

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1341 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610099805.1

[43] 公开日 2007 年 2 月 7 日

[11] 公开号 CN 1908780A

[22] 申请日 2003.2.27

[21] 申请号 200610099805.1

分案原申请号 03106448.5

[30] 优先权

[32] 2002.3.19 [33] JP [31] 076173/2002

[71] 申请人 富士通株式会社

地址 日本神奈川

[72] 发明人 村本孝纪 大野琢也 安立司

桥诘幸司 宫岛良政 小岛孝夫

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 张 浩

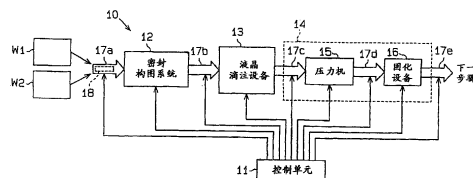
权利要求书 2 页 说明书 28 页 附图 16 页

[54] 发明名称

用于制造接合基片的装置和方法

[57] 摘要

一种用于通过接合两个基片而制造接合基片的接合基片制造装置和方法，该接合基片制造装置包括相互面对并设置在处理腔中的第一和第二支承板，用于保持所述两个基片并将所述两个基片相互接合，该接合基片制造装置的特征在于，支承部件，用于夹持并保持所述两个基片中将被选择运载体到处理腔中的一个基片，其中所述支承部件通过夹持所述被选择的一个基片的外表面在水平状态下保持所述被选择的一个基片；以及在所述第一和第二支承板中的至少一个中形成的通道，用于在所述支承部件和所述第一和第二支承板中的所述至少一个之间传送相关基片时容纳所述支承部件。



1. 一种用于通过接合两个基片而制造接合基片的接合基片制造装置，该接合基片制造装置包括相互面对并设置在处理腔中的第一和第二支承板，用于保持所述两个基片并将所述两个基片相互接合，该接合基片制造装置的特征在于，

支承部件，用于夹持并保持所述两个基片中将被选择运载到处理腔中的一个基片，其中所述支承部件通过夹持所述被选择的一个基片的外表面在水平状态下保持所述被选择的一个基片；以及

在所述第一和第二支承板中的至少一个中形成的通道，用于在所述支承部件和所述第一和第二支承板中的所述至少一个之间传送相关基片时容纳所述支承部件。

2. 一种用于通过接合两个基片而制造接合基片的接合基片制造装置，该接合基片制造装置包括相互面对并设置在处理腔中的第一和第二支承板，用于保持所述两个基片并将所述两个基片相互接合，该接合基片制造装置的特征在于，

支承部件，用于夹持所述两个基片中将被选择运载到处理腔中的一个基片的外表面并在水平状态下保持所述被选择的一个基片；以及

在所述第一和第二支承板中的至少一个中形成的通道，用于容纳所述支承部件。

3. 根据权利要求1或2所述的接合基片制造装置，其特征在于，该通道沿该支承部件的移动路径延伸。

4. 根据权利要求1或2所述的接合基片制造装置，其特征在于，该通道被形成使得支承部件不干扰相关支承板。

5. 一种用于接合由相互面对并设置在处理腔中的第一和第二支承板

保持的两个基片的方法，其特征在于，

夹持所述两个基片中被选择的一个基片的外表面并通过保持部件保持所述基片在水平状态下，同时运载所述基片到处理腔中；以及

在传送所述支承部件保持的所述基片到所述第一和第二支承板中的所述至少一个时，在所述第一和第二支承板中的至少一个中形成的通道内中容纳所述支承部件。

6. 一种用于接合由相互面对并设置在处理腔中的第一和第二支承板保持的两个基片的方法，其特征在于，

夹持所述两个基片中被选择的一个基片的外表面并通过保持部件保持所述基片在水平状态下；

将所述被选择的一个基片放置得靠近所述第一和第二支承板中的至少一个；以及

通过所述第一和第二支承板中的所述至少一个保持所述被选择的一个基片，同时在所述第一和第二支承板中的至少一个中形成的通道内容纳所述支承部件。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的方法，其特征在于，

该通道沿该支承部件的移动路径延伸。

用于制造接合基片的装置和方法

本申请是申请号为 03106448.5、发明名称为“用于制造接合基片的装置和方法”的分案申请。

技术领域

本发明涉及一种用于制造接合基片（面板）的装置和方法。更加具体来说，本发明涉及一种用于制造液晶显示器（LCD）的接合基片的装置和方法，该液晶显示器通过接合两块相距预定间距的基片而获得。

背景技术

现在，需要能够在大显示区域上提供精细显示的较大和较薄的液晶显示器（LCD）面板，并且制造这种 LCD 面板的装置已经被开发。LCD 面板是通过把两个玻璃基片以极窄的间距（几微米）相互面对并且在两个玻璃基片之间填充液晶而制造的。这两个玻璃基片例如是在其上面以矩阵的形式形成多个 TFT（薄膜晶体管）的一个阵列基片以及在其上面形成有滤色器（红、绿和蓝）、遮光膜等等的滤色器基片。该遮光膜用于提高对比度并且遮挡到达 TFT 的光线，以防止光泄漏电流的产生。阵列基片通过包含热固树脂的密封材料（粘合剂）而接合到滤色器基片。

制造 LCD 面板的方法包括在两个玻璃基片之间密封液晶的液晶密封步骤。该液晶密封步骤通过如下的真空注入方法而执行。首先，形成 TFT 的阵列基片被通过密封材料接合到滤色器基片（相对基片）。密封材料被固化。该接合基片和液晶被置于一个真空腔中，并且被提供该密封材料的入口被浸入在该液晶中。在该腔内的压力被设置回大气压力，从而液晶从该入口被吸入。

最近，人们的注意力转向取代真空注入方法的如下的滴注方法。首先，按照这样一种方式形成密封材料的框架，以密封该阵列基片的外围部分。预定剂量的液晶被滴到在密封材料框架中的阵列基片的表面上。最后，在真空中，该阵列基片被接合到滤色器基片。该滴注方法可以减少大量使用的液晶量并且可以缩短液晶密封步骤所需的时间，因此导致面板制造成本的减少。因此可以促进大规模生产。

根据滴注方法而工作的接合基片制造装置具有如下问题。

1、由于基片的弯曲所产生的不适当的夹具

通常，基片被真空夹具的吸力或者由静电所拾取。在真空夹具夹持中，使用可以由真空吸力所保持的基片的夹持片。阵列基片由该支承板所支承，并且密封材料的框架被形成在该阵列基片上。适当量的液晶被从分配器滴在该阵列基片的表面上。最后，在真空环境中，把该阵列基片接合到滤色器基片上。

在静电夹具支承的情况中，使用具有电极的支承板。电压被施加在支承板的电极与形成在玻璃基片上的导电膜之间，以在该玻璃和电极之间产生库仑力。库仑力静电地把该玻璃基片保持在支承板上。

在真空夹具支承的情况中，当处理腔的真空度变为超过特定的级别时，真空夹具不能够工作。在这一方面中，在真空夹具的吸力停止工作之前，该基片由静电夹具静电地支承。

通常，两个基片分别地由上支承板和下支承板，并且被接合在一起。具体来说，为了防止灰尘传递到该接合表面或者污染该表面，该基片的外边缘区域（密封材料的框架向外的部分）由传送机构所保持，并且移动到处处理腔中。但是，大和薄的基片由于它们的自重而容易导致弯曲（弯折）。支承板不能够稳定地支承该弯曲的基片。如果处理腔被降压，以弯区该基片，因此可能出现该基片不对齐或者该基片与支承板相分离的情况。

在支承板（静电夹具）静电地保持该弯曲基片的情况中，在处理腔的降压过程中出现辉光放电。这种情况导致形成在基片上的电路或 TFT 器件被破坏的问题，导致缺陷的产生。另外，当空气被保持在支

承板和该基片之间的情况中，当该处理腔降压时，基片可能从该静电夹具上脱离。

2. 由于基片的弯折而导致不正确的接合

在接合步骤中，两个基片被压在一起，并且保持预定的基片间距。在接合步骤中的重要因素是保持基片相互平行，并且用均匀的作用力压住这两个基片。但是如果基片被弯折，则在接合步骤中，密封材料的框架被不均匀地加压，从而液晶可能被排出该密封材料的框架。如果处理压力不均匀，则密封该液晶所需的处理压力增加，从而对基片的影响变大。这样难以制造稳定的产品。

3. 灰尘导致的不正确夹具

保持两个基片的支承板分别具有被高精度地平面化的夹具表面。在灰尘或玻璃颗粒附着到该夹具表面的情况中，灰尘被传递到该基片上，导致基片不对齐或者基片与支承板相分离。但是，当由于静电导致少量的灰尘附着到该支承板时，难以从该支承板上除去该灰尘。

4. 由于单元厚度的变化所导致的缺陷

需要适当地调节被密封在极窄的基片间距（单元厚度）中的液晶量。通过把衬垫设置在基片之间或者在一个基片上形成立柱上而确定两个基片之间的间距。但是，衬垫和立柱具有微小的高度变化。这导致基片间距的改变，从而被密封的液晶量被局部地变大或变小。这将导致在基片被接合之后单元厚度变化这样的问题。在单元厚度中的变化导致 LCD 面板的显示器不均匀。

发明内容

相应地，本发明的一个目的是提供一种可以抑制具有缺陷的接合基片的产生的接合基片制造装置和制造方法。

为了实现上述目的，本发明提供一种用于通过接合第一基片和第二基片而制造一个接合基片的装置，每个第一基片和第二基片具有要被接合的内表面以及与该内表面相反的外表面。该装置包括用于支承第一基片的第一支承板；第二支承板，其被设置为与第一支承板相对，

用于通过拾取第二支承板的外表面而支承第二基片；以及传送机构，其分别把第一和第二基片传送到第一和第二支承板，并且包括一个支承部件，用于通过支承第二基片并且把气体喷射到第二基片的内表面上而水平地支承该第二基片。

本发明的另一个方面是一种通过接合第一基片和第二基片而制造一个接合基片的装置，每个第一基片和第二基片具有要被接合的内表面以及与该内表面相反的外表面。该装置包括第一支承板，用于通过拾取第一支承板的外表面而支承该第一基片；第二支承板，其被设置为与第一支承板相对，用于通过拾取第二支承板的外表面而支承该第二基片；以及一个传送机构，其把第一和第二基片分别传送到第一和第二支承板，并且包括一个支承部件，用于通过拾取第一和第二基片的外表面而支承该第一和第二基片。

本发明的另一个方面是一种通过接合第一基片和第二基片而制造一个接合基片的装置，每个第一基片和第二基片具有要被接合的内表面以及与该内表面相反的外表面。该装置包括一个传送机构，其用于传送第一和第二基片，并且包括一个支承部件，用于通过拾取第一和第二基片的外表面而支承第一和第二基片；第一支承板，用于支承由传送机构所传送的第一基片；以及第二支承板，其被设置为与用于支承由传送机构所传送的第二基片的第一支承板相对。至少第一和第二支承板之一具有一个通道，用于在执行从该传送机构传送相关支承部件时，保持相关的支承部件。

本发明的另一个方面是一种通过接合第一基片和第二基片而制造一个接合基片的装置。该装置包括一个传送机构，其用于传送第一和第二基片，并且包括多个支承部件，用于水平地支承第一和第二基片；第一支承板具有用于拾取由传送机构所传送的第一基片的夹具表面；以及第二支承板，其被设置为与第一支承板相对，并且具有用于支承由该传送机构所传送的第二基片的夹具表面。至少一个第一和第二支承板包括一个夹具机构，其与相关夹具表面相独立地上下移动，并且吸持和支承相关基片。该相关夹具表面通过至少吸力和静电力之

一而由该夹具机构支承相关基片。

本发明的另一个方面是通过在一个处理腔中接合两个基片而制造一个接合基片的方法。本方法包括吸住至少一个基片，并且使得该支承板在大气压力下支承该基片，对该处理腔降压，停止至少一个基片的吸力，使得至少一个基片的背压（back pressure）基本上等于在该处理腔中的压力，并且使得至少一个基片由该支承板静电地保持。

本发明的另一个方面是一种通过在一个处理腔中接合两个基片而制造一个接合基片的方法。本方法包括吸住至少一个基片，并且使一个支承板在大气压力下保持该基片，对该处理腔降压，把该处理腔中的压力改变为比大气压力高预定的压力的一个数值，并且停止至少一个基片的吸力，以静电地支承该基片。

根据本发明，一种用于通过接合两个基片而制造接合基片的接合基片制造装置和方法，该接合基片制造装置包括相互面对并设置在处理腔中的第一和第二支承板，用于保持所述两个基片并将所述两个基片相互接合，该接合基片制造装置的特征在于，支承部件，用于夹持并保持所述两个基片中将被选择运载到处理腔中的一个基片，其中所述支承部件通过夹持所述被选择的一个基片的外表面在水平状态下保持所述被选择的一个基片；以及在所述第一和第二支承板中的至少一个中形成的通道，用于在所述支承部件和所述第一和第二支承板中的所述至少一个之间传送相关基片时容纳所述支承部件。

从下文结合附图说明本发明的原理的描述中，本发明的其他方面和优点将变得更加清楚。

附图说明

从下文参照附图对本发明的优选实施例的描述中，将更好地理解本发明的目的和优点，其中：

图 1 为根据本发明的接合基片制造方法的方框图

图 2 为根据本发明第一实施例的压力机的夹具机构的示意图；

图 3 为示出在图 2 中的压力机的夹具机构；

- 图 4A、4B 和 4C 示出压板的夹具表面；
- 图 5 为接合方法的流程图；
- 图 6 为另一种接合方法的流程图；
- 图 7A 为局部弯曲的基片的放大示图；
- 图 7B 为防止局部弯曲的基片的放大示图；
- 图 8 为用于说明通过使用粘合片而消除杂质的示意图；
- 图 9 为示出其中密封有液晶的接合基片；
- 图 10 为液晶量的控制方法的方框图；
- 图 11A 和图 11B 为用于液晶量的控制方法的流程图；
- 图 12 示出根据本发明第二实施例的传送机构的示意图；
- 图 13A 为在图 12 中的传送机构的示意图；
- 图 13B 和 13C 为在图 12 中的传送机构的机械手的放大示图；
- 图 14A 为图 12 中的定位设备的平面示图；
- 图 14B 为图 14A 中的定位设备的侧示图；
- 图 15A 和 15B 示出根据第二实施例的压板；
- 图 16 为根据本发明第三实施例的压力机的夹具机构的示意图；
- 图 17 为由图 16 中的压力机所执行的接合方法的流程图；
- 图 18A 和 18B 示出根据本发明的第四实施例的压板的夹具机构。

具体实施方式

下面将描述根据本发明的第一实施例的接合基片制造装置 10。

接合基片制造装置 10 把液晶注入在第一基片 W1 和第二基片 W2 之间，并且接合该基片 W1 和 W2，以制造一个液晶显示器。该液晶显示器例如有源矩阵型液晶显示面板。第一基片 W1 是具有 TFT 阵列的玻璃阵列基片（TFT 阵列），并且该第二基片 W2 是具有滤色器和遮光膜的滤色器（CF）基片。基片 W1 和 W2 被分别制造，并且被提供到该接合基片制造装置 10。

如图 1 中所示，接合基片制造装置 10 包括控制单元 11、密封构图系统 12、液晶滴注设备 13 和接合设备 14。接合设备 14 包括压力机

15 和固化设备 16。控制单元 11 控制密封构图系统 12、液晶滴注设备 13 和接合设备 14（压力机 15 和固化设备 16）。每个部件 11 至 13，15 和 16 根据需要可以使用多个。

该接合基片制造装置包括第一至第五传送装置 17a 至 17e，其传送第一基片 W1 和第二基片 W2。控制单元 11 控制在接合设备 14 中提供的用于传送第一基片 W1 和第二基片 W2 以及接合基片（集成基片）的第一至第五传送装置 17a 至 17e 和传送机构 31（参见图 2）。

第一传送装置 17a 把第一基片 W1 和第二基片 W2 传送到密封构图系统 12。第一传送装置 17a 具有一个 ID 读取器 18，用于读取识别信息（基片 ID），以识别第一基片 W1 和第二基片 W2 的类型。当第一基片 W1 和第二基片 W2 被提供到第一传送装置 17a 时，ID 读取器 18 响应来自控制单元 11 的控制信号读取基片 ID，并且第一传送装置 17a 把第一基片 W1 和第二基片 W2 传送到密封构图系统 12。控制单元 11 根据基片 ID 控制液晶的滴注量。

密封构图系统 12 接收第一基片 W1 和第二基片 W2，并且把密封材料沿着其外围施加到位于第一基片 W1 和第二基片 W2 之一（在第一实施例中为第一基片 W1）的上表面上的预定位置处，从而形成密封材料的框架。该密封材料最好为包括光固树脂的粘合剂。

第二传送装置 17b 从密封构图系统 12 接收第一基片 W1 和第二基片 W2，并且把第一基片 W1 和第二基片 W2 作为一组传送到液晶滴注设备 13。

在施加密封材料之后，液晶滴注设备 13 把液晶滴在第一基片 W1 的上表面的预定位置处。在滴注之后，第一基片 W1 和第二基片 W2 被第三传送装置 17c 传送到接合设备 14。

接合设备 14 的压力机 15 被提供一个定位设备 102（参见图 12）。第一基片 W1 和第二基片 W2 被传送到该定位设备 102。第一基片 W1 和第二基片 W2 应当在精确对齐之后被接合。相应地，定位设备 102 在基片 W1 和 W2 被提供到压力机 15 之前执行第一基片 W1 和第二基片 W2 的预定位。被定位的第一基片 W1 和第二基片 W2 被传送机构

传送到压力机 15。

压力机 15 具有一个真空处理腔 20 (参见图 3)。用于拾取第二基片 (上基片) W2 的上夹具或压板 24a 以及用于拾取第一基片 (下基片) W1 的工作台 24b 被提供在真空处理腔 20 中。第一基片 W1 和第二基片 W2 被同时传送到压力机 15, 并且分别由工作台 24b 和压板 24a 所支承。

压力机 15 抽空真空处理腔 20, 并且把预定的气体注入到真空处理腔 20 中, 以在基片 W1 和 W2 上执行预处理。预定气体是包括反应气体的代替气体, 例如用于等离子体显示面板 (PDP) 的激励气体、例如氮气这样的不反应气体或者清洁的干燥空气。在该预处理中, 附着到基片 W1 和 W2 的表面或显示部件的表面的杂质或副产品在预定气体中暴露预定的时间。该预处理稳定地保持在接合之后不能够被分离的接合表面的特性。通常, 氧化膜形成在基片 W1 和 W2 的表面上, 从而, 在空气中的物质被附着到该表面上。这改变基片 W1 和 W2 的表面状态。当表面状态的改变程度在基片 W1 和 W2 之间变化时, 面板的质量各不相同。在该方面中, 通过执行抑制薄膜形成和杂质附着的预处理并且处理该附着的杂质, 而抑制在基片 W1 和 W2 表面中的改变。

压力机 15 使第一基片 W1 与第二基片 W2 相对齐, 并且光学地检测对齐标志, 按照这种方式, 在第一基片 W1 上的密封材料和液晶不与第二基片 W2 的底部相接触。压力机 15 用预定的压力压住基片 W1 和 W2, 以保证预定的单元厚度。在处理之后, 压力机 15 释放真空处理腔 20, 以把在真空处理腔 20 中的压力设置为大气压力。

监视从基片 W1 和 W2 被传送到真空处理腔 20 时所经过的时间, 控制单元 11 控制从传送时间点到接合时间点的时间段, 使得基片 W1 和 W2 被暴露在提供到真空处理腔 20 的气体中的时间超过预定的时间段。这稳定基片 W1 和 W2 的被接合表面, 并且使该被接合表面具有预定的特性。

第四传送装置 17d 把接合基片 (集成基片 W1、W2 或者液晶面

板)从压力机 15 上移开,并且传送到固化设备 16。当从液晶面板被加压的时间点之后经过的时间段达到预定时间段时,控制单元 11 驱动第四传送装置 17d,以把该液晶面板提供到固化设备 16。

被密封在液晶面板中的液晶由所施加压力和大气压力在基片 W1 和 W2 之间分布。需要在液晶到达密封材料的框架之前使该密封材料固化。因此,固化设备 16 把具有预定波长的光线照射到该液晶面板上,以在加压后经过预定时间段之后固化该密封材料。该预定时间通过预先通过实验获得液晶的分布时间以及释放在基片 W1 和 W2 上的剩余压应力所需的时间而确定。

压力应力遗留在集成基片 W1、W2 上。由于当基片 W1 和 W2 被传送到第四传送装置 17d 时,密封材料不被固化,因此遗留在基片 W1 和 W2 上的应力被释放。由于当密封材料被固化时应力几乎不遗留在该基片 W1 和 W2 上,位置偏移被减小。

在密封材料被固化之后,第五传送装置 17e 从把液晶面板固化设备 16 传送到执行随后步骤的设备。随后步骤例如是用于检查第一基片 W1 和第二基片 W2 之间的位置偏移的检查步骤。检查结果被反馈回压力机 15,以纠正要被接着处理的基片的对齐。

下面详细讨论压力机 15。

如图 2 中所示,真空处理腔 20 被分离到可上下分离的上容器 20a 和下容器 20b。上容器 20 a 由可上下移动的提升机构(未示出)所支承。如图 3 中所示,当上容器 20a 向下移动时,真空处理腔 20 被紧密地密封。被提供在下容器 20b 的上侧的封条 21 密封在上容器 20a 和下容器 20b 之间。

被提供在真空处理腔 20 中的是分别拾取基片 W1 和 W2 的上支承板 22a 和下支承板 22b。在第一实施例中,第二基片 W2 由上支承板 22a 所拾取,第一基片 W1 由下支承板 22b 所拾取。上支承板 22a 由可上下移动的提升机构(未示出)所支承。下支承板 22b 由可沿着水平面(X轴和Y轴)滑动并且可水平旋转的未示出的驱动机构所支承。

上支承板 22a 具有上表面板 23a、安装到上表面板 23a 的下表面上的压板 24a 或静电拾取部分、以及用于真空拾取第二基片 W2 的真空线 25。真空线 25 包括多个在压板 24a 的下表面中开出的拾取孔以及与该拾取孔连通并且水平地形成在该上表面板 23a 中的水平线。真空线 25 通过主管道 26a 连接到第一真空泵 27。主管道 26a 被提供有一个拾取阀 28a。第一真空泵 27 和拾取阀 28a 连接到控制单元 11。控制单元 11 控制真空泵 27 的驱动和阀门 28a 的开/闭。未示出的压力传感器被提供在主管道 26a 中。

主管道 26a 连接到在上表面板 23a 的底表面中具有一个开孔的管道 26b。管道 26b 被提供有一个背压释放阀门 28b。阀门 28b 的开/闭由控制单元所控制。当阀门 28b 被开启时，在真空线 25 中的压力基本上与在真空处理腔 20 中的压力和第二基片 W2 的背压相等。

主管道 26a 连接到空气管道 26c。空气管道 26c 被提供有一个空气阀门 28c。空气阀门 28c 的开/闭由控制单元 11 所控制。当空气阀门 28c 被开启时，空气通过空气阀门 26c 导入到主管道 26a，使得第二基片 W2 的背压基本上与大气压力相等。

下支承板 22b 具有下表面板 23b 以及安装到下表面板 23b 的上表面上的静电拾取部分或工作台 24b。尽管下支承板 22b 没有用于真空拾取基片 W1 的吸取机构，但是类似于上支承板 22a，下支承板 22b 可以被提供一个夹具机构（泵 27、管道 26a、26b 和 26c、以及阀门 28a、28b 和 28c）。

下容器 20b 通过降压管道 26d 连接到第二真空泵 29，用于使真空处理腔 20 降压。降压泵 26d 被提供一个排气阀 28d。第二真空泵 29 和排气阀 28d 由控制单元 11 所控制。

用于把预定气体提供到真空处理腔 20 的气体管道 26e 连接到上容器 20a。气体管道 26e 被提供一个气体进入阀 28e，其开/关动作由控制单元 11 所控制。

控制单元 11 驱动第一真空泵 27，并且打开拾取阀 28a，以排空真空线 25 和主管道 26a 并且真空拾取第二基片 W2。控制单元 11 通

过把电压施加到压板 24a 和工作台 24b 所产生的库仑力静电地拾取该基片 W1 和 W2。

控制单元 11 根据在真空处理腔 20 中的压力（真空度）把用于第一基片 W1 的拾取模式切换到真空拾取或静电拾取。在第二基片 W2 被传送到真空处理腔 20 时，例如控制单元 11 使得压板 24a 通过真空拾取（压力差）而支承第二基片 W2。当在真空处理腔 20 中的压力变得小于主管道 26a（和真空线 25）中的压力时，另一方面，控制单元 11 闭合拾取阀 28a，以使得真空线 25 与真空泵 27 断开，并且使得该压板 24a 通过静电力支承该第二基片 W2。

接着，将参照图 2 讨论把基片 W1 和 W2 运送到压力机 15 的步骤。在下文的描述中，要被接合的表面，即与液晶相接触的表面（第一基片 W1 的上表面和第二基片 W2 的下表面），被称为“内表面”，并且相对表面（第一基片 W1 的下表面和第二基片 W2 的上表面）被称为“外表面”。

第一基片 W1 被传送机构 31 真空拾取，并且传送到压力机 15。传送机构 31 具有一个支承部件，其中包括拾取第二基片 W2 的机构或机械手 31a。

传送机构 31 的机械手 31a 具有多个夹具垫 32，用于拾取第二基片 W2 的内表面的外边缘区域（在密封材料的框架与基片边缘之间的部分）。夹具垫 32 通过形成于机械手 31a 中的拾取线 33 连接到未示出的真空源。

机械手 31a 具有至少一个空气注入喷嘴 34，其被提供为与第二基片 W2 的内表面的外边缘区域的向内部分相对。空气注入喷嘴 34 通过形成在机械手 31a 中的气体提供线路 34a 和未示出的管道连接到气体提供源（未示出），从而来自气体提供源的气体被从空气注入喷嘴 34 注入到第二基片 W2 的内表面。

气体注入量（流速）被设置为产生与每单位面积上的第二基片 W2 的重量相等的压力。首先通过根据该第二基片 W2 的面积、厚度和特定的加速度、空气注入喷嘴 34 之间的间距以及喷嘴 34 和第二基

片 W2 的内表面之间的距离估计气体注入量而执行该设置，然后通过实验来确定该数值。当通过气体注入压力避免由于自重导致第二基片 W2 的弯曲时，第二基片 W2 被传送机构 31 保持在基片上水平的状态。

要被喷射到第二基片 W2 上的气体例如是上述反应气体、氮气或者清洁干燥的空气。当第二基片 W2 的内表面被暴露在这种气体中时，附着到第二基片 W2 上的杂质或产物被除去。

传送机构 31 使得第二基片 W2 接近压板 24a 的夹具表面，并且使第二基片 W2 保持在平坦状态。压板 24a 通过产生吸力或静电力之一而支承第二基片 W2。

下面将描述传送第一基片 W1（该基片被支承在工作台 24b 上）的情况。

基片 W1 被传送到压力机 15，并且被传送机构 31 的另一个机械手（未在图 2 中示出）所拾取和支承。

工作台 24b 被提供有一个已有的提升销钉（未示出），其被可垂直移动的方式而支承。由传送机构 31 所传送的第一基片 W1 被多个提升的提升销钉所接收，并且当提升销钉向下移动时，第一基片 W1 被置于工作台 24b 上。当在该状态中静电力从工作台 24b 作用在第一基片 W1 上时，第一基片 W1 被支承在工作台 24b 上。

下面将讨论压板 24a。

如图 4B 中所示，多个凹槽 25a 以预定的间距形成在压板 24a 的夹具表面。第二基片 W2 由压板 24a 所支承，凹槽 25a 不与真空线 25 相连通。凹槽 25a 沿着预定的方向延伸到压盘 24a 的端面（侧表面）（参见图 4A 和 4C）。

在对真空处理腔 20 降压时，保留在压板 24a 和第二基片 W2 之间的气泡被通过凹槽 25a 移动到真空处理腔 20。这防止在对真空处理腔 20 降压时，气泡保留在压板 24a 和第二基片 W2 之间，从而防止第二基片 W2 移动和脱离。

凹槽 25a 使得夹具表面与第二基片 W2 之间的接触面积更小。当保留在第二基片 W2 上的应力被释放时，防止第二基片 W2 的位置偏

移。

类似于压板 24a 的凹槽 25a 的凹槽类似地形成在工作台 24b 的夹具表面上。因此，基片 W1 被保持在平面状态，并且与压板 24a 相接触，从而防止基片 W1 移动和分离。

现在参见图 5，下面将描述接合基片 W1 和 W2 的方法。

在步骤 S41 中，压力机 15 被初始化。也就是说，阀门 28a 至 28e 被完全地关闭，并且上容器 20a 向上移动，以开启真空处理腔 20。第一和第二真空泵 27 和 29 被正常地驱动。

在一个未示出的步骤中，密封材料（粘合剂）的框架预先形成在第一基片 W1，并且液晶滴在由该框架所确定的第一基片 W1 的表面上。基片 W1 和 W2 被传送机构 31 传送到初始化的压力机 15。具体来说，传送机构 31 把第二基片 W2 置于压盘 24a 附近，并且使第二基片 W2 保持在基本上水平的状态。在步骤 S42，压力机 15 开启该拾取阀 28a，使得压板 24a 通过真空拾取来支承第二基片 W2。在步骤 S43 中，传送机构 31 把第一基片 W1 置于工作台 24b 上。在步骤 S43 中，压力机 15 把预定电压施加在工作台 24b 上。这使得基片 W1 被静电地保持在工作台 24b 上。

在步骤 S44 中，压力机 15 放下真空处理腔 20 的上容器 20a，使其接近于真空处理腔 20。在步骤 S45 中，压力机 15 开启背压释放阀门 28b。这使得真空线 25 和主管道 26a 通过管道 26b 与真空处理腔 20 的内部相连通，从而第二基片 W2 的背压（在真空线 25 中的压力）变为约等于在真空处理腔 20 中的压力（腔体压力）。也就是说，在第二基片 W2 的内表面侧上的压力变为约等于在外表面侧上的压力。这防止第二基片 W2 被第二基片 W2 的上下表面之间的压力差局部地弯折，从而第二基片 W2 可以被稳定地以基本上平坦的状态保持在压板 24a 上。

在步骤 S46，压力机 15 关闭拾取阀 28a。当这样释放作用在第二基片 W2 上的吸力时，第二基片 W2 不会很快地脱离压板 24a。这是因为第二基片 W2 的外表面和压板 24a 的夹具表面几乎为平坦，并且

包含在空气中的潮气进入压板 24a 和第二基片 W2 之间，从而在压板 24a 和第二基片 W2 之间保持粘合强度。在步骤 S47 中，压力机 15 把电压施加到压板 24a 上，以在第二基片 W2 通过该粘合强度被静电地保持在压板 24a 上的过程中，静电地拾取第二基片 W2。

在步骤 S48 中，压力机 15 打开排气阀门 28d 和气体入口阀门 28e。结果，当真空处理腔 20 被第二真空泵 29 降压时，用不反应气体执行替换。由于在真空处理腔 20 的降压过程中，第二基片 W2 被在几乎平坦的状态中静电地吸附到压板 24a 上，因此不容易在第二基片 W2 和压板 24a 之间的接触表面上保留气泡。这抑制辉光放电的产生，因此避免第二基片 W2 的位置偏移和分离。

在经过预定的时间之后，在真空处理腔 20 中的气体替换完成。在步骤 S49 中，压力机 15 在气体替换完成之后关闭气体入口阀门 28e。在步骤 S50 中，压力机 15 光学地检测对齐标志，并且使第一和第二基片 W1 和 W2 相互对齐，使得在基片 W1 上的密封材料和液晶不接触基片 W2 的底部表面。

在步骤 S51，压力机 15 降低上表面板 23a，并且把预定压力施加到基片 W1 和 W2，以把基片 W1 和 W2 压为预定的单元厚度，并且在真空中把基片 W1 和 W2 接合在一起。

在接合基片 W1 和 W2 之后，压力机 15 在步骤 S52 停止压板 24a 的静电拾取。在步骤 S53，压力机 15 关闭排气阀门 28d，以开启空气阀门 28c。结果，真空处理腔 20 中的压力变为大气压力。

在步骤 S54，压力机 15 停止工作台 24b 的静电拾取，并且把上表面板 23a 向上抬起。集成的基片 W1、W2 保持在工作台 24b 上。压力机 15 把上容器 20a 移动到上端，以开启真空处理腔 20。

在步骤 S55，传送机构 31 从工作台 24b 上除去集成基片 W1、W2 并且把它传送到执行后续步骤的设备。在步骤 S56 中，该处理返回到步骤 S41。

当第二基片 W2 的局部接合被纠正并且第二基片 W2 被根据图 5 中的接合方法通过静电力支承在压板 24a 上基本保持平面状态时，防

止在真空处理腔 20 的降压过程中第二基片 W2 的位置偏移和分离。

在图 5 中的接合方法可以被更改为如图 6 中所示。

图 6 中的步骤 S61 至 S64 与图 5 中的步骤 S41 至 S44 相同。也就是说，在压力机 15 的初始化之后，第二基片 W2 被支承在压板 24a 上，基片 W1 被支承在工作台 24b 上，并且真空处理腔 20 被关闭。

在步骤 S65 中，压力机 15 打开空气入口阀门 28e，使得气体进入真空处理腔 20。这例如把腔体压力升高到：大气压力+2kPa（千帕）。

压力机 15 通过关闭拾取阀门 28a 而停止真空处理腔 20 的抽空（步骤 S66），并且打开大气阀门 28c，以把在主管道 26a 和真空线 25 中的气压设置为大气压力（步骤 S67）。

在此时，当气体入口阀门 28e 被打开时，气体被填充到真空处理腔 20 中，从而腔体压力高于大气压力。因此，第二基片 W2 被腔体压力和大气压力之间的压力差而保持在压板 24a 上。该压力差被以这样一种方式而控制，使得它变为足以把第二基片 W2 保持在压板 24a 上的程度（例如，腔体压力=大气压力+2kPa）。相应地，第二基片 W2 的局部弯曲被抑制，从而第二基片 W2 被稳定地以基本上平坦的状态固定在压板 24a 上。

压力机 15 把电压施加到压板 24a 上，以使得压板 24a 静电地支承第二基片 W2（步骤 S68），并且关闭空气阀门 28c 和气体入口阀门 28e，以打开背压释放阀门 28b（步骤 S69）。打开背压释放阀门 28b 消除第二基片 W2 的上下表面之间的压力差，从而防止出现第二基片 W2 的局部弯折，以及第二基片 W2 的位置偏移和脱离。

在步骤 S70 中，压力机 15 打开排气阀门 28d 和气体入口阀门 28e。相应地，真空处理腔 20 被真空泵 29 抽空，并且执行气体替换。在此时，第二基片 W2 被静电地吸附在压板 24a 上，处于基本上平坦的状态，并且气泡不容易保留在第二基片 W2 与压板 24a 的接触表面上。这抑制辉光放电的产生，因此避免第二基片 W2 的位置偏移和分离。

在步骤 S71 中，在真空处理腔 20 中的气体替换完成之后，压力机 15 关闭气体入口阀门 28e。步骤 S72 至 S78 与图 5 中的步骤 S50 至

S55 相同。

根据图 6 中的接合方法，防止第二基片 W2 的弯曲，并且在真空处理腔 20 被抽空的过程中避免第二基片 W2 的位置偏移和分离。当第二基片 W2 的真空夹具被停止并且第二基片 W2 被静电地支承时，第二基片 W2 压在压板 24a 上，并且由气体源所产生的压力差稳定地支承。另外，该方法使得气体有效地除去在真空处理腔 20 中以及在第二基片 W2 的内表面上的杂质。

现在将描述第二基片 W2 的局部弯曲。

当压板 24a 通过吸力支承第二基片 W2 时，由于第二基片 W2 的上下表面之间的压力差导致出现如图 7A 中所示的局部弯曲。第二基片 W2 越薄，则由于压力差所导致的弯曲越显著。

为了避免局部弯曲，最好在凹槽 25a 中提供多孔陶瓷等等这样具有渗透性的多孔部件 80。在凹槽 25a 中提供多孔部件 80 提高夹具表面的刚性，并且使得夹具表面平整，因此避免第二基片 W2 的局部弯曲。在基片 W1 和 W2 的接合步骤中，进一步提高由于第二基片 W2 的弯曲所导致第二基片 W2 的位置偏移并且从压板 24a 上脱离。

为了避免废物保留在多孔部件 80 内部并且污染第二基片 W2，需要通过定期的气体（不反应气体）逆流来消除灰尘等等。

现在将描述从压板 24a 和工作台 24b 上除去杂质的方法。

例如基片 W1 和 W2 的灰尘或玻璃颗粒这样的杂质容易附着到压板 24a 和工作台 24b 上。杂质可能破坏压板 24a 或工作台 24b 的夹具表面，或者可能在拾取基片 W1 和 W2 时造成基片 W1 和 W2 的位置偏移和脱离。因此需要消除被附着到压板 24a 和工作台 24b 上的杂质。

图 8 示出一个胶片 81，其包括带基 82 以及通过把粘合剂施加在带基 82 的两侧而形成的粘合层 83。通过使用胶片 81 除去例如灰层或玻璃颗粒这样附着到压板 24a 和工作台 24b 上的杂质 84。具体来说，首先杂质消除设备（薄膜传送器）800 把胶片 81 传送到压力机 15，并且把胶片 81 粘到工作台 24b 的夹具表面。

压力机 15 紧紧地关闭真空处理腔 20，并且打开排气阀门 28d，

以抽空真空处理腔 20。在真空处理腔 20 被降压到预定的气压（几乎为真空）时，上表面板 23a 下落到压板 24a 与胶片 81 紧密接触的位置。排气阀门 28d 被关闭，并且空气入口阀门 28e 被打开，以把腔体气压设置为接近大气压力。随着真空处理腔 20 被打开，上表面板 23a 被抬起，从而在工作台 24b 上的胶片 81 被传送机构所分离。

根据该杂质消除方法，胶片 81 被在真空中均匀和牢固地粘合到压板 24a 和工作台 24b 上，例如灰层或玻璃颗粒这样的杂质 84 进入到粘合层 83 中。因此，即使微小的颗粒也被有效地从夹具表面上除去。

带基 82 的弹性使得灰尘等等被从压板 24a 和工作台 24b 的夹具表面上除去，而不损坏夹具表面。

为了增加杂质除去效果，最好使用被降压的真空处理腔 20 来执行该方法。但是可以在大气压力中执行该方法，在这种情况下对真空处理腔 20 降压的时间被缩短并且获得特定的杂质去除效果。

除了把胶片 81 夹在压板 24a 和工作台 24b 间之外，胶片 81 可以粘到每个压板 24a 和工作台 24b，随后从其上面分离。在粘合层 83 紧紧施加在带基 82 的侧面的情况中，附着到压板 24a 和工作台 24b 上的杂质可以被按照任意的次序而除去，或者胶片 81 可以分别粘合到压板 24a 和工作台 24b。

在压板 24a 和工作台 24b 被从压力机 15 上拆下时，可以由胶片 81 把杂质移到真空处理腔 20 之外（在接合基片制造装置 10 之外）。

下面将描述要被密封在基片 W1 和 W2 之间的液晶量。

由于两个基片 W1 和 W2 要被接合在一起并且相距非常小的间距（单元厚度），因此需要调节要被密封的液晶量为适当的量。

如图 9 中所示，用于把基片 W1 和 W2 之间的间距（单元厚度）限制为预定的数值的多个衬垫或立柱 85 形成在一个基片上（在第一实施例中为被滴注液晶的第一基片 W1 上）。在液晶 LC 被滴在密封材料 86 的框架内之后，基片 W1 和 W2 被接合在一起。

立柱 85 的高度（立柱高度）可以在预定数值附近变化。立柱高度的变化导致基片 W1 和 W2 之间的间距在预定数值附近变化。因此，

需要在接合基片 W1 和 W2 之前根据立柱高度而调节液晶 LC 的滴注量。下面将参照图 10 描述液晶 LC 的滴注量的调节。

图 10 示出接合基片制造装置 10，其具有多个密封构图系统 12、多个液晶滴注设备 13、多个压力机 15 和多个固化设备 16。ID 读取器 18 被提供在第一传送装置 17a 中。

立柱高度测量单元 87 通过网络连接到接合基片制造装置 10。立柱高度测量单元 87 测量形成在基片 W1 和 W2 之一（例如，阵列基片 W1）上的立柱 85 的高度。测量单元 87 具有一个 ID 读取器 88，用于读取基片 ID，以识别基片 W1 和 W2 的类型。

在图 11A 中的步骤 S91a 中，ID 读取器 88 读取基片 W1 的基片 ID。在步骤 S92a 中，立柱高度测量单元 87 测量形成在基片 W1 上的立柱 85 的高度。在步骤 S93a 中，立柱高度测量单元 87 在立柱高度测量单元 87 内的第一存储设备 87a 中存储与基片 ID 相关的测量结果或立柱高度信息。立柱高度测量单元 87 在基片 W1 被传送到接合基片制造装置 10 之前预先执行步骤 S91a 至 S93a。

如图 11B 中所示，当第一传送装置 17a 接收基片 W1 和 W2 时，控制单元 11（参见图 1）使得 ID 读取器 18 读取基片 W1 的基片 ID（步骤 S91b）。具体来说，第一传送装置 17a 读取具有立柱 85 的基片 W1 的基片 ID，并且根据来自控制单元 11 的指示把基片 W1 和 W2 传送到相关的密封构图系统 12。

控制单元 11 从第一存储设备 87a 读取与基片 W1 的基片 ID 相关的立柱高度信息，并且把该立柱高度信息存储到控制单元 11 中的第一存储设备 87b（步骤 S92b）。根据该立柱高度信息，控制单元 11 确定滴注液晶 LC 的液晶滴注设备 13（步骤 S93b）。在接合基片制造装置 10 仅仅被提供一种液晶滴注设备 13 的情况中，省略步骤 S93b，并且第二传送装置 17b 把基片 W1 和 W2 从密封构图系统 12 传送到液晶滴注设备 13。

在步骤 S94b 中，控制单元 11 计算液晶 LC 的滴注量。具体来说，预先对每个液晶滴注设备 13 设置用于纠正在多个液晶滴注设备 13 中

的液晶 LC 的滴注量中的误差的纠正值。控制单元 11 根据预先通过经验获得的用于立柱高度信息的液晶 LC 的滴注量以及用于该滴注量的纠正值，计算液晶 LC 的正确滴注量。

控制单元 11 把液晶 LC 的正确滴注量指示给液晶滴注设备 13(步骤 S95b)，并且液晶滴注设备 13 把液晶 LC 的正确滴注量滴注到基片 W1 上(步骤 S96b)。

根据在图 11A 和 11B 中的控制方法，根据形成在基片 W1 上的立柱 85 的立柱高度以及所使用的液晶滴注设备 13 纠正液晶 LC 的滴注量。这减小集成基片 W1 和 W2 的缺陷率，从而减小液晶 LC 的浪费。

测量立柱高度的立柱高度测量单元 87 的序列号信息可以被添加到基片 ID 和立柱高度信息中，并且存储在所述第一存储设备 87a 中。

在一些情况中，为了大规模生产以及稳定操作等目的，接合基片制造装置 10 可以具有多个立柱高度测量单元 87。在这样一种情况中，可以由于在立柱高度测量单元 87 中的变化而导致在立柱高度的测量值中出现误差。因此决定哪一个立柱高度测量单元 87 被用于测量基片 W1 的立柱高度信息是重要的。把立柱高度测量单元 87 的序列号信息添加到基片 ID 和立柱高度信息中，保证考虑到立柱高度测量单元 87 和液晶滴注设备 13 中的变化而计算液晶 LC 的正确滴注量。

一个批号可以被添加到基片 ID 和立柱高度信息中，并且存储在所述第一存储设备 87a 中。该批号是给予被在预定的处理单元周期中处理的预定数目的基片 W1 的一个数值。由于根据该方法在一个时刻可以获得具有相同批号的基片 W1 的立柱高度信息，因此可以预先计算在具有相同批号的基片 W1 的上的液晶滴注量。这可以消除对每个基片计算液晶滴注量的麻烦，从而可以缩短控制单元 11 的响应时间并且提高生产率。

第一实施例具有如下优点。

(1) 当把气体注入到第二基片 W2 的内表面时，第二基片 W2 被传送到压力机 15，并且由拾取并支承内表面的外边缘区域的传送机

构 31, 或者由拾取并支承第二基片 W2 的外表面的外边缘区域的传送机构 31 传送到压力机 15, 并且保持在压板 24a 上。因此, 即使容易由于自重而导致弯曲的第二基片 W2 被支承在压板 24a 上, 并且保持水平。当第二基片 W2 被稳定地支承在压板 24a 上时, 防止在压板 24a 上的第二基片 W2 的位置偏移、第二基片 W2 从压板 24a 上分离、以及在执行静电拾取时产生辉光放电。这导致提高大而薄的 LCD 面板的成品率和生产率。

(2) 当第二基片 W2 的背压保持基本上与真空处理腔 20 中的压力相等时, 避免由于第二基片 W2 的上下表面之间的压力差而导致第二基片 W2 的局部弯曲。另外, 在真空处理腔 20 的降压过程中, 避免由于在压板 24a 的夹具表面和第二基片 W2 之间的接触表面上保留气泡而导致第二基片 W2 的移动或分离。

(3) 多个凹槽 25a 以预定的间距形成在压板 24a 的夹具表面中, 使得压板 24a 的端面 (侧面) 被切除。相应地, 即使由于气泡保留在压板 24a 和第二基片 W2 之间的接触表面上而导致第二基片 W2 的移动或分离, 在真空处理腔 20 的降压过程中, 气泡也容易被移动到真空处理腔 20 中。因此, 也防止由于气泡的膨胀而导致第二基片 W2 的移动或分离。

(4) 具有渗透性的多孔部件 80 被提供在压板 24a 的凹槽 25a 中。该结构确保避免在吸住第二基片 W2 时由于第二基片 W2 的上下表面之间的压力差而导致第二基片 W2 的局部弯曲。该优点可以进一步增强优点 (2)。

(5) 通过胶片 81 除去例如灰尘或玻璃颗粒这样附着到压板 24a 和工作台 24b 上的杂质。在本实施例中, 当胶片 81 在真空中均匀和牢固地附着到压板 24a 和工作台 24b 上时, 这些杂质被有效地除去。

(6) 立柱高度测量单元 87 测量基片 W1 的立柱 85 的高度。根据立柱高度信息和在基片 W1 上滴注液晶 LC 的液晶滴注设备 13 纠正液晶 LC 的最佳滴注量。这可以减小集成基片 W1、W2 的废品率以及减小液晶 LC 的浪费量。通过把测量立柱高度的立柱高度测量单元 87

的序列号和批号添加到立柱高度信息中，液晶 LC 的滴注量可以被更加精确和有效地纠正。当要被密封的液晶 LC 的量被优化时，液晶面板的成品率得到提高，因此可以制造具有狭窄的基片间距的产品。

下面讨论传送机构 101 和制造根据本发明第二实施例的接合基片的方法。相同或近似的参考标号被给予在上文中参照图 2 所述的第一实施例的相应部件，其详细描述被部分地省略。

图 12 示出接合设备 14 的布局（未示出的固化设备 16）。传送机构 101 被置于执行第一基片 W1 和第二基片 W2 的定位的定位设备 102、执行接合操作的压力机 15 以及放置位置 103 之间，并且可摆动到分别面对定位设备 102、压力机 15 和放置位置 103 的位置。

在用于基片 W1 和 W2 的第一接合步骤中，需要传送 3 种部件（第一基片 W1、第二基片 W2 和集成基片 W1、W2）。为了提高接合基片的制造效率，需要提高这三种部件的传送效率。

传送机构 101 具有旋转部分 104、第一传送臂 105 和第二传送臂 106。如图 13a 中所示，以这样一种方式提供旋转部分 104，使其大约绕着主体 104a 旋转 360 度，并且可沿着主体 104a 的轴（Z 轴）上下移动。第一和第二传送臂 105 和 106 可相对于旋转部分 104 独立地伸缩，并且可在 Z 轴方向上稍微地上下移动。

因此，传送机构 101 摆动到每个定位设备 102、压力机 15 和放置位置 103 的位置，并且伸缩至少一个第一和第二传送臂 105 和 106 以传送基片 W1 和 W2。

如图 13B 中所示，支承部件或第一和第二机械手 105a 和 105b 被提供在第一传送臂 105 的末端。多个夹具垫 107 被提供在第一机械手 105a 的下表面上。夹具垫 107 支承第二基片 W2。具体来说，夹具垫 107 通过未示出的真空源吸住第二基片 W2 的外表面。多个夹具垫 108 被提供在第二机械手 105b 的上表面上。多个夹具垫 105 吸住第一基片 W1 的外表面。

如图 13C 中所示，支承部件或第三机械手 106a 被提供在第二传送臂 106 的末端。多个夹具垫 109 被提供在第三机械手 106a 的上表面

上。夹具点 109 吸住集成基片 W1、W2。

传送机构 101 首先摆到面对定位设备 102 的位置，用第一机械手 105a 支承一个被定位的基片（第二基片 W2），并且从该定位设备 102 取出基片 W2。接着，传送机构 101 用第二机械手 105b 支承其它被定位的基片，并且从定位设备 102 取出基片 W1。执行这些操作，并且压力机 15 接合先前的基片 W1 和 W2。

接着，传送机构 101 摆到面对压力机 15 的位置。当压力机 15 完全接合先前的基片 W1 和 W2 时，传送机构 101 用第三机械手 106a 支承集成的基片 W1、W2，并且从压力机 15 取出该集成的基片 W1、W2。然后，传送机构 101 把分别由第一和第二机械手 105a 和 105b 所支承的基片 W1 和 W2 传送到压力机 15。

然后，传送机构 101 摆到面对放置位置 103 的位置处，并且把由第三机械手 106a 所支承的集成基片 W1、W2 放置在该放置位置 103 中。

从上文可以看出，传送机构 101 执行从定位设备 102 到放置位置 103 的摆动操作，执行第一传送臂 105 的单次伸缩操作，以把一组基片 W1 和 W2 传送到压力机 15，以及执行第二传送臂 106 的单次伸缩操作，以把从压力机 15 传送该集成基片 W1、W2。也就是说，传送机构 101 可以通过单次摆动操作和两个伸缩操作而传送一组基片 W1 和 W2。

相反，常规的传送机构的第一传送臂具有第一机械手（单个），并且第二传送臂具有第二机械手（单个）。因此，常规的传送机构需从定位设备 102 执行两个摆动操作，并且总共执行第一和第二传送臂的 3 次伸缩操作，以在执行基片 W1 和 W2 到压力机 15 的单次传送时，把基片 W1 和 W2 置于压力机 15 中或者从压力机 15 取出。由于使用图 13A 中的传送机构 101 减小操作次数，因此基片的传送时间被缩短，从而缩短压力机 15 停止操作的时间。因此传送机构 101 保证有效传送操作。

在由第一机械手 105a（被支承在压板 24a 上）把第二基片 W2

运载到压力机 15 中的情况下,最好使用图 15A 和 15B 中所示的压板 111。压板 111 具有沿着第一机械手 105a 的移动路径形成的通道 111a。第一机械手 105a 在压板 111 下移动,并且支承第二基片 W2 的外表面,向上移动到第二基片 W2 与如图 15A 和 15B 中所示的压板 111 的夹具表面相接近的位置。当第一机械手 105a 在此时被保留在通道 111a 中时,它不与压板 111 相影响。在该状态中,压板 111 通过吸力和静电力中的至少一种作用力拾取并支承第二基片 W2。在停止第二基片 W2 的吸力之后,第一机械手 105a 向上移动为远离第二基片 W2。最后,第一传送臂 105 被拉回。

由于第一机械手 105a 吸住并支承第二基片 W2 的外表面,因此即使第二基片 W2 大而薄,也能够防止第二基片 W2 的重力弯曲。在基本上平坦的状态中,第二基片 W2 如此被吸在压板 111 的夹具表面上。

传送机构 101 的第一和第二传送臂 105 和 106 中的至少一个具有两个机械手。相应地,第二传送臂 106 可以具有两个机械手。

第一机械手 105a 可以用图 2 中的机械手 31a 所代替。在这种情况下,例如传送第二基片 W2 的机械手 31a 被提供在第一传送臂 105 上,并且传送基片 W1 的第二机械手 105b 和传送集成基片 W1、W2 的第三机械手 106a 被提供在第二传送臂 106 上。

下面将讨论定位设备 102。

在接合基片 W1 和 W2 的情况中,基片 W1 和 W2 应当被高精度地对齐(在几微米的误差范围内)。在这一方面,几微米大小的对齐标志被形成在基片 W1 和 W2 上。通常,具有长焦距的透镜需要同时对准两个分离的基片 W1 和 W2 的对齐标记。但是,这种透镜的结构复杂并且昂贵。因此最好应当在压力机 15 接合基片 W1 和 W2 之前执行基片 W1 和 W2 的预定位。

如图 14 中所示,定位设备 102 具有底板 121、附着到底板 121 上的定位销 122、用于支承第二基片 W2 的支承板 123、支承基片 W1 的支承销 124、夹具机构 125、定位机构 126 和线性激励器 127。

支承板 123 可沿着在底板 121 上提供的线性导轨 121a 移动到用于支承第二基片 W2 的内表面的外边缘区域的位置和与第二基片 W2 相分离的位置。支承销 124 可上下移动。定位机构 126 可在由图 14A 所示的箭头方向移动。支承板 123、支承销 124 和定位机构 126 的驱动由例如未示出的圆柱体等等这样的驱动源所控制。

夹具机构 125 由线性激励器 127 所支承，使其可相对于底板 121 上下移动。夹具机构 125 具有上板 128a、下板 128b、支承上板 128a 使得上板 128a 可在 X 轴和 Y 轴方向上相对于下板 128b 水平移动的轴承 129、以及把上板 128a 压向下板 128b 的参考位置（图 14A 中所示的位置）的弹簧 130。多个夹具部分 121 被以预定的间距平行地提供在上板 128a 的下表面上。每个夹具部分 131 具有夹具垫 132。

下面将讨论基片 W1 和 W2 的定位。

首先，如下放置第二基片 W2。夹具机构 125 向上移动，并且支承销 124 向下移动。第三传送装置 17c（参见图 1）把第二基片 W2 从液晶滴注设备 13 传送到定位设备 102。结果，第二基片 W2 被支承在支承板 123 上，如图 14A 中的虚线所示。

当第二基片 W2 被置于支承板 123 上时，夹具机构 125 向下移动，并且通过夹具垫 132 吸住和支承第二基片 W2 的上表面（外表面）。夹具机构 125 与第二基片 W2 一同向上移动，并且支承板 123 移动不影响第二基片 W2 的位置。第二基片 W2 由夹具机构 125 所支承。

接着，定位机构 126 被向前移动，以把第二基片 W2 水平地移动到相对于定位机构 126 对角提供的定位销 122。定位机构 126 推动第二基片 W2 的边缘（边角或接近该边角的侧边），到达预定位置，或者到达与定位销 122 相邻的第二基片 W2 的边角。在此时，支承第二基片 W2 的夹具机构 125 也被移动。由轴承 129 平滑地执行夹具机构 125 和第二基片 W2 的移动。

传送机构 101 延伸第一传送臂 105。第一机械手 105a 吸住并支承置于预定位置的第二基片 W2 的上表面。当传送机构 101 支承第二基片 W2 时，夹具机构 125 停止吸住第二基片 W2。在第二基片 W2 的

拾取停止之后，夹具机构 125 由线性激励器 127 向上移动，并且由弹簧 130 的压力返回到参考位置。

接着，第三传送装置 17c（参见图 1）把基片 W1 从液晶滴注设备 13 传送到定位设备 102。在传送之前，夹具机构 125 应当被向上移动，并且支承板 123 应当被移动到支承板 123 不影响基片 W1 的位置处。基片 W1 由上抬的支承销 124 所支承。定位机构 126 推动基片 W1 的边缘，以把基片 W1 移动到预定位置。传送机构 101 延长第一传送臂 105，并且通过第二机械手 105b 吸住并支承基片 W1 的下表面。

根据定位设备 102，第二基片 W2 被具有夹具垫 132 的夹具机构 125 所拾取，从而抑制由于自重所造成第二基片 W2 的弯曲，并且第二基片 W2 被定位机构 126 定位在基本上平坦的状态。

相反，常规的定位设备没有夹具机构 125。在第二基片 W2 大而薄的情况中，第二基片 W2 变得弯曲。因此，当弯曲的基片被定位时，第二基片 W2 的弯曲程度变大，从而不能够保证精确的定位。

根据第二实施例，第二基片 W2 被定位在基本上平坦的状态，因此提高第二基片 W2 的定位精度。这导致提高压力机 15 的定位精度。

该第二实施例除了优点（1）至（6）之外还具有如下优点。

（7）传送机构 101 包括具有第一和第二机械手 105a 和 105b 的第一传送臂 105，以及具有第三机械手 106a 的第二传送臂 106。当传送机构 101 可以一次把两个基片 W1 和 W2 运载到压力机 15 时，传送机构 101 的摆动操作和伸缩操作的次数减小，并且缩短传送时间。这样可以缩短压力机 15 的传送空闲时间，从而提高接合基片的生产率。

（8）第一和第二机械手 105a 和 105b 吸住并支承基片 W1 和 W2 的外表面。这使得大而薄的基片 W1 和 W2 被稳定地保持在基本上平坦的状态，而不弯曲。因为第一和第二机械手 105a 和 105b 以相对较窄的间距附着到第一传送臂 105，因此可以避免压力机 15 的增大。

（9）由于定位设备 102 定位以基本上平坦的状态支承在夹具机构 125 上的第二基片 W2，因此提高定位精度。这导致提高压力机 15 的定位精度。由于定位设备 102 可以快速地定位第二基片 W2，因此

缩短压力机 15 的对齐时间，从而缩短用于接合基片的制造时间。

(10) 当第一和第二机械手 105a 和 105b 不与基片 W1 和 W2 的内表面相接触时，避免基片 W1 和 W2 的内表面的特性改变。

下面将描述根据本发明第三实施例的压力机 141 和接合方法。相同的参考标号被给予上文参照图 2 所述的第一实施例中的相同部件，它们的详细描述将不被重复。

如图 16 中所示，压力机 141 具有用于排空真空处理腔 20 的第一排气阀门 28d、把主管道 26a 连接到降压管道 26d 的旁路管道 26f、以及在旁路管道 26f 中提供的第二排气阀门 28f，并且排空主管道 26a 和真空线 25。第二排气阀门 28f 的开/闭操作由未示出的控制单元所控制。

在压力机 141 被使用的情况中，在图 17 中的步骤 S151 至 S153 被执行，以取代在图 5 中的步骤 S48 和图 6 中的步骤 S70。也就是说，在步骤 S151 中，压力机 141 开启第一和第四排气阀 28d 和 28f，并且开启气体入口阀门 28e，以及开始在真空处理腔 20 中的气体替换。

在真空处理腔 20 中的降压开始时，排气阀门 28d 和 28f 被打开得相对较窄，从而在气压中的变化不变大。在气压中的变化可以通过逐步地增加真空泵 29 的旋转速度而调节。

在步骤 S152 中，压力机 141 逐步地增加第一和第二排气阀门 28d 和 28f 的打开程度，使得第二基片 W2 的背压变为约等于或小于腔体气压。当腔体气压和第二基片 W2 的背压到达预定数值时，压力机 141 完全打开排气阀门 28d 和 28f（步骤 S153）。

随后的步骤与第一实施例相同。也就是说，在真空处理腔 20 中的气体替换完成之后，气体入口阀门 28e 被关闭，并且基片 W1 和 W2 被对齐和加压。

根据第三实施例，排气阀门 28d 和 28f 的打开程度（排气速度和降压速度）被调节，从而即使当从压板 24a 的夹具表面到真空处理腔 20 的流导（conductance，在真空线 25 和管道 26a 和 26b 中的真空度）相对较小时，也可以调节第二基片 W2 的背压为约等于或小于腔体压力。换句话说，即使当从压板 24a 的夹具表面到真空处理腔 20 的通道

较窄并且难以降压时,也可以获得类似于第一实施例的优点。请注意,即使没有管道 26b 和背压释放阀门 28b,该第三实施例也可以获得类似的效果。

下面将讨论根据本发明第四实施例用于接合基片的制造装置和方法。

图 18A 示出根据第四实施例的上支承板 161。上支承板 161 包括一个上表面板 162 和压板 163。按这样一种方式形成通道 164,使其从压板 163 的夹具表面延伸到上表面板 162 的上表面。

上支承板 161 包括一个夹具机构 165,其由未示出的驱动机构所支承,可上下移动。夹具机构 165 包括顶板 165a、支承在顶板 165a 上的夹具部分 165b 和提供在各个夹具部分 165b 的末端(下端)的夹具垫 165c。夹具部分 165b 分别被插入到通道 164。夹具垫 165c 被通过未示出的通道连接到真空源。来自真空源的吸力使得第二基片 W2 的外表面被吸到夹具部分 165b 上。

如图 18A 中所示,夹具机构 165 被向下移动,使得夹具垫 165c 置于压板 163 的夹具表面之下。由传送机构 31(图 2)所支承的第二基片 W2 被夹在夹具垫 165c 上。

夹具机构 165 被向上抬到第二基片 W2 接近压板 163 的夹具表面的位置处。当吸力或静电力作用在第二基片 W2 上,使得第二基片 W2 被吸到压板 163 上,并且停止夹具机构 165 的夹持操作。结果,第二基片 W2 被支承在压板 163 上(图 18B)。

根据第四实施例,当被夹具部分 165b 所吸住时,第二基片 W2 被支承在压板 163 上。因此,即使明显弯曲的第二基片 W2 也被基本上平坦地支承在压板 163 上,因此避免第二基片 W2 的位置偏移和分离。

如图 18B 中所示,在真空处理腔 20 中的气压通过通道 164 作用在第二基片 W2 的上表面上。因此,在真空处理腔 20 的降压过程中,第二基片 W2 的背压不高于腔体气压,因此防止第二基片 W2 脱离。

夹具部分 165b 可以独立地上下移动。在这种情况下,明显弯曲

的基片被平滑地夹持。

本领域的普通技术人员显然可以看出本发明可以具有其它具体的形式，而不脱离本发明的精神或范围。

尽管基片 W2 的传送在第一实施例中描述，但是当气体被注入到下基片 W1 的下表面时，下基片 W1 可以类似地被传送。

在图 5 中的接合方法中，可以在步骤 S47 之后执行步骤 S44（紧密地闭合真空处理腔 20）。

传送机构 31 可以把除了不反应气体之外的其它气体喷射到第二基片 W2 的下表面。

过滤器可以被提供在气体喷嘴 34 的上游，从而灰尘不会附着到第二基片 W2 上。

传送机构 31 可以被用这样的方式来更改，在第二基片 W2 较大的情况下，使其具有夹持第二基片 W2 的上表面，并且把气体喷射到第二基片 W2 的下表面。

存储基片 ID 和立柱高度信息的第一存储设备 87a 和第二存储设备 87b 可以被提供在通过网络连接到接合基片制造装置 10 的服务器中。

分别由第一至第三机械手 105a、105b 和 106a 所支承的部分不限于在上述实施例中讨论的类型。具体来说，基片 W1 可以由第三机械手 106a 所支承和传送，并且集成基片 W1、W2 可以被第二机械手 105b 所支承和运载。在基片 W1 和 W2 分别被该实施例中所述的第一传送臂 105 的第一和第二机械手 105a 和 105b 所支承的情况中，防止灰尘落在基片 W1 的表面上。

因此，本实施例被认为是说明性而非限制性的，并且本发明不限于在此所述的具体细节，而是可以在所附权利要求的范围和等价表述的范围内作出更改。

图1

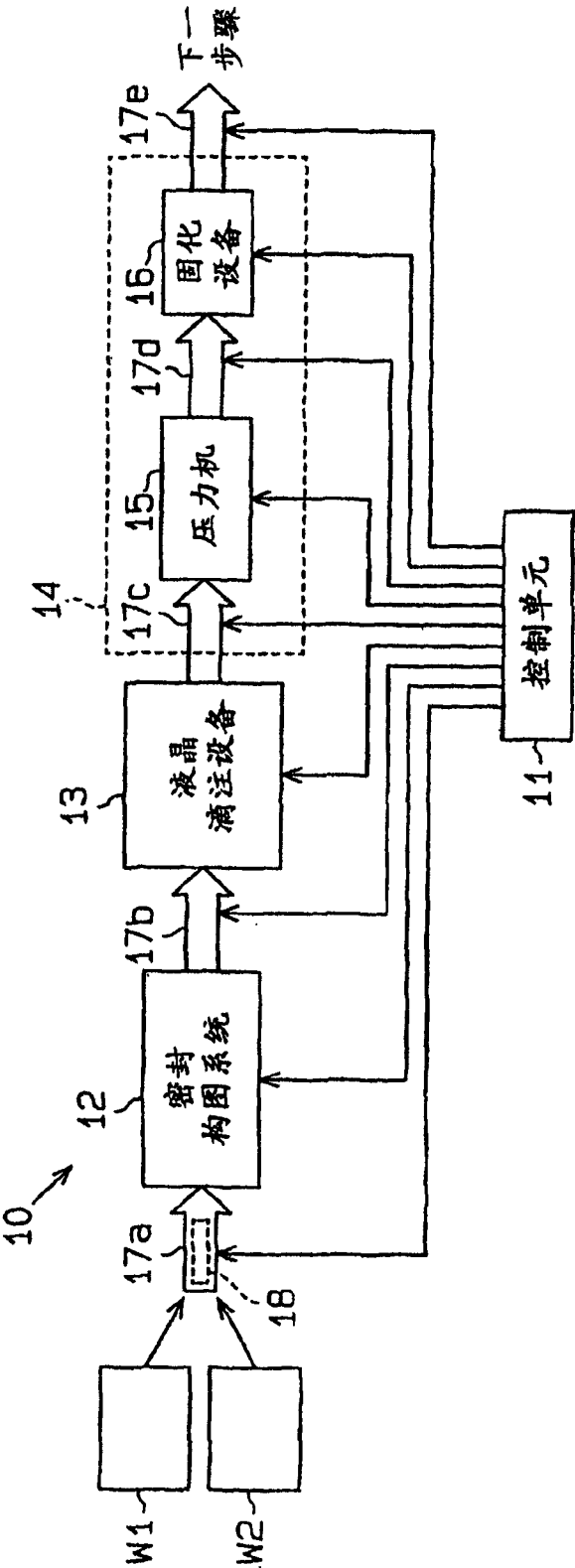
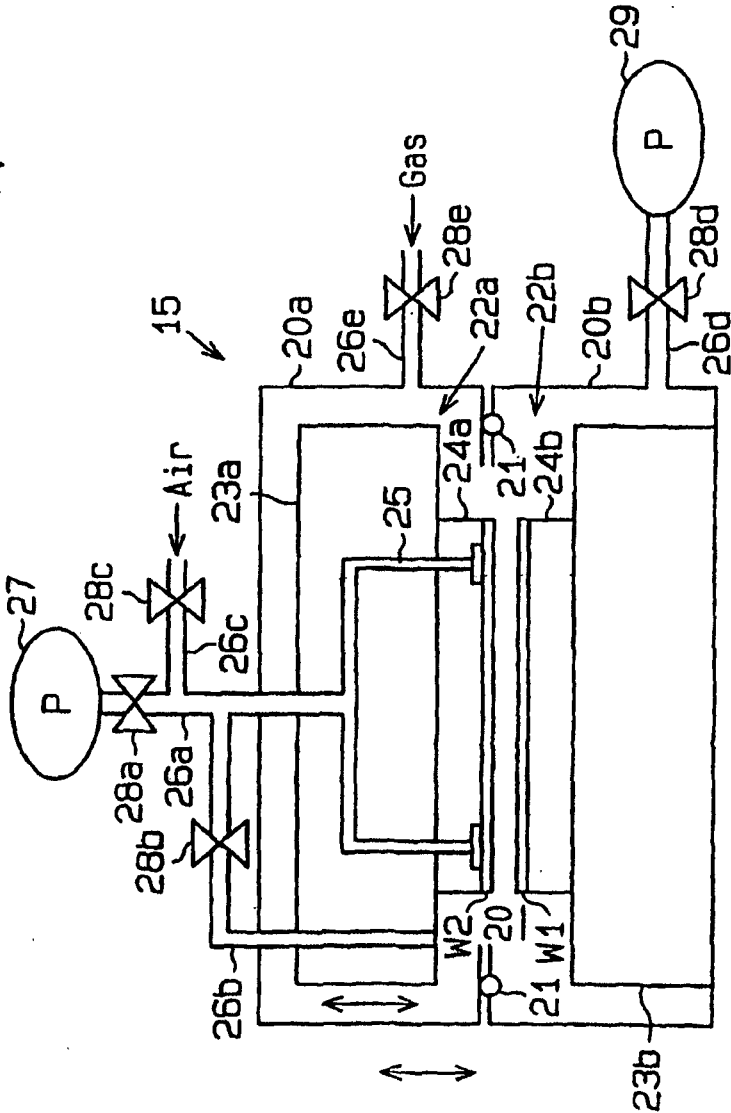


图3



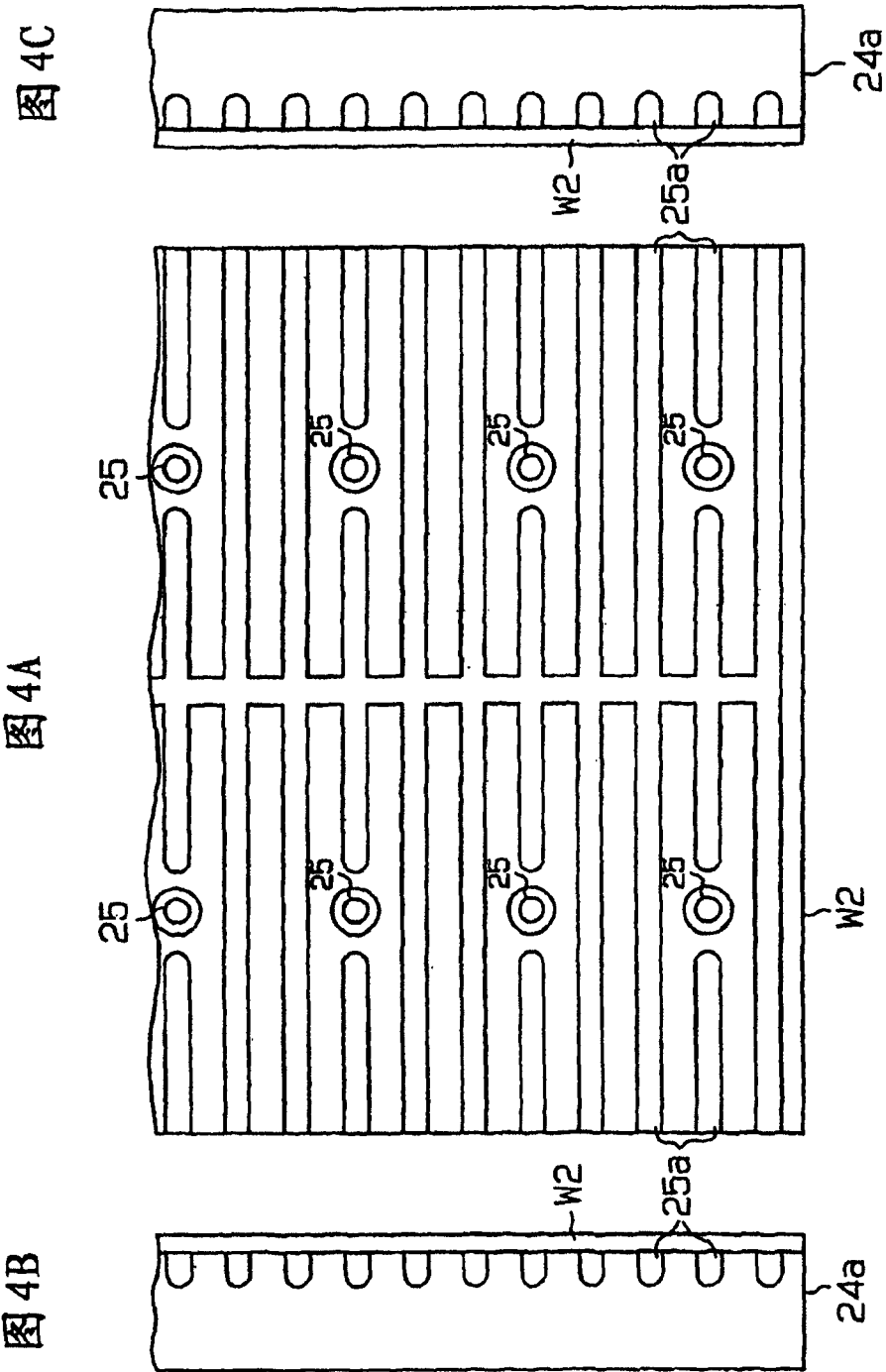
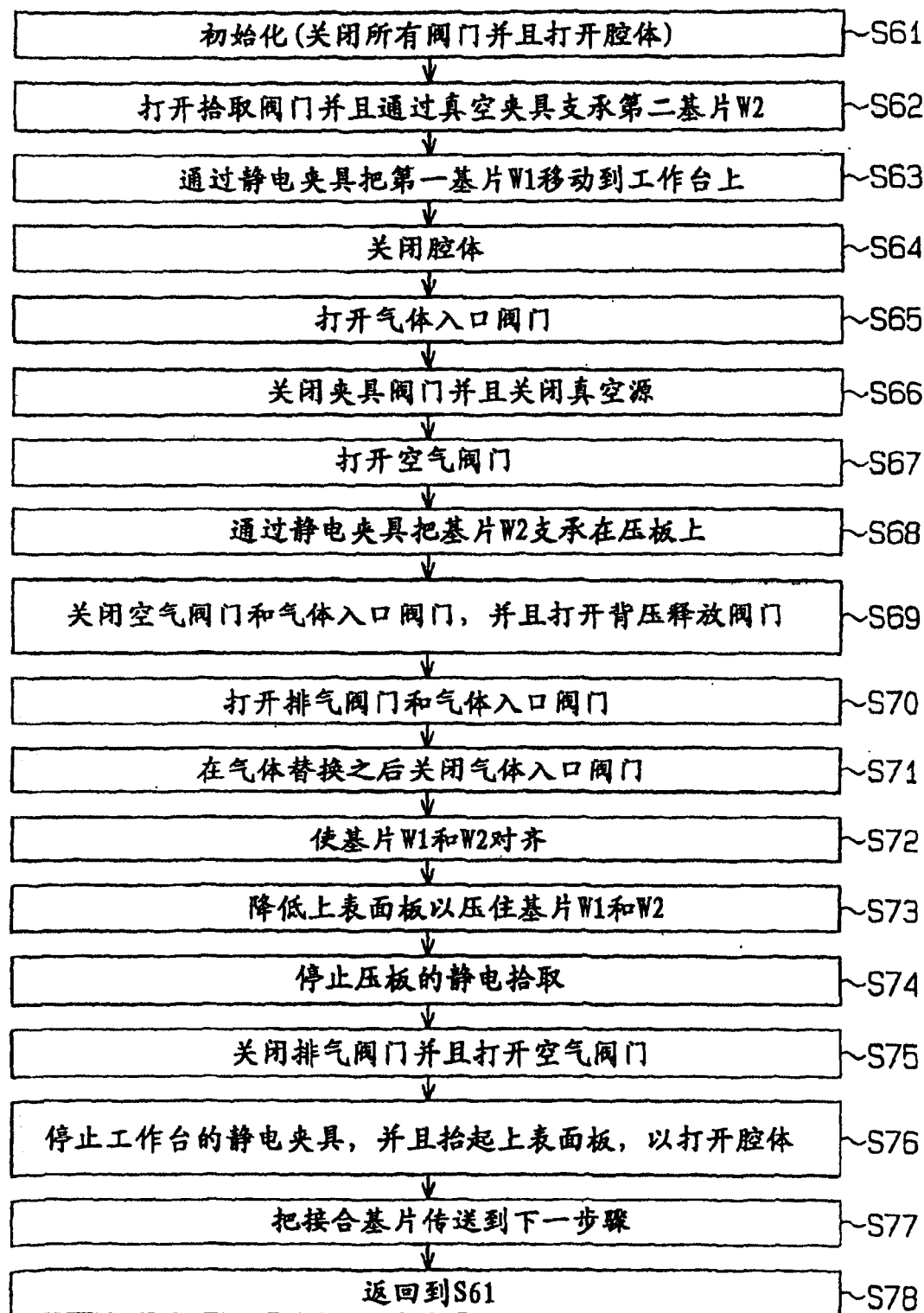


图5



图6



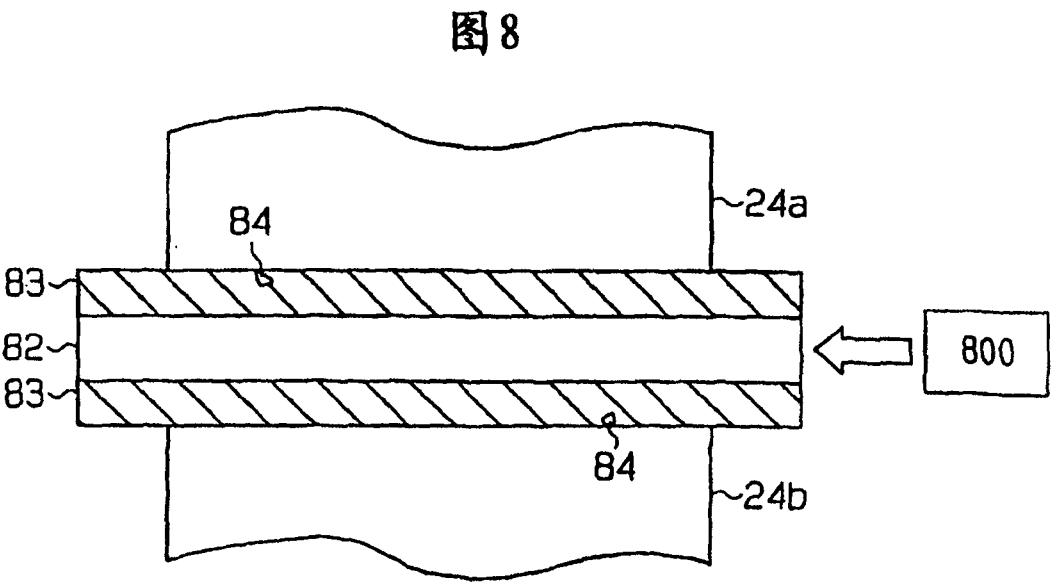
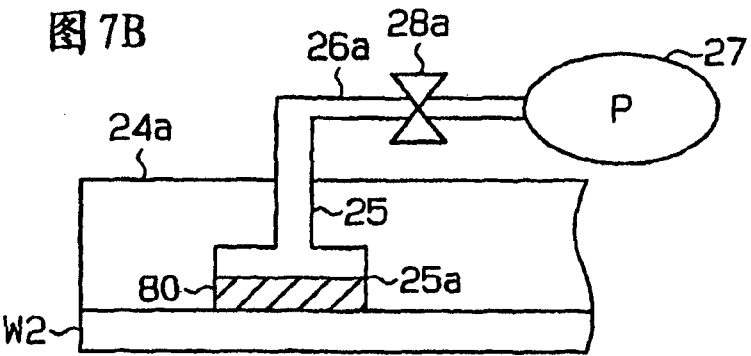
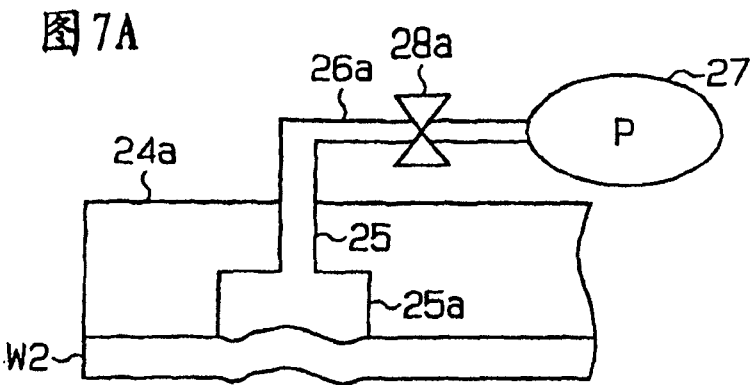


图9

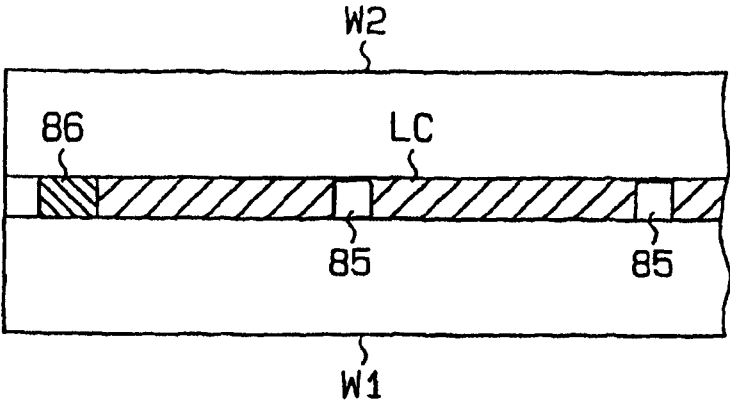


图10

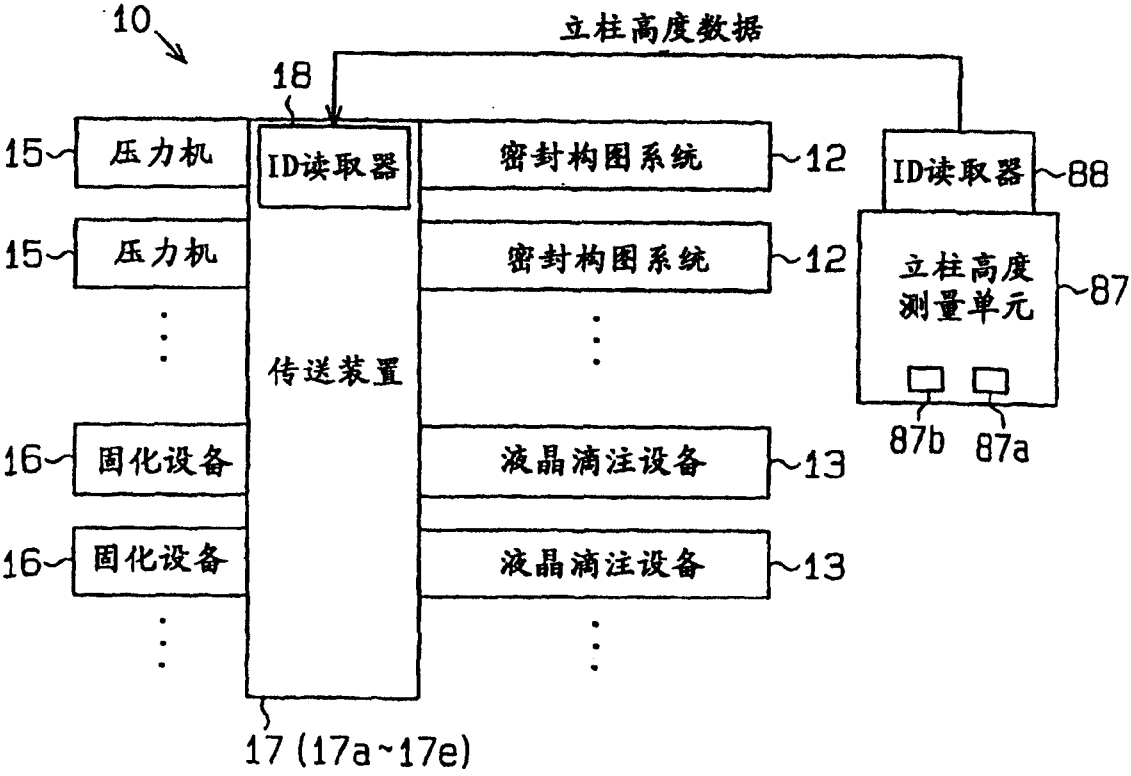


图 11A

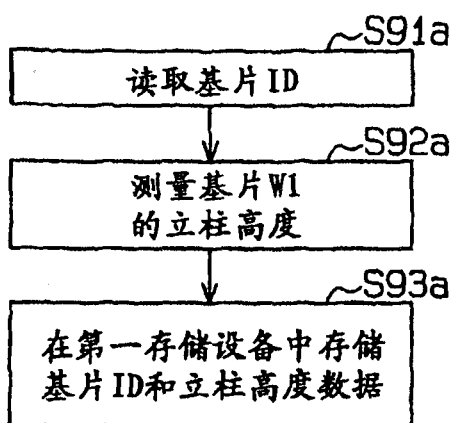


图 11B

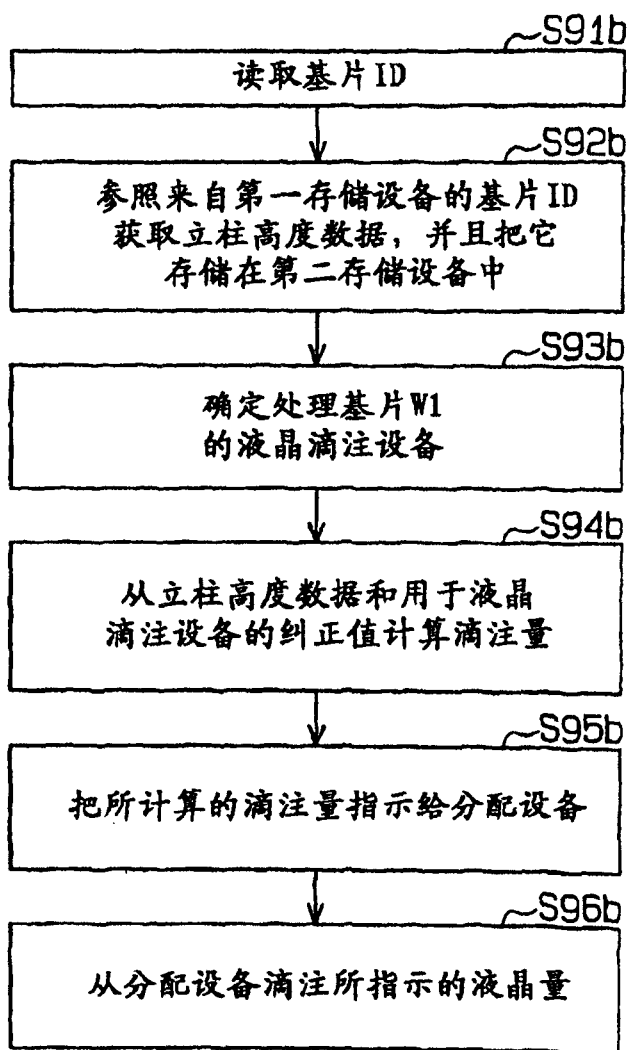


图12

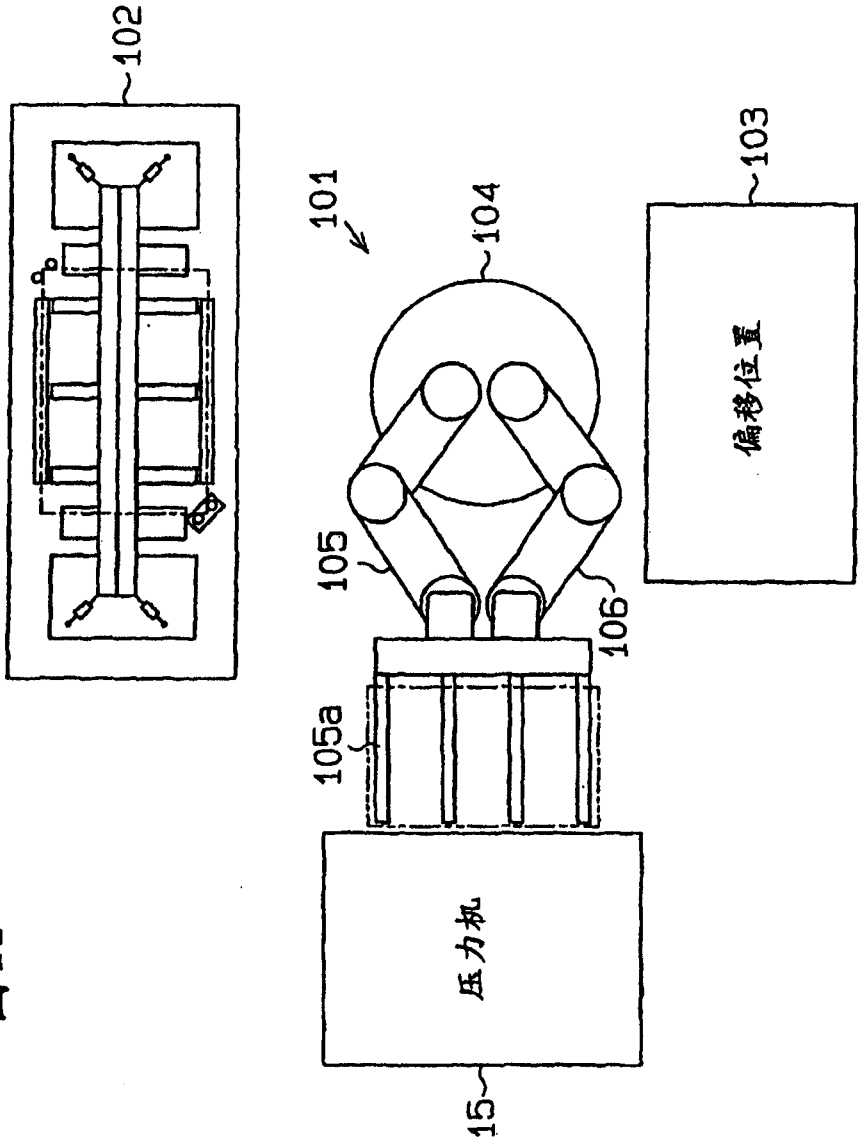


图 13A

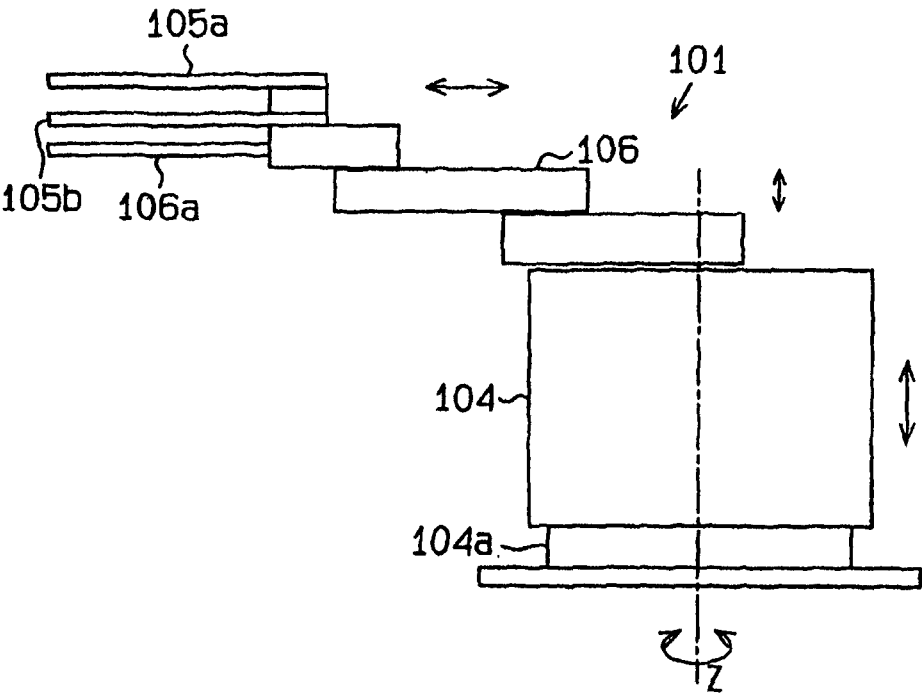


图 13B

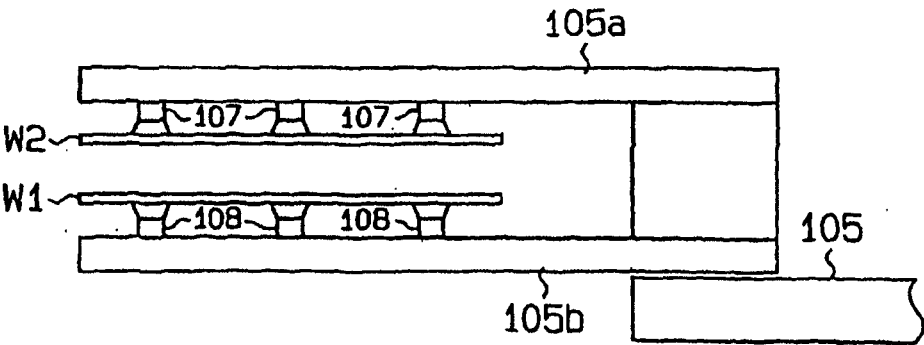


图 13C

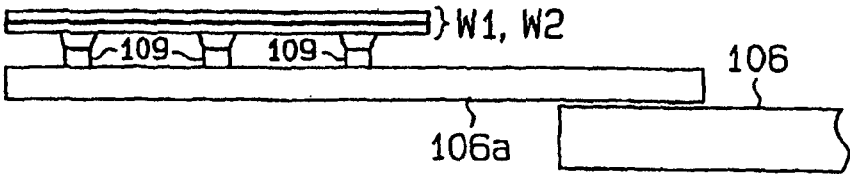


图 14A

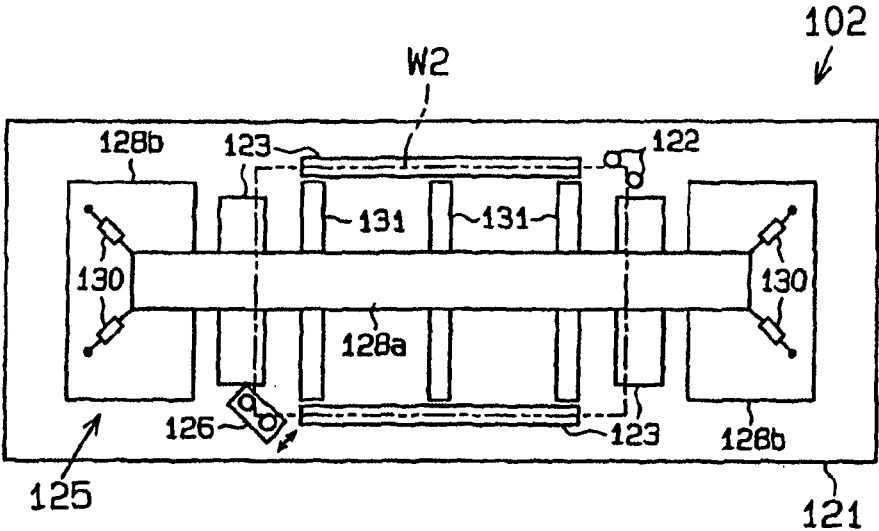


图 14B

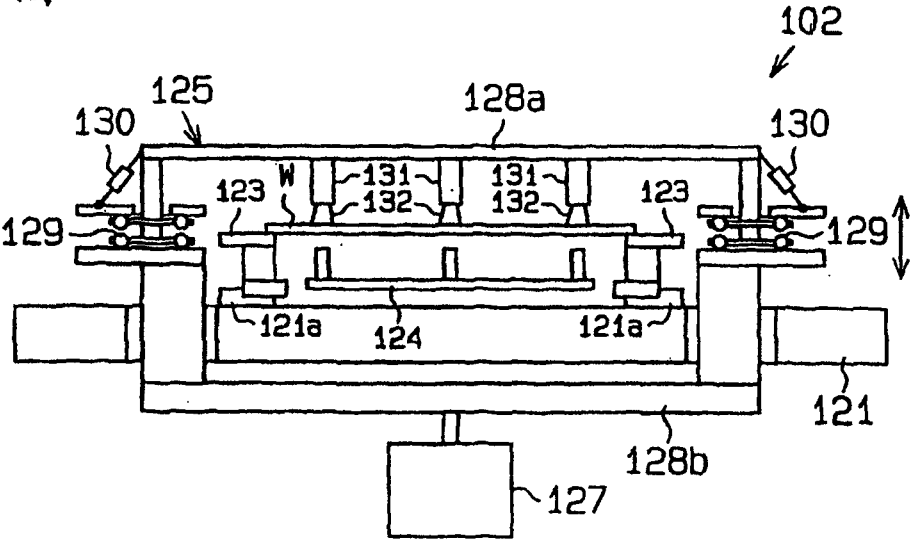


图 15A

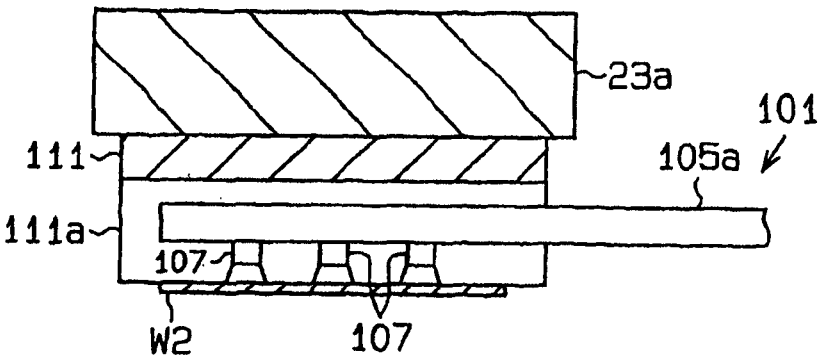


图 15B

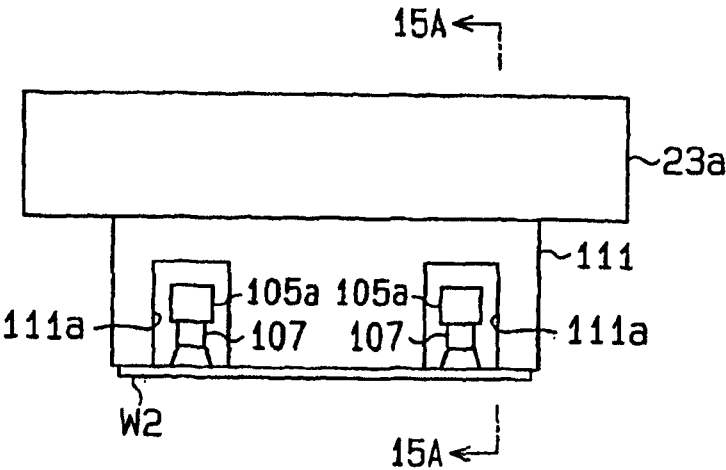


图 16

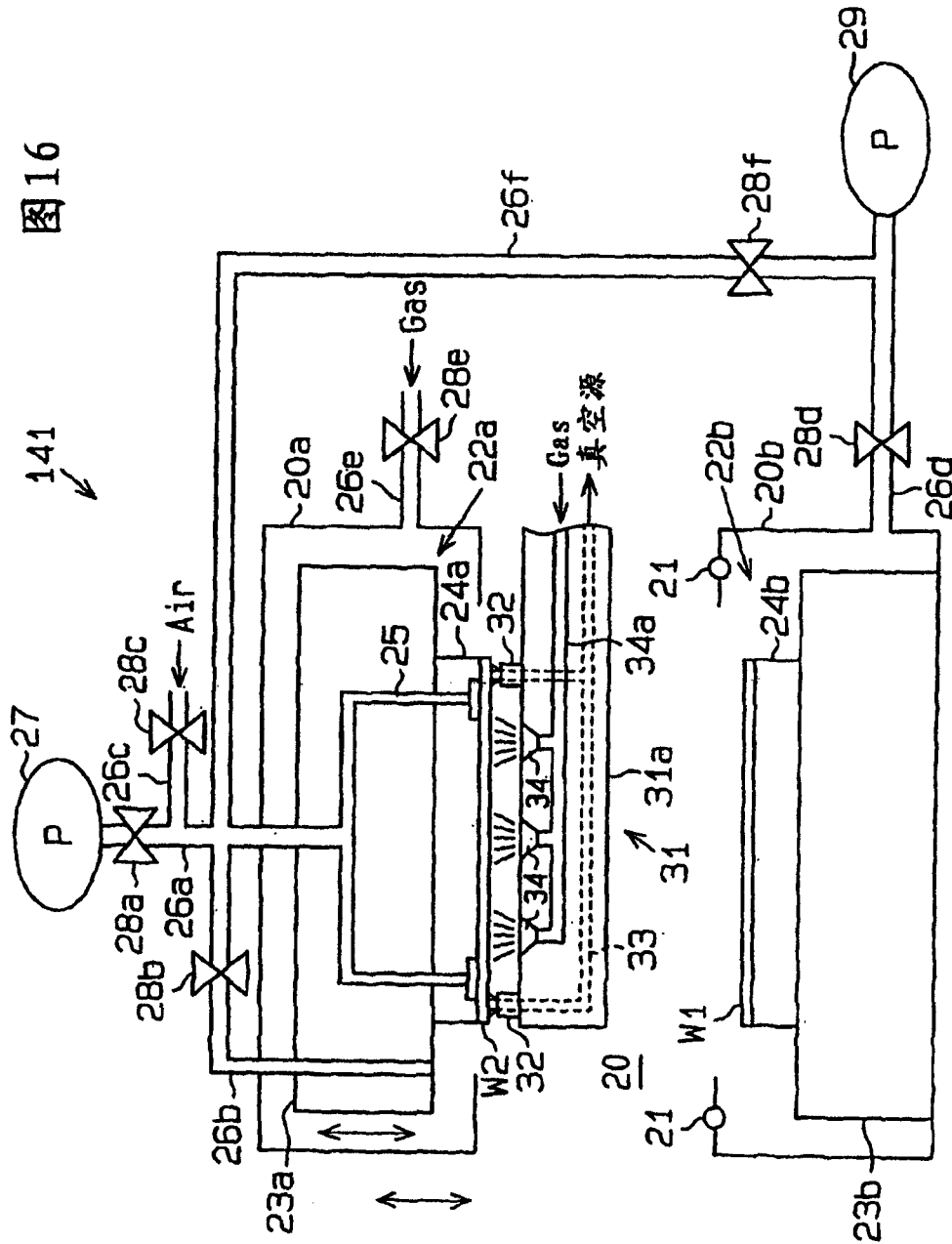


图17

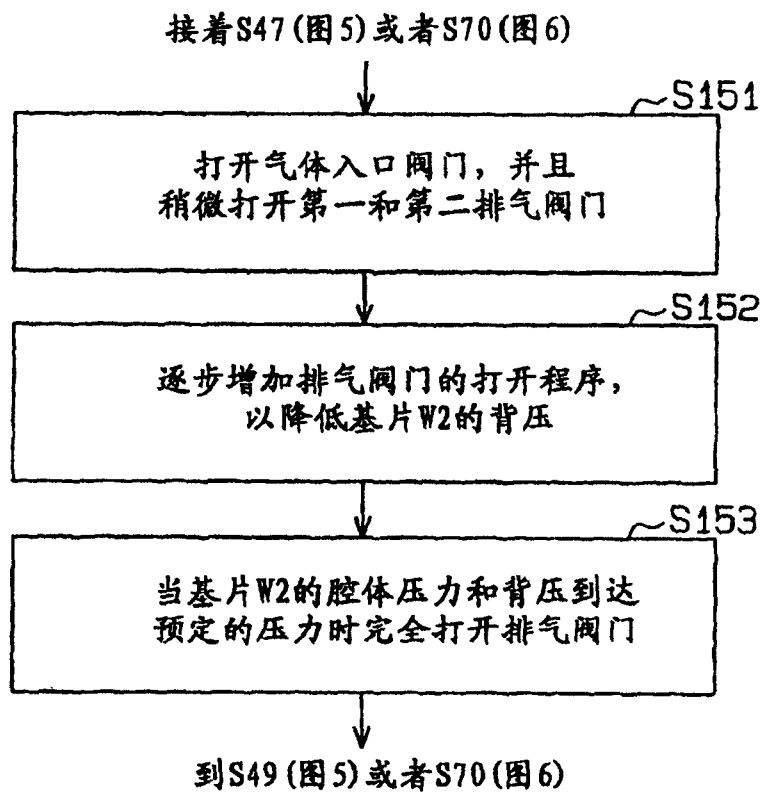


图18A

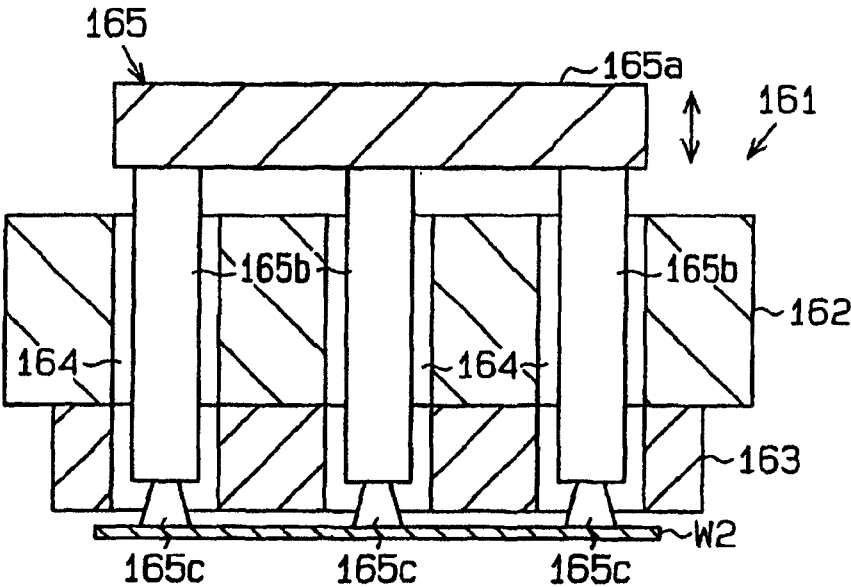


图18B

