

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2016 年 10 月 27 日 (27.10.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/169222 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 1/20 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/091772
- (22) 国际申请日: 2015 年 10 月 12 日 (12.10.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510202981.2 2015 年 4 月 24 日 (24.04.2015) CN
- (71) 申请人: 北京百度网讯科技有限公司 (BEIJING BAIDU NETCOM SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区上地十街 10 号百度大厦 2 层, Beijing 100085 (CN)。
- (72) 发明人: 丁瑞全 (DING, Ruiquan); 中国北京市海淀区上地十街 10 号百度大厦 2 层, Beijing 100085 (CN)。 陈国峰 (CHEN, Guofeng); 中国北京市海淀区上地十街 10 号百度大厦 2 层, Beijing 100085 (CN)。 张家军 (ZHANG, Jiajun); 中国北京市海淀区上地十街 10 号百度大厦 2 层, Beijing 100085 (CN)。
- (74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROP-

ERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼 301 室, Beijing 100084 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第 21 条(3))。

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING SERVER FAN OF COMPLETE MACHINE CABINET

(54) 发明名称: 整机柜服务器风扇的控制方法和装置

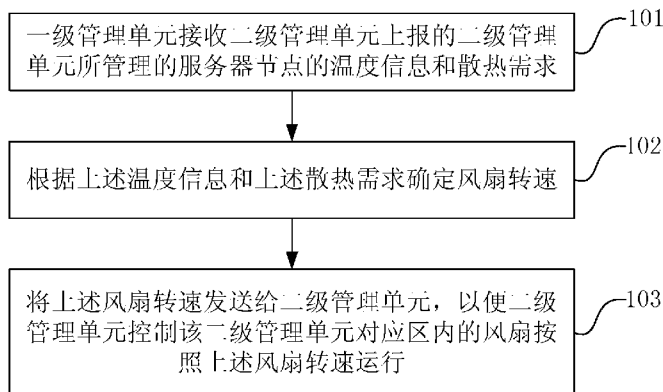


图 1

- 101 A first-level management unit receives temperature information and a heat dissipation requirement of a server node managed by a second-level management unit, wherein the temperature information and the heat dissipation requirement are reported by the second-level management unit
- 102 Determine a fan speed according to the temperature information and the heat dissipation requirement
- 103 Transmit the fan speed to the second-level management unit for the second-level management unit to control a fan in a region corresponding to the second-level management unit to operate at the fan speed

(57) Abstract: Provided are a method and device for controlling a server fan of a complete machine cabinet, the method comprising: receiving, by a first-level management unit, temperature information and a heat dissipation requirement of a server node managed by a second-level management unit, wherein the temperature information and the heat dissipation requirement are reported by the second-level management unit; determining a fan speed according to the temperature information and the heat dissipation requirement; and transmitting the fan speed to the second-level management unit for the second-level management unit to control a fan in a region corresponding to the second-level management unit to operate at the fan speed. The present invention ensures a heat dissipation safety of a system, controls a total power consumption of a fan to be in a reasonable range, reduces a total power consumption of the system, prevents an abnormal electrical power supply caused by an actual electricity consumption exceeding a maximum rated electricity consumption of a complete machine cabinet, and therefore increases a deployment density of servers of the complete machine cabinet.

(57) 摘要:

[见续页]

本发明提出一种整机柜服务器风扇的控制方法和装置，该整机柜服务器风扇的控制方法包括：一级管理单元接收二级管理单元上报的所述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求；根据所述温度信息和所述散热需求确定风扇转速；将所述风扇转速发送给所述二级管理单元，以便所述二级管理单元控制所述二级管理单元对应区内的风扇按照所述风扇转速运行。本发明可以保证系统的散热安全，并可以将风扇总功耗控制在一个合理的范围之内，降低系统总功耗，以防止整机柜实际用电超过额定最大用电而导致供电异常，进而可以提升整机柜服务器部署密度。

整机柜服务器风扇的控制方法和装置

相关申请的交叉引用

5 本申请要求北京百度网讯科技有限公司于 2015 年 4 月 24 日提交的、发明名称为“整机柜服务器风扇的控制方法和装置”的、中国专利申请号“201510202981.2”的优先权。

技术领域

本发明涉及服务器技术领域，尤其涉及一种整机柜服务器风扇的控制方法和装置。

10

背景技术

为了适应云计算数据中心对服务器的低成本和配置灵活多变的需求，传统的标准单机服务器在向定制化整机柜服务器演进。整机柜服务器通常采用模块化设计，并将供电单元和散热单元从服务器节点单元中剥离出来，并由系统的管理模块集中管理，但是，当管理
15 模块发生故障或者需升级更换时，散热单元将失去控制。而现有技术中并未针对此问题提供有效的解决方案。

发明内容

本发明的目的旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

20 为此，本发明的第一个目的在于提出一种整机柜服务器风扇的控制方法。该方法可保证系统的散热安全，并将风扇总功耗控制在一个合理的范围之内，降低系统总功耗，防止整机柜实际用电超过额定最大用电而导致供电异常，进而可以提升整机柜服务器部署密度。

本发明的第二个目的在于提出一种整机柜服务器风扇的控制装置。

为了实现上述目的，本发明第一方面实施例的整机柜服务器风扇的控制方法，包括：
25 一级管理单元接收二级管理单元上报的所述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求；根据所述温度信息和所述散热需求确定风扇转速；将所述风扇转速发送给所述二级管理单元，以便所述二级管理单元控制所述二级管理单元对应区内的风扇按照所述风扇转速运行。

本发明实施例的整机柜服务器风扇的控制方法，一级管理单元接收二级管理单元上报
30 的该二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求，根据上述温度信息和上述散热需求确定风扇转速，并将上述风扇转速发送给二级管理单元，以便二级管理单元控制该二级管理单元对应区内的风扇按照上述风扇转速运行，从而可以保证系统的散热安全，

并可以将风扇总功耗控制在一个合理的范围之内，降低系统总功耗，以防止整机柜实际用电超过额定最大用电而导致供电异常，进而可以提升整机柜服务器部署密度。

为了实现上述目的，本发明第二方面实施例的整机柜服务器风扇的控制方法，包括：二级管理单元获得所述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求；将所述温度信息和所述散热需求上报给一级管理单元，以供所述一级管理单元根据所述温度信息和所述散热需求确定风扇转速；接收所述一级管理单元发送的风扇转速；控制所述二级管理单元对应区内的风扇按照所述风扇转速运行。

本发明实施例的整机柜服务器风扇的控制方法，二级管理单元获得上述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求，然后将上述温度信息和上述散热需求上报给一级管理单元，以供一级管理单元根据上述温度信息和上述散热需求确定风扇转速，接收上述一级管理单元发送的风扇转速，控制二级管理单元对应区内的风扇按照上述风扇转速运行，从而可以保证系统的散热安全，并可以将风扇总功耗控制在一个合理的范围之内，降低系统总功耗，以防止整机柜实际用电超过额定最大用电而导致供电异常，进而可以提升整机柜服务器部署密度。

为了实现上述目的，本发明第三方面实施例的整机柜服务器风扇的控制装置，设置在一级管理单元中，所述控制装置包括：接收模块，用于接收二级管理单元上报的所述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求；确定模块，用于根据所述接收模块接收的所述温度信息和所述散热需求确定风扇转速；发送模块，用于将所述确定模块确定的风扇转速发送给所述二级管理单元，以便所述二级管理单元控制所述二级管理单元对应区内的风扇按照所述风扇转速运行。

本发明实施例的整机柜服务器风扇的控制装置，接收模块接收二级管理单元上报的该二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求，确定模块根据上述温度信息和上述散热需求确定风扇转速，发送模块将上述风扇转速发送给二级管理单元，以便二级管理单元控制该二级管理单元对应区内的风扇按照上述风扇转速运行，从而可以保证系统的散热安全，并可以将风扇总功耗控制在一个合理的范围之内，降低系统总功耗，以防止整机柜实际用电超过额定最大用电而导致供电异常，进而可以提升整机柜服务器部署密度。

为了实现上述目的，本发明第四方面实施例的整机柜服务器风扇的控制装置，设置在二级管理单元中，所述控制装置包括：获得模块，用于获得所述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求；发送模块，用于将所述获得模块获得的所述温度信息和所述散热需求上报给一级管理单元，以供所述一级管理单元根据所述温度信息和所述散热需求确定风扇转速；接收模块，用于接收所述一级管理单元发送的风扇转速；控制模块，用于控制所述二级管理单元对应区内的风扇按照所述接收模块接收的风扇转速运行。

本发明实施例的整机柜服务器风扇的控制装置，获得模块获得上述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求，然后发送模块将上述温度信息和上述散热需求上报给一级管理单元，以供一级管理单元根据上述温度信息和上述散热需求确定风扇转速，接收模块接收上述一级管理单元发送的风扇转速，控制模块控制二级管理单元对应区内的

5 风扇按照上述风扇转速运行，从而可以保证系统的散热安全，并可以将风扇总功耗控制在一个合理的范围之内，降低系统总功耗，以防止整机柜实际用电超过额定最大用电而导致供电异常，进而可以提升整机柜服务器部署密度。

为了实现上述目的，本发明第五方面实施例提供了一种电子设备，包括：一个或者多个处理器；存储器；一个或者多个程序，所述一个或者多个程序存储在所述存储器中，当

10 被所述一个或者多个处理器执行时进行如下操作：一级管理单元接收二级管理单元上报的所述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求；根据所述温度信息和所述散热需求确定风扇转速；将所述风扇转速发送给所述二级管理单元，以便所述二级管理单元控制所述二级管理单元对应区内的风扇按照所述风扇转速运行。

为了实现上述目的，本发明第六方面实施例提供了一种电子设备，包括：一个或者多个

15 处理器；存储器；一个或者多个程序，所述一个或者多个程序存储在所述存储器中，当被所述一个或者多个处理器执行时进行如下操作：二级管理单元获得所述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求；将所述温度信息和所述散热需求上报给一级管理单元，以供所述一级管理单元根据所述温度信息和所述散热需求确定风扇转速；接收所述一级管理单元发送的风扇转速；控制所述二级管理单元对应区内的风扇按照所述风扇转

20 速运行。

为了实现上述目的，本发明第七方面实施例提供了一种非易失性计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有一个或者多个模块，当所述一个或者多个模块被执行时进行如下操作：一级管理单元接收二级管理单元上报的所述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求；根据所述温度信息和所述散热需求确定风扇转速；将所述风扇转

25 速发送给所述二级管理单元，以便所述二级管理单元控制所述二级管理单元对应区内的风扇按照所述风扇转速运行。

为了实现上述目的，本发明第八方面实施例提供了一种非易失性计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有一个或者多个模块，当所述一个或者多个模块被执行时进行如下操作：二级管理单元获得所述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求；将所述温度信息和所述散热需求上报给一级管理单元，以供所述一级管理单元根据所述温度信息和所述散热需求确定风扇转速；接收所述一级管理单元发送的风扇转速；控制所述二级管理单元对应区内的风扇按照所述风扇转速运行。

30

本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

5 本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 为本发明整机柜服务器风扇的控制方法一个实施例的流程图；

图 2 为本发明整机柜服务器风扇的控制方法另一个实施例的流程图；

图 3 为本发明服务器架构一个实施例的示意图；

10 图 4 为本发明服务器架构的管理架构图一个实施例的示意图；

图 5 为本发明整机柜服务器风扇的控制方法的实现原理示意图；

图 6 为本发明整机柜服务器风扇的控制装置一个实施例的结构示意图；

图 7 为本发明整机柜服务器风扇的控制装置另一个实施例的结构示意图。

15 具体实施方式

下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。相反，本发明的实施例包括落入所附加权利要求书的精神和内涵范围内的所有变化、修改和等同物。

20 图 1 为本发明整机柜服务器风扇的控制方法一个实施例的流程图，如图 1 所示，该方法可以包括：

步骤 101，一级管理单元接收二级管理单元上报的二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求。

步骤 102，根据上述温度信息和上述散热需求确定风扇转速。

25 步骤 103，将上述风扇转速发送给二级管理单元，以便二级管理单元控制该二级管理单元对应区内的风扇按照上述风扇转速运行。

进一步地，一级管理单元还可以接收二级管理单元发送的上述二级管理单元所管理的服务器节点的套餐类型，然后根据上述套餐类型对应的散热曲线信息，确定风扇默认转速，以供当一级管理单元发生异常、二级管理单元发生异常或进行热插拔维护时，控制上述二
30 级管理单元对应区内的风扇按照上述风扇默认转速运行。其中，上述热插拔维护包括一级管理单元、二级管理单元和/或二级管理单元连接的风扇控制板有热插拔操作。

上述整机柜服务器风扇的控制方法中，一级管理单元接收二级管理单元上报的该二级

管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求，根据上述温度信息和上述散热需求确定风扇转速，并将上述风扇转速发送给二级管理单元，以便二级管理单元控制该二级管理单元对应区内的风扇按照上述风扇转速运行，从而可以保证系统的散热安全，并可以将风扇总功耗控制在一个合理的范围之内，降低系统总功耗，以防止整机柜实际用电超过额定最大用电而导致供电异常，进而可以提升整机柜服务器部署密度。

图 2 为本发明整机柜服务器风扇的控制方法另一个实施例的流程图，如图 2 所示，该方法可以包括：

步骤 201，二级管理单元获得上述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求。

10 步骤 202，将上述温度信息和上述散热需求上报给一级管理单元，以供一级管理单元根据上述温度信息和上述散热需求确定风扇转速。

步骤 203，接收一级管理单元发送的风扇转速。

步骤 204，控制二级管理单元对应区内的风扇按照上述风扇转速运行。

进一步地，当一级管理单元发生异常、二级管理单元发生异常或进行热插拔维护时，
15 二级管理单元控制上述二级管理单元对应区内的风扇按照风扇默认转速运行，上述风扇默认转速是一级管理单元接收二级管理单元发送的二级管理单元所管理的服务器节点的套餐类型之后，根据上述套餐类型对应的散热曲线信息，预先确定的。其中，上述热插拔维护包括一级管理单元、二级管理单元和/或二级管理单元连接的风扇控制板有热插拔操作。

本实施例步骤 204 中，控制二级管理单元对应区内的风扇按照上述风扇转速运行可以
20 为：二级管理单元周期性地输出第一信号给上述二级管理单元连接的心跳监控器，使心跳监控器输出高电平给上述二级管理单元连接的选择器，以使上述选择器输出二级管理单元发送的第一控制信号给上述二级管理单元对应区内的风扇，以控制上述风扇按照上述风扇转速运行。

进一步地，二级管理单元控制上述二级管理单元对应区内的风扇按照风扇默认转速运
25 行可以为：二级管理单元连接的心跳监控器确定自身的输入信号为第二信号，输出低电平给上述二级管理单元连接的选择器，以使上述选择器输出上述二级管理单元连接的控制信号生成器生成的第二控制信号给二级管理单元对应区内的风扇，以控制上述风扇按照上述风扇默认转速运行。

其中，第一控制信号可以为脉冲宽度调制 (Pulse Width Modulation；以下简称：PWM)
30 信号，第二控制信号也可以为 PWM 信号，但第一控制信号和第二控制信号为不同的 PWM 信号。当然本发明实施例并不仅限于此，第一控制信号和第二控制信号也可以为其他形式的信号，本发明实施例对第一控制信号和第二控制信号的具体形式不作限定，只要第一控制

信号和第二控制信号可以各自实现各自的控制功能即可。

其中，上述第一信号可以为心跳信号，第二信号可以为不同于心跳信号的其他信号，但本发明实施例并不仅限于此，本发明实施例对第一信号和第二信号的具体形式不作限定，只要第一信号与第二信号是不同的两种信号即可。

5 上述整机柜服务器风扇的控制方法中，二级管理单元获得上述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求，然后将上述温度信息和上述散热需求上报给一级管理单元，以供一级管理单元根据上述温度信息和上述散热需求确定风扇转速，接收上述一级管理单元发送的风扇转速，控制二级管理单元对应区内的风扇按照上述风扇转速运行，从而可以保证系统的散热安全，并可以将风扇总功耗控制在一个合理的范围之内，降低系统总功耗，以防止整机柜实际用电超过额定最大用电而导致供电异常，进而可以提升整机柜服务器部署密度。

本发明图 1 和图 2 所示实施例提供的整机柜服务器风扇的控制方法可以用于解决图 3 所示服务器架构的散热问题，图 3 为本发明服务器架构一个实施例的示意图。

15 图 3 所示服务器架构的管理架构图可以如图 4 所示，图 4 为本发明服务器架构的管理架构图一个实施例的示意图。下面对图 3 和图 4 中各部件的功能进行介绍。

1、节点基板管理控制器（Baseboard Management Controller；以下简称：BMC）：采集本服务器节点的温度信息，上报给中间层板（Middle Plane Board；以下简称：MDB）；各服务器节点可单独热插拔。其中服务器节点即为图 3 中的节点 1~节点 20。

20 2、MDB：二级管理单元，其与节点 BMC 通信从而获得对应区的各服务器节点的温度信息和散热需求，并将上述温度信息和上述散热需求上报给一级管理单元，即机架管理控制器（Rack Management Controller；以下简称：RMC）；以及从 RMC 获得风扇转速，发送 PWM 信号至风扇控制板（Fan Control Board；以下简称：FCB），最终控制对应区内的风扇的转速；二级管理单元只负责信息的采集及控制命令的执行，而不参与风扇转速的决策；可单独热插拔。

25 3、RMC：一级管理单元，其通过 MDB 获得本机架内所有服务器节点的散热需求，根据一定的策略计算出风扇的目标转速，将确定的风扇转速下发至 MDB，进而控制风扇转速；可单独热插拔。

4、FCB：物理承载对应区的各风扇，为风扇供电，传递 PWM 信号。只能与对应区的风扇一起作为一个整体热插拔。

30 5、风扇（FAN）：可单独热插拔。

6、风扇区：对应区的各个风扇接受同一个 PWM 信号，转速一致。该区的风扇可作为一个整体随 FCB 进行热插拔维护。

7、散热区：对应区的所有风扇作为一个整体负责所有服务器节点的散热需求。本发明实施例提供的方法可以保证散热区内所有风扇的转速一致，从而避免回流现象。

本实施例中，为了支持整柜所有服务器节点和 FCB 热插拔，由于 RMC 无法与众多服务器节点及 FCB 直接相连，因此需要 MDB 作为二级管理单元来间接采集服务器温度信息及传递风扇转速。

在图 3 和图 4 所示架构下，本发明实施例提供的整机柜服务器风扇的控制方法的实现原理可以如图 5 所示，图 5 为本发明整机柜服务器风扇的控制方法的实现原理示意图。

图 5 中，选择器在信号“D”的控制下，将输出信号“E”设置为输入信号“A”或者“B”，其逻辑如表 1 所示。

表 1

D	E
高电平	B
低电平	A

从表 1 中可以看出，当信号“D”为高电平时，“选择器”的输出“E”被设置为“B”，即输出 MDB 发送过来的 PWM 信号给风扇，否则输出 PWM 生成器产生的默认 PWM 信号“A”给风扇。

本发明实施例提供的整机柜服务器风扇的控制方法中，风扇默认转速可以最优化的风扇转速满足各类服务器套餐的散热需求。

本发明实施例中，在一级管理单元发生异常、二级管理单元发生异常或进行热插拔维护时，风扇默认 PWM 控制信号由 PWM 生成器生成。当 PWM 生成器上电后尚未被管理单元显式设置时，其默认输出“A”由硬件默认设置值决定。其中，上述硬件默认设置值可设置为一个相对较大但非 100%运行的转速，并应保证所有服务器套餐的散热需求。

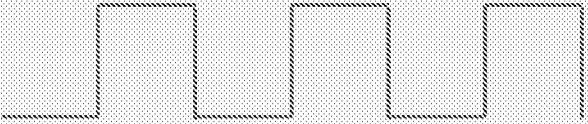
本发明实施例中，一级管理单元通过二级管理单元可以获得服务器节点的套餐类型，可根据上述套餐类型对应的散热曲线信息，一级管理单元可以确定当一级管理单元发生异常、二级管理单元发生异常或进行热插拔维护时的风扇默认转速，并将上述风扇默认转速设置到 PWM 生成器中。然后，当一级管理单元发生异常、二级管理单元发生异常或进行热插拔维护时，PWM 生成器可以按照该风扇默认转速输出 PWM 信号“A”。

本发明实施例提供的整机柜服务器风扇的控制方法可以根据当前系统的服务器套餐类型，设置最优化的风扇默认转速，该风扇默认转速可保证系统的散热安全，同时降低风扇总功耗，避免机柜实际用电超过额定供电而最终导致供电异常，并且降低了系统总功耗，因此可增加服务器节点的部署密度。

本发明实施例中，当一级管理单元发生异常、二级管理单元发生异常或进行热插拔维护时，需确保信号“D”为低电平，以此保证选择器默认将 PWM 生成器的输出“A”作为实际输出“E”。其中，上述热插拔维护包括一级管理单元、二级管理单元和/或二级管理单元连接的风扇控制板有热插拔操作。

5 本发明实施例中，心跳监控器根据输入“C”输出“D”，其逻辑如表 2 所示。

表 2

C	D
	高电平
	低电平

10 本发明实施例中，当二级管理单元能够正常接收到一级管理单元发送的风扇转速时，二级管理单元周期性地输出第一信号（例如：心跳信号）给上述心跳监控器，以表示一级管理单元正常工作。此时信号“D”为高电平，根据选择器的输出逻辑，风扇的 PWM 控制信号“E”将被设置为“B”，即风扇按照一级管理单元确定的风扇转速运行。

15 当一级管理单元发生异常、二级管理单元发生异常或进行热插拔维护时，心跳监控器可以确定自身的输入信号为第二信号（如表 2 中所示的信号），此时心跳监控器将设置信号“D”为低电平，根据选择器的输出逻辑，风扇的 PWM 控制信号“E”将被设置为“A”，即当一级管理单元发生异常、二级管理单元发生异常或进行热插拔维护时，风扇将按照预先设置的风扇默认转速运行，以保障系统的散热需求。

20 本发明实施例中，无论二级管理单元因为何种原因异常，比如二级管理单元不在位、在位但软件异常或者在位但未供电异常，心跳监控器均可以确保信号“D”为低电平，从而可以保证风扇的 PWM 控制信号切换为 PWM 生成器生成的 PWM 信号，从而保障系统在异常情况下的散热需求。

25 本发明实施例中，二级管理单元不参与风扇转速决策，管理逻辑简单直接。本发明实施例中，一级管理单元作为整机柜的全局管理单元，综合采集当前系统中所有服务器节点的散热需求，根据最优化的散热策略来决定风扇转速，并下发至二级管理单元，由二级管理单元实际控制风扇转速。

当一级管理单元发生异常、二级管理单元发生异常或进行热插拔维护时，二级管理单元不再周期性的输出心跳信号，这将导致信号“D”为低电平，触发风扇的 PWM 控制信号切换为 PWM 生成器生成的 PWM 信号。此方式可避免一级管理单元异常时，各二级管理单元自

主控速而引发的各风扇区的风扇转速不一致产生的回流现象，进而可以避免部分服务器节点散热异常而宕机。

图 6 为本发明整机柜服务器风扇的控制装置一个实施例的结构示意图，本实施例中的整机柜服务器风扇的控制装置可以设置在一级管理单元中，实现本发明图 1 所示实施例的
5 流程，如图 6 所示，上述控制装置可以包括：接收模块 61、确定模块 62 和发送模块 63；

其中，接收模块 61，用于接收二级管理单元上报的二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求；

确定模块 62，用于根据接收模块 61 接收的上述温度信息和上述散热需求确定风扇转速；

10 发送模块 63，用于将确定模块 62 确定的风扇转速发送给二级管理单元，以便上述二级管理单元控制上述二级管理单元对应区内的风扇按照上述风扇转速运行。

进一步地，接收模块 61，还用于接收上述二级管理单元发送的上述二级管理单元所管理的服务器节点的套餐类型；

确定模块 62，还用于根据上述套餐类型对应的散热曲线信息，确定风扇默认转速，以供当一级管理单元发生异常、二级管理单元发生异常或进行热插拔维护时，控制上述二级
15 管理单元对应区内的风扇按照上述风扇默认转速运行。其中，上述热插拔维护包括一级管理单元、二级管理单元和/或二级管理单元连接的风扇控制板有热插拔操作。

上述整机柜服务器风扇的控制装置中，接收模块 61 接收二级管理单元上报的该二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求，确定模块 62 根据上述温度信息和上述
20 散热需求确定风扇转速，发送模块 63 将上述风扇转速发送给二级管理单元，以便二级管理单元控制该二级管理单元对应区内的风扇按照上述风扇转速运行，从而可以保证系统的散热安全，并可以将风扇总功耗控制在一个合理的范围之内，降低系统总功耗，以防止整机柜实际用电超过额定最大用电而导致供电异常，进而可以提升整机柜服务器部署密度。

图 7 为本发明整机柜服务器风扇的控制装置另一个实施例的结构示意图，本实施例中的整机柜服务器风扇的控制装置设置在二级管理单元中，可以实现本发明图 2 所示实施例
25 的流程，如图 7 所示，上述整机柜服务器风扇的控制装置可以包括：获得模块 71、发送模块 72、接收模块 73 和控制模块 74；

其中，获得模块 71，用于获得二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求；

30 发送模块 72，用于将获得模块 71 获得的上述温度信息和上述散热需求上报给一级管理单元，以供一级管理单元根据上述温度信息和上述散热需求确定风扇转速；

接收模块 73，用于接收一级管理单元发送的风扇转速；

控制模块 74, 用于控制二级管理单元对应区内的风扇按照接收模块 73 接收的风扇转速运行。

进一步地, 控制模块 74, 还用于当一级管理单元发生异常、二级管理单元发生异常或进行热插拔维护时, 控制上述二级管理单元对应区内的风扇按照风扇默认转速运行, 上述
5 风扇默认转速是一级管理单元接收二级管理单元发送的二级管理单元所管理的服务器节点的套餐类型之后, 根据上述套餐类型对应的散热曲线信息, 预先确定的。其中, 上述热插拔维护包括一级管理单元、二级管理单元和/或二级管理单元连接的风扇控制板有热插拔操作。

具体地, 控制模块 74 用于控制上述二级管理单元对应区内的风扇按照上述风扇转速运行
10 行可以为: 控制模块 74, 具体用于周期性地输出第一信号给上述二级管理单元连接的心跳监控器, 使心跳监控器输出高电平给上述二级管理单元连接的选择器, 以使上述选择器输出二级管理单元发送的第一控制信号给上述二级管理单元对应区内的风扇, 以控制上述风扇按照上述风扇转速运行。

控制模块 74 用于控制二级管理单元对应区内的风扇按照风扇默认转速运行可以为: 控制
15 模块 74, 具体用于在二级管理单元连接的心跳监控器确定自身的输入信号为第二信号时, 使心跳监控器输出低电平给二级管理单元连接的选择器, 以使上述选择器输出二级管理单元连接的控制信号生成器生成的第二控制信号给二级管理单元对应区内的风扇, 以控制上述风扇按照上述风扇默认转速运行。

其中, 第一控制信号可以为 PWM 信号, 第二控制信号也可以为 PWM 信号, 但第一控制
20 信号和第二控制信号为不同的 PWM 信号。当然本发明实施例并不仅限于此, 第一控制信号和第二控制信号也可以为其他形式的信号, 本发明实施例对第一控制信号和第二控制信号的具体形式不作限定, 只要第一控制信号和第二控制信号可以各自实现各自的控制功能即可。

其中, 上述第一信号可以为心跳信号, 第二信号可以为不同于心跳信号的其他信号,
25 但本发明实施例并不仅限于此, 本发明实施例对第一信号和第二信号的具体形式不作限定, 只要第一信号与第二信号是不同的两种信号即可。

上述整机柜服务器风扇的控制装置中, 获得模块 71 获得上述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求, 然后发送模块 72 将上述温度信息和上述散热需求上报给一级管理单元, 以供一级管理单元根据上述温度信息和上述散热需求确定风扇转速, 接收
30 模块 73 接收上述一级管理单元发送的风扇转速, 控制模块 74 控制二级管理单元对应区内的风扇按照上述风扇转速运行, 从而可以保证系统的散热安全, 并可以将风扇总功耗控制在一个合理的范围之内, 降低系统总功耗, 以防止整机柜实际用电超过额定最大用电而导

致供电异常，进而可以提升整机柜服务器部署密度。

本发明实施例还提供一种电子设备，包括：一个或者多个处理器；存储器；一个或者多个程序，所述一个或者多个程序存储在所述存储器中，当被所述一个或者多个处理器执行时进行如下操作：一级管理单元接收二级管理单元上报的所述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求；根据所述温度信息和所述散热需求确定风扇转速；将所述风扇转速发送给所述二级管理单元，以便所述二级管理单元控制所述二级管理单元对应区内的风扇按照所述风扇转速运行。

本发明实施例还提供一种电子设备，包括：一个或者多个处理器；存储器；一个或者多个程序，所述一个或者多个程序存储在所述存储器中，当被所述一个或者多个处理器执行时进行如下操作：二级管理单元获得所述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求；将所述温度信息和所述散热需求上报给一级管理单元，以供所述一级管理单元根据所述温度信息和所述散热需求确定风扇转速；接收所述一级管理单元发送的风扇转速；控制所述二级管理单元对应区内的风扇按照所述风扇转速运行。

本发明实施例还提供一种非易失性计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有一个或者多个模块，当所述一个或者多个模块被执行时进行如下操作：一级管理单元接收二级管理单元上报的所述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求；根据所述温度信息和所述散热需求确定风扇转速；将所述风扇转速发送给所述二级管理单元，以便所述二级管理单元控制所述二级管理单元对应区内的风扇按照所述风扇转速运行。

本发明实施例还提供一种非易失性计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有一个或者多个模块，当所述一个或者多个模块被执行时进行如下操作：二级管理单元获得所述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求；将所述温度信息和所述散热需求上报给一级管理单元，以供所述一级管理单元根据所述温度信息和所述散热需求确定风扇转速；接收所述一级管理单元发送的风扇转速；控制所述二级管理单元对应区内的风扇按照所述风扇转速运行。

需要说明的是，在本发明的描述中，术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。此外，在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为，表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分，并且本发明的优选实施方式的范围包括另外的实现，其中可以不按所示出或讨论的顺序，包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序，来执行功能，这应被本发明的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

应当理解，本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中，多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如，如果用硬件来实现，和在另一实施方式中一样，可用本领域公知的下列技术中的任一项或它们的组合来实现：具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路，具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路，可编程门阵列（Programmable Gate Array；以下简称：PGA），现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array；以下简称：FPGA）等。

本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带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，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，该程序在执行时，包括方法实施例的步骤之一或其组合。

此外，本发明各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理模块中，也可以是各个模块单独物理存在，也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权利要求书

1、一种整机柜服务器风扇的控制方法，其特征在于，包括：

一级管理单元接收二级管理单元上报的所述二级管理单元所管理的服务器节点的温度
5 信息和散热需求；

根据所述温度信息和所述散热需求确定风扇转速；

将所述风扇转速发送给所述二级管理单元，以便所述二级管理单元控制所述二级管理
单元对应区内的风扇按照所述风扇转速运行。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

10 所述一级管理单元接收所述二级管理单元发送的所述二级管理单元所管理的服务器节
点的套餐类型；

根据所述套餐类型对应的散热曲线信息，确定风扇默认转速，以供当所述一级管理单
元发生异常、所述二级管理单元发生异常或进行热插拔维护时，控制所述二级管理单元对
应区内的风扇按照所述风扇默认转速运行。

15 3、一种整机柜服务器风扇的控制方法，其特征在于，包括：

二级管理单元获得所述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求；

将所述温度信息和所述散热需求上报给一级管理单元，以供所述一级管理单元根据所
述温度信息和所述散热需求确定风扇转速；

接收所述一级管理单元发送的风扇转速；

20 控制所述二级管理单元对应区内的风扇按照所述风扇转速运行。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，还包括：

当所述一级管理单元发生异常、所述二级管理单元发生异常或进行热插拔维护时，所
述二级管理单元控制所述二级管理单元对应区内的风扇按照风扇默认转速运行，所述风扇
默认转速是所述一级管理单元接收所述二级管理单元发送的所述二级管理单元所管理的服
25 务器节点的套餐类型之后，根据所述套餐类型对应的散热曲线信息，预先确定的。

5、根据权利要求 3 或 4 所述的方法，其特征在于，所述控制所述二级管理单元对应区
内的风扇按照所述风扇转速运行包括：

所述二级管理单元周期性地输出第一信号给所述二级管理单元连接的心跳监控器，使
所述心跳监控器输出高电平给所述二级管理单元连接的选择器，以使所述选择器输出所述
30 二级管理单元发送的第一控制信号给所述二级管理单元对应区内的风扇，以控制所述风扇
按照所述风扇转速运行。

6、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述二级管理单元控制所述二级管理单

元对应区内的风扇按照风扇默认转速运行包括：

所述二级管理单元连接的心跳监控器确定自身的输入信号为第二信号时，输出低电平给所述二级管理单元连接的选择器，以使所述选择器输出所述二级管理单元连接的控制信号生成器生成的第二控制信号给所述二级管理单元对应区内的风扇，以控制所述风扇按照
5 所述风扇默认转速运行。

7、一种整机柜服务器风扇的控制装置，其特征在于，设置在一级管理单元中，所述控制装置包括：

接收模块，用于接收二级管理单元上报的所述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求；

10 确定模块，用于根据所述接收模块接收的所述温度信息和所述散热需求确定风扇转速；
发送模块，用于将所述确定模块确定的风扇转速发送给所述二级管理单元，以便所述二级管理单元控制所述二级管理单元对应区内的风扇按照所述风扇转速运行。

8、根据权利要求7所述的装置，其特征在于，

15 所述接收模块，还用于接收所述二级管理单元发送的所述二级管理单元所管理的服务器节点的套餐类型；

所述确定模块，还用于根据所述套餐类型对应的散热曲线信息，确定风扇默认转速，以供当所述一级管理单元发生异常、所述二级管理单元发生异常或进行热插拔维护时，控制所述二级管理单元对应区内的风扇按照所述风扇默认转速运行。

20 9、一种整机柜服务器风扇的控制装置，其特征在于，设置在二级管理单元中，所述控制装置包括：

获得模块，用于获得所述二级管理单元所管理的服务器节点的温度信息和散热需求；

发送模块，用于将所述获得模块获得的所述温度信息和所述散热需求上报给一级管理单元，以供所述一级管理单元根据所述温度信息和所述散热需求确定风扇转速；

接收模块，用于接收所述一级管理单元发送的风扇转速；

25 控制模块，用于控制所述二级管理单元对应区内的风扇按照所述接收模块接收的风扇转速运行。

10、根据权利要求9所述的装置，其特征在于，

30 所述控制模块，还用于当所述一级管理单元发生异常、所述二级管理单元发生异常或进行热插拔维护时，控制所述二级管理单元对应区内的风扇按照风扇默认转速运行，所述风扇默认转速是所述一级管理单元接收所述二级管理单元发送的所述二级管理单元所管理的服务器节点的套餐类型之后，根据所述套餐类型对应的散热曲线信息，预先确定的。

11、根据权利要求9或10所述的装置，其特征在于，所述控制模块用于控制所述二级

管理单元对应区内的风扇按照所述风扇转速运行包括：

所述控制模块，具体用于周期性地输出第一信号给所述二级管理单元连接的心跳监控器，使所述心跳监控器输出高电平给所述二级管理单元连接的选择器，以使所述选择器输出所述二级管理单元发送的第一控制信号给所述二级管理单元对应区内的风扇，以控制所述风扇按照所述风扇转速运行。

12、根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述控制模块用于控制所述二级管理单元对应区内的风扇按照风扇默认转速运行包括：

所述控制模块，具体用于在所述二级管理单元连接的心跳监控器确定自身的输入信号为第二信号时，使所述心跳监控器输出低电平给所述二级管理单元连接的选择器，以使所述选择器输出所述二级管理单元连接的控制信号生成器生成的第二控制信号给所述二级管理单元对应区内的风扇，以控制所述风扇按照所述风扇默认转速运行。

13、一种电子设备，其特征在于，包括：

一个或者多个处理器；

存储器；

一个或者多个程序，所述一个或者多个程序存储在所述存储器中，当被所述一个或者多个处理器执行时：

执行如权利要求 1-2 任一项所述的方法。

14、一种电子设备，其特征在于，包括：

一个或者多个处理器；

存储器；

一个或者多个程序，所述一个或者多个程序存储在所述存储器中，当被所述一个或者多个处理器执行时：

执行如权利要求 3-6 任一项所述的方法。

15、一种非易失性计算机存储介质，其特征在于，所述计算机存储介质存储有一个或者多个模块，当所述一个或者多个模块被执行时：

执行如权利要求 1-2 任一项所述的方法。

16、一种非易失性计算机存储介质，其特征在于，所述计算机存储介质存储有一个或者多个模块，当所述一个或者多个模块被执行时：

执行如权利要求 3-6 任一项所述的方法。

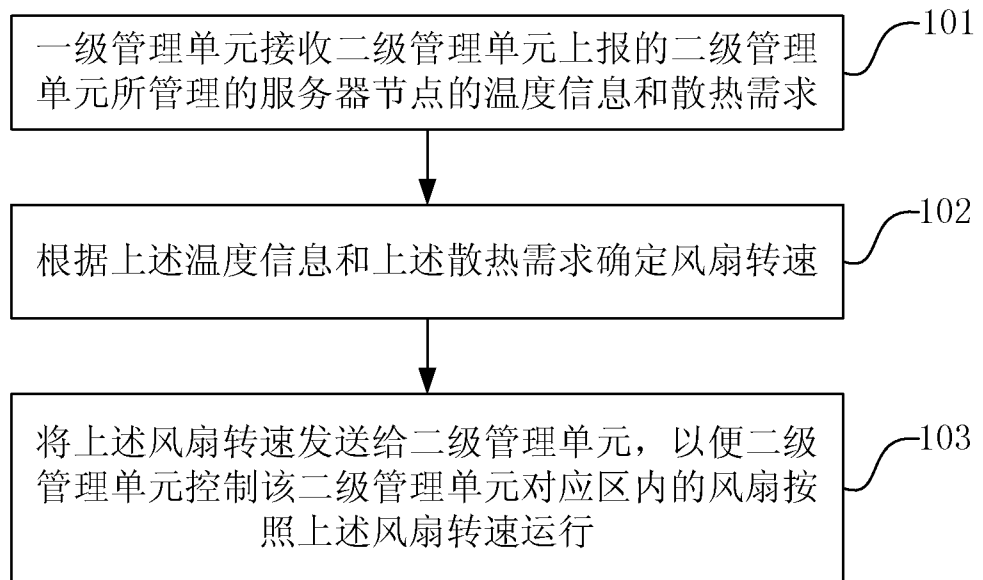


图 1

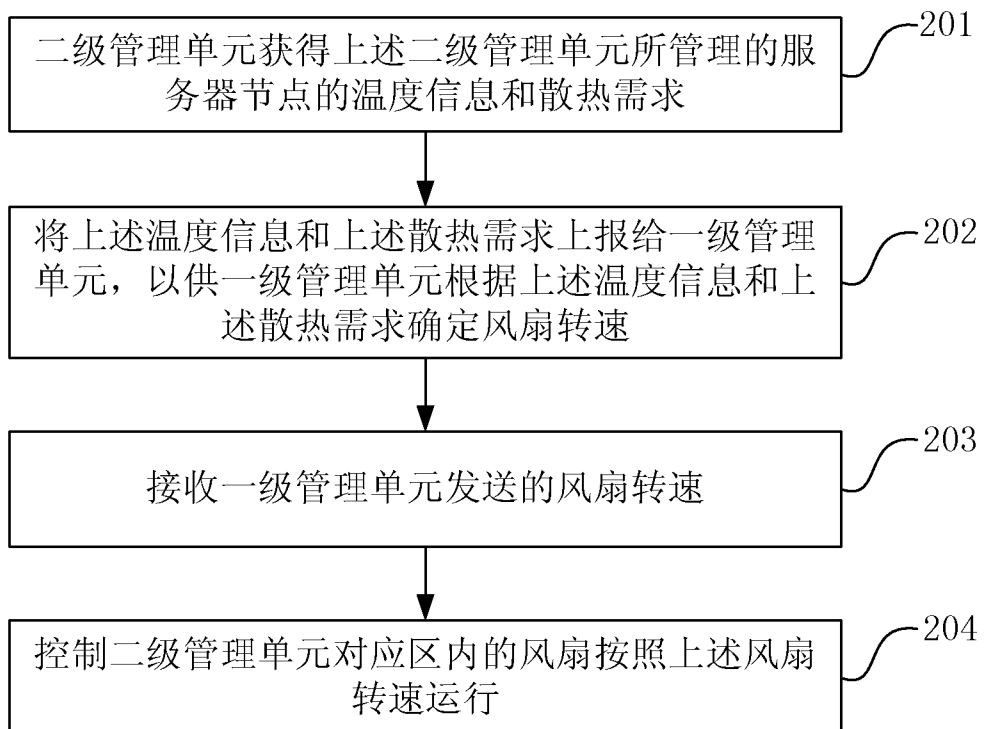


图 2

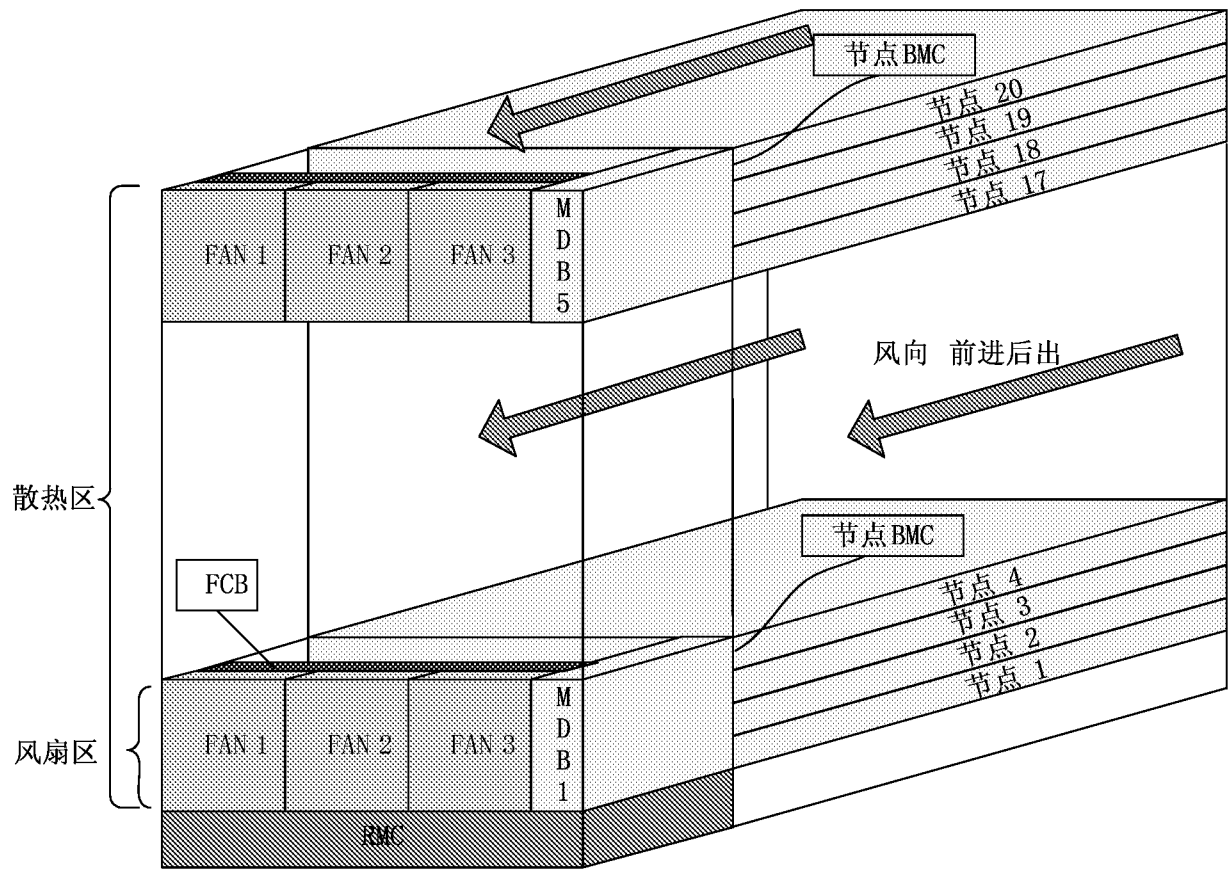


图 3

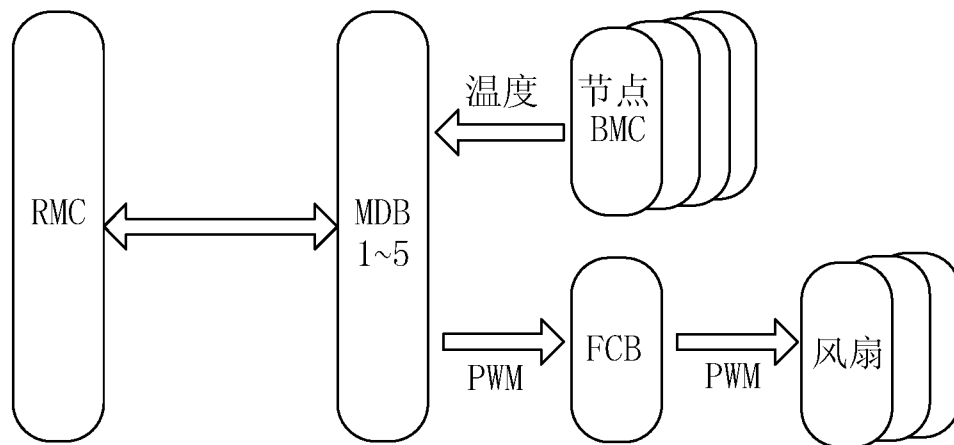


图 4

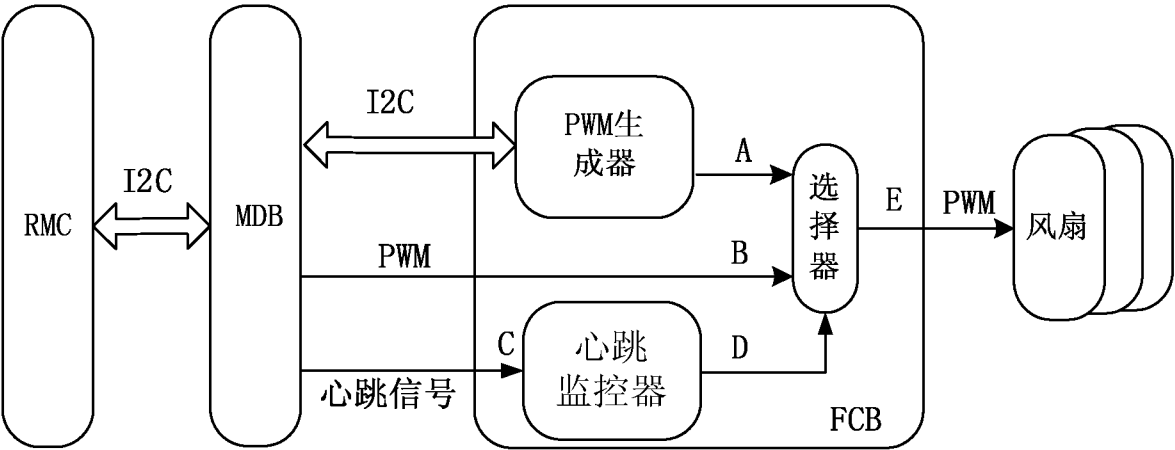


图 5

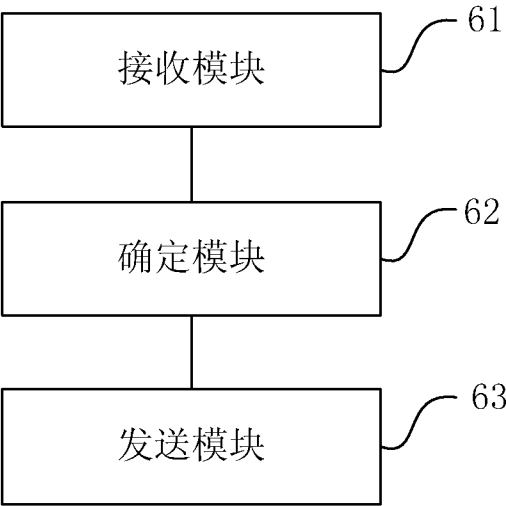


图 6

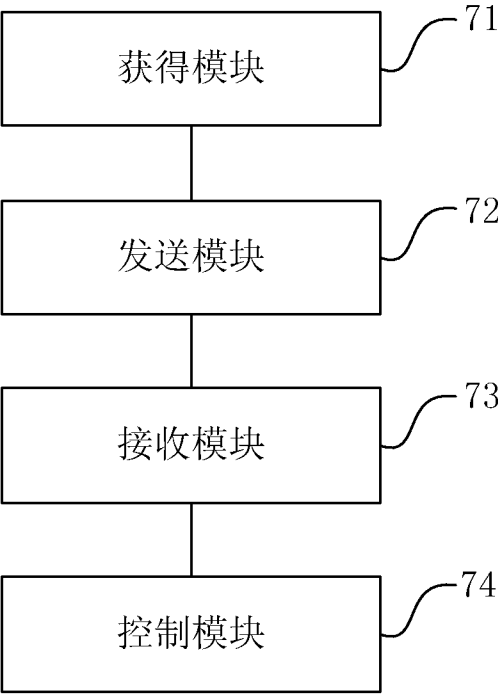


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/091772

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 1/20 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

Databases: DWPI, CNABS, TWABS, CPRS, CNKI: Keywords: fan, speed, control, temperature, level, order, class

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104820479 A (BEIJING BAIDU NETCOM SCI & TECHNOLOGY CO.) 05 August 2015 (05.08.2015) the whole document	1-16
X	CN 104035849 A (INSPUR ELECTRONIC INFORMATION IND CO., LTD.) 10 September 2014 (10.09.2014) description, paragraphs [0006]-[0011], [0017]-[0028]	1-16
A	CN 103995576 A (SHANDONG CHAOYUE NC ELECTRONIC CO., LTD.) 20 August 2014 (20.08.2014) the whole document	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 15 December 2015	Date of mailing of the international search report 08 January 2016
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LIU, Yuan Telephone No. (86-10) 62412079

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/091772

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN104820479 A	05 August 2015	None	
CN104035849 A	10 September 2014	None	
CN103995576 A	20 August 2014	None	

A. 主题的分类		
G06F 1/20 (2006.01) i		
按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)		
G06F		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))		
数据库: DWPI, CNABS, TWABS, CPRS, CNKI; 关键词: 风扇, 转速, 速度, 控制, 温度, 级; fan, speed, control, temperature, level, order, class		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 104820479 A (北京百度网讯科技有限公司) 2015年 8月 5日 (2015 - 08 - 05) 全文	1-16
X	CN 104035849 A (浪潮电子信息产业股份有限公司) 2014年 9月 10日 (2014 - 09 - 10) 说明书第[0006]-[0011], [0017]-[0028]段	1-16
A	CN 103995576 A (山东超越数控电子有限公司) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 全文	1-16
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2015年 12月 15日		2016年 1月 8日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		刘渊
传真号 (86-10) 62019451		电话号码 (86-10) 62412079

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/091772

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	104820479	A	2015年 8月 5日	无	
CN	104035849	A	2014年 9月 10日	无	
CN	103995576	A	2014年 8月 20日	无	