



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105027268 B

(45)授权公告日 2017.07.11

(21)申请号 201480010842.3

(22)申请日 2014.02.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105027268 A

(43)申请公布日 2015.11.04

(30)优先权数据
2013-045532 2013.03.07 JP
2013-140416 2013.07.04 JP
2014-028314 2014.02.18 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.08.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2014/055054 2014.02.28

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/136670 JA 2014.09.12

(73)专利权人 芝浦机械电子株式会社

地址 日本神奈川县

(72)发明人 宫崎邦浩 林航之介 大田垣崇
长岛裕次

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 高迪

(51)Int.Cl.
H01L 21/304(2006.01)
F26B 3/28(2006.01)
F26B 5/16(2006.01)

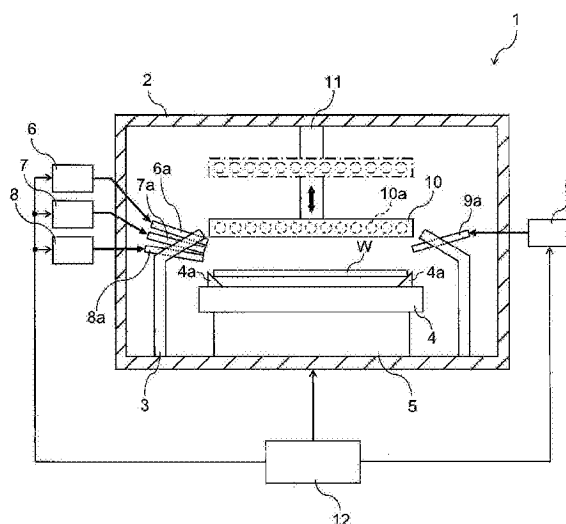
审查员 仵乐娟

(54)发明名称

基板处理装置以及基板处理方法

(57)摘要

实施方式涉及的基板处理装置(1)具备:支撑基板W的工作台(4);向该工作台(4)上的基板W的表面供给挥发性溶剂的溶剂供给部(8);对供给有挥发性溶剂的基板W照射光,并作为对基板W进行加热以使在供给有该挥发性溶剂的基板W的表面产生气层并使挥发性溶剂成为液体珠的加热部而发挥作用的照射部(10)。由此,能够抑制图案的倒塌并且进行良好的基板干燥。



1. 一种基板处理装置,其特征在于,具备:
工作台,以水平状态支撑基板;
旋转机构,使上述工作台在水平面内旋转;
处理液供给部,向旋转的上述基板的表面供给处理液;
溶剂供给部,向被供给上述处理液且旋转的上述基板的表面供给挥发性溶剂;
加热部,以使在被供给上述挥发性溶剂且旋转的上述基板的表面产生气层并使上述挥发性溶剂成为液体珠的方式加热上述基板;以及
控制部;

上述控制部以下述方式对上述溶剂供给部进行控制:从由上述处理液供给部向上述基板供给上述处理液结束之前起,开始由上述溶剂供给部向上述基板供给上述挥发性溶剂;并且上述控制部以下述方式对上述加热部进行控制:在由上述溶剂供给部对上述基板进行的上述挥发性溶剂的供给结束后、或者在供给过程中,开始由上述加热部对上述基板进行加热。

2. 根据权利要求1记载的基板处理装置,其特征在于,
上述基板处理装置还具备使上述加热部相对于上述基板的表面在上下方向移动的移动机构。

3. 根据权利要求1记载的基板处理装置,其特征在于,
上述基板处理装置还具备使上述加热部沿着上述基板的表面移动的移动机构。

4. 根据权利要求1记载的基板处理装置,其特征在于,
上述加热部为对供给有上述挥发性溶剂的上述基板照射电磁波的照射部。

5. 一种基板处理方法,其特征在于,具有:
向水平面内旋转的基板的表面供给处理液的工序;
向被供给上述处理液且旋转的上述基板的表面供给挥发性溶剂的工序;以及
以使在被供给上述挥发性溶剂且旋转的上述基板的表面产生气层并使上述挥发性溶剂成为液体珠的方式加热上述基板的工序,

在供给上述挥发性溶剂的工序中,在从供给上述处理液的工序结束之前起,开始向上述基板供给上述挥发性溶剂,

在上述加热的工序中,在对上述基板进行的上述挥发性溶剂的供给结束后、或供给过程中,开始上述基板的加热。

6. 根据权利要求5记载的基板处理方法,其特征在于,
在加热上述基板的工序中,对供给有上述挥发性溶剂的上述基板照射电磁波。

基板处理装置以及基板处理方法

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及基板处理装置以及基板处理方法。

背景技术

[0002] 基板处理装置是如下所述的装置：在半导体等的制造工序中，向晶片、液晶基板等基板的表面供给处理液并对该基板表面进行处理，之后，对基板表面进行干燥。在该干燥工序中，由于伴随近年的半导体的高集成化、高容量化的微细化，产生例如存储器单元、栅极周围的图案倒塌的问题。这起因于图案彼此的间隔、构造、以及处理液的表面张力等。

[0003] 因此，将抑制上述的图案倒塌作为目的，提出使用了表面张力比超纯水小的IPA（2-丙醇：异丙醇）的基板干燥（例如，参照专利文献1），在量产工场等使用将基板表面上的超纯水置换成IPA而进行基板干燥的处理方法。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1：日本特开2008-34779号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的问题

[0008] 然而，半导体的微细化日益发展，即使是使用了如IPA那样挥发性高的有机溶剂的干燥，晶片的微细图案也会由于液体的表面张力等发生歪斜。

[0009] 例如，在液体进行干燥的过程中，基板表面的干燥速度产生不均匀，一部分的图案间残留液体时，由于该部分的液体的表面张力，图案发生倒塌。尤其是，液体残留的部分的图案彼此由于液体的表面张力所造成的弹性变形而歪斜，在该液中少量溶解的残渣凝聚，在之后液体完全地气化时，歪斜了的图案彼此粘合而倒塌。

[0010] 本发明所要解决的问题提供一种能够抑制图案的倒塌并且进行良好的基板干燥的基板处理装置以及基板处理方法。

[0011] 用于解决问题的手段

[0012] 实施方式涉及的基板处理装置具备：溶剂供给部，向基板的表面供给挥发性溶剂；以及加热部，加热基板，以使在供给有挥发性溶剂的基板的表面产生气层并使挥发性溶剂成为液体珠。

[0013] 实施方式涉及的基板处理方法具有：向基板的表面供给挥发性溶剂的工序；以及以使在供给有挥发性溶剂的基板的表面产生气层并使挥发性溶剂成为液体珠的方式加热基板的工序。

[0014] 发明的效果

[0015] 根据本发明，能够抑制图案的倒塌并且进行良好的基板干燥。

附图说明

- [0016] 图1是表示第一实施方式涉及的基板处理装置的概略结构的图。
- [0017] 图2是表示第一实施方式涉及的基板处理工序的流程的流程图。
- [0018] 图3是用于说明第一实施方式涉及的由照射部进行的干燥的说明图。
- [0019] 图4是用于说明第一实施方式涉及的不使用照射部的情况下的干燥的说明图。
- [0020] 图5是表示第二实施方式涉及的基板处理装置的概略结构的图。
- [0021] 图6是表示第三实施方式涉及的基板处理装置的概略结构的图。
- [0022] 图7是表示第四实施方式涉及的基板处理装置的概略结构的图。
- [0023] 图8是表示第四实施方式涉及的照射部用的移动机构的概略结构的俯视图。
- [0024] 图9是表示第四实施方式涉及的照射部用的移动机构的另一个例子的俯视图。
- [0025] 图10是表示第五实施方式涉及的基板处理装置的概略结构的图。
- [0026] 图11是表示第六实施方式涉及的基板处理装置的概略结构的图。

具体实施方式

[0027] (第一实施方式)

[0028] 参照图1~图4对第一实施方式进行说明。

[0029] 如图1所示,第一实施方式涉及的基板处理装置1具备成为处理室的处理箱2、在该处理箱2内设置的罩3、在该罩3内在水平状态下支撑基板W的工作台4、以及使该工作台4在水平面内旋转的旋转机构5。进一步地,基板处理装置1具备,向工作台4上的基板W的表面供给第一处理液的第一处理液供给部6、向工作台4上的基板W的表面供给第二处理液的第二处理液供给部7、供给挥发性溶剂的溶剂供给部8、供给气体的气体供给部9、照射光的照射部10、使该照射部10移动的移动机构11、以及控制各部的控制部12。

[0030] 罩3形成为圆筒形状,从周围包围工作台4并将该工作台4收纳于内部。罩3的周壁的上部朝向径向的内侧倾斜,并以工作台4上的基板W露出的方式开口。该罩3接收从旋转的基板W上流落或者飞溅的处理液。另外,在罩3的底部,设有用于排出接收到的处理液的排出管(未图示)。

[0031] 工作台4定位于罩3内的中央附近,该工作台4设置成在水平面内能够旋转。该工作台4具有多个销等的支撑构件4a,通过这些支撑构件4a,使晶片、液晶基板等基板W保持为能够装卸。

[0032] 旋转机构5具有与工作台4连结的旋转轴,以及成为使该旋转轴旋转的驱动源的电动机(均未图示)等,通过电动机的驱动经由旋转轴使工作台4旋转。该旋转机构5与控制部12电连接,该驱动由控制部12控制。

[0033] 第一处理液供给部6具有相对于工作台4上的基板W的表面从斜方向吐出第一处理液的喷嘴6a,从该喷嘴6a向工作台4上的基板W的表面供给第一处理液,例如抗蚀剂剥离处理用的APM(氨水以及过氧化氢水的混合液)。喷嘴6a装配于罩3的周壁的上部,其角度、吐出流速等调整成向基板W的表面中心附近供给第一处理液。该第一处理液供给部6与控制部12电连接,其驱动由控制部12控制。另外,第一处理液供给部6具备,存积第一处理液的罐、成为驱动源的泵、以及成为调整供给量的调整阀的阀门(均未图示)等。

[0034] 第二处理液供给部7具有相对于工作台4上的基板W的表面从斜方向吐出第二处理液的喷嘴7a,从该喷嘴7a向工作台4上的基板W的表面供给第二处理液,例如洗净处理用的

纯水(超纯水)。喷嘴7a装配于罩3的周壁的上部,其角度、吐出流速等调整成向基板W的表面中心附近供给第二处理液。该第二处理液供给部7与控制部12电连接,其驱动由控制部12控制。另外,第二处理液供给部7具备,存积第二处理液的罐、成为驱动源的泵、以及成为调整供给量的调整阀的阀门(均未图示)等。

[0035] 溶剂供给部8具有相对于工作台4上的基板W的表面从斜方向吐出挥发性溶剂的喷嘴8a,从该喷嘴8a向工作台4上的基板W的表面供给挥发性溶剂,例如IPA。喷嘴8a装配于罩3的周壁的上部,其角度、吐出流速等调整成向基板W的表面中心附近供给挥发性溶剂。该溶剂供给部8与控制部12电连接,其驱动由控制部12控制。另外,溶剂供给部8具备,存积挥发性溶剂的罐、成为驱动源的泵、以及成为调整供给量的调整阀的阀门(均未图示)等。

[0036] 在此,作为挥发性溶剂,除IPA以外,还能够使用例如,乙醇等一元醇类,此外还能够使用乙醚、乙基甲基醚等醚类等。另外,挥发性溶剂优选为可溶于水。

[0037] 气体供给部9具有相对于工作台4上的基板W的表面从斜方向吐出气体的喷嘴9a,从该喷嘴9a向工作台4上的基板W的表面供给气体,例如氮气,使基板W的表面上的空间成为氮气气氛。喷嘴9a装配于罩3的周壁的上部,其角度、吐出流速等调整成向基板W的表面中心附近供给气体。该气体供给部9与控制部12电连接,其驱动由控制部12控制。另外,气体供给部9具备,存积气体的罐、成为调整供给量的调整阀的阀门(均未图示)等。

[0038] 在此,作为供给的气体,能够使用氮气以外的不活泼性气体,例如,氩气、二氧化碳气体以及氦气等。该不活泼性气体被供给到基板W的表面,因此,能够去除基板W的表面上的氧,防止水印(水迹)(water mark)的生成。另外,供给的气体优选是被加热了的气体。

[0039] 照射部10具有多个灯10a,设于工作台4的上方,通过各灯10a的点灯向工作台4上的基板W的表面照射光。该照射部10构成为通过移动机构11在上下方向(升降方向)上能够移动,向与罩3近接的照射位置(以图1中的实线所示那样,与基板W的表面近接的位置)和从罩3离开了规定距离的待机位置(以图1中的点划线所示那样,从基板W的表面离开后的位置)移动。照射部10与控制部12电连接,其驱动由控制部12控制。

[0040] 在此,作为照射部10,能够采用例如,将直管型的灯10a设成多根排列、或将灯泡型的灯10a设成多个阵列状等。此外,作为灯10a,能够使用例如,卤素灯、氩气闪光灯(作为一个例子,具有400~1000nm的波长光的闪光灯)等。

[0041] 该照射部10作为对基板W进行加热的加热部发挥作用。另外,作为照射部10,能够使用对工作台4上的基板W照射电磁波的各种照射部,除照射光的灯10a以外,还能够使用例如,对工作台4上的基板W照射远红外线的远红外加热器、照射微波的微波加热器等。

[0042] 移动机构11具有保持照射部10的保持部、使该保持部在照射部10的升降方向上移动的机构、以及成为驱动源的电动机(均未图示)等,通过电动机的驱动使照射部10与保持部一起移动。该移动机构11与控制部12电连接,其驱动由控制部12控制。

[0043] 控制部12具备集中地控制各部的微型计算机、以及存储与基板处理有关的基板处理信息、各种程序等的存储部。该控制部12基于基板处理信息、各种程序,来控制旋转机构5、第一处理液供给部6、第二处理液供给部7、溶剂供给部8、气体供给部9、照射部10以及移动机构11等,对于旋转中的工作台4上的基板W的表面,进行基于第一处理液供给部6的第一处理液的供给、基于第二处理液供给部7的第二处理液的供给、基于溶剂供给部8的挥发性溶剂的供给、基于气体供给部9的气体的供给以及基于照射部10的照射(加热)等控制。

[0044] 随后,参照图2对上述的基板处理装置1进行的基板处理(基板处理方法)进行说明。另外,在工作台4上设有基板W,前期准备完成。此外,照射部10在从罩3离开了规定距离的待机位置(参照图1中的点划线)进行待机。

[0045] 如图2所示,首先,控制部12控制旋转机构5,使工作台4以规定的转速旋转(步骤S1),随后,控制第一处理液供给部6,从第一喷嘴6a向旋转的工作台4上的基板W的表面以规定时间供给第一处理液,即APM(步骤S2)。作为第一处理液的APM从第一喷嘴6a,被朝向旋转的工作台4上的基板W的中央吐出,通过由基板W的旋转产生的离心力,扩展到基板W的表面整体。由此,工作台4上的基板W的表面由APM覆盖而被处理。另外,工作台4的转速、规定时间等的处理条件虽预先被设定,但也能够由操作者任意地进行变更。

[0046] 步骤S2之后,控制部12在使第一处理液的供给停止后,控制第二处理液供给部7,从第二喷嘴7a向旋转的工作台4上的基板W的表面以规定时间供给第二处理液,即超纯水(步骤S3)。作为第二处理液的超纯水从第二喷嘴7a,朝向旋转的工作台4上的基板W的中央吐出,通过由基板W的旋转产生的离心力,扩大到基板W的表面整体。由此,工作台4上的基板W的表面由超纯水覆盖而被洗净。

[0047] 步骤S3之后,控制部12在使第二处理液的供给停止后,控制移动机构11,使照射部10从待机位置下降到照射位置,进一步地,控制气体供给部9,从喷嘴9a向旋转的工作台4上的基板W的表面以规定时间供给气体,即氮气(步骤S4)。另外,此时,没有使照射部10的各灯10a点灯。氮气从喷嘴9a,被朝向旋转的工作台4上的基板W的中央吐出,通过由基板W的旋转产生的气流,扩大到基板W的表面整体。由此,工作台4上的基板W的表面与照射部10之间的空间成为氮气氛。通过将该空间设成氮气氛,从而使氧浓度减少,能够抑制基板W的表面的水印的产生。另外,由于通过照射部10从待机位置移动到照射位置,工作台4上的基板W的表面与照射部10之间的空间变狭小,所以能够缩短使该空间成为氮气氛的时间,能够缩短整体的处理时间。

[0048] 步骤S4之后,控制部12在使氮气的供给停止后,控制溶剂供给部8,从喷嘴8a向旋转的工作台4上的基板W的表面以规定时间供给挥发性溶剂,即IPA(步骤S5)。另外,IPA的供给优选在超纯水干燥前进行。作为挥发性溶剂的IPA从喷嘴8a,被朝向旋转的工作台4上的基板W的中央吐出,通过由基板W的旋转产生的离心力,扩大到基板W的表面整体。由此,工作台4上的基板W的表面从超纯水置换成IPA。此时,从溶剂供给部8的喷嘴8a吐出的IPA的温度设成小于其沸点,通过将IPA可靠地作为液体的状态向基板W的表面供给,因此在基板W的表面的整体区域,超纯水被均等地置换成IPA。在本实施方式中,相对于基板W,IPA以液体的状态被连续地供给。

[0049] 另外,IPA供给时的工作台4,即基板W的转速设定成以基板W的表面没有露出的程度,挥发性溶剂的膜在基板W的表面上成为薄膜。此外,关于来自喷嘴9a的氮气的供给,还可以设成在步骤S4之后不使氮气的供给停止,即使在步骤S5中也继续氮气的供给。

[0050] 步骤S5之后,控制部12在使挥发性溶剂的供给停止后,控制照射部10,对照射部10的各灯10a进行点灯,对旋转的工作台4上的基板W以规定时间加热(步骤S6)。此时,照射部10能够进行能够设成基板W的温度用10秒变成100度以上的加热。因此,能够将残留着IPA的基板W的表面瞬间地干燥。另外,基于照射部10的照射的加热虽在IPA的供给停止后开始,但不限于此,还可以从IPA的供给中开始加热。

[0051] 在此,在基于照射部10的加热干燥中,为了抑制图案倒塌,如上述那样,用数秒将基板W加热到百度以上的高温为止是重要的。进一步地,不对IPA加热,仅加热基板W也是必要的。为了该瞬间的高温到达,希望使用波长在400~3000nm具有峰值强度的照射部10。此外,为了可靠的干燥,基板W的最终温度(利用加热而到达的最终温度)优选是与处理液、溶剂的在大气压中的沸点相比提高20℃以上的加热温度,除此之外,到达最终温度的时间优选是10秒以内,例如,在数10msec~数秒的范围内。

[0052] 步骤S6之后,控制部12控制移动机构11,使照射部10从照射位置上升到待机位置,随后,控制照射部10,对照射部10的各灯10a进行灭灯,停止基板W的加热(步骤S7),最后,控制旋转机构5,停止基板W的旋转(步骤S8),处理完成。之后,基板W从工作台4的各支撑构件4a取出并搬出。

[0053] 另外,在基板W的搬出之前,照射部10定位到待机位置,因此,能够防止在基板W的搬出时照射部10变成阻碍。此外,即使在将基板W设置于处理箱2内的工作台4时,通过将照射部10事先定位到待机位置,从而,能够防止在基板W的搬入时照射部10变成阻碍。进一步地,在向基板W供给第一处理液、第二处理液时,通过将照射部10事先定位到待机位置,能够抑止处理液附着于照射部10。

[0054] 在使用了上述的照射部10的干燥工序(步骤S6)中,通过基于该照射部10进行的加热,如图3所示,从基板W的表面上的图案P的周围液体A1气化,因此,基板表面瞬间地干燥。此时,照射部10仅将基板W瞬间地加热到上述的最终温度为止,以便在供给有液体A1的基板W的表面产生气层A2并使液体A1成为液体珠(生成液体A1的液体珠(对应日语:液玉))。

[0055] 详细地,若基板W通过照射部10的照射被瞬间地加热,则与基板W的表面上的图案P接触着的液体A1比其他部分的液体A1更早地开始气化。由此,在基板W的表面上的图案P的周围,通过液体A1的气化(沸腾),如薄膜那样地生成气体的层(气泡的集合),即气层A2。因此,通过气层A2,相邻的图案P之间的液体A1被挤出到基板W的表面并进行干燥。

[0056] 即,通过对基板W瞬间地加热,从而与基板W的表面上的图案P接触着的挥发性溶剂的液体A1瞬间地气化,基板W的表面上的其他部分的挥发性溶剂的液体A1立即液体珠化(液体珠化现象)。这样生成的液体珠因由基板W的旋转产生的离心力从基板W上飞起,结果是基板W的干燥完成。这样,能够抑制液体A1在一部分的图案间残留,基板W的表面的液体A1的干燥速度均匀,因此,能够抑止由基于残留的液体A1的倒塌力(例如,表面张力等)引起图案P倒塌。

[0057] 另一方面,在不使用照射部10的情况下的干燥中,在IPA的液体A1干燥的过程中,液体A1的干燥速度产生不均匀,如图4所示,液体A1残留在一部分的图案P之间,由基于该部分的液体A1的倒塌力引起图案P倒塌。例如,图案P之一的宽度是20nm,其高度是200nm(相对于宽度,高度为10倍)。像这样的图案P是细微的图案,进入到该图案P之间的间隙的液体A1变得难以干燥。因此,在其他部分干燥后,液体A1还残留在一部分的图案P之间,由基于该液体A1的倒塌力引起图案倒塌。

[0058] 如以上说明所示,根据第一实施方式,通过对供给有挥发性溶剂(例如,IPA)的基板W照射光,以使供给有该挥发性溶剂的基板W的表面产生气体的层(气层)的方式对基板W进行加热,从而,从与基板W上的图案接触的挥发性溶剂开始气化(沸腾)。此时,通过产生的气体的层使挥发性溶剂不残留于图案间,能够瞬间地干燥基板W的表面。这样,能够防止挥

发性溶剂残留在图案间,能够抑止由残留的挥发性溶剂造成的图案倒塌,所以能够抑制图案倒塌并且进行良好的基板干燥。

[0059] 此外,通过在挥发性溶剂的供给完成后进行基于照射部10的照射的加热,即使挥发性溶剂的供给量少,也能使挥发性溶剂向基板W的表面整体可靠地遍布,能够实现可靠的干燥。即,若在供给中执行加热,通过该热,供给中的挥发性溶剂会气化,存在挥发性溶剂不向基板的表面整体遍布的情况,但通过在挥发性溶剂的供给完成后进行加热,能够抑止上述情况。

[0060] 另一方面,在挥发性溶剂的供给量充分,挥发性溶剂向基板的表面整体遍布时,也可以设成在挥发性溶剂的供给中开始基于照射部10的照射的加热。在这种情况下,与在挥发性溶剂的供给完成后开始加热的情况相比,能够缩短基板W的干燥时间,所以能够缩短整体的处理时间。

[0061] 另外,在上述的实施方式中,虽使用APM作为第一处理液,但不限于此,例如,还能够使用SPM(硫酸以及过氧化氢水的混合液)。APM与IPA难以反应,但SPM与IPA容易反应。为了避免该SPM与IPA的反应,希望将进行SPM处理的第一旋转处理模块和进行基于照射部10的加热以及IPA干燥的第二旋转处理模块单独设置。在这种情况下,在第一旋转处理模块的SPM处理后,不执行干燥处理而是将基板W搬运到第二旋转处理模块,由该第二旋转处理模块进行干燥处理。

[0062] 此外,在上述的实施方式中,在对于基板W的洗净液的供给停止后,开始IPA等挥发性溶剂的供给,但还可以设为在由超纯水等第二处理液进行的洗净的末期,从还对基板W供给该处理液时,使挥发性溶剂的供给开始。

[0063] (第二实施方式)

[0064] 参照图5对第二实施方式进行说明。

[0065] 第二实施方式基本与第一实施方式相同。因此,在第二实施方式中,对与第一实施方式的区别点进行说明,与在第一实施方式中说明了的部分相同的部分以相同符号表示,并省略其说明。

[0066] 如图5所示,在第二实施方式涉及的基板处理装置1中,第一处理液供给部6的喷嘴6a、第二处理液供给部7的喷嘴7a、溶剂供给部8的喷嘴8a以及气体供给部9的喷嘴9a设置于照射部10内。这些喷嘴6a、7a、8a以及9a形成为能够向工作台4上的基板W的表面供给各自的流体(第一处理液、第二处理液、挥发性溶剂或者气体)。另外,作为各喷嘴6a、7a、8a以及9a的材料,使用遇热不变形的材料,例如,能够使用通过照射部10的各灯10a而不被加热的石英等材料。

[0067] 在该第二实施方式涉及的基板处理装置1中,各喷嘴6a、7a、8a以及9a位于工作台4上的基板W的正上方,因此,即使供给液体、气体时的流速缓慢,也能够向基板中心容易地供给液体、气体。此外,即使减少供给的液体的流量,也能够由液体覆盖基板W的表面,所以能够削减液体的使用量。相同地,即使减少供给的气体的流量,也能够将基板W的表面上的空间设成供给的气体气氛,因此能够削减气体的使用量。

[0068] 如以上说明所示,根据第二实施方式,能够得到与第一实施方式相同的效果。进一步地,通过在照射部10内设置各喷嘴6a、7a、8a以及9a,即使在供给液体、气体时的流速缓慢的情况下,也能够向基板中心容易地供给液体、气体。除此之外,还能够减少液体、气体的流

量,能够削减这些液体、气体的使用量。

[0069] (第三实施方式)

[0070] 参照图6对第三实施方式进行说明。

[0071] 第三实施方式基本与第二实施方式相同。因此,在第三实施方式中,对与第二实施方式的区别点进行说明,与在第二实施方式中说明了的部分相同的部分以相同符号表示,并省略其说明。

[0072] 如图6所示,在第三实施方式涉及的基板处理装置1中设置成,照射部10在基板W的下方,即,在各支撑构件4a上的基板W与工作台4之间,并对该基板W的工作台4侧的面照射光。该照射部10与第二实施方式相同地,通过移动机构11在升降方向(上下方向)上能够移动。

[0073] 在该第三实施方式涉及的基板处理装置1中,由于照射部10位于各支撑构件4a上的基板W与工作台4之间,因此,能够空出各支撑构件4a上的基板W的上方的空间,能够不设成复杂的构造而容易地在该空间设置其他构件、装置等(例如,喷嘴6a、7a、8a、9a等)。

[0074] 如以上说明所示,根据第三实施方式,能够得到与第二实施方式相同的效果。进一步地,通过在各支撑构件4a上的基板W的下方,例如在各支撑构件4a上的基板W与工作台4之间设置照射部10,能够空出各支撑构件4a上的基板W的上方的空间,因此能够容易地在该空间设置其他构件或装置等。

[0075] (第四实施方式)

[0076] 参照图7~图9对第四实施方式进行说明。

[0077] 第四实施方式基本与第一实施方式相同。因此,在第四实施方式中,对与第一实施方式的区别点进行说明,与在第一实施方式中说明了的部分相同的部分以相同符号表示,并省略其说明。

[0078] 如图7以及图8所示,在第四实施方式涉及的基板处理装置1中照射部10A是照射线激光的线激光仪(line laser)。该照射部10A的长度方向的长度形成得比基板W的直径长,该照射部10A构成为通过移动机构11A沿着工作台4上的基板W的表面能够移动。照射部10A与第一实施方式相同地,以使在供给有挥发性溶剂的该基板W的表面产生气体的层(气层)的方式对基板W进行加热。

[0079] 移动机构11A由保持照射部10A并使该照射部10A移动的一对移动机构21以及22(参照图8)、支撑移动机构21的支柱23、以及支撑移动机构22的支柱24(参照图8)构成。一对移动机构21以及22保持照射部10A,以使该照射部10A位于工作台4上的基板W的上方,并且使该照射部沿着工作台4上的基板W的表面平行地移动。作为这些移动机构21以及22,例如,能够使用将伺服电动机作为驱动源的进给丝杠式的移动机构或将直线电动机作为驱动源的直线电动机式的移动机构等。

[0080] 在该第四实施方式涉及的基板处理装置1中,照射部10A在进行加热干燥的情况下,通过一对移动机构21以及22沿着旋转的工作台4上的基板W的表面平行地移动并照射激光,从而来进行对于基板W的表面整体的激光的照射。此时,照射部10A例如从基板W的中心向外周移动。通过这样的加热干燥,在供给有挥发性溶剂的基板W的表面,与第一实施方式相同地,产生气体的层(气层),因此基板W的表面瞬间地干燥。

[0081] 在此,对通过线激光型的照射部10A对基板W的表面整体照射激光的情况下的其他

结构的一个例子进行说明。

[0082] 如图9所示,照射部10A设置于作为支柱发挥作用的移动机构11B的上部,该照射部10A构成为将作为该支柱的移动机构11B的轴心作为旋转轴并通过移动机构11B沿着基板W的表面能够摇动(能够转动)。该照射部10A通过移动机构11B将旋转轴作为中心进行转动,沿着旋转的工作台4上的基板W的表面平行地移动(摇动)并照射激光,从而进行对基板W的表面整体的激光的照射。

[0083] 如以上说明所示,根据第四实施方式,能够得到与第一实施方式相同的效果。进一步地,通过使用线激光型的照射部10A,与覆盖工作台4上的基板W的表面整体那样的照射部相比,能够防止照射装置的大型化。

[0084] (第五实施方式)

[0085] 参照图10对第五实施方式进行说明。

[0086] 第五实施方式基本与第一实施方式相同。因此,在第五实施方式中,对与第一实施方式的区分点进行说明,与在第一实施方式中说明了的部分相同的部分以相同符号表示,并省略其说明。

[0087] 如图10所示,在第五实施方式涉及的基板处理装置1中,设有对处理箱2内减压的减压部31。该减压部31具备与处理箱2内连接的配管31a、以及在该配管31a的中途设置的减压泵31b。减压泵31b与控制部12电连接,其驱动由控制部12控制。这样的减压部31通过减压泵31b的驱动从配管31a对处理箱2内的气体进行排气来对该处理箱2内减压,使该处理箱2内成为真空状态。

[0088] 在该第五实施方式涉及的基板处理装置1中,在由照射部10进行的加热干燥前,例如,在挥发性溶剂即IPA的供给后(即,在第一实施方式中的图2中步骤S5与步骤S6之间),处理箱2内通过减压部31被减压至规定的真空压为止。在处理箱2内成为真空状态时,执行由照射部10进行的加热干燥(第一实施方式中的图2中步骤S6)。此时,通过处理箱2内的减压,IPA的沸点下降,与IPA的沸点下降的量相应地能够以比在大气下低的加热温度产生上述的液体珠化现象。因此,即使在处理的基板W不适于高温加热的情况等,也能够进行加热干燥。

[0089] 如以上说明所示,根据第五实施方式,能够得到与第一实施方式相同的效果。进一步地,通过将处理箱2内设为减压状态而执行由照射部10进行的加热干燥,从而能够使在处理箱2内的基板W的表面存在的液体的沸点下降,与IPA的沸点下降的量相应地能够以比在大气下低的加热温度产生上述的液体珠化现象。因此,与不将处理箱2内设为减压状态而执行由照射部10进行的加热干燥的情况相比,即使在处理的基板W不适于高温加热的情况等,也能够用比在大气下低的加热温度进行加热干燥,能够可靠地抑制图案倒塌并且进行良好的基板干燥。

[0090] (第六实施方式)

[0091] 参照图11对第六实施方式进行说明。

[0092] 第六实施方式基本与第一实施方式相同。因此,在第六实施方式中,对与第一实施方式的区分点进行说明,与在第一实施方式中说明了的部分相同的部分以相同符号表示,并省略其说明。

[0093] 在第六实施方式涉及的基板处理装置1中,如图11所示,设有搬送基板W的搬送部41。该搬送部41从处理箱2内的工作台4上搬出基板W,并搬送到收纳多个基板W的缓冲部42

为止。另外，第六实施方式涉及的基板处理装置1不具备第一实施方式涉及的照射部10，在第六实施方式涉及的基板处理工序中，不执行由照射部10进行的加热干燥，进行基于基板W的旋转的甩脱(对应日语：振り切り)干燥。

[0094] 搬送部41具备：能够在处理箱2与缓冲部42之间搬送基板W的搬送臂41a、安装于该搬送臂41a并支撑基板W的搬送臂加热器41b、朝向搬送臂加热器41b上的基板W喷射气体(例如，氮气等不活泼性气体)的气体喷射部41c、以及吸引从基板W返回的气体并进行排气的排气部41d。

[0095] 搬送臂加热器41b是在基板W的搬送中途将基板W瞬间地加热至高温的构件，该搬送臂加热器41b支撑基板W，并作为对该支撑着的基板W加热的加热部发挥作用。该搬送臂加热器41b与第一实施方式相同地，以使在供给有挥发性溶剂的基板W的表面产生气体的层(气层)的方式对该基板W进行加热。另外，由于从处理箱2取出的基板W只在处理箱2内甩脱干燥，因此在挥发性溶剂没有完全干燥的状态(某程度付着的状态)下置放到搬送臂加热器41b上。

[0096] 气体喷射部41c以及排气部41d沿着从处理箱2到缓冲部42为止的基板W的搬送路径(基于搬送臂41a的基板W的搬送路径)而设置。气体喷射部41c定位于与排气部41d相比更靠基板W的搬送方向的上流侧。因此，排气部41d位于与气体喷射部41c相比更靠下流侧，该排气部41d设置成吸入从气体喷射部41吹出并触碰到基板W的表面的气体。

[0097] 气体喷射部41c将由搬送臂加热器41b的加热而在基板W的表面生成的挥发性溶剂的液体珠吹飞并去除，该气体喷射部41c位于基板W的搬送路径的上方，并设置成相对于搬送臂加热器41b上的基板W的表面倾斜。该气体喷射部41c从具有与基板W的搬送方向垂直的方向的基板宽度几乎相同或比其大的宽度的狭缝状的开口部(未图示)吹出气体。

[0098] 排气部41d设成吸引由气体喷射部41c吹飞的液体珠，从而使其不向搬送路径飞溅，该排气部41d位于基板W的搬送路径的上方，并设成相对于搬送臂加热器41b上的基板W的表面而呈垂直。该排气部41d从具有与基板W的搬送方向垂直的方向的基板宽度几乎相同或比其大的开口宽度的狭缝状的开口部(未图示)吸入气体。

[0099] 在该第六实施方式涉及的基板处理装置1中，从处理箱2取出的基板W置放于加热器关闭状态的搬送臂加热器41b上。在这种状态下，搬送臂41a从图11中的右向左移动。在搬送臂加热器41b与气体喷射部41c接近时开启加热器，通过加热器的开启，基板W被急速加热。通过该加热，在基板W的表面上生成挥发性溶剂的液体珠。之后，在基板W的表面上生成的挥发性溶剂的液体珠由来自气体喷射部41c的气体而从基板W的表面上被吹飞，通过排气部41d被吸引并去除。由此，基板W的表面瞬间地干燥。另外，在基板W的加热时，基板W被向一方向搬送，并没有旋转。

[0100] 如以上说明所示，根据第六实施方式，能够得到与第一实施方式相同的效果。进一步地，通过在基板W的搬送中途，进行由搬送臂加热器41b进行的加热干燥，即使不进行在处理箱2内的加热干燥，也能够抑制图案倒塌并进行良好的基板干燥。因此，省略在处理箱2内的加热干燥，能够缩短在处理箱2内的基板处理时间。

[0101] 另外，在第六实施方式中，虽将气体喷射部41c以及排气部41d设置于基板W的搬送路径的上方(位于基板W的上部)，但不限于此，例如，还可以设为在基板W的搬送路径的旁边设置气体喷射部41c，在其相反一侧设置排气部41d。在这种情况下，从旁边对搬送臂加热器

41b上的基板W的表面喷射气体,从其相反一侧吸引气体。

[0102] 此外,还可以设成通过使基板W倾斜,来将由基于搬送臂加热器41b进行的急速加热而在基板W的表面上生成的挥发性溶剂的液体珠,从基板W的表面上去除。上述方式能够以如下方式实施,在基板W的搬送中途,由搬送臂加热器41b将基板W急速加热后,使搬送臂41a例如以沿着搬送方向的轴作为中心进行转动,来使保持着的基板W倾斜。通过使基板W倾斜,从而挥发性溶剂的液体珠在基板W的表面上滑动而从基板W的表面上被去除。

[0103] 以上对本发明的几个实施方式进行了说明,但这些实施方式是作为例子而提出的,并没有意图限定发明的范围。例如,第一处理液、第二处理液、气体、挥发性溶剂等的供给以其各自的供给时间不重叠的实施方式进行了说明,但也可以一部分重叠。此外,上述的这些新颖的实施方式可以以其他各种方式进行实施,在不超出发明主旨的范围内,可进行各种省略、调换以及变更。这些实施方式及其变形包括在发明的范围和主旨内,同样,也包括在专利申请的范围所记载的发明和与其等同的范围内。

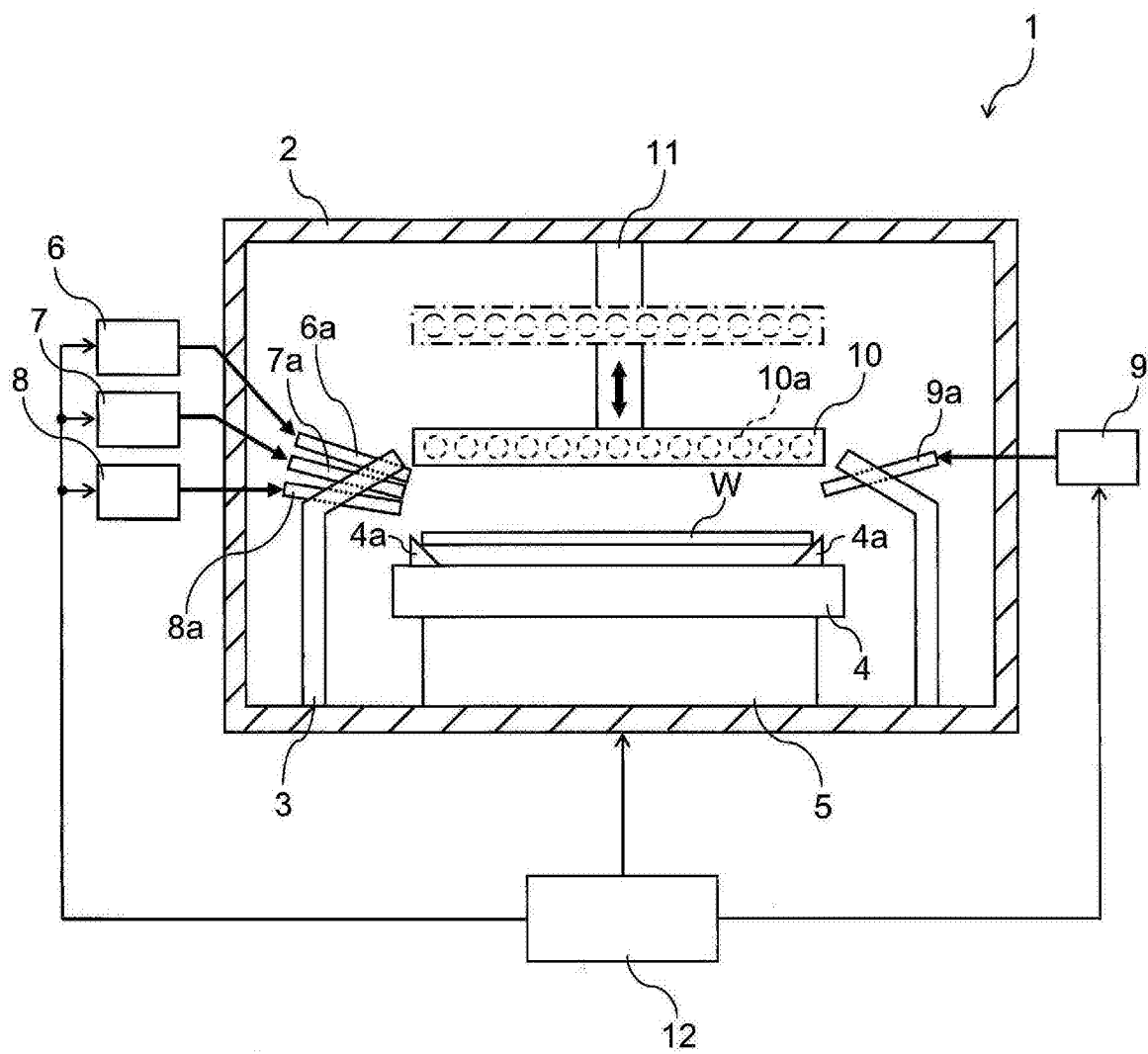


图1

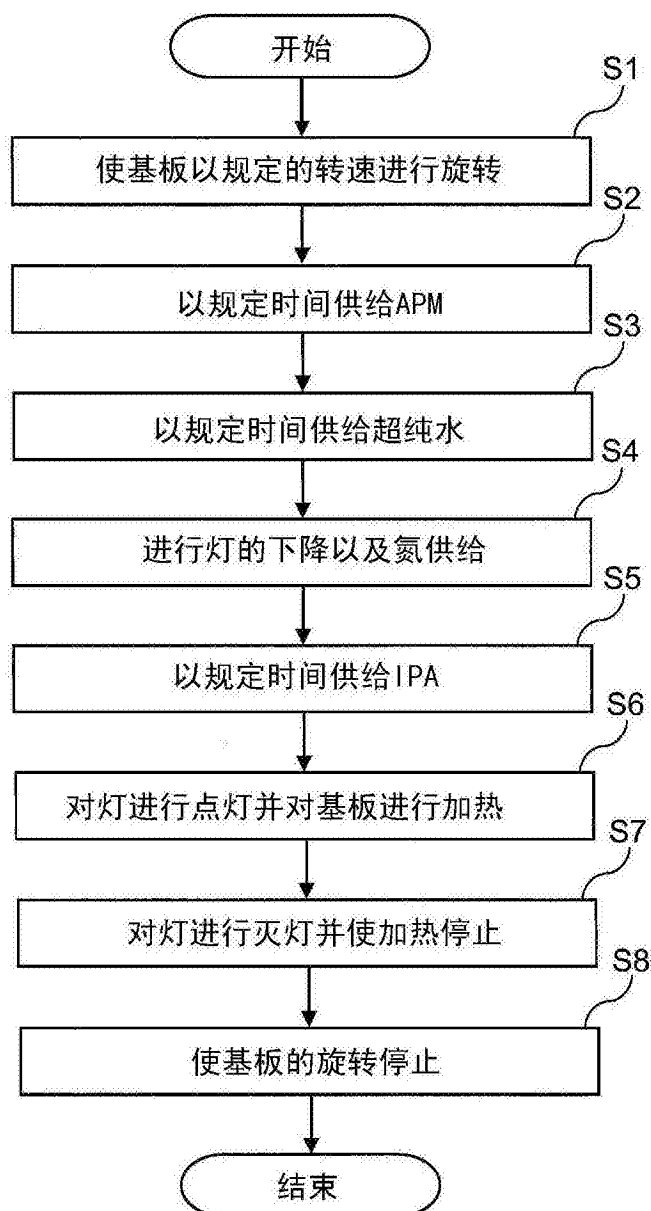


图2

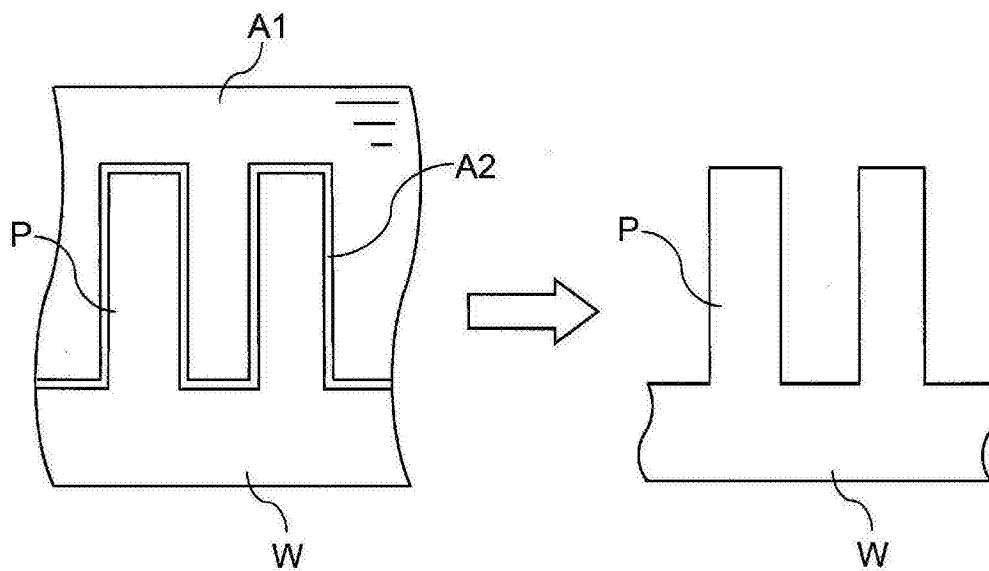


图3

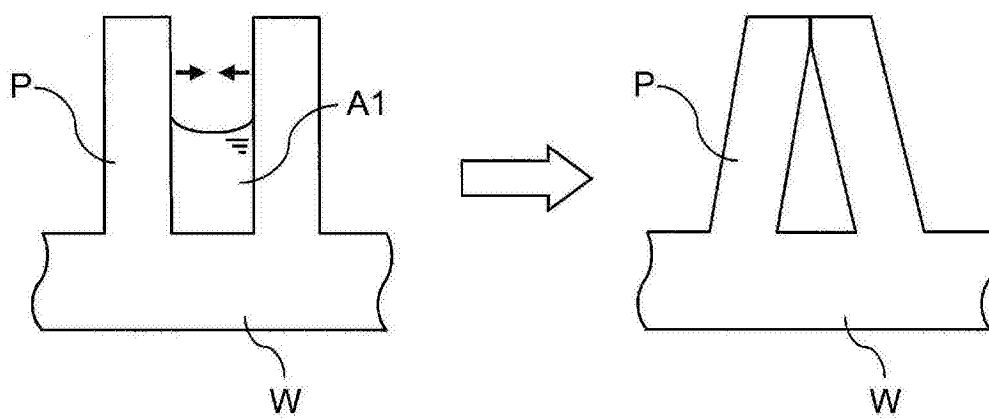


图4

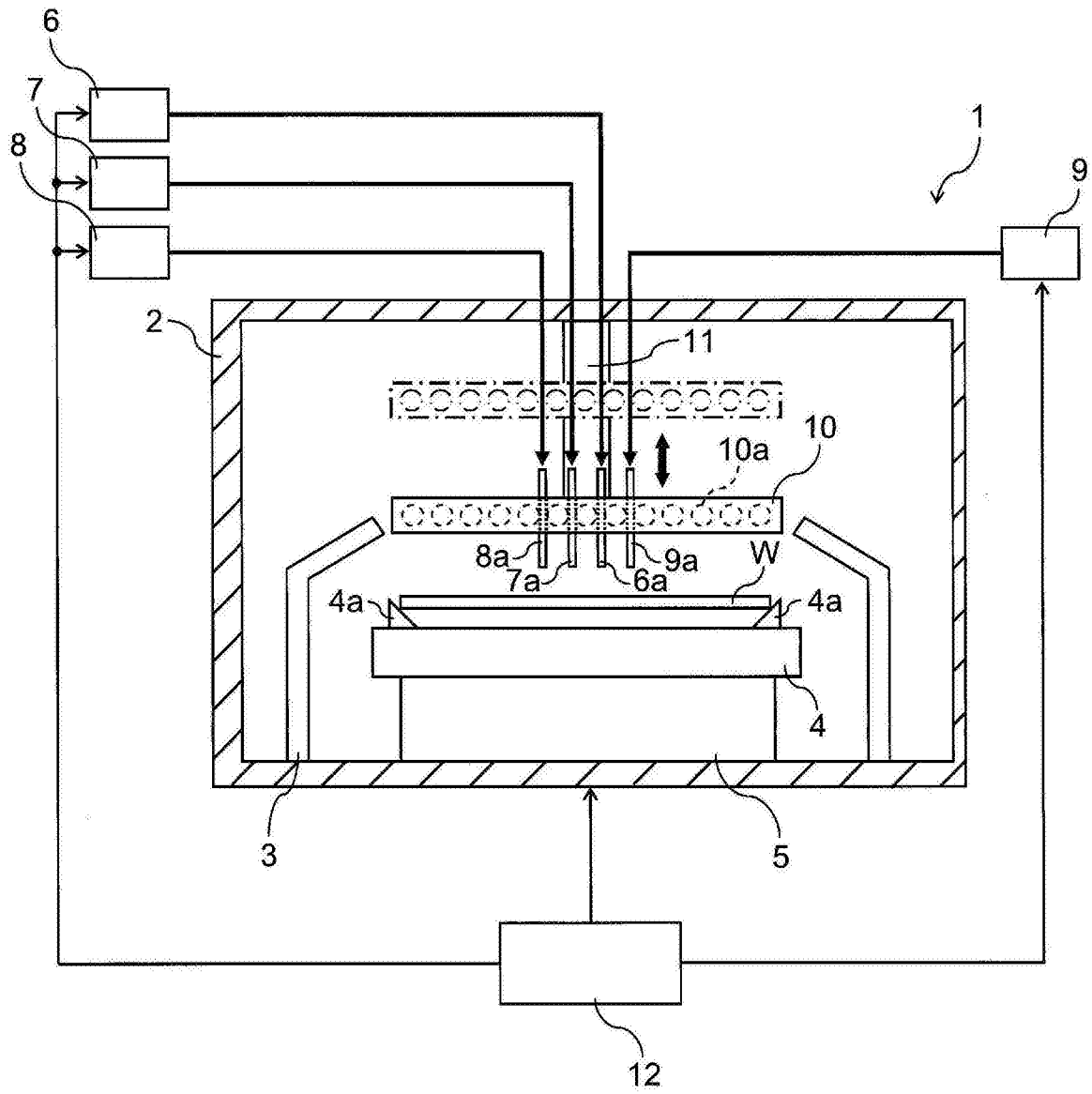


图5

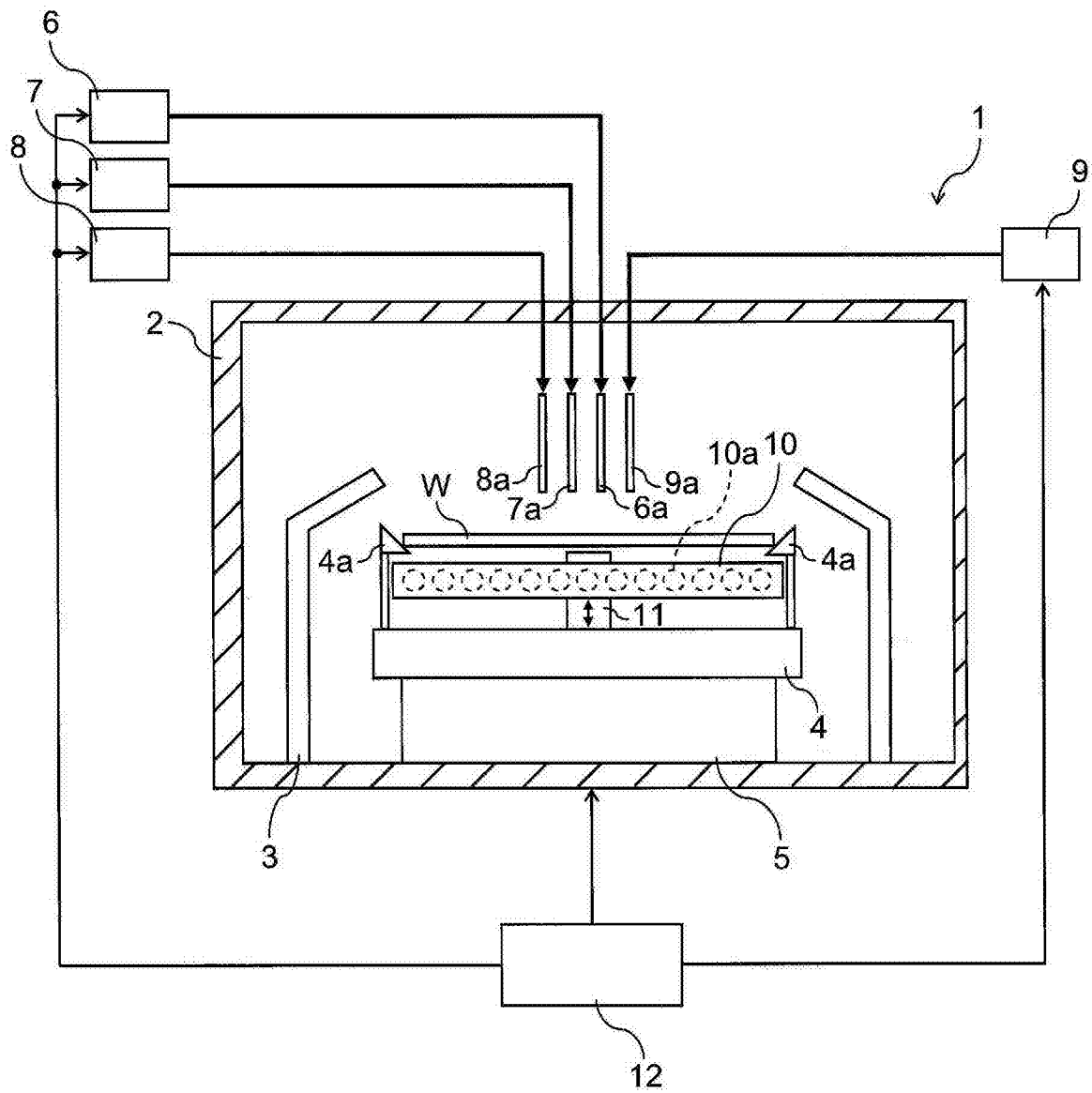


图6

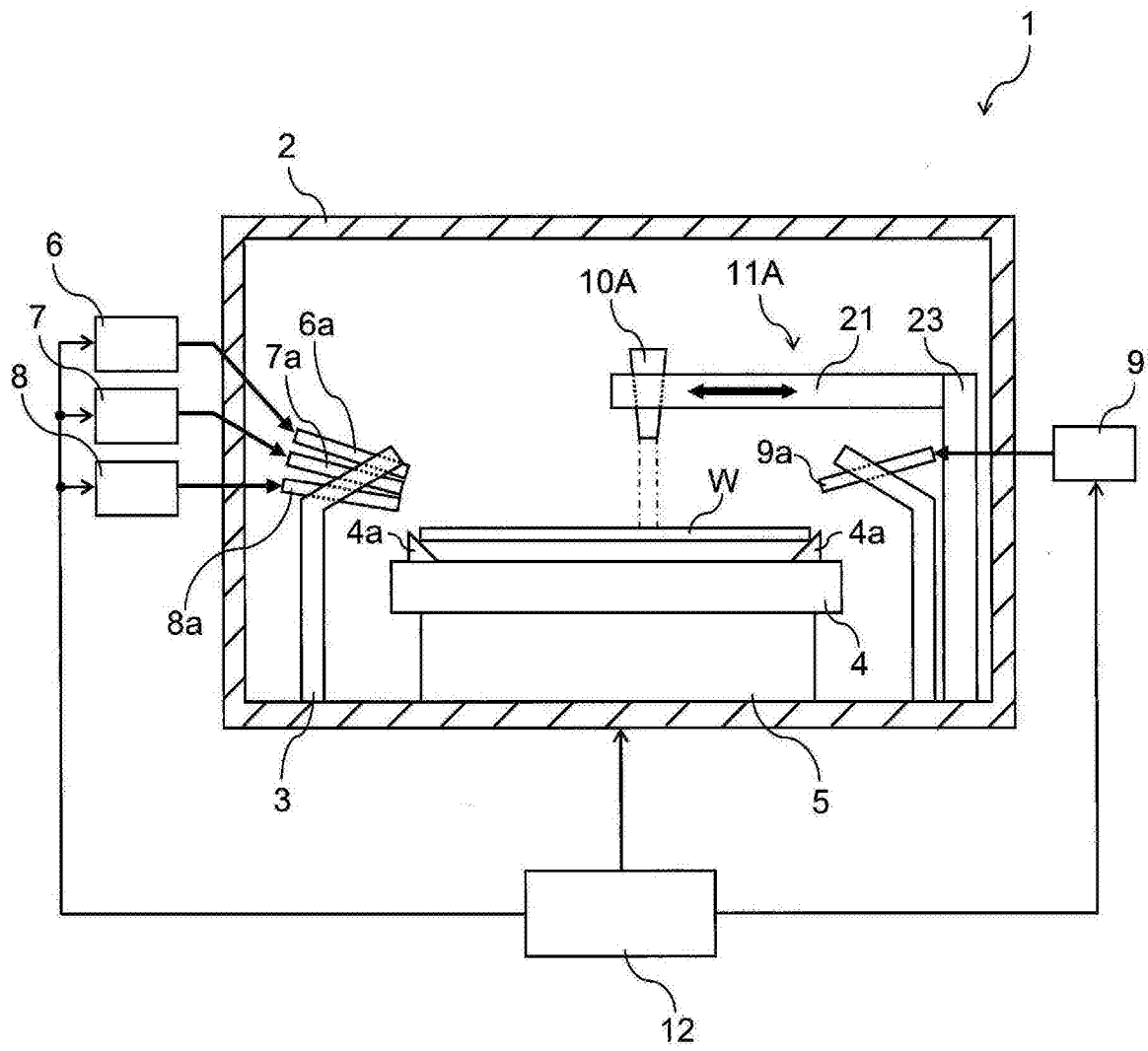


图7

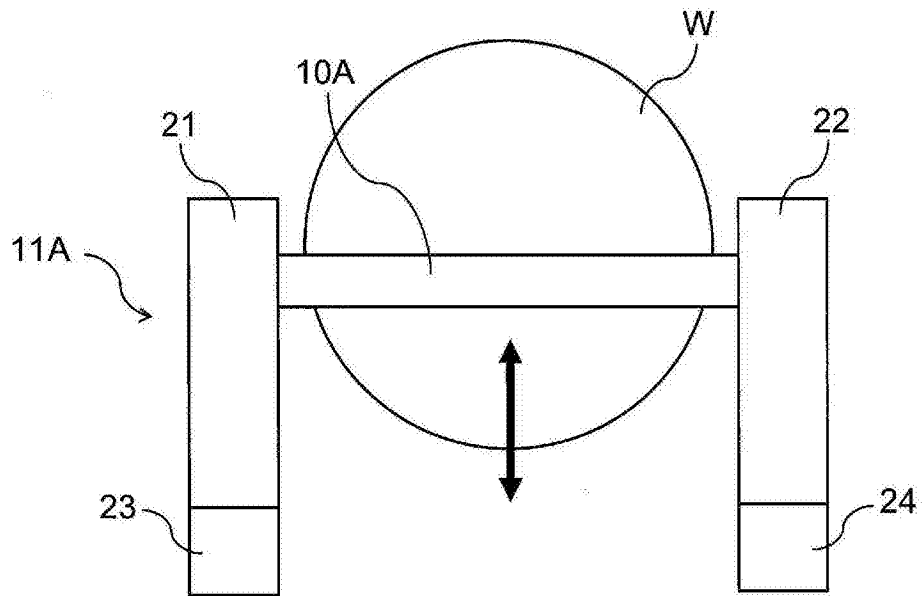


图8

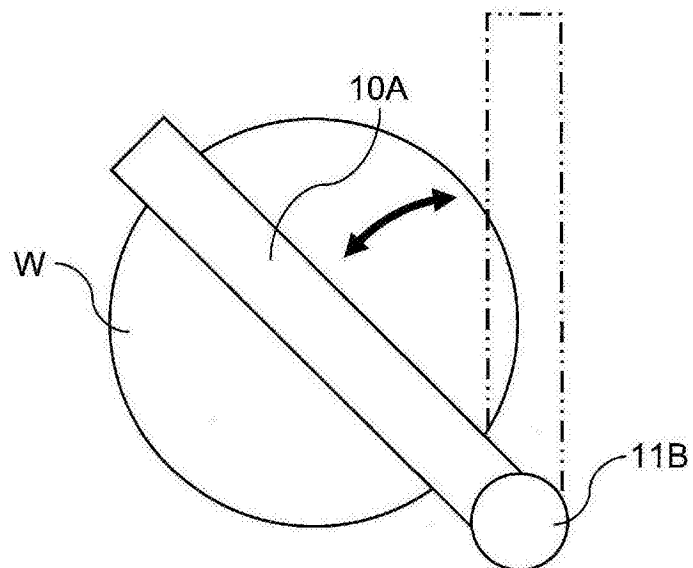


图9

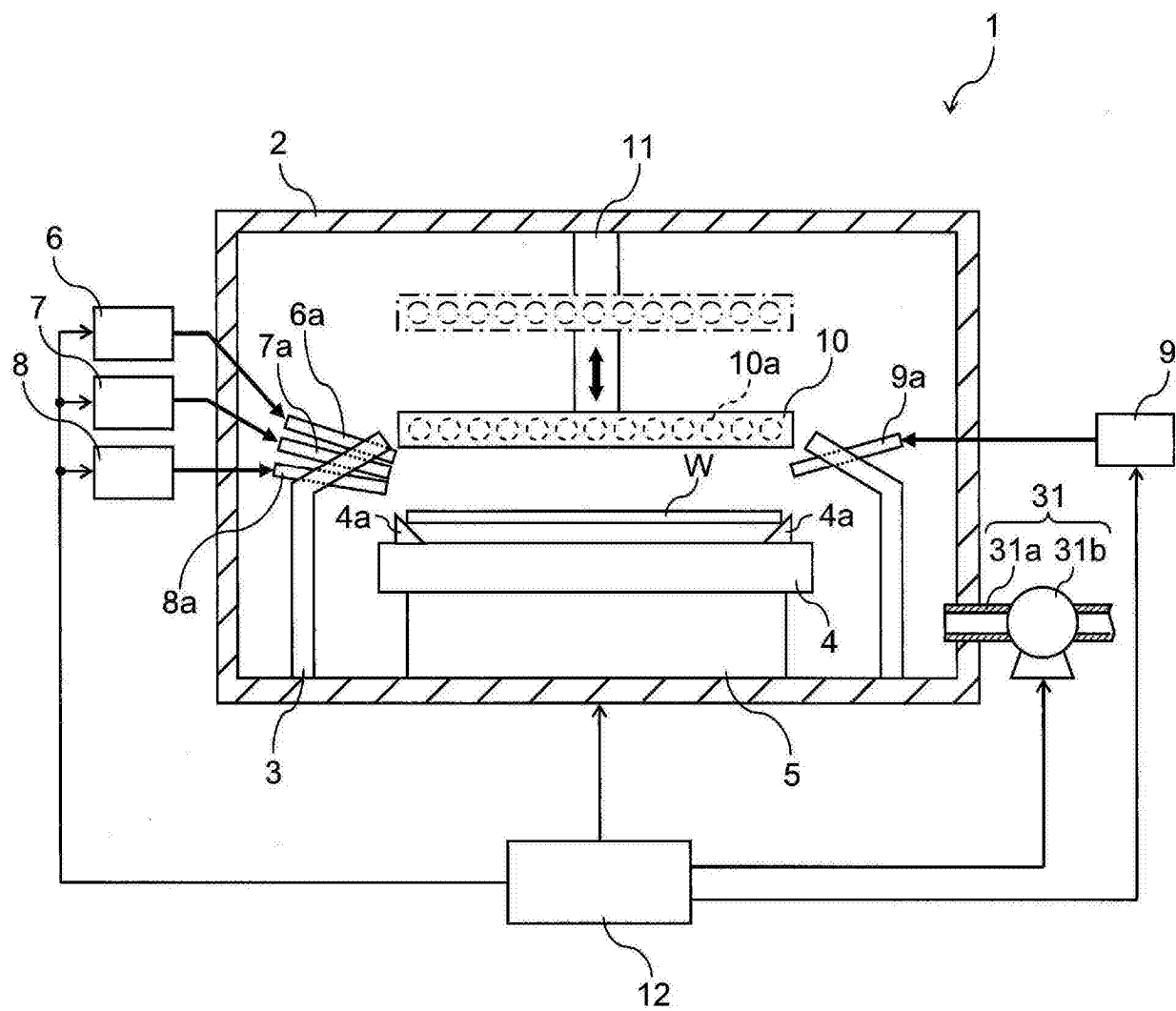


图 10

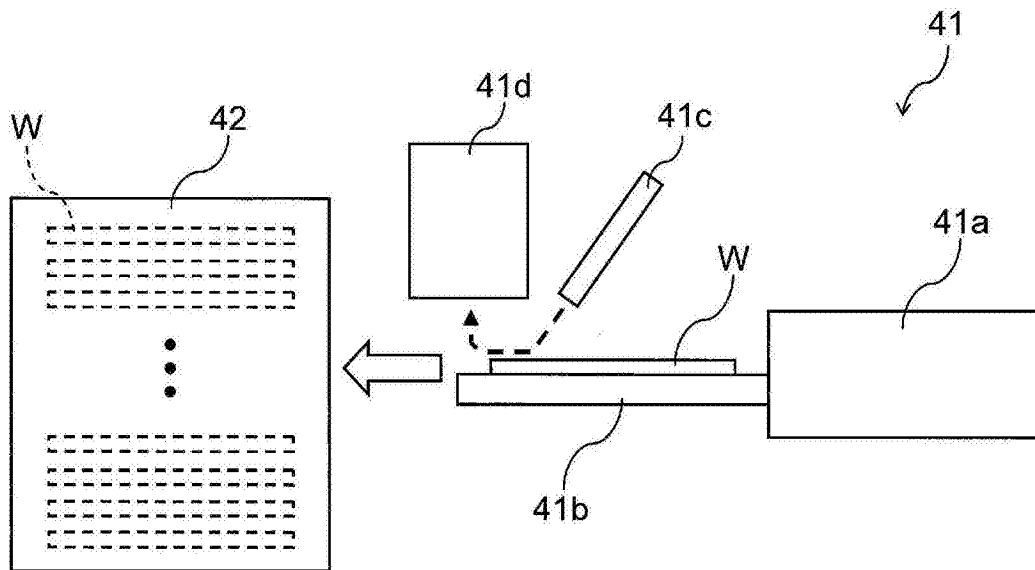


图11