

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G01R 22/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01124495.X

G08C 19/00 H04B 3/54

[45] 授权公告日 2004 年 9 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1164951C

[22] 申请日 2001.7.30 [21] 申请号 01124495.X

[30] 优先权

[32] 2000.8.2 [33] KR [31] 44855/2000

[71] 专利权人 株式会社泽莱恩

地址 韩国汉城市

[72] 发明人 郑凡振

审查员 孙世新

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

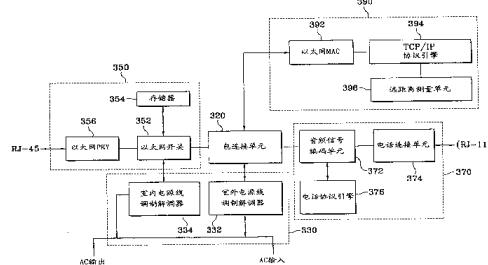
代理人 王志森

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称 开放式电量表

[57] 摘要

一种具有一个开放式通信模块的开放式电量表。该模块包括电源线通信单元、包连接单元、低速数据处理单元、高速数据处理单元，用于进行与电源线通信单元通信；及与外部音频信号处理单元相连的电话处理单元，用于对来自音频信号处理单元的音频信号进行编码以便供给包连接单元，并用于对来自包连接单元的已编码的音频信号进行解码，以供给该外部音频信号处理单元。可以把一个低压配电网作为通信和用户网使用，可以提高数据通信的效率。



1. 一种开放式室内安装的测量消耗功率量值的电量表，包括一个开放式通信模块，该模块根据所发送和接收通信的帧的类型通过一个电源线进行高速数据通信，低速数据通信和电话通信，所述开放式通信模块包括：
- 5      一个将高频电源线通信信号与电源线信号分开的电源线通信单元；
- 一个包连接单元，用于把接收到该电源线通信单元中的通信信号作为数据发送给一个相应的处理单元，并根据帧的类型将来自一个较高级的处理单元的数据包化，以便将其提供给所述电源线通信单元；
- 10     一个低速数据处理单元，连接到该包连接单元和安装有一传输控制协议/网际协议引擎以便进行远距离测量通信；
- 一个高速数据处理单元，用于进行与电源线通信单元通信以便通过所述包连接单元把高速数据传送给一个室内通信终端并把该高速数据传送给一个室外通信终端；以及
- 15     一个电话处理单元，与外部音频信号处理单元相连，用于对来自音频处理单元的音频信号进行编码以便提供给所述包连接单元，并用于对来自包连接单元的已编码的音频信号进行解码，以便提供给该外部音频处理单元。
2. 如权利要求 1 所述的室内安装的测量消耗功率量值的开放式电量表，其特征在于：所述电源线通信单元具有：
- 20     一个室内电源线调制解调器，用于从自室内通信终端提供的功率信号中分离数据，并通过分离出的数据进行与所述高速处理数据单元的通信；以及
- 一个室外电源线调制解调器，用于把来自所述包连接单元的数据传送到室外通信终端，并把来自室外通信终端的数据提供给所述包连接单元。
- 25     3. 如权利要求 1 所述的室内安装的测量消耗功率量值的开放式电量表，其特征在于，如果一个来自所述电话处理单元的包被接收到所述电源线通信单元，并且把一个音频信号包从所述电源线通信单元传送到所述电话处理单元，则其中所述包连接单元中止其它类型的低速和高速的包服务而优先处理电话数据。
- 30     4. 如权利要求 1 所述的室内安装的测量消耗功率量值的开放式电量

表，其特征在于，所述低速数据处理单元具有：

远距离测量单元，用于远距离测量消耗的功率量值，和

一个以太网媒体访问控制子层，连接到所述包连接单元，用于通过由传输控制协议/网际协议引擎提供的通信帧传送低速数据，并从所述包连接单元接收低速数据。

5. 如权利要求 1 所述的室内安装的测量消耗功率量值的开放式电量表，其特征在于，所述电话处理单元具有：

一个电话连接单元，用于与连接的外部电话通信；

一个音频信号编码单元，用于通过所述电连接单元接收提供的电话的  
10 模拟音频信号并接收数字音频数据；以及，

一个电话协议引擎，用于将来自所述音频信号编码单元的数字音频数据包化。

6. 如权利要求 1 所述的室内安装的测量消耗功率量值的开放式电量表，其特征在于，所述高速数据处理单元具有：

15 一个以太网开关，连接所述包连接单元，并用于根据通信进行数据流控制；

一个存储器，用于暂时存储通过所述以太网开关的流控制输入的包数据；和

一个以太网物理协议子层，用于将通过所述以太网开关的流控制提供的  
20 连续输入包数据传送给外部通信终端。

7. 如权利要求 1 所述的室内安装的测量消耗功率量值的开放式电量表，其特征在于，所述高速数据处理单元与所述电源线通信单元经由附加终端进行通信，所述附加终端是至少一个其中安装有以太网局域网卡的计算机和一个以太网连接类型的高速数据调制解调器，所述调制解调器其中  
25 具有传输控制协议/网际协议引擎，并且可以按照高速处理进行高速数据传送和接收。

## 开放式电量表

5

### 技术领域

本发明涉及一种电量表，特别是涉及一种具有传输控制协议/网际协议(TCP/IP)通信协议引擎(communication protocol engine)以便可以经一电源线进行伴随高速数据通信和电话服务的远距离测量的开放式电量表。

### 背景技术

10 通常，一个电量表是一个模拟或电子式装置，用于测量消耗的电功率量值并在一个附加的显示单元上显示测量量值。作为一种更先进的形式，电量表具有远距离测量功能，以便测量人员可以在远距离或在附近的位置上不用直接到装有该电量表的每个家庭中巡视就可以测量电功率量值数据。在这种情况下，电功率量值数据从电量表经电话线、高频模块或电源线通信模块发送出去。因此，相关技术的电量表只是以远距离测量为目的，所以限制了它们的应用。另外，它们没有开放式(open type)通信结构，存在通信的扩展性和可接近性低和双向通信困难的缺点。

### 发明内容

因此，本发明是为解决上述问题提出的，本发明的目的是提供一种开放式电量表，在该电量表中装有TCP/IP通信协议引擎和一个专用的协议引擎，以便可以通过一个电源线通信进行远距离测量、电话服务和低/高速数据通信。

为了达到本发明的上述目的，提供一种开放式电量表，该电量表包括：一个电源线通信单元，用于将高频电源线通信信号与电源线信号分开；一个包连接(packet connecting)单元，用于把接收在电源线通信单元中的通信信号作为数据根据帧类型发送到一个相应的处理单元，并把来自一个较高级的处理单元的数据根据帧类型提供给电源线通信单元；一个低速数据处理单元，连接到该包连接单元和装有一个TCP/IP协议引擎以便进行远距离测量通信；一个高速数据处理单元，用于与电源线通信单元进行通信以便通过包连接单元将高速数据发送到室内通信终端并将该高速数据发送给室外通信终端；以及一个电话处理单元，与外部音频处理单元相连，用于

对来自该音频处理单元的音频信号进行编码以便提供给包连接单元并对来自包连接单元的已编码的音频信号进行解码以便提供给该外部音频处理单元。

下面参照附图详细描述一个优选实施例。

5

#### 附图说明

图 1 示意地示出了本发明开放式电量表结构。

图 2 是图 1 中示出的开放式通信模块的详细方框图。

图 3 示出了本发明的通信帧(communication frame)的结构。

图 4 示出了用于本发明的一个模拟电量表的远距离测量单元的结构。

10

图 5a 和图 5b 是用于本发明的开放式电量表的通信协议格式。

#### 具体实施方式

图 1 示意地示出了本发明的开放式电量表的结构。

参看图 1，该开放式电量表由一个计算单元 100、一个 LCD 显示单元 110、一个键输入单元 120，一个 A/D 转换器 130，一个开放式通信模块 140，一个电压互感器 150 和一个电流互感器 160 组成。  
15

20

电流互感器 160 把外部供给的电功率转换成一个电流量，然后把变换后的电流量供给 A/D 转换器 130。电压互感器 150 把外部供给的电功率转换成一个低的电压，然后把变换后的低的电压供给 A/D 变换器 130。A/D 变换器 130 把接收的电压和电流转换成数字信号，并把该数字信号供给计算单元 100。计算单元 100 计算来自 A/D 变换器 130 的数字信号，以便测量消耗的电功率量值。LCD 显示单元 110 以数字和曲线的形式显示由电量计算单元 100 计算的消耗电功率量值。

25

开放式通信模块 140 与室外 AC 输入和输出端相连，以便进行电源线通信，对由计算单元 100 计算的电功率量值进行计数，以便进行远距离测量，并通过一个外部接口进行音频和高速数据通信。计算单元 100 用于测量来自开放式通信模块 140 的电功率，根据被 A/D 变换器 130 接收的数字信号计算和测量电功率量值，以便把测量的功率量值供给开放式通信模块 140 中的远距离测量单元。

图 2 是图 1 中的开放式通信模块的详细的方框图。

30

参看图 2，开放式通信模块由一个电源线通信单元 330、一个包连接单元 320、一个高速数据处理单元 350、一低速数据处理单元 390 和一个

电话处理单元 370 组成。

电源线通信单元 330 由室内电源线调制解调器 334 和室外电源线调制解调器 332 组成，以把高频电源线通信信号与功率信号分开。室内电源线调制解调器 334 直接与高速数据处理单元 350 进行高速电源线数据通信，  
5 而室外电源线调制解调器 332 与包连接单元 320 相连接，以便与另一室外电源线调制解调器(未示出)进行通信，该另一室外电源线调制解调器在其连接在包连接单元 320 上时，装置在室外电源线上。

包连接单元 320 以一种经判别的帧的形式与各低速数据处理单元 390、高速数据处理单元 350 和电话处理单元 370 通信。换句话说，包连  
10 接单元 320 按照关于从电源线通信单元 330 中的室外电源线调制解调器 332 接收到的帧的帧类型字段值(field value)将帧数据发送到包括低速数据处理单元，高速数据处理单元和电话处理单元的各相应的处理单元，并且指定关于从每个处理单元接收的数据的帧类型值和将其包化，以便供给电源线通信单元 330。  
15

在此，帧类型是一个字段，用于判别从包连接单元 320 收到的或是发  
送给包连接单元 320 的帧是高速数据通信、低速数据通信和电话服务中的一个。

图 3 示出了按照本发明的通信帧的结构。

参看图 3，通信帧由用于通知帧开始的前同步信号、一个用于使帧同步 SF(Start of Frame)、一个用于根据数据处理判别帧的帧类型，终点地址，源地址，帧长度，数据和用于在接使该帧时确定是否发生错误的 FCS(Frame Check Sequence)组成。  
20

而高速数据处理单元 350 由一个以太网开关 352，一个存储器 354 和一个以太网物理协议子层(PHY)356 组成，并通过以太网连接器经用于支持  
25 TCP/IP 通信协议的附加终端与电源线通信单元 330 通信，并经电源线通信单元 330 把在包连接单元 320 中包化的高速数据传送给另一媒体。在此，附加的终端是指一个其中安装有一个以太网局域网(LAN)卡的计算机和一个以太网连接型的高速数据调制解调器。该终端内部具有一个 TCP/IP 通信协议引擎，并可以按照高速处理进行高速数据发送/接收。  
30

当把一个外部计算机或高速通信单元经过电源线连接到一附加电源线调制解调器(其利用与室内电源线调制解调器 334 相同的通信模式)时，就

把经室内电源线调制解调器 334 接收的数据供给包连接单元 320，通过切换以太网开关 352 成帧，然后，经过室外电源线调制解调器 332 发送到安装在室外的较高级别的通信系统。

低速数据处理单元 390 由一个以太网媒体访问控制子层(MAC)392、  
5 一个 TCP/IP 协议引擎 394 和一个远距离测量单元 396 组成，并且可以通过 TCP/IP 通信协议引擎进行一个标准协议连接。在此，低速数据处理单元 390 具有一个开放式协议例如 TCP/IP，这是因为低速数据处理单元 390 执行一种功能，例如其中不需要强调高速通信，并且因此可稳定和易于通信连接的远距离测量。

10 在此，远距离测量单元 396 可以作为模拟式电量表或电子式电量表两种类型提供。换句话说，将参看图 4 详细说明的该模拟远距离测量单元接收正比于消耗电功率量值产生的脉冲输入和将其包化。

而电子式远距离测量单元除了通过由电子电量表提供的例如 RS232 通信的通信发送测量的电功率量值数据以外，可以发送更多的电功率的信息  
15 例如有功/无电功率，并且可以进行双向通信。

电话处理单元 370 包括：一个电话连接单元 374、一个音频信号编码单元 372 和一个电话协议引擎 376。电话处理单元 370 与一个电话机相连以便通过利用一个音频处理单元例如一个声码器把模拟音频信号变成数字式音频信号；并包化该数字式音频信号，然后发送给包连接单元 320。

20 在此，包连接单元 320 在来自包括低速数据和高速数据处理单元在内的其它单元的包之前包化处理来自电话处理单元 370 的包。换句话说，当在电源线通信单元 330 接收来自电话处理单元 370 的包或从电源线通信单元 330 发送给电话处理单元 370 时，包连接单元 320 就中止其它类型的包服务，以便优先处理电话处理单元 370 的包。

25 当有音频包数据时，上述电话包的处理步骤优先利用在各连续发送的包之间的时间间隔。换句话说，当通过以太网 MAC 392 和 TCP/IP 协议引擎 394 发送大量数据时，低速数据处理单元 390 把数据分成几个包，每个包具有固定的尺寸，以便把它们发送给包连接单元 320。这里，数据在按上述方式分包发送，在通信中发生错误的情况下因为重新发送效率将增加。

30 因此，在正在连续发送的每个包之间存在一确定的时间间隔，如果由室外电源线调制解调器 334 供给以太网开关 352 的发送时钟在这个间隔内

停止产生，则下一个包停止发送。因此包连接单元 320 以此类似的方式控制供给以太网开关 352 的发送时钟，以便可以在低速数据处理单元 390 和高速数据处理单元 350 的各包的连续发送之间传送音频信号数据。这个过程通常发生在包连接单元 320 处理从高速处理单元 350 请求的相继的包  
5 时，以便以太网开关 352 进行流控制(flow control)，其中存储在与以太网开关 352 相连的存储器 354 中的数据将连续地发送。因此，在接收该电话包时，该包连接单元 320 就暂时中止以太网开关 352 的发送功能。因此，包连接单元 320 暂时中止接收到以太网开关 352 中的发送时钟脉冲。

通常在音频数据的情况下，包的长度不长，从而使电源线通信单元  
10 330 进行处理电话包所需要的时间比处理数据包的时间相对短，以便即使包连接单元 320 产生一个对以太网开关 352 的中断信号，以太网开关 352 也不把它认为通信中止。

同时，电话处理单元 370 的电话协议引擎是一个根据标准协议鉴别的独立的通信帧，以及直接通过一个物理上分级结构(hierarchy)和一个数据链  
15 分级结构中未由 TCP/IP 分级结构通过的附加的访问点，把音频信号数据传送给较高级的电话协议引擎 394。

电话处理单元 370 的音频信号编码单元 372 对接收到电话连接单元 374 中的音频信号以  $1/TS$  周期进行采样，并通过压缩将该采样的音频信号数字化，以便按每  $Ts$  时间产生一个数字音频数据。电话协议引擎 376 按每  
20  $1/TS$  周期收集并包化数目为  $n$  的数字音频数据，以便将其提供给包连接单元 320。这里，音频信号的延迟随着数值  $n$  的变大而增加，而通信试验随着  $n$  值的减少而更加频繁，所以调节操作需要有一个适合的  $n$  值。

同时，将与包连接单元 320 连接的高速数据处理单元 350 和低速数据  
25 处理单元 390 按照一个以太网 MII(Machine Independent Interface(介质独立接口))规范发送/接收信号。以太网 MII 主要由发送/接收数据信号、发送时钟信号和发送/接收数据有效信号组成。输入信号包括接收数据、接收数据有效信号、发送/接收时钟，而输出信号包括发送数据和发送数据有效信号。

图 4 示出了一个用于本发明的一个模拟电量表的远距离测量单元的结构。

30 参看图 4，远距离测量单元 396 包括：一个防止颤动单元 410、一个脉冲系数单元 420、一个包产生单元 430、一个远距离测量包接收确认单

元 450 和一个脉冲计数复位请求单元 460。

防止颤动单元 410 从正比于消耗电功率量值产生的脉冲信号中清除颤动，以便把清除后的脉冲信号供给脉冲系数单元 420。脉冲系数单元 420 接收由防止颤动单元 410 的清除颤动的纯信号，以便把该信号供给包产生 5 单元 430。包产生单元 430 从较高级的通信总体装置请求远距离测量数据 并施加有从脉冲系数单元 420 发送的脉冲信号，以便形成一定尺寸的包， 并把它供给包连接单元 320。

这里，包连接单元 320 把以包的形式接收到的远距离测量信息提供给 10 电源线通信单元 330，并通过远距离测量包接收确认单元 450 确认包的接 收，并把该包提供给脉冲计数复位请求单元 460。因此脉冲计数复位请求 单元 460 使脉冲系数单元 420 的脉冲计数复位。至此完成一个包的发送。

图 5a 和图 5b 是适用于本发明的开放式电量表的通信协议格式。

参看图 5a，低速数据处理单元 390、高速数据处理单元 350 和电话处 15 理单元 370 利用相同的物理分级结构和数据链。因此，附加一个用于指示 一个如图 3 所示的接收的帧类型的字段(field)，以便根据该字段值确定相 应的处理单元即高速数据处理单元 350，低速数据处理单元 390 或电话处 理单元 370。另外，TCP/IP 协议不从至少不同于一般数据的分级结构 3 (网络) 绕过电话处理单元 370，所以不需要标准的协议。

图 5b 示出了适合开放式电量表的另一协议，其中，把一个 PLC PHY 20 按分频方法分成和鉴别为 PHY 1 和 PHY 2。将 PHY 1 和 PHY 2 分配在一些专用的频率上使用，PLC PHY 2 使用 CDMA(码分多址)系统或 TDMA(时 分多址)系统，以便可以确保 QoS(服务质量)。

正如从上面的描述中可以看到的那样，即使鉴别为 PHY 1 和 PHY 2 的协议与图 5a 中的协议相比是比较复杂的，但仍能保证 PLC 方法电话的 25 QoS 的，所以该协议可以按最好的电话线使用。因此，通过一个不同于 低速和高速的数据处理单元的路径按照物理分级结构处理上述的电话，所 以按照一个典型的独立的协议构成帧并进行处理，所述的协议没有指示在其 内部的帧类型的字段。

如上所述，按照本发明的电量表包括一个其中提出物理分级结构和数 30 据链分级结构的 TCP/IP 协议引擎，以便通过互联网和电话以及数据通信 能使互联网支持远距离测量。并且可以把低压配电网络作为通信网和用户

网使用，以使这些网数据通信的效率提高。

已参照优选实施例描述了本发明，在不偏离本发明的权利要求书的精神和范围的情况下，本技术领域的普通技术人员可以进行各种改型和变型。

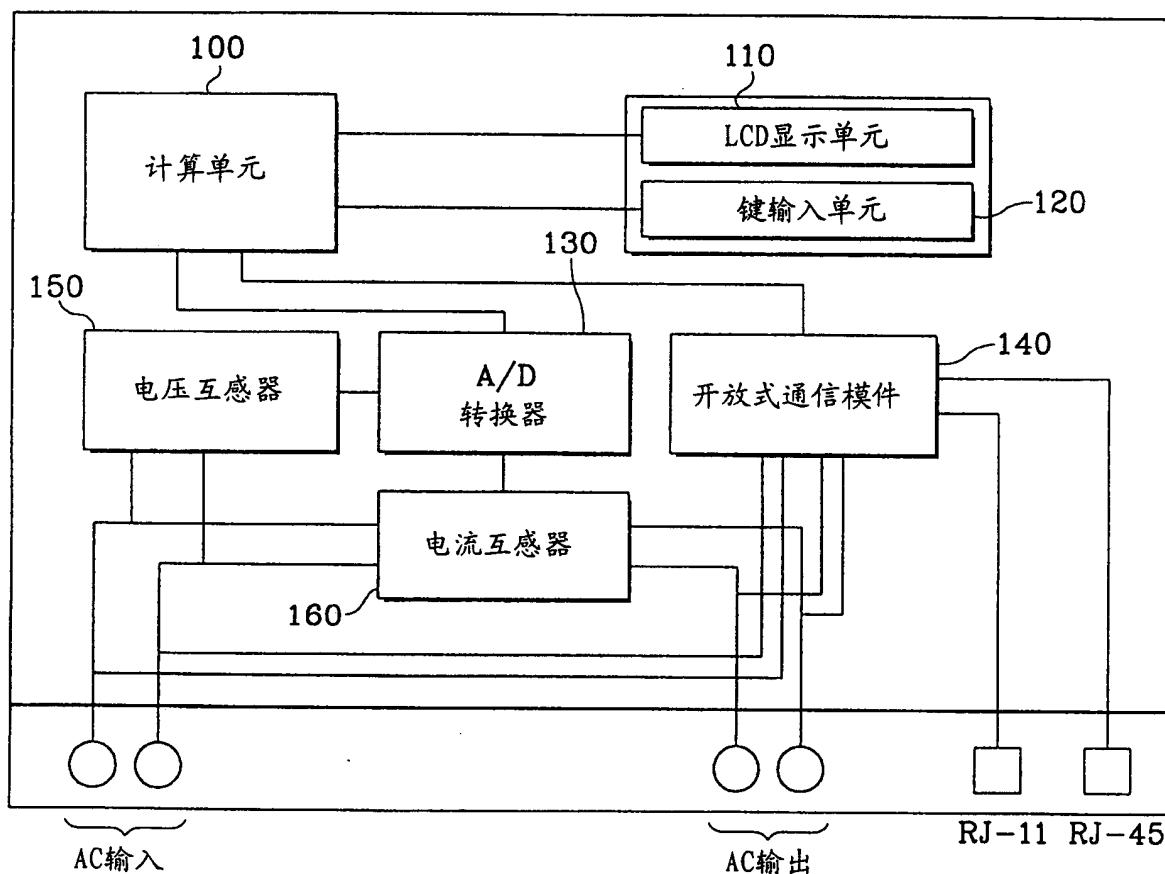


图 1

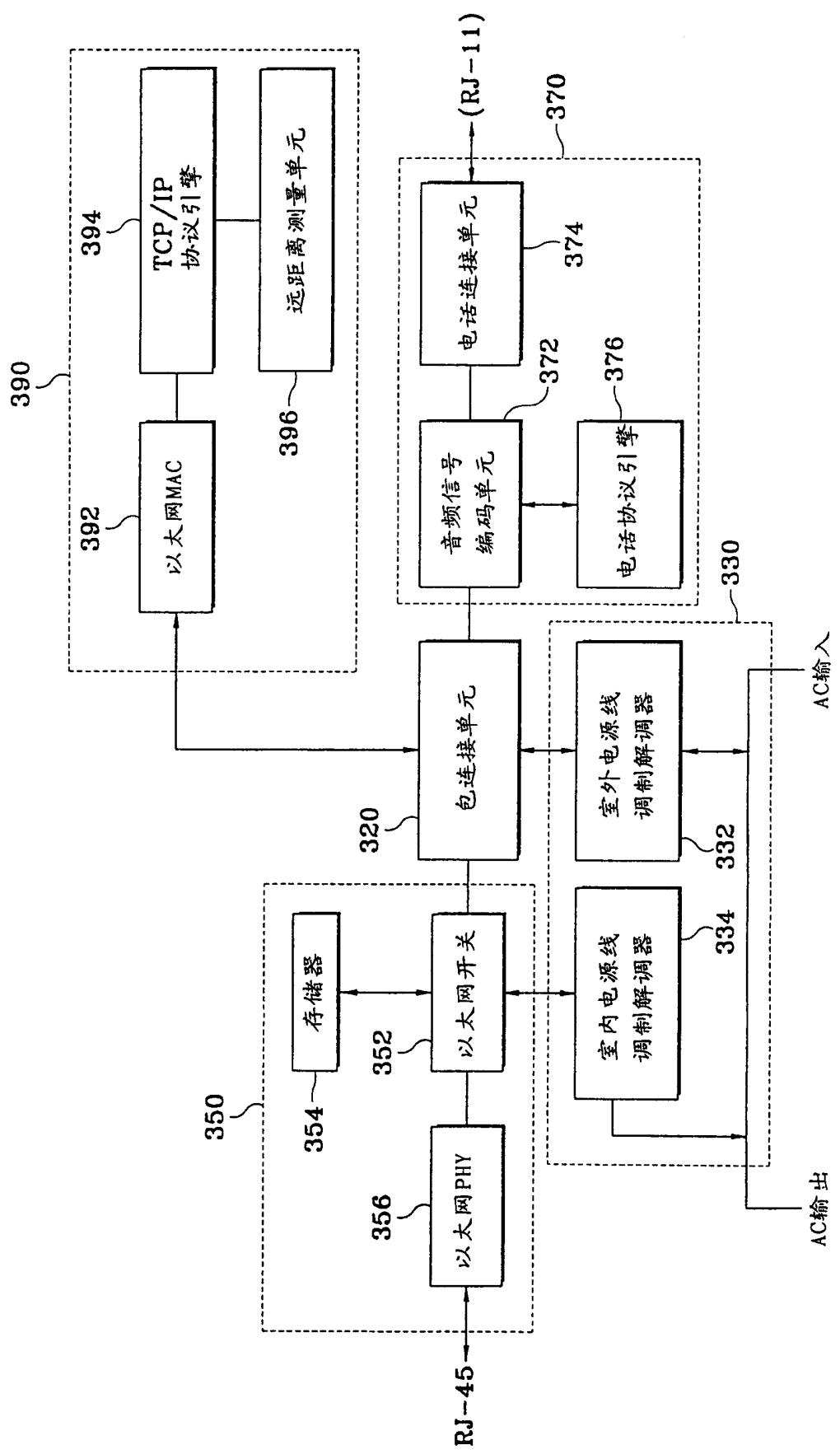


图 2

前同步信号	SF	帧类型	终点地址	源地址	帧长度	数据	FCS	SF
-------	----	-----	------	-----	-----	----	-----	----

图 3

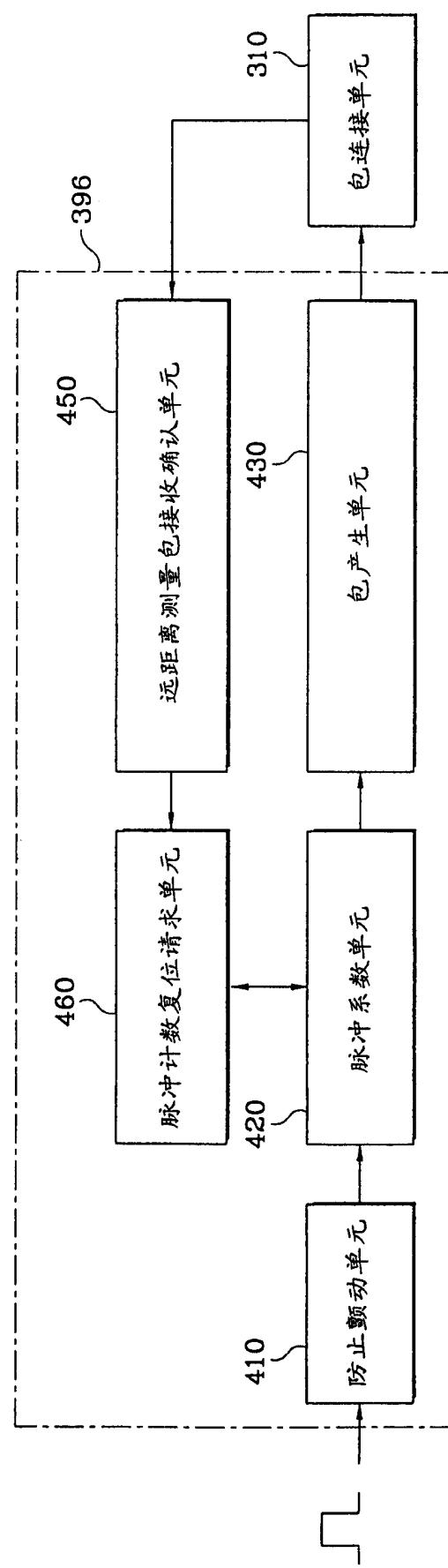


图 4

OSI 7 层		多 功 能 开 放 式 电 量 表	
		低速数据处理单元	高速数据处理单元
应 用	应 用		电 话 处 球 单 元
显 示	远 距 离 测 量		电 话 协 议 引 擎
对 话			
传 送	T C P		
网 络	I P		
数 据 链		C S M A / C D ( I E E E 8 0 2 . 3 )	
物 理 的		P L C P H Y	

图 5a

OSI 7 层		多功能开放式电能表	
		低速数据处理单元	高速数据处理单元
应用	应用	应用	应用
显示	远距离测量		电话协议引擎
对话			
传送	TCP		
网络	IP		
数据链	CSMA/CD(IEEE 802.3)		
物理的	PLC PHY(1)		PLC PHY(2)

图 5b