

(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
2012 年 10 月 4 日 (04.10.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/129724 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 15/50 (2011.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2011/000541

(22) 国际申请日: 2011 年 3 月 30 日 (30.03.2011)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **通用电气公司 (GENERAL ELECTRIC COMPANY)** [US/US]; 美国纽约州斯克内克塔迪河间大道 1 号, New York 12345 (US)。

(72) 发明人: 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **罗梅茵·A (ROMAIN, Areste)** [FR/US]; 美国沃基夏格兰德维尤北大街 3000 号, Wisconsin 53188 (US)。 **未未克·W (VIVEK, Walimbe)** [IN/US]; 美国沃基夏格兰德维尤北大街 3000 号, Wisconsin 53188 (US)。 **宣晓 (XUAN, Xiao)** [CN/CN]; 中国北京市北京经济技术开发区永昌北路 1 号北京通用电气华伦医疗设备有限公司, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: **中国专利代理 (香港) 有限公司 (CHINA PATENT AGENT (H.K.) LTD.)**; 中国香港特别行政

区湾仔港湾道 23 号鹰君中心 22 号楼, Hong Kong (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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 AUTOMATICALLY DETECTING BRIGHTNESS BASED ON IMAGE CONTENT

(54) 发明名称: 基于图像内容的自动亮度检测方法与装置

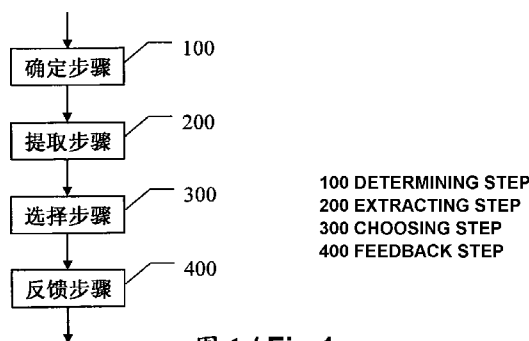


图 1 / Fig.1

(57) Abstract: A method and a device for automatically detecting brightness of an image are disclosed, and the method includes: a determining step for determining candidate Regions of Interest (ROI) of the image; an extracting step for extracting features from each candidate ROI; a choosing step for choosing the best candidate ROI based on the weighted score of each candidate ROI; and a feedback step for calculating the brightness of the selected best candidate ROI for a brightness feedback. According to the method and device, a clinician's concern can be detected automatically and a more accurate feedback can be provided for an imaging system so that the dose management of the imaging system is enabled to be more efficient, thus obtaining the constant image quality without wasting any doses and further optimizing the dose/IQ performance and the system efficiency.

(57) 摘要: 公开了一种图像自动亮度检测方法与装置, 其中所述方法包括: 确定步骤, 用于在图像中确定候选感兴趣区域 ROI; 提取步骤, 用于从每个候选感兴趣区域 ROI 中提取特征; 选择步骤, 根据每个候选感兴趣区域 ROI 的加权分数, 选择最佳候选感兴趣区域; 以及反馈步骤, 用于计算选择的最佳候选感兴趣区域的亮度值, 以用作亮度反馈。按照该方法与装置, 能够自动检测临床医生的关注点, 然后给成像系统提供更精确的反馈, 使成像系统中的剂量管理变得更有效率, 从而可以获得恒定的图像质量而不浪费任何剂量, 进一步优化剂量/IQ 性能以及系统的高效使用。



WO 2012/129724 A1

基于图像内容的自动亮度检测方法与装置

技术领域

5 本发明涉及一种成像技术，特别是涉及一种图像自动亮度检测的方法与装置。

背景技术

10 自动亮度检测（ABD）对于成像检测，特别是实时X射线透视来讲是必须的，自动亮度检测包括在小的感兴趣区域（ROI）中检测给定的帧亮度，其被用于向系统提供反馈以便自动调节成像技术参数（例如kV，mA...）。现有的自动亮度检测方法主要依赖于人工选择固定的ROI，或者简单地将ROI移动到低灰度级（厚的解剖体组织构造）区域。这种方法在临床实践中会给出过低或过高的信号，因为对于医生来说
15 感兴趣区域并不是恒定不变的，也并不总是在最厚的解剖体组织构造中。

因此，需要有一种自动亮度检测的方法与装置，能够自动检测临床医生的关注点，然后给成像系统提供更精确的反馈。

发明内容

20 本发明的目的是为了克服现有技术存在的缺陷，提供一种基于图像内容的ROI检测方法，通过检测和跟踪图像中的造影剂以更好地表示实际成像场景中临床医生的关注点。为了实现这一目的，本发明所采取的技术方案如下。

25 按照本发明实施例的第一方面，提供一种图像自动亮度检测方法，包括：确定步骤，用于在图像中确定候选感兴趣区域；提取步骤，用于从每个候选感兴趣区域中提取特征；选择步骤，根据每个候选感兴趣区域的加权分数，选择最佳候选感兴趣区域；以及反馈步骤，用于计算选择的最佳候选感兴趣区域的亮度值，以用作亮度反馈。

确认本

按照一个实施例，在所述确定步骤中，确定候选感兴趣区域包括计算候选感兴趣区域的大小以及在各个方向上的重叠。

按照一个实施例，在所述提取步骤中，包括提取基于像素灰度值统计特性的特征、基于像素间联系的特征和/或基于图像变换的特征。

5 优选的是，按照一个实施例，在所述提取步骤中，提取的特征包括最大值部分的像素的均值的负值、最小值部分的像素的均值的负值、以及通过施加边缘检测滤波提取边缘信息。

其中，最大值部分像素是全部像素值从大到小排列后一预定义百分数的前部像素；最小值部分像素是全部像素值从小到大排列后一预定义百分数的前部像素。

按照一个实施例，所述选择步骤进一步包括：排队步骤，针对每一个特征，将所有候选ROI从高到低排队，并将每个候选ROI在该队列中的序号确定为该候选ROI的该特征的分值；以及计算步骤，将每一个候选ROI提取的特征的分值分别乘以该特征预定加权系数并相加，
15 计算出每一个候选ROI的加权分值；其中将加权分值最小的候选ROI选定为最佳ROI。

其中所述预定加权系数针对提取的每个特征通过训练得到。

按照一个实施例，在所述反馈步骤中，计算选择的最佳候选感兴趣区域的亮度值包括计算像素的平均值或中位值；用于计算亮度值的像素可包括所有像素、ROI中预选采样像素、或者像素强度的预定百分数。

按照本发明实施例的第二方面，提供一种图像自动亮度检测装置，包括：确定模块，用于在图像中确定候选感兴趣区域；提取模块，用于从每个候选感兴趣区域中提取特征；选择模块，用于根据每个候选
25 感兴趣区域的加权分值，选择最佳候选感兴趣区域；以及反馈模块，用于计算选择的最佳候选感兴趣区域的亮度值，以用作亮度反馈。

按照一个实施例，所述确定模块确定候选感兴趣区域包括计算候选感兴趣区域的大小以及在各个方向上的重叠。

按照一个实施例，所述提取模块提取基于像素灰度值统计特性的特征、基于像素间联系的特征和/或基于图像变换的特征。优选的是，按照一个实施例，所述提取模块提取的特征包括最大值部分的像素的均值的负值、最小值部分的像素的均值的负值、以及通过施加边缘检测滤波提取边缘信息。

其中，最大值部分像素是全部像素值从大到小排列后一预定义百分数的前部像素；最小值部分像素是全部像素值从小到大排列后一预定义百分数的前部像素。

按照一个实施例，所述选择模块进一步包括：排队模块，针对每一个特征，将所有候选ROI从高到低排队，并将每个候选ROI在该队列中的序号确定为该候选ROI的该特征的分值；以及计算模块，将每一个候选ROI提取的特征的分值分别乘以该特征预定加权系数并相加，计算出每一个候选ROI的加权分值；其中将加权分值最小的候选ROI选定为最佳ROI。

其中所述预定加权系数针对提取的每个特征通过训练得到。按照一个实施例，

按照一个实施例，所述反馈模块计算选择的最佳候选感兴趣区域的亮度值包括计算像素的平均值或中位值；计算亮度值的像素可包括所有像素、ROI中预选采样像素、或者像素强度的预定百分数。

按照本发明实施例的第三方面，提供一种成像系统，包括ROI预定义模块，预定义ROI调整模块，图像自动亮度检测装置，ROI显示选择模块，和ROI实时调整模块。其中，ROI预定义模块连接预定义ROI调整模块，向其输入预定义的ROI；预定义ROI调整模块连接图像自动亮度检测装置，图像自动亮度检测装置将预定义的或经过调整的预定义ROI作为初始位置；图像自动亮度检测装置还连接有ROI显示选择模块，将当前ROI输入给ROI显示选择模块进行显示；图像自动亮度检测装置还连接有ROI实时调整模块，根据来自ROI实时调整模块的经调整的ROI来设置其ROI。

其中，成像系统工作时可打开或关闭ROI预定义模块，选择是否由使用者输入预定义ROI；成像系统工作时可打开或关闭预定义ROI调整模块，选择是否需调整预定义ROI；成像系统工作时可打开或关闭ROI显示选择模块，选择是否实时查看ROI位置；成像系统工作时可打开或关闭ROI实时调整模块，选择是否实时手动调整ROI位置。

按照一个实施例，成像系统包括的图像自动亮度检测装置为按照本发明实施例第二方面的图像自动亮度检测装置。

按照本发明实施例的图像自动亮度检测方法以及成像系统，能够自动检测临床医生的关注点，然后给成像系统提供更精确的反馈。使用这种自动亮度检测方法以及装置，透视系统中的剂量管理将变得更有效率，这意味着可以获得恒定的图像质量而不浪费任何剂量。可以针对每一个具体应用、采集设置等配置反馈强度，由此进一步优化剂量/IQ性能以及系统的高效使用。

下面将结合附图并通过实施例对本发明进行具体说明，其中相同或基本相同的部件采用相同的附图标记指示。

附图说明

图 1 是按照本发明一个实施例的图像自动亮度检测方法的示意性流程图；

图 2 是按照本发明另一个实施例的确定候选感兴趣区域 ROI 的示意图；

图 3 是按照本发明一个实施例的选择最佳候选感兴趣区域 ROI 的示意性流程图；

图 4 是按照一个实施例的图像自动亮度检测装置的示意图；

图 5 是按照另一个实施例的图像自动亮度检测装置的示意图；

图 6 是按照另一个实施例的图像自动亮度检测装置的示意图。

具体实施方式

按照本发明实施例的图像分析方法，包括例如一系列动态执行的X射线透视序列的步骤。计算涉及到例如X射线透视序列的每一个帧或者帧的下采样子集。如图1所示，按照一个实施例的图像自动亮度检测方法主要包括：确定步骤100，提取步骤200，选择步骤300，以及反馈步骤400。其中确定步骤100用于在图像中确定候选感兴趣区域ROI；提取步骤200用于从每个候选感兴趣区域ROI中提取特征；在选择步骤300中，根据每个候选感兴趣区域ROI的加权分数，选择最佳候选感兴趣区域；以及在反馈步骤400中，计算选择的最佳候选感兴趣区域的亮度值，以用作亮度反馈。下面对这些步骤进行具体说明。

首先是确定候选ROI，按照一个实施例，优选的是选择一些尺寸、形状相同的候选ROI（步骤100）。假设对被照物体的摆位没有限制，那么候选ROI的选择要尽量覆盖到整个视野，例如X光的整个视野。根据实际需要，ROI可以是任意形状，例如矩形、圆形等等，为了计算方便，通常选择正方形。在实际系统中，视野也可以是矩形、圆形或多边形等等。如图2所示，当在检测区域D中的视野FOV为矩形，ROI为正方形时，可以通过如下方法确定候选ROI。候选ROI是重叠的方形，均匀覆盖视野（FOV）内的区域。从系统反馈可以获得视野顶点。通常，使用矩形视野，于是可以假设视野的顶点坐标为：（x1, y1），（x2, y1），（x2, y2），（x1, y2），如图2所示，因此候选ROI的大小RS为：

$$RS = \min(256, \min(x2 - x1, y2 - y1));$$

在每个方向上分别计算重叠，考虑到视野并不总是方形的，则有：

$$Overlap_X = \min(RS/2, (Nx * RS - (x2 - x1)) / (Nx - 1));$$

$$Overlap_Y = \min(RS/2, (Ny * RS - (y2 - y1)) / (Ny - 1));$$

其中Nx和Ny是每个方向上候选ROI的最大数量，Nx*Ny是候选ROI的最大总数。按照算法的时间要求，Nx和Ny的大小是可调的。

ROI为矩形、圆形、椭圆形及其他形状时，均可采用类似的方法选择候选ROI，只需将RS的X方向和Y方向设为不同的参数分别计算

即可。RS 在 X 方向的长度代表 ROI 的最小外接矩形在 X 方向的边长，RS 在 Y 方向的长度代表 ROI 的最小外接矩形在 Y 方向的边长。视野为不同形状时，也可采用类似方法选择候选 ROI，ROI 的移动范围只要限制在视野之内即可。

- 5 图像可包括四种区域：原辐射，解剖体组织构造，造影剂，以及外部物体。对于自动亮度检测（ABD）算法，如果使用造影剂，则应该选择覆盖造影区的ROI；如果未使用造影剂，则应该选择覆盖解剖体组织构造的ROI。但是，无论如何应该舍弃原辐射或外部物体的ROI。

- 10 为了检测每一个候选 ROI 覆盖的区域种类，需要从每一个 ROI 提取若干特征（步骤 200），这些特征包括但不限于：基于像素灰度值统计特性的特征，例如均值、中值等；基于像素间联系的特征，例如利用边缘算子对图像进行滤波，提取滤波后的像素均值作为特征；基于图像变换的特征，例如小波变换后，提取变换后像素均值作为特征。考虑到时间复杂度等因素，在一个实施例中，优选地采用以下三种比较有效的特征：
- 15

Tmax: 最大10%像素的均值的负值；

Tmin: 最小10%像素的均值的负值；

Edge: 通过施加边缘检测滤波提取的边缘信息。

- 20 根据透视图像内容设计这些特征，例如原辐射具有相对低的 *Tmax* 值，则造影区通常具有高的 *Tmin* 值和 *Edge* 值。挑选特征的目标是区分出带有造影剂且不含有原辐射的ROI。为了下一步做准备，约定特征值越大，代表ROI越接近目标。所以必要时需要在特征值前添加负号，例如 *Tmax*，定义为最小10%像素的均值的负值，因为含有造影剂的ROI通常像素均值比较小，所以均值的负值会较大。

- 25 如上所述，选择的ROI将覆盖造影区或解剖体组织构造，但可避开原辐射和外部物体。在一个实施例，根据提取的这些特征，使用加权分数的方法来选择最好的ROI（步骤300）。这种方法不需要任何阈值，仅仅依赖于不同区域间自然的亮度关系，于是对于变化的成像技术它

是鲁棒的。如图3所示，按照一个实施例，根据每个候选感兴趣区域ROI的加权分数，选择最佳候选感兴趣区域进一步包括：排队步骤301以及计算步骤303。详细说明如下。

具体来说，针对每一个特征，首先将所有候选ROI从高到低排队（步骤310），并将每个候选ROI在该队列中的序号确定为该候选ROI的该特征的分值。例如，有三个候选ROI，即ROI1、ROI2和ROI3，如果它们的 T_{max} 值分别是170、210、150，则针对特征 T_{max} 的ROI的队列是ROI1(2)、ROI2(1)、ROI3(3)，于是ROI1、ROI2和ROI3的分值分别是2、1、3。如上所述，特征值越大，ROI越接近最佳，所以排序之后，最佳ROI应该有比较小的分值。

其次，计算每一个ROI的加权分数 $Weighted\ Score$ （步骤320）：

$$Weighted\ Score = [w1, w2, w3] * [S1, S2, S3]^T;$$

对特征 i （ $i = 1-3$ ）设定一个加权系数（用 w_i 表示），这是由于对不同的区域进行微分时各个特征并不是相等地完成的。选定特征之后，可以训练得到权值，即加权系数。在一个实施例中，如果选定 T_{max} 、 T_{min} 和 $Edge$ 特征，实验训练得到的权值分别为 $[1, 1, 1.5]$ ，使用该权值在实验数据集上可以取得比较好的效果。因此，在计算中，可将 T_{max} 、 T_{min} 和 $Edge$ 的加权系数被分别设定为 $[1, 1, 1.5]$ 。 S_i 表示对特征 i 的ROI的分值。

最后，将具有最小加权分数的ROI选作最好的ROI。按照一个实施例中的上述排队和计算过程以及计算结果如下面的表1所示。

表1. 加权分数计算表

	队列			加权分数
	S1	S2	S3	$1*S1+1*S2+1.5*S3$
ROI 1	1	2	1	4.5（最佳ROI）
ROI 2	2	1	3	7.5
ROI 3	3	3	2	9

当然，加权方案也可根据执行的应用改变，以便说明放射科医师的不同临床关注点。

5 经过上述步骤之后，至少一个覆盖了临床医生关注点的ROI被选定。接下来是计算选定的ROI的亮度值，以最好地表示该关注点的信号电平，并用作亮度反馈（步骤400）。作为一个例子，ROI的平均像素值可被用作亮度反馈。这种例子包括但不限于像素的平均值、中位值等等。选作用于计算度量的像素可包括所有像素、ROI中预选采样像素、像素强度的预定百分数等等。

10 按照本发明实施例的方法能够自动检测临床医生的关注点，然后给透视系统提供更精确的反馈。使用这种ABD方法，透视系统中的剂量管理将变得更有效率，这意味着可以获得恒定的图像质量而不浪费任何剂量。可以针对每一个具体应用、采集设置等来配置反馈强度，由此进一步优化剂量/IQ性能以及系统的高效使用。

15 与现有的ABD方法相比，按照本发明实施例的基于图像内容的ABD方法可以按照视野区域动态地和自动地调整ROI大小和数量，而现有的方法通常使用固定的ROI大小和数量；可以提取和分析一系列基于图像的特征，而现有方法没有ROI的特征分析，它们使用的唯一信息是灰度值的均值；按照加权的分数选择最好的ROI而不需要系统反馈，并且对于变化成像技术是鲁棒的，而以前的ABD方法不包括该部分。
20 另外，按照本发明实施例的方法能够避免原辐射的影响，如果存在造影剂，还能够跟踪造影区域，而以前的ABD方法不能这样做。

图4是按照一个实施例的图像自动亮度检测装置400的示意图，该装置400主要包括：确定模块402，提取模块404，选择模块406和反馈模块408。这些模块可以通过软件、硬件、固件或者其组合来实现。
25 其中：

- 确定模块402用于执行步骤100；
- 提取模块404用于执行步骤200；
- 选择模块406用于执行步骤300；以及

-反馈值模块408用于执行步骤400。

5 图5是另一种图像自动亮度检测装置400的实施例，该装置400包括处理单元513，例如MCU、DSP或CPU等。处理单元513可以是单个单元或者多个单元，以执行所述的不同步骤。另外，该装置400还可选地包括交互界面580以及输出单元590，用于输入图像数据以及输出反
馈信息。此外，该装置400还包括非易失性存储器形式的至少一个计
算机程序产品510，例如EEPROM、闪存或者硬盘驱动器等。该计算机
程序产品510包括计算机程序511，而计算机程序511包括程序代码，
当其被运行时，使得该装置400执行关于图1所示的步骤。

10 具体来说，在装置400的计算机程序511中的程序代码包括：确定
模块511a，用于执行步骤100；提取模块511b，用于执行步骤200；选择
模块511c，用于执行步骤300；反馈模块511d，用于执行步骤400。换句
话说，当在处理单元513上运行不同的模块511a-511d时，它们对应于
图4所示的模块402、404、406和408。

15 按照上述实施例的图像自动亮度检测装置400，可以通过软件、硬
件、固件或者其组合，实现在各种成像系统中，例如X射线数字透视
系统中。这种实现对于本领域普通技术人员来说是容易做到的，在此
不进行详述。

20 图6是按照一个实施例的成像系统的示意图，包括601 ROI预定义
模块，602 预定义ROI调整模块，603 图像自动亮度检测装置，604 ROI
显示选择模块，和605 ROI实时调整模块。其中，601 ROI预定义模块
连接602 预定义ROI调整模块，向其输入预定义的ROI。602 预定义ROI
调整模块连接603 图像自动亮度检测装置，603 图像自动亮度检测装
置将预定义的或经过调整的预定义ROI作为初始位置。603 图像自动
25 亮度检测装置还连接有604 ROI显示选择模块，将当前ROI输入给604
ROI显示选择模块进行显示。603 图像自动亮度检测装置还连接有605
ROI实时调整模块，根据来自605 ROI实时调整模块的经调整的ROI来
设置其ROI。

成像系统工作时可打开或关闭601 ROI预定义模块,选择是否由使用者输入预定义ROI。使用者可根据临床应用,使用者习惯,病人体型等预定义1个或多个ROI。

5 成像系统工作时可打开或关闭602 预定义ROI调整模块,选择是否需调整预定义ROI。使用者可在透视检查开始时查看并调整预定义的ROI。

图像自动亮度检测装置603将预定义的ROI作为初始位置,第一帧在预定义ROI邻域选择最佳ROI位置,之后的每一帧在前一帧选定的ROI的邻域搜索并更新最佳ROI位置。

10 成像系统工作时可打开或关闭604 ROI显示选择模块,选择是否实时查看ROI位置。使用者可在透视检查途中打开或关闭ROI显示。

成像系统工作时可打开或关闭605 ROI实时调整模块,选择是否实时手动调整ROI位置。使用者可在透视检查途中实时查看并手动调整ROI位置。从调整的下一帧开始,图像自动亮度检测方法将调整的ROI
15 作为初始位置,每一帧均在该初始ROI的邻域搜索并更新最佳ROI位置。

以上通过具体的实施例对本发明进行了说明,但本发明并不限于这些具体的实施例。本领域技术人员应该明白,还可以对本发明做各种修改、等同替换、变化等等,例如将上述实施例中的一个步骤或模块分为两个或更多个步骤或模块来实现,或者相反,将上述实施例中的两个或更多个步骤或模块的功能放在一个步骤或模块中来实现。但是,这些变换只要未背离本发明的精神,都应在本发明的保护范围之内。另外,本申请说明书和权利要求书所使用的一些术语并不是限制,仅仅是为了便于描述。此外,以上多处所述的“一个实施例”、“另一个实施例”等等表示不同的实施例,当然也可以将其全部或部分结合在一个实施例中。
20
25

权 利 要 求 书

1. 一种图像自动亮度检测方法，其特征在于，包括：
确定步骤，用于在图像中确定候选感兴趣区域ROI；
5 提取步骤，用于从每个候选感兴趣区域ROI中提取特征；
选择步骤，根据每个候选感兴趣区域ROI的加权分数，选择最佳候选感兴趣区域；以及
反馈步骤，用于计算选择的最佳候选感兴趣区域的亮度值，以用作亮度反馈。
10
2. 如权利要求1所述的图像的自动亮度检测方法，其特征在于：在所述确定步骤中，确定候选感兴趣区域包括计算候选感兴趣区域的大小以及在各个方向上的重叠。
- 15 3. 如权利要求1所述的图像自动亮度检测方法，其特征在于：在所述提取步骤中，包括提取基于像素灰度值统计特性的特征、基于像素间联系的特征和/或基于图像变换的特征。
- 20 4. 如权利要求1所述的图像自动亮度检测方法，其特征在于：在所述提取步骤中，提取的特征包括最大值部分的像素的均值的负值、最小值部分的像素的均值的负值、以及通过施加边缘检测滤波提取边缘信息。
- 25 5. 如权利要求4所述的图像自动亮度检测方法，其特征在于：最大值部分像素是全部像素值从大到小排列后一预定义百分数的前部像素；最小值部分像素是全部像素值从小到大排列后一预定义百分数的前部像素。

6. 如权利要求1所述的图像自动亮度检测方法, 其特征在于, 其中所述选择步骤进一步包括:

排队步骤, 针对每一个特征, 将所有候选ROI从高到低排队, 并将每个候选ROI在该队列中的序号确定为该候选ROI的该特征的分
5 数; 以及

计算步骤, 将每一个候选ROI提取的特征的分数分别乘以该特征预定加权系数并相加, 计算出每一个候选ROI的加权分数;

其中将加权分数最小的候选ROI选定为最佳ROI。

10 7. 如权利要求6所述的图像自动亮度检测方法, 其特征在于: 所述预定加权系数针对提取的每个特征通过训练得到。

8. 如权利要求1所述的图像自动亮度检测方法, 其特征在于: 在所述反馈步骤中, 计算选择的最佳候选感兴趣区域的亮度值包括计算像素的平均值或中位值; 用于计算亮度值的像素可包括所有像素、ROI
15 中预选采样像素、或者像素强度的预定百分数。

9. 一种图像自动亮度检测装置, 其特征在于, 包括:

确定模块, 用于在图像中确定候选感兴趣区域;

20 提取模块, 用于从每个候选感兴趣区域中提取特征;

选择模块, 用于根据每个候选感兴趣区域的加权分数, 选择最佳候选感兴趣区域; 以及

反馈模块, 用于计算选择的最佳候选感兴趣区域的亮度值, 以用作亮度反馈。

25

10. 如权利要求9所述的图像自动亮度检测装置, 其特征在于: 所述确定模块确定候选感兴趣区域包括计算候选感兴趣区域的大小以及在各个方向上的重叠。

11. 如权利要求9所述的图像自动亮度检测装置，其特征在于：所述提取模块提取基于像素灰度值统计特性的特征、基于像素间联系的特征和/或基于图像变换的特征。

5

12. 如权利要求9所述的图像自动亮度检测装置，其特征在于：所述提取模块提取最大值部分的像素的均值的负值、最小值部分的像素的均值的负值、以及通过施加边缘检测滤波提取边缘信息。

10

13. 如权利要求12所述的图像自动亮度检测装置，其特征在于：最大值部分像素是全部像素值从大到小排列后一预定义百分数的前部像素；最小值部分像素是全部像素值从小到大排列后一预定义百分数的前部像素。

15

14. 如权利要求9所述的图像自动亮度检测装置，其特征在于，其中所述选择模块进一步包括：

排队模块，针对每一个特征，将所有候选ROI从高到低排队，并将每个候选ROI在该队列中的序号确定为该候选ROI的该特征的分數；以及

20

计算模块，将每一个候选ROI提取的特征的分數分别乘以该特征预定加权系数并相加，计算出每一个候选ROI的加权分數；

其中将加权分數最小的候选ROI选定为最佳ROI。

25

15. 如权利要求14所述的图像自动亮度检测装置，其特征在于：所述预定加权系数针对提取的每个特征通过训练得到。

16. 如权利要求9所述的图像自动亮度检测装置，其特征在于：所述反馈模块计算选择的最佳候选感兴趣区域的亮度值包括计算像素的平均值或中位值；计算亮度值的像素可包括所有像素、ROI中预选采样像素、或者像素强度的预定百分数。

5

17. 一种成像系统，其特征在于：ROI预定义模块，预定义ROI调整模块，图像自动亮度检测装置，ROI显示选择模块，和ROI实时调整模块；ROI预定义模块连接预定义ROI调整模块，向其输入预定义的ROI；预定义ROI调整模块连接图像自动亮度检测装置，图像自动亮度检测装置将预定义的或经过调整的预定义ROI作为初始位置；图像自动亮度检测装置还连接有ROI显示选择模块，将当前ROI输入给ROI显示选择模块进行显示；图像自动亮度检测装置还连接有ROI实时调整模块，根据来自ROI实时调整模块的经调整的ROI来设置其ROI。

10

18. 根据权利要求17所述的成像系统，其特征在于：成像系统工作时可打开或关闭ROI预定义模块，选择是否由使用者输入预定义ROI；成像系统工作时可打开或关闭预定义ROI调整模块，选择是否需调整预定义ROI；成像系统工作时可打开或关闭ROI显示选择模块，选择是否实时查看ROI位置；成像系统工作时可打开或关闭ROI实时调整模块，选择是否实时手动调整ROI位置。

15

20

19. 根据权利要求18所述的成像系统，其特征在于：图像自动亮度检测装置为权利要求9至16任一项所述的图像自动亮度检测装置。

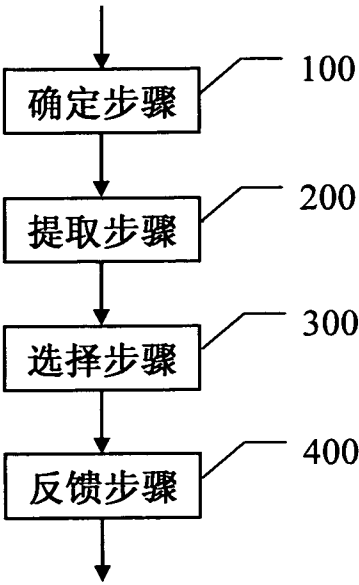


图 1

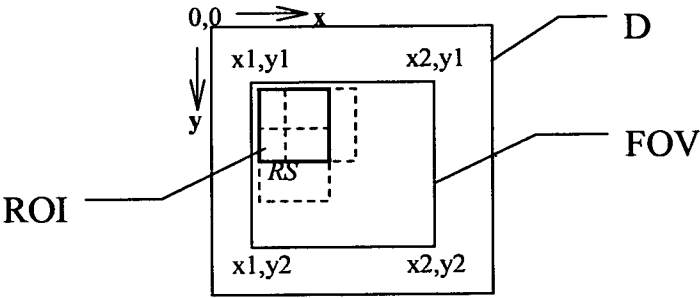


图 2

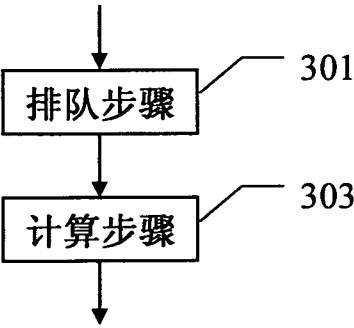


图 3

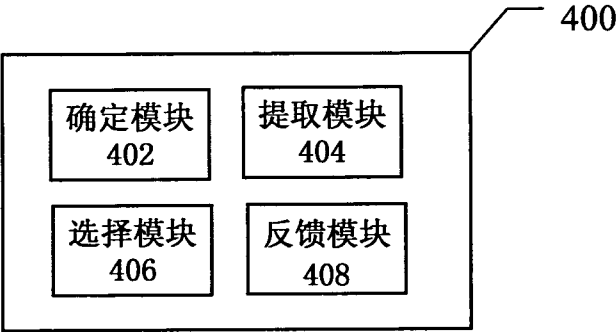


图 4

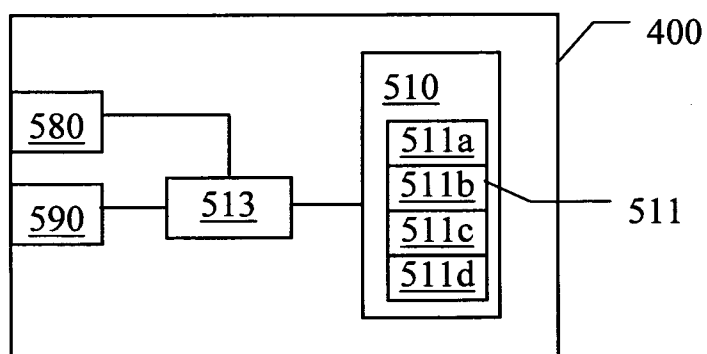


图 5

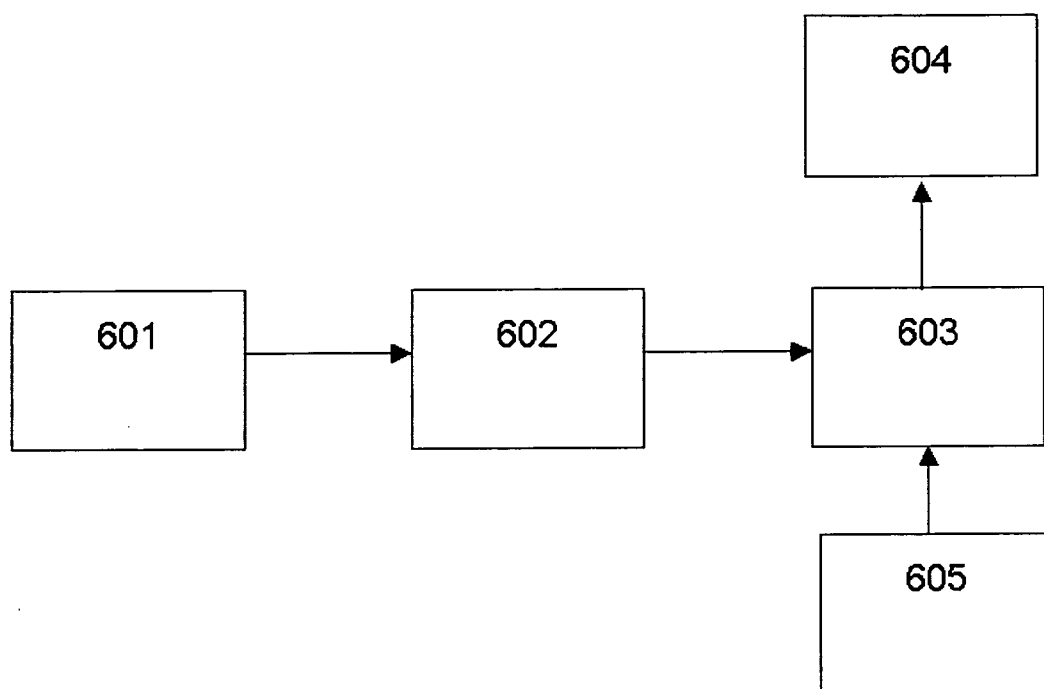


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/000541

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 15/50 (2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G06T 5/-, G06T 7/-, G06T 15/-, G06F 19/-, A61B 6/-, A61B 5/-

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)

Database: VEN, CPRS, CNKI, IEEE

Keywords: brightness, image, fraction, interest, region, character, choose, extract, adjust, brightness, light+, luminance, image, image?, graph+, picture?, fraction, rate?, interest, ROI, interest?, region, region?, area?, range?, choose, choos+, select+, extract, extract+, draw+, adjust, adjust+, regulat+, adapt+, feedback+, character, charact+, feature?, attribut+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US2010253846A1(FERGASON)07 Oct. 2010(07.10.2010) abstract, paragraphs [0002], [0034]-[0064], figures 1-8	17-18
Y		1,3,8-9,11,16,19
A		2,4-7,10,12-15
Y	CN101945275A(ZHENJIANG TANGQIAO MICROELECTRONICS CO., LTD)12 Jan. 2011(12.01.2011) claim 1	1,3,8-9,11,16,19
A		2,4-7,10,12-15,17-18
A	CN101105862A(UNIV. NINGBO)16 Jan. 2008(16.01.2008) whole document	1-19
A	US2008253660A1(CANON KABUSHIKI KAISHA)16 Oct. 2008(16.10.2008) whole document	1-19

☐ 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 29 Nov. 2011(29.11.2011)	Date of mailing of the international search report 22 Dec. 2011 (22.12.2011)
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer GUO, Yongqiang Telephone No. (86-10)62412084

International application No.
PCT/CN2011/000541

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US20100253846A1	07.10.2010	JP2010517488T	20.05.2010
		WO2008095037A3	13.11.2008
		WO2008095037A2	07.08.2008
		EP2116044A2	11.11.2009
CN101945275A	12.01.2011	None	
CN101105862A	16.01.2008	CN100456325C	28.01.2009
US2008253660A1	16.10.2008	JP2008262425A	30.10.2008

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2011/000541

A. 主题的分类

G06T 15/50 (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)

IPC: G06T 5/-, G06T 7/-, G06T 15/-, G06F 19/-, A61B 6/-, A61B 5/-

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))

数据库: VEN, CPRS, CNKI, IEEE

关键词: 亮度, 图像, 分数, 兴趣, 区域, 选择, 提取, 调整, 感兴趣区域, 亮度, 灰度, 色度, 图像, 图形, 图案, 分数, 系数, 加权, 比例, 比率, 兴趣, 关注, 注意, 区域, 地方, 部分, 选择, 选取, 选定, 提取, 抽取, 获取, 得到, 调整, 调节, 修改, 修正, 变更, brightness, image, fraction, interest, region, character, choose, extract, adjust, brightness, light+, luminance, image, image?, graph+, picture?, fraction, rate?, interest, ROI, interest?, region, region?, area?, range?, choose, choos+, select+, extract, extract+, draw+, adjust, adjust+, regulat+, adapt+, feedback+, character, charact+, feature?, attribut+

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
X	US2010253846A1 (FERGASON) 07.10 月 2010 (07.10.2010) 摘要、说明书第 [0002],[0034]-[0064]段、图 1-8	17-18
Y		1,3,8-9,11,16,19
A		2,4-7,10,12-15
Y	CN101945275A (镇江唐桥微电子有限公司) 12.1 月 2011 (12.01.2011) 权利要求 1	1,3,8-9,11,16,19
A		2,4-7,10,12-15,17-18
A	CN101105862A (宁波大学) 16.1 月 2008 (16.01.2008) 全文	1-19
A	US2008253660A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 16.10 月 2008 (16.10.2008) 全文	1-19

☐ 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
29.11 月 2011 (29.11.2011)

国际检索报告邮寄日期
22.12 月 2011 (22.12.2011)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
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
郭永强
电话号码: (86-10) **62412084**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/000541

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US20100253846A1	07.10.2010	JP2010517488T	20.05.2010
		WO2008095037A3	13.11.2008
		WO2008095037A2	07.08.2008
		EP2116044A2	11.11.2009
CN101945275A	12.01.2011	无	
CN101105862A	16.01.2008	CN100456325C	28.01.2009
US2008253660A1	16.10.2008	JP2008262425A	30.10.2008