

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102868536 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 09

(21) 申请号 201110186968. 4

(22) 申请日 2011. 07. 05

(71) 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 堵光磊 香侬·西弗肯 飞佳·开曼

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 王玮

(51) Int. Cl.

H04L 12/10 (2006. 01)

H04L 29/06 (2006. 01)

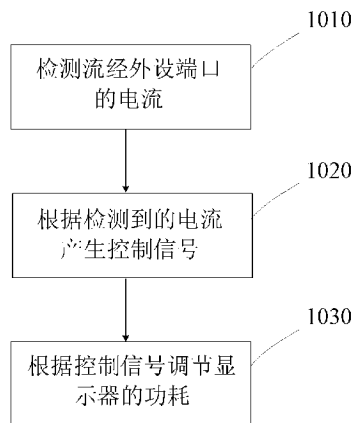
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称

功率控制装置和功率控制方法

(57) 摘要

本发明提供了一种功率控制装置及其设备和方法。该装置用于包括瘦客户端和显示器在内的一体机，并包括：用于对流经瘦客户端中与外设相连接的外设端口的电流进行检测的检流单元；用于根据所检测到的电流的强度来产生控制信号，以用于通过调节所述显示器和 / 或瘦客户端的功耗来保持所述一体机的功耗不增加的控制信号产生单元。通过所提供的功率控制装置及其设备和方法，可以避免瘦客户端一体机中因为向外设预留功率而造成的效率低下的问题。



1. 一种功率控制装置,用于包括瘦客户端和显示器在内的一体机,所述功率控制装置包括:

检流单元,用于检测流经所述瘦客户端中与外设相连接的外设端口的电流;以及
控制信号产生单元,用于根据所检测到的电流的强度来产生控制信号,以通过调节所述显示器和/或瘦客户端的功耗来保持所述一体机的功耗不增加。

2. 根据权利要求1所述的功率控制装置,其中,

所述检流单元包括串联在所述外设端口的供电管脚上的检流电阻。

3. 根据权利要求2所述的功率控制装置,其中,当通过调节所述显示器的功耗来保持所述一体机的功耗不增加时,

所述控制信号产生单元包括:运算放大器,用于对流经外设端口的电流在所述检流电阻上产生的压降进行放大,

所述控制信号包括所述运算放大器所放大的信号,由所述显示器的背光控制单元用于进行模拟调光。

4. 根据权利要求2所述的功率控制装置,其中,当通过调节所述显示器的功耗来保持所述一体机的功耗不增加时,

所述控制信号产生单元包括:

放大电路,用于对流经外设端口的电流在所述检流电阻上产生的压降进行放大;

模数变换电路,用于将已放大的压降变换成压降的数字化表示;以及

脉宽调制信号产生电路,用于根据所述压降的数字化表示产生脉宽调制信号,由所述显示器的控制电路用于进行脉宽调制调光。

5. 根据权利要求4所述的功率控制装置,其中,

所述放大电路是差动放大器。

6. 根据权利要求4所述的功率控制装置,其中,

所述脉宽调制信号产生电路是单片机。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的功率控制装置,其中,

所述外设端口是USB端口。

8. 一种瘦客户端,放置在包括所述瘦客户端和显示器在内的一体机中,所述瘦客户端包括:

根据权利要求1至7中任一项所述的功率控制装置;以及

显示器/瘦客户端控制器,用于根据所述功率控制装置提供的控制信号来控制所述显示器和/或瘦客户端的功耗。

9. 一种瘦客户端一体机,包括根据权利要求8所述的瘦客户端和显示器。

10. 一种功率控制方法,用于包括瘦客户端和显示器在内的一体机,所述功率控制方法包括:

检测流经所述瘦客户端中与外设相连接的外设端口的电流;以及

根据所检测到的电流的强度来产生控制信号,以通过调节所述显示器和/或瘦客户端的功耗来保持所述一体机的功耗不增加。

11. 根据权利要求10所述的功率控制方法,其中,

使用检流电阻来检测流经所述瘦客户端中与外设相连接的外设端口的电流。

12. 根据权利要求 11 所述的功率控制方法,其中,当通过调节所述显示器的功耗来保持所述一体机的功耗不增加时,

产生控制信号包括:

对流经所述外设端口的电流在所述检流电阻上产生的压降进行放大,以产生由所述显示器的背光控制单元使用的模拟调光信号。

13. 根据权利要求 11 所述的功率控制方法,其中,当通过调节所述显示器的功耗来保持所述一体机的功耗不增加时,

产生控制信号包括:

对流经所述外设端口的电流在所述检流电阻上产生的压降进行放大;

将已放大的压降变换成压降的数字化表示;以及

根据所述压降的数字化表示产生脉宽调制信号,由所述显示器的控制电路用于进行脉宽调制调光。

14. 根据权利要求 10-13 中任一项所述的功率控制方法,其中,所述外设端口是 USB 端口。

功率控制装置和功率控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一体机供电领域,特别涉及一体机中的功率控制装置和功率控制方法。

背景技术

[0002] 在当前的计算机网络中,瘦客户端(thin client)已越来越受到重视。根据 IT 咨询机构 Gartner 预测,到 2014 年会有 35% 的台式机转换为基于服务器计算或者云计算的瘦客户端。现在有很多组织和公司都在研制网线供电的瘦客户端产品,例如 Lenovo 和 HP。当前主要利用以太网路供电(POE)的方式来使瘦客户端减低终端成本,节约使用成本和安装成本。IEEE 802.3AT 和 IEEE 802.3AF 是两种使用以太网路供电(POE)的标准,其中,IEEE 802.3AT 提供了每个网线端口供电 15.4 瓦特(W)的标准,IEEE 802.3AF 提供了每个网线端口供电 4W、7W、15.4W 和 30W 四个等级的标准。

[0003] 目前市场上的网线供电交换机的供电能力各不相同,根据每个网线端口的负载能力,网线供电交换机主要分为 15W 和 30W 两种,分别符合 IEEE 802.3AF 和 AT 两个标准。30W 的交换机价格高,其价格高于单端口 15W 交换机单位价格(即交换机价格除以端口总数)的两倍。目前市场上桌面计算用的网线供电瘦客户端一体机(包括显示器和瘦客户端主板,并且给例如打印机的外设供电)大多使用 30W 标准。

[0004] 图 1 示出了现有技术的一种供电方式。在该方式中,通过一根网线向瘦客户端一体机供电。从图中可以看出,该方案在同一根网线中既向瘦客户端一体机发送数据,也向其供电。如上所述,现有的瘦客户端一体机大多使用使用 30W 的供电标准。因此,在该图中向瘦客户端一体机供电的交换机就必须是 30W 交换机。其价格高于单端口 15W 的交换机单位价格的两倍。交换机的这种高价格阻碍了瘦客户端一体机的推广。

[0005] 在使用瘦客户端的一体机中,需要按照外设端口(例如,USB 端口)的需要预留系统额定功率,例如供如打印机之类的外设使用。这使得减少了用于其它部件的功耗配额,导致例如不能使用更大的屏幕或者不能使用更快的 CPU 等等。然而在上述的一体机中,使用到高功率外设的机会不大,因此为外设预留额定功率的方式造成了功率资源的利用率不高。

发明内容

[0006] 本发明针对上述的功率资源利用率不高的问题,提出了以下的解决方案。

[0007] 根据本发明的一方面,提出了一种功率控制装置,用于包括瘦客户端和显示器在内的一体机,所述装置包括:检流单元,用于检测流经所述瘦客户端中与外设相连接的外设端口的电流;控制信号产生单元,用于根据所检测到的电流的强度来产生控制信号,以用于通过调节所述显示器和/或瘦客户端的功耗,保持所述一体机的功耗不增加。

[0008] 根据本发明的另一方面,还提供了一种瘦客户端,放置在包括所述瘦客户端和显示器在内的一体机中,所述瘦客户端包括:上述的功率控制装置;以及显示器/瘦客户端控

制器,用于根据所述功率控制装置提供的控制信号来控制所述显示器和 / 或瘦客户端的功耗。

[0009] 根据本发明的又一方面,还提供了一种一体机,包括上述的瘦客户端和显示器。

[0010] 根据本发明的再一方面,还提供了一种功率控制方法,用于包括瘦客户端和显示器在内的一体机,所述功率控制方法包括:检测流经所述瘦客户端中与外设相连接的外设端口的电流;以及根据所检测到的电流的强度来产生控制信号,以通过调节所述显示器和 / 或瘦客户端的功耗来保持所述一体机的功耗不增加。

[0011] 使用上述的功率控制装置、瘦客户端、一体机及功率控制方法,可以通过对显示器的功耗进行调节来保持一体机的总体功耗稳定,从而可以避免因为向 USB 外设预留功率而造成的效率低下的问题。

附图说明

[0012] 图 1 是现有技术的单网线供电方案的示意框图。

[0013] 图 2 是本发明所应用于的瘦客户端组网的网络结构图。

[0014] 图 3 是根据本发明的多网线供电方案的示意框图。

[0015] 图 4 是根据本发明的另一多网线供电方案的示意框图。

[0016] 图 5 是根据图 4 所述的多网线供电方案中所使用的电源模块的示意框图。

[0017] 图 6 是根据本发明的实施例的功率控制装置的连接关系简化示意图。

[0018] 图 7 是根据本发明的实施例的功率控制装置的另一连接关系简化示意图,该示意图示出了功率控制装置的内部模块。

[0019] 图 8 是在控制信号为模拟控制信号的情况下,本发明的功率控制电路的示意图。

[0020] 图 9 是在控制信号为数字控制信号的情况下,本发明的另一功率控制电路的示意图。

[0021] 图 10 是根据本发明实施例的功率控制方法的流程图。

具体实施方式

[0022] 图 2 示意了利用瘦客户端组网的网络结构图。如图 2 所示,该系统包括服务器群 210、与服务器群 210 相连接的顶层交换机 220、与顶层交换机相连接的第二层交换机 230、作为底层交换机的第 N 层交换机 240、本发明中优选为瘦客户端一体机的终端 260、以及作为电源或备用电源的 UPS 250。其中,一般将 UPS 250 紧靠底层交换机 240 放置,以通过底层交换机 240 向终端 260 供电。需要指出的是,应当仅将图 2 作为示意性的图。在实际的应用中,该网络结构图可以只需要一层交换机,即,顶层交换机 220 即是底层交换机 240,UPS 250 连接到顶层交换机 220。在其他的一些环境下,也可以需要更多层的交换机,本发明不对此进行限制。

[0023] 之前提到,现有技术使用一根网线向瘦客户端一体机(例如,图 2 中的终端 260)提供数据和电源。由于现有的瘦客户端一体机大多使用使用 30W 的供电标准,因此为瘦客户端一体机供电的底层交换机必须是 30W 交换机,其昂贵的价格阻碍了瘦客户端一体机的推广。为此,本发明提出了如图 3 和 4 所示出的瘦客户端一体机供电方案。

[0024] 在图 3 所示的方案中,使用两根网线分别向一体机中的瘦客户端和显示器供电。

向瘦客户端供电的网线在传输数据的同时,也向瘦客户端供给其所需的功率。而向显示器供电的网线仅提供功率,不涉及数据的传输。这种结构易于实现,不需要对现有的一体机电路进行很大的改动

[0025] 在图 4 所示的方案中,进行供电的两根网线接入电源模块,电源模块首先将来自两根网线的功率进行合成,然后按照瘦客户端和显示器的需要进行分配。与图 3 所示的方案相比,图 4 的方案在电源模块部分需要有功率合成电路或器件,但是可以实现更灵活的功率分配。

[0026] 图 5 示出了在图 4 所示的供电方案中的电源模块的示意性方框图。为了清楚起见,省略了与在此描述的功能无关的器件和电路,如稳压电路、滤波电路等等。在实际的应用中,可以根据需要增加电路和器件。

[0027] 如图 5 所示,网线 1 是携带功率和数据的网线,网线 2 是只携带功率的网线。网线 1 将数据传送到瘦客户端,将功率传输给功率合成单元 510,在此,可以通过网线的不同芯线对的分别传输来实现数据和功率的分离。功率合成单元 510 将来自网线 1 和网线 2 的功率合成为一个总的功率,并由功率分配单元 520 根据瘦客户端和显示器的实际需要进行分配。

[0028] 在本发明的一个实施例中,瘦客户端一体机可以是 30W 标准的瘦客户端一体机,网线 1 和网线 2 可以各自携带 15W 的功率。然而在其他实施例中,根据实际的需要,瘦客户端一体机也可以需要更多或者更少的功率,并且可以通过更多的网线来为瘦客户端一体机供电。在一些实施例中,网线 1 和网线 2 所携带的功率也可以不相等。虽然在图 4 和图 5 中仅示出了一根网线携带功率和数据,然而也可以在多根网线或者所有的网线中都携带功率和数据。这些都是本领域技术人员所能理解并根据本发明的实施例的启示能够实现的。

[0029] 由于瘦客户端可以与诸如打印机之类的外设相连接,在现有的技术中,需要为外设预留功率,以使得在瘦客户端自身的功率消耗到达峰值时也能够正常地使用外设。例如,在使用 USB 端口的一个示例中,一个 USB 端口消耗 2.5W 的功率,瘦客户端便需要外设预留出至少 2.5W 的功率,如果 USB 端口数目增加,所预留的功率还会增加。然而如前所述,瘦客户端一体机中使用到高功率外设的机会不大,这种为外设预留功率的方式造成了功率资源的浪费。

[0030] 基于此,本发明提出了一种无需为外设预留功率的方案。该方案可以监视流经瘦客户端与外设相连接的外设端口的电流,并根据该电流来调节显示器和 / 或瘦客户端的功耗,通过使显示器变暗或者减少瘦客户端中诸如 CPU 之类的部件的功耗(例如,减少瘦客户端中执行的进程,CPU 降频等等)而减少的功耗来补偿使用外设所带来的功耗。

[0031] 在本发明的一个实施例中,如图 6 所示,实现该方案的功率控制装置 642 被放置在瘦客户端的外设接口 640 中。在图 6 中,功率控制装置 642 通过监视流经外设端口的电流,产生包含外设端口负载信息的控制信号,并将该控制信号发送往显示器 / 瘦客户端控制器 650。显示器 / 瘦客户端控制器 650 根据该控制信号控制显示器和 / 或瘦客户端的功耗,使该功耗随外设端口负载的增加而下降。图 6 中还包括了瘦客户端的南桥芯片 610 和北桥芯片 620,分别用于对外设接口 610 和显示器 / 瘦客户端控制器 650 进行控制。

[0032] 图 7 示出了功率控制装置 642 与外设端口连接的示意性结构框图。在图 7 所示的图中,功率控制装置 642 的检流单元 712 对流经外设端口 720 的电流进行检测。在一个具体

的硬件实现中,所检测是流经外设端口 720 的供电管脚(例如,USB 端口的供电管脚)的电流。当外设的外设控制器 730(例如,USB 控制器)插入瘦客户端的外设接口 640 并开始使用时,因为功率的消耗而在外设端口 720 上产生电流。检流单元 712 对该电流进行检测,控制信号产生单元 714 根据检流单元 712 检测到的电流产生供显示器/瘦客户端控制器 650 使用的控制信号。该控制信号可以是模拟控制信号,也可以是数字控制信号。

[0033] 为了叙述上的方便,以下将以外设端口是 USB 端口以及降低显示器的功耗的情况来进行阐述。然而本发明的实施例中的外设端口不限于 USB 端口,所降低的功耗也不限于显示器的功耗。

[0034] 图 8 示出了当控制信号是模拟控制信号时,功率控制装置 642 的一个具体实现电路。在图 8 中,使用检流电阻来实现检流单元 712,使用运算放大器电路来实现控制信号产生单元 714。在本发明的一个实施例中,检流电阻取值为 2 欧姆。如图 8 所示,外设端口(USB 端口)720 的供电管脚上流经的电流在检流电阻上产生 0 到 1V 之间的压降。该压降通过运算放大器放大为 0 到 5V。在图 8 的方案中,控制信号产生单元 714 所产生的控制信号是运算放大器输出的模拟电压。显示器控制器 630 可以使用该模拟电压作为模拟调光信号直接控制显示器的亮度。例如,当所输出的模拟电压是 5V 时,将显示器控制为最暗,当所输出的模拟电压是 0V 时,将显示器控制为最亮。在此,运算放大器的输出电压与显示器的亮度之间的关系不是唯一的。例如,可以使运算放大器输出反相电压信号,从而在所输出的模拟电压是 5V 时,使显示器最暗,而当所输出的模拟电压是 0V 时,使显示器最亮。当然,本发明中输出电压与显示器亮度之间的关系不受此处的实施例中的描述的限制,也可以使用本领域技术人员能够想到的其他控制方式。在例如显示器是液晶(LED)显示器的实施例中,显示器控制器 630 也可以是在 LED 显示器处的背光控制单元。

[0035] 应该理解,图 8 所示出的具体电路实现是示意性而非限制性的。例如,在图 8 所示的电路中,可以将 R_f/R_{in} 取值为 5。但是在本领域技术人员所知的运算放大器的其他可用连接方式中, R_f/R_{in} 也可以取不同的相应的值。此外,根据具体的电路实现,图 8 中的电容也可以取其他值,或者由多个电容组成电容组。或者甚至可以采用其他类型的放大器或放大器组来实现图 8 所示的运算放大器的功能,这是本领域技术人员根据本发明的实施例所能实现的。

[0036] 当控制信号是数字控制信号时,控制信号产生单元 714 需要将检流单元(如检流电阻)上产生的压降转换为数字格式。在本发明的一个实施例中,这样的控制信号产生单元 714 可以包括放大电路、模数变换电路以及脉宽调制信号产生电路。检流电阻上产生的模拟压降被放大电路放大为已放大的压降,模数变换器对该已放大的压降进行变换,输出对压降的数字化表示。脉宽调制信号产生电路根据该数字化表示产生脉宽调制(PWM)信号。显示器控制器 630(例如,LED 的控制芯片)使用该脉宽调制信号来实现显示器的 PWM 调光。具体的 PWM 调光方式已为本领域所公知,在此不再赘述。

[0037] 图 9 示出了在控制信号是数字控制信号时,功率控制装置 642 的一个具体实现电路。在图 9 所示的实施例中,使用检流电阻来实现检流单元 712。在本发明的一个示例中,检流电阻取值为 10 毫欧。在图 9 所示的具体电路中,放大电路采用差动放大器 MAX4070(可从 MAXIM Integrated Products, Inc 公司获得),差动放大器 MAX4070 将 USB 端口处流经的电流在检流电阻上产生的压降放大为差分电压,并发送到作为模数变换电路的模数变换器

PCF8591(可以从飞利浦半导体公司获得)。模数变换器 PCF8591 将所输入的差分电压变换为在检流电阻上产生的压降的数字化表示,并由放置在 MC51 直插式底座处的脉宽调制信号产生电路(例如,单片机)调制为脉宽调制信号,以实现显示器的 PWM 调光。

[0038] 同样应该理解,图 9 所示出的具体电路实现是示意性而非限制性的。在图 9 所示的电路中,放大电路、模数变换电路以及脉宽调制信号产生电路并不限于所使用的芯片的型号,或者不限于图 9 所示电路中使用的类型,例如,放大电路也可以采用非差动型的放大器。当使用与图中所示不同的芯片时,图中所示的各个元件,甚至是各个芯片、元件彼此之间的连接方式也会发生相应的改变。例如,可以由外部的电路供给时钟信号,而无需图 9 中所示的晶体振荡器。在本发明的一些实施例中,也可以通过更多或更少的芯片来完成图 9 的实施例中各芯片所完成的功能。

[0039] 在以上对本发明实施例的描述中,通过将 USB 端口作为外设端口的示例来进行阐述,这只是为了叙述上的方便。本领域技术人员可以理解的是,本发明可以应用于任何类型的外设端口,所需要进行的改变仅仅是将检流单元(例如,检流电阻)从串联在 USB 端口的供电管脚改变为串联在其他类型的外设端口的供电管脚。

[0040] 在本发明的其他实施例中,也可以不对显示器的功耗进行控制,而是转而控制瘦客户端的功耗。此时用于控制瘦客户端的功耗的控制信号仍然反映了外设端口处的电流强度,所不同之处仅在针对具体的部件,控制信号的形式有所改变,例如,在对瘦客户端的 CPU 降频的情况下,控制信号可以采用适于控制 CPU 频率的形式。具体的实现可以是在图 8 所示的运算放大器或图 9 所示单片机之后放置用于改变控制信号形式的器件或电路,也可以是例如将图 8 中示出的运算放大器替换为适合产生针对具体器件的控制信号的电路,或者将图 9 中示出的放大器、模数变换器和单片机中的一个或多个电路替换为适合的电路。在本发明实施例的教导和启示之下,这种增加或替换对于本领域技术人员来说是容易的。

[0041] 在本发明的一些实施例中,也可以对显示器和瘦客户端的功耗都进行控制。此时例如可以通过控制器(例如,单片机)来分配显示器和瘦客户端在降低功耗中的优先级或比例并产生相应的控制信号。可以使用上述方式产生显示器和瘦客户端各自的功率控制信号,或者也可以使用本领域技术人员所熟知的其他方式。

[0042] 图 10 示出了根据本发明的一种功率控制方法的流程图。该方法用于瘦客户端一体机中。在步骤 1010 处,检测流经瘦客户端中与外设相连接的外设端口的电流。该步骤可以通过在外设端口(例如,USB 端口)的供电管脚处串联的检流电阻来完成。在步骤 1020 处,根据检测到的电流的强度产生控制信号。在一个具体的示例中,根据检测到的电流在检流电阻上产生的压降来产生控制信号。在步骤 1030 中,使用该控制信号来调节瘦客户端一体机的功耗,使得其总功耗保持不增加。

[0043] 在通过调节显示器的功耗来保持瘦客户端一体机的功耗不增加时,步骤 1020 中产生的控制信号可以是模拟控制信号,也可以是数字控制信号。在模拟控制信号的情况下,控制信号可以通过运算放大器对检流电阻上流过电流而产生的压降进行放大而产生。显示器控制器,例如显示器的背光控制单元可以直接使用已放大的压降来进行模拟调光。

[0044] 步骤 1020 所产生的控制信号也可以是数字控制信号。在这种情况下,检流电阻上产生的压降由放大器进行放大,并将放大器的输出送往模数变换器变换为数字信号,脉宽调制信号产生电路(例如,单片机)根据该数字信号产生脉宽调制信号,以供显示器(例

如, LCD 显示器) 的控制电路用以控制显示器的亮度, 实现 PWM 调光。

[0045] 如上所述, 也可以通过调节瘦客户端(例如, 其中的各部件) 的功耗来保持瘦客户端一体机的功耗不增加, 此时只需将控制信号改变为适于调节相应部件的信号即可。但不论如何, 该控制信号都反映了外设端口处的电流强度。

[0046] 虽然以上示出了本发明的各个实施例, 然而应该意识到, 本发明并不限于以上的实施例和具体电路实现。那些在本发明的启发和教导之下显而易见的对上述实施例的修改应被包括在本发明的范围之内。

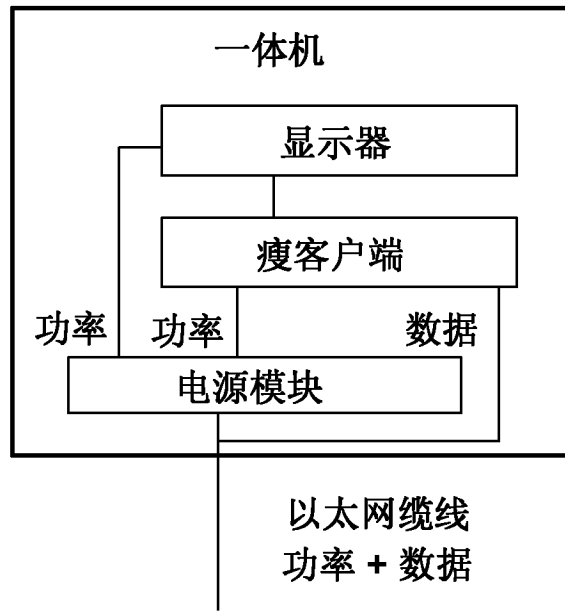


图 1

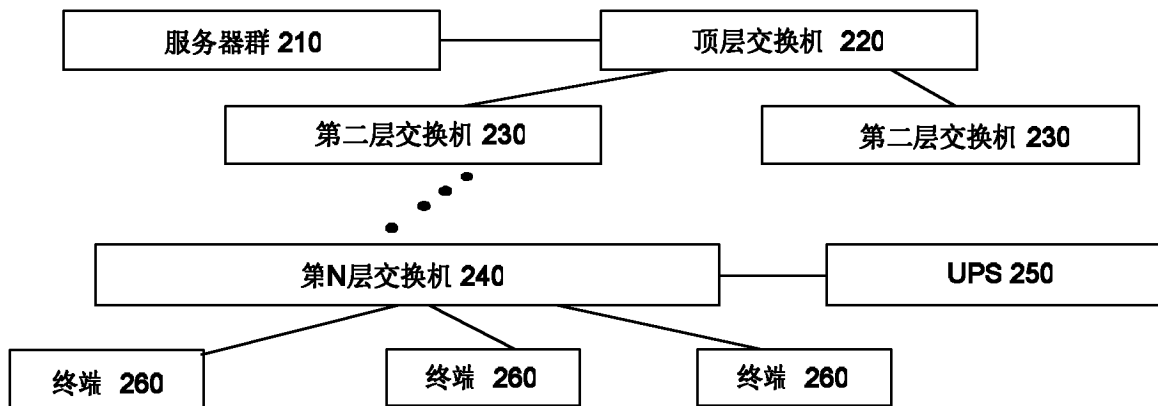


图 2

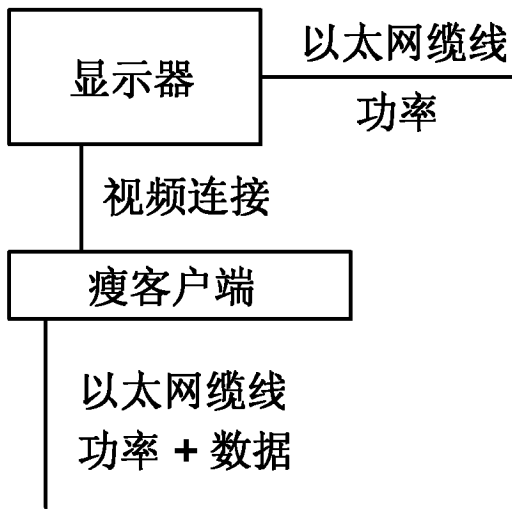


图 3

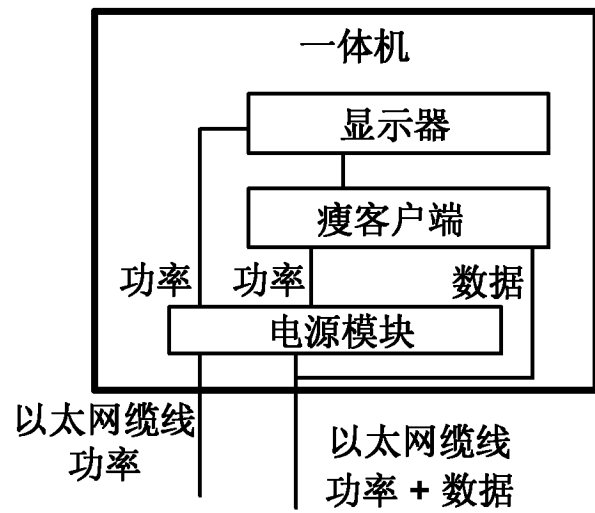


图 4

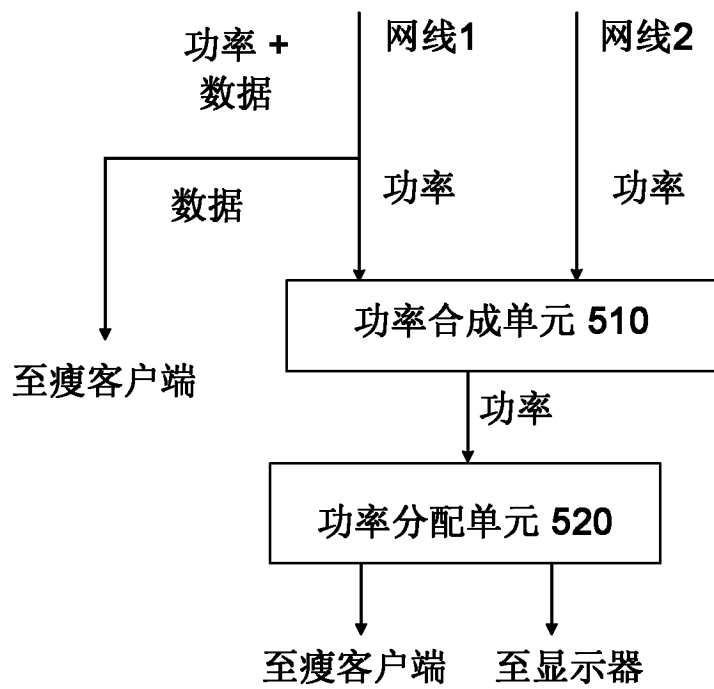


图 5

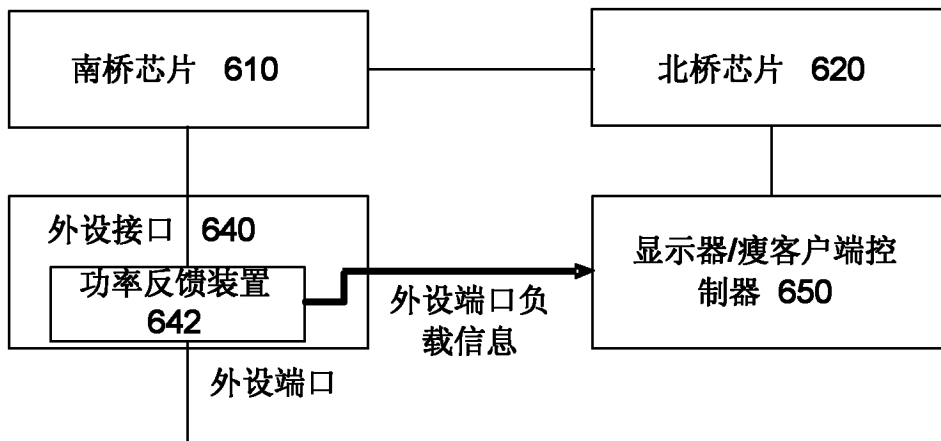


图 6

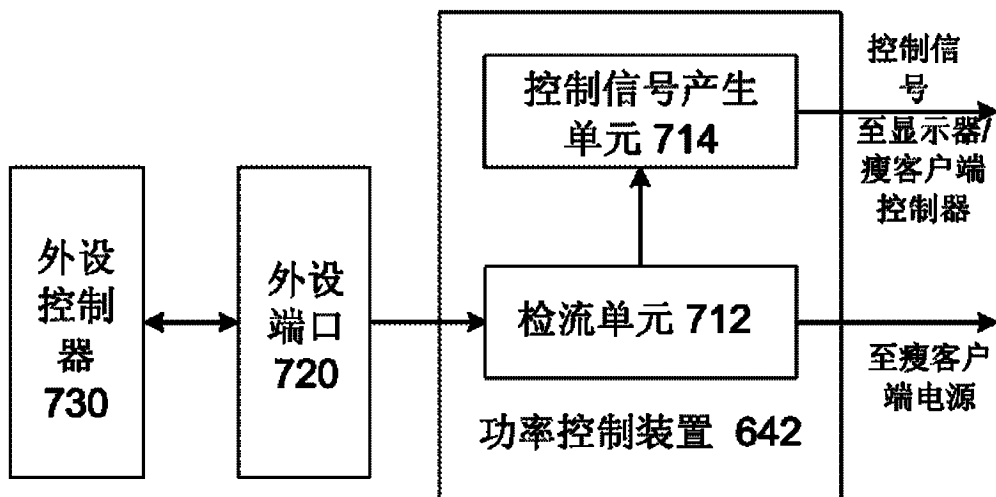


图 7

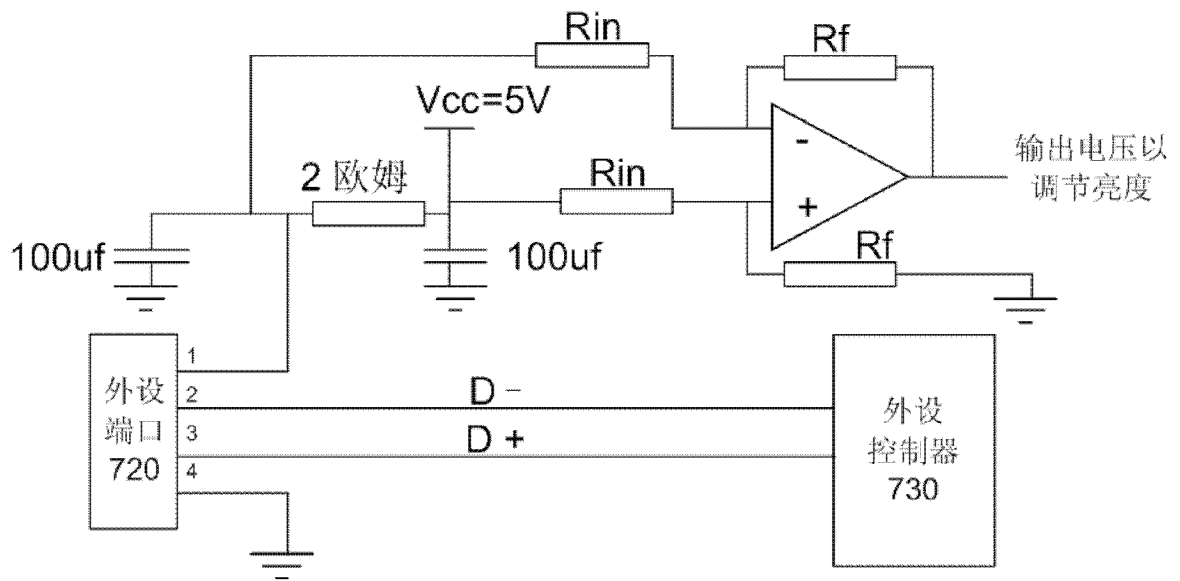


图 8

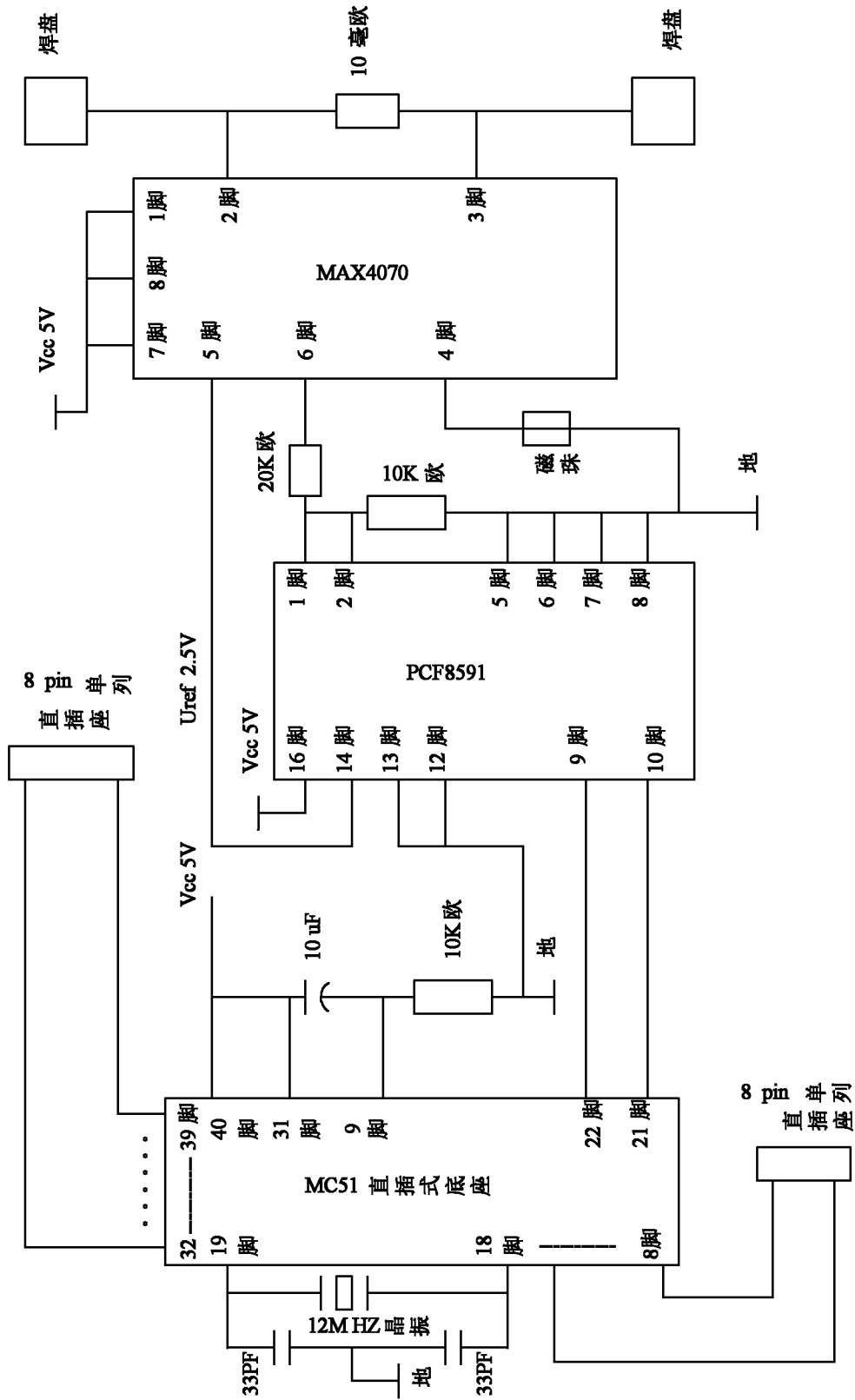


图 9

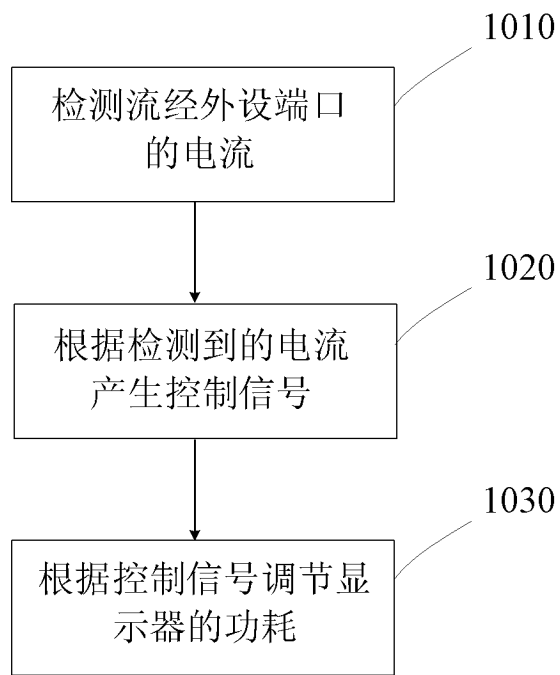


图 10