(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119998940 A
(43)申请公布日 2025.05.13

(21)申请号 202380070149.4

(22)申请日 2023.09.26

(30)优先权数据
2022-162608 2022.10.07 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.03.31

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/034920 2023.09.26

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/075592 JA 2024.04.11

(71)申请人 东京毅力科创株式会社
地址 日本

(72)发明人 冈村树 真壁晓之 北正知 柳义弘

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322
专利代理师 龙淳 池兵

(51)Int.Cl.
H01L 21/677(2006.01)
H01L 21/3065(2006.01)

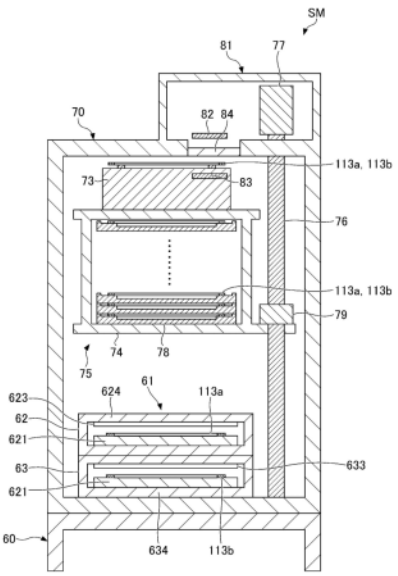
权利要求书4页 说明书24页 附图13页

(54)发明名称

基片处理系统和输送方法

(57)摘要

基片处理系统包括:处理模块;真空输送模块,其与所述处理模块连接,具有用于输送所述环的输送机器人;能够对所述环进行温度调节的温度调节部;和控制部。所述控制部能够进行控制以使得依次进行:在将所述环送入所述处理模块之前,利用所述温度调节部对所述环进行温度调节的工序;和利用所述输送机器人输送由所述温度调节部进行了温度调节后的所述环并将所述环载置在所述基片支承部的工序。



CN 119998940 A

1.一种基片处理系统,其特征在于,包括:

处理模块,其具有处理腔室和设置在所述处理腔室内的基片支承部,所述基片支承部包括基片支承面和以包围所述基片支承面的方式设置的用于支承环的环支承面;

真空输送模块,其与所述处理模块连接,具有用于输送所述环的输送机器人;

能够对所述环进行温度调节的温度调节部;和

控制部,

所述控制部能够进行控制以使得依次进行:

在将所述环送入所述处理模块之前,利用所述温度调节部对所述环进行温度调节的工序;和

利用所述输送机器人输送由所述温度调节部进行了温度调节后的所述环并将所述环载置在所述基片支承部的工序。

2.根据权利要求1所述的基片处理系统,其特征在于:

所述环为更换用的环,

所述控制部能够进行控制以使得进行:在将更换用的所述环送入所述处理模块之前,将由所述基片支承部支承的已使用的所述环送出的工序。

3.根据权利要求2所述的基片处理系统,其特征在于:

所述控制部能够进行控制以使得:在利用所述温度调节部对更换用的所述环进行温度调节的期间,将所述处理模块的已使用的所述环送出。

4.根据权利要求1所述的基片处理系统,其特征在于:

所述环包括:设置在所述环支承面的第一环;和以包围所述第一环且在俯视时在下方与该第一环重叠的方式设置的第二环,

在对所述环进行温度调节的工序中,对更换用的所述第一环进行温度调节,利用所述输送机器人输送进行了温度调节后的更换用的所述第一环并将所述第一环载置在所述基片支承部。

5.根据权利要求1所述的基片处理系统,其特征在于:

所述环包括:设置在所述环支承面的第一环;和以包围所述第一环且在俯视时在下方与该第一环重叠的方式设置的第二环,

在对所述环进行温度调节的工序中,对更换用的所述第一环和更换用的所述第二环进行温度调节,利用所述输送机器人输送进行了温度调节后的更换用的所述第一环和更换用的所述第二环并将所述第一环和所述第二环载置在所述基片支承部。

6.根据权利要求4所述的基片处理系统,其特征在于:

所述控制部能够进行控制以使得进行:在将更换用的所述第一环送入所述处理模块之前,将由所述基片支承部支承的已使用的所述第一环送出的工序。

7.根据权利要求6所述的基片处理系统,其特征在于:

所述控制部能够进行控制以使得:在利用所述温度调节部对更换用的所述第一环进行温度调节的期间,将所述处理模块的已使用的所述第一环送出。

8.根据权利要求5所述的基片处理系统,其特征在于:

所述控制部能够进行控制以使得进行:在将更换用的所述第一环和更换用的所述第二环送入所述处理模块之前,将由所述基片支承部支承的已使用的所述第一环和所述第二环

送出的工序。

9.根据权利要求8所述的基片处理系统,其特征在于:

在将已使用的所述第一环和所述第二环送出的工序中,在将已使用的所述第一环送出之后,将已使用的所述第二环送出,

在送入所述第一环和所述第二环的工序中,在送入更换用的所述第二环之后,送入更换用的所述第二环。

10.根据权利要求5所述的基片处理系统,其特征在于:

所述控制部能够进行控制以使得:在利用所述温度调节部对更换用的所述第一环和更换用的所述第二环进行温度调节的期间,将所述处理模块的已使用的所述第一环和已使用的所述第二环送出。

11.根据权利要求5所述的基片处理系统,其特征在于:

所述温度调节部能够同时对所述第一环和所述第二环分别进行温度调节。

12.根据权利要求11所述的基片处理系统,其特征在于:

所述温度调节部具有:能够对所述第一环进行温度调节的第一温度调节装置;和能够对所述第一环进行温度调节的第二温度调节装置。

13.根据权利要求1~12中任一项所述的基片处理系统,其特征在于:

具有与所述真空输送模块连接的能够收纳多个所述环的环收纳模块,

所述温度调节部设置在所述环收纳模块。

14.根据权利要求13所述的基片处理系统,其特征在于:

在所述环收纳模块中并列地配置有所述温度调节部、用于收纳多个所述环的筐、和用于进行所述环的位置对准的位置对准装置。

15.根据权利要求14所述的基片处理系统,其特征在于:

所述控制部能够进行控制以使得依次进行:利用所述输送机器人将被收纳在所述筐中的所述环取出并送入所述温度调节部的工序;利用所述温度调节部对所述环进行温度调节的工序;和将温度调节后的所述环送入所述位置对准装置来进行所述位置对准的工序。

16.根据权利要求1~11中任一项所述的基片处理系统,其特征在于:

所述温度调节部能够将所述环的温度调节为与作为送入所述环的对象的所述处理模块的所述基片支承部的温度相差10℃以内的范围的温度。

17.根据权利要求1~11中任一项所述的基片处理系统,其特征在于:

所述温度调节部能够将所述环的温度调节为与作为送入所述环的对象的所述处理模块的所述基片支承部的流路中流通的热交换介质的温度相差10℃以内的范围的温度。

18.根据权利要求1~11中任一项所述的基片处理系统,其特征在于:

所述温度调节部具有用于收纳一个所述环的温度调节室,并且具有能够将所述温度调节室封闭来对所述环进行温度调节的壳体部。

19.根据权利要求1~11中任一项所述的基片处理系统,其特征在于:

所述输送机器人具有用于对被载置在所述基片支承部上的所述环的位置进行检测的位置检测传感器,

所述控制部能够判断由所述位置检测传感器检测出的所述环是否存在位置偏移,在所述环存在位置偏移的情况下调节所述环的位置。

20.根据权利要求1所述的基片处理系统,其特征在于:

所述控制部能够进行控制以使得依次进行:将已被送出的已使用的所述环送入所述温度调节部的工序;利用所述温度调节部对已使用的所述环进行温度调节的同时除去所述环的附着物的工序;和将除去了附着物的所述环送入所述处理模块的工序。

21.根据权利要求1所述的基片处理系统,其特征在于:

所述控制部能够进行控制以使得依次进行:将已被送出的已使用的所述环送入所述温度调节部的工序;利用所述温度调节部除去已使用的所述环的附着物之后,对该环进行温度调节的工序;和将除去了附着物的所述环送入所述处理模块的工序。

22.根据权利要求1~3中任一项所述的基片处理系统,其特征在于,还具有:

与所述真空输送模块连接的装载锁定模块,

经由所述装载锁定模块与所述真空输送模块连接的大气输送模块;

与所述大气输送模块连接的装载端口;和

被载置在所述装载端口的环收纳容器,

所述环为更换用的环,

所述控制部能够进行控制以使得,在将被收纳在所述环收纳容器中的更换用的所述环从所述大气输送模块向所述处理模块输送时,依次进行:将更换用的所述环送入所述温度调节部的工序;利用所述温度调节部对更换用的所述环进行温度调节的工序;和输送由所述温度调节部进行了温度调节后的更换用的所述环并将所述环送入所述处理模块的工序。

23.根据权利要求22所述的基片处理系统,其特征在于:

所述环包括:以包围所述基片支承面的方式设置的第一环;和以包围所述第一环且在俯视时在下方与该第一环重叠的方式设置的第二环,

在对所述环进行温度调节的工序中,对更换用的所述第一环进行温度调节,利用所述输送机器人输送进行了温度调节后的更换用的所述第一环并将所述第一环载置在所述基片支承部。

24.根据权利要求23所述的基片处理系统,其特征在于:

所述控制部能够进行控制以使得进行:在送入更换用的所述第一环之前,将由所述基片支承部支承的已使用的所述第一环送出的工序。

25.根据权利要求24所述的基片处理系统,其特征在于:

所述控制部能够进行控制以使得:在利用所述温度调节部对更换用的所述第一环进行温度调节的期间,将所述处理模块的已使用的所述第一环送出。

26.一种基片处理系统,其特征在于,包括:

处理模块,其具有处理腔室和设置在所述处理腔室内的基片支承部,所述基片支承部包括基片支承面和以包围所述基片支承面的方式设置的用于支承环的环支承面;

真空输送模块,其与所述处理模块连接,具有用于输送所述环的输送机器人;

能够对所述环进行温度调节的温度调节部;和

控制部,

所述控制部能够进行控制以使得依次进行:

在将所述环载置在所述环支承面之前,利用所述温度调节部对所述环进行温度调节的工序;和

利用所述输送机器人输送由所述温度调节部进行了温度调节后的所述环并将所述环载置在所述基片支承部的工序。

27.一种输送方法,其为将环送入处理模块的输送方法,所述处理模块具有处理腔室和设置在所述处理腔室内的基片支承部,所述基片支承部包括基片支承面和以包围所述基片支承面的方式设置的用于支承所述环的环支承面,所述输送方法的特征在于,依次进行:

利用与所述处理模块连接的真空输送模块的输送机器人,将所述环送入与所述真空输送模块连接的温度调节部的工序;

利用所述温度调节部对所述环进行温度调节的工序;和

利用所述输送机器人输送由所述温度调节部进行了温度调节后的所述环并将所述环载置在所述基片支承部的工序。

基片处理系统和输送方法

技术领域

[0001] 本发明涉及基片处理系统和输送方法。

背景技术

[0002] 专利文献1中公开了一种在载置基片的载置台(基片支承部)的周围配置聚焦环来进行基片处理(等离子体处理)的基片处理系统。该基片处理系统,在更换聚焦环时进行如下动作:利用输送装置将聚焦环从处理室内送出,对载置台的载置聚焦环的面进行清洁处理,利用输送装置将聚焦环送入到处理室内。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2018-010992号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的技术问题

[0007] 本发明提供能够提高基片处理的生产率的技术。

[0008] 用于解决技术问题的手段

[0009] 根据本发明的一个方式,提供一种基片处理系统,其包括:处理模块,其具有处理腔室和设置在所述处理腔室内的基片支承部,所述基片支承部包括基片支承面和以包围所述基片支承面的方式设置的用于支承环的环支承面;真空输送模块,其与所述处理模块连接,具有用于输送所述环的输送机器人;能够对所述环进行温度调节的温度调节部;和控制部,所述控制部能够进行控制以使得依次进行:在将所述环送入所述处理模块之前,利用所述温度调节部对所述环进行温度调节的工序;和利用所述输送机器人输送由所述温度调节部进行了温度调节后的所述环并将所述环载置在所述基片支承部的工序。

[0010] 发明效果

[0011] 根据本发明的一个方式,能够提高基片处理的生产率。

附图说明

[0012] 图1是表示实施方式的基片处理系统的一个例子的图。

[0013] 图2是表示等离子体处理装置的一个例子的概略截面图。

[0014] 图3是将图2的一部分放大表示的图。

[0015] 图4是表示环收纳模块的第一概略侧面截面图。

[0016] 图5是从与图4正交的方向看环收纳模块的第二概略侧面截面图。

[0017] 图6是表示第一例的输送方法的流程图。

[0018] 图7是表示工序S101的流程的一个例子的流程图。

[0019] 图8是表示第二例的输送方法的流程图。

[0020] 图9是表示第三例的输送方法的流程图。

[0021] 图10是将另一个实施方式的等离子体处理装置的一部分放大表示的图。

[0022] 图11是表示另一个实施方式的基片处理系统的一个例子的图。

[0023] 图12是表示第四例的输送方法的流程图。

[0024] 图13是表示第五例的输送方法的流程图。

具体实施方式

[0025] 下面,参照附图对用于实施本发明的方式进行说明。在各附图中,有时对于相同的构成部分标注相同的附图标记,并省略重复的说明。

[0026] [基片处理系统]

[0027] 参照图1对实施方式的基片处理系统PS进行说明。图1是表示实施方式的基片处理系统PS的一个例子的图。如图1所示,基片处理系统PS是能够对基片W实施等离子体处理等各种处理的系统。基片W例如可以是半导体晶片。

[0028] 基片处理系统PS具有真空输送模块TM、多个处理模块PM1～PM7、环收纳模块RSM、多个装载锁定模块LL1～LL3、大气输送模块LM、装载端口LP1～LP4、对准器AN和控制部CU。真空输送模块TM也被称为传输模块。处理模块PM1～PM7也被称为工艺模块。环收纳模块RSM也被称为环保存模块。大气输送模块LM也被称为装载模块。

[0029] 真空输送模块TM在俯视时具有四边形形状。处理模块PM1～PM7、装载锁定模块LL1～LL3和环收纳模块RSM,与真空输送模块TM连接。真空输送模块TM具有真空输送室。真空输送室的内部被维持为真空气氛。在真空输送室(真空输送模块TM的内部)设置有输送机器人TR1。

[0030] 输送机器人TR1能够旋转、伸缩、升降。输送机器人TR1具有上叉FK1和下叉FK2。输送机器人TR1的上叉FK1和下叉FK2能够保持基片W和环113(内侧环113a和外侧环113b)各自。输送机器人TR1能够在处理模块PM1～PM7、装载锁定模块LL1～LL3和环收纳模块RSM之间保持并输送基片W和环113。

[0031] 在上叉FK1设置有位置检测传感器S1。在下叉FK2设置有位置检测传感器S2。位置检测传感器S1、S2能够检测被载置在处理模块PM1～PM7中的内侧环113a、外侧环113b的位置。位置检测传感器S1、S2例如可以是光学式的位移传感器、摄像机等。

[0032] 也可以是,在真空输送模块TM设置有位置检测传感器S11、S12。位置检测传感器S11、S12设置在从真空输送模块TM向处理模块PM1输送的基片W和环113(内侧环113a)的输送路径上。位置检测传感器S11、S12在将基片W或环113从真空输送模块TM送入处理模块PM1时、和将基片W或环113从处理模块PM1送出到真空输送模块TM时使用。位置检测传感器S11、S12例如设置在将真空输送模块TM与处理模块PM1隔开的闸门(未图示)的附近。位置检测传感器S11、S12例如以彼此的距离比基片W的外径小、且比内侧环113a的内径小的方式配置。在真空输送模块TM中,可以与位置检测传感器S11、S12同样地设置位置检测传感器S21、S22、S31、S32、S41、S42、S51、S52、S61、S62、S71、S72。

[0033] 处理模块PM1～PM7与真空输送模块TM连接。处理模块PM1～PM7具有真空处理室。在真空处理室的内部设置有基片支承部11(参照图2)。处理模块PM1～PM7在基片W被载置在基片支承部11上之后,对内部进行减压而导入处理气体,施加RF电功率而生成等离子体,利用等离子体对基片W实施等离子体处理。真空输送模块TM和处理模块PM1～PM7由可开闭的

闸门(未图示)分隔。

[0034] 环收纳模块RSM是用于收纳环113的装置的一个例子,与真空输送模块TM连接。环收纳模块RSM例如能够收纳构成环113的内侧环113a和外侧环113b。也可以是,环收纳模块RSM构成为仅收纳内侧环113a。也可以是,环收纳模块RSM构成为仅收纳外侧环113b。内侧环113a和外侧环113b能够由输送机器人TR1在处理模块PM1～PM7与环收纳模块RSM之间输送。真空输送模块TM和环收纳模块RSM由可开闭的闸门G(参照图5)分隔。

[0035] 装载锁定模块LL1～LL3设置在真空输送模块TM与大气输送模块LM之间。装载锁定模块LL1～LL3与真空输送模块TM和大气输送模块LM连接。装载锁定模块LL1～LL3在内部具有能够在真空与大气压之间切换的内压可变室。在内压可变室设置有能够载置基片W的工作台(未图示)。装载锁定模块LL1～LL3在从大气输送模块LM向真空输送模块TM输送基片W的情况下,将内压可变室维持为大气压而从大气输送模块LM接收基片W,之后对内压可变室进行减压而向真空输送模块TM交接基片W。装载锁定模块LL1～LL3在从真空输送模块TM向大气输送模块LM输送基片W的情况下,将内压可变室维持为真空而从真空输送模块TM接收基片W,之后将内压可变室升压至大气压而向大气输送模块LM交接基片W。装载锁定模块LL1～LL3与真空输送模块TM由可开闭的闸门(未图示)分隔。装载锁定模块LL1～LL3与大气输送模块LM由可开闭的闸门(未图示)分隔。

[0036] 大气输送模块LM与真空输送模块TM相对地设置。大气输送模块LM例如可以是EFEM(Equipment Front End Module:设备前端模块)。大气输送模块LM在俯视时具有四边形形状。大气输送模块LM具有大气输送室。大气输送室的内部被保持为大气压气氛。在大气输送室的内部设置有输送机器人TR2。输送机器人TR2能够旋转、伸缩、升降。输送机器人TR2也与输送机器人TR1同样地,具有能够保持并输送基片W的两个叉(上叉、下叉)。输送机器人TR2能够在装载端口LP1～LP4、对准器AN和装载锁定模块LL1～LL3之间保持并输送基片W。大气输送模块LM可以具有FFU(Fan Filter Unit:风机过滤单元)。

[0037] 装载端口LP1～LP4与大气输送模块LM连接。在装载端口LP1～LP4载置有多个基片收纳容器CS1。基片收纳容器CS1例如可以是能够收纳多个(例如25张)基片W的FOUP(Front-Opening Unified Pod:前开式晶片传送盒)。

[0038] 对准器AN与大气输送模块LM连接。对准器AN能够进行基片W的位置的调节。对准器AN也可以设置在大气输送室的内部。

[0039] 控制部CU能够对基片处理系统PS的各部进行控制。控制部CU例如能够对设置在真空输送模块TM中的输送机器人TR1的动作、设置在大气输送模块LM中的输送机器人TR2的动作、闸门的开闭进行控制。控制部CU例如可以是计算机。控制部CU具有作为处理器的CPU(Central Processing Unit:中央处理器)、RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)、ROM(Read Only Memory:只读存储器)、辅助存储装置等。CPU能够基于存储在ROM或辅助存储装置中的程序进行动作,控制基片处理系统PS的各部。

[0040] [等离子体处理装置]

[0041] 参照图2和图3,对能够应用于图1的处理模块PM1～PM7中的等离子体处理装置1的一个例子进行说明。图2是表示等离子体处理装置1的一个例子的概略截面图。图3是将图2的一部分放大表示的图。

[0042] 等离子体处理装置1包括等离子体处理腔室10、气体供给部20、RF电功率供给部

30、排气系统40、升降器50和控制部90。

[0043] 等离子体处理腔室10包括基片支承部11和上部电极12。基片支承部11配置在等离子体处理腔室10内的等离子体处理空间10s的下部区域。上部电极12配置在基片支承部11的上方,作为等离子体处理腔室10的顶板的一部分发挥作用。

[0044] 基片支承部11能够在等离子体处理空间10s中支承基片W。基片支承部11包括下部电极111、静电卡盘112、环113(下面也称为环组件113)和绝缘部件115。另外,基片支承部11包括用于对所支承的基片W和环113进行温度调节的支承部温度调节机构116。

[0045] 静电卡盘112配置在下部电极111上。静电卡盘112具有包括基片支承面112a和环支承面112b的上表面。静电卡盘112利用基片支承面112a来支承基片W。静电卡盘112利用环支承面112b来支承内侧环113a。静电卡盘112具有绝缘部件112c、第一吸附电极112d和第二吸附电极112e。第一吸附电极112d和第二吸附电极112e被埋入在绝缘部件112c中。第一吸附电极112d位于基片支承面112a的下方。静电卡盘112能够通过对第一吸附电极112d施加电压,来将基片W吸附并保持在基片支承面112a之上。第二吸附电极112e位于环支承面112b的下方。静电卡盘112能够通过对第二吸附电极112e施加电压,来将内侧环113a吸附并保持在环支承面112b之上。在图2和图3的例子中,静电卡盘112包括:用于吸附并保持基片W的单极型的静电卡盘;和用于吸附并保持内侧环113a的双极型的静电卡盘。但是,也可以使用双极型的静电卡盘来代替单极型的静电卡盘,也可以使用单极型的静电卡盘来代替双极型的静电卡盘。

[0046] 环组件113包括内侧环113a和外侧环113b。内侧环113a具有圆环状。内侧环113a在下部电极111的周缘部上表面配置在基片W的周围。内侧环113a能够提高对基片W的等离子体处理的均匀性。内侧环113a例如由硅(Si)、碳化硅(SiC)等导电性材料形成。另外,内侧环113a也可以是由石英等绝缘材料形成。外侧环113b具有圆环状。外侧环113b配置在内侧环113a的外周部。外侧环113b例如能够保护绝缘部件115的上表面不受等离子体影响。外侧环113b例如由石英等绝缘材料形成。此外,外侧环113b也可以是由硅、碳化硅等导电性材料形成。在图示例中,外侧环113b的内周部位于比内侧环113a的外周部靠内侧的位置,内侧环113a的外周部位于比外侧环113b的内周部靠外侧的位置,内侧环113a与外侧环113b部分重叠。换言之,外侧环113b以包围内侧环113a、且在俯视时在下方与该内侧环113a重叠的方式设置。由此,当后述的多个支承销521升降时,外侧环113b与内侧环113a一体地升降。绝缘部件115以包围下部电极111的方式配置。绝缘部件115被固定在等离子体处理腔室10的底部,能够支承下部电极111。

[0047] 支承部温度调节机构116能够对基片W和环组件113一体地进行温度调节。支承部温度调节机构116设置在静电卡盘112内(或者下部电极111内、绝缘部件115内)。支承部温度调节机构116例如能够应用加热器、使热交换介质从未图示的热交换介质循环部循环的结构、从未图示的气体给排气部供给传热气体的结构等。

[0048] 上部电极12与绝缘部件13一起构成等离子体处理腔室10。上部电极12能够将来自气体供给部20的1种以上的处理气体供给到等离子体处理空间10s。上部电极12包括顶板121和支承体122。顶板121的下表面划分出等离子体处理空间10s。在顶板121设置有多个气体导入口121a。多个气体导入口121a各自在顶板121的板厚方向(铅垂方向)上贯穿。支承体122能够以可拆装的方式支承顶板121。在支承体122的内部设置有气体扩散室122a。多个气

体导入口122b从气体扩散室122a向下方延伸。多个气体导入口122b分别与多个气体导入口121a连通。在支承体122设置有气体供给口122c。上部电极12能够将1种或2种以上的处理气体从气体供给口122c经由气体扩散室122a、多个气体导入口122b和多个气体导入口121a供给到等离子体处理空间10s。

[0049] 在等离子体处理腔室10的侧壁设置有送入送出口10p。基片W能够经由送入送出口10p在等离子体处理空间10s与等离子体处理腔室10的外部之间被输送。送入送出口10p可由闸门G开闭。

[0050] 气体供给部20包括一个以上的气体源21和一个以上的流量控制器22。气体供给部20能够将一种以上的处理气体从各自的气体源21经由各自的流量控制器22供给到气体供给口122c。流量控制器22例如可以包括质量流量控制器或压力控制式的流量控制器。气体供给部20可以包括用于对一种以上的处理气体的流量进行调制或脉冲化的一个以上的流量调制器件。

[0051] RF电功率供给部30包括两个RF电源(第一RF电源31a、第二RF电源31b)和两个匹配器(第一匹配器32a、第二匹配器32b)。第一RF电源31a能够将第一RF电功率经由第一匹配器32a供给到下部电极111。第一RF电功率的频率例如可以为13MHz～150MHz。第二RF电源31b能够将第二RF电功率经由第二匹配器32b供给到下部电极111。第二RF电功率的频率例如可以为400kHz～13.56MHz。也可以代替第二RF电源31b而使用DC电源。

[0052] 排气系统40例如与设置在等离子体处理腔室10的底部的气体排气口10e连接。排气系统40可以包括压力调节阀和真空泵。能够利用压力调节阀来调节等离子体处理空间10s内的压力。真空泵可以包括涡轮分子泵、干式泵或它们的组合。

[0053] 升降器50包括第一升降器51和第二升降器52。

[0054] 第一升降器51包括多个支承销511和致动器512。多个支承销511能够插通在形成于下部电极111和静电卡盘112的贯通孔H1中而相对于静电卡盘112的上表面突出和没入。多个支承销511通过相对于静电卡盘112的上表面突出,能够使上端与基片W的下表面抵接而支承基片W。致动器512能够使多个支承销511升降。作为致动器512,例如能够利用DC电动机、步进电动机、线性电动机等电动机、气缸等空气驱动机构、压电致动器等。第一升降器51例如当在输送机器人TR1与基片支承部11之间进行基片W的交接时,能够使多个支承销511升降。

[0055] 第二升降器52包括多个支承销521和致动器522。支承销521是由圆柱形状(实心的棒状)的部件形成的带台阶的支承销。支承销521具有下部销523和上部销524。上部销524设置在下部销523之上。下部销523的外径比上部销524的外径大。由此,由下部销523的上端面523a形成台阶部。下部销523和上部销524例如一体成形。

[0056] 支承销521能够插通在形成于下部电极111的贯通孔H11、形成于绝缘部件115的贯通孔H12和形成于外侧环113b的贯通孔H13中而相对于绝缘部件115的上表面和外侧环113b的上表面突出和没入。贯通孔H11、H12的内径比下部销523的外径稍大。贯通孔H13的内径比上部销524的外径稍大,且比下部销523的外径小。

[0057] 支承销521能够在待机位置、第一支承位置和第二支承位置之间位移。

[0058] 待机位置是上部销524的上端面524a位于比内侧环113a的下表面靠下方的位置。在支承销521位于待机位置的情况下,内侧环113a和外侧环113b不会被支承销521抬起,而

是分别支承在静电卡盘112上和绝缘部件115上。

[0059] 第一支承位置是比待机位置靠上方的位置。第一支承位置是上部销524的上端面524a比外侧环113b的上表面向上方突出、且下部销523的上端面523a比外侧环113b的下表面靠下方的位置。支承销521通过移动至第一支承位置,能够使上部销524的上端面524a与形成于内侧环113a的下表面的凹部抵接来支承内侧环113a。

[0060] 第二支承位置是比第一支承位置靠上方的位置。第二支承位置是下部销523的上端面523a比绝缘部件115的上表面向上方突出的位置。支承销521通过移动至第二支承位置,能够使上部销524的上端面524a与凹部抵接来支承内侧环113a,且使下部销523的上端面523a与外侧环113b的下表面抵接来支承外侧环113b。

[0061] 致动器522能够使多个支承销521升降。致动器522可以与致动器512同样地构成。

[0062] 第二升降器52当在输送机器人TR1与基片支承部11之间进行内侧环113a的交接的情况下,能够通过使多个支承销521移动至第一支承位置,来抬起内侧环113a。第二升降器52当在输送机器人TR1与基片支承部11之间进行内侧环113a和外侧环113b的交接的情况下,能够通过使多个支承销521移动至第二支承位置,来抬起内侧环113a和外侧环113b。或者,当在没有内侧环113a的状态下在输送机器人TR1与基片支承部11之间进行外侧环113b的交接的情况下,也能够通过使多个支承销521移动至第二支承位置,来抬起外侧环113b。

[0063] 控制部90能够对等离子体处理装置1的各部进行控制。控制部90例如包括计算机91。计算机91例如包括CPU 911、存储部912和通信接口913。CPU 911能够基于存储在存储部912中的程序进行各种控制动作。存储部912包括选自RAM、ROM、HDD(Hard Disk Drive:硬盘驱动器)、SSD(Solid State Drive:固态驱动器)等辅助存储装置中的至少一种存储器类型。通信接口913可以经由LAN(Local Area Network:局域网)等通信线路在与等离子体处理装置1之间进行通信。控制部90可以与控制部CU分开设置,也可以包含在控制部CU中。

[0064] [环收纳模块]

[0065] 参照图4和图5,对图1的基片处理系统PS所具有的环收纳模块RSM的一个例子进行说明。图4是表示环收纳模块RSM的第一概略侧面截面图。图5是从与图4正交的方向看环收纳模块RSM的第二概略侧面截面图。

[0066] 环收纳模块RSM在框架60之上设置有腔室70,在腔室70的上部具有机械室81。腔室70在设置在底部的排气口71连接有排气部72,能够通过排气部72对腔室70的内部进行减压。另外,腔室70包括气体供给部(未图示),能够通过利用气体供给部供给不活泼气体(例如N_2气体),来对内部的压力进行调压。机械室81例如是大气压气氛。

[0067] 腔室70在内部包括能够保持多个内侧环113a和多个外侧环113b的存放部75。存放部75具有工作台73和设置在工作台73的下部的筐74。存放部75能够通过滚珠丝杠76升降。机械室81具有:能够检测消耗部件的位置、朝向等的线传感器82;和能够驱动滚珠丝杠76的电动机77。在腔室70与机械室81之间的间隔壁设置有由石英等构成的窗84,以使得线传感器82能够接收后述的发光部83的光。

[0068] 工作台73能够载置内侧环113a或外侧环113b。工作台73具有与线传感器82相对的非旋转的发光部83。工作台73能够在θ方向上旋转,能够使被载置的内侧环113a或外侧环113b向规定的方向旋转。即,工作台73和线传感器82构成用于进行内侧环113a或外侧环113b的对准(位置对准)的位置对准装置。在位置对准中,使内侧环113a或外侧环113b的定

向平面(OF)或者凹口对准规定的朝向。另外,在位置对准中,也可以使内侧环113a或外侧环113b的中心位置一致。

[0069] 线传感器82能够检测从发光部83照射的光的光量,并将检测出的光量向控制部CU输出。线传感器82构成为能够进行内侧环113a和外侧环113b的检测、以及它们各自的位置对准。控制部CU能够利用检测出的光量会根据定向平面的有无而变化的现象,来检测内侧环113a或外侧环113b的定向平面。控制部CU也可以是构成为能够基于线传感器82的内侧部分的检测结果来进行内侧环113a的位置对准,基于线传感器82的外侧部分的检测结果来进行外侧环113b的位置对准。线传感器82例如能够应用CCD(Charge Coupled Device:电荷耦合器件)、CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor:互补金属氧化物半导体)、光电二极管等受光元件。

[0070] 另外,环收纳模块RSM也可以使用位置检测传感器,该位置检测传感器包括:内周传感器,其用于检测内侧环113a或外侧环113b的内周的位置;和外周传感器,其用于检测内侧环113a或外侧环113b的外周的位置。另外,例如,环收纳模块RSM也可以使用其它的光学传感器或摄像机来代替线传感器82。在该情况下,控制部CU根据摄像机拍摄到的图像,例如使用图像处理技术来计算内侧环113a或外侧环113b的位置信息。

[0071] 筐74设置在工作台73的下部。在筐74的内部载置有一个以上的盒78。盒78是收纳内侧环113a或外侧环113b且能够从筐74中取出的收纳容器。盒78的环收纳模块RSM的正面侧开放。筐74在上下方向上隔开间隔地保持有多个盒78。

[0072] 存放部75除了具有工作台73和筐74以外,在侧面还具有被滚珠丝杠76支承的引导件79。滚珠丝杠76将腔室70的上表面和下表面连接,贯穿腔室70的上表面而与机械室81内的电动机77连接。腔室70的上表面的贯穿部以滚珠丝杠76能够旋转的方式被密封。滚珠丝杠76通过由电动机77旋转,能够使存放部75在上下方向(Z轴方向)上移动。

[0073] 另外,腔室70在内部包括用于对内侧环113a或外侧环113b进行温度调节的温度调节部61。环收纳模块RSM相对于真空输送模块TM在铅垂方向上排列配置有工作台73、筐74和温度调节部61。由此,真空输送模块TM的输送机器人TR1能够容易地访问环收纳模块RSM的各高度位置。

[0074] 温度调节部61为了对一个内侧环113a和一个外侧环113b分别进行温度调节而设置有第一温度调节装置62和第二温度调节装置63。例如,第一温度调节装置62能够对内侧环113a进行温度调节,第二温度调节装置63能够对外侧环113b进行温度调节。另外,温度调节部61也可以与处理状况相应地,利用第一温度调节装置62对外侧环113b进行温度调节,也可以利用第二温度调节装置63对内侧环113a进行温度调节。另外,温度调节部61并不限于由多个装置构成,也可以是由一个装置构成。温度调节部61也可以与存放部75同样地构成为能够在上下方向上移动。

[0075] 第一温度调节装置62在内部的温度调节室包括能够载置内侧环113a的载置台621。在第一温度调节装置62的壳体部624的侧面,设置有能够对温度调节室进行开闭的闸门部622。在第一温度调节装置62的温度调节室的内表面、或者壳体部624内或载置台621内设置有温度调节机构623。第二温度调节装置63在内部的温度调节室包括能够载置外侧环113b的载置台631。在第二温度调节装置63的壳体部634的侧面设置有能够对温度调节室进行开闭的闸门部632。在第二温度调节装置63的温度调节室的内表面、或者壳体部634内或

载置台621内设置有温度调节机构633。

[0076] 温度调节机构623、633例如能够与未图示的排气机构一起应用用于对环113进行加热的加热器、或者为了对环113进行加热或冷却而向环113供给温度调节后的气体的结构。另外,具有温度调节机构623、633的载置台621、631,为了对环113进行加热或冷却,能够应用用于使温度调节后的热交换介质在内部循环的结构。温度调节机构623、633能够将环113的温度调节为与处理模块PM1～PM7中的作为送入环113的对象的处理模块的基片支承部11的温度相差10℃以内的范围的温度。或者,在温度调节机构623、633是使热交换介质流通的机构的情况下,也可以是能够将环113的温度调节为与处理模块PM1～PM7中的作为送入环113的对象的处理模块的基片支承部11的流路中流通的热交换介质的温度相差10℃以内的范围的温度。例如,温度调节机构623、633被调节为-100～300℃的范围中的由控制部CU设定的目标温度。此外,例如,在处理模块PM1～PM7全部在40℃～300℃左右的范围内进行温度调节的情况下,温度调节机构623、633也可以是仅包括加热器的结构。壳体部624、634形成为仅能够收纳一个环113(内侧环113a或外侧环113b)的大小,使温度调节的速度迅速化。

[0077] 第一温度调节装置62和第二温度调节装置63,为了将附着在处理模块PM1～PM7中所使用的内侧环113a或外侧环113b上的反应生成物等沉积物除去,可以在温度调节机构623、633以外另外包括用于对温度调节室进行气体的给排气的给排气机构(未图示)。即,由给排气机构供给至温度调节室的气体,能够将通过热分解或化学反应而挥发的沉积物从温度调节室排出。此外,在作为温度调节机构623、633而应用使温度调节气体进行给排气的结构的情况下,也可以通过该温度调节气体的给排气来将沉积物排出。

[0078] 环收纳模块RSM经由闸门G与真空输送模块TM可拆装地连接。真空输送模块TM的输送机器人TR1的上叉FK1和下叉FK2能够经由闸门G进入腔室70。上叉FK1和下叉FK2能够进行内侧环113a或外侧环113b相对于盒78的送入送出、内侧环113a或外侧环113b相对于工作台73的送入送出、内侧环113a或外侧环113b相对于温度调节部61的送入送出。

[0079] 门80例如能够在从腔室70内取出盒78时、向腔室内70内设置盒78时等情况下开闭。

[0080] 发光部85和张数检测传感器86能够在存放部75的移动中检测被载置在盒78中的内侧环113a或外侧环113b的张数。发光部85例如是LED(Light Emitting Diode:发光二极管)、半导体激光器等。张数检测传感器86能够检测从发光部85照射的光的光量,并将检测出的光量向控制部CU输出。控制部CU能够根据检测出的光量,测量从发光部85照射的光被遮挡的次数,从而检测出内侧环113a或外侧环113b的张数。张数检测传感器86例如能够应用CCD、CMOS、光电二极管、光电晶体管等。

[0081] 控制部CU能够识别被收纳在环收纳模块RSM的各盒78中的内侧环113a、外侧环113b的配置、数量和状态(新品、已使用等)。另外,控制部CU能够基于用户的指示、基片处理的次数、基片W的品质、各处理模块PM1～PM7的传感值、错误的发生等的触发,来判断更换内侧环113a和/或外侧环113b的必要性。在判断为需要更换的情况下,控制部CU能够进行回收作为更换对象的处理模块的环113(内侧环113a或外侧环113b),使用被收纳在环收纳模块RSM中的更换用的环113的处理。

[0082] 另外,基片处理系统PS通过在环收纳模块RSM中设置温度调节部61,能够使用该温

度调节部61对环113(内侧环113a和外侧环113b)进行温度调节后,将环113输送到各处理模块PM1～PM7。由此,能够缩短在各处理模块PM1～PM7中对环113进行温度调节的时间,能够提高作为基片处理系统PS整体的生产率。控制部CU在将环113放置在各处理模块PM1～PM7中时,能够对输送时序、输送的环113的位置、温度(温度调节期间)等进行管理,来将环113载置在指定的处理模块中。

[0083] [输送方法]

[0084] 图6是表示第一例的输送方法的流程图。接着,参照图6对将环113载置在希望的处理模块中的输送方法进行说明。此外,下面,对在环收纳模块RSM与处理模块PM1之间输送环113的情况进行说明。在作为更换对象的处理模块为其它的处理模块PM2～PM7的情况下,也能够采用与作为更换对象的处理模块为处理模块PM1的情况同样的方法。

[0085] 第一例的输送方法是在基片处理系统PS中更换构成环113的边缘环FR和覆盖环CR这两者的方法。边缘环FR相当于图3所示的内侧环113a。覆盖环CR相当于图3所示的外侧环113b。覆盖环CR是第一环的一个例子,边缘环FR是第二环的一个例子。

[0086] 第一例的输送方法例如在更换边缘环FR和覆盖环CR这两者的情况下开始。第一例的输送方法在处理模块PM1中没有基片W且停止了基片W的送入送出和基片处理的状态下实施。

[0087] 第一例的输送方法具有工序S101～工序S117。工序S101～工序S117通过控制部CU控制基片处理系统PS的各部来实施。

[0088] 在工序S101中,控制部CU对更换用的边缘环FR和更换用的覆盖环CR进行温度调节。此外,更换用的边缘环FR可以是新品(未使用),也可以是已使用的没有怎么消耗的部件,更换用的覆盖环CR可以是新品(未使用),也可以是已使用的没有怎么消耗的部件。

[0089] 控制部CU在工序S101中可以包括判断环113的更换的必要性,并且判断是否能够实施环113的更换。环113的更换的必要性,可以举出基于上述的触发进行判断。关于是否能够实施更换,控制部CU基于作为更换对象的处理模块PM1的基片W的有无、输送机器人TR1的输送时间表等进行判断。此外,在判断为处理模块PM1或输送机器人TR1中存在基片W的情况下,控制部CU可以进行如下处理:利用输送机器人TR1将基片W从真空输送模块TM输送到装载锁定模块LL1～LL3,之后使由输送机器人TR1进行的基片W的输送停止。

[0090] 图7是表示工序S101的流程的一个例子的流程图。控制部CU在工序S101中,首先判断是否进行环113的更换(更换的必要性以及是否能够实施更换)(步骤S1011)。在不进行环113的更换的情况下(步骤S1011:否),控制部CU反复进行该监视。另一方面,在进行环113的更换的情况下(步骤S1011:是),进入到步骤S1012。

[0091] 在步骤S1012中,控制部CU从被收纳在环收纳模块RSM的各盒78中的更换用的边缘环FR和更换用的覆盖环CR中指定新使用的环。当指定更换用的边缘环FR和更换用的覆盖环CR时,控制部CU转移到利用温度调节部61对这些环进行温度调节的动作。

[0092] 在步骤S1013中,控制部CU基于所指定的更换用的边缘环FR的位置,使输送机器人TR1动作,例如利用上叉FK1取出更换用的边缘环FR,将更换用的边缘环FR送入第一温度调节装置62。在步骤S1014中,控制部CU在将更换用的边缘环FR载置在第一温度调节装置62的载置台621并将闸门部622关闭之后,利用温度调节机构623对更换用的边缘环FR进行温度调节以使其成为目标温度。目标温度例如是与作为更换对象的处理模块PM1的基片支承部

11的温度(等离子体处理腔室10内的温度)相同的温度。由此,能够在被输送到处理模块PM1之前适当地对更换用的边缘环FR进行温度调节。

[0093] 同样地,在步骤S1015中,控制部CU基于所指定的更换用的覆盖环CR的位置,使输送机器人TR1动作,例如利用下叉FK2取出更换用的覆盖环CR,将更换用的覆盖环CR送入第二温度调节装置63。在步骤S1016中,控制部CU在将更换用的覆盖环CR载置在第二温度调节装置63的载置台631并将闸门部632关闭之后,利用温度调节机构633对更换用的覆盖环CR进行温度调节以使其成为目标温度。目标温度被设定为与第一温度调节装置62的更换用的边缘环FR的目标温度相同。由此,能够在被输送到处理模块PM1之前也适当地对更换用的覆盖环CR进行温度调节。

[0094] 另外,控制部CU在更换用的边缘环FR的温度调节和更换用的覆盖环CR的温度调节中,对温度调节期间进行测量,监视进行测量的温度调节期间是否已达到预先设定的目标期间(步骤S1017)。然后,在温度调节期间已成为目标期间以上的情况下,识别为更换用的边缘环FR的温度调节和更换用的覆盖环CR的温度调节已完成,允许从温度调节部61取出(步骤S1018)。此外,更换用的边缘环FR的温度调节和更换用的覆盖环CR的温度调节的完成,可以通过各种方法来识别。例如,可以在第一温度调节装置62内和第二温度调节装置63内设置温度传感器(未图示),基于温度传感器检测出的更换用的边缘环FR的温度和更换用的覆盖环CR的温度已达到目标温度,来识别出温度调节的完成。目标温度可以列举与作为送入环113的对象的处理模块的基片支承部11的温度相差10℃以内的范围,或者与作为送入环113的对象的处理模块的基片支承部11的流路中流通的热交换介质的温度相差10℃以内的范围。

[0095] 控制部CU在实施由温度调节部61进行的更换用的边缘环FR的温度调节和更换用的覆盖环CR的温度调节时,可以实施输送方法的其它工序或者与其它的处理模块PM2～PM7和/或装载锁定模块LL1～LL3之间的基片W的输送。由此,基片处理系统PS能够进一步促进作为作业整体的高效化。

[0096] 另外,优选的是,在判断为需要更换环113时,尽可能迅速地实施更换用的边缘环FR的温度调节和更换用的覆盖环CR的温度调节。由此,能够将温度调节后的更换用的边缘环FR和/或更换用的覆盖环CR更早地送入处理模块PM1。因此,可以是控制部CU在判断为需要更换环113时,最优先利用输送机器人TR1向温度调节部61送入更换用的边缘环FR和/或更换用的覆盖环CR。例如,可以是,即使预定从装载锁定模块LL1～LL3向处理模块PM2～PM7输送基片W,控制部CU也通过使工序S101优先(进行中断处理)来进行环113的输送和温度调节。另外,如后所述,在将环113送入处理模块PM1时,先送入更换用的覆盖环CR,之后送入更换用的边缘环FR。因此,控制部CU可以先将更换用的覆盖环CR送入温度调节部61来开始温度调节。

[0097] 返回到图6,在工序S102中,控制部CU利用输送机器人TR1将载置在处理模块PM1的基片支承部11上并在基片处理中使用了的边缘环FR(下面,也称为已使用的边缘环FR)从处理模块PM1送出。

[0098] 在工序S103中,控制部CU利用输送机器人TR1将在工序S102中从处理模块PM1送出的已使用的边缘环FR送入环收纳模块RSM。此时,输送机器人TR1将已使用的边缘环FR收纳在多个盒78中的空的盒78中。

[0099] 在工序S104中,控制部CU利用环收纳模块RSM的工作台73(参照图5)进行更换用的覆盖环CR的对准(位置对准)。因此,由温度调节部61进行的更换用的覆盖环CR的温度调节,至少在工序S104开始之前结束。此外,更换用的覆盖环CR先被送入处理模块PM1,在处理模块PM1内也被进行温度调节。因此,对更换用的覆盖环CR进行温度调节的目标温度,可以低于对更换用的边缘环FR进行温度调节的目标温度。

[0100] 在进行位置对准时,控制部CU利用输送机器人TR1从环收纳模块RSM的第二温度调节装置63取出温度调节后的更换用的覆盖环CR,将更换用的覆盖环CR载置在相同的环收纳模块RSM的工作台73上。更换用的覆盖环CR的位置对准如上所述,一边在线传感器82的监视下使工作台73旋转,一边使更换用的覆盖环CR的定向平面对准规定的朝向。

[0101] 在工序S105中,控制部CU利用输送机器人TR1将在工序S104中进行位置对准后的更换用的覆盖环CR从工作台73取出,并从环收纳模块RSM送出。

[0102] 在工序S106中,控制部CU利用输送机器人TR1在保持已被送出的更换用的覆盖环CR的状态下,将载置在处理模块PM1的基片支承部11上并在基片处理中使用了的覆盖环CR(下面,也称为已使用的覆盖环CR)从处理模块PM1送出。此时,例如输送机器人TR1利用上叉FK1保持更换用的覆盖环CR,另一方面,利用下叉FK2保持已使用的覆盖环CR。但是,输送机器人TR1的保持形态也可以相反。

[0103] 在工序S107中,控制部CU利用输送机器人TR1将所保持的更换用的覆盖环CR送入处理模块PM1。在利用上叉FK1保持更换用的覆盖环CR、利用下叉FK2保持已使用的覆盖环CR的情况下,更换用的覆盖环CR位于已使用的覆盖环CR的上方。因此,即使在附着在已使用的覆盖环CR的颗粒等落下的情况下,也能够抑制其附着于更换用的覆盖环CR。

[0104] 在工序S108中,控制部CU将由输送机器人TR1从处理模块PM1送出的已使用的覆盖环CR送入环收纳模块RSM。此时,输送机器人TR1将已使用的覆盖环CR收纳在多个盒78中的空的盒78中。

[0105] 在工序S109中,控制部CU利用环收纳模块RSM的工作台73(参照图5)进行更换用的边缘环FR的对准(位置对准)。因此,由温度调节部61进行的更换用的边缘环FR的温度调节,在将更换用的边缘环FR从温度调节部61取出并进行位置对准之前(工序S109之前)结束。

[0106] 控制部CU利用输送机器人TR1从环收纳模块RSM的第一温度调节装置62取出温度调节后的更换用的边缘环FR,使更换用的边缘环FR载置在相同的环收纳模块RSM的工作台73上。更换用的边缘环FR的位置对准,与更换用的覆盖环CR同样地,一边在线传感器82的监视下使工作台73旋转,一边使更换用的边缘环FR的定向平面对准规定的朝向。

[0107] 在工序S110中,控制部CU利用输送机器人TR1将在工序S109中进行位置对准后的更换用的边缘环FR从工作台73取出,并从环收纳模块RSM送出。

[0108] 在工序S111中,控制部CU利用输送机器人TR1将从环收纳模块RSM送出的更换用的边缘环FR送入处理模块PM1。

[0109] 在工序S112中,控制部CU使输送机器人TR1动作,利用上叉FK1的位置检测传感器S1(或下叉FK2的位置检测传感器S2)检测被载置在基片支承部11上的更换用的边缘环FR的位置。

[0110] 在工序S113中,控制部CU基于检测出的更换用的边缘环FR的位置,来判断更换用的边缘环FR是否不存在位置偏移。控制部CU在判断为更换用的边缘环FR存在位置偏移的情

况下(工序S113:否),进入工序S114。控制部CU在判断为更换用的边缘环FR不存在位置偏移的情况下(工序S113:是),进入工序S115。

[0111] 在工序S114中,控制部CU利用输送机器人TR1从处理模块PM1送出更换用的边缘环FR。控制部CU在该工序S115之后返回到工序S112,从而利用输送机器人TR1对在工序S115中从处理模块PM1送出的更换用的边缘环FR进行位置修正,并将其送入处理模块PM1。

[0112] 在工序S115中,控制部CU使静电卡盘112开始吸附并保持更换用的边缘环FR。

[0113] 在工序S116中,控制部CU利用基片支承部11的支承部温度调节机构116进行环113(更换用的边缘环FR)的温度调节。通过上述的处理流程,更换用的边缘环FR被温度调节部61事先进行温度调节。因此,控制部CU能够大幅缩短工序S116的实施期间。

[0114] 在工序S117中,控制部CU结束环113的输送方法的流程。之后,控制部CU将基片W送入具有更换用的边缘环FR和更换用的覆盖环CR的处理模块PM1,能够良好地进行基片处理。

[0115] 如上所述,根据第一例的输送方法,在将环113(更换用的边缘环FR、更换用的覆盖环CR)送入处理模块PM1之前,利用温度调节部61对环113进行温度调节。由此,基片处理系统PS能够缩短处理模块PM1中的环113的温度调节所需要的时间。其结果是,基片处理系统PS能够迅速地开始由处理模块PM1进行的基片处理,能够提高基片处理的生产率。另外,如上所述,基片处理系统PS能够将环113的温度调节为与基片支承部11的温度或基片支承部11的流路中流通的热交换介质的温度相差10℃以内的范围,将该环113载置并静电吸附于基片支承部11的静电卡盘112上。由此,在处理模块PM1中,能够使由静电吸附时的环113与静电卡盘112的温度相差较大引起的热膨胀差或热收缩差所导致的摩擦减少,能够抑制由摩擦引起的颗粒。

[0116] 此外,输送方法也可以调换图6所示的工序S101～工序S117的一部分的顺序。

[0117] 例如,工序S106也可以是在工序S102与工序S103之间实施。工序S106和工序S108也可以是在工序S103与工序S104之间实施,也可以是在工序S104与工序S105之间实施。或者,工序S106、工序S108也可以是与工序S104并行地实施。工序S108也可以是在工序S106与工序S107之间实施。

[0118] 另外,只要由温度调节部61进行的更换用的边缘环FR的温度调节完成,工序S109的实施时机就也没有特别限定。工序S109也可以是在工序S105与工序S106之间、工序S106与工序S107之间、工序S107与工序S108之间、工序S108与工序S109之间实施。或者,工序S109也可以是与工序S106、工序S107、工序S108中的至少一者并行地实施。

[0119] 另外,也可以不实施图6所示的工序S101～工序S117的一部分。例如,在不利用静电卡盘112吸附并保持边缘环FR的结构的情况下,可以省略工序S115。

[0120] 另外,也可以对图6所示的工序S101～工序S117追加其它的工序。例如,也可以是,在工序S107中,输送机器人TR1将更换用的覆盖环CR送入处理模块PM1之后,与工序S112、工序S113和工序S114同样地,判断更换用的覆盖环CR是否存在位置偏移,来实施更换用的覆盖环CR的位置修正。

[0121] 另外,在上述的实施方式中,说明了在对更换用的边缘环FR或更换用的覆盖环CR进行温度调节之后进行对准并输送到处理模块的例子。但是,基片处理系统PS和输送方法也可以构成为,在对更换用的边缘环FR或更换用的覆盖环CR进行对准之后,输送到温度调节部61进行温度调节,之后输送到处理模块。但是,后者是在对准后进入到相对于温度调节

部61送入和送出的动作,因此,更优选由温度调节部61进行的温度调节、对准、向处理模块的输送的顺序。

[0122] 另外,控制部CU在判断出更换用的边缘环FR的位置偏移的情况下,在工序S114中也可以不将更换用的边缘环FR从处理模块PM1送出。即,控制部CU也可以进行如下动作:在处理模块PM1内,基于位置偏移量,利用输送机器人TR1使更换用的边缘环FR进行修正移动,并使其载置在基片支承部11。

[0123] 另外,基片处理系统PS和输送方法并不限于如上述所述输送作为环113的两个部件(边缘环FR和覆盖环CR)的构成,也可以是输送一个环113的构成。基片处理系统PS和输送方法也可以构成为在温度调节部61中对两个环同时进行温度调节,并且从温度调节部61同时送出,并同时送入作为更换对象的处理模块。基片处理系统和输送方法也可以利用温度调节部61的一个装置在不同的时机对两个环进行温度调节,并分别送入作为更换对象的处理模块。

[0124] 另外,温度调节部61也可以是设置在环收纳模块RSM的其它的位置。例如,温度调节部61可以设置在比工作台73靠铅垂方向上侧的位置,也可以设置在工作台73与筐74之间。温度调节部61例如也可以是通过在工作台73内设置温度调节机构而与位置对准装置一体化的结构。

[0125] 另外,基片处理系统PS和输送方法也可为如下构成:在与环收纳模块RSM不同的位置设置温度调节部61,利用输送机器人TR1将环113输送到温度调节部61。在环收纳模块RSM以外另外设置的温度调节部61,可以与真空输送模块TM的外侧连接,也可以设置在真空输送模块TM的内侧。或者,温度调节部61也可以设置在装载锁定模块LL1～LL3中。即,基片处理系统PS通过在装载锁定模块LL1～LL3设置温度调节机构,能够将环113输送到装载锁定模块LL1～LL3中来进行温度调节。

[0126] 图8是表示第二例的输送方法的流程图。第二例的输送方法也是在基片处理系统PS中更换边缘环FR和覆盖环CR这两者的方法。第二例的输送方法,在处理模块PM1中没有基片W且停止了基片W的送入送出和基片处理的状态下实施。此外,关于第二例的输送方法,也对在环收纳模块RSM与处理模块PM1之间输送环113的情况进行说明。在作为更换对象的处理模块为其它的处理模块PM2～PM7的情况下,也能够采用与作为更换对象的处理模块为处理模块PM1的情况同样的方法。

[0127] 第二例的输送方法具有工序S201～工序S217。工序S201～工序S217通过控制部CU控制基片处理系统PS的各部来实施。

[0128] 工序S201～工序S204可以与工序S101～工序S104相同。

[0129] 在工序S205中,控制部CU利用输送机器人TR1将从已使用的覆盖环CR处理模块PM1送出。

[0130] 在工序S206中,控制部CU利用输送机器人TR1将在工序S205中从处理模块PM1送出的已使用的覆盖环CR送入环收纳模块RSM。

[0131] 在工序S207中,控制部CU利用输送机器人TR1将在工序S204中进行位置对准后的更换用的覆盖环CR从工作台73取出,并从环收纳模块RSM送出。

[0132] 在工序S208中,控制部CU利用环收纳模块RSM的工作台73(参照图5)进行更换用的边缘环FR的对准(位置对准)。因此,由温度调节部61进行的更换用的边缘环FR的温度调节,

在将更换用的边缘环FR从温度调节部61取出并进行对准之前(工序S208之前)结束。

[0133] 在工序S209中,控制部CU利用输送机器人TR1将在工序S209中进行位置对准后的更换用的边缘环FR从环收纳模块RSM送出。

[0134] 在工序S210中,控制部CU利用输送机器人TR1将所保持的更换用的覆盖环CR送入处理模块PM1。

[0135] 工序S211～工序S217可以与工序S111～工序S117相同。

[0136] 如上所述,在第二例的输送方法中也是,在将环113(更换用的边缘环FR、更换用的覆盖环CR)送入处理模块PM1之前,利用温度调节部61对环113进行温度调节,由此能够提高基片处理的生产率。特别是,在第二例的输送方法中,输送机器人TR1不会同时保持已使用的边缘环FR、已使用的覆盖环CR、更换用的边缘环FR和更换用的覆盖环CR。因此,能够抑制颗粒附着在更换用的边缘环FR、更换用的覆盖环CR。

[0137] 另外,第二例的输送方法也与第一例的输送方法同样地,可以调换图8所示的工序S201～工序S217的一部分的顺序,可以不实施一部分的工序,相反也可以追加其它的工序。

[0138] 例如,工序S205、工序S206也可以在工序S202与工序S203之间实施,也可以在工序S203与工序S204之间实施。另外,例如,在边缘环FR没有被静电卡盘112吸附并保持的情况下,可以省略工序S216。例如,也可以是,在工序S210中输送机器人TR1将更换用的覆盖环CR送入处理模块PM1之后,与工序S212、工序S213和工序S214同样地,在更换用的覆盖环CR存在位置偏移的情况下实施更换用的覆盖环CR的位置修正。

[0139] 图9是表示第三例的输送方法的流程图。第三例的输送方法是如下方法:利用温度调节部61对在处理模块PM1～PM7中使用了的边缘环FR进行加热,来除去附着在环上的反应生成物等沉积物,并作为除去了沉积物的边缘环FR(下面也称为改善边缘环FR)送回到处理模块PM1～PM7。控制部CU基于用户的指示、基片处理的次数、基片W的品质、各处理模块PM1～PM7的传感值、错误的发生等的触发,开始第三例的输送方法。在该情况下,控制部CU确定作为对边缘环FR进行处理的对象的处理模块。此外,关于第三例的输送方法,也对在环收纳模块RSM与处理模块PM1之间输送边缘环FR的情况进行说明。在处理模块为其它的处理模块PM2～PM7的情况下,也能够采用与处理模块PM1的情况同样的方法。

[0140] 第三例的输送方法具有图9所示的工序S301～工序S312。工序S301～工序S312通过控制部CU控制基片处理系统PS的各部来实施。

[0141] 在工序S301中,控制部CU利用输送机器人TR1将载置在处理模块PM1的基片支承部11并在基片处理中使用了的已使用的边缘环FR(附着有沉积物的边缘环FR)从处理模块PM1送出。

[0142] 在工序S302中,控制部CU利用输送机器人TR1将从处理模块PM1送出的已使用的边缘环FR送入环收纳模块RSM的温度调节部61(例如,第一温度调节装置62)。

[0143] 在工序S303中,控制部CU利用温度调节部61对送入的已使用的边缘环FR进行加热和温度调节。由温度调节部61进行的沉积物的除去,例如能够采用将边缘环FR升温到能够除去沉积物的温度(作为一个例子,将边缘环FR加热到约300℃)、向温度调节室供给与沉积物反应的气体(包括温度调节气体)等公知的方法。温度调节部61除了温度调节机构623、633以外,为了除去沉积物,还可以采用能够由未图示的吹扫气体供给部供给吹扫气体的、能够通过未图示的等离子体生成部在温度调节室生成等离子体等的结构。由此,能够良好

地除去附着在边缘环FR的沉积物。特别是,当温度调节部61具有将气体排出的结构时,能够将在温度调节室产生的沉积物的挥发物顺畅地排出,能够得到沉积物减少了的边缘环FR(下面,也称为改善边缘环FR)。

[0144] 然后,在除去沉积物后,作为将改善边缘环FR送回到处理模块PM1的事先的处理,转移到温度调节部61对改善边缘环FR进行温度调节的步骤。在通过之前的沉积物除去已使改善边缘环FR高温化的情况下,温度调节部61可以向温度调节室供给不活泼气体等温度调节后的气体并进行排气,或者使温度调节后的热交换介质在载置有环113的载置台621、631内部循环,促进改善边缘环FR的散热。两者可以同时进行。此外,温度调节部61也可以进行仅停止改善边缘环FR的加热的控制。也可以仅将没有进行温度调节的不活泼气体向温度调节室供给。此时的改善边缘环FR的目标温度,可以列举与作为送入环113的对象的处理模块的基片支承部11的温度相差10℃以内的范围、或与作为送入环113的对象的处理模块的基片支承部11的流路中流通的热交换介质的温度相差10℃以内的范围。

[0145] 在工序S304中,控制部CU利用输送机器人TR1从温度调节部61取出温度调节后的改善边缘环FR,将改善边缘环FR载置在相同的环收纳模块RSM的工作台73,进行改善边缘环FR的对准(位置对准)。

[0146] 工序S305～工序S312可以与图6所示的工序S110～工序S117相同。

[0147] 如上所述,在第三例的输送方法中,通过利用温度调节部61除去环113(边缘环FR)的沉积物并进行温度调节,能够提高基片处理的生产率。由此,基片处理系统PS可以不在处理模块PM1～PM7内进行除去边缘环FR的沉积物的处理。因此,能够避免由于沉积物除去而在处理模块PM1～PM7产生的污染(颗粒的飞散等),能够进一步提高基片处理的质量。

[0148] 另外,第三例的输送方法也与第一例的输送方法同样地,可以调换图9所示的工序S301～工序S312的一部分的顺序,也可以不实施一部分的工序,相反也可以追加其它的工序。例如,工序S304也可以在工序S301与工序S302之间实施。另外,例如,在边缘环FR没有被静电卡盘112吸附并保持的情况下,可以省略工序S310。

[0149] 图10是表示另一个实施方式的等离子体处理装置1A的概略截面图。图11是表示具有该等离子体处理装置1A的基片处理系统PS的概略平面图。如图10和图11所示,另一个实施方式的基片处理系统PS与上述实施方式的不同点在于,在处理模块PM1～PM7(等离子体处理装置1A)的基片支承部11载置另一个环220。关于其它结构,可以与图2和图3的等离子体处理装置1相同。

[0150] 等离子体处理装置1A在等离子体处理空间10s具有用于支承基片W的基片支承部16。基片支承部16被由石英等绝缘材料形成的支承部17支承。支承部17从等离子体处理腔室10的底部向上方延伸。支承部17具有圆筒形状。

[0151] 基片支承部16具有第一区域161和第二区域162。第一区域161用于支承基片W。第一区域161是在俯视时大致圆形的区域。第一区域161可以包括基座18和静电卡盘19。第一区域161可以由基座18的一部分和静电卡盘19的一部分构成。基座18由铝等导电性材料形成。基座18具有大致圆盘形状。基座18构成下部电极。

[0152] 基片支承部16具有主体部2和环组件(环)220。主体部2具有基座18和静电卡盘19。主体部2具有:用于支承基片W的基片支承区域2a;用于支承环组件220的环状区域2b;和在基片支承区域2a与环状区域2b之间在上下方向上延伸的侧壁2c。环状区域2b包围基片支承

区域2a。环状区域2b位于比基片支承区域2a低的位置。因此,侧壁2c的上端与基片支承区域2a连接,侧壁2c的下端与环状区域2b连接。

[0153] 在基座18内形成有流路18f(支承部温度调节机构116)。流路18f是用于使热交换介质流通的流路。作为热交换介质,可以使用液态的制冷剂或通过液态的制冷剂的气化来冷却基座18的制冷剂(例如氟利昂)。流路18f与热交换介质的供给装置(例如冷却单元)连接。供给装置设置在等离子体处理腔室10的外部。能够从供给装置向流路18f供给热交换介质。被供给到流路18f的热交换介质能够返回到供给装置。

[0154] 静电卡盘19设置在基座18上。基片W在等离子体处理腔室10内被处理时,被载置在第一区域161上且静电卡盘19上。

[0155] 第二区域162环绕第一区域161的径向外侧地包围第一区域161。第二区域162是在俯视时呈大致环形状的区域。能够在第二区域162上载置环组件220。第二区域162可以包括基座18。第二区域162也可以包括静电卡盘19。第二区域162可以由基座18的另一部分和静电卡盘19的另一部分构成。基片W被载置在由环组件220包围的区域内且静电卡盘19上。

[0156] 在主体部2的第二区域162形成有在环状区域2b与主体部2的下表面2d之间沿着铅垂方向延伸的多个(例如3个)贯通孔162h。贯通孔162h的个数与后述的第二升降器52A的升降销53的个数相同。

[0157] 静电卡盘19具有主体19m和设置在主体19m内的电极19e。主体19m由氧化铝或氮化铝等电介质形成,具有大致圆盘形状。电极19e具有膜形状。直流电源经由开关与电极19e电连接。当来自直流电源的电压被施加于电极19e时,在静电卡盘19与基片W之间产生静电引力。利用所产生的静电引力,基片W被吸附到静电卡盘19上,被静电卡盘19保持。

[0158] 等离子体处理装置1A还具有外周部件27。外周部件27在基片支承部16(支承部17、基座18、静电卡盘19、环组件220)的径向外侧在周向上延伸。外周部件27可以由一个以上的部件构成。外周部件27能够由石英等绝缘材料形成。

[0159] 环组件220包括下侧环221和上侧环222。下侧环221和上侧环222各自具有圆环状。下侧环221和上侧环222各自由与等离子体处理装置1A中执行的等离子体处理相应地适当选择的材料形成。下侧环221和上侧环222各自由例如硅或碳化硅形成。

[0160] 下侧环221配置在环状区域2b上。下侧环221能够被载置在第二区域162上且静电卡盘19上。下侧环221可以被载置在第二区域162中的静电卡盘19以外的部件上。

[0161] 上侧环222的下表面大致平坦。上侧环222的下表面包括锥状的面,划分出凹部。上侧环222的下表面划分出多个凹部。上侧环222的锥状的面的个数和凹部的个数,可以与第二升降器52A的升降销53的个数相同。各凹部具有对应的升降销53的第二柱状部532的前端能够嵌入的尺寸。上侧环222以各凹部与对应的升降销53和对应的贯通孔221h在一条直线上排列的方式配置在下侧环221上。

[0162] 上侧环222被收纳在下侧环221的凹部。下侧环221和上侧环222构成为:在配置在环状区域2b上时,下侧环221的外侧部分的上表面和上侧环222的上表面成为与基片支承区域2a上的基片W的上表面大致相同的高度。上侧环222具有在下侧环221和上侧环222配置在环状区域2b上时与基片支承区域2a上的基片W的端面相对的内周面222a。

[0163] 第二升降器52A包括多个升降销53,能够使下侧环221和上侧环222升降。升降销53可以采用能够支承环组件220并使其升降的任意的根数(例如3根)。

[0164] 各升降销53能够由绝缘材料形成。各升降销53例如能够由蓝宝石、氧化铝、石英、氮化硅、氮化铝或树脂形成。各升降销53包括第一柱状部531和第二柱状部532。第一柱状部531在铅垂方向延伸。第一柱状部531具有第一上端面531t。第一上端面531t能够与下侧环221的下表面抵接。

[0165] 第二柱状部532在第一柱状部531的上方在铅垂方向上延伸。第二柱状部532以使第一上端面531t露出的方式相对于第一柱状部531变窄。第一柱状部531和第二柱状部532各自具有圆柱形状。第一柱状部531的直径比第二柱状部532的直径大。第二柱状部532能够通过贯通孔221h上下移动。第二柱状部532的铅垂方向上的长度,比下侧环221中的载置上侧环222的区域的铅垂方向上的厚度大。

[0166] 第二柱状部532具有第二上端面532t。第二上端面532t能够与上侧环222抵接。包括第二上端面532t的第二柱状部532的前端,也可以形成为锥状,以嵌入上侧环222中的对应的凹部。

[0167] 第二柱状部532也可以包括第一部分532a和第二部分532b。第一部分532a呈柱状,从第一柱状部531向上方延伸。第二部分532b呈柱状,在第一部分532a的上方延伸。第二部分532b包括第二上端面532t。第一部分532a的宽度比第二部分532b的宽度大。

[0168] 第一柱状部531、第一部分532a和第二部分532b各自可以具有圆柱形状。第一柱状部531的直径比第一部分532a的直径大,第一部分532a的直径比第二部分532b的直径大。

[0169] 第二柱状部532也可以包括第三部分532c。第三部分532c在第一部分532a与第二部分532b之间延伸。第三部分532c具有锥状的表面。

[0170] 第二升降器52A包括一个以上的致动器522。一个以上的致动器522构成为能够使多个升降销53升降。一个以上的致动器522各自可以包括例如电动机。

[0171] 图11所示的基片处理系统PS,表示出了更换与图10所示的上侧环222相当的第一环PFR的路径。第一环PFR例如被保管在被载置于装载端口LP4的环收纳容器CS2中。被保管在环收纳容器CS2中的第一环PFR可以是新品(未使用),也可以是已使用的没有怎么消耗的环(下面,也称为更换用的第一环PFR)。

[0172] 控制部CU从大气输送模块LM输送更换用的第一环PFR,进行更换等。但是,控制部CU在向各处理模块PM1～PM7中的作为更换对象的处理模块输送更换用的第一环PFR之前,将更换用的第一环PFR送入环收纳模块RSM的温度调节部61。控制部CU在温度调节部61中先对更换用的第一环PFR进行温度调节,将温度调节后的更换用的第一环PFR输送到作为更换对象的处理模块。

[0173] 图12是表示第四例的输送方法的流程图。此外,下面,对在环收纳容器CS2与处理模块PM1之间输送第一环PFR的情况进行说明。在作为更换对象的处理模块为其它的处理模块PM2～PM7的情况下,也能够采用与作为更换对象的处理模块为处理模块PM1的情况同样的方法。第四例的输送方法在控制部CU接收到更换第一环PFR的指示的情况下开始。

[0174] 第四例的输送方法具有图12所示的工序S401～工序S414。工序S401～工序S414通过控制部CU控制基片处理系统PS的各部来实施。

[0175] 在工序S401中,控制部CU利用大气输送模块LM的输送机器人TR2将被收纳在环收纳容器CS2中的更换用的第一环PFR送出并送入对准器AN,利用对准器AN进行更换用的第一环PFR的位置对准。位置对准可以包括使更换用的第一环PFR的旋转方向位置与目标位置对

准。位置对准也可以包括使更换用的第一环PFR的中心位置与目标位置对准。

[0176] 在工序S402中,控制部CU将进行位置对准后的更换用的第一环PFR从对准器AN输送到真空输送模块TM。具体而言,首先,大气输送模块LM的输送机器人TR2将进行位置对准后的更换用的第一环PFR从对准器AN送出,并送入内部被升压至大气压的装载锁定模块LL3。接着,装载锁定模块LL3对内部进行减压。接着,输送机器人TR1从装载锁定模块LL3送出更换用的第一环PFR。在工序S402中,也可以使用装载锁定模块LL1、LL2来代替装载锁定模块LL3。

[0177] 在工序S403中,控制部CU利用输送机器人TR1将更换用的第一环PFR送入环收纳模块RSM的温度调节部61。

[0178] 在工序S404中,控制部CU利用温度调节部61对更换用的第一环PFR进行温度调节。温度调节时的目标温度例如是与作为更换对象的处理模块PM1的基片支承部11的温度(等离子体处理腔室10内的温度)相同的温度。由此,能够在被输送到处理模块PM1之前对更换用的第一环PFR适当地进行温度调节。

[0179] 在工序S405中,控制部CU利用输送机器人TR1从温度调节部61送出更换用的第一环PFR。

[0180] 在工序S406中,控制部CU利用输送机器人TR1送出载置在处理模块PM1的基片支承部11上并在基片处理中使用了的第一环(下面,也称为已使用的第一环PFR)。此时,例如输送机器人TR1利用上叉FK1保持更换用的第一环PFR,另一方面,利用下叉FK2保持已使用的第一环PFR。但是,输送机器人TR1的保持形态也可以相反。

[0181] 在工序S407中,控制部CU利用输送机器人TR1将更换用的第一环PFR送入处理模块PM1。在利用上叉FK1保持更换用的第一环PFR,利用下叉FK2保持已使用的第一环PFR的情况下,更换用的第一环PFR位于比已使用的第一环PFR靠上方的位置。因此,即使在附着在已使用的第一环PFR的颗粒等落下的情况下,也能够抑制其附着在更换用的第一环PFR。

[0182] 在工序S408中,控制部CU利用设置在上叉FK1的位置检测传感器S1,检测被送入处理模块PM1中的更换用的第一环PFR的位置。

[0183] 在工序S409中,控制部CU基于检测出的更换用的第一环PFR的位置,判断更换用的第一环PFR是否不存在位置偏移。控制部CU在判断为更换用的第一环PFR存在位置偏移的情况下(工序S409:否),进入工序S410。控制部CU在判断为更换用的第一环PFR不存在位置偏移的情况下(工序S408:是),进入工序S410。

[0184] 在工序S410中,控制部CU利用输送机器人TR1从处理模块PM1送出更换用的第一环PFR。在该工序S410之后,返回到工序S407,从而利用输送机器人TR1对在工序S407中从处理模块PM1送出的更换用的第一环PFR进行位置修正,并将其送入处理模块PM1。

[0185] 在工序S411中,控制部CU将从处理模块PM1送出的已使用的第一环PFR从真空输送模块TM输送到大气输送模块LM。具体而言,首先,输送机器人TR1将已使用的第一环PFR送入内部被减压为真空的装载锁定模块LL1。接着,装载锁定模块LL1将内部升压至大气压。接着,大气输送模块LM的输送机器人TR2将已使用的第一环PFR从装载锁定模块LL1送出,将所送出的已使用的第一环PFR送入环收纳容器CS2。在工序S411中,也可以使用装载锁定模块LL2、LL3来代替装载锁定模块LL1。

[0186] 在工序S412中,控制部CU使静电卡盘19开始吸附并保持更换用的第一环PFR。

[0187] 在工序S413中,控制部CU利用基片支承部16的支承部温度调节机构116来进行更换用的第一环PFR的温度调节。通过上述的处理流程,由温度调节部61事先对更换用的第一环PFR进行温度调节。因此,控制部CU能够大幅缩短工序S413的实施期间。

[0188] 在工序S414中,控制部CU结束环113的输送方法的流程。之后,控制部CU将基片W送入具有更换用的第一环PFR的处理模块PM1中,能够良好地进行基片处理。

[0189] 根据上面说明的第四例的输送方法,在将更换用的第一环PFR送入处理模块PM1之前,利用温度调节部61对更换用的第一环PFR进行温度调节。由此,基片处理系统PS能够缩短处理模块PM1中的更换用的第一环PFR的温度调节所花费的时间。其结果是,基片处理系统PS能够迅速地开始由处理模块PM1进行的基片处理,能够提高基片处理的生产率。此外,在上述实施方式中,以更换第一环PFR的情况为例进行了说明,但是在更换配置在第一环PFR的外侧的第二环(下侧环221)的情况下,也可以通过同样的方法进行更换。

[0190] 另外,第四例的输送方法也可以调换图12所示的工序S401～工序S414的一部分的顺序,也可以不实施一部分的工序,相反也可以追加其它的工序。

[0191] 例如,工序S406和工序S411也可以在工序S404的实施中并行地实施。或者,工序S406和工序S411也可以在工序S401、工序S402的实施中并行地实施。另外,例如,在边缘环FR没有被静电卡盘19吸附并保持的情况下,可以省略工序S412。

[0192] 输送第一环PFR的基片处理系统PS和输送方法,也可以采用各种变形例。作为一个例子,基片处理系统PS也可以在大气输送模块LM侧应用用于对更换用的第一环PFR进行温度调节的温度调节部61。例如,可以在环收纳容器CS2设置温度调节部61,也可以在对准器AN设置温度调节部61。在该情况下,在输送方法中,在将更换用的第一环PFR输送到真空输送模块TM内之前,对该更换用的第一环PFR进行温度调节。由此,能够进一步缩短在真空输送模块TM侧的温度调节部61中对更换用的第一环PFR进行温度调节的期间。或者,在利用大气输送模块LM侧的温度调节部61对更换用的第一环PFR进行了温度调节的情况下,基片处理系统PS可以经由装载锁定模块LL1～LL3将更换用的第一环PFR直接输送到作为更换对象的处理模块。

[0193] 图13是表示第五例的输送方法的流程图。第三例的输送方法为如下方法:利用温度调节部61将在基片处理系统PS的处理模块PM1～PM7中使用了的第一环PFR除去沉积物,作为除去了沉积物的第一环PFR(下面也称为改善第一环PFR)送回到处理模块PM1～PM7。控制部CU基于用户的指示、基片处理的次数、基片W的品质、各处理模块PM1～PM7的传感值、错误的发生等的触发,开始第五例的输送方法。此外,关于第五例的输送方法,也对在环收纳模块RSM与处理模块PM1之间输送第一环PFR的情况进行说明。在处理模块为其它的处理模块PM2～PM7的情况下,也能够采用与处理模块PM1的情况同样的方法。

[0194] 第五例的输送方法具有图13所示的工序S501～工序S512。工序S501～工序S512通过控制部CU控制基片处理系统PS的各部来实施。

[0195] 在工序S501中,控制部CU利用输送机器人TR1将载置在处理模块PM1的基片支承部11上并在基片处理中使用了的已使用的第一环PFR(附着有沉积物的第一环PFR)从处理模块PM1送出。

[0196] 在工序S502中,控制部CU利用输送机器人TR1将从处理模块PM1送出的已使用的第一环PFR送入环收纳模块RSM的温度调节部61(例如,第一温度调节装置62)。

[0197] 在工序S503中,控制部CU利用温度调节部61对所送入的已使用的第一环PFR进行沉积物除去和温度调节。由此,附着在已使用的第一环PFR的沉积物被良好地除去,成为改善第一环PFR。

[0198] 然后,在除去沉积物后,作为将改善第一环PFR送回到处理模块PM1的事先的处理,转移到温度调节部61对改善第一环PFR进行温度调节的步骤。由此,能够将改善第一环PFR的温度调节为与处理模块PM1的基片支承部11的温度大致一致。

[0199] 在工序S504中,控制部CU利用输送机器人TR1从温度调节部61取出温度调节后的改善第一环PFR,将改善第一环PFR载置在相同的环收纳模块RSM的工作台73上,进行改善第一环PFR的对准(位置对准)。

[0200] 工序S505～工序S512可以与图6所示的工序S110～工序S117相同。

[0201] 如上所述,在第五例的输送方法中,通过利用温度调节部61对第一环PFR进行沉积物除去并进行温度调节,能够提高基片处理的生产率。由此,基片处理系统PS可以不在处理模块PM1～PM7内进行除去第一环PFR的沉积物的处理。因此,能够避免由于沉积物除去而在处理模块PM1～PM7中产生的污染(颗粒的飞散等),能够进一步提高基片处理的质量。

[0202] 另外,第五例的输送方法也与第一例的输送方法同样地,可以调换图13所示的工序S501～工序S512的一部分的顺序,也可以不实施一部分的工序,相反也可以追加其它的工序。例如,工序S504也可以在工序S501与工序S502之间实施。另外,例如,在边缘环FR没有被静电卡盘112吸附并保持的情况下,可以省略工序S510。

[0203] 上面公开的实施方式例如包括下述的方式。

[0204] (附记1)

[0205] 一种基片处理系统,其特征在于,包括:

[0206] 处理模块,其具有处理腔室和设置在所述处理腔室内的基片支承部,所述基片支承部包括基片支承面和以包围所述基片支承面的方式设置的用于支承环的环支承面;

[0207] 真空输送模块,其与所述处理模块连接,具有用于输送所述环的输送机器人;

[0208] 能够对所述环进行温度调节的温度调节部;和

[0209] 控制部,

[0210] 所述控制部能够进行控制以使得依次进行:

[0211] 在将所述环送入所述处理模块之前,利用所述温度调节部对所述环进行温度调节的工序;和

[0212] 利用所述输送机器人输送由所述温度调节部进行了温度调节后的所述环并将所述环载置在所述基片支承部的工序。

[0213] (附记2)

[0214] 根据附记1或2所述的基片处理系统,其中,

[0215] 所述环为更换用的环,

[0216] 所述控制部能够进行控制以使得进行:在将更换用的所述环送入所述处理模块之前,将由所述基片支承部支承的已使用的所述环送出的工序。

[0217] (附记3)

[0218] 根据附记2所述的基片处理系统,其中,

[0219] 所述控制部能够进行控制以使得:在利用所述温度调节部对更换用的所述环进行

温度调节的期间,将所述处理模块的已使用的所述环送出。

[0220] (附记4)

[0221] 根据附记1至4中任一项所述的基片处理系统,其中,

[0222] 所述环包括:设置在所述环支承面的第一环;和以包围所述第一环且在俯视时在下方与该第一环重叠的方式设置的第二环,

[0223] 在对所述环进行温度调节的工序中,对更换用的所述第一环进行温度调节,利用所述输送机器人输送进行了温度调节后的更换用的所述第一环并将所述第一环载置在所述基片支承部。

[0224] (附记5)

[0225] 根据附记1至5中任一项所述的基片处理系统,其中,

[0226] 所述环包括:设置在所述环支承面的第一环;和以包围所述第一环且在俯视时在下方与该第一环重叠的方式设置的第二环,

[0227] 在对所述环进行温度调节的工序中,对更换用的所述第一环和更换用的所述第二环进行温度调节,利用所述输送机器人输送进行了温度调节后的更换用的所述第一环和更换用的所述第二环并将所述第一环和所述第二环载置在所述基片支承部。

[0228] (附记6)

[0229] 根据附记4所述的基片处理系统,其中,

[0230] 所述控制部能够进行控制以使得进行:在将更换用的所述第一环送入所述处理模块之前,将由所述基片支承部支承的已使用的所述第一环送出的工序。

[0231] (附记7)

[0232] 根据附记6所述的基片处理系统,其中,

[0233] 所述控制部能够进行控制以使得:在利用所述温度调节部对更换用的所述第一环进行温度调节的期间,将所述处理模块的已使用的所述第一环送出。

[0234] (附记8)

[0235] 根据附记5所述的基片处理系统,其中,

[0236] 所述控制部能够进行控制以使得进行:在将更换用的所述第一环和更换用的所述第二环送入所述处理模块之前,将由所述基片支承部支承的已使用的所述第一环和所述第二环送出的工序。

[0237] (附记9)

[0238] 根据附记8所述的基片处理系统,其中,

[0239] 在将已使用的所述第一环和所述第二环送出的工序中,在将已使用的所述第一环送出之后,将已使用的所述第二环送出,

[0240] 在送入所述第一环和所述第二环的工序中,在送入更换用的所述第二环之后,送入更换用的所述第二环。

[0241] (附记10)

[0242] 根据附记5所述的基片处理系统,其中,

[0243] 所述控制部能够进行控制以使得:在利用所述温度调节部对更换用的所述第一环和更换用的所述第二环进行温度调节的期间,将所述处理模块的已使用的所述第一环和已使用的所述第二环送出。

[0244] (附记11)

[0245] 根据附记5所述的基片处理系统,其中,

[0246] 所述温度调节部能够同时对所述第一环和所述第二环分别进行温度调节。

[0247] (附记12)

[0248] 根据附记11所述的基片处理系统,其中,

[0249] 所述温度调节部具有:能够对所述第一环进行温度调节的第一温度调节装置;和能够对所述第一环进行温度调节的第二温度调节装置。

[0250] (附记13)

[0251] 根据附记1至12中任一项所述的基片处理系统,其中,

[0252] 具有与所述真空输送模块连接的能够收纳多个所述环的环收纳模块,

[0253] 所述温度调节部设置在所述环收纳模块。

[0254] (附记14)

[0255] 根据附记13所述的基片处理系统,其中,

[0256] 在所述环收纳模块中并列地配置有所述温度调节部、用于收纳多个所述环的筐、和用于进行所述环的位置对准的位置对准装置。

[0257] (附记15)

[0258] 根据附记14所述的基片处理系统,其中,

[0259] 所述控制部能够进行控制以使得依次进行:利用所述输送机器人将被收纳在所述筐中的所述环取出并送入所述温度调节部的工序;利用所述温度调节部对所述环进行温度调节的工序;和将温度调节后的所述环送入所述位置对准装置来进行所述位置对准的工序。

[0260] (附记16)

[0261] 根据附记1至15中任一项所述的基片处理系统,其中,

[0262] 所述温度调节部能够将所述环的温度调节为与作为送入所述环的对象的所述处理模块的所述基片支承部的温度相差10℃以内的范围的温度。

[0263] (附记17)

[0264] 根据附记1至16中任一项所述的基片处理系统,其中,

[0265] 所述温度调节部能够将所述环的温度调节为与作为送入所述环的对象的所述处理模块的所述基片支承部的流路中流通的热交换介质的温度相差10℃以内的范围的温度。

[0266] (附记18)

[0267] 根据附记1至17中任一项所述的基片处理系统,其中,

[0268] 所述温度调节部具有用于收纳一个所述环的温度调节室,并且具有能够将所述温度调节室封闭来对所述环进行温度调节的壳体部。

[0269] (附记19)

[0270] 根据附记1至18中任一项所述的基片处理系统,其中,

[0271] 所述输送机器人具有用于对被载置在所述基片支承部上的所述环的位置进行检测的位置检测传感器,

[0272] 所述控制部能够判断由所述位置检测传感器检测出的所述环是否存在位置偏移,在所述环存在位置偏移的情况下调节所述环的位置。

[0273] (附记20)

[0274] 根据附记1至19中任一项所述的基片处理系统,其中,

[0275] 所述控制部能够进行控制以使得依次进行:将已被送出的已使用的所述环送入所述温度调节部的工序;利用所述温度调节部对已使用的所述环进行温度调节的同时除去所述环的附着物的工序;和将除去了附着物的所述环送入所述处理模块的工序。

[0276] (附记21)

[0277] 根据附记1至19中任一项所述的基片处理系统,其中,

[0278] 所述控制部能够进行控制以使得依次进行:将已被送出的已使用的所述环送入所述温度调节部的工序;利用所述温度调节部除去已使用的所述环的附着物之后,对该环进行温度调节的工序;和将除去了附着物的所述环送入所述处理模块的工序。

[0279] (附记22)

[0280] 根据附记1至21中任一项所述的基片处理系统,其中,还具有:

[0281] 与所述真空输送模块连接的装载锁定模块,

[0282] 经由所述装载锁定模块与所述真空输送模块连接的大气输送模块;

[0283] 与所述大气输送模块连接的装载端口;和

[0284] 被载置在所述装载端口的环收纳容器,

[0285] 所述环为更换用的环,

[0286] 所述控制部能够进行控制以使得,在将被收纳在所述环收纳容器中的更换用的所述环从所述大气输送模块向所述处理模块输送时,依次进行:将更换用的所述环送入所述温度调节部的工序;利用所述温度调节部对更换用的所述环进行温度调节的工序;和输送由所述温度调节部进行了温度调节后的更换用的所述环并将所述环送入所述处理模块的工序。

[0287] (附记23)

[0288] 根据附记22所述的基片处理系统,其中,

[0289] 所述环包括:以包围所述基片支承面的方式设置的第一环;和以包围所述第一环且在俯视时在下方与该第一环重叠的方式设置的第二环,

[0290] 在对所述环进行温度调节的工序中,对更换用的所述第一环进行温度调节,利用所述输送机器人输送进行了温度调节后的更换用的所述第一环并将所述第一环载置在所述基片支承部。

[0291] (附记24)

[0292] 根据附记23所述的基片处理系统,其中,

[0293] 所述控制部能够进行控制以使得进行:在送入更换用的所述第一环之前,将由所述基片支承部支承的已使用的所述第一环送出的工序。

[0294] (附记25)

[0295] 根据附记24所述的基片处理系统,其中,

[0296] 所述控制部能够进行控制以使得:在利用所述温度调节部对更换用的所述第一环进行温度调节的期间,将所述处理模块的已使用的所述第一环送出。

[0297] (附记26)

[0298] 一种基片处理系统,其特征在于,包括:

[0299] 处理模块,其具有处理腔室和设置在所述处理腔室内的基片支承部,所述基片支承部包括基片支承面和以包围所述基片支承面的方式设置的用于支承环的环支承面;

[0300] 真空输送模块,其与所述处理模块连接,具有用于输送所述环的输送机器人;

[0301] 能够对所述环进行温度调节的温度调节部;和

[0302] 控制部,

[0303] 所述控制部能够进行控制以使得依次进行:

[0304] 在将所述环载置在所述环支承面之前,利用所述温度调节部对所述环进行温度调节的工序;和

[0305] 利用所述输送机器人输送由所述温度调节部进行了温度调节后的所述环并将所述环载置在所述基片支承部的工序。

[0306] (附记27)

[0307] 一种输送方法,其为将环送入处理模块的输送方法,所述处理模块具有处理腔室和设置在所述处理腔室内的基片支承部,所述基片支承部包括基片支承面和以包围所述基片支承面的方式设置的用于支承所述环的环支承面,所述输送方法的特征在于,依次进行:

[0308] 利用与所述处理模块连接的真空输送模块的输送机器人,将所述环送入与所述真空输送模块连接的温度调节部的工序;

[0309] 利用所述温度调节部对所述环进行温度调节的工序;和

[0310] 利用所述输送机器人输送由所述温度调节部进行了温度调节后的所述环并将所述环载置在所述基片支承部的工序。

[0311] 另外,本发明并不限定于上述实施方式所列举的构成等与其它的要素的组合等在此所示的构成。关于这些方面,可以在不脱离本发明的主旨的范围内进行改变,可以与其应用方式相应地适当确定。另外,多个实施方式中记载的事项,在不矛盾的范围内也可以采用其它的构成,另外,可以在不矛盾的范围内进行组合。

[0312] 例如,在上述实施方式中,以电容耦合型的等离子体装置为例进行了说明,但是并不限定于此,也可以应用于其它的等离子体装置。例如,可以使用电感耦合型的等离子体(Inductively-coupled plasma:ICP)装置来代替电容耦合型的等离子体装置。在该情况下,电感耦合型的等离子体装置包括天线和下部电极。下部电极配置在基片支承部内,天线配置在腔室的上部或上方。而且,RF生成器与天线耦合,DC生成器与下部电极耦合。因此,RF生成器与电容耦合型的等离子体装置的上部电极、或电感耦合型的等离子体装置的天线耦合。即,RF生成器与等离子体处理腔室10耦合。

[0313] 本申请主张在2022年10月7日向日本特许厅提出申请的基础申请2022-162608号的优先权,并通过参照在此援用其全部内容。

[0314] 附图标记说明

[0315] 11、16基片支承部,61温度调节部,113、220环,CU控制部,PM1～PM7处理模块,PS基片处理系统,TM真空输送模块,TR1、TR2输送机器人,W基片。

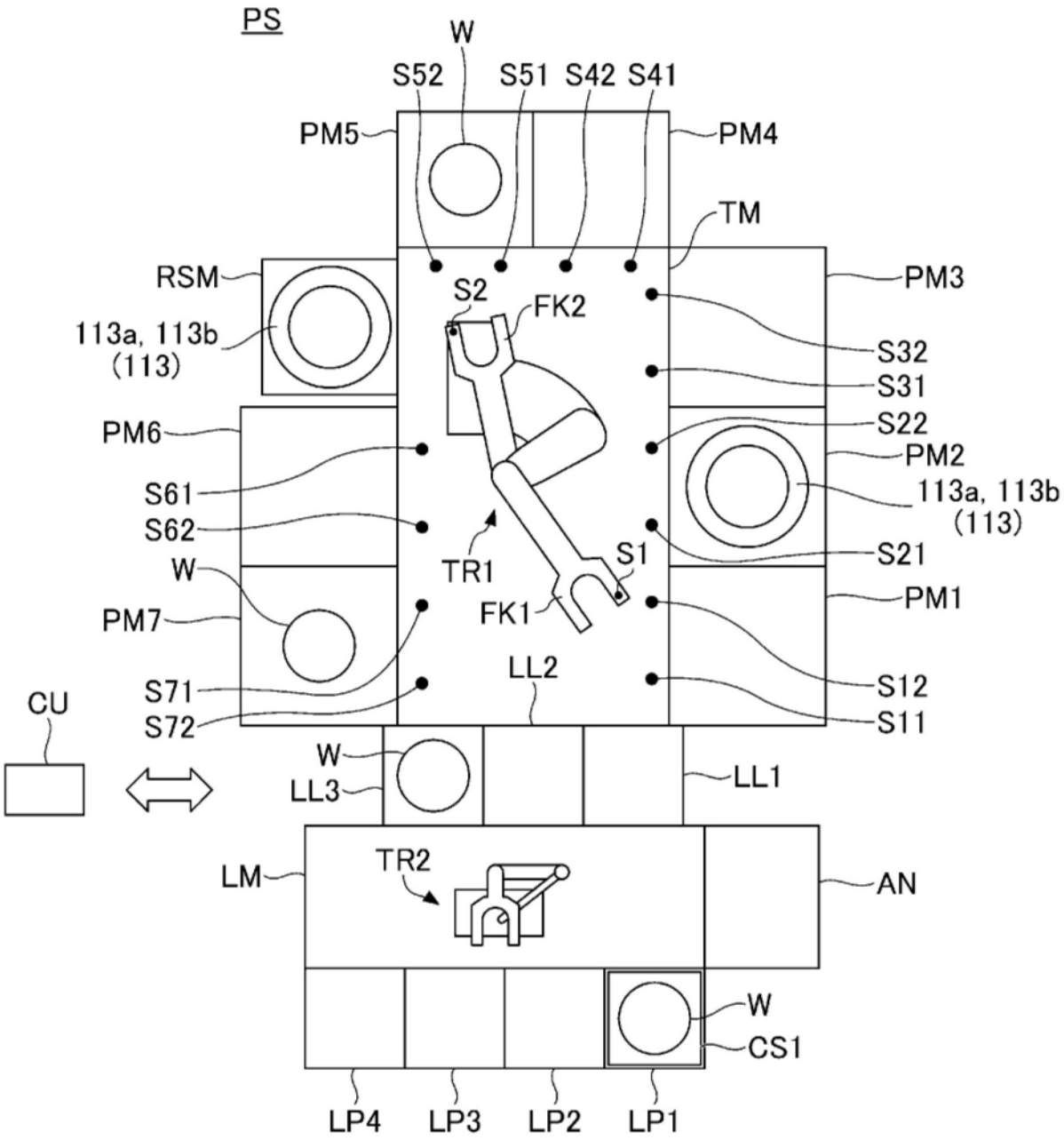

PS
W
S52
S51
S42
S41
PM5
PM4
TM
RSM
PM3
S2
FK2
113a, 113b
(113)
S32
S31
PM6
S22
PM2
S61
113a, 113b
(113)
S62
S1
S21
W
TR1
PM7
FK1
PM1
LL2
S71
S12
CU
S72
S11
W
LL3
LL1
TR2
LM
AN
W
CS1
LP4
LP3
LP2
LP1

图1

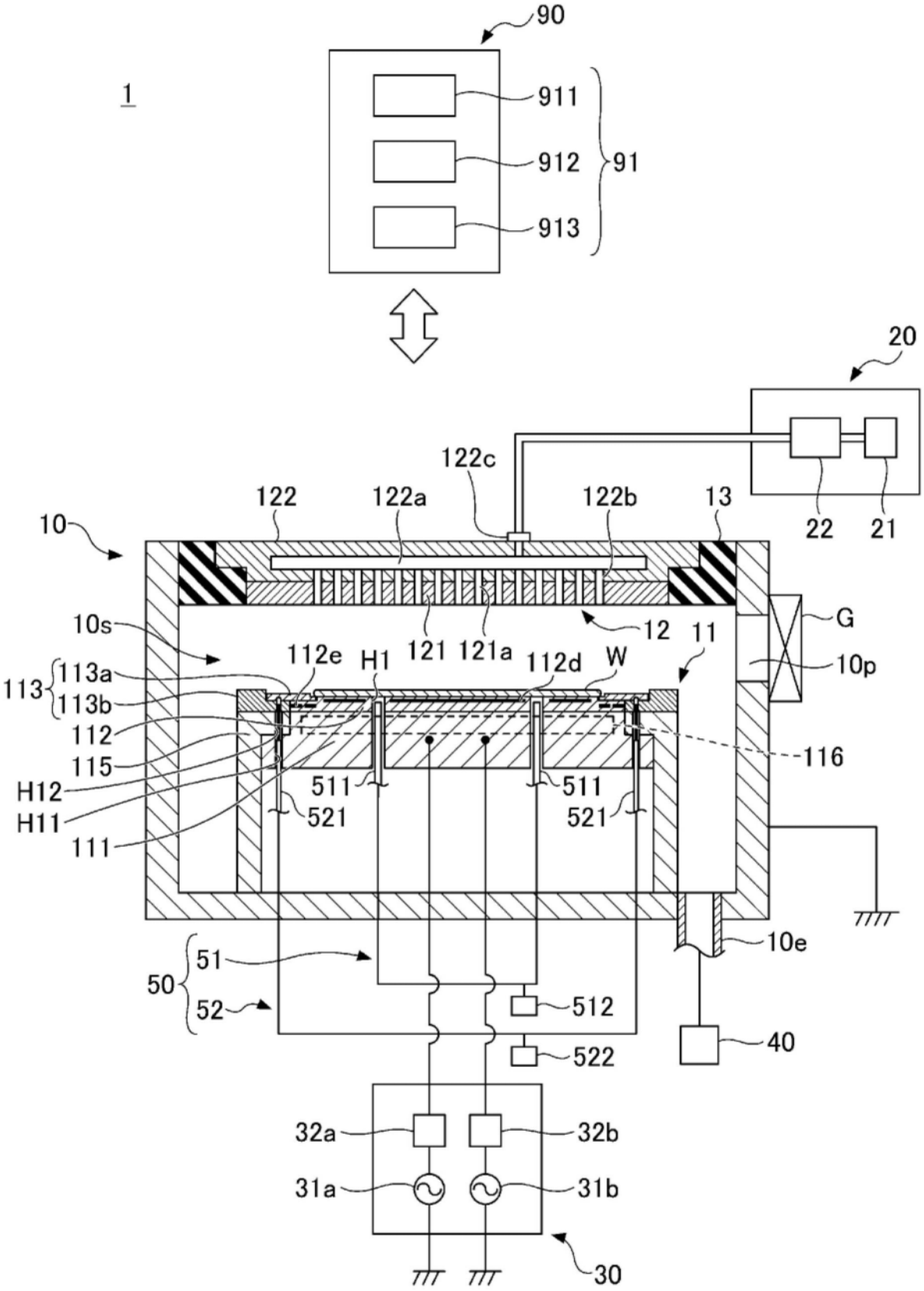

90
1
911
912
91
913
20
122c
122
122a
122b
13
22
21
10
10s
12
11
G
10p
121
121a
112e
H1
112d
W
113
113a
113b
112
115
116
H12
H11
111
511
521
511
521
10e
50
51
52
512
522
40
32a
32b
31a
31b
30

图2

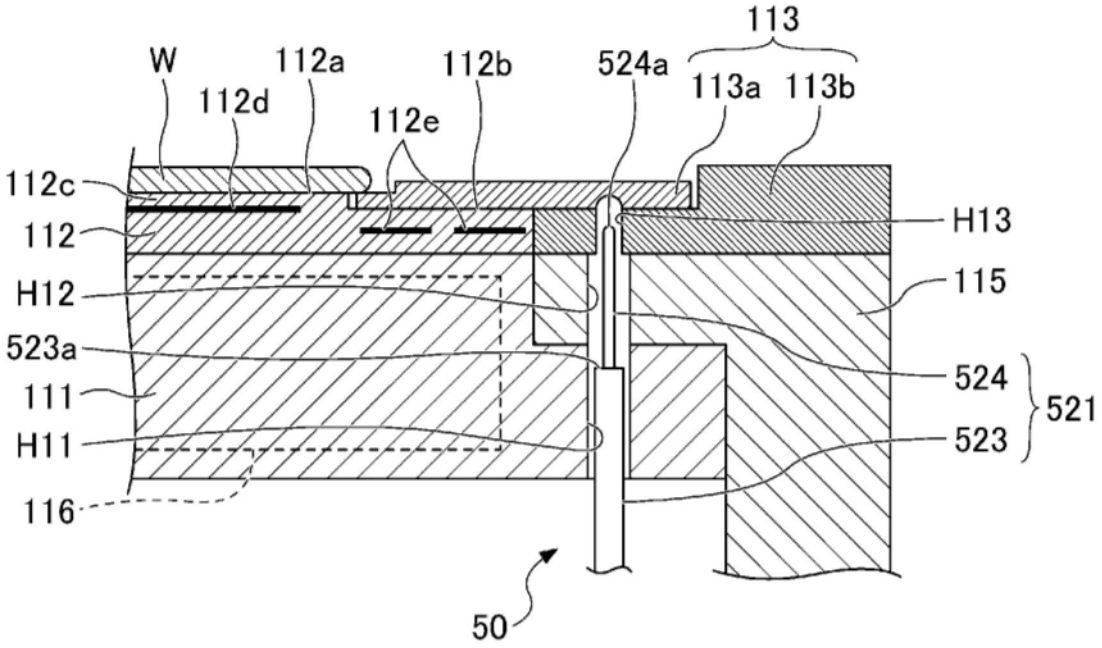

W
112a
112b
524a
113
113a
113b
112d
112e
112c
112
H12
523a
111
H11
116
H13
115
524
523
521
50

图3

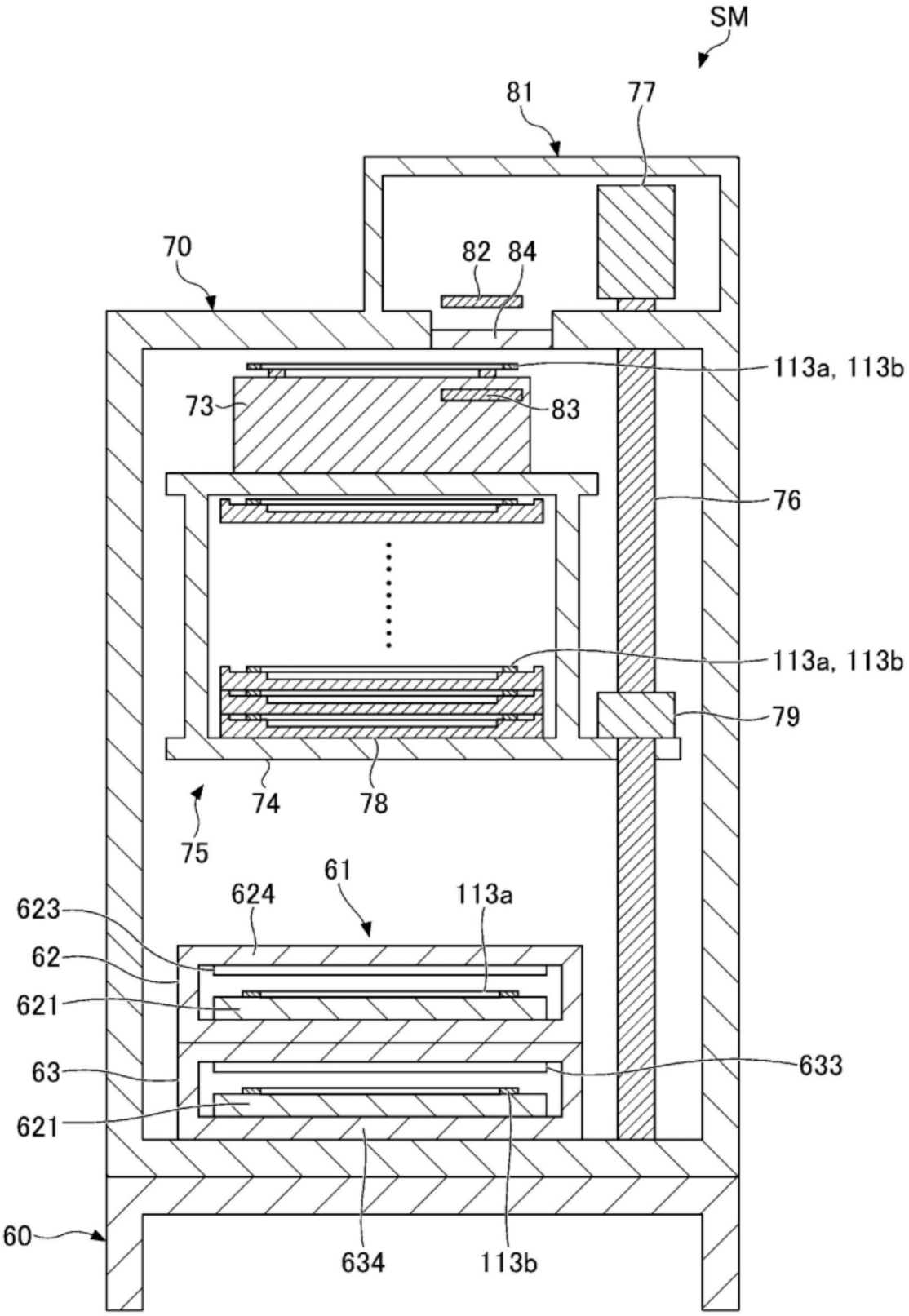

SM
81
77
70
82
84
113a, 113b
73
83
76
113a, 113b
79
74
78
75
61
624
113a
623
62
621
633
63
621
60
634
113b

图4

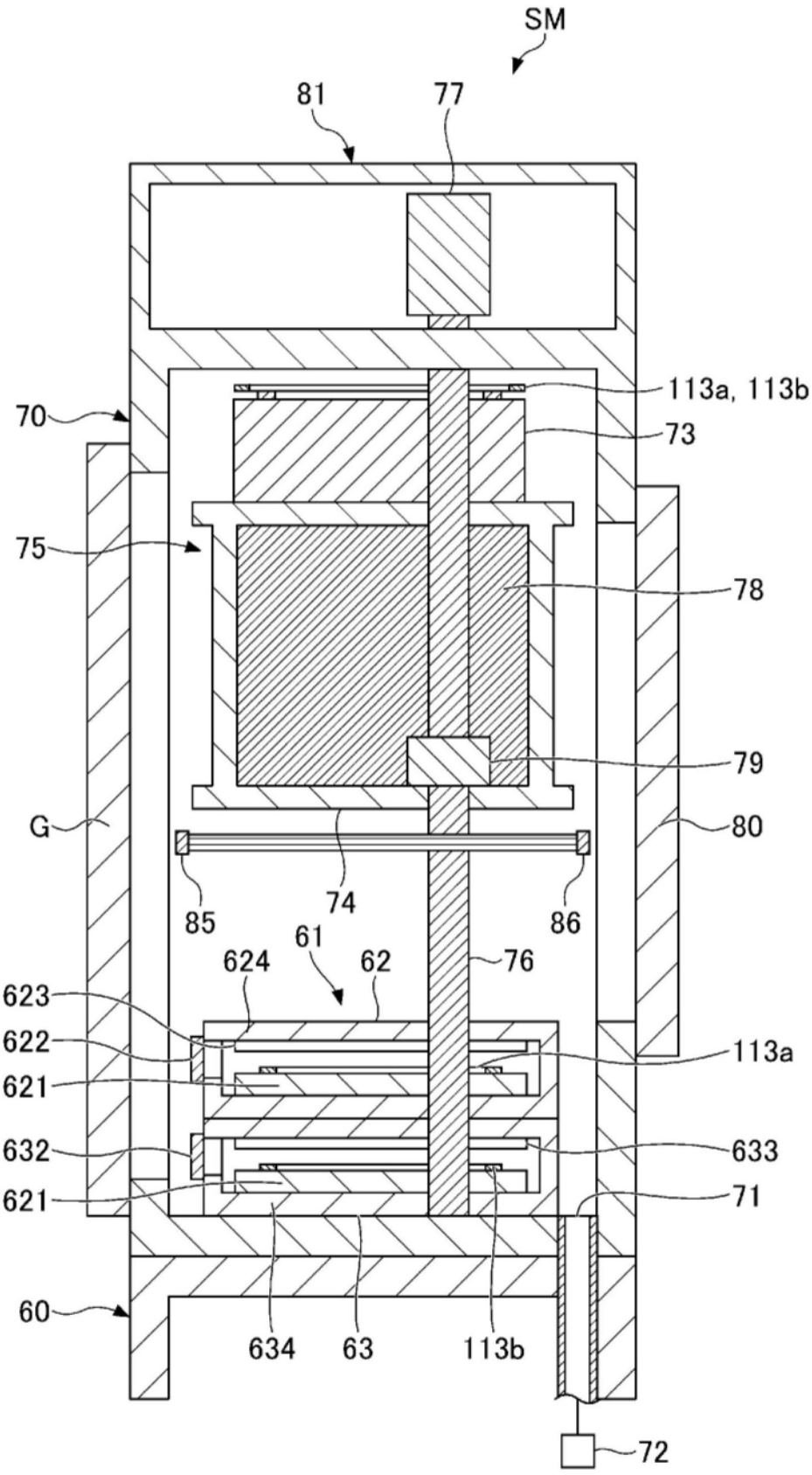

SM
81
77
113a, 113b
70
73
75
78
79
G
80
85
74
86
61
624
62
76
623
622
621
113a
632
633
621
71
60
634
63
113b
72

图5

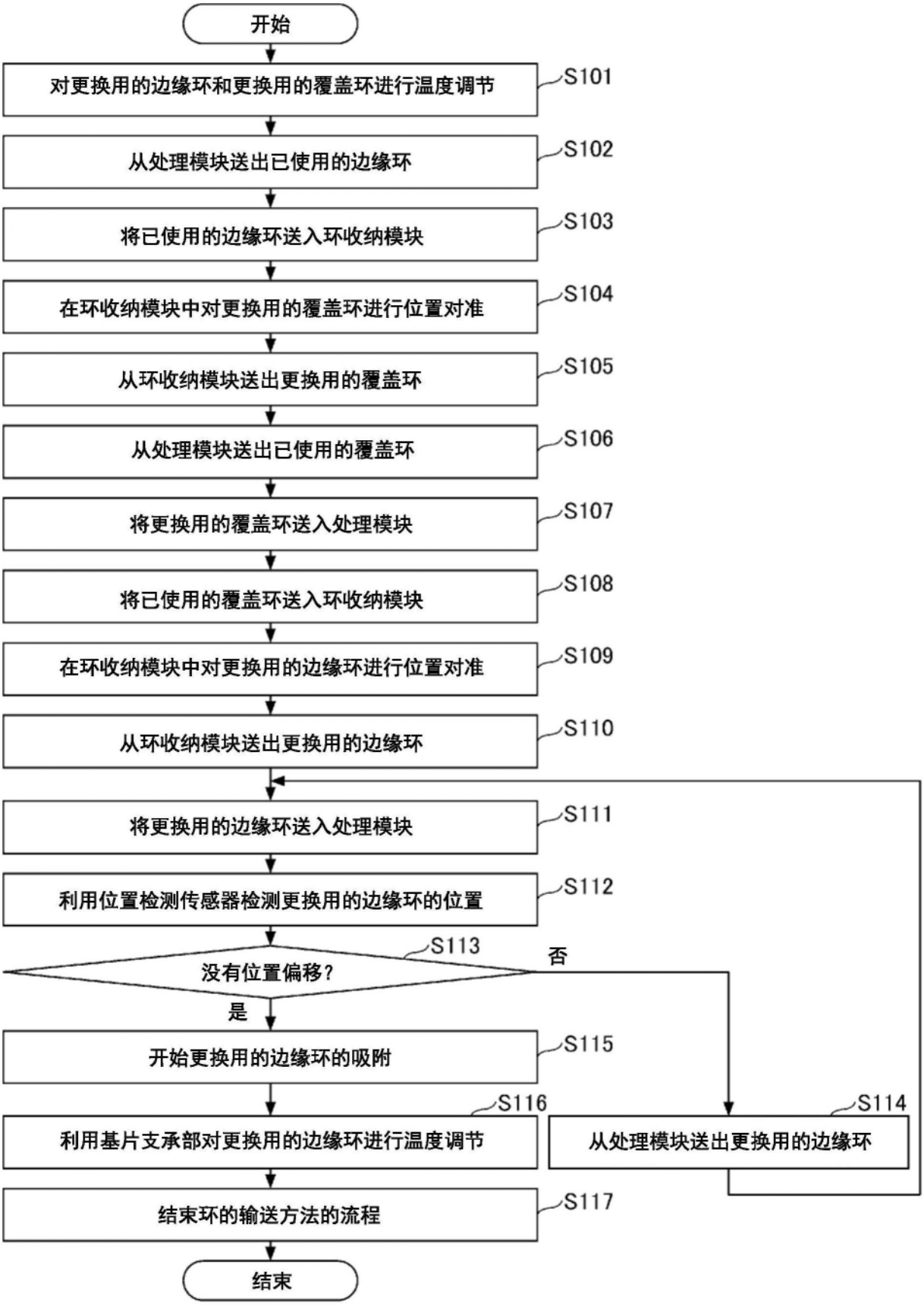

开始
对更换用的边缘环和更换用的覆盖环进行温度调节
S101
从处理模块送出已使用的边缘环
S102
将已使用的边缘环送入环收纳模块
S103
在环收纳模块中对更换用的覆盖环进行位置对准
S104
从环收纳模块送出更换用的覆盖环
S105
从处理模块送出已使用的覆盖环
S106
将更换用的覆盖环送入处理模块
S107
将已使用的覆盖环送入环收纳模块
S108
在环收纳模块中对更换用的边缘环进行位置对准
S109
从环收纳模块送出更换用的边缘环
S110
将更换用的边缘环送入处理模块
S111
利用位置检测传感器检测更换用的边缘环的位置
S112
S113
没有位置偏移?
否
是
开始更换用的边缘环的吸附
S115
S116
利用基片支承部对更换用的边缘环进行温度调节
S114
从处理模块送出更换用的边缘环
结束环的输送方法的流程
S117
结束

图6

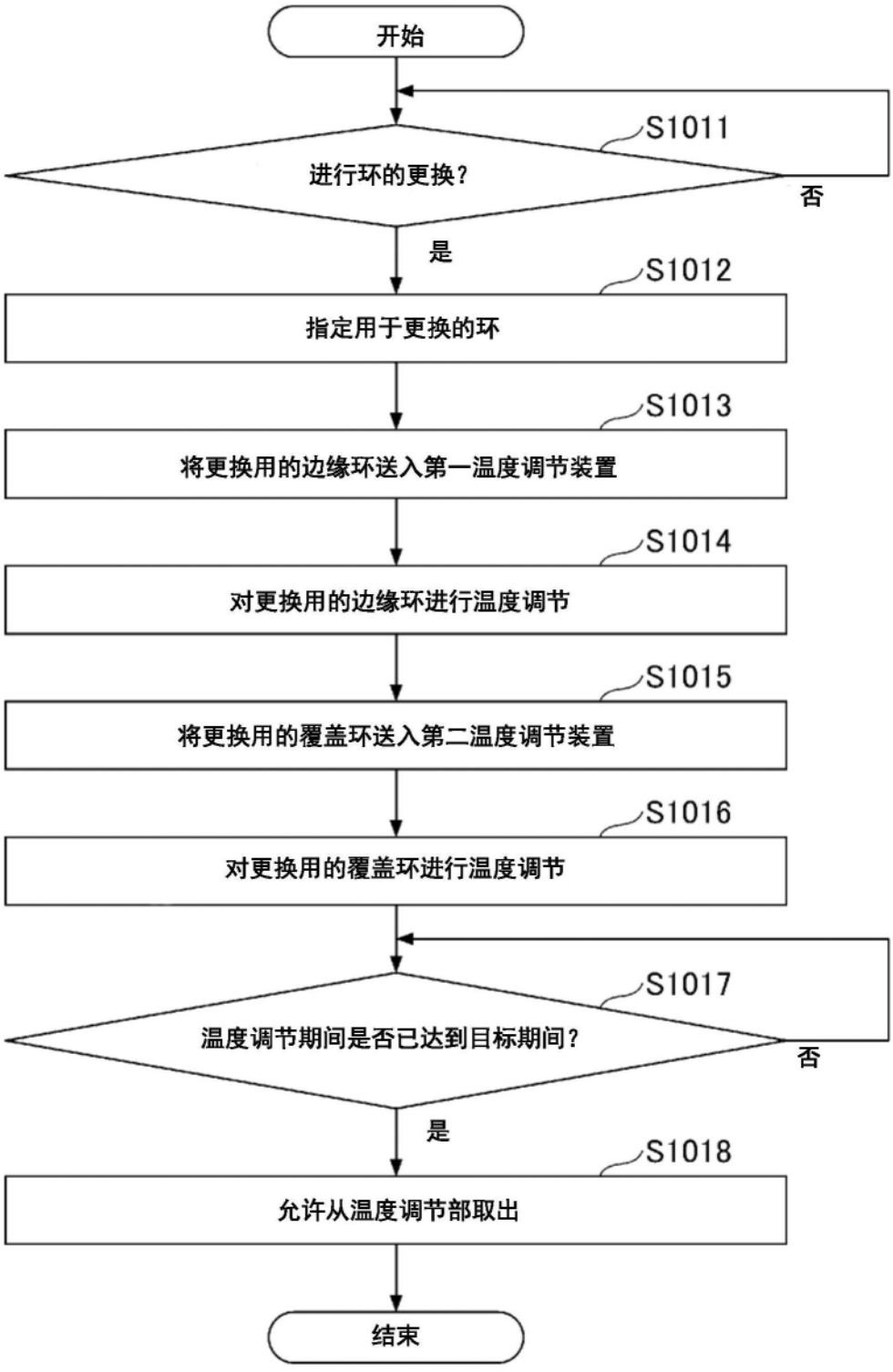

开始
S1011
进行环的更换？
否
是
S1012
指定用于更换的环
S1013
将更换用的边缘环送入第一温度调节装置
S1014
对更换用的边缘环进行温度调节
S1015
将更换用的覆盖环送入第二温度调节装置
S1016
对更换用的覆盖环进行温度调节
S1017
温度调节期间是否已达到目标期间？
否
是
S1018
允许从温度调节部取出
结束

图7

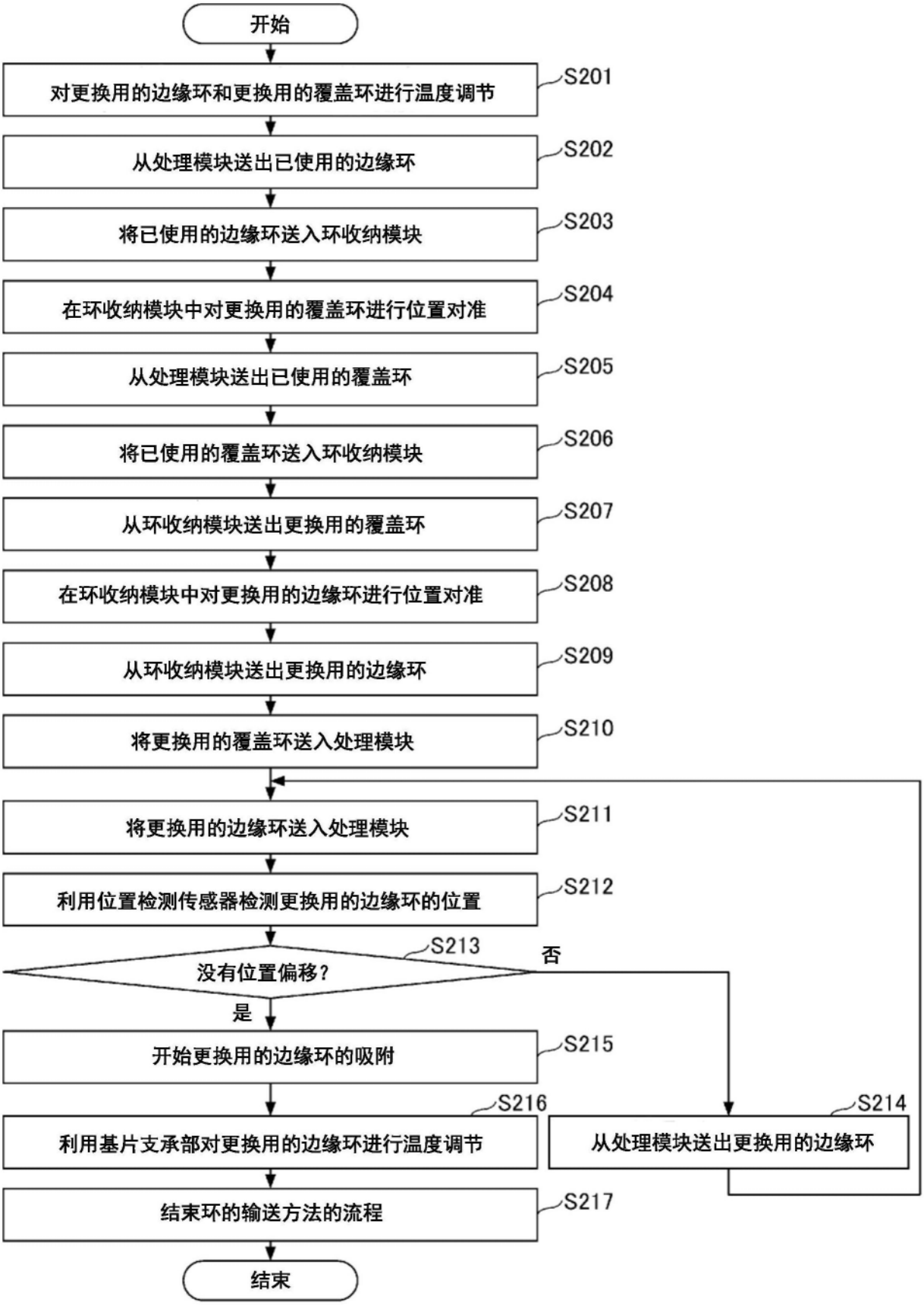

开始
对更换用的边缘环和更换用的覆盖环进行温度调节
S201
从处理模块送出已使用的边缘环
S202
将已使用的边缘环送入环收纳模块
S203
在环收纳模块中对更换用的覆盖环进行位置对准
S204
从处理模块送出已使用的覆盖环
S205
将已使用的覆盖环送入环收纳模块
S206
从环收纳模块送出更换用的覆盖环
S207
在环收纳模块中对更换用的边缘环进行位置对准
S208
从环收纳模块送出更换用的边缘环
S209
将更换用的覆盖环送入处理模块
S210
将更换用的边缘环送入处理模块
S211
利用位置检测传感器检测更换用的边缘环的位置
S212
S213
没有位置偏移？
否
是
开始更换用的边缘环的吸附
S215
S216
利用基片支承部对更换用的边缘环进行温度调节
S214
从处理模块送出更换用的边缘环
结束环的输送方法的流程
S217
结束

图8

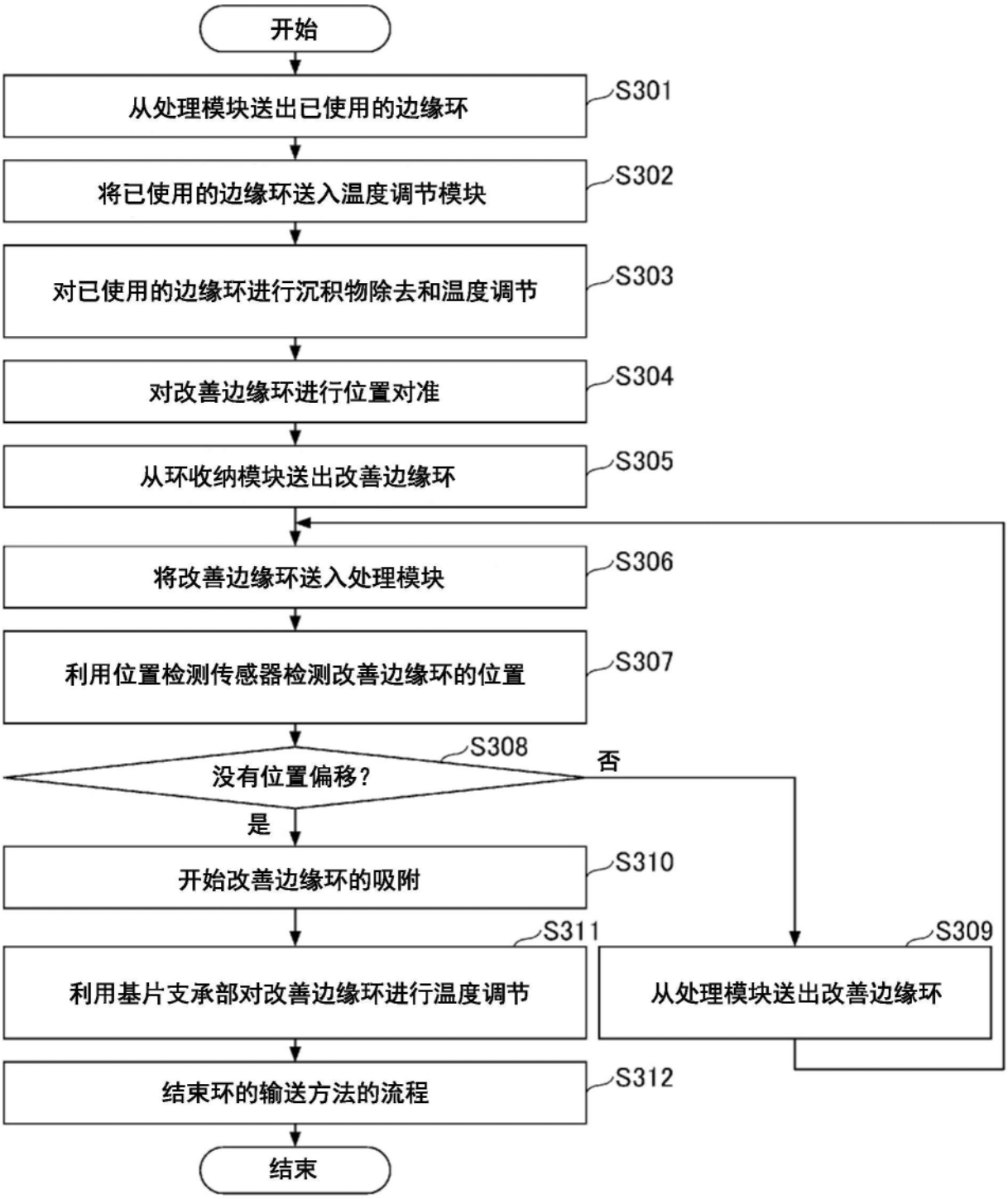

开始
从处理模块送出已使用的边缘环
S301
将已使用的边缘环送入温度调节模块
S302
对已使用的边缘环进行沉积物除去和温度调节
S303
对改善边缘环进行位置对准
S304
从环收纳模块送出改善边缘环
S305
将改善边缘环送入处理模块
S306
利用位置检测传感器检测改善边缘环的位置
S307
没有位置偏移?
S308
否
是
开始改善边缘环的吸附
S310
利用基片支承部对改善边缘环进行温度调节
S311
从处理模块送出改善边缘环
S309
结束环的输送方法的流程
S312
结束

图9

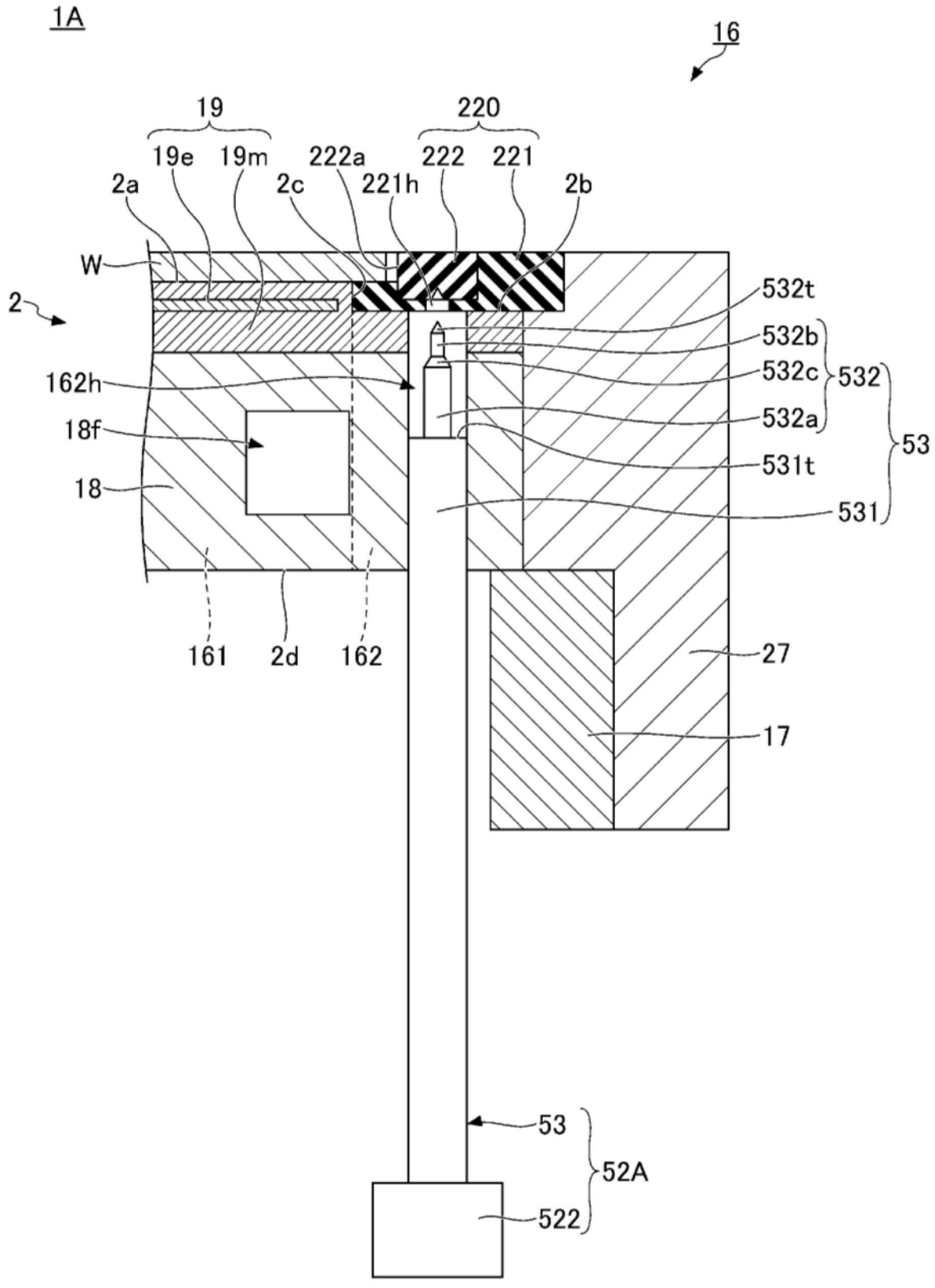

1A
16
19
220
19e
19m
222a
222
221
2a
2c
221h
2b
W
2
532t
532b
532c
532
532a
162h
18f
53
531t
18
531
161
2d
162
27
17
53
52A
522

图10

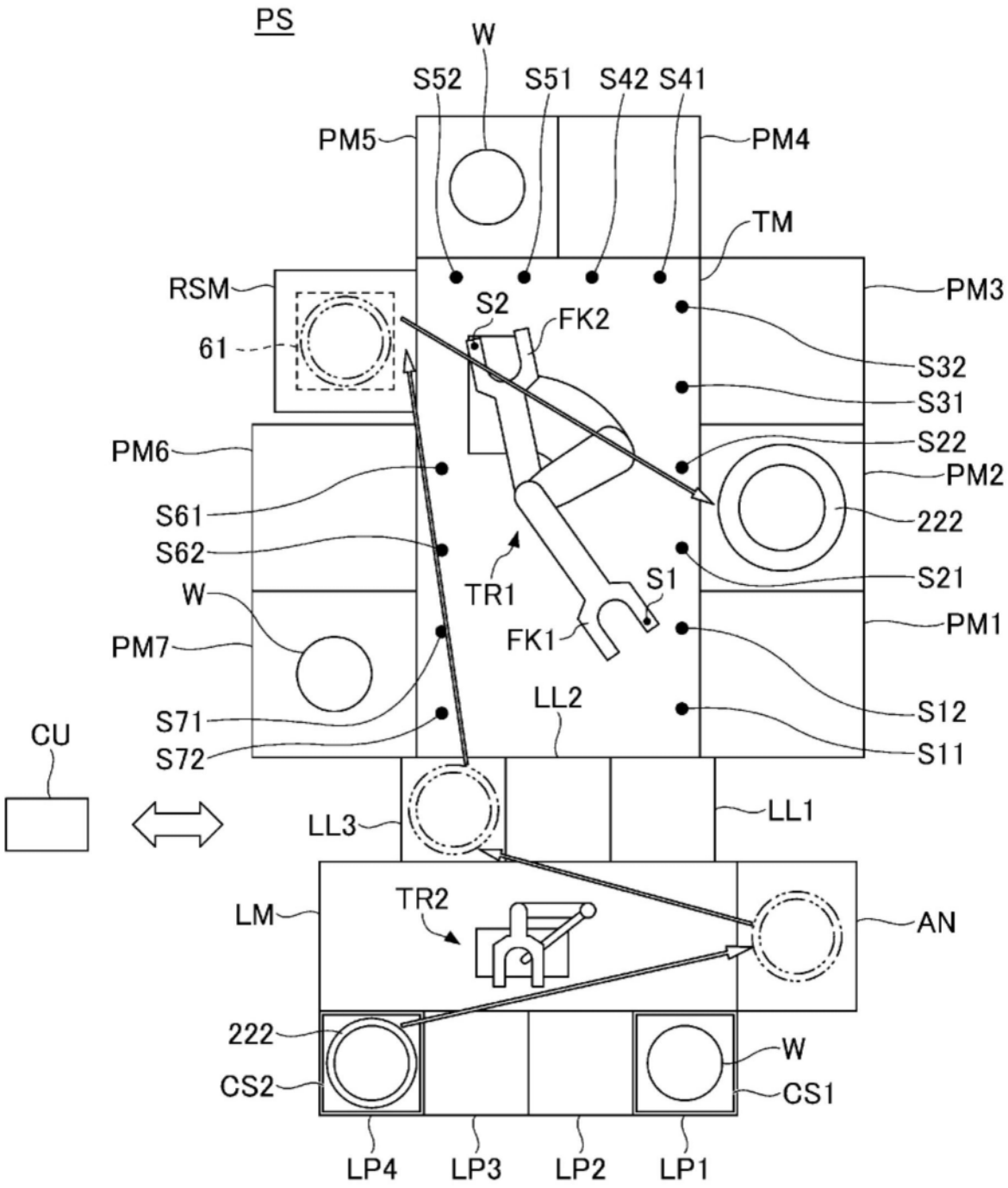

PS
W
S52
S51
S42
S41
PM5
PM4
TM
RSM
S2
FK2
PM3
61
S32
S31
PM6
S22
PM2
S61
222
S62
TR1
S1
S21
W
FK1
PM1
PM7
LL2
S71
S12
CU
S72
S11
LL3
LL1
LM
TR2
AN
222
W
CS2
CS1
LP4
LP3
LP2
LP1

图11

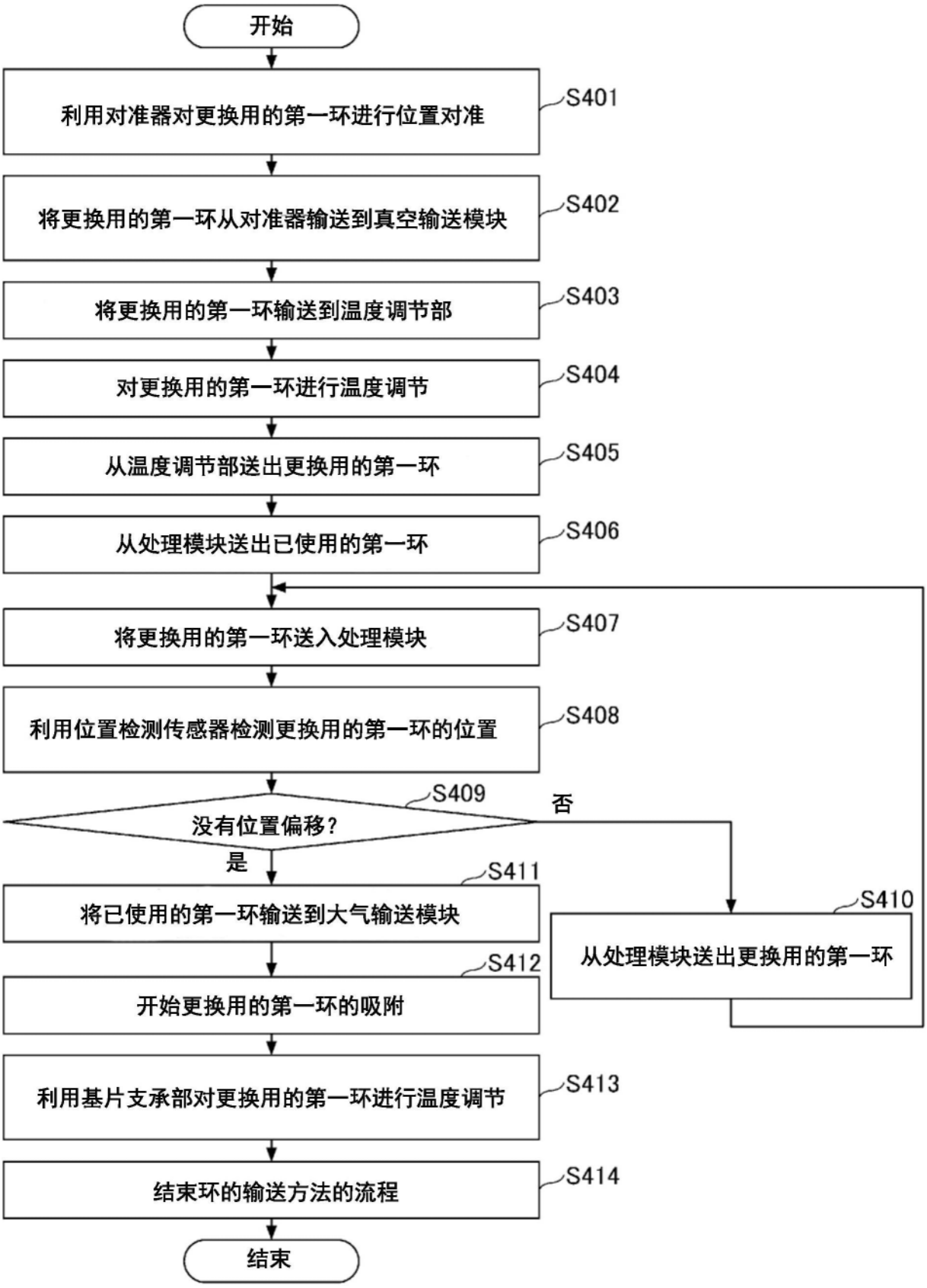

开始
利用对准器对更换用的第一环进行位置对准
S401
将更换用的第一环从对准器输送到真空输送模块
S402
将更换用的第一环输送到温度调节部
S403
对更换用的第一环进行温度调节
S404
从温度调节部送出更换用的第一环
S405
从处理模块送出已使用的第一环
S406
将更换用的第一环送入处理模块
S407
利用位置检测传感器检测更换用的第一环的位置
S408
没有位置偏移?
S409
否
是
将已使用的第一环输送到大气输送模块
S411
从处理模块送出更换用的第一环
S410
开始更换用的第一环的吸附
S412
利用基片支承部对更换用的第一环进行温度调节
S413
结束环的输送方法的流程
S414
结束

图12

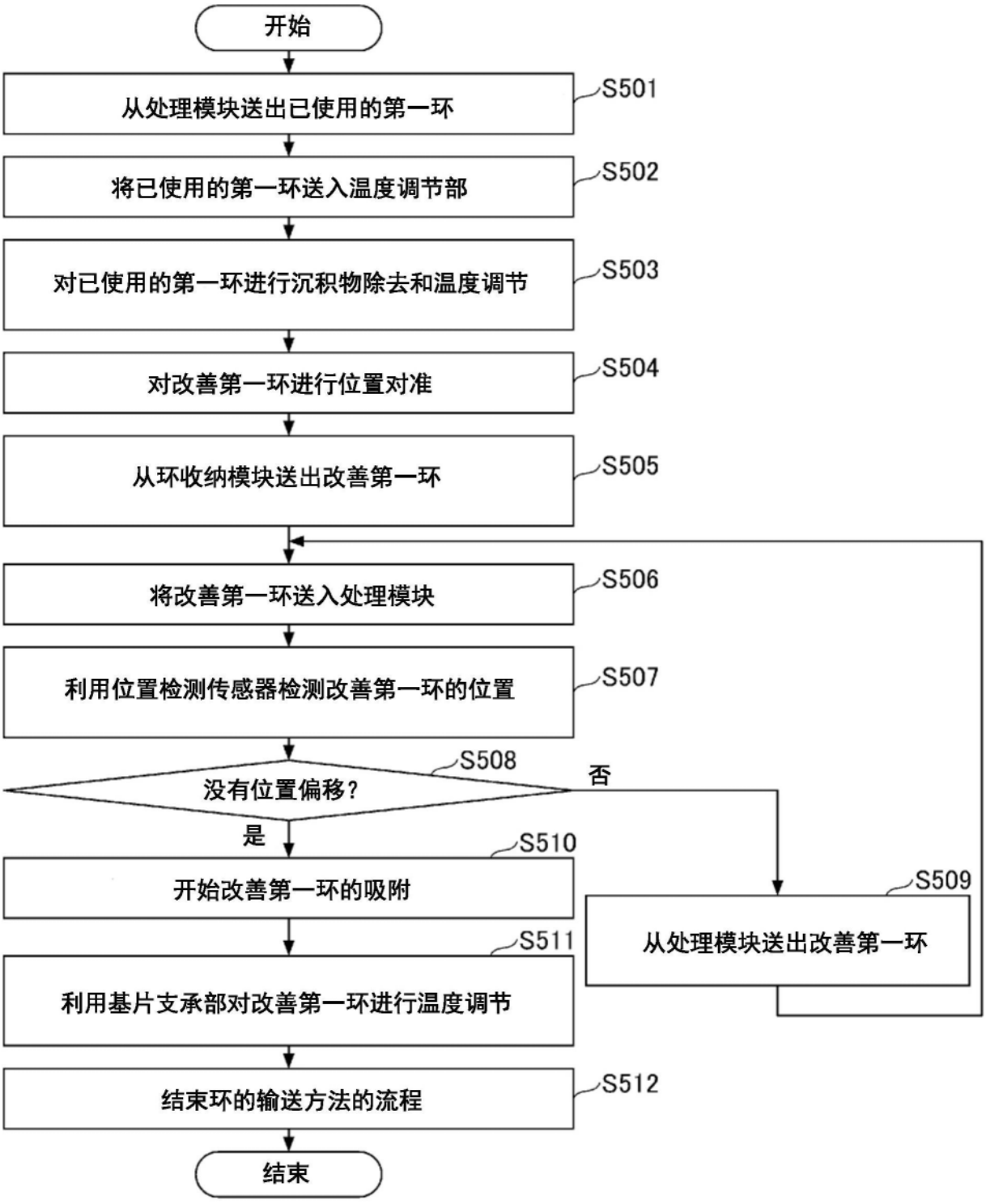

开始
从处理模块送出已使用的第一环
S501
将已使用的第一环送入温度调节部
S502
对已使用的第一环进行沉积物除去和温度调节
S503
对改善第一环进行位置对准
S504
从环收纳模块送出改善第一环
S505
将改善第一环送入处理模块
S506
利用位置检测传感器检测改善第一环的位置
S507
没有位置偏移?
S508
否
是
开始改善第一环的吸附
S510
从处理模块送出改善第一环
S509
利用基片支承部对改善第一环进行温度调节
S511
结束环的输送方法的流程
S512
结束

图13