



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115885367 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 31

(21) 申请号 202180052111.5

(22) 申请日 2021.06.25

(30) 优先权数据

2020-143517 2020.08.27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.02.23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/024080 2021.06.25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/044522 JA 2022.03.03

(71) 申请人 株式会社荏原制作所

地址 日本国东京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 发明人 佐竹正行 中西正行 山下道义

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

专利代理师 张丽颖

(51) Int.Cl.

H01L 21/02 (2006.01)

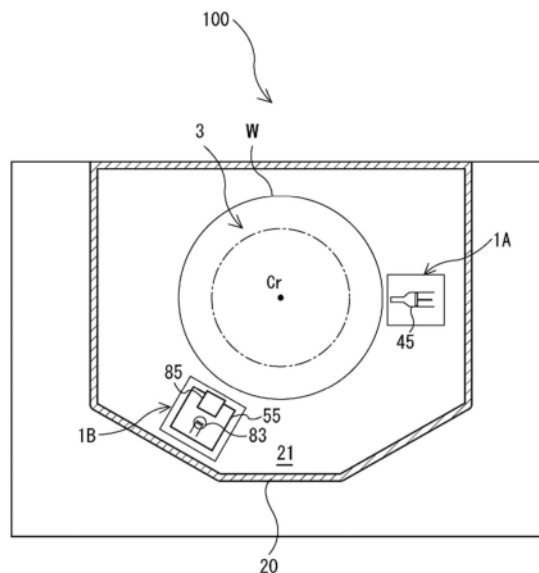
权利要求书2页 说明书9页 附图12页

(54) 发明名称

基板处理方法及基板处理装置

(57) 摘要

本发明关于一种抑制接合多个基板而制造的层叠基板的裂纹和碎裂的基板处理方法。进而,本发明关于一种能够实施这样的基板处理方法的基板处理装置。本方法使将第一基板(W1)与第二基板(W2)接合而制造的层叠基板(Ws)旋转,将具有热固化性的填充剂(F)涂敷至第一基板(W1)的周缘部与第二基板(W2)的周缘部之间的间隙,使该填充剂(F)固化,涂敷填充剂(F)的工序与使填充剂(F)固化的工序在同一个处理室(21)内连续进行。



1. 一种基板处理方法,其特征在于,
使将第一基板与第二基板接合而制造的层叠基板旋转,
将具有热固化性的填充剂涂敷至所述第一基板的周缘部与所述第二基板的周缘部之间的间隙,
使所述填充剂固化,
涂敷所述填充剂的工序和使所述填充剂固化的工序在同一个处理室内连续进行。
2. 根据权利要求1所述的基板处理方法,其特征在于,
涂敷所述填充剂的工序是使用注射机构将所述填充剂注入所述间隙的工序,
所述注射机构具有:
注射主体,该注射主体填充有所述填充剂;以及
活塞,该活塞能够在所述注射主体内移动;
所述注射主体的顶端开口与所述间隙相对。
3. 根据权利要求1所述的基板处理方法,其特征在于,
涂敷所述填充剂的工序是使用射出机构将所述填充剂射出至所述间隙的工序,
所述射出机构具有射出机,该射出机填充有所述填充剂,
所述射出机具有与所述间隙相对的射出口。
4. 根据权利要求1所述的基板处理方法,其特征在于,
涂敷所述填充剂的工序是使用输送机构将所述填充剂输送至所述间隙的工序,
所述输送机构具有:
管,该管具有排出口,并且填充有填充剂;以及
填充剂输送构件,该填充剂输送构件从所述排出口延伸而接近或接触所述间隙。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的基板处理方法,其特征在于,
使所述填充剂固化的工序是通过灯加热器使所述填充剂固化的工序。
6. 根据权利要求5所述的基板处理方法,其特征在于,
所述灯加热器将具有 $1\mu\text{m}$ 以上波长的光从所述层叠基板的上方或下方朝向所述填充剂照射。
7. 根据权利要求1至4中任一项所述的基板处理方法,其特征在于,
使所述填充剂固化的工序是通过热风枪使所述填充剂固化的工序。
8. 一种基板处理装置,其特征在于,具备:
基板保持部,该基板保持部保持将第一基板与第二基板接合而制造的层叠基板,并使该层叠基板旋转;
涂敷组件,该涂敷组件将具有热固化性的填充剂涂敷至所述第一基板的周缘部与所述第二基板的周缘部之间的间隙;
固化组件,该固化组件使所述填充剂固化;以及
处理室,该处理室配置有所述基板保持部、所述涂敷组件及所述固化组件;
在所述处理室内一边使所述层叠基板旋转,一边连续进行所述填充剂的涂敷和固化。
9. 根据权利要求8所述的基板处理装置,其特征在于,
所述涂敷组件具备注射机构,
所述注射机构具有:

注射主体,该注射主体填充有所述填充剂;以及
活塞,该活塞能够在所述注射主体内移动;
所述注射主体的顶端开口与所述间隙相对。

10.根据权利要求8所述的基板处理装置,其特征在于,
所述涂敷组件具备射出机构,
所述射出机构具有射出机,该射出机填充有所述填充剂,
所述射出机具有与所述间隙相对的射出口。

11.根据权利要求8所述的基板处理装置,其特征在于,
所述涂敷组件具备输送机构,
所述输送机构具有:
管,该管具有排出口,并且填充有填充剂;以及
填充剂输送构件,该填充剂输送构件从所述排出口延伸而接近或接触所述间隙。

12.根据权利要求8至11中任一项所述的基板处理装置,其特征在于,
所述固化组件具备灯加热器,
所述灯加热器具有:
灯;以及
光学设备,该光学设备使来自所述灯的热朝向涂敷于所述间隙的填充剂。

13.根据权利要求12所述的基板处理装置,其特征在于,
所述灯构成为发出具有 $1\mu\text{m}$ 以上波长的光,
所述灯加热器配置于所述层叠基板的上方或下方。

14.根据权利要求8至11中任一项所述的基板处理装置,其特征在于,
所述固化组件具备热风枪,该热风枪朝向所述填充剂吹送热风。

基板处理方法及基板处理装置

技术领域

[0001] 本发明关于一种抑制接合多个基板而制造的层叠基板的裂纹和碎裂的基板处理方法。本发明还关于一种能够实施这样的基板处理方法的基板处理装置。

背景技术

[0002] 近年来,为了达成半导体器件的进一步高密度化和高功能化,进行了将多个基层层叠而立体集成化的立体封装技术的开发。在立体封装技术中,例如将形成有集成电路及电配线的第一基板的器件面与同样形成有集成电路及电配线的第二基板的器件面接合。进而,在将第一基板接合于第二基板后,利用研磨装置或磨削装置将第二基板薄化。如此,能够在与第一基板和第二基板的器件面垂直的方向上层叠集成电路。

[0003] 在立体封装技术中,也可以接合三片以上的基板。例如,也可以在将接合于第一基板的第二基板薄化后,将第三基板接合于第二基板,并将第三基板薄化。在本说明书中,将彼此接合的多个基板的形态称为“层叠基板”。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2014-63955号公报

[0007] 发明要解决的技术问题

[0008] 通常,为了防止裂纹(Crack)、碎裂(Chipping),基板的外周面被预先研磨成带有圆形的形状。当磨削具有这样的带有圆形的外周面的第二基板时,结果会在第二基板形成锐角的端部。该锐角的端部(以下称刀刃部)是由于磨削后的第二基板的背面与第二基板的外周面而形成的。这样的刀刃部容易因物理性接触而碎裂,并且在输送层叠基板时,层叠基板本身可能破损。此外,若第一基板与第二基板的接合不充分,则第二基板在磨削中也会产生裂纹。

发明内容

[0009] 因此,本发明的目的在于,提供一种用于抑制接合多个基板而制造的层叠基板的裂纹和碎裂的基板处理方法。

[0010] 此外,本发明的目的在于,提供一种能够实施上述方法的基板处理装置。

[0011] 用于解决技术问题的技术手段

[0012] 在一个方式中,提供一种基板处理方法,使将第一基板与第二基板接合而制造的层叠基板旋转,将具有热固化性的填充剂涂敷至所述第一基板的周缘部与所述第二基板的周缘部之间的间隙,使所述填充剂固化,涂敷所述填充剂的工序和使所述填充剂固化的工序在同一个处理室内连续进行。

[0013] 在一个方式中,涂敷所述填充剂的工序是使用注射机构将所述填充剂注入所述间隙的工序,所述注射机构具有:注射主体,该注射主体填充有所述填充剂;以及活塞,该活塞能够在所述注射主体内移动;所述注射主体的顶端开口与所述间隙相对。

[0014] 在一个方式中,涂敷所述填充剂的工序是使用射出机构将所述填充剂射出至所述间隙的工序,所述射出机构具有射出机,该射出机填充有所述填充剂,所述射出机具有与所述间隙相对的射出口。

[0015] 在一个方式中,涂敷所述填充剂的工序是使用输送机构将所述填充剂输送至所述间隙的工序,所述输送机构具有:管,该管具有排出口,并且填充有填充剂;以及填充剂输送构件,该填充剂输送构件从所述排出口延伸而接近或接触所述间隙。

[0016] 在一个方式中,使所述填充剂固化的工序是通过灯加热器使所述填充剂固化的工序。

[0017] 在一个方式中,所述灯加热器将具有 $1\mu\text{m}$ 以上波长的光从所述层叠基板的上方或下方朝向所述填充剂照射。

[0018] 在一个方式中,所述使填充剂固化的工序是通过热风枪(Heat Gun)使所述填充剂固化的工序。

[0019] 在一个方式中,提供一种基板处理装置,具备:基板保持部,该基板保持部保持将第一基板与第二基板接合而制造的层叠基板,并使该层叠基板旋转;涂敷组件,该涂敷组件将具有热固化性的填充剂涂敷至所述第一基板的周缘部与所述第二基板的周缘部之间的间隙;固化组件,该固化组件使所述填充剂固化;以及处理室,该处理室配置有所述基板保持部、所述涂敷组件及所述固化组件;在所述处理室内一边使所述层叠基板旋转,一边连续进行所述填充剂的涂敷和固化。

[0020] 在一个方式中,所述涂敷组件具备注射机构,所述注射机构具有:注射主体,该注射主体填充有所述填充剂;以及活塞,该活塞能够在所述注射主体内移动;所述注射主体的顶端开口与所述间隙相对。

[0021] 在一个方式中,所述涂敷组件具备射出机构,所述射出机构具有射出机,该射出机填充有所述填充剂,所述射出机具有与所述间隙相对的射出口。

[0022] 在一个方式中,所述涂敷组件具备输送机构,所述输送机构具有:管,该管具有排出口,并且填充有填充剂;以及填充剂输送构件,该填充剂输送构件从所述排出口延伸而接近或接触所述间隙。

[0023] 在一个方式中,所述固化组件具备灯加热器,所述灯加热器具有:灯;以及光学设备,该光学设备使来自所述灯的热朝向涂敷于所述间隙的填充剂。

[0024] 在一个方式中,所述灯构成为发出具有 $1\mu\text{m}$ 以上波长的光,所述灯加热器配置于所述层叠基板的上方或下方。

[0025] 在一个方式中,所述固化组件具备热风枪,该热风枪是朝向所述填充剂吹送热风。

[0026] 发明效果

[0027] 根据本发明,通过在第一基板的周缘部与第二基板的周缘部之间的间隙固化的填充剂保护形成于第二基板的周缘部的刀刃部。结果,能够抑制层叠基板的裂纹和碎裂。进而,第一基板的周缘部与第二基板的周缘部经由固化的填充剂而彼此支承。结果,层叠基板的强度增加,在将第二基板薄化时,能够有效抑制层叠基板产生裂纹和碎裂。

附图说明

[0028] 图1A是显示基板的周缘部的放大剖视图。

- [0029] 图1B是显示基板的周缘部的放大剖视图。
- [0030] 图2A是显示接合了两片晶片的层叠基板的一例的示意图。
- [0031] 图2B是显示将图2A所示的第二晶片薄化后的层叠基板的示意图。
- [0032] 图3A是显示接合了两片晶片的层叠基板的其他例的示意图。
- [0033] 图3B是显示将图3A所示的第二晶片薄化后的层叠基板的示意图。
- [0034] 图4是示意性地显示一种实施方式的基板处理装置的俯视图。
- [0035] 图5是示意性地显示图4所示的基板处理装置的纵剖视图。
- [0036] 图6是显示一种实施方式的涂敷组件的示意图。
- [0037] 图7是显示一种实施方式的固化组件的示意图。
- [0038] 图8A是显示在图2A所示的层叠基板的第一晶片的周缘部与第二晶片的周缘部的间隙固化的填充剂的示意图。
- [0039] 图8B是显示图8A所示的层叠基板第二晶片被薄化的状态的示意图。
- [0040] 图9A是显示在图3A所示的层叠基板的第一晶片的周缘部与第二晶片的周缘部的间隙固化的填充剂的示意图。
- [0041] 图9B是显示图9A所示的层叠基板第二晶片被薄化的状态的示意图。
- [0042] 图10是显示其他实施方式的涂敷组件的示意图。
- [0043] 图11是显示另一实施方式的涂敷组件的示意图。
- [0044] 图12是显示其他实施方式的固化组件的示意图。

具体实施方式

[0045] 以下,参照附图对本发明的实施方式说明。

[0046] 图1A和图1B是显示基板的一例的晶片周缘部的放大剖视图。更详细而言,图1A是所谓的直型晶片的剖视图,图1B是所谓的圆型晶片的剖视图。在图1A的晶片W中,斜面部是由上侧倾斜部(上侧斜面部)P、下侧倾斜部(下侧斜面部)Q及侧部(顶部)R构成的晶片W的最外周面(以符号B表示)。

[0047] 在图1B的晶片W中,斜面部是构成晶片W的最外周面且具有弯曲剖面的部分(以符号B表示)。顶缘部是与斜面部B相比位于半径方向内侧的区域,且是与形成器件的区域D相比位于半径方向外侧的平坦部。顶缘部E1也包含形成有器件的区域。底缘部E2是位于与顶缘部E1相反的一侧,且位于比斜面部B还半径方向内侧的平坦部。有时也将这些顶缘部E1和底缘部E2统称为近缘部。

[0048] 图2A是显示接合了两片晶片的层叠基板的一例的示意图,图2B是显示将图2A所示的第二晶片薄化后的层叠基板的示意图。图2A所示的层叠基板Ws是通过将图1B所示的圆型的第一晶片W1与第二晶片W2接合而制造的。

[0049] 如图2B所示,当将第二晶片W2薄化时,在第二晶片W2的周缘部形成刀刃部NE。该刀刃部NE容易因物理性接触而碎裂,并在输送层叠基板Ws时和层叠基板Ws进一步工艺处理时会有成为使层叠基板Ws产生裂纹或碎裂的因素。此外,若第一晶片W1与第二晶片W2的接合不确实,在第二晶片W2的磨削工艺(即薄化工艺)中,该第二晶片W2也会产生裂纹或碎裂。层叠基板Ws藉由接合图1A所示的方型的第一晶片W1与第二晶片W2所制造时,当将第二晶片W2薄化时,也在第二晶片W2的周缘部形成刀刃部。

[0050] 图3A是显示接合了两片晶片的层叠基板的其他例的示意图,图3B是显示将图3A所示的第二晶片薄化后的层叠基板的示意图。图3A所示的层叠基板Ws也是通过将图1B所示的圆型的第一晶片W1与第二晶片W2接合而制造的,但第二晶片W2的周缘部在将该第二晶片W2接合于第一晶片W1之前被研磨。因而,在第二晶片W2的周缘部遍及整周地形成有台阶部S。进而,在为了形成台阶部S而研磨第二晶片W2的周缘部时,会在比该台阶部S靠半径方向内侧的第二晶片W2表面形成滚边(Roll off)部R0。

[0051] 如图3B所示,该滚边部R0在将第二晶片W2薄化后会成为作为锐角的端部的刀刃部NE。因而,即使预先研磨第二晶片W2的周缘部,仍无法充分地抑制层叠基板Ws的裂纹和碎裂。

[0052] 因此,在本实施方式中,通过将填充剂涂敷至层叠基板Ws的第一晶片W1与第二晶片W2之间并使该填充剂固化,由此,有效地保护刀刃部NE。

[0053] 图4是示意性地显示一种实施方式的基板处理装置的俯视图,图5是示意性地显示图4所示的基板处理装置的纵剖视图。图4和图5所示的基板处理装置是将填充剂涂敷至形成于层叠基板Ws的晶片W1、W2之间的间隙,进而使该填充剂固化的装置。另外,图5省略了后述的涂敷组件1A和固化组件1B的图标。

[0054] 如图4和图5所示,该基板处理装置100在其中央部具备旋转保持机构(基板保持部)3,该旋转保持机构3水平地保持层叠了多个晶片W1、W2的层叠基板Ws(参照图2A或图3A)并使其旋转的。在图4中显示旋转保持机构3保持层叠基板Ws的状态。旋转保持机构3具备:利用真空吸附而保持层叠基板Ws的背面的盘状的保持载台4;连结于保持载台4的中央部的中空轴杆5;以及使该中空轴杆5旋转的马达M1。利用输送机构的手(未图示),以使层叠基板Ws的中心与中空轴杆5的轴心一致的方式将层叠基板Ws放置于保持载台4上。

[0055] 中空轴杆5由球花键轴承(直动轴承)6支承为上下移动自如。在保持载台4的上表面形成有槽4a,该槽4a与通过中空轴杆5而延伸的连通路7连通。连通路7经由安装于中空轴杆5下端的旋转接头8而与真空管线9连接。连通路7也与氮气供给管线10连结,该氮气供给管线10用于使处理后的层叠基板Ws从保持载台4脱离。通过切换这些真空管线9和氮气供给管线10,而使层叠基板Ws真空吸附于保持载台4的上表面或从保持载台4的上表面脱离。

[0056] 中空轴杆5经由连接于该中空轴杆5的滑轮p1、安装于马达M1的旋转轴的滑轮p2以及挂在这滑轮p1、p2的皮带b1而利用马达M1旋转。马达M1的旋转轴与中空轴杆5平行地延伸。通过这样的结构,利用马达M1使保持于保持载台4上表面的层叠基板Ws的旋转。

[0057] 球花键轴承6是容许中空轴杆5往其长度方向自由移动的轴承。球花键轴承6固定于圆筒状的外壳12。因此,本实施方式中,中空轴杆5构成为能够相对于外壳12上下直线动作,中空轴杆5与外壳12一体地旋转。中空轴杆5与空气气缸(升降机构)15连结,通过空气气缸15,从而中空轴杆5和保持载台4能够上升和下降。

[0058] 在外壳12与同心地配置于其外侧的圆筒状的外壳14之间插装有径向轴承18,外壳12由轴承18旋转自如地支承。通过这样的结构,旋转保持机构3能够使层叠基板Ws绕其中心轴Cr旋转,并且能够使层叠基板Ws沿着中心轴Cr上升下降。

[0059] 如图4所示,基板处理装置100具备:配置在旋转保持机构3所保持的层叠基板Ws周围的涂敷组件(涂敷部)1A;以及固化组件(固化部)1B。固化组件1B在层叠基板Ws的旋转方向上位于涂敷组件1A的下游侧。

[0060] 涂敷组件1A是将填充剂涂敷至第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙的装置,固化组件1B是使由涂敷组件1A供给至层叠基板Ws的填充剂固化的装置。本实施方式中,填充剂是具有热固化性的填充剂。作为这样的填充剂的例子,可举出热固化性的树脂。

[0061] 涂敷组件1A与固化组件1B配置于由分隔壁20隔开的处理室21中。处理室21利用分隔壁20而与外部隔离。涂敷组件1A、固化组件1B以及保持载台4配置于处理室21内。即,处理室中的层叠基板Ws收容于处理室21。

[0062] 在中空轴杆5相对于外壳12升降时,如图5所示,为了将球花键轴承6及径向轴承18等机构从处理室21隔离,中空轴杆5与外壳12的上端由可上下伸缩的波纹管19连接。图5显示中空轴杆5下降的状态,并显示保持载台4在处理位置。在填充剂的涂敷和固化处理后,通过空气气缸15使晶片W与保持载台4以及中空轴杆5一起上升至输送位置,并在该输送位置使晶片W从保持载台4脱离。

[0063] 分隔壁20具备用于将层叠基板Ws搬入及搬出处理室21的输送口20b。输送口20b成为水平地延伸的缺口。因此,被输送机构握持的层叠基板Ws能够一边保持水平状态一边通过输送口20b而横穿处理室21内。在分隔壁20的上表面设有开口20c和通风窗(Louver)40,在下表面设有排气口(未图示)。在填充剂的涂敷及固化处理时,输送口20b被未图示的风门关闭。因此,通过从排气口利用未图示的风扇机构进行排气,从而在处理室21的内部形成洁净空气的下降流(Down Flow)。该风扇机构发挥作为将处理室21内的压力保持在正压的压力调整装置的功能。由于在该状态下对层叠基板Ws进行处理,因此能够一边使处理室21的上部空间保持洁净,一边进行层叠基板Ws的处理。

[0064] 图6是显示一种实施方式的涂敷组件的示意图。图6所示的涂敷组件1A具有:将填充剂注入至第一晶片W1与第二晶片W2之间的间隙的注射机构45;以及使注射机构45接近或离开层叠基板Ws的水平移动机构(未图示)。在一种实施方式中,也可以省略水平移动机构。在该情况下,预先决定注射机构45相对于保持载台4的位置,以使填充剂能够适当地注入第一晶片W1与第二晶片W2之间的间隙。

[0065] 注射机构45具备:具有中空结构的注射主体46;以及能够在注射主体46内往返移动的活塞48。注射主体46经由气体供给管线50而与气体供给源连接。当将气体(例如干燥空气或氮气)从气体供给源供给至注射主体46时,活塞48在注射主体46内前进。注射主体46具有顶端开口,该顶端开口与第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙相对。注射主体46预先填充有填充剂F,由于活塞48前进,填充剂F从注射主体46的顶端开口注入第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙。

[0066] 在气体供给管线50配置有压力调整装置(例如减压阀)51和流量调整器(例如质量流量控制器)53。通过调整从气体供给源供给至注射主体46的气体压力和流量,能够调整从注射主体46排出的填充剂F的流量。

[0067] 当将填充剂F涂敷至第一晶片W1与第二晶片W2之间的间隙时,首先,使保持有层叠基板Ws的保持载台4以指定的旋转速度旋转。接着,使注射机构45接近层叠基板Ws,进而,从气体供给源将气体供给至注射主体46。通过该动作,将填充剂F注入旋转的层叠基板Ws的第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙。

[0068] 当从注射机构45注入至第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙

的填充剂F的量过多时,从间隙溢出的填充剂F可能会污染层叠基板Ws的上表面和下表面。当从注射机构45注入至第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙的填充剂F的量过少时,可能会无法对该间隙涂敷足够量的填充剂F。因而,在本实施方式中,预先调整从注射主体46排出的填充剂F的流量以及保持载台4的旋转速度,以将所需的足够量的填充剂F供给至旋转的层叠基板Ws的第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙。

[0069] 图7是显示一种实施方式的固化组件的示意图。图7所示的固化组件1B构成为具有灯加热器55的光加热组件。灯加热器55具备:灯83;以及光学设备85,该光学设备85将来自灯83的热(辐射热)朝向涂敷于第一晶片W1与第二晶片W2之间的间隙的填充剂F。虽未图示,但光学设备85例如由反射镜和/或透镜等构成。

[0070] 图7所示的灯加热器55配置于层叠基板Ws的第二晶片W2的上方,灯83将波长为 $1\mu\text{m}$ 以上的光经由光学设备85而从层叠基板Ws的上方照射。在灯83照射具有 $1\mu\text{m}$ 以上的波长的光的情况下,由于从灯83照射的光透过第二晶片W2,因此能够直接加热涂敷于第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙的填充剂F。具有灯83的光加热组件的热效率高,可短时间加热填充剂F而使其固化。因此,可能提高基板处理装置100的处理量。

[0071] 灯加热器55相对于层叠基板Ws的位置是任意的。例如,也可以如图7的单点划线所示,将灯加热器55配置于第一晶片W1的下方。此时,从灯83照射的光透过第一晶片W1而直接加热填充剂F。或者,也可以如图7的双点划线所示,以使灯83与第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙相对的方式配置灯加热器55。此时,灯83从层叠基板Ws的侧方加热填充剂F。因此,由于从灯83照射的光不需要透过第一晶片W1或第二晶片W2,因此可使用任意的灯作为灯83。

[0072] 在这样构成的基板处理装置100中,首先,层叠基板Ws利用真空吸附而保持于旋转保持机构3的保持载台4。接着,层叠基板Ws与保持载台4一起旋转。接着,通过涂敷组件1A而将填充剂F涂敷至层叠基板Ws的第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙,进而,通过固化组件1B使填充剂F固化。填充剂F的涂敷处理和固化处理在同一个处理室21内连续进行。因此,能够在非常短的时间进行用于抑制层叠基板Ws的裂纹和碎裂的基板处理。

[0073] 然后,从基板处理装置100搬出层叠基板Ws,并用其他半导体制造装置将层叠基板Ws的第二晶片W2薄化。

[0074] 图8A是显示在图2A所示的层叠基板的第一晶片的周缘部与第二晶片的周缘部的间隙固化的填充剂的示意图,图8B是显示图8A所示的层叠基板的第二晶片被薄化的状态的示意图。如图8B所示,即使将第二晶片W2薄化,仍通过在第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙固化的填充剂F保护形成于第二晶片W2周缘部的刀刃部NE。结果,能够抑制层叠基板Ws的裂纹和碎裂。进而,如图8A所示,第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部经由固化的填充剂F而彼此支承。结果,层叠基板Ws的强度增加,在将第二晶片W2薄化时,能够有效抑制层叠基板Ws产生裂纹和碎裂。

[0075] 图9A是显示在图3A所示的层叠基板的第一晶片的周缘部与第二晶片的周缘部的间隙固化的填充剂的示意图,图9B是显示图9A所示的层叠基板的第二晶片被薄化的状态的示意图。如图9A所示,填充剂F在包含台阶部S和滚边部R0的第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙固化。因而,层叠基板Ws的强度增加,在将第二晶片W2薄化时,能

够有效抑制层叠基板Ws产生裂纹和碎裂。进而,如图9B所示,即使将第二晶片W2薄化至到达滚边部R0,仍通过填充剂F保护形成于第二晶片W2的周缘部的刀刃部NE。结果,能够抑制层叠基板Ws的裂纹和碎裂。

[0076] 在参照图4至图7所说明的实施方式中,涂敷组件1A具有注射机构45,不过本实施方式不限于该例。涂敷组件1A的结构任意,只要能够将填充剂F涂敷至层叠基板Ws的第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙即可。

[0077] 图10是显示其他实施方式的涂敷组件的示意图。图10所示的涂敷组件1A与图6所示的涂敷组件1A不同之处在于,代替注射机构45而具有射出机构60,该射出机构60向层叠基板Ws的第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙射出填充剂F。

[0078] 图10所示的射出机构60具有管状的射出机61,该射出机61具有射出口61a。射出口61a和层叠基板Ws的第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙相对。射出机61预先具有填充于其内部的填充剂F,并经由气体供给管线50而连接于气体供给源。当从气体供给源向射出机61供给气体(例如,干燥空气或氮气)时,从射出口61a向第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙连续射出填充剂F。

[0079] 虽未图示,但射出机61也可以是活塞气缸装置。此时,利用从气体供给源供给至射出机61的气体,活塞在气缸内前进,并从射出口61a连续射出填充于该气缸的填充剂F。

[0080] 在气体供给管线50配置有压力调整装置(例如减压阀)51和流量调整器(例如质量流量控制器)53。通过调整从气体供给源供给至射出机61的气体压力和流量,能够调整从射出口61a射出的填充剂F的流量。在本实施方式中,也是预先调整从射出口61a射出的填充剂F的流量以及保持载台4的旋转速度,以将所需的足够量的填充剂F供给至旋转的层叠基板Ws的第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙。

[0081] 图11是显示另一实施方式的涂敷组件的示意图。图11所示的涂敷组件1A与图6所示的涂敷组件1A不同之处在于,代替注射机构45,而是具有填充剂F的输送机构65。

[0082] 图11所示的输送机构65具备:具有排出口66a的管66;以及连结于排出口66a的填充剂输送构件68。填充剂输送构件68是从排出口66a的下端部向斜下方延伸的棒状构件,填充剂输送构件68的顶端接近层叠基板Ws的第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙,或与该间隙接触。填充剂输送构件68由具有亲水性的材料形成。在一种实施方式中,也可以对填充剂输送构件68的表面实施具有亲水性的材料的涂敷等亲水性处理。填充剂输送构件68例如具有可插入第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙的粗度。填充剂输送构件68优选具有挠曲性,以避免损伤层叠基板Ws。

[0083] 管66预先具有填充于其内部的填充剂F,并经由气体供给管线50而连接于气体供给源。当从气体供给源将气体(例如,干燥空气或氮气)供给至管66时,填充剂F从排出口66a流出,在填充剂输送构件68的表面上流动。由于填充剂输送构件68的顶端接近第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙,或与该间隙接触,因此能够将填充剂F经由填充剂输送构件68输送至第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙。在本实施方式中,也是预先调整从管66流出的填充剂F的流量以及保持载台4的旋转速度,以将所需的足够量的填充剂F供给至旋转的层叠基板Ws的第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙。根据这样的结构,能够更精密地控制供给至第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙的填充剂F的量。

[0084] 虽未图示,但输送机构65也可以而具有活塞气缸装置代替管66。此时,填充剂输送构件68与活塞气缸装置的气缸的顶端开口连结。当从气体供给源供给气体至活塞气缸装置时,活塞在气缸内前进,并将填充于该气缸中的填充剂F从气缸的顶端开口供给至填充剂输送构件68。

[0085] 在参照图4至图7所说明的实施方式中,固化组件1B作为具有灯83的光加热组件而构成,但本实施方式不限于该例。固化组件1B的结构任意,只要能够使涂敷于层叠基板Ws的第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙的填充剂F固化即可。

[0086] 图12是显示其他实施方式的固化组件的示意图。图12所示的固化组件1B与图7所示的固化组件1B不同之处为具有朝向涂敷于第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙的填充剂F吹送热风的热风枪87,取代灯加热器55。

[0087] 图12所示的热风枪87具有与涂敷至层叠基板Ws的第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部的间隙的填充剂F相对的射出口87a。进而,热风枪87具有:配置于其内部的加热器(未图示);以及朝向射出口87a送出由加热器加热后的气体的风扇装置(未图示)等。热风枪87利用从该射出口87a射出的热风,将填充剂F朝向层叠基板Ws的中心按压并使填充剂F固化。

[0088] 如图7所示,在固化组件1B是光加热组件的情况下,能够使涂敷至层叠基板Ws的第一晶片W1的周缘部与第二晶片W2的周缘部之间的间隙填充剂F瞬间加热及固化。但是,如果填充剂F的固化速度过快,则会导致填充剂F急剧蒸发而在固化后的填充剂F内产生空隙。热风枪87构成为能够调整从射出口87a吹出的热风量 and 热风温度。因此,热风枪87能够比灯83的光加热缓慢地加热填充剂F,并且能够利用热风将填充剂F适当地朝向层叠基板Ws的中心按压。利用热风枪87的该作用,能够有效抑制在固化后的填充剂F内产生空隙。

[0089] 上述实施方式是以具有本发明所属的技术领域的一般知识的人能够实施本发明为目的而记载的。本领域技术人员当然能够施行上述实施方式的各种修改例,本发明的技术思想也能够应用于其他实施方式。因此,本发明不限于记载的实施方式,而是根据由要求保护的范围所定义的技术思想解释成最广的范围。

[0090] [产业上的可利用性]

[0091] 本发明可利用于抑制接合多个基板而制造的层叠基板的裂纹和碎裂的基板处理方法。进而,本发明可利用于能够实施这样的基板处理方法的基板处理装置。

[0092] 符号说明

[0093] 1A涂敷组件

[0094] 1B固化组件

[0095] 3旋转保持机构(基板保持部)

[0096] 4保持载台

[0097] 20分隔壁

[0098] 21处理室

[0099] 45注射机构

[0100] 46注射主体

[0101] 48活塞

[0102] 50气体供给管线

- [0103] 51压力调整装置
- [0104] 53流量调整器
- [0105] 55灯加热器
- [0106] 60射出机构
- [0107] 61射出机
- [0108] 65输送机构
- [0109] 66管
- [0110] 68填充剂输送构件
- [0111] 83灯
- [0112] 85光学设备
- [0113] 87热风枪
- [0114] 100基板处理装置

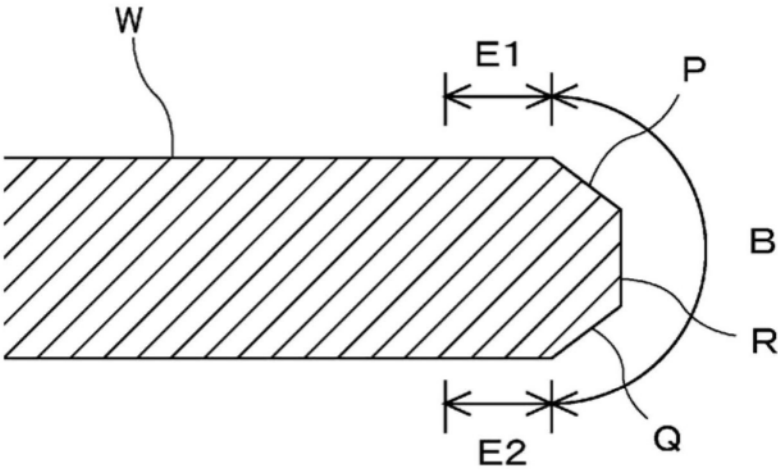


图1A

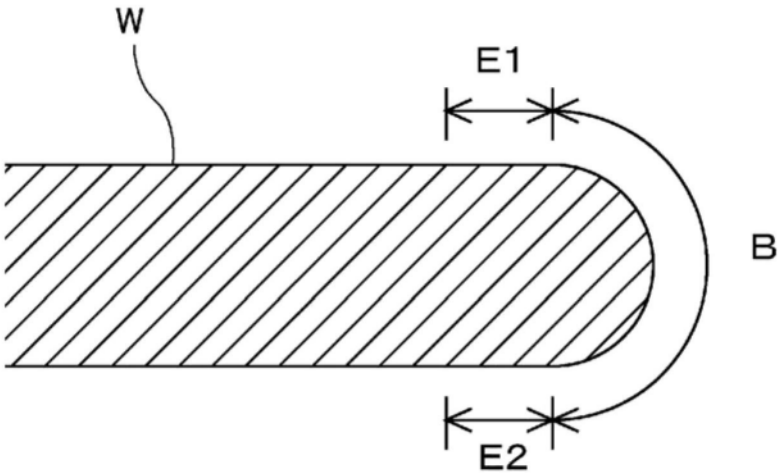


图1B

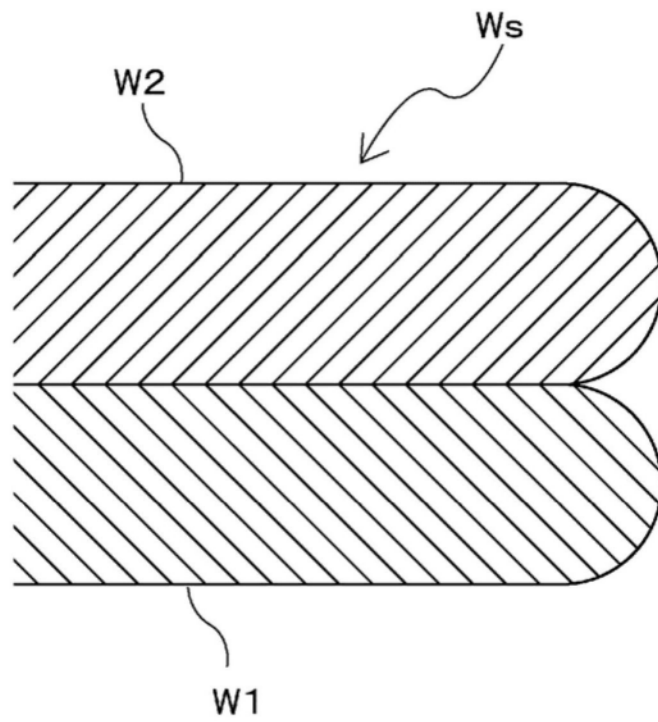


图2A

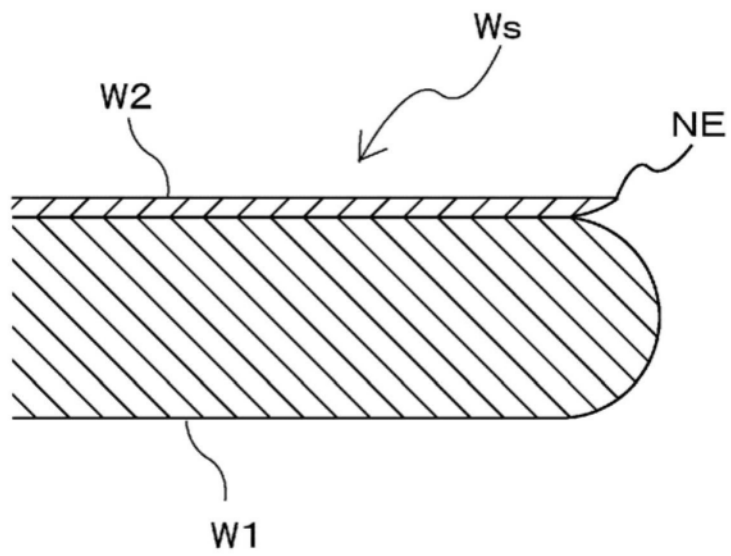


图2B

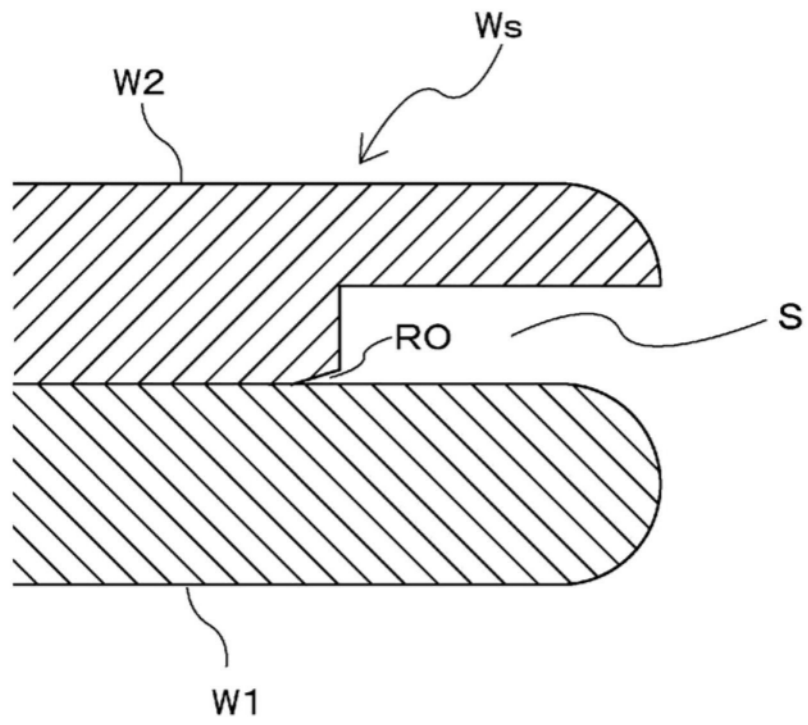


图3A

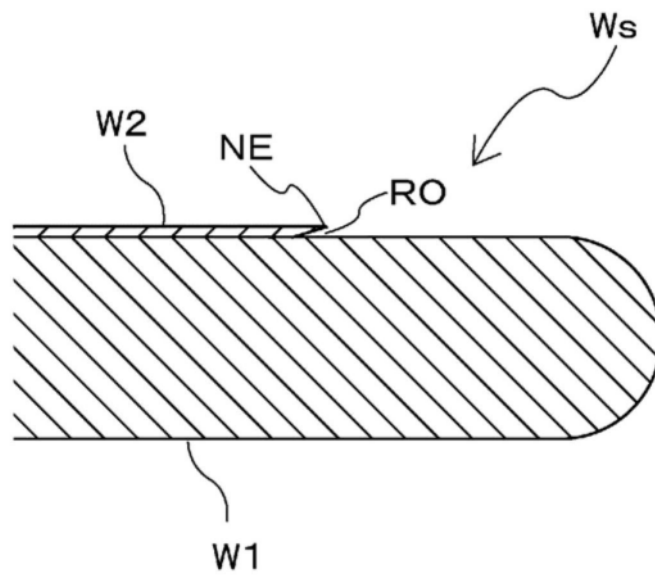


图3B

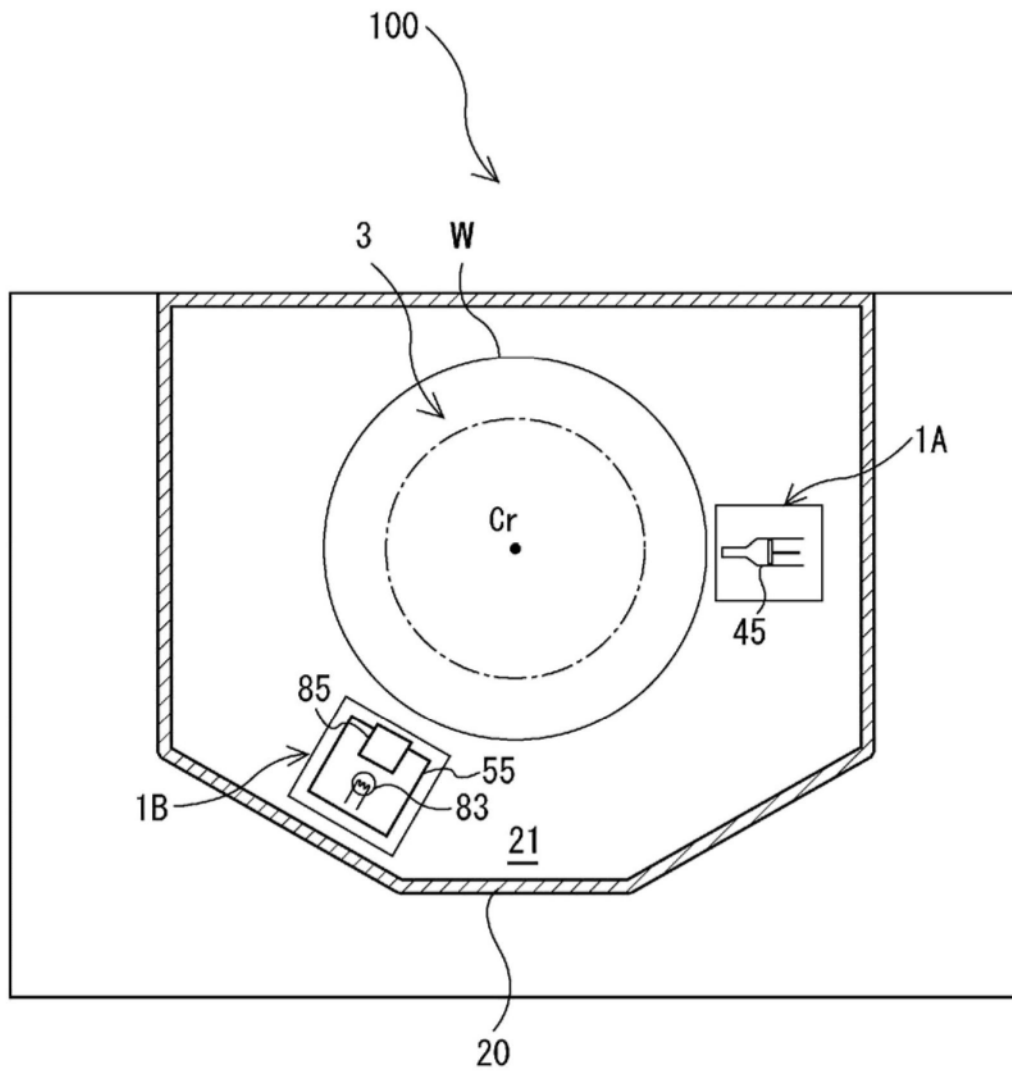


图4

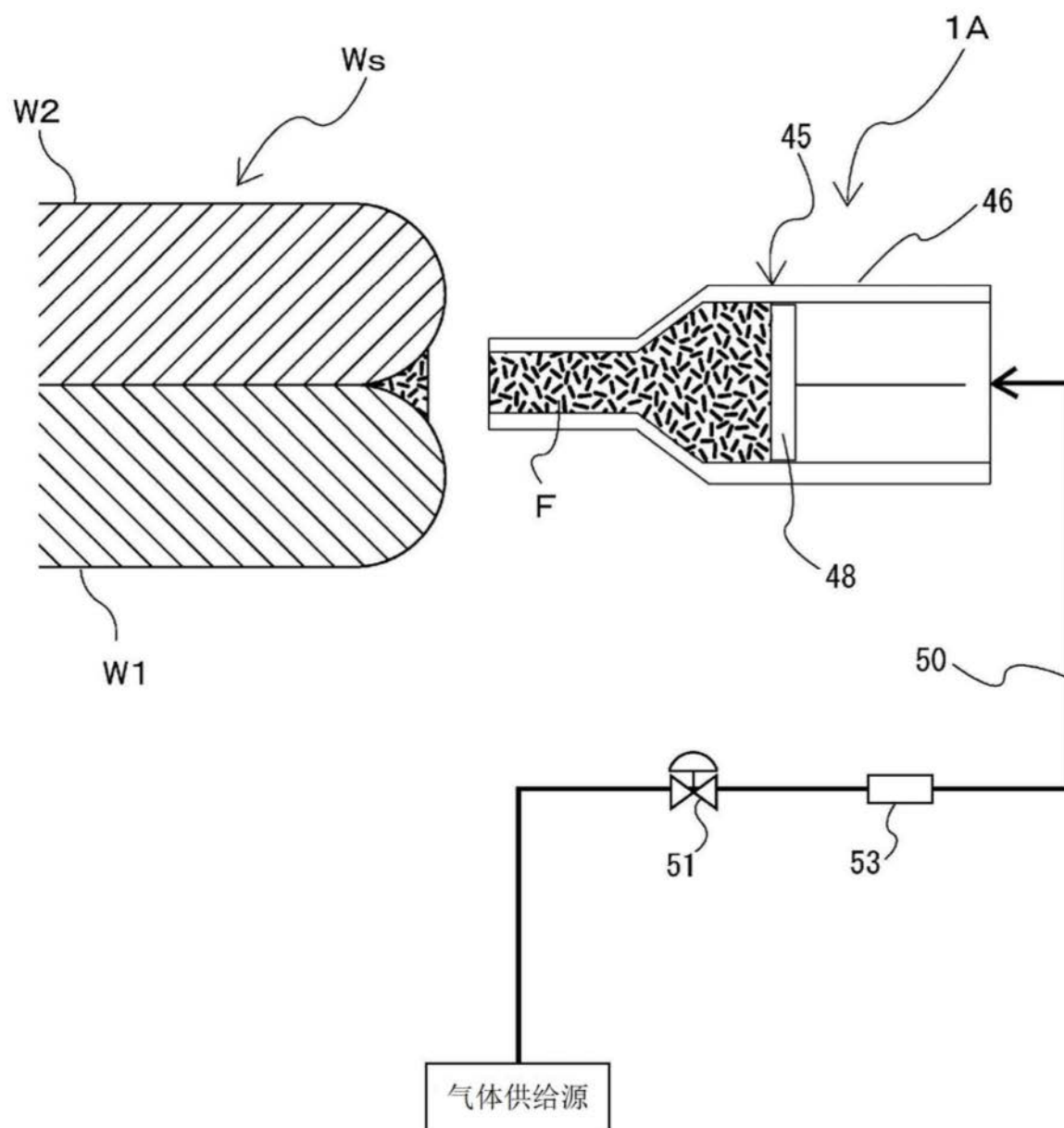


图6

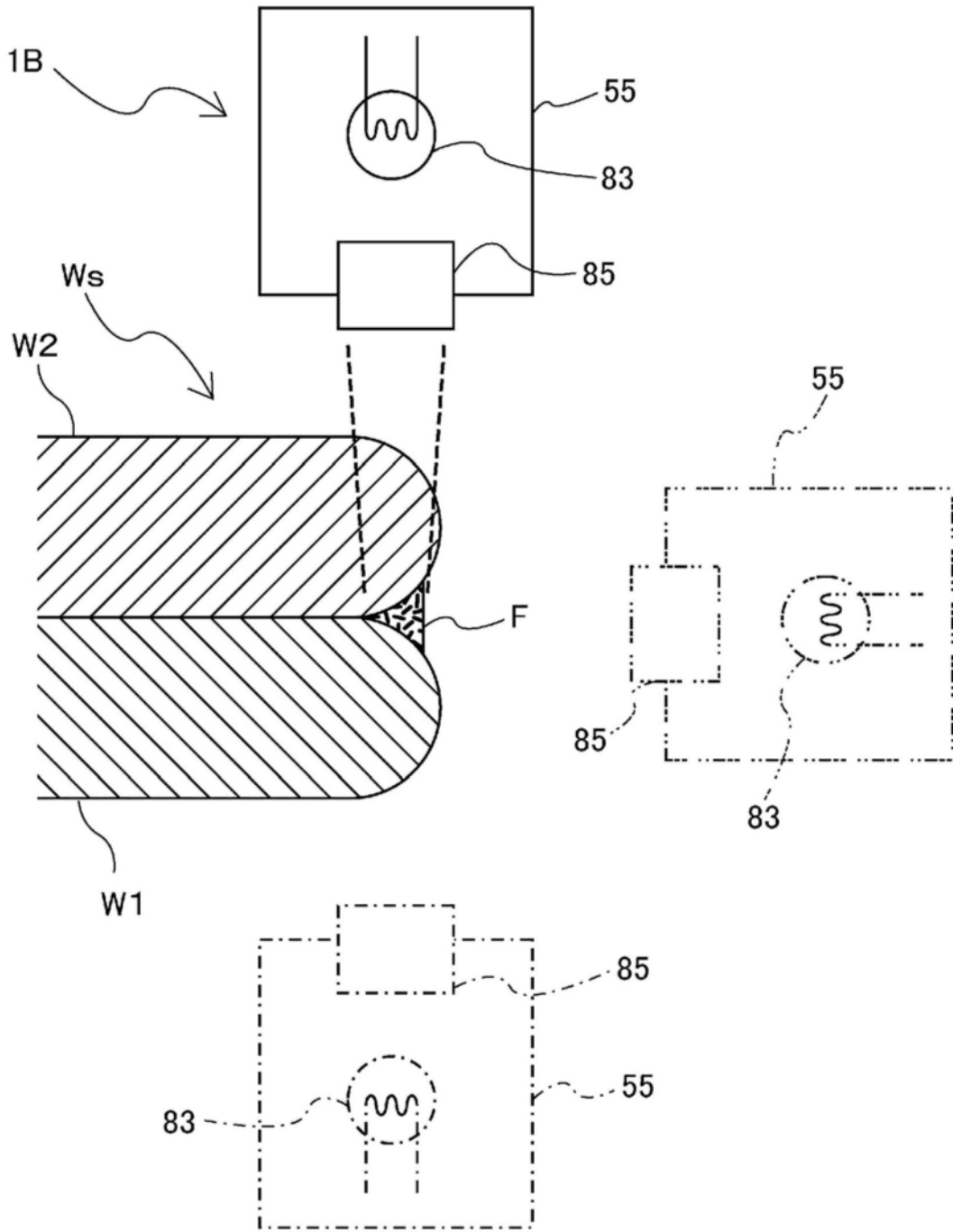


图7

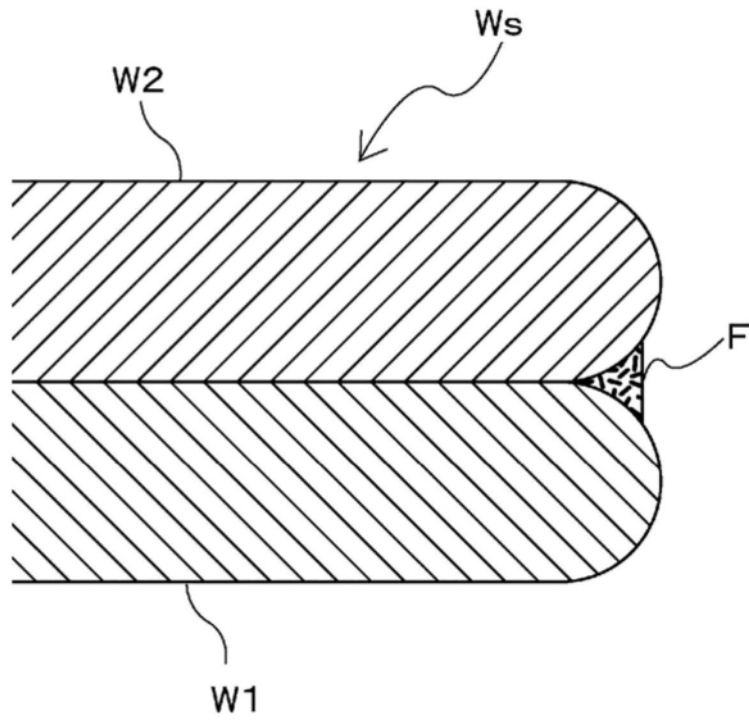


图8A

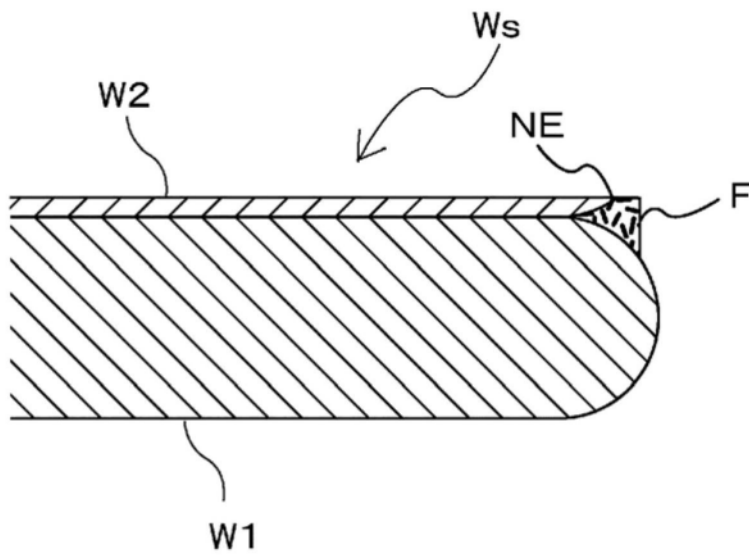


图8B

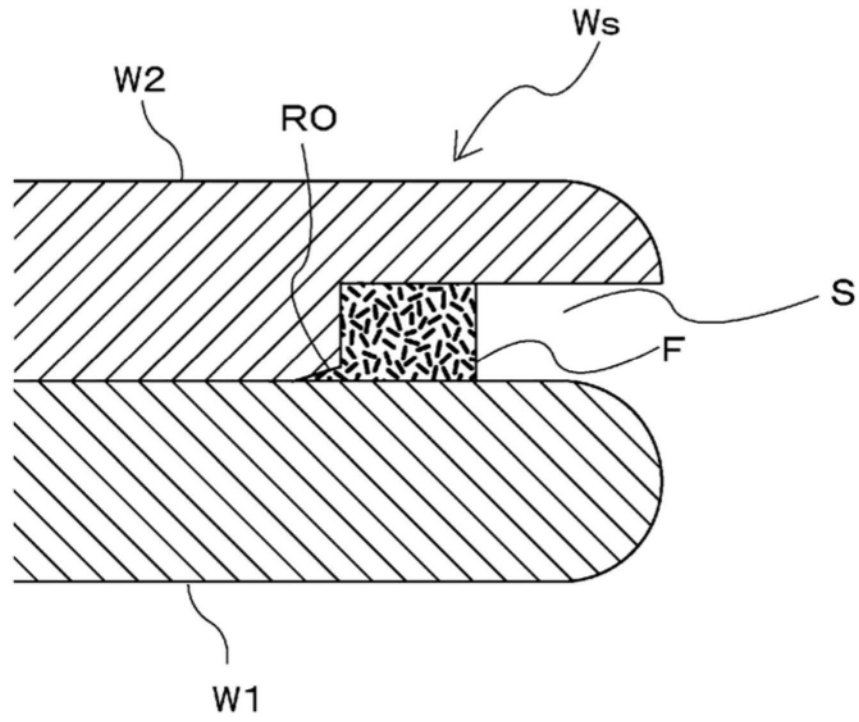


图9A

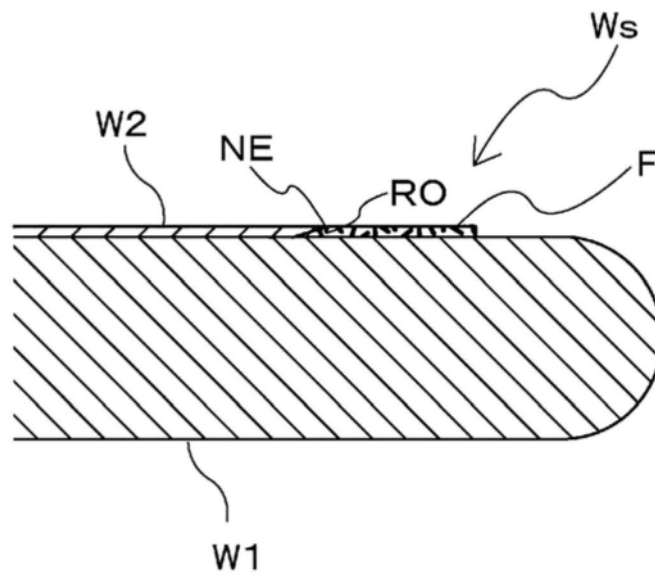


图9B

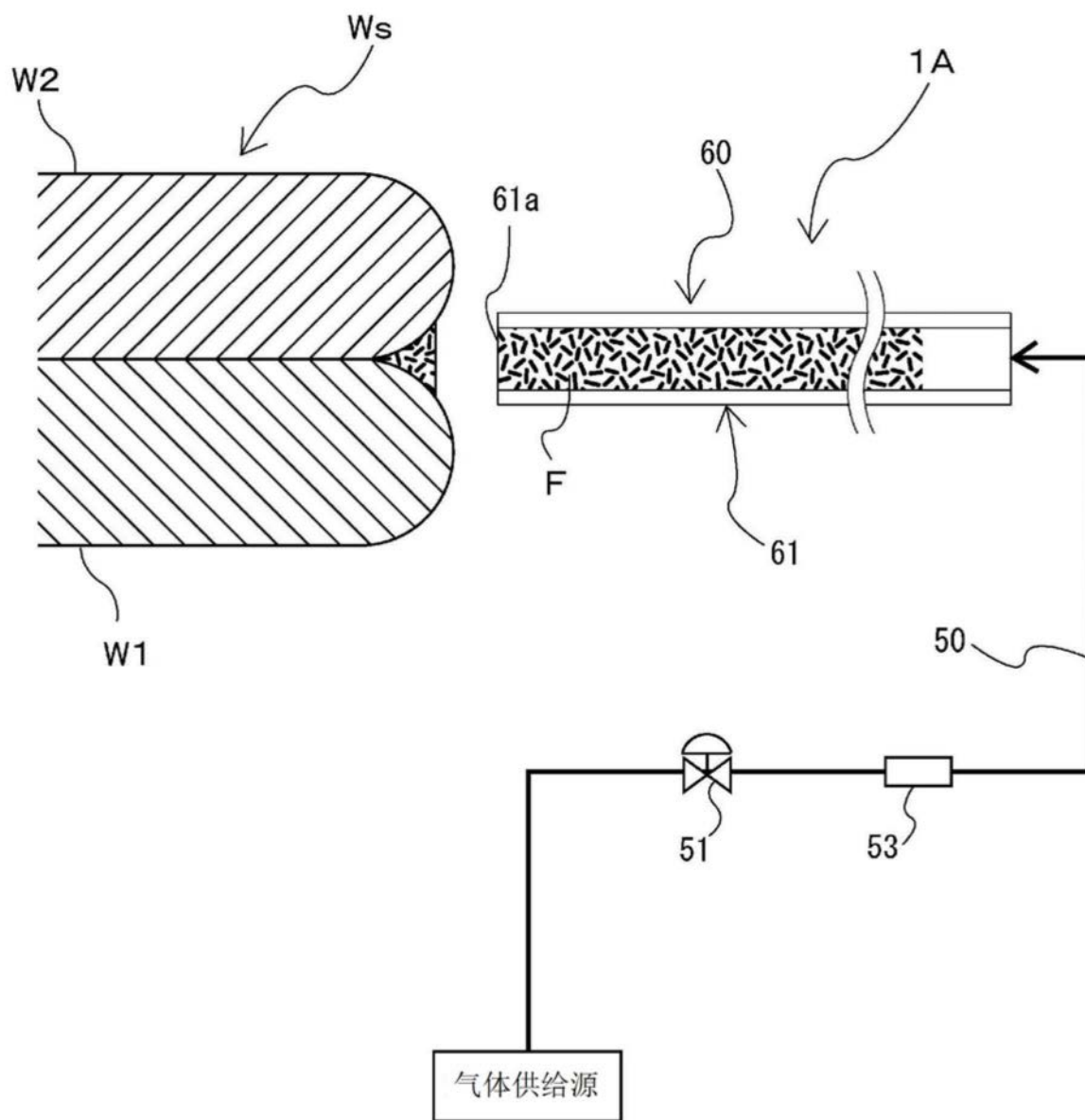


图10

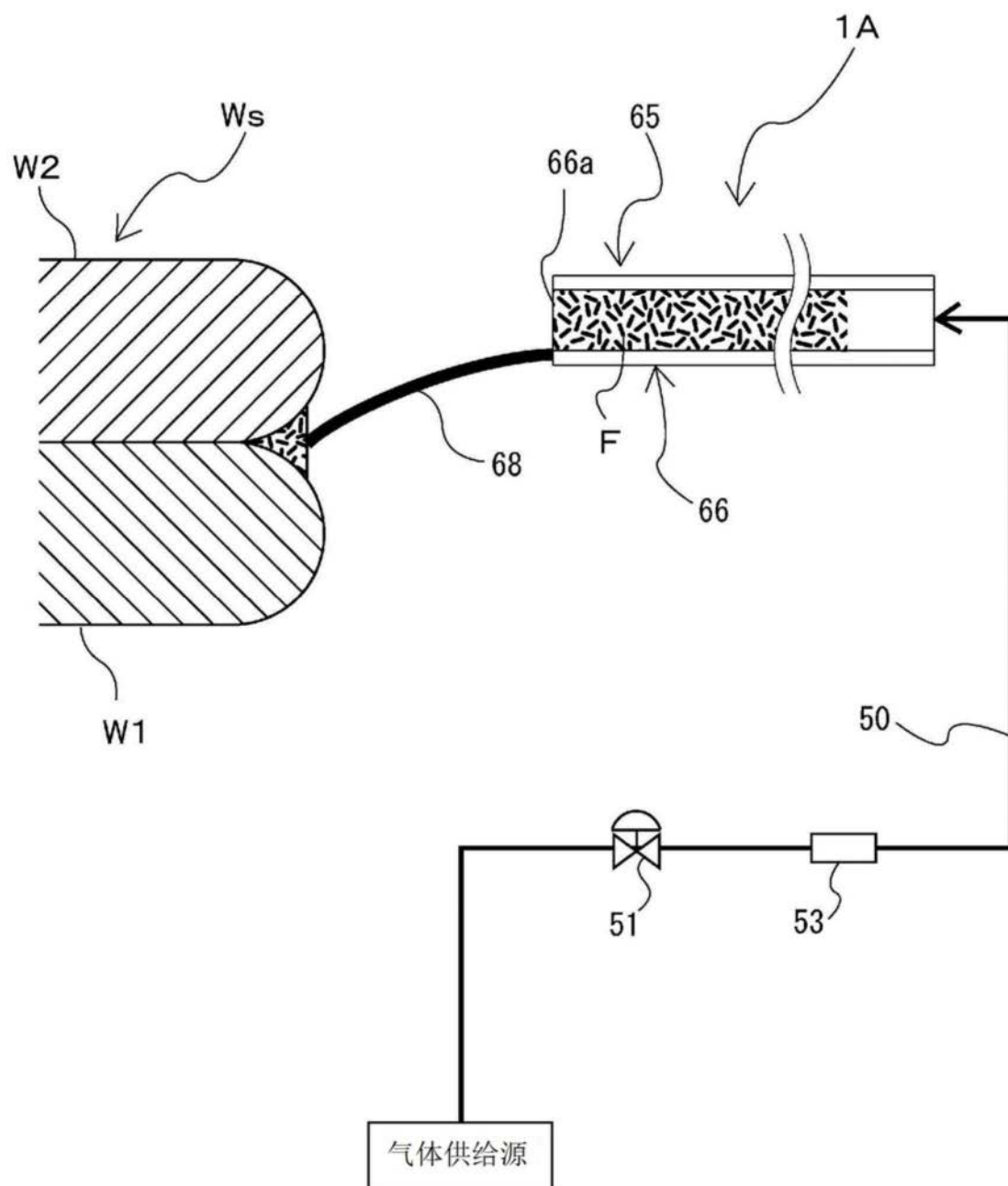


图11

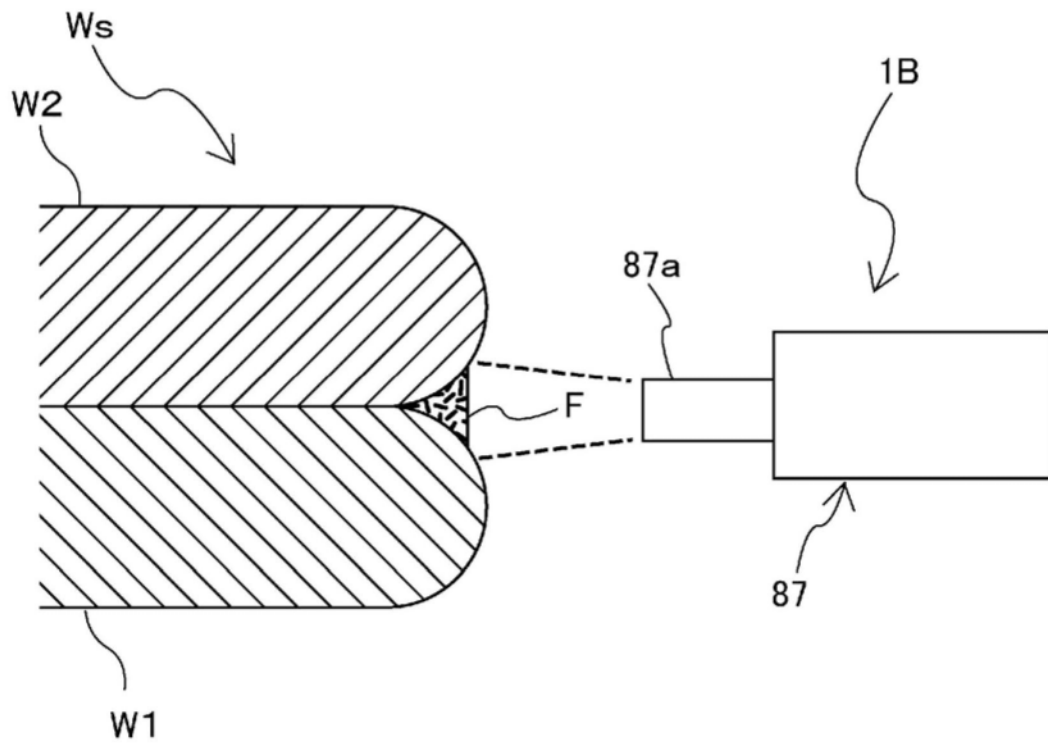


图12