

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

G07B 15/00

G07C 9/00

G08G 1/017

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 94192266.9

[45]授权公告日 1999 年 12 月 29 日

[11]授权公告号 CN 1047855C

[22]申请日 94.5.27 [24]颁证日 99.10.2

[21]申请号 94192266.9

[30]优先权

[32]93.5.28 [33]SE [31]9301842-2

[32]93.9.30 [33]SE [31]9303203-5

[86]国际申请 PCT/SE94/00504 94.5.27

[87]国际公布 WO94/28516 英 94.12.8

[85]进入国家阶段日期 95.11.28

[73]专利权人 绅宝·斯塔尼亚联合技术股份有限公司

地址 瑞典延雪平

[72]发明人 肯尼特·布洛姆奎斯特

安德斯·耶尔莫 拉斯·奥尔森

审查员 吴 凯

[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

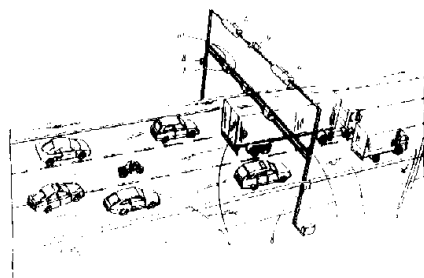
代理人 冯康宜

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 用于记录在收费公路上的车辆的方法和装置

[57]摘要

记录在公路收费设施中的车辆,该设施装有用于微波的无线电发射器—接收器设备(7),其配置用以和装在车辆(4)中的最好具有发送应答器的车辆用单元(12)通信联系。根据来自公路收费设施的指令,由公路收费设施得到识别特征,以及进行费用支付作业。当车辆(4)进入收费设施时,假如车辆(4)装有车辆用单元(12)和假如其在执行正确支付作业的功能,通过启动收费设施的无线电设备(7)进行探测。利用摄像机(9)摄录未能进行这种作业的车辆,经过图像处理测定顺序的位置,在处理过程中,在进行记录的预定位置和利用无线电设备已确认车辆处于支付状态的位置之间跟踪所关注的车辆。在记录位置,利用摄像机(10)记录车辆的用于识别的号码牌,该结合例如时间和地点的数据的识别特征用于搜索调查和事后支付收费。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种用于记录在公路收费设施中的车辆的方法，该设施装有最好用于微波的无线电发射器和接收器单元(7)，配置单元(7)以与装在车辆(4)中的车辆单元(12)通信联系，车辆单元配置有最好为发送应答器形式的无线电发射器—接收器设备，其配置使得根据来自公路收费设施的各自单元(7)的指令，它们通信传输适当的数据，以便进行与收费有关的支付作业，其特征在于，在车辆(4)进入收费设施区域的入口处，假如车辆(4)装有车辆单元(12)以及假如其具有执行正确支付作业的功能。为了将这些车辆与未执行该作业的车辆分离开来，通过启动收费设施的无线电设备(7)对车辆进行探测；还在于，配置无线电设备(7)，以便在车辆通过公路收费设施时的至少任一位置上，利用无线电波确认车辆的位置；还在于利用摄像机(9)对车辆进行摄录，以便通过图像处理确定顺序的位置，在图像处理中，所关注的车辆在预定记录的位置区被跟踪，在其中利用至少一个为了记录/读取而配置的装置例如摄像机(10)，记录/读取车辆的号码牌或其它特征，以便进行识别，结合例如时间和地点的数据的识别特征用于搜索调查和事后支付费用。

2. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，当车辆进入收费设施区域时，它的瞬时位置被探测，部分地是通过该最好使用微波的无线电发射器—接收器单元(7)进行测量，部分地是通过对

车辆的车辆单元(12)进行的测量,以及部分地是借助摄像机(9)测定位置,它的结果用于分离出该未装任功能的车辆单元(12)的车辆,用于记录所述记录图像并指定为所关注的车辆的识别特征。

3. 一种用于实施权利要求1或2所述的方法的、用于记录在公路收费设施中的车辆的装置,该公路收费设施装有最好用于微波的无线电发射器和接收器设备(7),它的配置在于与装在车辆(4)中的车辆单元(12)通信联系,车辆上配置无线电发射器—接收器设备最好为发送应答器形式,其配置以便根据来自公路收费设施的各个单元(7)的指令,通信传输用于进行与收费相关的支付作业的适应数据,其特征不在于,归入计算机设备的无线电设备(7)的配置在于将已经利用所关注的车辆单元(12)进行正确的支付作业的这类车辆与没有进行被认可的作业的这类车辆分离开来;还在于,收费设施装有摄像机(9)和连接到各摄像机的图像处理设备,另外还有用于记录代码或其它表示车辆的识别特征的装置例如摄像机(10),用于记录车辆最好是它们的号码牌,配置图像处理设备,利用首先介绍的摄像机(9)的记录图像,以便在车辆通过收费设施的过程中,在稍后的摄像机(10)的记录位置和无线电设备(7)所在位置之间跟踪车辆(4),配置数据处理设备,以便指示已经进行认可的支付作业的车辆,以及还有用于保持这些记录图像的附加装置,以便其指明没有进行被认可的支付作业的车辆,但是不会对已经表明进行了被认可的支付作业的车辆进行这样的图像记录。

4. 如权利要求3所述的装置,其特征不在于,配置无线电设备

(7), 用于利用所关注的车辆单元(12)探测各个车辆(4)的位置, 它的配置在于向图像处理设备发送各个车辆的瞬时位置, 用于指示已经进行被认可的支付作业, 以及配置图像处理设备, 以便利用摄像机(9)接收所述位置指示信号, 以及指定在探测车辆的移动中的处在对应瞬时位置的车辆。

说明书

用于记录在收费公路上的车辆的方法和装置

本发明涉及一种用于记录在公路收费设施中的车辆的方法和装置。更确切地说，本发明涉及在这样一种公路收费设施中使用的方法和装置，其中分别在汽车和公路收费设施中的设备之间通过无线电波的无线传输可以进行记帐收费，并且特别是指这类公路收费设施，其设置能使交通流量畅通地通过该收费设施。

已知的用于自动记帐收费的公路收费设施的配置例如参阅 US A 4104630 和 US. A 4303904。

本发明所指的这种系统需要的条件为通过公路收费设施的大部分车辆装有利于无线电波的接收器—发射器单元。通常无线电波理解为微波。该公路收费设施包含能够利用无线电波与通行车辆进行通信联系的装置。这种装置包含一发射器和接收器，即发送接收器，利用它对装有所述接收器和发射器单元的通行车辆利用无线电波进行收费和记帐作业，该单元通常由一发送应答器构成。对此技术例如可比较 US A4075632 和 US A4242661。

然而，很可能发生通过收费设施的车辆没有装任何接收器和发射器设备，因而不能利用无线电波来识别。假如这些车辆试图通过收费设施而不付费用，为了识别这些车辆，收费装置要装摄像机装置，对所关注的车辆的号码牌进行图像记录，以便搜索调查和事后收费。

这种用于公路收费的最先进的系统适用于以自由畅通的方式通过的大交通流量的情况。在这种装置中，将从已经能够进行记录的时间起，或者通过微波能够识别车辆，或者不能识别车辆，一直到已经完成对号码牌的记录操作上，能够允许车辆行进某一段长度。

任这个移动过程中，必须这样一些车辆之间保持区分，一类是应当进行搜索调查和事后收款的，一类是利用无线电通信已经确认付款的。这就另外要求收费装置装有当各车辆自由行进没有限定车道时用于探测位置的设备。

在本发明中，将部分介绍方法，部分介绍装置的组合，它们能够对这样一些车辆进行探测和支付作业，这些车辆装有经认可的设备，以及通过记录这样一些车辆的号码牌而进行登记记录，这些车辆在通过收费设施的过程中已经可能没有进行被认可的支付作业操作。对于后一操作，根据本发明利用摄像机进行图像记录，用于跟踪应记录号码牌的车辆，使之得到可靠保证，将通行经过收费设施缺少确认的支付状态的车辆可以与驶出收费设施之前的所作记录联系起来，因此来指定在设施入口处提供给车辆的识别特征。

在附图中表示了本发明的一个实施例，其中，

图1表示公路收费装置的透视图；以及

图2是该公路收费系统的主要功能元件的方块图。

参阅图1，根据本发明的自动公路收费设施包含：一支承件1，其直立在地表2上方，其有三个车道3，各种不同种类的车辆4可以通过支承门形架1。各种交通车辆在门形架下方并不限于保持其

车道，而是允许进行改变车道和超车。因此它是一自由畅行的系统，应尽可能少地中断该车流。

在门形架上，装有 2 个辅助光源装置 6，一些用于微波的发射器和接收器组件 7，这里只表示了其中的三个，它们都包括天线。此外，在每一侧有一摄像机 8，它们指向接近的车流，以便记录不允许在边界上驾驶的车辆。另外，在门形架的顶部中心，示有各摄像机 9。在较低的高程上，有以 3 对摄像机 10 方式表示的各摄像机，它们分别朝前和朝后。这些摄像机位置分别接近 3 条车道 3 的中心。

所有这些设备都连接到一计算机单元 11，用于控制各设备和处理记录的数据。该装置还连接到中央网络，以便进行进一步通信。

在图 2 的方块图中示意表示了装置的主要功能和各功能组件。其中，12 理解为装在大多数车辆 4 中的设备。

这种设备理解为一发送应答器 13，其配置用于拾取微波，并将其转变为包含能够使车辆进行支付作业的信息的应答信号。此外，一个智能卡 14 用于经过发送应答器发送数据，除了某些识别数据外，该数据可以由与支付条件有关的数据（是否应当进行支付或是否已经利用一个支付卡进行了预支付）构成。

在方块图中的其它单元与静止设备有关。在门形架上装有用微波的发射器和接收器设备、各摄像机 8、9 以及 3 对摄像机 10（仅表示出一对），在方块图上全都分别用相同的数码来识别。属于所述设备的其它部件用来与支承件上的设备通信联系。这一设备可以包含用于检查该设备的所述计算机单元 11 和中央装置 16。用

于检查车辆的设备 包含摄像机 9 和 10 以及能够包含在单元 11 中的所属图像处理计算机, 这些车辆没有装车辆单元 12—14, 而利用这些单元能够保证进行支付, 以及为了以其它方式进行识别以及用于检验事后支付需要这些单元。这一装置连接到用于记录该应当特别检查的车辆的位置和移动的摄像机 9 上。将摄像机 10 连接到用于对应记录其号码牌和其它特征的车辆的摄录进行控制的装置, 以及连接到用于汇集、比较和存储所记录图像的装置。这些图像可以经过单元 11 传输到中央装置 16 上, 中央装置用于进行对已经过的但未支付的车辆的搜索调查和事后支付相关的事后处理。最后为通信单元 17, 其用于与所述中央装置通信联系, 以便交换交通信息等。

车辆设备单元 12 包含一在盒内的装置, 其应当例如装在车辆的防风玻璃上。该盒包含一小的内置式发送应答器天线, 以及一包含防护模块的配套电子电路。这些装置盒此外装有字符显示器和加法器。

车辆单元能够与收费设施的发送接收器 7 进行双向微波通信, 其是固定设备的一部分。此外, 车辆单元与预付卡、智慧卡 (Smart card) 配合工作, 这些卡可以插入到装置盒中, 用于支付公路收费。

在公路费征收的区域内部的车辆的每一个车主都具有一个对于该车辆的识别卡, 其包含电子收费系统所需的所有车辆数据参数。

预付是指顾客在接受服务或产品之前已经为此服务或产品付费。将使用智慧卡或预付卡帐户打算用于公路费的司机已经签名,

作为预付款的方法。这种方法是用用户付款的一种方便的方式。

当车辆通过电子收费站时，利用该装置，将支付费用从预付卡上的余额中自动扣除。为了增加可使用支付金额，可以在出售站将“钱”进行转换到卡上。

预付卡与信用卡具有相同的尺寸。它包含一具有微处理器的集成电路和防护模块。防护模块是指设计用于保护在卡中存储的数据的部分。这种智慧卡的制造商应当在制造过程和设计集成电路结构时遵循最高的国际保密规则。这种智慧卡不仅能够存储不同种类的包括电子货币的信息，而且还存储防遗失、损伤和被盗的安全信息。

车辆司机将他的卡插入到车辆单元中，因此在显示屏上指示余额。在此之后，某些预定的金额自动地由该卡转移到在车辆单元中的防护模块。现在，车辆单元就可靠地准备向相关的收费设施进行按代码控制的付费。

当已支付时，车辆单元中的加法器被启动，使司机确认已在电子公路收费设施支付公路费。

车辆单元还包括一独有的识别号码。因此完全能够从与车辆单元的独有号码相关的帐户提取收费费用。假如希望，倘若现时的识别号码已经发送到该单元并存储在防护模块中，车辆单元可以完成其功能无需智慧卡。

已经为车辆单元的独有号码进行登记记录的司机总是可以对支付进行选择，或者利用预付卡，或者从与车辆单元相关的帐户帐目上提取收费费用。要强调指出，不需要向中央系统通知所选择的支付方式。司机完全可以每次决定他选择的支付方式。假如他希

望利用智慧卡支付，他仅将应包含足够金额的这个卡插入车辆单元即可。假如他不愿用该卡，就不必插入。

最安全和需要最少量的数据通信的支付方式是利用支付卡进行预支付。然而，当要在很短时间内在发送应答器和公路收费设施的发射器—接收器设备之间进行通信联系时，采用现行的技术不可能在支付卡上进行记帐。根据本发明的一个优选实施例，已克服了这一问题，当将支付卡插入到车辆的通信设备中时，它的内容或确定的金额被直接存入一与发射应答器相连系的存储器中，该存储器可以包括在防护模块中。因此，在可得到的很短的时间内能够进行记帐操作。

这时，程序将是这样，当将卡插入到车辆设备中时，确定的金额从支付卡转移到发送应答器存储器防护模块中。当在存储器中仅存储有很少预定金额时，在使用过程中，会以光或声信号的形式报警。当使用者取走该卡时，例如通过显示他会意识到可能要在规定的时间内要向支付卡重新存入金额。对上述方案的另一种替换方案是使在发送应答器和支付卡之间的支付作业可以在通过收费设施之后进行。在后续的某一收费站处理违章。

可以设计支付卡使之具有与某一个人或公司相关的识别特征，使得假如某一时间某人另外利用自己的支付卡使用车辆时，存入到发送应答器的存储器中的金额可以保持在原来的状态。该支付卡还可以设计作为一种智能卡，其具有存储器和处理单元，不仅用于支付卡，还可用于其它目的。

还可以这样设计车辆单元，使得在它的存储器中记录与最近使用的支付卡/智能卡的号码相关的信息，以便关于支付的各个信

息安全地记录下来，防止卡被丢失或不能使用。因而，智能卡可以存储能够识别在收费设施已经在卡上进行记帐支付的信息。

配置收费系统的固定设备以便在车辆设备和公路收费设施的设备之间通信。除了其它组成部分之外，后者包含：具有可控范围的天线、用于车辆的探测器系统、用于记录该特别应当记录的汽车的摄像系统，还包括计算机系统。

需要天线用于与车辆单元通信联系和测量其位置。需要摄像控制系统，用于探测和跟踪没有车辆单元的车辆，因为这些车辆是“对天线为不可见的”。摄像系统设计用来以图像方式记录这样的每一个车辆，这种车辆利用无线电通信已表明未处于正确支付状态或者已经驾驶通过收费设施而没有被探测到。计算机系统保证以实时方式对包括与各电子单元相互配合作用的数据进行处理，以及还与中央装置进行通信联系，然而并不总是以实时方式进行。

在路面上方的支承件1上安装短程天线。当车辆开始进入通信区即处在公路收费设施的工作区内部时，该天线发射微波，起动车辆单元。被起动的车辆单元通过发射调制波进行回答，该调制波由该天线接收。因此探测未装有一带发送应答器的车辆单元的车辆，以及利用多天线系统测量车辆的位置。因此能够将在其时表明正确支付的车辆从其它车辆中选择出来。然而，某些车辆可能完全没有车辆单元，而其它车辆则在当时的情况下没有足够的装置可以用于支付，该装置或者利用智慧卡或者利用有关的帐户帐目应能进行支付、对于已经表明当时没有进行正确支付的车辆，应当在它们离开收费设施之前进行图像记录登记。

需要这种记录系统在于防止当时没有履行支付作业的车辆离

开收费设施，而又没有得到证据，而利用证据本可采取法律手段处理。因此，当时没有履行支付的每个车辆将利用该用于记录车辆识别特征的摄像机在公路收费设施内进行记录。推测的违章者的车辆号码牌的图像被以压缩的方式临时存储在计算机系统的大容量存储装置中。当车辆被记录时，某些信息例如该项违章和发生时间的信息与图像一起进行存储。随着数据量增多，在稍后适当的时间，将这些数据转移输送到中央装置。

如上所述，通过对通过公路收费设施而未能被识别正确进行支付作业的车辆进行图像记录，在确认这一车辆已经通过之后，还需利用号码牌的图像记录进行识别。这就使得需要跟踪在确认未经认可通过的位置和进行图像记录的位置之间的所关注的车辆，使得在认可通行的车辆和未经认可通行的车辆之间不会发出混淆。

根据一个优选实施例，按照如下方式实行上述作业。

1. 当车辆接近公路收费设施时，这标志在公路收费设施中的各装置“在警觉”。利用来自发射器—接收器单元7发出的微波来实现。

2. 包含各摄像机9的图像探测设备对在门形架1下方各自路上的车辆进行图像记录。因此这些摄像机工作，对所有的车辆提供高对比度和高清晰的外形轮廓。对这些外形轮廓图像进行数据处理，因此可以确认利用摄像机记录的各车辆的起始位置。

3. 利用微波联系指示车辆正在接近，与此相关利用图像探测设备探测车辆已经到达，利用摄像机10记录车辆。在图1所示实施例中，首先，利用面向车流的其中一个摄像机记录前号码牌，以及在车辆在门形架下方通过之后离开某一距离，利用沿车流方向

的其中一个摄像机记录后号码牌。当进行记录时，各次记录皆指明该车辆的探测记录位置，能够作到这一点在于，当各个车辆已被探测到处在该已由这一设备可登记记录的确定记录位置时，图像探测设备起动图像记录。

4. 利用发射器—接收器设备 7 参照车辆用单元 12 测量车辆的位置，在每个单元中的部件有三个接收部件。将来自各个部件的信号相位进行比较，通过比较可以计算车辆的方向和位置。这一位置测定与作为被测图标的，具有发送应答器的车辆单元相关。

5. 实施支付作业。由此根据在收费设施中的相关微波单元 7 发出的指令进行通信联系，传输金额和相关的信息，例如时间和收费设施的识别特征，该信号由发送应答器接收并在车辆用单元中被处理。通过对由发送应答器反射到在收费站中的微波接收器的信号进行调制，指示是否已经进行了正确的支付作业。

6. 利用接收器—发送器设备发出的微波对于具有发送应答器的车辆的位置测定与借助图像探测设备的位置测量即摄录外形轮廓图像结合进行。因此，在两个位置检测系统之间产生“对话式”联系。

7. 假如处于即将支付状态，已被识别具有发送应答器的车辆还要被记录。如在引言中所述，支付可以以不同的方式进行，例如通过发送应答器或其它接收器—发送器设备由在车辆中的支付卡扣除或者对约定的帐户进行记帐。

经过所述测量，下面确认车辆在三种类别中的分类：

- 车辆装有发送应答器，利用它能够进行正确支付；
- 车辆具有发送应答器，但是利用它不会即将满足容许支付

的条件；以及

一车辆没有发送应答器，因而不能利用公路收费设施的发射器—接收器设备对车辆进行探测。

对于第一种情况，这些车辆可以通行，无需再测量，没有兴趣确认其识别特征。通常，倘若车辆能够进行正确支付作业，对于通过的收费设施等于无名姓的车辆。第二类车辆本身能够通过发送应答器可以被识别，假如没有瞬时确认容许的支付条件，可以进行事后记帐支付，例如支付卡未剩有足够的金额，或者帐号已被冻结。然而对于第三类车辆，必须通过记录号码牌进行识别。第二类车辆也可以以这样一种方式处理，即利用发送应答器交替地或互补地进行测量以便识别。

8. 应当利用摄像机 10 通过记录来识别其号码牌的那些车辆，应当在进行记录的位置和检查支付状态的位置之间被跟踪，假如已经支付可能出现这种情况。通过在图像外形轮廓 9 的记录场景内部，对起始的外形轮廓位移记录进行数据处理，进行位置跟踪。这意指对于每一—外形轮廓线或用于跟踪的对比场景，要记录代表车辆的识别特征的一些相关座标。在数据处理中，在图像场景中这些座标的移动作为新的顺序的位置标志可以被跟踪。

9. 当各个车辆已经到达某一位置，在该处检查支付状态的作业和可能出现已经进行支付作业的情况，针对已经进行支付作业的车辆的图像记录被删除。这些车辆的识别特征可以被确定是由于在该利用无线电波进行支付作业的设备 and 借助车辆用发送应答器的所述天线装置跟踪车辆移动的设备之间的对话联系来实现的。这种设备与图像探测设备配合工作，该图像探测设备以高精度从记

录位置到应当结束支付作业的所述位置对车辆进行跟踪。对于没有履行支付的其它车辆，图像记录应当和例如收费设施的识别特征和时间的数据一起被记录。假如车辆具有发送应答器。尽管出现这种情况，没有认可进行支付作业，可以按上述相同的方式进行跟踪。然而，没有可起动的发送应答器的车辆仅利用图像探测设备进行跟踪，因此，可以进行正确指定记录图像以及对该过程数据的识别。

10. 将通过利用在摄录位置由摄像机记录的图像例如存储在录像机或数据盘中得到的记录数据，与利用在摄录瞬时的瞬间位置由座标所得到的识别特征相联系，这些座标是在图像探测摄像机 9 的图像场景中已经产生后被记录的。因此，对在摄像机 10 中通过记录得到记录图像和各个摄像机的位置得到记录信号，以及当车辆具有发送应答器时通过图像探测用摄像机并结合微波得到的确定位置，必须进行共同的数据处理。因而实际上保证了未经许可已经通过收费设施的车辆的号码牌被记录下来。因此能够避免了由于在进行录像的地点和终止检查/支付作业地点之间重新定位在某一距离处，因为与经认可的通行车辆相混淆使已经认可通过公路收费设施的车辆被摄录，进行搜索调查和事后支付的情况。

在该实施例 10 中，应当理解，所有通入收费设施工作区的所有车辆都被记录，在此之后，只有那些能够指明当时没有完成支付作业的车辆的记录数据才长久地被记录下来。然而，另外一种方式，可以仅记录那些当时没有完成支付作业的车辆。不过，然后当车辆已经通过一段距离时必须进行图像记录，在这段距离内利用微波通信检查支付状态。这一点与在上述部分 9 中的观点相对应，

在其中根据该优选实施例，将应当被永久性记录的记录图像与应当删除的分离开来。

然而这种替换方案是完全可能的，这意味着，在收费设施中的设备被分为两类，一类为用于微波通信联系的设备以及图像检测设备，第二类为记录设备，实际上有两个门形架装置。因此，从构成的观点出发，该优选实施例将是更有利的，该实施例是优选的。

尽管这里提出的是记录号码牌或其它特征的图像，但是并不排除，可以按任何其它方式进行记录，例如通过该牌的数字代码或其它代码。

在优选实施例中可能已经提到，无线电设备并不需要跟踪车辆的移动，不过开始要确立一个位置，该位置与已经由利用摄像机确立的对应位置相关。在此之后，根据在初始位置的记录中的指定的识别特征，通过识别车辆，可以仅利用摄像机进行跟踪。

为了确保，用于数据处理的各个可探测的车辆的外形轮廓可以利用图像探测用摄像机进行记录，采用各种空间配置可能是有助于实施的。可以采用幅照，最好从适当角度利用IR(红外)光源。在某些状况下，可以适当采用各种配套的传感器，例如磁回路、声或光装置。

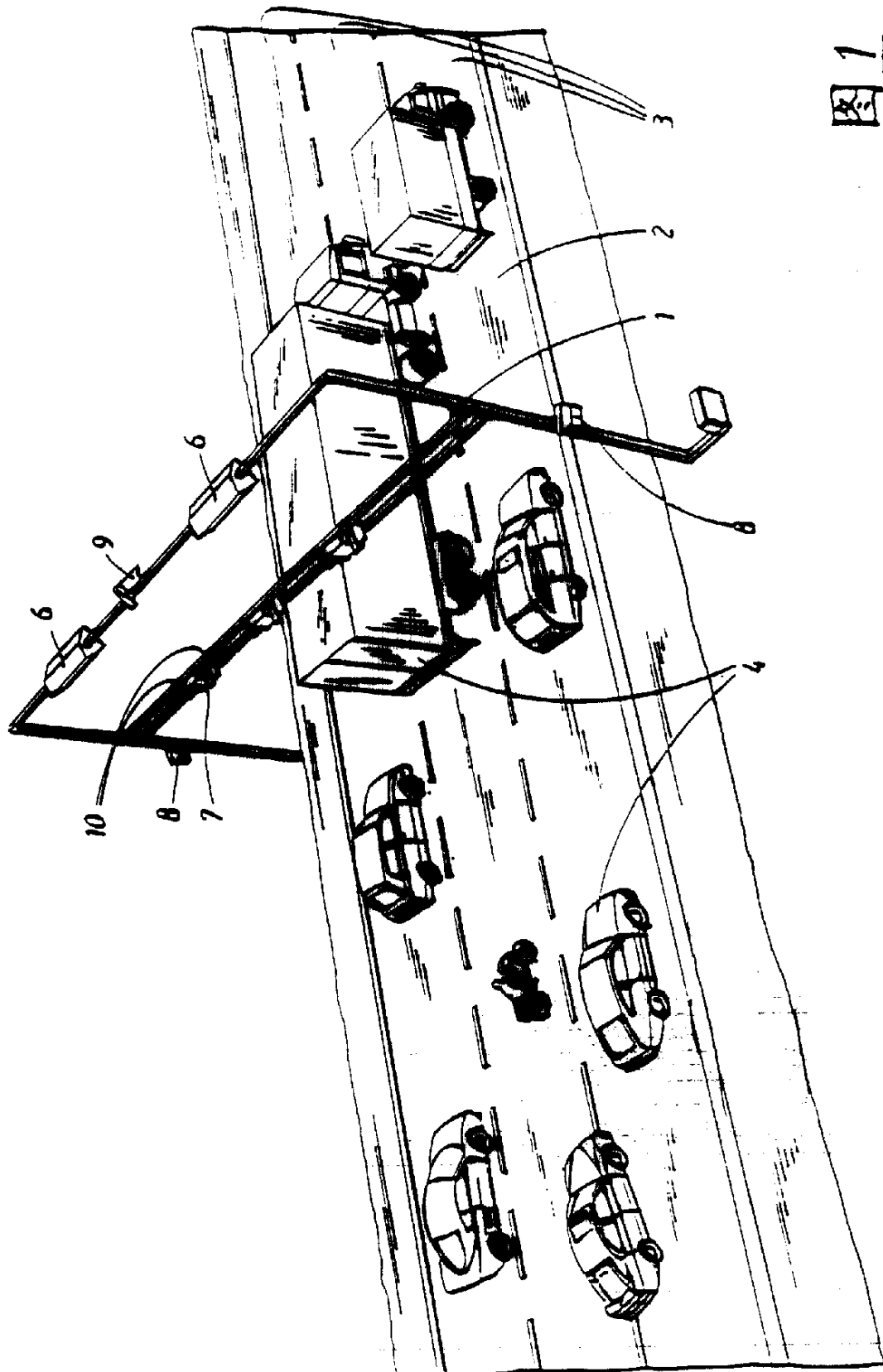
可以适当使路面带有一有助于确定轮廓的表层，例如白色区域或线的网格。还可以采用一种替换方案，借助于激光源，在车辆的下方或上方形成网格。

可以理解，对于不同种类的车辆，收取不同的费用，例如对卡车比客车收费更高。向发送应答器输入关于费用类别的数据是适宜

的。为了消除经过发送应答器提供不正确的费用类别或提供其它错误信息，可以适当检查，在检查中将车辆的设计数据与来自发送应答器的信息进行比较。

利用图像探测系统是相当有效的、配置该系统以便测定与车辆的高度、宽度和长度等有关的数据。

1



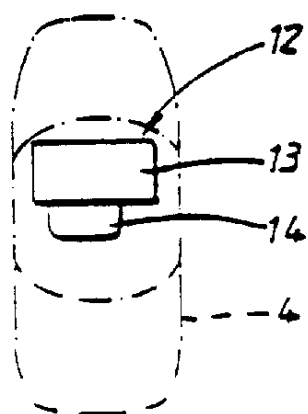
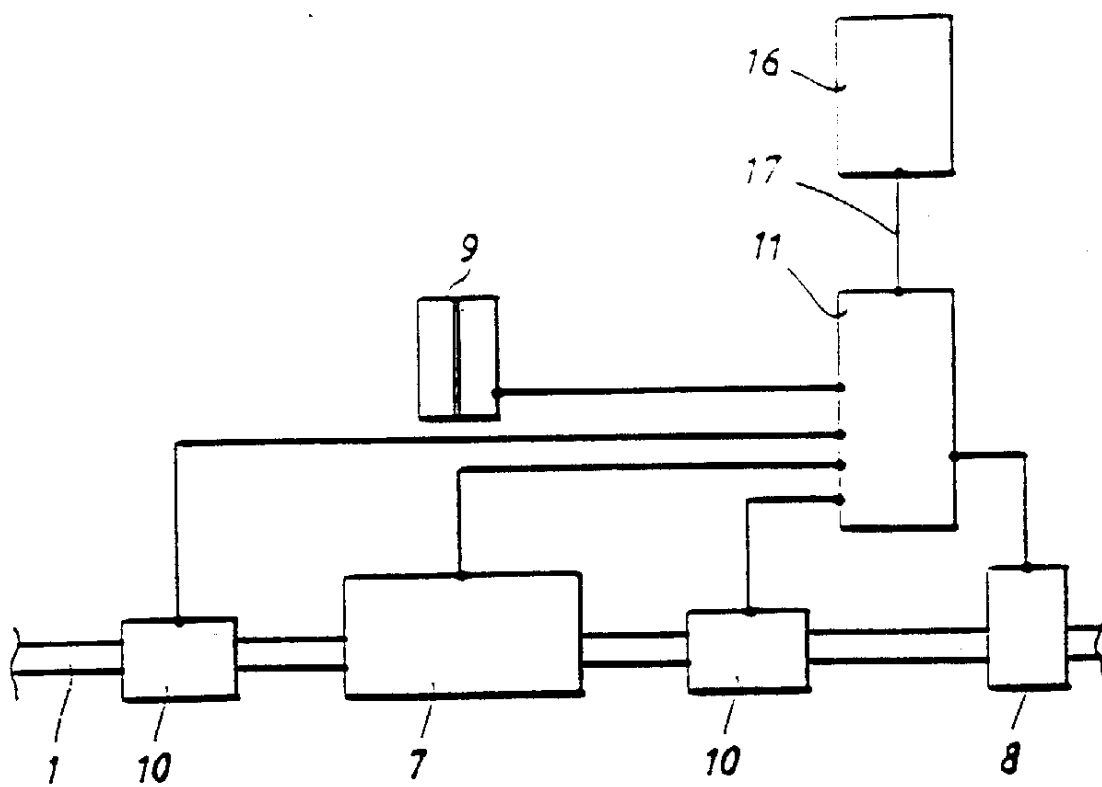


图 2