



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95196195.0

[43]公开日 1997年10月29日

[11] 公开号 CN 1163670A

[22]申请日 95.10.6

[30]优先权

[32]94.10.11 [33]SE [31]9403480-8

[86]国际申请 PCT/SE95/01153 95.10.6

[87]国际公布 WO96/11452 英 96.4.18

[85]进入国家阶段日期 97.5.13

[71]申请人 康比泰克交通系统公司

地址 瑞典延雪平

[72]发明人 拉斯·奥尔森

安德斯·耶尔马雷

[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

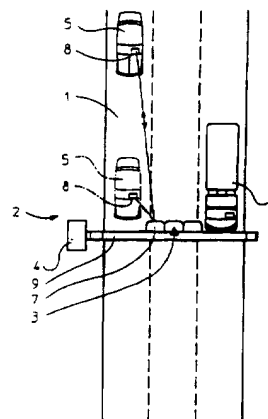
代理人 杨国旭

权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 用于相互移动物体之间无线电通信的方法与设备

[57]摘要

一种用于在互相移动的物体（例如通过公路收费设施（2）的车辆（5））之间进行无线电通信的方法与设备，物体互相移动和无线电通信的有限作用范围给出的可用于执行操作的时间很有限，这种操作包括分别发送和接收信息，以及各单元的内部操作步骤，例如计算、编码和数据存储操作。建立数据的计算操作是作为通信期以前的内部操作而进行的，在此程序中把建立的数据一起编入通信前所作的一些应答代码中，并且选择一个适合通信场合的代码用来通信。在通信时作为基于最初收集的数据的内部操作来执行操作结果的最终存储；在建立最终数据和结束通信直至实现属于计算操作的最终存储为止的时间期间，锁住各单元以防外界影响。



权 利 要 求 书

1. 一种用于诸如通过一个公路收费设施的车辆之类的互相移动物体之间的无线电通信方法，物体的互相移动和无线电通信的有限作用范围，使可用于进行一种操作的时间极为有限，这种操作包括分别地发送和接收信息，以及在各个单元中进行例如用于计算、编码和数据存储的内部操作步骤；其特征在于：至少有一些用于建立数据的计算操作是在通信周期之前作为内部操作而进行的，在此过程中，已建立的数据是一起放入在通信之前所作的应答代码中的，并且选择一个适合通信需要的代码，供通信之用；还在于：以基于通信时最初收集的数据的内部操作形式执行操作结果的最终存储，在已经建立最终数据和已经结束通信直至完成属于计算操作的最终存储作的期间要锁住各个单元以防外部的影响。

2. 根据权利要求 1 并应用于在一个公路收费设施范围内的一个固定单元（2）与一个车辆单元（8）之间执行付款操作的方法，其特征在于：

可在车辆单元（8）中，以一种在可与该单元分开的特殊存储媒体例如灵巧卡中的余额的形式，访问一种以本质上熟知的方式执行付款操作的装置；可从灵巧卡中扣除那些付入收费设施的费用，并可把新的资金供给灵巧卡以冲抵相应货币金额的付款；在这种安排下，在同固定单元进行通信的车辆单元（8）中存储一些准备好的应答代码，在此代码中标明赋予车辆的付款类别以及当前的余额；在这种安排下，在固定单元（2）中用这样的方式存储所述的应答代码，使得通过对所接收代码的译码，可从这些代码中确定出车辆类别和当前余额；并且在这种安排下，由车辆单元用一种报文的形式把执行付款操作的结果送到固定单元，该报文是：将从所述存储媒体（19）的余额中扣除在付款操作期间确定的通行费；而在完成与包含所述存储含媒体的车辆单元的通信以后，就执行扣款操作；并且此后，当将要扣除的通行费已被确定和暂时存储时，要锁住单元直至已结束存储媒体余额的扣除操作为止，以防外界的瞬间影响；扣除采用下述方式：扣除额总是相应于所述的暂时存储

的数据。

3. 根据权利要求 2 的方法，其特征不在于付款操作在无线电通信开始之前包括下述操作步骤：

- 建立一些所述的应答代码，它代表车辆的类型和在车辆单元的存储媒体中建立的余额；

- 在用于通信的车辆单元中选择一个应答代码，它对应于存储媒体中的当前余额；

在通信期间，包括以下操作步骤：

- 从固定单元发送一个代码，它标识所述收费设施的身份；

- 在车辆单元接收以后，从车辆单元发送一个被选用于通信的应答代码；

- 在固定单元接收以后，发送一些指定通行费的数据；

- 在车辆单元接收这些数据以后，发送构成一种认可的数据，以认可要从存储媒体的余额中扣除通行费；

以及在通信周期以后：

- 根据为此而暂时存于车辆单元中的数据，在存储媒体中扣除所通知的通行费。

4. 一种用于实现根据权利要求 1 - 3 中任何一项的方法的设备，并安排成依靠在两个互相移动的物体（3，8）之间的无线电通信来执行该方法，以便完成一种包含几个操作步骤的操作，其特征在于：

两个物体（3，8）都包含一个无线电通信设备，每个通信设备都包含一个用于计算和数据存储含操作的计算机设备；并且物体（8）包含一个具有可变内容的特殊数据存储含媒体（19），例如灵巧卡，它被安排成容许存储代表一个余额的数据金额；在这种安排下，所述的操作包括在一次诸物体之间的通信时执行的从数据金额中扣除的操作，该数据金额是在通信时确定的；带有特殊数据存储媒体的物体被安排成存储一些代表不同余额内容的应答代码，并且数据设备被安排成在每次通信之前都选择一个应答代码，该应答代码代表顾客的当前余额；而另一个物体被安排成存储所述的应答代码和它们在余额内容方面代表的的数据，还有视情况而定的其他数据；此外，第一物体还被安排成在通信时，暂

时存储那些应从余额中扣除的确定数据金额，并且包含特殊存储媒体的第一物体被安排成联锁，以防外界对存储值的影响，和被安排成在结束通信之后，把暂时存储的数据金额传送到特殊存储媒体，供减少余额之用。

5. 根据权利要求4的设备，它被安排成在一个公路收费设施中收取费用，它具有一个对应于车载单元（8）的物体，其他设备为固定于公路收费设施中的无线电通信与计算机设备（3，4），其特征在于：

所述的应答代码，除了代表所述余额的数据之外，还包含代表所述车辆类型的数据；还在于：车辆单元（8）是如此安排的，使它结合通信把相应于通行费的数据金额存入一个暂时存储器中，并且它在结束通信以后把此金额转移到一个特殊数据存储媒体（19）中，用于从所述的余额中扣除；它还在所述的暂时存储操作与从余额中扣除的操作之间的时期，维持所述的暂时存储，并且锁住特殊的数据存储媒体，直至已在特殊数据存储媒体中实现扣除时为止，以防外界的影响。

6. 根据权利要求4和5中任何一项的设备，其特征在于：车辆单元（8）中的通信设备包括一个转发器（16）；并且在于：固定的发射与接收设备（3）被安排成使用微波工作；以及在于：特殊的存储媒体（19）是一个灵巧卡。

说 明 书

用于互相移动物体之间无线电通信的方法与设备

本发明涉及用于互相移动物体之间无线电通信的一种方法与一种设备。尤其涉及一个不动物体与一个移动物体之间的通信。不动物体可以是一个公路收费设施；移动物体可以是一个通过收费设施的车辆，车辆应能够同执行操作的公路收费设施进行无线通信。

举例来说，从 Chasek 的美国专利 US - A - 4,303,904 中知道一种用于公路收费设施的系统，它利用与车辆的无线电通信，进行识别与付费操作。即使车辆以高速通过，也必须完成操作。为了即使有好几辆车同时通过公路收费设施，也能达到充分选择性的通信，要使用一些短波长的无线电波，例如波段极为有限的微波。这意味着：如果车辆以高速行驶，则必须在车辆行驶一段比较短的距离从而用于操作的可用时间是很短的同时，完成操作。

如果操作包括好几个步骤，这应该是常有的情况，则在短的可用时间内完成全部操作会成问题。为了解决这个问题，例如在 Hassel 的美国专利 US - A - 5,144,553 中提出：由公路收费设施中的几个单元分担通信周期，在车辆行驶方向上的第一单元可执行第一部分的操作，在第二单元继续操作，再在第三单元结束操作。这种装置的成本自然高于只需一个通信单元的装置的成本。而且，这会带来一个沿通道拉开的设施，这是所不希望的。对每个通信单元，其设备通常都需要一个架于公路上的门式台架，并且几个这类台架一个接一个地排列，既缺少美感，安装和维修成本也高。

本发明描述一种用来减少所述操作所需时间的方法，以便在公路交通规定的最高可能车辆速度情况下也能用一个单一的通信单元，执行有几个步骤的操作。本发明还描述一种实现此方法的设备。

通过本发明，可克服上述要允许车辆以高速通行，就必须用好几个通信单元分担通常需要的操作内容的缺点。

下面描述根据附图说明的本发明的一个实施例。在这些附图中：

图 1 是一个有通行车辆的公路收费设施的概观图；和

图 2 是一个根据本发明的设施中所含诸单元的方块图。

图 1 所示公路收费设施置于公路 1 旁，公路被划分标出具有三个通行车辆能在其中以自由方式行驶的车道。在公路 1 的上方架设一个门式台架 2，它装有一台无线电波发射与接收设备 3。设备 3 以有线方式连接一台属于公路收费设施的计算机 4。

用 5 标志一辆正在接近公路收费设施的车。还在更靠近台架 2 上无线电设备 3 的第二个位置用点划线表示这辆车。不用说，当这辆车行驶于这两个指定位置之间时，应有可能进行识别与付费操作。6 表示一辆业已驶过这段距离，从而已结束这项操作的车。

在公路收费设施的发射与接收设备 3 与车辆 5 中用 8 表示的车辆单元之间，依靠经由表示为 7 的天线单元的无线连接进行操作。例如在 Klensch 的美国专利 US - A - 3,914,762 中描述了此类用途的一种通信设备，其中利用了微波并且固定的发射与接收设备 3 为主动的，就车辆单元 8 接收无线电信号并反射被调制射得发送一个编码信息的同一信号而言，它是被动的。

把刚才描述的通信设备用方框图的形式示于图 2 中。属于公路收费设施的固定设备 2 仍用这个标号表示。车辆单元仍象以前一样用 8 表示。公路收费设施的设备包括上面描述过的发射与接收设备，在图 2 中用 10 表示它的电子部分。它连接于所述的天线 7，和公路设施的计算机 4。计算机 4 包括一个计算单元 11，一个存储器 12，和一个用于和中央计算机 14 通信的单元 13；不用说中央计算机 14 连接若干个公路收费设施。

车辆单元 8 包括所述的被动发射与接收单元，在此用标号 16 表示它，并且在下面把它叫作转发器。转发器 16 连接到一个具有计算与数据存储能力的车辆计算机 17。车辆计算机 17 又连接到一个用灵巧卡 19 的卡阅读器 18；灵巧卡是一种能够用卡阅读器 18 阅读其存储数据的卡，也能够用已变更的数据来替换其中存储的数据。

在公路收费设施设备与车辆单元之间借助通信执行操作之目的是进行付费操作，把那些相应于所述收费设施与车辆的通行费的资金，从车

辆单元转移到公路收费设施设备中。这些费用资金在此具有“电子货币”的形式，即，资金连同应付通行费一方的相应付款或记帐帐目存于灵巧卡 19 中。当车辆通过带有所述设备的收费设施，并且把灵巧卡 19 插入车辆单元中时，可通过扣除寄存于车辆单元中的通行费记帐款，重编卡存储器的程序，从而按需要来使用存于灵巧卡上的资金。

把这些通行费记帐款连同各次付款操作存入同计算机 4 的存储器 12 中，用于继续传送给中央计算机。因此，能够在交互影响的各方之间结清车辆收费设施道口的记帐款。交互各方中的一部分是根据来自那些将要承担通行费的人员的指令，把资金编程存入相应的灵巧卡 19 中，并借此接收这笔资金的机构；而另一部分则是最终要接收通行费付款的机构。同时，可从系统得到例如说有关某一区域中使用不同的公路收费设施的收费道口的分布以及通行车辆型号的统计资料。

在一个例如描述过的系统中，在灵巧卡存储中存有预付余额的情况下，将主要执行下述操作步骤：

1. 登记进入收费设备作用范围内的车辆。这被理解为：收费设施发射设备定期地发射一些信号，并由车辆转发器再发射这样一个已被调制的信号，借此表示一辆车已进入收费设施。然而，另一方面，也能用其他的方法，例如雷达、超声波等进行登记。

2. 收费设施发射器发射一个专门用于该收费设施的识别码。

3. 车辆单元发射一个关于该车的识别码。此码根据与通行费有关的分类来识别车辆类型；因为对不同的车辆类型，例如摩托车、客车、公共汽车和卡车，这些通行费通常是不同的。

此码也可包含一个象车牌照号之类的车辆识别号。在具有预付款余额的系统中，通常不认为这是必要的，反而认为它是对完善性的不必要干扰。

3. 在收费计算机中，根据当前费用率和从车辆获悉的类别信息，算出相关的通行费金额。

4. 收费发射器发射一个表示所算出的金额的代码。

5. 车辆单元接收关于要支付的金额的信息。

6. 车辆单元计算机计算出利用程序输入灵巧卡中的剩下的余额。

7. 车辆单元向收费设施通知该余额。

8. 收费设施接收关于余额的信息。

9. 收费设施计算机比较该余额和所计算的通行费。如果作为最小值的余额相当于通行费，就产生一个指定记帐款的代码；换句话说，如果余额不够，就启动一个因不够记帐款应截获该车的代码。（这可采用多种方式，例如，用一个路障停住该车，只有在启一个自由通过的代码时才撤消路障；或者在一个自由交通流动的系统中，用电视登记车牌号。）

10. 把产生的代码发送到车辆单元，这意味着，或者是一个自由通过和命令记帐的信息，或者是必须用另一种不同于无线电通信的方式执行付款的信息。

11. 在自由通过信息的情况下，就在车辆单元，从灵巧卡上的余额中扣除所通知的通行费。

12. 车辆单元向收费设施发送一个代码，通知已从余额中提出通行费。

一般说来，所述的通信是例如用算法系统以编码形式进行的，以便在操纵上得到较高的可靠性。

可以说，上述的步骤构成所需的操作步骤的内容。实际上，有时也用在在此给出的步骤以另外的顺序进行操作。然而，这类变动并不构成任何重要的偏离所述程序。

所有这些步骤都必须在车辆处于收费设施的作用范围内时，即，处在收费设施的发射与接收设备能够同车辆转发器进行通信的区域内时全部完成。这一区域取决于所用无线电波的波段。因此要求有选择性地进行同作用范围内的几辆车的通信。在自由流动的收费设施中，必须结合起来考虑高的车辆速度和这些装置设备，因此，如果不希望把收费设施通信设备沿着公路分成几个单元的话，就必须在 100 毫秒的时间内进行操作。实际上，在此出现的大问题是：如何为在所述时间周期内完成通信与计算的全部步骤而找到时间。根据本发明的解决办法，克服这一问题是因为用不同于上述方式的另一方式组成操作步骤，并且在车辆肯定处于收费设施作用范围内的时间周期之外，部分地安排操作步骤。

根据本发明的解决办法是以下述的重要部分解决办法为基础的：

A. 车辆单元的计算机具有这样的存储空间，以致于能够为预备应答代码而编制程序。每个这类代码都包含关于车辆类型的信息（这是一种不可变更的信息）；和当前的余额（这是信息的可变部分）。因此，在操作期间不检查该余额，但计算机本身要在没有被任何收费设施中的发射设备启动的情况下，独立地更新该余额。这种在通信以前建立的代码，在此叫作应答代码，由计算机选择，以符合车辆类别和当前余额的信息，以及关于编码方法（例如当前算法）的信息。

必须在收费设施的计算机中为相应的应答代码编制程序，以便从通知的应答代码出发，将相应的余额同适用于车辆类别（显然它也来自所述的应答代码）的通行费相比较。

B. 如此安排车辆计算机，使它在操作期间不减少灵巧卡上的余额，而只把这类要从卡上余额中扣除通行费的数据存入存储额器。为了在通过收费设施之后亦即在所述时间区间之外执行这个操作步骤，可以认为这意味着：不是从车辆计算机得到传统的应答“已从卡余额中提出所通知的余额”，而是得到应答信息“将从卡余额中提出所通知的余额”。为了保证切实执行减少卡上余额，还这样来安排车辆单元：使得在给出上述的信息之后，直至已结束该操作步骤，不受外界任何变化的影响，因此要用电子学方法锁定灵巧卡，以防变更数据，并且如果在减少余额之前，取卡太快，该卡便不能用了。

于是，根据本发明的操作步骤将是：

1. 收费设施设备由于车辆进入它的作用范围而启动。
2. 收费设施向车辆单元发送它的识别码。
3. 车辆单元发送准备好的有关应答代码，给出车辆类别，还加上有关余额的信息。
4. 收费设施的计算机根据所接收的代码，启动相应于车辆类别的通行费，并且确定它处于由车辆单元信息证明的余额范围之内。
5. 收费设施发射设备发射一个给出应当提出的费用，和余额含有该费用的金额的代码。
6. 车辆单元应答：已登记要从卡中扣除的金额。
7. 收费设施把一个确认代码发送到车辆单元，可能还发送到道口检

查设备，说明已获准自由通过。

如果余额不够，或者车辆因某一其他原因而不能获准自由通过，就根据上面叙述过的程序开始执行一个停车或登记程序。

因此，本发明的基本原理是：关于付款操作所需的某些部分的计算机处理被挪到通信周期之外进行，使计算与登记所需的时间不致拉长通信所需的周期。此原理也可用于与所描述的通行费记帐操作不同的其他操作。然而，本发明在此应有其最重要的应用。

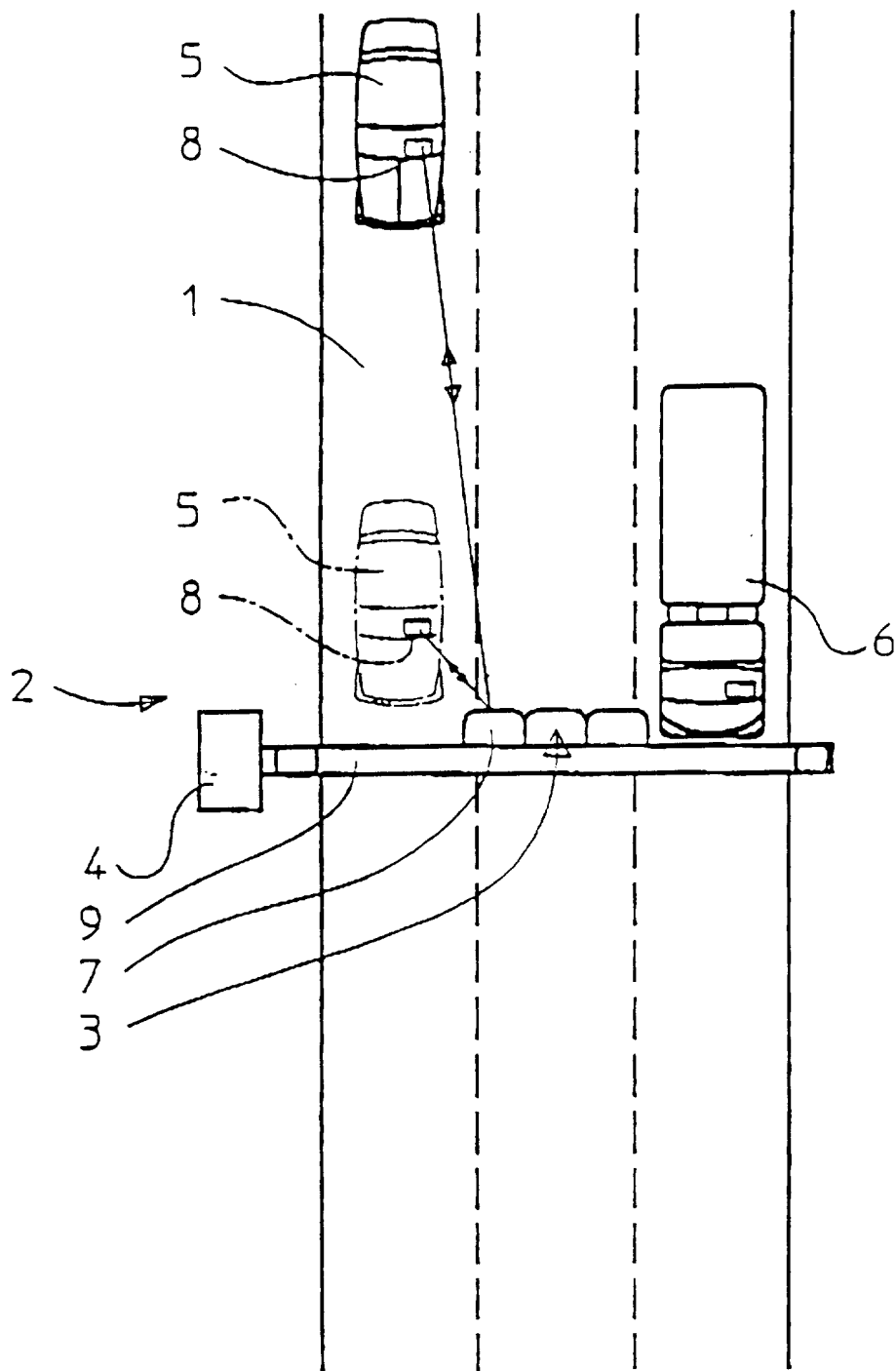


图 1

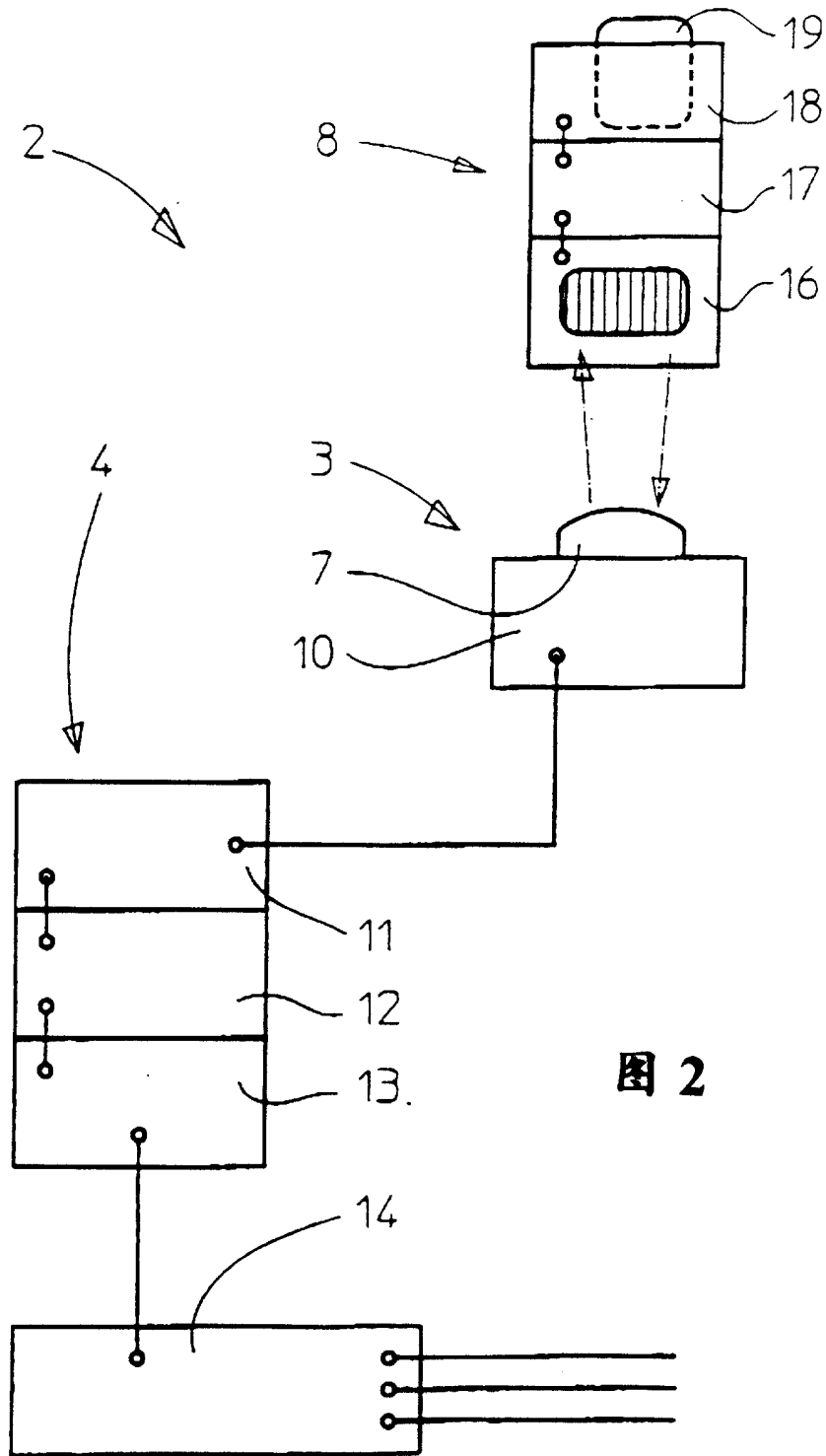


图 2