



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101398553 B

(45) 授权公告日 2013. 02. 13

(21) 申请号 200710175206. 8

(56) 对比文件

(22) 申请日 2007. 09. 27

CN 1645212 A, 2005. 07. 27, 摘要、说明书第 5 页倒数第 3 段至第 8 页第 2 段、图 3-5.

(73) 专利权人 北京京东方光电科技有限公司

地址 100176 北京市经济技术开发区西环中路 8 号

审查员 达文欣

(72) 发明人 郑喆奎

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 刘芳

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006. 01)

G02F 1/1362(2006. 01)

G09G 3/36(2006. 01)

G09G 3/34(2006. 01)

G09G 3/20(2006. 01)

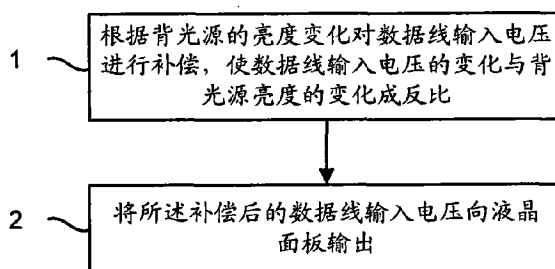
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其驱动方法

(57) 摘要

本发明涉及一种液晶显示装置及其驱动方法,液晶显示装置包括液晶面板、时序控制器、逆变器、背光源、栅驱动器和数据驱动器,所述数据驱动器用于根据背光源的亮度变化对数据线输入电压进行补偿。驱动方法包括:根据背光源的亮度变化对数据线输入电压进行补偿,使数据线输入电压的变化与背光源亮度的变化成反比;将补偿后的数据线输入电压向液晶面板输出。本发明通过对数据线输入电压进行补偿,最大限度地消除背光源的亮度差异,使液晶面板显示画面边缘模糊最小化,降低了亮度不均匀,提高了动态画面显示质量。



1. 一种液晶显示装置驱动方法,其特征在于,包括:

根据背光源的亮度变化对数据线输入电压进行补偿,所述根据背光源的亮度变化对数据线输入电压进行补偿具体为:

步骤 11、令 $i = 1$;

步骤 12、读取第 i 栅极行号每个 TFT 的数据线输入电压;

步骤 13、根据所述栅极行号在补偿表中查找对应的补偿值;

步骤 14、将所述补偿值加在所述第 i 栅极行号中每个 TFT 的数据线输入电压上,形成补偿后的数据线输入电压;

步骤 15、判断 $i = N$, 是则执行步骤 17, 否则执行步骤 16, 其中 N 为相应光源区域对应的栅线行数;

步骤 16、令 $i = i+1$, 执行步骤 12;

步骤 17、数据线输入电压补偿完毕;

使数据线输入电压的变化与背光源亮度的变化成反比, 并将所述补偿后的数据线输入电压向液晶面板输出。

2. 一种实施权利要求 1 所述液晶显示装置驱动方法的液晶显示装置, 其特征在于, 包括:

液晶面板, 包括栅线、数据线和形成在栅线与数据线交叉处的 TFT;

时序控制器, 用于根据输入的同步信号生成数据线控制信号、栅线控制信号和背光源控制信号;

逆变器, 与所述时序控制器连接, 用于根据所述背光源控制信号控制背光源;

背光源, 与所述逆变器连接, 包括数行光源, 所述数行光源由所述逆变器控制依次开启/关闭;

栅驱动器, 与所述时序控制器连接, 用于根据时序控制器的栅线控制信号生成栅线脉冲信号, 并通过栅线输入到液晶面板;

数据驱动器, 与所述时序控制器连接, 用于根据背光源的亮度变化对数据线输入电压进行补偿, 使数据线输入电压的变化与背光源亮度的变化成反比, 并根据时序控制器的数据线控制信号将补偿后的数据线输入电压通过数据线输入到液晶面板。

3. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 所述数据驱动器包括:

数据变换模块, 用于根据背光源的亮度变化对数据线输入电压进行补偿, 使数据线输入电压的变化与背光源亮度的变化成反比;

数个数据驱动模块, 与所述数据变换模块和时序控制器连接, 用于根据时序控制器的数据线控制信号将所述补偿后的数据线输入电压通过数据线输入到液晶面板, 使随着背光源亮度的增加, 所述数个数据驱动模块输出的数据线输入电压值逐渐降低, 随着背光源亮度的降低, 所述数个数据驱动模块输出的数据线输入电压值逐渐增加。

液晶显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置及其控制方法,特别是一种液晶显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 薄膜晶体管液晶显示装置(TFT-LCD)具有重量轻、厚度薄和使用功率低等特点,广泛应用于手机、显示器、电视机等装置中,在 TFT-LCD 进入由 CRT 主导的电视机市场后,对液晶显示装置动态画面显示质量的要求更为严格,虽然 TFT-LCD 的液晶材料、驱动方法等多方面研究提高了响应速度,但是依然不能克服被动显示模式本身带来的问题,其中 TFT-LCD 的拖影问题一直是比较突出的问题。由于液晶显示装置像素的显示是接续方式而不是脉冲方式,因此前一帧显示的视觉残留会影响对下一帧显示图像的接受,在显示高速运动物体的动态图像时,运动的物体会产生拖影或残影现象。

[0003] 为了解决拖影问题,现有技术提出了一种背光扫描技术,其原理是背光源根据时序控制器的控制信号依次开启/关闭光源,背光源由数个光源区域组成,每个光源区域可以是一个灯管,也可以数个点光源,根据数据同步信号,多个光源区域依次重复开启/关闭,实现与脉冲显示模式一样的效果,因此在动态画显示过程中可以减少拖影现象。具体地,1 帧内多个栅线依次驱动时,多个光源区域依次被驱动。多个光源区域中的每个光源区域对应 N 行栅线,例如第一光源区域对应 1 ~ N 栅线,第二光源区域对应 N+1 ~ 2N 栅线,第三光源区域对应 2N+1 ~ 3N 栅线。当 1 ~ N 行栅线打开使输入电压向液晶面板的 TFT 输入时,第一光源区域开启后关闭;在 N+1 ~ 2N 行栅线打开使输入电压向液晶面板的 TFT 完全输入时,第二光源区域开启后关闭。如此反复,栅线和对应的光源区域依次开启/关闭,实现背光扫描。

[0004] 在实际使用中,现有技术上述方法在背光源开启/关闭时,受切换速度和结构特性影响,一方面会产生边缘模糊(blurring)现象,另一方面会产生亮度不均匀缺陷,影响了液晶显示装置的画面显示质量。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种液晶显示装置及其驱动方法,有效解决现有背光扫描技术中出现边缘模糊和亮度不均匀等技术缺陷。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供了一种液晶显示装置驱动方法,包括:

[0007] 根据背光源的亮度变化对数据线输入电压进行补偿,使数据线输入电压的变化与背光源亮度的变化成反比;

[0008] 将所述补偿后的数据线输入电压向液晶面板输出。

[0009] 所述根据背光源的亮度变化对数据线输入电压进行补偿具体为:

[0010] 步骤 11、令 $i = 1$;

[0011] 步骤 12、读取第 i 栅极行号每个 TFT 的数据线输入电压;

- [0012] 步骤 13、根据所述栅极行号在补偿表中查找对应的补偿值；
- [0013] 步骤 14、将所述补偿值加在所述第 i 栅极行号中每个 TFT 的数据线输入电压上，形成补偿后的数据线输入电压；
- [0014] 步骤 15、判断 $i = N$ ，是则执行步骤 17，否则执行步骤 16，其中 N 为相应光源区域对应的栅线行数；
- [0015] 步骤 16、令 $i = i + 1$ ，执行步骤 12；
- [0016] 步骤 17、数据线输入电压补偿完毕。
- [0017] 为了实现上述目的，本发明还提供了一种液晶显示装置，包括：
- [0018] 液晶面板，包括栅线、数据线和形成在栅线与数据线交叉处的 TFT；
- [0019] 时序控制器，用于根据输入的同步信号生成数据线控制信号、栅线控制信号和背光源控制信号；
- [0020] 逆变器，与所述时序控制器连接，用于根据所述背光源控制信号控制背光源；
- [0021] 背光源，与所述逆变器连接，包括数行光源，所述数行光源由所述逆变器控制依次开启 / 关闭；
- [0022] 栅驱动器，与所述时序控制器连接，用于根据时序控制器的栅线控制信号生成栅线脉冲信号，并通过栅线输入到液晶面板；
- [0023] 数据驱动器，与所述时序控制器连接，用于根据背光源的亮度变化对数据线输入电压进行补偿，使数据线输入电压的变化与背光源亮度的变化成反比，并根据时序控制器的数据线控制信号将补偿后的数据线输入电压通过数据线输入到液晶面板。
- [0024] 所述数据驱动器包括：
- [0025] 数据变换模块，用于根据背光源的亮度变化对数据线输入电压进行补偿，使数据线输入电压的变化与背光源亮度的变化成反比；
- [0026] 数个数据驱动模块，与所述数据变换模块和时序控制器连接，用于根据时序控制器的数据线控制信号将所述补偿后的数据线输入电压通过数据线输入到液晶面板，使随着背光源亮度的增加，所述数个数据驱动模块输出的数据线输入电压值逐渐降低，随着背光源亮度的降低，所述数个数据驱动模块输出的数据线输入电压值逐渐增加。
- [0027] 本发明针对现有背光扫描技术中出现的画面边缘模糊和亮度不均匀等技术缺陷，提出了一种通过补偿数据线输入电压消除画面边缘模糊和亮度不均匀缺陷的液晶显示装置及其驱动方法。经发明人大量研究，受背光源结构特性和工作特性的影响，背光源开启 / 关闭过程中存在亮度响应缓慢现象，该响应缓慢现象增加了背光源亮度与数据线输入电压之间的差异，这种差异进一步恶化了边缘模糊和亮度不均匀现象。因此本发明根据背光源的亮度响应通过对数据线输入电压进行补偿，使数据线输入电压适应背光源的亮度变化，最大限度地消除背光源的亮度差异，然后将补偿后的数据线输入电压向液晶面板输出，使液晶面板显示画面边缘模糊最小化，降低了亮度不均匀，提高了动态画面显示质量。
- [0028] 下面通过附图和实施例，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

- [0029] 图 1 为本发明液晶显示装置驱动方法的流程图；
- [0030] 图 2 为本发明对数据线输入电压进行补偿的流程图；

- [0031] 图 3a 为背光源亮度的变化示意图；
- [0032] 图 3b 为本发明数据线输入电压的示意图；
- [0033] 图 4 为本发明液晶显示装置的结构示意图；
- [0034] 图 5 为本发明数据驱动器的结构示意图。
- [0035] 附图标记说明：
- [0036] 10- 液晶面板； 20- 时序控制器； 30- 逆变器；
- [0037] 40- 栅驱动器； 50- 数据驱动器； 60- 背光源；
- [0038] 11- 栅线； 12- 数据线； 13-TFT；
- [0039] 51- 数据变换模块； 52- 数据驱动模块。

具体实施方式

[0040] 图 1 为本发明液晶显示装置驱动方法的流程图，具体为：

[0041] 步骤 1、根据背光源的亮度变化对数据线输入电压进行补偿，使数据线输入电压的变化与背光源亮度的变化成反比；

[0042] 步骤 2、将所述补偿后的数据线输入电压向液晶面板输出。

[0043] 本发明液晶显示装置驱动方法针对现有背光扫描技术中出现的画面边缘模糊和亮度不均匀等技术缺陷，提出了一种通过补偿数据线输入电压消除画面边缘模糊和亮度不均匀缺陷的技术方案。液晶显示装置包括液晶面板、时序控制器、栅驱动器、数据驱动器和逆变器，液晶面板包括栅线和数据线，栅线和数据线的交叉处形成有驱动像素的 TFT；时序控制器用于根据输入的同步信号生成数据线控制信号、栅线控制信号和背光源控制信号；栅驱动器用于根据时序控制器的栅线控制信号生成栅线脉冲信号，并通过栅线输入到液晶面板的 TFT；数据驱动器用于根据时序控制器的数据线控制信号将数据线输入电压通过数据线输入到液晶面板的 TFT；逆变器用于根据时序控制器的背光源控制信号控制背光源开启 / 关闭，实现背光扫描。发明人的大量研究表明，受背光源结构特性和工作特性的影响，背光源开启 / 关闭过程中存在亮度响应缓慢现象，该响应缓慢现象增加了背光源亮度与数据线输入电压之间的差异，这种差异进一步恶化了边缘模糊和亮度不均匀现象。因此本发明根据背光源的亮度响应对数据线输入电压进行补偿，使数据线输入电压适应背光源的亮度变化，最大限度地消除背光源的亮度差异，然后将补偿后的数据线输入电压向液晶面板输出，使液晶面板显示画面边缘模糊最小化，降低了亮度不均匀。

[0044] 由于背光源开启 / 关闭时其输出的亮度具有缓慢的变化过程，因此在不同时刻输出的亮度是变化的。例如，在背光源开启时，亮度逐渐增加，在一段时间后亮度最大；在背光源关闭时，亮度逐渐减小，最终亮度最小。本发明根据背光源的亮度变化对数据线输入电压进行补偿处理，使数据线输入电压的变化与背光源亮度的变化成反比，即在背光源亮度低时，增加数据线输入电压，在背光源亮度高时，减小数据线输入电压，使补偿后的数据线输入电压与背光源的亮度相适应。将补偿后的数据线输入电压向液晶面板各栅线行所在的 TFT 输出时，各栅线 TFT 所驱动的像素就会实现与背光源亮度相适应的透过率，可以减小液晶面板显示画面的边缘模糊，提高显示画面的亮度均匀性。

[0045] 本发明上述技术方案中，背光源由数个依次排列的光源区域组成，数个光源区域根据背光源控制信号顺次开启和关闭。具体地，第一光源区域对应 1 ~ N 栅线，第二光源区

域对应 $N+1 \sim 2N$ 栅线,第三光源区域对应 $2N+1 \sim 3N$ 栅线,依次类推。当 $1 \sim N$ 行栅线打开使输入电压向液晶面板的 TFT 输入时,第一光源区域开启后关闭;在 $N+1 \sim 2N$ 行栅线打开使输入电压向液晶面板的 TFT 完全输入时,第二光源区域开启后关闭。下面通过第一光源区域和 $1 \sim N$ 栅线的工作过程进一步说明本发明的技术方案。

[0046] 图 2 为本发明对数据线输入电压进行补偿的流程图,具体为:

[0047] 步骤 11、令 $i = 1$;

[0048] 步骤 12、读取第 i 栅极行号每个 TFT 的数据线输入电压;

[0049] 步骤 13、根据所述栅极行号在补偿表中查找对应的补偿值;

[0050] 步骤 14、将所述补偿值加在所述第 i 栅极行号中每个 TFT 的数据线输入电压上,形成补偿后的数据线输入电压;

[0051] 步骤 15、判断 $i = N$,是则执行步骤 17,否则执行步骤 16,其中 N 为相应光源区域对应的栅线行数;

[0052] 步骤 16、令 $i = i+1$,执行步骤 12;

[0053] 步骤 17、数据线输入电压补偿完毕。

[0054] 对于第一光源区域对应的 $1 \sim N$ 栅线,每个栅极行号具有设定的打开时间,即第一时刻时第 1 栅线打开,使输入电压通过数据线向第 1 栅线上的 TFT 输入,第二时刻时第二栅线打开,使输入电压通过数据线向第二栅线上的 TFT 输入,依次类推,第 N 时刻时第 N 栅线打开,使输入电压通过数据线向第 N 栅线上的 TFT 输入。同时,第一光源区域从第一时刻开启,在第 N 时刻完全关闭,其亮度从最小变化到最大,并从最大变化到最小。因此每个栅线行打开时均对应一相应的亮度,即第 1 栅线打开的第一时刻和第 N 栅线打开的第 N 时刻对应的亮度最小,第 $N/2$ 栅线打开的第 $N/2$ 时刻对应的亮度最大。基于上述情况,本发明建立有一张补偿表,根据每个栅线行打开时对应的亮度,设置了与栅极行号有关的补偿值。例如,在第一时刻第 1 栅线打开时,由于此时对应的背光源亮度最小,使该栅线上所有 TFT 的数据线输入电压增加;在第 $N/2$ 时刻第 $N/2$ 栅线打开时,由于此时对应的背光源亮度最大,使该栅线上所有 TFT 的数据线输入电压降低,在第 N 时刻第 N 栅线打开时,由于此时对应的背光源亮度最小,使该栅线上所有 TFT 的数据线输入电压增加。最后形成从第 1 栅线到第 $N/2$ 栅线的数据线输入电压逐渐降低,从第 $N/2$ 栅线到第 N 栅线的数据线输入电压逐渐增加,各栅线的数据线输入电压的变化与背光源亮度的变化成反比,使补偿后的数据线输入电压与背光源的亮度相适应,各栅线 TFT 所驱动的像素就会实现与背光源亮度相适应的透过率,因此减小了液晶面板显示画面的边缘模糊,提高显示画面的亮度均匀性。本发明补偿表可以通过试验获得,根据液晶面板的尺寸、型式、分辨率和模式,补偿表内的补偿值也不同。

[0055] 图 3a 为背光源亮度的变化示意图,图 3b 为本发明数据线输入电压的示意图。如图 3a 所示,图中虚线为背光源亮度的理想值,实线为背光源亮度的实际值,根据背光源控制信号,第一光源区域 L_1 、第二光源区域 L_2 、第三光源区域 L_3 ……依次开启/关闭,每个光源区域开启/关闭周期内,亮度均有从小到大、从大到小的变化过程。如图 3b 所示,图中虚线为没有补偿的数据线输入电压值,实线为经过本发明补偿后的数据线输入电压值,数据线输入电压经过补偿后,通过数据线向各行栅线上的 TFT 输出的数据线输入电压也是变化的。从第 1 栅线 G_1 到第 $N/2$ 栅线 $G_{N/2}$,由于背光源亮度逐渐增加,输入电压值逐渐降低,从

第 $N/2$ 栅线 $G_{N/2}$ 到第 N 栅线 G_N , 由于背光源亮度逐渐降低, 输入电压值逐渐增加, 各栅线的上输入的输入电压值与背光源亮度的变化成反比。通过本发明液晶显示装置驱动方法的上述技术方案, 减少了黑画面 / 白画面边界产生的延迟, 明显减少了边缘模糊, 有效保证了液晶面板显示画面亮度的均匀性, 提高了动态画面显示质量。

[0056] 图4为本发明液晶显示装置的结构示意图。如图4所示, 液晶显示装置包括液晶面板10、时序控制器20、逆变器30、栅驱动器40、数据驱动器50和背光源60, 液晶面板10设置在背光源60上, 包括栅线11、数据线12和形成在栅线与数据线交叉处的TFT13; 时序控制器20用于根据输入的同步信号生成数据线控制信号、栅线控制信号和背光源控制信号, 同步信号包括水平同步信号、垂直同步信号和数据有效信号; 逆变器30与时序控制器20连接, 用于根据所述背光源控制信号控制背光源60中多个光源区域的开启 / 关闭; 栅驱动器40与时序控制器20连接, 用于根据时序控制器20的栅线控制信号生成栅线脉冲信号, 并通过栅线11输入到液晶面板; 数据驱动器50与时序控制器20连接, 用于根据背光源的亮度响应对数据线输入电压进行补偿, 使数据线输入电压消除背光源的亮度差异, 并根据时序控制器20的数据线控制信号将补偿后的数据线输入电压通过数据线12输入到液晶面板。背光源60与逆变器30连接, 用于向液晶面板提供光亮, 背光源60包括数个CCFL灯管(或数行LED光源)和包裹灯管的外框和扩散板, 背光源由逆变器控制, 多个灯管根据逆变器的控制信号依次开启 / 关闭, 光线通过反射板和扩散板向液晶面板方向射出。

[0057] 本发明液晶显示装置针对现有背光扫描技术中出现的画面边缘模糊和亮度不均匀等技术缺陷, 提出了一种通过补偿数据线输入电压消除画面边缘模糊和亮度不均匀缺陷的技术方案。发明人的大量研究表明, 受背光源结构特性和工作特性的影响, 背光源开启 / 关闭过程中存在亮度响应缓慢现象, 该响应缓慢现象增加了背光源亮度与数据线输入电压之间的差异, 这种差异进一步恶化了边缘模糊和亮度不均匀现象。因此本发明根据背光源的亮度响应通过数据驱动器50对数据线输入电压进行补偿, 使数据线输入电压适应背光源的亮度变化, 最大限度地消除背光源的亮度差异, 然后将补偿后的数据线输入电压向液晶面板输出, 使液晶面板显示画面边缘模糊最小化, 降低了亮度不均匀。

[0058] 图5为本发明数据驱动器的结构示意图。如图5所示, 数据驱动器包括数据变换模块51和数个数据驱动模块52, 数据变换模块51与数个数据驱动模块52连接, 用于根据背光源的亮度响应对数据线输入电压进行补偿, 使数据线输入电压消除背光源的亮度差异, 随着背光源亮度的增加, 使数据驱动模块52输出的数据线输入电压值逐渐降低, 随着背光源亮度的降低, 使数据驱动模块52输出的数据线输入电压值逐渐增加。具体地, 本发明中, 数据变换模块51中存储有一张补偿表, 补偿表中根据每个栅线行打开时对应的亮度, 设置了与栅极行号有关的补偿值, 各栅线的数据线输入电压的变化与背光源亮度的变化成反比。本发明依次读入每栅极行号中TFT的数据线输入电压, 根据该TFT所在的栅极行号, 在补偿表中就可以查到该栅极行号所对应的补偿值, 将得到的补偿值加在该栅极行号中每个TFT的数据线输入电压上, 就形成补偿后的数据线输入电压。该补偿后的数据线输入电压向各栅线行的TFT输出, 各栅线上TFT施加输入电压的变化与背光源亮度的变化成反比, 使补偿后的数据线输入电压与背光源的亮度相适应, 各栅线TFT所驱动的像素就会实现与背光源亮度相适应的透过率, 因此减小了液晶面板显示画面的边缘模糊, 提高显示画面的亮度均匀性。关于本发明补偿表及其数据变换模块的数据补偿原理已在前述本发明液晶显示装

置驱动方法中详细说明,不再赘述。

[0059] 如图 3a、图 3b 所示,从第 1 栅线 G_1 到第 $N/2$ 栅线 $G_{N/2}$,由于背光源亮度逐渐增加,本发明数据驱动器输出的数据线输入电压值逐渐降低,从第 $N/2$ 栅线 $G_{N/2}$ 到第 N 栅线 G_N ,由于背光源亮度逐渐降低,本发明数据驱动器输出的数据线输入电压值逐渐逐渐增加,各栅线上的数据线输入电压值与背光源亮度的变化成反比。通过本发明液晶显示装置的上述技术方案,减少了黑画面 / 白画面边界产生的延迟,明显减少了边缘模糊,有效保证了液晶面板显示画面亮度的均匀性,提高了动态画面显示质量。

[0060] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围。

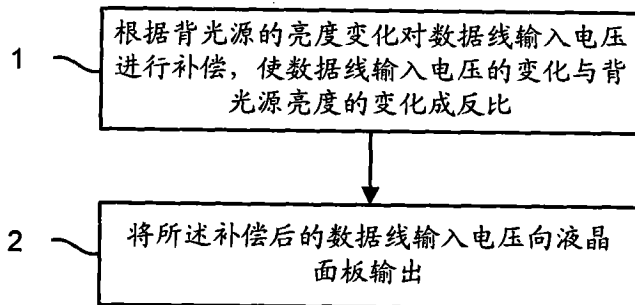


图1

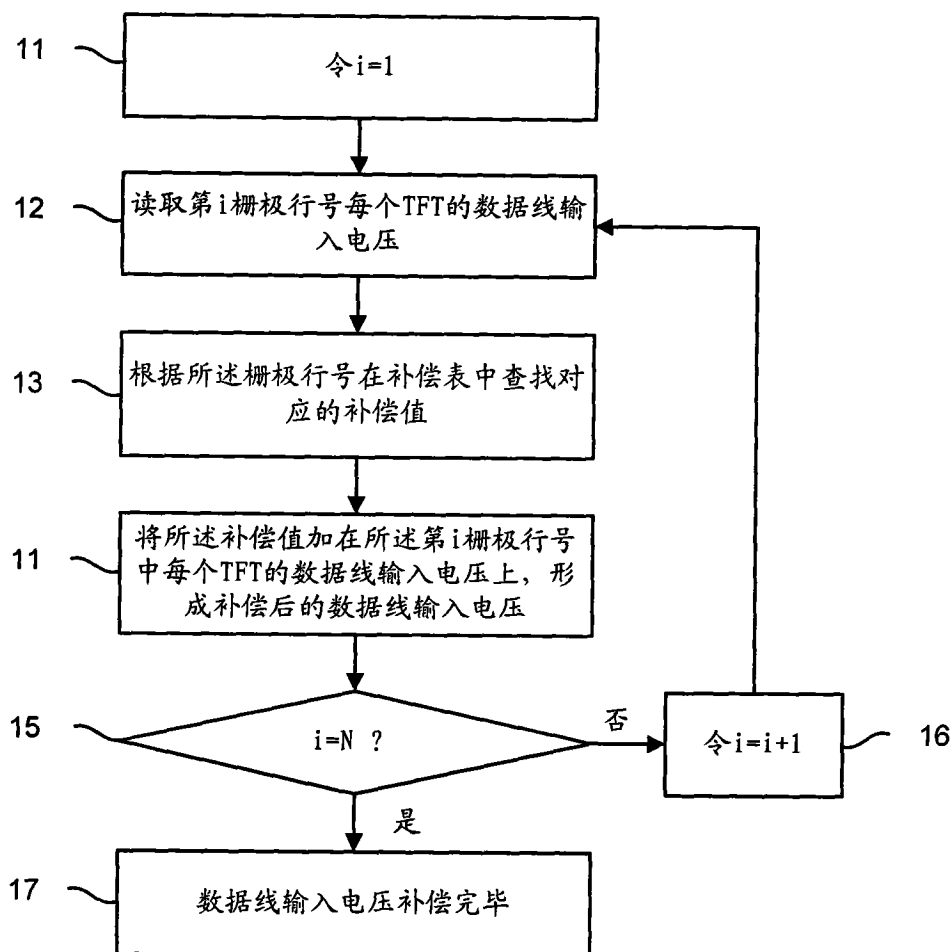


图2

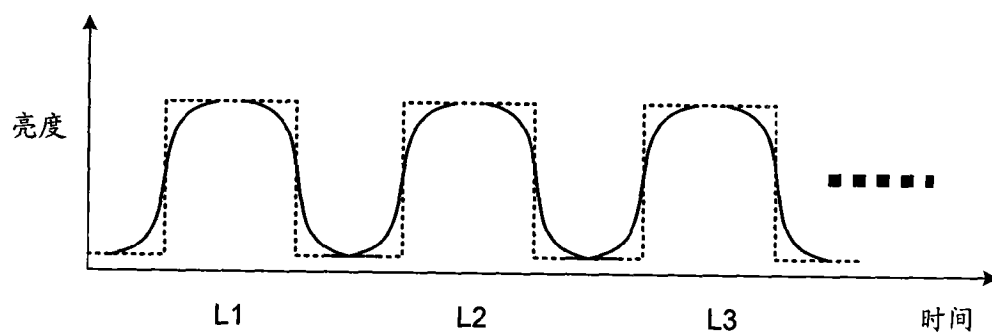


图3a

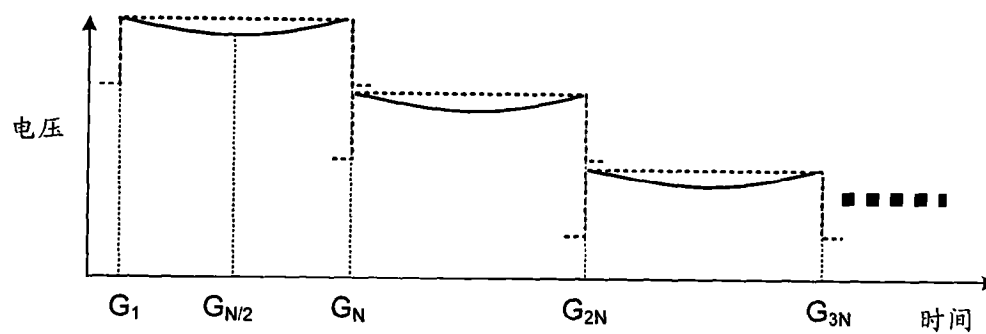


图3b

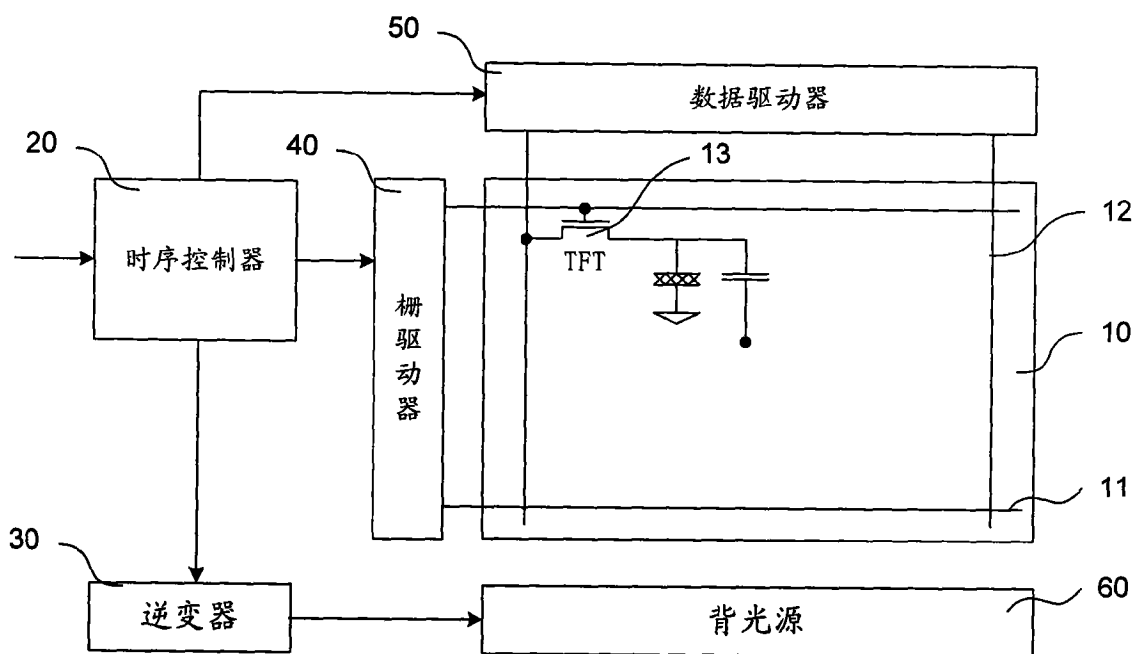


图4

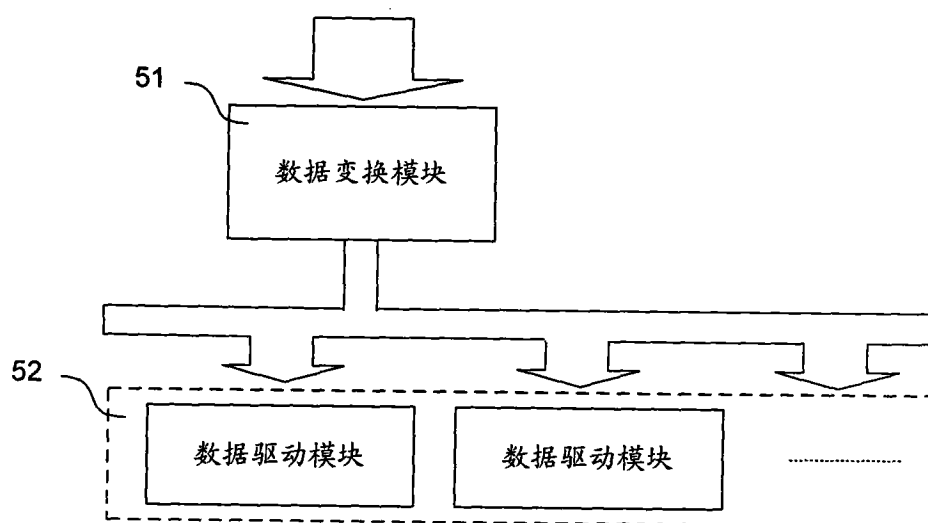


图5

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN101398553B	公开(公告)日	2013-02-13
申请号	CN200710175206.8	申请日	2007-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	郑喆奎		
发明人	郑喆奎		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1362 G09G3/36 G09G3/34 G09G3/20		
代理人(译)	刘芳		
其他公开文献	CN101398553A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示装置及其驱动方法，液晶显示装置包括液晶面板、时序控制器、逆变器、背光源、栅驱动器和数据驱动器，所述数据驱动器用于根据背光源的亮度变化对数据线输入电压进行补偿。驱动方法包括：根据背光源的亮度变化对数据线输入电压进行补偿，使数据线输入电压的变化与背光源亮度的变化成反比；将补偿后的数据线输入电压向液晶面板输出。本发明通过对数据线输入电压进行补偿，最大限度地消除背光源的亮度差异，使液晶面板显示画面边缘模糊最小化，降低了亮度不均匀，提高了动态画面显示质量。

