

(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 6 月 18 日 (18.06.2020)

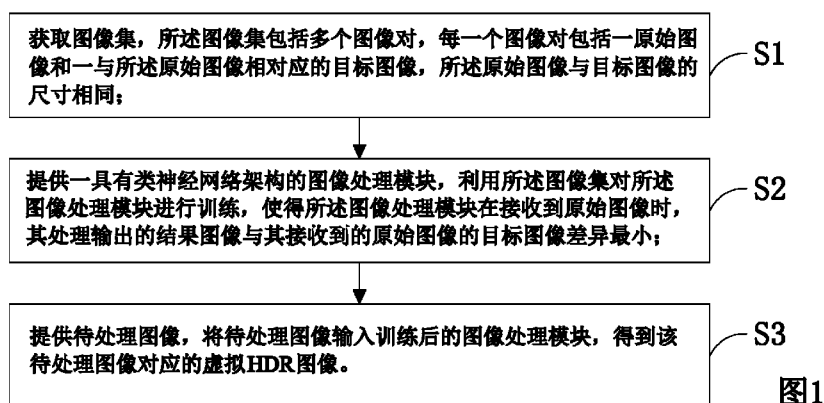


(10) 国际公布号
WO 2020/118902 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 5/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/075966
- (22) 国际申请日: 2019 年 2 月 22 日 (22.02.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811535783.8 2018 年 12 月 14 日 (14.12.2018) CN
- (71) 申请人: 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司(SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 濮怡莹(PU, Yiyi); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。 陈思宇(CHEN, Siyu); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。 金羽锋(JIN, Yufeng); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市德力知识产权代理事务所(COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市福田区上步中路深勘大厦15E, Guangdong 518028 (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,

(54) Title: IMAGE PROCESSING METHOD AND IMAGE PROCESSING SYSTEM

(54) 发明名称: 图像处理方法及图像处理系统



S1 Obtain an image set, the image set comprising a plurality of image pairs, each image pair comprising an original image and a target image corresponding thereto, and the original image being the same size as the target image
S2 Provide an image processing module having an artificial neural network architecture, and train the image processing module by utilizing the image set, thereby enabling minimal difference between result images outputted by processing and target images of the received original images when the image processing module receives the original images
S3 Provide an image to be processed, and input the image to be processed into the trained image processing module, so as to obtain a virtual HDR image corresponding to the image to be processed.

(57) Abstract: Provided by the present invention are an image processing method and an image processing system. The image processing method comprises the following steps: step S1, obtaining an image set, the image set comprising a plurality of image pairs, each image pair comprising an original image and a target image corresponding thereto, and the original image being the same size as the target image; step S2, providing an image processing module having an artificial neural network architecture, and training the image processing module by utilizing the image set, thereby enabling minimal difference between result images outputted by processing and target images of the received original images when the image processing module receives the original images; and step S3, providing an image to be processed, and inputting the image to be processed into the trained image processing module, so as to obtain a virtual

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, 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))。

HDR image corresponding to the image to be processed. Thus, virtual HDR display having a high display quality may be simply and rapidly implemented.

(57) 摘要: 本发明提供一种图像处理方法及图像处理系统。所述图像处理方法包括如下步骤: 步骤S1、获取图像集, 所述图像集包括多个图像对, 每一个图像对包括一原始图像和一与所述原始图像相对应的目标图像, 所述原始图像与目标图像的尺寸相同; 步骤S2、提供一具有类神经网络架构的图像处理模块, 利用所述图像集对所述图像处理模块进行训练, 使得所述图像处理模块在接收到原始图像时, 其处理输出的结果图像与其接收到的原始图像的目标图像差异最小; 步骤S3、提供待处理图像, 将待处理图像输入训练后的图像处理模块, 得到该待处理图像对应的虚拟HDR图像, 能够简单快捷的实现高显示质量的虚拟HDR显示。

图像处理方法及图像处理系统

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种图像处理方法及图像处理系统。

背景技术

近年来，高动态范围（High-Dynamic Range, HDR）图像的应用逐渐成为图像处理领域的一个热门研究课题。HDR 图像能够准确地描述亮度差异，从微弱的星光到明亮的阳光，从而为观众提供更高质量的观看体验。

然而，由于当前的 HDR 相关设备通常都很昂贵，实际应用范围有限，大多数图像处理系统仍然配备了传统的 LDR 设备。同时，HDR 图像和视频的获取设备也非常复杂和昂贵，许多缺陷也尚未解决，比如多曝光的拍摄装置往往带来图像伪影。所以虚拟 HDR（Pseudo-HDR）应运而生。虚拟 HDR 是指通过一些色调映射算法，将低动态范围（Low-Dynamic Range, LDR）图片处理成另一张 LDR 图片在 LDR 显示设备上显示，使其达到或接近 HDR 图片的显示效果。这种算法的根本是将图片中的细节和对比度最大程度的展现出来。它不需要昂贵的 HDR 显示设备，也不需要难以获取的 HDR 片源。

虚拟 HDR 算法的难点有两个：第一是曝光是否合理，是否把细节最大程度的展现；第二是否存在严重色偏。现有的虚拟 HDR 方法有基于直方图的、基于多曝光融合的及基于暗通道的等等，每类方法都有适合的图片类型，如果要处理所有的图片类型，算法将变得极为复杂。

类神经网络是一种应用类似于大脑神经突触联接的结构进行信息处理的数学模型。它最大优势是能够被用作一个任意函数逼近的机制，从观测到的数据“学习”。近年来，类神经网络被越来越多地用在图像算法上，例如超分辨率，去噪，风格处理等。但是类神经网络的架构设计和损失函数的设置往往对算法结果起着决定性的作用。实际应用时，类神经网络的架构的设计并非越复杂越好，越来越多的证据显示，适合的且简单的类神经网络的架构往往是我们需要的。

发明内容

本发明的目的在于提供一种图像处理方法，能够简单快捷的实现高质

量的虚拟 HDR 显示。

本发明的目的还在于提供一种图像处理系统，能够简单快捷的实现高质量的虚拟 HDR 显示。

为实现上述目的，本发明提供了一种图像处理方法，包括如下步骤：

5 步骤 S1、获取图像集，所述图像集包括多个图像对，每一个图像对包括一原始图像和一与所述原始图像相对应的目标图像，所述原始图像与目标图像的尺寸相同；

步骤 S2、提供一具有类神经网络架构的图像处理模块，利用所述图像集对所述图像处理模块进行训练，使得所述图像处理模块在接收到原始图
10 像时，其处理输出的结果图像与其接收到的原始图像的目标图像差异最小；

步骤 S3、提供待处理图像，将待处理图像输入训练后的图像处理模块，得到该待处理图像对应的虚拟 HDR 图像。

所述图像处理模块包括曝光修复单元、色彩修复单元及与所述曝光修复单元和色彩修复单元均相连的整体调节单元。

15 所述步骤 S2 具体包括：

步骤 S21、将各个原始图像和与目标图像输入至曝光修复单元中，对所述曝光修复单元进行训练，使得所述曝光修复单元在接收到原始图像时，其处理输出的第一过渡图像的曝光值与其接收到的原始图像对应的目标图像的曝光值差异最小；

20 步骤 S22、将各个原始图像和目标图像输入至色彩修复单元中，对所述色彩修复单元进行训练，使得所述色彩修复单元在接收到原始图像时，其处理输出的第二过渡图像的色彩与其接收到的原始图像对应的目标图像的色彩差异最小；

步骤 S23、将由训练后的曝光修复单元输出的各个第一过渡图像、由训练后的色彩修复单元输出的各个第二过渡图像及各个目标图像输入至整体调节单元，对所述整体调节单元进行训练，使得所述整体调节单元在接收到由同一原始图像产生的一第一过渡图像和一第二过渡图像时，其处理输出的结果图像与产生其接收到的第一过渡图像和第二过渡图像的原始图像对应的目标图像差异最小。

30 所述步骤 S3 中将待处理图像从曝光修复单元和色彩修复单元输入，经过曝光修复单元、色彩修复单元及整体调节单元的处理后，从所述整体调节单元输出该待处理图像对应的虚拟 HDR 图像。

所述曝光修复单元采用多层膨胀卷积结构，其损失函数为：

$$\text{Loss}_{\text{grey}} = \frac{1}{N} \sum_{K \in P} |\text{net1}_{\text{grey}}(K) - \text{GT}_{\text{grey}}(K)|$$

其中， K 为输入图像中的一个像素， P 为输入图像的全部像素集合， N 为输入图像的像素总数， $\text{net1}_{\text{grey}}(K)$ 为在由曝光修复单元处理输出的第一过渡图像中与像素 K 对应的像素的灰度通道值， $\text{GT}_{\text{grey}}(K)$ 为在输入图像对应的目标图像中与像素 K 对应的像素的灰度通道值， $\text{Loss}_{\text{grey}}$ 为第一过渡图像相对于目标图像的曝光度损失值；灰度通道值为一个像素中红色灰度、绿色灰度及蓝色灰度的平均值；

所述色彩修复单元为多层卷积结构，其损失函数为：

$$\text{Loss}_{\text{color}} = \frac{1}{N} \sum_{K \in P} (|\text{net2}_{\text{rg}}(K) - \text{GT}_{\text{rg}}(K)| + |\text{net2}_{\text{yb}}(K) - \text{GT}_{\text{yb}}(K)|)$$

其中， $\text{net2}_{\text{rg}}(K)$ 及 $\text{GT}_{\text{rg}}(K)$ 分别在由色彩修复单元处理输出的第二过渡图像中与像素 K 对应的像素的红绿通道值及黄蓝通道值， $\text{net2}_{\text{yb}}(K)$ 及 $\text{GT}_{\text{yb}}(K)$ 分别为在输入图像对应的目标图像中与像素 K 对应的像素的红绿通道值及黄蓝通道值， $\text{Loss}_{\text{color}}$ 为第一过渡图像相对于目标图像的色彩损失值；所述红绿通道值为一个像素中红色灰度与绿色灰度的差，所述黄蓝通道值为一个像素中黄色灰度与蓝色灰度的差，黄色灰度为一个像素中红色灰度与绿色灰度的和的一半；

所述整体调节单元为多层卷积结构，其损失函数为：

$$\text{Loss}_{\text{end}} = \frac{1}{N} \sum_{K \in P} |\text{net3}(K) - \text{GT}(K)|$$

其中， $\text{net3}(K)$ 为在由整体调整单元（303）处理输出的结果图像中与像素 K 对应的像素的灰度值， $\text{GT}(K)$ 为在输入图像对应的目标图像中与像素 K 对应的像素的灰度值， Loss_{end} 为第一过渡图像相对于目标图像的图像损失值，像素的灰度值为一个像素中红色灰度、绿色灰度及蓝色灰度的和。

本发明还提供一种图像处理系统，包括样本获取模块、与所述样本获取模块相连的训练模块及与所述训练模块相连的具有类神经网络架构的图像处理模块；

所述样本获取模块，用于获取图像集，所述图像集多个图像对，每一个图像对包括一原始图像和一与所述原始图像相对应的目标图像，所述原

始图像与目标图像的尺寸相同；

所述训练模块，用于利用所述图像集对所述图像处理模块进行训练，使得所述图像处理模块在接收到原始图像时，其处理输出的结果图像与其接收到的原始图像的目标图像差异最小；

5 所述图像处理模块，用于在经过训练模块的训练后对待处理图像进行处理，产生与所述待处理图像对应的虚拟 HDR 图像。

所述图像处理模块包括曝光修复单元、色彩修复单元及与所述曝光修复单元和色彩修复单元均相连的整体调节单元。

所述训练模块对所述图像处理模块进行训练具体包括：

10 将各个原始图像和与目标图像输入至曝光修复单元中，对所述曝光修复单元进行训练，使得所述曝光修复单元在接收到原始图像时，其处理输出的第一过渡图像的曝光值与其接收到的原始图像对应的目标图像的曝光值差异最小；

15 将各个原始图像和目标图像输入至色彩修复单元中，对所述色彩修复单元进行训练，使得所述色彩修复单元在接收到原始图像时，其处理输出的第二过渡图像的色彩与其接收到的原始图像对应的目标图像的色彩差异最小；

20 将由训练后的曝光修复单元输出的各个第一过渡图像、由训练后的色彩修复单元输出的各个第二过渡图像及各个目标图像输入至整体调节单元，对所述整体调节单元进行训练，使得所述整体调节单元在接收到由同一原始图像产生的一第一过渡图像和一第二过渡图像时，其处理输出的结果图像与产生其接收到的第一过渡图像和第二过渡图像的原始图像对应的目标图像差异最小。

25 所述图像处理模块从曝光修复单元和色彩修复单元接收待处理图像，经过曝光修复单元、色彩修复单元及整体调节单元的处理后，从所述整体调节单元输出该待处理图像对应的虚拟 HDR 图像。

所述曝光修复单元采用多层膨胀卷积结构，其损失函数为：

$$\text{Loss}_{\text{grey}} = \frac{1}{N} \sum_{K \in P} |\text{net1}_{\text{grey}}(K) - GT_{\text{grey}}(K)|$$

30 其中，K 为输入图像中的一个像素，P 为输入图像的全部像素集合，N 为输入图像的像素总数， $\text{net1}_{\text{grey}}(K)$ 为在由曝光修复单元处理输出的第一过渡图像中与像素 K 对应的像素的灰度通道值， $GT_{\text{grey}}(K)$ 为在输入图像对应的目标图像中与像素 K 对应的像素的灰度通道值， $\text{Loss}_{\text{grey}}$ 为第一过渡

图像相对于目标图像的曝光度损失值；灰度通道值为一个像素中红色灰度、绿色灰度及蓝色灰度的平均值；

所述色彩修复单元为多层卷积结构，其损失函数为：

$$\text{Loss}_{\text{color}} = \frac{1}{N} \sum_{K \in P} \left(\left| \text{net2}_{\text{rg}}(K) - \text{GT}_{\text{rg}}(K) \right| + \left| \text{net2}_{\text{yb}}(K) - \text{GT}_{\text{yb}}(K) \right| \right)$$

- 5 其中， $\text{net2}_{\text{rg}}(K)$ 及 $\text{GT}_{\text{rg}}(K)$ 分别在由色彩修复单元处理输出的第二过渡图像中与像素 K 对应的像素的红绿通道值及黄蓝通道值， $\text{net2}_{\text{yb}}(K)$ 及 $\text{GT}_{\text{yb}}(K)$ 分别为在输入图像对应的目标图像中与像素 K 对应的像素的红绿通道值及黄蓝通道值， $\text{Loss}_{\text{color}}$ 为第一过渡图像相对于目标图像的色彩损失值；所述红绿通道值为一个像素中红色灰度与绿色灰度的差，所述黄蓝通道值为一个像素中黄色灰度与蓝色灰度的差，黄色灰度为一个像素中红色灰度与绿色灰度的和的一半；
- 10

所述整体调节单元为多层卷积结构，其损失函数为：

$$\text{Loss}_{\text{end}} = \frac{1}{N} \sum_{K \in P} \left| \text{net3}(K) - \text{GT}(K) \right|$$

- 15 其中， $\text{net3}(K)$ 为在由整体调整单元（303）处理输出的结果图像中与像素 K 对应的像素的灰度值， $\text{GT}(K)$ 为在输入图像对应的目标图像中与像素 K 对应的像素的灰度值， Loss_{end} 为第一过渡图像相对于目标图像的图像损失值，像素的灰度值为一个像素中红色灰度、绿色灰度及蓝色灰度的和。

本发明的有益效果：本发明提供一种图像处理方法，包括如下步骤：

- 20 步骤 S1、获取图像集，所述图像集包括多个图像对，每一个图像对包括一原始图像和一与所述原始图像相对应的目标图像，所述原始图像与目标图像的尺寸相同；步骤 S2、提供一具有类神经网络架构的图像处理模块，利用所述图像集对所述图像处理模块进行训练，使得所述图像处理模块在接收到原始图像时，其处理输出的结果图像与其接收到的原始图像的目标图像差异最小；步骤 S3、提供待处理图像，将待处理图像输入训练后的图像处理模块，得到该待处理图像对应的虚拟 HDR 图像，能够简单快捷的实现高显示质量的虚拟 HDR 显示。本发明还提供一种图像处理系统，能够简单快捷的实现高质量的虚拟 HDR 显示。
- 25

附图说明

为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

- 5 附图中，
图 1 为本发明的图像处理方法的流程图；
图 2 为本发明的图像处理系统的结构图；
图 3 为本发明的图像处理系统中图像处理模块的结构图。

10 具体实施方式

为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

请参阅图 1 并结合图 3 本发明提供一种图像处理方法，包括如下步骤：

- 15 步骤 S1、获取图像集，所述图像集包括多个图像对，每一个图像对包括一原始图像和一与所述原始图像相对应的目标图像，所述原始图像与目标图像的尺寸相同。

具体地，所述图像集的来源可以是现有的图像库，或由传统算法生成，或由修图师加工完成。

- 20 步骤 S2、提供一具有类神经网络架构的图像处理模块 30，利用所述图像集对所述图像处理模块 30 进行训练，使得所述图像处理模块 30 在接收到原始图像时，其处理输出的结果图像与其接收到的原始图像的目标图像差异最小。

- 25 具体地，所述图像处理模块 30 包括曝光修复单元 301、色彩修复单元 302 及与所述曝光修复单元 301 和色彩修复单元 302 均相连的整体调节单元 303。

进一步地，所述步骤 S2 具体包括：

- 30 步骤 S21、将各个原始图像和与目标图像输入至曝光修复单元 301 中，对所述曝光修复单元 301 进行训练，使得所述曝光修复单元 301 在接收到原始图像时，其处理输出的第一过渡图像的曝光值与其接收到的原始图像对应的目标图像的曝光值差异最小；

步骤 S22、将各个原始图像和目标图像输入至色彩修复单元 302 中，对所述色彩修复单元 302 进行训练，使得所述色彩修复单元 302 在接收到原始图像时，其处理输出的第二过渡图像的色彩与其接收到的原始图像对应的目标图像的色彩差异最小；

步骤 S23. 将由训练后的曝光修复单元 301 输出的各个第一过渡图像、由训练后的色彩修复单元 302 输出的各个第二过渡图像及各个目标图像输入至整体调节单元 303, 对所述整体调节单元 303 进行训练, 使得所述整体调节单元 303 在接收到由同一原始图像产生的一第一过渡图像和一第二过渡图像时, 其处理输出的结果图像与产生其接收到的第一过渡图像和第二过渡图像的原始图像对应的目标图像差异最小。

具体地, 所述曝光修复单元 301 采用多层膨胀卷积结构, 其损失函数为:

$$\text{Loss}_{\text{grey}} = \frac{1}{N} \sum_{K \in P} |\text{net1}_{\text{grey}}(K) - \text{GT}_{\text{grey}}(K)|$$

其中, K 为输入图像中的一个像素, P 为输入图像的全部像素集合, N 为输入图像的像素总数, $\text{net1}_{\text{grey}}(K)$ 为在由曝光修复单元 301 处理输出的第一过渡图像中与像素 K 对应的像素的灰度通道值, $\text{GT}_{\text{grey}}(K)$ 为在输入图像对应的目标图像中与像素 K 对应的像素的灰度通道值, $\text{Loss}_{\text{grey}}$ 为第一过渡图像相对于目标图像的曝光度损失值; 灰度通道值为一个像素中红色灰度、绿色灰度及蓝色灰度的平均值;

所述色彩修复单元 302 为多层卷积结构, 其损失函数为:

$$\text{Loss}_{\text{color}} = \frac{1}{N} \sum_{K \in P} (|\text{net2}_{\text{rg}}(K) - \text{GT}_{\text{rg}}(K)| + |\text{net2}_{\text{yb}}(K) - \text{GT}_{\text{yb}}(K)|)$$

其中, $\text{net2}_{\text{rg}}(K)$ 及 $\text{GT}_{\text{rg}}(K)$ 分别在由色彩修复单元 302 处理输出的第二过渡图像中与像素 K 对应的像素的红绿通道值及黄蓝通道值, $\text{net2}_{\text{yb}}(K)$ 及 $\text{GT}_{\text{yb}}(K)$ 分别为在输入图像对应的目标图像中与像素 K 对应的像素的红绿通道值及黄蓝通道值, $\text{Loss}_{\text{color}}$ 为第一过渡图像相对于目标图像的色彩损失值; 所述红绿通道值为一个像素中红色灰度与绿色灰度的差, 所述黄蓝通道值为一个像素中黄色灰度与蓝色灰度的差, 黄色灰度为一个像素中红色灰度与绿色灰度的和的一半;

所述整体调节单元 303 为多层卷积结构, 其损失函数为:

$$\text{Loss}_{\text{end}} = \frac{1}{N} \sum_{K \in P} |\text{net3}(K) - \text{GT}(K)|$$

其中, $\text{net3}(K)$ 为在由整体调整单元 (303) 处理输出的结果图像中与像素 K 对应的像素的灰度值, $\text{GT}(K)$ 为在输入图像对应的目标图像中

与像素 K 对应的像素的灰度值， $Loss_{end}$ 为第一过渡图像相对于目标图像的图像损失值，像素的灰度值为一个像素中红色灰度、绿色灰度及蓝色灰度的和。

进一步地，所述曝光修复单元 301 的每层卷积核尺寸为 3×3 ，深度 > 20 ，卷积核的膨胀系数 (Rate) 每层递增，优选实施例如表 1 所示，当然本发明对此并不限制，必要时也可以采用表 1 以外的其他实施方式。采用多层膨胀卷积的方法建立曝光修复单元 301 可以扩大神经网络的感受野，但是又不会增加网络的参数量。

层	卷积核	膨胀系数	卷积核深度
1	3×3	1	32
2	3×3	2	32
3	3×3	5	32
4	3×3	7	32
5	3×3	17	32
6	3×3	33	32
7	3×3	67	32
8	3×3	127	32
9	3×3	1	3

表 1

所述色彩修复单元 302 每层卷积核尺寸为 3×3 ，深度 > 20 ，由于为非膨胀卷积，所以膨胀系数为 1，优选实施例如表 2 所示，当然本发明对此并不限制，必要时也可以采用表 2 以外的其他实施方式。

层	卷积核	膨胀系数	卷积核深度
1	3×3	1	32
2	3×3	1	32
3	3×3	1	32
4	3×3	1	32
5	3×3	1	32
6	3×3	1	32
7	3×3	1	32

表 2

所述整体调节单元 303 每层卷积核尺寸为 3×3 ，深度 > 20 ，由于为非膨

胀卷积，所以膨胀系数为 1，优选实施例如表 3 所示，当然本发明对此并不限制，必要时也可以采用表 3 以外的其他实施方式。

层	卷积核	膨胀系数	卷积核深度
1	3*3	1	32
2	3*3	1	32
3	3*3	1	32
4	3*3	1	3

表 3

- 5 具体地，对曝光修复单元 301 进行训练时，网络优化设置为反向梯度传播优化，按照曝光修复单元 301 的损失函数训练曝光修复单元 301 中的参数，使得所述曝光修复单元 301 在接收到原始图像时，其处理输出的第一过渡图像的曝光值与其接收到的原始图像对应的目标图像的曝光值差异最小。
- 10 具体地，对色彩修复单元 302 进行训练时，网络优化设置为反向梯度传播优化，按照色彩修复单元 302 的损失函数训练色彩修复单元 302 中的参数，使得所述曝光修复单元 301 在接收到原始图像时，其处理输出的第二过渡图像的色彩与其接收到的原始图像对应的目标图像的色彩差异最小。
- 15 具体地，对整体调节单元 303 进行训练时，网络优化设置为反向梯度传播优化，按照整体调节单元 303 的损失函数训练整体调节单元 303 中的参数，使得所述曝光修复单元 301 在接收到原始图像时，其处理输出的结果图像与其接收到的原始图像对应的目标图像差异最小。
- 步骤 S3、提供待处理图像，将待处理图像输入训练后的图像处理模块
- 20 30，得到该待处理图像对应的虚拟 HDR 图像。
- 具体地，所述步骤 S3 中将待处理图像从曝光修复单元 301 和色彩修复单元 302 输入，经过曝光修复单元 301、色彩修复单元 302 及整体调节单元 303 的处理后，从所述整体调节单元 303 输出该待处理图像对应的虚拟 HDR 图像。
- 25 从而本发明根据 HDR 图像的特点，基于合理曝光和减小色偏这两个角度，设计了一个两路类神经网络，实现有效的虚拟 HDR 算法，从而简单快捷的实现高质量的虚拟 HDR 显示，使虚拟 HDR 显示实现合理曝光，并展现更多细节，同时减小色偏，且运算速度快。

请参阅图 2 和图 3，本发明还提供一种图像处理系统，包括样本获取模

块 10、与所述样本获取模块 20 相连的训练模块 20 及与所述训练模块 20 相连的具有类神经网络架构的图像处理模块 30;

所述样本获取模块 10 用于获取图像集, 所述图像集包括多个图像对, 每一个图像对包括一原始图像和一与所述原始图像相对应的目标图像, 所述原始图像与目标图像的尺寸相同;

所述训练模块 20 用于利用所述图像集对所述图像处理模块 30 进行训练, 使得所述图像处理模块 30 在接收到原始图像时, 其处理输出的结果图像与其接收到的原始图像的目标图像差异最小;

所述图像处理模块 30 用于在经过训练模块 20 的训练后对待处理图像进行处理, 产生与所述待处理图像对应的虚拟 HDR 图像。

具体地, 所述图像集的来源可以是现有的图像库, 或由传统算法生成, 或由修图师加工完成。

具体地, 所述图像处理模块 30 包括曝光修复单元 301、色彩修复单元 302 及与所述曝光修复单元 301 和色彩修复单元 302 均相连的整体调节单元 303。

进一步地, 所述训练模块 20 对所述图像处理模块 30 进行训练具体包括:

将各个原始图像和与目标图像输入至曝光修复单元 301 中, 对所述曝光修复单元 301 进行训练, 使得所述曝光修复单元 301 在接收到原始图像时, 其处理输出的第一过渡图像的曝光值与其接收到的原始图像对应的目标图像的曝光值差异最小;

将各个原始图像和目标图像输入至色彩修复单元 302 中, 对所述色彩修复单元 302 进行训练, 使得所述色彩修复单元 302 在接收到原始图像时, 其处理输出的第二过渡图像的色彩与其接收到的原始图像对应的目标图像的色彩差异最小;

将由训练后的曝光修复单元 301 输出的各个第一过渡图像、由训练后的色彩修复单元 302 输出的各个第二过渡图像及各个目标图像输入至整体调节单元 303, 对所述整体调节单元 303 进行训练, 使得所述整体调节单元 303 在接收到由同一原始图像产生的一第一过渡图像和一第二过渡图像时, 其处理输出的结果图像与产生其接收到的第一过渡图像和第二过渡图像的原始图像对应的目标图像差异最小。

具体地, 所述曝光修复单元 301 采用多层膨胀卷积结构, 其损失函数为:

$$\text{Loss}_{\text{grey}} = \frac{1}{N} \sum_{K \in P} |\text{net1}_{\text{grey}}(K) - \text{GT}_{\text{grey}}(K)|$$

其中， K 为输入图像中的一个像素， P 为输入图像的全部像素集合， N 为输入图像的像素总数， $\text{net1}_{\text{grey}}(K)$ 为在由曝光修复单元 301 处理输出的第一过渡图像中与像素 K 对应的像素的灰度通道值， $\text{GT}_{\text{grey}}(K)$ 为在输入图像对应的目标图像中与像素 K 对应的像素的灰度通道值， $\text{Loss}_{\text{grey}}$ 为第一过渡图像相对于目标图像的曝光度损失值；灰度通道值为一个像素中红色灰度、绿色灰度及蓝色灰度的平均值；

所述色彩修复单元 302 为多层卷积结构，其损失函数为：

$$\text{Loss}_{\text{color}} = \frac{1}{N} \sum_{K \in P} (|\text{net2}_{\text{rg}}(K) - \text{GT}_{\text{rg}}(K)| + |\text{net2}_{\text{yb}}(K) - \text{GT}_{\text{yb}}(K)|)$$

其中， $\text{net2}_{\text{rg}}(K)$ 及 $\text{GT}_{\text{rg}}(K)$ 分别在由色彩修复单元 302 处理输出的第二过渡图像中与像素 K 对应的像素的红绿通道值及黄蓝通道值， $\text{net2}_{\text{yb}}(K)$ 及 $\text{GT}_{\text{yb}}(K)$ 分别为在输入图像对应的目标图像中与像素 K 对应的像素的红绿通道值及黄蓝通道值， $\text{Loss}_{\text{color}}$ 为第一过渡图像中的各个像素相对于目标图像的各个像素的色彩损失的平均值；所述红绿通道值为一个像素中红色灰度与绿色灰度的差，所述黄蓝通道值为一个像素中黄色灰度与蓝色灰度的差，黄色灰度为一个像素中红色灰度与绿色灰度的和的一半；

所述整体调节单元 303 为多层卷积结构，其损失函数为：

$$\text{Loss}_{\text{end}} = \frac{1}{N} \sum_{K \in P} |\text{net3}(K) - \text{GT}(K)|$$

其中， $\text{net3}(K)$ 为在由整体调整单元 (303) 处理输出的结果图像中与像素 K 对应的像素的灰度值， $\text{GT}(K)$ 为在输入图像对应的目标图像中与像素 K 对应的像素的灰度值， Loss_{end} 为第一过渡图像相对于目标图像的图像损失值，像素的灰度值为一个像素中红色灰度、绿色灰度及蓝色灰度的和。

进一步地，所述曝光修复单元 301 的每层卷积核尺寸为 3×3 深度 > 20 ，卷积核的膨胀系数 (Rate) 每层递增，优选实施例如表 1 所示，当然本发明对此并不限制，必要时也可以采用表 1 以外的其他实施方式。采用多层膨胀卷积的方法建立曝光修复单元 301 可以扩大神经网络的感受野，但是又不会增加网络的参数量。

层	卷积核	膨胀系数	卷积核深度
1	3*3	1	32
2	3*3	2	32
3	3*3	5	32
4	3*3	7	32
5	3*3	17	32
6	3*3	33	32
7	3*3	67	32
8	3*3	127	32
9	3*3	1	3

表 1

所述色彩修复单元 302 每层卷积核尺寸为 3*3，深度>20，由于为非膨胀卷积，所以膨胀系数为 1，优选实施例如表 2 所示，当然本发明对此并不限制，必要时也可以采用表 2 以外的其他实施方式。

层	卷积核	膨胀系数	卷积核深度
1	3*3	1	32
2	3*3	1	32
3	3*3	1	32
4	3*3	1	32
5	3*3	1	32
6	3*3	1	32
7	3*3	1	32

表 2

所述整体调节单元 303 每层卷积核尺寸为 3*3，深度>20，由于为非膨胀卷积，所以膨胀系数为 1，优选实施例如表 3 所示，当然本发明对此并不限制，必要时也可以采用表 3 以外的其他实施方式。

层	卷积核	膨胀系数	卷积核深度
1	3*3	1	32
2	3*3	1	32
3	3*3	1	32
4	3*3	1	3

表 3

具体地，对曝光修复单元 301 进行训练时，网络优化设置为反向梯度

传播优化,按照曝光修复单元 301 的损失函数训练曝光修复单元 301 中的参数,使得所述曝光修复单元 301 在接收到原始图像时,其处理输出的第一过渡图像的曝光值与其接收到的原始图像对应的目标图像的曝光值差异最小。

5 具体地,对色彩修复单元 302 进行训练时,网络优化设置为反向梯度传播优化,按照色彩修复单元 302 的损失函数训练色彩修复单元 302 中的参数,使得所述曝光修复单元 301 在接收到原始图像时,其处理输出的第二过渡图像的色彩与其接收到的原始图像对应的目标图像的色彩差异最小。

10 具体地,对整体调节单元 303 进行训练时,网络优化设置为反向梯度传播优化,按照整体调节单元 303 的损失函数训练整体调节单元 303 中的参数,使得所述曝光修复单元 301 在接收到原始图像时,其处理输出的结果图像与其接收到的原始图像对应的目标图像差异最小。

所述图像处理模块 30 从曝光修复单元 301 和色彩修复单元 302 接收待
15 处理图像,经过曝光修复单元 301、色彩修复单元 302 及整体调节单元 303 的处理后,从所述整体调节单元 303 输出该待处理图像对应的虚拟 HDR 图像。

从而本发明根据 HDR 图像的特点,基于合理曝光和减小色偏这两个角度,设计了一个两路类神经网络,实现有效的虚拟 HDR 算法,从而简单快捷的实现高质量的虚拟 HDR 显示,使虚拟 HDR 显示实现合理曝光,并展
20 现更多细节,同时减小色偏,且运算速度快。

综上所述,本发明提供一种图像处理方法,包括如下步骤:步骤 S1、获取图像集,所述图像集包括多个图像对,每一个图像对包括一原始图像和一与所述原始图像相对应的目标图像,所述原始图像与目标图像的尺寸
25 相同;步骤 S2、提供一具有类神经网络架构的图像处理模块,利用所述图像集对所述图像处理模块进行训练,使得所述图像处理模块在接收到原始图像时,其处理输出的结果图像与其接收到的原始图像的目标图像差异最小;步骤 S3、提供待处理图像,将待处理图像输入训练后的图像处理模块,得到该待处理图像对应的虚拟 HDR 图像,能够简单快捷的实现高显示显示
30 质量的虚拟 HDR 显示。本发明还提供一种图像处理系统,能够简单快捷的实现高质量的虚拟 HDR 显示。

以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

权 利 要 求

1、一种图像处理方法，包括如下步骤：

5 步骤 S1、获取图像集，所述图像集包括多个图像对，每一个图像对包括一原始图像和一与所述原始图像相对应的目标图像，所述原始图像与目标图像的尺寸相同；

步骤 S2、提供一具有类神经网络架构的图像处理模块，利用所述图像集对所述图像处理模块进行训练，使得所述图像处理模块在接收到原始图像时，其处理输出的结果图像与其接收到的原始图像的目标图像的差异最小；

10 步骤 S3、提供待处理图像，将待处理图像输入训练后的图像处理模块，得到该待处理图像对应的虚拟 HDR 图像。

2、如权利要求 1 所述的图像处理方法，其中，所述图像处理模块包括曝光修复单元、色彩修复单元及与所述曝光修复单元和色彩修复单元均相连的整体调节单元。

3、如权利要求 2 所述的图像处理方法，其中，所述步骤 S2 具体包括：

步骤 S21、将各个原始图像和与目标图像输入至曝光修复单元中，对所述曝光修复单元进行训练，使得所述曝光修复单元在接收到原始图像时，其处理输出的第一过渡图像的曝光值与其接收到的原始图像对应的目标图像的曝光值的差异最小；

步骤 S22、将各个原始图像和目标图像输入至色彩修复单元中，对所述色彩修复单元进行训练，使得所述色彩修复单元在接收到原始图像时，其处理输出的第二过渡图像的色彩与其接收到的原始图像对应的目标图像的色彩的差异最小；

25 步骤 S23、将由训练后的曝光修复单元输出的各个第一过渡图像、由训练后的色彩修复单元输出的各个第二过渡图像及各个目标图像输入至整体调节单元，对所述整体调节单元进行训练，使得所述整体调节单元在接收到由同一原始图像产生的一第一过渡图像和一第二过渡图像时，其处理输出的结果图像与产生其接收到的第一过渡图像和第二过渡图像的原始图像对应的目标图像的差异最小。

4、如权利要求 3 所述的图像处理方法，其中，所述步骤 S3 中将待处理图像从曝光修复单元和色彩修复单元输入，经过曝光修复单元、色彩修复单元及整体调节单元的处理后，从所述整体调节单元输出该待处理图像

对应的虚拟 HDR 图像。

5、如权利要求 3 所述的图像处理方法，其中，所述曝光修复单元采用多层膨胀卷积结构，其损失函数为：

$$\text{Loss}_{\text{grey}} = \frac{1}{N} \sum_{K \in P} |\text{net1}_{\text{grey}}(K) - \text{GT}_{\text{grey}}(K)|$$

5 其中， K 为输入图像中的一个像素， P 为输入图像的全部像素集合， N 为输入图像的像素总数， $\text{net1}_{\text{grey}}(K)$ 为在由曝光修复单元处理输出的第一过渡图像中与像素 K 对应的像素的灰度通道值， $\text{GT}_{\text{grey}}(K)$ 为在输入图像对应的目标图像中与像素 K 对应的像素的灰度通道值， $\text{Loss}_{\text{grey}}$ 为第一过渡图像相对于目标图像的曝光度损失值；灰度通道值为一个像素中红色灰度、
10 绿色灰度及蓝色灰度的平均值；

所述色彩修复单元为多层卷积结构，其损失函数为：

$$\text{Loss}_{\text{color}} = \frac{1}{N} \sum_{K \in P} (|\text{net2}_{\text{rg}}(K) - \text{GT}_{\text{rg}}(K)| + |\text{net2}_{\text{yb}}(K) - \text{GT}_{\text{yb}}(K)|)$$

15 其中， $\text{net2}_{\text{rg}}(K)$ 及 $\text{GT}_{\text{rg}}(K)$ 分别在由色彩修复单元处理输出的第二过渡图像中与像素 K 对应的像素的红绿通道值及黄蓝通道值， $\text{net2}_{\text{yb}}(K)$ 及 $\text{GT}_{\text{yb}}(K)$ 分别为在输入图像对应的目标图像中与像素 K 对应的像素的红绿通道值及黄蓝通道值， $\text{Loss}_{\text{color}}$ 为第一过渡图像相对于目标图像的色彩损失值；所述红绿通道值为一个像素中红色灰度与绿色灰度的差，所述黄蓝通道值为一个像素中黄色灰度与蓝色灰度的差，黄色灰度为一个像素中红色灰度与绿色灰度的和的一半；

20 所述整体调节单元为多层卷积结构，其损失函数为：

$$\text{Loss}_{\text{end}} = \frac{1}{N} \sum_{K \in P} |\text{net3}(K) - \text{GT}(K)|$$

25 其中， $\text{net3}(K)$ 为在由整体调整单元处理输出的结果图像中与像素 K 对应的像素的灰度值， $\text{GT}(K)$ 为在输入图像对应的目标图像中与像素 K 对应的像素的灰度值， Loss_{end} 为第一过渡图像相对于目标图像的图像损失值，像素的灰度值为一个像素中红色灰度、绿色灰度及蓝色灰度的和。

6、一种图像处理系统，包括样本获取模块、与所述样本获取模块相连的训练模块及与所述训练模块相连的具有类神经网络架构的图像处理模块；
所述样本获取模块，用于获取图像集，所述图像集包括多个图像对，

每一个图像对包括一原始图像和一与所述原始图像相对应的目标图像，所述原始图像与目标图像的尺寸相同；

所述训练模块，用于利用所述图像集对所述图像处理模块进行训练，使得所述图像处理模块在接收到原始图像时，其处理输出的结果图像与其接收到的原始图像的目标图像差异最小；

所述图像处理模块，用于在经过训练模块的训练后对待处理图像进行处理，产生与所述待处理图像对应的虚拟 HDR 图像。

7、如权利要求 6 所述的图像处理系统，其中，所述图像处理模块包括曝光修复单元、色彩修复单元及与所述曝光修复单元和色彩修复单元均相连的整体调节单元。

8、如权利要求 7 所述的图像处理系统，其中，所述训练模块对所述图像处理模块进行训练具体包括：

将各个原始图像和与目标图像输入至曝光修复单元中，对所述曝光修复单元进行训练，使得所述曝光修复单元在接收到原始图像时，其处理输出的第一过渡图像的曝光值与其接收到的原始图像对应的目标图像的曝光值差异最小；

将各个原始图像和目标图像输入至色彩修复单元中，对所述色彩修复单元进行训练，使得所述色彩修复单元在接收到原始图像时，其处理输出的第二过渡图像的色彩与其接收到的原始图像对应的目标图像的色彩差异最小；

将由训练后的曝光修复单元输出的各个第一过渡图像、由训练后的色彩修复单元输出的各个第二过渡图像及各个目标图像输入至整体调节单元，对所述整体调节单元进行训练，使得所述整体调节单元在接收到由同一原始图像产生的一第一过渡图像和一第二过渡图像时，其处理输出的结果图像与产生其接收到的第一过渡图像和第二过渡图像的原始图像对应的目标图像差异最小。

9、如权利要求 8 所述的图像处理系统，其中，所述图像处理模块从曝光修复单元和色彩修复单元接收待处理图像，经过曝光修复单元、色彩修复单元及整体调节单元的处理后，从所述整体调节单元输出该待处理图像对应的虚拟 HDR 图像。

10、如权利要求 8 所述的图像处理系统，其中，所述曝光修复单元采用多层膨胀卷积结构，其损失函数为：

$$\text{Loss}_{\text{grey}} = \frac{1}{N} \sum_{K \in P} |\text{net1}_{\text{grey}}(K) - GT_{\text{grey}}(K)|$$

其中， K 为输入图像中的一个像素， P 为输入图像的全部像素集合， N 为输入图像的像素总数， $net1_{grey}(K)$ 为在由曝光修复单元处理输出的第一过渡图像中与像素 K 对应的像素的灰度通道值， $GT_{grey}(K)$ 为在输入图像对应的目标图像中与像素 K 对应的像素的灰度通道值， $Loss_{grey}$ 为第一过渡图像相对于目标图像的曝光度损失值；灰度通道值为一个像素中红色灰度、绿色灰度及蓝色灰度的平均值；

所述色彩修复单元为多层卷积结构，其损失函数为：

$$Loss_{color} = \frac{1}{N} \sum_{K \in P} \left(|net2_{rg}(K) - GT_{rg}(K)| + |net2_{yb}(K) - GT_{yb}(K)| \right)$$

其中， $net2_{rg}(K)$ 及 $GT_{rg}(K)$ 分别在由色彩修复单元处理输出的第二过渡图像中与像素 K 对应的像素的红绿通道值及黄蓝通道值， $net2_{yb}(K)$ 及 $GT_{yb}(K)$ 分别为在输入图像对应的目标图像中与像素 K 对应的像素的红绿通道值及黄蓝通道值， $Loss_{color}$ 为第一过渡图像相对于目标图像的色彩损失值；所述红绿通道值为一个像素中红色灰度与绿色灰度的差，所述黄蓝通道值为一个像素中黄色灰度与蓝色灰度的差，黄色灰度为一个像素中红色灰度与绿色灰度的和的一半；

所述整体调节单元为多层卷积结构，其损失函数为：

$$Loss_{end} = \frac{1}{N} \sum_{K \in P} |net3(K) - GT(K)|$$

其中， $net3(K)$ 为在由整体调整单元处理输出的结果图像中与像素 K 对应的像素的灰度值， $GT(K)$ 为在输入图像对应的目标图像中与像素 K 对应的像素的灰度值， $Loss_{end}$ 为第一过渡图像相对于目标图像的图像损失值，像素的灰度值为一个像素中红色灰度、绿色灰度及蓝色灰度的和。

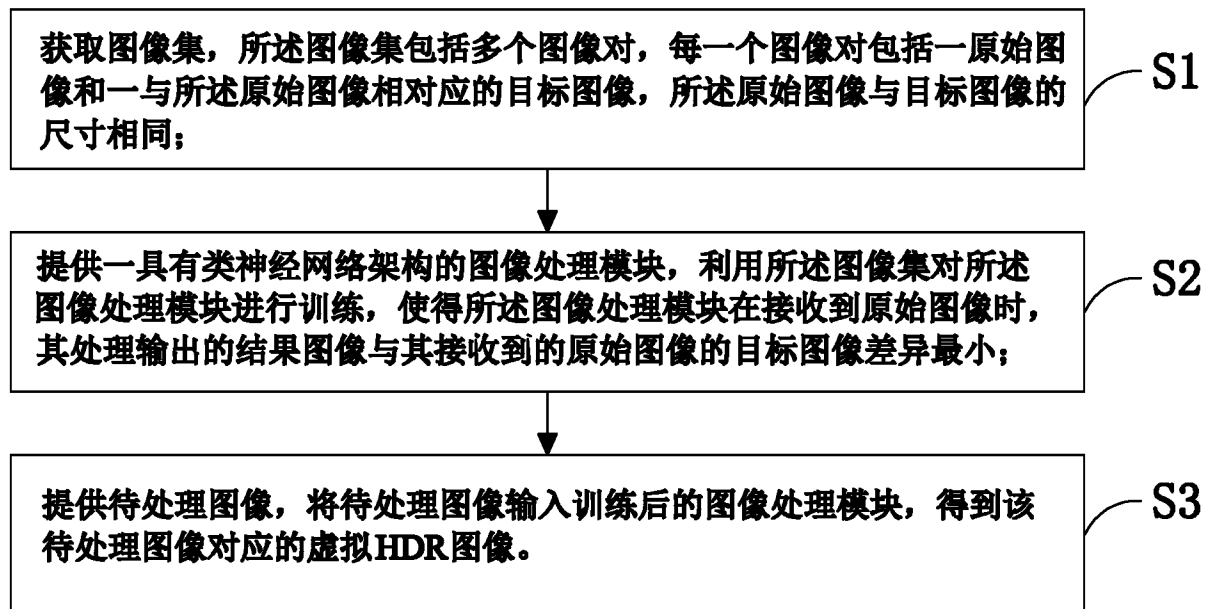


图1

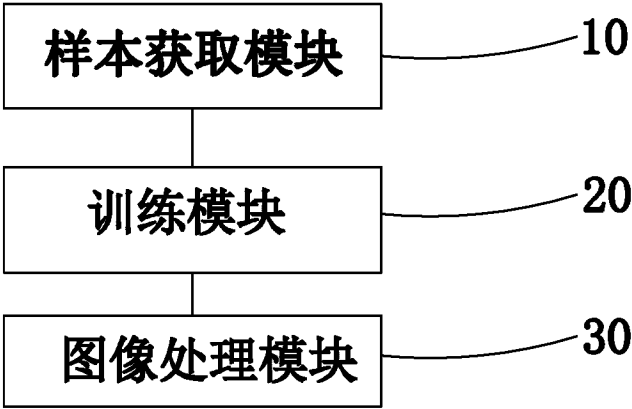


图2

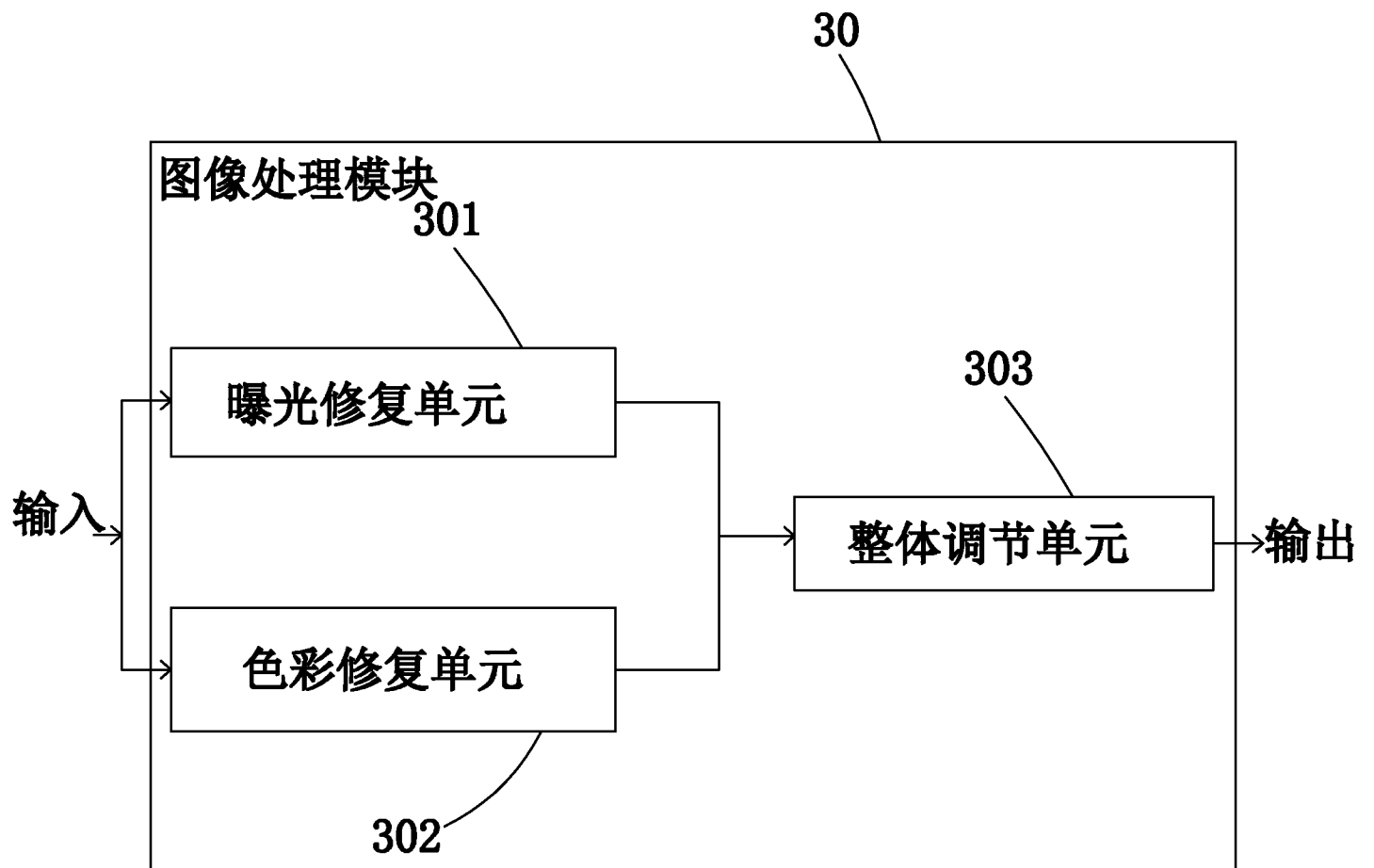


图3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/075966

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 5/00(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 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, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 神经网络, 高动态范围, 图像对, 图像集, 训练, 曝光, 颜色, 色彩, 映射, 修复, 函数, LDR, HDR, CNN, high dynamic range, low dynamic range, exposure, value, convolutional neural network

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2017215767 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 21 December 2017 (2017-12-21) description, paragraphs [0019]-[0144]	1-4, 6-9
A	CN 106952239 A (XIAMEN AVATARWORKS NETWORK SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 July 2017 (2017-07-14) entire document	1-10
A	CN 108513672 A (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 September 2018 (2018-09-07) entire document	1-10
A	CN 108492271 A (CHINA ELECTRONICS TECHNOLOGY GROUP CORPORATION NO. 38 RESEARCH INSTITUTE) 04 September 2018 (2018-09-04) entire document	1-10
A	CN 108805836 A (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 13 November 2018 (2018-11-13) entire document	1-10
A	CN 108416744 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 17 August 2018 (2018-08-17) entire document	1-10



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

22 August 2019

Date of mailing of the international search report

12 September 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/075966

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EILERSTEN, G. "HDR image reconstruction from a single exposure using deep CNNs" <i>ACM Transactions on Graphics</i> , Vol. 36, No. 6, 20 October 2017 (2017-10-20), entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/075966

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2017215767	A1	21 December 2017	EP	3350767	A1	25 July 2018
				US	2018241929	A1	23 August 2018
				CN	109791688	A	21 May 2019
CN	106952239	A	14 July 2017	None			
CN	108513672	A	07 September 2018	WO	2019019086	A1	31 January 2019
CN	108492271	A	04 September 2018	None			
CN	108805836	A	13 November 2018	None			
CN	108416744	A	17 August 2018	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/075966

A. 主题的分类 G06T 5/00 (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 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, CNKI, WPI, EPDOC, IEEE: 神经网络, 高动态范围, 图像对, 图像集, 训练, 曝光, 颜色, 色彩, 映射, 修复, 函数, LDR, HDR, CNN, high dynamic range, low dynamic range, exposure, value, convolutional neural network																							
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>X</td> <td>WO 2017215767 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2017年 12月 21日 (2017 - 12 - 21) 说明书 [0019] - [0144]段</td> <td>1-4, 6-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106952239 A (厦门幻世网络科技有限公司) 2017年 7月 14日 (2017 - 07 - 14) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108513672 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2018年 9月 7日 (2018 - 09 - 07) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108492271 A (中国电子科技集团公司第三十八研究所) 2018年 9月 4日 (2018 - 09 - 04) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108805836 A (大连理工大学) 2018年 11月 13日 (2018 - 11 - 13) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108416744 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2018年 8月 17日 (2018 - 08 - 17) 全文</td> <td>1-10</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	WO 2017215767 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2017年 12月 21日 (2017 - 12 - 21) 说明书 [0019] - [0144]段	1-4, 6-9	A	CN 106952239 A (厦门幻世网络科技有限公司) 2017年 7月 14日 (2017 - 07 - 14) 全文	1-10	A	CN 108513672 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2018年 9月 7日 (2018 - 09 - 07) 全文	1-10	A	CN 108492271 A (中国电子科技集团公司第三十八研究所) 2018年 9月 4日 (2018 - 09 - 04) 全文	1-10	A	CN 108805836 A (大连理工大学) 2018年 11月 13日 (2018 - 11 - 13) 全文	1-10	A	CN 108416744 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2018年 8月 17日 (2018 - 08 - 17) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	WO 2017215767 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2017年 12月 21日 (2017 - 12 - 21) 说明书 [0019] - [0144]段	1-4, 6-9																					
A	CN 106952239 A (厦门幻世网络科技有限公司) 2017年 7月 14日 (2017 - 07 - 14) 全文	1-10																					
A	CN 108513672 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2018年 9月 7日 (2018 - 09 - 07) 全文	1-10																					
A	CN 108492271 A (中国电子科技集团公司第三十八研究所) 2018年 9月 4日 (2018 - 09 - 04) 全文	1-10																					
A	CN 108805836 A (大连理工大学) 2018年 11月 13日 (2018 - 11 - 13) 全文	1-10																					
A	CN 108416744 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2018年 8月 17日 (2018 - 08 - 17) 全文	1-10																					
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="vertical-align: top;"> “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 </td> </tr> </table>			* 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																			
* 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	国际检索报告邮寄日期																						
2019年 8月 22日	2019年 9月 12日																						
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																						
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	龚锦玲																						
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86- (10) -53961810																						

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	EILERSTEN, GABRIEL. "HDR image reconstruction from a single exposure using deep CNNs" ACM Transactions on Graphics, 第36卷, 第6期, 2017年 10月 20日 (2017 - 10 - 20), 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/075966

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)
WO	2017215767	A1	2017年 12月 21日	EP	3350767	A1	2018年 7月 25日
				US	2018241929	A1	2018年 8月 23日
				CN	109791688	A	2019年 5月 21日
CN	106952239	A	2017年 7月 14日	无			
CN	108513672	A	2018年 9月 7日	WO	2019019086	A1	2019年 1月 31日
CN	108492271	A	2018年 9月 4日	无			
CN	108805836	A	2018年 11月 13日	无			
CN	108416744	A	2018年 8月 17日	无			