

(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 11 月 16 日 (16.11.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/193701 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 7/70 (2017.01) **B62J 3/00** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/077195

(22) 国际申请日: 2017 年 3 月 18 日 (18.03.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610300168.3 2016年5月9日 (09.05.2016) CN

(72) 发明人: 及

(71) 申请人: 黄安武 (HUANG, AnWu) [CN/CN]; 中国
广东省东莞市长安镇沙头南区沙涌路 5
号, Guangdong 523861 (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,
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,

(54) Title: METHOD FOR DETECTING WHETHER SHARED BICYCLE HAS FALLEN ONTO THE GROUND

(54) 发明名称: 共享单车的倒地检测方法

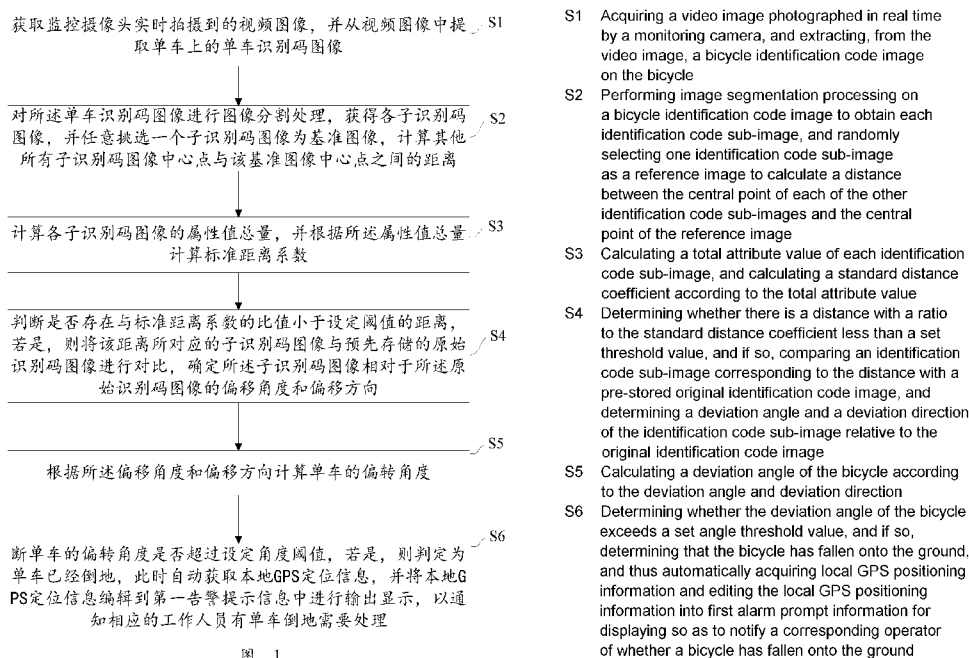


图 1

(57) Abstract: A method for detecting whether a shared bicycle has fallen onto the ground, comprising: acquiring a video image photographed in real time by a monitoring camera, and extracting, from the video image, a bicycle identification code image on the bicycle (S1); performing image segmentation processing on a bicycle identification code image to obtain each identification code sub-image, and randomly selecting one identification code sub-image as a reference image to calculate a distance between the central point of each of the other identification code sub-images and the the central point of the reference image (S2); calculating a total

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))。

attribute value of each identification code sub-image, and calculating a standard distance coefficient according to the total attribute value (S3); determining whether there is a distance with a ratio to the standard distance coefficient less than a set threshold value, and if so, determining a deviation angle and a deviation direction of the identification code sub-image relative to an original identification code image (S4); calculating a deviation angle of the bicycle according to the deviation angle and deviation direction (S5); and determining whether the deviation angle of the bicycle exceeds a set angle threshold value, and if so, determining that the bicycle has fallen onto the ground (S6). By means of the method for detecting whether a shared bicycle has fallen onto the ground, the efficiency of detecting the case that a bicycle has fallen onto the ground can be improved.

(S7) 摘要：一种共享单车的倒地检测方法，包括：获取监控摄像头实时拍摄到的视频图像，并从视频图像中提取单车上的单车识别码图像（S1）；对单车识别码图像进行图像分割处理，获得各子识别码图像，并任意挑选一个子识别码图像为基准图像，计算其他所有子识别码图像中心点与该基准图像中心点之间的距离（S2）；计算各子识别码图像的属性值总量，并根据属性值总量计算标准距离系数（S3）；判断是否存在与标准距离系数的比值小于设定阈值的距离，若是，则确定子识别码图像相对于原始识别码图像的偏移角度和偏移方向（S4）；根据偏移角度和偏移方向计算单车的偏转角度（S5）；判断单车的偏转角度是否超过设定角度阈值，若是则判定为单车已经倒地（S6）。该共享单车的倒地检测方法能提高单车倒地检测的效率。

共享单车的倒地检测方法

技术领域

本发明涉及自行车领域和计算机视觉处理领域，尤其涉及一种共享单车的倒地检测方法。

背景技术

近来，大城市中“随停随走”的共享单车（或称“公共自行车”）非常受欢迎。随之而来的共享单车乱停乱放的问题不断出现，甚至有些共享单车被人使用完之后随意丢弃在地面上，倒在地面上的共享单车很容易弄脏，这样后面的人即使看到这辆弄脏的共享单车也不会有人愿意使用，从而极大影响了市容和行人的出行。

为了解决这个问题，有些共享单车运营机构不得不雇佣专门的工作人员来进行维护和整治，通过工作人员分工负责一片区域并采用定期巡逻的方式来寻找和发现这些乱丢并倒在地面上的共享单车。但是采用这种人工检测的方法，其效率非常低，往往不能及时发现哪里有被乱丢倒在地面上的共享单车。

发明内容

本发明提出一种共享单车的倒地检测方法，能够提高检测单车是否被乱丢倒在地面上的效率。

本发明的一种共享单车的倒地检测方法，包括如下步骤：

获取监控摄像头实时拍摄到的视频图像，并从视频图像中提取单车上的单车识别码图像；所述单车识别码图像为预先贴在单车特定部位的图像，且该图像中包括若干个彼此独立且属性值各不相同的子识别码图像；

对所述单车识别码图像进行图像分割处理，获得各子识别码图像，并任意挑选一个子识别码图像为基准图像，计算其他所有子识别码图像中心点与该基

准图像中心点之间的距离；

计算各子识别码图像的属性值总量，并根据所述属性值总量计算标准距离系数；

判断是否存在与标准距离系数的比值小于设定阈值的距离，若是，则将该距离所对应的子识别码图像与预先存储的原始识别码图像进行对比，确定所述子识别码图像相对于所述原始识别码图像的偏移角度和偏移方向；

根据所述偏移角度和偏移方向计算单车的偏转角度；

判断所述单车的偏转角度是否超过设定角度阈值，若是，则判定为单车已经倒地，此时自动获取本地 GPS 定位信息，并将所述本地 GPS 定位信息编辑到第一告警提示信息中进行输出显示，以通知相应的工作人员有单车倒地需要处理。

在其中一个实施例中，采用如下公式来计算其他所有子识别码图像中心点与所述基准图像中心点之间的距离： $d(\vec{x}_i, \vec{x}_0) = \sqrt{(\vec{x}_i - \vec{x}_0)^T \sum^{-1} (\vec{x}_i - \vec{x}_0)}$ ；式中， $d(\vec{x}_i, \vec{x}_0)$ 表示所述距离， $\vec{x}_0$ 表示基准图像的向量， $\vec{x}_i$ 表示其他子识别码图像的向量， m 表示所有子识别码图像的数量总和。

在其中一个实施例中，采用如下公式来计算所述标准距离系数：

$$\begin{cases} \alpha = (\vec{x}_0 + \sum \vec{x}_i) / m \\ X = \sum_{i=1}^N \sqrt{\frac{\sum (\vec{x}_i - \alpha)^2}{Nm}} \end{cases} ; \text{式中，} \alpha \text{ 表示子识别码图像均值，} X \text{ 表示标准距离系数，}$$

N 表示属性值总量。

在其中一个实施例中，根据所述偏移角度和偏移方向计算单车的偏转角度的过程包括：根据所述偏移角度 α 和偏移方向 (f_x, f_y, f_z) 计算旋转系数 H ，并根据所述旋转系数 H 计算单车相当于基准角度的偏转角度 β ，采用如下公式：

$$\begin{cases} H = (H_x, H_y, H_z) = (I + \lambda \sin \alpha + \lambda^2 (1 - \cos \alpha)) v_f \\ \beta = \arctan \frac{H_y}{H_x} \end{cases} ; \text{式中，} I \text{ 是 } 3 \times 3 \text{ 的单位矩阵，}$$

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}; \lambda = \begin{bmatrix} 0 & -f_z & f_y \\ f_z & 0 & -f_x \\ -f_y & f_x & 0 \end{bmatrix}; v_f = (0,0,1)。$$

在其中一个实施例中，若不存在与标准距离系数的比值小于设定阈值的距离，则重新挑选一个子识别码图像作为更新后的基准图像，并返回计算所述其他所有子识别码图像中心点与该更新后的基准图像中心点之间的距离的步骤。

在其中一个实施例中，在判断得出存在与标准距离系数的比值小于设定阈值的距离之后、将该距离所对应的子识别码图像与预先存储的原始识别码图像进行对比之前，还包括步骤：若所述与标准距离系数的比值小于设定阈值的距离的个数多于1个，则对满足此条件下的各子识别码图像对应的距离按从小到大的顺序进行排序，并选择排序第一位的子识别码图像来执行与原始识别码图像进行对比的步骤。

在其中一个实施例中，所述单车识别码中还包括方向信息。

在其中一个实施例中，在从视频图像中提取单车上的单车识别码图像之前，还包括如下步骤：

将所述视频图像输入到预先建立的单车模型中进行匹配，提取所述视频图像中的物体特征进行相似度计算；

当相似度计算的结果超过设定特征阈值时，判定为检测到视频图像中存在单车，并提取出与所述物体特征相近的纹理进行保存；否则判定为视频图像中不存在单车，并返回摄像头实时拍摄视频图像的步骤。

在其中一个实施例中，在提取出单车上的单车识别码图像之后，还包括如下步骤：

从所述单车的车把上贴着的单车识别码图像中提取出第一关键特征点；以及从所述单车的坐杆上贴着的单车识别码图像中提取出第二关键特征点；

计算所述第一关键特征点和第二关键特征点之间的距离；

判断所述距离是否在预设的距离阈值内，若否，则输出第二告警提示信息，以提示相应的工作人员所述单车识别码出现故障。

从以上方案可以看出，本发明的一种共享单车的倒地检测方法，预先在单车上贴有单车识别码，然后通过遍布各处的监控摄像头来获取到单车识别码图像，并计算各子识别码图像之间的距离以及标准距离系数，选取与标准距离系数的比值小于设定阈值的距离对应的子识别码图像来与预先存储的原始识别码图像进行对比，计算出子识别码图像的偏移角度和偏移方向，进而计算出整个单车的偏转角度，以此识别出单车是否倒地，如果是则自动输出告警提示信息到相应的工作人员进行提醒。相比于现有的技术，本发明的方案完全采用软件算法实现，不需要增加额外的硬件传感器，避免了人工检测的盲目性查找，能第一时间发现并提醒哪里有单车倒地，实现成本低，且准确度高，极大提高了单车倒地检测的效率，有利于共享单车在社会上的推广使用，方便市民的绿色出行。

附图说明

图 1 是本发明提供的一种共享单车的倒地检测方法流程示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

如图 1 所示，为本发明提供的一种共享单车的倒地检测方法一个优选的实施例的流程示意图，包括如下步骤：

步骤 S1，获取监控摄像头实时拍摄到的视频图像，并从视频图像中提取单车上的单车识别码图像，然后进入步骤 S2；所述单车识别码图像为预先贴在单车特定部位的图像，且该图像中包括若干个彼此独立且属性值各不相同的子识别码图像。

目前，监控摄像头遍布市区各处，尤其是大城市中监控摄像头的应用更加

广泛。但是传统的监控摄像头主要用来拍摄视频并进行存档，以便事后可进行追溯；由于缺少智能的算法，传统的监控摄像头对于突发状况的处理并不是很理想。采用本发明提供的算法，可以有效提升传统监控摄像头的智能程度，让传统的监控摄像头发挥出更大的作用。

本发明中，预先在单车上贴有单车识别码（例如可以贴在车把和坐杆上等），且该单车识别码是特殊制作而成的，类似于二维码的形态，各厂商可以根据具体需求制作属于自己的单车识别码，最基本的要求是需要单车识别码中添加方向信息，这样就可以获取到原始识别码的方向，以便后续对比时可以调用该原始识别码的方向。除此之外还可以在单车识别码添加各厂商独有的信息等以便进行区分。目前在计算机视觉计算领域已经有一些类似的识别码的应用，本发明中不作过多描述。

由于单车识别码中的特征点较为明显，较易识别，因此对这些特征点进行识别的难度较低，相对于实物识别来讲，进行图像对比和计算的运算量成几何级数降低，可以有效提高运算效率，节省计算机的资源。

步骤 S2，对所述单车识别码图像进行图像分割处理，获得各子识别码图像，并任意挑选一个子识别码图像为基准图像，计算其他所有子识别码图像中心点与该基准图像中心点之间的距离，然后进入步骤 S3。

在其中一个实施例中，可以采用如下公式来计算其他所有子识别码图像中心点与所述基准图像中心点之间的距离： $d(\vec{x}_i, \vec{x}_0) = \sqrt{(\vec{x}_i - \vec{x}_0)^T \sum^{-1} (\vec{x}_i - \vec{x}_0) m}$ ；式中， $d(\vec{x}_i, \vec{x}_0)$ 表示所述距离， $\vec{x}_0$ 表示基准图像的向量， $\vec{x}_i$ 表示其他子识别码图像的向量， m 表示所有子识别码图像的数量总和。

步骤 S3，计算各子识别码图像的属性值总量，并根据所述属性值总量计算标准距离系数，然后进入步骤 S4。

在其中一个实施例中，可以采用如下公式来计算所述标准距离系数：

$$\begin{cases} \alpha = (\vec{x}_0 + \sum \vec{x}_i) / m \\ X = \sum_1^N \sqrt{\frac{\sum (\vec{x}_i - \alpha)^2}{Nm}} \end{cases}$$

式中, α 表示子识别码图像均值, X 表示标准距离系数, N 表示属性值总量, 属性是指方向值、特征值等维度信息, 每个子识别码图像均事先赋予了一个不同于其他子识别码图像的属性值, 将所有子识别码图像的属性值相加, 即可得到属性值总量。

步骤 S4, 判断是否存在与标准距离系数的比值小于设定阈值的距离, 若是, 则将该距离所对应的子识别码图像与预先存储在数据库中的原始识别码图像进行对比, 通过对比可确定所述子识别码图像相对于所述原始识别码图像的偏移角度和偏移方向, 然后进入步骤 S5。

例如, 若存在 $d(\bar{x}_i, \bar{x}_0)/X < \varepsilon$ (ε 为一常数系数, 本发明实施例中可取值为 2), 则认为存在与标准距离系数的比值小于设定阈值的距离。

步骤 S5, 根据所述偏移角度和偏移方向计算单车的偏转角度, 然后进入步骤 S6。

在其中一个实施例中, 本步骤中根据所述偏移角度和偏移方向计算单车的偏转角度的过程具体可以包括如下: 根据所述偏移角度 α 和偏移方向 (f_x, f_y, f_z) 计算旋转系数 H , 并根据所述旋转系数 H 计算单车相当于基准角度的偏转角度 β ; 可以采用如下公式:

$$\begin{cases} H = (H_x, H_y, H_z) = (I + \lambda \sin \alpha + \lambda^2 (1 - \cos \alpha)) v_f \\ \beta = \arctan \frac{H_y}{H_x} \end{cases};$$

式中, I 是 3×3 的单位矩阵, $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$; $\lambda = \begin{bmatrix} 0 & -f_z & f_y \\ f_z & 0 & -f_x \\ -f_y & f_x & 0 \end{bmatrix}$; $v_f = (0, 0, 1)$ 为

参考向量。

步骤 S6, 判断所述单车的偏转角度是否超过设定角度阈值, 若是, 则判定为单车已经倒地, 此时可以自动调用监控摄像头的本地 GPS 定位信息, 由于监控摄像头的监控范围有限, 能被某一监控摄像头拍摄到说明倒地单车就在该监控摄像头附近一定区域, 因此把监控摄像头的本地 GPS 定位信息默认为倒地单

车的大致位置，并将所述本地 GPS 定位信息编辑到第一告警提示信息中进行输出显示，以通知相应的工作人员有单车倒地需要处理。

采用本发明的方案，首先相比于人工检测的效率更高，能第一时间发现倒地单车并进行通知；此外，相比于在单车上增加硬件传感器以检测单车是否倒地的方案来说，一方面不会增加单车的硬件成本，而且后期维护成本相比于硬件传感器的方案来说也更低；另一方面，从检测的准确性来讲，本方案通过子识别码图像的校验来提升检测准确率，经测算能达到 99.9% 以上的检测准确率，相比硬件传感器的方案更具有优势。

在其中一个实施例中，若步骤 S4 中判断出不存在与标准距离系数的比值小于设定阈值的距离，则可以重新挑选一个子识别码图像作为更新后的基准图像，并返回步骤 S2 中计算所述其他所有子识别码图像中心点与该更新后的基准图像中心点之间的距离的步骤，直到满足条件为止。

在其中一个实施例中，在判断得出存在与标准距离系数的比值小于设定阈值的距离之后、将该距离所对应的子识别码图像与预先存储的原始识别码图像进行对比之前，还可以包括如下步骤：若所述与标准距离系数的比值小于设定阈值的距离的个数多于 1 个，则对满足此条件下的各子识别码图像对应的距离按从小到大的顺序进行排序，并选择排序第一位的子识别码图像来执行与原始识别码图像进行对比的步骤。

在其中一个实施例中，所述单车识别码中还可以包括方向信息。

在其中一个实施例中，在从视频图像中提取单车上的单车识别码图像之前，还可以包括如下步骤：

将所述视频图像输入到预先建立的单车模型中进行匹配，提取所述视频图像中的物体特征进行相似度计算；

当相似度计算的结果超过设定特征阈值时，判定为检测到视频图像中存在单车，并提取出与所述物体特征相近的纹理进行保存；否则判定为视频图像中不存在单车，并返回摄像头实时拍摄视频图像的步骤。

本发明实施例中，事先利用单车的几何模型或结构来表示单车的结构和形

状，并通过提取单车的物体特征，在模型和图像之间建立起对应关系，然后通过几何方法来进行单车识别，识别效率更高、更准确。

在其中一个实施例中，在提取出单车上的单车识别码图像之后，还可以包括如下步骤：

从所述单车的车把上贴着的单车识别码图像中提取出第一关键特征点；以及从所述单车的坐杆上贴着的单车识别码图像中提取出第二关键特征点；

计算所述第一关键特征点和第二关键特征点之间的距离；

判断所述距离是否在预设的距离阈值内，若否，则输出第二告警提示信息，以提示相应的工作人员所述单车识别码出现故障。

因为考虑到单车识别码可能会被人为损坏的情况出现，为了确保本发明方案计算的准确性，当上述实施中计算出来的第一关键特征点和第二关键特征点之间的距离不满足预设的距离阈值时，说明有可能单车识别码出现了故障，例如丢失或损坏了等，此时进行告警提示，通知相应的工作人员更换单车识别码。

通过以上方案可以看出，本发明的一种共享单车的倒地检测方法，预先在单车上贴有单车识别码，然后通过遍布各处的监控摄像头来获取到单车识别码图像，并计算各子识别码图像之间的距离以及标准距离系数，选取与标准距离系数的比值小于设定阈值的距离对应的子识别码图像来与预先存储的原始识别码图像进行对比，计算出子识别码图像的偏移角度和偏移方向，进而计算出整个单车的偏转角度，以此识别出单车是否倒地，如果是则自动输出告警提示信息到相应的工作人员进行提醒。相比于现有的技术，本发明的方案完全采用软件算法实现，不需要增加额外的硬件传感器，避免了人工检测的盲目性查找，能第一时间发现并提醒哪里有单车倒地，实现成本低，且准确度高，极大提高了单车倒地检测的效率，有利于共享单车在社会上的推广使用，方便市民的绿色出行。

权 利 要 求 书

1、一种共享单车的倒地检测方法，其特征在于，包括如下步骤：

获取监控摄像头实时拍摄到的视频图像，并从视频图像中提取单车上的单车识别码图像；所述单车识别码图像为预先贴在单车特定部位的图像，且该图像中包括若干个彼此独立且属性值各不相同的子识别码图像；

对所述单车识别码图像进行图像分割处理，获得各子识别码图像，并任意挑选一个子识别码图像为基准图像，计算其他所有子识别码图像中心点与该基准图像中心点之间的距离，采用如下公式： $d(\bar{x}_i, \bar{x}_0) = \sqrt{(\bar{x}_i - \bar{x}_0)^T \sum^{-1} (\bar{x}_i - \bar{x}_0) m}$ ；式中， $d(\bar{x}_i, \bar{x}_0)$ 表示所述距离， $\bar{x}_0$ 表示基准图像的向量， $\bar{x}_i$ 表示其他子识别码图像的向量， m 表示所有子识别码图像的数量总和；

计算各子识别码图像的属性值总量，并根据所述属性值总量计算标准距离系数，采用如下公式：
$$\begin{cases} \alpha = (\bar{x}_0 + \sum \bar{x}_i) / m \\ X = \sum_{i=1}^N \sqrt{\frac{\sum (\bar{x}_i - \alpha)^2}{Nm}} \end{cases}$$
；式中， α 表示子识别码图像均值，

X 表示标准距离系数， N 表示属性值总量；

判断是否存在与标准距离系数的比值小于设定阈值的距离，若是，则将该距离所对应的子识别码图像与预先存储的原始识别码图像进行对比，确定所述子识别码图像相对于所述原始识别码图像的偏移角度和偏移方向；

根据所述偏移角度和偏移方向计算单车的偏转角度，具体为：根据所述偏移角度 α 和偏移方向 (f_x, f_y, f_z) 计算旋转系数 H ，并根据所述旋转系数 H 计算单车相当于基准角度的偏转角度 β ；采用如下公式：

$$\begin{cases} H = (H_x, H_y, H_z) = (I + \lambda \sin \alpha + \lambda^2 (1 - \cos \alpha)) v_f \\ \beta = \arctan \frac{H_y}{H_x} \end{cases} \quad ; \text{ 式中， } I \text{ 是 } 3 \times 3 \text{ 的单位矩阵，}$$

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}; \quad \lambda = \begin{bmatrix} 0 & -f_z & f_y \\ f_z & 0 & -f_x \\ -f_y & f_x & 0 \end{bmatrix}; \quad v_f = (0, 0, 1);$$

判断所述单车的偏转角度是否超过设定角度阈值，若是，则判定为单车已

经倒地，此时自动获取本地 GPS 定位信息，并将所述本地 GPS 定位信息编辑到第一告警提示信息中进行输出显示，以通知相应的工作人员有单车倒地需要处理。

2、根据权利要求 1 所述的共享单车的倒地检测方法，其特征在于，若不存在与标准距离系数的比值小于设定阈值的距离，则重新挑选一个子识别码图像作为更新后的基准图像，并返回计算所述其他所有子识别码图像中心点与该更新后的基准图像中心点之间的距离的步骤。

3、根据权利要求 1 所述的共享单车的倒地检测方法，其特征在于，在判断得出存在与标准距离系数的比值小于设定阈值的距离之后、将该距离所对应的子识别码图像与预先存储的原始识别码图像进行对比之前，还包括步骤：若所述与标准距离系数的比值小于设定阈值的距离的个数多于 1 个，则对满足此条件下的各子识别码图像对应的距离按从小到大的顺序进行排序，并选择排序第一位的子识别码图像来执行与原始识别码图像进行对比的步骤。

4、根据权利要求 1 所述的共享单车的倒地检测方法，其特征在于，所述单车识别码中还包括方向信息。

5、根据权利要求 1-4 任意一项所述的共享单车的倒地检测方法，其特征在于，在从视频图像中提取单车上的单车识别码图像之前，还包括如下步骤：

将所述视频图像输入到预先建立的单车模型中进行匹配，提取所述视频图像中的物体特征进行相似度计算；

当相似度计算的结果超过设定特征阈值时，判定为检测到视频图像中存在单车，并提取出与所述物体特征相近的纹理进行保存；否则判定为视频图像中不存在单车，并返回摄像头实时拍摄视频图像的步骤。

6、根据权利要求 5 所述的共享单车的倒地检测方法，其特征在于，在提取出单车上的单车识别码图像之后，还包括如下步骤：

从所述单车的车把上贴着的单车识别码图像中提取出第一关键特征点；以及从所述单车的坐杆上贴着的单车识别码图像中提取出第二关键特征点；

计算所述第一关键特征点和第二关键特征点之间的距离；

判断所述距离是否在预设的距离阈值内，若否，则输出第二告警提示信息，以提示相应的工作人员所述单车识别码出现故障。

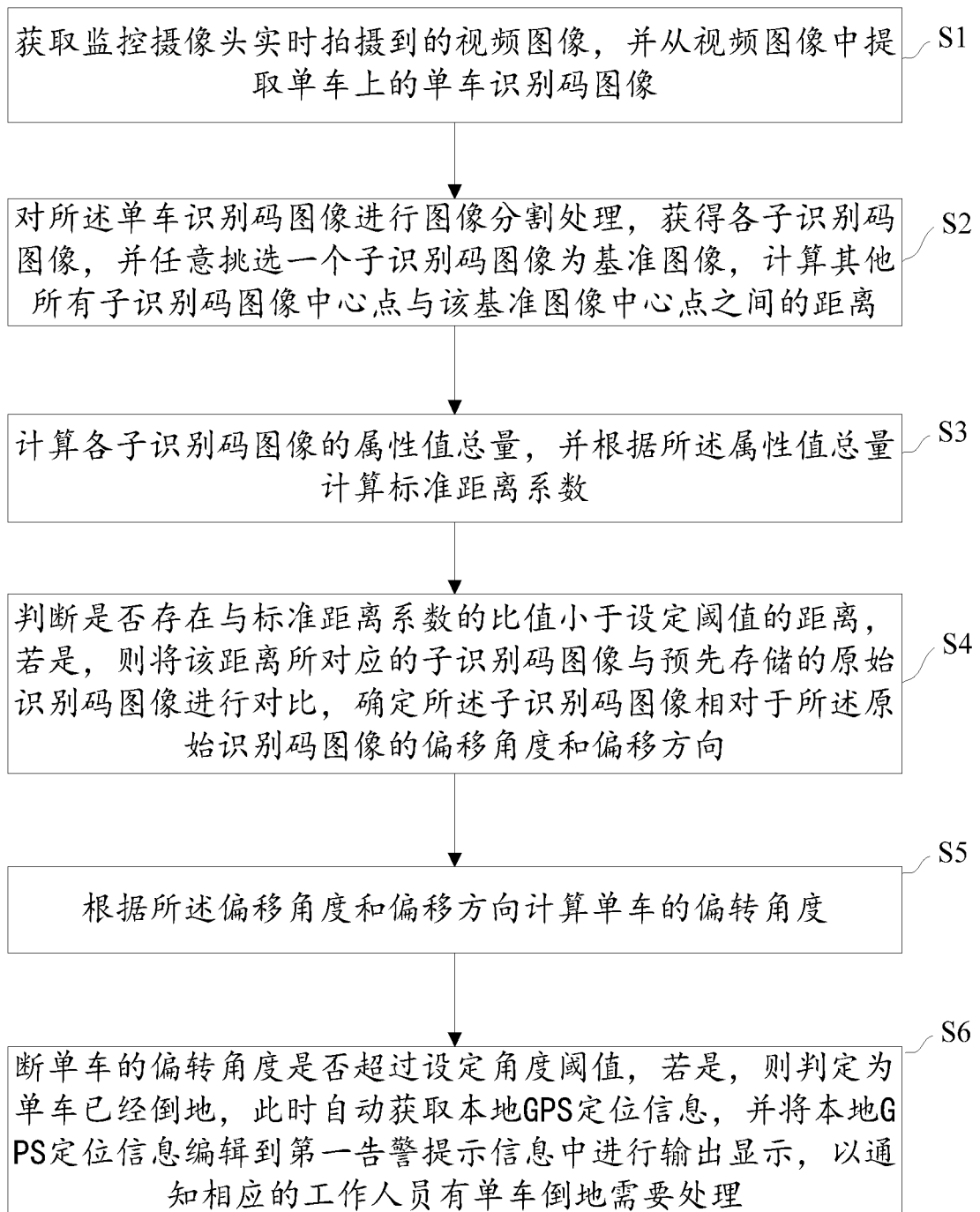


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/077195

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 7/70(2017.01) i; B62J 3/00(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; B62J

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, CNABS, VEN, DWPI: fall, bike, bicycle, incline, image, identify, reference, distance, angle, threshold, value

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 204895677 U (YU, Hongtao), 23 December 2015 (23.12.2015), description, pages2-3	1-6
PY	CN 106447733 A (BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY), 22 February 2017 (22.02.2017), description, pages4-9	1-6
A	CN 201856757 U (CHANG'AN UNIVERSITY), 08 June 2011 (08.06.2011), the whole document	1-6
A	JP 2007269223 A (NISSIN KOGYO KK), 18 October 2007 (18.10.2007), the whole document	1-6
PA	US 2017021827 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC), 26 January 2017 (26.01.2017), the whole document	1-6

☐ 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 01June 2017 (01.06.2017)	Date of mailing of the international search report 22June 2017 (22.06.2017)
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 TIAN, Dan Telephone No.:(86-10) 62085521

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/077195

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 204895677 U	23 December 2015	None	
CN 106447733 A	22 February 2017	None	
CN 201856757 U	08 June 2011	None	
JP 2007269223 A	18 October 2007	None	
US 2017021827 A1	26 January 2017	GB 2541800 A	01 March 2017
		CN 106364439 A	01 February 2017
		GB 201612713 D0	07 September 2016
		MX 2016009391 A	23 January 2017
		DE 102016113108 A1	26 January 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/077195

A. 主题的分类

G06T 7/70(2017.01)i; B62J 3/00(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; B62J

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, CNABS, VEN, DWPI: 自行车, 脚踏车, 单车, 倒, 图像, 识别, 基准, 距离, 角度, 阈值, bike, bicycle, incline, image, identify, reference, distance, angle, threshold, value

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
Y	CN 204895677 U (于洪涛) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 说明书第2-3页	1-6
PY	CN 106447733 A (北京理工大学) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 说明书第4-9页	1-6
A	CN 201856757 U (长安大学) 2011年 6月 8日 (2011 - 06 - 08) 全文	1-6
A	JP 2007269223 A (NISSIN KOGYO KK) 2007年 10月 18日 (2007 - 10 - 18) 全文	1-6
PA	US 2017021827 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC) 2017年 1月 26日 (2017 - 01 - 26) 全文	1-6

☐ 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

2017年 6月 1日

国际检索报告邮寄日期

2017年 6月 22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

田丹

电话号码 (86-10)62085521

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/077195

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	204895677	U	2015年 12月 23日	无			
CN	106447733	A	2017年 2月 22日	无			
CN	201856757	U	2011年 6月 8日	无			
JP	2007269223	A	2007年 10月 18日	无			
US	2017021827	A1	2017年 1月 26日	GB	2541800	A	2017年 3月 1日
				CN	106364439	A	2017年 2月 1日
				GB	201612713	D0	2016年 9月 7日
				MX	2016009391	A	2017年 1月 23日
				DE	102016113108	A1	2017年 1月 26日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)