



(21) 申请号 201911193850.7

(22) 申请日 2019.11.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111312576 A

(43) 申请公布日 2020.06.19

(30) 优先权数据
2018-232927 2018.12.12 JP
2019-047550 2019.03.14 JP

(73) 专利权人 东京毅力科创株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 沼仓雅博 丰卷俊明 贝瀬精一
武山裕纪

(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 徐飞跃

(51) Int.Cl.

H01J 37/32 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102738048 A, 2012.10.17
CN 107039308 A, 2017.08.11
CN 107622935 A, 2018.01.23
JP 2006041126 A, 2006.02.09
JP H0786369 A, 1995.03.31

审查员 叶颖惠

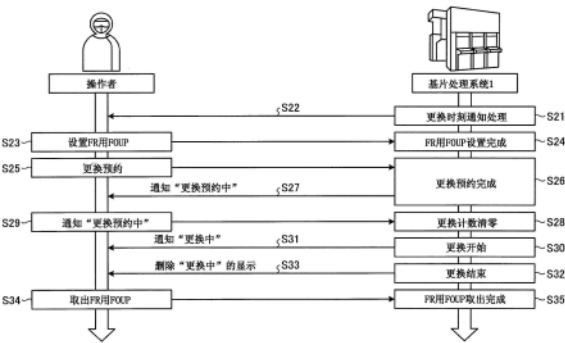
权利要求书4页 说明书29页 附图20页

(54) 发明名称

基片处理系统、输送方法、输送程序和保持器具

(57) 摘要

本发明提供一种基片处理系统,其包括常压输送室、真空处理室、一个以上的装载互锁单元、真空输送室、多个安装部、第1输送机构、第2输送机构和控制部。多个安装部设置在常压输送室。多个安装部能够可拆装地安装多个保管部的每一个。控制部与第1输送机构和第2输送机构并行地执行以下输送,即:从保管部经由常压输送室和一个以上的装载互锁单元中的一个装载互锁单元向真空处理室去的消耗部件的输送;和从真空处理室经由真空输送室和一个以上的装载互锁单元中的另一个装载互锁单元的消耗部件的输送。根据本发明,能够缩短真空处理室内的消耗部件的更换时间,从而提高基片处理系统的工作效率。



1. 一种基片处理系统,其特征在于,包括:

用于在常压气氛下输送基片和消耗部件的常压输送室;

第1真空处理室,其用于对基片进行处理,在所述基片的处理中配置有消耗部件,当该消耗部件在处理后成为使用完消耗部件而希望或需要进行更换的情况下,该消耗部件被更换为使用前消耗部件;

真空输送室,其在减压气氛下输送所述基片以及包含所述使用完消耗部件或所述使用前消耗部件的消耗部件;

2个以上的装载互锁单元,其配置在所述常压输送室与所述真空输送室之间,供被输送的所述基片和所述消耗部件通过;

多个安装部,其设置在所述常压输送室,且具有能够使在多个保管部的各保管部与所述常压输送室之间被输送的所述基片或者所述消耗部件通过的端口,所述多个保管部用于收纳所述基片或者所述消耗部件,所述多个安装部能够可拆装地安装所述多个保管部的每一个;

第1输送机构,其在所述2个以上的装载互锁单元与所述第1真空处理室之间经由所述真空输送室输送基片和消耗部件;

第2输送机构,其在所述多个保管部与所述2个以上的装载互锁单元之间经由所述常压输送室输送所述基片和所述消耗部件;和

控制部,其接受配置在所述第1真空处理室中的消耗部件的更换预约,并执行第一控制和第二控制中的至少一种控制,在所述第一控制中,在判断为至少在所述真空输送室、所述2个以上的装载互锁单元或所述常压输送室中存在输送中的处理前的基片时,将所述处理前的基片输送到第2真空处理室,在所述第二控制中,在判断为在与所述第1真空处理室不同的第3真空处理室中存在处理中的基片时,使所述基片在所述第3真空处理室中待机,直至所述消耗部件的更换处理结束,

所述控制部,

控制所述第1输送机构以执行第1输送工序,该第1输送工序包含从所述第1真空处理室取出所述使用完消耗部件的处理1,和经由所述真空输送室从所述第1真空处理室向所述2个以上的装载互锁单元中的一个装载互锁单元输送所述使用完消耗部件的处理2;

控制所述第2输送机构以执行第2输送工序,该第2输送工序包含从所述多个保管部的一个保管部取出所述使用前消耗部件的处理3,和从所述多个保管部的一个保管部向所述2个以上的装载互锁单元中的另一个装载互锁单元输送所述使用前消耗部件的处理4,

控制所述第1输送工序和所述第2输送工序,以使得所述第1输送工序和所述第2输送工序并行且以至少一部分重叠的时序执行。

2. 如权利要求1所述的基片处理系统,其特征在于:

所述控制部控制所述第1输送工序和所述第2输送工序,以使得所述第1输送工序中的处理2和所述第2输送工序中的处理4以至少一部分重叠的时序执行。

3. 如权利要求1或2所述的基片处理系统,其特征在于:

所述多个安装部包括:能够安装用于收纳所述基片的第1保管部的第1安装部;和能够安装用于收纳所述消耗部件的第2保管部的第2安装部。

4. 如权利要求3所述的基片处理系统,其特征在于:

所述控制部使显示部显示所述多个保管部在所述多个安装部的安装状态。

5. 如权利要求3所述的基片处理系统,其特征在于:

所述控制部使显示部以可识别所述多个安装部中的所述第1安装部和所述第2安装部的方式显示所述第1安装部和所述第2安装部。

6. 如权利要求3所述的基片处理系统,其特征在于:

所述控制部接受配置在所述第1真空处理室中的消耗部件的更换预约,在判断为所述真空输送室、所述2个以上的装载互锁单元和所述常压输送室内不存在输送中的基片和消耗部件时,使所述第1输送机构和所述第2输送机构执行所述消耗部件的更换。

7. 如权利要求6所述的基片处理系统,其特征在于:

所述控制部在所述第2保管部被安装于所述第2安装部时接受所述更换预约,在所述第2保管部没有被安装于所述第2安装部时不接受所述更换预约。

8. 如权利要求3所述的基片处理系统,其特征在于:

所述控制部仅在具有规定的指示输入的情况下,接受所述第2保管部对所述第2安装部的安装。

9. 如权利要求8所述的基片处理系统,其特征在于:

还包括传感器,其能够检测配置在所述第1保管部内的所述基片和配置在所述第2保管部内的所述消耗部件,

所述控制部在具有所述规定的指示输入的情况下变更所述传感器的参数。

10. 一种基片处理系统,其特征在于,包括:

用于在常压气氛下输送基片和消耗部件的常压输送室;

第1真空处理室,其用于对基片进行处理,在所述基片的处理中配置有消耗部件,当该消耗部件在处理后成为使用完消耗部件而希望或需要进行更换的情况下,该消耗部件被更换为使用前消耗部件;

真空输送室,其在减压气氛下输送所述基片以及包含所述使用完消耗部件或所述使用前消耗部件的消耗部件;

2个以上的装载互锁单元,其配置在所述常压输送室与所述真空输送室之间,供被输送的所述基片和所述消耗部件通过;

多个安装部,其设置在所述常压输送室,且具有能够使在多个保管部的各保管部与所述常压输送室之间被输送的所述基片或者所述消耗部件通过的端口,所述多个保管部用于收纳所述基片或者所述消耗部件,所述多个安装部能够可拆装地安装所述多个保管部的每一个;

第1输送机构,其在所述2个以上的装载互锁单元与所述第1真空处理室之间经由所述真空输送室输送基片和消耗部件;

第2输送机构,其在所述多个保管部与所述2个以上的装载互锁单元之间经由所述常压输送室输送所述基片和所述消耗部件;和

控制部,其接受配置在所述第1真空处理室中的消耗部件的更换预约,并执行第一控制和第二控制中的至少一种控制,在所述第一控制中,在判断为至少在所述真空输送室、所述2个以上的装载互锁单元或所述常压输送室中存在输送中的处理前的基片时,将所述处理前的基片输送到第2真空处理室,在所述第二控制中,在判断为在与所述第1真空处理室不

同的第3真空处理室中存在处理中的基片时,使所述基片在所述第3真空处理室中待机,直至所述消耗部件的更换处理结束。

11.如权利要求10所述的基片处理系统,其特征在于:

具有第1传感器,其设置在所述常压输送室内,检测从装载端口向所述常压输送室输送的所述使用前消耗部件的位置。

12.如权利要求10所述的基片处理系统,其特征在于:

具有第2传感器,其设置在所述常压输送室内,检测从所述常压输送室向所述装载互锁单元输送的所述使用前消耗部件的位置。

13.如权利要求12所述的基片处理系统,其特征在于:

所述第2输送机构基于由所述第2传感器检测出的所述使用前消耗部件的位置,来校正向所述装载互锁单元输送的所述使用前消耗部件的位置。

14.一种基片处理装置的输送方法,其特征在于:

所述基片处理装置包括:

用于在常压气氛下输送基片和消耗部件的常压输送室;

第1真空处理室,其用于对基片进行处理,在所述基片的处理中配置有消耗部件,当该消耗部件在处理成为使用完消耗部件而希望或需要进行更换的情况下,该消耗部件被更换为使用前消耗部件;

真空输送室,其在减压气氛下输送所述基片以及包含所述使用完消耗部件或所述使用前消耗部件的消耗部件;

2个以上的装载互锁单元,其配置在所述常压输送室与所述真空输送室之间,供被输送的所述基片和所述消耗部件通过;

多个安装部,其设置在所述常压输送室,且具有能够使在多个保管部的各保管部与所述常压输送室之间被输送的所述基片或者所述消耗部件通过的端口,所述多个保管部用于收纳所述基片或者所述消耗部件,所述多个安装部能够可拆装地安装所述多个保管部的每一个;

第1输送机构,其在所述2个以上的装载互锁单元与所述第1真空处理室之间经由所述真空输送室输送所述基片和所述消耗部件;和

第2输送机构,其在所述多个保管部与所述2个以上的装载互锁单元之间经由所述常压输送室输送所述基片和所述消耗部件,

在所述输送方法中,接受配置在所述第1真空处理室中的消耗部件的更换预约,并执行第一控制和第二控制中的至少一种控制,在所述第一控制中,在判断为至少在所述真空输送室、所述2个以上的装载互锁单元或所述常压输送室中存在输送中的处理前的基片时,将所述处理前的基片输送到第2真空处理室,在所述第二控制中,在判断为在与所述第1真空处理室不同的第3真空处理室中存在处理中的基片时,使所述基片在所述第3真空处理室中待机,直至所述消耗部件的更换处理结束,

控制所述第1输送机构以执行第1输送工序,该第1输送工序包含从所述第1真空处理室取出所述使用完消耗部件的处理1,和经由所述真空输送室从所述第1真空处理室向所述2个以上的装载互锁单元中的一个装载互锁单元输送所述使用完消耗部件的处理2;

控制所述第2输送机构以执行第2输送工序,该第2输送工序包含从所述多个保管部中

的一个保管部取出所述使用前消耗部件的处理3,和从所述多个保管部中的一个保管部向所述2个以上的装载互锁单元中的另一个装载互锁单元输送所述使用前消耗部件的处理4,

控制所述第1输送工序和所述第2输送工序,以使得所述第1输送工序和所述第2输送工序并行且以至少一部分重叠的时序执行。

15.一种基片处理装置的输送程序,其特征在于:

所述基片处理装置包括:

用于在常压气氛下输送基片和消耗部件的常压输送室;

第1真空处理室,其用于对基片进行处理,在所述基片的处理中配置有消耗部件,当该消耗部件在处理成为使用完消耗部件而希望或需要进行更换的情况下,该消耗部件被更换为使用前消耗部件;

真空输送室,其在减压气氛下输送所述基片以及包含所述使用完消耗部件或所述使用前消耗部件的消耗部件;

2个以上的装载互锁单元,其配置在所述常压输送室与所述真空输送室之间,供被输送的所述基片和所述消耗部件通过;

多个安装部,其设置在所述常压输送室,且具有能够使在多个保管部的各保管部与所述常压输送室之间被输送的所述基片或者所述消耗部件通过的端口,所述多个保管部用于收纳所述基片或者所述消耗部件,所述多个安装部能够可拆装地安装所述多个保管部的每一个;

第1输送机构,其在所述2个以上的装载互锁单元与所述第1真空处理室之间经由所述真空输送室输送所述基片和所述消耗部件;和

第2输送机构,其在所述多个保管部与所述2个以上的装载互锁单元之间经由所述常压输送室输送所述基片和所述消耗部件,

所述输送程序使计算机执行以下的处理,即:接受配置在所述第1真空处理室中的消耗部件的更换预约,并执行第一控制和第二控制中的至少一种控制,在所述第一控制中,在判断为至少在所述真空输送室、所述2个以上的装载互锁单元或所述常压输送室中存在输送中的处理前的基片时,将所述处理前的基片输送到第2真空处理室,在所述第二控制中,在判断为在与所述第1真空处理室不同的第3真空处理室中存在处理中的基片时,使所述基片在所述第3真空处理室中待机,直至所述消耗部件的更换处理结束,

控制所述第1输送机构以执行第1输送工序,该第1输送工序包含从所述第1真空处理室取出所述使用完消耗部件的处理1,和经由所述真空输送室从所述第1真空处理室向所述2个以上的装载互锁单元中的一个装载互锁单元输送所述使用完消耗部件的处理2;

控制所述第2输送机构以执行第2输送工序,该第2输送工序包含从所述多个保管部中的一个保管部取出所述使用前消耗部件的处理3,和从所述多个保管部中的一个保管部向所述2个以上的装载互锁单元中的另一个装载互锁单元输送所述使用前消耗部件的处理4,

控制所述第1输送工序和所述第2输送工序,以使得所述第1输送工序和所述第2输送工序并行且以至少一部分重叠的时序执行。

基片处理系统、输送方法、输送程序和保持器具

技术领域

[0001] 本发明涉及基片处理系统、输送方法、输送程序和保持器具。

背景技术

[0002] 已知在设置于处理室的内部的载置台上载置基片来进行等离子体处理的等离子体处理装置。这样的等离子体处理装置中存在因反复等离子体处理而逐渐消耗的消耗部件。

[0003] 消耗部件例如是设置在载置台所载置的基片的外周的聚焦环。聚焦环暴露于等离子体中而被削减,需要定期更换。

[0004] 例如,专利文献1提出了以不将处理室开放于大气的方式送入送出聚焦环的聚焦环更换方法。另外,提出了缩短因进行基片载置台的表面部的状态的确认和该表面部的更换而引起的真空处理的停止时间的技术(专利文献2)。另外,提出了用于更换消耗部件的容器(专利文献3)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2018-10992号公报。

[0008] 专利文献2:日本特开2012-216614号公报。

[0009] 专利文献3:日本特开2017-98540号公报。

发明内容

[0010] 发明要解决的技术问题

[0011] 本发明提供一种通过缩短真空处理室内的消耗部件的更换时间,来提高基片处理系统的工作效率的技术。

[0012] 用于解决问题的技术方案

[0013] 本发明的一个方式的基片处理系统包括常压输送室、真空处理室、一个以上的装载互锁单元、真空输送室、多个安装部、第1输送机构、第2输送机构、控制部。常压输送室用于在常压气氛下输送基片和消耗部件。真空处理室用于对基片执行真空处理。一个以上的装载互锁单元配置在常压输送室与真空处理室之间,供被输送的基片和消耗部件通过。真空输送室配置在真空处理室与一个以上的装载互锁单元之间,用于在减压气氛下输送基片和消耗部件。多个安装部设置在常压输送室,且具有能够使在用于收纳基片或者消耗部件的多个保管部的各保管部与常压输送室之间被输送的基片或者消耗部件通过的端口。多个安装部能够可拆装地安装多个保管部的每一个。第1输送机构在一个以上的装载互锁单元与真空处理室之间经由真空输送室输送基片和消耗部件。第2输送机构在多个保管部与一个以上的装载互锁单元之间经由常压输送室输送基片和消耗部件。控制部使第1输送机构和第2输送机构并行地执行以下输送,即:从保管部经由常压输送室和一个以上的装载互锁单元中的一个装载互锁单元向真空处理室去的消耗部件的输送;和从真空处理室经由真空

输送室和一个以上的装载互锁单元中的另一个装载互锁单元的消耗部件的输送。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本发明,能够缩短真空处理室内的消耗部件的更换时间,从而提高基片处理系统的工作效率。

附图说明

[0016] 图1是一实施方式的基片处理系统的概略构成图。

[0017] 图2是一实施方式的基片处理系统所具有的处理组件的一例的概略构成图。

[0018] 图3是用于说明图2所示的基座的构成的立体图。

[0019] 图4是用于说明一实施方式的消耗部件的输送处理的流程的图。

[0020] 图5是表示一实施方式的基片处理系统中的更换时刻通知的流程的一例的流程图。

[0021] 图6是表示一实施方式的基片处理系统中的FR用FOUP的设置流程的一例的流程图。

[0022] 图7是表示一实施方式的基片处理系统中的FR用FOUP的取出处理的流程的一例的流程图。

[0023] 图8A是表示一实施方式的基片处理系统中的更换预约处理的流程的一例的流程图。

[0024] 图8B是表示一实施方式的基片处理系统中的更换预约取消处理的流程的一例的流程图。

[0025] 图9是表示一实施方式的基片处理系统中的更换处理的流程的一例的流程图。

[0026] 图10是表示一实施方式的基片处理系统中的更换路径确保处理的流程的一例的流程图。

[0027] 图11是用于说明一实施方式的基片处理系统中的更换执行处理的图。

[0028] 图12是用于说明一实施方式的通过基片处理系统更换聚焦环的情况下的停机时间的缩短效果的图。

[0029] 图13A是用于说明一实施方式的基片处理系统中的聚焦环送入时的第2升降销的动作的图。

[0030] 图13B是用于说明一实施方式的基片处理系统中的聚焦环送出时的第2升降销的动作的图。

[0031] 图14A是表示一实施方式的基片处理系统所具有的拾取器的构成的一例的概略俯视图。

[0032] 图14B是图14A所示的拾取器的概略主视图。

[0033] 图15A是表示在图14A所示的拾取器上保持晶片的状态的概略俯视图。

[0034] 图15B是从水平方向观看图15A所示的拾取器和晶片的概略主视图。

[0035] 图16A是表示在图14A所示的拾取器上保持聚焦环的状态的概略俯视图。

[0036] 图16B是从水平方向观看图16A所示的拾取器和聚焦环的概略主视图。

[0037] 图17是用于说明一实施方式的基片处理系统中的第3传感器的配置位置的图。

[0038] 图18A是一实施方式的闸阀所具有的挡板的概略立体图。

- [0039] 图18B是将一实施方式的闸阀的一部分放大的概略立体图。
- [0040] 图18C是表示一实施方式的闸阀的开口被遮挡的状态的概略立体图。
- [0041] 图19A是用于说明一实施方式的输送中的消耗部件与传感器的位置关系的图。
- [0042] 图19B是图19A的例中的检测信号的一例的图。
- [0043] 图20A是用于说明输送中的消耗部件的位置偏差的图。
- [0044] 图20B是表示图20A的例中的检测信号的一例的图。
- [0045] 图21是表示配置有4个传感器的情况下的消耗部件与传感器的位置关系的图。
- [0046] 图22是用于说明计算消耗部件的位置偏差的方法的图。
- [0047] 附图标记说明
- [0048] 1 基片处理系统
- [0049] 10 真空输送室
- [0050] 15 VTM臂(第1输送机构)
- [0051] 17a 第1拾取器
- [0052] 17b 第2拾取器
- [0053] 20 常压输送室
- [0054] 25 LM臂(第2输送机构)
- [0055] 27a 第1拾取器
- [0056] 27b 第2拾取器
- [0057] 30 控制装置
- [0058] 31 存储部
- [0059] 32 处理部
- [0060] 33 输入输出接口
- [0061] 34 显示部
- [0062] 60 第1保持部
- [0063] 70 第2保持部
- [0064] 220 挡板
- [0065] 221 开口
- [0066] 222 第1突起部
- [0067] 223 第2突起部
- [0068] 230 可动盖
- [0069] 240 移动机构
- [0070] LLM1、LLM2 装载互锁单元
- [0071] LP1~LP5 装载端口(安装部)
- [0072] MS 映射传感器
- [0073] PM1~PM8 处理组件(真空处理室)
- [0074] S1~S16 第1传感器
- [0075] S17~S18 第2传感器
- [0076] S20~S27 第3传感器
- [0077] GV 闸阀。

具体实施方式

[0078] 以下,基于附图对公开的实施方式进行详细说明。此外,本实施方式不是用来限定的。另外,各实施方式能够在不使处理内容矛盾的范围内适当组合。

[0079] (实施方式的基片处理系统的构成例)

[0080] 一实施方式的基片处理系统将使用完的消耗部件从真空处理室输送至保管部,将未使用的消耗部件从保管部输送至真空处理室。在一实施方式中,使用完的消耗部件的输送和未使用的消耗部件的输送并行地执行。

[0081] 在此,消耗部件例如是指具有在减压气氛下执行等离子体处理的多个腔室(真空处理室)的基片处理系统中,因反复执行等离子体处理而消耗,需要更换的部件。消耗部件例如是配置在腔室内的载置台上的聚焦环。消耗部件除了聚焦环之外,还包括能够通过机械臂等的装置来进行向腔室的送入和从腔室的送出的任意部件。在以下的说明中,作为消耗部件的例子使用聚焦环说明实施方式。此外,在以下的说明中,“真空”是指由比大气压低的压力的气体充满的空间的状态。即,在以下的说明中,“真空”包括减压状态或者负压状态。另外,在以下的说明中,“常压”是指与大气压大致相等的压力。

[0082] 图1是一实施方式的基片处理系统1的概略构成图。

[0083] 基片处理系统1包括多个处理组件PM(PM1~PM8)、真空输送室10、多个装载互锁单元LLM(LLM1,LLM2)、常压输送室20、多个装载端口LP(LP1~LP5)、控制装置30。

[0084] 此外,在图1的例中,表示8个处理组件PM1~PM8、2个装载互锁单元LLM1~LLM2、5个装载端口LP1~LP5。其中,基片处理系统1所具有的处理组件PM、装载互锁单元LLM、装载端口LP的数量不限于图示的数量。以下,在无特别需要进行区别的情况下,8个处理组件PM1~PM8总称为处理组件PM。同样,2个装载互锁单元LLM1~LLM2总称为装载互锁单元LLM。另外,同样,5个装载端口LP1~LP5总称为装载端口LP。此外,本实施方式的基片处理系统1至少具有2个装载互锁单元LLM。

[0085] 处理组件PM在减压气氛下对作为被处理对象的半导体基片(以下,晶片W)执行处理。处理组件PM是真空处理室的一例。处理组件PM例如执行蚀刻、成膜等的处理。处理组件PM具有支承晶片W的载置台和在该载置台上以包围晶片W的方式配置的聚焦环F。另外,处理组件PM包括:配置于载置台上的载置晶片W的区域中的可升降的第1升降销(后述参照图2和图3的172);和配置于载置台上的载置聚焦环FR的区域中的可升降的第2升降销(后述参照图2和图3的182)。第1升降销上升而将晶片W从载置台举起。另外,第2升降销上升将聚焦环FR从载置台举起。在晶片W的处理中,处理组件PM内被维持为减压气氛。

[0086] 处理组件PM分别经由可开闭的闸阀GV与真空输送室10连接。闸阀GV在晶片W在处理组件PM内被执行处理的期间,成为关闭的状态。闸阀GV在从处理组件PM送出处理完的晶片W时和向处理组件PM送入未处理晶片W时打开。另外,闸阀GV也在从处理组件PM送入送出聚焦环FR时打开。在处理组件PM设置有用于供给规定的气体的气体供给部和能够抽真空的排气部。处理组件PM的详细进一步在后文述说。

[0087] 真空输送室10的内部能够维持为减压气氛。晶片W经由真空输送室10被输送到各处理组件。在图1的例中,真空输送室10在俯视时呈大致五边形,以沿着4个边包围真空输送室10的周围的方式配置处理组件PM。在处理组件PM内处理完的晶片W经由真空输送室10被输送到进行接下来的处理的处理组件PM。全部处理结束后的晶片W经由真空输送室10被输

送到装载互锁单元LLM。真空输送室10具有未图示的气体供给部和能够抽真空的排气部。

[0088] 另外,在真空输送室10配置有用于输送晶片W和聚焦环FR(以下也称为输送物)的第1输送机构。例如,图1所示的VTM(Vacuum Transfer Module,真空传输组件)臂15是第1输送机构的一例。该VTM臂15在处理组件PM1~PM8与装载互锁单元LLM1、LLM2之间对输送物进行输送。

[0089] 图1所示的VTM臂15具有第1臂15a和第2臂15b。第1臂15a和第2臂15b安装在基台15c上。基台15c能够在导轨16a、16b上在真空输送室10的长边方向上滑动。例如通过对与导轨16a、16b螺合的螺杆进行电动机驱动,基台15c在真空输送室10内移动。第1臂15a和第2臂15b可旋转地固定在基台15c上。另外,在第1臂15a和第2臂15b各自的前端,可旋转地连接有大致U字状的第1拾取器17a和第2拾取器17b。

[0090] 此外,VTM臂15具有用于使第1臂15a和第2臂15b伸缩的电动机(未图示)以及用于使第1臂15a和第2臂15b升降的电动机(未图示)。

[0091] 另外,真空输送室10具有与各处理组件PM对应配置的第1传感器S1~S16。第1传感器S1~S16由2个构成1组,1组传感器与1个处理组件PM对应。第1传感器S1~S16各自是用于检测被输送到对应的处理组件PM的晶片W和聚焦环FR的位置偏差的传感器。基于检测位置来校正输送位置。第1传感器S1~S1检测的晶片W和聚焦环FR的位置信息被发送到控制装置30。第1传感器S1~S16各自具有相同的结构,因此,作为代表说明配置在处理组件PM1前的第1传感器S1、S2。

[0092] 第1传感器S1、S2例如是透过型光电传感器,具有分别配置在真空输送室10的顶板侧和底板侧的投光部和受光部。第1传感器S1、S2分别配置在从真空输送室10向处理组件PM1输送晶片W和聚焦环FR时的输送路径上。例如,在晶片W和聚焦环FR的至少一部分所通过的第1传感器S1、S2的投光部与受光部之间的位置,配置第1传感器S1、S2。VTM臂15保持晶片W向处理组件PM1输送时晶片W通过传感器S1、S2的投光部之下。位于晶片W之上的投光部出射光,位于晶片W之下的受光部接收出射的光。在晶片W正在通过投光部之下的期间,由受光部进行的受光停止。在晶片W通过了投光部之下时,由受光部进行的受光再次开始。因此,基于第1传感器S1、S2中的受光停止期间的长度,能够检测晶片W或者聚焦环FR的位置偏差。控制装置30基于从第1传感器S1、S2发送来的位置信息,校正晶片W的位置即VTM臂15的位置后,将晶片W或者聚焦环FR输送到处理组件PM1。

[0093] 另外,真空输送室10具有与各装载互锁单元LLM对应配置的第2传感器S17~S18。第2传感器S17~S18分别配置在装载互锁单元LLM1、LLM2各自与真空输送室10的输送路径上。在图1的例子中,在一个装载互锁单元LLM之前配置一个第2传感器。VTM臂15在将输送物输送至装载互锁单元LLM之前时,直到第2传感器S17或者S18检测到输送物为止,在装载互锁单元LLM之前待机。另外,VTM臂15在第2传感器S17(S18)未检测到输送物的情况下,根据来自控制装置30的指示,使输送动作中的第1拾取器17a(17b)的前端在水平面内左右旋转,使输送物移动到第2传感器S17(S18)能够检测的位置。VTM臂15在第2传感器S17(S18)检测到输送物时,再次开始向预定的输送目的地的装载互锁单元LLM进行输送。

[0094] 装载互锁单元LLM包括载置输送物的载置台和对晶片W和聚焦环FR进行升降的支承销。支承销的结构可以与后述的处理组件PM内的第1升降销和第2升降销的结构相同。装载互锁单元LLM包括未图示的排气机构例如真空泵和泄露阀,在装载互锁单元LLM内能够进

行大气气氛与减压气氛的切换。该装载互锁单元LLM沿着没有配置处理组件PM的真空输送室10的一边排列配置。装载互锁单元LLM和真空输送室10能够经由闸阀GV而内部连通。

[0095] VTM臂15保持被支承销从装载互锁单元LLM内的载置台举起的输送物,向处理组件PM的载置台输送。另外,VTM臂15保持处理组件PM内的由第1升降销(参照172、图2)的上升而举起的晶片W,将其输送至装载互锁单元LLM内的载置台。另外,VTM臂15保持处理组件PM内的由第2升降销(参照182、图2)的上升而举起的聚焦环FR,将其输送至装载互锁单元LLM内的载置台。

[0096] 装载互锁单元LLM在与真空输送室10连接的一侧的相反侧,与常压输送室20连接。装载互锁单元LLM与常压输送室20之间经由闸阀GV而各自的内部能够连通。

[0097] 常压输送室20被维持为常压气氛。在图1的例子中,常压输送室20在俯视时呈大致矩形形状。常压输送室20的一个长边并排设置多个装载互锁单元LLM。另外,常压输送室20的另一长边并排设置多个装载端口LP。在常压输送室20内配置有用于在装载互锁单元LLM与装载端口LP之间输送输送物的第2输送机构。图1所示的LM(Loader Module,装载组件)臂25是第2输送机构的一例。LM臂25具有臂25a。臂25a可旋转地固定在基台25c上。基台25c固定在装载端口LP3附近。在臂25a的前端可旋转地连接有大致U字状的第1拾取器27a和第2拾取器27b。

[0098] 第1拾取器27a和第2拾取器27b的至少一者在前端具有映射传感器MS(未图示)。例如,在第1拾取器27a和第2拾取器27b各自的大致U字的两个端部配置映射传感器MS。后述的FOUP(Front Opening Unified Pod,前开式传输盒)与装载端口LP连接时FOUP的盖打开,映射传感器MS执行映射。即,映射传感器MS检测FOUP内的晶片W或者聚焦环FR,将检测结果发送到控制装置30。此外,晶片W和聚焦环FR在FOUP收纳时的配置间隔和厚度不同,因此,控制装置30根据后述的FOUP的种类(检测对象)切换映射传感器MS的阈值。

[0099] 在常压输送室20内还配置第3传感器S20~S27。第3传感器S20~S27检测被输送来的晶片W和聚焦环FR。第3传感器S20~S23检测装载互锁单元LLM与常压输送室20之间的输送物。第3传感器S24~27检测常压输送室20与装载端口LP之间的输送物。第3传感器S20~S27设置在装载端口LP的门(后述)与装载互锁单元LLM之间的LM臂25的输送路径上。第3传感器S20~S27以2个为一组,配置在装载互锁单元LLM1、LLM2、装载端口LP2、LP4之前。第3传感器S20~27可以为与第1传感器S1~S16相同的透过型光电传感器。第3传感器S20~27能够检测晶片W和聚焦环FR这两者。

[0100] 此外,在晶片W或者聚焦环FR的输送时,有可能发生第1传感器S1~16、第2传感器S17、18、第3传感器S20~S27的检测错误。在该情况下,存在输送物从VTM臂15或者LM臂25落下等的故障的可能性。因此,在发生检测错误时,基片处理系统1使处理中断。其中,在检测错误发生了的情况下,也可以不立即使基片处理系统1的处理中断,而使作为检测错误的对象的VTM臂15或者LM臂25的拾取器的前端在水平方向移动后执行再检测。在再检测的结果为再度检测错误的情况下,基片处理系统1使处理中断。在再检测的结果为检测到输送物的情况下,基片处理系统1继续进行处理。

[0101] 在图1的例子中,装载端口LP1~LP5之中的配置对应的第3传感器的端口仅为装载端口LP2、LP4。在图1的例子中,第3传感器仅配置在与能够设置聚焦环FR用FOUP的装载端口LP对应的位置。在别的例子中,也可以使第3传感器与全部的装载端口LP对应配置。

[0102] 装载端口LP形成为能够安装用于收纳晶片W或者聚焦环FR的FOUP。FOUP是能够收纳晶片W或者聚焦环FR的容器。FOUP具有能够打开关闭的盖。FOUP设置在装载端口LP时，FOUP的盖和装载端口LP的门卡合。而且，成为FOUP的盖的锁打开，能够打开FOUP的盖的状态。在该状态下，通过打开装载端口LP的门而使FOUP的盖与门一起移动而将FOUP打开，FOUP内和常压输送室20内经由装载端口LP连通。一实施方式的FOUP包能够收纳晶片W的晶片用FOUP和能够收纳聚焦环FR的聚焦环(FR)用FOUP。晶片用FOUP是第1保管部的一例，FR用FOUP是第2保管部的一例。

[0103] 晶片用FOUP具有与要收纳的晶片W的数量相应的棚状的收纳部。另外，FR用FOUP例如形成为能够收纳与基片处理系统1所具有的处理组件PM的数量相应的数量的聚焦环FR。例如，配置有聚焦环FR的处理组件PM为8个时，FR用FOUP能够收纳8个的未使用的聚焦环FR和使用完的8个的聚焦环FR即可。在上方的收纳部的8层中能够收纳使用前的聚焦环FR，在下方的收纳部的8层中能够收纳使用完的聚焦环FR。此外，在下方收纳使用完的聚焦环FR是为了抑制附着于使用完的聚焦环FR的颗粒会附着到使用前的聚焦环FR上。此外，能够收纳于上述FOUP中的晶片W和聚焦环FR的数量仅为一例，能够构成为收纳任意数量的晶片W和聚焦环FR的FOUP。

[0104] 装载端口LP包括能够安装晶片用FOUP的第1装载端口和能够安装FR用FOUP的第2装载端口。在图1的例子中，装载端口LP1、LP3、LP5是第1装载端口。另外，装载端口LP2、LP4是第2装载端口。第1装载端口是第1安装部的一例，第2装载端口是第2安装部的一例。此外，一实施方式的第2装载端口能够安装晶片用FOUP和FR用FOUP的任一者。另外，FR用FOUP可以仅在聚焦环FR的更换时安装，也可以在平时也安装。另外，在另一例子中，第2装载端口也可以为单数。

[0105] 装载端口LP各自包括用于读取FOUP的载体ID(Identifier,标识符)的读取部(未图示)。载体ID是用于识别各FOUP的种类等的识别符。为了识别FR用FOUP和晶片用FOUP，载体ID的命名规则能够在基片处理系统1中预先设定。例如，将以规定的文字列开始的载体ID识别为FR用FOUP的载体ID，将以另外的规定的文字列开始的载体ID识别为晶片用FOUP的载体ID。例如，以“FR_”开始的载体ID设定为FR用FOUP，以“W_”开始的载体ID作为晶片用FOUP在基片处理系统1进行设定。载体ID的命名规则以默认值设定，操作者可以进行设定。在FOUP载置于装载端口LP而被卡止时，读取部读取对FOUP赋予的载体ID。基片处理系统1基于载体ID，识别各FOUP是晶片用FOUP还是FR用FOUP。载体ID被认证且FOUP与装载端口LP连接时，FOUP的盖与装载端口的门一起打开，收纳于FOUP内的晶片W或者聚焦环FR利用LM臂25的映射传感器MS来进行检测。

[0106] 在常压输送室20的一个短边配置对准器AU。对准器AU包括载置晶片W的旋转载置台和光学检测晶片W的外周缘部的光学传感器。对准器AU例如检测晶片W的平整度和缺口等，进行晶片W的对位。

[0107] 如上所述构成的处理组件PM、真空输送室10、VTM臂15、装载互锁单元LLM、常压输送室20、LM臂25、装载端口LP、对准器AU各自与控制装置30连接，由控制装置30控制。

[0108] 控制装置30是控制基片处理系统1的各部的信息处理装置。控制装置30的具体结构和功能没有特别限定。控制装置30例如包括存储部31、处理部32、输入输出接口(I/O I/F)33和显示部34。存储部31例如是硬盘、光盘、半导体存储元件等的任意的存储装置。处理部

32例如是CPU(Central Processing Unit,中央处理器)、MPU(Micro Processing Unit,微处理器)等的处理器。显示部34例如是液晶显示屏、触摸面板等的用于显示信息的功能部。

[0109] 处理部32读取存储部31所存储的程序和方案进行执行,经由输入输出接口33控制基片处理系统1的各部。另外,处理部32基于设置在装载端口LP中的读取部所读取的载体ID,识别与各装载端口LP连接的FOUP的种类,并存储于存储部31中。另外,处理部32接收映射传感器MS所检测的FOUP内的晶片W和聚焦环FR的信息,并存储于存储部31中。另外,处理部32从各处理组件PM所具有的传感器(未图示)等,接收该处理组件PM执行中的处理的内容和进展状况等,存储于存储部31中。另外,控制装置30从第2传感器和第3传感器接收检测错误的通知,执行再检测或者处理中止的处理。另外,控制装置30分别控制并执行后述的更换时刻通知处理、FR用FOUP设置处理、FR用FOUP取出处理、更换预约处理、更换预约取消处理、更换处理。

[0110] (处理组件PM的构成例)

[0111] 图2是一实施方式的基片处理系统1所具有的处理组件PM的一例的概略构成图。图2所示的处理组件PM是平行平板型的等离子体处理装置。

[0112] 处理组件PM例如包括具有由表面经阳极氧化处理(耐酸铝处理)过的氧化铝形成的圆筒状的处理容器的处理室102。处理室102接地。在处理室102内的底部设置用于载置晶片W的大致圆柱状的载置台110。载置台110包括由陶瓷等构成的板状的绝缘体112和构成设置在绝缘体112上的下部电极的基座114。

[0113] 载置台110包括能够将基座114调整为规定的温度的基座温度调节部117。基座温度调节部117例如构成为使温度调节介质在设置于基座114内的温度调节介质室118循环。

[0114] 基座114在其上侧中央部形成凸状的基片载置部,该基片载置部的上表面成为基片载置面115,其周围的较低的部分的上表面成为载置聚焦环FR的聚焦环载置面116。如图2所示,在基片载置部的上部设置静电吸盘120的情况下,该静电吸盘120的上表面成为基片载置面115。静电吸盘120为在绝缘材之间设置电极122的构成。静电吸盘120从与电极122连接的未图示的直流电源被施加例如1.5kV的直流电压。由此,晶片W被静电吸附于静电吸盘120。基片载置部形成为比晶片W的直径小的直径,在载置晶片W时晶片W的周缘部从基片载置部伸出。

[0115] 在基座114的上端周缘部以包围载置在静电吸盘120的基片载置面115上的晶片W的方式配置聚焦环FR。聚焦环FR配置在基座114的聚焦环载置面116上。

[0116] 在绝缘体112、基座114、静电吸盘120中形成有用于对载置在基片载置面115的晶片W的背面供给导热介质(例如He气体等的背侧气体)的气体通路。经由该导热介质来实现基座114与晶片W之间的导热,将晶片W维持在规定的温度。

[0117] 在基座114的上方与该基座114相对地设置有上部电极130。形成在该上部电极130与基座114之间的空间成为等离子体生成空间。上部电极130经由绝缘性遮蔽部件131支承在处理室102的上部。

[0118] 上部电极130主要由电极板132和对其可拆装地进行支承的电极支承体134构成。电极板132例如由石英形成,电极支承体134例如由表面经耐酸铝处理过的氧化铝等的导电性材料形成。

[0119] 在电极支承体134设置有利于将来自处理气体供给源142的处理气体导入处理室

102内的处理气体供给部140。处理气体供给源142与电极支承体134的气体导入口143经气体供给管144连接。

[0120] 气体供给管144例如如图2所示从上游侧起依次设置质量流量控制器(MFC)146和开闭阀148。此外,也可以替代MFC而设置FCS(Flow Control System,流量调节系统)。处理气体供给源142供给例如 C_4F_8 气体那样的氟碳气体(C_xF_y)作为用于蚀刻的处理气体。

[0121] 处理气体供给源142例如供给用于等离子体蚀刻的蚀刻气体。此外,图2仅表示一个由气体供给管144、开闭阀148、质量流量控制器146、处理气体供给源142等构成的处理气体供给系统,但是,处理组件PM具有多个处理气体供给系统。例如, CF_4 、 O_2 、 N_2 、 CHF_3 等的处理气体能够各自独立地进行流量控制并被供给到处理室102内。

[0122] 在电极支承体134设置例如大致圆筒状的气体扩散室135,能够使从气体供给管144导入的处理气体均匀扩散。电极支承体134的底部和电极板132形成有使来自气体扩散室135的处理气体排出到处理室102内的多个气体排出孔136。能够将在气体扩散室135扩散的处理气体从多个气体排出孔136均匀地向等离子体生成空间排出。此时,上部电极130还作为用于供给处理气体的喷淋头发挥作用。

[0123] 上部电极130具有能够将电极支承体134调整为规定的温度的电极支承体温度调节部137。电极支承体温度调节部137例如构成为使温度调节介质在设置于电极支承体134内的温度调节介质室138中循环。

[0124] 处理室102的底部与排气管104连接,该排气管104与排气部105连接。排气部105具有涡轮分子泵等的真空泵,能够将处理室102内调整为规定的减压气氛。另外,在处理室102的侧壁设置有晶片W的送出送入口106,在送出送入口106设置有闸阀108(相当于图1的GV)。在进行晶片W的送出送入时打开闸阀108。然后,通过未图示的输送臂等经送出送入口106进行晶片W的送出送入。

[0125] 上部电极130与第1高频电源150连接,其供电线上设置有第1匹配器152。第1高频电源150能够输出具有50~150MHz的范围的频率的等离子体生成用的高频电力。如上所述,将较高的频率的电力施加到上部电极130,能够在处理室102内形成很好的离解状态且高密度的等离子体,能够进行更低压条件下的等离子体处理。第1高频电源150的输出电力的频率优选50~80MHz,典型来说调整为图示的60MHz或者其附近的频率。

[0126] 作为下部电极的基座114与第2高频电源160连接,在其供电线上设置有第2匹配器162。该第2高频电源160能够输出具有数百kHz~十数MHz的范围的频率的偏置用的高频电力。第2高频电源160的输出电力的频率典型来说调整为2MHz或者13.56MHz等。

[0127] 此外,基座114与对从第1高频电源150流入基座114的高频电流进行滤波的高通滤波器(HPF)164连接,上部电极130与对从第2高频电源160流入上部电极130的高频电流进行滤波的低通滤波器(LPF)154连接。

[0128] 处理组件PM与基片处理系统1的控制装置30连接。控制装置30控制处理组件PM的各部。控制装置30的输入输出接口33包括操作者为了管理处理组件PM而进行指令的输入操作等的键盘、将处理组件PM的运行状况可视化显示的显示器等。

[0129] 另外,存储部31存储有用于在控制装置30的控制下实现由处理组件PM执行的各种处理程序、执行程序所需要的处理条件(方案)等。上述的处理条件汇总有控制处理组件PM的各部的控制参数、设定参数等的多个参数值。各处理条件例如具有处理气体的流量比、处

理室内压力、高频电力等的参数值。此外,上述的程序、处理条件也可以存储在硬盘或半导体存储器中,另外,也可以以存储于CD-ROM、DVD等的可搬性的计算机可读存储介质中的状态下安装于存储部31的规定位置。

[0130] 控制装置30基于经输入输出接口33的指示等将所期望的程序、处理条件从存储部31读出来控制各部,由此执行处理组件PM的所期望的处理。另外,通过来自输入输出接口33的操作能够编辑处理条件。此外,在每一个处理组件PM设置单独的控制装置,各控制装置和主机装置进行通信,从而控制基片处理系统1整体。

[0131] (升降销和驱动机构的一例)

[0132] 并且,处理组件PM的基座114如图3所示,从基片载置面115可升降地设置有第1升降销172,并且,从聚焦环载置面116可升降地设置有第2升降销182。图3是用于说明图2所示的基座114的构成的立体图。具体而言,如图2所示,第1升降销172由第1驱动机构170驱动,能够将晶片W从基片载置面115举起。第2升降销182由第2驱动机构180驱动,能够将聚焦环FR从聚焦环载置面116举起。

[0133] 第1驱动机构170和第2驱动机构180是DC电动机、步进电动机、线性电动机等的电动机、压电致动器、空气驱动机构等。第1驱动机构170和第2驱动机构180各自具有适合晶片W的输送和聚焦环FR的输送的驱动精度。

[0134] 支承处理组件PM的基座114的绝缘体112形成为环状,第1升降销172设置成从由绝缘体112包围的基座114的下方向铅垂上方延伸,从作为静电吸盘120的上表面的基片载置面115可升降。各第1升降销172各自插入并贯通形成于基座114和静电吸盘120的孔部,通过第1驱动机构170的驱动控制,如图3所示从基片载置面115升降。此外,第1驱动机构170也可以与上部等间隔地排列配置有第1升降销172的环状的基座连接,经由基座驱动第1升降销172。第1升降销172的数量不限于3个。另外,第1升降销172的位置为在晶片W的送出送入时不与VTM臂15干涉的位置即可。

[0135] 第2升降销182设置成从基座114的下方向铅垂上方延伸,从聚焦环载置面116可升降。各第2升降销182各自插入从基座114的下方贯通聚焦环载置面116形成的孔部中,通过第2驱动机构180的驱动控制,如图3所示从聚焦环载置面116升降。此外,第2驱动机构180也可以与上部等间隔地排列配置有第2升降销182的环状的基座连接,经由基座驱动第2升降销182。另外,多个第2驱动机构180也可以构成为各自驱动一个第2升降销182。第2升降销182的数量不限于3个。第2升降销182的位置可以为在聚焦环FR的送出送入时不与VTM臂15干涉的位置。与这样的第2驱动机构180连接的基座以比第1驱动机构170所连接的基座大的直径构成,配置在比第1驱动机构170所连接的基座靠外侧的位置。由此,第1驱动机构170和第2驱动机构180彼此不发生干涉,能够各自独立地使第1升降销172和第2升降销182升降。

[0136] 根据如上述方式构成的第1驱动机构170,通过使各第1升降销172上升,能够将晶片W从静电吸盘120举起。另外,根据第2驱动机构180,通过使各第2升降销182上升,能够将聚焦环FR从聚焦环载置面116举起。

[0137] 此外,在图2的例子中,聚焦环FR形成为一体,但是也可以分割为2个以上。例如,将容易消耗的内径侧与外径侧分离而由2个部件构成。在该情况下,可以仅将内侧聚焦环用第2升降销182举起来进行更换。

[0138] (模式设定)

[0139] 具有上述的构成的本实施方式的基片处理系统1能够设定为以下的模式：(1) 装载端口LP的访问模式、(2) 各部的维护模式、(3) 处理组件PM的处理模式。

[0140] (1) 装载端口LP的访问模式

[0141] 访问模式是设定是否接受FOUP对装载端口LP的自动设置的模式。作为访问模式，设定有人工模式和自动模式这两种。人工模式时，基片处理系统1以操作者所进行的指示输入作为条件来执行FOUP的设置、取出。自动模式时，基片处理系统1无需操作者的指示输入地执行FOUP的设置、取出。

[0142] 例如，在人工模式时，基片处理系统1不接受顶部移动式的无人输送车 (Overhead Hoist Transfer:OHT) 所进行的FOUP的设置和取出。在人工模式时，基片处理系统1在具有操作者的指示输入的情况下，接受无人输送车 (Automated Guided Vehicle:AGV) 所进行的FOUP的设置和取出。另一方面，在自动模式时，基片处理系统1无需操作者的指示输入地接受OHT所进行的FOUP的设置和取出。

[0143] 人工模式是需要操作者的监视下设置、取出FOUP的情况下所选择的模式。在本实施方式中，FR用FOUP的设置和取出能够仅在选择人工模式时执行。

[0144] (2) 各部的维护模式

[0145] 维护模式是在停止基片处理系统1的各部的通常处理 (产品晶片W的处理) 来执行维护的情况下设定的。维护模式能够对协同动作的一组组件统一设定。例如，能够将常压输送室20和装载端口LP1 ~ LP5全部统一设定为通常处理模式和维护模式的任一者。

[0146] 在设定为通常处理模式时，基片处理系统1的各部基于预先设定的处理流程自动地进行动作。另一方面，在设定为维护模式时，基片处理系统1的各部根据操作者的输入进行动作。

[0147] (3) 处理组件PM的处理模式

[0148] 处理组件PM的处理模式是指定产品晶片W的处理例如等离子体处理的执行的模式。作为处理模式，能够设定生产模式和非生产模式这两个模式。在生产模式时，基片处理系统1能够在该处理组件PM中对产品晶片W进行等离子体处理。另一方面，在非生产模式时，基片处理系统1无法在该处理组件PM中对产品晶片W执行等离子体处理。本实施方式的基片处理系统1，在消耗部件的更换处理的执行时，使配置有该消耗部件的处理组件PM转变为非生产模式。在更换该消耗部件之后，该处理组件PM向生产模式转变并再次开始产品晶片W的等离子体处理。

[0149] (实施方式的输送处理的流程的一例)

[0150] 图4是用于说明一实施方式的消耗部件的输送处理的流程的图。在图4中，在左侧显示操作者所执行的处理，在右侧显示基片处理系统1 (控制装置30) 所执行的处理。其中，在图4中，操作者执行而显示的处理可以适当由基片处理系统1的各部自动执行。

[0151] 首先，基片处理系统1执行消耗部件的更换时刻通知处理 (步骤S21, 参照图5)。例如，基片处理系统1判断是否为聚焦环FR的更换时刻。然后，基片处理系统1在判断为是聚焦环FR的更换时刻时，将告知更换时刻的通知发送给操作者 (步骤S22)。例如，基片处理系统1在控制装置30的显示部34显示表示更换时刻的到来的信息。

[0152] 确认了信息的操作者确认在基片处理系统1的装载端口LP是否设置有FR用FOUP。在没有设置FR用FOUP的情况下，操作者执行用于设置FR用FOUP的处理 (步骤S23, 参照图5)。

[0153] 基片处理系统1通过传感器和读取部等检测出已设置FR用FOUP,在存储部31中存储FR用FOUP的设置完成(步骤S24,参照图5)。在设置FR用FOUP时,基片处理系统1通知操作者能够进行聚焦环FR的更换预约。例如,基片处理系统1在显示部34上显示接受更换预约的画面。

[0154] 操作者对基片处理系统1执行规定的输入,来执行聚焦环FR的更换预约(步骤S25)。基片处理系统1根据操作者的输入,将聚焦环FR的更换预约完成的信息存储在存储部31中(步骤S26)。另外,基片处理系统1通知操作者当前为聚焦环FR的更换预约中(步骤S27)。例如,基片处理系统1在显示部34上显示处于更换预约中的信息。

[0155] 另外,基片处理系统1在执行更换预约时,将更换时刻的通知所使用的计数清零(重置)(步骤S28)。计数的清零可以根据操作者的输入而执行(步骤S29),也可以在执行更换预约时基片处理系统1自动执行。

[0156] 另外,基片处理系统1在满足规定的条件时,开始聚焦环FR的更换(步骤S30)。基片处理系统1开始聚焦环FR的更换时,将处于更换中的信息通知操作者(步骤S31)。例如,基片处理系统1在显示部34上显示处于更换中的信息。

[0157] 另外,基片处理系统1在聚焦环FR的更换结束时(步骤S32),将更换结束的信息通知给操作者(步骤S33)。例如,基片处理系统1去除在显示部34上显示了更换中的信息。

[0158] 操作者在收纳于FR用FOUP中的未使用的聚焦环FR没有了的情况下,执行FR用FOUP的取出处理(步骤S34)。基片处理系统1检测到执行了取出处理,使处理结束(步骤S35)。以上是基片处理系统1中的消耗部件的输送处理的流程。此外,图4所示的处理的流程是一例,可以按与图4不同的顺序执行各步骤,也可以附加执行另外的处理。

[0159] (显示画面的一例)

[0160] 如上述方式构成的基片处理系统1的显示部34在画面显示各处理组件PM的状态等。显示部34例如显示图形用户界面(GUI)。操作者一边观看由显示部34显示的GUI一边进行输入操作,能够设定各部的处理、消耗部件的更换时刻。

[0161] 显示部34将装载端口LP1~LP5之中的能够安装晶片用FOUP的装载端口LP1、LP3、LP5和能够安装晶片用及FR用的任意FOUP的装载端口LP2、LP4以相互可识别的方式进行显示。

[0162] 显示部34还将晶片用FOUP已连接的装载端口LP和晶片用FOUP未连接的装载端口LP以可识别的方式进行显示。显示部34还将FR用FOUP已连接的装载端口LP和FR用FOUP未连接的装载端口LP以可识别的方式进行显示。

[0163] 显示部34还将与装载端口LP连接的晶片用FOUP所收纳的晶片W的数量和收纳位置以可识别的方式进行显示。显示部34还将收纳于晶片用FOUP中的晶片W之中的处理完的晶片W的数量和未处理的晶片W的数量分别以可识别的方式进行显示。显示部34还将与装载端口LP连接的FR用FOUP所收纳的聚焦环FR的数量以可识别的方式进行显示。显示部34还将收纳于FR用FOUP中的聚焦环FR之中的未使用的聚焦环FR的数量和使用完的聚焦环FR的数量分别以可识别的方式进行显示。

[0164] 显示部34还显示对处理组件PM设定的各种模式、方案等的处理条件。显示部34能够根据操作者的输入来切换显示画面。操作者能够根据指示输入,切换每个处理组件PM的单独画面和显示基片处理系统1整体的状态的整体画面等并使其显示于显示部34。

[0165] (更换时刻通知处理的流程的一例)

[0166] 接着,对图4所示的各处理的详细进行说明。首先,说明更换时刻通知处理(步骤S21)。

[0167] 如上所述,实施方式的基片处理系统1判断是否到达聚焦环FR的更换时刻。然后,基片处理系统1在判断为到达更换时刻的情况下,将到达更换时刻的信息通知操作者。

[0168] 在此,基片处理系统1基于预先确定的参数,判断聚焦环FR的更换时刻是否到来。然后,基片处理系统1在预先确定的参数达到阈值时,判断为更换时刻到来。

[0169] 例如,在基片处理系统1中,预先在控制装置30的存储部31存储用于判断的参数和该参数的阈值等。参数例如是更换聚焦环FR后处理组件PM执行的等离子体处理的次数、执行的等离子体处理的时间的长度(放电时间)、处理的晶片W的个数、聚焦环FR在等离子体中的暴露时间等。例如,当使参数为聚焦环FR更换后的等离子体处理的执行次数时,能够使阈值为4000次。另外,对多个种类的消耗部件设定各自不同的参数和阈值。另外,不仅是消耗部件的更换,还可以与清洁和用于防止部件老化的维护等的其他维护项目对应地设定参数和阈值。另外,在多个处理组件PM具有相同的消耗部件的情况下,也可以对处理组件PM的每一者设定不同的参数和阈值。参数和阈值可以预先设定在基片处理系统1中,也可以由操作者设定输入。另外,也可以构成在基片处理系统1内不进行维护的执行时刻的判断,而是显示与从外部装置例如主机装置接收的通知相应的信息的基片处理系统1。

[0170] 图5是表示一实施方式的基片处理系统1中的更换时刻通知的流程的一例的流程图。首先,操作者将更换时刻的判断中所使用的参数和该参数的阈值输入基片处理系统1。基片处理系统1根据输入来设定参数和阈值(步骤S51)。然后,基片处理系统1对参数例如晶片W的处理个数进行计数。基片处理系统1判断计数值是否到达设定的阈值(步骤S52)。在判断为没有到达阈值的情况下(步骤S52,否),基片处理系统1反复进行步骤S52的判断。另一方面,在判断为到达阈值的情况下(步骤S52,是),基片处理系统1发送更换时刻到来的内容的通知(步骤S53)。例如,基片处理系统1在显示部34显示更换时刻的通知。然后,基片处理系统1判断是否具有重置计数的内容的指示(步骤S54)。在判断为没有重置的内容的指示的情况下(步骤S54,否),基片处理系统1反复进行步骤S54的判断。另一方面,在判断为具有重置的内容的指示的情况下(步骤S54,是),基片处理系统1重置计数(步骤S55)。然后,基片处理系统1返回步骤S52来反复执行处理。

[0171] (FR用FOUP设置处理的流程的一例)

[0172] 接着,说明用于设置FR用FOUP的处理(图4,步骤S23,S24)的流程的一例。图6是表示一实施方式的基片处理系统1中的FR用FOUP的设置的流程的一例的流程图。

[0173] 如上所述,实施方式的基片处理系统1将能够设置晶片用和FR用的任意FOUP的装载端口LP2、LP4和能够设置晶片用FOUP的装载端口LP1、LP3、LP5以可识别的方式进行显示。显示部34例如,利用不同的颜色显示可设置FR用FOUP的装载端口LP和可设置晶片用FOUP的装载端口LP。

[0174] 首先,操作者在基片处理系统1的显示部34显示的画面上指定设置FR用FOUP的对象装载端口(例如,装载端口LP4)。然后,操作者将对象装载端口LP4的访问模式设定为人工模式(步骤S701)。

[0175] 在操作者将装载端口LP4设定为人工模式时,基片处理系统1检测设定的模式(步

骤S702),将与装载端口LP4对应地存储在存储部31中的访问模式变更为人工模式。

[0176] 接着,操作者例如操作AGV,将FR用FOUP载置在作为对象装载端口的装载端口LP4(步骤S703)。然后,操作者对基片处理系统1输入FR用FOUP设置的指示(步骤S704)。基片处理系统1检测指示输入(步骤S705)。

[0177] 基片处理系统1在检测指示输入时,首先使FR用FOUP卡止于装载端口LP4(步骤S706)。当FR用FOUP卡止于装载端口LP4时,装载端口LP4所具有的读取部读取FR用FOUP的载体ID。读取部读取的载体ID被发送到控制装置30的处理部32,处理部32判断该载体ID是否为FR用FOUP的载体ID,对载体ID进行认证(步骤S707)。由于装载端口LP4为FR用FOUP用的装载端口,因此,在载体ID为晶片用FOUP的载体ID的情况下,处理部32将不可设置的内容通知操作者。例如,处理部32使显示部34显示不可设置的通知。另一方面,在读取后的载体ID为FR用FOUP的载体ID的情况下,处理部32对该载体ID进行认证。认证了的载体ID与装载端口LP4对应地存储在存储部31。另外,处理部32根据认证了的载体ID设定映射传感器MS的阈值。

[0178] 当载体ID被认证时,基片处理系统1接着将载置的FR用FOUP连接到装载端口LP4(步骤S708)。FR用FOUP的连接完成后,基片处理系统1打开FR用FOUP的盖,并打开装载端口LP4的门,使FR用FOUP内与常压输送室20内连通(步骤S709)。在FR用FOUP的盖打开时,映射传感器MS执行FR用FOUP内的聚焦环FR的映射(步骤S710)。映射传感器MS检测FR用FOUP内的聚焦环FR的位置和数量。此时,映射传感器MS基于适合聚焦环FR的尺寸的刻度值(校正用的基准值、阈值)执行检测。映射传感器MS将检测到的聚焦环FR的位置和数量通知给控制装置30。控制装置30将通知的聚焦环FR的位置和数量存储在存储部31。然后,控制装置30使聚焦环FR的位置和数量显示在显示部34来更新画面(步骤S711)。在此,FR用FOUP设置处理完成。

[0179] 在FR用FOUP被设置时,显示部34根据设置的各阶段来更新显示画面。显示部34以不同的方式显示未设置FR用FOUP的装载端口(第1状态)和FR用FOUP已连接但聚焦环FR的映射未完成的装载端口(第2状态)。另外,显示部34将第1状态及第2状态的装载端口和FR用FOUP已连接且聚焦环FR的映射完成的装载端口(第3的状态)以不同的方式显示。

[0180] (FR用FOUP的取出处理的流程的一例)

[0181] 接着,说明取下FR用FOUP时的处理的流程(图4,步骤S34、S35)的一例。图7是表示一实施方式的基片处理系统1中的FR用FOUP取出处理的流程的一例的流程图。

[0182] 操作者首先在显示画面上指定对象装载端口(例如,装载端口LP4)。然后,操作者输入FR用FOUP的取出的指示(步骤S901)。

[0183] 基片处理系统1接受来自操作者的指示(步骤S902)。在接受指示时,基片处理系统1首先关闭成为对象的FR用FOUP的盖(步骤S903)。然后,基片处理系统1解除该FR用FOUP与装载端口LP4的连接(步骤S904)。并且,基片处理系统1解除该FR用FOUP的卡止(步骤S905)。当解除卡止时,基片处理系统1将FR用FOUP的取出完成的情况通知给操作者(步骤S906)。例如,基片处理系统1在显示部34显示取出完成的内容。操作者接收基片处理系统1的通知,操作AGV,将FR用FOUP从装载端口LP4取出并进行输送(步骤S907)。操作者在输送完成后,对基片处理系统1进行规定的指示输入(步骤S908)。基片处理系统1接收操作者的指示输入时,将FR用FOUP的取出完成的内容存储在存储部31,并更新画面(步骤S909)。由此,FR用FOUP的取出完成。

[0184] 此外,显示部34将FOUP的取出处理中(第4状态)的装载端口LP以与第1至第3状态均不同的方式显示。

[0185] (FR用FOUP设置处理的变形例1)

[0186] 在上述说明中,装载端口LP的读取部读取FR用FOUP的载体ID,处理部32进行认证并存储在存储部31。但是,也存在各FOUP没有被预先赋予载体ID的情况。于是,以在FOUP的设置时操作者能够输入载体ID的方式构成基片处理系统1。

[0187] 例如,在存储部31预先存储接受操作者的输入的载体ID输入画面的信息。图6的处理开始后,操作者将FOUP设置的指示输入基片处理系统1(步骤S704)时,基片处理系统1执行步骤S705~S706。之后,基片处理系统1在步骤S707中,不读取载体ID而是显示载体ID输入画面。操作者在载体ID输入画面中输入特定对象装载端口LP和向该对象装载端口LP的设置处理中的FOUP的载体ID的信息。在载体ID输入画面被输入载体ID的情况下,处理部32识别该载体ID是FR用FOUP的ID还是晶片用FOUP的ID。识别结果存储在存储部31。如上所述,在图6的处理中,替代步骤S707,基片处理系统1执行载体ID输入画面的显示、载体ID的输入接受、载体ID的认证。载体ID的输入和认证后的处理与图6的处理(步骤S708以后)同样。

[0188] 此外,在步骤S707中,在基片处理系统1读取载体ID失败了的情况下,显示载体ID输入画面。

[0189] (FR用FOUP的设置处理的变形例2)

[0190] 在上述说明中,基片处理系统1通过载体ID识别FR用FOUP和晶片用FOUP。但是,不限于此,也可以构成能够基于操作者的输入来识别FR用FOUP和晶片用FOUP的基片处理系统1。

[0191] 例如,与上述变形例1同样,在存储部31预先存储接受操作者的输入的输入画面的信息。图6的处理开始后,操作者将FOUP设置的指示输入基片处理系统(步骤S704)时,基片处理系统1执行步骤S705~706。之后,基片处理系统1在步骤S707中,不读取载体ID而是显示载体ID输入画面。变形例2的输入画面与变形例1不同,操作者指定FOUP的种类。操作者在输入画面中向装载端口输入指定设置中的FOUP是晶片用FOUP还是FR用FOUP。在图6的处理中,替代步骤S707,基片处理系统1执行FOUP的种类和载体ID输入画面的显示以及输入内容的接受。之后的处理与图6的处理(步骤S708以后)同样。

[0192] 变形例2的输入画面可以在基片处理系统1读取载体ID失败了的情况下显示。另外,变形例2的输入画面也可以在变形例1的载体ID输入画面中输入的信息无效的情况下显示。

[0193] 通过上述方式构成,即使在设置了没有被赋予载体ID的FOUP的情况下以及操作者错误输入的情况下,基片处理系统1也能够唤起操作者的注意,而使处理不会延迟地进行。

[0194] (更换预约处理的流程的一例)

[0195] 接着,说明聚焦环FR的更换预约处理的流程(图4,步骤S25~步骤S27)的一例。

[0196] 在此,更换预约是指对基片处理系统1进行指示使其执行更换时刻到来的聚焦环FR等的消耗部件的更换的处理。本实施方式中,消耗部件的更换在由操作者执行了更换预约的情况下由基片处理系统1执行。另外,也可以构成当更换时刻到来时自动地开始更换处理的基片处理系统1。在该情况下,省略更换预约处理。

[0197] (更换预约处理的可执行时刻)

[0198] 本实施方式中,更换预约处理能够在对装载端口LP的FR用FOUP的设置完成后进行。在装载端口LP没有设置FR用FOUP时,基片处理系统1无法执行更换预约处理。或者,基片处理系统1在操作者要执行更换预约处理的情况下,执行错误显示。

[0199] 图8A是表示一实施方式的基片处理系统1中的更换预约处理的流程的一例的流程图。操作者首先进行对基片处理系统1要求更换预约画面的显示的指示输入(步骤S1301)。基片处理系统1根据指示输入显示更换预约画面(步骤S1302)。在没有设置FR用FOUP的情况下,基片处理系统1进行错误显示并结束处理。更换预约画面例如,使更换时刻到来的消耗品、配置该消耗品的处理组件PM的一览、更换预约的输入按钮相对应地显示。在显示更换预约画面的情况下,操作者在更换预约画面上执行更换预约的输入(步骤S1303)。例如,操作者按下画面上的规定的按钮。基片处理系统1在接受操作者的输入时,显示关于更换预约的警告画面(显示警告,步骤S1304)。警告画面中通知执行更换处理的时刻等。在警告画面中操作者执行确认输入时(步骤S1305),基片处理系统1执行更换预约。即,基片处理系统1与更换预约对象的处理组件PM对应地将更换预约存储在存储部31(步骤S1306)。然后,基片处理系统1使“更换预约中”的信息和成为对象的处理组件PM相对应地显示在显示部34(步骤S1307)。由此,更换预约处理完成。

[0200] 图8B是表示一实施方式的基片处理系统1中的更换预约取消处理的流程的一例的流程图。基片处理系统1在执行更换预约后,根据操作者的输入执行取消更换预约的处理。

[0201] 操作者首先将更换预约取消画面的显示指示输入基片处理系统1(步骤S1308)。根据操作者的输入,基片处理系统1显示更换预约取消画面(步骤S1309)。更换预约取消画面显示更换预约中的装载端口LP。另外,更换预约取消画面与装载端口LP相对应地显示更换预约取消的输入按钮。例如,更换预约取消画面使更换预约中的处理组件PM、更换对象的消耗品、取消按钮相对应地显示。操作者在预约取消画面中执行更换预约的取消输入(步骤S1310)。例如,操作者在更换预约取消画面中按下取消按钮。基片处理系统1根据操作者的输入,将与对应的处理组件PM和消耗部件相对应地存储了的更换预约从存储部31删除(步骤S1311)。然后,基片处理系统1删除显示中的“更换预约中”的信息(步骤S1312)。由此,更换预约取消处理完成。

[0202] (更换处理的流程的一例)

[0203] 接着,说明消耗部件的更换处理(图4、步骤S30~S33)的流程的一例。图9是表示一实施方式的基片处理系统1中的更换处理的流程的一例的流程图。

[0204] 在更换预约存储在存储部31的情况下,首先,基片处理系统1检测成为对象的处理组件PM的状态。在对象处理组件PM中处理正在被执行的期间,基片处理系统1使更换处理的执行待机。对象处理组件PM的处理结束而成为空闲状态时(步骤S1501),基片处理系统1使对象处理组件PM的模式改变为非生产模式(步骤S1502)。然后,基片处理系统1将对象处理组件PM的模式变更存储在存储部31(步骤S1503)。基片处理系统1将在显示部34显示的“更换预约中”的显示变更为“更换中”(步骤S1504)。基片处理系统1执行用于确保更换路径的处理(步骤S1505)。用于确保更换路径的处理的详细参照图10后文述说。然后,基片处理系统1执行更换(步骤S1506)。在步骤S1506中执行更换时,基片处理系统1并行地执行使用完的聚焦环FR的来自处理组件PM的输送和未使用的聚焦环FR的来自FR用FOUP的输送。在更换

完成后,基片处理系统1使对象处理组件PM的模式变更为生产模式(步骤S1507)。然后,基片处理系统1将对象处理组件PM的模式变更存储在存储部31(步骤S1508)。基片处理系统1将显示部34所显的“更换中”的显示删除(步骤S1509)。由此,更换处理结束。

[0205] (用于确保更换路径的处理)

[0206] 基片处理系统1在开始聚焦环FR的更换前,确保真空输送室10、装载互锁单元LLM和常压输送室20内的更换路径(图9的步骤S1505)。图10是表示一实施方式的基片处理系统1中的更换路径确保处理的流程的流程图。

[0207] 首先,基片处理系统1判断在输送路径上是否存在晶片W(步骤S1101)。输送路径是指真空输送室10、装载互锁单元LLM和常压输送室20内。基片处理系统1在判断为在输送路径上没有晶片W或者聚焦环FR的情况下(步骤S1101,否),判断在处理组件PM内是否具有处理中的晶片W(步骤S1102)。在判断为具有处理中的晶片W的情况下(步骤S1102,是),基片处理系统1在该处理组件PM的处理结束时使下一步骤的开始待机来进行处理的分割(步骤S1103)。例如,基片处理系统1在处理的结束后至更换处理完成为止,使处理完的晶片W在处理组件PM内待机。然后,基片处理系统1执行聚焦环FR的更换(步骤S1104)。另一方面,在判断为没有处理中的晶片W的情况下(步骤S1102,否),基片处理系统1执行聚焦环FR的更换(步骤S1104)。

[0208] 另一方面,在判断为在输送路径上具有晶片W的情况下(步骤S1101,是),基片处理系统1判断该晶片W是否为处理前的晶片(步骤S1105)。在判断为处理前的晶片的情况下(步骤S1105,是),基片处理系统1对执行处理的处理组件PM输送该晶片W(步骤S1106)。

[0209] 返回步骤S1105,在判断为处理后的晶片的情况下(步骤S1105,否),基片处理系统1判断该晶片W的处理是否全部结束(步骤S1107)。在判断为全部结束的情况下(步骤S1107,是),基片处理系统1使该晶片W返回至收纳有该晶片W的晶片用FOUP(步骤S1108)。另一方面,在判断为全部没有结束的情况下(步骤S1107,否),基片处理系统1将该晶片输送至接着进行处理的处理组件PM(步骤S1109)。然后,可以执行处理。在步骤S1106、步骤S1108和步骤S1109之后,处理进入步骤S1104,基片处理系统1执行更换。

[0210] 此外,在图10的例中,处理前的晶片W一旦从FOUP送出后,不返回晶片用FOUP而被输送到输送目的地的处理组件PM(参照步骤S1106)。但是,在返回晶片用FOUP的处理效率更高等的情况下,也可以设为使处理前的晶片W返回晶片用FOUP。另外,在将处理前的晶片W送入处理组件PM并关闭闸阀GV后,在聚焦环FR的更换中,在处理组件PM内执行该晶片W的处理。另外,在确保更换路径的处理时已经在处理组件PM内执行晶片W的处理的情况下,在聚焦环FR的更换中也可以继续该处理。即,聚焦环FR的送出送入对象的真空处理室(处理组件PM)中的聚焦环FR的送出送入和送出送入对象以外的真空处理室中的晶片W的真空处理可以并行地执行。

[0211] 另外,也可以在开始图10的步骤S1104前,直到基座114(下部电极)的温度到达规定温度为止设为待机。在晶片W的等离子体处理时处理组件PM内成为高温,因此,即使在能够确保输送路径的情况下,也存在处理组件PM内的聚焦环FR为高温的情况。在聚焦环FR为高温的情况下,将聚焦环FR从基座114举起时因热膨胀而可能与静电吸盘120接触。另外,在聚焦环FR为高温时,VTM臂15和LM臂25进行保持和输送时容易滑动。由此,在图10的步骤S1104前,也可以检测处理组件PM的温度是否为规定温度(常温,例如 $20^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$ 的范围内

的温度),并使处理待机直到成为规定温度。

[0212] (更换执行处理)

[0213] 图11是用于说明一实施方式的基片处理系统1中的更换的图。基片处理系统1在能够确保用于聚焦环FR的更换的路径时,接着执行更换(图9的步骤S1506)。在实施方式中,更换时,基片处理系统1并行地执行使用完的聚焦环FR的输送和未使用的聚焦环FR的输送。在图11的例子中,将配置在处理组件PM1中的使用完的聚焦环FR与配置在载端口LP4的FR用FOUP内的未使用的聚焦环FR进行更换。

[0214] 在该情况下,基片处理系统1首先执行图9的步骤S1501~S1505,确保更换路径。基片处理系统1在确认了已确保更换路径时,一方面使VTM臂15动作,保持处理组件PM内的聚焦环FR。另一方面,基片处理系统1使LM臂25,保持FR用FOUP内的聚焦环FR。然后,基片处理系统1并行地执行利用VTM臂15所进行的使用完的聚焦环FR的输送(图11的(1))和利用LM臂25所进行的未使用的聚焦环FR的输送(图11的(2))。使用完的聚焦环FR被输送到装载互锁单元LLM2(图11的(3))。基片处理系统1将被输送了使用完的聚焦环FR的装载互锁单元LLM2开放于大气。另一方面,未使用的聚焦环FR被输送到装载互锁单元LLM1(图11的(4))。基片处理系统1执行被输送了未使用的聚焦环FR的装载互锁单元LLM1的抽真空。基片处理系统1进一步使VTM臂15保持被载置于装载互锁单元LLM1中的未使用的聚焦环FR。另一方面,基片处理系统1使LM臂25保持被载置于装载互锁单元LLM2中的使用完的聚焦环FR。然后,基片处理系统1并行地执行利用LM臂25所进行的使用完的聚焦环FR的输送(图11的(5))和利用VTM臂15所进行的未使用的聚焦环FR的输送(图11的(6))。这样一来,未使用的聚焦环FR被输送到处理组件PM1内。另外,使用完的聚焦环FR被输送到FR用FOUP内。此外,在更换中,不执行通常的产品晶片W的输送。

[0215] 图12是用于说明通过一实施方式的基片处理系统1来更换聚焦环FR的情况下的停机时间的缩短效果的图。

[0216] 图12表示分别输送使用完的聚焦环FR和未使用的聚焦环FR的情况下所需时间的一例。LM臂25抓持收纳于FR用FOUP内的聚焦环FR所需的时间是大约25秒。之后,LM臂将聚焦环FR配置到装载互锁单元LLM内所需的时间是大约25秒。并且,关闭装载互锁单元LLM的闸阀进行抽真空需要大约10秒。然后,VTM臂15从装载互锁单元LLM抓持聚焦环FR需要大约25秒。并且,将VTM臂15所抓持的聚焦环FR配置到处理组件PM内需要大约25秒。之后,使对配置在处理组件PM内的聚焦环FR进行支承的第2升降销182下降而将聚焦环FR配置在规定位置并关闭闸阀GV需要大约10秒。另外,作为用于使装载互锁单元LLM连续动作的待机时间需要大约20秒。因此,用于将聚焦环FR从FOUP输送到处理组件PM需要大约140秒。

[0217] 另一方面,将使用完的聚焦环FR从处理组件PM输送到FOUP的情况下的所需时间如下所述。首先,通过VTM臂15抓持处理组件PM内的聚焦环FR需要大约25秒。然后,VTM臂15将抓持的聚焦环FR配置到装载互锁单元LLM需要大约25秒。然后,为了将配置有聚焦环FR的状态的装载互锁单元LLM的减压气氛恢复到大气的需要大约10秒。装载互锁单元LLM成为大气气氛后,将装载互锁单元LLM的常压输送室20侧的闸阀打开。然后,利用LM臂25从装载互锁单元LLM抓持聚焦环FR需要大约25秒。LM臂25将抓持的聚焦环FR输送到装载端口LP并配置在FOUP内。该处理需要大约25秒。另外,作为用于使装载互锁单元LLM连续地动作的待机时间需要大约20秒。因此,使用完的聚焦环FR的回收需要大约130秒。

[0218] 假如在上述更换处理中执行使用完的聚焦环FR的回收处理之后,将未使用的聚焦环FR输送到处理组件PM内,则处理所需要的时间为大约140秒+大约130秒=大约270秒。对此,如本实施方式的那样,并行地执行使用完的聚焦环FR的回收和未使用的聚焦环FR的输送的情况下,更换处理能够用大约140秒完成。因此,本实施方式的基片处理系统1能够大幅缩短消耗部件的更换所引起的停机时间。

[0219] 另外,在更换期间,也维持真空输送室10内的减压状态,因此,在更换处理的对象处理组件PM以外的处理组件PM内能够继续处理。例如,在处理组件PM内执行一次处理所需的时间为140秒以上时,无需使不是更换处理对象的处理组件PM中的处理停止,就能够执行消耗部件的更换。另外,在处理组件PM内执行一次处理所需的时间不到140秒的情况下,使处理完的晶片W在处理组件PM内待机。因此,能够防止在真空输送室10内同时存在产品晶片W和聚焦环FR而发生污染等。

[0220] (更换处理中的输送时的参数设定)

[0221] 实施方式的基片处理系统1在晶片W和聚焦环FR的输送时,根据各自的大小和形状来变更VTM臂15、LM臂25、第1升降销172、第2升降销182、支承销等的控制方式。例如,基片处理系统1变更以下参数。即:(1)VTM臂15和LM臂25的驱动速度;(2)处理组件PM内的第2升降销182的驱动速度。

[0222] (1)VTM臂15和LM臂25的驱动速度

[0223] 基片处理系统1的VTM臂15和LM臂25被调整为能够适合于通常产品晶片W的处理时的晶片W的输送。而在更换中,将VTM臂15和LM臂25调整为能够适合于聚焦环FR的输送。因此,在开始更换之前,基片处理系统1切换VTM臂15和LM臂25的驱动速度。

[0224] 例如,基片处理系统1在更换开始时(图9的步骤S1506开始时),将VTM臂15和LM臂25的驱动速度切换为与通常的产品晶片W的处理时的驱动速度不同的速度。例如,基片处理系统1能够将VTM臂15和LM臂的驱动速度切换为比晶片W输送时的驱动速度低的速度。这是因为聚焦环FR能够以环形保持的面积较少,与晶片W相比在VTM臂15和LM臂25上容易发生位置偏移。例如,基片处理系统1的存储部31中对可预先设定的VTM臂15和LM臂25的驱动速度进行预先设定。然后,将基片处理系统1构成为可在更换处理时和通常的产品晶片W输送时切换驱动速度。另外,驱动速度也可以由操作者手动设定。

[0225] (2)处理组件PM内的第2升降销的驱动速度

[0226] 另外,基片处理系统1将处理组件PM内的第2升降销182的驱动速度设定为适合于聚焦环FR。例如,基片处理系统1预先通过机械学习来学习并存储第2升降销182的驱动速度。图13A是用于说明一实施方式的基片处理系统1中的聚焦环FR送入时的第2升降销182的动作的图。图13B是用于说明一实施方式的基片处理系统1中的聚焦环FR送出时的第2升降销182的动作的图。

[0227] 基片处理系统1在执行各处理之前,执行第1、第2升降销172、182和支承销的机械学习。然后,基片处理系统1例如设定处理组件PM内的第2升降销182的最高速度、最低速度、接受聚焦环FR时的销上升延迟,并将它们存储在存储部31。

[0228] 对聚焦环FR送入时的第2升降销182的动作进行说明。第2升降销182收纳在基座114内,在聚焦环FR送入时和聚焦环FR送出时进行升降。在此,将基座114的上表面位置称为第1高度H1,将利用VTM臂15输送聚焦环FR时的位置称为第2高度H2。

[0229] 另外,将第1高度H1至第2高度H2的距离之中的基座114附近称为范围R1,将输送位置附近称为范围R2(参照图13A)。在此,附近是指在垂直方向上的规定距离内例如0.5mm的范围内。在此,规定距离是用于调节聚焦环FR与第2升降销182、或者聚焦环FR与VTM臂15接触时的冲击的距离。例如,在图13A的例子中,范围R1是指从基座114的上表面位置向上方去的规定距离内的范围。其中,范围R1可以为从基座114的上表面位置分别向垂直方向上下去的规定距离内的范围。另外,在图13A的例子中,范围R2是指从聚焦环FR的输送高度H2向垂直方向下方去的规定距离内的范围。但是,范围R2也可以为从第2高度H2分别向垂直方向上下去的规定距离内的范围。将第1高度H1与第2高度H2之间的除范围R1和R2以外的范围称为范围R3。

[0230] 第2升降销182在不执行送入送出时收纳于基座114中,其顶部位于第1高度H1或者高度H1的下方。在聚焦环FR的送入时,第2升降销182被第2驱动机构180驱动,从基座114突出而上升至与第2高度H2相比靠下方的第3高度H3(参照图13A)。接着,VTM臂15将聚焦环FR载置于拾取器(17a或者17b),并保持在第2高度H2地送入处理组件PM内。载置于VTM臂15的聚焦环FR到达基座114上时,第2升降销182上升到第2高度H2。此时,第2升降销182直到VTM臂15停止动作且聚焦环FR的摇动收敛为止待机规定时间后开始上升。将该待机时间称为销上升延迟。然后,第2升降销182在第2高度H2接受聚焦环FR。在接受后,第2升降销182下降,聚焦环FR被载置在基座114上。

[0231] 基片处理系统1在聚焦环FR送入时,对于第2升降销182的驱动速度,在上升时将范围R2中的速度切换为比范围R1、R3低的速度,在下降时将范围R1中的速度切换为比范围R2、R3低的速度。这是为了减少第2升降销182与聚焦环FR接触时的冲击并防止对聚焦环FR的损伤。在图13A的例子中,范围R1设定为比基座114的上表面靠上方,但是也可以将范围R1设定在基座114的上表面的上下两个方向。另外,范围R2也可以设定在第2高度H2的上下两个方向。

[0232] 接着,参照图13B说明聚焦环FR的送出时的第2升降销182的动作。在图13B中,设从基座114的上表面(H1)向垂直方向下方去的规定距离内为范围R4,从第2高度H2向垂直方向上方去的规定距离内为范围R6。另外,第2高度H2与第4高度H4之间的范围中的不包含于范围R6中的部分称为范围R5。此外,规定距离的值和范围的设定与上述图13A的例同样。

[0233] 在聚焦环FR的送出时,第2升降销182首先上升至第1高度H1。然后,第2升降销182的顶部与聚焦环FR抵接时,第2升降销182支承聚焦环FR并上升至第4高度H4。第4高度H4比聚焦环FR被输送的第2高度H2更靠垂直方向的上方。在第2升降销182将聚焦环FR保持为第4高度H4的状态下,VTM臂15的拾取器(17a或者17b)进入处理组件PM内,在聚焦环FR的下方停止。此时,VTM臂15的拾取器的高度为第2高度H2。与送入时同样地,直到VTM臂15的摇动收敛为止待机规定时间之后,第2升降销182下降,VTM臂15上接受被支承于第2升降销182上的聚焦环FR。VTM臂15在保持聚焦环FR的状态下从处理组件PM内向真空输送室10移动,送出聚焦环FR。

[0234] 基片处理系统1在聚焦环FR的送出时,对于第2升降销182的驱动速度,在上升时将范围R4中的速度切换为比范围R5、R6低的速度,在下降时将范围R6中的速度切换为比范围R4、R5低的速度。例如,基片处理系统1使第2升降销的驱动速度在上升时在范围R4中为第1速度,在范围R5、R6和除范围R4、R5、R6以外的范围设为比第1速度高速的第2速度。另外,在

下降时,使在范围R6中为第1速度,在范围R4、R5和除范围R4、R5、R6以外的范围中为比第1速度高速的第2速度。

[0235] 即,基片处理系统1将第2升降销182的驱动速度在第2升降销182快要与聚焦环FR接触之前至接触为止的期间切换为低速的第1速度。另外,基片处理系统1在被第2升降销182支承的聚焦环FR快要与基座114和VTM臂15接触之前至载置完成为止的期间,切换为低速的第1速度。在聚焦环FR不与其他部件接触的范围,基片处理系统1以高速的第2速度驱动第2升降销182。

[0236] 因此,基片处理系统1预先通过机械学习来设定第2升降销182的第1速度、第2速度、待机时间(销上升延迟)并将它们存储。例如,基片处理系统1将第1速度和第2速度设定在1~15mm/秒的范围内。另外,例如基片处理系统1将第2升降销182的待机时间设定在0.0~60.0秒的范围内。

[0237] 基片处理系统1也能够与第2升降销182同样地设定装载互锁单元LLM内的支承销的驱动速度。例如,支承销的驱动速度能够在1~1700mm/秒的范围内设定。

[0238] (输送路径的指定)

[0239] 在本实施方式中,如上所述,并行地执行使用完的聚焦环FR的输送和未使用的聚焦环FR的输送。因此,基片处理系统1至少包括2个装载互锁单元LLM。然后,基片处理系统1对使用完的聚焦环FR的输送使用一方的装载互锁单元(例如LLM1),对未使用的聚焦环FR的输送使用另一方的装载互锁单元(例如LLM2)。

[0240] 并且,为了提高输送精度,作为输送未使用的聚焦环FR的路径,可以指定VTM臂15和LM臂25的拾取器。输送精度是指输送中的聚焦环FR的位置的精度和稳定度。当输送精度高时,设计上的输送路径和实际输送的聚焦环FR的位置偏差小,当输送精度低时,设计上的输送路径与实际输送的聚焦环FR的位置偏差大。另外,当输送精度高时,每次输送时的聚焦环FR的位置的变动少,当输送精度低时,每次输送时的聚焦环FR的位置的变动大。例如,作为未使用的聚焦环FR的输送路径,基片处理系统1指定VTM臂15的第1拾取器17a和LM臂25的第1拾取器27a。另外,作为未使用的聚焦环FR的输送路径,基片处理系统1指定装载互锁单元LLM1。

[0241] 另外,作为使用完的聚焦环FR的输送路径,基片处理系统1指定VTM臂15的第2拾取器17b和LM臂25的第2拾取器27b。另外,作为使用完的聚焦环FR的输送路径,基片处理系统1指定装载互锁单元LLM2。基片处理系统1将指定的输送路径存储在存储部31。

[0242] 例如,在存储部31中,作为未使用的聚焦环FR的输送路径的默认值,存储有用于确定VTM臂15的第1拾取器17a、LM臂25的第1拾取器27a、装载互锁单元LLM1的信息。另外,在存储部31,作为使用完的聚焦环FR的输送路径的默认值,存储有用于确定VTM臂15的第2拾取器17b、LM臂25的第2拾取器27b、装载互锁单元LLM2的信息。然后,在更换处理时,基片处理系统1基于存储在存储部31中的信息决定输送路径。

[0243] 通过如上述方式指定输送路径,基片处理系统1在每次输送时能够使用不同的路径,从而能够抑制在聚焦环FR的输送精度中产生微小偏差。例如,即使在VTM臂15的第1拾取器17a和第2拾取器17b各自产生位置偏差等,也能够以相同的路径输送未使用的聚焦环FR来抑制输送精度的降低。此外,对于使用完的聚焦环FR,精密地控制输送精度的必要性降低,因此对于输送中所使用的拾取器的指定,优先执行未使用的聚焦环FR。但是,对于使用

完的聚焦环FR也可以指定输送路径。

[0244] (处理模式的切换)

[0245] 在图9的例中,基片处理系统1将对象处理组件PM切换为非生产模式来执行更换处理,在更换处理完成后切换为生产模式。但是并不限于此,基片处理系统1在更换处理后也可以不自动地切换为生产模式,而是根据操作者的输入来切换至生产模式。

[0246] 例如,将更换处理完成后的动作模式的默认值设定为“非生产模式”,并存储在存储部31中,设为不会自动地变更设定。通过这样设定,在聚焦环FR更换后,在需要执行处理组件PM的保守作业例如涂光处理等的情况下,能够防止在保守作业之前自动地将晶片W送入处理组件PM。

[0247] (更换处理的中止)

[0248] 在基片处理系统1开始更换处理后,存在聚焦环FR从VTM臂15或者LM臂25落下等而使更换处理无法继续的情况。因此,本实施方式的基片处理系统1能够检测该状态并使更换处理中止。

[0249] 在更换处理的开始后,当基片处理系统1的第1传感器S1或者第2传感器S2不能够检测到聚焦环FR时,对处理部32通知该情况。处理部32在接收到通知时,停止驱动系统(VTM臂15、LM臂25等)的动作。处理部32将动作停止通知给操作者。例如,处理部32将动作停止的通知显示在显示部34。

[0250] 操作者在接收到动作停止的通知后,使处理组件PM、真空输送室10、装载互锁单元LLM、常压输送室20转变为维护模式。然后,操作者通过从显示部34执行指示输入,使基片处理系统1的更换处理停止。此时,基片处理系统1将对象处理组件PM的动作模式维持为非生产模式(即,无法进行产品晶片W的处理的处理模式)。另外,更换中的聚焦环FR不会自动地移动,保持为中止时刻的状态。这是因为聚焦环FR成为何种状态并不明确,需要由操作者目视确认之后才能够恢复。操作者在确认状况之后,进行打开处理组件PM的腔室来设置聚焦环FR等的处理。在恢复完成后,操作者使各处理部从维护模式转变为通常处理模式。

[0251] 此外,更换处理的中止,不仅在由基片处理系统1检测到异常时,操作者侧也能够任意地执行。例如,使显示部34显示用于接受指示更换处理的中止的输入的画面。然后,基片处理系统1构成为能够根据操作者的指示输入来使VTM臂15、LM臂25停止。在VTM臂15、LM臂25的动作停止后,操作者执行与接收到上述动作停止的通知时同样的处理。

[0252] 另外,在更换预约中或者更换处理中,操作者使基片处理系统1转变为维护模式而取出FR用FOUP,或取出FR用FOUP内的聚焦环FR的情况下,也能够以与上述同样的步骤进行恢复。此外,在基片处理系统1中,作为默认值设定,将FR用FOUP的取出设为更换处理中无法执行。

[0253] (升降销的维护)

[0254] 设置在基片处理系统1的各部的聚焦环FR的升降用的升降销(第2升降销182、支承销),直到执行更换处理为止通常不进行动作。因此,会由于老化等,第2升降销182和支承销与周围的结构物固接的情况。因此,本实施方式的基片处理系统1可以构成为能够定期地自动执行维护。

[0255] 例如,与用于通知更换时刻的计数同样地,设置用于判断维护的执行时刻的计数。例如,与处理组件PM各自对应地设定第2升降销182的维护的执行时刻。作为第2升降销182

的维护的执行时刻,例如能够以晶片W的处理次数为参数。例如,在对晶片W进行了1000次处理的时刻执行第2升降销182的维护。

[0256] 此外,维护的执行时刻可以设为能够任意设定,也可以为由操作者基于预先设定的参数来进行选择。例如,作为执行时刻的判断基准,能够选择处理次数(晶片处理片数)或者RF放电时间的任意者。装载互锁单元LLM的支承销的维护的执行时刻也能够同样设定。

[0257] 维护的执行时刻,例如设为达到预先设定的参数的阈值后(例如执行1000次处理后)的最近批次的处理结束的时刻。在第2升降销182或者支承销的维护的情况下,基片处理系统1使第2升降销182或者支承销进行升降动作。此外,本维护动作的时刻与其他处理的时刻重叠的情况下,使其他动作优先,该动作结束后执行本维护动作。

[0258] (与主机的通信关系)

[0259] 此外,也可以构成为使上述实施方式中的作为基片处理系统1独立地执行处理而记载的处理的一部分在其他装置中执行。例如,基片处理系统1的控制装置30可以构成为相对于其他部分单独独立的装置。另外,可以从另外的装置对基片处理系统1进行遥控控制。

[0260] 例如,基片处理系统1之外还配置主机(服务器)。然后,各处理组件PM中的等离子体处理可以在主机侧进行控制。在该情况下,会因在基片处理系统1侧的更换处理,而对于主机侧对处理组件PM的控制产生中断。因此,基片处理系统1在为了执行更换处理而执行处理组件的模式变更的情况下,每次对主机进行通知。在生产模式期间,处理组件PM的控制由主机侧管理,在非生产模式期间,主机侧进行控制使得停止对该处理组件PM的处理。在该情况下,基片处理系统1构成为将图9的步骤S1503、S1507中的模式变更通知主机。

[0261] (输送机构所具有的拾取器的形状例)

[0262] 在上述实施方式中,VTM臂15所具有的第1拾取器17a、第2拾取器17b和LM臂25所具有的第1拾取器27a、第2拾取器27b可以如以下的方式构成。以下,将VTM臂15所具有的第1拾取器17a、第2拾取器17b和LM臂25所具有的第1拾取器27a、第2拾取器27b统一称为拾取器50。拾取器50是设置在用于输送晶片W和消耗部件的输送机构所具有的臂的前端,用于保持晶片W和消耗部件的保持器具的一例。

[0263] 在上述实施方式中,VTM臂15和LM臂25构成为能够输送晶片W和消耗部件双方。以下,以输送作为消耗部件的聚焦环FR的情况下的拾取器50的构成为一例进行说明。

[0264] 图14A是表示一实施方式的基片处理系统1所具有的拾取器50的构成的一例的概略俯视图。图14B是图14A所示的拾取器50的概略主视图。拾取器50包括基部51以及从基部51的两个端部向不同方向延伸的第1支部52和第2支部53。基部51、第1支部52和第2支部53形成为在以晶片W的中心为中心描绘与晶片W的外径相切的三角形时,三角形的3个顶点分别位于基部51、第1支部52和第2支部53上。此外,拾取器50的形状不限于图14A所示的二股形状。拾取器50也可以具有3以上的支部。但是,拾取器50的形状设为在将聚焦环FR配置在拾取器50上时,在俯视时在聚焦环FR的内径与拾取器50之间形成间隙的形状。

[0265] 拾取器50在保持晶片W和聚焦环FR一侧具有第1表面55。在第1表面55上形成用于保持晶片W的多个第1保持部60a~60f。以下,在不需要将多个第1保持部60a~60f各自区别时总称为第1保持部60。第1保持部60在基部51、第1支部52和第2支部53各自之上至少形成一个。此外,图14A表示6个第1保持部60,但是,第1保持部60的数量不限于6,可以小于6,也可以比6多。另外,多个第1保持部60配置在直径比聚焦环FR的内径小的第1圆C1上。

[0266] 多个第1保持部60在从第1表面55起高度 h_1 的位置具有上表面。多个第1保持部60的上表面的形状没有特别限定。多个第1保持部60的上表面可以与第1表面55大致平行,也可以为外周被倒角的半球面状。

[0267] 在第1表面55上还形成用于保持聚焦环FR的多个第2保持部70a~70d。以下,在不需要将多个第2保持部70a~70d各自区别时总称为第2保持部70。第2保持部70与第1保持部60同样在基部51、第1支部52、第2支部53各自之上至少形成一个。此外,图14A表示有4个第2保持部70,但是第2保持部70的数量不限于4,可以小于4,也可以比4多。第2保持部70的一端配置在直径比聚焦环FR的外径大且与上述第1圆C1大致同心的第2圆C2上。另外,第2保持部70的另一端配置在具有比聚焦环FR的内径大且比外径小的直径的第3圆C3上。此外,第2保持部70的另一端也可以配置在直径比聚焦环FR的内径小的第4圆C4上。

[0268] 第2保持部70的另一端与第2保持部70的一端相比,配置在靠第1圆C1~第4圆C4的中心的位置。第2保持部70的一端在从第1表面55起高度 h_2 的位置具有上表面。第2保持部70的另一端在从第1表面55起高度 h_3 的位置具有上表面。高度 h_1 、 h_2 、 h_3 至少具有 $h_1>h_2>h_3$ 的关系。如图14B所示,第2保持部70的上表面是从一端向另一端,即从第1圆C1~第4圆C4的圆周侧向中心侧逐渐变低的倾斜面。第2保持部70的上表面在任一位置均位于比第1保持部60的上表面低的位置。

[0269] 图15A是表示在图14A所示的拾取器50上保持有晶片W的状态的概略俯视图。图15B是从水平方向观看图15A所示的拾取器50和晶片W的概略主视图。如图15A所示,拾取器50通过多个第1保持部60支承晶片W,以第1表面55与晶片W不接触的状态保持晶片W。另外,如图15B所示,在晶片W保持在拾取器50上时,比第1保持部60的上表面低的第2保持部70的上表面不与晶片W接触。

[0270] 图16A是表示在图14A所示的拾取器50上保持有聚焦环FR的状态的概略俯视图。图16B是表示从水平方向观看图16A所示的拾取器50和聚焦环FR的概略主视图。如图16A所示,拾取器50通过多个第2保持部70支承聚焦环FR,以第1表面55与聚焦环FR不接触的状态保持聚焦环FR。另外,如图16B所示,聚焦环FR的外周在第2保持部70的倾斜面的中间部与第2保持部70抵接并被支承。聚焦环FR由于是环状,因此在聚焦环FR被保持在拾取器50上时,第1保持部60位于聚焦环FR中央的中空部。因此,在聚焦环FR被保持在拾取器50上时,聚焦环FR与第1保持部60不接触。

[0271] 因此,通过在拾取器50上设置用于保持晶片W的第1保持部60和用于保持聚焦环FR的第2保持部70,能够将一个拾取器50用于晶片W和聚焦环FR的任一者的输送。

[0272] 另外,使第1保持部60的上表面位置比第2保持部70的上表面位置高,在晶片W输送时,能够防止晶片W与拾取器50的各部接触而产生污染或破损。另外,使第2保持部70的上表面为从外侧向内侧变低的倾斜面,能够减少聚焦环FR与拾取器50的接触面。因此,能够防止输送中的聚焦环FR与拾取器50贴在一起。另外,通过防止贴在一起,能够防止输送中的聚焦环FR的位置偏移和载置时的弹起等。

[0273] 此外,拾取器50的移动速度设定为输送聚焦环FR时比输送晶片W时慢。

[0274] 另外,第1保持部60、第2保持部70的材质没有无特别限定。第1保持部60、第2保持部70例如能够由橡胶、陶瓷等任意的材料形成。但是,第2保持部70从如上述那样防止贴在一起的观点出发优选使用与聚焦环FR的摩擦系数低的材料制造。

[0275] 此外,第2保持部70的至少一部分配置在聚焦环FR的内径与外径之间即可,具体的形状不限于图14A~图16B所示。例如,在聚焦环FR的下表面不平坦的情况下,可以与聚焦环FR的形状一致地调整第2保持部70的一端和另一端的位置。

[0276] 此外,第2保持部70可以与拾取器50的基部51、第1支部52、第2支部53形成为一体。另外,第2保持部70可以使用与拾取器50的基部51、第1支部52、第2支部53相同材质形成。上述的陶瓷以外还能够使用钛、氮化硅等。

[0277] 此外,图16A和图16B所示的聚焦环FR与图3不同,在内径侧上表面没有切口。但是,拾取器50输送的聚焦环FR的形状没有特别限定,图3所示的形状的聚焦环FR也能够由拾取器50输送。

[0278] (输送时的位置偏差检测)

[0279] 如上所述,上述实施方式的基片处理系统1具有用于检测被输送到处理组件PM的晶片W和聚焦环FR的位置偏差的第1传感器S1~S16。另外,第1传感器由2个构成一组,配置在各处理组件PM的闸阀附近的输送路径上。另外,常压输送室20内的第3传感器S20~S27也同样检测位置偏差。接着,说明在第1传感器S1~S16、第3传感器S20~S27中能够共同使用的位置偏差检测方法。以下的说明中,作为例子说明设置在装载互锁单元LLM1前的第3传感器S20、S21和设置在装载端口LP2前的第3传感器S24、S25。

[0280] 图17是用于说明一实施方式的基片处理系统中的第3传感器的配置位置的图。图17是从纸面右侧向左侧观看图1所示的基片处理系统1的常压输送室20的截面图。

[0281] 在图17中,左侧是装载端口LP2所具有的载置FOUP的载置台201。载置台201的右侧配置用于使常压输送室20与FOUP内部连通的门202。门202向下方移动而使FOUP的盖移动,从而使FOUP内部与常压输送室20内部连通。常压输送室20的与装载端口LP2相对一侧配置与装载互锁单元LLM1连接的闸阀GV(参照图18A~图18C)。闸阀GV配置在装载互锁单元LLM与常压输送室20之间。闸阀GV包括挡板220、可动盖230和移动机构240。

[0282] 图18A是一实施方式的闸阀GV所具有的挡板220的概略立体图。图18B是将一实施方式的闸阀GV的一部分放大的概略立体图。图18C是表示一实施方式的闸阀GV的开口221被遮蔽的状态的概略立体图。

[0283] 挡板220是固定在装载互锁单元LLM1前的板状的部材。图18A所示的挡板220配置在装载互锁单元LLM1前时,从常压输送室20侧观看为具有上边、右边、下边、左边的大致长方形。但是,挡板220的形状没有特别限定。在挡板220形成由开口221、上下1对的第1突起部222和上下1对的第2突起部223。

[0284] 开口221划分在装载互锁单元LLM1与常压输送室20之间送入送出的晶片W和聚焦环FR所通过的空间。在图18A的例子中,开口221形成在比挡板220的中央靠上的位置。开口221为宽度比聚焦环FR的外径大的大致长方形。开口221的大小和形状只要能够将晶片W和聚焦环FR载置在拾取器50上以水平方向送入送出即可,没有特别限定。

[0285] 第1突起部222从挡板220向常压输送室20侧突出。第1突起部222具有上突起222a和下突起222b。上突起222a是沿挡板220的上边向水平方向突出的板状部材。上突起222a配置有第3传感器S20的投光部20p。下突起222b是沿挡板220的下边向水平方向突出的板状部材。在下突起222b配置有第3传感器S20的受光部20r。此外,也可以将投光部20p配置在下突起222b,将受光部20r配置在上突起222a。

[0286] 上突起222a的投光部20p向垂直方向下方出射光。下突起222b的受光部20r配置在从投光部20p出射的光的光路OP1上。在图18A的例子中,连结投光部20p与受光部20r的线沿着垂直方向延伸,在由开口221规定的空间之前通过。

[0287] 第2突起部223的形状与第1突起部222同样。第2突起部223从挡板220向常压输送室20侧突出。第2突起部223具有上突起223a和下突起223b。上突起223a是沿挡板220的上边向水平方向突出的板状部材。在上突起223a配置有第3传感器S21的投光部21p。另外,下突起223b是沿挡板220的下边向水平方向突出的板状部材。在下突起223b配置有第3传感器S21的受光部21r。

[0288] 上突起223a的投光部21p向垂直方向下方出射光。下突起223b的受光部21r配置在出射的光的光路OP2上。在图18A的例子中,连结投光部21p与受光部21r的线沿着垂直方向延伸,在由开口221规定的空间之前通过。

[0289] 此外,闸阀GV具有将各传感器连接到控制装置30的连接部250(参照图18C)。连接部250例如是用于将在各传感器的受光部检测到的信号发送到控制装置30的电缆。

[0290] 在挡板220的常压输送室20侧配置有可动盖230(参照图18C)。可动盖230与移动机构240连接,与从移动机构240传导的动力相对应地,在第1突起部222和第2突起部223的上突起222a、223a与下突起222b、223b之间上下移动。可动盖230位于可动范围内的最上部时(参照图18C)覆盖开口221,将装载互锁单元LLM1与常压输送室20之间封闭。在位于可动范围内的最下部时,可动盖230将开口221开放,使装载互锁单元LLM1与常压输送室20连通。可动盖230的厚度是不干涉上突起222a、223a与下突起222b、223b之间的光路OP1、OP2的厚度(参照图17)。

[0291] 返回图17,说明配置在装载端口LP2侧的第3传感器S24、S25。第3传感器S24、S25各自包括投光部24p、25p和受光部24r、25r。如图17所示,第3传感器S24、S25的投光部24p、25p设置在常压输送室20的顶部侧。另外,第3传感器S24、S25的受光部24r、25r设置在常压输送室20的底部侧。由LM臂25输送的晶片W和聚焦环FR通过从投光部24p、25p出射而由受光部24r、25r接收的光的光路上。只要晶片W和聚焦环FR能够在光路上通过,则第3传感器S24、S25的配置位置没有特别限定。

[0292] 接着,说明使用了第3传感器的位置偏差的检测。图19A是用于说明一实施方式的输送中的消耗部件与传感器的位置关系的图。图19A表示聚焦环FR沿着箭头X的方向被输送到装载互锁单元LLM1的状态。在图19A中,装载端口LP2位于纸面下方,装载互锁单元LLM1位于纸面上方。当聚焦环FR在输送路径上被输送时,在设计上,聚焦环FR的中心沿线L3移动。第3传感器S20配置成使光路OP1位于线L2上。另外,第3传感器S21配置成使光路OP2位于线L4上。另外,第3传感器S20、S21配置在与聚焦环FR的行进方向正交的线上。此外,线L2、L4各自为与配置在与线L3等距离的位置上的线L3平行的线。

[0293] 此时,在聚焦环FR被输送到正确的位置时,在第3传感器S20中检测的检测信号和在第3传感器S21中检测的检测信号为同一波形。图19B是表示图19A的例中的检测信号的一例的图。当聚焦环FR通过第3传感器S20、S21的投光部20p、21p与受光部20r、21r之间时,从投光部20p、21p出射的光被聚焦环FR遮挡。受光部20r、21r例如在不受光的情况下输出高电平(High)的检测信号,在受光的情况下输出低电平(Low)的检测信号。在图19A的情况下,聚焦环FR的各部同时通过第3传感器S20和S21。因此,如图19B所示,从第3传感器S20、S21输出

的检测信号同时成为高电平,或同时成为低电平。

[0294] 另一方面,在聚焦环FR产生位置偏差时,从第3传感器S20、S21输出的检测信号为彼此不同的波形。图20A是用于说明输送中的消耗部件的位置偏差的图。在图20A的例子中,聚焦环FR的中心从正确的位置(线L3上)向线L2侧偏离。在图20A的位置的状态下聚焦环FR向箭头X方向被输送时,与第3传感器S21相比,聚焦环FR的外周先在第3传感器S20遮挡投光部20p出射的光。之后,在期间P1(参照图20B)后,聚焦环FR在第3传感器S21遮挡投光部21p出射的光。并且,聚焦环FR向X方向前进时,在第3传感器S21中再次遮挡光,之后,在第3传感器S20中光也被遮挡。因此,在聚焦环FR的中心从正确的位置偏离的状态下输送的情况下所获得的检测信号的波形例如为如图20B所示的波形。控制装置30基于从第3传感器S20、S21输出的检测信号的波形的偏差,检测聚焦环FR的位置偏差。因此,控制装置30能够校正聚焦环FR的位置偏差。

[0295] 上述的例子中,在配置装载互锁单元LLM1前的闸阀GV的开口221的上下配置2个传感器。但是,不限于此,也可以配置3个以上的传感器。例如,图21是表示配置4个传感器的情况的消耗部件和传感器的位置关系的图。在图21的例子中,除了第3传感器S20、S21之外,还配置传感器S20A、S21A。此外,在配置3个以上的传感器的情况下,各传感器具有配置在开口221的上下的投光部和受光部。

[0296] 此外,在位置偏差的校正中,可以使用各传感器检测的聚焦环FR的外径位置和内径位置中的任一位置,也可以使用外径位置和内径位置双方。但是,从正确地校正晶片W和聚焦环FR的位置关系的观点出发,优选使用内径位置进行校正。

[0297] 另外,位置偏差的校正,例如如图22所示计算聚焦环FR的中心的位置,通过使聚焦环FR移动与正确的中心位置的差量而能够实现。图22是用于说明计算消耗部件的位置偏差的方法的图。如图22所示,基于检测信号,引出连结线段L2上的聚焦环FR的内径位置的线段的中心线。另外,引出连结线段L2与内径位置的交点之一和线分L4与内径位置的交点之一的线段的中心线。两个中心线的交点为聚焦环FR的中心。基于这样求出的聚焦环FR的中心与线段L3的距离,校正聚焦环FR的位置。

[0298] 此外,在将2个传感器配置在开口221前的情况下,2个传感器的配置间隔比拾取器的宽度宽,且比聚焦环FR的内径短。另外,例如,在将4个传感器配置在开口221前的情况下,配置在最外侧的2个传感器的配置间隔比拾取器的宽度宽,且比聚焦环FR的内径短。另外,上述第1、2、3传感器各自不仅能够进行聚焦环FR的位置偏差校正,也能够进行晶片W的位置偏差校正,因此,配置在最外侧的2个传感器的配置间隔也比晶片的外径短。

[0299] 此外,第1、第2、第3传感器不仅用于晶片W和聚焦环FR的位置偏差的检测和校正,也用于检测拾取器是否保持晶片W或者聚焦环FR。例如,在拾取器到达装载互锁单元LLM前时,使拾取器的前端左右移动,第3传感器检测到物体的情况下,能够判断晶片W或者聚焦环FR配置在拾取器上。另外,在拾取器到达装载端口LP前时,也能够通过同样的动作来判断晶片W或者聚焦环FR的有无。

[0300] 此外,配置在装载端口LP前的第3传感器配置在不干涉装载端口LP的门202的开闭的位置。另外,在连结第3传感器的投光部和受光部的光路上不配置晶片W和聚焦环FR以外的构造物。配置在装载互锁单元LLM前的第3传感器也同样。

[0301] (另外的变形例)

[0302] 此外,本实施方式中,FR用FOUP的设置的执行和取出的完成需要操作者所进行的指示输入。但是,基片处理系统1也能够构成为省略操作者所进行的指示输入。

[0303] 另外,在本实施方式中,使能够对各装载端口LP设置的FOUP的种类固定,但是也可以构成为使所有的装载端口LP均能够设置FR用FOUP和晶片用FOUP。在该情况下,可以在所有的装载端口LP前设置第3传感器。另外,映射传感器MS、第1~第3传感器的种类没有特别限定,能够使用透过型光电传感器等。

[0304] 另外,在本实施方式中,控制装置30具有显示部34,但是,也可以将控制装置30所生成的画面经由输入输出接口33发送到其他装置,并在其他装置中显示。

[0305] <实施方式的效果>

[0306] 上述实施方式的基片处理系统包括常压输送室、真空处理室、一个以上的装载互锁单元、真空输送室、多个安装部、第1输送机构、第2输送机构、控制部。常压输送室用于在常压气氛下输送基片和消耗部件。真空处理室用于对基片执行真空处理。一个以上的装载互锁单元配置在常压输送室与真空处理室之间,供被输送的基片和消耗部件通过。真空输送室配置在真空处理室与一个以上的装载互锁单元之间,用于在减压气氛下输送基片和消耗部件。多个安装部设置在常压输送室,且具有能够使在用于收纳基片或者消耗部件的多个保管部的各保管部与常压输送室之间被输送的基片或者消耗部件通过的端口。多个安装部能够可拆装地安装多个保管部的每一个。第1输送机构在一个以上的装载互锁单元与真空处理室之间经由真空输送室输送基片和消耗部件。第2输送机构在多个保管部与一个以上的装载互锁单元之间经由常压输送室输送基片和消耗部件。控制部使第1输送机构和第2输送机构并行地执行以下输送,即:从保管部经由常压输送室和一个以上的装载互锁单元中的一个装载互锁单元向真空处理室去的消耗部件的输送;和从真空处理室经由真空输送室和一个以上的装载互锁单元中的另一个装载互锁单元的消耗部件的输送。因此,实施方式的基片处理系统能够缩短真空处理室内的消耗部件的更换时间。因此,根据实施方式,能够提高基片处理系统的工作效率。在经由一个装载互锁单元输送晶片的情况下,在执行装载互锁单元的大气开放和抽真空的期间,必须使输送处理待机。上述实施方式的基片处理系统经由2个装载互锁单元输送消耗部件。另外,实施方式的基片处理系统在第1输送机构和第2输送机构上以及装载互锁单元内不存在晶片时,执行更换处理。因此,根据本实施方式,能够将2个装载互锁单元分别用于送出和送入,能够缩短消耗部件的更换时间。

[0307] 另外,上述实施方式的基片处理系统中,多个安装部包括:能够安装用于收纳基片的第1保管部的第1安装部;和能够安装用于收纳消耗部件的第2保管部的第2安装部。因此,实施方式的基片处理系统能够将基片的保管部和消耗部件的保管部同样地安装于常压输送室来执行消耗部件的更换。

[0308] 另外,在上述实施方式的基片处理系统中,控制部使显示部显示多个保管部在多个安装部的安装状态。因此,在实施方式的基片处理系统中,操作者能够容易地确认保管部的安装状态。

[0309] 另外,在上述实施方式的基片处理系统中,控制部使显示部以可识别多个安装部中的第1安装部和第2安装部的方式显示第1安装部和第2安装部。因此,根据实施方式的基片处理系统,操作者能够容易地确认出收纳消耗部件的第2保管部应安装在哪个位置。

[0310] 另外,在上述实施方式的基片处理系统中,控制部接受配置在真空处理室中的消

耗部件的更换预约。然后,在判断为真空输送室、一个以上的装载互锁单元和常压输送室内不存在输送中的基片和消耗部件时,使第1输送机构和第2输送机构执行消耗部件的更换。因此,实施方式的基片处理系统能够不妨碍基片处理地执行消耗部件的更换。另外,能够无需担心基片污染或破损地使基片处理系统执行消耗部件的更换。

[0311] 另外,在上述实施方式的基片处理系统中,控制部在第2保管部被安装于第2安装部时接受更换预约,在第2保管部没有被安装于第2安装部时不接受更换预约。因此,实施方式的基片处理系统能够防止在没有准备更换所使用的消耗部件时接受更换预约。

[0312] 另外,在上述实施方式的基片处理系统中,控制部仅在具有规定的指示输入的情况下,接受第2保管部对第2安装部的安装。因此,实施方式的基片处理系统能够防止收纳消耗部件的第2保管部在操作者不知情的情况下被设置。

[0313] 另外,在上述实施方式的基片处理系统中,还包括传感器,其能够检测配置在第1保管部内的基片和配置在第2保管部内的消耗部件。然后,控制部在具有规定的指示输入的情况下变更传感器的参数。因此,基片处理系统能够按照与基片和消耗部件分别对应的参数来执行检测。

[0314] 另外,在上述实施方式的基片处理系统中,在输送基片和消耗部件的输送机构(第1输送机构和第2输送机构)所具有的臂的前端配置有用于保持上述基片和上述消耗部件的保持器具。保持器具包括第1表面、多个第1保持部和多个第2保持部。第1表面在输送时与基片和消耗部件的表面相对。多个第1保持部形成在第1表面上,用于保持基片。多个第2保持部形成在第1表面上,且配置在连结多个第1保持部的第1圆的外侧,用于保持消耗部件。第2保持部具有倾斜面,该倾斜面从配置在具有比消耗部件的外径大的直径的第2圆上的第2保持部一端起,越向第2圆的径向内侧去越靠近第1表面。因此,第2保持部能够抑制与消耗部件的接触面积,防止消耗部件的粘附和弹起。并且,第2保持部配置在比第1保持部靠外侧的位置,因此,能够利用第2保持部将环状的消耗部件以不会与第1保持部接触的方式保持。

[0315] 另外,在上述保持器具中,第1保持部的从第1表面起的高度大于第2保持部的一端的从第1表面起的高度。因此,第1保持部能够使基片与第2保持部不接触地保持基片。因此,实施方式的保持器具能够抑制附着在基片的物质向保持器具附着。

[0316] 另外,在上述保持器具中,第2保持部的另一端可以配置在位于消耗部件的内径与外径之间的第3圆上。此外,第2保持部的另一端也可以配置在比消耗部件的内径小的直径的第4圆上。因此,能够与输送的消耗部件的形状相对应地构成第2保持部。

[0317] 说明书公开的实施方式在全部的方面都是例示而不认为是限制性的。上述的实施方式在不脱离附加的权利要求的范围及其主旨内容的情况下能够以各种的方式省略、置换、改变。

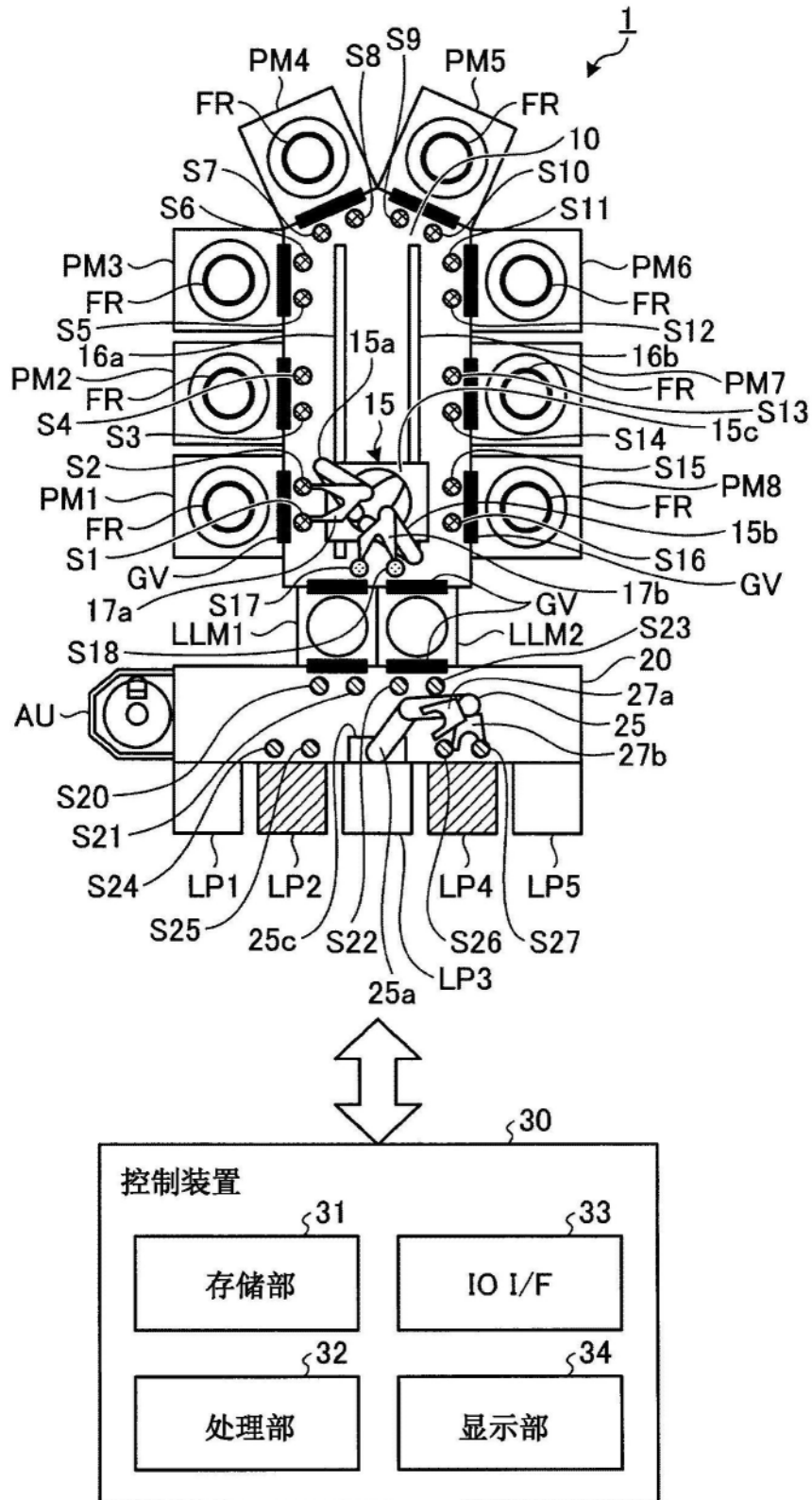


图1

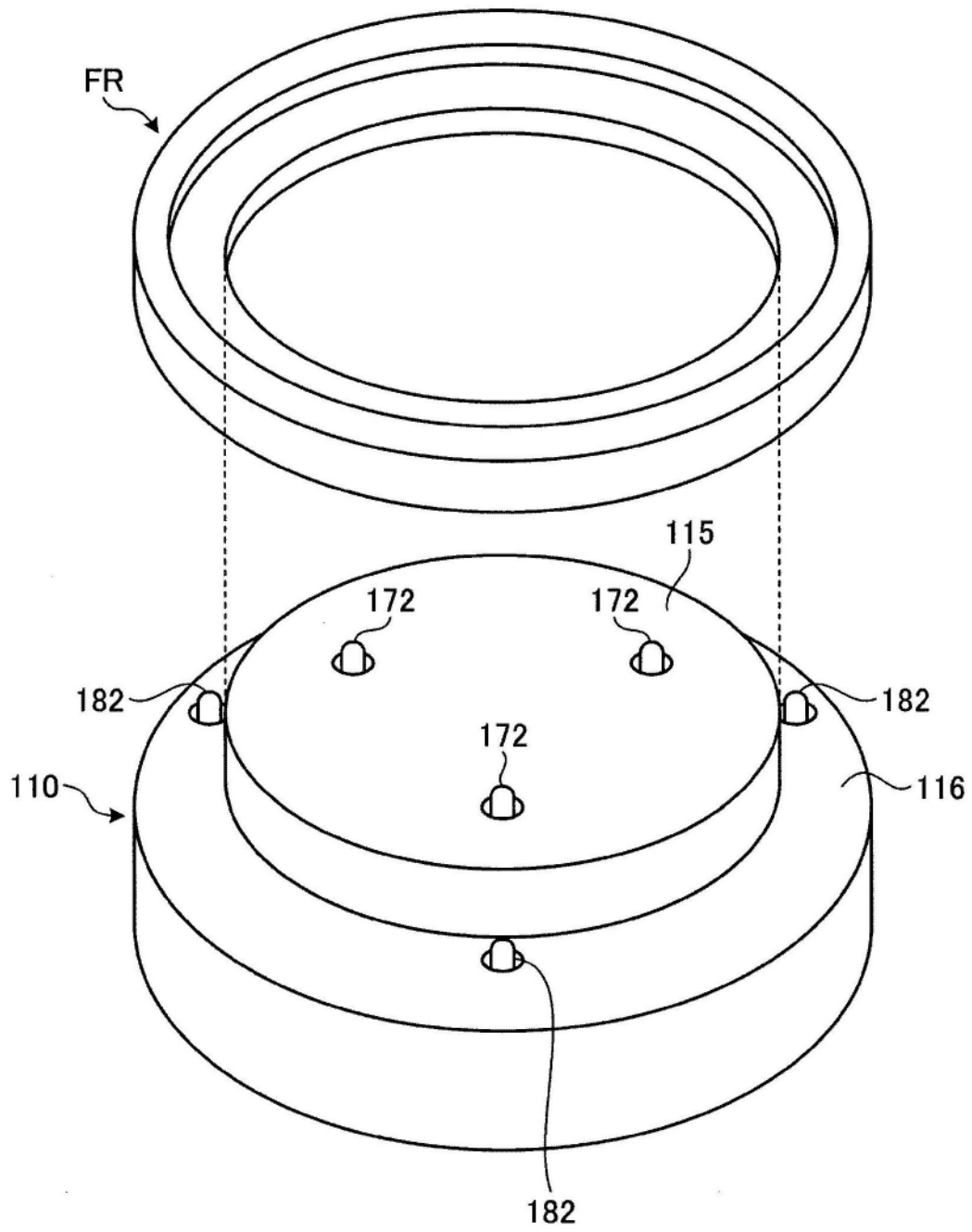


图3

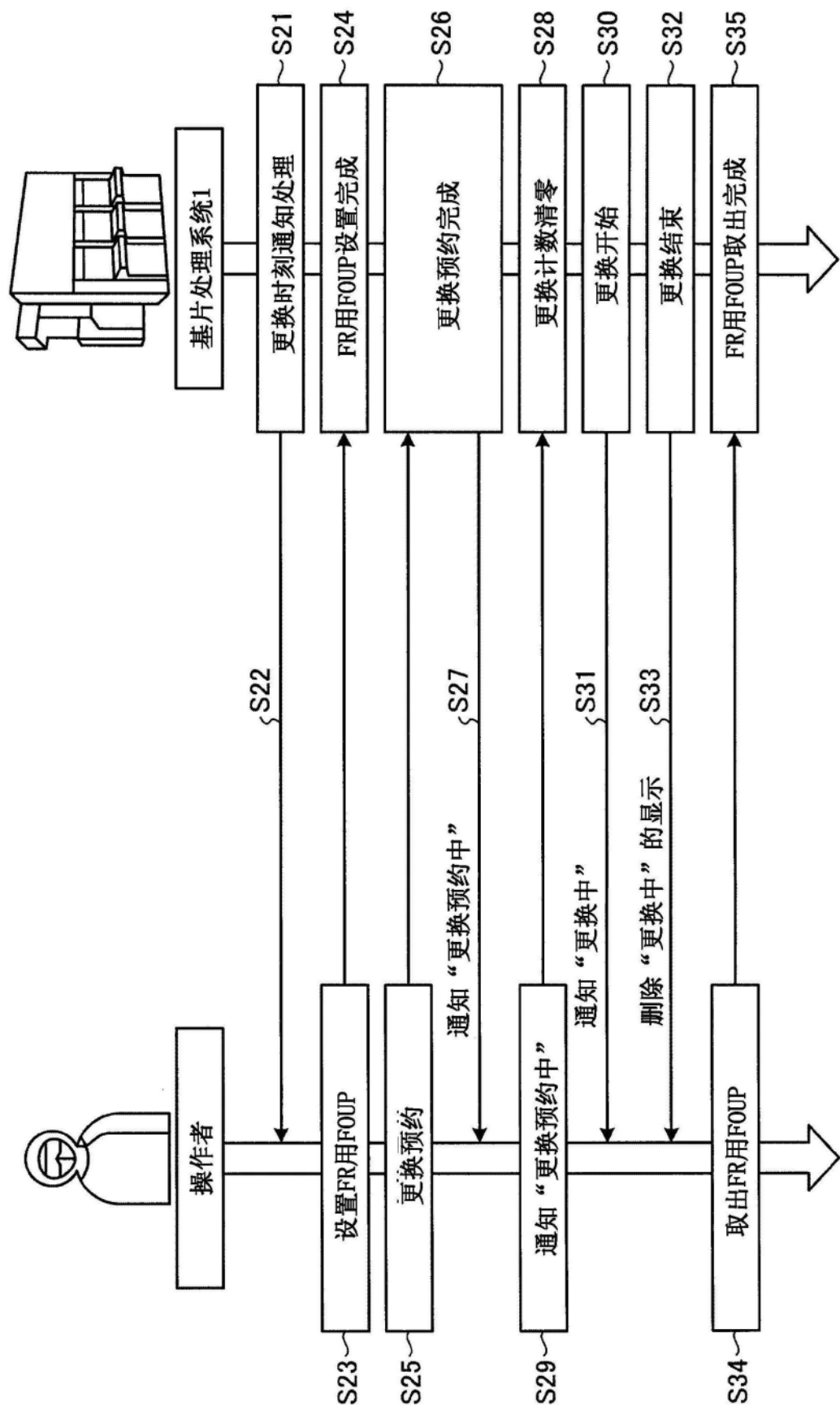


图4

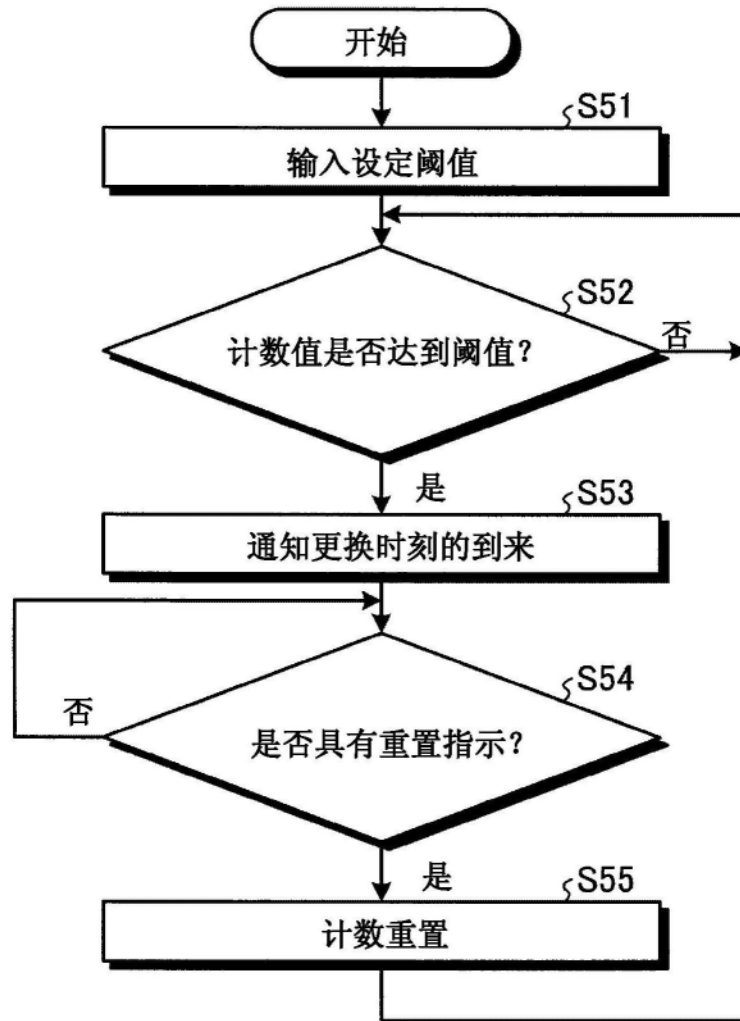


图5

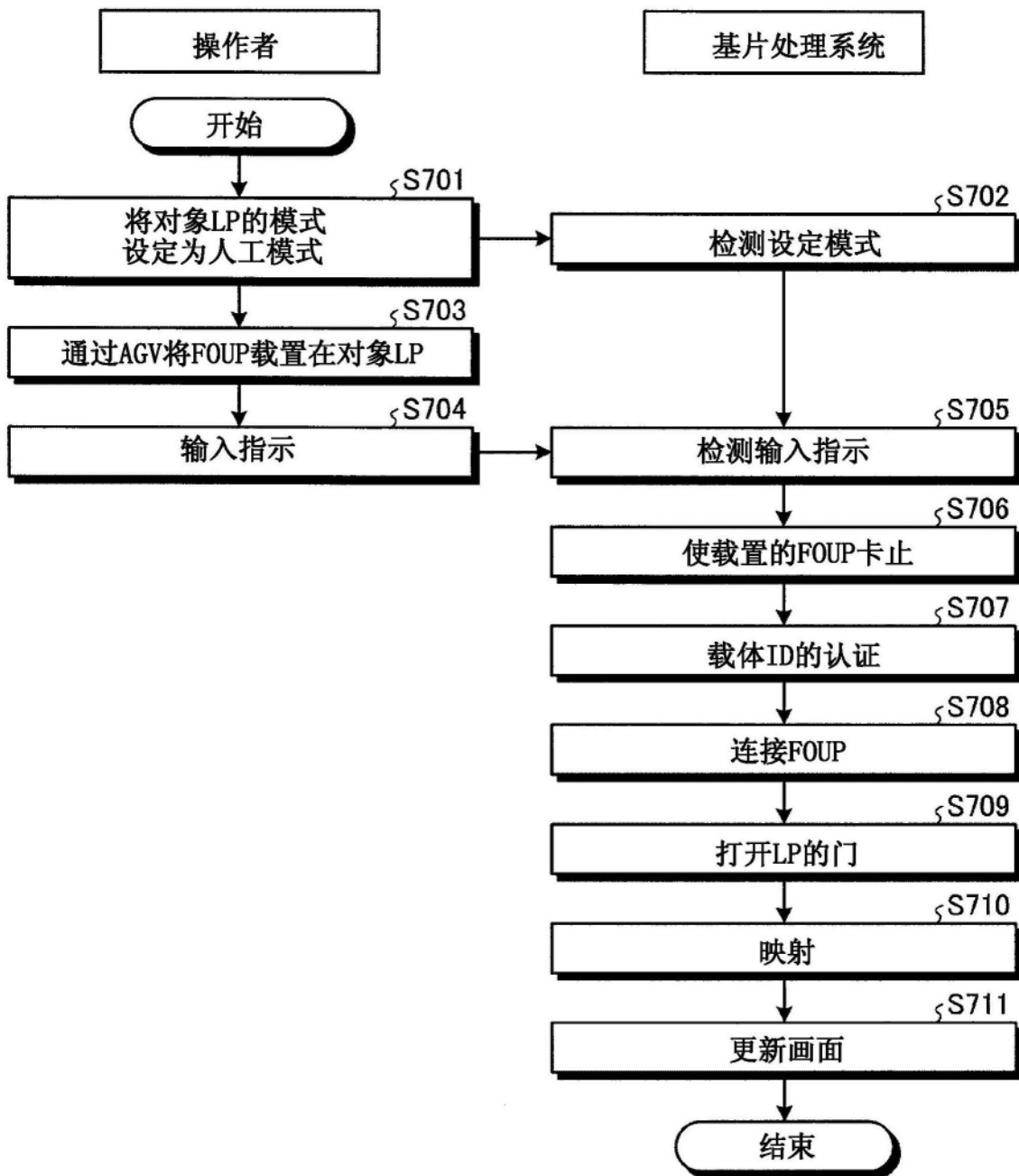


图6

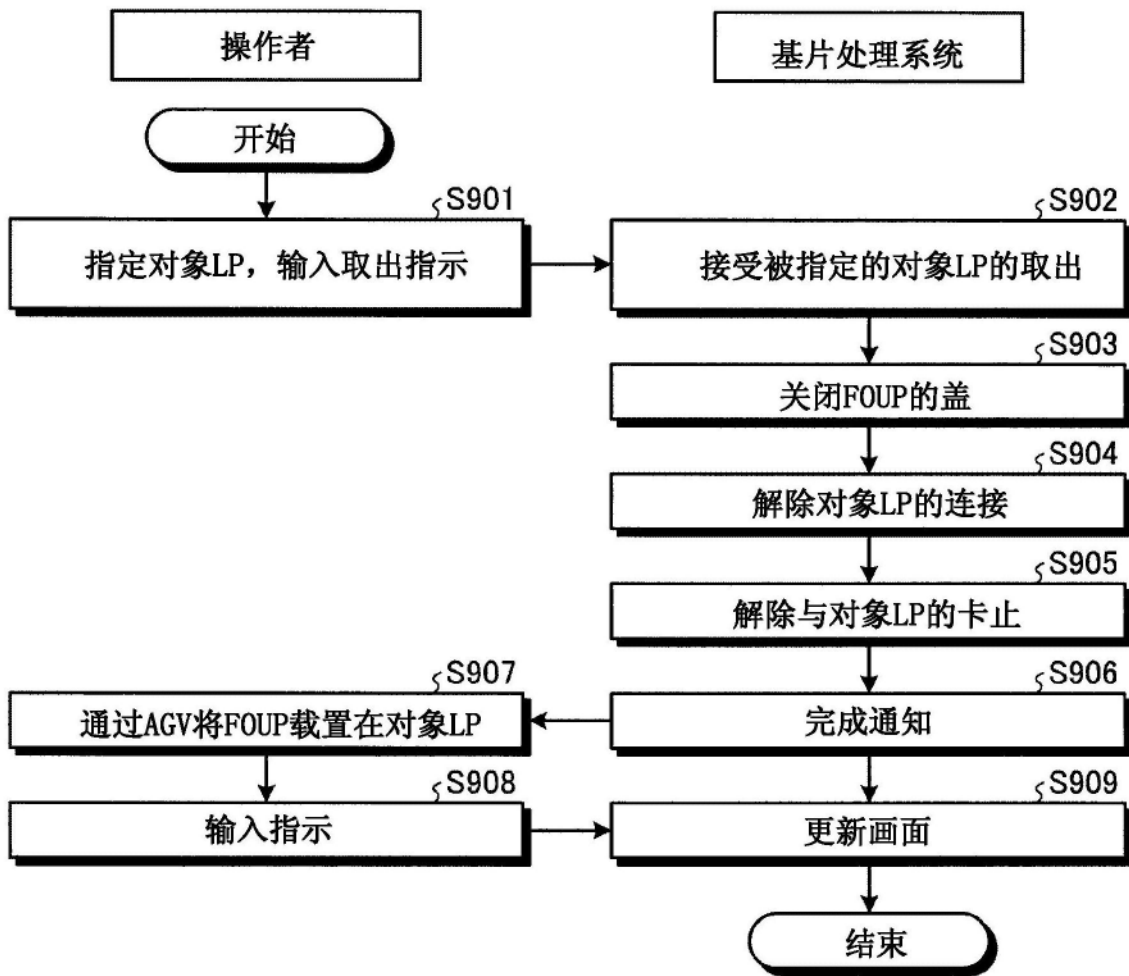


图7

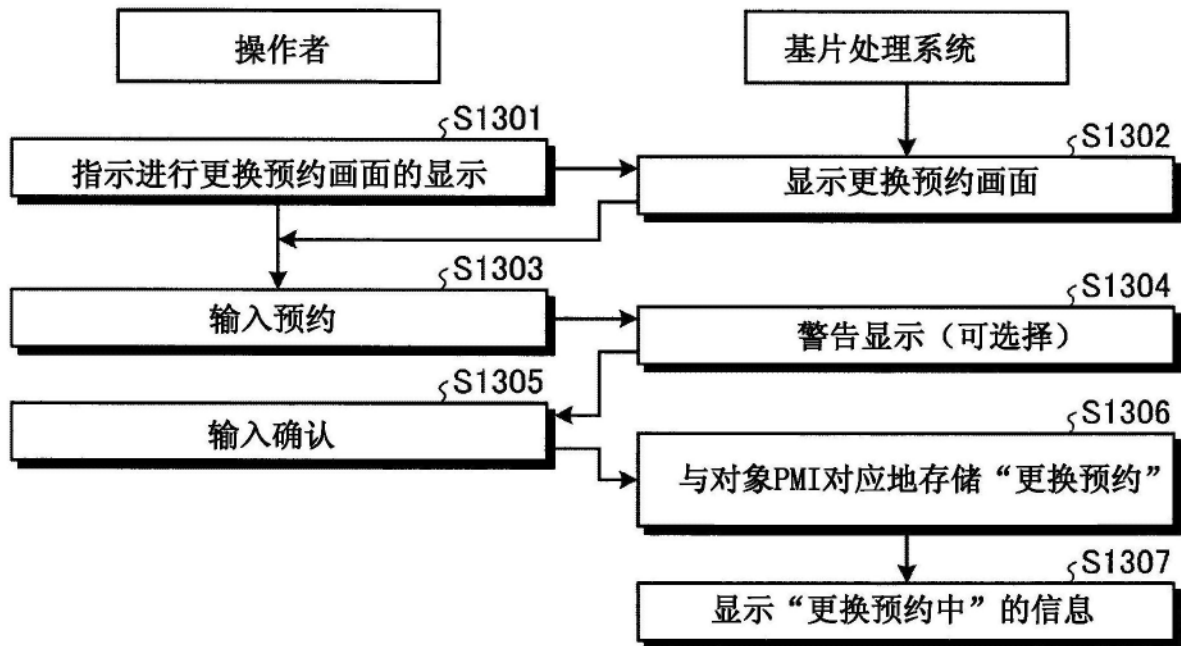


图8A

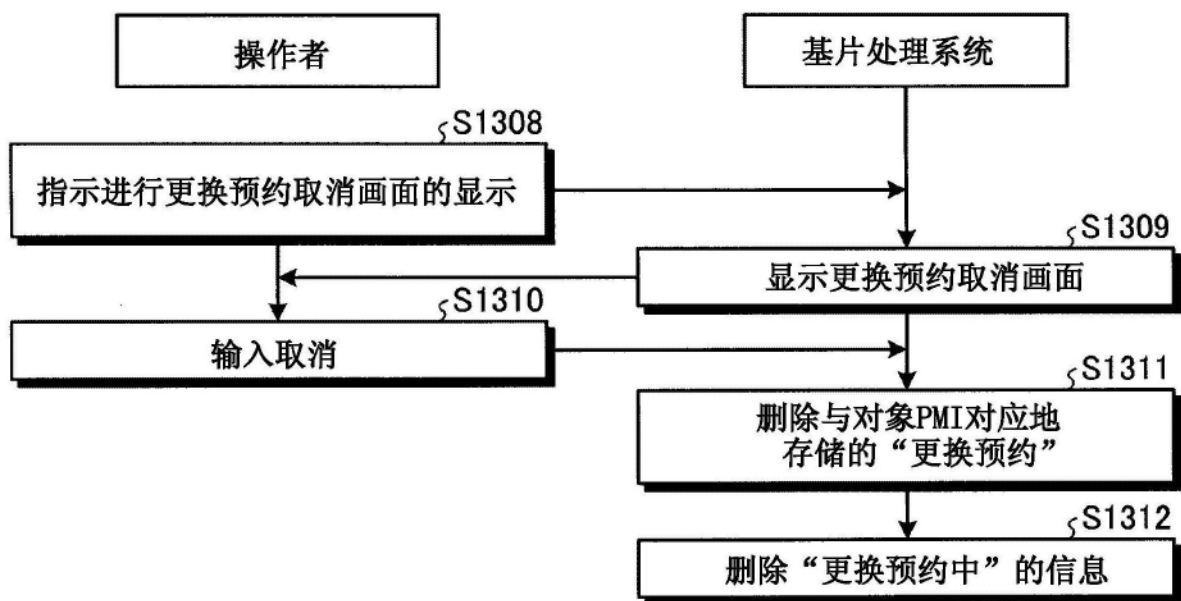


图8B

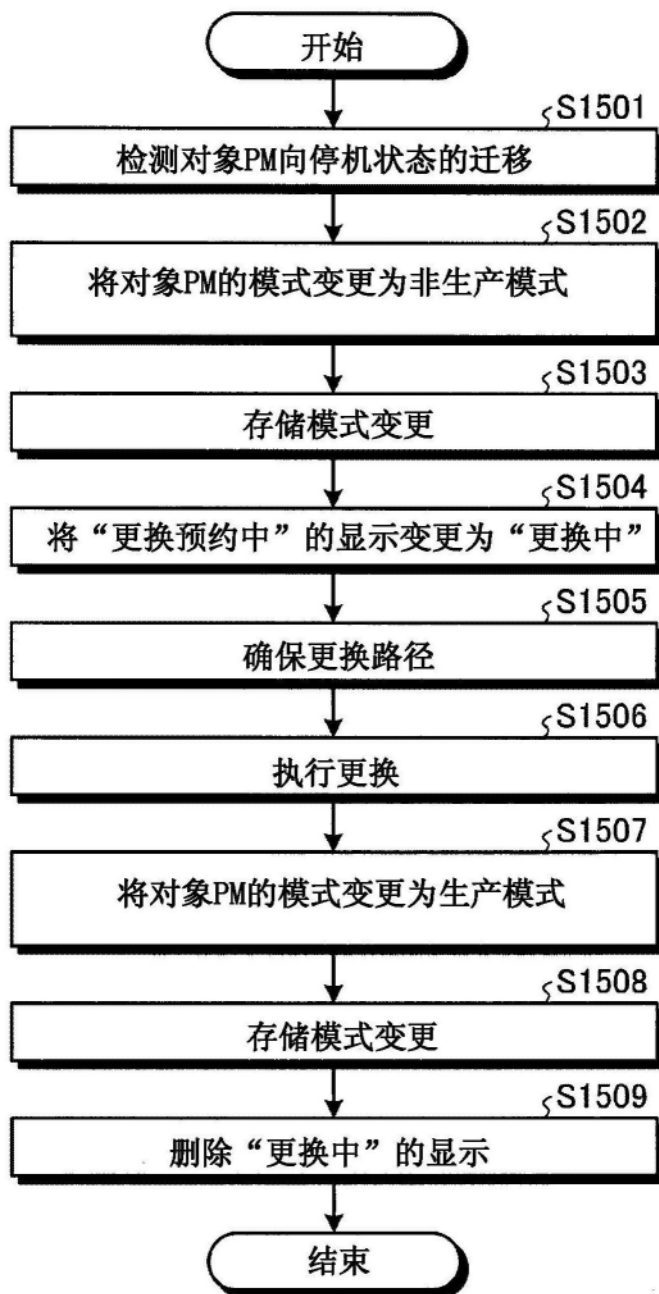


图9

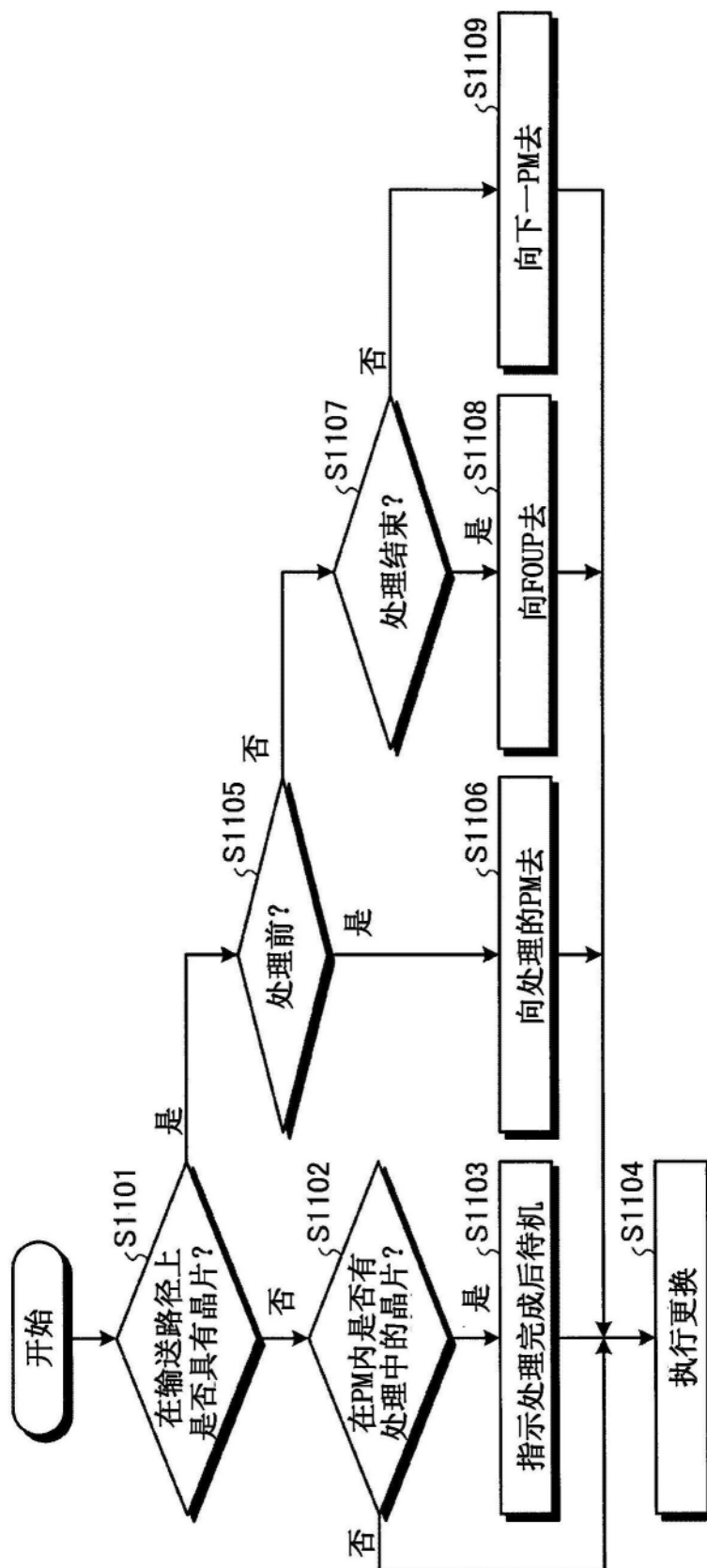


图10

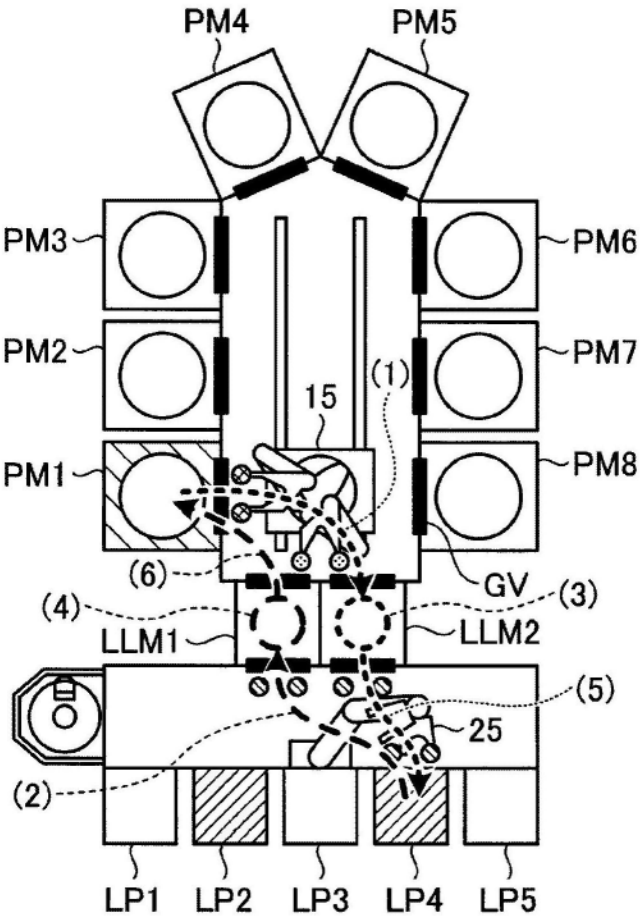


图11

LLM的连续运转		20	秒				
未使用的FR	LP⇒LA 抓持	25	秒	使用完的FR	PM⇒TA 抓持	25	秒
	LA⇒LLM 放置	25	秒		TA⇒LLM 放置	25	秒
	LLM 抽真空	10	秒		LLM 开放大气	10	秒
	LLM⇒TA 抓持	25	秒		LLM⇒LA 抓持	25	秒
	TA⇒PM 放置	25	秒		LA⇒LP 放置	25	秒
	销下降/关闭闸阀	10	秒				
输送合计		140	秒	回收合计		130	秒

图12

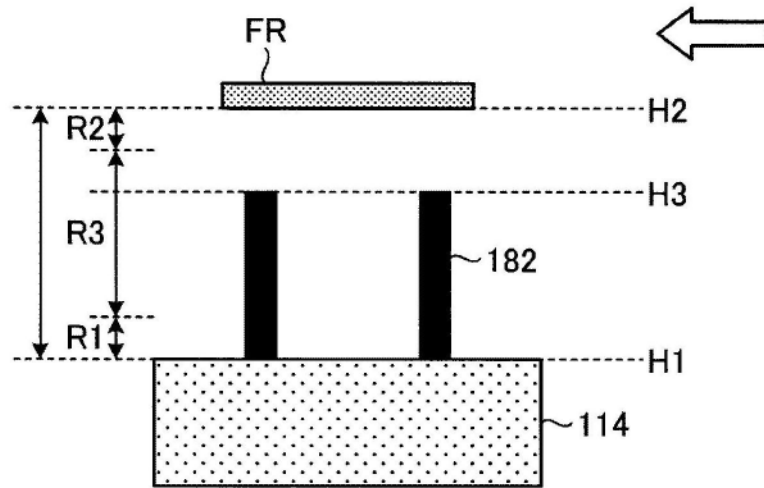


图13A

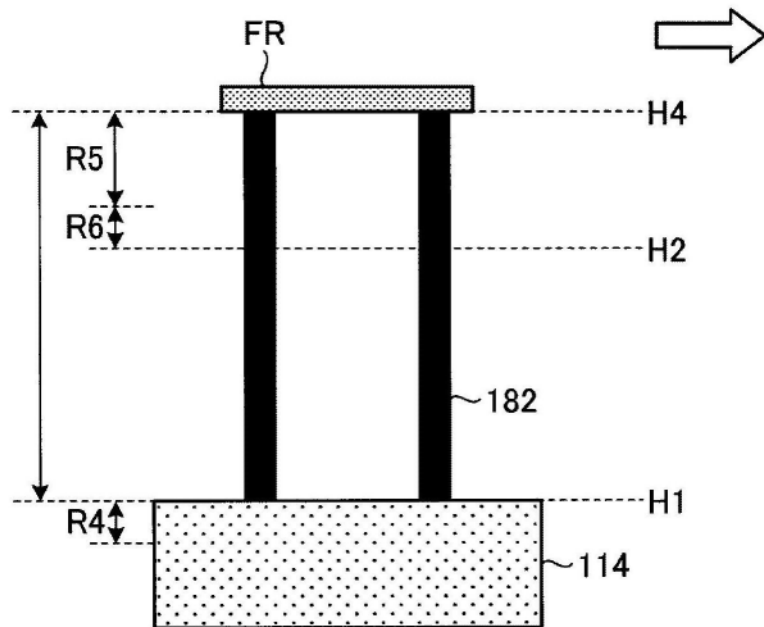


图13B

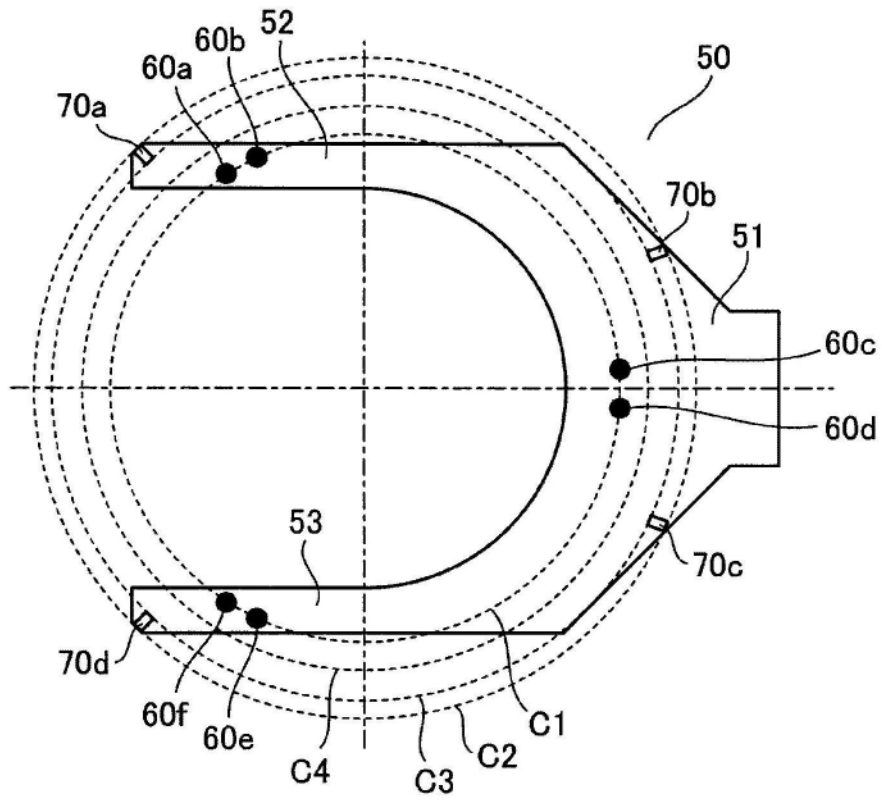


图14A

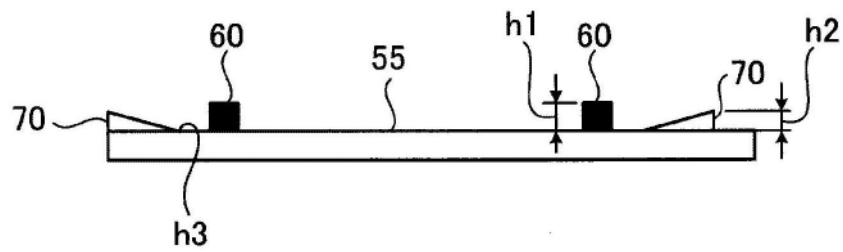


图14B

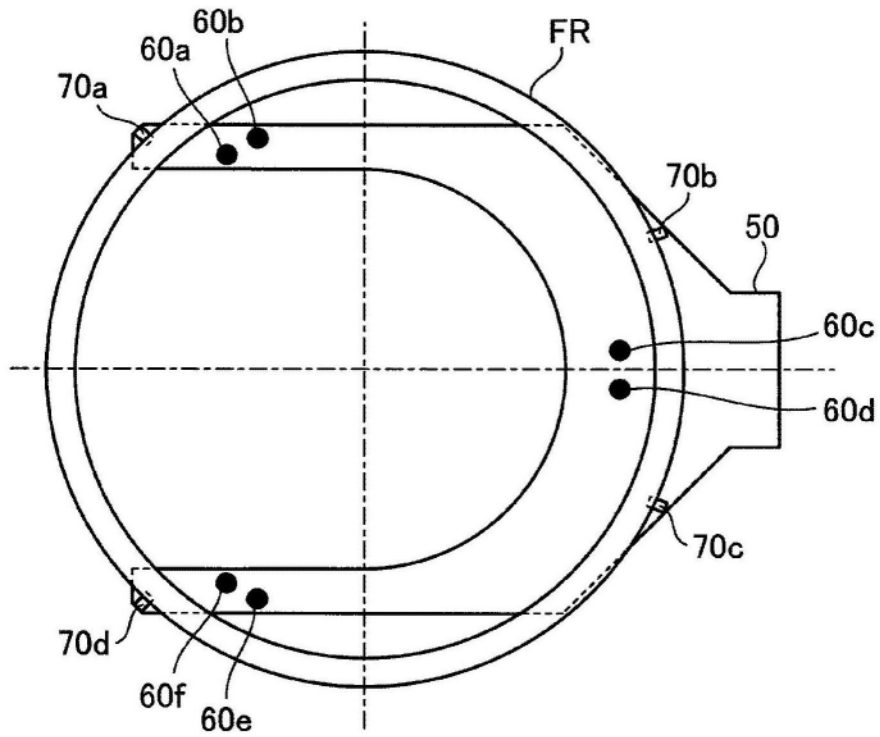


图16A

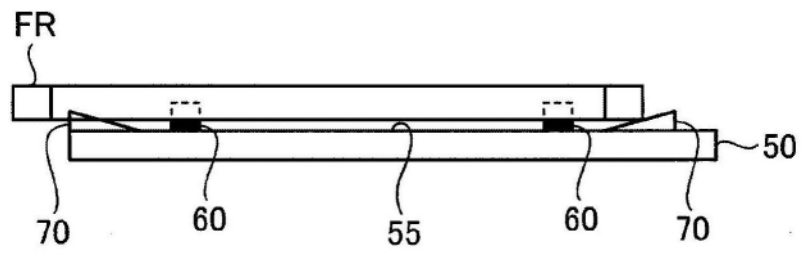


图16B

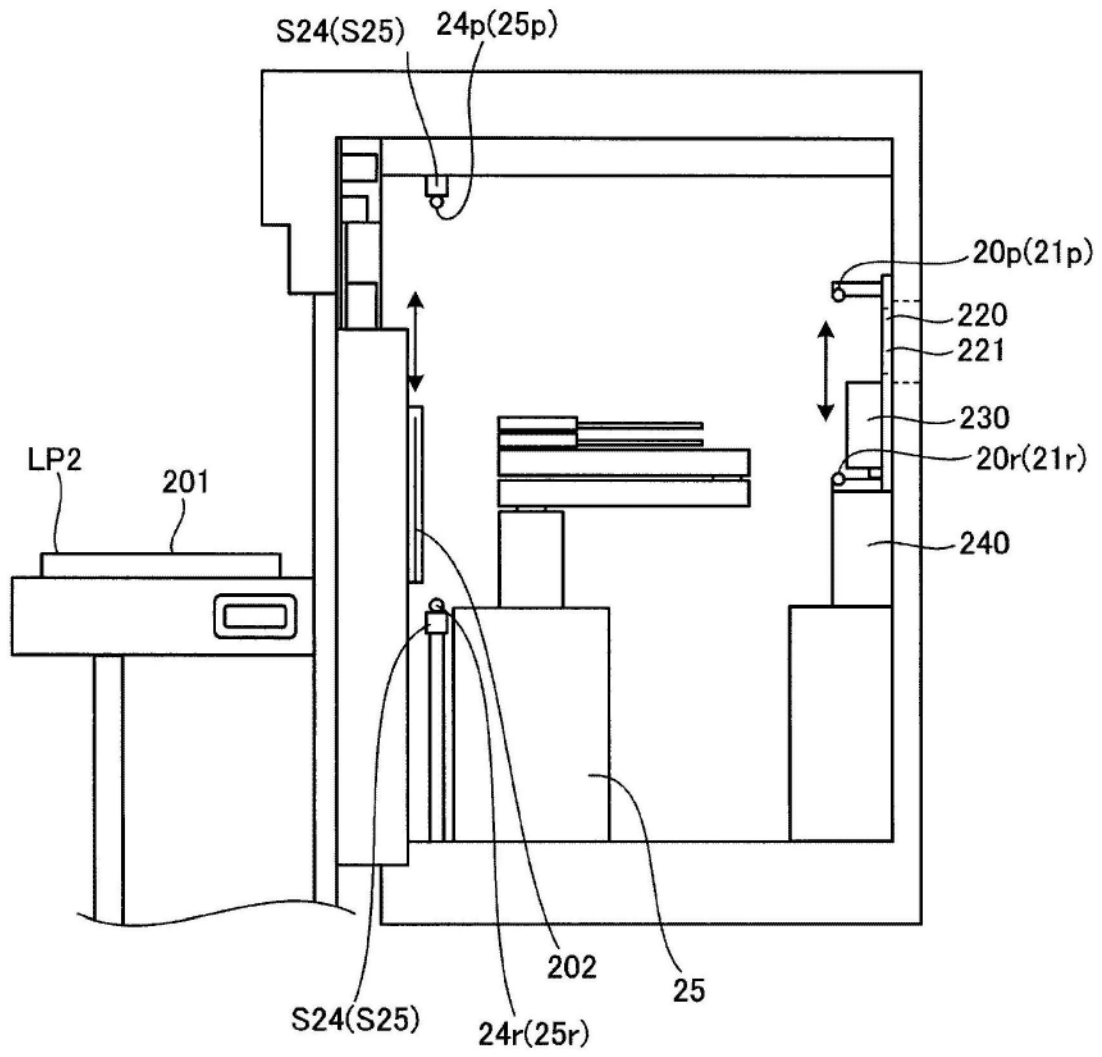


图17

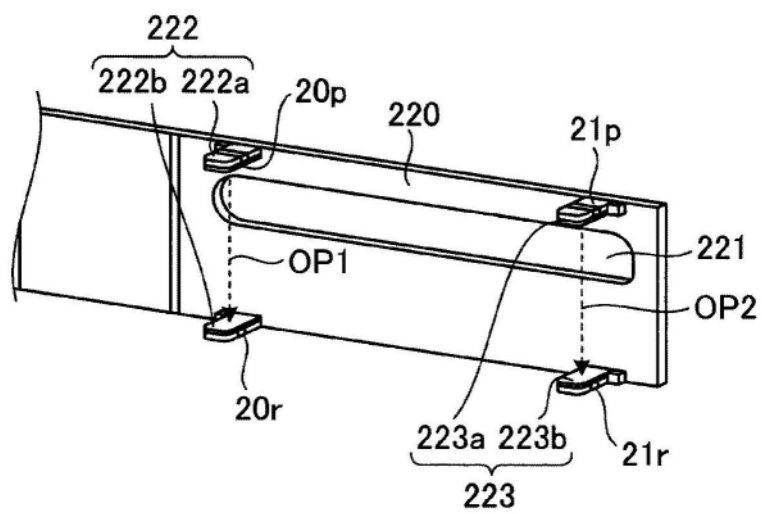


图18A

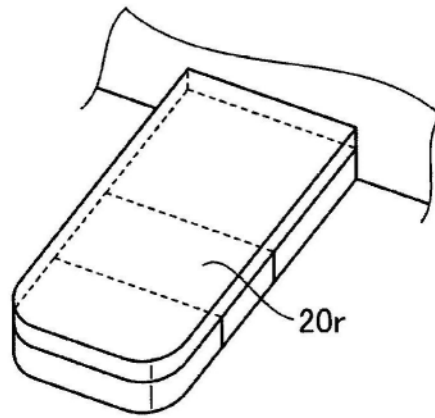


图18B

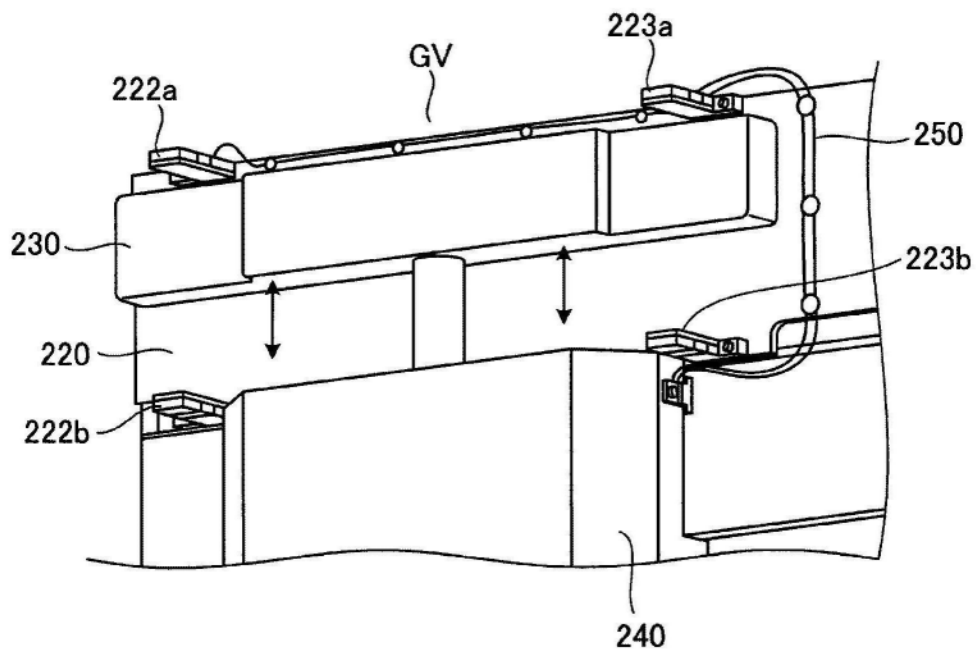


图18C

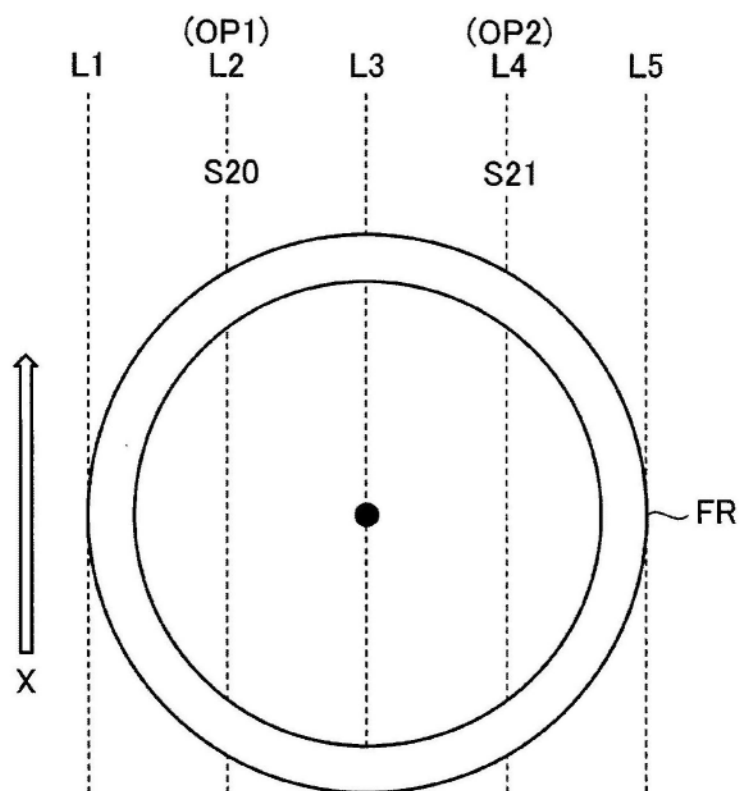


图19A

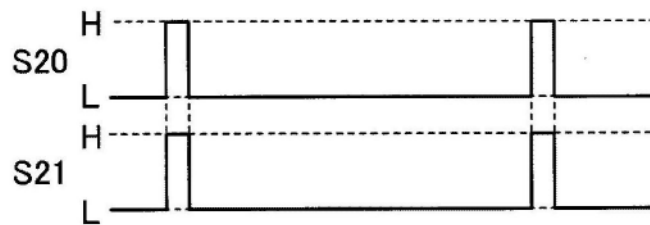


图19B

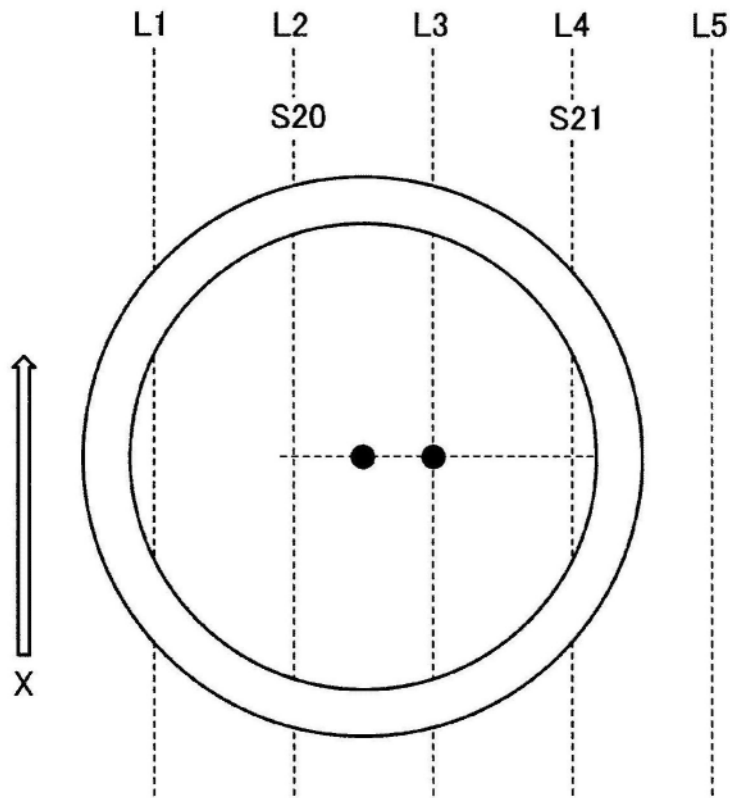


图20A

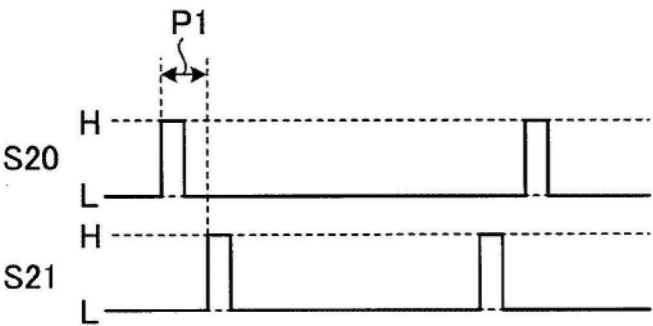


图20B

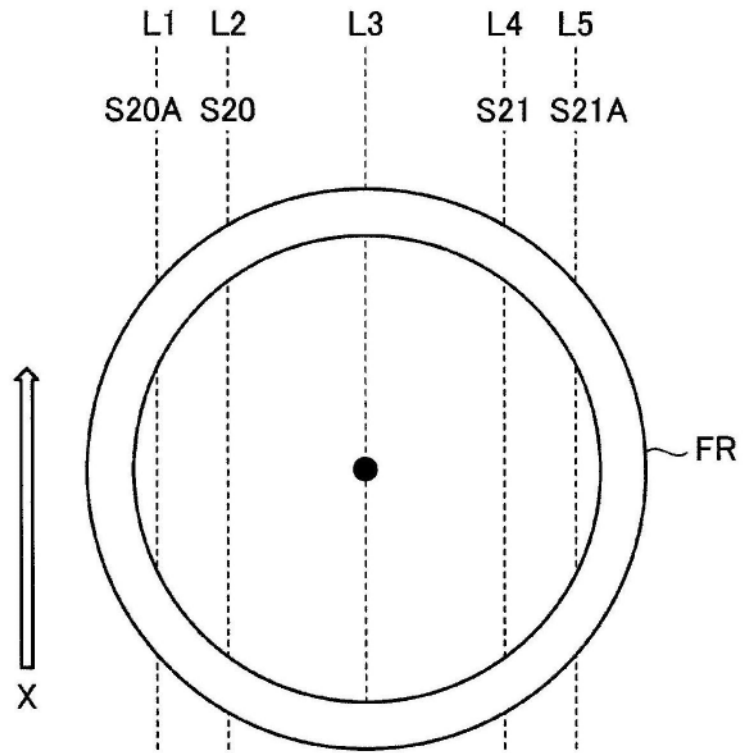


图21

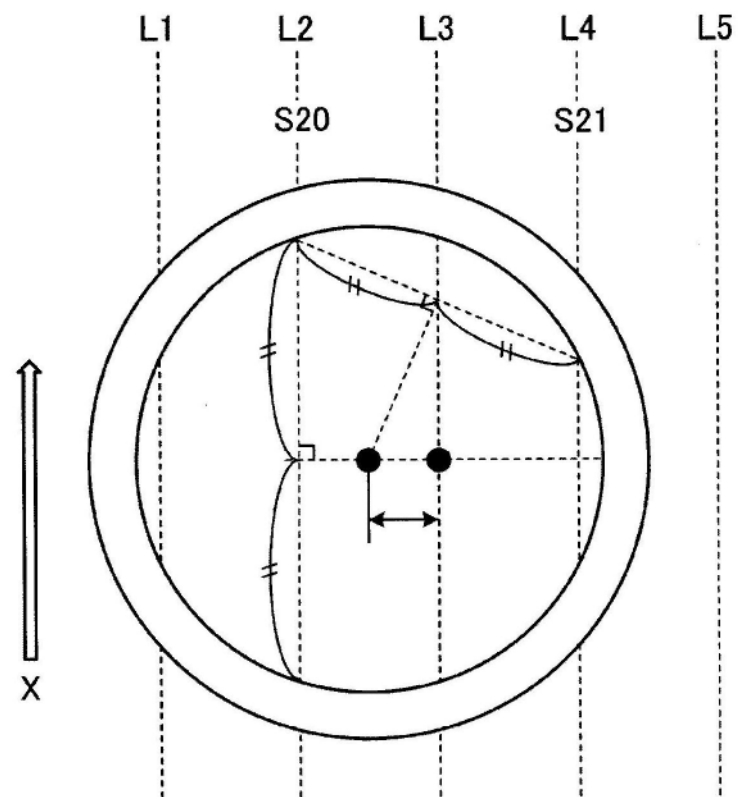


图22