



(21) 申请号 202380029660.X

(22) 申请日 2023.03.23

(30) 优先权数据

2031383 2022.03.23 NL

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.09.23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/NL2023/050149 2023.03.23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/182885 EN 2023.09.28

(71) 申请人 波斯科曼技术公司

地址 荷兰德伊芬

(72) 发明人 弗朗西斯库·格拉尔杜斯·约翰内

斯·博什曼

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

专利代理师 徐金国 吴启超

(51) Int.Cl.

H01L 23/00 (2006.01)

权利要求书3页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

加压烧结方法及对应加压烧结设备

(57) 摘要

提供一种加压烧结方法及设备,加压烧结方法及设备用于通过在加压烧结时间间隔过程中在烧结压力及烧结温度下进行加压烧结而将组件附接至基板,其间具有烧结材料。加压烧结设备包含第一工具部分及第二工具部分,第二工具部分经配置来保持基板,且第一工具部分及第二工具部分经布置成可相对于彼此在打开配置与关闭配置之间移动,打开配置用于在第一工具部分与第二工具部分之间接收组件及基板,关闭配置用于将组件及基板保持在第一工具部分与第二工具部分之间且与第一工具部分及第二工具部分接触,其中烧结材料位于组件与基板之间且与组件及基板接触以向组件、烧结材料及基板施加烧结压力。

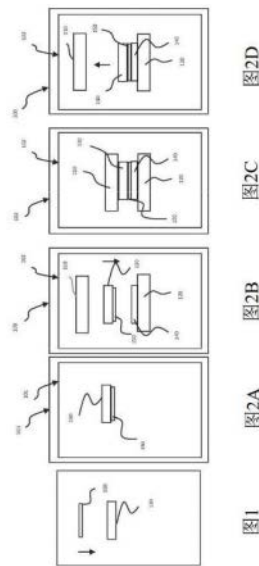


图1



图2A

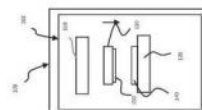


图2B

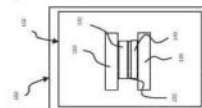


图2C

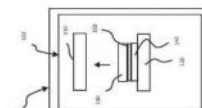


图2D

1. 一种加压烧结方法,所述加压烧结方法用于通过在所述烧结材料的加压烧结时间间隔过程中在烧结压力及烧结温度下进行加压烧结以在加压烧结之后提供基板(140)与组件(130)之间的烧结结合而将所述组件附接至所述基板,其间具有烧结材料(150),其中所述方法包含以下步骤

提供加压烧结设备,所述加压烧结设备包含第一工具部分(110)及第二工具部分(120),所述第二工具部分经配置来保持所述基板(140),且所述第一工具部分(110)及所述第二工具部分(120)经配置及布置成能够相对于彼此在打开配置与关闭配置之间移动,所述打开配置用于在所述第一工具部分与所述第二工具部分之间接收所述组件(130)及所述基板(140),所述关闭配置用于将所述组件及所述基板保持在所述第一工具部分与所述第二工具部分之间且与所述第一工具部分及所述第二工具部分接触,其中所述烧结材料(150)位于所述组件与所述基板之间且与所述组件及所述基板接触以向所述组件、所述烧结材料及所述基板施加所述烧结压力,且在所述加压烧结时间间隔过程中在所述烧结温度下加热所述组件、所述烧结材料及所述基板;

将所述第一工具部分(110)及所述第二工具部分(120)加热至所述烧结温度;

将所述基板提供到已被加热至所述烧结温度的所述第二工具部分上,其中没有烧结材料已被施加到所述基板,且在所述第一工具部分及所述第二工具部分的所述打开配置中在所述第二工具部分上将所述基板(140)加热至所述烧结温度;

将上面具有所述基板的所述第一工具部分及所述第二工具部分维持在所述烧结温度;

将烧结材料施加到所述组件上;

将上面施加有所述烧结材料的所述组件预热至低于所述烧结温度的组件预热温度;

随后,在所述第一工具部分与保持在处于所述第一工具部分及所述第二工具部分的所述打开配置的所述第二工具部分上的所述基板之间提供所述烧结材料被施加在上面且被预热至所述组件预热温度的所述组件,其中施加在所述组件上的所述烧结材料面向所述基板;

随后,使处于所述关闭配置的所述第一工具部分及所述第二工具部分使所述组件及所述基板保持在所述第一工具部分与所述第二工具部分之间且与所述第一工具部分及所述第二工具部分接触以向所述组件、所述烧结材料及所述基板施加烧结压力且在所述加压烧结时间间隔过程中在所述烧结温度下加热所述组件、所述烧结材料及所述基板,其中所述烧结材料(150)位于所述组件与所述基板之间且与所述组件及所述基板接触;及

随后,使所述第一工具部分及所述第二工具部分处于所述打开配置且自所述第二工具部分移除具有所述附接组件的所述基板。

2. 根据前述权利要求所述的方法,其中将上面施加有所述烧结材料(150)的所述组件(130)提供且保持在所述第一工具部分(110)与所述基板(140)之间,所述基板在距所述第一工具部分(110)及保持在处于所述第一工具部分及所述第二工具部分的所述打开配置的所述第二工具部分(120)上的所述基板(140)的距离且不与所述第一工具部分及所述基板热接触的距离保持在所述第二工具部分(120)上。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述第一工具部分(110)配置在所述第二工具部分(120)上方,且所述第一工具部分及所述第二工具部分能够相对于彼此在竖直方向上移动。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述第一工具部分(110)是能移动的。
5. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述第二工具部分(120)是不能移动的。
6. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中将上面具有所述烧结材料的所述组件(130)设置在使所述烧结材料暴露的载体(160)上,且保持上面施加有所述烧结材料的所述组件的所述载体通过处置所述载体而设置在所述第一工具部分(110)与所述第二工具部分(120)之间。
7. 根据前述权利要求所述的方法,其中所述载体(160)使所述组件的组件侧暴露以用于接触处于所述关闭配置的所述第一工具部分(110)。
8. 根据前述权利要求所述的方法,其中所述组件通过重力及/或摩擦力保持在所述载体上。
9. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中在所述第一工具部分及所述第二工具部分的所述关闭配置中,所述载体移动到与所述组件脱离接触。
10. 根据前述权利要求所述的方法,其中当提供处于所述关闭配置的所述第一工具部分及所述第二工具部分时,所述载体视情况在所述竖直向下方向上移动得比通过所述载体保持的所述组件更远。
11. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述组件当设置在所述第一工具部分与所述第二工具部分之间时呈现上侧及下侧,所述下侧上面施加有所述烧结材料,且所述上侧将与处于所述关闭配置的所述第一工具部分接触。
12. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中通过加压烧结将至少两个组件(130)附接至基板(140),其间具有烧结材料(150)。
13. 一种加压烧结设备(100),所述加压烧结设备用于通过在所述烧结材料的加压烧结时间间隔过程中在烧结压力及烧结温度下进行加压烧结以在加压烧结之后提供基板(140)与组件(130)之间的烧结结合而将所述组件附接至所述基板,其间具有烧结材料(150),
其中所述加压烧结设备包含第一工具部分(110)及第二工具部分(120),所述第二工具部分经配置来保持所述基板(140),且所述第一工具部分(110)及所述第二工具部分(120)经配置及布置成能够相对于彼此在打开配置与关闭配置之间移动,所述打开配置用于在所述第一工具部分与所述第二工具部分之间接收所述组件(130)及所述基板(140),所述关闭配置用于将所述组件及所述基板保持在所述第一工具部分与所述第二工具部分之间且与所述第一工具部分及所述第二工具部分接触,其中所述烧结材料(150)位于所述组件(130)与所述基板(140)之间且与所述组件及所述基板接触以向所述组件(130)、所述烧结材料(150)及所述基板(140)施加所述烧结压力,且在所述加压烧结时间间隔过程中在所述烧结温度下加热所述组件、所述烧结材料及所述基板,
其中在所述打开配置中,所述设备经配置来将所述组件保持在所述第一工具部分与保持在所述第二工具部分上的所述基板之间,其中所述烧结材料施加在所述组件上且朝向所述基板引导,且在距所述第一工具部分及保持在所述第二工具部分上的所述基板距离且不与所述第一工具部分及所述基板热接触的距离被预热至组件预热温度,且
其中所述设备经配置用于执行关于所述第一工具部分、所述第二工具部分的如前述权利要求中任一项所述的方法的至少一部分,且在所述第一工具部分与所述第二工具部分之

间接接收及保持所述组件。

14. 根据前述权利要求所述的设备(100), 其中所述设备经配置用于将上面施加有所述烧结材料的所述组件预热至所述组件预热温度。

15. 根据前述权利要求所述的设备(100), 其中所述加压烧结设备(100)包含预热站(101)及包含所述第一工具部分及所述第二工具部分(110、120)的烧结站(102), 所述预热站(101)经配置来将具有所述烧结材料(150)的所述组件(130)预热至所述组件预热温度, 且所述加压烧结设备经配置用于在处于所述打开配置的所述第一工具部分(110)与所述第二工具部分(120)之间自所述预热站(101)到所述烧结站(102)接收具有预热至所述组件预热温度的所述烧结材料(150)的所述组件(130)。

16. 根据前述权利要求所述的设备(100), 其中所述烧结站(102)经配置来将所述基板保持在所述第二工具部分(120)上且在所述第二工具部分(120)上将所述基板(140)加热至所述烧结温度。

17. 根据前述两个权利要求中任一项所述的设备(100), 其中所述组件被保持在载体(160)上且所述设备(100)经配置用于将所述载体(160)自所述预热站(101)转移至所述烧结站(102)。

18. 根据前述权利要求所述的设备(100), 其中所述第一工具部分(110)经配置用于保持所述载体(160)。

19. 根据前述权利要求中任一项所述的设备(100), 其中所述加压烧结设备经配置用于通过加压烧结将至少两个组件(130)附接至基板(140), 其间具有烧结材料(150)。

20. 一种载体(160), 所述载体用于保持至少一个组件以在根据前述权利要求中任一项所述的设备(100)或方法中使用。

21. 根据前述权利要求所述的载体, 其中所述载体包含热绝缘材料。

加压烧结方法及对应加压烧结设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于通过加压烧结将组件附接至基板的加压烧结方法,所述组件与所述基板之间具有烧结材料。本发明进一步涉及一种用于通过加压烧结将组件附接至基板的加压烧结设备,所述组件与所述基板之间具有烧结材料。

背景技术

[0002] 烧结工艺用于通过在组件诸如半导体装置像功率IC与基板之间建立良好结合来生产装置。在已知烧结方法及设备中,待烧结装置连同组件与基板之间的烧结材料一起定位到其基板上。在实际烧结工艺之前,可例如在130-150°C下预热具有组件的基板。随后,在烧结工具中将装置、烧结材料及基板加热至烧结温度例如约230-300°C时在相关联组件及烧结材料上施加压力,以便完成烧结工艺。

[0003] 在传统的系统中,例如具有糊状形式的烧结材料在工艺过程中在一个步骤中被布置用于基板或载体上的所有装置。如有任何不符合要求的情况,应暂停工艺,且需要彻底清洁基板或载体。由于烧结材料插置于基板与组件之间,因此在预热过程中,用于烧结材料的干燥时间会导致工艺中的时间消耗。此外,自预热温度加热至具有组件的基板的烧结温度也可能导致工艺耗时。

[0004] 此外,必须缓慢而小心地将具有组件的基板转移至烧结工具,以便防止组件发生任何位移。在烧结工艺及其系统中,如上所述,烧结材料的加热可能导致烧结(糊状)材料的不均匀效应及组件本身的质量问题。基板与组件之间的烧结结合的质量在很大程度上取决于实际温度曲线以及烧结过程中的烧结时间及压力(曲线)。这对于烧结结合质量非常重要的组件来说尤为重要。已知工艺及系统确实展示缺点及劣势。

发明内容

[0005] 本发明的一个目的是减小处理组件的时间周期。

[0006] 本发明的另一或备选目的是提供一种加压烧结设备,所述加压烧结设备可为每个组件上的烧结材料提供快速及均匀的干燥工艺。

[0007] 本发明的又一或另选目的是提供一种加压烧结设备,所述加压烧结设备用于防止在将具有组件的基板或载体传送至烧结工具过程中组件在基板或载体上的任何位移。

[0008] 本发明的另一或备选目的是提供加压烧结设备,所述加压烧结设备可为组件中的每个组件提供明确的压力。

[0009] 在一个方面,本发明提供一种加压烧结方法,所述加压烧结方法用于通过在烧结材料的加压烧结时间间隔过程中在烧结压力及烧结温度下进行加压烧结以在加压烧结之后提供基板与组件之间的烧结结合而将组件附接至基板,其间具有烧结材料,其中所述方法包含

[0010] 提供加压烧结设备,所述加压烧结设备包含第一工具部分及第二工具部分,所述第二工具部分经配置来保持基板,且第一工具部分及第二工具部分经配置及布置成可相对

于彼此在打开配置与关闭配置之间移动,所述打开配置用于在第一工具部分与第二工具部分之间接收组件及基板,所述关闭配置用于将组件及基板保持在第一工具部分与第二工具部分之间且与第一工具部分及第二工具部分接触,其中烧结材料位于组件与基板之间且与组件及基板接触以向组件、烧结材料及基板施加烧结压力,且在加压烧结时间间隔过程中在烧结温度下加热组件、烧结材料及基板;

[0011] 将第一工具部分及第二工具部分加热至烧结温度;

[0012] 将基板提供到已被加热至烧结温度的第二工具部分上,其中没有烧结材料被施加到基板,且在处于第一工具部分及第二工具部分的打开配置中的第二工具部分上将基板加热至烧结温度;

[0013] 将上面具有基板的第一工具部分及第二工具部分维持在烧结温度;

[0014] 将烧结材料施加到组件上;

[0015] 将上面施加有烧结材料的组件预热至低于烧结温度的组件预热温度;

[0016] 随后,在第一工具部分与保持在处于第一工具部分及第二工具部分的打开配置的第二工具部分上的基板之间提供烧结材料被施加在上面且被预热至组件预热温度的组件,其中施加在组件上的烧结材料面向基板;

[0017] 随后,使处于关闭配置的第一工具部分及第二工具部分使组件及基板保持在第一工具部分与第二工具部分之间且与第一工具部分及第二工具部分接触以向组件、烧结材料及基板施加烧结压力且在加压烧结时间间隔过程中在烧结温度下加热组件、烧结材料及基板,其中烧结材料位于组件与基板之间且与组件及基板接触;及

[0018] 随后,使第一工具部分及第二工具部分处于打开配置且自第二工具部分移除具有附接组件的基板。

[0019] 根据一个实施例,上面施加有烧结材料的组件被提供且保持在第一工具部分与基板之间,所述基板在距第一工具部分及保持在处于第一工具部分及第二工具部分的打开配置的第二工具部分上的基板的一距离且不与所述第一工具部分及所述基板热接触的距离保持在第二工具部分上。

[0020] 根据一个实施例,第一工具部分配置在第二工具部分上方,且第一工具部分及第二工具部分可相对于彼此在竖直方向上移动。

[0021] 根据一个实施例,第一工具部分是可移动的。

[0022] 根据一个实施例,第二工具部分是不可移动的。

[0023] 根据一个实施例,上面具有烧结材料的组件设置在使烧结材料暴露的载体上,且保持上面施加烧结材料的组件的载体由处理载体被提供在第一工具部分与第二工具部分之间。

[0024] 根据一个实施例,载体使组件的组件侧暴露以用于接触处于关闭配置的第一工具部分。

[0025] 根据一个实施例,组件通过重力及/或摩擦保持在载体上。

[0026] 根据一个实施例,在第一工具部分及第二工具部分的关闭配置中,载体移动到与组件脱离接触。

[0027] 根据一个实施例,当提供处于关闭配置的第一工具部分及第二工具部分时,载体视情况在竖直向下方向上移动得比由载体保持的组件更远。

[0028] 根据一个实施例,组件当设置在第一工具部分与第二工具部分之间时呈现上侧及下侧,所述下侧上面施加有烧结材料,且所述上侧将与处于关闭配置的第一工具部分接触。

[0029] 根据另一实施例,至少两个组件通过加压烧结附接至基板,其间具有烧结材料。

[0030] 在另一方面,本发明提供一种加压烧结设备,所述加压烧结设备用于通过在烧结材料的加压烧结时间间隔过程中在烧结压力及烧结温度下进行加压烧结以在加压烧结之后提供基板与组件之间的烧结结合而将组件附接至基板,其间具有烧结材料,

[0031] 其中所述加压烧结设备包含第一工具部分及第二工具部分,所述第二工具部分经配置来保持基板,且第一工具部分及第二工具部分经配置及布置成可相对于彼此在打开配置与关闭配置之间移动,所述打开配置用于在第一工具部分与第二工具部分之间接收组件及基板,所述关闭配置用于将组件及基板保持在第一工具部分与第二工具部分之间且与第一工具部分及第二工具部分接触,其中烧结材料位于组件与基板之间且与组件及基板接触以向组件、烧结材料及基板施加烧结压力,且在加压烧结时间间隔过程中在烧结温度下加热组件、烧结材料及基板,

[0032] 其中在打开配置中,所述设备经配置来将组件保持在第一工具部分与保持在第二工具部分上的基板之间,其中烧结材料施加在组件上且朝向基板引导,且在距第一工具部分及保持在第二工具部分上的基板一距离且不与所述第一工具部分及所述基板热接触的距离被预热至组件预热温度,且

[0033] 其中所述设备经配置用于执行以上关于第一工具部分、第二工具部分所提及的方法的至少一部分,且在第一工具部分与第二工具部分之间接收及保持组件。

[0034] 根据一个实施例,所述设备经配置用于将上面施加有烧结材料的组件预热至组件预热温度。

[0035] 根据一个实施例,加压烧结设备包含预热站及包含第一工具部分及第二工具部分的烧结站,所述预热站经配置来将具有烧结材料的组件预热至组件预热温度,且加压烧结设备经配置用于在处于打开配置的第一工具部分与第二工具部分之间自预热站到烧结站接收具有预热至组件预热温度的烧结材料的组件。

[0036] 根据一个实施例,烧结经配置为将基板保持在第二工具部分上且在第二工具部分上将基板加热至烧结温度。

[0037] 根据一个实施例,组件被保持在载体上且所述设备经配置用于将载体自预热站转移至烧结站。

[0038] 根据一个实施例,第一工具部分经配置用于保持载体。

[0039] 根据一个实施例,加压烧结设备经配置用于通过加压烧结将至少两个组件附接至基板,其间具有烧结材料。

[0040] 在另一方面,本发明提供一种载体,所述载体用于保持至少一个组件用于在以上提及的设备或类似者中使用。

[0041] 根据一个实施例,载体包含绝热材料。

附图说明

[0042] 通过非限制性及非排他性实施例的本发明的描述,本发明的进一步特征及优点将变得显而易见。此等实施例不应被解释为限制保护范围。本领域技术人员将认识到,在不脱

离本发明的范畴的情况下,可构思及实践本发明的其他另选及等效实施例。将参照附图描述本发明的实施例,其中相似或相同附图标记表示相同、相同或对应部分,且其中;

[0043] 图1展示用于在加压烧结设备之前将烧结材料附接至组件上的设备的示意图;

[0044] 图2A、图2B、图2C及图2D分别展示具有分别设置在第一工具部分及第二工具部分中的组件及基板的加压烧结设备的示意图,以及它们相对于彼此的用于通过加压烧结将组件附接至基板的配置,其间具有烧结材料;

[0045] 图3A、图3B、图3C、图3D及图3E展示具有通过载体保持且设置在第一工具部分中的组件及设置在第二工具部分中的基板的加压烧结设备的示意图,以及它们相对于彼此的用于通过加压烧结将组件附接至基板的配置,其间具有烧结材料;

[0046] 图4示意性地展示具有第一工具部分及含加热配置的第二工具部分的加压烧结处理设备的横截面;

[0047] 图5A示意性地展示在将第一工具部分中的组件及第二工具部分中的基板放在一起之前具有含多个插入构件的第一工具部分及第二工具部分的加压烧结处理设备的横截面;且

[0048] 图5B示意性地展示当将第一工具部分中的组件及第二工具部分中的基板放在一起时具有含多个插入构件的第一工具部分及第二工具部分的加压烧结处理设备的横截面。

具体实施方式

[0049] 图2A、图2B、图2C及图2D示意性地展示根据本发明的实施例的加压烧结设备100的预热站101及烧结站102,及各种工艺步骤。图1展示在烧结设备之前的附加设备中完成以便将烧结材料附接至组件上的附加步骤及在其中完成的工艺步骤。烧结设备100的烧结站102包含用于保持组件130的第一工具部分110及用于保持基板140的第二工具部分120。第一工具部分110及第二工具部分120经配置及布置成可相对于彼此移动以向组件130及基板140施加压力,所述基板保持在第一工具部分110与第二工具部分120之间,其中烧结材料150位于组件与基板之间,且允许在加压烧结步骤中在烧结温度下加热组件及基板。

[0050] 在进入烧结设备100之前,烧结材料150被施加到组件130的附接表面130a,如图1示意性展示。组件130将通过加压烧结与其附接表面附接至基板140。通常,烧结材料150诸如烧结膏在专用于此目的且安排用于此目的的机器中被施加到组件130。随后,施加烧结材料150的组件130被提供给烧结设备100的预热站101。多个组件130可配置在预热站101的一段中的载体上以用于预热至组件预热温度,所述温度可在130-150°C的范围内。由于组件130将利用组件130的附接表面130a保持在第一工具部分110上且在烧结站102中处理且施加到其的烧结材料150面朝下朝向保持在第二工具部分120上的基板140,组件130利用在预热站101中也面朝向的施加到其的烧结材料150进行处置及预热。同时,基板140在烧结站102中被预热至烧结温度,所述温度将是加压烧结步骤所需的温度。加压烧结步骤所需的温度可在200-300°C的范围内,这取决于具体应用及所使用的烧结材料150。出于例示目的,在图1及图2A至图2D中仅展示一个基板140及一个组件130。如简要所示,保持在一或多个载体中且具有施加到多个组件140的烧结材料的所述多个组件可在加压烧结站中的加压烧结工艺中被共同处理以附接至一或多个基板。

[0051] 图2B示意性地展示在组件130及基板140被放在一起之前第一工具部分110及第二

工具部分相对于彼此的打开配置。第一工具部分110经配置来保持具有预热至组件预热温度的烧结材料150的组件130。如图2B所示,在烧结站102的打开配置中,具有烧结材料150的组件130被布置成面向保持在第二工具部分120上的基板140。在一个实施例中,如图2B所示,在打开配置中,设备100经配置来将组件130保持在第一工具部分110与保持在第二工具部分120上的基板140之间,其中烧结材料150施加在组件130上且指向基板140。在打开配置中,具有预热至组件预热温度的烧结材料150的组件130被布置成距第一工具部分110及保持在第二工具部分120上的基板140一距离且不与所述第一工具部分及所述基板热接触。

[0052] 用施加在一或多个组件的下侧的一或多个相应附接表面130a上的烧结材料对所述一或多个组件进行预热有两个不同目的:在实际压制烧结工艺之前预干燥烧结材料及预热组件。以这种方式,烧结材料已在实际加压烧结工艺之前被预干燥,以蒸发掉烧结材料中的有机覆盖剂,且在稍后加压烧结工艺过程中更好地让烧结材料中的纳米粒子融合在一起。在烧结设备100的预热站101中用烧结材料150预热一或多个组件130将提供尤其是烧结站102中的烧结工艺的减少的时间周期。

[0053] 在图2B所示的示范性实施例中,基板140在第二工具部分120上被加热至烧结温度,尤其是被加热至例如300°C的温度。加压烧结设备100的第一工具部分110及第二工具部分120已较早地被加热至烧结温度且维持在烧结温度下。因此,基板140在第二工具部分上也维持处于烧结温度。

[0054] 图2C示意性地展示当组件130及基板140已被放在一起时第一工具部分110及第二工具部分120相对于彼此的关闭配置。在如图2C所示的实施例中,第一工具部分110经配置来降低到具有烧结材料150的组件130的上侧上,以便将组件附接至基板,其间具有烧结材料。最初,具有烧结材料的组件130被保持在距基板及第一工具部分一距离处。当降低组件及第一工具部分时,组件可首先接触基板,之后第一工具部分接触组件,或者第一工具部分可首先接触组件,之后两者被进一步降低以使组件接触基板,或者组件及第一工具部分两者可被降低,使得组件同时接触基板及第一工具部分。在图2C中,在关闭配置中,第一工具部分110及第二工具部分120被配置用于将其保持在组件130与具有烧结材料150的基板140之间。

[0055] 在图2C所示的实施例的工艺步骤中,在具有烧结材料150的组件130已在预热温度(例如,140°C)下保持选定时间且达成烧结材料的所要的干燥且已在第一工具部分与第二工具部分之间提供一或多个组件,移动第一工具部分110及第二工具部分120以将基板140及组件130与烧结材料放在一起,以便在通过第一工具部分及第二工具部分施加的选定烧结压力下开始加压烧结工艺。第一工具部分110经配置来相对于第二工具部分120降低组件130,以便将加热的基板140及组件130放在一起,以通过加压烧结组件130与基板140之间的烧结材料将组件130附接至基板140。

[0056] 在加压烧结工艺过程中,加热的基板140及第一工具部分与加热的组件130热接触,且基板140及第一工具部分现在将热量快速转移至组件130。在例如300°C的烧结温度下,施加到组件130连同基板140的烧结压力可以是大约例如10-15MPa。当组件130在图2C的加压烧结工艺步骤中与基板140及第一工具部分接触时,具有烧结材料150的组件130的温度自例如140°C的预热(第一预定)温度非常快速地上升至例如300°C的烧结温度。考虑到组件的热质量以及基板及第一工具部分及第二工具部分的热质量,组件及烧结材料自预热温

度至烧结温度的温度增加事实上是瞬时的。为了提供均匀的工艺及所得烧结结合,上述烧结压力及温度应当在例如180秒至250秒的预定时间间隔过程中维持。因此,在将加热的基板140及组件130放在一起之后,基板140保持在例如300°C的烧结温度下。

[0057] 图2D示意性地展示在图2C的加压烧结工艺步骤之后、因此在通过加压烧结组件130与基板140之间的烧结材料150而完成将所述组件附接至所述基板之后第一工具部分110及第二工具部分120相对于彼此分开移动的配置。如图所示,在加压烧结工艺之后,第一工具部分在竖直方向上远离现在附接至基板140的组件130移动,且相对于第二工具部分120升高以将第一工具部分及第二工具部分放入打开配置中。第二工具部分是静态的而非不可移动的。

[0058] 图3A、图3B、图3C、图3D及图3E示意性地展示使用用于组件130的载体160处理烧结工具内的组件的序列。图3A示意性地展示将烧结材料150施加到组件的附接表面130a,这可在专用于所述目的的工具中完成。随后,如图3B所示,具有烧结材料的组件130设置在可以是塑料框架的载体160上。载体使组件的上面具有烧结材料且因此烧结材料不被覆盖及暴露的一侧暴露,且使组件的上侧暴露以接触第一工具部分。一或多个组件可通过重力及/或摩擦力保持在载体上。例如,组件可通过自载体的开口的侧面或自侧面的摩擦力而保持在开口中。也可提供组件被支撑在其上的调整片,或者用于通过重力及摩擦保持的装置的任何组合。

[0059] 图3A及图3B的步骤通常在烧结设备100的外部进行。多个组件100可放置在单个载体160中以用于在烧结设备100中同时处理。图3C展示具有一或多个组件130的载体160设置在烧结设备的预热站101中,如上文参考图2A所讨论。如先前所讨论,一或多个组件被预热至它们的相应预热温度。基板140设置在已被加热至且保持在烧结温度的第二工具部分120上。在预热之后,具有施加有烧结材料150的一或多个组件130的载体160被提供到第一工具部分101及第二工具部分102上的基板140中间的位置,如图3D所示。上面具有基板140的第二工具部分120保持在烧结温度,而具有组件130的载体160处于对应于组件预热温度的更低温度。随后,通过在竖直方向上向下朝向第二工具部分120移动第一工具部分110来关闭第一工具部分110及第二工具部分120,同时也向下移动具有一或多个组件的载体160,如图3E示意性地展示。多个组件130可自单个载体160提供到单个基板140上及/或多个基板上。一或多个组件事实上被瞬时加热至第一工具部分及第二工具部分及基板的烧结温度,因为具有烧结材料150的一或多个组件的热质量将远小于第一工具部分及第二工具部分及基板的热质量。因此,当第一工具部分及第二工具部分关闭时,烧结材料150的加压烧结将立即进行。在预定烧结时间之后,第一工具部分及第二工具部分被打开,如参考图2D所讨论。图3E展示一旦组件130通过基板140支撑,载体160就已经比组件130向下移动得更远,使得组件已经脱离载体。

[0060] 图4示意性地展示加压烧结设备100的横截面。加压烧结设备100包含用于接触组件130的第一工具部分110及用于保持基板140的第二工具部分120。第二工具部分120包含加热配置122以将第二工具部分及基板140加热至烧结温度。第一工具部分也在烧结设备中被加热,但加热构件未展示但本身是已知的。

[0061] 图5A及图5B示意性地展示加压烧结设备100、尤其是烧结站102的实施例的横截面。设备100包含第一工具部分110,所述第一工具部分具有联接至第一工具部分110的压力

室113的至少一个动态插入构件111。当压力室113被加压气体加压时,力被施加到第一工具部分的动态插入构件111上以沿着方向A在相关联组件130上施加力。每个插入构件111与组件130相关联,其中烧结材料150位于组件130的附接表面130a上。可在插入构件周围提供加热方块以将其加热至烧结温度。图5A及图5B的设备100进一步包含第二工具部分120,所述第二工具部分经配置来保持基板140,所述第二工具部分在所示实施例中具有多个散热片141。图5A展示在组件130及基板140被放在一起之前第一工具部分110及第二工具部分相对于彼此的配置,且其中载体160在上面保持组件130。在设备100的所述配置中,插入构件111相对于第一工具部分110处于缩回位置。在所示的实施例中,基板具有至少一个底座142,每个底座接收相应组件130且将相应组件自载体160提升。一或多个底座允许载体稍微进一步向下移动,使得组件脱离载体,且用于烧结材料150的加压烧结的合适的力将被施加到一或多个组件130及基板140。

[0062] 插入构件111可在实质上垂直于与插入构件111接触的相关联组件130的表面130a的方向上位移,所述方向是图5A中的方向A。图5A的配置对应于图3D所示的配置。

[0063] 图5B展示当组件130及基板140被放在一起时第一工具部分110及第二工具部分120相对于彼此且对应于图3E所示配置的配置。

[0064] 通过将第一工具部分及第二工具部分放在一起且对压力室113加压,可自图5A的配置变为图5B的配置。当第一工具部分110及第二工具部分120被放在一起时,通过对压力室113加压,通过相应插入件111沿着压力方向A将力施加到具有烧结材料150的每个组件130上。

[0065] 如上所提及的组件130可以是使用半导体制造技术来制造的各种半导体产品。所述半导体产品可包含芯片、电源IC、传感器、MEM、LED等等及其组合。

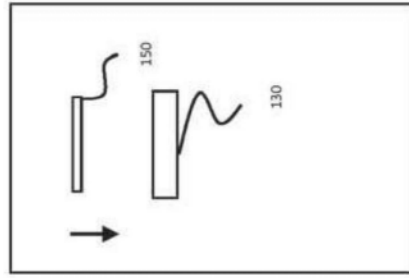


图1

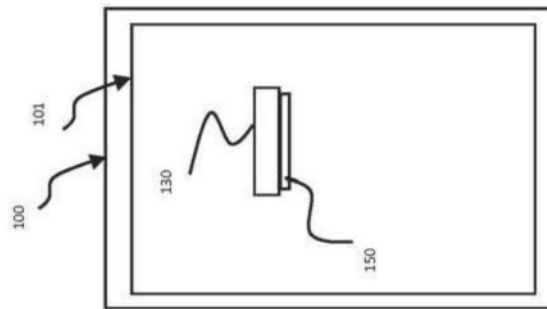


图2A

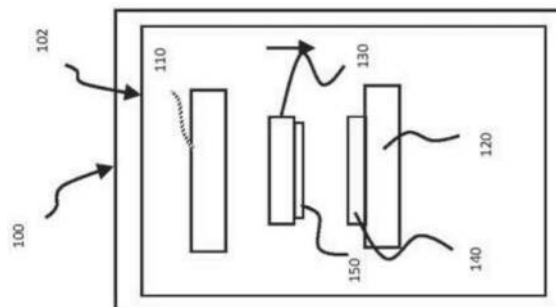


图2B

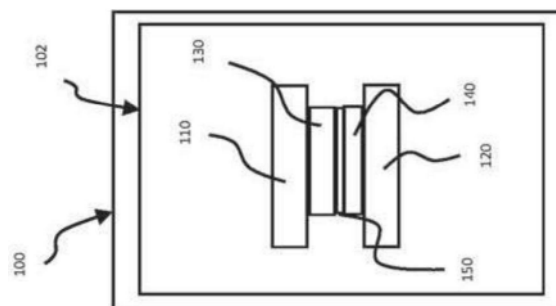


图2C

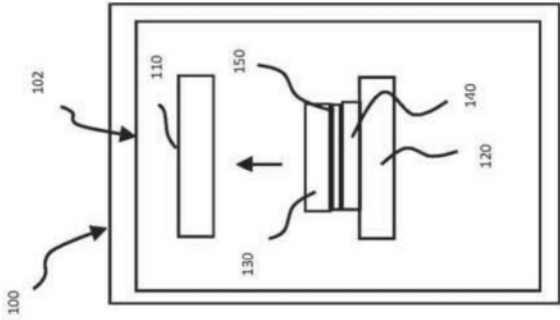


图2D

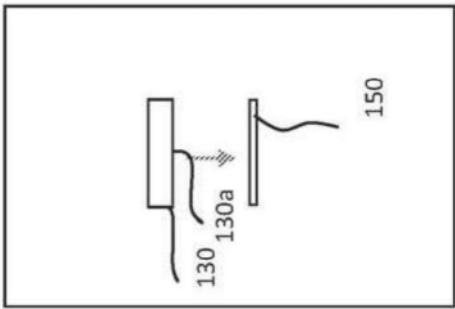


图3A

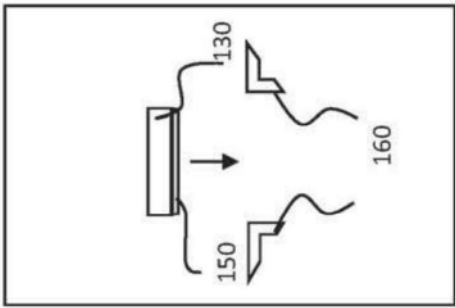


图3B

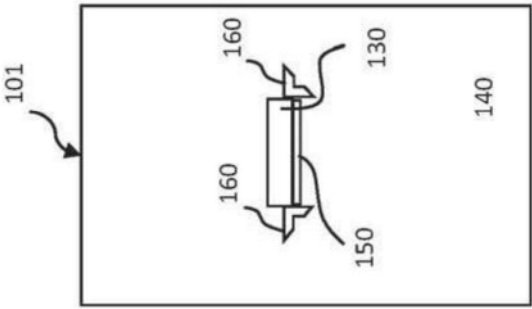


图3C

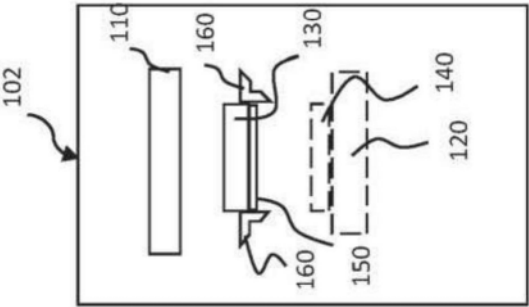


图3D

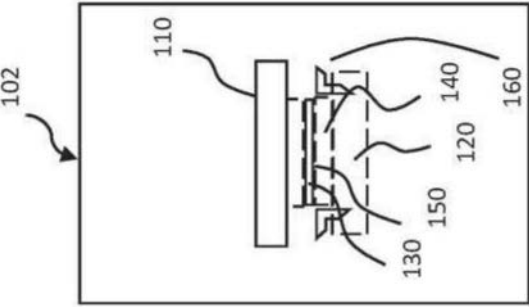


图3E

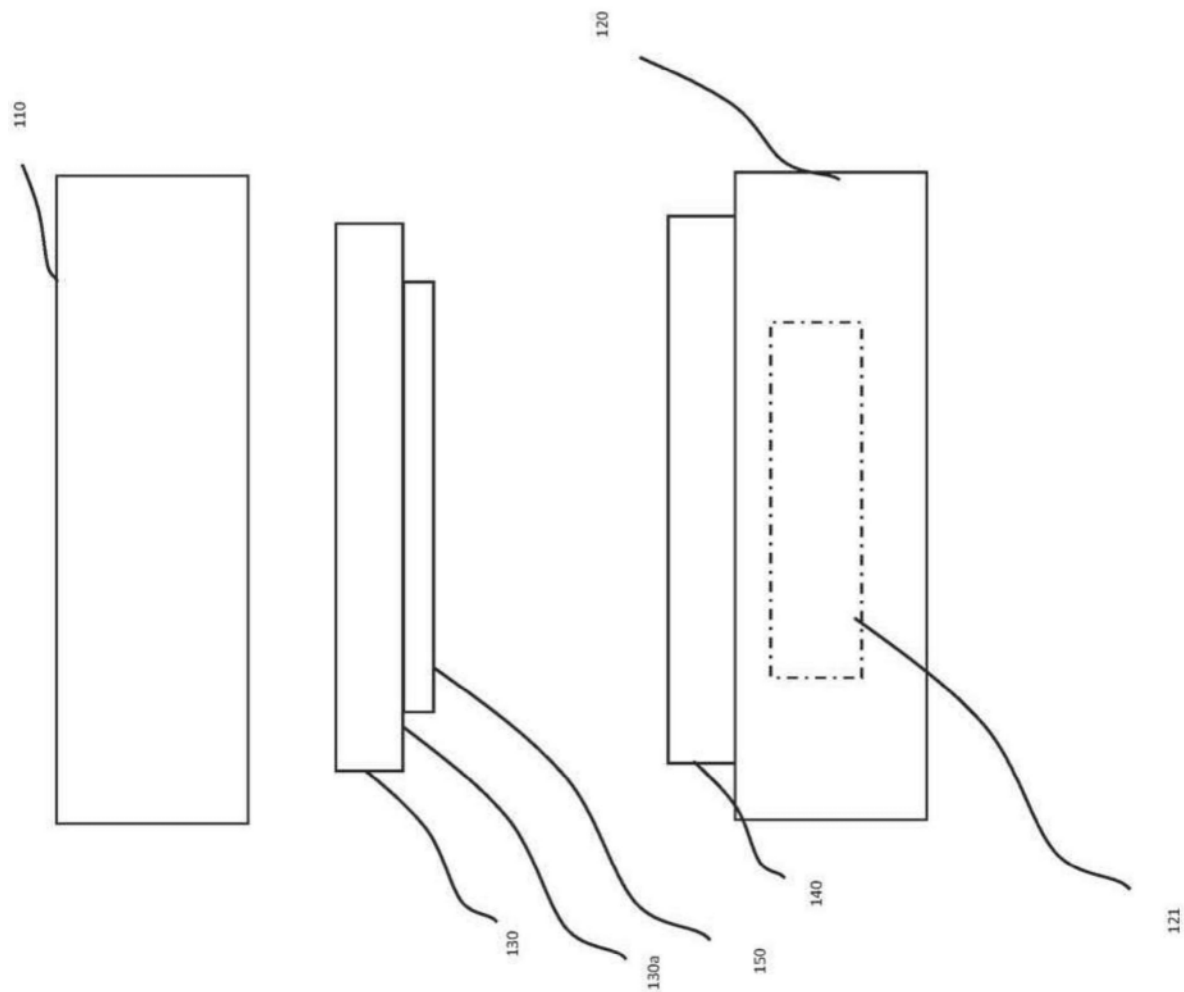


图4

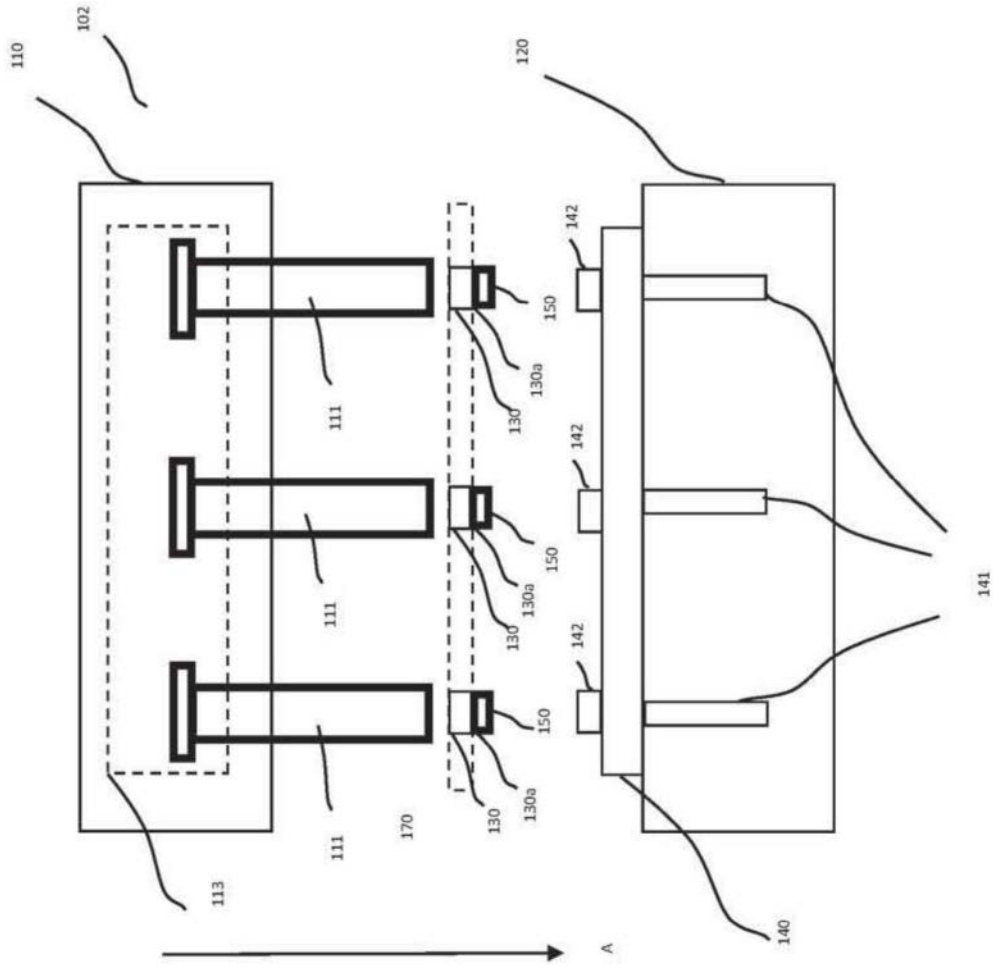


图5A

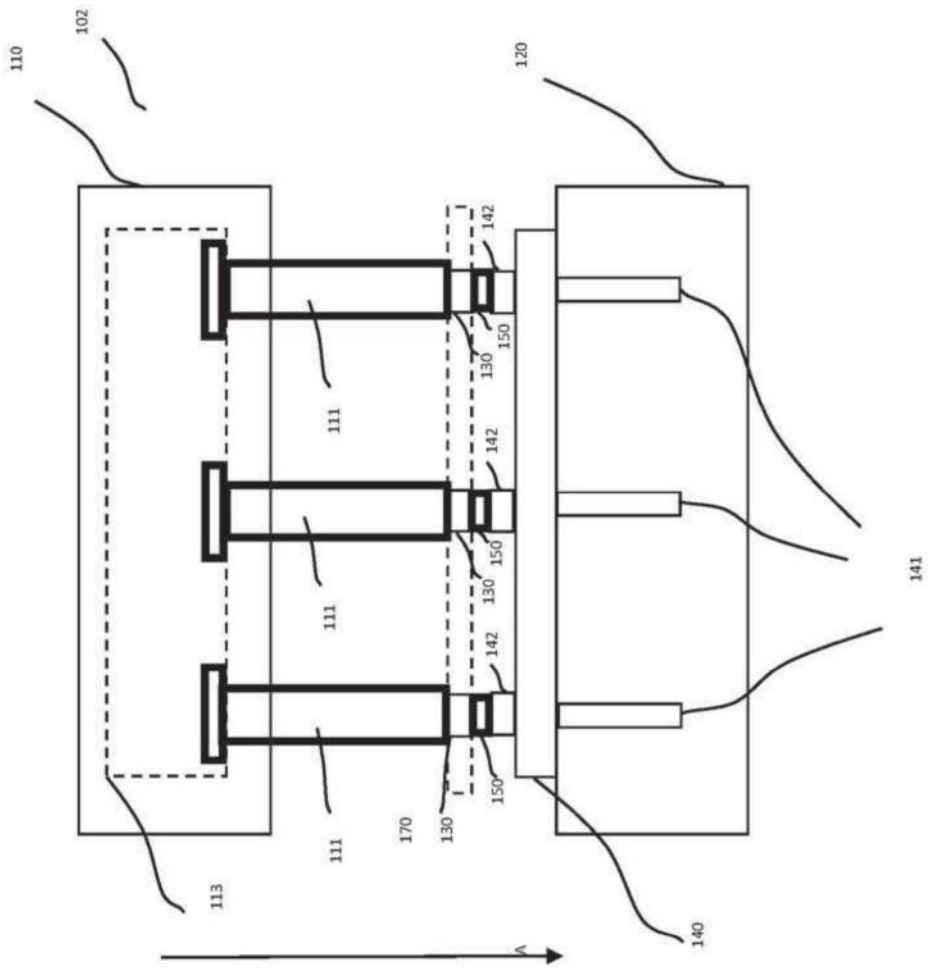


图5B