

[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 200580013251.2

[51] Int. Cl.

G06F 1/26 (2006.01)

G06F 1/30 (2006.01)

G06F 1/28 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 11 月 7 日

[11] 公开号 CN 101069146A

[22] 申请日 2005.4.15

[21] 申请号 200580013251.2

[30] 优先权

[32] 2004.5.13 [33] US [31] 10/845,021

[86] 国际申请 PCT/US2005/012656 2005.4.15

[87] 国际公布 WO2005/114362 英 2005.12.1

[85] 进入国家阶段日期 2006.10.26

[71] 申请人 思科技术公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 弗雷德里克·R·申德勒

威尔·威廉·迪比

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限公司

代理人 王 怡

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 1 页

[54] 发明名称

以太网线缆上的改良电力输送

[57] 摘要

一种用于电力输送的方法包括将包括四个线对的以太网线缆耦合到电力输送系统，并在所有线对上向用电设备提供电力。电力输送系统包括可操作以用于耦合到包括四个线对的以太网线缆的接口，以及可操作以用于在所有线对上向用电设备提供电力的控制器。

1. 一种用于电力输送的方法，包括：

将包括四个线对的以太网线缆耦合到电力输送系统；以及
在所有所述线对上向用电设备提供电力。

2. 如权利要求 1 所述的方法，还包括：

确定所述用电设备需要较少的电力；以及
减少用于提供电力的线对的数量。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其中：

所述方法还包括确定所述用电设备的电力需求；以及
响应于确定出所述用电设备的电力需求超过预定量，执行在所有所述
线对上提供电力的操作。

4. 如权利要求 3 所述的方法，其中，所述电力需求是基于从所述用
电设备接收的电力信息来确定的。

5. 如权利要求 4 所述的方法，其中所述电力信息是使用网络发现协
议传送的。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其中所述网络发现协议是 Cisco
Discovery Protocol (CDP)。

7. 如权利要求 4 所述的方法，其中所述电力信息是使用与电力输送
协议相关联的边协议传送的。

8. 如权利要求 4 所述的方法，其中所述电力信息是使用电力输送协
议传送的。

9. 如权利要求 1 所述的方法，还包括：

检测所述用电设备的电力使用变化；以及
响应于检测到所述用电设备的电力使用变化，调节在所述线对上提供
的电力级别。

10. 如权利要求 9 所述的方法，其中：

所述用电设备是坞接台；以及
所述电力使用的变化是坞接设备从所述坞接台移除造成的。

11. 如权利要求 9 所述的方法，其中所述用电设备是可操作以用于消耗至少一部分电力的网络设备，并且还包括从所述用电设备向耦合到所述用电设备的另一用电设备提供一个级别的电力。

12. 如权利要求 1 所述的方法，其中：

所述用电设备使用多个电力耦合器耦合到所述以太网级线缆；并且所述电力耦合器中的每一个都包括至少一个可操作以用于调节通过相关联的电力耦合器的电流的电阻器。

13. 一种电力输送系统，包括：

可操作以用于耦合到包括四个线对的以太网线缆的接口；以及可操作以用于在所有所述线对上向用电设备提供电力的控制器。

14. 如权利要求 13 所述的系统，其中所述控制器还可操作以用于：

确定所述用电设备需要较少的电力；以及减少用于提供电力的线对的数量。

15. 如权利要求 13 所述的系统，其中：

所述控制器还可操作以用于确定所述用电设备的电力需求；以及所述控制器响应于确定出所述用电设备的电力需求超过预定量，执行在所有所述线对上提供电力的操作。

16. 如权利要求 15 所述的系统，其中所述电力需求是基于从所述用电设备接收的电力信息来确定的。

17. 如权利要求 15 所述的系统，其中所述电力信息是使用网络发现协议传送的。

18. 如权利要求 17 所述的系统，其中所述网络发现协议是 Cisco Discovery Protocol (CDP)。

19. 如权利要求 15 所述的系统，其中所述电力信息是使用与电力输送协议相关联的边协议传送的。

20. 如权利要求 15 所述的系统，其中所述电力信息是使用电力输送协议传送的。

21. 如权利要求 13 所述的系统，其中所述控制器还可操作以用于：检测所述用电设备的电力使用变化；以及

响应于检测到所述用电设备的电力使用变化，调节在所述线对上提供的电力级别。

22. 如权利要求 21 所述的系统，其中：

所述用电设备是坞接台；以及

所述电力使用的变化是坞接设备从所述坞接台移除造成的。

23. 如权利要求 21 所述的系统，其中：

所述用电设备是计算机；以及

所述电力使用的变化是所述计算机从所述接口移除造成的。

24. 如权利要求 13 所述的系统，其中：

所述用电设备使用多个电力耦合器耦合到所述以太网线缆；并且

所述电力耦合器中的每一个都包括至少一个可操作以用于调节通过相关联的电力耦合器的电流的电阻器。

25. 如权利要求 13 所述的系统，其中所述接口包括多个端口，所述端口中的每一个都耦合到所述线对中特定的一个，所述控制器可操作以用于在所述端口中的多个上提供电力。

26. 如权利要求 13 所述的系统，其中所述接口包括耦合到多个线对的端口，所述控制器可操作以用于通过所述端口提供电力。

27. 一种电力输送系统，包括：

用于将包括四个线对的以太网线缆耦合到电力输送系统的装置；以及
用于在所有所述线对上向用电设备提供电力的装置。

以太网线缆上的改良电力输送

技术领域

本发明总地涉及电信，更具体而言涉及用于以太网线缆上的改良电力输送（power delivery）的方法和系统。

背景技术

大量用电设备（powered device）利用在四对以太网线缆上输送的电力。IEEE发布的标准 IEEE 802.3af指定了以太网上的电力输送方法。具体而言，该标准描述了使用四对中的两对来将电力输送到用电设备。但是，由于电信设备对新的通信要求的适应，这些设备可能具有不同的电力需求，其中可能包括对额外电力的需求。因此，用于将电力输送到用电设备的改良方法将是有用的。

发明内容

根据本发明的一个实施例，一种用于电力输送的方法包括将包括四个线对的以太网线缆耦合到电力输送系统，并在所有线对上向用电设备提供电力。

根据本发明的另一个实施例，一种电力输送系统包括可操作以用于耦合到包括四个线对的以太网线缆的接口，以及可操作以用于在所有线对上向用电设备提供电力的控制器。

本发明某些实施例的重要技术优点包括增加了到用电设备的电力。诸如无线通信集线器或坞接台等某些用电设备可能能够利用比传统电力输送系统提供的更多的电力。本发明的某些实施例为这些应用提供了更大电力。

本发明某些实施例的其他重要技术优点包括向用电设备提供可变的电力级别。本发明的某些实施例可以基于一个或多个用电设备的电力需求提

供不同电力级别。因此，这些实施例可以与具有不同电力需求的各种设备结合起来使用。

本发明某些实施例的其他技术优点包括用于确定用电设备所需的电力级别的方法。本发明的某些实施例包括通过与设备通信来检测设备所需的电力级别。因此，可以基于来自用电设备的反馈来调节电力级别。

本领域的技术人员从下面的图、描述和权利要求可以更加清楚本发明的其他技术优点。此外，虽然上面列举了具体的优点，但是各个实施例可以包括所列举的优点中的全部、一些，或不包括这些优点。

附图说明

为了更完整地理解本发明及其优点，现在结合附图参考下面的描述，在附图中：

图 1 示出了根据本发明特定实施例的电力输送系统；以及

图 2 示出了图 1 的电力输送系统的操作的示例性方法。

具体实施方式

图 1 示出了使用例如以太网线缆 104 这样的以太网级线缆来向一个或多个用电设备 102 输送电力的电力输送系统 100。以太网线缆 104 是任何合适的线缆组，例如 3、4 或 5 类线缆，用于向用电设备 102 传送信息，例如是 10/100BaseT 以太网线缆。电力输送系统 100 使用以太网线缆 104 中的最多全部四对 106（对 106A、106B、106C 和 106D 的总称）来向用电设备 102 提供电力。在一个实施例中，通过经由每个都耦合到特定对 106 的多个端口提供电力，可以使用多个对 106。在一个实施例中，通过经由耦合到多个对 106 的端口提供电力，可以使用多个对 106。这种方式相比于每次仅使用两对以太网线缆向用电设备提供电力的传统系统（例如标准 IEEE 802.3af 所描述的那些）而言具有优点。

用电设备 102 是至少部分由电力输送系统 100 在以太网线缆 104 上输送的电力供电的任何适当设备。用电设备 102 可包括诸如电话、个人计算机（PC）、个人数字助理（PDA）、膝上电脑、无线网络接入点或用于一

个或多个如上所述的其他用电设备的坞接台（docking station）等设备。用电设备 102 可包括任何适当的显示器、接口、听筒、麦克风、扬声器或可消耗电力的其他设备。在所示实施例中，用电设备 102 包括四个端口 108A、108B、108C 和 108D（总称为“端口 108”）。每个端口 108 都耦合到以太网线缆 104 中的一个对 106。

用电设备 102 使用电力耦合器 110A、110B、110C 和 110D（总称为“电力耦合器 110”）接收来自以太网线缆 104 的电力。电力耦合器 110 可以是任何适当的变压器、二极管桥、整流器或用于从以太网线缆 104 提取电力的其他组件或组件集合。在特定实施例中，电力耦合器 110 包括二极管 112 和电阻器 104。二极管 112 允许电力从线缆 104 被接收，而电阻器 114 调节通过每个端口 108 从线缆 104 到设备 102 的电流。这减小了通过任何特定端口 108 输送的电力量中将会有显著不均衡的风险，进而又最小化了过热组件、电弧和这种不均衡的其他潜在副作用的风险。

在传统系统中，四对线缆上的以太网以下述几种方式之一操作：例如 10 兆比特每秒（10 Mbps），100 兆比特每秒（100 Mbps），或 1 吉比特每秒（1 Gbps，1000 Mbps）。在 100 Mbps 操作中，四对中的两对被用来传送信息和电力，而其余对不被使用。原理上，不被使用的对可从以太网线缆省略，但是它们通常被包括进来，以允许网络被升级到 1 Gbps。在 1 Gbps 操作中，全部四对都被用来传送信息，有两对还被用来传送电力。

电力输送系统 100 允许使用以太网线缆 104 中的全部四对 106 将电力输送到用电设备 102。通过增加用于电力的可用线路的数量，电力输送系统 100 允许更多电力被输送到用电设备 102。另一方面，如果在确定适合向设备施加电力之后，电力输送系统 100 施加不适用于被使用的设备的电力级别时，电力输送系统 100 还可能损坏设备。因此，希望包括用于控制被传送到特定设备的电力量的方法。

在特定实施例中，电力输送系统 100 包括具有四个端口 118A、118B、118C 和 118D（总称为“端口 118”）的接口 116。在一个实施例中，每个端口 118 都耦合到特定对 106。在另一实施例中，多个对 106 可耦合到单个端口 118。电力输送系统 100 包括控制器 120，其控制开关阵

列 122（总地指开关 122A、122B、122C 和 122D），以便调节由电源 124 提供给端口 118 的电流量。电力输送系统 100 还包括数据管理器 126，其可包括用于使用端口 118 在例如以太网网络这样的网络 128 和用电设备 102 之间交换信息的任何硬件和/或软件。网络 128 可包括用于在分组、信元、帧、片段或其他信息片断（总称为“分组”）中传送信息的任何适当的一个或多个设备，所述信息格式可由数据管理器 126 适当地转换为和转换自任何适当格式。

接口 116 是使用以太网线缆 104 来传送电信号的任何合适的物理接口。接口 116 向用电设备 102 传送电力和从数据管理器 126 接收的信息。接口 116 可以适用于 100 Mbps 和 1 Gbps 以太网操作，并且可以使用其端口 118 中的任何一个传送电力。

控制器 120 代表用于控制电力输送系统 100 的操作的任何适当的微处理器、微控制器或其他硬件和/或软件。具体而言，控制器 120 控制开关 122。二极管 112 被用在其各自的电力耦合器 110 中，其确保了正确极性的电压被连接到用电设备 110 内的电路。在一个实施例中，二极管 112 可被用作开关，并且可以被替换为用于调节输送到端口 118 的电力的任何组件，例如机械、磁或电中继器。电源 124 可以是用于向端口 118 提供电压的任何适当的源。

在操作中，在一个实施例中，电力输送系统 100 使用任何或全部对 106 向用电设备 102 输送电力。在一个实施例中，电力输送系统 100 使用任何或全部端口 118 向用电设备 102 输送电力。在另一实施例中，电力输送系统 100 使用一个或多个端口 118 向用电设备 102 输送电力，其中每个端口 118 都耦合到多个对 106。在一些实施例中，控制器 120 将电力提供给两个或四个对 106，或不提供给对 106。在控制器 120 向所有四个对 106 提供电力的实施例中，用电设备 102 可能需要在电力耦合器 110 中包括电阻器 114 和/或二极管 112，以便确保正确的电压被连接到用电设备 102 内的电路，并且调节特定端口 108 接收的电力量，以防止过量电力被输送到单个端口 108。在其他实施例中，如果设备 102 被配置为仅从两个对 106 接收电力，则电力输送系统 100 可使用两个对 106 来输送电力，如果设备

102 被配置为使用所有四个对 106 来接收电力，则电力输送系统 100 可使用四个对 106 来输送电力。

在电力输送系统 100 具有多个操作模式的实施例中，例如在两对和四对操作中，电力输送系统 100 可与设备 102 通信，以便确定合适的操作模式。电力输送系统 100 和设备 102 之间的通信可以多种方式完成，一般地，可以使用允许设备 102 和系统 100 交换电力信息的任何通信链路。电力信息可包括任何适当类型的信息，例如要被供电的对 106 的数量或要在每个对 106 上提供的电力量。

在特定实施例中，电力输送系统 100 可通过监视设备 102 对端口 118 上的电压和电流值的响应来确定设备的电力特性。例如，在检测到用电设备 102 的电力需求时，电力输送系统 100 最初可使用所有端口 118 发送电力，并响应于检测到电力没有被设备 102 使用而减少用于发送电力的端口 118 的数量。在设备 102 的操作期间，设备 102 的电力响应可以被监视，以便更准确地确定设备 102 的电力使用特性。该信息可被用来调节被提供给一个或多个端口 118 的电力量，从而允许整体上更高效地使用电力。

在其他实施例中，电力输送系统 100 可以使用通信协议来与设备 102 交换信息。在特定实施例中，设备发现协议（例如 Cisco Discover Protocol (CDP)）可包括设备 102 的电力信息。因此，当设备 102 链接到网络时，例如电力输送系统 100 这样的网络组件可以自动识别设备 102 的电力需要。这些实施例的技术优点可包括灵活性和适应性。这些信息可被添加到现有的发现协议，并且电力信息可根据需要在协议内被修改或扩展。

在另一实施例中，设备 102 和电力输送系统 100 可以使用通过电力输送协议建立的连接来交换信息。电力输送协议的示例包括 CDP 和 IEEE 802.3af 分类；但是用于传送有关电力的信息的任何协议都可以是电力输送协议。在一个实施例中，电力输送系统 100 可使用与电力输送协议相关联的边带协议或边协议来与设备 102 交换电力信息。“边协议”是指不干涉任何已有协议的协议。在另一实施例中，设备 102 和系统 100 可使用电力输送协议中不被使用的消息或类。例如，IEEE 802.3af 标准中的保留类可被用来传送设备 102 的电力信息。技术优点包括电力级别可在设备加电之

前被建立，并且所描述的技术可通过修改现有的通信协议来实现。

特定实施例的一个优点是对多端口设备的适应性。因此，例如坞接台可以耦合到以太网插孔。插孔所提供的电力量——该电力通常从单个电源得到，以便确保提供安全的低电压——可以基于耦合到坞接台的设备数量被调节，因此当额外的设备（例如 PDA 或膝上电脑）被耦合到坞接台时电力可被增大，当设备被移除时电力可被减小。在另一实施例中，无线接入点可被耦合到插孔，电力可以基于无线设备的电力使用而被增大或减小，所述电力使用受到例如与接入点通信的无线设备数量这样的因素的影响。

特定实施例的另一个优点是与高级电力管理技术的兼容性。例如，电力输送系统 100 可能确定使用更多的对 106 可以更高效地输送相同量的电力，因此系统 100 可以调节电力输送以适应此提高了的效率。

图 2 是示出了电力输送系统 100 的操作方法的一个示例的流程图 200。在步骤 202，电力输送系统 100 确定设备 102 的电力级别，该操作可以是响应于检测到设备 102 已经耦合到网络而进行的。该步骤可以包括提供预定级别的电力和监视设备 102 对所提供的电力的响应。或者，电力输送系统 100 可以与设备 102 交换电力信息以便确定适当的电力级别。在步骤 204，控制器 120 基于设置对设备 102 的电力需要的确定结果来设置施加到端口 118 的电力。

然后，在步骤 206，电力输送系统 100 监视设备 102 的电力使用。如果设备 102 的电力使用没有变化，则电力输送系统 100 可以继续提供电力和监视电力使用，如判断步骤 208 所示。如果用电设备 102 的电力使用有变化，则在步骤 210，电力输送系统 100 确定设备是否已断电或从网络断开。如果设备 102 已断电，则系统 100 返回搜索用电设备，方法结束。

如果存在除了设备 102 断电或断开之外的电力使用变化，则在步骤 202，电力输送系统 100 确定设备 102 的新电力级别。例如，如果设备已从多端口坞接台断开，则电力输送系统 100 可以减小提供给设备 102 的电力量。在另一实施例中，设备 102 可以切换到省电模式，从而使用较少的电力，电力输送系统 100 可以相应地减小输送给设备 102 的电力。然后，

方法重复，直到设备 102 断电或从网络断开。

所描述的操作方法仅是与电力输送系统的各种实施例相对应的多种可能的操作方法之一。例如，特定操作方法可能涉及在最初设置电力级别，而不响应于设备 102 的电力使用的改变来修改电力级别。一般地，可以按合适的顺序执行所描述的方法的步骤，并且可以添加、重新排列或省略特定步骤。此外，也可以采用与上述任何实施例相一致的操作方法。

虽然已经利用多个实施例描述了本发明，但是本领域的技术人员可以作出多种变化、改变、更改、变形和修改，本发明将包括落在所附权利要求范围内的这些变化、改变、更改、变形和修改。

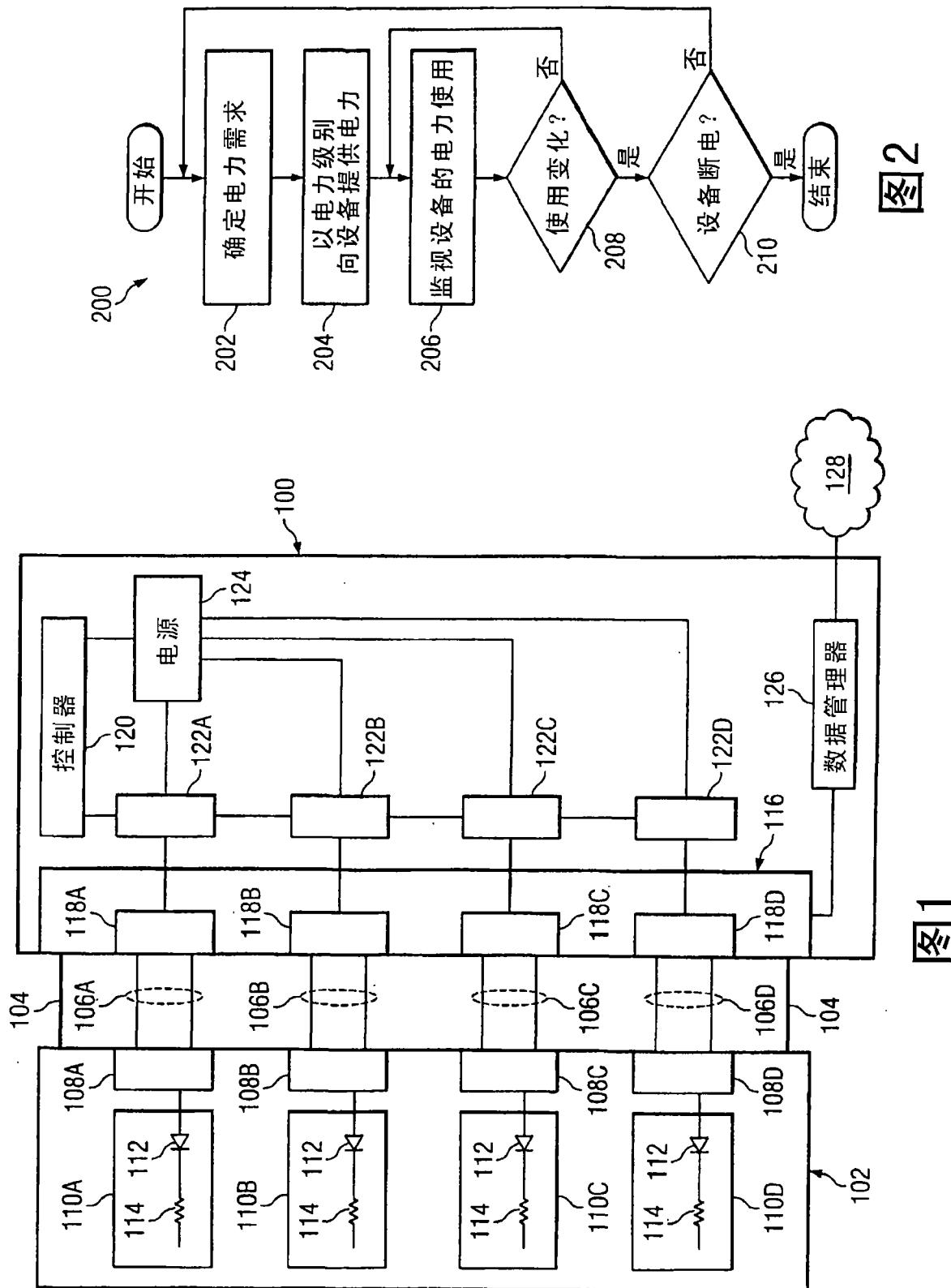


图1

图2