

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200480014991.3

[51] Int. Cl.

H04M 1/00 (2006.01)

H04M 9/00 (2006.01)

H04M 11/00 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 1 月 24 日

[11] 公开号 CN 1902890A

[22] 申请日 2004.5.26

[21] 申请号 200480014991.3

[30] 优先权

[32] 2003.5.30 [33] US [31] 10/449,917

[86] 国际申请 PCT/US2004/016507 2004.5.26

[87] 国际公布 WO2004/110031 英 2004.12.16

[85] 进入国家阶段日期 2005.11.30

[71] 申请人 ADC DSL 系统公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 C·W·小罗马克斯 C·T·安曼
R·L·鲍尔斯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 程天正 梁永

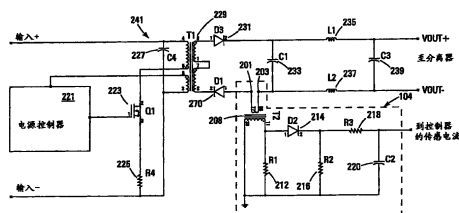
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 9 页

[54] 发明名称

线路供电网络部件中的电流传感电路

[57] 摘要

在接入网络中管理用于网络部件的线路供电。
在一个实施例中，公开了线路供电网络中的电流传感系统。电流传感系统包括电源，分离器和传感电路。电源适于提供输出电流给双绞线落线。分离器适于组合双绞线落线上的通信信号和输出电流。耦合传感电路以采样电源和分离器之间的电源的输出电流。此外，传感电路还适于输出表示输出电流的传感信号。



1. 一种线路供电网络部件中的电流传感电路，该电流传感电路包括：
输入节点，耦合以从电源接收输出电流；
5 传送节点，耦合以传送输出电流到信号组合电路；
电流-电压变换电路，耦合到输入节点以提供与输出电流成比例的可测量的信号；
整流电路，耦合到变换电路；
低通滤波电路，耦合到整流电路；和
10 信号节点，耦合到低通滤波电路，其中表示输出电流的传感信号被耦合到信号节点。
 2. 权利要求1的电流传感电路，其中电流-电压变换电路进一步包括：
一个或多个变压器。
 3. 权利要求2的电流传感电路，其中一个或多个变压器的每个具有一匝
15 的初级线圈端。
 4. 权利要求1的电流传感电路，其中传感信号是表示电源所提供的输出电流的模拟输出信号。
 5. 一种线路供电网络中的电流传感系统，该电流传感系统包括：
电源，适于提供输出电流给双绞线落线；
20 分离器，适于组合双绞线落线上的通信信号和输出电流；和
传感电路，耦合以采样电源和分离器之间的电源的输出电流，其中传感电路适于输出表示输出电流的传感信号。
 6. 权利要求5的电流传感系统，其中来自传感电路的传感信号提供与输出电流成比例的DC值。
 - 25 7. 权利要求5的电流传感系统，其中传感电路适于把输出电流变换为可测量的信号。
 8. 权利要求5的电流传感系统，进一步包括：
控制器，适于有选择地输出一个或多个控制器输出信号以响应来自传感电路的传感电流。
 - 30 9. 权利要求8的电流传感系统，其中一个或多个控制器信号调整电源。

10. 权利要求 8 的电流传感电路, 其中控制器进一步包括:
比较器电路, 适于比较传感信号与一个或多个基准信号。
11. 权利要求 8 的电流传感电路, 其中一个或多个控制器输出的其中之一指示电源停止产生输出电流。
- 5 12. 权利要求 8 的电流传感系统, 进一步包括:
耦合到控制器的告警器, 其中当在传感信号中测量到选择条件时, 一个或多个控制器输出信号的其中之一启动告警器。
13. 权利要求 12 的电流传感系统, 其中选择条件是传感电流位于选择的电流值范围之外。
- 10 14. 一种在线路供电网络的双绞线落线中传感电流的方法, 该方法包括:
把电源的输出电流耦合到传感电路;
把输出电流变换为可测量的信号;
用低通滤波器过滤输出电流;
输出表示电源的输出电流的传感信号; 和
- 15 把输出电流传递到信号组合电路。
15. 权利要求 14 的方法, 进一步包括:
把传感信号从 AC 模拟信号变换为 DC 信号; 和
用传感信号与一个或多个基准信号相比较。
16. 权利要求 15 的方法, 进一步包括:
- 20 如果传感信号是在一个或多个基准信号的范围之外, 发出告警。
17. 权利要求 15 的方法, 进一步包括:
如果传感信号是在一个或多个基准信号的范围之外, 调整输出电流。
18. 一种控制线路供电网络的双绞线落线中的电流的方法, 该方法包括:
从网络部件中的电源产生输出电流;
- 25 耦合输出电流到分离器, 分离器适于把输出电流和通信信号组合到下行通信链路中的双绞线落线;
采样电源和分离器之间的输出电流; 和
从表示输出电流的采样的输出电流中产生传感信号。
19. 权利要求 18 的方法, 进一步包括:
- 30 使用传感信号来确定被提供到双绞线落线的输出电流。

-
20. 权利要求 18 的方法，其中下行通信链路是 G.SHDSL 通信链路。
21. 权利要求 18 的方法，其中产生传感信号进一步包括：
把输出电流变换为可测量的信号；和
用低通滤波器过滤输出电流。
- 5 22. 权利要求 18 的方法，进一步包括：
把传感信号从 AC 信号变换为 DC 信号；和
用传感信号与一个或多个基准信号相比较。
23. 权利要求 22 的方法，进一步包括：
如果传感信号是在一个或多个基准信号的范围之外，发出告警。
- 10 24. 权利要求 22 的方法，进一步包括：
如果传感信号是在一个或多个基准信号的范围之外，调整输出电流。
25. 权利要求 22 的方法，进一步包括：
如果传感信号是在一个或多个基准信号的范围之外，停止输出电流。

线路供电网络部件中的电流传感电路

5 技术领域

本发明一般涉及电信领域，尤其涉及接入网络中管理用于网络部件的线路供电。

相关申请

本申请涉及共同未决申请序列号 No. 10/134,323, 其于 2002 年 4 月 29 日提交并且标题为 MANAGING POWER IN A LINE POWERED NETWORK ELEMENT '323 申请)。在此以引用的方式并入该 '323 申请。

此外，本申请还涉及与此相同日期提交的下述申请。

申请序列号 No. 10/449,910, 标题为"FUNCTION FOR CONTROLLING LINE POWERED NETWORK ELEMENT," 代理人卷号 No. 100.358US01 (358 申请)。

申请序列号 No. 10/449,259, 标题为"LINE POWERED NETWORK ELEMENT," 代理人卷号 No. 100.359US01 (359 申请)。

申请序列号 No. 10/449,682, 标题为 "ELEMENT MANAGEMENT SYSTEM FOR MANAGING LINE-POWERED NETWORK ELEMENTS," 代理人卷号 No. 100.360US01 (360 申请)。

申请序列号 No. 10/449,496, 标题为"INPUT VOLTAGE SENSE CIRCUIT IN A LINE POWERED NETWORK ELEMENT," 代理人卷号 No. 100.590US01 (590 申请)。

申请序列号 No. 10/448,884, 标题为"LIGHTNING PROTECTION FOR A NETWORK ELEMENT," 代理人卷号 No. 100.591US01 (591 申请)。

申请序列号 No. 10/449,546, 标题为"SPLITTER," 代理人卷号 No. 100.592US01 (592 申请)。

申请序列号 No. 10/449,547, 标题为"POWER RAMP-UP IN A LINE-POWERED NETWORK ELEMENT SYSTEM," 代理人卷号 No. 100.593US01 (593 申请)。

在此以引用的方式并入 ‘358, ‘359, ‘360, ‘590, ‘591, ‘592 和 ‘593 申请。

背景技术

电信网络不同位置上的用户设备之间传送信号。电信网络包括许多组件。

- 5 例如，电信网络典型的包括许多开关元件，提供网络部件之间的信号的选择路由。此外，电信网络包括通信媒体，例如，双绞线，光纤，同轴电缆或在开关之间传送信号的通信媒体等等。另外，一些电信网络包括接入网络。

- 针对本说明书的目的，术语接入网络意味着电信网络的一部分，例如，公共交换电话网络（PSTN），其允许用户设备或装置连接到核心网络。例如，接入网络是通常位于中心局中或设备机柜外部的电缆线路和设备，设备机柜在服
10 务区中直接为用户提供业务接口。接入网络提供用户业务端点和通信网络之间的接口，所述通信网络提供给定业务。接入网络典型的包括许多网络部件。网络部件是接入网络中的设施或设备，它们提供用于规定的电信业务的业务接口。网络部件可以是独立设备或可以被分布在许多设备中。

- 15 对于接入网络，具有许多常规的形式。例如，数字环路载波是接入网络的早期形式。常规的数字环路载波利用两个网络部件传送信号到用户设备和从用户设备接收信号。在核心网络侧，提供中心局终端。中心局终端经高速数字链路被连接到远程终端，例如经过许多 T1 线路或其他适当的高速数字传输媒介。数字环路载波的远程终端典型地经常规的双绞线落线连接到用户。

- 20 数字环路载波的远程终端经常在用户服务区中被深入的部署。远程终端典型的具有需要电力来进行适当操作的线路卡和其他的电子电路。在一些应用中，远程终端被局部供电。在一些网络中，经来自中心局的线路提供电源给远程终端。这被称作线路馈电或线路供电并能通过使用 AC 或 DC 源来实现。因此，如果局部供电故障，远程终端仍能运行，因为它典型的使用电池备份电源
25 通过线路供电。即使在断电过程中，这允许远程终端提供关键的功能，如生命线简易老式电话业务（POTS）。

- 随着时代发展，经电信网络提供的各种业务已经改变。原始的，电信网络被设计用来运载窄带，语音业务。近年来，已经改变了网络来提供宽带业务。这些宽带业务包括诸如数字用户线（DSL）业务。DSL（或 xDSL）是数字线
30 家族的通用名称，比如非对称数字用户线（ADSL），高比特率数字用户线

(HDSL) 和 G.SHDSL。已经设计电路以在双绞线落线中合并 xDSL, POTS 和线路供电。在使用线路供电的网络中, 双绞线落线中的线路供电必须被监视和被调整以确保提供期望的电流量。监视双绞线落线中电流的典型方法是把传感电阻接入到双绞线落线的一个轨道 (rail) 中。op amp 接着被耦合交叉于传感电阻以提供表示双绞线落线中的电流的信号。必须提供附加的电源以供电 op amp。这种安排的问题是, 如果在电路中出现短路 (输出短路), 电阻会出现故障 (烧毁)。为防止短路, 则添加保护电路以保护传感电阻。传感电路, 用于 op amp 的附加的电源以及保护电路的成本和复杂性非常高。而且, 早先的传感系统典型地必须被耦合到网络中的 DC 点上, 这限制了系统的灵活性。该技术中期望一种改进的方法, 通过双绞线落线来感测电流而没有上述的缺陷。

发明内容

本发明的实施例解决了上述在接入网络中为网络部件供电的问题以及现有技术中的其他问题。特别的, 本发明的实施例提供了用于线路供电元件的改进的电流传感电路。

15 在一个实施例中, 公开了线路供电网络部件中的电流传感电路。电流传感电路包括输入节点, 传送节点, 电流-电压变换电路, 整流电路, 低通滤波电路, 和信号节点。输入节点被耦合以从电源接收输出电流。传送节点被耦合来传送输出电流到信号组合电路。电流-电压变换电路耦合到输入节点以提供与输出电流成比例的可测量的信号。整流电路被耦合到变换电路。低通滤波电路被耦合到整流电路, 和信号节点被耦合到低通滤波电路, 其中表示输出电流的传感信号被耦合到信号节点。

25 在另一个实施例中, 公开了一种线路供电网络中的电流传感系统。该电流传感系统包括电源, 分离器和传感电路。电源适于提供输出电流给双绞线落线。分离器适于组合双绞线落线上的通信信号和输出电流。耦合传感电路以采样电源和分离器之间的电源的输出电流。此外, 传感电路还适于输出表示输出电流的传感信号。

30 在又一实施例中, 公开了在线路供电网络中传感双绞线落线中的电流的方法。该方法包括把电源的输出电流耦合到传感电路。把输出电流变换为可测量的信号。用低通滤波器过滤输出电流。输出表示电源的输出电流的传感信号和把输出电流传递到信号组合电路。

在另一个实施例中，公开了线路供电网络中对双绞线落线中的电流进行控制的方法。该方法包括从网络部件中的电源产生输出电流。将输出电流耦合到分离器，分离器适于把输出电流和通信信号组合到下行通信链路中的双绞线落线上。采样电源和分离器之间的输出电流和从表示输出电流的采样的输出电流中产生传感信号。

附图说明

根据下述附图所描述的优选实施例，可以更容易理解本发明，而且其他的优点和它的应用将更加显而易见，其中：

图 1 是本发明一个实施例的方框图；

10 图 2 是本发明传感电路的一个实施例的示意图；

图 2A 是从本发明一个实施例的电源输出的信号图；

图 2B 是来自本发明一个实施例的电流传感变压器的次级线圈的信号图；

图 2C 是本发明一个实施例的整流的信号图；

图 2D 是本发明一个实施例的传感信号图；

15 图 3 流程图示例了本发明一个实施例的方法；

图 4 是本发明一个实施例的中心局的方框图；和

图 5 是本发明一个实施例的无线网络的方框图。

根据公知常识，各种描述的特性没有定标绘画，但绘图强化了有关本发明的特定特征。整个附图和文本中，参考数字表示相同的元素。

20 具体实施方式

在下面的详述中，参考了作为说明书一部分的附图，而且其中以示例的方式给出了可以实践本发明的特定实施例。这些实施例以充分的细节被描述以使本领域技术人员能实现本发明，并且应该明白的是，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，可以利用其他的实施例，并可以作出逻辑的，机械的和电子的改变。因此，下面的详述不应被视为一种限制。

25 本发明的实施例提供了一种改进的电路来传感双绞线落线中的电流。参考图 1，示例了本发明的一个实施例。图 1 示例了网络部件 100，在一个实施例中，网络部件 100 是远程终端。在另一个实施例中，网络部件 100 是中心局。网络部件 100 包括控制器 106，电源 102，传感电路和分离器 108。在一个实施例中，基于来自传感电路 104 的信号，控制器 106 控制由电源 102 提供的电流

量。就是说，控制器 106 发送一个或多个控制输出信号到电源 102 以控制电源 102。如所示的，传感电路 104 被接合在耦合于电源 102 和分离器 108 之间的电源线 114 中。分离器 108 把电源 102 提供的电流和来自线路 110 的 xDSL 信号组合在下行通信链路的双绞线落线 112 中。分离器 108 一般称作下行方向中的信号组合电路 108。在其他实施例中，网络部件 100 中的分离器 108 把 xDSL 和来自电源 102 的电流组合到双绞线落线中。此外，如图 1 的实施例所示，控制器 106 具有比较器电路 105。在该实施例中的比较器电路 105 比较来自传感电路 104 的传感信号与一个或多个基准信号。

参考图 2，示例了本发明的传感电路 104 的一个实施例。如所示的，传感电路在节点 201 上从电源接收输出电流并把输出电流传送到节点 203。变压器 208 的初级线圈被耦合在节点 201 和 203 之间。在一个实施例中，电流传感变压器 208 的初级线圈包括一个线圈匝。电流传感变压器 208 提供横跨电阻 212 和 216 的输出电压，它们与电源的输出中的整流电流成比例。电流传感变压器 208 以及电阻 212 和 216 通常被称作电流-电压变换电路。该电流是三角波形，并被滤波以便在电容 220 上提供与电源的 DC 输出成比例的 DC 信号。通过低通滤波器对该波形进行滤波。图 2 示例了低通滤波器包括电阻 218 和电容 220。电容 220 可以被称作 DC 滤波器电容 220。此外，节点 203 被耦合到分离器 108 以允许从电源 102 输出的电流传送到分离器 108。传感电路 104 进一步包括下面进一步讨论的整流二极管 214。因而，如该实施例所示，通过传感电路 104 传感电源 192 的输出并且传感电路 104 提供传感信号到具有测量的 DC 值的控制器 106，该值与电源 102 的输出电流成比例。

此外，如图 2 所示，本发明的一个实施例的电源电路系统 241 提供输出信号给传感电路 104 和分离器 108。如所示的，在该实施例中，电源控制器 221 被耦合到开关 223 和变压器 229 的初级线圈。此外，如图所示，电阻 225 耦合在一 -输入和开关 223 之间。而且，电容 227 被耦合在+输入和-输入之间。变压器 229 的次级线圈被相应耦合到二极管 231 和二极管 270。图 2 另外示例了电容 233 和 239 以及电感 235 和 237。

图 2A 示例了在节点 201 上从电源 102 接收的输出电流 230 的例子。图 2A 还示例了平均电流值 232。这是提供给电流传感变压器 208 的初级线圈的输出电流信号 230。图 2B 示例了电流传感变压器 208 的次级线圈的相应的信号 240。

如图所示, 信号 240 包括与电流波形成比例的电压脉冲 242。而且, 信号 240 还包括核心复位脉冲 244, 它是脉冲之间的电流传感变压器 208 的核心退磁的结果。经二极管 214 从信号中去掉核心复位脉冲 208。特别的是, 图 2C 示例了具有电压脉冲 252 的信号 250 和通过二极管 214 去掉的核心复位脉冲 (即二
5 极管 214 对信号 240 整流)。信号 250 接着经过低通滤波器 (电阻 218 和电容 220) 以产生传感信号 260。传感信号 260 是测量的 DC 值, 其与输出电流成比例。

回到图 1, 如上所述, 控制器 106 从传感电路接收表示从电源 102 输出的电流的传感信号。在一个实施例中, 控制器 106 比较接收的信号和基准信号,
10 并基于比较来提供状态信号。在另一个实施例中, 控制器 106 适于比较接收的信号和两个不同的基准信号, 以便基于是否接收的信号落在两个基准信号之间或基准信号之外来提供状态信号。在又一个实施例中, 如果在控制器 106 中确定接收的信号在两个基准信号所设置的范围之外, 控制器用一个或多个控制器输出信号的其中之一发出告警 116。这被示例在图 1 中。告警 116 对技术员发
15 出警告, 双绞线落线中的电流电平是在期望的电流电平之下或之上。这就给了技术员一个情况通知, 比如线路短路, 需要修理。

图 3 流程图示例了本发明一个实施例的操作方法。如图所示, 电源输出一个输出电流 (302)。电源的输出电流被耦合到传感电路 (304)。传感电路把输出信号变换成可测量信号 (306), 整流输出信号 (308) 并接着通过低通滤波器
20 器传送输出电流 (309) 以生成传感信号, 其中测量的 DC 值与电源的输出电流成比例。接着通过传感电路输出传感信号 (310)。控制器接着接收传感信号并用它与基准信号相比较 (312)。如果传感信号低于第一选择的低基准信号 (314), 发出告警 (315) 通知技术员有问题。在一个实施例中, 控制器还发信号通知电源以停止输出电流 (322)。如果传感信号高于第二选择的高的基准信号 (316), 发出告警 (318) 来通知技术员有问题。在一个实施例中, 控制
25 器也发出信号通知电源来停止输出电流 (324)。如果传感信号处于第一选择的低的基准信号和第二选择的高的基准信号之间, 则传感信号是在可接受的范围内 (320)。由于传感信号表示电源的输出电流, 有关双绞线落线中的电流将在期望的范围内。在上述实施例中, 当发现传感信号处于期望范围之外时, 触发告警。在另一个实施例中, 当发现传感信号处于范围之外时, 控制器适于调整
30

电源，直到获得期望的输出电流为止。在又一实施例中，完成告警和电源的调整。

为进一步理解本发明，图4示例了中心局终端400的一个实施例的方框图。中心局终端400的实施例适于经一个或多个双绞线电话线（或其他的通信媒介）供电给一个或多个远程终端（或其他的网络部件）。图4所示的中心局终端400的实施例包括通信接口402和电源接口404。通信接口402包括适当的部件，用于提供由中心局终端400所提供的各种电信业务。例如，在图4所示的实施例中，通信接口402把中心局终端400耦合到至少一个上行G.SHDSL通信链路和至少一个下行G.SHDSL通信链路（经下面所述的分离器430）。经至少一个双绞线电话线406提供下行G.SHDSL通信链路。在一个实施例中，双绞线电话线406被耦合到由中心局终端400供电的一个或多个远程终端（图2中未显示）。

电源接口404包括耦合到电源410的电源408。通常，电源408从电源410接收电力，并支配和提供双绞线电话线406上的电力以便向耦合到双绞线电话线406的远程终端供电。在该实施例中，电源408被实现成回扫电源。中心局终端400包括分离器430，后者组合从通信接口402输出的通信信号和从电源接口404输出的电源信号并把组合的输出信号送到双绞线电话线406。此外，分离器430还从双绞线电话线406接收输入信号并分离部分接收的输入信号以用于提供下行通信链路，并把它提供给通信接口402以便适当的处理。分离器430的一个实施例被描述在共同未决的申请中，标题为“SPLITTER”，代理人卷号No.100.592US01。

电源接口404还包括控制电源408操作的控制器412。在该实施例中，控制器412以硬件（例如，使用模拟和/或数字电路）和/或以软件（例如，通过用适当的指令对可编程处理器进行编程以完成在此所述的各种控制功能）来实现。在其他实施例中，控制器以其他方式被实现。尽管控制器412被显示成图4中的电源接口404的一部分，在其他实施例中，控制器412是普通控制器或用于中心局终端400的控制电路系统的一部分。在其他实施例中，控制器412执行的功能被直接结合在电源408的控制电路系统中。

在图4所示的实施例中，在控制器412和电源408之间提供电压信号414。控制器412使用电压信号414来设置额定电压，电源408以该电压在双绞线电

话线 406 上提供电源以便向耦合到双绞线电话线 406 的远程终端供电。在控制器 412 和电源 408 之间提供电源限制信号 416。控制器 412 使用电源限制信号 416 来设置用于电源 408 的电源限制。电源限制是电源 208 提供在双绞线电话线 406 上的最大电力。传感电路 425 测量电源的输出电流并把表示双绞线落线 406 (双绞线电话线 406) 中的电流的传感信号提供给控制器 412。控制器 412 处理传感信号并作出适当的响应。尽管, 图 4 的传感电路被示例在图 4 实施例的电源接口 404 中, 在其他实施例中, 传感电路位于电源接口 404 之外。在另一实施例中, 传感电路位于控制器 412 中。

图 5 是无线网络 500 的一个实施例方框图。图 5 所示的无线网络 500 的实施例包括被耦合到电源 504 的中心局电源插塞 502。在一个实施例中, 使用上述的中心局终端 500 的实施例来实现中心局电源插塞 502。上行 G.SHDSL 通信链路 506 经上行通信媒介 (例如双绞线电话线) 被提供给中心局电源插塞 502。上行 G.SHDSL 通信链路 506 把中心局电源插塞 502 耦合到 G.SHDSL 线路接口单元 508。G.SHDSL 线路接口单元 508 被耦合到上游网络 (未显示), 比如因特网。在该实施例中, G.SHDSL 线路接口单元 508 被插入到用户访问多路复用器 (未显示) 中以便把 G.SHDSL 线路接口单元 508 耦合到上游网络。

无线网络 500 还包括远程网络部件 510。通过被耦合在中心局电源插塞 502 和远程网络元件 510 之间的双绞线电话线 512 供电远程网络部件 510。经双绞线电话线 512 提供下行 G.SHDSL 通信链路 514。与结合图 4 上述的方式相同, 中心局电源插塞 502 对双绞线电话线 512 上的远程网络部件 510 供电。远程网络部件 510 包括被耦合到双绞线电话线 512 的电源 518。电源 518 提取双绞线电话线 512 上由中心局电源插塞 502 提供的电力。提取的电力被用于向远程网络部件 510 的各种部件供电。

远程网络部件 510 还包括 G.SHDSL 调制解调器 520, 调制和解调经双绞线电话线 512 所运送的 G.SHDSL 信号。调制解调器 520 经以太网连接 524 被耦合到无线接入点 522。无线接入点 522 经无线链路 526 发送业务到各种无线设备和从各种无线设备接收业务 (未显示)。无线设备的例子包括具有无线收发器的计算机和个人数字助理。在一个实施例中, 无线接入点 522 是支持电子及电气工程师协会 (IEEE) 802.11b 标准 (也称作 “WI-FI”) 的无线接入点。

无线网络 500 还包括无线业务管理器 528, 管理经无线网络 500 所提供的

无线业务。例如，在一个实施例中，无线业务管理器 528 使用远程验证拨号用户业务（RADIUS）协议管理认证和其他的用户以及相关业务信息。在一个实施例中，使用局域网连接（例如以太网连接），无线业务管理器 528 被耦合到 G.SHDSL 线路接口单元 508。

- 5 操作中，通过无线接入点 522 从各种无线设备接收无线业务。经双绞线电话线 512，通过 G.SHDSL 调制解调器 520 把无线业务发送到中心局电源插塞 502。分离器（图 5 中未显示）分离用于提供 G.SHDSL 通信链路的信号部分并把它提供给中心局电源插塞 502 的通信接口（图 5 中未显示）以便适当的处理。通信接口经上行 G.SHDSL 通信链路 506 把该业务发送到 G.SHDSL 线路接口
- 10 单元 508，在那里业务被处理并通过线路接口单元 508 被转送到上游网络。在下行方向中，通过 G.SHDSL 线路接口单元 508 从上游网络接收业务。经上行通信链路 506 该业务被发送到中心局电源插塞 502。通过分离器，该业务与来自中心局电源插塞 502 的电源（图 5 中未显示）的电力相组合，并且组合的信号被发送到双绞线电话线 512 上。通过 G.SHDSL 调制解调器 520 接收该信号，
- 15 转送该业务到无线接入点 522 以便传输到无线设备。

已经描述了下面权利要求所定义的本发明的许多实施例。然而，应该明白的是，在不脱离本发明权利要求的范围的情况下，可以对所述实施例作出各种修改。因此，其他实施例包括在下述权利要求的范围内。

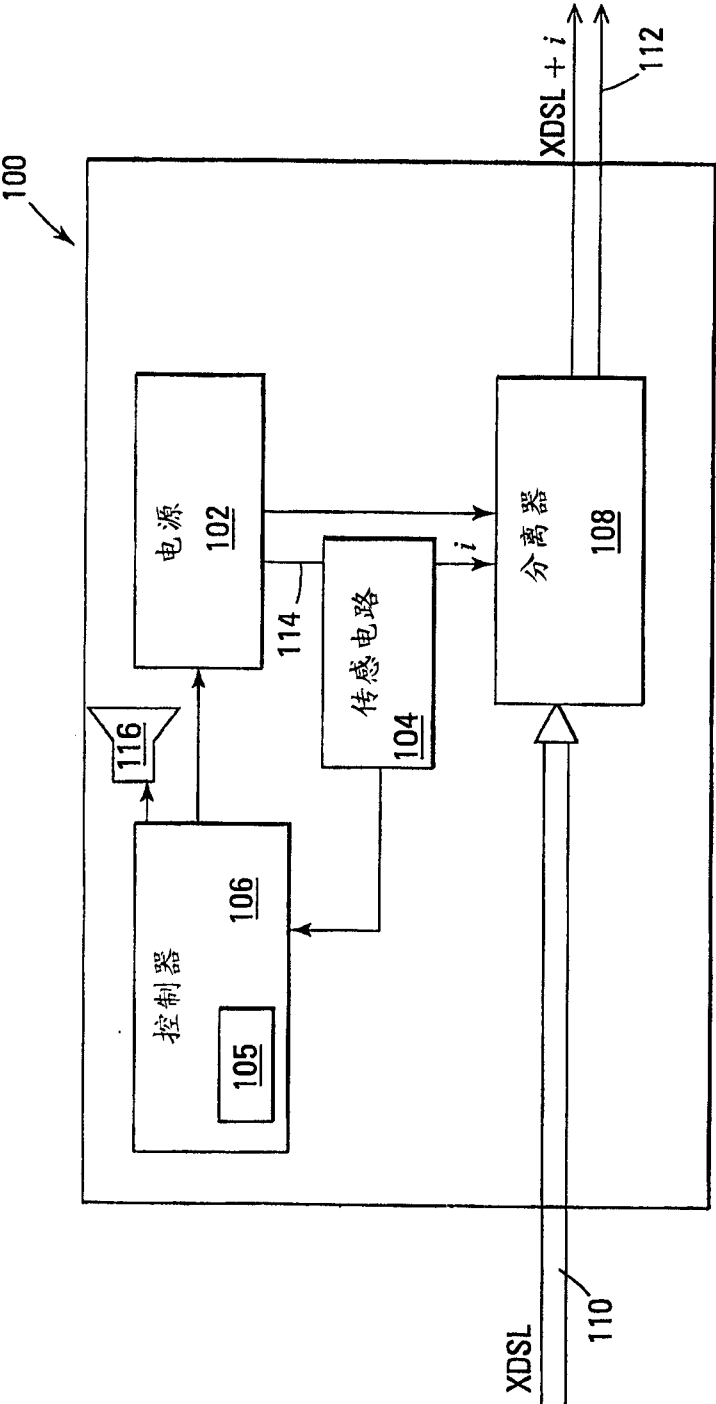


图 1

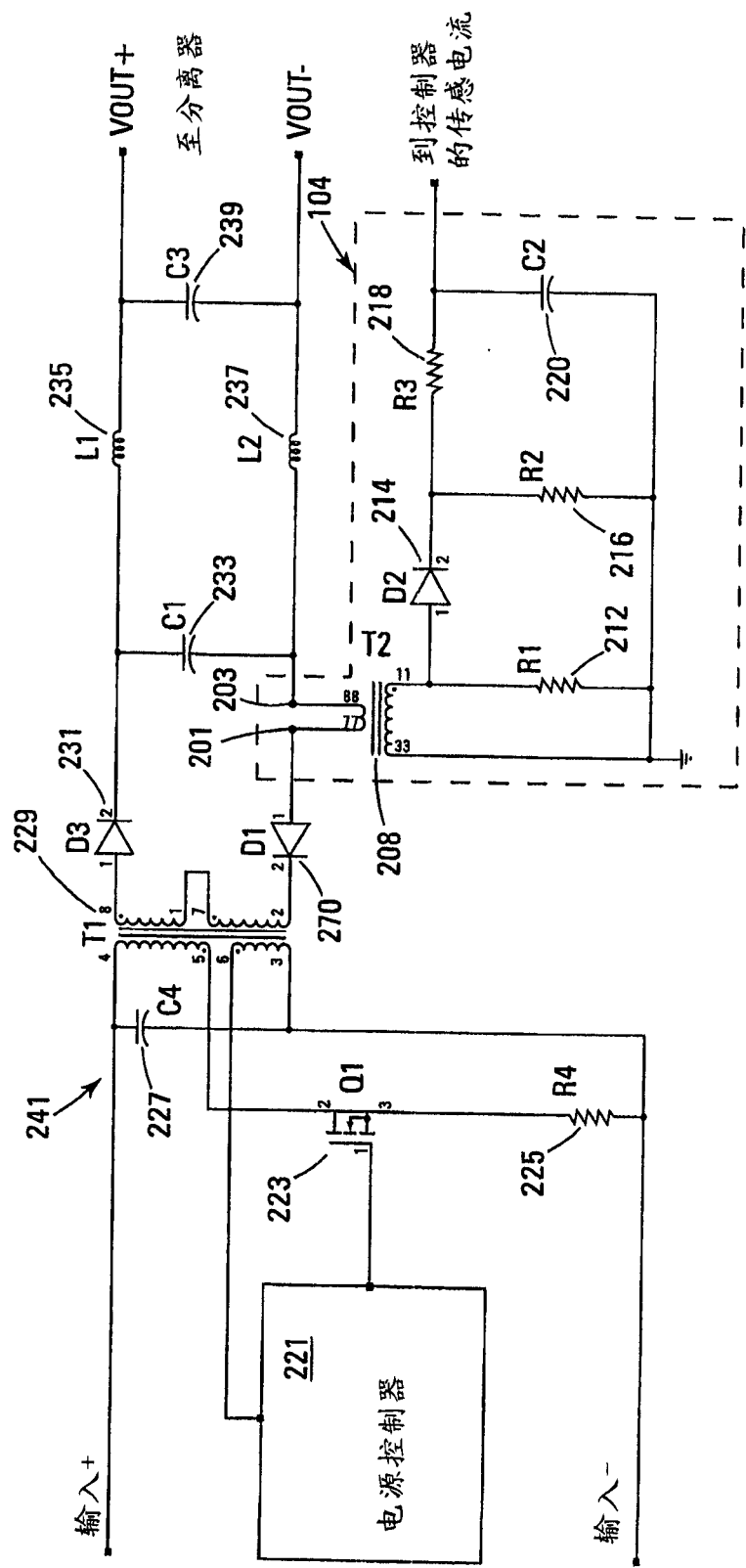


图 2

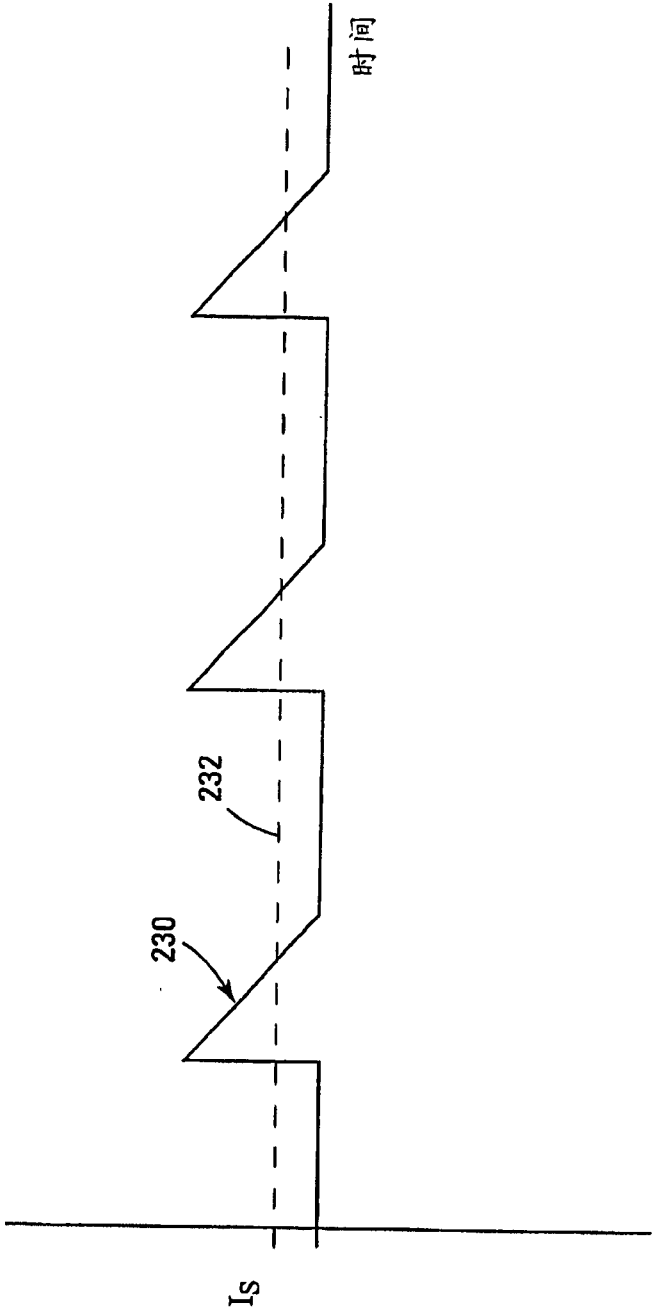


图 2A

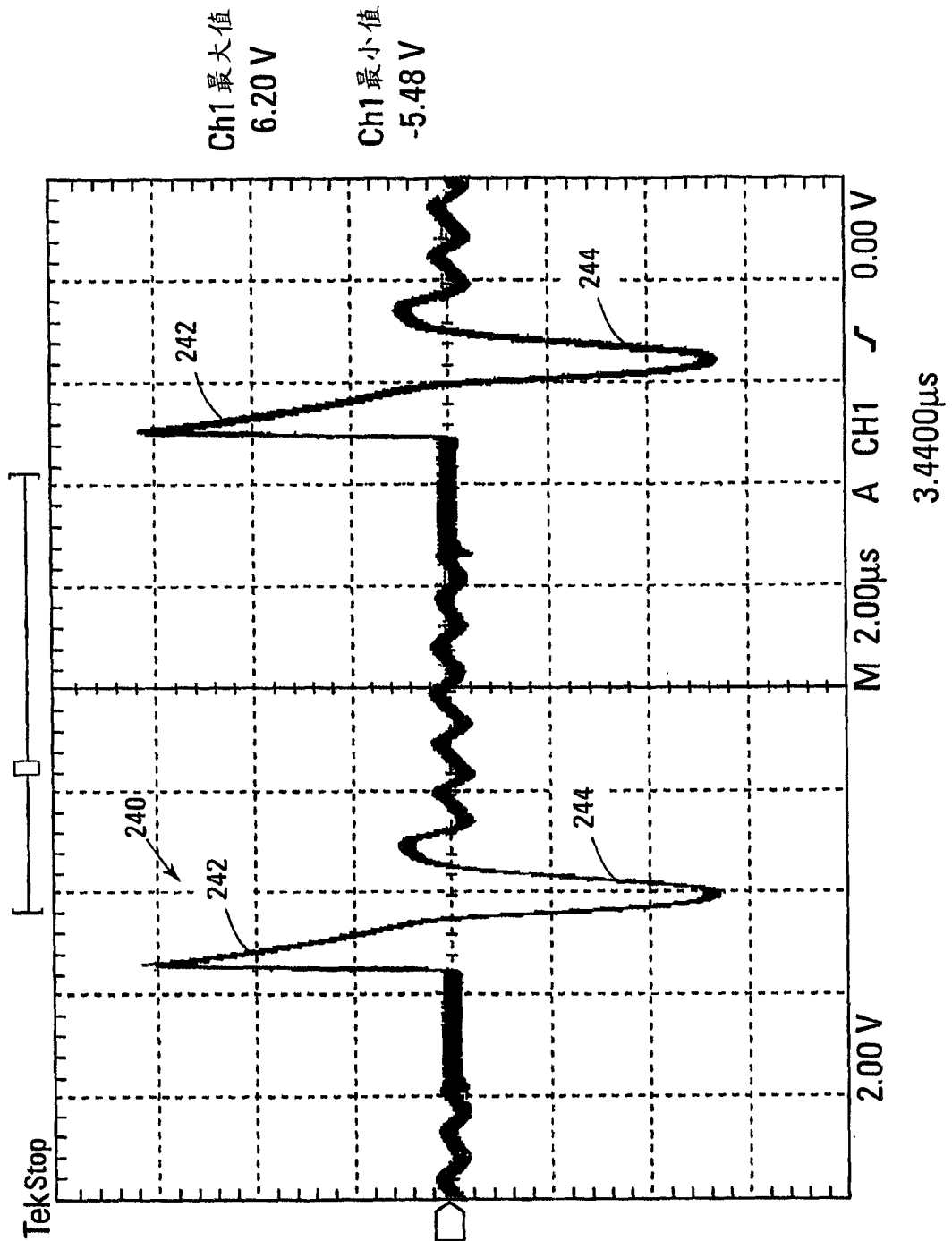


图 2B

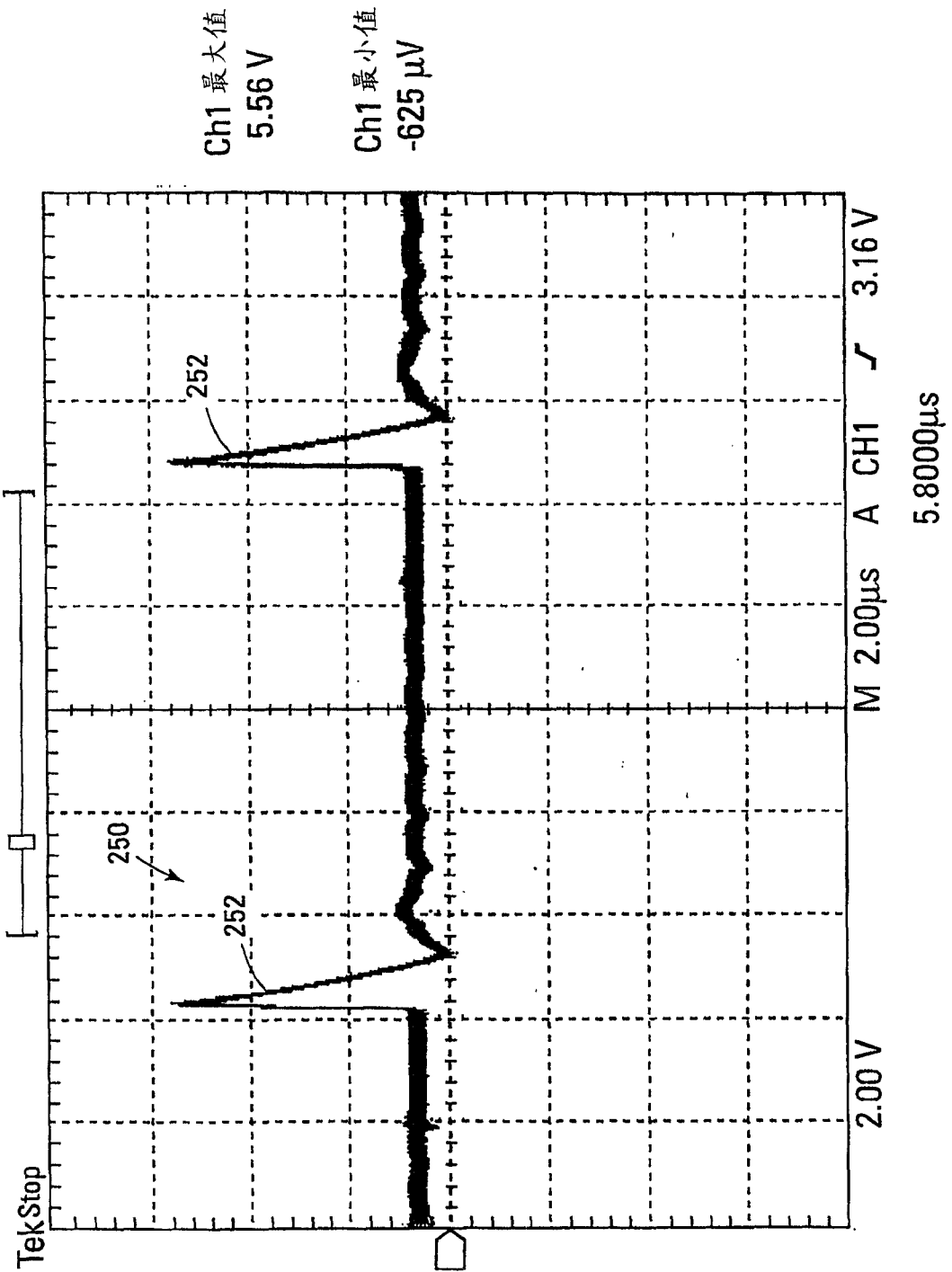


图 2C

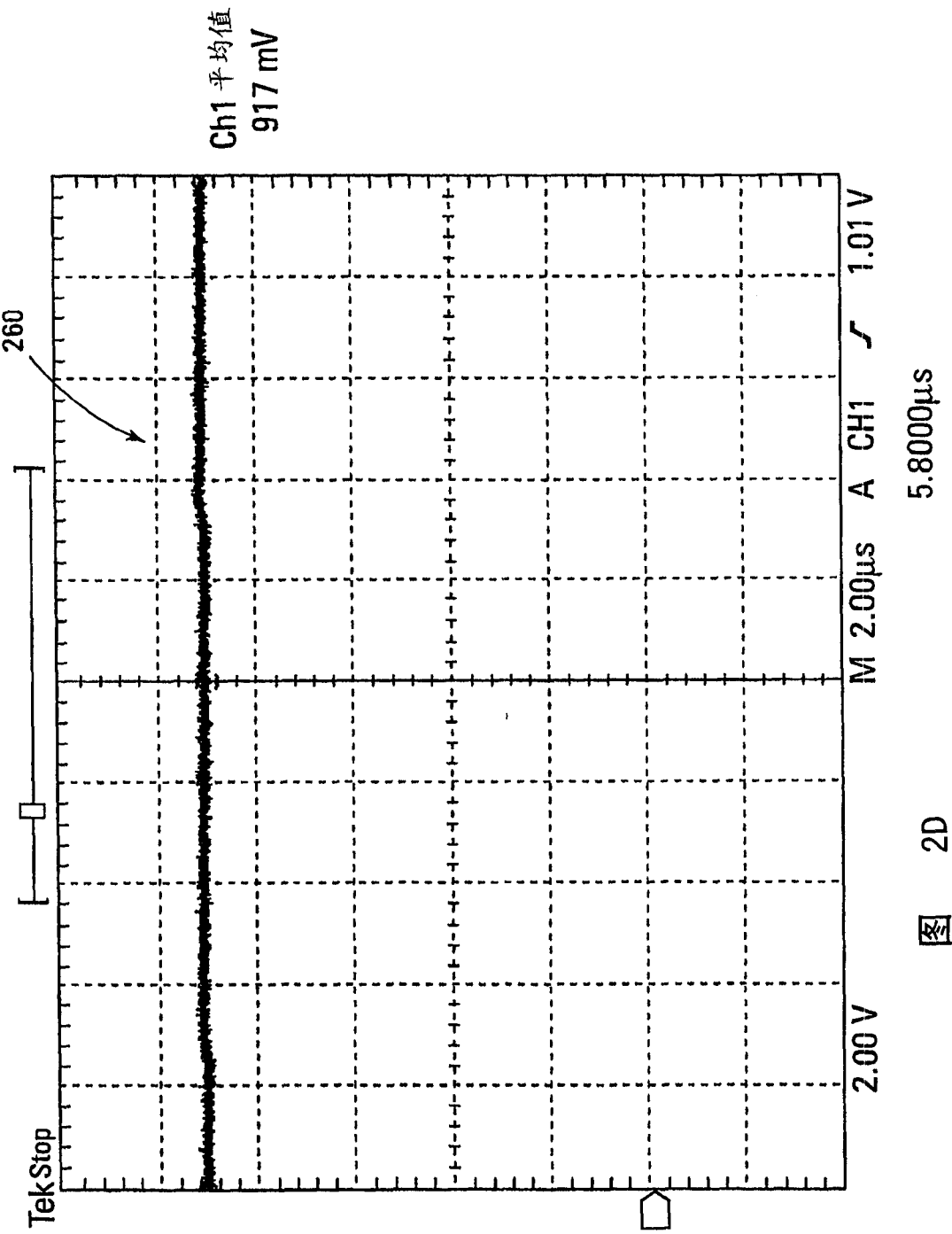


图 2D

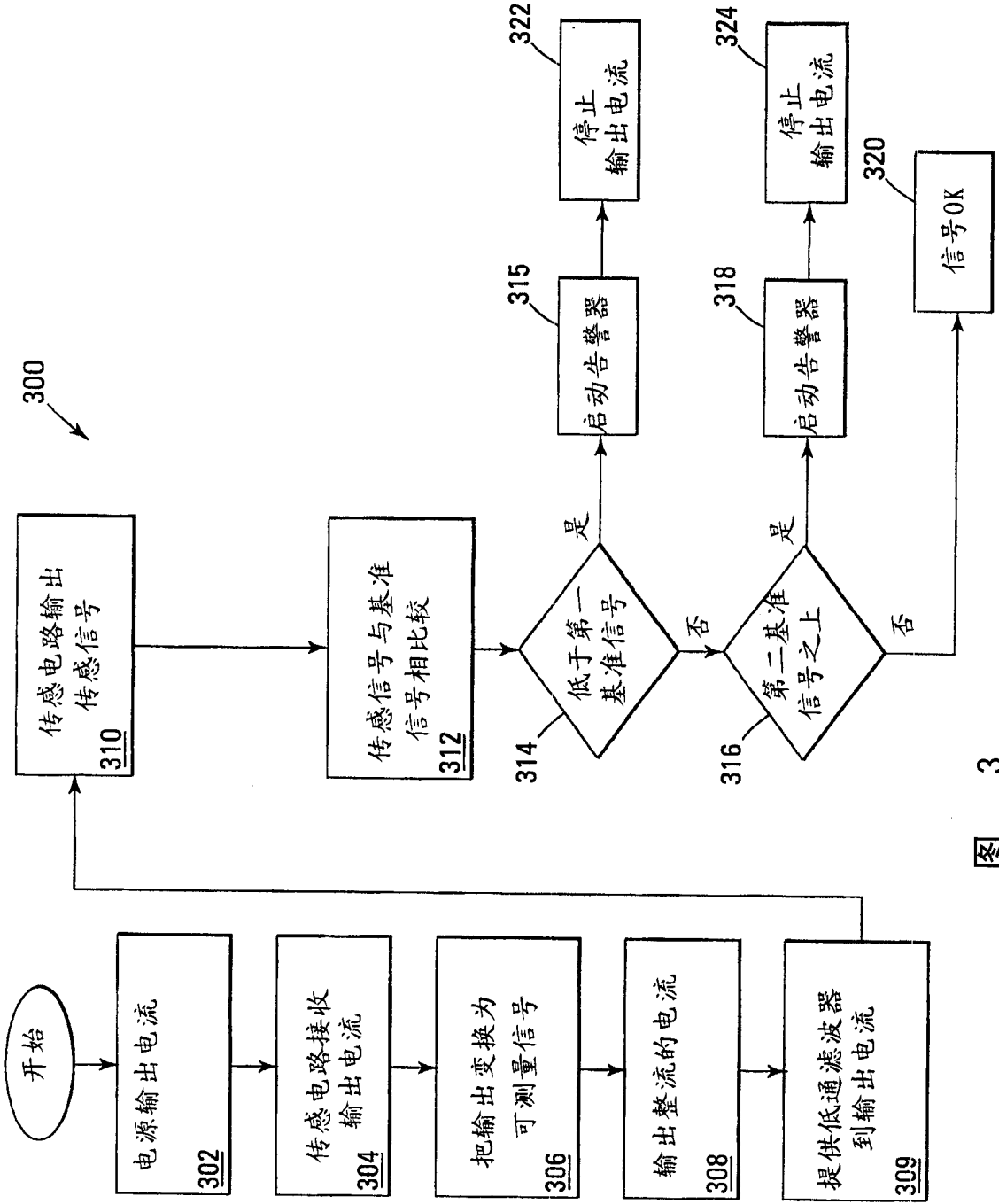


图 3

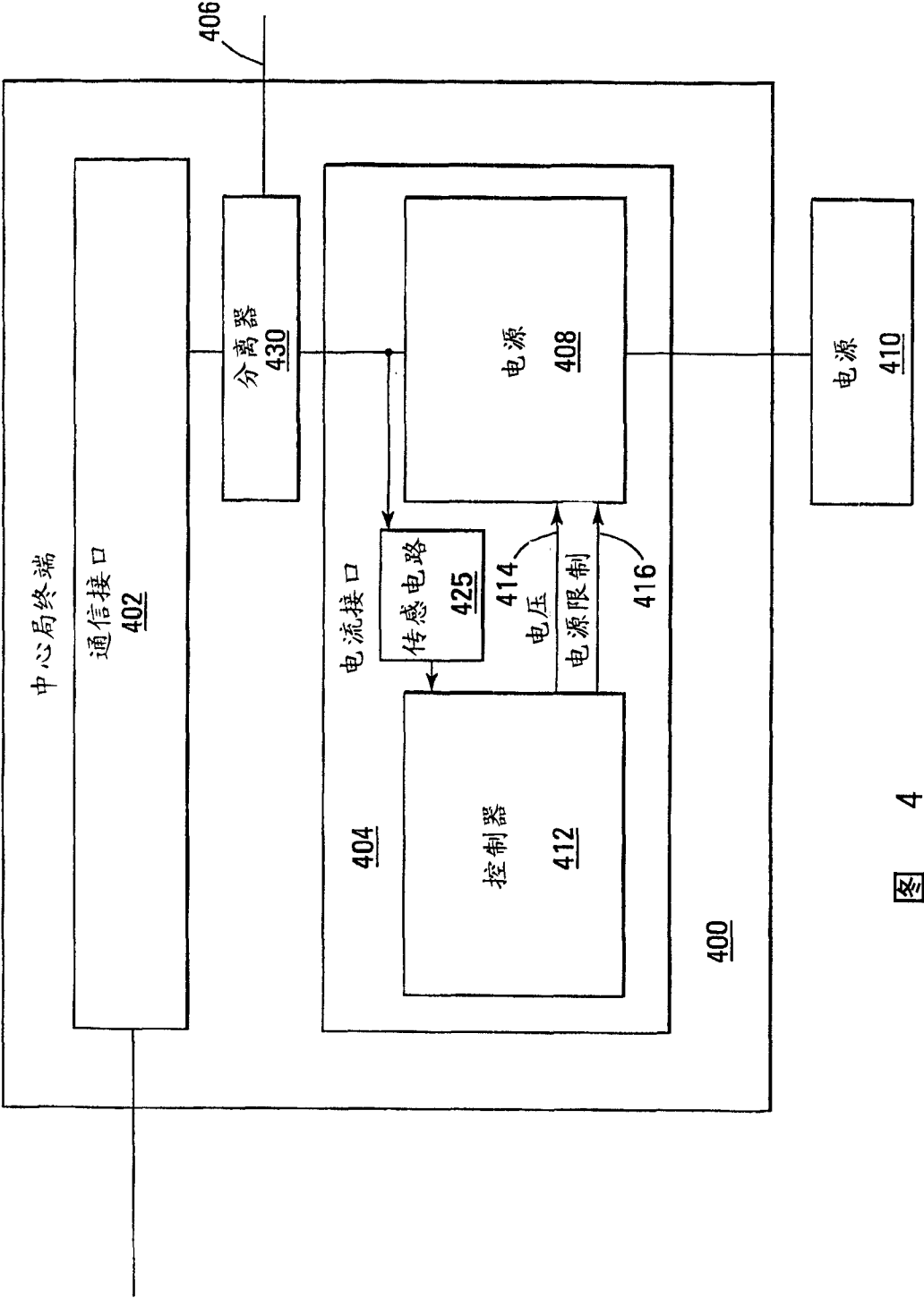


图 4

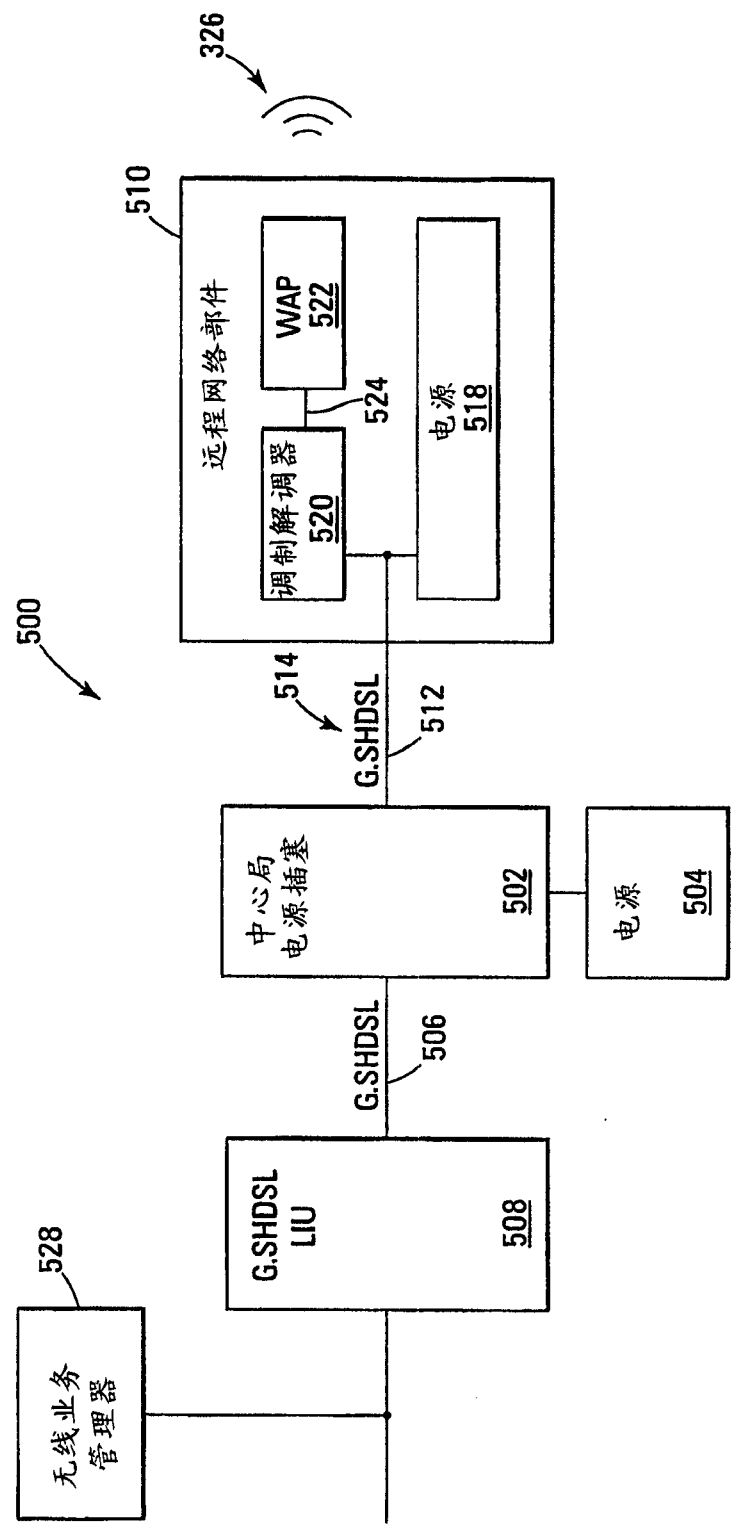


图 5