

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710044638.5

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 1 月 16 日

[11] 公开号 CN 101105915A

[22] 申请日 2007.8.7

[21] 申请号 200710044638.5

[71] 申请人 上海广电光电子有限公司

地址 200233 上海市徐汇区宜山路 757 号三
楼

[72] 发明人 张克然 严华锋

[74] 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司
代理人 白璧华

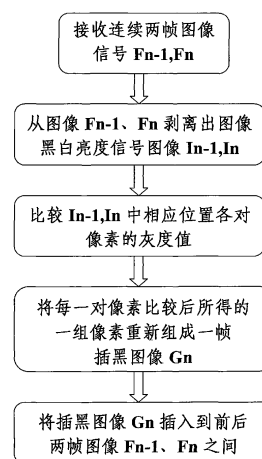
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称

一种消除液晶显示动态拖影的方法

[57] 摘要

本发明公开了一种消除液晶显示动态拖影的方法，其具体步骤包括：a. 将前后两帧图像转化为黑白亮度信号图像；b. 将前后两帧黑白亮度信号图像中相应位置的各对像素进行比较，留下灰度值较小的一个像素；c. 将每一对像素比较后所得的一组像素重新组成一帧插黑图像 (G_n)；d. 将插黑图像 (G_n) 插入到前后两帧图像之间。本发明的方法是对两帧连续图像信号进行比较处理，选取每个像素位置上较暗的像素生成一帧“新的灰度分布信号”作为插黑画面，以达到减小 MPRT，从而消除动态画面的拖影现象。既克服插黑技术能量利用效率过低的缺点，也克服插灰技术动态模糊消除不足、对比度降低大的损失，而且获得插入帧的方法简单易行，大大节省了制作成本。



1. 一种消除液晶显示动态拖影的方法，液晶显示的每一帧图像都包括有若干个像素，该方法特征在于：
 - a. 将前后两帧图像转化为黑白亮度信号图像；
 - b. 将前后两帧黑白亮度信号图像中相应位置的各对像素进行比较，留下灰度值较小的一个像素；
 - c. 将每一对像素比较后所得的一组像素重新组成一帧插黑图像；
 - d. 将插黑图像插入到前后两帧图像之间。
2. 根据权利要求 1 所述的消除液晶显示动态拖影的方法，其特征在于：

由带帧储存器的 FPGA 图像处理模块来完成所述步序，将视频图像信号输入带帧储存器的 FPGA 图像处理模块，利用帧存储器将前后帧图像画面存储为数字信号作为运算对象，利用 FPGA 集成算法，将前后两帧图像转化为黑白亮度信号图像；比较两帧画面的亮度大小，留下相应位置各对像素中灰度值较小的一个像素，组成插黑图像；生成的三帧图像信号顺序输入 T-CON 芯片，通过 T-CON 芯片控制显示输出到屏幕终端。

一种消除液晶显示动态拖影的方法

技术领域

本发明涉及一种液晶显示的方法，尤其涉及一种提高液晶显示动态图象质量的方法。

背景技术

随着全高清 (Full Definition) 高画质电视时代的来临，LCD TV (液晶电视) 的产业地位大为上升。这是因为 CRT (Cathode Ray Tube, 冷阴极射线管) 使用电子枪扫描，不容易达到 FDTV 要求的高精细度，而 LCD 采用半导体制程，可以达到极高的精细程度。但 LCD TV 也存在很多缺陷需要改善，动态画面拖影 (blur) 是 LCD TV 需要改善的主要缺陷之一。

LCD TV 的拖影缺陷主要由两方面原因引起 (1) 液晶的响应速度不够快; (2) LCD 的“保持特性” (hold type) 工作模式。关于 LCD 的“保持特性” (hold type) 工作模式，是与 CRT “脉冲式” (impulse-type) 工作模式比较而言，CRT 对每个像素是通过电子枪的有序扫描和轰击荧光粉 (发光) 来显示的，由于电子束打到荧光屏上是 “脉冲式” 的，而且电子信号的回落和受击荧光粉的明暗状态变化是极速响应的，因此信号之间的切换是跳跃的，表现在高速动态画面的显示效果上，是几乎没有拖影。图 1 所示对比了 LCD TV 保持特性驱动和 CRT 脉冲式驱动的波形差异。

相关的实验和研究表明：在响应速度较慢时，拖影的严重程度主要取决于液晶驱动电路的响应速度；而当液晶显示器的响应速度提升到较高的水平后，所出现的拖影则主要取决于液晶显示器的保持特性。H. Okurama, M. Akiyama, K. Takotoh 和 Y. Uematsu 提出过驱动 (OverDrive) 技术，基本上已经可以解决

LCD 反应速度不够快的问题, [SID' 02 Digest, pp. 1284-1287, 2002]。但由于人眼的视觉暂留效应, 即便达到 0ms 的响应时间, 液晶拖影依然存在。

很多方法被用来解决保持特性引起的拖影问题: (1) T. Kurita 提出插黑技术 (Black Frame Insertion Technology) [IDW' 98 Digest, pp. 823-826, 1998]。插黑技术的原理并不复杂, 简单说就是通过 IC 控制芯片周期性地在两帧画面中插入全黑画面, 从而避免由人眼特殊的成像机理而导致的画面切换时, 边缘出现的模糊效果, 从而消除液晶的拖影现象, 图 3 表示了插黑技术的原理。(2) T. Furuhashi, K. Kawabe, J. Hirikata, Y. Tanaka 和 T. Sato 提出背光源闪烁技术 [SID' 02 Digest, pp. 1284-1287, 2002], 其消除动态拖影的原理与插黑技术类似, 通过开关背光源来实现全黑画面。但这种开关背光源的方法要求灯管有很快的开关速度, 显然不适用于现在主流的 CCFL 灯管。(3) 运动补偿反转滤波技术 (Motion Compensated Inverse Filtering, MCIF) [SID' 02 Digest, pp. 930-933]。从空间频谱分析的角度来看, 液晶显示设备与我们的视觉系统共同组成了一种与空间位置变化有关的滤波系统, 也就是一种空间滤波系统。拖影所导致的运动模糊现象实际上就是这种空间滤波系统对图像信号产生的一种与运动相关的低通滤波效应 (Low-pass Filtering Effect), 即观看者只感知到了图像中空间频率较低的信息成份 (运动物体的轮廓), 而空间频率较高的信息 (运动细节) 则被过滤掉了, 所以观看者看到的只是模糊的运动图像。因此, 要消减液晶显示器的运动拖影现象, 可以利用某种有效的运动图像空间频谱数据分析与处理算法, 并增加相应的反转滤波装置来抵消或校正上述的空间低通滤波效应, 从而实现对运动图像的补偿, 这就是运动补偿反转滤波技术的基本原理。MCIF 算法存在噪声、画面闪烁等问题。(4) 倍频技术 (Double Frame Rate),

倍频技术将原本 60Hz 的画面频率倍增为 120Hz，每张画面中间内插一张运算出来的画面，这样每帧画面的持续时间缩短为以前的二分之一，便可以有效降低每帧画面对人视觉系统的持续作用时间，从而减少拖影，提供更流畅的运动图像。与插黑技术相比，帧插补倍频技术要通过适当的运动估算机制和各种处理电路生成所需插补中间帧的图像数据，并且还要进行图像信号的倍频化处理等工作，所以从实现原理上来讲要比插黑技术复杂得多。

相比较而言，插黑技术的最大特点在于非常容易实现，而且相对而言成本较低，它只需要在显示器的驱动电路中增加相应的插黑处理电路，而不必改变现有液晶显示以及背光系统的结构。

但插黑技术本身也存在两大不足：（1）插黑技术降低对比度，从图 3[图片来源，Samsung Electronics, SID 04 Digest]可见，当黑画面插入比例为 50%时，对比度降低一半多；（2）能量效率变低，以黑画面插入比例为 50%记，能量利用效率减少一半，意味着要保持同样亮度，背光源亮度要提高一倍。针对插黑技术的第二点不足，人们提出插灰技术，但插灰技术虽然克服了插黑技术能量利用效率过低的缺点，也同时带来更多问题，动态模糊消除不如插黑技术好，对比度降低损失比插黑技术更大。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种全新的消除液晶显示动态拖影的方法，即一种“影像动态插黑技术”，既克服插黑技术能量利用效率过低的缺点，也克服插灰技术动态模糊消除不足、对比度降低大的损失。

液晶显示的每一帧图像都包括有若干个像素，为了解决上述技术问题，本发明提出了一种全新的消除液晶显示动态拖影的方法，其具体步骤如下：

- a. 将前后两帧图像(F_{n-1} 、 F_n)转化为黑白亮度信号图像 (I_{n-1}, I_n);
- b. 将前后两帧黑白亮度信号图像 (I_{n-1}, I_n) 中相应位置的各对像素进行比较, 留下灰度值较小的 (即更暗的) 一个像素;
- c. 将每一对像素比较后所得的一组像素重新组成一帧插黑图像 (G_n);
- d. 将插黑图像 (G_n) 插入到前后两帧图像(F_{n-1} 、 F_n)之间。

上述步序可以主要由带帧储存器的 FPGA 图像处理模块来完成, 将视频图像信号输入带帧储存器的 FPGA 图像处理模块, 利用帧存储器将前后帧图像画面存储为数字信号作为运算对象, 利用 FPGA 集成算法, 将前后两帧图像转化为黑白亮度信号图像; 比较两帧画面的亮度大小, 留下相应位置各对像素中灰度值较小的一个像素, 组成插黑图像; 并通过 FPGA 调整帧画面显示时序, 生成的三帧图像信号顺序输入 T-CON 芯片, 通过 T-CON 芯片控制显示输出到屏幕终端。

本发明的消除液晶显示动态拖影的方法, 即一种“影像动态插黑技术”, 是对两帧连续图像信号进行比较处理, 选取每个像素位置上较暗的像素生成一帧“新的灰度分布信号”作为插黑画面, 以达到减小 MPRT(Moving Picture Response Time, 动态画面响应时间), 从而消除动态画面的拖影现象。

其与现有技术比较具有如下的优势:

1. 同插黑技术相比, 具有高的能量利用效率。从图 3 中可以看出, 插入全黑画面的比率越高, 对于亮度的损失越大, 而我们的“动态灰度区域控制插黑技术”所得到的插入帧的亮度是通过分析前帧和后帧的亮度比较所得, 因此对于画面的亮度几乎没有损失。

2. 同插灰技术相比, 更有利于动态模糊消除, 减少对比度的损失。插灰技术虽然能够保证亮度, 但是对于改善动态模糊和对比度没有帮助, 而我们的

“动态灰度区域控制插黑技术”通过算法,针对每一个独立像素的色度和亮度进行分析计算,所获得的插入帧的灰度区域是动态的,因此结合了“插黑技术”和“插灰技术”两者的优点。既能够保证亮度,又能够保持对比度。

3. 算法实现简单,比一般的通过调制传递函数 MTF (Modulation Transfer Function) 算法来获得插入帧的方法要简单很多。MTF 算法一般要经过采样、量化、校正、傅立叶变换、校正、显示等等复杂的过程,而我们的算法实现相比较而言大为简化,大大节省了制作成本。

附图说明

图 1 是 LCD 保持特性驱动与 CRT 脉冲式驱动的波形差异,其中 a 为 LCD 稳态式驱动, b 为 CRT 脉冲式驱动;

图 2 是插黑技术原理图;

图 3 是对比度和插黑比率的关系曲线;

图 4 是本发明消除液晶显示动态拖影的方法的流程框图;

图 5 是应用本发明消除液晶显示动态拖影的方法的实施例的结构框图。

图中:

1. 理想响应曲线 2. 实际响应曲线 3. 两帧画面中间插入的全黑画面

具体实施方式

以下结合附图及具体实施例对本发明作进一步说明。

本实施例通过采用 FPGA 图像处理模块的方式来具体实现本发明提出的动态插黑技术过程,图 5 示出了其相关的模块结构框图,图 4 示出了本发明的消除液晶显示动态拖影方法的具体过程:

在液晶显示的动态控制系统中,为将视频图像信号输入带帧储存器的

FPGA (现场可编程门阵列) 图像处理模块, 分别将前后两帧图像存储在帧存储器中, FPGA 模块中集成的图像算法对存储的图像画面进行计算, 将前后两帧图像 (F_{n-1} 、 F_n) 转化为黑白亮度信号图像 (I_{n-1} , I_n); 比较两帧画面的亮度大小, 即将前后两帧黑白亮度信号图像 (I_{n-1} , I_n) 中相应位置的各对像素进行比较, 留下灰度值较小的 (即更暗的) 一个像素; 将每一对像素比较后所得的一组像素重新组成一帧亮度值较小的插黑图像 (G_n); 生成的三帧图像信号顺序输入 T-CON (TIMING CONTROL; 时序控制器) 芯片 (即顺序为前一帧图像 F_{n-1} 、插黑图像 G_n 、后一帧图像 F_n), 通过 T-CON 芯片控制显示输出到屏幕终端。

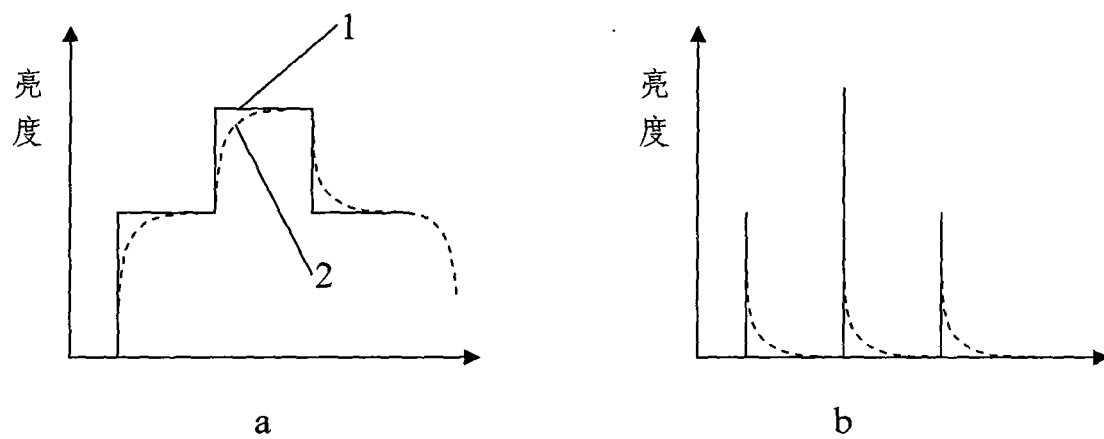


图 1

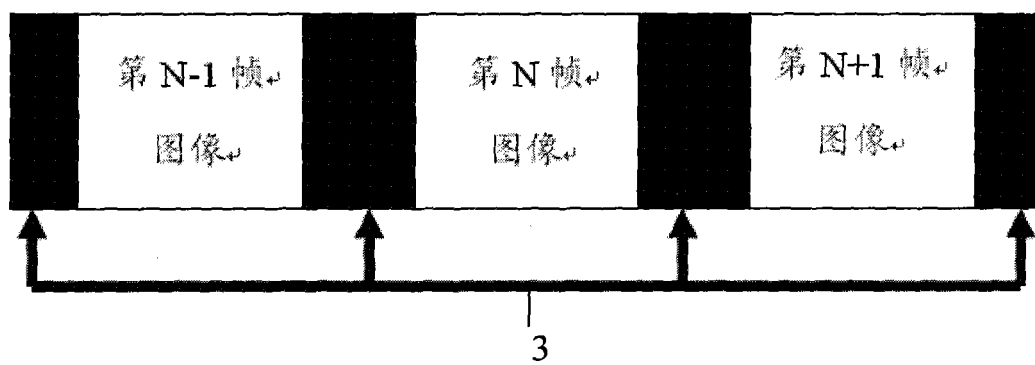


图 2

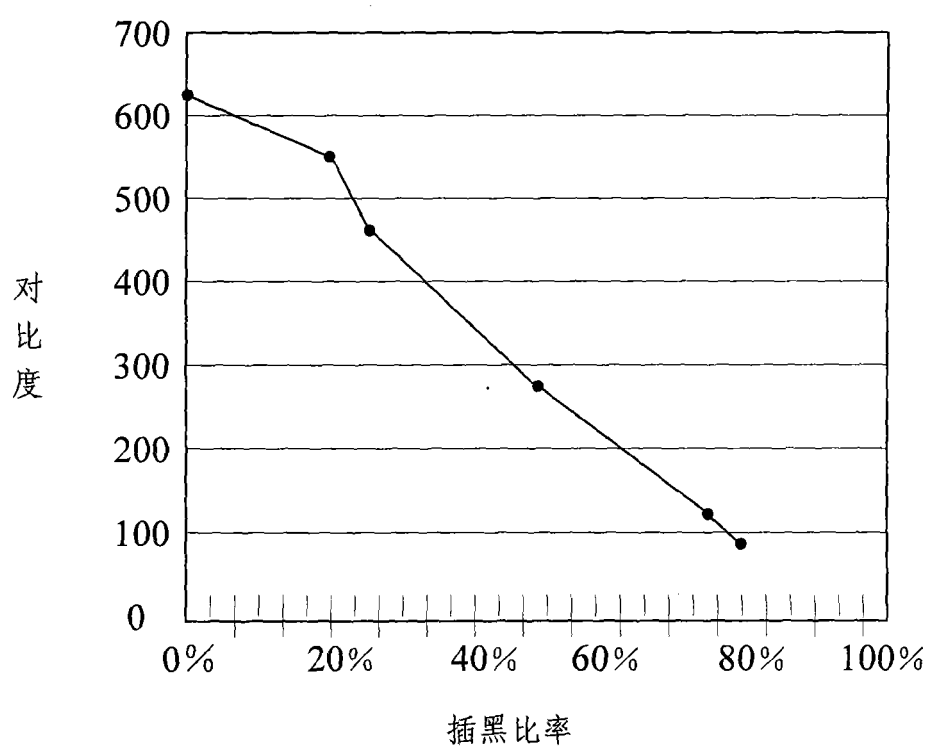


图 3

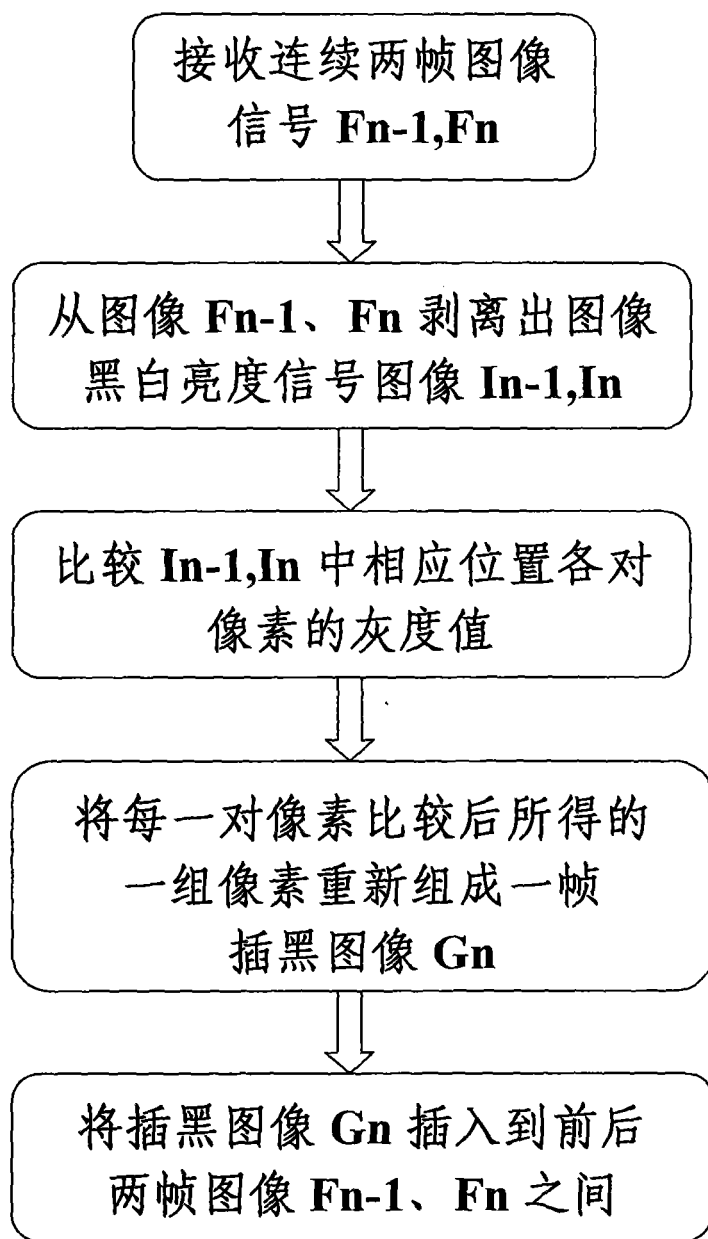


图 4

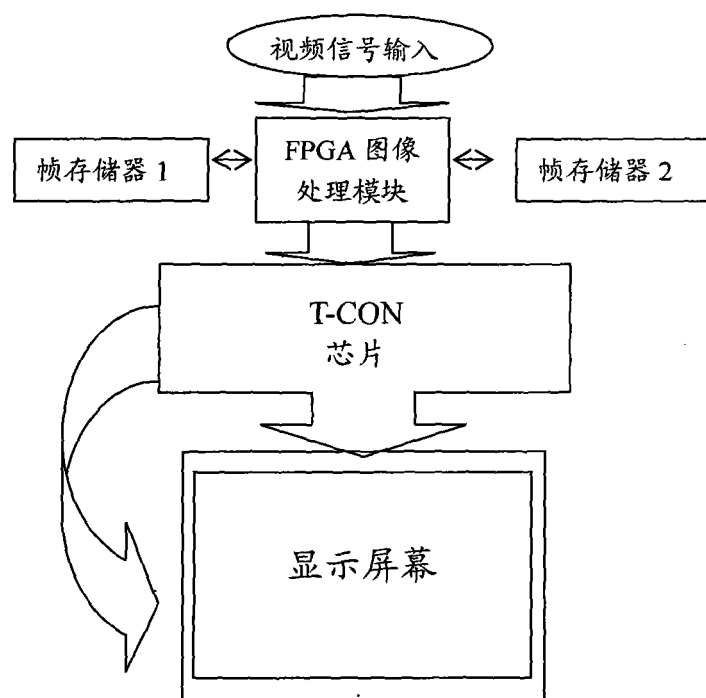


图 5

专利名称(译)	一种消除液晶显示动态拖影的方法		
公开(公告)号	CN101105915A	公开(公告)日	2008-01-16
申请号	CN200710044638.5	申请日	2007-08-07
[标]申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
[标]发明人	张克然 严华锋		
发明人	张克然 严华锋		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
其他公开文献	CN100495523C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种消除液晶显示动态拖影的方法，其具体步骤包括：a. 将前后两帧图像转化为黑白亮度信号图像；b. 将前后两帧黑白亮度信号图像中相应位置的各对像素进行比较，留下灰度值较小的一个像素；c. 将每一对像素比较后所得的一组像素重新组成一帧插黑图像(Gn)；d. 将插黑图像(Gn)插入到前后两帧图像之间。本发明的方法是对两帧连续图像信号进行比较处理，选取每个像素位置上较暗的像素生成一帧“新的灰度分布信号”作为插黑画面，以达到减小MPRT，从而消除动态画面的拖影现象。既克服插黑技术能量利用效率过低的缺点，也克服插灰技术动态模糊消除不足、对比度降低大的损失，而且获得插入帧的方法简单易行，大大节省了制作成本。

