(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106462208 B
(45)授权公告日 2020.03.24

(21)申请号 201580028546.0

(22)申请日 2015.05.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106462208 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(30)优先权数据
14/318,198 2014.06.27 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.11.29

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/032688 2015.05.27

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/199880 EN 2015.12.30

(73)专利权人 英特尔公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 R·邓斯坦 C·L·陈

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
代理人 姬利永

(51)Int.Cl.
G06F 1/26(2006.01)
G06F 13/40(2006.01)

审查员 叶璇

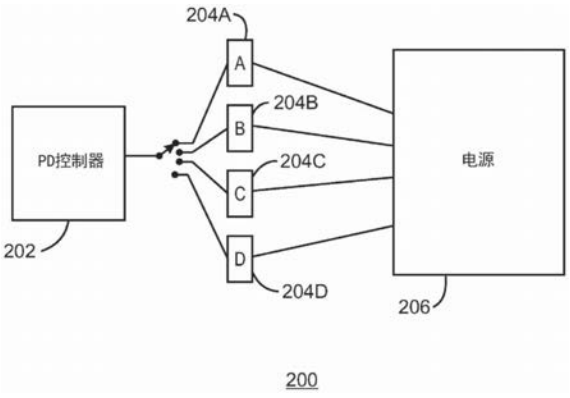
权利要求书2页 说明书19页 附图8页

(54)发明名称

USB电力输送控制器共享

(57)摘要

本文描述了一种用于共享电力输送控制器的系统。所述系统包括多个端口以及通信地耦合至所述多个端口的电力输送控制器。所述电力输送控制器用于向所述多个端口中的特定端口发送第一消息并且保持连接至所述特定端口，并且响应于来自所述特定端口的特定返回消息而使能至所述端口的电力输送。



CN 106462208 B

1.一种用于共享电力输送控制器的系统,所述系统包括:

多个端口;以及

电力输送控制器,所述电力输送控制器通信地耦合至所述多个端口,并且所述电力输送控制器用于:

在所述多个端口之间轮转以确定所述多个端口中访问所述电力输送控制器的端口,包括:

(a)向所述多个端口中的第一端口发送第一消息;

(b)保持连接至所述第一端口并且响应于来自所述第一端口的返回消息而使能至所述第一端口的电力输送达一时间段;以及

(c)如果没有来自所述第一端口的预定返回消息或者在所述时间段期满时,轮转到所述多个端口中的第二端口并使用所述第二端口来像所述第一端口那样重复(a)至(c)。

2.如权利要求1所述的系统,其中所述多个端口连接至线缆。

3.如权利要求1所述的系统,其中所述多个端口连接至多个设备。

4.如权利要求1所述的系统,其中,所述返回消息是GoodCRC消息。

5.如权利要求1所述的系统,其中,所述返回消息是请求消息。

6.如权利要求1所述的系统,其中所述第一消息是能力消息或ping。

7.一种用于共享电力输送控制器的方法,所述方法包括:

通过在多个通用串行总线(USB)端口之间轮转来轮询所述多个端口以确定所述多个端口中访问所述电力输送控制器的端口,包括:

(a)向所述多个USB端口中的第一端口发送第一消息;

(b)响应于来自所述多个USB端口中的第一端口的预定返回消息而耦合至所述第一端口达一时间段,其中电力被输送至所述第一端口;以及

(c)如果没有来自所述第一端口的预定返回消息或者在所述时间段期满时,轮转到所述多个USB端口中的第二端口并使用所述第二端口来像所述第一端口那样重复(a)至(c)。

8.如权利要求7所述的方法,其中所述多个USB端口是连接至多根线缆的一组端口。

9.如权利要求7所述的方法,包括使用与每个USB端口相关联的未通电模块建立反向充电。

10.如权利要求9所述的方法,其中所述未通电模块用于模仿通用串行总线电力输送控制器的用于支持无电电池运行的最小部分。

11.如权利要求7所述的方法,其中所述第一消息是能力消息或ping。

12.一种有形非瞬态计算机可读介质,所述有形非瞬态计算机可读介质包括用于引导处理器进行以下各项的代码:

在多个端口之间轮转以确定所述多个端口中访问电力输送控制器的端口,包括:

(a)向多个端口中的第一端口发送第一消息;

(b)响应于来自所述多个端口中的所述第一端口的预定返回消息而耦合至所述第一端口达一时间段,将电力输送至所述第一端口;以及

(c)如果没有来自所述第一端口的预定返回消息或者在所述时间段期满时,轮转到所述多个端口中的第二端口并使用所述第二端口来像所述第一端口那样重复(a)至(c)。

13.如权利要求12所述的计算机可读介质,其中所述处理器是电力输送控制器。

14.如权利要求13所述的计算机可读介质,其中所述电力输送控制器用于向所述多个端口发送消息并且响应于设备在端口处请求电力而与所述端口耦合。

15.如权利要求12所述的计算机可读介质,其中所述第一消息是能力消息或ping。

16.一种设备,包括:

用于在多个端口之间轮转以确定所述多个端口中访问电力输送控制器的特定端口的装置,包括:

(a)用于向多个端口发送第一消息的装置,其中所述第一消息被发送至所述多个端口中的第一端口,并且响应于所述第一消息,预定返回消息被从所述第一端口发送至用于向所述多个端口发送所述第一消息的所述装置;

(b)用于响应于所述预定返回消息而向所述第一端口输送电力的装置;以及

(c)用于如果没有来自所述第一端口的预定返回消息,则轮转到所述多个端口中的第二端口并使用所述第二端口来像所述第一端口那样重复(a)至(c)的装置。

17.如权利要求16所述的设备,其中用于向所述多个端口发送所述第一消息的所述装置是电力输送控制器。

18.如权利要求16所述的设备,其中所述第一消息是能力消息或ping。

USB电力输送控制器共享

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及通用串行总线(USB)电力输送。更确切地,描述了一种系统,其中电力输送控制器在多个端口之间共享。

背景技术

[0002] USB电力输送规范(USB电力输送规范,版本1.0,日期2013年 6月26日)限定了USB部件用于为各种各样的设备供电的协议。USB电力输送规范还描述了设备之间通过电力输送线缆进行的通信。在一些情况下,根据 USB电力输送规范的通信可以用于传输高达一百瓦特(W)的功率。

附图说明

[0003] 图1是包括经由缆线通信地耦合至第二设备的第一设备的系统的框图;

[0004] 图2是包括电力输送(PD)控制器的USB子系统的框图;

[0005] 图3是包括PD控制器和多个无电电池(DB)模块的USB子系统的框图;

[0006] 图4是用于共享电力输送控制器的方法的框图;

[0007] 图5是框图,示出了存储用于共享电力输送控制器的代码的有形非瞬态计算机可读介质500;

[0008] 图6是根据本技术的实施例的存在于计算机系统中的部件的框图;

[0009] 图7是协议流程图,展示了在电力输送控制器与多个端口之间的消息流;

[0010] 图8是协议流程图,展示了在电力输送控制器、端口与设备之间的消息流;以及

[0011] 图9是协议流程图,展示了在电力输送控制器、端口、设备与无电电池或未通电模块之间的消息流。

[0012] 贯穿本公开和附图使用相同的数字来引用相似的部件和特征。在 100系列中的数字指代图1中最初发现的特征;在200系列中的数字指代图2 中最初发现的特征;依此类推。

具体实施方式

[0013] USB电力输送规范限定端口至端口通信和电力输送系统,由此端口可以通告其能力并且其他端口可以请求这些能力。在一些情况下,这些能力包括电压、电流和电力方向。电力方向可以指使用笔记本上的特定端口作为来自充电器的输入端的能力。最经常通过USB电力输送(PD)控制器来实施电力方向。USB PD控制器是相对昂贵的部件。此外,计算设备的端口被期望表现成类似的方式,并且每个计算设备可以包括若干端口。作为结果,计算设备经常包括若干USB PD控制器,从而一个USB PD控制器对应于一个USB端口。以此方式,每个端口关于电力输送将表现相同。然而,将若干PD控制器添加至计算设备上是昂贵的。此外,在计算设备内的若干端口之一上支持USB PD充电是不令人期望的。

[0014] 本文中描述的多个实施例公开了共享USB PD控制器。在多个实施例中,USB PD控制器在多个USB端口之间共享。因此,USB PD控制器可以支持多个USB端口。此外,USB PD控

制器根据USB PD规范的需要利用能力和由这些端口发送的消息，从而能够共享USB PD控制器。以此方式，可以使用计算系统的USB端口通过在计算设备中包括的单个USB PD控制器为外围设备充电。本技术可以与任何USB版本一起使用，现在开发或未来开发的那些均可。

[0015] 在以下说明中，阐述了许多具体细节(例如，处理器和系统配置的具体类型、具体硬件结构、具体体系结构和微体系结构细节、具体寄存器配置、具体指令类型、具体系统部件、具体系统部件、具体测量/高度、具体处理器管线阶段和操作等等的示例)以便提供对本技术的彻底理解。然而，对本领域技术人员将明显的是无需采用这些具体细节来实践本技术。在其他实例中，没有对计算机系统的众所周知的部件或方法(例如，具体和替代处理器体系结构、用于所描述算法的具体逻辑电路/代码、具体固件代码、具体互连操作、具体逻辑配置、具体制造技术和材料、具体编译程序实施、以代码对算法的具体表达、具体电源中断和选通技术/逻辑和其他具体操作细节)进行详细描述以便避免不必要地模糊本技术。

[0016] 尽管根据能量节约和能量效率可以在具体集成电路中(例如，在计算平台或微处理器中)对以下实施例进行描述，但其他实施例可应用于其他类型的集成电路和逻辑设备。本文中描述的实施例的类似技术和教导可以应用于同样可以从更好的能量效率和能量节约中受益的其他类型的电路或半导体器件。例如，所公开的实施例不局限于桌面计算机系统或超级笔记本™ (Ultrabook™)。并且还可以用于其他设备，例如，手持设备、平板计算机、其他薄笔记本、片上系统(SOC)设备、和嵌入式应用。手持设备的一些示例包括蜂窝电话、因特网协议设备、数字相机、个人数字助理(PDA)和手持 PC。嵌入式应用典型地包括微控制器、数字信号处理器(DSP)、片上系统、网络计算机(NetPC)、机顶盒、网络中枢、广域网(WAN)开关、或可以执行以下教导的功能和操作的任何其他系统。此外，本文中描述的装置、方法和系统不局限于物理计算设备，而是同样涉及用于能量节约和效率的软件优化。如在以下说明中将变得容易明显的，本文中描述的方法、装置和系统的实施例 (无论参照硬件、固件、软件或其组合)对与性能考量平衡的'绿色技术'未来是至关重要的。

[0017] 因为计算系统在不断发展，其中的部件变得更加复杂。作为结果，用于在这些部件之间进行耦合和通信的互连体系结构也在复杂度方面也日益增加以确保满足对于优化部件运行的带宽需求。此外，不同的细分市场需要不同方面的互连体系结构来适应市场的需要。例如，服务器需要更高的性能，而移动生态系统有时能够为了节能牺牲总体性能。但是，多数结构的单一目的是提供具有最大节能的尽可能最高的性能。以下讨论了多种互连，这些互连将从本文中描述的本技术的多个方面中潜在受益。

[0018] 图1是包括经由线缆104通信地耦合至第二设备102的第一设备 100的系统的框图。线缆104可以包括集成在线缆104内的多个电子部件。线缆104可以被配置成用于将信号从第一设备100提供至第二设备102。线缆104 还可以被配置成用于将数据信号从第一设备100提供至第二设备102。在一些情况下，线缆104可以被配置成用于使得能够在第一设备100与第二设备102 之间传输功率。第一设备100可以是主机计算设备，例如，膝上型计算机、台式计算机、平板计算机、移动设备、服务器、或蜂窝电话、以及其他。此外，第二设备可以是主机计算设备，例如，膝上型计算机、台式计算机、平板计算机、移动设备、服务器、或蜂窝电话、以及其他。第一设备100可以包括被适配成用于执行所存储的指令的处理器106以及存储有可由处理器106执行的指令的存储器设备108。处理器106可以是单核处理器、多核处理器、计算群集、或任何数量的其他配置。处理器106可以实现为复杂指令集计算机

(CISC)或精简指令集计算机(RISC)处理器、x86指令集兼容的处理器、多核处理器、或任何其他微处理器或中央处理单元(CPU)。在一些实施例中,处理器106 包括(多个)双核处理器、(多个)双核移动处理器等。

[0019] 存储器设备108可包括随机存取存储器(例如,SRAM、DRAM、零电容RAM、SONOS、eDRAM、EDO RAM、DDR RAM、RRAM、PRAM 等)、只读存储器(例如,掩模型ROM、PROM、EPROM、EEPROM等)、闪存、或任何其他合适的存储器系统。存储在存储器设备108和由处理器106 执行的指令可以用于向第二设备102提供电力,并且向集成在线缆104中的电子部件(未示出)提供电力。

[0020] 处理器106可以通过系统总线110(例如,PCI、ISA、PCI-Express、HyperTransport®、NuBus等)连接至被适配成用于经由线缆104将第一设备 100连接至第二设备102的输入/输出(I/O)设备接口112。在一些情况下,I/O 设备接口112是包括USB电力输送(PD)控制器的USB子系统。第一设备 100可以包括用于附接多个外围设备102的若干端口。该多个外围设备102可以共享USB子系统内的PD控制器。

[0021] 如上所述,第二设备可以是主机计算设备,例如,膝上型计算机、台式计算机、平板计算机、移动设备、服务器、或蜂窝电话、以及其他。因此,第二设备102可以是类似于第一设备100的主机计算设备。第二设备102也可以是外围设备并且可以包括例如键盘和定点设备,其中该定点设备可以包括触摸板或触摸屏、外围设备(例如,相机、媒体播放器、打印机、以及其他)。第二设备102还可以是显示设备。I/O设备接口112可以被配置成用于经由线缆104传输电力,并且可以被配置成经由设备电源线向所述第二设备102提供电力。在一些情况下,第二设备102经由线缆104将电力提供至第一设备。

[0022] 处理器106还可以通过系统总线110链接至显示接口114,该显示接口被适配成用于将第一设备100连接至显示设备116。显示设备116可以包括显示屏,该显示屏是第一设备100的内置部件。显示设备116还可以包括外部连接至第一设备100的计算机监视器、电视、或投影仪、以及其他。

[0023] 第一设备100还可以包括存储设备118。存储设备118可以包括物理存储器,例如,硬盘驱动器、光盘驱动器、闪存驱动器、驱动器阵列、或其任何组合。存储设备118还可以包括远程存储驱动器。存储设备118还可以包括操作系统120。存储设备118可以在其上存储指令以在第一设备100的多个端口之间共享电力输送控制器。尽管在图1中未示出,线缆104可以具有集成在线缆104内的内部电源线以将电力提供至集成电子部件、以及集成在线缆104内的设备电源线以从第一设备100向第二设备102提供电力。

[0024] 在一些实施例中,第一设备和第二设备可以各自包括电源。第一设备的电源、第二设备的电源、或两者可以在必要时将电力提供至另一个设备。在一些实施例中,提供至另一个设备的电压可以固定。以此方式,可以将固定电压应用至接收电力的设备。在其他实施例中,提供至接收电力的设备的电压可以基于接收电力的设备在任何给定时间的电力需求而是动态的。

[0025] 图2是包括PD控制器202的USB子系统200的框图。多个端口 204A、204B、204C和204D各自共享对PD控制器202的访问。该多个端口 204A、204B、204C和204D各自耦合至电源206。因此,该多个端口204A、 204B、204C和204D各自可以从电源206获取电力并且给外围设备提供电力。

[0026] 在一些情况下,USB子系统200 被包括在热插拔(hot)设备中。热插拔设备可以是能够连接和断开连接而没有关闭相关系统或设备的设备。在多个示例中,热插拔设备可以连接或断开连接而没有对设备的任何显著改变。PD控制器202可以在多个端口204A、204B、204C和204D之间轮转,一次一个端口。当PD控制器202到达该多个端口204A、204B、204C和204D中的一个端口处时,该PD控制器可以发送从该端口产生响应的任何消息。该消息可以是Ping或能力消息。在一些情况下,可以产生协商过程,借此PD控制器通告计算设备的能力。例如,PD控制器可以发送源能力消息。在设备连接至端口的事件中,设备可以请求通告能力。

[0027] 根据USB电力输送规范,需要所有USB PD设备来响应能力消息。在多个示例中,如果通过需要电力的任何返回消息来响应该消息,则USB PD 控制器保持附接到该端口一段时间。在一些情况下,该时间段是在USB PD控制器与端口之间的主动连接期间。在连接期间,PD控制器可以与设备通信以便确定设备的能力。如果连接至端口的设备是USB PD设备,则可以根据USB 电力输送规范来传输电力。

[0028] 例如,可以响应于能力消息而返回良好循环冗余校验(GoodCRC) 消息和/或请求消息。因此,当接收GoodCRC消息和/或请求消息时,USB PD 控制器在连接的持续时间内保持附接至该端口。GoodCRC消息表明来自端口的消息被正确接收。请求消息表明请求电力。GoodCRC消息和请求消息均在 PD控制器与端口之间产生连接。在由PD控制器检测到连接之后,PD电源连接至那个端口并且在连接的持续时间内保持连接。

[0029] 进一步的,在连接期间,USB PD控制器可以根据USB电力输送规范实施消息传递。例如,可以使用能力计时器来确定能够输送电力的设备到计算设备的端口上的附接。还可以使用电源计时器。进一步的,可以实施设备策略管理器来管理由一个或多个USB电力输送端口使用的电力。

[0030] 在一些情况下,可以通过受控的方式来轮转通过多个端口。例如, PD控制器可以轮转通过该多个端口中的所有端口以便确定哪个端口将访问 PD控制器。PD控制器还可以轮转通过该多个端口中的端口子集。在一些情况下,该端口子集仅是在插孔中存在线缆的端口。因此,该多个端口是连接至多根线缆的一组端口。此外,在一些情况下,该端口子集仅是具有连接至线缆的另一端的设备的端口。在这种情况下,该多个端口是连接至多个设备的一组端口。

[0031] 图3是包括PD控制器302和多个无电电池(DB)模块306的USB 子系统300的框图。本文中描述的无电电池模块还可以被称为未通电模块。在一些示例中,USB子系统300可以被包括在例如膝上型计算机、台式计算机等等的设备中。USB子系统300可以在作为提供者/消耗者设备的系统内,并且可以包括其可以使用以对电池充电的多个提供者/消耗者端口304A、304B、 304C和304D。换言之,这些端口304A、304B、304C和304D可以各自是具有作为消耗者的能力的电力的提供者。该多个端口304A、304B、304C和304D 中的每个端口与对应的无电电池(DB)模块306A、306B、306C和306D耦合。当设备具有需要充电的无电电池、或设备丢失其电源时,可以使用DB模块为包括USB子系统300的设备供应电力。

[0032] 该多个DB模块306A、306B、306C和306D连接至USB子系统 300的$V_{总线}$。该多个DB模块306A、306B、306C和306D各自可以当电源关闭或中断时从$V_{总线}$至包括USB子系统300的系统来运行。在一些情况下,当电池不具有剩余电力或系统处于未通电状况下,该系统电源关闭。

设备可以连接至端口304A、304B、304C和304D中的任意端口。设备可以是移动电话、平板设备等等。典型地，设备是消耗者/提供者。换言之，设备可以是具有作为提供者的能力的电力的提供者。当设备在$V_{总线}$上没有检测到任何电压时，则设备可以周期性地将小电压应用至$V_{总线}$，从而为包括USB子系统300的系统供电，并且因此这些端口304A、304B、304C和304D用于消耗电力。应用至$V_{总线}$的电压足以为USB子系统300的USB电力输送通信能力供电。作为结果，可以在包括USB子系统300的设备与通过USB子系统300的端口连接的设备之间建立角色反转。在这种情况下，USB子系统300变成消耗者，并且通过 USB子系统300的端口连接的设备变成提供者。

[0033] 通过端口(例如，以上的提供者/消耗者端口)与设备耦合的DB 或未通电模块可以使用$V_{总线}$上的受限电压来输出位流。当在这两个设备之间建立角色反转时，使用这种位流用于协商目的。位流可以是重复位模式，例如，交替的多个‘0’和多个‘1’的连续流。然而，在一些情况下，用于协商返回由设备充电的位流可以是表明设备将提供电力的另一个重复位模式。

[0034] 当存在位流时，在$V_{总线}$上的小电压用于给系统充电和位流的发电以用于信号发送目的。DB模块继续输出那个位流直到系统准备好开始正常的 USB PD通信。当系统的充电达到了特定水平时，系统准备好开始正常的USB PD通信。在一些情况下，当PD控制器可以将源能力消息发送给设备时，系统准备好开始正常的USB PD通信。

[0035] DB模块模仿USB PD控制器的支持无电电池运行所必需的最小部分。在一些情况下，DB或未通电模块近似地是二十三兆赫(MHz)源，该源以约三百千赫(KHz)率来调制以驱动六百千赫(KHz)的频移。在运行中，该二十三兆赫源是完成无电电池运行所需的全部。这个二十三兆赫源被理解为由提供电力的设备由电力输送发动机的位流。以此方式，整个电力输送控制器不分配给每个端口以便在设备中支持无电电池运行，在该设备中单个PD控制器在多个端口之间共享。可以通过减少系统中存在的电力输送控制器的数量来减少系统成本。在多个实施例中，在实施无电电池运行时可以检测到存在来自多个端口的vSafe5V信号。发送vSafe5V信号的端口可以用于为系统供电直到电力输送通信可以重新开始。

[0036] 图4是用于共享电力输送控制器的方法400的框图。在框402处， PD控制器可以轮询或扫描多个端口。PD可以轮询计算设备内的所有USB端口，或者PD控制器可以轮询设备的USB端口的子集。这些USB端口可以是线缆所连接至的那些端口。在一些情况下，端口子集可以是具有附接到连接至该端口的线缆的设备的那些端口。在框404处，向该多个端口中的每个端口发送消息。在一些情况下，该消息是Ping或能力消息

[0037] 在框404处，响应于返回消息，PD控制器可以连接至该端口并且为该端口提供电力输送服务。返回消息可以是GoodCRC消息，其中GoodCRC 消息表明该端口正确地接收消息。返回消息还可以是请求消息，该请求消息表明该端口在请求电力。可以使用返回消息来建立与PD控制器的主动连接，从而电力是根据USB电力输送规范的传输器。

[0038] 在一些实施例中，系统可以包括用于可扩展性目的的多个PD控制器。例如，第一PD控制器可以扫描系统的端口A、端口B和端口C来建立电力输送，并且第二PD控制器可以扫描至同一系统的端口D和端口E来建立电力输送。在另一个示例中，第一PD控制器可以扫描系统的端口A、端口B、端口C、端口D和端口E中的每一个端口。一旦第一PD控制器与端口A、端口B、端口C、端口D或端口E之一建立主动连接，则第二PD控制器可以开始扫描没有涉及与第一

PD控制器主动连接的其他端口。

[0039] 图5是框图，示出了存储用于共享电力输送控制器的代码的有形非瞬态计算机可读介质500。有形非瞬态计算机可读介质500可以由处理器502 在计算机总线504上访问。此外，有形非瞬态计算机可读介质500可以包括被配置成用于引导处理器502执行本文中描述的方法的代码。

[0040] 本文中讨论的不同软件部件可以存储在一个或多个有形非瞬态计算机可读介质500上，如在图5中所表明的。例如，查询模块506可以被配置成用于轮询计算设备的多个端口。在一些情况下，该多个端口是计算设备的可用端口的子集。消息传递模块508可以被配置成用于给该多个端口中的每个端口发送消息。连接模块510可以被配置成用于基于对端口的返回消息来与该多个端口中的一个端口耦合。

[0041] 图5的框图不旨在表明有形非瞬态计算机可读介质500将包括图5 中示出的所有部件。进一步的，有形非瞬态计算机可读介质500可以包括在图 5中未示出的任何数量的额外部件，取决于具体实现方式的细节。

[0042] 现参见图6，展示了根据本技术的实施例的存在于计算机系统中的部件的框图。如图6所示，系统600可以包括多个部件的任意组合。这些部件可以实施为适配在计算机系统中的IC、其部分、离散电子设备、或其他模块、逻辑、硬件、软件、固件、或其组合，或者可以实施为另外接合在计算机系统的机箱内的部件。还注意的是，图6的框图旨在示出计算机系统的许多部件的高层视图。然而，要理解的是，可以省去示出的部件中的一些部件、可以存在额外的部件、并且在其他实现方式中可以出现示出的部件的不同安排。作为结果，以上描述的本技术可以实施在所展示的或以下描述的互连中的一者或多者的任何部分中。尽管本发明是使用通用串行总线协议描述的，以下互连中的任何互连可以实施如本文中描述的单个电力输送控制器。进一步的，在系统600 中的这些部件可以使用电力输送控制器来供电。

[0043] 如在图6中可见，处理器610在一个实施例中包括微处理器、多核处理器、多线程处理器、超低电压处理器、嵌入式处理器或其他已知的处理元件。在所展示的实现方式中，处理器610作为用于与系统600的不同部件中的许多部件通信的主处理单元和中央中枢。作为一个示例，处理器610 被实施为片上系统(SoC)。作为具体展示性示例，处理器610包括可从加利福尼亚州圣克拉拉市的英特尔公司商购的英特尔®体系结构核™基础处理器，例如i3、i5、i7或其他这种处理器。然而，应理解的是，在其他实施例中可以替代地存在例如可由加利福尼亚州森尼维耳市的超微半导体公司(AMD)商购、来自加尼福尼亚州森尼维耳市的MIPS科技公司的MIPS基础设计、由ARM控股有限公司、或其客户、或其受让方或采用者授权的ARM基础设计的其他低功率处理器，例如，苹果A5/A6处理器、高通骁龙处理器或TI OMAP处理器。注意到的是，这种处理器的客户版本是修改或改变的；然而它们支持或识别执行如由处理器许可人阐述的限定算法的具体指令集。在此，微体系结构实现方式可以改变，但是处理器的体系结构功能通常是一致的。以下将进一步讨论关于在一个实现方式中的处理器610的体系结构和运行的某些细节以提供展示性示例。

[0044] 处理器610在一个实施例中与系统存储器615通信。作为展示性示例，其在实施例中可以经由多个存储器设备来实现以提供给定量的系统存储器。作为示例，存储器可以根据电子装置工程联合委员会(JEDEC)低功率双倍速率(LPDDR)基础设计，例如，根据JEDEC JESD 209-2E(于2009年4 月发布)的目前的LPDDR2标准、或将为LPDDR2提供扩展以增加带

宽的被称为LPDDR3或LPDDR4的新一代LPDDR标准。在不同实现方式中，个体存储器设备可以具有不同的封装类型，例如，单芯片封装(SDP)、双芯片封装(DDP)、或四芯片封装(Q17P)。这些设备在一些实施例中直接焊接到母板上来提供下部轮廓解决方案，而在其他实施例中，这些设备被配置为进而通过给定连接器耦合至母板的一个或多个存储器模块。并且当然，其他存储器实现方式是可能的，例如其他类型的存储器模块，例如，包括但不限于微型DIMM、小型DIMM的不同品种的双串列式存储器模块(DIMM)。在具体展示性实施例中，存储器的大小被确定在2GB至16GB之间，并且可以被配置为经由球栅阵列(BGA)焊接到母板上的DDR3LM封装或者LPDDR2或 LPDDR3存储器。

[0045] 为了提供例如数据、应用、一个或多个操作系统等等的信息的永久性存储设备，大容量存储设备620也可以耦合至处理器610。在不同实施例中，为了使能更薄且更轻的系统设计并且为了改善系统响应性，可以经由SSD来实施这种大容量存储设备。然而在其他实施例中，大容量存储设备可以主要使用具有较小量的SSD存储设备的硬盘驱动器(HDD)作为SSD缓存来实施，使得能够在断电情况期间对情境状态和其他这种信息进行非易失性存储，从而在系统活动重新启动时可以产生快速加电。同样在图6中示出，闪存(flash) 设备622可以例如经由串行外设接口(SPI)耦合至处理器610。这个闪存设备可以为包括基本输入/输出软件(BIOS)以及系统的其他固件的系统软件提供非易失性存储。

[0046] 在不同实施例中，系统的大容量存储设备是由SSD单独实施的或被实施为具有SSD缓存、的磁盘、光驱或其他驱动器。在一些实施例中，大容量存储设备被实施为SSD或连同有恢复(RST)缓存模块的HDD。在不同实现方式中，HDD提供在320GB至4太字节(TB)之间及以上的存储，而 RST缓存通过2 4GB至256GB容量的SSD来实施。注意到的是，这种SSD 缓存可以被配置为单级缓存(SLC)或多级缓存(MLC)选项以提供适当等级的响应性。在仅SSD选项中，模块可以被容置在不同位置中，例如在mSATA 或NGFF槽中。作为示例，SSD具有范围从120GB至1TB的容量。

[0047] 在系统600内可以存在不同输入/输出(IO)设备。在图6的实施例中具体示出的是可以是被配置在机箱的盖部分内的高清晰度LCD或LED面板的显示器624。这个显示面板还提供例如外部地适配在显示面板上的触摸屏 625，从而经由用户与这个触摸屏的交互可以给系统提供用户输入以使能所期望的操作(例如，关于信息的显示、信息的存取等等)。在一个实施例中，显示器624可以经由显示互连来耦合至处理器610，该显示互连可以实施为高性能图形互连。触摸屏625可以经由另一个互连来耦合至处理器610，该另一个互连在实施例中可以是I^2C互连。如在图6中进一步示出的，除了触摸屏625 之外，还可以经由触摸板630产生借助于触摸的用户输入，该触摸板可以被配置在机箱内并且还可以耦合至与触摸屏625相同的I^2C互连。

[0048] 显示面板可以通过多种模式运行。在第一模式中，显示面板可以安排呈透明状态，其中显示面板对可见光是透明的。在不同实施例中，显示面板的大部分可以是显示器，除了在周边周围的边框。当系统以笔记本模式运行并且显示面板以透明状态运行时，用户可以查看存在于显示面板上的信息同时还能够查看显示器后面的物体。此外，可以由位于显示器后面的用户查看显示面板上显示的信息。或者显示面板的运行状态可以是不透明状态，其中可见光不透过显示面板传播。

[0049] 在平板模式中，系统被折叠关闭使得该显示面板的后显示表面变成搁置在位置

中，从而当底座面板的底部表面搁置在表面上或由用户手持时该后显示表面向外地面朝用户。在平板运行模式中，后显示表面执行显示器和用户界面的角色，因为这个表面可以具有触摸屏功能性并且可以执行常规触摸屏设备(例如平板设备)的其他已知功能。为此目的，显示面板可以包括被布置在触摸屏层与前显示表面之间的透明度调整层。在一些实施例中，透明度调整层可以是电致变色层(EC)、LCD层、或EC层和LCD层的组合。

[0050] 在不同实施例中，显示器可以具有不同的大小(例如，11.6英寸或 13.3英寸屏幕)并且可以具有16:9的纵横比以及至少300尼特的亮度。同样，显示器可以具有全高清(HD)分辨率(至少1920×1080p)、与嵌入式显示端口(eDP)兼容、并且是具有面板自更新的低功率面板。

[0051] 至于触摸屏能力，系统可以提供显示多点触摸面板，该显示多点触摸面板具有多点触摸能力并且能够用至少5根手指来操作。并且在一些实施例中，显示器可以能够用10根手指来操作。在一个实施例中，触摸屏容置在防损刮玻璃和用于低摩擦的涂层(例如，强化玻璃™或强化玻璃2™)内以减少“手指灼烧”并且避免“手指跳行”。为了提供增强的触摸体验和响应性，触摸面板在一些实现方式中具有多点触摸功能性(例如在缩放期间每个静态视图少于2帧(30Hz))和在200ms(手指至指针的延迟)内小于1cm每帧的单点触摸功能性。显示器在一些实现方式中支持具有也与面板表面齐平的最小屏幕边框的边缘至边缘玻璃和在使用多点触摸时的受限IO干扰。

[0052] 为了感知计算和其他目的，不同的传感器可以存在于系统内并且以不同的方式耦合至处理器610。某些惯性和环境传感器可以通过传感器中枢640 (例如，经由I^2C互连)来耦合至处理器610。在图6中示出的实施例中，这些传感器可以包括加速度计641、环境光传感器(ALS)642、指南针643和陀螺仪644。其他环境传感器可以包括一个或多个热传感器646，该一个或多个热传感器在一些实施例中经由系统管理总线(SMBus)总线来耦合至处理器 610。

[0053] 使用存在于平台中的不同惯性和环境传感器可以实现许多不同的使用案例。这些使用案例能够增强包括感知计算的计算操作并且还允许关于电源管理/电池寿命、安全和系统响应性的增强。

[0054] 例如关于电源管理/电池寿命问题，至少部分地基于来自环境光传感器的信息，确定了在平台的位置中的环境光状况并且因此控制显示器的强度。因此，在某些光照状况下减少了操作显示器方面消耗的电力。

[0055] 至于安全操作，基于从传感器获得的情境信息(例如位置信息)，可以确定是否允许用户访问某些安全文件。例如，在工作场所或家庭位置处可以允许用户访问这种文件。然而，当平台存在于公共位置处时，阻止用户访问这种文件。这种判定在一个实施例中基于位置信息，例如，经由GPS传感器或地标的相机识别来判定。其他安全操作可以包括提供对在彼此近距离内的装置的配对，例如，如本文中描述的便携式平台和用户的台式计算机、移动电话等等。在一些实现方式中，当这些设备如此配对时经由近场通信来实现某些共享。然而，可以在设备超过一定距离时禁止这种共享。此外，当将如本文中描述的平台与智能手机配对时，当在公共位置中时，可以将警报配置成当这些设备距彼此超过一段预定距离时触发。相反，当这些已配对设备处于安全位置(例如，工作场所或家庭位置)中时，这些设备可以超过这个预定界限而不触发这种警报。

[0056] 使用传感器信息还可以增强响应性。例如，即使当平台在低电状态时，这些传感器依然可以能够以相对低的频率运转。因此，确定了在平台的位置中的任何改变(例如，如由惯性传感器、GPS传感器等等来确定)。如果没有登记这种改变，则与之前的无线中枢(例如Wi-Fi™接入点或类似的无线使能器)产生更快速的连接，因为在这种情况下不需要扫描可用无线网络资源。因此，实现了当从低电状态唤醒时的更高水平的响应性。

[0057] 要理解的是，在如本文中描述的平台内使用经由集成传感器获得的传感器信息可以使能许多其他使用案例，并且以上示例仅用于展示目的。使用如本文中描述的系统，感知计算系统可以允许额外的备选输入形式(包括手势识别)，并且使系统能够感测用户操作和意图。

[0058] 在一些实施例中，可以存在用于感测用户的存在或运动的一个或多个红外或其他热感测元件、或任何其他元件。这种感测元件可以包括在一起工作、依次工作、或两者的多个不同的元件。例如，感测元件包括提供初始感测的元件，例如光投射或声音投射，随后进行例如由超声渡越时间相机或图案化光相机用于手势检测的感测。

[0059] 同样在一些实施例中，系统包括用于产生照明线的光线发生器。在一些实施例中，这个线提供关于虚拟边界(即，在空间中的假想或虚拟位置) 的视觉提示，其中用户越过或突破虚拟边界或平面的动作被解读为与计算系统接合的意图。在一些实施例中，当计算系统转变成关于用户的不同状态时，照明线可以改变颜色。照明线可以用于为用户提供空间中的虚拟边界的视觉提示，并且可以由系统用于确定在计算机关于用户的状态方面的转变，包括确定用户希望何时与计算机接合。

[0060] 在一些实施例中，计算机感测用户的位置并且被操作成将用户的手穿过虚拟边界的运动解读为表明用户意图与计算机接合的手势。在一些实施例中，一旦用户穿过虚拟线或平面，则由光线发生器产生的光线可以改变，由此给用户提供用户已经进入用于提供手势以将输入提供给计算机的区域的视觉反馈。

[0061] 显示屏可以提供计算系统关于用户的状态转变的视觉指示。在一些实施例中，第一屏幕以第一状态来提供，其中由系统例如通过使用感测元件中的一者或多者来感测用户的存在。

[0062] 在一些实现方式中，系统例如通过面部识别来行动以感测用户标识。在此，可以采用第二状态来提供到第二屏幕的转变，其中计算系统已经识别用户标识，其中此第二屏幕向用户提供用户已经转变到新状态中的视觉反馈。可以通过第三状态来产生到第三屏幕的转变，其中用户已经确认了对用户的识别。

[0063] 在一些实施例中，计算系统可以使用转变机构来确定对于用户的虚拟边界的位置，其中该虚拟边界的位置可以随用户和情境而改变。计算系统可以产生光线(例如照明线)来表明用于与系统接合的虚拟边界。在一些实施例中，计算系统可以处于等待状态，并且光线可以被产生为第一颜色。计算系统可以例如通过使用感测元件感测用户的存在和运动来检测用户是否已经达到经过虚拟边界。

[0064] 在一些实施例中，如果用户被检测为穿过了虚拟边界(例如用户的手距计算系统比虚拟边界线更近)，则计算系统可以转变成用于接收来自用户的手势输入的状态，其中用于表明转变的机制可以包括表明虚拟边界的光线变成第二颜色。

[0065] 在一些实施例中，计算系统然后可以确定是否检测到手势运动。如果检测到手势

运动，则计算系统可以继续手势识别过程，该手势识别过程可以包括使用来自手势数据库的数据，该手势数据库可以驻存在计算设备中的存储器中或可以另外由计算设备访问。

[0066] 如果识别了用户的手势，则计算系统可以响应于输入而执行功能并且如果用户在虚拟边界内则返回接收另外的手势。在一些实施例中，如果没有识别手势，则计算系统可以转变成错误状态，其中用于表明错误状态的机制可以包括使表明虚拟边界的光线变成第三颜色，其中如果用户在用于与计算系统接合的虚拟边界内则系统返回接收另外的手势。

[0067] 如上所述，在其他实施例中，系统可以被配置为可以在至少两个不同的模式(平板模式和笔记本模式)下使用的可转变平板系统。可转变系统可以具有两个面板(即，显示面板和底座面板)，从而在平板模式中这两个面板被布置成彼此上下堆叠。在平板模式中，显示面板面朝外并且可以提供如在常规平板电脑中发现的触摸屏功能性。在笔记本模式中，这两个面板可以被安排成打开的蛤壳构型。

[0068] 在不同实施例中，加速度计可以是具有至少50Hz的数据速率的3 轴加速度计。还可以包括陀螺仪，该陀螺仪可以是3轴陀螺仪。此外，可以存在电子指南针/磁强计。同样，可以提供一个或多个近距离传感器(例如，当人邻近(或不邻近)于系统时感测盖子的打开并且调整功率/性能来延长电池寿命)。对于一些OS，包括加速度计、陀螺仪和指南针的传感器融合能力可以提供增强的特征。此外，通过具有实时时钟(RTC)的传感器中枢，可以实现从传感器机制唤醒，从而当系统的剩余部分处于低电状态时接收传感器输入。

[0069] 在一些实施例中，内部盖子/显示器打开开关或显示器以表明盖子何时关闭/打开，并且可以用于将系统布置成联网待机或从联网待机状态自动唤醒。其他系统传感器可以包括用于内部处理器、存储器和皮肤温度监测的ACPI 传感器，从而使得能够基于所感测的参数来改变处理器和系统运行状态。

[0070] 在实施例中，OS可以是实施联网待机的微软® Windows®8OS(本文中也被称为Win8CS)。Windows 8联网待机或具有类似状态的另一个OS 可以经由如本文中描述的平台提供非常低的超空闲功率，从而能够以非常低的功耗来应用于保持例如连接至基于云的位置。平台可以支持3种功率状态，即，屏幕开启(正常)、联网待机(作为默认“关闭”状态)、和关机(功耗为零瓦特)。因此在联网待机状态中，平台逻辑上开启(在最小功率水平)，尽管屏幕是关闭的。在这种平台中，电源管理可以对应用透明地进行并且保持恒定连接性，部分地由于分流技术，从而使最低供电部件能够执行操作。在多个实施例中，根据本技术，在微软® Windows® OS下运行的电力输送控制器可以共享，从而将电力提供至外围设备。

[0071] 同样在图6中可见，不同的外围设备可以经由低管脚数(LPC)互连来耦合至处理器610。在示出的实施例中，不同的部件可以通过嵌入式控制器635来耦合。这种部件可以包括(例如经由PS2接口耦合的)键盘636、风扇637和热传感器639。在一些实施例中，触摸板630还可以经由PS2接口耦合至EC 635。此外，安全处理器(例如，根据日期为2003年10月2日的可信计算组织(TCG)TPM规范版本1.2的可信平台模块(TPM)638)也可以经由这个LPC互连耦合至处理器610。然而，应理解本技术的范围不就此限制，并且对安全信息的安全处理和存储可以处于另一个受保护的位置(例如安全协处理器中的静态随机存取存储器(SRAM))，或作为仅当受到安全区域(SE) 处理器模式保护时才解密的加密数据团。在一些情况下，经由LPC互连来连接的设备可以共享如本文中描述的电力输送控制器。

[0072] 在具体实现方式中，外围端口可以包括高清媒体接口(HDMI)连接器(可以具有不同的形状因数，例如全尺寸、小型或微型)、一个或多个 USB端口(例如，根据通用串行总线版本3.0规范(2008年11月)的全尺寸外部端口)，其中每个端口能够被供电以用于当系统处于联网待机状态并且插入到交流墙上电源中时为USB设备(例如，智能手机)充电。每个端口可以共享如本文中描述的电力输送控制器。此外，可以提供一个或多个雷电(Thunderbolt)™端口。其他端口可以包括外部可访问的读卡器，例如全尺寸 SD-XC读卡器和/或用于WWAN的SIM卡读卡器(例如，8引脚读卡器)。对于音频，可以存在具有立体声和麦克风能力(例如，组合功能性)的3.5mm 插口，支持插口检测(例如，仅支持使用盖子形式麦克风的耳机或具有线缆形式麦克风的耳机)。在一些实施例中，这种插口可以在立体声耳机与立体声麦克风之间可重新分派任务。同样，可以提供电源插口来耦合至交流程序块。

[0073] 系统600可以通过各种各样的方式与外部设备通信，包括无线。在图6中示出的实施例中，存在不同的无线模块，这些无线模块各自可以对应于被配置用于特定无线通信协议的无线电。用于例如近场的短距离中的无线通信的一种方式可以经由近场通信(NFC)单元645，该近场通信单元在一个实施例中可以经由SMBus与处理器610通信。注意到的是，经由这个NFC单元645，接近彼此的设备可以进行通信。例如，用户可以经由以靠近关系将两个设备适配在一起并且使信息(例如，识别信息、支付信息)、数据(例如，图像数据) 等等能够转移而使系统600能够与另一个(例如)便携式设备(例如，用户的智能手机)通信。还可以使用NFC系统执行无线电力转移。

[0074] 使用本文中描述的NFC单元，通过在这种设备中的一者或多者的线圈之间杠杆耦合，用户可以边对边碰撞设备并且边挨边放置设备来用于近场耦合功能(例如，近场通信和无线电力转移(WPT))。更确切地，多个实施例提供具有根据策略成形、放置的铁氧体材料，从而提供更好的线圈耦合。每个线圈具有与其关联的电感，该电感可以连同系统的电阻、电容和其他特征来选择，从而对于系统使能常见的共振频率。

[0075] 如在图6中进一步可见的，另外的无线单元可以包括其他短距离无线引擎，包括WLAN单元650和蓝牙单元652。使用WLAN单元650，可以实现根据给定的电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的Wi-Fi™通信，而通过蓝牙单元652，可以产生经由蓝牙协议的短距离通信。这些单元可以例如经由USB链路或通用异步接收发射器(UART)链路与处理器610通信。或者这些单元可以经由根据外围部件互连表达™(PCIE™)协议的互连来耦合至处理器610，例如，根据PCI表达™规范基础规范版本3.0(于2007年1月17 日发布)、或另一种这样的协议(例如，串行数据输入/输出(SDIO)标准)。当然，在这些外围设备(可以被配置在一个或多个附加卡上)之间的实际物理连接可以借助于适配待母板上的NGFF连接器。

[0076] 此外，经由WWAN单元656可以产生(例如，根据蜂窝或其他无线广域协议的)无线广域通信，该WWAN单元进而可以耦合至用户身份模块 (SIM)657。此外，为了使得能够接受和使用位置信息，还可以存在GPS模块655。注意到的是，在图6中示出的实施例中，WWAN单元656和集成捕捉设备(例如，相机模块654)可以经由给定USB协议(例如，USB 2.0或3.0 链路)或者UART或I^2C协议来通信。再次，这些单元的实际物理连接可以经由将NGFF附加卡适配到被配置在母板上的NGFF连接器上。

[0077] 在具体实施例中，可以模块化地提供无线功能性，例如，通过支持 Windows 8CS的WiFi™802.11ac解决方案(例如，与IEEE 802.11abgn后向兼容的附加卡)。这种卡可以配置

在内部槽中(例如,经由NGFF适配器)。附加模块可以提供蓝牙能力(例如,具有后向兼容性的蓝牙4.0)以及英特尔®无线显示功能性。此外,NFC支持可以经由单独的设备或多功能设备来提供并且作为示例可以定位在机箱的前右部分中以便于接近。又另外的模块可以是WWAN设备,该WWAN设备可以为3G/4G/LTE和GPS提供支持。这个模块可以实施在内部(例如,NGFF)槽中。可以提供集成天线支撑用于WiFi™、蓝牙、WWAN、NFC和GPS,使得能够从WiFi™无缝转变到WWAN无线电、根据无线千兆位规范(2010年7月)的无线千兆位(WiGig),并且反之亦然。

[0078] 如上所述,集成相机可以结合在盖子中。作为一个示例,这个相机可以是高分辨率相机,例如,具有至少2.0兆像素(MP)和扩展至6.0MP及以上的分辨率。

[0079] 为了提供音频输入和输出,可以经由数字信号处理器(DSP)660 实施音频处理器,该数字信号处理器可以经由高保真音频(HDA)链路耦合至处理器610。类似地,DSP 660可以与集成编码译码器(CODEC)和放大器662 通信,该集成编码译码器和放大器进而可以耦合至可以实施在机箱内的外部扬声器。类似地,放大器和CODEC 662可以耦合以从麦克风665接收音频输入,该麦克风在实施例中可以经由双阵列麦克风(例如,数字麦克风阵列)来实施以提供高质音频输入,使得能够对系统内的不同操作进行语音激活控制。还注意的是,可以将音频输入从放大器/CODEC 662提供至耳机插口664。尽管在图6的实施例中示出具有这些具体部件,但应理解本技术的范围并不就此限制。

[0080] 在具体实施例中,数字音频编码译码器和放大器能够驱动立体声耳机插口、立体声麦克风插口、内部麦克风阵列和立体声放大器。在不同实现方式中,该编码译码器可以集成到音频DSP中或经由HD音频路径耦合至外围控制器中枢(PCH)。在一些实现方式中,除了集成立体声扩音器之外,可以提供一个或多个低音扩音器,并且扬声器解决方案可以支持DTS音频。

[0081] 在一些实施例中,处理器610可以由集成在处理器芯片之内的外部电压调整器(VR)和多个内部电压调整器供电,被称为完全集成电压调整器 (FIVR)。在处理器中使用多个FIVR使得部件能够分组到分开的电源层中,从而由FIVR仅对在该组中的那些部件调整和供应电力。在电源管理期间,当处理器放置在一定低电状态时,一个FIVR的给定电源层供电下降或断电,而另一个FIVR的另一个电源层保持激活、或完全供电。

[0082] 在一个实施例中,在一些深度睡眠状态期间可以使用持续电源层来为用于若干I/O信号的I/O引脚加电,例如,在处理器与PCH之间的接口、与外部VR的接口、和与EC 635的接口。这个持续电源层同样为支持单板SRAM 或其他缓存存储器的芯片上电压调整器供电,在睡眠状态期间在该单板SRAM 或其他缓存存储器中存储处理器情境。该持续电源层还用于为处理器的唤醒逻辑加电,该唤醒逻辑监测和处理不同的唤醒源信号。

[0083] 在电源管理期间,虽然当处理器进入一定深度睡眠状态时其他电源层供电下降或断电,但是持续电源层保持通电以支持以上引用的部件。然而,这在不需要那些部件时可能导致功耗或消耗。为此目的,多个实施例可以提供联网待机睡眠状态来使用专用电源层维持处理器情境。在一个实施例中,联网待机睡眠状态使用可以自身与处理器一起存储于封装中的PCH资源来有助于处理器的唤醒。在一个实施例中,联网待机睡眠状态有助于在PCH中持续处理器体系结构功能直到处理器唤醒,这使得能够关闭之前在深度睡眠状态期间保持通电的所有不必要的处理器部件,包括关闭所有的时钟。在一个实施例中, PCH包含时戳

计数器(TSC)和用于在联网待机状态期间控制系统的联网待机逻辑。用于持续电源层的集成电压调整器同样可以驻存在PCH上。

[0084] 在实施例中，在联网待机状态期间，集成电压调整器可以作为保持通电的专用电源层来支持专用缓存存储器，在该专用缓存存储器中存储了处理器情境，例如，当处理器进入深度睡眠状态和联网待机状态时的临界状态变量。这种临界状态可以包括与体系结构、微体系结构、调试状态相关联的状态变量和/或与处理器相关联的类似状态变量。

[0085] 来自EC 635的唤醒源信号在联网待机状态期间可以发送至PCH而不是处理器，从而使得PCH可以管理唤醒处理，而不是处理器。此外，TSC 保持在PCH中以有助于持续处理器体系结构功能。尽管在图6的实施例中示出具有这些具体部件，但应理解本技术的范围并不就此限制。

[0086] 在处理器中的功率控制可以引起增强的节能。例如，电力可以在核之间动态分配，单个核可以改变频率/电压，并且可以提供多个深度低电状态来使能非常低的功耗。此外，对核或独立核部分的动态控制可以通过在部件不被使用时将其断电来提供减少的功耗。

[0087] 一些实现方式可以提供特定的电源管理IC(PMIC)来控制平台电力。使用这种解决方案，系统当处于给定待机状态中时(例如当处于Win8联网待机状态中时)可见在延长持续时间(例如，16个小时)上有非常低的电池降级(例如，小于5％)。在Win8空闲状态中，可以实现超过例如9个小时的电池寿命(例如，以150尼特)。关于视频回放，可以实现长的电池寿命，例如，全HD视频回放可以进行最少6个小时。在一个实现方式中，平台对于使用SSD的Win8CS可以具有例如35瓦特小时(Whr)的能量容量，并且对于使用具有RST缓冲配置的HDD的Win8CS可以具有(例如)4OWHr-44Whr 的能量容量。

[0088] 具体实现方式可以提供支持15W的额定CPU热设计功率(TDP)，其中可配置的CPU TDP高达约25W TDP设计点。平台可以包括由于上述热特征的最小通风。此外，平台是枕头友善的(在于没有热空气吹用户)。取决于机箱材料可以实现不同的最大温度点。在塑料机箱(至少具有塑料的盖子或底座部分)的一个实现方式中，最大运行温度可以是52摄氏度(C)。并且对于金属机箱的实现方式，最大运行温度可以是46℃。

[0089] 在不同的实现方式中，例如TPM的安全模块可以集成到处理器中或者可以是例如TPM 2.0设备的分离设备。通过集成安全模块(也被称为平台信任技术(PTT))，可以使得BIOS/固件能够暴露某些硬件特征用于某些安全特征，包括安全指令、安全启动、英特尔®防盗技术、英特尔®身份保护技术、英特尔®信任执行技术(TXT)、和英特尔®可管理性引擎技术，连同例如安全键盘和显示器的安全用户界面。

[0090] 图7是协议流程图700，展示了在电力输送控制器702与多个端口之间的消息流。在图7中，端口704、端口706和端口708各自与电力输送(PD) 控制器702通信并且共享该电力输送控制器。

[0091] PD控制器702可以在该多个端口704、706和708之间轮转以便确定哪个端口具有的设备连接是要经由PD控制器702抽取电力的。例如，PD 控制器702在参考数字710处给端口704发送消息。该消息可以是当设备连接时将从端口产生响应的任何消息。在一段时间后，如果没有接收到来自端口704 的响应，则PD控制器702在参考数字712处给端口706发送消息。在这个示例中，在参考数字714处，端口706发送表明设备附接到端口706并且请求电力

的返回消息。USB PD控制器保持附接到端口一段时间并且经由端口706向附接的设备提供电力，如在参考数字716处所展示的。

[0092] 在参考数字718处，端口706给PD控制器702发送消息，该消息表明连接至端口706的设备已经断开连接。在一些情况下，该设备在BadCRC 消息之后断开连接。PD控制器702然后开始通过给每个端口发送消息来开始轮询每个端口。因此，在参考数字720处，PD控制器702给端口704发送消息。在没有响应的一段时间之后，PD控制器702在参考数字722处给端口706 发送消息。在没有响应的另外一段时间之后，PD控制器702在参考数字724 处给端口708发送消息。PD控制器702给每个端口发送小的具体顺序仅出于示例性目的。PD控制器702可以通过任何方式轮转通过该多个端口。

[0093] 图8是协议流程图800，展示了在电力输送控制器、端口与设备之间的消息流。在图8中，展示了端口804和设备806。

[0094] PD控制器802可以在包括端口804的多个端口之间轮转。作为结果，端口804接收来自PD控制器802的周期性消息。如上所述，该消息可以是当设备连接时将从端口产生响应的任何消息。因此，消息808被发送至端口 804。没有给PD控制器802发送响应，所以向端口发送另一个消息810。由于没有接收到来自端口804的相应，PD控制器继续轮询其他端口。在参考数字 812处，USB设备806插入到端口804中。为了这个示例的目的，设备806 也请求电力。当由PD控制器802发送下一个消息814时，端口804在参考数字 816处一起发送对电力的请求。PD控制器802然后在参考数字818处向USB 设备806提供电力。

[0095] 在参考数字820处，USB设备806与端口804断开连接。在一些情况下，该设备在BadCRC消息之后断开连接。在参考数字822处，PD控制器802与端口804断开连接。PD控制器然后开始通过给每个端口发送消息来进行轮询这些端口。因此，端口804在参考数字824和参考数字826处接收消息。

[0096] 在一段时间后，如果没有接收到来自端口804的响应，则PD控制器802在参考数字812处给端口804 发送消息。在这个示例中，在参考数字814 处，端口804 发送表明设备附接到端口806并且请求电力的返回消息。USB PD 控制器保持附接到端口一段时间并且经由端口804 向附接的设备提供电力，如在参考数字816处所展示的。

[0097] 图9是协议流程图900，展示了在电力输送控制器902、端口904、设备906与无电电池(DB)模块908之间的消息流。在参考数字910处，设备906连接至端口904。通过端口904，设备906在参考数字912处与DB模块908协商角色反转。当角色反转建立时，通过端口904与设备906耦合的 DB模块908由于协商目的可以使用$V_{总线}$上的受限电压来输出位流。在参考数字914处，DB模块908模仿USB PD控制器902的支持无电电池运行所必需的最小部分并且给包括PD控制器902的设备提供电力。

[0098] 示例1

[0099] 本文描述了一种用于共享电力输送控制器的系统。所述系统包括多个端口和电力输送控制器。所述电力输送控制器通信地耦合至所述多个端口，并且所述电力输送控制器用于向所述多个端口中的特定端口发送第一消息。所述电力输送控制器还用于保持连接至所述特定端口并且响应于来自所述特定端口的特定返回消息而使能至所述端口的电力输送。

[0100] 所述多个端口可以连接至线缆，或者所述多个端口连接至多个设备。所述返回消

息可以是GoodCRC消息，或者所述返回消息可以是请求消息。多个无电电池(DB)模块可以对应于所述多个端口中的每个端口，其中每个 DB模块用于使能对所述系统的充电。所述DB模块可以模仿USB PD控制器的用于支持无电电池运行的最小部分。此外，所述系统可以是消耗者/提供者并且可以经由耦合至所述多个端口中的所述特定端口的单个电力输送控制器来传输电力。所述系统可以是提供者/消耗者，并且可以经由所述电力输送控制器、无电电池(DB模块)、和所述多个端口中的任何端口来接收电力。第二电力输送控制器可以通信地耦合至所述多个端口，并且所述电力输送控制器或所述第二电力输送控制器可以连接至所述特定端口。

[0101] 示例2

[0102] 本文中描述了一种用于共享电力输送控制器的方法。尽管描述了一种方法，但是所述方法可以通过装置中的器件或通过执行代码(例如，存储在计算机可读介质中的代码)来实现。所述方法包括轮询多个通用串行总线(USB)端口并且向所述多个USB端口中的每个端口发送第一消息。所述方法还包括：响应于来自所述多个端口中的一个端口的返回消息而耦合至所述端口，其中电力被输送至所述端口。

[0103] 所述多个端口可以是连接至多根线缆的一组端口。所述多个端口还可以是连接至多个设备的一组端口。所述返回消息可以是GoodCRC消息，或者所述返回消息可以是请求消息。可以使用与每个USB端口相关联的未通电模块来建立反向充电。所述未通电模块可以模仿通用串行总线电力输送控制器的用于支持无电电池运行的最小部分。此外，所述端口可以与用于向包括所述电力输送控制器的系统提供电力的消耗者/提供者设备耦合。所述第一消息可以是从所述端口产生响应的任何消息。进一步的，所述第一消息可以是 Ping或能力消息。

[0104] 示例3

[0105] 本文中描述了一种有形非瞬态计算机可读介质。所述有形非瞬态计算机可读介质包括用于引导处理器进行以下各项的代码：向多个端口中的特定端口发送第一消息，并且响应于来自所述多个端口中的所述特定端口的返回消息而耦合至所述端口。所述代码还可以引导所述处理器向所述特定端口输送电力。

[0106] 所述处理器可以是电力输送控制器，并且所述电力输送控制器可以向所述多个端口发送消息并且响应于设备在端口处请求电力而与所述端口耦合。所述多个端口可以是连接至多根线缆的一组端口。所述多个端口还可以是连接至多个设备的一组端口。此外，所述返回消息可以是GoodCRC消息，或者所述返回消息可以是请求消息。所述特定端口可以与用于向包括所述电力输送控制器的系统提供电力的消耗者/提供者设备耦合。所述第一消息可以是从所述端口产生响应的任何消息。此外，所述第一消息可以是Ping或能力消息。

[0107] 示例4

[0108] 本文中描述了一种装置。所述装置包括用于向多个端口发送第一消息的装置，其中所述第一消息被发送至所述多个端口中的特定端口，并且响应于所述第一消息，返回消息被从所述特定端口发送至用于向所述多个端口发送所述第一消息的所述装置。所述装置还包括用于响应于所述返回消息而向所述特定端口输送电力的装置。

[0109] 用于向所述多个端口发送所述第一消息的所述装置可以是电力输送控制器，并且所述电力输送控制器可以向所述多个端口发送所述第一消息并且响应于设备在所述特定

端口处请求电力而与所述特定端口耦合。所述多个端口可以是连接至多根线缆的一组端口。所述多个端口可以是连接至多个设备的一组端口。所述返回消息是GoodCRC消息，或者所述返回消息可以是请求消息。所述特定端口可以与用于向包括所述电力输送控制器的系统提供电力的消耗者/提供者设备耦合。所述第一消息可以是从所述端口产生响应的任何消息。进一步的，所述第一消息可以是Ping或能力消息。

[0110] 示例5

[0111] 本文中描述了一种用于共享电力输送控制器的装置。所述装置包括电力输送控制器，所述电力输送控制器通信地耦合至通用串行总线端口，其中所述USB端口对应于未通电模块。所述未通电模块用于响应于未检测到电压而从用于恢复系统的电力输送通信能力的设备接收小电压。所述未通电模块还用于使用所述小电压向所述设备输出位流直到所述系统准备好重新开始正常的电力输送通信。

[0112] 所述位流可以从所述未通电模块输出至所述设备直到所述系统的电池充电。同样，所述位流可以是重复位模式。所述未通电模块可以模仿所述电力输送控制器的用于支持无电电池运行的最小部分，并且所述最小部分可以是用于产生所述位流的二十三兆赫源。所述二十三兆赫源可以在大致三百千赫率上调制，从而驱动六百千赫频移。此外，所述未通电模块可以是用于产生所述位流的二十三兆赫源。所述小电压可以给所述系统的电池充电或者给所述系统提供连续功率。所述未通电模块可以访问与所述通用串行总线端口相关联的$V_{总线}$以使能信号发送，从而建立功率传输。此外，所述电力输送控制器可以通信地耦合至多个通用串行总线端口中的特定端口并且用于向所述多个 USB端口中的任何端口提供电力。

[0113] 示例6

[0114] 本文中描述了一种用于反向充电的方法。尽管描述了一种方法，但是所述方法可以通过装置中的器件或通过执行代码(例如，存储在计算机可读介质中的代码)来实现。所述方法包括响应于未检测到电压而在未通电模块处从用于恢复系统的电力输送通信能力的设备接收小电压。所述方法还包括使用所述小电压从所述未通电模块向所述设备输出位流直到所述系统准备好重新开始正常的电力输送通信。

[0115] 所述位流可以从所述未通电模块输出至所述设备直到所述系统的电池充电。同样，所述位流可以是重复位模式。所述未通电模块可以模仿电力输送控制器的用于支持无电电池运行的最小部分。所述最小部分可以是用于产生所述位流的二十三兆赫源。进一步的，所述二十三兆赫源可以在大致三百千赫率来调制，从而驱动六百千赫频移。所述未通电模块可以是用于产生所述位流的二十三兆赫源。所述小电压可以给所述系统的电池充电或者给所述系统提供连续功率。所述未通电模块可以访问与所述通用串行总线端口相关联的$V_{总线}$以使能信号发送，从而建立功率传输。所述电力输送控制器可以通信地耦合至多个通用串行总线端口中的特定端口并且用于向所述多个USB端口中的任何端口提供电力。

[0116] 示例7

[0117] 本文中描述了一种有形非瞬态计算机可读介质。所述有形非瞬态计算机可读介质包括用于引导处理器进行以下各项的代码：响应于未检测到电压而在未通电模块处从用于恢复系统的电力输送通信能力的设备接收小电压。所述代码还引导处理器使用所述小电压从所述未通电模块向所述设备输出位流直到所述系统准备好重新开始正常的电力输送通

信。

[0118] 所述设备可以在$V_{总线}$上发送所述小电压以恢复电力输送通信能力。所述位流可以从所述未通电模块输出至所述设备直到所述系统的电池充电。所述位流可以是重复位模式。所述未通电模块可以模仿电力输送控制器的用于支持无电电池运行的最小部分。所述最小部分可以是用于产生所述位流的二十三兆赫源。此外，所述二十三兆赫源可以在大致三百千赫率来调制，从而驱动六百千赫频移。所述未通电模块可以是用于产生所述位流的二十三兆赫源。进一步的，所述未通电模块可以访问与所述USB端口关联的$V_{总线}$以使能信号发送，从而建立功率传输。可以使用所述未通电模块建立反向充电，其中所述未通电模块是与多个通用串行总线端口关联的多个未通电模块之一。

[0119] 示例8

[0120] 本文中描述了一种用于反向充电的装置。所述装置包括用于响应于未检测到电压而从用于恢复系统的电力输送通信能力的设备接收小电压、并且用于使用所述小电压向所述设备输出位流直到所述系统准备好重新开始正常的电力输送通信的装置。

[0121] 所述设备可以在$V_{总线}$上发送所述小电压以恢复电力输送通信能力。所述位流可以从用于从所述设备接收小电压的所述装置输出至所述设备直到所述系统的电池充电。所述位流可以是重复位模式。此外，用于从设备接收小电压的所述装置可以模仿电力输送控制器的用于支持无电电池运行的最小部分。所述最小部分可以是用于产生所述位流的二十三兆赫源。所述二十三兆赫源可以在大致三百千赫率来调制，从而驱动六百千赫频移。进一步的，所述器件可以是用于产生所述位流的二十三兆赫源。用于从设备接收小电压的所述装置可以访问与所述USB端口关联的$V_{总线}$以使能信号发送，从而建立功率传输。反向充电可以使用用于从设备接收小电压的装置来建立，其中用于从设备接收小电压的装置是用于从与多个通用串行总线端口关联的设备接收小电压的多个装置之一。

[0122] 示例9

[0123] 本文中描述了一种用于接收电力的设备。当所述设备连接至包括单个电力输送控制器的系统时，所述设备用于从所述电力输送控制器接收第一消息并且响应于所述第一消息而请求来自所述电力输送控制器的电力。所述设备还用于连接至所述电力输送控制器从而接收电力，以及向所述电力输送控制器发送第二消息从而与所述电力输送控制器断开连接。所述第一消息可以是能力消息或ping。可以使用GoodCRC消息产生对于来自所述电力输送控制器的电力的请求。还可以使用请求消息产生对于来自所述电力输送控制器的电力的请求。所述第二消息可以是BadCRC消息。

[0124] 虽然已经针对有限数量的实施例对本发明进行了描述，但本领域技术人员将理解到来自其中的许多修改和变体。旨在使得所附的权利要求书覆盖落入本发明的真正精神和范围的所有这样的修改和变体。

[0125] 设计可以贯穿各个不同的阶段，从产生到仿真到制造。代表设计的数据可以通过许多方式来代表设计。首先，如在仿真中有用的，可以使用硬件描述语言或其他功能描述语言代表硬件。此外，可以在设计过程的一些阶段产生具有逻辑和/或晶体管门的电路等级模型。此外，多数设计在一些阶段处达到的数据水平代表在硬件模型中的不同设备的物理布局。在使用常规半导体制造技术的情况下，代表硬件模型的数据可以是指明在用于产生集成电路的掩膜的不同掩膜层上的各种不同特征的存在与否的数据。在任何设计表示中，数

据可以存储在任何形式的机器可读介质中。例如盘的存储器或磁存储设备或光存储设备可以是用于存储经由光波或电波传输的信息的机器可读介质，所述光波或电波被调制或另外产生以用于传输这种信息。当表明或承载代码或设计的电载波被传输到执行电信号的复制、缓冲或转播的程度时，进行新的复制。因此，通信提供者或网络提供者可以在有形机器可读介质上至少暂时地存储项目(例如，编码到载波中的信息)，从而将本发明的实施例的技术具体化。

[0126] 本文中使用的模块指的是硬件、软件和/或固件的任意组合。作为示例，模块包括与非瞬态介质关联的硬件(例如，微控制器)，从而存储被配置成由该微控制器执行的代码。因此，在一个实施例中，提及模块指的是硬件，该硬件具体地被配置成用于识别和/或执行将保持在非瞬态介质上的代码。此外，在另一个实施例中，模块的使用指的是包括代码的非瞬态介质，该代码具体地被适配成由微控制器执行从而进行预定操作。并且如可以推测的，在又另一个实施例中，术语模块(在这个示例中)可以指的是微控制器和非瞬态介质的组合。通常展示为分开的模块边界常常变化并且潜在地重叠。例如，第一模块和第二模块可以共享硬件、软件、固件或其组合，而潜在地保留一些独立的硬件、软件或固件。在一个实施例中，术语逻辑的使用包括硬件，例如，晶体管、寄存器、或其他硬件(例如，可编程逻辑器件)。

[0127] 短语‘用于’或‘配置成用于’的使用在一个实施例中指的是安排、汇编、制造、提供销售、导入和/或设计装置、硬件、逻辑或元件，从而执行指定或确定的任务。在这个示例中，其没有运行的装置或元件如果被设计、耦合和/或互连以执行指定任务则仍然‘配置成用于’执行所述指定任务。作为纯展示性示例，逻辑门可以在运算过程中可以提供0或1。但是‘配置成用于’给时钟提供使能信号的逻辑门不包括可以提供1或0的每个潜在逻辑门。而是，该逻辑门是以某种方式耦合从而在运算过程中使得1或0输出使能时钟的一个逻辑门。再次注意到的是，术语‘配置成用于’的使用不需要运算，而是集中于装置、硬件和/或元件的潜在状态，其中在潜在状态中，装置、硬件和 /或元件被设计成当该装置、硬件和/或元件运行时执行具体任务。

[0128] 此外，短语‘能够/能够用于’和或‘可操作成用于’的使用在一个实施例中指的是一些装置、逻辑、硬件和/或元件被设计的方式使得能够以指定方式使用该装置、逻辑、硬件和/或元件。如上注意到的是，用于、能够用于、或可操作成用于的使用在一个实施例中指的是装置、逻辑、硬件和/或元件的潜在状态，其中该装置、逻辑、硬件和/或元件不运行但是被设计成的方式使得能够以指定方式使用装置。

[0129] 如本文中使用的值包括数字、装置、逻辑状态或二进制逻辑状态的任何已知表示。通常，逻辑电平、逻辑的值或逻辑值的使用也被称为1 和0，这简单地代表二进制逻辑状态。例如，1指的是高逻辑电平，并且0指的是低逻辑电平。在一个实施例中，存储单元(例如，晶体管或闪存单元)可以能够保持单个逻辑值或多个逻辑值。然而，在计算机系统中已经使用了对值的其他表示。例如，十进制数十也可以表示为1010的二进制值和十六进制字母A。因此，值包括能够在计算机系统中保持的任何信息表示。

[0130] 此外，状态可以由值或一部分值来代表。作为示例，第一值 (例如逻辑一)可以代表默认或初始状态，而第二值(例如逻辑零)可以代表非默认状态。此外，术语重置和设置在一个实施例中分别指的是默认和更新值或状态。例如，默认值潜在地包括高逻辑值(即，重置)，而更新值潜在地包括低逻辑值(即，设置)。注意到的是，可以利用值的任意组合来代表

任何数量的状态。

[0131] 以上阐述的方法、硬件、软件、固件或代码的实施例可以经由存储在机器可存取、机器可读、计算机可存取、或计算机可读介质上的可由处理元件执行的指令或代码来实施。非瞬态机器可存取/可读介质包括提供(例如,存储和/或传输)呈机器(例如,计算机或电子系统)可读的形式的信息的任何机制。例如,非瞬态机器可存取介质包括随机存取存储器(RAM)(例如,静态RAM(SRAM)或动态RAM(DRAM))、ROM、磁存储介质或光存储介质、闪存设备、电存储设备、光存储设备、声存储设备、用于保持从瞬态(传播)信号(例如,载波、红外信号、数字信号)接收的信息的其他形式的存储设备等等,这些设备与可以从其接收信息的非瞬态介质不同。

[0132] 用于程序逻辑以执行本发明的实施例的指令可以存储在系统中的存储器内,例如,DRAM、缓存、闪存或其他存储设备。此外,这些指令可以经由网络或者借助于其他计算机可读介质来分配。因此,机器可读介质可以包括用于存储或传输呈由机器(例如,计算机)可读的形式的信息的任何机制,但是不限于软磁盘、光盘、只读光盘存储器(CD-ROM)和磁光盘、只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、可擦除可编程只读存储器 (EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、磁卡或光卡、闪存、或用于经由电、光、声音、或其他形式的传播信号(例如,载波、红外信号、数字信号等)在互联网上传输信息的易失性机器可读存储设备。因此,计算机可读介质包括适用于存储或传输呈由机器(例如,计算机)可读形式的电子指令或信息的任何类型的有形机器可读介质。

[0133] 贯穿本说明书提到“一个实施例”或“实施例”指结合该实施例所述的具体特征、结构或特性包含在本发明的至少一个实施例中。因此,贯穿本说明书在各处出现的短语“在一个实施例中”或在“在实施例中”并非必须均指同一个实施例。此外,这些具体特征、结构或特性可以用任何适当的方式结合在一个或多个实施例中。

[0134] 在上述说明书中,已经参照具体示例性实施例给出了详细说明。然而,将明显的是,可以对其进行各种不同的修改和改变而不脱离如所附权利要求书中阐述的本发明的更宽广的精神和范围。因此,本说明书和附图将以展示性的意义而不是限制性的意义来看待。此外,上述使用的实施例和其他示例性语言并非必须指同一个实施例或同一个示例,而是可以指不同的和有区别的多个实施例并且有可能指同一个实施例。

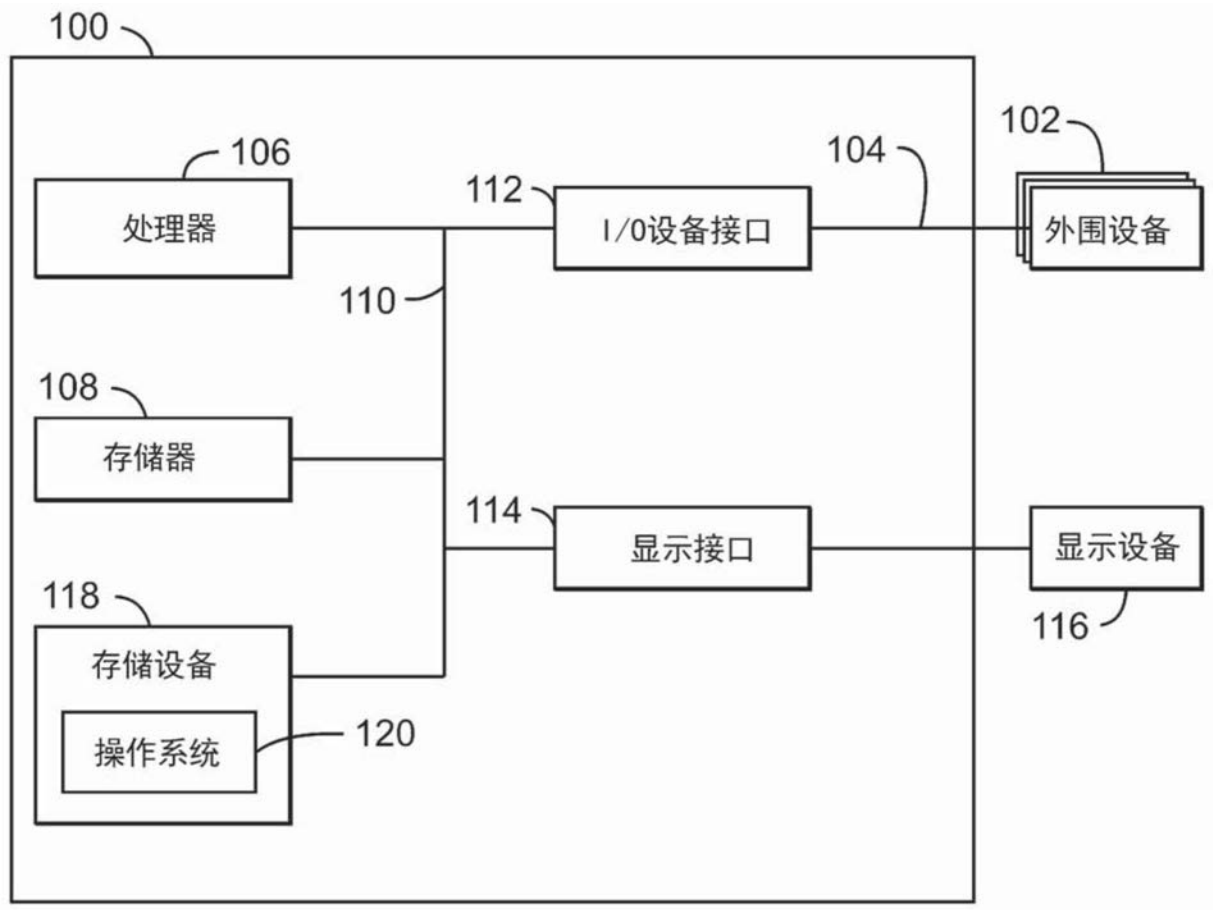

100
106
处理器
112
I/O设备接口
104
102
外围设备
110
108
存储器
114
显示接口
显示设备
118
存储设备
操作系统
120
116

图1

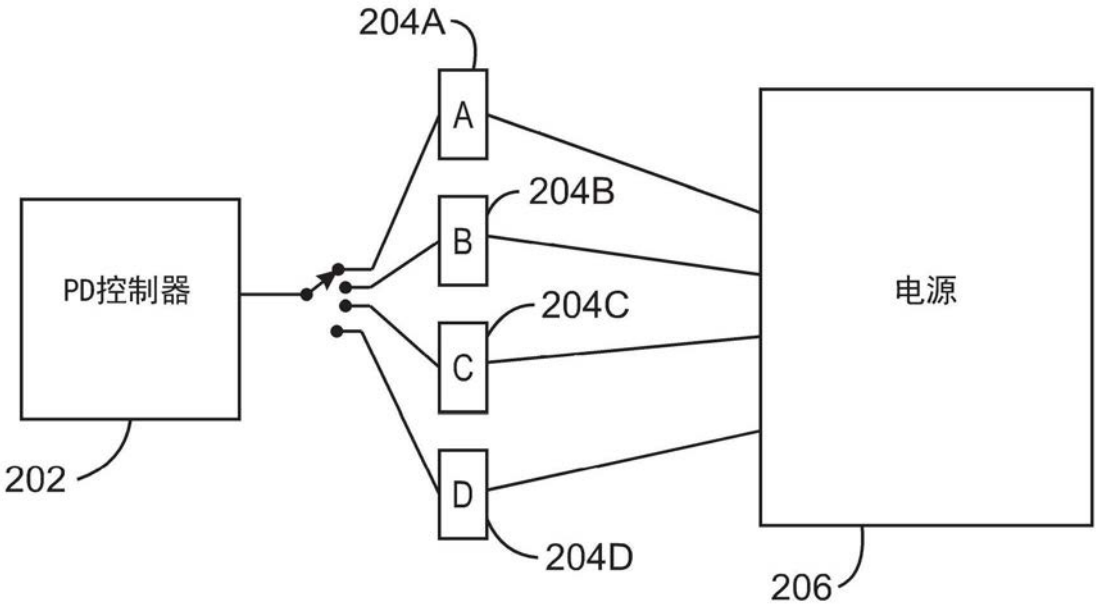


图2

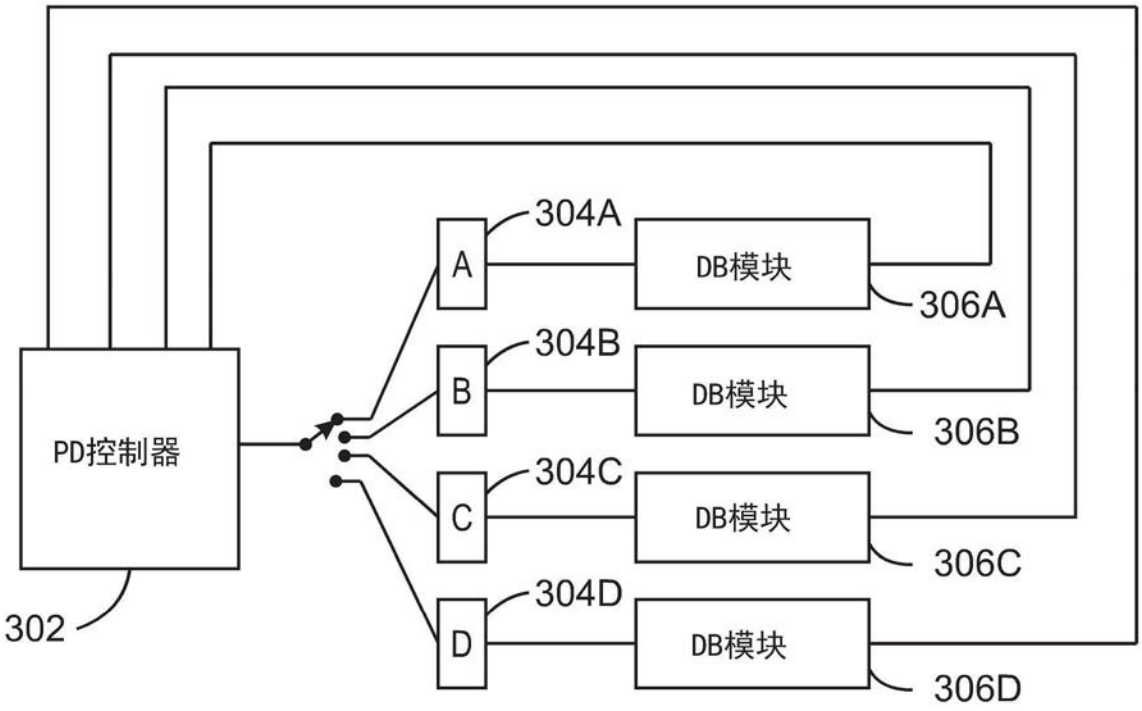

304A
A
DB模块
306A
304B
B
DB模块
306B
PD控制器
304C
C
DB模块
306C
304D
D
DB模块
306D
302
300

图3

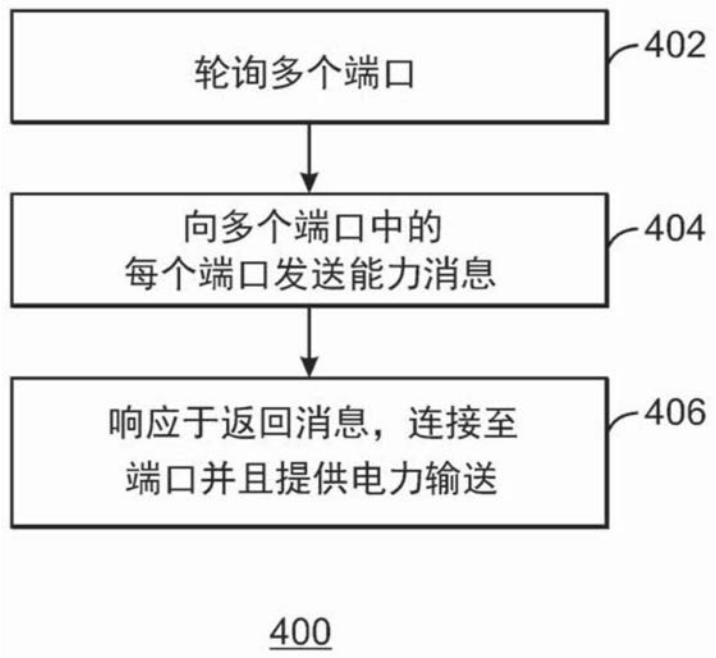

轮询多个端口
402
向多个端口中的
每个端口发送能力消息
404
响应于返回消息，连接至
端口并且提供电力输送
406
400

图4

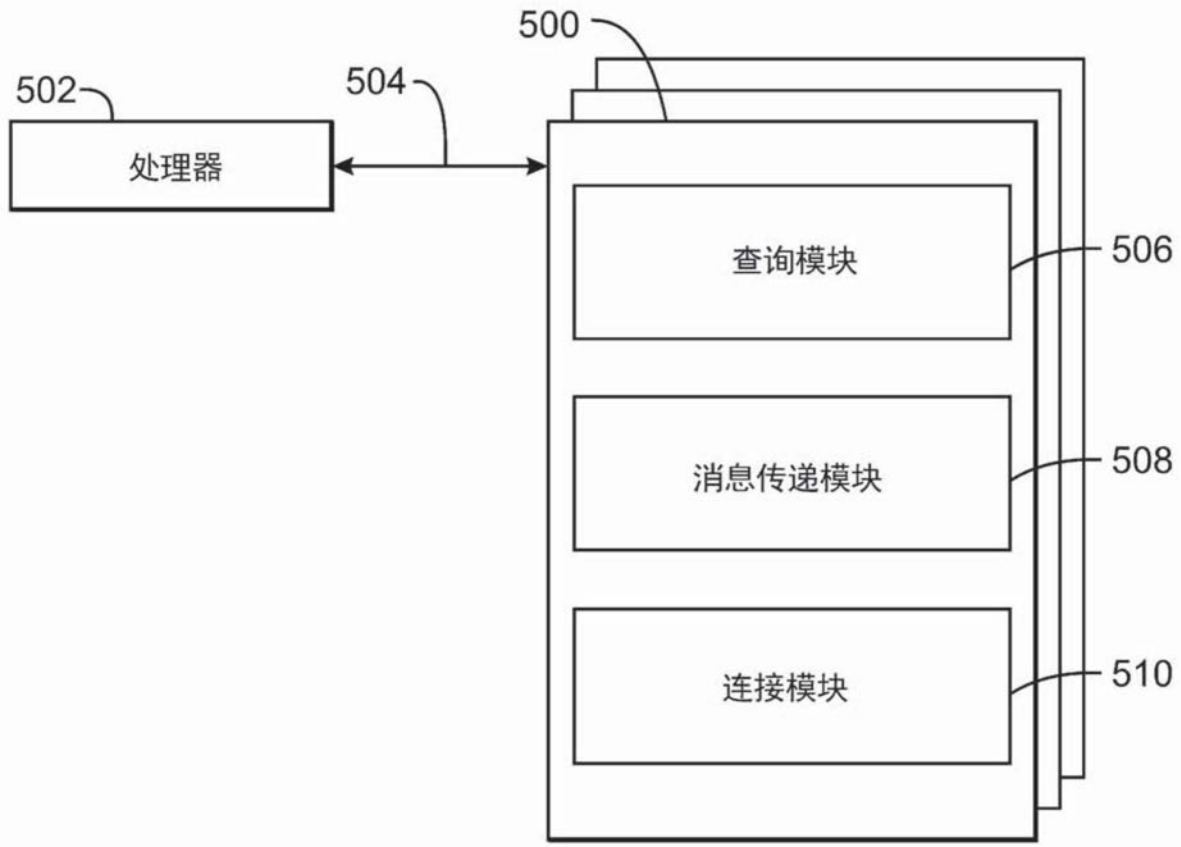


图5

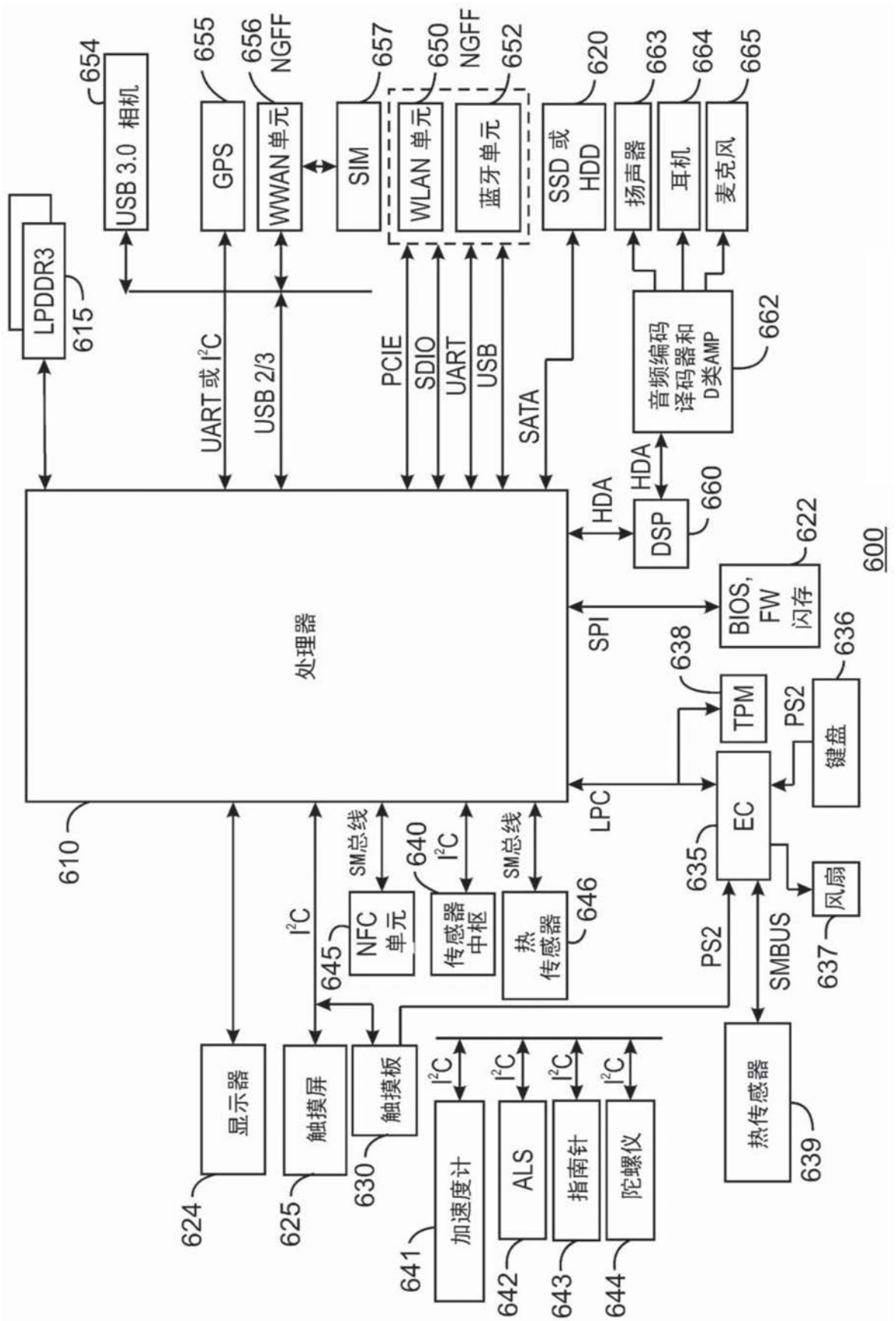

600
处理器
610
LPDDR3
615
USB 3.0 相机
654
GPS
655
WWAN 单元
656
NGFF
SIM
657
WLAN 单元
650
NGFF
蓝牙单元
652
SSD 或 HDD
620
扬声器
663
耳机
664
麦克风
665
音频编码译码器和D类AMP
662
DSP
660
HDA
HDA
UART 或 I²C
USB 2/3
PCIE
SDIO
UART
USB
SATA
SPI
BIOS, FW 闪存
622
TPM
638
键盘
636
PS2
EC
635
LPC
SM总线
NFC 单元
645
传感器中枢
640
I²C
SM总线
热传感器
646
I²C
风扇
637
PS2
SMBUS
显示器
624
触摸屏
625
触摸板
630
加速度计
641
ALS
642
指南针
643
陀螺仪
644
I²C
I²C
I²C
I²C
热传感器
639

图6

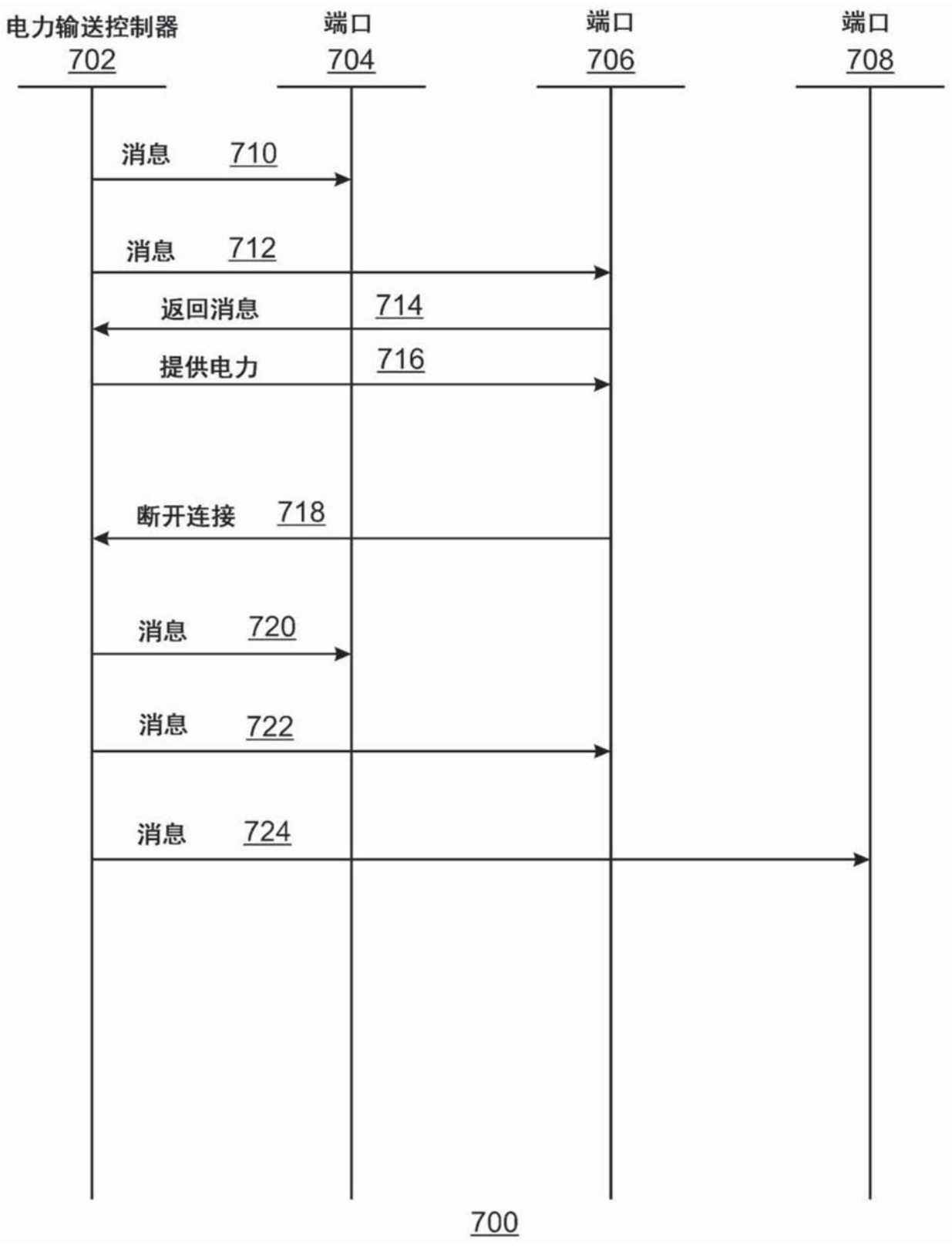

电力输送控制器
702
端口
704
端口
706
端口
708
消息 710
消息 712
返回消息 714
提供电力 716
断开连接 718
消息 720
消息 722
消息 724
700

图7

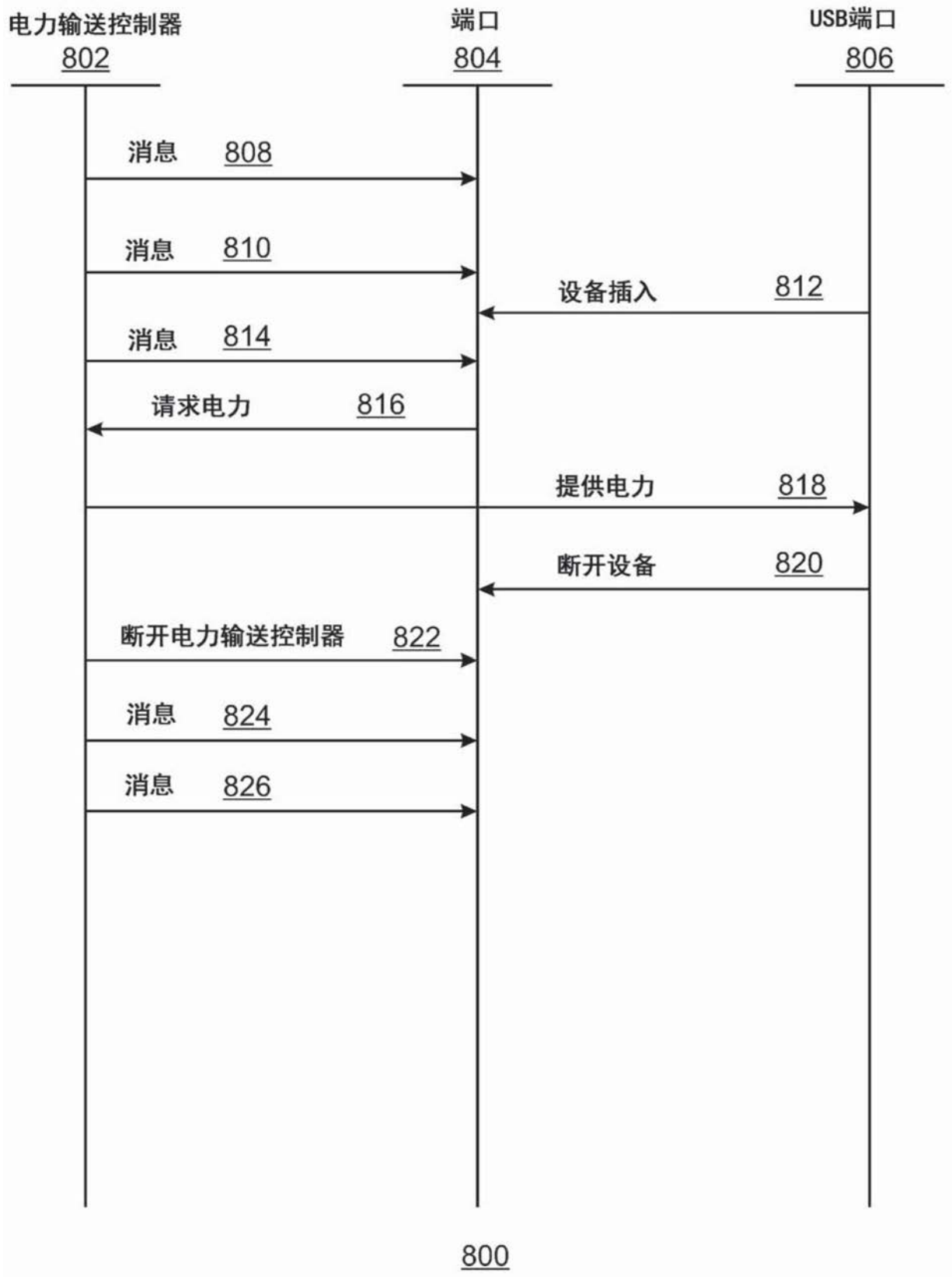

电力输送控制器
802
端口
804
USB端口
806
消息 808
消息 810
设备插入 812
消息 814
请求电力 816
提供电力 818
断开设备 820
断开电力输送控制器 822
消息 824
消息 826
800

图8

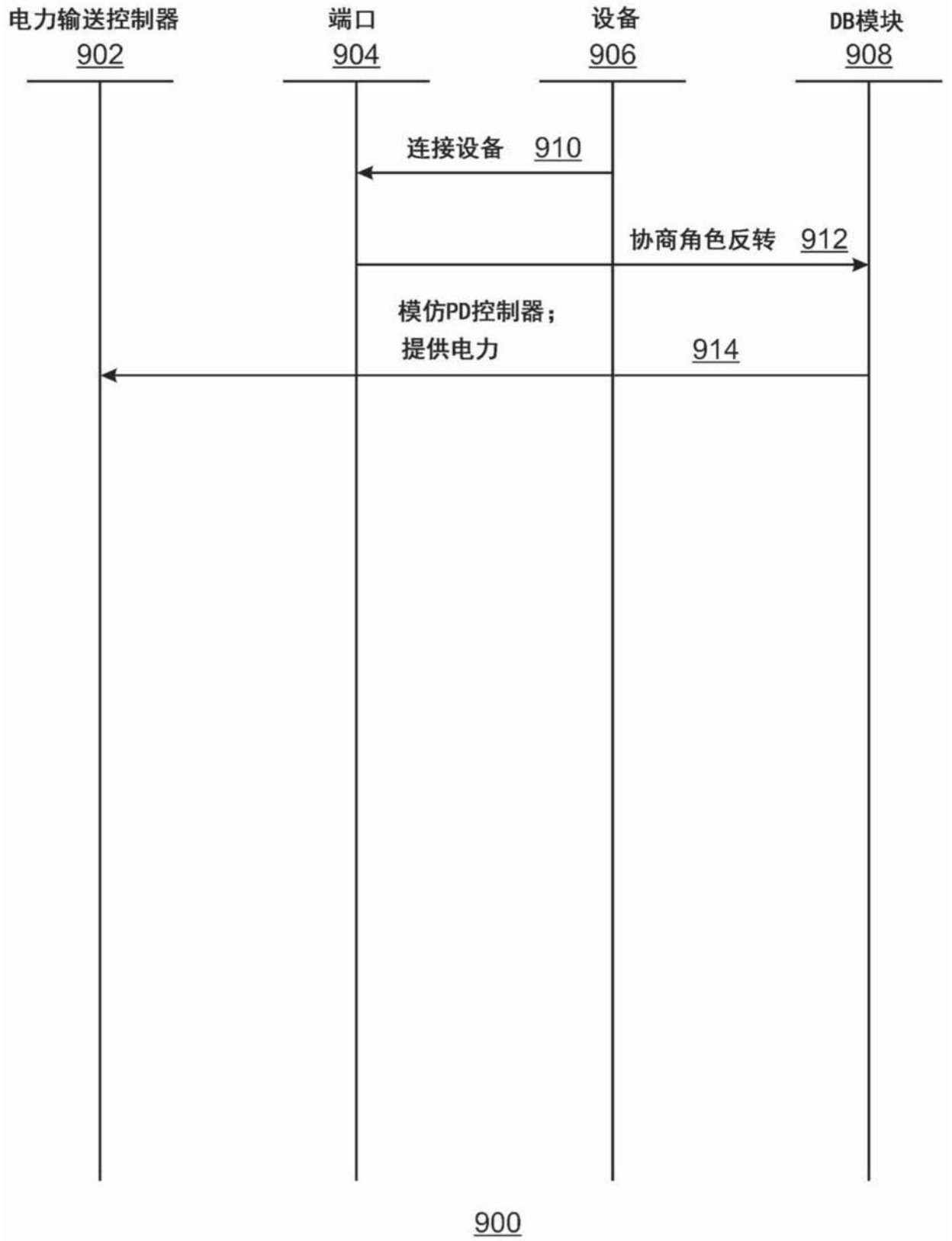

电力输送控制器
902
端口
904
设备
906
DB模块
908
连接设备 910
协商角色反转 912
模仿PD控制器；
提供电力
914
900

图9