



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104064496 B

(45)授权公告日 2017. 10. 13

(21)申请号 201410100796.8

(22)申请日 2014.03.18

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104064496 A

(43)申请公布日 2014.09.24

(30)优先权数据

2013-054559 2013.03.18 JP

2014-028998 2014.02.18 JP

(73)专利权人 芝浦机械电子装置股份有限公司

地址 日本神奈川县

(72)发明人 林航之介 古矢正明 大田垣崇

长嶋裕次 木名瀬淳 安部正泰

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51)Int.Cl.

H01L 21/67(2006.01)

H01L 21/02(2006.01)

(56)对比文件

US 2012/0260517 A1, 2012.10.18,

CN 101414547 A, 2009.04.22,

CN 101718487 A, 2010.06.02,

CN 101253604 A, 2008.08.27,

审查员 詹斯琦

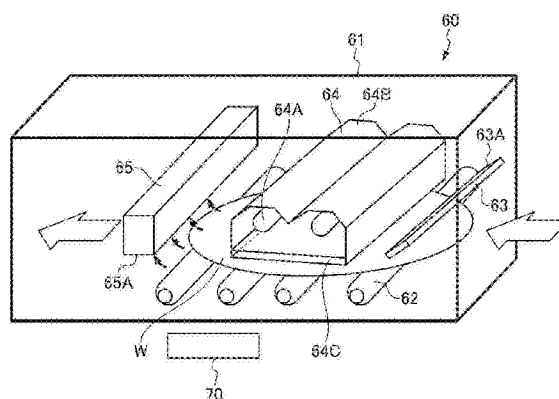
权利要求书2页 说明书13页 附图8页

(54)发明名称

基板处理装置和基板处理方法

(57)摘要

本发明提供在基板的干燥时能够使表面上的液体瞬时干燥的基板处理装置和基板处理方法。在基板处理装置(10)中包括将通过加热机构(64)的加热作用在基板(W)的表面生成的挥发性溶剂的液珠吸引除去、对基板(W)的表面进行干燥的吸引干燥机构(65)。



1. 一种基板处理装置,其特征在于,包括:

向以水平状态被工作台支承的基板的形成有图案的表面供给清洗液的清洗液供给部;

向被供给有所述清洗液的所述基板的形成有图案的表面供给挥发性溶剂,将所述基板的形成有图案的表面上的所述清洗液置换为所述挥发性溶剂的溶剂供给部;

对被供给有所述挥发性溶剂的所述基板进行加热的加热机构;和

通过对所述挥发性溶剂进行吸引并且利用所述加热机构的加热作用将所述挥发性溶剂从所述基板的表面除去,从而对所述基板的表面进行干燥的吸引干燥机构,

所述溶剂供给部将所述挥发性溶剂以液体的状态供给至所述基板的形成有图案的表面,

所述加热机构包含向所述基板的形成有图案的面照射在500nm与3000nm之间的波长具有峰值强度的光的灯,

所述吸引干燥机构具有溶剂吸引口,该溶剂吸引口是包围所述工作台的周围的呈环状的开口,

通过所述加热机构,所述基板的形成有图案的表面被加热,从而在所述基板上生成所述挥发性溶剂的气层,所述气层推压液状的溶剂,使得所述液状的溶剂变化为液珠,所述液珠能够被所述溶剂吸引口吸引。

2. 如权利要求1所述的基板处理装置,其特征在于:

还包括将在所述基板的表面生成的所述挥发性溶剂的液珠吹飞除去,对所述基板的表面进行干燥的吹飞干燥机构。

3. 如权利要求1或2所述的基板处理装置,其特征在于:

还包括通过所述基板的旋转将在所述基板的表面生成的所述挥发性溶剂的液珠甩掉除去,对所述基板的表面进行干燥的基板旋转干燥机构。

4. 一种基板处理方法,其特征在于,包括:

向以水平状态被工作台支承的基板的形成有图案的表面供给清洗液的工序;

向被供给有所述清洗液的所述基板的形成有图案的表面以液状供给挥发性溶剂,将所述基板的表面上的所述清洗液置换为所述挥发性溶剂的工序;和

通过对被供给有所述挥发性溶剂的所述基板进行加热,并且,在将具有作为包围所述工作台的周围的呈环状的开口的溶剂吸引口的吸引干燥机构安装于工作位置的状态下,使用所述吸引干燥机构来对所述基板上的所述挥发性溶剂进行吸引,将所述挥发性溶剂从所述基板的形成有图案的表面除去,从而对所述基板的表面进行加热干燥的加热干燥工序,

在所述加热干燥工序中,通过向所述基板的形成有图案的表面照射在500nm与3000nm之间的波长具有峰值强度的光而对所述基板进行加热,从而在所述基板的形成有图案的表面上生成所述挥发性溶剂的气体层,所述气体层推压液状的溶剂,使得所述液状的溶剂变化为液珠,通过所述溶剂吸引口吸引所述液珠。

5. 如权利要求4所述的基板处理方法,其特征在于:

在所述加热干燥工序中,将通过所述基板的加热在所述基板的表面生成的所述挥发性溶剂的液珠吹飞除去。

6. 如权利要求4或5所述的基板处理方法,其特征在于:

在所述加热干燥工序中,通过所述基板的旋转将通过所述基板的加热在所述基板的表

面生成的所述挥发性溶剂的液珠甩掉除去。

基板处理装置和基板处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及基板处理装置和基板处理方法。

背景技术

[0002] 基板处理装置是在半导体等的制造工序中,向晶片或液晶基板等基板的表面供给处理液,对该基板表面进行处理,之后向基板表面供给超纯水等清洗液对该基板表面进行清洗,进而将其干燥的装置。在该干燥工序中,由于近年来的伴随半导体的高集成化、高容量化的微细化,发生例如存储器单元、栅极周围的图案倒塌的问题。这是由图案彼此的间隔、构造、清洗液的表面张力等引起的。

[0003] 于是,以抑制上述图案倒塌为目的,提出了使用表面张力比超纯水还小的IPA(2-丙醇:异丙醇)的基板干燥方法(例如参照专利文献1),在量产工场等中使用将基板表面上的超纯水置换为IPA以进行基板干燥的方法。

[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] 发明要解决的技术问题

[0008] 但是,半导体的微细化不断发展,即使使用IPA这样的表面张力小的有机溶剂等液体进行干燥,晶片的微细图案也会由于该液体的表面张力等而倒塌。

[0009] 例如,在液体不断干燥的过程中,在基板W表面的各部的干燥速度产生不均匀,如图8(B)所示,当液体A1残留于一部分的图案P之间时,图案由于该部分的液体A1的表面张力而倒塌。特别是,残留有液体的部分的图案彼此由于液体的表面张力引起的靠近而发生弹性变形的倒塌,溶解在该液体中的微少的残渣凝聚,之后当液体完全干燥时,倒塌的图案彼此由于残渣的存在等而彼此固接。

[0010] 本发明的技术问题在于提供在基板的干燥时能够使表面上的液体瞬时干燥的基板处理装置和基板处理方法。

[0011] 用于解决技术问题的技术方案

[0012] 本发明的基板处理装置包括:向基板的表面供给清洗液的清洗液供给部;向被供给有清洗液的基板的表面供给挥发性溶剂,将基板的表面的清洗液置换为挥发性溶剂的溶剂供给部;和对被供给有挥发性溶剂的基板进行加热的加热机构,该基板处理装置中,还包括将通过加热机构的加热作用在基板的表面生成的挥发性溶剂的液珠吸引除去,对基板的表面进行干燥的吸引干燥机构。

[0013] 本发明的基板处理方法包括:向基板的表面供给清洗液的工序;向被供给有清洗液的基板的表面供给挥发性溶剂,将基板的表面的清洗液置换为挥发性溶剂的工序;和对被供给有挥发性溶剂的基板进行加热的工序,该基板处理方法中,还包括将通过基板的加

热在基板的表面生成的挥发性溶剂的液珠吸引除去,对基板的表面进行干燥的工序。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本发明的基板处理装置和基板处理方法,在基板的干燥时能够使表面上的液体瞬时干燥。

附图说明

[0016] 图1是表示实施例1的基板处理装置的示意图。

[0017] 图2是表示基板处理装置的基板清洗室的结构示意图。

[0018] 图3是表示基板处理装置的基板干燥室的结构示意图。

[0019] 图4是表示基板处理装置的基板干燥室的变形例的示意图。

[0020] 图5是表示实施例2的基板处理装置的示意图。

[0021] 图6是表示实施例3的基板处理装置的示意图。

[0022] 图7是表示基板处理装置的变形例的示意图。

[0023] 图8是表示基板表面的挥发性溶剂的干燥状况的示意图。

[0024] 附图标记说明

[0025] 10、100、200 基板处理装置

[0026] 47、117、214 清洗液供给部

[0027] 48、118、215 溶剂供给部

[0028] 64、121、217 加热机构

[0029] 65、218 吸引干燥机构

[0030] 67、219 吹飞干燥机构

[0031] 113 工作台(基板旋转干燥机构)

[0032] W 基板

具体实施方式

[0033] (实施例1)(图1~图4)

[0034] 如图1所示,实施例1的基板处理装置10设置有基板供排部20、基板保管用缓冲部30、多个基板清洗室40和在基板保管用缓冲部30所具有的后述的外部专用缓冲部32中设置的基板干燥室60,在基板供排部20与基板保管用缓冲部30之间设置有输送机械手11,在基板保管用缓冲部30与基板清洗室40之间设置有输送机械手12。

[0035] 基板供排部20能够输入、输出多个基板收纳盒21。基板收纳盒21收纳未处理的晶片或液晶基板等多个基板W,被输入基板供排部20,并且收纳由基板清洗室40和基板干燥室60处理后的基板W,被从基板供排部20输出。未处理的基板W由输送机械手11从在基板供排部20内的基板收纳盒21中形成为多层的各收纳架被依次取出,供给到基板保管用缓冲部30的后述的内部专用缓冲部31(未图示),进而由输送机械手12从基板保管用缓冲部30的内部专用缓冲部31取出,供给到基板清洗室40进行清洗处理。由基板清洗室40清洗处理后的基板W由输送机械手12从基板清洗室40取出,放入基板保管用缓冲部30的后述的外部专用缓冲部32,在基板保管用缓冲部30的外部专用缓冲部32内的基板干燥室60进行干燥处理之后,由输送机械手11取出,依次排出到基板供排部20内的基板收纳盒21的空的收纳架。装满

处理完的基板W的基板收纳盒21被从基板供排部20输出。

[0036] 基板保管用缓冲部30中,保管未处理的基板W的多个内部专用缓冲部31设置为形成有多层的架状,并且,保管由基板清洗室40清洗处理后的基板W的多个外部专用缓冲部32设置为形成有多层的架状。在外部专用缓冲部32的内部如后所述设置有基板干燥室60。另外,内部专用缓冲部31、外部专用缓冲部32也可以不形成为多层。

[0037] 如图2所示,基板清洗室40包括:成为处理室的处理箱41;设置在该处理箱41内的杯状部42;在该杯状部42内将基板W以水平状态支承的工作台43;使该工作台43在水平面内旋转的旋转机构44;和在工作台43的周围升降的溶剂吸引排出部45。并且,基板清洗室40包括:向工作台43上的基板W的表面供给药液(处理液)的药液供给部46;向工作台43上的基板W的表面供给清洗液的清洗液供给部47;供给挥发性溶剂的溶剂供给部48;和控制各部分的控制部50。

[0038] 处理箱41在周壁的一部分开有基板进出口41A。基板进出口41A由闸41B开闭。

[0039] 杯状部42形成圆筒形状,从周围包围工作台43将其收纳在内部。杯状部42的周壁的上部随着向斜上方去直径缩小,并且开口,使得工作台43上的基板W向上方露出。该杯状部42接受从旋转的基板W落下或飞溅的药液、清洗液。另外,在杯状部42的底部设置有用将接受的药液、清洗液排出的排出管(未图示)。

[0040] 工作台43定位在杯状部42的中央附近,设置为能够在水平面内旋转。该工作台43包括多个销等支承部件43A,利用这些支承部件43A,能够装卸地保持晶片、液晶基板等基板W。

[0041] 旋转机构44包括与工作台43连结的旋转轴和作为使该旋转轴旋转的驱动源的电机(均未图示)等,利用电机的驱动经由旋转轴使工作台43旋转。该旋转机构44与控制部50电连接,其驱动由控制部50控制。

[0042] 溶剂吸引排出部45包括包围工作台43的周围且呈环状地开口的溶剂吸引口45A。溶剂吸引排出部45包括使溶剂吸引口45A升降的升降机构(未图示),在使溶剂吸引口45A位于比工作台43的工作台面更靠下位的位置的待机位置与使溶剂吸引口45A位于保持在工作台43的基板W的周围的工作位置之间使溶剂吸引口45A升降。溶剂吸引口45A吸引并接受从基板W上飞散的挥发性溶剂。另外,在溶剂吸引口45A连接有用于吸引挥发性溶剂的排气风扇或真空泵(未图示)和用于将所吸引并接受的挥发性溶剂排出的排出管(未图示)。

[0043] 药液供给部46包括对工作台43上的基板W的表面从斜方向喷出药液的喷嘴46A,从该喷嘴46A向工作台43上的基板W的表面供给药液,例如用于抗蚀剂剥离处理的APM(氨水和双氧水的混合液)。喷嘴46A安装在杯状部42的周壁的上部,调整其角度和喷出流速等,使得能够向基板W的表面中心附近供给药液。该药液供给部46与控制部50电连接,其驱动由控制部50控制。另外,药液供给部46包括储存药液的罐、作为驱动源的泵、作为调整供给量的调整阀的阀(均未图示)等。

[0044] 清洗液供给部47包括对工作台43上的基板W的表面从斜方向喷出清洗液的喷嘴47A,从该喷嘴47A向工作台43上的基板W的表面供给清洗液,例如用于清洗处理的纯水(超纯水)。喷嘴47A安装在杯状部42的周壁的上部,调整其角度和喷出流速等,使得能够向基板W的表面中心附近供给清洗液。该清洗液供给部47与控制部50电连接,其驱动由控制部50控制。另外,清洗液供给部47包括储存清洗液的罐、作为驱动源的泵、作为调整供给量的调整

阀的阀(均未图示)等。

[0045] 溶剂供给部48包括对工作台43上的基板W的表面从斜方向喷出挥发性溶剂的喷嘴48A,从该喷嘴48A向工作台43上的基板W的表面供给挥发性溶剂,例如IPA。该溶剂供给部48向由清洗液供给部47供给的清洗液清洗后的基板W的表面供给挥发性溶剂,将基板W的表面的清洗液置换为挥发性溶剂。喷嘴48A安装在杯状部42的周壁的上部,调整其角度和喷出流速等,使得能够向基板W的表面中心附近供给药液。该溶剂供给部48与控制部50电连接,其驱动由控制部50控制。另外,溶剂供给部48包括储存挥发性溶剂的罐、作为驱动源的泵、作为调整供给量的调整阀的阀(均未图示)等。

[0046] 此处,作为挥发性溶剂,除了IPA之外,还能够使用例如乙醇等一价的醇类,或二乙醚、甲乙醚等醚等、以及碳酸乙烯酯等。另外,挥发性溶剂优选可溶于水。

[0047] 控制部50包括集中控制各部分的微机和存储关于基板处理的基板处理信息和各种程序等的存储部。该控制部50基于基板处理信息和各种程序控制旋转机构44、溶剂吸引排出部45、药液供给部46、清洗液供给部47、溶剂供给部48等,对旋转中的工作台43上的基板W的表面进行利用药液供给部46的药液的供给、利用清洗液供给部47的清洗液的供给、利用溶剂供给部48的挥发性溶剂的供给等的控制。

[0048] 基板干燥室60在基板保管用缓冲部30的外部专用缓冲部32中形成为多层的各架的每一个中设置,如图3所示,包括:成为处理室的隧道状的处理箱61;和在该处理箱61内构成输送机构的多个输送辊62。进而,基板干燥室60包括:向输送辊62上的基板W的表面供给气体的气体供给部63;对在基板清洗室40中被供给挥发性溶剂的基板W进行加热的加热机构64;用于对由加热机构64加热后的基板W的表面进行干燥的吸引干燥机构65;和控制各部分的控制部70。另外,在比配置有吸引干燥机构65的位置更靠下游侧的位置也设置有输送辊62,但在图3中省略表示。

[0049] 处理箱61为隧道状,由输送机械手12将从基板清洗室40取出的清洗处理完成后的基板W从上游侧的开口放入处理箱61,由基板干燥室60进行的干燥处理完成的基板W由输送机械手11从处理箱61的下游侧的开口排出。

[0050] 输送辊62由电机等驱动机构(未图示)旋转驱动,从处理箱61的上游侧开口放入的基板W沿气体供给部63、加热机构64、吸引干燥机构65的下方输送通路被向下游侧开口的一侧输送。该输送辊62与控制部70电连接,其驱动由控制部70控制。

[0051] 气体供给部63在沿着输送辊62的基板输送方向的加热机构64的上游侧设置在输送辊62的上方。气体供给部63包括对输送辊62上的基板W的表面的宽度方向整个区域从斜方向喷出气体的隙缝状的喷嘴63A,从该喷嘴63A向输送辊62上的基板W的表面供给气体例如氮气,在处理箱61内使基板W的表面上的空间成为氮气气氛。喷嘴63A安装于处理箱61,调整其角度、喷出流速等,使得气体被供向基板W的表面的宽度方向整个区域。该气体供给部63与控制部70电连接,其驱动由控制部70控制。另外,气体供给部63包括储存气体的罐、成为调整供给量的调整阀的阀(均未图示)等。此外,调整其供给量,使得已供给到基板W的表面的挥发性溶剂不会被从喷嘴63A喷出的气体干燥。

[0052] 此处,作为供给的气体,能够使用氮气以外的不活泼气体例如氩气、二氧化碳气体、氦气等。因为该不活泼气体被供给到基板W的表面,所以能够除去基板W的表面上的氧,防止生成水印(水渍)。

[0053] 加热机构64包括多个灯64A,设置在输送辊62的上方,通过各灯64A的点亮向输送辊62上的基板W的表面照射光。加热机构64将在安装在处理箱61的灯箱64B内配置的灯64A的光从透明盖64C向基板W的表面的宽度方向整个区域照射,对基板W进行加热。该加热机构64与控制部70电连接,其驱动由控制部70控制。

[0054] 此处,作为加热机构64,例如能够使用将直管型的灯64A排列多个而设置的机构或将灯泡型的灯64A阵列状地设置有多数的机构,此外,作为灯64A,例如能够使用卤素灯、氙闪光灯等。

[0055] 在使用加热机构64的基板W的加热工序中,通过该加热机构64的加热,如图8(A)所示,与基板W的表面上的图案P接触的挥发性溶剂的液体A1与其它部分的挥发性溶剂的液体A1相比更早开始气化。即,供给到基板W的表面的挥发性溶剂的液体A1中、仅与基板W的表面接触的部分被急速加热而成为气相。由此,在基板W的表面上的图案P的周围,由于挥发性溶剂的液体A1的气化(沸腾),气体层即挥发性溶剂的气层A2形成为薄膜。因此,相邻的图案P之间的挥发性溶剂的液体A1被该气层A2向基板W的表面压出,并且由于自己的表面张力而形成多个液珠。

[0056] 吸引干燥机构65在沿着输送辊62的基板输送方向的加热机构64的下游侧设置在输送辊62的上方。吸引干燥机构65安装于处理箱61,包括向输送辊62上的基板W的表面的宽度方向整个区域呈缝隙状地开口的溶剂吸引口65A。吸引干燥机构65使对溶剂吸引口65A施加的吸引力影响基板W的表面的宽度方向整个区域,将如上所述通过加热机构64的加热作用在基板W的表面生成的挥发性溶剂的液珠吸引除去,对基板W的表面进行干燥。该吸引干燥机构65与控制部70电连接,其驱动由控制部70控制。另外,在溶剂吸引口65A连接有用于吸引挥发性溶剂的液珠的真空泵(未图示)。

[0057] 在基板干燥室60在吸引干燥机构65之外也可以一并使用吹飞干燥机构。该吹飞干燥机构利用喷射气体将在基板W的表面生成的上述挥发性溶剂的液珠吹飞除去,对基板W的表面进行干燥。能够将上述气体供给部63兼用作该吹飞干燥机构。

[0058] 另外,图4表示基板干燥室60的变形例,在处理箱61内基板W的表面上的空间由气氛形成机构(未图示)控制为氮气气氛时,在沿着输送辊62的基板输送方向的加热机构64的下游侧设置喷射氮气等不活泼气体的吹飞干燥机构67,利用该吹飞干燥机构67将在基板W的表面生成的挥发性溶剂的液珠吹飞除去。

[0059] 控制部70包括集中控制各部分的微机和存储关于基板处理的基板处理信息和各种程序等的存储部。该控制部70基于基板处理信息和各种程序控制气体供给部63、加热机构64、吸引干燥机构65等,对输送辊62上的基板W的表面进行利用气体供给部63的气体的供给、利用加热机构64的加热、吸引干燥机构65的吸引力等的控制。

[0060] 以下说明由基板处理装置10进行的基板W的清洗和干燥处理顺序。

[0061] (1) 由输送机械手12取出由输送机械手11从基板供排部20的基板收纳盒21供给到基板保管用缓冲部30的内部专用缓冲部31的基板W,在将该基板W放置在基板清洗室40的工作台43上的状态下,基板清洗室40的控制部50控制旋转机构44,使工作台43以规定的转速旋转,接着,在将溶剂吸引排出部45定位在待机位置的状态下,控制药液供给部46,从喷嘴46A向旋转的工作台43上的基板W的表面供给规定时间的药液即APM。作为药液的APM从喷嘴46A向旋转的工作台43上基板W的中央喷出,由于基板W的旋转带来的离心力扩散到基板W的

表面整体。由此,工作台43上的基板W的表面被APM覆盖而被处理。

[0062] 另外,控制部50使工作台43从上述(1)到后述(3)持续旋转。此时,工作台43的转速、规定时间等的处理条件已预先设定,但能够由操作者任意地变更。

[0063] (2)接着,控制部50停止药液的供给,之后控制清洗液供给部47,从喷嘴47A向旋转的工作台43上的基板W的表面供给规定时间的清洗液即超纯水。作为清洗液的超纯水从喷嘴47A向旋转的工作台43上的基板W的中央喷出,由于基板W的旋转带来的离心力扩散到基板W的表面整体。由此,工作台43上的基板W的表面被超纯水覆盖而被清洗。

[0064] (3)接着,控制部50在由清洗液供给部47进行的基板W的清洗完成时,使溶剂吸引排出部45定位在工作位置,控制溶剂供给部48,从喷嘴48A向旋转的工作台43上的基板W的表面供给规定时间的挥发性溶剂即IPA。另外,IPA的供给优选在上述(2)的超纯水干燥之前进行。作为挥发性溶剂的IPA从喷嘴48A向旋转的工作台43上的基板W的中央喷出,由于基板W的旋转带来的离心力扩散到基板W的表面整体。此时,从旋转的基板W上飞散的IPA被溶剂吸引排出部45吸引。由此,工作台43上的基板W的表面从超纯水置换为IPA。另外,此时的工作台43即基板W的转速设定为,以基板W的表面不露出的程度,挥发性溶剂的膜在基板W的表面上形成薄膜。

[0065] 此外,使从溶剂供给部48的喷嘴48A喷出的IPA的温度低于其沸点,可靠地将液体状态的IPA向基板W的表面供给,由此在基板W的表面的整个区域,超纯水可靠地均等地置换为IPA。

[0066] (4)接着,控制部50使基板清洗室40的工作台43的旋转停止,输送机械手12将停止旋转的工作台43上的基板W从基板清洗室40取出,将该基板W从在基板保管用缓冲部30的外部专用缓冲部32设置的基板干燥室60中的处理箱61的上游侧开口放入到输送辊62上。基板干燥室60的控制部70控制气体供给部63,从喷嘴63A向输送辊62上的基板W的表面供给规定时间的气体即氮气。氮气从喷嘴63A向输送辊62上的基板W的宽度方向整个区域喷出。由此,包围输送辊62上的基板W的空间成为氮气氛。通过使该空间为氮气氛,使得氧浓度减少,能够抑制基板W的表面中的水印的产生。

[0067] (5)接着,控制部70控制加热机构64,使加热机构64的各灯64A点亮,将输送辊62上的基板W加热规定时间。此时,加热机构64能够进行能够使基板W的温度10秒成为100度以上的加热。由此,能够使与基板W的表面上的图案P接触的挥发性溶剂的液体A1瞬时气化,使基板W的表面上的其它部分的基板处理装置的液珠A1直接液珠化。

[0068] 此处,在加热机构64的加热干燥中,为了使与基板W的图案P接触的作为挥发性溶剂的IPA瞬时气化,以数秒的时间将基板W加热到数百度的高温是很重要的。此外,必须不加热IPA,而仅加热基板W。为此,优选使用在波长500~3000nm包括峰值强度的灯64A。此外,为了进行能够使图案倒塌率极低可靠的干燥,基板W的最终温度(由加热到达的最高温度)优选是比处理液、溶剂的大气压中的沸点还高20℃以上的加热温度,此外,优选达到最终温度的时间为10秒内,例如处于数10msec~数秒的范围内。

[0069] (6)接着,控制部70控制吸引干燥机构65,将在输送辊62上通过加热机构64的加热作用在基板W的表面生成的IPA的液珠吸引除去,对基板W的表面进行干燥。

[0070] (7)接着,由输送机械手11从在基板保管用缓冲部30的外部专用缓冲部32设置的基板干燥室60中的处理箱61的下游侧开口,将在输送辊62上完成清洗和干燥的基板W取出,

将该基板W排出到基板供排部20的基板收纳盒21。

[0071] 根据本实施例,达到以下的作用效果。

[0072] (a) 通过加热机构64对基板W的加热作用,在基板W的表面的图案P的周围完成置换的挥发性溶剂即IPA的液体气化,由此在基板W的表面的图案P的周围,IPA气化后的气层形成成为薄膜。因此,基板W的相邻图案P之间的IPA的液体被气层压出,并且由自身的表面张力而形成多个液珠。这样在基板W的表面生成的IPA的液珠由吸引干燥机构65从基板W的表面立即吸引除去。由此,在基板W的整个表面能够使IPA液体瞬时干燥,使基板W的表面的各部分的干燥速度均匀,结果不会在一部分的图案P之间产生IPA的残留,能够抑制由这样的残留IPA的表面张力引起的图案P的倒塌。

[0073] (b) 利用吸引干燥机构65能够可靠且容易地将挥发性溶剂即IPA吸引到专用排出处而除去。由此能够避免挥发性溶剂在排出处与其它药液接触等,防止挥发性溶剂的难以预料的起火等。

[0074] (c) 在上述(a)的吸引干燥机构65之外,通过使用吹飞干燥机构(气体供给部63或吹飞干燥机构67),能够将在基板W的表面生成的挥发性溶剂的液珠吹飞除去。能够使基板W的表面的挥发性溶剂的液体进一步瞬时地干燥,使基板的表面的各部分的干燥速度更均匀,更可靠地抑制基板表面上的图案P的倒塌。

[0075] (实施例2)(图5)

[0076] 实施例2的基板处理装置100将实施例1的基板处理装置10中的基板清洗室40作为基板处理室110,从实施例1的基板保管用缓冲部30的外部专用缓冲部32撤去基板干燥室60,将实施例1的基板清洗室40和基板干燥室60的功能集中于基板处理室110。以下说明基板处理室110。

[0077] 如图5所示,基板清洗室110包括:作为处理室的处理箱111;设置在该处理箱111内的杯状部112;在该杯状部112内将基板W以水平状态支承的工作台113;使该工作台113在水平面内旋转的旋转机构114;和在工作台113的周围升降的溶剂吸引排出部115。并且,基板清洗室110包括:向工作台113上的基板W的表面供给药液的药液供给部116;向工作台113上的基板W的表面的清洗液供给部117;供给挥发性溶剂的溶剂供给部118;供给气体的气体供给部119;对被供给挥发性溶剂的基板W进行加热的加热机构121;和控制各部分的控制部130。

[0078] 在基板处理室110中,处理箱111、杯状部112、工作台113、旋转机构114、溶剂吸引排出部115、药液供给部116、清洗液供给部117、溶剂供给部118的各部分的具体结构与实施例1的基板清洗室40中设置的处理箱41、杯状部42、工作台43、旋转机构44、溶剂吸引排出部45、药液供给部46、清洗液供给部47、溶剂供给部48同样。

[0079] 但是,在基板处理室110中,溶剂吸引排出部115不仅包括吸引且接受从旋转的基板W上飞散的挥发性溶剂的功能,还包括将通过加热机构121的加热作用在基板W的表面生成的挥发性溶剂的液珠从基板W的表面上吸引除去这样的溶剂吸引排出部45所没有的功能。由此,溶剂吸引排出部115包括吸引存在于基板W的表面的IPA等挥发性溶剂的液珠的程度的吸引力。

[0080] 气体供给部119包括对工作台113上的基板W的表面从斜方向喷出气体的喷嘴119A,从该喷嘴119A向工作台113上的基板W的表面供给不活泼气体例如氮气,在处理箱111

内使基板W的表面上空间成为氮气气氛。气体供给部119的具体结构与实施例1的基板干燥室60中设置的气体供给部63同样。另外,喷嘴119A不是必须为缝隙状,也可以是圆形喷嘴。

[0081] 加热机构121包括多个灯121A,设置在工作台113的上方,利用各灯121A的点亮向工作台113上的基板W的表面照射光。该加热机构121构成为能够利用移动机构121B在上下方向(升降方向)上移动,在接近杯状部112的照射位置(如图5中的实线所示,接近基板W的表面的位置)与从杯状部112离开规定距离的待机位置(如图5中的点划线所示,从基板W的表面离开的位置)之间移动。在向基板W供给药液或清洗液时,使加热机构121定位在待机位置,由此能够防止用于处理的液体附着于加热机构121。此外,在基板处理室110的工作台113上放置基板W时,使加热机构121预先定位于待机位置,由此避免加热机构121妨碍基板W的输入。加热机构121可以是在灯点亮后下降或是在下降后点亮灯中的任一种。加热机构121的具体结构与实施例1的基板干燥室60中设置的加热机构64同样。

[0082] 在使用加热机构121的基板W的加热工序中,通过该加热机构121的加热,与实施例1的加热机构64同样,如图8(A)所示,与基板W的表面上图案P接触的挥发性溶剂的液体A1比其它部分的挥发性溶剂的液体A1更早开始气化。即,供给到基板W的表面的挥发性溶剂的液体A1中、仅与基板W的表面接触的部分被急速加热而成为气相。由此,在基板W的表面上图案P的周围,通过挥发性溶剂的液体A1的气化(沸腾),气体层即挥发性溶剂的气层A2形成薄膜。因此,相邻的图案P间的挥发性溶剂的液体A1被该气层A2向基板W的表面压出,并且由于自身的表面张力而形成多个液珠。

[0083] 以下,说明基板处理装置100的基板W的清洗和干燥处理顺序。

[0084] (1) 由输送机械手12取出由输送机械手11从基板供排部20的基板收纳盒21供给到基板保管用缓冲部30的内部专用缓冲部31的基板W,在将该基板W放置在基板处理室110的工作台113上由销等支承部件113A保持载置的状态下,与实施例1的基板处理装置10同样,基板处理室110的控制部130控制旋转机构114,使工作台113以规定的转速旋转,接着,在将溶剂吸引排出部115定位在待机位置的状态下,控制药液供给部116,从喷嘴116A向旋转的工作台113上的基板W的表面供给规定时间的药液即APM。

[0085] (2) 接着,控制部130与实施例1的基板处理装置10时同样,在停止药液供给之后,控制清洗液供给部117,从喷嘴117A向旋转的工作台113上的基板W的表面供给规定时间的清洗液即超纯水。

[0086] (3) 接着,控制部130在由清洗液供给部117进行的基板W的清洗完成时,使溶剂吸引排出部115定位在工作位置,与实施例1的基板处理装置10时同样,控制溶剂供给部118,从喷嘴118A向旋转的工作台113上的基板W的表面供给规定时间的挥发性溶剂即IPA,并且从旋转的基板W上飞散的IPA被溶剂吸引排出部115吸引。由此,工作台113上的基板W的表面从超纯水置换为IPA。

[0087] (4) 接着,控制部130控制气体供给部119,从喷嘴119A向旋转的工作台113上的基板W的表面供给规定时间的气体即氮气等不活泼气体。

[0088] (5) 接着,控制部130当上述(3)的向IPA的置换完成时,控制加热机构121,使一直处于待机位置的加热机构121定位在照射位置,将加热机构121的各灯121A点亮,对旋转的工作台113上的基板W进行规定时间的加热。

[0089] 此处,在由加热机构121进行的加热干燥中,为了使与基板W的图案P接触的作为挥发性溶剂的IPA瞬时气化,以数秒的时间将基板W加热到数百度的高温是很重要的。此外,必须不加热IPA,而仅加热基板W。为此,优选使用在波长500~3000nm包括峰值强度的灯121A。此外,为了进行可靠的干燥,基板W的最终温度(由加热到达的最高温度)优选是比处理液、溶剂的大气压中的沸点还高20℃以上的加热温度,此外,优选达到最终温度的时间为10秒内,例如处于数10msec~数秒的范围内。

[0090] (6)通过加热机构121的加热作用,在基板W的表面生成IPA的液珠。此时对溶剂吸引口115A施加如上所述能够吸引在基板W的表面存在的IPA液珠的程度的吸引力,因此生成的IPA的液珠经由溶剂吸引口115A被吸引除去。由此,干燥结束。另外,在利用该加热机构121加热基板W时,使基板旋转,但是也可以不旋转。在使基板旋转时,在基板W的表面生成的液珠的一部分由于基板W的旋转带来的离心力而到达溶剂吸引排出部115,被溶剂吸引排出部115吸引而除去。由此,在本实施例中,工作台113、旋转机构114构成通过基板W的旋转将通过加热机构121的加热作用在基板的表面生成的挥发性溶剂的液珠甩掉除去,对基板W的表面进行干燥的基板旋转干燥机构。此外,溶剂吸引排出部115构成将通过加热机构121的加热作用在基板的表面生成的挥发性溶剂的液珠吸引除去,对基板的表面进行干燥的吸引干燥机构。

[0091] (7)接着,控制部130停止工作台113的旋转,将在停止旋转的工作台113上已完成清洗和干燥的基板W由输送机械手12从基板处理室110取出,将该基板W放入基板保管用缓冲部30的外部专用缓冲部32。输送机械手11将该基板W从基板保管用缓冲部30的外部专用缓冲部32取出,排出到基板供排部20的基板收纳盒21。

[0092] 另外,在上述(7)的基板W的取出之前,控制部130使加热机构121的灯121A熄灭,并且定位于待机位置。由此,在取出基板W时加热机构121不会造成妨碍。

[0093] 由此,实施例2的基板处理装置100也能够达到与实施例1的基板处理装置10实质上同样的作用效果。另外,在该实施例2中上述顺序(4)和(5)也可以颠倒顺序。

[0094] (实施例3)(图6、图7)

[0095] 实施例3的基板处理装置200包括:成为基板处理室210的隧道状的处理箱211;和在该处理箱211内构成输送机构,输送基板W的多个输送辊212。并且,基板处理装置200包括:向输送辊212上的基板W的表面供给药液的药液供给部213;向输送辊212上的基板W的表面供给清洗液的清洗液供给部214;供给挥发性溶剂的溶剂供给部215;向输送辊212上的基板W的表面供给气体的气体供给部216;对被供给挥发性溶剂的基板W进行加热的加热机构217;用于对由加热机构217加热后的基板W的表面进行干燥的吸引干燥机构218;和控制各部分的控制部220。

[0096] 处理箱211形成隧道状,从上游侧的开口放入未处理的基板W,将由基板处理室210完成清洗和干燥处理之后的基板W从处理箱211的下游侧的开口排出。

[0097] 输送辊212由电机等驱动机构(未图示)旋转驱动,将从处理箱211的上游侧开口放入的基板W沿药液供给部213、清洗液供给部214、溶剂供给部215、气体供给部216、加热机构217、吸引干燥机构218的下方输送通路向下游侧的开口侧输送。该输送辊212与控制部220电连接,其驱动由控制部220控制。另外,在图6、图7中表示了,药液供给部213、清洗液供给部214、溶剂供给部215沿基板W的输送方向依次接近配置,但它们的配置间隔以比被输送的

基板W的输送方向长度更大的节距设定,并且根据从各供给部的液体供给量适当设定。

[0098] 药液供给部213包括对输送辊212上的基板W的表面的宽度方向整个区域从上方喷出药液的隙缝状的喷嘴213A,从该喷嘴213A向输送辊212上的基板W的表面供给药液,例如用于抗蚀剂剥离处理的APM(氨水和双氧水的混合液)。该药液供给部213与控制部220电连接,其驱动由控制部220控制。另外,药液供给部213包括储存药液的罐、作为驱动源的泵、作为调整供给量的调整阀的阀(均未图示)等。

[0099] 清洗液供给部214包括对输送辊212上的基板W的表面的宽度方向整个区域从上方喷出清洗液的隙缝状的喷嘴214A,从该喷嘴214A向输送辊212上的基板W的表面供给清洗液,例如用于清洗处理的纯水(超纯水)。该清洗液供给部214与控制部220电连接,其驱动由控制部220控制。另外,清洗液供给部214包括储存清洗液的罐、作为驱动源的泵、作为调整供给量的调整阀的阀(均未图示)等。

[0100] 溶剂供给部215包括对输送辊212上的基板W的表面的宽度方向整个区域从上方喷出挥发性溶剂的隙缝状的喷嘴215A,从该喷嘴215A向输送辊212上的基板W的表面供给挥发性溶剂,例如IPA。该溶剂供给部215向由清洗液供给部214供给过的清洗液的基板W的表面供给挥发性溶剂,将基板W的表面的清洗液置换为挥发性溶剂。该溶剂供给部215与控制部220电连接,其驱动由控制部220控制。另外,溶剂供给部215包括储存挥发性溶剂的罐、作为驱动源的泵、作为调整供给量的调整阀的阀(均未图示)等。

[0101] 气体供给部216在沿着输送辊212的基板输送方向的加热机构217的上游侧设置在输送辊212的上方。气体供给部216包括对输送辊212上的基板W的表面的宽度方向整个区域从斜方向喷出气体的隙缝状的喷嘴216A,从该喷嘴216A向输送辊212上的基板W的表面供给气体例如氮气等不活泼气体,在处理箱211内使基板W的表面上的空间成为氮气气氛。喷嘴216A安装于处理箱211,调整其角度、喷出流速等,使得气体被供向基板W的表面的宽度方向整个区域。该气体供给部216与控制部220电连接,其驱动由控制部220控制。另外,气体供给部216包括储存气体的罐、成为调整供给量的调整阀的阀(均未图示)等。

[0102] 加热机构217包括多个灯217A,设置在输送辊212的上方,通过各灯217A的点亮向输送辊212上的基板W的表面照射光。加热机构217将在安装在处理箱211的灯箱217B内配置的灯217A的光从透明盖217C向基板W的表面的宽度方向整个区域照射,对基板W进行加热。该加热机构217与控制部220电连接,其驱动由控制部220控制。

[0103] 在使用加热机构217的基板W的加热工序中,通过该加热机构217的加热,如图8(A)所示,与基板W的表面上的图案P接触的挥发性溶剂的液体A1与其它部分的挥发性溶剂的液体A1相比更早开始气化。由此,在基板W的表面上的图案P的周围,由于挥发性溶剂的液体A1的气化(沸腾),气体层即挥发性溶剂的气层A2形成为薄膜。因此,相邻的图案P之间的挥发性溶剂的液体A1被该气层A2向基板W的表面压出,并且由于自己的表面张力而形成多个液珠。

[0104] 吸引干燥机构218在沿着输送辊212的基板输送方向的加热机构217的下游侧设置在输送辊212的上方。吸引干燥机构218安装于处理箱211,包括向输送辊212上的基板W的表面的宽度方向整个区域呈缝隙状地开口的溶剂吸引口218A。吸引干燥机构218使对溶剂吸引口218A施加的吸引力影响基板W的表面的宽度方向整个区域,将如上所述通过加热机构217的加热作用在基板W的表面生成的挥发性溶剂的液珠吸引除去,对基板W的表面进行干

燥。该吸引干燥机构218与控制部220电连接,其驱动由控制部220控制。另外,在溶剂吸引口218A连接有用于吸引挥发性溶剂的液珠的真空泵(未图示)。

[0105] 在基板干燥室210中,在吸引干燥机构218之外也可以一并使用吹飞干燥机构。该吹飞干燥机构利用喷射气体将在基板W的表面生成的上述挥发性溶剂的液珠吹飞除去,对基板W的表面进行干燥。能够将上述气体供给部216兼用作该吹飞干燥机构。

[0106] 另外,图7表示基板处理室210的变形例,在处理箱211内基板W的表面上空间的气氛形成机构(未图示)控制为氮气气氛时,在沿着输送辊212的基板输送方向的加热机构217的下游侧设置喷射氮气等不活泼气体的吹飞干燥机构219,利用该吹飞干燥机构219将在基板W的表面生成的挥发性溶剂的液珠吹飞除去。

[0107] 以下说明由基板处理装置200进行的基板W的清洗和干燥处理顺序。

[0108] (1) 当从基板处理室210中的处理箱211的上游侧开口向输送辊212输入液晶基板等基板W时,控制部220控制药液供给部213,从喷嘴213A向输送辊212上的基板W的表面的宽度方向整个区域供给规定时间的药液即APM。由此,输送辊212上的基板W的表面被APM覆盖而被处理。

[0109] (2) 接着,控制部220停止药液的供给,之后控制清洗液供给部214,从喷嘴214A向输送辊212上的基板W的表面的宽度方向整个区域供给规定时间的清洗液即超纯水。由此,输送辊212上的基板W的表面被超纯水覆盖而被清洗。

[0110] (3) 接着,控制部220控制溶剂供给部215,从喷嘴215A向输送辊212上的基板W的表面的宽度方向整个区域供给规定时间的挥发性溶剂即IPA。由此,输送辊212上的基板W的表面从超纯水置换为IPA。

[0111] (4) 接着,控制部220控制气体供给部216,从喷嘴216A向输送辊212上的基板W的表面供给规定时间的气体即氮气。氮气从喷嘴216A向输送辊212上的基板W的宽度方向整个区域喷出。由此,包围输送辊212上的基板W的空间成为氮气氛。通过使该空间为氮气氛,使氧浓度减少,能够抑制在基板W的表面产生水印。

[0112] (5) 接着,控制部220控制加热机构217,使加热机构217的各灯217A点亮,将输送辊212上的基板W加热规定时间。此时,加热机构217能够进行能够使基板W的温度10秒成为100度以上的加热。由此,能够使与基板W的表面上图案P接触的挥发性溶剂的液体A1瞬时气化,使基板W的表面上其它部分的基板处理装置的液珠A1直接液珠化。

[0113] 此处,在加热机构217的加热干燥中,为了使与基板W的图案P接触的作为挥发性溶剂的IPA瞬时气化,以数秒的时间将基板W加热到数百度的高温是很重要的。此外,必须不加热IPA,而仅加热基板W。为此,优选使用在波长500~3000nm包括峰值强度的灯217A。此外,为了进行可靠的干燥,基板W的最终温度(通过加热到达的最高温度)优选是比处理液、溶剂的大气压中的沸点还高20℃以上的加热温度,此外,优选达到最终温度的时间为10秒内,例如处于数10msec~数秒的范围内。

[0114] (6) 接着,控制部220控制吸引干燥机构218,将在输送辊212上通过加热机构217的加热作用在基板W的表面生成的IPA的液珠吸引除去,对基板W的表面进行干燥。

[0115] (7) 接着,从基板处理室210中的处理箱211的下游侧开口,将在输送辊212上完成清洗和干燥的基板W取出,将该基板W排出到下游工序。

[0116] 根据本实施例能够达到以下的作用效果。

[0117] (a) 通过加热机构217对基板W的加热作用,在基板W的表面上的图案P的周围完成置换的挥发性溶剂即IPA的液体气化,由此在基板W的表面上的图案P的周围,IPA气化后的气层形成为薄膜。因此,基板W的相邻图案P之间的IPA的液体被气层压出,并且由自身的表面张力而形成多个液珠。这样在基板W的表面生成的IPA的液珠由吸引干燥机构218(有时也一并使用作为吹飞干燥机构的气体供给部216或吹飞干燥机构219)从基板W的表面立即吸引除去。由此,在基板W的整个表面能够使IPA液体瞬时干燥,使基板W的表面的各部分的干燥速度均匀,结果不会在一部分的图案P之间产生IPA的残留,能够抑制由这样的残留IPA的表面张力引起的图案P的倒塌。

[0118] (b) 利用吸引干燥机构218能够可靠且容易地将挥发性溶剂即IPA吸引到特定的专用排出处而除去。由此能够避免挥发性溶剂在排出处与其它药液接触等,防止挥发性溶剂的难以预料的起火等。

[0119] (c) 在上述(a)的吸引干燥机构218之外,通过使用吹飞干燥机构(气体供给部216或吹飞干燥机构219),能够将在基板W的表面生成的挥发性溶剂的液珠吹飞除去。能够使基板W的表面上的挥发性溶剂的液体进一步瞬时地干燥,使基板的表面的各部分的干燥速度更均匀,更可靠地抑制基板表面上的图案P的倒塌。另外,也可以不设置吸引干燥机构218,设置吹飞干燥机构(气体供给部216或吹飞干燥机构219),将由加热机构217对基板W的加热作用产生的IPA的液珠从基板上吹飞,由此将IPA的液珠从基板上排出,使基板W干燥。该点例如在实施例1中也可以说是同样的。即,在图3、图4中,也可以不设置吸引干燥机构65,而设置吹飞干燥机构(气体供给部63或吹飞干燥机构67),将由加热机构64对基板W的加热作用产生的挥发性溶剂(IPA等)的液珠从基板上吹飞,由此将挥发性溶剂的液珠从基板上排出,使基板W干燥。另外,被吹飞的IPA的液珠也可以由设置在处理箱61、211的下方的排出部排出到外部。

[0120] 以上根据附图详细叙述了本发明的实施例,但是本发明的具体结构并不限于该实施例,在不脱离本发明的主旨的范围内的设计变更也包含于本发明。

[0121] 例如,在实施例1中,担心基板W从基板清洗室40输送到基板干燥室60的期间基板上的挥发性溶剂干燥。因此,也可以在图3、图4所示的基板干燥室60中的处理箱61的上游侧开口设置挥发性溶剂的供给装置,将在基板清洗室40中进行到清洗液的供给之后的基板W输送到基板干燥室60,并且在将该基板W放入基板干燥室60时,向基板W面上供给挥发性溶剂。

[0122] 此外,在实施例1、实施例3中由输送辊62、212输送基板W,但也可以代替辊而由夹具夹着基板W进行输送。

[0123] 例如,在实施例3中,在输送基板W的同时对该基板W依次供给药液、清洗液、挥发性溶剂等,但也可以在使用输送辊212等输送基板W,并且在基板的例如输送方向中央部与喷出药液的喷嘴213A、喷出清洗液的喷嘴214A、喷出挥发性溶剂的喷嘴215A相对的地方依次停止基板W的输送,对该停止的基板W从各喷嘴供给药液等处理液。加热机构217对基板W的加热也是同样,可以在停止基板W的状态下加热。

[0124] 如实施例1所示,将外部专用缓冲部32为多层,在各层设置基板干燥室60,则能够并行地进行各层的干燥处理,因此能够提高基板的处理能力,但也可以不使外部专用缓冲部32为多层而使其为一层,在该层设置基板干燥室。

[0125] 气体供给部63、119、216的氮气等不活泼气体的供给动作,在基板W定位于各个供给位置之后开始,但是也可以在定位之前开始供给。

[0126] 例如,在实施例2中,加热机构121对基板W的加热也可以在将处理箱111内减压后的状态下进行。处理箱111内的IPA等挥发性溶剂的沸点下降,在比大气压下的温度更低的温度沸腾,因此能够减少对基板施加的热损。

[0127] 在各实施例中,在停止对基板W的清洗液的供给之后开始IPA等挥发性溶剂的供给,但是也可以在清洗液的清洗的后期,从还对基板W供给清洗液时开始挥发性溶剂的供给。此时,在实施例3中,能够将清洗液供给部214与溶剂供给部215的配置间隔设定为比被输送的基板W的输送方向长度更小的间隔来实施。

[0128] 在各实施例中,被供给的气体能够是加热后的气体。

[0129] 在各实施例中,优选在向基板W供给IPA等挥发性溶剂之前,向处理箱41、111、211内供给干燥空气或氮等不活泼气体。

[0130] 工业上的可利用性

[0131] 根据本发明,能够提供在基板的干燥时使表面上的液体瞬时干燥的基板处理装置和基板处理方法。

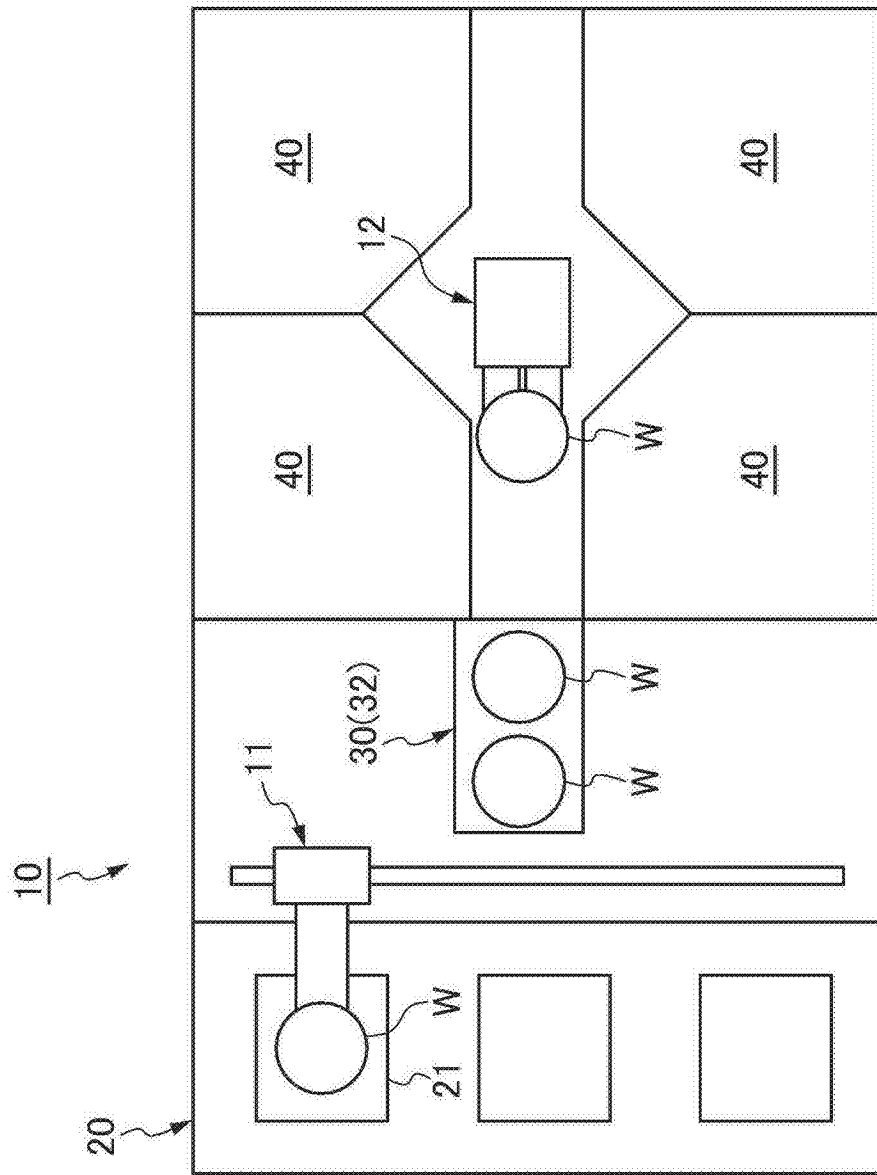


图1

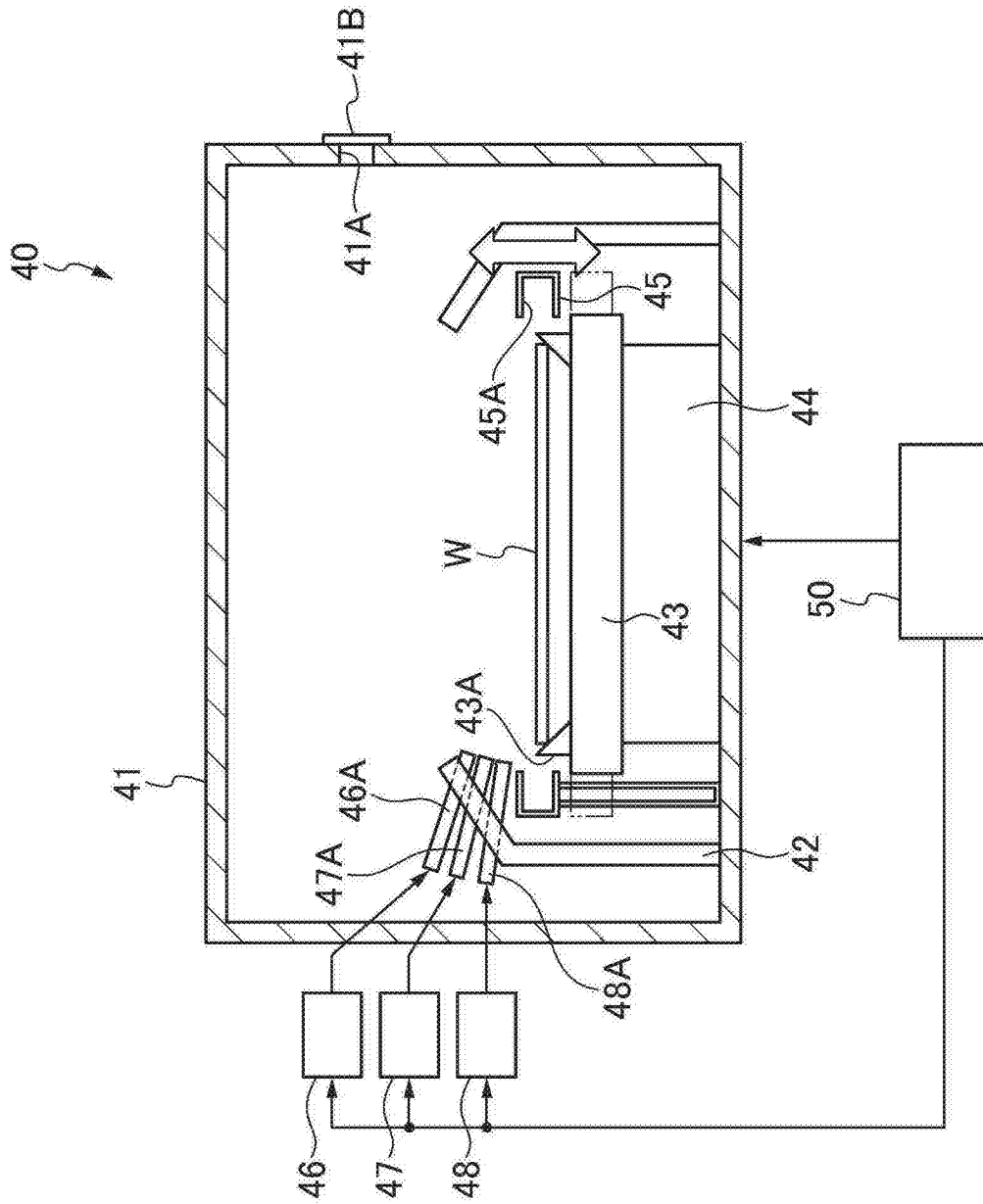


图2

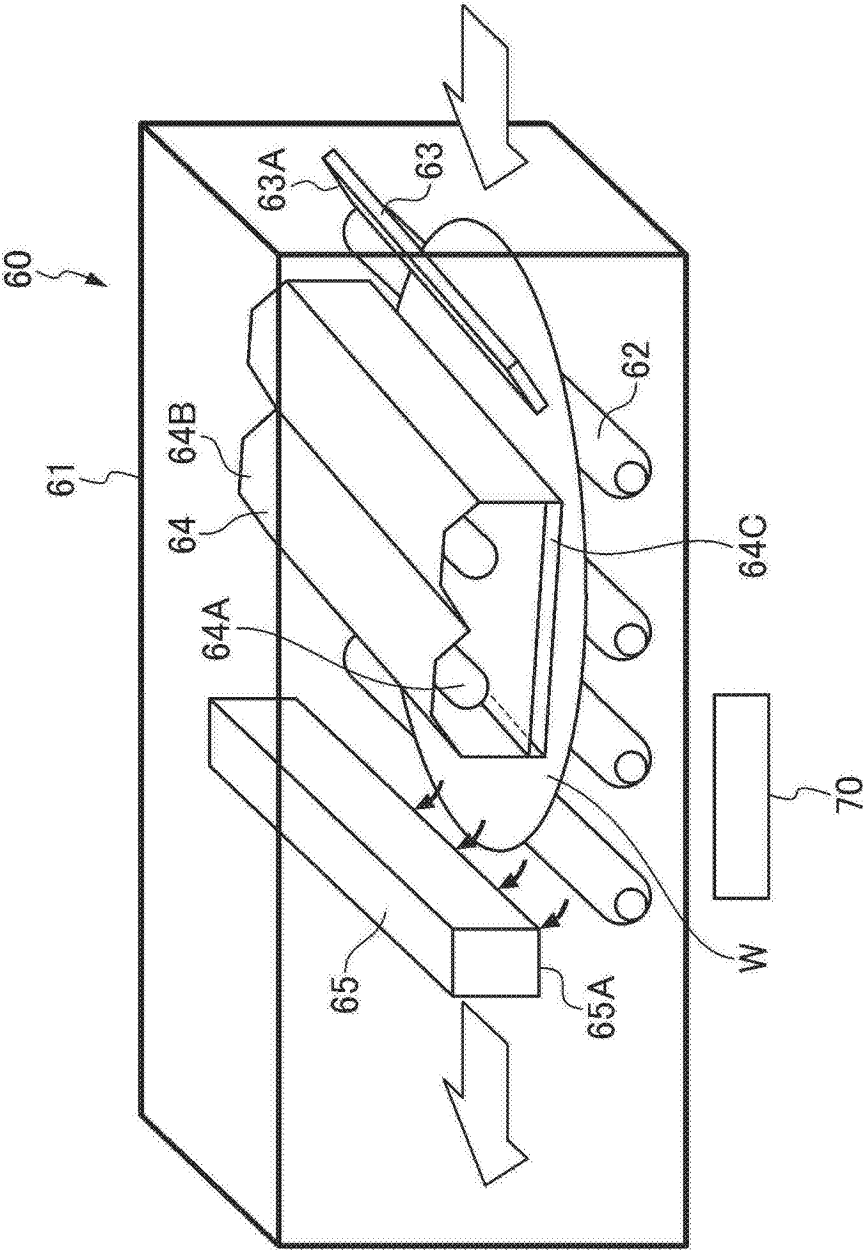


图3

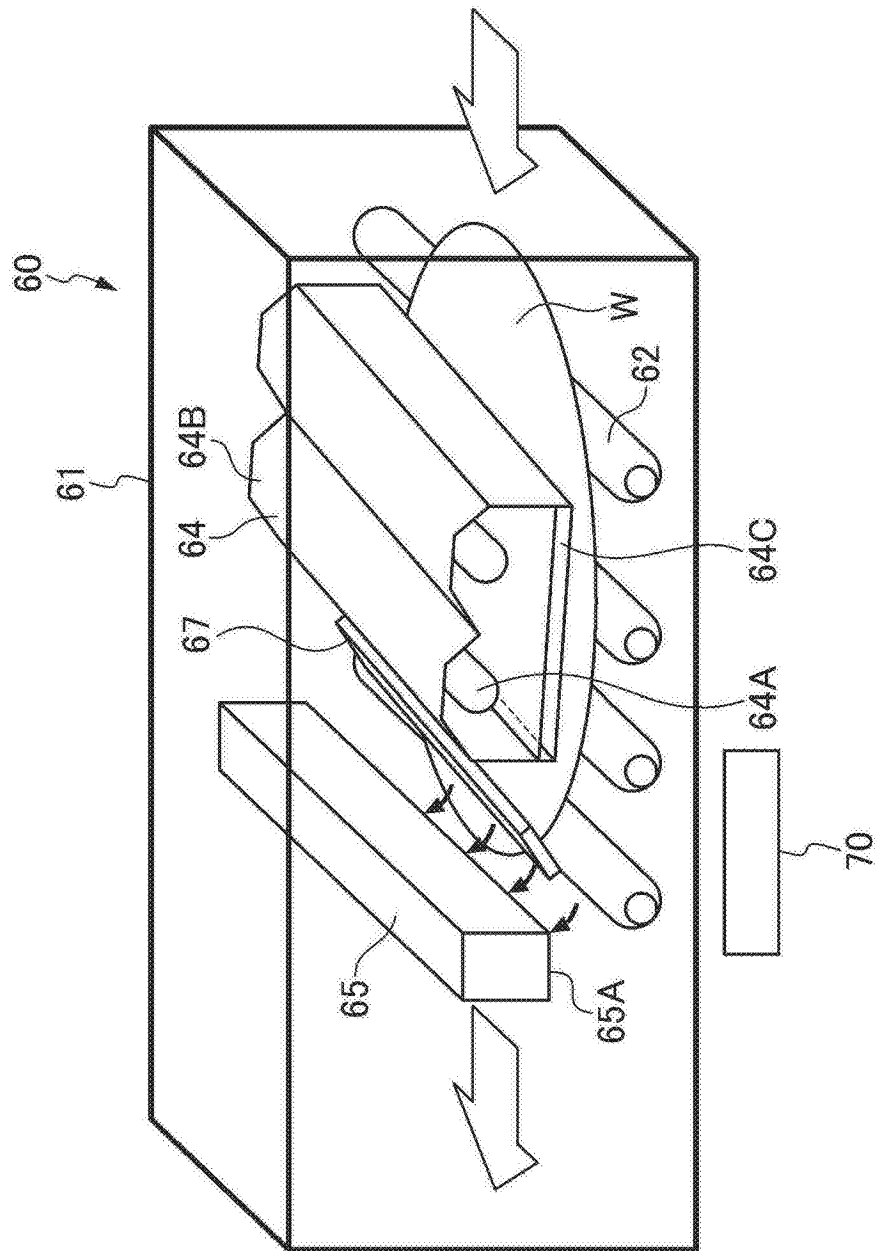
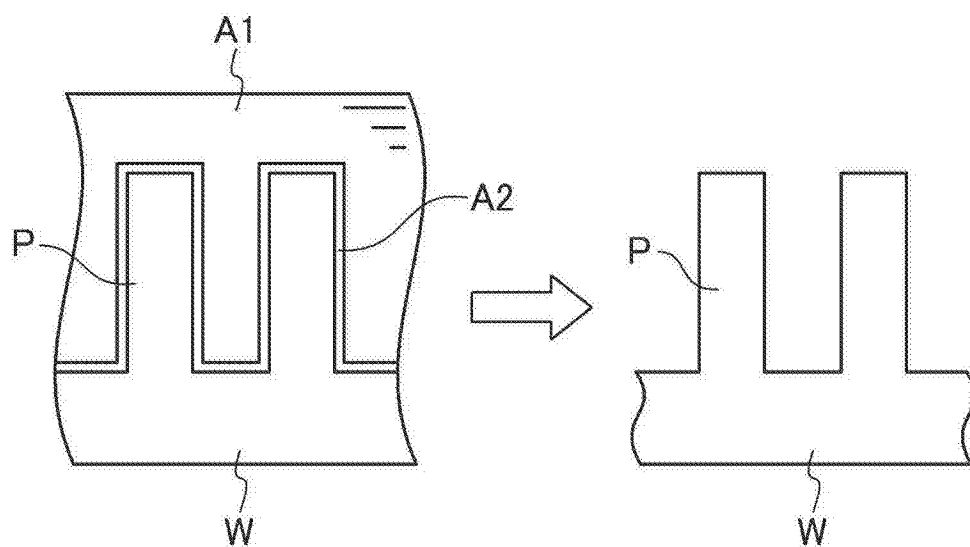


图4

(A)



(B)

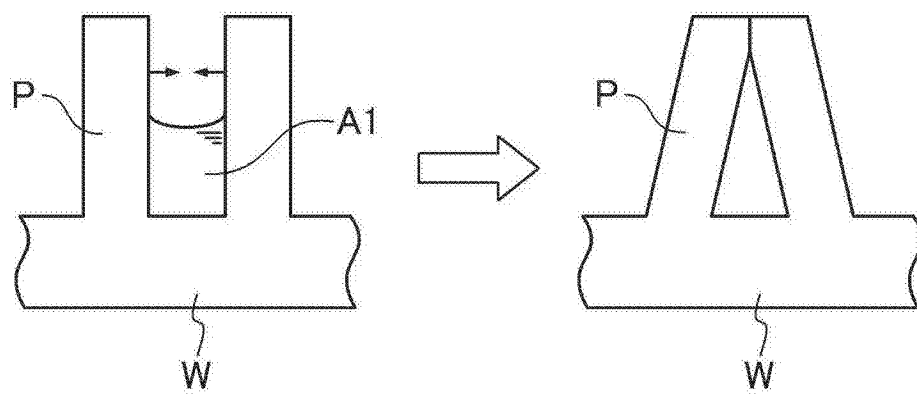


图8