中不会出现亮暗带的有益效果。



1. 一种液晶显示器,其特征在于,其包含:
栅极驱动器,用来依据位准控制信号,输出扫描信号的电平;
电源控制器,用来输出电源信号;
脉宽调制产生器,用来输出脉宽调制信号;
背光模块,电性连接所述脉宽调制产生器,用来依据所述脉宽调制信号产生光线;以及
控制模块,电性连接所述脉宽调制产生器和所述栅极驱动器,用来依据所述脉宽调制信号调节所述电源信号以输出所述位准控制信号,所述控制模块包含:
开关组件,用来依据所述脉宽调制信号,输出电压调节信号;及
电压调节电路,电性连接所述电源控制器和所述开关组件,用于所述开关组件传输所述电压调节信号时,将所述电源信号转换成具有第一电压位准的所述位准控制信号,所述电压调节电路用于所述开关组件未传输所述电压调节信号时,将所述电源信号转换成具有第二电压位准的所述位准控制信号,所述第一电压位准大于所述第二电压位准。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,所述电压调节电路包含:
第一电阻,电性连接所述电源控制器;
第二电阻,电性连接所述电源控制器和所述开关组件之间;及
第三电阻,电性连接所述第一电阻和所述栅极驱动器之间。
3. 根据权利要求2所述的液晶显示器,其特征在于,所述电压调节电路另包含:
二极管,其正极连接于所述电源控制器,其负极连接于所述第三电阻;及
电感,电性连接于所述二极管的正极。
4. 根据权利要求2所述的液晶显示器,其特征在于,所述开关组件于接收所述脉宽调制信号时,所述第一电压位准是由所述第一电阻和所述第二电阻并联的电阻值以及所述第三电阻的电阻值决定。
5. 根据权利要求2所述的液晶显示器,其特征在于,所述开关组件未接收所述脉宽调制信号时,所述第二电压位准是由所述第一电阻的电阻值以及所述第三电阻的电阻值决定。
6. 根据权利要求2所述的液晶显示器,其特征在于,所述开关组件是一晶体管,其栅极电性连接于所述脉宽调制信号,其源极电性连接于接地电压,其漏极电性连接于所述第二电阻。
7. 根据权利要求6所述的液晶显示器,其特征在于,所述开关组件于接收所述脉宽调制信号时,所述开关组件导通所述接地电压。

改善背光频率变化引起亮暗带的液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤指一种改善背光频率变化引起亮暗带的液晶显示器。

背景技术

[0002] 液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)包含多个像素(pixel)以矩阵排列的方式排布,像素本身不发光,需要利用形成于像素中的薄膜场效应晶体管(Thin Film Transistor,TFT)导通或截止而提供给像素中的液晶合适的数据电压,并配合均匀的背光源,而使液晶显示器显示出画面。

[0003] 然而由于制程原因,当受背光照射时,会使得非晶硅层(Amorphous silicon,a-Si)的导通性增加。也就是说,背光打开的瞬间,薄膜晶体管的非晶硅层的导电性会接近导体,导致踢回电压(feed through Voltage)变大。因此,在背光开启时段而开启的薄膜晶体管所对应的像素会偏暗,相对地,背光关闭时,踢回电压变小,因此像素会全部偏亮。所以液晶显示器在显示过程中会出现亮暗带的缺陷。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种液晶显示器,以解决现有技术的液晶显示器在显示过程中会出现亮暗带的问题。

[0005] 本发明的技术方案提供一种液晶显示器,其包含栅极驱动器、栅极驱动器、电源控制器、脉宽调制产生器、背光模块和控制模块。该栅极驱动器用来依据位准控制信号,输出扫描信号的电平。该电源控制器用来输出电源信号。该脉宽调制产生器用来输出脉宽调制信号。该背光模块电性连接所述脉宽调制产生器,用来依据所述脉宽调制信号产生光线。该控制模块电性连接所述脉宽调制产生器和所述栅极驱动器,用来依据所述脉宽调制信号调节所述电源信号以输出所述位准控制信号。

[0006] 依据本发明的实施例,所述控制模块包含开关组件和电压调节电路。该开关组件用来依据所述脉宽调制信号,输出电压调节信号。该电压调节电路电性连接所述电源控制器和所述开关组件,用来依据所述电压调节信号,将所述电源信号转换成所述位准控制信号。

[0007] 依据本发明的实施例,所述电压调节电路包含第一电阻、第二电阻和第三电阻。该第一电阻电性连接所述电源控制器。该第二电阻电性连接所述电源控制器和所述开关组件之间。该第三电阻电性连接所述第一电阻和所述栅极驱动器之间。

[0008] 依据本发明的实施例,所述电压调节电路另包含二极管及电感。该二极管的正极连接于所述电源控制器,其负极连接于所述第三电阻。该电感电性连接于所述二极管的正极。

[0009] 依据本发明的实施例,所述电压调节电路用于于所述开关组件传输所述电压调节信号时,将所述电源信号转换成具有第一电压位准的所述位准控制信号,所述电压调节电

路用于所述开关组件未传输所述电压调节信号时,将所述电源信号转换成具有第二电压位准的所述位准控制信号,所述第一电压位准不同于所述第二电压位准。

[0010] 依据本发明的实施例,所述第一电压位准大于所述第二电压位准。

[0011] 依据本发明的实施例,所述开关组件于接收所述脉宽调制信号时,所述第一电压位准是由所述第一电阻和所述第二电阻并联的电阻值以及所述第三电阻的电阻值决定。

[0012] 依据本发明的实施例,所述开关组件未接收所述脉宽调制信号时,所述第二电压位准是由所述第一电阻的电阻值以及所述第三电阻的电阻值决定。

[0013] 依据本发明的实施例,所述开关组件是一晶体管,其栅极电性连接于所述脉宽调制信号,其源极电性连接于接地端,其漏极电性连接于所述第二电阻。

[0014] 依据本发明的实施例,所述开关组件于接收所述脉宽调制信号时,所述开关组件导通接地电压。

[0015] 相较于现有技术,本发明液晶显示器通过控制模块来调节输出至栅极驱动器的位准控制信号。当背光模块收到脉宽调制信号而发出光线时,扫描驱动器输出的扫描信号的第一电压位准会大于第二电压位准。因此,各像素单元的薄膜晶体管会接收较高电平的第一电压位准的扫描信号而补偿踢回电压,所以在背光模块发出光线的时段而开启的薄膜晶体管所对应的像素单元的亮度提高。因此本发明的液晶显示器具有在显示过程中不会出现亮暗带的有益效果。

[0016] 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。

附图说明

[0017] 图1为本发明的液晶显示器的功能方块图。

[0018] 图2是本发明电源控制器、脉宽调制产生器和控制模块电路示意图。

具体实施方式

[0019] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本发明可用以实施之特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「顶」、「底」、「水平」、「垂直」等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。

[0020] 请参阅图1,图1为本发明的液晶显示器10的功能方块图。液晶显示器10包含控制模块11、液晶显示面板12、栅极驱动器(gate driver)14、脉宽调制产生器15、源极驱动器(source driver)16、电源控制器17、背光模块18和时序控制器19。液晶显示面板12包括上玻璃基板和下玻璃基板、以及位于二者之间的液晶。液晶显示面板12包含数个像素(pixel),而每一个像素包含三个分别代表红绿蓝(RGB)三原色的像素单元20构成。以一个 1024×768 分辨率的液晶显示面板12来说,共需要 $1024 \times 768 \times 3$ 个像素单元20组合而成。液晶显示面板12包括上玻璃基板和下玻璃基板、以及灌装入二者之间的液晶11c。液晶显示面板12包括数据线D1至Dn、与数据线D1至Dn交叉的扫描线G1至Gm、以及以矩阵的形式排列在数据线D1至Dn和扫描线G1至Gm的交叉处的多个像素,其中,m和n均为正整数。

[0021] 每个像素单元20形成在液晶显示面板12的下玻璃基板上。每个像素单元20包括薄

膜场效应晶体管 (Thin Film Transistor, TFT) 以及液晶Clc。在液晶显示面板12的上玻璃基板上形成有黑色矩阵、彩色滤光片 (Color Filter, CF)。公共电极可以诸如扭曲向列 (TN) 模式和垂直配向 (VA) 模式的垂直电场驱动方式形成在上玻璃基板上,也可以诸如平面内切换 (IPS) 模式和边缘场切换 (FFS) 模式的水平电场驱动方式与像素电极一起形成在下玻璃基板上。

[0022] 栅极驱动器14输出扫描信号使得每一行的晶体管22依序开启,同时源极驱动器16则输出对应的数据信号至像素单元20使其充电到各自所需的电压,以显示不同的灰阶。当同一行充电完毕后,栅极驱动器14便将该行的扫描信号关闭,然后栅极驱动器14再输出扫描信号将下一行的晶体管22打开,再由源极驱动器16对下一行的像素单元20进行充放电。如此依序下去,直到液晶显示面板12的所有像素单元20都充电完成,再从第一行开始充电。

[0023] 在目前的液晶显示面板设计中,栅极驱动器14的目的即每隔一固定间隔输出扫描信号至液晶显示面板12。以一个 1024×768 分辨率的液晶显示面板12以及60Hz的更新频率为例,每一个画面的显示时间约为 $1/60 = 16.67\text{ms}$ 。所以每一个扫描信号的脉波约为 $16.67\text{ms}/768 = 21.7\mu\text{s}$ 。而源极驱动器16则在这 $21.7\mu\text{s}$ 的时间内,将像素单元20充放电到所需的电压,以显示出相对应的灰阶。

[0024] 时序控制器19对液晶显示面板12从系统板(未示出)接收到的包含在输入画面中的数字视频数据RGB重新布置,并且将重新布置的数据视频数据RGB提供给数据驱动器13。时序控制器19从系统板接收时序信号,例如垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、数据使能信号DE和时钟CLK,并利用时序信号生成用于控制数据驱动器13和栅极驱动器14的操作时序的控制信号。

[0025] 数据驱动器13在时序控制器19的控制下锁存数字视频数据并将锁存的数字视频数据进行转换,由此,生成正数据电压和负数据电压,然后数据驱动器13向数据线D1至Dn提供正数据电压和负数据电压。栅极驱动器14在时序控制器19的控制下顺序地向扫描线G1至Gm提供具有约一个水平周期(约一帧时间)的宽度扫描脉冲。例如,当在某一条扫描线上施加足够大的正电压时,则连接在这一条扫描线上所有的晶体管22的栅极皆会被打开,此时该条扫描线上的像素电极会与数据线D1至Dn连接,进而经由数据线D1至Dn上的数据电压(正数据电压或负数据电压)对其进行充电至适当的电压。接着在该条扫描线上施加足够大的负电压,关闭连接在该条扫描线上所有的晶体管22的栅极,直到下次再重新打开,期间使得电荷保存在液晶Clc上;此时再启动下一条扫描线,对下一条扫描线上的像素电极进行充电。如此依序将整个画面的视频数据写入,再重新自第一条扫描线重新开始(此重复的频率为一帧时间的倒数)。

[0026] 请参阅图1和图2,图2是本发明电源控制器17、脉宽调制产生器15和控制模块11电路示意图。栅极驱动器14用来依据位准控制信号VGH,控制输出至扫描线G1-Gn的扫描信号SCAN的电平。电源控制器17用来输出电源信号VP。脉宽调制产生器15用来输出脉宽调制信号PWM。背光模块18电性连接所述脉宽调制产生器15,用来依据脉宽调制信号PWM产生光线。控制模块11电性连接脉宽调制产生器15和栅极驱动器14,用来依据脉宽调制信号PWM调节电源信号VP以输出位准控制信号VGH。脉宽调制信号PWM的脉宽等于每一帧的时间。

[0027] 控制模块11包含二极管D、电感L、开关组件Q1以及电压调节电路114。电压调节电路114包括第一电阻R1、第二电阻R2和第三电阻R3。第一电阻R1电性连接电源控制器17。第

第二电阻R2电性连接电源控制器17和开关组件Q1之间。第三电阻R3电性连接第一电阻R1和栅极驱动器14之间。二极管D的正极连接于所述,二极管D的负极连接于第三电阻R3。开关组件Q1用来依据脉宽调制信号PWM,输出电压调节信号。电压调节电路114电性连接电源控制器17和开关组件Q1,用来依据电压调节信号VA,将电源信号VP转换成位准控制信号VGH。开关组件Q1可以是薄膜晶体管,其栅极连接于脉宽调制信号PWM,其漏极连接于第二电阻R2,其源极连接于接地端。开关组件Q1于接收脉宽调制信号PWM时,开关组件Q1导通接地电压。

[0028] 依据本实施例的运作原理,当脉宽调制产生器15输出高电平的脉宽调制信号PWM时,背光模块18会依据高电平的脉宽调制信号PWM而产生光线。同时开关组件Q1也会接收到高电平的脉宽调制信号PWM,并导通接地电压(亦即电压调节信号VA)至第二电阻R2。此时,位准控制信号VGH的第一电压位准VGH1会由第一电阻R1和第二电阻R2并联的电阻值 R_P 以及第三电阻R3的电阻值决定,也就是 $VGH1 = (1 + R3/R_P) * VP$ 。

[0029] 当脉宽调制产生器15输出低电平的脉宽调制信号PWM时,背光模块18不会产生光线。同时开关组件Q1也会接收到低电平的脉宽调制信号PWM而关闭。此时开关组件Q1不会导通接地电压至第二电阻R2。因此第二电阻R2处于浮动(floating)状态。这时位准控制信号VGH的第二电压位准VGH2会由第一电阻R1以及第三电阻R3的电阻值决定,也就是 $VGH2 = (1 + R3/R1) * VP$ 。

[0030] 因为第一电阻R1和第二电阻R2并联的电阻值 R_P 会小于第一电阻R1的电阻值,因此第一电压位准VGH1大于第二电压位准VGH2。在实际应用时,比较背光模块18没有发出光线时,各像素单元20的薄膜晶体管22的踢回电压VFT2。当背光模块18收到脉宽调制信号PWM而发出光线时,虽然各像素单元20的薄膜晶体管22的踢回电压VFT1变大,但是因为扫描驱动器14输出的扫描信号SCAN的第一电压位准VGH1较大,因此,薄膜晶体管22会接收较高电平的第一电压位准VGH1的扫描信号SCAN而补偿踢回电压VFT1,所以背光模块18发出光线的时段而开启的薄膜晶体管22所对应的像素单元20亮度提高。如此一来,本发明的液晶显示器10在显示过程中不会出现亮暗带的缺陷。

[0031] 综合以上,本发明液晶显示器通过控制模块来调节输出至栅极驱动器的位准控制信号。当背光模块收到脉宽调制信号而发出光线时,扫描驱动器输出的扫描信号的第一电压位准会大于第二电压位准。因此,各像素单元的薄膜晶体管会接收较高电平的第一电压位准的扫描信号而补偿踢回电压,所以在背光模块发出光线的时段而开启的薄膜晶体管所对应的像素单元的亮度提高。因此本发明的液晶显示器具有在显示过程中不会出现亮暗带的有益效果。

[0032] 综上所述,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,但该较佳实施例并非用以限制本发明,该领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

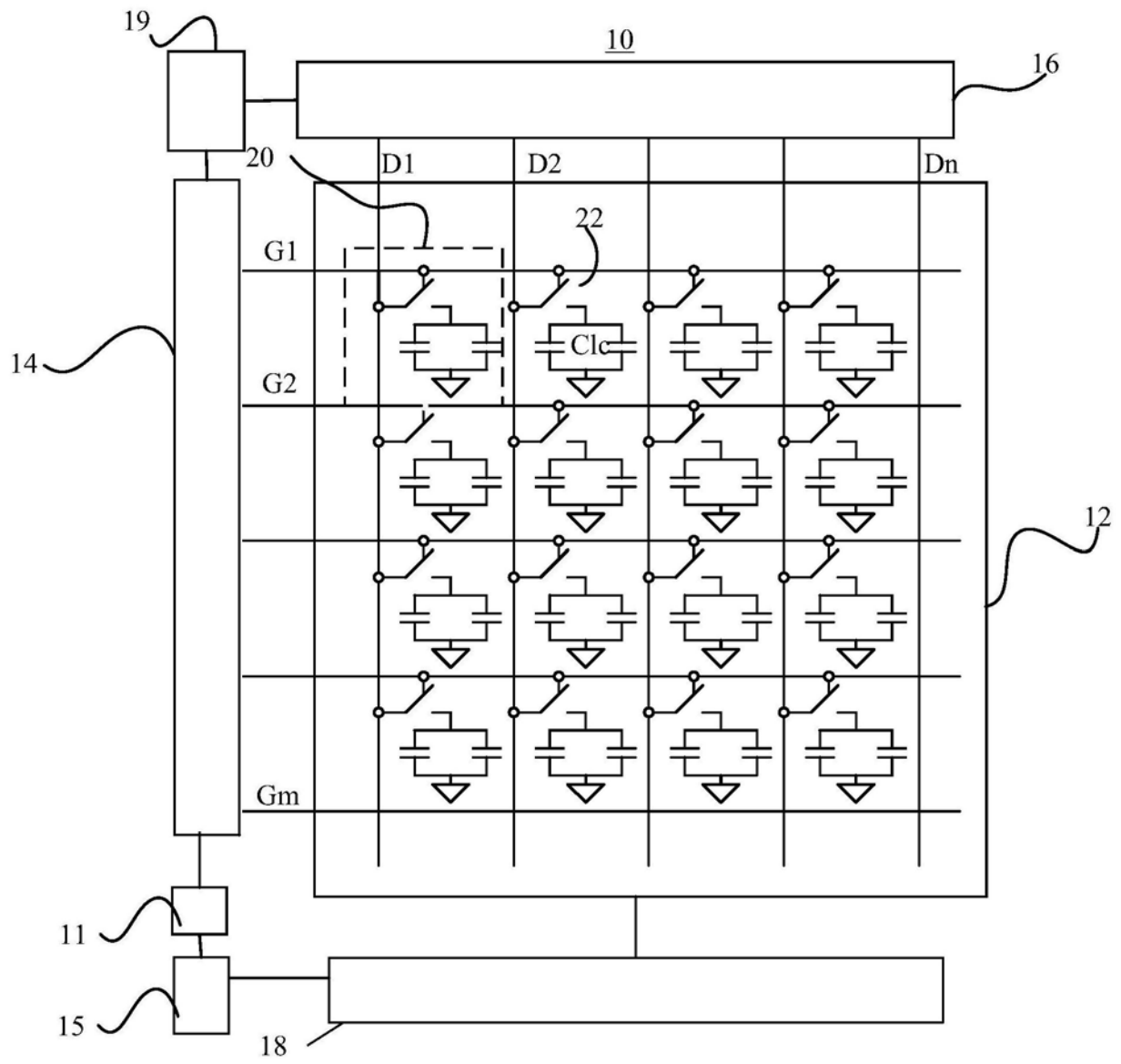


图1

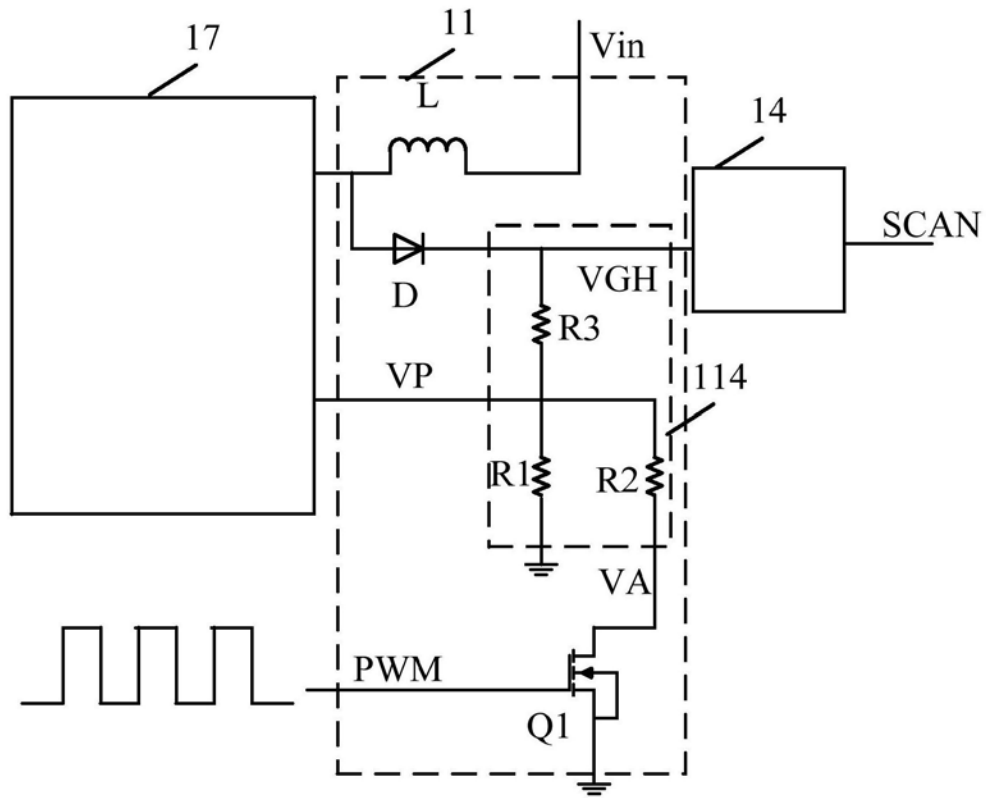


图2

专利名称(译)	改善背光频率变化引起亮暗带的液晶显示器		
公开(公告)号	CN109727587B	公开(公告)日	2020-07-10
申请号	CN201910134337.4	申请日	2019-02-22
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	李文芳 张先明		
发明人	李文芳 张先明		
IPC分类号	G09G3/36		
代理人(译)	黄威		
审查员(译)	金浩		
其他公开文献	CN109727587A		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示器，其包含栅极驱动器、栅极驱动器、电源控制器、脉宽调制产生器、背光模块和控制模块。该栅极驱动器用来依据位准控制信号，输出扫描信号的电平。该电源控制器用来输出电源信号。该脉宽调制产生器用来输出脉宽调制信号。该背光模块电性连接所述脉宽调制产生器，用来依据所述脉宽调制信号产生光线。该控制模块电性连接所述脉宽调制产生器和所述栅极驱动器，用来依据所述脉宽调制信号调节所述电源信号以输出所述位准控制信号。本发明的液晶显示器具有在显示过程中不会出现亮暗带的有益效果。

