



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104335178 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 04

(21) 申请号 201380029955. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 06. 07

G06F 9/48 (2006. 01)

(30) 优先权数据

61/657, 502 2012. 06. 08 US

13/780, 259 2013. 02. 28 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 12. 05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/044664 2013. 06. 07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/185004 EN 2013. 12. 12

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 S·K·古普塔 R·夏希迪

S·拉马钱德兰

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 唐杰敏

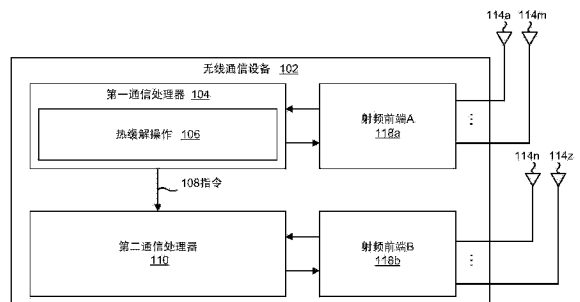
权利要求书4页 说明书15页 附图10页

(54) 发明名称

用于采用多个处理器进行热缓解的系统和方法

(57) 摘要

描述了采用多个处理器进行热缓解的无线通信设备。该无线通信设备包括处理数据呼叫的第一通信处理器。该无线通信设备还包括耦合至第一通信处理器的第二通信处理器。第一通信处理器通过在达到至少一个热阈值时向第二通信处理器发送指令来执行热缓解操作。第二通信处理器接收并执行这些指令。



1. 一种用于采用多个处理器进行热缓解的无线通信设备,包括:
处理数据呼叫的第一通信处理器;以及
耦合至所述第一通信处理器的第二通信处理器,其中所述第一通信处理器通过在达到至少一个热阈值时向所述第二通信处理器发送指令来执行热缓解操作,且其中所述第二通信处理器接收并执行所述指令。
2. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,其特征在于,所述指令包括用于仅允许紧急通信的指令。
3. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,其特征在于,所述指令包括用于将分组数据通信操作转移到所述第二通信处理器的指令。
4. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,其特征在于,所述指令命令所述第二通信处理器禁用流送数据话务。
5. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,其特征在于,所述指令基于所述至少一个热阈值。
6. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,其特征在于,所述热缓解操作包括由以下各项组成的组中的至少一项:降低处理时钟速度、降低接收数据率、降低传送数据率和禁用流送数据话务。
7. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,其特征在于,所述第一通信处理器在达到所述至少一个热阈值时向所述第二通信处理器提供与所述数据呼叫相关联的数据。
8. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,其特征在于,所述第一通信处理器在达到所述至少一个热阈值时向所述第二通信处理器提供与所述数据呼叫相关联的会话信息。
9. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,其特征在于,还包括耦合至所述第一通信处理器的、获取热指示的至少一个热传感器。
10. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,其特征在于,所述第一通信处理器包括调制解调器。
11. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,其特征在于,所述第一通信处理器包括由发射机和接收机组成的组中的至少一项。
12. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,其特征在于,所述第二通信处理器包括调制解调器。
13. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,其特征在于,所述第二通信处理器包括由发射机和接收机组成的组中的至少一项。
14. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,其特征在于,所述第一通信处理器能够以高于所述第二通信处理器的时钟率来操作。
15. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,其特征在于,所述第一通信处理器根据由以下各项组成的组中的至少一项来提供通信功能:时分长期演进 (TD-LTE)、时分同步码分多址 (TD-SCDMA)、频分双工长期演进 (FDD-LTE)、通用移动通信系统 (UMTS)、全球移动通信系统 (GSM) 增强型数据率 GSM 演进 (EDGE) 无线电接入网 (GERAN) 和全球定位系统 (GPS)。
16. 如权利要求 1 所述的无线通信设备,其特征在于,所述第二通信处理器根据由以下各项组成的组中的至少一项来提供通信功能:全球移动通信系统 (GSM)、通用分组无线业务 (GPRS)、增强型数据率 GSM 演进 (EDGE)、以及第三代合作伙伴项目 (3GPP) 规范或第三

代合作伙伴项目 2 (3GPP2) 规范的第二代 (2G)、第三代 (3G) 和第四代 (4G) 无线技术中的一者或多者。

17. 一种用于采用多个处理器进行热缓解的方法, 包括:

由第一通信处理器处理数据呼叫;

由所述第一通信处理器通过在达到至少一个热阈值时向第二通信处理器发送指令来执行热缓解操作;

在所述第二通信处理器处接收并执行所述指令。

18. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述指令包括用于仅允许紧急通信的指令。

19. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述指令包括用于将分组数据通信操作转移到所述第二通信处理器的指令。

20. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述指令命令所述第二通信处理器禁用流送数据话务。

21. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述指令基于所述至少一个热阈值。

22. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述热缓解操作包括由以下各项组成的组中的至少一项: 降低处理时钟速度、降低接收数据率、降低传送数据率和禁用流送数据话务。

23. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 还包括在达到所述至少一个热阈值时向所述第二通信处理器提供与所述数据呼叫相关联的数据。

24. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 还包括在达到所述至少一个热阈值时向所述第二通信处理器提供与所述数据呼叫相关联的会话信息。

25. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 还包括获取热指示。

26. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述第一通信处理器包括调制解调器。

27. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述第一通信处理器包括由发射机和接收机组成的组中的至少一项。

28. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述第二通信处理器包括调制解调器。

29. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述第二通信处理器包括由发射机和接收机组成的组中的至少一项。。

30. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述第一通信处理器能够以高于所述第二通信处理器的时钟率来操作。

31. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述第一通信处理器根据由以下各项组成的组中的至少一项来提供通信功能: 时分长期演进 (TD-LTE)、时分同步码分多址 (TD-SCDMA)、频分双工长期演进 (FDD-LTE)、通用移动通信系统 (UMTS)、全球移动通信系统 (GSM) 增强型数据率 GSM 演进 (EDGE) 无线电接入网 (GERAN) 和全球定位系统 (GPS)。

32. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述第二通信处理器根据由以下各项组成的组中的至少一项来提供通信功能: 全球移动通信系统 (GSM)、通用分组无线电业务 (GPRS)、增强型数据率 GSM 演进 (EDGE)、以及第三代合作伙伴项目 (3GPP) 规范或第三代合作伙伴项目 2 (3GPP2) 规范的第二代 (2G)、第三代 (3G) 和第四代 (4G) 无线技术中的一者或多者。

33. 一种用于采用多个处理器进行热缓解的计算机程序产品,包括其上具有指令的非瞬态有形计算机可读介质,所述指令包括:

用于使无线通信设备处理数据呼叫的代码;

用于使所述无线通信设备经由第一通信处理器通过在达到至少一个热阈值时向第二通信处理器发送第二指令来执行热缓解操作的代码;

用于使所述无线通信设备在所述第二通信处理器处接收并执行所述指令的代码。

34. 如权利要求 33 所述的计算机程序产品,其特征在于,所述第二指令包括用于仅允许紧急通信的指令。

35. 如权利要求 33 所述的计算机程序产品,其特征在于,所述第二指令包括用于将分组数据通信操作转移到所述第二通信处理器的指令。

36. 如权利要求 33 所述的计算机程序产品,其特征在于,所述第二指令命令所述第二通信处理器禁用流送数据话务。

37. 如权利要求 33 所述的计算机程序产品,其特征在于,所述第二指令基于所述至少一个热阈值。

38. 如权利要求 33 所述的计算机程序产品,其特征在于,所述热缓解操作包括由以下各项组成的组中的至少一项:降低处理时钟速度、降低接收数据率、降低传送数据率和禁用流送数据话务。

39. 如权利要求 33 所述的计算机程序产品,其特征在于,所述指令还包括用于使所述无线通信设备在达到所述至少一个热阈值时向所述第二通信处理器提供与所述数据呼叫相关联的数据的代码。

40. 如权利要求 33 所述的计算机程序产品,其特征在于,所述指令还包括用于使所述无线通信设备在达到所述至少一个热阈值时向所述第二通信处理器提供与所述数据呼叫相关联的会话信息的代码。

41. 如权利要求 33 所述的计算机程序产品,其特征在于,所述指令进一步包括用于使所述无线通信设备获取热指示的代码。

42. 一种用于热缓解的设备,包括:

第一处理装置,用于处理数据呼叫以及用于通过在达到至少一个热阈值时发送指令来执行热缓解操作;以及

第二处理装置,用于接收并执行所述指令。

43. 如权利要求 42 所述的设备,其特征在于,所述指令包括用于仅允许紧急通信的指令。

44. 如权利要求 42 所述的设备,其特征在于,所述指令包括用于将分组数据通信操作转移到所述第二处理装置的指令。

45. 如权利要求 42 所述的设备,其特征在于,所述指令包括用于禁用流送数据话务的指令。

46. 如权利要求 42 所述的设备,其特征在于,所述指令基于所述至少一个热阈值。

47. 如权利要求 42 所述的设备,其特征在于,所述热缓解操作包括由以下各项组成的组中的至少一项:降低处理时钟速度、降低接收数据率、降低传送数据率和禁用流送数据话务。

48. 如权利要求 42 所述的设备,其特征在于,还包括用于在达到所述至少一个热阈值时向所述第二处理装置提供与所述数据呼叫相关联的会话信息的装置。

49. 如权利要求 42 所述的设备,其特征在于,还包括用于在达到所述至少一个热阈值时向所述第二处理装置提供与所述数据呼叫相关联的数据的装置。

50. 如权利要求 42 所述的设备,其特征在于,进一步包括,用于获取热指示的装置。

用于采用多个处理器进行热缓解的系统和方法

[0001] 相关申请

[0002] 本申请与 2012 年 6 月 8 日提交的、题为“THERMAL MITIGATION WITH MULTIPLE PROCESSORS(采用多个处理器的热缓解)”的美国临时专利申请 No. 61/657, 502 有关并要求其优先权,该临时专利申请通过援引整体纳入于此。

技术领域

[0003] 本公开一般涉及通信系统。更具体地,本公开涉及用于采用多个处理器进行热缓解的系统和方法。

背景技术

[0004] 在过去几十年中,电子设备的使用已变得十分普遍。具体而言,电子技术的进步已降低了日益复杂且有用的电子设备的成本。成本降低和消费者需求已经使电子设备的使用激增,从而使得电子设备在现代社会中实际上是无处不在。随着电子设备使用的扩展,对新的和改进的电子设备特征的需求也得以扩展。更具体而言,更快、更高效或以更高质量执行功能的电子设备通常是受追捧的。

[0005] 一些电子设备(例如,蜂窝电话、智能电话、计算机等)与其他电子设备通信。例如,蜂窝电话可通过在空中传送和接收电磁信号来与基站进行无线通信。

[0006] 随着电子设备的处理速度和复杂性增加,热辐射可能提出特别的挑战。例如,以更高时钟率运行的处理器可辐射更多的热。从本讨论可见,有助于控制热辐射的系统和方法是有益的。

[0007] 概述

[0008] 描述了采用多个处理器来进行热缓解的的无线通信设备。该无线通信设备包括处理数据呼叫的第一通信处理器。该无线通信设备还包括耦合至第一通信处理器的第二通信处理器。第一通信处理器通过在达到至少一个热阈值时向第二通信处理器发送指令来执行热缓解操作。第二通信处理器接收并执行这些指令。

[0009] 这些指令可包括用于仅允许紧急通信的指令。这些指令可包括用于向第二通信处理器转移分组数据通信操作的指令。这些指令可命令第二通信处理器禁用流送数据话务。这些指令可基于至少一个热阈值。

[0010] 热缓解操作可包括降低处理时钟速度、降低接收数据率、降低传送数据率和 / 或禁用流送数据话务。第一通信处理器可在达到该至少一个热阈值时向第二通信处理器提供与数据呼叫相关联的数据。第一通信处理器可在达到该至少一个热阈值时向第二通信处理器提供与数据呼叫相关联的会话信息。

[0011] 无线通信设备可包括耦合至第一通信处理器的、获取热指示的至少一个热传感器。第一通信处理器可包括调制解调器。第一通信处理器可包括发射机和 / 或接收机。第二通信处理器可包括调制解调器。第二通信处理器可包括由发射机和接收机组成的组中的至少一者。第一通信处理器能够以高于第二通信处理器的时钟率操作。

[0012] 第一通信处理器可根据时分长期演进 (TD-LTE)、时分同步码分多址 (TD-SCDMA)、频分双工长期演进 (FDD-LTE)、通用移动通信系统 (UMTS)、全球移动通信系统 (GSM) 增强型数据率 GSM 演进 (EDGE) 无线电接入网 (GERAN) 和 / 或全球定位系统 (GPS) 来提供通信功能。第二通信处理器可根据全球移动通信系统 (GSM)、通用分组无线电业务 (GPRS)、增强型数据率 GSM 演进 (EDGE) 和 / 或以下中的一者或多者来提供通信功能；第三代合作伙伴项目 (3GPP) 规范或第三代合作伙伴项目 2 (3GPP2) 规范的第二代 (2G)、第三代 (3G) 和第四代 (4G) 无线技术。

[0013] 还描述了一种用于采用多个处理器进行热缓解的方法。该方法包括由第一通信处理器处理数据呼叫。该方法还包括由第一通信处理器通过在达到至少一个热阈值时向第二通信处理器发送指令来执行热缓解操作。该方法还包括在第二通信处理器处接收和执行该指令。

[0014] 还描述了一种用于采用多个处理器进行热缓解的计算机程序产品。该计算机程序产品包括具有指令的非瞬态有形计算机可读介质。这些指令包括用于使无线通信设备处理数据呼叫的代码。这些指令还包括用于使得无线通信设备经由第一通信处理器通过在达到至少一个热阈值时向第二通信处理器发送第二指令来执行热缓解操作的代码。这些指令进一步包括用于使该通信设备在第二通信处理器处接收并执行指令的代码。

[0015] 还描述了用于热缓解的设备。该设备包括第一处理装置,其用于处理数据呼叫以及用于通过在达到至少一个热阈值时发送指令来执行热缓解操作。该设备还包括用于接收并执行该指令的第二处理装置。

[0016] 附图简述

[0017] 图 1 是解说其中可实现用于采用多个处理器进行热缓解的系统和方法的无线通信设备的一种配置的框图；

[0018] 图 2 是解说用于采用多个处理器进行热缓解的方法的一种配置的流程图；

[0019] 图 3 是解说其中可实现用于采用多个处理器进行热缓解的系统和方法的无线通信设备的更具体配置的框图；

[0020] 图 4 是解说用于采用多个处理器进行热缓解的方法的更具体配置的流程图；

[0021] 图 5 是解说其中可实现用于采用多个处理器进行热缓解的系统和方法的通信设备的一种配置的框图；

[0022] 图 6 是解说采用多个处理器进行热缓解期间无线通信设备的多个热缓解状态的状态图；

[0023] 图 7 是解说采用多个处理器进行热缓解的一个示例的线程图；

[0024] 图 8 是解说其中可实现用于采用多个调制解调器进行热缓解的系统和方法的无线通信设备的另一种更具体配置的框图；

[0025] 图 9 是解说用于采用多个调制解调器进行热缓解的方法的一种配置的流程图；

[0026] 图 10 解说了无线通信设备内可包括的某些组件。

[0027] 详细描述

[0028] 与另一电子设备通信的电子设备在本文中可被称为通信设备。通信设备的示例包括蜂窝电话、智能电话、膝上型计算机、移动设备、蜂窝电话基站或节点、接入点、无线网关和无线路由器。在一些配置中,通信设备可根据一个或多个行业标准来操作,诸如第三

代合作伙伴项目 (3GPP) 版本 8 (Re1-8)、3GPP 版本 9 (Re1-9)、3GPP 版本 10 (Re1-10)、长期演进 (LTE)、高级 LTE (LTE-A)、全球移动通信系统 (GSM)、通用分组无线电业务 (GPRS)、增强型数据率 GSM 演进 (EDGE)、时分长期演进 (TD-LTE)、时分同步码分多址 (TD-SCDMA)、频分双工长期演进 (FDD-LTE)、通用移动通信系统 (UMTS)、GSM EDGE 无线电接入网 (GERAN)、全球定位系统 (GPS) 等。通信设备可遵循的标准的其他示例包括电气和电子工程师协会 (IEEE) 802. 11a、802. 11b、802. 11g、802. 11n 和 / 或 80. 211ac (例如, 无线保真或“Wi-Fi”) 标准、IEEE 802. 16 (例如, 微波接入全球互通性或“WiMAX”) 标准, CDMA 2000 1x 标准 (其可利用码分多址 (CDMA))、演进数据优化 (EVDO) 标准、过渡性标准 95 (IS-95)、演进型高速率分组数据 (eHRPD) 无线电标准等。

[0029] 本文公开的系统和方法中的一些可根据一个或多个标准来描述。然而, 这不应限制本公开的范围, 因为这些系统和方法可适用于许多系统和 / 或标准。例如, 术语无线通信设备可被用来指用户装备 (UE) 和 / 或站。此外, 术语基站可被用来指术语 B 节点、演进型 B 节点 (eNB)、家用演进型 B 节点 (HeNB)、接入点中的一者或多者。

[0030] LTE 上的数据传送可比 GSM 技术更为耗电。例如, LTE 可提供非常高的数据率。因此, 如果无线通信设备维持通过 LTE 连接达较长时间, 则它可能会产生增加的热量。在用于热缓解的已知办法中, 设备 (例如, 单个通信处理器) 进入其中仅支持紧急呼叫的模式。在这一模式中, 如果设备进入该仅紧急模式, 则不允许用户发送文本 (例如, 短消息业务 (SMS)) 消息或至少量数据。这可能在用户想要进行数据呼叫时导致较差的用户体验, 即使该数据呼叫需要的数据吞吐量非常低。然而, 根据本文公开的系统和方法, 仍可支持需要非常低的数据吞吐量的许多应用。

[0031] 本文公开的系统和方法描述了采用多个处理器的热缓解。例如, 在双调制解调器或处理器架构中, 数据话务可有效地从引起较高热辐射的一个调制解调器或处理器转移到 (例如, 处于空闲状态的) 另一调制解调器或处理器以便减少热辐射。例如, 数据呼叫可在特定的热缓解状态中从一个调制解调器或处理器自动转移到另一调制解调器或处理器。

[0032] 在本文公开的系统和方法的一个示例中, 在 LTE 调制解调器或通信处理器变得非常热之前, GSM 调制解调器或通信处理器可被激活用于数据呼叫。在一些配置中, 关闭 LTE 调制解调器并将数据呼叫从 LTE 调制解调器转移到 GSM 调制解调器可基于热阈值设置。以此方式, LTE 调制解调器或通信处理器可获得冷却的机会, 而较低速度的数据话务仍可通过 GSM 调制解调器来得到支持。一旦 LTE 调制解调器或通信处理器变得较冷 (例如, 降到阈值以下), 它就可被重新激活。例如, 数据呼叫可从 GSM 调制解调器或通信处理器转回 LTE 调制解调器或通信处理器。

[0033] 与整个设备进入仅紧急模式相比, 该办法改善了用户体验。因此, 本文公开的系统和方法可提供避免设备达到过热温度并且还通过继续以较低速率允许数据呼叫来改善用户体验的机制。

[0034] 现在参照附图来描述各种配置, 其中相同的参考标记可指示功能上相似的要素。本文一般性地描述的和在附图中解说的系统和方法可以广泛地以各种不同配置来安排和设计。因此, 对如附图中表示的若干配置的以下更详细的描述无意限定所要求保护的范围, 而是仅仅代表这些系统和方法。在一附图中描绘的特征和 / 或元素可以与在一个或多个其他附图中描绘的一个或多个特征和 / 或元素组合。

[0035] 图 1 是解说其中可实现用于采用多个处理器 104、110 进行热缓解的系统和方法的无线通信设备 102 的一种配置的框图。无线通信设备 102 也可被称为终端、接入终端、订户单元、站、用户装备等和 / 或可包括其功能性的一些或全部。无线通信设备 102 的示例包括蜂窝电话、个人数字助理 (PDA)、无线设备、无线调制解调器、手持式设备、膝上型计算机、会话发起协议电话、无线本地环路 (WLL) 站等等。

[0036] 在本文公开的系统和方法的一些实现中,无线通信设备 102 可包括两个或更多个通信处理器 104、110 (例如,调制解调器或处理器)。在一些配置中,处理器之一可按照高于另一处理器的时钟率操作。例如,第一通信处理器 104 可被用于支持 LTE 和 TD-SCDMA 上的数据呼叫,而第二通信处理器 110 可被用于支持 GSM 上的语音呼叫。在某些场景中,LTE 调制解调器 (例如,第一通信处理器 104) 可能会由于高热辐射而变得非常热。

[0037] 无线通信设备 102 还可包括射频前端 A 118a、RF 前端 B 118b 和一个或多个天线 114a-z。无线通信设备 102 可与一个或多个其它设备 (例如,基站) 通信。例如,无线通信设备 102 和基站可通过传送和 / 或接收电磁信号来彼此通信。

[0038] 第一通信处理器 104 可包括执行热缓解操作的热缓解操作块 / 模块 106。如本文中所使用的,短语“块 / 模块”指示特定组件可在硬件、软件或其组合中实现。例如,热缓解操作块 / 模块 106 可用诸如电路系统之类的硬件组件和 / 或诸如指令或代码等的软件组件来实现。

[0039] 热缓解操作可以是可减少热或热量辐射的操作。在一些实现中,第一通信处理器 104 可通过向第二通信处理器 110 发送指令 108 来执行热缓解操作。指令 108 可命令或控制第二通信处理器 110 以便减少热或热量辐射。例如,第一通信处理器 104 可卸载和 / 或限制流送数据话务。另外或替换地,第一通信处理器 104 可发送命令第二通信处理器 110 仅允许语音呼叫的指令 108。类似地,指令 108 可命令第二通信处理器 110 仅允许紧急通信。指令 108 还可命令第二通信处理器 110 代替第一通信处理器 104 执行分组数据通信 (例如,数据呼叫)。如将在以下更详细描述地,热缓解操作的示例包括但不限于:降低处理时钟速度、降低处理器接收数据率、降低处理器传送数据率、减慢数据呼叫、卸载数据呼叫、和停止数据呼叫。

[0040] 在一些实现中,第一通信处理器 104 可在达到一热阈值时执行热缓解操作。例如,第一通信处理器 104 可在无线通信设备 102 (或无线通信设备 102 组件 (例如,第一通信处理器 104)) 的温度至少等于一热阈值时降低处理器传送数据率 (例如,从每秒 20 兆比特 (Mbps) 降低到 15Mbps)。在一些实现中,第一通信处理器 104 可在达到一个或多个热阈值时执行一个或多个热缓解操作。例如,第一通信处理器 104 可在达到一个或多个热阈值时发送一条或多条指令。在这些情况中,指令可基于至少一个热阈值。例如,如果无线通信设备 102 (或无线通信设备 102 的一组件) 的温度高于第一阈值,则第一通信处理器 104 可向第二通信处理器 110 发送第一组指令 108。类似地,如果无线通信设备 102 (或无线通信设备 102 的一组件) 的温度高于第二阈值,则第一通信处理器 104 可向第二通信处理器 110 发送第二组指令 108。在一些实现中,第一组指令 108 可以与第二组指令 108 不同。例如,第一组指令 108 可命令第二通信处理器 110 仅允许语音呼叫,而第二组指令 108 可命令第二通信处理器 110 仅允许紧急通信。

[0041] 在一些实现中,第一通信处理器 104 可在达到一热阈值时执行多个热缓解操作。

例如,当无线通信设备 102 的温度高于一热阈值时,无线通信设备 102 可降低传送数据率并禁用流送数据话务。应注意到,除了本文描述的示例以外,当达到任何数目的热阈值时,任何数目的热缓解操作(包括发送指令)的任何组合可被执行。

[0042] 第一通信处理器 104 可处理数据呼叫。例如,第一通信处理器 104 可被耦合到 RF 前端 A 118a,而 RF 前端 A 118a 可被耦合到一个或多个天线 114a-m。天线 114a-m 和 RF 前端 A 118a 可允许无线通信设备 102 与其它无线通信设备 102 通信。RF 前端 A 118a 可包括用于双工、共用和 / 或放大等的电路。在一些实现中,第一通信处理器 104 可管理特定的通信内容。例如,第一通信处理器 104 可管理数据呼叫。第一通信处理器 104 可根据特定标准处理数据呼叫。例如,第一通信处理器 104 可根据 LTE 规范来处理数据。

[0043] 第二通信处理器 110 可被耦合至第一通信处理器 104。第二通信处理器 110 可被耦合到 RF 前端 B 118b,而 RF 前端 B 118b 可被耦合到一个或多个天线 114n-z。天线 114n-z 和 RF 前端 B 118b 可允许无线通信设备 102 与其它无线通信设备 102 通信。RF 前端 B 118b 可包括用于双工、共用和 / 或放大等的电路。在一些实现中,第二通信处理器 110 可管理特定的通信内容。例如,第二通信处理器 110 可管理语音呼叫和 / 或数据呼叫。在一些实现中,第二通信处理器 110 可根据特定标准来管理语音呼叫。例如,第二通信处理器 110 可根据 GSM 规范来处理语音呼叫。

[0044] 在一些实现中,第二通信处理器 110 可能不具有独立的热缓解能力。例如,第二通信处理器 110 可能未被实现或设计成独立地执行任何热缓解操作。替换地,第二通信处理器 110 可具有不如第一通信处理器 104 的热缓解能力高效(例如,对高于一热阈值的热指示的延迟响应)的热缓解能力。如本文所述,在这些示例中,第二通信处理器 110 可依赖于第一通信处理器 104 来命令或控制第二通信处理器 110 以便减少热或热量辐射。例如,第二通信处理器 110 可能未被专门配置(例如,其 110 可以是标准配置)。在这一情况中,第一通信处理器 104 可提供可在无需专门的硬件和 / 或软件的情况下由第二通信处理器 110 执行的格式的指令 108。这些配置可通过利用市场上可购得的处理器作为第二通信处理器 110 来降低实现成本。

[0045] 在一些实现中,第一通信处理器 104 能够以高于第二通信处理器 110 的时钟率操作。另外或替换地,第二通信处理器 110 能够以低于第一通信处理器 104 的数据率操作。例如,第一通信处理器 104 能够以 LTE 数据率操作,而第二通信处理器 110 能够以 GSM 数据率操作。如下所述,第一通信处理器 104 可将分组数据通信操作转移给第二通信处理器 110,以便以低于最小 LTE 数据率的数据率提供分组数据通信。

[0046] 图 2 是解说用于采用多个处理器 104、110 进行热缓解的方法 200 的一种配置的流程图。该方法可由无线通信设备 102 来执行。无线通信设备 102(例如,经由第一通信处理器 104)可处理 202 数据呼叫。例如,无线通信设备 102,经由天线 114a-m 和 RF 前端 A 118a,可从一个或多个通信设备(例如基站)接收数据 / 向其传送数据。处理 202 数据呼叫可包括管理数据呼叫参数,这些参数包括但不限于:传送数据率、接收数据率和处理时钟速度。在一些实现中,无线通信设备 102 可根据特定标准(例如,LTE)处理 202 数据呼叫。

[0047] 无线通信设备 102(例如,经由第一通信处理器 104)可确定 204 是否达到一热阈值。在一些实现中,热阈值可以是无线通信设备 102 的阈值温度、或无线通信设备 102 组件的热阈值(例如,第一通信处理器 104 的核心温度)。例如,无线通信设备 102 可接收无线

通信设备 102 或至少一个无线通信设备 102 组件的热指示（例如，温度）。如果热指示至少等于阈值温度，则无线通信设备 102 可确定 204 达到该热阈值。否则，无线通信设备 102（例如，第一通信处理器 104）可确定 204 未达到该热阈值。应注意，热指示和 / 或热阈值可以华氏度、摄氏度、开尔文度或其它单位为单位。另外或替换地，热指示和 / 或热阈值可由电压、电流、代码、比特等指示。

[0048] 如果无线通信设备 102 确定 204 未到达该热阈值，则无线通信设备 102 可继续照常处理 202 数据呼叫（例如，不改变任何处理参数（例如，传送数据率、接收数据率和 / 或处理时钟速度））。无线通信设备 102 可返回来确定 204 是否达到该热阈值（例如，获得热指示并将该热指示与阈值温度进行比较）。在这一实现中，无线通信设备 102 可照常处理 202 数据呼叫，直到无线通信设备 102 确定 204 已达到热阈值。

[0049] 如果无线通信设备 102 确定 204 已达到热阈值，则第一通信处理器 104 可通过向第二通信处理器 110 发送指令 108 来执行 206 热缓解操作。热缓解操作可由第一通信处理器 104 执行。指令 108 可命令第二通信处理器 110 执行一个或多个操作。例如，第一通信处理器 104 可向第二通信处理器 110 发送指令，该指令命令第二通信处理器 110 执行一操作以便减少热和 / 或热量辐射。指令 108 可涉及或基于数据呼叫。例如，指令 108 可涉及将数据呼叫的全部或部分转移（例如，卸载）到第二通信处理器 110，可涉及禁用流送数据话务，可涉及仅允许非流送数据话务和 / 或可涉及挂起数据呼叫而同时仅允许语音呼叫（和 / 或紧急语音呼叫）。数据呼叫可以是无线通信设备 102 与另一设备（例如，基站）之间的数据事务（例如，传送和 / 或接收）。在一些实现中，数据呼叫（例如，分组数据呼叫）可使用分组交换 (PS) 技术，这允许第二代 (2G)、第三代 (3G)、宽带码分多址 (WCDMA) 和 LTE 移动设备和相应的网络来向诸如因特网之类的外部网络传送网际协议分组。例如，GPRS 可以是分组交换 (PS) 技术，且可以是 GSM 网络交换子系统的集成部分。通过比较，对于语音呼叫，可使用电路交换 (CS) 技术。

[0050] 在一个示例中，指令 108 可命令第二通信处理器 110 仅允许紧急通信。例如，指令 108 可命令第二通信处理器 110 禁用除紧急电话呼叫（例如，“911”）以外的、与数据话务和语音呼叫话务相关的操作。在另一示例中，指令可包括涉及向第二通信处理器 110 转移分组数据通信操作的指令。例如，指令 108 可命令第二通信处理器 110 代替第一通信处理器 104 来执行分组数据通信。换言之，第一通信处理器 104 可将数据呼叫处理卸载到第二通信处理器 110。如将在以下描述地，第一通信处理器 104 可提供数据以使得第二通信处理器 110 能够接管分组数据通信。

[0051] 在另一示例中，指令 108 可命令第二通信处理器 110 禁用全部或某些流送数据话务（例如，流送视频和 / 或音频）。在又一示例中，指令 108 可命令第二通信处理器 110 仅允许语音呼叫。例如，指令 108 可命令第二通信处理器 110 禁用涉及数据话务的操作。在一些实现中，无线通信设备 102 可在达到热阈值时向第二通信处理器 110 发送本文描述的任何数目的指令或可导致减少的热或热量辐射的任何其它指令。

[0052] 如将在以下描述地，执行 206 热缓解操作可包括但不限于：降低处理时钟速度（例如，针对第一通信处理器 104）、卸载一些（或全部）数据呼叫、降低接收数据率和降低传送数据率。无线通信设备 102 可在无线通信设备 102 确定 204 达到热阈值时执行 206 任何数目的热缓解操作的任何组合。例如，第一通信处理器 104 可向第二通信处理器 110 发送一

条或多条指令,且第一通信处理器 104 还可执行以下至少一者:降低处理时钟速度、降低传送数据率、降低接收数据率和任何其它热缓解操作。

[0053] 应注意到,在一些配置中,可实现具有相应的热缓解操作的多个热阈值。例如,如果达到第一热阈值,则第一通信处理器 104 可通过将数据呼叫卸载到第二通信处理器 110 来降低接收数据率。如果达到第二热阈值,则第一通信处理器 104 可禁用流送话务(例如,视频流送、音频流送等),而同时允许其它浏览话务(例如,通过第二通信处理器 110)。如果达到第三热阈值,则第一通信处理器 104 可禁用数据业务,而同时仍允许例如通过第二通信处理器 110 进行语音呼叫。如果达到了又一热阈值,则第一通信处理器 104 可禁用除紧急通信以外的所有业务。取决于实现,本文描述的规程可在一个或多个热阈值处(例如,当达到一个或多个温度阈值时)应用。

[0054] 第二通信处理器 110 可接收并执行 208 指令 108。例如,第二通信处理器 110 可根据由第一通信处理器 104 发送的指令 108 来操作。例如,如指令 108 中所指示地,第二通信处理器 110 可禁用除紧急通信以外的所有业务,或代替第一通信处理器 104 接管分组数据通信操作(例如,数据呼叫)。

[0055] 图 3 是解说可在其中实现用于采用多个处理器 304、310 进行热缓解的系统和方法的无线通信设备 302 的更具体配置的框图。无线通信设备 302 可以是结合图 1 描述的无线通信设备 102 的一个示例。无线通信设备 302 可包括可以是结合图 1 描述的相应元件的示例的第一通信处理器 304、热缓解操作块/模块 306、第二通信处理器 310、RF 前端 A 318a、RF 前端 B 318b 和/或一个或多个天线 314a-z。

[0056] 一个或多个热传感器 320 可被包括在第一通信处理器 304 中和/或耦合到第一通信处理器 304。例如,一个或多个热传感器 320 可与图 3 中描绘的第一通信处理器 304 不同。在这一示例中,一个或多个热传感器 320 可被耦合到第一通信处理器 304。在其它示例中,一个或多个热传感器 320 可与第一通信处理器 304 集成。

[0057] 一个或多个热传感器 320 可获取热指示。热指示的示例包括指示温度、热和/或其改变的温度读数和/或信号(例如,电压或电流信号)。例如,一个或多个热传感器 320 可获取无线通信设备 302 的温度。在这些示例中,一个或多个热传感器 320 可向第一通信处理器 304 提供热指示。如本文所述,第一通信处理器 304 然后可确定热指示是否至少等于热阈值,并相应地发送指令。

[0058] 第一通信处理器 304 可向第二通信处理器 310 发送可以是结合图 1 描述的指令 108 的示例的指令 308。另外,第一通信处理器 304 可向第二通信处理器 310 发送数据 322。数据 322 可以与第一通信处理器 304 正在处理的数据呼叫相关联。例如,第一通信处理器 304(例如,LTE 调制解调器)可向第二通信处理器 310 发送(例如,卸载)分组数据 322。在这一示例中,第二通信处理器 310 可代替第一通信处理器管理与数据 322 相关联的数据呼叫。在一些实现中,数据 322 可包括与数据呼叫相关联的会话信息。例如,第一通信处理器 304 可发送网际协议(IP)地址、服务器标识、认证信息和/或与数据呼叫相关联的其它控制信息,以使得第二通信处理器 310 能够管理数据呼叫。

[0059] 在一些实现中,第一通信处理器 304 可基于热指示提供数据 322。给出如下示例。如果无线通信设备 302 确定热指示高于一热阈值,则第一通信处理器 304 可例如通过降低传送数据率来执行热缓解操作,以减少热或热量辐射。在这一示例的一些实现中,第一通信

处理器 304 可能不能够使传送数据率降低到某一速率以下（例如，按照 LTE 规范）。在这一示例中，第一通信处理器 304 可通过将与数据呼叫相关联的数据 322 发送给第二通信处理器 310 来将数据呼叫卸载到第二通信处理器 310。

[0060] 在一些实现中，第二通信处理器 310 可向第一通信处理器 304 发送与数据呼叫相关联的数据 322。例如，第二通信处理器 310 可在热指示指示无线通信设备 302（或无线通信设备 302 组件）温度低于阈值温度时向第一通信处理器 304 发送与数据呼叫相关联的数据 322。

[0061] 图 4 是解说用于采用多个处理器 304、310 进行热缓解的方法 400 的更具体配置的流程图。该方法可由无线通信设备 302 来执行。无线通信设备 302 可处理 402 数据呼叫。在一些实现中，这可如结合图 2 所描述的那样来完成。

[0062] 无线通信设备 302 可获取 404 热指示。这可以如以上在一些配置中描述的那样来完成。例如，无线通信设备 302 可从可被包括在第一通信处理器 304 中和 / 或耦合至第一通信处理器 304 的一个或多个热传感器 320 获取 404 热指示。例如，一个或多个热传感器 320 可获取无线通信设备 302 或一个或多个无线通信设备 302 组件的温度，并向第一通信处理器 304 提供热指示。

[0063] 无线通信设备 302 可确定 406 是否达到一热阈值。在一些实现中，这可如结合图 2 所描述的那样来完成。

[0064] 如果无线通信设备 302 确定 406 未到达该热阈值，则无线通信设备 302 可继续照常处理 402 数据呼叫（例如，不改变任何处理参数（例如，传送数据率、接收数据率和 / 或处理时钟速度））。在这一实现中，无线通信设备 302 可照常处理 402 数据呼叫，直到无线通信设备 302 确定 406 已达到热阈值。

[0065] 如果无线通信设备 302 确定 406 达到热阈值，则无线通信设备 302 可通过向第二通信处理器 310 发送指令 308 来执行 408 热缓解操作。在一些实现中，这可如结合图 2 所描述的那样来完成。

[0066] 第一通信处理器 304 可提供 410 与数据呼叫相关联的数据 322。例如，第一通信处理器 304 可向第二通信处理器 310 提供（例如，卸载）与数据呼叫相关联的数据。例如，第一通信处理器 304 可提供会话信息（例如，IP 地址、认证信息、服务器标识、其它控制信息等）来使得第二通信处理器 310 能够接管分组数据通信。在一些实现中，第一通信处理器 304 还可向第二通信处理器 310 提供分组数据 322（例如，传出分组、有效载荷数据等）。因此，第一通信处理器 304 可向第二通信处理器 310 转移分组数据通信操作。在一些配置中，第一通信处理器 304 可通过（例如，经由内部总线）直接向第二通信处理器 310 发送与呼叫相关联的数据来提供 410 该数据。另外或替换地，第一通信处理器 304 可通过向第二通信处理器 310 发送指示与呼叫相关联的数据的一个或多个引用（例如，存储器指针、地址等）来提供 410 该数据。

[0067] 在一些实现中，第一通信处理器 304 可基于热指示来提供 410 与数据呼叫相关联的数据 322。例如，第一通信处理器 304 可在热指示至少等于一热阈值时提供 410 数据 322（例如直到第一通信处理器 304 温度小于一阈值温度）。

[0068] 第二通信处理器 310 可以执行 412 指令 308。在一些实现中，这可如结合图 2 所描述的那样来完成。

[0069] 图 5 是解说其中可实现用于采用多个处理器 504、510 进行热缓解的系统和方法的通信处理器 504、510 的一种配置的框图。第一通信处理器 504、第二通信处理器 510、热缓解操作块 / 模块 506、指令 508 和数据 522 可以是结合图 1 和 3 中的一者或多者描述的相应元件的示例。

[0070] 在一些实现中,热缓解操作块 / 模块 506 可包括时钟速度降低块 / 模块 540、传送数据率降低块 / 模块 542、和 / 或接收数据率降低块 / 模块 544。时钟速度降低块 / 模块 540 可降低处理时钟速度以减少热或热量辐射。例如,时钟速度降低块 / 模块 540 可降低第一通信处理器 504 的处理时钟速度以减少第一通信处理器 504 的热或热量辐射。

[0071] 传送数据率降低块 / 模块 542 可降低第一通信处理器 504 中的数据传送率以减少热或热量辐射。例如,传送数据率降低块 / 模块 542 可将数据传送率从大约 20Mbps 降低到 15Mbps 以允许第一通信处理器 504 冷却。在一些实现中,传送数据率降低块 / 模块 542 可将数据传送率降低到某一速率(例如,按照 LTE 规范)。在这一示例中,如果无线通信设备 102 热指示(或无线通信设备 102 组件热指示)仍至少等于热阈值,则第一通信处理器 504 可卸载数据呼叫以及执行其它热缓解操作。例如,第一通信处理器 504 可能不能将处理器传送数据率降低到某一速率以下。在这一示例中,第一通信处理器 504 可将数据呼叫卸载到第二通信处理器 510。

[0072] 接收数据率降低块 / 模块 544 可降低第一通信处理器 504 中的数据接收率以减少热或热量辐射。例如,接收数据率降低块 / 模块 544 可将数据接收率从大约 20Mbps 降低到 15Mbps 以允许第一通信处理器 504 冷却。在一些实现中,接收数据率降低块 / 模块 544 可将数据接收率降低到某一速率(例如,按照 LTE 规范)。在这一示例中,如果无线通信设备 102 热指示(或无线通信设备 102 组件热指示)仍至少等于热阈值,则第一通信处理器 504 可卸载数据呼叫以及执行其它热缓解操作。例如,第一通信处理器 504 可能不能将处理器接收数据率降低到某一速率以下。在这一示例中,第一通信处理器 504 可将数据呼叫卸载到第二通信处理器 510。应注意,尽管图 5 描绘了时钟速度降低块 / 模块 540、传送数据率降低块 / 模块 542 和接收数据率降低块 / 模块 544;但是执行热缓解操作的任何数目的块 / 模块可被包括在第一通信处理器 504 中。

[0073] 在一些实现中,第一通信处理器 504 可包括可生成可被发送给第二通信处理器 510 的指令 508 的指令生成块 / 模块 538。指令生成块 / 模块 538 可包括生成命令第二通信处理器 510 如何管理呼叫的指令 508 的呼叫管理块 / 模块 A 546a。例如,呼叫管理块 / 模块 A 546a 可生成命令第二通信处理器 510 仅允许语音呼叫和 / 或仅允许紧急通信的指令。

[0074] 指令生成块 / 模块 538 可包括可生成命令第二通信处理器 510 如何操作分组数据通信的指令 508 的分组数据通信操作块 / 模块 A 548a。例如,分组数据通信操作块 / 模块 A 548a 可生成命令第二通信处理器 510 代替第一通信处理器 504 操作分组数据通信的指令 508。

[0075] 指令生成块 / 模块 538 可包括可生成命令第二通信处理器 510 如何管理流送数据话务的指令 508 的流送数据管理块 / 模块 A 550a。例如,流送数据管理块 / 模块 A 550a 可生成命令第二通信处理器 510 禁用流送数据话务的指令 508。应注意到,除了图 5 中描述的块 / 模块以外,生成要被发送给第二通信处理器 510 的指令 508 的任何数目的块 / 模块可

被包括在第一通信处理器 504 中。

[0076] 在一些实现中,第二通信处理器 510 可包括执行命令第二通信处理器 510 如何管理呼叫的指令 508 的呼叫管理块 / 模块 B 546b。例如,呼叫管理块 / 模块 B 546b 可生成命令第二通信处理器 510 仅允许语音呼叫和 / 或仅允许紧急通信的指令 508。第二通信处理器 510 可包括可执行命令第二通信处理器 510 如何操作分组数据通信的指令 508 的分组数据通信操作块 / 模块 B 548b。例如,分组数据通信块 / 模块 B 548b 可执行命令第二通信处理器 510 代替第一通信处理器 504 操作分组数据通信的指令 508。第二通信处理器 510 可包括可执行命令第二通信处理器 510 如何管理流送数据话务的指令 508 的流送数据管理块 / 模块 B 550b。例如,流送数据管理块 / 模块 B 550b 可执行命令第二通信处理器 510 禁用流送数据话务的指令 508。应注意到,除了图 5 中描述的块 / 模块以外,执行从第一通信处理器 504 接收的指令 508 的任何数目的块 / 模块可被包括在第二通信处理器 510 中。

[0077] 图 6 是解说采用多个处理器 104、110 进行热缓解期间无线通信设备 102 的多个热状态 652、654、656、658 的状态图。如本文所使用地,术语“热缓解状态”可指无线通信设备 102 的热缓解状态和 / 或至少一个无线通信设备 102 组件的热缓解状态。无线通信设备 102 可基于多个热状态 652、654、656、658 进行操作。在正常热状态 652 中,无线通信设备 102 可照常处理数据呼叫。例如,无线通信设备 102 可以处理数据呼叫而不执行热缓解操作。

[0078] 如果无线通信设备 102 确定达到第一热阈值 686,则无线通信设备 102 可进入第一热缓解状态 654。在一些实现中,在第一热缓解状态 654 中,无线通信设备 102 可基于至少一个第一热缓解操作来处理数据呼叫。例如,如果无线通信设备 102 确定达到第二热阈值 686,则无线通信设备 102 可发送命令第二通信处理器 110 接管数据呼叫的指令。在第一热缓解状态 654 中,第一通信处理器 104 可相应地挂起或中止处理数据呼叫。

[0079] 在处于第一热缓解状态 654 的同时,如果无线通信设备 102 确定无线通信设备 102 的温度已落到第一热阈值之下 692,则无线通信设备 102 可返回到正常热状态 652。例如,第一通信处理器 104 可启用和 / 或恢复流送数据话务。在这一情况中,第一通信处理器 104 可中止将数据呼叫卸载到第二通信处理器 110。

[0080] 如果无线通信设备 102 确定达到第二热阈值 688,则无线通信设备 102 可进入第二热缓解状态 656。在一些实现中,在第二热缓解状态 656 中,无线通信设备 102 可基于至少一个第二热缓解操作来处理数据呼叫。例如,如果无线通信设备 102 确定达到第二热阈值 688,则无线通信设备 102 可发送命令第二通信处理器 110 仅允许语音呼叫(例如,第二热缓解操作)的指令。例如,第一通信处理器 104 可命令第二通信处理器 110 中止数据呼叫并仅允许语音呼叫。因此,无线通信设备 102 可在处于第二热缓解状态 656 的同时仅处理语音呼叫。

[0081] 在这一示例中,如果无线通信设备 102 确定无线通信设备 102 的温度已落到第二热阈值之下 694,则无线通信设备 102 可返回到第一热缓解状态 654(例如,将数据呼叫卸载到第二通信处理器 110)。在这种情况下,第一通信处理器 104 可使得第二通信处理器 110 能够开始或恢复数据呼叫。

[0082] 如果无线通信设备 102 确定达到第三热阈值 690,则无线通信设备 102 可进入第三热缓解状态 658。在一些实现中,在第三热缓解状态 658 中,无线通信设备 102 可基于至少一个第三热缓解操作来处理数据呼叫。例如,如果无线通信设备 102 确定达到第三热阈值

690,则无线通信设备 102 可发送命令第二通信处理器 110 仅允许紧急通信(例如,第三热缓解操作)的指令。因此,无线通信设备 102 可在处于第三热缓解状态 658 的同时仅处理紧急通信。

[0083] 在这一示例中,如果无线通信设备 102 确定无线通信设备 102 的温度已落到第三阈值之下 696,则无线通信设备 102 可返回到第三热缓解状态 656。例如,第一通信处理器 104 可命令第二通信处理器 110 启用或恢复非紧急语音呼叫。

[0084] 尽管图 6 描绘了四个热状态 652、654、656、658,但无线通信设备 102 可具有任何数目的热缓解状态。例如,无线通信设备 102 可具有第一热缓解状态 654 和第二热缓解状态 656 之间的附加热缓解状态。在这一居间的热缓解状态中,第一通信处理器 104 可将数据呼叫卸载到第二通信处理器 110,且可禁用流送数据(例如,视频和 / 或音频数据)话务处理,而同时仍允许通过第二通信处理器 110 进行其它数据(例如,浏览数据、即时消息收发数据、SMS 数据等)话务处理和语音呼叫处理。

[0085] 另外或替换地,无线通信设备 102 可包括第三热缓解状态 658 以外的附加热缓解状态,其中第一通信处理器 104 将无线通信设备 102(例如,第二通信处理器 110 和 / 或第一通信处理器 104)置于休眠或睡眠模式中。这有助于避免损害无线通信设备 102(例如,处理器 104、110)和 / 或可例如提供用户安全特征。

[0086] 应注意到,在相继热缓解状态中执行的热缓解操作可在效果上累加。例如,每一相继的热缓解操作可进一步减少无线通信设备 102 的功能性以便减少热量。如结合附图 6 所述,例如,无线通信设备 102 可卸载数据呼叫,然后禁用某些类型的数据处理(例如,流送数据话务),然后禁用数据呼叫(以及仅允许语音呼叫),然后仅允许紧急语音呼叫。在一些配置中,无线通信设备 102 可最终睡眠、休眠和 / 或甚至关机。还应注意到,在一些配置中,第一通信处理器 104 可在控制第二通信处理器 110 进行热缓解之前单方面地执行一个或多个操作(例如,仅在第一通信处理器 104 上逐渐减慢数据呼叫)。

[0087] 图 7 是解说采用多个处理器 704、710 进行热缓解的一个示例的线程图。结合附图 7 描述的第一通信处理器 704、第二通信处理器 710 和热传感器 720 可以是结合附图 1 和 3 中的一者或多者描述的相应元件的示例。第一通信处理器 704 可处理 701 数据呼叫。在一些实现中,这可如结合图 2 所描述的那样来完成。

[0088] 热传感器 720 可提供 703 热指示。在一些实现中,这可如结合图 4 所描述的那样来完成。在接收到热指示之后,第一通信处理器 704 可确定 705 是否达到一热阈值。在一些实现中,这可如结合图 2 和 4 中的一者或多者所描述的那样来完成。

[0089] 如果第一通信处理器 704 确定 705 达到热阈值,则第一通信处理器 704 可通过向第二通信处理器 710 发送指令 108 来执行 707 热缓解操作。在一些实现中,这可如结合图 2 所描述的那样来完成。

[0090] 可任选地,第一通信处理器 704 可提供 709 与数据呼叫相关联的数据 322。如上所述,第一通信处理器 704 可能不能执行足够的热缓解操作以将无线通信设备 102 的温度降低到热阈值之下。例如,第一通信处理器 704 能够将传送数据率降低到某一速率,而无线通信设备 102 的温度可能仍至少等于热阈值。在这一示例中,第一通信处理器 704 可向第二通信处理器 710 提供 709 与数据呼叫相关联的数据 322,以使得第二通信处理器 710 能够管理数据呼叫。在一些实现中,这可如结合图 4 所描述的那样来完成。

[0091] 在接收到指令 108 之后,第二通信处理器 710 可执行 711 指令 108。在一些实现中,这可如结合图 2 所描述的那样来完成。

[0092] 在热缓解期间的一个或多个时刻,第一通信处理器 704 可确定 713 无线通信设备 102 的温度是否已落到热阈值之下。如果无线通信设备 102 的温度已落到热阈值之下,则第一通信处理器 704 可恢复 715 处理数据呼叫(例如,中止卸载数据呼叫)。例如,第一通信处理器 704 可发送 717 命令第二通信处理器 710 中止处理数据呼叫的指令。类似地,如果第一通信处理器 704 向第二通信处理器 710 提供了 709 数据 322,则第一通信处理器 704 可停止 719 向第二通信处理器 710 提供数据。应注意到,确定 705 是否达到热阈值、执行 707 热缓解操作、提供 709 数据 322、执行 711 指令 108、确定 713 无线通信设备 102 的温度是否已落到热阈值之下、发送 717 指令,以及停止 719 提供数据可对应于任何数目的热阈值而被执行任何次数。

[0093] 图 8 是解说其中可实现用于采用多个调制解调器 860、862 进行热缓解的系统和方法的无线通信设备 802 的一种配置的框图。无线通信设备 802 可以是以上结合图 1 描述的无线通信设备 102 的一个示例。无线通信设备 802 可包括可以是结合图 1 描述的对应元件的示例的 RF 前端 A 818a、RF 前端 B 818b 和 / 或一个或多个天线 814a-z。如图 8 中所示,RF 前端 A 818a 可向第一调制解调器 860 提供多条接收路径。无线通信设备 802 可包括可专用于接收 GPS 信号的天线 866。

[0094] 无线通信设备 802 可包括第一调制解调器 860。在一些实现中,第一调制解调器 860 可以是上述第一通信处理器 104、304、504、704 的一些或全部功能性的示例和 / 或可包括这一些或全部功能性。例如,第一调制解调器 860 可在达到一个或多个热阈值时通过向第二调制解调器 862 发送指令 808 来执行热缓解操作。在一些实现中,第一调制解调器 860 可根据 TD-LTE、TD-SCDMA、FDD-LTE、UMTS、GERAN 和 GPS 来提供通信功能。在一些配置中,第一调制解调器 860 可包括发射机和 / 或接收机(例如,发射链电路系统(诸如编码器、调制器等)和 / 或接收链电路系统(诸如解码器、解调器等))。

[0095] 无线通信设备 802 可包括第二调制解调器 862。在一些实现中,第二调制解调器 862 可以是上述第二通信处理器 110、310、510、710 的一些或全部功能性的示例和 / 或可包括这一些或全部功能性。例如,第二调制解调器 862 可接收由第一调制解调器 860 发送的指令 808 并执行这些指令。在一些实现中,第二调制解调器 862 可根据 GSM、GPRS 和 EDGE 来提供通信功能。另外或替换地,第二调制解调器 862 可根据第三代合作伙伴项目(3GPP)规范或第三代合作伙伴项目 2(3GPP2)规范的第二代(2G)、第三代(3G)和第四代(4G)无线技术中的一个或多个来提供通信功能。在一些配置中,第二调制解调器 862 可包括发射机和 / 或接收机(例如,发射链电路系统(诸如编码器、调制器等)和 / 或接收链电路系统(诸如解码器、解调器等))。

[0096] 在一些实现中,第一调制解调器 860 和 / 或第二调制解调器 862 可被耦合到订户身份模块(SIM)864。SIM 864 可提供订户(例如,用户)信息、认证信息、网络信息、用户联系信息、订阅信息等。该信息可使得无线通信设备 802 能够与一个或多个网络(例如,基站)通信。在一些实现中,SIM 864 可指示无线通信设备 802 正在从一个或多个运营商或服务供应商接收服务。

[0097] 图 9 是解说用于采用多个调制解调器 860、862 进行热缓解的方法 900 的一种配置

的流程图。该方法可由无线通信设备 802 来执行。无线通信设备 802 处理 902 数据呼叫。在一些实现中,这可如结合图 2 所描述的那样来完成。

[0098] 无线通信设备 802 获取 904 热状况。在一些实现中,这可如结合图 4 所描述的那样来完成。

[0099] 在一些实现中,无线通信设备 802 确定 906 热指示是小于第一阈值、在第一阈值和第二阈值之间、还是大于第二阈值。例如,无线通信设备 802 确定 906 无线通信设备 802(或无线通信设备 802 组件)的温度是大于第一阈值、在第一阈值和第二阈值之间、还是大于第二阈值。

[0100] 如果无线通信设备 802 确定 906 热指示小于第一热阈值,则无线通信设备 802 可以继续照常处理 902 数据呼叫(例如,不改变任何处理参数)。在一些实现中,无线通信设备 802 返回至获取 904 热指示。在这一实现中,无线通信设备 802 可照常处理 902 数据呼叫,直到无线通信设备 802 确定 906 已达到第一热阈值。

[0101] 如果无线通信设备 802 确定 906 热指示在第一热阈值和第二热阈值之间,则第一调制解调器 860 发送 908 命令第二调制解调器 862 仅允许语音呼叫的指令。在一些实现中,无线通信设备 802 可返回至获取 904 热指示。

[0102] 如果无线通信设备 802 确定 906 热指示大于第二热阈值,则第一调制解调器 860 发送 910 命令第二调制解调器 862 仅允许紧急通信的指令。在一些实现中,无线通信设备 802 可返回至获取 904 热指示。

[0103] 图 10 解说了可被包括在无线通信设备 1002 内的某些组件。无线通信设备 1002 可以根据以上描述的无线通信设备 102、302、802 中的一者或多者来实现。无线通信设备 1002 可以是接入终端、移动站、用户装备等。无线通信设备 1002 包括处理器 1074。处理器 1074 可以是通用单芯片或多芯片微处理器(例如,ARM)、专用微处理器(例如,数字信号处理器(DSP))、微控制器、可编程门阵列等。处理器 1074 可被称为中央处理单元(CPU)。尽管在图 10 的无线通信设备 1002 中仅示出了单个处理器 1074,但在替换配置中,可使用处理器的组合(例如,ARM 和 DSP)。

[0104] 无线通信设备 1002 还包括存储器 1068。存储器 1068 可以是能够存储电子信息的任何电子组件。存储器 1068 可被实施为随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、磁盘存储介质、光学存储介质、RAM 中的闪存设备、随处理器包括的板载存储器、可擦式可编程只读存储器(EPROM)、电可擦式可编程只读存储器(EEPROM)、寄存器等等,包括其组合。

[0105] 数据 1070a 和指令 1072a 可被存储在存储器 1068 中。指令 1072a 可由处理器 1074 执行以实现本文所公开的方法 200、400、900 中的一个或多个。执行指令 1072a 可涉及使用存储在存储器 1068 中的数据 1070a。当处理器 1074 执行指令 1072a 时,指令 1072b 的各个部分可被加载到处理器 1074 上,并且数据 1070b 的各个片段可被加载到处理器 1074 上。

[0106] 无线通信设备 1002 还可包括发射机 1078 和接收机 1080,以允许能进行来往于无线通信设备 1002 的信号发射和接收。发射机 1078 和接收机 1080 可被合称为收发机 1076。天线 1082 可电耦合至收发机 1076。无线通信设备 1002 还可包括(未示出)多个发射机、多个接收机、多个收发机、和/或另外的天线。

[0107] 无线通信设备 1002 的各种组件可由一条或多条总线耦合在一起,总线可包括电源总线、控制信号总线、状态信号总线、数据总线,等等。为清楚起见,各种总线在图 10 中被

解说为总线系统 1084。

[0108] 在以上描述中,有时结合各种术语使用了参考标记。在结合参考标记使用术语的场合,这可以旨在引述在附图中的一幅或更多幅中示出的特定元素。在不带参考标记地使用术语的场合,这可以旨在泛指该术语而不限于任何特定附图。

[0109] 术语“确定”广泛涵盖各种各样的动作,并且因此“确定”可包括演算、计算、处理、推导、调研、查找(例如,在表、数据库或其他数据结构中查找)、探明、和类似动作。另外,“确定”还可包括接收(例如,接收信息)、访问(例如,访问存储器中的数据)、和类似动作。另外,“确定”可包括解析、选择、选取、建立、和类似动作等等。

[0110] 除非明确另行指出,否则短语“基于”并非意味着“仅基于”。换言之,短语“基于”描述“仅基于”和“至少基于”两者。

[0111] 术语“耦合”和其任何变型可指示元素之间的直接或间接连接。例如,耦合到第二元素的第一元素可直接连接到第二元素或通过另一元素间接连接到第二元素。The Figures may denote couplings with lines and/or arrows.

[0112] 术语“处理器”应被宽泛地解读为涵盖通用处理器、中央处理单元(CPU)、微处理器、数字信号处理器(DSP)、控制器、微控制器、状态机,等等。在某些情况下,“处理器”可以是指专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)等。术语“处理器”可以是指处理设备的组合,例如数字信号处理器(DSP)与微处理器的组合、多个微处理器、与数字信号处理器(DSP)核心协作的一个或多个微处理器、或任何其他这类配置。

[0113] 术语“存储器”应被宽泛地解读为涵盖能够存储电子信息的任何电子组件。术语存储器可以是指各种类型的处理器可读介质,诸如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、非易失性随机存取存储器(NVRAM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM)、电可擦式 PROM(EEPROM)、闪存、磁或光学数据存储、寄存器等等。如果处理器能读和/或向存储器读写信息则称该存储器与该处理器处于电子通信中。整合到处理器的存储器与该处理器处于电子通信中。

[0114] 术语“指令”和“代码”应被宽泛地解读为包括任何类型的计算机可读语句。例如,术语“指令”和“代码”可以是指一个或多个程序、例程、子例程、函数、规程等。“指令”和“代码”可包括单条计算机可读语句或许多条计算机可读语句。

[0115] 本文中描述的各功能可以作为一条或多条指令存储在处理器可读介质或计算机可读介质上。术语“计算机可读介质”是指能被计算机或处理器访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类介质可包括 RAM、ROM、EEPROM、闪存、CD-ROM 或其他光盘储存、磁盘储存或其他磁储存设备、或任何其他能够用于存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能由计算机访问的介质。如本文中所使用的,盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘和蓝光碟[®],其中盘(disk)往往以磁的方式再现数据,而碟(disc)用激光以光学方式再现数据。应注意,计算机可读介质可以是有形且非暂态的。术语“计算机程序产品”是指计算设备或处理器结合可由该计算设备或处理器执行、处理或计算的代码或指令(例如,“程序”)。如本文中所使用的,术语“代码”可以是指可由计算设备或处理器执行的软件、指令、代码或数据。

[0116] 软件或指令还可以在传输介质上传送。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波等无线技术从 web 站点、服务

器或其它远程源传送而来的,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电以及微波等无线技术就被包括在传输介质的定义里。

[0117] 本文所公开的方法包括用于实现所描述的方法的一个或多个步骤或动作。这些方法步骤和 / 或动作可以相互互换而不会脱离权利要求的范围。换言之,除非所描述的方法的正确操作要求步骤或动作的特定次序,否则便可改动具体步骤和 / 或动作的次序和 / 或使用而不会脱离权利要求的范围。

[0118] 此外,应领会用于执行本文中所述的诸如图 2、4 和 9 所解说那样的方法和技术的模块和 / 或其他合适装置可以由设备下载和 / 或以其他方式获得。例如,可以将设备耦合至服务器以便于转送用于执行本文中所述的方法的装置。替换地,本文中所述的各种方法可经由存储装置(例如,随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、诸如压缩碟(CD)或软盘等物理存储介质等等)来提供,以使得一旦将该存储装置耦合至或提供给设备,该设备就可获得各种方法。

[0119] 应该理解的是,权利要求并不被限定于以上所解说的精确配置和组件。可在本文中所描述的系统、方法、和装置的布局、操作及细节上作出各种改动、变化和变型而不会脱离权利要求的范围。

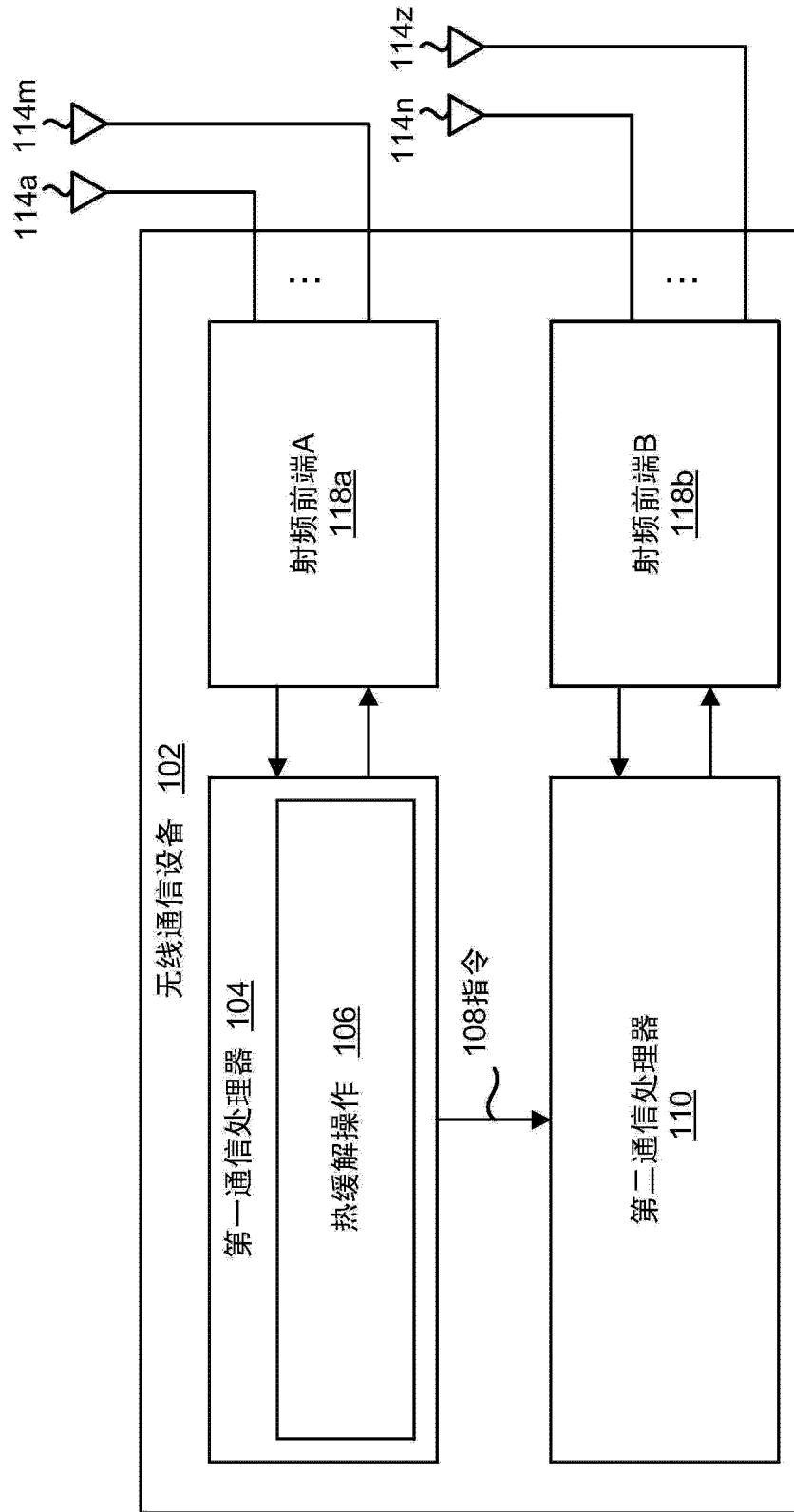


图 1

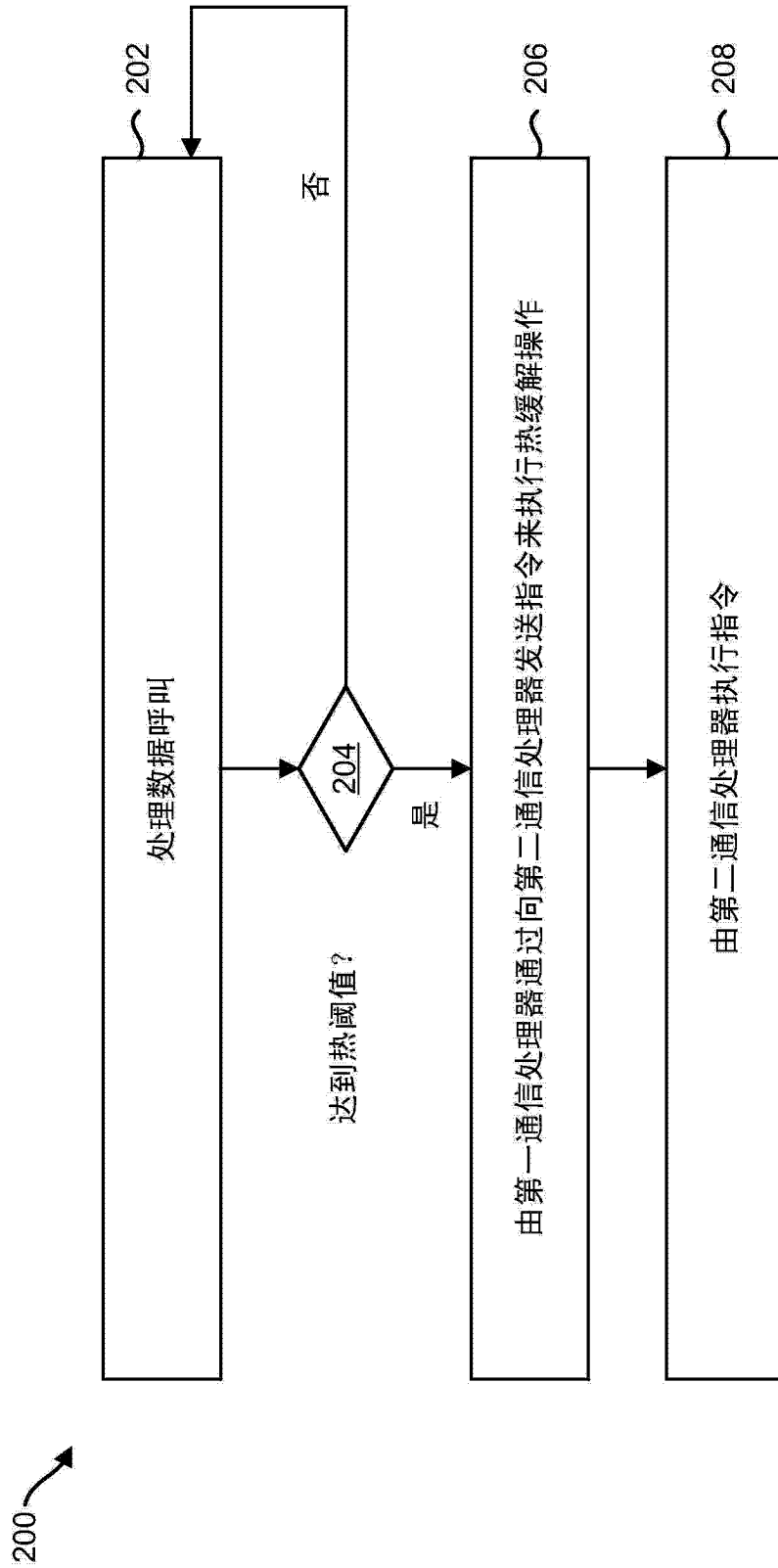


图 2

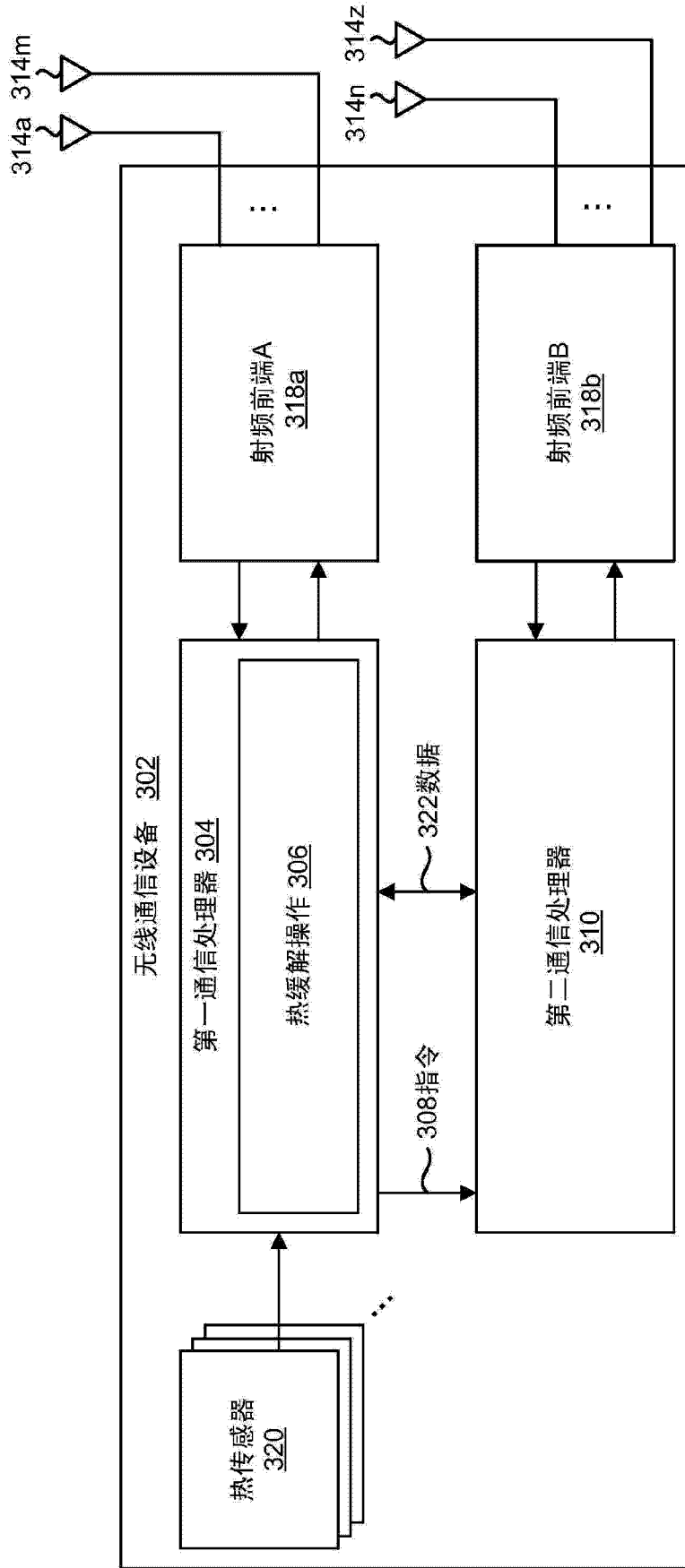


图 3

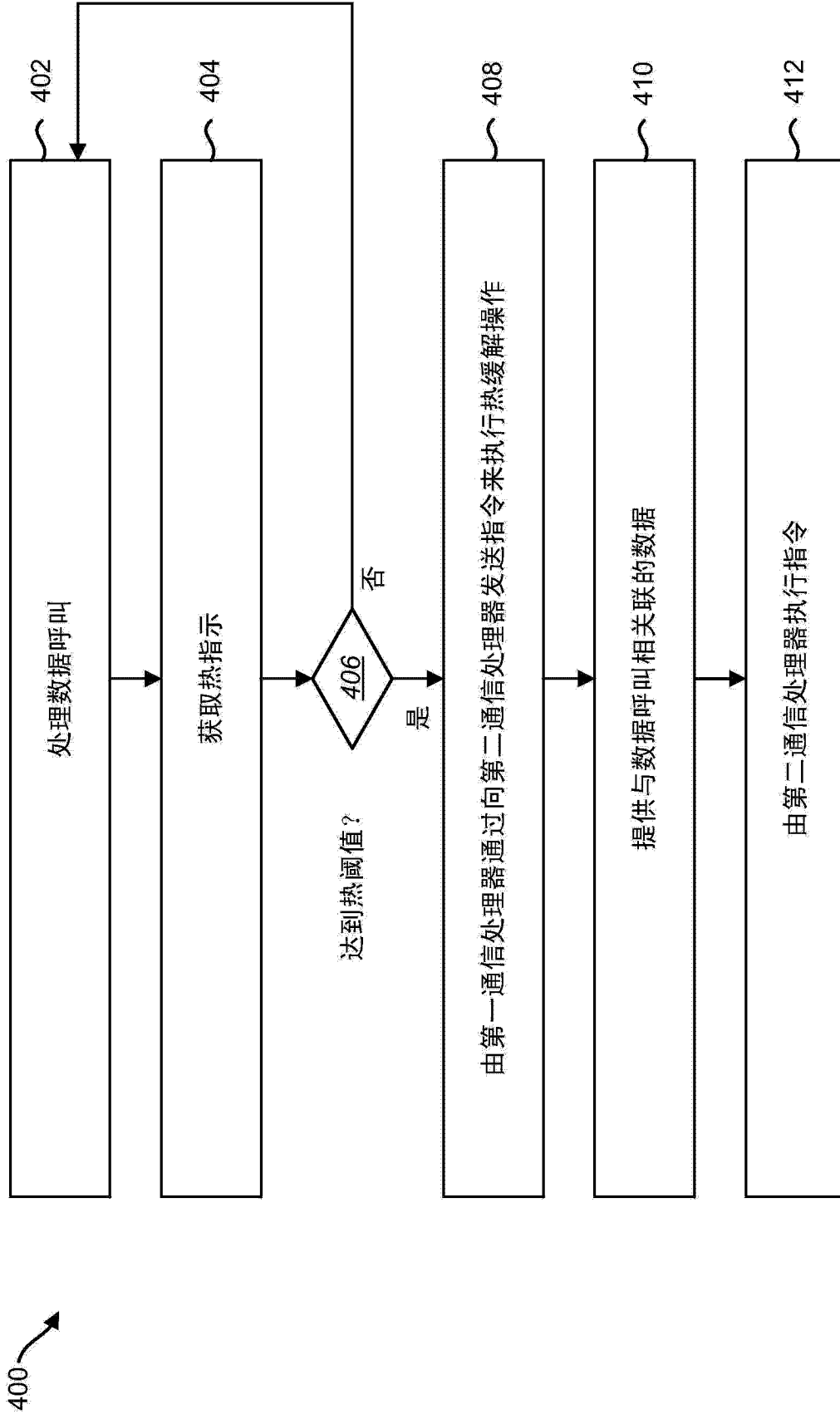


图 4

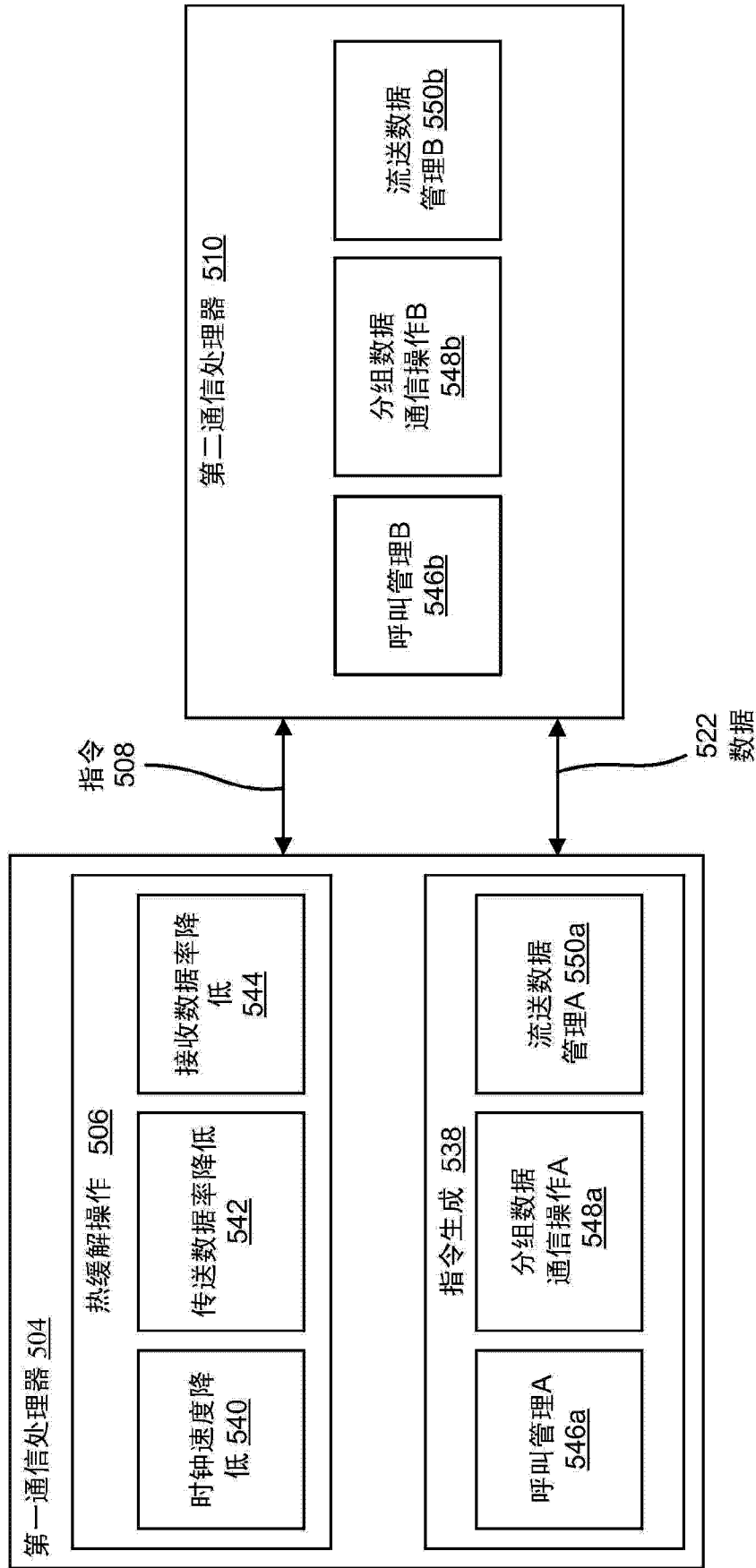


图 5

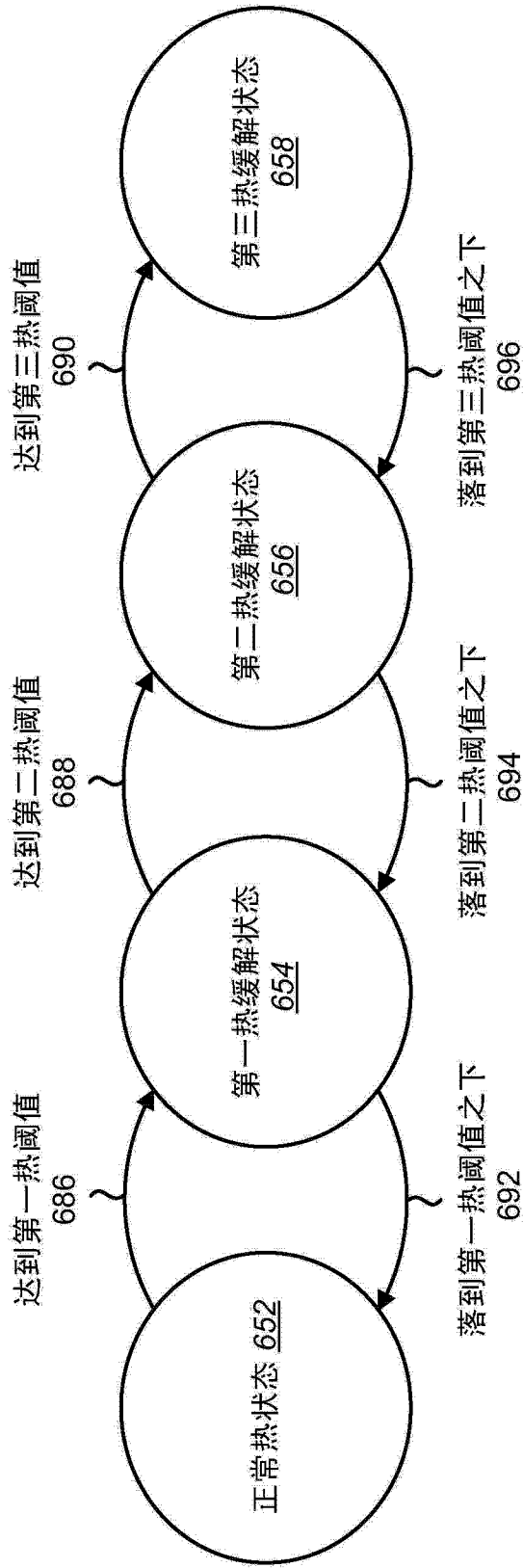


图 6

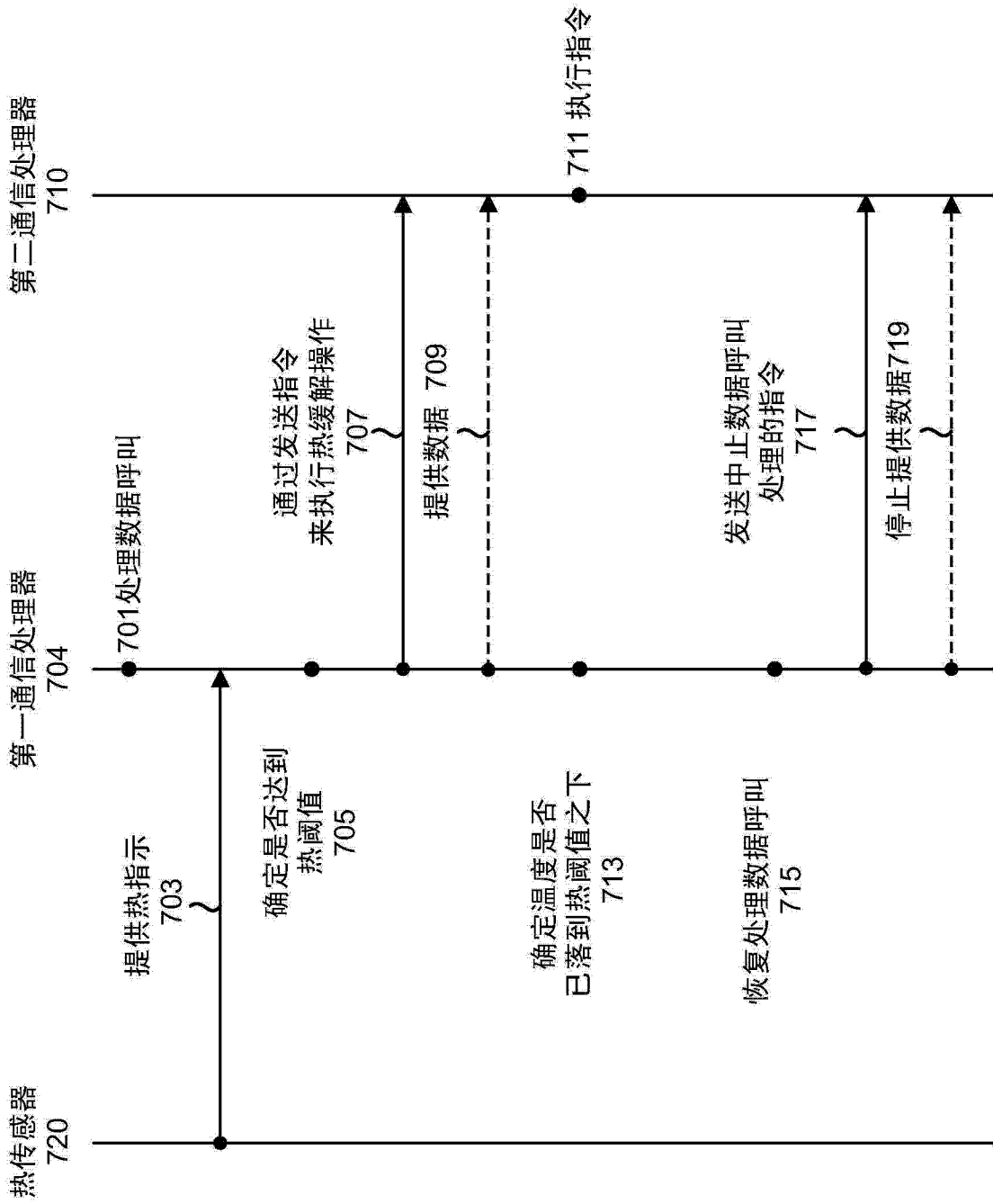


图 7

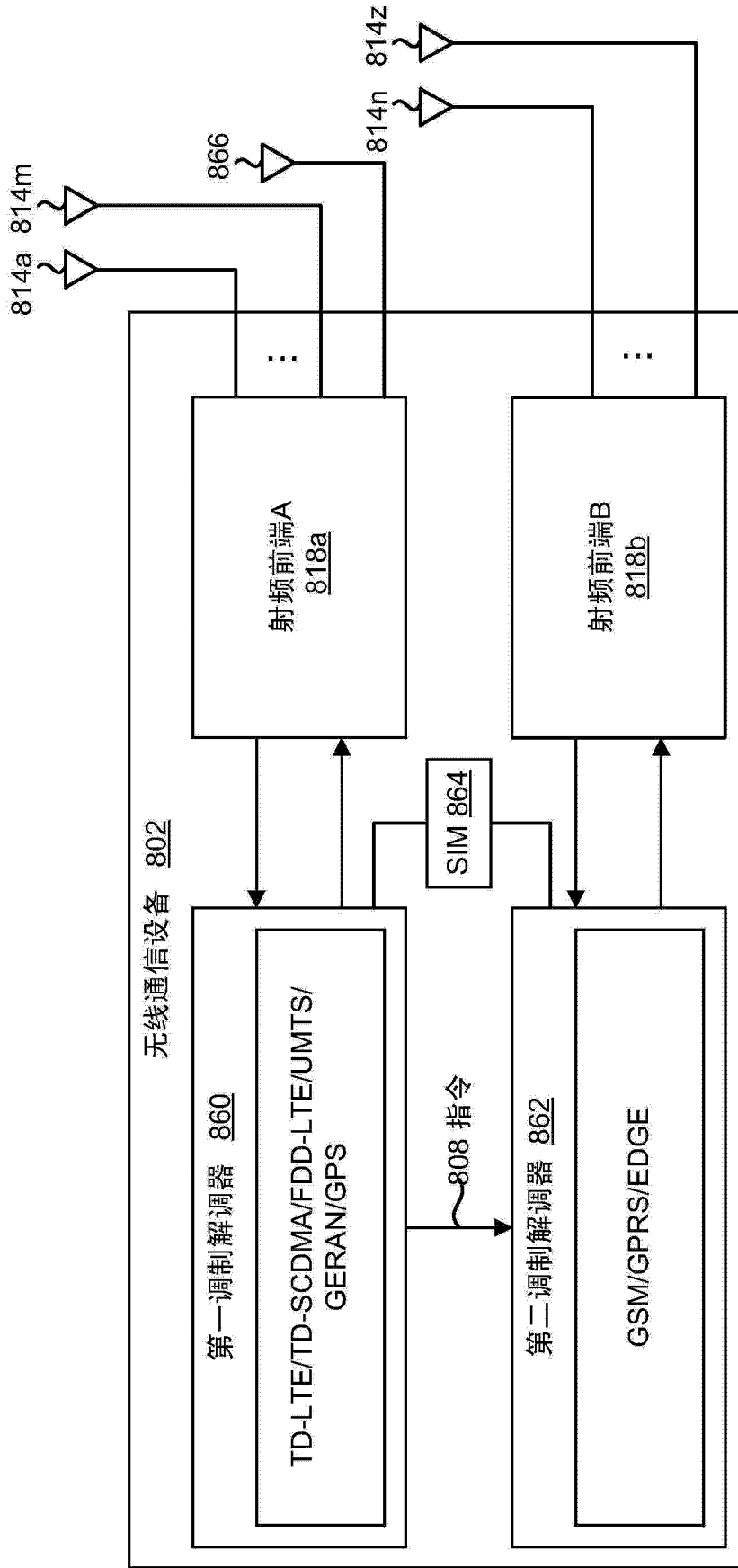


图 8

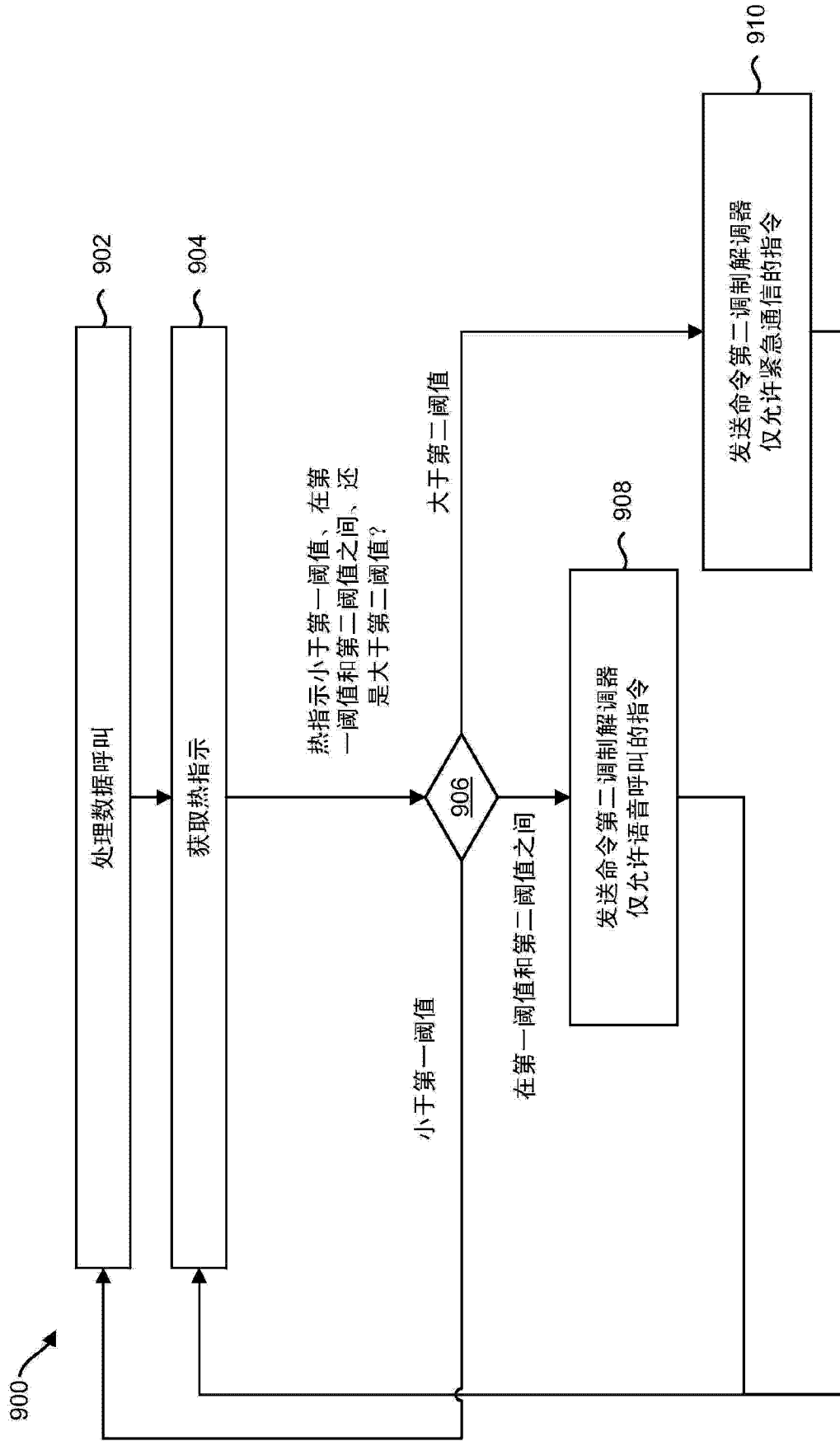


图 9

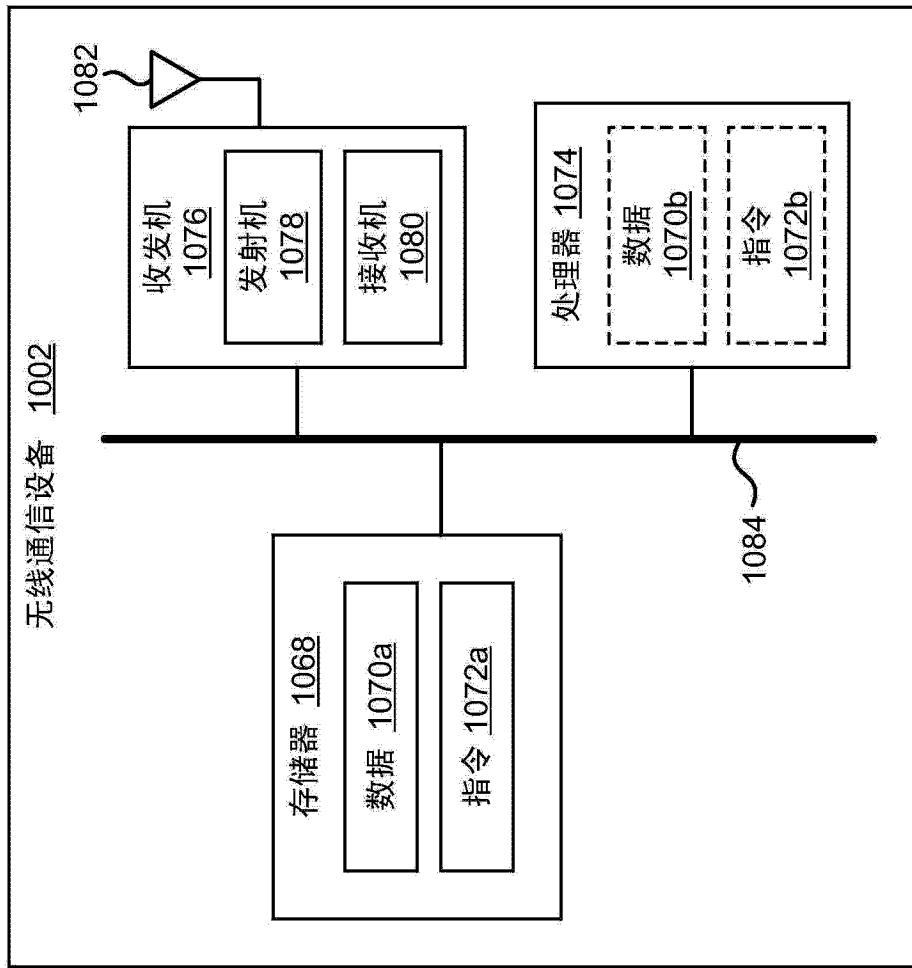


图 10