



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118541786 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 23

(21) 申请号 202280088398.1

(22) 申请日 2022.11.30

(30) 优先权数据

2022-006599 2022.01.19 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.07.10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/044243 2022.11.30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/139937 JA 2023.07.27

(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 网仓纪彦 北正知

新藤健弘

(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)

B25J 19/00 (2006.01)

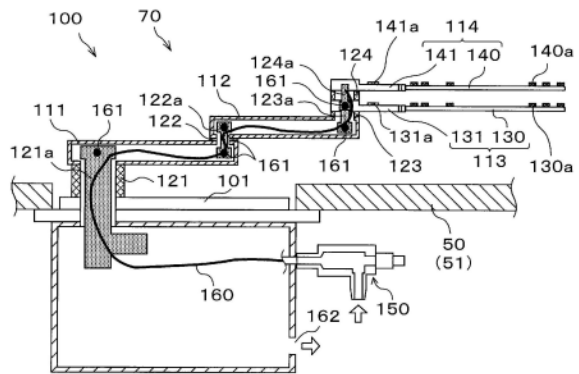
权利要求书3页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

基片输送系统

(57) 摘要

一种基片输送系统,包括:基片处理模块,其包括基片处理腔室、基片支承部和测量基片支承部的温度的第一温度传感器;基片输送模块,其包括基片输送腔室、基片输送机器人和温度管理系统,其中,基片输送机器人包括能够保持高温基片的第一末端执行器、能够保持低温基片的第二末端执行器和配置在至少任一个末端执行器的附近的附着物检测传感器,温度管理系统包括向基片输送机器人内供给冷却气体的冷却气体供给单元、测量基片输送机器人内的温度的第二温度传感器和基于第二温度传感器的输出对冷却气体进行温度调节的温度调节部;和控制部,其能够执行基于第一温度传感器的输出来确定使用哪个末端执行器输送基片的步骤、和基于附着物检测传感器的输出来确定对基片输送腔室内进行清洁的时机的步骤。



1. 一种基片输送系统,其特征在于,包括:
基片处理模块;
与所述基片处理模块连接的基片输送模块;和
至少一个控制部,
所述基片处理模块包括:
基片处理腔室;
配置在所述基片处理腔室内的基片支承部;和
用于测量所述基片支承部的温度的第一温度传感器,
所述基片输送模块包括:
基片输送腔室;
配置在所述基片输送腔室内的基片输送机器人;和
温度管理系统,
所述基片输送机器人包括:
第一末端执行器,其具有能够保持在所述基片处理模块中在高温下进行了处理的基片的第一保持用衬垫;
第二末端执行器,其具有能够保持在所述基片处理模块中在低温下进行了处理的基片的第二保持用衬垫;和
至少一个附着物检测传感器,其配置在所述第一末端执行器和所述第二末端执行器中的至少一者的附近,
所述温度管理系统包括:
用于向所述基片输送机器人内供给冷却气体的冷却气体供给单元;
用于测量所述基片输送机器人内的温度的第二温度传感器;和
温度调节部,其能够基于所述第二温度传感器的输出来调节所述冷却气体的温度,
所述至少一个控制部能够执行:
基于所述第一温度传感器的输出,来确定是利用所述第一末端执行器输送所述基片支承部上的基片,还是利用所述第二末端执行器输送所述基片支承部上的基片的步骤;和
基于所述至少一个附着物检测传感器的输出,来确定对所述基片输送腔室内进行清洁的时机的步骤。
2. 如权利要求1所述的基片输送系统,其特征在于:
在所述基片处理模块中在高温下进行了处理的基片的温度为 0°C 以上 300°C 以下。
3. 如权利要求1或2所述的基片输送系统,其特征在于:
所述第一保持用衬垫由氟树脂构成。
4. 如权利要求1~3中任一项所述的基片输送系统,其特征在于:
在所述基片处理模块中在低温下进行了处理的基片的温度低于 0°C 。
5. 如权利要求1~4中任一项所述的基片输送系统,其特征在于:
所述第二保持用衬垫由硅树脂构成。
6. 如权利要求1~5中任一项所述的基片输送系统,其特征在于:
所述基片输送机器人包括:
基片保持部分;和

与所述基片保持部分的根端部连接的传感器配置部分，
所述附着物检测传感器配置在所述传感器配置部分上。

7. 如权利要求1~6中任一项所述的基片输送系统,其特征在于:

所述基片输送机器人包括:

相连结的多个输送臂;和

配置在所述多个输送臂的内部空间中的、用于分别驱动所述多个输送臂的多个致动器。

8. 如权利要求7所述的基片输送系统,其特征在于:

所述冷却气体供给单元能够向所述多个输送臂的内部空间供给所述冷却气体以冷却所述多个致动器。

9. 如权利要求7所述的基片输送系统,其特征在于:

所述冷却气体供给单元能够向所述多个输送臂各自的前端部分供给所述冷却气体。

10. 如权利要求1~9中任一项所述的基片输送系统,其特征在于:

所述冷却气体是干燥空气。

11. 一种基片输送系统,其特征在于,包括:

基片处理模块;

与所述基片处理模块连接的基片输送模块;和

控制部,

所述基片处理模块包括:

基片处理腔室;

配置在所述基片处理腔室内的基片支承部;和

用于测量所述基片支承部的温度的温度传感器,

所述基片输送模块包括:

基片输送腔室;和

配置在所述基片输送腔室内的基片输送机器人,

所述基片输送机器人包括:

第一末端执行器,其具有能够保持在所述基片处理模块中在高温下进行了处理的基片的第一保持用衬垫;和

第二末端执行器,其具有能够保持在所述基片处理模块中在低温下进行了处理的基片的第二保持用衬垫,

所述控制部能够基于所述温度传感器的输出,来确定是利用所述第一末端执行器输送所述基片支承部上的基片,还是利用所述第二末端执行器输送所述基片支承部上的基片。

12. 一种基片输送系统,其特征在于,包括:

基片输送腔室;

配置在所述基片输送腔室内的基片输送机器人;和

控制部,

所述基片输送机器人包括:

末端执行器,其具有能够保持基片的保持用衬垫;和

附着物检测传感器,其配置在所述末端执行器的附近,

所述控制部能够基于所述附着物检测传感器的输出,来确定对所述基片输送腔室内进行清洁的时机。

13. 一种基片输送系统,其特征在于,包括:

基片输送腔室;

配置在所述基片输送腔室内的基片输送机器人;和

温度管理系统,

所述基片输送机器人包括:

相连结的多个输送臂;和

配置在所述多个输送臂的内部空间中的、用于分别驱动所述多个输送臂的多个致动器,

所述温度管理系统包括:

用于向所述基片输送机器人内供给干燥空气的气体供给单元;

用于测量所述基片输送机器人内的温度的温度传感器;和

温度调节部,其能够基于所述温度传感器的输出来冷却所述干燥空气。

基片输送系统

技术领域

[0001] 本发明涉及基片输送系统。

背景技术

[0002] 专利文献1公开了一种多关节型的输送装置,其包括:用于保持第一基片的第一保持臂;用于保持第二基片的第二保持臂;和驱动臂,该驱动臂的一个端部经由驱动部与第一保持臂和第二保持臂连接。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2021-48242号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的技术问题

[0007] 本发明的技术能够提高使用输送机器人的基片的输送精度。

[0008] 用于解决技术问题的手段

[0009] 本发明的一个方式是一种基片输送系统,其特征在于,包括:基片处理模块;与所述基片处理模块连接的基片输送模块;和至少一个控制部,所述基片处理模块包括:基片处理腔室;配置在所述基片处理腔室内的基片支承部;和用于测量所述基片支承部的温度的第一温度传感器,所述基片输送模块包括:基片输送腔室;配置在所述基片输送腔室内的基片输送机器人;和温度管理系统,所述基片输送机器人包括:第一末端执行器,其具有能够保持在所述基片处理模块中在高温下进行了处理的基片的第一保持用衬垫;第二末端执行器,其具有能够保持在所述基片处理模块中在低温下进行了处理的基片的第二保持用衬垫;和至少一个附着物检测传感器,其配置在所述第一末端执行器和所述第二末端执行器中的至少一者的附近,所述温度管理系统包括:用于向所述基片输送机器人内供给冷却气体的冷却气体供给单元;用于测量所述基片输送机器人内的温度的第二温度传感器;和温度调节部,其能够基于所述第二温度传感器的输出来调节所述冷却气体的温度,所述至少一个控制部能够执行:基于所述第一温度传感器的输出,来确定是利用所述第一末端执行器输送所述基片支承部上的基片,还是利用所述第二末端执行器输送所述基片支承部上的基片的步骤;和基于所述至少一个附着物检测传感器的输出,来确定对所述基片输送腔室内进行清洁的时机的步骤。

[0010] 发明效果

[0011] 采用本发明,能够提高使用输送机器人的基片的输送精度。

附图说明

[0012] 图1是表示一个实施方式的基片处理系统的结构的概要的平面图。

[0013] 图2是表示一个实施方式的输送装置的结构概要的立体图。

- [0014] 图3是表示一个实施方式的输送装置的结构的大体的截面图。
- [0015] 图4是表示一个实施方式的空气冷却器的结构的大体的截面图。
- [0016] 图5是表示沉积物检测传感器的测量结果的一个例子的说明图。

具体实施方式

[0017] 在半导体器件的制造工序中,对处理腔室中的被基片支承体支承的半导体基片(下面简称为“基片”)进行蚀刻处理、成膜处理、扩散处理等各种基片处理。用于进行该基片处理的腔室,与用于在内部进行基片的输送的输送腔室相邻地设置。

[0018] 另外,上述的处理腔室与输送腔室之间的基片的输送,使用配置在输送腔室中的多关节型的输送机器人(参照专利文献1)来进行。然而,在该多关节型的输送机器人中,基片的输送精度有可能由于各种原因而恶化。

[0019] 例如,在输送机器人上配置有用于保持基片的保持用衬垫,但是当在该保持用衬垫上附着、蓄积有沉积物的情况下,有可能由此而导致发生基片滑动(输送机器人上的基片的水平方向的滑动)。

[0020] 另外,当在系统中执行高温处理与低温处理混合存在的处理的情况下,即在高温基片和低温基片的输送混合存在的情况下,当输送对象的基片的温度偏离上述的保持用衬垫的适宜温度范围时,有可能由此而导致无法适当地输送基片。

[0021] 另外,在上述的多关节型的输送机器人的各轴上组装有马达等驱动机构,但是在该驱动机构因动作而发热,输送机器人的温度上升的情况下,有可能由此而导致输送精度恶化。

[0022] 本发明的技术是鉴于上述情况而完成的,能够提高使用输送机器人的基片的输送精度。下面,参照附图对本实施方式的基片输送系统的等离子体处理系统的结构进行说明。另外,在本说明书和附图中,对于实质上具有相同的功能结构的要素,通过标注相同的附图标记来省略重复说明。

[0023] <等离子体处理系统>

[0024] 在一个实施方式中,等离子体处理系统如图1所示,包括等离子体处理装置1和控制部2。等离子体处理系统是基片处理系统的一个例子,并且是基片输送系统的一个例子。等离子体处理装置1是基片处理装置的一个例子。另外,晶片是基片W的一个例子。

[0025] 在等离子体处理系统中,在减压气氛下(真空气氛下)对基片W进行例如成膜处理、蚀刻处理等所需的处理。此外,本发明的等离子体处理系统的结构并不限于此,可以任意地选择。

[0026] 等离子体处理装置1具有大气部10和减压部11经由负载锁定模块20a、20b连接为一体的结构。在大气部10中,在大气压气氛下进行能够容纳多个基片W的后述的前开式晶片传送盒31的送入送出,进而与负载锁定模块20a、20b之间输送基片W。在减压部11中,在减压气氛下(真空气氛下)对基片W进行所需的处理,进而与负载锁定模块20a、20b之间输送基片W。

[0027] 在负载锁定模块20a的内部设置有用于载置基片W的载置台21a。负载锁定模块20a为了将从大气部10的后述的装载模块30输送的基片W交接给减压部11的后述的传递模块50,在载置台21a上暂时保持基片W。

[0028] 负载锁定模块20a经由闸阀22a与后述的装载模块30连接。另外,负载锁定模块20a经由闸阀23a与后述的传递模块50连接。利用该闸阀22a、23a,兼顾负载锁定模块20a与装载模块30和传递模块50之间的气密性的确保和彼此的连通。

[0029] 负载锁定模块20a与用于供给气体的供气部(未图示)和用于排出气体的排气部(未图示)连接,能够利用该供气部和排气部将内部切换为大气压气氛和减压气氛。即,负载锁定模块20a能够在大气压气氛的大气部10与减压气氛的减压部11之间适当地进行基片W的交接。

[0030] 此外,负载锁定模块20b具有与负载锁定模块20a同样的结构。即,负载锁定模块20b具有:用于载置基片W的载置台21b;装载模块30侧的闸阀22b;和传递模块50侧的闸阀23b。

[0031] 负载锁定模块20b为了将从减压部11的后述的传递模块50输送来的基片W交接到大气部10的后述的装载模块30,在载置台21b上暂时保持基片W。

[0032] 大气部10具有:包括后述的输送装置40的装载模块30;和用于载置前开式晶片传送盒31的装载端口32。前开式晶片传送盒31能够保管多个基片W。此外,装载模块30可以与用于调节基片W的水平方向的朝向的定向模块(未图示)、用于暂时收纳多个基片W的缓冲模块(未图示)等连接。

[0033] 装载模块30具有矩形的壳体,壳体的内部被维持为大气压气氛。在构成装载模块30的壳体的长边的一个侧面,并列设置有多个例如4个装载端口32。在构成装载模块30的壳体的长边的另一个侧面,并列设置有负载锁定模块20a、20b。

[0034] 在装载模块30的壳体的内部设置有能够输送基片W的输送装置40。输送装置40具有:用于在输送基片W时支承基片W的输送臂41;能够将输送臂41以可旋转的方式支承的旋转台42;和用于搭载旋转台42的基座43。

[0035] 减压部11具有:用于输送基片W的传递模块50;和用于对基片W进行所需的处理的处理模块60。传递模块50和处理模块60的内部分别被维持为减压气氛。对1个传递模块50设置有多个例如6个处理模块60。此外,处理模块60的数量和配置并不限于本实施方式,可以任意地设定,只要设置有包括后述的基片支承部62的至少一个处理模块即可。

[0036] 作为基片输送模块的传递模块50包括作为基片输送腔室的减压输送室51,该减压输送室51具有内部为多边形形状、在图示的例子中俯视时为四边形形状的壳体,减压输送室51经由闸阀23a、23b与负载锁定模块20a、20b连接,并且经由闸阀60a与处理模块60连接。即,传递模块50与负载锁定模块20a、20b和6个处理模块60相邻地配置。

[0037] 传递模块50能够将被送入到负载锁定模块20a的基片W输送到一个处理模块60,并且将在处理模块60中进行了所需的处理的基片W经由负载锁定模块20b送出到大气部10。

[0038] 处理模块60包括处理腔室61、基片支承部62、第一温度传感器63和等离子体生成部64。处理腔室61具有等离子体处理空间。另外,处理腔室61具有:用于向等离子体处理空间供给至少一种处理气体的至少一个气体供给口;和用于从等离子体处理空间排出气体的至少一个气体排出口。气体供给口与未图示的气体供给部连接,气体排出口与未图示的排气系统连接。基片支承部62配置在等离子体处理空间内,具有用于支承基片的基片支承面。第一温度传感器63能够测量基片支承部62的温度,更优选测量被基片支承部62支承的基片W的温度。

[0039] 等离子体生成部64能够从被供给到等离子体处理空间内的至少一种处理气体生成等离子体。在等离子体处理空间中形成的等离子体可以是电容耦合等离子体 (CCP: Capacitively Coupled Plasma)、电感耦合等离子体 (ICP: Inductively Coupled Plasma)、ECR等离子体 (Electron-Cyclotron-resonance plasma: 电子回旋共振等离子体)、螺旋波激发等离子体 (HWP: Helicon Wave Plasma) 或表面波等离子体 (SWP: Surface Wave Plasma) 等。另外,也可以使用包括AC (Alternating Current: 交流) 等离子体生成部和DC (Direct Current: 直流) 等离子体生成部的各种类型的等离子体生成部。在一个实施方式中,AC等离子体生成部中使用的AC信号 (AC电功率) 具有100kHz ~ 10GHz的范围内的频率。因此,AC信号包括RF (Radio Frequency: 射频) 信号和微波信号。在一个实施方式中,RF信号具有100kHz ~ 150MHz的范围内的频率。

[0040] 在传递模块50的内部设置有输送装置70。作为晶片输送机器人的输送装置70能够保持并输送晶片W,在负载锁定模块20a、20b与各处理模块60之间输送晶片W。另外,在一个例子中,输送装置70经由后述的基座101搭载在载置台71上。

[0041] 图2是示意性地表示本实施方式的输送装置70的结构的概要的立体图。另外,图3是示意性地表示输送装置70的结构的概要的纵截面图。

[0042] 输送装置70具有:用于保持晶片W并使其移动的输送臂100;和用于支承输送臂100的基座101。另外,输送臂100是多关节型的臂,具有将多个例如4个臂 (第一臂111 ~ 第四臂114) 连结而成的连杆臂结构。

[0043] 第一臂111的根端相对于基座101可旋转地与基座101连接,第一臂111的前端与第二臂112连接。第二臂112的根端相对于第一臂111可旋转地与第一臂111连接,第二臂112的前端与第三臂113和第四臂114连接。第三臂113和第四臂114各自的根端相对于第二臂112可旋转地与第二臂112连接。第三臂113设置在第四臂114的下方。

[0044] 在第一臂111的根端与基座101之间设置有第一关节121。另外,在第一关节121的内部设置有包括例如马达等旋转部件的驱动机构121a。第一臂111能够通过该驱动机构121a的驱动而以第一关节121为中心相对于基座101旋转 (能够旋转)。

[0045] 在第二臂112的根端与第一臂111的前端之间设置有第二关节122。另外,在第二关节122的内部设置有包括例如马达等旋转部件的驱动机构122a。第二臂112能够通过该驱动机构122a的驱动而以第二关节122为中心相对于第一臂111旋转 (能够旋转)。

[0046] 在第一臂111和第二臂112各自的内部形成有大气气氛的中空部 (图3,臂中的空白部分)。可以在各中空部收纳各种部件。例如,如图3所示,上述的驱动机构121a、122a和后述的驱动机构123a、124a所具有的旋转部件可以被收纳在该中空部。另外,例如可以收纳与驱动机构121a、122a、123a、124a连接的电缆 (未图示)、与后述的沉积物检测传感器131a、141a连接的电缆 (未图示)、或者与后述的空气冷却器150连接的后述的空气管160等。另外,例如可以收纳用于测量输送臂100的振动的振动计 (未图示)、用于测量输送臂100的内部温度的后述的第二温度传感器161等。这些部件不露出在臂外部。

[0047] 第三臂113具有:能够在上表面保持晶片W的叉130 (第一末端执行器);和用于支承叉130的手131。叉130配置在第三臂113的前端侧,手131配置在第三臂113的根端侧。

[0048] 第三臂113以在俯视时位于与第四臂114相同的位置,即以与第四臂114在纵向上重叠的方式,配置在该第四臂114的下方。换言之,第三臂113和第四臂114能够以在纵向上

重叠的方式同时保持2块基片W,第三臂113的叉130具有作为输送装置70的下部拾取器的功能。

[0049] 作为基片保持部分的叉130的根端侧与手131连接,叉130的前端侧具有分支为两根的两叉形状。在叉130的上表面设置有多个高温用衬垫130a,叉130能够利用这些多个高温用衬垫130a吸附保持基片W。作为一个例子,高温用衬垫130a由能够在0°C~300°C的温度范围维持基片W的保持力的材料构成,能够吸附保持由处理模块60处理后的高温的基片W。

[0050] 作为高温用衬垫130a的构成材料,作为一个例子,可以选择D0270、K8900等氟树脂(氟橡胶),但是只要能够在上述温度范围维持基片W的保持力,高温用衬垫130a的构成材料就没有特别限定。

[0051] 此外,叉130的形状并不限于本实施方式,例如也可以是平板形状。

[0052] 作为传感器配置部分的手131的根端侧经由后述的第三关节123与第二臂112的前端连接,手131的前端侧与上述的叉130连接。在手131的前端侧(叉130侧)的上表面设置有作为附着物检测传感器的沉积物检测传感器131a,该沉积物检测传感器131a用于测量附着在被叉130保持的基片W的上表面或叉130上的高温用衬垫130a的上表面的沉积物(反应生成物)的量。换言之,沉积物检测传感器131a配置在叉130(第一末端执行器)的根端侧。沉积物检测传感器131a优选以其上表面的高度位置与设置在叉130上的高温用衬垫130a的上表面的高度位置大致一致的方式配置。

[0053] 作为沉积物检测传感器131a,作为一个例子,可以使用石英晶体微天平(QCM: Quartz Crystal Microbalance)传感器,但是只要能够检测高温用衬垫130a上的沉积物量,就并不特别限定于此。

[0054] 此外,与沉积物检测传感器131a连接的电缆(未图示),如上所述配置在第一臂111的中空部和第二臂112的中空部,并且埋设在第三臂113的内部。因此,电缆不露出在臂外部。

[0055] 另外,在第三臂113的根端与第二臂112的前端之间,更具体而言,在手131的根端与第二臂112的前端之间,设置有第三关节123。另外,在第三关节123的内部设置有包括例如马达等旋转部件的驱动机构123a。第三臂113能够通过该驱动机构123a的驱动而以第三关节123为中心相对于第二臂112旋转(能够旋转)。

[0056] 此外,在第三臂113还可以设置有用于检测基片W的位置的基片传感器(未图示)、用于检测处理模块60内的基片支承部62的位置的支承部传感器、或者用于检测传递模块50和/或处理模块60的气氛状态的气氛检测传感器(未图示)。

[0057] 第四臂114具有:能够在上表面保持基片W的叉140(第二末端执行器);和用于支承叉140的手141。叉140配置在第四臂114的前端侧,手141配置在第四臂114的根端侧。

[0058] 如上所述,第四臂114以与第三臂113在纵向上重叠的方式配置在该第三臂113的上方,具有作为输送装置70的上部拾取器的功能。

[0059] 作为基片保持部分的叉140的根端侧与手141连接,叉140的前端侧具有分支为两根的两叉形状。在叉140的上表面设置有多个低温用衬垫140a,叉140能够利用这些多个低温用衬垫140a吸附保持基片W。作为一个例子,低温用衬垫140a由能够在-60°C~常温左右、优选小于0°C的温度范围维持基片W的保持力的材料构成,能够吸附保持由处理模块60处理后的低温的基片W。

[0060] 作为低温用衬垫140a的构成材料,作为一个例子,可以选择硅树脂(硅橡胶),但是只要能够在上述温度范围维持基片W的保持力,低温用衬垫140a的构成材料就没有特别限定。

[0061] 此外,叉140的形状并不限于本实施方式,例如也可以是平板形状。

[0062] 作为传感器配置部分的手141具有与上述的第三臂113的手131同样的结构。即,手141的根端侧与第二臂112的前端连接,手141的前端侧与叉140连接,在手141的上表面设置有沉积物检测传感器141a。沉积物检测传感器141a配置在叉140(第二末端执行器)的根端侧。作为沉积物检测传感器141a,作为一个例子,可以选择石英晶体微天平传感器。

[0063] 另外,在第四臂114的根端与第二臂112的前端之间,更具体而言,在手141的根端与第三臂113的手131的根端之间,设置有第四关节124。第三关节123和第四关节124在俯视时设置在相同的位置。另外,在第四关节124的内部设置有包括例如马达等旋转部件的驱动机构124a。第四臂114能够通过该驱动机构124a的驱动而以第四关节124为中心相对于第二臂112旋转(能够旋转)。

[0064] 此外,配置在输送装置70的沉积物检测传感器的数量没有特别限定,可以是如上所述在手131、141分别设置,也可以是仅在任一者设置。另外,例如,也可以是,除了手131、141以外,在叉130、140上还设置其它的沉积物检测传感器。

[0065] 在输送装置70的下方,更具体而言在传递模块50的下方,如图3所示,设置有作为冷却气体供给单元的空气冷却器150。空气冷却器150能够在内部对从入口侧导入的干燥空气进行冷却,并经由与出口侧连接的空气管160向输送装置70的内部、更具体而言第一臂111和第二臂112内的中空部供给冷却空气。被供给到输送装置70的内部的冷却空气,能够对例如因驱动机构121a、122a、123a、124a的动作等而内部温度上升了的输送装置70进行冷却。用于对输送装置70进行冷却的冷却空气,如图3所示,经由在输送装置70的下方、更具体而言传递模块50的下方形成的排气口162向外部排出。

[0066] 图4是表示空气冷却器150的结构的大体的截面图。

[0067] 如图4所示,空气冷却器150具有空气导入孔151、冷却机构152、温度调节阀153和空气排出孔154。

[0068] 空气导入孔151如上所述能够将干燥空气导入到空气冷却器150的内部。作为被导入的干燥空气,作为一个例子,可以使用工厂资源。

[0069] 冷却机构152能够对经由空气导入孔151被导入到空气冷却器150的内部的干燥空气进行冷却。冷却机构152的结构没有特别限定,只要能够将干燥空气冷却到所需的温度即可。

[0070] 作为温度调节部的温度调节阀153,能够对冷却机构152的干燥空气的冷却温度、即经由后述的空气排出孔154排出的冷却空气的温度进行调节。温度调节阀153的动作可以通过手动来控制,也可以通过例如后述的控制部2自动控制。作为一个例子,温度调节阀153的动作可以基于设置在上述的输送臂的中空部的第二温度传感器161的测量结果、即输送装置70的内部温度来控制。

[0071] 空气排出孔154如上所述与空气管160连接,能够经由该空气管160向第一臂111和第二臂112的中空部供给冷却空气。

[0072] 在输送装置70的内部、更具体而言输送臂100的内部形成的中空部,如上所述,可

以配置空气管160和第二温度传感器161。

[0073] 空气管160以一端侧与空气冷却器150的空气排出孔154连接、且另一端侧配置在输送臂100的前端部附近、例如第四关节124的附近的方式,配置在输送臂100的中空部内。换言之,空气管160能够将来自空气冷却器150的冷却空气从输送臂100的前端部附近导入到中空部内。

[0074] 此外,冷却空气的供给位置没有特别限定,例如可以是如上所述向输送臂100的前端部附近供给,也可以是向输送臂100的各关节部(第一关节121~第四关节124)供给,以使得能够直接向作为发热物的驱动机构121a~124a分别供给冷却空气。

[0075] 第二温度传感器161如图3所示配置在输送臂100的各轴(上述的第一关节121~第四关节124)。多个第二温度传感器161能够随着时间的经过而监视由配置在上述中空部的驱动机构121a~124a引起的输送装置70的温度上升,更具体而言是输送臂100的内部温度的上升。输送臂100的内部温度例如用于从空气冷却器150输出的冷却空气的温度控制。

[0076] 此外,在本实施方式的等离子体处理装置1中,上述的空气冷却器150和第二温度传感器161构成本发明的技术所涉及的“温度管理系统”。

[0077] 返回到图1的说明。

[0078] 如上所述,在等离子体处理系统中设置有控制部2。控制部2能够处理计算机可执行的命令,该命令用于使等离子体处理装置1执行在本发明中说明的各种步骤。控制部2能够控制等离子体处理装置1的各要素以执行在此说明的各种步骤。在一个实施方式中,可以是控制部2的一部分或全部包含在等离子体处理装置1中。控制部2可以包括处理部2a1、存储部2a2和通信接口2a3。控制部2例如可以由计算机2a实现。处理部2a1能够从存储部2a2读取程序,通过执行所读取的程序来执行各种控制动作。该程序可以是预先保存在存储部2a2中,也可以是在需要时经由介质获取。所获取的程序被存储在存储部2a2中,由处理部2a1从存储部2a2读取并执行。介质可以是计算机2a可读取的各种存储介质,也可以是与通信接口2a3连接的通信线路。处理部2a1可以是CPU(Central Processing Unit:中央处理器)。存储部2a2可以包括RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)、ROM(Read Only Memory:只读存储器)、HDD(Hard Disk Drive:硬盘驱动器)、SSD(Solid State Drive:固态驱动器)或它们的组合。通信接口2a3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。另外,上述存储介质可以是暂时性的,也可以是非暂时性的。

[0079] 上面,对各种例示性的实施方式进行了说明,但是并不限定于上述的例示性的实施方式,可以进行各种增加、省略、替换和改变。另外,可以将不同的实施方式中的要素组合来形成其它的实施方式。

[0080] <等离子体处理装置1的晶片处理>

[0081] 接着,对使用如上述那样构成的等离子体处理装置1进行的晶片处理进行说明。

[0082] 首先,利用输送装置40从所需的前开式晶片传送盒31取出基片W,并将其送入负载锁定模块20a。之后,将负载锁定模块20a内密闭并进行减压。之后,将负载锁定模块20a的内部与传递模块50的内部连通。

[0083] 接着,利用输送装置70保持基片W,将基片W从负载锁定模块20a输送到传递模块50。此时,从负载锁定模块20a输送的处理前的基片W的温度为常温,因此,可以利用输送装

置70的叉130、140中的任一者保持基片W,即,利用高温用衬垫130a、低温用衬垫140a中的任一者保持基片W。

[0084] 接着,将一个处理模块60的闸阀60a打开,利用输送装置70将基片W送入该一个处理模块60。之后,将闸阀60a关闭,在处理模块60中对基片W进行所需的处理。

[0085] 当对基片W的所需的处理完成时,接着,打开闸阀60a,利用输送装置70从处理模块60送出基片W。之后,关闭闸阀60a。

[0086] 在此,当在处理模块60中对基片W执行高温处理的情况下,作为一个例子,从该处理模块60送出的基片W的温度可以为200°C以上。另外,例如在对基片W执行低温处理的情况下,作为一个例子,从处理模块60送出的基片W的温度可以低于0°C。

[0087] 这样,从处理模块60送出的基片W的温度,会与在该处理模块60中执行的处理的种类和条件相应地大幅变化。此时,在作为输送对象的处理后的基片W的温度偏离了设置在输送装置70的叉上的保持用衬垫的适宜温度范围的情况下,如上所述,会由此而导致无法适当地输送基片。

[0088] 具体而言,例如在基片W的温度低于保持用衬垫的适宜温度范围的情况下,该保持用衬垫无法确保基片W的必要保持力,有可能发生基片滑动,因此需要降低输送臂的移动速度。另一方面,例如在基片W的温度高于保持用衬垫的适宜温度范围的情况下,该保持用衬垫有可能产生破损,原本就难以保持基片W。

[0089] 关于这一点,在本实施方式的输送装置70中,如上所述,在输送装置70所具有的两个叉130、140上分别配置高温用衬垫130a和低温用衬垫140a。换言之,能够将叉130、叉140区分为高温基片的输送用臂(在实施方式中为叉130)和低温基片的输送用臂(在实施方式中为叉140)而分别使用。

[0090] 由此,通过预先设定输送装置70的输送条件,使得在从进行高温处理的处理模块60送出基片W时使用高温用臂(具有叉130的第三臂113),在从进行低温处理的处理模块60送出基片W时使用低温用臂(具有叉140的第四臂114),无论处理后的基片W的温度如何,都能够适当地从处理模块60送出基片W。

[0091] 此外,用于保持基片W的输送用叉的选择,例如可以与在处理模块60中进行的处理的种类相应地、即与处理方案相应地预先确定,但是在该情况下,在同一处理模块60内的处理内容发生了变化的情况下,需要通过手动来改变方案上的叉选择相关的设定。

[0092] 鉴于这一点,用于保持基片W的输送用叉的选择,可以基于上述的处理模块60中的第一温度传感器63的测量结果来进行。换言之,可以基于用于支承基片W的基片支承部62的温度,优选基于作为输送对象的基片W的温度,自动地进行输送用叉的选择。由此,无论在处理模块60内执行的基片处理的种类和条件如何,都能够基于作为输送对象的基片W的实测温度自动地进行输送用叉的选择,因此,即使在存在处理内容的改变的情况下,也不需要手动来进行设定改变。

[0093] 此外,在本实施方式中,在输送装置70中,用于输送高温的基片W的高温用臂和用于输送低温的基片W的低温用臂各设置有一个,合计设置有两个,但是这些高温用臂和低温用臂的数量并没有限定。

[0094] 例如,在上述实施方式中,通过将高温用臂和低温用臂各设置1个,能够单片地进行等离子体处理装置1的减压部11中的基片W的输送,但也可以是通过将高温用臂和低温用

臂各设置2个以上,使得能够同时进行2块以上的基片W的输送。

[0095] 当基片W从处理模块60被送出时,接着,利用输送装置70将基片W送入负载锁定模块20b。当基片W被送入负载锁定模块20b时,负载锁定模块20b内被密闭,向大气开放。此外,通过处理模块60中的处理而成为高温或低温的基片W,在该负载锁定模块20b中被暂时保持,温度被调节至常温左右。当基片W的温度被调温至常温左右时,然后,将负载锁定模块20b的内部与装载模块30的内部连通。

[0096] 接着,利用输送装置40保持基片W,将基片W从负载锁定模块20b经由装载模块30返回到所需的前开式晶片传送盒31进行收纳。由此,等离子体处理装置1中的一系列的晶片处理结束。

[0097] <效果等>

[0098] 如上所述,根据本实施方式,通过适当地选择输送装置70所具有的高温用臂(叉130)和低温用臂(叉140),不论处理模块60中的处理后的基片W的温度如何,换言之,不论处理模块60中的晶片处理的种类和条件如何,都能够适当地进行基片W的输送。

[0099] 更具体而言,通过将处理后的高温的基片W经由高温用衬垫130a利用叉130保持,能够抑制保持高温基片时的保持用衬垫的破损,其结果是,能够适当地进行高温基片的输送。

[0100] 另外,通过将处理后的低温的基片W经由低温用衬垫140a利用叉140保持,能够抑制保持低温基片时的基片滑动的发生,其结果是,不需要像以往那样使输送臂的移动速度降低。

[0101] 另外,根据本实施方式,能够在将作为输送对象的基片W从处理模块60送出之前,预先利用第一温度传感器63测量该基片W的温度。由此,不论在处理模块60中进行的晶片处理的种类和条件如何,换言之,不论作为输送对象的基片W的温度如何,都能够适当地自动选择在输送装置70中应当使用高温用臂和低温用臂中的哪一个进行基片W的送出。

[0102] 另外,在该情况下,即使在处理模块60内的处理内容存在改变的情况下,也能够自动地实施高温用臂和低温用臂的选择,因此,不需要例如由操作员等通过手动来进行方案改变。

[0103] 此外,如上所述,具有多关节结构的输送装置70,由于与设置在该输送装置70的各轴(第一关节121~第四关节124)内的驱动机构121a~124a的动作相伴的发热,温度会上升。在这样输送装置70的温度上升的情况下,如上所述,有可能由此而导致基片W的输送精度恶化。

[0104] 以往,为了抑制由该温度上升引起的输送精度的恶化,向输送装置的内部、更具体而言向输送臂的内部供给输送装置的冷却用的干燥空气。然而,在这样向输送装置的内部供给干燥空气的情况下,从考虑环境的观点出发,要求削减干燥空气的消耗量(流量),另一方面,存在因缩小流量而导致冷却能力不足、输送装置的温度上升的问题。

[0105] 关于这一点,根据上述实施方式,如图3所示,在输送装置的冷却用的干燥空气的供给路径上配置用于对干燥空气进行冷却的空气冷却器150。换言之,向输送装置70的输送臂100内,不是像以往那样供给大致常温的干燥空气,而是供给由空气冷却器150冷却后的冷却空气。

[0106] 根据本实施方式,由此,与以往相比,能够利用小流量的空气实现输送装置70的冷

却,其结果是,能够削减干燥空气的消耗量,并且抑制由温度上升引起的基片W的输送精度的恶化。

[0107] 另外,如上所述,空气冷却器150能够基于设置在输送装置70的各轴的第二温度传感器161(参照图3)的测量结果、即输送臂100的内部温度,来控制向该输送臂100内供给的冷却空气的温度。冷却空气的温度控制例如可以由空气冷却器150的温度调节阀153来实现。

[0108] 通过这样利用第二温度传感器161预先监视输送装置70的内部温度,与该输送装置70的内部温度上升相应地控制冷却空气的喷出温度,能够抑制产生该冷却空气对输送装置70的过冷却或冷却能力不足,能够抑制基片W的输送精度的恶化,并且使干燥空气的消耗量最优化。

[0109] 另外,如上所述,该温度调节阀153的动作可以是基于第二温度传感器161的测量结果通过手动来进行,或者也可以是自动控制。但是,从进行冷却空气的温度和干燥空气的消耗量的最优化的观点出发,优选自动控制温度调节阀153的动作。在该情况下,温度调节阀153的动作例如能够由控制部2控制。

[0110] 此外,在上述实施方式的等离子体处理装置1中,例如由于将处理模块60的闸阀60a打开时的引入,或者例如经由从大气部10输送的基片W,沉积物有可能附着在叉130、140上的保持用衬垫(高温用衬垫130a和低温用衬垫140a)上。在这样沉积物附着在保持用衬垫上的情况下,如上所述,有可能由此而导致发生基片滑动。

[0111] 以往,为了抑制由该沉积物附着引起的基片滑动的发生,执行传递模块50和输送装置70的清洁(附着沉积物的除去)。然而,附着于输送装置70的沉积物的量,例如会因在处理模块60中进行的基片处理的种类和运转率等不同,因此,存在难以适当地确定清洁的时机的问题。

[0112] 关于这一点,根据上述实施方式,如图2和图3所示,在第三臂113的手131和第四臂114的手141上配置用于检测叉130和叉140上、更具体而言高温用衬垫130a和低温用衬垫140a上的沉积物附着量的沉积物检测传感器131a、141a(QCM传感器)。

[0113] 作为沉积物检测传感器131a、141a的QCM传感器,如图5所示,能够通过利用共振频率(图5的纵轴)会因沉积物附着在石英板的表面而降低的特性,来检测附着在该沉积物检测传感器131a、141a上的沉积物量。

[0114] 而且,根据本实施方式,能够基于这样由沉积物检测传感器131a、141a检测的共振频率(沉积物的附着量),来控制对传递模块50(输送装置70)进行清洁的时机。

[0115] 具体而言,能够预先设定作为清洁的开始时机的基准的阈值(图5中的虚线),在检测到的共振频率(沉积物的附着量)低于该阈值的时机(图5中的虚线圆部分),指示开始传递模块50(输送装置70)的清洁。

[0116] 这样,根据本实施方式,能够基于由沉积物检测传感器131a、141a可视化后的沉积物的附着量来控制清洁的时机,因此,不论在处理模块60中进行的基片处理的种类和运转率等如何,都能够在测量到所需的沉积物量的时机,适当地执行清洁。

[0117] 在实施传递模块50的清洁的情况下,在该期间无法输送基片W,需要停止等离子体处理装置1的运转。但是,通过如上述那样能够在蓄积了所需的沉积物量的时机执行清洁,能够将传递模块50的清洁次数抑制为所需最小限度,即,能够将等离子体处理装置1的停机

时间抑制为所需最低限度。

[0118] 此外,根据本实施方式,上述的沉积物检测传感器131a、141a配置在配置有高温用衬垫130a、低温用衬垫140a的叉130、140的附近即手131、141的上表面。另外,沉积物检测传感器131a、141a以上表面的高度位置与这些高温用衬垫130a、低温用衬垫140a的上表面的高度位置大致一致的方式配置。

[0119] 根据本实施方式,如上所述将沉积物检测传感器131a、141a以与高温用衬垫130a、低温用衬垫140a大致相同的条件(设置位置、高度)配置。由此,附着在沉积物检测传感器131a、141a上的沉积物的量与附着在高温用衬垫130a、低温用衬垫140a上的沉积物的量成为相同程度,能够更适当地检测作为基片滑动的原因的高温用衬垫130a、低温用衬垫140a上的沉积物量。

[0120] 此外,在上述实施方式中,如上所述基于沉积物检测传感器131a、141a上的沉积物附着量,换言之,基于沉积物检测传感器131a、141a上的污染状态,来控制传递模块50(输送装置70)的清洁时机,但也可以是取而代之而基于处理模块60的内部状态来控制清洁时机,或者除此以外还基于处理模块60的内部状态来控制清洁时机。

[0121] 具体而言,附着在高温用衬垫130a、低温用衬垫140a上的沉积物量,会与输送基片W时的处理模块60内的污染状态成比例。即,可认为例如在处理模块60内附着、漂浮的沉积物量越多,则附着在高温用衬垫130a、低温用衬垫140a上的沉积物量越多,处理模块60内的沉积物量越少,则附着在高温用衬垫130a、低温用衬垫140a上的沉积物量越少。从该观点出发,也可以利用未图示的其它的沉积物检测传感器来检测处理模块60内的污染状态(沉积物量),基于该其它的沉积物检测传感器的测量结果来进一步判断是否实施传递模块50(输送装置70)的清洁。

[0122] 上面,对各种例示性的实施方式进行了说明,但是并不限定于上述的例示性的实施方式,可以进行各种增加、省略、替换和改变。另外,可以将不同的实施方式中的要素组合来形成其它的实施方式。

[0123] 例如,在上述实施方式中,以实施方式的输送装置70配置在作为基片处理系统的等离子体处理系统中的情况为例进行了说明。但是,基片处理系统的种类并不限定于等离子体处理系统,只要高温处理与低温处理混合存在,就能够在任意的基片处理系统中配置实施方式的输送装置70。

[0124] 另外,配置输送装置70的模块不需要是上述的传递模块50那样的真空输送模块,也可以是在大气气氛下输送基片W的模块。

[0125] 附图标记说明

[0126] 1等离子体处理装置,2控制部,50传递模块,51减压输送室,60处理模块,61处理腔室,62基片支承部,63第一温度传感器,70输送装置,130叉,130a高温用衬垫,131a沉积物检测传感器,140叉,140a低温用衬垫,141a沉积物检测传感器,150空气冷却器,152冷却机构,161第二温度传感器。

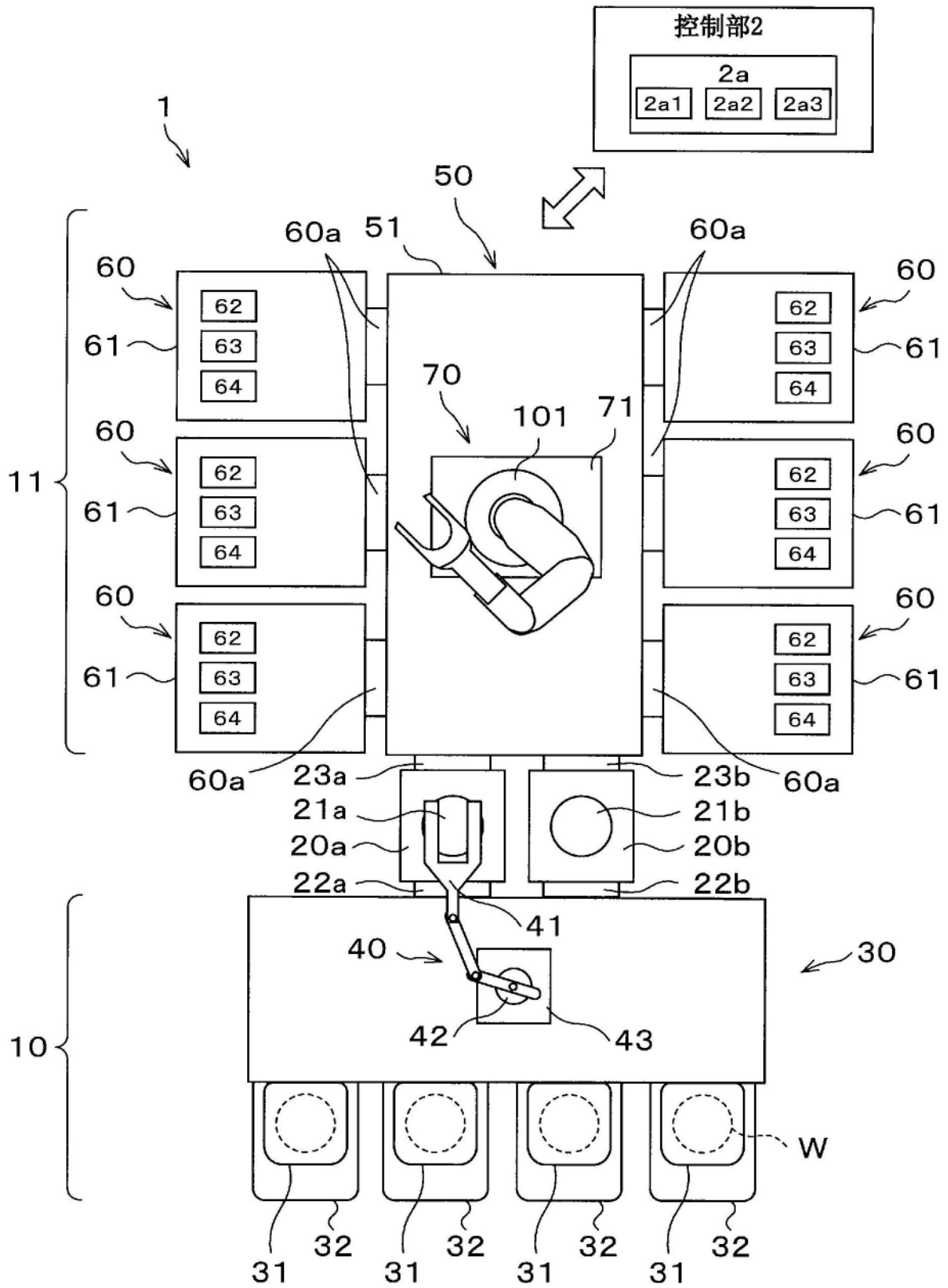


图1

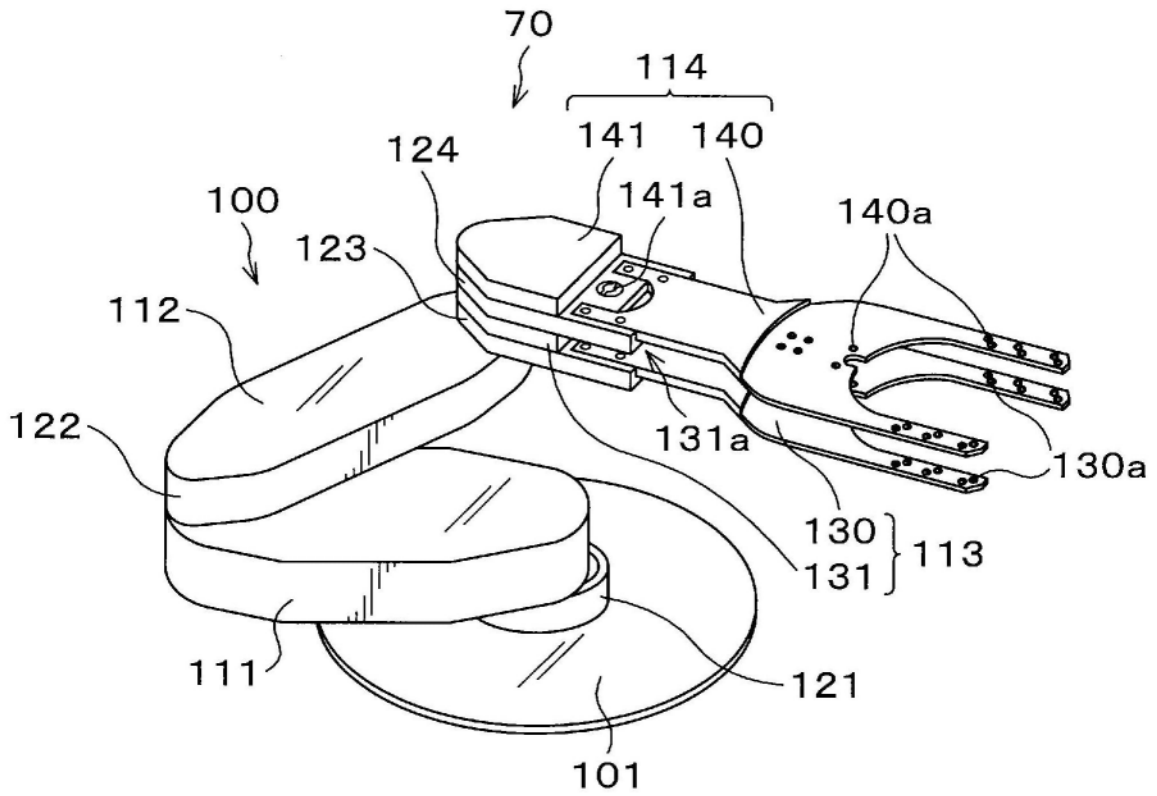


图2

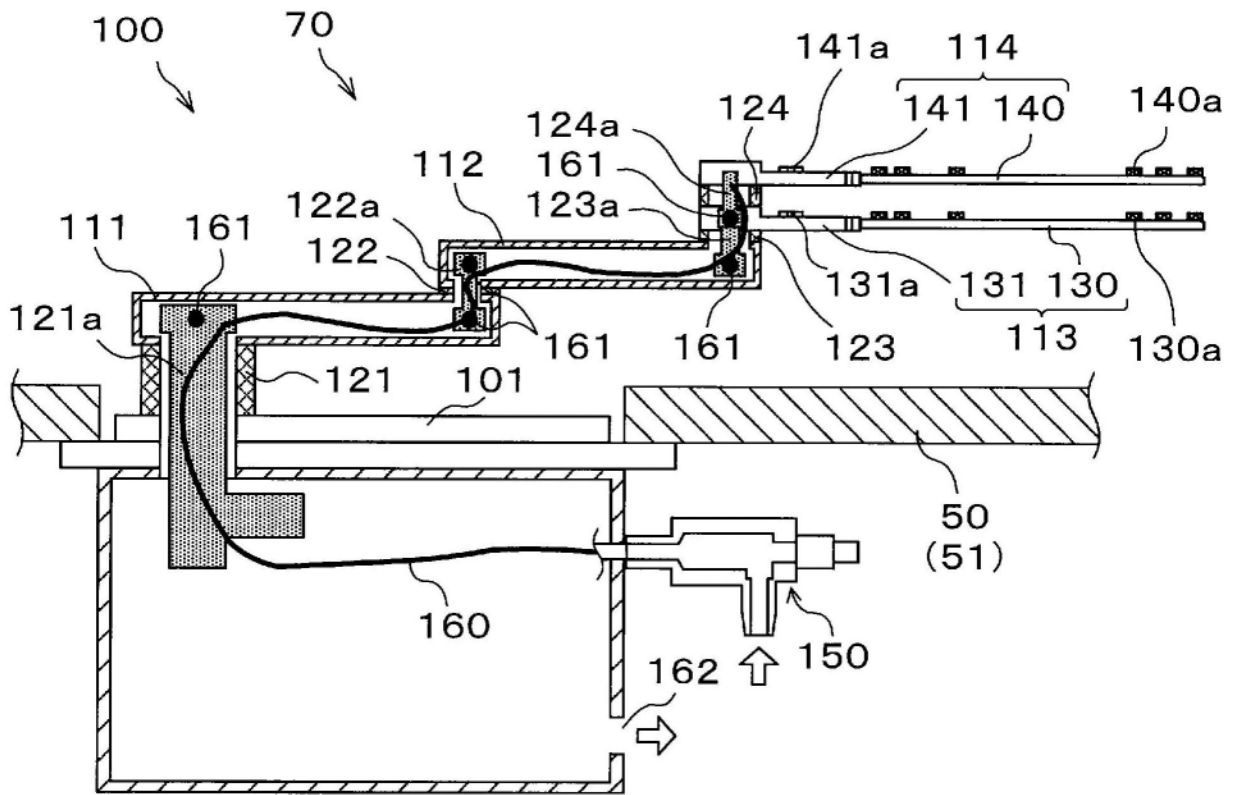


图3

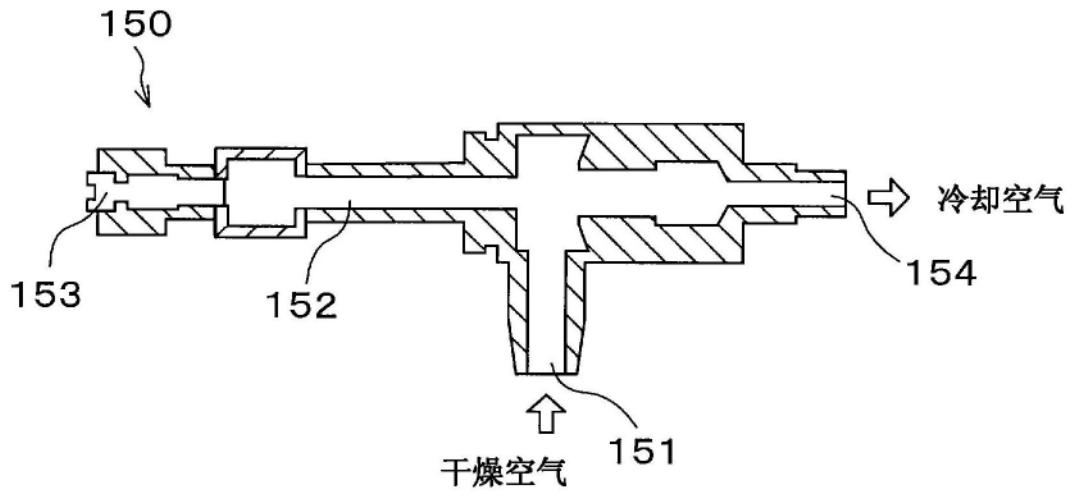


图4

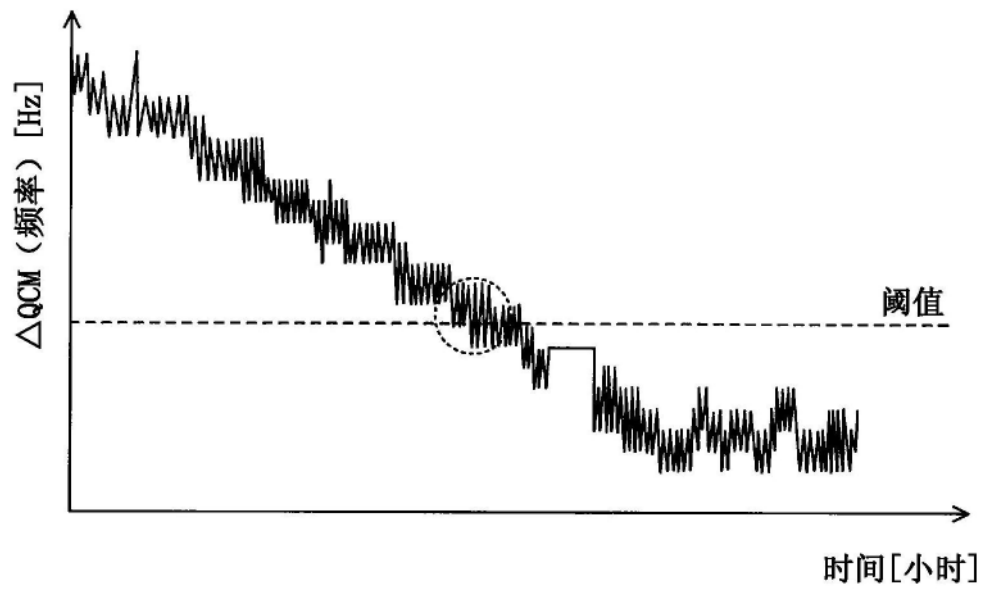


图5