



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105247671 B

(45)授权公告日 2017.12.22

(21)申请号 201480015287.3

(22)申请日 2014.02.05

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105247671 A

(43)申请公布日 2016.01.13

(30)优先权数据

2010252 2013.02.06 NL

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.09.14

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/NL2014/050069 2014.02.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/123413 EN 2014.08.14

(73)专利权人 波斯科曼技术公司

地址 荷兰德伊弗兰

(72)发明人 约翰内斯·科内利斯·德北尔

米歇尔·亨德里克斯·安东尼斯·

威廉默斯·吕滕

盖尔·赫伊津

迈克·路易斯·西奥多·赫德马克
尔

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理
有限公司 11006

代理人 徐金国 吴启超

(51)Int.Cl.

H01L 21/67(2006.01)

B29C 45/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 101399212 A, 2009.04.01,

WO 01/43942 A1, 2001.06.21,

US 2006/0292753 A1, 2006.12.28,

US 2011/0074029 A1, 2011.03.31,

审查员 田丽娟

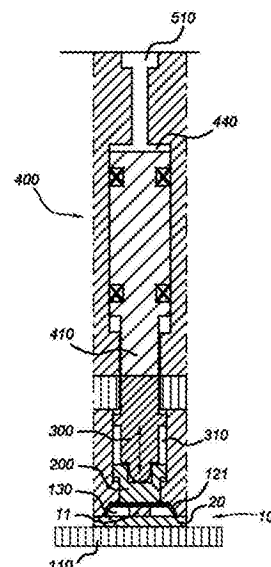
权利要求书5页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

半导体晶粒封装或载体装载方法与相应的设备

(57)摘要

一种半导体晶粒封装或载体装载方法,所述方法包括以下步骤,提供第一工具部分以支撑多重半导体晶粒并于所述第一工具部分上提供所述半导体晶粒;提供第二工具部分,所述第一与第二工具部分之一包括多数可位移插入元件,以允许利用每一可位移插入元件对半导体晶粒的表面区域上施加压力;以及将所述第一与第二工具部分联合,因此在所述第一与第二工具部分之间定义空间,所述半导体产品便布置于所述空间中。所述可位移插入元件则对所述半导体晶粒的所述表面区域上施加压力。由所述可位移插入元件所施加的压力是受监控及调节为预定压力。接着,将所述第一与第二工具部分分开并去除所述已处理半导体晶粒。



1. 一种半导体晶粒封装方法,所述方法包括以下步骤:

提供第一工具部分(110),所述第一工具部分被构造与布置以在关联于所述第一工具部分的多个位置处支撑多个半导体晶粒(10);

在所述关联于所述第一工具部分的所述位置提供多个半导体晶粒;

提供第二工具部分(120),所述第一与第二工具部分的一个包括多个可位移插入元件(200),所述可位移插入元件被构造与布置以允许由每一可位移插入元件对在所述第一工具部分上所提供半导体晶粒的表面区域上施加压力,所述关联于所述第一工具部分的所述位置的每一位置都与一或多个可位移插入元件关联;

将所述第一与第二工具部分(110、120)联合,因此于所述第一与第二工具部分之间定义空间(130),所述半导体晶粒则布置于所述空间中;

使所述可位移插入元件(200)对所述半导体晶粒(10)的所述表面区域上施加力量;

监控由每一可位移插入元件所施加的力量;

将由每一可位移插入元件所施加的力量调节为预定力量;

分开所述第一与第二工具部分;以及

去除已处理半导体晶粒。

2. 如权利要求1所述的方法,其中由每一可位移插入元件(200)所施加的力量是于比例积分微分(PID)控制下所调节,所述比例积分微分控制具备代表所述预定力量的设定点。

3. 如权利要求1所述的方法,其中由每一可位移插入元件(200)所施加的力量是由在可膨胀装置(400)中于每一可位移插入元件上所作用的流体压力所提供。

4. 如权利要求3所述的方法,其中相同的流体压力作用于每一可位移插入元件(200)上。

5. 如权利要求3所述的方法,其中所述可膨胀装置(400)包括活塞(410)、伸缩囊与薄膜(350)的至少之一。

6. 如权利要求1所述的方法,其中可位移插入元件(200)为倾斜,因此所述可位移插入元件的接触表面与所述半导体晶粒(10)的表面平行对齐,于所述表面上由所述可位移插入元件施加力量。

7. 如权利要求1所述的方法,其中所述方法进一步包括于所述半导体晶粒(10)及所述可位移插入元件(200)之间提供塑料薄膜的步骤。

8. 如权利要求3所述的方法,其中所述可膨胀装置(400)的可变形元件(350)作用于至少一可位移插入元件(200)上。

9. 如权利要求8所述的方法,其中所述可变形元件(350)包括软性材料。

10. 如权利要求9所述的方法,其中所述软性材料是硅氧树脂材料。

11. 如权利要求3所述的方法,其中所述可膨胀装置(400)的平板(360)利用绕着中心点倾斜的方式,于二或三个可位移插入元件(200)上作用及施加相等的力量。

12. 如权利要求1所述的方法,包括以下步骤:

在使所述可位移插入元件(200)对所述半导体晶粒(10)的所述表面区域上施加力量之后,引入液体状态的封装材料至所述空间(130)之中;

监控所述空间中的压力;

将由所述可位移插入元件所施加的力量调节为所述预定力量,所述预定力量则与所述

空间中所述压力相关;以及

使所述封装材料从所述液体状态凝固为固体状态。

13. 一种半导体晶粒封装设备,所述设备包括:

第一工具部分 (110),所述第一工具部分被构造与布置以支撑多个半导体晶粒 (10) 在关联于所述第一工具部分的多个位置处;

第二工具部分 (120),所述第一与第二工具部分被布置,因此允许所述第一与第二工具部分联合,而于所述第一与第二工具部分之间定义空间 (130),当所述半导体晶粒被支撑于所述第一工具部分上时,所述半导体晶粒布置于所述空间中,而所述第一与第二工具部分之一包括多个可位移插入元件 (200),所述可位移插入元件被构造与布置以允许由每一可位移插入元件对在所述第一工具部分上所提供半导体晶粒的表面区域上施加压力,所述关联于所述第一工具部分的所述位置的每一位置都与一或多个可位移插入元件关联;

插入元件力量监控装置,所述插入元件力量监控装置被构造与布置以监控由每一可位移插入元件所施加的力量;以及

调节装置,所述调节装置被构造与布置以将由每一可位移插入元件所施加的力量调节为预定力量。

14. 如权利要求13所述的设备,其中所述插入元件力量监控装置是比例积分微分 (PID) 压力控制器 (560)。

15. 如权利要求13所述的设备,其中所述调节装置是流体流动装置 (500)。

16. 如权利要求13所述的设备,其中所述设备包括:

填充装置,所述填充装置被构造与布置以将液体状态的封装材料引入至所述空间中;以及

空间压力监控装置 (590),所述监控装置被构造与布置以监控所述空间 (130) 中的压力。

17. 如权利要求13所述的设备,其中所述设备包括力量控制器,所述力量控制器被配置以于比例积分微分 (PID) 控制下调节由所述可位移插入元件 (200) 所施加的力量,所述比例积分微分控制具备代表所述预定力量的设定点。

18. 如权利要求17所述的设备,其中所述力量控制器是比例积分微分 (PID) 压力控制器 (560)。

19. 如权利要求15所述的设备,其中所述设备包括可膨胀装置 (400),所述可膨胀装置 (400) 于所述可位移插入元件 (200) 上作用,而所述流体流动装置 (500) 被配置以于所述可膨胀装置中提供流体压力,以提供由每一可位移插入元件 (200) 所施加的力量。

20. 如权利要求19所述的设备,其中所述可膨胀装置 (400) 包括活塞 (410)、伸缩囊与薄膜 (350) 的至少之一。

21. 如权利要求13所述的设备,其中所述可位移插入元件 (200) 被构造与布置为可倾斜,因此所述每一可位移插入元件的接触表面与所述半导体产品 (10) 的表面平行对齐,于所述表面上由所述可位移插入元件施加力量。

22. 如权利要求20所述的设备,其中所述可膨胀装置 (400) 包括可变形元件 (350),所述可变形元件被构造与布置以作用于至少一可位移插入元件 (200) 上。

23. 如权利要求22所述的设备,其中所述可变形元件 (350) 包括软性材料。

24. 如权利要求23所述的设备,其中所述软性材料是硅氧树脂材料。

25. 如权利要求19所述的设备,其中所述可膨胀装置(400)包括平板(360),所述平板被构造与布置以于二或三个可位移插入元件(200)上作用,而所述平板可绕着中心点倾斜,因此对每一插入元件施加相等的力量。

26. 一种半导体晶粒载体装载方法,所述方法包括以下步骤:

提供第一工具部分(110),所述第一工具部分被构造与布置以在关联于所述第一工具部分的多个位置处支撑多个半导体晶粒(10);

在所述关联于所述第一工具部分的所述位置提供多个半导体晶粒;

提供第二工具部分(120),所述第一与第二工具部分的一个包括多个可位移插入元件(200),所述可位移插入元件被构造与布置以允许由每一可位移插入元件对在所述第一工具部分上所提供半导体晶粒的表面区域上施加压力,所述关联于所述第一工具部分的所述位置的每一位置都与一或多个可位移插入元件关联;

将所述第一与第二工具部分(110、120)联合,因此于所述第一与第二工具部分之间定义空间(130),所述半导体晶粒则布置于所述空间中;

使所述可位移插入元件(200)对所述半导体晶粒(10)的所述表面区域上施加力量;

监控由每一可位移插入元件所施加的力量;

将由每一可位移插入元件所施加的力量调节为预定力量;

分开所述第一与第二工具部分;以及

去除已处理半导体晶粒。

27. 如权利要求26所述的方法,其中由每一可位移插入元件(200)所施加的力量是于比例积分微分(PID)控制下所调节,所述比例积分微分控制具备代表所述预定力量的设定点。

28. 如权利要求26所述的方法,其中由每一可位移插入元件(200)所施加的力量是由在可膨胀装置(400)中于每一可位移插入元件上所作用的流体压力所提供。

29. 如权利要求28所述的方法,其中相同的流体压力作用于每一可位移插入元件(200)上。

30. 如权利要求28所述的方法,其中所述可膨胀装置(400)包括活塞(410)、伸缩囊与薄膜(350)的至少之一。

31. 如权利要求26所述的方法,其中可位移插入元件(200)为倾斜,因此所述可位移插入元件的接触表面与所述半导体晶粒(10)的表面平行对齐,于所述表面上由所述可位移插入元件施加力量。

32. 如权利要求26所述的方法,其中所述方法进一步包括于所述半导体晶粒(10)及所述可位移插入元件(200)之间提供塑料薄膜的步骤。

33. 如权利要求28所述的方法,其中所述可膨胀装置(400)的可变形元件(350)作用于至少一可位移插入元件(200)上。

34. 如权利要求33所述的方法,其中所述可变形元件(350)包括软性材料。

35. 如权利要求34所述的方法,其中所述软性材料是硅氧树脂材料。

36. 如权利要求28所述的方法,其中所述可膨胀装置(400)的平板(360)利用绕着中心点倾斜的方式,于二或三个可位移插入元件(200)上作用及施加相等的力量。

37. 如权利要求26所述的方法,包括以下步骤:

将所述半导体晶粒(10)提供至载体(20)上,于所述载体及所述半导体晶粒之间具有黏着材料(30);

于提供所述半导体晶粒至所述第一工具部分上的步骤中,将带有所述半导体晶粒的所述载体提供至所述第一工具部分(110)上;以及

在将所述可位移插入元件(200)所施加的力量调节为所述预定力量时,使所述黏着材料硬化。

38.一种半导体晶粒载体装载设备,所述设备包括:

第一工具部分(110),所述第一工具部分被构造与布置以支撑多个半导体晶粒(10)在关联于所述第一工具部分的多个位置处;

第二工具部分(120),所述第一与第二工具部分被布置,因此允许所述第一与第二工具部分联合,而于所述第一与第二工具部分之间定义空间(130),当所述半导体晶粒被支撑于所述第一工具部分上时,所述半导体晶粒布置于所述空间中,而所述第一与第二工具部分之一包括多个可位移插入元件(200),所述可位移插入元件被构造与布置以允许由每一可位移插入元件对在所述第一工具部分上所提供半导体晶粒的表面区域上施加压力,所述关联于所述第一工具部分的所述位置的每一位置都与一或多个可位移插入元件关联;

插入元件力量监控装置,所述插入元件力量监控装置被构造与布置以监控由每一可位移插入元件所施加的力量;以及

调节装置,所述调节装置被构造与布置以将由每一可位移插入元件所施加的力量调节为预定力量。

39.如权利要求38所述的设备,其中所述插入元件力量监控装置是比例积分微分(PID)压力控制器(560)。

40.如权利要求38所述的设备,其中所述调节装置是流体流动装置(500)。

41.如权利要求38所述的设备,其中所述设备包括力量控制器,所述力量控制器被配置以于比例积分微分(PID)控制下调节由所述可位移插入元件(200)所施加的力量,所述比例积分微分控制具备代表所述预定力量的设定点。

42.如权利要求41所述的设备,其中所述力量控制器是比例积分微分(PID)压力控制器(560)。

43.如权利要求40所述的设备,其中所述设备包括可膨胀装置(400),所述可膨胀装置(400)于所述可位移插入元件(200)上作用,而所述流体流动装置(500)被配置以于所述可膨胀装置中提供流体压力,以提供由每一可位移插入元件(200)所施加的力量。

44.如权利要求43所述的设备,其中所述可膨胀装置(400)包括活塞(410)、伸缩囊与薄膜(350)的至少之一。

45.如权利要求38所述的设备,其中所述可位移插入元件(200)被构造与布置为可倾斜,因此所述每一可位移插入元件的接触表面与所述半导体产品(10)的表面平行对齐,于所述表面上由所述可位移插入元件施加力量。

46.如权利要求44所述的设备,其中所述可膨胀装置(400)包括可变形元件(350),所述可变形元件被构造与布置以作用于至少一可位移插入元件(200)上。

47.如权利要求46所述的设备,其中所述可变形元件(350)包括软性材料。

48.如权利要求47所述的设备,其中所述软性材料是硅氧树脂材料。

49. 如权利要求43所述的设备,其中所述可膨胀装置(400)包括平板(360),所述平板被构造与布置以于二或三个可位移插入元件(200)上作用,而所述平板可绕着中心点倾斜,因此对每一插入元件施加相等的力量。

半导体晶粒封装或载体装载方法与相应的设备

技术领域

[0001] 本发明与半导体晶粒封装或载体装载方法有关,所述方法包括以下步骤:提供第一工具部分,所述第一工具部分被构造与布置以在与所述第一工具部分关联的多数位置处,支撑多重半导体晶粒,并在与所述第一工具部分关联的所述位置处,提供多数半导体晶粒;提供第二工具部分,所述第二工具部分具有多数元件,所述元件被构造与布置以由元件对提供于所述第一工具部分上的半导体晶粒的表面区域施加压力;将所述第一与第二工具部分联合,因此在所述第一与第二工具部分之间定义一空间,所述半导体晶粒则布置于所述空间中;使元件对半导体晶粒所述表面区域上施加压力;使所述第一与第二工具部分分离;并去除所述已处理半导体产品。本发明进一步与相应的半导体晶粒封装或载体装载设备有关。

背景技术

[0002] 例如,所述方法可为一半导体晶粒封装方法,所述方法进一步包括在使所述元件对所述半导体晶粒所述预定表面区域上施加压力之后,将液体状态的材料引入所述空间之中;以及使所述材料从所述液体状态凝固成固体状态。所述方法例如可进一步为一半导体晶粒载体装载方法,所述方法进一步包括于载体上提供半导体晶粒,所述载体与所述半导体晶粒之间则具有黏着材料;在于所述第一工具部分上提供所述半导体晶粒的步骤中,于所述第一工具部分上提供带有所述半导体晶粒的载体;并允许所述黏着材料硬化。所述方法与相应的装置为已知,因此一般而言与利用元件在半导体晶粒表面上提供压力有关。在所述半导体晶粒封装方法的情况中,利用保护所述半导体晶粒的某些材料进行半导体产品封装。

[0003] 所述半导体晶粒本身则以多种其他方法制成于晶圆上,例如制成于硅晶圆上,且一般来说包含多数集成电路(IC)。其他的半导体晶粒可制成于玻璃基板上。所述半导体晶粒的实例为芯片、传感器、电源IC、倒装芯片存储器(MEM)、被动式不连续接触垫(例如,在太阳能中使用)、发光二极管(LED)、微流芯片、生物传感器,诸如此类,以及其组合。为了本发明叙述目的,所述半导体产品概被称为半导体晶粒。晶粒可从成品半导体晶圆分离。可在所述第一工具部分上提供裸晶粒,但也可以将所述晶粒布置于载体上以提供所述半导体晶粒。所述晶粒的多数接触垫可能需要保持开放,因此不应被封装。对于传感器而言,一般而言传感器区域保持为开放,而对于电源IC而言,散热器上的窗口必须保持开放,以允许连接至所述电源IC的散热器与环境之间的良好热接触。在晶粒封装时,可能需要多数开放区域或窗口。为了在所述封装中形成所述开放窗口,当维持所述半导体产品于所述第一与第二工具部分之间的空间中时,以元件与所述半导体晶粒接触,在此封装方法中,所述第一与第二工具部分为第一与第二外模插入元件。所述元件或插入元件(也称为插入件)可以固定方式附加至所述第二工具部分,或可具备装载弹簧以已知方法施加压力。在两者情形中,与所述插入件接触的所述晶粒(所述半导体产品)的表面高度,应该要能提供良好的接触。“太高”的晶粒表面使所述插入元件在所述晶粒上施加过高的压力,而可能伤害所述晶粒。“太

低”的晶粒表面使所述插入元件无法于所述表面上施加足够的压力,造成所述封装材料于所述开放窗口上挤出或渗出。所述高度限制严格限制所述封装工艺的处理窗口。

[0004] 此外,由所述(可位移)插入元件施加的力量为定常数,但如果所述插入元件比所述晶粒为宽时,可能因为所述空间中的封装材料而抵销力量。于所述插入元件下方提供的封装材料“溢出”所述晶粒,将造成抵销所述力量的另一力量,并因此由所述插入元件于所述晶粒上施加压力。于所述第一与第二外模插入元件之间的空间中的晶粒配置将进一步使所述封装材料抵达所述晶粒下方,因此在所述晶粒上施加一力量,此力量是相对于所述插入元件所施加的力量。因此,对所述晶粒所施加的总压力将增加,对所述晶粒造成伤害。所述现象甚至进一步局限所述封装工艺的处理窗口。

[0005] 在所述半导体晶粒载体装载方法的情况中,对所述半导体晶粒施加压力,而在所述黏着材料硬化时,所述黏着材料将在所述半导体晶粒与所述载体之间提供良好黏着。此方法也称为烧结法。在此方法中,一般而言也在与所述插入元件接触的所述晶粒表面中存在高度变化,因此使得对所述晶粒上施加的压力过高或过低。太高的压力也可能对所述晶粒造成伤害,而太低的压力则在所述晶粒与载体之间无法形成足够的黏着及/或接触。在此情况中所述处理窗口也同样严格受限于所述半导体产品上的高度限制。

发明内容

[0006] 本发明的一项目标为提供一半导体晶粒封装或载体装载方法,所述方法提供处理窗口,而不受到与插入元件接触的所述半导体晶粒的表面高度变化的限制。

[0007] 本发明的另一或替代目标为提供一半导体晶粒封装或载体装载方法,所述方法于所述半导体晶粒上提供明确定义的压力,所述压力则至少大部分与多数处理变数无关。

[0008] 而仍为本发明的另一或替代目标为提供一可靠的方法与设备,以保持封装处理中暴露区域清洁,特别是用于具有大量高度变化的产品。

[0009] 而仍为本发明的另一或替代目标为提供一方法与设备,其中可将在处理开始时由插入元件对半导体晶粒表面上所施加的压力设定为低数值。

[0010] 而仍为本发明的另一或替代目标为提供一方法与设备,其允许在支撑基板(引导框架)或工具部分上欲被进一步处理的多数半导体晶粒,能具有对于高度变化的高容许性,进而节省成本。

[0011] 所述目标的一或多项可透过半导体晶粒封装或载体装载方法实现,所述方法包括以下步骤:

[0012] -提供第一工具部分,所述第一工具部分被构造与布置以在关联于所述第一工具部分的多数位置处,支撑多重(多于一个)半导体晶粒;

[0013] -在所述关联于所述第一工具部分的所述位置提供多数半导体晶粒;

[0014] -提供第二工具部分,所述第一与第二工具部分的一个包括多数可位移插入元件,所述可位移插入元件被构造与布置以允许由每一可位移插入元件对提供于所述第一工具部分上的半导体晶粒表面区域上施加压力,所述关联于所述第一工具部分所述位置的每一位置都与一或多个可位移插入元件关联;

[0015] -将所述第一与第二工具部分联合,因此于所述第一与第二工具部分之间定义一空间,在所述空间中布置所述半导体晶粒;

[0016] -使所述可位移插入元件对所述半导体产品的所述表面区域上施加力量；

[0017] -监控由每一可位移插入元件所施加的力量；

[0018] -将由每一可位移插入元件所施加的力量调节为预定力量；

[0019] -分开所述第一与第二工具部分；以及

[0020] -去除所述已处理半导体晶粒。

[0021] 在具体实施例中，由每一可位移插入元件所施加的力量是于比例积分微分 (PID) 控制下所调节，所述PID控制具备代表所述预定力量的设定点，此被验证为一种用于设定与控制由所述插入件所施加的力量的有效方法。

[0022] 在较佳具体实施例中，由每一可位移插入元件所施加的力量，是由在可膨胀装置中于每一可位移插入元件上所作用的流体压力所提供，在具体实施例中，可于每一可位移插入元件上作用相同的流体压力。所述空气压力可受到精确、快速、有效的控制，而由所述插入元件进行非常良好的压力调节。有利的是，所述可膨胀装置包括至少一活塞、伸缩囊与薄膜的一个，提供可膨胀插入元件被验证为是可靠的方法。

[0023] 在另一较佳具体实施例中，可位移插入元件为倾斜，因此所述可位移插入元件的接触表面与所述半导体晶粒的表面平行对齐，由所述可位移插入元件在所述表面上施加力量。此允许所述插入元件适用于提供于所述第一工具元件上具有倾斜形式的所述半导体晶粒，或适用于由于其他理由而倾斜的所述半导体晶粒表面。所述对于半导体晶粒倾斜表面的适用性，可跨及所述表面提供均匀压力。这使得能适用于具有大倾斜度变化的晶粒。否则，将于所述表面“较高”的部分施加过高的压力，造成对所述半导体晶粒的伤害，而对于所述半导体晶粒表面“较低”的部分形成过低的压力。

[0024] 在具体实施例中，所述方法进一步包括于所述半导体晶粒和所述可位移插入元件之间提供塑料薄膜的步骤。所述塑料薄膜改善保持所述半导体晶粒所述表面区域的清洁。

[0025] 在另一具体实施例中，所述可膨胀装置的可变形元件是在至少一可位移插入元件上作用，这在某些应用中允许由可膨胀装置启动多数插入件。实际上，所述方法能够非常快速的进行调整，以处理具有另一种布置的半导体产品。有效率地是，所述可变形元件包括软性材料，像是硅氧树脂材料。

[0026] 而在另一具体实施例中，所述可膨胀装置的平板利用绕着中心点倾斜的方式，在二或三个可位移插入元件上作用及施加实质上相等的力量，这可验证在处理多数小型半导体产品布置时是为有效的。

[0027] 本发明进一步与半导体晶粒封装方法有关，所述方法进一步包括以下步骤：

[0028] -在使所述可位移插入元件对所述半导体晶粒的所述表面区域上施加力量之后，引入液体状态的封装材料至所述空间之中；

[0029] -监控所述空间中的压力；

[0030] -将由所述可位移插入元件所施加的力量调节为所述预定力量，所述预定力量则与所述空间中所述压力相关；以及

[0031] -使所述封装材料从所述液体状态凝固为固体状态。

[0032] 本发明仍进一步与半导体晶粒载体装载方法有关，所述方法进一步包括以下步骤：

[0033] -在载体上提供所述半导体晶粒，于所述载体及所述半导体晶粒之间具有黏着材

料;

[0034] -在在所述第一工具部分上提供所述半导体晶粒的步骤中,在所述第一工具部分上提供带有所述半导体晶粒的所述载体;以及

[0035] -在将所述可位移插入元件所施加的力量调节为所述预定力量时,使所述黏着材料硬化。

[0036] 在另一态样中,本发明与相应半导体晶粒封装或载体装载设备有关,所述设备包括:

[0037] -第一工具部分,所述第一工具部分被构造与布置以支撑多重(多于一个)半导体晶粒;

[0038] -第二工具部分,所述第一与第二工具部分被布置,因此允许所述第一与第二工具部分联合,而于所述第一与第二工具部分之间定义一空间,当于所述第一工具部分上支撑所述半导体晶粒时,于所述空间中布置所述半导体晶粒,而所述第一与第二工具部分的一个包括多数可位移插入元件,所述可位移插入元件被构造与布置以允许由每一可位移插入元件对提供于所述第一工具部分上半导体晶粒表面区域上施加压力,所述关联于所述第一工具部分所述位置的每一位置都与一或多个可位移插入元件关联;

[0039] -插入元件力量监控装置,所述监控装置被构造与布置以监控由每一可位移插入元件所施加的力量;以及

[0040] -调节装置,所述调节装置被构造与布置以将由每一可位移插入元件所施加的力量调节为预定力量。

[0041] 在具体实施例中,所述半导体晶粒封装设备包括:

[0042] -填充装置,所述填充装置被构造与布置以将液体状态的封装材料引入至所述空间中;以及

[0043] -空间压力监控装置,所述监控装置被构造与布置以监控所述空间中的压力。

[0044] 而在另一具体实施例中,所述设备包括力量控制器,被配置以在比例积分微分控制下调节由所述可位移插入元件所施加的力量,所述PID控制具备代表所述预定力量的设定点。

[0045] 而在另一具体实施例中,所述设备包括可膨胀装置与流体流动装置,所述可膨胀装置于所述可位移插入元件上作用,而所述流体流动装置被配置以于所述可膨胀装置中提供流体压力,以提供由每一可位移插入元件所施加的力量。所述可膨胀装置可包括活塞、伸缩囊与薄膜的至少之一。

[0046] 在进一步具体实施例中,所述可位移插入元件被构造与布置为可倾斜,因此所述每一可位移插入元件的接触表面都与所述半导体产品的表面平行对齐,由所述可位移插入元件于所述表面上施加力量。

[0047] 在具体实施例中,所述可膨胀装置包括可变形元件,所述可变形元件被构造与布置以于至少一可位移插入元件上作用。所述可变形元件可以包括硅氧树脂材料。

[0048] 在另一具体实施例中,所述可膨胀装置包括平板,所述平板被构造与布置以于二或三个可位移插入元件上作用,而所述平板可绕着中心点倾斜,因此对每一插入元件施加实质上相等的力量。

[0049] 本发明也与半导体产品有关,所述半导体产品则利用根据本发明所述方法的半导

体晶粒封装或载体装载处理方法所制成。

[0050] WO 2007/150012 A与EP 1 939 926 A则公开用于黏着多数半导体基板的设备。然而,这些公开发明与将两单一半导体晶圆彼此黏着有关,其为非常大面积的基板。由这些对于半导体晶圆所发表的关联问题与建议的解决方式,与由根据本发明用于晶粒封装或载体装载的所述方法与设备的关联问题与所提供的解决方式十分不同且不相关。

附图说明

[0051] 本发明的多数进一步特征与优点将通过非限制与非排他具体实施例的方式,而从本发明的叙述变的更加明确。这些具体实施例并非构造为用以限制所保护的构想。可于本发明构想中展望各种其他具体实施例。现在将参考所述伴随图式叙述本发明多数具体实施例,其中类似或相同的参考符号标注类似、相同或对应的部分,且其中:

[0052] 图1显示外模,所述外模具有可位移插入元件,半导体晶粒则提供于所述第一与第二外模部分之间的所述空间中,以进行所述半导体晶粒封装;

[0053] 图2a与图2b显示图1所述位移可插入元件分别于收回所插入位置中的多数细节;

[0054] 图3显示图1与第2图的所述插入元件与可膨胀元件的多数细节,所述可膨胀元件作用于所述可位移插入元件上;

[0055] 图4a、图4b与图4c显示多数包含载体的半导体晶粒,所述半导体晶粒的顶部表面为倾斜(图4b与图4c)或不倾斜(图4a);

[0056] 图5显示流体流动装置的示意图,用以对所述插入元件施加压力;

[0057] 图6a、图6b与图6c显示半导体晶粒封装方法的多数应用实例;

[0058] 图7显示用于载体黏着方法的双部分工具,于所述两者工具部分之间具有多重半导体晶粒;

[0059] 图8a与图8b显示根据本发明多数其他具体实施例的示意图;以及

[0060] 图9a与图9b分别显示根据本发明另一具体实施例,从侧边与上方检视的示意图。

具体实施方式

[0061] 图1中显示在多数半导体产品10封装方法中使用的外模100,所述半导体产品10则为或包括多数半导体晶粒。所述图示显示于第一工具(外模)部分110与第二工具(外模)部分120之间的空间130中提供所述半导体产品或晶粒。在所实例中,所述半导体载体晶粒产品10包括布置于载体20上的晶粒11,以及在所述晶粒11与所述载体20多数(未图示)电子接点之间提供的多数接触导线12。在所述外模部分110及120、所述载体20与所述半导体产品10之间的开放空间130提供液体状态的封装材料,以将所述半导体产品封装,所述半导体产品则由晶粒、电导线与所述载体的部分所组成。在引入所述液体封装材料之后,使所述液体封装材料凝固以提供所述半导体产品及/或晶粒的最后封装。封装方法与相应的设备被知悉,因此不再进一步公开。图1进一步显示于所述第二外模(工具)部分120与所述半导体产品与所述载体之间提供薄膜121,以避免所述封装材料黏着于所述外模。在提供所述半导体产品之前,可对所述工具部分110、120一或两者施敷薄膜。所述薄膜较佳的是一种可伸展薄膜,像是聚四氟乙烯薄膜。

[0062] 所述半导体产品可以包括使用各种半体制成技术所制成的各种产品种类。可以

包括芯片、电源IC、传感器、倒装芯片存储器(MEM)、发光二极管(LED),诸如此类,以及其组合。所述半导体产品可为裸晶粒,但也可以是于基板或载体上提供的晶粒,以提供所述半导体产品。一般而言,所述半导体产品包括利用各种半导体制成技术制成于晶圆等等之中,或从晶圆等等所分离的晶粒,例如像是利用注入、化学气相沉积、蚀刻投影技术,诸如此类。

[0063] 图1进一步显示提供于所述第二工具部分120上的插入元件200。所述插入元件200则显示为与所述半导体产品10所述晶粒11接触,其之间具有所述薄膜121,提供所述插入元件200以在所述半导体产品上提供开放区域或窗口。所述插入元件200于所述半导体产品10上施加压力,而所述压力则被小心选择。过高的压力可能伤害所述半导体产品,而过低的压力可能使所述封装材料进入至所述半导体产品与所述插入元件(薄膜)之间,而造成所谓的挤出及渗出。

[0064] 所述插入元件(或简短称为插入件)实质上可在垂直于所述半导体晶粒与所述插入件200接触表面的方向中位移,在图1中所述方向为垂直方向,并允许改变由所述插入件所施加的力量及压力(每单位表面面积的力量)。图2a显示所述第一与第二工具部分110、120联合一起之前所述插入件200的位置。所述插入件200位于所述第二工具部分120之中收回位置中。图2b显示所述第一与第二工具部分如图1所示联合在一起。所述插入件200与所述半导体晶粒11接触,其之间具有薄膜121。基本上可以两种方式从图2a的状态变成图2b的状态。一种方式考虑到首先将所述第一与第二工具部分联合在一起,并接着相对于所述第二工具部分位移所述插入件的方式,使所述插入件与所述半导体晶粒接触。第二种方式考虑到首先相对于所述第二工具部分位移所述插入件,因此所述插入件便从所述第二工具部分突出。接着,将所述第一与第二工具部分联合在一起。在所述第一与第二工具部分接触之前,所述插入件将较早与所述半导体晶粒接触。当所述第一与第二工具部分联合在一起接触时,所述插入件将因此移动回到所述第二工具部分之中。

[0065] 所述配置进一步使得所述可位移插入元件200能够形成一种倾斜移动,因此欲被与所述半导体晶粒的表面接触的所述插入件表面,便能与所述半导体晶粒的表面对齐。为此目的,提供具备凸面、圆角及/或点状端部的中间元件300,以与所述插入元件接触,允许所述插入件200关于与所述中间元件300的接触点倾斜。所述插入件200与所述中间元件300的移动则受限于所述第二工具部分120与中间平板320所提供的凹穴310,如第4图中所示。

[0066] 所述中间元件300的位移则受到可膨胀装置400的驱动,这进一步于图3中显示。所述可膨胀装置400包括活塞410,所述活塞410可于活塞块420之中移动。在所述活塞410与所述活塞块420之间提供多数X环430的密封形式。于所述活塞块420之中所述活塞410上方布置流体腔室440,以对所述活塞410施加流体压力。所述流体压力则透过所述中间元件300对所述插入件200施加,并因此施加于所述半导体产品10上。所述流体可为气体,透过流体流动装置500的流体通道510供应至所述流体腔室440。所述可膨胀装置可以包括伸缩囊,因为对所述伸缩囊施加流体压力的结果,造成所述伸缩囊膨胀或收缩。

[0067] 图3显示多重可位移插入元件,其每一个都与所述第一工具部分关联的位置相关联,用以定位半导体晶粒。所述第一工具部分适用于支撑多重半导体晶粒,其一般来说可为整合于某些较大半导体产品中的数百个半导体晶粒。因此所述方法与相应设备允许非常高的产量,每一次可以处理许多晶粒。透过所述插入件而保持开放的所述晶粒表面区域为0.2至20平方毫米的大小。由可位移插入件施加的压力则例如为1巴、5巴至数十或甚至数百巴

的大小,例如100巴。所述温度可从摄氏数十度至摄氏数百度的范围,例如摄氏300度。

[0068] 图4a、图4b与图4c显示半导体产品10的各种配置,所述半导体产品10包括实际上可能存在的载体20。图4a显示一种或多或少的理想情况,其中包括在所述半导体产品中所述晶粒11的顶部表面与其底部表面平行,因此所述顶部表面也与所述第一工具元件110的接触表面平行。所述半导体晶粒顶部表面的高度 H_a 则在所述第一工具元件所述接触表面以上具体指定的高度处。图4b显示另一种可比的半导体产品的配置。其顶部表面为倾斜,且在所述高侧的高度 H_{b1} 与在所述低侧的高度 H_{b2} 都不等于所述参考高度 H_a 。图4c显示另一晶粒11的配置,其由黏着材料30黏着至基板20。因为并非均匀提供所述黏着材料,因此所述半导体产品10的顶部表面并不平行于所述第一工具部分110的接触表面,且两者高度 H_{c1} 与 H_{c2} 都不等于参考高度 H_a 。所述插入元件200将适用于图4a、图4b与图4c中所示的所述配置,以在所述半导体产品所述顶部表面上施加均匀预定压力。所述半导体产品允许100毫米大小的高度与倾斜容许性。

[0069] 图5显示所述流体流动装置500的示意呈现。提供工厂空气供应器530至工厂空气调节器540,并接着利用升压器550形成例如大约十八倍工厂空气压力的较高压力。接着所述流体(空气)通过流体通道520至主要阀565与比例积分微分(PID)压力控制器560,所述PID压力控制器560控制所述主要阀565。于所述第一与第二外模部分之中的空间中提供复合压力传感器590,以监测所述空间中所述封装或复合材料的压力。所述压力传感器590的信号则传递至系统控制器580。所述系统控制器580提供所述PID压力控制器560所述流体通道510与流体腔室440之中的所述流体(空气)压力的设定点。

[0070] 所述流体通道510与流体腔室440之中的压力则由所述PID压力控制器560(其包括压力传感器)监控,也传回至所述系统控制器580。进一步使用所述系统控制器580设定所述PID压力控制器560的比例、积分与微分参数,所述参数用于调节所述主要阀565,以设定所述流体流率。允许某些流体从所述流体通道510通过可调整针阀570离开,因为所述流体可透过所述可调整针阀570从所述流体腔室离开,而能降低所述流体腔室440中的压力设定。

[0071] 所述流体腔室440中的流体压力决定所述插入元件200施加的力量。所述插入元件200施加的力量正比于所述流体腔室440中的压力。监控所述流体腔室440中的压力也因此监控由所述插入元件200施加的力量,以及因此监控在所述半导体产品上施加的压力。所述PID压力控制器560则因此只做为一种在PID控制下,控制由所述插入件200所施加的力量的PID压力控制器。所述流体腔室中的压力,以及因此由所述可位移插入件施加的力量便因此以适宜的频宽实时监测及调节,所述频宽可为数百赫兹的大小,例如,200赫兹,但如果需要时也可以为较低或较高的频宽。

[0072] 图6a中显示应用实例。在第一外模部分110上提供包括晶粒的半导体产品10,而插入件200于所述半导体产品上施加力量 F_1 ,造成在所述半导体产品上施加的压力。接着利用(未图示)液体封装或复合材料填充所述第一与第二外模部分110、120与所述插入件200之间的空间130。一般而言所述封装材料以多数丸剂提供,所述丸剂在引入至所述空间130之前融化。需要由力量 F_1 提供预定压力以保持所述产品10晶粒顶部侧开放及清洁。在利用所述复合材料填充所述空间130的期间,所述复合材料将于所述插入件200上施加增加压力,其形成复合力量 F_C ,这将抵销所述力量 F_1 。因此由所述插入件施加额外的力量 F_2 ,以保持所述产品10上施加的固定压力。同样的,在所述复合(封装)材料硬化期间,通常所述复合压

力将会改变。因此由复合压力传感器590(未于图6a中图示,但图示于图5中)测量所述复合材料的压力,并传递至所述系统控制器580,以提供经校正设定压力值至所述PID压力控制器560。所述空间中的压力也由所述压力传感器590以频宽实时监测,所述频宽可与所述流体腔室440中压力测量的频宽相比。由所述插入件200于所述半导体产品所述晶粒上所施加的力量则被设定,因此由所述插入件200于所述产品上施加的压力超过所述空间的复合压力,例如,超过所述空间中所述复合压力的1-20%。

[0073] 图6b中显示另一应用实例。在第一外模部分110上所述空间130中提供半导体产品10,所述半导体产品10包括安装于散热器50上的电源IC。所述插入件200则用于在具备所述散热器50的所述产品10上施加预定压力(在缺乏所述复合材料下是由力量F1提供)。为了抵销由填充至所述空间130中所述复合材料所形成的压力效果,需要由所述插入件施加额外力量F2,其再次受到因为调节所述可膨胀装置400之中所述流体压力的影响。

[0074] 图6c显示半导体产品,所述半导体产品包括传感器晶粒11,所述传感器晶粒11由黏着材料黏着至载体20。同样于所述第一外模部分110上提供所述产品,而在所述封装工艺期间插入件200于所述产品上施加压力。所述黏着材料提供使复合材料能够进入的开放空间。在此实例中所述复合材料将提供复合压力,所述复合压力将由所述插入件所额外于力量F1所形成的力量F2抵销,以由所述插入件于所述半导体产品10的晶粒上施加固定的净压力。

[0075] 图7显示双部分工具,用以利用黏着材料30将于载体20上固定晶粒11,像是固定于引导框架上。这形成可利用以上公开的方法与设备进行封装(包装)的另一种半导体产品。所述黏着工艺可为一种烧结工艺,其中于所述载体20与所述晶粒11之间提供烧结膏。所述烧结膏可包括纯银(Ag)颗粒,所述颗粒当在预定时间间隔期间于预定压力下加热至预定温度时变转换为纯银层。将形成一种互连银颗粒的孔隙结构,其同时也互连至所述半导体产品晶粒与所述基板。一般而言,所述烧结膏可包括其他导体,像是另一种金属,例如铜(Cu)。可以在所述晶粒面向所述基板的所述表面的大范围上,或甚至其完整范围上,或是例如在选择范围上提供所述黏着材料,以例如提供(局部的)电传导性及/或热传导性。在所述黏着或烧结工艺中,由插入元件所施加的压力可以与所述晶粒或所述半导体产品的温度相关,于所述半导体上则由所述可位移插入元件施加力量。例如,可以设定与所述半导体产品或晶粒温度相关的压力曲线,例如,在所述晶粒的温度已经达到摄氏130度之前,施加最大设定压力。

[0076] 为了提供所述预定压力,于第一工具部分110上提供包括所述晶粒、所述基板与所述黏着材料的所述半导体产品。于所述第一工具部分110上方提供具有可位移插入件200的第二工具部分120。接着利用以上公开用于所述封装方法的等价方法中,由所述插入件200以所述预定压力对所述晶粒施力。在所述烧结膏的加热期间,由所述插入件施加的压力受监控并在需要时调节。由所述插入件施加的压力一般而言介于1-150巴,例如40巴,这将如所述特定应用所需。在图7中所示于所述第一与第二工具部分110、120之间的所述空间中提供具备多数晶粒的多重半导体产品,以进行批次处理。每一半导体产品都具有单一关联的插入件。由每一插入件所施加的压力则受整体维持及监控。每一插入件本身都如以上参考图1至图6所公开般,调节成于其关联的所述半导体晶粒的高度与倾斜。所述三个具备多数晶粒的示例半导体产品都显示为不同的高度与倾斜。可以适应100微米量级大小的高度及/

或倾斜差异,例如像是400微米。

[0077] 图8a中示意显示另一具体实施例。所述图示显示布置于所述第一工具部分110上的具备多数晶粒的多重半导体产品10。每一半导体产品都具有关联的可位移插入件200。只为每一半导体产品显示插入件,而可以为每一产品运用多于一个插入件。如先前具体实施例所公开一般,利用类活塞元件410于所述插入件200上施加力量。弹性及/或可变形元件350,像是可变形硅氧树脂薄片则布置于所述类活塞元件410与多重可位移插入件200之间。所述配置也可为使所述流体腔室中的压力直接作用于弹性/可变形元件350上,而不需要固定于类活塞元件上。所述的所述弹性/可变形元件接着则作用为所述类活塞元件。在另一配置中,所述弹性/可变形元件350则布置为薄膜,如图8b所示,所述薄膜的外部周围则(直接或间接)附加至所述第二工具部分120。所述弹性及/或可变形元件允许每一插入件调整所述半导体产品关联晶粒的特别高度与倾斜,因此可实质由每一插入件于关联产品上施加相等力量与均匀压力。所述个别插入件200联合所述可膨胀装置的弹性及/或可变形元件350,允许调节所述个别半导体产品高度与倾斜变化。图8a与图8b显示所述弹性/可变形元件具有因为对所述插入件施加的力量所形成的多数凹痕。所述插入件200附加至所述弹性/可变形元件350,而所述弹性/可变形元件350则以一种未于所述图式显示但已被知悉的方法附加至所述活塞410。

[0078] 在图9a与图9b中仍示意显示另一具体实施例。所述图式显示位于第一工具部分110上的具备多数晶粒的多数半导体产品10,每一产品都具有关联可膨胀插入件200。所述插入件200连接至平板360,所述平板360可关于所述插入件倾斜。所述插入件200因此具有圆角顶部,但所述倾斜也可以利用另一方式实现。所述平板360进一步连接至活塞410。连接至所述活塞也使得所述平板360可以关于所述活塞倾斜。在实际具体实施例中,这可以一种与图2a、图2b及图3所示的可相比方法实现。在所述实际具体实施例中,相对于所述中间元件300而言,所述平板360(与所述插入件200)被封入所述第二工具部分120中。所述活塞则于中心位置中连接至所述平板。并未图示所述插入件与活塞对所述平板的连接,但其已被知悉。通过所述平板360对所述插入件与所述活塞的连接配置,所述平板将可倾斜使用,因此适用于所述半导体产品的各种高度变化,并对每一半导体产品施加实质相等的力量。所述插入件连至所述平板进一步可在所述插入件的倾斜时使用,以适用于所述半导体产品的各种倾斜变化。

[0079] 已经公开各种具体实施例,其中所述第一工具部分为所述底部工具部分,于所述第一工具部分布置有多数半导体晶粒或包括多数半导体晶粒的多数半导体产品,且其中所述第二工具部分为所述上方工具部分,所述第二工具部分具有多数可位移插入元件。然而,上方提供有所述晶粒的所述第一工具部分也可作为所述上方工具部分,而所述下方工具部分则为具有所述可位移插入元件的所述第二工具部分。而在其他具体实施例中,所述第一工具部分包括所述可位移插入元件,并被构造以支撑所述半导体晶粒(或具有所述半导体晶粒的所述半导体产品)两者。一般而言,所述第一工具部分是为所述底部工具部分,在所述具体实施例中,所述提供的晶粒是面朝下布置于载体上。接着,所述第二工具部分是为封闭工具部分,以在所述两者工具部分联合时,提供布置所述晶粒的空间。当已经阅读以上公开内容与所述图式之后,对于所述领域技术人员而言本发明的各种其他具体实施例也将明确,其全部都落于本发明与所述伴随权利要求书的构想中。

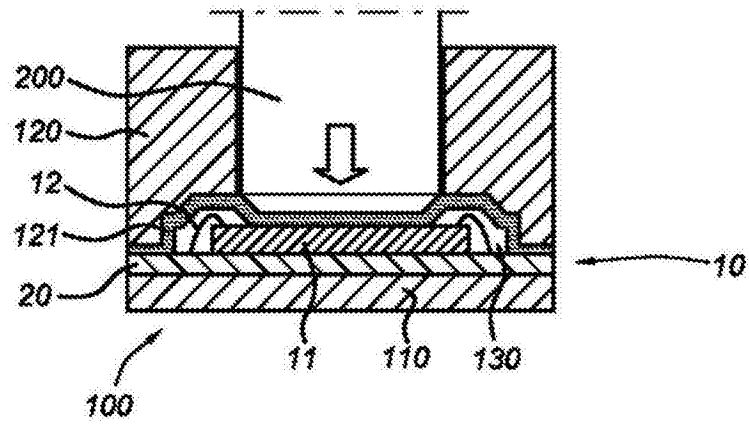


图1

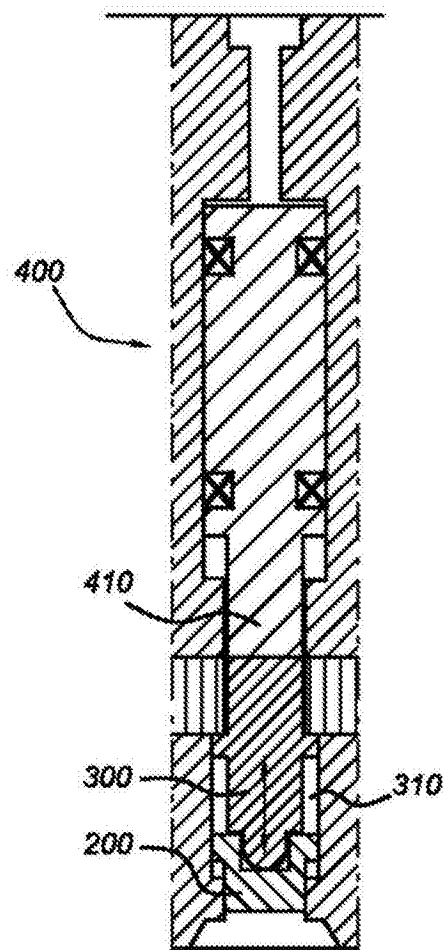


图2a

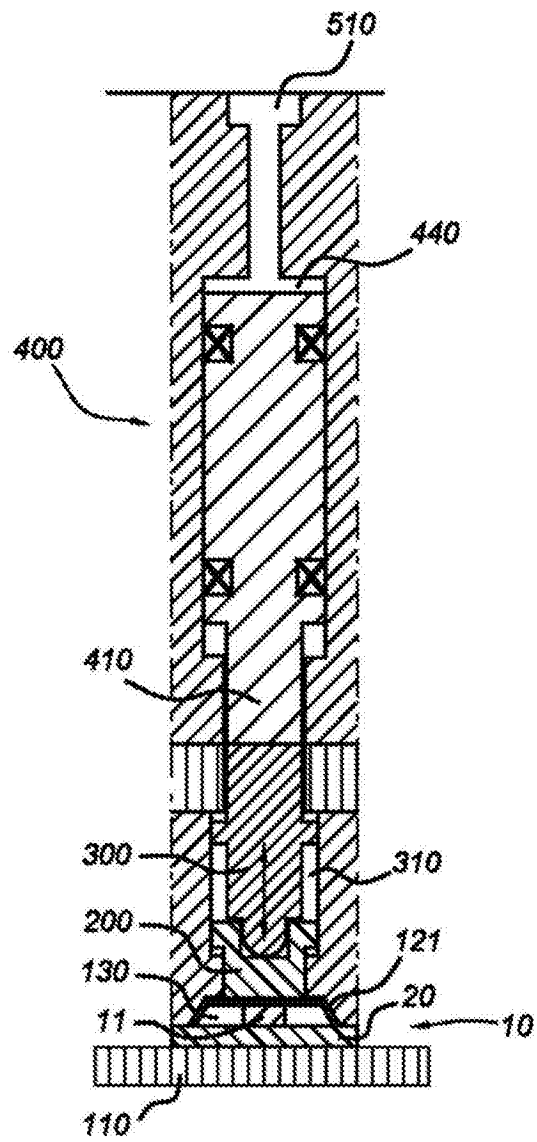


图2b

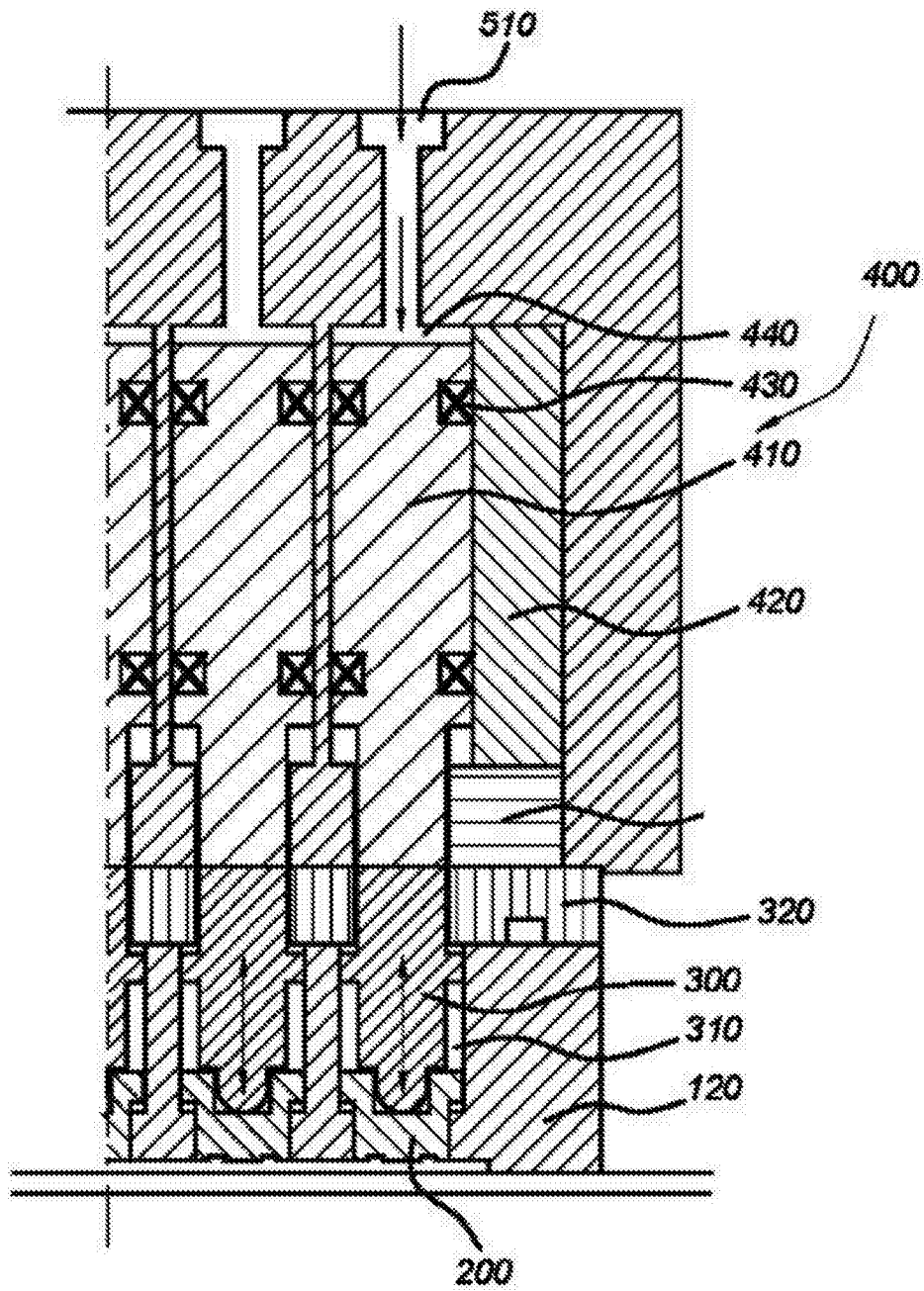


图3

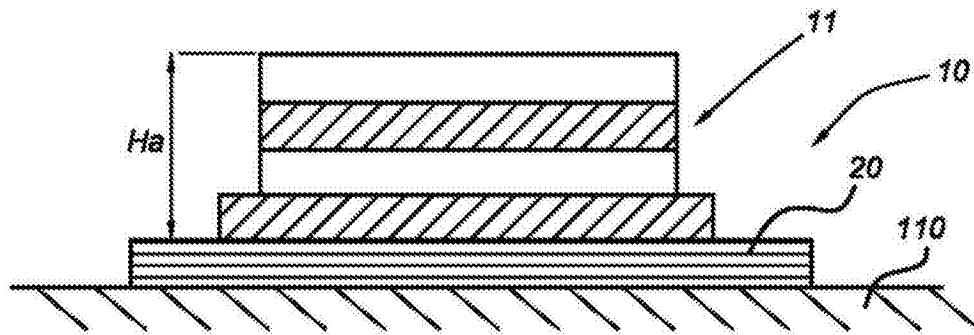


图4a

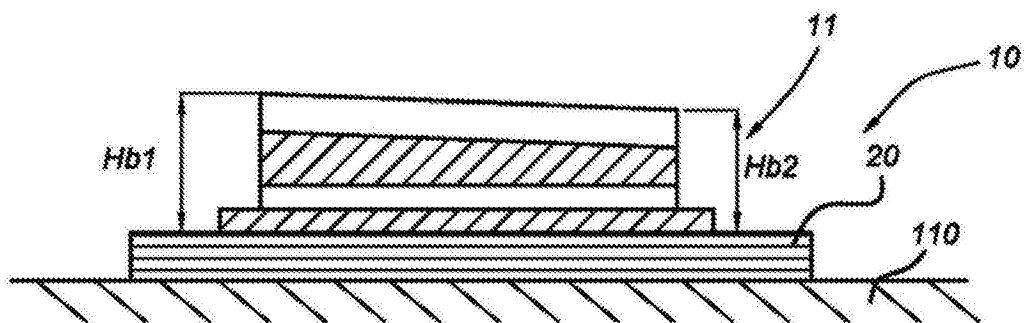


图4b

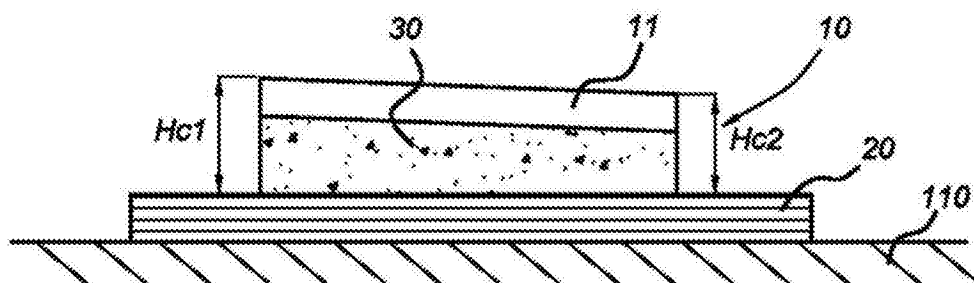


图4c

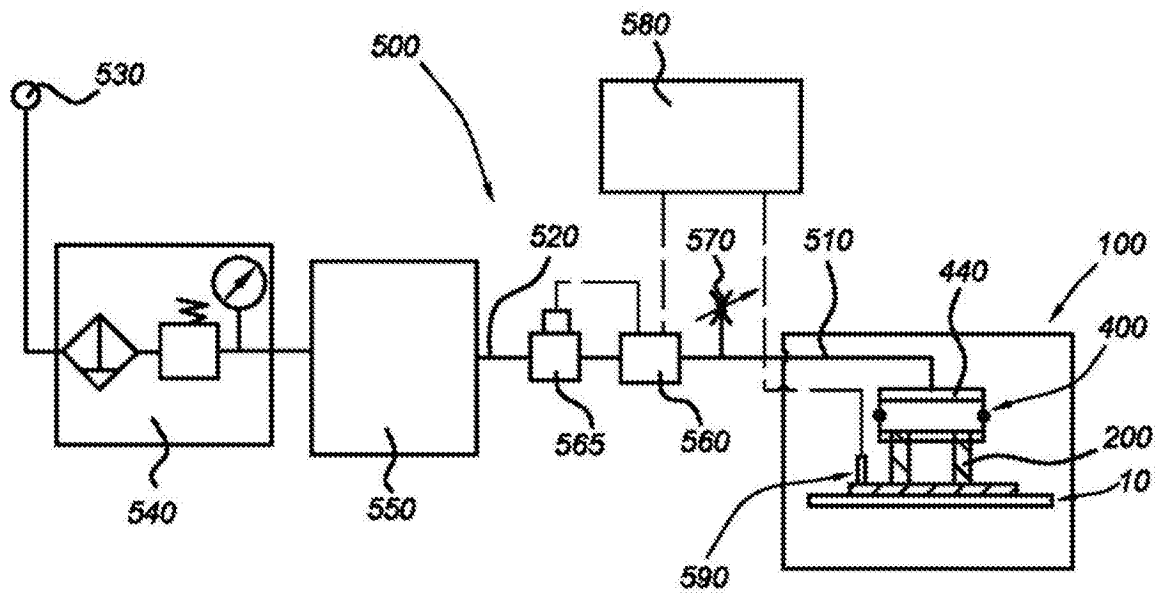


图5

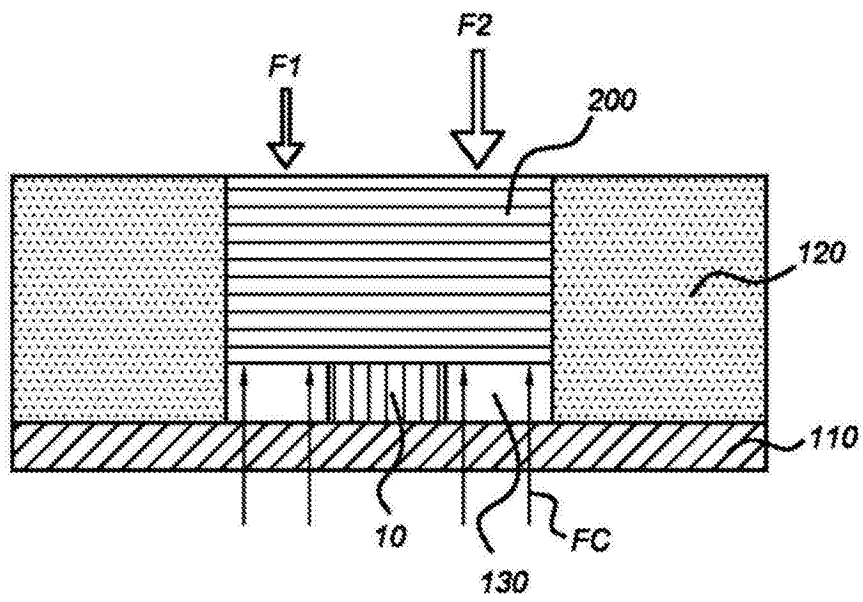


图6a

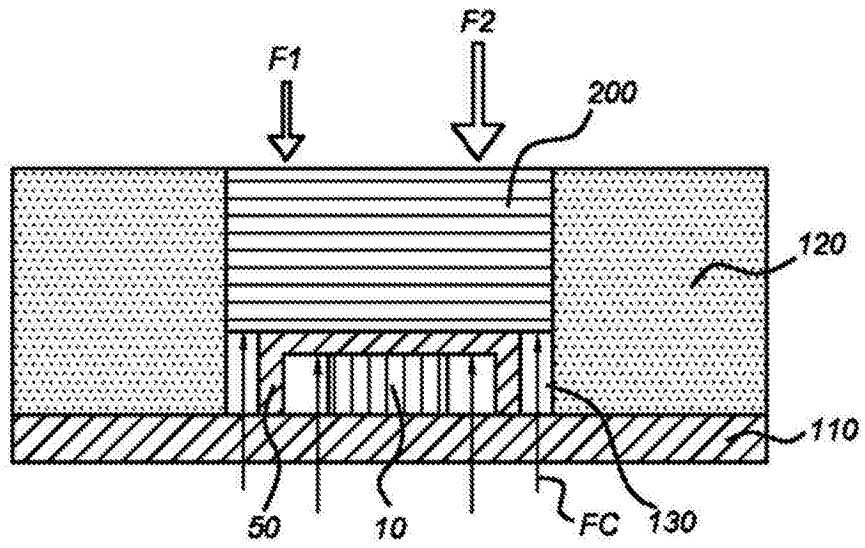


图6b

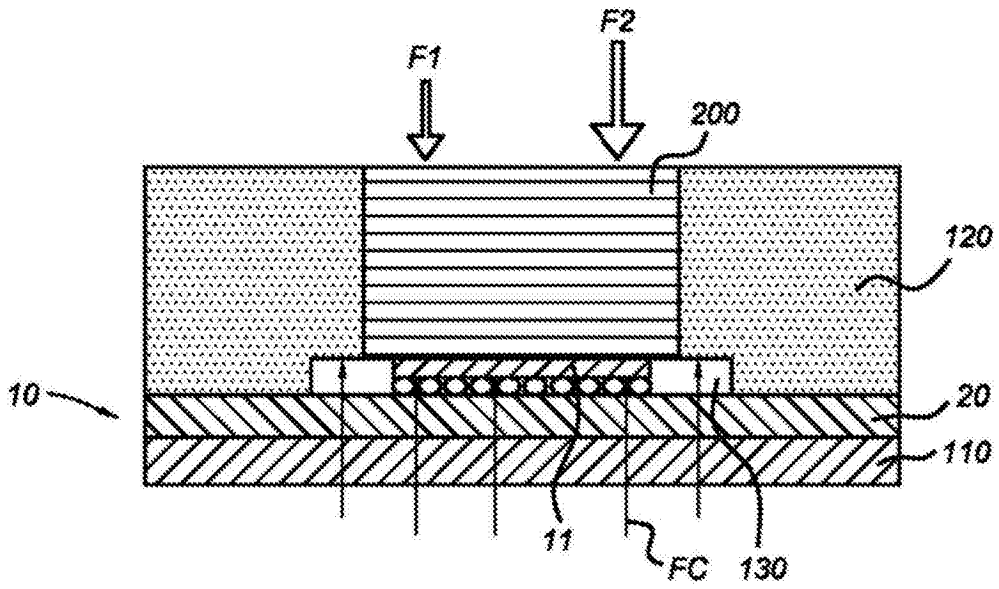


图6c

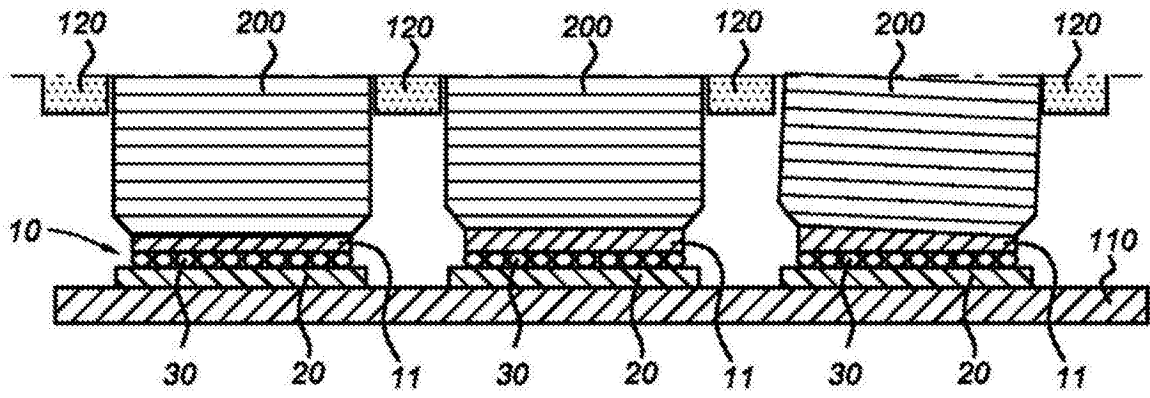


图7

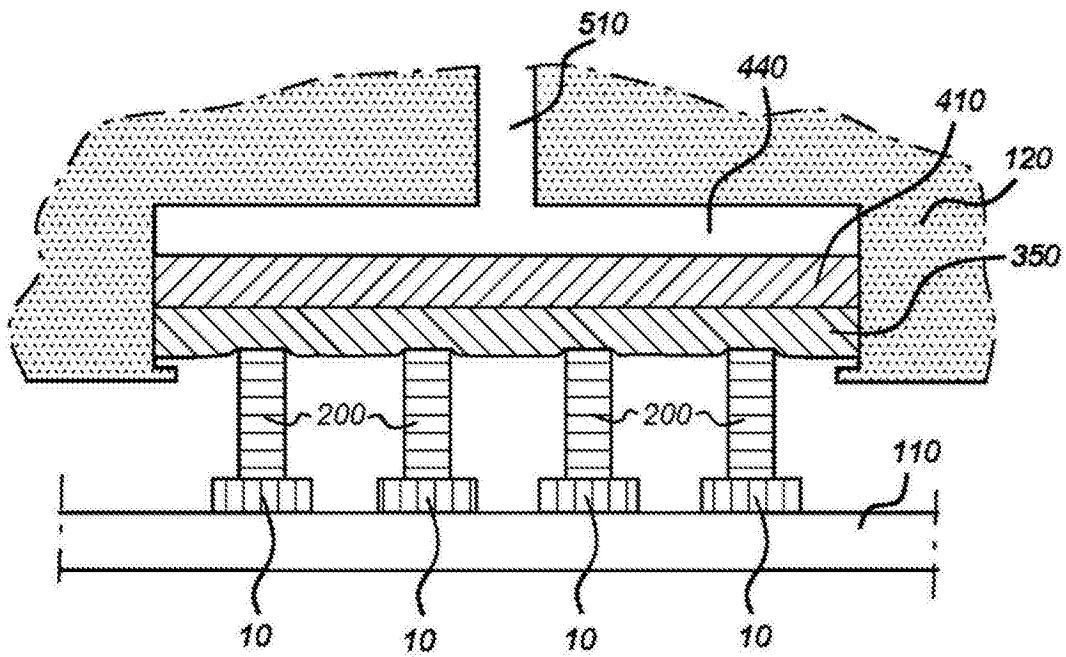


图8a

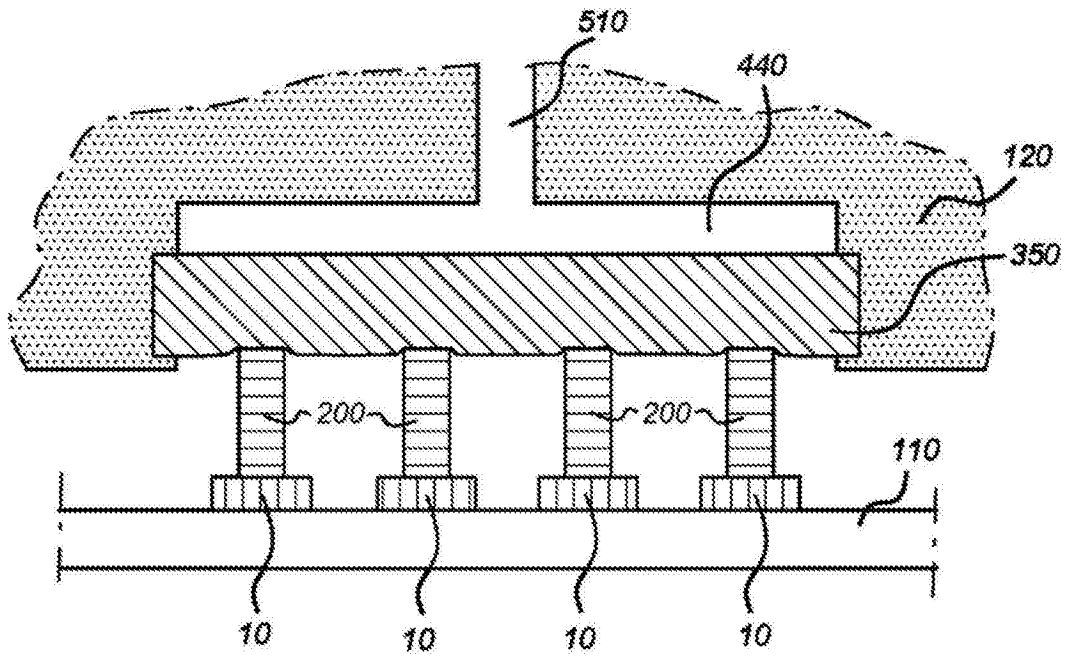


图8b

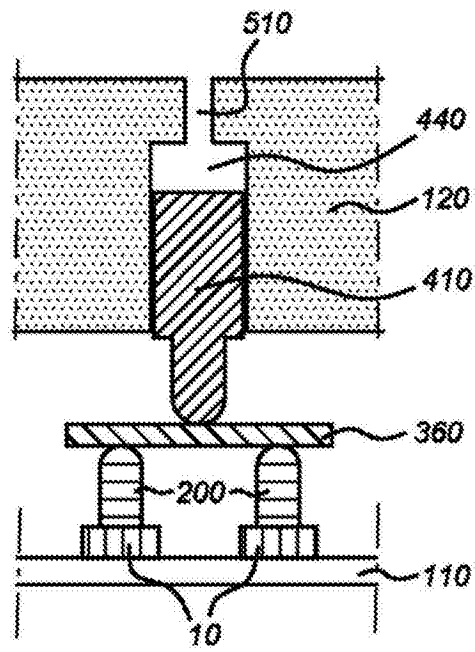


图9a

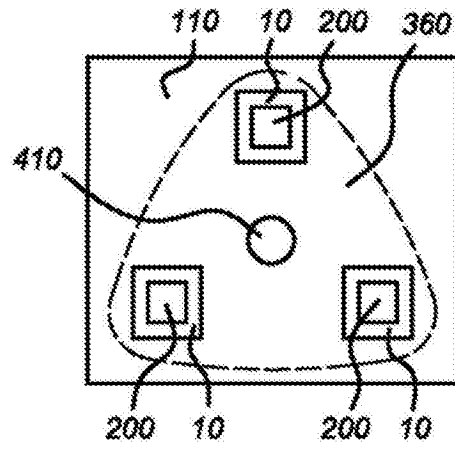


图9b