



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107107600 B

(45) 授权公告日 2021. 07. 27

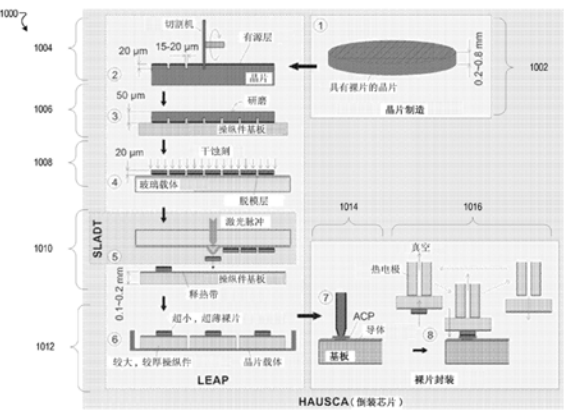
(21) 申请号 201580053887.3  
(22) 申请日 2015.08.04  
(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107107600 A  
(43) 申请公布日 2017.08.29  
(30) 优先权数据  
62/033,595 2014.08.05 US  
62/060,928 2014.10.07 US  
(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.04.01  
(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2015/043550 2015.08.04  
(87) PCT国际申请的公布数据  
W02016/022528 EN 2016.02.11

(73) 专利权人 尤尼卡尔塔股份有限公司  
地址 美国马萨诸塞州  
(72) 发明人 V·马里诺夫  
(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11277  
代理人 刘新宇  
(51) Int.Cl.  
B32B 37/26 (2006.01)  
H01L 21/673 (2006.01)  
H05K 1/00 (2006.01)  
(56) 对比文件  
CN 101164150 A, 2008.04.16  
WO 2014028031 A1, 2014.02.20  
审查员 马莉

权利要求书3页 说明书14页 附图14页

(54) 发明名称  
设置便于组装的超小或超薄分立元件

(57) 摘要  
除了其他方面,方法包括从过渡操纵件释放分立元件并将分立元件沉积在操纵件基板上,将操纵件基板附装到分立元件,并从分立元件移除操纵件基板。



1. 一种组装分立元件的方法,其包括:

应用工艺步骤,以使分立元件的表面与要附装所述分立元件的第一基板之间的材料改变为所述材料被固化以完成将所述分立元件附装到所述第一基板上的状态,

所述工艺步骤同时使用于将所述分立元件的相对侧表面临时保持在组件的第二基板部分上的材料改变为该材料不再将所述分立元件保持在所述第二基板部分上的状态,

其中,所述组件的第二基板部分由取放工具的卡盘保持,

所述组件是通过对第二基板进行切割而形成的,

其中,用于将所述分立元件的所述相对侧表面临时保持在所述第二基板部分上的材料包括脱模层,所述脱模层包括第一层和第二层,

所述第一层为永久粘合剂,所述第二层是热敏感的和/或UV光敏感的,以及

所述分立元件的厚度小于或等于50微米、所述分立元件的一侧的长度小于或等于300微米/侧、或者所述分立元件的厚度小于或等于50微米且一侧的长度小于或等于300微米/侧。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,使状态改变的步骤包括传递热能、UV光、或热能和UV光二者。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一层附装到所述第二基板部分,并且所述第二层用于临时保持所述分立元件。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二层与所述第一层平行。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二层是热敏感的,并且响应于热能的施加,所述第二层的热敏感性引起粘合强度的降低。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二层是热敏感的,并且响应于热能的施加,所述第二层的热敏感性引起粘合强度的增大。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二层是UV光敏感的,并且响应于UV光的施加,UV光敏感性引起粘合强度的增大。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二层是UV光敏感的,并且响应于UV光的施加,UV光敏感性引起粘合强度的降低。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二基板的厚度在49微米与801微米之间。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述组件的至少一侧的长度在100微米与600微米之间。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述组件的至少一侧的长度在300微米与800微米之间。

12. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述组件的至少一侧的长度在400微米与600微米之间。

13. 一种组装分立元件的方法,其包括:

应用工艺步骤,以使分立元件的表面与要附装所述分立元件的第一基板之间的材料改变为所述材料被固化以完成将所述分立元件附装到所述第一基板上的状态,

所述工艺步骤同时使用于将所述分立元件的相对侧表面临时保持在组件的第二基板部分上的材料改变为该材料不再将所述分立元件保持在所述第二基板部分上的状态,

其中,所述组件的所述第二基板部分由取放工具的卡盘保持,

所述组件是通过对第二基板进行切割而形成的，

其中，用于将所述分立元件的相对侧表面临时保持在所述第二基板部分上的材料包括脱模层，所述脱模层包括第一层和第二层，

所述第一层为永久粘合剂，所述第二层是热敏感的和/或UV光敏感的，以及所述分立元件的厚度小于或等于50微米。

14. 根据权利要求13所述的方法，其中，使状态改变的步骤包括传递热能、UV光、或热能和UV光二者。

15. 根据权利要求13所述的方法，其中，所述第一层附装到所述第二基板部分，并且所述第二层用于临时保持所述分立元件。

16. 根据权利要求13所述的方法，其中，所述第二层与所述第一层平行。

17. 根据权利要求13所述的方法，其中，所述第二层是热敏感的，并且响应于热能的施加，所述第二层的热敏感性引起粘合强度的降低。

18. 根据权利要求13所述的方法，其中，所述第二层是热敏感的，并且响应于热能的施加，所述第二层的热敏感性引起粘合强度的增大。

19. 根据权利要求13所述的方法，其中，所述第二层是UV光敏感的，并且响应于UV光的施加，UV光敏感性引起粘合强度的增大。

20. 根据权利要求13所述的方法，其中，所述第二层是UV光敏感的，并且响应于UV光的施加，UV光敏感性引起粘合强度的降低。

21. 根据权利要求13所述的方法，其中，所述第二基板的厚度在49微米与801微米之间。

22. 根据权利要求13所述的方法，其中，所述组件的至少一侧的长度在100微米与600微米之间。

23. 根据权利要求13所述的方法，其中，所述组件的至少一侧的长度在300微米与800微米之间。

24. 根据权利要求13所述的方法，其中，所述组件的至少一侧的长度在400微米与600微米之间。

25. 一种组装分立元件的方法，其包括：

使用可脱模层将第二基板附装到分立元件，

当将所述第二基板附装到所述分立元件时，将所述第二基板切割成多个独立的组件，各组件包括所述分立元件之一和第二基板部分，

使用取放工具的卡盘来保持第一组件的所述第二基板部分，并使所述第一组件的所述分立元件接触第一基板上的粘合剂层，

使所述可脱模层将所述第一组件的第二基板部分从所述第一组件的所述分立元件释放，并使所述粘合剂层被固化以完成所述第一组件的所述分立元件在所述粘合剂层处附装到所述第一基板，

从所述第二基板部分撤走所述取放工具，所述第二基板部分通过释放的所述可脱模层保持与所述第一组件的所述分立元件的接触，

其中，所述可脱模层包括第一层和第二层，以及

所述第一层为永久粘合剂，所述第二层是热敏感的和/或UV光敏感的。

26. 根据权利要求25所述的方法，其中，还包括：解除所述第二基板部分与所述第一组

件的所述分立元件的接触。

27. 根据权利要求26所述的方法, 其中, 解除所述第二基板部分与所述第一组件的所述分立元件的接触的步骤包括施加以下项中的至少一个或者这些项中的两个或更多个的任意组合: 刷、叶片、压缩空气、真空力、振动、或重力。

28. 根据权利要求25所述的方法, 其中, 所述第一层附装到所述第二基板部分, 并且所述第二层是针对分立元件沉积而定向的。

29. 根据权利要求25所述的方法, 其中, 所述第二层与所述第一层平行。

30. 根据权利要求25所述的方法, 其中, 所述第二层是热敏感的, 并且响应于热能的施加, 所述第二层的热敏感性引起粘合强度的降低。

31. 根据权利要求25所述的方法, 其中, 所述第二层是热敏感的, 并且响应于热能的施加, 所述第二层的热敏感性引起粘合强度的增大。

32. 根据权利要求25所述的方法, 其中, 所述第二层是UV光敏感的, 并且响应于UV光的施加, UV光敏感性引起粘合强度的增大。

33. 根据权利要求25所述的方法, 其中, 所述第二层是UV光敏感的, 并且响应于UV光的施加, UV光敏感性引起粘合强度的降低。

34. 根据权利要求25所述的方法, 其中, 将所述第一组件的所述分立元件从所述第二基板部分释放与将所述分立元件附装到所述第一基板同时进行。

35. 根据权利要求25所述的方法, 其中, 响应于将所述第一组件的所述分立元件附装到所述第一基板而将所述第一组件的所述分立元件从所述第二基板部分释放。

36. 根据权利要求25所述的方法, 其中, 通过将所述第一组件的所述分立元件附装到所述第一基板, 而引起所述第一组件的所述分立元件从所述第二基板部分的释放。

37. 根据权利要求25所述的方法, 其中, 在将所述第一组件的所述分立元件附装到所述第一基板之后, 完成所述第一组件的所述分立元件从所述第二基板部分的释放。

38. 根据权利要求25所述的方法, 其中, 通过将所述第一组件的所述分立元件附装到所述第一基板, 将所述第一组件的所述分立元件从所述第二基板部分释放。

## 设置便于组装的超小或超薄分立元件

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2014年8月5日提交的美国临时申请第62/033595号以及2014年10月7日提交的美国临时申请第62/060928号的权益,这两个申请通过引用并入本文。

### 背景技术

[0003] 本说明书一般涉及设置便于组装的超小或超薄分立元件。

[0004] 已知的组装工艺使用机器人取放系统自动化进行将物品从一个位置传送到另一个位置。

### 发明内容

[0005] 考虑设置便于集成电路封装中的取放的超小或超薄分立元件的方法,如2014年8月5日提交的美国申请第62/033595号所公开,该申请的全部内容通过引用并入本文。

[0006] 通常,在一方面,方法包括:从载体释放分立元件并将所述分立元件沉积在操纵件基板上,所述分立元件具有超薄、超小、或超薄且超小的构造,所述操纵件基板的厚度为至少50微米、以及所述操纵件基板的至少一侧的长度为至少300微米。

[0007] 实现方式可以包括以下特征中的一个,或者以下特征中的任意两个或更多个的组合。该方法还可以包括将脱模层附装到所述操纵件基板,使得所述分立元件以可释放的方式附装到所述脱模层。所述脱模层为热敏材料。所述脱模层为紫外线(UV)光敏材料。所述脱模层包括第一层和第二层。所述第一层附装到所述操纵件,所述第二层针对分立元件沉积而定向。所述第二层与所述第一层平行。所述第二层是UV敏感的。所述第二层是热敏感的。所述第一层为永久粘合剂。响应于热能的施加,所述第二层的热敏感性引起粘合强度的降低。响应于热能的施加,所述第二层的热敏感性引起粘合强度的增大。响应于UV光的施加,UV光敏感性引起粘合强度的增大,或者响应于UV光的施加,UV光敏感性引起粘合强度的降低。该方法包括:将所述分立元件传送到所述操纵件基板上,以接触设备基板。该方法包括:将所述分立元件从所述操纵件基板释放,以将所述分立元件沉积在所述设备基板上。将所述分立元件沉积在所述设备基板上包括将所述分立元件接合到所述设备基板。将所述分立元件从所述操纵件释放与将所述分立元件接合到所述设备基板同时进行。响应于将所述分立元件接合到所述设备基板而将所述分立元件从所述操纵件释放。通过将所述分立元件接合到所述设备基板,而引起所述分立元件从所述操纵件释放。在将所述分立元件接合到所述设备基板之后,完成将所述分立元件从所述操纵件释放。通过与所述设备基板接合,将所述分立元件从所述操纵件释放。接合还包括传递热能或UV光,以将所述分立元件与所述基板接合并将所述分立元件从所述操纵件释放。当将所述分立元件从所述操纵件基板释放时,所述操纵件基板保持与所述设备基板相接触。该方法还包括:将所述操纵件基板从所述分立元件移除。移除所述操纵件基板包括施加以下项中的至少一个或者这些项中的两个或更多个的任意组合:刷、叶片、压缩空气、真空力、振动、或重力。所述操纵件基板的厚度在49微米与801微米之间、100微米与800微米之间、和/或300微米与800微米之间。所述操纵件基

板的至少一侧的长度在400微米与600微米之间。

[0008] 通常,在一方面,装置包括:分立元件,其具有超薄、超小、或超薄且超小的构造;以及操纵件基板,其以可释放的方式附装到所述分立元件,所述操纵件具有比所述分立元件更厚且更宽的构造。

[0009] 实现方式可以包括以下特征中的一个,或者以下特征中的任意两个或更多个的组合。该装置还包括:脱模层,所述脱模层附装到所述操纵件基板,使得所述分立元件以可释放的方式附装到所述脱模层。所述脱模层为热敏材料。所述脱模层为紫外线光敏材料。所述脱模层包括第一层和第二层。所述脱模层包括附装到所述操纵件的第一层和针对分立元件沉积而定向的第二层。所述第二层与所述第一层平行。所述第二层是UV敏感的。所述第二层是热敏感的。所述第一层为永久粘合剂。响应于热超过粘合剂的热参数,所述第二层的热敏感性引起粘合强度的降低。响应于热超过粘合剂的热参数,所述第二层的热敏感性引起粘合强度的增大。响应于UV光的施加,UV光敏感性引起粘合强度的增大。响应于UV光的施加,UV光敏感性引起粘合强度的降低。所述操纵件基板的厚度在49微米与801微米之间。所述操纵件基板的至少一侧的长度在100微米与800微米之间。所述操纵件基板的至少一侧的长度在300微米与800微米之间。所述操纵件基板的至少一侧的长度在400微米与600微米之间。

[0010] 通常,在一方面,方法包括:应用工艺步骤,以使超薄、超小、或超薄且超小的分立元件的表面与要附装超薄、超小、或超薄且超小的分立元件的基板之间的材料,改变为所述材料将超薄、超小、或超薄且超小的分立元件保持在所述基板上的状态。所述工艺步骤同时使将超薄、超小、或超薄且超小的分立元件的相对侧表面临时保持在正由取放工具的卡盘保持的操纵件上的材料,改变为该材料不再将超薄、超小、或超薄且超小的分立元件保持在所述操纵件上的状态。该方法包括使状态改变的步骤,使状态改变的步骤包括传递热能、UV光、或热能和UV光二者。将所述分立元件的相对侧表面临时保持在操纵件基板上的材料包括脱膜层,所述脱膜层包括第一层和第二层。将所述分立元件的相对侧表面临时保持在操纵件基板上的材料包括脱膜层,所述脱膜层包括附装到所述操纵件的第一层和临时保持所述分立元件的第二层。所述脱膜层为热敏材料。所述脱膜层为UV光敏材料。所述第二层与所述第一层平行。所述第一层为永久粘合剂,所述第二层是热敏感的。响应于热能的施加,所述第二层的热敏感性引起粘合强度的降低。响应于热能的施加,所述第二层的热敏感性引起粘合强度的增大。响应于UV光的施加,UV光敏感性引起粘合强度的增大。响应于UV光的施加,UV光敏感性引起粘合强度的降低。所述操纵件的厚度在49微米与801微米之间。所述操纵件至少一侧的长度在100微米与600微米之间。所述操纵件的至少一侧的长度在300微米与800微米之间。所述操纵件的至少一侧的长度在400微米与600微米之间。

[0011] 通常,在一方面,方法包括:将超薄晶片沉积在操纵件基板上;以及将分立元件从所述超薄晶片释放,所述分立元件具有超薄构造,所述操纵件基板的厚度为至少50微米。

[0012] 实现方式可以包括以下特征中的一个,或者以下特征中的任意两个或更多个的组合。

[0013] 该方法还包括:将脱模层附装到所述操纵件基板,使得所述超薄晶片以可释放的方式附装到所述脱模层。释放所述分立元件包括对所述超薄晶片进行切割。对所述超薄晶片进行切割还包括对所述操纵件基板进行切割以形成切割操纵件基板,使得所述分立元件以可释放的方式附装到所述操纵件基板。所述分立元件被确定大小以覆盖所述切割操纵件

基板的表面。所述脱模层为热敏材料。所述脱模层为紫外线光敏材料。所述脱模层包括第一层和第二层。所述脱模层包括附装到所述操纵件的第一层和针对分立元件沉积而定向的第二层。所述第二层与所述第一层平行。所述第二层是UV敏感的。所述第二层是热敏感的。所述第一层为永久粘合剂。响应于热能的施加,所述第二层的热敏感性引起粘合强度的降低。响应于热能的施加,所述第二层的热敏感性引起粘合强度的增大。响应于UV光的施加,UV光敏感性引起粘合强度的增大。响应于UV光的施加,UV光敏感性引起粘合强度的降低。该方法还包括:将所述分立元件传送到所述操纵件基板上,以接触设备基板。该方法还包括:将所述分立元件从所述操纵件基板释放,以将所述分立元件沉积在所述设备基板上。将所述分立元件沉积在所述设备基板上包括将所述分立元件接合到所述设备基板。将所述分立元件从所述操纵件释放与将所述分立元件接合到所述设备基板同时进行。响应于将所述分立元件接合到所述设备基板而将所述分立元件从所述操纵件释放。通过将所述分立元件接合到所述设备基板,而引起所述分立元件从所述操纵件释放。在将所述分立元件接合到所述设备基板之后,完成将所述分立元件从所述操纵件释放。通过与所述设备基板接合,将所述分立元件从所述操纵件释放。所述接合还包括传递热能或UV光,以将所述分立元件与所述基板接合并将所述分立元件从所述操纵件释放。所述操纵件基板的厚度在49微米至801微米之间。当将所述分立元件从所述操纵件基板释放时,所述操纵件基板保持与所述设备基板相接触。该方法还包括:将所述操纵件基板从所述分立元件移除。移除所述操纵件包括施加以下项中的至少一个或者这些项中的两个或更多个的任意组合:刷、叶片、压缩空气、真空力、振动、液体喷射、静电、电磁力或重力。所述操纵件的至少一侧的长度在100微米与600微米之间。所述操纵件的至少一侧的长度在300微米与800微米之间。所述操纵件的至少一侧的长度在400微米与600微米之间。

[0014] 通常,在一方面,装置包括:分立元件,其具有超薄构造;以及操纵件基板,其以可释放的方式附装到所述分立元件,所述操纵件具有比所述分立元件更厚的构造。

[0015] 实现方式可以包括以下特征中的一个,或者以下特征中的任意两个或更多个的组合。该装置还包括:脱模层,所述脱模层附装到所述操纵件基板,使得所述分立元件以可释放的方式附装到所述脱模层。所述脱模层为热敏材料。所述脱模层为UV光敏材料。所述脱模层包括第一层和第二层。所述脱模层包括附装到所述操纵件的第一层和针对分立元件沉积而定向的第二层。所述第二层与所述第一层平行。所述第二层是UV敏感的。所述第二层是热敏感的。所述第一层为敏感的永久粘合剂。响应于热超过粘合剂的热参数,所述第二层的热敏感性引起粘合强度的降低。响应于热超过粘合剂的热参数,所述第二层的热敏感性引起粘合强度的增大。响应于UV光的施加,UV光敏感性引起粘合强度的增大。响应于UV光的施加,UV光敏感性引起粘合强度的降低。所述操纵件基板的厚度在99微米与801微米之间。所述操纵件基板的至少一侧的长度在100微米与600微米之间。所述操纵件基板的至少一侧的长度在300微米与800微米之间。所述操纵件基板的至少一侧的长度在400微米与600微米之间。

[0016] 通常,在一方面,方法包括:应用工艺步骤,以使超薄分立元件的表面与要附装所述超薄分立元件的基板之间的材料,改变为所述材料将所述超薄分立元件保持在所述基板上的状态。所述工艺步骤同时使将所述超薄分立元件的相对侧表面临时保持在正由取放工具的卡盘保持的操纵件上的材料,改变为该材料不再将所述超薄分立元件保持在所述操纵

件上的状态。

[0017] 实现方式可以包括以下特征中的一个,或者以下特征中的任意两个或更多个的组合。方法包括使状态改变的步骤,使状态改变的步骤包括传递热能、UV光、或热能和UV光二者。将所述分立元件的相对侧表面临时保持在操纵件基板上的材料包括脱模层,所述脱模层包括第一层和第二层。将所述分立元件的相对侧表面临时保持在操纵件基板上的材料包括脱模层,所述脱模层包括附装到所述操纵件的第一层和临时保持所述分立元件的第二层。所述脱模层为热敏材料。所述脱模层为UV光敏材料。所述第二层与所述第一层平行。所述第二层是UV敏感的。所述第二层是热敏感的。响应于热能的施加,所述第二层的热敏感性引起粘合强度的降低。响应于热能的施加,所述第二层的热敏感性引起粘合强度的增大。响应于UV光的施加,UV光敏感性引起粘合强度的增大。响应于UV光的施加,UV光敏感性引起粘合强度的降低。所述操纵件的厚度在49微米与801微米之间。所述操纵件的至少一侧的长度在100微米与600微米之间。所述操纵件的至少一侧的长度在300微米与800微米之间。所述操纵件的至少一侧的长度在400微米与600微米之间。

[0018] 通常,在一方面,方法包括:使用可脱模层将操纵件基板附装到分立元件,当将所述操纵件基板附装到所述分立元件时,使用工具来保持所述操纵件基板,并使所述分立元件接触设备基板上的粘合剂层。该方法还包括使所述可脱模层将所述操纵件基板从所述分立元件释放,并使所述分立元件在所述粘合剂层处附装到所述设备基板,从所述操纵件基板撤走所述工具,同时所述操纵件基板通过释放的所述可脱模层保持与所述分立元件的接触。

[0019] 实现方式可以包括以下特征中的一个,或者以下特征中的任意两个或更多个的组合。

[0020] 该方法包括:解除所述操纵件基板与所述分立元件的接触。解除所述操纵件基板与所述分立元件的接触包括施加以下项中的至少一个或者这些项中的两个或更多个的任意组合:刷、叶片、压缩空气、真空力、振动、或重力。所述可脱模层为热敏材料。所述可脱模层为紫外线光敏材料。所述可脱模层包括第一层和第二层。所述可脱模层包括附装到操纵件的第一层和针对分立元件沉积而定向的第二层。所述第二层与所述第一层平行。所述第二层是UV敏感的。所述第二层是热敏感的。所述第一层为永久粘合剂。响应于热能的施加,所述第二层的热敏感性引起粘合强度的降低。响应于热能的施加,所述第二层的热敏感性引起粘合强度的增大。响应于UV光的施加,UV光敏感性引起粘合强度的增大。响应于UV光的施加,UV光敏感性引起粘合强度的降低。将所述分立元件从所述操纵件释放与将所述分立元件附装到所述设备基板同时进行。响应于将所述分立元件附装到所述设备基板而将所述分立元件从所述操纵件释放。通过将所述分立元件附装到所述设备基板,而引起所述分立元件从所述操纵件释放。在将所述分立元件附装到所述设备基板之后,完成将所述分立元件从所述操纵件释放。通过将所述分立元件附装到所述设备基板,将所述分立元件从所述操纵件释放。

[0021] 除了其他方面,我们在此描述了超小和/或超薄分立元件(例如,包括集成电路的超小和/或超薄半导体裸片)的新的封装方式,这些集成电路被临时附装到操纵件基板,使得所得组件与标准电子封装设备(例如取放裸片接合器和其他芯片组装设备)兼容。除了其他方面,我们描述的方法和产品相对简单、便宜、有效且与当前系统兼容。在这方面,这些方



法和产品将打开新的市场并扩展当前的包括低成本电子设备的技术市场。

[0022] 我们概括地使用术语分立元件,以包括例如要成为产品或电子设备的一部分(例如电子、机电或光电元件、模块或系统)的任意单元,例如在半导体材料的一部分上形成有电路的任意半导体材料。

[0023] 我们概括地使用术语设备基板,以包括例如将接收分立元件或组装分立元件的任意物体,例如更高级组件(例如产品或电子设备、电子、机电或光电元件或系统)。

[0024] 我们概括地使用术语操纵件、操纵件基板、过渡操纵件或过渡操纵件基板,以包括厚度超过分立元件的任意刚性基板(诸如空白硅晶片、玻璃或陶瓷基板、或由刚性聚合物或复合材料制成的基板),以临时用来将分立元件传送到设备基板以及/或者临时用来支撑一个或更多个分立元件。

[0025] 我们概括地使用术语载体或载体基板,以包括例如包括一个或更多个分立元件(例如由制造商组装的一批分立元件)的任意材料,例如包括一个或更多个半导体裸片的晶片。

[0026] 针对分立元件,我们概括地使用术语超薄,以包括例如厚度与一般取放技术不兼容(例如,厚度小于或等于 $50\mu\text{m}$ )的分立元件。

[0027] 针对分立元件,我们概括地使用术语超小,以包括例如大小与一般取放技术不兼容(例如,最大长度小于或等于 $300\mu\text{m}$ /侧)的分立元件。

[0028] 针对晶片,我们概括地使用术语超薄,以包括例如最大厚度小于或等于 $50\mu\text{m}$ 的半导体晶片。

[0029] 这些和其他方面、特征、实现方式和优点可以被表达为用于进行功能的方法、装置、系统、元件、手段或步骤,并且以其他方式,可以被表达为这些方法、装置、系统、元件、手段或步骤的组合。

[0030] 根据以下描述以及权利要求,这些或其他方面、特征、实现方式和优点将变得清楚。

## 附图说明

[0031] 图1是包括超小和超薄裸分立元件的操纵件组件和操纵件基板的示意性侧视图。

[0032] 图2是包括超小和超薄裸分立元件的操纵件组件和操纵件基板的示意性侧视图。

[0033] 图3是包括超薄裸分立元件的操纵件组件和操纵件基板的示意性侧视图。

[0034] 图4是示出使用图1中的操纵件组件的分立元件封装工艺的示例的示意图。超小和超薄裸分立元件的有源层背向设备基板。

[0035] 图5是附装分立元件之前的操纵件基板的示意性侧视图。

[0036] 图6是传送组件和设备基板组件的示意性侧视图。

[0037] 图7是示出使用图1中的操纵件组件的分立元件封装工艺的另一示例的示意图。超小和超薄裸分立元件的有源层背向设备基板。

[0038] 图8是附装分立元件之前的操纵件基板的示意性侧视图。

[0039] 图9是多操纵件基板组件的示意性侧视图。

[0040] 图10是示出使用图2中的操纵件组件的分立元件封装工艺的示例的示意图。超小和超薄裸分立元件的有源层面向设备基板。

[0041] 图11是传送组件和设备基板组件的示意性侧视图。

[0042] 图12是附装分立元件之前的操纵件基板的示意性侧视图。

[0043] 图13是示出使用图3中的操纵件组件的分立元件封装工艺的示例的示意图。超薄裸分立元件的有源层面向设备基板。

[0044] 图14是传送组件和设备基板组件的示意性侧视图。

[0045] 图15是示出与图13的分立元件封装工艺一起使用的工艺的示例的示意图。

### 具体实施方式

[0046] 除了其他方面,我们在此描述了高度柔韧和/或微小(例如极细微)分立元件的新的封装方式。这种柔韧和极细微分立元件是超薄和/或超小的,并且提供了有益于广泛应用的柔韧性和低成本,但是,这种柔韧和极细微分立元件当前也是与传统封装技术(例如取放设备)不兼容的。除了其他方面,我们在此描述的方法和产品被优化以与传统取放设备相结合地处理这种超薄和/或超小分立元件。在这方面,这些方法和产品能够导致电子产品的生产成本的降低,同时支持比利用传统分立元件和取放设备可获得的封装率更高的封装率。

[0047] 如图1所示,操纵件组件100包括分立元件10和操纵件基板108。将分立元件10形成超薄(例如,最大厚度为50 $\mu\text{m}$ 或更小、40 $\mu\text{m}$ 或更小、30 $\mu\text{m}$ 或更小、25 $\mu\text{m}$ 或更小、20 $\mu\text{m}$ 或更小、10 $\mu\text{m}$ 或更小、以及5 $\mu\text{m}$ 或更小)、超小(例如,最大长度或宽度尺寸小于或等于300 $\mu\text{m}$ /侧、250 $\mu\text{m}$ /侧、200 $\mu\text{m}$ /侧、150 $\mu\text{m}$ /侧、以及100 $\mu\text{m}$ /侧)、或超薄且超小。就本身而言,分立元件10的尺寸促进了当前的大规模集成电路封装技术(例如机械取放系统)的发展,在并非完全无法封装分立元件10或类似大小的分立元件的情况下,这些封装技术例如由于物理限制、高昂成本、低效率和/或低生产率而无效。

[0048] 分立元件10包括有源层102,有源层102包括集成电路设备。有源层102还可以包括钝化层(未示出)。在图1中,利用面向操纵件基板108的有源层102来定向分立元件10。在预期使用对于将分立元件电连接到设备基板上的其他元件通用的手段和材料(例如引线接合或带自动接合(TAB)),来进行这种连接的情况下,这种构造是有利的。使用对于将分立元件的背面接合到设备基板这种附装通用的手段和材料(例如,利用低共熔合金、焊接剂、粘合剂(例如导电和非导电环氧树脂)、聚酰胺和其他合适的材料和方法来进行接合),来进行这种附装。

[0049] 如下所述,集成包装方法或者能够利用另一有源层定向来生产分立元件。例如,如图2所示,操纵件组件200可以包括有源层102远离操纵件基板108或背向操纵件基板108的分立元件10。在预期使用称为倒装芯片组件的方法来将分立元件10电连接到诸如图12中的示例所示的元件(例如设备基板上的导体)的情况下,这种定向是有利的。

[0050] 在一些实现方式中,操纵件基板108(例如空白硅晶片、玻璃、陶瓷或其他无机或有机物质)超出分立元件10,并且被确定大小并被构造为与当前取放系统兼容。在一些情况下,一个或更多个电路被置于过大的操纵件基板上,并且各独立的操纵件被切割成一定大小。通常,操纵件基板108可以具有大于或等于300 $\mu\text{m}$ /侧的长度(优选为400-600 $\mu\text{m}$ /侧)以及超过50 $\mu\text{m}$ 的厚度(例如,大于50 $\mu\text{m}$ 且在100-800 $\mu\text{m}$ 之间的厚度)。在这些情况下,当取放系统可能无法有效地传送分立元件10时,只要将分立元件10附装到具有足够大小和构造的操纵件基板,取放系统将能够传送分立元件10。然而,就本身而言,取放系统的标准部署手段(例

如缺乏真空力)无法仅仅释放分立元件,而是还将释放操纵件和分立元件组件。然而,除了其他优势,附装手段的特性及其相互之间(尤其是在分立元件、操纵件基板和设备基板之间)的相对关系是可选的,并且可被定制为将分立元件从操纵件基板释放并在取放系统保持对操纵件基板的控制的同时将分立元件附装到设备基板。

[0051] 在一些实现方式中,分立元件30可以具有大小但对于与当前封装技术之间的兼容性仍太薄。在这些情况下,如图3所示,操纵件组件300可以包括附装到操纵件基板308(长度类似于分立元件30)的超薄分立元件30。就本身而言,操纵件组件300对于与取放系统之间的兼容性是足够厚的。包括第二表面306和第一表面304的脱模层305的性质基本类似于参照图1和图2所描述的那样。

[0052] 在一些示例中,双面脱模层105由多个子层(例如第一层和第二层)构成。双面脱模层105和一个或多个子层(如果存在)可以包括一个或多个表面(诸如内表面或外表面)。例如,再次参照图1,分立元件10通过附装到脱模层105而以可释放的方式附装到操纵件基板108。双面脱模层105包括向分立元件10暴露的第一表面104和向操纵件基板108暴露的第二表面106。在一些示例中,脱模层105是已知与用于晶片切割或打薄的晶片安装兼容的双面热释放或UV释放带。在这种带中,第二表面106包括压敏粘合剂,第一表面104可以包括UV释放材料或热释放材料。已知与半导体材料兼容的示例性释放材料,并且可以基于期望的粘附特性来选择示例性释放材料。

[0053] 在其他示例中,脱模层105是单层,使得第一表面104和第二表面106是相同材料。这种材料可以包括例如用于临时晶片接合的旋涂热释放材料,例如Valtech的Valtron<sup>®</sup>热释放环氧系统或Logitech的OCON-196薄膜接合蜡。其他示例性热释放材料包括乙烯醋酸乙烯酯(EVA)共聚物膜,例如Dynatex的WaferGrip胶粘膜。其他示例性材料包括UV释放粘合剂,例如在暴露于UV光能时能够改变化学结构的具有光功能组的聚合物。

[0054] 在一些情况下,例如,各自选择脱模层105与分立元件10之间的接合强度以及脱模层105与操纵件基板108之间的接合强度,使得当分立元件10附装到第一表面104时,该附装的接合强度比第二表面106与操纵件基板108之间的接合强度弱。分立元件10与第一表面104之间的接合强度也可以被选择为比分立元件10与下面描述的设备基板之间的接合强度弱。例如,在一些情况下,脱模层105可以是熔化温度比将分立元件10与下面首先描述的设备基板接合所需的温度低的材料。示例包括蜡或类似的材料。

[0055] 在其他示例中,选择脱模层105使得相对于第二表面106的附装机构,可独立控制第一表面104的粘附机构。该布置有助于确保分立元件10可以以可选择的方式从操纵件基板108释放,而无需将脱模层105从操纵件基板108释放。

[0056] 在其他情况下,例如,脱模层105可以择一地或附加地包括双图层热释放带(例如Nitto<sup>®</sup>的REVALPHA<sup>®</sup>双图层热释放带),该双图层热释放带包括压敏粘合剂层和释热粘合剂层。在一些情况下,第一表面104可以包括释热粘合剂层,而第二表面106可以包括压敏粘合剂。至少在施加热能时,与层106与操纵件基板108之间的接合强度相比,超薄和超小分立元件10与脱模层105之间的接合强度更弱。就本身而言,远离操纵件基板的施加到超薄和超小分立元件10的力(例如,远离操纵件基板的拉力和/或剪切力)可以将超薄和超小分立元件10从操纵件108自由地移除,而无需还移除保持附装到操纵件108的脱模层105。

[0057] 虽然通常将分立元件10与操纵件基板108之间的附装手段描述为胶带,但是可以采用其他布置。例如,可以使用真空力或静电力来临时形成该附装。与脱模层105一样,可以选择附装手段和特征(例如接合强度)使得当分立元件与基板接合时,分立元件与基板之间的接合强度大于分立元件与操纵件之间的接合强度。

[0058] 如图4所示,用于封装超小和超薄分立元件的工艺400通常能够包括分立元件制造(402)、晶片准备(404-412)、分立元件传送(414)、操纵件基板附装和切割(416)、附装地点准备(418)和分立元件接合(420)。

[0059] 通常,可以使用已知的半导体技术(例如薄膜方法)来在半导体材料上(例如在块状硅基板上或在分层硅绝缘体硅基板上)形成承载大量分立元件的晶片(402)。

[0060] 晶片可以使用已知的半导体技术经历局部切割(404)。例如,可以通过干蚀刻或湿蚀刻、通过机械切割(如图4所示)或通过激光微加工,来局部分离分立元件。利用遮蔽膜和/或钝化层能够保护晶片表面免受损坏。例如,可以应用光刻或模板/网屏打印的方法来应用光刻胶、聚合物、UV可固化聚酰亚胺、层压膜或其他合适的材料的层并形成图案。

[0061] 可以根据晶片的已知的半导体技术和材料(例如应用光刻胶)来形成遮蔽膜。考虑晶片制造下游的预期工艺步骤来选择遮蔽膜材料的厚度和构成。例如,选择遮蔽膜的厚度和构成,使得在打开通道之后,例如在蚀刻工艺(410)(如下所述)期间,移除遮蔽膜。

[0062] 可以基于预期的附装工艺和组装的分立元件的期望的最终厚度来选择移除的材料在晶片通道中的深度。例如,在用来形成如图1所示的操纵件组件100的分立元件面朝上工艺中,晶片通道的深度小于期望的最终分立元件厚度。优选大于 $1\mu\text{m}$ 且小于最终的分立元件厚度的 $1/2$ 。例如考虑切割方法的精确度和精密度,可基于切割方法来选择通道宽度。

[0063] 在一些实现方式中,将分立元件传送到设备基板可以包括以下步骤。

[0064] 通常,形成超薄分立元件包括首先形成薄晶片(406-408),例如厚度为 $50\mu\text{m}$ 或更小、 $40\mu\text{m}$ 或更小、 $30\mu\text{m}$ 或更小、 $20\mu\text{m}$ 或更小、 $10\mu\text{m}$ 或更小、以及 $5\mu\text{m}$ 或更小的薄晶片。能够通过已知的半导体打薄技术(例如机械研磨、化学机械抛光(CMP)、湿蚀刻、大气下游等离子体蚀刻(ADP)、干化学蚀刻(DCE)、气相蚀刻或这些技术的组合,例如机械研磨之后进行化学机械抛光),基于期望的最终分立元件尺寸来降低晶片的厚度或使其变薄。

[0065] 在一些示例中,可以使用诸如减薄的机械研磨技术,使晶片变薄为大约 $50\mu\text{m}$ 的厚度。然而,通常,随着晶片厚度减小,由于薄晶片的脆性,通过机械研磨,晶片变得更加容易损坏。为了降低损坏晶片的风险,可以使用非接触材料移除工艺来降低超出通过传统的机械研磨工艺可实现的厚度的晶片厚度。例如,为了实现 $20\mu\text{m}$ 或更小的晶片厚度,可以使用已知的非接触材料移除工艺(例如反应离子蚀刻(RIE)、气相蚀刻或任意其他合适的工艺)来制造薄晶片。

[0066] 可以仅通过在机械背面研磨之后使用专有3M晶片支持系统®进行抛光,来实现变薄为 $20\mu\text{m}$ 或更小的晶片。在这种情况下,通过非接触材料移除工艺的附加打薄是不必要的。

[0067] 在晶片打薄之前或在晶片打薄期间,可以将晶片附装到临时操作基板(406-408)。临时操作基板以可释放的方式附着到晶片并且可移除而不损坏晶片。例如,临时操作基板可以包括诸如热释放带(例如,Nitto的ELEP Holder®)或紫外线释放带的半导体带,或者可以包括晶片操作固定装置,该晶片操作固定装置被构造为使用操作薄晶片的真空力、静电力或其他合适的手段,以可释放的方式连接到晶片。选择热释放带或紫外线释放带,使得

带附着到晶片,但是可通过分别施加热或UV而移除。在一些情况下,临时操作基板可以是激光透过过渡操纵件(410-412),例如在PCT W02012/033147号中公开的使用动态脱模层(称为DRL)的玻璃过渡操纵件,该申请的全部内容通过引用并入本文。

[0068] 如上所述,通过例如沿着在晶片中形成的通道,将半导体材料的部分与晶片分离,来形成分立元件。如图4所示,可以使用干蚀刻技术(例如使用RIE)来从晶片中释放各分立元件(410-412)。如上所述,选择参数和等离子气体成分,使得在蚀刻或移除任何其他的掩模材料(412)之前完全蚀刻或移除通道中的硅(410)。例如,在使用RIE的情况下,可以根据工艺参数和等离子气体成分来选择光刻胶材料和厚度。在这种情况下,选择参数和等离子气体成分,使得在蚀刻或移除任何其他的掩模材料之前完全蚀刻或移除通道中的硅。在一些情况下,工艺参数包括1:1混合的 $\text{SF}_6$ 和 $\text{O}_2$ 作为等离子气体、13-14Pa的压力、135W的功率和150V的DC偏压。在该示例中,在打开通道之后,继续蚀刻,直到从分立元件表面完全移除掩模层为止。

[0069] 将各分立元件从操纵件基板释放取决于使用的操作基板材料和/或粘合剂材料。如上所述,例如使用DRL层将分立元件安装到玻璃过渡操纵件。在这种情况下,可以使用激光传送方法(414)来从DRL释放分立元件,而无需接触超薄分立元件。可以使用能够操作超薄分立元件的其他方法来将分立元件传送到操纵件基板。

[0070] 参照图4和图5,可以通过使用针对超薄芯片组件的激光非接触技术(414)(我们称为SLADT)(在PCT W02012142177号中公开,该申请的全部内容通过引用并入本文)来将分立元件从DRL层释放并将其附装到操纵件基板。基于晶片切割工具的能力(例如切口和精度、超小和超薄分立元件10的尺寸、以及操纵件108的尺寸)可选择各分立元件10之间的距离502。合适的晶片切割工具和/或方法包括锯切、激光切割、划线、隐形切割和其他已知的合适方法。在一些示例中,距离502大于 $50\mu\text{m}$ ,包括并在 $50\mu\text{m}$ 与 $200\mu\text{m}$ 之间。在形成各操纵件组件(例如操纵件组件110)之前,一个或更多个分立元件10被释放到过大的操纵件基板108a上,以形成过大的操纵件组件500。在一些情况下,过大的操纵件组件位于玻璃过渡操纵件下方,使得当释放各分立元件时,各分立元件沿着大致由箭头504指示的方向而朝向脱模层105a行进,例如使用任意合适的工艺(例如层压或旋涂)将脱模层105a预先涂覆到操纵件基板108a上。操纵件基板108a以及包括第二表面106a和第一表面104a的脱模层105a的性质,通常与参照操纵件组件100描述的性质类似,除了操纵件基板108a和关联的脱模层105a的增大的尺寸之外。

[0071] 就本身而言,在一些实现方式中,第二表面106a包括用于将脱模层105a附装到操纵件基板108a的压力激活粘合剂,第一表面104a包括热释放表面或UV释放表面,例如用于将分立元件10附装到脱模层105a的热释放层或UV释放层。这样,随着分立元件与脱模层105a接触,以可释放的方式将分立元件附装到操纵件基板108a,直到例如施加热或UV光为止。

[0072] 在其他示例中,脱模层105a是单层,使得第一表面104a和第二表面106a是相同材料,例如热释放粘合剂或UV释放粘合剂。

[0073] 如其他地方所描述,这里描述的方法用于将超薄和/或超小裸分立元件附装到在集成电路封装中使用的任意设备基板,例如印刷电路板、塑料管套、陶瓷基板、柔性电路或其他设备基板。在将分立元件附装到设备基板(例如设备基板604)之前,能够提供针对分立

元件的附装手段。例如,如图4所示,可以分配热固化非导电分立元件附装材料(例如Henkel的Ablebond 8008NC),来形成分立元件的粘合剂表面608以附装到设备基板604(418)。

[0074] 参照图4和图6,到设备基板的传送600可以包括例如分立元件接合工具602、操纵件组件100和设备基板604。在一些实现方式中,分立元件接合工具602附装到操纵件基板组件100的操纵件基板108。分立元件接合工具602向设备基板移动并将分立元件10定位在设备基板604的附装表面608的正上方。然后,分立元件接合工具602例如沿着大致由箭头610示出的方向,使操纵件组件100向设备基板移动,直到分立元件10接触粘合剂表面608为止。一旦进行了接触,分立元件接合工具应用能够固化粘合剂表面608上的粘合剂的力和温度曲线。因为通过热释放层将分立元件10附装到操纵件基板组件,所以传递到粘合剂表面608上的粘合剂的温度曲线快速地或同时地使分立元件10与操纵件基板108之间的粘附变弱。操纵件基板108与分立元件10之间的任何剩余的接合强度不足以克服分立元件10与设备基板604之间的接合强度。结果,随着分立元件接合工具602和操纵件基板远离设备基板地移动,分立元件10仍附装到设备表面。通过分立元件接合工具施加正压力,操纵件基板随后能够从分立元件接合工具释放,以在不同位置处置。

[0075] 如果操纵件基板包括UV可脱模层(104)以替代热释放层,则通过能够发出UV光的设备能够使传送手段(例如元件接合工具602)更加容易。与热释放分立元件接合工具一样,UV释放分立元件接合工具能够发出足够强度的UV光,以将分立元件从操纵件脱离接合。在这种情况下,需要附加热源来将分立元件接合到设备基板。可以使这种热源与保持设备基板的工作台一体化。

[0076] 在某些实现方式中,通过UV可脱模层能够将分立元件接合到操纵件基板,同时设备基板上的粘合剂可以是UV固化粘合剂材料。在这种情况下,基于选择的粘合剂发出足够强度的UV光,能够使分立元件与操纵件基板之间的接合变弱,并将分立元件接合到设备基板上的粘合剂。

[0077] 在一些示例中,使用热敏或UV敏感粘合剂的各种组合,使得分立元件与操纵件基板之间的接合变弱,而分立元件与设备基板之间的接合变强。

[0078] 在一些情况下,通过设备基板也应用(或择一地应用)热或UV光,以固化设备基板上的粘合剂。

[0079] 在一些实现方式中,将分立元件传送到设备基板可以包括以下步骤。

[0080] 如图7所示,用于在面朝上构造中封装超小和/或超薄分立元件的工艺700通常可以包括获得或制造晶片(702)、局部切割晶片(704)、打薄晶片(706)、将分立元件与晶片分离(708)、将分立元件从晶片传送到过渡操纵件基板(710)、将分立元件从过渡操纵件基板传送到操纵件基板(712)、将分立元件接合到操纵件基板同时弱化过渡操纵件基板与分立元件之间的接合(712)、将操纵件基板划分为各自包括分立元件的多个独立的操纵件基板(714)、准备与分立元件附装的设备基板(716)、使用分立元件接合工具拾取操纵件组件并将操纵件组件定位在设备基板上,以将分立元件与设备基板上的附装粘合剂对准(718)、移动分立元件与设备基板上的附装粘合剂接触(718)、发出能量,使得分立元件与操纵件基板之间的接合变弱,而分立元件与设备基板之间的接合变强(718)、移动分立元件接合工具离开设备基板,同时分立元件保持接合到设备基板(718)、以及将操纵件基板从分立元件接合工具释放(718)。

[0081] 通常,可以使用已知的半导体技术(例如薄膜方法)来在半导体材料上(例如在块状硅基板上或在分层硅绝缘体硅基板上)形成承载大量分立元件的晶片(702)。

[0082] 在切割(704)期间,晶片可以使用已知的半导体技术经历局部切割。例如,可以通过干蚀刻或湿蚀刻、通过机械切割(如图7所示)或通过激光切割,来局部分离分立元件。在某些情况下,切割晶片以形成等于或略大于最终分立元件厚度的通道深度。

[0083] 在一些实现方式中,晶片打薄、分立元件分离基本类似于参照工艺400描述的晶片打薄、分立元件分离,除了与遮蔽膜相关的讨论以外。例如,工艺700省略遮蔽膜,因此简单地执行干蚀刻(708)直到通道畅通。

[0084] 虽然从晶片传送分立元件的工艺(710)基本类似于参照工艺400描述的工艺,但此处的分立元件首先被沿着方向812传送到过渡操纵件基板808,各分立元件10分开距离802。参照图8,过大的操纵件组件800基本类似于过大的操纵件组件500,除了有源分立元件面102和脱模层805的类型之外。这里,有源分立元件面背向过渡基板808。此外,利用低温粘合剂释热带涂覆过渡基板808,使得当带被暴露于一定温度时,带失去其粘合性质。例如,Nitto®的REVALPHA 319Y-4L具有90℃的释放温度。

[0085] 参照图9,为了将分立元件从过渡操纵件基板808传送到操纵件基板108,过渡操纵件基板808被放置在操纵件基板108上方或被堆叠在操纵件基板108上。在这种情况下,操纵件基板108包括脱模层105,脱模层105包括释放温度比过渡操纵件基板的释放温度高的热敏层104,例如释放温度为150℃的Nitto®的REVALPHA 319Y-4H。为了使分立元件与过渡操纵件基板之间的接合变弱,将叠层加热到高于低温带的释放温度但低于高温带的释放温度的温度。这种条件导致了过渡操纵件基板808失去附着力。就本身而言,过渡操纵件基板可自由移除。在一些情况下,过渡基板组件也是可再用的。

[0086] 包括准备设备基板(716)和将分立元件传送到设备基板(718)的分立元件封装工艺基本类似于参照图4描述的分立元件封装工艺。

[0087] 如图10所示,用于在倒装芯片构造中封装超小和超薄分立元件的工艺1000通常可以包括获得或制造晶片(1002)、局部切割晶片(1004)、打薄晶片(1006)、将分立元件与晶片分离(1008)、将分立元件传送到操纵件基板(1010)、将操纵件基板划分为各自包括分立元件的多个独立的操纵件基板(1012)、准备与分立元件附装的设备基板(1014)、使用分立元件接合工具拾取操纵件组件并将操纵件组件定位在设备基板上,以将分立元件与设备基板上的附装粘合剂对准(1016)、移动分立元件与设备基板上的附装粘合剂接触(1016)、发出能量,使得分立元件与操纵件基板之间的接合变弱,而分立元件与设备基板之间的接合变强(1016)、移动分立元件接合工具离开设备基板,同时分立元件保持接合到设备基板,并将操纵件基板从分立元件接合工具释放(1016)。

[0088] 通常,如倒装芯片构造所需具有凸出分立元件的晶片是公知的。晶片凸点的常用方法包括螺柱凸点、无电镍金镀、焊锡球、锡膏印刷、锡电镀等。虽然具有低调无电镍金镀的初始晶片与这里描述的工艺兼容,但是在从玻璃基板传送分立元件(1010)之后且在将分立元件放置在操纵件基板上(1012)之前,可能出现凸点的产生。

[0089] 晶片切割工艺(1004)、晶片打薄工艺(1006)、分立元件分离(1008)、分立元件传送(1010)、形成各操纵件基板(1012)和分立元件接合(1016)基本类似于以上描述的其他方

法。例如,如图5和图11所示,以相同的方式但是针对分立元件10上的有源面102的定向,将分立元件10放置在操纵件基板108上。这里,各分立元件10分开距离1202并沿方向1204行进。

[0090] 参照图10至图12,使用导电材料1106和粘合剂材料1108将分立元件10附装到设备基板608。

[0091] 粘合剂材料和应用方法的类型取决于被选择用来将分立元件电连接到设备基板上的导体迹线的方法。例如,可以使用液体形式的导电粘合剂(例如,各向异性导电粘合剂、ACP,例如Creative Materials的类型115-29)或其他常用方法和材料(例如,各向异性导电膜和导电贴、各向同性导电膜和导电贴、以及焊接剂)。分立元件接合通常包括使用分立元件接合工具拾取操纵件组件并将操纵件组件定位在设备基板上,以将分立元件与设备基板上的附装粘合剂对准(1016)、移动分立元件与设备基板上的附装粘合剂接触(1016)、发出能量,使得分立元件与操纵件基板之间的接合变弱,而分立元件与设备基板之间的接合变强(1016)、移动分立元件接合工具离开设备基板,同时分立元件保持接合到设备基板,并将操纵件基板从分立元件接合工具释放(1016)。

[0092] 在某些实施方式中,如果使用除ACP接合之外的附着方法,则可期望定制地点准备机构和/或适应新材料的工艺(1014)。

[0093] 如图13所示,用于在倒装芯片构造中封装超薄分立元件的工艺1300通常可以包括获得或制造晶片(1302)、使用机械打薄工艺或在机械打薄工艺之后通过非接触打薄工艺来打薄晶片(1304)、将超薄晶片安装到操纵件基板(1306)、将分立元件与晶片分离(1308)、准备用于与分立元件附装的设备基板(1310)、使用分立元件接合工具拾取操纵件组件并将操纵件组件定位在设备基板上(同样如图14所示),以将分立元件与设备基板608上的附装粘合剂对准,移动分立元件与设备基板608上的附装粘合剂604接触,发出能量,使得分立元件与操纵件基板之间的接合变弱,而分立元件与设备基板之间的接合变强(1312)、移动分立元件接合工具离开设备基板,同时分立元件保持接合到设备基板,并将操纵件基板从分立元件接合工具释放(1312)。

[0094] 与其他倒装芯片构造一样,使用导电材料604将分立元件附装到设备基板608。

[0095] 通常,晶片形成(1302)和通过接触或非接触材料移除工艺的晶片打薄(1304)基本类似于其他地方描述的工艺。然而,在某些情况下,略微改进了各分立元件的分离和操纵件基板的大小确定(1308)。例如,沿着操纵件基板应用包括第二表面306和第一表面304的脱模层305,热或UV释放层暴露于超薄晶片的背面并且压敏层附装到操纵件基板(1306)。在这种情况下,操纵件基板308的长度和宽度可以等于超薄分立元件30的尺寸。就本身而言,操纵件基板和晶片可以被同时切割为独立的操纵件组件300(1308)。

[0096] 如图15所示,如上所述,可以修改用于封装分立元件的工艺,如用于将分立元件1501附装到设备基板1502的工艺1500所示。例如,首先准备设备基板1502(1310),以通过分配管1507在设备基板1502的要附装分立元件的位置1515,将一定量的粘附剂1505分配到设备基板表面1509(包括导体1511),而附装到分立元件1501。

[0097] 然后,工艺1500通常可以包括:通过分立元件传送工具1508的真空管1516施加真空1513,来拾取(1502)操纵件组件1552(包括分立元件1501、操纵件基板108、脱模层105)。然后,具有操纵件组件的传送工具被定位在设备基板的位置1515上方(同样如图13和图14



所示),从而将分立元件与设备基板1502(图6中的604)上的附装粘合剂对准。然后,移动分立元件与设备基板1502上的附装粘合剂1505(图6中的608)接触。

[0098] 在分立元件接触设备基板1502上的附装粘合剂1505(图6中的608)(可以是或可以不是处于有些液体状态的时刻)之后,可以打破真空管中的真空以将传送工具1508从操纵件释放,并可以移走传送工具。然后,可以移动分离的分立元件接合工具1510与分立元件接触。然后,可以通过接合工具1510与操纵件的接触表面1519,并且还可以利用设备基板通过操纵件到接合1521、通过接合到分立元件1501、通过分立元件1501到接合1523,将压力1550或能量1551(例如热或UV能量,或二者)施加1517到分立元件1501、操纵件基板108、脱模层105。压力或能量(或二者)可以同时或依次使分立元件与操纵件基板之间的接合1521变弱,并使分立元件与设备基板之间的接合1523变强(1504)。当正施加压力时,压力能够同时操作以使接合1521变弱,并使接合1523变强。当正施加能量时,在一些情况下,能量必须流过系统的连续构件,使得可以在使接合1523开始变强或完成变强之前,开始使接合1521变弱或完成变弱,或者可以依次出现变弱和变强。

[0099] 在一些情况下,选择脱模层105和附装粘合剂,使得在操纵件与分立元件1501之间形成接合1521之前形成分立元件1501与设备基板1502之间的接合1523,或者可以时间完全重叠地同时出现接合1523和接合1521的形成,或者形成可以部分重叠(其中,接合1523或接合1521早于或晚于重叠期间而部分出现)。接合1523或接合1521的形成可以包括材料(例如蜡材料)的硬化或软化。例如,在一些情况下,脱模层105、附装粘合剂1505或脱模层105和附装粘合剂1505二者可以包括响应于施加能量而硬化或软化的一个或多个材料。在这种情况下,可以在接合1521的硬化之前发生接合1523的软化,或者可以在接合1521的硬化之后发生接合1523的软化,或者这两个事件可以时间完全重叠地同时出现,或者这两个事件可以重叠但一者或另一者早于或晚于重叠期间而部分出现。

[0100] 一旦在发展到适当程度之后变弱和变强,可以移除分立元件接合工具1510,同时保持操纵件组件(包括分立元件1501、操纵件基板108、脱模层105)与接合到设备基板1502的分立元件接触。虽然为接合到分立元件(由于接合1523变弱),但是例如由于重力、表面引力或在脱胶工艺之后保留的剩余附着力、或者这些力中的两个或更多个的组合,而使操纵件保持与分立元件的接触。然后,可以使用多种分离技术中的任意分离技术(例如使设备基板重定向以使得重力将操纵件从分立元件分离的磨刷、压缩空气、真空、振动、液体喷射、静电、电磁力、或这些技术中的两个或更多个的任意组合),来将操纵件基板从分立元件移除(1506)。通常,考虑多种分离技术(例如施加力、能量、接触的技术、或这些技术中的两个或更多个的任意组合)来将操纵件基板从分立元件分离,只要分立元件和/或操纵件基板不被损坏即可。

[0101] 在一些示例中,类似于图6中的分立元件传送工具602的使用,分立传送工具1508可以被构造为向操纵件组件施加真空力。在一些示例中,类似于图6中的分立元件传送工具602的使用,分立传送工具1508可以被构造为向操纵件组件施加压力、热或UV光、或以上这些的组合。

[0102] 尽管图15示出了移除一个操纵件组件,但是可以使用相同的分离技术或多种技术来同时移除两个或更多个操纵件组件。例如,可以彼此接近地布置多个操纵件基板,使得刷、叶片、压缩空气的施加、真空的施加、振动力的施加、或者以上这些中的两个或更多个的

任意组合,可以从操纵件组件的相应分立元件移除两个或更多个操纵件组件。

[0103] 虽然图15示出了与图13的分立元件封装工艺一起使用的工艺的示例,但是也可以类似地使用这里的工艺,利用图4、图7和图10中示出的工艺来移除操纵件。

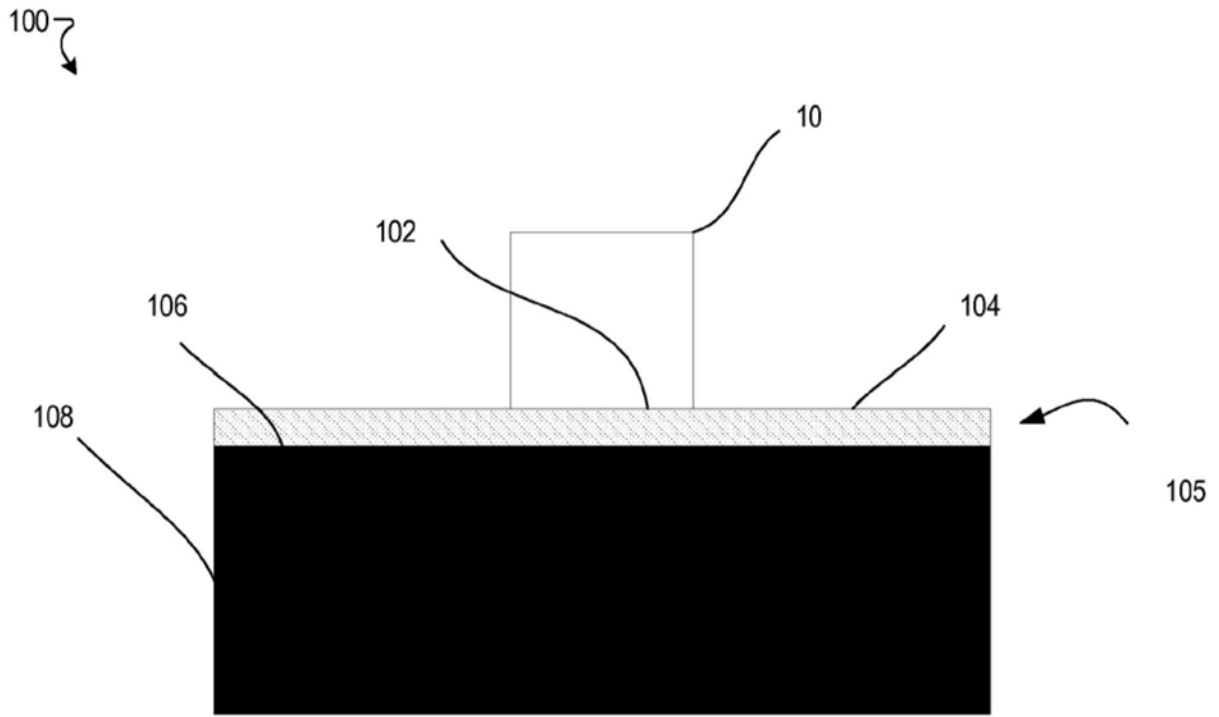


图1

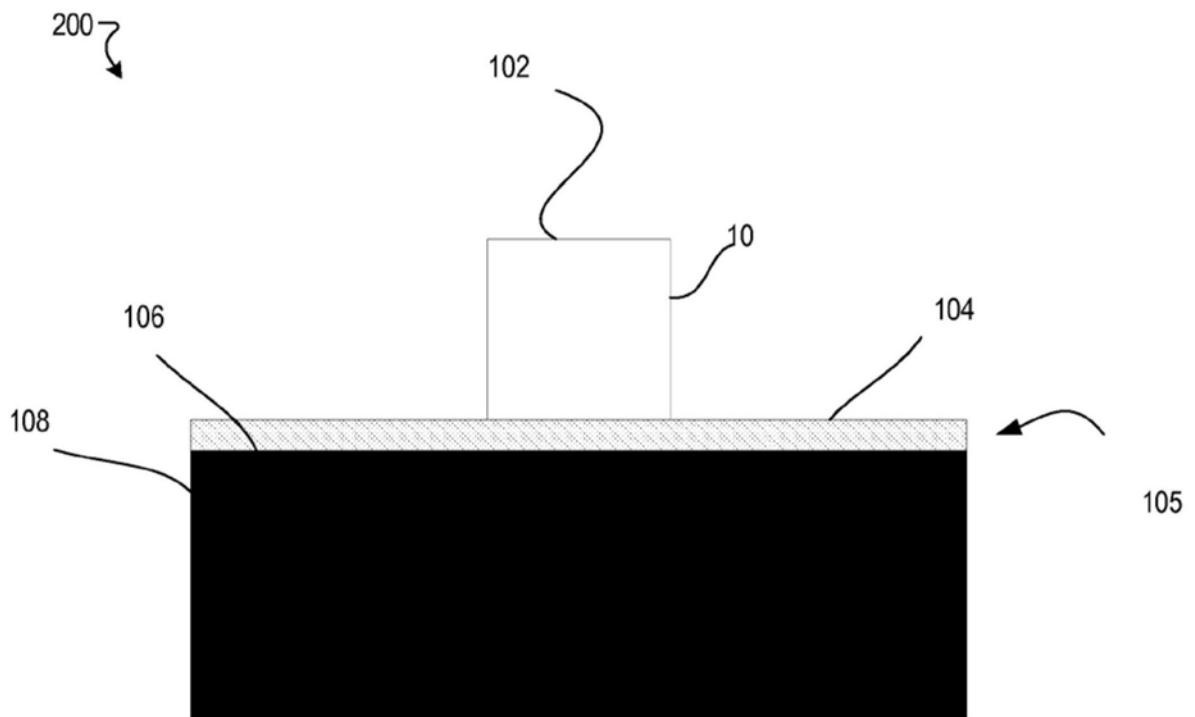


图2

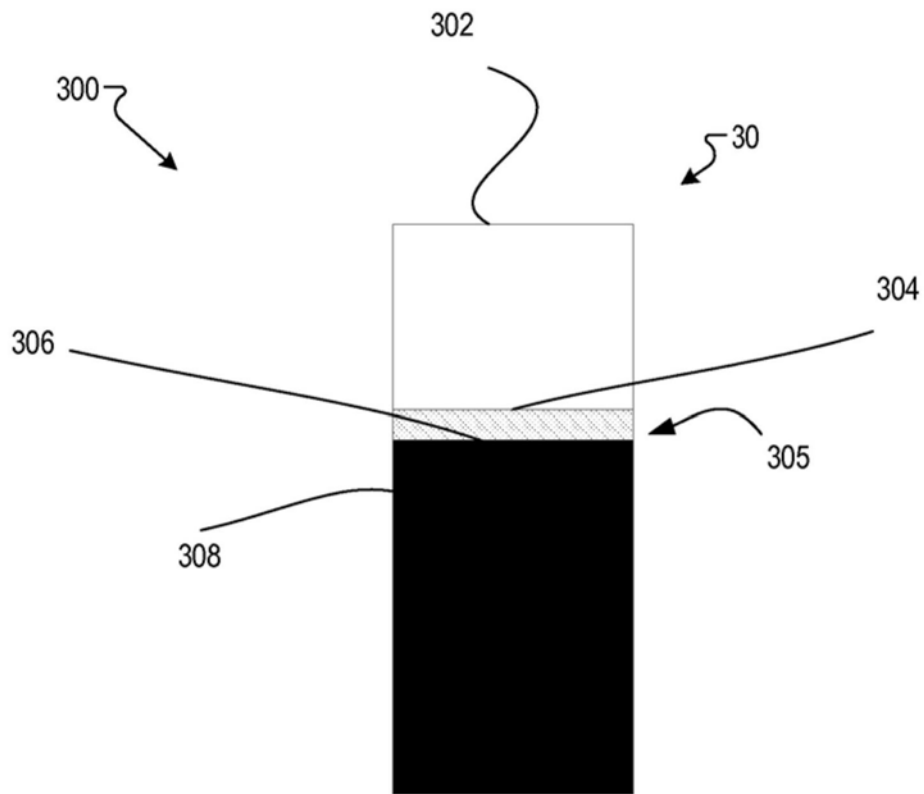


图3

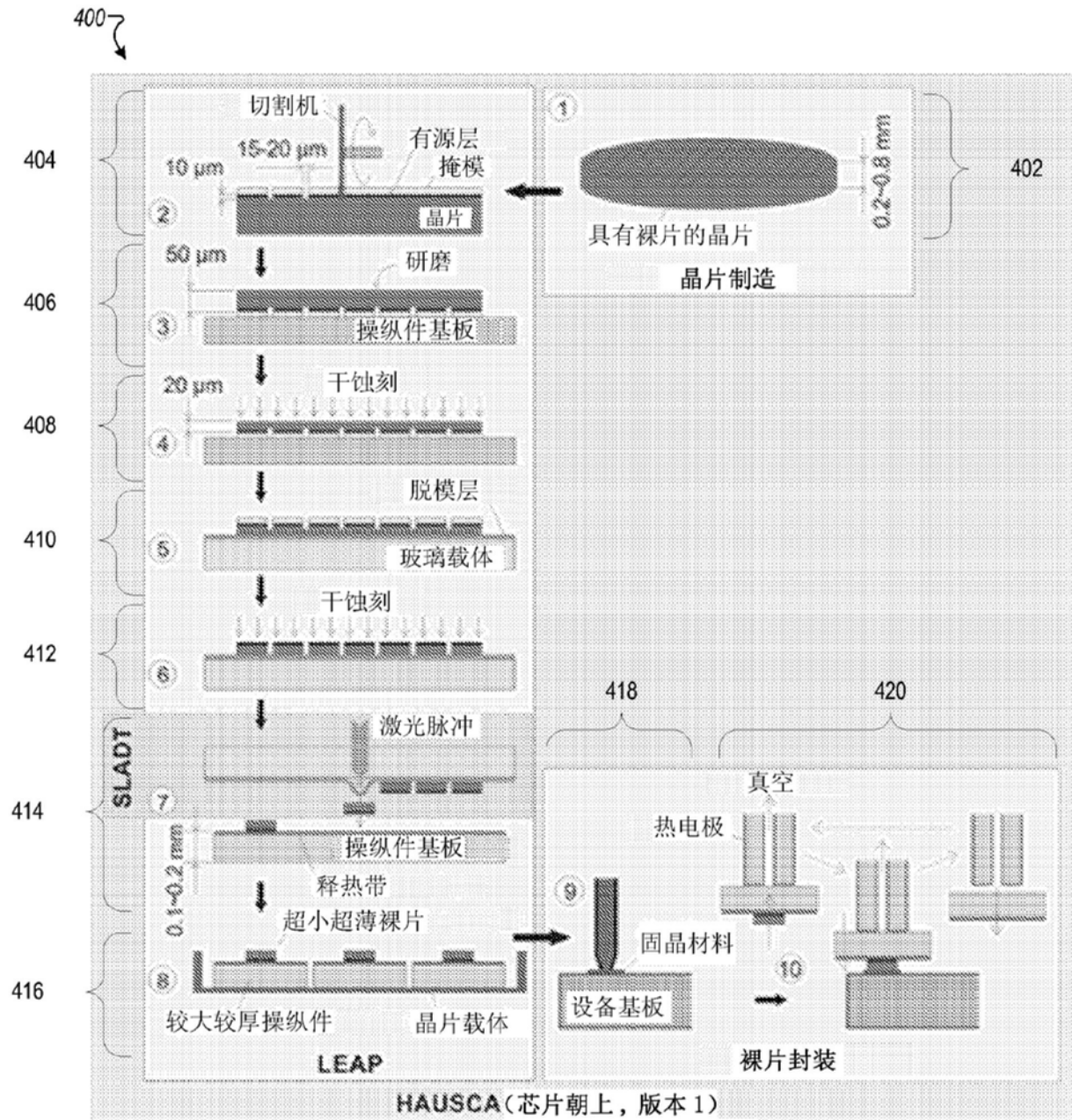


图4

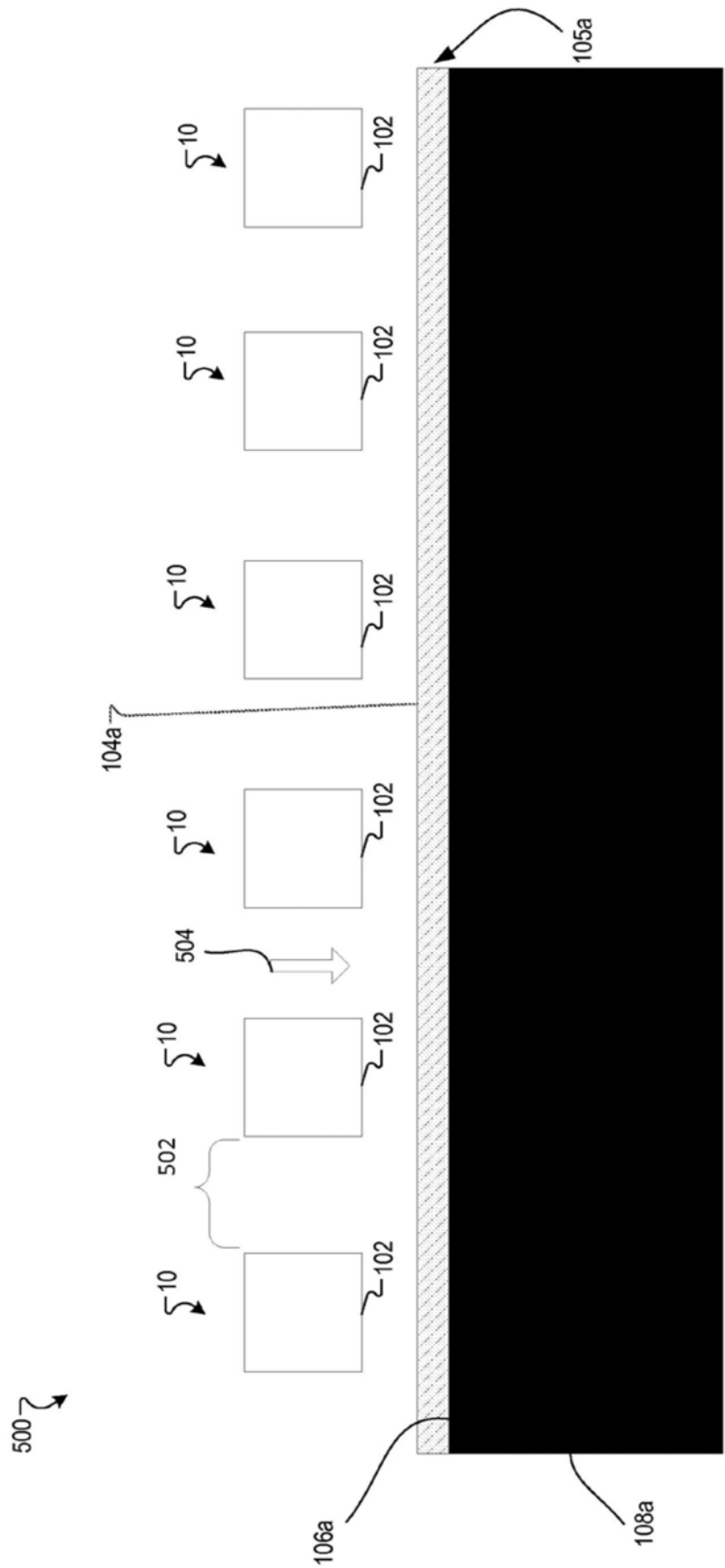


图5

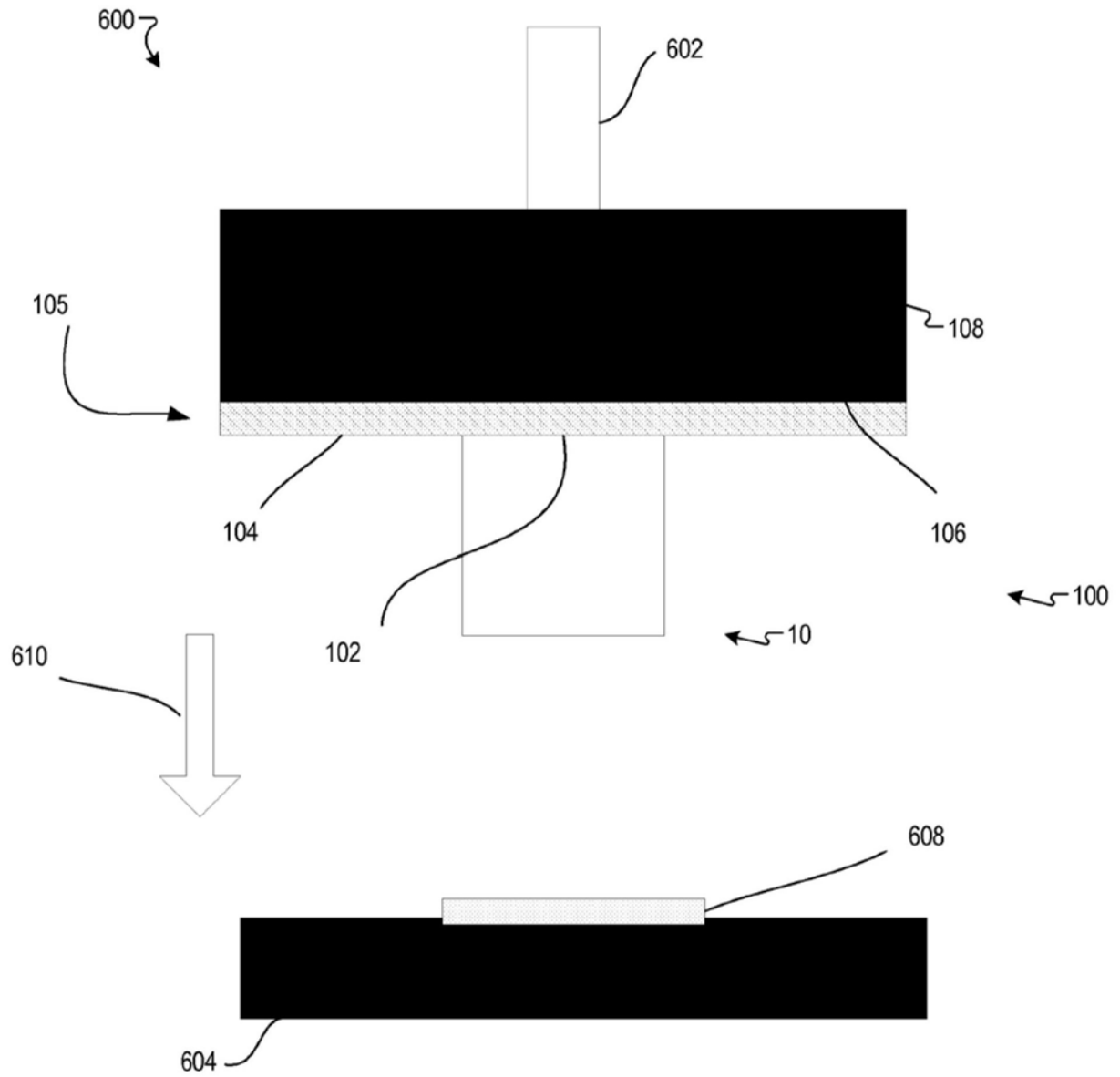


图6

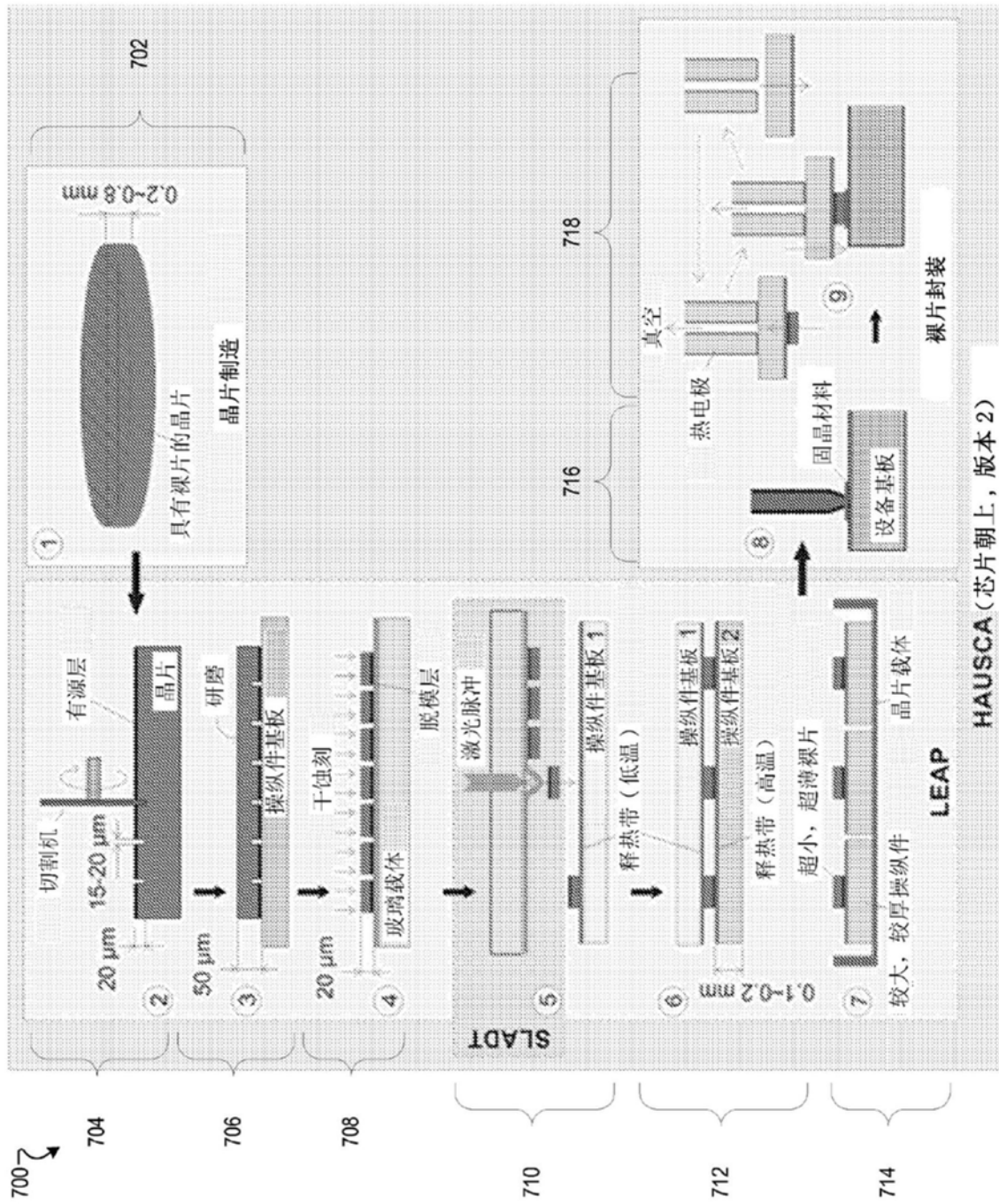


图7



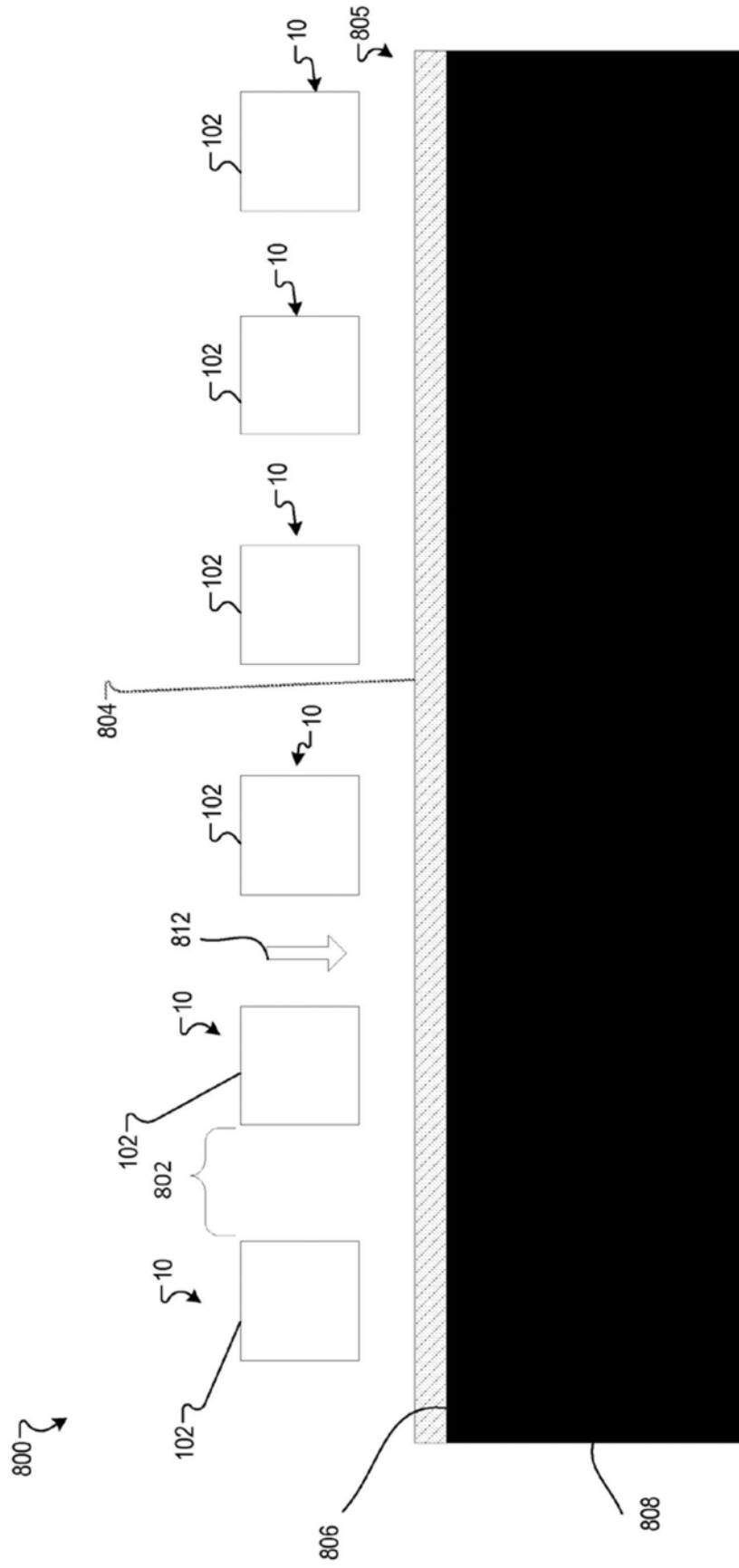


图8

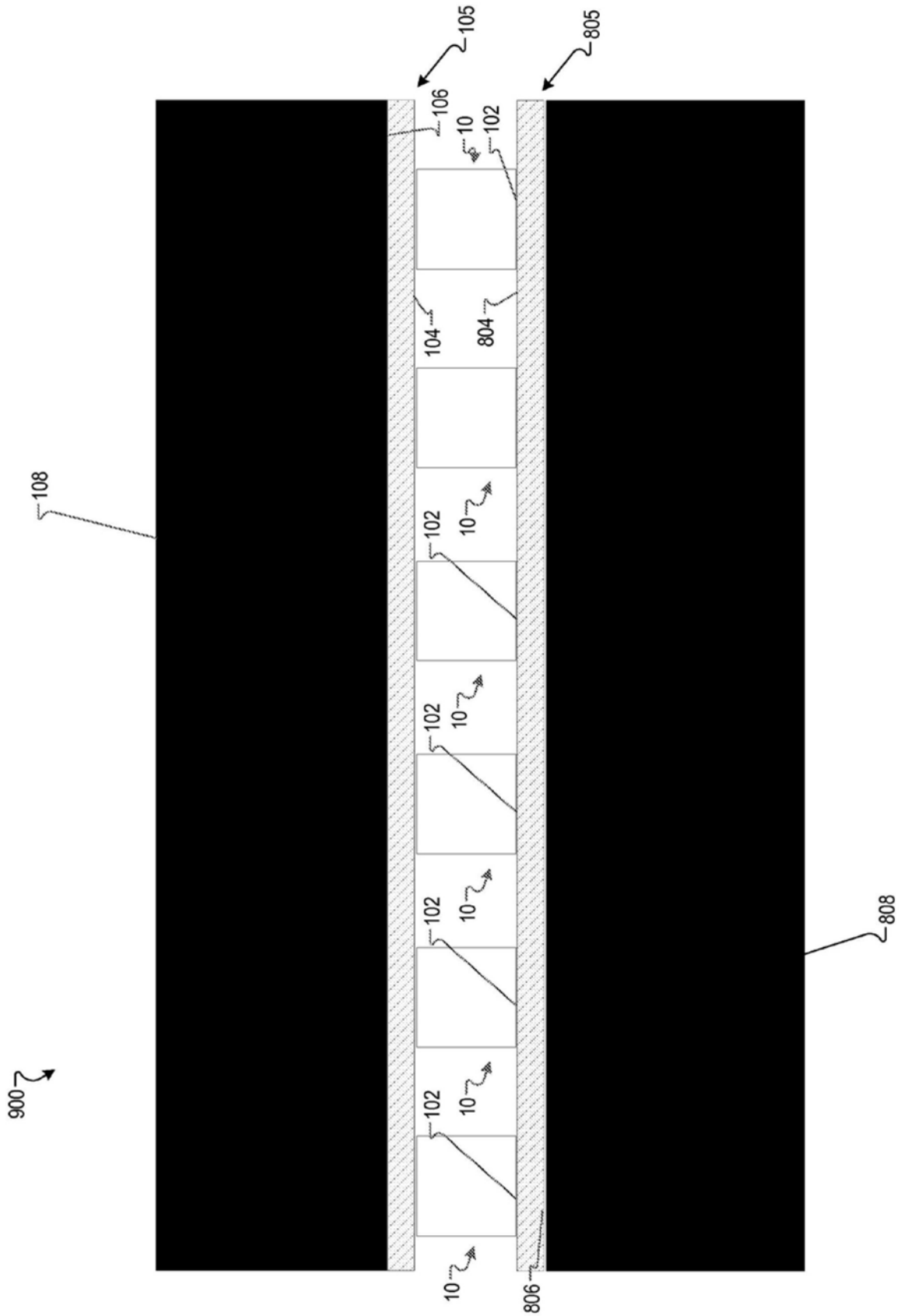


图9

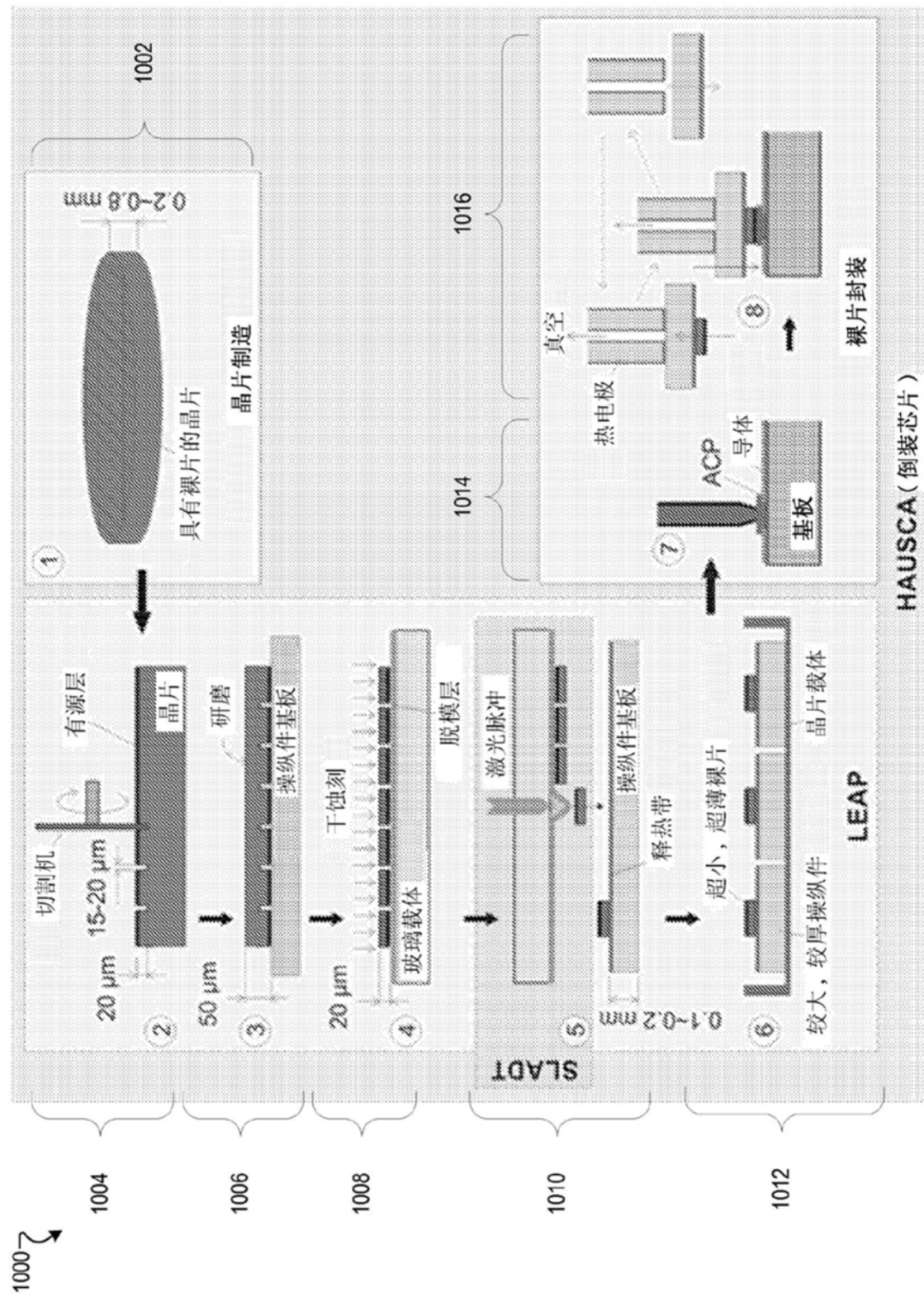


图10





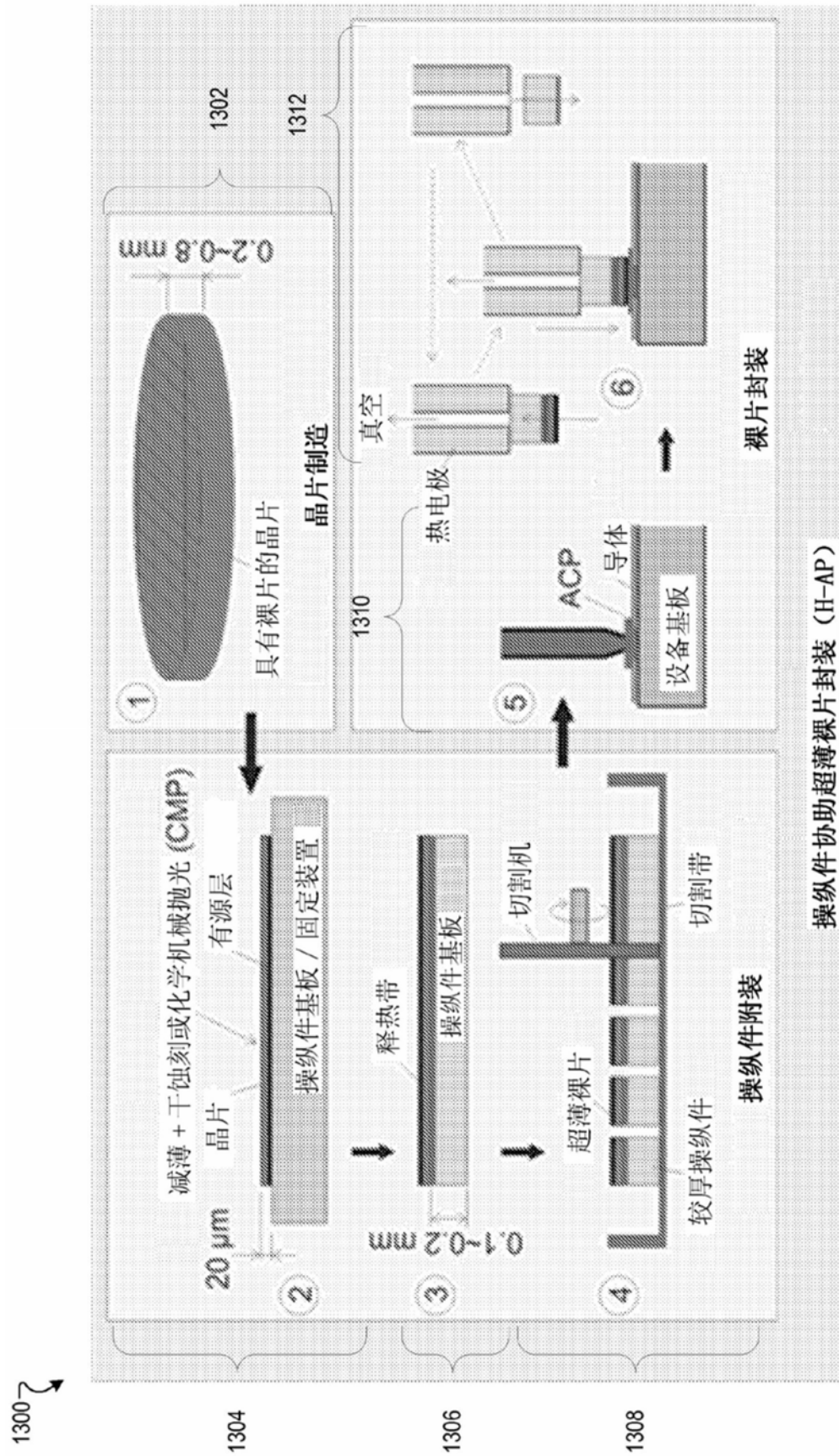


图13

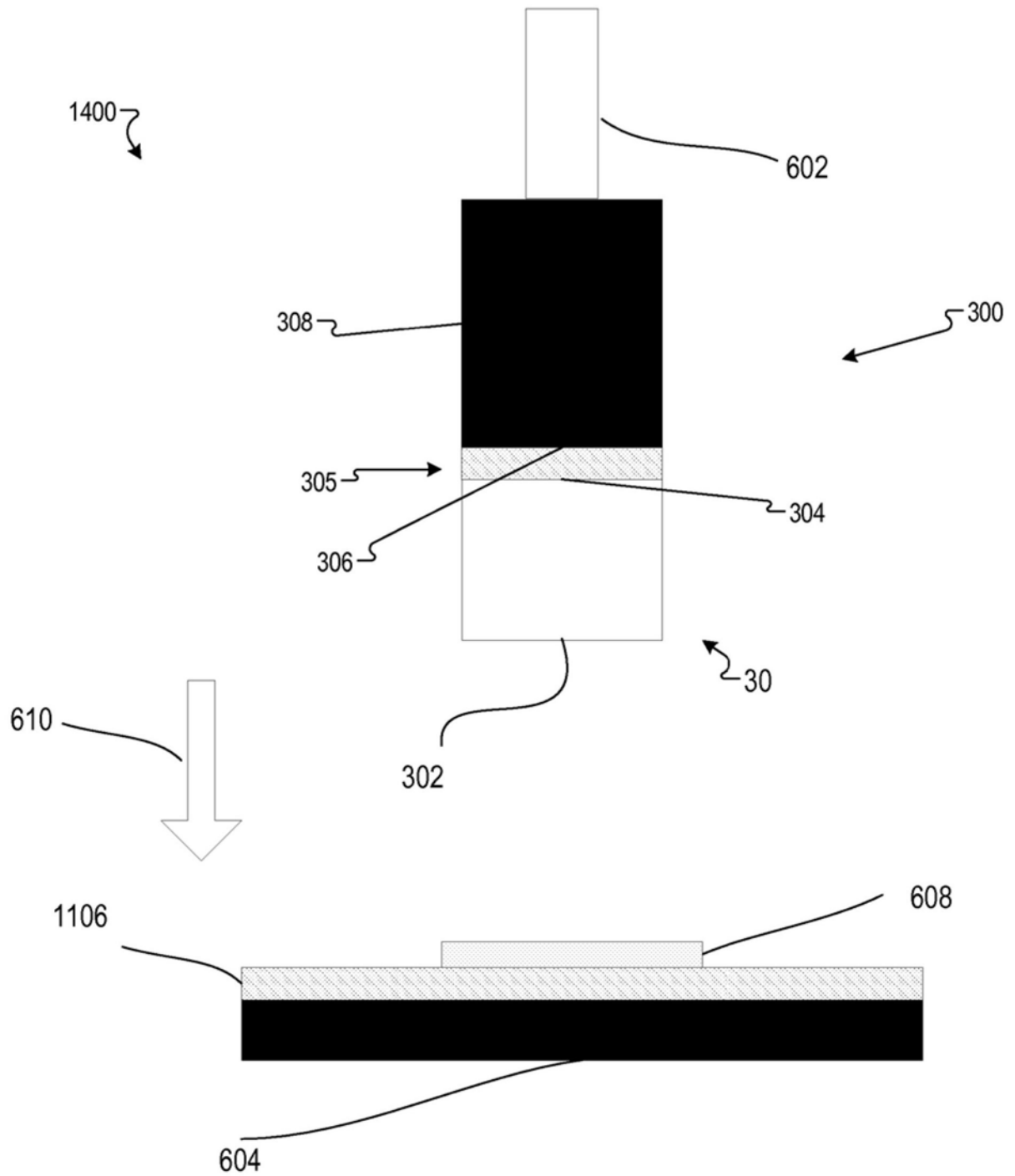


图14

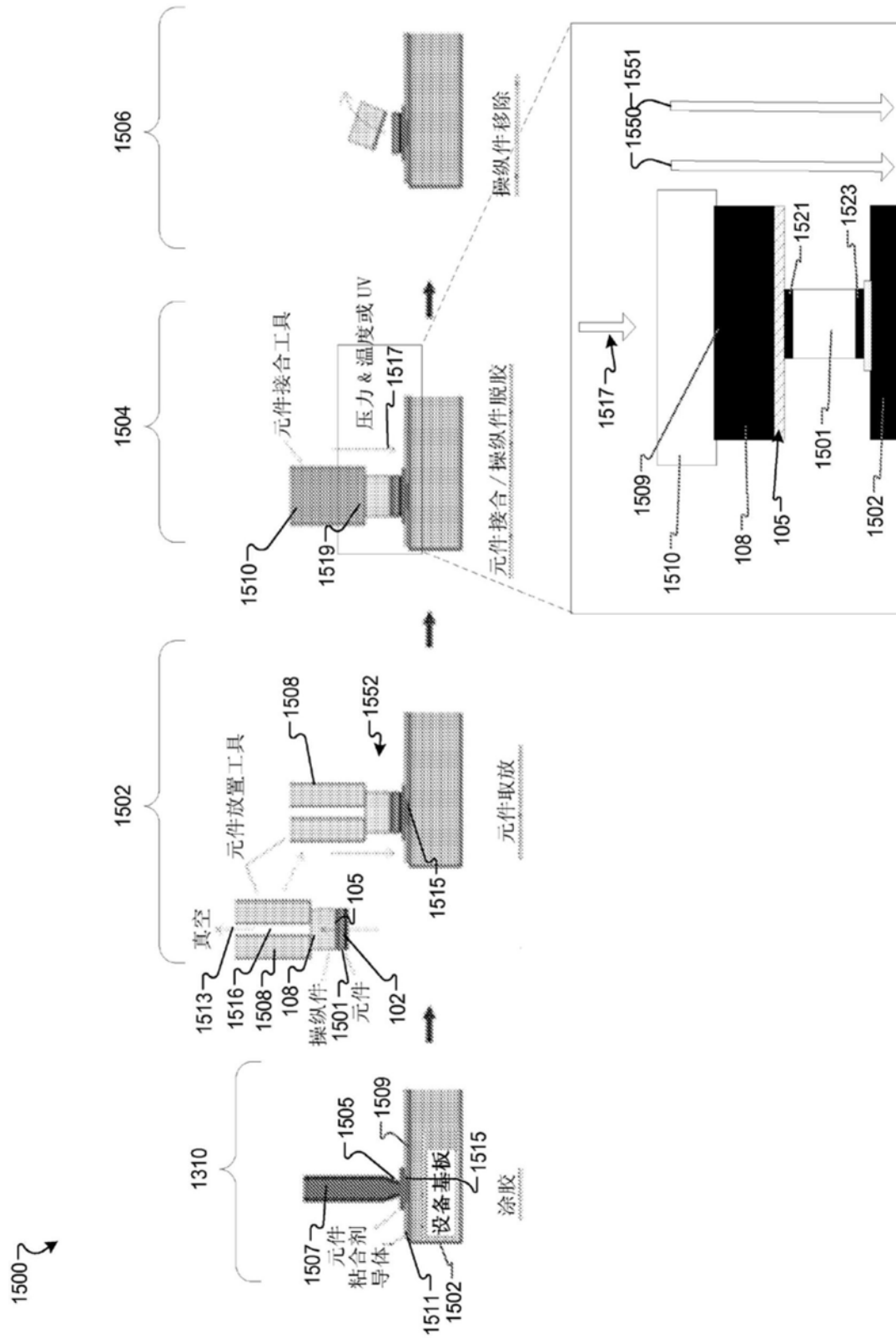


图15