

(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
2015 年 8 月 20 日 (20.08.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/120771 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 7/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/072114
- (22) 国际申请日: 2015 年 2 月 2 日 (02.02.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410048608.1 2014 年 2 月 11 日 (11.02.2014) CN
- (71) 申请人: 阿里巴巴集团控股有限公司 (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED) [GB/CN]; 开曼群岛大开曼资本大厦一座四层 847 号邮箱, Cayman Islands (KY)。
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人 (仅对美国): 郑琪 (ZHENG, Qi) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市余杭区文一西路 969 号 3 号楼 5 楼阿里巴巴集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。王永攀 (WANG, Yongpan) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市余杭区文一西路 969 号 3 号楼 5 楼阿里巴巴集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。
- (74) 代理人: 北京国昊天诚知识产权代理有限公司 (CO-HORIZON INTELLECTUAL PROPERTY,

INC.); 中国北京市朝阳区西坝河西里 28 号英特公寓 C 座 104 室, Beijing 100028 (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: METHOD AND DEVICE FOR CLASSIFICATION OF QUALITY OF DIGITAL IMAGE

(54) 发明名称: 一种数字图像质量分级的方法和装置

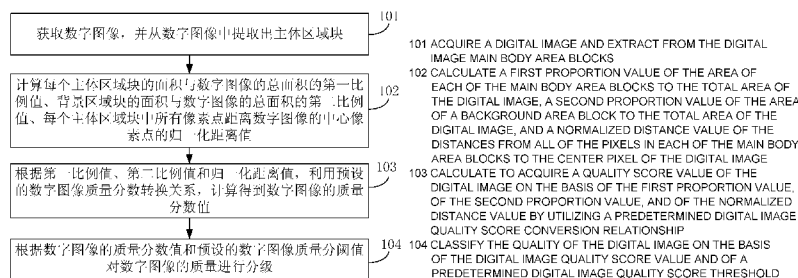


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: The present application relates to the technical field of computer communication. Disclosed are a method and device for classification of the quality of a digital image. The method comprises: acquiring a digital image and extracting from the digital image an N-number of main body area blocks; calculating a first proportion value of the area of each of the main body area blocks to the total area of the digital image, a second proportion value of the area of a background area block to the total area of the digital image, and a normalized distance value of the distances from all of the pixels in each of the main body area blocks to the central pixel of the digital image; by utilizing a predetermined digital image quality score conversion relationship, acquiring by calculating a quality score value of the digital image on the basis of the first proportion value, of the second proportion value, and of the normalized distance value; and, classifying the quality of the digital image on the basis of the digital image quality score value and of a predetermined digital image quality score threshold value. The present application is easy to implement and highly efficient.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2015/120771 A1

本申请公开了一种数字图像质量分级的方法和装置，属于计算机通信技术领域。方法包括：获取数字图像，并从所述数字图像中提取出 n 个主体区域块；计算每个所述主体区域块的面积与所述数字图像的总面积的第一比例值、背景区域块的面积与所述数字图像的总面积的第二比例值、每个所述主体区域块中所有像素点距离所述数字图像的中心像素点的归一化距离值；根据所述第一比例值、所述第二比例值和所述归一化距离值，利用预设的数字图像质量分数转换关系，计算得到所述数字图像的质量分数值；根据所述数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值，对所述数字图像的质量进行分级。本申请实现简单、高效。

一种数字图像质量分级的方法和装置

技术领域

本申请涉及计算机通信技术领域，具体涉及一种数字图像质量分级的方法和装置。

背景技术

随着数字拍摄设备的普及，现在的个人和企业等管理着越来越多的数字图像。自动删除质量差的数字图像，保留质量好的数字图像，在个人相册管理、商品图片管理等场合都有着重要应用价值。为了可以实现上述功能，现有常常会对数字图像的质量进行分级，根据数字图像质量的分级结果，来确定数字图像的质量，从而进一步确定是删除数字图像还是保留数字图像。因此，如何更好地实现对数字图像的质量进行分级，成为目前研究的热点。

现有数字图像质量分级的方法如下：获取数字图像，并提取数字图像中的主体区域块；根据提取出的主体区域块，计算数字图像中包括的主体的个数、大小和位置；根据主体的个数、大小和位置，以及预设的个数阈值、大小阈值和位阈值置，对数字图像进行质量分级。

现有数字图像质量分级的方法需要根据主体的个数、大小和位置，以及预设的个数阈值、大小阈值和位阈值置，对数字图像进行质量分级，需要的元素数量比较多，对数字图像进行质量分级时，设置分级规则的难度比较大，实现过程比较繁琐。

发明内容

本申请所要解决的技术问题在于提供一种数字图像质量分级的方法和装置，通过计算每个主体区域块的面积与数字图像的总面积的第一比例值、背景区域块的面积与数字图像的总面积的第二比例值、每个主体区域块中所有像素点距离数字图像的中心像素点的归一化距离值，根据第一比例值、第二比例值和归一化距离值，利用预设的数字图像质量分数转换关系，计算得到数字图像的质量分数值，根据数字图像的质量分数值和预设的数字图像质

量分阈值，对数字图像的质量进行分级，数字图像质量分阈值易于配置，实现简单、高效。

为了解决上述问题，本申请公开了一种数字图像质量分级的方法，所述方法包括：

获取数字图像，并从所述数字图像中提取出 n 个主体区域块；其中，所述 n 为自然数；

计算每个所述主体区域块的面积与所述数字图像的总面积的第一比例值、背景区域块的面积与所述数字图像的总面积的第二比例值、每个所述主体区域块中所有像素点距离所述数字图像的中心像素点的归一化距离值；其中，所述背景区域块为所述数字图像中提取出 n 个所述主体区域块后剩余的区域块；

根据所述第一比例值、所述第二比例值和所述归一化距离值，利用预设的数字图像质量分数转换关系，计算得到所述数字图像的质量分数值；其中，预设的数字图像质量分数转换关系是与所有主体区域块的第一比例值之和、所述第二比例值和所有主体区域块的归一化距离值之和成正比例关系的函数；根据所述数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值，对所述数字图像的质量进行分级。

进一步地，预设的数字图像质量分数转换关系 S 为：
$$S = \sum_{i=1}^n S_b S_{fi} (1 - R_i);$$

其中，所述 S_{fi} 表示第 i 个所述主体区域块的面积与所述数字图像的总面积的第一比例值，所述 S_b 表示所述背景区域块的面积与所述数字图像的总面积的第二比例值，所述 n 表示从所述数字图像中提取出的所述主体区域块的个数，所述 R_i 表示第 i 个所述主体区域块中所有像素点距离所述数字图像的中心像素点的归一化距离值。

进一步地，计算每个所述主体区域块中所有像素点距离所述数字图像的中心像素点的归一化距离值，包括：

计算每个所述主体区域块中每个像素点与所述数字图像的中心像素点之间的平方根距离值；

将每个所述主体区域块中所有像素点的平方根距离值求和，得到每个所

述主体区域块中所有像素点的平方根距离总值；

根据每个所述主体区域块中所有像素点的平方根距离总值，利用预设的距离归一化转换关系，计算得到每个所述主体区域块中所有像素点距离所述数字图像的中心像素点的归一化距离值，其中，预设的距离归一化转换关系是根据选择的归一化参数值对每个所述主体区域块中所有像素点的平方根距离总值进行归一化处理。

进一步地，预设的距离归一化转换关系 R_i 为： $R_i = 2r_i / \sqrt{w^2 + h^2}$ ；

其中，所述 r_i 表示第 i 个所述主体区域块中所有像素点的平方根距离总值，所述 $\sqrt{w^2 + h^2}$ 表示选择的归一化参数值，所述 w 表示所述数字图像的宽度，所述 h 表示所述数字图像的高度。

进一步地，计算得到所述数字图像的质量分数值之后，还包括：

获取最优理论质量分数值；

将计算得到的所述数字图像的质量分数值与所述最优理论质量分数值的商，作为所述数字图像的归一化质量分数值；

相应地，根据所述数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值，对所述数字图像的质量进行分级，包括：

根据所述数字图像的归一化质量分数值和预设的归一化数字图像质量分阈值，对所述数字图像的质量进行分级。

进一步地，获取最优理论质量分数值，包括：

根据所述主体区域块的个数与所述数字图像的质量关系，所述第一比例值、所述第二比例值和所述归一化距离值之间的关系，选择所述 n 、所述 S_{fi} 、所述 S_b 、所述 R_i 的取值；

将选择的所述 n 、所述 S_{fi} 、所述 S_b 、所述 R_i 的取值代入预设的数字图像质量分数转换关系 S ，计算得到的最大值，作为所述最优理论质量分数值。

进一步地，根据所述数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值，对所述数字图像的质量进行分级，包括：

将所述数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值进行比较；

如果所述数字图像的质量分数值大于预设的数字图像质量分阈值，则将

所述数字图像的级别设置为与大于预设的数字图像质量分阈值相应的级别；

如果所述数字图像的质量分数值小于等于预设的数字图像质量分阈值，则将所述数字图像的级别设置为与小于等于预设的数字图像质量分阈值相应的级别。

为了解决上述问题，本申请还公开了一种数字图像质量分级的装置，所述装置包括：

获取模块，用于获取数字图像，并从所述数字图像中提取出 n 个主体区域块；其中，所述 n 为自然数；

第一计算模块，用于计算每个所述主体区域块的面积与所述数字图像的总面积的第一比例值、背景区域块的面积与所述数字图像的总面积的第二比例值、每个所述主体区域块中所有像素点距离所述数字图像的中心像素点的归一化距离值；其中，所述背景区域块为所述数字图像中提取出 n 个所述主体区域块后剩余的区域块；

第二计算模块，用于根据所述第一比例值、所述第二比例值和所述归一化距离值，利用预设的数字图像质量分数转换关系，计算得到所述数字图像的质量分数值；其中，预设的数字图像质量分数转换关系是与所有主体区域块的第一比例值之和、所述第二比例值和所有主体区域块的归一化距离值之和成正比例关系的函数；

分级模块，用于根据所述数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值，对所述数字图像的质量进行分级。

进一步地，预设的数字图像质量分数转换关系 S 为：
$$S = \sum_{i=1}^n S_b S_{fi} (1 - R_i);$$

其中，所述 S_{fi} 表示第 i 个所述主体区域块的面积与所述数字图像的总面积的第一比例值，所述 S_b 表示所述背景区域块的面积与所述数字图像的总面积的第二比例值，所述 n 表示从所述数字图像中提取出的所述主体区域块的个数，所述 R_i 表示第 i 个所述主体区域块中所有像素点距离所述数字图像的中心像素点的归一化距离值。

进一步地，所述第一计算模块包括：

第一计算单元，用于计算每个所述主体区域块中每个像素点与所述数字

图像的中心像素点之间的平方根距离值;

求和单元, 用于将每个所述主体区域块中所有像素点的平方根距离值求和, 得到每个所述主体区域块中所有像素点的平方根距离总值;

第二计算单元, 用于根据每个所述主体区域块中所有像素点的平方根距离总值, 利用预设的距离归一化转换关系, 计算得到每个所述主体区域块中所有像素点距离所述数字图像的中心像素点的归一化距离值, 其中, 预设的距离归一化转换关系是根据选择的归一化参数值对每个所述主体区域块中所有像素点的平方根距离总值进行归一化处理。

进一步地, 预设的距离归一化转换关系 R_i 为: $R_i = 2r_i / \sqrt{w^2 + h^2}$;

其中, 所述 r_i 表示第 i 个所述主体区域块中所有像素点的平方根距离总值, 所述 $\sqrt{w^2 + h^2}$ 表示选择的归一化参数值, 所述 w 表示所述数字图像的宽度, 所述 h 表示所述数字图像的高度。

进一步地, 所述第二计算模块包括:

获取单元, 用于获取最优理论质量分数值;

处理单元, 用于将计算得到的所述数字图像的质量分数值与所述最优理论质量分数值的商, 作为所述数字图像的归一化质量分数值;

相应地, 所述分级模块包括:

分级单元, 用于根据所述数字图像的归一化质量分数值和预设的归一化数字图像质量分阈值, 对所述数字图像的质量进行分级。

进一步地, 所述获取单元包括:

选择子单元, 用于根据所述主体区域块的个数与所述数字图像的质量关系, 所述第一比例值、所述第二比例值和所述归一化距离值之间的关系, 选择所述 n 、所述 S_{fi} 、所述 S_b 、所述 R_i 的取值;

处理子单元, 用于将选择的所述 n 、所述 S_{fi} 、所述 S_b 、所述 R_i 的取值代入预设的数字图像质量分数转换关系 S , 计算得到的最大值, 作为所述最优理论质量分数值。

进一步地, 所述分级模块包括:

比较单元, 用于将所述数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分

阈值进行比较;

第一分级单元,用于如果所述数字图像的质量分数值大于预设的数字图像质量分阈值,则将所述数字图像的级别设置为与大于预设的数字图像质量分阈值相应的级别;

第二分级单元,用于如果所述数字图像的质量分数值小于等于预设的数字图像质量分阈值,则将所述数字图像的级别设置为与小于等于预设的数字图像质量分阈值相应的级别。

与现有技术相比,本申请可以获得包括以下技术效果:

通过计算每个主体区域块的面积与数字图像的总面积的第一比例值、背景区域块的面积与数字图像的总面积的第二比例值、每个主体区域块中所有像素点距离数字图像的中心像素点的归一化距离值,根据第一比例值、第二比例值和归一化距离值,利用预设的数字图像质量分数转换关系,计算得到数字图像的质量分数值,根据数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值,对数字图像的质量进行分级,数字图像质量分阈值易于配置,实现简单、高效。

当然,实施本申请的任一产品必不一定需要同时达到以上所述的所有技术效果。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

图1是本申请实施例的一种数字图像质量分级的方法流程图;

图2是本申请实施例的一种数字图像质量分级的示意图;

图3是本申请实施例的一种数字图像质量分级的装置结构示意图。

具体实施方式

以下将配合附图及实施例来详细说明本申请的实施方式,藉此对本申请

如何应用技术手段来解决技术问题并达成技术功效的实现过程能充分理解并据以实施。

在一个典型的配置中，计算设备包括一个或多个处理器 (CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器，随机存取存储器 (RAM) 和/或非易失性内存等形式，如只读存储器 (ROM) 或闪存 (flash RAM)。内存是计算机可读介质的示例。

计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括，但不限于相变内存 (PRAM)、静态随机存取存储器 (SRAM)、动态随机存取存储器 (DRAM)、其他类型的随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器 (CD-ROM)、数字多功能光盘 (DVD) 或其他光学存储、磁盒式磁带，磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质，可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定，计算机可读介质不包括非暂存电脑可读媒体 (transitory media)，如调制的数据信号和载波。

实施例描述

下面以一实施例对本申请方法的实现作进一步说明。如图 1 所示，为本申请实施例的一种数字图像质量分级的方法流程图，该方法包括：

S101：获取数字图像，并从数字图像中提取出 n 个主体区域块，其中， n 为自然数。

具体地，数字图像中的主体，可以有一个，也可以有多个，相应地，从数字图像中可以提取出一个主体区域块，也可以提取出多个主体区域块。并且，在从数字图像中提取主体区域块时，可以采用任何可行的实现方法，比如可以采用显著区域提取方法等，对此不做限定。

S102：计算每个主体区域块的面积与数字图像的总面积的第一比例值、

背景区域块的面积与数字图像的总面积的第二比例值、每个主体区域块中所有像素点距离数字图像的中心像素点的归一化距离值。

其中，背景区域块为数字图像中提取出 n 个主体区域块后剩余的区域块。

具体地，计算每个主体区域块中所有像素点距离数字图像的中心像素点的归一化距离值，包括：

计算每个主体区域块中每个像素点与数字图像的中心像素点之间的平方根距离值（即主体区域块的像素点的坐标与中心像素点的坐标之间作差、平方求和、然后开方）；

将每个主体区域块中所有像素点的平方根距离值求和，得到每个主体区域块中所有像素点的平方根距离总值；

根据每个主体区域块中所有像素点的平方根距离总值，利用预设的距离归一化转换关系，计算得到每个主体区域块中所有像素点距离数字图像的中心像素点的归一化距离值，其中，预设的距离归一化转换关系是根据选择的归一化参数值对每个主体区域块中所有像素点的平方根距离总值进行归一化处理。

具体地，在选择归一化参数值时，可以根据实际应用状况灵活选择，对此不做限定，本实施例中选择数字图像的宽度的平方和数字图像的高度的平方之和的平方根作为归一化参数值，本实施例中预设的距离归一化转换关系 R_i 为：
$$R_i = 2r_i / \sqrt{w^2 + h^2} ;$$

其中， r_i 表示第 i 个主体区域块中所有像素点的平方根距离总值， $\sqrt{w^2 + h^2}$ 表示选择的归一化参数值， w 表示数字图像的宽度， h 表示数字图像的高度。

根据预设的距离归一化转换关系 R_i ，计算得到的 R_i 值即为每个主体区域块中所有像素点距离数字图像的中心像素点的归一化距离值。

S103：根据第一比例值、第二比例值和归一化距离值，利用预设的数字图像质量分数转换关系，计算得到数字图像的质量分数值。

其中，预设的数字图像质量分数转换关系是与所有主体区域块的第一比例值之和、第二比例值和所有主体区域块的归一化距离值之和成正比例关系

的函数。可以根据实际应用状况，灵活设置预设的数字图像质量分数转换关系的具体表现形式，对此不做限定。

本实施例中，预设的数字图像质量分数转换关系 S 为：
$$S = \sum_{i=1}^n S_b S_{fi} (1 - R_i)$$
，其中， S_{fi} 表示第 i 个主体区域块的面积与数字图像的总面积的第一比例值， S_b 表示背景区域块的面积与数字图像的总面积的第二比例值， n 表示从数字图像中提取出的主体区域块的个数， R_i 表示第 i 个主体区域块中所有像素点距离数字图像的中心像素点的归一化距离值。

根据预设的数字图像质量分数转换关系 S ，计算得到的 S 值，即为数字图像的质量分数值。

并且，计算得到数字图像的质量分数值之后，还包括：

获取最优理论质量分数值；

将计算得到的数字图像的质量分数值除以最优理论质量分数值得到的商，作为数字图像的归一化质量分数值。

其中，获取最优理论质量分数值，包括：

根据数字图像中包括的主体区域块个数与数字图像的质量关系，第一比例值、第二比例值和归一化距离值之间的关系，选择 n 、 S_{fi} 、 S_b 、 R_i 的取值；

将选择的 n 、 S_{fi} 、 S_b 、 R_i 的取值代入预设的数字图像质量分数转换关系 S ，计算得到的最大值作为最优理论质量分数值。

需要说明的是，当数字图像只有一个主体并居中时，数字图像的质量分数值更高，所以选择 n 为 1， R_i 的像素点居中，并且通过选择不同的 S_{fi} 、 S_b 的取值，可以得到当 S_{fi} 为 37%、 S_b 为 63% 时，会得到最优理论质量分数值（约为 0.13）。

S104：根据数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值，对数字图像的质量进行分级。

具体地，根据数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值，对数字图像的质量进行分级包括：

将数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值进行比较；

如果数字图像的质量分数值大于预设的数字图像质量分阈值，则将数字图像的级别设置为与大于预设的数字图像质量分阈值相应的级别；

如果数字图像的质量分数值小于等于预设的数字图像质量分阈值，则将数字图像的级别设置为与小于等于预设的数字图像质量分阈值相应的级别。

其中，数字图像质量分阈值可以根据人工经验来设定，也可以人工标注不同级别的数字图像，通过机器学习的方法来获得。

并且，并不限于通过上面的方法对数字图像的质量进行分级，还可以采用其他任何可行的方法实现，对此不作具体限定。

另外，当步骤 S103 获取的是归一化质量分数值时，相应地，根据数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值，对数字图像的质量进行分级，包括：

根据数字图像的归一化质量分数值和预设的归一化数字图像质量分阈值，对数字图像的质量进行分级。

例如，参见图 2，其中的主体区域块（只有一个）为鞋所在的区域块，利用本实施例的方法，计算得到第 1 个主体区域块的面积与数字图像的总面积的第一比例值 S_{f1} 为：0.3622，背景区域块的面积与数字图像的总面积的第二比例值 S_b 为：0.6378，第 1 个主体区域块中所有像素点距离数字图像的中心像素点的归一化距离值 R_1 为：0.4451，利用预设的数字图像质量分数转换关系 S ： $S = \sum_{i=1}^n S_b S_{fi} (1 - R_i)$ ，计算得到数字图像的质量分数值 S 为：97。根据数字图像的归一化质量分数值 97 和预设的归一化数字图像质量分阈值，将图 2 的数字图像的质量分级为：高质量主体。

本实施例所述的数字图像质量分级的方法，通过计算每个主体区域块的面积与数字图像的总面积的第一比例值、背景区域块的面积与数字图像的总面积的第二比例值、每个主体区域块中所有像素点距离数字图像的中心像素点的归一化距离值，根据第一比例值、第二比例值和归一化距离值，利用预设的数字图像质量分数转换关系，计算得到数字图像的质量分数值，根据数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值，对数字图像的质量进行分级，数字图像质量分阈值易于配置，实现简单、高效。

如图 3 所示，是本申请实施例的一种数字图像质量分级的装置结构图，

该装置包括:

获取模块 201, 用于获取数字图像, 并从数字图像中提取出 n 个主体区域块; 其中, n 为自然数;

第一计算模块 202, 用于计算每个主体区域块的面积与数字图像的总面积的第一比例值、背景区域块的面积与数字图像的总面积的第二比例值、每个主体区域块中所有像素点距离数字图像的中心像素点的归一化距离值; 其中, 背景区域块为数字图像中提取出 n 个主体区域块后剩余的区域块;

第二计算模块 203, 用于根据第一比例值、第二比例值和归一化距离值, 利用预设的数字图像质量分数转换关系, 计算得到数字图像的质量分数值; 其中, 预设的数字图像质量分数转换关系是与所有主体区域块的第一比例值之和、第二比例值和所有主体区域块的归一化距离值之和成正比例关系的函数;

分级模块 204, 用于根据数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值, 对数字图像的质量进行分级。

优选地, 预设的数字图像质量分数转换关系 S 为:
$$S = \sum_{i=1}^n S_b S_{fi} (1 - R_i);$$

其中, S_{fi} 表示第 i 个主体区域块的面积与数字图像的总面积的第一比例值, S_b 表示背景区域块的面积与数字图像的总面积的第二比例值, n 表示从数字图像中提取出的主体区域块的个数, R_i 表示第 i 个主体区域块中所有像素点距离数字图像的中心像素点的归一化距离值。

优选地, 第一计算模块 202 包括:

第一计算单元, 用于计算每个主体区域块中每个像素点与数字图像的中心像素点之间的平方根距离值;

求和单元, 用于将每个主体区域块中所有像素点的平方根距离值求和, 得到每个主体区域块中所有像素点的平方根距离总值;

第二计算单元, 用于根据每个主体区域块中所有像素点的平方根距离总值, 利用预设的距离归一化转换关系, 计算得到每个主体区域块中所有像素点距离数字图像的中心像素点的归一化距离值, 其中, 预设的距离归一化转换关系是根据选择的归一化参数值对每个主体区域块中所有像素点的平方

根距离总值进行归一化处理。

优选地，预设的距离归一化转换关系 R_i 为： $R_i = 2r_i / \sqrt{w^2 + h^2}$ ；

其中， r_i 表示第 i 个主体区域块中所有像素点的平方根距离总值， $\sqrt{w^2 + h^2}$ 表示选择的归一化参数值， w 表示数字图像的宽度， h 表示数字图像的高度。

优选地，第二计算模块 203 包括：

获取单元，用于获取最优理论质量分数值；

处理单元，用于将计算得到的数字图像的质量分数值与所述最优理论质量分数值的商，作为数字图像的归一化质量分数值；

相应地，分级模块 204 包括：

分级单元，用于根据数字图像的归一化质量分数值和预设的归一化数字图像质量分阈值，对数字图像的质量进行分级。

优选地，获取单元包括：

选择子单元，用于根据主体区域块的个数与数字图像的质量关系，第一比例值、第二比例值和归一化距离值之间的关系，选择 n 、 S_{fi} 、 S_b 、 R_i 的取值；

处理子单元，用于将选择的 n 、 S_{fi} 、 S_b 、 R_i 的取值代入预设的数字图像质量分数转换关系 S ，计算得到的最大值，作为最优理论质量分数值。

优选地，分级模块 204 包括：

比较单元，用于将数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值进行比较；

第一分级单元，用于如果数字图像的质量分数值大于预设的数字图像质量分阈值，则将数字图像的级别设置为与大于预设的数字图像质量分阈值相应的级别；

第二分级单元，用于如果数字图像的质量分数值小于等于预设的数字图像质量分阈值，则将数字图像的级别设置为与小于等于预设的数字图像质量分阈值相应的级别。

所述装置与前述的方法流程描述对应，不足之处参考上述方法流程的叙述，不再一一赘述。

本实施例所述的数字图像质量分级的装置，通过计算每个主体区域块的面积与数字图像的总面积的第一比例值、背景区域块的面积与数字图像的总面积的第二比例值、每个主体区域块中所有像素点距离数字图像的中心像素点的归一化距离值，根据第一比例值、第二比例值和归一化距离值，利用预设的数字图像质量分数转换关系，计算得到数字图像的质量分数值，根据数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值，对数字图像的质量进行分级，数字图像质量分阈值易于配置，实现简单、高效。

上述说明示出并描述了本申请的若干优选实施例，但如前所述，应当理解本申请并非局限于本文所披露的形式，不应看作是对其他实施例的排除，而可用于各种其他组合、修改和环境，并能够在本文所述发明构想范围内，通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本申请的精神和范围，则都应在本申请所附权利要求的保护范围内。

权 利 要 求 书

1、一种数字图像质量分级的方法，其特征在于，所述方法包括：

获取数字图像，并从所述数字图像中提取出 n 个主体区域块；其中，所述 n 为自然数；

计算每个所述主体区域块的面积与所述数字图像的总面积的第一比例值、背景区域块的面积与所述数字图像的总面积的第二比例值、每个所述主体区域块中所有像素点距离所述数字图像的中心像素点的归一化距离值；其中，所述背景区域块为所述数字图像中提取出 n 个所述主体区域块后剩余的区域块；

根据所述第一比例值、所述第二比例值和所述归一化距离值，利用预设的数字图像质量分数转换关系，计算得到所述数字图像的质量分数值；其中，预设的数字图像质量分数转换关系是与所有所述主体区域块的第一比例值之和、所述第二比例值和所有所述主体区域块的归一化距离值之和成正比例关系的函数；

根据所述数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值，对所述数字图像的质量进行分级。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，预设的数字图像质量分数转换关系 S 为：
$$S = \sum_{i=1}^n S_b S_{fi} (1 - R_i);$$

其中，所述 S_{fi} 表示第 i 个所述主体区域块的面积与所述数字图像的总面积的第一比例值，所述 S_b 表示所述背景区域块的面积与所述数字图像的总面积的第二比例值，所述 n 表示从所述数字图像中提取出的所述主体区域块的个数，所述 R_i 表示第 i 个所述主体区域块中所有像素点距离所述数字图像的中心像素点的归一化距离值。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，计算每个所述主体区域块中所有像素点距离所述数字图像的中心像素点的归一化距离值，包括：

计算每个所述主体区域块中每个像素点与所述数字图像的中心像素点之间的平方根距离值；

将每个所述主体区域块中所有像素点的平方根距离值求和，得到每个所

述主体区域块中所有像素点的平方根距离总值；

根据每个所述主体区域块中所有像素点的平方根距离总值，利用预设的距离归一化转换关系，计算得到每个所述主体区域块中所有像素点距离所述数字图像的中心像素点的归一化距离值，其中，预设的距离归一化转换关系是根据选择的归一化参数值对每个所述主体区域块中所有像素点的平方根距离总值进行归一化处理。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，预设的距离归一化转换关系 R_i 为： $R_i = 2r_i / \sqrt{w^2 + h^2}$ ；

其中，所述 r_i 表示第 i 个所述主体区域块中所有像素点的平方根距离总值，所述 $\sqrt{w^2 + h^2}$ 表示选择的归一化参数值，所述 w 表示所述数字图像的宽度，所述 h 表示所述数字图像的高度。

5、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，计算得到所述数字图像的质量分数值之后，还包括：

获取最优理论质量分数值；

将计算得到的所述数字图像的质量分数值与所述最优理论质量分数值的商，作为所述数字图像的归一化质量分数值；

相应地，根据所述数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值，对所述数字图像的质量进行分级，包括：

根据所述数字图像的归一化质量分数值和预设的归一化数字图像质量分阈值，对所述数字图像的质量进行分级。

6、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，获取最优理论质量分数值，包括：

根据所述主体区域块的个数与所述数字图像的质量关系，所述第一比例值、所述第二比例值和所述归一化距离值之间的关系，选择所述 n 、所述 S_{fi} 、所述 S_b 、所述 R_i 的取值；

将选择的所述 n 、所述 S_{fi} 、所述 S_b 、所述 R_i 的取值代入预设的数字图像质量分数转换关系 S ，计算得到的最大值，作为所述最优理论质量分数值。

7、如权利要求 1-6 任一权利要求所述的方法，其特征在于，根据所述数

字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值, 对所述数字图像的质量进行分级, 包括:

将所述数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值进行比较;

如果所述数字图像的质量分数值大于预设的数字图像质量分阈值, 则将所述数字图像的级别设置为与大于预设的数字图像质量分阈值相应的级别;

如果所述数字图像的质量分数值小于等于预设的数字图像质量分阈值, 则将所述数字图像的级别设置为与小于等于预设的数字图像质量分阈值相应的级别。

8、一种数字图像质量分级的装置, 其特征在于, 所述装置包括:

获取模块, 用于获取数字图像, 并从所述数字图像中提取出 n 个主体区域块; 其中, 所述 n 为自然数;

第一计算模块, 用于计算每个所述主体区域块的面积与所述数字图像的总面积的第一比例值、背景区域块的面积与所述数字图像的总面积的第二比例值、每个所述主体区域块中所有像素点距离所述数字图像的中心像素点的归一化距离值; 其中, 所述背景区域块为所述数字图像中提取出 n 个所述主体区域块后剩余的区域块;

第二计算模块, 用于根据所述第一比例值、所述第二比例值和所述归一化距离值, 利用预设的数字图像质量分数转换关系, 计算得到所述数字图像的质量分数值; 其中, 预设的数字图像质量分数转换关系是与所有所述主体区域块的第一比例值之和、所述第二比例值和所有所述主体区域块的归一化距离值之和成正比例关系的函数; 分级模块, 用于根据所述数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值, 对所述数字图像的质量进行分级。

9、如权利要求 8 所述的装置, 其特征在于, 预设的数字图像质量分数转换关系 S 为:
$$S = \sum_{i=1}^n S_b S_{fi} (1 - R_i);$$

其中, 所述 S_{fi} 表示第 i 个所述主体区域块的面积与所述数字图像的总面积的第一比例值, 所述 S_b 表示所述背景区域块的面积与所述数字图像的总面积的第二比例值, 所述 n 表示从所述数字图像中提取出的所述主体区域块的个数, 所述 R_i 表示第 i 个所述主体区域块中所有像素点距离所述数字图像的中心像素点的归一化距离值。

10、如权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述第一计算模块包括：

第一计算单元，用于计算每个所述主体区域块中每个像素点与所述数字图像的中心像素点之间的平方根距离值；

求和单元，用于将每个所述主体区域块中所有像素点的平方根距离值求和，得到每个所述主体区域块中所有像素点的平方根距离总值；

第二计算单元，用于根据每个所述主体区域块中所有像素点的平方根距离总值，利用预设的距离归一化转换关系，计算得到每个所述主体区域块中所有像素点距离所述数字图像的中心像素点的归一化距离值，其中，预设的距离归一化转换关系是根据选择的归一化参数值对每个所述主体区域块中所有像素点的平方根距离总值进行归一化处理。

11、如权利要求 10 所述的装置，其特征在于，预设的距离归一化转换关系 R_i 为： $R_i = 2r_i / \sqrt{w^2 + h^2}$ ；

其中，所述 r_i 表示第 i 个所述主体区域块中所有像素点的平方根距离总值，所述 $\sqrt{w^2 + h^2}$ 表示选择的归一化参数值，所述 w 表示所述数字图像的宽度，所述 h 表示所述数字图像的高度。

12、如权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述第二计算模块包括：

获取单元，用于获取最优理论质量分数值；

处理单元，用于将计算得到的所述数字图像的质量分数值与所述最优理论质量分数值的商，作为所述数字图像的归一化质量分数值；

相应地，所述分级模块包括：

分级单元，用于根据所述数字图像的归一化质量分数值和预设的归一化数字图像质量分阈值，对所述数字图像的质量进行分级。

13、如权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述获取单元包括：

选择子单元，用于根据所述主体区域块的个数与所述数字图像的质量关系，所述第一比例值、所述第二比例值和所述归一化距离值之间的关系，选择所述 n 、所述 S_{fi} 、所述 S_b 、所述 R_i 的取值；

处理子单元，用于将选择的所述 n 、所述 S_{fi} 、所述 S_b 、所述 R_i 的取值代入预设的数字图像质量分数转换关系 S ，计算得到的最大值，作为所述最优

理论质量分数值。

14、如权利要求 8-13 任一权利要求所述的装置，其特征在于，所述分级模块包括：

比较单元，用于将所述数字图像的质量分数值和预设的数字图像质量分阈值进行比较；

第一分级单元，用于如果所述数字图像的质量分数值大于预设的数字图像质量分阈值，则将所述数字图像的级别设置为与大于预设的数字图像质量分阈值相应的级别；

第二分级单元，用于如果所述数字图像的质量分数值小于等于预设的数字图像质量分阈值，则将所述数字图像的级别设置为与小于等于预设的数字图像质量分阈值相应的级别。

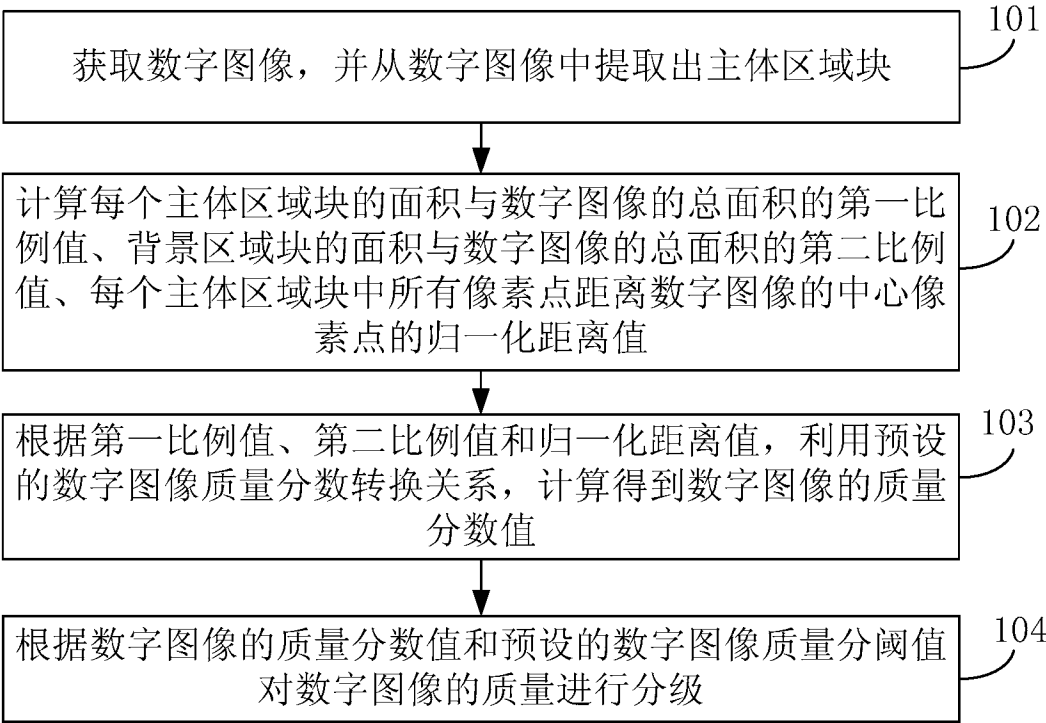


图 1

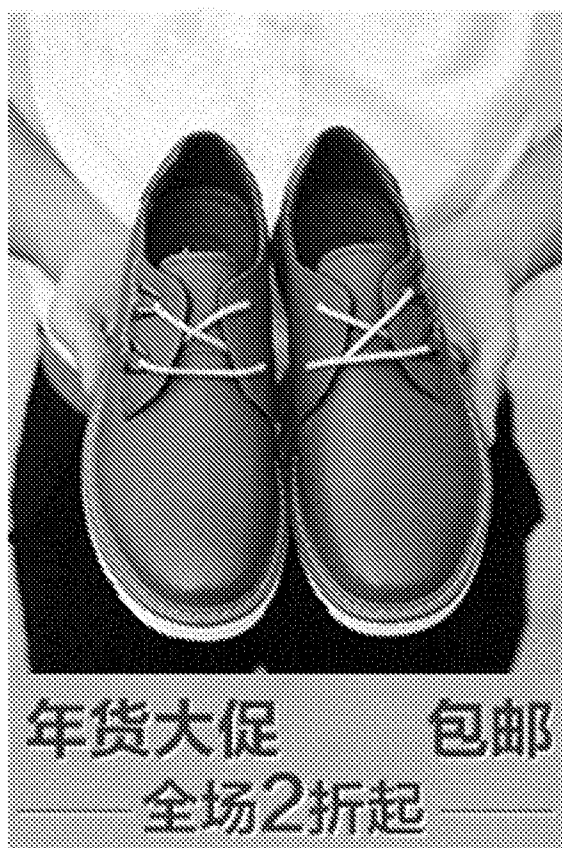


图 2

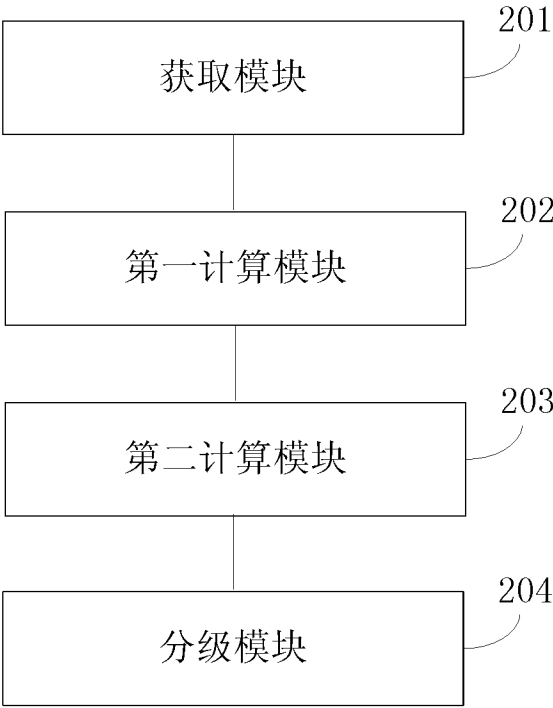


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/072114

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 7/00 (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

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: main body, image, picture, acreage, area, distance, interested, body, foreground, object, face, background, grade, level, quality, ratio, scale, proportion

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103024165 A (HUAWEI DEVICE CO., LTD.), 03 April 2013 (03.04.2013), description, paragraphs [0006]-[0010]	1-14
A	CN 102270303 A (CHONGQING UNIVERSITY), 07 December 2011 (07.12.2011), the whole document	1-14
A	CN 101452181 A (HONGFUJIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD. et al.), 10 June 2009 (10.06.2009), the whole document	1-14
A	JP 2008158790 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD.), 10 July 2008 (10.07.2008), the whole document	1-14
A	US 2011292234 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA), 01 December 2011 (01.12.2011), the whole document	1-14

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

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 16 April 2015 (16.04.2015)	Date of mailing of the international search report 04 May 2015 (04.05.2015)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer XU, Wei Telephone No.: (86-10) 82246597

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/072114

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103024165 A	03 April 2013	CN 103024165 B	28 January 2015
		WO 2014086241 A1	12 June 2014
CN 102270303 A	07 December 2011	CN 102270303 B	05 June 2013
CN 101452181 A	10 June 2009	None	
JP 2008158790 A	10 July 2008	JP 4737073 B2	27 July 2011
US 2011292234 A1	01 December 2011	CN 102263900 B	07 May 2014
		CN 102263900 A	30 November 2011
		JP 2011250125 A	08 December 2011
		EP 2390841 A1	30 November 2011
		US 8717455 B2	06 May 2014
		JP 5517746 B2	11 June 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/072114

A. 主题的分类

G06T 7/00(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

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: 图像, 图象, 影像, 影象, 图片, 面积, 距离, 主体, 前景, 感兴趣, 对象, 人脸, 背景, 分级, 级别, 等级, 质量, 比例, 比值, image, picture, acreage, area, distance, interested, body, foreground, object, face, background, grade, level, quality, ratio, scale, proportion

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 103024165 A (华为终端有限公司) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 说明书第[0006]-[0010]段	1-14
A	CN 102270303 A (重庆大学) 2011年 12月 7日 (2011 - 12 - 07) 全文	1-14
A	CN 101452181 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司等) 2009年 6月 10日 (2009 - 06 - 10) 全文	1-14
A	JP 2008158790 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD.) 2008年 7月 10日 (2008 - 07 - 10) 全文	1-14
A	US 2011292234 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 2011年 12月 1日 (2011 - 12 - 01) 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

2015年 4月 16日

国际检索报告邮寄日期

2015年 5月 4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)
北京市海淀区蓟门桥西土城路6号
100088 中国

传真号 (86-10)62019451

授权官员

许微

电话号码 (86-10)82246597

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/072114

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	103024165	A	2013年 4月 3日	CN	103024165	B	2015年 1月 28日
				WO	2014086241	A1	2014年 6月 12日
CN	102270303	A	2011年 12月 7日	CN	102270303	B	2013年 6月 5日
CN	101452181	A	2009年 6月 10日	无			
JP	2008158790	A	2008年 7月 10日	JP	4737073	B2	2011年 7月 27日
US	2011292234	A1	2011年 12月 1日	CN	102263900	B	2014年 5月 7日
				CN	102263900	A	2011年 11月 30日
				JP	2011250125	A	2011年 12月 8日
				EP	2390841	A1	2011年 11月 30日
				US	8717455	B2	2014年 5月 6日
				JP	5517746	B2	2014年 6月 11日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)