



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110099542 B

(45) 授权公告日 2021. 02. 26

(21) 申请号 201811389678.8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2018.11.21

H05K 7/20 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110099542 A

(56) 对比文件

CN 206460400 U, 2017.09.01

CN 107105597 A, 2017.08.29

(43) 申请公布日 2019.08.06

审查员 周世勋

(30) 优先权数据

62/623,740 2018.01.30 US

16/048,745 2018.07.30 US

(73) 专利权人 广达电脑股份有限公司
地址 中国台湾桃园市

(72) 发明人 陈朝荣 陈逸杰 吴岳璋 官志彬

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 王珊珊

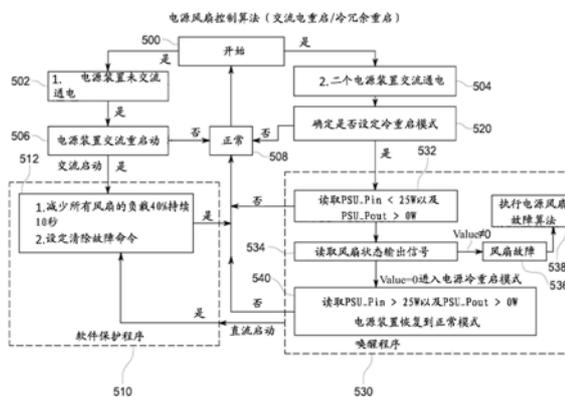
权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

确保电子设备中电源装置正常运作的方法

(57) 摘要

本案公开一种在电子设备中确保电源装置正常操作的系统和方法。该电子设备包含：机壳，具有长度、宽度与区域，该区域中含有多个电子组件；系统风扇，相对于这些电子组件设置于该机壳中，可通过这些电子组件在该机壳的长度方向产生空气流；电源装置，相对于该机壳的宽度与该系统风扇并行设置，该电源装置包括交流输入端、直流输出端、与内部风扇；以及控制器，耦合至该系统风扇与该电源装置。当电源装置开启交流电至交流输入端，或从冷冗余状态被唤醒以及从直流输出端输出直流电时，该控制器可以控制该系统风扇，以减少该空气流。



1. 一种确保电子设备中电源装置正常运作的方法,该电子设备包括系统风扇,该电源装置包括内部风扇以及交流输入端(AC input),其中该系统风扇与该电源装置并行设置,该方法包含:

当该电源装置未交流通电时,检测到有交流电(AC power)输入至该交流输入端,减少该系统风扇的风扇功率(fan power),以产生足以允许该内部风扇运作的空气流;以及

当该内部风扇正常运作时,将该系统风扇的风扇功率恢复到正常水平,以产生足以冷却该电子设备的空气流。

2. 如权利要求1所述的方法,其中该电源装置还包括直流输出端,该方法还包括:

当该电源装置处于冷冗余模式时,检测到有直流电(DC power)从该直流输出端输出,减少该系统风扇的风扇功率,以及

当该内部风扇正常运作时,恢复该系统风扇的风扇功率。

3. 如权利要求2所述的方法,其中藉由监控该内部风扇的状态,以确定是否有直流电(DC power)从该直流输出端输出。

4. 如权利要求1所述的方法,其中该系统风扇耦合至脉波宽度调制输入信号,以及其中,通过降低该脉波宽度调制输入信号的负载循环,以降低该系统风扇的风扇功率。

5. 如权利要求1所述的方法,其中降低该系统风扇的风扇功率是维持一段预定时间。

6. 一种确保电子设备中电源装置正常运作的方法,该电子设备包括系统风扇,该电源装置包括内部风扇以及直流输出端(DC output),其中该系统风扇与该电源装置并行设置,该方法包含:

当该电源装置处于冷冗余模式时,检测到有直流电(DC power)从该直流输出端输出,减少该系统风扇的风扇功率(fan power),以产生足以允许该内部风扇运作的空气流;以及

当该内部风扇正常运作时,将该系统风扇的风扇功率恢复到正常水平,以产生足以冷却该电子设备的空气流。

7. 如权利要求6所述的方法,其中该电源装置包括交流输入端,该方法还包括:

当该电源装置未交流通电时,检测到有交流电输入至该交流输入端,减少该系统风扇的风扇功率,以及

当该内部风扇正常运作时,恢复该系统风扇的风扇功率。

8. 如权利要求6所述的方法,其中藉由监控该内部风扇的状态,以确定是否有直流电从该直流输出端输出。

9. 如权利要求6所述的方法,其中该系统风扇耦合至脉波宽度调制输入信号,以及其中,通过降低该脉波宽度调制输入信号的负载循环,以降低该系统风扇的风扇功率。

10. 如权利要求6所述的方法,其中降低该系统风扇的风扇功率是维持一段预定时间。

确保电子设备中电源装置正常运作的方法

技术领域

[0001] 本发明是关于一种电源装置(power supply unit,PSU),特别是关于一种系统,其允许电源装置的内部风扇可在冷启动条件(cold start condition)下操作,以确保电源装置可维持正常操作。

背景技术

[0002] 电子设备中,例如服务器中,通常包括一些由共同电源启动的电子组件。服务器因内部电子组件的操作而产生了大量的热,上述电子组件例如是控制器、处理器、以及内存等。产生大量的热若是无法有效移除的话,会累积而造成过热(overheating)的情形,严重的话甚至造成电子设备的不当关机(shut down)或是阻碍电子组件的操作。因此,服务器会设计通过空气流经过电子组件内部,以顺利带走从电子组件产生的热。服务器中通常包括各种附在电子组件(例如处理装置)上的散热器。传统散热器包含热传导物质(thermally conductive material),散热器可吸收电子组件的热,然后通过热传导物质将组件的热传递出去。散热器的热必须排放出去,而排放热的空气流通常是由风扇系统所产生,产生的空气流可将组件和散热器收集到的热排放出去。因此,空气流能够藉由内部有效的通道(channels)布局(layout),通过电子装置内的散热组件顺利排放热出去,而不会产生任何的反转空气流。

[0003] 传统上,风扇系统包含有多重风扇组,一般风扇噪音会随着风扇转动速度变大而呈指数增加,而且风扇每分钟转动次数(rotations per minute,RPM)只要轻微减少,就会大幅降低风扇噪音的产生。现有的一种调整风扇功率的方法,是利用调制控制信号的脉冲宽度(pulse width modulation,PWM)来达成,这种脉冲宽度调制法是在固定频率的条件下,通过开与关风扇的电源来达成。因负载循环的调整(duty-cycle adjustments)是通过控制风扇速度来达成,若负载循环越大,则风扇旋转速度就要更快。而信号的频率若是太低,风扇速度会很明显不稳定地摆动,因此,选择适当的信号频率是很重要的。

[0004] 在服务器中,其中一个必要且大型的组件,就是电源装置。电源装置可以将交流电转换为直流电,以供电给电子组件。若电源装置故障(failure)的话,将会造成服务器的故障。因此,许多服务器的设计会包括多重的电源装置,以提供作为当主要电源装置故障时的备用电源之用。电源装置在进行转换输入电源时会产生热,特别是在通过变压器和整流器将交流电转换为直流电输出时。电源装置当连接至其他电子组件或控制为输出直流电压时,便可以输出直流电压。这种交流电转换为直流电的过程会产生热。一般而言,电源装置可包括内部冷却风扇,以确保电源装置不会过热。举例而言,因主动式冷却风扇是内建设置于电源装置中,其可以影响空气流的走向,因此,电源装置在服务器中的布局设计,对于空气流的走向来说,至关重要。在许多的组件设计中,电源装置以及系统风扇墙的布局设计,通常均会设置在电子组件的正面和背面之间成一直线的位置。这种线型串连式的设置(in series placement),可以避免当电源装置故障时,空气流循环不良等问题。

[0005] 图1A图示了在现有的服务器中,一种串连式风扇布局的示意图。如图1A所示,现有

的服务器10包括各种不同的电子组件12。风扇墙14是以串连的方式设置在电源装置16、18上。电子组件12藉由风扇墙14而冷却。如图1A所示,这种结构将电源装置16、18设置在风扇墙14和电子组件12之间。此处示例的风扇墙14包括许多独立分开的风扇。

[0006] 图1B图示了在现有的服务器中,另一种串连式风扇布局的示意图。如图1B所示,现有的服务器30包括各种不同的电子组件32。与服务器10相似的是,风扇墙34是以串连的方式设置在电源装置36、38上。电子组件32藉由风扇墙34而冷却。如图1B所示,这种结构将风扇墙34设置在电源装置36、38和电子组件32之间。在图1A的服务器10和图1B的服务器30中,这种风扇墙与电源装置的同轴直线式结构,可以产生如箭头方向40所示的空气流,此空气流可分别通过各别的电子组件和电源装置。将电源装置与风扇墙作串连式设置,目的是当电源装置其中之一故障时,通过每个电源装置的空气流,不会产生反转空气流。虽然现有的这种风扇墙与电源装置的同轴直线式设计,可以避免反转空气流,然而,在服务器中作布局设计时,电子组件的设置安排会因这种同轴直线式设计而受到很大的限制。

[0007] 为了某些电子组件设置的考虑将空气流量最大化,特定的服务器设计为,将电源装置和系统风扇以并行并连方式设置。图2图示了现有的一种并行并连式风扇布局的示意图。如图2所示,现有的服务器60包括许多不同的电子组件62。在此示例中,服务器60包括系统风扇70、72,其与电源装置80、82以并行并连方式设置。系统风扇70、72产生的空气流通过电子组件62,如箭头方向84所示。当电源装置80、82其中之一故障时,系统风扇70、72的空气流循环会产生变化。

[0008] 在上述的设计中,当电源装置故障时,例如电源装置82故障时,有可能会产生反转空气流,如箭头方向86所示。因为电源装置82故障使得周围缺乏空气流,因此形成低气压区域,同时又因系统风扇70、72持续不断产生空气流,所以产生反转空气流,其是由高压区域回流向故障电源装置82周围的低气压区域,此低气压区域造成的反转空气流如箭头方向86所示。

[0009] 当这种反转空气流产生时,且当故障电源装置重新启动时,其内部风扇会无法正常转动。举例而言,当电源装置从冷冗余状态(cold redundant state)中被唤醒或重新被启动时,电源装置的风扇可能会因反转空气流而故障无法运作。电源装置中风扇的反转速度,是根据系统风扇70、72的脉冲宽度调制(PWM)信号的负载循环(duty cycle)而确定。当系统风扇70、72的系统风扇负载循环很高时,例如进行正常操作时,会产生空气流84。然而,若是反转空气流86也同时产生的话,会使得电源装置的内部风扇难以开始正常地转动。一般而言,当系统风扇负载循环降低一段短时间时,会允许电源装置的内部风扇重新启动,这种系统风扇负载循环的降低可以由软件来控制,例如机壳管理控制器(chassis management controller)。

[0010] 上述电源装置的内部风扇重新启动时有两种情形,一种情形是当电源装置启动交流电时,另一种情形是当启动直流电输出时。举例而言,交流电的启动可以藉由电源现时接脚(PSU present pin)来检测。当电源装置从冷冗余模式中唤醒时,直流电会被启动,例如当主要电源装置故障时,另一电源装置会被唤醒启动。然而,若有反转空气流存在,被唤醒启动的电源装置可能会无法正确运作,因为内部风扇会因反转空气流而无法转动。

[0011] 因此,综上所述,确实需要一个系统,可以确保冷冗余电源装置的正常启动。也需要一个系统,其可同时利用硬件和软件,来控制系统风扇的电源,以允许冷冗余电源装置的

启动。还需要另一种方法和系统,当电源装置输出电源时,可允许电源装置的内部风扇正常且适当地运作。

发明内容

[0012] 根据本发明的一个实施例,提供一种确保电子设备中电源装置正常运作的方法,该电子设备包括系统风扇,该电源装置包括内部风扇以及交流输入端(AC input),其中该系统风扇与该电源装置并行设置。本发明方法包括:确定是否有交流电(AC power)输入至该交流输入端;减少该系统风扇的风扇功率(fan power),以产生足以允许该内部风扇运作的空气流;以及,将该系统风扇的风扇功率恢复到正常水平,以产生足以冷却该电子设备的空气流。

[0013] 根据本发明的另一实施例,提供一种确保电子设备中电源装置正常运作的方法,该电子设备包括系统风扇,该电源装置包括内部风扇以及直流输出端(DC output),其中该系统风扇与该电源装置并行设置。本发明方法包括:确定是否该电源装置处于冷冗余模式;确定是否有直流电(DC power)从该直流输出端输出;减少该系统风扇的风扇功率(fan power),以产生足以允许该内部风扇运作的空气流;以及将该系统风扇的风扇功率恢复到正常水平,以产生足以冷却该电子设备的空气流。

[0014] 根据本发明的又一实施例,提供一种在电子设备中确保电源装置正常操作的系统和方法。电子设备包含:机壳,具有长度、宽度与区域,该区域中含有多个电子组件;系统风扇,设置于该机壳中,相对于这些电子组件,通过这些电子组件在该机壳的长度方向产生空气流;电源装置,与该系统风扇并行设置,相对于该机壳的宽度,该电源装置包括交流输入端、直流输出端、与内部风扇;以及控制器,耦合至该系统风扇与该电源装置。当电源装置开启交流电源至交流输入端,或从冷冗余状态被唤醒以及从直流输出端输出直流电时,该控制器可以控制该系统风扇,以减少该空气流。

[0015] 以上内容概述不只在表示本公开的每个实施例或每个方面。相反地,前述发明内容仅提供了本文阐述的一些新颖方面和特征的示例。本发明的其他方面和优点,可藉由以下附图、详细说明和权利要求,更显而易见地被了解。

附图说明

[0016] 为了描述可以获得本公开的上述和其它优点和特征的方式,将通过参考其具体实施例对上述简要描述的原理进行更具体的描述,具体实施例被展现在附图中。这些附图仅描述了本公开的示例性方面,因此不被认为是对其范围的限制。通过使用附图,本公开的原理被解释,且附加的特征和细节被描述,其中:

[0017] 图1A图示了现有的服务器中,一种串连式风扇布局(电源装置与风扇的设置呈串连式设计)的示意图。

[0018] 图1B图示了现有的服务器中,另一种串连式风扇布局(电源装置与风扇的设置呈串连式设计)的示意图。

[0019] 图2图示了现有的服务器中,一种并行并连式风扇布局(电源装置与风扇的设置呈并行并连式设计)的示意图,其可能产生反转空气流。

[0020] 图3图示了本发明一种服务器的近视特写示意图(close-up view),其中电源装置

是与风扇装置并行设置,以避免当电源装置启动时产生反转空气流。

[0021] 图4图示了本发明一种电源装置的方框示意图。

[0022] 图5图示了本发明一种当冷重启(cold restart)时,确保电源装置的内部风扇正常运作的方法流程示意图。

[0023] 以上仅列举各附图来说明本发明,下面进一步配合实施例的详细说明,将更容易了解本公开的具体作用。仅本文所述的内容,仅是为了使本领域技术人员易于了解本发明的内容而已。并非用来限定本发明的权利范围。在本发明的相同精神下,本领域技术人员可以想到各种等效变化,凡这种种,都可根据本发明的教导类推而得,因此,本发明的范围应涵盖上述及其他所有等效变化。

具体实施方式

[0024] 本发明实施例可以具有不同的形式,最优代表实施例将配合附图,详细说明如下。仅本文所述的内容,仅是为了使本领域技术人员易于了解本发明的示例内容而已。并非用来限定本发明的范围。因此,若有任何的限制描述,举例而言,出现于摘要、发明内容、以及实施方式,而非出现于权利要求的话,即不应通过暗示、推断或其他方式单独或集体地解读并入权利要求中。出于本详细描述的目的,除非特别声明,单数包括复数,反之亦然;“包括”一词的意思是“包括但不限于”。此外,近似词,例如“约”、“几乎”、“基本上”、“近似”等,在本文中可用于,举例而言,表示“在”、“近”、“几乎在”、“在3-5%以内”,或“在可接受的制造公差范围内”、或“其任何逻辑组合”。

[0025] 图3图示了本发明一种服务器300,其具有并行设置的风扇装置和电源装置结构。服务器300包括机壳302、电子组件304以及主板306,其中,机壳302将电子组件304固定于主板306上,机壳302具有内部区域,由机壳302的长度和机壳302的宽度所定义出来。机壳302固定电源装置310、312,每个电源装置310、312中具有至少一个内部冷却风扇,且电源装置310、312具有交流输入端(AC input)和至少一个连接器形式的直流输出端(DC output)。电子组件304可以连接至主板306上的连接器,然后耦合至电源装置310、312,当电源装置310、312通电时,便可以提供直流电给电子组件304。

[0026] 风扇320、322沿着机壳302的宽度,与电源装置310、312并行设置,风扇320、322可以产生穿过机壳302的冷却空气流。如上所述,这种风扇320、322与电源装置310、312的并行设置结构,可以引导反转空气流穿过电源装置310、312。风扇320、322由机壳管理控制器324所控制。机壳管理控制器324送出控制信号,例如脉冲宽度调制(PWM)控制信号,然后传至风扇320、322。机壳管理控制器324可以藉由改变脉冲宽度调制(PWM)控制信号的负载循环,而控制从风扇320、322输出的空气流。

[0027] 为了避免电源装置310、312内部风扇的故障,服务器300利用检测方法,当电源装置的直流电开启时,可以确保内部风扇的开启。上述直流电开启时,也称为从电源装置的冷冗余状态唤醒时。因此,机壳管理控制器324送出控制信号,以减少风扇320、322输出的空气流,当电源装置从冷冗余状态唤醒时,便可以确保内部风扇的正常运作。

[0028] 电源装置310、312还内建了防反转风扇硬件机构,例如供货商设计的一种考虑到叶片阻力(blade resistance)的制动机构。然而,当这种设计无法实现保护内部风扇的目的时,可以更进一步整合以下详述的软件保护程序。因此,老旧的系统可以考虑通过软件程

序更新,不需要通过硬件机构的更新。

[0029] 图4图示了本发明一种电源装置400的内部电子组件方框示意图,其对应类似于图3的电源装置310、312。电源装置400包括交流电输入端402,至少一个直流电输出端404,以及变压器410。变压器410可以将从交流电输入端402来的交流电信号,转换成直流电信号,然后由直流电输出端404而输出。变压器410连接至交流电输入端402,变压器410包括降低交流电信号的核心(core)。降低的交流电信号再输出至整流器412。整流器412转换交流电压信号成直流电压信号,然后输出耦合至滤波器(filter)414。滤波器414的输出耦合至电压调节器416,电压调节器416提供所要的直流电压至直流电输出端404。滤波器414和电压调节器416是由控制器422所控制。控制器422耦合至信号接口424,信号接口424可以接收例如机壳管理控制器的各控制组件来的控制信号。内部风扇430提供空气流以驱散从电源装置400中电子组件所产生的热。电源装置400以及内部风扇430的状态是由控制器422所控制。

[0030] 信号接口424包括许多不同的输出信号,可以指示是否交流电或直流电被启动。其中第一输出信号,例如PSU_Pin输出端(PSU_Pin output)440,可以指出交流电压的水平;而第二输出信号,例如PSU_Pout输出端(PSU_out output)442,可以指出电源装置400输出的直流电压的水平。举例而言,当PSU_Pin输出信号440的电压值小于25W,以及PSU_Pout输出信号442为0W时,电源装置400会进入冷冗余模式,或是风扇进入故障模式。内部风扇430连接至风扇状态输出端(status_fan output)444,其提供目前风扇的速度。在冷冗余模式或风扇故障模式中,电源装置400的内部风扇430仍然可以在低速下运作。在此示例中,25W是根据测试而确定的,其为在低速下保持内部风扇430运作所必需的功率值。获得该电压值(25W)后,一旦电源超过此功率值,便可用于检测从冷冗余模式唤醒的电源。而风扇状态输出端(status_fan output)444,可以通过硬件,例如图3的机壳管理控制器324,来检测。因此,机壳管理控制器324可以检测电源装置何时进入冷冗余状态。

[0031] 在上述示例系统中,电源装置400从冷冗余状态唤醒的时间可以被检测到。当电源装置400从冷冗余状态唤醒时,其开始输出直流电。因此,PSU_Pin输出信号440会大于25W,以及PSU_out输出信号442会大于0W。PSU_Pin输出信号440以及PSU_out输出信号442可以由外部硬件读到,例如机壳管理控制器324。当得到电源装置400从冷冗余状态唤醒的时间数据时,会执行控制系统风扇(例如图3的风扇320、322)负载循环的软件,以保护内部风扇430。因此,由反转空气流造成内部风扇430的反向转动可以减小,使得内部风扇430的启动可以正常。

[0032] 图5图示了本发明一种运作在图3的服务器300中的风扇控制算法(control algorithm)流程示意图。在一开始(500),系统会先确定图3的电源装置310、312的电源状态。在第一个示例中,只有一个电源装置通电(powered on),而其他电源装置则处于冷状态(cold state),不会接收交流输入电压,也即,其中之一电源装置未交流通电(AC off)(502)。在第二个示例中,有二个电源装置交流通电(AC on)(504)。

[0033] 当电源装置其中之一没有收到交流电输入电压信号指示交流电,则系统会检测交流电源是否有启动(506)。上述步骤是通过读取图4的PSU_Pin输出信号440,以感测交流电输入的水平。如果交流电没有启动,系统会对图3的风扇320、322进行正常运作(508)。如果交流电启动在关闭的电源装置上,系统会进行软件保护程序(510)。软件保护程序(510)执

行一系列程序步骤,包括减少风扇320、322的负载循环、设定清除故障命令(clean fault command)。在此示例中,软件保护程序(510)持续10秒减少风扇320、322的负载循环达40%,而软件保护程序(510)设定清除故障命令,可以避免服务器发出故障信号。如此一来,本发明的方法可以既减少风扇320、322的负载循环,又不用定时接收风扇运作不正常的警示信号。在软件保护程序(510)执行后,交流电启动的电源装置,其内部风扇有足够的时间启动以及进行正常运作。系统恢复到正常操作,且将风扇320、322恢复到正常负载循环(508)。

[0034] 当电源装置从冷冗余模式被唤醒以及开始输出直流电时,本系统也可以保护内部风扇。在此示例中,电源装置310、312系连接至交流电(504),此程序确定是否要通过读取电源装置的冷冗余状态地址,来为电源装置设定冷冗余模式(520)。假若由冷冗余状态地址指出冷冗余模式开启的话,此程序将进入子程序(又称唤醒程序)530,以从冷冗余模式中唤醒电源装置。

[0035] 唤醒程序530首先读取电源装置的PSU_Pin输出信号,以及确定交流电源是否小于一个阈值功率值(threshold power value),例如25W(532)。唤醒程序530再读取PSU_Pout输出信号以确定是否直流输出端(DC output)没有输出直流电(例如:0W)(532)。假如交流电源大于上述阈值功率值,或是直流电源有输出,此程序530循环回到风扇的正常运作(508)。假如交流电源小于上述阈值功率值,以及直流电没有输出的话,此程序530会读取风扇状态输出端(status_fan output),以确定电源装置的内部风扇的速度(534)。假如风扇状态输出端(status_fan output)不为0,指出故障(faillure)状态,此程序530会确定风扇的故障情况(536)。然后,此程序530会执行电源系统单元风扇故障算法(power system unit fan failure algorithm)(538)。

[0036] 假如图4的风扇状态输出端(status_fan output)444的值为0的话,此代表电源装置处在冷冗余模式中。子程序530于是确定PSU_Pin输出信号是否大于一个阈值功率值(25W),以及读取PSU_Pout输出信号以确定是否有任何直流电输出(540)。若上述两条件成立均为真(true),子程序530循环回到软件保护程序510,以减少系统风扇的负载循环,并允许内部风扇可以开始正常转动。如果上述两条件的任何一个条件不成立的话,由于电源装置并未从冷冗余状态被唤醒,因此,系统风扇持续在正常模式运作(508)。

[0037] 这里使用的术语仅用于描述特定实施例的目的,并非用以限制本发明。如这里所使用的,单数形式“一”、“一个”、和“该”等,除非上下文另有明确说明,也有包括复数形式的意思。此外,在详细说明和/或权利要求中使用术语“包含”(including)、“包括”(includes)、“具有”(having)、“具”(has)、“含有”(with)或其他类似的变化,这些术语均包含在与“包含”(comprising)一词类似的范围内。

[0038] 除非有另外定义,本文使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有与本领域普通技术人员通常理解的相同的含义。此外,诸如在常用词典中定义的术语,应当被解释为具有与其在相关领域的上下文中的含义一致的含义,并且,除非本文此处明确地定义,否则将不被理解为理想化或过于正式的含义。

[0039] 根据上面已经具体描述了本发明的各种实施例,但是应该理解,它们仅以示例的方式呈现,而不是用以限制本发明。在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以根据本文的公开内容对所公开的实施例进行许多改变。因此,本发明的广度和范围不应受任何上述实施例的限制。相反,本发明的范围应根据以下权利要求及其等同方式来限定。

[0040] 虽然本发明已经描述了一个或多个实施方式,然而这些实施例仅用于说明而非限制本发明的实施。在阅读和理解本说明书和附图之后,本领域技术人员将想到或者已知等同的改变和修改,可将实施例进行修改和组合,这些修改和组合都属于本发明的精神和要求的权利范围内。另外,本发明若干实施方式中的特定特征,可根据需求或效果,而与一个或多个其他公开的特征可组合,然此结合依然属于本发明所公开的范围。

[0041] **【符号说明】**

- [0042] 服务器 10、30、60、300
- [0043] 电子组件 12、32、62、304
- [0044] 风扇墙 14、34
- [0045] 电源装置 16、18、36、38、80、82、310、312、400
- [0046] 空气流方向 40、84、86
- [0047] 系统风扇 70、72、320、322
- [0048] 机壳 302
- [0049] 主板 306
- [0050] 机壳管理控制器 324
- [0051] 交流电输入端 402
- [0052] 直流电输出端 404
- [0053] 变压器 410
- [0054] 整流器 412
- [0055] 滤波器 414
- [0056] 电压调节器 416
- [0057] 控制器 422
- [0058] 信号接口 42
- [0059] 内部风扇 430
- [0060] PSU_Pin输出信号 440
- [0061] PSU_Pout输出信号 442
- [0062] 风扇状态输出信号 444
- [0063] 开始 (500)
- [0064] 电源装置未交流通电 (AC off) (502)
- [0065] 二个电源装置交流通电 (AC on) (504)
- [0066] 电源装置交流重新启动 (506)
- [0067] 正常 (508)
- [0068] 软件保护程序 (510)
- [0069] 减少所有风扇的负载40%持续10秒以及设定清除故障命令 (512)
- [0070] 减少所有风扇的负载至40%持续10秒以及设定清除故障命令确定是否设定冷重启模式 (520)
- [0071] 唤醒程序 (530)
- [0072] 读取PSU_Pin<25W以及PSU_Pout>0W (532)
- [0073] 读取风扇状态输出信号 (534)

- [0074] 风扇故障 (536)
- [0075] 执行电源风扇故障算法 (538)
- [0076] 读取PSU_Pin>25W以及PSU_Pout>0W,电源装置恢复到正常模式 (540)

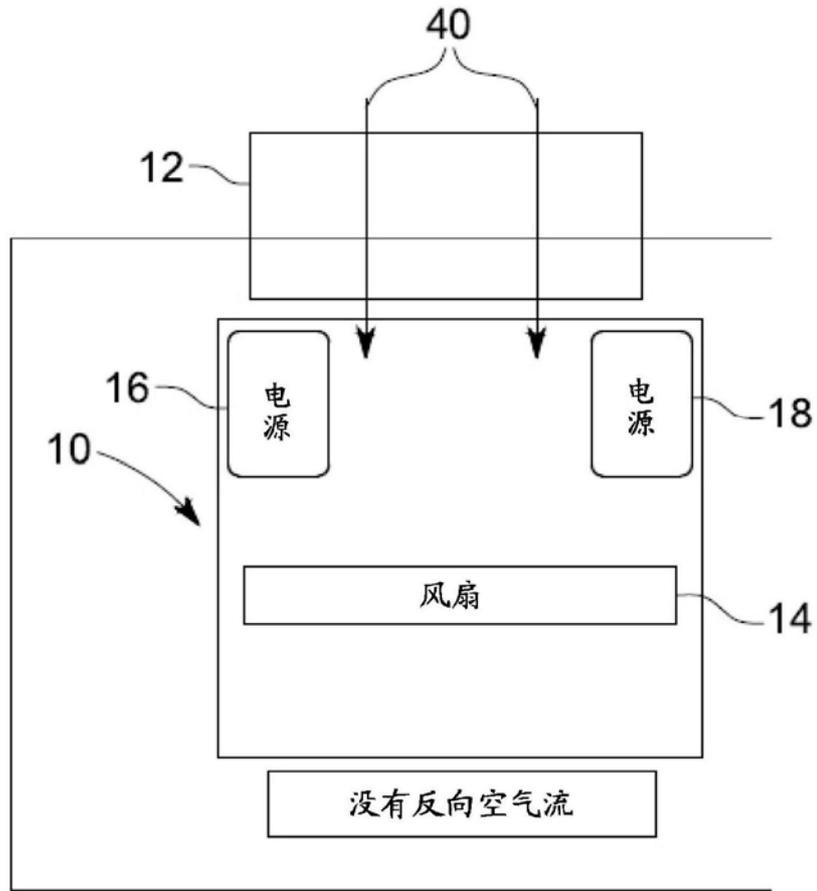


图1A

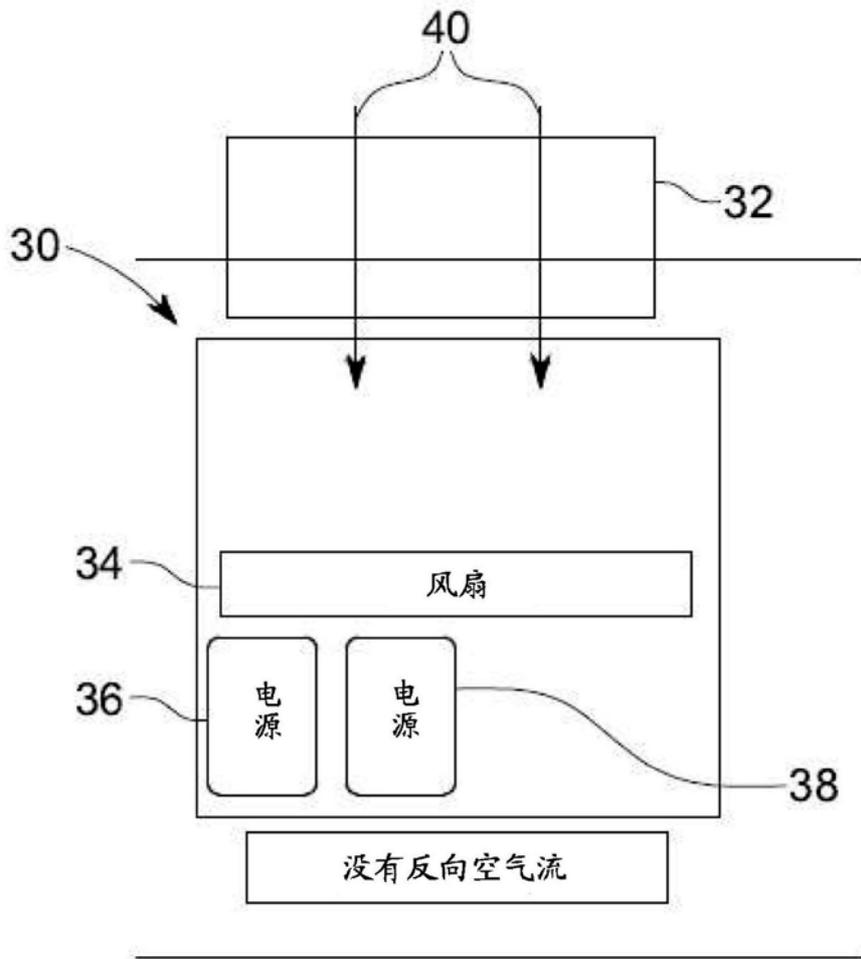


图1B

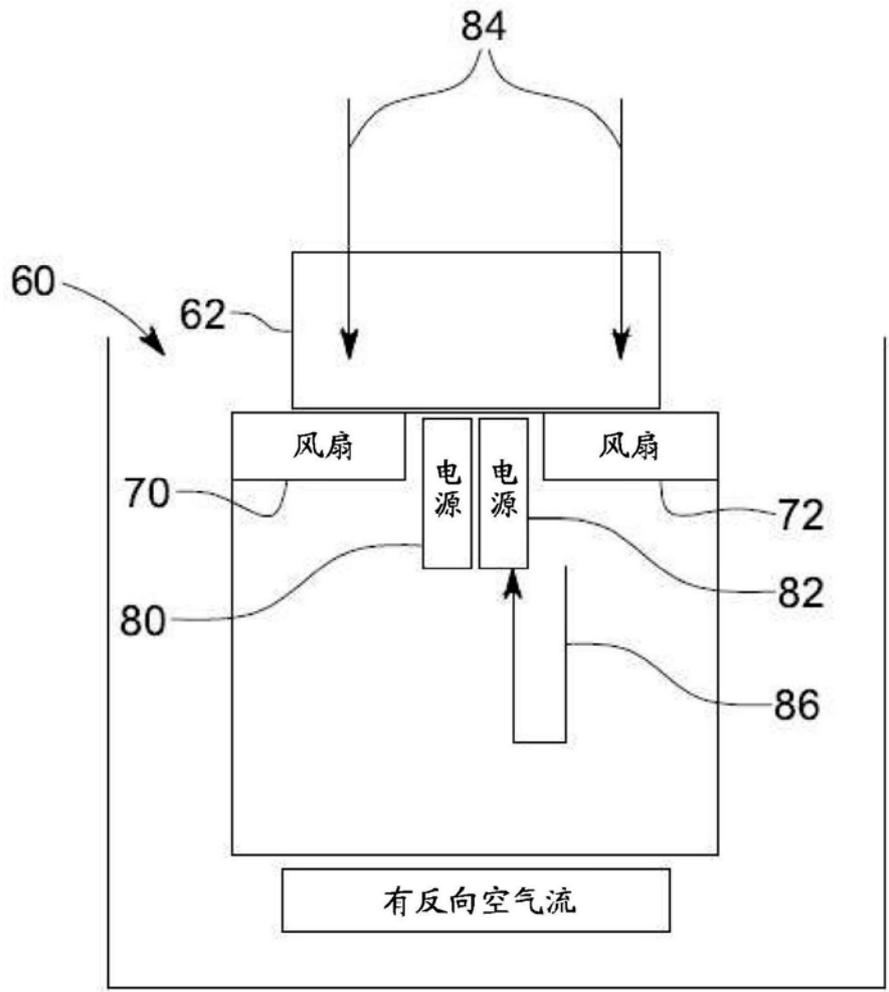


图2

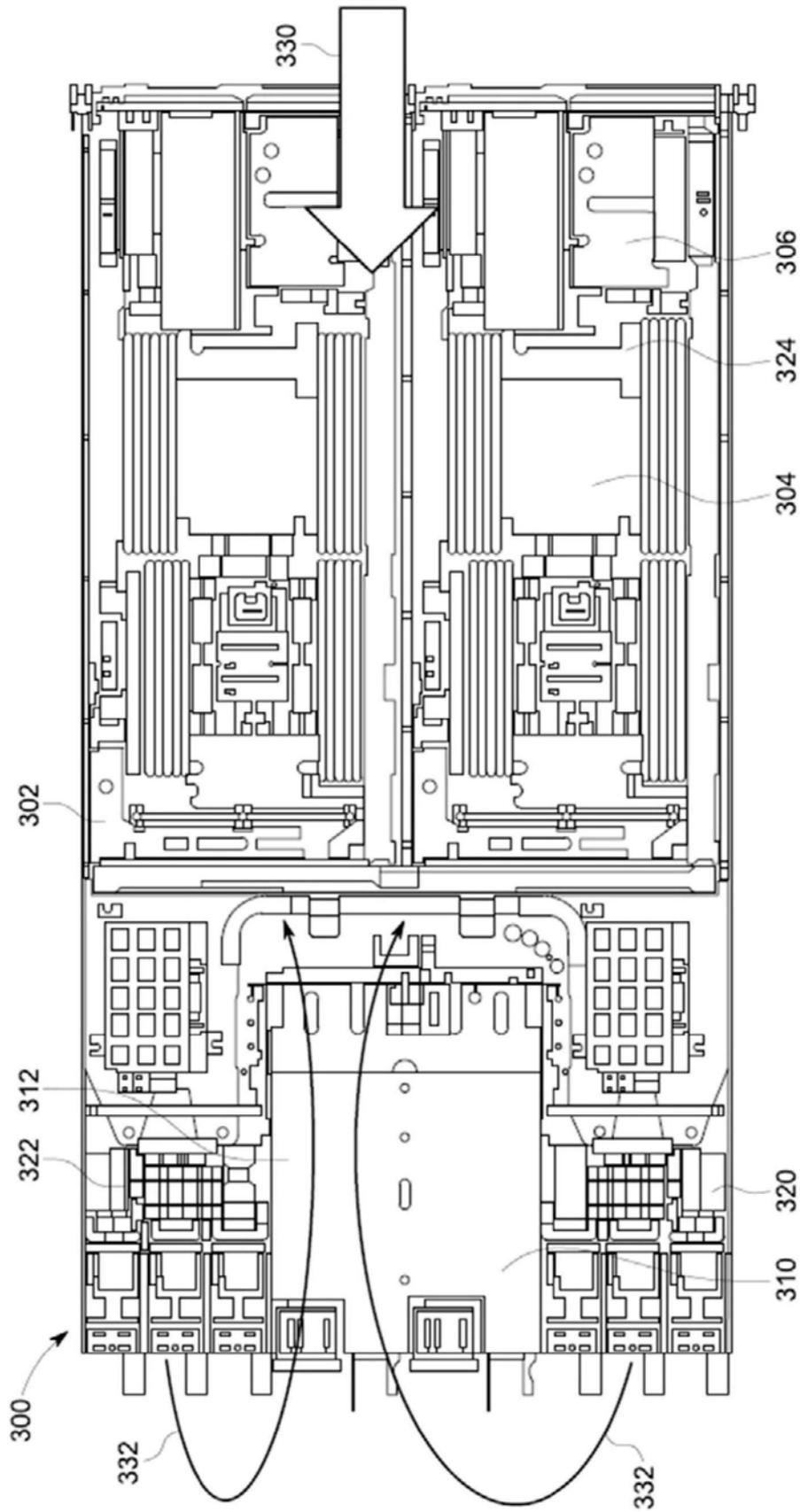


图3

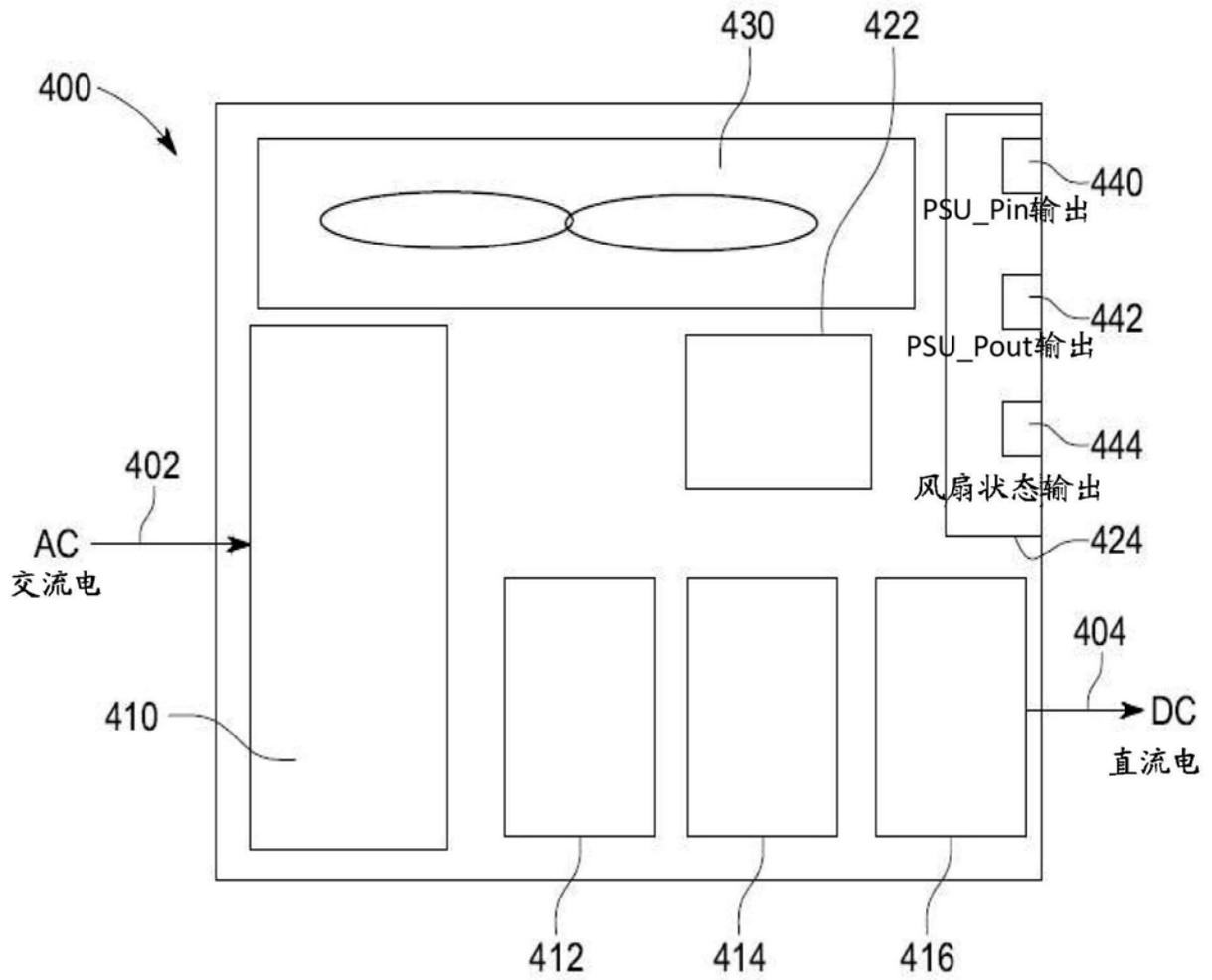


图4

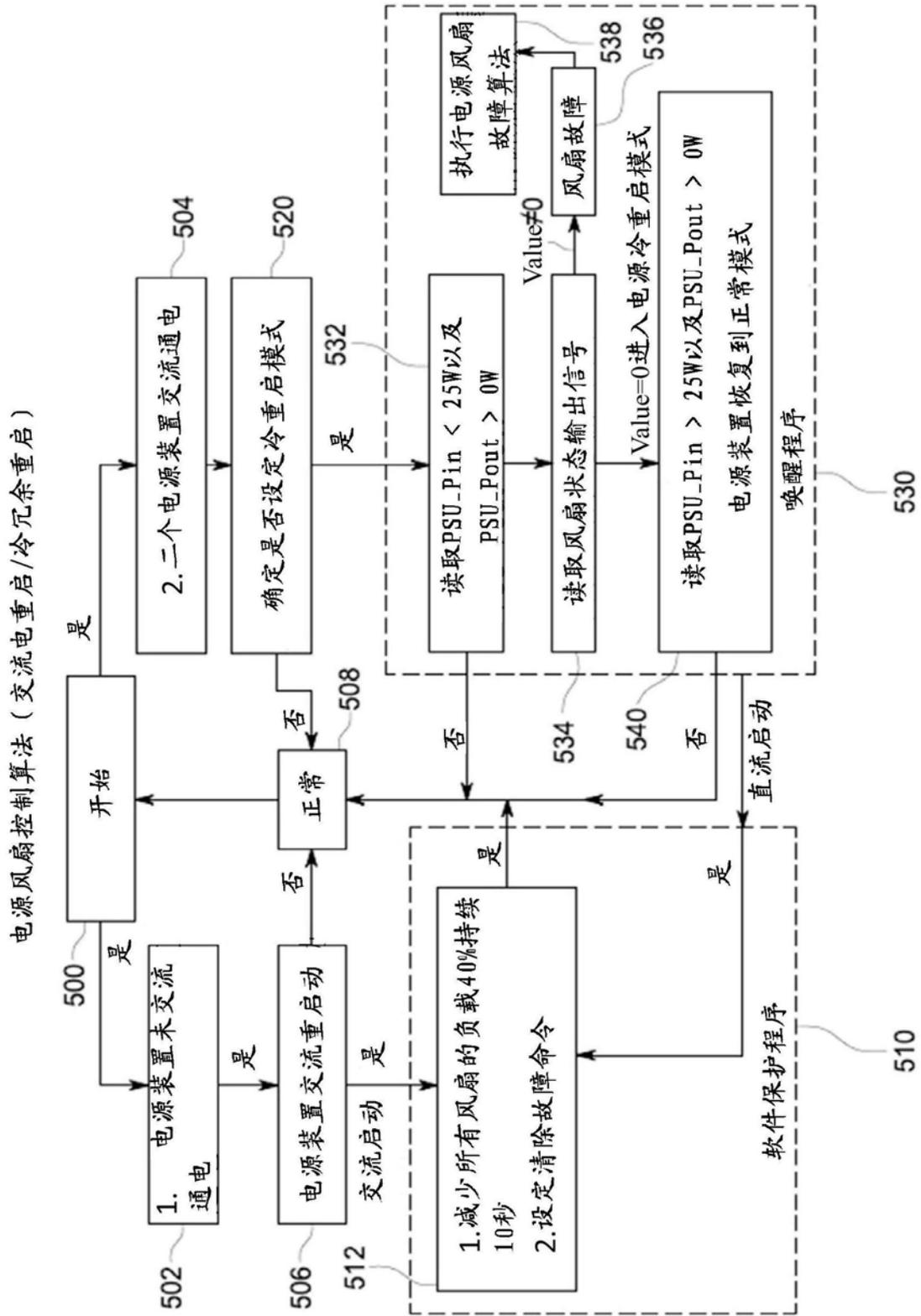


图5