

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G08C 15/00

G01R 11/02 H04M 11/00

H04Q 9/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01812989.7

[45] 授权公告日 2004 年 12 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1180385C

[22] 申请日 2001.6.21 [21] 申请号 01812989.7

[30] 优先权

[32] 2000. 7. 19 [33] ES [31] P200001790

[86] 国际申请 PCT/IB2001/001142 2001. 6. 21

[87] 国际公布 WO2002/008725 英 2002. 1. 31

[85] 进入国家阶段日期 2003. 1. 17

[71] 专利权人 自动仪表读数系统公司

地址 西班牙马塞罗纳

[72] 发明人 乔斯马里奥·科玛斯罗密欧

卡尔斯·皮莱罗加西亚

审查员 张田勇

[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

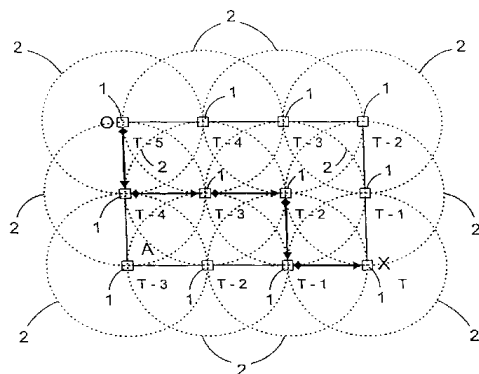
代理人 付建军

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 发明名称 水、气和电表读数的自动采集和传输系统

[57] 摘要

水、气和电表读数的自动采集和传输系统的特征在于，至少一个接收器元件和一个发射元件(1)定义一个自由拓扑无线网络，在一个区域(A)中组织，其中，根据一个路由运算法，利用多跳技术将所述的读数传输到下一个元件： - 一个值 t 被赋给接收器元件(1)，其最大值为 T 。 - 如果一个给定的网络节点的直接近邻有一个作为最大值的赋值 t ，那么值 $t-k$ 被赋给该节点，其中， k 是根据邻近连接质量计算的整数。 - 每个节点将传输一条消息给一个 t 值大于自己 t 值的节点。如果有超过一个节点具有同样的最大值，则它将传输给这些节点中的一个。该系统允许仪表中的读数自动传输到帐账单中心。



1、一种用于自动采集和传输水、气和电子仪表(4)读数的系统,包括至少一个用于发射仪表读数的发射元件和至少一个用于接收该读数的接收器元件(1),所述的至少一个发射元件包括一个接口子系统(3),该接口子系统使得来自仪表(4)的信号适应于被一个微控制器子系统(5)处理,该微控制器子系统执行软件应用并准备将从射频发射子系统(6)发送到至少一个接收器元件(1)的仪表(4)的读数,其特征在于:所述的至少一个接收器元件和一个发射元件(1)定义一个自由拓扑无线网络,该无线网络在一个区域(A)中自动组织,其中,根据一个路由运算法,利用多跳技术将所述的读数传送到下一个元件:

- 一个值 t 被赋给接收器元件(1),其最大值为 T ;
- 如果一个给定的网络节点的直接近邻有一个作为最大值的被赋给的值 t ,那么值 $t-k$ 被赋给该节点,其中, k 是根据邻近连接质量计算的整数;
- 每个节点将传输一条消息给一个 t 值大于自己的 t 值的节点,如果有一个以上的节点具有同样的最大值,那么它将传输给这些节点中的一个。

2、如权利要求1所述的系统,其特征在于:接口子系统(3)包括一个能够调整从一个电流回路或光传感器传来的信号脉冲的电子接口。

3、如权利要求1所述的系统,其特征在于:射频发射子系统(6)利用一个能够进行具有数字调制的跳频或直接序列配置的扩展频谱数字收发器。

4、如权利要求1和3中任一项权利要求所述的系统,其特征在于:射频发射子系统(6)是低功率的,其在城市地区的最大覆盖区域为300米。

5、如权利要求4所述的系统,其特征在于:射频发射器功率小

于 1W。

6、如权利要求 1 所述的系统，其特征在于：微控制器子系统在多任务操作系统中执行软件应用。

7、如权利要求 1, 3 中任一项所述的系统，其特征在于：通过扩展频谱数字射频和带有碰撞回避的信道侦听多路存取方法（CSMA/CA），所述射频发射子系统（6）将仪表（4）的读数发送给至少一个接收器元件（1）。

8、如权利要求 1-3 中任一项所述的系统，其特征在于：至少一个接收器元件（1）与射频发射子系统（6）之间的通信是双向的。

9、如权利要求 1-3 中任一项所述的系统，其特征在于：所述的至少一个接收器元件（1）与射频发射子系统（6）之间的通信使用 IP 协议。

10、如权利要求 1-3 中任一项所述的系统，其特征在于：所述软件应用包括一个第一二维表格，其中第一维是将应用的价格表，第二维是仪表（4）的读数识别，还包括一个第二二维价格表，其中第一维是开始时间，第二维是停止时间。

水、气和电表读数的自动采集和传输系统

技术领域

本发明涉及一种用于自动采集和传输水、气和电表读数的系统，它基于扩展频谱（spread-spectrum）的数字 RF（射频）通信和因特网协议。该系统允许仪表读数自动传输到帐单（billing）中心。

背景技术

现有技术的水、气和电表读数的采集系统基于对所述对仪表的手工读数。通常的方法涉及将派工人去往将向其收费的建筑物，以便读取和记下所述读数的数字。

该方法有许多下面将要说明的缺陷。

为了获得读数不得不进入建筑物这一事实经常意味着不得不进入私人房产或一些难以到达的房屋。在远程区域的情况，不得不加入工人的交通费用，在西班牙这些费用估计大约为每次读数需 30 至 160 西班牙银币。所有的这些缺陷还应加上获取读数的工人的人为错误，及人工处理这些工人获得的信息所引起的错误。

现在引进了新的电子读数系统以允许工人利用便携式计算机或类似仪器来获取仪表的读数。虽然这种系统大大减少了潜在的工人读数错误，但是它没有解决有关读数的费用问题，也不允许增加读数的频率。为了减少成本，这种从仪表读数的公用事业设备估计消费的读数，也就是说，它们不是从用户的住处读数，而是大概地确定该仪表的读数，这对用户是不公平的，因为以后，通常在每年年末，付款不得不被调整。

当前系统目前利用电子遥测发射器系统来传送仪表的读数。所述的系统要求工人利用一个手持接收器来“读取”由仪表传送的数字，这意味着所述的接收器必须在发射器的覆盖范围内。虽然所述的系统的确解决了一些迄今为止存在的有关的传统的人工读数的缺陷，但是它仍然

有几个局限：

- 读数费用没有大大减少，因为工人仍然需要外出和获取读数。
 - 遥测系统利用易受干扰的窄波段发射，且所要求的发射功率在几十瓦的范围内。这种系统引起与射频噪声的“波段污染”并阻碍了在高污染区中的大规模配置。
 - 该系统只能在一个方向工作，因此不能完成其它附加值的应用。
- 专利文献 US-A-6069571 公开了一个利用 RF 收发器的仪表数据采集设备，其中每个仪表接口单元(MUI)通过一个无线蜂窝系统(AMPS)的控制信道被直接连接到一个基站(BS)。所述系统的局限有：
- 依赖已安装的通信基础实施。
 - 通信公司对数据传输收费。
 - 无线蜂窝网络技术的改变意味着全套系统的更换，因为每个仪表单元接口使用无线蜂窝网络的一个信道（高更换成本）。
 - 每个仪表的基础实施成本高，因为需要昂贵的设备与无线蜂窝网络接口（基站，开关矩阵，……）。
 - 基站(BS)的覆盖范围极大地限制了所连接仪表的数量，因为每个 MUI 应该被直接连接到一个 BS，并只用一个中继段(hop)。
 - 能量消耗没有最优化。
 - 电池寿命短，运行成本增加。

发明内容

本发明的设备克服了以上所述的缺陷，同时提供了下面将要说明的其它优点。

用于从水、气和电表自动采集和传输读数的系统的特征在于，所述的至少一个接收器元件和一个发射元件(1)定义一个自由拓扑无线网络，在一个区域(A)自动组织，其中，根据一个路由运算法，利用多跳(multihop)技术将所述的读数传输到下一个元件：

- 一个值 t 被赋给各接收器元件，其最大值为 T 。
- 如果一个给定的网络节点的直接近邻有一个作为最大值的赋给

值 t ，那么值 $t-k$ 被赋给该节点，其中， k 是根据邻近连接质量计算的整数，且 $k > 0$ 。

- 每个节点将传输一条消息给一个 t 值大于自己的邻近节点。如果有超过一个节点具有同样的最大值，那么它将传输给这些节点中的一个。

由此得到一个系统，该系统用于从水、气和电表自动采集和传输读数而不需要任何工人出行，因为仪表的读数通过射频传输到接收器。

有益地，接口子系统包括一个电子接口，其能够调整从一个电流回路或光传感器送来的信号脉冲。

对该脉冲的调整允许通过微控制器子系统对其进行校正处理。

也有益地，射频发射器子系统利用一个能够进行跳频或直接序列配置 (Direct Sequence Scheme) 的扩展频谱数字收发器。

优选地，该射频发射子系统是低功率的，例如小于 1W，在城市的最大覆盖面积为 300 米。

因为功率低，因此防止了发射波段与射频噪声的潜在干扰，并由此允许在高污染区中大规模配置。

根据本发明的一个特征，微控制器子系统执行在多任务操作系统中的软件应用。

优选地，通过扩展频谱数字射频和带有碰撞回避的信道侦听多路存取 (CSMA/CA) 方法，发射子系统发送仪表读数给至少一个接收器元件。

扩展频谱的使用大大减小了可能干扰的危险。

至少一个接收器元件与射频发射子系统间的通信是双向的。

这样，该系统就能够发送和接收信息，这意味着能够实现附加值应用。

根据本发明的另一个特征，所述的至少一个接收器元件与射频传输子系统间的通信使用 IP 协议。

另外，软件应用包括一个第一二维表格，其中第一维是将应用的价格表，第二维是仪表读数识别，和一个第二二维价格表，其中第一维

是开始时间，第二维是停止时间。

各仪表可用任何一种传感器或数据获取装置替代。

附图说明

为了对所有已经概述的内容作更好地理解，一些附图通过非局限的举例的方法示意性和单独地显示了一个实施例的实际情形。

图 1 示意地显示了借助基于配置在一个特殊区域的 CSMA/CA 访问装置的方法利用 FHSS 或 DSSS 的数字射频网络，借助该网络自动获取仪表的读数；和

图 2 显示了一个根据本发明的用于自动采集和传输水、气和电表读数的电子系统的框图，该系统基于利用 IP 协议的数字射频网络。

具体实施方式

本发明的系统的一个例子将在下面说明，依赖该系统可完成 1 至 50 个仪表的读数，各种读数的值被存储并被传送到在覆盖范围内的邻近的装置 1。在区域 A 内所述的多个装置的配制构成了图 1 的网络，其中每个装置 1 能够将信息包路由到所述的多个装置 1 之一，这叫做访问点（access point）。

如图 1 所示，网络被配制在区域 A。每个圆 2 代表以一个系统为中心的覆盖范围。一个系统的覆盖区域至少覆盖一个其它的装置 1。双向箭头表示信息包从原点 0 到一个取数点 X 所经历的路径。

如图 2 所示，用于从水、气和电表自动采集和传输读数的系统包括一个与仪表 4，一个微控制器子系统 5 和一个射频发射子系统 6 接口的接口子系统 3。

子系统 1 包括一个与水、气和电表 4 的电子接口，它能够调整来自一个电流回路或光传感器的脉冲以便通过一个微控制器子系统 5 进行处理。

所述的微控制器子系统 5 是系统的核心并在多任务操作系统中运行软件应用。所述的软件应用处理仪表 4 产生的脉冲，保持各种读数的

值和准备通过射频发射子系统 6 发送的所述读数。

射频发射子系统 6 包括一个数字扩展频谱收发器，它能够进行具有数字调制（即，GFSK，2 GFSK 或 4 GFSK）的跳频扩谱（FHSS）或者直接序列扩频（DSSS）配置。媒体访问协议（IEEE 802.11 或 SWAP-CA）基于一个标准，该标准进行带有碰撞避免的信道侦听多路存取（CSMA/CA）。射频发射子系统是低功率的，小于 1W，且在城市地区的最大覆盖面积为 300 米。

射频发射是双向的，以便该系统能够发送和接收信息。发送/接收操作模式由上面所述的软件应用管理。所述的软件应用也负责按照不同的网络协议，如 IP 协议形成和发送信息包。

因此，根据所述的配置，该系统工作如下。

当一个仪表 4 产生一个脉冲时，接口子系统 3 产生一个中断信号给微控制器子系统 5。软件应用处理所述的中断并存储该仪表 4 的新的读数，或者作为一个相对值（在最近确认的发送上的增加）或者作为一个绝对值（自从进入系统操作后的总读数）。

软件应用保持一个二维读数表格，其中第一维是将应用的价格表，第二维是计数器 4 的读数识别。软件应用也保持一个具有开始时间和停止时间两列的价格表。

软件应用然后将读数传送到邻近的装置 1，根据一个路由运算法则：

- 一个值 t 被赋给网络访问点，其最大值为 T 。
- 如果一个给定的网络节点的直接近邻具有作为一个最大值的被赋给的值 t ，那么一个值 $t-k$ 被赋给该节点，其中 k 是一个基于邻近连接质量计算的整数。
- 每个节点将传输一条消息给一个 t 值大于自己的节点。如果超过一个节点具有同样的最大值，那么它将传输给这些节点中随机选择的一个，以便均匀地分发信息包并避免通信堵塞。

读数或者作为一个外部查询或者作为一个预设发送频率的结果被发送。软件应用可能使得对发送读数的确认处于未决状态。

接收器装置可以确认或不确认接收。如果它自己不是数据目的地那么它必须将接收到的包路由到最后的目的地。软件应用维持路由表格以便最优地路由数据包。

尽管已经参照了本发明的具体实施方式，但对本领域的技术人员来说所描述的系统显然允许有各种各样的变化和修改，所有提及的细节均可以为其他技术等效手段替代，而没有脱离本发明所附的权利要求限定的保护范围。

图1

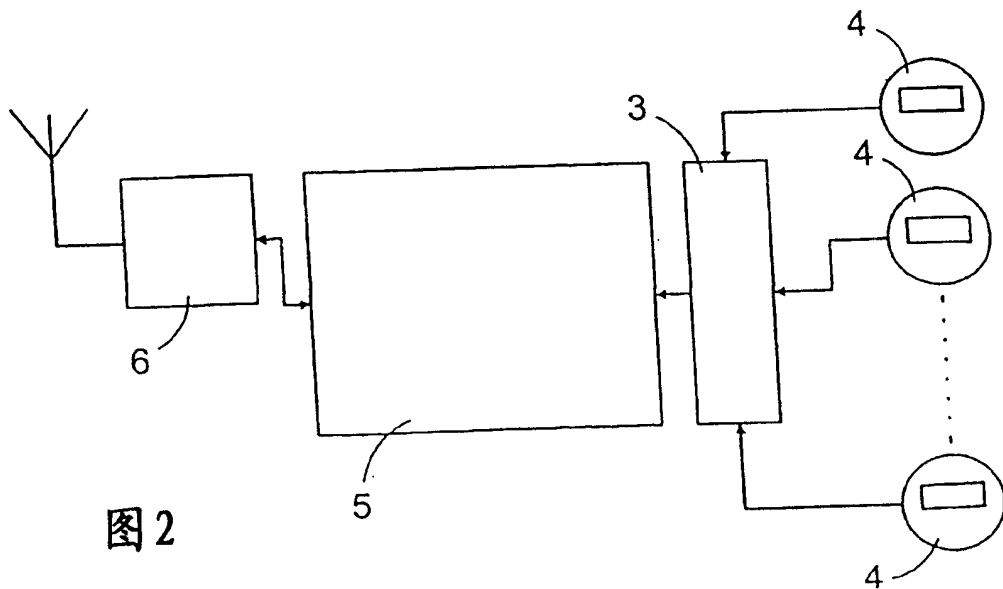
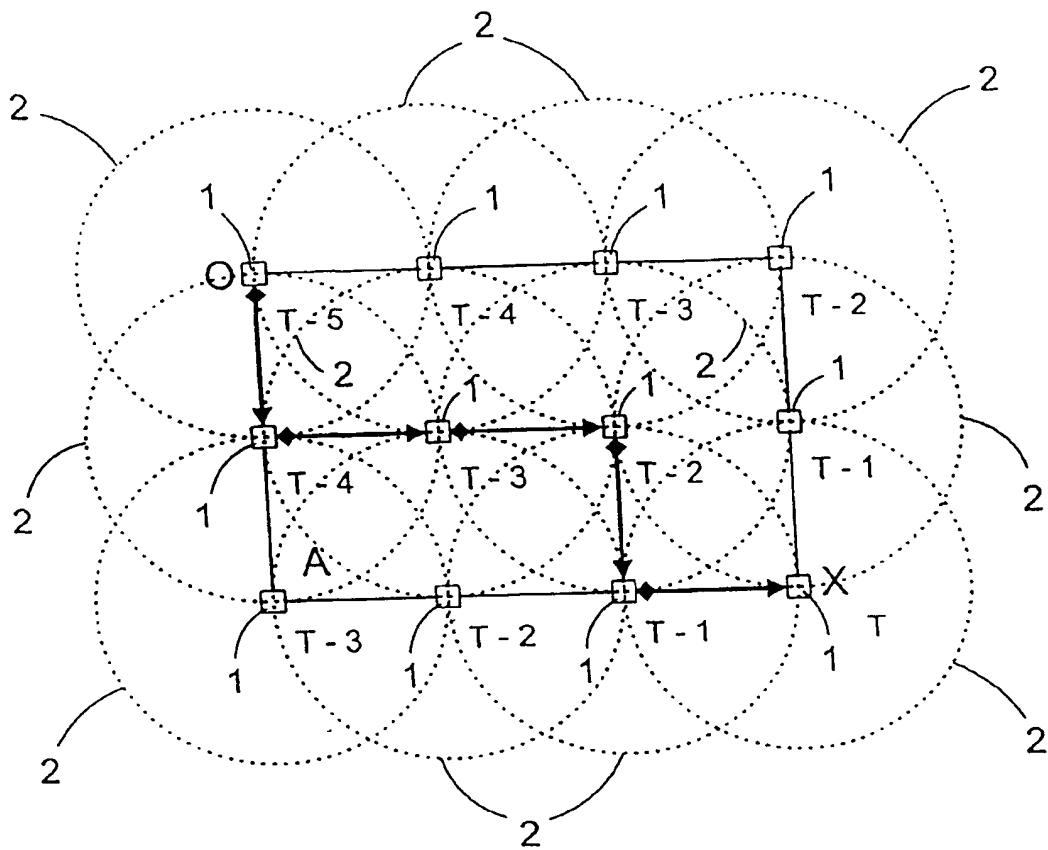


图2