



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01804872.2

[43] 公开日 2003 年 3 月 5 日

[11] 公开号 CN 1401112A

[22] 申请日 2001.11.26 [21] 申请号 01804872.2

[30] 优先权

[32] 2000.12.12 [33] US [31] 09/734,821

[86] 国际申请 PCT/EP01/13822 2001.11.26

[87] 国际公布 WO02/48982 英 2002.6.20

[85] 进入国家阶段日期 2002.8.12

[71] 申请人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 S·古塔 T·布罗德斯基

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

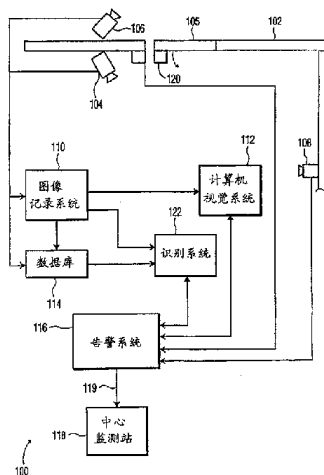
代理人 栾本生 张志醒

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称 通过监测和警戒系统中的轨线分析检测入侵者 之一，则告警系统发送告警信号。

## [57] 摘要

一种安全监测系统包括：至少一种摄像机，用于监测建筑物内部和/或外部的个体的路线；一个记录器，用于记录对该个体的监测结果；轨线分析器，用于从所记录的监测结果计算个体路线的轨线；比较器，用于将该轨线与已知轨线作比较，和一个告警系统，用于如果轨线并不与已知轨线之一匹配，发送告警信号。最好一种电视摄像机被使用在建筑物中每个入口，出口和一个或多个房间中，记录器记录建筑物内部和/或外部的个体的路线的视频信号片断。最好该系统也包括：一个数据库，用于存储建筑物中每个授权个体的图像数据；和一种识别系统，用于将来自至少一种摄像机的个体图像与数据库中已存储的图像数据作比较，和用于确定是否该个体是授权个体之一，其中如果轨线并不与已知轨线之一匹配，或该个体被确定不是授权个体



1. 一种安全监测系统(100)包括:
  - 至少一种摄像机(104, 106, 108), 用于监测在一个建筑物(102)内部和/或外部的个体的路线;
  - 5 一个记录器(110), 用于记录对该个体的监测结果;
  - 轨线分析装置, 用于从所记录的监测结果计算该个体的路线的轨线;
  - 比较装置, 用于将该轨线与已知轨线作比较; 和
  - 告警系统(116), 用于根据比较结果发送告警信号。
- 10 2. 如权利要求1的安全监测系统, 其中该至少一种摄像机(104, 106, 108)包括用于建筑物(102)中入口, 出口, 和一个或多个房间中每一个的摄像机。
3. 如权利要求1的安全监测系统, 其中该至少一种摄像机(104, 106, 108)是一种电视摄像机, 记录器(110)记录在建筑物(102)
- 15 内部和/或外部的个体的路线的视频信号片断。
4. 如权利要求1的安全监测系统, 其中该轨线分析装置是一种计算机视觉系统(112)。
5. 如权利要求1的安全监测系统, 其中该轨线分析装置根据从监测结果导出的空间和/或时间信息计算个体的轨线。
- 20 6. 如权利要求1的安全监测系统, 其中如果轨线与已知轨线之一并不匹配则告警系统(116)发送告警信号。
7. 如权利要求1的安全监测系统, 其中如果轨线与已知轨线之一匹配, 则告警系统(116)不发送告警信号。
8. 如权利要求1的安全监测系统, 还包括:
  - 25 一个数据库(114), 用于存储建筑物中每个授权个体的图像数据;
  - 和
  - 一种识别系统(122), 用于将来自至少一种摄像机(104, 106, 108)的个体图像与数据库(114)中已存储的图像数据作比较, 并用于确定是否该个体是授权个体之一。
- 30 9. 如权利要求8的安全监测系统, 其中在数据库(114)中已存储的图像数据是面部图像, 该识别系统(122)是一种面部识别系统。
10. 如权利要求8的安全监测系统, 其中如果轨线并不与已知轨

线之一匹配，和该个体被确定不是授权个体之一，则告警系统（116）发送告警信号。

5 11. 如权利要求 8 的安全监测系统，其中如果轨线与已知轨线之一匹配，或该个体被确定是授权个体之一，则告警系统（116）不发送告警信号。

12. 一种用于监测建筑物（102）的方法，该方法包括如下的步骤：  
监测建筑物（102）内部和/或外部的个体的路线；  
记录对该个体的监测结果；  
从监测结果计算个体的路线的轨线；  
10 将轨线与已知轨线作比较；和  
根据比较结果确定是否发送告警信号。

13. 如权利要求 12 的方法，其中该计算步骤包括根据从监测结果导出的空间和/或时间信息计算该个体的轨线。

14. 如权利要求 12 的方法，其中该确定步骤包括如果轨线并不与  
15 已知轨线之一匹配，发送告警信号。

15. 如权利要求 12 的方法，其中该确定步骤包括如果轨线与已知轨线之一匹配，不发送告警信号。

16. 如权利要求 12 的方法，还包括以下步骤：  
存储建筑物（102）中每个授权个体的图像数据；和  
20 将来自至少一种摄像机（104，106，108）的个体图像与数据库（114）中已存储的图像数据作比较，和用于确定是否该个体是授权个体之一。

17. 如权利要求 16 的方法，其中该确定步骤包括如果轨线并不与  
25 已知轨线之一匹配，和该个体被确定为不是授权个体之一，则发送告警信号。

18. 如权利要求 8 的方法，其中该确定步骤包括如果轨线与已知轨线之一匹配，或该个体被确定为是授权个体之一，则不发送告警信号。

19. 如权利要求 16 的方法，其中如果确定步骤确定轨线并不与已  
30 知轨线之一匹配，和该个体被确定为是授权个体之一，则该方法还包括将该轨线添加到已知轨线中的步骤。

## 通过监测和警戒系统中的轨线分析检测入侵者

### 技术领域

- 5 本发明一般涉及安全监测系统，更具体而言，涉及一种以建立异常行为的方式使用轨线并对此作出响应触发适当的告警装置的安全监测系统。

### 背景技术

- 10 现有技术的安全监测系统，特别是住所的安全系统，使用一个盒子，监测用于门和窗的接触传感器和用于区域监测的一个或多个红外传感器。当一个触点被触发或一个红外传感器被触发时，告警装置发出声音，信号通过一种数据链路如电话线路发送到一个中心监测场所。典型情况下中心监测场所启动一组电话呼叫，到房主，到工作地点，和/或到一个指定的邻居，以确定是否告警信号是由于一个未授权的入侵者或一种被家庭成员或该建筑物的其他授权的占用者的意外的触发所引起的。

- 15 如果告警信号未能被电话呼叫消除，就被传送到当地的警察部门。传送到警察部门的呼叫中95%是由于“虚警”而断开，也就是它们并不是由于未授权的入侵者引起的。

### 发明内容

因此，本发明的一个目的是提供一种安全监测系统，减少在现有技术的安全监测系统中固有的虚警数目。

- 25 本发明的另一个目的是提供一种安全监测系统，实现以上的目标，同时在认证告警信号的有效性方面减少对中心监测场所的依赖。

- 30 因而，提供一种安全监测系统。该安全监测系统包括：至少一种摄像机，用于监测一个建筑物内部和/或外部的一个个体的路径；一个记录器，用于记录对个体的监测；轨线分析装置，用于从记录到的监测资料计算该个体的路径的轨线；比较装置，用于将该轨线与已知的轨线作比较；和一个告警系统，用于根据比较结果发送告警信号。最

好，至少一种摄像机包括对该建筑物的每个入口，出口，和一个或多个房间一个摄像机，至少一种摄像机是一种电视摄像机，在其中记录器记录建筑物内部和/或外部的个体的路线的电视片断。最好是，如果该轨线并不与已知轨线之一匹配，则告警系统发送告警信号，如果该

5 轨线与已知轨线之一匹配，则不发送告警信号。

在本发明的安全监测系统的一种优选实施方案中，该系统还包括：一个数据库，用于存储对于该建筑物中每个授权的个人的图像数据；和一个识别系统，用于将来自至少一个摄像机的个人图像与数据库

10 中已存储的图像数据作比较并确定该个体是授权的个体之一。在数据库中已存储的图像数据最好是面部图像，在这种情况下，识别系统是一个面部识别系统。在该优选实施方案中，如果轨线并不与已知的轨线匹配和该个体被确定并不是授权的个体之一，则告警系统发送告警信号，如果轨线与已知轨线匹配，或该个体被确定是授权个体之一，则不发送告警信号。

15 还提供一种用于监测建筑物的方法，本方法包括以下步骤：监测建筑物内部和/或外部的一个个体的路线；记录对该个体的监测；计算来自监测资料的个体的路线的轨线；比较该轨线与已知的轨线；和根据比较结果确定是否发送告警信号。该计算步骤最好包括根据从监测资料导出的空间和/或时间信息计算个体的轨线。最好，该确定步骤包

20 括如果轨线并不与已知的轨线之一匹配，发送告警信号，如果轨线与已知的轨线之一匹配，就不发送告警信号。

在本发明的方法的一种优选实施方案中，该方法还包括步骤：存储对于该建筑物的每个授权个人的图像数据；将来自至少一个摄像机的个体的图像与在数据库中已存储的图像数据相比较，以便确定是否

25 该个体是授权个体之一。在该优选实施方案中，该确定步骤包括如果轨线并不与已知的轨线之一匹配和该个体被确定不是授权个体之一，则发送告警信号，如果轨线与已知轨线之一匹配，或该个体被确定是授权个体之一，则不发送告警信号。

在本发明的方法的又一种更加优选的实施方案中，如果确定步骤

30 确定该轨线并不与已知轨线之一匹配，和该个体被确定是授权个体之一，该方法还包括将该轨线添加到已知轨线中的步骤。

### 附图说明

通过考虑以下的描述，所附的权利要求，和附图，将更好地理解本发明的设备和方法的这些和其他的特征，方面，和优点，其中：

图 1 示出一种具有本发明的安全监测系统的建筑物的简图。

5 图 2 示出用于监测图 1 的建筑物的一种方法的优选实施方案流程图。

### 具体实施方式

10 虽然本发明适用于大量的各种类型的安全监测系统，已经发现在住所的安全监测系统的环境中特别有用。因此，本发明将在这样的环境中被描述，并不是将本发明的适用性限制在住所的安全监测系统上。

本发明是一种安全监测系统和用于利用相同的系统的方法，通过监测一个建筑物的入口，出口，和/或其他的房间；记录关键的电视片  
15 断；跟踪在建筑物中的个体从而产生轨线；和执行轨线分析以一种建立异常行为的方式利用轨线并触发适当的告警装置。如果一种异常轨线被找到，则该系统可触发一种告警信号，或另一种方案，在触发告警信号以前检查是否该个体被授权在此建筑物中。在本发明中所使用的“轨线”描述在一个建筑物的一个或多个房间内，和/或或许在建筑  
20 物外部的一个个体的路线。它可以不仅包括空间信息（该个体去的地方），而且包括时间信息（移动速度，是否该个体停留在某个点上和停留多久，等）。本发明的系统基于这样的想法，即当每个个体在一个建筑物中实施若干活动时，表现出某些特征。这对于住所的家属成员是特别确切的。例如，当一个个体进入一所房子时，他或她可能首  
25 先去检查邮件，打开冰箱，开电视机，等。这些是一个未授权的入侵者不可能实施的活动。

如果轨线并不与对建筑物中每个授权的个体可接受的轨线的数据库中一个已知的轨线相匹配，则这条轨线被称为是“异常的”。假定，这样一个数据库在使用该系统以前已被建成。然而，正如以下将要讨论的那样，本发明的系统在使用一种识别系统，如面部识别时，也  
30 可以建立已知轨线的数据库。

现在参考图 1，在此示出本发明安全监测系统的一种优选实施方

案，一般用参考数字 100 表示。安全监测系统 100 包括至少一种摄像机，用于监测在一个建筑物 102 内部和/或外部一个个体的路线。最好，安全监测系统 100 包括几个摄像机，出口和入口摄像机 104，106 和房间摄像机 108。虽然，图 1 只示出一个单独房间的摄像机 108，这是用作说明一般性地描写本发明的系统和方法。最好，在几个房间中每个提供一个房间摄像机 108，更加优选的做法是，在建筑物 102 的每个房间中提供。出口，入口和房间的摄像机最好是彩色电视摄像机。而且，出口，入口，和/或房间摄像机 104，106，108 可以是静态的或全景-倾斜-变焦 (PTZ) 类型。出口和入口摄像机 104，106 被示出，安装在靠近门 106 处，分别面向出口和入口 102a，104a。然而，这种配置是为简单起见示出的。最好，出口和入口摄像机 102，104 安装在门 105 中，如在共同未决的美国专利申请 No. 09/734780 (Docket No. 701662, 13935) 中所描述的那样，引入在此供参考。

本发明的系统 100 还包括一个图像记录系统 110(另一种说法是记录器)，用于记录对个体的监测结果。最好，记录器 110 记录监测到的路线。最好，该个体在摄像机视野内的整个视频序列被记录下来。优选的做法是，图像记录系统 110 最好是具有存储设备，如硬驱动器和图像捕捉卡的计算机或其他的处理器。然而，本领域的技术人员将认识到图像记录系统 110 可以是在本领域中已知的任何类型，而不偏离本发明的范围和精神。

一种轨线分析装置，如计算机视觉系统 112，从记录到的监测资料计算个体路线的轨线。然后所计算的轨线与数据库 114 中已知的轨线作比较。在数据库 114 中的已知轨线最好与建筑物中每个授权的个人相关联。如果在所计算的轨线和数据库 114 中已知的轨线没有匹配，告警系统 116 触发告警信号，并最好将同样的信号通过一种数据链路 119，如电话线路 (POTS) 发送到一个中心监测场所 118。这样的计算机视觉系统 112 在技术上是众所周知的，如描述在下文中: Grimson et al., "Using Adaptive Tracking to classify and Monitor Activities in a Site," IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, Santa Barbara, CA, June 23<sup>rd</sup>-25<sup>th</sup>, 1998。然而，本领域的技术人员将认识到，计算机视觉系统 112 可以是在本领域中已知的任何类型，而不偏离本发明的范围和精神，如描述在下文

中: Stauffer, "Automatic hierarchical classification using time-based co-occurrences," IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, Vol. II, pp. 333-339, Fort Collins, CO, June 23<sup>rd</sup>-25<sup>th</sup>, 1999.

5 告警系统 116 可以是本领域中已知的一种典型的告警系统, 具有磁性的门接触传感器 120 和/或红外检测器(未示出), 另外能够接收和处理来自计算机视觉系统 112 的信息。安全监测系统也包括告警系统 110。然而, 本领域的技术人员将认识到, 在确定是否触发告警信号时告警系统并不需要包括这些通常的检测器, 而仅仅取决于由计算机  
10 视觉系统 112 所实施的轨线分析。

另一种方案是, 安全监测系统 100 进一步包括一个数据库, 用于存储对于建筑物中每个授权个人的图像数据, 如面部图像数据。在家庭住所的情况下, 住在家中的人的面部最好被出口和/或入口摄像机  
15 104, 106 记录下来, 并存储在数据库 114 中。虽然对于已知轨线和面部图像数据可以使用分开的数据库, 图 1 示出一种用于两者的单一数据库 114。在其中计算机视觉系统 112 确定该轨线不是数据库 114 中已知轨线之一, 代替触发告警装置, 安全监测系统 100 可以按另一种方案使用识别系统 122, 将来自摄像机 104, 106, 120 之一的个体图像与数据库 114 中已存储的图像数据(如面部)作比较, 确定是否该  
20 个体是授权个体之一。如果所存储的图像与数据库 114 中已存储的图像数据之间没有匹配, 则系统 100 如以上所描述的那样, 通过触发告警信号到中心监测场所 118 进行下去。面部识别算法和系统在本领域中是众所周知的, 如由 S. Gutta 等所描述的算法, Face Recognition, Sixth International Conference on Computer Vision, pgs.  
25 646-651, IEEE, January 4-7 1998, Mumbai, India.

如果所计算的和来自计算机视觉系统 112 的已知轨线的比较, 或者所存储的图像与数据库 114 中已存储的图像数据的比较结果是匹配, 告警信号未被触发。在所计算的轨线并不与数据库 114 中已知的轨线之一匹配, 但该个体的面部与授权个体的面部之一匹配, 则所计  
30 算的轨线被添加到对于该个体的已知轨线中。

一种用于实践本发明的优选方法将参考图 2 的流程图进行描述, 该方法一般用参考数字 200 表示。在步骤 202, 通常具有彩色视频图像

数据形式的图像数据被内部的和/或外部的摄像机 104, 106, 108 捕获, 监测在建筑物 102 内部和/或外部的一个个体的路线。在步骤 204, 所监测的个体的路线被记录在图像记录系统 110 中。在步骤 206, 计算机视觉系统 112 分析所记录到的图像数据并计算该个体的路线的轨线。在步骤 208, 所计算的轨线与数据库 114 中已知的轨线相比较。

在步骤 210, 确定是否所计算的轨线与已知轨线之一匹配。如果在所计算的轨线和已知轨线之一之间存在匹配, 本方法沿着路径 210a 进行到步骤 212, 在其中告警系统 16 并不触发告警装置。换句话说, 检测出该个体并不触发告警装置, 因为他的轨线与已知轨线之一匹配, 使他可能具有在建筑物中的授权。如果所计算的轨线并不与已知轨线之一匹配, 则本方法可以沿着路径 210b (如虚线所示) 进行到步骤 214, 在其中告警系统 116 触发告警装置, 并最好沿着数据链路 119 将该告警信号发送到中心监测场所 118。另一种方案是, 如果所计算的轨线并不与已知轨线之一匹配, 本方法优选地沿着路径 210c 进行到步骤 216。在步骤 216, 在来自摄像机之一的个体的图像与数据库 114 中已存储的图像数据 (最好是在该建筑物中授权的个体的面部数据) 之间进行比较。

在步骤 218, 确定是否该个体是授权个体之一。换句话说, 确定是否在被捕获的个体图像和已存储的授权个体图像之间存在匹配。如果没有匹配, 本方法沿着路径 218a 进行到步骤 214, 在其中由告警系统 116 触发告警信号。然而, 如果在该个体和授权个体的图像数据之间存在匹配, 即使该个体的轨线并不与已知轨线之一匹配, 本方法沿着路径 218b 进行到步骤 212, 在其中确定不触发告警信号。在这种情况下, 在步骤 220, 本方法也优先将所计算的轨线添加到对于所识别的个体的已知轨线中。因此, 用这种方法, 系统在被使用时可以建立可接受的已知轨线数据库, 也可以考虑任何授权个体的习惯或环境的变化。例如, 家具可被移动, 造成到冰箱有不同的路线, 或者一个授权个体可以永久地或暂时地成为非使能, 他的或她的路线可以变得更加有效率。

虽然作为本发明的优选实施方案考虑的内容已被展示和描述, 当然, 将会理解各种各样形式上或细节上的修改和变化可容易地完成而

---

不偏离本发明的精神。因此本发明不限于所描述和展示的具体形式，而是应该被解释为覆盖所有可以归在所附的权利要求的范围内的修改。

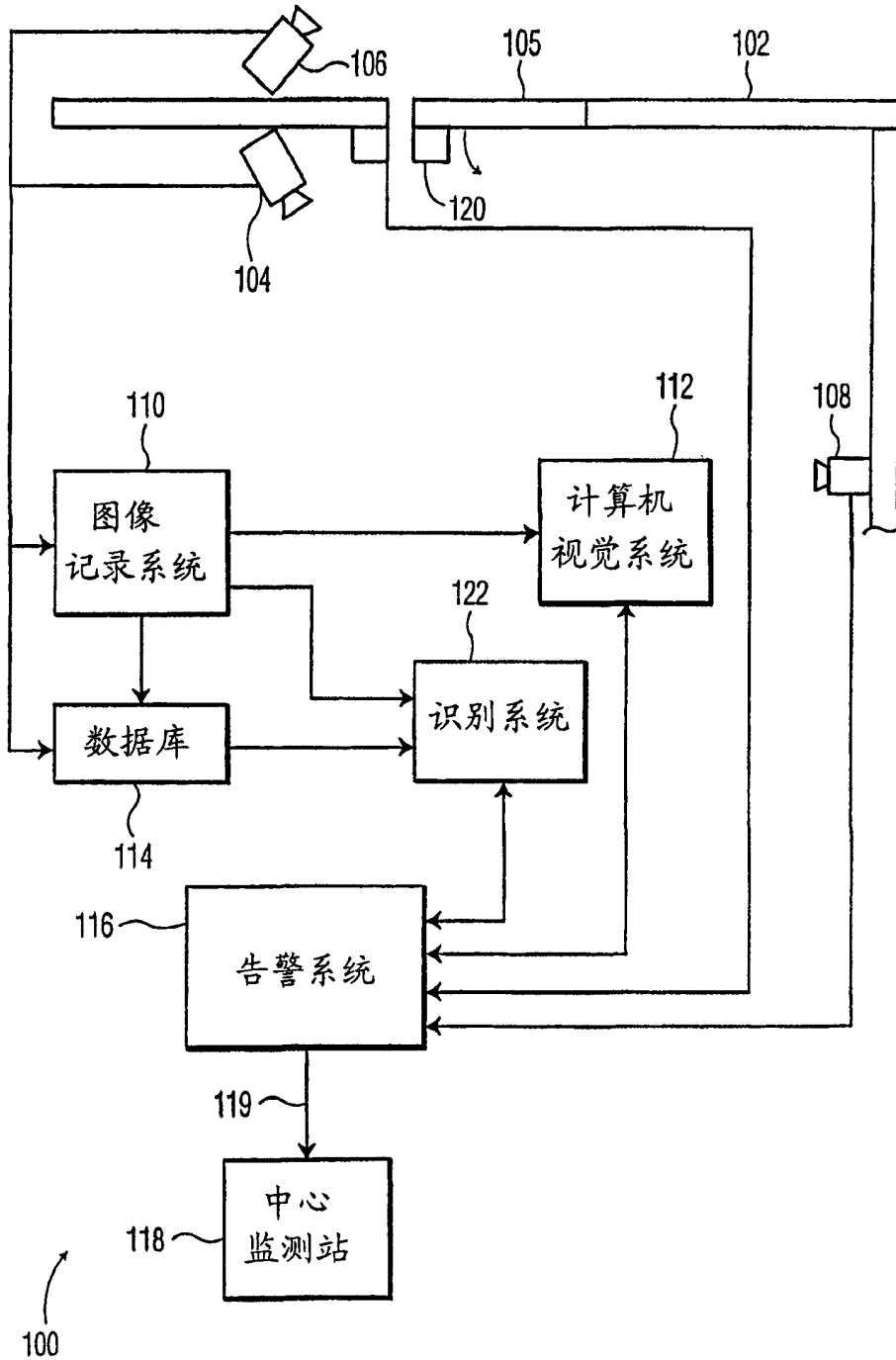


图 1

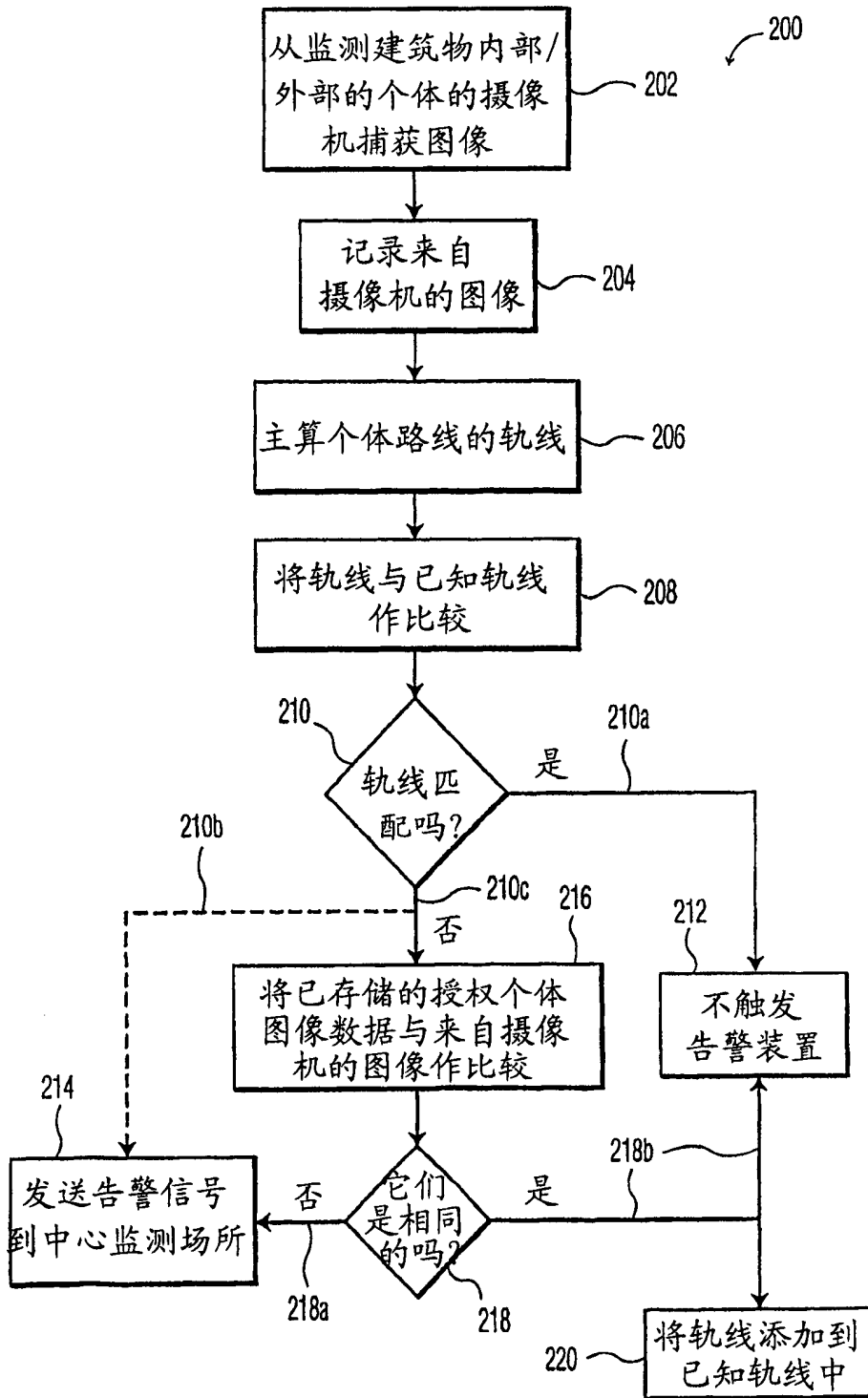


图 2