



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113611636 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 26

(21) 申请号 202110878876.6

(22) 申请日 2017.02.24

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113611636 A

(43) 申请公布日 2021.11.05

(30) 优先权数据
2016-034659 2016.02.25 JP
2017-009913 2017.01.24 JP

(62) 分案原申请数据
201710101776.6 2017.02.24

(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 滨田晃一 小林信雄

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

专利代理师 高迪

(51) Int.Cl.
H01L 21/67 (2006.01)
H01L 21/687 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 105051869 A, 2015.11.11

审查员 吴晓箐

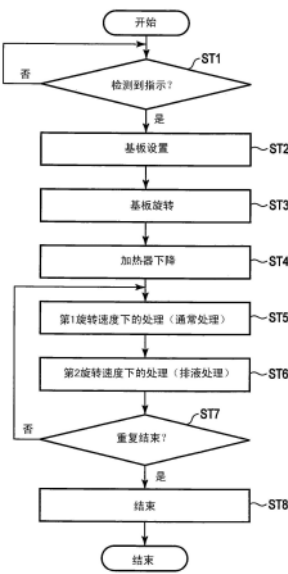
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

基板处理装置及基板的制造方法

(57) 摘要

基板处理装置及基板的制造方法。上述基板处理装置具备：基板支承部，支承基板；旋转部，使上述基板旋转；处理液供给部，向上述基板的表面供给处理液；以及控制部，上述控制部进行控制，使得在一个基板处理工序中、针对由上述旋转部旋转的上述基板持续地从上述处理液供给部连续地供给上述处理液、并一边将上述处理液从上述基板排出一边连续地进行基板处理的期间，以预先设定的规定的定时，定期地进行使上述处理液从上述基板排出的排液速度提高的排液处理，并且上述基板处理的最后以上述排液处理结束。



1. 一种基板处理装置, 具备:
基板支承部, 支承基板;
旋转部, 使上述基板旋转;
处理液供给部, 向上述基板的表面供给处理液;
以及
控制部,

上述控制部进行控制, 使得在一个基板处理工序中、针对由上述旋转部旋转的上述基板持续地从上述处理液供给部连续地供给上述处理液、并一边将上述处理液从上述基板排出一边连续地进行基板处理的期间, 在基于因上述基板上的上述处理液的停滞而产生沉淀的时间所预先设定的定时, 定期地进行使上述处理液从上述基板排出的排液速度提高的排液处理, 并且上述基板处理的最后以上述排液处理结束。

2. 如权利要求1所述的基板处理装置,

上述控制部具备作为上述排液处理而在上述预先设定的定时提高上述基板的旋转速度的旋转速度调整部。

3. 如权利要求1所述的基板处理装置,

上述控制部具备作为上述排液处理而使向上述基板供给的上述处理液的流量在上述预先设定的定时增加的液量调整部。

4. 如权利要求1所述的基板处理装置,

上述排液处理的每1次的时间比上述基板处理中的通常处理的每1次的时间短。

5. 如权利要求1所述的基板处理装置,

上述排液处理在上述基板处理中被进行多次。

6. 如权利要求5所述的基板处理装置,

多次的上述排液处理中, 每1次的时间是一定的相同时间。

7. 如权利要求1所述的基板处理装置,

上述基板处理包括通常处理和上述排液处理;

在将上述基板处理的处理计划时间(A)除以以上述通常处理和上述排液处理为1组的时间(T)而发生余数的情况下, 不改变进行上述排液处理的时间而调整上述通常处理的时间。

8. 一种基板的制造方法, 包括:

使基板旋转;

向上述基板的表面供给处理液;

在一个基板处理工序中、针对旋转的上述基板持续地将上述处理液连续地供给、并一边将上述处理液从上述基板排出一边连续地进行基板处理的期间, 在基于因上述基板上的上述处理液的停滞而产生沉淀的时间所预先设定的定时, 定期地进行排液处理, 该排液处理通过提高上述旋转的旋转速度、增加上述处理液的供给量的任一种以上的排液处理来使供给至上述基板的上述处理液从上述基板上移动的排液速度提高,

上述基板处理的最后以上述排液处理结束。

基板处理装置及基板的制造方法

[0001] 本申请是申请日为2017年02月24日、申请号为201710101776.6、发明名称为“基板处理装置、基板处理方法及基板的制造方法”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及基板处理装置、基板处理方法及基板的制造方法。

背景技术

[0003] 在半导体或液晶面板等的制造工序中,使用向晶片或液晶基板等的基板的表面供给处理液而将基板表面处理的基板处理装置(例如,参照特开平9-134872号公报)。例如作为处理液而供给抗蚀剂剥离液或清洗液等,来进行蚀刻处理或清洗处理。作为这样的基板处理,已知有使基板旋转、从与该基板表面对置的喷嘴向基板表面供给处理液、用旋转的离心力将处理液在基板表面上展开的自旋式的基板处理。在这样的基板处理中,将供给到基板上的处理液以对应于处理条件的速度排出,依次供给新的处理液。

[0004] 通常,将关于基板的旋转及处理液的供给的各种处理条件设定为能够确保基板处理的均匀性的条件。

[0005] 在这样的自旋式的基板处理中,根据处理条件而处理液长时间停滞于基板上,因此有在基板上的处理液中析出颗粒等在处理液中发生沉淀的情况。如果在处理液中发生沉淀,则例如蚀刻速率或抗蚀剂除去性能、清洗能力等的处理性能下降。因此,希望有能够确保较高的处理性能的基板处理装置、基板处理方法及基板的制造方法。

发明内容

[0006] 有关本发明的一方式的基板处理装置,一种基板处理装置,具备:基板支承部,支承基板;旋转部,使上述基板旋转;处理液供给部,向上述基板的表面供给处理液;以及控制部,上述控制部进行控制,使得在一个基板处理工序中、针对由上述旋转部旋转的上述基板持续地从上述处理液供给部连续地供给上述处理液、并一边将上述处理液从上述基板排出一边连续地进行基板处理的期间,以预先设定的规定的定时,定期地进行使上述处理液从上述基板排出的排液速度提高的排液处理,并且上述基板处理的最后以上述排液处理结束。

[0007] 有关本发明的一方式的基板的制造方法,包括:使基板旋转;向上述基板的表面供给处理液;在一个基板处理工序中、针对旋转的上述基板连续地供给上述处理液、并一边将上述处理液从上述基板排出一边连续地进行基板处理的期间,以预先设定的规定的定时,定期地进行排液处理,该排液处理通过提高上述旋转的旋转速度、增加上述处理液的供给量的任一种以上的排液处理来使供给至上述基板的上述处理液从上述基板上移动的排液速度提高,上述基板处理的最后以上述排液处理结束。

[0008] 有关本发明的一方式的基板处理装置,具备:基板支承部,支承基板;旋转部,使上述基板旋转;处理液供给部,向上述基板的表面供给处理液;控制部,一边使上述基板旋转,

一边在进行上述处理液的供给的基板处理中持续处理,并以预先设定的规定的定时,进行使将上述处理液从基板排出的排液速度变化的排液处理。

[0009] 有关本发明的另一方式的基板处理方法,包括:使基板旋转;向上述基板的表面供给处理液;用与上述基板对置配置的加热器将上述基板加热;在基板处理中,以预先设定的规定的定时,一边持续处理,一边通过提高上述旋转的旋转速度、增加上述处理液的供给量、以及使上述基板与上述加热器之间的间隙变窄的任1种以上的处理,从而使将上述处理液从基板上排出的排液速度变化。

[0010] 有关本发明的其他方式的基板处理方法,包括:使基板旋转;向上述基板的表面供给处理液;用与上述基板对置配置的加热器将上述基板加热;在基板处理中,以预先设定的规定的定时,一边持续处理,一边通过提高上述旋转的旋转速度、增加上述处理液的供给量、以及使上述基板与上述加热器之间的间隙变窄的任1种以上的处理,从而使上述处理液从基板上移动的排液速度变化。

[0011] 根据实施方式,能够提供一种能够确保较高的处理性能的基板处理装置、基板处理方法及基板的制造方法。

[0012] 关于本发明的其他目的及优点,在以下的记载中会变得清楚,或者通过发明的实施例会变得清楚。并且,本发明的各种目的及优点可以通过在权利要求书中清楚地指出的结构及组合来达到。

附图说明

[0013] 构成本说明书的一部分的附图图示了本发明的目前优选的实施例,并且与上述概括性的记载及以下的优选的实施例的详细记载一起来说明发明的本质。

[0014] 图1是表示有关本发明的第1实施方式的基板处理装置的结构说明图。

[0015] 图2是该基板处理装置的基板处理的流程图。

[0016] 图3是表示对该基板处理装置作用的加热器的位置变化的说明图。

[0017] 图4是表示该基板处理装置的旋转速度的次序的曲线图。

[0018] 图5是表示有关本发明的第2实施方式的加热器的位置的次序的曲线图。

[0019] 图6是表示有关第二实施方式的加热器的位置变化的说明图。

[0020] 图7是表示有关本发明的第3实施方式的处理液供给量的次序的曲线图。

具体实施方式

[0021] [第1实施方式]

[0022] 以下,参照图1至图3对有关本发明的第1实施方式的基板处理装置及基板处理方法进行说明。图1是表示有关第1实施方式的基板处理装置的结构说明图,图2是该基板处理装置的处理流程图。图3是表示加热器的位置变化的说明图,图4是表示旋转速度的次序的曲线图。在各图中,为了说明而适当将结构放大、缩小或省略表示。

[0023] 如图1及图2所示,基板处理装置1具备构成处理室的处理腔室10、将基板W可旋转地支承的基板支承部20、将基板W及处理液L1加热的加热器30、向基板上供给处理液的处理液供给部40、接受排液的杯50、和控制各部的动作的控制部60。

[0024] 基板支承部20具备支承基板的支承台21、和使支承台21旋转的作为旋转部的旋转

机构22。

[0025] 支承台21设在处理腔室10内,在其上表面上具有水平的载置面21a。在支承台21的载置面21a的周缘上设有多个例如将基板可拆装地固定的固定部23。基板支承部20在支承台21的载置面21a上将晶片及液晶基板等的基板W以水平状态可拆装地支承。

[0026] 旋转机构22连接在控制部60上,通过控制部60的控制将支承台21在规定的水平面内以希望的旋转速度旋转驱动。因而,基板支承部20构成为,能够调整支承台21的旋转速度。

[0027] 加热器30具备加热板31、和使加热板31升降移动的升降机构32。加热板31具有比基板W的表面Wa大的加热面31a。加热板31被升降机构31支承,以使加热面31a与基板W的表面Wa对置配置。加热板31构成为,连接在控制部60上、可温度调整。加热板31的主面的面积比基板W的面积大,在俯视时呈将基板W覆盖的圆形。

[0028] 升降机构32连接在控制部60上,通过控制部60的控制使加热板31在上下方向上移动,停止在规定的位罝。即,加热器30构成为能够调整加热板31的上下位罝。因而,构成为,形成在加热面31a与基板W的表面Wa之间的空隙尺寸G能够调整。在本实施方式中,如图3所示,加热板31能够移动以定位到例如空隙尺寸是G1的第1位罝、和空隙尺寸是比G1小的G2的第2位罝。

[0029] 例如第1位罝是作为基板W的上表面的表面Wa与加热面31a离开了规定距离的退避位罝。第2位罝是例如加热面31a与基板W的表面Wa之间的间隙的至少一部分被处理液L1充满、换言之处理液L1的至少一部分与加热面31a接触的处理位罝。

[0030] 处理液供给部40具备与支承台21的上方对置配置的喷嘴41、和连接在喷嘴上的供给机构42。供给机构42具备储存例如向喷嘴41输送的处理液L1的罐43、作为将处理液L1压送的动力源的泵44、形成将罐43与喷嘴41连接的流路45的配管、和将流路45开闭的开闭阀46。

[0031] 另外,在本实施方式中,使用例如磷酸水溶液、硫酸、或它们的混合液等的药液作为处理液L1。

[0032] 喷嘴41穿过加热板31的内部而配设。例如喷嘴41的前端配设在加热面31a的中心位罝,以在支承台21的中央部分的上方开口的方式对置配置。因此,喷嘴41构成为,能够随着加热板31的移动而升降移动。

[0033] 设置于供给机构42的泵44及开闭阀46与控制部60连接,构成为能够控制供给机构42的动作。因而,处理液供给部40构成为,能够通过控制部60调整处理液的供给定时及供给量。

[0034] 杯50例如构成为圆筒形状。杯50配设为覆盖基板W的周围及下方,接受从基板W流下的排液。在杯50中,设有将积存的排液向外部排出的排出管51。

[0035] 控制部60具备控制基板处理装置1的各种驱动部的处理器、存储各种信息的存储器和驱动各要素的驱动电路。

[0036] 控制部60与基板处理装置1的旋转机构22、升降机构32及供给机构42连接。处理器基于各种控制程序及动作条件等的信息来控制各部的动作,以实现基板处理装置的各种功能。处理器按照各种动作条件及控制程序,驱动旋转机构22、升降机构32、以及泵44及开闭阀46等的供给机构42。

[0037] 即,通过处理器执行基于控制程序的控制处理,以处理器为中枢部分的控制部60控制基板的旋转动作、加热器的升降动作、处理液的供给动作。因而,控制部60作为调整旋转速度的旋转速度调整部、调整空隙的空隙调整部、以及调整处理液的供给量的液量调整部发挥功能。在本实施方式中,控制部60通过旋转速度调整作为排液部发挥功能,该排液部进行提高处理液L1被从基板W上排出时的处理液L1的流速即排液速度的排液处理。本发明中的基板处理包括通常处理以及排液处理,该通常处理进行在基板W的中央部和周边部得到处理速率的均匀性的处理。另外,本发明中的排液处理,是指在基板处理的进行中一边持续基板处理一边将排液速度比通常处理时提高的处理。

[0038] 以下,参照图1至图4,对有关本实施方式的基板的处理方法及基板的制造方法进行说明。这里,作为基板的处理方法及基板的制造方法的一例,例示说明了对形成在基板W上的氮化膜供给作为处理液L1的磷酸水溶液而进行处理的蚀刻处理。此外,设析出的颗粒为氧化硅而进行说明。此外,本发明中的基板处理,是指基板W的一系列的处理(药液清洗、漂洗处理、干燥处理)中的药液清洗处理。

[0039] 在待机状态下,加热板31退避到第1位置,加热面31a与支承台21充分离开。例如待机状态下的空隙尺寸G1被设定为150mm以上。在待机状态下,支承台21的旋转停止。

[0040] 首先,控制部60在检测到基板处理的指示的情况下(ST1),设置作为处理对象的基板W(ST2)。具体而言,将处理对象的基板W向处理腔室10内运入,载置到支承台21上。接着,驱动固定部23而将基板W固定。

[0041] 接着,控制部60驱动旋转机构22,使支承台21以规定的第1旋转速度R1旋转(ST3)。第1旋转速度R1是能够确保基板处理的均匀性的旋转速度,例如被设定为300rpm以内。在本实施方式中设为 $R1 = 150\text{rpm}$ 。

[0042] 控制部60将加热器30驱动,将加热板31的温度设定为规定的温度。此外,控制部60将升降机构32驱动,使加热板31下降,设置到规定位置(ST4)。具体而言,使加热板31下降到第2位置。第2位置例如是成为空隙尺寸G2的处理位置。空隙尺寸G2例如是空隙G的至少一部分被供给到基板W中的处理液L1充满的尺寸,例如在本实施方式中设定为空隙尺寸 $G2 = 1.5\text{mm}$ 。

[0043] 此外,控制部60将供给机构42驱动,将处理液L1从喷嘴41向基板W上以规定的第1流量Q1供给(ST5)。第1流量Q1是能够得到基板W的处理的均匀性的流量,例如在本实施方式中设定为 $Q1 = 0.55\text{l/m}$ 。

[0044] 进而,控制部60在规定的定时,提高处理液L1从基板W上被排出时的流速即排液速度V,在基板处理的进行中一边进行基板处理一边进行促进排液的排液处理(ST6)。即,在以第1旋转速度R1的处理后,通过进行第2旋转速度R2下的处理,能够一边持续处理一边还进行排液处理。具体而言,利用通过定期地将旋转速度提高到第2旋转速度R2而离心力变大,从而提高将处理液L1从基板W排出的排液速度V。例如第2旋转速度R2比第1旋转速度R1大,设定在300rpm~600rpm的范围中。

[0045] 如图4所示,排液处理的定时、例如开始排液处理的定时,基于在基板处理的时间中因处理液L1的停滞而发生沉淀的时间、即发生颗粒的析出的时间来设定。例如每当比开始颗粒的析出短的一定时间进行排液处理。

[0046] 此外,如图4所示,与以第1旋转速度R1进行基板处理(通常处理)的时间相比,将以

第2旋转速度R2进行排液处理的时间设定得较短。

[0047] 另外,颗粒是在处理基板W的过程中、在积存于基板W上的处理液L1中析出的反应生成物及处理对象膜等。反应生成物及处理对象膜从处理开始后向存在于基板W上的处理液中溶入,如果基板W的处理时间累积,则在反应生成物及处理对象膜已经溶入、存在于基板W上的处理液L1中,反应生成物及处理对象膜没有完全溶解,而作为颗粒析出。作为颗粒的例子,可以举出在通过磷酸水溶液的蚀刻处理中在基板W上的处理液L1中析出的氧化硅等的反应生成物、及在通过硫酸的抗蚀剂除去中在基板W上的处理液L1中析出的抗蚀剂等的处理对象膜的残渣等。如果含有这些颗粒的处理液L1存在于基板W上,则由处理液L进行的对于基板W上的处理对象膜的反应速度变慢,或基板W的蚀刻的处理速率变慢,可能成为抗蚀剂去除性能恶化的原因。

[0048] 在本实施方式中,每30秒1次、进行各次5秒的排液处理。重复以上ST5~ST6的处理,直到基板处理结束(ST7)。即,将基板W用相同种类的处理液即处理液L1进行基板处理直到基板处理结束,在其进行中以预先设定的规定的定时进行排液处理。控制部60如果从处理开始起经过了预先设定的时间,则停止处理液L1的供给而使基板处理结束(ST8)。接着,适当进行漂洗处理。

[0049] 另外,如果设定预先处理计划时间A,则通过将处理计划时间A用以基板处理(通常处理)和排液处理为1组的时间T除,可以预先设定重复的组数作为处理清单。

[0050] 另外,在将以第1旋转速度R1进行处理的基板处理(通常处理)和以第2旋转速度R2进行处理的排液处理作为1组的时间T的N倍超过预先设定的处理计划时间A的情况下,即在将处理计划时间A用时间T除发生余数的情况下,调整第N组的基板处理(通常处理)的时间,第N组的排液处理的时间不变化。作为例子,将通常处理和排液处理分别重复两次(两组),将第3组的基板处理的时间设为5秒,将排液处理的时间设为5秒。这样,多次进行的排液处理的每1次的时间是一定的相同时间。

[0051] 在本实施方式中,从处理开始(t1)起,作为通常处理而以第1旋转速度R1将基板处理例如进行25秒。在第1旋转速度R1下的处理后,开始排液处理(t2),以第2旋转速度R2进行处理,如果经过5秒,则结束第2旋转速度R2下的排液处理(t3)。将该基板处理(通常处理)和排液处理作为1组,重复多组直到处理结束(t4)。在重复的情况下,在排液处理结束后从第2旋转速度R2减速为第1旋转速度R1,再次进行第1旋转速度R1下的基板处理(通常处理)。另外,在本实施方式中,如图4所示,在处理结束的紧前进行排液处理。

[0052] 另外,在有关本实施方式的基板处理中,处理液持续供给。即,在排液处理的期间中也将处理液L1持续供给。由此,能够在使基板处理持续的状态下进行排液处理。

[0053] 根据有关本实施方式的基板处理装置、基板处理方法及基板的制造方法,能得到以下这样的效果。即,通过在基板处理的途中使旋转速度变化,例如定期地提高旋转速度,能够提高处理液L1从基板W移动的排液速度。因而,能够定期地促进排液,促进向新的处理液的置换。因此,能够防止在基板W上的处理液L1中、例如因基板W的处理时间累积、基板W上的处理对象膜的反应生成物溶解到处理液L1中所带来的颗粒的析出。因而,能够防止因颗粒析出造成的处理速率的下降,防止处理效率的下降。

[0054] 此外,与以第1旋转速度R1进行基板处理(通常处理)的时间相比,以第2旋转速度R2进行排液处理的时间被设定得较短。由此,能够通过第2旋转速度下的排液处理定期地将

颗粒排出,能够进行以第1旋转速度R1维持处理速率并且能够得到均匀性的处理。

[0055] 在本实施方式中,通过控制用于基板处理的旋转机构22,将旋转速度定期地提高而实现排液处理,所以能够不导入新的机构,而利用已有的设备实现处理效率的提高。

[0056] 进而,由于在基板处理的结束紧前进行排液促进处理,所以即使是例如在下个工序中用比处理液L1温度低的清洗水进行漂洗处理而温度下降等容易析出颗粒的情况下,也能够促进处理液的置换,能够有效地防止处理效率的下降。

[0057] [第2实施方式]

[0058] 以下,参照图5及图6对有关本发明的第2实施方式的基板处理装置、基板处理方法及基板的制造方法进行说明。图5是表示本实施方式的加热器的位置的次序的曲线图,图6是表示加热器的位置变化的说明图。另外,在本实施方式中,作为排液处理,进行使基板W与加热板31的空隙G变化的处理,但其他的装置结构及处理顺序与上述第1实施方式是同样的,所以省略共通的说明。

[0059] 在本实施方式中,控制部60在基板处理中,作为排液处理,通过将升降机构32驱动,使加热板31从定位为处理位置的第2位置定期地使加热板31下降,配置到第3位置。具体而言,以30秒1次、5秒间,将加热板31定位到第3位置而进行排液处理。

[0060] 即,例如如图5所示,从初始的第1位置将加热板31下降而定位到第2位置,供给处理液而开始处理(t1)。并且,在作为通常处理而在将加热板31配置在第2位置的状态下将基板处理进行25秒后(t2),使加热板31从第2位置进一步下降,移动到第3位置(t2)。接着,在将加热板31配置在第3位置的状态下将排液处理进行5秒(t3)。将该基板处理(通常处理)和排液处理作为1组,重复多组直到处理结束(t4)。在重复的情况下,在排液处理结束后,使加热板31从第3位置上升到第2位置,在再次定位在第2位置的状态下进行基板W的处理。另外,在本实施方式中,也在基板处理的结束(t4)紧前进行排液处理。此外,如图5所示,与将加热板31定位于第2位置而进行基板处理的时间相比,将定位于第3位置而进行排液处理的时间设定得较短。

[0061] 另外,在有关本实施方式的基板处理中,处理液持续地供给。即,在排液处理的期间中也将处理液L1持续地供给。由此,能够在使基板处理持续的状态下进行排液处理。

[0062] 如图6所示,第3位置是加热面31a与处理液L1的至少一部分抵接、并且基板W的表面Wa与加热面31a之间的空隙尺寸G3比G2小、促进处理液L1从基板W上的排液的排液位置。空隙尺寸G3例如设定为1.2mm。

[0063] 通过处理器执行基于控制程序的控制处理,以处理器为中枢部分的控制部60控制基板的旋转动作、加热器的升降动作、处理液的供给动作。因而,控制部60作为调整旋转速度的旋转速度调整部、调整空隙的空隙调整部及调整处理液的供给量的液量调整部发挥功能。即,在本实施方式中,控制部60作为进行通过空隙调整提高排液速度的排液处理的排液部发挥功能。

[0064] 根据有关本实施方式的基板处理装置、基板处理方法及基板制造方法,能得到与上述第1实施方式同样的效果。即,通过在基板处理的途中定期地使空隙G变化,例如定期地使空隙G变窄,能够使流路截面积变小,提高处理液从基板移动的排液速度而促进排液。因而,能够防止基板上的处理液的停滞,促进向新的处理液的置换。因此,能够防止因基板上的处理中的颗粒的析出而处理效率下降的情况。此外,与将加热板31定位于第2位置而进行

基板处理(通常处理)的时间相比,将定位于第3位置而进行排液处理的时间设定得较短。由此,能够用第3位置处的排液处理定期地将颗粒排出,能够在第2位置维持处理速率的同时进行能够得到均匀性的处理。

[0065] 在本实施方式中,由于使用加热器30的升降机构实现排液处理,所以能够不导入新的机构,而利用已有的设备实现处理效率的提高。进而,由于在基板处理的要结束前进行排液促进处理,所以即使是例如在下个工序中温度下降等而颗粒容易析出的情况下,也能够促进处理液的置换,能够有效地防止处理效率的下降。

[0066] [第3实施方式]

[0067] 以下,参照图7对有关本发明的第3实施方式的基板处理装置、基板处理方法及基板的制造方法进行说明。图7是表示本实施方式的处理液的供给量的次序的曲线图。另外,在本实施方式中,作为排液处理,进行定期地使处理液的供给量增加的处理,但其他的装置结构及处理顺序与上述第1实施方式是同样的,所以省略共通的说明。

[0068] 在本实施方式中,控制部60在基板处理中,作为排液处理,通过控制供给机构42而定期地增加处理液L1的供给量。具体而言,从基板处理开始起以规定的流量Q1供给处理液L1,定期地使流量增加至Q2。例如以30秒1次、5秒间进行排液处理。

[0069] 例如如图7所示,将从处理开始(t1)、到将以第1流量Q1供给处理液L1的基板处理(通常处理)进行25秒后(t2)、将流量切换为第2流量Q2、将以第2流量Q2供给处理液L1的排液处理进行5秒(t3)的工序作为1组,重复进行多组,直到基板W的处理结束(t4)。在重复的情况下,在排液处理结束后,使流量从Q2减少至Q1,再次以流量Q1供给处理液L1,进行基板W的处理。并且,在本实施方式中,也在基板处理的要结束前进行排液处理。此外,与进行以第1流量Q1供给处理液L1的基板处理的时间相比,将进行以第2流量Q2供给处理液L1的排液处理的时间设定得较短。由此,能够通过以第2流量Q2供给处理液L1的排液处理来定期地将颗粒排出,能够一边以第1流量Q1供给处理液L1而维持处理速率,一边进行能得到均匀性的处理。

[0070] 第2流量Q2设定为比Q1大、能够提高处理液L1的排液速度的希望的流量。例如在本实施方式中设定为 $Q1=0.55\text{l/ms}$, $Q2=0.65\text{l/m}$ 。

[0071] 通过处理器执行基于控制程序的控制处理,以处理器为中枢部分的控制部60控制基板的旋转动作、加热器的升降动作、处理液的供给动作。因而,控制部60作为调整旋转速度的旋转速度调整部、调整空隙的空隙调整部及调整处理液的供给量的液量调整部发挥功能。即,在本实施方式中,控制部60作为进行通过调整处理液的供给量的液量调整提高排液速度的排液处理的排液部发挥功能。

[0072] 根据有关本实施方式的基板处理装置、基板处理方法及基板制造方法,能得到与上述第1实施方式同样的效果。即,通过在基板处理的途中定期地增加处理液L1的流量,能够提高处理液L1从基板W移动的排液速度,定期地促进排液。因而,能够防止基板上的处理液的停滞,促进向新的处理液的置换。因此,能够防止因基板上的处理液中的颗粒的析出而使处理效率下降。

[0073] 与进行以第1流量Q1供给处理液L1的基板处理(通常处理)的时间相比,将进行以第2流量Q2供给处理液L1的排液处理的时间设定得较短。

[0074] 在本实施方式中,由于使用处理液的供给机构来实现排液处理,所以不导入新的

机构而利用已有的设备实现了处理效率的提高。进而,由于在基板处理的结束紧前进行排液促进处理,所以即使是例如在下个工序中温度下降等颗粒容易析出的情况下,也能够促进处理液的置换,能够有效地防止处理效率的下降。

[0075] 另外,在有关本实施方式的基板处理中,处理液持续地供给。即,在排液处理的期间中也将处理液L1持续地供给。由此,能够在使基板处理持续的状态下进行排液处理。

[0076] 另外,本发明并不限定于上述各实施方式,在实施阶段中能够将构成要素变形而具体化。

[0077] 例如也可以将多个实施方式组合。即,也可以通过将以规定的定时提高旋转速度、增加处理液的流量、以及缩小基板与上述加热器的间隔的任一个以上的处理适当地组合,从而加快处理液从基板上移动的排液速度。

[0078] 此外,在上述实施方式中,表示了使加热板31侧移动的例子,但并不限于此。例如也可以是,还具备使支承台21升降的升降机构,当调整相对距离时,代替加热器的升降或者不仅使加热器升降,使基板升降。此外,除了支承台21的旋转以外,能够使加热板31也旋转。

[0079] 另外,例如在上述实施方式中,作为处理液L1而例示了例如磷酸水溶液、硫酸或它们的混合液等的药液,但并不限于此。例如也可以代替这些药液而供给纯水来进行将基板清洗的基板处理。此外,也可以在喷嘴41上连接两个罐43,在各罐43中分别储存药液和纯水,通过以规定的定时切换供给的液体,例如也可以在将药液连续供给而进行基板处理后、供给纯水来进行清洗。

[0080] 以上,说明了本发明的一些实施方式,但这些实施方式是作为例示,不是要限定发明的范围。这些新的实施方式能够以其他各种的形态实施,在不脱离发明的主旨的范围内能够进行各种各样的省略、置换、变更。这些实施方式及其变形包含在发明的范围及主旨中,并且包含在权利要求书所记载的发明及其等价的范围中。

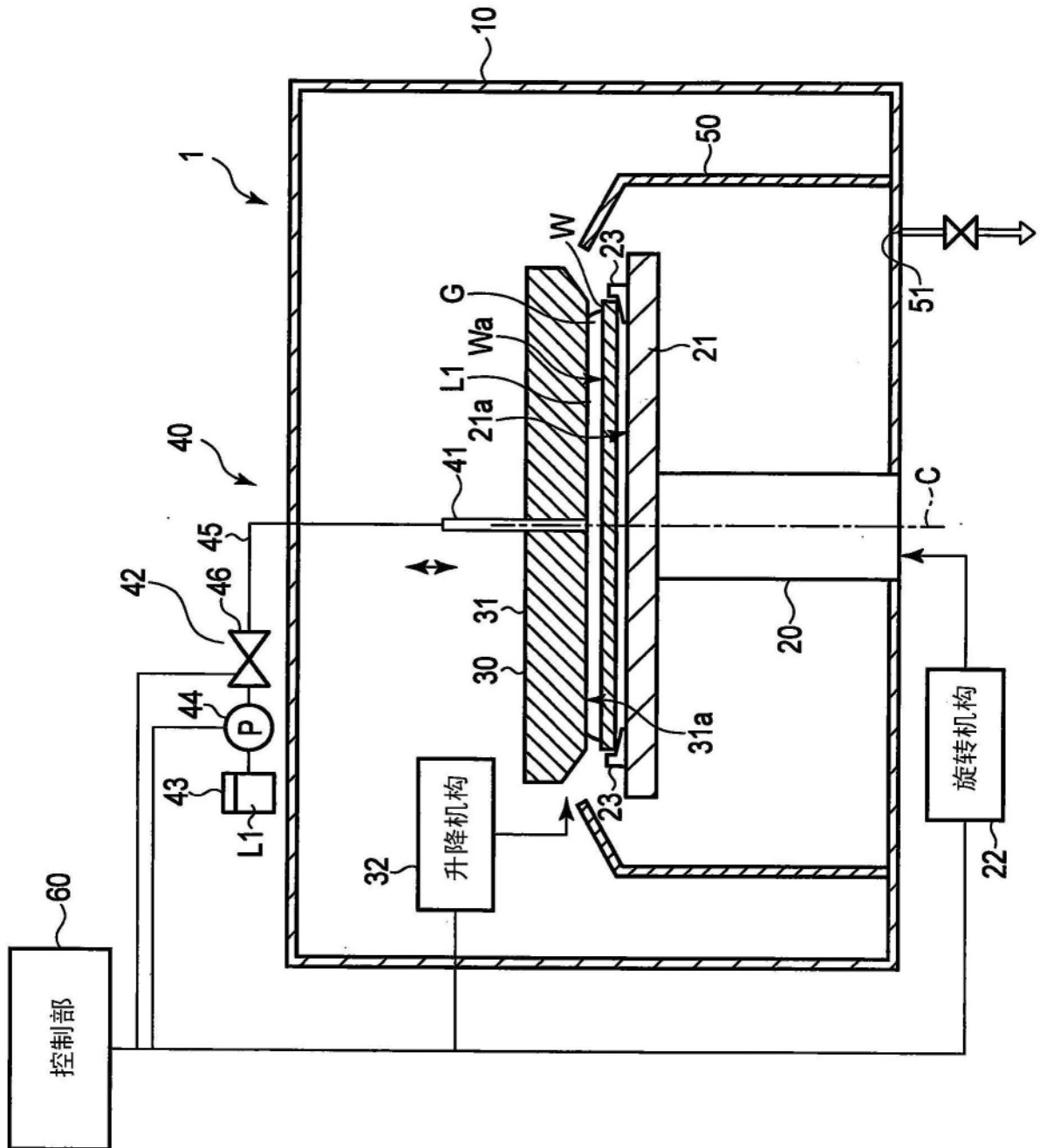


图1

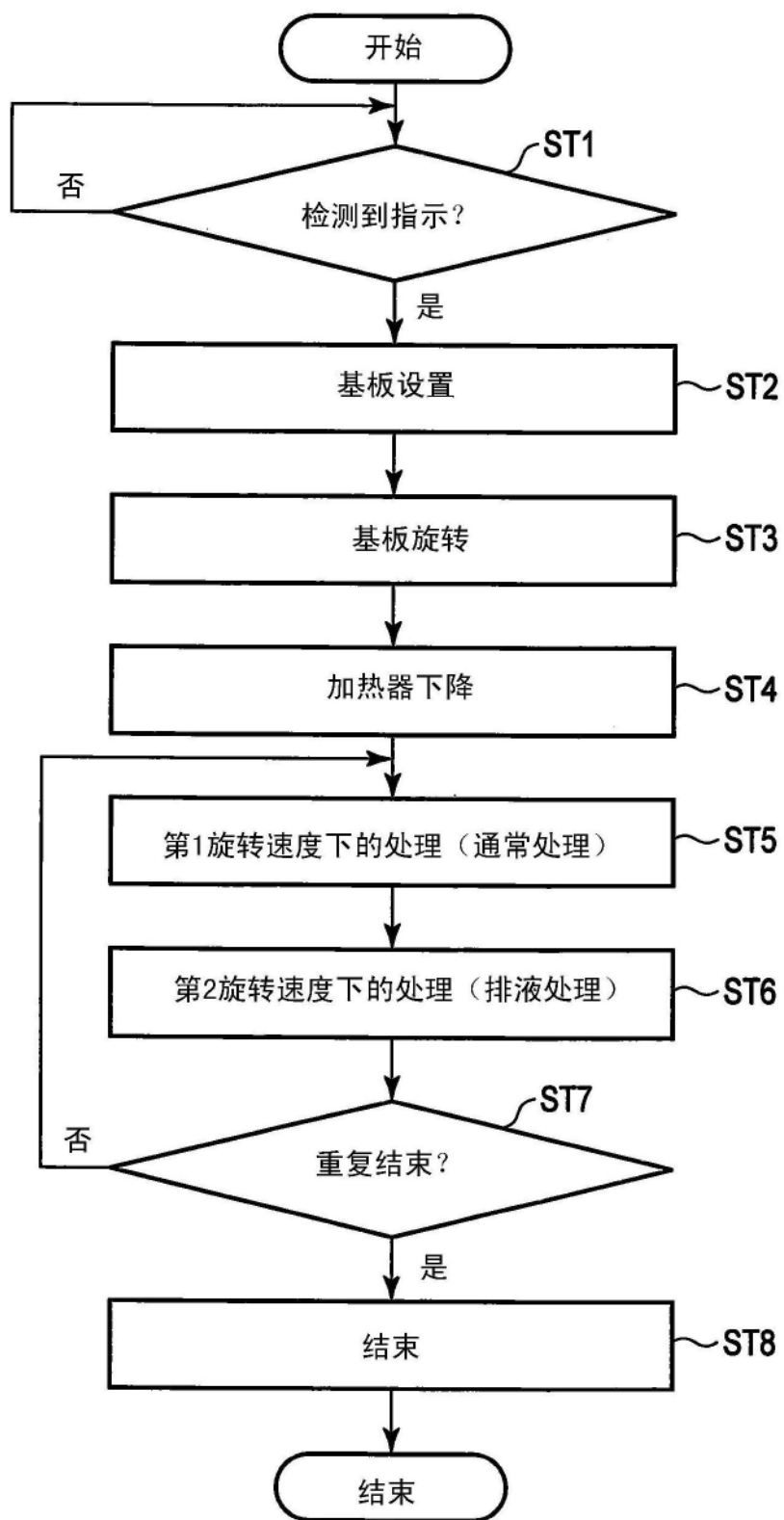


图2

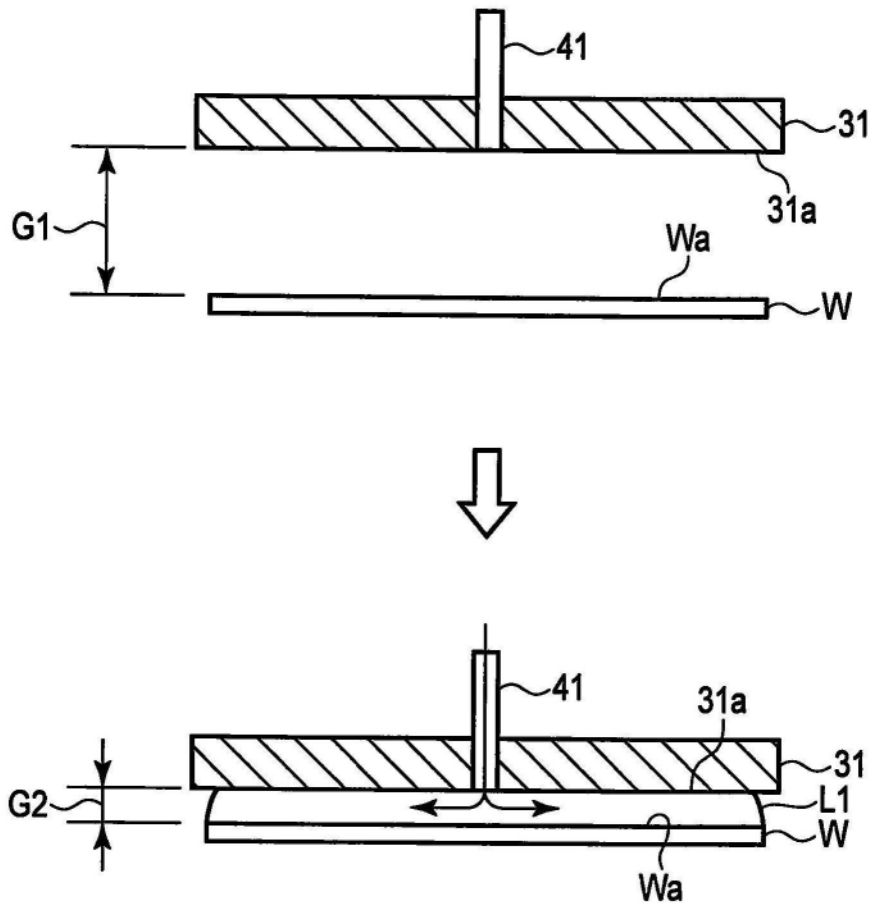


图3

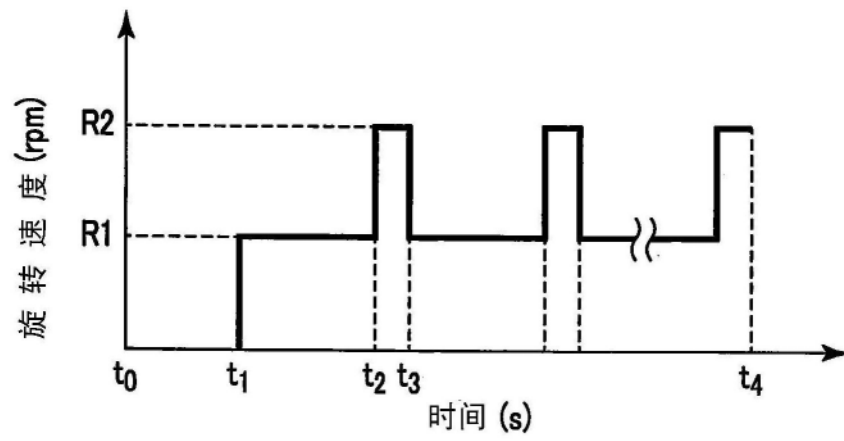


图4

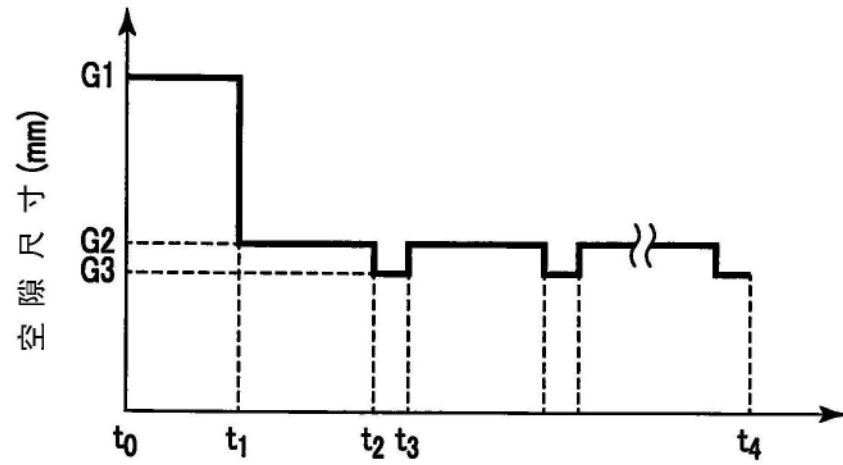


图5

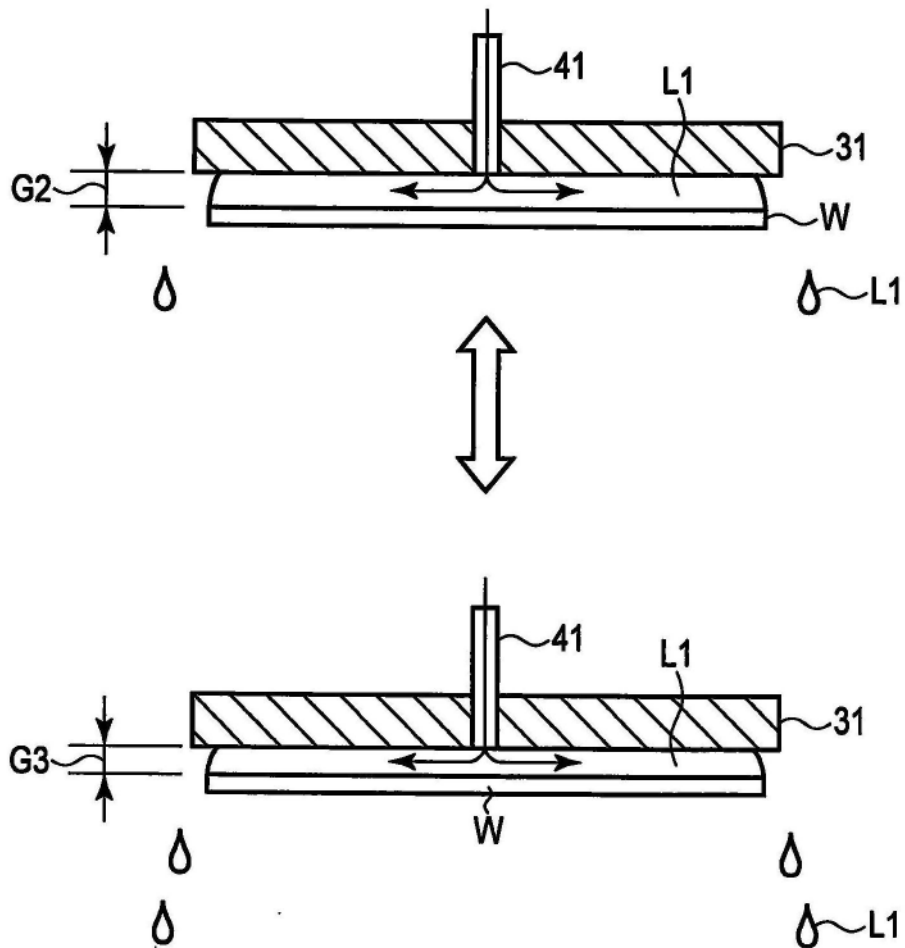


图6

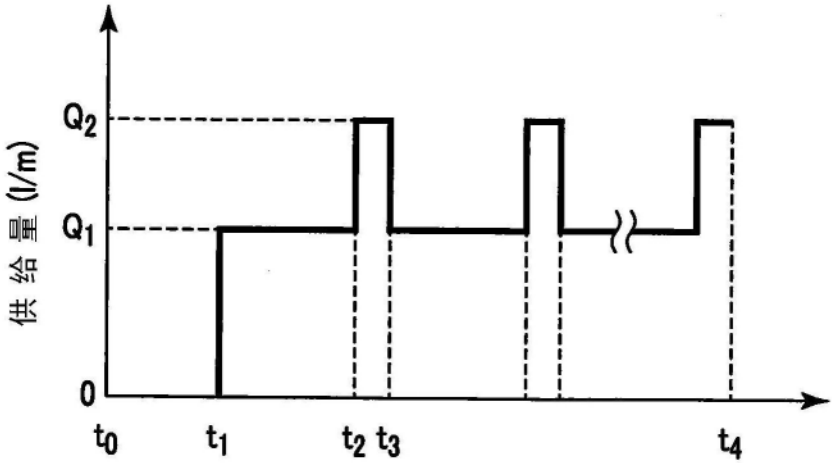


图7