

# (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  
2022年2月17日 (17.02.2022)



(10) 国际公布号  
**WO 2022/032666 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*H04N 5/357* (2011.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/109318
- (22) 国际申请日: 2020年8月14日 (14.08.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 夏余(XIA, Yu); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。卓峰(ZHUO, Feng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。刘昊鹏(LIU, Haopeng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京
- 市海淀区北清路中关村壹号B3栋801室, Beijing 100094 (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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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)。

(54) Title: IMAGE PROCESSING METHOD AND RELATED APPARATUS

(54) 发明名称: 处理图像的方法和相关装置

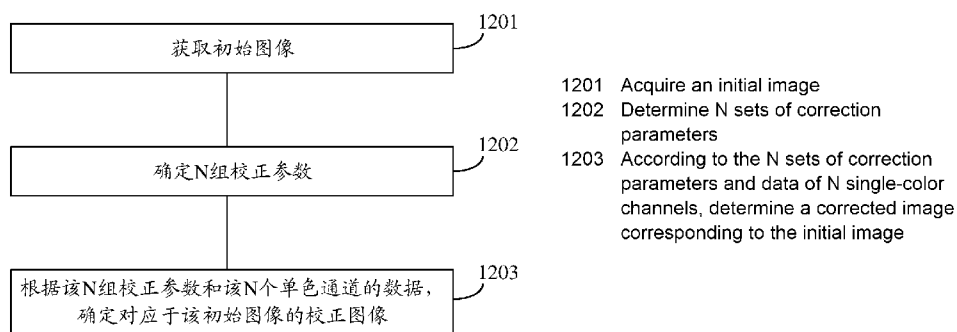


图12

(57) Abstract: An image processing method and a related apparatus. Said method comprises: a camera device using N sets of correction parameters to correct an initial image, the N sets of correction parameters corresponding to N single-color channels included in the initial image on a one-to-one basis. Values of any two of the N sets of correction parameters are different. In said method, the correction parameters are related to the color channels, so that a set correction channel is more suitable for a corresponding color channel. In this way, the effect of the corrected image obtained after the processing can be improved.

(57) 摘要: 一种处理图像的方法和相关装置, 该方法包括摄像设备使用N个组校正参数对初始图像进行校正, 该N组校正参数与该初始图像包括的N个单色通道一一对应。该N组校正参数中的任意两组校正参数的值不同。上述方法中校正参数与颜色通道相关, 从而使得设置的校正通道更适用于对应的颜色通道。这样, 可以提升处理后得到的校正图像的效果。



WO 2022/032666 A1

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

## 处理图像的方法和相关装置

## 5 技术领域

本申请涉及图像处理领域，更具体地，涉及处理图像的方法和相关装置。

## 背景技术

10 摄像设备中的图像传感器可以通过光电转换获取原始（RAW）格式的图像。呈现给用户的图像是 RAW 格式的图像经过一系列处理之后得到。例如，需要对 RAW 格式的图像进行黑电平校正、自动白平衡（auto white balance, AWB）等处理。对 RAW 格式的图像进行的处理可以称为图像信号处理（image signal processing, ISP）。

目前 ISP 过程中使用的一些参数并不能使得呈现给用户的图像有较好的效果。

## 15 发明内容

本申请提供一种处理图像的方法和相关装置，可以提高呈现给用户更好的图像。

20 第一方面，本申请实施例提供一种摄像设备获取初始图像，该初始图像包括 N 个单色通道的数据，N 为大于或等于 2 的正整数；该摄像设备确定 N 组校正参数，该 N 组校正参数中的第 n 组校正参数与该 N 个单色通道中的第 n 个单色通道对应，该第 n 组校正参数包括对应于该第 n 个单色通道的黑电平校正项  $BLC_n$  和对应于该第 n 个单色通道的白平衡增益项  $G_n$  中的至少一个，其中该 N 组校正参数中任意两组校正参数的值不同；该摄像设备根据该 N 组校正参数和该 N 个单色通道的数据，确定对应于该初始图像的校正图像。

可选的，在一些实施例中，该 N 组校正参数中任意两组校正参数的值不同可以包括：任意两组校正参数中的黑电平校正项不同。

25 可选的，该 N 组校正参数中任意两组校正参数的值不同可以包括：任意两组校正参数的白平衡增益项不同。

上述技术方案针对不同的单色通道设置不同的校正参数（黑电平校正项和/或不同的白平衡增益项）。这样，校正参数与颜色通道相关，从而使得设置的校正通道更适用于对应的颜色通道。这样，可以提升处理后得到的校正图像的效果。

30 结合第一方面，在一种可能的设计中，该第 n 组校正参数与该第 n 个单色通道的累计直方图有关。

35 同一个单色通道（例如 R 通道）在不同图像中的累计直方图是不同的。上述技术方案中校正参数是和对应的单色通道的累计直方图相关的。不同的图像中同一个颜色通道的校正参数也是不一样的。换句话说，上述技术方案确定出的校正参数是实时的，而非一个固定不变的预设值。因此，利用上述技术方案得到的校正参数不仅更适用于对应的单色通道，更适应于当前图像。这样得到的校正图像的质量可以更好。

结合第一方面，在一种可能的设计中，在该对应于该第 n 个单色通道的校正参数包括对应于该第 n 个单色通道的黑电平校正项  $BLC_n$  和对应于该第 n 个单色通道的白平衡增益

项  $G$  的情况下, 该  $BLC_n$  与该第  $n$  个单色通道的累计直方图有关, 该  $G_n$  与该第  $n$  个单色通道的累计直方图、该  $BLC_n$  和该初始图像的色深有关。上述技术方案中不同的单色通道有不同的黑电平校正项和白平衡增益项, 并且黑电平校正项和白平衡增益项是与对应单色通道的累计直方图相关的。这样得到的黑电平校正项和白平衡增益项更适用于对应的单色通道, 从而可以减轻图像色偏问题, 提升图像色彩准确度, 为后续图像处理和模式识别等流程提供可靠素材。

结合第一方面, 在一种可能的设计中, 该  $BLC_n$  是第一预设比例在该第  $n$  个单色通道的累计直方图中对应的分位数。上述技术方案提供了一种简单的黑电平校正项的确定方法, 可以使得硬件使用较低的算力就能得到对应单色通道的黑电平校正项。

结合第一方面, 在一种可能的设计中, 该  $G_n$  是通过以下方式确定的: 确定第二预设比例在该第  $n$  个累计直方图中对应的分位数  $top_n$ ; 根据该  $BLC_n$ 、该  $top_n$  和该初始图像的色深, 确定该  $G_n$ 。上述技术方案提供了一种简单的白平衡增益项的确定方法, 可以使得硬件使用较低的算力就能得到对应单色通道的白平衡增益项。

结合第一方面, 在一种可能的设计中, 根据该  $BLC_n$ 、该  $top_n$  和该初始图像的色深, 确定该  $G_n$ , 包括: 根据以下公式确定该  $G_n$ :

$$G_n = \frac{2^{\text{bitDepth}} - 1}{top_n - BLC_n},$$

其中,  $2^{\text{bitDepth}}$  表示该初始图像的色深。

结合第一方面, 在一种可能的设计中, 该摄像设备根据该  $N$  组校正参数和该  $N$  个单色通道的数据, 确定对应于该初始图像的校正图像, 包括: 根据该  $BLC_n$ 、该  $G_n$  和该第  $n$  个单色通道的数据, 确定该第  $n$  个单色通道的第一校正数据; 根据该  $N$  个单色通道的第一校正数据, 确定对应于该初始图像的校正图像。

结合第一方面, 在一种可能的设计中, 该根据该  $BLC_n$ 、该  $G_n$  和该第  $n$  个单色通道的数据, 确定该第  $n$  个单色通道的第一校正数据, 包括: 根据该  $BLC_n$  和该第  $n$  个单色通道的数据, 确定该第  $n$  个单色通道的第二校正数据; 根据该  $G_n$  和该第  $n$  个单色通道的第二校正数据, 确定该第  $n$  个单色通道的第一校正数据。

结合第一方面, 在一种可能的设计中, 该根据该  $BLC_n$  和该第  $n$  个单色通道的数据, 确定该第  $n$  个单色通道的第二校正数据, 包括: 确定该第  $n$  个单色通道的数据与该  $BLC_n$  的差为该第  $n$  个单色通道的第二校正数据。

结合第一方面, 在一种可能的设计中, 该根据该  $G_n$  和该第  $n$  个单色通道的第二校正数据, 确定该第  $n$  个单色通道的第一校正数据, 包括: 确定该  $G_n$  和该第  $n$  个单色通道的第二校正数据的积为该第  $n$  个单色通道的第二校正数据。

结合第一方面, 在一种可能的设计中, 该初始图像为原始格式的图像。

第二方面, 本申请实施例提供一种摄像设备, 该摄像设备包括图像传感器、第一处理器和第二处理器, 该图像传感器用于获取初始图像, 该初始图像包括  $N$  个单色通道的数据,  $N$  为大于或等于 2 的正整数; 该第一处理器, 用于确定  $N$  组校正参数, 该  $N$  组校正参数中的第  $n$  组校正参数与该  $N$  个单色通道中的第  $n$  个单色通道对应, 该第  $n$  组校正参数包括对应于该第  $n$  个单色通道的黑电平校正项  $BLC_n$  和对应于该第  $n$  个单色通道的白平衡增益项  $G_n$  中的至少一个, 其中该  $N$  组校正参数中任意两组校正参数的黑电平校正项的值或者

白平衡增益项的值不同；该第二处理器，用于根据该 N 组校正参数和该 N 个单色通道的数据，确定对应于该初始图像的校正图像。

可选的，在一些实施例中，该 N 组校正参数中任意两组校正参数的值不同可以包括：任意两组校正参数中的黑电平校正项不同。

5 可选的，该 N 组校正参数中任意两组校正参数的值不同可以包括：任意两组校正参数的白平衡增益项不同。

上述技术方案针对不同的单色通道设置不同的校正参数（黑电平校正项和/或不同的白平衡增益项）。这样，校正参数与颜色通道相关，从而使得设置的校正通道更适用于对应的颜色通道。这样，可以提升处理后得到的校正图像的效果。

10 结合第二方面，在一种可能的设计中，该摄像设备还包括第三处理器，该第三处理器用于从该图像传感器获取该初始图像，将该初始图像分析为 N 个单色通道的数据，将该 N 个单色通道的数据发送至该第一处理器和该第二处理器。

上述技术方案利用专用的处理器将初始图像分解为不同单色通道的数据，这样可以加速处理获取到的图像，提升处理速度。

15 结合第二方面，在一种可能的设计中，该第 n 组校正参数与该第 n 个单色通道的累计直方图有关。

同一个单色通道（例如 R 通道）在不同图像中的累计直方图是不同的。上述技术方案中校正参数是和对应的单色通道的累计直方图相关的。不同的图像中同一个颜色通道的校正参数也是不一样的。换句话说，上述技术方案确定出的校正参数是实时的，而非一个固定不变的预设值。因此，利用上述技术方案得到的校正参数不仅更适用于对应的单色通道，更适应于当前图像。这样得到的校正图像的质量可以更好。

20 结合第二方面，在一种可能的设计中，在该对应于该第 n 个单色通道的校正参数包括对应于该第 n 个单色通道的黑电平校正项  $BLC_n$  和对应于该第 n 个单色通道的白平衡增益项 G 的情况下，该  $BLC_n$  与该第 n 个单色通道的累计直方图有关，该  $G_n$  与该第 n 个单色通道的累计直方图、该  $BLC_n$  和该初始图像的色深有关。

上述技术方案中不同的单色通道有不同的黑电平校正项和白平衡增益项，并且黑电平校正项和白平衡增益项是与对应单色通道的累计直方图相关的。这样得到的黑电平校正项和白平衡增益项更适用于对应的单色通道，从而可以减轻图像色偏问题，提升图像色彩准确度，为后续图像处理和模式识别等流程提供可靠素材。

30 结合第二方面，在一种可能的设计中，该第一处理器具体用于确定第一预设比例在该第 n 个单色通道的累计直方图中对应的分位数为该  $BLC_n$ 。上述技术方案提供了一种简单的黑电平校正项的确定方法，可以使得硬件使用较低的算力就能得到对应单色通道的黑电平校正项。

35 结合第二方面，在一种可能的设计中，该第一处理器，具体用于确定第二预设比例在该第 n 个累计直方图中对应的分位数  $top_n$ ；根据该  $BLC_n$ 、该  $top_n$  和该初始图像的色深，确定该  $G_n$ 。上述技术方案提供了一种简单的白平衡增益项的确定方法，可以使得硬件使用较低的算力就能得到对应单色通道的白平衡增益项。

结合第二方面，在一种可能的设计中，该第一处理器，具体用于根据以下公式确定该  $G_n$ ：

$$G_n = \frac{2^{\text{bitDepth}} - 1}{\text{top}_n - \text{BLC}_n},$$

其中， $2^{\text{bitDepth}}$  表示该初始图像的色深。

结合第二方面，在一种可能的设计中，该第二处理器，具体用于根据该  $\text{BLC}_n$ 、该  $G_n$  和该第  $n$  个单色通道的数据，确定该第  $n$  个单色通道的第一校正数据；根据该  $N$  个单色通道的第一校正数据，确定对应于该初始图像的校正图像。

结合第二方面，在一种可能的设计中，该第二处理器，具体用于根据该  $\text{BLC}_n$  和该第  $n$  个单色通道的数据，确定该第  $n$  个单色通道的第二校正数据；根据该  $G_n$  和该第  $n$  个单色通道的第二校正数据，确定该第  $n$  个单色通道的第一校正数据。

结合第二方面，在一种可能的设计中，该第二处理器，具体用于确定该第  $n$  个单色通道的数据与该  $\text{BLC}_n$  的差为该第  $n$  个单色通道的第二校正数据。

结合第二方面，在一种可能的设计中，该第二处理器，具体用于确定该  $G_n$  和该第  $n$  个单色通道的第二校正数据的积为该第  $n$  个单色通道的第二校正数据。

结合第二方面，在一种可能的设计中，该初始图像为原始格式的图像。

第三方面，本申请实施例提供了一种图像处理装置，该图像处理装置包括用于实现第一方面或第一方面的任一种可能的设计的单元。

第四方面，本申请实施例还提供一种处理器芯片，该处理器芯片可以是第二方面或第二方面的任一种可能的设计中的第一处理器。

第五方面，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，包括指令，当该指令在计算机上运行时，如上述第一方面或第一方面的任一种可能的设计的方法被执行。

20

#### 附图说明

图 1 是 ISP 处理的流程图。

图 2 是一个采用拜耳阵列的图像传感器的示意图。

图 3 是根据本申请实施例提供的一种处理图像的方法的示意性流程图。

25 图 4 是调整前的 R 通道的累计直方图。

图 5 是调整后的 R 通道的累计直方图。

图 6 是调整前的 Gr 通道的累计直方图。

图 7 是调整后的 Gr 通道的累计直方图。

图 8 是调整前的 Gb 通道的累计直方图。

30 图 9 是调整后的 Gb 通道的累计直方图。

图 10 是调整前的 B 通道的累计直方图。

图 11 是调整后的 B 通道的累计直方图。

图 12 是根据本申请实施例提供的一种处理图像的方法的示意性流程图。

图 13 是根据本申请实施例提供的一种图像处理装置的示意性结构框图。

35 图 14 是根据本申请实施例提供的一种摄像设备的示意性结构框图。

图 15 是调整前的 ab 色度平面坐标的直方图。

图 16 是根据本申请实施例提供的方法调整后的 ab 色度平面坐标的直方图。

## 具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

本申请将围绕可包括多个设备、组件、模块等的系统来呈现各个方面、实施例或特征。应当理解和明白的是，各个系统可以包括另外的设备、组件、模块等，并且/或者可以并不包括结合附图讨论的所有设备、组件、模块等。此外，还可以使用这些方案的组合。

另外，在本申请实施例中，“示例的”、“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请中被描述为“示例”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用示例的一词旨在以具体方式呈现概念。

本申请实施例中，“相应的 (corresponding, relevant)”和“对应的 (corresponding)”有时可以混用，应当指出的是，在不强调其区别时，其所要表达的含义是一致的。

本申请实施例中，有时候下标如  $W_1$  可能会笔误为非下标的形式如  $W1$ ，在不强调其区别时，其所要表达的含义是一致的。

本申请实施例描述的网络架构以及业务场景是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案，并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限定，本领域普通技术人员可知，随着网络架构的演变和新业务场景的出现，本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

在本说明书中描述的参考“一个实施例”或“一些实施例”等意味着在本申请的一个或多个实施例中包括结合该实施例描述的特定特征、结构或特点。由此，在本说明书中的不同之处出现的语句“在一个实施例中”、“在一些实施例中”、“在其他一些实施例中”、“在另外一些实施例中”等不是必然都参考相同的实施例，而是意味着“一个或多个但不是所有的实施例”，除非是以其他方式另外特别强调。术语“包括”、“包含”、“具有”及它们的变形都意味着“包括但不限于”，除非是以其他方式另外特别强调。

本申请中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 的情况，其中 A、B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如，a、b、或 c 中的至少一项(个)，可以表示：a、b、c、a-b、a-c、b-c、或 a-b-c，其中 a、b、c 可以是单个，也可以是多个。

本申请实施例既可以在处理视频流数据时达到实时，也可以对抓拍的单帧图像进行处理。

为了本领域技术人员更好地理解本申请的技术方案，首先介绍一下 ISP 的一些基本概念。

图 1 是 ISP 处理的流程图。

镜头将光信号投射到传感器单元 101 的感光区域后，传感器单元 101 经过光电转换以及一系列处理后，可以得到原始 (RAW) 格式的图像。

以色深 (color depth) 为 8 比特 (bit) 的数据为例，单个像素 (pixel) 的有效值是 0~255。但是实际模数转换芯片的精度可能无法将电压值很小的一部分转换出来，因此，传感器厂家一般会在模数的输入之前加上一个固定的偏移量，使输出的像素值在一个大于 0 的值

(例如 5) 到 255 之间。这一过程称为黑电平校正 (black level correction, BLC)。BLC 可以由 BLC 模块 102 实现。BLC 的目的是为了让暗部的细节完全保留。虽然 BLC 同时也会损失一些亮部细节, 但是对于图像来说, 关注度更倾向于暗部区域, ISP 后面会有很多增益模块, 因此亮区的一点点损失是可以接受的。

5 经过 BLC 模块 102 处理后的图像可以输入至 AWB 模块 103。AWB 模块 103 负责调整图像的白平衡。白平衡 (white balance), 字面上的理解是白色的平衡。白平衡是衡量白色精确度的一项指标。白平衡可以解决色彩还原和色调处理的一系列问题。如果不对图像的白平衡进行调整, 那么在日光灯的房间里拍摄的图像会显得发绿, 在室内钨丝灯光下拍摄出来的图像就会偏黄, 而在日光阴影处拍摄到的图像则莫名其妙地偏蓝。

10 例如, 业界常用的 AWB 的策略是基于白点检测统计以及色温估计的方法实现。对于普通环境, 这一策略对能够得到较好的自动白平衡效果, 但是对于一些特殊场景如: 夜间道路混合色温灯场景、傍晚日照强烈导致的不同物体处于不同色温的场景、大面积单色场景等, 由于现有 AWB 原理和策略的局限, 都会导致输出图像的偏色问题。

又如, 灰度世界算法 (gray world algorithm, GWA) 是一种常见的 AWB 算法。GWA 15 算法是将整幅图像的平均颜色作为图像的光照颜色。但是如果图像中的颜色比较单一 (比如大面积单色) 时, GWA 算法就会失效。

经过 AWB 模块 103 调整后的图像可以进行颜色插值 (demosaic) 处理。传感器的每个像素点只能感应到一种颜色 (例如红色)。因此, 必须要找到一种方法来复原该像素点其它两个颜色 (例如蓝色和绿色) 的信息, 寻找该像素点另外两个颜色的值来复原该像素点的真实色彩的过程可以称为颜色插值处理。颜色插值处理可以由颜色插值模块 104 20 实现。

颜色插值模块 104 在完成颜色插值处理后, 可以将处理后的图像发送至颜色校正 (color correction matrix, CCM) 模块 105。CCM 模块 105 对获取到的图像进行颜色校正。颜色校正主要为了校正滤光板处各颜色块之间的颜色渗透带来的颜色误差。一般颜色校正 25 的过程是首先利用该图像传感器拍摄到的图像与标准图像相比较, 以此来计算得到一个校正矩阵。该矩阵就是该图像传感器的颜色校正矩阵。在该图像传感器应用的过程中, 可以利用该矩阵对该图像传感器所拍摄的所有图像来进行校正, 以获得最接近于物体真实颜色的图像。

经过颜色校正后的图像被输入伽马 (gamma) 模块 106。伽马模块 106 负责伽马校正 30 (gamma correction)。人眼对外界光源的感光值与输入光强不是呈线性关系的, 而是呈指数型关系的。在低照度下, 人眼更容易分辨出亮度的变化, 随着照度的增加, 人眼不易分辨出亮度的变化。而摄像机感光与输入光强呈线性关系, 为方便人眼辨识图像, 需要将摄像机采集的图像进行伽马校正。伽马校正就是对输入图像灰度值进行的非线性操作, 使输出图像灰度值与输入图像灰度值呈指数关系。

35 经过伽马校正后的图像被输入至色彩空间转换 (color space convert, CSC) 模块 107。CSC 模块 107 负责将红绿蓝 (red green blue, RGB) 图像转换为 YUV 图像。转换后得到的 YUV 图像被输出至 H265/H264 编码模块 108。

H265/H264 编码模块 108 对获取到的 YUV 图像进行编码, 得到可供观看的视频流。

本领域技术人员可以理解, 图 1 所示是视频的处理流程。图片的处理流程与视频的处



理流程类似，也需要进行BLC、AWB、颜色插值处理等处理，其具体处理方法与视频的处理方法类似，为了简洁，在此就不再赘述。

此外，可以理解的是，除了图1所示外，视频的处理流程还可以包括其他处理步骤，例如镜头矫正（lens shading correction）、坏点校正（defect pixel correction）、自动曝光控制等。

图像传感器是利用光电器件的光电转换功能将感光面上的光像转换为与光像成相应比例关系的电信号。常见的图像传感器有电荷耦合器件（charge-coupled device, CCD）传感器和互补金属氧化物半导体（complementary metal oxide semiconductor, CMOS）传感器。

图像传感器上分布着许许多多的像素点。拜耳阵列是一种常见的像素点的排布方式。拜耳阵列采用1红2绿1蓝的排列方式来排列像素。图2是一个采用拜耳阵列的图像传感器的示意图。R可以表示红色像素（即用于采集红色的像素），B可以表示蓝色像素（即用于采集蓝色的像素），Gr和Gb可以表示两个绿色像素（即用于采集绿色的像素）。

拜耳阵列排布像素点的方式也可以称为RGGB排布。

然而，需要注意的是，图像传感器在进行光电转换的过程中是无法得到颜色信息的，它只能取得不同的强度信息。拜耳阵列的机制类似于“分色”，其滤镜上的红色、绿色和蓝色像素只允许与之相对应颜色的光线通过，阻挡其他色光进入，这样一来每个像素就都获得了颜色和明暗信息。然而，“分色”的过程存在一个缺陷，过滤光线的同时会折损一部分光的强度，在同一个点上也只能获得一种颜色信息，而该位置上的其他颜色信息就全部损失掉了。

为了提高进光亮，业界提出了其他的像素排列方式。例如，采用一个白色（white, W）像素替换掉拜耳阵列中的一个绿色像素。这样的阵列排布方式可以称为RGBW排布。又如，将拜耳阵列中的两个绿色像素用两个黄色（yellow, Y）像素提到，从而形成RYYB的排布方式。

图像传感器采集的图像包括多个单色通道的数据。单色通道的数目与传感器阵列包括的像素类型数目是相同的。例如，如果传感器是采用拜耳阵列，那么单色通道的数目共有四个，四个单色通道可以分别称为R通道，Gr通道，Gb通道和B通道。又如，如果传感器采用的是RGBW排布，那么四个单色通道可以分别称为R通道、G通道、B通道和W通道。又如，如果传感器采用的是RYYB排布，那么四个单色通道可以分别称为R通道、Y通道1、Y通道2和B通道。

为了便于描述，以下实施例中均假设图像传感器采用的是拜耳阵列。

图3是根据本申请实施例提供的一种处理图像的方法的示意性流程图。

301，获取初始图像。

该初始图像包括四个单色通道的数据，分别为R通道的数据，Gr通道的数据、Gb通道的数据以及B通道的数据。

R通道的数据包括图像传感器中所有的红色像素采集的值。Gr通道的数据包括图像传感器中所有绿色（Gr）像素采集的值。Gb通道的数据包括图像传感器中所有绿色（Gb）像素采集的值。B通道的数据包括图像传感器中所有蓝色像素的值。

302，根据四个单色通道的数据，分别确定四个累计直方图。

该四个累计直方图与四个单色通道一一对应。为了便于描述，与R通道对应的累计直

方图可以称为累计直方图 R，与 Gr 通道对应的累计直方图可以称为累计直方图 Gr，与 Gb 通道对应的累计直方图可以称为累计直方图 Gb，与 B 通道对应的累计直方图可以称为累计直方图 B。

5 图 4 示出了累计直方图 R。累计直方图的横轴表示像素值，累计直方图的纵轴表示像素值对应的像素点的个数。累计直方图 R 是根据 R 通道的数据确定的。假设图 4 至 11 所示的累计直方图对应的初始图像的色深为 16bit。在此情况下，像素点的像素值的取值范围为 0 至 65535。

如图 4 所示，R 通道中绝大多数像素点的像素值小于  $2 \times 10^4$ 。

303，根据第一预设比例和四个累计直方图，确定四个黑电平校正项。

10 该根据第一预设比例和四个累计直方图，确定四个黑电平校正项可以包括：根据该第一预设比例和累计直方图 R，确定黑电平校正项 R；根据该第一预设比例和累计直方图 Gr，确定黑电平校正项 Gr；根据该第一预设比例和累计直方图 Gb，确定黑电平校正项 Gb；根据该第一预设比例和累计直方图 B，确定黑电平校正项 B。

15 为了便于描述，黑电平校正项 R 可以用  $BLC_R$  表示，黑电平校正项 Gr 可以用  $BLC_{Gr}$  表示，黑电平校正项 Gb 可以用  $BLC_{Gb}$  表示，黑电平校正项 B 可以由  $BLC_B$  表示。

$BLC_R$  是该第一预设比例在累计直方图 R 中对应的分位数。还以图 4 为例，假设第一预设比例为 1.5%。1.5%对应的分位数为 4608。在此情况下， $BLC_R$  的值为 4608。

$BLC_{Gr}$ 、 $BLC_{Gb}$  和  $BLC_B$  的确定方式与  $BLC_R$  的确定方式类似，为了简洁，在此就不再赘述。

20 可以理解的是，上述实施例中的第一预设比例为 1.5%只不过是第一预设比例的一个示意，而并非是对第一预设比例的限制。第一预设比例也可以是其他值。例如，第一预设比例可以是大于或等于 1.5%且小于或等于 10%的任一值。

25 在一些实施例中，第一预设比例的值与图像的色彩丰富程度成反比。换句话说，如果图像的色彩越丰富，则第一预设比例的值越小；如果图像的色彩越单调，则第一预设比例的值越大。例如，图像中的绝大部分内容都只有一个颜色，那么第一预设比例的值可以取 10%。

304，根据第二预设比例和四个累计直方图，确定四个辅助参数。

30 该根据第二预设比例和四个累计直方图，确定四个辅助参数可以包括：根据第二预设比例和累计直方图 R，确定辅助参数 R；根据第二预设比例和累计直方图 Gr，确定辅助参数 Gr；根据第二预设比例和累计直方图 Gb，确定辅助参数 Gb；根据第二预设比例和累计直方图 B，确定辅助参数 B。

为了便于描述，辅助参数 R 可以用  $top_R$  表示，辅助参数 Gr 可以用  $top_{Gr}$  表示，辅助参数 Gb 可以用  $top_{Gb}$  表示，辅助参数 B 可以用  $top_B$  表示。

35  $top_R$  的确定方式与  $BLC_R$  的确定方式类似。还以图 4 所示的累计直方图 R 为例。假设第二预设比例为 98.5%。98.5%对应的分位数为 28752。在此情况下， $top_R$  的值为 28752。

$top_{Gr}$ 、 $top_{Gb}$  和  $top_B$  的确定方式和  $top_R$  的确定方式类似，为了简洁，在此就不再赘述。

可以理解的是，上述实施例中的第二预设比例为 98.5%只不过是第二预设比例的一个示意，而并非是对第一预设比例的限制。第二预设比例也可以是其他值。例如，第二预设比例可以是大于或等于 90%且小于或等于 98.5%的任一值。

第一预设比例与第二预设比例的和为 100%。因此，在确定了第一预设比例之和，第二预设比例的值也就确定了。

305, 根据四个黑电平校正项、四个辅助参数以及初始图像的色深, 确定四个白平衡增益项。

5 根据四个黑电平校正项、四个辅助参数以及初始图像的色深, 确定四个白平衡增益项可以包括: 根据  $BLC_R$ 、 $top_R$  和初始图像的色深, 确定白平衡增益项  $R$ ; 根据  $BLC_{Gr}$ 、 $top_{Gr}$  和初始图像的色深, 确定白平衡增益项  $Gr$ ; 根据  $BLC_{Gb}$ 、 $top_{Gb}$  和初始图像的色深, 确定白平衡增益项  $Gb$ ; 根据  $BLC_B$ 、 $top_B$  和初始图像的色深, 确定白平衡增益项  $B$ 。

10 为了便于描述, 白平衡增益项  $R$  可以用  $G_R$  表示, 白平衡增益项  $Gr$  可以用  $G_{Gr}$  表示, 白平衡增益项  $Gb$  可以用于  $G_{Gb}$  表示, 白平衡增益项  $B$  可以用  $G_B$  表示。

依然以  $G_R$  为例介绍如何根据  $BLC_R$ 、 $top_R$  和初始图像的色深确定  $G_R$ 。

$G_R$  可以根据以下公式确定:

$$G_R = \frac{2^{\text{bitDepth}} - 1}{top_R - BLC_R}, \quad (\text{公式 1.1})$$

其中  $2^{\text{bitDepth}}$  表示该初始图像的色深,  $G_R$ 、 $top_R$  和  $BLC_R$  的含义同上。

15 306, 利用四个黑电平校正项和四个白平衡增益项分别对四个单色通道的数据进行处理, 得到校正图像。

利用黑电平校正项和白平衡增益项对单色通道的数据的处理方式与现有技术中利用黑电平校正项和白平衡增益项对单色通道的数据的处理方式相同。

20 还以  $R$  通道为例, 假设  $imRGB^R$  是调整前的  $R$  通道的数据, 那么经过  $BLC$  和  $AWB$  调整后的  $R$  通道的数据  $imRGB^{R'}$  可以表示为:

$$imRGB^{R'} = G_R \times (imRGB^R - BLC_R). \quad (\text{公式 1.2})$$

经过  $BLC$  模块和  $AWB$  模块调整后的四个通道的数据的后续处理方式与现有的图像的处理方式相同, 为了简洁, 这里就不再赘述。

25 上述技术方案中动态黑电平校正项与白平衡增益项的确定是实时的, 而非是一个固定不变的预设值。此外, 上述技术方案中确定白平衡增益项的方法简单, 可以降低硬件的算力消耗。并且, 上述技术方案可以减轻图像色偏问题, 提升图像色彩准确度, 为后续图像处理 and 模式识别等流程提供可靠素材。

30 上述技术方案可应用在智能交通系统 (intelligent transport system, ITS) 中。上述技术方案可以降低混合色温灯场景、夕阳日照强烈的 ITS 场景、可移动单色目标占据卡口摄像机画面过多的 ITS 场景和大面积单色场景导致的图像偏色问题。

除此之外, 上述技术方案也可以应用到其他需要应用  $AWB$  的场景中, 例如视频拍摄, 图片拍摄, 安防监控等场景。

例如, 图 5 是根据本申请实施例提供的方法调整后的  $R$  通道的累计直方图。

35 图 6 是调整前的  $Gr$  通道的累计直方图, 图 7 是根据本申请实施例提供的方法调整后的  $Gr$  通道的累计直方图。

图 8 是调整前的  $Gb$  通道的累计直方图, 图 9 是根据本申请实施例提供的方法调整后的  $Gb$  通道的累计直方图。

图 10 是调整前的  $B$  通道的累计直方图, 图 11 是根据本申请实施例提供的方法调整后

的 B 通道的累计直方图。

经过对正常图像和偏色图像的分析发现，如果国际照明委员会（International Commission on Illumination, CIE）L\*a\*b\*色彩空间的 ab 色度坐标平面上的直方图中，色度分布基本上为单峰值，或者分布较为集中，而色度平均值又较大时，一般都存在色偏，而且色度平均值越大，色偏越严重。然而，如果在 ab 色度坐标平面上的直方图中色度分布存在明显的多峰值，而且较为分散时，图像色偏程度将大大减轻，甚至没有色偏。

图 15 是调整前的 ab 色度平面坐标的直方图。图 16 是根据本申请实施例提供的方法调整后的 ab 色度平面坐标的直方图。

可以看出与调整前相比，调整后的直方图中色度分布存在明显的多峰值，而且较为分散。由此可见，利用本申请提供的方法可以降低图像偏色问题，提升图像色彩的准确度。

另外，利用偏色检测算法可以计算出一个参考值。一般而言，如果这个参考值小于 1.5，那么可以认为这个图像没有发生明显的色偏。表 1 是利用本申请实施例的方案对五种不同场景的图像进行调整前和调整后的，利用偏色检测算法确定的参考值。可以看出，调整前的参考值均大于 1.5，而调整后的参考值均小于 1.5。

表 1

	场景一	场景二	场景三	场景四	场景五
调整前	1.8725	3.2766	2.1453	4.1526	3.5124
调整后	0.5126	0.3365	0.4482	1.1246	0.9012

图 12 是根据本申请实施例提供的一种处理图像的方法的示意性流程图。

1201, 摄像设备获取初始图像，该初始图像包括 N 个单色通道的数据，N 为大于或等于 2 的正整数。

1202, 该摄像设备确定 N 组校正参数，该 N 组校正参数中的第 n 组校正参数与该 N 个单色通道中的第 n 个单色通道对应，该第 n 组校正参数包括对应于该第 n 个单色通道的黑电平校正项  $BLC_n$  和对应于该第 n 个单色通道的白平衡增益项  $G_n$  中的至少一个，其中该 N 组校正参数中任意两组校正参数的值不同。

1203, 该摄像设备根据该 N 组校正参数和该 N 个单色通道的数据，确定对应于该初始图像的校正图像。

可选的，该 N 组校正参数中任意两组校正参数的值不同可以包括：任意两组校正参数中的黑电平校正项不同。

可选的，该 N 组校正参数中任意两组校正参数的值不同可以包括：任意两组校正参数的白平衡增益项不同。

例如，如果 N 等于 4，且四个单色通道分别为 R 通道、Gr 通道、Gb 通道和 B 通道，那么  $BLC_1$  可以相当于上述实施例中的  $BLC_R$ ， $BLC_2$  可以相当于上述实施例中的  $BLC_{Gr}$ ， $BLC_3$  可以相当于上述实施例中的  $BLC_{Gr}$ ， $BLC_4$  可以相当于上述实施例中的  $BLC_B$ 。类似的  $G_1$  至  $G_4$  可以分别相当于上述实施例中的  $G_R$ ， $G_{Gr}$ ， $G_{Gb}$  和  $G_B$ 。

可选的，在一些实施例中，该第 n 组校正参数与该第 n 个单色通道的累计直方图有关。

可选的，在一些实施例中，在该对应于该第 n 个单色通道的校正参数包括对应于该第 n 个单色通道的黑电平校正项  $BLC_n$  和对应于该第 n 个单色通道的白平衡增益项 G 的情况下，该  $BLC_n$  与该第 n 个单色通道的累计直方图有关，该  $G_n$  与该第 n 个单色通道的累计直

方图、该  $BLC_n$  和该初始图像的色深有关。

可选的，在一些实施例中，该  $BLC_n$  与该第  $n$  个单色通道的累计直方图有关可以是该  $BLC_n$  的值可以与该第  $n$  个单色累计直方图的特定比例的分位数相同或者相似。

5 可选的，在一些实施例中，该  $G_n$  可以与根据该第  $n$  个单色通道的累计直方图、该  $BLC_n$  和该初始图像的色深确定的值相同或者相似。

可选的，在一些实施例中，该  $BLC_n$  是第一预设比例在该第  $n$  个单色通道的累计直方图中对应的分位数。

10 可选的，在一些实施例中，该  $G_n$  是通过以下方式确定的：确定第二预设比例在该第  $n$  个累计直方图中对应的分位数  $top_n$ ；根据该  $BLC_n$ 、该  $top_n$  和该初始图像的色深，确定该  $G_n$ 。

如果  $N$  等于 4，且四个单色通道分别为 R 通道、Gr 通道、Gb 通道和 B 通道，那么  $top_1$  至  $top_4$  可以分别相当于上述实施例中的  $top_R$ ， $top_{Gr}$ ， $top_{Gb}$  和  $top_B$ 。

15 该第一预设比例与该第二预设比例之和可以为 100%。例如，如果该第一预设比例为 1.5%，那么该第二预设比例可以为 98.5%；如果该第一预设比例为 5%，那么该第二预设比例可以为 95%；如果该第一预设比例为 10%，那么该第二预设比例可以为 90%。

表 2 是四个不同的单色通道的累计直方图中第一预设比例和第二预设比例对应的分位数。

表 2

	第一预设比例 (1.5%)	第二预设比例 (98.5%)
R 通道	4608	28752
Gr 通道	5216	40752
Gb 通道	5200	40576
B 通道	4464	19125

20 如表 2 所示的初始图像的色深为 16bit，在此情况下，在此情况下，像素点的像素值的取值范围为 0 至 65535。对于 R 通道，1.5%对应的分位数（即像素值）为 4608，98.5%对应的分位数为 28752。在此情况下， $BLC_1$  等于 4608， $top_1=28752$ 。

可选的，在另一些实施例中， $BLC_n$  还可以是对第一预设比例对应的分位数进行取整操作后得到的值。取整操作可以是向上取整，向下取整或者可以是四舍五入的方式取整。

25 还以表 2 所示的 R 通道为例， $BLC_1$  可以等于 4600， $BLC_2$  可以等于 5200， $BLC_4$  可以等于 4500。

类似的， $top_n$  也可以是对第二预设比例对应的分位数进行取整操作后得到的值。取整操作可以是向上取整，向下取整或者可以是四舍五入的方式取整。

还以表 2 所示的 R 通道为例， $top_1$  可以等于 28800， $BLC_2$  可以等于 41000， $BLC_3$  可以等于 41000， $BLC_4$  可以等于 19000。

30 可选的，在一些实施例中，根据以下公式确定该  $G_n$ ：

$$G_n = \frac{2^{\text{bitDepth}} - 1}{\text{top}_n - \text{BLC}_n}, \quad (\text{公式 2.1})$$

其中,  $2^{\text{bitDepth}}$  表示该初始图像的色深。

5 可选的, 在另一些实施例中, 如果  $\text{top}_n$  和  $\text{BLC}_n$  是第二预设比例和第一预设比例对应的分位数 (即不需要进行取整操作), 那么可以在计算  $G_n$  的过程中对  $\text{top}_n$  和  $\text{BLC}_n$  的差进行取整操作。

可选的, 在一些实施例中, 该摄像设备根据该 N 组校正参数和该 N 个单色通道的数据, 确定对应于该初始图像的校正图像, 包括: 根据该  $\text{BLC}_n$ 、该  $G_n$  和该第 n 个单色通道的数据, 确定该第 n 个单色通道的第一校正数据; 根据该 N 个单色通道的第一校正数据, 确定对应于该初始图像的校正图像。

10 还以第 n 个单色通道为例, 假设  $\text{imRGB}^n$  是调整前的第 n 个单色通道的数据, 那么经过 BLC 和 AWB 调整后的第 n 个单色通道的数据  $\text{imRGB}^{\text{R}'}$  (即第 n 个单色通道的第一校正数据) 可以表示为:

$$\text{imRGB}^{\text{R}'} = G_n \times (\text{imRGB}^n - \text{BLC}_n). \quad (\text{公式 2.2})$$

15 可选的, 在一些实施例中, 该根据该  $\text{BLC}_n$ 、该  $G_n$  和该第 n 个单色通道的数据, 确定该第 n 个单色通道的第一校正数据, 包括: 根据该  $\text{BLC}_n$  和该第 n 个单色通道的数据, 确定该第 n 个单色通道的第二校正数据; 根据该  $G_n$  和该第 n 个单色通道的第二校正数据, 确定该第 n 个单色通道的第一校正数据。

20 可选的, 在一些实施例中, 该根据该  $\text{BLC}_n$  和该第 n 个单色通道的数据, 确定该第 n 个单色通道的第二校正数据, 包括: 确定该第 n 个单色通道的数据与该  $\text{BLC}_n$  的差为该第 n 个单色通道的第二校正数据。换句话说, 第 n 个单色通道的第二校正数据是公式 2.2 中的  $\text{imRGB}^n - \text{BLC}_n$ 。

可选的, 在一些实施例中, 该根据该  $G_n$  和该第 n 个单色通道的第二校正数据, 确定该第 n 个单色通道的第一校正数据, 包括: 确定该  $G_n$  和该第 n 个单色通道的第二校正数据的积为该第 n 个单色通道的第二校正数据。

25 可选的, 在一些实施例中, 该初始图像可以是 RAW 格式的图像。例如, RGGB、RYGB、RGBW 等多种格式中的一种。

可选的, 在另一些实施例中, 该初始图像的格式也可以是经过 ISP 处理后生成的图像格式, 例如 RGB 格式, YUV 格式、Lab 格式, 联合图像专家组 (joint photographic experts group, JPEG) 格式、标签图像文件格式 (tag image file format, TIFF) 等。

30 图 13 是根据本申请实施例提供的一种图像处理装置的示意性结构框图。如图 13 所示的图像处理装置 1300 可以包括获取单元 1301 和处理单元 1302。

获取单元 1301, 用于获取初始图像, 该初始图像包括 N 个单色通道的数据, N 为大于或等于 2 的正整数。

35 处理单元 1302, 用于确定 N 组校正参数, 该 N 组校正参数中的第 n 组校正参数与该 N 个单色通道中的第 n 个单色通道对应, 该第 n 组校正参数包括对应于该第 n 个单色通道的黑电平校正项  $\text{BLC}_n$  和对应于该第 n 个单色通道的白平衡增益项  $G_n$  中的至少一个, 其中该 N 组校正参数中任意两组校正参数的值不同。

处理单元 1302, 还用于根据该 N 组校正参数和该 N 个单色通道的数据, 确定对应于

该初始图像的校正图像。

获取单元 1301 和处理单元 1302 的具体功能和有益效果可以参见上述实施例的描述，为了简洁，在此就不再赘述。

5 可选的，在一些实施例中，图像处理装置 1300 可以是监控摄像头、摄像机、照相机等能够获取图像的装置。该装置包括镜头、图像传感器以及用于处理图像传感器获取到的电信号的处理装置（例如芯片或芯片系统（system on chip, SoC）等）。

可选的，在另一些实施例中，图像处理装置 1300 也可以是上述能够获取图像的装置中的处理装置。

10 如果图像处理装置 1300 是能够获取图像的装置。那么获取单元 1301 可以包括该装置的镜头和图像传感器。处理单元 1302 可以是该装置中的芯片或 SoC 等负责处理图像传感器获取到的电信号的处理装置。处理单元 1302 可以由该装置中的一个芯片实现（利用通用的处理器芯片（例如中央处理器（central processing unit, CPU）等），也可以由该装置中的多个芯片实现，例如可以由数字信号处理器（digital signal processor, DSP）、进阶精简指令集机器（advanced RSIC machine, ARM）芯片和海思芯片联合实现。

15 如果图像处理装置 1300 是装置中的处理装置。那么获取单元 1301 可以是该处理装置的输入输出接口。该输入输出接口可以获取图像传感器获取到的电信号。处理单元 1302 可以是该处理装置中的逻辑电路。

20 图 14 是根据本申请实施例提供的一种摄像设备的示意性结构框图。如图 14 所示的摄像设备 1400 包括镜头 1401，图像传感器 1402，第一处理器 1403、第二处理器 1404 和存储器 1405。

图像传感器 1402 将镜头 1401 获取到的光信号转换为电信号，并确定的电信号（即 RAW 格式的图像）发送至第一处理器 1403 和第二处理器 1404。处理器 1403 获取来自于图像传感器的电信号，并对电信号进行处理，得到对应于各个单色通道的黑电平校正项和白平衡增益。第一处理器 1403 将确定的黑电平校正项和白平衡增益发送至第二处理器 25 1404。第二处理器 1404 根据来自于第一处理器 1403 的黑电平校正项和白平衡增益对 RAW 格式的图像进行处理，得到校正图像。

处理器执行的程序代码可以存储在存储器 1405 中也可以存储在处理器内部的存储器中，本申请实施例对此并不限定。处理器通过执行存储器中保存的程序代码，实现上述方法的操作步骤。

30 第二处理器 1404 确定的校正图像也可以保存在存储器 1405 中。

35 可选的，在一些实施例中，摄像设备 1400 还可以包括第三处理器 1406。图像传感器 1402 可以将获取到的 RAW 格式的图像发送至第三处理器 1406。第三处理器 1406 可以用于将 RAW 格式的图像分解为 N 个单色通道的数据，并将该 N 个单色通道的数据发送至第一处理器 1403。第一处理器 1403 根据该 N 个单色通道的数据，确定 N 组校正参数，并将确定的 N 组校正参数发送至第二处理器 1404。第二处理器 1404 根据来自于第一处理器 1403 的校正参数对 RAW 格式的图像进行处理，得到校正图像。

换句话说，如果摄像设备 1400 中不包括第三处理器 1406，那么将 RAW 格式的图像分解为 N 个单色通道的数据的工作可以由第一处理器实现。如果摄像设备 1400 中包括第三处理器 1404，那么分解 RAW 格式的图像的工作可以由第三处理器 1406 实现。

第三处理器 1406 可以是 DSP, 第一处理器 1403 可以是 ARM 处理器, 第二处理器 1404 可以是通用的能够用于处理图像的芯片。例如海思芯片。

上述方法的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成, 或者用  
5 处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器, 闪存、只读存储器, 可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器, 处理器读取存储器中的信息, 结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复, 这里不再详细描述。

应注意, 本申请实施例中的处理器可以是一种集成电路芯片, 具有信号的处理能力。  
10 在实现过程中, 上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为处理器执行完成, 或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器, 闪存、只读存储器, 可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存  
15 储介质位于存储器, 处理器读取存储器中的信息, 结合其硬件完成上述方法的步骤。

可以理解, 本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器, 或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中, 非易失性存储器可以是只读存储器 (read-only memory, ROM)、可编程只读存储器 (programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器 (erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器 (electrically EPROM, EEPROM) 或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器 (random access memory, RAM), 其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明, 许多形式的 RAM 可用, 例如静态  
20 随机存取存储器 (static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器 (dynamic RAM, DRAM)、同步动态随机存取存储器 (synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器 (double data rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器  
25 (enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器 (synchlink DRAM, SLDRAM) 和直接内存总线随机存取存储器 (direct rambus RAM, DR RAM)。应注意, 本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

根据本申请实施例提供的方法, 本申请还提供一种计算机程序产品, 该计算机程序产品包括: 计算机程序代码, 当该计算机程序代码在计算机上运行时, 使得该计算机执行上  
30 述实施例中任意一个实施例的方法。

根据本申请实施例提供的方法, 本申请还提供一种计算机可读介质, 该计算机可读介质存储有程序代码, 当该程序代码在计算机上运行时, 使得该计算机执行上述实施例中任意一个实施例的方法。

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  
35 算法步骤, 能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。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申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到, 为描述的方便和简洁, 上述描述的系统、装



置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，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，例如多个单元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。另一点，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，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

5 所述作为分离部件说明的单元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单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络  
10 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实施例方案的目的。

另外，在本申请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，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

15 所述功能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，本申请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）执行本申请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（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。  
20

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请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申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

25

## 权 利 要 求 书

1、一种处理图像的方法，其特征在于，包括：

5 摄像设备获取初始图像，所述初始图像包括 N 个单色通道的数据，N 为大于或等于 2 的正整数；

所述摄像设备确定 N 组校正参数，所述 N 组校正参数中的第 n 组校正参数与所述 N 个单色通道中的第 n 个单色通道对应，所述第 n 组校正参数包括对应于所述第 n 个单色通道的黑电平校正项  $BLC_n$  和对应于所述第 n 个单色通道的白平衡增益项  $G_n$  中的至少一个，其中所述 N 组校正参数中任意两组校正参数的值不同；

10 所述摄像设备根据所述 N 组校正参数和所述 N 个单色通道的数据，确定对应于所述初始图像的校正图像。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第 n 组校正参数与所述第 n 个单色通道的累计直方图有关。

15 3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，在所述对应于所述第 n 个单色通道的校正参数包括对应于所述第 n 个单色通道的黑电平校正项  $BLC_n$  和对应于所述第 n 个单色通道的白平衡增益项  $G$  的情况下，所述  $BLC_n$  与所述第 n 个单色通道的累计直方图有关，所述  $G_n$  与所述第 n 个单色通道的累计直方图、所述  $BLC_n$  和所述初始图像的色深有关。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述  $BLC_n$  是第一预设比例在所述第 n 个单色通道的累计直方图中对应的分位数。

20 5、如权利要求 3 或 4 所述的方法，其特征在于，所述  $G_n$  是通过以下方式确定的：

确定第二预设比例在所述第 n 个累计直方图中对应的分位数  $top_n$ ；

根据所述  $BLC_n$ 、所述  $top_n$  和所述初始图像的色深，确定所述  $G_n$ 。

6、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，根据所述  $BLC_n$ 、所述  $top_n$  和所述初始图像的色深，确定所述  $G_n$ ，包括：根据以下公式确定所述  $G_n$ ：

25 
$$G_n = \frac{2^{\text{bitDepth}} - 1}{top_n - BLC_n},$$

其中， $2^{\text{bitDepth}}$  表示所述初始图像的色深。

7、如权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述摄像设备根据所述 N 组校正参数和所述 N 个单色通道的数据，确定对应于所述初始图像的校正图像，包括：

30 根据所述  $BLC_n$ 、所述  $G_n$  和所述第 n 个单色通道的数据，确定所述第 n 个单色通道的第一校正数据；

根据所述 N 个单色通道的第一校正数据，确定对应于所述初始图像的校正图像。

8、如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述根据所述  $BLC_n$ 、所述  $G_n$  和所述第 n 个单色通道的数据，确定所述第 n 个单色通道的第一校正数据，包括：

35 根据所述  $BLC_n$  和所述第 n 个单色通道的数据，确定所述第 n 个单色通道的第二校正数据；

根据所述  $G_n$  和所述第 n 个单色通道的第二校正数据，确定所述第 n 个单色通道的第一校正数据。

9、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述根据所述  $BLC_n$  和所述第  $n$  个单色通道的数据，确定所述第  $n$  个单色通道的第二校正数据，包括：

确定所述第  $n$  个单色通道的数据与所述  $BLC_n$  的差为所述第  $n$  个单色通道的第二校正数据。

5 10、如权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，所述根据所述  $G_n$  和所述第  $n$  个单色通道的第二校正数据，确定所述第  $n$  个单色通道的第一校正数据，包括：确定所述  $G_n$  和所述第  $n$  个单色通道的第二校正数据的积为所述第  $n$  个单色通道的第二校正数据。

11、如权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法，其特征在于，所述初始图像为原始格式的图像。

10 12、一种摄像设备，其特征在于，所述摄像设备包括图像传感器、第一处理器和第二处理器，所述图像传感器用于获取初始图像，所述初始图像包括  $N$  个单色通道的数据， $N$  为大于或等于 2 的正整数；

所述第一处理器，用于确定  $N$  组校正参数，所述  $N$  组校正参数中的第  $n$  组校正参数与所述  $N$  个单色通道中的第  $n$  个单色通道对应，所述第  $n$  组校正参数包括对应于所述第  $n$  个单色通道的黑电平校正项  $BLC_n$  和对应于所述第  $n$  个单色通道的白平衡增益项  $G_n$  中的至少一个，其中所述  $N$  组校正参数中任意两组校正参数的值不同；

所述第二处理器，用于根据所述  $N$  组校正参数和所述  $N$  个单色通道的数据，确定对应于所述初始图像的校正图像。

20 13、如权利要求 12 所述的摄像设备，其特征在于，所述摄像设备还包括第三处理器，所述第三处理器用于从所述图像传感器获取所述初始图像，将所述初始图像分析为  $N$  个单色通道的数据，将所述  $N$  个单色通道的数据发送至所述第一处理器和所述第二处理器。

14、如权利要求 12 或 13 所述的摄像设备，其特征在于，所述第  $n$  组校正参数与所述第  $n$  个单色通道的累计直方图有关。

25 15、如权利要求 14 所述的摄像设备，其特征在于，在所述对应于所述第  $n$  个单色通道的校正参数包括对应于所述第  $n$  个单色通道的黑电平校正项  $BLC_n$  和对应于所述第  $n$  个单色通道的白平衡增益项  $G$  的情况下，所述  $BLC_n$  与所述第  $n$  个单色通道的累计直方图有关，所述  $G_n$  与所述第  $n$  个单色通道的累计直方图、所述  $BLC_n$  和所述初始图像的色深有关。

16、如权利要求 15 所述的摄像设备，其特征在于，所述第一处理器具体用于确定第一预设比例在所述第  $n$  个单色通道的累计直方图中对应的分位数为所述  $BLC_n$ 。

30 17、如权利要求 15 或 16 所述的摄像设备，其特征在于，所述第一处理器，具体用于确定第二预设比例在所述第  $n$  个累计直方图中对应的分位数  $top_n$ ；根据所述  $BLC_n$ 、所述  $top_n$  和所述初始图像的色深，确定所述  $G_n$ 。

18、如权利要求 17 所述的摄像设备，其特征在于，所述第一处理器，具体用于根据以下公式确定所述  $G_n$ ：

$$35 \quad G_n = \frac{2^{\text{bitDepth}} - 1}{top_n - BLC_n},$$

其中， $2^{\text{bitDepth}}$  表示所述初始图像的色深。

19、如权利要求 12 至 18 中任一项所述的摄像设备，其特征在于，所述第二处理器，具体用于根据所述  $BLC_n$ 、所述  $G_n$  和所述第  $n$  个单色通道的数据，确定所述第  $n$  个单色通

道的第一校正数据;

根据所述 N 个单色通道的第一校正数据, 确定对应于所述初始图像的校正图像。

20、如权利要求 19 所述的摄像设备, 其特征在于, 所述第二处理器, 具体用于根据所述  $BLC_n$  和所述第 n 个单色通道的数据, 确定所述第 n 个单色通道的第二校正数据;

5 根据所述  $G_n$  和所述第 n 个单色通道的第二校正数据, 确定所述第 n 个单色通道的第一校正数据。

21、如权利要求 20 所述的摄像设备, 其特征在于, 所述第二处理器, 具体用于确定所述第 n 个单色通道的数据与所述  $BLC_n$  的差为所述第 n 个单色通道的第二校正数据。

10 22、如权利要求 20 或 21 所述的摄像设备, 其特征在于, 所述第二处理器, 具体用于确定所述  $G_n$  和所述第 n 个单色通道的第二校正数据的积为所述第 n 个单色通道的第二校正数据。

23、如权利要求 12 至 22 中任一项所述的摄像设备, 其特征在于, 所述初始图像为原始格式的图像。

15 24、一种处理器芯片, 其特征在于, 所述处理器芯片为如权利要求 12 至 18 中任一项所述的第一处理器。

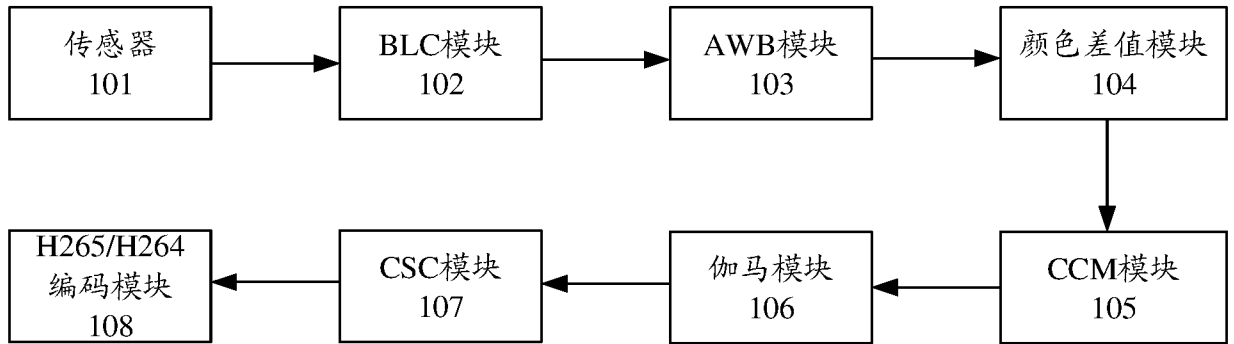


图1

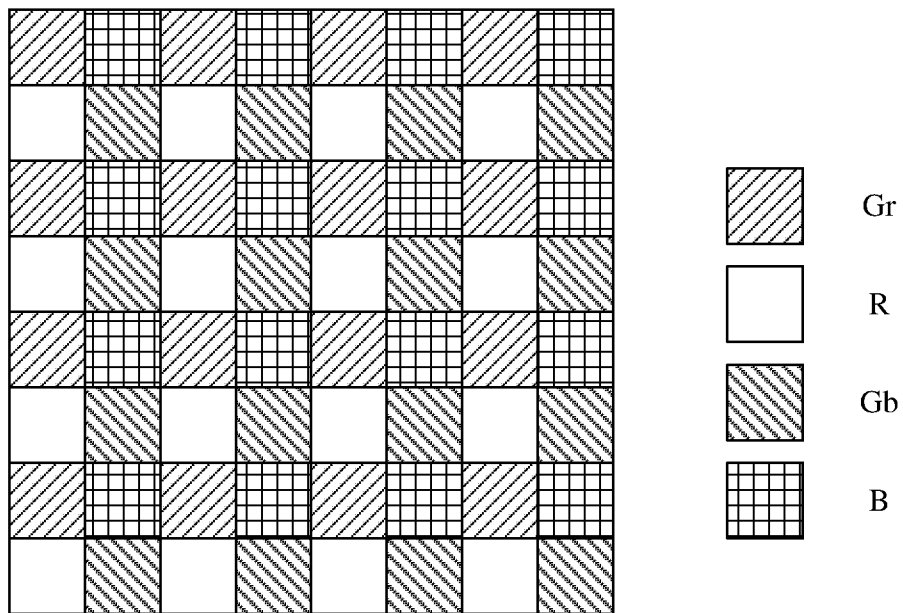


图2

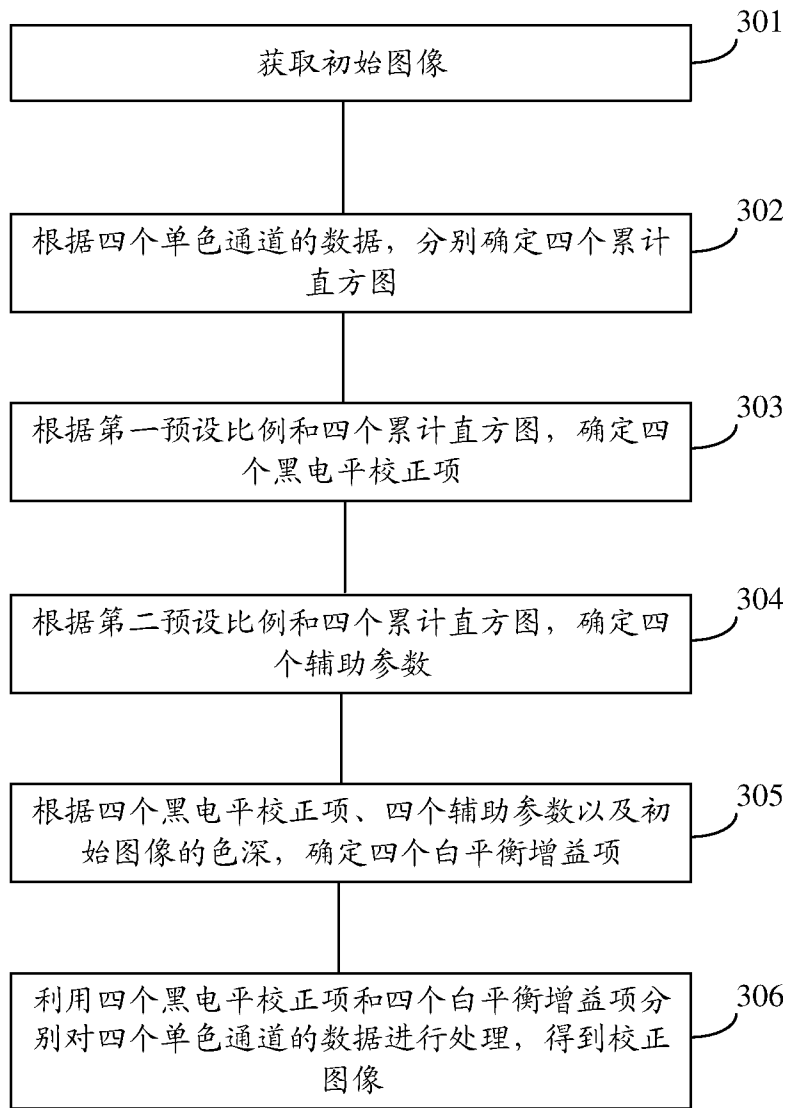


图3

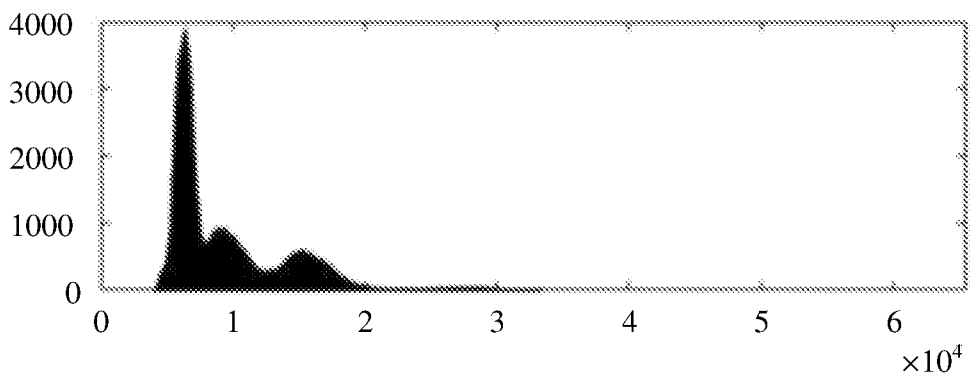


图4

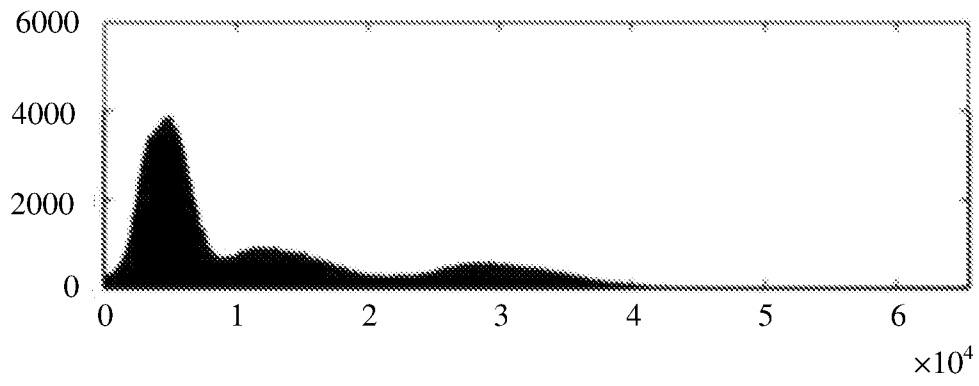


图5

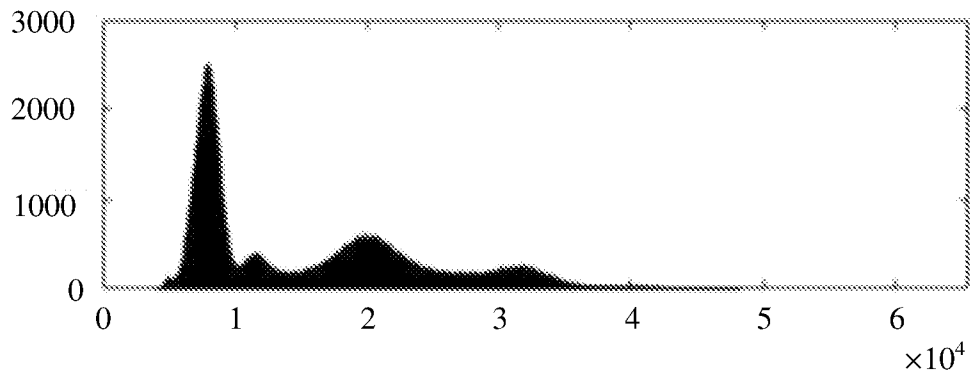


图6

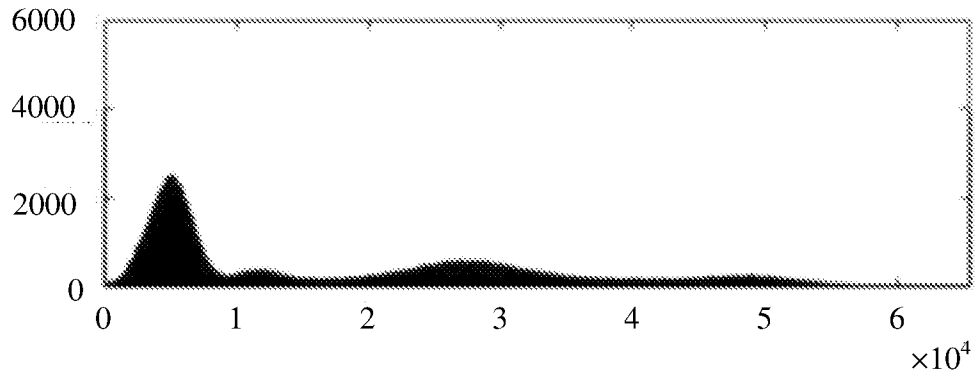


图7

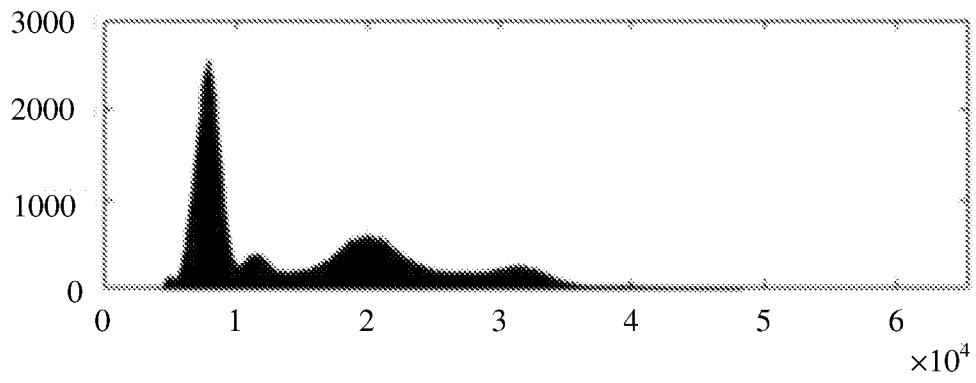


图8

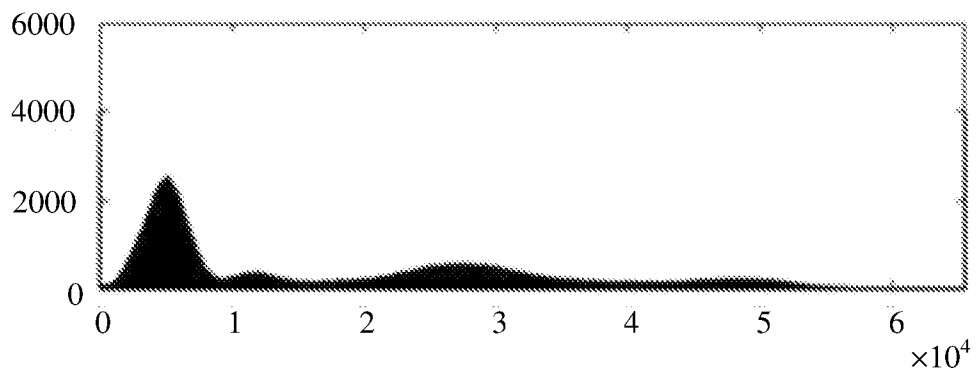


图9



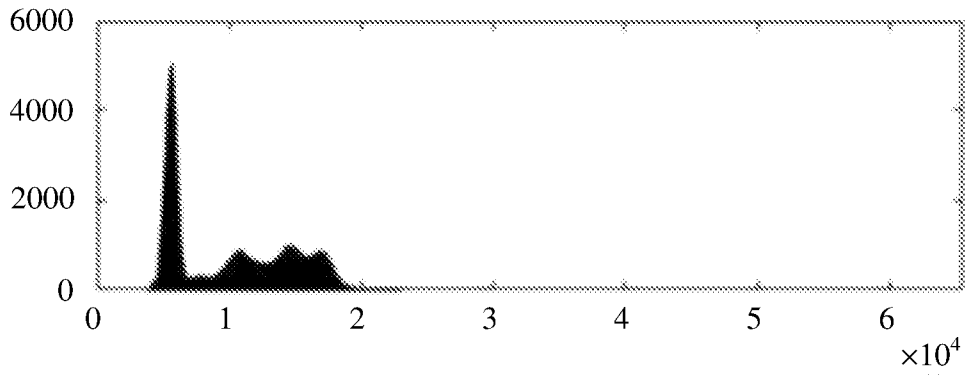


图10

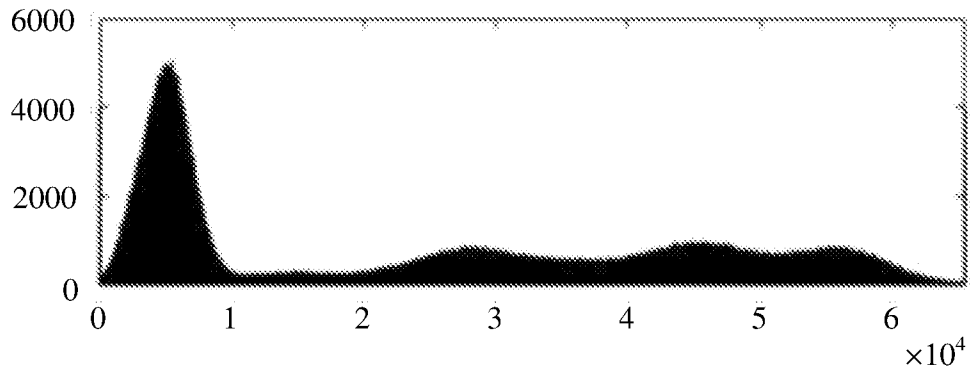


图11

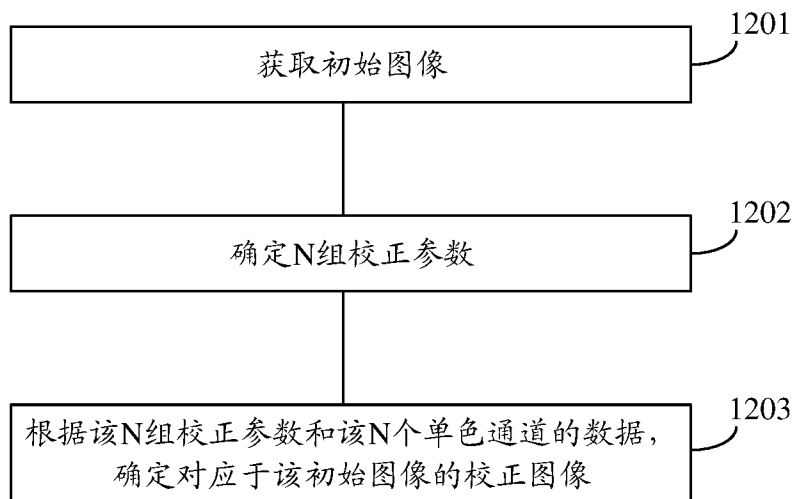


图12

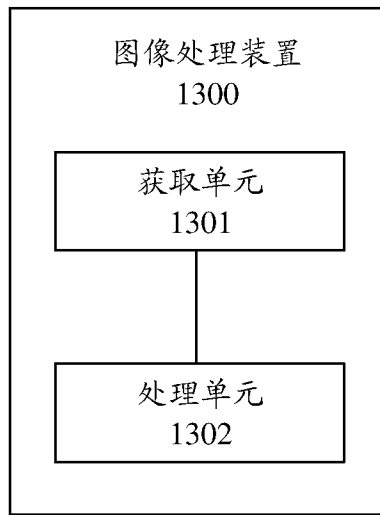


图13

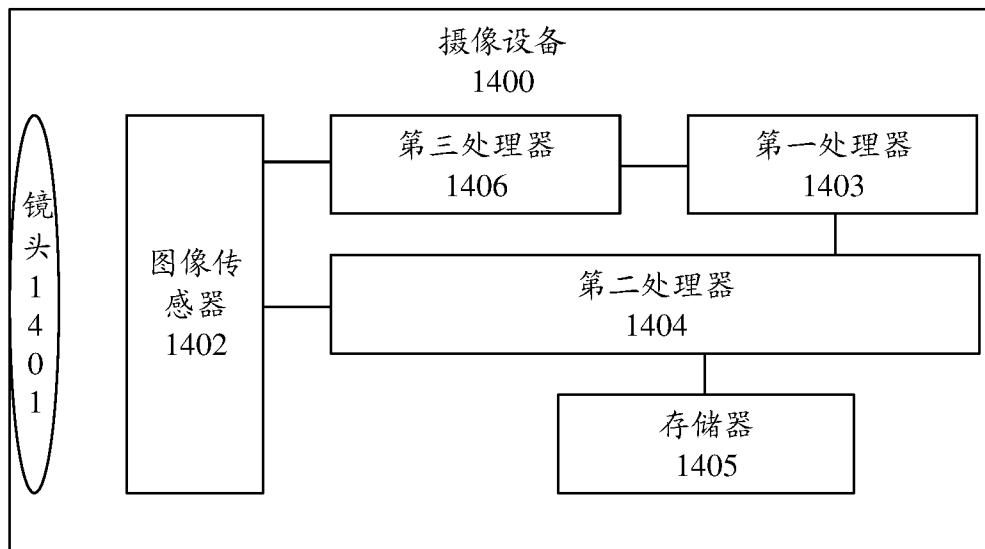


图14

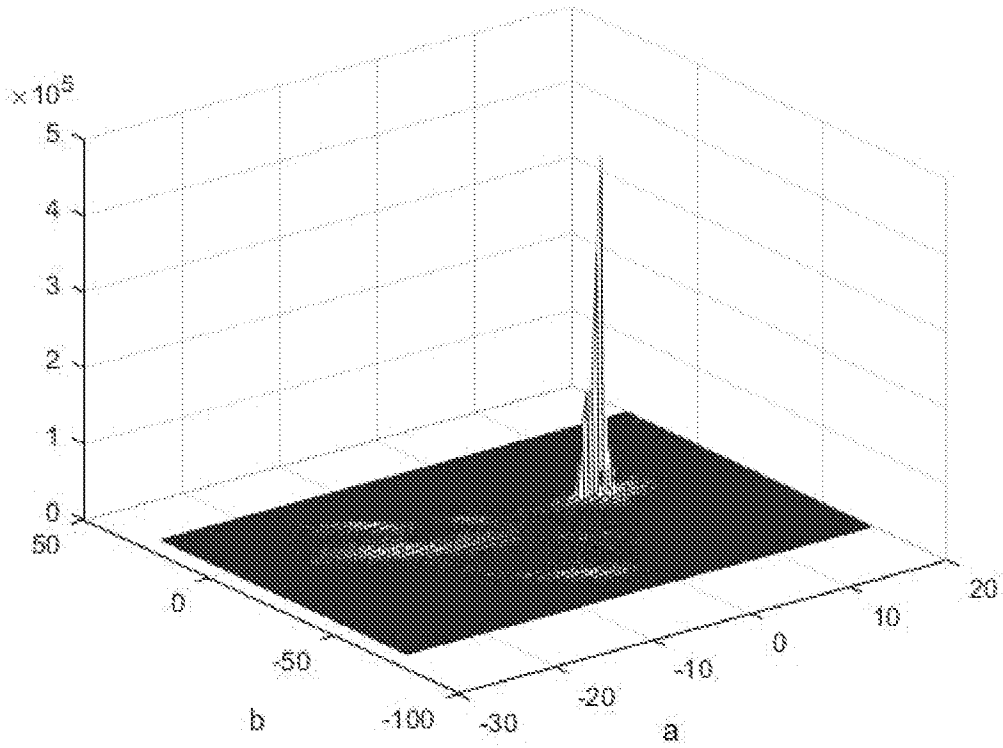


图 15

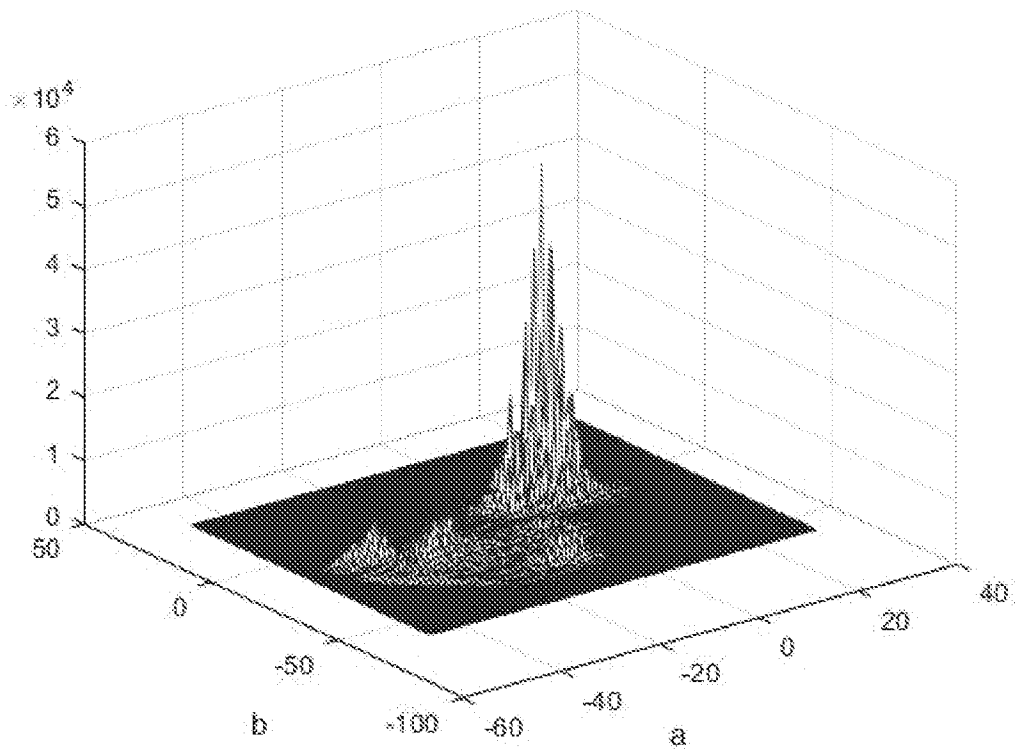


图 16

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/109318

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H04N 5/357(2011.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
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, IEEE: 单色, 通道, 直方图, 黑电平, 白平衡, 校正, 阈值, 色深, 增益, Bayer, channel, histogram, black level, white balance, adjust, threshold, color depth, gain		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110557584 A (HANGZHOU HIKVISION DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 December 2019 (2019-12-10) description paragraphs [0047]-[0088], [0158]	1-24
Y	CN 106506905 A (HUNAN GOKE MICROELECTRONICS CO., LTD.) 15 March 2017 (2017-03-15) description, paragraphs [0061]-[0078]	1-24
Y	CN 108063926 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 22 May 2018 (2018-05-22) description paragraphs [0091], [0092], [0110]	1-24
A	CN 110555805 A (HANGZHOU HIKVISION DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 December 2019 (2019-12-10) entire document	1-24
A	CN 111016445 A (INTEL CORPORATION) 17 April 2020 (2020-04-17) entire document	1-24
A	US 2013308006 A1 (NOKIA CORPORATION) 21 November 2013 (2013-11-21) entire document	1-24
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
16 April 2021		28 April 2021
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2020/109318**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)	
CN	110557584	A	10 December 2019	None		
CN	106506905	A	15 March 2017	CN	106506905 B	16 July 2019
CN	108063926	A	22 May 2018	CN	108063926 B	10 January 2020
CN	110555805	A	10 December 2019	None		
CN	111016445	A	17 April 2020	US	9186909 B1	17 November 2015
				WO	2016048498 A1	31 March 2016
				US	9238377 B1	19 January 2016
				US	2020344455 A1	29 October 2020
				EP	3198858 A1	02 August 2017
				US	2018184060 A1	28 June 2018
				US	10715773 B2	14 July 2020
				CN	106664351 A	10 May 2017
				CN	106664351 B	22 January 2021
				US	10205924 B2	12 February 2019
				US	9781398 B2	03 October 2017
				US	2019174106 A1	06 June 2019
				US	2016100148 A1	07 April 2016
US	2013308006	A1	21 November 2013	US	9219847 B2	22 December 2015
				EP	3457685 A1	20 March 2019
				CN	103250408 A	14 August 2013
				EP	2636216 A1	11 September 2013
				CN	103250408 B	22 June 2016
				TW	201223272 A	01 June 2012
				WO	2012059618 A1	10 May 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/109318

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H04N 5/357 (2011.01) i</p> <p>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</p>																							
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04N</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI, IEEE: 单色, 通道, 直方图, 黑电平, 白平衡, 校正, 阈值, 色深, 增益, Bayer, channel, histogram, black level, white balance, adjust, threshold, color depth, gain</p>																							
<p><b>C. 相关文件</b></p> <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>X</td> <td>CN 110557584 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2019年 12月 10日 (2019 - 12 - 10) 说明书第[0047]-[0088]、[0158]段</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106506905 A (湖南国科微电子股份有限公司) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 说明书第[0061]-[0078]段</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108063926 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2018年 5月 22日 (2018 - 05 - 22) 说明书第[0091]、[0092]、[0110]段</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110555805 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2019年 12月 10日 (2019 - 12 - 10) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 111016445 A (英特尔公司) 2020年 4月 17日 (2020 - 04 - 17) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2013308006 A1 (NOKIA CORPORATION) 2013年 11月 21日 (2013 - 11 - 21) 全文</td> <td>1-24</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	X	CN 110557584 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2019年 12月 10日 (2019 - 12 - 10) 说明书第[0047]-[0088]、[0158]段	1-24	Y	CN 106506905 A (湖南国科微电子股份有限公司) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 说明书第[0061]-[0078]段	1-24	Y	CN 108063926 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2018年 5月 22日 (2018 - 05 - 22) 说明书第[0091]、[0092]、[0110]段	1-24	A	CN 110555805 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2019年 12月 10日 (2019 - 12 - 10) 全文	1-24	A	CN 111016445 A (英特尔公司) 2020年 4月 17日 (2020 - 04 - 17) 全文	1-24	A	US 2013308006 A1 (NOKIA CORPORATION) 2013年 11月 21日 (2013 - 11 - 21) 全文	1-24
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 110557584 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2019年 12月 10日 (2019 - 12 - 10) 说明书第[0047]-[0088]、[0158]段	1-24																					
Y	CN 106506905 A (湖南国科微电子股份有限公司) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 说明书第[0061]-[0078]段	1-24																					
Y	CN 108063926 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2018年 5月 22日 (2018 - 05 - 22) 说明书第[0091]、[0092]、[0110]段	1-24																					
A	CN 110555805 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2019年 12月 10日 (2019 - 12 - 10) 全文	1-24																					
A	CN 111016445 A (英特尔公司) 2020年 4月 17日 (2020 - 04 - 17) 全文	1-24																					
A	US 2013308006 A1 (NOKIA CORPORATION) 2013年 11月 21日 (2013 - 11 - 21) 全文	1-24																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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                      “&amp;” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 4月 16日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 4月 28日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>董显彬</p> <p>电话号码 86-(10)-53961407</p>																					

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/109318

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	110557584	A	2019年 12月 10日	无			
CN	106506905	A	2017年 3月 15日	CN	106506905	B	2019年 7月 16日
CN	108063926	A	2018年 5月 22日	CN	108063926	B	2020年 1月 10日
CN	110555805	A	2019年 12月 10日	无			
CN	111016445	A	2020年 4月 17日	US	9186909	B1	2015年 11月 17日
				WO	2016048498	A1	2016年 3月 31日
				US	9238377	B1	2016年 1月 19日
				US	2020344455	A1	2020年 10月 29日
				EP	3198858	A1	2017年 8月 2日
				US	2018184060	A1	2018年 6月 28日
				US	10715773	B2	2020年 7月 14日
				CN	106664351	A	2017年 5月 10日
				CN	106664351	B	2021年 1月 22日
				US	10205924	B2	2019年 2月 12日
				US	9781398	B2	2017年 10月 3日
				US	2019174106	A1	2019年 6月 6日
				US	2016100148	A1	2016年 4月 7日
US	2013308006	A1	2013年 11月 21日	US	9219847	B2	2015年 12月 22日
				EP	3457685	A1	2019年 3月 20日
				CN	103250408	A	2013年 8月 14日
				EP	2636216	A1	2013年 9月 11日
				CN	103250408	B	2016年 6月 22日
				TW	201223272	A	2012年 6月 1日
				WO	2012059618	A1	2012年 5月 10日