

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1833360 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 16

(21) 申请号 200480022477. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2004. 05. 26

H03H 7/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

(56) 对比文件

10/449, 546 2003. 05. 30 US

WO 03/041369 A1, 2003. 05. 15, 全文.

US 6624745 B1, 2003. 09. 23, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006. 02. 05

审查员 苏丹

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2004/016506 2004. 05. 26

(87) PCT申请的公布数据

W02004/109934 EN 2004. 12. 16

(73) 专利权人 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·W·托勒森

R·L·鲍尔斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 杨凯 王忠忠

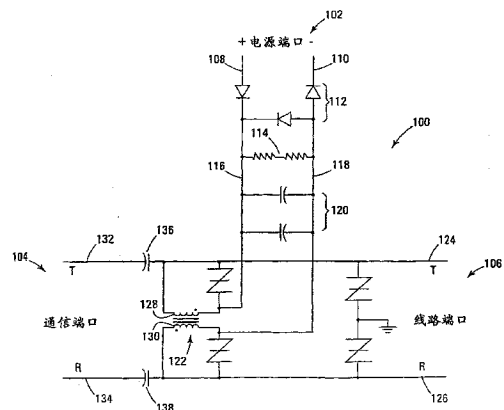
权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

用于将电力信号注入到通信线路上的电路及方法

(57) 摘要

提供一种用于使电力信号和通信信号能够通过公共通信链路传送的分路器。分路器包括适合于连接到通信线路的线路端口、适合于连接到电源以接收电力信号的电源端口以及适合于连接到生成和接收通信信号的通信电路的通信端口。分路器还包括连接在电源端口和线路端口之间的低通滤波器、连接到通信端口的高通滤波器,上述低通滤波器包括耦合电感线圈,并且其中在线路端口的通信线路上传输通信信号和电力信号。



1. 一种用于使电力信号和通信信号能够通过公共通信链路传送的分路器,所述分路器包括:

适合于连接到通信线路的线路端口;

适合于连接到电源以接收电力信号的电源端口;

适合于连接到生成和接收通信信号的通信电路的通信端口;

在所述电源端口和所述线路端口之间连接的低通滤波器,所述低通滤波器包括耦合电感线圈,所述耦合电感线圈包括:

第一绕组;

第二绕组;和

公共磁芯;以及

在所述通信端口和所述线路端口之间连接的高通滤波器;

其中在连接到所述线路端口的所述通信线路上传输所述通信信号和所述电力信号,

其中第一绕组连接到所述电源端口的第一端子而第二绕组连接到所述电源端口的第二端子。

2. 如权利要求 1 所述的分路器,其中所述低通滤波器还包括至少一个连接在所述电源端口的第一端子和第二端子之间的电容器。

3. 如权利要求 1 所述的分路器,其中所述高通滤波器包括一对连接到所述通信端口的第一端子和第二端子的电容器。

4. 一种源网元,包括:

通信接口,适合于连接到通信链路上;

电力接口,所述电力接口包括适合于从供电电源接收电力信号的电源;

分路器,连接到所述通信接口和所述电力接口,所述分路器包括:

适合于连接到通信线路的线路端口;

适合于连接到所述电力接口以接收电力信号的电源端口;

适合于连接到发送和接收通信信号的通信接口的通信端口;

在所述电源端口和所述线路端口之间连接的低通滤波器,所述低通滤波器包括耦合电感线圈,其中所述耦合电感线圈包括:

第一绕组;

第二绕组;和

公共磁芯;以及

在所述通信端口和所述线路端口之间连接的高通滤波器;

其中在连接到所述线路端口的所述通信线路上传输所述通信信号和所述电力信号,

其中第一绕组连接到所述电源端口的第一端子而第二绕组连接到所述电源端口的第二端子。

5. 如权利要求 4 所述的源网元,其中所述低通滤波器还包括至少一个连接在所述电源端口的第一端子和第二端子之间的电容器。

6. 如权利要求 4 所述的源网元,其中所述高通滤波器包括一对连接到所述通信端口的第一端子和第二端子的电容器。

7. 一种用于将电力信号注入到通信线路上的方法,所述方法包括:

在通信端口接收通信信号；
在电源端口接收电力信号；
使用高通滤波器向所述通信信号提供高 DC 阻抗和低 AC 阻抗以产生调节的通信信号；
使用包括耦合电感线圈和至少一个电容器的低通滤波器向所述电力信号提供高 AC 阻抗和低 DC 阻抗以产生调节的电力信号，所述耦合电感线圈包括公共磁芯、绕在所述公共磁芯周围的第一绕组和绕在所述公共磁芯周围的第二绕组；以及
在相同的通信线路上传送所述调节的电力信号和所述调节的通信信号。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其中接收通信信号包括接收上游通信信号和下游通信信号。

9. 如权利要求 7 所述的方法，其中接收电力信号包括从 DC 供电电源接收信号。

10. 一种无线系统，包括：

依照选定协议发送和接收通信信号的通信电路；

远程网元，所述远程网元包括适合于依照所述选定协议发送和接收信号的调制解调器；

所述远程网元还包括连接到所述调制解调器的无线接入点，所述无线接入点适合于将无线接口提供给所述系统；

连接到所述通信电路和所述远程网元的中心局电源插头，所述中心局电源插头包括分路器，所述分路器包括：

适合于通过通信线路连接到所述远程网元的线路端口；

适合于接收电力信号的电源端口；

连接到所述通信电路的通信端口；

在所述电源端口和所述线路端口之间连接的低通滤波器，所述低通滤波器包括耦合电感线圈，其中所述耦合电感线圈包括：

第一绕组；

第二绕组；和

公共磁芯；以及

在所述通信端口和所述线路端口之间连接的高通滤波器；

其中在连接到所述线路端口的所述通信线路上传输所述通信信号和所述电力信号，

其中第一绕组连接到所述电源端口的第一端子而第二绕组连接到所述电源端口的第二端子。

11. 如权利要求 10 所述的系统，其中所述低通滤波器还包括至少一个在所述电源端口的第一端子和第二端子之间连接的电容器。

12. 如权利要求 10 所述的系统，其中所述高通滤波器包括一对连接到所述通信端口的第一端子和第二端子的电容器。

13. 一种分路器，包括：

包括第一端子和第二端子的电源端口；

包括第一端子和第二端子的线路端口；

包括第一端子和第二端子的通信端口；

具有第一绕组和第二绕组的耦合电感线圈，所述第一绕组和所述第二绕组绕在公共磁

芯周围；

所述第一绕组连接在所述电源端口的第一端子和所述线路端口的第一端子之间；

所述第二绕组连接在所述电源端口的第二端子和所述线路端口的第二端子之间；

跨接所述耦合电感线圈的第一绕组和第二绕组的电容器，所述电容器和所述耦合电感线圈向在所述电源端口接收的电力信号提供高 AC 阻抗；

连接在所述通信端口的第一端子和所述线路端口的第一端子之间的第一电容器；

连接在所述通信端口的第二端子和所述线路端口的第二端子之间的第二电容器；

所述第一电容器和所述第二电容器向发送到所述通信端口的或从所述通信端口发送的通信信号提供高 DC 阻抗，以使得能够在连接到所述线路端口的公共通信线路上传送所述电力信号和所述通信信号。

用于将电力信号注入到通信线路上的电路及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及接入网。更具体地,本发明涉及用于将电力信号注入到通信线路上的电路及方法。

背景技术

[0002] 电信网在不同位置的用户设备之间传输信号。电信网包括若干组件。例如,电信网通常包括若干交换单元,它们提供网元之间信号的选择性路由选择。此外,电信网包括在交换机之间传输信号的通信介质,例如双绞线、光缆、同轴电缆等。再者,一些电信网包括接入网。

[0003] 对于本说明书,术语“接入网”意指例如公众交换电话网(PSTN)的电信网的一部分,它允许用户设备或装置连接到核心网。对于本说明书,术语接入网还包括客户定位设备(CLE),即使它通常被视为企业网络的一部分。常规接入网的例子包括通常位于中心局或室外机柜内、直接向服务区的用户提供服务接口的电缆线路和设备。接入网在用户服务端点和提供给定服务的通信网之间提供接口。接入网通常包括若干网元。

[0004] 网元是一种设施或为所供应的电信服务提供服务接口的接入网中的设备。网元可以是独立装置或可以是分布在若干装置之中。网元是中心局定位设备、室外定位设备或客户定位设备(CLE)。针对室外环境对一些网元加固。在本文定义的一些接入网中,各种网元可以为不同的实体所有。例如,接入网中的大多数网元可以为地方贝尔运营公司(RBOC)之一所有,而CLE可以为用户所有。这种用户设备常规上被视为用户的企业网络的一部分,但是对于本说明书,它可以定义为接入网的一部分。

[0005] 接入网有若干常规形式。例如,数字环路载波是早期形式的接入网。常规数字环路载波利用两个网元传输往返于用户设备的信号。在核心网侧,设有中心局终端。该中心局终端通过例如若干T1线路或其他适当的高速数字传输介质的高速数字链路连接到远程终端。数字环路载波的远程终端通常通过常规的双绞线引线连接到用户。

[0006] 数字环路载波的远程终端经常部署在客户服务区深处。远程终端通常具有线路卡和需要电力以正常操作的其他电子电路。在一些应用中,远程终端是本地供电。遗憾的是,为了防止因本地供电失败而导致远程终端失效,通常使用本地电池室。这增加了成本并且使远程终端的可维护性变得复杂,这是由保证在扩大的温度范围上操作的室外操作要求引起的。

[0007] 在一些网络中,通过来自中心局的线路向远程终端馈电。这称为线路馈电或线路供电,并且可以通过使用AC或DC电源来实现。因此,如果本地供电失败,远程终端仍可以运行,因为它通常通过使用支持电池的供电电源的线路供电。这允许远程终端即使在供电中断期间仍可提供像生命线普通老式电话服务(POTS)的关键功能。

[0008] 在提供线路供电的典型系统中,注入功率的电路也是提供给通信线路的通信信号的源。当将电力信号插入不同于终接通信信号的电路的电路中时,功率注入电路的设计变得复杂。因此,本技术领域内需要改进向接入网中的网元提供电力的方式,以允许将电力信

号注入到承载通信信号的线路上。

发明内容

[0009] 本发明的实施例针对关于向接入网中网元提供电力的问题。具体地,在一个实施例中,提供一种用于使电力信号和通信信号能够通过公共通信链路传送的分路器。分路器包括适合于连接到通信线路的线路端口、适合于连接到电源以接收电力信号的电源端口以及适合于连接到生成和接收通信信号的通信电路的通信端口。分路器还包括连接在电源端口和线路端口之间的低通滤波器、连接到通信端口的高通滤波器,上述低通滤波器包括耦合电感线圈,并且其中在线路端口的通信线路上传输通信信号和电力信号。

附图说明

[0010] 图 1 是分路器的一个实施例的示意图。

[0011] 图 2 是通信网络的网元的一个实施例的框图,该网元适合于通过利用位于网元的分路器将电力提供给对向(subtended)网元。

[0012] 图 3 是带中心局电源插头的通信系统的一个实施例的框图,该中心局电源插头包括用于将电力信号和通信信号组合以向对向网元远程供电的分路器。

具体实施方式

[0013] 在下面的详细说明中,参考了构成本文一部分的附图,其中为了说明示出可以实现本发明的特定的说明性实施例。对这些实施例进行了详细描述,足以使本领域技术人员可以实现本发明,并且要理解,可以采用其他实施例,并在不背离本发明精神和范围的前提下可以进行逻辑、机械和电子方面的更改。因此下面的详细说明不应是就限制意义来说的。

[0014] 图 1 是通常以 100 示出的分路器的一个实施例的示意图。配置分路器 100 以将电力信号注入到同时承载网元间通信信号的通信线路中而不削弱通信信号的有效性。

[0015] 分路器 100 包括三个接口端口:电源端口 102、通信端口 104 和线路端口 106。电源端口 102 适合于连接到电源以将线路功率提供给线路供电网元。在一个实施例中,电源端口 102 连接到 DC 电源。DC 电源提供用于对例如数字环路载波中的远程终端、数字用户线路(DSL)调制解调器、综合接入装置或其他适当的网元的远程通信装置供电的电力信号。通信端口 104 适合于连接到通信电路。例如,在一个实施例中,通信端口 104 连接到发送和接收例如 ADSL、G. SHDSL、VDSL 的 xDSL 信号或依照任何其他适当的通信标准生成的通信信号的电路。线路端口 106 适合于连接到例如双绞线或其他适当的导电介质的通信线路上。

[0016] 电源端口 102 适合于提供在连接到线路端口 106 的通信线路上传送的电力信号。在一个实施例中,电源端口 102 包括第一端子 108 和第二端子 110。端子 108 和 110 适合于连接到电源电路(未示出)的正极端子和负极端子。将在端子 108 的电力信号提供给端(T)端子 124 上的线路端口 106。类似地,将在端子 110 的电力信号提供给环(R)端子 126 上的线路端口 106。分别对提供给端端子 124 和环端子 126 的电力信号滤波以提供与在相同通信线路上经过的通信信号的分离。

[0017] 分路器 100 包括若干连接在电源端口 102 和线路端口 106 之间的、提供这种滤波功能的组件。这些组件包括电容器 120 和耦合电感线圈 122。电容器 120 和电感线圈 122

的组合为从端子 108 到端端子 124 和从端子 110 到环端子 126 经过的电力信号提供低通滤波。

[0018] 电容器 120 和耦合电感线圈 122 向从电源端口 102 到线路端口 106 的电力信号提供高 AC 阻抗和低 DC 阻抗。电容器 120 并联连接在节点 116 和 118 之间。在一个实施例中,耦合电感线圈 122 包括第一绕组 128 和第二绕组 130,它们绕在公共磁芯周围以提供第一阻抗和第二阻抗。通过使用公共磁芯,这两个电感线圈良好匹配。此外,通过使用公共磁芯,相较于相同尺寸的分立电感线圈,为低通滤波器实现了更高的阻抗。

[0019] 通信端口 104 通过带低 AC 阻抗和高 DC 阻抗的电路(高通滤波器)连接到线路端口 106。通信端口 104 包括端(T)端子 132 和环(R)端子 134。在一个实施例中,端端子 132 通过电容器 136 连接到线路端口 106 的端端子 124 上。类似地,环端子 134 通过电容器 138 连接到环端子 126 上。电容器 136 和 138 提供高 DC 阻抗和低 AC 阻抗。

[0020] 分路器 100 还包括若干其他组件。端子 108 和 110 还连接到保护二极管 112 上。配置保护二极管 112 以通过限制分路器 100 中电流流动的方向来保护电源。电阻器 114 还连接在分路器 100 的节点 116 和 118 之间。当拔掉电源的插头时,电阻器 114 为电源的高压电容器提供放电通道,防止从设施移除卡后的冲击危险。分路器 100 还包括若干过电压保护“短路器”装置 140-1 到 140-4 以提供保护,免受例如由闪电等引起的尖峰的电压尖峰的影响。

[0021] 操作时,分路器 100 将电力信号从电源端口 102 注入到在线路端口 106 的通信线路上而基本不干扰通信信号在通信端口 104 和线路端口 106 之间的通信。电容器 136 和 138 提供高 DC 阻抗和低 AC 阻抗,以使可能不打算用于线路供电传输的通信信号可以在通信端口 104 和线路端口 106 之间传输。此外,耦合电感线圈 122 和电容器 120 提供低 DC 阻抗和高 AC 阻抗,以使将电力信号从电源端口 102 注入到在线路端口 106 的通信线路上而不破坏通信信号。

[0022] 图 2 是通过一条或多条例如双绞线电话线的通信线路向一个或多个其他网元提供线路供电的网元 200 的一个实施例的框图。图 2 所示的源网元 200 的实施例包括通信接口 202 和电力接口 204。通信接口 202 包括用于提供由源网元 200 提供的各种电信服务的适当组件。例如,在图 2 所示的实施例中,通信接口 202 经由分路器 230 将源网元 200 连接到至少一个上游 G. SHDSL 通信链路和至少一个下游 G. SHDSL 通信链路。在一个实施例中,分路器 230 如上面参考图 1 所述的来构建。通过至少一根双绞线电话线 206 提供下游 G. SHDSL 通信链路。在其他实施例中,依照任何其他适当的通信标准生成通信信号。在一个实施例中,双绞线电话线 206 连接到一个或多个由源网元 200 供电的网元(通常称为“宿网元”并且图 2 中没有示出)。

[0023] 电力接口 204 包括连接到供电电源 210 的电源 208。一般而言,电源 208 从供电电源 210 接收电力并调节,并在双绞线电话线 206 上提供电力以向连接到双绞线电话线 206 的宿网元供电。在一个这种实施例中,电源 208 实现为回扫电源。源网元 200 包括分路器 230,它将来自通信接口 202 的输出通信信号和来自电力接口 204 的输出电力信号组合,并将组合的输出信号施加于双绞线电话线 206。分路器 230 还接收来自双绞线电话线 206 的输入信号,并分离出接收的输入信号中用于提供下游通信链路的那部分,并将其提供给通信接口 202 作适当处理。在上面参考图 1 对分路器 230 的一个实施例进行了描述。

[0024] 电力接口 204 还包括控制电源 208 操作的控制器 212。在一个这种实施例中，控制器 212 以硬件形式（例如，使用模拟和 / 或数字电路）和 / 或以软件形式（例如，通过用适当的指令对可编程处理器编程以执行这里描述的各种控制功能）来实施。在其他实施例中，控制器 212 以其他方式实施。虽然控制器 212 在图 2 中示为电力接口 204 的一部分，但是，在另一些实施例中，控制器 212 是中心局终端 200 的通用控制器或控制电路的一部分。在另一些实施例中，控制器 212 执行的功能直接被包含到电源 208 的控制电路中。

[0025] 在图 2 所示的实施例中，在控制器 212 和电源 208 之间提供电压信号 214。电压信号 214 供控制器 212 用于设置电源 208 在双绞线电话线 206 上提供电力以对连接到双绞线电话线 206 的远程终端供电的标称电压。在控制器 212 和电源 208 之间提供功率限制信号 216。功率限制信号 216 供控制器 212 用于设置电源 208 的功率限制。功率限制是电源 208 在双绞线电话线 206 上提供的最大功率。

[0026] 过载信号 218 由电源 208 提供到控制器 212。过载信号 218 供电源 208 用于告知控制器 212，电源 208 当前正在以低于电压信号 214 上指定的标称电压的输出电压提供电力。这在这里称为“过载状况”或电源 208 “失调”。例如，当连接到双绞线电话线 206 的远程终端提取大量电流、导致电源 208 提供的功率量超过功率限制信号 216 指定的功率限制时，电源 208 降低输出电压，使得电源 208 提供的总功率不超过功率限制。当存在过载状况时，电源 208 在过载信号 218 上指示存在这种过载状况。

[0027] 在图 2 所示的实施例中，由电源 208 将各种电流测量信号提供到控制器 212。例如，由电源 208 将低电流信号 220 提供到控制器 212，以指示电源 208 当前提供的电流低于某个相对低的阈值电流值。由电源 208 将高电流信号 222 提供到控制器 212，以指示电源 208 当前提供的电流高于某个相对高的电流值。在其他实施例中，测量电源 208 当前提供的电流量，并将其提供到控制器 212。

[0028] 图 3 是无线网络 300 的一个实施例的框图。图 3 所示的无线网络 300 的实施例包括连接到供电电源 304 的中心局电源插头 302。在一个实施例中，中心局电源插头 302 利用上述的源网元 200 的实施例来实施。上游 G. SHDSL 通信链路 306 通过上游通信介质（例如，双绞线电话线）来提供到中心局电源插头 302。上游 G. SHDSL 通信链路 306 将中心局电源插头 302 连接到 G. SHDSL 线路接口单元 308。G. SHDSL 线路接口单元 308 连接到上游网络（未示出），如因特网。在一个这种实施例中，G. SHDSL 线路接口单元 308 插入到用户接入复用器（未示出），以将 G. SHDSL 线路接口单元 308 连接到上游网络。

[0029] 无线网络 300 还包括远程网元 310。远程网元 310 由双绞线电话线 312 供电，双绞线电话线 312 连接于中心局电源插头 302 和远程网元 310 之间。下游 G. SHDSL 通信链路 314 通过双绞线电话线 312 来提供。中心局电源插头 302 以与上面结合图 2 所述相同的方式在双绞线电话线 312 上向远程网元 310 提供电力。远程网元 310 包括连接到双绞线电话线 312 的电源 318。电源 318 抽取由中心局电源插头 302 在双绞线电话线 312 上提供的电力。所抽取的电力用于对远程网元 310 的各种组件供电。

[0030] 远程网元 310 还包括 G. SHDSL 调制解调器 320，它调制和解调通过双绞线电话线 312 承载的 G. SHDSL 信号。调制解调器 320 通过以太网连接 324 连接到无线接入点 322。无线接入点 322 通过无线链路 326 将业务发送到各种无线装置（未示出）以及从它们接收业务。无线装置的例子包括具有无线收发器的计算机或个人数字助理。在一个实施例中，

无线接入点 322 是支持电气和电子工程师协会 (IEEE)802.11b 标准 (还称为“WI-FI”)、802.11a、HomeRF 或任何其他适当的无线通信标准的无线接入点。在其他实施例中,无线接入点 322 以用于有线局域网连接的电路代替。

[0031] 无线网络 300 还包括无线服务管理器 328,它管理通过无线网络 300 提供的无线服务。例如,在一个实施例中,无线服务管理器 328 利用远程认证拨入用户服务 (RADIUS) 协议来管理认证和其他用户和服务相关的信息。在一个实施例中,无线服务管理器 328 利用局域网连接 (例如,以太网连接) 连接到 G. SHDSL 线路接口单元 308。

[0032] 操作时无线接入点 322 从各种无线装置接收无线业务。G. SHDSL 调制解调器 320 通过双绞线电话线 312 将无线业务传送到中心局电源插头 302。分路器 (图 3 中未示出) 分离出信号中用于提供 G. SHDSL 通信链路的那部分,并将其提供到中心局电源插头 302 的通信接口 (图 3 中未示出) 以进行适当的处理。通信接口通过上游 G. SHDSL 通信链路 306 将业务传送到 G. SHDSL 线路接口单元 308,其中由线路接口单元 308 处理业务并将其转发到上游网络。在下游方向上,G. SHDSL 线路接口单元 308 从上游网络接收业务。通过上游通信链路 306 将业务传送到中心局电源插头 302。分路器将业务与来自中心局电源插头 302 的电源 (图 3 中未示出) 的电力组合,并将组合的信号在双绞线电话线 312 上传送。G. SHDSL 调制解调器 320 接收信号,将业务转发到无线接入点 322 以传送到无线装置。

图 1

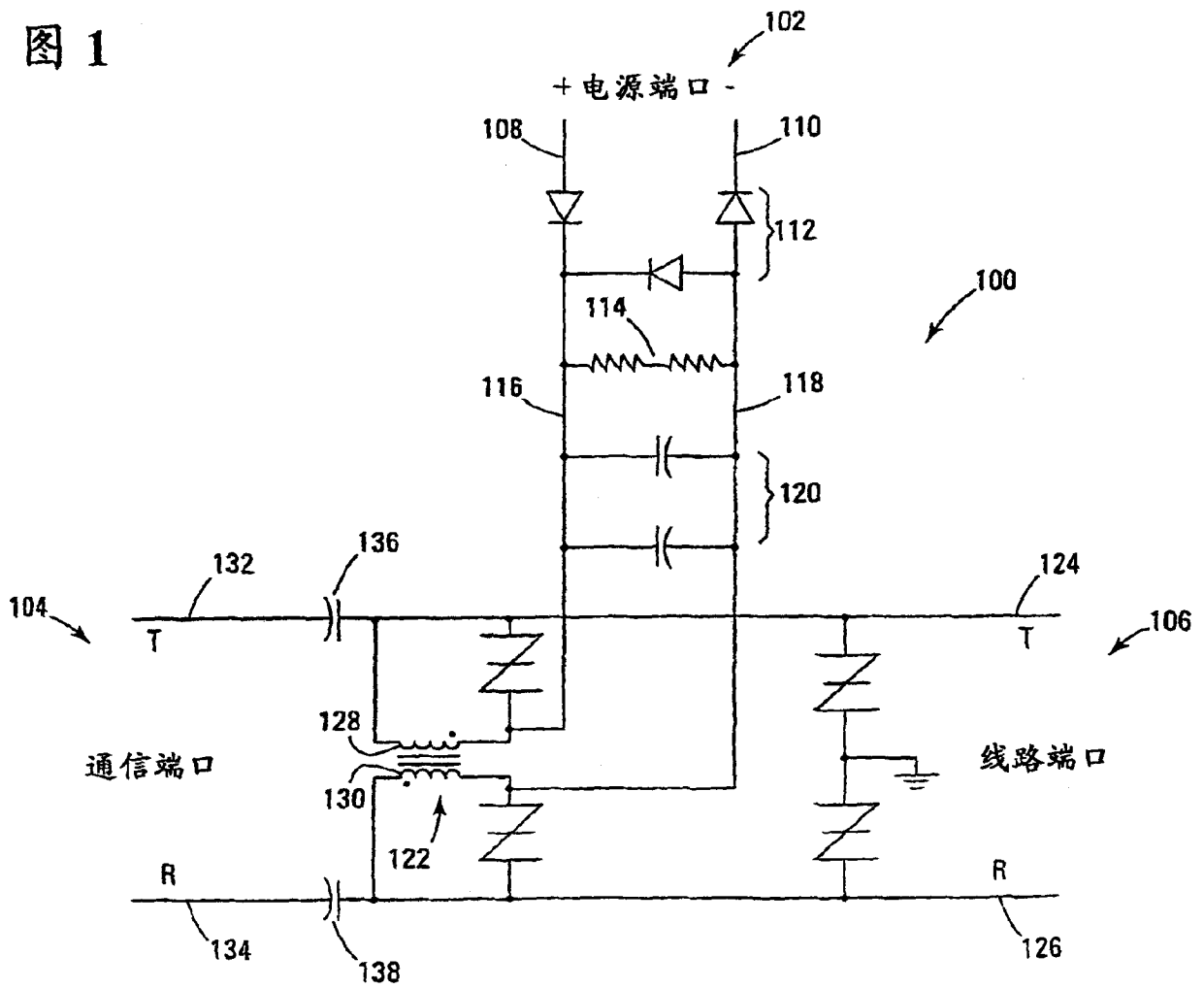


图 2

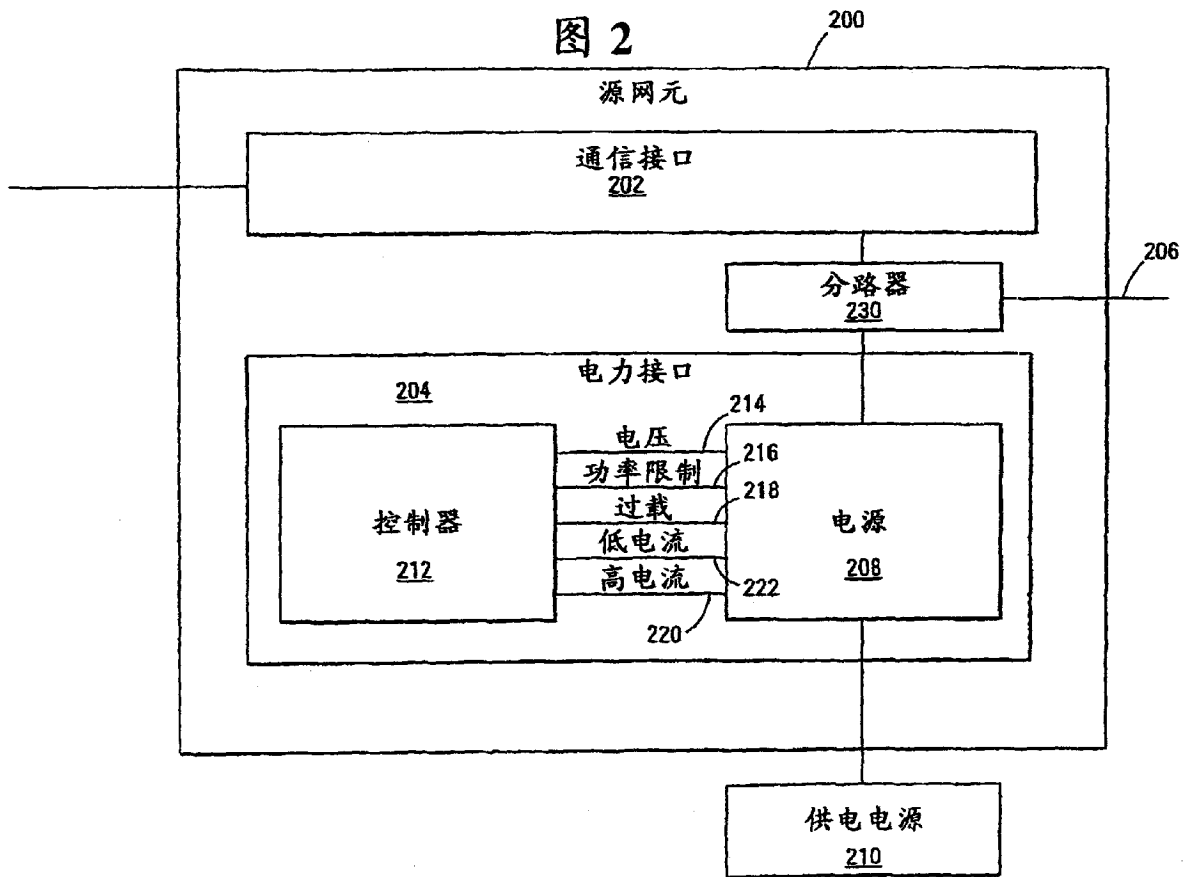


图 3

