



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101211758 B

(45) 授权公告日 2010.06.16

(21) 申请号 200710308111.9

CN 1712333 A, 2005.12.28, 全文.

(22) 申请日 2007.12.27

US 6874515 B2, 2005.04.05, 全文.

US 6842932 B2, 2005.01.18, 全文.

(30) 优先权数据

2006-351997 2006.12.27 JP

审查员 邵烨

(73) 专利权人 大日本网目版制造株式会社

地址 日本京都府京都市

(72) 发明人 光吉一郎

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

公司 72003

代理人 徐恕 马少东

(51) Int. Cl.

H01L 21/00(2006.01)

H01L 21/677(2006.01)

(56) 对比文件

US 5686143 A, 1997.11.11, 全文.

CN 1685080 A, 2005.10.19, 全文.

KR 2003-0012104 A, 2003.02.12, 全文.

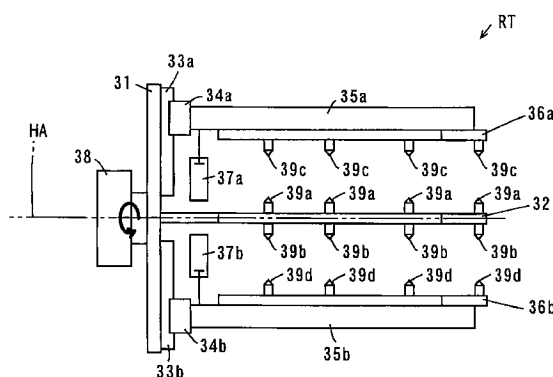
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 12 页

(54) 发明名称

基板处理装置

(57) 摘要

本发明提供一种基板处理装置。反转单元包括固定板、以与固定板的一面相对向的方式设置的第一可动板、以与固定板的另一面相对向的方式设置的第二可动板以及旋转式促动器。旋转式促动器使第一可动板、第二可动板以及固定板围绕水平轴旋转。在反转单元中,背面清洗处理前的基板在由第一可动板的支承销和固定板的支承销保持的状态下被反转,背面清洗处理后的基板在由第二可动板的支承销和固定板的支承销保持的状态下被反转。



1. 一种基板处理装置,对具有表面和背面的基板进行处理,其特征在于,该基板处理装置具有:

第一清洗处理部,其对基板的所述背面进行清洗;

反转装置,其使基板的所述表面和所述背面反转,该反转装置包括用于保持基板的第一以及第二保持机构和使所述第一以及第二保持机构分别围绕近似水平方向的轴旋转的旋转机构;

第一搬运装置,其在所述第一清洗处理部和反转装置之间搬运基板,

所述第一搬运装置将由所述第一清洗处理部清洗前的基板搬入至所述反转装置的所述第一保持机构,并将由所述第一清洗处理部清洗后的基板搬入至所述反转装置的所述第二保持机构,

所述第一搬运装置包括保持基板的向下面的第一以及第二搬运保持部,

在由所述第一清洗处理部进行清洗前,在基板的向下面为背面的状态下,由所述第一搬运保持部保持基板的向下面,在由所述第一清洗处理部进行清洗后,在基板的向下面为背面的状态下,由所述第二搬运保持部保持基板的向下面,

该基板处理装置还具有:

容器装载部,其装载用于收纳基板的收容容器;

第一以及第二交接部,其用于交接基板;

第二搬运装置,其用于在所述容器装载部上所装载的收容容器和所述第一以及第二交接部之间搬运基板,

所述第二搬运装置包括用于保持基板的第三以及第四搬运保持部,通过所述第三搬运保持部将由所述第一清洗处理部清洗前的基板从在所述容器装载部上装载的收容容器搬运到所述第一交接部,通过所述第四搬运保持部将由所述第一清洗处理部清洗后的基板从所述第二交接部搬运到在所述容器装载部上装载的收容容器中,

所述第一搬运装置,在从所述第一交接部到所述第一保持机构为止的搬运路径上,通过所述第一搬运保持部来保持基板,在从所述第二保持机构到所述第二交接部为止的搬运路径上,通过所述第二搬运保持部来保持基板。

2. 如权利要求 1 所述的基板处理装置,其特征在于,

所述旋转机构包括使所述第一以及第二保持机构围绕近似水平方向的轴一体旋转的共用的旋转装置。

3. 如权利要求 2 所述的基板处理装置,其特征在于,

所述第一以及第二保持机构包括具有一面以及另一面的共用的反转保持构件,

所述第一保持机构包括:

多个第一支承部,其设置在所述共用的反转保持构件的所述一面上,用于支承基板的外周部;

第一反转保持构件,其以与所述共用的反转保持构件的所述一面相对向的方式设置;

多个第二支承部,其设置在所述第一反转保持构件的与所述共用的反转保持构件相对向的面上,用于支承基板的外周部;

第一驱动机构,其使所述第一反转保持构件相对于所述共用的反转保持构件相对地移动,以便有选择地转移到所述第一反转保持构件和所述共用的反转保持构件相互离开的第一

一状态、或所述第一反转保持构件和所述共用的反转保持构件相互接近的第二状态，

所述第二保持机构包括：

多个第三支承部，其设置在所述共用的反转保持构件的所述另一面上，用于支承基板的外周部；

第二反转保持构件，其以与所述共用的反转保持构件的所述另一面相对向的方式设置；

多个第四支承部，其设置在所述第二反转保持构件的与所述共用的反转保持构件相对向的面上，用于支承基板的外周部；

第二驱动机构，其使所述第二反转保持构件相对于所述共用的反转保持构件相对地移动，以便有选择地转移到所述第二反转保持构件和所述共用的反转保持构件相互离开的第一状态、或所述第二反转保持构件和所述共用的反转保持构件相互接近的第四状态。

4. 如权利要求 1 所述的基板处理装置，其特征在于，

所述旋转机构包括：

第一旋转装置，其使所述第一保持机构围绕近似水平方向的轴进行旋转；

第二旋转装置，其使所述第二保持机构围绕近似水平方向的轴进行旋转。

5. 如权利要求 1 所述的基板处理装置，其特征在于，

该基板处理装置还具有用于清洗基板的所述表面的第二清洗处理部，

所述第一搬运装置在所述第一清洗处理部、所述第二清洗处理部以及所述反转装置之间搬运基板。

## 基板处理装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种对基板实施处理的基板处理装置。

### 背景技术

[0002] 一直以来,为了对半导体晶片、光掩模用玻璃基板、液晶显示装置用玻璃基板、光盘用玻璃基板等基板进行种种处理,而使用基板处理装置。

[0003] 例如,在对基板的背面进行清洗处理的基板处理装置中,设置有用于使基板的表面和背面反转的基板反转装置。例如,在 JP 特开 2006-12880 号公报中公开有具备基板反转装置的基板处理装置。

[0004] 在这种基板处理装置中,在对基板的背面进行清洗处理之前,利用基板反转装置将基板以背面朝向上方的方式反转。此外,在对基板的背面进行清洗处理之后,利用基板反转装置再次将该基板以表面朝向上方的方式反转。

[0005] 但是,在上述的基板处理装置中,有时清洗处理前的基板背面的污染物会附着到基板反转装置上,附着在基板反转装置上的污染物会转移到清洗处理后的基板上。此时,如果在基板发生了污染的状态下对该基板进行后续处理,则恐怕基板会发生处理不良。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种能够防止基板在基板背面的清洗处理后被污染的基板处理装置。

[0007] 本发明的一方面的基板处理装置是对具有表面和背面的基板进行处理的基板处理装置,该基板处理装置具有:第一清洗处理部,其对基板的背面进行清洗;反转装置,其使基板的表面和背面反转;第一搬运装置,其在第一清洗处理部和反转装置之间搬运基板,反转装置包括:第一保持机构,其用于保持基板;第二保持机构,其用于保持基板;旋转机构,其使第一以及第二保持机构分别围绕近似水平方向的轴旋转,第一搬运装置将由第一清洗处理部清洗前的基板搬入至反转装置的第一保持机构,并将由第一清洗处理部清洗后的基板搬入至反转装置的第二保持机构。

[0008] 在该基板处理装置中,在由第一清洗处理部进行清洗前,通过第一搬运装置将基板搬入反转装置的第一保持机构中。此时,基板表面朝上。在通过第一保持机构保持基板的状态下,通过旋转机构使第一保持机构围绕近似水平方向的轴旋转。由此,由第一保持机构保持的基板的表面和背面被反转,基板处于背面朝上的状态。在背面朝上的状态下,基板的背面通过第一清洗处理部而被清洗。

[0009] 由第一清洗处理部清洗过基板的背面之后,通过第一搬运装置将基板搬入反转装置的第二保持机构。在通过第二保持机构保持基板的状态下,通过旋转机构使第二保持机构围绕近似水平方向的轴旋转。由此,基板的表面和背面被反转,基板返回到表面朝上的状态。

[0010] 由此,即使在由第一清洗处理部清洗前基板的背面被污染,污染物也不会经由反

转单元转移到由第一清洗处理部清洗后的基板上。由此,能够维持由第一清洗处理部清洗后的基板清洁,可以防止由基板的污染导致的基板的处理不良。

[0011] (2) 旋转机构可以包括使第一以及第二保持机构围绕近似水平方向的轴一体旋转的共用的旋转装置。

[0012] 此时,由于能够通过共用的旋转装置使第一以及第二保持机构一体旋转,所以与使用多个旋转装置的情况相比,能够削减反转装置的占有空间。由此,能够实现节省基板处理装置的空间。

[0013] (3) 第一以及第二保持机构包括具有一面以及另一面的共用的反转保持构件,第一保持机构包括:多个第一支承部,其设置在共用的反转保持构件的一面上,用于支承基板的外周部;第一反转保持构件,其以与共用的反转保持构件的一面相对向的方式设置;多个第二支承部,其设置在第一反转保持构件的与共用的反转保持构件相对向的面上,用于支承基板的外周部;第一驱动机构,其使第一反转保持构件相对于共用的反转保持构件相对地移动,以便有选择地转移到第一反转保持构件和共用的反转保持构件相互离开的第一状态、或第一反转保持构件和共用的反转保持构件相互接近的第二状态,第二保持机构包括:多个第三支承部,其设置在共用的反转保持构件的另一面上,用于支承基板的外周部;第二反转保持构件,其以与共用的反转保持构件的另一面相对向的方式设置;多个第四支承部,其设置在第二反转保持构件的与共用的反转保持构件相对向的面上,用于支承基板的外周部;第二驱动机构,其使第二反转保持构件相对于共用的反转保持构件相对地移动,以便有选择地转移到第二反转保持构件和共用的反转保持构件相互离开的第三状态、或第二反转保持构件和共用的反转保持构件相互接近的第四状态。

[0014] 此时,在第一反转保持构件和共用的反转保持构件相互离开的第一状态下,由第一清洗处理部清洗前的基板被搬入在共用的反转保持构件的一面上设置的多个第一支承部和在与共用的反转保持构件相对向的第一反转保持构件的面上设置的多个第二支承部之间。在该状态下,通过第一驱动机构将第一反转保持构件以接近共用的反转保持构件的方式移动,从而转换到第一反转保持构件与共用的反转保持构件相互接近的第二状态。由此,通过多个第一以及第二支承部保持由第一清洗处理部清洗前的基板的外周部。

[0015] 此外,在第二反转保持构件和共用的反转保持构件相互离开的第三状态,由第一清洗处理部清洗后的基板被搬入在共用的反转保持构件的另一面上设置的多个第三支承部和在与共用的反转保持构件相对向的第二反转保持构件的面上设置的多个第四支承部之间。在该状态下,通过第二驱动机构将第二反转保持构件以接近共用的反转保持构件的方式移动,从而转换到第二反转保持构件与共用的反转保持构件相互接近的第四状态。由此,通过多个第三以及第四支承部保持由第一清洗处理部清洗后的基板的外周部。

[0016] 这样,由第一清洗处理部清洗前的基板由第一保持机构的多个第一以及第二支承部保持。另一方面,由第一清洗处理部清洗后的基板由第二保持机构的多个第三以及第四支承部保持。

[0017] (4) 旋转机构可以包括:第一旋转装置,其使第一保持机构围绕近似水平方向的轴进行旋转;第二旋转装置,其使第二保持机构围绕近似水平方向的轴进行旋转。

[0018] 此时,由第一旋转装置使第一保持机构围绕近似水平方向的轴旋转,由此通过第一保持机构保持的、由第一清洗处理部清洗前的基板的表面和背面被反转。此外,由第二旋

转装置使第二保持机构绕近似水平方向的轴旋转,由此通过第二保持机构保持的、由第一清洗处理部清洗后的基板的表面和背面被反转。

[0019] (5) 第一搬运装置包括保持基板的向下面的第一以及第二搬运保持部,在由第一清洗处理部进行清洗前,在基板的向下面为背面的状态下,由第一搬运保持部保持基板的向下面,在由第一清洗处理部进行清洗后,在基板的向下面为背面的状态下,由第二搬运保持部保持基板的向下面。

[0020] 此时,在保持由第一清洗处理部清洗前的基板的背面时以及保持由第一清洗处理部清洗后的基板的背面时,使用相互不同的搬运保持部。因此,由第一清洗处理部清洗前的基板的背面即使被污染,污染物也不会转移到由第一清洗处理部清洗后的基板的背面。由此,能够维持背面清洗处理后的基板的背面清洁。

[0021] (6) 基板处理装置还具有:容器装载部,其装载用于收纳基板的收容容器;第一以及第二交接部,其用于交接基板;第二搬运装置,其用于在容器装载部上所装载的收容容器和第一以及第二交接部之间搬运基板,第二搬运装置包括用于保持基板的第三以及第四搬运保持部,通过第三搬运保持部将由第一清洗处理部清洗前的基板从在容器装载部上装载的收容容器搬运到第一交接部,通过第四搬运保持部将由第一清洗处理部清洗后的基板从第二交接部搬运到在容器装载部上装载的收容容器中,第一搬运装置,在从第一交接部到第一保持机构为止的搬运路径上,通过第一搬运保持部来保持基板,在从第二保持机构到第二交接部为止的搬运路径上,通过第二搬运保持部来保持基板。

[0022] 此时,第二搬运装置在搬运由第一清洗处理部清洗前的基板时使用第三搬运保持部,而在搬运由第一清洗处理部清洗后的基板时使用第四搬运保持部。因此,由第一清洗处理部清洗前的基板即使被污染,污染物也不会经由第二搬运装置转移到由第一清洗处理部清洗后的基板上。

[0023] 此外,由第一清洗处理部清洗前的基板经由第一交接部从第二搬运装置被交接到第一搬运装置,由第一清洗处理部清洗后的基板经由第二交接部从第一搬运装置被交接到第二搬运装置。因此,由第一清洗处理部清洗前的基板即使被污染,污染物也不会经由第一以及第二交接部转移到由第一清洗处理部清洗后的基板上。

[0024] 进而,在从第一交接部到第一保持机构为止的搬运路径中,在基板的向下面为背面的状态下,第一搬运装置通过第一搬运保持部搬运基板。在从第二保持机构到第二交接部为止的搬运通路中,在基板的向下面为背面的状态下,第一搬运装置通过第二搬运保持部搬运基板。因此,由第一清洗处理部清洗前的基板的背面即使被污染,污染物也不会经由第一搬运装置转移到由第一清洗处理部清洗后的基板的背面上。

[0025] (7) 基板处理装置还包括用于清洗基板的表面的第二清洗处理部,第一搬运装置在第一清洗处理部、第二清洗处理部以及反转装置之间搬运基板。

[0026] 此时,通过由第二清洗处理部来清洗基板的表面,由此可防止基板表面的污染导致的基板处理不良。

[0027] 根据本发明,由第一清洗处理部清洗前的基板的背面即使被污染,污染物也不会经由反转装置转移到由第一清洗处理部清洗后的基板上。由此,能够维持背面清洗处理后的基板清洁,并可防止基板的污染导致的基板处理不良。

[0028] 另外,本发明涉及一种基板处理装置,其对具有表面和背面的基板进行处理,其特

征在于,该基板处理装置具有:

[0029] 第一清洗处理部,其对基板的所述背面进行清洗;

[0030] 反转装置,其使基板的所述表面和所述背面反转,该反转装置包括用于保持基板的第一以及第二保持机构和使所述第一以及第二保持机构分别围绕近似水平方向的轴旋转的旋转机构;

[0031] 第一搬运装置,其在所述第一清洗处理部和反转装置之间搬运基板,

[0032] 所述第一搬运装置将由所述第一清洗处理部清洗前的基板搬入至所述反转装置的所述第一保持机构,并将由所述第一清洗处理部清洗后的基板搬入至所述反转装置的所述第二保持机构,

[0033] 所述第一搬运装置包括保持基板的向下面的第一以及第二搬运保持部,

[0034] 在由所述第一清洗处理部进行清洗前,在基板的向下面为背面的状态下,由所述第一搬运保持部保持基板的向下面,在由所述第一清洗处理部进行清洗后,在基板的向下面为背面的状态下,由所述第二搬运保持部保持基板的向下面,

[0035] 该基板处理装置还具有:

[0036] 容器装载部,其装载用于收纳基板的收容容器;

[0037] 第一以及第二交接部,其用于交接基板;

[0038] 第二搬运装置,其用于在所述容器装载部上所装载的收容容器和所述第一以及第二交接部之间搬运基板,

[0039] 所述第二搬运装置包括用于保持基板的第三以及第四搬运保持部,通过所述第三搬运保持部将由所述第一清洗处理部清洗前的基板从在所述容器装载部上装载的收容容器搬运到所述第一交接部,通过所述第四搬运保持部将由所述第一清洗处理部清洗后的基板从所述第二交接部搬运到在所述容器装载部上装载的收容容器中,

[0040] 所述第一搬运装置,在从所述第一交接部到所述第一保持机构为止的搬运路径上,通过所述第一搬运保持部来保持基板,在从所述第二保持机构到所述第二交接部为止的搬运路径上,通过所述第二搬运保持部来保持基板。

[0041] 附图说明

[0042] 图 1A、图 1B 是示出第一实施方式的基板处理装置的结构图。

[0043] 图 2 是示出第一实施方式的基板处理装置的结构图。

[0044] 图 3A、图 3B 是用于说明主机械手的详细结构的图。

[0045] 图 4A、图 4B 是用于说明反转单位的详细结构的图。

[0046] 图 5A ~ 图 5D 是示出使背面清洗处理前的基板反转时的反转单位的动作的图。

[0047] 图 6A ~ 图 6D 是示出使背面清洗处理后的基板反转时的反转单位的动作的图。

[0048] 图 7A ~ 图 7C 是示出将基板搬入反转单元以及从反转单元搬出基板时得主机械手的动作的图。

[0049] 图 8A ~ 图 8C 是示出将基板搬入反转单元以及从反转单元搬出基板时的主机械手的动作的图。

[0050] 图 9 是用于说明表面清洗单元的结构图。

[0051] 图 10 是用于说明背面清洗单元的结构图。

[0052] 图 11A、图 11B 是示出第二实施方式的基板处理装置的结构图。

[0053] 图 12A、图 12B 是用于说明第二实施方式的反转单元的详细结构的图。

### 具体实施方式

[0054] 下面,参照附图说明本发明的一实施方式的基板处理装置。

[0055] 在以下的说明中,所称的基板是指半导体晶片、液晶显示装置用玻璃基板、PDP(等离子显示面板)用玻璃基板、光掩模用玻璃基板、光盘用玻璃基板等。

[0056] 此外,在以下的说明中,将形成有电路图案等各种图案的基板的面称为表面,将其相反侧的面称为背面。此外,将基板的朝下的一面称为向下面,将基板的朝上的一面称为向上面。

[0057] (1) 第一实施方式

[0058] 以下,参照附图说明第一实施方式的基板处理装置。

[0059] (1-1) 基板处理装置的结构

[0060] 图 1A 是本发明的第一实施方式的基板处理装置的俯视图,图 1B 是从箭头 X 方向观察图 1A 的基板处理装置的示意性侧视图。此外,图 2 是示意性地示出图 1A 的 A-A 线剖面的图。

[0061] 如图 1A 所示,基板处理装置 100 具有分度器区 10 以及处理区 11。分度器区 10 以及处理区 11 相互并列地设置。

[0062] 在分度器区 10 中设置有多数运载器装载台 40、分度器机械手 IR 以及控制部 4。在各运载器装载台 40 上装载有多级收纳多张基板 W 的运载器 C。分度器机械手 IR 以能够沿箭头 U(图 1A)的方向移动、能够围绕铅垂轴旋转且能够沿上下方向升降的方式构成。在分度器机械手 IR 上沿上下设置有用于交接基板 W 的手部 IRH1、IRH2。手部 IRH1、IRH2 保持基板 W 的向下面的周边部以及外周端部。控制部 4 由包含 CPU(中央运算处理装置)的计算机等构成,对基板处理装置 100 内的各部进行控制。

[0063] 如图 1B 所示,在处理区 11 设置有多数表面清洗单元 SS(在本例中为 4 个)、多个背面清洗单元 SSR(在本例中为 4 个)以及主机械手 MR。在处理区 11 的一个侧面侧沿上下层叠配置有多数表面清洗单元 SS,在处理区 11 的另一个侧面侧沿上下层叠配置有多数背面清洗单元 SSR。主机械手 MR 设置在多个表面清洗单元 SS 和多个背面清洗单元 SSR 之间。主机械手 MR 以能够围绕铅垂轴旋转且能够沿上下方向进行升降的方式构成。此外,在主机械手 MR 上沿上下设置有用于交接基板 W 的手部 MRH1、MRH2。手部 MRH1、MRH2 保持基板 W 向下面的周边部以及外周端部。关于主机械手 MR 的详细结构在后面叙述。

[0064] 如图 2 所示,在分度器区 10 和处理区 11 之间沿上下设置有用于使基板 W 反转的反转单元 RT 以及用于在分度器机械手 IR 和主机械手 MR 之间进行基板的交接的基板装载部 PASS1、PASS2。关于反转单元 RT 的详细结构在后面叙述。

[0065] 上侧的基板装载部 PASS1 在将基板 W 从处理区 11 向分度器区 10 搬运时使用,下侧的基板装载部 PASS2 在将基板 W 从分度器区 10 向处理区 11 搬运时使用。

[0066] 在基板装载部 PASS1、PASS2 上设置有检测基板 W 的有无的光学式的传感器(未图示)。由此,能够判断在基板装载部 PASS1、PASS2 是否装载有基板 W。此外,在基板装载部 PASS1、PASS2 上设置有支承基板 W 的向下面的多个支承销 51。在分度器机械手 IR 和主机械手 MR 之间交接基板 W 时,基板 W 暂时被装载在基板装载部 PASS1、PASS2 的支承销 51 上。



### [0067] (1-2) 基板处理装置的动作概要

[0068] 接着,参照图 1A ~图 2 说明基板处理装置 100 的动作概要。另外,下面说明的基板处理装置 100 的各构成要素的动作都由图 1A 的控制部 4 来控制。

[0069] 首先,分度器机械手 IR 使用下侧的手部 IRH2 从装载在运载器装载台 40 上的一个运载器 C 中取出未处理的基板 W。在此时刻,基板 W 的表面朝上。分度器机械手 IR 的手部 IRH2 保持基板 W 的背面的周边部以及外周端部。分度器机械手 IR 沿箭头 U 的方向移动并围绕铅垂轴转动,而将未处理的基板 W 装载在基板装载部 PASS2 上。

[0070] 主机械手 MR 使用下侧的手部 MRH2 从基板装载部 PASS2 取出基板 W,然后将基板 W 搬入表面清洗单元 SS。此时,主机械手 MR 下侧的手部 MRH2 保持基板 W 的背面的周边部以及外周端部。表面清洗单元 SS 对基板 W 的表面进行清洗处理。以下,将基板 W 的表面的清洗处理称为表面清洗处理。另外,关于表面清洗处理的详细过程在后面叙述。

[0071] 接着,主机械手 MR 使用下侧的手部 MRH2 从表面清洗单元 SS 搬出表面清洗处理后的基板 W,然后将基板 W 搬入反转单元 RT。此时,主机械手 MR 下侧的手部 MRH2 保持基板 W 的背面的周边部以及外周端部。反转单元 RT 使所搬入的基板 W 以背面朝上的方式反转。其后,主机械手 MR 使用上侧的手部 MRH1 从反转单元 RT 搬出基板 W,然后将基板 W 搬入背面清洗单元 SSR。此时,主机械手 MR 上侧的手部 MRH1 保持基板 W 的清洁的表面的周边部以及外周端部。

[0072] 背面清洗单元 SSR 对基板 W 的背面进行清洗处理。以下,将基板 W 的背面的清洗处理称为背面清洗处理。另外,关于背面清洗处理的详细过程在后面叙述。然后,主机械手 MR 使用上侧的手部 MRH1 从背面清洗单元 SSR 中搬出基板 W,接着将基板 W 搬入反转单元 RT。此时,主机械手 MR 上侧的手部 MRH1 保持基板 W 的清洁的表面的周边部以及外周端部。反转单元 RT 使基板 W 以表面朝上的方式再次反转。

[0073] 主机械手 MR 使用上侧的手部 MRH1 从反转单元 RT 搬出基板 W,然后将基板装载在基板装载部 PASS1 上。此时,主机械手 MR 上侧的手部 MRH1 保持基板 W 的清洁的背面的周边部以及外周端部。其后,分度器机械手 IR 使用上侧的手部 IRH1 从基板装载部 PASS1 取出清洁的基板,并将其收纳在运载器 C 中。

### [0074] (1-3) 主机械手的结构

[0075] 在此,对主机械手 MR 的详细结构进行说明。图 3A 是主机械手 MR 的侧视图,图 3B 是主机械手 MR 的俯视图。

[0076] 如图 3A 以及图 3B 所示,主机械手 MR 具有基座部 21,并设置有相对基座部 21 能够升降并能够转动的升降转动部 22。在升降转动部 22 上经由多关节型臂 AM1 而连接着手部 MRH1,经由多关节型臂 AM2 而连接着手部 MRH2。

[0077] 升降转动部 22 通过在基座部 21 内设置的升降驱动机构 25 而在上下方向上升降,并且通过在基座部 21 内设置的转动驱动机构 26 而围绕铅垂轴转动。多关节型臂 AM1、AM2 分别被未图示的驱动机构独立地驱动,使手部 MRH1、MRH2 分别保持一定姿势而在水平方向上进退。手部 MRH1、MRH2 分别相对升降转动部 22 设置在一定高度上,手部 MRH1 位于 MRH2 的上方。手部 MRH1 和手部 MRH2 的高度差 M1(图 3A) 被维持为一定。

[0078] 手部 MRH1、MRH2 相互具有相同的形状,分别形成为近似 U 字状。手部 MRH1 具有近似平行延伸的两个爪部 H11,手部 MRH2 具有近似平行延伸的两个爪部 H12。此外,在手部

MRH1、MRH2 分别设置有多个支承销 23。在本实施方式中,沿在手部 MRH1、MRH2 的上表面上装载的基板 W 的外周大致均等地分别安装有 4 个支承销 23。通过该 4 个支承销 23 来保持基板 W 向下面的周边部以及外周端部。

[0079] (1-4) 反转单元的详细结构

[0080] 接着,说明反转单元 RT 的详细结构。图 4A 为反转单元 RT 的侧视图。图 4B 是反转单元 RT 的立体图。

[0081] 如图 4A 所示,反转单元 RT 包括支承板 31、固定板 32、一对直线导轨 33a、33b、一对支承构件 35a、35b、一对汽缸 37a、37b、第一可动板 36a、第二可动板 36b 以及旋转式促动器 (rotary actuator) 38。

[0082] 支承板 31 以沿上下方向延伸的方式设置,并安装有固定板 32,该固定板 32 从支承板 31 的一面的中央部沿水平方向延伸。在固定板 32 一面侧的支承板 31 的区域设置有沿垂直于固定板 32 的方向延伸的直线导轨 33a。此外,在固定板 32 另一面侧的支承板 31 的区域设置有沿垂直于固定板 32 的方向延伸的直线导轨 33b。直线导轨 33a、33b 以相对固定板 32 相互对称的方式设置。

[0083] 在固定板 32 的一面侧,以沿平行于固定板 32 的方向延伸的方式设置有支承构件 35a。支承构件 35a 经由连接构件 34a 以能够滑动的方式安装在直线导轨 33a 上。在支承构件 35a 上连接着汽缸 37a,支承构件 35a 通过该汽缸 37a 而沿直线导轨 33a 升降。此时,支承构件 35a 维持一定的姿势并沿垂直于固定板 32 的方向移动。此外,在支承构件 35a 上以与固定板 32 的一面相对向的方式安装有第一可动板 36a。

[0084] 在固定板 32 的另一面侧,以沿平行于固定板 32 的方向延伸的方式设置有支承构件 35b。支承构件 35b 经由连接构件 34b 以能够滑动的方式安装在直线导轨 33b 上。在支承构件 35b 上连接着汽缸 37b,支承构件 35b 通过该汽缸 37b 而沿直线导轨 33b 升降。此时,支承构件 35b 维持一定的姿势并沿垂直于固定板 32 的方向移动。此外,在支承构件 35b 上以与固定板 32 的另一面相对向的方式安装有第二可动板 36b。

[0085] 旋转式促动器 38 使支承板 31 围绕水平轴 HA 旋转。由此,与支承板 31 相连接的第一可动板 36a、第二可动板 36b 以及固定板 32 围绕水平轴 HA 旋转。

[0086] 如图 4B 所示,第一可动板 36a、固定板 32 以及第二可动板 36b 相互具有大致相同的形状。

[0087] 第一可动板 36a 具有:沿支承构件 35a 延伸的中央支承部 361a;以及在中央支承部 361a 的两侧平行于中央支承部 361a 延伸的侧边部 362a、363a。侧边部 362a、363a 以相对中央支承部 361a 相互对称的方式设置。中央支承部 361a 以及侧边部 362a、363a 在支承板 31 (图 4A) 侧的一端部相互连接。由此,第一可动板 36a 形成为近似 E 字状,在中央支承部 361a 与侧边部 362a、363a 之间形成条纹状的切口区域。

[0088] 固定板 32 具有与第一可动板 36a 的中央支承部 361a 以及侧边部 362a、363a 相当的中央支承部 321 以及侧边部 322、323,并且它们在支承板 31 侧的一端部相互连接在一起。由此,固定板 32 形成为近似 E 字状,在中央支承部 321 与侧边部 322、323 之间形成条纹的切口区域。

[0089] 第二可动板 36b 具有与第一可动板 36a 的中央支承部 361a 以及侧边部 362a、363a 相当的中央支承部 361b 以及侧边部 362b、363b,并且它们在支承板 31 侧的一端部相互连

接在一起。由此,第二可动板 36b 形成近似 E 字状,在中央支承部 361b 与侧边部 362b、363b 之间形成条纹状的切口区域。

[0090] 此外,如图 4A 所示,在固定板 32 的与第一可动板 36a 相对向的一面上设置有多个支承销 39a,在固定板 32 的另一面上设置有多个支承销 39b。此外,在第一可动板 36a 的与固定板 32 相对向的一面上设置有多个支承销 39c,在第二可动板 36b 的与固定板 32 相对向的一面上设置有多个支承销 39d。

[0091] 在本实施方式中,支承销 39a、39b、39c、39d 各设置有 6 根。这些支承销 39a、39b、39c、39d 以沿被搬入反转单元 RT 的基板 W 的外周的方式配置。

[0092] (1-5) 反转单元的动作

[0093] 接着,说明反转单元 RT 的动作。图 5A ~ 图 5D 示出使背面清洗处理前的基板反转时的反转单元 RT 的动作。图 6A ~ 图 6D 示出使背面清洗处理后的基板反转时的反转单元 RT 的动作。

[0094] 首先,参照图 5A ~ 图 5D 说明使背面清洗处理前的基板 W 反转时的反转单元 RT 的动作。如图 5A 所示,在第一可动板 36a 位于固定板 32 的上方、且第一可动板 36a、固定板 32 以及第二可动板 36b 被维持在水平姿势的状态下,由主机械手 MR 的手部 MRH2 (图 3) 将背面清洗处理前的基板 W 装载在固定板 32 的支承销 39a 上。此时,基板 W 的表面朝上。另外,利用主机械手 MR 交接基板 W 的详细过程在后面叙述。

[0095] 接着,如图 5B 所示,通过汽缸 37a 使支承构件 35a 下降 (图 4A)。由此,使第一可动板 36a 下降,第一可动板 36a 与固定板 32 之间的分离距离变短。第一可动板 36a 下降给定距离之后,基板 W 的周边部以及外周端部由固定板 32 的支承销 39a 和第一可动板 36a 的支承销 39c 保持。在该状态下,如图 5C 所示通过旋转式促动器 38 将第一可动板 36a、固定板 32 以及第二可动板 36b 一体地围绕水平轴 HA 旋转 180 度。由此,基板 W 被反转,基板 W 的背面朝上。

[0096] 接着,如图 5D 所示,支承构件 35a 通过汽缸 37a 而下降。由此,使第一可动板 36a 下降,第一可动板 36a 与固定板 32 之间的分离距离变长。因此,基板 W 处于被第一可动板 36a 的支承销 39c 支承的状态。然后,背面朝上的基板 W 通过主机械手 MR 的手部 MRH1 而从反转单元 RT 被搬出。

[0097] 接着,参照图 6A ~ 图 6D 说明使背面清洗处理后的基板反转时的反转单元 RT 的动作。如图 6A 所示,在第一可动板 36a 位于固定板 32 的上方、且第一可动板 36a、固定板 32 以及第二可动板 36b 被维持在水平姿势的状态,由主机械手 MR 的手部 MRH1 (图 3A、图 3B) 将背面清洗处理后的基板 W 装载在第二可动板 36b 的支承销 39d 上。此时,基板 W 的背面朝上。

[0098] 接着,如图 6B 所示,通过汽缸 37b 使支承构件 35b 上升 (图 4A)。由此,使第二可动板 36b 上升,第二可动板 36b 与固定板 32 之间的分离距离变短。第二可动板 36b 下降给定距离之后,基板 W 的周边部以及外周端部由固定板 32 的支承销 39b 和第二可动板 36b 的支承销 39d 保持。在该状态下,如图 6C 所示,第一可动板 36a、第二可动板 36b 以及固定板 32 通过旋转式促动器 38 一体地围绕水平轴 HA 旋转 180 度。由此,基板 W 被反转,基板 W 的表面朝上。

[0099] 接着,如图 6D 所示,支承构件 35b 通过汽缸 37b 而上升。由此,使第二可动板 36b

上升,第二可动板 36b 与固定板 32 之间的分离距离变长。因此,基板 W 处于被固定板 32 的支承销 39b 支承的状态。然后,表面朝上的基板 W 通过主机械手 MR 的手部 MRH1 (图 3A、图 3B) 而从反转单元 RT 被搬出。

[0100] 这样,在反转单元 RT 中,背面清洗处理前的基板 W 在由第一可动板 36a 的支承销 39c 以及固定板 32 的支承销 39a 保持的状态下被反转,背面清洗处理后的基板 W 在由第二可动板 36b 的支承销 39d 以及固定板 32 的支承销 39b 保持的状态下被反转。

[0101] 另外,在本实施方式中,由反转单元 RT 保持的基板 W 在位于水平轴 HA 的上方的状态下处于表面朝上的状态,在位于水平轴 HA 的下方的状态下处于背面朝上的状态。因此,通过掌握基板 W 位于水平轴 HA 上方还是位于水平轴 HA 的下方,而可以判断该基板的哪个面朝上。因此,即使基板处理装置 100 的动作因例如停电等而停止,也可以瞬时判断被保持在反转单元 RT 中的基板 W 的哪个面朝上。

[0102] (1-6) 基板在主机械手和反转单元之间的交接

[0103] 接着,详细地说明将基板 W 搬入反转单元 RT 时以及从反转单元 RT 搬出基板 W 时的主机械手 MR 的动作。在此,针对将背面清洗处理前的基板 W 搬入反转单元 RT 的情况以及将该基板 W 从反转单元 RT 搬出的情况进行说明。图 7A ~ 图 8C 是示出将基板 W 搬入反转单元 RT 时以及从反转单元 RT 搬出基板 W 时的主机械手 MR 的动作的图。

[0104] 如图 7A 所示,主机械手 MR 的手部 MRH2 在保持着背面清洗处理前的基板 W 的状态下前进到反转单元 RT 的第一可动板 36a 和固定板 32 之间前进。接着,如图 7B 所示,使手部 MRH2 下降。此时,如图 7C 所示,手部 MRH2 的爪部 H12 通过固定板 32 的中央支承部 321 与侧边部 322、323 之间的切口区域而下降。由此,保持在手部 MRH2 上的基板 W 被装载在固定板 32 的支承销 39a 上。其后,使手部 MRH2 从反转单元 RT 后退,并如图 5A ~ 图 5D 所示那样由反转单元 RT 将基板 W 反转过来。

[0105] 被反转过来的基板 W 处于被第一可动板 36a 的支承销 39c 支承的状态(参照图 5D)。在该状态下,如图 8A 所示,手部 MRH1 向第一可动板 36a 的下方前进。

[0106] 接着,如图 8B 所示,使手部 MRH1 上升。此时,如图 8C 所示,手部 MRH1 的爪部 H11 通过第一可动板 36a 的中央支承部 361a 与侧边部 362a、363a 之间的切口区域而上升。由此,基板 W 由手部 MRH1 接收。其后,手部 MRH1 从反转单元 RT 后退,而将基板 W 从反转单元 RT 搬出。

[0107] 另外,在将背面清洗处理后的基板 W 搬入反转单元 RT 时以及从反转单元 RT 搬出基板 W 时,进行下述动作。保持着基板 W 的爪部 H1 1 前进到第二可动板 36b 和固定板 32 之间,并且手部 MRH1 以爪部 H1 1 通过第二可动板 36b 的中央支承部 361b 与侧边部 362b、363b 之间的切口区域的方式下降。由此,基板 W 装载在第二可动板 36b 的支承销 39d 上,并且手部 MRH1 从反转单元 RT 后退。在基板 W 反转后,手部 MRH1 向固定板 32 的下方前进,并且,手部 MRH1 以爪部 H11 通过固定板 32 的中央支承部 321 与侧边部 322、323 之间的切口区域的方式上升。由此,基板 W 由手部 MRH1 接收。其后,手部 MRH1 从反转单元 RT 后退。

[0108] (1-7) 表面清洗单元以及背面清洗单元的详细结构

[0109] 接着,针对图 1 所示的表面清洗单元 SS 以及背面清洗单元 SSR 进行说明。图 9 是用于说明表面清洗单元 SS 的结构图。图 10 是用于说明背面清洗单元 SSR 的结构图。在图 9 所示的表面清洗单元 SS 以及在图 10 所示背面清洗单元 SSR 中,进行利用了清洗刷

的基板 W 的清洗处理（下面称为擦洗处理）。

[0110] 首先,利用图 9 说明表面清洗单元 SS 的详细结构。如图 9 所示,表面清洗单元 SS 具备旋转卡盘 61,该旋转卡盘 61 将基板 W 保持为水平,并使基板 W 围绕通过基板 W 的中心的铅垂轴旋转。旋转卡盘 61 被固定在通过卡盘旋转驱动机构 62 而旋转的旋转轴 63 的上端。

[0111] 如上所述,表面朝上状态的基板 W 被搬入表面清洗单元 SS。在进行擦洗处理以及冲洗处理时,通过旋转卡盘 61 吸附保持基板 W 的背面。

[0112] 在旋转卡盘 61 的外方设置有马达 64。在马达 64 上连接有转动轴 65。在转动轴 65 上连接着臂 66,该臂 66 沿水平方向延伸,在臂 66 的前端设置有近似圆筒形状的刷清洗件 70。此外,在旋转卡盘 61 的上方设置有用于向由旋转卡盘 61 保持的基板 W 的表面供给清洗液或者冲洗液（纯水）的喷液喷嘴 71。在喷液喷嘴 71 上连接有供给管 72,通过该供给管 72 有选择地向喷液喷嘴 71 供给清洗液或者冲洗液。

[0113] 在擦洗处理时,马达 64 使转动轴 65 旋转。由此,臂 66 在水平面内转动,刷清洗件 70 以转动轴 65 为中心在基板 W 的外方位置和基板 W 的中心的上方位置之间移动。在马达 64 上设置有未图示的升降机构。升降机构通过使转动轴 65 上升或下降,而使升降刷清洗件 70 在基板 W 的外方位置和基板 W 的中心的上方位置下降或上升。

[0114] 在擦洗处理开始时,表面朝上状态的基板 W 通过旋转卡盘 61 而旋转。此外,通过供给管 72 将清洗液或者冲洗液供给到喷液喷嘴 71。由此,向旋转的基板 W 的表面供给清洗液或者冲洗液。在此状态,通过旋转轴 65 以及臂 66 来摇动以及升降刷清洗件 70。由此,对基板 W 的表面实施擦洗处理。另外,由于在表面清洗单元 SS 中使用吸附式的旋转卡盘 61,所以可以同时清洗基板 W 的周边部以及外周端部。

[0115] 接着,利用图 10,说明背面清洗单元 SSR 与图 9 所示的表面清洗单元 SS 的不同点。如图 10 所示,背面清洗单元 SSR 具备保持基板 W 的外周端部的机械卡盘式的旋转卡盘 81,来替代通过真空吸附保持基板 W 的向下面的吸附式旋转卡盘 61。在实施擦洗处理以及冲洗处理时,在通过旋转卡盘 81 上的旋转式保持销 82 而保持基板 W 的向下面的周边部以及外周端部的状态下,基板 W 维持水平姿势的同时进行旋转。

[0116] 如上所述,背面朝上状态的基板 W 被搬入背面清洗单元 SSR。因此,基板 W 在背面朝上的状态下被旋转卡盘 81 保持。并且,对基板 W 的背面实施上述同样的擦洗处理。

[0117] (1-8) 第一实施方式的效果

[0118] 在第一实施方式,在反转单元 RT 中,在反转背面清洗处理前的基板 W 时,基板 W 由第一可动板 36a 的支承销 39c 和固定板 32 的支承销 39a 保持,在反转背面清洗处理后的基板 W 时,基板 W 由第二可动板 36b 的支承销 39d 和固定板 32 的支承销 39b 保持。

[0119] 此时,由于背面清洗处理前的基板 W 与背面清洗处理后的基板 W 由相互不同的支承销保持,所以即使背面清洗处理前的基板 W 的背面被污染,污染物也不会经由反转单元 RT 转移到背面清洗处理后的基板 W 上。由此,能够维持背面清洗处理后的基板 W 的背面清洁,可以防止由基板 W 的背面的污染导致的基板 W 的处理不良。此外,由于通过一个反转单元 RT 使背面清洗处理前以及背面清洗处理后的基板 W 反转,所以还可以节省基板处理装置 100 内的空间。

[0120] 此外,在第一实施方式中,分度器机械手 IR 在保持未处理基板 W 时使用手部 IRH2,

在保持实施过表面清洗处理以及背面清洗处理的基板 W 时使用手部 IRH1。此时,即使未处理的基板 W 被污染,污染物也不会经由分度器机械手 IR 转移到表面清洗处理后以及背面清洗处理后的基板 W 上。这样就能够维持表面清洗处理后以及背面清洗处理后的基板 W 清洁。

[0121] 此外,主机械手 MR 在保持背面清洗处理前的基板 W 的背面时使用手部 MRH2,在保持表面清洗处理后的基板 W 的表面以及背面清洗处理后的基板 W 的背面时使用手部 MRH1。此时,即使背面清洗处理前的基板 W 的背面被污染,污染物也不会经由主机械手 MR 转移到表面清洗处理后或者背面清洗处理后的基板 W 上。由此,能够维持表面清洗处理后以及背面清洗处理后的基板 W 清洁。

[0122] 进而,表面清洗处理前的基板 W 经由基板装载部 PASS2 从分度器机械手 IR 被送至主机械手 MR,背面清洗处理后的基板 W 经由基板装载部 PASS1 从主机械手 MR 被送至分度器机械手 IR。此时,即使表面清洗处理前的基板 W 被污染,该污染物也不会转移到背面清洗处理后的基板 W 上。由此,能够维持表面清洗处理后以及背面清洗处理后的基板 W 清洁。

[0123] 此外,在第一实施方式中,由于在反转单元 RT 的第一可动板 36a、第二可动板 36b 以及固定板 32 上形成有条纹状的切口区域,所以主机械手 MR 的手部 MRH1、MRH2 能够通过该切口区域而沿上下方向移动。

[0124] 此时,即使支承销 39a、39b、39c、39d 的长度短,手部 MRH1、MRH2 也能够通过该切口区域而下降,从而手部 MRH1、MRH2 不接触第一可动板 36a、第二可动板 36b 以及固定板 32 就可以将基板 W 装载在支承销 39a、39b、39c、39d 上。此外,即使支承销 39a、39b、39c、39d 的长度短,手部 MRH1、MRH2 通过该切口区域而上升,从而手部 MRH1、MRH2 不接触第一可动板 36a、第二可动板 36b 以及固定板 32 就可以接受被装载在支承销 39a、39b、39c、39d 上的基板 W。由此,可以使反转单元 RT 小型化。

[0125] (2) 第二实施方式

[0126] 下面,说明本发明的第二实施方式的基板处理装置与第一实施方式不同的地方。

[0127] (2-1) 基板处理装置的结构

[0128] 图 11A 是本发明的第二实施方式的基板处理装置的俯视图,图 11B 是图 11A 的基板处理装置的 B-B 线剖视图。

[0129] 如图 11A 以及图 11B 所示,第二实施方式的基板处理装置 100a 包括两个反转单元 RTA、RTB 来替代第一实施方式的基板处理装置 100 的反转单元 RT。如图 11B 所示,反转单元 RTA 设置在基板装载部 PASS1、PASS2 的上方,反转单元 RTB 设置在基板装载部 PASS1、PASS2 的下方。

[0130] (2-2) 反转单元的详细结构

[0131] 说明反转单元 RTA、RTB 与图 4 的反转单元 RT 的不同点。另外,反转单元 RTA、RTB 相互具有相同的结构。

[0132] 图 12A 是反转单元 RTA、RTB 的侧视图,图 12B 是反转单元 RTA、RTB 的立体图。图 12A 以及图 12B 所示,反转单元 RTA、RTB 不具有第二可动板 36b,此外,在与第二可动板 36b 相对向的固定板 32 的面上没有设置支承销 39b。

[0133] 在第二实施方式中,背面清洗处理前的基板 W 被搬入反转单元 RTA 中。该基板 W 通过反转单元 RTA 而从表面朝上的状态反转为背面朝上的状态。此外,背面清洗处理后的基板 W 被搬入反转单元 RTB。该基板 W 通过反转单元 RTB 而从背面朝上的状态反转为表面

朝上的状态。

[0134] (2-3) 第二实施方式的效果

[0135] 在第二实施方式中,背面清洗处理前的基板 W 以及背面清洗处理后的基板 W 由相互不同的反转单元 RTA、RTB 反转。此时,即使背面清洗处理前的基板 W 的背面被污染,污染物也不会转移到背面清洗处理后的基板 W 上。由此,能够维持背面清洗处理后的基板 W 背面清洁的状态,并能够防止背面污染导致的基板 W 的处理不良。

[0136] 另外,也可以替代反转单元 RTA、RTB,而设置两个第一实施方式的反转单元 RT,利用一个反转单元 RT 使背面清洗处理前的基板 W 反转,利用另一个反转单元 RT 使背面清洗处理后的基板 W 反转。

[0137] (3) 其他的实施方式

[0138] 在上述实施方式中,在基板 W 的表面清洗处理后进行基板 W 的背面清洗处理,但是不仅限于此,也可以在基板 W 的背面清洗处理后进行基板 W 的表面清洗处理。此时,在对基板 W 实施背面清洗处理之前,该基板 W 通过反转单元 RT(或者反转单元 RTA)以背面朝上的方式被反转。并且,在对基板 W 实施了背面清洗处理之后,该基板 W 通过反转单元 RT(或者反转单元 RTB)以表面朝上的方式被反转。然后,对基板 W 实施表面清洗处理。

[0139] 此外,在情况下,直至背面清洗处理后的基板 W 被搬入反转单元 RT(或者反转单元 RTB)为止,主机械手 MR 使用手部 MRH2 来搬运该基板 W。基板 W 被反转单元 RT(或者反转单元 RTB)反转之后,主机械手 MR 使用手部 MRH1 来搬运该基板 W。

[0140] 此外,在上述实施方式中,在表面清洗单元 SS 以及背面清洗单元 SSR 中,使用清洗刷来清洗基板 W 的表面以及背面,但是不仅限于此,还可以使用药液来清洗基板 W 的表面以及背面。

[0141] 此外,在上述实施方式中,分度器机械手 IR,在保持未处理的基板 W 时使用手部 IRH2,在保持实施过表面清洗处理以及背面清洗处理的基板 W 时使用手部 IRH1,但是也可以反过来,在保持未处理的基板 W 时使用手部 IRH1,在保持实施过表面清洗处理以及背面清洗处理的基板 W 时使用手部 IRH2。

[0142] 此外,主机械手 MR 在保持表面清洗处理前的基板 W 的表面时以及保持背面清洗处理前的基板 W 的背面时使用手部 MRH2,在保持表面清洗处理后的基板 W 的表面以及背面清洗处理后的基板 W 的背面时使用手部 MRH1。但是也可以反过来,在保持表面清洗处理前的基板 W 的表面时以及保持背面清洗处理前的基板 W 的背面时使用手部 MRH1,在保持表面清洗处理后的基板 W 的表面以及背面清洗处理后的基板 W 的背面时使用手部 MRH2。

[0143] 此外,在上述第一实施方式,在反转单元 RT 中,通过第一可动板 36a 的支承销 39c 和固定板 32 的支承销 39a 来保持背面清洗处理前的基板 W,通过第二可动板 36b 的支承销 39d 和固定板 32 的支承销 39b 来保持背面清洗处理后的基板 W,但是不仅限于此,还可以通过第二可动板 36b 的支承销 39d 和固定板 32 的支承销 39b 来保持背面清洗处理前的基板 W,通过第一可动板 36a 的支承销 39c 和固定板 32 的支承销 39a 来保持背面清洗处理后的基板 W。

[0144] 此外,在上述第二实施方式中,通过反转单元 RTA 来反转背面清洗处理前的基板 W,通过反转单元 RTB 来反转背面清洗处理后的基板 W,但是不仅限于此,也可以通过反转单元 RTB 来反转背面清洗处理前的基板 W,通过反转单元 RTA 来反转背面清洗处理后的基板

W。

[0145] 此外,在上述实施方式中,作为分度器机械手 IR 以及主机械手 MR,而使用通过关节运动来直线进行手部的进退动作的多关节型搬运机械手,但是不仅限于此,还可以采用使手部相对基板 W 直线滑动而进行进退动作的直动型搬运机械手。

[0146] 反转单元 RT、RTA、RTB、表面清洗单元 SS、背面清洗单元 SSR 的个数也可以根据它们的处理速度等进行适当变更。

[0147] (4) 本发明的各组成要素与实施方式的各要素的对应

[0148] 下面,说明本发明的各组成要素与实施方式的各要素的对应的例子,但是本发明并不仅限于下述的例子。

[0149] 在上述的实施方式中,背面清洗单元 SSR 是第一清洗处理部的例子,反转单元 RT、RTA、RTB 是反转装置的例子,主机械手 MR 是第一搬运装置的例子,固定板 32、第一可动板 36a、支承销 39a、39c、汽缸 37a 是第一保持机构的例子,固定板 32、第二可动板 36b、支承销 39b、39d、汽缸 37b 是第二保持机构的例子,旋转式促动器 38 是旋转机构的例子,反转单元 RT 的旋转式促动器 38 是共用的旋转装置的例子,反转单元 RT 的固定板 32 是共用的反转保持构件的例子,反转单元 RT 的支承销 39a 是第一支承部的例子。

[0150] 此外,反转单元 RT 的第一可动板 36a 是第一反转保持构件的例子,反转单元 RT 的支承销 39c 是第二支承部的例子,反转单元 RT 的汽缸 37a 是第一驱动机构的例子,反转单元 RT 的支承销 39b 是第三支承部的例子,反转单元 RT 的第二可动板 36b 是第二反转保持构件的例子,反转单元 RT 的支承销 39d 是第四支承部的例子,汽缸 37b 是第二驱动机构的例子。

[0151] 此外,反转单元 RTA 的旋转式促动器 38 是第一旋转装置的例子,反转装置 RTB 的旋转式促动器 38 是第二旋转装置的例子,手部 MRH2 是第一搬运保持部的例子,手部 MRH1 是第二搬运保持部的例子,运载器 C 是收容容器的例子,运载器装载台 40 是容器装载部的例子,基板装载部 PASS2 是第一交接部的例子,基板装载部 PASS1 是第二交接部的例子,分度器机械手 IR 是第二搬运装置的例子,手部 IRH2 是第三搬运保持部的例子,手部 IRH1 是第四搬运保持部的例子,表面清洗单元 SS 是第二清洗处理部的例子。

[0152] 作为本发明的各构成要素,可以使用具有本发明所述的结构或者功能的其他各种要素。



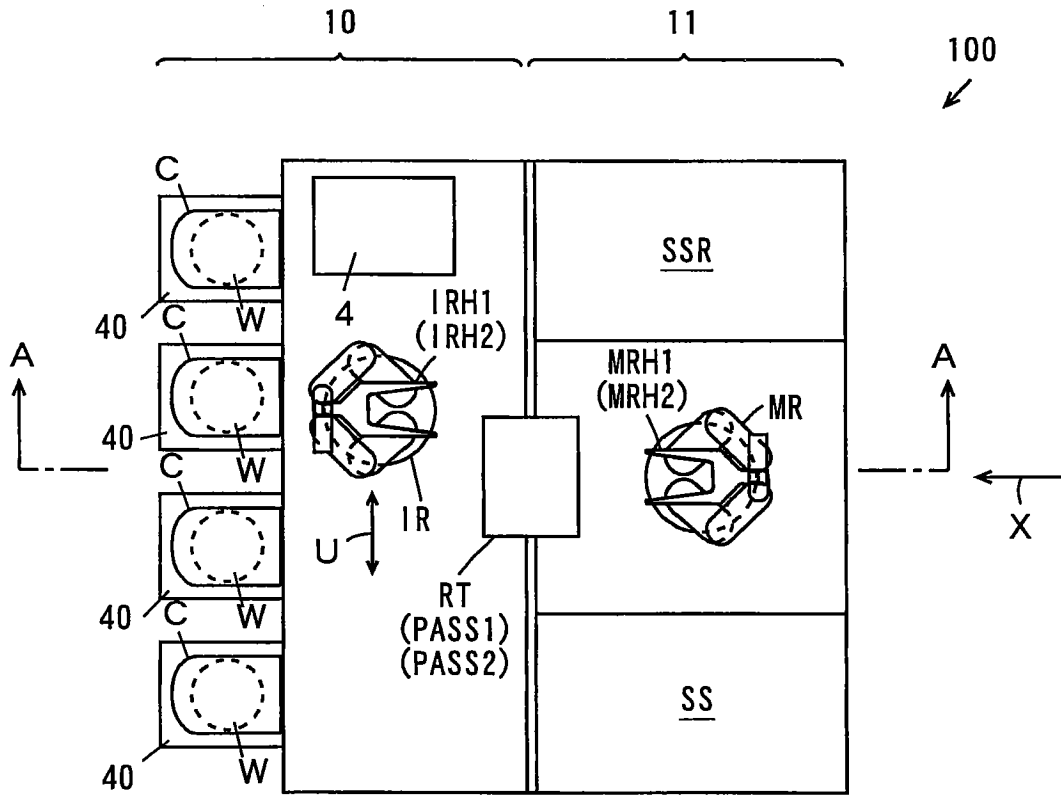


图1A

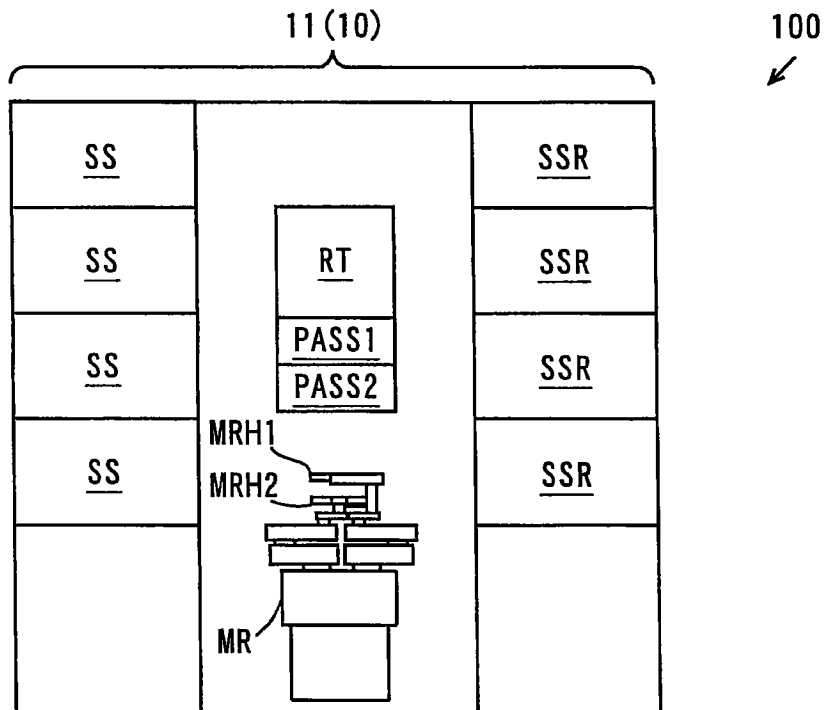


图1B

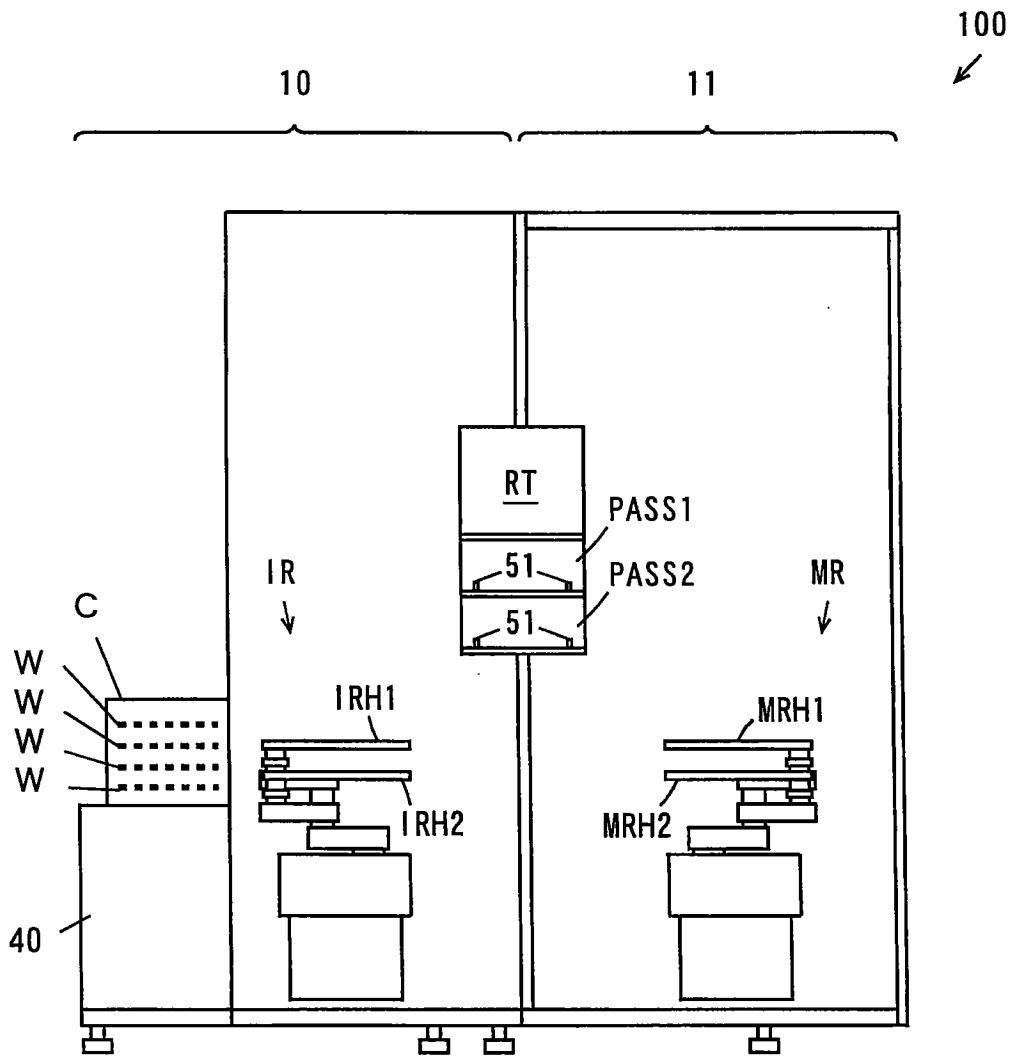


图2

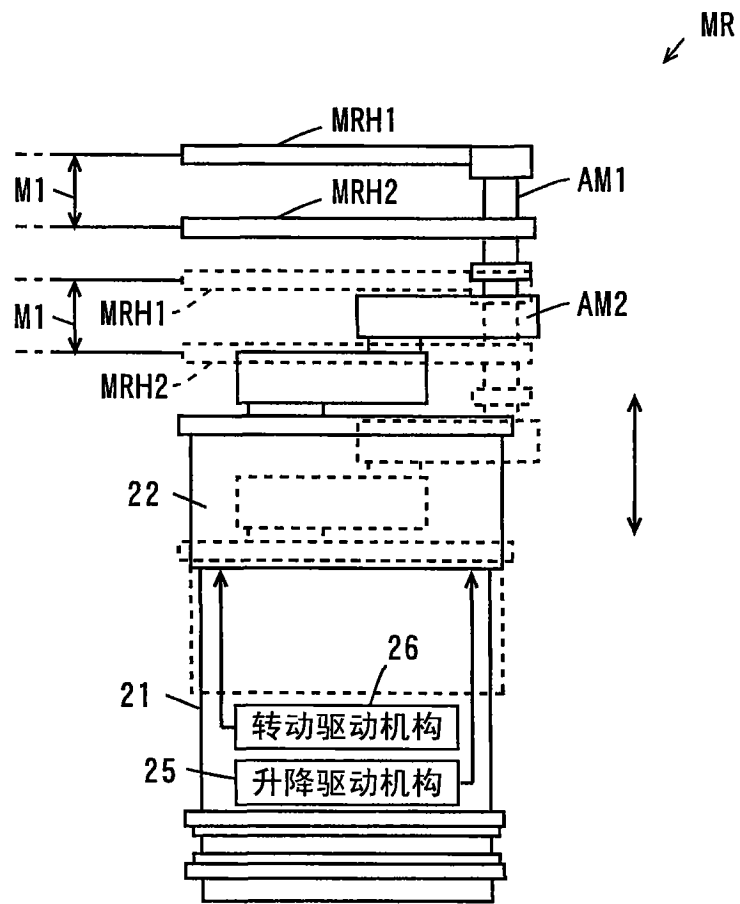


图3A

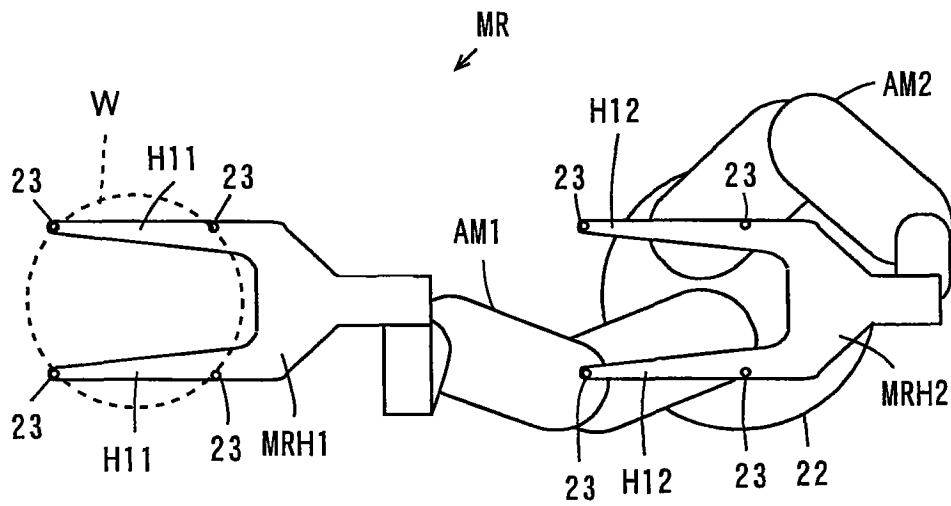


图3B

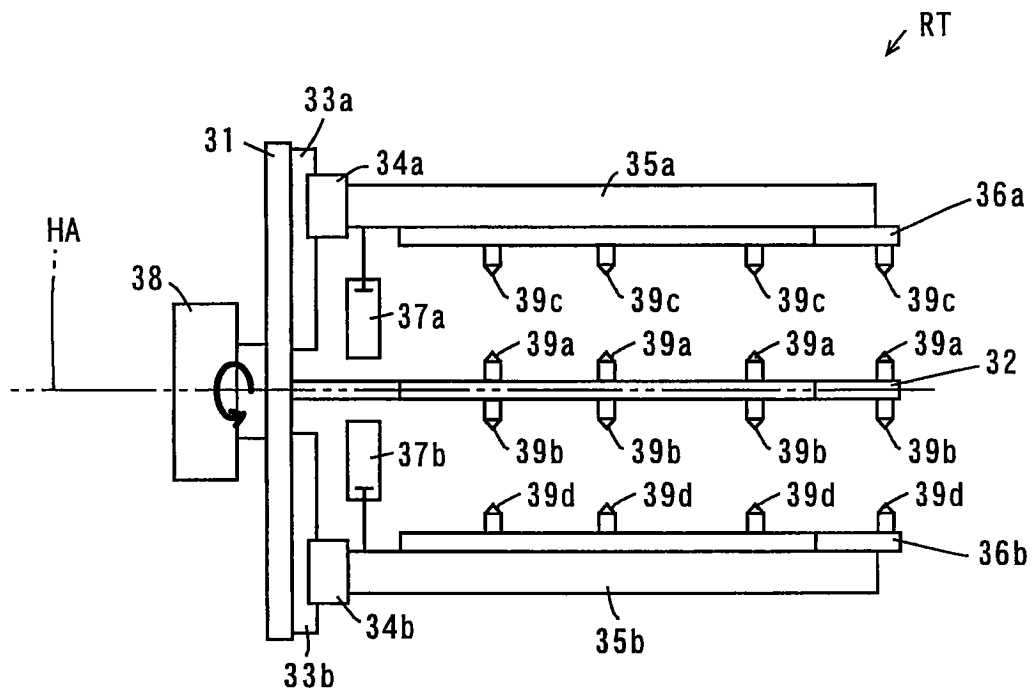


图4A

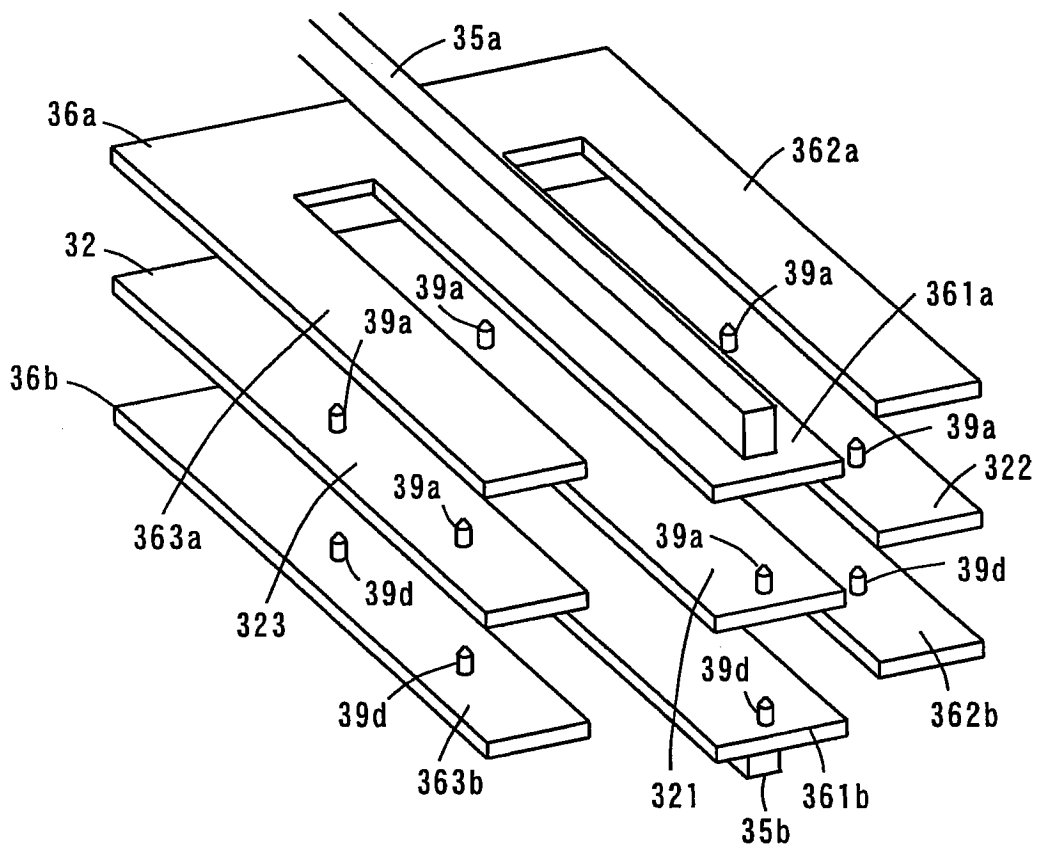


图4B

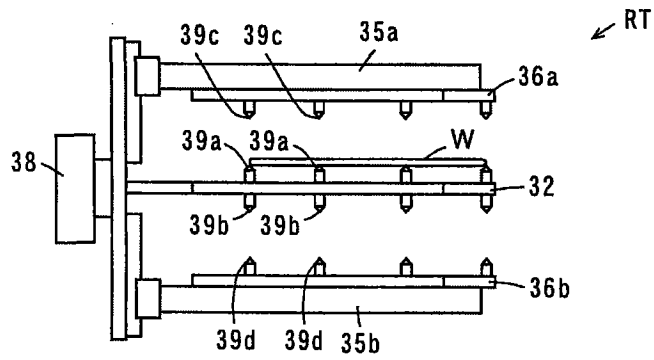


图5A

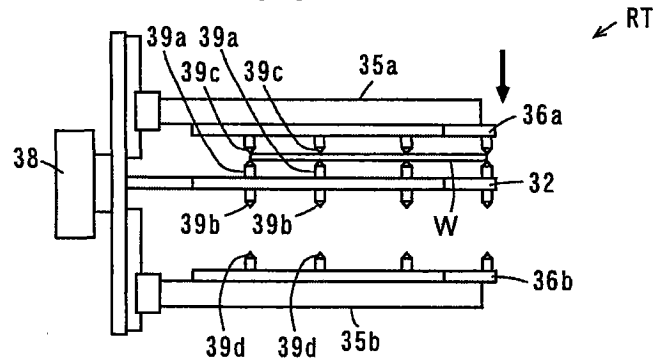


图5B

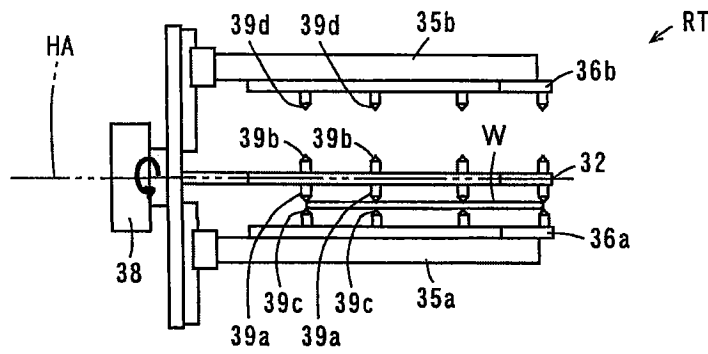


图5C

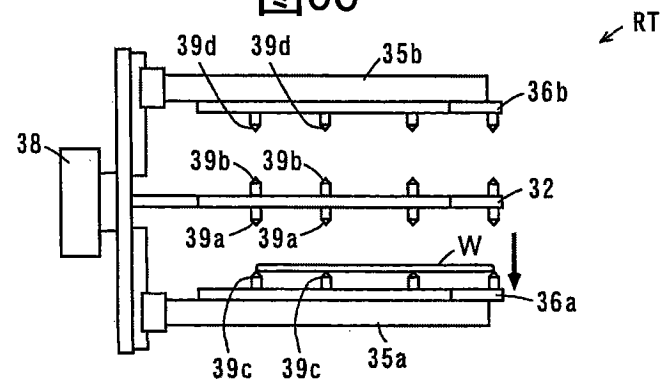


图5D

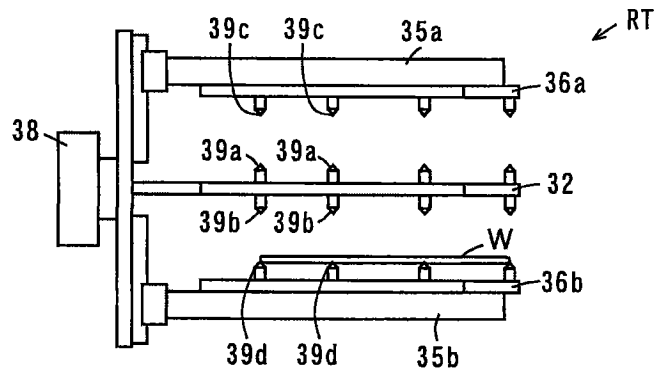


图6A

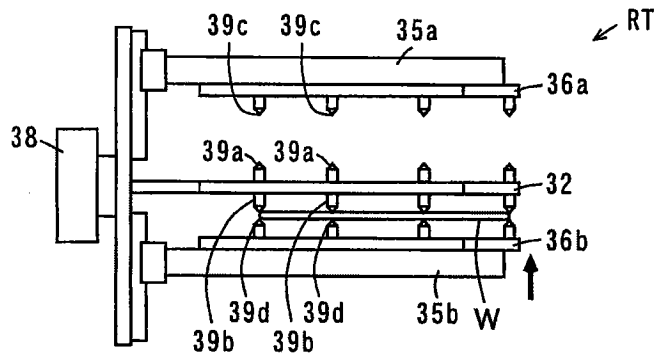


图6B

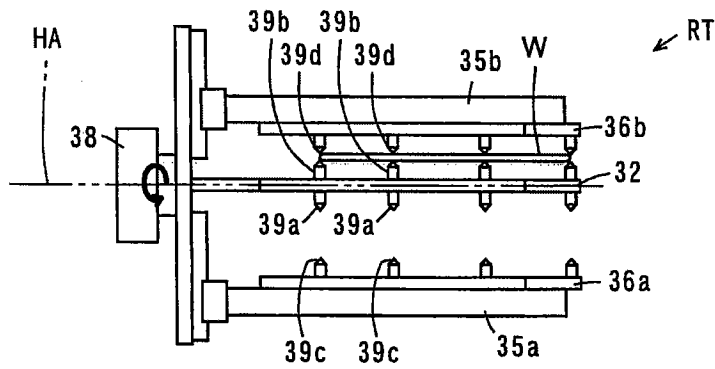


图6C

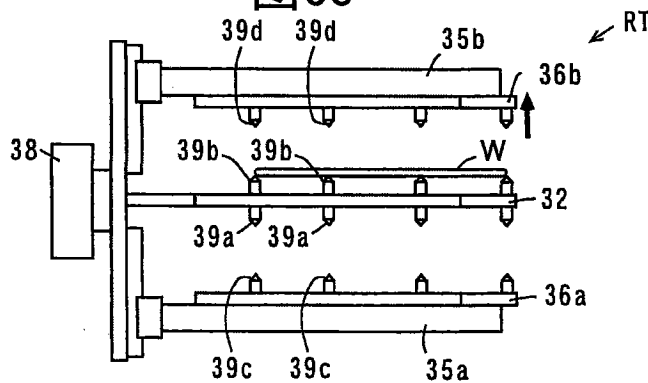


图6D

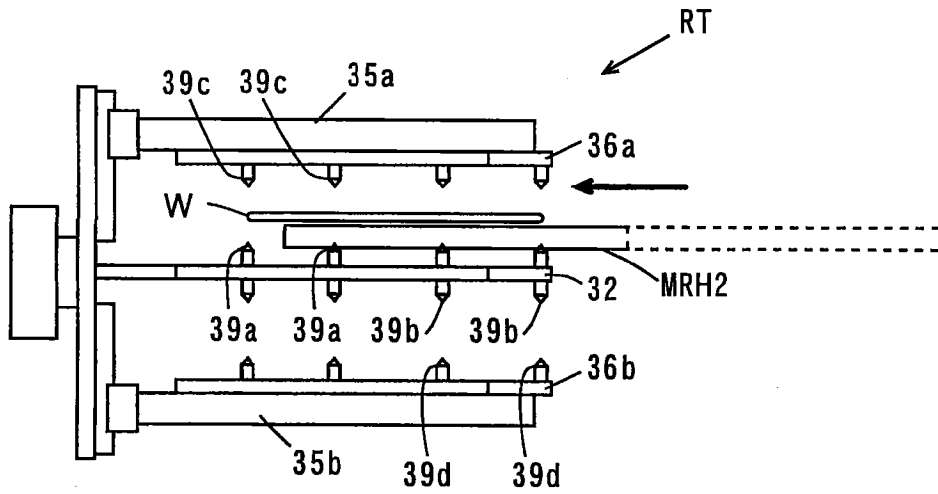


图7A

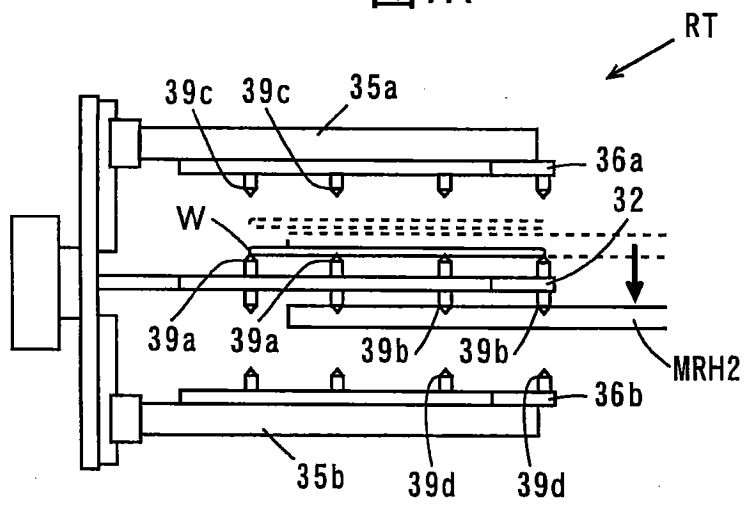


图7B

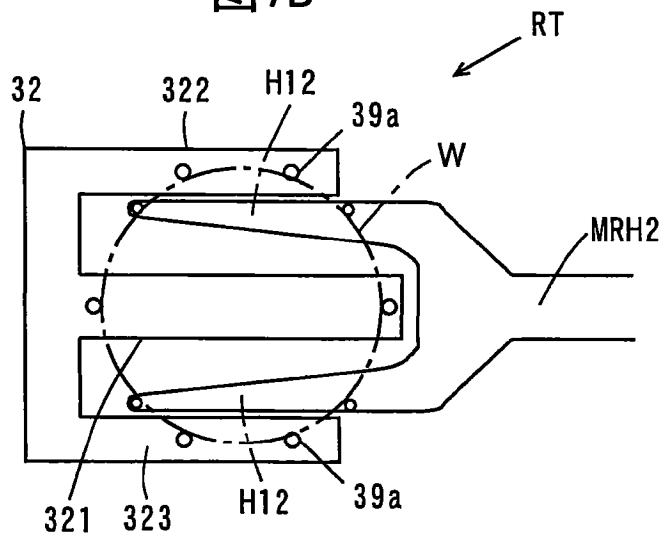


图7C

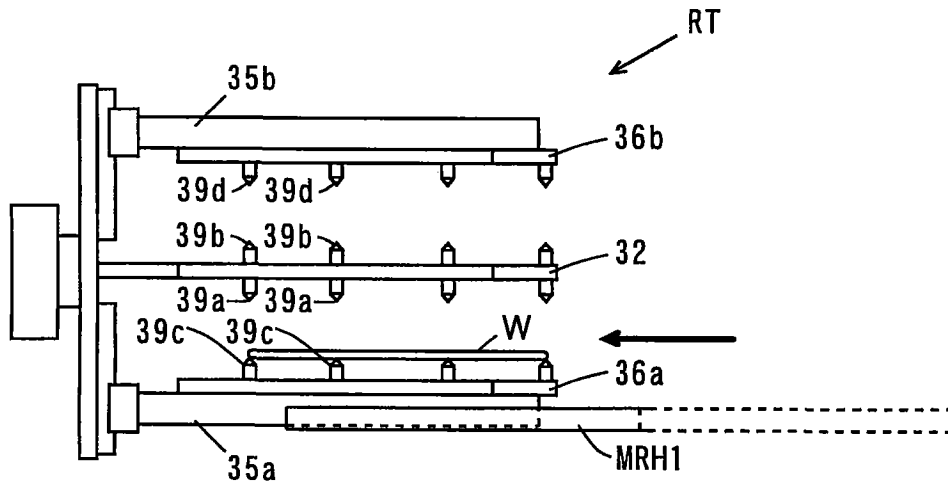


图8A

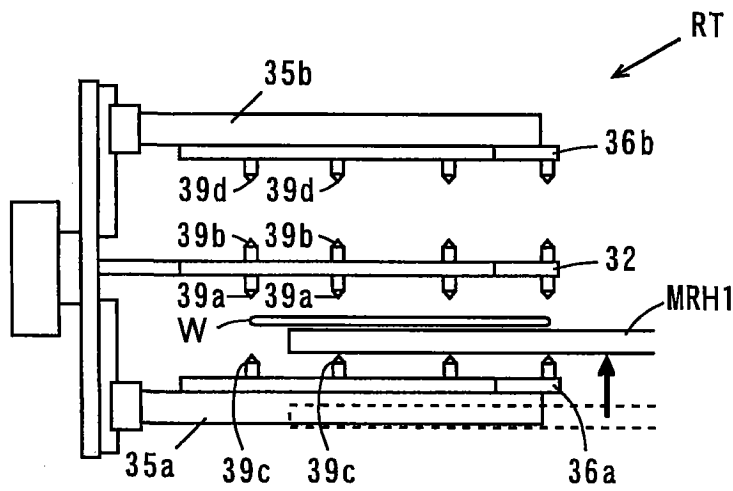


图8B

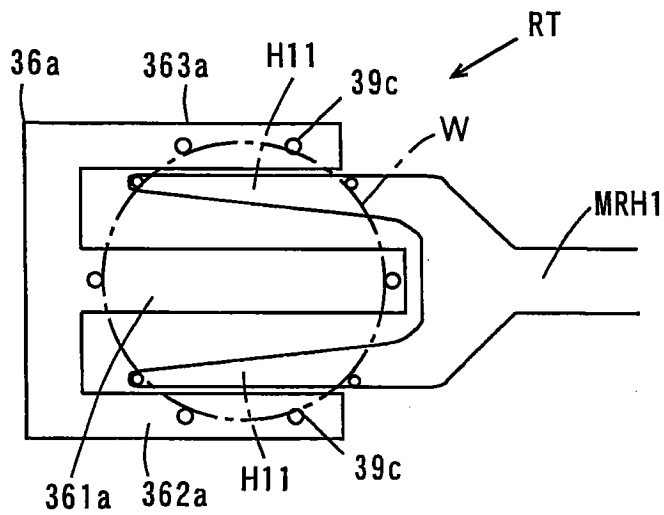


图8C



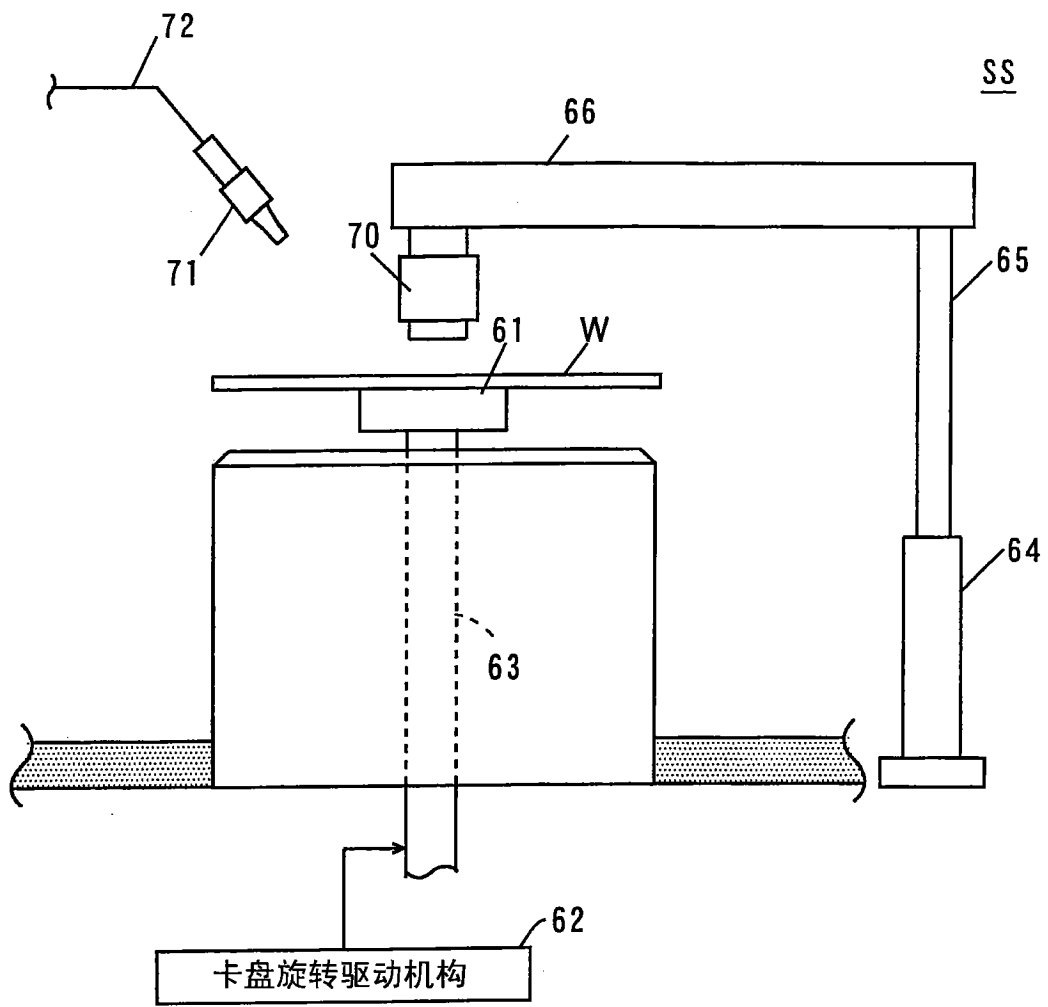


图9

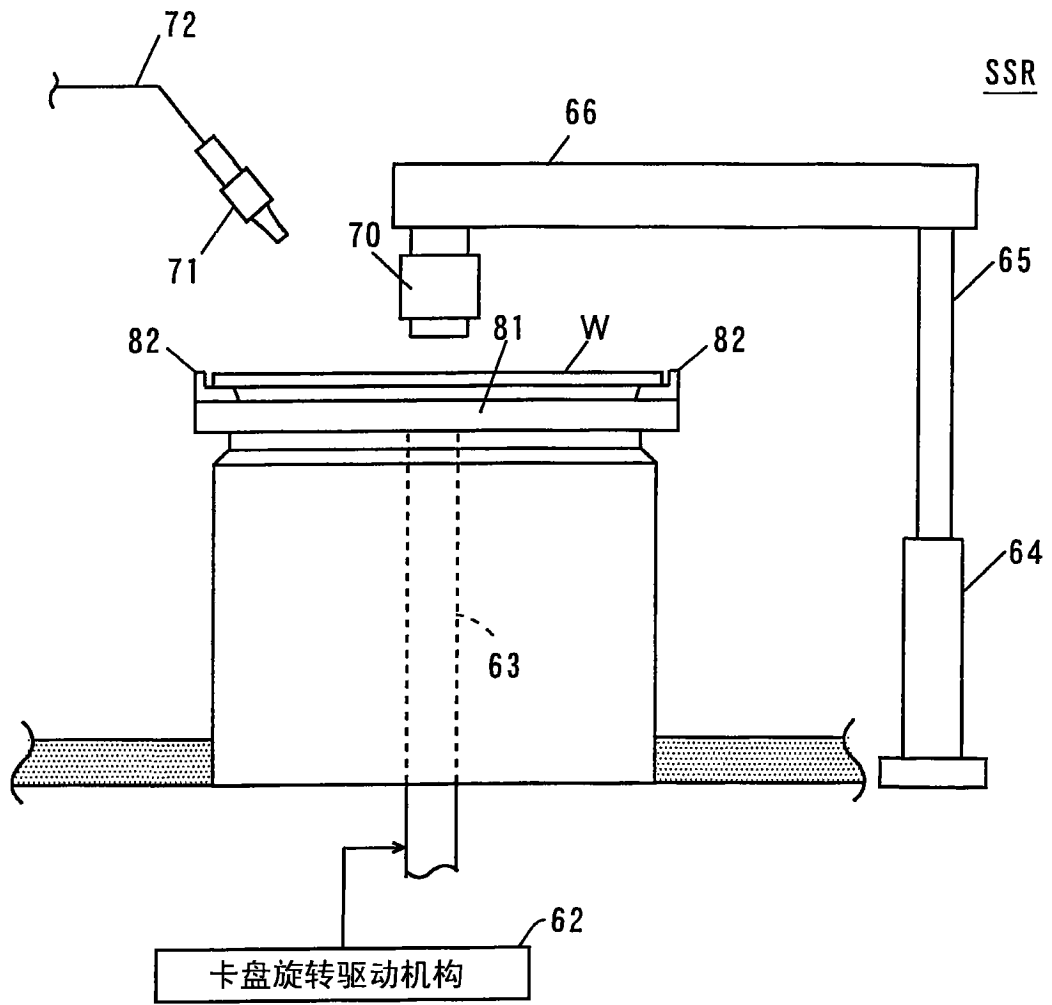


图10

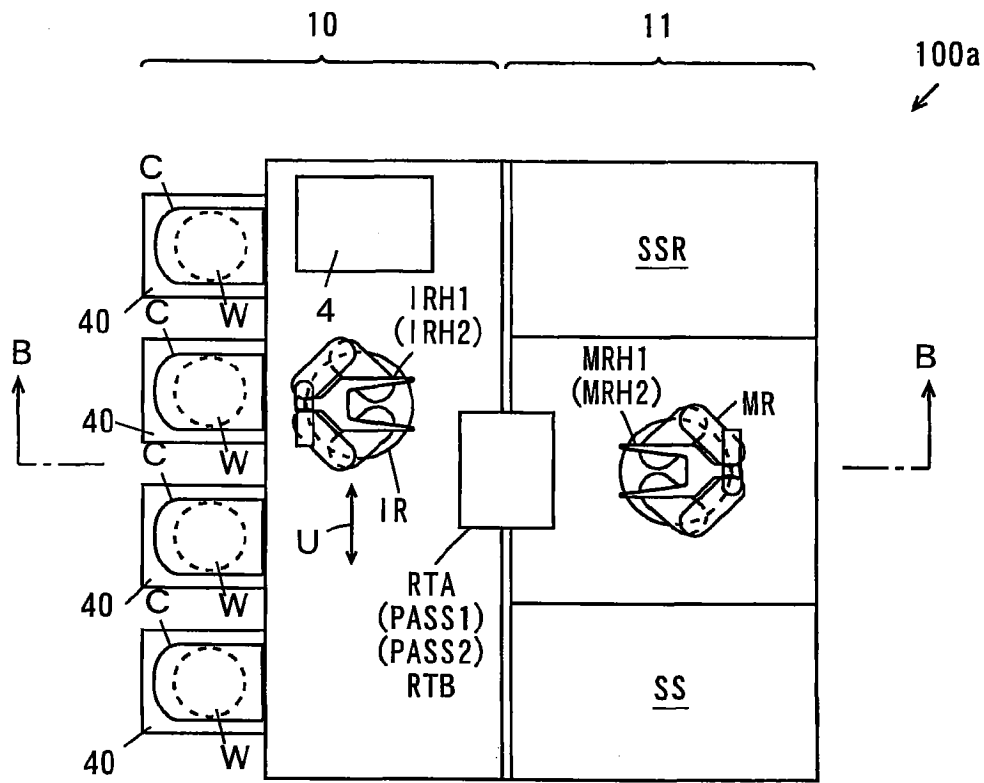


图11A

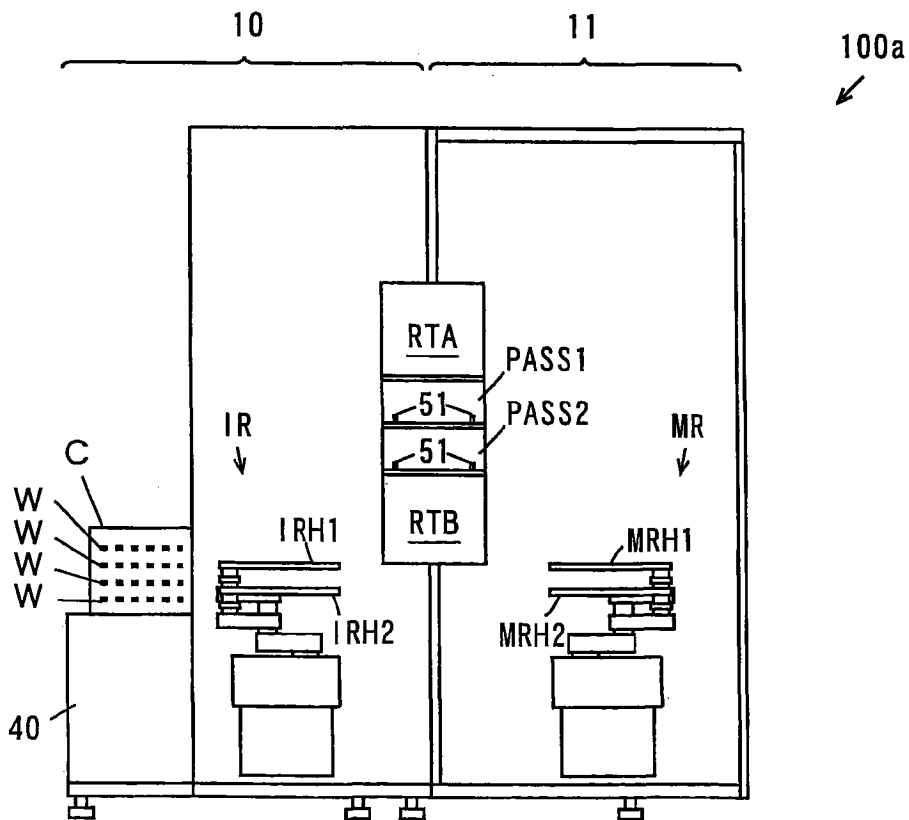


图11B

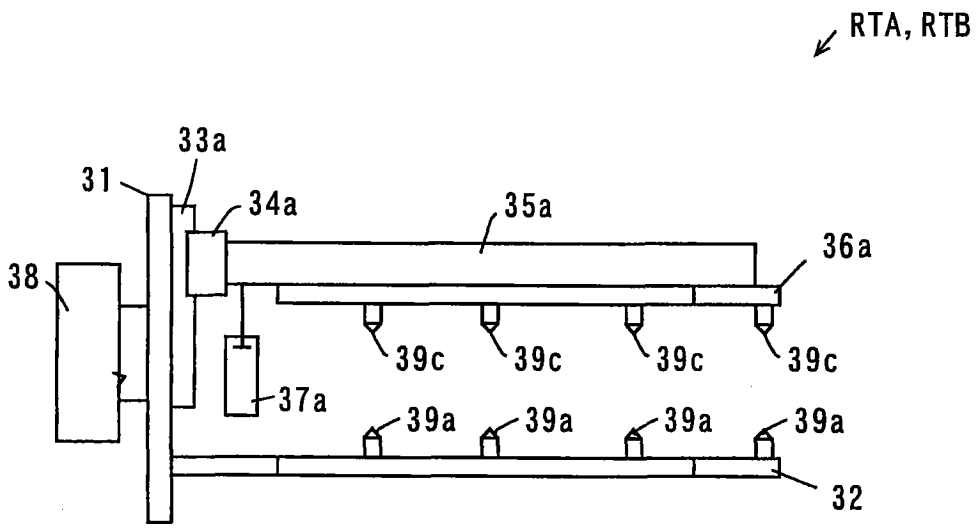


图12A

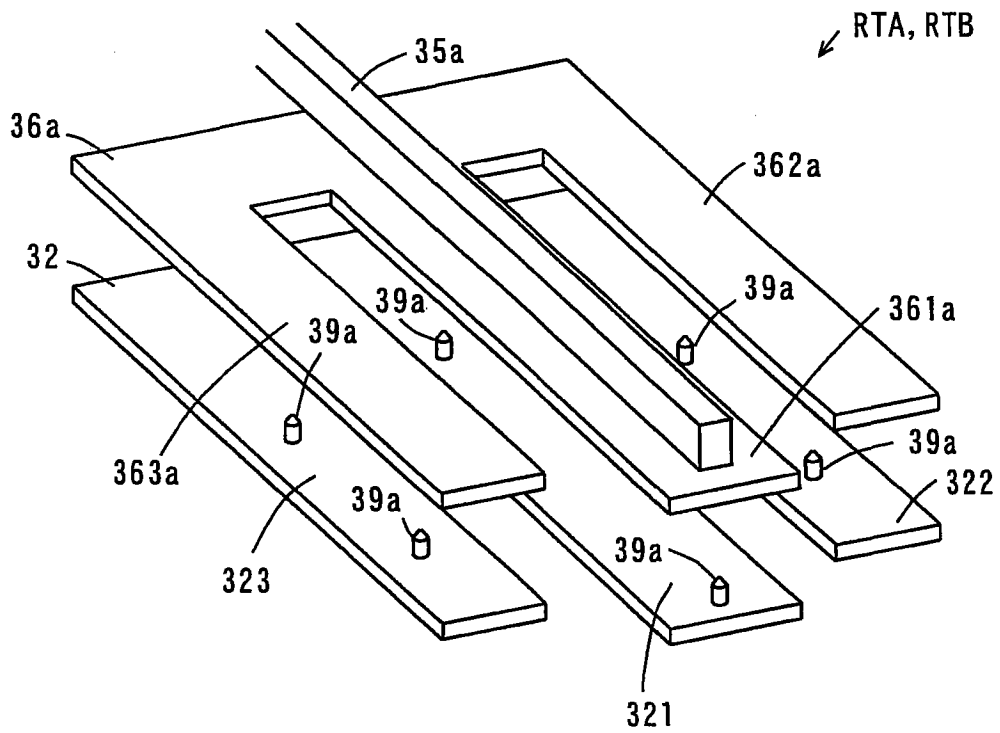


图12B