



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480000639.4

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100356538C

[22] 申请日 2004.6.29

[21] 申请号 200480000639.4

[30] 优先权

[32] 2003.7.2 [33] JP [31] 270304/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2004/009160 2004.6.29

[87] 国际公布 WO2005/004225 日 2005.1.13

[85] 进入国家阶段日期 2005.2.2

[73] 专利权人 东京毅力科创株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 有贺刚 萩原顺一

[56] 参考文献

JP2001-257238 A 2001.9.21

JP2002-64042 A 2002.2.28

US5188280 A 1993.2.23

审查员 王琳

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司
代理人 龙淳

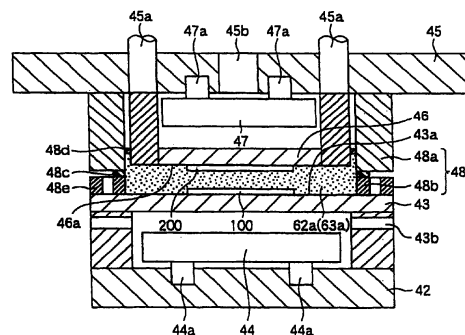
权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 7 页

[54] 发明名称

接合方法和接合装置

[57] 摘要

本发明涉及一种夹压接合第一被接合物和第二被接合物的接合方法。本发明的接合方法具备：第一工序，将所述第一被接合物和所述第二被接合物分别保持在第一保持部件及第二保持部件上，以使所述第一被接合物的接合面与所述第二被接合物的接合面相向；第二工序，在将所述第一被接合物和所述第二被接合物保持在所述第一保持部件及所述第二保持部件上的状态下，用处理液处理所述第一被接合物的所述接合面及所述第二被接合物的所述接合面；第三工序，由所述第一保持部件及所述第二保持部件夹压所述第一被接合物及所述第二被接合物，使所述接合面彼此紧贴接合。



1、一种接合方法，夹压接合第一被接合物和第二被接合物，其特征在于，具备：

第一工序，将所述第一被接合物和所述第二被接合物分别保持在第一保持部件及第二保持部件上，以使所述第一被接合物的接合面与所述第二被接合物的接合面相向；

第二工序，在将所述第一被接合物和所述第二被接合物保持在所述第一保持部件及所述第二保持部件上的状态下，用处理液处理所述第一被接合物的所述接合面及所述第二被接合物的所述接合面；和

第三工序，由所述第一保持部件及所述第二保持部件夹压所述第一被接合物及所述第二被接合物，使所述接合面彼此紧贴后接合。

2、根据权利要求1所述的接合方法，其特征在于：

所述第一工序包含如下工序：在将所述第一被接合物和所述第二被接合物保持在所述第一保持部件及所述第二保持部件上的状态下，分别检测所述第一被接合物的所述接合面的图像及所述第二被接合物的所述接合面的图像，根据该图像，进行所述第一被接合物和所述第二被接合物的定位。

3、根据权利要求1或2所述的接合方法，其特征在于：

所述第二工序包含形成容纳所述第一被接合物与所述第二被接合物的处理空间，向该处理空间输入所述处理液的工序。

4、根据权利要求1所述的接合方法，其特征在于：

所述第二工序包含：用药液除掉所述2个接合面的氧化膜的工序；和用清洁液清洁所述2个接合面的工序。

5、根据权利要求1所述的接合方法，其特征在于：

所述第三工序包含加热所述第一保持部件及所述第二保持部件，促进所述接合面彼此接合的加热工序。

- 6、根据权利要求5所述的接合方法，其特征在于：
所述加热工序包含在使所述接合面彼此紧贴后，以第一温度加热的工序；和
以比第一温度还高的第二温度加热的工序。
- 7、根据权利要求1所述的接合方法，其特征在于：
在所述各接合面上，露出形成有布线结构，
在所述接合面彼此紧贴时，所述布线结构彼此紧贴。
- 8、根据权利要求7所述的接合方法，其特征在于：
所述布线结构由Cu构成。
- 9、根据权利要求7或8所述的接合方法，其特征在于：
所述各接合面中至少一部分由Cu构成。
- 10、根据权利要求1所述的接合方法，其特征在于：
所述第一被接合物是半导体晶片、内插器、半导体芯片、封装组件、印刷布线基板之一，
所述第二被接合物是半导体晶片、内插器、半导体芯片、封装组件、印刷布线基板之一。
- 11、一种接合装置，其特征在于，具备：
第一保持部件及第二保持部件，分别保持第一被接合物和第二被接合物，以使第一被接合物的接合面与第二被接合物的接合面相向；
施压机构，通过使所述第一保持部件及所述第二保持部件相对地接近，进行使所述接合面彼此紧贴的夹压动作；
处理容器，构成容纳空间，该空间容纳在所述第一保持部件及所述第二保持部件上分别保持的所述第一被接合物及所述第二被接合物；
对所述处理容器供给处理液的处理液供给机构；和
排来自所述处理容器的处理液的处理液排出机构。

12、根据权利要求 11 所述的接合装置，其特征在于：

还具备定位机构，进行在所述第一保持部件及所述第二保持部件上保持的第一被接合物及第二被接合物的相对定位动作。

13、根据权利要求 11 或 12 所述的接合装置，其特征在于，还具备：

支撑所述第一保持部件的第一底座部；和

支撑所述第二保持部件的第二底座部，

所述处理容器具有：

第一容器壁，支撑于所述第一底座部上，配置成包围所述第一保持部件；

第二容器壁，支撑于所述第二保持部件上，配置在包围所述第二保持部件上所保持的所述第二被接合物的位置；

第一密封部件，密封所述第一容器壁及所述第二容器壁的连接部；
和

第二密封部件，密封所述第一保持部件与所述第一容器壁的间隙。

14、根据权利要求 11 所述的接合装置，其特征在于：

所述处理液供给机构和所述处理液排出机构互相联动，可依次进行如下动作：供给药液作为处理液并除掉所述接合面的氧化膜的动作；和供给清洁液作为处理液并清洁所述接合面的动作。

15、根据权利要求 11 所述的接合装置，其特征在于：

在所述第一底座部上还设置：第一加热机构，可抵接地配置于所述第一保持部件的背面侧，加热该第一保持部件上保持的所述第一被接合物；和

第一热源驱动机构，进行所述第一加热机构对所述第一保持部件背面的抵接动作及分离动作，

在所述第二底座部上还设置：第二加热机构，可抵接地配置于所述第二保持部件的背面侧，加热该第二保持部件中保持的所述第二被接合物；和

第二热源驱动机构，进行所述第二加热机构对所述第二保持部件背面的抵接动作及分离动作。

16、根据权利要求 15 所述的接合装置，其特征在于：

所述第一加热机构可在加热到预先规定的第一温度的状态下抵接所述第一保持部件，并加热该第一保持部件，并且之后，可以比所述第一温度还高的第二温度加热该第一保持部件；

所述第二加热机构可在加热到预先规定的第一温度的状态下抵接所述第二保持部件，并加热该第二保持部件，并且之后，可以比所述第一温度还高的第二温度加热该第二保持部件。

17、根据权利要求 11 所述的接合装置，其特征在于：

在所述第一保持部件上，设置自由拆装地吸附保持所述第一被接合物的吸附保持部件，

在所述第二保持部件上，设置自由拆装地吸附保持所述第二被接合物的吸附保持部件。

18、根据权利要求 12 所述的接合装置，其特征在于：

所述定位机构具有：第一照相机，拍摄在所述第二保持部件上保持的所述第二被接合物的图像；和第二照相机，拍摄在所述第一保持部件上保持的所述第一被接合物的图像，根据基于所述图像的位置辨别，通过使所述第一底座部及所述第二底座部相对移动，来进行所述 2 个接合面的位置调整。

接合方法和接合装置

技术领域

本发明涉及一种接合方法及接合装置，尤其是涉及半导体装置装配工序中的接合方法及接合装置。

背景技术

例如，随着便携电话、便携信息终端、高性能服务器等电子设备的普及，要求这些设备中使用的半导体装置进一步高功能化、高速化、小型化。可是，若用 1 个半导体装置来实现高功能化及高速化，则必需开发大规模的芯片，导致开发的长期化或成本增加。因此，提议将功能不同的多个芯片或被动元件等容纳在 1 个组件中的系统封装(SiP)等安装结构。

在这种小型高密度的安装结构中，因通过引线接合来进行芯片间的连接或芯片和内插器等布线基板的连接，所以存在不能增大布线密度、电感变大、开关导致的高频噪声变大等问题。另外，在使用焊接突起（焊丘）代替引线接合的接合中，仅高度尺寸高出焊丘尺寸那么多，同时，为了形成焊丘，必需多余的工序，另外，接合部的可靠性也降低。

因此，代替使用引线接合或焊接突起，还使用将在半导体晶片、芯片、布线基板等表面露出的 Cu 等布线结构或外部连接电极相互直接接合的安装结构。（例如，特开 2001-53218、2001 International Conference on Electronics Packaging 会议论文集 39-43 页）。

但是，如所上述，在连接硅芯片的布线结构和内插器的布线结构时，或在接合硅芯片的布线结构彼此时，由于在从各芯片等制造完毕到接合工序开始的期间中，在接合部形成氧化膜，所以存在难以进行可靠性高的接合的问题。

发明内容

本发明鉴于上述问题作出，其目的在于提供一种接合技术，可排除接合部分中氧化膜等的影响，实现可靠性高的接合结构。

另外，本发明的目的在于提供一种接合技术，可在将应接合对象物的布线结构彼此直接接合的半导体装置等的组装工序中，提高可靠性或成品率。

为解决上述课题，本发明是一种接合方法，夹压接合第一被接合物和第二被接合物，其特征在于，具备：第一工序，将所述第一被接合物和所述第二被接合物分别保持在第一保持部件及第二保持部件上，以使所述第一被接合物的接合面与所述第二被接合物的接合面相向；第二工序，在将所述第一被接合物和所述第二被接合物保持在所述第一保持部件及所述第二保持部件上的状态下，用处理液处理所述第一被接合物的所述接合面及所述第二被接合物的所述接合面；和第三工序，通过所述第一保持部件及所述第二保持部件夹压所述第一被接合物及所述第二被接合物，使所述接合面彼此紧贴后接合。

根据本发明，在接合第一被接合物和第二被接合物时，在实施该接合工序的部位，即，在实施该接合工序的装置中，在实施除掉及清洁两接合面的氧化膜，并涂抹表面活性剂等处理之后，可进行基于夹压的接合。这样，在除掉了氧化膜等清洁的状态下，紧贴接合面后接合。因此，可确实地防止其中有氧化膜导致的电接合不良或接合强度不足等接合不良，实现可靠性高的接合。

优选是所述第一工序包含如下工序：即在将所述第一被接合物和所述第二被接合物保持在所述第一保持部件及所述第二保持部件上的状态下，分别检测所述第一被接合物的所述接合面的图像及所述第二被接合物的所述接合面的图像，根据该图像，进行所述第一被接合物和所述第二被接合物的定位。

另外，优选是所述第二工序包含形成容纳所述第一被接合物与所述第二被接合物的处理空间，向该处理空间输入所述处理液的工序。

另外，优选是所述第二工序包含：用药液除掉所述2个接合面的氧化膜的工序；和用清洁液清洁所述2个接合面的工序。

另外，优选是所述第三工序包含加热所述第一保持部件及所述第二保持部件，促进所述接合面彼此接合的加热工序。

另外，优选是所述加热工序包含在使所述接合面彼此紧贴后，以第一温度加热的工序；和以比第一温度还高的第二温度加热的工序。

另外，优选是在所述各接合面上，露出形成布线用导体或连接电极等的布线结构，在所述接合面彼此紧贴时，所述布线结构彼此紧贴。这时，优选是所述布线结构由 Cu 构成。或优选是各所述接合面中至少一部分由 Cu 构成。

例如，所述第一被接合物是用于高密度安装技术的半导体晶片、内插器、半导体芯片、组件、印刷布线基板之一，所述第二被接合物是用于高密度安装技术的半导体晶片、内插器、半导体芯片、组件、印刷布线基板之一。

另外，本发明是一种接合装置，其特征在于，具备：第一保持部件及第二保持部件，分别保持第一被接合物和第二被接合物，以使第一被接合物的接合面与第二被接合物的接合面相向；施压机构，通过使所述第一保持部件及所述第二保持部件相对地接近，进行使所述接合面彼此紧贴的夹压动作；处理容器，构成容纳空间，该空间容纳在所述第一保持部件及所述第二保持部件上分别保持的所述第一被接合物及所述第二被接合物；对所述处理容器供给处理液的处理液供给机构；和从所述处理容器排出处理液的处理液排出机构。

优选是还具备定位机构，进行在所述第一保持部件及所述第二保持部件上保持的第一被接合物及第二被接合物的相对位置的定位动作。

另外，优选是还具备支撑所述第一保持部件的第一底座部，和支撑所述第二保持部件的第二底座部，所述处理容器具有：第一容器壁，支撑于所述第一底座部上，配置成包围所述第一保持部件；第二容器壁，支撑于所述第二保持部件上，配置在包围所述第二保持部件上所保持的所述第二被接合物的位置；第一密封部件，密封所述第一容器壁及所述第二容器壁的连接部；和第二密封部件，密封所述第一保持部件与所述第一容器壁的间隙。

另外，优选是所述处理液供给机构和所述处理液排出机构互相联动，可依次进行如下动作：供给药液作为处理液，除掉所述接合面的氧化膜的动作；和供给清洁液作为处理液，清洁所述接合面的动作。

另外，优选是在所述第一底座部上还设置：第一加热机构，可抵接地配置于所述第一保持部件的背面侧，加热该第一保持部件上所保持的所述第一被接合物；和第一热源驱动机构，进行所述第一加热机构对所述第一保持部件背面的抵接动作及分离动作，在所述第二底座部上还设置：第二加热机构，可抵接地配置于所述第二保持部件的背面侧，加热该第二保持部件中所保持的所述第二被接合物；和第二热源驱动机构，进行所述第二加热机构对所述第二保持部件背面的抵接动作及分离动作。

另外，优选是所述第一加热机构可在加热到预先规定的第一温度的状态下抵接所述第一保持部件，并加热该第一保持部件，并且之后，可以比所述第一温度还高的第二温度加热该第一保持部件；所述第二加热机构可在加热到预先规定的第一温度的状态下抵接所述第二保持部件，并加热该第二保持部件，并且之后，可以比所述第一温度还高的第二温度加热该第二保持部件。

另外，优选是在所述第一保持部件上，设置自由拆装地吸附保持所述第一被接合物的吸附保持部件，在所述第二保持部件上，设置自由拆装地吸附保持所述第二被接合物的吸附保持部件。

另外，优选是所述定位机构具有：第一照相机，拍摄在所述第二保持部件上保持的所述第二被接合物的图像；和第二照相机，拍摄在所述第一保持部件上保持的所述第一被接合物的图像，根据基于所述图像的位置辨别，通过使所述第一底座部及所述第二底座部相对移动，来进行所述2个接合面的位置调整。

附图说明

图1是表示实施作为本发明一实施方式的接合方法的接合装置的一结构实例的截面图。

图2是表示图1的接合装置作用的一实例的截面图。

图3是表示图1的接合装置作用的一实例的截面图。

图4是表示图1的接合装置作用的一实例的截面图。

图5是表示图1的接合装置作用的一实例的截面图。

图6是表示图1的接合装置作用的一实例的截面图。

图 7 是表示包含作为本发明一实施方式的接合装置的接合系统的整体结构的一实例的概略平面图。

图 8 是表示图 7 的接合系统作用的一实例的流程图。

图 9 是表示供给作为本发明的一实施方式的接合装置的接合对象物的一实例的概略截面图。

具体实施方式

下面，参照附图来说明本发明的实施方式。

图 1 是表示实施作为本发明一实施方式的接合方法的接合装置的一结构实例的截面图，图 2、图 3、图 4、图 5 及图 6 是为了说明图 1 的接合装置作用的一实例的截面图，图 7 是表示包含本实施方式的接合装置的接合系统的整体结构的一实例的概略平面图，图 8 是为了说明图 7 的接合系统作用的一实例的流程图，图 9 是表示接合对象物的一实例的概略截面图。

在本实施方式中，作为一实例，说明内插器与半导体晶片的接合。

如图 7 所示，本实施方式的接合系统具备：接合机构部 30、加载卸载部 10、和位于两者之间的搬运机构部 20。

接合机构部 30 具备：配置在其中央部的接合装置 40、上方对齐机构 50、向接合装置 40 供给处理液等的处理液供给机构 60a 和回收（排出）该处理液等的处理液回收机构 60b。

在加载卸载部 10 中设置：晶片供给盒 11，从外部供给并保持容纳作为第一被接合物一实例的半导体晶片 100 的托架（未图示）；内插器供给盒 12，从外部供给并保持容纳作为第二被接合物一实例的内插器 200 的托架（未图示）；和将已经接合成一体的半导体晶片 100 及内插器 200 作为成品提出的提取盒 13。

在搬运机构部 20 中设置：搬运线 21，沿加载卸载部 10 中的晶片供给盒 11、内插器供给盒 12、提取盒 13 的排列方向安设；和在其上移动的机械臂 22。在机械臂 22 上设置可在面向加载卸载部 10 侧的姿势和面向接合机构部 30 侧的姿势之间旋转的保持臂 23。

保持臂 23 从晶片供给盒 11 及内插器供给盒 22 分别取出接合前的半导体晶片 100 及内插器 200 并保持，放在接合装置 40 中。保持臂 23

还从接合装置 40 中取出接合了的成品，容纳在提取盒 13 中。

另外，如图 1 所示，本实施方式的接合装置 40 具备：下部底座 41，连接于定位机构 41P，该机构可进行水平面（图 7 的 X-Y 平面）内的平行移动和垂直方向（图 1 的上下（Z）方向）的定位；支撑于下部底座 41 上、连接于定位机构 42P 上的旋转台 42，该定位机构 42P 执行在 X-Y 平面内的旋转定位（图 7 的 θ 方向）；下部卡盘 43，是有顶部的筒状，支撑于旋转台 42 上，顶部面构成载置半导体晶片 100 等第一被接合物的吸附面 43a；和配置于下部卡盘 43 内部的下部加热器 44。定位机构 41P 由如下部件构成：圆筒部 41z，在支撑下部底座 41 的同时，定位下部底座 41 的垂直方向位置；X 工作台 41x，在支撑圆筒部 41z 的同时，在 X 方向定位圆筒部 41z；和 Y 工作台 41y，在支撑该 X 工作台 41x 的同时，在 Y 方向定位该 X 工作台 41x。下部加热器 44 例如通过控制通电量等，可任意地控制发热温度。另外，下部加热器 44 经热源升降机构 44a 支撑于旋转台 42 上，可在与构成下部卡盘 43 的吸附面 43a 的顶部背面侧紧贴的加热位置和离开该顶部的非加热位置之间位移。

在下部卡盘 43 的侧面，开口有通气孔 43b。必要时，通过从该通气孔 43b 使下部卡盘 43 内流通冷却/加热用的空气等，来控制下部卡盘 43 的温度。

在下部卡盘 43 的吸附面 43a 上，对应作为第一被接合物的半导体晶片 100 的载置区域，开口有多个真空吸附孔 49a（参照图 9）。通过经真空吸附孔 49a 的真空吸附，从机械臂 22 交接的半导体晶片 100 自由拆装地保持在吸附面 43a 上。

另外，在下部卡盘 43 的上方，相向设置在 Z 方向（垂直方向）可升降的上部底座 45。在上部底座 45 上，经产生 Z 方向推力的施压机构 45a，支撑带有底筒状的上部卡盘 46。上部卡盘 46 的底面构成与下部卡盘 43 的吸附面 43a 平行相向的吸附面 46a。

在上部卡盘 46 的吸附面 46a 上，对应作为第二被接合物 200 的内插器 200 的保持区域，开口有多个真空吸附孔 49a。通过经真空吸附孔 49a 的真空吸附，从机械臂 22 交接的内插器 200 自由拆装地保持在吸附面 46a 上。

互相相向的上部卡盘 46 及下部卡盘 43, 通过施压机构 45a 产生的 Z 方向的推力, 夹压接合作为被接合物的半导体晶片 100 及内插器 200。

在上部卡盘 46 的内部设置上部加热器 47。上部加热器 47 例如通过控制通电量, 可任意地控制发热温度。另外, 上部加热器 47 通过热源升降机构 47a 支撑于上部底座 45 上, 可在与上部卡盘 46 的构成吸附面 46a 的底面部的上面侧紧贴的加热位置和从该底面部离开的非加热位置之间位移。

在上部底座 45 上形成有连通上部卡盘 46 内部的通气孔 45b。根据需要, 通过从该通气孔 45b 使冷却/加热用的空气等流通, 可控制上部卡盘 46 的温度。

在上部底座 45 上, 突出设置有上部容器壁 48a, 以包围吸附保持内插器 200 的上部卡盘 46。在下部底座 43 上, 突出设置与上部容器壁 48a 对应的下部容器壁 48b, 以包围半导体晶片 100 的保持区域。而且, 通过上部容器壁 48a 和下部容器壁 48b 紧贴, 来形成处理容器 48。

在下部容器壁 48b 的开口部, 在其四周配置 O 型圈等密封部件 48c。这样, 在下部容器壁 48b 与上部容器壁 48a 紧贴时保持密闭。另外, 在上部卡盘 46 的外周围, 安装密闭地密封该上部卡盘 46 与上部容器壁 48a 的间隙的 O 型圈等密封部件 48d。并且, 在下部容器壁 48b 的外侧, 设置用于回收超出该下部容器壁 48b 而溢出的后述处理液的溢出防止壁 48e。

在上部容器 45 的上部容器壁 48a 的内侧, 开口有处理液供给线 45f, 该处理液供给线 45f 连接于后述的处理液供给机构 60a。这样, 将药液或清洁液从处理液供给机构 60 输入到处理容器 48 的内部。

另外, 在下部卡盘 43 的下部容器壁 48b 的内侧, 开口处理液排出线 48f, 该处理液排出线 48f 连接于后述的处理液回收机构 60b。这样, 从处理液供给机构 60a 输入到处理容器 48 内部的药液或清洁液等, 在处理后排到处理液回收机构 60b。

处理液供给机构 60a 例如具备: 供给盐酸等药液 61a 的药液供给部 61; 供给纯水等清洁液 62a 的清洁液供给部 62; 和供给 PGME (propyleneglycol monomethyl ether) 等表面处理液 63a 的表面处理液供给部 63。

处理液回收机构 60b 具备用于从处理容器 48 回收处理后的各废液的回收部 64。

药液供给部 61 经阀 61b 供给药液 61a。清洁液供给部 62 经阀 62b 供给清洁液 62a。表面处理液供给部 63 经阀 63b 供给表面处理液 63a。回收部 64 经阀 64a 回收废液。

通过通/断 (ON/OFF) 下部卡盘 43 及上部卡盘 46 的真空吸附孔 49a 的真空吸引, 自由离合地吸附保持半导体晶片 100 及内插器 200。在该实施方式的情况下, 有可能从真空吸附孔 49a 吸出药液。因此, 代替结构复杂的真空泵, 将结构简单、比较容易实现耐药液性的喷射泵 49 连接于真空吸附孔 49a。

在下部卡盘 43 的侧面设置下侧对齐机构 51, 该机构由拍摄保持在上部卡盘 46 上的内插器 200 的图像并检测其位置信息的、将摄像部 51a 面向上方的下侧照相机构成。

另外, 在比下部卡盘 43 的高度还高的位置上配置上部对齐机构 50。上侧对齐机构 50 具备拍摄保持在下部卡盘 43 上的半导体晶片 100 的图像并检测其位置信息的、将摄像部 50a 面向下方的照相机。

下面, 参照图 9 来说明作为本实施方式被接合物的半导体晶片 100 及内插器 200 的结构的一实例。

半导体晶片 100 具有: 硅基板 101; 形成于硅基板 101 表面的布线图案 102; 和多个连接电极 103, 该电极埋在贯通硅基板 101 的穿孔 104 中, 一端连接于布线图案 102, 另一端露出在硅基板 101 的背面。连接电极 103 由 Cu 等导体构成。

另外, 内插器 200 具有: 绝缘基板 201; 形成于绝缘基板 201 表面的布线图案 202; 和连接电极 203, 该电极贯通绝缘基板 201, 由一端连接于布线图案 202、另一端露出在绝缘基板 201 的背面的 Cu 等导体构成。在露出了连接电极 203 的连接基板 201 的背面, 对应必要涂抹粘接材料 204。也可省略该粘接材料 204。

而且, 在本实施方式的接合装置 40 中, 使半导体晶片 100 背面露出的连接电极 103 和内插器 200 背面露出的连接电极 203 位置吻合, 紧贴并电连接。

下面, 参照图 8 的流程图等来说明本实施方式的接合装置作用的

一实例。

首先，如图1所示，分离下部卡盘43（下部底座41）和上部卡盘46（上部底座45）。这时，将上部卡盘46拉进上部容器壁48a的内部。另外，下部加热器44及上部加热器47分别在从吸附面43a及吸附面46a分离的位置上，分别预热到规定的第一温度T1（例如120℃）。

在该状态下，通过机械臂22，将半导体晶片100及内插器200分别安置吸附保持在下部卡盘43的吸附面43a及上部卡盘46的吸附面46a上。（步骤301）。

接着，用上侧对准机构50及下侧对准机构51检测在下部卡盘43及上部卡盘46上分别安置的半导体晶片100及内插器200（具体地说，例如预先形成的使两者位置吻合的标记）的位置（步骤302），检测两者水平（X-Y）方向及旋转（ θ ）方向的位置偏差。对应上部底座45，适当移动下部底座41及旋转台42进行定位，以消除这些位置偏差（步骤303）。

这样，定位半导体晶片100侧的各连接电极103和内插器200侧的对应的各连接电极203，以使在上下方向上正确地重合。

之后，例如使下部底座41上升，紧贴下部容器壁48b和上部容器壁48a，构成密闭的处理容器48（步骤304）。而且，在其内部，首先，从药液供给部61输入盐酸等药液61a（步骤305）（图3）。这样，用药液61a除掉半导体晶片100侧的各连接电极103及内插器200侧的对应的各连接电极203表面的氧化膜。

之后，排出处理容器48内部的药液61a，从清洁液供给部62输入清洁液62a，进行除掉药液61a等的清洁（步骤306）（图4）。该清洁之后，还对应必要，从表面处理液供给部63输入PGME等表面处理液63a，对接合部表面进行防止氧化等表面处理（步骤307）。

而且，在处理容器48内部的清洁液62a或表面处理液63a等完全排出至回收部64中之后（步骤308），通过施压机构45a，下降上部卡盘46，在与下部卡盘43之间，例如以 $3.48\text{kg}/\text{mm}^2$ 的压力夹压半导体晶片100及内插器200（步骤309）（图5）。并且，在上升下部加热器44，使之连接在下部卡盘43的构成吸附面43a的顶部的背面，同时，下降上部加热器47，使之连接在上部卡盘46的构成吸附面46a的

底部的上面。这样，将半导体晶片 100 及内插器 200 迅速加热到第一温度 T_1 （例如 120°C ）。通过夹压力和第一温度 T_1 的加热，接合半导体晶片 100 侧的各连接电极 103 和内插器 200 侧对应的各连接电极 203（步骤 310）（图 6）。

并且，对应必要，将上部加热器 47 及下部加热器 44 的加热温度上升到更高的第二温度 T_2 ($>T_1$: 例如 150°C)。这样，粘接材料 204 固化，发挥其粘接力（步骤 311）。

之后，上部加热器 47 及下部加热器 44 分别从上部卡盘 46 及下部卡盘 43 分离（步骤 312），并且，解除吸附面 46a 的真空吸附，上升上部卡盘 46，拉进上部容器壁 48a 的内部，从下部卡盘 43 分离。即，分离下部底座 41 和上部底座 45。这样，打开处理容器 48（步骤 313）。

之后，通过机械臂 22 的保持臂 23，取出接合成一体的半导体晶片 100 及内插器 200，搬出至提取盒 13（步骤 314）。

如上述说明，根据本实施方式的接合装置，在直接接合半导体晶片 100 侧的各连接电极 103 和内插器 200 侧对应的各连接电极 203 时，在该接合装置内，进行除掉、清洁连接电极 103 和连接电极 203 表面的氧化膜及对应必要涂抹氧化防止剂等。因此，可达成其中无氧化膜等、可靠性及接合强度高的连接电极 103 与连接电极 203 的直接接合。

并且，将下部加热器 44 及上部加热器 47 预先加热到 120°C ，通过使之与上部卡盘 46 及下部卡盘 43 接触，迅速加热半导体晶片 100 及内插器 200，所以可防止氧化膜除掉后连接电极 103 及 203 的氧化。

结果，在包含这样的接合工序的半导体装置的组装工序等中，可提高产品的可靠性或成品率。

另外，本发明不限于上述实施方式，可有各种变形。例如，在上述实施方式中，作为被接合物，以接合半导体晶片和内插器的情况为例来加以说明，但不限于此，也可适用于半导体装置组装工序中的所有主要部件间的接合工序，即：半导体晶片彼此的接合、内插器彼此的接合、进而半导体晶片和半导体芯片的接合、内插器和半导体芯片的接合、内插器和封装组件的接合、半导体晶片和封装组件的接合、半导体晶片和印刷布线基板的接合、内插器和印刷布线基板的接合、半导体芯片和封装组件的接合、半导体芯片和印刷布线基板的接合等。

另外，在上述实施方式中，分别将构成处理容器 48 的下部容器壁 48b 及上部容器壁 48a 与下部卡盘 43 及上部底座 45 设置成一体，但不限于此，也可构成为处理容器从接合装置独立并可移动。例如，也可能是如下结构：即，在接合之前清洁时，将构成处理容器的部件插入下部卡盘 43 与上部卡盘 46 之间夹住，将在下部卡盘 43 和上部卡盘 46 上保持的半导体晶片 100 及内插器 200 容纳在由该部件形成的处理容器内。

作为药液，可使用盐酸或硫酸等，另外，也可利用氧化膜除去液。

作为清洁液，可对应布线图案或粘接材料的材质，使用纯水、乳酸、THF（5、6、7、8-四氢化叶酸）、乙醇、IPA（异丙醇）、环己烷、甲苯等任意一种。

另外，还就上述实施方式表示的接合工序的流程而言，也可在本发明精神的范围内进行各种变更。

另外，根据本发明，在应接合对象物的布线结构彼此直接接合的半导体装置等的组装工序中，可提高可靠性或成品率。

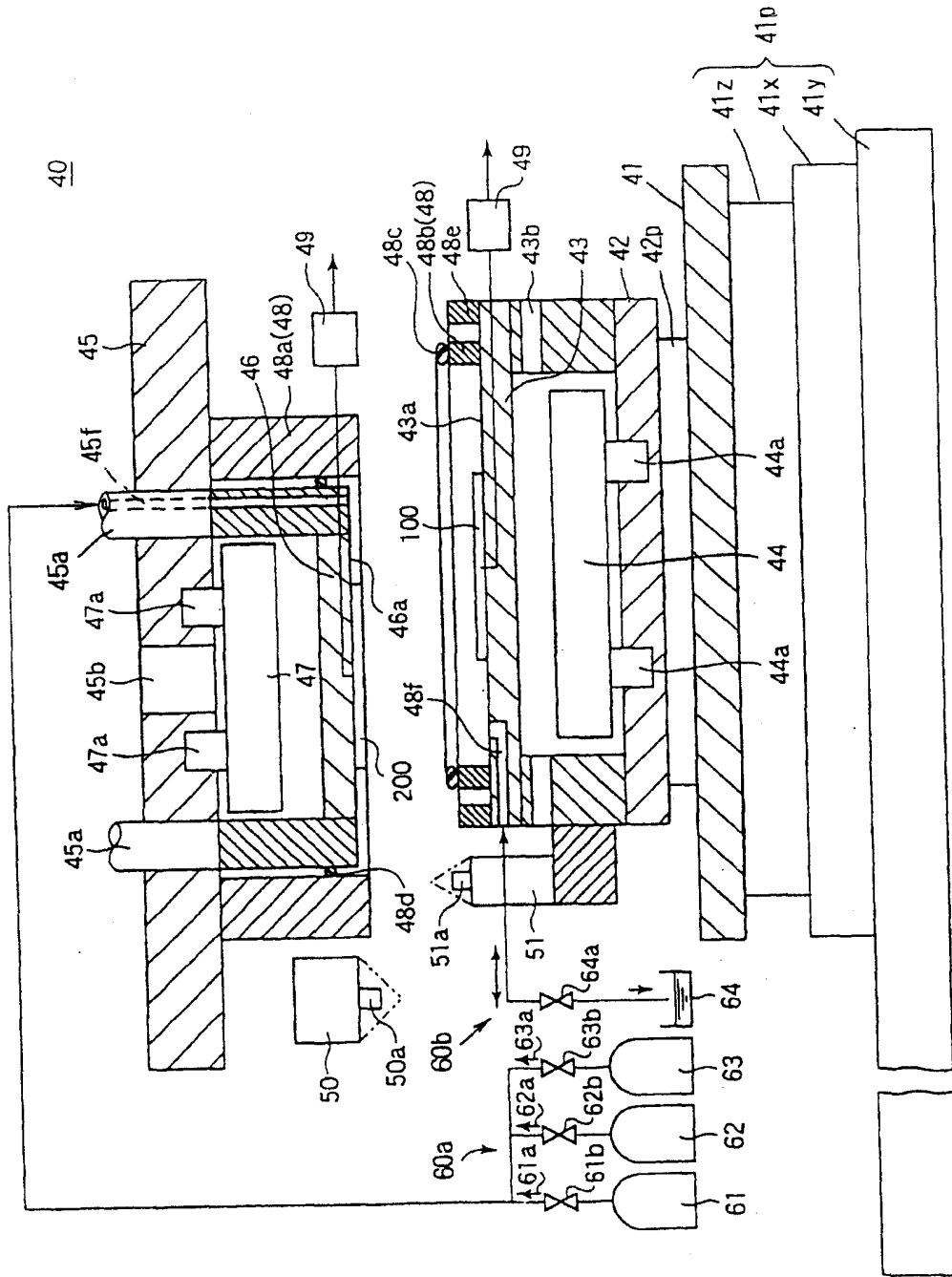


图1

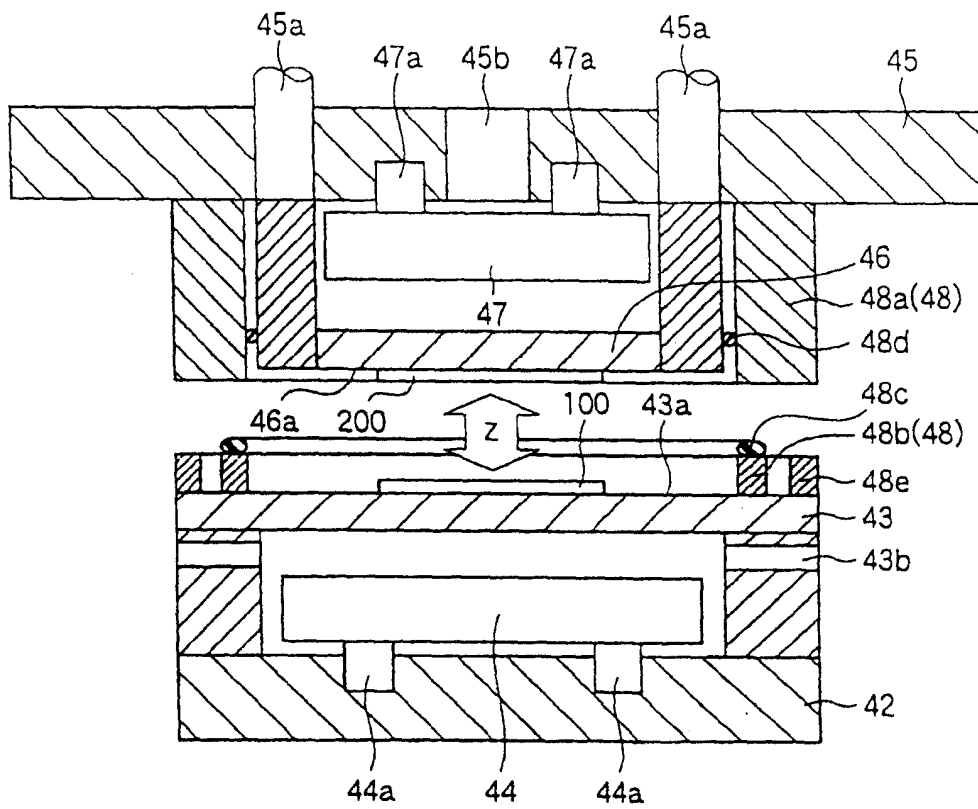


图2

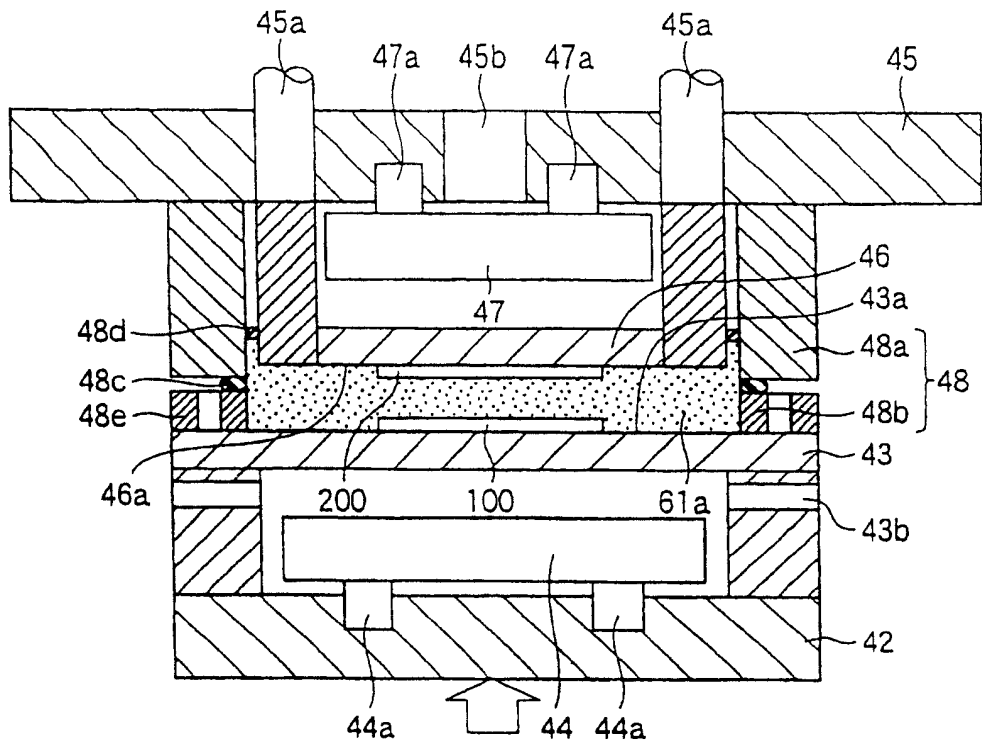


图3

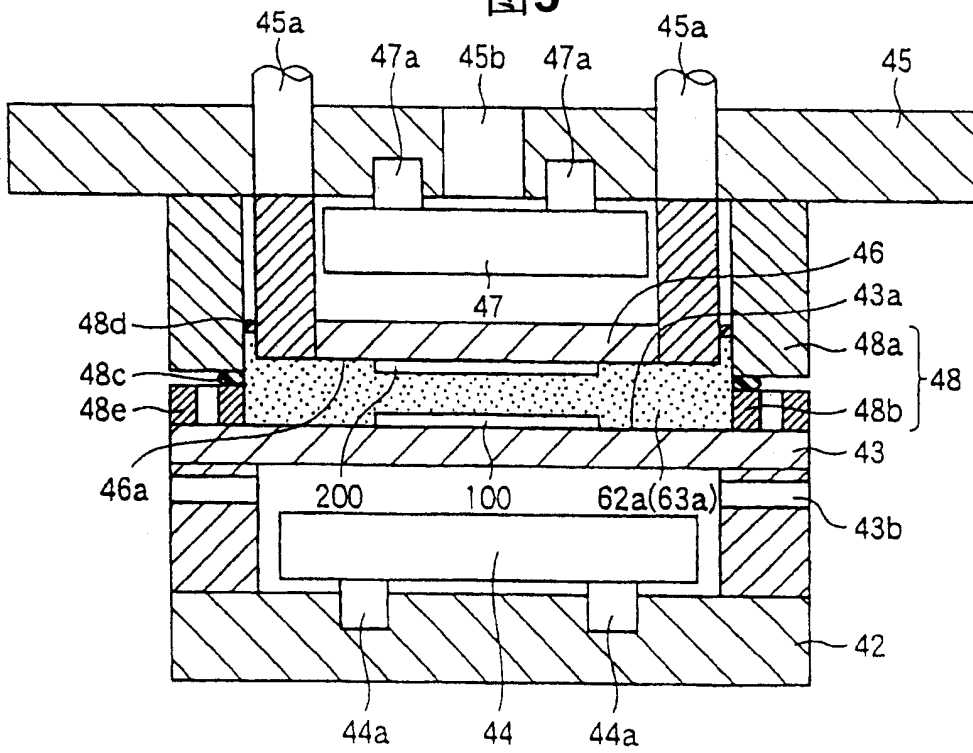


图4

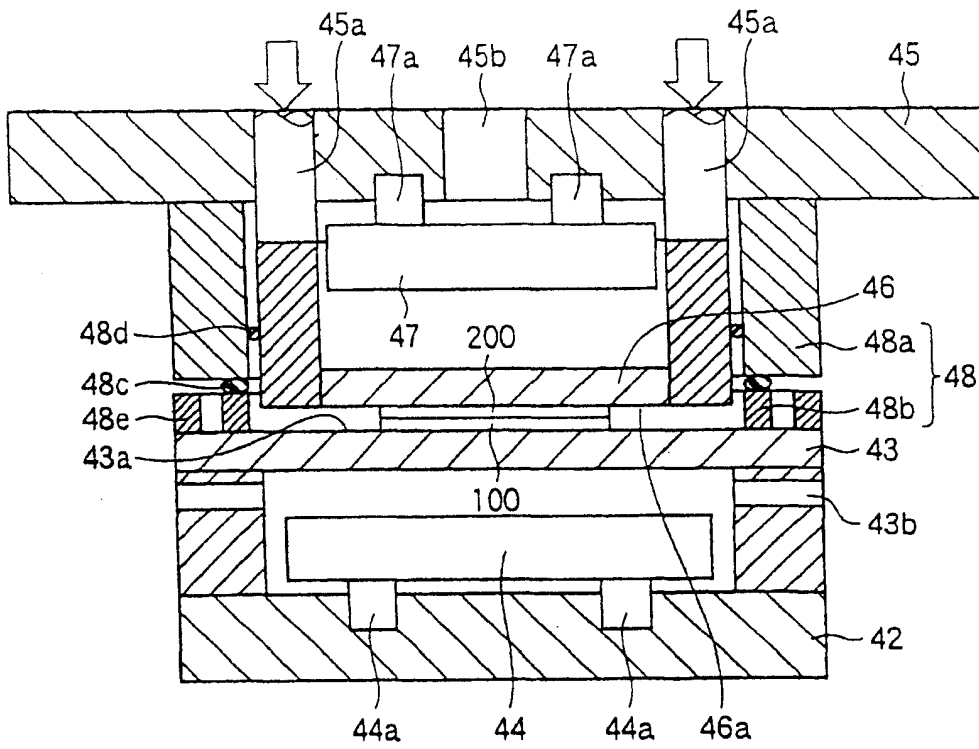


图5

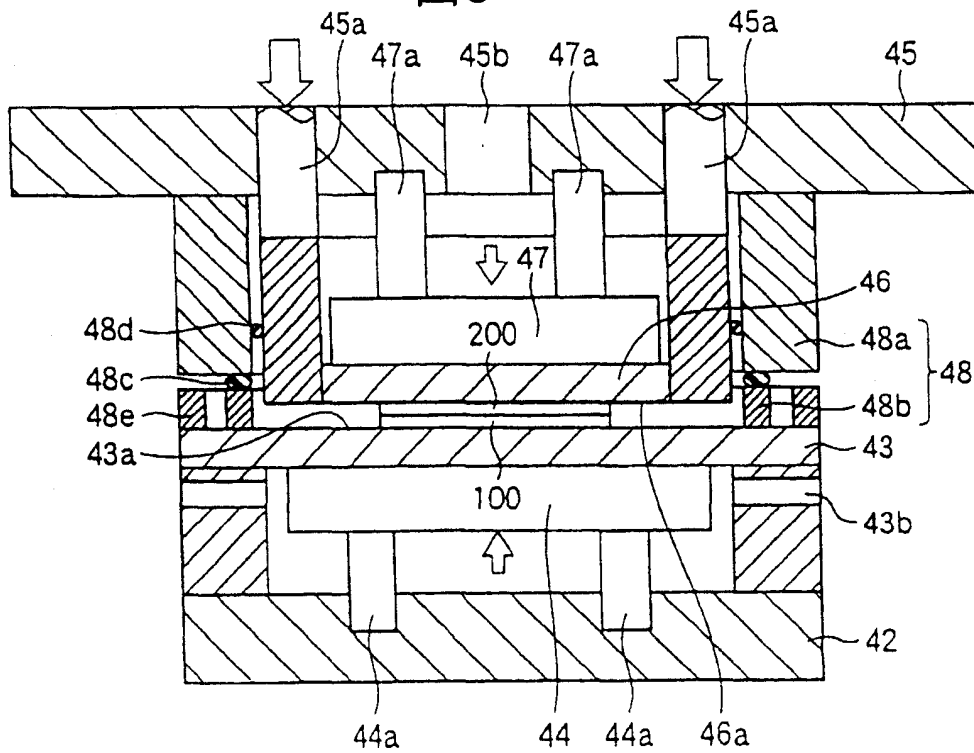


图6

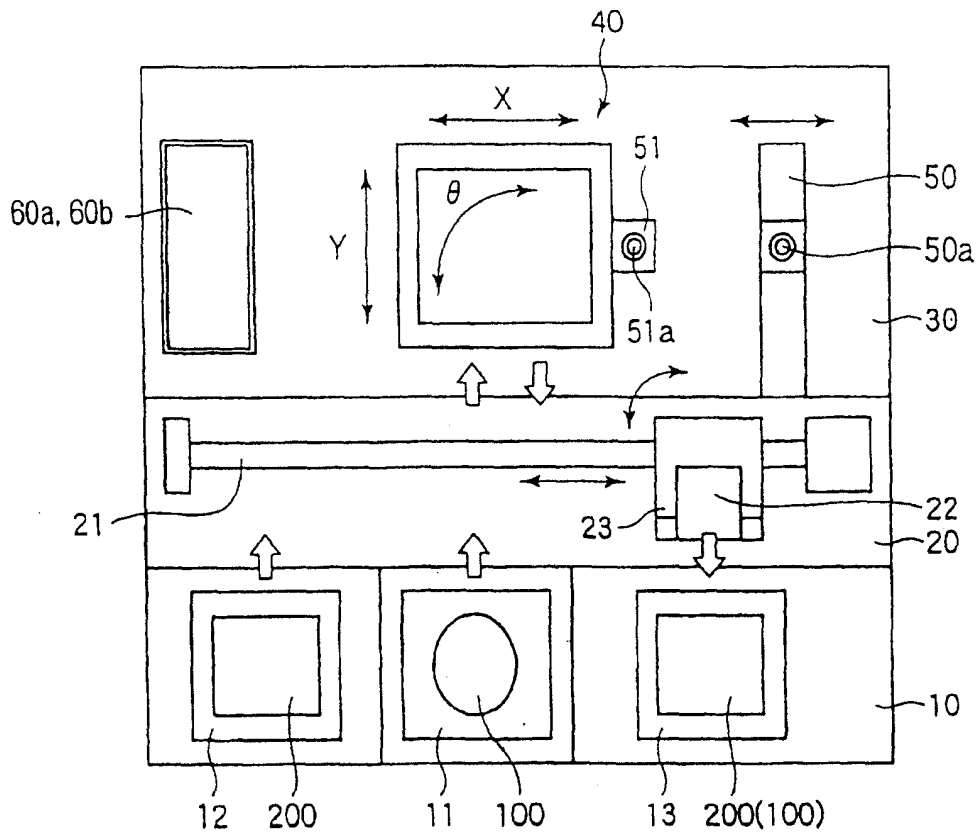


图7

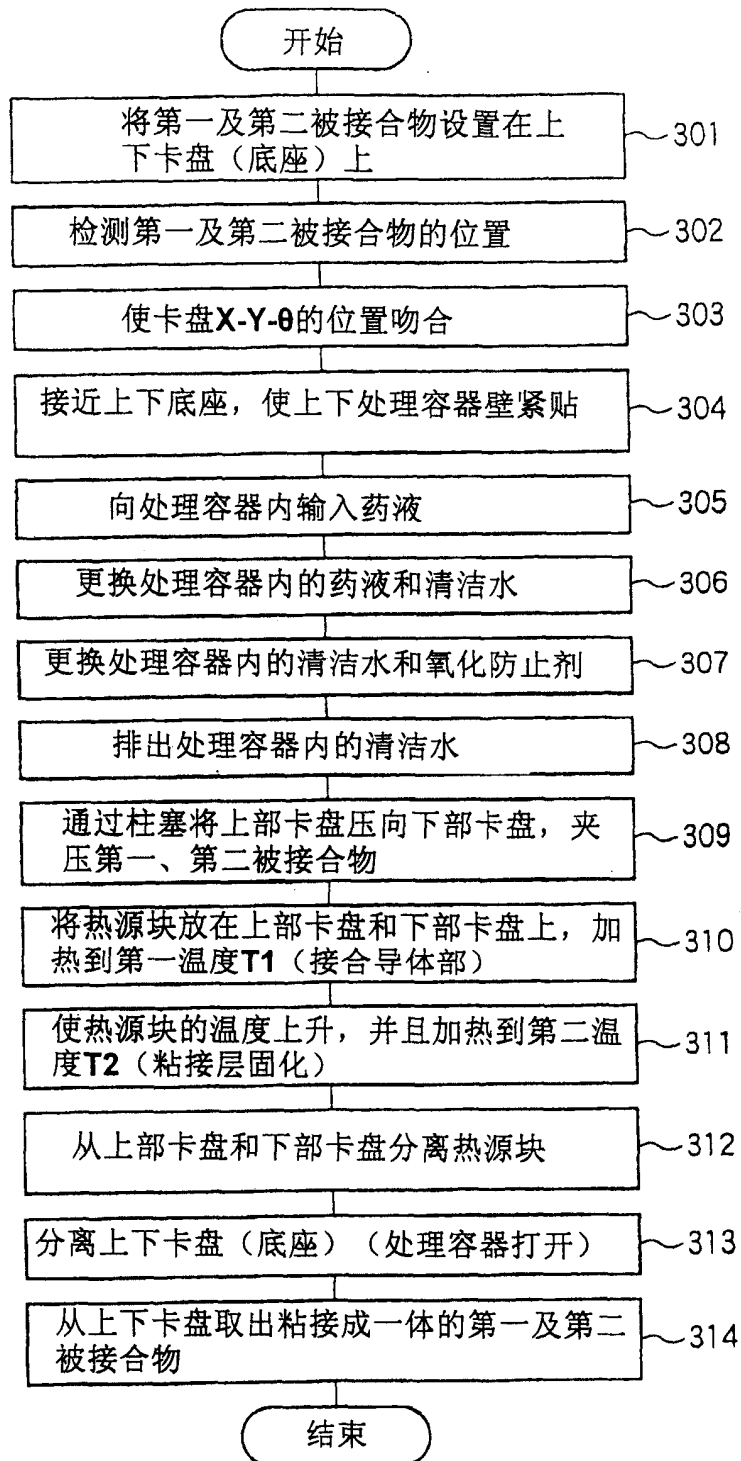


图8

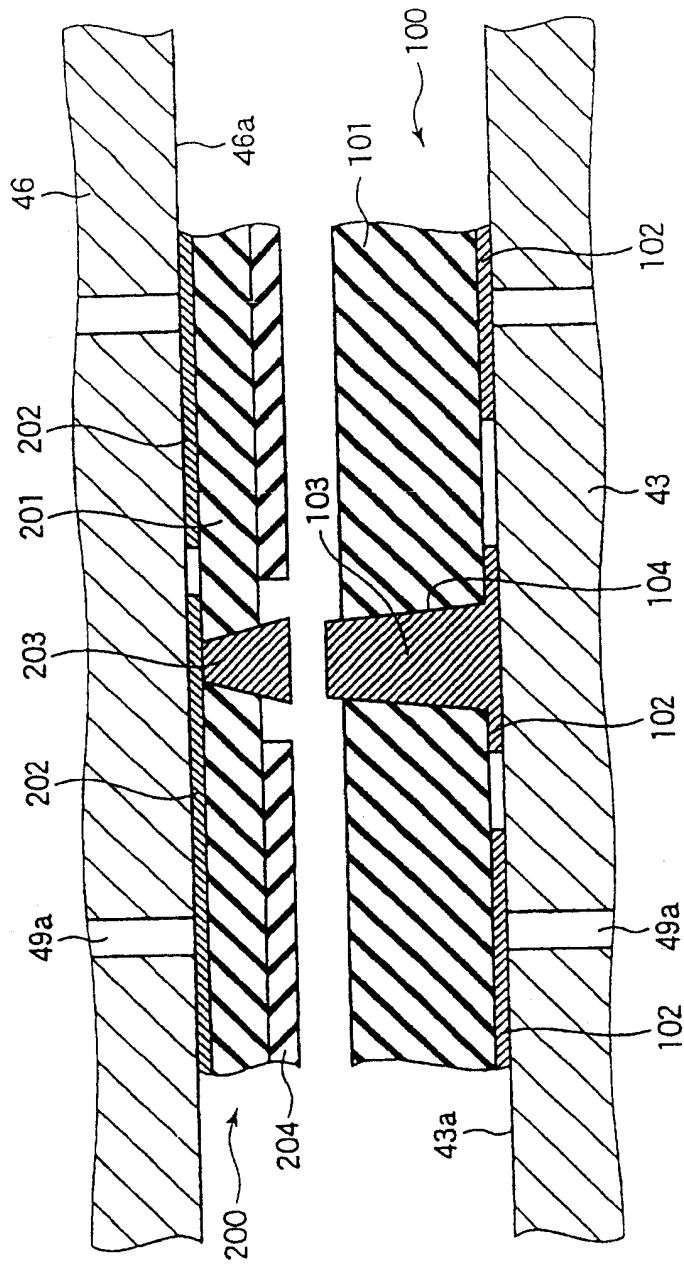


图9