[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G07F 17/24 (2006.01)
G07C 1/30 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610125788.4

[43] 公开日 2007 年 7 月 4 日

[11] 公开号 CN 1991924A

[22] 申请日 2006.7.13
[21] 申请号 200610125788.4
[30] 优先权
[32] 2005. 7.13 [33] US [31] 11/179,779
[71] 申请人 英诺瓦停车有限责任公司
地址 美国纽约州
[72] 发明人 埃里克·格罗弗特
柯尔比·安德鲁斯 霍华德·库弗
拉里·伯曼 马丁·哈尔德
乔纳森·普尔伦 布鲁斯·谢丽

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 过晓东

权利要求书 2 页 说明书 26 页 附图 11 页

[54] 发明名称

智能收费计停车系统

[57] 摘要

一种无线电子停车收费计控制系统，该系统包括：用于确定多个车辆停车位中车辆的存在或缺席的车辆检测系统，和多个电子停车收费计，每一个与给定的车辆停车位相关；多个 ICM，至少一个与所述车辆检测系统以及所述多个电子停车收费计互联；至少一个 ICM 与其余的 ICM 无线互联；INB 与其余的 ICMs 无线互联并连接于因特网；牌照识别系统，其包括便携式电视摄像机单元，台式计算机和全球定位卫星终端，并与因特网相连；以及为了将该服务器从因特网中隔离，服务器通过路由器/防火墙电路与因特网互联。

1. 一种无线电子停车收费计控制系统，包括：

车辆检测系统，用于确定多个车辆停车位中车辆的存在或缺席；

多个电子停车收费计，每一个与给定的车辆停车位相关；

多个 ICM，至少一个与所述车辆检测系统以及所述多个电子停车收费计互联；

所述的至少一个 ICM 与其余的 ICM 无线互联；

INB，其与其余的 ICMs 无线互联并连接于因特网；

牌照识别系统，其包括便携式电视摄像机单元，台式计算机和全球定位卫星终端，并与因特网相连；以及

为了将该服务器从因特网中隔离，服务器通过路由器/防火墙电路与因特网互联。

2. 根据权利要求 1 的无线电子停车收费计控制系统，其中所述服务器包括网络服务器、数据库/分析引擎和地图服务器。

3. 根据权利要求 1 的无线电子停车收费计控制系统，其中所述 INB 无线连接于因特网。

4. 根据权利要求 3 的无线电子停车收费计控制系统，其中所述服务器包括网络服务器、数据库/分析引擎和地图服务器。

5. 一种无线电子停车收费计控制系统，包括:

车辆检测系统，用于确定多个车辆停车位中车辆的存在或缺席;

多个电子停车收费计,每一个与给定的车辆停车位相关;

多个 ICMs,至少一个与所述车辆检测系统以及所述多个电子停车收费计互联;

所述至少一个 ICM 与其余的 ICM 无线互联;

INB，其与其余的 ICM 无线互联并连接于因特网;

手持计算机，用于存储与多个停车位相关的数据，并与所述 INB 无线互联;

台式计算机，与手持计算机和因特网相连，用于与实施和/或维修人员通讯并存储牌照图像,GPA 数据和相关位置数据;

为了将该服务器从因特网中隔离，服务器通过路由器/防火墙电路与因特网互联。

6. 根据权利要求 5 的无线电子停车收费计控制系统，其中所述服务器包括网络服务器、数据库/分析引擎和地图服务器。

7. 根据权利要求 5 的无线电子停车收费计控制系统，其中所述台式计算机无线连接于因特网。

8. 根据权利要求 7 的无线电子停车收费计控制系统，其中所述服务器包括网络服务器、数据库/分析引擎和地图服务器。

智能收费计停车系统

技术领域

本发明的智能收费计停车系统利用可编程电子停车收费计，其能从外围设备接受输入以反应车辆检测传感器感应到的到达和离开事件，并与具有用于存储停车系统相关状况数据的存储器的智能通讯模块一起工作，还能够向系统中的其它设备以及小型计算机工作站无线发射信号，且连接至收费计无线网络并以一种或多种形式的网络连接到因特网上。

背景技术

车辆检测传感器（VDS）确定车辆到达和离开以及感应器线圈检测器的开/关状态，并将这些状态数据传递到智能通讯模块（ICM）或直接传递到电子停车收费计（EPM）。VDS 包括能双向通讯并改进检测器状态报告的微处理器。该 VDS 与本申请同一代理人代理的、名称为“电子停车收费计系统”、申请号为 09/866,919 的美国专利申请中描述的相同，在此结合作为参考。

ICM 从 EPM 中查询和接收交易相关数据和审计信息，并从 VDS 接收讯息、校验信息、将信息记入日志，然后将它们传递到所选择的 EPM。该 ICM 可通过来自这些设备的请求或者通过内部 ICM 编程将数据传递到其它外围设备。该 ICM 可传送必要的数据和指令来为 EPS 或者 VDS 重新编程。

该 ICM 能通过有线连接与外部设备通讯或者通过无线通讯系统与智能网桥(INB)通讯。这种传输能使 ICM 在 VDS 或 EPM 与外部设备之间传递数据。

该 ICM 是由微处理器、非易失性存储器和连接至 VDS、EPM 的通讯端口、设计为通过射频调制解调器或类似装置与其它具有类似装备的设备无线发射信号的设备，以及外部计算机终端组成的电子设备。微处理器是能控制任意一个和所有所连接的设备之间的数据流的任何处理器。该微处理器由位于非易失性存储器中的编码控制，并且通过无线网络接口连接的计算机或直接连接的外部计算机终端可将该编码重新编程。存储器的优选类型是“闪存”，其不需要持久的电源以保持存储在其中的信息，且以较低的电源需求能容易地被重新编程。

EPM 在它们自己的存储器中存储事件的记录以及可操作的当前状态，存储可操作的程序设计和实时时钟，从 ICM 或 VDS 接收输入并基于那些输入而执行操作。EPM 可被查询以将存储器的内容传递到请求设备以允许卸载交易数据、实时时钟设置，事件交易以及收集到的用于当前运行状态和税收的审计数据。该 EPM 与申请序列号为 09/866,919 的美国专利申请中描述的相同，但是美国专利申请中的 EPM 还具有为了反应到达和离开事件而从外围设备接受输入的能力。这种反应增加或提高了当前可用的收费计功能。

INB 实质上是小型计算机工作站，其具有一个或多个微处理器、能存储数据的随机存储器（RAM），以及网络连接，该网络连接既通过与 ICM 相连的 RF 调制解调器的收费计无线网络，又通过一种或多种形式的网络与因特网相连。这些连接可包括移动调制解调器连接到任一种可用类型（GPRS、GSM、CDMA）的移动电话网络，基于标准 802.11 协议的无线连接，通过以太网

（100T 或千兆比特）的硬线连接，光纤网络的硬线连接，与同轴电缆网络的硬线连接和/或与标准电话系统的硬线连接。该 INB 由电池、太阳能、直接连接于 AC 和直接连接于 DC 电源的任何一种组合供电。

INB 的微处理器、RAM 和数据存储器方面的基本需求足以实现基本的磁盘操作、任何使能的网络连接之间的数据流的路由，INB 访问数据库中用于上至两周的与 ICM 相连的上至 500 个停车位的数据存储，在该数据库中交易的基本数据分析以及将基本报告提交到查询设备。该设备还需要运行安全软件以防止其受到基于因特网的黑客攻击。

本发明的智能停车收费计系统利用任何手持的计算设备，该设备配有通过串行通讯和/或 INB 所能配备的任何形式的无线通讯的可用的通讯端口。该设备全容量必须能存储达到 200 个停车位的数据（估计手持设备需要 128MB 的总存储空间）。实际手持设备的选择最终依赖于用于实施和/或维修活动的城市使用的软件/硬件的结合。其目的是将来自于智能收费计系统的数据流整合到现有的列举/维护系统中，如果它们正在被使用的话。优选的硬件限定为所谓“耐用的”手持设备，该手持设备建立在在用于具有上述容量的手持设备的 Intel Strong Arm 上或运行微软的 Windows Pocket PC 2002 或任何类似可能的操作系统的其它适配处理器上。

为了使手持计算机达到对所配备的照相机获取的可视图像进行译码的程度，额外的存储能力和处理能力必不可少。

完整的牌照识别系统（LPR）由两个组件组成：其中第一单元是收集可视数据的照相机，第二单元通过全球定位系统收集定位数据。之后，将这些单元收集的数据提供到运行在能编译所收

集的用于提供牌照号码和物理位置信息的计算机上的软件中。由于每条信息都随观察时间打上时间戳，该时间元素也可用于车辆的观察。位置和时间、牌照的视觉图像作为判决目的的证据也附加到牌照号码记录中被存储。

诸如手持单元的便携式电视摄像机单元由乘坐在车辆上或在路上徒步巡逻的人来控制。还可使用安装于巡逻路线的车辆上的单元。沿着收集牌照的数字图像的线路把这些单元对准牌照。根据从观察照相机单元确定车辆的相对位置所需要的信息来收集图像，该信息可能是距离和方向信息。照相机还可附加于手持设备以收集同样的信息。

全球卫星定位系统（GPS）目前被各种应用广泛用于确定当前的位置。它们依照位于围绕地球同步轨道中的三个或更多的卫星来确定查询设备的相对位置的原理而工作。该信息用于三角测绘该装置的确切的经度和纬度。这种应用的设备需要至少一个收费计的正确性。

客户端台式计算机需要具有与街道上服务于实施和/或维修人员使用的任何手持计算机通讯的能力。台式计算机还需要具有与因特网连接的能力。这种连接不仅需要传输由实施和/或维修人员收集的任何数据，还需要从数据仓库中取回报告。该台式计算机还需要在存储器、处理器和数据存储方面具有足够的系统资源用于处理牌照图像、GPS 数据和相对位置数据以产生可用的观察数据，用于匹配通过位于数据仓库的计算机上的数据分析引擎得到的违法数据。

为了达到从网络中的设备和到网络中的设备的通讯发生在因特网上的程度，在通讯的每端都需要防火墙系统用于减小安全漏洞的可能性。使用的防火墙系统可以以基于硬件的解决方案的

形式或者在硬件方案不可行的情况下基于严格的软件解决方案。在防火墙后还需要路由器以互连分享物理网络的设备。INBs 充当街道级网络分段的路由器。

网络服务器计算机由一个或多个配备有高级处理器、RAM 存储器和数据存储容量的计算机组成。这些计算机位于远程位置或靠近个人客户端并为了数据通讯通过因特网访问。对于一个或多个客户城市、分析引擎、网页服务器、报告发生器和地图服务器，它们还作为存储数据的中央存储位置。根据容纳数据量、访客数目和激活的报告容量的增加，服务器系统是可扩展的。数据仓库可在任何允许 SQL 关系数据库执行的平台上操作。该数据库与客户建立的指示该数据库执行计算并存储结果的 Java 分析引擎组成一对用于将来报告使用。该服务器还寄主用户界面使远程和/或本地用户能与数据库交互以产生所述报告、执行新数据的输入并维持新数据正确的计算所需的数据。这些用户界面既可以是用户化入口界面，也可以是网页驱动界面。这些服务器还具有地图服务引擎，该地图服务引擎将关于地理位置的数据和统计数据结合起来为系统用户产生基于地图的界面。这些界面既执行输入功能又执行输出功能。

VDS 确定车辆的到达和离开以及感应线圈的操作状态。这些通讯既可以被传递到 ICM 也可以被直接传递到电子停车收费计。未来的检测计的计划包括升级的微处理器，其能进行双向通讯并改进检测器状态报告。这种改进考虑到从电池电平、实际电感读数和其它故障检修信息的检测器报告。该改进还考虑到在不需要将单元送回到工厂时所需的被重新编程的检测参数。

ICM 接收来自检测器的任何通讯并记录该信息，然后将该信息传递给 EPMs。该 ICM 作为不同类型的电子停车收费计的编译器，从而消除了设计多种检测器的需要。这样还能够通过 EPMs

执行信息接收的确认。ICM 从电子停车收费计查询并接收关于交易数据和审计信息的数据。然后这些数据被储存在 ICM 上直到需要将它们传递给其它的设备这段时间为止。这些请求既可以由外部设备也可以由 ICM 预定的操作参数初始化。在能够双向通讯的情况下，该 ICM 还能够产生对车辆检测器的请求。该 ICM 还执行所需数据和指令的传送以对停车收费计或车辆检测器再编程。该 ICM 或者通过有线连接到外部设备或者通过无线通讯系统与 INB 通讯。这种通讯实际上是双向的，并且既可以用于从 ICM 请求信息也可用于传送所需的指令和/或数据以执行请求的动作。该动作还包括作为检测器或电子停车收费计与外部设备之间数据的传送。电子停车收费计在其自身的存储其中存储事件的记录以及当前可操作性的状态。它还存储运行程序以及实时时钟，并且直接接收来自 ICM 或车辆检测器的输入，并基于那些输入执行动作。这些动作包括改变收费计的程序和/或实时时钟。还可要求收费计将存储器的内容传递给请求设备。这样以允许卸载用于当前运行状态和收缴税收的交易数据、实时时钟设置、事件交易和审计数据。

不考虑信息的类型，网络数据仓库服务器可迅速接收新的数据。它们还能够接收多种不同的数据格式，并且一旦接收了数据就处理它们。

收集来自收费计－ICM－检测器数据或者通过有线连接到外部计算机，或通过无线技术周期性地上载到 INB。在使用有线连接的情况下，该连接的计算机稍后被连接到因特网，且数据通过该连接被传递到作为数据仓库的网络化的服务器。在利用 INB 时，通过 INB 从空间无线收集信息，且该信息通过活动的因特网连接从 INB 传递到数据仓库。

关于系统设备变化（用一个设备代替另一设备）的信息或维护工作由执行该工作的个人来执行和记录。将该数据记录在此后连接于因特网的手持设备中。一旦连接到因特网，该设备就将维护人员记录的信息传递到数据库。该过程还应用执行人员或牌照识别系统收集的引证数据。

各个数据记录包含关于设备的信息，在记录中包含的信息附属于该设备。该记录还包括事件发生时的时间戳。输入引擎首先按照事件附属的设备将信息分组。

一旦该信息被分组，就必须按时间顺序开展一系列事件。如果是一次事件，例如引证或维护维修的发布，则不需要进一步的处理。这些项目被直接存储以备将来相关数据库的交叉引用。

将某些事件类型组成一对，用于产生有用的数据分组。示例包括到达/离开以及设备进入“故障”/设备排除“故障”。这些分组通过顺序地检查记录而形成并且在每种情况中初始事件与紧随其后的匹配事件形成一对。这些分组导致了空间状态的分组。

一旦事件成对以形成空间状态分组，该数据被再次检查以使中间事件匹配那些分组，尤其这涉及到电子停车收费计的付款事件。该付款匹配于适当的到达和离开事件对，并被记录下来。

为了产生统计数字，输入的数据与静态的个人停车位相关信息相比较。该信息包括下述运行参数：

（1） 停车规则的执行时数；

（2） 停车规则的执行天数；

（3） 收费计费率；

（4） 接受付款和接受硬币的类型；

（5） 激活特征的类型（收费计复位、到达的自由时间、反收费计供给和/或累进的费率结构）；以及

（6） “预付”时间的长度（在实施小时开始之前的时间周期，在这段时间周期中预先购买付款一旦实施时间开始则使用）。

基于这些参数，记录各分组的事件用于计算关于系统参数，如占有率、顺从度、收入、可操作性和实施的统计数字。

当事件记录组成对并被分析时，结果和记录被记录在一个或多个表中，且当可适用时，表中针对每个事件分组存储统计数字。在其它情况下，某些事件（例如引证）与其它事件或事件分组（例如停车位占有率）相比较以确定能被记录用于产生后面的报告的额外信息（例如是否引证一次违规）。

当用户从SOAR系统请求报告时，向他或她提供界面以选择：

（1） 运行报告的类型；

（2） 报告的日期/时间范围；

（3） 包括在报告中的空间的选择标准；

（4） 报告要包括的方面；以及

（5） 选择用于提示停车位分组的方式。

然后当按照请求标准创建报告时，SOAR收回这些记录。

一旦收回这些过滤的记录，首先将它们通过空间聚集，然后将它们根据用户的需要通过停车位的分组聚集。聚集统计的方法依赖于被处理的统计量。该统计方法可以是：总和；平均；或以建立最大值或建立最小值为特征。

由于收集、过滤、聚集，然后向位于每个停车位的各个空间占有者提供统计量的过程是非常消耗时间的过程，因此利用做索引的方法。该方法在每天、每星期和每月的基础上为各停车位存储统计数字。通过使用这些预先计算的统计数字的组合，当在系统允许的过滤中维持灵活性时大大提高了生成报告的过程。

报告可以作为任何一种下述文档的类型被提供：

（1） Adobe 系统开发的可移植文档格式（pdf）；

（2） 网页；或

（3） 彩色编码图。

数据分析使用静态参数和动态数据的组合。数据类型的不同在于静态数据不能依赖于日期或每天的时间动态地适应。尽管静态参数可以被改变，但是通常改变会影响报告和数据分析。

静态基础上存储的空间信息包括基于经度和纬度的地理位置，停车位的类型（平行停车、成角度或垂直停车），用于停车位描述的名称以及用于数据处理目的的索引编号。

为策略而存储的信息包括运行的日期，运行的时间，费率结构，该策略使用的线圈评估参数，激活的特征，给定的到达自由时间量以及预付时间量。为电子停车收费计存储的信息包括制造商，收费计类型和城市的序列号，新停车场和制造商。硬币参数

包括用于硬币和其它所接受支付面额以及对于各费率结构给出的时间量的定义。分组是用户可用的分组类型以及对于各分组的子分组的定义。例如，其将定义分组过程中称为区域以及各个独立的区域的分组，且所有的都是用户可定义的。

校正参数影响如何处理和应用遗漏到达及离开事件的校正逻辑。在输入的数据中发现这样的数据间隙时，该过程利用统计平均值和这些静态数据一起作为阀值，用于产生估计的到达和离开次数。下面的表中表示出校正逻辑和公式的一个示例：

停车收费计遗失离开的最小平方方法 = Sum(p(I)*[D(I)-C(I)])/sum(P(I)^2)，

其中： P(I)=当前车辆的硬币的总和；

[D(I)-C(I)]=离开时间减去首个硬币落下的时间。

样品交易表

代码	时间	硬币	落下	P(I)	[D(I)-C(I)]	估计%误差
A	1:00	-		-	-	-
C	1:02	0.25		-	-	-
C	1:15	0.25		-	-	-
D	1:30	-	0.5	28		34.19
A	2:00	-	-	-		-
C	2:05	0.1	-	-		-
D	2:15	-	0.1	10		6.84

代码	时间	硬币	落下	P(I)	[D(I)-C(I)]	估计%误差
A	3:00	-	-	-		-
C	3:05	0.25	-	-		-
C	3:06	0.25	-	-		-
C	3:07	0.25	-	-		-
D	4:00	-	0.75	55		51.29

	分子	分母
车辆1	14	0.25
车辆2	1	0.01
车辆3	41.25	0.5625
总数	56.25	0.8225

Alpha＝68.38905775 分钟/美元

附图说明

结合下述附图，从实施该发明的最佳方式中的优选实施例的下述描述中本发明的目的、特征和优点将变得更加显而易见，其中：

图 1 是根据本发明说明基于牌照识别（LPR）的引证过程的流程图；

图 2 是表示本发明的智能通讯模块（ICM）操作系统的方框图；

图 3 是说明方法的流程图，通过该方法由作为智能收费计系统的一部分的 SOAR 分析引擎来估价累进费率支付额；

图 3a 示出在累进费率的范围内将时间值转变为收入值的过程；

图 4 是本发明的停车收费计系统的评估数据方式的流程图;

图 5 是说明本发明的停车收费计系统中硬币估价过程的流程图;

图 6 是表示根据本发明手持数据的无线记录的方框图;

图 7 是表示本发明的利用硬线连接到因特网的无线停车收费计系统的方框图;

图 8 是根据本发明停车收费计数据的完整的无线通讯系统的方框图;

图 9 是表示本发明的 PDA 实施通讯系统的方框图;

图 10 是表示完整的无线 PDA 实施通讯系统的方框图。

具体实施方式

在图 1 所示的牌照识别系统（LPR）中，能够手持或安装在车辆上的摄像机 20，产生与车辆 21-23 的牌照的时间参数相关的视频图像，该车辆与电子停车收费计 24-27 确认的停车收费计空间相关，视频图像被传递到包括计算机 29 和视频监视器 30 的牌照识别组件 28 中。牌照识别组件 28 编译视频和时间数据以提供特定车辆的牌照号码和物理位置。当信息的每一比特根据观察时间被打上时间戳，时间元素还可以应用于车辆的观察中。将来自电子停车收费计 24-27 并与各个停车位中车辆的出现和缺席相关的数据传递到收费计使用的数据存储装置 31。牌照识别数据存储在存储器 32 中，且将观察停车位而得到的数据收集在空间/时间组件 33 中。将 EPM 使用的来自存储器 31 的数据输入到违规组件 34 中，其通过比较器 35 比较存储器使用数据和组件 33 的空

间/时间数据来确定停车位的违规，其导致从引证组件 36 的引证的公布。

图 2 所示的 ICM 是电子装置，其包括微处理器 40、非易失性内存存储器芯片 41、以及连接于车辆检测器端口 42 的通讯端口 42、外部设备端口 43、无线通讯模块（RF 调制解调器）端口 44 和 EPM 端口 45。微处理器 40 是能执行任何以及所有连接的设备之间数据流控制的任何处理器，微处理器 40 由驻留在非易失内存存储器芯片 41 中的编码控制。该编码既可以由通过端口 44 的连接到无线网络的界面也可以由通过端口 43 直接连接到外部的计算机终端被再编程。内存存储器芯片 41 不需要持久的电能以保持存储在其中的信息，并以较低的需求容易地被再编程。

图 3 是说明方法的流程图，通过该方法由作为智能收费计系统的一部分的 SOAR 分析引擎来估价累进费率支付额。当该图特别涉及硬币支付并仅使用三种不同的费率等级时，可以使用相同或扩展的逻辑应用于其它形式的支付和费率等级额外的费率等级。流程图中使用的参数定义如下：

$Time_{Arr}$ = 到达信号的时间；

$Time_{Enf\ Begin}$ = 预定实施时间的开始；

$Time_{EnfEnd}$ = 预定实施时间的结束；

$Time_{Ref}$ = 参考累进费率程序的计算点；

$Time_{Curr}$ = 支付日期的时间

$Time_{Pc}$ = SOAR 用于计算的表示的电子停车收费计上显示的时间；

$Value_{Drop}$ = 落下的硬币面额或付款额;

$Time_{rate}$ = 确定要应用于评估的支付值的费率间隔的时间;

$Value_{Rate}$ = 用于在收费计上给予额外时间的货币值;

$Rate_1$, $Rate_2$, $Rate_3$, $Rate_4 \cdots Rate_n$ - 不同时间间隔的预定费率; 以及

$Ratebound_1$, $Ratebound_2$, $Ratebound_3$, $\cdots Ratebound_n$ = 不同费率的预定的时间期限。

在图 3 的累进费率流程图中, 比较器 50 确定被评估支付款额的车位占有者的到达是否在实施时间开始之后。如果是, 则流程转到比较器 51 以保证到达时间也在实施时间结束之前。如果这些条件同时被满足, 在过程 52 中, 将计算累积费率的参考点设置为等于到达时间。如果比较器 51 或 52 证实结果为假, 价格计算的参考时间被计算器电路 53 设置为等于实施开始的时间。

将从开始设置费率间隔的参考点一起, 计算程序转到为 $Time_{rate}$ 和 $Value_{rate}$ 设置初始值的过程 54 和 54'。在车位占有者停留的时间内, 将 $Time_{rate}$ 设置为反射点, 支付将开始购买时间。。这个时间是支付时间加上收费计当前显示的任何时间减去费率计算的参考时间。$Value_{rate}$ 被设置为等于支付的面值。

然后计算进程进入逻辑循环, 该循环重复执行直到处理完支付的全部值。首先通过验证 $Time_{rate}$ 已不大于或等于 $Ratebound_n$ 定义的停车位的时间期限, 而开始比较器和过程的循环。在图 3 中, 使用三级费率结构作为示例, 将 $Ratebound_n$ 描述为 $Ratebound_3$。同样地, 该比较表示在比较器 56 中。

如果 $Time_{rate}$ 等于或超过了 $Rateboud_n$，则 $Value_{rate}$ 与 $Rate_n$ 相乘（步骤 59），然后 $Value_{rate}$ 被设置为零后则退出该循环过程（步骤 59'）。

如果 $Time_{rate}$ 不超过 $Rateboud_n$，过程将 $Time_{rate}$ 与 $Rateboud_{n-1}$，$Rateboud_{n-2}$，$Rateboud_3$ 等等直至 $Rateboud_1$ 比较，直到找到大于或等于这些费率边界中的一个为止（比较器 57 和 56）。如果发现 $Time_{rate}$ 小于所有的费率边界，则将 $Rate_1$ 用于计算费率。同样，如果首先找到 $Rate_1$ 大于或等于 $Rateboud_1$，则 $Rate_2$ 用于计算费率并依此类推。然后该进程对于每个 $Rate_1$ 到 $Rate_2$ 应用相同的比较器和程序设置。

首先，确定当把 $Value_{rate}$ 乘以用于计算的费率然后加上 $Time_{rate}$ 时是否超过价格的边界（对于 $Rate_1$ 为比较器 66，对于 $Rate_2$ 为比较器 63，对于 $Rate_3$ 为比较器 60）。

如果发现结果为真，则 $Time_{rate}$ 和费率边界之间的差值被设置为 $Time_{rate(n)}$（对于 $Rate_1$ 为步骤 67，对于 $Rate_2$ 为步骤 64，对于 $Rate_3$ 为步骤 61）。然后，对于用于计算的费率，将 $Time_{rate(n)}$ 用于表示时间所反映的货币量。该 $Time_{rate}$ 值被从 $Value_{rate}$ 中扣除（对于 $Rate_1$ 为步骤 67'，对于 $Rate_2$ 为步骤 64'，对于 $Rate_3$ 为步骤 61'）。然后将 $Time_{rate}$ 设置为等于当前费率的费率边界（对于 $Rate_1$ 为步骤 67''，对于 $Rate_2$ 为步骤 64''，对于 $Rate_3$ 为步骤 61''），因此当该程序循环重复时（循环 55），$Value_{rate}$ 的剩余值将在下一更高的费率中被处理。

如果确定当 $Value_{rate}$ 乘以用于计算的 rate 并加上 $Time_{rate}$ 时没有超过该费率的费率边界（对于 $Rate_1$ 为比较器 66，对于 $Rate_2$ 为比较器 63，对于 $Rate_3$ 为比较器 60），$Value_{rate}$ 乘以用于计算的当前的 rate 来得到 $Time_{rate(n)}$（对于 $Rate_1$ 为步骤 68，对于 $Rate_2$

为步骤 65，对于 $Rate_3$ 为步骤 62），然后将 $Value_{rate}$ 设置为等于“0”以停止循环步骤（ 对于 $Rate_1$ 为步骤 68'，对于 $Rate_2$ 为步骤 65'，对于 $Rate_3$ 为步骤 62'）。

图 3a 示出在累进费率的范围内是如何将时间值转变为收入值的。流程图中使用的参数如下：

$Time_{Cale}$ = 转变为收入量的时间值；

$RateBound_n$ = 当前费率等级的上限值；

$RateBound_{n-1}$ = 前一费率等级的上限值 - 如果计算是用于第一费率等级，该值被设置为 “0”；

Rev_n = 当前费率等级的收入值；

Rev = 所有费率等级的累计收入值。

进程从 $Time_{Cale}$（步骤 126）开始，然后进入程序循环（在循环开始 127 和循环结束 127'之间），该循环利用基于从 $Rate_1$ 至所定义的最大费率等级中每一费率等级的逻辑。分析 $Time_{Cale}$ 以确定其是否大于当前价格的上限减去前一价格的上限。如果该计算应用于第一费率等级，则前一价格上限定义为“0”（比较器 128）。

如果 $Time_{Cale}$ 的值小于当前费率间隔的持续时间，这表示所有时间可应用到当前费率。同样地，$Time_{Cale}$ 乘以当前费率（步骤 129）以计算由时间值表示的收入。由于 $Time_{Cale}$ 表示的所有时间应用当前的时间间隔，将变量设置为 “0”，这样当计算下一费率间隔的值时不会被重复计算（步骤 129'）。

否则，只有由 $Time_{Cale}$ 表示的部分时间应用于当前费率间隔。在这种情况下，当前费率间隔的持续时间乘以当前价格以从当前费率间隔中找到收入值（步骤 130）。然后当计算下一费率间隔的值时，为了保证不被重复计算，$Time_{Cale}$ 则减去当前费率间隔的持续时间（步骤 130'）。

在这些情形的任一个中，该进程通过将 Rev_n 的计算值加入到 Rev 中而继续进行（步骤 131）。同样地，一旦各费率间隔被计算如到其中，对于 $Time_{Cale}$ 的初始值来说，Rev 则表示总的累计收入值。然后将 Rev_n 设置为“0”（步骤 132），从而对于下一费率间隔可以重复该步骤。

图 4 说明用于确定在定义了占有者的情况下如何评估个人交易的程序流程。在交易被分组并排序后以如下的方式采用该程序：对于给定的收费计来说，车位占有者可定义为到达交易，紧接的先行的离开以及它们之间的按时间顺序排列的所有支付交易。图 4 中使用的各种参数定义如下：

$Time_{Remain}$ = 前一次离开后收费计的剩余时间 - 当激活复位时其为零

$Time_{DepartPrev}$ = 前一次离开的时间

$Time_{ResetPrev}$ = 前一次离开时时间复位的量

$Time_{Arr}$ = 当前占有者到达的时间

$Time_{Inh}$ = 当前占有者继承的时间量。其反映了已经在收费计上的时间，但是在离开时将时间复位为“0”不包括在其中。

Rev_{Inh} = 由 $Time_{Inh}$ 表示的货币量

$Time_{Free}$ = 到达时给予当前占有者的自由时间量

$FreeTime_{Space}$ = 由车位规则定义的自由时间量

$Paid_{Last}$ = 在当前交易时间支付的时间量

$Time_{Curr}$ = 当前交易的时间

$Time_{Last}$ = 上一次交易的时间

$Viol_{Underpmt}$ = 由于不支付时间当前占有者在停留的时间内违规的时间

$VioNum_{Underpmt}$ = 由于不支付时间占有者违规的次数

TL = 停车位规则定义的对于停车位的时间期限

$Viol_{OverLimit}$ time 是由于占有停车位比允许的时间期限长，在当前占有者停留的时间内占有者违规的时间

$ViolNum_{OcerLimit}$ = 由于占有停车位比允许的时间期限长，占有者违规的次数

$Time_{Raten}$ = 与当前支付和费率等级相关的时间

$Time_{ExclCurr}$ = 与当前支付和未经收费计授权的费率等级相关的时间

$Time_{IllCurr}$ = 与当前支付和经收费计授权的费率等级相关的时间但是不超出停车位的时间期限

$Time_{PaidCurr}$ = 合法支付的与当前支付和经收费计授权的费率等级相关的时间

$Rev_{ExclCurr}$ = $Time_{ExclCurr}$ 的货币值

$Rev_{IllCurr}$ = $Time_{IllCurr}$ 的货币值

$Rev_{PaidCurr}$ = $Time_{PaidCurr}$ 的货币值

$Rate_n$ = 为当前间隔支付的费率

$Time_{Repn}$ = 与当前支付和先前占有者再购买的费率等级相关的时间

$Time_{Rep}$ = 从先前占有者再购买的累计时间

Rev_{Rep} = $Time_{Rep}$ 的货币值

$Time_{Paid}$ = 作为合法支付 Rev_{Paid} 的经收费计授权的累计时间 = $Time_{Paid}$ 的货币值

$Time_{Ill}$ = 经收费计授权但超过停车位时间期限的累计时间

Rev_{Ill} = $Time_{Ill}$ 的货币值

$Time_{Excl}$ = 未经收费计授权的累计时间

Rev_{Excl} = $Time_{Excl}$ 的货币值

$Time_{Unused}$ = 占有者离开时购买的剩余时间和授权时间

Rev_{Unused} = $Time_{Unused}$ 的货币值

$Time_{Reset}$ = 在离开时由收费计复位的时间

Rev_{Reset} = $Time_{Reset}$ 的货币值

评估过程从前一占有者保留的三个数据元素开始。这些数据项目是占有者离开的时间、在那一时刻收费计复位的时间以及离开后收费计剩余的时间量。必须注意到在离开后如果时间被复位，收费计上将没有时间剩余（步骤 69）。

接下来，利用停车位中当前占有者到达的时间、前一次离开的时间，以及如果有的话，收费计复位的时间量来确定可能已经在收费计上的时间量。如果计算导致了负的时间量，该值则默认为“0”（步骤 70）。一旦定义了该时间量，其货币当量则利用图 3a 所示的步骤决定（步骤 71）。

然后基于停车位规则确定作为自由时间给予占有者的时间量（步骤 72）。除考虑到在前一占有者离开之后收费计上剩余的时间外，在当前占有者到达后确定已经显示的收费计的时间量（步骤 73）。当计算下一占有者时，为了避免重复计算而将前一占有者后存储了时间剩余量的数据变量清除（步骤 74）。

然后进程推进到当前占有者的下一交易（步骤 75）。此时，分析前一交易和当前交易之间的时间以确定是否在这期间中发生了何种违规。第一次测试是看前一交易和当前交易之间流逝的时间是否大于上一事件结束时收费计的时间量（比较器 76）。如果是，这表明支付款额不足的违规发生（在占有者停留在停车位期间内的某一时刻该收费计到期）。计算并记录该时间量（步骤 77），且为了追踪收费计显示的次数以及到期的收费计标记，记录该类型违规的发生（步骤 77'）。

然后分析当前交易事件的时间以确定其是否发生在该停车位的预定时间期限内（比较器 78）。如果不是，用因占有者的到达而流逝的时间量减去停车位时间期限的长度以确定超出期限

违规过程的长度（步骤 79）时间期限，并且将超出期限违规的计数器设置为“1”（步骤 79'）。

然后调整由收费计显示的存储了时间量的变量，使之适于表现当前交易与前一交易之间流逝的时间量（步骤 80）。从这一点上，用两种方法中的一种分析该交易。该分析由交易类型来确定（步骤 81）。支付交易进入到支付分析（步骤 82）和占有者统计集合的离开交易（步骤 98）。

支付分析中第一步骤是确定由累进费率定义的不同的费率间隔中支付的应用。利用图 3 概述的过程实施上述步骤（步骤 82）。一旦用于定义各支付间隔中的支付应用的过程被定义，分析则进入分别检查各个间隔的循环中（循环开始 83 至循环结束 83'）。

循环的第一步骤是确定在当前间隔中是否存在任何应用于支付款部分的时间期限的建议（比较器 84）。如果没有建议，则该分析进入到以步骤 89 为开始的支付时间和货币值的分类步骤。

否则，该分析继续确定时间期限建议的特性以在当前费率间隔上支付。第一检查确定在该费率间隔上评估的时间量是否导致由收费计显示的时间量超过预定的时间期限（比较器 86）。当收费计不允许时间超出时，收费计已经排除的支付部分必须分开记录，并对于其它分类的分配作出可用的时间上的调整。该步骤首先通过将在分类中分配的可用时间减去收费计排除的时间来实现（步骤 87）。然后将该时间量与当前费率间隔所排除的时间类别相加（步骤 87'）。此时用于合法购买时间并经计费器授权的当前费率等级的时间量被确定为等于在时间期限内停车位的用于购买的剩余时间（步骤 88）。

接下来确定该停车位是否使用反收费计供给程序(步骤89)。如果是，则当前费率间隔分配中的可用时间与合法购买并授权的分类时间之间的差值被加到被排除的分类上(步骤90)。否则相同的值被分类为合法支付和授权时间(步骤91)。然后关于当前费率间隔的不同的时间值通过将它们与当前费率相乘(步骤92、92'和92'')而转变为货币值。

然后通过检查当前支付之前已经购买的时间量和到达后流逝的时间，分析该支付以确定它是否说明从前一占有者再购买时间复位(步骤93)。如果时间可用于再购买，则将当前交易购买的以及收费计授权的时间量与再购买的可用时间相比较，两个中较少的一个被确定为当前费率间隔下实际再购买的时间量(步骤94)。然后将该值用于增加再购买的总时间及其货币值(步骤95)。

此时，将累计的时间量和用于合法支付并授权、非法支付并授权以及用于排除的分类的钱加上为当前费率间隔所计算的那些值。(步骤96、96'和96'')。然后将收费计显示的量加上合法的、非法的以及收费计授权的时间的总和(步骤97)，结束循环(结束循环83')回到步骤75以及下一交易的进程。

当前占有者统计的集合发生在当占有者遇到作为最终交易的离开交易的时候(比较器81)。在这个交易发生的时刻，该过程始于将计费器上的剩余时间作为未被使用的时间进行分类。(步骤98)。然后利用图3a概述的步骤将该时间计算成货币当量(步骤99)。如果收费计的复位被激活(比较器100)，为了下一占有者能再购买，当前占有者未使用的时间则加上前一占有者任何可用的、再购买的时间(步骤101)，且利用图3a概述的步骤将其值转变为货币量(步骤101')。如果不能激活复位，则将未使用的时间进行分类作为收费计上的剩余时间在应用离开之后的可用支付时间提供给下一个使用者(步骤102)。

然后将当前交易的时间记录为代表前一占有者离开时间的下一占有者要使用的时间（步骤 103）。对于下一占有者，收费计的复位时间也以相同的方式被记录（步骤 104）。

该过程通过检查发生在当前占有者停车位中的违规的类型而继续。如果收费计经历至少一次支付，但是在占有者停留期间的某些时刻处于违规，支付不足的违规被划分为“到期”违规，而对于如果没有接受到支付，支付不足的违规则作为“从未付款”的违规，但是在占有期间收费计显示为到期（步骤 105）。如果将支付不足的违规类型划分为“到期”则为“部分支付”， 而如果没有支付不足的违规出现则为“已付清”，如果支付不足的违规被这样分类的话，那么超过期限的违规则被划分为“从未支付”（步骤 106）。

最后，将占有者的累计统计数据记录在数据库中（步骤 107），且除下一占有者评估需要的变量之外将所有变量设置为“0”，（步骤 108）。然后程序移至占有者交易事件的下一组处理（步骤 109）。

图 5 以方框图形式示出了用于提供停车数据的手持集合的流程图。感应线圈车辆检测系统 110 将数据输入提供到智能通讯模块（ICM）110，该智能通讯模块也接收从 EPMs 112 输入的数据，并包括微处理器、非易失存储器和连接于感应线圈车辆检测系统 110 和 EPM 112 的通信端口。微处理器控制所连接的设备之间的数据流，并由非易失存储器中驻留的编码控制，编码既可以通过连接于无线网络的界面，也可以通过直接连接于外部计算机终端被再编程。优选的存储器类型为“闪存”，因为其不需要持久供电以保留存储在其中的信息，且在较低的能量需求下能容易地被编程。

本发明的停车收费计系统利用任何手持的计算设备 113，其配备有通过串行通讯和/或配备有 INB 的任何形式的无线通讯而进行通讯的可用的端口。该设备还必须能存储满容量达到 200 个停车位的数据（估计需要手持设备的总存储空间为 128MB）。实际手持计算机 113 的选择最终将依赖于为了实施和/或维修活动城市使用的软件/硬件组合。其目的是将它们所使用的来自智能收费计系统并进入现有的引证/维修系统的数据流进行整合。优选的硬件由所谓的“耐用的”手持机定义，该手持机建立在 Intel Strong Arm 上或其它具有上述容量的运行微软公司 Windows Pocket PC 2002 或者更高的操作系统的兼容处理器上。如图 3 所示，手持计算机 113 与 ICM 111 和台式计算机 114 通讯。

在手持计算机达到能够编译附加照相机收集的视频图像这种程度时，则需要附加的存储容量和处理能力。

客户端台式计算机 114 需要与在街道上服务的供实施和/或维修人员使用的任何手持计算机113通讯的能力。台式计算机114还需要与网络连接的能力，例如因特网 115。该连接不仅需要传递由实施和/或维修人员收集的任何数据，还需要从数据仓库中获取报告。台式计算机 114 在存储器、处理器和数据存储方面还需要足够的系统资源，以通过驻留在数据仓库计算机上的数据分析引擎处理牌照图像、GPS 数据和相关位置数据，以产生可用的观察数据用于与违规数据进行比较。

来自和到达网络中设备的通讯产生在因特网 115 上，为了达到这一程度，通信的各个终端需要防火墙系统 116 以减小安全漏洞的可能性。要使用的系统既可以是基于硬件形式的解决方案，也可以是在硬件解决方案无法实施的情况下基于严格的软件形式的解决方案。在防火墙之后还需要路由器使共享物理网络的设备相互连接。INBs 作为街道级网络段的路由器。

服务器 117 包括网络服务器 118、数据/分析引擎 119 和地图服务器 120，且服务器 117 被连接以接收来自于路由器/防火墙 116 的数据。

除了图 6 的手持数据系统的无线传输不包括台式计算机 114 和与因特网 115 通过无线传递的手持计算机 113 外，图 6 中所示的手持数据的无线传输与图 5 中停车数据系统的手持收集是一样的。

图 7 示出包括与因特网硬线连接的无线停车收费计系统。该系统包括例如在图 6 和 7 中所示的相同的线圈车辆检测系统 110、ICM 111、EPM112、因特网 115、路由器/防火墙 116 和服务器 117。在图 7 所示的无线停车收费计系统中，ICM 111 通过无线通讯与其它 ICM 121 通讯，ICM 121 依次与 INB 122 无线通讯。如前所述，INB 122 与因特网 115 硬线连接并连接于路由器/防火墙 116。

因特网 115 还与 LPR 系统 123 硬线连接，该 LPR 系统由三个组件组成：它们中的第一个是用于收集可视数据的便携式电视摄像机单元 124、另一单元即全球卫星定位终端 125，通过全球定位卫星收集定位数据。然后将这些单元收集的数据提供到台式计算机 114 运行的软件中，该台式计算机能编译收集到的信息以提供牌照号码和物理位置。由于每条信息都被打上具有观察时间的时间戳，可以将该时间元素应用到车辆的观察中。附加于牌照号码、位置和时间的记录，该牌照的视觉图像还被作为判决目的的证据而存储。

便携式电视摄像机单元 124 可以是驾驶车辆或巡逻某一线路步行时所用的手持单元。还可使用安装于巡逻路线的车辆上的联合单元。沿着这些收集牌照的数字图像的线路而把这些单元对准该牌照。连同所需的信息的一起，从观察摄像机单元收集图像以

确定车辆的相对位置。即，其可能是距离和方向。还可以将照相机附加到手持设备上以收集相同的信息。

当前不同的应用广泛地使用全球卫星定位（GPS）系统以确定当前的位置。它们依照位于围绕地球同步轨道中的三个或更多的卫星来确定查询设备的相对位置的原理而工作。该信息用于三角测绘该装置的确切的经度和纬度。这种应用的设备需要一米以内的准确度。

图 8 示出停车收费计数据完整的无线通讯，除了其利用无线通讯，而不是 INB 122 和因特网 115 之间的硬线通讯，其与图 7 所示和所描述的无线收费计系统相同。

图 9 示出利用在 ICM 111 和其它 ICMs 121 之间的无线通讯；在其它 ICMs 121 和 INB 122 之间的无线通讯；以及在 INB 122 和手持计算机 113 之间的无线通讯而执行 PDA 实施通讯的实施例的方框图。

图 10 示出利用在 ICM 111 和其它 ICMs 121 之间的无线通讯；在 INB 122 和其它 ICMs 121 之间的无线通讯；在 INB 122 和手持计算机 113 之间的无线通讯；以及在因特网 115 和手持计算机 113 之间的无线通讯而执行完全无线 PDA 实施通讯的实施例的方框图。

因此可以预期本发明不限于这里描述的特定的实施例，但是对于本领域技术人员来说包括本发明所描述的任何以及所有的修改和变化是显而易见的。我们的目的在于本发明的范围将由下面所附的权利要求所陈述的不同的条款的结构的任何和所有的等价物来确定。

基于引证的LPR的示意图

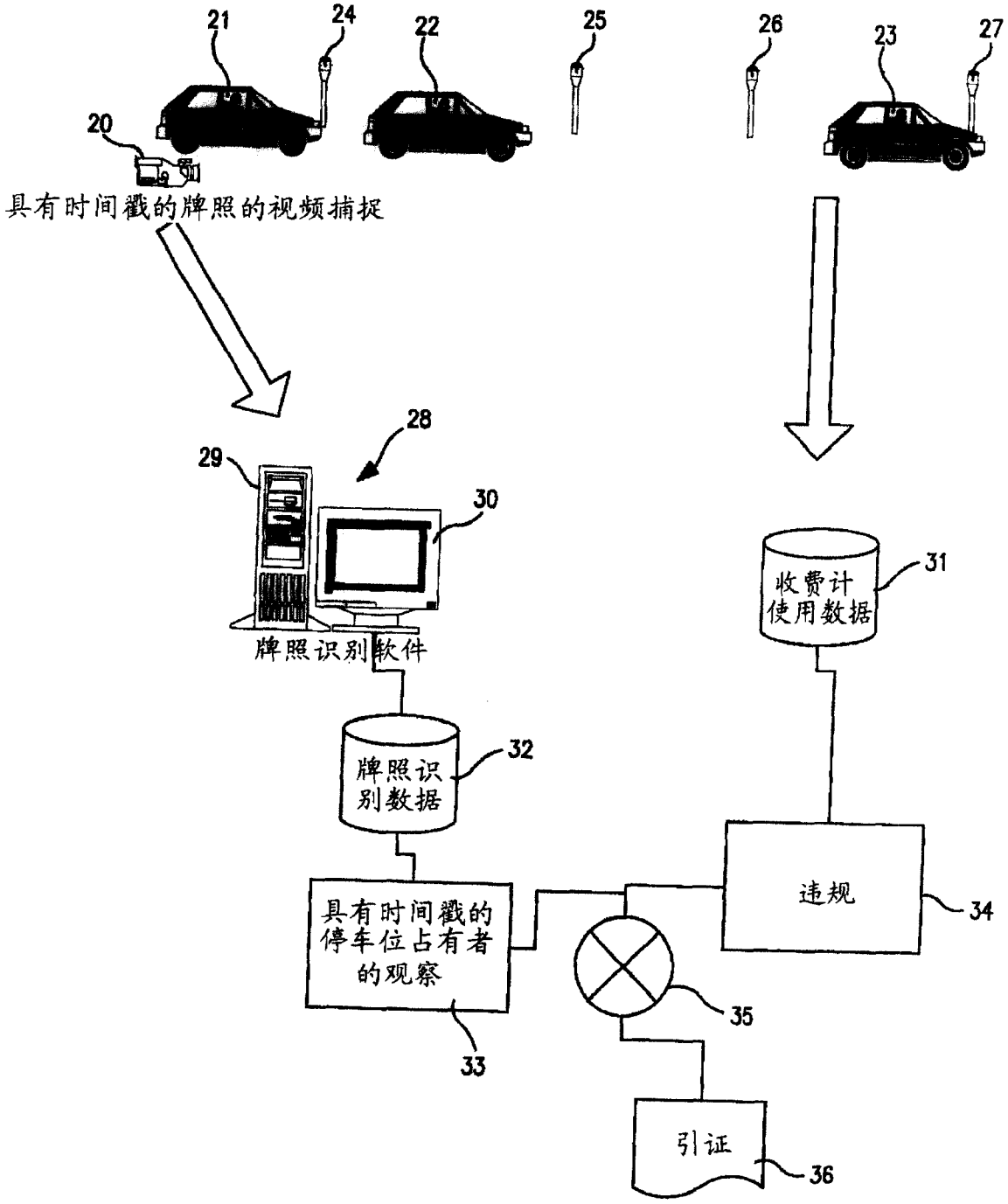

图 1

ICM运行的方框图

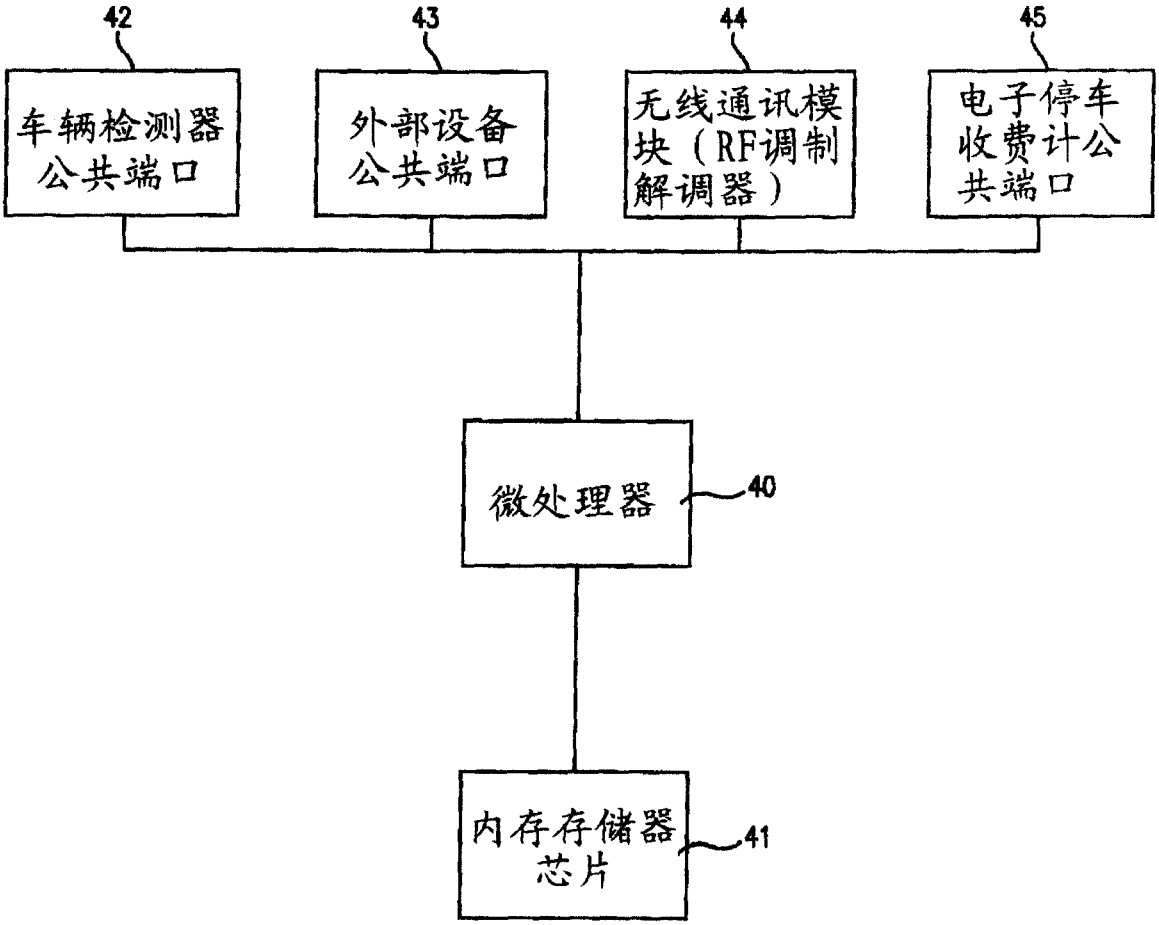

图 2

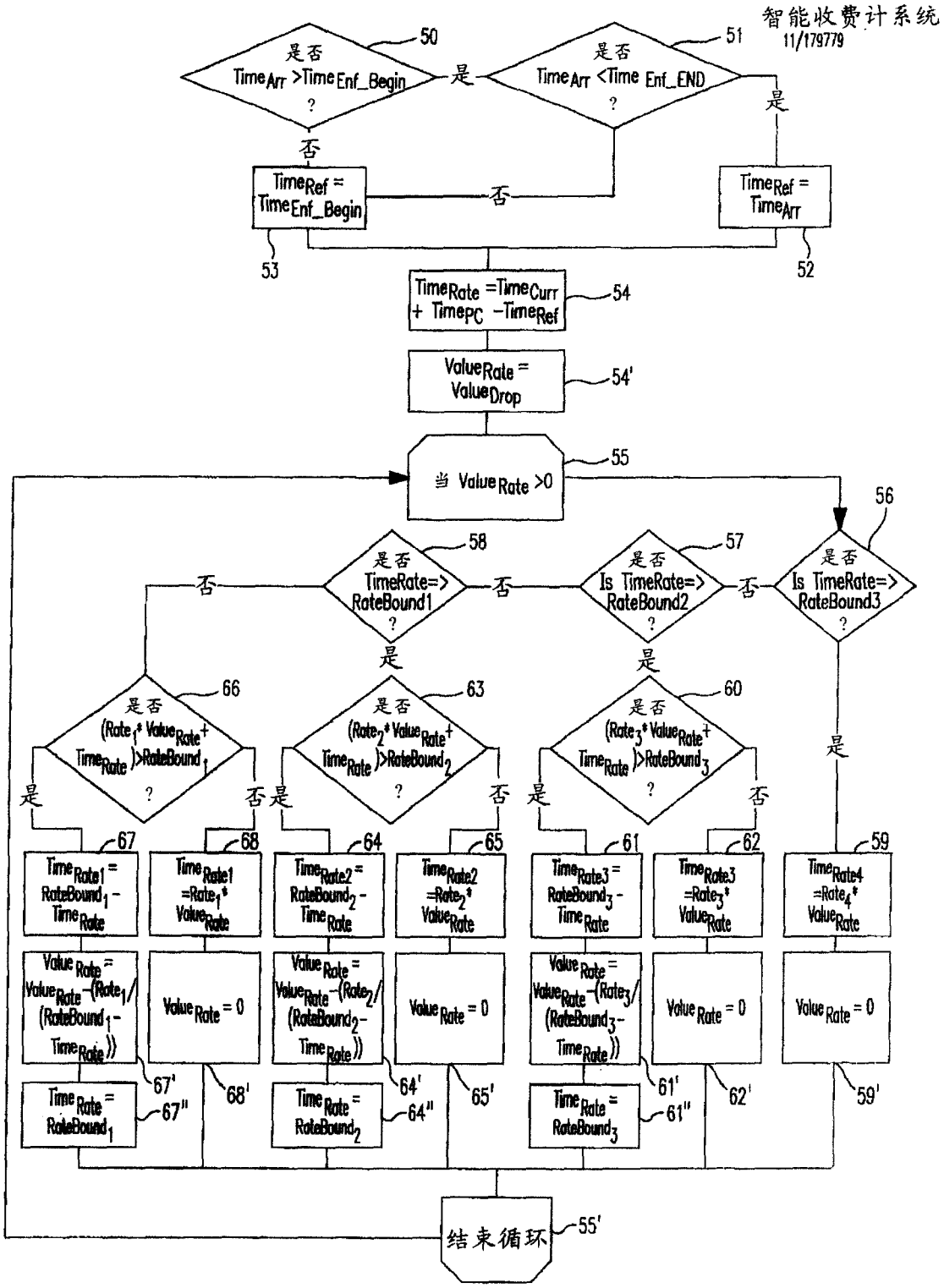
智能收费计系统
11/179779
50
是否 TimeArr >TimeEnf_Begin ?
是
51
是否 TimeArr <TimeEnf_END ?
是
否
否
TimeRef = TimeEnf_Begin
TimeRef = TimeArr
53
52
TimeRate =TimeCurr + TimePC -TimeRef
54
ValueRate = ValueDrop
54'
当 ValueRate >0
55
56
是否 TimeRate=> RateBound1 ?
58
是否 Is TimeRate=> RateBound2 ?
57
是否 Is TimeRate=> RateBound3 ?
是否 (Rate1*ValueRate+TimeRate)>RateBound1 ?
66
是否 (Rate2*ValueRate+TimeRate)>RateBound2 ?
63
是否 (Rate3*ValueRate+TimeRate)>RateBound3 ?
60
67
68
64
65
61
62
59
TimeRate1 = RateBound1 - TimeRate
TimeRate1 =Rate1*ValueRate
TimeRate2 = RateBound2 - TimeRate
TimeRate2 =Rate2*ValueRate
TimeRate3 = RateBound3 - TimeRate
TimeRate3 =Rate3*ValueRate
TimeRate4 =Rate4*ValueRate
ValueRate = ValueRate -(Rate1/(RateBound1 - TimeRate))
ValueRate = 0
ValueRate = ValueRate -(Rate2/(RateBound2 - TimeRate))
ValueRate = 0
ValueRate = ValueRate -(Rate3/(RateBound3 - TimeRate))
ValueRate = 0
ValueRate = 0
67'
68'
64'
65'
61'
62'
59'
TimeRate = RateBound1
67"
TimeRate = RateBound2
64"
TimeRate = RateBound3
61"
结束循环
55'

图 3

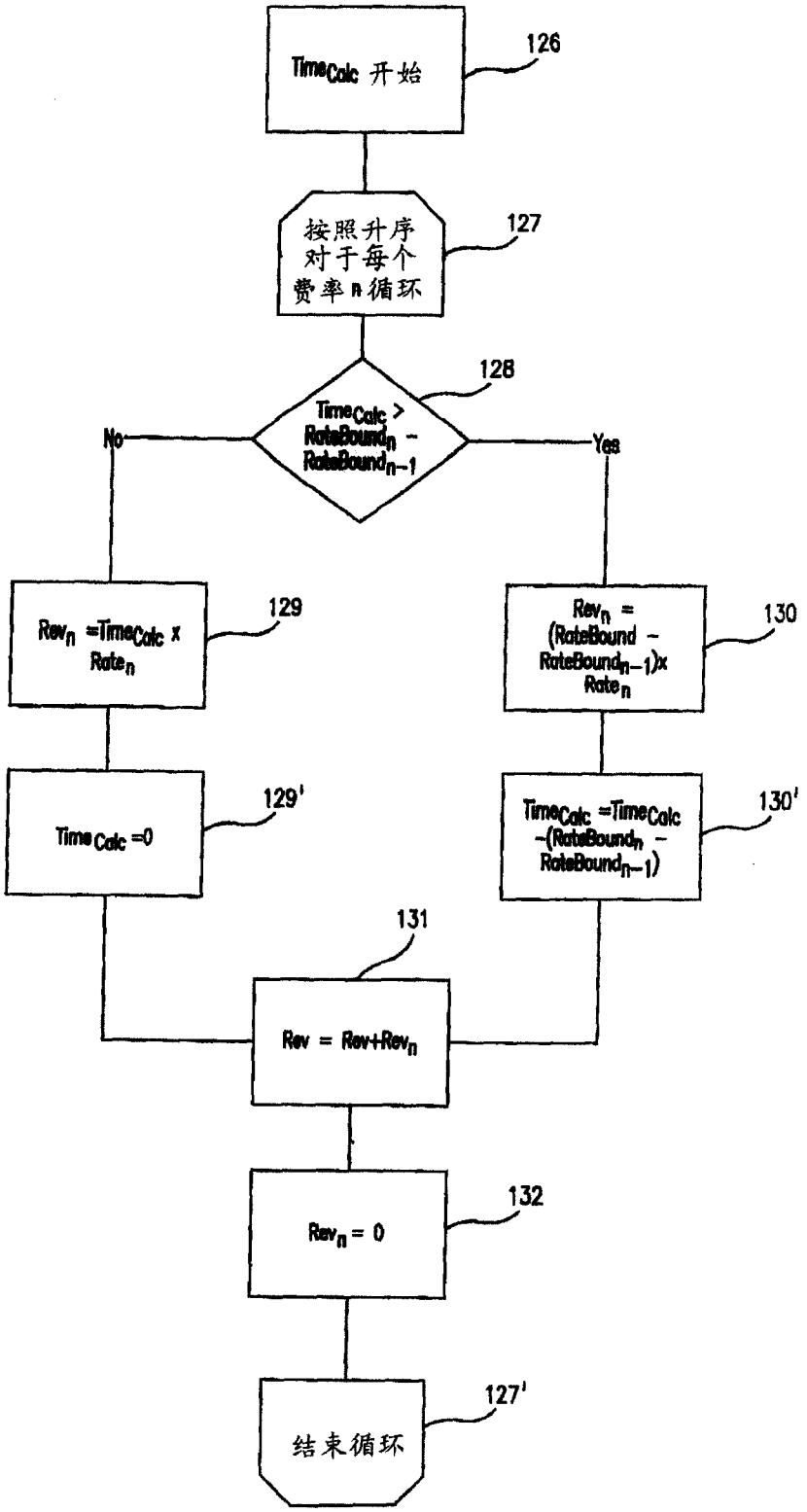
TimeCalc 开始
126
按照升序对于每个费率n循环
127
128
TimeCalc > RateBound_n - RateBound_n-1
No
Yes
Rev_n =TimeCalc x Rate_n
129
Rev_n = (RateBound - RateBound_n-1)x Rate_n
130
TimeCalc =0
129'
TimeCalc =TimeCalc -(RateBound_n - RateBound_n-1)
130'
131
Rev = Rev+Rev_n
Rev_n = 0
132
结束循环
127'

图 3A

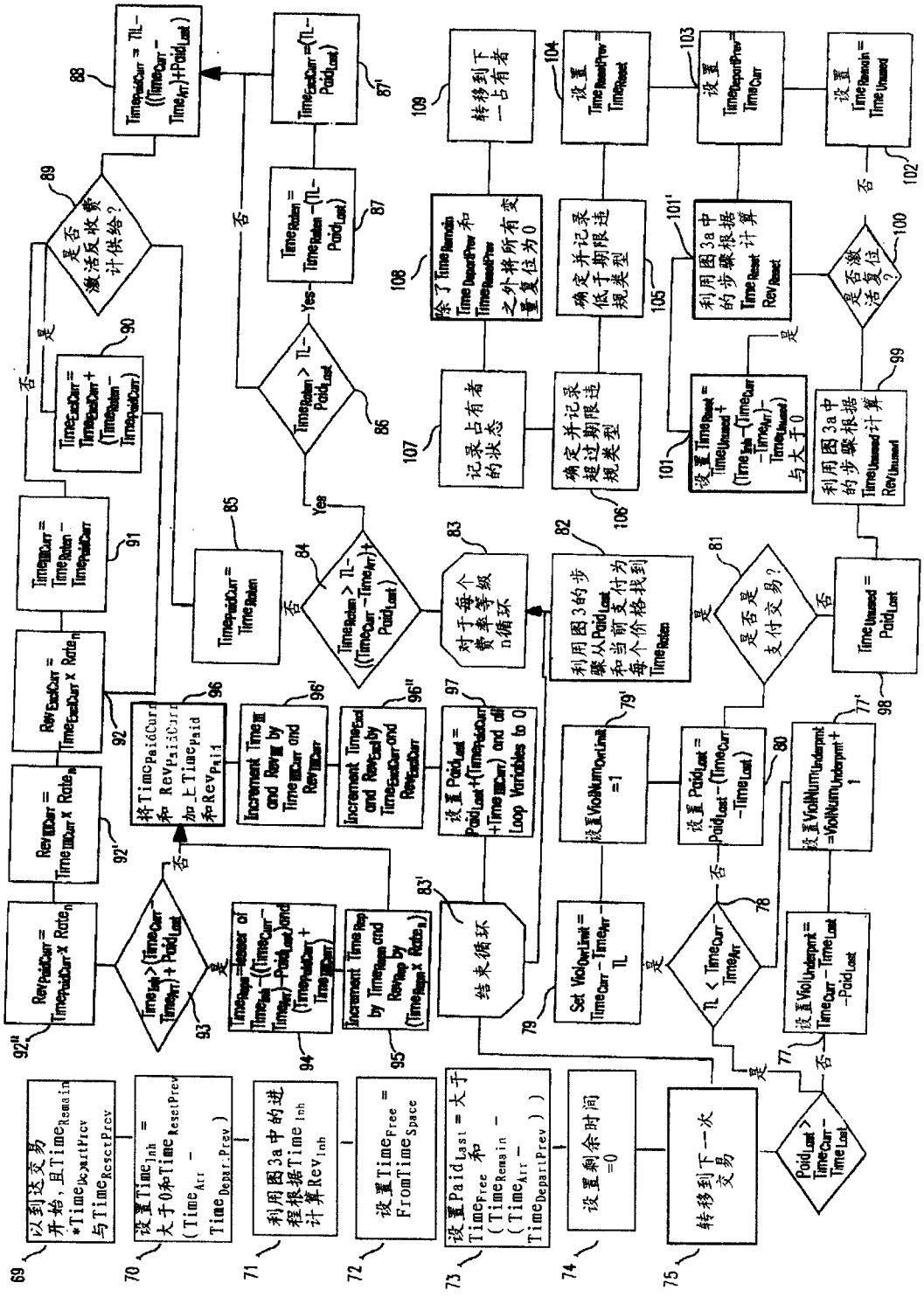
以到达交易开始，且Time_Remain *Time_DepartPrev 与Time_ResetPrev
设置Time_Inh = 大于0和Time_ResetPrev (Time_Arr - Time_Depar.Prev)
利用图3a中的进程根据Time_Inh 计算Rev_Inh
设置Time_Free = FromTime_Space
设置Paid_Last = 大于Time_Free 和 (Time_Remain - (Time_Arr - Time_DepartPrev))
设置剩余时间 =0
转移到下一次交易
Paid_Last > Time_Curr - Time_Last
设置Viol_Underpmt = Time_Curr - Time_Last - Paid_Last
设置Viol_Num_Underpmt = Viol_Num_Underpmt + 1
Set Viol_OvrLimit = Time_Curr - Time_Arr - TL
TL < Time_Curr - Time_Arr
设置Viol_Num_OvrLimit =1
设置Paid_Last = Paid_Last - (Time_Curr - Time_Last)
是否是支付交易？
Time_Unused = Paid_Last
利用图3的步骤从Paid_Last 和当前支付为每个价格找到Time_Raten
对于每个费率等级n循环
Time_Raten > TL - ((Time_Curr - Time_Arr) + Paid_Last)
Time_Raten > TL - Paid_Last
Time_Raten = Time_Raten - (TL - Paid_Last)
Time_Raten = Time_Raten - (TL - Paid_Last)
Time_Paid_Curr = Time_Raten
Time_Paid_Curr = TL - ((Time_Curr - Time_Arr) + Paid_Last)
Time_Paid_Curr = Time_Raten - Time_Paid_Curr
Time_Ext_Curr = Time_Ext_Curr + (Time_Raten - Time_Paid_Curr)
是否激活反收费计供给？
Time_Ext_Curr = (TL - Paid_Last)
Time_Paid_Curr = TL - ((Time_Curr - Time_Arr) + Paid_Last)
Rev_Paid_Curr = Time_Paid_Curr x Rate_n
Rev_Ext_Curr = Time_Ext_Curr x Rate_n
Time_Inh > (Time_Curr - Time_Arr) + Paid_Last
Increment Time_Ext and Rev_Ext by Time_Ext_Curr and Rev_Ext_Curr
Increment Time_Rep by Time_Rep and Rev_Rep by (Time_Rep x Rate_n)
结束循环
设置Paid_Last = Paid_Last + (Time_Paid_Curr + Time_Ext_Curr) and all Loop Variables to 0
记录占有者的状态
确定并记录超过期限违规类型
除了Time_Remain Time_DepartPrev 和 Time_ResetPrev 之外将所有变量复位为0
转移到下一占有者
确定并记录低于期限违规类型
设置Time_Reset = Time_Reset
设置Time_DepartPrev = Time_Curr
设置Time_Remain = Time_Unused
利用图3a中的步骤根据Time_Reset 计算Rev_Reset
设置Time_Reset = Time_Unused + (Time_Inh - (Time_Curr - Time_Arr) - Time_Unused) 与大于0
是否激活复位？
利用图3a中的步骤根据Time_Unused 计算Rev_Unused
是
否

图4

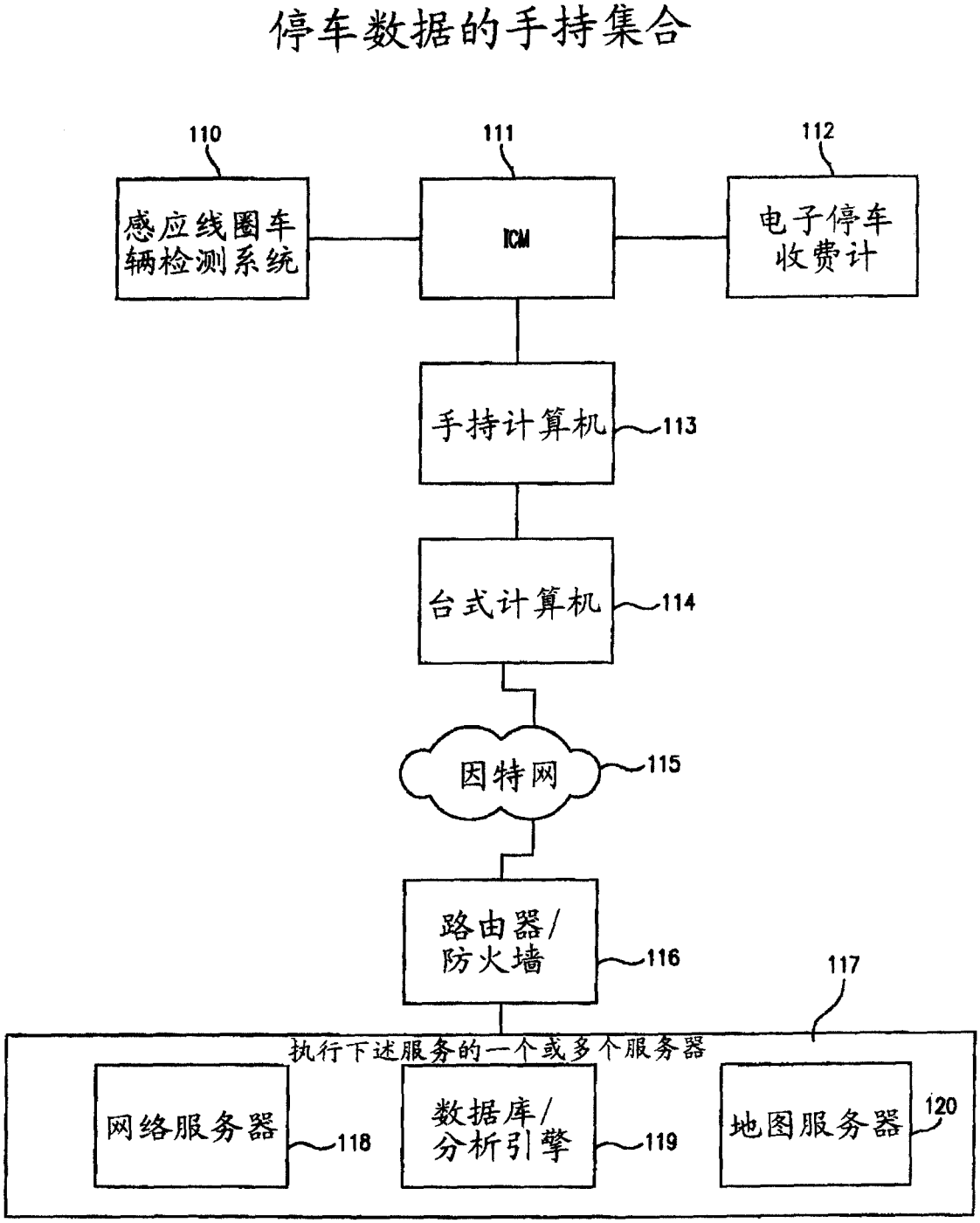
停车数据的手持集合
110
111
112
感应线圈车辆检测系统
ICM
电子停车收费计
手持计算机
113
台式计算机
114
因特网
115
路由器/防火墙
116
117
执行下述服务的一个或多个服务器
网络服务器
118
数据库/分析引擎
119
地图服务器
120

图 5

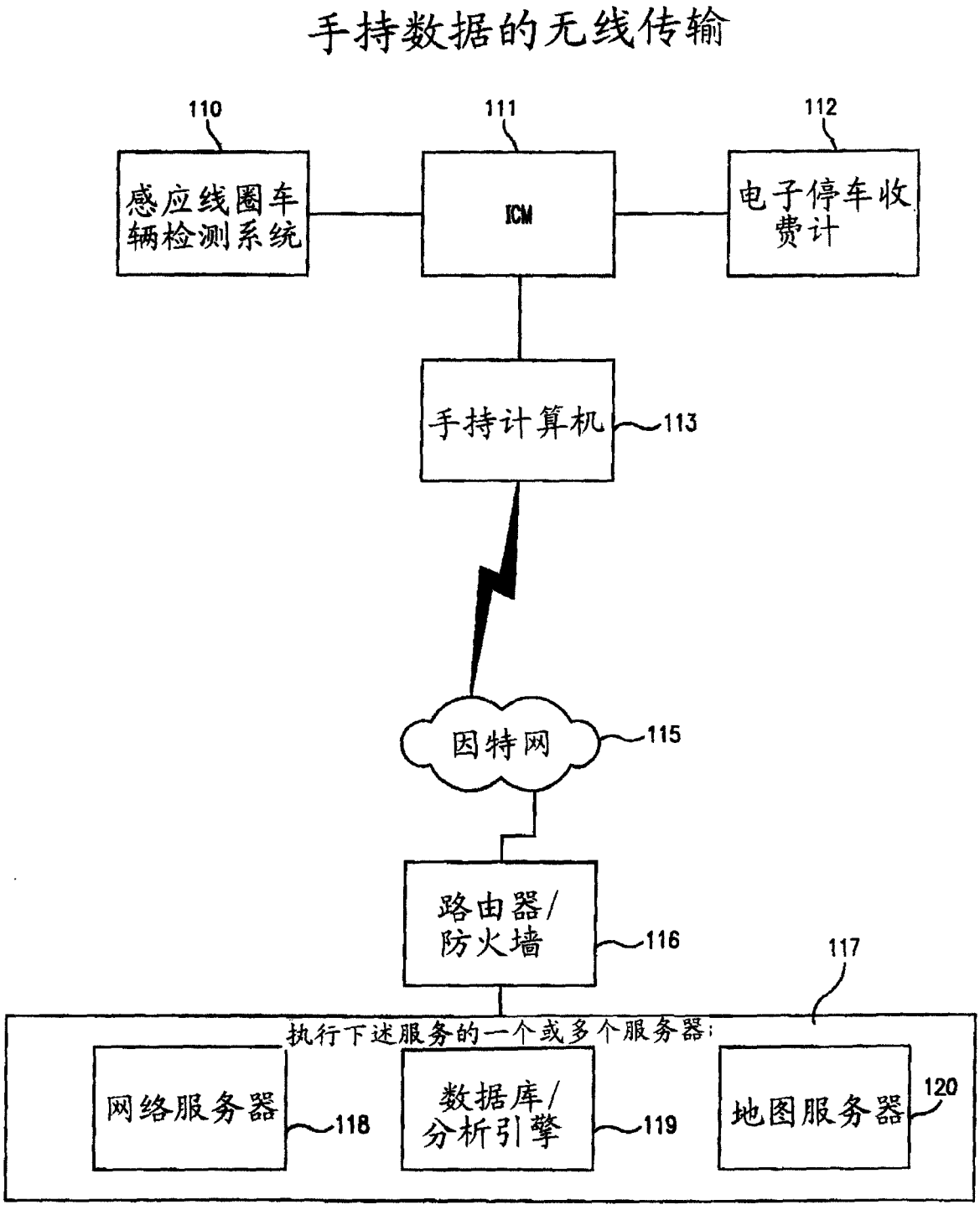
手持数据的无线传输
110
111
112
感应线圈车辆检测系统
ICM
电子停车收费计
手持计算机
113
因特网
115
路由器/防火墙
116
117
执行下述服务的一个或多个服务器:
网络服务器
118
数据库/分析引擎
119
地图服务器
120

图 6

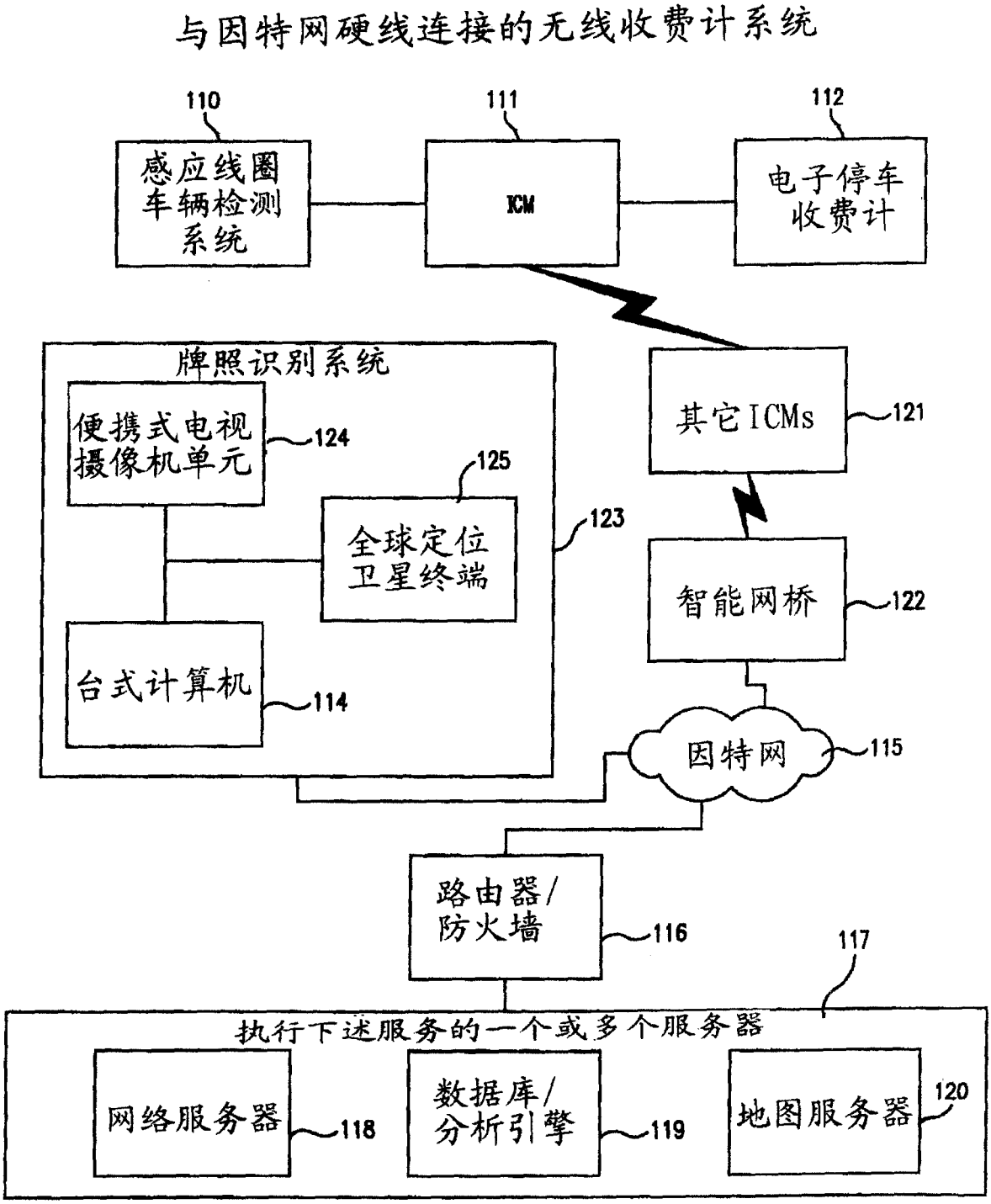
与因特网硬线连接的无线收费计系统
110
感应线圈车辆检测系统
111
ICM
112
电子停车收费计
牌照识别系统
便携式电视摄像机单元
124
125
全球定位卫星终端
123
台式计算机
114
其它ICMs
121
智能网桥
122
因特网
115
路由器/防火墙
116
117
执行下述服务的一个或多个服务器
网络服务器
118
数据库/分析引擎
119
地图服务器
120

图 7

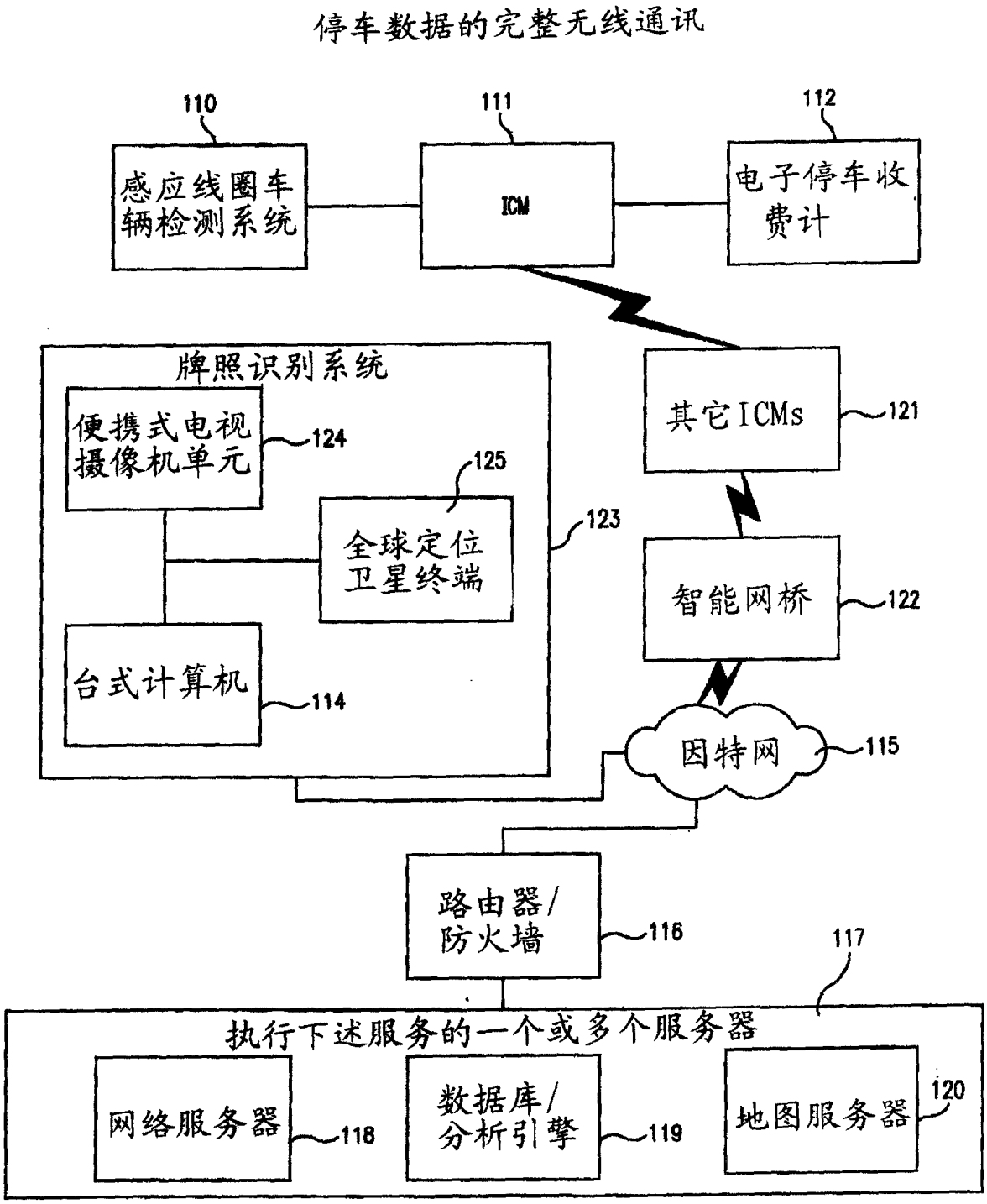
停车数据的完整无线通讯
110
感应线圈车辆检测系统
111
ICM
112
电子停车收费计
牌照识别系统
便携式电视摄像机单元
124
125
全球定位卫星终端
123
台式计算机
114
其它ICMs
121
智能网桥
122
因特网
115
路由器/防火墙
116
117
执行下述服务的一个或多个服务器
网络服务器
118
数据库/分析引擎
119
地图服务器
120

图 8

PDA实施通讯

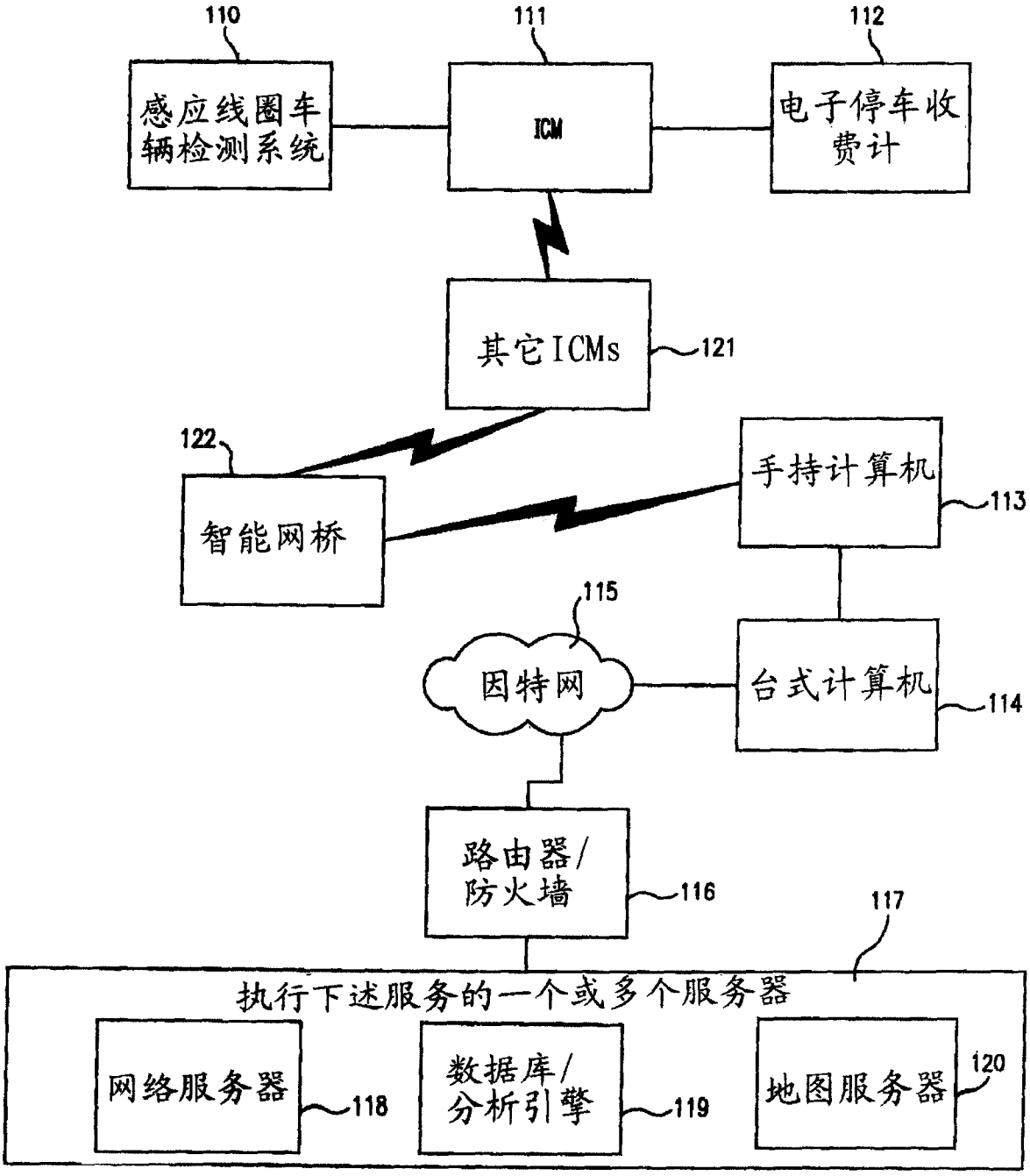
110
111
112
感应线圈车辆检测系统
ICM
电子停车收费计
其它ICMs
121
122
智能网桥
手持计算机
113
115
因特网
台式计算机
114
路由器/防火墙
116
117
执行下述服务的一个或多个服务器
网络服务器
118
数据库/分析引擎
119
地图服务器
120

图 9

完整的无线PDA实施通讯

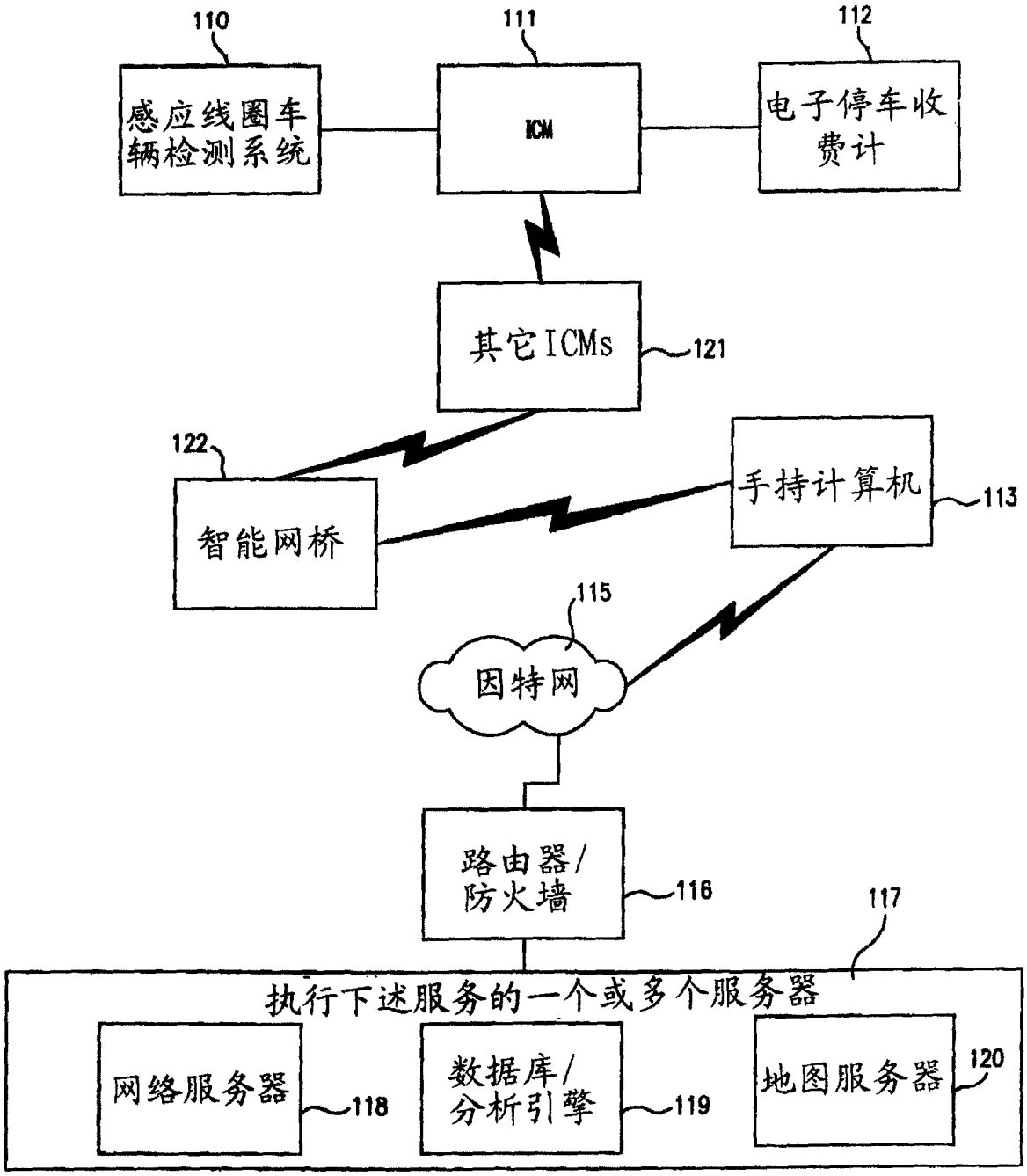

图10