



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116998000 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 03

(21) 申请号 202280022426.X

(22) 申请日 2022.04.15

(30) 优先权数据

17/245,903 2021.04.30 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.09.18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2022/071738 2022.04.15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/232746 EN 2022.11.03

(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 L-S·翁 卫洪博

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

专利代理师 姚宗妮

(51) Int.Cl.

H01L 21/60 (2006.01)

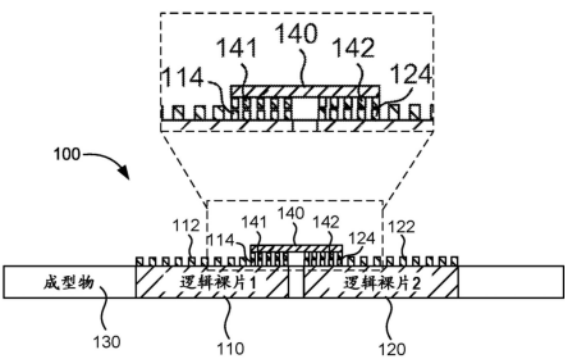
权利要求书2页 说明书13页 附图9页

(54) 发明名称

多裸片互连件

(57) 摘要

公开了一种包括成型多裸片高密度互连件的装置,该装置包括:具有第一多个互连件(141)和第二多个互连件(142)的桥接裸片(140)。装置还包括具有第一多个接触件(112)和第二多个接触件(114)的第一裸片(110),其中第二多个接触件被耦合到桥接裸片的第一多个互连件。装置还包括具有第一多个接触件(122)和第二多个接触件(124)的第二裸片(120),其中第二多个接触件被耦合到桥接裸片的第二多个互连件。经耦合的第二多个接触件和互连件具有比第一裸片和第二裸片的第一多个接触件小的高度。



1. 一种包括多裸片互连件的装置,包括:

桥接裸片,具有第一多个互连件和第二多个互连件;

第一裸片,具有第一多个接触件和第二多个接触件,其中所述第一裸片的所述第二多个接触件被耦合到所述桥接裸片的所述第一多个互连件,并且其中所述第一裸片的所述第二多个接触件都具有比所述第一裸片的所述第一多个接触件小的高度;以及

第二裸片,具有第一多个接触件和第二多个接触件,其中所述第二裸片的所述第二多个接触件被耦合到所述桥接裸片的所述第二多个互连件,并且其中所述第二裸片的所述第二多个接触件都具有比所述第二裸片的所述第一多个接触件小的高度。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中所述第一裸片和第二裸片被嵌入成型化合物中。

3. 根据权利要求1所述的装置,其中所述桥接裸片的所述第一多个互连件和所述第二多个互连件具有比所述第一裸片的所述第一多个接触件和所述第二裸片的所述第一多个接触件小的间距。

4. 根据权利要求3所述的装置,其中所述桥接裸片的所述第一多个互连件和所述第二多个互连件被配置为具有在40 μm 至55 μm 范围内的间距的裸片凸块。

5. 根据权利要求4所述的装置,其中所述第一裸片的所述第二多个接触件是焊盘,并且所述第二裸片的所述第二多个接触件是焊盘。

6. 根据权利要求1所述的装置,其中所述桥接裸片的所述第一多个互连件和所述第二多个互连件被嵌入第一底部填料中。

7. 根据权利要求1所述的装置,还包括:

封装衬底,具有腔和多个焊盘,

其中所述桥接裸片被至少部分地设置在所述腔中,并且

其中所述多个焊盘被耦合到所述第一裸片的所述第一多个接触件和所述第二裸片的所述第一多个接触件。

8. 根据权利要求7所述的装置,还包括:

第二底部填料,其中所述第一裸片的所述第一多个接触件和所述第二裸片的所述第一多个接触件被嵌入所述第二底部填料中。

9. 根据权利要求7所述的装置,还包括:

在所述封装衬底外部的多个连接器,其中所述多个焊盘中的至少一个焊盘是。

10. 根据权利要求1所述的装置,其中所述桥接裸片的所述第一多个互连件和所述第一裸片的所述第二多个接触件的组合高度小于所述第一裸片的所述第一多个接触件的高度。

11. 根据权利要求1所述的装置,其中所述桥接裸片的所述第二多个互连件和所述第二裸片的所述第二多个接触件的组合高度小于所述第二裸片的所述第一多个接触件的高度。

12. 根据权利要求1所述的装置,其中所述装置选自由以下组成的组:音乐播放器、视频播放器、娱乐单元、导航设备、通信设备、移动设备、移动电话、智能电话、个人数字助理、访问点、固定位置终端、平板计算机、计算机、可穿戴设备、物联网(IoT)设备、膝上型计算机、服务器、基站和机动车辆中的设备。

13. 一种用于制造具有多裸片互连件的装置的方法,所述方法包括:

提供具有第一多个互连件和第二多个互连件的桥接裸片;

提供具有第一多个互连件和第二多个互连件的桥接裸片;

使用所述第一裸片的所述第二多个接触件将具有第一多个接触件和第二多个接触件的第一裸片耦合到所述桥接裸片的所述第一多个互连件,其中所述第一多个互连件和所述第一裸片的所述第二多个接触件都具有比所述第一裸片的所述第一多个接触件小的高度;以及

使用所述第二裸片的所述第二多个接触件将具有第一多个接触件和第二多个接触件的第二裸片耦合到所述桥接裸片的所述第二多个互连件,其中所述第二多个互连件和所述第二裸片的所述第二多个接触件都具有比所述第二裸片的所述第一多个接触件小的高度。

14. 根据权利要求13所述的方法,还包括:

将所述第一裸片和第二裸片嵌入成型化合物中。

15. 根据权利要求13所述的方法,其中所述桥接裸片的所述第一多个互连件和所述第二多个互连件具有比所述第一裸片的所述第一多个接触件和所述第二裸片的所述第一多个接触件小的间距。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中所述桥接裸片的所述第一多个互连件和第二多个互连件被配置为具有在40 μm 至55 μm 范围内的间距的裸片凸块。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中所述第一裸片的所述第二多个接触件是焊盘,并且所述第二裸片的所述第二多个接触件是焊盘。

18. 根据权利要求13所述的方法,还包括:

将所述桥接裸片的所述第一多个互连件和所述第二多个互连件嵌入第一底部填料中。

19. 根据权利要求13所述的方法,还包括:

提供封装衬底,所述封装衬底具有腔和多个焊盘,

将所述桥接裸片至少部分地嵌入所述腔中,以及

将所述多个焊盘耦合到所述第一裸片的所述第一多个接触件和所述第二裸片的所述第一多个接触件。

20. 根据权利要求19所述的方法,还包括:

将所述第一裸片的所述第一多个接触件和所述第二裸片的所述第一多个接触件嵌入第二底部填料中。

21. 根据权利要求19所述的方法,还包括:

在所述封装衬底的与所述多个焊盘相对的侧上形成多个连接器。

22. 根据权利要求13所述的方法,其中所述桥接裸片的所述第一多个互连件具有比所述第一裸片的所述第一多个接触件小的高度。

23. 根据权利要求13所述的方法,其中经耦合的所述第一裸片的第二多个接触件和所述桥接裸片的所述第一多个互连件具有比所述第一裸片的所述第一多个接触件小的高度,并且经耦合的所述第二裸片的所述第二多个接触件和所述桥接裸片的所述第二多个互连件具有比所述第二裸片的所述第一多个接触件小的高度。

24. 根据权利要求13所述的方法,其中所述装置选自由以下组成的组:音乐播放器、视频播放器、娱乐单元、导航设备、通信设备、移动设备、移动电话、智能电话、个人数字助理、访问点、固定位置终端、平板计算机、计算机、可穿戴设备、物联网(IoT)设备、膝上型计算机、服务器、基站和机动车辆工具中的设备。

多裸片互连件

技术领域

[0001] 本公开一般涉及包括多裸片互连件的半导体器件、封装器件,并且更具体但非排他地,涉及多裸片高密度互连件和多裸片高密度互连件封装器件以及其制造技术。

背景技术

[0002] 集成电路技术通过有源组件的小型化,已经在提高计算能力方面取得长足的进步。诸如多裸片封装的各种封装技术可以在包括处理器、服务器、射频(RF)集成电路等的许多电子器件中找到。高密度互连件技术在高引脚数设备中变得具有成本效益。包括高密度互连件的先进封装和处理技术允许片上系统(SOC)器件,其可以包括多个功能块,其中每个功能块被设计成执行特定功能,例如微处理器功能、图形处理单元(GPU)功能、通信功能(例如,Wi-Fi、蓝牙和其它通信)等。

[0003] 工业中已提供两种主要技术来实现封装设计中的高密度互连件,(1)衬底上晶片上芯片(CoWoS)和(2)嵌入式多裸片互连件桥(EMIB)。通常,CoWoS配置提供允许良好的硅(Si)与Si键合的中介层。然而,中介层和硅过孔的使用增加了制造成本和封装尺寸。EMIB配置提供有限的高密度/细间距部分,但是由于细间距区域中的表面条件(诸如表面起伏)而导致产量低。

[0004] 因此,存在针对克服常规互连件设计的缺陷的系统、装置和方法,包括本文在以下公开中提供的方法、系统和装置的需要。

发明内容

[0005] 以下呈现与本文公开的装置和方法相关联的一个或多个方面和/或示例相关的简化发明内容。因此,以下发明内容不应被认为是与所有预期方面和/或示例相关的广泛综述,也不应将以下发明内容视为识别与所有预期方面和/或示例相关的关键或重要元素或描绘与任何特定方面和/或示例相关联的范围。因此,以下发明内容的唯一目的是在以下呈现的详细描述之前以简化的形式呈现涉及与本文公开的装置和方法相关的一个或多个方面和/或示例的某些概念。

[0006] 根据本文公开的各个方面,至少一个方面包括一种包括多裸片互连件的装置。装置还包括具有第一多个互连件和第二多个互连件的桥接裸片。装置还包括具有第一多个接触件和第二多个接触件的第一裸片,其中第一裸片的第二多个接触件被耦合到桥接裸片的第一多个互连件,并且其中第一裸片的第二多个接触件都具有比第一裸片的第一多个接触件小的高度;以及具有第一多个接触件和第二多个接触件的第二裸片,其中第二裸片的第二多个接触件被耦合到桥接裸片的第二多个互连件,并且其中第二裸片的第二多个接触件具有比第二裸片的第一多个接触件小的高度。

[0007] 根据本文公开的各个方面,至少一个方面包括用于制造具有多裸片互连件的装置的方法。该方法还包括提供具有第一多个互连件和第二多个互连件的桥接裸片;提供具有第一多个互连件和第二多个互连件的桥接裸片。该方法还包括使用第一裸片的第二多个接

触件将具有第一多个接触件和第二多个接触件的第一裸片耦合到桥接裸片的第一多个互连件,其中第一多个互连件和第一裸片的第二多个接触件都具有比第一裸片的第一多个接触件小的高度。方法还包括使用第二裸片的第二多个接触件将具有第一多个接触件和第二多个接触件的第二裸片耦合到桥接裸片的第二多个互连件,其中第二多个互连件和第二裸片的第二多个接触件都具有比第二裸片的第一多个接触件小的高度。

[0008] 基于附图和详细描述,与本文公开的装置和方法相关联的其它特征和优点对本领域技术人员来说将是显而易见的。

附图说明

[0009] 当结合附图考虑时,通过参考以下详细描述,对本公开的各方面以及其许多附带优点的更完整的理解将在它们变得更好理解时而容易获得,这些附图仅是为了说明而不是限制本公开而呈现的。

[0010] 图1图示了根据本公开的至少一个方面的多裸片高密度互连件的局部横截面图。

[0011] 图2图示了根据本公开的至少一个方面的多裸片封装件的局部图像。

[0012] 图3A-3H图示了根据本公开的至少一个方面的制造多裸片封装件的工艺的部分。

[0013] 图4A-4C图示了根据本公开的至少一个方面的制造多裸片封装件的另一工艺的部分。

[0014] 图5图示了根据本公开的一个或多个方面的集成器件的组件。

[0015] 图6图示了根据本公开的一个或多个方面的示例性移动设备。

[0016] 图7图示了根据本公开的一个或多个方面的可以与前述器件中的任一器件集成的各种电子设备。

[0017] 图8图示了根据本公开的一个或多个方面的用于制造器件的方法的流程图。

[0018] 根据惯例,由附图所描绘的特征可以不按比例绘制。因此,为了清楚起见,所描绘的特征的尺寸可以任意扩大或缩小。根据惯例,为了清楚起见,对附图中的一些进行简化。因此,附图可以不描绘特定装置或方法的所有组件。另外,在整个说明书和附图中,相同的附图标记表示相同的特征。

具体实施方式

[0019] 本公开的各方面在针对特定实施例的以下描述和相关附图中所图示。在不脱离本文教导的范围的情况下,可以设计替代的方面或实施例。附加的,本文的说明性实施例的众所周知的元件可以不被详细描述或者可以被省略,以便不模糊本公开中的教导的相关细节。

[0020] 在某些描述的示例实现方式中,识别各种组件结构和操作部分可以取自己知的常规技术并且然后根据一个或多个示例性实施例进行布置的实例。在这种情况下,可以省略已知的常规组件结构和/或操作部分的内部细节,以帮助避免对本文公开的说明性实施例中说明的概念的潜在混淆。

[0021] 本文中使用的术语仅用于描述特定实施例的目的并且不旨在进行限制。如本文所用,单数形式“一(a)”、“一个(an)”和“该(the)”也旨在包括复数形式,除非上下文另外清楚地指示。另外应当理解,术语“包括(comprises)”、“包括有(comprising)”、“包括

(includes)”和/或“包括有(including)”在本文中使用时指定所陈述的特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件的存在,但是不排除一个或多个其它特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或其组的存在或添加。

[0022] 各个方面公开一种成型工艺(例如,使用可重复使用的硅或玻璃载体),以在桥接裸片附接工艺期间精确固定有源/逻辑裸片,而无需显著移动(诸如,x轴移动、y轴移动和倾斜)。当将桥接裸片附接到多裸片封装中的多个裸片时,这可以促进更高的产量。一个或多个桥接裸片可以附接到成型和精确固定的多裸片组件上,以促进高密度裸片到裸片互连件。根据所公开的各个方面,当使用细凸块间距(例如,55 μm)时,工艺/封装架构可以用于改善裸片附接产量。各个方面提供裸片的改善的互连件和固定以及减少的未对准,这改善在细凸块间距裸片附接工艺期间的产量。

[0023] 在所公开的各个方面,成型多裸片布置用于桥接裸片附接程序,以形成本文讨论的成型多裸片高密度互连件封装架构。成型和精确固定的多裸片布置促进将桥接裸片与高密度互连件附接。然而,应当理解,成型工艺仅仅是为了帮助解释和所公开的各个方面而提供的,并且不应被解释为限于这些值或示例应用。

[0024] 在所公开的各个方面中,具有细凸块间距的桥接裸片被直接附接到裸片,以形成本文讨论的成型多裸片高密度互连件封装架构。具有细凸块间距的桥接裸片可以用于各种应用中,诸如高带宽存储器。在一些方面,细凸块间距可以在40 μm 至55 μm 范围内。然而,应当理解,示例范围仅仅是为了帮助解释而提供的,并且所公开和要求保护的各个方面不应被解释为限于这些值或示例应用。

[0025] 所提出的封装架构的至少一些益处包括:(1)精确的Si与Si键合/附接,具有最小的未对准(诸如,x轴y轴未对准和倾斜),该未对准会导致产量损失;(2)仅在桥接的有限区域中提供的高密度互连件(桥接);以及(3)没有硅过孔,以及如将从本文提供的公开之中理解的其它益处。

[0026] 图1图示了根据本公开的一个或多个方面的具有成型多裸片高密度互连件100的装置。在一些方面,成型多裸片高密度互连件100包括具有第一多个互连件141和第二多个互连件142的桥接裸片140。在一些方面,多个互连件可以被耦合在桥接裸片的至少一个金属化层上。至少一个金属化层可以包括根据专用布线图案的迹线。第一多个互连件141和第二多个互连件142可以由任何高导电材料(诸如铜(Cu)、铝(Al)、银(Ag)、金(Au)或其它导电材料、合金或其组合)形成。备选地或附加地,第一多个互连件141和第二多个互连件142可以被形成裸片凸块,包括例如接线柱凸块、电镀凸块和焊料凸块。

[0027] 第一裸片110具有第一多个接触件112和第二多个接触件114。第一裸片110的第二多个接触件114可以具有比第一多个接触件112小的高度。在一些方面,第一多个接触件112可以是铜柱凸块。在一些方面,第二多个接触件114可以是焊盘。在其它方面,第一多个接触件112可以是焊料凸块,并且第二多个接触件114可以是接线柱凸块。第二多个接触件114被耦合到桥接裸片140的第一多个互连件141。应当理解,所公开的各个方面不限于第一裸片110接触件(112、114)或桥接裸片140的特定配置。

[0028] 第二裸片120具有第一多个接触件122和第二多个接触件124。第二多个接触件124可以具有比第一多个接触件122小的高度。在一些方面,第一多个接触件122可以是铜柱凸块。在一些方面,第二多个接触件124可以是焊盘。在其它方面,第一多个接触件122可以是

焊料凸块,并且第二多个接触件124可以是接线柱凸块。第二多个接触件124被耦合到桥接裸片140的第二多个互连件142。应当理解,所公开的各个方面不限于第二裸片120接触件(122、124)或桥接裸片140互连件142的特定配置。

[0029] 在一些方面,桥接裸片140的第一多个互连件141具有比第一裸片110的第一多个接触件112小的高度。此外,桥接裸片140的第一多个互连件141具有比第二裸片120的第一多个接触件122小的高度。

[0030] 在一些方面,第一裸片110的第一多个接触件112和第二裸片120的第一多个接触件122耦合到多裸片封装件100外部的多个连接器(不可见)。在一些方面,第一多个接触件112和122可以被耦合到封装衬底、到多裸片封装件100外部的连接器。在其它方面,第一多个接触件112和122可以在耦合到多裸片封装件100外部的连接器之前耦合到(中间)中介层。在另外的方面,第一多个接触件112和122也可以经由无源网络(例如,电阻、电容和/或电感)耦合到多裸片封装件100外部的连接器。

[0031] 第一裸片110和第二裸片120被嵌入成型化合物130中,以防止桥接裸片140未对准。这是在桥接裸片附接之前执行的(对于细节参见下面的制造工艺讨论)。桥接裸片140的第一多个互连件141和第二多个互连件142可以被配置为具有在大约40 μm 至55 μm 范围内的细间距的裸片凸块(例如,具有焊盘的小铜柱)。应当理解,通常桥接裸片140的互连件(141、142)和相关联的(逻辑)裸片接触件(114、124)的间距比未耦合到桥接裸片(140)的接触件(112、122)的间距更细(即,更小)

[0032] 图2图示了根据本公开的一个或多个方面的具有成型多裸片高密度互连件封装200的装置。在将桥接裸片140附接到第一裸片110和第二裸片120之后,桥接裸片140的第一多个互连件141(不可见)和第二多个互连件142(不可见)可以被嵌入第一底部填料148中。在一些方面,第一裸片110的第一多个接触件112是铜柱,该铜柱可以具有焊料凸块113,并且第一裸片110的第二多个接触件114是具有细间距的凸块,以匹配桥接裸片互连件的间距(也被嵌入第一底部填料148中)。同样,第二裸片120的第一多个接触件122可以是铜柱,该铜柱可以具有焊料凸块123,并且第二裸片120的第二多个接触件124是具有细间距的凸块,以匹配桥接裸片互连件的间距(也被嵌入第一底部填料148中)。如上所述,在备选方面,第二多个接触件114和第二多个接触件124可以是具有细间距的焊盘,以匹配桥接裸片互连件141、142的间距。

[0033] 封装件200还可以包括具有腔165和多个接触焊盘162的封装衬底160。桥接裸片140被嵌入腔165中,并且可以用粘合剂166附接。多个接触焊盘162耦合到第一裸片110的第一多个接触件112和第二裸片120的第一多个接触件122。可选的第二底部填料150可以被设置在成型化合物130和封装衬底160之间。在一些方面,如所图示,第二底部填料150封装多个接触焊盘162的至少一部分、第一裸片110的第一多个接触件112、第二裸片120的第一多个接触件122和第一底部填料148。

[0034] 应当理解,多裸片封装件200在多裸片封装件200外部具有多个连接器170,其允许封装200耦合到外部设备。多个连接器170被图示为具有多个焊球的球栅阵列(BGA)。另外,应当理解,多个接触焊盘162中的至少一些接触焊盘电耦合到连接器170中的一些连接器(通过内部封装布线,为了简单起见未图示)。此外,应当理解,多个接触焊盘162电耦合到第一裸片110和第二裸片120,并且通过它们电耦合到桥接裸片140。具体地,多个接触焊盘162

可以使用焊盘/凸块113耦合到第一裸片110的第一多个接触件112,并且使用焊盘/凸块123耦合到第二裸片120的第一多个接触件122。第一裸片110的第一多个接触件112耦合到焊盘111,该焊盘转而可以电耦合到第一裸片110内的导电层(例如,通过内部封装布线)和/或通过多裸片封装件200内的内部封装布线(为了简单起见未图示)电耦合到桥接裸片140。同样,第二裸片120的第二多个接触件122耦合到焊盘121,该焊盘转而可以电耦合到第二裸片120内的导电层和/或通过多裸片封装件200内的内部封装布线(为了简单起见未图示)电耦合到桥接裸片140。因此,多裸片封装件200配置允许根据需要在多裸片封装件200内并且向外部设备分配信号和功率。然而,应当理解,本文提供的各个方面仅用于图示,并且不应被解释为限制所公开和要求保护的各个方面。

[0035] 接触焊盘162、接触件112和122以及焊盘111和121可以由任何高导电材料(诸如铜(Cu)、铝(Al)、银(Ag)、金(Au)或其它导电材料、合金或其组合)形成。例如,如已知的,可以使用不同类型的连接器和/或接触件、材料和配置,只要配置提供封装件内部的裸片与外部设备的功能性电耦合。

[0036] 为了充分图示本公开的设计的各方面,呈现制造方法。其它制造方法为可以的,并且所讨论的制造方法仅用于帮助理解本文公开的概念而呈现。

[0037] 图3A图示了根据本公开的至少一个方面的制造例如具有成型多裸片高密度互连件封装300的多裸片封装件300的工艺的一部分。该工艺开始于被附接到设置在载体301上的临时支撑膜302的第一裸片310和第二裸片320的裸片放置和附接。

[0038] 图3B图示了根据本公开的至少一个方面的制造具有成型多裸片高密度互连件的多裸片封装件300的工艺的一部分。工艺继续将第一裸片310和第二裸片320附接到设置在载体301上的临时支撑膜302。在此部分中,执行成型工艺以将第一裸片310和第二裸片320嵌入成型化合物330中,以防止在另外处理期间裸片的未对准。

[0039] 图3C图示了根据本公开的至少一个方面的制造具有成型多裸片高密度互连件的多裸片封装件300的工艺的一部分。该工艺继续,其中第一裸片310和第二裸片320被嵌入成型化合物330中。在该部分中,第一裸片310和第二裸片320上下颠倒并且被附接到设置在载体301'上的临时支撑膜302'。这暴露第一裸片310的焊盘311和第二裸片320的焊盘321以用于另外处理。

[0040] 图3D图示了根据本公开的至少一个方面的制造具有成型多裸片高密度互连件的多裸片封装件300的工艺的一部分。该工艺继续,其中被嵌入成型化合物330中的第一裸片310和第二裸片320上下颠倒并且附接到设置在载体301'上的临时支撑膜302'。在该部分中,光致抗蚀剂345被沉积在第一裸片310的焊盘311和第二裸片320的焊盘321上,并且被图案化以提供对第一裸片310的焊盘311和第二裸片320的焊盘321的访问以用于进一步处理。

[0041] 图3E图示了根据本公开的至少一个方面的制造具有成型多裸片高密度互连件的多裸片封装件300的工艺的一部分。该工艺继续,其中被嵌入成型化合物330中的第一裸片310和第二裸片320上下颠倒并且附接到设置在载体301'上的临时支撑膜302'。在该部分中,第一裸片310的第一多个接触件312形成在光致抗蚀剂345的开口中的焊盘311上。此外,第二裸片320的第一多个接触件322形成在光致抗蚀剂345的开口中的焊盘321上。在一些方面,第一裸片310的第一多个接触件312是铜柱,该铜柱可以具有焊料凸块313。同样,第二裸片320的第一多个接触件322也可以是铜柱,该铜柱可以具有焊料凸块323。在一些方面,由

于第一裸片310的第一多个接触件312通过光致抗蚀剂345的开口形成,这确保第一裸片310的第二多个接触件(例如,第一裸片310中未被光致抗蚀剂345暴露的焊盘)具有比第一多个接触件312小的高度。同样,由于第二裸片320的第一多个接触件322(也)通过光致抗蚀剂345的开口形成,这确保第二裸片320的第二多个接触件(例如,第二裸片320中未被光致抗蚀剂345暴露的焊盘)具有比第一多个接触件312小的高度。

[0042] 图3F图示了根据本公开的至少一个方面的制造具有成型多裸片高密度互连件的多裸片封装件300的工艺的一部分。该工艺继续,其中被嵌入成型化合物330中的第一裸片310和第二裸片320上下颠倒并且附接到设置在载体301'上的临时支撑膜302'。在此部分中,光致抗蚀剂被去除,并且暴露第一裸片310的第一多个接触件312和第二裸片320的第一多个接触件322。具有第一多个互连件341和第二多个互连件342的桥接裸片340耦合到第一裸片310和第二裸片320。在一些方面,第一多个互连件341和第二多个互连件342可以是接线柱凸块、可以具有焊料凸块的铜柱或者任何合适的凸块/连接配置。在该配置中,第一裸片310的第二多个接触件314和第二裸片320的第二多个接触件324可以是焊盘。互连件341和接触件314以及互连件342和接触件324的耦合可以通过回流焊、热压工艺或任何其它合适的工艺来执行。然而,应当理解,本文所公开的各个方面不限于所图示的配置。可以使用任何合适的电耦合技术将第一多个互连件341耦合到第一裸片310的第二多个接触件314,并且将第二多个互连件342耦合到第二多个接触件324或第二裸片320。另外,施加第一底部填料348以嵌入电耦合并且提供裸片桥接340的额外机械稳定性以用于另外处理。在一些方面,由于桥接裸片340的第一多个互连件341是使用单独的处理步骤(并且还使用不同类型的耦合技术)形成的,这允许第一多个互连件341具有比第一裸片310的第一多个接触件(例如,可以具有焊料凸块313的铜柱)312小的高度。同样,由于桥接裸片340的第二多个互连件342(也)是使用单独的处理步骤(并且另外使用不同类型的耦合技术)形成的,这允许第二多个互连件342具有比第二裸片320的第一多个接触件322小的高度(例如,可以具有焊料凸块323的铜柱)。

[0043] 图3G图示了根据本公开的至少一个方面的制造具有成型多裸片高密度互连件的多裸片封装件300的工艺的一部分。该工艺继续,其中被嵌入成型化合物330中的第一裸片310和第二裸片320上下颠倒并且附接到设置在载体301'上的临时支撑膜302'。桥接裸片340耦合到第一裸片310和第二裸片320。在该部分中,提供具有腔365的封装衬底360。使用粘合剂366将封装衬底360耦合到桥接裸片340。封装衬底360还使用焊盘362耦合到第一裸片310的第一多个接触件312和第二裸片320的第一多个接触件322。焊盘362到接触件312和322的耦合可以通过回流焊工艺或任何其它合适的工艺来执行。应当理解,本文所公开的各个方面不限于所图示的配置。应当理解,上文讨论的粘合剂和焊盘耦合仅作为示例提供,并且根据公开的各个方面,可以使用其它键合技术。

[0044] 图3H图示了根据本公开的至少一个方面的制造具有成型多裸片高密度互连件的多裸片封装件300的工艺的一部分。该工艺继续,其中嵌入成型化合物330中的第一裸片310和第二裸片320上下颠倒。桥接裸片340被耦合到第一裸片310和第二裸片320。封装衬底360具有其中桥接裸片340被嵌入的腔365。封装衬底360耦合到第一裸片310的第一多个接触件312和第二裸片320的第一多个接触件322。在该部分中,可选的第二底部填料350设置在封装衬底360与嵌入成型化合物330中的第一裸片310与第二裸片320之间。在该工艺的该部分

中,可选的第二底部填料350使用第一底部填料348嵌入接触件(312和322)和桥接裸片340。球附接工艺可以用于形成使用常规技术附接到封装衬底360的外部连接器370(诸如,焊球、BGA等)。然而,应当理解,可以使用其它外部连接器370,并且各个方面不限于所图示的示例。另外,临时支撑膜302'和载体301'(未图示)被去除。应当理解,所得多裸片封装件300类似于图2的多裸片封装件200,不同之处在于其上下颠倒。

[0045] 图4A图示了根据本公开的至少一个方面的制造具有成型多裸片高密度互连件的多裸片封装件400的另一工艺的一部分。初始制造工艺类似于以上关于图3A至3E详述的那些部分,并且因此将不再重复那些工艺。因此,工艺继续将嵌入成型化合物430中的第一裸片410和第二裸片420上下颠倒并且附接到设置在载体401上的临时支撑膜402。在该部分中,去除光致抗蚀剂(未图示),并且暴露第一裸片410的第一多个接触件412和第二裸片420的第一多个接触件422。具有第一多个互连件441的桥接裸片440耦合到第一裸片410,并且桥接裸片440的第二多个互连件442耦合到第二裸片420。在一些方面,第一多个互连件441和第二多个互连件442可以是接线柱凸块、可以具有焊料凸块的铜柱或者任何合适的凸块/连接配置。在该配置中,第一裸片410的第二多个接触件414和第二裸片的第二多个接触件424可以是焊盘,以允许耦合到互连件441和442。互连件441和接触件414以及互连件442和接触件424的耦合可以通过回流焊、热压工艺或任何其它合适的工艺来执行。然而,应当理解,本文所公开的各个方面不限于所图示的配置。应当理解,在这种配置中,没有施加底部填料。在一些方面,由于桥接裸片440的第一多个互连件441是使用单独的处理步骤(并且还使用不同类型的耦合技术)形成的,这使得第一多个互连件441能够具有比第一裸片410的第一多个接触件412(例如,可以具有焊料凸块的铜柱)小的高度。同样,由于桥接裸片440的第二多个互连件442(也)是使用单独的处理步骤(并且还使用不同类型的耦合技术)形成的,这使得第二多个接触件442具有比第二裸片420的第一多个接触件422(例如,可以具有焊料凸块的铜柱)小的高度。

[0046] 图4B图示了根据本公开的至少一个方面的制造具有成型多裸片高密度互连件的多裸片封装件400的工艺的一部分。该工艺继续,其中被嵌入成型化合物430中的第一裸片410和第二裸片420上下颠倒并且附接到设置在载体401上的临时支撑膜402。桥接裸片440耦合到第一裸片410和第二裸片420。在该部分中,提供具有腔465的封装衬底460。使用粘合剂466将封装衬底460耦合到桥接裸片440。封装衬底460还使用焊盘462耦合到第一裸片410的第一多个接触件412和第二裸片420的第一多个接触件422。焊盘462到接触件412和422的耦合可以通过回流焊工艺或任何其它合适的工艺来执行。因此,应当理解,本文所公开的各个方面不限于所图示的配置。应当理解,上文讨论的粘合剂和焊盘耦合仅作为示例提供,并且根据公开的各个方面,可以使用其它键合技术。

[0047] 图4C图示了根据本公开的至少一个方面的制造具有成型多裸片高密度互连件的多裸片封装件400的工艺的一部分。该工艺继续,其中被嵌入成型化合物430中的第一裸片410和第二裸片420上下颠倒。桥接裸片440被耦合到第一裸片410和第二裸片420。封装衬底460具有其中桥接裸片440被嵌入的腔465。封装衬底460耦合到第一裸片410的第一多个接触件412和第二裸片420的第一多个接触件422。在该部分中,底部填料450设置在封装衬底460与嵌入成型化合物430中的第一裸片410与第二裸片420之间。底部填料450还嵌入接触件(412和422)和桥接裸片440。使用常规技术将BGA 470的焊球附接到多裸片封装件400外

部的封装衬底。另外,临时支撑膜402和载体401被去除。应当理解,所得多裸片封装件400类似于图2的多裸片封装件200,不同之处在于没有单独的底部填料施加到桥接裸片440并且封装上下颠倒。

[0048] 应当理解,前述制造工艺仅作为本公开的各方面中的一些的一般说明提供,并不旨在限制本公开或所附权利要求。另外,本领域技术人员已知的制造工艺中的许多细节可以已经在概述工艺部分中被省略或组合,以促进理解所公开的各个方面,而没有详细呈现每个细节和/或所有可以的工艺变化。

[0049] 图5图示了根据本公开的一个或多个方面的集成器件500的组件。不管上文讨论的封装件(例如,封装件200、300和400)的各种配置如何,应当理解,封装件501具有类似的特征,并且因此本文将不提供细节。封装件501可以被配置成耦合到PCB 590。PCB 590还耦合到电源580(例如,电源管理集成电路(PMIC)),这允许封装件501电耦合到PMIC 580。具体地,一条或多条电源(VDD)线591和一条或多条地(GND)线592可以被耦合到PMIC 580,以经由VDD BGA引脚525和GND BGA引脚527将功率分配到PCB 590、封装件501。VDD线591和GND线592各自可以由通过穿过将PCB 590中的金属层1-6分开的绝缘层的一个或多个过孔耦合的PCB 590的一个或多个金属层(例如,层1-6)中的迹线、形状或图案形成。如本领域技术人员所知,PCB 590可以具有一个或多个PCB电容器(PCB电容器)595,其可以被用于调节电源信号。附加的连接和器件可以经由封装件501上的一个或多个额外的BGA引脚耦合到和/或穿过PCB 590到达封装件501。应当理解,所图示的配置和描述仅用于帮助解释本文公开的各个方面而提供。例如,PCB 590可以具有或多或少的金属和绝缘层,可以存在向各种组件提供功率的多条线路等。因此,前述说明性示例和相关联的附图不应被解释为限制本公开和要求保护的各个方面

[0050] 图6图示了根据本公开的一些示例的示例性移动设备。现在参考图6,描绘根据示例性方面配置的移动设备的框图,并且该移动设备通常被指定为移动设备600。在一些方面,移动设备600可以被配置为无线通信设备。如图所示,移动设备600包括处理器601。处理器601可以通过链路通信地耦合到存储器632,该链路可以是裸片到裸片或芯片到芯片链路。移动设备600还包括显示器628和显示控制器626,其中显示控制器626耦合到处理器601和显示器628。

[0051] 在一些方面,图6可以包括耦合到处理器601的编码器/解码器(CODEC) 634(例如,音频和/或语音CODEC);耦合到CODEC 634的扬声器636和麦克风638;以及耦合到无线天线642和处理器601的无线电路640(其可以包括调制解调器、RF电路系统、滤波器等)。

[0052] 在一个特定方面,在存在上述方框中的一个或多个方框时,处理器601、显示控制器626、存储器632、CODEC 634和无线电路640可以被包括在系统级封装件或片上系统器件622中,其可以整体或部分使用本文所公开的技术和成型多裸片高密度互连件封装件(例如,200、300、400)来实现。输入设备630(例如,物理或虚拟键盘)、电源644(例如,电池)、显示器628、输入设备630、扬声器636、麦克风638、无线天线642和电源644可以在片上系统器件622外部,并且可以耦合到片上系统器件622的组件,诸如接口或控制器。

[0053] 应注意,尽管图6描绘了移动设备600,但处理器601和存储器632也可以集成到机顶盒、音乐播放器、视频播放器、娱乐单元、导航设备、个人数字助理(PDA)、固定位置数据单元、计算机、膝上型计算机、平板计算机、通信设备、移动电话或其它类似设备中。

[0054] 图7图示了根据本公开的各种示例的可以与前述集成器件、封装件或半导体器件中的任一者集成的各种电子设备。例如,移动电话设备702、膝上型计算机设备704和固定位置终端设备706可以各自被视为一般用户设备(UE),并且可以包括如本文所述的多裸片封装件700,其可以类似于本文所述的成型多裸片封装件200、300和400。图7中所图示的设备702、704、706仅仅是示例性的。其它电子设备也可以以成型多裸片高密度互连件器件700为特征,包括但不限于一组设备(例如,电子设备),包括移动设备、手持式个人通信系统(PCS)单元、诸如个人数字助理的便携式数据单元、全球定位系统(GPS)使能设备、导航设备、机顶盒、音乐播放器、视频播放器、娱乐单元、诸如仪表读取装备的固定位置数据单元、通信设备、智能电话、平板计算机、计算机、可穿戴设备、服务器、路由器、机动交通工具(例如,自动驾驶交通工具)中实现的电子设备、物联网(IoT)设备或存储或检取数据或计算机指令或其任何组合的任何其它设备。

[0055] 前述公开的设备和功能可以被设计和配置成存储在计算机可读介质上的计算机文件(例如,寄存器传输级(RTL)、几何数据流(GDS)Gerber等)。一些或所有此类文件可以提供给基于此类文件制造设备的制造处理者。所得产品可以包括半导体晶片,其然后被切割成半导体裸片并且被封装成半导体封装件、集成器件、片上系统器件等,其然后可以用于本文所述的各种设备中。

[0056] 应当理解,本文公开的各个方面可以描述为本领域技术人员描述和/或认识的结构、材料和/或设备的功能等同物。例如,在一个方面,装置可以包括用于执行以上讨论的各种功能的装置。应当理解,前述方面仅作为示例提供,并且所要求保护的各个方面不限于作为示例引用的特定参考文献和/或说明。

[0057] 根据本文公开的各个方面,至少一个方面包括一种包括成型多裸片高密度互连件(例如,100、200、300、400和501)的装置,该装置包括:具有第一多个互连件(例如,141、341、441)和第二多个互连件(例如,142、342、442)的桥接裸片(例如,140、340、440);具有第一多个接触件(例如,112、312、412)和第二多个接触件(例如,114、314、414)的第一裸片(例如,110、310、410)。第二多个接触件被耦合到桥接裸片的第一多个互连件。经耦合的第二多个接触件和第一多个互连件具有比第一裸片的第一多个接触件小的高度。第二裸片(例如,120、320、420)具有第一多个接触件(例如,122、322、422)和第二多个接触件(例如,124、324、424)。第二多个接触件被耦合到桥接裸片的第二多个互连件。经耦合的第二多个接触件和第二多个互连件具有比第二裸片的第一多个接触件小的高度。

[0058] 在各种技术优点之中,在至少一些方面中,所公开的各个方面提供桥接裸片与第一裸片和第二裸片的直接耦合允许桥接裸片与第一裸片和第二裸片之间的连接的高度降低。此外,桥接裸片、第一裸片和第二裸片的精确放置允许更细的连接间距。另外,将桥接裸片(例如,140、340、440)嵌入衬底中的腔中允许额外的封装高度降低。将从本文公开的各个方面认识到其它技术优点,并且这些技术优点仅作为示例提供,并且不应被解释为限制本文公开的各个方面中的任一方面。

[0059] 从前述内容中将理解,本文公开用于制造多裸片封装件的各种方法。图8图示了用于制造具有成型多裸片高密度互连件封装的装置的方法800的流程图。方法包括,在方框802中,提供具有第一多个互连件(例如,141)和第二多个互连件(例如,142)的桥接裸片(例如,140)。在方框804中,该工艺继续,其中将具有第一多个接触件(例如,112)和第二多个接

触件(例如,114)的第一裸片(例如,110)耦合到桥接裸片的第一多个互连件,其中经耦合的第二多个接触件和第一多个互连件具有比第一裸片的第一多个接触件小的高度。在方框806中,该工艺继续,其中将具有第一多个接触件(例如,122)和第二多个接触件(例如,124)的第二裸片(例如,120)耦合到桥接裸片的第二多个互连件,其中经耦合的第二多个接触件和第二多个互连件具有比第二裸片的第一多个接触件小的高度。

[0060] 因此,从前述公开中将理解,用于制造本文公开的各个方面的额外工艺对本领域技术人员来说将是显而易见的,并且在包括的附图中不提供或说明以上讨论的工艺的字面再现。

[0061] 图1-8中所图示的组件、工艺、特征和/或功能中的一个或多个可以重新排列和/或组合成单个组件、工艺、特征或功能,或并入多个组件、工艺或功能中。在不脱离本公开的情况下,还可以添加额外的元件、组件、工艺和/或功能。还应注意,本公开中的图1-8和对应描述不限于裸片和/或IC。在一些实现方式中,图1-8以及其对应描述可以用于制造、创建、提供和/或生产集成器件。在一些实现方式中,器件可以包括裸片、集成器件、裸片封装件、集成电路(IC)、器件封装件、集成电路(IC)封装件、晶片、半导体器件或层叠封装(PoP)器件。

[0062] 如本文所用,术语“用户设备”(或“UE”)、“用户装置”、“用户终端”、“客户端设备”、“通信设备”、“无线设备”、“无线通信设备”、“手持设备”、“移动设备”、“移动终端”、“移动站”、“手机”、“接入终端”、“订户设备”、“订户终端”、“订户站”、“终端”以及其变型可以互换地指代可以接收无线通信和/或导航信号的任何合适的移动或固定设备。这些术语包括但不限于音乐播放器、视频播放器、娱乐单元、导航设备、通信设备、智能电话、个人数字助理、固定位置终端、平板计算机、计算机、可穿戴设备、膝上型计算机、服务器、机动车辆中的汽车设备和/或典型地由人携带和/或具有通信能力(例如,无线、蜂窝、红外、短程无线电等)的其它类型的便携式电子设备。这些术语还旨在包括与另一设备通信的设备,该另一设备可以诸如通过短程无线、红外、有线连接或其它连接来接收无线通信和/或导航信号,而不管卫星信号接收、辅助数据接收和/或位置相关处理是发生在该设备处还是另一设备处。UE可以由多种类型的设备中的任一种来体现,包括但不限于印刷电路(PC)卡、小型闪存设备、外部或内部调制解调器、无线或有线电话、智能电话、平板计算机、消费者跟踪设备、资产标签等。

[0063] 电子设备之间的无线通信可以基于不同的技术,诸如码分多址(CDMA)、W-CDMA、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分复用(OFDM)、全球移动通信系统(GSM)、3GPP长期演进(LTE)、5G新无线电、蓝牙(BT)、蓝牙低能量(BLE)、IEEE 802.11(WiFi)和IEEE 802.15.4(Zigbee/Thread)或可以用于无线通信网络或数据通信网络的其它协议。蓝牙低能量(也称为蓝牙LE、BLE和蓝牙智能)。

[0064] 词语“示例性”在本文中用于意指“用作示例、实例或说明”本文描述为“示例性”的任何细节都不应被解释为比其它示例更有利。同样,术语“示例”并不意味着所有示例都包括所讨论的特征、优点或操作模式。此外,特定的特征和/或结构可以与一个或多个其它特征和/或结构组合。此外,在此描述的装置的至少一部分可以被配置成执行在此描述的方法的至少一部分。

[0065] 应注意,术语“连接”、“耦合”或其任何变型意指元件之间的任何直接或间接的连接或耦合,并且可以包括经由中间元件“连接”或“耦合”在一起的两个元件之间的中间元件

的存在,除非连接明确公开为直接连接。

[0066] 本文中诸如“第一”、“第二”等的名称对元件的任何引用不限制这些元件的数量和/或顺序。相反,这些名称被用作区分两个或更多个元件和/或元件实例的方便方法。此外,除非另有说明,否则一组元件可以包括一个或多个元件。

[0067] 本领域技术人员将意识到,信息和信号可以使用多种不同技术和技巧中的任一种来表示。例如,可以在整个上面描述中提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和芯片可以通过电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子或其任何组合来表示。

[0068] 本申请中陈述或说明描绘的任何内容均不旨在将任何组件、动作、特征、益处、优点或等同物奉献给公众,无论组件、动作、特征、益处、优点或等同物是否在权利要求中陈述。

[0069] 另外,本领域技术人员将意识到,结合本文公开的示例描述的各种说明性逻辑块、模块、电路和算法动作可以实现为电子硬件、计算机软件或两者的组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种可互换性,各种说明性组件、块、模块、电路和动作已经在上面根据它们的功能进行总体描述。此类功能实现为硬件还是软件取决于特定的应用和施加在整个系统上的设计约束。熟练的技术人员可以针对每个特定的应用以不同的方式实现所描述的功能,但是此类实现决定不应该被解释为导致脱离本公开的范围。

[0070] 尽管已结合设备描述一些方面,但不用说,这些方面也构成对应方法的描述,并且因此设备的块或组件也应理解为对应方法动作或方法动作的特征。与此类似,结合或作为方法动作描述的各方面也构成对应设备的对应块或细节或特征的描述。方法动作中的一些或全部可以由例如微处理器、可编程计算机或电子电路的硬件装置(或使用硬件装置)来执行。在一些示例中,一些或多个最重要的方法动作可以由此类装置来执行。

[0071] 在上面的详细描述中可以看出,不同特征在示例中组合在一起。这种公开方式不应被理解为示例条款具有比每个条款中明确提及的更多特征的意图。相反,本公开的各个方面可以包括少于所公开的单个示例条款的所有特征。因此,以下条款在此应被认为被并入说明书中,其中每个条款本身可以作为单独的示例。尽管每个从属条款可以在各条款中引用与其它条款中的一个的特定组合,但是该从属条款的方面不限于特定组合。将意识到,其它示例条款也可以包括从属条款的方面与任何其它从属条款或独立条款的主题的组合,或者任何特征与其它从属和独立条款的组合。本文公开的各个方面明确地包括这些组合,除非明确表达或可以容易地推断出特定组合不是有意的(例如,矛盾的方面,诸如将元件定义为绝缘体和导体两者)。此外,还可以旨在将条款的各方面包括在任何其它独立条款中,即使条款不直接依赖于独立条款。

[0072] 实现示例在以下编号的条款中描述:

[0073] 条款1.一种包括多裸片互连件的装置,包括:桥接裸片,具有第一多个互连件和第二多个互连件;第一裸片,具有第一多个接触件和第二多个接触件,其中第一裸片的第二多个接触件被耦合到桥接裸片的第一多个互连件,并且其中第一裸片的第二多个接触件都具有比第一裸片的第一多个接触件小的高度;以及第二裸片,具有第一多个接触件和第二多个接触件,其中第二裸片的第二多个接触件被耦合到桥接裸片的第二多个互连件,并且其中第二裸片的第二多个接触件都具有比第二裸片的第一多个接触件小的高度。

[0074] 条款2.根据条款1的装置,其中第一裸片和第二裸片被嵌入成型化合物中。

[0075] 条款3.根据条款1至2中任一项的装置,其中桥接裸片的第一多个互连件和第二多个互连件具有比第一裸片的第一多个接触件和第二裸片的第一多个接触件小的间距。

[0076] 条款4.根据条款3的装置,其中桥接裸片的第一多个互连件和第二多个互连件被配置为具有在40 μm 至55 μm 范围内的间距的裸片凸块。

[0077] 条款5.根据条款4的装置,其中第一裸片的第二多个接触件是焊盘,并且第二裸片的第二多个接触件是焊盘。

[0078] 条款6.根据条款1至5中任一项的装置,其中桥接裸片的第一多个互连件和第二多个互连件被嵌入第一底部填料中。

[0079] 条款7.根据条款1至6中任一项的装置,还包括:封装衬底,具有腔和多个焊盘,其中桥接裸片被至少部分地设置在腔中,并且其中多个焊盘被耦合到第一裸片的第一多个接触件和第二裸片的第一多个接触件。

[0080] 条款8.根据条款7的装置,还包括:第二底部填料,其中第一裸片的第一多个接触件和第二裸片的第一多个接触件被嵌入第二底部填料中。

[0081] 条款9.根据条款7至8中任一项的装置,还包括:在封装衬底外部的多个连接器,其中多个焊盘中的至少一个是。

[0082] 条款10.根据条款1至9中任一项的装置,其中桥接裸片的第一多个互连件和第一裸片的第二多个接触件的组合高度小于第一裸片的第一多个接触件的高度。

[0083] 条款11.根据条款1至10中任一项的装置,其中桥接裸片的第二多个互连件和第二裸片的第二多个接触件的组合高度小于第二裸片的第一多个接触件的高度。

[0084] 条款12.根据条款1至11中任一项的装置,其中装置选自由以下组成的组:音乐播放器、视频播放器、娱乐单元、导航设备、通信设备、移动设备、移动电话、智能电话、个人数字助理、访问点、固定位置终端、平板计算机、计算机、可穿戴设备、物联网(IoT)设备、膝上型计算机、服务器、基站和机动车辆中的设备。

[0085] 条款13.一种用于制造具有多裸片互连件的装置的方法,该方法包括:提供具有第一多个互连件和第二多个互连件的桥接裸片;提供具有第一多个互连件和第二多个互连件的桥接裸片;使用第一裸片的第二多个接触件将具有第一多个接触件和第二多个接触件的第一裸片耦合到桥接裸片的第一多个互连件,其中第一多个互连件和第一裸片的第二多个接触件都具有比第一裸片的第一多个接触件小的高度;以及使用第二裸片的第二多个接触件将具有第一多个接触件和第二多个接触件的第二裸片耦合到桥接裸片的第二多个互连件,其中第二多个互连件和第二裸片的第二多个接触件都具有比第二裸片的第一多个接触件小的高度。

[0086] 条款14.根据条款13的方法,还包括:将第一裸片和第二裸片嵌入成型化合物中。

[0087] 条款15.根据条款13至14中任一项的方法,其中桥接裸片的第一多个互连件和第二多个互连件具有比第一裸片的第一多个接触件和第二裸片的第一多个接触件小的间距。

[0088] 条款16.根据条款15的方法,其中桥接裸片的第一多个互连件和第二多个互连件被配置为具有在40 μm 至55 μm 范围内的间距的裸片凸块。

[0089] 条款17.根据条款16的方法,其中第一裸片的第二多个接触件是焊盘,并且第二裸片的第二多个接触件是焊盘。

[0090] 条款18.根据条款13至17中任一项的方法,还包括:将桥接裸片的第一多个互连件

和第二多个互连件嵌入第一底部填料中。

[0091] 条款19.根据条款13至18中任一项的方法,还包括:提供封装衬底,该封装衬底具有腔和多个焊盘,将桥接裸片至少部分地嵌入腔中,以及将多个焊盘耦合到第一裸片的第一多个接触件和第二裸片的第一多个接触件。

[0092] 条款20.根据条款19的方法,还包括:将第一裸片的第一多个接触件和第二裸片的第一多个接触件嵌入第二底部填料中。

[0093] 条款21.根据条款19至20中任一项的方法,其另外包括:在封装衬底的与多个焊盘相对的侧上形成多个连接器。

[0094] 条款22.根据条款13至21中任一项的方法,其中桥接裸片的第一多个互连件具有比第一裸片的第一多个接触件小的高度。

[0095] 条款23.根据条款13至22中任一项的方法,其中经耦合的第一裸片的第二多个接触件和桥接裸片的第一多个互连件具有比第一裸片的第一多个接触件小的高度,并且经耦合的第二裸片的第二多个接触件和桥接裸片的第二多个互连件具有比第二裸片的第一多个接触件小的高度。

[0096] 条款24.根据条款13至23中任一项的方法,其中装置选自由以下组成的组:音乐播放器、视频播放器、娱乐单元、导航设备、通信设备、移动设备、移动电话、智能电话、个人数字助理、访问点、固定位置终端、平板计算机、计算机、可穿戴设备、物联网 (IoT) 设备、膝上型计算机、服务器、基站和机动车辆中的设备。

[0097] 此外,在一些示例中,单个动作可以细分为多个子动作或含有多个子动作。此类子动作可以包括在单个动作的公开中并且是单个动作的公开的一部分。

[0098] 虽然前述公开示出本公开的说明性示例,但是应注意,在不脱离如由所附权利要求限定的本公开的范围的情况下,本文可以进行各种改变和修改。根据本文描述的公开的示例的方法权利要求的功能和/或动作不需要以任何特定顺序来执行。此外,将不详细描述或可以省略众所周知的元件,以便不模糊本文公开的方面和示例的相关细节。此外,尽管本公开的元素可以以单数形式描述或要求保护,但是除非明确声明限制为单数形式,否则复数形式是预期的。

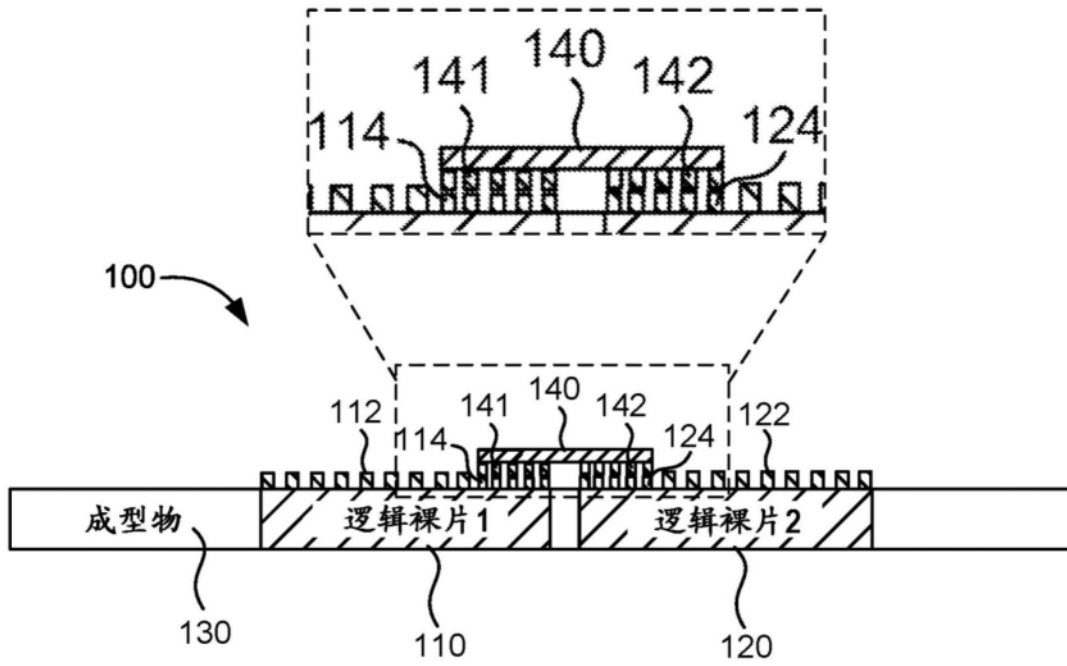


图1

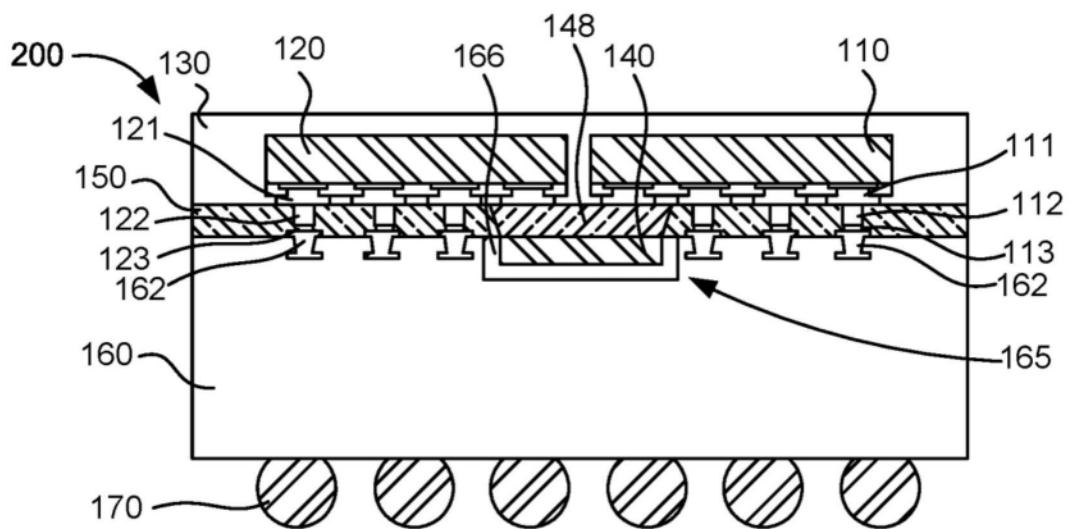


图2

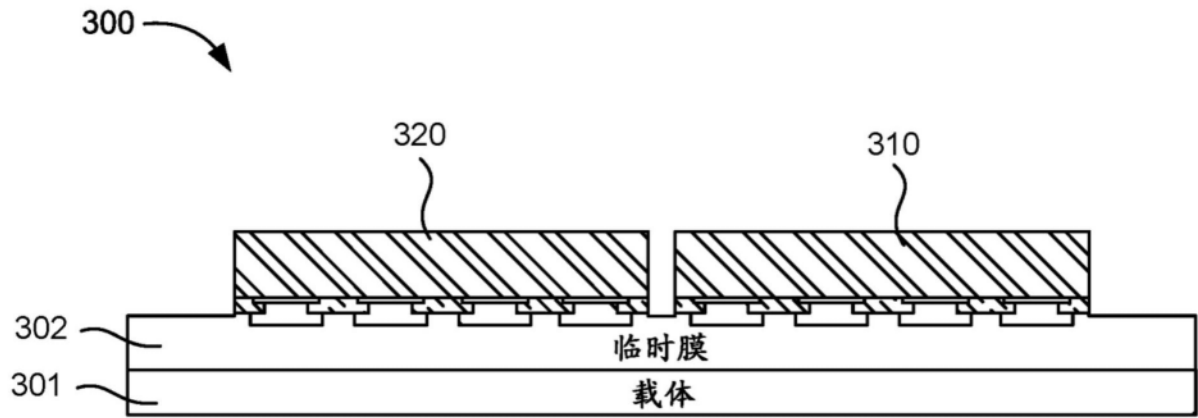


图3A

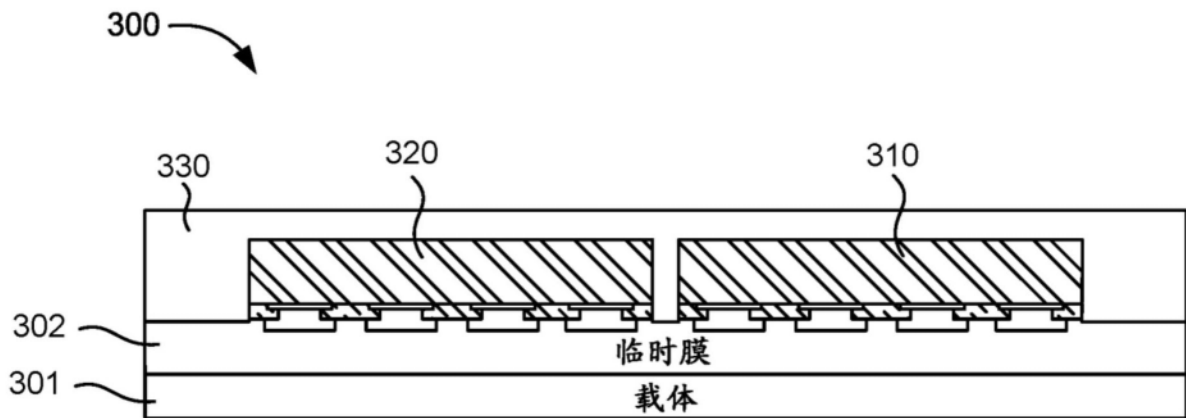


图3B

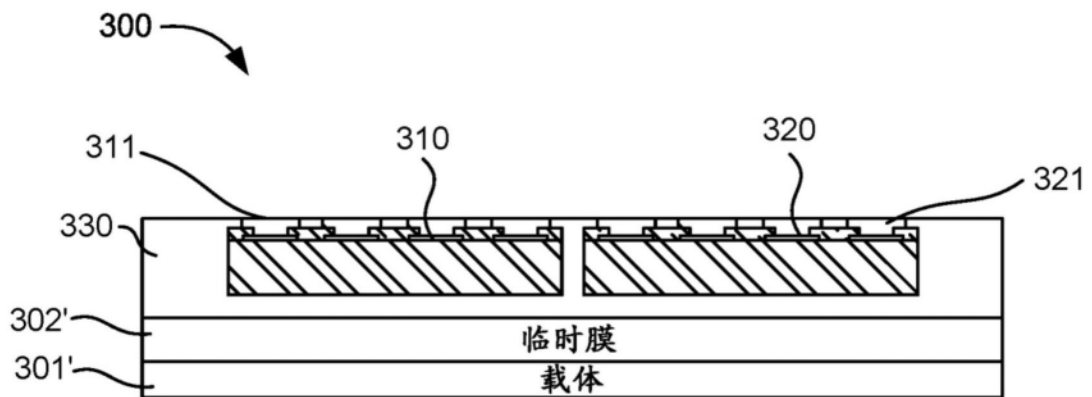


图3C

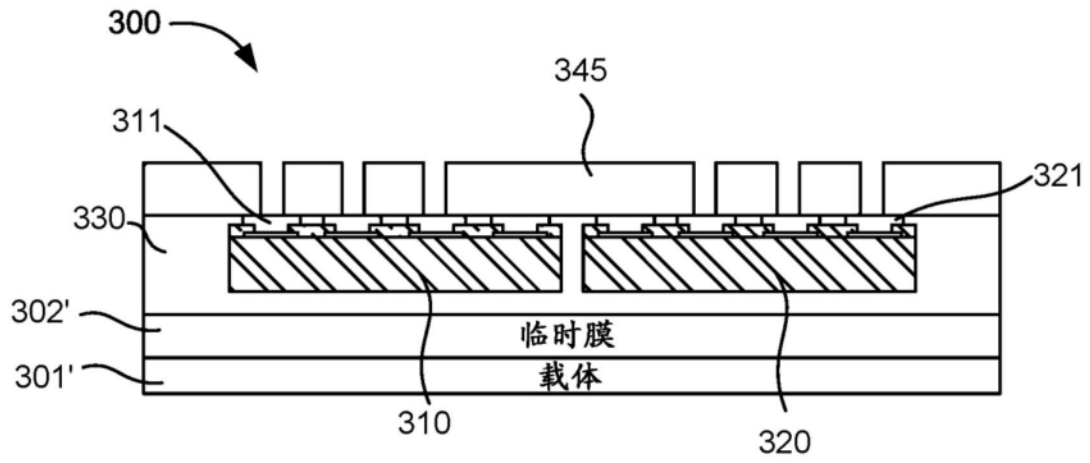


图3D

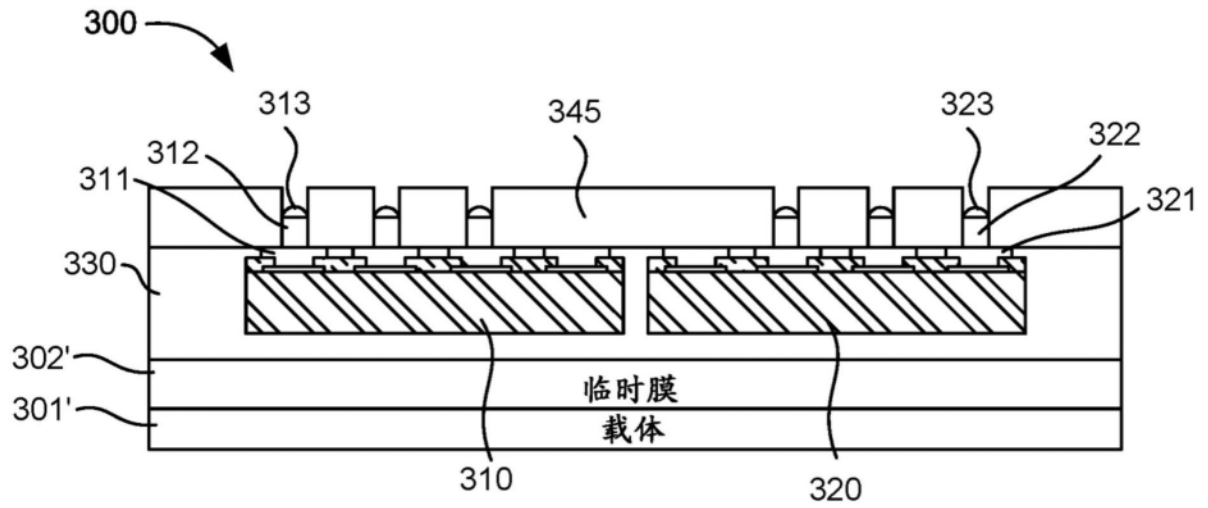


图3E

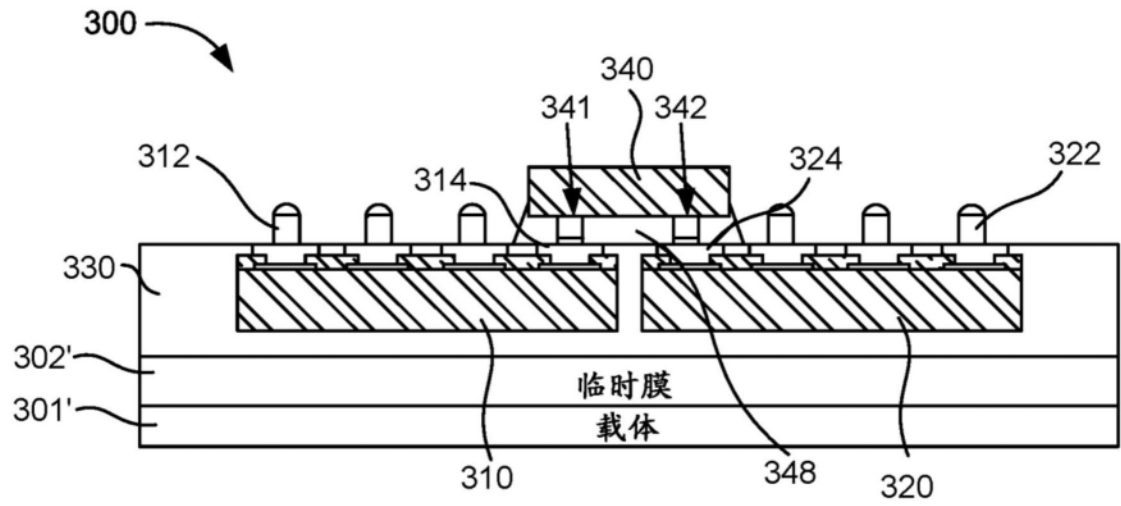


图3F

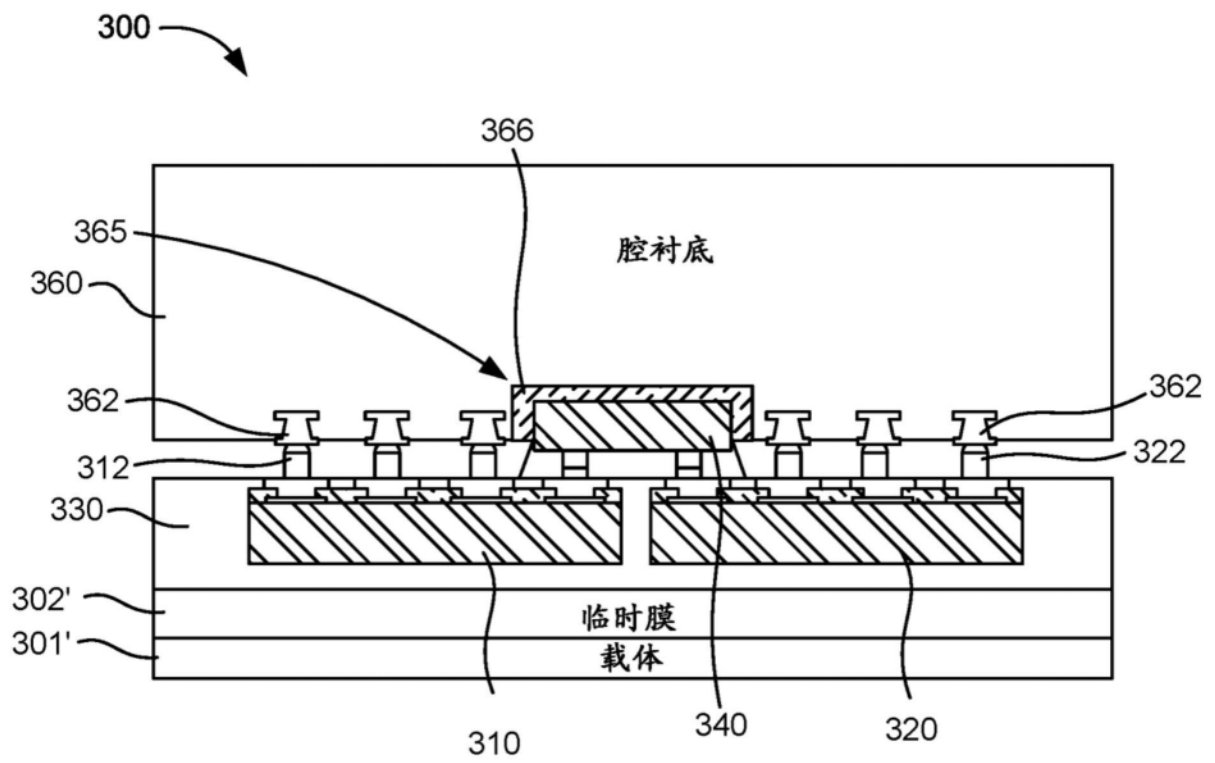


图3G

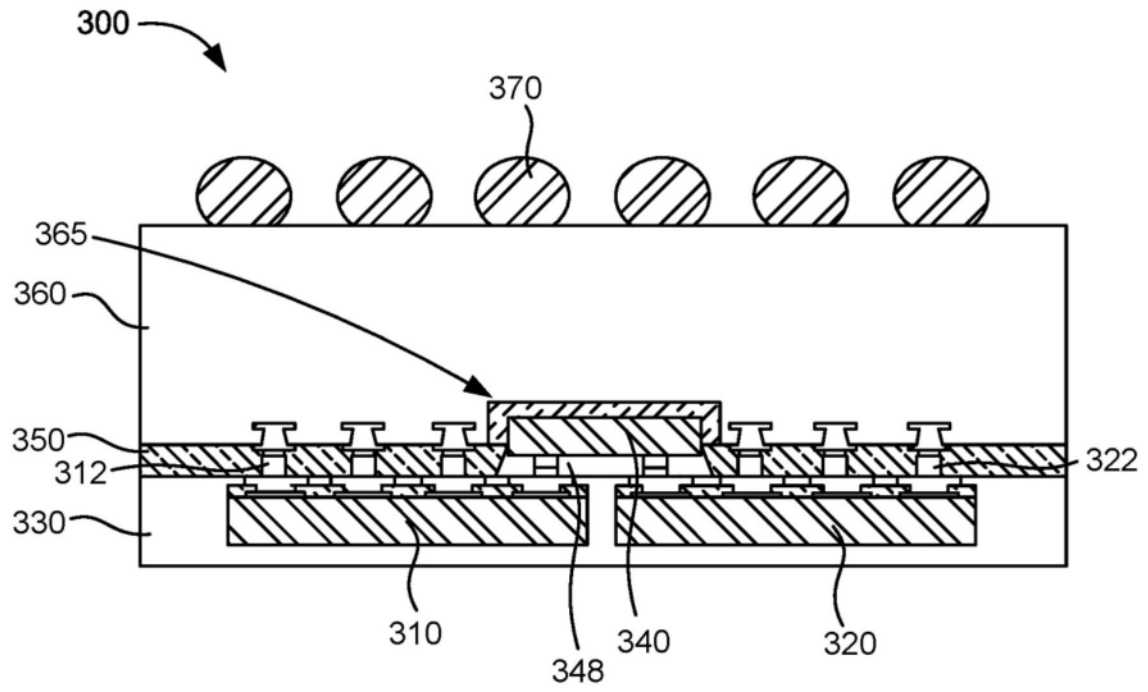


图3H

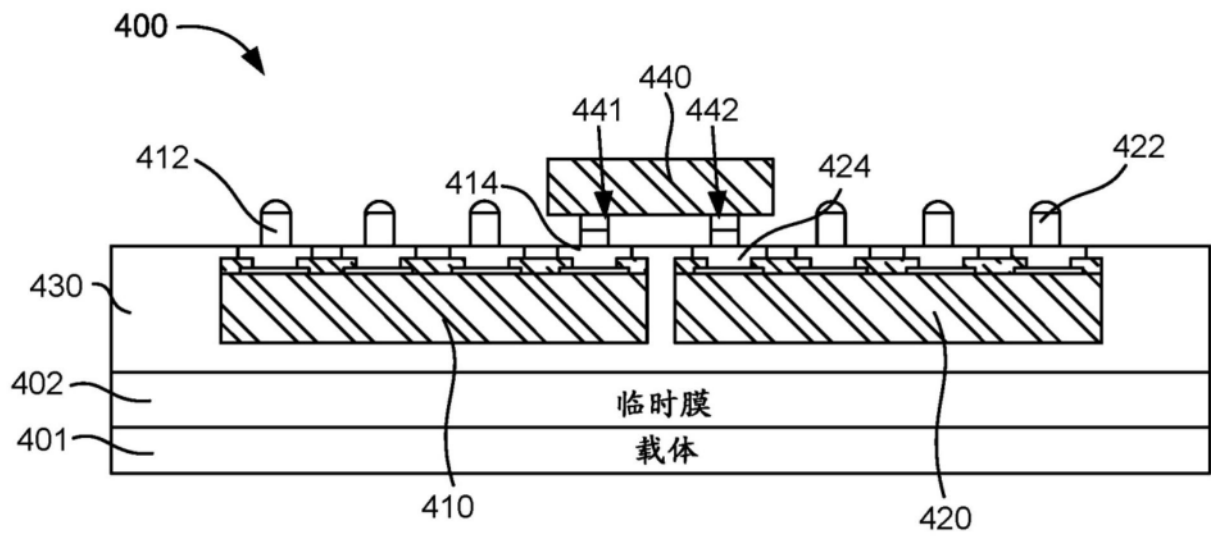


图4A

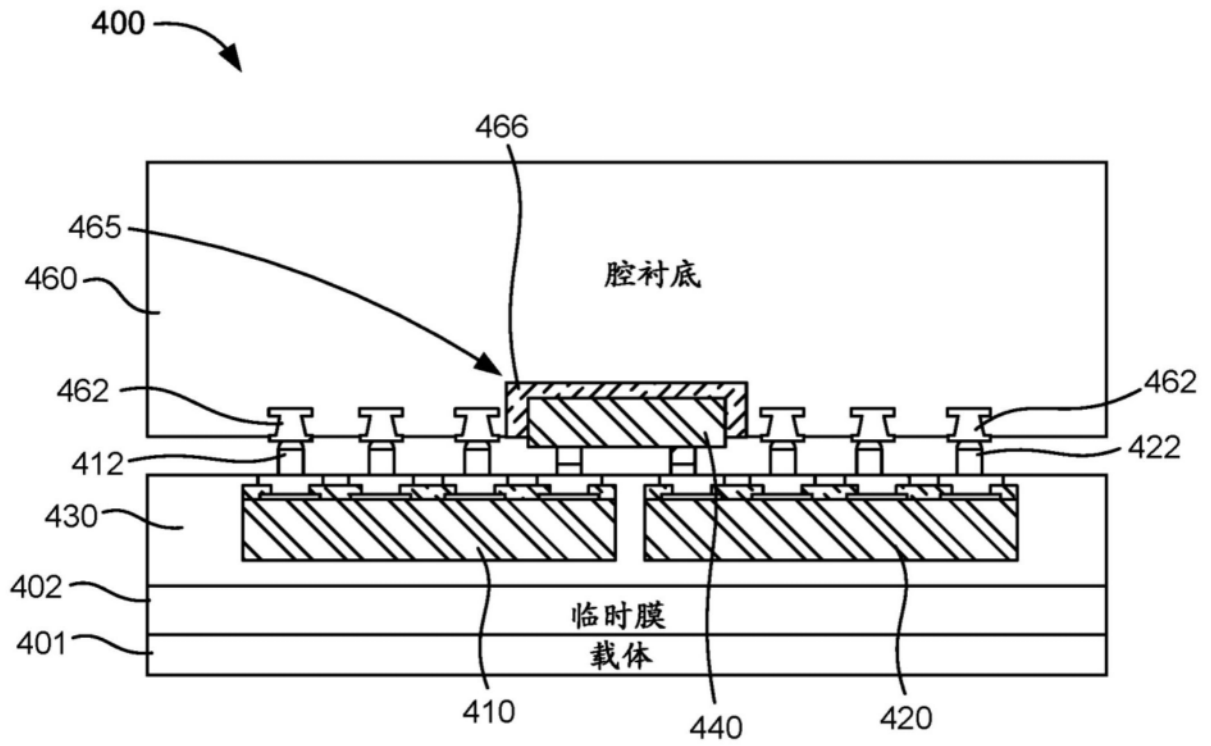


图4B

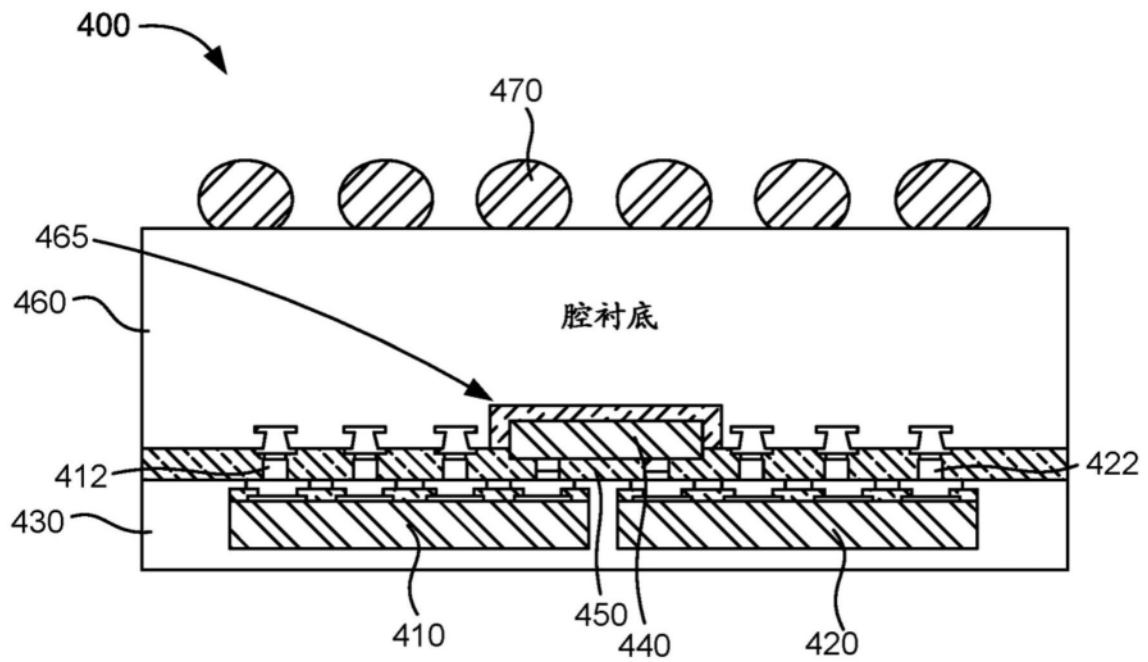


图4C

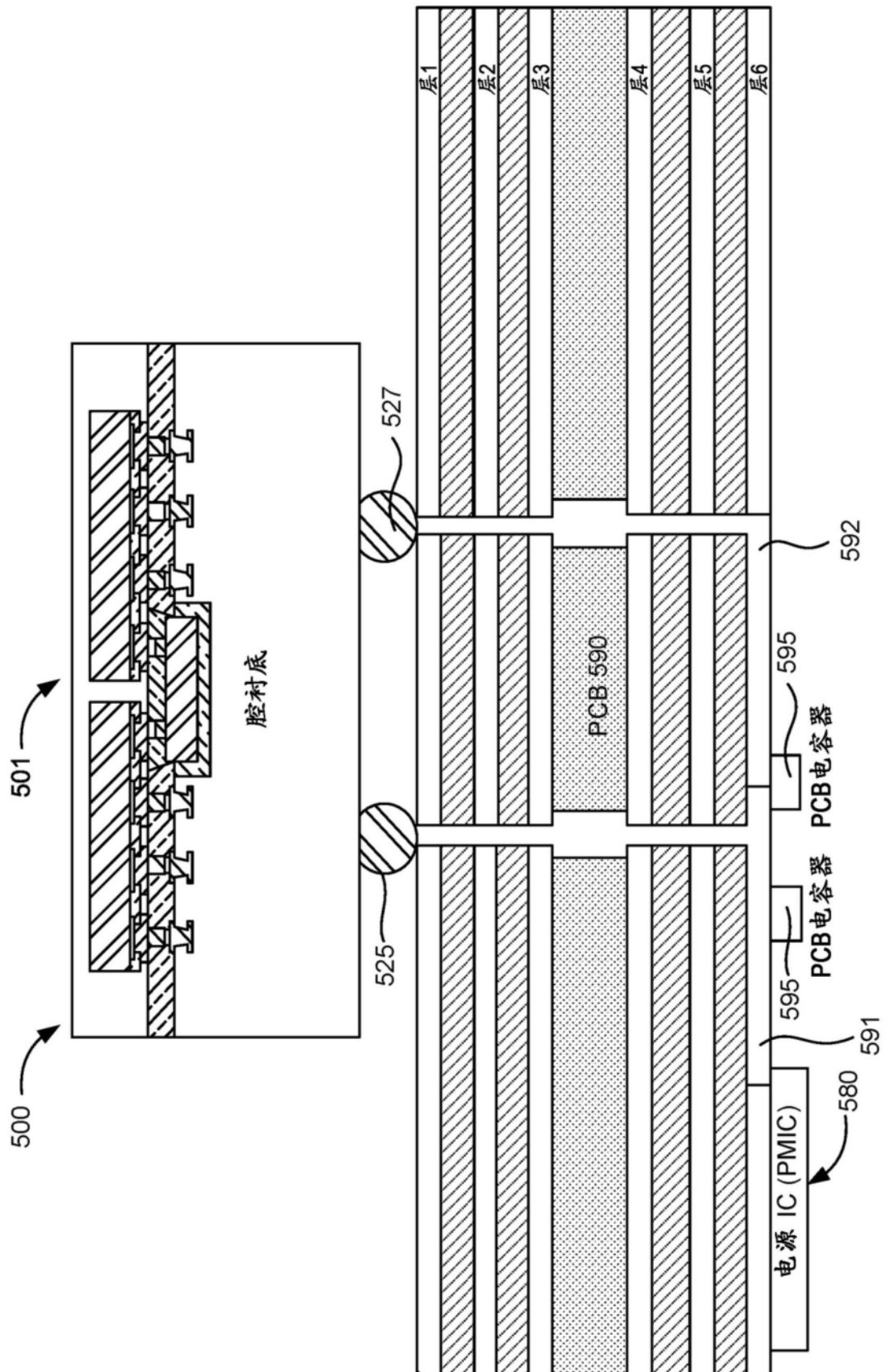


图5

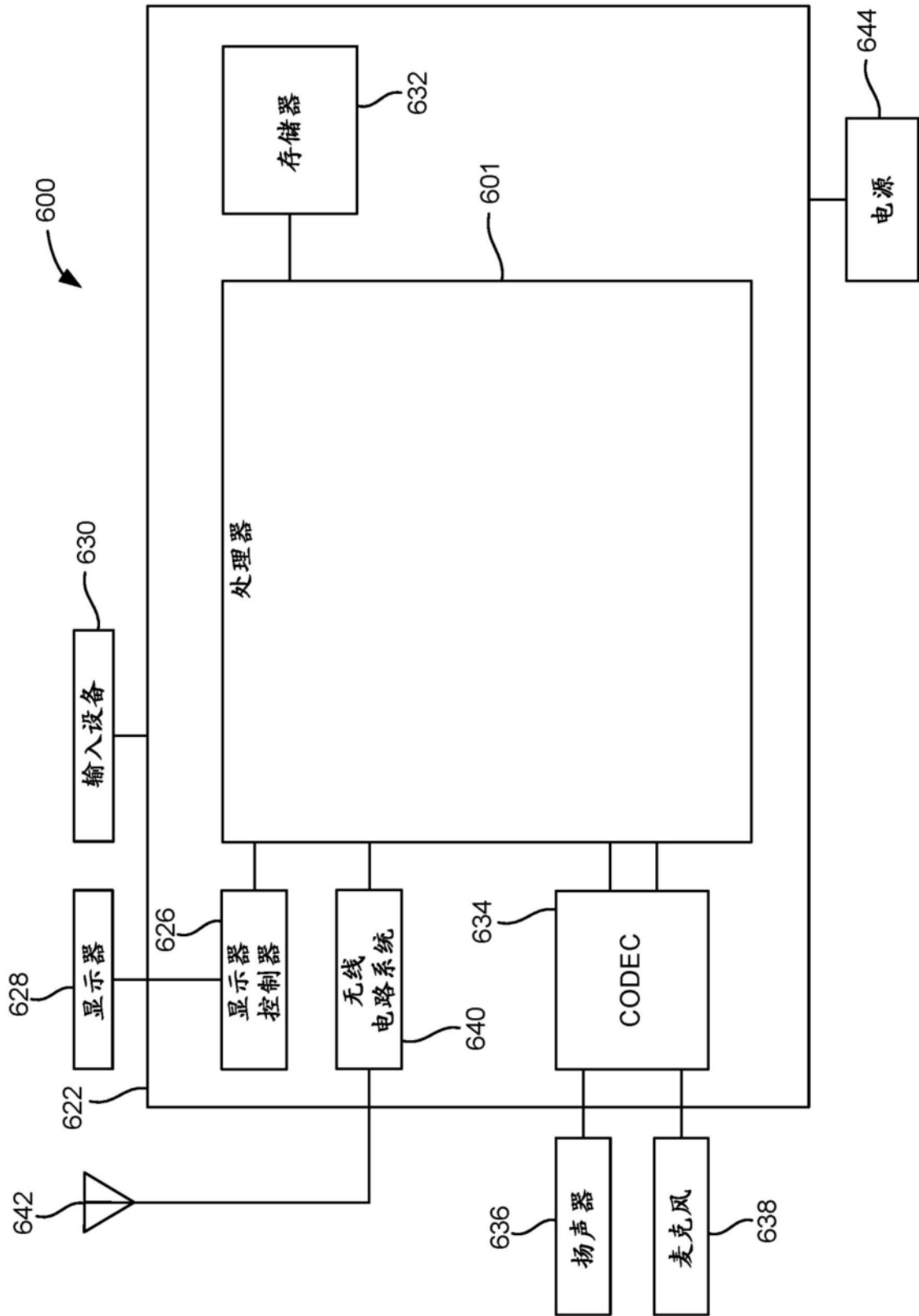


图6

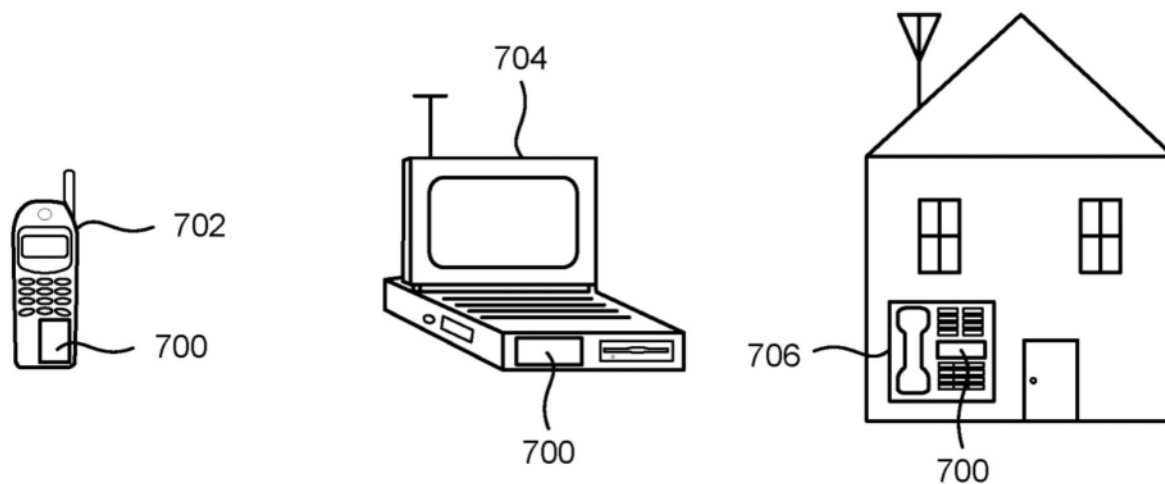


图7

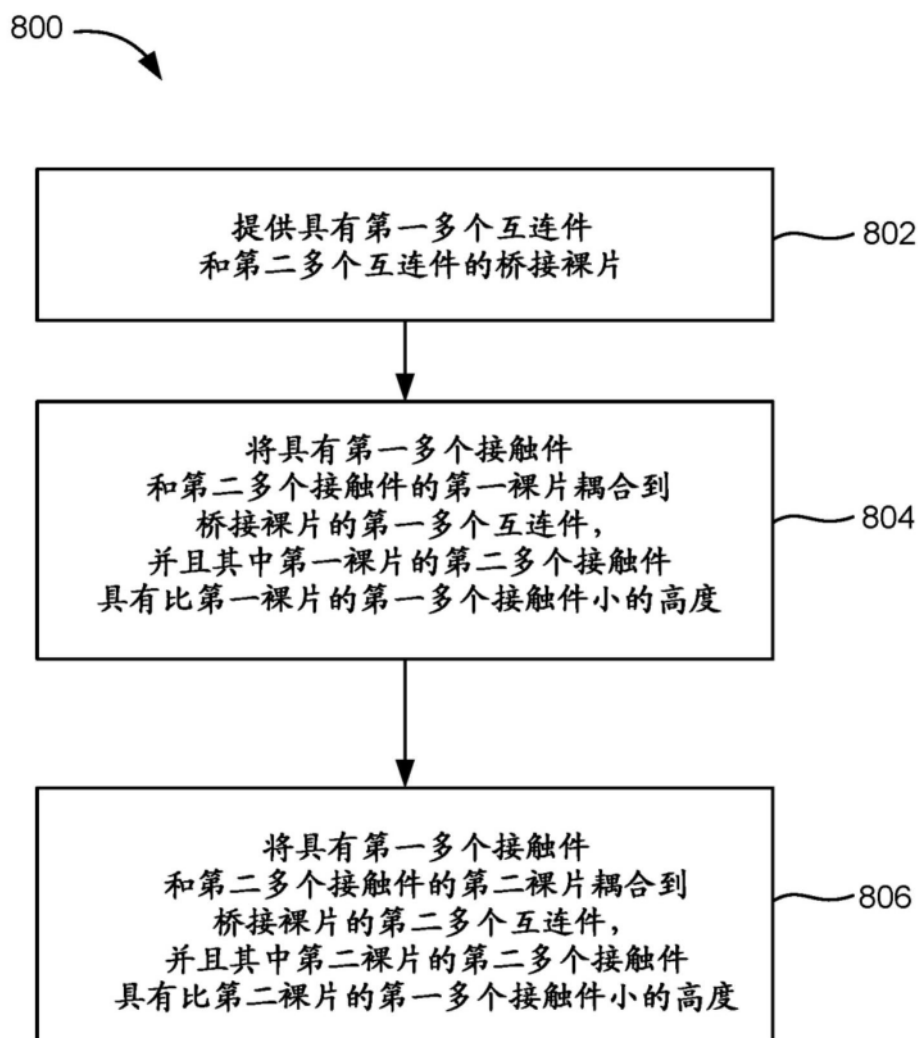


图8