



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107278358 B

(45)授权公告日 2020.09.11

(21)申请号 201680012317.4

(22)申请日 2016.02.18

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107278358 A

(43)申请公布日 2017.10.20

(30)优先权数据  
15156887.0 2015.02.27 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.08.25

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2016/053435 2016.02.18

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/135035 EN 2016.09.01

(73)专利权人 飞利浦灯具控股公司  
地址 荷兰埃因霍温

(72)发明人 H.J.G.拉德马彻尔 M.文德  
D.W.范戈尔 L.伊塞博德特

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公  
司 72001

代理人 张同庆 陈岚

(51)Int.Cl.  
H04L 12/10(2006.01)

(56)对比文件  
CN 204928854 U,2015.12.30,  
CN 103200015 A,2013.07.10,  
CN 103597776 A,2014.02.19,  
US 2008150718 A1,2008.06.26,  
US 2010217447 A1,2010.08.26,

审查员 闫飞燕

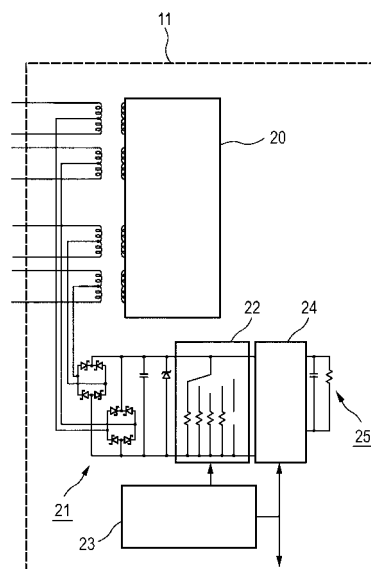
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

## (54)发明名称

用于并行供电的设备和方法

## (57)摘要

本发明涉及特别地在以太网供电(PoE)的情境下向一个或多个设备供电。在本发明的一个实施例中,提出了利用PD接口(22)装备每一个节点(11),该PD接口可以在检测过程期间用信号告知标准定义的统一负载(25k $\Omega$ ,带有容差)的倍数并且在检测尝试的序列期间增加负载。通过这种方式,若干节点(11)可以共享一个PSE出口并且确定邻近负载(11)的数量。同时,每一个节点(11)将在“正常”独立接线期间提供完整功能。此供电概念可以与完整的或受限的数据通信能力组合。



1. 一种允许并行供电的设备(10,11,30),包括:

- 用于设定阻抗作为特性的特性设定单元(22,31),其中该特性用于用信号告知布置成通过以太网供电进行供电的兼容受电设备(10,11,2)的存在性,并且其中该特性将被电源装备(1)经由用于供电的供给线检测,

- 耦合到供给线的传感器(23,32),其中该传感器(23,32)被布置用于检查电源装备(1)对供给线的检测电压和/或检测电流的应用以用于检测兼容受电设备,并且用于在用于检测兼容受电设备的不成功尝试被辨识时输出传感器信号,以及

- 耦合到特性设定单元(22,31)和传感器(23,32)的控制器(23,33),其中该控制器(23,33)被布置用于在从传感器(23,32)接收到传感器信号时控制特性设定单元(22,31)以便改变特性,

其中所述设备(10,11)是被布置用于经由供给线被供电的受电设备(10,11),并且所述特性设定单元(22)是用于向供给线呈现特性以便用信号告知受电设备(10,11)的存在性的接口(22),或者

其中所述设备(30)是被布置用于耦合电源装备(1)和至少一个受电设备(2)的连接单元,并且

其中所述设备(30)包括供给线的至少一部分。

2. 根据权利要求1所述的设备(10,11,30),

其中所述控制器(23,33)和/或所述特性设定单元(22,31)被布置用于根据预定方案改变特性。

3. 根据权利要求2所述的设备(10,11,30),

其中所述预定方案为特性的预定序列。

4. 根据权利要求2所述的设备(10,11,30),

其中所述预定方案包括基于关于受电设备(10,11,2)与电源装备(1)之间的先前耦合的信息的至少一个特性。

5. 根据权利要求2所述的设备(10,11,30),

其中所述控制器(23,33)和/或所述特性设定单元(22,31)被布置用于当呈现的特性的预定量变化时和/或在预定时间段消逝之后重置预定方案。

6. 根据权利要求2所述的设备(10,11,30),

其中所述设备(10,11,30)被布置用于输出用于促使连接到供给线的设备(10,11,30)重置预定方案的重置信号,并且/或者

其中所述控制器(23,33)和/或所述特性设定单元(22,31)被布置用于当接收到重置信号时重置预定方案。

7. 根据权利要求1所述的设备(10,11),

其中所述设备(10,11)是被布置用于经由供给线被供电的受电设备(10,11),并且所述特性设定单元(22)是用于向供给线呈现特性以便用信号告知受电设备(10,11)的存在性的接口(22),所述设备(10,11)进一步包括用于供给线的入部分的第一连接器和用于供给线的出部分的第二连接器。

8. 一种布置用于耦合到根据权利要求1所述的用于经由供给线并行供电的一个或多个设备(10,11,30)的电源装备(1),包括:

- 用于计数用于在电源装备与一个或多个受电设备(10,11,2)之间耦合的不成功尝试的数量的计数单元;以及

- 确定单元,其用于在电源装备(1)与所述一个或多个受电设备(10,11,2)之间成功耦合的情况下,基于所计数的数量确定并联连接到供给线且耦合到电源装备(1)的受电设备(10,11,2)的数量,

其中电源装备(1)被布置用于在向所述一个或多个受电设备(10,11,2)提供电力时考虑所确定的数量。

9.一种用于允许经由供给线向根据权利要求1所述的多个受电设备(10,11,2)并行供电的方法,该方法包括下述步骤的一个或多个重复:

- 设定(52,55)阻抗作为用于用信号告知布置成通过以太网供电进行供电的兼容受电设备(10,11,2)的存在性的特性,其中该特性将被电源装备(1)经由供给线检测,

- 检查电源装备(1)对供给线的检测电压和/或检测电流的应用(54)以及当用于兼容受电设备的检测的不成功尝试被辨识时输出传感器信号,以及

- 在接收到传感器信号的情况下,促成(62)特性的设定的改变。

10.根据权利要求9所述的方法,其中,在根据权利要求1所述的多个受电设备(10,11,2)与电源装备(1)之间初始耦合之后,所述初始耦合被取消并且并行地提供权利要求9的步骤的重复。

11.一种存储计算机程序的计算机存储介质,所述计算机程序用于控制用于允许并行供电的设备(10,11,30),所述计算机程序包括用于在所述计算机程序在所述设备(10,11,30)上运行时促使根据权利要求1所述的设备(10,11,30)执行如权利要求9所述的方法的步骤的程序代码构件。

12.一种存储计算机程序的计算机存储介质,所述计算机程序用于控制经由供给线从电源装备(1)向根据权利要求1所述的一个或多个受电设备(10,11,2)供电,所述计算机程序包括用于在所述计算机程序在电源装备(1)上运行时促使电源装备(1)执行下述步骤的代码构件:

- 计数用于在电源装备(1)与所述一个或多个受电设备(10,11,2)之间耦合的不成功尝试的数量,

- 在电源装备(1)与所述一个或多个受电设备(10,11,2)之间成功耦合的情况下,基于所计数的数量确定并联连接到供给线且耦合到电源装备(1)的受电设备(10,11,2)的数量,以及

- 在向所述一个或多个受电设备(10,11,2)提供电力时考虑所确定的数量。

## 用于并行供电的设备和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及特别地在以太网供电 (PoE) 的情境下向一个或多个设备供电。本发明特别地涉及 PoE 照明系统。

### 背景技术

[0002] 根据以太网供电 (PoE, 参见例如 IEEE 802.3af/at 标准), 每一个 PoE 设备或受电设备 (PD) (例如照明器、传感器等) 具有它自己的、到电源装备 (PSE) 的连接, 因为电力在星形布线结构中分配, 潜在地增加了总的线缆长度。

[0003] 在许多安装中, 以链对负载布线将是令人感兴趣的, 使得线缆的部分被若干负载共享。链中的各个节点甚至可以利用 (leverage from) 关于此 PSE 段中负载的数量的信息, 例如以便防止使 PSE 超负荷。

[0004] 即将到来的、利用例如遵循 PoE 标准的低电压 DC 分配的解决方案受到阻碍, 因为基础设施的改变需要在可以安装新照明设备之前进行。如在不遵守 PoE 标准的照明中使用的其他 DC 分配系统通常在基础设施的改变方面具有相同的高投资, 并且小安装大多不构成任何商业意义。

[0005] 图1中图示了典型的 PoE 照明系统, 其具有 PSE 1 和照明器形式的多个 PD 2。每个照明器 2 通过专用线缆 3 连接到 PSE 1, 该 PSE 设有市电连接 4 和以太网连接 5。用于这种系统的典型照明器 2 包括生成光的 LED 模块和控制 LED 电流以及对接到 PoE 连接以用于协商和电压调适的电子部段。

[0006] US2010/0217447A1 涉及对连接到内联电力输送通道的多个受电设备的检测。其被公开以提供多个 PD (数量为  $n$ ), 这样的它们中的每一个都提供  $n \cdot 25k\Omega$  的电阻, 使得并联组合等于标准  $25k\Omega$  并可被 PSE 正确地检测。然而, US2010/0217447A1 没有公开如何确定起初 PD 的数量以及如何设定 PD 所提供的电阻 (即  $25k\Omega$  的倍数)。

[0007] US2011/0885584A1 涉及一种长距离以太网系统和中继 (relay)。一种情况被讨论, 其中以以太网终端和多个中继并联连接以形成受电负载。为了减小中继对 PD 就位检测的影响, 使中继的就位指示电阻比  $26.5k\Omega$  大得多 ( $>265k\Omega$ , 例如  $470k\Omega$ ), 使得中继和 PD 的并联就位指示等效电阻起初基本上与 PD 相同。可以这么说, 根据 US2011/0885584A1, 使得中继在用于通过 PSE 进行的检测的并联连接中是“不可见的”。然而, 由于就位指示的改变, 中继可以不独自连接到 PSE (或者将至少不被检测为潜在的 PD)。

[0008] US2008/150718A1 涉及一种 PD 检测阻抗电路。PD 的二极管桥中的二极管可能经受由于例如温度改变而改变阻抗。这可能更改受电设备的有效阻抗并且因此可能影响设备签名。为了解决这个问题, 一种可变阻抗电路被放置于与签名电阻器并联的 PD 中, 以产生在与设备检测输入相关联的功率范围上基本恒定的设备签名。

### 发明内容

[0009] 本发明的一个目的是提供用于 PD 到公共供给线的并联连接或耦合, 而在一侧上的

PD仍然可以适当遵从例如PoE要求(即使独自连接)并且进一步地存在关于所提供的并联PD的数量的使用的灵活性和简易性。

[0010] 在本发明的第一方面中,提出一种允许并行供电的设备,包括:用于设定特性的特性设定单元,其中该特性用于用信号告知受电设备的存在性,并且其中该特性将被电源装备经由用于供电的供给线检测;耦合到供给线的传感器,其中该传感器被布置用于检查电源装备对供给线的检测电压和/或检测电流的应用,并且用于输出传感器信号;以及耦合到特性设定单元和传感器的控制器,其中该控制器被布置用于,在从传感器接收到指示在缺乏与电源装备的耦合(即电源装备提供操作功率)的情况下(电源装备对供给线的检测电压和/或检测电流的)应用的传感器信号时,控制特性设定单元以便改变特性。

[0011] 在本发明的另外一个方面中,提出一种经由供给线向受电设备并行供电的方法,包括下述步骤的一个或多个重复:设定用于用信号告知受电设备的存在性的特性,其中该特性将被电源装备经由供给线检测;检查电源装备对供给线的检测电压和/或检测电流的应用;以及在所述检查指示当受电设备不与电源装备耦合时的检测电压和/或检测电流的应用的情况下,促成特性的设定的改变。

[0012] 应当注意,术语“受电设备”不应当被理解为暗示提供给受电设备的电力也被受电设备部分或完全消耗,因为所提供的电力也可以被转发至不同的实体。换言之,在其中例如常规的以太网供电设备与单独的单元组合的情形中,该单独单元包括如权利要求1中所限定的特性设定单元(在此情况下为接口形式,参见下文)、传感器和控制器,该单独单元独自已经被认为是“受电设备”,而不管电力被常规设备消耗。尽管如此,这样的单独单元与常规设备的任意组合仍然是“受电设备”,只要所限定单元在单独单元和设备中的任一个中提供。

[0013] 本发明基于下述考虑,其将在参照作为用于供电设备的情境的示例的以太网供电的同时进行解释。为了根据PoE标准可辨识,组合的负载(即在供给线上并联提供的受电设备的组合)必须呈现如PoE标准所规定的阻抗值(在以太网供电的情况下要被呈现的特性)(在仅考虑电阻的情况下呈现为 $23.75\text{k}\Omega$ 与 $26.25\text{k}\Omega$ 之间的值,典型地为 $25\text{k}\Omega$ )。如果PSE所看见的阻抗没有落入规定的范围中,PSE将不会继续电力的分类和提供,因为阻抗检查作为防范不符合PoE标准的破坏设备的卫士而被执行。在(确实)没有在受电设备侧上提供关于多少个其他受电设备并联连接到供给线(例如,以太网线缆)的知识的情况下,尽管如此,由PSE进行的成功检测可以在受电设备沿着试错线遵循一致逼近(approach)的情况下实现。如果 $25\text{k}\Omega$ 乘以并联设备的(未知)数量的电阻被每一个设备呈现,组合的电阻(由于并联布置)变为 $25\text{k}\Omega$ 。因而,本发明提供了在针对顺从设备的检测的不成功尝试被辨识的情况下阻抗值的改变。如果并联连接的所有设备遵循此逼近,最终可以找到正确的乘数。优选地,该改变以预定且同步的方式进行,使得直到成功的尝试数量可以保持低,即使(限度内的)随机变化或具有变化的偏移的不同序列可能被使用。

[0014] 在一个有利实施例中,所述设备是被布置用于经由供给线被供电的受电设备(在如上文所讨论的最广泛的意义上,即使这也适用于受电设备本身),并且特性设定单元是用于向供给线呈现特性以便用信号告知受电设备的存在性的接口。

[0015] 根据本实施例的受电设备不同于常规受电设备(其仅被布置用于呈现单一的预定特性,例如如上文所讨论的 $25\text{k}\Omega$ 的固定电阻),特别是在呈现修改的特性的可能性方面,使

得考虑到由并联受电设备呈现的也经修改的特性,由电源装备检测的组合特性允许成功的耦合。

[0016] 在另外的有利实施例中,所述设备为布置用于耦合电源装备和至少一个受电设备的连接单元,并且其中该设备包括供给线的至少一部分。

[0017] 与其中由受电设备呈现给供给线的特性被改变的上述情况相反,在此实施例中,由要被并行供电的(多个)受电设备(其也可以是常规受电设备)呈现的特性可以保持不变,而由电源装备检测的特性被特性设定单元例如通过添加附加特性而修改。为了简单起见,让我们假设一种情况,其中两个常规受电设备(每一个具有 $25\text{k}\Omega$ 的内部电阻)将要并联连接到电源装备的单个端口。在这样的常规受电设备将例如通过使用Y-连接器直接耦合到该单个端口的情况下,电源装备将检测到 $12.5\text{k}\Omega$ 的组合电阻并且将不会提供电力。(在上文所讨论的实施例中,受电设备可以通过切换到 $50\text{k}\Omega$ 改变它们的内部电阻,以便实现 $25\text{k}\Omega$ 的组合电阻)。然而,在此实施例的情况下,25千欧姆的附加电阻可以分别被包括在形成供给线的每个线缆的线之一中。此附加电阻因而将被串联地提供到常规受电设备的内部电阻,将相应并联分支中的总电阻也提高到 $50\text{k}\Omega$ ,使得两个常规受电设备和用于并行供电的两个设备的组合电阻将再次为 $25\text{k}\Omega$ 。换言之,不同于如上文的实施例中的受电设备中不同电阻之间的切换,本实施例提供例如选择性地将另外的电阻添加到(常规的)(多个)受电设备的电阻。一旦检测成功,电阻可以再次被移除,否则它将消耗电力。

[0018] 应当注意,如上文所讨论的关于两个实施例的本发明的各方面也可以相互组合,即使这样的组合将会使得用于找到要被设定/要被呈现的适当特性的处理复杂化。

[0019] 在一个优选实施例中,控制器和/或特性设定单元被布置用于根据预定方案改变特性。

[0020] 由所提供的设备共享的预定方案允许特性的可用范围的系统性尝试,并且如果该方案被设备遵循而没有时间偏移,可以在方案的一个过程内找到正确值(除非例如(受电)设备的数量超过方案的确定中预见的极限)。

[0021] 应当注意,预定的方案可以允许可以由设备自身确定的方案的部分(参见下文),使得每个设备具有它自己的、形成预定方案的自我确定的方案部分和预定义的方案部分的组合。

[0022] 在优选实施例的修改中,预定方案为特性的预定序列。

[0023] 特性的预定序列可以是,特别地在权利要求2的实施例的情况下,只是用于标准特性的值(例如 $25\text{k}\Omega$ 的电阻)的乘数针对检测受电设备的每一个检测的不成功尝试而增加,优选地直到达到最大值,例如1,2,3,4,...,最大。尽管如此,该序列也遵循基于其他考虑的排序,如1,5,3,7,6,...。而且,该序列可以包括乘数的重复(例如,1,2,3,4,2,5,6,4,...)。

[0024] 在根据权利要求3的实施例的情形中,上述序列也包括“0”乘数,以便处理下述情况:只有单个(可能常规的)受电设备经由用于并行供电的设备而连接到电源装备。

[0025] 而且,在根据权利要求3的实施例的情形中,该序列也可以考虑用于允许并行供电的设备可以针对每一个受电设备被单独提供(例如以将受电设备连接到Y-连接器等的线缆形式提供,所述Y-连接器等进而被插入电源装备的端口并且可以被提供同时用于多个受电设备(例如使得Y-连接器等由用于允许并行供电的设备(其可以直接插入电源装备的端口)和所述多个受电设备提供))。例如,在允许用于并行供电的设备通过它们自己仅并联(且非

串联)提供,同时所述特性为电阻(其中 $25\text{k}\Omega$ 的电阻被用于用信号告知常规受电设备的存在性)的假设下,可以通过 $i \cdot 25\text{k}\Omega - 25\text{k}\Omega / j$ 提供序列,其中 $i$ 指示并联分支的数量并且 $j$ 指示与用于允许并行供电的当前设备在相同分支中受电设备的数量。

[0026] 而且,情况不一定是:特性必须在检测尝试之间保持恒定,并且情况也可能是:特性可以(准)连续增加和/或减少,使得该特性遵循时间的连续函数(或者甚至连续可微函数)。

[0027] 也被预见的是,预定方案可以部分地通过(预定)序列(即一系列离散值)并且部分地通过特性值的(准)连续改变而形成。

[0028] 在优选实施例的另外的修改中,预定方案包括基于关于受电设备与电源装备之间的先前耦合的信息的至少一个特性。

[0029] 如上文所提及,该方案可以包括不会通过其值而是仅通过其特性预定义的至少一个值或部分。在设备意识到或变得意识到并联连接的(其他受电)设备的数量的情况下,对应的特性可以在由PSE促成的断开等之后被使用,并且相应地如果并联的受电设备的数量没有发生变化,则致使后续的检测过程将快速地成功耦合。另一个(可能地附加的)选项可以是使用先前耦合的数量的平均值。另外的有益选项(其也可以与其他选项组合)包括使用对应于并联设备的先前检测或学习的数量的值(或者先前耦合的数量的平均值)作为第一特性,然后是使用对应于设备数量减一的特性的第二尝试(如果必要),进一步然后是(如果必要)使用对应于设备的数量加一的特性。使用这样的选项结果,例如在破损的或移除的并联设备的情况下,在第二尝试时的成功检测中,并且例如在添加的设备的情况下在第三尝试时的成功检测中(当然,顺序也可以被颠倒或以其他方式改变)。这些选项的组合可以对应于特性值的情形相关序列,其对应于“设备的先前数量”、“先前“ $n$ 个”耦合的设备的平均”、“设备的先前数量-1”、“设备的先前数量+1”,然后是如上文所讨论的预定序列。应当注意,基于关于先前耦合的信息的特性不需要与先前呈现的特性完全相同,而是也可以仅从该信息导出。

[0030] 在优选实施例的又一另外的修改中,控制器和/或特性设定单元被布置用于当呈现的特性的预定量的改变时和/或在预定时间段消逝之后,重置预定的方案。

[0031] 如果例如两个设备遵循相同序列,但是并不同步,则完全可能的是,正确的组合特性被更新地实现。因而,基于序列的长度、这样的序列或方案的重复的数量、或者基于过程的持续时间,该方案可以重启,优选地以这样的方式重启以使得重置或重启致使连接的设备同步。

[0032] 在优选实施例的另一个修改中,所述设备被布置用于输出用于促使并联连接到供给线的设备重置预定方案的重置信号,并且/或者控制器和/或特性设定单元被布置用于在接收到重置信号时重置预定方案。

[0033] 在连接到供给线的设备中任何一个已经发现将(多个)受电设备连接到电源装备的当前尝试可能根本不成功,或者出于任何其他原因,该信号可以被发布,促使顺从设备重启它们的处理,使得连接的设备可以变得同步。

[0034] 在另一个优选实施例中,控制器被布置用于控制特性设定单元将特性改变为用于指示特定情形的预定特性。

[0035] 这样的情形可以包括对错误(如错误接线或供给线上非PoE负载(在根据PoE的供

电情况下)的存在)的检测,其中该特性可以被改变为一致地防止检测特性的组合负载的检测的值。例如,在受电设备它们自己被布置用于被并行供电的情况下(参见上文),电阻可以被改变为非常低的值(包括电短路),从而可以使至少PSE意识到这样的错误。

[0036] 此外,所述特性可以被改变以反映未连接状态(例如基本上无穷大的电阻),因此此受电设备将不再影响连接到供给线的其他类似受电设备的检测和连接过程。

[0037] 在所述特性例如通过将(另外的)阻抗包括到供给线中来进行设定的情况下,这样的阻抗可以被提供得如此高,以至于也没有耦合可能发生。

[0038] 在另外一个优选实施例中,控制器被布置成当与电源装备耦合时用于根据设定的特性确定并联连接到供给线的受电设备的数量。

[0039] 在通过与由例如PoE标准规定的并且用于例如针对要被受电设备消耗的电力力的协商过程的检测特性相比成功耦合的情况下,关于并联连接的受电设备的总数量的知识可以从设定的特性中导出。可替换地或此外,可以使得所确定的总数量对于不同实体而言是可获得的(包括下述情况:例如在显示器中或通过其他手段向用户指示所述数量)。

[0040] 在又一个另外的优选实施例中,受电设备包括用于供给线的入部分的第一连接器和用于供给线的出部分的第二连接器。

[0041] 可以常规地通过提供进入连接和外出连接实现链布置,因此将不需要附加的装备。

[0042] 尽管如此,并联连接也可以通过使用附加的并联连接器来实现,该附加的并联连接器例如将以以太网线缆分叉成一个用于下一个受电设备的分支和一个用于下游另外的设备的一个分支。

[0043] 在本发明的一个优选实施例中,受电设备被布置成通过以太网供电进行供电,其中而且所述特性为阻抗。

[0044] 以太网供电为用于提供电力的普遍标准,并且因为用于确定与PoE阻抗(和特别地电阻)符合性的特性是常用的。

[0045] 在本发明的另外一个实施例中,在多个受电设备与电源装备之间的最初耦合之后,最初耦合被取消并且并行地提供如权利要求12中限定的方法的步骤的重复,因此最后的耦合一起实现。

[0046] 在以太网供电和所述特性具体地为电阻的情境下,在如1,2,3,4那样的简单序列和供给线上的三个设备的假设下,可能发生下述情况:其中第三设备稍后连接并且通过两个检测在序列之间存在偏移。前两个设备中的每一个可能展示出100k $\Omega$ 的电阻,第三设备展示出50k $\Omega$ ,导致25k $\Omega$ 的组合值。然后,所述检测将会成功,即使PD和PSE可能基于相应序列假设错误数量的连接的设备。在并联设备的大概检测或确定的数量没有另外的结果的情况下,上述“热插拔”情形没有意义。然而,如果存在针对在没有附加通信等的情况下也导出并联连接到供给线的设备的数量的期望,在成功耦合之后,这样的耦合可以被取消并且所有涉及的设备将以同步方式重置并重启它们的、特性的改变,然后允许基于例如所使用的序列的过程的确定。

[0047] 在本发明的另一个方面中,提出一种被布置用于经由供给线耦合到根据本发明的用于允许并行供电的一个或多个设备的电源装备,包括用于计数用于在电源装备与一个或多个受电设备之间耦合的不成功尝试的数量的计数单元;以及确定单元,其用于在电源装



备与所述一个或多个受电设备之间成功耦合的情况下,基于所计数的数量确定并联连接到供给线且耦合到电源装备的受电设备的数量,其中电源装备被布置用于在向所述一个或多个受电设备提供电力时考虑所确定的数量。

[0048] 在本发明的另外方面中,提出一种用于控制用于允许并行供电的设备的计算机程序或软件产品,该软件产品包括用于在该软件产品在根据本发明的受电设备上运行时促使该受电设备执行根据本发明的方法的步骤的程序代码构件。

[0049] 在本发明的又一个另外方面中,提出一种用于控制经由供给线从电源装备向一个或多个受电设备供电的计算机程序和软件产品,该软件产品包括用于在该软件产品在电源装备上运行时促使电源装备执行下述步骤的代码构件:计数用于在电源装备与所述一个或多个受电设备之间耦合的不成功尝试的数量;在电源装备与所述一个或多个受电设备之间成功耦合的情况下,基于所计数的数量确定并联连接到供给线且耦合到电源装备的受电设备的数量;以及在向所述一个或多个受电设备提供电力时考虑所确定的数量。

[0050] 应当理解,权利要求1的受电设备、权利要求11的电源装备、权利要求12的方法以及权利要求14和15的计算机程序具有相似的和/或完全相同的优选实施例,特别地如从属权利要求中所限定。

[0051] 应当理解,本发明的优选实施例也可以是从属权利要求或上述实施例与相应的独立权利要求的任意组合。

[0052] 本发明的这些和其他方面根据下文描述的实施例将是明显的并且参照这些实施例进行阐述。

## 附图说明

[0053] 在下述附图中:

[0054] 图1示出具有星形布线的常规PoE照明系统,

[0055] 图2示出包括本发明的实施例的PoE照明系统,

[0056] 图3示出依照本发明的一个实施例的受电设备,

[0057] 图4示出依照本发明的另一个实施例的受电设备,

[0058] 图5示出根据本发明的另外一个实施例的包括电源装备、多个常规PoE受电设备和用于允许并行供电的多个设备的布置,以及

[0059] 图6示出图示依照本发明的一个实施例的控制受电设备的方法的流程图。

## 具体实施方式

[0060] 图2示出包括本发明的实施例的PoE照明系统。

[0061] 类似于图1中所示的常规PoE照明系统,图2中所示的以太网供电照明系统包括设有市电连接4(即使也可以使用用于向PSE供电的其他构件)和以太网连接5(其是可选的)的电源装备(PSE)1。本发明允许将常规PSE与根据本发明的(多个)受电设备一起使用。

[0062] 与图1所示的情形相反,受电设备(PD) 10、11并非以星形方式连接到PSE 1(即每一个PD通过专用线3连接到PSE 1),而是以各自使用以太网线缆3的两个链连接到PSE 1。一组PD 10借助于并联连接器12连接,该并联连接器使供给线分叉。而且,另一组PD 10被连接成使得每一个PD 10包括两个插座,其中供给线在另一个插座处继续。

[0063] 此外,在图2中光传感器13也被连接,同时这些传感器13以通常方式工作。

[0064] 从图2可以看出,特别是与图1比较,所需的线缆连接允许构建链,其中例如传感器被接线到具有相关照明器的链。每个PSE负载数量输出信息可以用于适当电力水平的选择。

[0065] 图3示出依照本发明的一个实施例的受电设备。

[0066] 图3中所示的受电设备(PD)包括第一PoE端口(入供给线)、数据收发器20、整流单元21、控制单元、PoE控制器25,该控制单元包括用于用信号向PSE告知电阻的电阻信号发送构件22(即用于选择性地向PSE所进行的检测呈现电阻的电路系统,作为用于呈现阻抗的接口的示例)和包括用于控制用于用信号向PSE告知电阻的电阻信号发送构件22的电路系统的控制器23(还用于作用于辨识PSE所进行的检测尝试的传感器),该PoE控制器25处置所述分类和朝向负载的功率流以及用于消耗电力的负载(例如光源、传感器、数据网关、用户接口,...)。

[0067] 数据收发器20感应地耦合到连接到供给线的内部线的导线,其被提供给整流单元21。在整流单元21之外,提供了电阻信号发送构件22的电路系统,其耦合到控制器23。PoE控制器被提供在所述线与负载25之间。

[0068] 电阻信号发送构件仅仅是设计用于呈现期望的阻抗的设置的一个示例。特别地,本发明不限于所示的“R-步进单元”,并且任何功能不必基于开关和电阻器。在阻抗通过调节电阻而被改变的情况下,也可以使用其他构件,比如受控的电流吸收器。

[0069] 数据收发器20对本发明而言是可选的,并且仅在期望完全数据通信的情况下所需要的。

[0070] 整流单元21对本发明而言是可选的,以防需要关于输入极性的完全灵活性的情况。当在具有限定的极性和/或使用的配对的系统中使用本发明时,更简单的整流器或者甚至没有整流器也可能是足够的。

[0071] PoE控制器24对本发明而言是可选的。分类也可以例如通过在电阻信号发送构件22中的另外的设定点来处置,而功率流也可以由负载25自身控制。

[0072] 应当注意,负载25不一定必须在受电设备11内部,因为根据本发明的受电设备也可以向不同实体提供电力。

[0073] 图4示出依照本发明的另一个实施例的受电设备。

[0074] 图4中示出连接到PSE(未示出)的两个受电设备(PD) 10。这些PD 10与图3中所示的第一实施例的不同之处在于它们具有两个端口,在没有特殊布线的情况下允许它们到菊花链。

[0075] 每一个PD 10包括第一PoE端口、第二PoE端口、用于从第一端口向第二端口转发电力的电路系统、用于数据通信的数据集线器或T-开关26、整流单元21、控制单元、PoE控制器25,该控制单元包括用于用信号向PSE告知电阻的电阻信号发送构件22(即用于选择性地向PSE所进行的检测呈现电阻的电路系统)和包括用于控制用于用信号向PSE告知电阻的电阻信号发送构件22的电路系统的控制器23(正如图3的实施例中),该PoE控制器25处置所述分类和朝向负载的功率流以及用于消耗电力的负载。

[0076] 本实施例的受电设备10与图3中所示的实施例的受电设备相比之间的关键差异在于,PD 10具有第二端口,使得其他受电设备可以直接连接到PD 10。这对于扩展模块(用于增加光输出或功能)到线中的第一PD的连接是有用的。

[0077] 上文提供关于整流单元21、PoE控制器24和负载25的注解在这里同样适用。类似于数据收发器,T-开关或数据集线器26是可选的,用于需要完全数据通信的情况。

[0078] 图5示出根据本发明的另外一个实施例的包括电源装备、多个常规PoE受电设备和用于允许并行供电的多个设备的布置。

[0079] 如图5中所示,用于允许并行供电的两个设备30经由T-分支 12耦合到电源装备1的相同端口。两个常规受电设备2耦合到所述两个设备30中的一个,而两个另外的常规受电设备2耦合到所述两个设备30中的另一个。

[0080] 常规受电设备2具有依照以太网供电标准的 $25\text{k}\Omega$ 的内部电阻并且电源装备1也依照PoE检查要被连接到其端口的这种电阻。

[0081] 在此示例性实施例中,设备30被提供用于将总共多达4个受电设备2并联连接到电源装备的端口,并且相应地特性设定单元31具有四个不同设定,其对应于任意一个或两个分支(用于并行供电的设备)被并联提供的情况以及一个或两个受电设备被连接到用于并行供电的设备的情况。依照上文讨论的公式 $i \cdot 25\text{k}\Omega - 25\text{k}\Omega / j$ ,相应电阻值为 $0\Omega$ 、 $12.5\text{k}\Omega$ 、 $25\text{k}\Omega$ 和 $37.5\text{k}\Omega$ ,其中这些电阻由特性设定单元31提供在供给线的导线之一中。

[0082] 设备30各自设有传感器32和控制器33,其中传感器32被布置用于警告控制器33关于由电源装备1进行的检测电压和/或检测电流的应用。在所述检测不成功的情况下,控制器33指令特性设定单元31改变为下一个特性,其中这些步骤将重复,直到最终检测成功。在所例释的情况中,除了由受电设备已经提供的电阻之外,在特性设定单元31各自提供 $37.5\text{k}\Omega$ 的电阻的情况下,电源装备1检测到 $25\text{k}\Omega$ 的组合电阻。

[0083] 应当注意,本发明不限于下述情况:其中耦合到用于允许并行供电的不同设备的受电设备的数量是相同的,即使这样的情况具有下述益处:用于允许并行供电的所有设备可以使用相同序列并且将最终达到针对特性值的普通的适当设定。

[0084] 图6示出图示依照本发明的一个实施例的控制受电设备的方法的流程图。

[0085] 在检测期间,PSE将一定的电压施加在某些以太网线缆对之间。适当的负载(其能够或设计用于经由以太网端口接收电力)可以以 $25\text{k}\Omega$ 的电路加载此电压。PSE检测此负载并且以分类和供电序列继续。如果明显不同于 $25\text{k}\Omega$ 的电阻被检测到,PSE假设与该端口上的PoE不兼容的负载不以分类和供电序列继续,并且可以在某时间之后再次轮询(poll)。此过程被设计成使得与PoE不兼容的负载未被暴露于有害电压并且PoE兼容负载被检测到,即使它们在操作期间连接到PSE(热插拔)。

[0086] 下面的讨论聚焦于作为改变的阻抗的示例的 $25\text{k}\Omega$ 的标准电阻的倍数,其中应当理解该标准所提供的容差也适用于此。

[0087] 图6中图示的过程以处于关断或待机状态的受电设备(参见上文)开始(开始步骤51)。在“唤醒”之后,首先乘数n为第一重置(重置步骤52)。在检测步骤53中,PSE开始对连接的受电设备的检测,使得受电设备接收检测电压(接收步骤54)。受电设备的控制器将用于呈现阻抗(或在此情况下电阻)的接口设定(或改变)为标准值(基本上 $25\text{k}\Omega$ )乘以乘数n的值。

[0088] 典型地,要被设定的n的第一值(即初始值)将是“1”,使得受电设备最初看起来像是具有 $25\text{k}\Omega$ 电阻的常规受电设备(呈现步骤55)。

[0089] 如果呈现的所得或组合的电阻是正确的,则PSE以分类继续(继续步骤56),并且接

口上另外的设定点或PoE控制器的特征可以用于分类。在此之后，PSE将在分类和协商过程（分类和协商步骤58）之后向PD供应完全电压（高达56V），其在操作步骤59中可以被转发至负载，最终引导回到开始步骤51（例如在断电之后）。

[0090] 在分类之后的某一点，受电设备可以从“n”的设定确认连接到供给线的并联设备的数量（确认步骤57），该信息可以用于电力协商。

[0091] 在其中PD为连接到PSE的那个通道的唯一PD的情况下，如从PSE观看到的过程对应于常规情形，并且在这种情况下对应于本发明的特殊特征看起来并未被利用的外部。

[0092] 在PSE发现呈现的所得或组合电阻不正确的情况下，所述过程遵循流程图的不同分支。

[0093] 假设，并联连接的两个受电设备的情形，在呈现步骤55中，每个PD再次可以简单地用信号向PSE告知 $25\text{k}\Omega$  ( $n=1$ )。使这两个电阻并联，总电阻将为 $12.5\text{k}\Omega$ ，其明显不同于预期值；因此，PSE将终止此循环并且稍后再次尝试（终止步骤60）。在下面的辨识步骤61中，受电设备注意到（第一）不成功检测循环已经发生（在情况下，在 $25\text{k}\Omega$ 的电阻器设定处）的事实并存储此事实。之后，在改变步骤62中，乘数n被改变为新值（不一定恰好递增1），随后是用于处置可能的超时、错误或重置情形的处置步骤62，在此之后所述过程转到检测步骤53（通过PSE）。

[0094] 在下一个检测循环时，两个PD各自将 $50\text{k}\Omega$ 电阻应用到输入端口。利用并联的两个PD，这将导致总共 $25\text{k}\Omega$ ，用信号向PSE告知适当的负载，其然后将以分类过程继续（步骤56）。

[0095] 在三个PD并联连接的情况下，第二循环也将不会导致 $25\text{k}\Omega$ ，因此它将被终止（跟随步骤60、61、62、53的线），信息再次被存储在PD中，其然后将切换到下一个乘数值并且在第三检测过程期间表示每一个 $3 \times 25\text{k}\Omega = 75\text{k}\Omega$ 。

[0096] 应用 $25\text{k}\Omega$ 的第一倍数、检测不成功检测循环、改变倍数以及应用 $25\text{k}\Omega$ 的第二倍数的过程将被重复，直到最大倍数（对应于允许的并联PD的最大数量）已被应用。如果达到这种情况，PD将重置序列，切换到另一个序列，发起暂停时间或采取类似动作。

[0097] 一旦PD已经检测到或被告知关于相同总线上的非PoE兼容负载，它可以将其用信号告知PSE，例如通过在下一个检测循环期间选择低电阻值，使得 $25\text{k}\Omega$ 不能被达到，而不管在相同总线上的并联PD中任一个的设定。

[0098] 在要直接结束电力输送的情况下，PD可以使PSE超负荷，强制断开，并且在下一个且任何随后检测循环期间应用低电阻，直到错误情形已被解决。

[0099] 一个可能发生的问题是多个PD不同步。这可能发生在已被插入的PD的检测阶段期间菊花链的部分被插入的情况下。除非被处理，这样的情形可以促使PD从未达到组合的 $25\text{k}\Omega$ 检测签名。

[0100] 对于此问题的一种解决方案如下：

[0101] - 定义检测尝试的最大数量（或最大时间段）。

[0102] - 如果PD达到此最大值，它将通过POE线连接低阻抗。

[0103] - 其他PD可以注意到检测机构停止特定量时间并且重置它们的状态机。

[0104] - 首先达到最大值的PD将断开低阻抗并且也重置它自己的状态机。

[0105] - 检测过程重新开始，并且现在所有连接的设备处于相同的重置状态且因此将着

手在相应数量的尝试之后成功检测。

[0106] 关于步骤的信息(或乘数)也可以是用于总线上并联的设备的数量的指示符。例如,如果乘数针对每次尝试恰好递增1并且第三检测循环是成功的,则每一个PD知晓存在两个并联的其他类似PD。这是非常有价值的信息并且可以用于限制自己的功耗,因为所有三个负载将必须共享该通道上PSE的总功率预算。

[0107] 关于在分类期间并联设备的数量的信息可以被PD捕获和使用,例如在分类过程期间,其中灯可以通过某种方式用信号告知它自己的功率类,使得其他并联PD也可以用信号告知它们自己的功率类。

[0108] 正如PD那样,PSE也跟踪(计数)不成功的检测尝试并且也捕获相同的信息。此信息可以被转发至照明管理系统,但也可以在内部使用,例如以便引起该端口处更高功率预算,或者以便针对该通道上的数据通信应用不同的(不应用)错误检测限制。

[0109] 根据本发明的PD可能能够例如通过监视两个PoE端口处的电压/电流测量供给线上的其他设备所呈现的阻抗,并且直接跳到将被需要的阻抗。在去耦元件存在的情况下,这将允许每个PD理解其在链中的位置并且这可以进一步缩短识别时间。

[0110] 本发明的受电设备可能它自己宁可是有源并联连接器、链接口设备,其保护连接的遗留PD免受协商循环并且独自处置这些,直到电力被赋予且然后向没有意识到本文所描述的并联机制的附接的遗留PoE设备呈现可用功率。

[0111] 在本发明的一个实施例中,提出了利用PD接口装备每一个节点,该PD接口可以在检测过程期间用信号告知标准定义的统一负载( $25\text{k}\Omega$ ,带有容差)的倍数并且在检测尝试序列期间增加负载。以此方式,若干节点可以共享一个PSE出口并且确定邻近负载的数量。同时,每一个节点将在“正常”独立接线期间提供完整功能。此供电概念可以与完整的或受限的数据通信能力组合。

[0112] 换言之,在一个优选实施例中,本发明预见利用能够在针对PSE的检测期间提供正确的阻抗的受电设备(PD)控制器装备节点,即使其他负载并联连接到PSE的相同输出。

[0113] 从接线的观点看,每一个节点可以具有两个以太网插座。一个插座充当输入端口,而一个充当输出端口,其中也有可能的是颠倒输入和输出的分配。可替换地(即,对于仅经由PoE供电的节点,而不要求经由正常以太网协议的数据通信),将一个PSE输出输送至多个PD输入的功能可以通过特殊布线或接线方法来解决。与经典分离器或Y-线缆(其通常用来将一个以太网断开的4对分离为两倍2对)不同,两个输出端口朝向一个输入端口的简单并联连接可以被执行,因此这可以被看作无源并联连接器(PPC,没有用于数据的T-开关)或有源并联连接器(APC,具有用于数据的T-开关)。进一步可替换地,可以使用特殊分配手段,其中无源功率转发和用于数据的T-开关在PD之外实现。这样的布置的一个示例可以是特定的Y-线缆连同处置与接口、传感器和控制器相关的特征且将数据(如果需要)和功率转发至下游连接的受电设备(其甚至可以是常规受电设备,如果附加装备将常规受电设备与PSE进行的检测“隔离”的话)的附加装备。本发明的特定益处在于,本发明的电路系统照顾到服从用于PoE的协商规则,并且同时捕获关于连接到该PSE出口的负载的数量的信息。

[0114] 本发明的一个方面预见能够在检测过程期间用信号告知PoE统一负载( $25\text{k}\Omega$ )的倍数的PD接口,包括无限的电阻状态。可以提供的是,在每个检测尝试期间所述倍数增加(1,2,3,4等等),同时也可以使用任何其他序列(例如1,5,3,7,6,...)。再者,也可以应用

(准)连续增加或减小。应当注意,容差( $\pm x\%$ )可以被应用到 $25k\ \Omega$ 的标称值,特别地因为PoE也允许这样的容差。统一负载的倍数的使用可以被限制,同时另外也可以(以例如无穷大电阻)提供空载状态。

[0115] 在本发明的优选示例中,提供下述中的一个或多个:捕获关于当前分配的乘数值的信息;在重置条件的检测之后重启序列;以某种方式用信号告知重置条件,其对共享PSE输出上的其他负载而言是可检测的;检测错误(例如错误的接线、非PoE负载的存在);用信号向PSE告知该错误。

[0116] 在某种程度上本申请中讨论的特征也可以在没有源或有源并联连接器PPC或APC中实现,而不在受电设备中实现。作为一个示例,非兼容负载的错误检测和处置可以在那里实现。例如,PD的阻抗可以在PD内被改变,同时非顺从负载和错误处置的检测在外部进行,例如在PPC和APC中。

[0117] 在其最宽术语中,根据本发明的受电设备可以被定义为具有在检测期间可调节行为的PoE受电设备。优选地,该行为取决于检测历史。而且,情况可能是这样:检测电阻可以被改变,特别地因为该电阻根据预定义的序列增加。事实上,直到识别的检测循环可以被计数以产生并联PD的数量。

[0118] 还预见到,当没有成功识别PD时PSE记录识别阻抗,以便检测本发明的应用并计数PD的数量。

[0119] 尽管已经在附图和前述描述中图示和描述了本发明,但是这样的图示和描述被认为是说明性的或示例性的,而非限制性的;本发明不限于所公开的实施例。

[0120] 在实践要求保护的本发明时通过研究附图、公开内容和随附权利要求,本领域技术人员能够理解并实现所公开的实施例的其他变形。

[0121] 在权利要求中,词语“包括”不排除其他元件或步骤,并且不定冠词“一”不排除多个。

[0122] 单个处理器、设备或其他单元可以实现权利要求中叙述的若干项功能。在相互不同的从属权利要求中叙述某些措施的仅有事实并不指示这些措施的组合不能用于获益。

[0123] 像检查检测电压或检测电流的存在性那样的操作和对呈现的阻抗的控制可以实现为计算机程序的程序代码构件和/或实现为专用硬件。

[0124] 计算机程序可以存储和/或分布在适当的介质上,比如与其他硬件一起供应或作为其一部分供应的光学存储介质或固态介质,但也可以以其他形式分布,比如经由因特网或其他有线或无线电信系统。

[0125] 权利要求中的任何附图标记不应当被解释为限制范围。

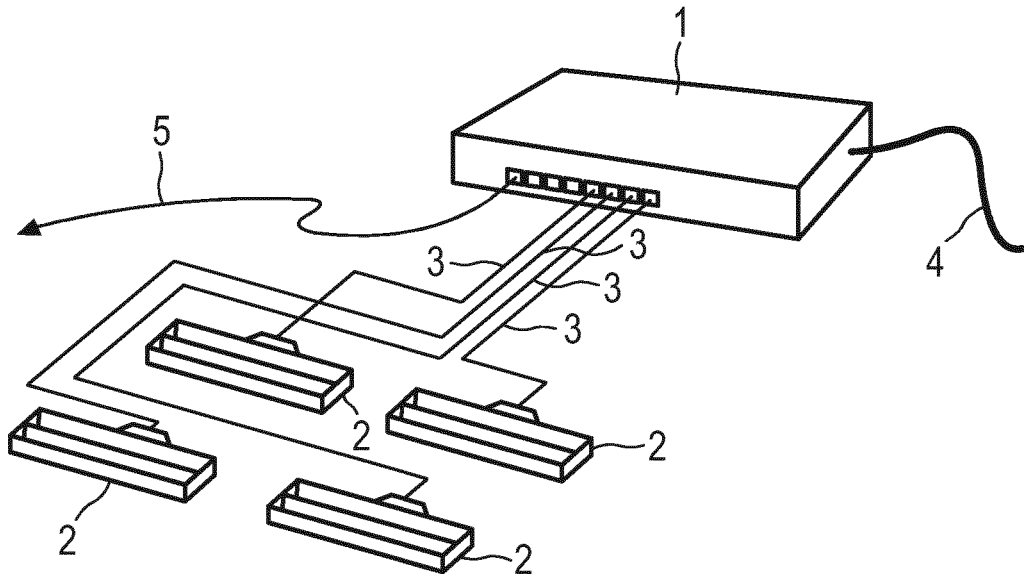


图 1

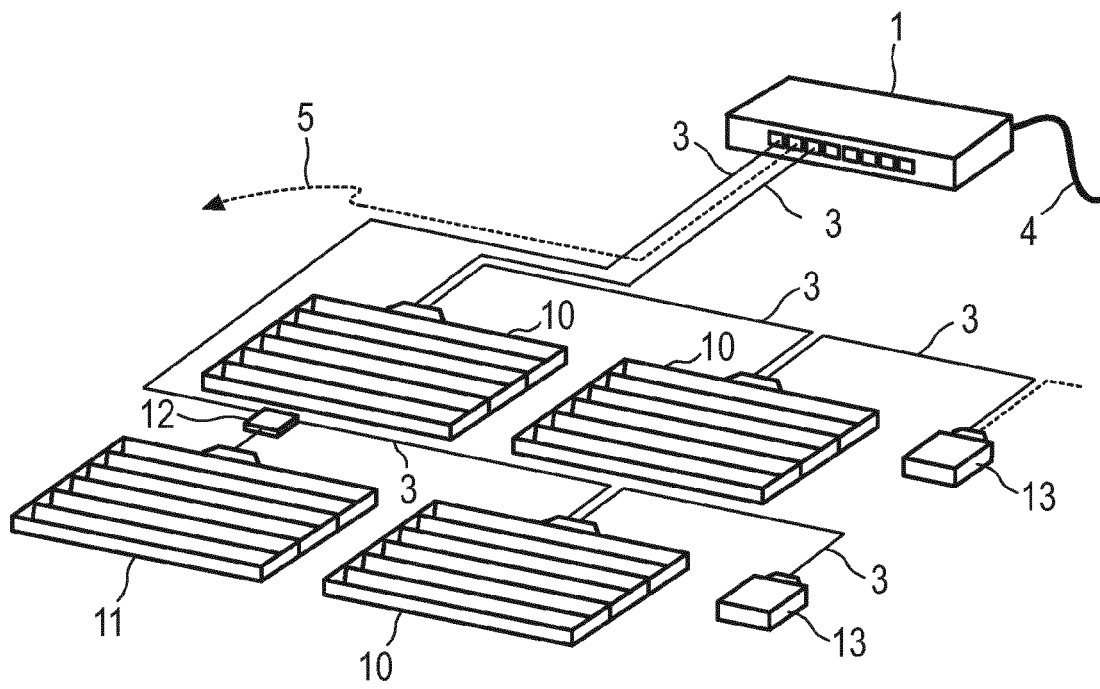


图 2

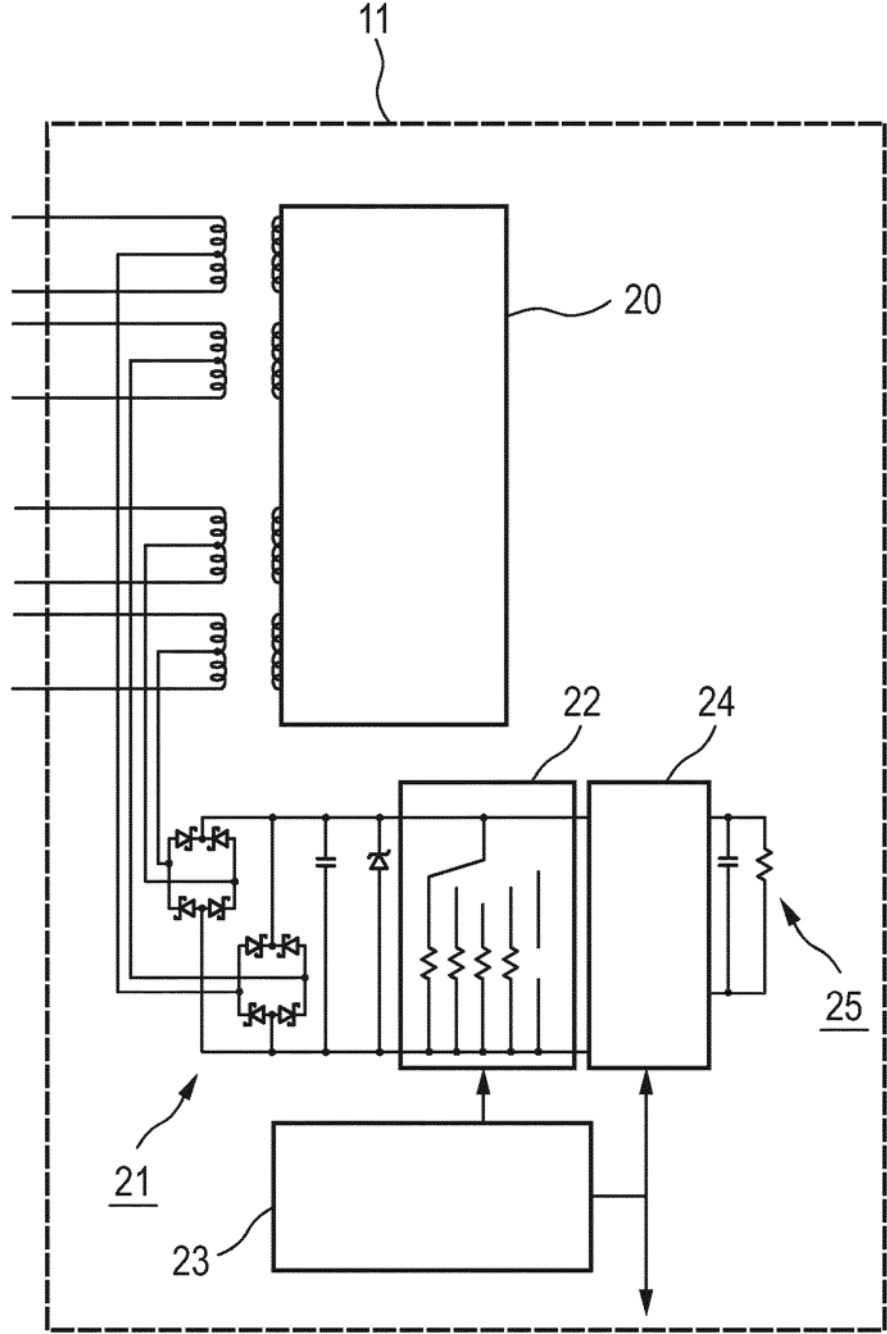


图 3



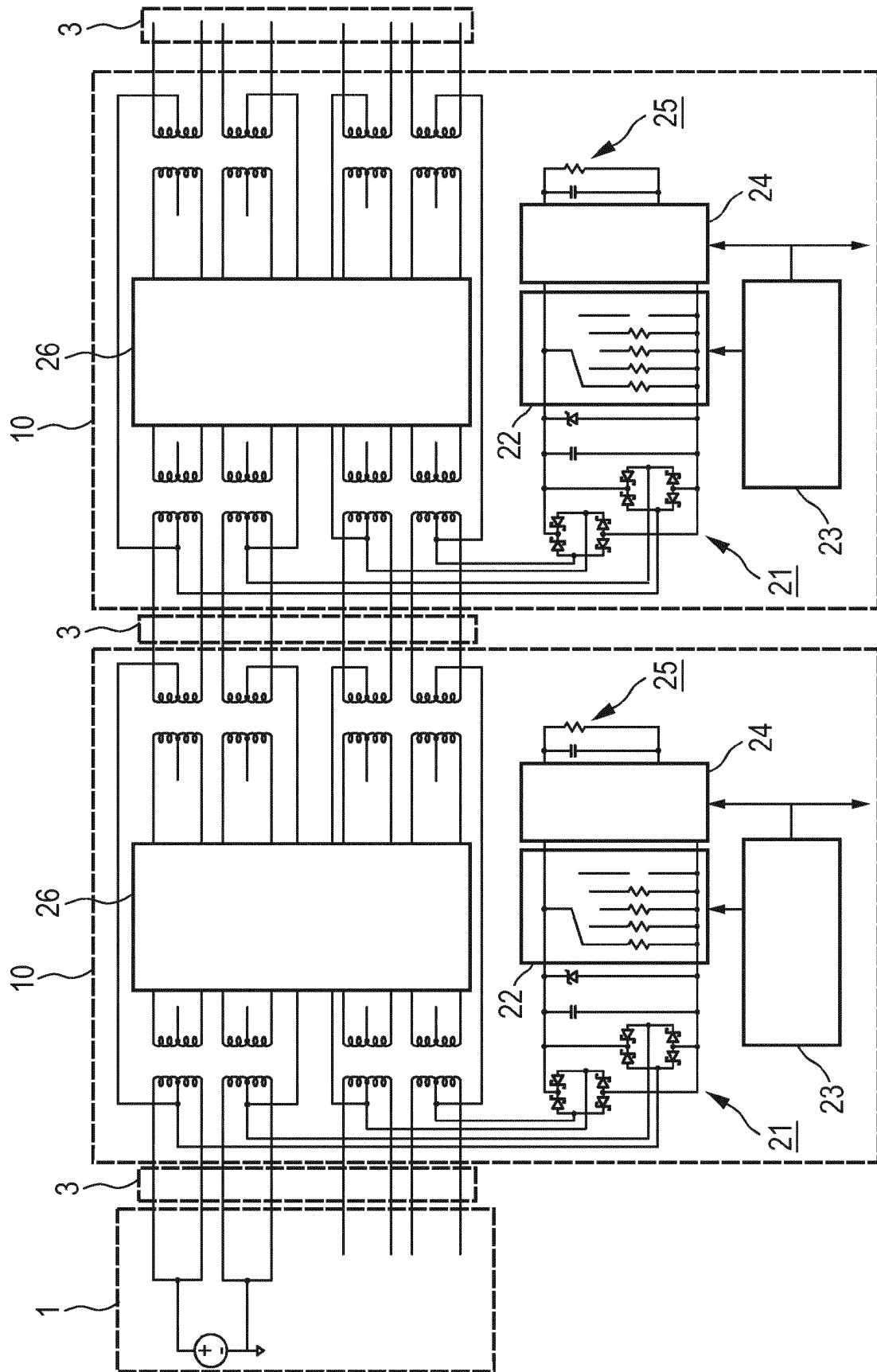


图 4

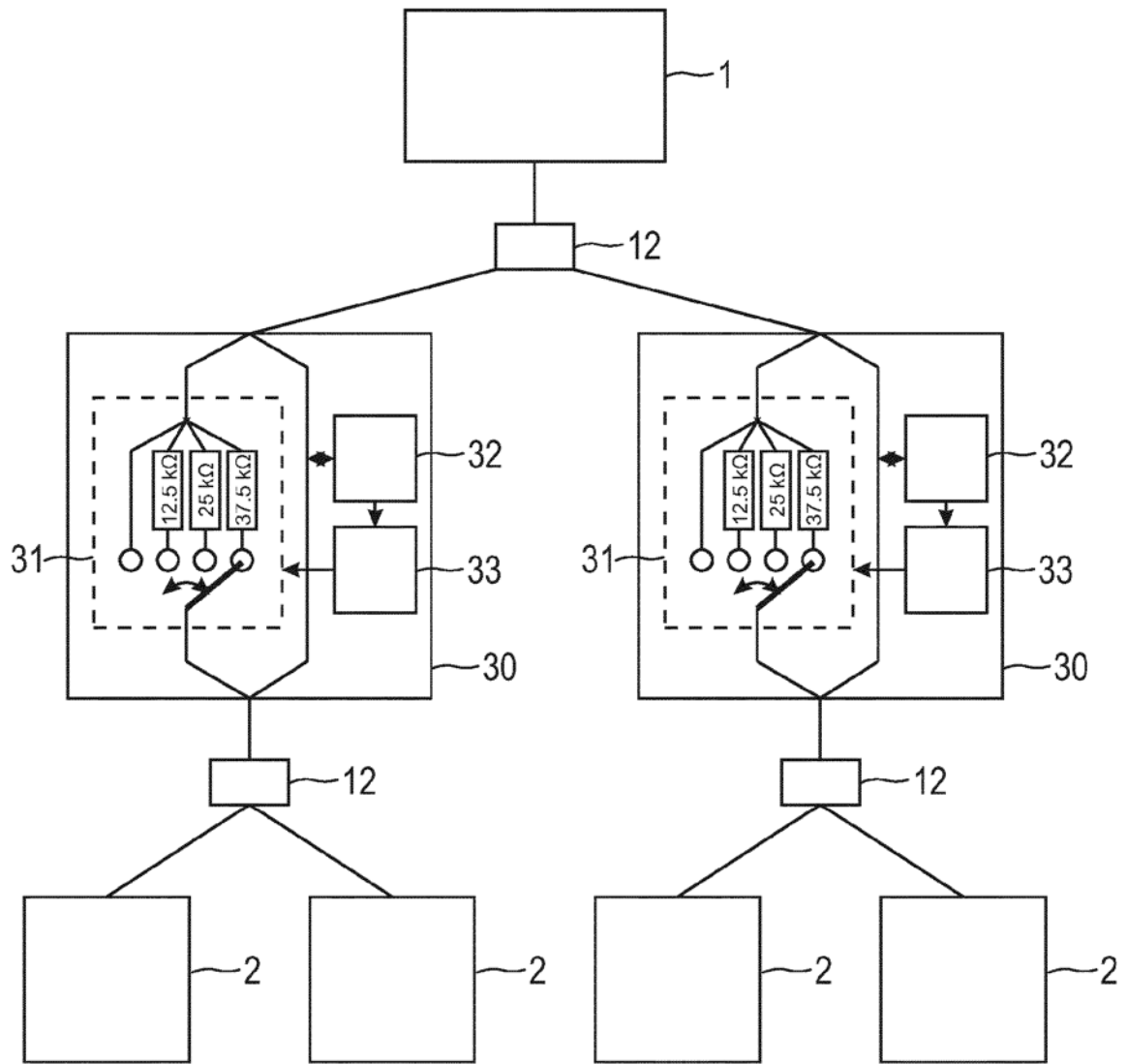


图 5

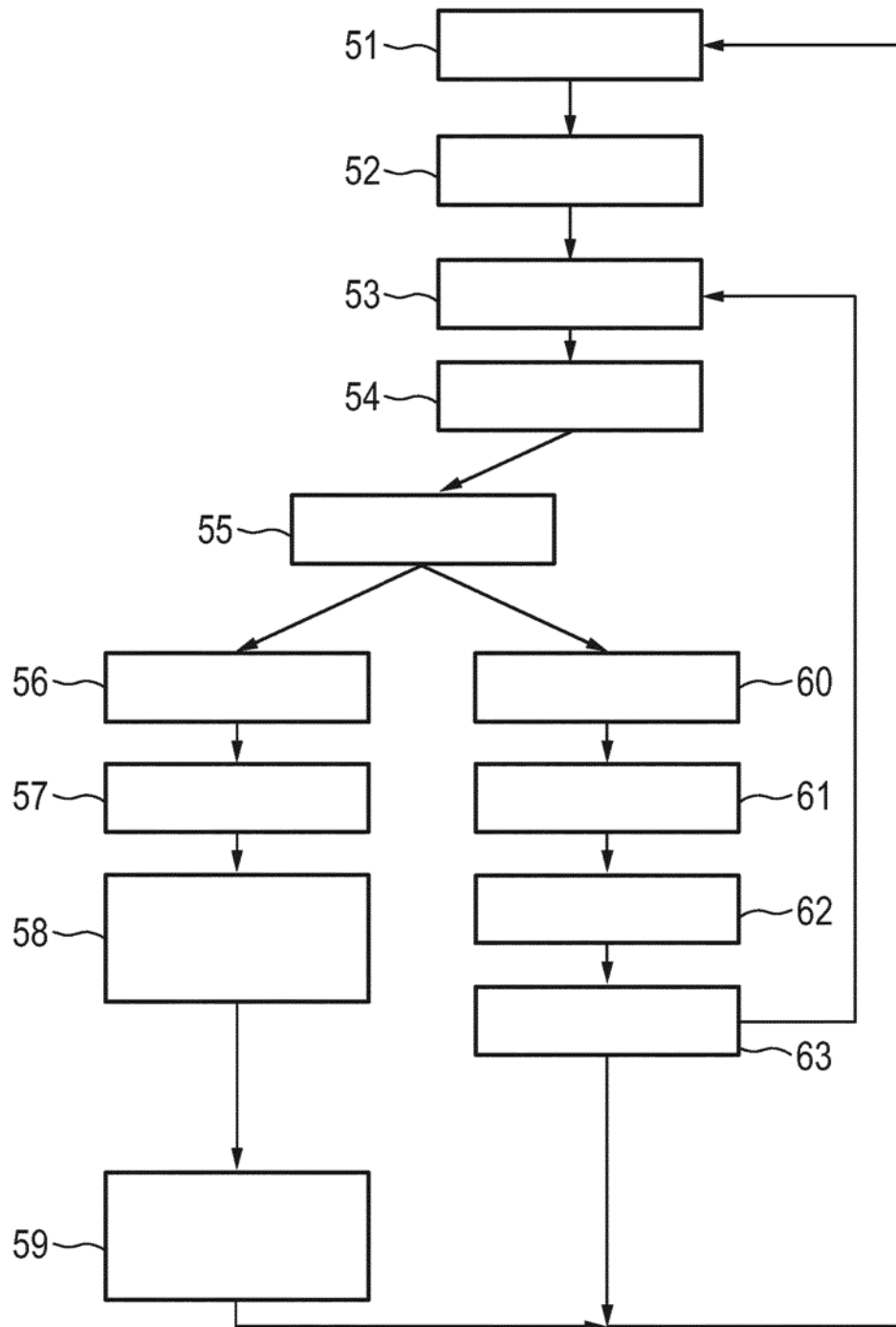


图 6