

(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
2018 年 7 月 5 日 (05.07.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/121504 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01N 23/10 (2018.01) **G01N 23/04** (2018.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/118525
- (22) 国际申请日: 2017 年 12 月 26 日 (26.12.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201611239985.9 2016 年 12 月 29 日 (29.12.2016) 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: 刘晶晶(LIU, Jingjing); 中国北京市海淀区
双清路同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。
王强(WANG, Qiang); 中国北京市海淀区双清路
同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。 廖育
华(LIAO, Yuhua); 中国北京市海淀区双清路同

方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。 吴珊珊
(WU, Shanshan); 中国北京市海淀区双清路同
方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。 张金宇
(ZHANG, Jinyu); 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: 中国国际贸易促进委员会专利商标
事务所 (CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW
OFFICE); 中国北京市西城区阜成门外大街 2 号
万通新世界广场 8 层, Beijing 100037 (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,
JO, 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,

(54) Title: SECURITY SCANNING METHOD, APPARATUS, AND SYSTEM

(54) 发明名称: 安检扫描方法、装置和系统

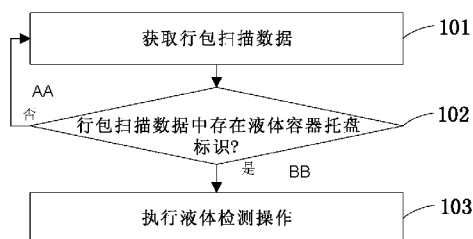


图 1

- 101 Acquire luggage scan data
102 Is there a liquid container tray identifier in the luggage scan data?
103 Perform a liquid detection operation
AA No
BB Yes

(57) Abstract: A security scanning method, apparatus, and device, relating to the technical field of security check. The security scanning method comprises: acquiring luggage scan data (101); identifying a liquid container tray identifier (1) in the luggage scan data (102); and if there is the liquid container tray identifier (1) in the luggage scan data, performing a liquid detection operation (103). By using the method, the liquid container tray identifier (1) in the luggage scan data can be identified and timely switching to the liquid detection mode can be achieved so that the liquid carried on the tray in a detection area can be detected. Therefore, detecting luggage and liquid by means of a single device is achieved and a liquid detecting device configured separately is not required, thus improving the integration level of the device; and there is no need to detect liquid one by one separately, thus improving the efficiency of the security check.

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))。

(57) 摘要: 一种安检扫描方法、装置和设备, 涉及安检领域。安检扫描方法包括: 获取行包扫描数据 (101); 识别行包扫描数据中的液体容器托盘标识 (1) (102); 在行包扫描数据中存在液体容器托盘标识 (1) 的情况下, 执行液体检测操作 (103)。通过这样的方法, 能够识别行包扫描数据中的液体容器托盘标识 (1), 及时切换到液体检测模式, 对探测区域中托盘上承载的液体进行检测, 从而实现了采用单个设备实现行包和液体的检测, 无需配置单独的液体检测设备, 提高了设备的集成度; 无需对液体进行单独逐个检测, 提高了安检效率。

安检扫描方法、装置和系统

本公开是以 CN 申请号为 201611239985.9，申请日为 2016 年 12 月 29 日的申请为基础，并主张其优先权，该 CN 申请的公开内容在此作为整体引入本公开中。

5 技术领域

本公开涉及安检领域，特别是一种安检扫描方法、装置和系统。

背景技术

10 目前，在民航安全检查操作规范中，100 毫升以上的液体是禁止携带的。在地铁安检过程中，也需要对于乘客携带的液体进行单独检查。

在地铁、机场等公共场所，经常会遇到乘客携带装有液体的包裹通过安全检查口，此时需要提醒旅客取出液体容器，采用试喝的方式或者采用液体仪进行单独检查。但是液体仪的扫描空间有限，降低了安检效率。

15 发明内容

本公开的一个目的在于提高安全检测的效率。

根据本公开的一些实施例的一个方面，提出一种安检扫描方法，包括：获取行包扫描数据；识别行包扫描数据中的液体容器托盘的标识；和在行包扫描数据中存在标识的情况下，执行液体检测操作。

20 可选地，安检扫描方法还包括：识别行包扫描数据中的液体容器；在确定存在液体容器的情况下，发出告警信息以提示将液体容器放入液体容器托盘中执行液体检测操作。

可选地，执行液体检测操作包括：通过双能 X 射线探测器获取待测液体的探测数据；根据待测液体的探测数据确定待测液体的有效原子序数和特征密度。

25 可选地，安检扫描方法还包括：根据待测液体的有效原子序数和特征密度，基于预定分类数据确定待测液体的危险等级；根据危险等级发出告警信息。

可选地，确定待测液体的危险等级包括：在液体容器的体积大于预定门限体积的情况下，执行确定待测液体的危险等级的操作。

30 可选地，根据危险等级发出告警信息包括：根据待测液体的危险等级，通过声音、文字、图形或色彩标识中的至少一种方式发出告警。

可选地，确定待测液体的有效原子序数和特征密度包括：基于预定基材料信息，根据待测液体的探测数据确定待测液体的基材料分解系数；和根据待测液体的基材料分解系数确定待测液体的有效原子序数和特征密度。

5 可选地，安检扫描方法还包括：根据行包扫描数据中的液体容器托盘标识，基于预定标识位置或预定标识姿态中的至少一种判断液体容器托盘的摆放是否符合要求；在符合要求的情况下执行液体检测操作；在不符合要求的情况下，发出告警信息以提示重新摆放液体容器托盘。

10 通过这样的方法，能够识别行包扫描数据中的液体容器托盘标识，及时切换到液体检测模式对探测区域中托盘上承载的液体进行检测，从而实现了采用单个设备实现行包和液体的检测，无需配置单独的液体检测设备，提高了设备的集成度；无需对液体进行单独逐个检测，提高了安检效率。

15 根据本公开的一些实施例的另一个方面，提出一种安检扫描装置，包括：行包扫描模块，被配置为获取行包扫描数据；托盘标识识别模块，被配置为识别行包扫描数据中的液体容器托盘的标识；和液体检测模块，被配置为在行包扫描数据中存在液体容器托盘标识的情况下，执行液体检测操作。

可选地，安检扫描装置还包括：液体容器识别模块，被配置为识别行包扫描数据中的液体容器；和，告警模块，被配置为在确定存在液体容器的情况下，发出告警信息以提示将液体容器放入液体容器托盘中执行液体检测操作。

20 可选地，液体检测模块包括：探测数据获取单元，被配置为通过双能 X 射线探测器获取待测液体的探测数据；和，液体信息确定单元，被配置为根据待测液体的探测数据确定待测液体的有效原子序数和特征密度。

可选地，安检扫描装置还包括：危险等级确定模块，被配置为根据待测液体的有效原子序数和特征密度，基于预定分类数据确定待测液体的危险等级；危险告警模块，被配置为根据危险等级发出告警信息。

25 可选地，危险等级确定模块包括：体积识别单元，被配置为根据探测数据获取液体容器的体积，并将液体容器的体积与预定门限体积进行比较，在液体容器的体积大于预定门限体积的情况下，激活危险等级判断单元；危险等级判断单元，被配置为根据待测液体的有效原子序数和特征密度，基于预定分类数据判断待测液体的危险等级。

30 可选地，危险告警模块具体被配置为根据待测液体的危险等级，通过声音、文字、图形或色彩标识中的至少一种发出告警。

可选地，液体信息确定单元被配置为：基于预定基材料信息，根据待测液体的探测数据确定待测液体的基材料分解系数；根据待测液体的基材料分解系数确定待测液体的有效原子序数和特征密度。

5 可选地，安检扫描装置还包括：托盘摆放验证模块，被配置为根据行包扫描数据中的液体容器托盘标识，基于预定标识位置或预定标识姿态中的至少一种判断液体容器托盘的摆放是否符合要求；在符合要求的情况下，液体检测模块执行液体检测操作；在不符合要求的情况下，激活告警模块发出告警信息以提示重新摆放液体容器托盘。

10 根据本公开一些实施例的又一个方面，提出一种安检扫描装置，包括：存储器；以及耦接至存储器的处理器，处理器被配置为基于存储在存储器的指令执行如上文中任意一种安检扫描方法。

这样的装置能够识别行包扫描数据中的液体容器托盘标识，及时切换到液体检测模式对探测区域中托盘上承载的液体进行检测，从而实现了采用单个设备实现行包和液体的检测，无需配置单独的液体检测设备，提高了设备的集成度；无需对液体进行逐个检测，提高了安检效率。

15 根据本公开一些实施例的再一个方面，提出一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序指令，该指令被处理器执行时实现上文中任意一种安检扫描方法的步骤。

20 通过执行这样的计算机可读存储介质上的指令，能够识别行包扫描数据中的液体容器托盘标识，及时切换到液体检测模式对探测区域中托盘上承载的液体进行检测，从而实现了采用单个设备实现行包和液体的检测，无需配置单独的液体检测设备，提高了设备的集成度；无需对液体进行逐个检测，提高了安检效率。

另外，根据本公开的一些实施例的一个方面，提出一种安检系统，包括：传送机构，被配置为带动行包运动；射线源和射线探测器，被配置为获取探测数据；和上文中提到的任意一种安检扫描装置。

25 这样的安检系统能够识别行包扫描数据中的液体容器托盘标识，及时切换到液体检测模式对探测区域中托盘上承载的液体进行检测，从而实现了采用单个设备实现行包和液体的检测，无需配置单独的液体检测设备，提高了设备的集成度；无需对液体进行逐个检测，提高了安检效率。

附图说明

30 此处所说明的附图用来提供对本公开的进一步理解，构成本申请的一部分，本公

开的示意性实施例及其说明用于解释本公开，并不构成对本公开的不当限定。在附图中：

图 1 为本公开的安检扫描方法的一些实施例的流程图。

图 2 为本公开的安检扫描方法中液体容器托盘的一些实施例的示意图。

5 图 3 为本公开的安检扫描方法的另一些实施例的流程图。

图 4 为本公开的安检扫描方法的又一些实施例的流程图。

图 5 为本公开的安检扫描装置的一些实施例的示意图。

图 6 为本公开的安检扫描装置的另一些实施例的示意图。

图 7 为本公开的安检扫描装置的又一些实施例的示意图。

10 图 8 为本公开的安检扫描装置的再一些实施例的示意图。

图 9 为本公开的安检扫描装置的其中一些实施例的示意图。

图 10 为本公开的安检扫描装置的另外一些实施例的示意图。

图 11 为本公开的安检系统的一些实施例的示意图。

15 具体实施方式

下面通过附图和实施例，对本公开的技术方案做进一步的详细描述。

本公开的安检扫描方法的一些实施例的流程图如图 1 所示。

在步骤 101 中，获取探测区域的行包扫描数据。待测物体在传送机构的带动下经过探测区域，其中，行包扫描数据可以为对相对于探测区域运动的普通包裹、行李进
20 行扫描的数据。当需要进行液体探测时，液体容器被放置在液体容器托盘上，液体容器托盘在传送机构的带动下经过探测区域。

在步骤 102 中，判断行包扫描数据中是否存在液体容器托盘标识。若在行包扫描数据中识别出液体容器托盘标识，则确认液体容器托盘进入探测区域，执行步骤 103；否则，则认为无需进行液体容器探测，返回执行步骤 101，继续进行行包探测。

25 在步骤 103 中，切换到液体检测模式，执行液体检测操作。

相关技术中，CT（Computed Tomography，电子计算机断层扫描）设备能够在扫描行包的过程中进行液体探测，无需拿出液体瓶即可刻画液体的材质属性，从而进行危险等级判断。但是，当前 CT 仪器较贵，且占地较大，行包通过率较低，降低了安检效率。

30 通过本公开上述实施例中的方法，能够识别行包扫描数据中的液体容器托盘标识，

及时切换到液体检测模式对探测区域中托盘上承载的液体进行检测，从而实现了采用单个设备实现行包和液体的检测，无需配置单独的液体检测设备，提高了设备的集成度；无需对液体进行单独逐个检测，提高了安检效率。

本公开的安检扫描方法中液体容器托盘的一些实施例的示意图如图 2 所示。在图 2 中，1 为液体容器托盘标识，安检系统可以通过识别液体容器托盘标识 1 判断液体容器托盘进入探测区域，从而开始液体探测。在一些实施例中，液体容器托盘标识可以为金属标记物，如具有高原子序数的金属制的贴条，每个贴条上可以有定位结构，如若干个镂空（即定位孔），各镂空大小不同，同时镂空之间的距离也可以不同。托盘识别时，可以利用探测数据中原子序数的不同进行标记物的分割，提取标记物的区域。在提取了金属标记物区域后，识别标记物上的定位孔，通过标记物两侧边界的斜率差异度和定位孔个数确定扫描的行包是否为托盘，并通过求解定位孔的位置、定位孔间的距离和单侧定位孔中心（或者单侧标记物中线）的斜率判断托盘的摆放是否符合要求。若不符合预定要求，则发出告警信息请求重新摆放，再次进行检测。通过这样的方法，能够优化射线方向与液体容器的相对角度，提高液体探测的准确度。

在一些实施例中，如图 2 所示，可以在液体容器托盘的另一端也设置有托盘标识 1，安检系统能够通过识别该托盘标识判断托盘已完全进入探测区域，当该托盘标识离开探测区域时，液体探测结束，从而便于安检系统在液体探测与行包探测两种模式之间进行切换。可以将行包探测状态设置为安检系统的常驻状态，当确定液体容器托盘进入探测区域时，切换到液体探测状态；当确定液体容器托盘离开探测区域时，切换回行包探测状态。在一些实施例中，液体容器托盘两侧的液体容器托盘标识可以采用不同原子序数的金属，便于在测量过程中区分液体容器托盘的两端。

通过这样的方法，能够及时发现托盘离开探测区域，从而及时切换到行包探测模式，进一步提高探测效率。

在一些实施例中，如图 2 所示，液体容器托盘的 2 为基底面，3 为托盘底部，4 为卡槽，液体容器被放置于卡槽 4 内，液体容器底部朝向托盘基底面 2 的方向，顶部朝向基底面 2 相反方向。在一些实施例中，单个液体容器托盘包括多个卡槽 4，从而能够实现多个液体容器的连续探测，提高液体探测效率。

在一些实施例中，如图 2 所示，每个卡槽 4 内包括多个线状茎 5，51 为线状茎的下部，52 为线状茎的上部，通过线状茎的固定能够保证液体容器的与液体容器托盘相对位置的稳定，进一步提高探测的准确度。

本公开的安检扫描方法的另一些实施例的流程图如图 3 所示。

在步骤 301 中, 获取探测区域的行包扫描数据。待测物体在传送机构的带动下经过探测区域, 其中, 液体容器被放置在液体容器托盘上, 液体容器托盘在传送机构的带动下经过探测区域。

5 在步骤 302 中, 判断行包扫描数据中是否存在液体容器托盘标识。若在行包扫描数据中识别出液体容器托盘标识, 则确认液体容器托盘进入探测区域, 执行步骤 303; 否则, 则认为无需进行液体容器探测, 返回执行步骤 304。

在步骤 303 中, 执行液体检测操作。

10 在步骤 304 中, 根据行包扫描数据判断包中是否存在液体容器。若存在液体容器, 则执行步骤 305。若不存在液体容器, 则返回执行步骤 301, 继续执行行包探测。在一些实施例中, 可以根据扫描图像获取边缘图像; 根据边缘图像, 基于瓶子的对称性, 通过统计扫描窗口内关于扫描窗口的对称轴对称的边缘点确定待选瓶子区域, 从而从待选瓶子区域中筛选出瓶子区域。

15 在步骤 305 中, 发出告警信息以提示工作人员将液体容器从包中取出, 并放入液体容器托盘中执行液体检测操作。在一些实施例中, 可以通过图像标注瓶子区域的方式提示液体容器的位置和数量。继而继续执行步骤 301。

通过这样的方法, 能够及时发现隐藏在包中的液体容器, 从而防止对包中液体的漏检查, 提高安检的严密性, 提高安检效果。

20 在一些实施例中, 可以通过双能 X 射线探测器获取待测液体的探测数据; 基于预定基材料信息, 根据待测液体的探测数据确定待测液体的基材料分解系数, 预定基材料信息中包括探测数据与分解量的关联信息, 配合射线穿过液体的厚度进行计算, 能够得到待测液体的基材料分解系数; 根据待测液体的基材料分解系数确定待测液体的有效原子序数和特征密度。在一些实施例中, 预定基材料信息中包括双能探测数据与分解量的对应关系。在一些实施例中, 可以预先建立基材料系数表, 基材料系数表
25 中存储有预定基材料信息。由于有效原子序数和特征密度是液体材质的两个重要指标, 通过这样的方法能够有效的对液体进行分类, 并进行危险等级鉴定, 从而达到液体安全检测的目的。

30 在一些实施例中, 预定基材料信息可以预先生成并存储, 便于匹配调用。在一些实施例中, 可以扫描多种基材料厚度的组合、通过插值方法建立基材料系数表。由于所需厚度组合过多, 并且较难全覆盖整个数据空间, 因而, 可以借助能谱标定件, 先

估计出双能 X 射线系统的高、低能能谱，再基于该能谱，选择合适的基材料，虚拟构建基材料系数表。在一些实施例中，能谱标定件可以由两种或两种以上的物质组成，一般采用常见的、易加工的物质，如聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 和铝 Al、碳 C 和 Al，或者 PMMA、Al 和铁 Fe。在一些实施例中，能谱估计可以采用最大似然估计法；基材料的选择上，可以使用两种或者多种不同的物质作为基材料，该物质可以是单质也可以是混合物。常见的两种基材料可为 C 和 Al、C 和 Fe、硼 B 和 Al、B 和 Fe、聚乙烯 PE 和 Al、PMMA 和 Al 等。

通过这样的方法，能够建立较为完善的预定基材料信息表，从而在检测过程中能够基于该数据表进行查询，便于迅速实现液体探测，提高液体探测效率。

在一些实施例中，可以设定目标函数，采用目标函数最优化算法根据分解量和液体容器尺寸信息确定待测液体的基材料分解系数。如，设置目标函数为：

$$f = \sum_{i=1}^N [(B_{i,1} - d_{tray,i} b_{tray,1} - d_{container,i} b_{container,1} - d_{liquid,i} b_{liquid,1})^2 + (B_{i,2} - d_{tray,i} b_{tray,2} - d_{container,i} b_{container,2} - d_{liquid,i} b_{liquid,2})^2] \quad (1)$$

其中， $B_{i,1}$ 为根据射线 i 的探测数据获取的第一分解量； $B_{i,2}$ 为根据射线 i 的探测数据获取的第二分解量； $d_{tray,i}$ 为射线 i 穿过的液体容器托盘厚度， $b_{tray,1}$ 为液体容器托盘的预定第一基材料分解系数， $b_{tray,2}$ 为液体容器托盘的预定第二基材料分解系数； $d_{container,i}$ 为射线 i 穿过的容器厚度， $d_{liquid,i}$ 为射线 i 穿过的液体厚度， $b_{container,1}$ 为容器的第一基材料分解系数， $b_{container,2}$ 为容器的第二基材料分解系数， i 为射线标识， i 为自然数且 $1 \leq i \leq N$ ， N 为穿过液体的 LOR (Line of Response, 投影线) 总数量；获取目标函数 f 最小时的第一基材料分解系数 $b_{liquid,1}$ 和第二基材料分解系数 $b_{liquid,2}$ ，从而实现待测液体的基材料分解系数的确定。

通过这样的方法，能够根据探测数据得到液体容器尺寸信息和第一分解量、第一分解量，并根据第一分解量、第一分解量和液体容器尺寸信息确定待测液体的基材料分解系数，从而实现了利用双能 X 射线进行待测液体探测和识别，提高了液体探测的效率。

在一些实施例中，可以预先扫描空的液体容器托盘，获取托盘相关信息并存储。托盘相关信息包括托盘几何信息和托盘材质信息。托盘几何信息包括每个卡槽在扫描图像的两个方向上的位置、大小，以及与容器信息提取有关的几何参数。求解时，结合托盘设计时设定的先验信息进行求解。托盘材质信息求解：用于在计算液体材质信息时剔除托盘对结果的影响。扫描空托盘能够较为准确地抠取液体区域的托盘底面的

材质，托盘的材质信息实际表示为单位厚度的托盘底面的基材料分解系数。当采用两种基材料时，托盘的基材料分解系数包括预定第一基材料分解系数和预定第二基材料分解系数。

通过这样的方法，能够较为准确的得到托盘的几何、材质信息，在液体容器放置于液体容器托盘上的情况下充分考虑到托盘对于探测数据的影响，在维持待测液体稳定的同时，保证运算的准确性，从而进一步提高液体探测的准确度。

在一些实施例中，为获取参数 $d_{liquid,i}$ ，需要获取液体的几何信息。绝大部分液体的几何信息能够直接由容器的几何信息推导而来，如，若容器几何为圆形，则液体的半径为容器的半径减去容器的壁厚。对于液体液面的提取，在一些实施例中，可以从视角图像数据中提取液面高度。如，当采用双视角的探测方式时，若放置在托盘内的容器瓶身平行于皮带传送方向，则液面可以直接从侧视角图像数据中提取；若容器瓶身垂直于皮带传送方向，则可以从底视角的图像数据中提取液面的弧形边界，结合容器的几何形状确定液面的高度。在另一些实施例中，可以在目标函数求解过程中，将液面高度作为一需要求解的参数，在优化求解中获得液面高度。

通过这样的方法，能够获取液体的几何信息，从而增加目标函数中的已知参量，提高液体探测的可靠性。

在一些实施例中，当获取第一基材料分解系数、第二基材料分解系数后，可以根据第一基材料分解系数、第二基材料分解系数、第一预定特征密度和第二预定特征密度确定待测液体的特征密度，如根据公式：

$$\rho_{liquid}^* = b_{liquid,1}\rho_1^* + b_{liquid,2}\rho_2^* \quad (2)$$

确定待测液体的特征密度 ρ_{liquid}^* ，其中， $b_{liquid,1}$ 为第一基材料分解系数， $b_{liquid,2}$ 为第二基材料分解系数， ρ_1^* 为第一预定特征密度， ρ_2^* 为第二预定特征密度。通过这样的方法，能够根据第一基材料分解系数、第二基材料分解系数得到待测液体的特征密度。由于特征密度是液体识别的重要指标，因此能够有助于液体识别和危险度判断，实现对于液体的安全探测。

在一些实施例中，当获取第一基材料分解系数、第二基材料分解系数后，可以根据第一基材料分解系数、第二基材料分解系数、第一预定特征密度、第二预定特征密度、第一预定有效原子序数和第二预定有效原子序数确定待测液体的有效原子序数，如根据公式：

$$Z_{eff}^{liquid} = \left(\frac{b_{liquid,1} \rho_1^* Z_{eff1}^n + b_{liquid,2} \rho_2^* Z_{eff2}^n}{b_{liquid,1} \rho_1^* + b_{liquid,2} \rho_2^*} \right)^{1/n} \quad (3)$$

确定待测液体的有效原子序数 Z_{eff}^{liquid} ，其中， Z_{eff1} 为第一预定有效原子序数， Z_{eff2} 为第二预定有效原子序数， n 为预定常数。在一些实施例中， n 可以根据经验确定，或根据探测效果进行校正。在一些实施例中， n 可以取值 3.5。由于有效原子序数是液体识别的重要指标，因此能够有助于液体识别和危险度判断，实现对于液体的安全探测。

在一些实施例中，当确定待测液体的有效原子序数和特征密度后，可以基于预定分类数据确定待测液体的危险等级。在一些实施例中，预定分类数据中可以包括有效原子序数和特征密度与危险等级的对应关系。在一些实施例中，可以利用预定分类器确定待测液体的危险等级，并根据危险等级发出告警信息。通过这样的方法，能够将有效原子序数和特征密度信息转变为具体的危险等级信息并传达给工作人员，便于工作人员做出相应的反应，优化了安检效果。

在一些实施例中，可以采用多种设计方法进行分类器的设计。例如：

(1) 最近邻法。对于待分类的每个液体材质数据，观察其某个邻域里液体材质数据库中数据的状态，由其邻域的危险性决定其所属危险等级。

(2) 二维区域划分法。液体材质（原子序数和特征密度）数据可以用一个二维坐标系表示。首先对二维坐标系进行归一化，然后，采用基于最小错误率或最小风险的决策策略，将二维区域划分为多个区域，每个区域具有各自的危险等级。

(3) SVM (Support Vector Machine, 支持向量机)。将[液体原子序数，液体特征密度，液体危险等级]作为输入进行分类器训练，比较多种核函数的分类效果，选择合适的核函数。

通过上述方法建立液体材质数据库，并不断更新和丰富数据库，从而有利于增强液体违禁品检测能力。在增加了液体材质数据库数据后，再次进行样本训练能够得到更优的分类器。在液体材质数据库建立时，可以为每个加入的数据设置一个维度用以表示其危险性，譬如，对于浓硫酸，危险等级设置为 1，从而便于获取直观标识的液体危险度信息。

由于按照某些行业的安检规则，体积小于门限值的液体可以免于危险检测，因此可以根据液体的几何信息估算出液体的体积，若液体的体积小于门限值，则不进行危险等级分类，从而一方面满足了行业的安检规则，避免了对小容量液体的错误告警；

另一方面也减少了设备的运算量，提高了安检效率。

在一些实施例中，针对不同的危险等级可以用不同的方式进行告警，如对于危险等级高的，可以采用紧急报警+画框提示；对于可疑物品，可以采用普通报警+画框提示；对于危险等级低的，可以仅采用画框提示或不提示。在画框提示方面，可以用不同颜色标明危险等级，或者，也可以添加指示危险等级的文字。

通过这样的方法，能够更加直观的向用户传达待测液体的危险度，从而便于工作人员及时发现危险物品并做出相应的操作。

本公开的安检扫描方法的又一些实施例的流程图如图 4 所示。

在步骤 401 中，获取探测区域的行包扫描数据。待测物体在传送机构的带动下经过探测区域，其中，液体容器被放置在液体容器托盘上，液体容器托盘在传送机构的带动下经过探测区域。

在步骤 402 中，判断行包扫描数据中是否存在液体容器托盘标识。若在行包扫描数据中识别出液体容器托盘标识，则确认液体容器托盘进入探测区域，执行步骤 405；否则，则认为无需进行液体容器探测，返回执行步骤 403。

在步骤 403 中，根据行包扫描数据判断包中是否存在液体容器。若存在液体容器，则执行步骤 404。若不存在液体容器，则返回执行步骤 401，继续执行行包探测。在一些实施例中，可以根据扫描图像获取边缘图像；根据边缘图像，基于瓶子的对称性，通过统计扫描窗口内关于扫描窗口的对称轴对称的边缘点确定待选瓶子区域，从而从待选瓶子区域中筛选出瓶子区域。

在步骤 404 中，发出告警信息以提示工作人员将液体容器从包中取出，并放入液体容器托盘中执行液体检测操作，继而执行步骤 401。在一些实施例中，可以通过图像标注瓶子区域的方式提示液体容器的位置和数量。

在步骤 405 中，判断液体容器托盘的摆放是否符合要求。若符合要求，则执行步骤 407；若不符合要求，则执行步骤 406。在一些实施例中，可以根据预定标识位置、预定标识姿态判断液体容器托盘的摆放是否符合要求。在一些实施例中，可以通过求解液体容器托盘上定位孔的位置、定位孔间的距离和单侧定位孔中心（或者单侧标记物中线）的斜率判断托盘的摆放是否符合要求。

在步骤 406 中，发出告警信息，提醒工作人员重新摆放液体容器托盘。

在步骤 407 中，执行液体检测操作。在一些实施例中，可以通过上文中提到任意一种方式执行液体检测操作。

在步骤 408 中，确定待测液体的危险等级。在一些实施例中，可以根据待测液体的有效原子序数和特征密度，利用上文中提到的预先设定的分类器进行液体危险等级判断。

在步骤 409 中，根据危险等级发出对应的告警信息。在一些实施例中，针对不同的危险等级可以用不同的方式进行告警，从而更加直观的向用户传达待测液体的危险度。

通过这样的方法，能够识别行包扫描数据中的液体容器托盘标识，及时切换到液体检测模式，实现了采用单个设备实现行包和液体的检测；能够检测到包中隐藏的液体容器并提示工作人员取出，从而避免了对液体的漏检测，提高了安检的可靠度；通过检验托盘的摆放优化射线方向与液体容器的相对角度，提高液体探测的准确度；采用对双能 X 探测数据进行分析的方式进行液体材质信息获取，提高了检测效率；能够采用不同形式的告警信息展示待测液体的危险等级，进一步提高安检的可靠度。

本公开的安检扫描装置的一些实施例的示意图如图 5 所示。行包扫描模块 501 能够获取探测区域的行包扫描数据。待测物体在传送机构的带动下经过探测区域，其中，液体容器被放置在液体容器托盘上，液体容器托盘在传送机构的带动下经过探测区域。托盘标识识别模块 502 能够判断行包扫描数据中是否存在液体容器托盘标识。若在行包扫描数据中识别出液体容器托盘标识，则激活液体检测模块 503 执行液体检测操作；若在行包扫描数据中未识别出液体容器托盘标识，则行包扫描模块 501 继续进行行包探测。

这样的装置能够识别行包扫描数据中的液体容器托盘标识，及时切换到液体检测模式对探测区域中托盘上承载的液体进行检测，从而实现了采用单个设备实现行包和液体的检测，无需配置单独的液体检测设备，提高了设备的集成度；无需对液体进行单独逐个检测，提高了安检效率。

在一些实施例中，液体容器托盘的两端分别包括液体容器托盘标识，当探测器探测到一端的液体容器托盘标识时，则确定液体容器托盘进入探测区域，执行液体检测操作；当另一端的液体容器托盘标识进入探测区域时，确定液体容器托盘完全进入探测区域，当完成两端的液体容器托盘标识之间区域的液体探测后，液体检测结束，及时切换回行包探测模式。这样的装置能够及时发现完成液体检测，从而及时切换到行包探测模式，进一步提高探测效率。

本公开的安检扫描装置的另一一些实施例的示意图如图 6 所示。行包扫描模块 601、

托盘标识识别模块 602 和液体检测模块 603 的结构和功能与图 5 的实施例中相似。安检扫描装置还包括液体容器识别模块 604 和告警模块 605，液体容器识别模块 604 能够根据行包扫描数据判断包中是否存在液体容器。若存在液体容器，则激活告警模块 605 发出告警信息以提示工作人员将液体容器从包中取出，并放入液体容器托盘中执行液体检测操作。在一些实施例中，告警模块 605 可以通过图像标注瓶子区域的方式提示液体容器的位置和数量。若从行包扫描数据中未检测到液体容器，则行包扫描模块 501 继续进行行包探测。

这样的装置能够及时发现隐藏在包中的液体容器，从而防止对包中液体的漏检查，提高安检的严密性，提高安检效果。

在一些实施例中，液体检测模块 603 可以通过双能 X 射线探测器获取待测液体的探测数据；基于预定基材料信息，根据待测液体的探测数据确定待测液体的基材料分解系数，预定基材料信息中包括探测数据与分解量的关联信息，配合射线穿过液体的厚度进行计算，能够得到待测液体的基材料分解系数；根据待测液体的基材料分解系数确定待测液体的有效原子序数和特征密度。由于有效原子序数和特征密度是液体材质的两个重要指标，这样的装置能够有效的对液体进行分类，并进行危险等级鉴定，从而达到液体安全检测的目的。

在一些实施例中，可以设定目标函数，液体检测模块 603 采用目标函数最优化算法根据分解量和液体容器尺寸信息确定待测液体的基材料分解系数。目标函数可以如上文中提到的公式 (1) 所示。

这样的装置能够根据探测数据得到液体容器尺寸信息和第一分解量、第一分解量，并根据第一分解量、第一分解量和液体容器尺寸信息确定待测液体的基材料分解系数，从而实现了利用双能 X 射线进行待测液体探测和识别，提高了液体探测的效率。

在一些实施例中，为获取参数 $d_{liquid,i}$ ，液体检测模块 603 需要获取液体的几何信息。绝大部分液体的几何信息能够直接由容器的几何信息推导而来，如，若容器几何为圆形，则液体的半径为容器的半径减去容器的壁厚。对于液体液面的提取，在一些实施例中，可以从视角图像数据中提取液面高度。如，当采用双视角的探测方式时，若放置在托盘内的容器瓶身平行于皮带传送方向，则液面可以直接从侧视角图像数据中提取；若容器瓶身垂直于皮带传送方向，则可以从底视角的图像数据中提取液面的弧形边界，结合容器的几何形状确定液面的高度。在另一些实施例中，可以在目标函数求解过程中，将液面高度作为一需要求解的参数，在优化求解中获得液面高度。

这样的装置能够获取液体的几何信息，从而增加目标函数中的已知参量，提高液体探测的可靠性。

在一些实施例中，由于按照某些行业的安检规则，体积小于门限值的液体可以免于危险检测，液体检测模块 603 可以根据液体的几何信息计算液体的体积，若液体的体积小于门限值，则无需确定液体的分解系数，也无需进行液体的有效原子序数和特征密度计算，从而进一步减少了设备的运算量，提高了安检效率。

在一些实施例中，当获取第一基材料分解系数、第二基材料分解系数后，可以采用上文中提到的公式 (2) (3) 运算得到待测液体的特征密度和有效原子序数，从而便于根据这两个参数进行液体危险等级判断，达到液体检测的目的。

本公开的安检扫描装置的又一些实施例的示意图如图 7 所示。行包扫描模块 701、托盘标识识别模块 702 和液体检测模块 703 的结构和功能与图 6 的实施例中相似。安检扫描装置还包括危险等级确定模块 704 和危险告警 705。危险等级确定模块 704 利用预定分类器确定待测液体的危险等级；危险告警 705 能够根据危险等级发出告警信息。

这样的装置能够将有效原子序数和特征密度信息转变为具体的危险等级信息并传达给工作人员，便于工作人员做出相应的反应，优化了安检效果。

由于按照某些行业的安检规则，体积小于门限值的液体可以免于危险检测，因此危险等级确定模块 704 可以根据液体检测模块 703 获取的液体的几何信息估算出液体的体积，若液体的体积小于门限值，则不进行危险等级分类，从而一方面满足了行业的安检规则，避免了对小容量液体的错误告警；另一方面也减少了设备的运算量，提高了安检效率。

在一些实施例中，针对不同的危险等级，危险告警 705 可以用不同的方式进行告警，如对于危险等级高的，可以采用紧急报警+画框提示；对于可疑物品，可以采用普通报警+画框提示；对于危险等级低的，可以仅采用画框提示或不提示。在画框提示方面，可以用不同颜色标明危险等级，或者，也可以添加指示危险等级的文字。这样的装置能够更加直观的向用户传达待测液体的危险度，从而便于工作人员及时发现危险物品并做出相应的操作。

本公开的安检扫描装置的再一些实施例的示意图如图 8 所示。行包扫描模块 801、托盘标识识别模块 802、液体检测模块 803、液体容器识别模块 804、告警模块 805、危险等级确定模块 807 和危险告警 808 的结构和功能与图 6、7 的实施例中相似。安

检扫描装置还包括托盘摆放验证模块 806，与托盘标识识别模块 802、液体检测模块 803 和告警模块 805 信号连接，能够托盘标识识别模块 802 获取的液体容器托盘标识判断液体容器托盘的摆放是否符合要求，在一些实施例中，可以根据预定标识位置、预定标识姿态判断液体容器托盘的摆放是否符合要求。在一些实施例中，可以通过求解液体容器托盘上定位孔的位置、定位孔间的距离和单侧定位孔中心（或者单侧标记物中线）的斜率判断托盘的摆放是否符合要求。若摆放符合要求，则激活液体检测模块 803 执行液体检测；若摆放不符合要求，则激活告警模块 805 发出告警信息，提醒工作人员重新摆放液体容器托盘。

这样的装置能够识别行包扫描数据中的液体容器托盘标识，及时切换到液体检测模式，实现了采用单个设备实现行包和液体的检测；能够检测到包中隐藏的液体容器并提示工作人员取出，从而避免了对液体的漏检测，提高了安检的可靠度；通过检验托盘的摆放优化射线方向与液体容器的相对角度，提高液体探测的准确度；采用对双能 X 探测数据进行分析的方式进行液体材质信息获取，提高了检测效率；能够采用不同形式的告警信息展示待测液体的危险等级，进一步提高安检的可靠度。

本公开安检扫描装置的一些实施例的结构示意图如图 9 所示。安检扫描装置包括存储器 901 和处理器 902。其中：存储器 901 可以是磁盘、闪存或其它任何非易失性存储介质。存储器用于存储上文中安检扫描方法的对应实施例中的指令。处理器 902 耦接至存储器 901，可以作为一个或多个集成电路来实施，例如微处理器或微控制器。该处理器 902 用于执行存储器中存储的指令，能够实现采用单个设备实现行包和液体的检测，无需配置单独的液体检测设备，提高了设备的集成度；无需对液体进行逐个检测，提高了安检效率。

在一些实施例中，还可以如图 10 所示，安检扫描装置 1000 包括存储器 1001 和处理器 1002。处理器 1002 通过 BUS 总线 1003 耦合至存储器 1001。该安检扫描装置 1000 还可以通过存储接口 1004 连接至外部存储装置 1005 以便调用外部数据，还可以通过网络接口 1006 连接至网络或者另外一台计算机系统（未标出）。此处不再进行详细介绍。

在该实施例中，通过存储器存储数据指令，再通过处理器处理上述指令，能够实现采用单个设备实现行包和液体的检测，无需配置单独的液体检测设备，提高了设备的集成度；无需对液体进行逐个检测，提高了安检效率。

在另一些实施例中，本公开还提出一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机

程序指令，该指令被处理器执行时实现安检扫描方法对应实施例中的方法的步骤。本领域内的技术人员应明白，本公开的实施例可提供为方法、装置、或计算机程序产品。因此，本公开可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本公开可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用非瞬时性存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本公开的安检系统的一些实施例的示意图如图 9 所示。11 为传送机构，在图 9 中，传送机构 11 沿垂直于纸面的方向运动；12 为射线源，能够向待测物体方向发射 X 射线，射线源为 X 射线发射器。13 为探测器，能够进行射线探测，探测器 13 为双能 X 射线探测器。安检系统还包括上文中提到的任意一种安检扫描装置。当确定行包扫描数据中存在液体容器托盘标识时，切换到液体检测模式，执行液体检测操作。在一些实施例中，当液体容器托盘离开探测区域，或完成对托盘中液体容器的检测后，安检系统切换回行包探测模式。

这样的安检系统能够识别行包扫描数据中的液体容器托盘标识，及时切换到液体检测模式对探测区域中托盘上承载的液体进行检测，从而实现了采用单个设备实现行包和液体的检测，无需配置单独的液体检测设备，提高了设备的集成度；无需对液体进行逐个检测，提高了安检效率。另外，这样的设备可以在相关安检系统的基础上进行改进、升级实现，降低了实现成本，便于推广使用。

在一些实施例中，当设备处于行包检测模式时，能够判断包中是否存在液体容器，若在包中发现存在液体容器，则发出告警信息以提示工作人员将液体容器从包中取出，并放入液体容器托盘中执行液体检测操作。

这样的安检系统能够及时发现隐藏在包中的液体容器，从而防止对包中液体的漏检查，提高安检的严密性，提高安检效果。

最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本公开的技术方案而非对其限制；尽管参照较佳实施例对本公开进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本公开的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换；而不脱离本公开技术方案的精神，其均应涵盖在本公开请求保护的技术方案范围当中。

权 利 要 求

1. 一种安检扫描方法，包括：

获取行包扫描数据；

识别所述行包扫描数据中的液体容器托盘的标识；和

在所述行包扫描数据中存在所述标识的情况下，执行液体检测操作。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，还包括：

识别所述行包扫描数据中的液体容器；

在确定存在所述液体容器的情况下，发出告警信息以提示将所述液体容器放入所述液体容器托盘中执行液体检测操作。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中，所述执行液体检测操作包括：

通过双能 X 射线探测器获取待测液体的探测数据；

根据所述待测液体的探测数据确定所述待测液体的有效原子序数和特征密度。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，还包括：

根据所述待测液体的有效原子序数和特征密度，基于预定分类数据确定所述待测液体的危险等级；

根据所述危险等级发出告警信息。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，其中，

在所述液体容器的体积大于预定门限体积的情况下，执行确定所述待测液体的危险等级的操作。

6. 根据权利要求 4 所述的方法，其中，

所述根据所述危险等级发出告警信息包括：根据所述待测液体的危险等级，通过声音、文字、图形或色彩标识中的至少一种方式发出告警。

7. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述确定所述待测液体的有效原子序数和特征密度包括：

基于预定基材料信息，根据所述待测液体的探测数据确定所述待测液体的基材料分解系数；和

根据所述待测液体的所述基材料分解系数确定所述待测液体的有效原子序数和特征密度。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，还包括：

根据所述行包扫描数据中的所述液体容器托盘标识，基于预定标识位置或预定标识姿态中的至少一种判断所述液体容器托盘的摆放是否符合要求；

在符合要求的情况下执行所述液体检测操作；

在不符合要求的情况下，发出告警信息以提示重新摆放所述液体容器托盘。

9. 一种安检扫描装置，包括：

行包扫描模块，被配置为获取行包扫描数据；

托盘标识识别模块，被配置为识别所述行包扫描数据中的液体容器托盘的标识；

和

液体检测模块，被配置为在所述行包扫描数据中存在所述液体容器托盘标识的情况下，执行液体检测操作。

10. 根据权利要求 8 所述的装置，还包括：

液体容器识别模块，被配置为识别所述行包扫描数据中的液体容器；和，

告警模块，被配置为在确定存在所述液体容器的情况下，发出告警信息以提示将所述液体容器放入所述液体容器托盘中执行液体检测操作。

11. 根据权利要求 9 或 10 所述的装置，其中，所述液体检测模块包括：

探测数据获取单元，被配置为通过双能 X 射线探测器获取待测液体的探测数据；

和，

液体信息确定单元，被配置为根据所述待测液体的探测数据确定所述待测液体的有效原子序数和特征密度。

12. 根据权利要求 11 所述的装置，还包括：

危险等级确定模块，被配置为根据所述待测液体的有效原子序数和特征密度，基于预定分类数据确定所述待测液体的危险等级；

危险告警模块，被配置为根据所述危险等级发出告警信息。

13. 根据权利要求 12 所述的装置，其中，所述危险等级确定模块包括：

体积识别单元，被配置为根据所述探测数据获取液体容器的体积，并将所述液体容器的体积与预定门限体积进行比较，在所述液体容器的体积大于预定门限体积的情况下，激活危险等级判断单元；

所述危险等级判断单元，被配置为根据所述待测液体的有效原子序数和特征密度，基于预定分类数据判断所述待测液体的危险等级。

14. 根据权利要求 12 所述的装置，其中，

所述危险告警模块具体被配置为根据所述待测液体的危险等级,通过声音、文字、图形或色彩标识中的至少一种发出告警。

15. 根据权利要求 11 所述的装置,其中,所述液体信息确定单元被配置为:

基于预定基材料信息,根据所述待测液体的探测数据确定所述待测液体的基材料分解系数;和,

根据所述待测液体的所述基材料分解系数确定所述待测液体的有效原子序数和特征密度。

16. 根据权利要求 9 或 10 所述的装置,还包括:

托盘摆放验证模块,被配置为根据所述行包扫描数据中的所述液体容器托盘标识,基于预定标识位置或预定标识姿态中的至少一种判断所述液体容器托盘的摆放是否符合要求;

在符合要求的情况下,所述液体检测模块执行所述液体检测操作;

在不符合要求的情况下,激活所述告警模块发出告警信息以提示重新摆放所述液体容器托盘。

17. 一种安检扫描装置,包括:

存储器;以及

耦接至所述存储器的处理器,所述处理器被配置为基于存储在所述存储器的指令执行如权利要求 1 至 8 任一项所述的方法。

18. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,该指令被处理器执行时实现权利要求 1 至 8 任意一项所述的方法的步骤。

19. 一种安检系统,其特征在于,包括:

传送机构,被配置为带动行包运动;

射线源和射线探测器,被配置为获取探测数据;和

权利要求 9~17 任意一项所述的安检扫描装置。

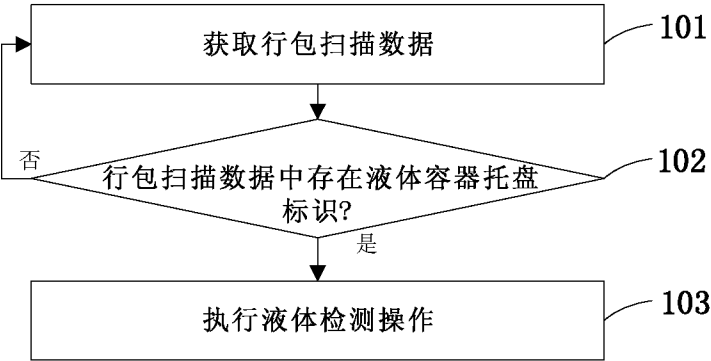


图 1

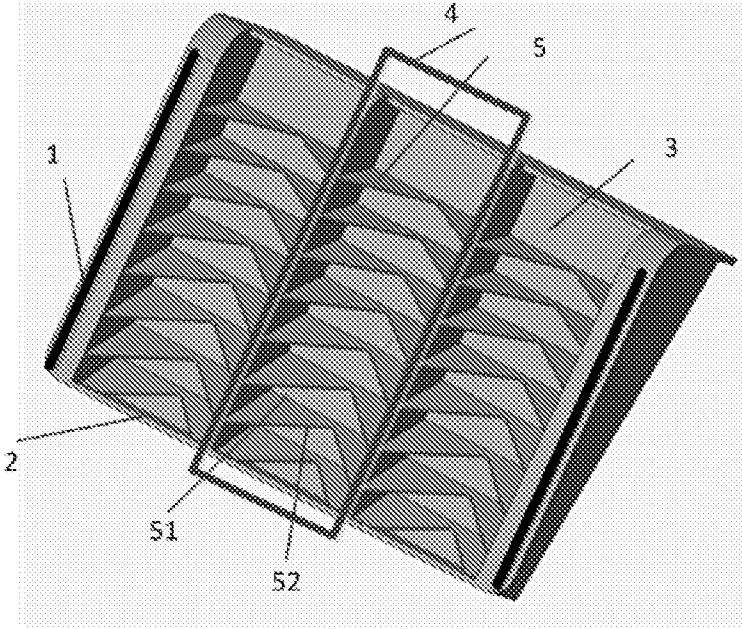


图 2

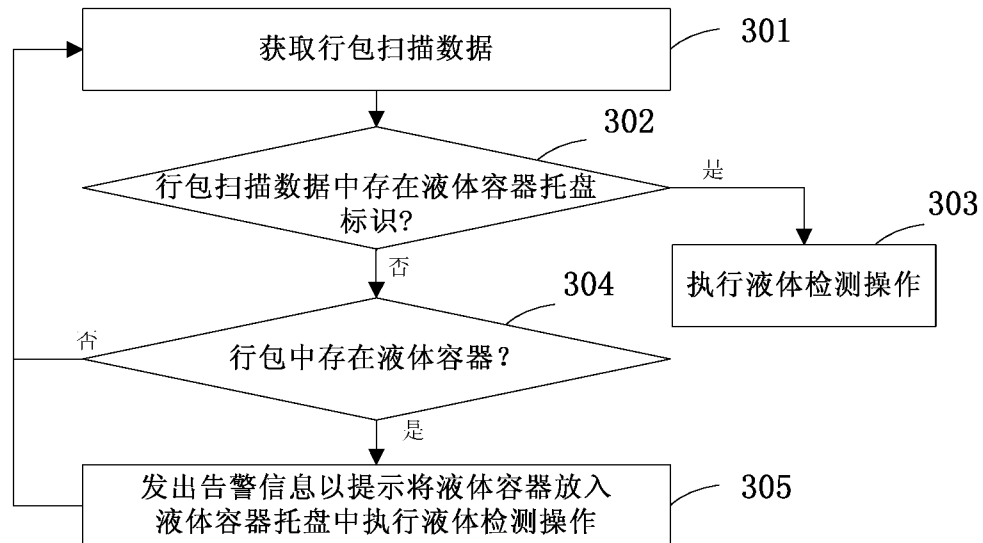


图 3

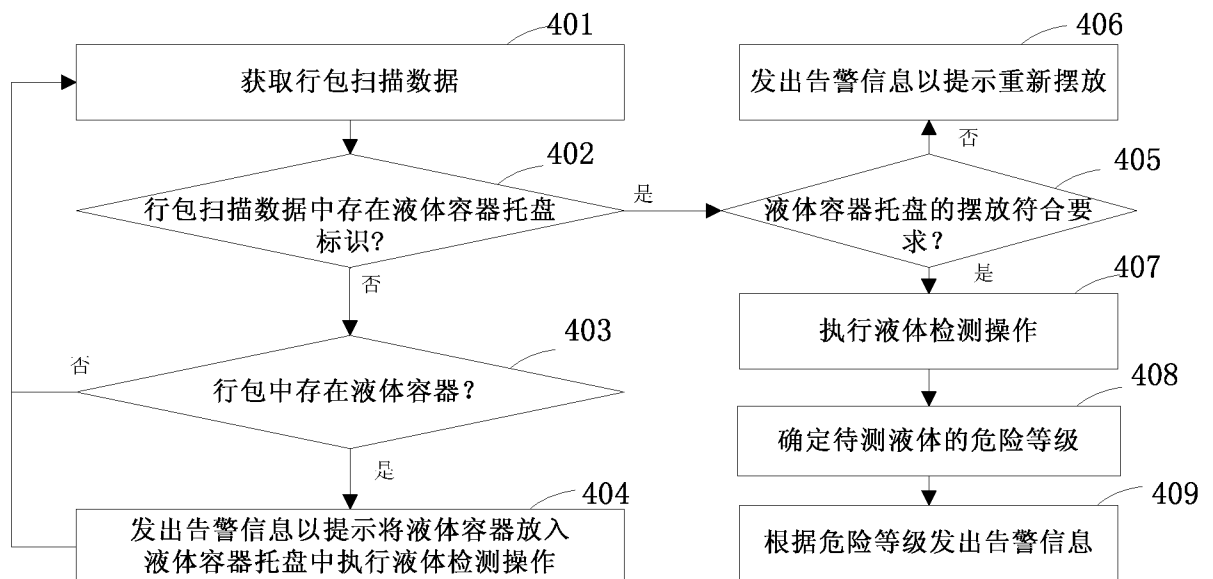


图 4



图 5

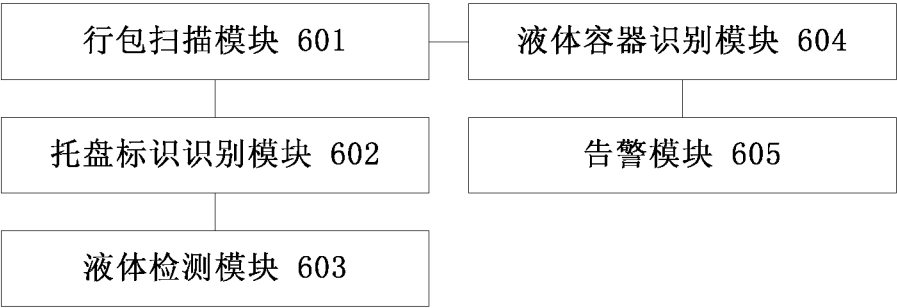


图 6



图 7

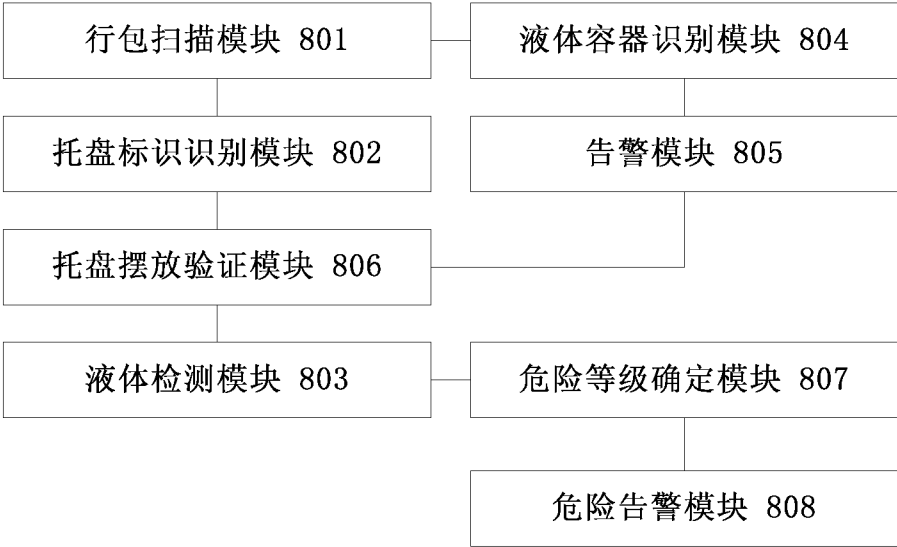


图 8

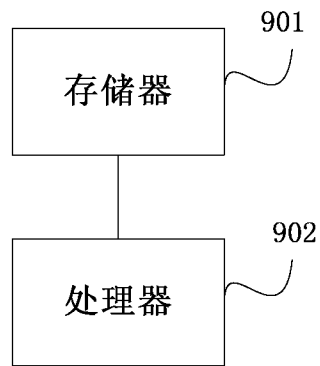


图 9

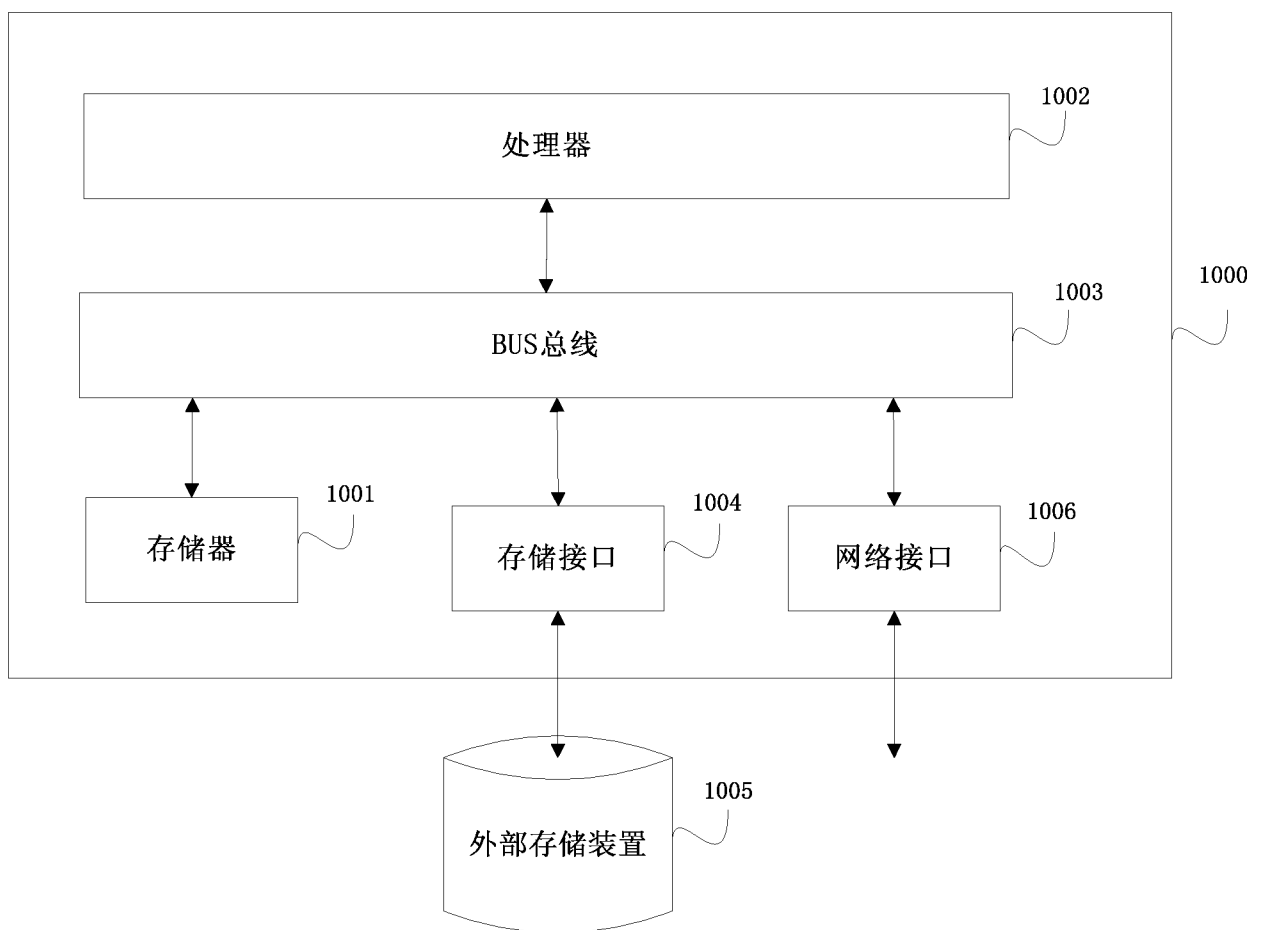


图 10

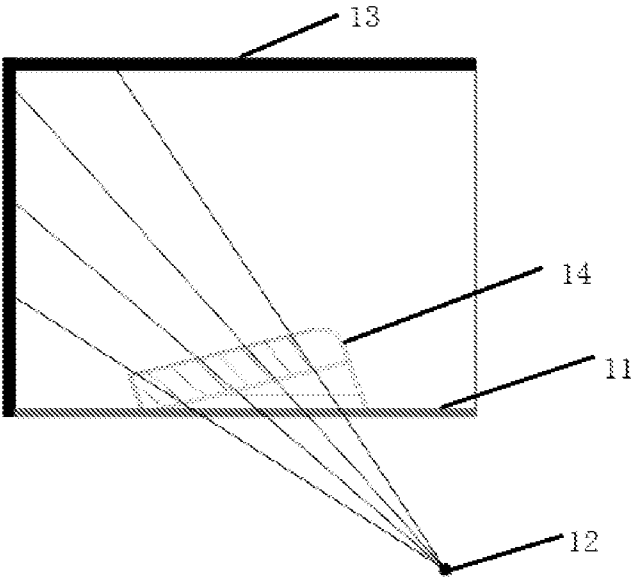


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/118525

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 23/10 (2018.01) i; G01N 23/04 (2018.01) 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)

G01N 23/-; G01V 5/-; B07C 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)

CNABS, TWABS, CNTXT, TWTXT, CNKI, WPI, EPODOC, USTXT: 刘晶晶, 王强, 廖育华, 吴珊珊, 张金宇, 安检, 检查, 危险, 检测, 液体, 流体, 液态, 托盘, 盘, 识别, 标识, 标记, 标志, 分类, 类别, 二维码, 条码, 识别码, safe+, security, check+, danger+, test, liquid, fluid, tray, recogniz+, definit+, mark, logo, flag, label, classification, assort+, QR code

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104181178 A (THE FIRST RESEARCH INSTITUTE OF THE MINISTRY OF PUBLIC SECURITY OF P.R.C et al.), 03 December 2014 (03.12.2014), description, paragraphs [0034]-[0047], and figures 1-5	1-19
A	CN 204287075 U (NUCTECH COMPANY LIMITED), 22 April 2015 (22.04.2015), entire document	1-19
A	CN 104165896 A (THE FIRST RESEARCH INSTITUTE OF THE MINISTRY OF PUBLIC SECURITY OF P.R.C et al.), 26 November 2014 (26.11.2014), entire document	1-19
A	CN 101303317 A (HEFEI INSTITUTES OF PHYSICAL SCIENCE, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 12 November 2008 (12.11.2008), entire document	1-19
A	CN 204028022 U (THE FIRST RESEARCH INSTITUTE OF THE MINISTRY OF PUBLIC SECURITY OF P.R.C et al.), 17 December 2014 (17.12.2014), entire document	1-19
A	CN 105067644 A (ANHUI ZHONGJIE INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.), 18 November 2015 (18.11.2015), entire document	1-19
A	US 2014341339 A1 (SMITHS HEIMANN G.M.B.H.), 20 November 2014 (20.11.2014), entire 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 13 March 2018	Date of mailing of the international search report 26 March 2018
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 ZHANG, Jie Telephone No. (86-10) 53962531

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/118525

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104181178 A	03 December 2014	CN 104181178 B	17 August 2016
CN 204287075 U	22 April 2015	None	
CN 104165896 A	26 November 2014	CN 104165896 B	22 March 2017
CN 101303317 A	12 November 2008	CN 101303317 B	17 November 2010
CN 204028022 U	17 December 2014	None	
CN 105067644 A	18 November 2015	None	
US 2014341339 A1	20 November 2014	DE 102012201406 A1	01 August 2013
		EP 2810103 A1	10 December 2014
		WO 2013113424 A1	08 August 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/118525

A. 主题的分类 G01N 23/10(2018.01)i; G01N 23/04(2018.01)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) G01N23/-; G01V5/-; B07C5/- 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)) CNABS, TWABS, CNTXT, TWTXT, CNKI, WPI, EPODOC, USTXT; 刘晶晶, 王强, 廖育华, 吴珊珊, 张金字, 安检, 检查, 危险, 检测, 液体, 流体, 液态, 托盘, 盘, 识别, 标识, 标记, 标志, 分类, 类别, 二维码, 条码, 识别码, safe+, security, check+, danger+, test, liquid, fluid, tray, recogniz+, definit+, mark, logo, flag, label, classification, assort+, QR code		
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 104181178 A (公安部第一研究所 等) 2014年 12月 3日 (2014 - 12 - 03) 说明书第[0034]-[0047]段、附图1-5	1-19
A	CN 204287075 U (同方威视技术股份有限公司) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 全文	1-19
A	CN 104165896 A (公安部第一研究所 等) 2014年 11月 26日 (2014 - 11 - 26) 全文	1-19
A	CN 101303317 A (中国科学院合肥物质科学研究院) 2008年 11月 12日 (2008 - 11 - 12) 全文	1-19
A	CN 204028022 U (公安部第一研究所 等) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 全文	1-19
A	CN 105067644 A (安徽中杰信息科技有限公司) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文	1-19
A	US 2014341339 A1 (SMITHS HEIMANN G.M.B.H.) 2014年 11月 20日 (2014 - 11 - 20) 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 2018年 3月 13日		国际检索报告邮寄日期 2018年 3月 26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 张洁 电话号码 (86-10)53962531

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/118525

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	104181178	A	2014年 12月 3日	CN 104181178 B	2016年 8月 17日
CN	204287075	U	2015年 4月 22日	无	
CN	104165896	A	2014年 11月 26日	CN 104165896 B	2017年 3月 22日
CN	101303317	A	2008年 11月 12日	CN 101303317 B	2010年 11月 17日
CN	204028022	U	2014年 12月 17日	无	
CN	105067644	A	2015年 11月 18日	无	
US	2014341339	A1	2014年 11月 20日	DE 102012201406 A1	2013年 8月 1日
				EP 2810103 A1	2014年 12月 10日
				WO 2013113424 A1	2013年 8月 8日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)