

(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  
2020 年 7 月 16 日 (16.07.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/143328 A1**

(51) 国际专利分类号:  
*F24F 11/52* (2018.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/118643

(22) 国际申请日: 2019 年 11 月 15 日 (15.11.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201910025503.7 2019 年 1 月 11 日 (11.01.2019) CN

(71) 申请人: 平安科技(深圳)有限公司(PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN];  
中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518033 (CN)。

(72) 发明人: 谢练深(XIE, Lianshen); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518033 (CN)。

(74) 代理人: 北京市京大律师事务所(BEIJING JINGDA LAW FIRM); 中国北京市海淀区海淀中街 16 号 7 层 2 单元 703, Beijing 100080 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: SERVER ROOM ENVIRONMENT MONITORING METHOD EMPLOYING BIG DATA, AND RELATED DEVICE

(54) 发明名称: 一种基于大数据的机房环境监控方法及相关设备

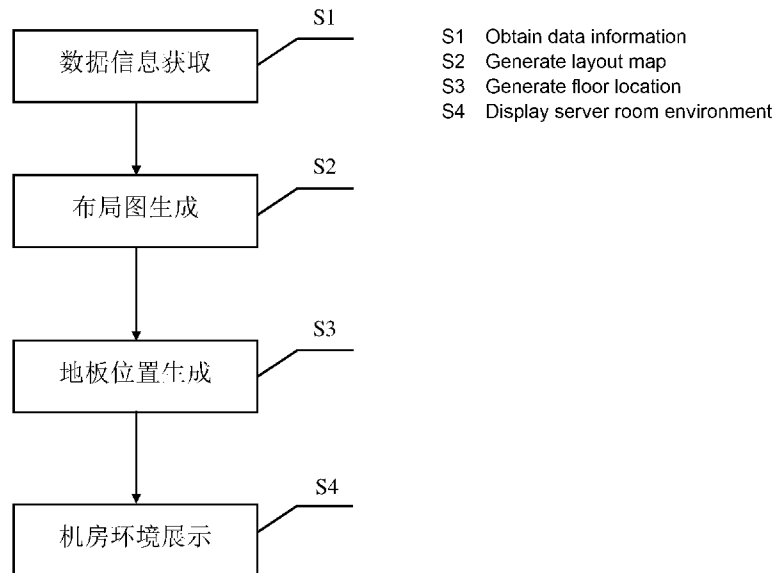


图 1

(57) Abstract: The present application relates to data visualization technology in the field of big data, and particularly relates to a server room environment monitoring method employing big data, and a related device. The method comprises: obtaining data information of a server room environment; processing the data information to generate a location layout map and a floor location layout map, obtaining colors of hotspot display image elements corresponding to devices, and calculating air cooling capacity so as to obtain colors of cooling capacity display image elements; and rendering the location layout map to obtain a server room hotspot distribution layout

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))。

map, rendering the floor location layout map to obtain a server room cooling capacity distribution layout map, and displaying the same to a user. The method is used to perform data visualization, provides detailed image guidance to users when querying and predicting environment data of server rooms, and improves the efficiency of monitoring and analyzing server room environments.

(57) 摘要: 本申请涉及大数据领域的可视化技术, 具体涉及一种基于大数据的机房环境监控方法及相关设备, 所述方法包括: 获取机房环境的数据信息, 将数据信息处理后生成位置布局图和地板位置布局图, 获取设备对应的热点显示图元的颜色, 计算出风冷量并以此获取冷量显示图元的颜色; 将位置布局图渲染成机房热点分布图, 将地板位置布局图渲染成机房冷量分布图并展示给用户。上述方法将数据进行了可视化处理, 为用户查询和预测机房环境数据提供了详细的图示指导, 提升了机房环境监控分析的效率。

## 一种基于大数据的机房环境监控方法及相关设备

本申请要求于2019年1月11日提交中国专利局、申请号为201910025503.7、  
申请名称为“一种基于大数据的机房环境监控方法及相关设备”的中国专利申请  
5 的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

### 技术领域

本申请涉及大数据领域，特别是涉及一种基于大数据的机房环境监控方法  
及相关设备。

### 背景技术

随着信息技术的发展，办公自动化已成为众多企业的主要办公方式之一，  
为了满足信息系统的日常运营，需要将大量的数据存储在计算机设备终端，机  
房作为存储计算机设备的地方，对于环境的要求也越来越高，对机房环境的安  
15 全管理已成为企业安全监管方面至关重要的工作。

发明人意识到目前的机房环境管理方式主要采用人工方式，通过对安装在  
机房各处的传感器进行数据统计和定时检查，或是管理人员通过携带的环境监  
测设备手动采集数据完成机房环境的检测，虽然数据采集和安全管理的方式简  
单、易操作，但是出现人为数据采集遗漏和安全管理失误的情况发生的概率比  
20 较大，给企业的运营带来了巨大风险。

### 发明内容

基于此，有必要针对人为数据采集遗漏和安全管理失误概率大，给企业运  
营带来巨大风险的问题，提供一种基于大数据的机房环境监控方法及相关设备。

25 本申请提供了一种基于大数据的机房环境监控方法，包括：

获取机房环境的数据信息，所述数据信息包括机柜功耗数据、配电柜功耗  
数据、机柜分布数据、配电柜分布数据、出风地板分布数据、出风地板开度数  
据；

将所述数据信息中的所述机柜分布数据、所述配电柜分布数据进行处理后  
30 生成位置布局图，依据所述机柜功耗数据、所述配电柜功耗数据获取对应机柜、  
配电柜的热点显示图元的颜色；

将所述出风地板分布数据进行处理后生成地板位置布局图，依据所述出风  
地板开度数据计算出风地板的出风冷量，依据所述出风冷量获取所述出风地板

的冷量显示图元的颜色；

将所述位置布局图依据所述热点显示图元的颜色，渲染生成机房热点分布图，将所述地板位置布局图依据所述冷量显示图元的颜色，渲染生成机房冷量分布图，将所述机房热点分布图和所述机房冷量分布图展示给用户。

5       本申请提供了一种基于大数据的机房环境监控装置，所述一种基于大数据的机房环境监控装置包括：

数据信息获取模块，设置为获取机房环境的数据信息，所述数据信息包括机柜功耗数据、配电柜功耗数据、机柜分布数据、配电柜分布数据、出风地板分布数据、出风地板开度数据；

10       布局图生成模块，设置为将所述数据信息中的所述机柜分布数据、所述配电柜分布数据进行处理后生成位置布局图，依据所述机柜功耗数据、所述配电柜功耗数据获取对应机柜、配电柜的热点显示图元的颜色；

地板位置生成模块，设置为将所述出风地板分布数据进行处理后生成地板位置布局图，依据所述出风地板开度数据计算出风地板的出风冷量，依据所述  
15       出风冷量获取所述出风地板的冷量显示图元的颜色；

机房环境展示模块，设置为将所述位置布局图依据所述热点显示图元的颜色，渲染生成机房热点分布图，将所述地板位置布局图依据所述冷量显示图元的颜色，渲染生成机房冷量分布图，将所述机房热点分布图和所述机房冷量分布图展示给用户。

20       基于相同的构思，本申请提出一种计算机设备，包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被一个或多个所述处理器执行时，使得一个或多个所述处理器执行上述所述一种基于大数据的机房环境监控方法的步骤。

25       基于相同的构思，本申请提出一种存储有计算机可读指令的存储介质，所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时，使得一个或多个处理器执行上述所述一种基于大数据的机房环境监控方法的步骤。

## 附图说明

图 1 为本申请一个实施例中一种基于大数据的机房环境监控方法的流程图；  
30       图 2 为本申请一个实施例中一种基于大数据的机房环境监控装置的示意图。

## 具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实

施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请，并不设置为限定本申请。

本技术领域技术人员可以理解，除非特意声明，这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是，本申请的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件，但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。

图 1 为本申请实施例一种基于大数据的机房环境监控方法的流程图，如图 1 所示，一种基于大数据的机房环境监控方法，包括以下步骤：

步骤 S1，数据信息获取：获取机房环境的数据信息，所述数据信息包括机柜功耗数据、配电柜功耗数据、机柜分布数据、配电柜分布数据、出风地板分布数据、出风地板开度数据。

本步骤通过获取到机房环境的数据信息，为后续对机房环境的监控提供数据支撑，保障机房环境监控的数据来源，确保机房环境监控的可依性和有效性。

在一个实施例中，步骤 S1，包括：通过数据接口连接配电柜过程检测程序、机柜过程检测程序，通过无线传输 zigbee 网络协议连接地板开度仪表的控制中心；发送数据信息收集指令至所述配电柜过程检测程序、机柜过程检测程序、地板开度仪表的控制中心；获取所述配电柜过程检测程序、机柜过程检测程序、地板开度仪表的控制中心反馈的所述数据信息并存储，所述数据信息包括机柜功耗数据、配电柜功耗数据、机柜分布数据、配电柜分布数据、出风地板分布数据、出风地板开度数据。

本实施例通过与各类检测程序的连接，获取各类数据来源，保障数据的丰富性，避免因数据采集不够，无法获取到详细的数据分析资料，无法有效监控机房环境。

步骤 S2，布局图生成：将所述数据信息中的所述机柜分布数据、所述配电柜分布数据进行处理后生成位置布局图，依据所述机柜功耗数据、所述配电柜功耗数据获取对应机柜、配电柜的热点显示图元的颜色。

本步骤通过生成位置布局图，便于详细展示机房各类设备的具体位置，再通过将各类设备包括机柜、配电柜等对应的热点显示图元获取颜色，可详细展示各类设备的功耗状态。

在一个实施例中，步骤 S2，包括：依据所述机柜分布数据、所述配电柜分布数据确定多个机柜及配电柜的位置关系，将单个机柜及配电柜定义为单个热点显示图元后，将多个所述热点显示图元按机柜及配电柜的位置关系生成位置

布局图；依据所述机柜功耗数据、所述配电柜功耗数据，以特定对应规则，依次获取所述热点显示图元的颜色。

本实施例将步骤 S2 展开，详细说明了位置布局图生成及其对应的热点显示图元的颜色获取过程，为生成位置布局图提供了详细的参考基础。

5 在一个实施例中，步骤 S2，还包括：

以如下特定对应规则获取所述热点显示图元的颜色：

当所述机柜功耗数据或所述配电柜功耗数据为 0 时，所述热点显示图元的颜色为白色；当所述机柜功耗数据或所述配电柜功耗数据大于 6kw 时，所述热点显示图元的颜色为红色；当所述机柜功耗数据或所述配电柜功耗数据介于  
10 0-6kw 时，所述热点显示图元的颜色为依据比例值  $k$  由黄变红的连续渐变颜色，所述热点显示图元的颜色的标准 RGB 值在  $(255, 255k, 0)$  之间变化， $k$  为一个比例值且  $k \in (0, 1)$ ， $k$  的计算公式如下：

$$k = (a \times (1 - \frac{p}{6}))$$

15 其中， $a$  为预设的常量， $a$  越大， $k$  变化越大，所述热点显示图元的颜色区分越明显， $p$  为所述机柜功耗数据或所述配电柜功耗数据， $p \in (0, 6)$ ，单位为 kw。

例如，机柜 A 的功耗数据为 0，机柜 B 的功耗数据为 3kw，配电柜 C 的功耗数据为 8kw，常量  $a$  为 2，则机柜 A 的热点显示图元的颜色为白色，机柜 B 的  
20 热点显示图元的颜色 RGB 值为  $(255, 255, 0)$ ，为纯黄色，配电柜 C 的颜色为红色，可以明显看出配电柜 C 的功耗数据较大。

本实施例详细说明了颜色获取的详细规则，通过具体的展开，将不同功耗数据下的设备对应的热点显示图元颜色进行说明，便于在后续渲染过程中通过颜色的对比将各类设备的功耗数据进行区分，使得监控各类设备的过程更加清  
25 晰、简单。

步骤 S3，地板位置生成：将所述出风地板分布数据进行处理后生成地板位置布局图，依据所述出风地板开度数据计算出风地板的出风冷量，依据所述出风冷量获取所述出风地板的冷量显示图元的颜色。

本步骤通过确认出风地板的具体位置，并通过计算出风地板的出风冷量，  
30 获取冷量显示图元的颜色，为后续渲染机房冷量分布图做好准备，做到渲染的颜色有所依据。

在一个实施例中，步骤 S3 包括：依据所述出风地板分布数据确定多个出风

地板的位置关系，将单个出风地板定义为单个冷量显示图元后，将多个所述冷量显示图元按出风地板的位置关系生成地板位置布局图；依据所述出风地板开度数据计算所述出风地板的出风冷量，所述出风冷量的计算过程如下：

建立出风地板冷量计算模型，所述模型计算公式如下：

5

$$F' = sx$$

$$d + w_1 = F'$$

$$f = D' + q + w_2$$

$$F = D + Q + w_3$$

10

其中， $x$  为出风地板开度数据， $s$  为预设的常数， $F'$  为机房内所有空调对单块出风地板的制冷冷量之和， $F'$  与出风地板开度数据成正比， $F'$  越大，机房环境的制冷需求越大， $d$  为单块出风地板的出风冷量， $f$  为单台空调的制冷冷量， $D'$  为单台空调对所有出风地板的出风冷量之和， $q$  为影响单台空调的其他出风冷量，即除出风地板外不可量化的出风点， $F$  为所有空调的制冷冷量之和， $D$  为所有出风地板的出风冷量之和， $Q$  为其他出风冷量之和， $w_1$ 、 $w_2$ 、 $w_3$  为误差因子，为预设的常数；

15

将所述地板开度数据输入所述出风地板冷量计算模型，计算单块出风地板的出风冷量  $d$ ；

20

依据所述出风冷量，以出风冷量显示规则，获取所述冷量显示图元的颜色，所述出风冷量显示规则如下：

25

当所述出风冷量  $d$  为 0 时，所述冷量显示图元的颜色为白色；当所述出风冷量  $d$  超过  $n$  时，所述冷量显示图元的颜色为红色；当所述出风冷量  $d$  介于 0- $n$  时，所述冷量显示图元的颜色为依据比例值  $k_1$  变化的连续渐变颜色，所述冷量显示图元的颜色的标准 RGB 值在  $(255k_1, 255k_1, 255k_1)$  之间变化， $k_1$  为一个比例值且  $k_1 \in (0,1)$ ， $k_1$  的计算公式如下：

$$k_1 = (a_1 \times (1 - \frac{d}{n}))$$

其中,  $a_1$  为预设的常数,  $d$  为所述出风冷量,  $n$  为预设的出风冷量阈值。

本实施例中所有空调对单块出风地板的制冷冷量之和  $F'$  与出风地板的数量的乘积为所有空调的制冷冷量之和  $F$ , 单台空调的制冷冷量与空调数量的乘积为所有空调的制冷冷量之和  $F$ , 通过误差因子  $w_1$ 、 $w_2$ 、 $w_3$  弥补空调的制冷冷量损耗, 为预设的常数, 例如假设出风地板为 50 块, 则  $F=50 F'$ , 假设空调为 20 台, 则  $F=20 f$ , 设定影响因子的出风冷量均相等, 假设影响因子为 5 个, 则  $Q=5 q$ ,  $D=20 D'$ , 通过输入出风地板开度数据, 则可以获取到  $d$ , 依据出风冷量显示规则, 可以设置各出风地板的冷量显示图元的对应颜色。

本步骤通过详细获取出风地板的出风冷量来设置冷量显示图元的颜色, 保障了数据的准确有效, 且计算过程可靠, 减少了冷量显示图元颜色出现误差的概率, 提高了最终渲染的机房冷量分布图的准确度。

步骤 S4, 机房环境展示: 将所述位置布局图依据所述热点显示图元的颜色, 渲染生成机房热点分布图, 将所述地板位置布局图依据所述冷量显示图元的颜色, 渲染生成机房冷量分布图, 将所述机房热点分布图和所述机房冷量分布图展示给用户。

本步骤通过分别渲染位置布局图和地板位置布局图, 生成机房热点分布图和机房冷量分布图, 通过颜色区分各类设备的功耗数据显示情况和出风地板的出风冷量情况, 便于更详细展示机房热点和冷量的分布情况。

在一个实施例中, 步骤 S4, 包括: 将所述位置布局图依据所述热点显示图元的颜色渲染生成机房热点分布图, 将所述热点分布图展示在预设的机房热点分布展示页面上, 所述机房热点分布图展示机柜和配电柜的分布状况和颜色状况; 将所述地板位置布局图依据所述冷量显示图元的颜色渲染生成机房冷量分布图展示在预设的机房冷量分布展示页面上, 所述机房冷量分布图展示机房出风地板的分布状况和颜色状况。

本实施例分类说明热点分布图和机房冷量分布图渲染的情况, 并详细说明了渲染后两类图的展示方式, 为两类图提供了展示渠道, 为展示两类图提供了技术方案参考。

在一个实施例中, 步骤 S4, 还包括: 通过预设在所述机房热点分布图和所述机房冷量分布图上方的查询入口获取用户查询的机房名称, 依据所述机房名称将与所述机房名称对应机房的热点分布展示页面或冷量分布展示页面展示给所述用户。

本实施例通过预设的查询入口, 便于不同的用户可以有选择性的查看不同

的机房情况，为不同的安全监控用户提供了便利。

本申请实施例将数据进行了可视化处理，将机房的环境数据进一步清晰明了的呈现给用户，为用户查询和预测机房环境数据提供了详细的图示指导，提升了用户分析数据的效率，也加快了机房环境监控分析的速度，为机房的安全管理提供了保障。

在一个实施例中，提出了一种基于大数据的机房环境监控装置，如图 2 所示，其包括：

数据信息获取模块，设置为获取机房环境的数据信息，所述数据信息包括机柜功耗数据、配电柜功耗数据、机柜分布数据、配电柜分布数据、出风地板分布数据、出风地板开度数据；

布局图生成模块，设置为将所述数据信息中的所述机柜分布数据、所述配电柜分布数据进行处理后生成位置布局图，依据所述机柜功耗数据、所述配电柜功耗数据获取对应机柜、配电柜的热点显示图元的颜色；

地板位置生成模块，设置为将所述出风地板分布数据进行处理后生成地板位置布局图，依据所述出风地板开度数据计算出风地板的出风冷量，依据所述出风冷量获取所述出风地板的冷量显示图元的颜色；

机房环境展示模块，设置为将所述位置布局图依据所述热点显示图元的颜色，渲染生成机房热点分布图，将所述地板位置布局图依据所述冷量显示图元的颜色，渲染生成机房冷量分布图，将所述机房热点分布图和所述机房冷量分布图展示给用户。

在一个实施例中，所述数据信息获取模块，还设置为：

通过数据接口连接配电柜过程检测程序、机柜过程检测程序，通过无线传输 zigbee 网络协议连接地板开度仪表的控制中心；

发送数据信息收集指令至所述配电柜过程检测程序、机柜过程检测程序、地板开度仪表的控制中心；

获取所述配电柜过程检测程序、机柜过程检测程序、地板开度仪表的控制中心反馈的所述数据信息并存储，所述数据信息包括机柜功耗数据、配电柜功耗数据、机柜分布数据、配电柜分布数据、出风地板分布数据、出风地板开度数据。

在一个实施例中，所述布局图生成模块，还设置为：

依据所述机柜分布数据、所述配电柜分布数据确定多个机柜及配电柜的位置关系，将单个机柜及配电柜定义为单个热点显示图元后，将多个所述热点显示图元按机柜及配电柜的位置关系生成位置布局图；

依据所述机柜功耗数据、所述配电柜功耗数据，以特定对应规则，依次获取所述热点显示图元的颜色。

在一个实施例中，所述布局图生成模块，还设置为：

以如下特定对应规则获取所述热点显示图元的颜色：

5 当所述机柜功耗数据或所述配电柜功耗数据为 0 时，所述热点显示图元的颜色为白色；

当所述机柜功耗数据或所述配电柜功耗数据大于 6kw 时，所述热点显示图元的颜色为红色；

10 当所述机柜功耗数据或所述配电柜功耗数据介于 0-6kw 时，所述热点显示图元的颜色为依据比例值  $k$  由黄变红的连续渐变颜色，所述热点显示图元的颜色的标准 RGB 值在  $(255, 255k, 0)$  之间变化， $k$  为一个比例值且  $k \in (0, 1)$ ， $k$  的计算公式如下：

$$k = (a \times (1 - \frac{p}{6}))$$

15 其中， $a$  为预设的常量， $a$  越大， $k$  变化越大，所述热点显示图元的颜色区分越明显， $p$  为所述机柜功耗数据或所述配电柜功耗数据， $p \in (0, 6)$ ，单位为 kw。

在一个实施例中，所述布地板位置生成模块，还设置为：

20 依据所述出风地板分布数据确定多个出风地板的位置关系，将单个出风地板定义为单个冷量显示图元后，将多个所述冷量显示图元按出风地板的位置关系生成地板位置布局图；

依据所述出风地板开度数据计算所述出风地板的出风冷量，所述出风冷量的计算过程如下：

建立出风地板冷量计算模型，所述模型计算公式如下：

$$F' = sx$$

$$25 \quad d + w_1 = F'$$

$$f = D' + q + w_2$$

$$F = D + Q + w_3$$

其中， $x$  为出风地板开度数据， $s$  为预设的常数， $F'$  为机房内所有空调对

单块出风地板的制冷冷量之和,  $F'$  与出风地板开度数据成正比,  $F'$  越大, 机房环境的制冷需求越大,  $d$  为单块出风地板的出风冷量,  $f$  为单台空调的制冷冷量,  $D'$  为单台空调对所有出风地板的出风冷量之和,  $q$  为影响单台空调的其他出风冷量, 即除出风地板外不可量化的出风点,  $F$  为所有空调的制冷冷量之和,  $D$  为所有出风地板的出风冷量之和,  $Q$  为其他出风冷量之和,  $w_1$ 、 $w_2$ 、 $w_3$  为误差因子, 为预设的常数;

将所述地板开度数据输入所述出风地板冷量计算模型, 计算单块出风地板的出风冷量  $d$ ;

依据所述出风冷量, 以出风冷量显示规则, 获取所述冷量显示图元的颜色, 所述出风冷量显示规则如下:

当所述出风冷量  $d$  为 0 时, 所述冷量显示图元的颜色为白色;

当所述出风冷量  $d$  超过  $n$  时, 所述冷量显示图元的颜色为红色;

当所述出风冷量  $d$  介于 0- $n$  时, 所述冷量显示图元的颜色为依据比例值  $k_1$  变化的连续渐变颜色, 所述冷量显示图元的颜色的标准 RGB 值在  $(255k_1, 255k_1, 255k_1)$  之间变化,  $k_1$  为一个比例值且  $k_1 \in (0, 1)$ ,  $k_1$  的计算公式如下:

$$k_1 = (a_1 \times (1 - \frac{d}{n}))$$

其中,  $a_1$  为预设的常数,  $d$  为所述出风冷量,  $n$

为预设的出风冷量阈值。

在一个实施例中, 所述机房环境展示模块, 还设置为:

将所述位置布局图依据所述热点显示图元的颜色渲染生成机房热点分布图, 将所述热点分布图展示在预设的机房热点分布展示页面上, 所述机房热点分布图展示机柜和配电柜的分布状况和颜色状况;

将所述地板位置布局图依据所述冷量显示图元的颜色渲染生成机房冷量分布图展示在预设的机房冷量分布展示页面上, 所述机房冷量分布图展示机房出风地板的分布状况和颜色状况。

在一个实施例中, 所述机房环境展示模块, 还设置为:

通过预设 in 所述机房热点分布图和所述机房冷量分布图上方的查询入口获取用户查询的机房名称, 依据所述机房名称将与所述机房名称对应机房的热点分布展示页面或冷量分布展示页面展示给所述用户。

一种计算机设备, 包括存储器和处理器, 所述存储器中存储有计算机可读

指令，所述计算机可读指令被所述处理器执行时，使得所述处理器执行以下步骤：

获取机房环境的数据信息，所述数据信息包括机柜功耗数据、配电柜功耗数据、机柜分布数据、配电柜分布数据、出风地板分布数据、出风地板开度数据；将所述数据信息中的所述机柜分布数据、所述配电柜分布数据进行处理后生成位置布局图，依据所述机柜功耗数据、所述配电柜功耗数据获取对应机柜、配电柜的热点显示图元的颜色；将所述出风地板分布数据进行处理后生成地板位置布局图，依据所述出风地板开度数据计算出风地板的出风冷量，依据所述出风冷量获取所述出风地板的冷量显示图元的颜色；将所述位置布局图依据所述热点显示图元的颜色，渲染生成机房热点分布图，将所述地板位置布局图依据所述冷量显示图元的颜色，渲染生成机房冷量分布图，将所述机房热点分布图和所述机房冷量分布图展示给用户。

本申请还提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质可以为非易失性计算机可读存储介质，也可以是易失性计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中包括计算机可读指令，当所述计算机可读指令在计算机上运行时，使得计算机执行如下基于大数据的机房环境监控方法的步骤：

获取机房环境的数据信息，所述数据信息包括机柜功耗数据、配电柜功耗数据、机柜分布数据、配电柜分布数据、出风地板分布数据、出风地板开度数据；将所述数据信息中的所述机柜分布数据、所述配电柜分布数据进行处理后生成位置布局图，依据所述机柜功耗数据、所述配电柜功耗数据获取对应机柜、配电柜的热点显示图元的颜色；将所述出风地板分布数据进行处理后生成地板位置布局图，依据所述出风地板开度数据计算出风地板的出风冷量，依据所述出风冷量获取所述出风地板的冷量显示图元的颜色；将所述位置布局图依据所述热点显示图元的颜色，渲染生成机房热点分布图，将所述地板位置布局图依据所述冷量显示图元的颜色，渲染生成机房冷量分布图，将所述机房热点分布图和所述机房冷量分布图展示给用户。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附

权利要求为准。

## 权 利 要 求 书

1. 一种基于大数据的机房环境监控方法，其中，包括：

获取机房环境的数据信息，所述数据信息包括机柜功耗数据、配电柜功耗数据、机柜分布数据、配电柜分布数据、出风地板分布数据、出风地板开度数据；

5 将所述数据信息中的所述机柜分布数据、所述配电柜分布数据进行处理后生成位置布局图，依据所述机柜功耗数据、所述配电柜功耗数据获取对应机柜、配电柜的热点显示图元的颜色；

10 将所述出风地板分布数据进行处理后生成地板位置布局图，依据所述出风地板开度数据计算出风地板的出风冷量，依据所述出风冷量获取所述出风地板的冷量显示图元的颜色；

将所述位置布局图依据所述热点显示图元的颜色，渲染生成机房热点分布图，将所述地板位置布局图依据所述冷量显示图元的颜色，渲染生成机房冷量分布图，将所述机房热点分布图和所述机房冷量分布图展示给用户。

15 2. 如权利要求 1 所述的一种基于大数据的机房环境监控方法，其中，所述获取机房环境的数据信息，所述数据信息包括机柜功耗数据、配电柜功耗数据、机柜分布数据、配电柜分布数据、出风地板分布数据、出风地板开度数据，包括：

通过数据接口连接配电柜过程检测程序、机柜过程检测程序，通过无线传输 zigbee 网络协议连接地板开度仪表的控制中心；

20 发送数据信息收集指令至所述配电柜过程检测程序、机柜过程检测程序、地板开度仪表的控制中心；

25 获取所述配电柜过程检测程序、机柜过程检测程序、地板开度仪表的控制中心反馈的所述数据信息并存储，所述数据信息包括机柜功耗数据、配电柜功耗数据、机柜分布数据、配电柜分布数据、出风地板分布数据、出风地板开度数据。

3. 如权利要求 1 所述的一种基于大数据的机房环境监控方法，其中，所述将所述数据信息中的所述机柜分布数据、所述配电柜分布数据进行处理后生成位置布局图，依据所述机柜功耗数据、所述配电柜功耗数据获取对应机柜、配电柜的热点显示图元的颜色，包括：

30 依据所述机柜分布数据、所述配电柜分布数据确定多个机柜及配电柜的位置关系，将单个机柜及配电柜定义为单个热点显示图元后，将多个所述热点显示图元按机柜及配电柜的位置关系生成位置布局图；

依据所述机柜功耗数据、所述配电柜功耗数据，以特定对应规则，依次获

取所述热点显示图元的颜色。

4. 如权利要求 3 所述的一种基于大数据的机房环境监控方法, 其中, 所述依据所述机柜功耗数据、所述配电柜功耗数据, 以特定对应规则, 依次获取所述热点显示图元的颜色, 包括:

5 以如下特定对应规则获取所述热点显示图元的颜色: 当所述机柜功耗数据或所述配电柜功耗数据为 0 时, 所述热点显示图元的颜色为白色;

当所述机柜功耗数据或所述配电柜功耗数据大于 6kw 时, 所述热点显示图元的颜色为红色;

10 当所述机柜功耗数据或所述配电柜功耗数据介于 0-6kw 时, 所述热点显示图元的颜色为依据比例值  $k$  由黄变红的连续渐变颜色, 所述热点显示图元的颜色的标准 RGB 值在  $(255, 255k, 0)$  之间变化,  $k$  为一个比例值且  $k \in (0, 1)$ ,  $k$  的计算公式如下:

$$k = (a \times (1 - \frac{p}{6}))$$

15 其中,  $a$  为预设的常量,  $a$  越大,  $k$  变化越大, 所述热点显示图元的颜色区分越明显,  $p$  为所述机柜功耗数据或所述配电柜功耗数据,  $p \in (0, 6)$ , 单位为 kw。

20 5. 如权利要求 1 所述的一种基于大数据的机房环境监控方法, 其中, 所述将所述出风地板分布数据进行处理后生成地板位置布局图, 依据所述出风地板开度数据计算出风地板的出风冷量, 依据所述出风冷量获取所述出风地板的冷量显示图元的颜色, 包括:

依据所述出风地板分布数据确定多个出风地板的位置关系, 将单个出风地板定义为单个冷量显示图元后, 将多个所述冷量显示图元按出风地板的位置关系生成地板位置布局图;

25 依据所述出风地板开度数据计算所述出风地板的出风冷量, 所述出风冷量的计算过程如下:

建立出风地板冷量计算模型, 所述模型计算公式如下:

$$F' = sx$$

$$d + w_1 = F'$$

$$f = D' + q + w_2$$

$$F = D + Q + w_3$$

其中,  $x$  为出风地板开度数据,  $s$  为预设的常数,  $F'$  为机房内所有空调对单块出风地板的制冷冷量之和,  $F'$  与出风地板开度数据成正比,  $F'$  越大, 机房环境的制冷需求越大,  $d$  为单块出风地板的出风冷量,  $f$  为单台空调的制冷冷量,  $D'$  为单台空调对所有出风地板的出风冷量之和,  $q$  为影响单台空调的其他出风冷量, 即除出风地板外不可量化的出风点,  $F$  为所有空调的制冷冷量之和,  $D$  为所有出风地板的出风冷量之和,  $Q$  为其他出风冷量之和,  $w_1$ 、 $w_2$ 、 $w_3$  为误差因子, 为预设的常数;

将所述地板开度数据输入所述出风地板冷量计算模型, 计算单块出风地板的出风冷量  $d$ ;

依据所述出风冷量, 以出风冷量显示规则, 获取所述冷量显示图元的颜色, 所述出风冷量显示规则如下: 当所述出风冷量  $d$  为 0 时, 所述冷量显示图元的颜色为白色;

当所述出风冷量  $d$  超过  $n$  时, 所述冷量显示图元的颜色为红色;

当所述出风冷量  $d$  介于  $0-n$  时, 所述冷量显示图元的颜色为依据比例值  $k_1$  变化的连续渐变颜色, 所述冷量显示图元的颜色的标准 RGB 值在  $(255k_1, 255k_1, 255k_1)$  之间变化,  $k_1$  为一个比例值且  $k_1 \in (0, 1)$ ,  $k_1$  的计算公式如下:

$$k_1 = (a_1 \times (1 - \frac{d}{n}))$$

其中,  $a_1$  为预设的常数,  $d$  为所述出风冷量,  $n$  为预设的出风冷量阈值。

6. 如权利要求 1 所述的一种基于大数据的机房环境监控方法, 其中, 所述将所述位置布局图依据所述热点显示图元的颜色, 渲染生成机房热点分布图, 将所述地板位置布局图依据所述冷量显示图元的颜色, 渲染生成机房冷量分布图, 将所述机房热点分布图和所述机房冷量分布图展示给用户, 包括:

将所述位置布局图依据所述热点显示图元的颜色渲染生成机房热点分布图, 将所述热点分布图展示在预设的机房热点分布展示页面上, 所述机房热点分布图展示机柜和配电柜的分布状况和颜色状况;

将所述地板位置布局图依据所述冷量显示图元的颜色渲染生成机房冷量分布图展示在预设的机房冷量分布展示页面上, 所述机房冷量分布图展示机房出风地板的分布状况和颜色状况。

7. 如权利要求 6 所述的一种基于大数据的机房环境监控方法, 其中, 所述将所述机房热点分布图和所述机房冷量分布图展示给用户, 还包括:

通过预设 in 所述机房热点分布图和所述机房冷量分布图上方的查询入口获取用户查询的机房名称, 依据所述机房名称将与所述机房名称对应机房的热点分布展示页面或冷量分布展示页面展示给所述用户。

8. 一种基于大数据的机房环境监控装置, 其中, 包括:

数据信息获取模块, 设置为获取机房环境的数据信息, 所述数据信息包括机柜功耗数据、配电柜功耗数据、机柜分布数据、配电柜分布数据、出风地板分布数据、出风地板开度数据;

10 布局图生成模块, 设置为将所述数据信息中的所述机柜分布数据、所述配电柜分布数据进行处理后生成位置布局图, 依据所述机柜功耗数据、所述配电柜功耗数据获取对应机柜、配电柜的热点显示图元的颜色;

15 地板位置生成模块, 设置为将所述出风地板分布数据进行处理后生成地板位置布局图, 依据所述出风地板开度数据计算出风地板的出风冷量, 依据所述出风冷量获取所述出风地板的冷量显示图元的颜色;

机房环境展示模块, 设置为将所述位置布局图依据所述热点显示图元的颜色, 渲染生成机房热点分布图, 将所述地板位置布局图依据所述冷量显示图元的颜色, 渲染生成机房冷量分布图, 将所述机房热点分布图和所述机房冷量分布图展示给用户。

20 9. 根据权利要求 8 所述的基于大数据的机房环境监控装置, 其中, 所述数据信息获取模块, 还设置为:

通过数据接口连接配电柜过程检测程序、机柜过程检测程序, 通过无线传输 zigbee 网络协议连接地板开度仪表的控制中心;

25 发送数据信息收集指令至所述配电柜过程检测程序、机柜过程检测程序、地板开度仪表的控制中心;

获取所述配电柜过程检测程序、机柜过程检测程序、地板开度仪表的控制中心反馈的所述数据信息并存储, 所述数据信息包括机柜功耗数据、配电柜功耗数据、机柜分布数据、配电柜分布数据、出风地板分布数据、出风地板开度数据。

30 10. 根据权利要求 8 所述的基于大数据的机房环境监控装置, 其中, 所述布局图生成模块, 还设置为:

依据所述机柜分布数据、所述配电柜分布数据确定多个机柜及配电柜的位置关系, 将单个机柜及配电柜定义为单个热点显示图元后, 将多个所述热点显

示图元按机柜及配电柜的位置关系生成位置布局图;

依据所述机柜功耗数据、所述配电柜功耗数据,以特定对应规则,依次获取所述热点显示图元的颜色。

11. 根据权利要求 10 所述的基于大数据的机房环境监控装置,其中,所述  
5 布局图生成模块,还设置为:

以如下特定对应规则获取所述热点显示图元的颜色:当所述机柜功耗数据或所述配电柜功耗数据为 0 时,所述热点显示图元的颜色为白色;

当所述机柜功耗数据或所述配电柜功耗数据大于 6kw 时,所述热点显示图元的颜色为红色;

10 当所述机柜功耗数据或所述配电柜功耗数据介于 0-6kw 时,所述热点显示图元的颜色为依据比例值  $k$  由黄变红的连续渐变颜色,所述热点显示图元的颜色的标准 RGB 值在  $(255, 255k, 0)$  之间变化,  $k$  为一个比例值且  $k \in (0, 1)$ ,  $k$  的计算公式如下:

$$15 \quad k = (a \times (1 - \frac{p}{6}))$$

其中,  $a$  为预设的常量,  $a$  越大,  $k$  变化越大,所述热点显示图元的颜色区分越明显,  $p$  为所述机柜功耗数据或所述配电柜功耗数据,  $p \in (0, 6)$ , 单位为 kw。

12. 根据权利要求 8 所述的基于大数据的机房环境监控装置,其中,所述布  
地板位置生成模块设置为,还设置为:

20 依据所述出风地板分布数据确定多个出风地板的位置关系,将单个出风地板定义为单个冷量显示图元后,将多个所述冷量显示图元按出风地板的位置关系生成地板位置布局图;

依据所述出风地板开度数据计算所述出风地板的出风冷量,所述出风冷量的计算过程如下:

25 建立出风地板冷量计算模型,所述模型计算公式如下:

$$\begin{aligned} F' &= sx \\ d + w_1 &= F' \\ f &= D' + q + w_2 \\ F &= D + Q + w_3 \end{aligned}$$

其中,  $x$  为出风地板开度数据,  $S$  为预设的常数,  $F'$  为机房内所有空调对单块出风地板的制冷冷量之和,  $F'$  与出风地板开度数据成正比,  $F'$  越大, 机房环境的制冷需求越大,  $d$  为单块出风地板的出风冷量,  $f$  为单台空调的制冷冷量,  $D'$  为单台空调对所有出风地板的出风冷量之和,  $q$  为影响单台空调的其他出风冷量, 即除出风地板外不可量化的出风点,  $F$  为所有空调的制冷冷量之和,  $D$  为所有出风地板的出风冷量之和,  $Q$  为其他出风冷量之和,  $w_1$ 、 $w_2$ 、 $w_3$  为误差因子, 为预设的常数;

将所述地板开度数据输入所述出风地板冷量计算模型, 计算单块出风地板的出风冷量  $d$ ;

依据所述出风冷量, 以出风冷量显示规则, 获取所述冷量显示图元的颜色, 所述出风冷量显示规则如下:

当所述出风冷量  $d$  为 0 时, 所述冷量显示图元的颜色为白色;

当所述出风冷量  $d$  超过  $n$  时, 所述冷量显示图元的颜色为红色;

当所述出风冷量  $d$  介于 0- $n$  时, 所述冷量显示图元的颜色为依据比例值  $k_1$  变化的连续渐变颜色, 所述冷量显示图元的颜色的标准 RGB 值在

$(255k_1, 255k_1, 255k_1)$  之间变化,  $k_1$  为一个比例值且  $k_1 \in (0, 1)$ ,  $k_1$  的计算公式如下:

$$k_1 = (a_1 \times (1 - \frac{d}{n}))$$

其中,  $a_1$  为预设的常数,  $d$  为所述出风冷量,  $n$  为预设的出风冷量阈值。

13. 根据权利要求 8 所述的基于大数据的机房环境监控装置, 其中, 所述机房环境展示模块, 还设置为:

将所述位置布局图依据所述热点显示图元的颜色渲染生成机房热点分布图, 将所述热点分布图展示在预设的机房热点分布展示页面上, 所述机房热点分布图展示机柜和配电柜的分布状况和颜色状况;

将所述地板位置布局图依据所述冷量显示图元的颜色渲染生成机房冷量分布图展示在预设的机房冷量分布展示页面上, 所述机房冷量分布图展示机房出风地板的分布状况和颜色状况。

14. 根据权利要求 13 所述的基于大数据的机房环境监控装置, 其中, 所述机房环境展示模块, 还设置为:

通过预设 in 所述机房热点分布图和所述机房冷量分布图上方的查询入口获取用户查询的机房名称，依据所述机房名称将与所述机房名称对应机房的热点分布展示页面或冷量分布展示页面展示给所述用户。

15. 一种计算机设备，包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被所述处理器执行时，使得所述处理器执行以下步骤：

获取机房环境的数据信息，所述数据信息包括机柜功耗数据、配电柜功耗数据、机柜分布数据、配电柜分布数据、出风地板分布数据、出风地板开度数据；

10 将所述数据信息中的所述机柜分布数据、所述配电柜分布数据进行处理后生成位置布局图，依据所述机柜功耗数据、所述配电柜功耗数据获取对应机柜、配电柜的热点显示图元的颜色；

15 将所述出风地板分布数据进行处理后生成地板位置布局图，依据所述出风地板开度数据计算出风地板的出风冷量，依据所述出风冷量获取所述出风地板的冷量显示图元的颜色；

将所述位置布局图依据所述热点显示图元的颜色，渲染生成机房热点分布图，将所述地板位置布局图依据所述冷量显示图元的颜色，渲染生成机房冷量分布图，将所述机房热点分布图和所述机房冷量分布图展示给用户。

20 16. 一种存储有计算机可读指令的存储介质，所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时，使得一个或多个处理器执行以下步骤：

获取机房环境的数据信息，所述数据信息包括机柜功耗数据、配电柜功耗数据、机柜分布数据、配电柜分布数据、出风地板分布数据、出风地板开度数据；

25 将所述数据信息中的所述机柜分布数据、所述配电柜分布数据进行处理后生成位置布局图，依据所述机柜功耗数据、所述配电柜功耗数据获取对应机柜、配电柜的热点显示图元的颜色；

将所述出风地板分布数据进行处理后生成地板位置布局图，依据所述出风地板开度数据计算出风地板的出风冷量，依据所述出风冷量获取所述出风地板的冷量显示图元的颜色；

30 将所述位置布局图依据所述热点显示图元的颜色，渲染生成机房热点分布图，将所述地板位置布局图依据所述冷量显示图元的颜色，渲染生成机房冷量分布图，将所述机房热点分布图和所述机房冷量分布图展示给用户。

17. 根据权利要求 16 所述的一种存储有计算机可读指令的存储介质，其中，

所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器执行所述获取机房环境的数据信息,所述数据信息包括机柜功耗数据、配电柜功耗数据、机柜分布数据、配电柜分布数据、出风地板分布数据、出风地板开度数据的步骤时,还执行如下步骤:

- 5       通过数据接口连接配电柜过程检测程序、机柜过程检测程序,通过无线传输 zigbee 网络协议连接地板开度仪表的控制中心;

发送数据信息收集指令至所述配电柜过程检测程序、机柜过程检测程序、地板开度仪表的控制中心;

- 10       获取所述配电柜过程检测程序、机柜过程检测程序、地板开度仪表的控制中心反馈的所述数据信息并存储,所述数据信息包括机柜功耗数据、配电柜功耗数据、机柜分布数据、配电柜分布数据、出风地板分布数据、出风地板开度数据。

18. 根据权利要求 16 所述的一种存储有计算机可读指令的存储介质,其中,所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器执行  
15       所述将所述数据信息中的所述机柜分布数据、所述配电柜分布数据进行处理后生成位置布局图,依据所述机柜功耗数据、所述配电柜功耗数据获取对应机柜、配电柜的热点显示图元的颜色的步骤时,还执行如下步骤:

- 依据所述机柜分布数据、所述配电柜分布数据确定多个机柜及配电柜的位置关系,将单个机柜及配电柜定义为单个热点显示图元后,将多个所述热点显示图元按机柜及配电柜的位置关系生成位置布局图;  
20

依据所述机柜功耗数据、所述配电柜功耗数据,以特定对应规则,依次获取所述热点显示图元的颜色。

19. 根据权利要求 17 所述的一种存储有计算机可读指令的存储介质,其中,所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器执行  
25       所述依据所述机柜功耗数据、所述配电柜功耗数据,以特定对应规则,依次获取所述热点显示图元的颜色的步骤时,还执行如下步骤:

以如下特定对应规则获取所述热点显示图元的颜色:

当所述机柜功耗数据或所述配电柜功耗数据为 0 时,所述热点显示图元的颜色为白色;

- 30       当所述机柜功耗数据或所述配电柜功耗数据大于 6kw 时,所述热点显示图元的颜色为红色;

当所述机柜功耗数据或所述配电柜功耗数据介于 0-6kw 时,所述热点显示图元的颜色为依据比例值  $k$  由黄变红的连续渐变颜色,所述热点显示图元的颜

## 权 利 要 求 书

色的标准 RGB 值在  $(255, 255k, 0)$  之间变化,  $k$  为一个比例值且  $k \in (0, 1)$ ,  $k$  的计算公式如下:

$$k = (a \times (1 - \frac{p}{6}))$$

5

其中,  $a$  为预设的常量,  $a$  越大,  $k$  变化越大, 所述热点显示图元的颜色区分越明显,  $p$  为所述机柜功耗数据或所述配电柜功耗数据,  $p \in (0, 6)$ , 单位为 kw。

20. 根据权利要求 16 所述的一种存储有计算机可读指令的存储介质, 其中, 所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时, 使得一个或多个处理器执行所述将所述位置布局图依据所述热点显示图元的颜色, 渲染生成机房热点分布图, 将所述地板位置布局图依据所述冷量显示图元的颜色, 渲染生成机房冷量分布图, 将所述机房热点分布图和所述机房冷量分布图展示给用户的步骤时, 还执行如下步骤:

15 将所述位置布局图依据所述热点显示图元的颜色渲染生成机房热点分布图, 将所述热点分布图展示在预设的机房热点分布展示页面上, 所述机房热点分布图展示机柜和配电柜的分布状况和颜色状况;

将所述地板位置布局图依据所述冷量显示图元的颜色渲染生成机房冷量分布图展示在预设的机房冷量分布展示页面上, 所述机房冷量分布图展示机房出风地板的分布状况和颜色状况。

20

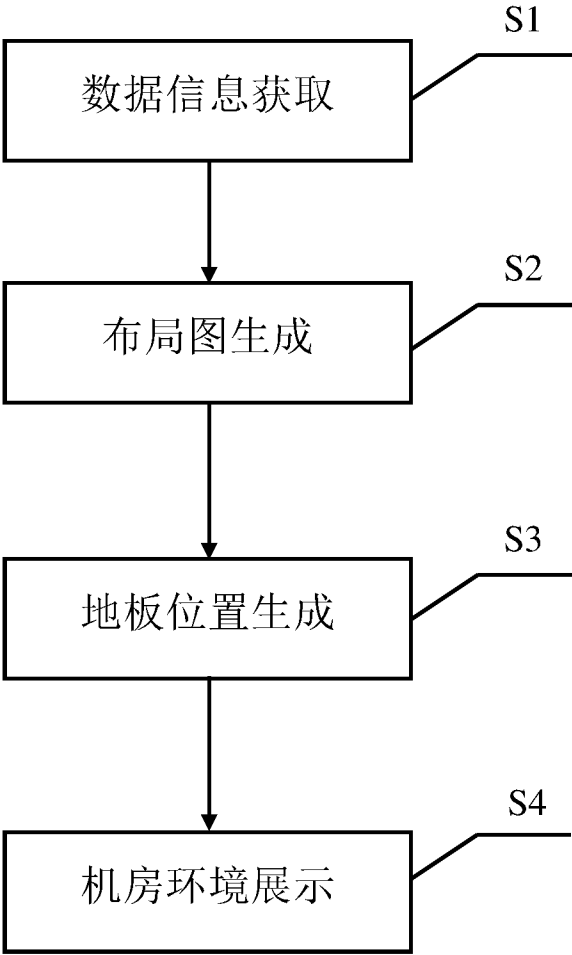


图 1

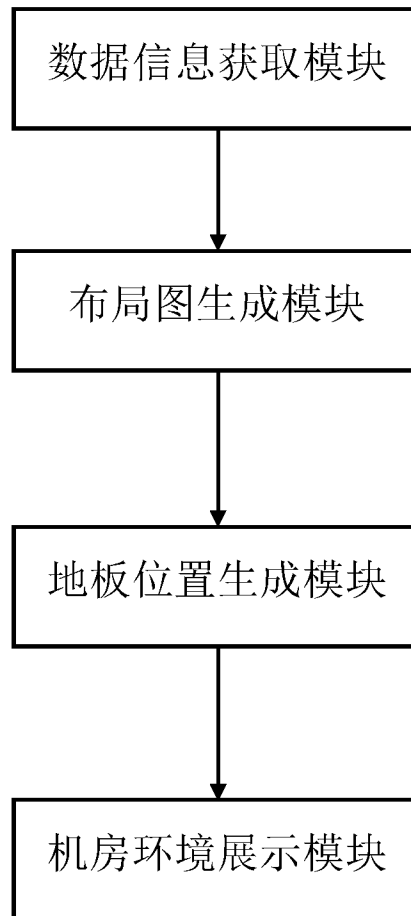


图 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/118643

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

F24F 11/52(2018.01)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)

F24F

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)

CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI; SIPOABS; JPABS: 谢练深, 平安科技 (深圳) 有限公司, 机柜, 计算机, 服务器, 功耗, 能耗, 耗能, 机房, 基站, 电脑, 电能, 电量, 渲染, 热点, 冷量, 分布图, 配电柜, 分布, 定位, 位置, 地板, 布局, 冷风, 显示图元, 颜色, 数据中心, machine 4d room?, data 4d center?, base 4d station?, consumption?, power?, position?, distribut+, floor?, open+, hot 2d spot?, display+, color?, map?, cool+

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                         | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 109827293 A (PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 31 May 2019 (2019-05-31)<br>claims 1-10 and description, paragraphs 1-105         | 1-20                  |
| A         | CN 102620378 A (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 01 August 2012 (2012-08-01)<br>description, paragraphs 12-75, and figures 1-4 | 1-20                  |
| A         | CN 102116517 A (BEIJING DONGFANG XINXU TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 06 July 2011 (2011-07-06)<br>entire document                      | 1-20                  |
| A         | JP 2001349596 A (SHARP KK) 21 December 2001 (2001-12-21)<br>entire document                                                                | 1-20                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 “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)  
 “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

“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  
 “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  
 “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  
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 February 2020

Date of mailing of the international search report

18 February 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/  
CN)  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing  
100088  
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2019/118643**

| Patent document<br>cited in search report |            |   | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|---|--------------------------------------|-------------------------|------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 109827293  | A | 31 May 2019                          | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 102620378  | A | 01 August 2012                       | US                      | 2013190930 | A1 | 25 July 2013                         |
|                                           |            |   |                                      | US                      | 2012197828 | A1 | 02 August 2012                       |
|                                           |            |   |                                      | CN                      | 102620378  | B  | 15 January 2014                      |
| CN                                        | 102116517  | A | 06 July 2011                         | None                    |            |    |                                      |
| JP                                        | 2001349596 | A | 21 December 2001                     | None                    |            |    |                                      |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/118643

## A. 主题的分类

F24F 11/52 (2018.01) 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)

F24F

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))

CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI; SIPOABS; JPABS; 谢练深, 平安科技 (深圳) 有限公司, 机柜, 计算机, 服务器, 功耗, 能耗, 耗能, 机房, 基站, 电脑, 电能, 电量, 渲染, 热点, 冷量, 分布图, 配电柜, 分布, 定位, 位置, 地板, 布局, 冷风, 显示图元, 颜色, 数据中心, machine 4d room?, data 4d center?, base 4d station?, consumption?, power?, position?, distribut+, floor?, open+, hot 2d spot?, display+, color?, map?, cool +

## 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 109827293 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31)<br>权利要求1-10及说明书第1-105段 | 1-20    |
| A    | CN 102620378 A (国际商业机器公司) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01)<br>说明书第12-75段以及附图1-4      | 1-20    |
| A    | CN 102116517 A (北京东方新旭科技发展有限公司) 2011年 7月 6日 (2011 - 07 - 06)<br>全文               | 1-20    |
| A    | JP 2001349596 A (シキブ株式会社) 2001年 12月 21日 (2001 - 12 - 21)<br>全文                   | 1-20    |

☐ 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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2020年 2月 12日

国际检索报告邮寄日期

2020年 2月 18日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

张继媛

电话号码 86- (20) -28950605

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/118643

| 检索报告引用的专利文件 |            |   | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|---|----------------|------|------------|----|----------------|
| CN          | 109827293  | A | 2019年 5月 31日   | 无    |            |    |                |
| CN          | 102620378  | A | 2012年 8月 1日    | US   | 2013190930 | A1 | 2013年 7月 25日   |
|             |            |   |                | US   | 2012197828 | A1 | 2012年 8月 2日    |
|             |            |   |                | CN   | 102620378  | B  | 2014年 1月 15日   |
| CN          | 102116517  | A | 2011年 7月 6日    | 无    |            |    |                |
| JP          | 2001349596 | A | 2001年 12月 21日  | 无    |            |    |                |