

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 1 月 2 日 (02.01.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/000538 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 3/40 (2006.01) **G06T 5/40** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/096435

(22) 国际申请日: 2018 年 7 月 20 日 (20.07.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810699007.5 2018 年 6 月 29 日 (29.06.2018) CN

(71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: 周学兵 (ZHOU, Xuebing); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: DEVICE FOR INCREASING CONTRAST AND DISPLAY

(54) 发明名称: 一种增强对比度的装置及显示器

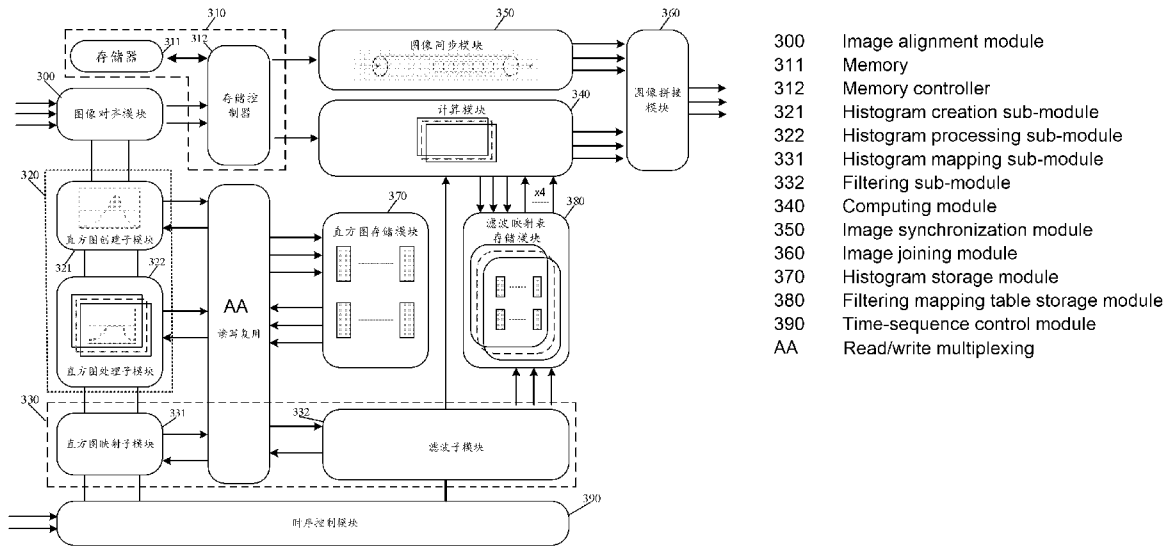


图 3

(57) Abstract: A device for increasing the contrast and a liquid crystal display. The device comprises: a storage module (101), for storing an input image; a histogram module (102), for performing histogram processing on the input image to obtain a histogram corresponding to the input image; a mapping module (103), for performing mapping processing on the histogram to obtain a mapping table corresponding to the input image; a computing module (104), for performing interpolation processing on the input image according to the mapping table to obtain a target image; an image synchronization module (105), for synchronizing the input image with the target image; an image joining module (106), for joining the input image and the target image and outputting the resulted image. The device can realize a method of adjusting the contrast of an image on the basis of a local histogram by means of a hardware circuit, requiring less time than using a software to improve the contrast of an image, satisfying the application requirement for product applicability.

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种增强对比度的装置及液晶显示器, 其中装置包括: 存储模块(101), 用于存储输入图像; 直方图模块(102), 用于对输入图像进行直方图处理, 得到输入图像对应的直方图; 映射模块(103), 用于对直方图进行映射处理, 得到输入图像对应的映射表; 计算模块(104), 用于根据映射表对输入图像进行插值处理, 得到目标图像; 图像同步模块(105), 用于同步输入图像以及目标图像; 图像拼接模块(106), 用于将输入图像以及目标图像进行拼接后输出。该装置可以通过硬件电路实现基于局部直方图调整图像对比度的方法, 从而降低采用软件提升图像对比度的时间, 满足产品实用性应用的需求。

一种增强对比度的装置及显示器

本申请要求 2018 年 6 月 29 日提交中国专利局的，申请号为 2018106990075，发明名称为“一种增强对比度的装置及显示器”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及图像处理技术领域，尤其涉及一种增强对比度的装置及显示器。

背景技术

在对图像进行处理的过程中，图像对比度对图像的清晰度、图像的细节表现都具有重要影响，一般来说对比度越大，图像越清晰醒目，色彩也越鲜明艳丽，而对比度小，则会让整个画面呈现的效果较为模糊。因此高对比度对于图像的清晰度、细节表现、灰度层次表现都有很大帮助，尤其是对动态视频而言，因为动态图像中明暗转换比较快，对比度越高，人的眼睛越容易分辨出这样的转换过程。对比度高的产品在一些暗部场景中的细节表现、清晰度和高速运动物体的表现上优势更加明显。但是现有通过软件处理以增强图像对比度的方法，处理流程复杂，无法满足实时性要求。

发明内容

本发明实施例提供一种增强对比度的装置，可以采用硬件电路的方法实时实现图像对比度的增强。

第一方面，本发明实施例提供了一种增强对比度的装置，该装置包括：

存储模块，用于存储输入图像；

直方图模块，用于对所述输入图像进行直方图处理，得到所述输入图像对应的直方图；

映射模块，用于对所述直方图进行映射处理，得到所述输入图像对应的映射表；

计算模块，用于根据所述映射表对所述输入图像进行插值处理，得到对比度增强后的目标图像；

图像同步模块，用于同步所述输入图像以及所述目标图像；

图像拼接模块，用于将所述输入图像以及所述目标图像进行拼接后输出。

可选地，所述直方图处理模块具体包括：

直方图创建子模块,用于将所述输入图像划分成M个图像区块,并对每个图像区块进行直方图统计,得到M个区块直方图,其中,所述M个区块直方图与所述M个图像区块一一对应,M为大于1的正整数;

直方图处理子模块,用于对所述M个区块直方图中的每一个区块直方图进行对比度限制处理,得到M个限制区块直方图,其中,所述M个限制区块直方图与所述M个图像区块一一对应。

可选地,所述映射模块具体包括:

直方图映射子模块,用于对限制区块直方图进行均衡化处理,得到M个区块映射表;

滤波子模块,用于对所述M个区块映射表进行滤波处理,得到M个滤波映射表。

可选地,所述装置还包括:直方图存储子模块,用于分时存储所述M个区块直方图的数据、所述M个限制区块直方图的数据以及所述M个区块映射表的数据。

可选地,所述装置还包括:滤波映射表存储子模块,用于存储所述M个滤波映射表。

可选地,所述计算模块具体用于:根据所述M个滤波映射表对所述输入图像进行插值运算,得到对比度增强后的目标图像。

可选地,所述存储模块采用双倍速率同步动态随机存储器DDR(Double Data Rate, DDR)存储所述输入图像。

可选地,所述区所述区块直方图的数据、所述限制区块直方图的数据以及所述区块映射表的数据采用静态随机存取存储器SRAM(Static Random-Access Memory, SRAM)的方式存储。

可选地,所述装置还包括:时序控制模块,用于根据输入图像数据生成各功能模块所需的控制信号。

可选地,所述装置还包括:图像对齐模块,用于对齐图像数据与控制信号,同时将图像数据以行为单位,送到所述存储模块。

第二方面,本发明实施例提供了一种显示器,该显示器包括上述第一方面所述的增强对比度的装置。

本发明公开了一种增强对比度的装置,通过直方图模块对所述存储模块中的输入图像进行直方图处理,得到所述输入图像对应的直方图;然后采用映射模块对所述直方图进行映射处理,得到所述输入图像对应的映射表;再采用计算模块根据所述映射表对所述输入图像进行插值处理,得到对比度增强的目标图像。本发明的装置可以通过如现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array, FPGA)或者图形处理器(Graphics Processing Unit, GPU)等硬件实现基于局部直方图调整的图像对比度的方法,从而降低采用软件提升图像对比度的

时间，满足产品实时性应用的需求。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明实施例提供的一种增强对比度的装置的结构示意图；

图 2 是本发明实施例提供的一种图像区块划分的示意图；

图 3 是本发明实施例提供的另一种增强对比度的装置的结构示意图；

图 4 是本发明实施例提供的对图像区块进行对比度限制处理前后图像区块对应的区块直方图和限制区块直方图；

图 5 是本发明实施例提供的直方图存储模块存储数据的示意图；

图 6 是本发明实施例提供的读取数据的示意图；

图 7 是本发明实施例提供的一种邻域复制数据的示意图；

图 8 是本发明实施例提供的一种图像区块邻域处理的示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

应当理解，当在本说明书和所附权利要求书中使用时，术语“包括”和“包含”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在，但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

还应当理解，在此本发明说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本发明。如在本发明说明书和所附权利要求书中所使用的那样，除非上下文清楚地指明其它情况，否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。

还应当进一步理解，在本发明说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合，并且包括这些组合。

参见图 1，图 1 是本发明实施例提供一种增强对比度的装置的结构示意图，如图 1 所示，该装置包括：存储模块 101、直方图模块 102、映射模块 103、计算模块 104、图像同步模块

105 以及图像拼接模块 106, 其中,

存储模块 101, 用于存储输入图像;

直方图模块 102, 用于对所述输入图像进行直方图处理, 得到所述输入图像对应的直方图;

映射模块 103, 用于对所述直方图进行映射处理, 得到所述输入图像对应的映射表;

计算模块 104, 用于根据所述映射表对所述输入图像进行插值处理, 得到目标图像;

图像同步模块 105, 用于同步所述输入图像以及对比度增强之后的图像;

图像拼接模块 106, 用于将所述输入图像以及所述目标图像进行拼接后输出。

本发明实施例中, 存储模块 101 可以为双倍速率同步动态随机存储器 (Double Data Rate, DDR), 用于存储输入图像, 并对输入图像的存储和读取进行管理。

本发明实施例中, 直方图模块 102 用于将图像划分为多个图像区块, 举例来讲, 如图 2 所示, 图 2 为本发明实施例的图像区块划分的示意图, 图 2 中将图像划分为 8×8 个图像区块 (block), 对于同一水平方向上的 8 个图像区块统称为区块行, 64 个图像区块分为 8 个区块行, 依次为 row0, row1, ..., row7, 64 个图像区块从左到右, 从上到下分别编号为 block0, block2, ..., block63, 即将划分好的图像上部的第一区块行中的 8 个区块编号为 block0-block7, 第二区块行中的 8 个区块编号为 block8-block15, ..., 依此类推, 第八区块行中的 8 个区块编号为 block56-block63。对图像进行划分区块后, 直方图模块 102 对这 64 个图像区块分别进行直方图统计, 得到对应的 64 个图像区块的直方图。

本发明实施例中, 在得到 64 个图像区块的直方图数据之后, 映射模块 103 会对每个图像区块的直方图数据进行均衡化处理, 得到输入图像对应的 64 个区块映射表 (Block Mapping Table, BMT), 然后对 64 个区块映射表进行平滑滤波, 得到对应的 64 个滤波后的滤波映射表。

本发明实施例中, 映射模块 103 得到上述输入图像每个图像区块对应的滤波映射表之后, 计算模块 104 则从上述存储模块 101 中读取输入图像, 并根据滤波映射表对输入图像的每个图像区块进行插值计算, 得到经过插值处理之后的对比度增强的目标图像。

本发明实施例中, 在得到目标图像之后, 图像同步模块 105 从上述存储模块 101 中读取输入图像, 并在时序控制模块生成的控制信号的作用下, 同步输入图像以及对比度增强之后的目标图像, 将输入图像以及目标图像同步输入到图像拼接模块 106。

本发明实施例中, 图像拼接模块 106 用于将图像同步模块输入的输入图像以及目标图像进行拼接后输出显示。应理解, 上述将输入图像与目标图像进行拼接仅是将输入图像与目标图像同时输出使输入图像与目标图像在同一显示界面上显示。

可以理解,上述映射模块 103 对区块映射表进行平滑滤波的方法包括但不限于均值滤波、高斯滤波、中值滤波以及双边滤波;计算模块 104 对输入图像进行插值计算的方法包括但不限于最邻近插值法、双线性插值法以及立方卷积插值法。

本发明实施例中,在第 n 张图像 $F(n)$ 的有效图像时间内,对图像进行划分区块,并对每个区块进行直方图统计、直方图限制以及直方图均衡化处理,在图像 $F(n)$ 的垂直消隐时间内,对直方图均衡化得到的映射表进行平滑滤波,得到滤波映射表,在第 $n+1$ 张图像 $F(n+1)$ 的有效时间内,对图像 $F(n+1)$ 进行划分区块,并对图像 $F(n+1)$ 的每个区块进行直方图统计、直方图限制以及直方图均衡化处理的同时,从存储模块中读取图像 $F(n)$,并利用图像 $F(n)$ 对应的滤波映射表进行插值运算,获得图像 $F(n)$ 对比度增强之后对应的目标图像。

本发明实施例提供了一种增强对比度的装置,通过直方图模块将所述存储模块中的输入图像划分成多个图像区块,并对每个图像区块进行直方图处理,得到所述输入图像每个图像区块对应的直方图;然后采用映射模块对各图像区块的直方图进行映射处理,得到所述输入图像对应的映射表;再通过计算模块根据所述映射表对所述输入图像进行插值处理,得到对比度增强的目标图像。本发明的装置可以通过如 FPGA 或者 GPU 等硬件实现基于局部直方图调整图像对比度的方法,从而降低采用软件提升图像对比度的时间,满足产品实时性应用的需求。进一步的,本发明实施例的装置还包括图像同步模块以及图像拼接模块,用于将对比度增强后的目标图像与输入图像进行拼接后同步输出显示,以便于对比图像对比度增强前后的效果。

请参阅图 3,图 3 是本发明实施例提供的另一种增强对比度的装置的结构示意图,如图 3 所示,该装置包括:存储模块 310、直方图模块 320、映射模块 330、计算模块 340、图像同步模块 350 以及图像拼接模块 360。其中,

存储模块 310,用于存储输入图像;

直方图模块 320,用于对所述输入图像进行直方图处理,得到所述输入图像对应的直方图;

映射模块 330,用于对所述直方图进行映射处理,得到所述输入图像对应的映射表;

计算模块 340,用于根据所述映射表对所述输入图像进行插值处理,得到目标图像;

图像同步模块 350,用于同步所述输入图像以及对比度增强之后的图像;

图像拼接模块 360,用于将所述输入图像以及所述目标图像进行拼接后输出。

本发明实施例中,存储模块 310 包括存储器 311 和存储控制器 312,存储器 311 可以为双倍速率同步动态随机存储器,用于存储输入图像,存储控制器用于对输入图像的存储和读取进行管理。

本发明实施例中，直方图模块 320 包括直方图创建子模块 321 和直方图处理子模块 322，其中，直方图创建子模块 321 用于将输入图像划分为多个图像区块，并对每个图像区块分别进行直方图统计，得到每个图像区块对应的区块直方图，直方图处理子模块 322 根据预设值对每个图像区块进行对比度限制处理，得到对应的每个图像区块的限制区块直方图，如图 4 所示，图 4 是本发明实施例对图像区块进行对比度限制处理前后图像区块对应的区块直方图和限制区块直方图。应理解，对图像进行划分图像区块的方法在上一实施例中已经进行了阐述，在此不再赘述，在本发明实施例中，以将输入图像划分为 64 个图像区块为例对该实施例的处理过程进行说明。

本发明实施例中，映射模块 330 包括直方图映射子模块 331 和滤波子模块 332，其中，直方图映射子模块 331 用于对限制区块直方图进行均衡化处理，得到输入图像对应的深度为 K 的 64 个区块映射表，其中，K 与直方图中灰度级别的数量相同；滤波子模块 332 对 64 个区块映射表进行滤波处理，得到对应的 64 个滤波映射表。

本发明实施例中，所述增强对比度的装置还包括直方图存储模块 370，用于分时存储区块直方图数据、限制区块直方图数据以及区块映射表数据。

可以理解，本实施例中，区块直方图、限制区块直方图以及区块映射表可以分时存储在直方图存储模块 370 中，以节省硬件资源，即在直方图创建子模块 321 对每个图像区块分别进行直方图统计，得到每个图像区块对应的区块直方图时，直方图存储模块 370 用于存储每个图像区块对应的区块直方图的数据；在直方图处理子模块 322 根据预设值对每个图像区块进行对比度限制处理，得到对应的每个区块的限制区块直方图时，直方图存储模块 370 由用来存储区块直方图的数据改为存储限制区块直方图的数据；直方图映射子模块 331 用于对限制区块直方图进行均衡化处理，得到输入图像对应的深度为 K 的 64 个区块映射表，直方图存储模块 370 由存储限制区块直方图的数据改为存储区块映射表的数据。直方图存储模块 370 存储数据的方式如图 5 所示，以存储区块映射表为例，对均衡化处理后得到的 64 个区块映射表可以分别编号为 BMT0, BMT1, ……，BMT63，64 个区块映射表与 64 个图像区块一一对应，根据 64 个区块映射表与对应的图像区块之间的对应关系，可以将这 64 个区块映射表存储在 16 个静态随机存储器(Static Random Access Memory, SRAM)中，如图 5 所示，16 个 SRAM 分别编号为 SRAM1, SRAM2, ……，SRAM16，分成第一组和第二组两组，其中，SRAM1 至 SRAM8 为第一组，SRAM8 至 SRAM16 为第二组，每个 SRAM 分成四个存储区，每个存储区编号为 Regionx(x=1, 2, 3, 4)，则 16 个 SRAM 共有 64 个存储区，64 个映射表在 64 个存储区中的存储方式如图 5 所示，其中，偶数号区块行的图像区块对应的区块映射表存放在第一组中，奇数号区块行的图像区块对应的区块映射表存放在第二组中。

进一步的, 本发明实施例中, 设计有五组桶形移位寄存器对直方图存储模块 370 中的映射表数据进行读取形成 8×8 的映射矩阵。如图 6 所示, 五组桶形移位寄存器对应编号分别为 RegBarrelShifter0, RegBarrelShifter1, ..., RegBarrelShifter4, 每个桶形移位寄存器的深度为 8, 采用右侧移入左侧移出的方式读取数据。特别的是, 5 组桶形移位寄存器首尾进行串接, 并模拟成队列的方式进行操作, 具体为: RegBarrelShifter4 左侧输出连接到 RegBarrelShifter3 的右侧输入, 以此类推, RegBarrelShifter4 的右侧输入作为模拟队列的输入口, 而 RegBarrelShifter0 的左侧输出作为模拟队列的输出口。从 16 个 SRAM 中读取映射数据的方式为: 根据图像区块的位置关系, 先依次读取第一组中 SRAM1~SRAM8 中 Region1 中的数据, 并依次送入模拟队列; 再依次读取第二组中 SRAM9~SRAM16 中 Region1 中的数据, 并依次送入模拟队列; 再依次读取第一组与第二组中 Region2 中的数据, 以此类推, 直到读取完所有存储区中的数据; 此时一个 8×8 映射矩阵数据已读取完成。

本发明实施例中, 所述装置还包括滤波映射表存储模块 380, 用于存储滤波映射表。在获取输入图像对应的映射矩阵之后, 滤波子模块 332 针对 8×8 的映射矩阵进行滤波计算, 例如采用高斯滤波对映射矩阵进行滤波, 得到 64 个高斯滤波映射表, 64 个高斯滤波映射表根据图像区块的对应关系, 存放于另外 16 个 SRAM 中。

具体地, 在进行高斯滤波时, 高斯滤波采用 5×5 的滤波窗口, 将桶形移位寄存器 RegBarrelShifter0-RegBarrelShifter4 中前五五行五列位置排列成 5×5 的数据结构, 对应高斯滤波 5×5 的滤波窗口, 将 5×5 的数据结构的各位置编号为 Hmn($m=0 \sim 4, n=0 \sim 4$), 其中, m 代表行数, n 代表列数, 则高斯滤波窗口的中心位置对应 5×5 数据结构的 H22 位置。将 8×8 的映射矩阵中的数据编号为 hij($i=0 \sim 7, j=0 \sim 7$), 其中, i 代表行数, j 代表列数。当桶形移位寄存器读取的映射矩阵第一行第一列的数据 h00 移动到 H22 对应的高斯滤波窗口的中心点位置时, 开始高斯滤波运算, 此时只有 H22 位置右下角的矩形区域内的数据有效, 其他位于高斯滤波窗口中的位置的数据采用邻域复制的方式进行, 邻域复制方式复制后的数据如图 7 所示, 图 7 中的(a)为 5×5 数据结构的位置关系图, 图 7 中的(b)为 h00 移动到 H22 位置时邻域复制后 5×5 数据结构中的数据, 图 7 中的(c)为 h01 移动到 H22 位置时邻域复制后 5×5 数据结构中的数据, 图 7 中的(d)为 h70 移动到 H22 位置时邻域复制后 5×5 数据结构中的数据。高斯滤波对映射矩阵数据从左到右, 从上到下进行滤波, 本发明实施例中, 将高斯滤波系数表优化为高斯整数系数表, 硬件实现中, 采用简单的移位、加法来实现相乘运算, 无需额外的乘法器资源, 对于深度为 K 的 8×8 映射矩阵的高斯滤波计算过程只需 $K \times 64$ 个时钟周期, 可以保证在图像的垂直消隐时间结束前, 完成对映射矩阵的滤波运算, 得到高斯滤波映射表。

可以理解, 上述 SRAM 可以采用简单双口存储器、真双口存储器以及单口存储器中的任

意一种。

本发明实施例中，计算模块 340 根据高斯滤波映射表，对输入图像进行插值计算，得到经过插值之后的对比度增强的目标图像。具体的，计算模块 340 将每个图像区块划分为 2×2 的 4 个子区块，根据进行插值的当前子区块的位置，确定当前子区块左上角、右上角、左下角以及右下角四个邻域子区块，并确定这四个邻域子区块所属的图像区块对应的四个高斯滤波映射表，将这四个高斯滤波映射表分别命名为 TL(Top Left)，TR(Top Right)，BL(Bottom Left)，BR(Bottom Right)，根据这四个高斯滤波映射表对当前子区块进行插值计算，以获得目标图像。

可以理解，对图像区块划分子区块之后，子区块的位置可以分为四种情况，如图 8 所示，图 8 是本发明实施例提供的一种图像区块邻域处理的示意图，四种位置分别为位置 A、位置 B、位置 C 和位置 D，其中，位置 A 对应图像中在图像四个角的四个子区块的位置，位置 A 的图像区块只有三个相邻的子区块；位置 B 和位置 C 对应图像四条边上的子区块（除去四个角上的子区块）的位置，位置 B 和位置 C 的子区块具有五个相邻的子区块；位置 D 对应图像中除位置 A、位置 B 以及位置 C 之外的子区块的位置，位置 D 的子区块具有八个相邻的子区块。对应地，上述四种位置的子区块对应的高斯滤波映射表也分为四种情况：位置 A 对应的四个高斯滤波映射表中 TL，TR，BL，BR 相同；位置 B 对应的四个高斯滤波映射表中 TL 和 BL 相同，TR 和 BR 相同；位置 C 对应的四个高斯滤波映射表中 TL 和 TR 相同，BL 和 BR 相同；位置 D 对应的四个高斯滤波映射表中 TL，TR，BL，BR 各不相同。举例来讲，如图 8 所示，以图像区块 block0 以及与 block0 相邻的图像区块中的四个子区块为例，block0 中的子区块 a 对应位置 A，子区块 a 的 TL，TR，BL，BR 均为 block0 对应的高斯滤波映射表；block1 中的子区块 b 对应位置 B，子区块 b 的 TL 和 BL 对应 block0 对应的高斯滤波映射表，TR 和 BR 对应 block1 对应的高斯滤波映射表；block8 中的子区块 c 对应位置 C，子区块 c 的 TL 和 TR 对应 block0 对应的高斯滤波映射表，BL 和 BR 相同对应 block8 对应的高斯滤波映射表；block9 中的子区块 d 对应位置 D，子区块 d 的 TL 对应 block0 对应的高斯滤波映射表，TR 对应 block1 对应的高斯滤波映射表，BL 对应 block8 对应的高斯滤波映射表，BR 对应 block9 对应的高斯滤波映射表。

可以理解，计算模块 340 对输入图像进行插值计算的方法包括但不限于最邻近插值法、双线性插值法以及立方卷积插值法。

本发明实施例中，在得到目标图像之后，图像同步模块 350 从上述存储模块 310 中读取输入图像，并在控制时序生成器生成的控制信号的作用下，同步输入图像以及对比度增强之后的目标图像，将输入图像以及目标图像同步输入到图像拼接模块 360。

本发明实施例中，图像拼接模块 360 用于将图像同步模块输入的输入图像以及目标图像进行拼接后输出显示。应理解，上述将输入图像与目标图像进行拼接仅是将输入图像与目标图像同时输出使输入图像与目标图像在同一显示界面上显示。

可选地，所述增强对比度的装置还可以包括时序控制模块 390，用于根据输入图像数据生成各功能模块所需的控制信号。

可选地，所述增强对比度的装置还可以包括图像对齐模块 300，用于对齐图像数据与控制信号，同时将图像数据以行为单位，送到存储模块 310。

本发明实施例提供了一种增强对比度的装置，通过直方图创建子模块将存储模块中的输入图像划分成多个图像区块，并对每个图像区块进行直方图处理，得到所述输入图像每个图像区块对应的直方图，直方图处理子模块根据预设值对每个图像区块进行对比度限制处理，得到对应的每个区块的限制区块直方图；然后直方图映射子模块对各图像区块的直方图进行映射处理，得到各图像区块对应的区块映射表，滤波子模块对区块映射表进行滤波处理，得到个图像区块对应的滤波映射表；再通过计算模块根据所述滤波映射表对所述输入图像的各图像区块进行插值处理，得到对比度增强的目标图像。本发明的装置可以通过如 FPGA 或者 GPU 等硬件实现基于局部直方图调整图像对比度的方法，从而降低采用软件提升图像对比度的时间，满足产品实时性应用的需求。进一步的，本发明实施例的装置还包括图像同步模块以及图像拼接模块，用于将对比度增强后的目标图像与输入图像进行拼接后同步输出显示，以便于对比增强图像对比度之后的效果。

基于同一发明构思，本发明还提供了一种显示器，该液晶显示器包括前述实施例中装置提供的模块，具体可参考前述实施例中的相关描述，在此不再赘述。

可选地，由于上述装置中的图像同步模块与图像拼接模块是为了使输入图像与对比度增强之后的目标图像进行同步输出同时显示，若该显示器应用在实验仪器中，则包括上述图像同步模块与图像拼接模块，以便于实验人员对比输入图像与目标图像，若该显示器应用在家电产品中，则该显示器可以不包括上述图像同步模块与图像拼接模块，显示器只用于显示对比度增强之后的目标图像。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置、模块和显示器，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述模块的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个模块或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另外，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口、装置或模块的间接耦合或通信连接，也可以是电的，机械的或其它的形式连接。

所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理模块，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本发明实施例方案的目的。

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以是两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分，或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器 (ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求

1.一种增强对比度的装置，其中，包括：

存储模块，用于存储输入图像；

直方图模块，用于对所述输入图像进行直方图处理，得到所述输入图像对应的直方图；

映射模块，用于对所述直方图进行映射处理，得到所述输入图像对应的映射表；

计算模块，用于根据所述映射表对所述输入图像进行插值处理，得到对比度增强后的目标图像；

图像同步模块，用于同步所述输入图像以及所述目标图像；

图像拼接模块，用于将所述输入图像以及所述目标图像进行拼接后输出。

2.根据权利要求1所述的装置，其中，所述直方图模块具体包括：

直方图创建子模块，用于将所述输入图像划分成M个图像区块，并对每个图像区块进行直方图统计，得到M个区块直方图，其中，所述M个区块直方图与所述M个图像区块一一对应，M为大于1的正整数；

直方图处理子模块，用于对所述M个区块直方图中的每一个区块直方图进行对比度限制处理，得到M个限制区块直方图，其中，所述M个限制区块直方图与所述M个图像区块一一对应。

3.根据权利要求2所述的装置，其中，所述映射模块具体包括：

直方图映射子模块，用于对限制区块直方图进行均衡化处理，得到M个区块映射表；

滤波子模块，用于对所述M个区块映射表进行滤波处理，得到M个滤波映射表。

4.根据权利要求3所述的装置，其中，所述装置还包括：

直方图存储模块，用于分时存储所述M个区块直方图的数据、所述M个限制区块直方图的数据以及所述M个区块映射表数据。

5.根据权利要求4所述的装置，其中，所述区块直方图的数据、所述限制区块直方图的数据以及所述区块映射表的数据采用静态随机存取存储器SRAM的方式存储。

6.根据权利要求4所述的装置，其中，所述装置还包括：

滤波映射表存储模块，用于存储所述 M 个滤波映射表。

7.根据权利要求 6 所述的装置，其中，所述计算模块具体用于：

根据所述 M 个滤波映射表对所述输入图像进行插值运算，得到对比度增强后的目标图像。

8.根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述存储模块采用双倍速率同步动态随机存储器 DDR 存储所述输入图像。

9.根据权利要求 6 所述的装置，其中，所述装置还包括：

时序控制模块，用于根据输入图像数据生成各功能模块所需的控制信号。

10.根据权利要求 9 所述的装置，其中，所述装置还包括：

图像对齐模块，用于对齐图像数据与控制信号，同时将图像数据以行为单位，送到所述存储模块。

11.一种显示器，其中，包括增强对比度的装置，所述增强对比度的装置包括：

存储模块，用于存储输入图像；

直方图模块，用于对所述输入图像进行直方图处理，得到所述输入图像对应的直方图；

映射模块，用于对所述直方图进行映射处理，得到所述输入图像对应的映射表；

计算模块，用于根据所述映射表对所述输入图像进行插值处理，得到对比度增强后的目标图像；

图像同步模块，用于同步所述输入图像以及所述目标图像；

图像拼接模块，用于将所述输入图像以及所述目标图像进行拼接后输出。

12.根据权利要求 11 所述的显示器，其中，所述直方图模块具体包括：

直方图创建子模块，用于将所述输入图像划分成 M 个图像区块，并对每个图像区块进行直方图统计，得到 M 个区块直方图，其中，所述 M 个区块直方图与所述 M 个图像区块一一对应，M 为大于 1 的正整数；

直方图处理子模块，用于对所述 M 个区块直方图中的每一个区块直方图进行对比度限制处理，得到 M 个限制区块直方图，其中，所述 M 个限制区块直方图与所述 M 个图像区块一一对应。

13.根据权利要求 12 所述的显示器,其中,所述映射模块具体包括:

直方图映射子模块,用于对限制区块直方图进行均衡化处理,得到 M 个区块映射表;

滤波子模块,用于对所述 M 个区块映射表进行滤波处理,得到 M 个滤波映射表。

14 根据权利要求 13 所述的显示器,其中,所述增强对比度的装置还包括:

直方图存储模块,用于分时存储所述 M 个区块直方图的数据、所述 M 个限制区块直方图的数据以及所述 M 个区块映射表数据。

15.根据权利要求 14 所述的显示器,其中,所述区块直方图的数据、所述限制区块直方图的数据以及所述区块映射表的数据采用静态随机存取存储器 SRAM 的方式存储。

16.根据权利要求 14 所述的显示器,其中,所述增强对比度的装置还包括:

滤波映射表存储模块,用于存储所述 M 个滤波映射表。

17.根据权利要求 16 所述的显示器,其中,所述计算模块具体用于:

根据所述 M 个滤波映射表对所述输入图像进行插值运算,得到对比度增强后的目标图像。

18.根据权利要求 12 所述的显示器,其中,所述存储模块采用双倍速率同步动态随机存储器 DDR 存储所述输入图像。

19.根据权利要求 16 所述的显示器,其中,所述增强对比度的装置还包括:

时序控制模块,用于根据输入图像数据生成各功能模块所需的控制信号。

20.根据权利要求 19 所述的显示器,其中,所述增强对比度的装置还包括:

图像对齐模块,用于对齐图像数据与控制信号,同时将图像数据以行为单位,送到所述存储模块。

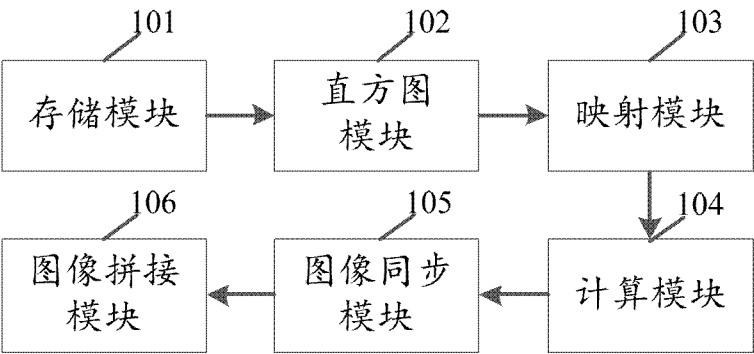


图 1

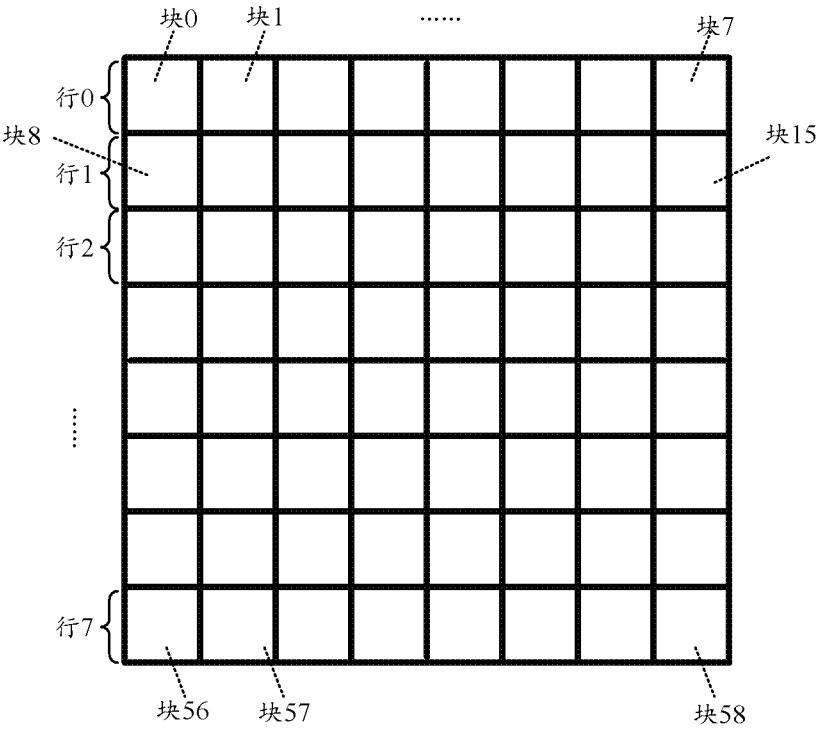


图 2

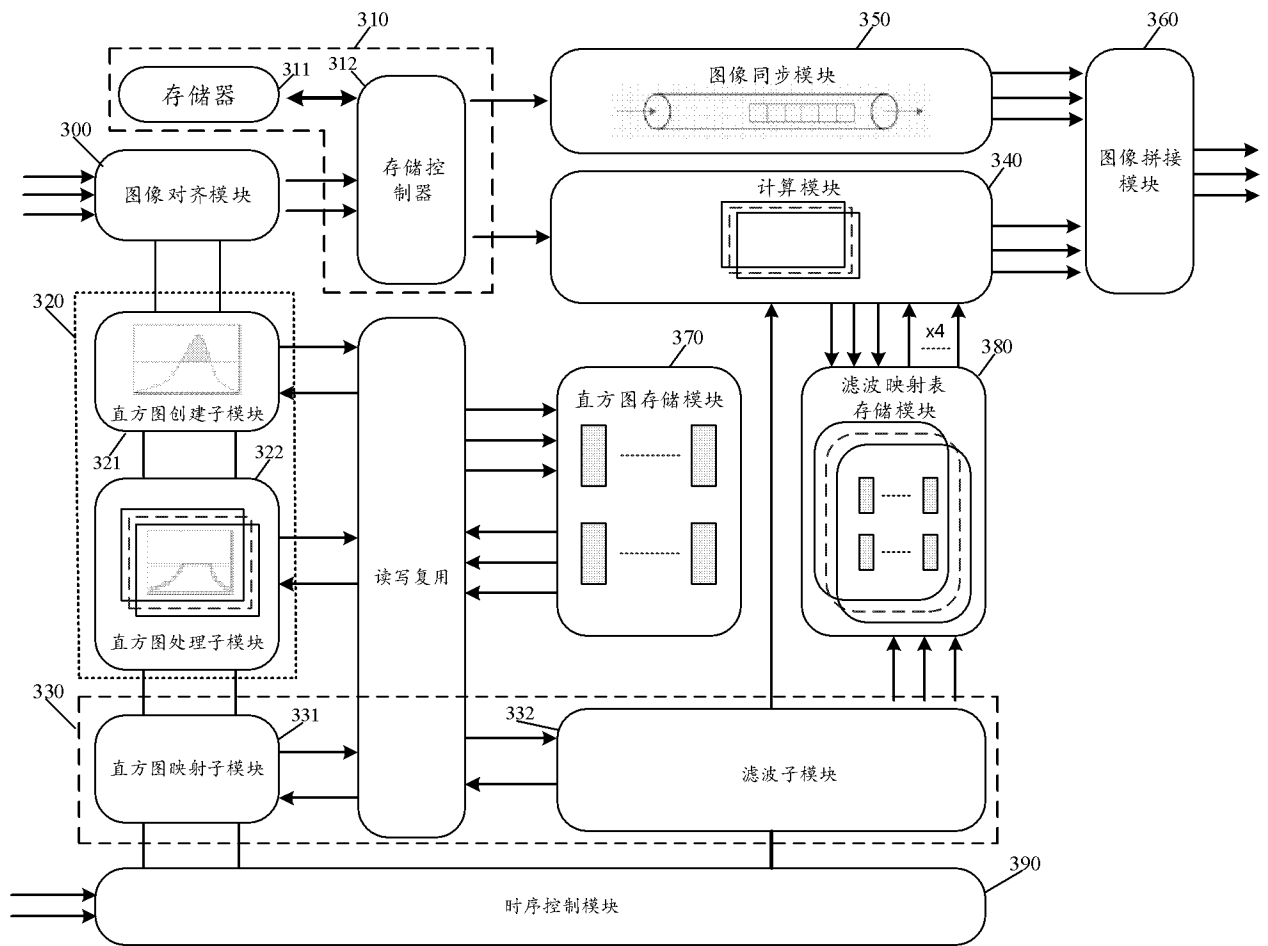


图 3

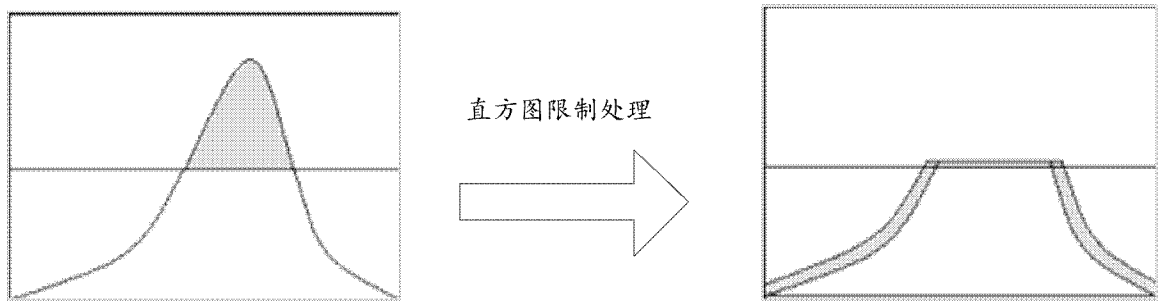


图 4

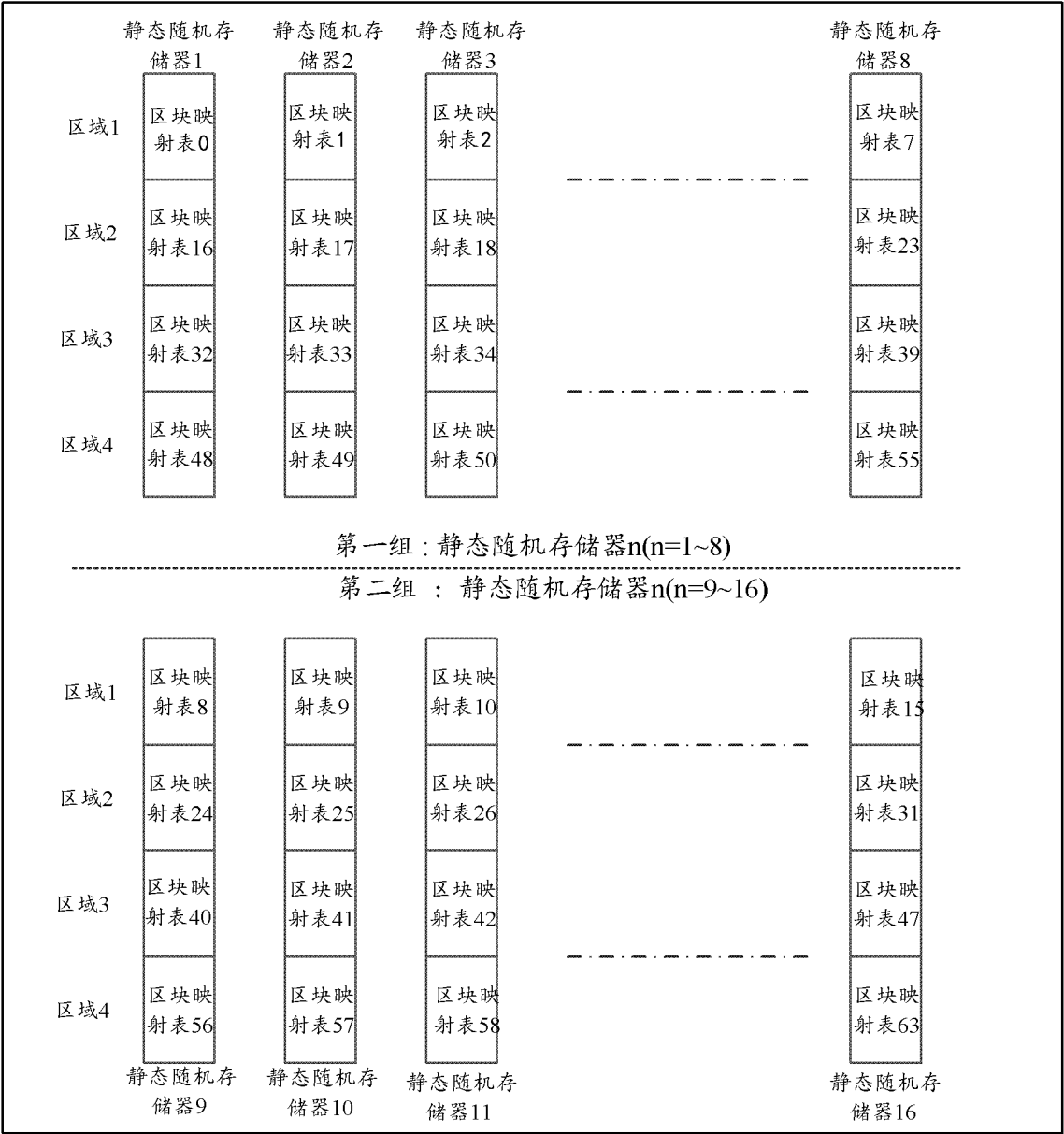


图 5

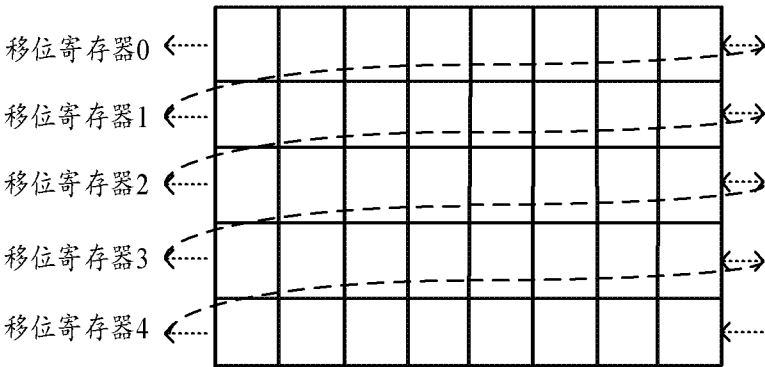


图 6

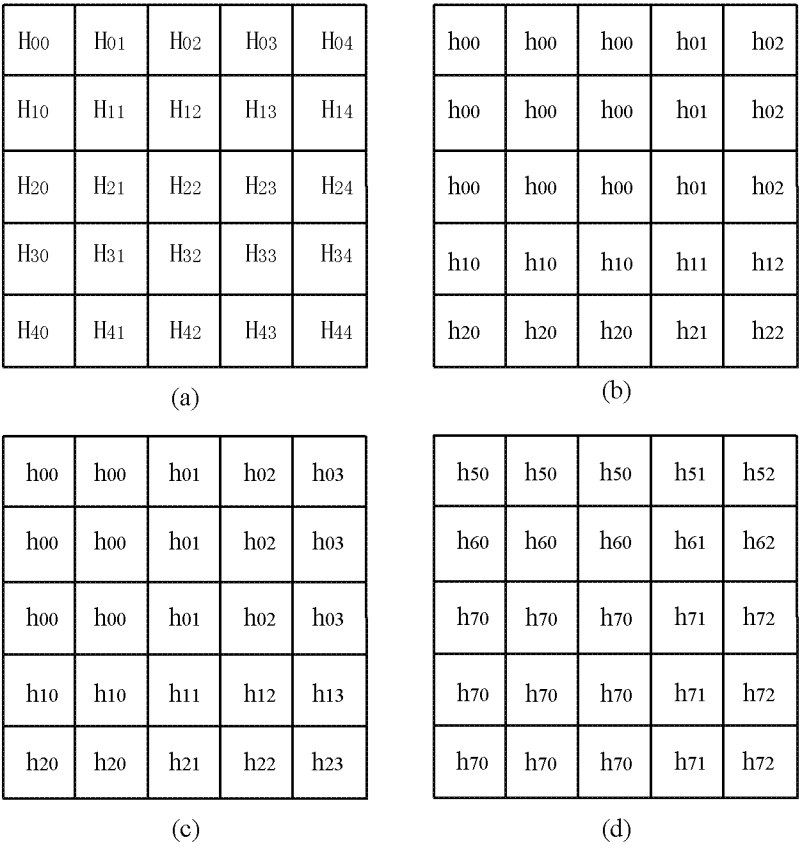


图 7

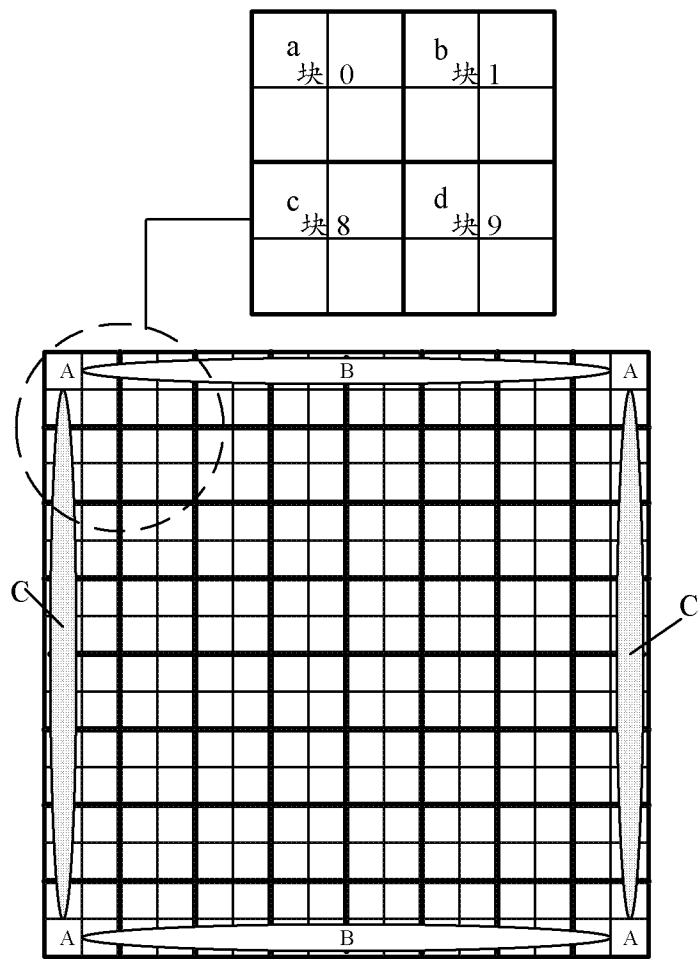


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/096435

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 3/40(2006.01)i; G06T 5/40(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNAPT, CNKI, WPI, EPODOC: 显示, 对比度, 直方图, 映射, 同步, display+, contrast+, histogram, map+, synchron+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 107590789 A (SHENZHEN HUAXING PHOTOELECTRIC SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 January 2018 (2018-01-16) description, paragraphs [0044]-[0079], and figures 1-10A	1-20
Y	CN 105787870 A (ZHENGZHOU INSTITUTE OF FINANCE AND ECONOMICS) 20 July 2016 (2016-07-20) description, paragraphs [0012]-[0014]	1-20
A	CN 101873429 A (HANGZHOU HIKVISION SOFTWARE CO., LTD.) 27 October 2010 (2010-10-27) entire document	1-20
A	CN 107481210 A (BEIJING CHANGFENG KEWEI PHOTOELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 December 2017 (2017-12-15) entire document	1-20
A	CN 107895355 A (TIANJIN TIANDI FOUNDATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 April 2018 (2018-04-10) entire document	1-20
A	US 2008238935 A1 (NOVATEK MICROELECTRONICS CORP.) 02 October 2008 (2008-10-02) entire document	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

01 March 2019

Date of mailing of the international search report

27 March 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/096435

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107590789	A	16 January 2018	None			
CN	105787870	A	20 July 2016	None			
CN	101873429	A	27 October 2010	CN	101873429	B	05 September 2012
				WO	2011127825	A1	20 October 2011
CN	107481210	A	15 December 2017	None			
CN	107895355	A	10 April 2018	None			
US	2008238935	A1	02 October 2008	TW	200839708	A	01 October 2008
				US	8237688	B2	07 August 2012
				TW	I376661	B	11 November 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/096435

A. 主题的分类

G06T 3/40(2006.01)i; G06T 5/40(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06T

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNAPT, CNKI, WPI, EPDOC:显示, 对比度, 直方图, 映射, 同步, display+, contrast+, histogram, map+, synchron+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 107590789 A (深圳市华星光电半导体显示技术有限公司) 2018年 1月 16日 (2018 - 01 - 16) 说明书第[0044]-[0079]段, 附图1-10A	1-20
Y	CN 105787870 A (郑州财经学院) 2016年 7月 20日 (2016 - 07 - 20) 说明书第[0012]-[0014]段	1-20
A	CN 101873429 A (杭州海康威视软件有限公司) 2010年 10月 27日 (2010 - 10 - 27) 全文	1-20
A	CN 107481210 A (北京长峰科威光电技术有限公司) 2017年 12月 15日 (2017 - 12 - 15) 全文	1-20
A	CN 107895355 A (天津天地基业科技有限公司) 2018年 4月 10日 (2018 - 04 - 10) 全文	1-20
A	US 2008238935 A1 (NOVATEK MICROELECTRONICS CORP.) 2008年 10月 2日 (2008 - 10 - 02) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 3月 1日

国际检索报告邮寄日期

2019年 3月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

范伟

电话号码 86-(10)-53962582

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/096435

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	107590789	A	2018年 1月 16日	无			
CN	105787870	A	2016年 7月 20日	无			
CN	101873429	A	2010年 10月 27日	CN	101873429	B	2012年 9月 5日
				WO	2011127825	A1	2011年 10月 20日
CN	107481210	A	2017年 12月 15日	无			
CN	107895355	A	2018年 4月 10日	无			
US	2008238935	A1	2008年 10月 2日	TW	200839708	A	2008年 10月 1日
				US	8237688	B2	2012年 8月 7日
				TW	1376661	B	2012年 11月 11日