

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810116056.8

[51] Int. Cl.

H04N 7/18 (2006.01)

G06K 9/00 (2006.01)

G08B 21/02 (2006.01)

[43] 公开日 2008年12月10日

[11] 公开号 CN 101321272A

[22] 申请日 2008.7.2

[21] 申请号 200810116056.8

[71] 申请人 北京中星微电子有限公司

地址 100083 北京市海淀区学院路35号世宁大厦15层

[72] 发明人 谢东海 黄 英

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

代理人 宋志强 麻海明

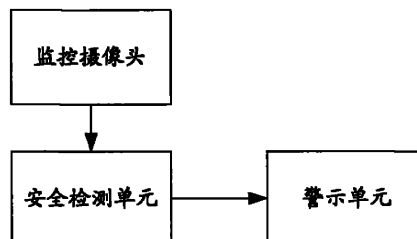
权利要求书3页 说明书10页 附图2页

[54] 发明名称

一种公共交通工具的安全监测系统及方法

[57] 摘要

本发明公开了一种公共交通工具的安全监测系统及方法。其中，系统包括：用于获取公共交通工具的设定安全检测区域的视频图像的监控摄像头，用于根据所述视频图像及设定的安全条件，检测所述安全检测区域内当前是否存在不安全因素的安全检测单元和用于在所述安全检测区域内当前存在不安全因素时，发出警示信息的警示单元。本发明所公开的技术方案能够降低公共交通工具造成的人员伤害事故。



- 1、一种公共交通工具的安全监测系统，其特征在于，该系统包括：  
监控摄像头，用于获取公共交通工具的设定安全检测区域的视频图像；  
安全检测单元，用于根据所述视频图像及设定的安全条件，检测所述安全检测区域内当前是否存在不安全因素；  
警示单元，用于在所述安全检测区域内当前存在不安全因素时，发出警示信息。
- 2、如权利要求1所述的系统，其特征在于，所述安全检测单元包括：  
检测模块，用于在所述视频图像中进行检测，得到所述安全检测区域内当前的人员情况；  
安全判断模块，用于在所述人员的情况满足设定的安全条件时，确定没有不安全因素；否则，确定存在不安全因素。
- 3、如权利要求2所述的系统，其特征在于，所述检测模块包括：人体检测模块，用于在当前视频图像中进行人体检测；所述当前的人员情况包括：人员的数目和/或位置。
- 4、如权利要求3所述的系统，其特征在于，所述安全检测区域为公共交通工具车门内和/或车门外的设定区域；所述设定的安全条件包括：人员的最大数目阈值和/或人员离车门的最小距离阈值；  
所述安全判断模块在所述公共交通工具车门内设定区域内的人员数目超过所述最大数目阈值和/或人员位置离车门的距离小于所述最小距离阈值时，和/或，在所述公共交通工具车门外设定区域内的人员数目超过所述最大数目阈值和/或人员位置离车门的距离小于所述最小距离阈值时，确定存在不安全因素；否则，确定没有不安全因素。
- 5、如权利要求4所述的系统，其特征在于，所述检测模块进一步包括：方向检测模块，用于跟踪所述人体检测模块在当前时间段的视频图像中检测到的相同人员，根据所述人员的位置变化得到所述人员的运动方向；

所述安全判断单元进一步用于在所述人员的运动方向为朝向所述公共交通工具车门的方向时，通知所述警示单元发出提示信息。

6、如权利要求2所述的系统，其特征在于，所述检测模块包括：运动检测模块，用于在当前时间段的视频图像中进行运动检测；所述当前的人员情况包括：人员当前运动的程度；

所述安全判断模块在所述人员当前运动的程度超过设定程度时，确定存在不安全因素；否则，确定没有不安全因素。

7、一种公共交通工具的安全监测方法，其特征在于，该方法包括：

获取公共交通工具的设定安全检测区域的视频图像；

根据所述视频图像及设定的安全条件，检测所述安全检测区域内当前是否存在不安全因素；

在所述安全检测区域内当前存在不安全因素时，发出警示信息。

8、如权利要求7所述的方法，其特征在于，所述根据视频图像及设定的安全条件，检测所述安全检测区域内当前是否存在不安全因素包括：

在所述视频图像中进行检测，得到所述安全检测区域内当前的人员情况；

在所述人员的情况满足设定的安全条件时，确定没有不安全因素；否则，确定存在不安全因素。

9、如权利要求8所述的方法，其特征在于，所述在视频图像中进行检测，得到所述安全检测区域内当前的人员情况包括：

在当前视频图像中进行人体检测，得到所述安全检测区域内当前的人员数目和/或位置。

10、如权利要求9所述的方法，其特征在于，所述安全检测区域为公共交通工具车门内和/或车门外的设定区域；所述设定的安全条件包括：人员的最大数目阈值和/或人员离车门的最小距离阈值；

所述存在不安全因素为：所述公共交通工具车门内设定区域内的人员数目超过所述最大数目阈值和/或人员位置离车门的距离小于所述最小距离阈值；和/或，所述公共交通工具车门外设定区域内的人员数目超过所述最大数目阈值和

/或人员位置离车门的距离小于所述最小距离阈值。

11、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，该方法进一步包括：对在当前时间段的视频图像中检测到的相同人员进行跟踪，根据所述人员的位置变化得到所述人员的运动方向，在所述人员的运动方向为朝向所述公共交通工具车门的方向时，发出提示信息。

12、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述在视频图像中进行检测，得到所述安全检测区域内当前的人员情况包括：

在当前时间段的视频图像中进行运动检测，得到所述安全检测区域内人员当前运动的程度；

所述存在不安全因素为：所述人员当前运动的程度超过了设定程度。

## 一种公共交通工具的安全监测系统及方法

### 技术领域

本发明涉及一种公共交通工具的安全监测系统及方法。

### 背景技术

随着公交车，地铁等公共交通工具越来越便利，乘坐这些公共交通工具出行的人们也越来越多，然而由于人流拥挤或离车门太近等原因，一些如车门开关夹伤乘客的事故也时有发生。

为此，公共交通工具的驾驶台附近会布设一个显示设备，用于显示监控摄像头拍摄到的安全检测区域（如车门附近区域）的图像，由驾驶员根据该图像判断该安全检测区域内是否有潜在危险存在，并根据判断结果调整驾驶。但由于监控摄像头拍摄到的图像需要人工进行判断，而人工在人员的具体位置及距离等的判断上难免会有误差；此外，在存在人员遮挡或无暇察看显示设备上的图像时，同样可能发生不必要的人员伤害事故。

### 发明内容

有鉴于此，本发明中一方面提供一种公共交通工具的安全监测系统，另一方面提供一种公共交通工具的安全监测方法，以便降低公共交通工具造成的人员伤害事故。

本发明所提供的公共交通工具的安全监测系统，包括：

监控摄像头，用于获取公共交通工具的设定安全检测区域的视频图像；

安全检测单元，用于根据所述视频图像及设定的安全条件，检测所述安全检测区域内当前是否存在不安全因素；

警示单元，用于在所述安全检测区域内当前存在不安全因素时，发出警示信息。

· 较佳地，所述安全检测单元包括：

检测模块，用于在所述视频图像中进行检测，得到所述安全检测区域内当前的人员情况；

安全判断模块，用于在所述人员的情况满足设定的安全条件时，确定没有不安全因素；否则，确定存在不安全因素。

· 较佳地，所述检测模块包括：人体检测模块，用于在当前视频图像中进行人体检测；所述当前的人员情况包括：人员的数目和/或位置。

· 较佳地，所述安全检测区域为公共交通工具车门内和/或车门外的设定区域；所述设定的安全条件包括：人员的最大数目阈值和/或人员离车门的最小距离阈值；

· 所述安全判断模块在所述公共交通工具车门内设定区域内的人员数目超过所述最大数目阈值和/或人员位置离车门的距离小于所述最小距离阈值时，和/或，在所述公共交通工具车门外设定区域内的人员数目超过所述最大数目阈值和/或人员位置离车门的距离小于所述最小距离阈值时，确定存在不安全因素；否则，确定没有不安全因素。

· 较佳地，所述检测模块进一步包括：方向检测模块，用于跟踪所述人体检测模块在当前时间段的视频图像中检测到的相同人员，根据所述人员的位置变化得到所述人员的运动方向；

· 所述安全判断单元进一步用于在所述人员的运动方向为朝向所述公共交通工具车门的的方向时，通知所述警示单元发出提示信息。

· 较佳地，所述检测模块包括：运动检测模块，用于在当前时间段的视频图像中进行运动检测；所述当前的人员情况包括：人员当前运动的程度；

· 所述安全判断模块在所述人员当前运动的程度超过设定程度时，确定存在不安全因素；否则，确定没有不安全因素。

· 本发明所提供的公共交通工具的安全监测方法，包括：

· 获取公共交通工具的设定安全检测区域的视频图像；

· 根据所述视频图像及设定的安全条件，检测所述安全检测区域内当前是否

存在不安全因素；

在所述安全检测区域内当前存在不安全因素时，发出警示信息。

较佳地，所述根据视频图像及设定的安全条件，检测所述安全检测区域内当前是否存在不安全因素包括：

在所述视频图像中进行检测，得到所述安全检测区域内当前的人员情况；

在所述人员的情况满足设定的安全条件时，确定没有不安全因素；否则，确定存在不安全因素。

较佳地，所述在视频图像中进行检测，得到所述安全检测区域内当前的人员情况包括：

在当前视频图像中进行人体检测，得到所述安全检测区域内当前的人员数目和/或位置。

较佳地，所述安全检测区域为公共交通工具车门内和/或车门外的设定区域；所述设定的安全条件包括：人员的最大数目阈值和/或人员离车门的最小距离阈值；

所述存在不安全因素为：所述公共交通工具车门内设定区域内的人员数目超过所述最大数目阈值和/或人员位置离车门的距离小于所述最小距离阈值；和/或，所述公共交通工具车门外设定区域内的人员数目超过所述最大数目阈值和/或人员位置离车门的距离小于所述最小距离阈值。

较佳地，该方法进一步包括：对在当前时间段的视频图像中检测到的相同人员进行跟踪，根据所述人员的位置变化得到所述人员的运动方向，在所述人员的运动方向为朝向所述公共交通工具车门的的方向时，发出提示信息。

较佳地，所述在视频图像中进行检测，得到所述安全检测区域内当前的人员情况包括：

在当前时间段的视频图像中进行运动检测，得到所述安全检测区域内人员当前运动的程度；

所述存在不安全因素为：所述人员当前运动的程度超过了设定程度。

从上述方案可以看出，本发明中通过根据监控摄像头获取的公共交通工具

具的设定安全检测区域的视频图像及设定的安全条件，检测该安全检测区域内当前是否存在不安全因素，并在存在不安全因素时，发出警示信息，以提示驾驶员及其他相关人员可能存在不安全因素，使驾驶员小心驾驶，使其他相关人员提高重视程度，从而降低公共交通工具造成的人员伤害事故。

#### 附图说明

图 1 为本发明实施例中公共交通工具的安全监测系统的示例性结构图；

图 2 为图 1 所示系统中安全检测单元的示例性内部结构示意图；

图 3 为图 1 所示系统中安全检测单元的又一个内部结构示意图；

图 4 为图 1 所示系统中安全检测单元的另一个内部结构示意图；

图 5 为本发明实施例中公共交通工具的安全监测方法的示例性流程图。

#### 具体实施方式

本发明实施例中，为了降低公共交通工具造成的人员伤害事故，如上下车门时造成的伤害等，可以在公共交通工具中布设一套安全检测系统，用于监控公共交通工具设定的安全检测区域，如车门附近等，由该安全检测系统根据公共交通工具的安全检测区域内的人员情况判断是否存在潜在危险，即不安全因素，在存在不安全因素时，该安全检测系统可发出警示信息。其中，警示信息可以为闪烁警示和/或语音警示和/或其它报警声音提示。

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下面结合实施例和附图，对本发明进一步详细说明。

图 1 为本发明实施例中公共交通工具的安全监测系统的示例性结构图。如图 1 所示，该系统可包括：监控摄像头、安全检测单元和警示单元。

其中，监控摄像头用于获取公共交通工具的设定安全检测区域的视频图像。

安全检测单元用于根据所述视频图像及设定的安全条件，检测所述安全检测区域内当前是否存在不安全因素。

警示单元用于在所述安全检测区域内当前存在不安全因素时，发出警示信



息。

其中，安全检测单元可有多种具体实现形式，图 2 示出了安全检测单元的示例性内部结构示意图。如图 2 所示，该安全检测单元可包括：检测模块和安全判断模块。

检测模块用于在所述视频图像中进行检测，得到所述安全检测区域内当前的人员情况。

安全判断模块用于在所述人员的情况满足设定的安全条件时，确定没有不安全因素；否则，确定存在不安全因素。

具体实现时，检测模块可以包括：人体检测模块，图 3 示出了安全检测单元的又一种结构示意图。如图 3 中的实线部分所示，该安全检测单元可包括：人体检测模块和安全判断模块。

其中，人体检测模块用于在当前视频图像中进行人体检测，得到公共交通工具的安全检测区域内当前的人员数目和/或位置。其中，人体检测（包括人头检测）可采用现有技术中的多种方法进行，例如，可采用基于背景建模和图像差分的方法，也可采用基于统计的方法。基于背景建模和差分的方法，首先根据视频信息建立一个固定区域的背景图像，用当前视频图像和背景图像相减来得到前景运动目标，然后利用人体的外形特征提取出人体区域。该方法的优点是实现简单，速度快，但只适合固定区域的人体检测，检测率也不高。基于统计的方法搜集大量的人体图像样本和非人体图像样本，然后根据大量的样本来训练分类器。检测时，对整个视频图像区域进行多尺度的搜索，找到人体区域。基于统计的方法检测率较高，适合固定区域和非固定区域的人体检测，但是比较复杂，检测速度也较慢。目前人体检测大多采用基于统计的方法。

安全判断模块用于在人体检测模块检测到的人员的数目和/或位置满足设定的安全条件时，确定没有不安全因素；否则，确定存在不安全因素。

下面列举几种示例进行说明：

示例一：安全检测区域为公共交通工具车门内的设定区域，且设定的安全条件包括：人员的最大数目阈值，则该安全判断模块可在公共交通工具车门内

设定区域内的人员数目超过该最大数目阈值时，确定存在不安全因素，否则确定没有不安全因素。例如，当公共交通工具进站时，通过对车门内的设定区域进行人体检测（一般可以通过数人头的方​​式）来检测出该区域内的人的数量。在人员数目超过最大数目阈值时，通过闪烁警示或者语音提示等方式来提醒驾驶员当前人员数目较多，进一步可显示出当前准备下车的人员大致数量和位置。具体实现时，驾驶台附近也可布设一个显示设备来显示出车门附近车内设定区域的视频图像，供驾驶员参考。此外，在人员数目没有超过最大数目阈值时，也可通过闪烁警示或者语音提示等方式来提醒驾驶员当前准备下车的人的大致数量和位置。

示例二：安全检测区域为公共交通工具车门外的设定区域，且设定的安全条件包括：人员离车门的最小距离阈值，则该安全判断模块可在公共交通工具车门外设定区域内的人员位置离车门的距离小于该最小距离阈值时，确定存在不安全因素，否则确定没有不安全因素。例如，当公共交通工具进站后，对车门附近的车外设定区域进行人体检测，并可将车门外候车人的位置在驾驶台上显示出来，如果车门外人员的位置离车门的距离小于设定的最小距离阈值，则可通过闪烁警示或者语音提示等方式来提醒驾驶员注意，以免对乘客造成剐蹭。公共交通工具必需确定车门附近的车外设定区域内没有离车门太近的人员时，才可以启动。这样可以避免驾驶员因为视线被遮挡而对车外乘客造成伤害。

示例三：安全检测区域为公共交通工具车门内的第一设定区域和车门外的第二设定区域，且对应车门内的第一设定区域设定的安全条件包括：人员的最大数目阈值，对应车门外的第二设定区域设定的安全条件包括：人员离车门的最小距离阈值。则该安全判断模块可在公共交通工具车门内第一设定区域内的人员数目大于设定的最大数目阈值时，确定存在不安全因素，否则确定没有不安全因素；并且在公共交通工具车门外第二设定区域内的人员位置离车门的距离小于该最小距离阈值时，确定存在不安全因素，否则确定没有不安全因素。

此外，在示例一中，设定的安全条件还可包括：人员离车门的最小距离阈值，则该安全判断模块可在公共交通工具车门内设定区域内的人员数目超过该

最大数目阈值和人员位置离车门的距离小于该最小距离阈值两个条件满足二者之一，或者在同时满足时，确定存在不安全因素，否则确定没有不安全因素。

同样，在示例二种，设定的安全条件还可包括：人员的最大数目阈值，则该安全判断模块可在公共交通工具车门外设定区域内的人员数目超过该最大数目阈值和人员位置离车门的距离小于该最小距离阈值两个条件满足二者之一，或者在同时满足时，确定存在不安全因素，否则确定没有不安全因素。

在示例三中，对应车门内的第一设定区域设定的安全条件还可包括：人员离车门的最小距离阈值，对应车门外的第二设定区域设定的安全条件还可包括：人员的最大数目阈值。则该安全判断模块可在公共交通工具车门外设定区域内的人员数目超过该最大数目阈值和人员位置离车门的距离小于该最小距离阈值两个条件满足二者之一，或者在同时满足时，确定存在不安全因素，否则确定没有不安全因素；在公共交通工具车门外设定区域内的人员数目超过该最大数目阈值和人员位置离车门的距离小于该最小距离阈值两个条件满足二者之一，或者在同时满足时，确定存在不安全因素，否则确定没有不安全因素。

可见，安全检测区域为公共交通工具车门和/或车门外的设定区域，且设定的安全条件可以包括：人员的最大数目阈值和/或人员离车门的最小距离阈值时，安全判断模块可在所述公共交通工具车门内设定区域内的人员数目超过所述最大数目阈值和/或人员位置离车门的距离小于所述最小距离阈值时，和/或，在所述公共交通工具车门外设定区域内的人员数目超过所述最大数目阈值和/或人员位置离车门的距离小于所述最小距离阈值时，确定存在不安全因素；否则，确定没有不安全因素。

进一步地，为了进一步提高公共交通工具的安全性，该检测模块可如图 3 中的虚线部分所示，进一步包括：方向检测模块，用于跟踪人体检测模块在当前时间段的视频图像中检测到的相同人员，根据跟踪到的人员的位置变化得到该人员的运动方向。此时，所述安全判断单元进一步地，可在人员的运动方向为朝向公共交通工具车门的的方向时，通知警示单元发出提示信息，以提醒司乘人员有人员下车。其中，当前时间段通常包括最近的连续 N 帧视频图像，N 为

大于或等于 1 的整数。

此外，当乘客较多时，人员之间可能常常被相互遮挡，此时人体检测的准确性可能降低，此时可以利用运动检测来辅助分析，相应的，如图 3 中的虚线部分所示，该检测模块可进一步包括：运动检测模块，用于在当前时间段的视频图像中进行运动检测，得到所述安全检测区域内人员当前运动的程度，此时，安全判断模块进一步在人员当前运动的程度超过设定程度时，确定存在不安全因素；否则，确定没有不安全因素。其中，运动检测可采用现有技术中的多种方法实现，例如可采用光流法或者帧差法等。

对于上述安全检测区域为车门附近区域时，当车门附近存在人员的大量运动时，可提示驾驶员车门附近聚集了较多乘客。驾驶员可以根据提示降低行使的速度，减小对乘客潜在的伤害。

此外，具体实现时，检测模块也可单独包括运动检测模块，如图 4 所示，图 4 为安全检测单元的另一个内部结构示意图，包括运动检测模块和安全判断模块。其中，运动检测模块用于根据当前时间段的视频图像，检测所述安全检测区域内人员当前运动的程度。其中，运动检测可采用光流法或者帧差法来实现。安全判断模块用于在所述人员当前运动的程度超过设定程度时，确定存在不安全因素；否则，确定没有不安全因素。

上述安全检测区域均以为公共交通工具车门附近的区域为例进行的描述，实际应用中，安全检测区域也可设定其它的区域，如过道区域或其它可能存在潜在危险的区域等，相应的，安全条件也可以有其它的设定条件，此处不再一一列举。

以上对本发明实施例中公共交通工具的安全监测系统进行了详细描述，下面再对本发明实施例中公共交通工具的安全监测方法进行详细描述。

图 4 为本发明实施例中公共交通工具的安全监测方法的示例性流程图。如图 4 所示，该方法包括如下步骤：

步骤 401，获取公共交通工具的设定安全检测区域的视频图像。

本步骤中的具体实现可与现有技术中一样，由监控摄像头对公共交通工

具的安全检测区域进行拍摄，获取视频图像，并且所获取的视频图像也可显示在驾驶台附近，供驾驶员参考。

步骤 402，根据所述视频图像及设定的安全条件，检测所述安全检测区域内当前是否存在不安全因素，如果是，则执行步骤 403；否则，返回执行步骤 402。

本步骤中的具体实现过程可与图 2 至图 4 对应的安全检测单元的具体实现过程的描述一致。

例如，本步骤中可在视频图像中进行检测，得到所述安全检测区域内当前的人员情况，在所述人员的情况满足设定的安全条件时，确定没有不安全因素；否则，确定存在不安全因素。

其中，在视频图像中进行检测可以是在当前视频图像中进行人体检测，并得到所述安全检测区域内当前的人员的数目和位置，之后在所述人员的数目和/或位置满足设定的安全条件时，确定没有不安全因素；否则，确定存在不安全因素。当安全检测区域为公共交通工具车门内和/或车门外的设定区域，设定的安全条件包括人员的最大数目阈值和/或人员离车门的最小距离阈值时，存在的不安全因素可以为：公共交通工具车门内设定区域内的人员数目超过所述最大数目阈值和/或人员位置离车门的距离小于所述最小距离阈值；和/或，公共交通工具车门外设定区域内的人员数目超过所述最大数目阈值和/或人员位置离车门的距离小于所述最小距离阈值。

进一步地，也可对在当前时间段的视频图像中检测到的相同人员进行跟踪，根据所述人员的位置变化得到所述人员的运动方向，并在所述人员的运动方向为朝向所述公共交通工具车门的的方向时，发出提示信息。

和/或：

本步骤中在视频图像中进行检测也可以是在当前时间段的视频图像中进行运动检测，并得到所述安全检测区域内人员当前运动的程度，之后，在所述人员当前运动的程度超过设定程度时，确定存在不安全因素；否则，确定没有不安全因素。

步骤 403，发出警示信息。

本步骤中，警示信息可以为闪烁警示和/或语音警示和/或其它报警声音提示。

以上所述的具体实施例，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

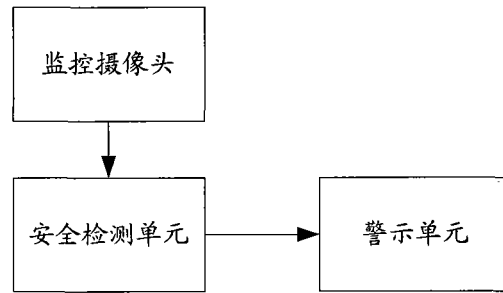


图 1

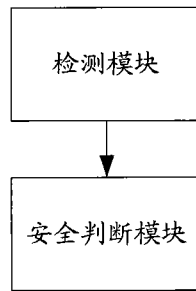


图 2

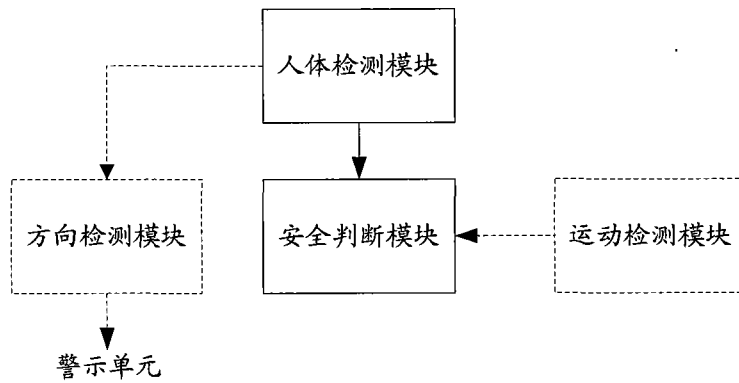


图 3

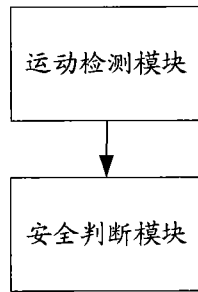


图 4

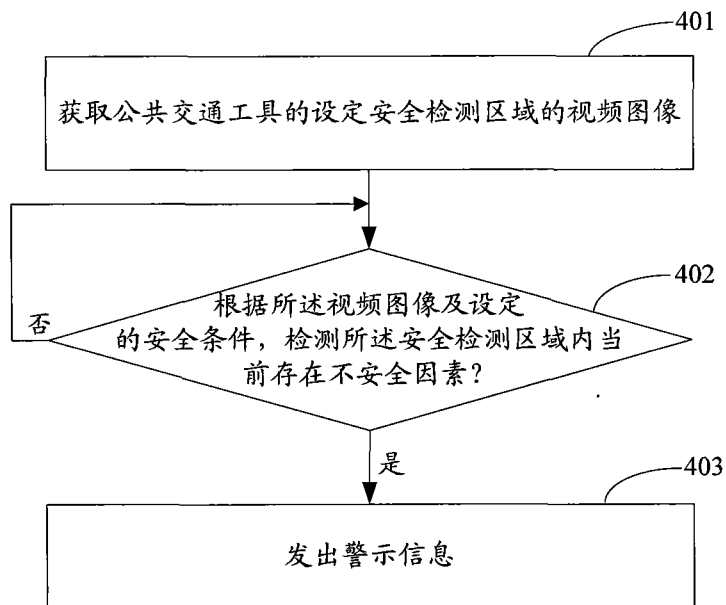


图 5