



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104838330 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 12

(21) 申请号 201380063434. X

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(22) 申请日 2013. 10. 24

72002

代理人 张扬 王英

(30) 优先权数据

(51) Int. Cl.

13/707, 921 2012. 12. 07 US

G06F 1/20(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

G06F 1/32(2006. 01)

2015. 06. 05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/066513 2013. 10. 24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/088719 EN 2014. 06. 12

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 A·贾殷 P·S·多什

U·瓦达坎马鲁韦杜 V·米特

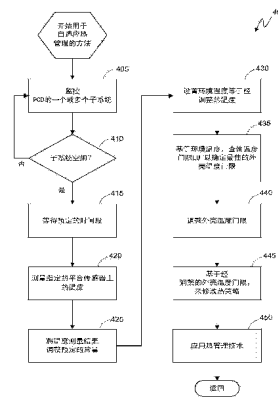
权利要求书3页 说明书15页 附图6页

(54) 发明名称

用于从便携式计算设备估计环境温度的系统和方法

(57) 摘要

公开了用于根据便携式计算设备(“PCD”)内获得的温度测量结果,来估计PCD的周围环境温度的方法和系统的各种实施例。在一个示例性实施例中,可以识别出PCD处于空闲状态,因此产生很少的热能或者不产生热能。随后,从PCD内的温度传感器获得温度测量结果,并使用所述温度测量结果来估计PCD所暴露到的周围环境温度。某些实施例可以为了用户的利益,简单地呈现所估计的环境温度,或者使用所估计的环境温度作为在PCD上运行的程序或应用的输入。可以设想的是,系统和方法的某些实施例可以使用所估计的环境温度来调整PCD中的温度门限,其中热管理策略根据这些门限来管理热侵害处理组件。



1. 一种用于根据便携式计算设备（“PCD”）内获得的温度测量结果，来估计所述 PCD 的周围环境温度的方法，所述方法包括：

监控与所述 PCD 的一个或多个子系统相关联的参数，其中，参数指示与其相关联的一个子系统的活动水平；

识别出所述子系统中的一个或多个子系统的活动水平指示所述 PCD 处于空闲；

从所述 PCD 内的一个或多个温度传感器接收温度测量结果；以及

基于所接收的温度测量结果，来估计所述 PCD 的所述周围环境温度。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，还包括：

在从所述 PCD 内的所述一个或多个温度传感器接收温度测量结果之前，等待预定量的时间，其中，等待所述预定量的时间允许先前产生的热能在接收所述温度测量结果之前消散。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，估计所述周围环境温度包括：调整所接收的温度测量结果。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，还包括：

呈现对所估计的周围环境温度的指示。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，还包括：

基于所估计的周围环境温度，来调整与所述 PCD 相关联的温度门限。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述温度门限与所述 PCD 的外壳外观相关联。

7. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述温度门限被增大。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，还包括：

增大所述 PCD 内的一个或多个处理组件的处理速度。

9. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述温度门限被减小。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，还包括：

减小所述 PCD 内的一个或多个处理组件的处理速度。

11. 一种用于根据便携式计算设备（“PCD”）内获得的温度测量结果，来估计所述 PCD 的周围环境温度的计算机系统，所述系统包括：

监控模块，其被配置为：

监控与所述 PCD 的一个或多个子系统中的一个或多个子系统相关联的参数，其中，参数指示与其相关联的所述子系统的活动水平；

识别出所述子系统中的一个或多个子系统的活动水平指示所述 PCD 处于空闲；

从所述 PCD 内的一个或多个温度传感器接收温度测量结果；以及

基于所接收的温度测量结果，来估计所述便携式计算设备的所述周围环境温度。

12. 根据权利要求 11 所述的计算机系统，其中，所述监控模块还被配置为：

在从所述 PCD 内的所述一个或多个温度传感器接收温度测量结果之前，等待预定量的时间，其中，等待所述预定量的时间允许先前产生的热能在接收所述温度测量结果之前消散。

13. 根据权利要求 11 所述的计算机系统，其中，估计所述周围环境温度包括：调整所接收的温度测量结果。

14. 根据权利要求 11 所述的计算机系统，其中，所述监控模块还被配置为：

呈现对所估计的周围环境温度的指示。

15. 根据权利要求 11 所述的计算机系统,还包括:

热策略管理器 (“TPM”) 模块,其被配置为:

基于所估计的周围环境温度,来调整与所述 PCD 相关联的温度门限。

16. 根据权利要求 15 所述的计算机系统,其中,所述温度门限与所述 PCD 的外壳外观相关联。

17. 根据权利要求 15 所述的计算机系统,其中,所述温度门限被增大。

18. 根据权利要求 17 所述的计算机系统,还包括:

动态电压和频率调节 (“DVFS”) 模块,其被配置为:

增大所述 PCD 内的一个或多个处理组件的处理速度。

19. 根据权利要求 15 所述的计算机系统,其中,所述温度门限被减小。

20. 根据权利要求 19 所述的计算机系统,还包括:

动态电压和频率调节 (“DVFS”) 模块,其被配置为:

减小所述 PCD 内的一个或多个处理组件的处理速度。

21. 一种用于根据便携式计算设备 (“PCD”) 内获得的温度测量结果,来估计所述 PCD 的周围环境温度的计算机系统,所述系统包括:

用于监控与所述 PCD 的一个或多个子系统中的一个子系统相关联的参数的单元,其中,参数指示与其相关联的所述子系统的活动水平;

用于识别出所述子系统中的一个或多个子系统的活动水平指示所述 PCD 处于空闲的单元;

用于从所述 PCD 内的一个或多个温度传感器接收温度测量结果的单元;以及

用于基于所接收的温度测量结果,来估计所述便携式计算设备的所述周围环境温度的单元。

22. 根据权利要求 21 所述的计算机系统,还包括:

用于在从所述 PCD 内的所述一个或多个温度传感器接收温度测量结果之前,等待预定量的时间的单元,其中,等待所述预定量的时间允许先前产生的热能在接收所述温度测量结果之前消散。

23. 根据权利要求 21 所述的计算机系统,其中,估计所述周围环境温度包括:调整所接收的温度测量结果。

24. 根据权利要求 21 所述的计算机系统,还包括:

用于呈现对所估计的周围环境温度的指示的单元。

25. 根据权利要求 21 所述的计算机系统,还包括:

用于基于所估计的周围环境温度,来调整与所述 PCD 相关联的温度门限的单元。

26. 根据权利要求 25 所述的计算机系统,其中,所述温度门限与所述 PCD 的外壳外观相关联。

27. 根据权利要求 25 所述的计算机系统,其中,所述温度门限被增大。

28. 根据权利要求 27 所述的计算机系统,还包括:

用于增大所述 PCD 内的一个或多个处理组件的处理速度的单元。

29. 根据权利要求 25 所述的计算机系统,其中,所述温度门限被减小。

30. 根据权利要求 29 所述的计算机系统,还包括:

用于减小所述 PCD 内的一个或多个处理组件的处理速度的单元。

31. 一种包括计算机可使用介质的计算机程序产品,其中所述计算机可使用介质具有嵌入在其中的计算机可读程序代码,所述计算机可读程序代码适用于被执行以实现用于根据便携式计算设备(“PCD”)内获得的温度测量结果,来估计所述 PCD 的周围环境温度的方法,所述方法包括:

监控与所述 PCD 的一个或多个子系统中的一个子系统相关联的参数,其中,参数指示与其相关联的所述子系统的活动水平;

识别出所述子系统中的一个或多个子系统的活动水平指示所述 PCD 处于空闲;

从所述 PCD 内的一个或多个温度传感器接收温度测量结果;以及

基于所接收的温度测量结果,来估计所述便携式计算设备的所述周围环境温度。

32. 根据权利要求 31 所述的计算机程序产品,还包括:

在从所述 PCD 内的所述一个或多个温度传感器接收温度测量结果之前,等待预定量的时间,其中,等待所述预定量的时间允许先前产生的热能在接收所述温度测量结果之前消散。

33. 根据权利要求 31 所述的计算机程序产品,其中,估计所述周围环境温度包括:调整所接收的温度测量结果。

34. 根据权利要求 31 所述的计算机程序产品,还包括:

呈现对所估计的周围环境温度的指示。

35. 根据权利要求 31 所述的计算机程序产品,还包括:

基于所估计的周围环境温度,来调整与所述 PCD 相关联的温度门限。

36. 根据权利要求 35 所述的计算机程序产品,其中,所述温度门限与所述 PCD 的外壳外观相关联。

37. 根据权利要求 35 所述的计算机程序产品,其中,所述温度门限被增大。

38. 根据权利要求 37 所述的计算机程序产品,还包括:

增大所述 PCD 内的一个或多个处理组件的处理速度。

39. 根据权利要求 35 所述的计算机程序产品,其中,所述温度门限被减小。

40. 根据权利要求 39 所述的计算机程序产品,还包括:

减小所述 PCD 内的一个或多个处理组件的处理速度。

用于从便携式计算设备估计环境温度的系统和方法

背景技术

[0001] 便携式计算设备 (“PCD”) 成为个人和专业水平的人的必需品。这些设备可以包括蜂窝电话、便携式数字助理 (“PDA”)、便携式游戏控制台、掌上型计算机和其它便携式电子设备。

[0002] PCD 的一个独特方面在于它们通常并不具有诸如风扇之类有源冷却装置, 而诸如膝上型计算机和桌面型计算机之类的大型计算设备中通常能找到这些装置。不是使用风扇, PCD 可以依赖于电子封装的空间布置, 使得两个或更多的有源和产热组件在位置上不相互邻近。许多 PCD 还依赖于诸如散热片之类的无源冷却装置, 以管理共同地形成各个 PCD 的电子组件之间的热能。

[0003] 现实情况是 PCD 通常是其尺寸受到限制, 因此, 用于 PCD 内的组件的空间通常非常珍贵。因此, 通常在 PCD 中没有足够的空间供工程师和设计师通过使用无源散热组件的巧妙空间布局或策略性布置来减轻处理组件的热降解或者故障。因此, 当前系统和方法依赖于嵌入在 PCD 芯片上的各种温度传感器来监控热能的耗散, 随后使用这些测量来触发热管理技术的应用, 其中这些热管理技术调整工作负荷分配、处理速度等等以减少热能产生。

[0004] 值得注意的是, 在 PCD 内的产生热能组件附近获得的温度测量, 仅仅只是给定的热管理技术的一个潜在相关输入。例如, 用于一些热管理技术的另一种相关输入, 是对 PCD 之外的环境的环境温度的测量。例如, 如果可以准确地测量或者估计周围环境温度 (即, 整个 PCD 所暴露到的环境的温度), 则可以对 PCD 内所监控的某些温度门限进行调整, 使得所应用的热管理技术用于优化 PCD 性能, 以及向用户提供较高的服务质量 (“QoS”)。

[0005] 因此, 本领域需要用于通过使用 PCD 内的温度传感器所获得的温度测量, 来估计 PCD 所暴露到的周围环境温度的系统和方法。此外, 本领域还需要用于使用所估计的、PCD 所暴露到的周围环境温度作为热管理算法的输入的系统和方法。

发明内容

[0006] 公开了用于根据在便携式计算设备 (“PCD”) 内获得的温度测量结果, 来估计 PCD 的周围环境温度的方法和系统的各种实施例。在一种示例性实施例中, 对于与 PCD 中的各种组件或子系统相关联的参数以及用于指示处理活动的参数进行监控。基于对这些参数的监控, 可以识别出空闲状态限定符场景或事件, 即, 可以识别出各种组件或子系统正在消耗很少的功率或者不消耗功率, 因此产生很少的热能或者不产生热能。对空闲状态限定符的识别确定 PCD 处于空闲状态。

[0007] 当确定 PCD 处于空闲状态时, 某些实施例可以等待一段时间以允许先前产生的热能进行消散, 使得相对于 PCD 所暴露到的环境的环境温度, PCD 内的温度的增量是常量。即便如此, 也不是系统和方法的所有实施例在对空闲状态限定符的识别之后都包括这种 “冷却” 时段。

[0008] 接着, 接收从 PCD 内的温度传感器所获得的温度测量结果。值得注意的是, 由于在获得这些温度测量结果时, PCD 处于空闲状态 (因此其不会活动地产生相对大量的热

能),因此相对于PCD的周围环境温度,温度测量结果可以是常量。从而,可以使用温度测量结果减去某个预定的偏移,来估计周围环境温度。

[0009] 某些实施例可以为了用户的利益,简单地呈现所估计的环境温度,或者使用所估计的环境温度作为在PCD上运行的程序或应用的输入。可以设想的是,系统和方法的某些实施例可以使用所估计的环境温度来调整PCD中的温度门限,其中热管理策略根据这些门限来管理热侵害处理组件。

[0010] 例如,基于所估计的环境温度(其与先前的估计结果相比,相对地更冷),某些实施例可以增加与PCD的表面温度相关联的热门限。类似地,其它实施例可以实现将热能消散到更冷的周围环境的增加的效率,并且允许PCD内的热侵害组件按照相对更高的处理速度来运行。由于确定PCD暴露到更冷的周围环境,因此过度的热能可以以PCD的表面温度的增加不会显著地影响用户体验的程度,进行更加有效的消散。有利的是,因此,通过识别出更冷的周围环境,并向上调整表面温度门限或者可允许的处理速度,系统和方法的实施例可以为热侵害处理组件提供另外的处理余量。

附图说明

[0011] 在附图中,除非另外指出,否则贯穿各个视图的相同附图标记指代类似的组件。对于具有诸如“102A”或“102B”之类的字母字符命名的附图标记而言,这些字母字符命名可以区分在同一附图中出现的两个类似部分或者元件。当一个附图标记旨在涵盖所有附图之中具有该相同附图标记的所有部分时,可以省略用于附图标记的字母字符命名。

[0012] 图1是描绘用于从便携式计算设备(“PCD”)内的温度传感器估计周围环境温度,并使用该估计结果作为对热管理技术的输入的片上系统的实施例的功能框图;

[0013] 图2是以无线电话的形式来描绘图1的PCD的示例性、非限制性方面的功能框图,其中该无线电话实现用于对周围环境温度进行估计,并使用该估计结果作为对热管理技术的输入的方法和系统;

[0014] 图3A是描绘用于图2中所示出的芯片的硬件的示例性空间布局的功能框图;

[0015] 图3B是描绘用于根据PCD内的传感器所获得的测量结果来估计周围环境温度,并使用该估计结果作为对热管理技术的输入的图2的PCD的示例性软件架构的示意图;

[0016] 图4是描绘用于根据图1的PCD内的传感器所获得的测量结果来估计周围环境温度,并使用该估计结果作为对热管理技术的输入的方法的逻辑流程图;以及

[0017] 图5是描绘用于应用动态电压和频率调节(“DVFS”)热缓解技术的子方法或子例程的逻辑流程图,其中该DVFS热缓解技术使用基于估计的周围环境温度所调整的温度门限。

具体实施方式

[0018] 本文所使用的“示例性的”一词意味着“用作例子、例证或说明”。本文中描述为“示例性”的任何方面不应被解释为排他性的、比其它方面更优选或更具优势。

[0019] 在本说明书中,术语“应用”还可以包括具有可执行内容的文件,例如:目标代码、脚本、字节代码、标记语言文件和补丁。此外,本文所引用的“应用”还可以包括:在本质上不可执行的文件,例如,需要被打开的文档或者需要进行访问的其它数据文件。

[0020] 如本说明书中所使用的,术语“组件”、“数据库”、“模块”、“系统”等等旨在指代与计算机相关的实体,无论其是硬件、固件、硬件和软件的结合、软件或执行中的软件,并表示用于提供该功能和执行本说明书中所描述的过程或过程流程中的某些步骤的示例性单元。例如,组件可以是,但不限于是:在处理器上运行的过程、处理器、对象、可执行文件、执行线程、程序和 / 或计算机。举例而言,在计算设备上运行的应用和该计算设备都可以是组件。一个或多个组件可以存在于过程和 / 或执行线程中,组件可以位于一个计算机上和 / 或分布在两个或更多计算机之间。此外,这些组件能够从其上存储有各种数据结构的各种计算机可读介质中执行。组件可以诸如根据具有一个或多个数据分组通过本地和 / 或远程过程进行通信(例如,来自与本地系统、分布式系统和 / 或跨越例如互联网的网络中的另一个组件进行交互、通过信号的方式与其他系统进行交互的一个组件的数据)。

[0021] 在本说明书中,术语“中央处理单元(“CPU”)”、“数字信号处理器(“DSP”)”、“图形处理单元(“GPU”)”和“芯片”可互换地使用。此外,CPU、DSP、GPU 或芯片可以包括本文中通常称为“内核”的一个或多个不同的处理组件。

[0022] 在本说明书中,将理解的是,可以结合能够产生或者消散能量的设备或组件来使用术语“热”和“热能”,其中该能量可以以“温度”为单位来测量。因此,还将理解的是,参照某种标准值,术语“温度”设想可以指示“热能”产生设备或组件的相对热度或者不发热的任何测量结果。例如,当两个组件处于“热”平衡时,这两个组件的“温度”是相同的。

[0023] 此外,还将理解的是,参照某种标准值,在本说明书中使用术语“环境温度”来指代PCD所暴露到的环境的相对热度或者不发热的测量结果。例如,当PCD被放置在用户的有空调的办公室的桌子上时,PCD的“环境温度”可以是大约华氏68度(68° F),而当用户拿起PCD,在八月份将其带到他的办公楼室外时,相同PCD的“环境温度”变成大约华氏90度(90° F)。因此,本领域普通技术人员将理解的是,PCD的“环境温度”并不受到PCD自身的影响,而是可能随着PCD的物理位置发生改变。

[0024] 在本说明书中,可互换地使用术语“表面温度”和“外壳温度”等等来指代与PCD的外壳或者覆盖外观(aspect)相关联的温度。如本领域普通技术人员所将理解的,当用户与PCD物理接触时,PCD的表面温度可以与用户的感官体验相关联。

[0025] 在本说明书中,术语“工作负荷”、“处理负荷”和“处理工作负荷”可互换地使用,并且在给定的实施例中,其通常针对于与给定的处理组件相关联的处理负担或者处理负担的百分比。除了上面所规定的之外,“处理组件”或“热能产生组件”或“热侵害方”可以是,但不限于:中央处理单元、图形处理单元、内核、主内核、子内核、处理区、硬件引擎等等,也可以是位于便携式计算设备中的集成电路之内或者之外的任何组件。

[0026] 在本说明书中,术语“热缓解技术”、“热策略”、“热管理”、“热缓解测量”等等可互换地使用。值得注意的是,本领域普通技术人员将认识到,根据使用的具体背景,本段落中所列出的任何术语可以用于描述可操作为以热能产生为代价来增加性能、以性能为代价来减少热能产生或者这些目标之间的交替的硬件和 / 或软件。

[0027] 在本说明书中,术语“便携式计算设备”(“PCD”)用于描述在有限容量的电源(例如,电池)上操作的任何设备。虽然电池供电的PCD已经使用了几十年,但是与第三代(“3G”)和第四代(“4G”)无线技术的出现伴随发生的可再充电电池的技术进步,已经实现了具有多种能力的众多PCD。因此,除了别的以外,PCD可以是蜂窝电话、卫星电话、寻呼

机、PDA、智能电话、导航设备、智能本或阅读器、媒体播放器、前述设备的组合、具有无线连接的膝上型计算机。

[0028] 在便携式计算设备中,热侵害组件的紧密空间排列导致当要求这些组件按照较高的性能水平来处理工作负荷时,会产生过量的热量。在很多情况下,PCD 的外部表面的温度门限(即,“表面温度”)是允许 PCD 内的组件仅仅产生多少热能的限制因素。值得注意的是,表面温度门限通常通过用户可能所暴露到的最大温度来规定,而不是通过这些组件自身可能所暴露到的最大温度来规定。也就是说,如通过 PCD 的表面温度所测量的用户体验通常是如下所述的因素:热缓解算法根据其来确定 PCD 内的组件的处理性能必须回拨的因素。

[0029] 有趣的是,PCD 中的表面温度门限通常是预先设置的和固定的,即使当暴露给某个表面温度时的用户体验根据环境的环境温度而发生变化。例如,当用户位于气候受控的办公室时,具有 55°C 表面温度的 PCD 可能负面地影响用户体验,而当用户站在雪阵中的室外时,同一个用户将不会注意到此情况。也就是说,本领域普通技术人员将认识到,当 PCD 被暴露在相对更冷的周围环境时,PCD 中的热侵害处理组件所产生的热能可以更高效地消散,因此在一些场景下,PCD 内的处理组件可以以更高的处理频率进行运行(其中在该情况下,要认识到 PCD 被暴露在更冷的周围环境中)。由于此原因,在本文所公开的系统和方法的示例性实施例中,PCD 的表面温度门限可以是对热缓解算法的动态的输入(其与估计的环境温度相关),其中该热缓解算法使用该输入来导出一个或多个热缓解技术的应用。

[0030] 如上所述,系统和方法的实施例可以基于环境温度估计,来提升或者降低预先设置的表面温度门限。随着表面温度门限被调整,可以对 PCD 内的处理组件的性能水平进行调整以优化 QoS。示例性实施例通过监控与 PCD 中的热能产生子系统相关联的温度传感器,来估计 PCD 所位于的环境的环境温度。

[0031] 值得注意的是,当 PCD 中的热侵害组件和子系统活动地处理工作负荷时,它们产生热能。因此,实施例协调从 PCD 内的传感器在不活动时段的温度测量的时序,或者对与传感器相关联的热侵害组件的空闲状态限定符的识别。在这些空闲时段期间,当热侵害组件没有处理显著的工作负荷时(如果有的话),热能不是由该组件产生的,并且因此可以使温度测量结果与 PCD 的周围环境温度进行相关。

[0032] 某些实施例可以识别的示例性空闲状态限定符,包括但不限于:不活动的视频显示、不存在活动的电池充电周期、电源轨上的电流电平、CPU 频率等等,基本上,空闲状态限定符可以是 PCD 中的给定热侵害组件或者热侵害活动没有活动地产生热能的任何指示。一旦识别了空闲状态限定符或者空闲状态限定符的组合,某些实施例可以针对“冷却”时段来延迟温度测量。可以设想的是,在某些示例性实施例中,可以预先设置冷却时段的持续时间,但是,还可以设想的是,冷却时段的持续时间是可变的,并且是基于温度测量结果的趋势(其指示了给定的温度传感器附近的区域中的热能水平已经稳定)。

[0033] 为了识别空闲状态,可以设想的是,某些实施例将监控并比较 PCD 内的、功能不相关的组件或子系统的活动水平。用此方式,可以获得对 PCD 的整体空闲状态的准确识别。如果监控的所有系统都是“关闭”,则示例性实施例可以确定 PCD 处于空闲状态。举一个非限制性示例,示例性实施例可以监控图形处理单元(“GPU”)、电源管理集成电路(“PMIC”)和射频(“RF”)收发机。由于一些 PCD 的使用情形场景将指示 GPU、PMIC 和 RF 收发机是

同时活动的,因此关于每一个系统都是“关闭”的识别可以是有效的空闲状态限定符。

[0034] 一旦识别出了空闲状态限定符,并且流逝了所述等待时段,可以从与空闲的热侵害组件相关联的温度传感器获得温度测量结果。值得注意的是,可以设想温度传感器可以是 PCD 内的任何温度传感器,其包括但不限于:与处理内核相关联的传感器、与存储器组件相关联的传感器、与 PCD 的表面(即,外壳)外观相关联的传感器等等。如本领域普通技术人员将认识到的,由于在识别到空闲状态限定符之后的冷却时段结束时,才执行温度测量,因此温度测量结果减去某个调整量可以是对周围环境温度的准确估计。

[0035] 可以设想的是,对于在冷却时段的结束时所获得的温度测量结果进行预定调整的量,将取决于从其来执行测量的具体传感器、以及在执行测量之前等待的时间量。例如,在给定的实施例中,可以在几秒的冷却时段之后将示例性管芯(die)温度传感器测量结果调整大约 7 或大约 8 华氏温度,而在流逝了更长的等待时段之后,只将同一个温度传感器的测量结果调整大约 3 到大约 4 华氏温度。类似地,在冷却了几秒之后,只将在 PCD 中被放置用于测量 PCD 的外壳附近的温度(即,PCD 的“表面温度”)的温度传感器,调整大约 1 或大约 2 华氏温度,而在流逝了更长的等待时段之后,根本不进行调整。

[0036] 一旦进行了估计,系统和方法的实施例可以使用所估计的环境温度,来调整对热缓解算法的表面温度输入的可接受门限。但是,可以设想的是,其它实施例可以将所估计的环境温度用于其它目的,例如但不限于:为了用户的利益的显示、对诸如天气应用之类的应用的输入等等。另外,虽然本文相对于使用所估计的环境温度作为用于调整表面温度门限的输入,来描述了示例性实施例,但可以设想的是,某些实施例可以充分利用所估计的环境温度来调整 PCD 内的其它与温度有关的门限,其包括但不限于:与各种处理组件相关联的温度门限。

[0037] 对于基于所估计的、PCD 的环境温度来调整可接受的表面温度门限的实施例来说,与关注于 PCD 的外壳外观的实际温度相比,可以通过用户感知来推导对表面温度门限的调整。如上所述,暴露到的周围环境温度的改变,直接影响 PCD 消散过度的热能的效率,因此,本领域普通技术人员将认识到,暴露到更低的环境温度将有助于对来自 PCD 的热能进行更高效的消散。认识到这一现实,实施例可以利用周围环境温度的降低的估计,以及允许处理负荷的短时突发,例如这种状况将以其它方式被拒绝,以避免产生可能由于表面温度的升高而负面地影响用户体验的过度热能。

[0038] 对于基于所估计的、PCD 的环境温度来调整可接受的表面温度门限的其它实施例来说,可以鉴于原始设备制造商(“OEM”)规范限制,通过优化可允许的表面温度门限的目标,来驱使对表面温度门限的调整。例如,针对 PCD 表面温度的 OEM 规范限制,可以是比环境高 55°C 和 20°C 中的较小值。在这种场景中,例如,当所估计的环境温度从 25°C 增加到 35°C 时,与 45°C 相对,最大允许的表面温度门限将是 55°C。认识到这一点,某些实施例可以鉴于所估计的环境温度,来充分利用规范限制改变,以利用额外的热余量。

[0039] 如本领域普通技术人员将认识到的,基于估计的环境温度对温度门限的调整(例如,对表面温度门限的调整),可以使得热管理算法充分利用用于将内核向上或向下节流到最佳性能水平的单元。如下文更具体地描述的,节流策略是 PCD 可以使用以通过对硬件和/或软件参数的调整(例如,中央处理单元(“CPU”)的时钟速度等等)来提升其性能的各种方法、应用和/或算法。某些节流策略可以以增加的热能产生量为代价,提升 PCD 的性能;

但是,某些其它节流策略可以通过降低 PCD 性能,来缓解工作温度的有害性上升。系统和方法的实施例可以使用的示例性节流方法是动态电压和频率调节 (“DVFS”) 方法,相对于图 5 更详细地描述了该方法。即使在本说明书中描述的各种示例性实施例使用诸如 DVFS 之类的节流方法来管理热侵害处理组件的热能产生,但是可以设想的是,系统和方法并不限于下面的方式:鉴于基于环境温度测量结果来调整的温度门限,使用节流技术来尽力优化性能。也就是说,可以设想的是,一些实施例可以另外地或者专门地利用操作系统级别热缓解技术,例如但不限于工作负荷转移技术。

[0040] 图 1 是描绘用于从便携式计算设备 (“PCD”) 100 内的温度传感器 157 来估计周围环境温度,并使用估计结果作为对热管理技术的输入的片上系统 102 的实施例的功能框图。为了针对最大允许的温度门限来监控工作温度,片上系统 102 可以使用各种传感器 157,用于测量与诸如内核 222、224、226、228、堆叠封装 (“PoP”) 存储器 112A 和 PCD 外壳 24 之类的各种组件相关联的温度。有利的是,通过监控与各种组件相关联的温度,以及基于最大允许的温度门限来逐步地压制热侵害方 222、224、226、228 的性能水平,可以通过仅仅压制尽可能必要的性能来优化 PCD 100 的用户所体验的 QoS。

[0041] 通常,示例性系统使用三个主要模块,其中在一些实施例中,可以将这三个主要模块包含在两个模块或单一模块中:(1) 监控模块 114,用于识别空闲状态限定符,监控来自传感器 157 的温度测量结果,以及估计周围环境温度;(2) 热策略管理 (“TPM”) 模块 101,用于从监控模块 114 接收环境温度(值得注意的是,在一些实施例中,监控模块 114 和 TPM 模块 101 可以是一个模块和相同的模块),基于环境温度估计来调整温度门限,以及指导热缓解技术;以及(3) DVFS 模块 26,用于根据从 TPM 模块 101 接收的指令,来对各个处理组件实现节流策略。有利的是,包括这三个主要模块的系统和方法的实施例,使用温度数据来估计 PCD 100 所暴露到的环境的环境温度,随后通过调整被环境温度暴露所影响的温度门限,来优化 PCD 100 内的组件 110 被授权的性能水平。

[0042] 在图 1 的示例性布置中,监控模块 114 与 PCD 100 的多个组件或子系统(例如,PMIC 188、PoP 存储器 112A 和外壳外观 24) 相通信。值得注意的是,该示例性实施例使用 PMIC 188、PoP 存储器 112A 和外壳外观 24 作为对给定的实施例为了估计环境温度所可以使用的热能产生组件或者热敏感组件的说明,来进行了描述,以及提供该示例性实施例不是为了隐含或者建议仅仅这些特定的组件才是给定的实施例可以监控的组件。

[0043] 在示例性图 1 实施例中,监控模块 114 监控组件 PMIC 188、PoP 存储器 112A 和外壳外观 24 中的每一个,并且试图识别何时组件 188、112A、24 指示 PCD 100 处于空闲状态。值得注意的是,本领域普通技术人员将认识到,监控模块 114 所监控的具体参数或多个参数可以根据被监控的具体组件而不同。例如,在 PMIC 188 的情况下,监控模块 114 可以监控电源轨上的电流电平,以判断电池 188 是否正在充电(其可以是关于 PCD 100 没有处于空闲状态的指示符,-即,认识到在电源轨上没有电流可以是空闲状态限定符)。类似地,在 PoP 存储器 112A 的情况下,监控模块 114 可以监控读/写或者迁移活动,以决定 PoP 存储器 112A 组件是否是活动的。此外,就外壳外观 24 而言,监控模块 114 可以简单地监控传感器 157C 所测量的温度。

[0044] 基于对与组件 188、112A、24 中的一个或多个组件相关联的各种参数的监控,监控模块 114 可以确定 PCD 100 处于空闲状态,因此其不会产生大量的热能。在某些实施例

中, 监控模块 114 可以等待某个持续时间, 以允许在从与组件相关联的一个或多个温度传感器 157 接收温度测量结果之前, 在 PCD 100 进入空闲状态之前在该 PCD 100 内产生的任何剩余的热能进行消散 (即, 冷却时段)。有利的是, 通过在冷却时段已经流逝之后, 从各种传感器 157 中获得温度测量结果, 监控模块能够估计 PCD 100 所暴露到的环境的环境温度。如上所述, 可以设想的是, 一些实施例可以通过调整温度读数以适应 PCD 100 中的任何残留热能 (其表示给定的温度读数和实际的环境温度之间的增量), 来确定所估计的环境温度。

[0045] 可以将所估计的环境温度提供给 TPM 模块 101, 所述 TPM 模块 101 基于所估计的环境温度来查询温度门限查找表 (“LUT”) 25, 以确定最佳的温度门限设置。例如, 如本领域普通技术人员将理解的, 如果所估计的环境温度明显地与前一个估计值相比更冷, 则 TPM 模块 101 可以查询 LUT 25, 以及确定可以提升与外壳外观 24 相关联的温度门限, 这是由于更冷的周围环境将被传导, 以通过外壳外观 24 进行高效地热能消散。也就是说, 可以提升外壳外观 24 的触摸温度门限, 这是由于周围环境足够的冷, 以至于可以在不负面地影响 QoS 的情况下, 克服由处理组件产生的任何另外的热能。

[0046] 有利的是, 当经由监控模块 114 从外壳外观 24 的传感器 157C 接收的温度读数指示外壳 24 的温度低于所调整的门限时, 通过提升与外壳外观 24 相关联的温度门限, TPM 模块 101 可以授权 DVFS 模块 26 增加 CPU 110 中的内核 222、224、226 和 228 里的一个或多个内核的处理速度。类似地, 如果从监控模块 114 提供给 TPM 模块 101 的、所估计的环境温度明显地比前一次估计值更热, 则 TPM 模块 101 可以查询 LUT 25, 以及确定可以减小表面温度门限 (或者某个其它门限), 这是由于更热的环境将妨碍从 PCD 进行热能的高效消散。

[0047] 图 2 是以无线电话的形式来描绘图 1 的 PCD 的示例性、非限制性方面的功能框图, 用于实现用于对周围环境温度进行估计, 并使用估计结果作为对热管理技术的输入的方法和系统。值得注意的是, 在某些实施例中, PCD 100 可以简单地在显示器 132 上呈现估计的环境温度, 或者使用所估计的环境温度作为对应用的输入, 其中该应用被配置为提供与处理性能的优化无关的功能。

[0048] 如图所示, PCD 110 包括片上系统 102, 所述片上系统 102 包括耦合在一起的多核中央处理单元 (“CPU”) 110 和模拟信号处理器 126。CPU 110 可以包括第零内核 222、第一内核 224 和第 N 内核 230, 如本领域普通技术人员所理解的。此外, 还可以使用数字信号处理器 (“DSP”) 来替代 CPU 110, 如本领域普通技术人员所理解的。

[0049] 通常, 动态电压和频率调节 (“DVFS”) 模块 26 可以负责以渐进的方式实现对各个处理组件 (例如, 内核 222、224、230) 的节流技术, 以帮助 PCD 100 优化其功率电平, 以及维持高水平的功能, 而不会不利地超过某个温度门限。

[0050] 监控模块 114 与遍及片上系统 102 分布的多个操作传感器 (例如, 热传感器 157A、157B) 进行通信, 并与 PCD 100 的 CPU 110 以及与 TPM 模块 101 进行通信。在一些实施例中, 监控模块 114 还可以监控表面温度传感器 157C, 以获得与 PCD 100 的触摸温度相关联的温度读数。此外, 监控模块 114 还可以基于可能的增量与芯片温度传感器 157A、157B 和 / 或 157C 所获得的读数, 来推断或估计周围环境温度。TPM 模块 101 可以从监控模块 114 接收环境温度估计结果, 基于环境温度估计结果来调整可接受温度门限的电平, 与监控模块 114 一起工作来识别已经超过了温度门限, 以及向芯片 102 内的、所识别的组件指示节流策

略的应用,以尽力降低优化性能和 QoS。值得注意的是,通过识别所估计的、PCD 100 暴露到的环境温度的改变,TPM 模块 101 可以通过确定环境温度改变对于 PCD 100 散发热能的整体能力的影响,并相应地调整各个处理组件的可接受温度门限,来优化向用户提供的 QoS。

[0051] 如图 2 中所示,显示控制器 128 和触摸屏控制器 130 耦合到数字信号处理器 110。在片上系统 102 之外的触摸屏显示器 132 被耦合到显示控制器 128 和触摸屏控制器 130。PCD 100 还可以包括视频编码器 134,例如,逐行倒相 (“PAL”) 编码器、顺序与存储彩色电视系统 (“SECAM”) 编码器、国家电视制式委员会 (“NTSC”) 编码器或者任何其它类型的视频编码器 134。视频编码器 134 耦合到多核中央处理单元 (“CPU”) 110。视频放大器 136 耦合到视频编码器 134 和触摸屏显示器 132。视频端口 138 耦合到视频放大器 136。如图 2 中所示,通用串行总线 (“USB”) 控制器 140 耦合到 CPU 110。此外,USB 端口 142 耦合到 USB 控制器 140。存储器 112 和用户识别模块 (SIM) 卡 146 还可以耦合到 CPU 110。此外,如图 2 中所示,数码相机 148 可以耦合到 CPU 110。在一个示例性方面,数码相机 148 是电荷耦合器件 (“CCD”) 相机或者互补金属氧化半导体 (“CMOS”) 相机。

[0052] 如图 2 中所进一步描绘的,立体声音频 CODEC 150 可以耦合到模拟信号处理器 126。此外,音频放大器 152 可以耦合到立体声音频 CODEC 150。在一个示例性方面,第一立体声扬声器 154 和第二立体声扬声器 156 耦合到音频放大器 152。图 2 示出了还可以耦合到立体声音频 CODEC 150 的麦克风放大器 158。另外,麦克风 160 可以耦合到麦克风放大器 158。在一个特定的方面,调频 (“FM”) 无线调谐器 162 可以耦合到立体声音频 CODEC 150。此外,FM 天线 164 耦合到 FM 无线调谐器 162。此外,立体声耳机 166 可以耦合到立体声音频 CODEC 150。

[0053] 图 2 还指示射频 (“RF”) 收发机 168 可以耦合到模拟信号处理器 126。RF 开关 170 可以耦合到 RF 收发机 168 和 RF 天线 172。如图 2 中所示,键盘 174 可以耦合到模拟信号处理器 126。此外,具有麦克风的单声道耳机 176 可以耦合到模拟信号处理器 126。此外,振动器设备 178 可以耦合到模拟信号处理器 126。图 2 还示出了电源 188 (例如,电池) 通过 PMIC 180 来耦合到片上系统 102。在一个特定的方面,电源包括可充电 DC 电池或者 DC 电源,所述 DC 电源是从提供给 DC 变压器的交流电 (“AC”) 来得到的,其中 DC 变压器连接到 AC 电源。

[0054] CPU 110 还可以耦合到一个或多个内部的、片上热传感器 157A、157B,以及一个或多个外部的、片外热传感器 157C。片上热传感器 157A 可以包括对绝对温度 (“PTAT”) 温度传感器的一个或多个比例量,所述绝对温度 (“PTAT”) 温度传感器是基于垂直 PNP 结构,并且通常专用于互补金属氧化物半导体 (“CMOS”) 甚大规模集成 (“VLSI”) 电路。片外热传感器 157C 可以包括一个或多个热敏电阻。热传感器 157C 可以产生电压下降,利用模数转换器 (“ADC”) 控制器 103 将该电压下降转换成数字信号。但是,在不脱离本发明的保护范围的情况下,也可以使用其它类型的热传感器 157A、157B、157C。

[0055] DVFS 模块 26 和 TPM 模块 101 可以包括由 CPU 110 执行的软件。但是,在不脱离本发明的保护范围的情况下,还可以通过硬件和 / 或固件来构成 DVFS 模块 26 和 TPM 模块 101。TPM 模块 101 结合 DVFS 模块 26 可以负责应用节流策略,该策略可以帮助 PCD 100 避免热性能下降,同时维持高水平的功能和用户体验。

[0056] 触摸屏显示器 132、视频端口 138、USB 端口 142、照相机 148、第一立体声扬声器

154、第二立体声扬声器 156、麦克风 160、FM 天线 164、立体声耳机 166、RF 开关 170、RF 天线 172、键盘 174、单声道耳机 176、振动器 178、电源 188、PMIC 180 和热传感器 157C, 在片上系统 102 之外。但是, 应当理解的是, 监控模块 114 还可以通过模拟信号处理器 126 和 CPU 110 的方式, 从这些外部设备中的一个或多个外部设备接收一个或多个指示或信号, 以帮助对可在 PCD 100 上操作的资源的实时管理。

[0057] 在一个特定的方面, 本文所描述的方法步骤中的一个或多个方法步骤, 可以由存储器 112 中存储的可执行指令和参数 (其形成一个或多个 TPM 模块 101、监控模块 114 和 DVFS 模块 26) 来实现。除了 ADC 控制器 103 之外, 形成模块 101、114、26 的这些指令可以由 CPU 110、模拟信号处理器 126 或者其它处理器来执行, 以便执行本文所描述的方法。此外, 处理器 110、126、存储器 112、在其中所存储的指令、或者它们的组合, 可以服务成用于执行本文所描述的方法步骤中的一个或多个方法步骤的单元。

[0058] 图 3A 是描绘用于图 2 中所示出的芯片 102 的硬件的示例性空间布局的功能框图。根据该示例性实施例, 应用 CPU 110 放置在芯片 102 的最左侧区域, 而调制解调器 CPU 168、126 放置在该芯片 102 的最右侧区域。应用 CPU 110 可以包括具有第零内核 222、第一内核 224 和第 N 内核 230 的多核处理器。应用 CPU 110 可以在执行 TPM 模块 101A 和 / 或 DVFS 模块 26A (当以软件体现时), 或者可以包括 TPM 模块 101A 和 / 或 DVFS 模块 26A (当以硬件体现时)。还将应用 CPU 110 示出为包括操作系统 (“O/S”) 模块 207 和监控模块 114。下面将结合图 3B 来描述关于监控模块 114 的其它细节。

[0059] 应用 CPU 110 可以耦合到一个或多个锁相环 (“PLL”) 209A、209B, PLL 209A、209B 与应用 CPU 110 紧邻地布置, 并位于芯片 102 的左侧区域。与 PLL 209A、209B 相邻并在应用 CPU 110 的下面, 可以包括模数 (“ADC”) 控制器 103, 所述模数 (“ADC”) 控制器 103 可以包括与应用 CPU 110 的主模块 101A、26A 一起进行工作的其自己的 TPM 模块 101B 和 / 或 DVFS 模块 26B。

[0060] ADC 控制器 103 的监控模块 114B 可以负责监控和跟踪多个热传感器 157, 这些热传感器 157 可以提供成“片上”102 和“片外”102。片上或内部热传感器 157A、157B 可以放置在各个位置并与这些位置紧邻的热侵害方相关联 (例如, 与邻接第二和第三热图形处理器 135B 和 135C 的传感器 157A3 相关联), 或者与温度敏感组件相关联 (例如, 与邻接存储器 112 的传感器 157B1 相关联)。监控模块 114B 还负责监控和识别与 PCD 100 的组件相关联的、用于指示空闲状态的各种参数。

[0061] 举一个非限制性示例, 第一内部热传感器 157B1 可以放置在芯片 102 中、在应用 CPU 110 和调制解调器 CPU 168、126 之间的顶部中心区域, 并与内部存储器 112 相邻。第二内部热传感器 157A2 可以放置在芯片 102 的右侧区域上、在调制解调器 CPU 168、126 的下面。第二内部热传感器 157A2 还可以放置在高级精简指令集计算机 (“RISC”) 指令集机器 (“ARM”) 177 和第一图形处理器 135A 之间。数模控制器 (“DAC”) 173 可以放置在第二内部热传感器 157A2 和调制解调器 CPU 168、126 之间。

[0062] 第三内部热传感器 157A3 可以放置在芯片 102 的最右侧区域中、在第二图形处理器 135B 和第三图形处理器 135C 之间。第四内部热传感器 157A4 可以放置在芯片 102 的最右侧区域中, 并位于第四图形处理器 135D 之下。第五内部热传感器 157A5 可以放置在芯片 102 的最左侧区域中, 并与 PLL 209 和 ADC 控制器 103 相邻。

[0063] 一个或多个外部热传感器 157C 也可以耦合到 ADC 控制器 103。第一外部热传感器 157C1 可以位于片外,并与可以包括调制解调器 CPU 168、126、ARM 177 和 DAC 173 的芯片 102 的右上象限相邻。第二外部热传感器 157C2 可以位于片外,并与可以包括第三和第四图形处理器 135C、135D 的芯片 102 的右下象限相邻。值得注意的是,可以充分利用外部热传感器 157C 中的一个或多个外部热传感器来指示 PCD 100 的触摸温度,即,用户与 PCD 100 接触时所体验的温度。此外,监控模块 114 可以在所识别的 PCD 100 的空闲状态期间,对传感器 157 中的任何一个或多个传感器进行监控,使得对于估计周围环境温度来说,一个或多个传感器 157 所产生的测量读数是有用的。

[0064] 本领域普通技术人员将认识到,可以在不脱离本发明的保护范围的情况下,提供图 3A 中所示出的硬件的各种其它空间布局。图 3A 描绘了一种示例性空间布局,以及主 TPM、监控和 DVFS 模块 101A、114A、26A 与具有其 TPM、监控和 DVFS 模块 101B、114B、26B 的 ADC 控制器 103 如何识别空闲状态的进入,监控热状况(其中热状况取决于图 3A 中所示出的示例性空间布局),基于所监控的热状况来估计周围环境温度,基于所估计的环境温度来调整温度门限,以及应用由所调整的温度门限来管理的节流策略。

[0065] 图 3B 是描绘用于根据由 PCD 内的传感器 157 所获得的测量结果来估计周围环境温度,并使用估计结果作为对热管理技术的输入的图 2 的 PCD 100 的示例性软件体系结构的示意图。任意数量的算法可以形成在满足某些热状况时,TPM 模块 101 可以应用的至少一个热管理策略,或者任意数量的算法可以是所述至少一个热管理策略的一部分,但是,在优选的实施例中,TPM 模块 101 与 DVFS 模块 26 一起工作,来向芯片 102 中的个别热侵害方(其包括但不限于内核 222、224 和 230)递增地应用电压和频率调节策略。

[0066] 如图 3B 中所示,CPU 或数字信号处理器 110 经由总线 211 耦合到存储器 112。如上所述,CPU 110 是具有 N 个内核处理器的多核处理器。也就是说,CPU 110 包括第一内核 222、第二内核 224 和第 N 内核 230。如本领域普通技术人员所知道的,第一内核 222、第二内核 224 和第 N 内核 230 中的每一个内核都可用于支持专用的应用或程序。替代地,可以将一个或多个应用或程序分布用于跨越可用内核中的两个或更多个内核来进行处理。

[0067] CPU 110 可以从 TPM 模块 101 和 / 或 DVFS 模块 26(其可以包括软件和 / 或硬件)接收命令。如果实现成软件,则模块 101、26 包括由 CPU 110 执行的指令,其向在由 CPU 110 和其它处理器执行的其它应用程序发出命令。

[0068] 可以将 CPU 110 的第一内核 222、第二内核 224 到第 N 内核 230 集成在单一集成电路管芯上,或者可以将它们集成或耦合在多电路封装中的不同管芯上。设计人员可以经由一个或多个共享高速缓冲存储器,来耦合第一内核 222、第二内核 224 到第 N 内核 230,以及设计人员可以经由诸如总线、环状、网状和纵横拓扑之类的网络拓扑来实现消息或指令传送。

[0069] 总线 211 可以经由一个或多个有线或无线连接来包括多个通信路径,如本领域所已知的。总线 211 可以具有用于实现通信的额外的元件(例如,控制器、缓冲器(高速缓冲存储器)、驱动器、转发器和接收机),但为了简单起见,省略了这些元件。此外,总线 211 还可以包括地址、控制和 / 或数据连接,以便在前述的组件之间实现适当的通信。

[0070] 当 PCD 100 使用的逻辑单元在软件中实现时,如图 3B 中所示,应当注意的是,可以将下面中的一个或多个存储在任何计算机可读介质上,以便由任何与计算机相关的系统或

方法使用,或者结合任何与计算机相关的系统或方法来使用:启动逻辑单元 250、管理逻辑单元 260、热策略管理接口逻辑单元 270、应用存储 280 中的应用、以及文件系统 290 的部分。

[0071] 在本文档的上下文中,计算机可读介质是能够包含或存储计算机程序和数据,以便由计算机相关的系统或方法使用或者结合计算机相关的系统或方法来使用的电、磁、光或其它物理器件或单元。各种逻辑单元和数据存储可以以任何计算机可读介质来体现,以便由指令执行系统、装置或设备使用或者结合该指令执行系统、装置或设备进行使用,该指令执行系统、装置或设备例如是基于计算机的系统、包含处理器的系统、或者是可以从该指令执行系统、装置或设备获取指令并执行这些指令的其它系统。在本文档的上下文中,“计算机可读介质”可以是能够存储、传送、传播或者传输程序,以便由指令执行系统、装置或设备使用或者结合该指令执行系统、装置或设备进行使用的任何单元。

[0072] 计算机可读介质可以是例如,但不限于:电、磁、光、电磁、红外线的或半导体系统、装置、设备或传播介质。计算机可读介质的更具体示例(非详尽列表)包括下面的各项:具有一个或多个线的电连接(电)、便携式计算机磁盘(磁的)、随机存取存储器(RAM)(电子的)、只读存储器(ROM)(电子的)、可擦除可编程只读存储器(EPROM、EEPROM 或闪存)(电子的)、光纤(光的)和便携式压缩光盘只读存储器(CDROM)(光的)。应当注意,计算机可读介质甚至可以是纸质的,或者能在其上打印程序的其它适当介质,这是由于例如经由纸介质或其它介质的光扫描,可以电子地捕获该程序,随后以适当的方式进行编译、解释或者以其它方式处理(如果有必要的话),并随后存储在计算机存储器中。

[0073] 在替代的实施例中,当用硬件来实现启动逻辑单元 250、管理逻辑单元 260 以及或许热策略管理接口逻辑单元 270 中的一个或多个时,可以利用下面技术中的任何一种或者组合来实现各种逻辑单元,其中这些技术都是本领域公知的:具有用于在数据信号上实现逻辑功能的逻辑门的离散逻辑电路、具有适当组合的逻辑门的专用集成电路(ASIC)、可编程门阵列(PGA)、现场可编程门阵列(FPGA)等等。

[0074] 存储器 112 是诸如闪存或固态存储器件之类的非易失性数据存储设备。虽然将存储器 112 描述成单一设备,但是存储器 112 可以是具有耦合到数字信号处理器 110(或者额外的处理器内核)的分开的数据存储器的分布式存储器设备。

[0075] 启动逻辑单元 250 包括用于选择性地识别、装载和执行选定的程序,以管理或控制可用内核中的一个或多个内核(例如,第一内核 222、第二内核 224 到第 N 内核 230)的性能的一个或多个可执行指令。启动逻辑单元 250 可以识别、装载和执行基于 TPM 模块 101 对于与 PCD 组件相关联的门限温度设置的调整的选定程序,或者基于估计的环境温度的接收的方面。可以在嵌入式文件系统 290 的程序存储 296 中找到示例性选定的程序,并通过性能调节算法 297 和参数集 298 的特定组合进行规定。当示例性选定的程序被 CPU 110 中的内核处理器中的一个或多个内核处理器执行时,其可以根据监控模块 114 所提供的一个或多个信号,并结合所述一个或多个 TPM 模块 101 和 DVFS 模块 26 所提供的控制信号进行操作,以便将各个处理器内核的性能“向上”或“向下”调节。

[0076] 管理逻辑单元 260 包括用于终止各个处理器内核中的一个或多个处理器内核上的热管理程序,以及选择性地识别、装载和执行更适当的替代程序以管理或控制可用内核中的一个或多个内核的性能的一个或多个可执行指令。管理逻辑单元 260 被布置为在运行

时间执行这些功能,或者当PCD 100加电并被设备的操作者使用时,管理逻辑单元260执行这些功能。可以在嵌入式文件系统290的程序存储296中找到替代程序,在一些实施例中,可以通过性能调节算法297和参数集298的特定组合来规定该替代程序。

[0077] 当替代程序由数字信号处理器110中的内核处理器中的一个或多个内核处理器执行时,其可以根据监控模块114所提供的一个或多个信号,或者在所述各个处理器内核的各自控制输入上提供的一个或多个信号进行操作,以便对各个处理器内核的性能进行调节。在该方面,监控模块114可以响应于来自TPM 101的控制信号,提供事件、过程、应用、资源状态状况、流逝的时间、温度等等的一个或多个指示符。

[0078] 接口逻辑单元270包括用于呈现、管理和与外部输入进行交互,以观测、配置或者以其它方式更新存储在嵌入式文件系统290中的信息的一个或多个可执行指令。在一个实施例中,接口逻辑单元270可以结合经由USB端口142接收的制造商输入来进行操作。这些输入可以包括要从程序存储296中删除或者增加到程序存储296中的一个或多个程序。替代地,输入可以包括对程序存储296中的程序中的一个或多个程序的编辑或改变。此外,输入可以识别对启动逻辑单元250和管理逻辑单元260中的一个或二者的一个或多个改变或者其完全替换。举例而言,输入可以包括对管理逻辑单元260的改变,其指示当接收的信号功率下降到低于所识别的门限时,PCD 100暂停RF收发机168中的所有性能调节。再举一个例子,输入可以包括对管理逻辑单元260的改变,其指示当视频编解码器134活动时,PCD 100应用期望的程序。

[0079] 接口逻辑单元270使得制造商能够根据PCD 100上的规定的操作状况,可控地配置和调整终端用户的体验。当存储器112是闪存时,可以对下面中的一个或多个进行编辑、替换或者以其它方式修改:启动逻辑单元250、管理逻辑单元260、接口逻辑单元270、应用存储280中的应用程序或者嵌入式文件系统290中的信息。在一些实施例中,接口逻辑单元270可以准许PCD 100的终端用户或者操作者搜索、定位、修改或者替换启动逻辑单元250、管理逻辑单元260、应用存储280中的应用和嵌入式文件系统290中的信息。操作者可以使用作为结果的接口来进行改变,其中这些改变将在PCD 100的下一次启动时实现。替代地,操作者可以使用作为结果的接口来进行改变,其中这些改变在运行时间期间实现。

[0080] 嵌入式文件系统290包括分层布置的热技术存储292。在该方面,文件系统290可以包括其总的文件系统容量的保留部分,以便存储用于对由PCD 100使用的各种参数298和热管理算法297的配置和管理的信息。如图3B中所示,存储392包括程序存储296,所述程序存储296包括一个或多个热管理程序。

[0081] 图4是描绘用于根据图1的PCD 100内的传感器157所获得的测量结果来估计周围环境温度,并使用估计结果作为对热管理技术的输入的方法400的逻辑流程图。图4的方法400开始于第一方框405,在方框405中,监控模块114针对不活动标识符,对PCD 100内的一个或多个组件或子系统进行监控。监控模块可以尽力监控与各个被监控的子系统相关联的任意数量的参数,以识别PCD 100的整体空闲状态。例如,可以对电流电平、电压电平、温度、频率等等进行监控,以确定任何一个或多个子系统的活动水平。如上所述,在优选的实施例中,被监控的组件通常可以在功能上不相关,以使得对组件中的每一个组件的不活动的识别充当对PCD 100的整体空闲状态的准确预测器。

[0082] 在判断框410处,如果确定各个子系统是活动的,则沿“否”分支返回到方框405,

并且继续对这些子系统进行监控。如果在判断框 410 处,确定被监控子系统的活动水平满足预先规定的空闲状态限定符的要求(即,与每一个被监控的子系统相关联的被监控的参数,指示该系统是不活动的或者以其它方式空闲的),则假定 PCD 100 处于空闲状态,其表示相对较低水平的热能产生,并且沿“是”分支进行到方框 415。

[0083] 在方框 415 处,系统和方法的一些实施例可以应用已经被预先确定的等待时段,以允许先前产生的热能进行消散。有利的是,通过使得等待时段流逝过去,可以将先前产生的热能消散到下面的水平:即,从给定的传感器 157 获得的任何温度读数可以用于估计 PCD 100 所暴露到的环境温度。值得注意的是,如本领域普通技术人员所将理解的,更长的等待时段可以允许空闲 PCD 100 的整体温度与环境的实际环境温度接近平衡。

[0084] 返回到方法 400,一旦方框 415 的等待时段流逝过去,在方框 420 处,可以从 PCD 100 内的各个温度传感器 157 获得温度读数。如本领域任何普通技术人员所将理解的,当 PCD 100 内的处理组件活动地处理工作负荷时,从各个温度传感器 157 获得的温度读数可以指示与各个读数相关联的处理组件的工作温度。但是,当确定 PCD 100 处于空闲状态时,在该情况下,处理组件的处理负担很轻或者微不足道,从相同的传感器中获得的温度读数可用于估计整个 PCD 100 所暴露到的环境的环境温度。

[0085] 在方框 425 处,可以将方框 420 处获得的温度读数调整预定的常量,以便考虑读数和环境的实际环境温度之间的可能的温度增量。随后,在方框 430 处,将所估计的环境温度设置成经调整的温度读数。值得注意的是,可以设想的是,在一些实施例中,所估计的环境温度可以取决于从遍布整个 PCD 100 的各个温度传感器 157 所获得的多个温度读数(例如,平均温度读数)。

[0086] 在方框 435 处,可以基于所估计的环境温度来查询温度门限查找表 25,以确定最佳的表面温度门限设置。值得注意的是,可以设想的是,在一些实施例中,还可以基于所估计的环境温度,来调整不同于表面温度的温度门限设置,因此,本公开内容的保护范围以及本文所描述的实施例并不限于只包括对表面温度门限的调整。

[0087] 在方框 440 处,基于 LUT 25 查询,对表面温度门限(或者其它温度门限)进行调整。如上所述,当所估计的环境温度比先前的估计结果要冷时,可以将表面温度门限向上调整,从而为一个或多个处理组件提供额外的热能产生余量。类似地,当所估计的环境温度比先前的估计结果要热时,可以将表面温度门限向下调整,从而减小一个或多个处理组件可以产生的热能的量。

[0088] 在方框 445 处,可以基于经调整的表面温度,对热策略进行修改,使得在方框 450 处,基于将经调整的温度门限作为输入,应用于管理由一个或多个处理组件所产生的热能的热管理技术。例如,随着在方框 440 处增加的表面温度门限,在方框 450 处应用的热管理技术可以增加 PCD 100 内的一个或多个处理组件的处理速度,从而增加向 PCD 100 的用户提供的 QoS。类似地,随着在方框 440 处减小的表面温度门限,在方框 450 处应用的热管理技术可以减小 PCD 100 内的一个或多个处理组件的处理速度,从而优化向 PCD 100 的用户提供的 QoS,同时确保 PCD 100 的健康。

[0089] 图 5 是描绘用于应用动态电压和频率调节(“DVFS”)热缓解技术的示例性子方法或子例程 450 的逻辑流程图,其中该 DVFS 热缓解技术使用基于估计的周围环境温度所调整的温度门限。在某些实施例中,DVFS 节流技术可以应用于各个处理组件,以便将热能产生

管理在温度门限之内。

[0090] 如本领域的任何普通技术人员所理解的,针对提供高性能和低功耗的处理器的需求,导致在处理器设计时使用各种功率管理技术,例如动态电压和频率调节,其有时称为动态电压和电流调节 (“DVCS”)。DVFS 实现功耗和性能之间的平衡。例如,处理器 110 和 126 可以被设计通过允许利用电压的相应调整来调整每个处理器的时钟频率来利用 DVFS。

[0091] 操作电压的降低通常导致所消耗的功率和产生的热能成比例地节省。针对具备 DVFS 能力的处理器 110、126 的一个主要问题,是如何控制性能和节电之间的平衡。

[0092] 方框 505 是用于在热管理框架 (其包括可调整的温度门限) 中应用 DVFS 热缓解技术的子例程 450 的第一步。在该第一方框 505 中,TPM 模块 101 可以基于对 PCD 100 所位于的环境的环境温度的估计,来确定可以对温度门限 (例如,表面温度门限) 进行调整。因此,在方框 510 中,TPM 模块 101 可以发起用于 DVFS 模块 26 检查当前 DVFS 设置的指令。

[0093] 接着,在方框 515 中,DVFS 模块 26 可以确定可以减小或者增加处理组件的功率电平,如经调整的温度门限所指示或者允许的。在这样做时,DVFS 模块 26 可以调整或者发出命令,以递增地调整当前 DVFS 设置 (其可以包括电压和 / 或频率),以便于管理热负载状况。对设置进行调整,可以包括:调整或者“调节”DVFS 算法中所允许的最大时钟频率。值得注意的是,虽然在本公开内容中将监控模块 114、TPM 模块 101 和 DVFS 模块 26 描述成具有不同的功能的分开的模块,但是将理解的是,在一些实施例,各个模块或者各个模块的方面可以被组合到共同的模块中,来实现自适应的热管理策略。

[0094] 本说明书所描述的过程或者流程中的某些步骤,自然地在本发明的其它步骤之前以实现如上所述的功能。但是,本发明并不限于这些所描述的步骤的顺序,如果这种顺序或者序列并不改变本发明的功能的话。也就是说,应当认识到,在不脱离本发明的保护范围或者精神的情况下,一些步骤可以在其它步骤之前执行、之后执行或者并行地执行 (基本同时地执行)。在一些实例中,在不脱离本发明的情况下,可以省略或者不执行某些步骤。此外,诸如“其后”、“然后”、“接着”等等之类的词语,并不旨在限制这些步骤的顺序。这些词语仅仅只是用于引导读者遍历该示例性方法的描述。

[0095] 另外,编程领域的普通技术人员能够编写计算机代码或者识别适当的硬件和 / 或电路,以便例如基于本说明书中的流程图和相关联的描述,没有困难地实现所公开的发明。因此,对于充分地理解如何利用和使用本发明来说,并不认为是需要公开特定的程序代码指令集或者详细的硬件设备。在上面的描述中,结合可以描绘各个流程图的附图,来更详细地解释了所要求保护的计算机实现的过程的有创造性的功能。

[0096] 在一个或多个示例性方面,所述功能可以用硬件、软件、固件或它们任意组合的方式来实现。当在软件中实现时,可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质二者,其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质。通过举例而非限制性的方式,这种计算机可读介质可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机进行存取的任何其它介质。

[0097] 此外,任何连接可以适当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤

光缆、双绞线、数字用户线（“DSL”）或无线技术（诸如红外线、无线电和微波）从网站、服务器或其它远程源发送软件，则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL 或无线技术（诸如红外线、无线电和微波）包括在介质的定义中。

[0098] 如本文所使用的，磁盘和光盘包括压缩光盘（CD）、激光光盘、光盘、数字多功能光盘（DVD）、软盘和蓝光光盘，其中磁盘通常磁性地复制数据，而光盘则通常利用激光来光学地复制数据。上述的组合也应当包括在计算机可读介质的范围内。

[0099] 因此，虽然详细地描绘和描述了选定的方面，但是将理解的是，可以在不脱离本发明的精神和保护范围的情况下，对其做出各种替代和改变，如所附权利要求书所限定的。

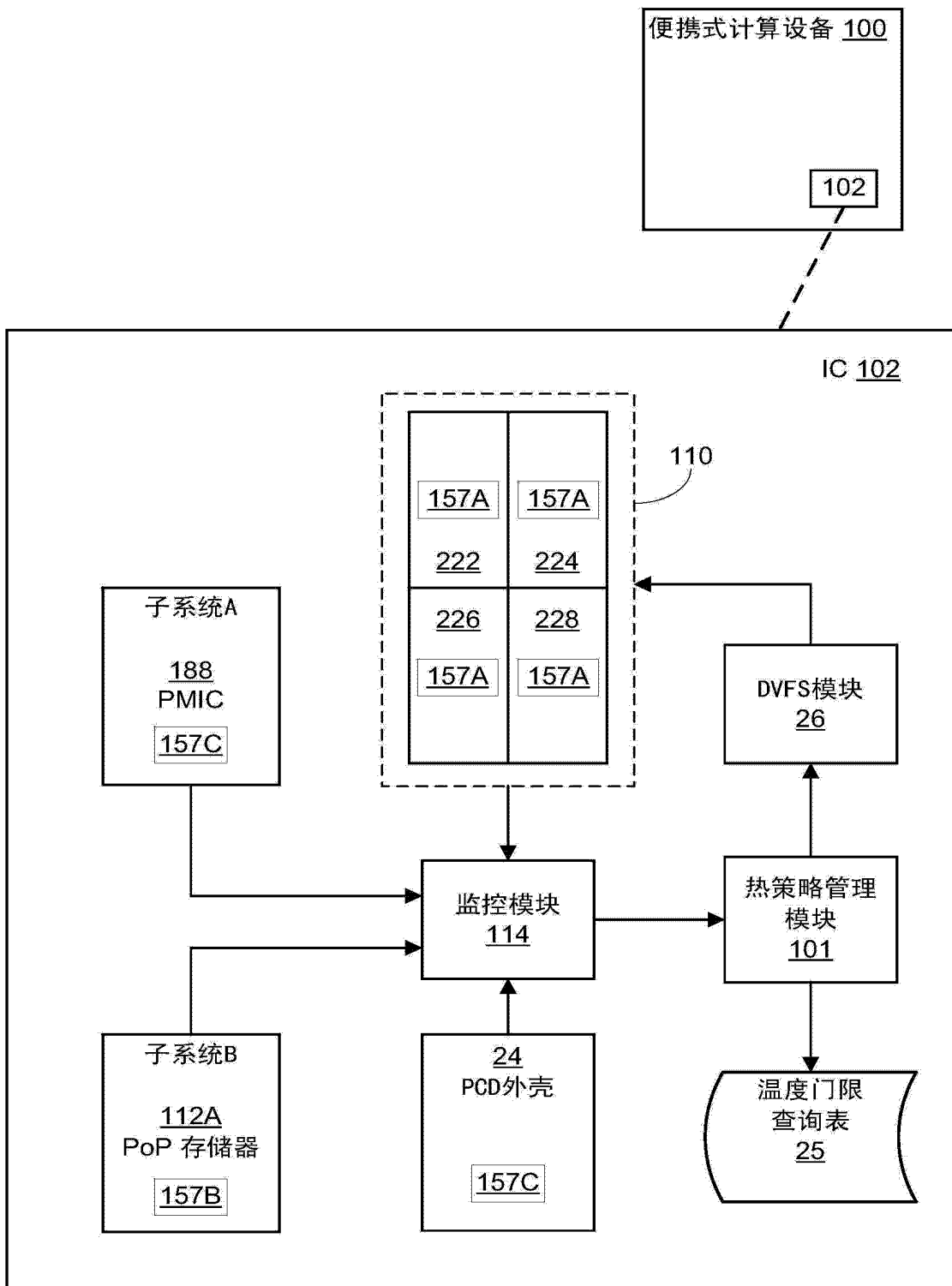


图 1

100

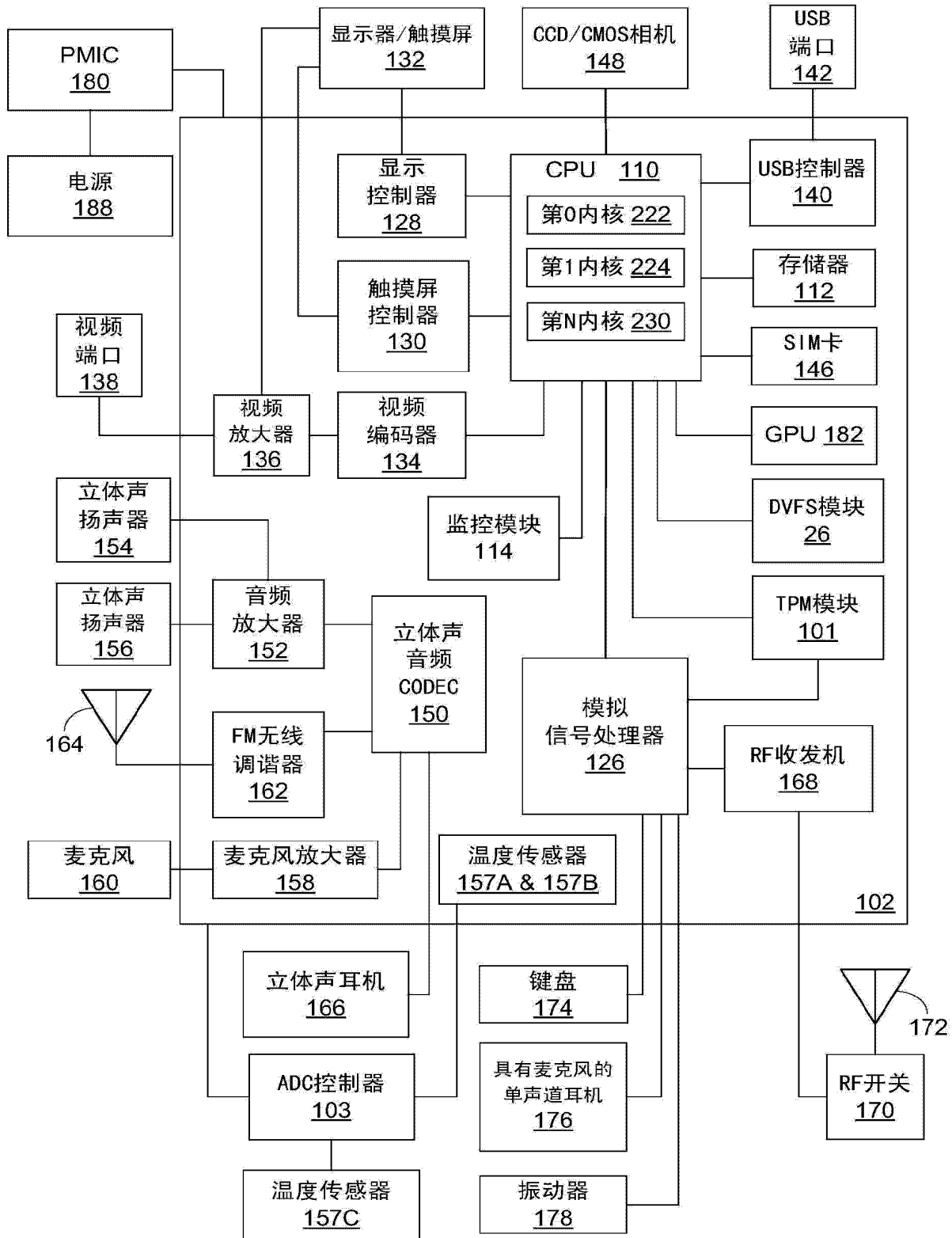


图 2

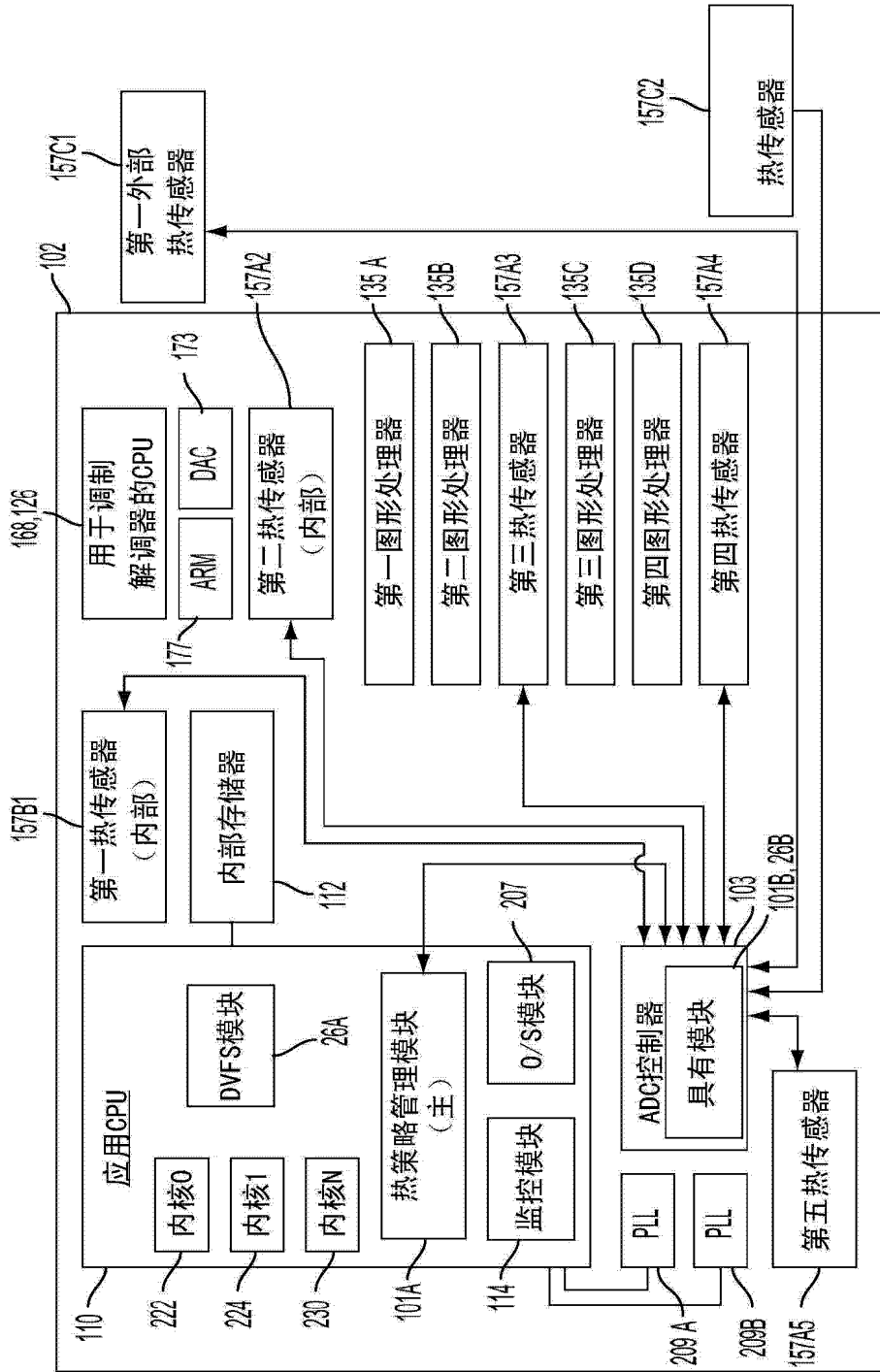


图 3A

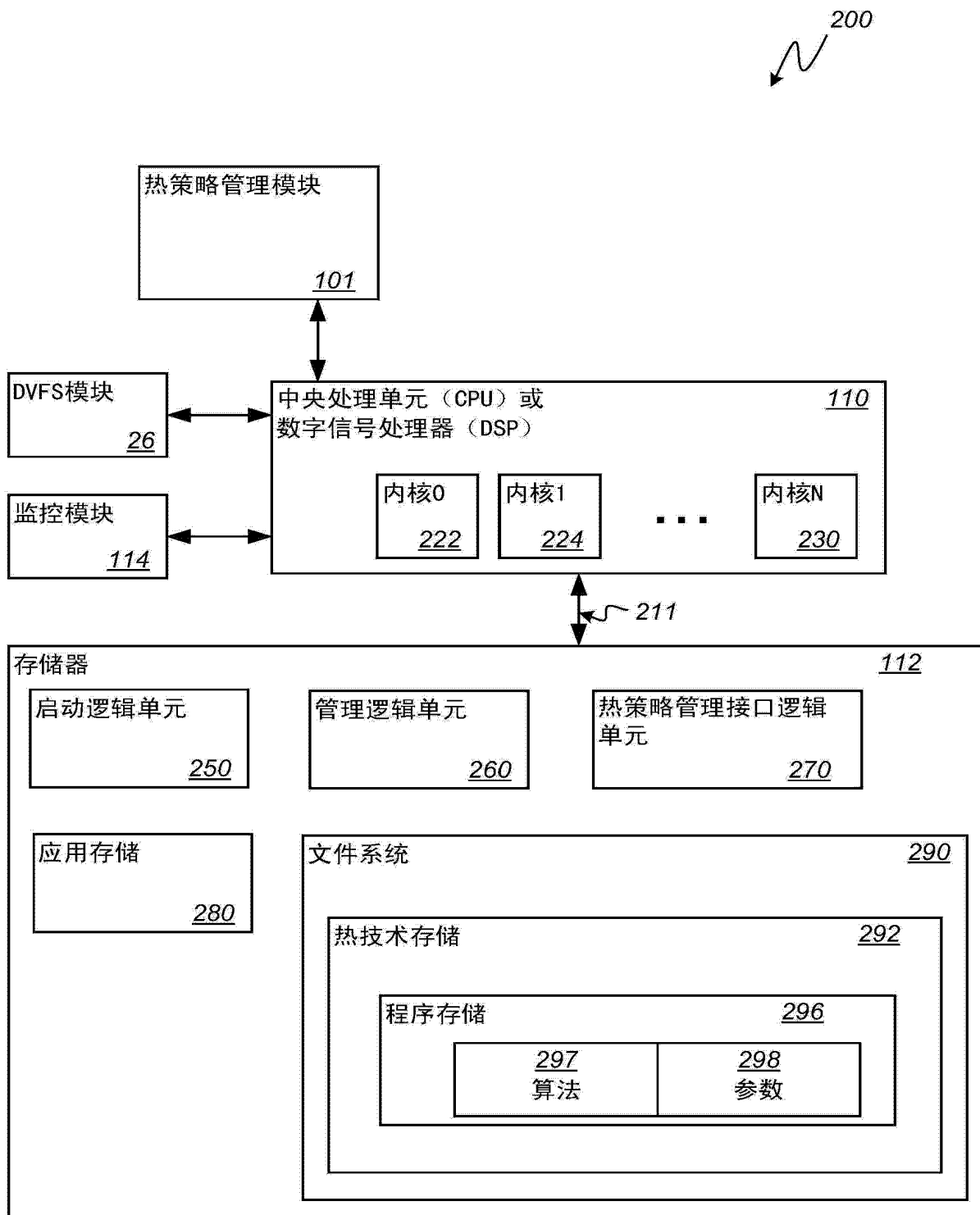


图 3B

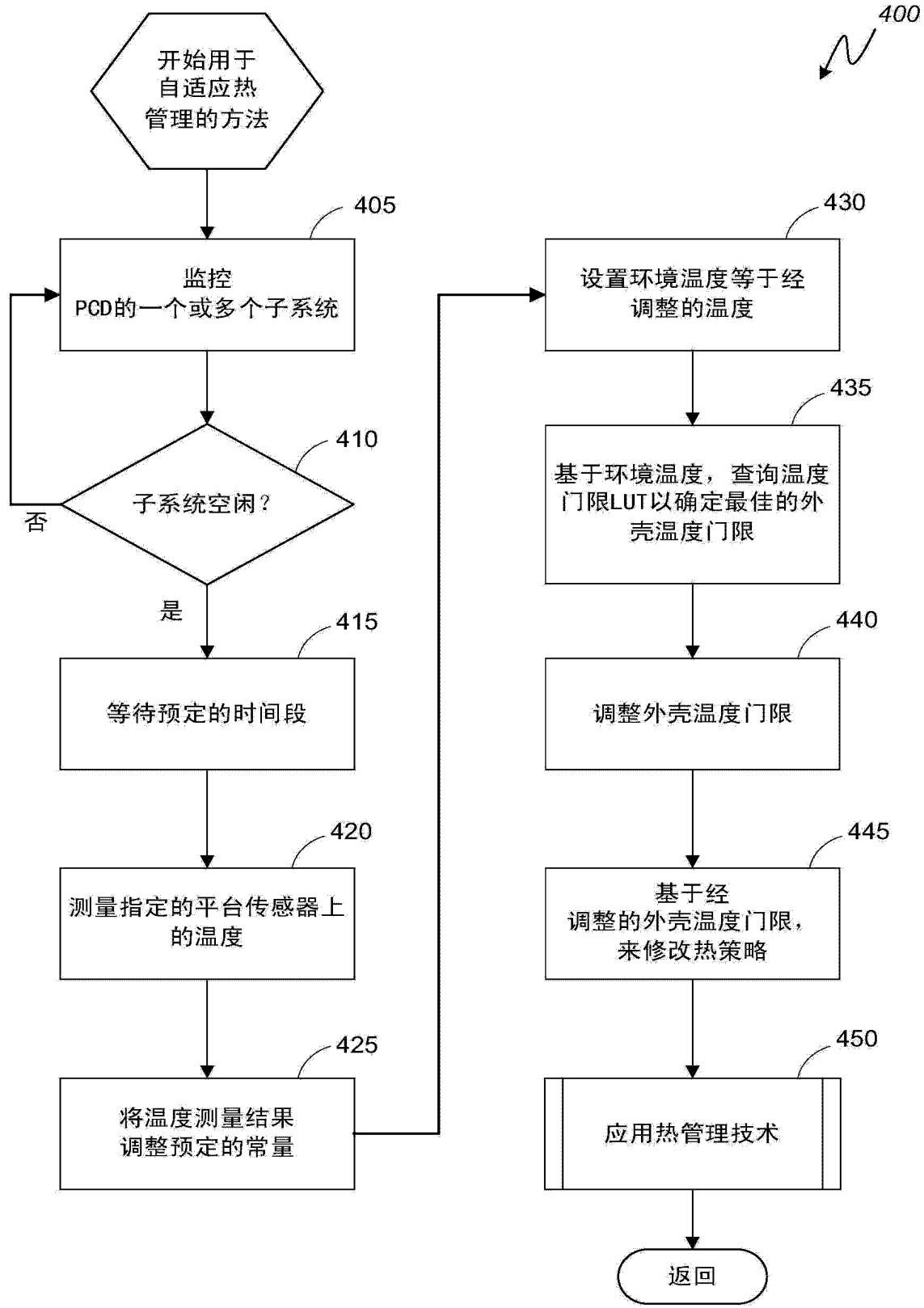


图 4

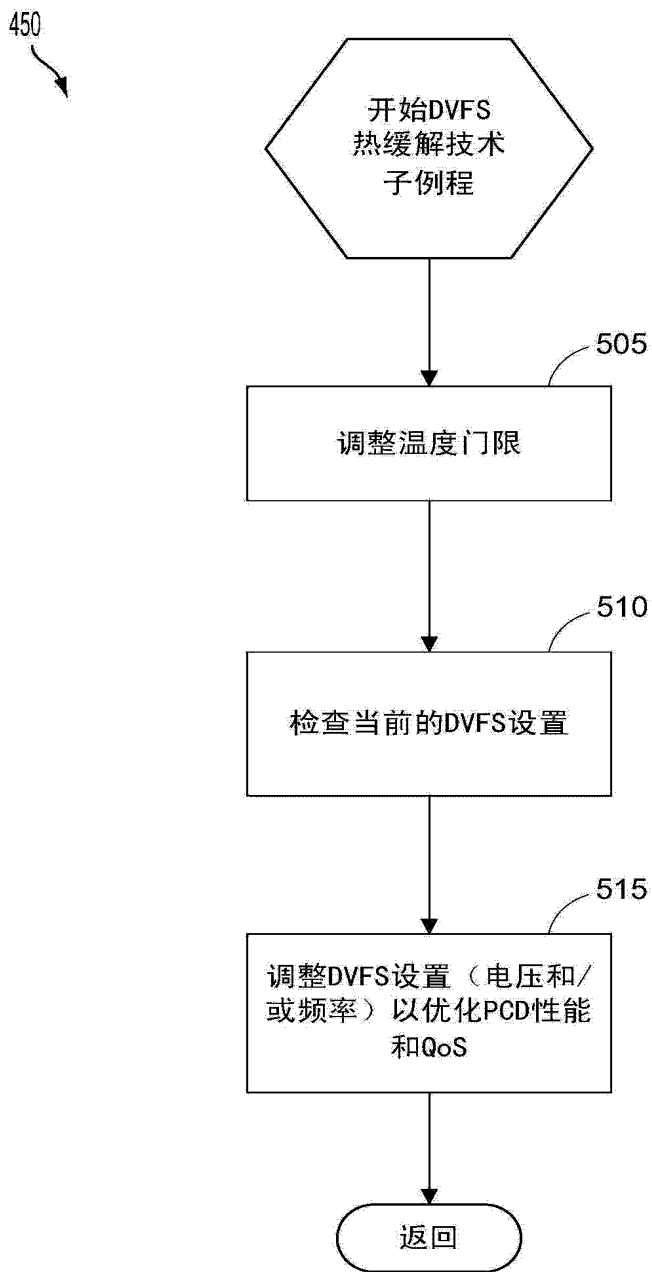


图 5