



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02813318.8

[43] 公开日 2004 年 8 月 18 日

[11] 公开号 CN 1522427A

[22] 申请日 2002.6.20 [21] 申请号 02813318.8

[30] 优先权

[32] 2001.6.30 [33] US [31] 09/895,149

[86] 国际申请 PCT/IB2002/002388 2002.6.20

[87] 国际公布 WO2003/005323 英 2003.1.16

[85] 进入国家阶段日期 2003.12.30

[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 M·特拉科维克 V·费洛明

S·V·R·古塔

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

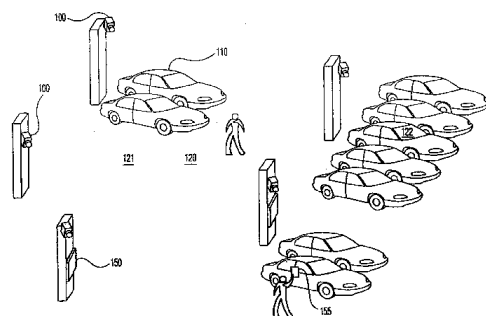
代理人 崔幼平 郑建晖

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 8 页

[54] 发明名称 智能停车顾问器

[57] 摘要

一种停车顾问器,采集停车场的场景图像,并利用图像处理技术识别空置停车位。然后,该顾问器根据空位的位置,建议司机应当去哪个区域。输出建议的一种方式是在入口处的终端上显示出,或在凭单、票据或其他纸件上打印出。可以设置入口终端,从而可以使用户进入停车场提供的优选目的地。例如,目的地可以是特定的候机楼或百货店。该顾问器可以从识别出的空位中选择那些最方便于目的地的,并提供对应的指导。



1. 一种用于辅助用户寻找停车位的方法，其包括：
使停车点的至少一个场景成像而产生至少一幅图像；
在终端接收目的地的数据；
- 5 从所述成像的结果计算至少具有两个空置停车位的地点，并且计算包括响应所述目的地数据到达该目的地的所述至少两个空置停车位中的至少一个的最佳路线；以及
在所述终端输出关于所述计算步骤的所述结果的指示。
2. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述计算步骤包括通
10 过所述目的地的最低成本路径的计算；
3. 如权利要求2所述的方法，其特征在于，所述计算步骤包括从所述成像的结果中计算车辆流量，并基于所述流量计算所述最低成本路径。
4. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述输出步骤包括生
15 成地图。
5. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述生成步骤包括在固定的终端上产生输出。
6. 一种停车顾问器，其包括：
具有输入端的控制器（510，240，250，260），适于接收响应停
20 车场的多个场景的图像；
所述控制器可被编程，以计算所述停车场的包含响应于所述图像数据的空置停车位的部分；
所述控制器可以进一步被编程，以接收来自用户的指示目的地的输入；以及
- 25 所述控制器可以进一步被编程，以根据所述部分和所述输入计算并输出最佳路线或临近目的地的指示。
7. 如权利要求6所述的顾问器，其特征在于，所述指示包括地图。
8. 如权利要求6所述的顾问器，其特征在于，所述指示包括指示推荐路线的文本或声音信息。
- 30 9. 一种用于在停车设施内推荐空置停车区域的方法，其包括以下步骤：
接收响应于停车场的场景的图像数据；

检测响应于所述图像数据的空置停车位的情况;

输出响应于所述检测步骤的结果的地图,所述地图指示能够发现所述空置停车位的区域。

10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,其还包括以下步骤:

5 接收指示目的地的数据; 以及

确定响应于所述目的地和所述检测步骤的结果的所述空置停车位中的最佳停车位,所述地图指示所述最佳停车位。

11. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,所述输出步骤包括生成便携式终端可读的无线信号。

智能停车顾问器

技术领域

- 5 本发明涉及一种用于在停车场确定最佳停车位置的自动系统,以减少司机寻找停车位的搜索时间,并识别出对于特定目的地而言最适当的停车区。

背景技术

- 10 停车可能是一项令人沮丧的任务,特别是在多层的大型停车场中。司机看到的停车场在任何时刻都受到司机的低高度和车辆遮挡的限制。司机通常必须驱车一段时间才能找到空间。并且,理想情况下,司机确定其最终目的时,知道他们应当最终停靠在停车场的哪一部分,在商业街的商场、机场的候机楼、或体育馆的出口处。然而,司机经常并不知道最佳停车位,除司机经过寻找发现的可用
15 空间之外。

已知的监视系统中,来自于远程摄像机的图像汇集到特定的位置并且由观察人员监视。还已知用于面部识别,手势识别的自动系统,以便控制显像装置,例如音频视觉显像设备或扬声器随动摄像机。

- 20 美国专利5712830,在此通过引用而包含其整个内容,描述了一种用于在购物中心、ATM机器附近,或其他公共空间中使用声学信号监视人员运动的系统。该系统监视来自发生器的声学回声,并指示异常情况。例如,在夜晚的安全区域可以检测到运动,并产生警报。而且,通过提供竖向的阈值检测,该系统可用于区分成人和儿童。通过识别回声中的无信号区和峰值样式可以检测运动。该预期的应用是检测入店行窃、队列、奔跑的人、顾客总人数、骚乱或突发事件
25 和入室行窃。

- 美国专利6243029描述了一种系统,该系统使用摄像机在停车场统计车辆用户。该发明包括标记收费停车位,并为位于该停车位的车辆设置唯一的标记。用户通知远程中央控制单元该停车位的标
30 记、该车辆的唯一标记,和该车辆在该位置停放的开始时间。然后,用户通知远程中央控制单元该车辆的特殊标记和该车辆在该位置停放的终止时间。然后该远程中央控制单元对用户的车辆占用停车位

的持续时间评估费用。还公开了一种用于监视停放车辆的方法，以保证符合收费停车的规则。一种具有光学特征识别能力的摄像装置对该车辆标记照相，将数据发送到该远程中央控制单元，并从该远程中央控制单元接收数据，确保车辆符合规则。对于那些违反停车规则的5 车辆发放罚单。该摄像装置还可以制作阶段的违规记录。

美国专利6107942，在此通过引用而包含其全部内容，描述了一种停车指导和管理系统。该系统提供车库或其他大型设施内关于相对可用的停车空位的图像信息。该系统依靠视频图像感应系统，其中在该设施内的每个空间都由摄像机监视而确定是否被占用。可以10 使用一部摄像机确定多个空间的状态。信息显示至可用空间的沿途的策略定位显示器上。

在本领域中需要一种用于检测空置停车位的信息并向刚到停车设施的司机传输适当信息的机构。还需要将空置停车位的信息以及目的地信息一起使用，以指导司机在停车设施内应去哪里。

15 简单说，在停车场内设置一个或多个摄像机，以反映出车辆停放的场景。该场景经过分析，确定例如空余停车位密度最高的区域、在指定区域搜索的车辆数目、在停车设施内的交通流量等信息。这些信息经过分析，用于帮助司机到达对于他们的目的地而言最方便的停车位。

20 发明内容

根据多个实施例，本发明可以提供一种停车设施的打印地图，指示出空置空间的位置。它可以接收用户目的地的指示，例如，候机楼或商店，并根据可用的空间和到指定目的地的距离指示出最佳位置。可取的是，该地图示出的是空位密度，指示在哪里可以发现最25 多的位置，而不是根据一个空间接另一个空间示出空置停车位。

用户接口可以是固定的或便携式的。可以通过网站输送导航信息，使用户可以使用他们自己的无线终端。数据可以以实时地图的形式显示覆盖有指示交通流量、拥挤程度、空停车位的密度和其他信息的符号。或者，地图可以变形，以示出基于目前的交通流量在30 停车位之间的移动时间。或者，还可以短信息的形式显示实时数据，基于所指示的需求，例如用户的目的地给出建议。

附图说明

下面将参照附图结合特定的优选实施例详细描述本发明,以便全面理解。参照附图,应强调的是,所示出的具体细节仅为示例,并出于示例论述本发明的优选实施例的目的,且为了提供认为是最有用且易于理解本发明的原理和概念而给出。在这方面,并不是为了示出基本理解本发明所需之外的更详细的结构性细节,对于本领域的技术人员而言,结合附图所作的说明使如何在实践中实现本发明的几种形式显而易见。

图1是带有摄像机监视设备和遍布显示终端的停车场的透视图;

图2是根据本发明的实施例的实现自动停车监视系统的硬件环境的框图;

图3是根据本发明的另一个实施例的实现自动停车监视系统的硬件环境的框图;

图4是根据本发明的实施例的提供停车辅助的程序流程图;

图5是显示根据本发明的另一实施例的提供停车辅助的另一程序流程图;

图6示出了用于实现本发明实施例的带有说明或其他数据的停车凭单、收据,或其他文档;

图7示出了用于实现本发明的实施例的地图,其上有指导,适于显示或打印;

图8示出了用于实现本发明的另一实施例的地图,其上有指导,适于显示或打印;

图9示出了用于实现本发明的另一实施例的地图,其上有导航信息,适于显示或打印;

图10示出了用于实现本发明的另一实施例的地图,其上有导航信息,适于显示或打印;

图10A示出了用于图7到10的任一实施例的指示停车位的另一种类型;以及

图11是用于实现本发明的实施例的控制系统图。

具体实施方式

参照图1,停车场120到处安装有摄像机100,用于监视车位的可用性。每个摄像机100的目标是观察停车场120的一部分,从而将整个停车场的每个停车位落入至少一个摄像机100的视野中。可取的

是，每个摄像机观察一个以上的车位，从而更容易安装。公知的图像分类技术，例如背景提取，目标计数等可以用于确定车位密度。

5 停车可用性信息，到达最佳停车位的方向等可以通过固定的终端150、便携式的无线终端，比如，因特网浏览器终端155、安装在车辆110上的终端（未示出），或打印在停车凭单上（未示出）而提供给用户。如图所示，至少一个停车区域以高停车密度122为特征，并且至少另一个区域以低停车密度121为特征。

参照图2，一种提供智能停车顾问器的基础结构分别包括一个或多个固定的和便携式终端200和220。这些可以通过无线和有线数据链10 链连接到分类引擎和服务器260。该分类引擎和服务器260可以连接到一个或多个摄像机270上，例如CCD摄像机。该分类引擎和服务器260，可以连接到一个或多个其它分类引擎和服务器261上（具有另外的终端和摄像机）与其地位置共享数据，或该系统可以集中到仅一个分类引擎和服务器260，将所有的摄像机和终端连接于其上。该15 分类引擎和服务器260接收来自一个或多个摄像机270的原始视频数据，并使用这些数据产生实时的模式指示，例如按地区划分的拥挤密度。通过在该分类引擎和服务器260上的用户接口处理运行，这些数据被进一步利用，用于在终端200和/或220上响应用户指令选择显示。

20 参照图3，由分类引擎和节点260产生的数据提供给服务器，例如，网络服务器240和/或250，服务器产生用户接口，处理相应于来自终端的要求，比如便携式终端250和固定终端225。该终端205、225可以是因特网和网络终端，通过网络和因特网连接到服务器240和/或250。例如，如果该终端205，225运行万维网（WWW）客户程序，25 则该网络服务器240，250可以通过这些程序使用已知技术以动态站点提供所要求的数据。在这种方式下该终端仅需要因特网设备，并可建立多种不同的用户接口服务程序，满足多种类型的终端205，225的需求。例如，带有小显示屏的便携式设备可以接收文本和和音频输出，而大的终端可以接收地图显示和/或输入调节到可行的输入控制类型。30

在目前的图像处理技术中，确定在通过摄像机捕获的场景的任何给定区域内车辆的流动和存在及其数目的问题是常规问题。例如，

车辆110可以通过已知的图像处理和模式识别算法加以处理。一种简单的系统在减去不变的背景之后选择场景中的目标的轮廓，识别出该目标的特征。然后当每个经过识别的目标通过虚拟窗口310时对已识别目标的运动进行计数，从而确定存在的车辆数目和通过该窗口的交通流量。通过分析马赛克过滤的图像中的波谷（背景）和波峰（非背景）的运动，其中马赛克的分辨率与存在的车辆的尺寸相当，这可以一种更简单方式实现。在本领域中，多种对场景中的个体计数的不同方法可行且在本领域内是公知的。因此该主题将不在这里展开论述。应指出的是，顶视图可以用于对单个的车辆计数，正如斜视图一样，如图1所示。在顶视图中，数目和流量的计算可以更容易，因为，该非背景的区域可以概率地联系到由例如用于视频补偿模式的运动补偿算法确定的个体数目和对应的斑点的速度。车辆的方向和速度可以由视频分析技术确定。这些示例一点都不复杂，图像分析领域的技术人员可以识别出很多不同的对车辆及其运动计数的方法，并根据指定应用所需的具体特征选择。

图像处理和分类也可用于确定在停车场中的拥堵区域的车辆所经受的延迟，例如，车辆的平均速度和队列的长度。分类引擎可以被编程而识别车辆的队列，例如，试图到达同一少量空间的车队。因此，即使有很多可用空间，随着空余车位的数目减少，在这些位置附近移动的大量车辆将推荐不向用户建议到这些停车位去。

由该智能顾问器生成的最佳目的地和路线构成路线规划问题。任何使成本参数最小化的算法都可用于识别要提供给用户的指导。参照图4，用户在用户接口上指示出目的地，该用户接口可以是固定终端220或便携式终端200。固定终端220例如可以位于停车场的入口处，在此用户领取停车凭单（S10）。该终端可被编程而接收目的地的指示，例如，机场的候机楼、购物中心的一个主要商店，或出口的街道（S20）。到达目的地的最短、最快的路线涉及节点之间的多个连接。该第一节点是用户进入停车场的门。后续节点是可以驱车到达多个处于开放状态的可能停车位的路径之间的位置。后续节点是构成从可能的停车位到该目的地的行走路线的那些路径。考虑到停车场内的交通拥挤程度和在给定区域车辆密度的变化速度，该成本涉及驱车距离、发现空置停车位的可能性，和行走距离。该成本

可以简化为时间，但是仅能用概率计算，因为作为沿最佳路线的节点的停车位有可能在司机到达之前被占用。因此，该路线算法应该给用户发送具有多种替代方案的位置。因此，如果有很多基本上位于不同位置的接近理想的地点，应放弃一个理想的地点。

5 为了确定最低成本的路线规划问题，按照可能丧失空间的可能性，可以将该停车目的地节点定义为具有多个停车位的区域，且定义一个参数，该参数考虑到在该区没有停车位的可能性。这样与停车场的特定区域相关联的成本可以与空置停车位的密度逆向关联。到达节点的成本也可以现有技术中描述的方式考虑车辆交通的流量。

10 一种关于这种成本最小化问题的稳固的方法是A*路线规划，这种方法也可以在条件变化时高效地处理动态更新的最小成本的路线的问题。动态规划也是一种用于解决这类问题的稳固的方法。其他方法也是本领域中已知的。A*方法在下列专利和申请中描述，在此通过引用而包含其内容：美国专利No.5083256，Path Planning with Transition Changes, K.Trovato和L.Dorst, 1992年1月21日授权，1989年10月17日提交；美国专利No.4949277，differential budding: Method and Apparatus for Path Planning with Moving Obstacles and Goals, K.Trovato和L.Dorst, 1990年4月14日授权，15 1988年3月10日提交；美国专利申请No.07/123502，Method and Apparatus for Path Planning, L.Dorst和K.Trovato, 1987年11月20日提交。

20 在终端220/200处，按照最低成本路线，最佳停车区在步骤S25计算出。然后，在步骤S30中，将到达最佳停车区的指导输出给用户。后者可以地图和文字说明的形式显示在终端上或者语音输出。参照图6，另一种输出该指导的方法，例如地图500，与通常的打印记录510一起输出在停车凭单530上。在简化的实施例中，使用发光箭头指引司机到达他/她的目的地。摄像机可以跟踪车辆，并且在拐弯处触发另外的指导箭头。在本发明的范围内可以有很多其他用于给出指导的替代方案。

30 参照图7，例如，为进入的车辆提供指导的地图例如在330，335处示出了多排停车位。例如，还在340处示出了开车路线，如图所示。

在300, 305, 310和320处示出了入口和出口。最佳路线350和停车区335显示在地图上。应指出的是, 该区域355包括多个停车位。参照图8, 在另一实施例中, 有表示最接近最佳结果的空位的其他区作为替代360示出, 以减轻在推荐区域355中没有空余停车位的情况。

5 参照图9, 另一种在停车区域指导用户的方案提供了交通模式和最佳空置停车位的图象说明。例如区域400和410可以为绿色, 例如指示较好的停车区, 且例如由于慢速或者交通暂停应避免的区域415可以为红色。可以采用阴影或其他高亮度技术。因此, 示出了最佳或接近最佳的空置停车区, 也示出了应避免的区域, 但未示出到达
10 该最佳停车区域的最佳路线。用户可以从该地图上推断应该采用的最佳路线。

现在参照图10, 另一替代地图示出可用停车位为420和440, 应当避免的区域为430(例如由于交通拥挤、建筑物等)。该地图并没有示出最佳的停车位置, 但是用图标470-480示出了多个目的地。通过这种
15 方法用户可以自己计算出最佳的停车位和停车路线。现在参照图10A, 应指出的是, 尽管在上述实施例中, 使用阴影示出了空置停车位和拥挤区域, 但还有其他的可能性存在。例如, 可以在地图上该停车位排330中示出被占用的停车位332。尽管地图上包含许多停车位, 但被占用的停车位的密度可以抖动图像的形式便于容易地看到, 特别是被占用的停车位332带有颜色时。
20

参照图5, 根据利用图10中的实施例可操作的控制过程, 司机在分发处S40登记进入并接收凭单。该分发处计算出有空置停车位的停车区域位置和交通拥挤或其他障碍物S45, 然后输出指示这些信息的地图和凭单。

25 参照图11, 示出了为进入停车场的司机提供数据的该系统实施例的功能元件。视频源500搜集现场数据, 并将这些数据提供给图像处理器505。后者预处理用于由分类引擎510翻译的该图像和视频序列。在另一个实施例中, 该图像处理器可以是运动图象专家组压缩(MPEG)或其他压缩处理, 从视频序列中进行统计是这种压缩处理
30 的一部分。这些可用作预测拥挤度和运动的代替物。例如, 运动矢量场可与场景中的车辆数目、车辆速度和运动方向关联。静态图像

处理显然是一种显而易见的选择，可以用于识别停车位的占用和拥挤等。

该分类引擎510从图像处理器505的数据计算在该场景中的车辆数目。分类引擎510识别每辆车的位置、运动矢量等，并根据任何所需的现有技术中已知的技术示出这些位置。这些数据应用到计算车辆占用、运动和方向530的子过程。当然，这些子过程的作用可以分离或不分离，这需要普通技术人员加以确认，且在给定的实际应用中可以根本不需要。该分类引擎510可以被编程而确定场景中发生的事件，例如，在出口处排队、停车有困难、车辆离开或进入停车位（例如基于车辆的运动、拥挤等）。例如，分类引擎510可以被编程而确定队列。而且可以编程而从停放在某一位置的大量车辆中区别出通过某一区域的大量的车辆。

该分类引擎510的计算结果与外部数据515一起应用于对话过程和路线设计器中。对话过程535根据情形搜集并输出适当的实时信息。路线规划可以由路线设计引擎540提供给对话过程，该路线设计引擎540可使用例如动态规划或A*路线设计，如上讨论的。

如上所述，向进入停车场的司机输出的推荐意见，或推荐路线，可基于概率确定而不是实时数据。例如，所遵循的路线花费的时间可能太长而占用模式会发生变化。而且，根据实施例，该系统在司机到达停车场前就向司机提供信息。在这种情况下，拥挤现象可基于概率方法加以预测，如美国专利5712830所述，在此通过引用而包含其内容。这样，该系统可以在较长的一段时间内搜集数据（星期，月，年），然后基于以下因素进行预测，例如，星期中的哪一天，一年中的哪一个季节，节假日等。根据已知会影响行为的现在的外部信息，例如汽油价格、通货膨胀率、消费者的信心等，该系统可从中心位置利用折扣因素编程。而且，系统可接受廉价出售或其他特殊事件的信息，从而改进预测。例如，对于特定的商场或展览事件可以预计人流。在某一特定的时间和日期，商场可能廉价出售或内部预映招待电影明星。

应指出的是，时间不是用于计算替代路线成本的唯一指标。对于某些用户，主要的成本可能是行走距离和行走时间。在这种情况下，替代交通方式的可用性会影响替代路线的成本。还应指出的是，路

线的时间和驱车及行走距离取决于离开的频率、交通的速度等。用户可输入关于行走距离或行走时间的相对重要性的信息，作为不方便或舒适的结果，然后不同替代路线的成本可相应放大。这样，需要更多时间但成本较低的路线是用户更喜欢的，对于这样的用户而言，行走距离或行走时间是高成本的，而不考虑时间成本。

手持或在车辆上的终端可在沿最佳驱车或行走路线下一拐弯处提供指导。在这种情况下，手持终端（例如，便携式终端200、205）可接入全球定位系统（GPS）接收机和其他位置检测接收机，而可以提供到达下一目的地的指导。

应指出的是，尽管在上述实施例，所述最佳路线和停车区以图象方式输出，例如地图，但显然还可以使用其它方式。例如，用户可以通过语音界面被告知向哪走。指导也可以采用打印文本形式，例如：“在第四个十字路口向左拐，然后在第六个十字路口向右拐，然后停车。”

显然，对于本领域的技术人员，本发明不仅限于上述细节和上述实施例。并且，本发明可以以其他具体方式实现而不背离本发明的基本属性和精神。本发明实施例的所有方面都应认为是说明性的，而非限制性的，本发明的范围由所附的权利要求书限定，而不是由如前所述的内容限定，在权利要求书的含意和范围内的所有变化和等价物都被认为包含在其中。

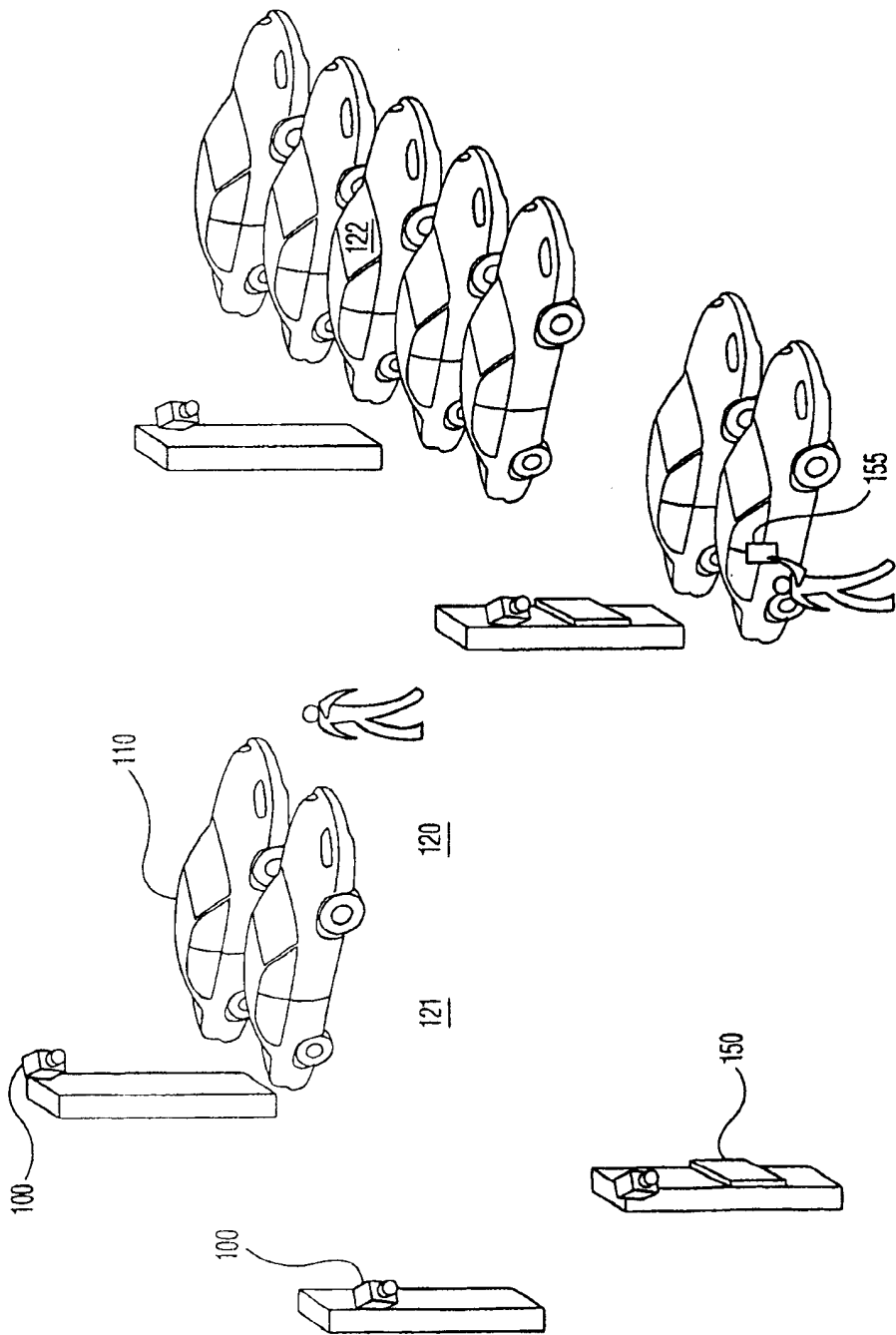
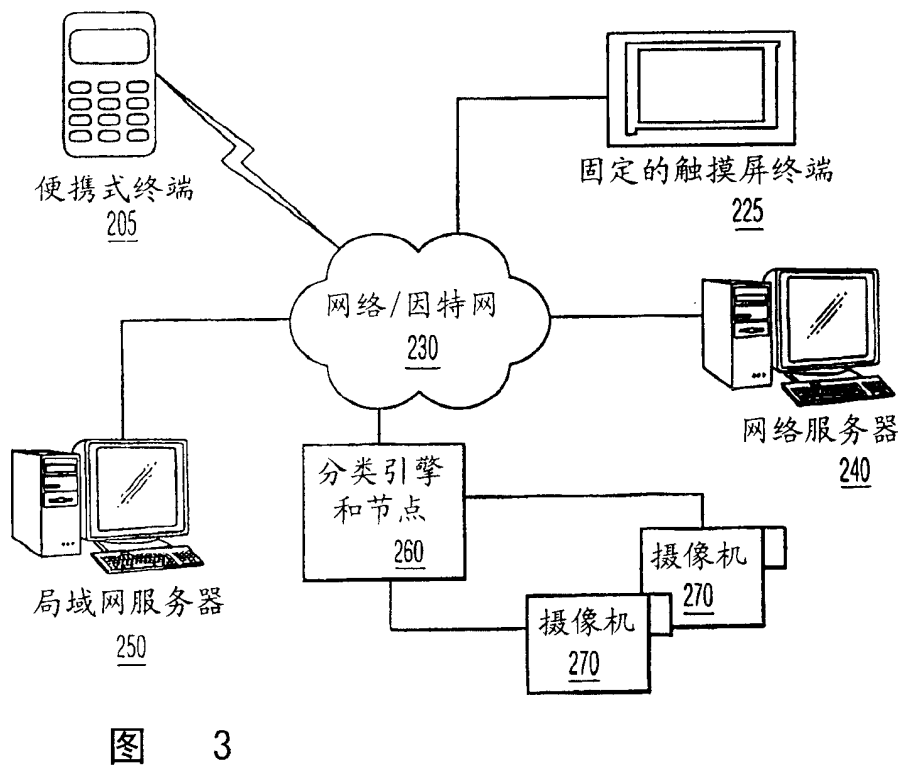
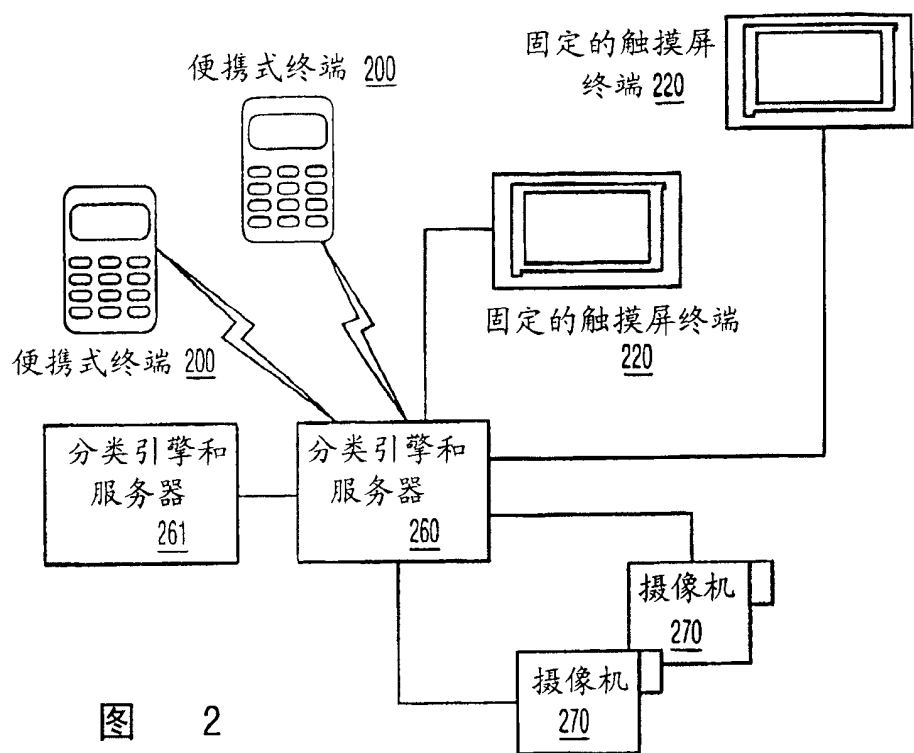


图 1



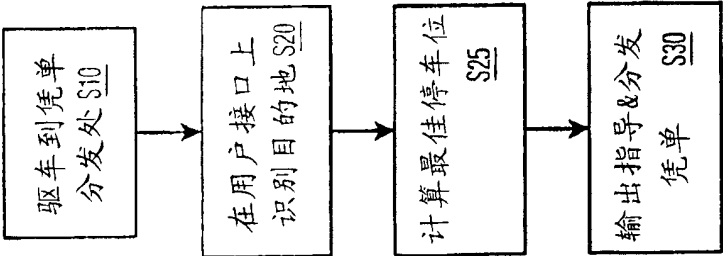


图 4

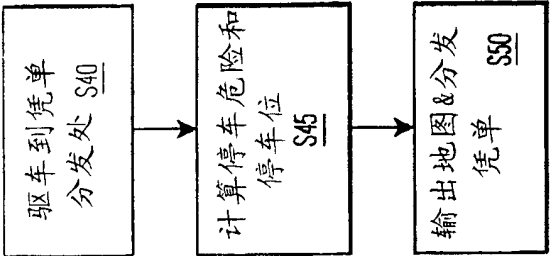


图 5

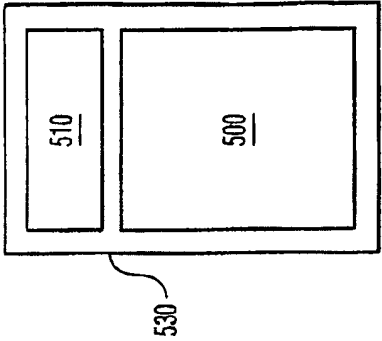


图 6

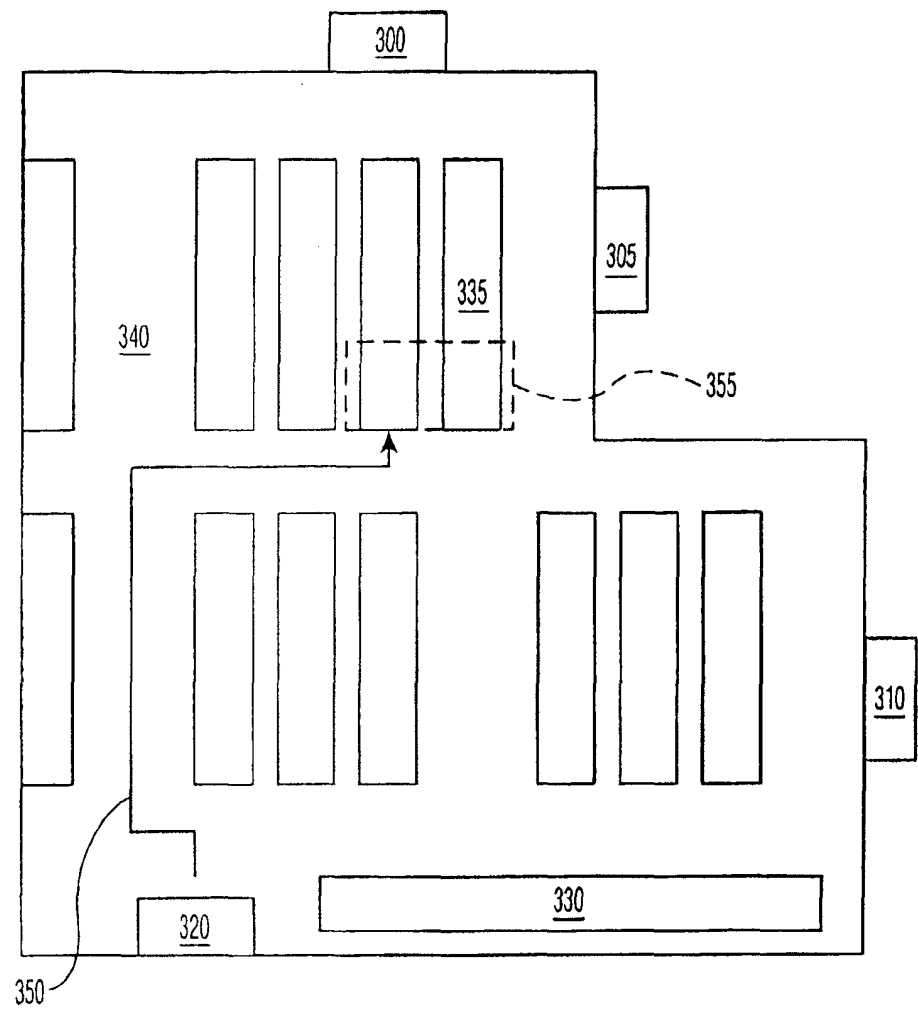


图 7

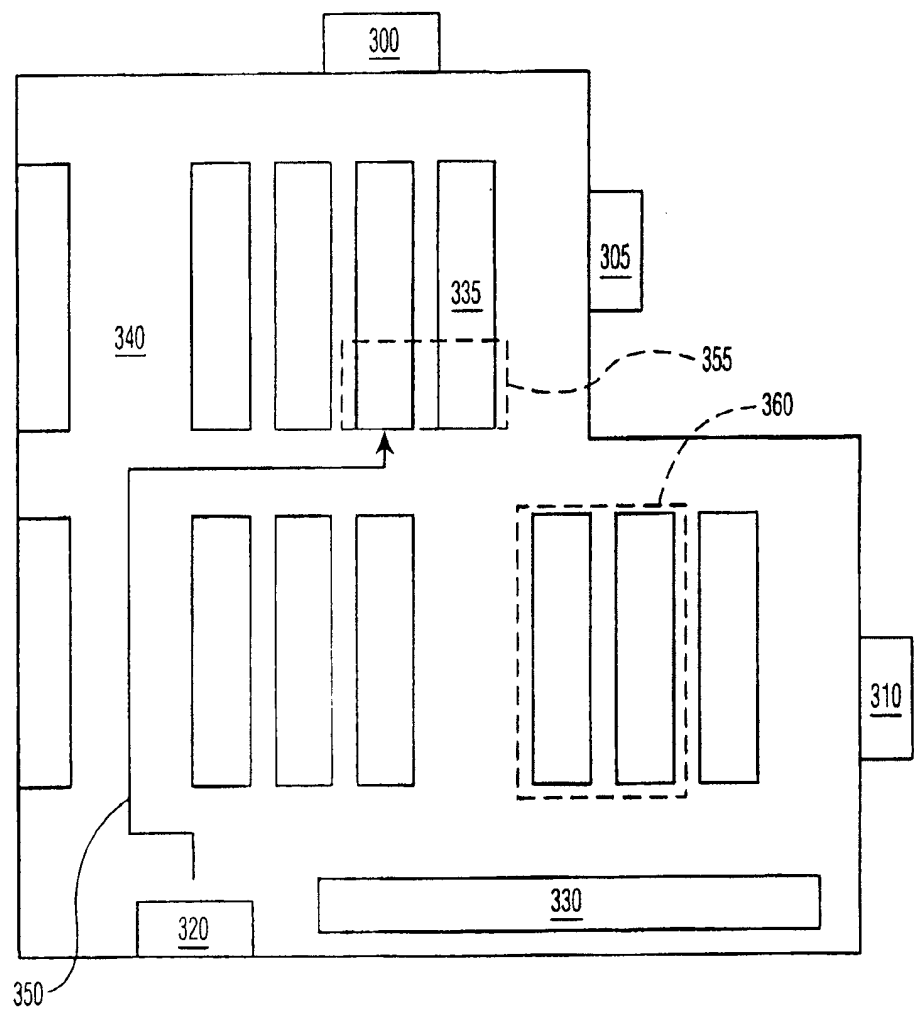


图 8

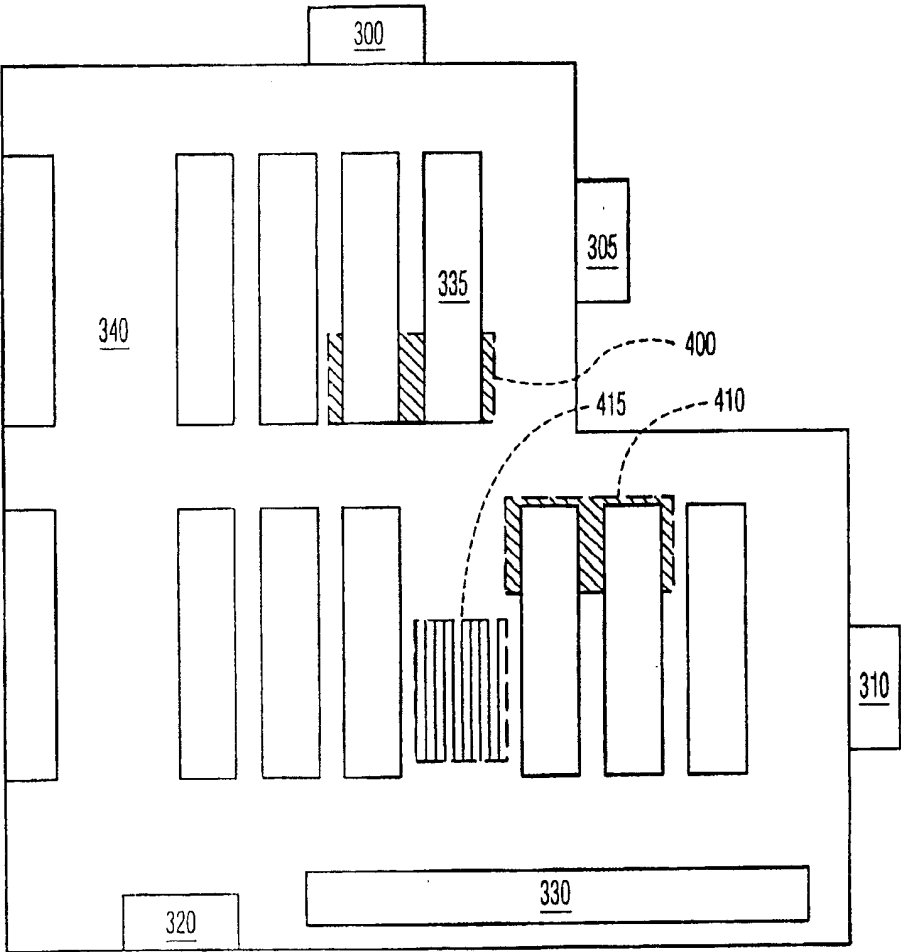


图 9

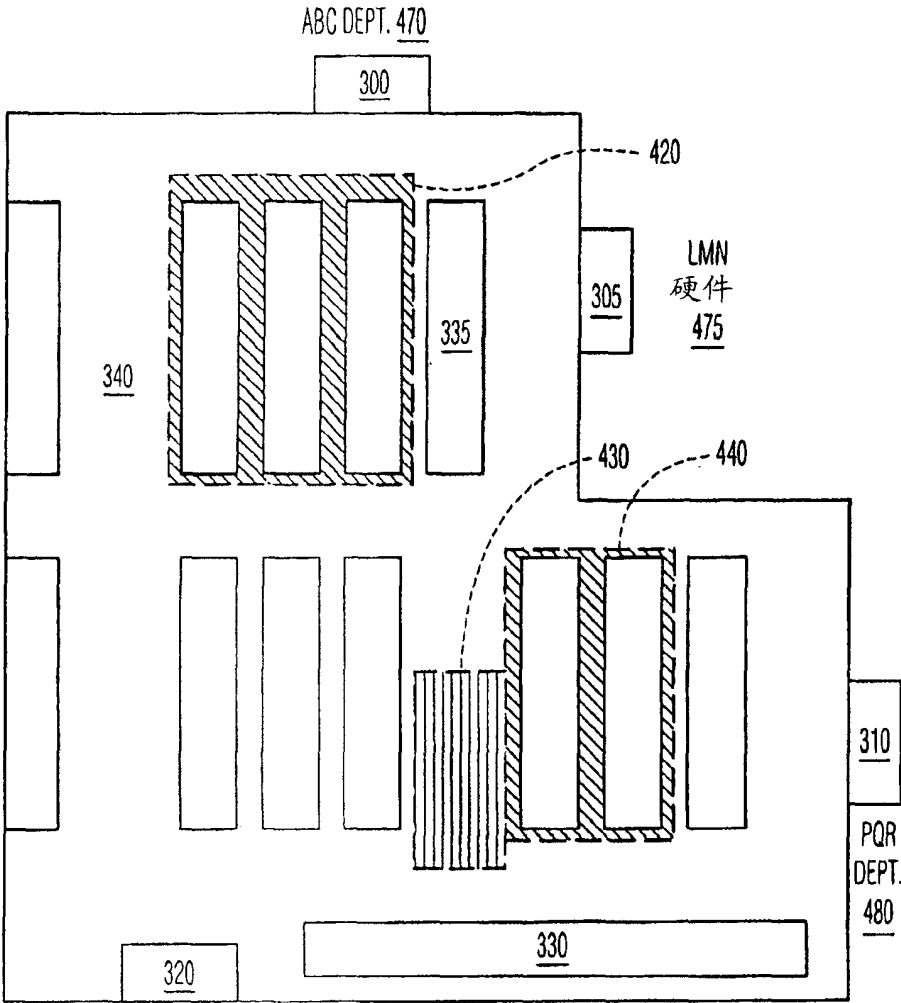


图 10

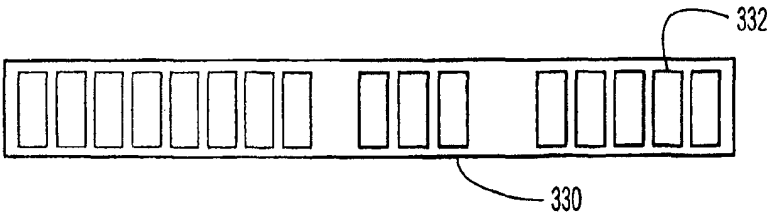


图 10A

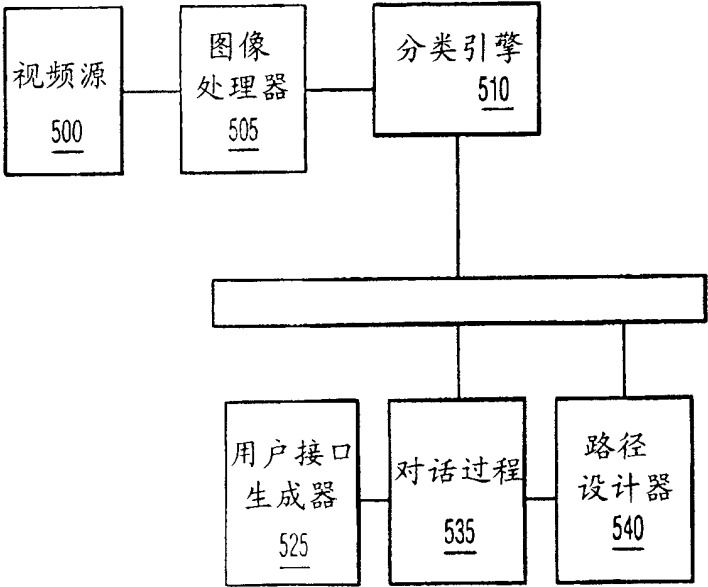


图 11