

(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
2016 年 10 月 20 日 (20.10.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/165357 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 5/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/096808
- (22) 国际申请日: 2015 年 12 月 9 日 (09.12.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510176591.2 2015 年 4 月 15 日 (15.04.2015) CN
- (71) 申请人: 深圳市中兴微电子有限公司 (ZTE MICROELECTRONICS TECHNOLOGY CO. LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市盐田区大梅沙 1 号厂房, Guangdong 518085 (CN)。
- (72) 发明人: 盛雪飞 (SHENG, Xuefei); 中国广东省深圳市盐田区大梅沙 1 号厂房, Guangdong 518085 (CN)。
- (74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路 21 号中关村知识产权大厦 B 座 2 层, Beijing 100080 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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))。

(54) Title: IMAGE PROCESSING METHOD AND APPARATUS, TERMINAL AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种图像处理方法及装置、终端、存储介质

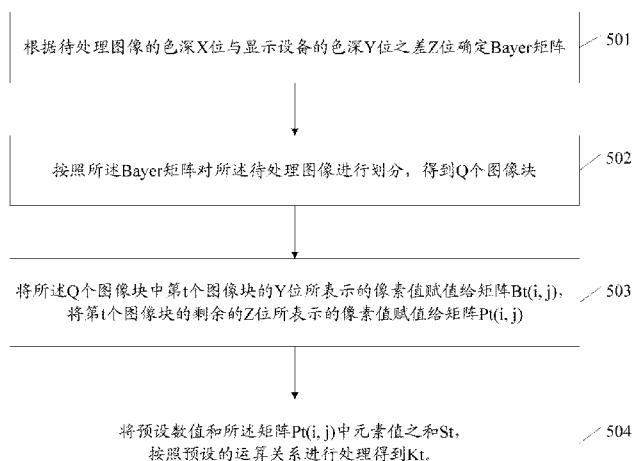


图 5

- 501 Determining a Bayer matrix according to a difference, Z bits, between a colour depth, X bits, of an image to be processed and a colour depth, Y bits, of a display device
- 502 Dividing the image to be processed according to the Bayer matrix, and obtaining Q image blocks
- 503 Assigning pixel values represented by the Y bits of the tth image block among the Q image blocks to a matrix Bt(i,j), and assigning pixel values represented by the remaining Z bits of the tth image block to a matrix Pt(i,j)
- 504 Processing, according to a pre-set operation relationship, a pre-set numerical value and a sum St of element values in the matrix Pt(i,j) to obtain Kt

(57) Abstract: Disclosed are an image processing method and apparatus, a terminal and a storage medium. The method comprises: determining a Bayer matrix according to a difference, Z bits, between a colour depth, X bits, of an image to be processed and a colour depth, Y bits, of a display device; dividing the image to be processed according to the Bayer matrix, and obtaining Q image blocks; assigning pixel values represented by the Y bits of the tth image block among the Q image blocks to a matrix Bt(i,j), and assigning pixel values represented by the remaining Z bits of the tth image block to a matrix Pt(i,j); processing, according to a pre-set operation relationship, a pre-set numerical value and a sum St of element values in the matrix Pt(i,j) to obtain Kt, wherein the operation relationship comprises a rounding operation; and utilizing Kt to correct element values in Bt(i,j), and using the corrected element values as pixel values of corresponding pixels on the image to be processed.

(57) 摘要: 本发明实施例公开了一种图像处理方法及装置、终端、存储介质, 所述方法包括: 根据待处理图像的色深 X 位与显示设备的色深 Y 位之差 Z 位确定 Bayer 矩阵; 按照所述 Bayer 矩阵对待处理图像进行划分, 得到 Q 个图像块; 将所述 Q 个图像块中的第 t 个图像块的 Y 位所表示的像素值赋值给矩阵 Bt(i,j), 将第 t 个图像块的剩余的 Z 位所表示的像素值赋值给矩阵 Pt(i,j); 将预设数值和所述矩阵 Pt(i,j) 中元素值之和 St, 按照预设的运算关系进行处理得到 Kt, 其中所述运算关系包括取整运算;

利用所述 Kt 对 Bt(i,j) 中的元素值进行修正, 并将修正后的元素值作为所述待处理图像上对应像素的像素值。

WO 2016/165357 A1

一种图像处理方法及装置、终端、存储介质

技术领域

本发明涉及图像处理技术，尤其涉及一种图像处理方法及装置、终端、存储介质。

5 背景技术

抖动算法主要应用于数字终端中，其中，数字终端包括机顶盒、个人计算机、数字电视、笔记本电脑、平板电脑、手机、车载电视等电子设备，在视频源的色深大于显示设备的色深的时候，需要对每个色彩分量多出来的低 bit（位）进行一些处理。现有技术中包括两种处理方式，第一种处理

10 方式是将低位截掉，第二种处理方式是采用抖动算法进行处理。如果采用第一种处理方式，直接截掉这些低位，则终端中显示的图像就会出现光带现象，从而影响人们观看图像的效果。如果采用第二种处理方式，采用抖动算法对低位进行处理后，虽然终端在显示图像的过程中可以减轻光带现象，但是终端显示的图像却偏离视频源的程度比较大，也就是说，抖动算

15 法会造成原始图像的失真。

发明内容

有鉴于此，本发明实施例为解决现有技术中存在的至少一个问题而提供一种图像处理方法及装置、终端、存储介质，能够在消除光带现象的同时，保持原始图像的显示效果。

20 本发明实施例的技术方案是这样实现的：

第一方面，本发明实施例提供一种图像处理方法，所述方法包括：

根据待处理图像的色深 X 位与显示设备的色深 Y 位之差 Z 位确定 Bayer

矩阵，其中， X 为大于 Y 的整数， Z 表示色深之差；

按照所述 Bayer 矩阵对所述待处理图像进行划分，得到 Q 个图像块；

将所述 Q 个图像块中的第 t 个图像块的 Y 位所表示的像素值赋值给矩阵 $B_t(i, j)$ ，将 Z 位所表示的像素值赋值给矩阵 $P_t(i, j)$ ，其中 $1 \leq t \leq Q$ ， $1 \leq i$
5 $\leq N$ ， $1 \leq j \leq N$ ；

将预设数值和所述矩阵 $P_t(i, j)$ 中元素值之和 S_t ，按照预设的运算关系进行处理得到 K_t ，其中所述运算关系包括取整运算；

利用所述 K_t 对所述矩阵 $B_t(i, j)$ 中的元素值进行修正，并将修正后的元素值作为所述待处理图像上对应像素的像素值。

10 第二方面，本发明实施例提供一种图像处理装置，所述装置包括确定单元、划分单元、赋值单元、处理单元和修正单元，其中：

所述确定单元，配置为根据待处理图像的色深 X 位与图像处理设备的色深 Y 位之差 Z 位确定 Bayer 矩阵，其中， X 为大于 Y 的整数， Z 表示色深之差；

15 所述划分单元，配置为按照所述 Bayer 矩阵对所述待处理图像进行划分，得到 Q 个图像块；

所述赋值单元，配置为将所述 Q 个图像块中的第 t 个图像块的 Y 位所表示的像素值赋值给矩阵 $B_t(i, j)$ ，将 Z 位所表示的像素值赋值给矩阵 $P_t(i, j)$ ，其中 $1 \leq t \leq Q$ ， $1 \leq i \leq N$ ， $1 \leq j \leq N$ ；

20 所述处理单元，配置为将预设数值和所述矩阵 $P_t(i, j)$ 中元素值之和 S_t ，按照预设的运算关系进行处理得到 K_t ，其中所述运算关系包括取整运算；

所述修正单元，配置为利用所述 K_t 对所述矩阵 $B_t(i, j)$ 中的元素值进行修正，并将修正后的元素值作为所述待处理图像上对应像素的像素值。

25 第三方面，本发明实施例提供一种终端，所述终端包括处理器和显示设备，其中：

处理器，配置为根据待处理图像的色深 X 位与显示设备的色深 Y 位之差 Z 位确定 Bayer 矩阵，其中， X 为大于 Y 的整数， Z 表示色深之差；

按照所述 Bayer 矩阵对所述待处理图像进行划分，得到 Q 个图像块；

将所述 Q 个图像块中的第 t 个图像块的 Y 位所表示的像素值赋值给矩阵 $B_t(i, j)$ ，将 Z 位所表示的像素值赋值给矩阵 $P_t(i, j)$ ，其中 $1 \leq t \leq Q$ ， $1 \leq i \leq N$ ， $1 \leq j \leq N$ ；

将预设数值和所述矩阵 $P_t(i, j)$ 中元素值之和 S_t ，按照预设的运算关系进行处理得到 K_t ，其中所述运算关系包括取整运算；

利用所述 K_t 对 $B_t(i, j)$ 中的元素值进行修正，并将修正后的元素值作为所述待处理图像上对应像素的像素值；

显示设备，配置为显示经过所述处理器处理过的图像，所述显示设备的色深为 Y 。

第四方面，本发明实施例提供一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令，该计算机可执行指令用于执行本发明第一方面实施例提供的图像处理方法。

本发明实施例提供的一种图像处理方法及装置、终端、存储介质，其中，根据待处理图像的色深 X 位与显示设备的色深 Y 位之差 Z 位确定 Bayer 矩阵；按照所述 Bayer 矩阵对所述待处理图像进行划分，得到 Q 个图像块；将所述 Q 个图像块中的第 t 个图像块的 Y 位所表示的像素值赋值给矩阵 $B_t(i, j)$ ，将 Z 位所表示的像素值赋值给矩阵 $P_t(i, j)$ ；将预设数值和所述矩阵 $P_t(i, j)$ 中元素值之和 S_t ，按照预设的运算关系进行处理得到 K_t ，其中所述运算关系包括取整运算；利用所述 K_t 对所述矩阵 $B_t(i, j)$ 中的元素值进行修正，并将修正后的元素值作为所述待处理图像上对应像素的像素值；如此，能够在消除光带现象的同时，保持原始图像的显示效果。

附图说明

- 图 1 是显示设备缺少 1bit 对应的 Bayer 矩阵；
图 2 是显示设备缺少 2bit 对应的 Bayer 矩阵；
图 3 是显示设备缺少 3bit 对应的 Bayer 矩阵；
5 图 4 是显示设备缺少 4bit 对应的 Bayer 矩阵；
图 5 为本发明实施例一图像处理方法的实现流程示意图；
图 6 为本发明实施例二图像处理方法的实现流程示意图；
图 7 为本发明实施例二中 $Pt(i, j)$ 的示意图；
图 8-1 为本发明实施例三图像处理装置的组成结构示意图；
10 图 8-2 为本发明实施例三中修正单元的组成结构示意图。

具体实施方式

本发明实施例为解决现有技术抖动算法存在的失真问题，将提出一种改进的抖动算法，能够在消除光带现象的同时，保持原始图像的显示效果。在对本发明实施例的技术方案阐述之前，先对抖动算法进行描述。抖动算
15 法按时空关系分为空间抖动算法和时间抖动算法两类，其中时间抖动算法在硬件实现上需要占用很多资源，但是占用的空间相对较少。本发明实施例将提供一种改进的空间抖动算法应用于图像处理领域，具体来说该空间抖动算法是一种基于 Bayer 表的矩阵抖动算法。

本发明实施例有效利用了 Bayer 表的一个特性，来实现对图像抖动的更
20 优处理，Bayer 表的特性介绍如下：

图 1 所示的是 1 bit 的 Bayer 矩阵，其中，0 与 0 是对角位置；1 与 1 是对角位置。

图 2 所示的是 2 bit 的 Bayer 矩阵，其中，0 和 1 是对象位置，2 与 3 是对角位置。

图 3 所示的是 3bit 的 Bayer 矩阵, 相同数字的位置都是 $2\sqrt{2}$ 个单位, 例如, 图 3 中的元素值为 0 两个位置分别位于 (1,1) 和 (3, 3), 其中 (x, y) 中的第一个数字 x 表示行数, () 中的第二个数字 y 表示列数, 可见矩阵中元素值为 0 的元素相距 $2\sqrt{2}$ 个单位; 再如, 图 3 中的元素值为 4 两个位置分
 5 别位于 (1,2) 和 (3, 4), 可见矩阵中元素值为 4 的元素也相距 $2\sqrt{2}$ 个单位, 同理, 在图 3 中元素值为 1、5、6、2、7、3 的两个元素都是相距 $2\sqrt{2}$ 个单位, 位置较远。

图 4 所示的是 4 bit 的 Bayer 矩阵, 其中, 4 bit 的 Bayer 矩阵采用十六进制表示, 0 和 1, 2 和 3, 4 和 5, 6 和 7, 8 和 9, A 和 B, C 和 D, E 和 F
 10 这 8 对元素中, 相互两个数字的距离是 $2\sqrt{2}$ 个单位。

综合说来, Bayer 矩阵有个特性, 当 Bayer 矩阵 (参见图 1 和图 3) 中存在相同的元素值的两个元素时, 这两个元素的距离比较远; 当 Bayer 矩阵 (参见图 2 和图 4) 中不存在相同的元素值的两个元素, 元素值相邻的两个元素的距离较远, 而且很规律。

15 上面示出的 Bayer 矩阵是直观的元素值, 下面再从 Bayer 矩阵的公式演绎一下, Bayer 矩阵的公式如公式 (1) 所示:

$$M_{n+1} = \begin{bmatrix} 4M_n & 4M_n + 2U_n \\ 4M_n + 3U_n & 4M_n + U_n \end{bmatrix} \quad (1);$$

从公式(1)可以看出, $4M_n$ 区域中某个数相邻的元素值应该在 $4M_n + U_n$ 或 $4M_n + 3U_n$ 中, 不会在 $4M_n$ 区域中; $4M_n + U_n$ 区域中某个数相邻的元素
 20 值应该在 $4M_n$ 或 $4M_n + 2U_n$, 不会在 $4M_n + U_n$ 区域中; $4M_n + 2U_n$ 区域中某个数相邻的元素值应该在 $4M_n + U_n$ 或 $4M_n + 3U_n$, 不会在 $4M_n + 2U_n$ 区域中; $4M_n + 3U_n$ 区域中某个数相邻的元素值应该在 $4M_n$ 或 $4M_n + 2U_n$ 中, 不会在 $4M_n + 3U_n$ 区域中。即, Bayer 矩阵中某个元素值 n 相近的元素值 n+1 和 n-1 (该元素值只在 n 大于 1 的时候存在) 不会离 n 很近, 而且这种距离具有

规律性。

上述的规律性可以应用到抖动算法中，把视频源多出显示设备的低位数值加起来，除以整体矩阵中的像素总数得到结果。把结果按照 Bayer 矩阵中数的顺序，从小到大或从大到小依次给各个截掉低位的像素点加 1。这种方法有两个优点，一个优点得益于上面介绍的 Bayer 矩阵的特性，即相邻两个数字距离比较远，这样加 1 的像素点距离较远不会集中，所以不会出现噪点；第二个优点是，相比其它抖动算法，加的 1 的个数是视频源要去掉的低位数值的总和的前几比特，更贴近视频源。

下面结合附图和具体实施例对本发明的技术方案进一步详细阐述。

实施例一

本发明实施例提供一种图像处理方法，应用于终端，该图像处理方法所实现的功能可以通过终端中的处理器调用程序代码来实现，当然程序代码可以保存在计算机存储介质中，可见，该终端至少包括处理器和存储介质。

图 5 为本发明实施例一图像处理方法的实现流程示意图，如图 5 所示，该方法可以包括：

步骤 501，根据待处理图像的色深 X 位与显示设备的色深 Y 位之差 Z 位确定 Bayer 矩阵，其中， X 为大于 Y 的整数， Z 表示色深之差，所述 Bayer 矩阵为 $N \times N$ 方阵；

这里，步骤 501 包括：计算待处理图像的色深 X 位与显示设备的色深 Y 位之差，根据色深之差 $Z=X-Y$ 选择一种 Bayer 矩阵；在具体实现的过程中，也可以预设一个关系列表，该关系列表用于表明色深之差 Z 与 Bayer 矩阵之间映射关系，因此，上述步骤根据色深之差 $Z=X-Y$ 查询预设的关系列表，然后选择一种 Bayer 矩阵。

举例来说，假设对于某个颜色分量（又称为色彩分量），视频源的色深

是 X bit, 终端的显示设备的色深是 Y bit, 当 $Y < X$ 时, 令 $Z = X - Y$, Z 就是视频源在终端的显示设备上显示将要减少的位数 (简称截位)。抖动算法就是要对每个像素要减少的 Z bit 做处理, 补偿在截位后的图像上, 一般把这种处理称为 Z bit 的抖动。对于 Z bit 的抖动, 需要选择与 Z bit 对应的 Bayer 矩阵。 Z 可以是大于 0 的任意整数, 都有相应的 Bayer 矩阵与之对应, 本发明实施例中以 Z bit 为 1 bit、2 bit、3 bit 和 4 bit 为例, 其中, 图 1 所示的是 Z bit 为 1 bit 时的 Bayer 矩阵, 图 2 所示的是 Z bit 为 2 bit 时的 Bayer 矩阵, 图 3 所示的是 Z bit 为 3 bit 时的 Bayer 矩阵, 图 4 所示的是 Z bit 为 4 bit 时的 Bayer 矩阵。

步骤 502, 按照所述 Bayer 矩阵对所述待处理图像进行划分, 得到 Q 个图像块;

步骤 503, 将所述 Q 个图像块中第 t 个图像块的 Y 位所表示的像素值赋值给矩阵 $B_t(i, j)$, 将第 t 个图像块的剩余的 Z 位所表示的像素值赋值给矩阵 $P_t(i, j)$, 其中 $1 \leq t \leq Q$, $1 \leq i \leq N$, $1 \leq j \leq N$;

步骤 504, 将预设数值和所述矩阵 $P_t(i, j)$ 中元素值之和 S_t , 按照预设的运算关系进行处理得到 K_t , 其中所述运算关系包括取整运算, K_t 为整数, 所述 K_t 用于对 $B_t(i, j)$ 中像素值进行修正。

这里, 在具体实施的过程中, 所述预设数值可以为所述第 t 个图像块中像素之和; 所述将预设数值和所述矩阵 $P_t(i, j)$ 中元素值之和 S_t , 按照预设的运算关系进行处理得到 K_t , 包括:

将第 t 个图像块所对应的矩阵 $P_t(i, j)$ 中元素值之和 S_t 除以所述第 t 个图像块中像素个数之和, 并向下取整进行处理得到 K_t 。

步骤 505, 利用所述 K_t 对 $B_t(i, j)$ 中的元素值进行修正, 并将修正后的元素值作为所述待处理图像上对应像素的像素值。

这里, 步骤 505, 所述利用所述 K_t 对 $B_t(i, j)$ 中的元素值进行修正, 并

将修正后的元素值作为所述待处理图像上对应像素的像素值，包括：

步骤 5051，对于与第 t 个图像块相对应的 $B_t(i, j)$ ，按照 Bayer 矩阵中元素值从小到大或从大到小的顺序从 Bayer 矩阵选择 K_t 个元素；

步骤 5052，将所述 $B_t(i, j)$ 中与所述 K_t 个元素对应的元素值加 1，得到
5 矩阵 $R_t(i, j)$ ；

步骤 5053，判断 $R_t(i, j)$ 是否溢出，如果 $R_t(i, j)$ 溢出，所述待处理图像中像素 (i, j) 最终的输出值 $R_t\text{-output}(i, j)$ 为输出终端的显示设备能显示的最大值 2^Y ；反之，所述待处理图像中像素 (i, j) 最终的输出值 $R_t\text{-output}(i, j)$ 为 $R_t(i, j)$ 。

10 本发明实施例中，按照 Bayer 矩阵中元素值从小到大或从大到小的顺序，当 Bayer 矩阵中第 K_t 个元素的元素值对应两个以上的元素时，任选其中之一作为第 K_t 个元素。例如一，假设 $K_t=2$ 且按照从大到小的顺序，即一共要根据 Bayer 矩阵从第 t 个图像块中选择 $K_t=2$ 个元素，假设元素值中的最大值为 4，而该最大值 4 对应有三个元素，那么从三个元素中任意选择
15 $K_t=2$ 个元素即可。进一步地，假设在选择 $K_t=2$ 中第一个元素时，从元素值为 4 的三个元素中任意选择一个元素作为 $K_t=2$ 中第一个元素；然后再选择 $K_t=2$ 中第二个元素时，那么在本例中，第 $K_t=2$ 个元素的元素值仍为 4，而再选择完 $K_t=2$ 中第一个元素后，元素值 4 还对应有两个元素，那么从元素值为 4 的两个元素中任意选择一个作为第 K_t 个元素。至此，本例已经根据
20 Bayer 矩阵从第 t 个图像块中选择出 $K_t=2$ 个元素。

例如二，假设 $K_t=2$ 且按照从大到小的顺序，即一共要根据 Bayer 矩阵从第 t 个图像块中选择 $K_t=2$ 个元素，假设元素值从大到小依次为 4、3 和 0（依次分别对应有一个元素、两个元素、一个元素），那么最终选择的 $K_t=2$ 个元素包括一个元素值为 4 的元素和一个元素值为 3 的元素。其中， $K_t=2$
25 中第一个元素为元素值为 4 的元素；而第 $K_t=2$ 个元素的元素值为 3，该元

素值 3 对应有两个元素，那么从元素值为 3 的元素中任意选择一个作为第 $Kt=2$ 个元素。至此，本例已经根据 Bayer 矩阵从第 t 个图像块中选择出 $Kt=2$ 个元素。

从以上两个例子可以看出，上述方法是按照元素值的顺序从第 t 个图像块挑选元素的，对于同一个元素值可能对应有两个及其以上的元素，可以任意选择一个即可。

本发明实施例中，所述将所述 Q 个图像块中的第 t 个图像块的 Y 位所表示的像素值赋值给矩阵 $Bt(i, j)$ ，将第 t 个图像块的剩余的 Z 位所表示的像素值赋值给矩阵 $Pt(i, j)$ ，包括：

10 将第 t 个图像块的高 Y 位所表示的像素值赋值给矩阵 $Bt(i, j)$ ，将第 t 个图像块的低 Z 位所表示的像素值赋值给矩阵 $Pt(i, j)$ 。

下面解释一下本实施例一种涉及的几个概念，色深、颜色空间和颜色分量。

15 这里，色深（Color Depth）亦可称为色位深度，是用位（bit）数来表示终端色彩数目的单位，其中，bit 是计算机计算的二进制单位（或位）。色深采用 2 的幂指数来表示，bit 数愈高，色深值便愈高，图像所能表现的色彩也愈多。

1 bit 的图像即 2 的 1 次方，只能表现黑与白两种颜色。2 bit 的图像，则是 2 的平方可以表现 4 种颜色，所以除了黑白之外，还可以表现它们之间的两种灰调。而 3 bit 的图像，就是 2 的 3 次方（= 8），表示在一幅黑白或灰阶的照片中，可以表现出包括黑白在内的 8 种色彩。根据以上计算方法，24 bit 的图像即可显示 16, 777, 216 种色彩，十分接近肉眼所能分辨的颜色，所以被称为真色彩（True color）。而且，24 bit 色深已成为现时彩色扫描仪的最基本要求，最高的更已达至 36 bit 或 48 bit。

25 图像在终端设备上采用颜色空间（也称彩色模型、又称彩色空间或彩

色系统)来表示,目前比较主流的颜色空间主要包括 RGB 颜色空间、CMY 颜色空间、HSV 颜色空间和 Lab 颜色空间,其中:RGB 颜色空间是依据人眼识别的颜色定义出的空间,可以表示大部分颜色,其中 R (Red) 表示红色, G (Green) 表示绿色、 B (Blue) 表示蓝色。CMY 是工业印刷采用的颜色空间,它与 RGB 颜色空间相对应,其中 C(Cyan)表示青色, M(Magenta)表示洋红色、 Y (Yellow) 表示黄色。HSV 颜色空间是根据颜色的直观特性由 A. R. Smith 在 1978 年创建的一种颜色空间,也称六角锥体模型(Hexcone Model)。其中, H (Hue) 表示色调、 S (Saturation) 表示饱和度、 V (Value) 表示亮度。L*a*b 颜色空间用于计算机色调调整和彩色校正,它独立于设备的彩色模型实现。

下面来说明一下颜色分量的含义,以 RGB 颜色空间为例,当图像采用 RGB 颜色空间表示后,那么图像就采用三个维度 R、 G、 B 来表示,其中每一个维度 R、 G、 B 就是一个颜色分量,前面虽然是以 RGB 颜色空间为例,但是关于颜色分量的含义同样适用于其它的颜色空间如 CMY 颜色空间。

本发明实施例中,根据待处理图像的色深 X 位与显示设备的色深 Y 位之差 Z 位确定 Bayer 矩阵;按照所述 Bayer 矩阵对所述待处理图像进行划分,得到 Q 个图像块;将所述 Q 个图像块中的第 t 个图像块的 Y 位所表示的像素值赋值给矩阵 $B_t(i, j)$, 将第 t 个图像块的剩余的 Z 位所表示的像素值赋值给矩阵 $P_t(i, j)$;将预设数值和所述矩阵 $P_t(i, j)$ 中元素值之和 S_t , 按照预设的运算关系进行处理得到 K_t , 其中 K_t 为整数;利用所述 K_t 对 $B_t(i, j)$ 中的元素值进行修正,并将修正后的元素值作为所述待处理图像上对应像素的像素值;如此,能够在消除光带现象的同时,保持原始图像的显示效果。

实施例二

本发明实施例提供一种图像处理方法,应用于终端,该图像处理方法所实现的功能可以通过终端中的处理器调用程序代码来实现,当然程序代

码可以保存在计算机存储介质中，可见，该终端至少包括处理器和存储介质。

图 6 为本发明实施例二图像处理方法的实现流程示意图，如图 6 所示，该方法可以包括：

- 5 步骤 601，计算视频源的色深和终端上显示设备的色深之差，根据色深之差选择 Bayer 矩阵。

这里，举例来说，把 R、G 和 B 三个色彩分量的色深（位宽）都是 8 bit，如果要将 8 bit 的视频源（待处理图像）显示在 R、G 和 B 分别是 5 bit、6 bit 和 5 bit 的显示器上，则 R 色彩分量分别需要做 3 的抖动，即需要选择与 3
10 bit 对应的 Bayer 矩阵；G 色彩分量分别需要做 2 bit 的抖动，即需要选择与 2 bit 对应的 Bayer 矩阵；B 色彩分量分别需要做 3 bit 的抖动，即需要选择与 3 bit 对应的 Bayer 矩阵。

假设对于某个颜色分量（又称为色彩分量），视频源的色深是 X bit，终端的显示设备的色深是 Y bit，当 $Y < X$ 时，令 $Z = X - Y$ ，Z 就是视频源在终端
15 的显示设备上显示将要减少的位数（简称截位）。抖动算法就是要对每个像素要减少的 Z bit 做处理，补偿在截位后的图像上，一般把这种处理称为 Z bit 的抖动。对于 Z bit 的抖动，需要选择与 Z bit 对应的 Bayer 矩阵。Z 可以是大于 0 的任意整数，都有相应的 Bayer 矩阵与之对应，本发明实施例中以 Z
20 bit 为 1 bit、2 bit、3 bit 和 4 bit 为例，其中，图 1 所示的是 Z bit 为 1 bit 时的 Bayer 矩阵，图 2 所示的是 Z bit 为 2 bit 时的 Bayer 矩阵，图 3 所示的是 Z bit 为 3 bit 时的 Bayer 矩阵，图 4 所示的是 Z bit 为 4 bit 时的 Bayer 矩阵。

步骤 602，将 Bayer 矩阵中像素截掉的数值之和除以对矩阵中的像素总数，并向下取整得到结果 Kt。

这里，步骤 602 具体的操作是：

- 25 步骤 6021，按照步骤 S201 中选择的 Bayer 矩阵把图像划分成 Q 个图

像块;

这里, Q 个图像块中的每一图像块中的像素点都与 Bayer 矩阵中元素一一对应, 假设 Bayer 矩阵为 $N \times N$ 的矩阵, 那么图像块中也包括 $N \times N$ 个像素。

5 步骤 6022, 针对于第 t 个图像块, 把第 t 个图像块中像素的低 Z bit 所对应的数值 (像素值) 加起来, 得到 S_t , 其中 t 为大于等于 1 小于等于 Q 的整数。

这里, 假设这个 Bayer 矩阵块是 $N \times N$ 大小的矩阵块, 对于第 t 个图像块, S_t 可以采用公式 (2) 来计算:

$$10 \quad S_t = \sum_{\substack{0 \leq i \leq n \\ 0 \leq j \leq n}} P_t(i, j) \quad (2);$$

公式 (2) 中, i 表示水平方向维度, j 表示垂直方向的维度; 对于第 t 个图像块, 与 Bayer 矩阵块相对应的像素 (i, j) 的总像素值 (X bit) 是 $A_t(i, j)$, 像素 (i, j) 的高 Y bit 的像素值为 $B_t(i, j)$, 像素 (i, j) 的低 Z bit 的像素值 $P_t(i, j)$, 其中, 高 Y bit 的像素值为 $B_t(i, j)$ 实际上就是待处理图像
15 被截位后的像素值 (以下简称截位后的像素值), 截位后的像素值 $B_t(i, j)$ 与总像素值 $A_t(i, j)$ 之间的关系可以用公式 (3) 来表示:

$$B_t(i, j) = A_t(i, j) / (2^Z) \quad (3)。$$

公式 (3) 中, 总像素值 $A_t(i, j)$ 除以 2 的 Z 次幂即为截位后的像素值 $B_t(i, j)$, Z 表示色深之差。

20 步骤 6023, 针对于第 t 个图像块, 将 S_t 除以 Bayer 矩阵中的像素总数 L , 并向下取整得到 K_t 。

这里, 对于第 t 个图像块, 那么 K_t 可以采用公式 (4) 来计算:

$$K_t = \lfloor S_t / L \rfloor \quad (4);$$

公式 (4) 中, $/$ 表示除法运算, $\lfloor \rfloor$ 表示向下取整。

25 下面举例来说明上面的步骤 S2022 至 S2023, 比如与 3 bit 的抖动对应

的 Bayer 矩阵是 4×4 的 (参见图 3), 即 N 为 4, 从左到右从上到下把待处理的图像划分成 4×4 的图像块, 如图 7 所示, 假设 4×4 矩阵中第 1 行的像素的低 3bit 的数值 $Pt(1, j)$ 依次是 1、3、5、7, $1 \leq j \leq 4$; 4×4 矩阵中第 2 行的像素的低 3bit 的数值 $Pt(2, j)$ 依次是 6、5、4、3, $1 \leq j \leq 4$; 4×4 矩阵中第 3 行的像素的低 3bit 的数值 $Pt(3, j)$ 依次是 0、2、4、6, $1 \leq j \leq 4$; 4×4 矩阵中第 4 行的像素的低 3bit 的数值 $Pt(4, j)$ 依次是 2、3、4 和 5, $1 \leq j \leq 4$; 那么 $St=1+3+5+7+6+5+4+3+0+2+4+6+2+3+4+5=60$ 。当 St 为 60 时, $Kt=\lfloor 60/(4 \times 4) \rfloor = \lfloor 60/16 \rfloor = 3$ 。

这里, 待处理图像即输入到本发明实施例中的图像, 换句话说, 可以理解 10 为视频源的图像; 在采用 Bayer 矩阵对待处理图像进行划分的过程中, 有可能存在不能正好划分的情况, 需要说明的是, 本发明实施例提供的技术方案同样适用于不能正好划分的情况。例如, 上例中不够 4×4 的块也是把低 3 位的像素值加起来, 除以该图像块内的像素总数, 即得到该图像块的 Kt 。

15 步骤 603, 按照 Bayer 矩阵中元素值从小到大或从大到小的顺序, 从 Bayer 矩阵选择 Kt 个元素; 将与 Kt 个元素对应的截位后的像素值加 1, 见公式 (5):

$$Rt(i, j) = Bt(i, j) + 1 \quad (5);$$

公式 (5) 中 $Rt(i, j)$ 为对截位后的像素值 $Bt(i, j)$ 进行修正后的像素值, 20 其中, $Bt(i, j) = At(i, j) / (2^2)$;

这里, 举例进行说明, 对于 3bit 的抖动 (参见图 3), $S202$ 步骤中得到的 Kt 是 3, 这里以 Bayer 矩阵中元素值从小到大的顺序为例来说明从在 Bayer 矩阵中选择元素, 这样 Bayer 矩阵选择出的元素一共包括三个, 其中包括两个元素值为 0 的元素和一个元素值为 1 的元素, 然后给 Bayer 矩阵中 25 元素值是 0 的两个元素对应的像素值加 1, 再在 Bayer 矩阵中元素值是 1 的

两个元素对应的两个像素值中任选一个，加 1。

这里需要说明的是，如果 Bayer 矩阵中的元素值没有重复的，直接找就行。比如 2bit 的抖动（参见图 2），如果 K_t 是 3，就给 Bayer 矩阵中 0，1 和 2 三个元素对应的像素值加 1 就行；其它抖动矩阵以此类推。对于不能
5 将图像进行正好划分的情况，不够 Bayer 矩阵大小的图像块的处理方式与上面一样，与 Bayer 矩阵对应的时候，可以采用的方法是图像块的左上角像素与 Bayer 矩阵的左上角重合，其它像素按照从上到下、从左到右的顺序对应。

比如，采用 3 bit 抖动矩阵处理一张图像，发现右边剩余个 3×4 的图像块。用这个图像块的左上角对应图 3 中矩阵的左上角，用到的是前三列。
10 后面的处理方式和 4×4 块的一样，这里仍然以从小到大的顺序为例，给矩阵中小的数字对应的像素优先加 1；数字相同情况下，任意选一个。

需要说明的是，在步骤 603 中虽然是以从小到大的顺序为例，但是本领域的技术人员应当理解的是，步骤 603 中同样可以采用从大到小的顺序，为节约篇幅和看起来简洁，因此不再赘述。

15 步骤 604，判断 $R_t(i, j)$ 是否溢出，如果 $R_t(i, j)$ 溢出，像素 (i, j) 最终的输出值 $R_t\text{-output}(i, j)$ 为输出终端的显示设备能显示的最大值 2^Y ，反之，像素 (i, j) 最终的输出值 $R_t\text{-output}(i, j)$ 为 $R_t(i, j)$ 。

这里，像素 (i, j) 最终的输出值 $R_t\text{-output}(i, j)$ 采用公式（6）计算：

$$R_{t\text{-output}}(i, j) = \begin{cases} R_t(i, j); & R_t(i, j) \text{ 没有溢出} \\ 2^Y - 1; & R_t(i, j) \text{ 溢出} \end{cases} \quad (6);$$

20 这里，当 $R_t(i, j)$ 溢出时，终端的显示设备输出像素点 (i, j) 的像素值即为终端的显示设备能显示的最大值 (2^Y) ；反之，输出 $R_t(i, j)$ 。

实施例三

基于前述的方法实施例，本发明实施例提供的图像处理装置中的确定
25 单元、划分单元、赋值单元、处理单元和修正单元，以及修正单元中的各

模块都可以通过终端中的处理器来实现；当然也可通过具体的逻辑电路实现；在具体实施例的过程中，处理器可以为中央处理器（CPU）、微处理器（MPU）、数字信号处理器（DSP）或现场可编程门阵列（FPGA）等。

图 8-1 为本发明实施例三图像处理装置的组成结构示意图，如图 8-1 所示，该图像处理装置 800 包括确定单元 801、划分单元 802、赋值单元 803、处理单元 804 和修正单元 805，其中：

所述确定单元 801，配置为根据待处理图像的色深 X 位与图像处理设备的色深 Y 位之差 Z 位确定 Bayer 矩阵，其中， X 为大于 Y 的整数， Z 表示色深之差，所述 Bayer 矩阵为 $N \times N$ 方阵；

所述划分单元 802，配置为按照所述 Bayer 矩阵对所述待处理图像进行划分，得到 Q 个图像块；

所述赋值单元 803，配置为将所述 Q 个图像块中的第 t 个图像块的 Y 位所表示的像素值赋值给矩阵 $B_t(i, j)$ ，将第 t 个图像块的剩余的 Z 位所表示的像素值赋值给矩阵 $P_t(i, j)$ ，其中 $1 \leq t \leq Q$ ， $1 \leq i \leq N$ ， $1 \leq j \leq N$ ；

所述处理单元 804，配置为将预设数值和第 t 个图像块所对应的矩阵 $P_t(i, j)$ 中元素值之和 S_t ，按照预设的运算关系进行处理得到 K_t ，其中 K_t 为整数，所述 K_t 用于对 $B_t(i, j)$ 中像素值进行修正；

所述修正单元 805，配置为利用所述 K_t 对 $B_t(i, j)$ 中的元素值进行修正，并将修正后的元素值作为所述待处理图像上对应像素的像素值。

本发明实施例中，所述预设数值为所述第 t 个图像块中像素个数之和；所述处理单元，配置为将第 t 个图像块所对应的矩阵 $P_t(i, j)$ 中元素值之和 S_t 除以所述第 t 个图像块中像素个数之和，并向下取整进行处理得到 K_t 。

本发明实施例中，如图 8-2 所示，所述修正单元 805 包括选择模块 8051、运算模块 8052 和输出模块 8053，其中：

所述选择模块 8051，配置为对于与第 t 个图像块相对应的 $B_t(i, j)$ ，按

照 Bayer 矩阵中元素值从小到大或从大到小的顺序从 Bayer 矩阵选择 K_t 个元素;

所述运算模块 8052, 配置为将所述 $B_t(i, j)$ 中与所述 K_t 个元素对应的元素值加 1, 得到矩阵 $R_t(i, j)$;

5 所述输出模块 8053, 配置为判断 $R_t(i, j)$ 是否溢出, 如果 $R_t(i, j)$ 溢出, 所述待处理图像中像素 (i, j) 最终的输出值 $R_t\text{-output}(i, j)$ 为输出终端的显示设备能显示的最大值 2^Y ; 反之, 所述待处理图像中像素 (i, j) 最终的输出值 $R_t\text{-output}(i, j)$ 为 $R_t(i, j)$ 。

本发明实施例中, 所述选择模块, 还配置为按照 Bayer 矩阵中元素值从小
10 大到小或从大到小的顺序, 当 Bayer 矩阵中第 K_t 个元素的元素值对应两个以上的元素时, 任选其中之一作为第 K_t 个元素。

本发明实施例中, 所述赋值单元, 配置为将第 t 个图像块的高 Y 位所表示的像素值赋值给矩阵 $B_t(i, j)$, 将第 t 个图像块的低 Z 位所表示的像素值赋值给矩阵 $P_t(i, j)$ 。

15 这里需要指出的是: 以上装置实施例的描述, 与上述方法实施例的描述是类似的, 具有同方法实施例相似的有益效果, 因此不做赘述。对于本发明装置实施例中未披露的技术细节, 请参照本发明方法实施例的描述而理解, 为节约篇幅, 因此不再赘述。

20 实施例四

基于前述的方法实施例, 如果以软件功能模块的形式实现上述的图像处理
方法, 并作为独立的产品销售或使用, 也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, 本发明实施例的技术方案本质上或者
说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来, 该计算机
25 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。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）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。这样，本发明实施例不限制于任何特定的硬件和软件结合。

相应地，本发明实施例再提供一种计算机存储介质，所述计算机存储
5 介质中存储有计算机可执行指令，该计算机可执行指令用于执行本发明实施例中图像处理方法。

基于前述的实施例，本发明实施例在提供一种终端，该终端包括处理器和显示设备，其中：

处理器，配置为根据待处理图像的色深 X 位与显示设备的色深 Y 位之
10 差 Z 位确定 Bayer 矩阵，其中， X 为大于 Y 的整数， Z 表示色深之差，所述 Bayer 矩阵为 $N \times N$ 方阵；按照所述 Bayer 矩阵对所述待处理图像进行划分，得到 Q 个图像块；将所述 Q 个图像块中的第 t 个图像块的 Y 位所表示的像素值赋值给矩阵 $B_t(i, j)$ ，将第 t 个图像块的剩余的 Z 位所表示的像素值赋值给矩阵 $P_t(i, j)$ ，其中 $1 \leq t \leq Q$ ， $1 \leq i \leq N$ ， $1 \leq j \leq N$ ；将预设数值和所述
15 矩阵 $P_t(i, j)$ 中元素值之和 S_t ，按照预设的运算关系进行处理得到 K_t ，其中 K_t 为整数，所述 K_t 用于对 $B_t(i, j)$ 中像素值进行修正；利用所述 K_t 对 $B_t(i, j)$ 中的元素值进行修正，并将修正后的元素值作为所述待处理图像上对应像素的像素值；

显示设备，配置为显示经过所述处理器处理过的图像，所述显示设备
20 的色深为 Y 。

应理解，说明书通篇中提到的“一个实施例”或“一实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本发明的至少一个实施例中。因此，在整个说明书各处出现的“在一个实施例中”或“在一实施例中”未必一定指相同的实施例。此外，这些特定的特征、结构或特性可以任意
25 适合的方式结合在一个或多个实施例中。应理解，在本发明的各种实施例

中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的设备和方法，
5 可以通过其它的方式实现。以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，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，如：多个单元或组件可以结合，或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，所显示或讨论的各组成部分相互之间的耦合、或直接耦合、或通信连接可以是通过一些接口，设备或单元
10 的间接耦合或通信连接，可以是电性的、机械的或其它形式的。

上述作为分离部件说明的单元可以是、或也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是、或也可以不是物理单元；既可以位于一个地方，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全部单元来实现本实施例方案的目的。

15 另外，在本发明各实施例中的各功能单元可以全部集成在一个处理单元中，也可以是各单元分别单独作为一个单元，也可以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，也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述方法实施例的全部或部分步
20 骤可以通过程序指令相关的硬件来完成，前述的程序可以存储于计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：移动存储设备、只读存储器（Read Only Memory，ROM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

或者，本发明上述集成的单元如果以软件功能模块的形式实现并作为
25 独立的产品销售或使用，也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，本发明实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的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、或者网络设备等等）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分。而前述的存储介质包括：移动存储设备、ROM、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，可轻易想到变化或替换，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所述权利要求的保护范围为准。

工业实用性

本发明实施例中，根据待处理图像的色深 X 位与显示设备的色深 Y 位之差 Z 位确定 Bayer 矩阵；按照所述 Bayer 矩阵对所述待处理图像进行划分，得到 Q 个图像块；将第 t 个图像块的 Y 位所表示的像素值赋值给矩阵 $B_t(i, j)$ ，将第 t 个图像块的剩余的 Z 位所表示的像素值赋值给矩阵 $P_t(i, j)$ ；将预设数值和所述矩阵 $P_t(i, j)$ 中元素值之和 S_t ，按照预设的运算关系进行处理得到 K_t ，其中所述运算关系包括取整运算，所述 K_t 用于对 $B_t(i, j)$ 中像素值进行修正；利用所述 K_t 对 $B_t(i, j)$ 中的元素值进行修正，并将修正后的元素值作为所述待处理图像上对应像素的像素值；如此，能够在消除光带现象的同时，保持原始图像的显示效果。

权利要求书

1、一种图像处理方法，所述方法包括：

根据待处理图像的色深 X 位与显示设备的色深 Y 位之差 Z 位确定 Bayer 矩阵，其中， X 为大于 Y 的整数， Z 表示色深之差；

5 按照所述 Bayer 矩阵对所述待处理图像进行划分，得到 Q 个图像块；

将所述 Q 个图像块中的第 t 个图像块的 Y 位所表示的像素值赋值给矩阵 $B_t(i, j)$ ，将 Z 位所表示的像素值赋值给矩阵 $P_t(i, j)$ ，其中 $1 \leq t \leq Q$ ， $1 \leq i \leq N$ ， $1 \leq j \leq N$ ；

将预设数值和所述矩阵 $P_t(i, j)$ 中元素值之和 S_t ，按照预设的运算关系
10 进行处理得到 K_t ，所述运算关系包括取整运算；

利用所述 K_t 对所述矩阵 $B_t(i, j)$ 中的元素值进行修正，并将修正后的元素值作为所述待处理图像上对应像素的像素值。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述预设数值为所述第 t 个图像块中像素个数之和；所述将预设数值和所述矩阵 $P_t(i, j)$ 中元素值之和
15 S_t ，按照预设的运算关系进行处理得到 K_t ，包括：

将第 t 个图像块所对应的矩阵 $P_t(i, j)$ 中元素值之和 S_t 除以所述第 t 个图像块中像素个数之和，并向下取整进行处理得到 K_t 。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述利用所述 K_t 对 $B_t(i, j)$ 中的元素值进行修正，并将修正后的元素值作为所述待处理图像上对应
20 像素的像素值，包括：

对于与第 t 个图像块相对应的 $B_t(i, j)$ ，按照 Bayer 矩阵中元素值从小到大或从大到小的顺序从 Bayer 矩阵对应的第 t 个图像块选择 K_t 个元素；

将所述 $B_t(i, j)$ 中与所述 K_t 个元素对应的元素值加 1，得到矩阵 $R_t(i, j)$ ；

判断 $R_t(i, j)$ 是否溢出，如果 $R_t(i, j)$ 溢出，所述待处理图像中像素 (i, j)
25 最终的输出值 $R_{t\text{-output}}(i, j)$ 为输出终端的显示设备能显示的最大值 2^Y ；

反之，所述待处理图像中像素(i, j)最终的输出值 $R_{t\text{-output}}(i, j)$ 为 $R_t(i, j)$ 。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其中，按照 Bayer 矩阵中元素值从小到大或从大到小的顺序，当 Bayer 矩阵中第 K_t 个元素的元素值对应两个以上的元素时，任选其中之一作为第 K_t 个元素。

5 5、根据权利要求 1 至 4 任一项所述的方法，其中，所述将所述 Q 个图像块中的第 t 个图像块的 Y 位所表示的像素值赋值给矩阵 $B_t(i, j)$ ，将第 t 个图像块的剩余的 Z 位所表示的像素值赋值给矩阵 $P_t(i, j)$ ，包括：

将第 t 个图像块的高 Y 位所表示的像素值赋值给矩阵 $B_t(i, j)$ ，将第 t 个图像块的低 Z 位所表示的像素值赋值给矩阵 $P_t(i, j)$ 。

10 6、一种图像处理装置，所述装置包括确定单元、划分单元、赋值单元、处理单元和修正单元，其中：

所述确定单元，配置为根据待处理图像的色深 X 位与图像处理设备的色深 Y 位之差 Z 位确定 Bayer 矩阵，其中，X 为大于 Y 的整数，Z 表示色深之差；

15 所述划分单元，配置为按照所述 Bayer 矩阵对所述待处理图像进行划分，得到 Q 个图像块；

所述赋值单元，配置为将所述 Q 个图像块中的第 t 个图像块的 Y 位所表示的像素值赋值给矩阵 $B_t(i, j)$ ，将 Z 位所表示的像素值赋值给矩阵 $P_t(i, j)$ ，其中 $1 \leq t \leq Q$ ， $1 \leq i \leq N$ ， $1 \leq j \leq N$ ；

20 所述处理单元，配置为将预设数值和所述矩阵 $P_t(i, j)$ 中元素值之和 S_t ，按照预设的运算关系进行处理得到 K_t ，其中所述运算关系包括取整运算；

所述修正单元，配置为利用所述 K_t 对所述矩阵 $B_t(i, j)$ 中的元素值进行修正，并将修正后的元素值作为所述待处理图像上对应像素的像素值。

25 7、根据权利要求 6 所述的装置，其中，所述预设数值为所述第 t 个

图像块中像素个数之和；所述处理单元，配置为将第 t 个图像块所对应的矩阵 $P_t(i, j)$ 中元素值之和 S_t 除以所述第 t 个图像块中像素个数之和，并向下取整进行处理得到 K_t 。

8、根据权利要求 6 所述的装置，其中，所述修正单元包括选择模块、
5 运算模块和输出模块，其中：

所述选择模块，配置为对于与第 t 个图像块相对应的 $B_t(i, j)$ ，按照 Bayer 矩阵中元素值从小到大或从大到小的顺序从 Bayer 矩阵选择 K_t 个元素；

所述运算模块，配置为将所述 $B_t(i, j)$ 中与所述 K_t 个元素对应的元素
10 值加 1，得到矩阵 $R_t(i, j)$ ；

所述输出模块，配置为判断 $R_t(i, j)$ 是否溢出，如果 $R_t(i, j)$ 溢出，所述待处理图像中像素 (i, j) 最终的输出值 $R_t\text{-output}(i, j)$ 为输出终端的显示设备能显示的最大值 2^Y ；反之，所述待处理图像中像素 (i, j) 最终的输出值 $R_t\text{-output}(i, j)$ 为 $R_t(i, j)$ 。

15 9、根据权利要求 8 所述的装置，其中，所述选择模块，还配置为按照 Bayer 矩阵中元素值从小到大或从大到小的顺序，当 Bayer 矩阵中第 K_t 个元素的元素值对应两个以上的元素时，任选其中之一作为第 K_t 个元素。

10、根据权利要求 6 至 9 任一项所述的装置，其中，所述赋值单元，
20 配置为将第 t 个图像块的高 Y 位所表示的像素值赋值给矩阵 $B_t(i, j)$ ，将第 t 个图像块的低 Z 位所表示的像素值赋值给矩阵 $P_t(i, j)$ 。

11、一种终端，其特征在于，所述终端包括处理器和显示设备，其中：

处理器，配置为根据待处理图像的色深 X 位与显示设备的色深 Y 位之差 Z 位确定 Bayer 矩阵，其中， X 为大于 Y 的整数， Z 表示色深之差；
25 按照所述 Bayer 矩阵对所述待处理图像进行划分，得到 Q 个图像块；将

所述Q个图像块中的第t个图像块的Y位所表示的像素值赋值给矩阵 $B_t(i, j)$, 将Z位所表示的像素值赋值给矩阵 $P_t(i, j)$, 其中 $1 \leq t \leq Q$, $1 \leq i \leq N$, $1 \leq j \leq N$; 将预设数值和所述矩阵 $P_t(i, j)$ 中元素值之和 S_t , 按照预设的运算关系进行处理得到 K_t , 其中所述运算关系包括取整运算; 利用所述 K_t

5 对所述矩阵 $B_t(i, j)$ 中的元素值进行修正, 并将修正后的元素值作为所述待处理图像上对应像素的像素值;

显示设备, 配置为显示经过所述处理器处理过的图像, 所述显示设备的色深为Y。

12、一种计算机存储介质, 所述计算机存储介质中存储有计算机可

10 执行指令, 该计算机可执行指令用于执行权利要求1至5任一项所述的图像处理方法。

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

图 1

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$

图 2

$$\begin{bmatrix} 0 & 4 & 1 & 5 \\ 6 & 2 & 7 & 3 \\ 1 & 5 & 0 & 4 \\ 7 & 3 & 6 & 2 \end{bmatrix}$$

图 3

0	8	2	A
C	4	E	6
3	B	1	9
F	7	D	5

图 4

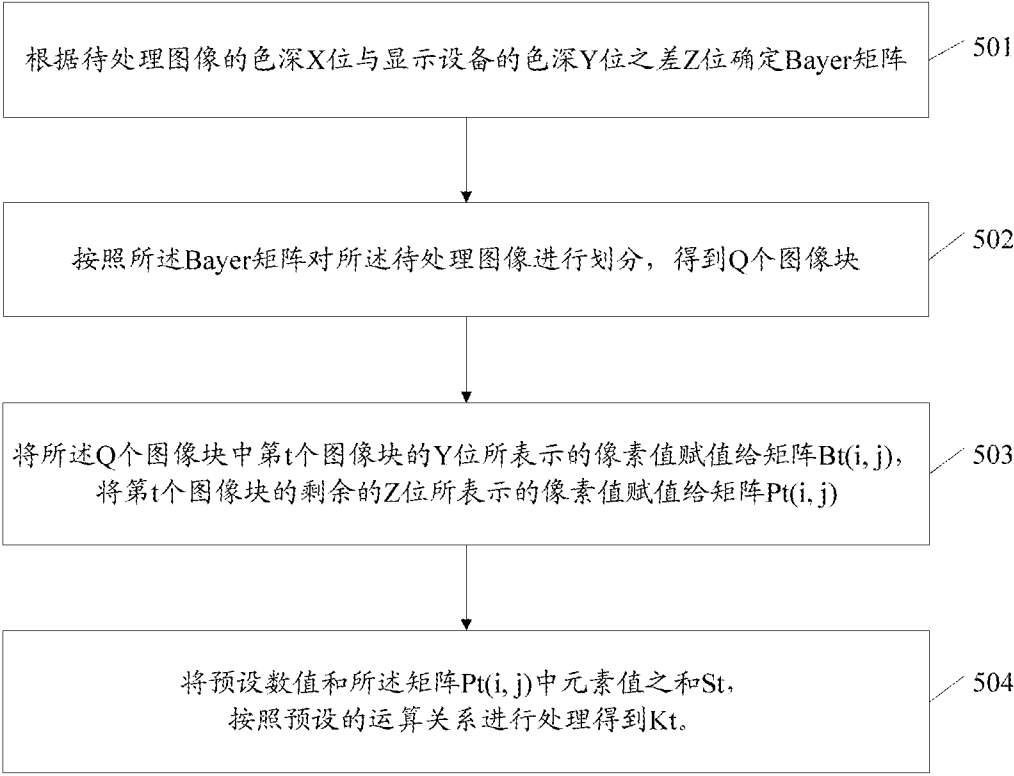


图 5

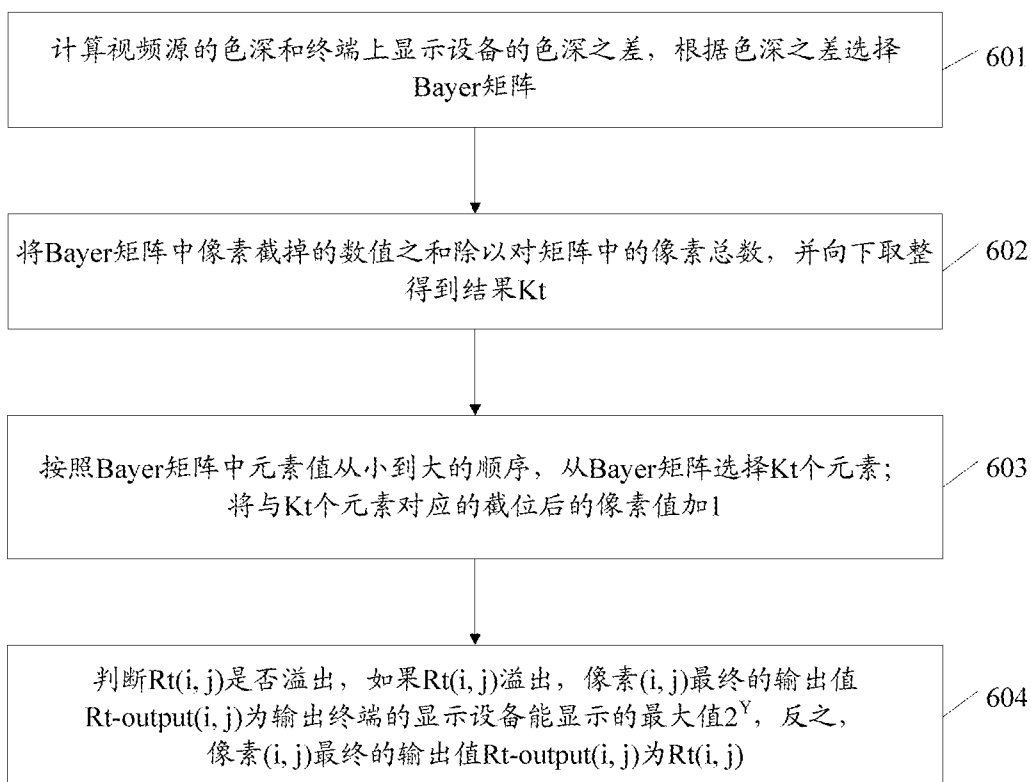


图 6

1	3	5	7
6	5	4	3
0	2	4	6
2	3	4	5

图 7

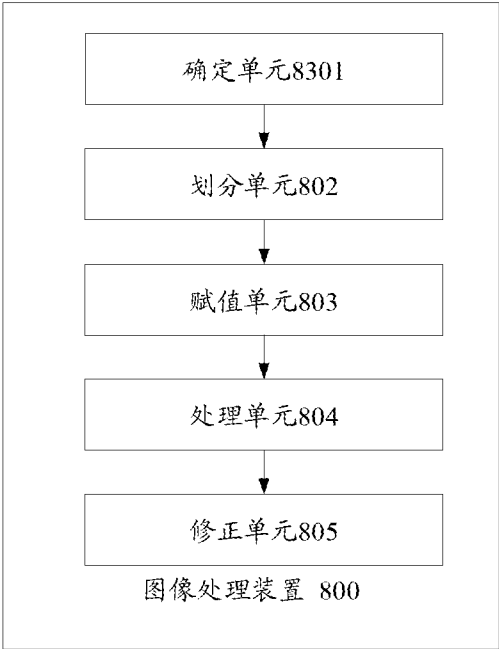


图 8-1

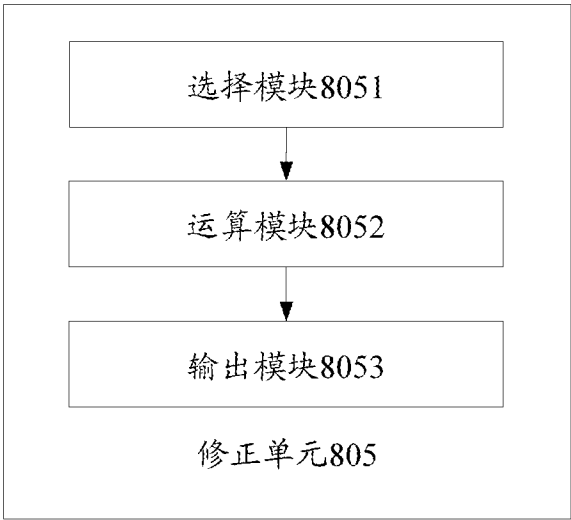


图 8-2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/096808

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06G 5/02 (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)

IPC: G06G; H04N

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: colo?r, depth, bit, dither, Steinberg, algorithm, bayer, matrix, pattern,

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104303226 A (SPREADTRUM COMM SHANGHAI CO.) 21 January 2015 (21.01.2015) description, paragraphs [0025], [0033], [0040] to [0044], and [0066], and figure 9	1-12
A	CN 102568436 A (APPLE COMPUTER, INC.) 11 July 2012 (11.07.2012) the whole document	1-12
A	CN 101217027 A (SVA IC CO., LTD.) 09 July 2008 (09.07.2008) the whole document	1-12
A	US 7206001 B1 (APPLE COMPUTER, INC.) 17 April 2007 (17.04.2007) the whole document	1-12
A	US 2014140608 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 22 May 2014 (22.05.2014) the whole document	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 24 February 2016	Date of mailing of the international search report 15 March 2016
Name and mailing address of the ISA 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 CHEN, Ronghua Telephone No. (86-10) 61648252

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2015/096808

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	LIU, Zhenglin et al., "Image Color Enhancement Technique Based On Improved Bayer Dithering Algorithm", Journal of Huazhong University of Science and Technology, vol. 34, no. 5, 31 May 2006 (31.05.2006) the whole document	1-12
A	CHEN, Xianjun et al., "Research Of Half-toning Dithering Technique Using Hexagon Grids", Computer Engineering and Applications, vol.35, no.36, 31 December 2009 (31.12.2009) the whole document	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/096808

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104303226 A	21 January 2015	EP 2770721 A1	27 August 2014
		WO 2014127509 A1	28 August 2014
		US 2015213750 A1	30 July 2015
		IN 2249MUN2013 A	29 May 2015
CN 102568436 A	11 July 2012	US 2012154428 A1	21 June 2012
		TW 201234868 A	16 August 2012
		KR 20120089556 A	13 August 2012
		KR 101356334 B1	06 February 2014
		EP 2466575 A2	20 June 2012
		EP 2466575 A3	22 August 2012
		WO 2012082649 A3	07 September 2012
		KR 20130114632 A	18 October 2013
		WO 2012082649 A2	21 June 2012
		US 2014160146 A1	12 June 2014
		CN 102568436 B	10 December 2014
CN 101217027 A	09 July 2008	None	
US 7206001 B1	17 April 2007	None	
US 2014140608 A1	22 May 2014	KR 20140064432 A	28 May 2014

A. 主题的分类 G09G 5/02 (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) G09G; H04N 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)) CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: colo?r, depth, bit, dither, steinberg, algorithm, bayer, matrix, pattern, 色, 深, 位, 抖动, 拜耳矩阵, 贝尔矩阵, 贝耳矩阵, 拜耳矩阵, 矩阵, 色矩阵																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 104303226 A (展讯通信上海有限公司) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 说明书第 [0025], [0033], [0040] - [0044], [0066] 段, 图9</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102568436 A (苹果公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101217027 A (上海广电集成电路有限公司) 2008年 7月 9日 (2008 - 07 - 09) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 7206001 B1 (APPLE COMPUTER, INC.) 2007年 4月 17日 (2007 - 04 - 17) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014140608 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2014年 5月 22日 (2014 - 05 - 22) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>刘政林 等. "基于改进Bayer抖动算法的图像色彩增强技术" 华中科技大学学报, 第34卷, 第5期, 2006年 5月 31日 (2006 - 05 - 31), 全文</td> <td>1-12</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 104303226 A (展讯通信上海有限公司) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 说明书第 [0025], [0033], [0040] - [0044], [0066] 段, 图9	1-12	A	CN 102568436 A (苹果公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 全文	1-12	A	CN 101217027 A (上海广电集成电路有限公司) 2008年 7月 9日 (2008 - 07 - 09) 全文	1-12	A	US 7206001 B1 (APPLE COMPUTER, INC.) 2007年 4月 17日 (2007 - 04 - 17) 全文	1-12	A	US 2014140608 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2014年 5月 22日 (2014 - 05 - 22) 全文	1-12	A	刘政林 等. "基于改进Bayer抖动算法的图像色彩增强技术" 华中科技大学学报, 第34卷, 第5期, 2006年 5月 31日 (2006 - 05 - 31), 全文	1-12
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
A	CN 104303226 A (展讯通信上海有限公司) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 说明书第 [0025], [0033], [0040] - [0044], [0066] 段, 图9	1-12																					
A	CN 102568436 A (苹果公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 全文	1-12																					
A	CN 101217027 A (上海广电集成电路有限公司) 2008年 7月 9日 (2008 - 07 - 09) 全文	1-12																					
A	US 7206001 B1 (APPLE COMPUTER, INC.) 2007年 4月 17日 (2007 - 04 - 17) 全文	1-12																					
A	US 2014140608 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2014年 5月 22日 (2014 - 05 - 22) 全文	1-12																					
A	刘政林 等. "基于改进Bayer抖动算法的图像色彩增强技术" 华中科技大学学报, 第34卷, 第5期, 2006年 5月 31日 (2006 - 05 - 31), 全文	1-12																					
☒ 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 2016年 2月 24日		国际检索报告邮寄日期 2016年 3月 15日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (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		授权官员 陈荣华 电话号码 (86-10)61648252																					

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
A	陈显军 等. “利用六边形网格实现半色调抖动技术的研究” 计算机工程与应用, 第45卷, 第36期, 2009年 12月 31日 (2009 - 12 - 31), 全文	1-12

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/096808

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	104303226	A	2015年 1月 21日	EP	2770721	A1	2014年 8月 27日
				WO	2014127509	A1	2014年 8月 28日
				US	2015213750	A1	2015年 7月 30日
				IN	2249MUN2013	A	2015年 5月 29日
CN	102568436	A	2012年 7月 11日	US	2012154428	A1	2012年 6月 21日
				TW	201234868	A	2012年 8月 16日
				KR	20120089556	A	2012年 8月 13日
				KR	101356334	B1	2014年 2月 6日
				EP	2466575	A2	2012年 6月 20日
				EP	2466575	A3	2012年 8月 22日
				WO	2012082649	A3	2012年 9月 7日
				KR	20130114632	A	2013年 10月 18日
				WO	2012082649	A2	2012年 6月 21日
				US	2014160146	A1	2014年 6月 12日
				CN	102568436	B	2014年 12月 10日
CN	101217027	A	2008年 7月 9日	无			
US	7206001	B1	2007年 4月 17日	无			
US	2014140608	A1	2014年 5月 22日	KR	20140064432	A	2014年 5月 28日