



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115451638 B

(45) 授权公告日 2024. 01. 23

(21) 申请号 202211201566.1

F25B 21/02 (2006.01)

(22) 申请日 2022.09.29

F25D 19/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F25D 29/00 (2006.01)

申请公布号 CN 115451638 A

B41J 29/377 (2006.01)

(43) 申请公布日 2022.12.09

(56) 对比文件

(73) 专利权人 季华实验室

CN 111811190 A, 2020.10.23

地址 528200 广东省佛山市南海区桂城街
道环岛南路28号

CN 101950186 A, 2011.01.19

KR 102290890 B1, 2021.08.20

US 2004107707 A1, 2004.06.10

(72) 发明人 孙嘉清 毕海 杨万里 张赫铭

审查员 郑志伟

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

专利代理师 王丽峰

(51) Int. Cl.

F25D 15/00 (2006.01)

F25B 1/00 (2006.01)

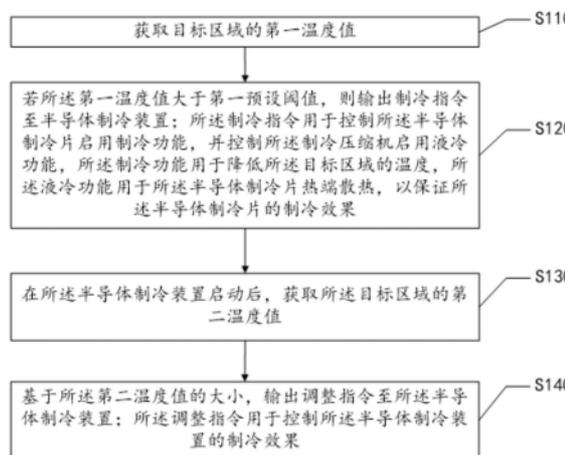
权利要求书2页 说明书12页 附图3页

(54) 发明名称

制冷控制方法、装置、设备及可读存储介质

(57) 摘要

本申请公开了一种制冷控制方法、装置、设备及可读存储介质，该方法包括步骤：获取基板上的目标区域的第一温度值；若第一温度值大于第一预设阈值，则输出制冷指令至半导体制冷装置；制冷指令用于控制半导体制冷片启用制冷功能，并控制制冷压缩机启用液冷功能，制冷功能用于降低目标区域的温度，液冷功能用于半导体制冷片热端散热，以保证半导体制冷片的制冷效果；在半导体制冷装置启动后，获取目标区域的第二温度值；基于第二温度值的大小，输出调整指令至半导体制冷装置；调整指令用于调整半导体制冷片的制冷功率，并维持制冷压缩机功率不变，以控制半导体制冷装置的制冷效果。



1. 一种制冷控制方法,其特征在于,应用于半导体制冷装置,所述半导体制冷装置包括半导体制冷片和制冷压缩机,所述制冷控制方法包括以下步骤:

获取基板上的目标区域的第一温度值;

若所述第一温度值大于第一预设阈值,则输出制冷指令至半导体制冷装置;所述制冷指令用于控制所述半导体制冷片启用制冷功能,并控制所述制冷压缩机启用液冷功能,所述制冷功能用于降低所述目标区域的温度,所述液冷功能用于所述半导体制冷片热端散热,以保证所述半导体制冷片的制冷效果;

在所述半导体制冷装置启动后,获取所述目标区域的第二温度值;

基于所述第二温度值的大小,输出调整指令至所述半导体制冷装置;所述调整指令用于调整所述半导体制冷片的制冷功率,并维持所述制冷压缩机功率不变,以控制所述半导体制冷装置的制冷效果。

2. 如权利要求1所述的制冷控制方法,其特征在于,所述调整指令包括停止指令和控制指令,所述基于所述第二温度值的大小,输出调整指令至所述半导体制冷装置,包括:

若所述第二温度值小于第二预设阈值,则输出停止指令至所述半导体制冷装置;所述停止指令用于停止所述制冷功能;

若所述第二温度值大于所述第二预设阈值,且小于所述第一预设阈值,则获取液冷板的整体温度情况;其中,所述液冷板固定设置于所述半导体制冷片的下端;

基于所述整体温度情况,输出控制指令至所述半导体制冷装置;所述控制指令用于精准控制所述半导体制冷片的功率。

3. 如权利要求2所述的制冷控制方法,其特征在于,所述基于所述整体温度情况,输出控制指令至所述半导体制冷装置,包括:

基于所述整体温度情况,分别计算得到所述液冷板上的多个预设区域的温度偏差值;所述温度偏差值为所述预设区域的温度与预设温度值之差;

基于所述温度偏差值,计算调整所述整体温度情况至预设温度所需的功率值;所述功率值为所述半导体制冷装置所需输出的制冷功率大小;

基于所述功率值的大小,输出控制指令至所述半导体制冷装置。

4. 如权利要求3所述的制冷控制方法,其特征在于,所述计算调整所述整体温度情况至预设温度所需的功率值之后,包括:

监测所述预设区域在第一预设时长内的温度变化情况;

基于所述温度变化情况,计算所述液冷板中的冷却液的温度变化值;

基于所述温度变化值,计算调整所述整体温度情况的功率补偿值;所述功率补偿值为校正所述功率值的补偿参数。

5. 如权利要求1所述的制冷控制方法,其特征在于,所述若所述第一温度值大于第一预设阈值,则输出制冷指令至半导体制冷装置之后,包括:

基于所述制冷指令,启动所述制冷压缩机的液冷功能;所述制冷压缩机用于预先降低所述液冷板的温度,避免所述半导体制冷片瞬时产热过大而影响制冷效果;

在所述制冷压缩机启动第二预设时长后,启动所述半导体制冷片的制冷功能。

6. 如权利要求1所述的制冷控制方法,其特征在于,所述获取基板上的目标区域的第一温度值之后,包括:

接收上位机发送的主动控制指令；

基于所述主动控制指令的内容，调整半导体制冷装置的制冷效果。

7. 如权利要求1所述的制冷控制方法，其特征在于，所述半导体制冷装置包括半导体制冷片、基板、液冷板、制冷压缩机和温度传感器：

所述半导体制冷片用于：所述半导体制冷片的上端固定设有所述基板，所述半导体制冷片的下端固定设有所述液冷板，以降低所述基板的温度；

所述基板用于：存放用于打印的墨水；

所述液冷板用于：通过所述液冷板内部的冷却液流动，所述半导体制冷片热端散热；

所述制冷压缩机用于：通过所述制冷压缩机实现冷却液在所述液冷板内流动的效果；

所述温度传感器用于：所述温度传感器设置于每四个所述半导体制冷片所组成区域的中间位置，以监测所述半导体制冷片的温度。

8. 一种制冷控制装置，其特征在于，所述制冷控制装置包括：

第一获取模块：用于获取基板上的目标区域的第一温度值；

第一输出模块：用于若所述第一温度值大于第一预设阈值，则输出制冷指令至半导体制冷装置；所述制冷指令用于控制所述半导体制冷片启用制冷功能，并控制所述制冷压缩机启用液冷功能，所述制冷功能用于降低所述目标区域的温度，所述液冷功能用于所述半导体制冷片热端散热，以保证所述半导体制冷片的制冷效果；其中，所述半导体制冷装置包括半导体制冷片、基板、液冷板、制冷压缩机和温度传感器：所述半导体制冷片的上端固定设有所述基板，所述半导体制冷片的下端固定设有所述液冷板，所述温度传感器设置于每四个所述半导体制冷片所组成区域的中间位置，所述液冷板用于：通过所述液冷板内部的冷却液流动，对所述半导体制冷片热端进行散热，所述制冷压缩机用于：通过所述制冷压缩机实现所述冷却液在所述液冷板内流动的效果；

第二获取模块：用于在所述半导体制冷装置启动后，获取所述目标区域的第二温度值；

第二输出模块：用于基于所述第二温度值的大小，输出调整指令至所述半导体制冷装置；所述调整指令用于调整所述半导体制冷片的制冷功率，并维持所述制冷压缩机功率不变，以控制所述半导体制冷装置的制冷效果。

9. 一种制冷控制设备，其特征在于，所述设备包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的制冷控制程序，所述制冷控制程序配置为实现如权利要求1至6中任一项所述的制冷控制方法的步骤。

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制冷控制程序，所述制冷控制程序被处理器执行时实现如权利要求1至6中任一项所述的制冷控制方法的步骤。

制冷控制方法、装置、设备及可读存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及温度控制领域,尤其涉及一种制冷控制方法、装置、设备及可读存储介质。

背景技术

[0002] 实现墨水在大尺寸基板上巨量像素格中的高均一性填充是彩色电子纸显示材料与器件制造工艺中的核心问题。在打印过程中,由于设备温度高,导致墨水挥发,从而影响显示流体在像素格中的体积,继而影响打印过程中墨水使用量异常变化,因此,通常使用制冷压缩机对墨水进行冷却,防止墨水挥发。

[0003] 但制冷压缩机的制冷速度慢,反应迟钝且温度控制不灵敏,对低温环境维持系统中的温度波动影响较大。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本申请提供一种制冷控制方法、装置、设备及可读存储介质,旨在提高降低打印环境中的墨水温度的效率。

[0005] 为实现上述目的,本申请提供一种制冷控制方法,所述制冷控制方法包括以下步骤:

[0006] 获取基板上的目标区域的第一温度值;

[0007] 若所述第一温度值大于第一预设阈值,则输出制冷指令至半导体制冷装置;所述制冷指令用于控制所述半导体制冷片启用制冷功能,并控制所述制冷压缩机启用液冷功能,所述制冷功能用于降低所述目标区域的温度,所述液冷功能用于所述半导体制冷片热端散热,以保证所述半导体制冷片的制冷效果;

[0008] 在所述半导体制冷装置启动后,获取所述目标区域的第二温度值;

[0009] 基于所述第二温度值的大小,输出调整指令至所述半导体制冷装置;所述调整指令用于调整所述半导体制冷片的制冷功率,并维持所述制冷压缩机功率不变,以控制所述半导体制冷装置的制冷效果。

[0010] 示例性的,所述调整指令包括停止指令和控制指令,所述基于所述第二温度值的大小,输出调整指令至所述半导体制冷装置,包括:

[0011] 若所述第二温度值小于第二预设阈值,则输出停止指令至所述半导体制冷装置;所述停止指令用于停止所述制冷功能;

[0012] 若所述第二温度值大于所述第二预设阈值,且小于所述第一预设阈值,则获取液冷板的整体温度情况;

[0013] 基于所述整体温度情况,输出控制指令至所述半导体制冷装置;所述控制指令用于精准控制所述半导体制冷片的功率。

[0014] 示例性的,所述基于所述整体温度情况,输出控制指令至所述半导体制冷装置,包括:

- [0015] 基于所述整体温度情况,分别计算得到所述液冷板上的多个预设区域的温度偏差值;所述温度偏差值为所述预设区域的温度与预设温度值之差;
- [0016] 基于所述温度偏差值,计算调整所述整体温度情况至预设温度所需的功率值;所述功率值为所述半导体制冷装置所需输出的制冷功率大小;
- [0017] 基于所述功率值的大小,输出控制指令至所述半导体制冷装置。
- [0018] 示例性的,所述计算调整所述整体温度情况至预设温度所需的功率值之后,包括:
- [0019] 监测所述预设区域在第一预设时长内的温度变化情况;
- [0020] 基于所述温度变化情况,计算所述液冷板中的冷却液的温度变化值;
- [0021] 基于所述温度变化值,计算调整所述整体温度情况的功率补偿值;所述功率补偿值为校正所述功率值的补偿参数。
- [0022] 示例性的,所述若所述第一温度值大于第一预设阈值,则输出制冷指令至半导体制冷装置之后,包括:
- [0023] 基于所述制冷指令,启动所述制冷压缩机的液冷功能;所述制冷压缩机用于预先降低所述液冷板的温度,避免所述半导体制冷片瞬时产热过大而影响制冷效果;
- [0024] 在所述制冷压缩机启动第二预设时长后,启动所述半导体制冷片的制冷功能。
- [0025] 示例性的,所述获取基板上的目标区域的第一温度值之后,包括:
- [0026] 接收上位机发送的主动控制指令;
- [0027] 基于所述主动控制指令的内容,调整半导体制冷装置的制冷效果。
- [0028] 示例性的,为实现上述目的,本申请还提供一种半导体制冷装置,所述半导体制冷装置包括基板、半导体制冷片、散热硅胶垫片、温度传感器、液冷板和制冷压缩机:
- [0029] 所述基板的下端固定设有若干所述半导体制冷片,所述基板的下端与所述半导体制冷片之间连接有所述散热硅胶垫片,所述半导体制冷片的下端与所述液冷板之间连接有所述散热硅胶垫片,所述液冷板通过所述制冷压缩机实现冷却液流动效果,所述温度传感器设置于每四个所述半导体制冷片所组成区域的中间位置。
- [0030] 示例性的,为实现上述目的,本申请还提供一种制冷控制装置,所述装置包括:
- [0031] 第一获取模块:用于获取基板上的目标区域的第一温度值;
- [0032] 第一输出模块:用于若所述第一温度值大于第一预设阈值,则输出制冷指令至半导体制冷装置;所述制冷指令用于控制所述半导体制冷片启用制冷功能,并控制所述制冷压缩机启用液冷功能,所述制冷功能用于降低所述目标区域的温度,所述液冷功能用于所述半导体制冷片热端散热,以保证所述半导体制冷片的制冷效果;
- [0033] 第二获取模块:用于在所述半导体制冷装置启动后,获取所述目标区域的第二温度值;
- [0034] 第二输出模块:用于基于所述第二温度值的大小,输出调整指令至所述半导体制冷装置;所述调整指令用于调整所述半导体制冷片的制冷功率,并维持所述制冷压缩机功率不变,以控制所述半导体制冷装置的制冷效果。
- [0035] 示例性的,为实现上述目的,本申请还提供一种制冷控制设备,所述设备包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的制冷控制程序,所述制冷控制程序配置为实现如上所述的制冷控制方法的步骤。
- [0036] 示例性的,为实现上述目的,本申请还提供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制冷控制程序,所述制冷控制程序被处理器执行时实现如上所述的制冷控制方法的步骤。

[0037] 与现有技术中,使用制冷压缩机对打印过程中使用的墨水进行降温处理时的反应迟钝、温度控制不灵敏的问题相比,在本申请中,监控基板的目标区域的第一温度值,当第一温度值大于第一预设阈值时,输出制冷指令至半导体制冷装置,以启动半导体制冷装置,通过快速制冷的半导体制冷装置对基板的目标区域进行降温,同时,在其装置启动后,对目标区域的温度持续进行监控,根据获取到的目标区域的第二温度值,输出调整指令至半导体制冷装置,从而达到控制半导体制冷装置的制冷效果,避免在半导体制冷装置在制冷过程中,随着时间变化而导致其制冷效果变差,同时也避免因为半导体制冷装置持续制冷效果太强,导致墨水温度过低而影响打印精度的情况。即使用制冷效果快速的半导体制冷装置作为对基板的目标区域进行制冷的装置,同时根据半导体制冷装置的制冷温度,对半导体制冷装置的制冷功能进行调控,调整制冷效果的效率高。

附图说明

- [0038] 图1是本申请制冷控制方法第一实施例的流程示意图;
- [0039] 图2是半导体制冷装置的结构示意图;
- [0040] 图3是本申请制冷控制方法第二实施例的流程示意图;
- [0041] 图4是基板正面结构示意图;
- [0042] 图5是基板背面结构示意图;
- [0043] 图6是本申请实施例方案涉及的硬件运行环境的结构示意图。
- [0044] 本申请目的的实现、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

- [0045] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。
- [0046] 以下为本申请的具体实施方式的应用场景:
- [0047] 在彩色电子纸显示材料与器件制造工艺中,用于填充像素格的墨水具有一定的挥发性,在制造过程中,由于加工设备运行时产生的温度会导致墨水产生挥发,墨水挥发导致在填充像素格时,墨水的体积减小,导致填充效果不均匀。其中,墨水存放在基板中。
- [0048] 本申请提供一种制冷控制方法,参照图1,图1为本申请制冷控制方法第一实施例的流程示意图。
- [0049] 本申请实施例提供了制冷控制方法的实施例,需要说明的是,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。为了便于描述,以下省略执行主体描述制冷控制方法的各个步骤,制冷控制方法包括:
 - [0050] 步骤S110:获取基板上的目标区域的第一温度值;
 - [0051] 基板中存放着用于彩色电子纸打印的墨水,对基板的温度进行监控,避免基板温度过高,导致墨水挥发。
 - [0052] 基板划分为存放多种颜色墨水的存放区域,将存放有墨水的区域作为目标区域。
 - [0053] 第一温度值为目标区域的温度,即存放有墨水的存放区域的温度。
 - [0054] 示例性的,所述获取基板上的目标区域的第一温度值之后,包括:

[0055] 步骤a:接收上位机发送的主动控制指令;

[0056] 步骤b:基于所述主动控制指令的内容,调整半导体制冷装置的制冷效果。

[0057] 获取到第一温度值后,根据第一温度值的大小,而确定是否启动制冷装置,但是第一温度值的大小存在不需要启动制冷装置的情况,在此类情况下,相关人员通过上位机制定主动控制指令,主动控制指令为相关人员(生产人员、调试人员或研发人员等)根据当前环境温度情况,以其主观判断而制定的控制制冷装置的指令。

[0058] 主动控制指令为相关人员的主观判断,例如,调试设备时,需通过上位机发送相关的指令,调整半导体制冷装置的制冷温度调试温度,又例如,正常生产时,通过上位机发送相关的指令,调整半导体制冷装置的制冷温度至生产温度。

[0059] 示例性的,主动控制指令的内容为调控半导体制冷装置的制冷功能,并将该环境温度调整至18°或20°或25°等用于调试或生产的温度。

[0060] 步骤S120:若所述第一温度值大于第一预设阈值,则输出制冷指令至半导体制冷装置;所述制冷指令用于控制所述半导体制冷片启用制冷功能,并控制所述制冷压缩机启用液冷功能,所述制冷功能用于降低所述目标区域的温度,所述液冷功能用于所述半导体制冷片热端散热,以保证所述半导体制冷片的制冷效果;

[0061] 第一温度值对应着基板的目标区域的温度,针对第一温度值的大小,确定是否启用半导体制冷装置。

[0062] 示例性的,第一预设阈值为5°或10°等有效阻止墨水挥发的温度。

[0063] 通过温度传感器达到对基板的目标区域的温度监控的效果。

[0064] 当第一温度值大于第一预设阈值时,墨水因温度过高而逐渐挥发,在此时,需使用半导体制冷装置进行制冷,降低基板上目标区域的温度,从而避免墨水挥发。

[0065] 在此时,通过输出制冷指令至半导体制冷装置,以控制半导体制冷装置启动。

[0066] 在半导体制冷装置中,制冷指令控制半导体制冷片的制冷功能,以及控制制冷压缩机的液冷功能。

[0067] 半导体制冷片的特性为一端产生制冷效果,另一端产生制热效果,该产生制热效果的一端为热端。

[0068] 示例性的,所述若所述第一温度值大于第一预设阈值,则输出制冷指令至半导体制冷装置之后,包括:

[0069] 步骤c:基于所述制冷指令,启动所述制冷压缩机的液冷功能;所述制冷压缩机用于预先降低所述液冷板的温度,避免所述半导体制冷片瞬时产热过大而影响制冷效果;

[0070] 参照图2,图2为半导体制冷装置的结构示意图,半导体制冷装置为二级制冷装置,其中包括制冷压缩机的液冷和半导体制冷片的电制冷。

[0071] 半导体制冷装置的具体结构为:在基板的下端设有半导体制冷片,半导体制冷片与基板之间设有散热硅胶垫片,半导体制冷片的下端设有液冷板,液冷板通过制冷压缩机供给循环冷却液,半导体制冷片与液冷板之间设有散热硅胶垫片。其中,散热硅胶垫片用于增加热传导效率。其中,半导体制冷片在与基板相近处制冷,半导体制冷片在与液冷板相近处产生热量。

[0072] 在基板处使用过程产热时,该热量会影响着墨水的体积大小,为避免这种现象,需在基板处增加制冷装置,通过该制冷装置与基板产生的热量产生热交换的现象,使得基板

的温度降低。

[0073] 其中,需要将基板上的热量去除掉,此时采用半导体制冷装置,使用半导体制冷片的制冷效果,将基板的温度降低,但由于半导体制冷片的特性,半导体制冷片的一端制冷、另一端制热,而该热端的温度会由于半导体制冷片自身功率过大,而导致热量过大,进而影响半导体制冷片的制冷效果。

[0074] 其中,在使用半导体制冷片时,为保证半导体制冷片的制冷效果,将半导体制冷片的热端产生的热量控制在一定水平,由此,在半导体制冷片的热端增加液冷板制冷,通过液冷板中的冷却液流动,将半导体制冷片的热端产生的热量带走,从而保证半导体制冷片的制冷效果。

[0075] 因此,针对上述内容的热量来源,制定相应的散热功能,一方面使用半导体制冷片对基板进行散热,另一方面使用液冷板对半导体制冷片进行散热,从而保证半导体制冷装置的正常应用。

[0076] 示例性的,根据上述热交换过程的内容,半导体制冷装置的制冷流程为:基板上的温度升高,半导体制冷片的上端制冷(半导体制冷片与基板相近端,即半导体制冷片的制冷端),通过散热硅胶垫片进行热交换,从而使得基板处的温度降低。而在半导体制冷片使用过程中,半导体制冷片的下端(半导体制冷片与液冷板相近端,即半导体制冷片的热端)会产生热量,而通过制冷压缩机驱动冷却液在液冷板中循环,即实现通过液冷板中的冷却液带走半导体制冷片产生的热量,保证半导体制冷片的制冷效果。

[0077] 其中,半导体制冷片的特性为一端制冷、一端产热,而半导体制冷片在执行制冷功能时,其自身产生的热量不断积累会影响自身的制冷效率,且半导体制冷片的工作效率高,即半导体制冷片的产热端在短时间内会产生大量的热。

[0078] 因此,根据制冷指令,先启动制冷压缩机的液冷功能,预先降低液冷板的温度,避免半导体制冷片瞬时产热过大而影响制冷效果。

[0079] 因此,在制冷压缩机启动第二预设时长后,使得制冷压缩机产生预制冷效果后,再启动半导体制冷片。

[0080] 步骤d:在所述制冷压缩机启动第二预设时长后,启动所述半导体制冷片的制冷功能。

[0081] 第二预设时长为制冷压缩机的预先制冷的时长,制冷压缩机和液冷板结合而来的液冷功能的降低温度的效果慢,在制冷压缩机启动第二预设时长后,启动半导体制冷片的制冷功能。

[0082] 示例性的,第二预设时长为液冷功能产生满足降低温度的效果,第二预设时长为10分钟或12分钟等。

[0083] 步骤S130:在所述半导体制冷装置启动后,获取所述目标区域的第二温度值;

[0084] 在半导体制冷装置启动后,制冷压缩机的液冷功能启动,半导体制冷片的制冷功能启动,基板的目标区域的温度会因半导体制冷片与基板的热量交换而降低,而为保证墨水的温度保持在常态(既不挥发,也不会因温度降低而粘稠),因此,在半导体制冷装置启动后,获取目标区域的第二温度值。

[0085] 第二温度值即为半导体制冷装置在制冷状态的目标区域的温度值,第二温度值小于第一温度值。

[0086] 步骤S140:基于所述第二温度值的大小,输出调整指令至所述半导体制冷装置;所述调整指令用于调整所述半导体制冷片的制冷功率,并维持所述制冷压缩机功率不变,以控制所述半导体制冷装置的制冷效果。

[0087] 第二温度值会随着半导体制冷装置不断制冷的情况而变得越来越低,根据第二温度值的大小,对半导体制冷装置的制冷效果进行调控。

[0088] 示例性的,当第二温度值过低时,会导致墨水的打印的效果变差。而当温度值升高时,由于半导体制冷装置的半导体制冷片产生的热量过大,从而导致液冷板内部的冷却液的温度变高,从而导致液冷板对半导体制冷片的发热端的制冷效果不佳,进而导致半导体制冷片的制冷效率降低,温度收到影响,需对半导体制冷装置的制冷效果进行调整,增加半导体制冷的效果。

[0089] 输出调整指令至半导体制冷装置,调整制冷装置的制冷效果,包括增加制冷效果或降低制冷效果,甚至停止制冷效果,以保证墨水在不会产生挥发的前提下,使用方便,不影响打印精度。

[0090] 与现有技术中,使用制冷压缩机对打印过程中使用的墨水进行降温处理时的反应迟钝、温度控制不灵敏的问题相比,在本申请中,监控基板的目标区域的第一温度值,当第一温度值大于第一预设阈值时,输出制冷指令至半导体制冷装置,以启动半导体制冷装置,通过快速制冷的半导体制冷装置对基板的目标区域进行降温,同时,在其装置启动后,对目标区域的温度持续进行监控,根据获取到的目标区域的第二温度值,输出调整指令至半导体制冷装置,从而达到控制半导体制冷装置的制冷效果,避免在半导体制冷装置在制冷过程中,随着时间变化而导致其制冷效果变差,同时也避免因为半导体制冷装置持续制冷效果太强,导致墨水温度过低而影响打印精度的情况。即使用制冷效果快速的半导体制冷装置作为对基板的目标区域进行制冷的装置,同时根据半导体制冷装置的制冷温度,对半导体制冷装置的制冷功能进行调控,调整制冷效果的效率高。

[0091] 示例性的,参照图3,图3是本申请制冷控制方法第二实施例的流程示意图,基于上述本申请制冷控制方法第一实施例,提出第二实施例,所述方法还包括:

[0092] 步骤S210:若所述第二温度值小于第二预设阈值,则输出停止指令至所述半导体制冷装置;所述停止指令用于停止所述制冷功能;

[0093] 第二预设阈值为制冷降温的下限值,第二预设阈值小于第一预设阈值,同时,第二预设阈值的设定条件为不影响墨水质量的最低温度。

[0094] 示例性的,当基板的目标区域的温度大于 30° 时,墨水会产生明显的挥发现象,而当目标区域的温度小于 10° 时,墨水会因温度变低而变得粘稠等问题,导致打印时使用墨水的体积产生变化,降低了打印精度。此时以 10° 为第二预设阈值。

[0095] 同时,根据墨水的质量不同,墨水在同一温度下的状态存在不同,同时根据打印的制造内容,第二预设阈值的大小会根据实际情况产生相应的变化,即第二预设阈值不限于为 10° 。

[0096] 当第二温度值小于第二预设阈值后,温度过低对墨水产生影响,因此,此时输出停止指令至半导体制冷装置,以停止半导体制冷装置的制冷功能,避免其持续指令而导致打印精度变差的问题。

[0097] 步骤S220:若所述第二温度值大于所述第二预设阈值,且小于所述第一预设阈值,

则获取液冷板的整体温度情况；

[0098] 当第二温度值大于第二预设阈值,且小于第一预设阈值时,即第二温度值处于所需要指令的区间,且在该温度范围区间中,保持半导体制冷装置的制冷功能稳定即可。

[0099] 但在半导体制冷装置不断制冷过程中,半导体制冷片与液冷板接触的发热端不断产生热量,导致液冷板中的冷却液温度逐渐上升,从而导致液冷板的整体温度产生不均匀的问题。

[0100] 示例性的,在半导体制冷装置持续制冷过程中,液冷板中的冷却液温度逐渐上升,液冷板灌注冷却液的入口处的冷却液未与半导体制冷片进行热交换,从而该入口处的温度低,而液冷板的冷却液的出口处,冷却液在液冷板中持续流动、与半导体制冷片进行热交换,从而该出口处的温度高,从而导致液冷板的冷却液的出口处的半导体制冷片的工作状态受到影响。

[0101] 因此,在第二温度值处于制冷功能维持稳定状态时,监控液冷板的整体温度情况,从而针对液冷板的不同的区域所覆盖的半导体制冷片进行精准调控。

[0102] 参照图4和图5,图4为基板正面结构示意图,图5为基板背面结构示意图。

[0103] 基板的正面用于存放相应的墨水,基板的背面开设有四组半导体的插槽,每四个放置半导体制冷片的插槽作为一组模块,每一组半导体插槽模块的中间位置开设有温度传感器插槽,该插槽用于放置温度传感器,在每个温度传感器插槽旁开设有接线槽,该接线槽用于放置连接温度传感器的数据总线。

[0104] 其中,每个放置半导体制冷片的插槽处,半导体制冷片的制冷的一端贴合插槽,以使得半导体制冷片与基板的正面接触,以使得半导体制冷片与基板产生热交换。

[0105] 其中,基板的后面下端,即半导体制冷片的产生热量的一端与液冷板相接触,从而达到与半导体制冷片的产生热量的一端进行热交换。

[0106] 其中,温度传感器用于检测一组半导体制冷片的插槽范围的温度变化,即检测液冷板的各个区域的温度情况。

[0107] 通过四组插槽中间位置的温度传感器,监测四块区域内的半导体制冷片的产生热量的一端的温度变化,即监测液冷板的整体温度情况。

[0108] 步骤S230:基于所述整体温度情况,输出控制指令至所述半导体制冷装置;所述控制指令用于精准控制所述半导体制冷片的功率。

[0109] 根据整体温度情况,根据液冷板的不同区域的不同温度,分别调控液冷板不同区域所覆盖的半导体制冷片的温度。

[0110] 示例性的,设定将基本的温度降低至 -20° (将基板温度降低至 -18° 或 -22° 的制冷过程均与 -20° 相同,在此不再赘述),此时使用半导体制冷片进行制冷,考虑制冷的效率问题(即为半导体制冷片短时间内制冷效果,半导体制冷片的功率越大制冷效果越好),以使用半导体制冷片最大效率对基板进行加热的方法为例,在半导体制冷片以最大制冷功率输出时,将基板的温度降低至 -20° 后,半导体若仍以最大功率制冷,会导致温度降低至 -20° 以下,因此需将半导体制冷功率降低至维持基板温度在 -20° 的情况。即以半导体最大制冷功率进行制冷,以降低制冷至设定温度时所需的时间,随后调整半导体制冷片的制冷功率,以维持当前设定温度。

[0111] 此外,当半导体制冷片维持固定功率,以使基板温度维持固定时,半导体制冷片的

热端会产生大量热量,从而影响半导体制冷片的制冷效率,或半导体制冷片的热端产生的热量影响液冷板的温度,从而导致液冷板中的冷却液温度升高,使得液冷板的制冷效果变差,进而影响半导体制冷片的制冷效果,因此,此时需将半导体制冷片的制冷功率提高,保证制冷效果。

[0112] 其中,在使用半导体制冷片时,以半导体制冷片的普通功率(普通功率小于半导体制冷片的最大制冷功率)对基板进行制冷,在后续降低温度值设定温度后,打印设备在使用过程中积攒热量,从而导致整体温度升高,半导体制冷片所产生的制冷效果被抵消,此时,需提高半导体制冷片的制冷功率,从而保证半导体制冷片的制冷效果,进而保证打印设备的设定温度维持不变。

[0113] 控制指令用于精准控制不同区域内的半导体制冷片的温度。

[0114] 示例性的,所述基于所述整体温度情况,输出控制指令至所述半导体制冷装置,包括:

[0115] 步骤e:基于所述整体温度情况,分别计算得到所述液冷板上的多个预设区域的温度偏差值;所述温度偏差值为所述预设区域的温度与预设温度值之差;

[0116] 根据基板背面的结构,将基板的背面划分成四组半导体插槽的模块,四个模块的区域为预设区域。

[0117] 分别计算每个预设区域的温度偏差值,温度偏差值为预设区域的温度与对应的预设温度值之差。

[0118] 示例性的,液冷板的温度为不均匀分布,冷却液入口处的温度低,而冷却液出口处的温度高,为保证液冷板的整体的温度分布均匀,每一块预设区域内的预设温度相同,但每块区域调控的温度偏差不同,因此针对不同的预设区域,调整不同的温度大小。即在冷却液入口处的温度偏差值小,而在冷却液出口处的温度偏差值大。

[0119] 步骤f:基于所述温度偏差值,计算调整所述整体温度情况至预设温度所需的功率值;所述功率值为所述半导体制冷装置所需输出的制冷功率大小;

[0120] 温度偏差值为预设区域的温度与预设温度之差,根据温度偏差值,计算调整整体温度情况至预设温度所需的功率大小。

[0121] 根据温度偏差值的大小,不同预设区域所覆盖的半导体制冷片所需调整的功率大小不同。

[0122] 示例性的,在冷却液入口处的预设区域的冷却液的温度低,从而该预设区域的温度不会产生大幅度抬升的效果,而在冷却液出口处的预设区域相反,在冷却液出口处的预设区域的温度产生大幅度抬升的效果。在入口处的预设区域的温度偏差值小,调整该区域的功率小,在出口处的预设区域的温度偏差大,调整该区域的功率大。

[0123] 示例性的,所述计算调整所述整体温度情况至预设温度所需的功率值之后,包括:

[0124] 步骤g:监测所述预设区域在第一预设时长内的温度变化情况;

[0125] 液冷板中实时流动着冷却液,冷却液的温度会随着时间的产生变化,即冷却液的温度、液冷板的温度存在波动值,仅计算某一时刻的温度偏差值,无法确定当前的液冷板温度的准确状态。

[0126] 在第一预设时长内,检测预设区域的温度变化情况。

[0127] 步骤h:基于所述温度变化情况,计算所述液冷板中的冷却液的温度变化值;

[0128] 根据温度变化情况,计算在第一预设时长内,冷却液的温度变化值。

[0129] 第一预设时长为半分钟或一分钟等。

[0130] 第一预设时长需满足液冷板中的冷却液流动,避免因时间太短而导致产生误差,同时避免第一预设时长过程而导致半导体制冷片的温度变化大。

[0131] 在计算得到预设区域的温度偏差值时,计算预设区域的温度与预设温度之差,即预设区域的温度在获取整体温度情况时已确定,监控第一预设时长内的温度变化值,将连续的温度值取平均值,即得到温度变化值的平均值,将平均值与预设区域之前获取得到的某一时刻的温度值进行比较,从而确定出温度补偿值。

[0132] 步骤i:基于所述温度变化值,计算调整所述整体温度情况的功率补偿值;所述功率补偿值为校正所述功率值的补偿参数。

[0133] 根据温度补偿值为用于补偿检测得到的预设区域的温度。

[0134] 示例性的,在获取液冷板的整体温度情况时,确定出预设区域的温度为 15° ,但在第一预设时长内,监测得到产生的温度补偿值为 0.5° ,若预设温度为 13° ,则在得到温度补偿值后,需调整的温度值为 2.5° ,而未得到温度补偿值时,需调整的温度值为 2° ,由此增加温度变化值的计算,并计算得到温度补偿值,更为精准的调控半导体制冷片的制冷温度。

[0135] 半导体制冷片的制冷效果与其功率相关,当功率越大,其制冷效果越佳,当功率越小,其制冷效果越弱。即半导体制冷片的制冷温度越低,其功率越大。

[0136] 根据温度补偿值,计算得到调整整体温度情况的功率补偿值,该功率补偿值为校正功率值的补偿参数,即最后计算得到的功率值为经过功率补偿后的参数值。

[0137] 步骤j:基于所述功率值的大小,输出控制指令至所述半导体制冷装置。

[0138] 根据功率值的大小,输出控制指令,该控制指令内包含半导体制冷装置所需调控的功率变化内容。

[0139] 基于上述内容,该半导体制冷装置与传统压缩机制冷相比最大的优势在于制冷速度快,控制精度高且调节方便快捷。实现这些优势关键在于半导体制冷片与制冷压缩机的结合:单单只用半导体制冷片制冷时,制冷速度也很快,调节也方便,但是容易在制冷片热端累积热量使热端温度升高,热端若不能及时散热,将会使冷端制冷效果严重下降。普通的散热方式并不能满足制冷片热端散热要求,因此本半导体制冷装置在热端用制冷压缩机进行散热,从而保证了半导体制冷片冷端的制冷效率。

[0140] 在本实施例中,半导体制冷装置以半导体制冷片与制冷压缩机结合的方式与基板进行热交换,达到降低基板的温度的效果,制冷压缩机通过将冷却液灌注到液冷板中,通过冷却液在液冷板中循环流动的方式,与半导体制冷片的产生热量的一端进行热交换,但液冷板中的冷却液的温度随之时间增加而升高,导致冷却液板的温度不均匀,从而导致半导体制冷片的制冷效果变差,针对制冷效果变差的问题,监控液冷板的整体温度情况,并确定每个预设区域的温度与预设温度之间的温度偏差值,根据温度偏差值,调整每个预设区域的半导体制冷片的功率,达到精准调控半导体制冷装置制冷温度的效果,从而使得半导体制冷装置对基板的制冷效果更佳。

[0141] 此外,本申请还提供一种半导体制冷装置,所述半导体制冷装置包括基板、半导体制冷片、散热硅胶垫片、温度传感器、液冷板和制冷压缩机:

[0142] 所述基板的下端固定设有若干所述半导体制冷片,所述基板的下端与所述半导体

制冷片之间连接有所述散热硅胶垫片,所述半导体制冷片的下端与所述液冷板之间连接有所述散热硅胶垫片,所述液冷板通过所述制冷压缩机实现冷却液流动效果,所述温度传感器设置于每四个所述半导体制冷片所组成区域的中间位置。

[0143] 此外,本申请还提供一种制冷控制装置,所述一种制冷控制装置包括:

[0144] 第一获取模块:用于获取基板上的目标区域的第一温度值;

[0145] 第一输出模块:用于若所述第一温度值大于第一预设阈值,则输出制冷指令至半导体制冷装置;所述制冷指令用于控制所述半导体制冷片启用制冷功能,并控制所述制冷压缩机启用液冷功能,所述制冷功能用于降低所述目标区域的温度,所述液冷功能用于所述半导体制冷片热端散热,以保证所述半导体制冷片的制冷效果;

[0146] 第二获取模块:用于在所述半导体制冷装置启动后,获取所述目标区域的第二温度值;

[0147] 第二输出模块:用于基于所述第二温度值的大小,输出调整指令至所述半导体制冷装置;所述调整指令用于调整所述半导体制冷片的制冷功率,并维持所述制冷压缩机功率不变,以控制所述半导体制冷装置的制冷效果;

[0148] 接收模块:用于接收上位机发送的主动控制指令;

[0149] 调整基于所述主动控制指令的内容,调整半导体制冷装置的制冷效果。

[0150] 示例性的,所述第二输出模块包括:

[0151] 第一输出子模块:用于若所述第二温度值小于第二预设阈值,则输出停止指令至所述半导体制冷装置;所述停止指令用于停止所述制冷功能;

[0152] 获取子模块:用于若所述第二温度值大于所述第二预设阈值,且小于所述第一预设阈值,则获取液冷板的整体温度情况;

[0153] 第二输出子模块:用于基于所述整体温度情况,输出控制指令至所述半导体制冷装置;所述控制指令用于精准控制所述半导体制冷片的功率。

[0154] 示例性的,所述第二输出子模块包括:

[0155] 第一计算单元:用于基于所述整体温度情况,分别计算得到所述液冷板上的多个预设区域的温度偏差值;所述温度偏差值为所述预设区域的温度与预设温度值之差;

[0156] 第二计算单元:用于基于所述温度偏差值,计算调整所述整体温度情况至预设温度所需的功率值;所述功率值为所述半导体制冷装置所需输出的制冷功率大小;

[0157] 输出单元:用于基于所述功率值的大小,输出控制指令至所述半导体制冷装置。

[0158] 示例性的,所述第二计算单元包括:

[0159] 监测子单元:用于监测所述预设区域在第一预设时长内的温度变化情况;

[0160] 第一计算子单元:用于基于所述温度变化情况,计算所述液冷板中的冷却液的温度变化值;

[0161] 第二计算子单元:用于基于所述温度变化值,计算调整所述整体温度情况的功率补偿值;所述功率补偿值为校正所述功率值的补偿参数。

[0162] 示例性的,所述第一输出模块包括:

[0163] 第一启动子模块:用于基于所述制冷指令,启动所述制冷压缩机的液冷功能;所述制冷压缩机用于预先降低所述液冷板的温度,避免所述半导体制冷片瞬时产热过大而影响制冷效果;

[0164] 第二启动子模块：用于在所述制冷压缩机启动第二预设时长后，启动所述半导体制冷片的制冷功能。

[0165] 本申请制冷控制装置具体实施方式与上述制冷控制方法各实施例基本相同，在此不再赘述。

[0166] 此外，本申请还提供一种制冷控制设备。如图6所示，图6是本申请实施例方案涉及的硬件运行环境的结构示意图。

[0167] 示例性的，图6即可为制冷控制设备的硬件运行环境的结构示意图。

[0168] 如图6所示，该制冷控制设备可以包括处理器601、通信接口602、存储器603和通信总线604，其中，处理器601、通信接口602和存储器603通过通信总线604完成相互间的通信，存储器603，用于存放计算机程序；处理器601，用于执行存储器603上所存放的程序时，实现制冷控制方法的步骤。

[0169] 上述制冷控制设备提到的通信总线604可以是外设部件互连标准 (Peripheral Component Interconnect, PCI) 总线或扩展工业标准结构 (Extended Industry Standard Architecture, EISA) 总线等。该通信总线604可以分为地址总线、数据总线和控制总线等。为便于表示，图中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0170] 通信接口602用于上述制冷控制设备与其他设备之间的通信。

[0171] 存储器603可以包括随机存取存储器 (Random Access Memory, RMD)，也可以包括非易失性存储器 (Non-Volatile Memory, NM)，例如至少一个磁盘存储器。可选的，存储器603还可以是至少一个位于远离前述处理器601的存储装置。

[0172] 上述的处理器601可以是通用处理器，包括中央处理器 (Central Processing Unit, CPU)、网络处理器 (Network Processor, NP) 等；还可以是数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现场可编程门阵列 (Field-Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

[0173] 本申请制冷控制设备具体实施方式与上述制冷控制方法各实施例基本相同，在此不再赘述。

[0174] 此外，本申请实施例还提出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制冷控制程序，所述制冷控制程序被处理器执行时实现如上所述的制冷控制方法的步骤。

[0175] 本申请计算机可读存储介质具体实施方式与上述制冷控制方法各实施例基本相同，在此不再赘述。

[0176] 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、物品或者系统不仅包括那些要素，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、物品或者系统所固有的要素。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、物品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0177] 上述本申请实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

[0178] 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,本申请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如上所述的一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述的方法。

[0179] 以上仅为本申请的优选实施例,并非因此限制本申请的专利范围,凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利保护范围内。

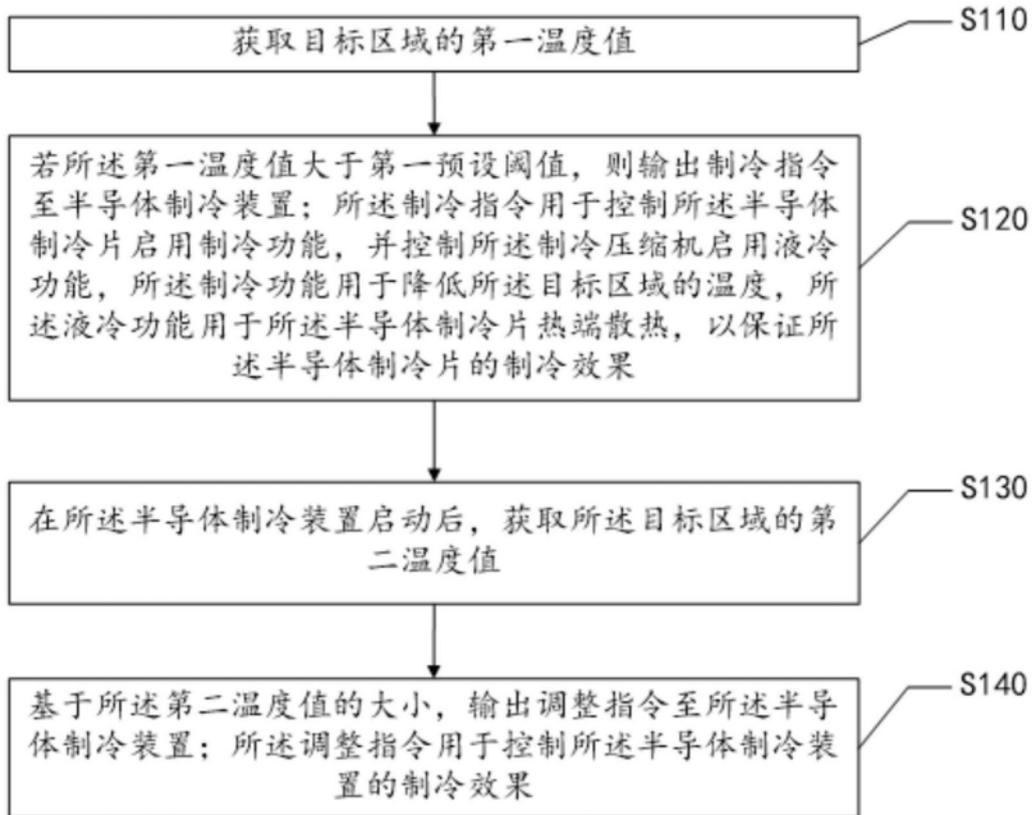


图1

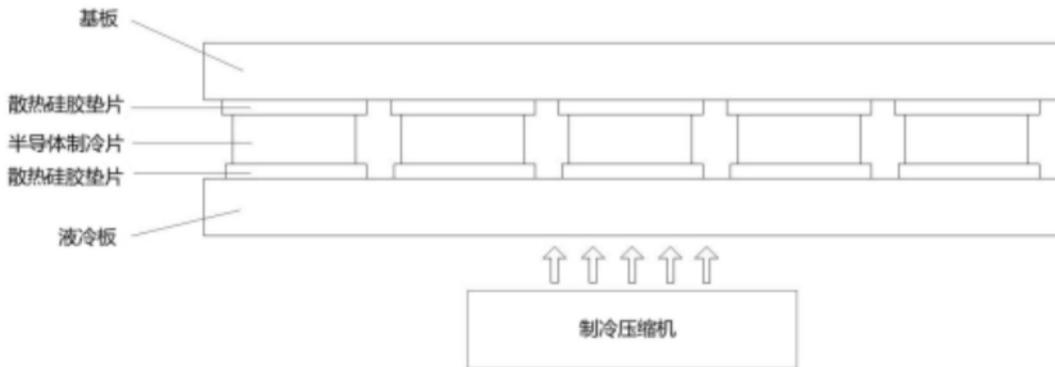


图2

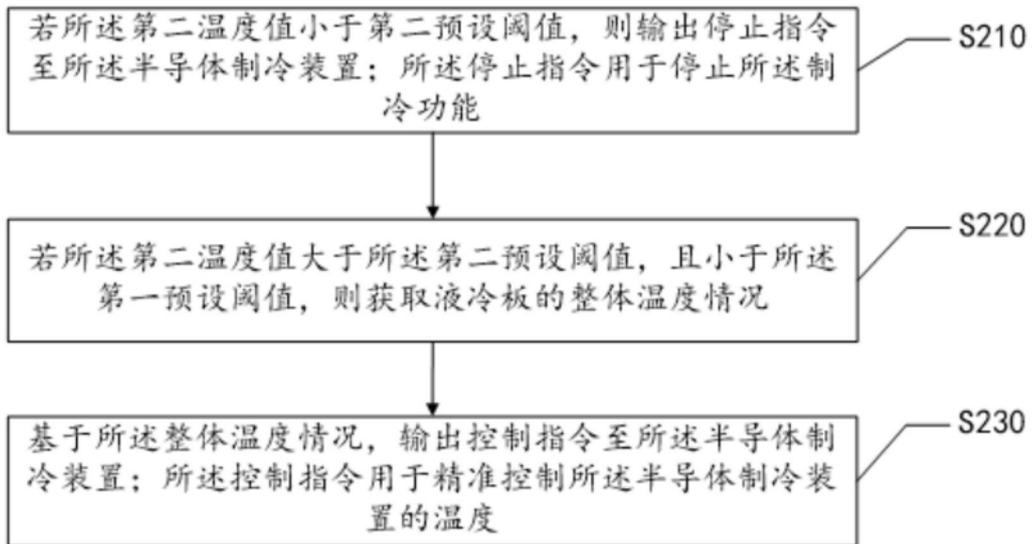


图3

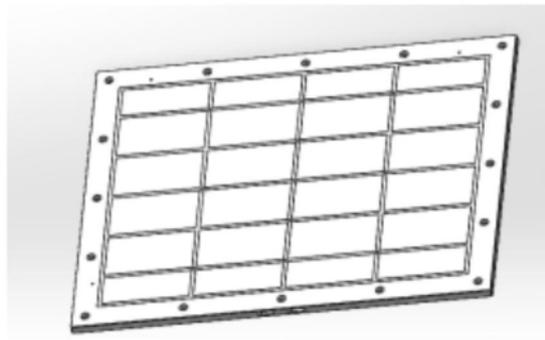


图4

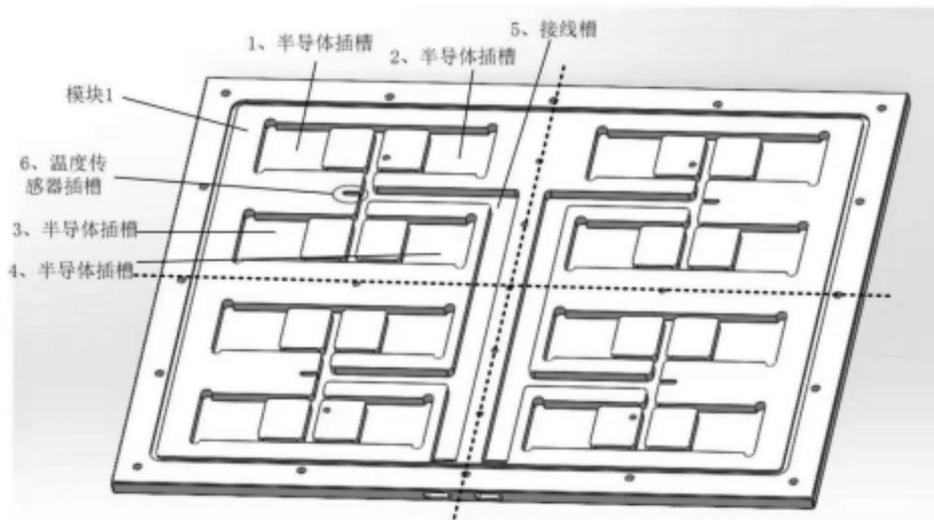


图5

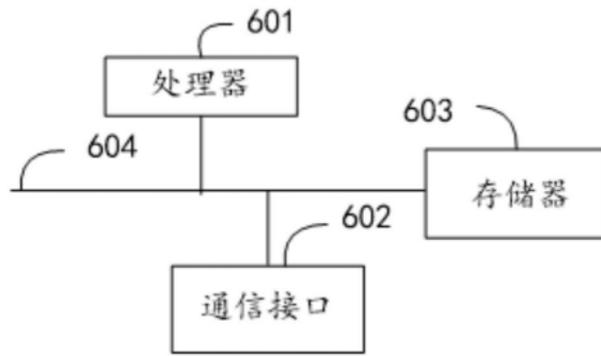


图6