



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00817547.0

[43] 公开日 2003年4月23日

[11] 公开号 CN 1413343A

[22] 申请日 2000.12.22 [21] 申请号 00817547.0

[30] 优先权

[32] 1999.12.23 [33] SE [31] 9904741-7

[86] 国际申请 PCT/SE00/02665 2000.12.22

[87] 国际公布 WO01/48719 英 2001.7.5

[85] 进入国家阶段日期 2002.6.21

[71] 申请人 维斯波特股份公司

地址 瑞典隆德

[72] 发明人 克里斯蒂安·麦黑姆

安德里斯·罗德曼 丹·霍方

玛茨·挨尔夫英 彼得·古斯塔夫森

亚历山大·里德格伦

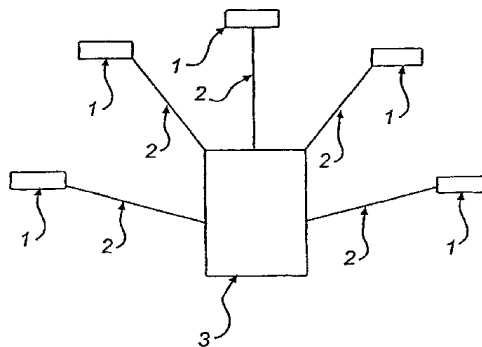
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所  
代理人 付建军

权利要求书2页 说明书15页 附图10页

[54] 发明名称 监视方法、系统和模块

[57] 摘要

一种通过监视系统监视各受监视位置的方法。该监视系统包括多个监视模块(1)，其每一个具有一个用于监视受监视位置的光敏传感器。该监视系统还包括一个带有操作员的远程监视台(3)。该方法包括步骤：由各个监视模块(1)记录和该监视模块(1)关联的受监视位置的图象，在各个监视模块中提取记录图象中一个不同于基准图象的区域，在每个监视模块中从该区域提取一个对象。该方法还包括在每个监视模块(1)中根据和该对象关联的特征，例如尺寸、形状和/或移动史分类该对象是否为一个人类告警对象，若该对象分类成人类告警对象，则把以程式化方式表示该区域的数据发送到监视台(3)，以及，在监视台(3)重建所述发送的数据并且向操作员显示以核实该人类告警对象。



重建和显示所发送的补充告警信息。

6.一种用于监视各受监视位置的监视系统,该系统包括多个监视模块(1),该监视模块中的每一个具有一个用来记录所监视位置的图象的光敏传感器,该系统还包括一个远程监视台,这些监视模块设置成完成对图象的基于计算机的分析,该分析包括:从图象中提取不同于基准图象的区域;从该区域提取一个对象;根据和该对象关联的特征分类该对象,其中该特征可以为这些类型:尺寸、形状和/或移动史;以及,若把该对象分类成人类告警对象,则把以程式化方式表示该区域的数据发送到该监视台(3);该监视台设置成重建所述被发送的数据并且对操作员显示以便核实该人类告警对象。

7.依据权利要求6的监视系统,还包括一个中央板,该中央板设置成从所述监视模块的至少一个子集接收所述以程式化方式表示该区域的数据,并且把该数据和补充数据,例如这些类型的数据:日期、时间和关于从哪个监视模块接收所述数据的信息,一起发送到该监视台。

8.依据权利要求6或7的监视系统,其中监视模块和监视台设置成通过无线装置,例如通过移动电话通信。

9.一种用于监视受监视位置的监视模块(1),其包括一个存储器,一个用于记录受监视位置的图象的光敏传感器,一个用于和外部部件通信的通信部件,以及一个用于从记录信息中探测移动对象的计算部件,该监视模块设置成对图象进行基于计算机的分析,该分析包括:从图象中提取不同于基准图象的区域;从该区域提取一个对象;根据和该对象关联的特征分类该对象,其中该特征可以为这些类型:尺寸、形状和/或移动史;以及,若把该对象分类成人类告警对象,则把以程式化方式表示该区域的数据发送到一个外部部件。

10.依据权利要求9的监视模块(1),其中该存储器设置成存储特定类型的用于学习目的的移动信息。

11.依据权利要求9或10的监视模块(1),其中该监视模块(1)包括一个辅助传感器。

1.一种利用监视系统监视受监视位置的监视方法,其中该监视系统包括多个监视模块(1),该监视模块中的每一个具有一个用来监视各受监视位置的光敏传感器,该系统还包括一个带有操作员的远程监视台(3),该监视方法包括步骤:

通过各个监视模块(1)记录(100)与该监视模块关联的受监视位置的图象,

在各个监视模块中提取(120)记录图象中的一个不同于基准图象的区域,

在各个监视模块中从该区域提取一个对象(140),

在各个监视模块(1)中根据和该对象关联的特征,例如尺寸、形状和/或移动史分类该对象是否为一个人类告警对象,

如果该对象分类成人类告警对象,则把以程式化方式表示该区域的数据发送到该监视台(3),以及

在该监视台(3)重建所述发送的数据并且向操作员显示以核实该人类告警对象。

2.依据权利要求1的方法,其中该方法还包括为了以程式化方式表示对象而建立区域的外形轮廓的步骤。

3.依据权利要求1或2的方法,其中该程式化区域是程式化的外形轮廓。

4.依据上述任一权利要求的方法,还包括把与对象相关的特定特征和与从以前记录的图象中提取的对象相关的对应特征进行比较的步骤,在这种情况下如果这些特征的符合达到它们被认为属于同一个对象的程度,则记录关于该对象的移动史的数据以供分类和/或传输到监视台进行重建和向操作员显示。

5.依据上述任一权利要求的方法,还包括步骤:如果把该对象分类为人类告警对象,则和以程式化方式表示该区域的数据一起发送关于该区域的补充告警信息,例如这种类型的信息:亮度区域和/或线内容;以及

理这些图象以判定是否存在报警情况。若判定存在报警情况，则发送报警信号。

发明内容:

因而本发明的一个目的是使可靠的和低成本监视成为可能并且由此解决上述问题。

该监视系统还必须采用完全满意的方式从而能保护受监视位置处的人员的隐私。

被提取区域的特征可以从表示程式化(stylized)区域的数据计算出。

从后面的说明中变得清楚的这些和其它的目的通过依据权利要求 1 的监视方法达到。

本发明以利用从一区域中提取的对象而得到的好处为基础，该区域是受监视位置处要探测的对象的表示。通过产生该区域的某些具体特征，例如该区域的程式化外形轮廓来建立对象。换言之，对象含有有关该区域的数量减小和受限的信息，这些信息足以确保是否存在告警情况。通过利用对象有可能建立用于分类的第一类型对象和发送到监视台供视觉核实的第二类型对象。这二种类型的对象构成实际对象或者实际对象的子集。以这种方式，有可能对某些特征分类并且有可能对其它特征进行视觉核实。

依据一个方面，本发明包括一种利用监视系统监视受监视位置的监视方法，其中该监视系统包括多个监视模块，各监视模块具有一用来监视各受监视位置的光敏传感器，该系统还包括一个带有操作员的远程监视台；该监视方法包括步骤：通过各个监视模块记录和该监视模块关联的受监视位置的图象；在各个监视模块中提取记录图象中的一个不同于基准图象的区域；在每个监视模块中从该区域提取一个对象；在各个监视模块中，根据和该对象关联的特征，例如以下类型的特征：尺寸、形状和/或移动史来分类以判断该对象是否为一个人类告警对象；如果该对象被归类为人类告警对象，则把以程式化方式表示该区域的数据发送到该监视台；以及在该监视台重建所述发送的数据并向操作员显示以核实

## 监视方法、系统和模块

### 技术领域:

本发明涉及监视受监视位置的方法，监视系统以及用于监视的监视模块。

### 背景技术:

监视公共场所、办公室和私人住宅正变得越发重要，因为它们含有愈加有价值的东西，既在经济价值上，例如昂贵的计算机设备，又在情感价值上，例如祖传遗物。

为了满足这些增加的监视要求，存在各种不同类型的监视系统。依据现有技术的一类监视系统通常包括一个监视台和若干监视模块，每个监视模块监视一个受监视位置。通过通信缆线每个监视模块和一个监视台连接。传统上，监视模块是一个摄象机，其连续记录发送到监视台的图象。在监视台处有一个或多个告警操作员，他们观看发送的图象以判定是否正发生未经批准的活动，例如受监视位置出现窃贼。该系统的缺点是，如果发送图象中没有任何人告警操作员仍必须持续地保持注意。这严重地限制了可连接到监视台的监视模块的数量。从而导致监视非常昂贵。为了减少发送到监视台的图象数量，监视模块包括互相连接的一个摄象机和一个红外探测器。当红外探测器探测出活动时，则启动视频记录。可以通过通信缆线把视频图象发送到监视台，在监视台处操作员观看图象并且对要采取的措施做出决策。这种类型的监视系统的一个问题是，在许多情况下记录的图象不能提供是什么造成告警的足够信息。例如当红外探测器探测到的因高温或破坏而引起的告警情况未被摄象机拍摄到时可能出现这种情况。另外，该系统仍然发送相对大量的数据。

专利申请 WO98/28706 说明了一种包括若干连接到一个监视台的摄象机的监视系统。这些摄象机记录发送到该监视台的图象。该监视台处

该人类告警对象。

这样，本发明包括下列步骤：记录受监视位置的图象，从这些图象产生与监视目的有关的特定信息并把这些信息发送到监视台。

被监视位置由光敏传感器和相关光部件的视场决定。监视台是远程的并且可以是保安公司的中心。若核实告警则可向被监视位置立即派送安全人员。监视台还可以例如直接和警察局连接。

比较记录图象和基准图象以探测图象中的新对象和事件。可以从一幅或多幅以前的图象、一幅或多幅背景图象或二者的组合通过一种或多种算法建立基准图象。可以对若干所述记录图象取平均以建立基准图象。通过比较可以进一步处理移动对象并且可以排除受监视位置内的静止对象，例如桌椅。这意味着这些区域含有该受监视位置中的关于事件的感兴趣信息。

从图象中和基准图象不同的区域产生至少一个特征以建立对象，该特征应为这样的类型，即对于研究相关的监视状态它是有价值的。例如，如果需要能够区别动物和人，可适当地使用某些特定特征，例如运动模式。一个对象得到建立。基于一个或多个特征进行分类以判定该对象是否是一个人类告警对象。可以把该监视系统设置成只要把该对象确定为人类对象就把该对象归类为人类告警对象，但是也可以把该监视系统设置成如果判定该对象是人并且还满足某些其它准则，例如该图象中该人类对象位于何处才把该对象分类为人类告警对象。

可以根据与预定阈值的比较结果和/或根据先前探测到对象的特征作出判定。

当把对象分类成人类告警对象时发送的对象程式化描述适用于窄带传输并且同时能由人眼判断以便核实它确实是一个告警对象。表示该程式化对象的数据包括关于该提取区域的数据数量大大减少的信息。该数据减少的信息仍包含足够的信息，以使其能在监视台上重建并以操作员可以可靠地核实在该被监视位置的确存在告警情况的方式可视地显示。在核实告警事件的情况下，操作者，例如可以是保安人员或其他人员，与例如某保安人员或警方联系。

通过通信媒体，例如可以是缆线或无线连接，把以程式化方式表示该区域的数据发送到监视台。可以在例如显示屏幕上向操作员显示该对象。这样操作员可对他所看到的做出评估。例如，若该操作员判断在该受监视位置存在闯入者，则他采取适当措施，例如向该位置派出保安人员。另一方面，若操作员判断他所看到的不是告警情况，则不必采取其它行动从而节约费用，因为无需进行必须的工作。另外，该传输媒体不会由于过多数据而超载，因为该被发送的对象包括关于该受检测区域的数量减少的有限的信息。这意味着可以向一个监视台连接数量很大的监视模块。分析和决策是分散的。在各监视模块中进行所有基于计算机的分析，并且在监视台只需人工核实发送的信息就足够了。另外，由于信息量有限，容易在监视台建立一个用于所接收的告警信息的排队系统。

可以从表示程式化区域的数据计算出对其进行分类的特征。这样做的优点是，操作员利用和监视模块中的决策机相同的特征对核实是否存在告警情况的判定做出决策。

在一实施例中，包括为了以程式化方式表示区域而建立该区域的外形轮廓的步骤。

外形轮廓可以由该区域边缘上的一序列点构成。可以从外形轮廓相对简单地算出关于该区域的尺寸和形状的数据。

在一实施例中，一个程式化区域是一个程式化外形轮廓。

利用程式化外形轮廓，可以减少数据数量，因为它不包含区域边缘上的所有点。为了产生程式化外形轮廓可以使用各种不同的算法。在监视台必须具有某些对应算法从而可以重建和视觉地显示该外形轮廓。

发送表示程式化外形轮廓的数据。在监视台重建程式化外形轮廓并向操作员显示。传送用于程式化外形轮廓的数据集的优点是，它可以通过窄带发送。可以在带宽小于每秒 10 千比特的通信媒体上进行该传输。另外，人类告警对象的身份是匿名地发送的，并且受到保护。当监视模块向监视台发送受监视位置的图象时可能会出现问題，因为为了保护个人隐私，要使用这样的监视模块通常需要特别许可。要获得这种许可可能是困难和复杂的。普通住宅中的监视模块可能也具有和个人隐私相关

的要求。除了其它事情外，所监视房屋内生活的人通常不希望在图象上被记录，因为这些图象还可能被滥用。

外形轮廓可以是一种良好特征，从而有可能在监视台视觉核实是否存在告警情况。

和人相关的对象的外形轮廓相对容易由操作员在不必揭示该人的身份的情况下识别出人形。

在另一实施例中，包括把属于该对象的特定特征和属于从以前记录的图象中提取出来的某对象的对应特征进行比较的步骤，在这种情况下如果这些特征相符的程度可认为它们属于同一个对象，则记录有关该对象相关运动史的数据以用于分类和/或用于传输到监视台重建并向操作员显示。

若相比较的特征在某预先确定的程度上相符，则把它们说成是匹配的并且来自相同的于不同时刻记录的运动体。例如，可以比较不同区段的特征，如其在图象内的物理尺寸。例如可以算出移动速度和方向。由于已知该对象的历史，所以可以把该历史用作为一种决策基础的特征。在监视台上可以和程式化外形轮廓一起显示移动史，例如示出移动方向和速度的向量。

向操作员显示移动史的好处是，它使作出有关是否存在告警情况的判定更加容易。所显示的移动史还可以是来自时间上连续提取的对象并且代表同一个提取对象的外形轮廓的动画。当显示和对象相关的移动模式时，操作员对告警情况的评估极为容易。例如，鉴定是人变得相对简单，因为人具有特殊的移动模式。操作员可以分析来自数量很多的监视模块的运动信息。

一实施例还包括下列步骤：若把对象归类为人类告警对象，则发送以程式化方式表示该区域的数据以及关于该区域的补充告警信息，其中该补充告警信息例如是以下类型的信息：亮度区域和/或线内容；以及重建和显示所发送的补充告警信息。

由于亮度区域使得对象的显示更加清楚，所以亮度区域尤其使监视台上的视觉核实更为容易。当该对象是人时尤其如此。例如，向操作员

显示的对象的下部可以表示裤子/裙子，这使得更容易做出解释。如果它是所显示对象的相关外形轮廓，则可以适当方式加以填充。

提取该区域的一部分线。线内容赋予对象更多的结构并且提供有关该对象构造的基本信息。人体中的一部分线的例子可以是添加颈从而把头看成其余人体的一部分。

通过在监视台上的视觉显示，这些部分线使操作员更容易做出涉及告警情况的决策。这更容易辨认出外形轮廓代表什么。

依据本发明的第二方面，本发明包括一种用于监视各受监视位置的监视系统，该系统包括多个监视模块，该监视模块中的每一个具有一个用来记录所监视位置的图象的光敏传感器，该系统还包括一个远程监视台，这些监视模块设置成完成对图象的基于计算机的分析，该分析包括：从图象中提取不同于基准图象的区域；从该区域提取一个对象；根据和该对象关联的特征分类该对象，其中特征可以为以下类型：尺寸、形状和/或移动史；以及，若把该对象归类为人类告警对象，则把以程式化方式表示该区域的数据发送到该监视台；该监视台设置成重建所述被发送的数据并且对操作员显示以便核实该人类告警对象。

在监视模块中进行分析 and 决策的又一优点是可以更可靠地防止破坏。若只利用把图象发送到监视台的摄象机进行监视，窃贼例如可以切断至监视台的连接，这意味着不能获得关于该窃贼的信息。如果窃贼破坏依据本发明的监视系统中的监视模块和监视台之间的连接，该监视模块继续记录图象并且分析这些图象，并且如果存在告警情况则该监视模块可以在它的存储器中存储该告警对象。以这种方式，可以记录该窃贼并且当连接恢复时可以从该监视模块检索或发送关于该窃贼的信息。该监视台可以指出与某监视模块的连接被断开，并且操作员可以前往该受监视位置并调查是否因为破坏连接被切断。另外，操作员可以从该监视模块检索任何被存储的告警对象并且以这种方式了解例如是否有过窃贼。监视模块还可以设置成在连接被断开并且检测到告警对象时存储图象。由于不必存储所有的记录图象而只是存储表示告警对象的数据，或许还存储一些单幅图象，因此要存储的信息只需要很小的存储器空间。

对于传统的监视技术不可能在摄像机内存储记录图象，因为这需要太多的存储空间。

从前面对方法的讨论该监视系统的其它优点是明显的。

在一实施例中，该监视系统包括一个中央板，该板设置成从至少一个监视模块子集接收所述以程式化方式表示区域的数据并且把该数据和补充数据一起传送到监视台，其中补充数据例如是以下类型的数据：日期、时间和关于从哪个监视模块接收数据的信息。

中央板例如可位于建筑物的入口并且还具有能启动或关闭各监视模块的功能。可以有大量的连接到监视台的中央板。除添加可由监视台处的操作员使用的额外信息外，中央板通常不对接收到的数据进行处理。

在依据本发明的另一实施例中，各监视模块和该监视台设置成通过无线装置，例如移动电话通信。

在无线通信中，用于传输的带宽是特别关键的。利用无线通信，不再需要额外的布线，这减小了成本。监视台例如可以是一台移动终端。其一个优点是操作员不必停留在一特定地点。该移动终端例如可以是一台移动电话。由于可在移动电话的显示器上显示一个简单对象，所以操作员可以观看移动电话显示器上的该对象和判定是否存在告警情况并据此可采取任何措施。这意味着，例如，操作员可以在告警情况和当出现告警情况时例如通过声频信号向他通知这两情形之间执行其它任务。

监视台还可以是一台可能通过计算机网络进行监视的服务器。由于监视台本身不必作出决策，因此它可以是一台服务器。只要操作员能访问网络连接，他就可以在地球上任何地方监视。

依据本发明的第三方面，本发明包括一种用于监视受监视位置的监视模块，其包括一个用于记录受监视位置的图象的光敏传感器。该监视模块设置成对图象进行基于计算机的分析，该分析包括：从图象中提取不同于基准图象的区域；从该区域提取一个对象；根据和该对象关联的特征分类该对象，其中特征可以为以下类型：尺寸、形状和/或移动史；以及，若把该对象归类成人类告警对象，则把以程式化方式表示该区域的数据发送到一个外部部件。

利用这种监视模块可以得到前面结合涉及到本发明方法以及涉及到本发明系统的权利要求所做出的讨论中的相同的优点。另外，还可达到如下效果。

在一优选实施例中，存储器设置成存储特定类型的用于学习目的的移动信息。

这具有很大优点，即，在忽略假告警时该监视模块变得更好，并且认识到什么不产生告警情况。所保存的移动信息例如可以是窗外检测到的移动。可能人们常常步行经过，因而他们不是产生告警情况的对象。该区域中的这种类型的重复移动则不应造成告警情况。

在一实施例中，使用一个辅助传感器，这使得能更加可靠地进行监视。从而整个系统的准确性得到提高。该辅助传感器例如可以是一个红外探测器。该红外探测器扩大了受监视的波长范围。例如，当一告警对象穿着图案和颜色与背景匹配的衣服从而对光敏传感器造成问题时，该红外探测器可以是有用的补充。该红外探测器会从对象发出的热探测到它。

#### 附图说明：

下面，利用实施例的例子并参照相关附图更详细地说明本发明，这些附图说明依据本发明的监视系统的当前优选实施例。

图 1 示出依据一实施例的监视系统的示意图；

图 2 是依据一实施例的监视模块中的硬件的示意方块图；

图 3 示出依据一实施例的监视方法的流程图；

图 4 示出依据一实施例如何探测区域的边缘；

图 5 示出依据一实施例的在其上可找到该区域的所有边缘点的线条图象；

图 6 示出依据一实施例的多边形图象；

图 7 示出依据一实施例的用于匹配对象的流程图；

图 8 示出本监视方法的一实施例的总方块图；

图 9a 示出如何向操作员显示告警对象；

图 9b 示出如何向操作员显示告警对象的另一个例子；  
图 10 示出依据本发明的一实施例的监视系统。

### 具体实施方式

图 1 示意地示出一个监视系统，其具有若干可通过传输媒体 2 与一个监视台 3 通信的监视模块 1。

图 2 示出监视模块 1 中的硬件的方块图。监视模块 1 由电压连接 4 提供电压。另外，监视模块 1 包括一个强大的计算部件 5。监视模块 1 包括一个通信部件 6。另外，监视模块 1 包括一个用于记录图象的光敏传感器 7，例如 CMOS 传感器。传感器 7 集成到一个电路片上并且具有一个透镜设备 8。传感器 7 提供传送到模/数转换器 9 以便转换成数字信号的模拟输出信号。此外，监视模块 1 包括一个随机存取存储器 10。监视模块 1 用适当的操作系统操作并且可以完成高级图象处理。监视模块 1 还包括一个用于计算机代码以及其它必须保存在非易失性存储器的数据的固定存储器 11。此外，可以和监视模块 1 并联地设置一个照明部件 12 以对黑暗的受监视位置照明。在红外范围内实现该照明是有好处的，这样监视模块 1 就不会发出任何可见光，这使得很难发现黑暗受监视位置中的监视模块。这提高了可靠性，因为减小了被破坏的危险。红外二极管也很便宜并且不需使用太多能源。受监视位置由传感器 7 以及它的相关光学部件的视场限定。把构成监视模块 1 的所有部件集成在一块电路板上是有好处的。其好处是，监视模块 1 会稳定得多，对干扰的敏感要小得多并且出现破坏的点要少得多。

监视模块 1 的告警准则存储在固定存储器 11 中并且可通过从监视台 3 向监视模块 1 传输新软件从监视台 3 改变。对于不同的监视模块 1 告警准则可以不同。可以根据允许的功耗以及外部条件改变告警准则。外部条件例如可以是，接通的某监视器，在受监视位置处的帘子移动或者发生其它允许的移动。当然，还根据对象的类型和/或监视模块 1 要给出告警的移动模式来设定告警准则。

现参照图 3 和图 9 说明监视模块 1 的监视功能。在记录步骤 100 中，

传感器 7 连续地记录受监视位置的图象。在转换步骤 110 里, 记录图象在模/数转换器 9 中从模拟信号转换成数字信号。在差别步骤 115 里, 在计算部件 5 中通过基准图象和所关心的记录图象之间的相减建立差别图象。可以利用一种或多种算法从一个或多个以前的图象、一个或多个背景图象或者二者的结合建立基准图象。可以对若干所述记录图象取平均或进行卡尔曼(kalman)滤波以建立基准图象。通常按固定间隔更新基准图象。例如通过提炼差别图象在区域提取步骤 120 中从差别图象提取一些区域, 并且从而得到图 8 中示出的所谓的偏离图象。这些得到的区域由记录图象中的规定数量的象素构成。几个区域互相排斥, 从而一特定象素只能属于一个区域。这些区域表示和基准图象比较记录图象中出现的某种类型的变化。这些变化例如可以是, 某个人已进入该受监视位置, 一只鸟已飞进该受监视位置或者在该受监视位置中一颗树随风摆动。在滤波步骤 130 中可进行常规的图象滤波以去掉噪声。当已经提取出这些区域时, 在对象提取步骤 140 中使每个区域和一个对象相关以便易于管理不同的区域。存储选定的区域特征, 例如图象的坐标、尺寸、轮廓、平均亮度、周边和亮度变化中的一个或多个, 以替代存储区域的图象。

现参照图 4—6 说明一种产生区域的轮廓的方法, 在本情况下该区域表示一个人。图 4 示出通过一个具有指针(clock-hand)算法的搜索子例程如何沿着其边缘探寻一要提取的区域。该指针算法沿着该区域的边缘移动直至到达出发点。详细地说, 按如下步骤进行。首先在该区域的边缘寻找一个起点。只要未遇到起始节点并且前面还有未调查过的路径, 指针就从先前的位置按一个象素的距离顺时针移动直至遇到一个新的边缘点。若指针的新位置是该起始位置, 则寻找一条新的未调查的路径。如果前面没有路, 该算法停止。反之该算法继续并且把从该已找到的起始节点开始的该未调查过的向前路径标记成调查过的。

图 5 示出一个表示一个人的区域轮廓。在图 6 中对探寻到的路径配上多边形。利用角度最小化子例程调整该多边形。该角度最小化子例程运行如下。在该边缘上设置一个起点作为最新点。只要未遇到终点, 则探寻该边缘。计算该最新点的切线向量和该边缘周围的当前位置的切线

向量之间的角度差。若该角度差大于一具体限制值，则把该位置做为一个节点保存，并且把该位置设置为最新点，除多边形外，还可能使用其它类型的外形轮廓，例如样条。数学上通过若干控制点以及一个描述控制点之间的曲线外形的函数来定义样条曲线。通常，该函数是固定的并且只利用这些控制点定义曲线。为了用这样的曲线拟合轮廓图象，必须具有一个初始值，一个该曲线在何处拟合该轮廓的准则以及一个用该曲线拟合该轮廓的搜索策略。通常，把一序列图象中前一图象中的曲线位置用作为初始值，若从刻痕 (scratch) 开始搜索，必须使用另一个方法，例如用一个保证含有该轮廓的大圆开始。用该曲线拟合该轮廓的准则可以是至该被探测轮廓的距离，或者基于该图象中的梯度。在后一情况下，要求使曲线位于梯度最大处。该搜索策略通常包括某标准的优化方法以在该搜索策略中使该准则为最小。用于优化的样条表示法的优点是，只需把各控制点作为变量，这导致速度的提高。有关样条拟合的更多细节，参见 Myron Flickner, James Hafner, Eduardo J. Rodriguez 和 L.C. Sanz 的文章 “Fast Least-square curve fitting using quasiorthogonal splines”。

在组合了对象的特征后，在存储步骤 150 以其特征的形式把该对象存储在随机存取存储器 10 中，并在匹配步骤 160 中把该对象和来自某先前存储的图象中的存储对象匹配。将对象的各个特征互相进行比较以产生它们相配程序的指示。通过使同一时刻的所有对象的匹配差异为最小，得到与对象先前历史的良好近似，这称为跟踪。通过仅把最近图象中的对象和从前一图象或从更前面一些图象存储的对象进行比较的方法逐个阶段地进行匹配。在匹配后，对于一具体对象可以看出是否在前一图象中记录该对象，如果是，还可以看出在前一图象中它是哪个对象。由于以前的对象可能也和该前面的对象具有直接联系，因此对该最近对象的总历史积累了一个链条。

在图 7 中示出该匹配方法并且该方法包括如下步骤。在组合步骤 200 中，该对象和所有从前一图象中提取出的前面的对象进行比较。在计算步骤 210 中进行对该组合的匹配程度的计算。对该匹配计算的输出进行

归一化，从而结果为一个 0 和 1 之间的值。值 0 表示被比较的对象不具有任何相符合的特征，而值 1 表示这些对象完全相同，如果该对象和一个在前对象的具有最高匹配程度的组合超过某预定值，则在判定步骤 220 判定存在匹配。匹配步骤 160 中对该对象的一些特征做出决策，还根据它们的重要性对这些特征加权。一种提高正确匹配的概率的方法是提取一对象内的各亮度区域。该方法基于依据其亮度特征中的一个对分割一个区域，不同的分割段具有一个平均亮度和一规定区域。可利用各种不同方法进行分割。这样的方法的例子是，量化亮度，精化亮度或者例如通过 Bayer 分类法对不同图案区段分类，有关细节请阅读 R.C.Gonzales ,R.E.Woods 的 “ Digital Image Processing” (Addison Wesley 出版社)，然后以各种方式有效地保存不同的分割段。一种方法是保存不同分割段的轮廓或者按象素图对不同的分割段进行游程长度编码 (RLE)。

在分类步骤 170 中根据对象的历史，并且根据决策机能够依据它们判定该对象是否是一个告警对象的各种特征对该对象分类。对每一个记录图象，该决策机访问所有从该图象提取的对象以及它们的历史。首先，该决策机观察不同对象的整个历史并且由此判定它是否是一个人类告警对象。一个对象在其历史的某些时间为一个告警对象就足够了，因为这在其余时间引起告警情况。为了分类为告警对象或者达到是一个告警对象的判定，该对象必须满足若干准则。例如，为了达到特定的置信程度对象的历史必须是足够的。例如，可以确定，为了造成告警必须已在至少后退 10 个图象的时间内观察到一具体对象。把对象分类成一个告警对象的其它准则可以是在其整个生命期间它走过某最小距离并且它具有不小于某较低限的最大速度。

若该对象被分类为一个告警对象，即把它分类为一个其行为未得到允许的人，则在传输步骤 180 中通过通信缆线 2 把以程式化方式表示该区域的数据发送给监视台 3 处的操作员，以供在显示步骤 190 中显示该对象。可以小于每秒 10 千比特的速度进行该传输，但仍发送足够大量的能核实该告警对象的信息。向操作员发送多少告警对象的特征以及何时

发送可由该监视系统的用户改变和决定。

若一记录图象中存在数个对象，则按相同方式全部调查它们。

在显示步骤 190 中向操作员发送并显示的是该区域的轮廓，可以用与时间上连续记录中的记录对象所对应的动画来显示轮廓。图 9a 示出一种向操作员显示对象的替代方式。它显示该对象的当前轮廓以及一序列的示出该对象如何根据以前的记录图象运动的以前的轮廓。图 9b 示出向操作员显示的另一种替代方式。该对象的轮廓示出该对象在不同的记录中位于何处。

另外，可以和外形轮廓一起发送表示对象的线内容的数据。使区域中的线内容直观化的主要目的是，向对象的发送信息的视觉显示赋予更多有关其构成的结构及本质信息。从构成中可以提取出若干不同的线条组。可以从得到的构成改进边缘。可以使该对象的整个区域变得更细并且以这样的方式得到一种“滑稽人 (stickman)”。这种滑稽人对于局部变化相当敏感，从而不总是适用的。另外，它源自于轮廓而不是源自于构成。该构成可以看成是地形，一组线可以全是山顶，纯数学上可以把它们例如描述为鞍点和局部极大点和极小点等等。这些线通常不是特别细的，而是通常具有某种形式的宽度。为了得到窄的清晰线，可以采用一种所谓的“细化” (thinning) 的方法。细化在不全部腐蚀掉厚线的情况下腐蚀它们的边。简单地说，把所有的线做成一样地窄（通常宽度上为一个象素）。在一些情况下，结果不是若干独立的线，而是一个网格。接着可以把所有的局部线看成是独立线并且它们彼此分开。为了使视觉结果尽可能清楚，有的时候可能需要除去信息。例如，若在构成中存在格子衬衣，则会存在相当多的聚集在一直线。最好去掉较淡的线或一些靠得太近的线。最后，可以若干不同的方式表示这些线。一种方式是以象素为形式。每条线用它包含的一组象素描述。另一种方式是线序列。用一个线序列拟合每个线段。从而用一系列合起来近似原始线的直线表示每条线。另一种方式以样条为形式。用一样条拟合所关心的线。

另外，可以和外形轮廓以及线内容一起或者仅和外形轮廓一起发送亮度区域，以便于视觉评估，例如在向操作员显示外形时进行该视觉评

估。尽可能接近对象的特征产生亮度区段。为了达到良好的分割，必须首先定义对象构成的哪些特征归在一起。这种特征的例子可以是除小的偏移外亮度相同的整个区域。另一个特征可以是该区域的方差小于一特定量度。另一特征可以是该区域具有特定的统计特性组，例如均值、方差、相邻象素间的相关性等等。对不同区域分割存在着不同的方法。为了分割带有上述各种特征的不同区域，可以采用多种不同的方法。一种方法是“拆开与合并”法，它是一种算法，其不断地把一个区域划分成较小的区域，直到各个部分区域满足一特定要求。接着再合并具有相同特征的区域。

另一个方法可以低的位深（bit-depth）量化区域以给出特殊区段。再一种方法是在构成中种下一粒种子并且只要新象素符合新区域的特征就让该区域增长。当象素包含在一个区域内时将其标记为已分配。当一个区域不能增长更大时，则完成该区域并且在另一个位置种上一粒新种子。还有可能使多粒种子同时并行地增长。另一种方法可以是根据构成中的多个选定区段特征的 Bayes 分类法。

为了表示不同的区段，可以采用多种不同的方法，第一种方法是不同区段的象素的“游程长度编码”（RLE）。不同象素的值为其属于哪个区域。另一种方法是多边形表示。该方法首先用一个多边形拟合该区域。该多边形可以和其它区域并且和该对象的轮廓共享一些点。另一种方法是样条表示，其用一个样条限定该区域。它的一个优点是数据量更少而拟合更好。但是一个缺点是，大多数样条法不能共享公共点而且该拟合法计算上更加密集。

一旦表示了各个区段和各条线，只有一组要通过传输媒体发送的数据。唯一的限制是，发送器和接收器二者，本情况下为监视模块 1 和监视台 3，必须用相同的方式解释信息。它们必须具有相同的信息模型。

现参照图 10 说明本发明的另一实施例。在一建筑物内的各适当位置设置若干监视模块 20。通过无线装置将这些监视模块 20 和设置在该建筑物的入口处的中央板 21 连接。借助中央板 21 可以启动或者关闭该建筑物内的告警。中央板 21 进而和监视台 22 无线通信。该监视台 22 具有若

干和它连接的中央板 21。每个监视模块 20 连续地记录它正在监视的位置的图象。监视模块 20 中的记录图象在该监视模块 20 中和基准图象比较并提取出偏离区域。当提取了偏离区域时，推导出带有相关特征，例如对象尺寸、形状，移动方向和速度的对象。可以根据前述的技术导出移动方向和速度。对象的外形轮廓也根据前述的技术导出。在监视模块 20 中根据其特征将对象分类。若人以特定方向在特定速度下移动，把该人称为构成一个告警对象。若把对象归类成告警对象，向中央板 21 发送关于外形轮廓的数据以及关于该对象的移动方向和速度的数据。中央板 21 设置成添加有关日期、时间以及在哪个监视模块中出现该告警的信息。现在该数据包含外形轮廓、移动方向、移动速度、日期、时间以及关于哪个监视模块 20 给出该告警的信息。不在中央板 21 中对该记录的告警对象进行处理。现在把所述数据传送到监视台 22。监视台 22 由多个由告警操作员监视的监视器组成。在监视器上示出接收到的外形轮廓并且还通过箭头示出该对象的方向和速度。在监视器上还示出日期、时间以及该告警来自哪个监视模块 20。该告警操作员现在可得出关于采取适当措施的决策。若出于任何原因，例如因盗窃，监视模块 20 停止工作，则中央板 21 向监视台 22 发送有关此的信息，接着监视台 22 可亮起故障灯。

尽管上面已说明了本发明的一特殊实施例，根据上述说明本领域普通技术人员可做出许多替代、修改和改变。通信可通过无线电，例如 GSM 或蓝牙进行。例如，代替外形轮廓，可以发送其它类型的能使操作员看出所发送的表示对象的数据代表什么的关于对象的程式化信息。例如，可以发送对象的概要图形或者某种类型的充有该对象的信息，从而可视觉地显示该对象的形状。

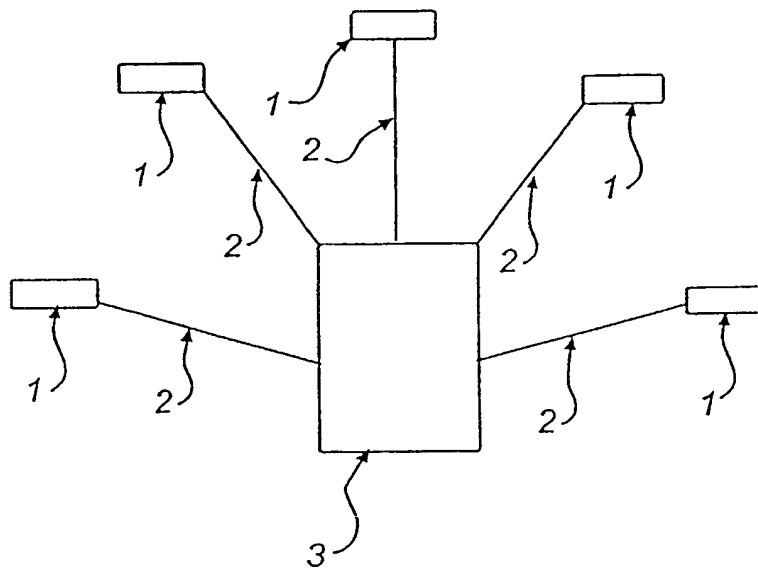
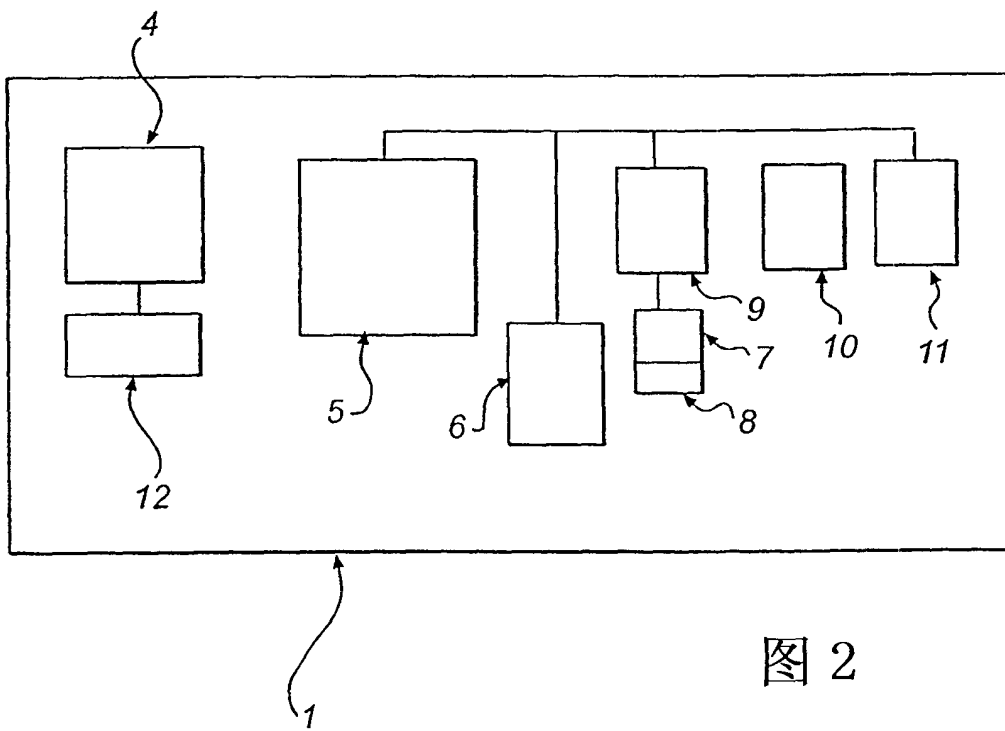


图 1



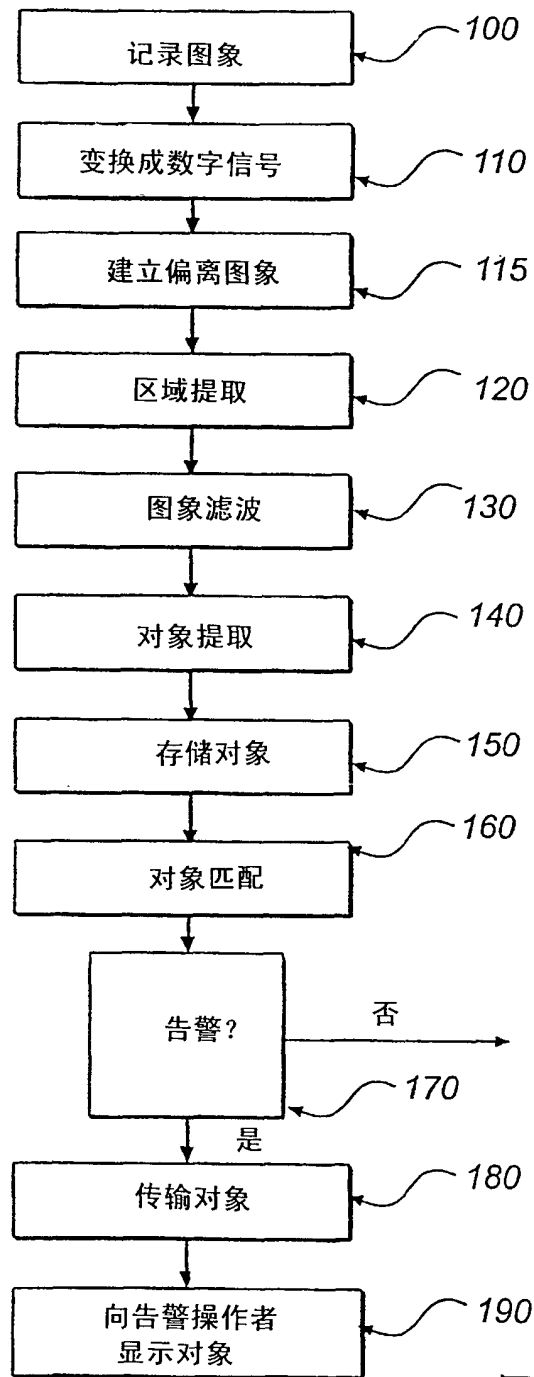


图 3

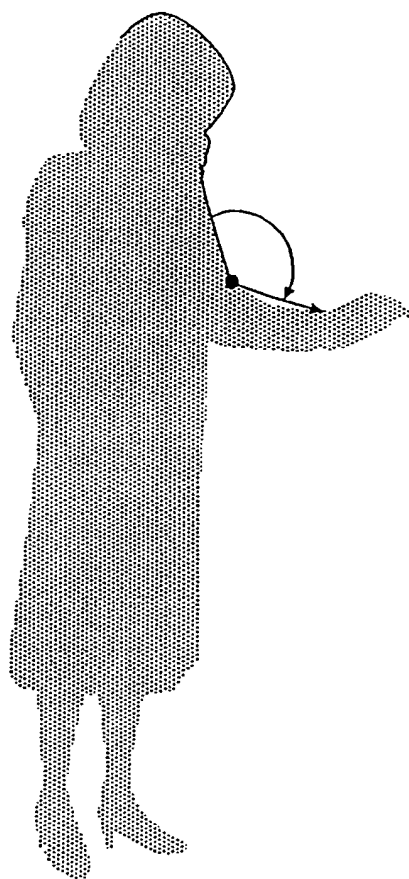


图 4

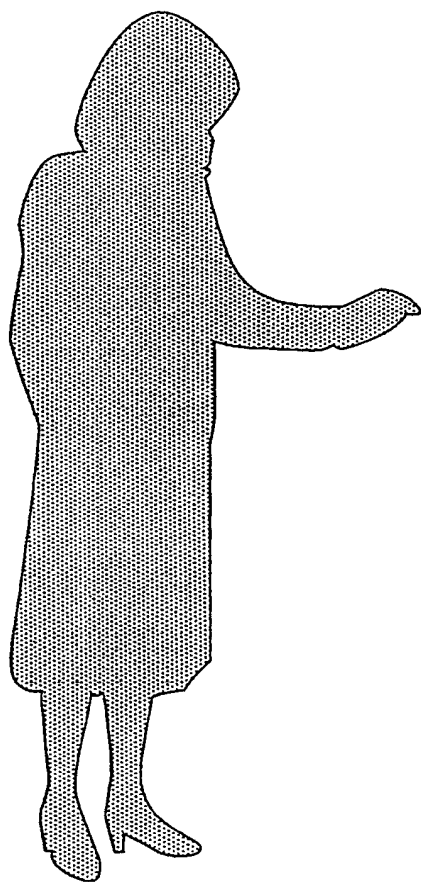


图 5

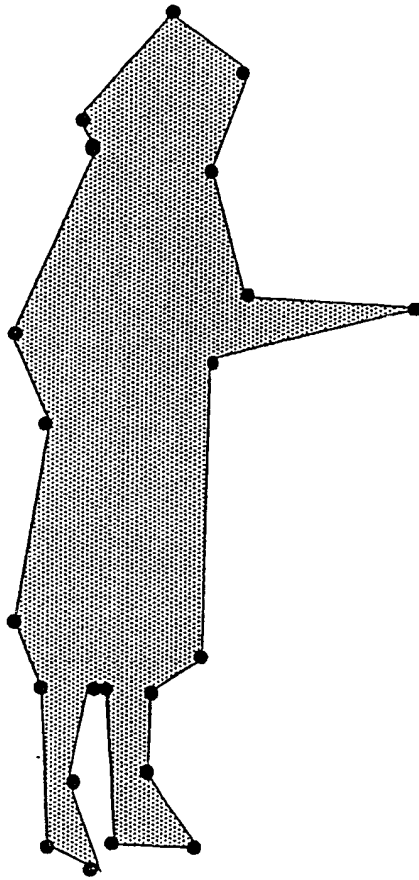


图 6

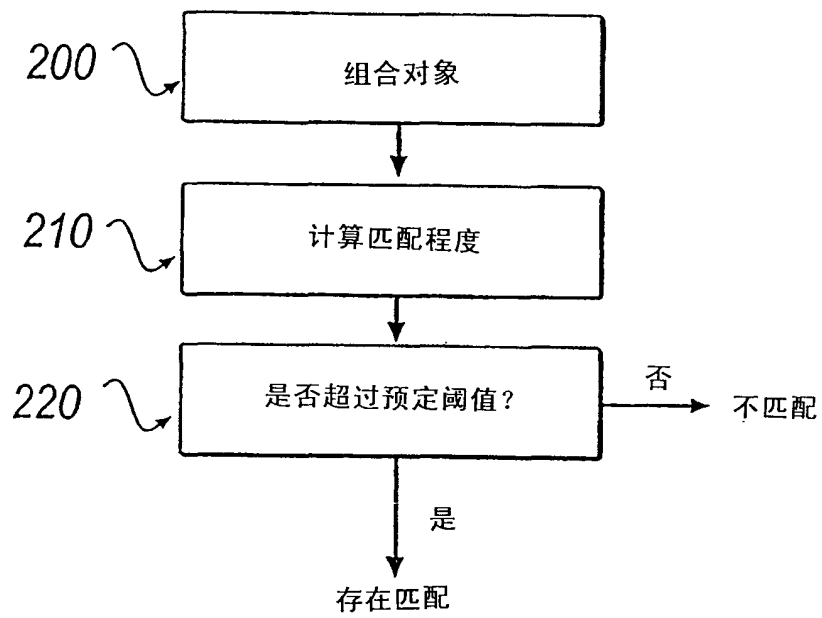


图 7

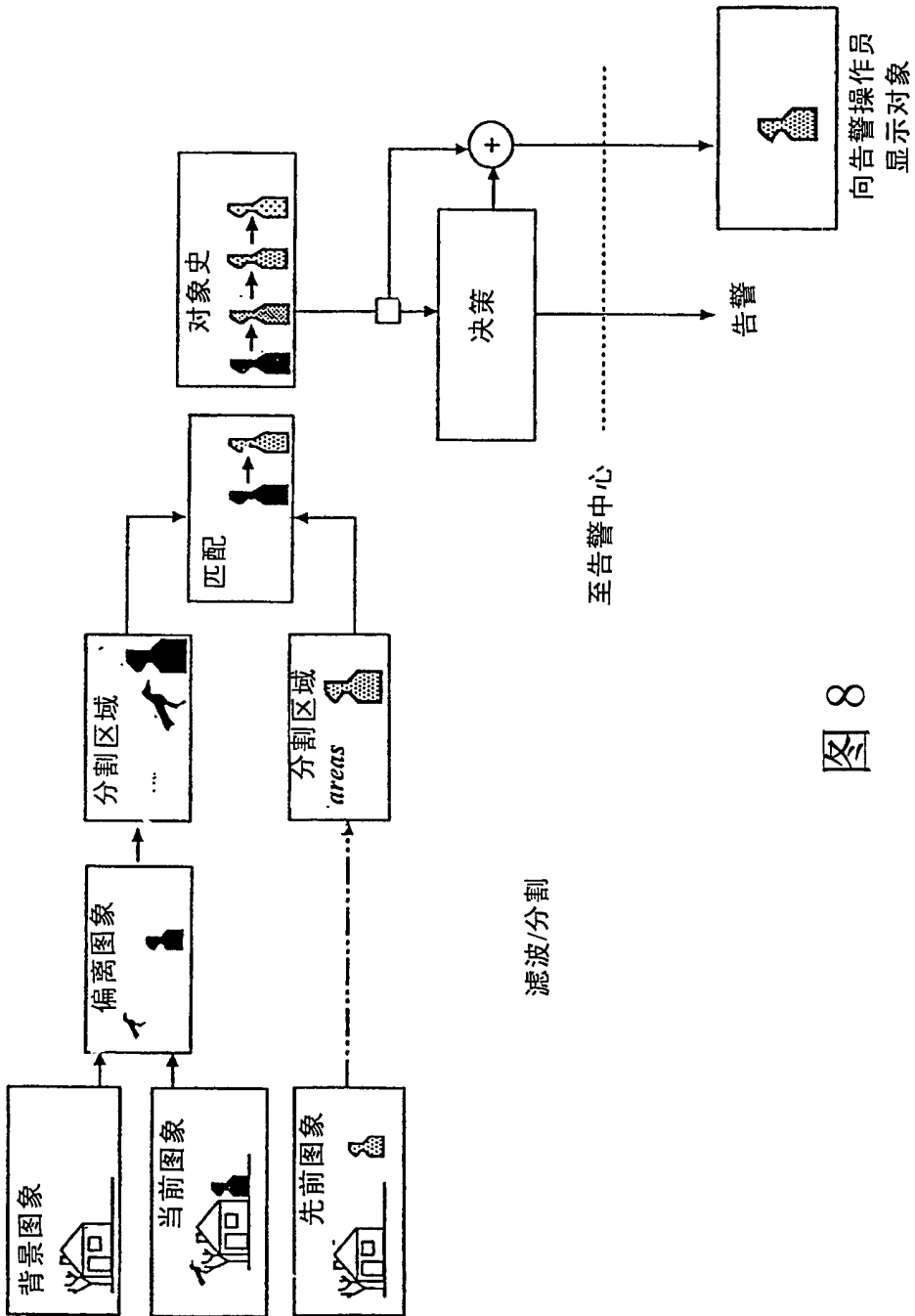


图 8

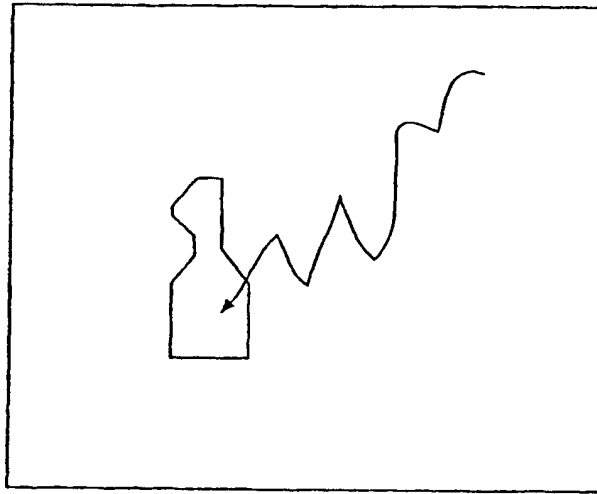


图 9a

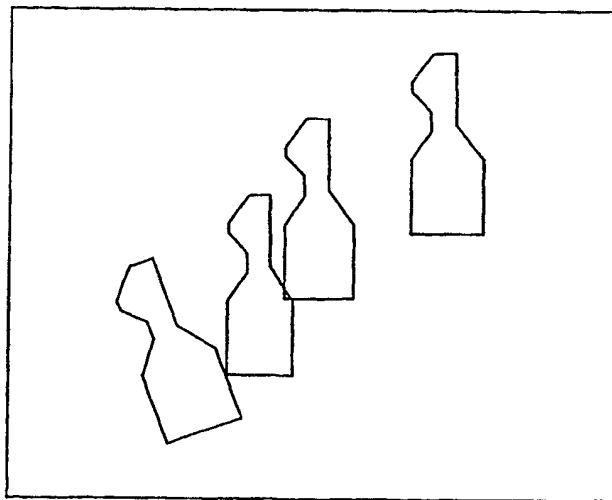


图 9b

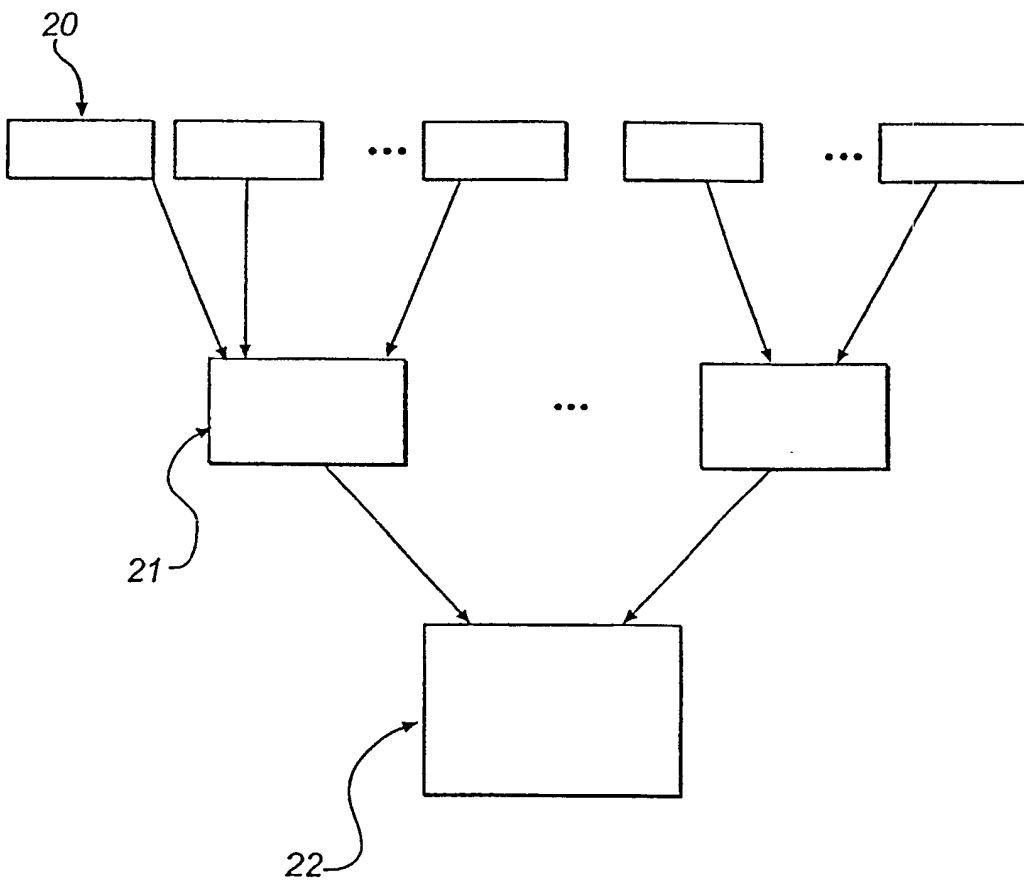


图 10