



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116438633 A

(43) 申请公布日 2023. 07. 14

(21) 申请号 202180073335.4

(22) 申请日 2021.10.25

(30) 优先权数据

2020-185063 2020.11.05 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.04.26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/039264 2021.10.25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/097520 JA 2022.05.12

(71) 申请人 东京毅力科创株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 小杉仁

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

专利代理师 刘新宇 李靖

(51) Int.Cl.

H01L 21/306 (2006.01)

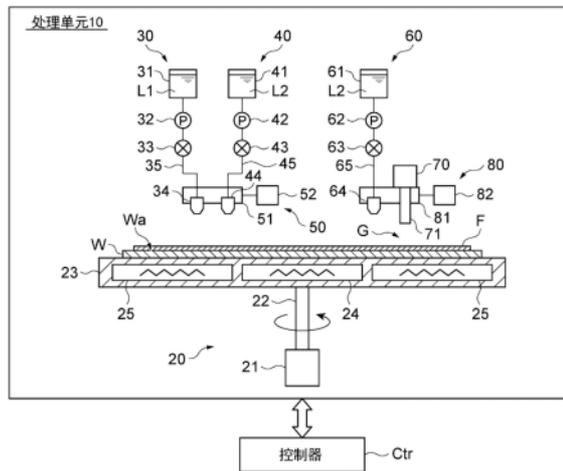
权利要求书3页 说明书13页 附图13页

(54) 发明名称

基板处理装置、基板处理方法以及计算机可读取的记录介质

(57) 摘要

本公开说明一种基板处理装置、基板处理方法以及计算机可读取的记录介质,能够高精度地测定形成于基板的表面的膜的厚度。基板处理装置具备:旋转保持部,其构成为保持基板并使所述基板旋转;药液供给部,其构成为在旋转保持部使基板旋转期间向基板的表面供给蚀刻液;冲洗液供给部,其构成为在旋转保持部使基板旋转期间向基板的表面供给冲洗液;测定部,其构成为在测定头位于基板的表面附近的状态下测定膜的厚度;驱动部,其构成为在测定部进行测定期间,使测定头相对于基板的表面沿水平方向相对移动;以及辅助供给部,其构成为在测定部进行测定期间,向测定头与基板的表面之间的间隙供给冲洗液,使间隙充满冲洗液。



1. 一种基板处理装置,具备:

旋转保持部,其构成为保持在表面形成有膜的基板并使所述基板旋转;

药液供给部,其构成为在所述旋转保持部使所述基板旋转期间向所述基板的表面供给蚀刻液;

冲洗液供给部,其构成为在所述旋转保持部使所述基板旋转期间向所述基板的表面供给冲洗液;

测定部,其构成为在测定头位于所述基板的表面附近的状态下测定所述膜的厚度;

驱动部,其构成为在所述测定部进行测定期间,使所述测定头相对于所述基板的表面沿水平方向相对移动;以及

辅助供给部,其构成为在所述测定部进行测定期间,向所述测定头与所述基板的表面之间的间隙供给冲洗液,使所述间隙充满冲洗液。

2. 根据权利要求1所述的基板处理装置,其特征在于,

所述冲洗液供给部构成为在所述测定部进行测定期间,在所述基板的整个表面形成冲洗液的液膜。

3. 根据权利要求1或2所述的基板处理装置,其特征在于,

所述旋转保持部包括保持部,所述保持部构成为吸附所述基板的整个背面。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的基板处理装置,其特征在于,

所述测定部构成为以所述基板的表面为基准来测定所述膜的厚度。

5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的基板处理装置,其特征在于,

还具备加热部,所述加热部构成为对所述基板进行局部加热。

6. 根据权利要求1至5中的任一项所述的基板处理装置,其特征在于,

还具备其它药液供给部,所述其它药液供给部构成为在所述旋转保持部使所述基板旋转期间向所述基板的表面的中心部以外的区域供给蚀刻液,

所述药液供给部构成为在所述旋转保持部使所述基板旋转期间向所述基板的表面的中心部供给蚀刻液。

7. 根据权利要求1至6中的任一项所述的基板处理装置,其特征在于,

还具备控制部,

所述控制部构成为执行以下处理:

第一处理,一边控制所述旋转保持部以保持所述基板并使所述基板旋转,一边控制所述药液供给部以向所述基板的表面供给蚀刻液,基于规定的处理条件来对所述膜进行蚀刻;

第二处理,在所述第一处理之后,一边控制所述旋转保持部以保持所述基板并使所述基板旋转,一边控制所述冲洗液供给部和所述辅助供给部以向所述基板的表面和所述间隙分别供给冲洗液;

第三处理,在所述第二处理中的冲洗液供给期间且所述基板旋转期间,一边控制所述驱动部以使所述测定头相对于所述基板的表面沿水平方向相对移动,一边控制所述测定部以测定所述膜的厚度;以及

第四处理,基于所述膜的厚度的测定值来更新所述处理条件。

8. 根据权利要求7所述的基板处理装置,其特征在于,

所述控制部构成为还执行第五处理,在所述第五处理中,一边控制所述旋转保持部以保持表面形成有其它膜的后续的基板并使所述后续的基板旋转,一边控制所述药液供给部以向所述后续的基板的表面供给蚀刻液,基于在所述第四处理中更新后的所述处理条件来对所述其它膜进行蚀刻。

9. 根据权利要求7或8所述的基板处理装置,其特征在于,

所述控制部构成为还执行以下处理:

第六处理,判定所述膜的厚度的测定值是否为规定的目标值以下;以及

第七处理,在判定为所述膜的厚度的测定值超过所述目标值的情况下,再次一边控制所述旋转保持部以保持所述基板并使所述基板旋转,一边控制所述药液供给部以向所述基板的表面供给蚀刻液,来对所述膜进行蚀刻。

10. 根据权利要求9所述的基板处理装置,其特征在于,

所述第七处理包括:在判定为所述膜中的一部分的厚度的测定值超过所述目标值的情况下,一边控制所述旋转保持部以保持所述基板并使所述基板旋转,一边控制所述药液供给部以向所述基板的表面供给蚀刻液,来对所述膜的一部分进行蚀刻。

11. 根据权利要求7至10中的任一项所述的基板处理装置,其特征在于,还具备:

控制部;以及

存储部,其构成为存储用于所述膜的蚀刻的多个处理条件,

其中,所述控制部构成为还执行以下处理:

第八处理,一边控制所述旋转保持部以保持所述基板并使所述基板旋转,一边控制所述冲洗液供给部和所述辅助供给部以向所述基板的表面和所述间隙分别供给冲洗液;

第九处理,在所述第八处理中的冲洗液供给期间且所述基板旋转期间,一边控制所述驱动部以使所述测定头相对于所述基板的表面沿水平方向相对移动,一边控制所述测定部以测定所述膜的厚度;

第十处理,基于所述膜的厚度的测定值来从所述多个处理条件中决定一个处理条件;以及

第十一处理,一边控制所述旋转保持部以保持所述基板并使所述基板旋转,一边控制所述药液供给部以向所述基板的表面供给蚀刻液,基于在所述第十处理中决定出的所述一个处理条件来对所述膜进行蚀刻。

12. 一种基板处理方法,包括以下工序:

第一工序,一边使在表面形成有膜的基板旋转一边向所述基板的表面供给蚀刻液,基于规定的处理条件来对所述膜进行蚀刻;

第二工序,将测定部的测定头配置于所述基板的表面附近;

第三工序,一边使所述基板旋转,一边向所述基板的表面以及所述测定头与所述基板的表面之间的间隙分别供给冲洗液;以及

第四工序,在所述第三工序中的冲洗液供给期间且所述基板旋转期间,一边使所述测定头相对于所述基板的表面沿水平方向相对移动,一边测定所述膜的厚度。

13. 根据权利要求12所述的基板处理方法,其特征在于,

所述第二工序包括:向所述基板的表面供给冲洗液,以在所述基板的整个表面形成冲洗液的液膜。

14. 根据权利要求12或13所述的基板处理方法,其特征在于,
所述第四工序包括:在吸附所述基板的整个背面的状态下,利用所述测定部测定所述膜的厚度。

15. 根据权利要求12至14中的任一项所述的基板处理方法,其特征在于,
所述第四工序包括:以所述基板的表面为基准,利用所述测定部测定所述膜的厚度。

16. 根据权利要求12至15中的任一项所述的基板处理方法,其特征在于,
所述第一工序包括:在对所述基板进行局部加热的状态下对所述膜进行蚀刻。

17. 根据权利要求12至16中的任一项所述的基板处理方法,其特征在于,
所述第一工序包括:向所述基板的表面的中心部和所述基板的表面的中心部以外的区域分别供给蚀刻液。

18. 根据权利要求12至17中的任一项所述的基板处理方法,其特征在于,
还包括第五工序,在第五工序中,基于通过在所述第四工序中测定被在所述第一工序中蚀刻后的所述膜的厚度所得到的测定值,来更新所述处理条件。

19. 根据权利要求18所述的基板处理方法,其特征在于,
还包括第六工序,在所述第六工序中,一边使在表面形成有其它膜的后续的基板旋转,一边向所述后续的基板的表面供给蚀刻液,基于在所述第五工序中更新后的所述处理条件来对所述其它膜进行蚀刻。

20. 根据权利要求18或19所述的基板处理方法,其特征在于,还包括以下工序:
第七工序,判定所述膜的厚度的测定值是否为规定的目标值以下;以及
第八工序,在判定为所述膜的厚度的测定值超过所述目标值的情况下,再次一边使所述基板旋转一边向所述基板的表面供给蚀刻液,来对所述膜进行蚀刻。

21. 根据权利要求20所述的基板处理方法,其特征在于,
所述第八工序包括:在判定为所述膜中的一部分的厚度的测定值超过所述目标值的情况下,一边使所述基板旋转一边向所述基板的表面供给蚀刻液,来对所述膜的所述一部分进行蚀刻。

22. 根据权利要求12至21中的任一项所述的基板处理方法,其特征在于,
还包括第九工序,在第九工序中,基于通过在所述第四工序中测定通过所述第一工序进行蚀刻前的所述膜的厚度所得到的测定值,来从用于所述膜的蚀刻的多个处理条件中决定一个处理条件,

所述第一工序包括:一边使所述基板旋转一边向所述基板的表面供给蚀刻液,基于在所述第九工序中决定的所述一个处理条件来对所述膜进行蚀刻。

23. 一种计算机可读的记录介质,
记录有用于使基板处理装置执行根据权利要求12至22中的任一项所述的基板处理方法的程序。

基板处理装置、基板处理方法以及计算机可读取的记录介质

技术领域

[0001] 本公开涉及一种基板处理装置、基板处理方法以及计算机可读取的记录介质。

背景技术

[0002] 在对基板(例如,半导体晶圆)进行微细加工来制造半导体器件时,进行将形成于基板的表面的薄膜(例如,硅氧化膜)用药液(例如,氢氟酸等蚀刻液)去除到该薄膜成为规定的厚度为止的蚀刻处理。专利文献1公开了一种在与薄膜的蚀刻进展的定时相同的定时测定薄膜的膜厚以控制薄膜的膜厚(蚀刻量)的装置。该装置具备构成为检测来自薄膜表面的反射光与来自基板表面的反射光之间的干涉状态的光学探测器(probe)、以及构成为基于该干涉状态来计算膜厚的控制部。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2003-332299号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 本公开说明一种能够高精度地测定形成于基板的表面的膜的厚度的基板处理装置、基板处理方法以及计算机可读取的记录介质。

[0008] 用于解决问题的方案

[0009] 基板处理装置的一例具备:旋转保持部,其构成为保持在表面形成有膜的基板并使所述基板旋转;药液供给部,其构成为在旋转保持部使基板旋转期间向基板的表面供给蚀刻液;冲洗液供给部,其构成为在旋转保持部使基板旋转期间向基板的表面供给冲洗液;测定部,其构成为在测定头位于基板的表面附近的状态下测定膜的厚度;驱动部,其构成为在测定部进行测定期间,使测定头相对于基板的表面沿水平方向相对移动;以及辅助供给部,其构成为在测定部进行测定期间,向测定头与基板的表面之间的间隙供给冲洗液,来使间隙充满冲洗液。

[0010] 发明的效果

[0011] 根据本公开所涉及的基板处理装置、基板处理方法以及计算机可读取的记录介质,能够高精度地测定形成于基板的表面的膜的厚度。

附图说明

[0012] 图1是示意性地示出基板处理装置的一例的俯视图。

[0013] 图2是示意性地示出处理单元的一例的侧视图。

[0014] 图3是示意性地示出图2的处理单元的一部分的立体图。

[0015] 图4是示意性地示出图2的处理单元的一部分的截面图。

[0016] 图5是示出基板处理装置的主要部分的一例的框图。

- [0017] 图6是示出控制器的硬件结构的一例的概要图。
- [0018] 图7的(a)是示出基板的中央部处的膜厚相对小的膜厚轮廓的一例的截面图,图7的(b)是示出基板的中央部处的膜厚相对大的膜厚轮廓的一例的截面图,图7的(c)是示出基板的整体的膜厚大致均匀的膜厚轮廓的一例的截面图。
- [0019] 图8是用于说明基板的处理过程的一例的流程图。
- [0020] 图9是用于说明基板的处理过程的一例的图。
- [0021] 图10是用于说明图9的后续工序的图。
- [0022] 图11是用于说明基板的处理过程的另一例的图。
- [0023] 图12是用于说明图11的后续工序的图。
- [0024] 图13是示意性地示出处理单元的另一例的侧视图。

具体实施方式

[0025] 在以下的说明中,对同一要素或具有同一功能的要素使用同一标记,并省略重复的说明。

[0026] 首先,参照图1来对构成为对基板W进行处理的基板处理装置1进行说明。基板处理装置1具备搬入搬出站2、处理站3以及控制器Ctr(控制部)。搬入搬出站2和处理站3例如可以沿水平方向排成一列。

[0027] 基板W既可以呈圆板状,也可以呈多边形等除圆形以外的板状。基板W可以具有切掉一部分而成的切口部。切口部例如即可以是切槽(U字形、V字形等的槽),也可以是呈直线状地延伸的直线部(所谓的定向平面)。基板W例如可以是半导体基板(硅晶圆)、玻璃基板、掩模基板、FPD(Flat Panel Display:平板显示器)基板以及其它各种基板。基板W的直径例如可以为200mm~450mm左右。

[0028] 搬入搬出站2包括载置部4、搬入搬出部5以及架单元6。载置部4包括在宽度方向(图1的上下方向)上排列的多个载置台(未图示)。各载置台以能够载置承载件7(收容容器)的方式构成。承载件7构成为以密封状态收容至少1张基板W。承载件7包括用于存入取出基板W的开闭门(未图示)。

[0029] 搬入搬出部5在搬入搬出站2和处理站3排列的方向(图1的左右方向)上与载置部4相邻地配置。搬入搬出部5包括与载置部4对应地设置的开闭门(未图示)。在载置部4上载置有承载件7的状态下,将承载件7的开闭门与搬入搬出部5的开闭门一同打开,由此搬入搬出部5内与承载件7内连通。

[0030] 搬入搬出部5内置有搬送臂A1和架单元6。搬送臂A1以能够进行搬入搬出部5的宽度方向(图1的上下方向)上的水平移动、铅垂方向上的上下运动以及绕铅垂轴的回转动作的方式构成。搬送臂A1构成为从承载件7取出基板W并交给架单元6,另外从架单元6接受基板W并将该基板W返回到承载件7内。架单元6位于处理站3的附近,构成为居中进行搬入搬出部5与处理站3之间的基板W的交接。

[0031] 处理站3包括搬送部8和多个处理单元10。搬送部8例如在搬入搬出站2和处理站3排列的方向(图1的左右方向)上水平地延伸。搬送部8内置有搬送臂A2。搬送臂A2搬送臂A1以能够进行搬送部8的长边方向(图1的左右方向)上的水平移动、铅垂方向上的上下运动以及绕铅垂轴的回转动作的方式构成。搬送臂A2构成为从架单元6取出基板W并交给各处理单

元10,另外从各处理单元10接受基板W并将该基板W返回到架单元6内。

[0032] 多个处理单元10配置为在搬送部8的两侧中的各侧沿着搬送部8的长边方向(图1的左右方向)排成一行。处理单元10构成为对基板W进行规定的处理(例如,清洗处理)。在后文叙述处理单元10的详情。

[0033] 控制器Ctr构成为对基板处理装置1局部或整体地进行控制。在后文叙述控制器Ctr的详情。

[0034] [处理单元]

[0035] 接着,参照图2~图4来详细地说明处理单元10。处理单元10具备旋转保持部20、药液供给部30、冲洗液供给部40、驱动单元50、辅助供给部60、测定部70以及驱动单元80。

[0036] 旋转保持部20包括旋转部21、轴22以及保持部23。旋转部21构成为基于来自控制器Ctr的动作信号进行动作,来使轴22旋转。旋转部21例如可以是电动马达等动力源。

[0037] 保持部23设置于轴22的前端部,例如呈圆板状。保持部23可以构成为例如通过吸附等来吸附保持基板W的整个背面。在该情况下,即使基板W存在翘曲等,也被矫正而使得基板W沿着保持部23的表面变得大致水平。即,旋转保持部20可以构成为使基板W以基板W的姿势大致水平的状态绕相对于基板W的表面垂直的中心轴(旋转轴)旋转。如图2所例示,旋转保持部20可以使基板W以从上方观察时逆时针旋转的方式旋转。

[0038] 保持部23内置有多个加热部24、25。加热部24、25例如可以是电阻加热加热器等热源。加热部24位于保持部23的中央部。因此,加热部24构成为在旋转保持部20保持有基板W的状态下对基板W的中央部进行加热。加热部25以包围加热部24的方式呈环状,位于保持部23的外周部。因此,加热部25构成为在旋转保持部20保持有基板W的状态下对基板W的外周部进行加热。换言之,加热部24、25均构成为对基板W局部地进行加热。

[0039] 药液供给部30构成为向基板W供给蚀刻液L1。蚀刻液L1例如是用于对配置于基板W的表面Wa的膜F(例如,硅氧化膜等薄膜)进行蚀刻处理的药液。蚀刻液L1例如包括碱性的药液、酸性的药液等。碱性的药液例如包括SC-1液(氨、过氧化氢和纯水的混合液)、过氧化氢水等。酸性的药液例如包括SC-2液(盐酸、过氧化氢和纯水的混合液)、HF液(氢氟酸)、DHF液(稀氢氟酸)、 HNO_3 +HF液(硝酸和氢氟酸的混合液)等。

[0040] 药液供给部30包括液源31、泵32、阀33、喷嘴34以及配管35。液源31是蚀刻液L1的供给源。泵32构成为基于来自控制器Ctr的动作信号进行动作,来将从液源31吸引出的蚀刻液L1经由配管35及阀33送出到喷嘴34。

[0041] 阀33构成为基于来自控制器Ctr的动作信号进行动作,来在容许配管35中的流体的流通的打开状态与阻碍配管35中的流体的流通的关闭状态之间进行转变。喷嘴34以喷出口朝向基板W的表面Wa的方式配置于基板W的上方。喷嘴34构成为将从泵32送出的蚀刻液L1自喷出口喷出。配管35从上游侧起依次连接有液源31、泵32、阀33以及喷嘴34。

[0042] 冲洗液供给部40构成为向基板W供给冲洗液L2。冲洗液L2例如为用于将供给到基板W的表面Wa的蚀刻液L1以及膜F的被蚀刻液L1溶解的成分从该表面Wa冲洗掉的清洗液。冲洗液L2例如包括纯水(DIW:deionized water:去离子水)等。

[0043] 冲洗液供给部40包括液源41、泵42、阀43、喷嘴44以及配管45。液源41是冲洗液L2的供给源。泵42构成为基于来自控制器Ctr的动作信号进行动作,来将从液源41吸引出的冲洗液L2经由配管45及阀43送出到喷嘴44。

[0044] 阀43构成为基于来自控制器Ctr的动作信号进行动作,来在容许配管45中的流体的流通的打开状态与阻碍配管45中的流体的流通的关闭状态之间进行转变。喷嘴44以喷出口朝向基板W的表面Wa的方式配置于基板W的上方。喷嘴44构成为将从泵42送出的冲洗液L2自喷出口喷出。配管45从上游侧起依次连接有液源41、泵42、阀43以及喷嘴44。

[0045] 驱动单元50包括保持部51和驱动机构52。保持部51构成为保持喷嘴34、44。驱动机构52构成为基于来自控制器Ctr的信号进行动作,来使保持部51沿水平方向及上下方向移动。因此,喷嘴34、44伴随保持部51的移动而沿水平方向及上下方向移动。

[0046] 辅助供给部60构成为向基板W供给冲洗液L2。辅助供给部60包括液源61、泵62、阀63、喷嘴64以及配管65。液源61是冲洗液L2的供给源。泵62构成为基于来自控制器Ctr的动作信号进行动作,来将从液源61吸引出的冲洗液L2经由配管65及阀63送出到喷嘴64。

[0047] 阀63构成为基于来自控制器Ctr的动作信号进行动作,来在容许配管65中的流体的流通的打开状态与阻碍配管65中的流体的流通的关闭状态之间进行转变。喷嘴64以喷出口朝向基板W的表面Wa的方式配置于基板W的上方。喷嘴64构成为将从泵62送出的冲洗液L2自喷出口喷出。配管65从上游侧起依次连接有液源61、泵62、阀63以及喷嘴64。

[0048] 测定部70构成为测定配置于基板W的表面Wa的膜F的厚度(下面,简称为“膜厚”),并将其测定值发送到控制器Ctr。测定部70可以构成为以基板W的表面Wa为基准测定膜厚。测定部70例如可以是利用分光干涉法的膜厚测定器。在该情况下,测定部70例如可以包括朝向基板W的表面Wa照射光的照射部、以及接受从照射部射出的光被基板W的表面Wa反射后的光与从照射部射出的光被膜F的表面反射后的光的叠加即多路反射光的受光部。

[0049] 测定部70包括在膜厚的测定时配置于基板W的表面Wa的附近的测定头71。因此,在膜厚的测定期间,在测定头71的前端与基板W的表面Wa之间存在有间隙G。

[0050] 驱动单元80包括保持部81和驱动机构82(驱动部)。保持部81构成为保持喷嘴64和测定头71。在喷嘴64和测定头71保持于保持部81的状态下,喷嘴64与测定头71可以相邻。如图2~图4所例示,在喷嘴64和测定头71保持于保持部81的状态下,测定头71的前端(下端)可以位于比喷嘴64的下端更靠近基板W的表面Wa的位置。

[0051] 在喷嘴64和测定头71保持于保持部81的状态下,测定头71可以位于比喷嘴64靠径向外方的位置。在喷嘴64和测定头71保持于保持部81的状态下,测定头71可以位于比喷嘴64靠基板W的旋转方向下游侧的位置。在喷嘴64和测定头71保持于保持部81的状态下,测定头71可以位于比喷嘴64靠从喷嘴64喷出到正在旋转的基板W的冲洗液L2在表面Wa流动的下游侧的位置(参照图3)。

[0052] 驱动机构82构成为基于来自控制器Ctr的信号进行动作,来使保持部81沿水平方向和上下方向移动。因此,喷嘴64和测定头71伴随保持部81的移动而沿水平方向和上下方向移动。

[0053] [控制器的详情]

[0054] 控制器Ctr如图5所示,具有作为功能模块的、读取部M1、存储部M2、处理部M3以及指示部M4。关于这些功能模块,仅是为了方便而将控制器Ctr的功能划分为多个模块的,并不一定意味着构成控制器Ctr的硬件分为这样的模块。各功能模块不限于通过程序的执行来实现,也可以通过专用的电路(例如逻辑电路)、或者集成有该专用的电路的集成电路(ASIC:Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)来实现。

[0055] 读取部M1构成为从计算机可读取的记录介质RM读取程序。记录介质RM记录有用于使包括处理单元10的基板处理装置1的各部进行动作的程序。记录介质RM例如可以是半导体存储器、光记录盘、磁记录盘、光磁记录盘。

[0056] 存储部M2构成为存储各种数据。存储部M2例如可以存储在读取部M1中从记录介质RM读出的程序、由操作者借助外部输入装置(未图示)输入的设定数据等。存储部M2例如也可以存储从测定部70接收到的膜厚的测定值、膜厚的目标值、用于膜F的蚀刻处理的处理条件等。

[0057] 处理条件可以由在蚀刻处理时用于使处理单元10的各部进行动作的多个设定值的组合来构成。设定值例如可以包括喷嘴34相对于基板W的表面Wa的位置、蚀刻液L1的喷出流量、蚀刻液L1的喷出时间、蚀刻液L1的温度、基板W的转速、加热部24、25的温度等。

[0058] 存储部M2可以预先存储与基板W的面内的膜厚轮廓、即基板W的面内的膜厚的高低变动状况对应的处理条件。例如,可以与基板W的中央部处的膜厚比外周部处的膜厚小的第一膜厚轮廓(参照图7的(a))对应地,在存储部M2中预先存储有由使基板W的外周部的蚀刻速率比中央部的蚀刻速率大这样的设定值的组合构成的第一处理条件。例如,可以与基板W的中央部处的膜厚比外周部处的膜厚大的第二膜厚轮廓(参照图7的(b))对应地,在存储部M2中预先存储有由使基板W的外周部的蚀刻速率比中央部的蚀刻速率小这样的设定值的组合构成的第二处理条件。例如,可以与膜厚遍及基板W的整体大致均匀的第三膜厚轮廓(参照图7的(c))对应地,在存储部M2中预先存储有由使蚀刻速率遍及基板W的整体大致均匀的设定值的组合构成的第三处理条件。

[0059] 处理部M3构成为对各种数据进行处理。处理部M3例如可以基于存储于存储部M2的各种数据来生成用于使基板处理装置1的各部(例如,旋转部21、加热部24、25、泵32、42、62、阀33、43、63、驱动机构52、82)进行动作的信号。

[0060] 指示部M4构成为将在处理部M3中生成的动作信号发送到基板处理装置1的各部(例如旋转部21、加热部24、25、泵32、42、62、阀33、43、63、驱动机构52、82)。

[0061] 控制器Ctr的硬件例如可以由1个或多个控制用的计算机构成。控制器Ctr如图6所示,可以包括作为硬件上的结构的电路C1。电路C1可以由电路要素(circuitry)构成。电路C1例如可以包括处理器C2、存储器C3、存储装置C4、驱动器C5以及输入输出端口C6。

[0062] 处理器C2可以构成为通过与存储器C3及存储装置C4中的至少一方协作执行程序并经由输入输出端口C6执行信号的输入输出,来实现上述的各功能模块。存储器C3和存储装置C4可以作为存储部M2发挥作用。驱动器C5可以是构成为对基板处理装置1的各部分别进行驱动力的电路。输入输出端口C6可以构成为在驱动器C5与基板处理装置1的各部之间居中进行信号的输入输出。

[0063] 基板处理装置1既可以具备1个控制器Ctr,也可以具备由多个控制器Ctr构成的控制器组(控制部)。在基板处理装置1具备控制器组的情况下,上述的功能模块分别地,即可以由1个控制器Ctr来实现,也可以由2个以上的控制器Ctr的组合来实现。在控制器Ctr由多个计算机(电路C1)构成的情况下,上述的功能模块分别地,既可以由1个计算机(电路C1)来实现,也可以由2个以上的计算机(电路C1)的组合来实现。控制器Ctr也可以具有多个处理器C2。在该情况下,上述的功能模块分别地,即可以由一个处理器C2来实现,也可以由2个以上的处理器C2的组合来实现。

[0064] [基板处理方法]

[0065] 接着,参照图8~图10来说明包括膜F的蚀刻处理和膜厚测定处理的基板处理方法。此外,在该方法开始前,预先将承载件7载置于载置部4的载置台。在该承载件7内收容有在表面Wa形成有膜F的至少1张基板W。

[0066] 首先,控制器Ctr控制搬送臂A1、A2,来从承载件7取出1张基板W,并搬运到任意的处理单元10内。被搬运到处理单元10内的基板W被载置于保持部23。

[0067] 接着,控制器Ctr控制旋转部21和保持部23(旋转保持部20),来通过保持部23吸附保持基板W的背面,并且使基板W旋转。在该状态下,如图3、图4以及图9的(a)所例示,控制器Ctr控制泵42、62以及阀43、63(冲洗液供给部40和辅助供给部60),来向基板W的表面Wa和间隙G分别供给冲洗液L2。

[0068] 从喷嘴44喷出的冲洗液L2可以朝向基板W的表面Wa的大致中央部供给。在该情况下,从喷嘴44喷出的冲洗液L2在通过基板W的旋转而从基板W的中央部朝向周缘地流过整个表面Wa之后,被向外方甩出。因此,在基板W的整个表面Wa形成冲洗液L2的薄膜R1(参照图4和图9的(a))。因而,抑制在基板W的表面Wa出现干燥区域。通过从喷嘴44喷出的冲洗液L2形成于基板W的表面Wa的薄膜R1的厚度例如可以为0.1mm~0.4mm左右。

[0069] 另一方面,从喷嘴64供给到间隙G的冲洗液L2在通过基板W的旋转而从在基板W的表面Wa上的着落位置朝向基板W的周缘地流动之后,被向外方甩出。因此,在间隙G的附近形成冲洗液L2的厚膜R2(参照图4和图9的(a))。厚膜R2的厚度例如可以为1mm~3mm左右。在膜厚的测定期间,维持测定头71的前端部始终位于厚膜R2内的状态(始终浸渍在冲洗液L2中的状态)(参照图3、图4以及图9的(a))。

[0070] 接着,在基板W的旋转期间且从喷嘴44、64向基板W供给冲洗液L2的期间,控制器Ctr控制驱动机构82,来使测定头71(保持部81)沿着基板W的表面Wa沿大致水平方向移动。由此,由测定部70测定基板W的面内的膜F的膜厚,并将其测定值存储于存储部M2(参照图8的步骤S1和图9的(a))。此时,指示部M4可以执行控制驱动机构82以使测定头71(保持部81)沿着基板W的径向沿大致水平方向移动的处理。指示部M4也可以执行控制驱动机构82以使测定头71(保持部81)从基板W的中央部朝向周缘移动的处理。指示部M4还可以执行控制驱动机构82以使测定头71(保持部81)从基板W的周缘朝向中央部移动的处理。

[0071] 接着,控制器Ctr基于在步骤S1中测定出的膜厚的测定值来从存储于存储部M2的多个处理条件中选择一个处理条件(参照图8的步骤S2)。在该情况下,基于蚀刻前的膜厚的测定值来选择适于对该膜F进行蚀刻处理的处理条件。因此,例如即使在蚀刻前的膜厚在基板W的面内是变动的情况下,也能够使蚀刻后的膜厚接近均匀。

[0072] 控制器Ctr可以基于步骤S1中的测定值来选择使蚀刻处理后的膜F的厚度为规定的目标值以下且整体接近平坦这样的处理条件。例如,当在步骤S1中测定出的测定值示出第一膜厚轮廓(参照图7的(a))的情况下,控制器Ctr可以从存储部M2中选择第一处理条件。当在步骤S1中测定出的测定值示出第二膜厚轮廓(参照图7的(b))的情况下,控制器Ctr可以从存储部M2中选择第二处理条件。当在步骤S1中测定出的测定值示出第三膜厚轮廓(参照图7的(c))的情况下,控制器Ctr可以从存储部M2中选择第三处理条件。

[0073] 接着,控制器Ctr基于在步骤S2中选择出的处理条件控制旋转保持部20,来使由保持部23吸附保持的基板W以规定的转速旋转。在该状态下,控制器Ctr基于在步骤S2中选择

出的处理条件控制泵32和阀33(药液供给部30),来向基板W的表面Wa以规定的喷出流量、喷出时间以及温度供给蚀刻液L1(参照图8的步骤S3和图9的(b))。此外,可以在通过步骤S1供给的冲洗液L2覆盖着基板W的表面Wa的状态下开始蚀刻液L1的供给,以抑制在基板W的表面Wa出现干燥区域。因此,可以在蚀刻液L1的供给开始后停止自喷嘴44、64的冲洗液L2的供给。

[0074] 控制器Ctr也可以使用在步骤S2中选择出的处理条件中包括的多个设定值来设定处理单元10的其它各部。例如,在选择第一处理条件的情况下,控制器Ctr也可以以使加热部25的温度比加热部24的温度高的方式控制加热部24、25。在该情况下,基板W的外周部处的蚀刻速率比中央部处的蚀刻速率高,因此基板W的外周部处的膜F更容易被蚀刻。在选择第二处理条件的情况下,控制器Ctr也可以以使加热部24的温度比加热部25的温度高的方式控制加热部24、25。在该情况下,基板W的中央部处的蚀刻速率比外周部的蚀刻速率高,因此基板W的中央部处的膜F更容易被蚀刻。

[0075] 从喷嘴34喷出的蚀刻液L1可以朝向基板W的表面Wa的大致中央部供给。在该情况下,从喷嘴34喷出的蚀刻液L1在通过基板W的旋转而从基板W的中央部朝向周缘地流过整个表面Wa之后,被向外方甩出。因此,在基板W的整个表面Wa形成蚀刻液L1的薄膜R3(参照图9的(b))。因而,抑制在基板W的表面Wa出现干燥区域。

[0076] 接着,与步骤S1同样地,控制器Ctr控制处理单元10的各部,来由测定部70测定基板W的面内的膜F的膜厚(参照图8的步骤S4、图3、图4以及图10的(a))。此外,可以在通过步骤S3供给的蚀刻液L1覆盖着基板W的表面Wa的状态下开始自喷嘴44、64的冲洗液L2的供给,以抑制在基板W的表面Wa出现干燥区域。因此,可以在自喷嘴44、64的冲洗液L2的供给开始后停止蚀刻液L1的供给。

[0077] 接着,控制器Ctr基于在步骤S4中测定出的膜厚的测定值来更新处理条件,并使更新后的处理条件存储于存储部M2(参照图8的步骤S5)。例如,在该测定值示出第一膜厚轮廓(参照图7的(a))的情况下,可以以成为使基板W的外周部处的蚀刻速率比中央部处的蚀刻速率高的处理条件的方式更新处理条件中包括的多个设定值中的至少一个设定值。在该情况下,由于基于蚀刻后的膜厚的测定值更新蚀刻的处理条件,因此能够对蚀刻处理进行反馈控制。在该测定值示出第二膜厚轮廓(参照图7的(b))的情况下,可以以成为使基板W的中央部处的蚀刻速率比外周部处的蚀刻速率高的处理条件的方式更新处理条件中包括的多个设定值中的至少一个设定值。

[0078] 接着,控制器Ctr判断在步骤S4中测定出的膜厚的测定值是否为规定的目标值以下(参照图8的步骤S6)。当在步骤S4中测定出的膜厚的测定值为规定的目标值以下的情况(在图8的步骤S6中为“是”的情况)下,控制器Ctr控制旋转保持部20,来使吸附保持于保持部23的基板W以规定的转速旋转规定时间。由此,从基板W的表面Wa甩出冲洗液L2,进行基板W的干燥(参照图8的步骤S7和图10的(b))。之后,控制器Ctr控制搬送臂A1、A2,来搬送被进行了干燥处理后的基板W,将其返回到承载件7内。

[0079] 另一方面,当在步骤S4中测定出的膜厚的测定值超过规定的目标值的情况(在图8的步骤S6中为“否”的情况)下,控制器Ctr校正在步骤S3中所使用的处理条件(参照图8的步骤S9)。即,控制器Ctr以成为能够得到更大的蚀刻速率的处理条件的方式校正处理条件中包括的多个设定值中的至少一个设定值。

[0080] 接着,控制器Ctr基于在步骤S4中校正后的处理条件来控制器Ctr控制旋转保持部20,使由保持部23吸附保持的基板W以规定的转速旋转。在该状态下,控制器Ctr基于在步骤S4中校正后的处理条件控制药液供给部30,来向基板W的表面Wa以规定的喷出流量、喷出时间及温度供给蚀刻液L1(参照图8的步骤S10)。由此,基板W的面内的膜F中的、至少膜厚超过了规定的目标值的部分被再次蚀刻。在该情况下,即使蚀刻后的膜厚超过了规定的目标值,通过对相同的基板W再次进行蚀刻处理,也能够不将该基板W废弃等而进行有效利用。

[0081] 此外,在蚀刻后的膜F的一部分的膜厚超过规定的目标值的情况下,在步骤S9中,也可以以主要对该一部分进行蚀刻的方式校正处理条件。在该情况下,在步骤S10中,使用校正后的该处理条件对膜F进行再次蚀刻,由此能够使再次蚀刻处理后的膜厚接近均匀。

[0082] 之后,重复地执行步骤S4以后的步骤,直到膜厚成为规定的目标值以下为止。此外,可以在通过步骤S4供给的冲洗液L2覆盖着基板W的表面Wa的状态下开始蚀刻液L1的供给,以抑制在基板W的表面Wa出现干燥区域。因此,可以在蚀刻液L1的供给开始后停止自喷嘴44、64的冲洗液L2的供给。另外,控制器Ctr也可以使用校正后的处理条件来对在步骤S5中更新后的处理条件进一步进行更新。

[0083] 当在步骤S7中基板W的干燥完成时,控制器Ctr判断是否存在作为后续的处理对象的基板W(参照图8的步骤S8)。在不存在作为后续的处理对象的基板W的情况(在图8的步骤S8中为“是”的情况)下、即承载件7内所收容的基板W全部被进行了处理的情况下,基板处理结束。

[0084] 另一方面,在存在作为后续的处理对象的基板W的情况(在图8的步骤S8中为“否”的情况)下、即在承载件7内收容有未处理的基板W的情况下,控制器Ctr控制搬送臂A1、A2,来从承载件7取出1张未处理的基板W,并将该基板W载置于保持部23。之后,可以如图8所示那样对该基板W执行步骤S2以后的步骤。此时,在步骤S2中,可以使用在步骤S5中更新后的处理条件。在同一批(lot)的基板中,具有形成于表面Wa的膜F的膜厚轮廓类似的倾向,因此使用更新后的处理条件,由此能够省略步骤S1,从而高效地进行未处理的基板W的蚀刻处理。

[0085] [作用]

[0086] 根据以上的例子,在由测定部70测定膜厚期间,维持测定头71浸渍在冲洗液L2中的状态。因此,在膜厚的测定时,不会受到冲洗液L2的表面变动的影响。因而,能够高精度地测定形成于基板W的表面的膜F的厚度。另外,在测定部70测定膜厚时,不会在测定部70附着蚀刻液L1。因此,无需考虑测定部70的耐药性,因此能够抑制测定部70的成本,并且无论是何种蚀刻液L1,均能够在大致相同的环境下测定膜厚。

[0087] 根据以上的例子,在由测定部70测定膜厚期间,在基板W的整个表面Wa形成冲洗液L2的液膜。因此,通过冲洗液L2抑制基板W的表面Wa的干燥,因此不易在基板W的表面Wa附着微粒等。因而,能够提高基板W的表面处理的质量。

[0088] 根据以上的例子,保持部23构成为吸附基板W的整个背面。因此,即使基板W存在翘曲,基板W也被整个地吸附于保持部23,由此基板W的表面Wa被保持为大致水平。因而,能够更高精度地测定膜厚。

[0089] 根据以上的例子,测定部70构成为以基板W的表面Wa为基准来测定膜F的厚度。因此,即使在基板W的面内基板W的厚度存在变动,也会排除该变动的影响地测定膜厚。因而,

能够更高精度地测定膜厚。

[0090] 根据以上的例子,加热部24、25构成为对基板W进行局部加热。因此,由于在蚀刻处理期间加热部24、25进行动作而基板W中的被局部加热的区域和其以外的区域的蚀刻的进展速度变化。因而,在形成于基板W的膜F的厚度不均匀的情况下,能够通过利用加热部24、25对基板W中的膜厚大的区域进行局部加热,来使蚀刻后的膜厚接近均匀。

[0091] [变形例]

[0092] 应当认为,本说明书中的公开的所有点均是例示性而非限制性的。可以在不脱离权利要求书及其主旨的范围内对以上的例子进行各种省略、置换、变更等。

[0093] (1) 在以上的例子中,在向基板W供给冲洗液L2的期间、即在膜F的蚀刻处理的进展被冲洗液L2抑制的状态下,由测定部70进行膜厚的测定。然而,也可以在膜F的蚀刻处理的进展期间由测定部70进行膜厚的测定。在该情况下,首先,控制器Ctr基于规定的处理条件控制旋转保持部20和药液供给部30,来向旋转中的基板W的表面Wa供给蚀刻液L1到基板W的表面Wa。(参照图11的(a))。

[0094] 当蚀刻处理进展了某种程度时,继续进行着自喷嘴34的蚀刻液L1的喷出,并且控制器Ctr控制辅助供给部60还向间隙G供给蚀刻液L1(参照图11的(b))。即,在该例中,在辅助供给部60的液源61中贮存有蚀刻液L1。在向基板W的表面Wa和间隙G供给蚀刻液L1的期间,控制器Ctr控制驱动机构82,来使测定头71(保持部81)沿着基板W的表面Wa沿大致水平方向移动(参照图11的(b))。由此,由测定部70测定蚀刻处理期间的膜F的膜厚,并将其测定值存储于存储部M2。

[0095] 之后,根据需要重复地进行蚀刻处理期间的膜厚测定,直到测定出的膜厚成为规定的目标值以下为止。在测定出的膜厚成为了规定的目标值以下的情况下,控制器Ctr控制旋转保持部20和冲洗液供给部40,来向旋转中的基板W的表面Wa供给冲洗液L2(参照图12的(a))。由此,通过冲洗液L2将蚀刻液L1从基板W的表面Wa冲洗掉。接着,与步骤S7同样地进行基板W的干燥,基板W的处理完成(参照图12的(b))。

[0096] (2) 如图13所例示,处理单元10也可以还包括药液供给部90(其它药液供给部),药液供给部90构成为向基板W供给蚀刻液L1。在该情况下,在基板W的由药液供给部30供给蚀刻液L1的区域和基板W的由药液供给部90供给蚀刻液L1的区域中,膜F的蚀刻的进展速度不同。因此,在基板W的表面的膜的厚度变动的情况(基板W的面内的膜厚不均匀的情况)下,能够通过除了从药液供给部30外还从药液供给部90向基板W的表面Wa供给蚀刻液L1,来使蚀刻后的膜厚接近均匀。

[0097] 在图13的例子中,当在步骤S2中选择了第一处理条件的情况下,控制器Ctr可以以使药液供给部90中的蚀刻液L1的喷出流量、喷出时间、温度等比药液供给部30中的蚀刻液L1的喷出流量、喷出时间、温度等大的方式控制药液供给部30、90。在该情况下,基板W的外周部处的蚀刻速率比中央部处的蚀刻速率高,因此基板W的外周部处的膜F更容易被蚀刻。另一方面,当在步骤S2中选择了第二处理条件的情况下,控制器Ctr可以以使药液供给部30中的蚀刻液L1的喷出流量、喷出时间、温度等比药液供给部90中的蚀刻液L1的喷出流量、喷出时间、温度等大的方式控制药液供给部30、90。在该情况下,基板W的中央部处的蚀刻速率比外周部处的蚀刻速率高,因此基板W的中央部处的膜F更容易被蚀刻。

[0098] (3) 在上述的例子中,喷嘴34、44保持于保持部51,构成为伴随保持部51进行移动。

然而,也可以是,喷嘴34、44与不同的驱动机构连接,构成为单独地进行移动。同样,也可以是,喷嘴64和测定部70与不同的驱动机构连接,构成为单独地进行移动。

[0099] (4) 在上述的例子中,构成为喷嘴34、44、64及测定部70相对于基板W的表面Wa进行水平移动。然而,也可以构成为基板W相对于喷嘴34、44、64及测定部70进行水平移动,还可以构成为喷嘴34、44、64及测定部70和基板W这双方进行水平移动。

[0100] [其它例]

[0101] 例1. 基板处理装置的一例具备:旋转保持部,其构成为保持在表面形成有膜的基板并使所述基板旋转;药液供给部,其构成为在旋转保持部使基板旋转期间向基板的表面供给蚀刻液;冲洗液供给部,其构成为在旋转保持部使基板旋转期间向基板的表面供给冲洗液;测定部,其构成为在测定头位于基板的表面附近的状态下测定膜的厚度;驱动部,其构成为在测定部进行测定期间,使测定头相对于基板的表面沿水平方向相对移动;以及辅助供给部,其构成为在测定部进行测定期间,向测定头与基板的表面之间的间隙供给冲洗液,使间隙充满冲洗液。在该情况下,在测定部测定膜厚期间,维持测定头浸渍在冲洗液中的状态。因此,在膜厚的测定时,不会受到冲洗液的表面变动的的影响。因而,能够高精度地测定形成于基板的表面的膜的厚度。另外,在测定部测定膜厚时,不会在测定部附着蚀刻液。因此,无需考虑测定部的耐药性,因此能够抑制测定部的成本,并且无论是何种蚀刻液,均能够在大致相同的环境下测定膜厚。

[0102] 例2. 也可以是,在例1的装置中,冲洗液供给部构成为在测定部进行测定期间,在基板的整个表面形成冲洗液的液膜。在该情况下,通过冲洗液抑制基板的表面的干燥,因此不易在基板的表面附着微粒等。因而,能够提高基板的表面处理的质量。

[0103] 例3. 也可以是,在例1或例2的装置中,旋转保持部包括保持部,所述保持部构成为吸附基板的整个背面。在该情况下,即使基板存在翘曲,基板也被整个地吸附于保持部,由此基板的表面被保持为大致水平。因此,能够更高精度地测定膜厚。

[0104] 例4. 也可以是,在例1~例3中的任一例的装置中,测定部构成为以基板的表面为基准来测定膜的厚度。在该情况下,即使在基板的面内基板的厚度存在变动,也会排除该变动的的影响地测定膜厚。因此,能够更高精度地测定膜厚。

[0105] 例5. 也可以是,例1~例4中的任一例的装置还具备加热部,所述加热部构成为对基板进行局部加热。在该情况下,由于在蚀刻处理期间加热部进行动作而基板中的被局部加热的区域和其以外的区域的蚀刻的进展速度变化。因此,在形成于基板的膜的厚度不均匀的情况下,能够通过利用加热部对基板中的膜厚大的区域进行局部加热,来使蚀刻后的膜厚接近均匀。

[0106] 例6. 也可以是,例1~例5中的任一例的装置还具备其它药液供给部,所述其它药液供给部构成为在旋转保持部使基板旋转期间向基板的表面的中心部以外的区域供给蚀刻液,药液供给部构成为在旋转保持部使基板旋转期间向基板的表面的中心部供给蚀刻液。在该情况下,在基板的由药液供给部供给蚀刻液的区域和基板的由其它药液供给部供给蚀刻液的区域中,膜的蚀刻的进展速度不同。因此,在基板的表面的膜的厚度变动的情况下,能够通过还从其它药液供给部向基板的表面供给蚀刻液,来使蚀刻后的膜厚接近均匀。

[0107] 例7. 也可以是,例1~例6中的任一例的装置还具备控制部,控制部构成为执行以下处理:第一处理,一边控制旋转保持部以保持基板并使基板旋转,一边控制药液供给部以

向基板的表面供给蚀刻液,基于规定的处理条件来对膜进行蚀刻;第二处理,在第一处理之后,一边控制旋转保持部以保持基板并使基板旋转,一边控制冲洗液供给部和辅助供给部以向基板的表面和间隙分别供给冲洗液;第三处理,在第二处理中的冲洗液供给期间且基板旋转期间,一边控制驱动部以使测定头相对于基板的表面沿水平方向相对移动,一边控制测定部以测定膜的厚度;以及第四处理,基于膜的厚度的测定值来更新处理条件。在该情况下,由于基于蚀刻后的膜厚的测定值更新蚀刻的处理条件,因此能够对蚀刻处理进行反馈控制。

[0108] 例8.也可以是,在例7的装置中,控制部构成为还执行第五处理,在第五处理中,一边控制旋转保持部以保持在表面形成有其它膜的后续的基板并使后续的基板旋转,一边控制药液供给部以向后续的基板的表面供给蚀刻液,基于在第四处理中更新后的处理条件来对其它膜进行蚀刻。另外,在同一批的基板中,具有形成于表面的膜的厚度的变动状态(膜厚轮廓)类似的倾向。因此,根据例8,在对同一批的基板进行处理的情况下使用更新后的处理条件,由此能够省略后续的基板的在蚀刻处理前的膜厚的测定。因而,能够高效地进行后续的基板的蚀刻处理。

[0109] 例9.也可以是,在例7或例8的装置中,控制部构成为还执行以下处理:第六处理,判定膜的厚度的测定值是否为规定的目标值以下;以及第七处理,在判定为膜的厚度的测定值超过目标值的情况下,再次一边控制旋转保持部以保持基板并使基板旋转,一边控制药液供给部以向基板的表面供给蚀刻液,来对膜进行蚀刻。在该情况下,由于对相同的基板再次进行蚀刻处理,因此能够将膜蚀刻为使膜厚成为规定的目标值以下。因此,即使蚀刻后的膜厚超过了规定的目标值,也能够不将形成有该膜的基板废弃等而进行有效利用。

[0110] 例10.也可以是,在例9的装置中,第七处理包括:在判定为膜中的一部分的厚度的测定值超过目标值的情况下,一边控制旋转保持部以保持基板并使基板旋转,一边控制药液供给部以向基板的表面供给蚀刻液,来对膜的一部分进行蚀刻。在该情况下,主要对膜中的膜厚超过目标值的部分进行蚀刻。因此,能够使相同的基板的再次被蚀刻处理后的膜厚接近均匀。

[0111] 例11.也可以是,例7~例10中的任一例的装置还具备:控制部;以及存储部,其构成为存储用于膜的蚀刻的多个处理条件,其中,控制部构成为还执行以下处理:第八处理,一边控制旋转保持部以保持基板并使基板旋转,一边控制冲洗液供给部和辅助供给部以向基板的表面和间隙分别供给冲洗液;第九处理,在第八处理中的冲洗液供给期间且基板旋转期间,一边控制驱动部以使测定头相对于基板的表面沿水平方向相对移动,一边控制测定部以测定膜的厚度;第十处理,基于膜的厚度的测定值来从多个处理条件中决定一个处理条件;以及第十一处理,一边控制旋转保持部以保持基板并使基板旋转,一边控制药液供给部以向基板的表面供给蚀刻液,基于在第十处理中决定出的一个处理条件来对膜进行蚀刻。在该情况下,基于蚀刻前的膜厚的测定值来选择适于对该膜进行蚀刻处理的蚀刻的处理条件。因此,例如即使在蚀刻前的膜厚在基板的面内变动的情况下,也能够使蚀刻后的膜厚接近均匀。

[0112] 例12.基板处理方法的一例包括以下工序:第一工序,一边使在表面形成有膜的基板旋转一边向基板的表面供给蚀刻液,基于规定的处理条件来对膜进行蚀刻;第二工序,将测定头配置于基板的表面附近;第三工序,一边使基板旋转,一边向基板的表面以及测定头

与基板的表面之间的间隙分别供给冲洗液;以及第四工序,在第三工序中的冲洗液供给期间且基板旋转期间,一边使测定头相对于基板的表面沿水平方向相对移动,一边测定膜的厚度。在该情况下,能够得到与例1的装置同样的作用效果。

[0113] 例13.也可以是,在例12的方法中,第二工序包括:向基板的表面供给冲洗液,以在基板的整个表面形成冲洗液的液膜。在该情况下,能够得到与例2的装置同样的作用效果。

[0114] 例14.也可以是,在例12或例13的方法中,第四工序包括:在吸附基板的整个背面的状态下,利用测定部测定膜的厚度。在该情况下,能够得到与例3的装置同样的作用效果。

[0115] 例15.也可以是,在例12~例14中的任一例的方法中,第四工序包括:以基板的表面为基准,利用测定部测定膜的厚度。在该情况下,能够得到与例4的装置同样的作用效果。

[0116] 例16.也可以是,在例12~例15中的任一例的方法中,第一工序包括:在对基板进行局部加热的状态下对膜进行蚀刻。在该情况下,能够得到与例5的装置同样的作用效果。

[0117] 例17.也可以是,在例12~例16中的任一例的方法中,第一工序包括:向基板的表面的中心部和基板的表面的中心部以外的区域分别供给蚀刻液。在该情况下,能够得到与例6的装置同样的作用效果。

[0118] 例18.也可以是,例12~例17中的任一例的方法还包括第五工序,在第五工序中,基于通过在第四工序中测定被在第一工序中蚀刻后的膜的厚度所得到的测定值,来更新处理条件。在该情况下,能够得到与例7的装置同样的作用效果。

[0119] 例19.也可以是,例18的方法还包括第六工序,在第六工序中,一边使在表面形成有其它膜的后续的基板旋转,一边向后续的基板的表面供给蚀刻液,基于在第五工序中更新后的处理条件来对其它膜进行蚀刻。在该情况下,能够得到与例8的装置同样的作用效果。

[0120] 例20.也可以是,例18或例19的方法还包括以下工序:第七工序,判定膜的厚度的测定值是否为规定的目标值以下;以及第八工序,在判定为膜的厚度的测定值超过目标值的情况下,再次一边使基板旋转一边向基板的表面供给蚀刻液,来对膜进行蚀刻。在该情况下,能够得到与例9的装置同样的作用效果。

[0121] 例21.也可以是,在例20的方法中,第八工序包括:在判定为膜中的一部分的厚度的测定值超过目标值的情况下,一边使基板旋转一边向基板的表面供给蚀刻液,来对膜的一部分进行蚀刻。在该情况下,能够得到与例10的装置同样的作用效果。

[0122] 例22.也可以是,例12~例21中的任一例的方法还包括第九工序,在第九工序中,基于通过在第四工序中测定通过第一工序进行蚀刻前的膜的厚度所得到的测定值,来从用于膜的蚀刻的多个处理条件中决定一个处理条件,第一工序包括:一边使基板旋转一边向基板的表面供给蚀刻液,基于在第九工序中决定的一个处理条件来对膜进行蚀刻。在该情况下,能够得到与例11的装置同样的作用效果。

[0123] 例23.计算机可读的记录介质的一例可以记录有用于使基板处理装置执行例12~例22中的任一例的方法的程序。在该情况下,能够得到与例1的装置同样的作用效果。在本说明书中,计算机可读的记录介质可以包括非暂态性的有形的介质(non-transitory computer recording medium:非暂态计算机记录介质)(例如,各种主存储装置或辅助存储装置)或者传播信号(transitory computer recording medium:暂态计算机记录介质)(例如,能够经由网络提供的数据信号)。

[0124] 附图标记说明

[0125] 1:基板处理装置;10:处理单元;20:旋转保持部;21:旋转部;23:保持部;24、25:加热部;30:药液供给部;40:冲洗液供给部;50:驱动单元;60:辅助供给部;70:测定部;71:测定头;80:驱动单元;82:驱动机构(驱动部);90:药液供给部(其它药液供给部);Ctr:控制器(控制部);F:膜(其它膜);G:间隙;L1:蚀刻液;L2:冲洗液;M2:存储部;RM:记录介质;W:基板(后续的基板);Wa:表面。

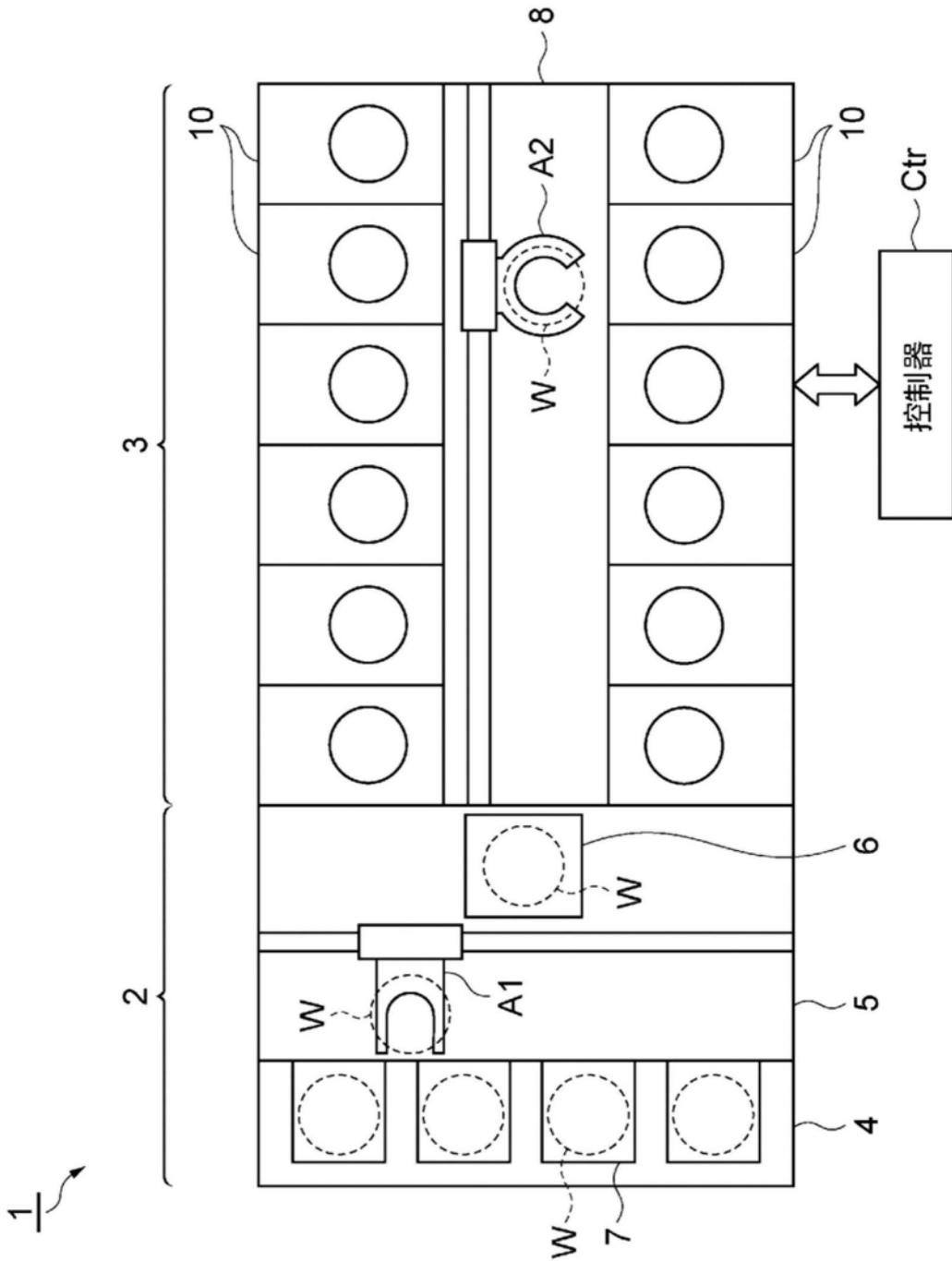


图1

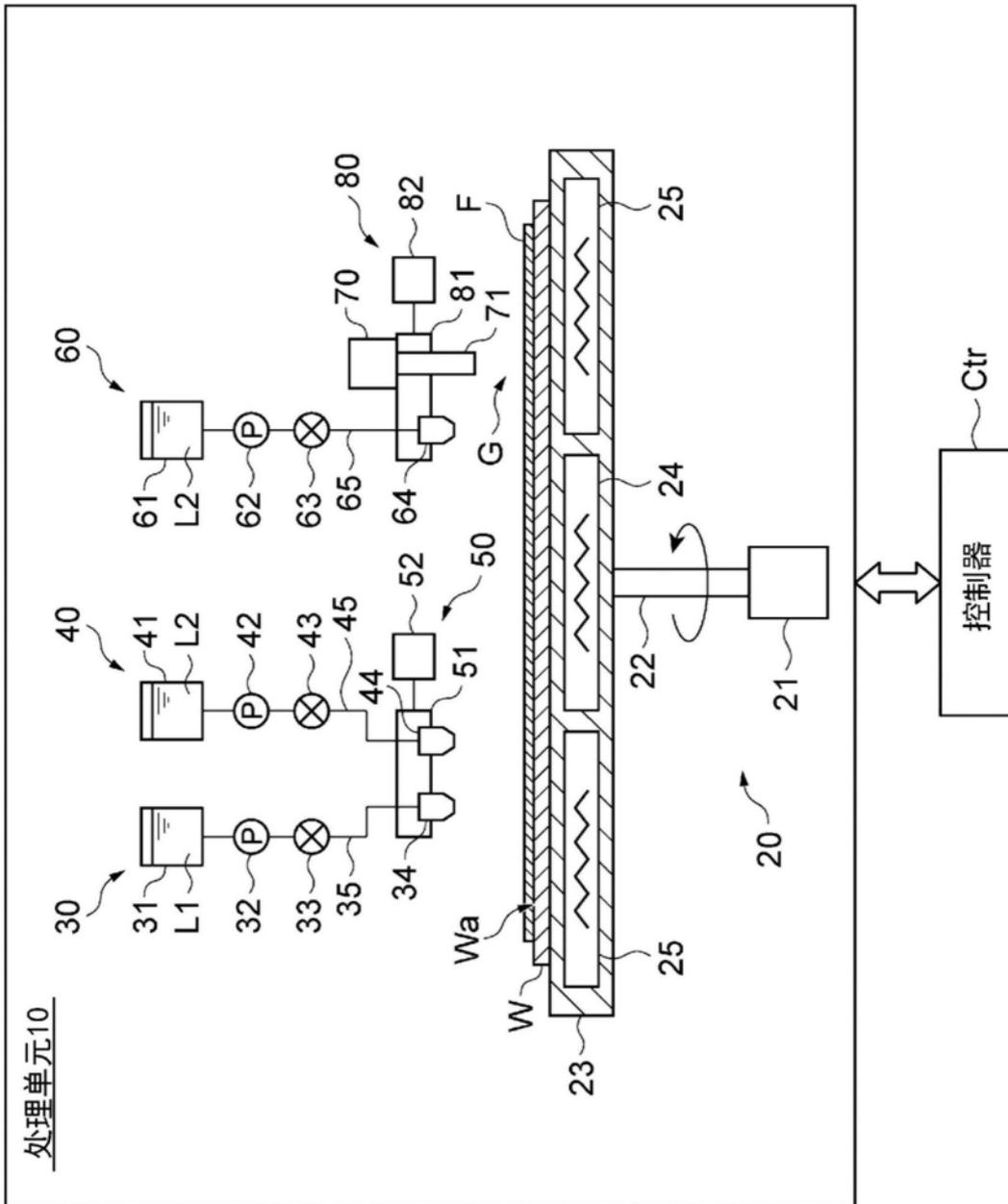


图2

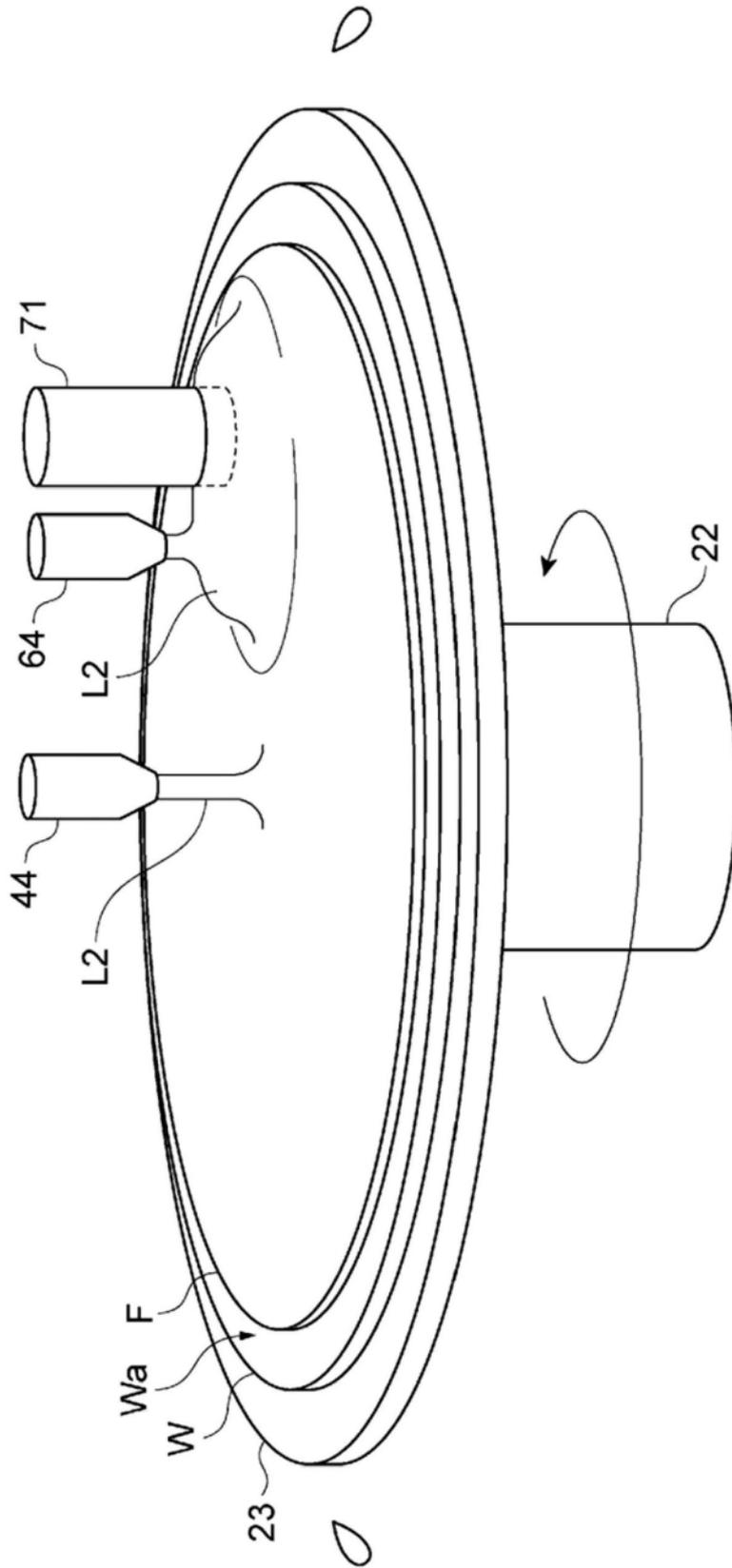


图3

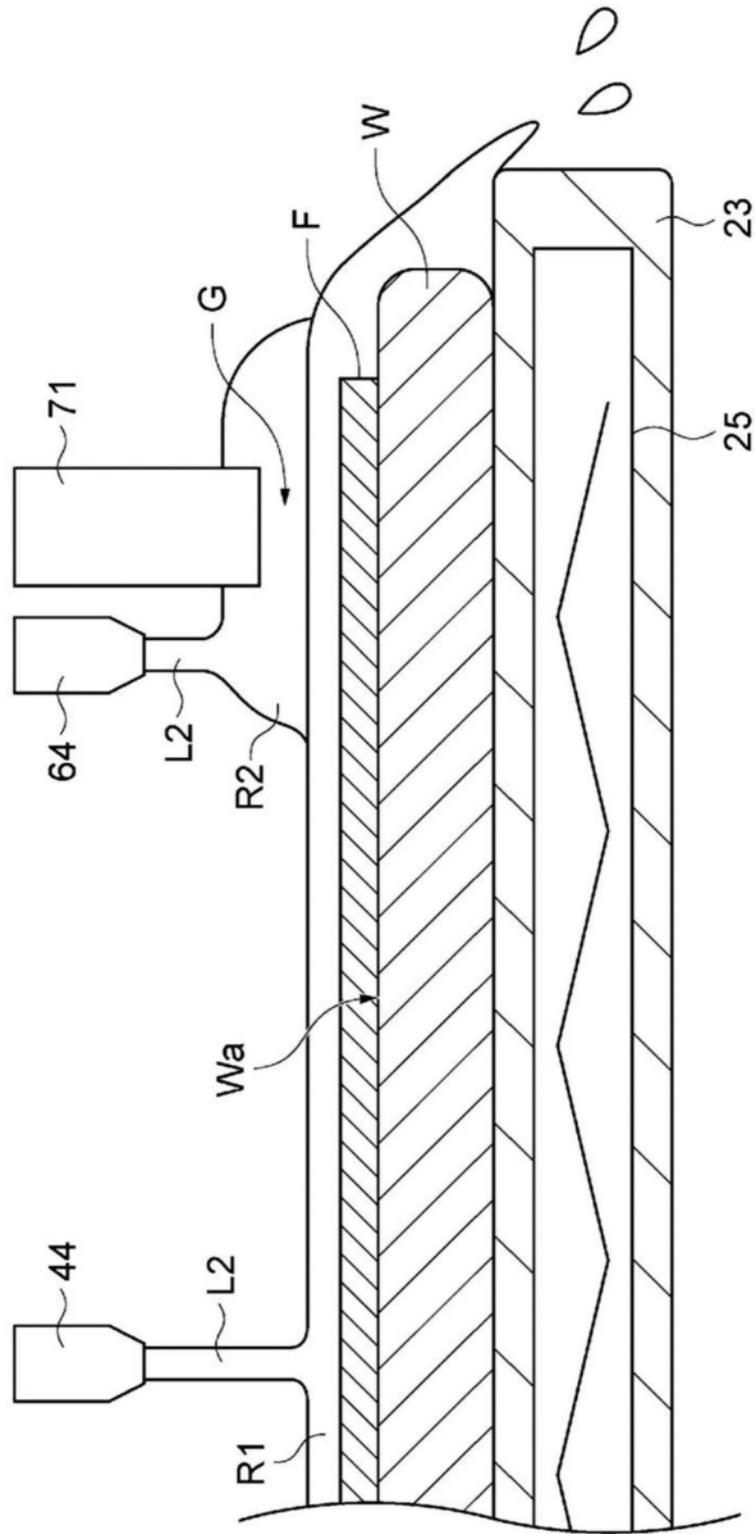


图4

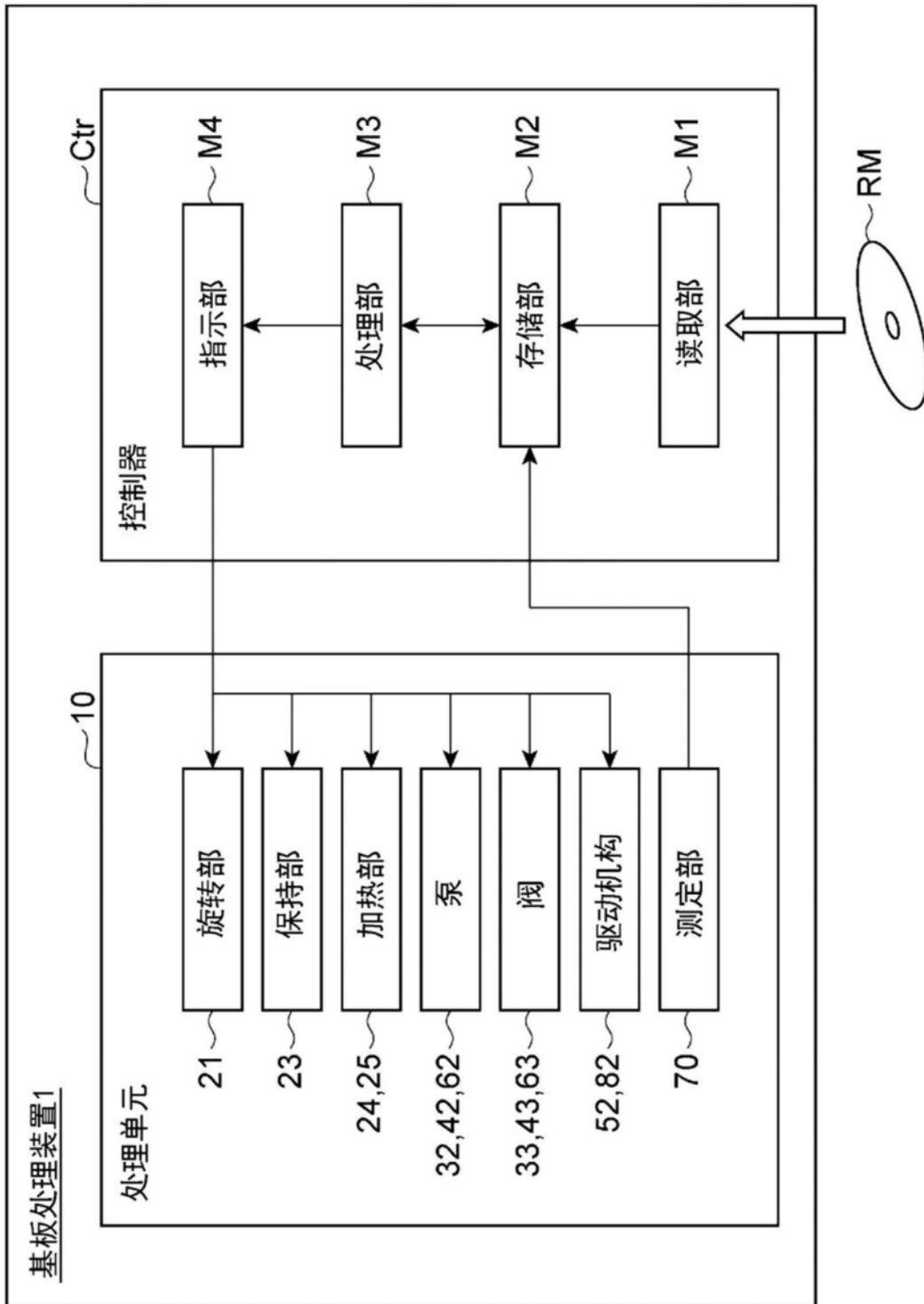


图5

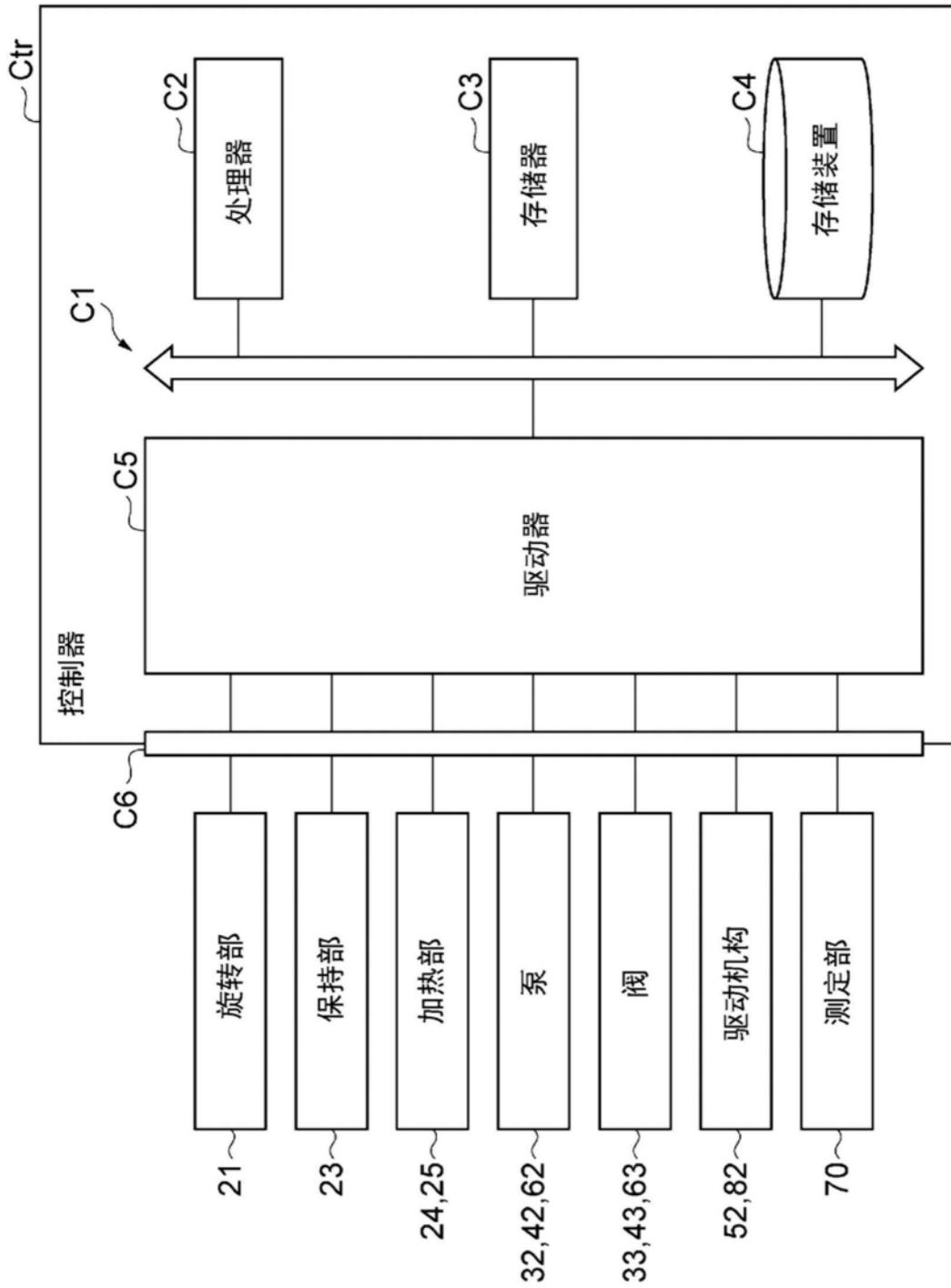
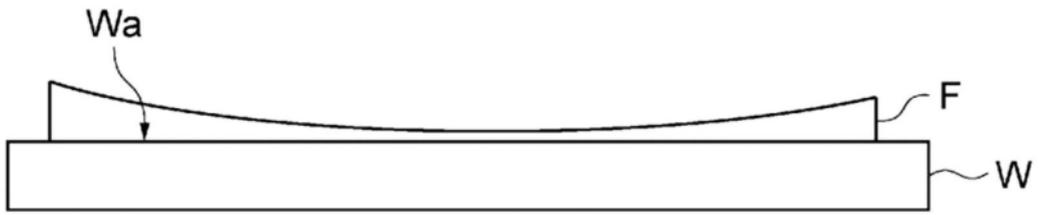
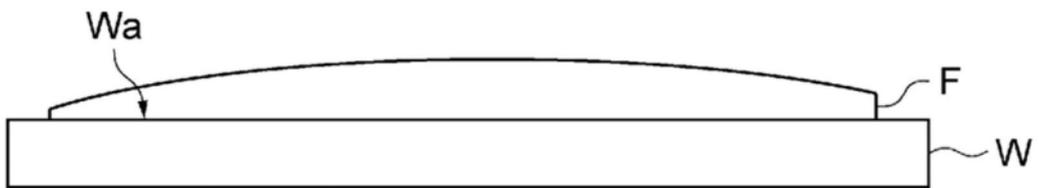


图6

(a)



(b)



(c)

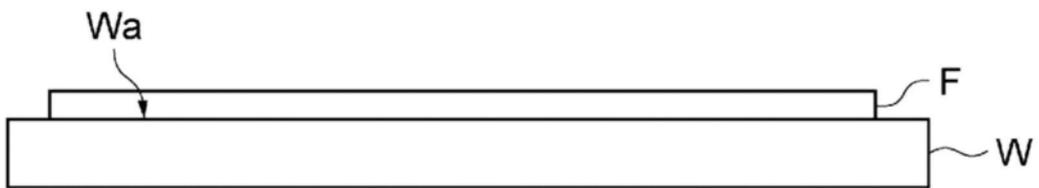


图7

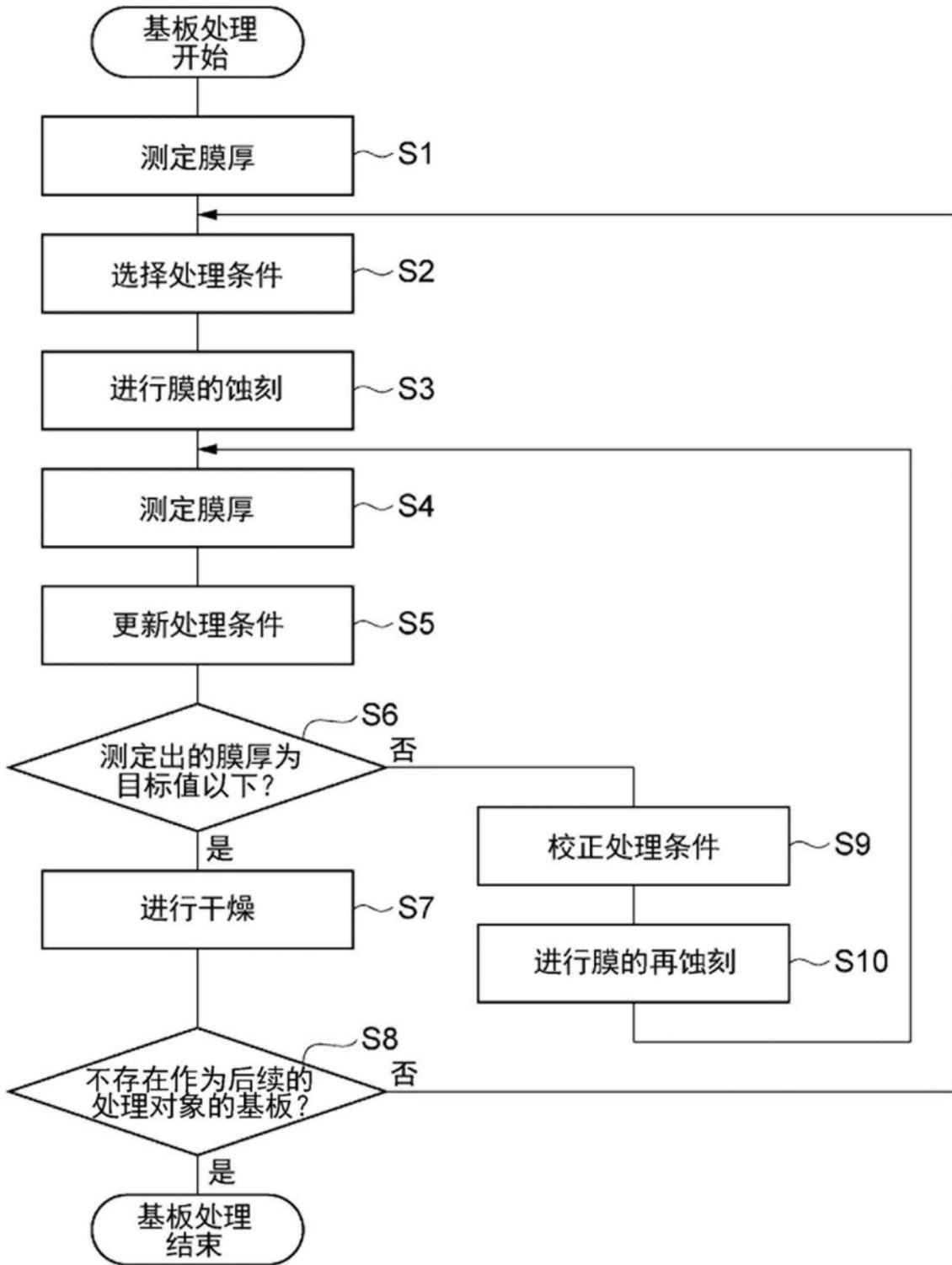


图8

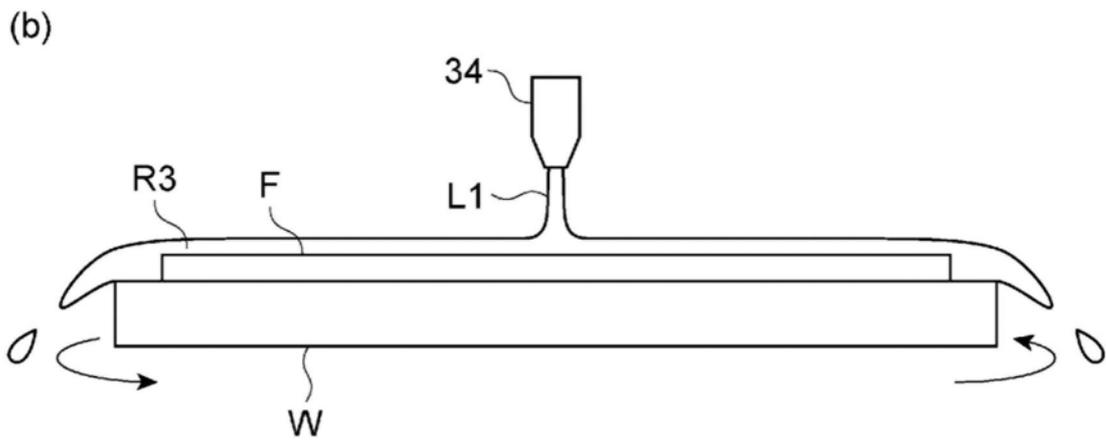
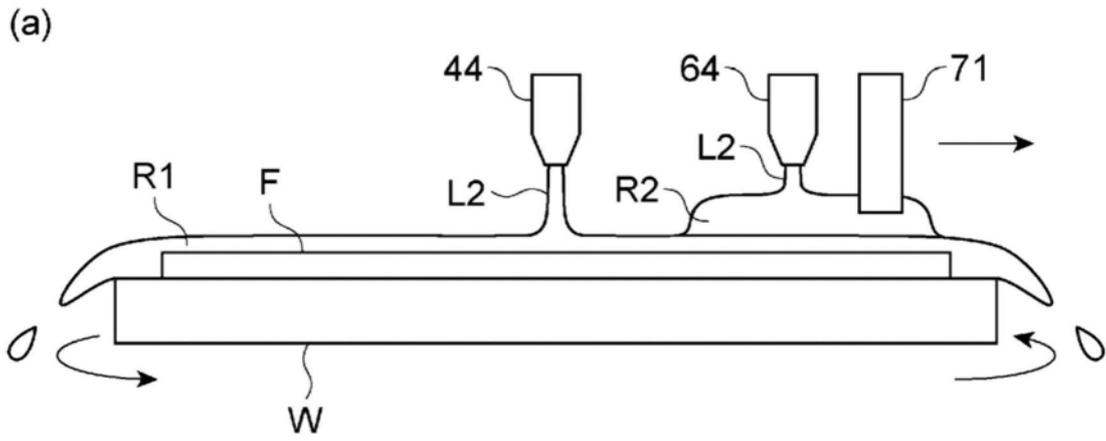


图9

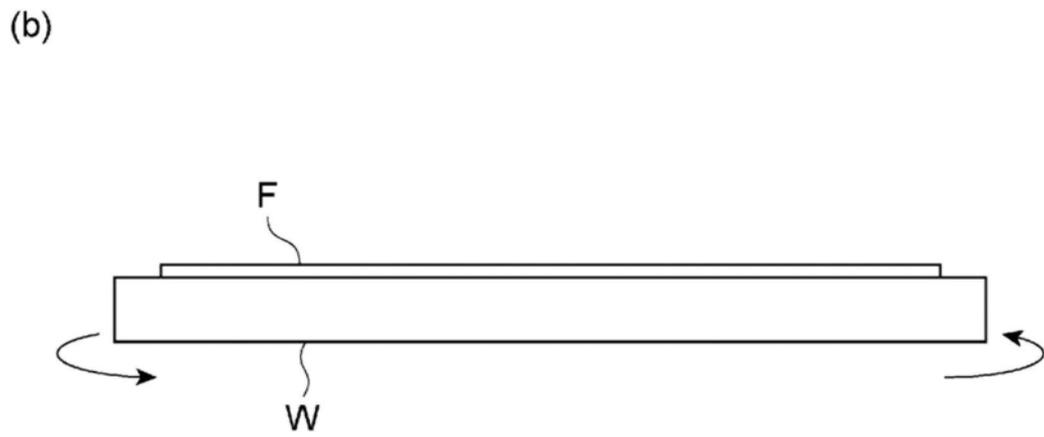
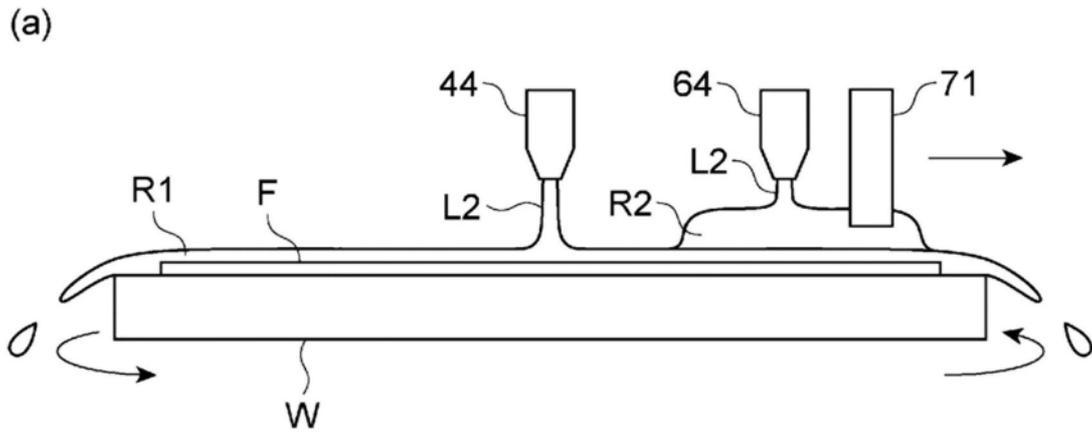


图10

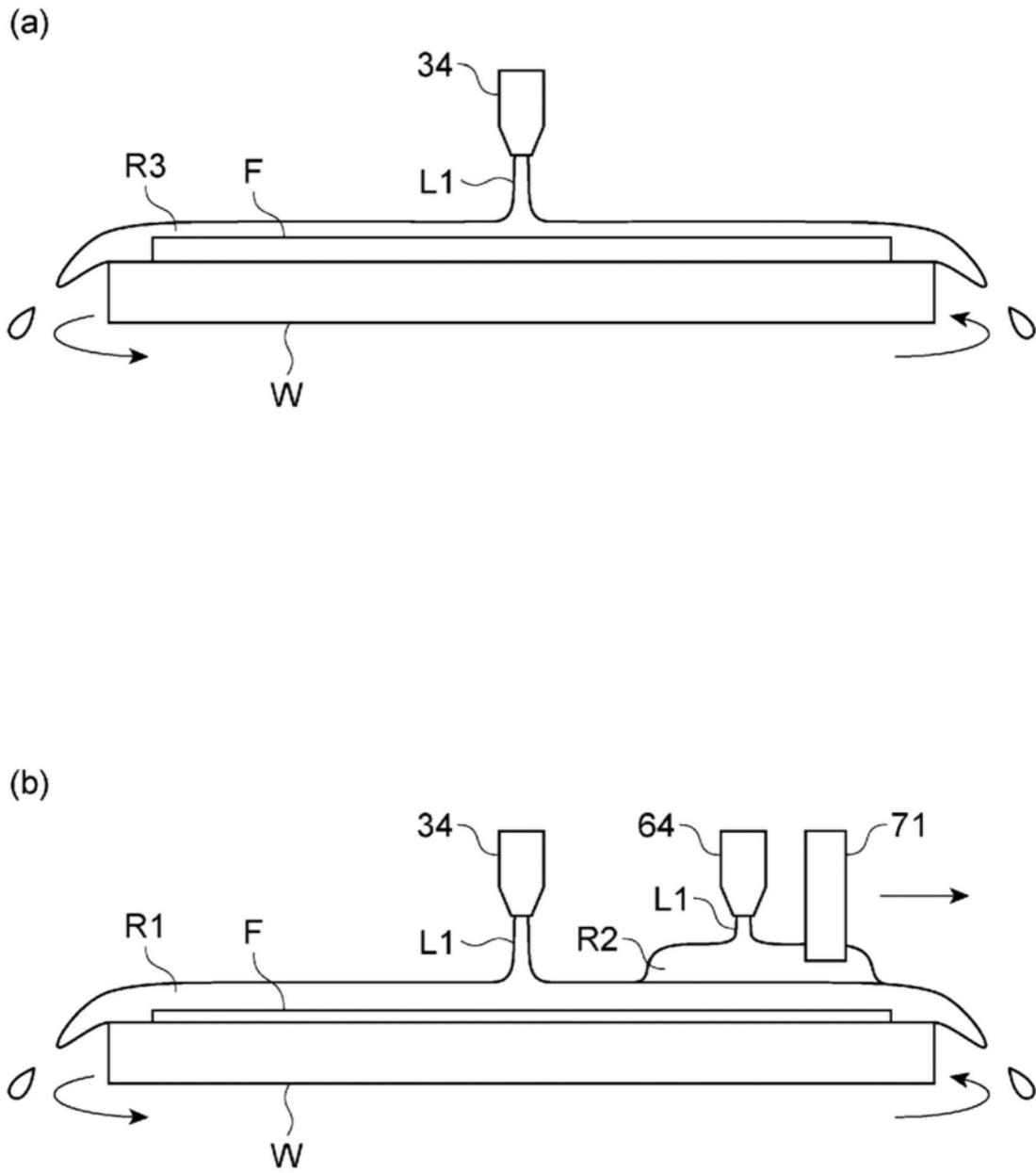


图11

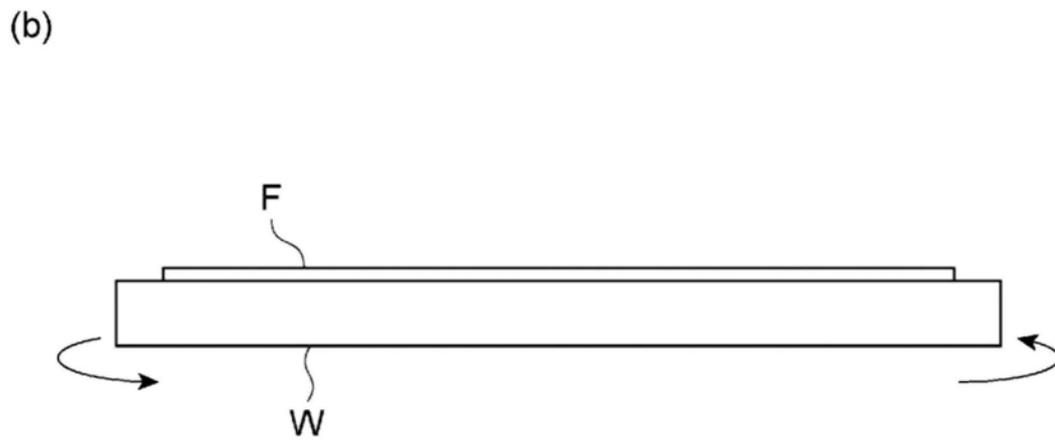
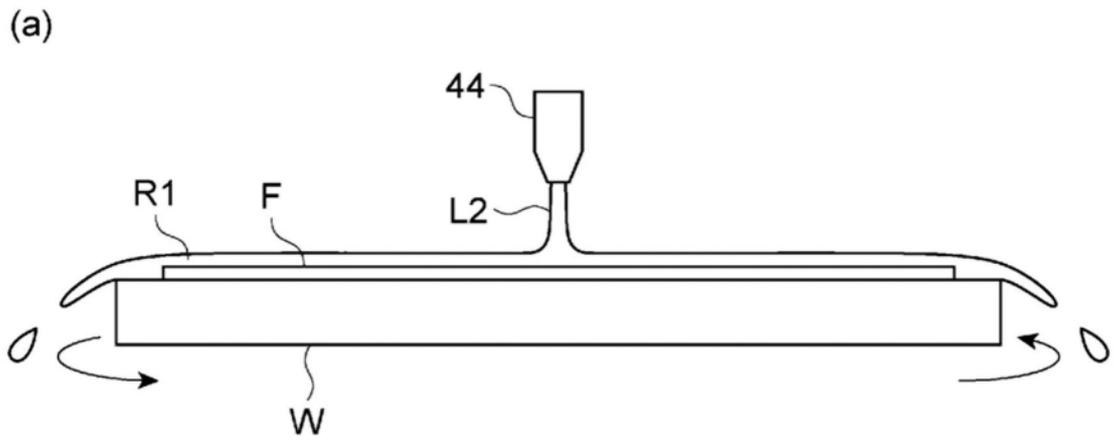


图12

