(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108834384 A
(43)申请公布日 2018.11.16

(21)申请号 201810928783.8

(22)申请日 2018.08.15

(71)申请人 深圳云海技术有限公司
地址 518000 广东省深圳市龙华区龙华街道清湖路与和平路交汇处尚美中心7楼702-703

(72)发明人 赖钦卫 曾若维 杨军 黄军 王爽 彭恩振 冯伟标

(74)专利代理机构 深圳协成知识产权代理事务所(普通合伙) 44458
代理人 章小燕

(51)Int.Cl.
H05K 7/20(2006.01)

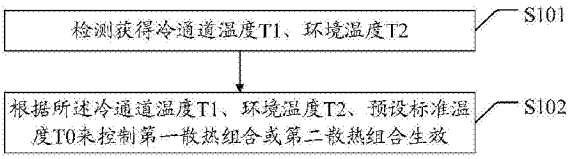
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

数据中心散热方法、设备以及计算机可读存储介质

(57)摘要

本发明公开一种数据中心散热方法、设备以及计算机可读存储介质，所述数据中心散热方法包括：预设外循环散热的第一散热组合，用于吸入外部冷风至冷通道，以及将热通道的热风排出到外部环境；预设内循环散热的第二散热组合，用于开启换热器，并且将热通道的热风经过所述换热器降温后输入至冷通道；检测获得冷通道温度T1、环境温度T2；根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设标准温度T0来控制第一散热组合或第二散热组合生效。本发明具有提高数据中心节能的效果。



CN 108834384 A

1.一种数据中心散热方法，用于低负载的机柜数据中心，其特征在于，所述数据中心散热方法包括：

预设外循环散热的第一散热组合，用于吸入外部冷风至冷通道，以及将热通道的热风排出到外部环境；

预设内循环散热的第二散热组合，用于开启换热器，并且将热通道的热风经过所述换热器降温后输入至冷通道；

检测获得冷通道温度T1、环境温度T2；

根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设标准温度T0来控制第一散热组合或第二散热组合生效。

2.如权利要求1所述的数据中心散热方法，其特征在于，所述根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设温度T0来控制第一散热组合或第二散热组合生效包括：

若冷通道温度T1≤预设温度T0，则不动作。

3.如权利要求1所述的数据中心散热方法，其特征在于，所述根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设温度T0来控制第一散热组合或第二散热组合生效包括：

若冷通道温度T1＞标准温度T0，并且冷通道温度T1＞环境温度T2，则启动第一散热组合。

4.如权利要求3所述的数据中心散热方法，其特征在于，所述根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设温度T0来控制第一散热组合或第二散热组合生效包括：

在启动第一散热组合之后，若冷通道温度T1降低，并且在冷通道温度T1≤预设温度T0－预设温度偏差t时，关闭第一散热组合；

若冷通道温度T1未降低，则启动第二散热组合。

5.如权利要求1所述的数据中心散热方法，其特征在于，所述根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设温度T0来控制第一散热组合或第二散热组合生效包括：

若冷通道温度T1＞预设温度T0，并且冷通道温度T1＜环境温度T2，则启动第二散热组合。

6.如权利要求5所述的数据中心散热方法，其特征在于，所述根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设温度T0来控制第一散热组合或第二散热组合生效包括：

在启动第二散热组合之后，若冷通道温度T1降低，并且在冷通道温度T1≤预设温度T0－预设温度偏差t时，关闭第二散热组合；

若冷通道温度T1未降低，保持启动第二散热组合，并且输出告警；

在冷通道温度T1＞预设温度T0+预设温度偏差t时，关闭第二散热组合，并且启动第一散热组合，并且输出告警。

7.如权利要求1所述的数据中心散热方法，其特征在于，所述数据中心散热方法还包括：

在启动第一散热组合时，根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设温度T0、热负载运行功率P1，控制中心预设功率P0，来控制可控风阀输出变量N。

8.如权利要求7所述的数据中心散热方法，其特征在于，所述根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设温度T0、热负载运行功率P1，控制中心预设功率P0，来控制可控风阀输出变量N包括：

设置初始可控风阀输出变量N为100％，直到冷通道温度T1＝预设温度T0；

根据热负载运行功率P1与控制中心预设功率P0对比，以及温差T3与控制中心预设温差T4对比，来调节可控风阀输出变量N，用以稳定控制冷通道温度T1＝预设温度T0；其中，温差T3＝冷通道温度T1－环境温度T2。

9.一种数据中心散热设备，其特征在于，所述数据中心设备包括：

机柜柜体，内设有隔板而分隔为纵向延伸的冷通道、纵向延伸的热通道和连通所述冷通道和热通道的横向延伸的连接通道；

引风组件，设置在冷通道的开口处；

第一可控风阀，设置在冷通道的开口处，以控制开口的开度；

排风组件，设置在热通道的开口处；

第二可控风阀，设置在热通道的开口处，以控制开口的开度；

换热器，设置在连接通道内，并且设有风扇组件；

预设第一散热组合，包括开启引风组件、第一可控风阀、排风组件和第二可控风阀，用于吸入外部冷风至冷通道，以及将热通道的热风排出到外部环境；

预设第二散热组合，包括开启换热器和风扇组件，用于将热通道的热风经过所述换热器降温后输入至冷通道；

所述数据中心散热设备包括处理器、存储器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的数据中心散热程序，所述数据中心散热程序被所述处理器执行时实现如上述权利要求1至8任一项所述的数据中心散热方法步骤。

10.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质上存储有数据中心散热程序，所述数据中心散热程序被处理器执行时实现如权利要求1至8中任一项所述的数据中心散热方法的步骤。

数据中心散热方法、设备以及计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及数据中心领域，特别涉及数据中心散热方法、设备以及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 目前随着互联网+及物联网的迅猛发展和成熟，未来将会在各地部署越来越多的数据中心，从而满足未来新兴技术对网络空间的日益增长的需求。同时IT资源的应用和管理模式也在发生着深刻的变化，随着边缘计算的兴起，对于微型的数据中心的需求也会越来越多。

[0003] 我国数据中心发展迅猛，总量已超过40万个，年耗电量超过全社会用电量的1.5%，其中大多数数据中心的PUE仍普遍大于2.2，与国际先进水平相比有较大差距。数据中心节能需求亟待满足。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的是提供数据中心散热方法、设备以及计算机可读存储介质，旨在提高数据中心节能效果。

[0005] 为实现上述目的，本发明提出的一种数据中心散热方法，用于低负载的机柜数据中心，所述数据中心散热方法包括：

[0006] 预设外循环散热的第一散热组合，用于吸入外部冷风至冷通道，以及将热通道的热风排出到外部环境；

[0007] 预设内循环散热的第二散热组合，用于开启换热器，并且将热通道的热风经过所述换热器降温后输入至冷通道；

[0008] 检测获得冷通道温度T1、环境温度T2；

[0009] 根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设标准温度T0来控制第一散热组合或第二散热组合生效。

[0010] 可选的，所述根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设温度T0来控制第一散热组合或第二散热组合生效包括：

[0011] 若冷通道温度T1≤预设温度T0，则不动作。

[0012] 可选的，所述根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设温度T0来控制第一散热组合或第二散热组合生效包括：

[0013] 若冷通道温度T1＞标准温度T0，并且冷通道温度T1＞环境温度T2，则启动第一散热组合。

[0014] 可选的，所述根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设温度T0来控制第一散热组合或第二散热组合生效包括：

[0015] 在启动第一散热组合之后，若冷通道温度T1降低，并且在冷通道温度T1≤预设温度T0－预设温度偏差t时，关闭第一散热组合；

[0016] 若冷通道温度T1未降低，则启动第二散热组合。

[0017] 可选的，所述根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设温度T0来控制第一散热组合或第二散热组合生效包括：

[0018] 若冷通道温度T1＞预设温度T0，并且冷通道温度T1＜环境温度T2，则启动第二散热组合。

[0019] 可选的，所述根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设温度T0来控制第一散热组合或第二散热组合生效包括：

[0020] 在启动第二散热组合之后，若冷通道温度T1降低，并且在冷通道温度T1≤预设温度T0－预设温度偏差t时，关闭第二散热组合；

[0021] 若冷通道温度T1未降低，保持启动第二散热组合，并且输出告警；

[0022] 在冷通道温度T1＞预设温度T0+预设温度偏差t时，关闭第二散热组合，并且启动第一散热组合，并且输出告警。

[0023] 可选的，所述数据中心散热方法还包括：

[0024] 在启动第一散热组合时，根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设温度T0、热负载运行功率P1，控制中心预设功率P0，来控制可控风阀输出变量N。

[0025] 可选的，所述根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设温度T0、热负载运行功率P1，控制中心预设功率P0，来控制可控风阀输出变量N包括：

[0026] 设置初始可控风阀输出变量N为100％，直到冷通道温度T1＝预设温度T0；

[0027] 根据热负载运行功率P1与控制中心预设功率P0对比，以及温差T3与控制中心预设温差T4对比，来调节可控风阀输出变量N，用以稳定控制冷通道温度T1＝预设温度T0；其中，温差T3＝冷通道温度T1－环境温度T2。

[0028] 本发明还提供了一种数据中心散热设备，所述数据中心设备包括：

[0029] 机柜柜体，内设有隔板而分隔为纵向延伸的冷通道、纵向延伸的热通道和连通所述冷通道和热通道的横向延伸的连接通道；

[0030] 引风组件，设置在冷通道的开口处；

[0031] 第一可控风阀，设置在冷通道的开口处，以控制开口的开度；

[0032] 排风组件，设置在热通道的开口处；

[0033] 第二可控风阀，设置在热通道的开口处，以控制开口的开度；

[0034] 换热器，设置在连接通道内，并且设有风扇组件；

[0035] 预设第一散热组合，包括开启引风组件、第一可控风阀、排风组件和第二可控风阀，用于吸入外部冷风至冷通道，以及将热通道的热风排出到外部环境；

[0036] 预设第二散热组合，包括开启换热器和风扇组件，用于将热通道的热风经过所述换热器降温后输入至冷通道；

[0037] 所述数据中心散热设备包括处理器、存储器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的数据中心散热程序，所述数据中心散热程序被所述处理器执行时实现如上述的数据中心散热方法步骤。

[0038] 本发明还提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有数据中心散热程序，所述数据中心散热程序被处理器执行时实现如上述的数据中心散热方法的步骤。

[0039] 本发明所提供的数据中心散热方法，通过设置有两种散热方案。一种是外部循环，一种是内部循环。其中，目前数据国家标准数据中心设计规范GB50174-2017对于冷通道环境要求范围18℃-27℃，环境温度大部分时间都不会高于此温度，特别是针对高寒地区环境温度常年在此温度以下。此时只需要启动第一散热组合，而引入外部冷风即可满足数据中心散热需求。启动第一散热组合而利用外部的冷风给数据中心散热，耗能相当少，大大降低数据中心PUE。当环境温度高于27℃时则可以启动第二散热组合，从而实现控制数据中心的温度的效果。具体的，由控制中心根据冷通道温度T1、环境温度T2、预设标准温度T0对比，选择合理模式，从而达到节省能源，并且散热效果稳定的效果。

附图说明

[0040] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0041] 图1为本发明数据中心散热设备一实施例外循环时的示意图；

[0042] 图2为如图1所示的数据中心散热设备在内循环时的示意图；

[0043] 图3为图1所示的数据中心散热设备运行数据中心散热方法的流程示意图；

[0044] 图4为图3中步骤S102的细化流程图；

[0045] 图5为图4中步骤S203的后续流程图；

[0046] 图6为图4中步骤S204的后续流程图；

[0047] 图7为图4中步骤S203的后续流程图。

[0048] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0049] 应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0050] 本发明提供了一种数据中心散热方法和设备，为了能够更清楚的说明数据中心散热方法的技术特征和有益效果，本实施例以采用了上述方法的数据中心散热设备为例来进行说明。

[0051] 实施例一

[0052] 本实施例提供了一种数据中心散热设备。

[0053] 请参看图1和图2，所述数据中心设备包括：

[0054] 机柜柜体100，内设有隔板110而分隔为纵向延伸的冷通道120、纵向延伸的热通道130和连通所述冷通道120和热通道130的横向延伸的连接通道140。其中，冷通道120和热通道130之间安装有热负载500，热负载500将从冷通道120吸入空气，以降低内部元器件的发热量，然后从热通道130排出空气。进一步的，本实施例中，连接通道140设置在机柜柜体100的底部，但是在其他实施例中，也可以是设置在中部或者是顶部。

[0055] 引风组件200，设置在冷通道120的开口处。其中，引风组件200通常采用桨叶旋转式，当然也可以采用涡轮式等等。

[0056] 第一可控风阀210，设置在冷通道120的开口处，以控制开口的开度。

[0057] 排风组件300，设置在热通道130的开口处。其中，排风组件300通常采用数字化无刷直流外转子电机的离心式风机或采用了EC电机的风机-EC风机，当然也可以采用普通的交流风机-AC风机等等。

[0058] 第二可控风阀310，设置在热通道130的开口处，以控制开口的开度。

[0059] 换热器400，设置在连接通道140内，并且设有风扇组件。其中，换热器400可以将连接通道140内的空气热量搬运到外界，从而降低连接通道140内空气的温度。

[0060] 如图1所示，预设第一散热组合，包括开启引风组件200、第一可控风阀210、排风组件300和第二可控风阀310，用于吸入外部冷风至冷通道120，以及将热通道130的热风排出到外部环境。

[0061] 如图2所示，预设第二散热组合，包括开启换热器400和风扇组件410，用于将热通道130的热风经过所述换热器400降温后输入至冷通道120。

[0062] 所述数据中心散热设备包括处理器、存储器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的数据中心散热程序，所述数据中心散热程序被所述处理器执行时实现如下各个数据中心散热方法的步骤。

[0063] 请参看图3，一种数据中心散热方法，用于低负载的机柜数据中心。

[0064] 所述数据中心散热方法包括：

[0065] 步骤S101，检测获得冷通道温度T1、环境温度T2。

[0066] 步骤S102，根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设标准温度T0来控制第一散热组合或第二散热组合生效。

[0067] 在本实施例中，设置有两种散热方案。一种是外部循环，一种是内部循环。其中，目前数据国家标准数据中心设计规范GB50174-2017对于冷通道环境要求范围18℃-27℃，环境温度大部分时间都不会高于此温度，特别是针对高寒地区环境温度常年在此温度以下。此时只需要启动第一散热组合，而引入外部冷风即可满足数据中心散热需求。启动第一散热组合而利用外部的冷风给数据中心散热，耗能相当少，大大降低数据中心PUE。当环境温度高于27℃时则可以启动第二散热组合，从而实现控制数据中心的温度的效果。具体的，由控制中心根据冷通道温度T1、环境温度T2、预设标准温度T0对比，选择合理模式，从而达到节省能源，并且散热效果稳定的效果。

[0068] 请参看图4，进一步的，所述步骤S102，根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设温度T0来控制第一散热组合或第二散热组合生效包括：

[0069] S201，比较冷通道温度T1、环境温度T2、预设温度T0。

[0070] S202，若冷通道温度T1≤预设温度T0，则不动作。其中，不动作则代表关闭散热功能，暂停消耗能源的散热动作。

[0071] S203，若冷通道温度T1＞标准温度T0，并且冷通道温度T1＞环境温度T2，则启动第一散热组合。其中，当环境温度T2较冷时，则可以通过将环境中空气引入至冷通道，从而达到降低冷通道T1温度的效果。

[0072] S204，若冷通道温度T1＞预设温度T0，并且冷通道温度T1＜环境温度T2，则启动第二散热组合。其中，当环境温度T2较热时，则不能将环境中空气引入至冷通道。而启动内循环的第二散热组合，用以降低冷通道温度T1。

[0073] 本实施例，通过对比冷通道温度T1、环境温度T2、预设温度T0，从而根据比对结果

而启动相应的散热组合，达到合理散热的效果。

[0074] 请参看图5，进一步的，在启动第一散热组合之后还包括步骤：

[0075] 步骤S301，在启动第一散热组合之后，若冷通道温度T1降低，并且在冷通道温度T1≤预设温度T0－预设温度偏差t时，关闭第一散热组合。其中，预设温度偏差t为预先设置的一值，例如是5℃或者10℃等等。通过设置预设温度偏差t，则能够避免第一散热组合频繁开启和关闭。

[0076] 步骤S302，若冷通道温度T1未降低，则启动第二散热组合。其中，若检测到冷通道温度T1在启动第一散热组合之后，并未出现温度下降，则启动第二散热组合。从而以内部循环的方式代替外部循环降温。

[0077] 本实施例，通过在启动第一散热组合之后，进行进一步控制，使得冷通道温度T1下降过多时，关闭第一散热组合；而当冷通道温度T1未下降时，启动第二散热组合。在启动第一散热组合之后，采用该控制流程，具有合理控制散热的效果。

[0078] 请参看图6，进一步的，在启动第二散热组合之后还包括步骤：

[0079] 步骤S401，在启动第二散热组合之后，若冷通道温度T1降低，并且在冷通道温度T1≤预设温度T0－预设温度偏差t时，关闭第二散热组合。其中，预设温度偏差t为预先设置的一值，例如是5℃或者10℃等等。通过设置预设温度偏差t，则能够避免第二散热组合频繁开启和关闭。

[0080] 步骤S402，若冷通道温度T1未降低，保持启动第二散热组合，并且输出告警。其中，若检测到冷通道温度T1在启动第二散热组合之后，并未出现温度下降，则产生告警，并且持续启动第二散热组合，并且检测冷通道温度T1。

[0081] 步骤S403，在冷通道温度T1＞预设温度T0+预设温度偏差t时，关闭第二散热组合，并且启动第一散热组合，并且输出告警。其中，当冷通道温度T1上升过多，而可以判断第二散热组合失效时，此时关闭第二散热组合，而采用外部循环的第一散热组合。从而加快内外空气循环，避免热量堆积在设备内部。

[0082] 本实施例，通过在启动第二散热组合之后，进行进一步控制，使得冷通道温度T1下降过多时，关闭第二散热组合；而当冷通道温度T1未下降时，产生告警并且继续监控冷通道温度T1。而当冷通道温度T1上升过多时，再启动第一散热组合，避免热量堆积。采用该控制流程，具有合理控制散热的效果。

[0083] 进一步的，所述数据中心散热方法还包括：

[0084] 在启动第一散热组合时，根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设温度T0、热负载运行功率P1，控制中心预设功率P0，来控制可控风阀输出变量N。

[0085] 通过控制可控风阀输出变量N，则能够达到调节冷通道温度T1，从而能够使得冷通道温度T1长期与预设温度T0相同，达到温度稳定的效果。

[0086] 请参看图7，具体的：

[0087] S501，设置初始可控风阀输出变量N为100％，直到冷通道温度T1＝预设温度T0。

[0088] S502，根据热负载运行功率P1与控制中心预设功率P0对比，以及温差T3与控制中心预设温差T4对比，来调节可控风阀输出变量N，用以稳定控制冷通道温度T1＝预设温度T0；其中，温差T3＝冷通道温度T1－环境温度T2。其中，例如热负载运行功率P1超过控制中心预设功率P0越多，则可控风阀输出变量N应当越大；而温差T3超过控制中心预设温差T4越

多，则可控风阀输出变量N应当越大。进一步的，两相结合，则能够通过计算，或者通过查表对比，获得当前的可控风阀输出变量N。

[0089] 本实施例，通过调节可控风阀输出变量N，则能达到够稳定冷通道温度T1的效果，使得散热效果更稳定。

[0090] 实施例二

[0091] 本实施例还提供了一种计算机可读存储介质。

[0092] 所述计算机可读存储介质上存储有数据中心散热程序，所述数据中心散热程序被处理器执行时实现如上述的数据中心散热方法的步骤。

[0093] 本实施例可以根据上述数据中心散热方法的实施例进行改进。具体的改进技术特征以及这些技术特征所带来的技术效果，具体请参看上述实施例，在此不再赘述。

[0094] 需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

[0095] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

[0096] 通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中，包括若干指令用以使得一台终端(可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0097] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述，但是本发明并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本发明的启示下，在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，这些均属于本发明的保护之内。

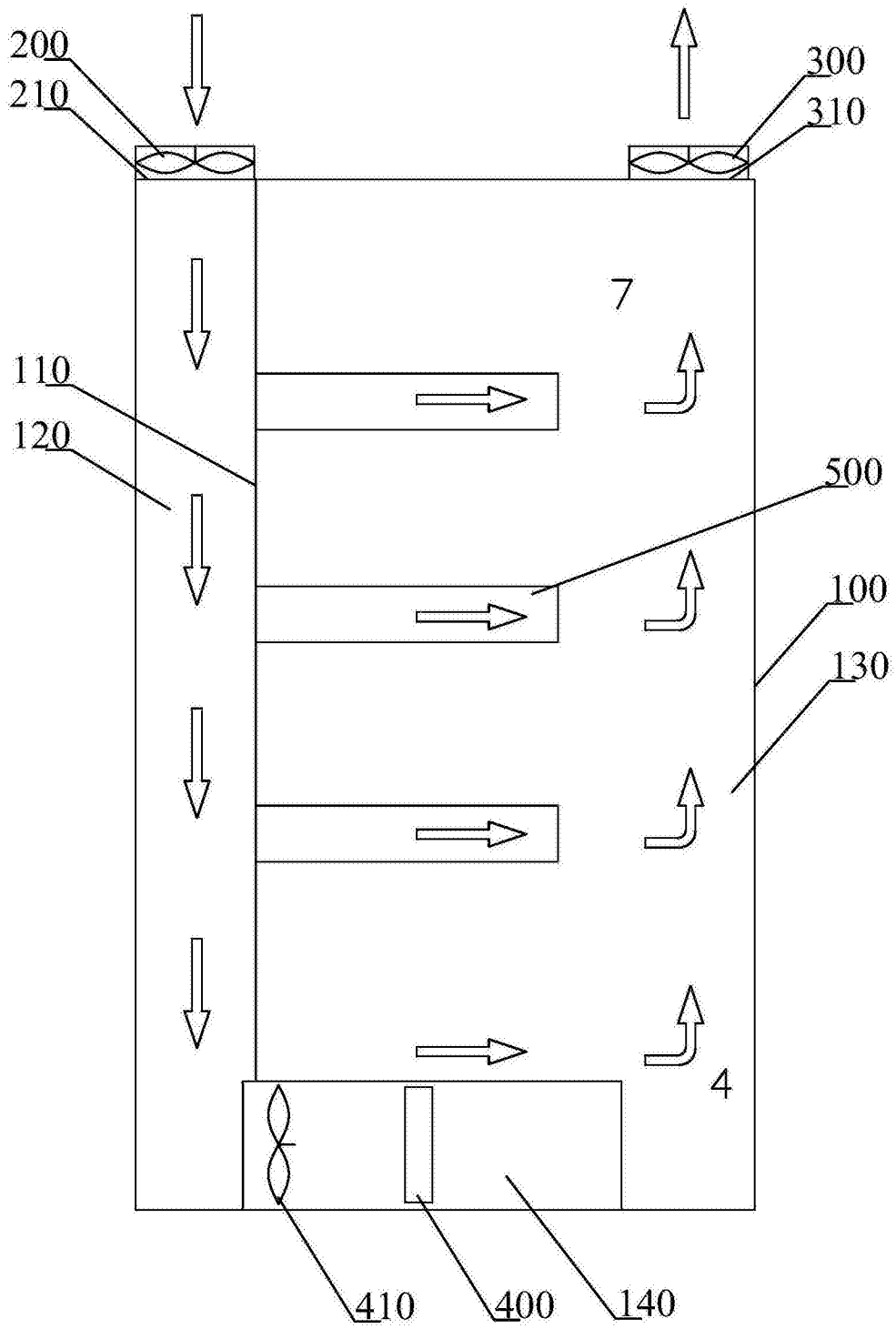


图1

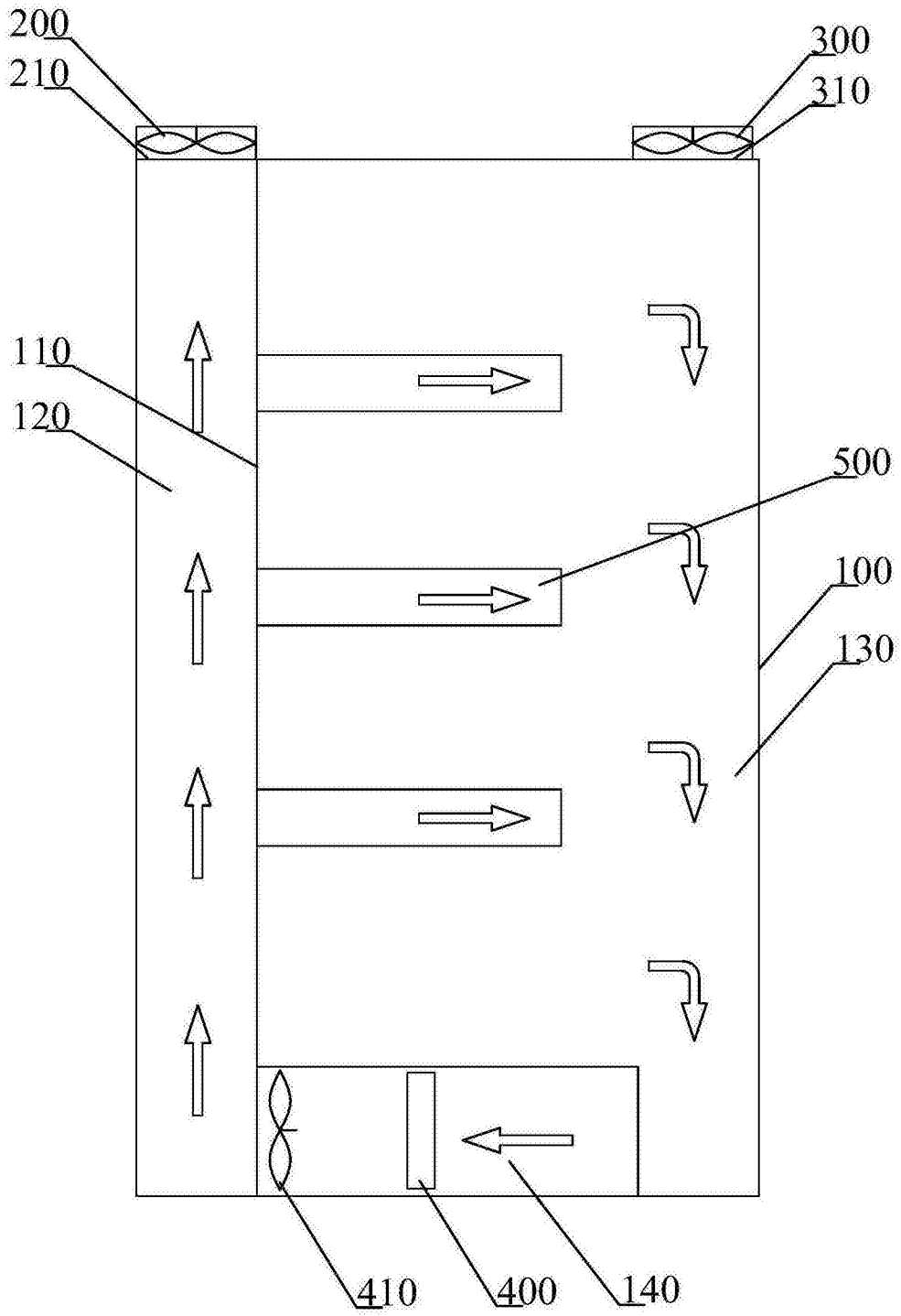


图2

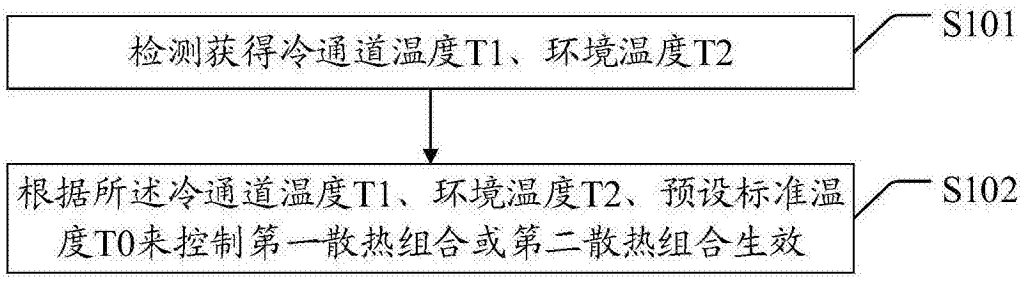

检测获得冷通道温度T1、环境温度T2
S101
根据所述冷通道温度T1、环境温度T2、预设标准温度T0来控制第一散热组合或第二散热组合生效
S102

图3

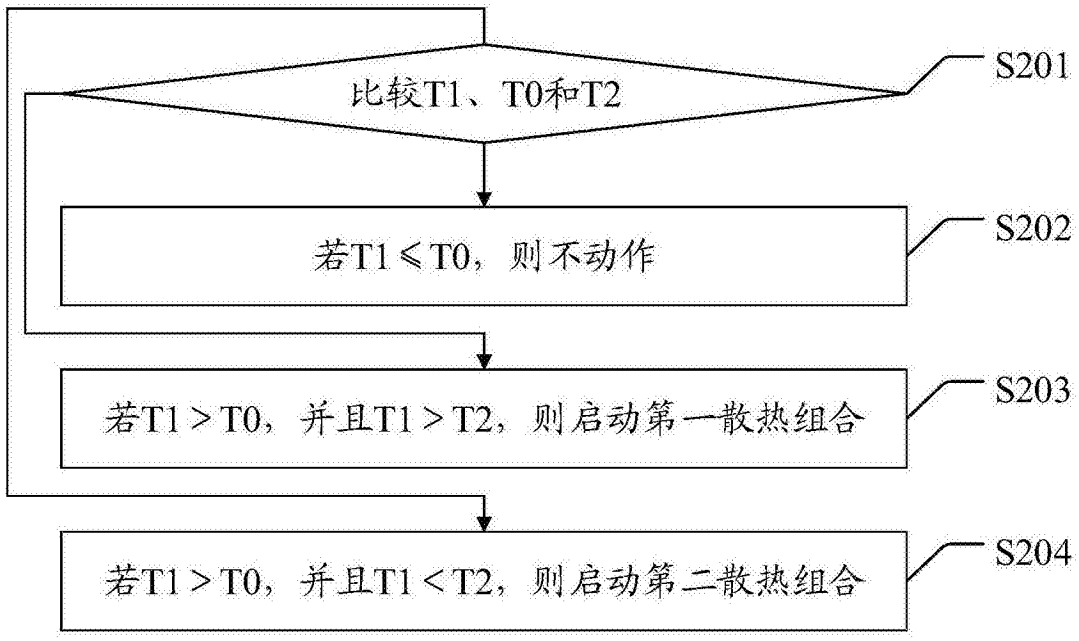

比较T1、T0和T2
S201
若T1≤T0，则不动作
S202
若T1＞T0，并且T1＞T2，则启动第一散热组合
S203
若T1＞T0，并且T1＜T2，则启动第二散热组合
S204

图4

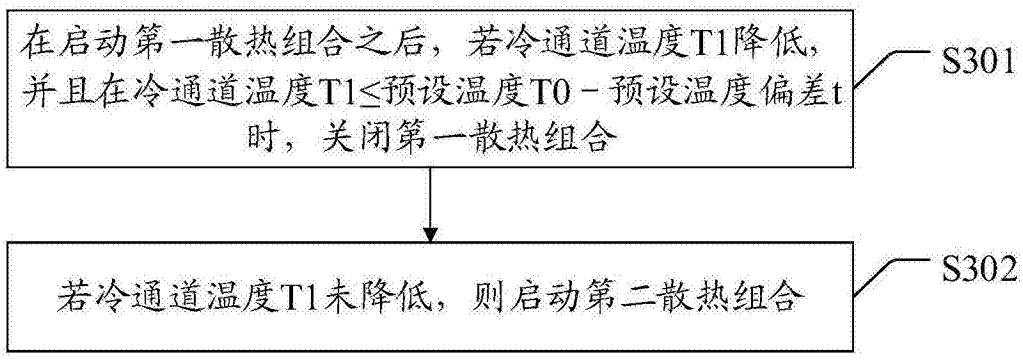

在启动第一散热组合之后，若冷通道温度T1降低，并且在冷通道温度T1≤预设温度T0－预设温度偏差t时，关闭第一散热组合
S301
若冷通道温度T1未降低，则启动第二散热组合
S302

图5

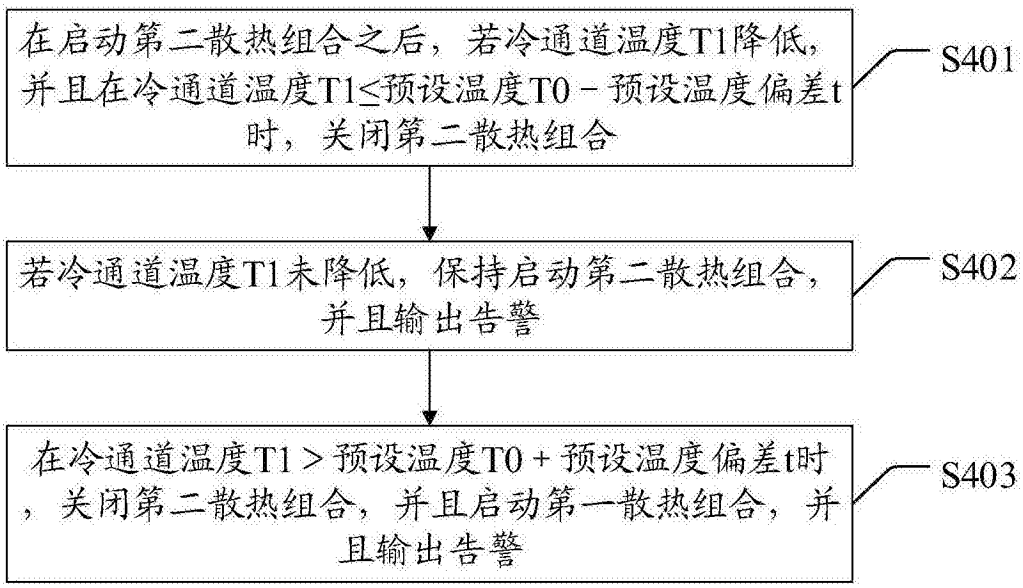

在启动第二散热组合之后，若冷通道温度T1降低，并且在冷通道温度T1≤预设温度T0－预设温度偏差t时，关闭第二散热组合
S401
若冷通道温度T1未降低，保持启动第二散热组合，并且输出告警
S402
在冷通道温度T1＞预设温度T0＋预设温度偏差t时，关闭第二散热组合，并且启动第一散热组合，并且输出告警
S403

图6

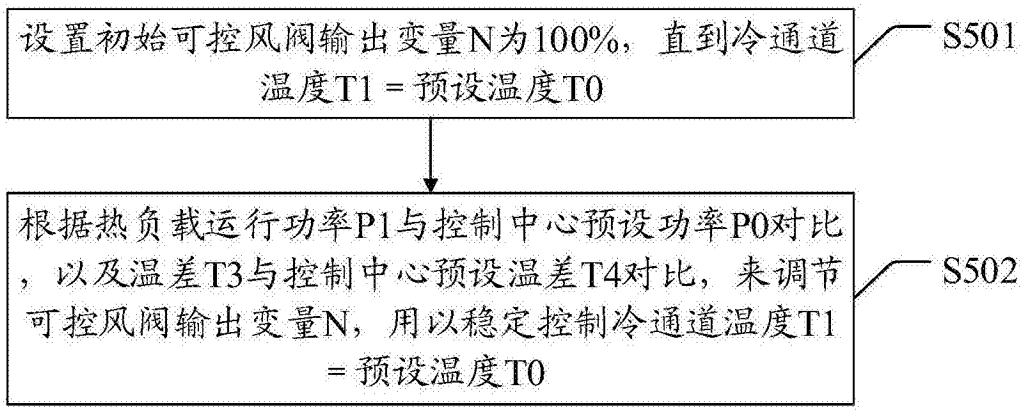

设置初始可控风阀输出变量N为100%，直到冷通道温度T1＝预设温度T0
S501
根据热负载运行功率P1与控制中心预设功率P0对比，以及温差T3与控制中心预设温差T4对比，来调节可控风阀输出变量N，用以稳定控制冷通道温度T1＝预设温度T0
S502

图7