

(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
2016 年 7 月 7 日 (07.07.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/107481 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06K 9/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/098476
- (22) 国际申请日: 2015 年 12 月 23 日 (23.12.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410844405.3 2014 年 12 月 30 日 (30.12.2014) CN
- (71) 申请人: 同方威视技术股份有限公司 (NUCTECH COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。
- (72) 发明人: 陈志强 (CHEN, Zhiqiang); 中国北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。张丽 (ZHANG, Li); 中国北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。赵自然 (ZHAO, Ziran); 中国北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。刘耀红 (LIU, Yao-hong); 中国北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。张多坤 (ZHANG, Duokun); 中国北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。顾建平 (GU, Jianping); 中国北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。李强 (LI, Qiang); 中国北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。

区双清路同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。
张建 (ZHANG, Jian); 中国北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。

- (74) 代理人: 中科专利商标代理有限责任公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区西三环北路 87 号 4-1105 室, Beijing 100089 (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)。

[见续页]

(54) Title: CHECKING METHOD AND SYSTEM

(54) 发明名称: 检查方法和系统

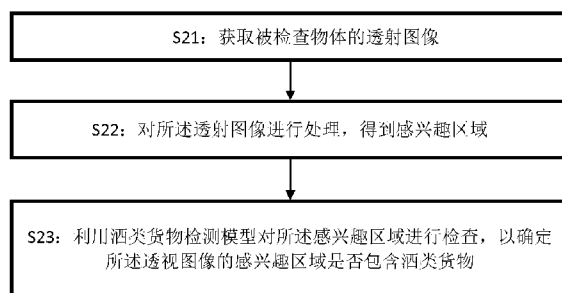


图 2 / FIG. 2

S21 OBTAIN A PERSPECTIVE IMAGE OF A CHECKED OBJECT
S22 PROCESS THE PERSPECTIVE IMAGE TO OBTAIN AN AREA OF INTEREST
S23 CHECK THE AREA OF INTEREST BY USING AN ALCOHOL GOODS DETECTION MODEL, TO DETERMINE WHETHER THE AREA OF INTEREST OF THE PERSPECTIVE IMAGE COMPRISES ALCOHOL GOODS

(57) Abstract: A checking method and system are used to check whether goods comprise alcohol. The method comprises steps of: obtaining a perspective image of a checked object (S21); processing the perspective image to obtain an area of interest (S22); and checking the area of interest by using an alcohol goods detection model, to determine whether the area of interest of the perspective image comprises alcohol goods (S23). The solutions can provide intelligent assistance for image determining personnel.

(57) 摘要: 一种检查方法和系统, 用于检查货物中是否包含酒类。该方法包括步骤: 获取被检查物体的透射图像 (S21); 对所述透射图像进行处理, 得到感兴趣区域 (S22); 利用酒类货物检测模型对所述感兴趣区域进行检查, 以确定所述透射图像的感兴趣区域是否包含酒类货物 (S23)。上述方案可以为判图人员提供智能辅助。



WO 2016/107481 A1



本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

检查方法和系统

技术领域

本申请的实施例涉及辐射图像中嫌疑物自动检测，具体而言涉及大型集装箱扫描系统中，对酒类货物的自动检测的方法及相应的设备。

背景技术

安全检查在反恐、打击贩毒走私等领域有十分重要的意义。世界各国对打击走私越来越重视，对海关集装箱、行李物品等的检查要求也越来越高。近年来，酒类走私不仅冲击酒类市场，扰乱正常市场经济秩序，使得相关国家税收遭受巨大损失，还损害消费者正常权益甚至给其他犯罪活动提供资金。由此可见，打击酒走私，具有重要意义。

大宗酒走私多通过集装箱运送，普通的检测手段很难对所有的酒都做出正确的检测，也不可能对所有的集装箱都开箱检查。而辐射成像技术通过对货物、行李等透视成像，可以达到不开箱进行检测的目的，已经在机场、海关、车站等场所广泛应用，是安检领域违禁品检测的重要手段。但是在集装箱透视图像检查过程中，由于货物种类千差万别，判图员经验参差不齐，走私品出现概率低且长期判图造成的疲劳，使得人工判图的效果大打折扣。这迫切需要针对违禁品的智能检测功能，对人工判图提供辅助。

发明内容

鉴于现有技术中的一个或多个问题，提出了一种检查方法和检查系统，能够检查货物是否为酒类货物。

在本公开的一个方面，提出了一种检查方法，包括：获取被检查货物的透射图像；对所述透射图像进行处理，得到感兴趣区域；利用酒类货物检测模型对所述感兴趣区域进行检查，以确定所述透射图像的感兴趣区域是否包含酒类货物。

优选地，利用酒类货物检测模型对所述感兴趣区域进行检查的步骤包括：对所述感兴趣区域提取局部目标形状信息和纹理信息；利用基于局部目标形状特征和纹理特征而创建的酒类货物检测模型对所述感兴趣区域的局部目标形状信息和纹理信息进行分类，以确定所述透射图像的感兴趣区域是否包含酒类货物。

优选地，利用酒类货物检测模型在多个尺度上对感兴趣区域进行检查。

优选地，对所述透射图像进行处理的步骤包括：检测所述透射图像中的空气区域和穿不透区域；将空气区域和穿不透区域排除在所述感兴趣区域之外。

优选地，所述的方法还包括步骤：通过一些已知货物类别的扫描图像，其中必须包含酒类货物，以及一些跟酒类货物图像类似，但不是酒的货物的扫描图像，通过人工方式进行标注，训练所述酒类货物检测模型。

优选地，人工标注的过程包括标注图像中的酒类货物的位置和摆放姿态。

优选地，所述酒类货物检测模型是通过对样本的局部目标形状特征和纹理特征加权求和而建立的，所述加权过程中的权重与区域条件熵相关。

优选地，所述的方法还包括步骤：对于未能够通过所述酒类货物检测模型检测到的货物，以及检测出为酒但实际不是酒类的货物，通过人工方式进行标注，重新训练所述酒类货物检测模型。

优选地，所述酒类货物检测模型是针对酒类货物的不同摆放姿态而建立的。

在本公开的另一方面，提出了一种检查系统，包括：扫描成像系统，对被检查货物进行扫描，以获取被检查货物的透射图像；数据处理装置，对所述透射图像进行处理，得到感兴趣区域，并利用酒类货物检测模型对所述感兴趣区域进行检查，以确定所述透射图像的感兴趣区域是否包含酒类货物。

优选地，数据处理装置对所述感兴趣区域提取局部目标形状信息和纹理信息，并利用基于局部目标形状特征和纹理特征而创建的酒类货物检测模型对所述感兴趣区域的局部目标形状信息和纹理信息进行分类，以确定所述透射图像的感兴趣区域是否包含酒类货物。

利用上述方案，能够对自动进行酒类检查，提高了检查效率和准确性。

附图说明

为了更好的理解本公开，将根据以下附图对本公开的实施例进行描述：

图 1A 和图 1B 是根据本公开一个实施方式的检查系统的结构示意图；

图 2 是描述根据本公开实施例的检查方法的流程图；

图 3 示出了酒摆放姿态（虚线为射线方向）；

图 4 示出了在根据本公开实施例的方法中对酒类模型进行在线学习的过程的示意图；

图 5 是描述在根据本公开实施例的方法中进行基于正样本的在线学习反馈过程的流程图；

图 6 是描述在根据本公开实施例的方法中进行基于负样本的在线学习反馈过程的流程图；

图 7 示出了在本公开实施例的检查系统中得到的酒检测结果的示意图。

附图没有对实施例的所有电路或结构进行显示。贯穿所有附图相同的附图标记表示相同或相似的部件或特征。

具体实施方式

下面将详细描述本公开的具体实施例，应当注意，这里描述的实施例只用于举例说明，并不用于限制本公开。在以下描述中，为了提供对本公开的透彻理解，阐述了大量特定细节。然而，对于本领域普通技术人员显而易见的是：不必采用这些特定细节来实行本公开。在其他实例中，为了避免混淆本公开，未具体描述公知的电路、材料或方法。

在整个说明书中，对“一个实施例”、“实施例”、“一个示例”或“示例”的提及意味着：结合该实施例或示例描述的特定特征、结构或特性被包含在本公开至少一个实施例中。因此，在整个说明书的各个地方出现的短语“在一个实施例中”、“在实施例中”、“一个示例”或“示例”不一定都指同一实施例或示例。此外，可以以任何适当的组合和/或子组合将特定的特征、结构或特性组合在一个或多个实施例或示例中。此外，本领域普通技术人员应当理解，在此提供的附图都是为了说明的目的，并且附图不一定是按比例绘制的。这里使用的术语“和/或”包括一个或多个相关列出的项目的任何和所有组合。

针对现有技术的问题，本公开的实施例提出，通过辐射成像设备获取被检查货物的透射图像，然后对所述透射图像进行处理，得到感兴趣区域。利用酒类货物检测模型对所述感兴趣区域进行检查，以确定所述透射图像的感兴趣区域是否包含酒类货物。这样，能够在不开集装箱的情况下，利用 X 射线对集装箱进行扫描，自动检测透射图像中是否有酒类货物。如果存在酒类货物，则透射图像中标明其相应位置，以此作为安全检查的一种辅助手段。在本公开的实施例中，酒类货物检测主要依靠检测是否存在盛酒的容器，如特定类型的酒瓶来实现。

另外，本公开实施例的检查系统还具备在线学习功能，例如可以对确认为酒但又检测不出和检测为酒实际不是酒的典型图像进行在线学习，自动更新升级检测算法以消除酒类容器或姿态变化对检测结果的影响。

图 1A 和图 1B 是根据本公开一个实施方式的检查系统的结构示意图。图 1A

示出了检查系统的俯视示意图，图 1B 示出了检查系统的正视示意图。如图 1A 和图 1B 所示，射线源 110 产生 X 射线，经过准直器 120 准直后，对移动的集装箱卡车 140 进行安全检查，由探测器 150 接收穿透卡车 140 的射线，转换为数字信号，然后在诸如计算机之类的数据处理装置 160 得到透射图像。根据本公开的实施例，在通过扫描得到集装箱卡车 140 的透射图像后，在数据处理装置 160 对透射图像进行处理，得到感兴趣区域，例如主体货物区域，然后利用酒类货物检测模型对感兴趣区域进行检查，以确定透射图像的感兴趣区域是否包含酒类货物。

图 2 是描述根据本公开实施例的检查方法的流程图。如图 2 所示，在步骤 S21，通过透射扫描系统获得被检查货物的透射图像。例如，当被检测集装箱卡车以一定的速度经过检测区域时，就可以产生一幅透射图像。不同扫描设备的射线源的能量/剂量、探测器尺寸、机械结构、车速和出束频率的不同，使得获取图像的分辨率略有不同。在一些实施例中，根据需要对透射图像先做归一化处理，即亮度归一化和分辨率统一缩放到 5*5 (mm/pixel)。

在步骤 S22，数据处理装置 160 对所述透射图像进行处理，得到感兴趣区域。在一些实施例中，针对透射图像，可以根据需要进行预处理。预处理就是要去除图像中的空气区域和穿不透区域的影响。本公开实施例中直接采用阈值的方法检测出透射图像中的空气区域和穿不透区域，排除这些区域，得到感兴趣区域。在进行酒类货物检测的时候，可以避免空气区域和穿不透区域的影响，不仅可以加快检测速度，还可以减少误报。在其他实施例中，也可以排除透射图像中的集装箱内主体货物区之外的部分，也就是将主体货物区作为感兴趣区域。

在步骤 S23，数据处理装置 160 利用酒类货物检测模型对所述感兴趣区域进行检查，以确定所述透射图像的感兴趣区域是否包含酒类货物。例如，利用事先根据样本图像训练的酒类货物检测模型对感兴趣区域进行检查。在建立模型的过程中，对样本图像进行与上述相同的预处理，然后抽取特征，在所抽取的特征的基础上建立酒类货物检测模型。然后可以使用事先建立的样本库（例如包括正样本库和负样本库）对模型进行训练。也可以在检测过程中进行在线学习和训练以及再训练。

具体而言，对感兴趣区域提取局部目标形状信息和纹理信息，然后利用基于局部目标形状特征和纹理特征而创建的酒类货物检测模型对感兴趣区域的局部目标形状信息和纹理信息进行分类，以确定所述透射图像的感兴趣区域是否包含

酒类货物。下面详细描述特征提取、模型建立和模型更新的过程。

图像特征提取是物体分类与检测的第一步，底层特征（low-level feature）提取一般包括：基于兴趣点检测和基于密集提取的方式。基于兴趣点检测，如 Harris 角点检测子、FAST（Features from Accelerated Segment Test）算子、LoG（Laplacian of Gaussian）、DoG（Difference of Gaussian）等。基于密集提取（dense）的方式，一般采用局部特征，如 SIFT（Scale-invariant feature transform）、HOG（Histogram of Oriented Gradient）、LBP（Local Binary Pattern）等。由于透视图像中内容千差万别，利用一种特征表示，无法满足实际需求。例如，HOG 特征描述了局部图像梯度或者边缘的方向密度分布，可以认为是一种局部目标表象和形状的描述。而 LBP 可以认为描述的是一种纹理信息。在目标检测应用中，形状信息要比纹理信息更为有用，但二者可以互补。在透视图像中，货物密集堆在一起的时候，在图像上形状信息不在明显，而纹理特征表现明显；大型货物单个摆放时，纹理信息不明显，形状信息明显。为了应多货物类型的多样性，在本公开的实施例中底层特征利用一种 HOG-LBP 自适应融合特征（Boosted HOG-LBP）来描述透视图像，对于 (i,j) 处的特征：

$$F_{i,j} = \alpha_{i,j}HOG_{i,j} + (1 - \alpha_{i,j})LBP_{i,j}$$

其中， $\alpha_{i,j}$ 是一个和区域条件熵相关的量。 $HOG_{i,j}$ 和 $LBP_{i,j}$ 分别表示相应位置的 HOG 特征和 LBP 特征。货物密集的区域其区域条件熵值小，这样货物密集时，纹理特征占的比例多些。

另外，为了提高检测性能，在本公开的实施例中可以用中层特征（mid-level feature）即图像片来描述图像的最原始信息。这种中层特征可以从海量的图像片中聚类获得。

分类模型（二分类即是检测，下文也说检测模型）的训练需要大量的经过标注的正样本(负样本不用标注)。目前，正样本的标注多采用人工标注的方式，虽然有一些辅助标注的算法和软件，但无法完全解脱人。弱标注的方法可以降低人参与的程度，使得标注过程简单高效。本公开实施例中采用两种方法进行标注：1) 用一个矩形框标示出酒在图像中的大致位置，用一个变量描述酒摆放姿态，位置和姿态在模型训练的时候可以作为隐变量；2) “定位+检测”两步实现弱标注。

“定位+检测”方法属于弱标注算法，即给出一幅透视图像样本，只需要告知这幅图像中是否有酒，酒瓶如何摆放即可。在实际货物运输中酒瓶一般是正立

堆放在集装箱内，也有横着、倒着堆放的情况，但出现的概率较低。根据实际情况，酒瓶摆放姿态一共分为五种：A 正立、B 倒立、C 水平垂直于射线方向、D 水平平行于射线方向 1、E 水平平行于射线方向 2，如图 3 所示。一幅已知酒瓶摆放姿态的透视图像中，酒瓶是规则摆放堆积在一起，不规则摆放在酒瓶大量运输中是很罕见的。这时可以将图像密集划分为等大小的图像块（image patch），然后用聚类算法聚类。由于 K-means 应用距离测度会把视觉看起来并不相似的图像片聚成一类，为了解决这个问题，该专利使用检测式聚类的方法来处理：先利用 K-means 聚类，然后对每一个聚类用线性 SVM 训练一个分类器，分别在图像中检测，获得检测结果最多的类就是正样本，检测到的区域即是酒所在的区域。经过“定位+监测”处理，可以得到酒在透视图像中的区域，再加上酒摆放姿态就可以和第一种标注方式一样处理了。在本公开的具体实施中，可以选择两种方法的任意一种来处理正样本标注问题。

前文中经过弱标注获得了酒的大致区域和姿态类别，有了这些信息就可以进行检测模型的训练了。对于具有类似酒瓶包装的酒，可以训练出五个组件（Component）判别式用于检测五种摆放姿态的酒。把五个组件组合在一起构成总的分类检测模型即是 Mult-Component 检测模型。

在训练模型时，每个样本 x 的得分为：

$$f_{\beta} = \max_{z \in Z(x), i \in \varphi} \beta_i \cdot \phi(x, z)$$

β 是 Mult-Component 模型参数， β_i 是第 i 个组件， z 和 i 都是隐变量， $\phi(x, z)$ 是特征向量。在透视图像中，物体的尺度变化都不大，在检测模型训练过程中特征金字塔的层数可以压缩到只有两层。具体训练过程可以分为两大步：

第一步：在有酒的区域随机采样一定大小的图像片作为正样本，把没有酒的区域随机采样一定数量的图像片作为负样本，利用 SVM 进行训练得到一个分类器。

第二步：利用第一步获得的分类器，在酒的图像中检测出包含酒的图像片作为新的经过对齐的正样本，利用第一步获得的分类器在没有酒的图像上检测得到的图像片作为难的负样本（hard negative sample），再加上上述的负样本重新训练得到检测模型。

前面描述的情况是离线训练（学习）过程，提前准备好训练数据，逐步进行训练得到检测模型。基于大量训练数据离线学习得到的检测模型可以满足酒检测的需求。但在实际检测应用中，会有不同种类的酒和不同种类的包装瓶，训练数

据库中没有采集到这样的数据，在离线训练中没有学习到的包装瓶，检测时效果会比较差。这种情况下，需要人工参与，对于没有检出的典型酒瓶图像，人工进行弱标注，重新进行训练，称为增量学习或在线学习。

离线学习和在线学习，其实可以用“内循环”和“外循环”相结合的学习模式来解释，见图 4。内循环是指对于每一个待检测样本，系统利用离线训练好的模型对未知样本进行处理，这个过程没有外部人工参与。而外循环是指验图人员以适当的方式参与到检测系统中来，对酒类货物检测模型进行有监督的在线学习，更新检测模型，外部人员直接参与了检测过程。这种方式可以应对特殊场合下的检测情况。在线学习时，可以采用 Online-SVM 的方式直接更新酒类货物检测模型，也可以作为原模型的一个组件。后者可以用一个正样本加上多个负样本用 SVM 来训练。

外循环的具体操作过程：当验图人员对比检测结果与输入样本，如果检测结果正确，可以不做任何监督处理，如果检测结果错误，需要把结果反馈给系统，具体反馈机制见图 5 和图 6。如图 5 所示，在步骤 S51，一幅有酒的透视图像输入系统，在步骤 S52 使用检测模型执行检测处理过程。在步骤 S53，如果没有检出结果且酒瓶比较典型，则可以用一个正样本和多个负样本训练一个组件加入到原模型中，并且在步骤 S54 对检测模型进行更新，提高召回率。如果检出结果正确则在步骤 S55 对货物进行标记并发出警报。如果检出结果错误，在步骤 S56 结合支持向量机训练模型检测高精度低召回的特点，可以把该检出区域增加到负样本库中，使得检测边界收缩，减少误报。在步骤 S57 对模型进行更新。如图 6 所示，在步骤 S61 一幅没有酒的透视图像输入系统并且在步骤 S62 使用检测模型进行检测处理过程。如果在步骤 S63 有检出结果，则在步骤 S64 把该区域图像片加入到负样本库中，并且在步骤 S65 对模型进行更新。

在对货物的检测过程中，可以使用滑动窗口(Sliding Window)来实现，即采用遍历方式，以固定大小窗口在图像的各个尺度上滑动，计算每个像素在每个尺度上是否是目标物体。这种方法在多尺度上处理，时间代价比较高。根据透视图像的特点：图像中物体的尺度变化很小，故在一些实施例中，可以在两个尺度上滑动，这样保证检测精度的前提下实现了加速。图 7 示出了在本公开实施例的检查系统中得到的酒检测结果的示意图。如图 7 所示，根据本实施例的方案不仅能够检出结果，还能指出检出结果是那种姿态的酒。

上述实施例的方案能够对货物特别是集装箱扫描图像进行酒检测，可以对判

图人员以智能辅助。

以上的详细描述通过使用示意图、流程图和/或示例，已经阐述了检查方法和系统的众多实施例。在这种示意图、流程图和/或示例包含一个或多个功能和/或操作的情况下，本领域技术人员应理解，这种示意图、流程图或示例中的每一功能和/或操作可以通过各种结构、硬件、软件、固件或实质上它们的任意组合来单独和/或共同实现。在一个实施例中，本公开的实施例所述主题的若干部分可以通过专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、数字信号处理器(DSP)、或其他集成格式来实现。然而，本领域技术人员应认识到，这里所公开的实施例的一些方面在整体上或部分地可以等同地实现在集成电路中，实现为在一台或多台计算机上运行的一个或多个计算机程序(例如，实现为在一台或多台计算机系统上运行的一个或多个程序)，实现为在一个或多个处理器上运行的一个或多个程序(例如，实现为在一个或多个微处理器上运行的一个或多个程序)，实现为固件，或者实质上实现为上述方式的任意组合，并且本领域技术人员根据本公开，将具备设计电路和/或写入软件和/或固件代码的能力。此外，本领域技术人员将认识到，本公开所述主题的机制能够作为多种形式的程序产品进行分发，并且无论实际用来执行分发的信号承载介质的具体类型如何，本公开所述主题的示例性实施例均适用。信号承载介质的示例包括但不限于：可记录型介质，如软盘、硬盘驱动器、紧致盘(CD)、数字通用盘(DVD)、数字磁带、计算机存储器等；以及传输型介质，如数字和/或模拟通信介质(例如，光纤光缆、波导、有线通信链路、无线通信链路等)。

虽然已参照几个典型实施例描述了本公开，但应当理解，所用的术语是说明和示例性、而非限制性的术语。由于本公开能够以多种形式具体实施而不脱离公开的精神或实质，所以应当理解，上述实施例不限于任何前述的细节，而应在随附权利要求所限定的精神和范围内广泛地解释，因此落入权利要求或其等效范围内的全部变化和改型都应随附权利要求所涵盖。

权利要求

1、一种检查方法，包括：

获取被检查货物的透射图像；

对所述透射图像进行处理，得到感兴趣区域；

利用酒类货物检测模型对所述感兴趣区域进行检查，以确定所述透射图像的感兴趣区域是否包含酒类货物。

2、如权利要求 1 所述的方法，其中利用酒类货物检测模型对所述感兴趣区域进行检查的步骤包括：

对所述感兴趣区域提取局部目标形状信息和纹理信息；

利用基于局部目标形状特征和纹理特征而创建的酒类货物检测模型对所述感兴趣区域的局部目标形状信息和纹理信息进行分类，以确定所述透射图像的感兴趣区域是否包含酒类货物。

3、如权利要求 1 所述的方法，其中利用酒类货物检测模型在多个尺度上对感兴趣区域进行检查。

4、如权利要求 1 所述的方法，其中对所述透射图像进行处理的步骤包括：

检测所述透射图像中的空气区域和穿不透区域；

将空气区域和穿不透区域排除在所述感兴趣区域之外。

5、如权利要求 1 所述的方法，还包括步骤：

通过一些已知货物类别的扫描图像，其中必须包含酒类货物，以及一些跟酒类货物图像类似，但不是酒的货物的扫描图像，通过人工方式进行标注，训练所述酒类货物检测模型。

6、如权利要求 5 所述的方法，其中人工标注的过程包括标注图像中的酒类货物的位置和摆放姿态。

7、如权利要求 5 所述的方法，其中所述酒类货物检测模型是通过对样本的局部目标形状特征和纹理特征加权求和而建立的，所述加权过程中的权重与区域条件熵相关。

8、如权利要求 5 所述的方法，其中所述酒类货物检测模型是针对酒类货物的不同摆放姿态而建立的。

9、如权利要求 1 所述的方法，还包括步骤：

对于未能够通过所述酒类货物检测模型检测到的酒类货物，以及通过酒类货

物检测模型检测出为酒类货物，但实际上不是的货物，通过人工方式进行标注，重新训练所述酒类货物检测模型。

10、一种检查系统，包括：

扫描成像系统，对被检查货物进行扫描，以获取被检查货物的透射图像；

数据处理装置，对所述透射图像进行处理，得到感兴趣区域，并利用酒类货物检测模型对所述感兴趣区域进行检查，以确定所述透射图像的感兴趣区域是否包含酒类货物。

11、如权利要求 10 所述的检查系统，其中数据处理装置对所述感兴趣区域提取局部目标形状信息和纹理信息，并利用基于局部目标形状特征和纹理特征而创建的酒类货物检测模型对所述感兴趣区域的局部目标形状信息和纹理信息进行分类，以确定所述透射图像的感兴趣区域是否包含酒类货物。

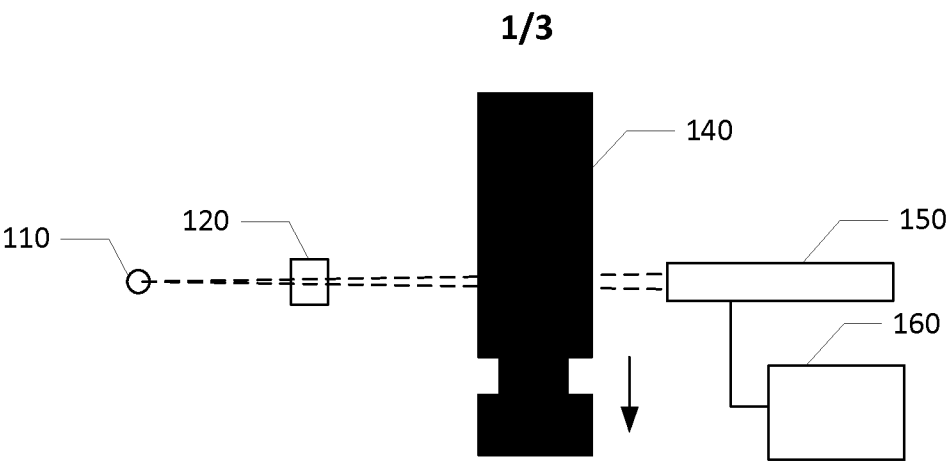


图1A

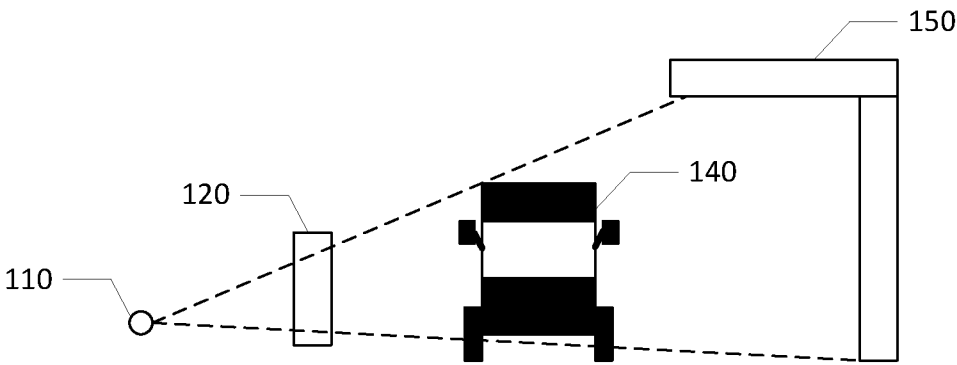


图 1B

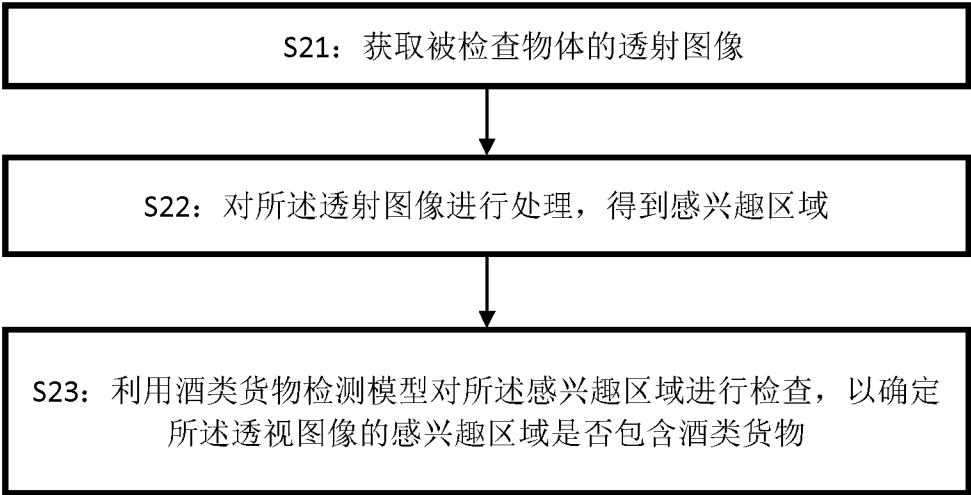


图 2

2/3

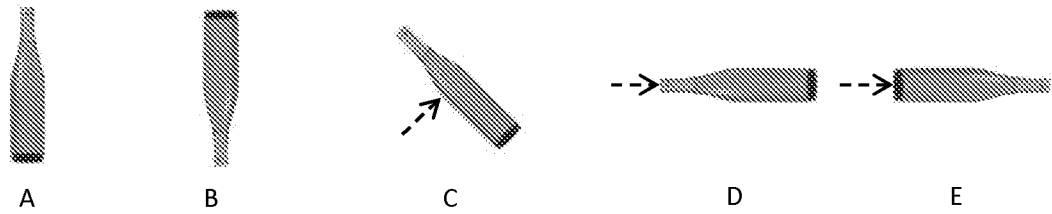


图 3

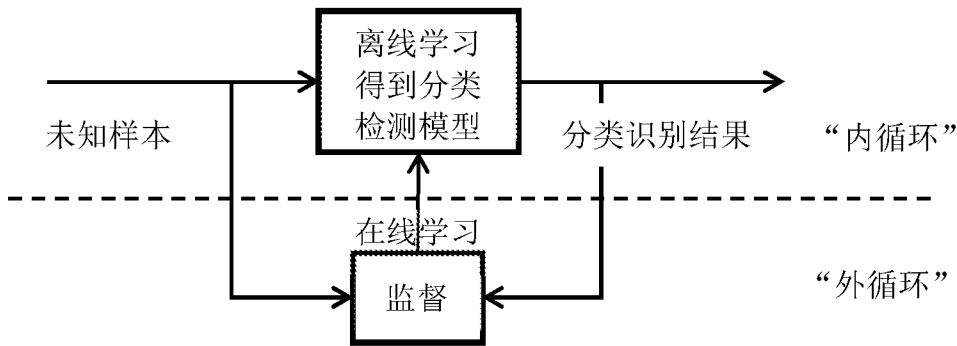


图 4

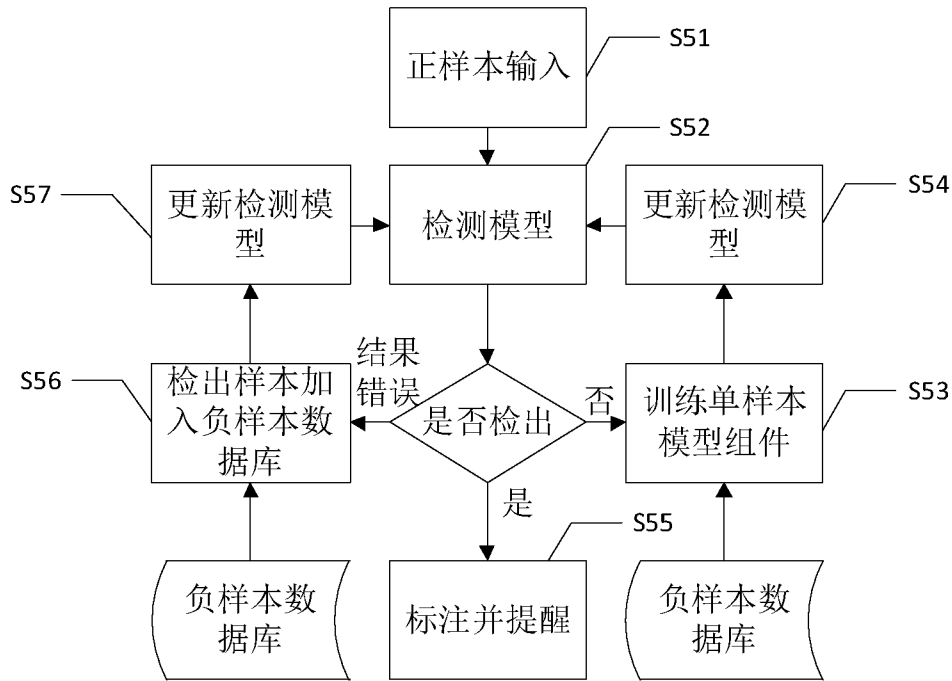


图 5

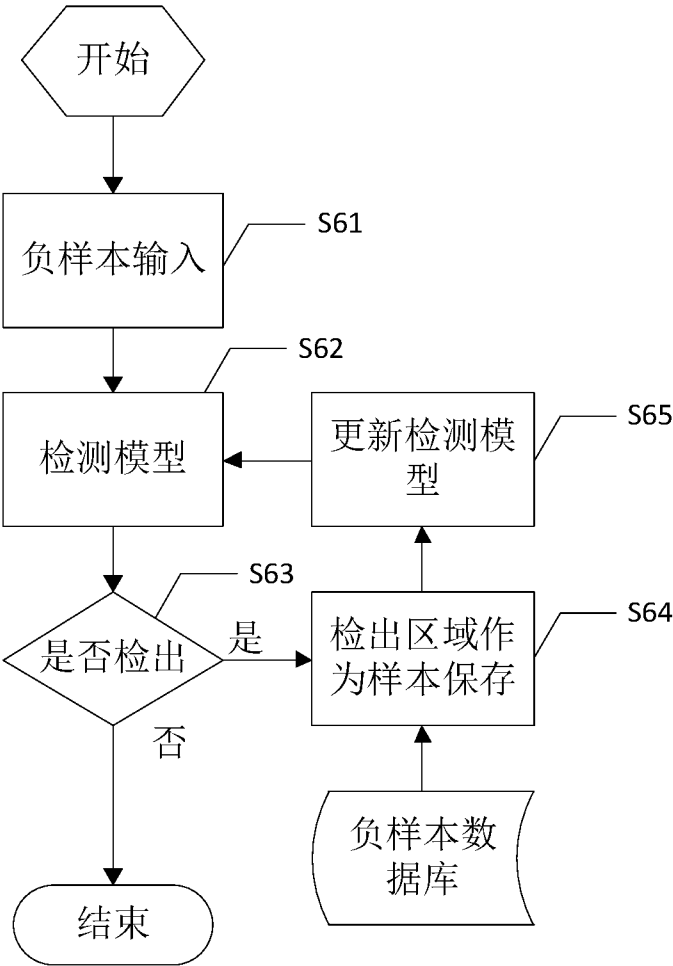


图 6

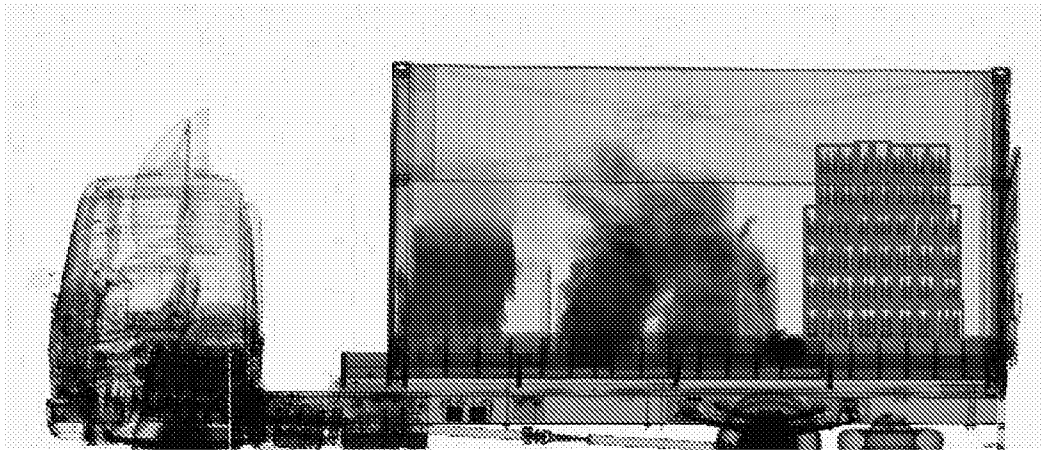


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/098476

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/00 (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)

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: image, alcohol, bottle, X lw ray

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101606084 A (GENERAL ELECTRIC CO.) 16 December 2009 (16.12.2009) description, pages 2 and 13, and figures 1 and 4	1, 3, 4, 10
A	CN 101558327 A (GE HOMELAND PROTECTION INC.) 14 October 2009 (14.10.2009) the whole document	1-11
A	CN 1802676 A (QUANTUM MAGNETICS INC.) 12 July 2006 (12.07.2006) the whole document	1-11
A	US 2009290757 A1 (MIAN, ZAHID F. et al.) 26 November 2009 (26.11.2009) the whole document	1-11

☐ 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 13 February 2016	Date of mailing of the international search report 18 March 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 MA, Yongxiang Telephone No. (86-10) 82245442

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/098476

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101606084 A	16 December 2009	EP 2109782 A2	21 October 2009
		WO 2008097728 A3	23 April 2009
		WO 2008097728 A2	14 August 2008
		US 7483511 B2	27 January 2009
		US 2007280416 A1	06 December 2007
CN 101558327 A	14 October 2009	WO 2008094305 A3	07 May 2009
		US 7548606 B2	16 June 2009
		WO 2008094305 A2	07 August 2008
		US 2008056444 A1	06 March 2008
		EP 2069827 A2	17 June 2009
CN 1802676 A	12 July 2006	EP 1636772 A2	22 March 2006
		WO 2004111777 A2	23 December 2004
		WO 2004111777 A3	24 February 2005
		US 7317390 B2	08 January 2008
		CA 2528028 A1	23 December 2004
		US 7830254 B2	09 November 2010
		US 2008303664 A1	11 December 2008
		US 2004252024 A1	16 December 2004
US 2009290757 A1	26 November 2009	US 8150105 B2	03 April 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/098476

A. 主题的分类

G06K 9/00(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)

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, 图象, 酒, 瓶子, X线, image, alcohol, bottle, X lw ray

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	CN 101606084 A (通用电气公司) 2009年 12月 16日 (2009 - 12 - 16) 说明书第2、13页, 图1、4	1、3、4、10
A	CN 101558327 A (GE本国防护股份有限公司) 2009年 10月 14日 (2009 - 10 - 14) 全文	1-11
A	CN 1802676 A (昆腾磁性元件公司) 2006年 7月 12日 (2006 - 07 - 12) 全文	1-11
A	US 2009290757 A1 (MIAN, ZAHID F.等) 2009年 11月 26日 (2009 - 11 - 26) 全文	1-11

☐ 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

2016年 2月 18日

国际检索报告邮寄日期

2016年 3月 18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

授权官员

马永祥

电话号码 (86-10)82245442

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/098476

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	101606084	A	2009年 12月 16日	EP	2109782	A2	2009年 10月 21日
				WO	2008097728	A3	2009年 4月 23日
				WO	2008097728	A2	2008年 8月 14日
				US	7483511	B2	2009年 1月 27日
				US	2007280416	A1	2007年 12月 6日
CN	101558327	A	2009年 10月 14日	WO	2008094305	A3	2009年 5月 7日
				US	7548606	B2	2009年 6月 16日
				WO	2008094305	A2	2008年 8月 7日
				US	2008056444	A1	2008年 3月 6日
				EP	2069827	A2	2009年 6月 17日
CN	1802676	A	2006年 7月 12日	EP	1636772	A2	2006年 3月 22日
				WO	2004111777	A2	2004年 12月 23日
				WO	2004111777	A3	2005年 2月 24日
				US	7317390	B2	2008年 1月 8日
				CA	2528028	A1	2004年 12月 23日
				US	7830254	B2	2010年 11月 9日
				US	2008303664	A1	2008年 12月 11日
				US	2004252024	A1	2004年 12月 16日
US	2009290757	A1	2009年 11月 26日	US	8150105	B2	2012年 4月 3日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)