



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102918798 B

(45) 授权公告日 2016.04.13

(21) 申请号 201180027623.2

(22) 申请日 2011.05.30

(30) 优先权数据

10164898.8 2010.06.04 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 12. 04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2011/052359 2011. 05. 30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/151773 EN 2011. 12. 08

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 P. 鲁尔肯斯 H. J. G. 拉德马彻尔

M. H. J. 德拉艾杰

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 董宁 汪扬

(51) Int. Cl.

H04L 12/10(2006.01)

H04L 12/40(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1826755 A, 2006. 08. 30.

US 2009/0031152 A1, 2009. 01. 29,

CN 101414916 A, 2009. 04. 22.

审查员 许晓娟

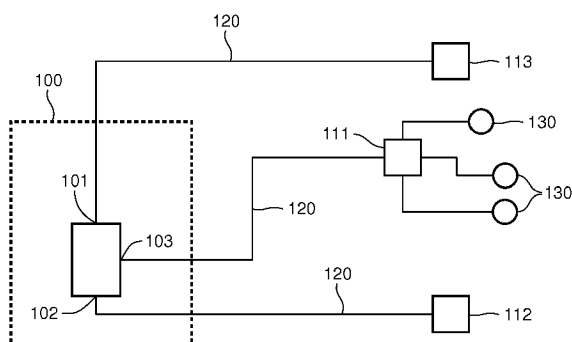
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

级联以太网供电系统

(57) 摘要

描述了一种在 PoE 系统中使用的以太网供电 (PoE) 设备 (200), PoE 设备 (200) 包括用于将设备连接到上游 PoE 设备或中央控制单元的第一 PoE 端口 (210), 用于将设备连接到下游设备或 PoE 设备的第二 PoE 端口 (220) 以及用于控制第一 (210) 和第二 (220) PoE 端口之间的数据 (335) 和 / 或功率通信 (400) 的控制单元 (240)。控制单元 (240) 进一步包括与第一 PoE 端口 (210) 相连以接收用于为控制单元 (240) 供电的电力 (320) 的第一功率输入终端 (305)。



1. 一种在以太网供电(PoE)系统中使用的 PoE 设备,所述 PoE 设备包括:

第一 PoE 端口(210),用于将设备(200)连接到上游 PoE 设备或中央控制单元(100);

第二 PoE 端口(220),用于将设备(200)连接到下游设备或 PoE 设备;

控制单元(240),用于控制所述第一和第二 PoE 端口之间的数据和 / 或功率通信,其中控制单元(240)包括与第一 PoE 端口(210)相连以接收用于为控制单元(240)供电的电力的第一功率输入终端(305);其特征在于 PoE 设备(200)进一步包括:

与第二 PoE 端口(220)相连以便为所述下游设备供电和 / 或与控制单元(240)的第二功率输入终端(315)相连以便为控制单元(240)供电的电源(250);

其中电源(250)与第二 PoE 端口(220)的连接和 / 或控制单元(240)与第一 PoE 端口(210)的连接由控制单元(240)控制;

其中控制单元(240)被配置为在第一模式下操作设备(200),借此经由第一 PoE 端口(210)为控制单元(240)供电,以及在第二模式下操作设备(200),借此通过电源(250)为控制单元(240)供电;以及

其中当设备(200)正在第一模式下操作时,控制单元(240)禁用电源(250)。

2. 根据权利要求 1 的 PoE 设备,其中第一 PoE 端口(210)与第二 PoE 端口(220)相连以便为第二 PoE 端口(220)提供电力,从而为 PoE 设备的下游设备供电。

3. 根据权利要求 1 的 PoE 设备,其中根据设备的功率需求判定所述设备在第一还是第二模式下操作。

4. 根据权利要求 3 的 PoE 设备,其中控制单元(240)被配置为当所述设备的功率需求低于预定阈值时,在第一模式下操作所述设备。

5. 根据上述任一权利要求的 PoE 设备,其中所述电力被提供为叠加在数据信号上的电源信号。

6. 根据权利要求 5 的 PoE 设备,进一步包括与第一 PoE 端口(210)和控制单元(240)相连以便将电源信号从在第一 PoE 端口(210)上接收的输入信号分离以及将所述电源信号提供给第一功率输入终端(305)的第一功分器(230)。

7. 根据权利要求 6 的 PoE 设备,进一步包括与第二 PoE 端口(220)和控制单元(240)相连以便将所述电源信号和进一步的数据信号组合为第二 PoE 端口(220)的输出信号的第二功分器(230)。

8. 一种为一个或多个设备供电的 PoE 系统,所述系统包括:

具有一个或多个输出 PoE 端口(101、102、103)的中央控制单元(100);

根据权利要求 1 至 7 任一项所述的一个或多个 PoE 设备(111、112、113),借此一个或多个输出端口(101、102、103)与一个或多个 PoE 设备(111、112、113)各自的一个或多个第一 PoE 端口相连。

9. 根据权利要求 8 的 PoE 系统,其中中央控制单元(100)为服务器或 PoE 设备。

10. 照明应用系统,包括

根据权利要求 8 或 9 的 PoE 系统;

与所述一个或多个 PoE 设备各自的一个或多个第二 PoE 端口相连的一个或多个照明单元。

级联以太网供电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及以太网供电领域。更具体地说,本发明涉及以太网供电设备的供电。

背景技术

[0002] US 2005/0033997 A1公开了一种网络设备,所述设备包括输入功率端口、输出功率端口、内部电路以及与所述输入功率端口、输出功率端口以及内部电路相连的储能系统。

[0003] US 5,841,360公开了一种允许分布式感应、控制和通信的网络拓扑。所述网络拓扑包括电源以及多个与所述电源耦接的线路供电串联智能单元(PSIC),所述多个线路供电串联智能单元经由各个通信电路相互耦接,所述每个线路供电串联智能单元允许相互独立的单向或双向通信并且包括至少两个电导体。所述网络拓扑进一步包括唯一地引用每个PSIC的定址装置以及至少一个与其中一个PSIC耦接以便根据嵌入或馈入其中一个PSIC的控制逻辑进行操作的有效荷载元件。

[0004] 以太网供电(PoE)是通过标准以太网线缆(例如,Cat5或 Cat5e型线缆)实现对需要中等功耗的设备供电的标准。一般而言,在以太网供电系统中,多个设备连接到一条或多条这样的线缆上,借此经由 PoE交换机通过线缆为设备供电。此类 PoE交换机(或一般称为 PoE设备)通常作为星型网络拓扑中的节点使用并且用于在网络中的不同以太网分支之间引导网络流量。此类 PoE交换机根据 PoE标准同样地为连接的设备提供电能。此类设备例如可以包括用于家用照明或专业照明的照明应用,也可以是传感器或类似元件。

[0005] 此类设置已被证明是为距离长达 100 m 的多个连接设备提供电能的实用方法。此类系统也被证明适合于以下情形:连接设备功率较低,或距离短,并且假设用电设备在连续运行模式下进行操作(例如路由器、DSL 调制解调器、其他交换机等)。

[0006] 目前,很明显计算机和网络技术设备之外的其他设备(例如,光源)也可以有利地通过这种方法供电。此类配置例如可以包括多个分离的 PoE 设备或 PoE 交换机,借此每个设备或交换机为附近的多个设备(例如,光源)供电。此类设备的特性在于具有较高的功率需求,它们间歇操作,通常不需要持续的网络连接。

[0007] 为了向连接设备供电并且为了按照它们自己的功率需求供电(例如,为控制交换机操作的控制单元供电),在本地为 PoE 交换机提供自己的 PoE 电源,例如市电电源连接。一般而言,此类 PoE 交换机从本地 PoE 电源获取自己的电源,这与交换机连接的设备是否操作或需要电源无关。因此,在 PoE 交换机不为连接设备供电时可以注意到重要功耗(也称为备用功率(standby power))。就 PoE 系统通常用于较低或中等功率应用这一事实来看,常用 PoE 交换机的备用功率需求可能对 PoE 系统整体效率产生负面影响。

[0008] 已经提出为此目的在 PoE 交换机中通过提供专用低功率电源来降低备用功率的方法,从而在无任何连接设备需要 PoE 电源的情况下为交换机自身功能供电;但是这样可能明显提高系统成本价格。

发明内容

[0009] 需要提供实现更有效地为系统中应用的 PoE 设备供电的 PoE 系统。

[0010] 因此,在本发明的一个方面,提供一种在 PoE 系统中使用的以太网供电, PoE, 设备, 所述 PoE 设备包括:

[0011] 第一 PoE 端口, 用于将设备连接到上游 PoE 设备或中央控制单元;

[0012] 第二 PoE 端口, 用于将设备连接到下游设备或 PoE 设备;

[0013] 控制单元, 用于控制所述第一和第二 PoE 端口之间的数据和 / 或功率通信

[0014] 其中所述控制单元包括与所述第一 PoE 端口相连以接收用于为所述控制单元供电的电力的第一功率输入终端; 其中所述 PoE 设备进一步包括:

[0015] 与所述第二 PoE 端口相连以便为所述下游设备供电和 / 或与所述控制单元的第二功率输入终端相连以便为所述控制单元供电的电源;

[0016] 其中所述电源与所述第二 PoE 端口的连接和 / 或所述控制单元与所述第一 PoE 端口的连接由所述控制单元控制;

[0017] 其中所述控制单元被配置为在第一模式下操作设备, 借此经由所述第一 PoE 端口为所述控制单元供电, 以及在第二模式下操作设备, 借此通过所述电源为所述控制单元供电; 以及

[0018] 其中当设备正在第一模式下操作时, 所述控制单元禁用所述电源。

[0019] 根据本发明的 PoE 设备例如可以在级联 PoE 系统中应用, 借此所述设备操作为例如星型网络拓扑中的节点。在实施例中, 所述 PoE 设备为 PoE 交换机。根据本发明的 PoE 设备具有第一和第二 PoE 端口, 即, 连接诸如 Cat5 或 Cat5e 线缆之类的以太网线缆的终端。在此类终端或端口上, 可以连接设备或其他 PoE 设备, 从而实现在连接组件之间传输数据和 / 或功率。应用此 PoE 设备的 PoE 系统例如可以包括与所述 PoE 设备的第一终端或端口或者多个 PoE 设备的多个第一以太网终端相连的中央服务器, 借此所述设备或多个设备的第二终端或端口用于连接到诸如照明应用之类的设备。一般而言, 所述 PoE 设备的第一 PoE 端口用于将所述 PoE 设备连接到由所述 PoE 设备供电或控制的设备或设备上游组件。

[0020] 在本文档的含义内, 上游连接被视为远离设备的连接, 而下游连接被视为朝着设备或者例如远离中央服务器的连接。

[0021] 在一个实施例中, 为根据本发明的 PoE 设备提供多个第二终端, 其实现将多个设备连接到例如在 PoE 设备的第一以太网终端上连接的中央服务器的下游的 PoE 设备。

[0022] 根据本发明的 PoE 设备进一步包括控制单元, 用于控制设备操作, 即, 所述第一和第二 PoE 端口之间和 / 或 PoE 端口和所述控制单元之间的数据和 / 或功率通信。此类控制单元例如可以包括微处理器或类似元件并确保在需要时建立上游组件或下游组件之间的适当连接。

[0023] 根据本发明, 所应用的 PoE 设备的控制单元进一步被配置为通过所述第一 PoE 端口供电。为了实现此目的, 所述控制单元的功率输入终端连接到所述第一 PoE 端口以接收用于为所述控制单元供电的电力。因此, 根据本发明的 PoE 设备无需依赖于单独电源为设备的控制单元供电, 而是, 可使用经由所述第一 PoE 端口获取的电力满足所述控制单元的功率需求。所述电力可作为与任何数据通信分离的单独信号提供, 也可以叠加 (superimpose) 在数据信号上, 具体取决于所用的以太网连接类型。因此, 所述电力或电源信号例如可以由排列在上游的中央服务器或 PoE 设备提供。在所述设备的下游用电设备的

功率需求较低(例如,传感器或类似元件)的情况下,所述设备同样可以通过电源信号供电。因此,在实施例,所述第一 PoE 端口进一步连接到所述第二 PoE 端口以便将电力或电源信号提供给所述第二 PoE 端口,从而为下游设备,或者例如进一步的 PoE 设备供电。

[0024] 为了解决中等或较高功率需求,在 PoE 设备中包括电源。因此,根据本发明的 PoE 设备进一步包括与所述第二 PoE 端口相连用于为下游设备供电和 /或与所述控制单元的进一步功率输入终端相连用于为所述控制单元供电的电源。在此类实施例中,存在各种为下游设备和 /或设备控制单元供电的选项或操作模式。例如可以根据下游设备的瞬时功率需求获得所述操作模式。因此,PoE 设备可以在第一模式下操作,借此使用经由第一 PoE 端口获取的电力为控制单元(并且可选地为下游设备)供电,或者可以在第二模式下操作,借此通过电源为控制单元(并且可选地为下游设备)供电。因此,根据实施例的 PoE 设备可以轻松适配用电设备不断变化的功率需求。这样能够提高整体系统效率,具体而言是仅在设备间歇操作时提高效率。作为此类设备的实例,可以介绍照明应用。当关闭此类应用(或低强度操作)时,PoE 设备例如可以在第一模式下操作,借此通过经由第一 PoE 获取的电源信号为控制单元和照明应用供电。当在第一模式下操作时,可断开电源,从而降低此类电源在较低功率水平上操作时的空闲损耗。请注意,常用电源包括市电连接和功率转换器(例如,包括(电子)变压器和整流器),用于将市电电源转换为适当的电压等级来为控制单元供电。一旦打开照明应用,便可经由电源而非第一 PoE 端口为照明应用更有效地供电,从而降低与第一 PoE 端口相连的以太网线缆上出现的损耗。

[0025] 如上所述,可以在根据本发明的 PoE 设备中应用各种连接(例如,连接第一和第二 PoE 或连接第一 PoE 和控制单元...)以便为控制单元或第二 PoE 上连接的下游设备供电。此类连接可以选择性地操作(例如,开放或闭合),因此不能被视为严格、固定的连接,而应被视为可控连接,例如,由控制单元或中央控制单元控制。打开或关闭哪个连接例如可以根据一个或多个用电设备的瞬时功率需求判定。因此,设备的控制单元或中央控制单元可以判定设备操作模式并相应地控制各种连接。

[0026] 在实施例,为根据本发明的 PoE 设备提供一个或多个功分器(power splitter)以便将输入信号(例如,在第一 PoE 上接收的信号)分离成数据信号与电源信号,或者将数据信号和电源信号组合为第二 PoE 的输出信号。

[0027] 根据本发明的 PoE 设备例如可以在根据本发明的 PoE 系统中应用,所述 PoE 系统包括中央控制单元及一个或多个根据本发明的 PoE 设备,所述中央控制单元具有一个或多个与根据本发明的 PoE 设备的一个或多个第一 PoE 端口相连的输出 PoE 端口。在此类系统中,所述中央控制单元(例如,中央服务器或 PoE 设备)例如可以判定如何为 PoE 设备供电。作为实例,所述中央控制单元可以接收表示连接在所述系统的一个或多个 PoE 设备下游的设备的功率需求的输入信号,并根据所述信号,判定如何为 PoE 设备供电。如果所述设备的功率需求为零,则所述中央服务器甚至可以配置为与 PoE 设备彻底断开连接。

[0028] 根据本发明的 PoE 系统例如可以在照明应用中应用,借此一个或多个照明单元(例如,LED 照明单元)与 PoE 系统的一个或多个 PoE 设备各自的一个或多个第二 PoE 端口相连。

[0029] 通过参考下面的具体实施方式并结合附图考虑,本发明的这些和其他方面将变得更好地被理解,从而变得更显而易见,在所述附图中,相同标号指示相同部分。

附图说明

[0030] 图 1 示意性地示出根据本发明的 PoE 系统。

[0031] 图 2 示意性地示出根据本发明的 PoE 设备的实施例。

具体实施方式

[0032] 图 1 示出根据本发明的实施例的 PoE 系统。在所述实施例中, 示出中央控制单元(例如, 带有电源的服务器或 PoE 设备), 所述中央控制单元具有经由以太网连接 120 与 PoE 设备 111、112 和 113 相连的三个输出 PoE 端口(101、102 和 103)。PoE 设备 111、112 和 113 例如可以位于建筑内的任何位置。PoE 设备 111、112 和 113 是根据本发明的 PoE 设备, 下面将进行更详细地描述。具体而言, 所述 PoE 设备可以是 PoE 交换机。所述 PoE 交换机(一般而言为 PoE 设备)例如可以应用于为连接在 PoE 交换机下游的一个或多个设备 130 供电。此类设备例如可以是其他 PoE 设备或交换机, 也可以是传感器、控制或其他种类装备。PoE 设备 111、112 和 113 以及与这些设备相连的设备 130 的供电可根据设备拓扑, 通过各种方式实现。作为实例, 设备(具体为设备的控制单元)可以通过经由以太网连接 120 接收的电源信号供电, 也可以从设备的本地电源(未示出)供电。此类控制单元(例如可以包括微处理器或类似元件)还可以被布置为管理设备的上电(power-up)和掉电(power-down)顺序。此操作例如可通过作为 PoE 设备操作软件一部分的软件模块实现。实际如何执行 PoE 设备供电既可由 PoE 设备的(本地)控制单元控制, 也可由中央控制单元控制。在后一种情况下, PoE 设备及甚至可能包括的中间交换机可以在与交换机连接的设备 130 不需要电源和功能时彻底掉电。因此, 在实施例中 PoE 设备的上电或掉电顺序可以由所述中央控制单元管理。在此类 PoE 系统中, 可能出现下面的操作顺序: 在检测到需要连接 PoE 设备之后, 首先由所述中央控制单元打开相关分支(即, 相关以太网连接 120)的 PoE 功能来启动该设备。在所述 PoE 设备建立正常操作之后, 可将有关连接方面的, 并且同时已被缓存(例如在中央控制单元)的任何相关数据(例如, 采取网络分组的形式)递送到所述 PoE 设备。根据接收的数据, 现在可以在所述 PoE 设备中决定是否必须对连接的 PoE 设备上电。如果是, 则激活 PoE 交换机的电源。请注意, 根据功率需求, 还可以决定经由以太网连接而非电源为设备供电。在中等或高功率需求下, 可决定从(本地)电源为设备供电。可选地, PoE 设备控制部分(即控制单元, 未示出)的功率需求也可以由本地电源来满足, 这样降低中央控制单元 100 和 PoE 设备之间以太网线缆 120 上的潜在功率损失。

[0033] 如果接下来设备停用并且该设备是唯一当前活动的设备, PoE 设备的 PoE 电源又可以停用, 并且电源被移交给所述中央控制单元。如果检测到(例如, 通过提供给所述中央控制单元的用户输入信号) PoE 设备不再需要网络连接, 则可以使整个 PoE 设备掉电, 包括所述设备的控制单元, 并且从线缆 120 撤去 PoE 电源。借助本发明, 可减少基于间歇运行的 PoE 设施中的功耗。本发明尤其适用于针对非典型计算机网络设备的设备, 基于 PoE 标准实现有效的配电系统。因此, 本发明尤其适用于基于 PoE 标准实现有效的建筑物范围的照明设施。

[0034] 在图 2 中, 示意性地示出根据本发明的 PoE 设备(具体是指 PoE 交换机)的实施例。PoE 交换机 200 包括第一 PoE 端口 210, 所述端口例如可用于将 PoE 交换机(经由以太网线

缆,未示出)连接到上游中央控制单元或另一 PoE 交换机。所述 PoE 交换机进一步包括三个第二 PoE 端口 220,所述端口可用于连接到由其供电和 / 或控制的下游设备。此类设备例如可以是传感器、路由器、交换机、照明应用等。如图所示,每个 PoE 端口均具有功分器 230。此类功分器可用于将(例如,在第一 PoE 端口 210 上接收的)输入信号分离成数据信号和电源信号,或者将数据信号 335 和电源信号 320 组合为第二 PoE 端口 220 的输出信号。所述电源信号例如可以提供给控制单元的功率输入终端 305 并用于为所述控制单元供电。PoE 交换机 200 进一步包括用于控制第一和第二 PoE 端口以及 PoE 交换机的本地电源 250 之间的数据和功率通信的控制单元 240。在所示实施例中,本地电源 250 可用于为第二 PoE 端口 220 供电(由 300 指示)和 / 或在控制单元的功率输入终端 315 上为所述控制单元供电(由 310 指示)。本地电源 250 例如可以包括与市电终端 225 的连接。如果不需要本地电源供电,则控制单元 240 可以通过适当的控制信号 400 禁用电源。根据本发明,控制单元 240 还可以通过经由第一 PoE 端口接收的电源信号(由 320 指示),经由所述控制单元的功率输入终端 305 供电。在所示实施例中,在第一 PoE 端口上接收的信号 340 被分为数据信号 330 和可用于为 PoE 交换机 200 的控制单元供电的电源信号 320。作为替代或补充,电源信号 320 还可用于为任何与第二 PoE 端口 220 相连的设备供电,其方式为经由在第二 PoE 端口上连接的功分器,将所述电源信号提供给设备。此类设置实现了为控制单元 240 以及与第二 PoE 端口相连的设备两者供电的灵活方式。在实施例中,所述控制单元例如根据瞬时功率需求控制经由哪个连接为所述控制单元或设备供电。这样实现了 PoE 交换机即使针对间歇操作的设备(例如,照明应用)也以高效的方式操作。根据需要在此公开了本发明的详细实施例,但是应该理解,所公开的实施例仅是可通过任何形式实现的本发明的示例性实施例。因此,在此公开的具体结构和功能细节不能被视为进行限制,而只能作为权利要求的基础以及作为教导本领域的技术人员通过几乎任何适当详述的结构以多样的方式采用本发明的代表性基础。进一步地,在此使用的术语和短语并非旨在作为限制,而是提供对本发明的理解性描述。

[0035] 在此使用的术语“一”或“一个”被定义为一个或多于一个。在此使用的术语“多个”被定义为两个或多于两个。在此使用的术语“另一个”被定义为至少两个或多于两个。在此使用的术语“包括”和 / 或“具有”被定义为包含(即,开放语言,不排除其他元素或步骤)。权利要求中的任何标号不应被解释为限制权利要求或本发明的范围。

[0036] 在相互不同的从属权利要求中所述的特定措施并不意味着这些措施的组合不能被有利地使用。

[0037] 单个处理器或其他单元可以实现权利要求中所述的若干项的功能。

[0038] 在此使用的术语“程序”、“软件应用”等被定义为旨在计算机系统上执行的一系列指令。程序、计算机程序或软件应用可以包括子例程、函数、过程、对象方法、对象实现、可执行应用、applet、servlet、源码、目标代码、共享库 / 动态加载库和 / 或旨在计算机系统上执行的其他指令序列。

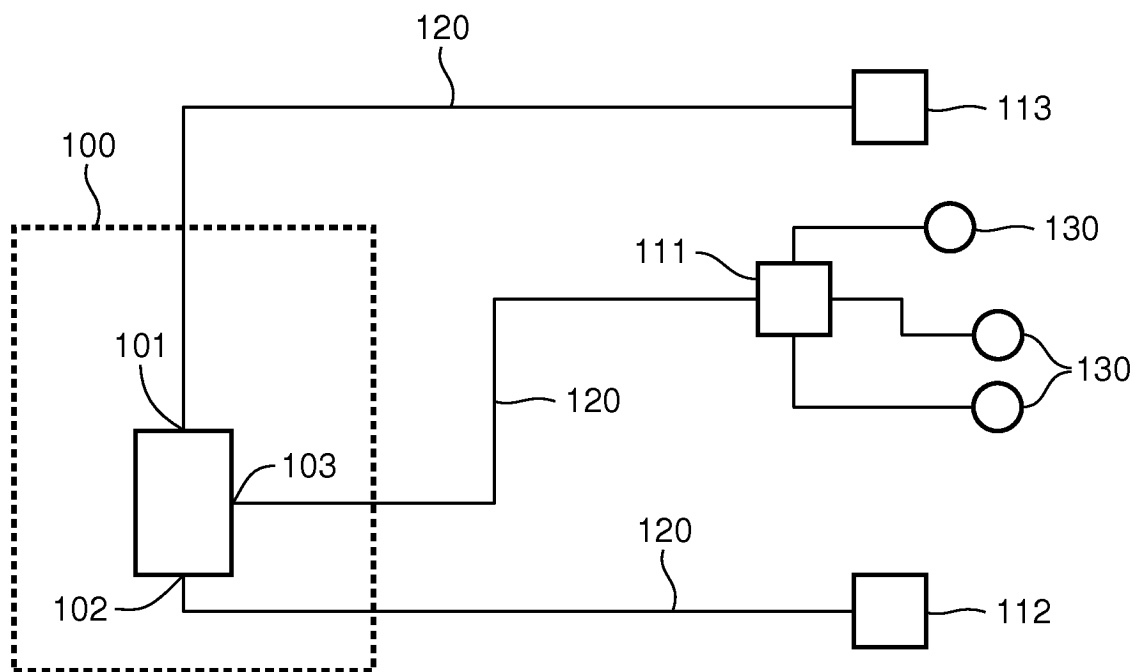


图 1

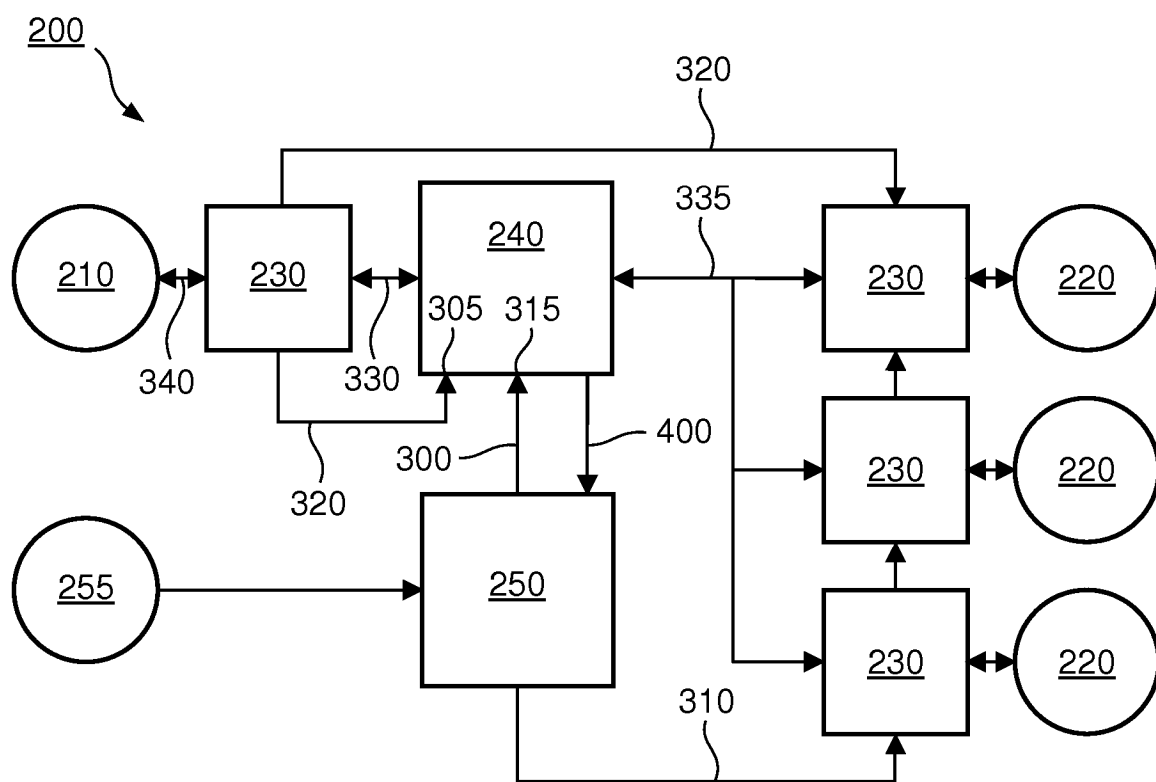


图 2