



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104247007 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201380020082. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 04. 17

H01L 23/42(2006. 01)

(30) 优先权数据

H01L 23/433(2006. 01)

13/448, 711 2012. 04. 17 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 10. 15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/036907 2013. 04. 17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/158721 EN 2013. 10. 24

(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 V·A·基里亚克 D·J·里斯克

R·拉多伊契奇

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 陈松涛 王英

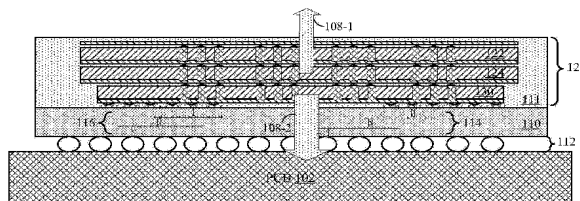
权利要求书2页 说明书7页 附图11页

(54) 发明名称

使用外部和内部热容性材料的增强型封装热管理

(57) 摘要

一种装置,所述装置具有用于增强型热封装管理的外部 and / 或内部热容性材料。所述装置包括具有发热器件的集成电路 (IC) 封装。所述装置还包括具有附接至所述 IC 封装的第一侧面的热扩散器。所述装置还包括接触所述热扩散器的所述第一侧面的热容性材料储存器。所述热容性材料储存器可以相对于所述发热器件而横向设置。



1. 一种装置,包括:
集成电路 (IC) 封装,所述集成电路 (IC) 封装包括发热器件;
热扩散器,所述热扩散器具有耦合至所述 IC 封装的第一侧面;以及
多个热容性材料储存器,所述多个热容性材料储存器接触所述热扩散器的所述第一侧面,所述热容性材料储存器相对于所述发热器件横向设置。
2. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,所述热容性材料储存器被设置在所述 IC 封装的模制化合物内。
3. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,所述热容性材料储存器接触所述 IC 封装内的管芯的至少一个侧面。
4. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,所述热容性材料储存器被设置在所述 IC 封装外部。
5. 根据权利要求 4 所述的装置,其中,所述热容性材料储存器接触所述 IC 封装。
6. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,所述热容性材料储存器被设置在所述 IC 封装的任何侧面或全部侧面上。
7. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,所述热容性材料储存器包括相变材料。
8. 根据权利要求 1 所述的装置,所述装置被并入至音乐播放器、视频播放器、娱乐单元、导航设备、通信设备、个人数字助理 (PDA)、固定位置数据单元、以及计算机中的至少一个中。
9. 一种方法,包括:
从集成电路封装内的发热器件横向扩散热量;以及
在相对于所述发热器件横向设置的热容性材料储存器内吸收所述横向扩散的热量。
10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中,吸收所述横向扩散的热量包括:
响应于所述横向扩散的热量而活化相变材料储存器;以及
在所述相变材料储存器内储存所述横向扩散的热量。
11. 根据权利要求 9 所述的方法,还包括:
将所述集成电路封装并入半导体管芯内;以及
将所述半导体管芯集成至音乐播放器、视频播放器、娱乐单元、导航设备、通信设备、个人数字助理 (PDA)、固定位置数据单元、以及计算机中的至少一个中。
12. 一种装置,包括:
集成电路 (IC) 封装,所述集成电路 (IC) 封装包括发热器件;
热扩散器,所述热扩散器具有耦合至所述 IC 封装的第一侧面;以及
用于热管理热量的单元,所述单元接触所述热扩散器的所述第一侧面,用于热管理热量的所述单元相对于所述发热器件横向设置。
13. 根据权利要求 12 所述的装置,其中,用于热管理热量的所述单元被设置在所述 IC 封装的模制化合物内。
14. 根据权利要求 12 所述的装置,其中,用于热管理热量的所述单元接触所述 IC 封装内的管芯的至少一个侧面。
15. 根据权利要求 12 所述的装置,其中,用于热管理热量的所述单元被设置在所述 IC 封装外部。

16. 根据权利要求 15 所述的装置,其中,用于热管理热量的所述单元接触所述 IC 封装。
17. 根据权利要求 12 所述的装置,其中,用于热管理热量的所述单元被设置在所述 IC 封装的任何侧面或者全部侧面上。
18. 根据权利要求 12 所述的装置,其中,用于热管理热量的所述单元包括相变材料存储器。
19. 根据权利要求 12 所述的装置,所述装置被并入至音乐播放器、视频播放器、娱乐单元、导航设备、通信设备、个人数字助理 (PDA)、固定位置数据单元、以及计算机中的至少一个中。

使用外部和内部热容性材料的增强型封装热管理

技术领域

[0001] 本公开内容总体上涉及集成电路 (IC)。更具体地,本公开内容涉及使用外部和 / 或内部热容性材料的增强型热封装管理。

背景技术

[0002] 3D 封装可以包含垂直层叠的两个或更多个芯片 (集成电路 (IC)), 使得其占据较少的底空间和 / 或具有较大的连接性。在一些新的 3D 封装中, 穿硅过孔通过产生穿过芯片体的垂直连接来替代边缘布线。所得到的封装没有增加的长度或宽度。由于没有使用内插件, TSV 3D 封装还能够比边缘布线的 3D 封装更平坦。此 TSV 技术有时也被称为 TSS (穿硅层叠)。

[0003] 热耗散对于使用管芯层叠的高端芯片 (high end chip) 是越来越有问题的。具体地, 层叠两个或更多个芯片可以导致局部的热量热点 (thermal hot spot)。由于局部的热量热点嵌入在叠层中, 这可以降低冷却热点并且实现低结温的能力。用于实现低结温的常规冷却解决方案包括散热器、热扩散器、和 / 或改进的印刷电路板。简单地增大热扩散器和 / 或散热器的尺寸的常规技术在小形状因子设备 (例如, 智能电话) 中是不切实际的。

发明内容

[0004] 根据本公开内容的一个方面, 描述了一种装置, 所述装置包括用于增强型热封装管理的外部热容性材料。所述装置包括具有发热器件的集成电路 (IC) 封装。所述装置还包括具有附接至所述 IC 封装的第一侧面的热扩散器。所述装置还包括接触所述热扩散器的所述第一侧面的热容性材料储存器。所述热容性材料储存器可以相对于所述发热器件而横向设置。

[0005] 在本公开内容的进一步的方面中, 描述了一种用于增强型热封装管理的方法。所述方法包括从集成电路封装内的发热器件横向扩散热量。所述方法还包括在相对于所述发热器件而横向设置的热容性材料储存器内吸收所述横向扩散的热量。

[0006] 在本公开内容的另一个方面中, 装置具有用于增强型热封装管理的单元。所述装置包括具有发热器件的集成电路 (IC) 封装。所述装置还包括具有附接至所述 IC 封装的第一侧面的热扩散器。所述装置还包括用于热管理热量的单元, 所述单元接触所述热扩散器的所述第一侧面。用于热管理热量的所述单元可以相对于所述发热器件而横向设置。

[0007] 这已经相当广泛地概述了本公开内容的特征和技术优点, 以便可以更好地理解随后的详细描述。以下将描述本公开内容的另外的特征和优点。本领域技术人员应当意识到, 本公开内容可以容易地作为用于修改或设计用于执行本公开内容的相同目的的其他结构的基础来加以利用。本领域技术人员还应认识到, 所述等效结构没有脱离如所附权利要求所阐述的本公开内容的教导。当结合附图加以考虑时, 根据下面的描述将更好地理解所述新颖特征连同进一步的目的和优点, 就其组织和操作方法而言, 所述新颖特征被认为是本公开内容的特性。然而, 应当明确理解的是, 附图中的每一个附图被提供为仅仅为了例示

和描述的目的,并非旨在作为对本公开内容的范围的定义。

附图说明

[0008] 为了更完全地理解本公开内容,现在结合附图来参考下面的描述。

[0009] 图 1 示出了根据本公开内容的一个方面的例示了层叠的集成电路 (IC) 内的热流路径的横截面视图。

[0010] 图 2 示出了根据本公开内容的一个方面的例示了被并入至无线设备中的图 1 中的层叠的 IC 封装的横截面视图。

[0011] 图 3A 和图 3B 示出了根据本公开内容的一个方面的例示了包括外部热容性材料的层叠的 IC 封装的横截面视图和局部截面顶视图。

[0012] 图 4A 和图 4B 示出了根据本公开内容的一个方面的例示了包括内部热容性材料的层叠的 IC 封装的横截面视图和局部截面顶视图。

[0013] 图 5 示出了根据本公开内容的一个方面的形成包括内部 / 外部热容性材料的图 3A 和图 3B 以及图 4A 和图 4B 中的层叠的 IC 封装的工艺。

[0014] 图 6A- 图 6C 示出了根据本公开内容的一个方面的例示了将包括内部热容性材料的图 4A 和图 4B 中的层叠的 IC 封装并入至无线设备中的横截面视图、局部截面顶视图、以及侧视图中。

[0015] 图 7A- 图 7C 示出了根据本公开内容的一个方面的例示了包括被并入至无线设备中的内部热容性材料的图 3 中的 IC 封装的横截面视图、局部截面顶视图、以及侧视图。

[0016] 图 8 是根据本公开内容的一个方面的例示了用于提供使用外部 / 内部热容性材料的增强型热封装管理的方法的框图。

[0017] 图 9 是例示其中可以有利地采用本公开内容的一个方面的无线通信系统的框图。

具体实施方式

[0018] 本公开内容的多个方面提供了用以减轻与在由 TSS(穿硅层叠)、PoP(封装上封装)、或者涉及管芯或封装层叠的其它相似的技术而形成的三维 (3D) 封装内的热耗散有关的问题的技术。集成电路 (IC) 封装可以包括具有内表面和外表面的热扩散器,其中内表面接触 IC 封装。根据本公开内容的一个方面,通过在 IC 封装内使用热容性材料来提供增强型热封装管理。如本文所描述的,热容性材料可以包括但不限于相变材料、导热材料、或者适合于接收传导的热量(例如,横向传导的热量)并且将热量储存在其热储存器内的其它相似的热材料和热结构。

[0019] 在本公开内容的一个方面中,热容性材料由相变材料构成,当热量接触并且活化相变材料时,相变材料转变为不同的状态(例如,随时间的过去,初始的固态转变为液态),以用于热储存。在一个配置中,在低(或无)功率操作期间,还对储存在热容性材料储存器内的热量进行冷却,使相变材料随时间的过去而从液态转变为固态。在返回初始的固态之前,随着吸收的热量随时间的过去而冷却,相变材料可以转变为部分液体和部分固体的(中间的)状态。

[0020] 在其中相变材料形成储存器的配置中,相变材料随时间使相从初始的固态变化为液态,相变材料具有在 80000-20000 焦耳每千克 (J/kg) 范围中的高的潜热吸收性,相变材

料吸收并且储存增加的能量的量,从而降低热点温度。例如,相变材料可以在大约二十九摄氏度(29°C)的温度下开始从初始的固态转变,并且在二十九至三十七摄氏度(29°C至37°C)的范围中的温度下达到液态。在二十九至三十一摄氏度(29°C至31°C)的范围以下的温度下,相变材料可以是部分液体和部分固体的(中间的)状态。当系统中功率低或者不存在功率耗散时,相变材料将缓慢地冷却,并且开始转变为初始的固体形状。在一个配置中,用于冷却目的而联接至 IC 封装的热扩散器横向地清除(dispose)热量,以便活化相变材料。

[0021] 在本公开内容的一个方面中,热容性材料包括相变材料(PCM)储存器,该相变材料(PCM)储存器接触散热器的内表面。在本公开内容的此方面中,PCM 储存器相对于发热器件、芯片叠层等横向设置。在 IC 封装的一个配置中,将热容性材料添加至热扩散器的背面,以便进一步吸收并且储存由热扩散器传导的热量。在此配置中,热容性材料在封装外部,如参考图 3A 和图 3B 更详细地描述的。

[0022] 在 IC 封装的进一步配置中,热容性材料在封装内部,例如在围绕 IC 叠层的封装模制化合物内部,以便吸收和/或储存来自热扩散器的热量,如参考图 4A 和图 4B 更详细地描述的。在此配置中,热容性材料被插入至封装模制化合物中并且充当储热器(heat capacitor)。即,热容性材料可以被放置在封装模制化合物内部的槽形通道中。在此结构中,当放置在 IC 封装上的热扩散器将热量从 IC 封装内的热点扩散时,使热容性材料热活化。响应于与引导的(channeled)和/或传导的热量接触而使热容性材料活化,以用于储存在封装模制化合物内部的槽形通道的热容性材料储存器内,从而冷却热点。在此配置中,内部热容性材料在不增大设备的表面积或层叠的 IC 封装的总厚度的情况下扩充了有限形状因子设备的体积热储存能力。

[0023] 图 1 示出了根据本公开内容的一个方面的例示了层叠的集成电路(IC)封装 100 内主要热流的横截面视图。代表性地,层叠的 IC 封装 100 包括利用互连 112 连接至封装基板 110 的印刷电路板(PCB)102。在此配置中,封装基板 110 包括导电层 114 和导电层 116。在封装基板 110 上方是由模制化合物 111 包封的包括层叠的管芯 122、管芯 124、以及管芯 130 的 3D 芯片叠层 120。在本公开内容的一个方面中,管芯 130 是具有层叠的输入/输出(I/O)管芯 122 和管芯 124 的移动站调制解调器(MSM)。如由箭头 108 所指示的,热量从 3D 芯片叠层 120 中的有源器件向上(108-1)和向下(108-2)耗散。如在图 1 中所示出的,主要热流路径由向下箭头 108-2 来指示,以及次要热流路径由向上箭头 108-1 来指示。

[0024] 图 2 示出了根据本公开内容的一个方面的例示了被并入至无线设备 200 中的图 1 中的层叠的 IC 封装 100 的横截面视图。如本文所描述的,无线设备 200 可以包括但不限于智能电话、平板电脑、手持设备、或其它有限形状因子设备。代表性地,层叠的 IC 封装 100 被布置在包括显示器 206 的电话外壳 204 内。在此配置中,热界面材料(例如(TIM)海绵状物)242 将热扩散器 240 连接至层叠的 IC 封装 100。示出了可选的传导支柱 246。如由箭头 208 所示出的,热量从 3D 芯片叠层 120 中的有源器件向上和向下耗散。即,热量从 3D 芯片叠层 120 内的有源器件向上(208-1)和向下(208-2)耗散。在此配置中,热扩散器 240 横向地耗散热量,以便提供由箭头 208-1 指示的主要热流路径,然而由向下箭头 208-2 指示次要热流路径。

[0025] 图 3A 和图 3B 示出了根据本公开内容的一个方面的例示了包括外部热容性材料

350 的层叠的 IC 封装 300 的横截面视图 370 和局部截面顶视图 380。如在图 3A 中所示出的, 外部热容性材料 350 附接至热扩散器 340 (例如, 在封装外) 的第一侧面 (例如, 背面) 342, 以便进一步吸收并且储存由热扩散器 340 传导的热量。在此配置中, 热界面材料 344 将热扩散器 340 附接至层叠的 IC 封装 300 的封装模制化合物 311, 封装模制化合物 311 包封 3D 芯片叠层 320。如由箭头 308 所指示的, 热量横向耗散至外部热容性材料 350。

[0026] 尽管将外部热容性材料 350 示出为不接触层叠的 IC 封装 300 的封装模制化合物 311, 但是在其它配置中, 外部热容性材料 350 接触封装模制化合物 311。取决于是否将其它部件放置在由封装模制化合物 311 包封的 3D 芯片叠层 320 附近, 外部热容性材料 350 与层叠的 IC 封装 300 的封装模制化合物 311 之间的横向距离能够在零毫米 (0mm) 至封装模制化合物 311 与热扩散器 340 之间的距离的范围中。类似地, 外部热容性材料 350 与封装基板 110 之间的间隙可以在 0mm 至 1.2mm 的范围中。图 3B 示出了如在沿着图 3A 中所示出的箭头 372 的 x 轴观察时所看到的穿过热扩散器 340 的局部截面顶视图 380, 其中 3D 芯片叠层 320 由热界面材料 344 掩盖。

[0027] 在图 3A 和图 3B 中所示出的此配置中, 3D 芯片叠层 320 生成热量, 所述热量被通过热界面材料 344 传导至散热器 340。然后热扩散器 340 扩散或传导从 3D 芯片叠层 320 内的层叠的管芯所生成的热量, 并且外部热容性材料 350 接收传导的热量。一旦热容性材料接收到传导的热量, 热容性材料活化。一旦活化了, 外部热容性材料 350 就通过在附接至热扩散器 340 的第一侧面 342 的外部热容性材料 350 内容性地储存热量来帮助降低在 3D 芯片叠层 320 处的温度结 (temperature junction)。根据本公开内容的一个方面, 外部热容性材料 350 通过使相发生变化以便储存潜热来降低在 3D 芯片叠层 320 处的温度结。

[0028] 图 4A 和图 4B 示出了根据本公开内容的一个方面的例示了包括内部热容性材料的层叠的 IC 封装 400 的横截面视图 470 和局部截面顶视图 480。在图 4A 中, 内部热容性材料 450 被插入至至少部分地围绕 3D 芯片叠层 420 的封装模制化合物内部。在此配置中, 内部热容性材料 450 在层叠的 IC 封装 400 的封装模制化合物 411 内部, 封装模制化合物 411 包封 3D 芯片叠层 420。即, 内部热容性材料 450 可以被放置在封装模制化合物 411 内部产生的通道中。该通道可以通过诸如对封装模制化合物 411 的蚀刻之类的化学工艺或诸如钻入封装模制化合物 411 中以便形成通道之类的机械工艺来产生。图 4B 示出了如在沿着图 4A 中所示出的箭头 472 的 x 轴观察时所看到的穿过热扩散器 440 的局部截面顶视图 480, 其中 3D 芯片叠层 420 由热界面材料 444 掩盖。

[0029] 在图 4A 和图 4B 所示出的配置中, 当热扩散器 440 通过热界面材料 444 从 3D 芯片叠层 420 内的热点横向扩散热量时, 使内部热容性材料 450 热活化。一旦活化了, 内部热容性材料 450 就将在通道的内部热容性材料储存器 450 内引导和 / 或传导的热量储存在封装模制化合物内部。在此配置中, 热界面材料 444 将包封 3D 芯片叠层 420 的封装模制化合物 411 附接至热扩散器 440 的第一侧面 (例如, 背面) 442。如由箭头 408 所指示的, 热量由热扩散器 440 横向耗散, 以便活化内部热容性材料 450, 从而储存横向耗散的热量。在此配置中, 内部热容性材料 450 在不增大设备的表面积或层叠的 IC 封装 400 的总厚度的情况下扩充了有限形状因子设备的体积热储存能力。

[0030] 图 5 示出了根据本公开内容的一个方面的形成包括内部 / 外部热容性材料的图 3A- 图 3B 和图 4A- 图 4B 中的层叠的 IC 封装的工艺。在框 501 处, 例如, 热容性材料 (例

如,相变材料) 附接至热扩散器的第一侧面,如在图 3A 和图 3B 中所示出的。在一个配置中,粘合剂将热容性材料附接至热扩散器的第一侧面。例如,如在图 3A 和图 3B 中所示出的,热容性材料可以直接附接或放置在管子 / 管道内部,所述管子 / 管道附接至热扩散器 340 的背面 342。在框 502 处,例如,如在图 3A 和图 3B 中所示出的,使用热界面材料将热扩散器附接至层叠的 IC 封装。在此配置中,热容性材料是在层叠的 IC 封装外部的相变材料。

[0031] 如在图 5 中进一步示出的,在框 503 处,在封装模制化合物中形成通道槽。在此配置中,例如,如图 4A 和图 4B 中所示出的,利用热容性材料(例如,相变材料)来填充槽,以便形成热容性材料储存器。在此配置中,例如,如图 4A 和图 4B 所示的,使用热界面材料将热扩散器附接至层叠的 IC 封装。在此配置中,热容性材料是在层叠的 IC 封装内部的相变材料。在此配置中,储存在热容性材料储存器内的热量在低(或者无)功率操作期间进一步冷却。相变材料能够在不到全部的外侧面上横向接触管芯。

[0032] 图 6A- 图 6C 示出了根据本公开内容的一个方面的例示了将包括内部热容性材料的图 4A 和图 4B 中的层叠的 IC 封装 400 并入至无线设备 600 中的横截面视图 670、局部截面顶视图 680、以及侧视图 690。如在图 6A 中所示出的,热界面材料 644 将包封 3D 芯片叠层 620 的封装模制化合物 611 附接至热扩散器 640 的第一侧面(例如,背面)642。如由箭头 608 所指示的,热量由热扩散器 640 横向耗散,以便活化内部热容性材料 650,以用于储存横向耗散的热量。图 6B 示出了如在沿着图 6A 中所示出的箭头 672 的 x 轴观察时所看到的穿过热扩散器 640 的局部截面顶视图 680,其中 3D 芯片叠层 620 由热界面材料 644 掩盖。

[0033] 图 6C 例示了根据本公开内容的一个方面的包括内部热容性材料 650 的无线设备 600 的侧视图 690。如图 6A- 图 6C 中所示出的,内部热容性材料 650 设置在形成在印刷电路板 602 上的封装 610 的封装模制化合物 611 内。代表性地,热界面材料 644 将包封包括 3D 芯片叠层 620 的封装模制化合物 611 耦合至热扩散器 640 的第一侧面 642。在此配置中,内部热容性材料 650 的宽度大约为 160 微米。该容性材料可以接触管芯侧面(横向地)或者为分离的。

[0034] 图 7A- 图 7C 示出了根据本公开内容的一个方面的例示了包括被并入至无线设备 700 中的包括外部热容性材料 750 的图 3A 和图 3B 中的层叠的 IC 封装 300 的横截面视图 770、局部截面顶视图 780、以及侧视图 790。如在图 7A 中所示出的,热界面材料 744 将包封 3D 芯片叠层 720 的封装模制化合物 711 附接至热扩散器 740 的第一侧面(例如,背面)742。如由箭头 708 所指示的,热量由热扩散器 740 横向耗散,以便活化外部热容性材料 750,从而储存横向耗散的热量。图 7B 示出了如在沿着图 7A 中所示出的箭头 772 的 x 轴观察时所看到的穿过热扩散器 740 的局部截面顶视图 780,其中 3D 芯片叠层 720 由热截面材料 744 掩盖。

[0035] 图 7C 例示了根据本公开内容的一个方面的包括外部热容性材料 750 的无线设备 700 的侧视图 790。代表性地,如在图 7A 和图 7B 中所示出的,围绕形成在印刷电路板 701 上的封装 710 形成外部热容性材料 750,外部热容性材料 750 包括由热界面材料 744 耦合至封装模制化合物 711 的热扩散器 740。在此配置中,将外部热容性材料附接至热扩散器 740 的背面 742。在此配置中,外部热容性材料 750 的宽度大约为 160 微米,但是能够更厚,因为其不在封装 710 的模制化合物内部,并且可以基于印刷电路板 701 所容许的间隙而延伸。尽管将外部热容性材料 750 示出为围绕封装 710,但是其能够相邻于封装 710 的不到全部的

侧面。

[0036] 在一个配置中,无线设备 700 包括用于热管理的单元,该单元相对于发热器件(例如,3D 芯片叠层的有源器件)横向设置。在一个方面中,用于热管理的单元可以是图 3A 和图 3B、图 4A 和图 4B、图 6A-图 6C、以及图 7A-图 7C 中的热容性材料 350/450/650/750,热容性材料 350/450/650/750 被配置为执行关于热管理单元的所叙述的功能。在另一个方面中,前述单元可以是被配置为执行关于前述单元的所叙述的功能的任何器件或者任何层。

[0037] 图 8 是根据本公开内容的一个方面的例示了用于使用外部/内部热容性材料提供增强型热封装管理的方法的框图。在框 805 处,热量从集成电路热点传导至热扩散器。在框 801 处,例如,如在图 3A、图 3B、图 4A、图 4B、图 6A-图 6C、以及图 7A-图 7C 所示出的,热量从集成电路封装内的发热器件横向扩散(例如传导和/或引导)。在框 812 处,例如,如在图 3A、图 3B、图 4A、图 4B、图 6A-图 6C、以及图 7A-图 7C 中所示出的,在热容性材料内吸收横向扩散的热量。

[0038] 例如,如在图 4A 和图 4B 中所示出的,内部热容性材料 450 被插入封装模制化合物 411 中,并且充当储热器。在此配置中,当放置在包封 3D 芯片叠层 420 的封装模制化合物 410 上的热扩散器 440 从 3D 芯片叠层 420 内的热点扩散热量时,使内部热容性材料 450 热活化。即,当热量接触并且活化内部热容性材料 450 时,内部热容性材料 450 可以转变为不同状态(例如,液体),以用于热量储存。在此配置中,储存在由内部热容性材料 450 形成的储存器内的热量在低(或者无)功率操作期间进一步冷却。当相变材料形成储存器时,相变材料使相变时间的过去而从初始固态变化为液态,相变材料具有高的潜热吸收性,以用于比在没有相变材料的情况下更有效地冷却封装。当系统中功率低或者不存在耗散的功率时,相变材料将缓慢地冷却,并且恢复其固体形状。通过附接(或去除)热扩散器,使相变材料“容器(pocket)”热活化(或者热不活化)。

[0039] 图 9 是示出了其中可以有利地采用本公开内容的一个方面的示范性无线通信系统 900 的框图。为了例示的目的,图 9 示出了三个远程单元 920、930 和 950 以及两个基站 940。将认识到,无线通信系统可以具有许多更远程的单元和基站。远程单元 920、远程单元 930、以及远程单元 950 包括 IC 器件 925A、IC 器件 925C、以及 IC 器件 925B,其包括热容性材料。将认识到,包含 IC 的任何设备还可以包括热容性材料,该任何设备包括基站、转换设备、以及网络设备。图 9 示出了从基站 940 至远程单元 920、远程单元 930、以及远程单元 950 的前向链路信号 1080 和从远程单元 920、远程单元 930、以及远程单元 950 至基站 940 的反向链路信号 990。

[0040] 在图 9 中,将远程单元 920 示出为移动电话,将远程单元 930 示出为便携式计算机,并且将远程单元 950 示出为无线本地环路系统中的固定位置远程单元。例如,远程单元可以是移动电话、手持式个人通信系统(PCS)单元、诸如个人数据助理之类的便携式数据单元、具备 GPS 功能的设备、导航设备、机顶盒、音乐播放器、视频播放器、娱乐单元、诸如仪表读数设备的固定位置数据单元、或者储存或取回数据或计算机指令的任何其它设备、或者其任何组合。尽管图 9 例示了根据本公开内容的教导的远程单元,但是本公开内容不限于这些示范性的例示的单元。本公开内容的方面可以适合地用于包括热容性材料的任何设备中。

[0041] 对于设计/制造过程的固件和/或软件实现方式,所述方法可以实现为执行本文

所描述功能的模块（例如，过程、功能等等）。有形地包含指令的任何机器可读介质都可以用于实现本文所描述的方法。例如，软件代码可以储存在存储器中，并且由处理器单元来执行。存储器可以在处理器单元内或者处理器单元外实现。本文所使用的术语“存储器”指代任何类型的长期、短期、易失性、非易失性、或者其它存储器，而限于任何特定类型的存储器或特定数量的存储器、或者任何特定类型的其上储存了存储器的介质。

[0042] 尽管已经详细描述了本公开内容和其优点，但是应当理解的是，在不脱离如由所附权利要求书所限定的本公开内容的技术的情况下，本文能够做出各种变化、替换以及变更。例如，相对于基板或电子器件使用了诸如“之上”和“之下”之类的关系术语。当然，如果使基板或电子器件倒置，之上就变为之下，反之亦然。另外，如果向侧面定向，之上和之下就可以指代基板或者电子器件的侧面。而且，本申请的范围并非旨在局限于说明书中所描述的过程、机器、制造、物质的成分、单元、方法以及步骤的特定实施例。本领域技术人员将很容易从本公开内容意识到，根据本公开内容，可以利用当前存在或者以后研发的过程、机器、制造、物质的成分、单元、方法、或步骤，其执行与本文所描述的相应实施例基本上相同的功能，或者实现与本文所描述的相应实施例基本上相同的结果。相应地，所附权利要求旨在将所述过程、机器、制造、物质的成分、单元、方法、或步骤包括在它们的范围内。

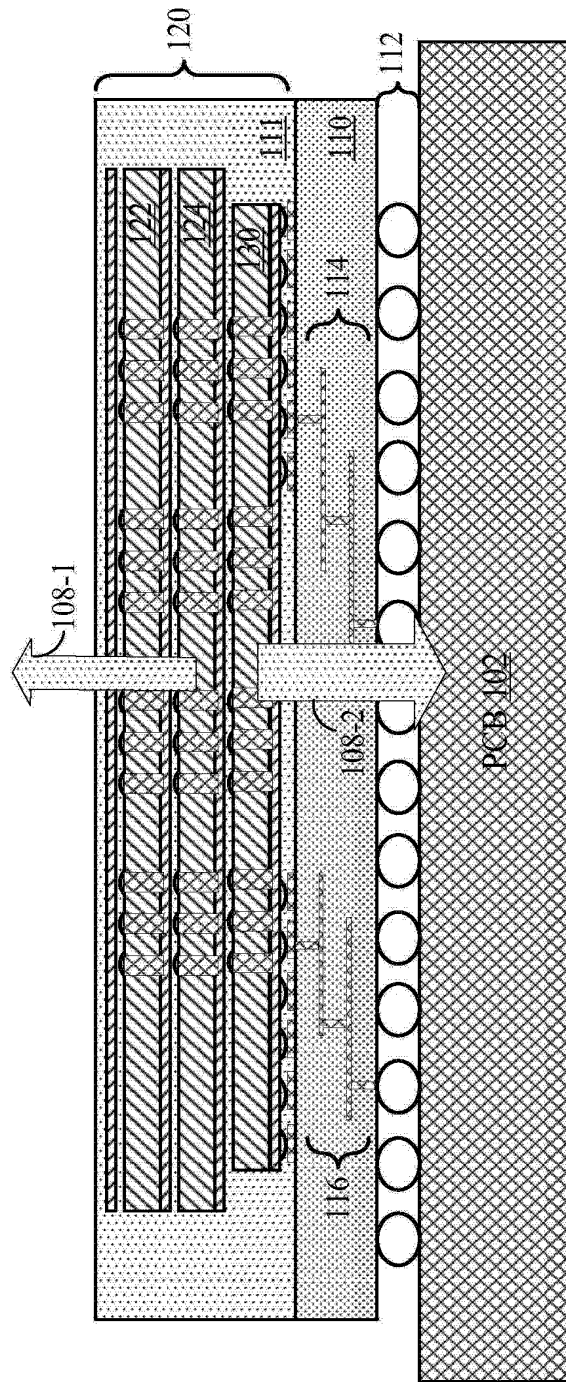


图 1

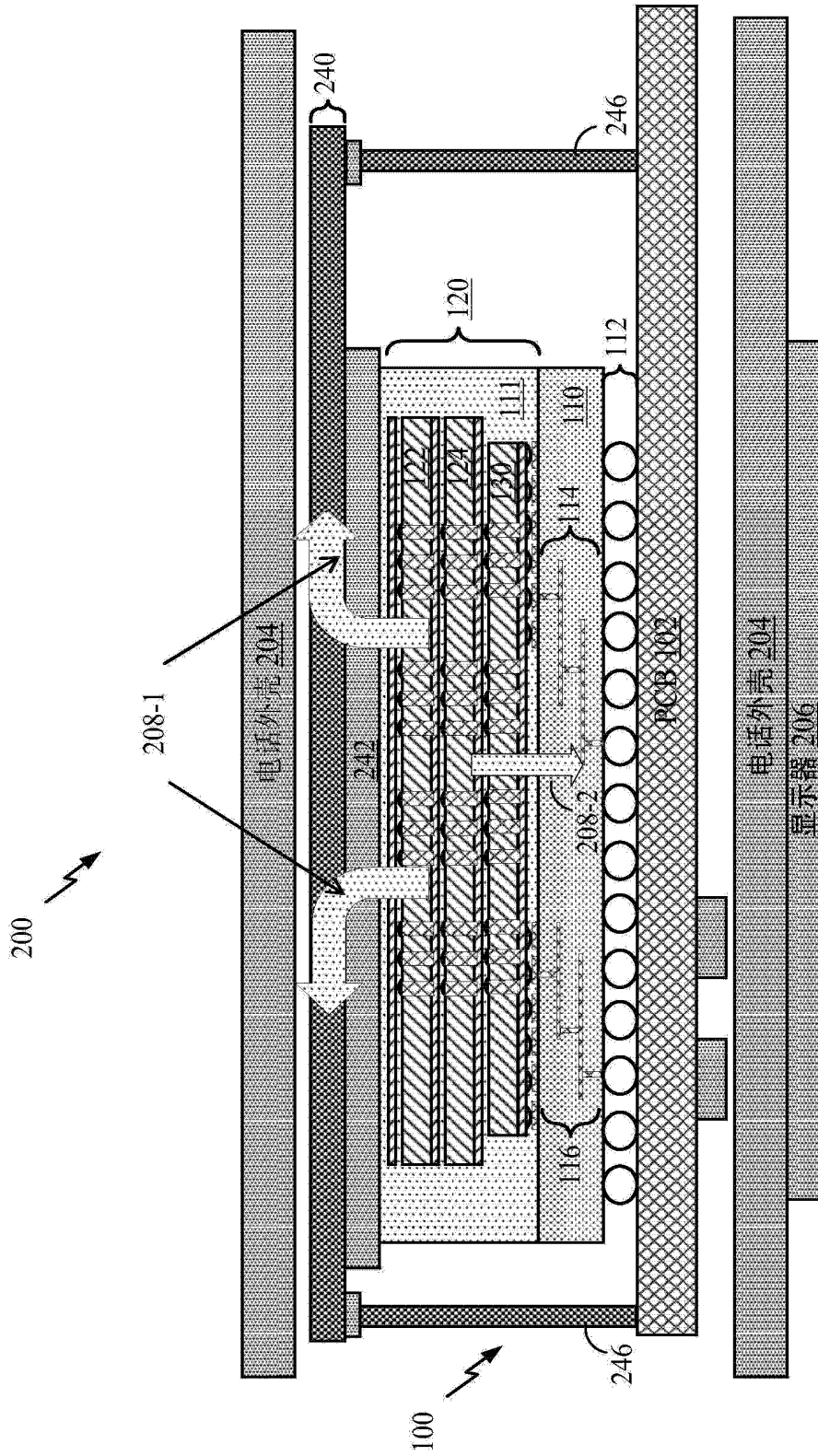


图 2

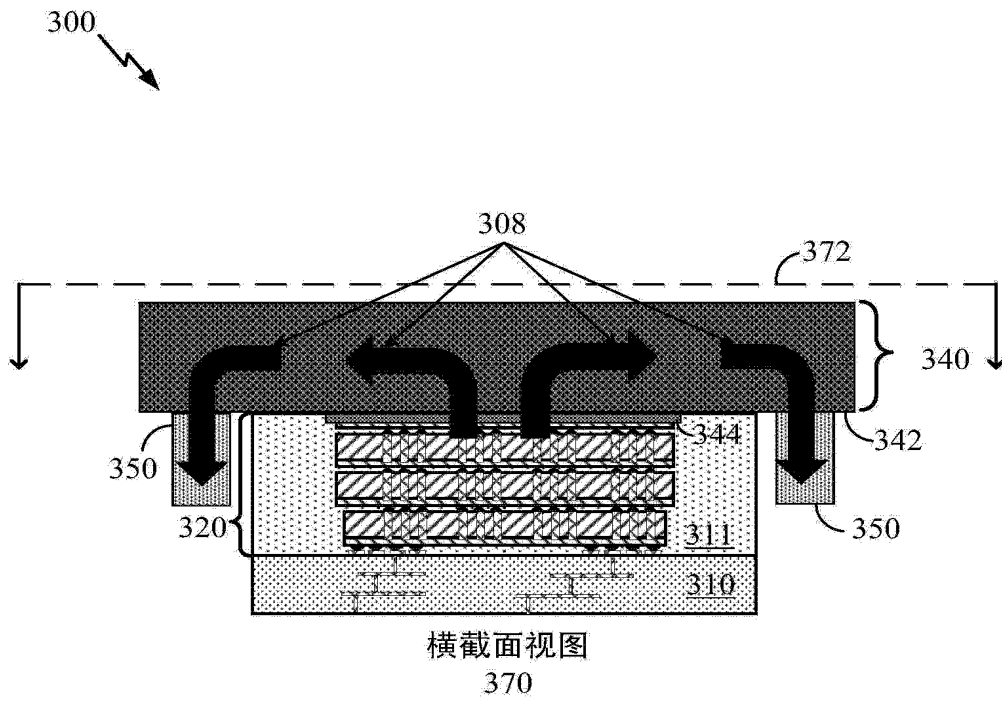


图 3A

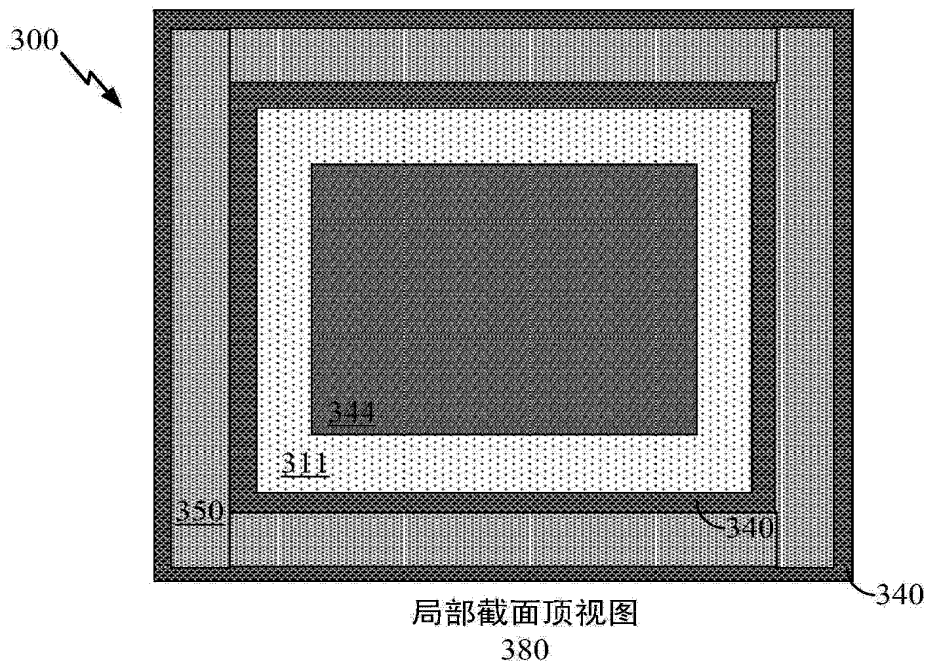
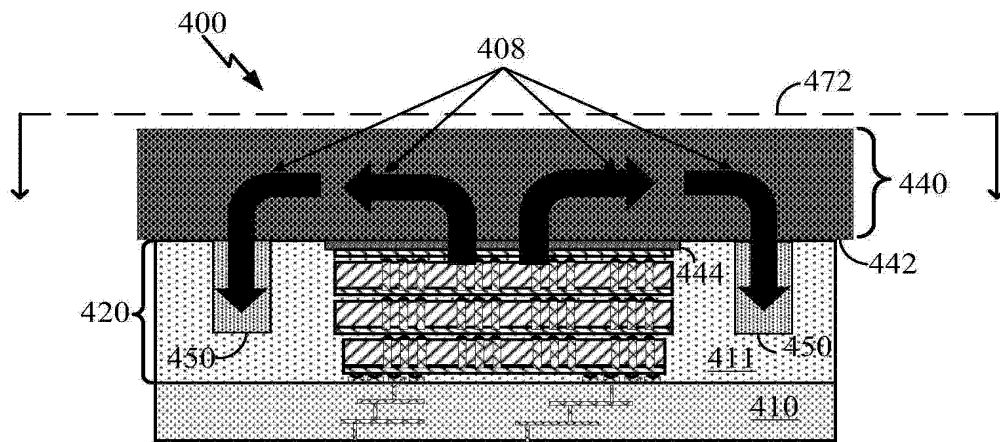
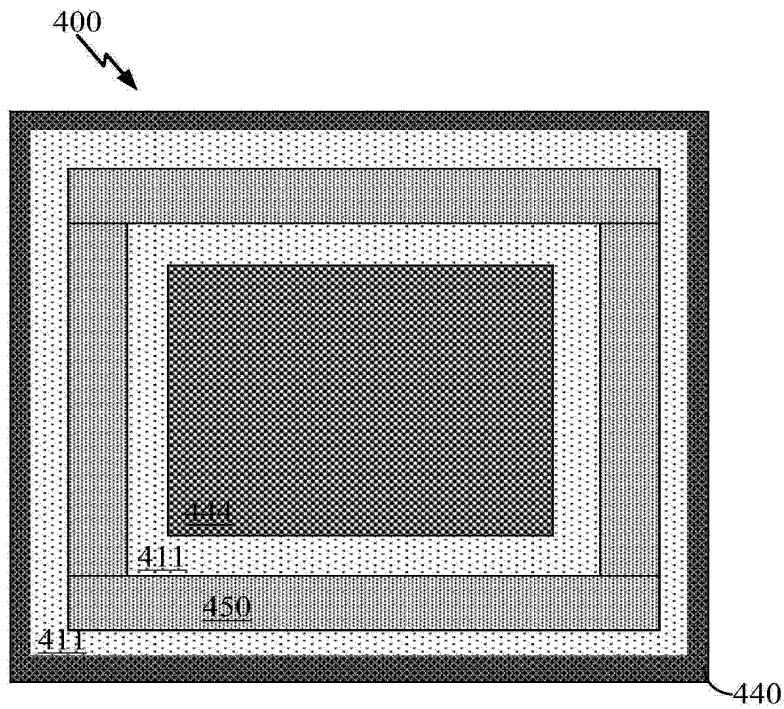


图 3B



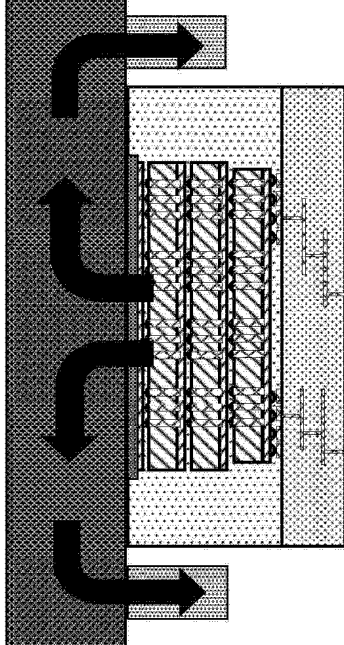
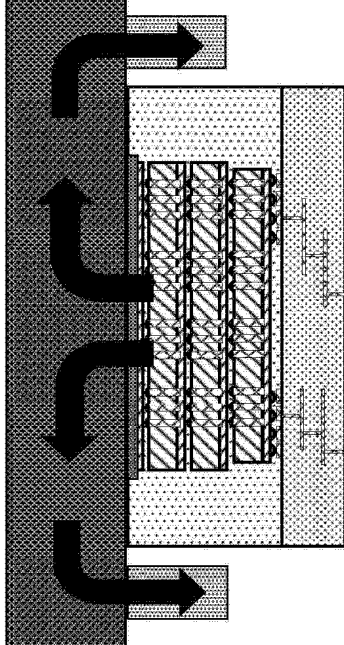
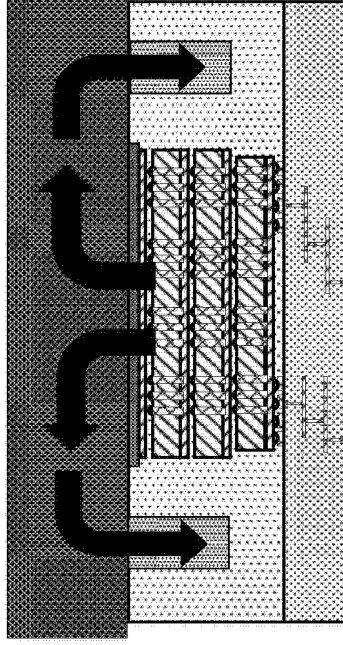
横截面视图
470

图 4A



局部截面顶视图
480

图 4B

	器件的例示	方法
501	<p>将热容性材料（容器）附接至热扩散器背面</p> 	<p>使用粘合剂将热容性材料附接至热扩散器背面。或者使用其它方法来附接热容性材料</p>
502		<p>将散热器附接至IC封装</p>
503		<p>在封装模制化合物中产生槽，并且利用热容性材料填充。将散热器附接至IC封装</p>

500 ↗

图 5

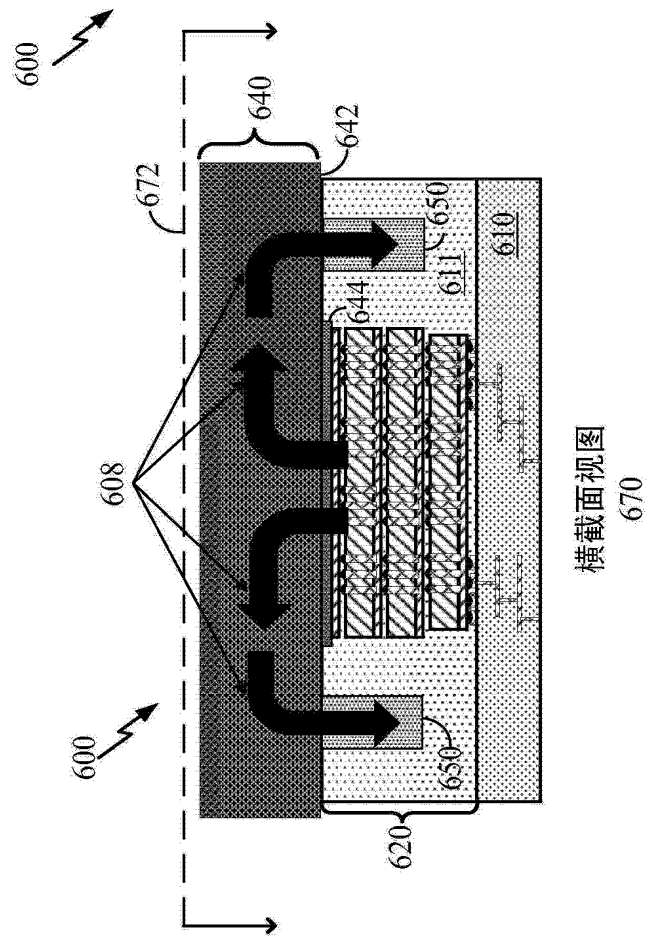


图 6A

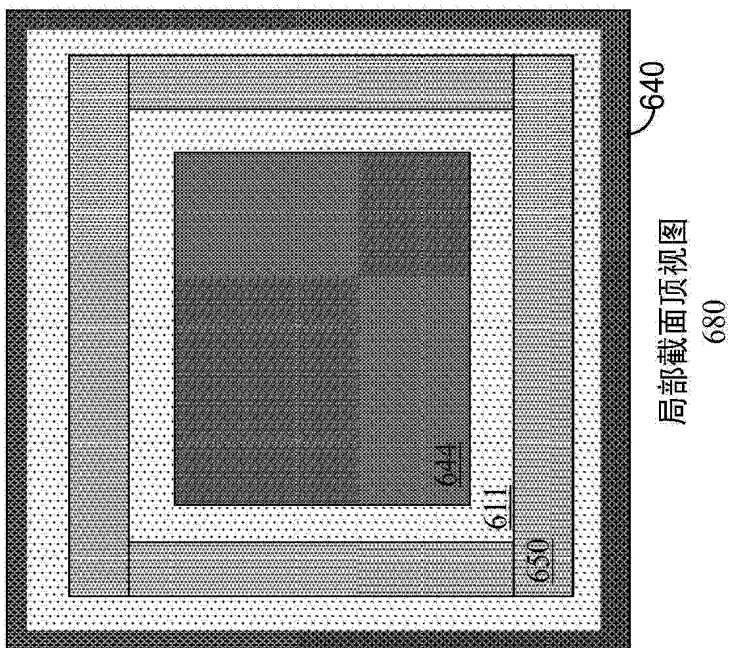


图 6B

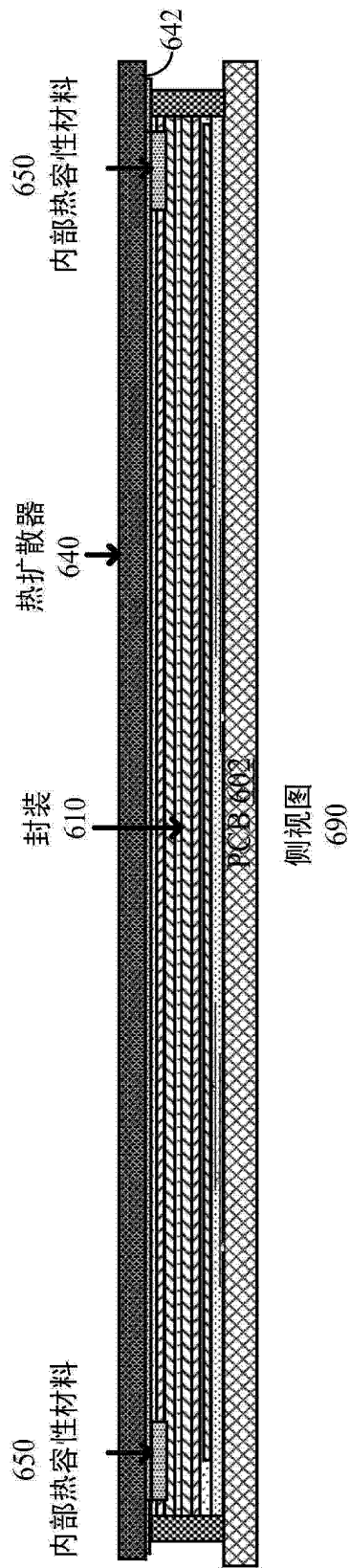


图 6C

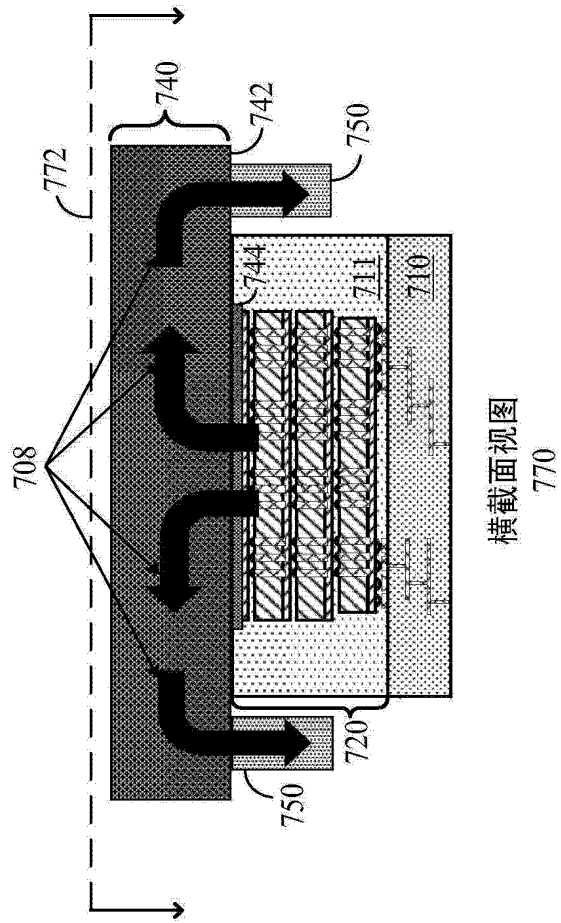


图 7A

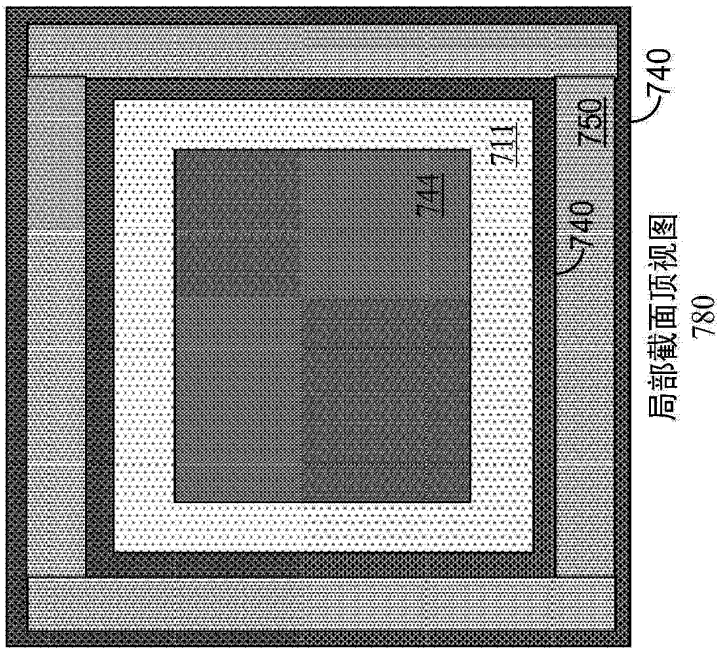


图 7B

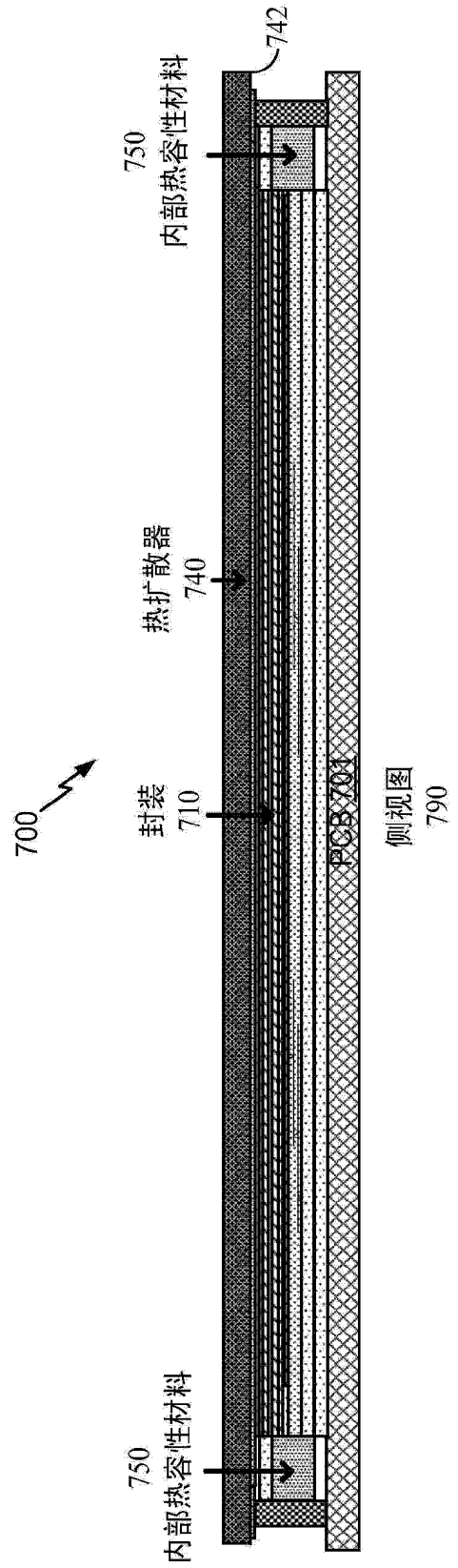


图 7C

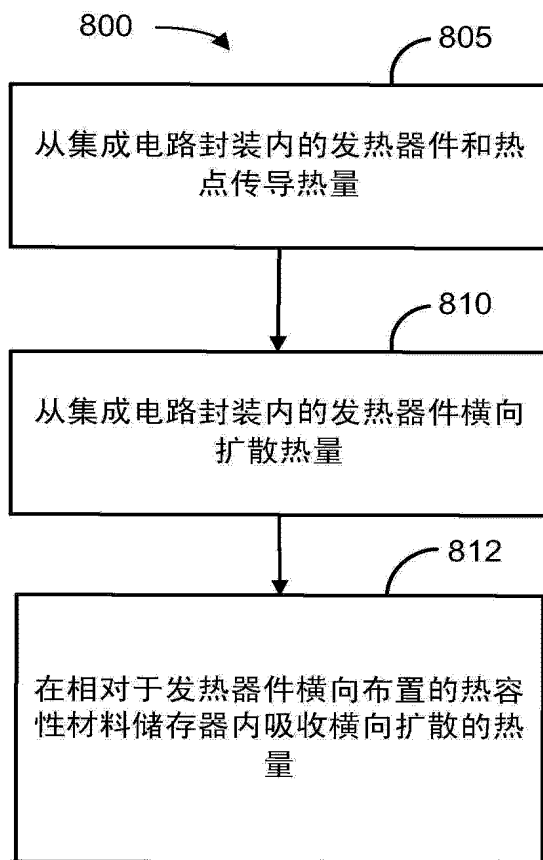


图 8

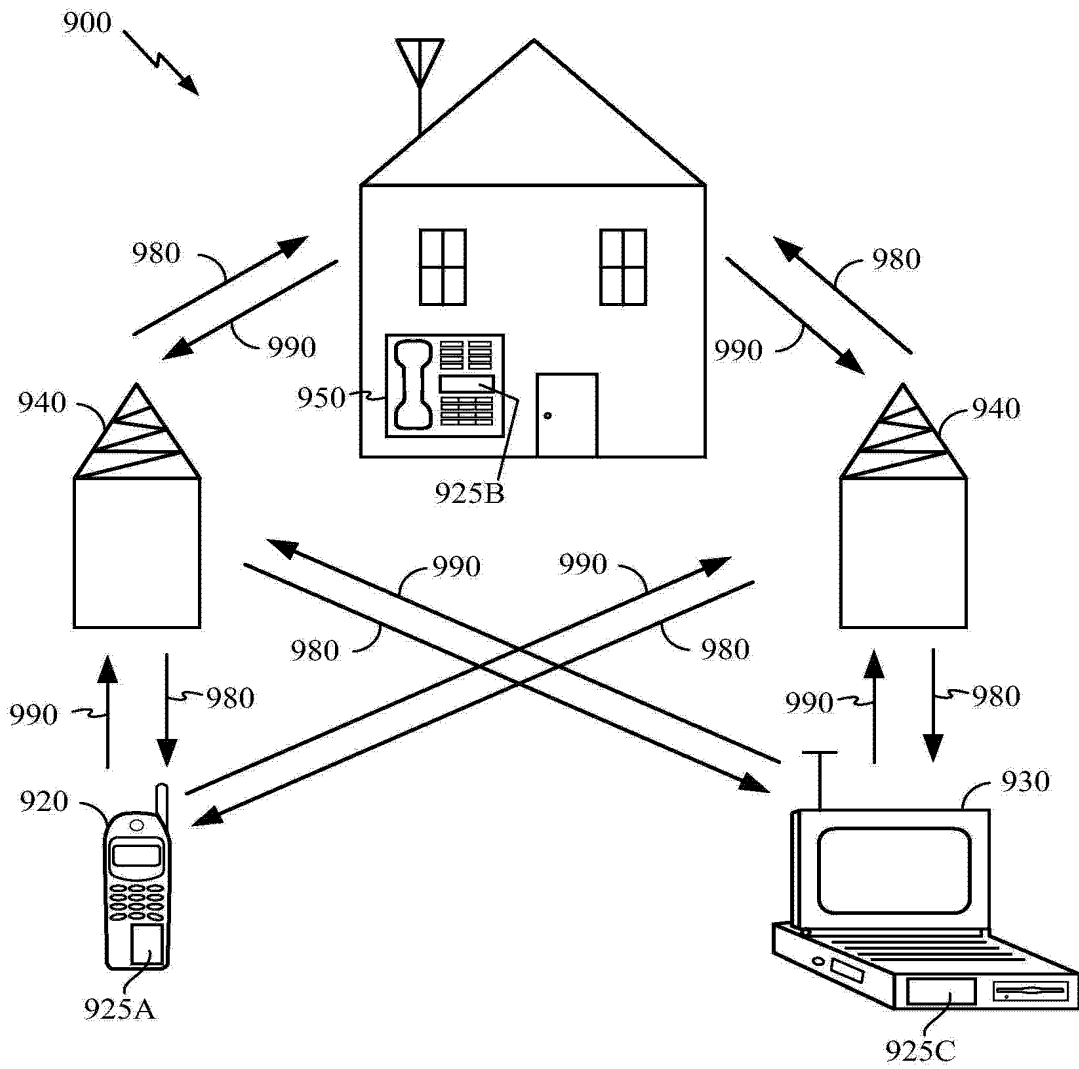


图 9