(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
2017 年 2 月 23 日 (23.02.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/028742 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 5/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/094817

(22) 国际申请日: 2016 年 8 月 12 日 (12.08.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510505819.8 2015 年 8 月 17 日 (17.08.2015) CN

(71) 申请人: 比亚迪股份有限公司 (BYD COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。

(72) 发明人: 毛水江 (MAO, Shuijiang); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所（普通合伙） (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼 301 室, Beijing 100084 (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 DENOISING SYSTEM AND IMAGE DENOISING METHOD

(54) 发明名称 : 图像去噪系统及图像去噪方法

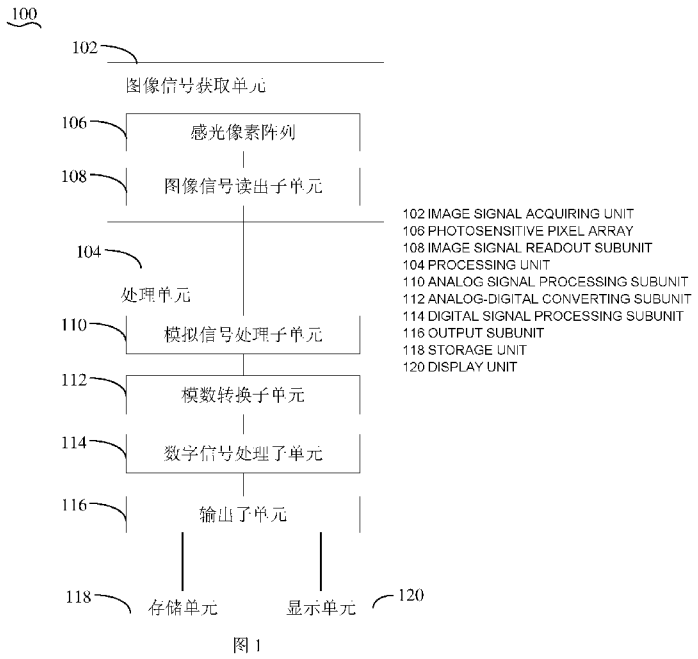


图 1

(57) Abstract: Disclosed are an image denoising system and an image denoising method. An image signal acquiring unit acquires and outputs an image signal. A processing unit preprocesses the image signal to obtain image data, and performs Sobel operator calculation for the current pixel in the image data so as to obtain the Sobel operator of the current pixel, correct the Sobel operator of the current pixel, and determine, according to the corrected Sobel operator, whether it is necessary to denoise the current pixel. If it is necessary to denoise the current pixel, the processing unit calculates an average pixel value of the pixels around the current pixel, and denoises the current pixel using the average pixel value and the corrected Sobel operator. If it is unnecessary to denoise the current pixel, the processing unit determines whether it is necessary to denoise the next pixel in the image data.

(57) 摘要: 公开了一种图像去噪系统和图像去噪方法和图像去噪系统，其中，图像信号获取单元获取及输出图像信号。处理单元对图像信号进行预处理得到图像数据，且对图像数据中的当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到当前像素点的 SOBEL 算子，并对当前像素点的 SOBEL 算子进行校正，并根据校正后的 SOBEL 算子判断当前像素点是否需进行去噪处理。如果当前像素点需进行去噪处理，则处理单元计算当前像素点周围的像素点的平均像素值，并利用平均像素值及校正后的 SOBEL 算子对当前像素点进行去噪处理。如果当前像素点无需进行去噪处理，则处理单元判断图像数据中的下一个像素点是否需进行去噪处理。

WO 2017/028742 A1

图像去噪系统及图像去噪方法

相关申请的交叉引用

本申请要求中国专利申请号 201510505819.8、申请日为 2015 年 8 月 17 日的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本申请涉及图像处理领域，更具体而言，涉及一种图像去噪系统及一种图像去噪方法。

背景技术

近年来图像传感器发展迅速，在销量不断攀升的同时对于图像的质量要求也越来越高，其中最重要的指标之一就是信噪比。受硬件、环境和人为的影响，图像中必然会存有噪声及各种杂讯，从而很大程度上影响了图像的细节，最终影响图像质量。相应的，各种去噪方法陆续涌现出来，如局部自适应去噪、基于方差去噪、小波变换去噪、中值滤波去噪等。

如前所述，现有的图像去噪方法包括局部自适应去噪、基于方差去噪、小波变换去噪、中值滤波去噪等。去噪时要注意，一方面由于噪声处在高频区域，容易和图像细节混淆，在去噪的同时带来细节的损失，使得图像变得模糊；另一方面，某些去噪算法（如小波边缘去噪）运算量太大，实现较复杂，不适合用于近年来低成本设计的 CMOS 和 CCD 等图像传感器电路中。

发明内容

本申请旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。

为此，本申请提供了一种图像去噪系统及一种图像去噪方法。

一种图像去噪系统，包括：图像信号获取单元，所述图像信号获取单元用于获取及输出图像信号；及处理单元，所述处理单元用于接收所述图像信号并对所述图像信号进行预处理得到图像数据，且对所述图像数据中的当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到所述当前像素点的 SOBEL 算子，并对所述当前像素点的 SOBEL 算子进行校正以获得校正后的 SOBEL算子，并根据所述校正后的SOBEL算子判断所述当前像素点是否需进行去噪处理；所述处理单元还用于在判断所述当前像素点需进行去噪处理时，计算所述当前像素点周围的像素点的平均像素值，并利用所述平均像素值及所述校正后的 SOBEL 算子对所述当前像素点进行去噪处理；所述处理单元还用于在判断所述当前像素点无需进行去噪处理时，判

断所述图像数据中的下一个像素点是否需进行去噪处理。

一种图像去噪方法，包括：获取及输出图像信号；接收所述图像信号并对所述图像信号进行预处理得到图像数据，且对所述图像数据中的当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到所述当前像素点的 SOBEL 算子，并对所述当前像素点的 SOBEL 算子进行校正以获得校正后的 SOBEL 算子，并根据所述校正后的 SOBEL 算子判断所述当前像素点是否需进行去噪处理；如果所述当前像素点需进行去噪处理，则计算所述当前像素点周围的像素点的平均像素值，并利用所述平均像素值及所述校正后的 SOBEL 算子对所述当前像素点进行去噪处理；如果所述当前像素点无需进行去噪处理，则判断所述图像数据中的下一个像素点是否需进行去噪处理。

一种存储介质，存储有一个或者多个模块，当所述一个或者多个模块被一个电子设备执行时，使得所述电子设备执行上述的图像去噪方法。

一种应用程序，用于在运行时，执行上述的图像去噪方法。

上述技术方案，通过 SOBEL 算子能比较准确地区分图像的细节区域和平坦区域，对于细节区域，不进行去噪处理，对于平坦区域，进行去噪处理。因此上述技术方案在对图像进行去噪处理的同时能够尽可能地保留图像细节，提高图像信噪比水平，而且该方案简单易于实现，基本上不会增加图像传感器的面积。

本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

附图说明

本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施方式的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是本申请实施方式的图像去噪系统的示意图；

图 2 是本申请实施方式的图像去噪系统所用的像素矩阵的示意图；

图 3 是本申请实施方式的图像去噪系统所用的 SOBEL 水平矩阵的示意图；

图 4 是本申请实施方式的图像去噪系统所用的 SOBEL 垂直矩阵的示意图；及

图 5 是本申请实施方式的图像去噪方法的流程图。

具体实施方式

下面详细描述本申请的实施方式，所述实施方式的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附

图描述的实施方式是示例性的，仅用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。

在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接或可以相互通信；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开，下文中对特定例子的部件和设定进行描述。当然，它们仅仅为示例，并且目的不在于限制本申请。此外，本申请可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母，这种重复是为了简化和清楚的目的，其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设定之间的关系。此外，本申请提供了的各种特定的工艺和材料的例子，但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

请参阅图 1，本申请实施方式的图像去噪系统 100 包括图像信号获取单元 102 及处理单元 104。本实施方式的图像去噪系统 100 可适用于 CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor，互补金属氧化物半导体）和 CCD（Charge-coupled Device，电荷耦合元件）图像传感器电路中。

图像信号获取单元 102 用于获取及输出图像信号。具体地，本实施方式中，图像信号获取单元 102 包括感光像素阵列 106 及图像信号读出子单元 108。

感光像素阵列 106 用于将光信号转换为图像信号。例如，感光像素阵列 106 可为 CMOS 像素阵列或 CCD 像素阵列。感光像素阵列 106 包括多个感光像素点。多个感光像素点沿相互垂直的两个方向排列以形成感光像素阵列 106。

图像信号读出子单元 108 连接感光像素阵列 106。图像信号读出子单元 108 用于控制感光像素阵列 106 将光信号转换为图像信号，并输出图像信号。例如，图像信号读出子单元 108 为积分图像信号读出单元，用于控制当前图像帧的感光像素阵列 106 逐行进行复位和读出。

处理单元 104 用于接收图像信号并对图像信号进行预处理得到图像数据，且对图像数据中的当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到当前像素点的 SOBEL 算子，并对当前像素点的 SOBEL 算子进行校正以获得校正后的 SOBEL 算子，并根据校正后的 SOBEL 算子判断当前像素点是否需进行去噪处理。在判断当前像素点需进行去噪处理时，处理单元 104 用于计算当前像素点周围的像素点的平均像素值，并利用平均像素值及校正后的 SOBEL 算子对当前像素点进行去噪处理。在判断当前像素点无需进行去噪处理时，处理单元 104

用于判断图像数据中的下一个像素点是否需进行去噪处理。

具体地，图像信号获取单元 102 输出的图像信号一般为模拟图像信号，处理单元 104 先要对模拟图像信号数字化，然后得到数字化后的图像数据并对图像数据进行处理。因此，本实施方式中，处理单元 104 包括模拟信号处理子单元 110、模数转换子单元 112、数字信号处理子单元 114 及输出子单元 116。

模拟信号处理子单元 110 用于接收图像信号读出子单元 108 输出的图像信号，并输出经处理后的图像信号。例如，模拟信号处理子单元 110 对作为模拟信号的图像信号进行必要的处理以获取图像信号的特征参数，所述必要的处理具体为调制、滤波及放大等。

模数转换子单元 112 用于将模拟信号处理子单元 110 输出的图像信号转换为数字化的图像数据。数字化后的图像数据一般是未进行去噪处理的图像数据。

数字信号处理子单元114用于对图像数据中的当前像素点进行SOBEL算子计算以得到当前像素点的 SOBEL 算子，并对当前像素点的 SOBEL 算子进行校正以获得校正后的SOBEL 算子，并根据校正后的 SOBEL 算子判断当前像素点是否需进行去噪处理。在当前像素点需进行去噪处理时，数字信号处理子单元 114 用于计算平均像素值，并利用平均像素值及校正后的 SOBEL 算子对当前像素点进行去噪处理。在当前像素点无需进行去噪处理时，数字信号处理子单元 114 用于判断图像数据中的下一个像素点是否需进行去噪处理。

具体地，数字信号处理子单元 114 以当前像素点为中心，构造 n*n 像素矩阵，并利用 n*n 像素矩阵对当前像素点进行 SOBEL 算子计算，其中 n 为正奇数且 n 大于 1。本实施方式中，n=3，即 3*3 像素矩阵。为方便说明，对 3*3 像素矩阵中的像素点进行编号，如图 2 所示，并将当前像素点设为位于像素矩阵中间的像素点 A22。

同时，数字信号处理子单元 114 结合 SOBEL 水平矩阵及 SOBEL 垂直矩阵进行 SOBEL 算子计算。图 3 显示作为一个例子的 SOBEL 水平矩阵，图 4 显示作为一个例子的 SOBEL 垂直矩阵。

因此，当前像素点 A22 的 SOBEL 算子由以下公式计算，并以此来衡量当前像素点的去噪强度大小：

C_SOBEL=(A11+2*A12+A13)-(A31+2*A32+A33)+(A11+2*A21+A31)-(A13+2*A23+A33)

其中，C_SOBEL 为当前像素点 A22 的 SOBEL 算子，A11 表示像素点 A11 的像素值，A12 表示像素点 A12 的像素值，A13 表示像素点 A13 的像素值，A31 表示像素点 A31 的像素值，A32 表示像素点 A32 的像素值，A33 表示像素点 A33 的像素值，A21 表示像素点 A21 的像素值，A23 表示像素点 A23 的像素值。

得到当前像素点 A22 的 SOBEL 算子之后，数字信号处理子单元 114 对 SOBEL 算子进

行校正。具体地，数字信号处理子单元 114 用于根据以下公式获取校正后的 SOBEL 算子：

$$C_SOBEL_T = \begin{cases} TH & (C_SOBEL>TH) \\ C_SOBEL & (C_SOBEL<=TH) \end{cases}$$

其中，TH 为设定值，可根据经验值确定，例如，TH=96，C_SOBEL_T 为校正后的 SOBEL 算子，C_SOBEL 为校正前的 SOBEL 算子。

对于 C_SOBEL_T = TH 的当前像素点 A22，数字信号处理子单元 114 判断当前像素点 A22 为边缘像素点，可无需进行去噪处理。

对于 C_SOBEL_T =C_SOBEL 的当前像素点 A22，数字信号处理子单元 114 判断当前像素点 A22 需进行去噪处理。

去噪处理的具体方法是：数字信号处理子单元 114 用于计算当前像素点 A22 周围的像素点的平均像素值。本实施方式中，当前像素点 A22 周围的像素点有 8 个，分别为像素点 A11、A12、A13、A21、A23、A31、A32 及 A33，因此，平均像素值 AVER 根据以下公式获得：

$$AVER = (A11+A12+A13+A21+A23+A31+A32+A33)/8。$$

数字信号处理子单元 114 利用平均像素值及校正后的 SOBEL 算子根据以下公式对当前像素点 A22 进行去噪处理：

$$AVER_SOBEL = (C_SOBEL_T*A)/TH + (TH-C_SOBEL_T)*AVER/TH，$$

其中，AVER_SOBEL 表示去噪后的当前像素点 A22 的像素值，A 表示去噪前的当前像素点 A22 的像素值，例如，A=A22，AVER 表示平均像素值。

在得到去噪后的当前像素点 A22 的像素值后，数字信号处理子单元 114 将去噪后的当前像素点 A22 的像素值覆盖当前像素点 A22。

若当前像素点 A22 无需进行去噪处理，数字信号处理子单元 114 对图像数据中的下一像素点判断是否需进行去噪处理以完成图像数据的所有像素点的处理。例如，数字信号处理子单元 114 以 3*3 像素矩阵向后或向下滑动以对图像数据中的像素点从左至右进行行扫描一一处理。

输出子单元 116 用于输出经去噪处理后的图像数据。例如，输出子单元 116 可将经去噪处理后的图像数据输出至存储单元 118 及/或显示单元 120 以作存储及/或显示的用途。

需要指出的是，上述像素点的像素值如在亮度去噪的情况下，是指像素点的灰度值；如在色彩去噪的情况下，是指像素点的 R 通道（红色通道）、G 通道（绿色通道）和 B（蓝色通道）通道的平均值。

综上所述，上述图像去噪系统 100 通过 SOBEL 算子能比较准确地区分图像的细节区域（如边缘）和平坦区域（SOBEL 算子较小的像素点），对于细节区域处，不进行去噪处理，对于平坦区域，进行去噪处理。因此上述图像去噪系统 100 在对图像进行去噪处理的同时能够尽可能地保留图像细节，提高图像信噪比水平，而且该图像去噪系统简单易于实现，基本上不会增加图像传感器的面积。

请参图 5，本申请实施方式提供一种图像去噪方法。该图像去噪方法可由以上实施方式的图像去噪系统 100 实现。该图像去噪方法包括：

S1：获取及输出图像信号。例如，通过图像信号获取单元获取及输出图像信号。

S2：接收图像信号并对图像信号进行预处理得到图像数据，且对图像数据中的当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到当前像素点的 SOBEL 算子，并对当前像素点的 SOBEL 算子进行校正以获得校正后的 SOBEL 算子，并根据校正后的 SOBEL 算子判断当前像素点是否需进行去噪处理。例如，S2 可由处理单元实现。

S3：如果当前像素点需进行去噪处理，则计算当前像素点周围的像素点的平均像素值，并利用平均像素值及校正后的 SOBEL 算子对当前像素点进行去噪处理。

S4：如果当前像素点无需进行去噪处理，则判断图像数据中的下一个像素点是否需进行去噪处理。例如，S3 和 S4 可由处理单元实现。

在 S1 中，具体地，本实施方式中，图像信号获取单元包括感光像素阵列及图像信号读出子单元。

感光像素阵列用于将光信号转换为图像信号。例如，感光像素阵列可为 CMOS 像素阵列或 CCD 像素阵列。感光像素阵列包括多个感光像素点。多个感光像素点沿相互垂直的两个方向排列以形成感光像素阵列。

图像信号读出子单元连接感光像素阵列。图像信号读出子单元用于控制感光像素阵列将光信号转换为图像信号，并输出图像信号。例如，图像信号读出子单元为积分图像信号读出单元，用于控制当前图像帧的感光像素阵列逐行进行复位和读出。

在 S2 中，图像信号获取单元输出的图像信号一般为模拟图像信号，处理单元先要对模拟图像信号数字化，然后得到数字化后的图像数据并对图像数据进行处理。因此，本实施方式中，处理单元包括模拟信号处理子单元、模数转换子单元、数字信号处理子单元及输出子单元。

进行预处理包括：模拟信号处理子单元接收图像信号读出子单元输出的图像信号，并输出经处理后的图像信号。模数转换子单元将模拟信号处理子单元输出的图像信号转换为数字化的图像数据。例如，模拟信号处理子单元对作为模拟信号的图像信号进行必要的处

理以获取图像信号的特征参数，所述必要的处理具体为调制、滤波及放大等。数字化后的图像数据一般是未进行去噪处理的图像数据。

数字信号处理子单元对图像数据中的当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到当前像素点的 SOBEL 算子，并对当前像素点的 SOBEL 算子进行校正以获得校正后的 SOBEL 算子，并根据校正后的 SOBEL 算子判断当前像素点是否需进行去噪处理。

具体地，数字信号处理子单元以当前像素点为中心，构造 n*n 像素矩阵，并利用 n*n 像素矩阵对当前像素点进行 SOBEL 算子计算，其中 n 为正奇数且 n 大于 1。本实施方式中，n=3，即 3*3 像素矩阵。为方便说明，对 3*3 像素矩阵中的像素点进行编号，如图 2 所示，并将当前像素点设为位于像素矩阵中间的像素点 A22。

同时，数字信号处理子单元结合 SOBEL 水平矩阵及 SOBEL 垂直矩阵进行 SOBEL 算子计算。图 3 显示作为一个例子的 SOBEL 水平矩阵，图 4 显示作为一个例子的 SOBEL 垂直矩阵。

因此，当前像素点 A22 的 SOBEL 算子由以下公式计算，并以此来衡量当前像素点的去噪强度大小：

C_SOBEL=(A11+2*A12+A13)-(A31+2*A32+A33)+(A11+2*A21+A31)-(A13+2*A23+A33)

其中，C_SOBEL 为当前像素点 A22 的 SOBEL 算子，A11 表示像素点 A11 的像素值，A12 表示像素点 A12 的像素值，A13 表示像素点 A13 的像素值，A31 表示像素点 A31 的像素值，A32 表示像素点 A32 的像素值，A33 表示像素点 A33 的像素值，A21 表示像素点 A21 的像素值，A23 表示像素点 A23 的像素值。

得到当前像素点 A22 的 SOBEL 算子之后，数字信号处理子单元对 SOBEL 算子进行校正。具体地，数字信号处理子单元用于根据以下公式获取校正后的 SOBEL 算子：

$$C_SOBEL_T = \begin{cases} TH & (C_SOBEL > TH) \\ C_SOBEL & (C_SOBEL <= TH) \end{cases}$$

其中，TH 为设定值，可根据经验值确定，例如，TH=96，C_SOBEL_T 为校正后的 SOBEL 算子，C_SOBEL 为校正前的 SOBEL 算子。

对于 C_SOBEL_T = TH 的当前像素点 A22，数字信号处理子单元判断当前像素点 A22 为边缘像素点，可无需进行去噪处理，之后进入 S4。

对于 C_SOBEL_T =C_SOBEL 的当前像素点 A22，数字信号处理子单元判断当前像素点 A22 需进行去噪处理，之后进入 S3。

在 S3 中，去噪处理的具体方法是：数字信号处理子单元用于计算当前像素点 A22 周

围的像素点的平均像素值。本实施方式中，当前像素点 A22 周围的像素点有 8 个，分别为像素点 A11、A12、A13、A21、A23、A31、A32 及 A33，因此，平均像素值 AVER 根据以下公式获得：

$$AVER = (A11+A12+A13+A21+A23+A31+A32+A33)/8。$$

数字信号处理子单元利用平均像素值及校正后的 SOBEL 算子根据以下公式对当前像素点 A22 进行去噪处理：

$$AVER_SOBEL = (C_SOBEL_T*A)/TH + (TH-C_SOBEL_T)*AVER/TH，$$

其中，AVER_SOBEL 表示去噪后的当前像素点 A22 的像素值，A 表示去噪前的当前像素点 A22 的像素值，例如，A=A22，AVER 表示平均像素值。

在得到去噪后的当前像素点 A22 的像素值后，数字信号处理子单元将去噪后的当前像素点 A22 的像素值覆盖当前像素点 A22。

输出子单元输出经去噪处理后的图像数据。例如，输出子单元可将经去噪处理后的图像数据输出至存储单元及/或显示单元以作存储及/或显示的用途。

在 S4 中，即当前像素点 A22 无需进行去噪处理时，数字信号处理子单元对图像数据中的下一像素点判断是否需进行去噪处理以完成图像数据的所有像素点的处理。例如，数字信号处理子单元以 3*3 像素矩阵向后或向下滑动以对图像数据中的像素点从左至右进行行扫描一一处理。

综上所述，上述图像去噪方法通过 SOBEL 算子能比较准确地区分图像的细节区域（如边缘）和平坦区域（SOBEL 算子较小的像素点），对于细节区域处，不进行去噪处理，对于平坦区域，进行去噪处理。因此上述图像去噪方法在对图像进行去噪处理的同时能够尽可能地保留图像细节，提高图像信噪比水平，而且该图像去噪方法简单易于实现，基本上不会增加图像传感器的面积。

本申请实施例还提供了一种存储介质，所述存储介质存储有一个或者多个模块，当所述一个或者多个模块被一个电子设备执行时，使得所述电子设备执行前述任一实施例所述的图像去噪方法。

本申请实施例还提供了一种应用程序，用于在运行时，执行前述任一实施例所述的图像去噪方法。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合所述实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且，描述的具体特征、结构、

材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本申请的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为，表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分，并且本申请的优选实施方式的范围包括另外的实现，其中可以不按所示出或讨论的顺序，包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序，来执行功能，这应被本申请的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤，例如，可以被认为是用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列表，可以具体实现在任何计算机可读介质中，以供指令执行系统、装置或设备（如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统）使用，或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言，"计算机可读介质"可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例（非穷尽性列表）包括以下：具有一个或多个布线的电连接部（电子装置），便携式计算机盘盒（磁装置），随机存取存储器（RAM），只读存储器（ROM），可擦除可编辑只读存储器（EPROM 或闪速存储器），光纤装置，以及便携式光盘只读存储器（CDROM）。另外，计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质，因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描，接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序，然后将其存储在计算机存储器中。

应当理解，本申请的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中，多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如，如果用硬件来实现，和在另一实施方式中一样，可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现：具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路，具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路，可编程门阵列（PGA），现场可编程门阵列（FPGA）等。

本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，

该程序在执行时，包括方法实施例的步骤之一或其组合。

此外，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模块中，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模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。尽管上面已经示出和描述了本申请的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本申请的限制，本领域的普通技术人员在本申请的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权利要求书

1. 一种图像去噪系统，其特征在于，包括：

图像信号获取单元，所述图像信号获取单元用于获取及输出图像信号；及

处理单元，所述处理单元用于接收所述图像信号并对所述图像信号进行预处理得到图像数据，且对所述图像数据中的当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到所述当前像素点的 SOBEL 算子，并对所述当前像素点的 SOBEL 算子进行校正以获得校正后的 SOBEL 算子，并根据所述校正后的 SOBEL 算子判断所述当前像素点是否需进行去噪处理；

所述处理单元还用于在判断所述当前像素点需进行去噪处理时，计算所述当前像素点周围的像素点的平均像素值，并利用所述平均像素值及所述校正后的 SOBEL 算子对所述当前像素点进行去噪处理；

所述处理单元还用于在判断所述当前像素点无需进行去噪处理时，判断所述图像数据中的下一个像素点是否需进行去噪处理。

2. 如权利要求 1 所述的图像去噪系统，其特征在于，所述处理单元还用于以所述当前像素点为中心，构造 n*n 像素矩阵，并利用所述 n*n 像素矩阵对所述当前像素点进行 SOBEL 算子计算，其中 n 为正奇数且 n 大于 1。

3 如权利要求 1 或 2 所述的图像去噪系统，其特征在于，所述处理单元还用于根据以下公式获取所述校正后的 SOBEL 算子：

$$C_SOBEL_T = \begin{cases} TH & (C_SOBEL>TH) \\ C_SOBEL & (C_SOBEL<=TH) \end{cases}$$

其中，TH 为设定值，C_SOBEL_T 为所述校正后的 SOBEL 算子，C_SOBEL 为校正前的所述 SOBEL 算子。

4. 如权利要求 3 所述的图像去噪系统，其特征在于，所述处理单元还用于：

在所述校正后的 SOBEL 算子等于所述设定值时，确定所述当前像素点无需进行去噪处理；

在所述校正后的 SOBEL 算子等于校正前的所述 SOBEL 算子时，确定所述当前像素点需进行去噪处理。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的图像去噪系统，其特征在于，所述处理单元用于根据以下公式对所述当前像素点进行去噪处理：

AVER_SOBEL = (C_SOBEL_T*A)/TH + (TH-C_SOBEL_T)*AVER/TH，

其中，AVER_SOBEL 表示去噪后的所述当前像素点的像素值，A 表示去噪前的所述当前像素点的像素值，C_SOBEL_T 为所述校正后的 SOBEL 算子，TH 为设定值，AVER 表示所述平均像素值。

6. 如权利要求 1 至 5 中任一项所述的图像去噪系统，其特征在于，所述图像信号获取单元包括：

感光像素阵列，所述感光像素阵列用于将光信号转换为所述图像信号；及

图像信号读出子单元，所述图像信号读出单元用于控制所述感光像素阵列将所述光信号转换为所述图像信号，并输出所述图像信号。

7. 如权利要求 6 所述的图像去噪系统，其特征在于，所述处理单元包括：

模拟信号处理子单元，所述模拟信号处理子单元用于接收所述图像信号读出单元输出的所述图像信号，并输出经处理后的所述图像信号；

模数转换子单元，所述模数转换子单元用于将所述模拟信号处理子单元输出的所述图像信号转换为数字化的所述图像数据；

数字信号处理子单元，所述数字信号处理子单元用于对所述图像数据中的所述当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到所述当前像素点的 SOBEL 算子，并对所述当前像素点的 SOBEL 算子进行校正以获得校正后的 SOBEL 算子，并根据所述校正后的 SOBEL 算子判断所述当前像素点是否需进行去噪处理；

所述数字信号处理子单元还用于在所述当前像素点需进行去噪处理时，计算所述平均像素值，并利用所述平均像素值及所述校正后的 SOBEL 算子对所述当前像素点进行去噪处理；

所述数字信号处理子单元还用于在所述当前像素点无需进行去噪处理时，判断所述图像数据中的下一个像素点是否需进行去噪处理；及

输出子单元，所述输出子单元用于输出经去噪处理后的所述图像数据。

8. 一种图像去噪方法，其特征在于，包括：

获取及输出图像信号；

接收所述图像信号并对所述图像信号进行预处理得到图像数据，且对所述图像数据中

的当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到所述当前像素点的 SOBEL 算子，并对所述当前像素点的 SOBEL 算子进行校正以获得校正后的 SOBEL 算子，并根据所述校正后的 SOBEL 算子判断所述当前像素点是否需进行去噪处理；

如果所述当前像素点需进行去噪处理，则计算所述当前像素点周围的像素点的平均像素值，并利用所述平均像素值及所述校正后的 SOBEL 算子对所述当前像素点进行去噪处理；

如果所述当前像素点无需进行去噪处理，则判断所述图像数据中的下一个像素点是否需进行去噪处理。

9. 如权利要求 8 所述的图像去噪方法，其特征在于，所述对所述图像数据中的当前像素点进行 SOBEL 算子计算以得到所述当前像素点的 SOBEL 算子，包括：

以所述当前像素点为中心，构造 n*n 像素矩阵，并利用所述 n*n 像素矩阵对所述当前像素点进行 SOBEL 算子计算，其中 n 为正奇数且 n 大于 1。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的图像去噪方法，其特征在于，所述对所述当前像素点的 SOBEL 算子进行校正以获得所述校正后的 SOBEL 算子，包括：

根据以下公式获取所述校正后的 SOBEL 算子：

$$C_SOBEL_T = \begin{cases} TH & (C_SOBEL > TH) \\ C_SOBEL & (C_SOBEL <= TH) \end{cases}$$

其中，TH 为设定值，C_SOBEL_T 为所述校正后的 SOBEL 算子，C_SOBEL 为校正前的所述 SOBEL 算子。

11. 如权利要求 10 所述的图像去噪方法，其特征在于，所述根据所述校正后的 SOBEL 算子判断所述当前像素点是否需进行去噪处理，包括：

如果所述校正后的 SOBEL 算子等于所述设定值，则所述处理单元判断所述当前像素点无需进行去噪处理；

如果所述校正后的 SOBEL 算子等于校正前的所述 SOBEL 算子，则所述处理单元判断所述当前像素点需进行去噪处理。

12. 如权利要求 8 至 11 中任一项所述的图像去噪方法，其特征在于，所述利用所述平均像素值及所述校正后的 SOBEL 算子对所述当前像素点进行去噪处理，包括：

根据以下公式对所述当前像素点进行去噪处理：

AVER_SOBEL = (C_SOBEL_T*A)/TH + (TH-C_SOBEL_T)*AVER/TH，

其中，AVER_SOBEL 表示去噪后的所述当前像素点的像素值，A 表示去噪前的所述当前像素点的像素值，C_SOBEL_T 为所述校正后的 SOBEL 算子，TH 为设定值，AVER 表示所述平均像素值。

13、一种存储介质，其特征在于，所述存储介质存储有一个或者多个模块，当所述一个或者多个模块被一个电子设备执行时，使得所述电子设备执行：

权利要求 8 至 12 中任一项所述的图像去噪方法。

14、一种应用程序，其特征在于，用于在运行时，执行权利要求 8 至 12 中任一项所述的图像去噪方法。

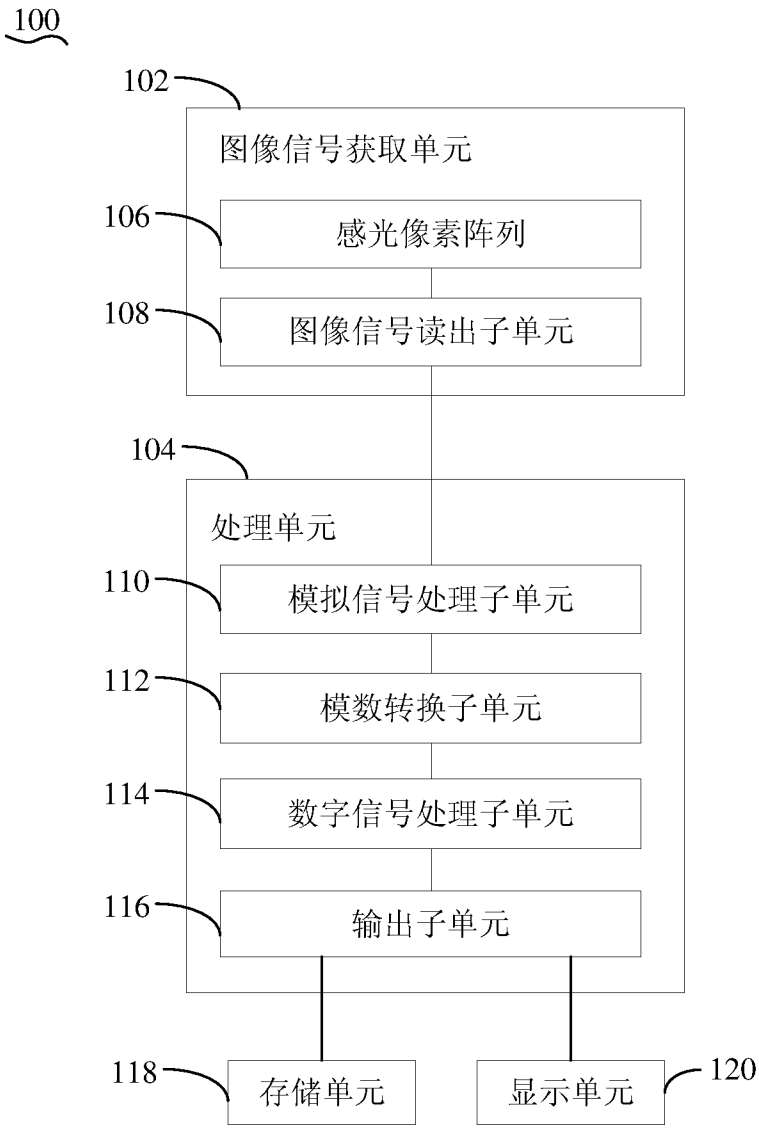


图 1

A11	A12	A13
A21	A22	A23
A31	A32	A33

图 2

1	2	1
−1	−2	−1

图 3

1		−1
2		−2
1		−1

图 4

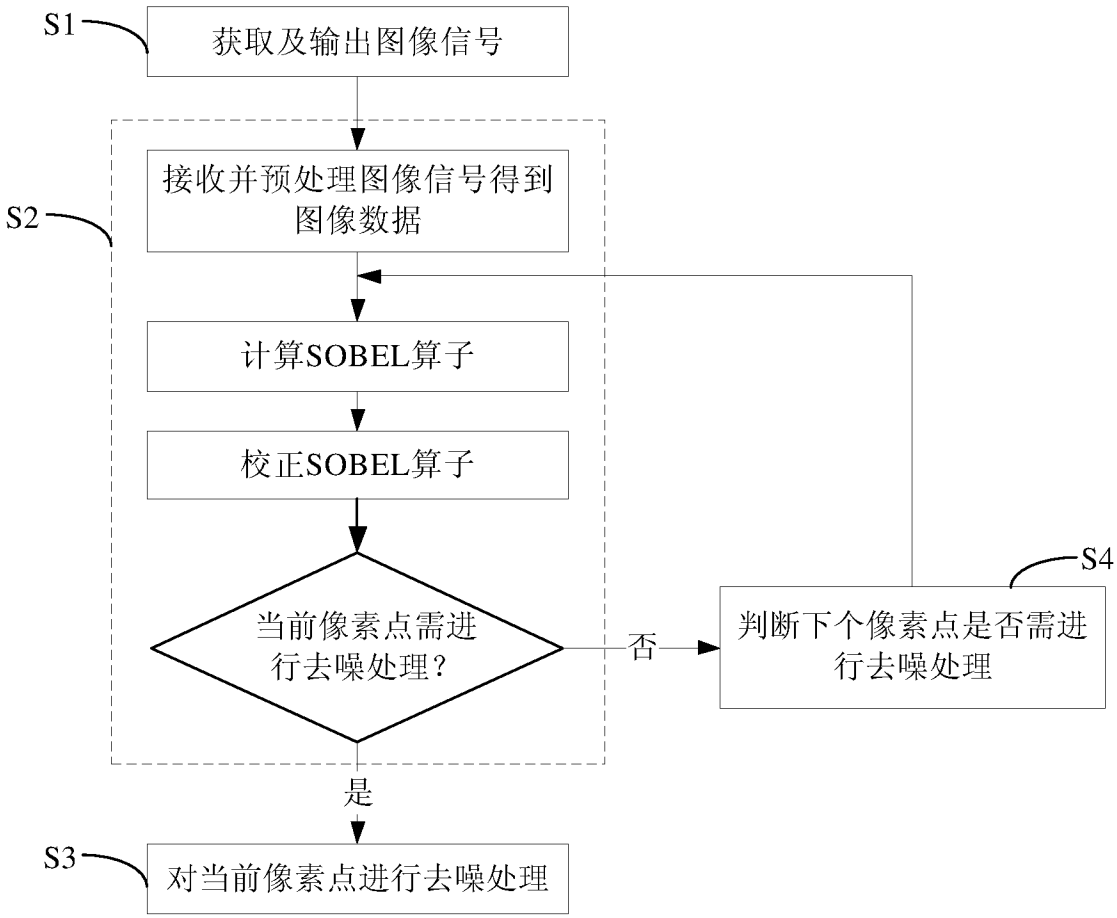

S1
获取及输出图像信号
S2
接收并预处理图像信号得到图像数据
计算SOBEL算子
校正SOBEL算子
当前像素点需进行去噪处理？
否
S4
判断下个像素点是否需进行去噪处理
是
S3
对当前像素点进行去噪处理

图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/094817

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; G06K

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: noise, filter, denois+, pixel, judg+, edge, sobel, correct+, image, compar+, update

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104794685 A (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 22 July 2015 (22.07.2015) the whole document	1-14
A	CN 1633159 A (BEIJING VIMICRO CORPORATION) 29 June 2005 (29.06.2005) the whole document	1-14
A	CN 104778669 A (BEIJING POSTS & TELECOMMUNICATION UNIV) 15 July 2015 (15.07.2015) the whole document	1-14
A	JP 2008210387 A (FUJITSU LTD.) 11 September 2008 (11.09.2008) the whole document	1-14
A	CN 104657735 A (BYD CO., LTD.) 27 May 2015 (27.05.2015) the whole document	1-14

☒ 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	Date of mailing of the international search report
10 October 2016	27 October 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 MENG, Jia Telephone No. (86-10) 53318963

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/094817

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103020911 A (LUOYANG ELECTRO-OPTICAL EQUIPMENT RESEARCH INSTITUTE, AVIATION INDUSTRY CORPORATION OF CHINA) 03 April 2013 (03.04.2013) the whole document	1-14
A	US 2006018564 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 26 January 2006 (26.01.2006) the whole document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/094817

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104794685 A	22 July 2015	WO 2015106700 A1	23 July 2015
CN 1633159 A	29 June 2005	None	
CN 104778669 A	15 July 2015	None	
JP 2008210387 A	11 September 2008	CN 101256630 A	03 September 2008
CN 104657735 A	27 May 2015	None	
CN 103020911 A	03 April 2013	None	
US 2006018564 A1	26 January 2006	JP 2006033647 A	02 February 2006

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/094817

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,G06K

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）)

CNKI,CNPAT,WPI,EPODOC:图像，去噪，除噪，消噪，降噪，滤除，过滤，去除，噪声，索贝尔，边界点，边缘点，判断，像素，象素，校正，更新，比较，noise，filter，denois+,pixel, judg+,edge,sobel,correct+,image,compar+

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	CN 104794685 A (腾讯科技深圳有限公司) 2015年 7月 22日 (2015-07-22) 全文	1-14
A	CN 1633159 A (北京中星微电子有限公司) 2005年 6月 29日 (2005-06-29) 全文	1-14
A	CN 104778669 A (北京邮电大学) 2015年 7月 15日 (2015-07-15) 全文	1-14
A	JP 2008210387 A (FUJITSU LTD.) 2008年 9月 11日 (2008-09-11) 全文	1-14
A	CN 104657735 A (比亚迪股份有限公司) 2015年 5月 27日 (2015-05-27) 全文	1-14
A	CN 103020911 A (中国航空工业集团公司洛阳电光设备研究所) 2013年 4月 3日 (2013-04-03) 全文	1-14

☑ 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	国际检索报告邮寄日期
2016年 10月 10日	2016年 10月 27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	受权官员 孟佳 电话号码 (86-10)53318963

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

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	US 2006018564 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2006年 1月 26日 (2006 - 01 - 26) 全文	1-14

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/094817

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	104794685	A	2015年 7月 22日	WO	2015106700	A1	2015年 7月 23日
CN	1633159	A	2005年 6月 29日		无		
CN	104778669	A	2015年 7月 15日		无		
JP	2008210387	A	2008年 9月 11日	CN	101256630	A	2008年 9月 3日
CN	104657735	A	2015年 5月 27日		无		
CN	103020911	A	2013年 4月 3日		无		
US	2006018564	A1	2006年 1月 26日	JP	2006033647	A	2006年 2月 2日