



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107888387 A

(43)申请公布日 2018.04.06

(21)申请号 201610877306.4

(22)申请日 2016.09.30

(71)申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 庄艳 付世勇 曹金灿 黄福光
陈学奇 华睿

(51)Int.Cl.

H04L 12/10(2006.01)

H04L 12/26(2006.01)

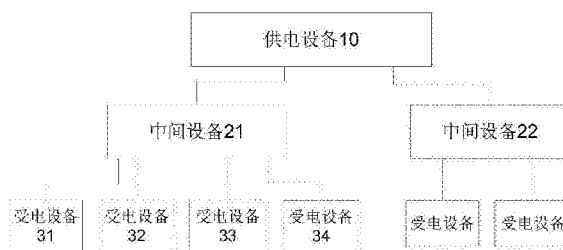
权利要求书2页 说明书15页 附图5页

(54)发明名称

供电方法、设备和系统

(57)摘要

公开了一种以太网供电方法、设备和系统。该方法包括：供电设备用和中间设备相连的所述供电设备的以太网端口执行多次检测，其中，所述供电设备执行所述检测的次数等于所述中间设备的供电端口的数目；如果所述多次检测中至少一次的检测结果为有效，则所述供电设备向所述中间设备发送供电指示，并向所述连接端口供电。这样，供电设备可以跨中间设备为连接到该中间设备的受电设备供电，避免了电压转换导致的功率损耗。



1. 一种供电设备,其特征在于,包括:处理器、以太网端口和供电电路,其中,所述处理器,用于:
用所述以太网端口执行多次检测,其中,执行所述检测的次数等于中间设备的供电端口的数目,所述以太网端口和所述中间设备相连;
当所述多次检测中至少一次的检测结果为有效时,向所述中间设备发送供电指示,并用所述供电电路向所述以太网端口供电,其中,所述供电指示基于所述多次检测的各个检测结果。
2. 根据权利要求1所述的供电设备,其特征在于,所述处理器,用于在完成一次检测后,向所述中间设备发送这一次检测的检测结果。
3. 根据权利要求1或2所述的供电设备,其特征在于,所述CPU用于记录所述多次检测的各个检测结果,并在所述多次检测完成后,向所述中间设备发送所述供电指示。
4. 根据权利要求1至3任一项所述的供电设备,其特征在于,所述处理器用于接收所述中间设备发送的检测指示,根据所述检测指示,周期性地检测当前接通的所述中间设备的供电端口。
5. 根据权利要求1至3任一项所述的供电设备,其特征在于,所述处理器用于:
向所述中间设备发送检测指示,所述检测指示用于指示所述中间设备根据预设检测时长轮流接通所述中间设备的多个供电端口;
周期性地检测当前接通的所述中间设备的供电端口,所述检测的周期为所述预设检测时长。
6. 根据权利要求1至3任一项所述的供电设备,其特征在于,所述处理器用于在执行每一次检测之前,向所述中间设备发送检测指示,所述检测指示用于指示所述中间设备接通下一个待检测的供电端口。
7. 根据权利要求1至3任一项所述的供电设备,其特征在于,所述处理器用于接收所述中间设备发送的检测指示,根据所述检测指示用所述连接端口执行下一次检测。
8. 一种网络设备,其特征在于,包括检测控制开关,供电控制开关,抽电端口和多个供电端口;
所述检测控制开关连接所述抽电端口和所述多个供电端口;
所述供电控制开关连接所述抽电端口和所述多个供电端口;
其中,所述抽电端口与供电设备相连;
所述检测控制开关,用于接通所述抽电端口和所述多个供电端口中任意一个,以便所述供电设备对所述多个供电端口中所述检测控制开关接通的供电端口进行检测;
所述供电控制开关,用于在所述检测后接通所述抽电端口和所述多个供电端口中的有效端口,所述有效端口是检测结果为有效的供电端口。
9. 根据权利要求8所述的网络设备,其特征在于,所述供电控制开关,用于接收所述供电设备发送的供电指示,并根据所述供电指示,接通所述有效端口。
10. 根据权利要求8或9所述的网络设备,其特征在于,所述检测控制开关,用于:
接收所述供电设备发送的检测指示;
根据所述检测指示,轮流接通所述多个供电端口,并保持每个供电端口连续处于接通状态的时间达到预设检测时长。

11. 根据权利要求8或9所述的网络设备,其特征在于,所述检测控制开关,用于:

向所述供电设备发送检测指示,所述检测指示用于指示所述供电设备根据预设检测时长周期性地检测所述检测控制开关当前接通的供电端口;

轮流接通所述多个供电端口,并保持每个供电端口连续处于接通状态的时间达到所述预设检测时长。

12. 根据权利要求8或9所述的网络设备,其特征在于,所述检测控制开关,用于接收所述供电设备发送的检测指示,并根据所述检测指示接通所述多个供电端口中下一个待检测的供电端口。

13. 根据权利要求8或9所述的网络设备,其特征在于,所述检测控制开关,用于接通所述多个供电端口中下一个待检测的供电端口,并向所述供电设备发送检测指示,所述检测指示用于指示所述供电设备执行一次检测。

14. 一种供电方法,其特征在于,所述供电方法包括:

供电设备用连接端口执行多次检测,其中,所述连接端口为和中间设备相连的所述供电设备的以太网端口,所述供电设备执行所述检测的次数等于所述中间设备的供电端口的数目;

如果所述多次检测中至少一次的检测结果为有效,所述供电设备向所述中间设备发送供电指示,并向所述连接端口供电,其中,所述供电指示基于所述多次检测的各个检测结果。

15. 根据权利要求14所述的方法,其特征在于,所述供电设备向所述中间设备发送供电指示,包括如下任意一种或多种:

在所述多次检测完成后,所述供电设备向所述中间设备发送所述供电指示;

所述供电设备在完成一次检测后,向所述中间设备发送这一次检测的检测结果。

16. 根据权利要求14或15所述的方法,其特征在于,所述供电设备用连接端口执行多次检测,包括:

所述供电设备在执行任一次检测之前向所述中间设备发送检测指示;

或者,每收到所述中间设备发送的一次检测指示,所述供电设备执行一次检测。

17. 根据权利要求14或15所述的方法,其特征在于,所述供电设备用连接端口执行多次检测,包括:

所述供电设备接收所述中间设备发送的检测指示;

所述供电设备根据所述检测指示周期性地检测当前接通的所述中间设备的供电端口。

18. 根据权利要求14或15所述的方法,其特征在于,所述供电设备用连接端口执行多次检测,包括:

所述供电设备向所述中间设备发送检测指示,所述检测指示用于指示所述中间设备根据预设检测时长轮流接通所述中间设备的多个供电端口;

所述供电设备周期性地检测当前接通的所述中间设备的供电端口,所述检测的周期为所述预设检测时长。

19. 一种供电系统,其特征在于,包括:如权利要求8至13任一项所述的网络设备,以及多个受电设备;其中,

所述多个受电设备分别连接到所述网络设备的所述多个供电端口。

供电方法、设备和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及一种供电方法、设备和系统。

背景技术

[0002] 移动终端,例如,智能手机,手提电脑可以通过无线局域网(WLAN)访问互联网。在一些场景(例如,学生宿舍、医院病房、宾馆酒店等),如果仅将接入点(英文:access point, AP)部署在公关区域会使得室内信号质量差。而如果增加部署的AP的数量,又会增加设备管理的复杂度。

[0003] 分布式WLAN包括中心AP和分布式AP。一个中心AP连接多个分布式AP。分布式WLAN可以提供更广的网络覆盖,并简化设备管理及配置。

[0004] 在采用以太网供电(英文:Power over Ethernet, PoE)技术的分布式WLAN中,如图1所示,以太网交换机作为供电设备(英文:power sourcing equipment, PSE)为中心AP供电。中心AP是以太网交换机的受电设备(英文:powered device, 缩写:PD),从以太网交换机获取电力(英文:electricity)。中心AP也作为PSE,为其供电端口连接的各个分布式AP供电。分布式AP作为中心AP的PD,从中心AP获取电力。中心AP从以太网交换机取电后,转换成满足中心AP自身使用的电压的电力为中心AP自身的各个器件供电。然后,中心AP将自身使用的电力转换成满足PoE要求的电压,再向分布式AP供电。这样就造成了额外的电力损耗。

发明内容

[0005] 本申请提供了一种供电方法,设备和系统。供电设备跨中间设备为受电设备供电,可以避免电压转换导致的功率损耗,提高供电效率,并降低设备复杂度。

[0006] 第一方面,提供了一种供电设备,包括:处理器、以太网端口和供电电路,其中,所述处理器,用于:

[0007] 用所述以太网端口执行多次检测,其中,执行所述检测的次数等于所述中间设备的供电端口的数目,所述以太网端口和中间设备相连;

[0008] 当所述多次检测中至少一次的检测结果为有效,向所述中间设备发送供电指示,并向所述以太网端口供电,其中,所述供电指示基于所述多次检测的各个检测结果。

[0009] 所述供电设备可以是支持PoE或数据线供电(Power over Data lines, PoDL)的以太网设备

[0010] 本申请提供的供电设备,用与中间设备相连的以太网端口执行多次检测,以对连接到所述中间设备的多个受电设备做检测,当确定所述多个受电设备中存在有效的受电设备时,向所述以太网端口供电,并通过向中间设备发送供电指示,让所述中间设备配合,从而实现为有效的受电设备供电。

[0011] 在第一方面的第一种可能的实现中,所述处理器包括中央处理器(CPU)和PSE芯片,其中,所述PSE芯片与所述以太网端口相连,所述供电电路与所述PSE芯片相连;

[0012] 所述PSE芯片,用于测量所述以太网端口,所述检测所述以太网端口包括向所述以

以太网端口输入检测电压,测量当前接通的所述中间设备的供电端口的阻抗,并根据测得的阻抗得到检测结果;

[0013] 当所述多次检测中至少一次的检测结果为有效,所述PSE芯片用所述供电电路向所述以太网端口供电。

[0014] 其中,所述CPU包括通用处理器,网络处理器(NP)和嵌入式处理器等。

[0015] 结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现,在第一方面的第二种可能的实现中,所述处理器,具体为所述CPU,用于在完成一次检测后,向所述中间设备发送这次检测的检测结果。当所述检测结果为有效时,所述检测结果也可以作为供电指示,用于指示所述中间设备接通这次检测的供电端口,以便为所述供电端口供电。这样可以将当前接通的供电端口的检测结果实时通知给所述中间设备。

[0016] 结合第一方面结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现,在第一方面的第二种可能的实现中,在第一方面的第三种可能的实现中,所述处理器,具体为所述CPU,用于在所述多次检测完成后,向所述中间设备发送所述供电指示。所述供电指示中可以包括端口标识或编号或位图,用于指示待供电的供电端口。所述供电指示用于指示所述中间设备接通待供电的供电端口。所述处理器在发送供电指示之前,可以记录所述多次检测的各个检测结果,并根据供电策略生成所述供电指示。这样所述供电设备可以结合检测结果和供电策略,确定待供电的供电设备,便于按策略进行供电控制。

[0017] 结合第一方面及第一方面的第一种至第三种可能的实现中任一种,在第一方面的第四种可能的实现中,所述处理器用于接收所述中间设备发送的检测指示,并根据所述检测指示周期性地检测当前接通的所述中间设备的供电端口。所述检测的周期为预设检测时长,所述预设检测时长可以预设或来自所述中间设备。所述检测指示可以是一个电信号,则具体是所述PSE芯片接收所述中间设备发送的所述检测指示。所述检测指示也可以是数据链路层报文,则具体是所述CPU接收所述中间设备发送的所述检测指示;所述检测指示中还可以包括所述预设检测时长。

[0018] 结合第一方面及第一方面的第一种至第三种可能的实现中任一种,在第一方面的第五种可能的实现中,所述处理器具体用于:

[0019] 向所述中间设备发送检测指示,所述检测指示用于指示所述中间设备根据预设检测时长轮流接通所述中间设备的多个供电端口;

[0020] 周期性地检测当前接通的所述中间设备的供电端口,所述检测的周期为所述预设检测时长。

[0021] 所述检测指示可以是一个电信号,则具体是所述PSE芯片向所述中间设备发送检测指示。

[0022] 所述检测指示也可以是数据链路层报文,则具体是所述CPU向所述中间设备发送检测指示;所述检测指示中还可以包括所述预设检测时长。

[0023] 在上述第四种或第五种可能的实现中,周期性地检测当前接通的所述中间设备的供电端口可以是所述PSE芯片自身周期性执行检测,也可以是所述CPU周期性向所述PSE芯片发送IIC指令,所述PSE芯片根据IIC指令执行检测。

[0024] 采用上述第四种或第五种可能的实现,可以减少供电设备和中间设备间的信息交互,简化供电设备的检测处理过程。

[0025] 结合第一方面及第一方面的第一种至第三种可能的实现中任一种,在第一方面的第六种可能的实现中,所述处理器用于在执行任意两次检测之间,接收所述中间设备发送的检测指示,或者向所述中间设备发送检测指示。

[0026] 具体地,所述处理器在执行每一次检测之前,向所述中间设备发送检测指示,所述检测指示用于指示所述中间设备接通下一个待检测的供电端口。可替换地,所述处理器接收所述中间设备发送的检测指示,根据所述检测指示用所述连接端口执行下一次检测。

[0027] 这样可以避免每个供电端口采用固定的检测周期造成的时延,提高检测效率。

[0028] 结合第一方面及上述所有可能的实现中任一种,在第一方面的第七种可能的实现中,所述处理器还用于检测所述中间设备,并在所述中间设备为有效的受电设备时,为所述中间设备供电。

[0029] 第二方面,提供了一种网络设备,包括检测控制开关,供电控制开关,抽电端口和多个供电端口;其中,所述检测控制开关连接所述抽电端口和所述多个供电端口,所述供电控制开关连接所述抽电端口和所述多个供电端口,所述抽电端口与供电设备相连;

[0030] 所述检测控制开关,用于接通所述抽电端口和所述多个供电端口中任意一个,以便所述供电设备对所述多个供电端口中所述检测控制开关接通的供电端口进行检测;

[0031] 所述供电控制开关,用于在所述检测后接通所述抽电端口和所述多个供电端口中的有效端口,所述有效端口是检测结果为有效的供电端口。

[0032] 所述检测控制开关包括第一开关和第一控制器,所述第一开关为单极多投开关。所述供电控制开关包括第二开关和第二控制器;所述第二开关多极单投开关。

[0033] 本申请的中间设备通过检测控制开关和供电控制开关,配合供电设备对所述中间的多个供电端口进行检测,并根据供电指示配合所述供电设备控制对受电设备的供电,无需在各个供电端口设置PSE芯片,可以降低设备复杂度和成本。

[0034] 在第二方面的第一种可能的实现中,所述供电控制开关,用于接收所述供电设备发送的供电指示,并根据所述供电指示,接通所述有效端口。

[0035] 结合第二方面或第二方面的第一种可能的实现,在第二方面的第二种可能的实现中,所述检测控制开关用于:

[0036] 接收所述供电设备发送的检测指示;

[0037] 根据所述检测指示,轮流接通所述多个供电端口,并保持每个供电端口连续处于接通状态的时间达到预设检测时长。

[0038] 结合第二方面或第二方面的第一种可能的实现,在第二方面的第三种可能的实现中,所述检测控制开关,用于:

[0039] 向所述供电设备发送检测指示,所述检测指示用于指示所述供电设备根据预设检测时长周期性地检测所述检测控制开关当前接通的供电端口;

[0040] 轮流接通所述多个供电端口,并保持每个供电端口连续处于接通状态的时间达到所述预设检测时长。

[0041] 结合第二方面或第二方面的第一种可能的实现,在第二方面的第四种可能的实现中,所述检测控制开关,用于:

[0042] 接收所述供电设备发送的检测指示,并根据所述检测指示接通所述多个供电端口中下一个待检测的供电端口;

[0043] 或者,接通所述多个供电端口中下一个待检测的供电端口,并向所述供电设备发送检测指示,所述检测指示用于指示所述供电设备执行一次检测。

[0044] 第三方面,提供一种供电方法,包括:

[0045] 供电设备用连接端口执行多次检测,其中,所述连接端口为和中间设备相连的所述供电设备的以太网端口,所述供电设备执行所述检测的次数等于所述中间设备的供电端口的数目;

[0046] 如果所述多次检测中至少一次的检测结果为有效,所述供电设备向所述中间设备发送供电指示,并向所述连接端口供电,其中,所述供电指示基于所述多次检测的各个检测结果。

[0047] 本申请提供的供电方法,所述供电设备用与中间设备相连的以太网端口执行多次检测,以对连接到所述中间设备的多个受电设备做检测,当确定所述多个受电设备中存在有效的受电设备时,向所述以太网端口供电,并通过向中间设备发送供电指示,从而可以经过所述中间设备为有效的受电设备供电。

[0048] 在第三方面的第一种可能的实现中,所述供电设备向所述中间设备发送供电指示,包括如下任意一种或多种:

[0049] 在所述多次检测完成后,所述供电设备向所述中间设备发送所述供电指示;

[0050] 所述供电设备在完成一次检测后,向所述中间设备发送这一次检测的检测结果。

[0051] 结合第三方面或第三方面的第一种可能的实现,在第三方面的第二种可能的实现中,所述供电设备用连接端口执行多次检测,包括:

[0052] 所述供电设备在执行任一次检测之前向所述中间设备发送检测指示;

[0053] 或者,每收到所述中间设备发送的一次检测指示,所述供电设备执行一次检测。

[0054] 这样供电设备和中间设备间通过检测指示同步每一次检测,完成对各个供电端口进行检测,可以提高检测的灵活性。

[0055] 结合第三方面或第三方面的第一种可能的实现,在第三方面的第三种可能的实现中,所述供电设备用连接端口执行多次检测,包括:

[0056] 所述供电设备接收所述中间设备发送的检测指示;

[0057] 所述供电设备根据所述检测指示周期性地检测当前接通的所述中间设备的供电端口。

[0058] 结合第三方面或第三方面的第一种可能的实现,在第三方面的第四种可能的实现中,所述供电设备用连接端口执行多次检测,包括:

[0059] 所述供电设备向所述中间设备发送检测指示,所述检测指示用于指示所述中间设备根据预设检测时长轮流接通所述中间设备的多个供电端口;

[0060] 所述供电设备周期性地检测当前接通的所述中间设备的供电端口,所述检测的周期为所述预设检测时长。

[0061] 上述第三种或第四种可能的实现中,中间设备和供电设备间通过发送一次检测指示启动检测,中间设备按照检测的周期轮流切换供电端口,供电设备周期性执行检测,完成对各个供电端口进行检测,可以减少供电设备和中间设备间的信息交互,简化供电设备的检测处理过程。

[0062] 结合第三方面和第三方面的上述可能的实现中任一种,在第三方面的第五种可能

的实现中,所述方法还包括:

[0063] 所述供电设备检测所述中间设备是否为有效的受电设备;

[0064] 在确定所述中间设备为有效的受电设备时,所述供电设备为所述中间设备供电。

[0065] 第四方面,提供了一种供电设备,包括用于实现上述第三方面的供电方法的功能模块。

[0066] 第五方面,提供了一种计算机存储介质,用于储存计算机程序,该计算机程序包括用于执行第三方面或第三方面的任一可能的实现方式中的方法的指令。

[0067] 第六方面,提供了一种供电系统,包括如上述第二方面及其可能的实现中的网络设备,以及多个受电设备;其中,所述多个受电设备分别连接到所述网络设备的所述多个供电端口。

附图说明

[0068] 图1是分布式WLAN中的以太网供电示意图;

[0069] 图2是本发明实施例提供的一种供电系统的结构示意图;

[0070] 图3是本发明实施例提供的一种供电系统中设备结构和连接关系示意图;

[0071] 图4是本发明实施例提供的另一种供电系统中设备结构和连接关系示意图;

[0072] 图5是本发明实施例提供的再一种供电系统中设备结构和连接关系示意图;

[0073] 图6是本发明实施例提供的一种以供电方法的流程示意图;

[0074] 图7是本发明实施例提供的一种供电设备的结构示意图;

[0075] 图8是本发明实施例提供的另一种供电设备的结构示意图。

具体实施方式

[0076] 下面结合附图和具体实施方式对本申请提供的技术方案进行说明。

[0077] 参见图2,为本发明实施例提供的一种供电系统的结构示意图,该系统包括:供电设备10,中间设备21和受电设备31;其中,受电设备31与中间设备21相连,中间设备21与供电设备10相连。

[0078] 可选地,有多个中间设备连接到所述供电设备10。例如图2所示,所述系统还可以包括中间设备22,所述中间设备22与所述供电设备10相连。

[0079] 可选地,有多个受电设备连接到所述中间设备21。例如图2所示,所述系统还可以包括受电设备32~34,所述受电设备32~34分别于所述中间设备21相连。

[0080] 本发明实施例中的供电设备可以是支持PoE或数据线供电(Power over Data Lines, PoDL)的以太网设备,例如交换机或者路由器。通常的供电设备中包括PSE芯片。PSE芯片是被设计用于满足PoE或PoDL协议要求中的PSE功能的芯片,通常能提供检测(英文:detection)和分级(英文:classification)功能。

[0081] 所述供电设备10,用于对连接到所述中间设备21的受电设备进行供电控制。

[0082] 具体地,所述供电设备10用与所述中间设备21相连的连接端口执行多次检测,当所述多次检测中至少一次的检测结果为有效时,向所述中间设备21发送供电指示,并向所述连接端口供电。

[0083] 其中,所述连接端口为以太网端口。所述供电设备10执行所述检测的次数等于所

述中间设备21的供电端口的数目;其中,所述供电指示基于所述多次检测的所有检测结果。

[0084] 可选地,中间设备也可以为受电设备。所述供电设备10还可用于为中间设备供电。具体地,以中间设备21为例,供电设备10检测中间设备21是否为有效的受电设备;在确定所述中间设备21为有效的受电设备时,为所述中间设备21供电。

[0085] 本发明实施例提供的供电系统中,供电设备可以经由中间设备,对连接到中间设备的受电设备进行检测,并为有效的受电设备供电。这样,不仅可以避免电压转换导致的供电功率损耗,提高供电效率,还可以降低设备复杂度,从而降低设备成本。

[0086] 下面以图2所示供电系统中,供电设备10跨中间设备21对连接到中间设备21的各个受电设备进行供电控制为例,介绍供电设备10和中间设备21的结构,以及供电设备10、中间设备21和受电设备之间的连接关系。

[0087] 图3为本发明实施例提供的供电系统中设备结构和连接关系的示意图。如图3所示,供电设备10包括:处理器100,以太网端口103,和供电电路104;其中处理器100包括PSE芯片101,中央处理器(CPU)102。

[0088] 中间设备21包括检测控制开关202,供电控制开关203,抽电端口204和供电端口205~208。其中,抽电端口204和供电端口205~208为以太网端口。

[0089] 受电设备31包括PD芯片311和抽电端口312,所述PD芯片311和所述抽电端口312相连。受电设备32包括PD芯片321和抽电端口322,所述PD芯片321和所述抽电端口322相连。

[0090] 受电设备31的抽电端口312通过以太网线与中间设备21的供电端口205相连,受电设备32的抽电端口322通过以太网线与中间设备21的供电端口206相连。

[0091] 中间设备21的抽电端口204通过以太网线与供电设备10的以太网端口103相连。所述供电设备10还可以包括其他一个或多个以太网端口。

[0092] 所述CPU 102与所述PSE芯片101由内部集成电路(英文:Inter-Integrated Circuit,IIC)总线相连。

[0093] 本发明实施例中,CPU包括通用处理器,网络处理器(NP)和嵌入式处理器等。

[0094] 所述CPU 102和所述以太网端口103通过总线106相连。所述总线106可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图3中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0095] 所述供电电路104和所述PSE芯片101相连。所述PSE芯片101与所述以太网端口103相连。如图3所示,所述供电电路104可以通过开关电路,与所述PSE芯片101和所述以太网端口103相连。本发明实施例以所述开关电路是金属氧化物半导体场效应管(英语: Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor,MOSFET)为例来说明。

[0096] 可选地,所述供电设备10还包括存储器105。所述处理器105可以集成在所述CPU 102中,还可以独立设置。所述存储器105可以为易失性存储器(英文:volatile memory)。例如随机存取存储器(RAM)。所述存储器105还可以为非易失性存储器(英文:non-volatile memory)。例如,快闪存储器(英文:flash memory),硬盘(英文:hard disk drive,HDD)或固态硬盘(英文:solid-state drive,SSD)。

[0097] 在所述CPU 102是通用处理器的情况下,所述存储器105还可用于存放程序指令,所述存储器105为非易失性存储器。所述CPU 102执行所述存储器105中存放的程序指令,以执行本发明实施例提供的供电方法。

[0098] 在所述CPU 102是NP的情况下,所述CPU 102执行本发明实施例提供的供电方法。

[0099] 所述中间设备21包括多个供电端口,换言之,包括两个或两个以上的供电端口。图3中以所述中间设备21包括四个供电端口205~208为例。如图3所示,在所述中间设备21中,所述检测控制开关202和所述供电控制开关203分别与所述抽电端口204相连。所述检测控制开关202和所述供电控制开关203分别与所述供电端口205~208相连。

[0100] 所述检测控制开关202包括第一开关,用于接通所述中间设备21的抽电端口与所述中间设备21的任意一个供电端口。所述第一开关为单极多投(single pole,multiple throw)开关,可由MOSFET,继电器,光耦,三极管实现。所述单极多投的投(throw)数根据中间设备的供电端口的数量来设置。所述检测控制开关202中还包括第一控制器,用于控制所述第一开关的导通或关断。

[0101] 所述供电控制开关203包括第二开关,用于接通所述中间设备21的抽电端口204与所述中间设备21的一个或多个供电端口。所述第二开关多极单投(multiple pole,single throw)开关,可由MOSFET,继电器,光耦,三极管实现。所述多极单投开关的极(pole)数数量根据所述中间设备的供电端口的数目来设置。所述供电控制开关203中还包括第二控制器,用于控制所述第二开关的导通或关断。

[0102] 如图3所示,所述第一开关为单极四投开关。所述第一开关在任一时刻仅可以接通抽电端口204和供电端口205~208中任一个。例如,时刻1,接通抽电端口204和供电端口205;时刻2,断开抽电端口204和供电端口205,接通抽电端口204和供电端口206。

[0103] 所述第二开关为四极单投开关。所述第二开关可以同时接通抽电端口204和供电端口205~208中一个或多个。例如,时刻1,所述第二开关接通抽电端口204和供电端口205,并接通抽电端口204和供电端口206。

[0104] 所述第一控制器和所述第二控制器可以由中间设备的CPU实现。所述第一控制器和所述第二控制器也可以由一个硬件芯片,或者两个独立的硬件芯片实现。硬件芯片可以是专用集成电路(英文:application-specific integrated circuit,缩写:ASIC),可编程逻辑器件(英文:programmable logic device,缩写:PLD)或其组合。上述PLD可以是复杂可编程逻辑器件(英文:complex programmable logic device,缩写:CPLD),现场可编程逻辑门阵列(英文:field-programmable gate array,缩写:FPGA),通用阵列逻辑(英文:generic array logic,缩写:GAL)或其任意组合。

[0105] 如图3所示,CPU 102,PSE芯片101和供电电路104(经以太网端口103,以太网线和抽电端口204)分别与中间设备21的检测控制开关202和供电控制开关203相连。

[0106] 中间设备21的检测控制开关202和供电控制开关203分别(经由PoE供电端口205,以太网线和抽电端口312)与受电设备31的PD芯片311相连。中间设备21的检测控制开关202和供电控制开关203分别(经由PoE供电端口206,以太网线和抽电端口322)与受电设备32的PD芯片321相连。

[0107] 进一步地,在图3基础上,所述中间设备21也可以是受电设备。所述中间设备可以从所述供电设备10抽电。所述中间设备21还包括PD芯片201。所述供电设备10还包括PSE芯片106。所述供电电路104与所述PSE芯片106相连。所述CPU 102与所述PSE芯片106由IIC总线相连。

[0108] 一种实现中,参见图4所示,所述PSE芯片106连接到所述以太网端口103,所述PD芯

片201连接到所述抽电端口204。所述PSE芯片106使用连接所述以太网端口103和所述抽电端口204的以太网线中,不同于所述PSE芯片101所使用的线对,为所述PD芯片201供电。

[0109] 所述PSE芯片106经由所述以太网端口103,所述以太网线的第一组线对和所述抽电端口204,与所述PD芯片201相连。所述PSE芯片101经由所述以太网端口103,所述以太网线的第二组线对和所述抽电端口204,与所述检测控制开关和所述供电控制开关相连。

[0110] 另一种实现中,参见图5所示,所述供电设备10还包括以太网端口103'。所述中间设备21还包括抽电端口204'。

[0111] 所述以太网端口103'与所述抽电端口204'通过以太网线相连。

[0112] 所述PSE芯片106连接到所述以太网端口103'。所述PD芯片201连接到所述抽电端口204'。所述PSE芯片106经由所述以太网端口103',以太网线和所述抽电端口204',与所述PD芯片201相连。

[0113] 本发明实施例图3~图5所示的供电设备10中,所述PSE芯片101和所述PSE芯片106物理上可以是一个多通道(英文:channel)PSE芯片中的两个通道。所述PSE芯片101和所述PSE芯片106物理上也可以是两个单通道PSE芯片。

[0114] 采用本发明实施例提供的供电设备和中间设备,供电设备可以跨中间设备检测连接到所述中间设备的多个受电设备,并为有效的受电设备供电。这样可以避免电压转换导致的功率损耗,提高供电效率。此外,供电设备跨中间设备为受电设备供电,中间设备无需设置PSE芯片,也可以降低中间设备的复杂度和成本。

[0115] 下面结合图3~5,以供电设备10跨中间设备21对连接到中间设备21的各个受电设备供电为例,介绍本发明实施例提供的供电方法。

[0116] 参见图6,为本发明实施例提供的一种供电方法的流程示意图。如图6所示,所述方法包括:

[0117] 601、所述供电设备10用连接端口执行多次检测,所述连接端口为和中间设备相连的供电设备10的以太网端口;

[0118] 其中,供电设备10执行所述检测的次数等于所述中间设备的供电端口的数目。

[0119] 所述中间设备的供电端口的数目可以是预设在该供电设备10上,或者来自所述中间设备。来自所述中间设备可以是所述中间设备直接发送给所述供电设备10,也可以是其他设备,例如网络管理设备,发送给所述供电设备10。

[0120] 可选地,所述供电设备10在任一次检测的检测结果为有效的情况下,还通过物理层分级(英文:Physical Layer classification),获取连接到当前接通的供电端口的受电设备的等级(例如,Class 1或Class 2)。

[0121] 参见图3~5所示,所述连接端口为所述以太网端口103。所述供电设备10执行所述检测的次数,为所述中间设备21的供电端口(供电端口205~208)的数目,即4。所述供电设备10用所述以太网端口103执行四次检测,以检测所述中间设备21的供电端口205~208是否连接有效的受电设备。

[0122] 602、当所述多次检测中至少一次的检测结果为有效时,所述供电设备10向所述中间设备发送供电指示,并向所述连接端口供电;

[0123] 其中,所述供电指示基于所述多次检测的所有检测结果。

[0124] 所述供电设备向所述中间设备发送供电指示,包括:在所有多次检测完成后,发送

供电指示;或者每完成一次检测,当这一次检测的检测结果为有效时,发送供电指示。

[0125] 供电指示可以是检测结果本身,也可以是推导结果,例如考虑分级结果。如果所有检测结果都非有效,也可以发送所有检测结果,但是该所有检测结果不是所述供电指示。也就是说,只有值为有效的检测结果才等同于供电指示。

[0126] 所述供电指示可以是数据链路层协议报文,例如链路层发现协议(英文:Link Layer Discovery Protocol,缩写:LLDP)报文。

[0127] 可以在所有检测都完成后发送所述供电指示或检测结果,所述供电指示可以为端口标识或编号或位图(bitmap)。也可以每完成一次检测就发送这次检测的检测结果或供电指示,所述供电指示可以为端口标识或编号。

[0128] 参见图3~5所示,所述CPU 102可以在每次检测之后,向所述供电控制开关203发送检测结果或供电指示,以便控制所述第二开关。或者可选地,所述CPU 102记录所述多次检测的各个检测结果,并在完成对所述中间设备的所有供电端口的检测后,向所述供电控制开关203发送供电指示或检测结果。

[0129] 所述存储器105用于存储所有检测结果;还可以存储受电设备的等级。

[0130] 所述中间设备接通所述供电指示对应的供电端口,以便所述供电设备10为受电设备供电。

[0131] 可选地,在发送所述供电指示之前,所述供电设备10根据供电策略,生成所述供电指示。

[0132] 供电策略可以是:当供电设备的剩余供电功率大于预设阈值时,为检测结果为有效的受电设备供电;当供电设备的剩余供电功率小于预设阈值时,按照供电端口的优先级或需求功率大小,从所有检测结果为有效的供电端口中确定待供电的供电端口。

[0133] 所述供电设备10向所述连接端口供电包括:所述PSE芯片101用所述供电电路104向所述连接端口(以太网端口103)供电。可以是所述供电电路104向所述PSE芯片101供电,所述PSE芯片再向所述连接端口供电。也可以是如图3~5所示,所述PSE芯片控制开关电路的通断,从而控制所述供电电路104向所述连接端口(以太网端口103)供电。参见图3~5所示,所述PSE芯片101可以写寄存器,例如,写上电寄存器为1或0,输出高电平或低电平,来导通或关断所述MOS管,从而控制所述供电电路104供电或停止供电。可选地,所述PSE芯片101根据所述CPU 102的指令,控制所述供电电路104供电。

[0134] 接下来详细说明步骤601中,所述供电设备10用连接端口执行多次检测的不同实现。

[0135] 第一种可能的实现中,所述供电设备10用所述连接端口周期性地执行检测,其中,所述供电设备执行检测的检测周期预设或者来自所述中间设备。相应地,所述中间设备按照所述检测周期切换供电端口。具体可采用如下步骤6011~6013实现。

[0136] 6011、所述供电设备10向所述中间设备发送检测指示;

[0137] 所述检测指示用于指示所述中间设备根据预设检测时长轮流接通所述中间设备的供电端口。

[0138] 所述预设检测时长为所述检测周期。

[0139] 预设检测时长至少大于等于执行检测所需的时长。预设检测时长可以进一步地大于等于执行检测所需的时长和执行分级所需的时长之和。

[0140] 可选地,在步骤6011之前,在所述供电设备10和所述中间设备上配置所述预设检测时长。

[0141] 6012、所述中间设备收到所述检测指示后,轮流接通所述中间设备的多个供电端口,并保持每个供电端口连续处于接通状态的时间达到预设检测时长。

[0142] 这样,所述供电设备10就可以在预设检测时长内,检测当前接通的所述中间设备的一个供电端口。

[0143] 所述中间设备可以按照端口检测顺序,轮流接通各个供电端口。所述端口检测顺序可以预先设置在所述中间设备上。

[0144] 参见图3~5所示,可选地,所述CPU 102向检测控制开关202发送检测指示,并指令所述PSE芯片101启动检测,所述检测指示可以是数据链路层报文,例如LLDP报文。或者可选地,所述PSE芯片101向检测控制开关202发送检测指示,并在发送检测指示后启动检测,所述检测指示是一个电信号。

[0145] 所述检测控制开关202收到所述检测指示之后,按照端口检测顺序,轮流接通所述抽电端口204和所述供电端口205~208,并保持所述抽电端口204和每个供电端口(供电端口205/206/207/208)连续处于接通状态的时间达到预设检测时长。

[0146] 端口检测顺序例如可以是205-206-207-208,或208-207-206-205。

[0147] 可替换的,步骤6011和6012也可以反过来实现,由所述中间设备向所述供电设备10发送检测指示,在发送所述检测指示之后,所述中间设备轮流接通所述中间设备的供电端口,并保持每个供电端口连续处于接通状态的时间达到预设检测时长。具体地如下步骤6011'和6012'。

[0148] 6011'、所述供电设备10接收所述中间设备发送的检测指示;

[0149] 所述检测指示,用于指示所述供电设备10按照预设检测时长,周期性地检测。所述检测指示中还可以包括所述预设检测时长。

[0150] 6012'、所述中间设备在发送所述检测指示之后,轮流接通所述中间设备的多个供电端口,并保持每个供电端口连续处于接通状态的时间达到预设检测时长。

[0151] 6013、所述供电设备10以预设检测时长为周期,周期性地检测当前接通的所述中间设备的供电端口;

[0152] 供电设备10执行所述检测的次数等于所述中间设备的供电端口的数目。

[0153] 所述供电设备10可以每完成一次检测就发送这次检测的检测结果给所述中间设备。当检测结果为有效时,该检测结果等同于供电指示。或者,所述供电设备10也可以记录每次检测的检测结果,并在所有检测都完成后发送所有检测结果或供电指示给所述中间设备。

[0154] 参见图3~5所示,所述PSE芯片101以预设检测时长为周期,周期性地向所述以太网端口103输入检测电压,检测当前接通的所述中间设备的供电端口(例如供电端口205)的阻抗,并根据测得的阻抗判断当前接通的所述供电端口是否连接有效的受电设备,获得检测结果。或者可替换地,所述CPU 102周期性地向所述PSE芯片101发送IIC指令,指令所述PSE芯片101向所述以太网端口103输入检测电压,检测当前接通的所述中间设备的供电端口(例如供电端口205)的阻抗,得到检测结果。

[0155] 检测结果可以是有效或无效。检测结果为有效,表示供电端口当前连接有效的受

电设备。检测结果为无效,表示供电端口当前连接的设备不是有效的受电设备或供电端口当前未连接任何设备。

[0156] 下面结合图3~5,假设预设检测时长是100毫秒(ms),举例说明所述供电设备10用所述连接端口周期性地执行检测的过程。以所述供电设备10向所述中间设备发送所述检测指示为起始时刻,

[0157] 第一个检测周期,所述检测控制开关202接通所述抽电端口204和所述供电端口205,并保持接通状态100ms。所述PSE芯片101向所述以太网端口103输入检测电压(经过所述抽电端口204和所述检测控制开关202)检测供电端口205的阻抗,并根据测得的阻抗(即受电设备31的阻抗),得到检测结果为有效。PSE芯片101将得到的检测结果写入所述以太网端口103的检测寄存器。

[0158] 第二个检测周期,所述检测控制开关202接通所述抽电端口204和所述供电端口206,并保持接通状态100ms。所述PSE芯片101向所述以太网端口103输入检测电压,检测供电端口206的阻抗,并根据测得的阻抗(即受电设备32的阻抗),得到检测结果为有效。PSE芯片101将得到的检测结果写入所述以太网端口103的检测寄存器。

[0159] 第三个检测周期,所述检测控制开关202接通所述抽电端口204和所述供电端口207,并保持接通状态100ms。所述PSE芯片101向所述以太网端口103输入检测电压,检测当前接通的所述供电端口207的阻抗,根据测得的阻抗得到检测结果为无效。PSE芯片101将得到的检测结果写入所述以太网端口103的检测寄存器。

[0160] 第四个检测周期,所述检测控制开关202接通所述抽电端口204和所述供电端口208,并保持接通状态100ms。所述PSE芯片101向所述以太网端口103输入检测电压,检测当前接通的所述供电端口208的阻抗,根据测得的阻抗得到检测结果为无效。PSE芯片101将得到的检测结果写入所述以太网端口103的检测寄存器。

[0161] 采用此种实现方式,可以减少供电设备和中间设备间的信息交互,简化供电设备的检测处理过程。

[0162] 第二种可能的实现中,供电设备10执行任意两次检测之间向所述中间设备发送检测指示,以指示所述中间设备切换供电端口。也就是,所述供电设备10在执行每一次检测之前,向所述中间设备发送检测指示,所述检测指示用于指示所述中间设备接通下一个待检测的供电端口

[0163] 所述检测指示可以是一个电信号。

[0164] 或者,所述检测指示中可以包括所述中间设备的下一个待检测的供电端口的标识或编号。所述检测指示可以是数据链路层报文,例如,LLDP报文。

[0165] 供电端口的标识可以是供电端口的端口号、地址等。可选地,所述供电设备10(图3~5中所述CPU 102)预先获取所述中间设备的供电端口的端口号、地址等。

[0166] 供电端口的编号可以是对供电端口进行检测和供电控制的顺序,例如图3~5所示系统中,编号1代表供电端口205,编号2代表供电端口206,编号3代表供电端口207,编号4代表供电端口208。

[0167] 此种实现是由供电设备10控制检测的节奏。也就是说,供电设备10每向所述中间设备发送一个检测指示,就执行一次检测。具体包括如下步骤6014~6016。

[0168] 6014、所述供电设备10向所述中间设备发送检测指示;

[0169] 参见图3~5所示,可选地,所述CPU 102向检测控制开关202发送检测指示,并指令所述PSE芯片101启动检测,所述检测指示可以是数据链路层报文。

[0170] 或者可选地,所述PSE芯片101向检测控制开关202发送检测指示,并在发送检测指示后启动检测,所述检测指示是一个电信号。

[0171] 6015、所述中间设备根据所述检测指示,接通所述中间设备的待检测供电端口;

[0172] 当所述中间设备首次收到所述检测指示时,所述中间设备由未接通任何供电端口切换到接通待检测供电端口;当所述中间设备非首次收到所述检测指示时,所述中间设备由上一个已检测供电端口切换到接通待检测供电端口。也就是说,在每次检测之前,所述供电设备10向所述中间设备发送检测指示,以接通所述中间设备的下一个待检测的供电端口。

[0173] 6016、所述供电设备10检测当前接通的待检测供电端口。

[0174] 参见图3~5所示,可选地,所述PSE芯片101向检测控制开关202发送检测指示,并在发送检测指示后执行检测。所述检测指示可以是一个电信号。

[0175] 或者可选地,所述CPU 102向检测控制开关202发送检测指示,并指令所述PSE芯片101启动检测。所述CPU 102具体通过IIC总线写所述PSE芯片101的寄存器,指令所述PSE芯片101检测所述以太网端口103。所述检测指示中可以包括所述中间设备的下一个待检测的供电端口的标识或编号。

[0176] 当所述检测指示中没有包括下一个待检测的供电端口的标识或编号时,所述中间设备每收到一个检测指示后,根据预设检测顺序,接通下一个待检测的供电端口。

[0177] 所述供电设备10根据所述中间设备的供电端口的数量,多次执行步骤6014~6016,完成对所述中间设备的所有供电端口的检测。

[0178] 采用此种实现方式,可以避免每个供电端口采用固定的检测周期造成的时延,提高检测效率。

[0179] 下面结合图3~5,举例说明所述供电设备10执行任意两次检测之间向所述中间设备发送检测指示,完成多次检测的过程:

[0180] S1、所述PSE芯片101向所述检测控制开关202发送检测指示;所述检测控制开关202收到所述检测指示后,接通所述抽电端口204和所述供电端口205。所述PSE芯片101向所述以太网端口103输入检测电压,检测所述供电端口205的阻抗,并根据测得的阻抗(也即受电设备31的阻抗),得到检测结果为有效。

[0181] S2、所述PSE芯片101向所述检测控制开关202发送检测指示;所述检测控制开关202收到所述检测指示后,接通所述抽电端口204和所述供电端口206。所述PSE芯片101向所述以太网端口103输入检测电压,检测所述供电端口206的阻抗,并根据测得的阻抗(即所述受电设备32的阻抗),得到检测结果为有效。

[0182] S3、所述PSE芯片101向所述检测控制开关202发送检测指示;所述检测控制开关202收到所述检测指示后,接通所述抽电端口204和所述供电端口207。所述PSE芯片101向所述以太网端口103输入检测电压,检测所述供电端口207的阻抗,并根据测得的阻抗得到检测结果为无效。

[0183] S4、所述PSE芯片101向所述检测控制开关202发送检测指示;所述检测控制开关202收到所述检测指示后,接通所述抽电端口204和所述供电端口208。所述PSE芯片101向所

述以太网端口103输入检测电压,检测所述供电端口208的阻抗,并根据测得的阻抗得到检测结果为无效。

[0184] 这样,所述PSE芯片101在每一次检测前发送检测指示,指示所述中间设备切换所接通的供电端口,从而可以轮流检测所述中间设备的供电端口205~208。

[0185] 第三种可能的实现中,供电设备10执行任意两次检测之间接收所述中间设备发送的检测指示,并在接收到检测指示后执行下一次检测。

[0186] 所述检测指示可以是一个电信号。所述检测指示也可以是所述中间设备的下一个待检测的供电端口的标识或编号。

[0187] 此种实现是由所述中间设备控制检测的节奏。也就是说,供电设备10每收到所述中间设备发送的一个检测指示,就执行一次检测。此种实现具体包括如下步骤6017和6018。

[0188] 6017、供电设备10接收所述中间设备发送的检测指示;

[0189] 所述中间设备在接通下一个待检测的供电端口后,向所述供电设备10发送检测指示。所述检测指示用于表示所述中间设备已切换到下一个待检测的供电端口。

[0190] 参见图3~5所示,可选地,所述检测控制开关202向CPU 102发送检测指示,以使所述CPU 102指令所述PSE芯片101启动检测,所述检测指示可以是数据链路层报文。所述CPU 102具体通过IIC总线写所述PSE芯片101的寄存器,指令所述PSE芯片101检测所述以太网端口103。

[0191] 或者可选地,所述检测控制开关202向PSE芯片101发送检测指示,所述检测指示是一个电信号,所述PSE芯片101根据所述检测指示启动检测。

[0192] 所述中间设备发送所述检测指示的次数等于所述中间设备的供电端口的数目。

[0193] 6018、所述供电设备10根据所述检测指示,检测所述中间设备当前接通的待检测供电端口。

[0194] 所述供电设备10收到所述中间设备的检测指示之后,向所述连接端口输入检测电压,检测所述中间设备当前接通的待检测供电端口的阻抗,并根据测得的阻抗得到检测结果。

[0195] 所述中间设备可以在预设时间间隔(例如上述预设检测时长)后,切换接通的供电端口,并发送下一个检测指示。或者,所述中间设备也可以在接收到供电设备10返回的检测结果显示后,切换供电端口,待检测发送下一个检测指示。

[0196] 所述供电设备10多次执行步骤6017和6018,完成对所述中间设备的所有供电端口的检测。

[0197] 采用此种实现方式,可以简化供电设备的检测过程,从而降低所述供电设备的复杂度。

[0198] 下面结合图3~5,举例说明所述供电设备10执行任意两次检测之间接收所述中间设备发送的检测指示,完成多次检测的过程:

[0199] T1、所述检测控制开关202接通所述抽电端口204和所述供电端口205,并向所述PSE芯片101发送检测指示。所述PSE芯片101收到所述检测指示后,向所述以太网端口103输入检测电压,检测所述供电端口205的阻抗,并根据测得的阻抗(也即受电设备31的阻抗),得到检测结果为有效。所述PSE芯片101向所述中间设备(所述供电控制开关203)发送检测结果。

[0200] T2、所述供电控制开关203收到检测结果后,所述检测控制开关202切换到接通所述抽电端口204和所述供电端口206,并向所述PSE芯片101发送检测指示。所述PSE芯片101收到所述检测指示后,向所述以太网端口103输入检测电压,检测所述供电端口206的阻抗,并根据测得的阻抗(即所述受电设备32的阻抗),得到检测结果为有效。

[0201] T3、所述供电控制开关203收到检测结果后,所述检测控制开关202切换到接通所述抽电端口204和所述供电端口207,并向所述PSE芯片101发送检测指示。所述PSE芯片101收到所述检测指示后,向所述以太网端口103输入检测电压,检测所述供电端口207的阻抗,并根据测得的阻抗得到检测结果为无效。

[0202] T4、所述供电控制开关203收到检测结果后,所述检测控制开关202切换到接通所述抽电端口204和所述供电端口208,并向所述PSE芯片101发送检测指示。所述PSE芯片101收到所述检测指示后,向所述以太网端口103输入检测电压,检测所述供电端口208的阻抗,并根据测得的阻抗得到检测结果为无效。

[0203] 这样,所述PSE芯片101每收到一次检测指示,执行一次检测,从而可以轮流检测所述中间设备的供电端口205~208。

[0204] 可选的,所述中间设备也为受电设备,则所述方法还包括:

[0205] 603、所述供电设备10检测所述中间设备是否为有效的受电设备;

[0206] 参见图4所示,所述PSE芯片106向所述以太网端口103的第二组线对输入检测电压,参见图5所示,所述PSE芯片106向所述以太网端口103' 输入检测电压,检测所述中间设备21(所述PD芯片202)的阻抗,并根据测得的阻抗判断所述中间设备21是否为有效的受电设备。

[0207] 604、当所述供电设备10确定所述中间设备为有效的受电设备时,所述供电设备10为所述中间设备供电供电。

[0208] 参见图4或5所示,所述PSE芯片106控制所述供电电路104为所述中间设备供电。具体地,参见图4或5所示,所述PSE芯片106可以写寄存器,例如,写上电寄存器为1或0,输出高电平或低电平,来导通或关断所述MOSFET,从而控制所述供电电路104向所述以太网端口103的第一组线对或向所述以太网端口103' 供电或停止供电。

[0209] 可选地,所述供电设备10在确定所述中间设备为有效的受电设备之后,并在为所述中间设备供电之前,通过物理层分级获取所述中间设备的等级(例如Class 2或Class 3)。参见图4所示,所述PSE芯片106向所述以太网端口103(第二组线对)输入分级电压,测量分级电流,获取所述中间设备21(所述PD芯片202)的等级。参见图5所示,所述PSE芯片106向所述以太网端口103' 输入分级电压,测量分级电流,获取所述中间设备21(所述PD芯片202)的等级。

[0210] 或者,可选地,所述供电设备10在为所述中间设备供电之后,通过链路层分级(Data Link Layer classification),例如利用LLDP与所述中间设备通信,获取所述中间设备21的等级。

[0211] 本发明实施例提供的供电方法,供电设备对与中间设备相连的连接端口进行多次检测,以检测连接到所述中间设备的多个受电设备,并为有效的受电设备供电。这样可以避免电压转换导致的功率损耗,提高供电效率。此外,供电设备跨中间设备为受电设备供电,中间设备无需设置PSE芯片,也可以降低成本和中间设备的复杂度。

[0212] 如图7所示,为本发明实施例提供的一种供电设备10,用于实现上述图6所示的供电方法;所述供电设备10包括:第一检测模块701和第一供电模块702。其中,

[0213] 所述第一检测模块701,用于对连接端口执行多次检测;其中,所述连接端口为和中间设备相连的供电设备10的以太网端口,供电设备10执行所述检测的次数等于所述中间设备的供电端口的数目。

[0214] 所述第一供电模块702,用于当所述第一检测模块701所执行的多次检测中至少一次的检测结果为有效时,向所述中间设备发送供电指示,并向所述连接端口供电。

[0215] 所述第一检测模块701和所述第一供电模块702的实现细节可参见上述图6所示的供电方法。

[0216] 可选地,所述供电设备10还包括物理层分级模块,用于在所述第一检测模块701的检测结果为有效时,在所述第一检测模块701之前,通过物理层分级获取检测结果为有效的受电设备的等级。

[0217] 可选地,所述供电设备10还包括供电控制模块,用于根据供电策略生成所述供电指示,以按供电策略对受电设备进行供电控制。

[0218] 可选地,参见图8所示,所述供电设备10还包括第二检测模块703和第二供电模块704。

[0219] 所述第二检测模块703,用于检测所述中间设备是否为有效的受电设备。

[0220] 所述第二供电模块704,用于当所述第二检测模块703确定所述中间设备为有效的受电设备时,为所述中间设备供电供电。

[0221] 所述第二检测模块703和所述第二检测模块703的实现细节可参见上述图6所示的供电方法。

[0222] 可选地,所述供电设备10还链路层分级模块,用于在为所述中间设备供电之后,获取所述中间设备的等级。

[0223] 本发明实施例提供的供电设备,对与中间设备相连的连接端口进行多次检测,从而检测连接到所述中间设备的多个受电设备。并跨所述中间设备为受电设备供电,可以避免电压转换导致的功率损耗,提高了供电效率。此外,还可以降低供电管理复杂度和设备成本。

[0224] 本领域普通技术人员可以理解,实现上述各方法实施例中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件完成,相应的程序可以存储于计算机可读存储介质中,上述存储介质可以是随机存取存储器,只读存储器,快闪存储器,硬盘,固态硬盘或光盘等。

[0225] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

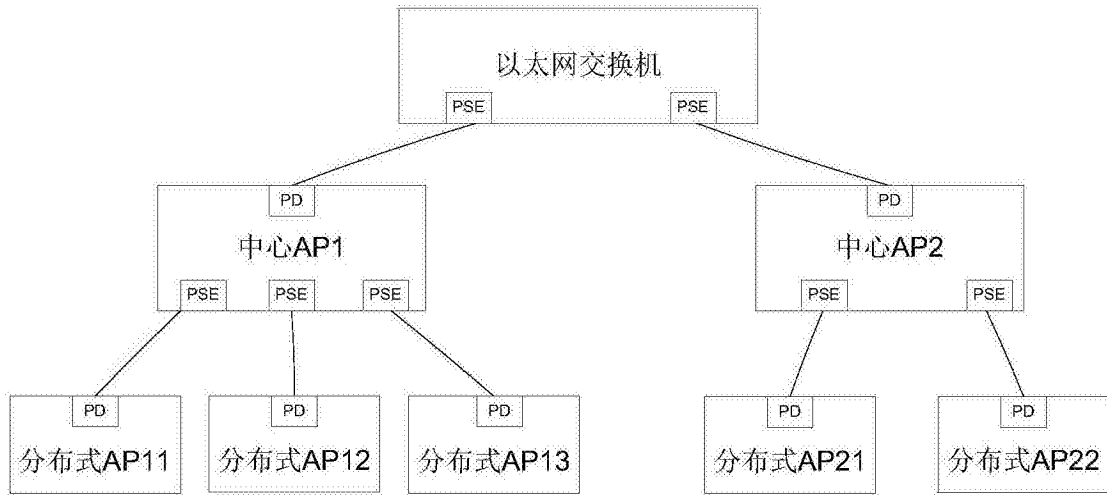


图1

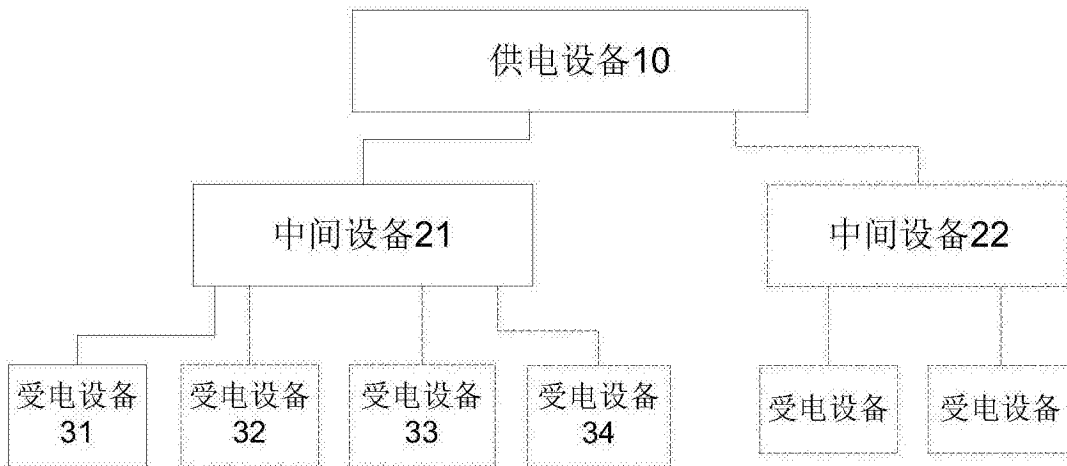


图2

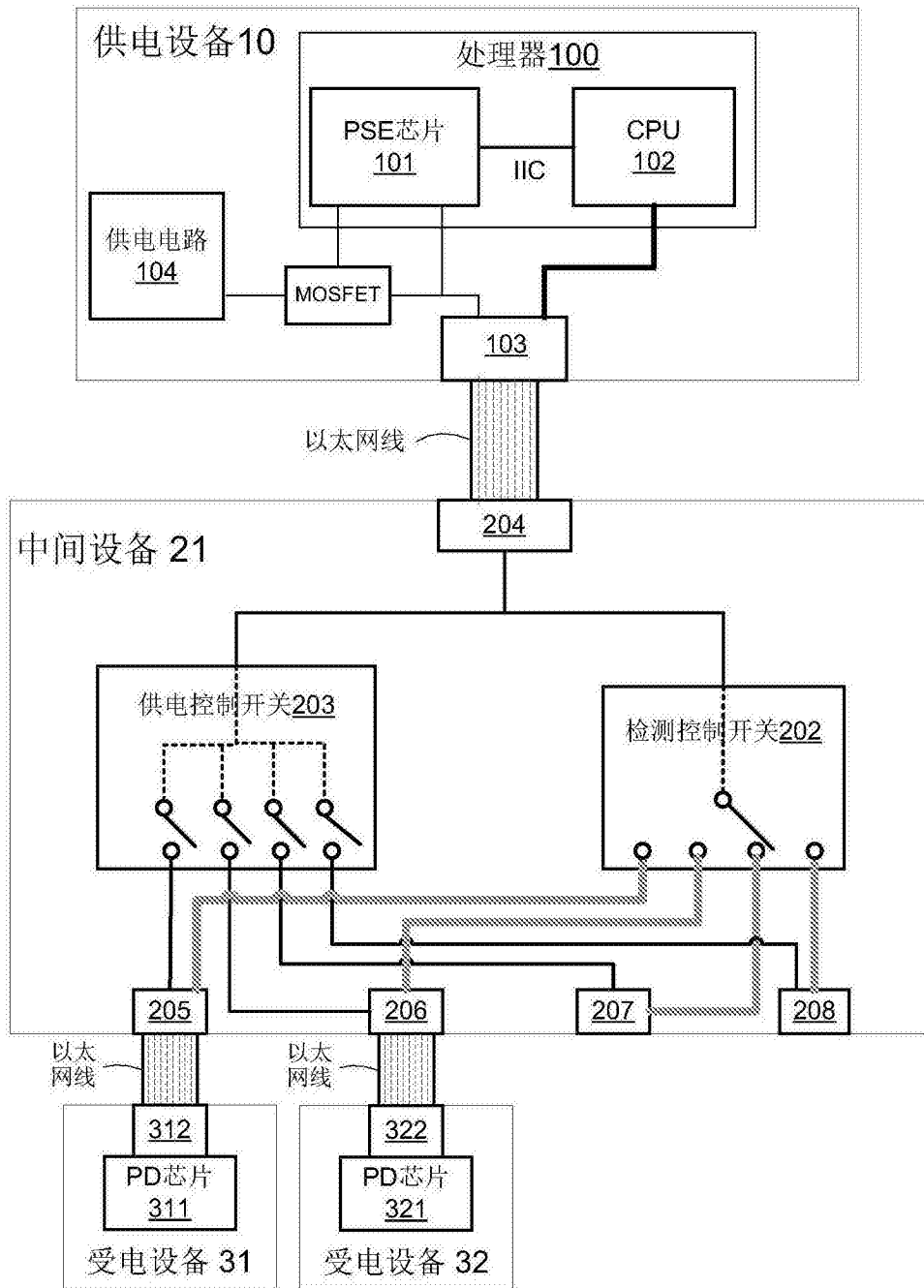


图3

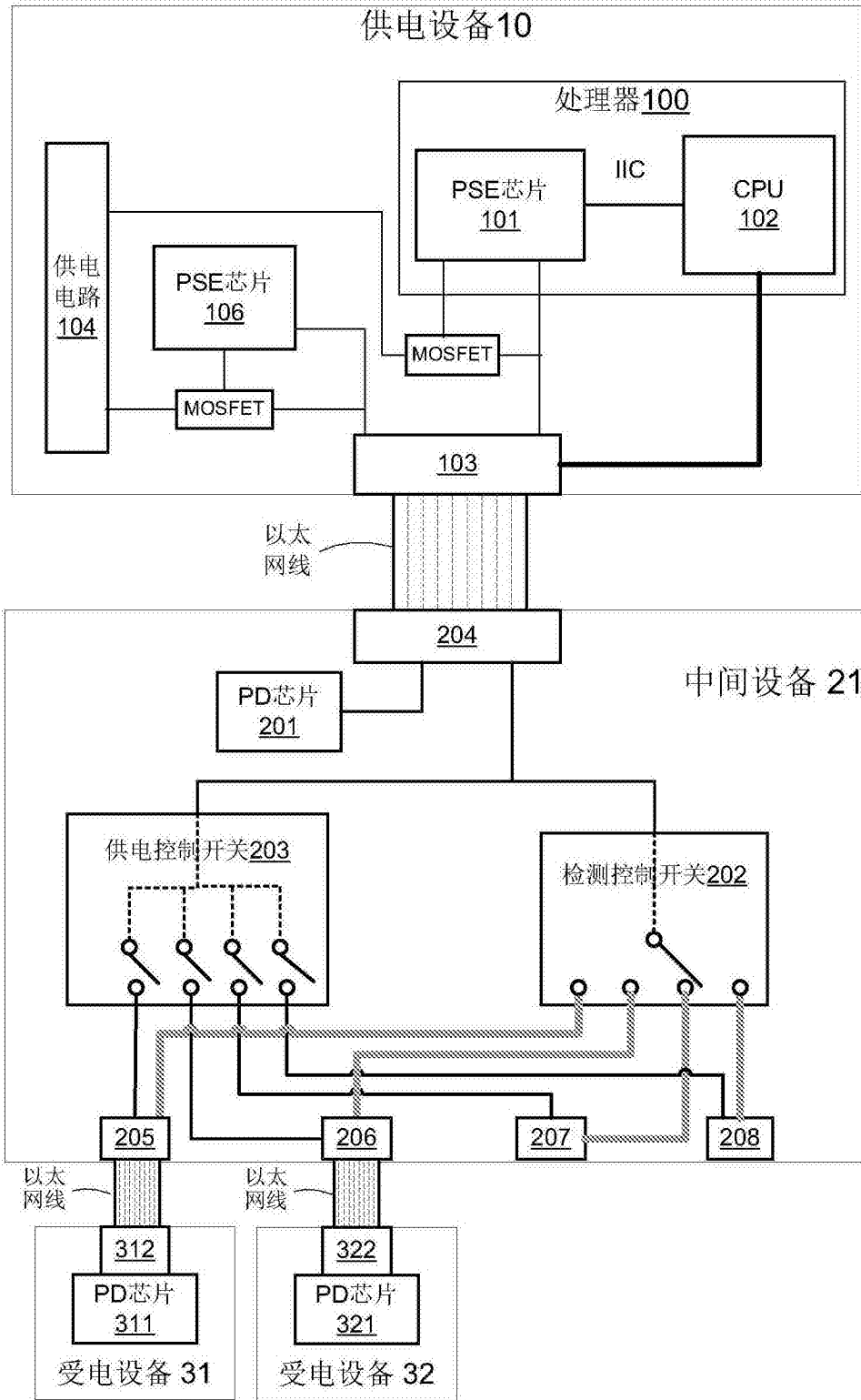


图4

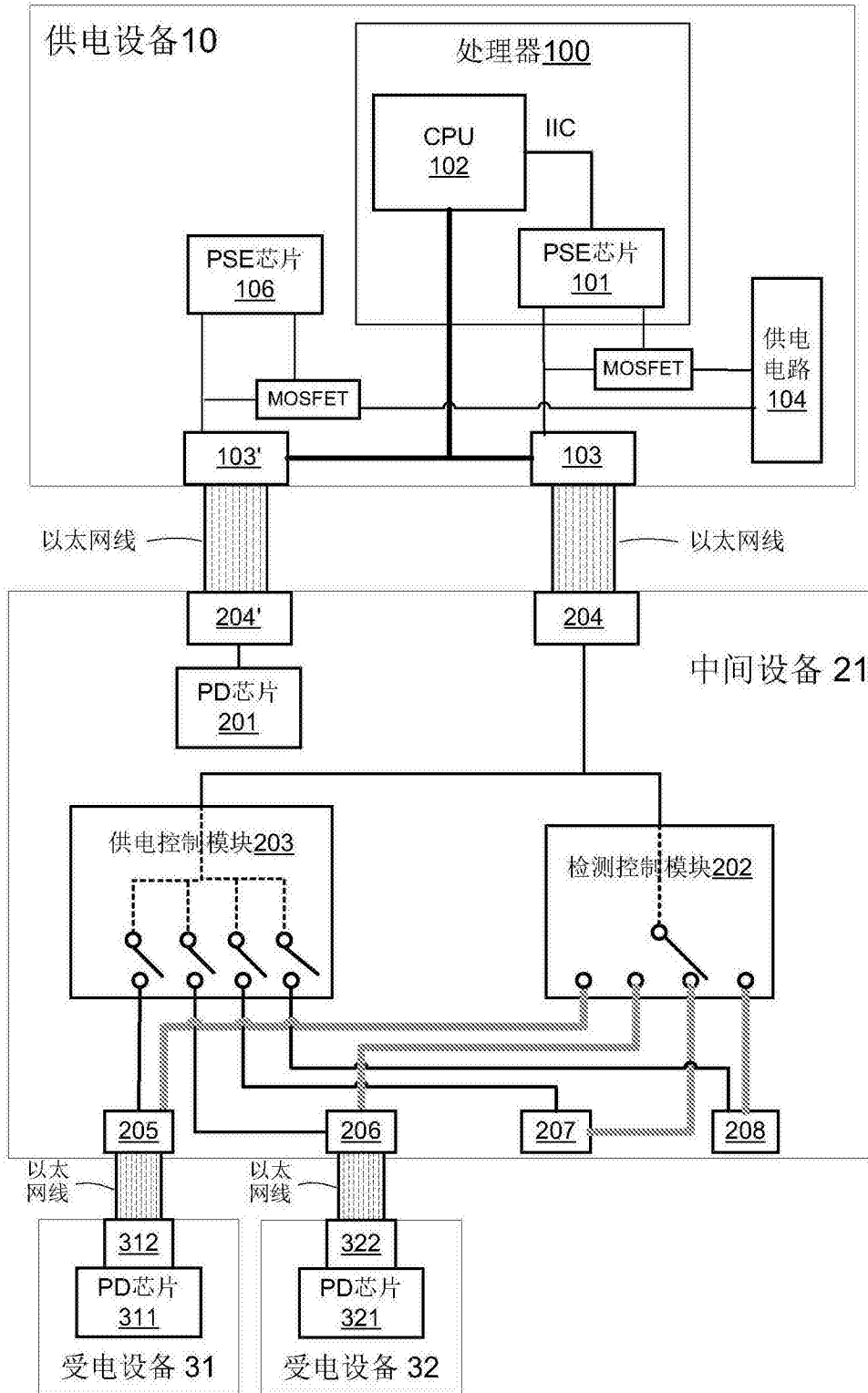


图5



图6

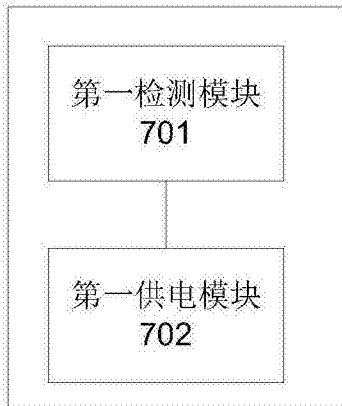


图7

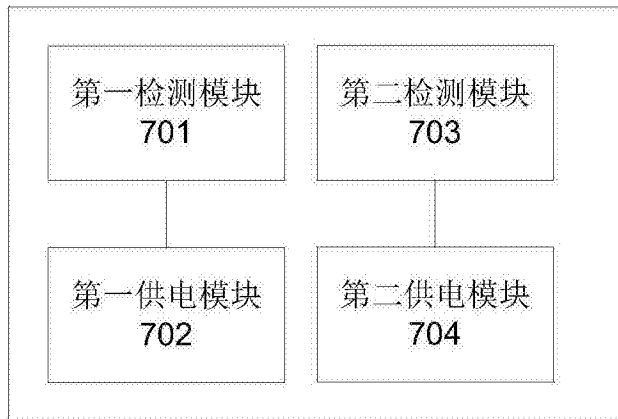


图8