



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116417374 A

(43) 申请公布日 2023. 07. 11

(21) 申请号 202211537807.X

(22) 申请日 2022.12.01

(30) 优先权数据

10-2021-0170437 2021.12.01 KR

(71) 申请人 细美事有限公司

地址 韩国忠清南道

(72) 发明人 宋峻浩 赵旼熙 姜元荣

(74) 专利代理机构 北京市中伦律师事务所

11410

专利代理师 钟锦舜 石宝忠

(51) Int. Cl.

H01L 21/67 (2006.01)

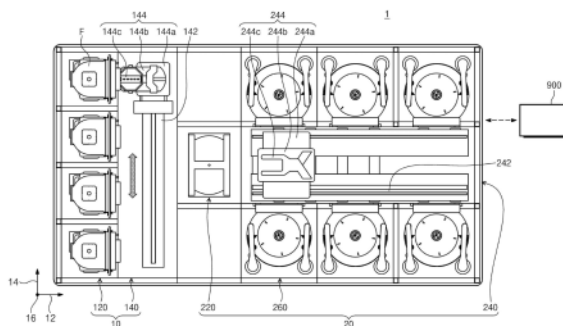
权利要求书3页 说明书16页 附图7页

### (54) 发明名称

液体供应单元和包括该液体供应单元的基板处理装置

### (57) 摘要

提供了一种用于处理基板的装置,该装置包括:腔室,其具有处理空间;支撑单元,其用于在处理空间中支撑和旋转基板;喷嘴,其用于向由支撑单元支撑的基板供应高温处理液;和液体供应单元,其用于向喷嘴供应高温处理液,其中该液体供应单元包括:储罐,其用于储存处理液;主循环管线,其用于从储罐的内部空间向喷嘴供应处理液或将处理液回收至储罐的内部空间;和连接管线,其连接至主循环管线以向喷嘴供应处理液,并且在主循环管线中安装用于将处理液加热至预定温度的加热器模块,并且该加热器模块包括:供处理液在其中流动的管,并且管由石英材料制成;和加热元件,其设置在管的表面上。



1. 一种用于处理基板的装置,所述装置包括:  
腔室,所述腔室具有处理空间;  
支撑单元,所述支撑单元用于在所述处理空间中支撑和旋转所述基板;  
喷嘴,所述喷嘴用于向由所述支撑单元支撑的所述基板供应高温处理液;和  
液体供应单元,所述液体供应单元用于向所述喷嘴供应所述高温处理液,  
其中所述液体供应单元包括:  
储罐,所述储罐用于储存所述处理液;  
主循环管线,所述主循环管线用于从所述储罐的内部空间向所述喷嘴供应所述处理液  
或将所述处理液回收至所述储罐的所述内部空间;和  
连接管线,所述连接管线连接至所述主循环管线以向所述喷嘴供应所述处理液,并且  
在所述主循环管线中安装用于将所述处理液加热至预定温度的加热器模块,并且  
所述加热器模块包括:  
供所述处理液在其中流动的管,并且所述管由石英材料制成;和  
加热元件,所述加热元件设置在所述管的表面上。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述加热元件以印刷方式设置在所述管的所述表面上。
3. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述加热器模块包括导体端子和端子块,所述导体端子设置在所述管的所述表面上,所述端子块联接到所述导体端子上并从外部接收电力,并且  
所述导体端子的至少一部分与所述加热元件接触。
4. 根据权利要求3所述的装置,其中,所述加热元件包括第一部分、第二部分和第三部分,所述第一部分在与所述管的所述表面接触的同时沿所述管的纵向方向延伸,所述第二部分从所述第一部分向上延伸,所述第三部分从所述第二部分沿所述管的所述纵向方向延伸,  
所述第二部分与所述导体端子的一端接触,并且  
所述第三部分与所述导体端子的所述表面接触。
5. 根据权利要求4所述的装置,其中,所述加热器模块包括所述加热元件和绝缘体,所述绝缘体覆盖所述加热元件的暴露部分。
6. 根据权利要求3所述的装置,其中,所述导体端子和所述端子块通过导电粘合剂电连接。
7. 根据权利要求6所述的装置,其中,所述加热元件和所述导体端子由金属制成。
8. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述加热元件由AgPd或石墨制成,  
所述导体端子由银(Ag)制成,并且  
所述导电粘合剂被提供为银糊(Ag烧结)。
9. 根据权利要求5所述的装置,其中所述绝缘体由二氧化硅(SiO<sub>2</sub>)制成。
10. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述主循环管线包括供应管线和回收管线,所述供应管线用于将储存在所述储罐的所述内部空间中的所述处理液供应至所述喷嘴,所述回收管线用于将所述处理液从所述喷嘴回收至所述储罐,并且  
在所述供应管线中安装所述加热器模块。

11. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述加热器模块包括温度传感器,所述温度传感器用于测量所述加热元件的温度。

12. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述液体供应单元包括内部循环管线,所述内部循环管线用于使储存在所述储罐的所述内部空间中的所述处理液循环,并且在所述内部循环管线中安装所述加热器模块。

13. 根据权利要求1所述的装置,其中所述处理液被提供为异丙醇(IPA)。

14. 一种液体供应单元,用于将处理液供应至将所述处理液排放至基板的喷嘴,所述液体供应单元包括:

储罐,所述储罐用于储存所述处理液;

主循环管线,所述主循环管线用于从所述储罐的内部空间向所述喷嘴供应所述处理液或将所述处理液回收至所述储罐的所述内部空间;

供应管线,所述供应管线连接至所述主循环管线以向所述喷嘴供应所述处理液;和

加热器模块,所述加热器模块安装在所述主循环管线中并将流经所述主循环管线的所述处理液加热至预定温度,

其中所述加热器模块包括:

供所述处理液在其中流动的管,并且所述管由石英材料制成;和

加热元件,所述加热元件设置在所述管的表面上。

15. 根据权利要求14所述的液体供应单元,其中,所述加热器模块包括导体端子和端子块,所述导体端子设置在所述管的所述表面上,所述端子块联接到所述导体端子上并从外部接收电力,并且

所述导体端子的至少一部分与所述加热元件接触。

16. 根据权利要求15所述的液体供应单元,其中,所述导体端子以圆柱形印刷方式设置在所述管的所述表面上,并且

所述导体端子和所述端子块通过导电粘合剂电连接。

17. 根据权利要求15所述的液体供应单元,其中,所述加热元件包括第一部分、第二部分和第三部分,所述第一部分在与所述管的所述表面接触的同时沿所述管的纵向方向延伸,所述第二部分从所述第一部分向上延伸,所述第三部分从所述第二部分沿所述管的所述纵向方向延伸,

所述第二部分与所述导体端子的一端接触,并且

所述第三部分与所述导体端子的所述表面接触。

18. 根据权利要求15所述的液体供应单元,其中,所述加热器模块包括所述加热元件和绝缘体,所述绝缘体覆盖所述加热元件与所述导体端子之间的接触部分。

19. 一种用于处理基板的装置,所述装置包括:

腔室,所述腔室具有处理空间;

支撑单元,所述支撑单元用于在所述处理空间中支撑和旋转所述基板;

喷嘴,所述喷嘴用于向由所述支撑单元支撑的所述基板供应高温处理液;和

液体供应单元,所述液体供应单元用于向所述喷嘴供应所述高温处理液,

其中所述液体供应单元包括:

第一储罐和第二储罐,所述第一储罐和所述第二储罐用于储存所述处理液;

主循环管线,所述主循环管线用于连接所述第一储罐和所述第二储罐并向所述喷嘴供应所述处理液或将所述处理液回收至所述第一储罐的内部空间或所述第二储罐的内部空间;和

内部循环管线,所述内部循环管线用于连接所述第一储罐和所述第二储罐,并加热容纳在所述第一储罐的所述内部空间或所述第二储罐的所述内部空间中的所述处理液,

所述主循环管线包括供应管线和回收管线,所述供应管线从所述主循环管线分支并向所述喷嘴供应所述处理液,所述回收管线从所述主循环管线分支并将所述处理液从所述喷嘴回收至所述第一储罐或所述第二储罐,

所述内部循环管线包括下部循环管线、上部循环管线和共用管线,所述下部循环管线连接所述第一储罐的下壁和所述第二储罐的下壁,所述上部循环管线连接所述第一储罐的上壁和所述第二储罐的上壁,所述共用管线连接所述下部循环管线和所述上部循环管线,

在所述主循环管线的所述供应管线和所述内部循环管线的所述共用管线中的每一个中安装加热器模块,所述加热器模块用于将在其中流动的所述处理液加热至预定温度,并且

所述加热器模块包括:

供所述处理液在其中流动的管,并且所述管由石英材料制成;

加热元件,所述加热元件以印刷方式设置在所述管的所述表面上;

导体端子,所述导体端子以印刷方式设置在所述管的所述表面上,并且所述导体端子的至少一部分与所述加热元件接触;和

端子块,所述端子块通过导电粘合剂联接到所述导体端子上并从外部接收电力。

20. 根据权利要求19所述的装置,其中,所述加热器模块包括绝缘体,所述绝缘体覆盖所述加热元件的暴露部分。

## 液体供应单元和包括该液体供应单元的基板处理装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种液体供应单元和包括该液体供应单元的基板处理装置。

### 背景技术

[0002] 残留在基板表面上的污染物,例如颗粒、有机污染物和金属污染物极大地影响半导体器件的特性和生产产率。为此,在半导体制造工艺中,去除附着于基板表面的各种污染物的清洁工艺非常重要,并且在制造半导体的每个单元工艺之前和之后执行清洁基板的工艺。

[0003] 通常,基板的清洁工艺包括:通过向由支撑单元支撑和旋转的基板供应化学品来去除残留在基板上的金属异物、有机物质和/或颗粒的化学处理工艺;向基板供应纯水以去除残留在基板上化学品的漂洗工艺;向基板供应有机溶剂(例如异丙醇(IPA)溶液)以用有机溶剂置换基板上的纯水的替换工艺;以及从基板去除替换的有机溶剂的干燥工艺。在这种情况下,可以通过加热至预定温度来提供供应至基板上的液体。

[0004] 为了向基板供应高温液体,使用用于加热液体的加热器模块。通常,加热器模块包括基于氟树脂(例如PFA和PTFE)的管道,以及基于金属(例如铝、不锈钢和镍-铬(Ni-Cr))的加热元件(热源)。在这种情况下,按照加热元件、传热芯、管道和液体的顺序进行传热,并且存在许多传热步骤,因此存在升温效率降低的问题。

[0005] 此外,基于金属的加热元件不断地将高温热传递到基于氟树脂的管道,从而对管道造成损坏。管道的损坏可能导致其中流动的液体受到污染,并且存在加热器模块发生液体泄漏的风险增加的问题。

[0006] 此外,基于氟树脂的管道具有吸收和渗透特性,允许颗粒物从加热元件迁移。在这种情况下,存在被加热液体被基于金属的加热元件所产生的金属颗粒污染的问题。

### 发明内容

[0007] 本发明致力于提供一种液体供应单元和包括该液体供应单元的基板处理装置,该液体供应单元能够通过最少化供应高温处理液时的传热步骤来提高升温效率。

[0008] 本发明还致力于提供一种液体供应单元和包括该液体供应单元的基板处理装置,该液体供应单元能够防止在加热器模块将处理液加热至预定温度时对供处理液流过的管道的损坏。

[0009] 本发明还致力于提供一种液体供应单元和包括该液体供应单元的基板处理装置,该液体供应单元能够在通过加热器模块将处理液加热至预定温度时防止处理液被金属颗粒污染。

[0010] 本发明的目的不限于此,本领域普通技术人员根据以下描述将清楚地理解未提及的其他目的。

[0011] 本发明的示例性实施方式提供一种用于处理基板的装置,该装置包括:腔室,所述腔室具有处理空间;支撑单元,所述支撑单元用于在所述处理空间中支撑和旋转所述基板;

喷嘴,所述喷嘴用于向由所述支撑单元支撑的所述基板供应高温处理液;和液体供应单元,所述液体供应单元用于向所述喷嘴供应所述高温处理液,其中所述液体供应单元包括:储罐,所述储罐用于储存所述处理液;主循环管线,所述主循环管线用于从所述储罐的内部空间向所述喷嘴供应所述处理液或将所述处理液回收至所述储罐的所述内部空间;和连接管线,所述连接管线连接至所述主循环管线以向所述喷嘴供应所述处理液,并且在所述主循环管线中安装用于将所述处理液加热至预定温度的加热器模块,并且所述加热器模块包括:供所述处理液在其中流动的管,并且所述管由石英材料制成;和加热元件,所述加热元件设置在所述管的表面上。

[0012] 所述加热元件可以以印刷方式设置在所述管的所述表面上。

[0013] 所述加热器模块可以包括导体端子和端子块,所述导体端子设置在所述管的所述表面上,所述端子块联接到所述导体端子上并从外部接收电力,并且所述导体端子的至少一部分可以与所述加热元件接触。

[0014] 所述加热元件可以包括第一部分、第二部分和第三部分,所述第一部分在与所述管的所述表面接触的同时沿所述管的纵向方向延伸,所述第二部分从所述第一部分向上延伸,所述第三部分从所述第二部分沿所述管的所述纵向方向延伸,所述第二部分可以与所述导体端子的一端接触,并且所述第三部分可以与所述导体端子的所述表面接触。

[0015] 所述加热器模块可以包括所述加热元件和绝缘体,所述绝缘体覆盖所述加热元件的暴露部分。

[0016] 所述导体端子和所述端子块可以通过导电粘合剂电连接。

[0017] 所述加热元件和所述导体端子可以由金属制成。

[0018] 所述加热元件可以由AgPd或石墨制成,所述导体端子可以由银(Ag)制成,并且所述导电粘合剂可以被提供为银糊(Ag烧结)。

[0019] 所述绝缘体可以由二氧化硅( $\text{SiO}_2$ )制成。

[0020] 所述主循环管线可以包括供应管线和回收管线,所述供应管线用于将储存在所述储罐的所述内部空间中的所述处理液供应至所述喷嘴,所述回收管线用于将所述处理液从所述喷嘴回收至所述储罐,并且在所述供应管线中可以安装所述加热器模块。

[0021] 所述加热器模块可以包括温度传感器,所述温度传感器用于测量所述加热元件的温度。

[0022] 所述液体供应单元可以包括内部循环管线,所述内部循环管线用于使储存在所述储罐的所述内部空间中的所述处理液循环,并且在所述内部循环管线中可以安装所述加热器模块。

[0023] 所述处理液可以被提供为异丙醇(IPA)。

[0024] 本发明的另一示例性实施方式提供一种液体供应单元,用于将处理液供应至将所述处理液排放至基板的喷嘴,所述液体供应单元包括:储罐,所述储罐用于储存所述处理液;主循环管线,所述主循环管线用于从所述储罐的内部空间向所述喷嘴供应所述处理液或将所述处理液回收至所述储罐的所述内部空间;供应管线,所述供应管线连接至所述主循环管线以向所述喷嘴供应所述处理液;和加热器模块,所述加热器模块安装在所述主循环管线中并将流经所述主循环管线的所述处理液加热至预定温度,其中所述加热器模块包括:供所述处理液在其中流动的管,并且所述管由石英材料制成;和加热元件,所述加热元

件设置在所述管的表面上。

[0025] 所述加热器模块可以包括导体端子和端子块,所述导体端子设置在所述管的所述表面上,所述端子块联接到所述导体端子上并从外部接收电力,并且所述导体端子的至少一部分可以与所述加热元件接触。

[0026] 所述导体端子可以以圆柱形印刷方式设置在所述管的所述表面上,并且所述导体端子和所述端子块可以通过导电粘合剂电连接。

[0027] 所述加热元件可以包括第一部分、第二部分和第三部分,所述第一部分在与所述管的所述表面接触的同时沿所述管的纵向方向延伸,所述第二部分从所述第一部分向上延伸,所述第三部分从所述第二部分沿所述管的所述纵向方向延伸,所述第二部分可以与所述导体端子的一端接触,并且所述第三部分可以与所述导体端子的所述表面接触。

[0028] 所述加热器模块可以包括所述加热元件和绝缘体,所述绝缘体覆盖所述加热元件与所述导体端子之间的接触部分。

[0029] 本发明的又一示例性实施方式提供一种用于处理基板的装置,该装置包括:腔室,所述腔室具有处理空间;支撑单元,所述支撑单元用于在所述处理空间中支撑和旋转所述基板;喷嘴,所述喷嘴用于向由所述支撑单元支撑的所述基板供应高温处理液;和液体供应单元,所述液体供应单元用于向所述喷嘴供应所述高温处理液,其中所述液体供应单元包括:第一储罐和第二储罐,所述第一储罐和所述第二储罐用于储存所述处理液;主循环管线,所述主循环管线用于连接所述第一储罐和所述第二储罐并向所述喷嘴供应所述处理液或将所述处理液回收至所述第一储罐的内部空间或所述第二储罐的内部空间;和内部循环管线,所述内部循环管线用于连接所述第一储罐和所述第二储罐,并加热容纳在所述第一储罐的所述内部空间或所述第二储罐的所述内部空间中的所述处理液,所述主循环管线包括供应管线和回收管线,所述供应管线从所述主循环管线分支并向所述喷嘴供应所述处理液,所述回收管线从所述主循环管线分支并将所述处理液从所述喷嘴回收至所述第一储罐或所述第二储罐,所述内部循环管线包括下部循环管线、上部循环管线和共用管线,所述下部循环管线连接所述第一储罐的下壁和所述第二储罐的下壁,所述上部循环管线连接所述第一储罐的上壁和所述第二储罐的上壁,所述共用管线连接所述下部循环管线和所述上部循环管线,在所述主循环管线的所述供应管线和所述内部循环管线的所述共用管线中的每一个中安装加热器模块,所述加热器模块用于将在其中流动的所述处理液加热至预定温度,并且所述加热器模块包括:供所述处理液在其中流动的管,并且所述管由石英材料制成;加热元件,所述加热元件以印刷方式设置在所述管的所述表面上;导体端子,所述导体端子以印刷方式设置在所述管的所述表面上,并且所述导体端子的至少一部分与所述加热元件接触;和端子块,所述端子块通过导电粘合剂联接到所述导体端子上并从外部接收电力。

[0030] 所述加热器模块可以包括绝缘体,所述绝缘体覆盖所述加热元件的暴露部分。

[0031] 根据本发明的示例性实施方式,可以最少化供应高温处理液时的传热操作,从而提高升温效率。

[0032] 此外,根据本发明的示例性实施方式,在加热器模块将处理液加热至预定温度时,可以防止对供处理液流过的管道的损坏。

[0033] 此外,根据本发明的示例性实施方式,可以最小化加热器模块的泄漏风险。

[0034] 此外,根据本发明的示例性实施方式,当通过加热器模块将处理液加热至预定温度时,可以防止处理液被金属颗粒污染。

[0035] 本发明的效果不限于上述效果,本领域技术人员根据本说明书和附图将清楚地理解未提及的效果。

## 附图说明

[0036] 图1是示意性示出根据本发明的示例性实施方式的基板处理设施的横截面图。

[0037] 图2是示出图1的基板处理装置的横截面图。

[0038] 图3示意性地图示出图2的液体供应单元。

[0039] 图4是根据本发明的示例性实施方式的加热器模块的透视图。

[0040] 图5是根据本发明的示例性实施方式的加热器模块的横截面图。

[0041] 图6示意性图示出根据本发明的示例性实施方式的其中从第一储罐向喷嘴供应处理液的过程。

[0042] 图7示意性图示出根据本发明的示例性实施方式的其中从第二储罐向喷嘴供应处理液的过程。

## 具体实施方式

[0043] 在下文中,将参考附图更全面地描述本发明的示例性实施方式,在附图中示出了本发明的示例性实施方式。然而,本发明可以以各种方式实现,而并不限于以下示例性实施方式。在本发明的以下描述中,省略了对本文中所包含的已知功能和配置的详细描述,以避免使本发明的主题不清楚。此外,对于具有相似功能和作用的部件,在全部附图中使用相同的附图标记。

[0044] 除非有明确相反的描述,否则“包括”一词和诸如“包括有”或“包含”的变体将被理解为意味着包含所述元件,但不排除任何其他元件。应理解,术语“包含有”和“具有”意在表示存在说明书中所述的特征、数量、操作、操作、组成元件和部件或其组合,并且不排除预先存在或添加一个或多个其他特征、数量、操作、操作、组成元件和部件或其组合的可能性。

[0045] 本文中使用的单数表述包括复数表述,除非它们在上下文中具有明确相反的含义。因此,为了更清楚地描述,可以夸大图中元件的形状、尺寸等。

[0046] 诸如第一和第二的术语用于描述各种组成元件,但所述组成元件不受所述术语的限制。所述术语仅用于将一个组成元件与另一个组成元件区分开。例如,在不脱离本发明的范围的情况下,第一组成元件可以被命名为第二组成元件,类似地,第二组成元件可以被命名第一组成元件。

[0047] 应当理解,当一个组成元件被称为“联接到”或“连接至”另一个组成元件时,一个组成元件可以直接联接或连接至另一组成元件,但也可以存在介于中间的元件。相反,当一个组成元件“直接联接到”或“直接连接至”另一个组成元件时,应理解为不存在介于中间的元件。描述组成元件之间关系的其他表述,诸如“在…之间”和“恰好在…之间”或“与…相邻”和“直接与…相邻”,也应作类似解释。

[0048] 本文使用的所有术语,包括技术或科学术语,与本领域技术人员通常所理解的含义具有相同的含义,除非它们被不同地定义。在通用词典中定义的术语应被解释为,它们具



有与相关技术的上下文中的含义相匹配的含义,并且不应以理想或过度正式的含义进行解释,除非在本申请中对它们进行了明确定义。

[0049] 本示例性实施方式的装置可用于在圆形基板上执行清洁工艺。然而,本发明的技术精神不限于此,并且可以用于在旋转基板的同时向基板供应处理液的各种类型的工艺中。在下文中,将以其中将晶片用作基板的情况作为示例进行描述。

[0050] 在下文中,将参考附图详细描述本发明的示例性实施方式。

[0051] 图1是示意性示出根据本发明的示例性实施方式的基板处理设施的横截面图。

[0052] 参考图1,基板处理装置1可以包括转位模块10和工艺处理模块20。转位模块10可以包括装载端口120和传送框架140。装载端口120、传送框架140和工艺处理模块20可以依次串联布置。在下文中,将装载端口120、传送框架140和工艺处理模块20所布置的方向称为第一方向12,将当俯视时与第一方向12垂直的方向称第二方向14,并将与包括第一方向12和第二方向14的平面垂直的方向称为第三方向16。

[0053] 其中用于容纳基板W的载体F安置在装载端口120上。装载端口120设置为多个,并且多个装载端口120可以沿第二方向14串联布置。在图1中示出了设置有四个装载端口120,但是装载端口120的数量可以根据工艺处理模块20的工艺效率和占空情况等而增加或减少。可在载体F中形成用于支撑基板的边缘的狭槽(未示出)。可沿第三方向16设置多个狭槽,且基板可以布置在载体F内以沿第三方向16彼此间隔开地堆叠。可以使用正面开口标准箱(FOUP)作为载体F。

[0054] 传送框架140可以在位于装载端口120上的载体F和缓冲单元220之间运送基板W。传送框架140可以设置有转位轨道142和转位机械手144。转位轨道142的纵向方向设置为平行于第二方向14。转位机械手144可以安装在转位轨道144上。转位机械手144可以沿着转位轨道142沿第二方向14线性移动。转位机械手144包括基部144a、主体144b和转位臂144c。基部144a安装成可沿着转位轨道142移动。主体144b联接到基部144a。主体144b可以设置为可在基部144a上沿第三方向16移动。此外,主体144b可以设置为可在基部144a上旋转。转位臂144c联接到主体144b,并且被设置为可相对于主体144b前后移动。多个转位臂144c可以设置为被单独驱动。转位臂144c被布置为在沿第三方向16彼此间隔开的状态下堆叠。当将基板W从工艺处理模块20运送到载体F时,可以使用一部分转位臂144c,并且当将基板W从载体130运送到工艺处理模块20时,可以使用多个转位臂44c的另一部分。这可以防止在转位机械手144装载和卸载基板W的过程中,在工艺处理之前从基板W产生的颗粒附着到工艺处理之后的基板W。

[0055] 工艺处理模块20可以包括缓冲单元220、传输室240和工艺室260。

[0056] 缓冲单元220可以布置在传送框架140和传送室240之间。缓冲单元220提供用于在传送室240与传送框架140之间传送基板W之前供基板W停留的空间。在缓冲单元220内部设置有用于放置基板W的狭槽(未示出),并且可以设置多个狭槽(未示出)以沿第三方向16彼此隔开。在缓冲单元220中,面向传送框架140的表面和面向传送室240的表面可以是开放的。

[0057] 传送室240可以在缓冲单元220与工艺室260之间传送基板W。在传送室240中设置导轨242和主机械手244。导轨242设置成使得其纵向方向平行于第一方向12。主机械手244安装在导轨242上,并在导轨242上沿第一方向12线性移动。

[0058] 传送室240可以布置成使得其纵向方向平行于第一方向。工艺室260可以沿第二方向14布置在传送室240的两侧。工艺室260可以设置成相对于传送室240彼此对称。工艺室260中的一些可以沿着传送室240的纵向方向布置。此外,工艺室260中的一些可以布置为彼此堆叠。也就是说,工艺室260可以以 $A \times B$ ( $A$ 和 $B$ 是等于或大于1的自然数)的布置被布置在传送室240的两侧。这里, $A$ 是沿着第一方向12设置成行的工艺室260的数量, $B$ 是沿着第三方向16设置成行的工艺室260的数量。当在传送室240的一侧设置四个或六个工艺室260时,工艺室可以以 $2 \times 2$ 或 $3 \times 2$ 的布置来布置。工艺室的数量可以增加或减少。

[0059] 与前述不同,工艺室260可以仅设置在传送室240的一侧。此外,工艺室260可以在传送室240的一侧和另一侧设置为单层。此外,与上述不同,工艺室260可以各种布置设置。

[0060] 布置在传送室240一侧的工艺室260可以与布置在传送室240另一侧的工艺室260执行相同的工艺。例如,可以在工艺室260中执行对基板 $W$ 进行液体处理的工艺。或者,布置在传送室240一侧的工艺室260可以与布置在传送室240另一侧的工艺室260执行不同的工艺。例如,可以在布置在传送室240一侧的工艺室260中执行液体处理工艺,并且可以在设置于传送室240的另一侧的工艺室260中执行基板干燥工艺。

[0061] 在下文中,将描述设置在工艺室260中的基板处理装置300。在本示例性实施方式中,将描述其中基板处理装置300对基板执行液体处理工艺的情况作为示例。液体处理工艺包括清洁基板的工艺。

[0062] 图2是示出图1的基板处理装置的横截面图。参考图2,基板处理装置300包括腔室310、处理容器320、旋转头340、升降单元360、液体排放单元400、气流形成单元500、液体供应单元600和控制器900。腔室310可以提供处理空间312,在该处理空间312中执行用于处理基板 $W$ 的工艺。

[0063] 处理容器320位于处理空间312中,并且可以设置为具有开放顶部的杯形。当俯视时,处理容器320可以定位成与排出管542交叠。处理容器320可以包括内部回收容器322和外部回收容器326。回收容器322和326中的每一个可以回收来自工艺中使用的处理液之中的不同的处理液。内部回收容器322可以设置为围绕旋转头340的环孔形,外部回收容器326可以设置为围绕内部回收容器312的环孔形。内部回收容器322的内部空间322a和外部回收容器326与内部回收容器322之间的空间326a中的每一个都可以是入口,通过该入口将处理液引入内部回收容器322和外部回收容器326中。从回收容器322和326的底部竖直向下延伸的回收管线322b和326b可以分别与回收容器322和326连接。回收管线322b和326b可以是用于排放通过回收容器322和326引入的处理液的排放管。排放的处理液可以通过外部处理液再生系统(未示出)被再利用。

[0064] 旋转头340被提供为基板支撑单元340,其支撑并旋转基板 $W$ 。旋转头340可以布置在处理容器320内。旋转头340可以支撑基板 $W$ 并在工艺期间旋转基板。旋转头340可以包括主体342、支撑销344、卡盘销346和支撑轴348。主体342可以具有当俯视时设置为大致圆形的顶表面。可由马达349旋转的支撑轴348可以固定地联接到主体342的底表面。可以设置多个支撑销344。支撑销344可以在主体342的上表面的边缘区域中以预定间隔彼此间隔开,并且从主体342向上突出。支撑销334可以布置为通过彼此组合而整体上具有环孔形状。支撑销344可以支撑基板 $W$ 的底部边缘,使得基板 $W$ 与主体342的上表面间隔开预定距离。可以设置多个卡盘销346。卡盘销346可以布置为比支撑销344更远离主体342的中心。卡盘销346可

以设置为从主体342向上突出。卡盘销346可以支撑基板W的侧部,使得当旋转头340旋转时基板W不会从原始位置侧向脱离。卡盘销346可以设置为可沿着主体342的径向方向在备用位置与支撑位置之间线性移动。备用位置可以是比支撑位置更远离主体342的中心的位置。当从旋转头340装载或卸载基板W时,卡盘销346可以位于备用位置,而当对基板W执行工艺时,卡盘销346可以位于支撑位置。在支撑位置,卡盘销346可以与基板W的侧部接触。

[0065] 升降单元360可以调节处理容器320与旋转头340之间的相对高度。升降单元360可以沿竖直方向线性移动处理容器320。当处理容器320沿竖直方向移动时,处理容器320相对于旋转头340的相对高度可以改变。升降单元360可以包括支架362、移动轴364和驱动器366。支架362可以固定地安装在处理容器320的外壁上。支架362可以固定到移动轴364,移动轴364通过驱动器366沿竖直方向移动。升降单元360可降低处理容器320,使得当将基板W放置在旋转头340上或从旋转头340上提起时旋转头340从处理容器320向上突出。此外,当执行工艺时,升降单元360可以调节处理容器320的高度,使得可以根据供应至基板W的处理液的类型将处理液引入设定的回收容器322和326中。

[0066] 与上述不同,升降单元360可以沿竖直方向移动旋转头340而不是处理容器320。

[0067] 液体排放单元400可以将各种类型的液体排放至基板W上。液体排放单元400可以包括多个喷嘴410至430。喷嘴410至430中的每一个可以被移动到工艺位置和备用位置。这里,工艺位置是喷嘴410至430可以将液体排放至位于处理容器320中的基板W上的位置,而备用位置是喷嘴410至430离开工艺位置并等待的位置。根据一个示例,工艺位置可以是喷嘴410至430可以向基板W的中心供应液体的位置。例如,当俯视时,喷嘴410至430可以线性或轴向移动以在工艺位置与备用位置之间移动。

[0068] 多个喷嘴410至430可以排放不同类型的液体。从喷嘴410至430排放的液体可以包括化学品、漂洗液和干燥流体。参考图2的示例性实施方式,第一喷嘴410可以是用于排放化学品的喷嘴。第二喷嘴420可以是排放漂洗液的喷嘴。第三喷嘴430可以是排放干燥流体的喷嘴。例如,化学品可以是能够蚀刻形成在基板W上的膜或去除残留在基板上的颗粒的液体。化学品可以是具有强酸或强碱性质的液体。化学品可以包括硫酸、氢氟酸或氨。漂洗液可以是能够漂洗残留在基板W上的化学品的液体。例如,漂洗液可以是纯水。干燥流体可以被提供为能够置换基板W上的残留漂洗液的液体。干燥流体可以是比漂洗液具有低的表面张力的液体。干燥流体可以是有机溶剂。干燥流体可以是异丙醇(IPA)。第三喷嘴430可以与稍后将描述的液体供应单元600连接。

[0069] 气流形成单元500可以在处理空间312中形成向下气流。气流形成单元500可以从腔室310的上部供应气流并从腔室310的下部排出气流。气流形成单元500可以包括气流供应单元520和排出单元540。气流供应单元520和排气单元540可以被设置为竖直地彼此面对。

[0070] 气流供应单元520可以沿向下方向供应气体。从气流供应单元520供应的气体可以是从中去除杂质的空气。气流供应单元520可以包括风扇522、气流供应管线524、供应阀528和过滤器526。风扇522可以安装在腔室310的顶表面上。当俯视时,风扇522可以定位成面向处理容器320。风扇522可以向位于处理容器320中的基板W供应空气。气流供应管线524可以连接至风扇522以向风扇522供应空气。供应阀528可以安装在气流供应管线524中以调节气流的供应量。过滤器526可以安装在气流供应管线524中以过滤空气。例如,过滤器526可以

去除空气中包含的颗粒和水分。

[0071] 排出单元540可以对处理空间312进行排出。排出单元540可以包括排出管542、排出管线544、减压构件546和排出阀548。排出管542安装在腔室310的底表面上,并且可以设置为用于对处理空间312进行的排出的管。排出管542可以定位成使得排出端口面向上。排出管542可以定位成使得排出端口与处理容器310的内部连通。也就是说,排出管542的上端可以位于处理容器320中。因此,在处理容器320中形成的向下气流可以通过排出管542排出。排出管线544可以连接至排出管542。减压构件546和排出阀548可以安装在排出管线544中。

[0072] 减压构件546可以对排出管542的压力进行减压。通过减压构件546可以在排出管542中形成负压,其可对处理容器320进行排出。排出阀548安装在排出管542中,并且可以打开和关闭排出管线544的排出端口。排出阀548可以调节排出量。

[0073] 图3示意性地图示出图2的液体供应单元。

[0074] 液体供应单元600可以包括第一储罐610。第一储罐610可以具有内部空间611。第一储罐610可以设置为其中形成内部空间611的圆柱形。可以在第一储罐610的内部空间611中容纳处理液。可以在第一储罐610中容纳有机溶剂。可以在第一储罐610中容纳异丙醇(IPA)。第一储罐610可以从稍后将描述的液体供应源630接收处理液。第一储罐610可以通过稍后将描述的第一分支供应管线632连接至液体供应源630。第一储罐610可以通过稍后将描述的第一分支供应管线632从液体供应源630接收处理液。

[0075] 可以在第一储罐610中包括温度调节构件(未示出)。温度调节构件可以安装在第一储罐610的内部空间611中。温度调节构件可以被安装为浸没在第一储罐610中所容纳的处理液中。温度调节构件可以调节在第一储罐610中所容纳的处理液的温度。然而,本发明不限于此,温度调节构件可以不设置在第一储罐610内部。

[0076] 在第一储罐610的内部空间611中可以设置传感器(未示出)。传感器可以检测在第一储罐610的内部空间611中所容纳的处理液的剩余量。

[0077] 第一储罐610可以包括第一排放管线612。第一排放管线612可以连接至第一储罐610的下壁。第一排放管线612可以将容纳在第一储罐610的内部空间611中的处理液排放至外部。例如,当容纳在第一储罐610中的处理液被污染或者到了更换处理液的时间,可以通过第一排放管线612将容纳在第一储罐610的内部空间611中的处理液排放至外部。可以在第一排放管线612中安装阀613。阀613可以设置为开/关阀。阀613可以调节是否排放容纳在第一储罐610的内部空间611中的处理液或所排放的处理液的量。例如,当不需要排放容纳在第一储罐610中的处理液时,阀613保持在关闭状态,并且当排放容纳在第二储罐610中的处理液后,阀612可以保持在打开状态。

[0078] 液体供应单元600可以包括第二储罐620。第二储罐620可以具有内部空间621。第二储罐620可以设置为其中形成内部空间621的圆柱形。可以在第二储罐620的内部空间621中容纳处理液。第二储罐620可以容纳与第一储罐610中所容纳的处理液相同的处理液。可以在第二储罐620中容纳有机溶剂。可以在第二储罐620中容纳异丙醇(IPA)。第二储罐620可以从稍后将描述的液体供应源630接收处理液。第二储罐620可以通过稍后将描述的第二分支供应管线633连接至液体供应源630。第二储罐620可以通过稍后将描述的第二分支供应管线633从液体供应源630接收处理液。

[0079] 在第二储罐620内部可以包括温度调节构件(未示出)。温度调节构件可以安装在第二储罐620的内部空间621中。温度调节构件可以被安装为浸没在第二储罐620中所容纳的处理液中。温度调节构件可以调节容纳在第二储罐620中的处理液的温度。然而,本发明不限于此,温度调节构件可以不设置在第二储罐620内部。

[0080] 在第二储罐620的内部空间621中可以布置传感器(未示出)。传感器可以检测容纳在第二储罐620的内部空间621中的处理液的剩余量。

[0081] 第二储罐620可以包括第二排放管线622。第二排放管线622可以连接至第二储罐620的下壁。第二排放管线622可以将容纳在第二储罐620的内部空间621中的处理液排放至外部。例如,当容纳在第二储罐620中的处理液被污染或者到了更换处理液的时间,可以通过第二排放管线622将容纳在第二储罐620的内部空间621中的处理液排放至外部。在第二排放管线622中可以安装阀623。阀623可以设置为开/关阀。阀623可以控制是否排出容纳在第二储罐620的内部空间621中的处理液或排出的处理液的量。例如,当不需要排出容纳在第二储罐620中的处理液时,阀623保持在关闭状态,并且当排出容纳在第二储罐620内的处理液后,阀623可以保持打开。

[0082] 在图3的示例性实施方式中,示出了液体供应单元600包括两个储罐(第一储罐610和第二储罐620),但本发明不限于此。例如,液体供应单元600可以仅包括一个储罐。或者,液体供应单元600可以包括三个或更多个储罐。液体供应单元600可以根据工艺效率、处理液类型、处理液的温度条件等包括各种数量的储罐。

[0083] 液体供应单元600可以包括液体供应源630。在液体供应源630中可以储存处理液。可以在液体供应源630中储存有机溶剂。在液体供应源630中可以储存异丙醇(IPA)。液体供应源630可以将处理液供应至与液体供应源630连接储罐。在图3的示例性实施方式中,液体供应源630可以将处理液供应至第一储罐610和/或第二储罐620。

[0084] 集成供应管线631可以连接至液体供应源630。当液体供应源630连接至多个储罐时,集成供应管线631可以是用于向多个储罐供应处理液的通道。

[0085] 集成供应管线631可以连接至第一储罐610。集成供应管线631可以通过从集成供应管线631分支的第一分支供应管线632连接至第一储罐610。液体供应源630可以通过集成供应管线631和第一分支供应管线632连接至第一储罐610。可以通过集成供应管线631和第一分支供应管线632将储存在液体供应源630中的处理液供应至第一储罐610。在第一分支供应管线632中可以安装阀633。阀633可以基于集成供应管线631和第一分支供应管线632的分支点安装在第一储罐610的一侧。阀633可以基于集成供应管线631和第一分支供应管线632的分支点沿朝向第一储罐610的方向安装在液体供应源630的下游。阀633可以设置为开/关阀。阀633可以调节供应至第一储罐610的处理液的供应量。

[0086] 集成供应管线631可以连接至第二储罐620。集成供应管线631可以通过从集成供应管线631分支的第二分支供应管线634连接至第二储罐620。液体供应源630可以通过集成供应管线631和第二分支供应管线634连接至第二储罐620。可以通过集成供应管线631和第二分支供应管线634将储存在液体供应源630中的处理液供应至第二储罐620。可以在第二分支供应管线634中安装阀635。阀635可以基于集成供应管线631和第二分支供应管线634的分支点安装在第二储罐620的一侧。阀635可以基于集成供应管线631和第二分支供应管线634的分支点沿朝向第二储罐620的方向安装在液体供应源630的下游。阀635可以设置为

开/关闭。阀635可以调节供应至第二储罐620的处理液的供应量。

[0087] 同时,在图3的示例性实施方式中,示出了包括一个液体供应源630,并且一个液体供给源630向第一储罐610和第二储罐620供应处理液,但是本发明不限于此。例如,液体供应源630可以包括多个液体供应源。例如,液体供应源630的数量可以设置为与罐的数量相对应,并且一个液体供应源可以连接至一个储罐。

[0088] 液体供应单元600可以包括主循环管线640。主循环管线640可以使第一储罐610中容纳的处理液循环。主循环管线640可以使容纳在第二储罐620中的处理液循环。主循环管线640可以将处理液从第一储罐610的内部空间611供应至第三喷嘴430,或者将处理液回收至第一储罐610的内部空间611中。主循环管线640可以将处理液从第二储罐620的内部空间621供应至第三喷嘴430,或者将处理液回收至第二储罐620的内部空间621。用于将处理液供应至第三喷嘴430的连接管线661和662可以连接至主循环管线640。连接管线661和662可以包括多个连接管线661和662。多个连接管线661和662可以连接至设置在多个处理室中的多个第三喷嘴430。在多个连接管线661和662中可以分别安装开/关闭663和664。在主循环管线640中循环的处理液可以通过连接管线661和662将处理液供应至第三喷嘴430。由此,第三喷嘴430可以向基板W供应处理液。在图3的示例性实施方式中,连接管线661和662以及第三喷嘴430被示出为两个,但这仅仅是示例,并且连接管线661和662以及第三喷嘴440的数量可以根据在基板处理设施中设置的腔室的数量或储罐的容量而不同地设计。

[0089] 主循环管线640可以包括供应管线641。供应管线641可以连接至储罐的下壁。供应管线641可以包括与第一储罐610的下壁连接的第一供应管线6411。供应管线641可以包括与第二储罐620的下壁连接的第二供应管线6412。供应管线641可以包括与第一供应管线6411和第二供应管线6412相交的第一点P1连接的第三供应管线6413。第三供应管线6413的一端可以连接至第一点P1,并且第三供应管线6413的另一端可以是主供应管线640与连接管线661和662相连接点的连接点。

[0090] 可以在第一供应管线6411中安装阀6414。阀6414可以设置为开/关闭。阀6414可以安装在第一储罐610和第一供应管线6411的连接点与第一点P1之间。当从第一储罐610向第三喷嘴430供应处理液时,阀6414可以保持在打开状态。当不从第一储罐610向第三喷嘴430供应处理液时,阀6414可以保持在关闭状态。例如,当从第二储罐620向第三喷嘴430供应处理液时,阀6414可以保持在关闭状态。此外,当不从第二储罐620向第三喷嘴430供应处理液时,阀6414可以保持在打开状态。可以通过第一供应管线6411、第三供应管线6413以及连接管线661和662将容纳在第一储罐610中的处理液供应至第三喷嘴430。

[0091] 可以在第二供应管线6412中安装阀6415。阀6415可以安装在第二供应管线6412中。阀6415可以设置为开/关闭。阀6415可以安装在第二储罐620和第二供应管线6412的连接点与第一点P1之间。当从第二储罐620向第三喷嘴430供应处理液时,阀6415可以保持在打开状态。当不从第二储罐620向第三喷嘴430供应处理液时,阀6415可以保持在关闭状态。例如,当从第一储罐610向第三喷嘴430供应处理液时,阀6415可以保持在关闭状态。此外,当不从第一储罐610向第三喷嘴430供应处理液时,阀6414可以保持在打开状态。可以通过第二供应管线6412、第三供应管线6413以及连接管线661和662将容纳在第二储罐620中的处理液供应至第三喷嘴430。

[0092] 主循环管线640可以包括回收管线642。回收管线642可以连接至储罐的上壁。回收

管线642可以包括与第一储罐610的上壁连接的第一回收管线6421。回收管线642可以包括与第二储罐620的上壁连接的第二回收管线6422。回收管线642可以包括第三回收管线6423,该第三回收管线6423与第一回收管线6421和第二回收管线6422相交的第二点P2连接。第三回收线6423的一端可以连接至第二点P2,并且第三回收管线6423的另一端可以是其中主供应管线640与连接管线661和662相连接的连接点C1和C2。也就是说,连接点C1和C2可以是连接管线661和662从主供应管线640分支的分支点。此外,连接点C1和C2可以是第三供应管线6413和第三回收线6423相交的接合点。

[0093] 在第一回收管线6421中可以安装阀6424。阀6424可以设置为开/关阀。阀6424可以安装在第一储罐610和第一回收管线6421的连接点与第二点P2之间。当将处理液从第三喷嘴430回收至第一储罐610时,阀6424可以保持在打开状态。或者,当将从第三供应管线6413供应至第三喷嘴430之后剩余的处理液回收至第一储罐610时,阀6424可以保持在打开状态。当不将处理液回收至第一储罐610时,阀6424可以保持在关闭状态。例如,当从第二储罐620向第三喷嘴430供应处理液时,阀6424可以保持在关闭状态。此外,当不从第二储罐620向第三喷嘴430供应处理液时,阀6424可以保持在打开状态。回收至第一储罐610的处理液可以依次通过第三回收管线6423和第一回收管线6421回收。

[0094] 在第二回收管线6422中可以安装阀6425。阀6425可以设置为开/关阀。阀6425可以安装在第二储罐620和第二回收管线6422的连接点与第二点P2之间。当将处理液从第三喷嘴430回收至第二储罐620时,阀6425可以保持在打开状态。或者,当将从第三供应管线6413供应至第三喷嘴430之后剩余的处理液回收至第二储罐620时,阀6425可以保持在打开状态。当不将处理液回收至第二储罐620时,阀6245可以保持在关闭状态。例如,当从第一储罐610向第三喷嘴430供应处理液时,阀6245可以保持在关闭状态。此外,当部从第一储罐610向第三喷嘴430供应处理液时,阀6245可以保持在打开状态。回收至第二储罐620的处理液可以依次通过第三回收管线6423和第二回收管线6422回收。

[0095] 液体供应单元600可以包括泵643。泵643可以安装在第三供应管线6413上。泵643可以安装在比第三供应管线6413上的连接点C1和C2更靠近第一点P1的位置。泵643可以在第一点P1和稍后将描述的过滤器644之间安装在第三供应管线6413上。泵643可以在第一点P1和稍后将描述的加热器模块700之间安装在第三供应管线6413上。泵643可以提供动力,使得容纳在第一储罐610或第二储罐620中的处理液在供应管线内移动。例如,泵643可以是减压泵。泵643可以向供应管线的内部提供减压力,使得处理液可以在供应管线内移动。泵643可以在供应管线内部提供吸力,使得处理液可以在供应管线内部移动。泵643可以在供应管线内部形成负压,使得处理液可以在供应管线内部移动。

[0096] 液体供应单元600可以包括过滤器644。过滤器644可以安装在第三供应管线6413上。过滤器644可以在泵643与连接点C1和C2之间安装在第三供应管线6413上。过滤器644可以在泵643与稍后将描述的流量计645之间安装在第三供应管线6413上。过滤器644可以安装在加热器模块700与流量计645之间。或者,过滤器644可以安装在泵643与加热器模块700之间。也就是说,过滤器644和加热器模块700的位置可以彼此改变。过滤器644可以在处理液被供应至喷嘴430之前过滤残留在处理液中的残留污染物、颗粒等。

[0097] 液体供应单元600可以包括加热器模块700。加热器模块700可以安装在第三供应管线6413上。加热器模块700可以安装在泵643与过滤器644之间。或者,加热器模块700可以



安装在过滤器644与流量计645之间。加热器模块700可将流经供应管线的处理液加热至等于或低于沸点的温度。例如,加热器模块700可将处理液加热至约77℃。下面将描述加热器模块700的结构。

[0098] 液体供应单元600可以包括流量计645。流量计645可以安装在第三供应管线6413上。流量计645可以安装在过滤器644与连接点C1和C2之间。或者,流量计645可以安装在加热器模块700与连接点C1和C2之间。流量计645可以测量流过第三供应管线6413的处理液的流速。例如,流量计645可以通过测量每小时流过第三供应管线6413的处理液的单位面积变化或质量变化来测量流速。然而,本发明不限于此,并且可以应用于测量流过第三供应管线6413的流速的各种方法。

[0099] 液体供应单元600可以包括压力传感器646。压力传感器646可以安装在第三回收管线6423上。压力传感器646可以安装在连接点C1和C2与第二点P2之间。压力传感器646可以安装在稍后将描述的静压调节器647与第二点P2之间。压力传感器646可以在有机溶剂被供应至第三喷嘴430之前感测有机溶剂的流动压力。第一压力传感器664可以检测通过第六供应管线661f内部的有机溶剂的流速的变化。或者,压力传感器646可以测量当供应至第三喷嘴430之后剩余的处理液流过第三回收管线6423的内部时的压力。

[0100] 液体供应单元600可以包括静压调节器647。静压调节器647可以安装在第三回收管线6423上。静压调节器647可以安装在压力传感器646与第二点P2之间。静压调节器647可以基于由压力传感器646测量的压力值调节内部循环管线640中的压力以进行恒定保持。

[0101] 液体供应单元600可以包括内部循环管线650。内部循环管线650可以使容纳在第一储罐610中的处理液循环。内部循环管线650可以使容纳在第二储罐620中的处理液循环。内部循环管线650可以在使容纳在第一储罐610和/或第二储罐620中的处理液循环的同时调节处理液的温度。

[0102] 内部循环管线650可以包括与第一储罐610的下壁连接的第一下部循环管线6511、与第一储罐610的上壁连接的第一上部循环管线6512、以及与第一下部循环线路6511和第一上部循环线路6512连接的共用管线6513。在第一下部循环管线6511中可以安装阀6516。阀6516可以设置为开/关阀。当调节容纳在第一储罐610中的处理液的温度时,阀6516可以保持打开状态。例如,当从第二储罐620向第三喷嘴430供应处理液时,阀6516可以保持打开状态。也就是说,当第一供应管线6411上的阀6414处于关闭状态并且同时第二供应管线6412上的阀6515处于打开状态时,第一下循环管线6511上的阀门6516可以处于打开状态。当不在内部循环管线650上使容纳在第一储罐610中的处理液循环时,阀6516可以保持关闭状态。例如,当从第一储罐610向第三喷嘴430供应处理液时,阀6516可以保持关闭状态。也就是说,当第一供应管线6411上的阀6414处于打开状态并且同时第二供应管线6412上的阀6515处于关闭状态时,第一下循环管线6511上的阀门6516可以处于关闭状态。容纳在第一储罐610的内部空间611中的处理液可以在依次流过第一下部循环管线6511、共用管线6513和第一上部循环管线6512的同时循环。

[0103] 内部循环管线650可以包括与第二储罐620的下壁连接的第二下部循环管线6514、与第二储罐620上壁连接的第二上部循环管线6515、以及与第二下部循环管线6514和第二上部循环管线6515连接的共用管线6513。在第二下部循环管线6514中可以安装阀6517。阀6517可以设置为开/关阀。当调节容纳在第二储罐620中的处理液的温度时,阀6517可以保



持打开状态。例如,当从第一储罐610向第三喷嘴430供应处理液时,阀6517可以保持打开状态。也就是说,当第一供应管线6411上的阀6414处于打开状态并且第二供应管线6412上的阀6515处于关闭状态时,第二下部循环管线6514上的阀6517可以处于打开状态。当不在内部循环管线650上使容纳在第二储罐610中的处理液循环时,阀6517可以保持关闭状态。例如,当从第二储罐620向第三喷嘴430供应处理液时,阀6517可以保持关闭状态。也就是说,当第一供应管线6411上的阀6414处于关闭状态并且同时第二供应管线6412上的阀6515处于打开状态时,第二下部循环管线6514上的阀6517可以处于关闭状态。容纳在第二储罐620的内部空间621中的处理液可以在依次流过第二下部循环管线6514、共用管线6513和第二上部循环管线6515的同时循环。

[0104] 第一下循环管线6511可以在第三点P3处与第二下循环管线6514相交。第一上循环管线6512可以在第四点P4处与第二上循环管线6515相交。共用管线6513可以连接在第三点P3和第四点P3之间。在共用管线6513上可以安装泵6518。泵6518可在内部循环管线650上提供减压,以使第一储罐610中所容纳的处理液或第二储罐620中所容纳的处理液循环。泵6518可以设置为减压泵。泵6518可以在与第四点P4相比更靠近第三点P3的位置安装在共用管线6514上。泵6518可以安装在加热器模块700与第三点P3之间。

[0105] 加热器模块700可以安装在共用管线6513上。加热器模块700可以调节流经内部循环管线650的处理液的温度。加热器模块700可以加热流经内部循环管线650的处理液。加热器模块700可将流经内部循环管线650的处理液加热至等于或低于沸点的温度。例如,加热器模块700可将处理液加热至约77℃。在共用管线6513中可以安装与安装在第三供应管线6413中的加热器模块700具有相同结构的加热器模块700。在下文中,将在下面描述加热器模块700的结构。

[0106] 液体供应单元600可以包括加热器模块700。加热器模块700可将处理液的温度升高至设定温度。

[0107] 图4是根据本发明的示例性实施方式的加热器模块的透视图,图5是根据本发明的示例性实施方式的加热器模块的横截面图。

[0108] 加热器模块700可以包括管710。管710可以具有内部空间,处理液可以流经该内部空间。管710可以设置为具有开放顶部和开放底部的管状。例如,管710可以具有圆柱形横截面。然而,本发明不限于此,管710可以具有各种形状的横截面,例如三角形、正方形和多边形。

[0109] 管710可以包括覆盖上部开口的上盖711。上盖711可以设置有流入构件712,第三供应管线6413或共用管线6513连接至流入构件711。处理液可以通过流入构件712被引入管710的内部空间中。管710可以包括覆盖下部开口的下盖713。下盖713可以设置有流出构件714,第三供应管线6413或共用管线6513连接至流出构件714。处理液可以通过流出构件714从管710的内部空间流向第三供应管线6413或共用管线6513。

[0110] 管710可以由石英材料制成。然而,本发明不限于此,管710可以由具有低热容的材料和/或具有低导热性的材料制成。石英管710的内部空间可以设置为供处理液通过的流动路径。由石英制成的管710的内表面710a可以与处理液直接接触。稍后将描述的加热元件720可以设置在由石英制成的管710的外表面710b上。由于与处理液L直接接触的管710由具有低热容和低导热性的石英材料制成,因此当基板处理设施1或基板处理装置300紧急停止

时,可以防止管710中所容纳的处理液的沸腾现象。

[0111] 加热器模块700可以包括加热元件720。加热元件720可以设置在管710的表面上。加热元件720可以设置在管710的外表面710b上。加热元件720可以与管710的外表面710b接触。加热元件720可以是用于加热流经管710的处理液的热源。加热元件720可以设置为加热丝。加热元件720可以设置为电阻器。加热元件720可以以印刷方式设置在管710的外表面710b上。

[0112] 加热元件720与管710的外表面710b接触,并且可以包括沿管710的纵向方向延伸的第一部分721、从第一部分722的至少一部分向上延伸的第二部分722、以及从第二部分722沿管道711的纵向方向延伸的第三部分723。加热元件720的第一部分721和加热元件720的第三部分723可以形成具有台阶。在加热元件720的第三部分723下方可以布置稍后将描述的导体端子730。加热元件720的第二部分722可以与导体端子730的一端接触。加热元件720的第三部分723可以沿与管710的纵向方向垂直的方向与导体端子730的至少一部分交叠。加热元件720的第三部分723可以与导体端子730的至少一部分接触。加热元件720的第三部分723可以与导体端子730的至少一部分的表面接触。

[0113] 加热元件720可以由金属材料制成。加热元件720可以由AgPd或石墨制成。

[0114] 加热器模块700可以包括能够测量加热元件720的温度的温度传感器(未示出)。

[0115] 加热器模块700可以包括导体端子730。导体端子730可以设置在管710的外表面710b上。导体端子730可以接触管710的外表面710b。导体端子730可以形成为在管710的外表面710b上沿着管710的纵向方向延伸。导体端子730的至少一部分可以与加热元件720接触。导体端子730的至少一部分可以设置在加热元件720的第三部分723下方,并且可以与加热元件720的第三部分723接触。导体端子730的一端可以与加热元件720的第二部分722接触。导体端子730可以由金属材料制成。例如,导体端子730可以由银(Ag)制成。在导体端子730上可以布置端子块740。导体端子730和端子块740可以通过导电粘合剂750联接。导体端子730和端子块740可以通过导电粘合剂750电连接。导电粘合剂750可以被提供为银糊(Ag烧结)。

[0116] 加热器模块700可以包括端子块740。端子块740可以从外部电源接收电力。端子块740可以联接到导体端子730。端子块740通过导电粘合剂750与导体端子730电连接。施加到端子块740的电力可以通过导电粘合剂750传输到导体端子730,传输到导体端子730的电力通过导体端子732与加热元件720之间的接触部分传输到加热元件720,并且加热元件720可以通过所接收的电力被加热。

[0117] 加热器模块700可以包括绝缘体760。绝缘体760可以设置在加热元件720上。绝缘体760可以设置为覆盖加热元件720的暴露部分。绝缘体760可以覆盖加热元件720与导体端子730之间的接触部分。绝缘体760可以包括覆盖加热元件720的第一部分721的第一绝缘部分761、覆盖加热元件710的第三部分723的第二绝缘部分762、与第一绝缘部分761和第二绝缘部分762连接并覆盖加热元件730的第二部分722的第三绝缘部分763、以及覆盖加热元件720的第三部分723的端部的第四绝缘部分764。绝缘体760可以由二氧化硅( $\text{SiO}_2$ )形成。绝缘体760可以被设置为覆盖加热元件720的暴露部分,使得传输到加热元件720的电力和/或从加热元件720产生的热量不会传输到其他部分。由此,可以防止由加热元件720产生的热量损失。此外,绝缘体760可以保护加热元件720。绝缘体760可以防止加热元件720的暴露部

分被外部空气氧化。

[0118] 在本发明的示例性实施方式中,通过在用于供处理液在其中流动的管710的外表面710b上设置加热元件720,可以最小化从加热元件720到处理液L的传热路径,从而提高升温效率。由此,具有缩短处理液L的制备时间、提高生产率和降低功耗的效果。此外,即使当设施紧急停止时,由于传热路径短并且加热器模块700中的潜热小,所以可以防止处理液L的沸腾现象。此外,由于与处理液L直接接触的管710由化学稳定且具有惰性性质的石英材料制成,因此可以防止作为热源的加热元件720对管710的损坏。在这种情况下,由于从金属加热元件720产生的金属颗粒物不会渗入管710的内部空间中,因此可以防止由于金属颗粒物而导致的对处理液L的污染。因此,与使用氟树脂系管的加热器模块相比,处理液L中的颗粒含量小,从而可以提高工艺产率。

[0119] 控制器900可以控制基板处理设施1的总体操作。控制器900可以包括中央处理单元(CPU)、只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM)。CPU根据存储在这些存储区域中的各种方案执行所需的处理,例如稍后将描述的液体处理和干燥处理。在方案中,输入作为用于工艺条件的装置的控制信息的工艺时间、工艺压力、工艺温度、各种气体流速等。此外,指示这些程序和处理条件的方案可以储存在硬盘或半导体存储器中。此外,方案可以被设置在储存区域中的预定位置,同时被容纳在便携式计算机可读存储介质(例如CD-ROM或DVD)中。

[0120] 图6示意性图示出根据本发明的示例性实施方式的其中从第一储罐向喷嘴供应处理液的过程,图7示意性图示出根据本发明的示例性实施方式其中从第二储罐向喷嘴供应处理液的过程。

[0121] 控制器900可以控制液体供应单元600。控制器900可以控制液体供应单元600中所包括的阀。控制器900可以控制是否打开和关闭液体供应单元600中所包括的阀。

[0122] 参考图6,第一供应管线6411的阀6414和第一回收管线6421的阀6424保持在打开状态,第二供应管线6412的阀6415和第二回收管线6422的阀6425保持在关闭状态。在这种情况下,通过使容纳在第一储罐610中的处理液L依次通过第一供应管线6411、第三供应管线6413以及连接管线661和662而供应至第三喷嘴430。处理液L在流经第三供应管线6413时被供应至第三喷嘴430的同时被加热器模块700加热。在第三供应管线6413中流动的处理液L之中,未供应至第三喷嘴430的剩余处理液L依次通过第三回收管线6423和第一回收管线6421,并被引入第一储罐610的内部空间611中。同时,当从第一储罐610向第三喷嘴430供应处理液L时,使容纳在第二储罐620中的处理液L沿着内部循环管线650循环并对其进行加热。此时,第一下部循环管线6511上的阀6516保持在关闭状态,第二下部循环管线6514上的阀6517保持在打开状态。

[0123] 当容纳在第一储罐610中的处理液L的量下降到一定水位以下时,停止第一储罐610中的处理液L的供应,并且从第二储罐620供应处理液L。液体供应源630向第一储罐610供应处理液L,并且在从第二储罐620向第三喷嘴430供应处理液L的同时,通过内部循环管线650加热充装在第一储罐610中的处理液L。

[0124] 参考图7,第二供应管线6412的阀6415和第二回收管线6422的阀6425保持在打开状态,第一供应管线6411的阀6414和第一回收管线6421的阀6424保持在关闭状态。在这种情况下,使容纳在第二储罐620中的处理液L通过依次通过第二供应管线6412、第三供应管线6413以及连接管线661和662而供应至第三喷嘴430。处理液L在流经第三供应管线6413以

被供应至第三喷嘴430的同时被加热器模块700加热。在第三供应管线6413中流动的处理液L之中,未供应至第三喷嘴430的剩余处理液L依次通过第三回收管线6423和第二回收管线6422,并被引入到第二储罐620的内部空间611中。同时,当从第二储罐620向第三喷嘴430供应处理液L时,使容纳在第一储罐610中的处理液L沿着内部循环管线650循环并对其进行加热。在这种情况下,第二下部循环管线6514上的阀6517保持在关闭状态,而第一下部循环管线6511上的阀6516保持在打开状态。

[0125] 在以上描述中,已经描述了液体供应单元600是用于向基板W供应异丙醇(IPA)的供应系统,但是本发明不限于此。液体供应单元600可以应用于供应向基板W供应的处理液之中的高温处理液的任何供应系统。例如,处理液可以被提供为化学品,例如硫酸或磷酸。

[0126] 上述详细描述对本发明进行了说明。此外,上述内容说明并描述了本发明的示例性实施方式,并且本发明可以在各种其他组合、变型和环境中使用。也就是说,可以在本说明书中公开的本发明的构思的范围内、与本公开的范围等同的范围内和/或本领域技术或知识的范围内对上述内容进行修改或修正。前述示例性实施方式描述了用于实现本发明的技术精神的最佳状态,并且在本发明的特定应用领域和用途中需要的各种改变是可能的。因此,以上对本发明的详细描述并不旨在将本发明限制于所公开的示例性实施方式。此外,所附权利要求应被解释为也包含其他示例性实施方式。

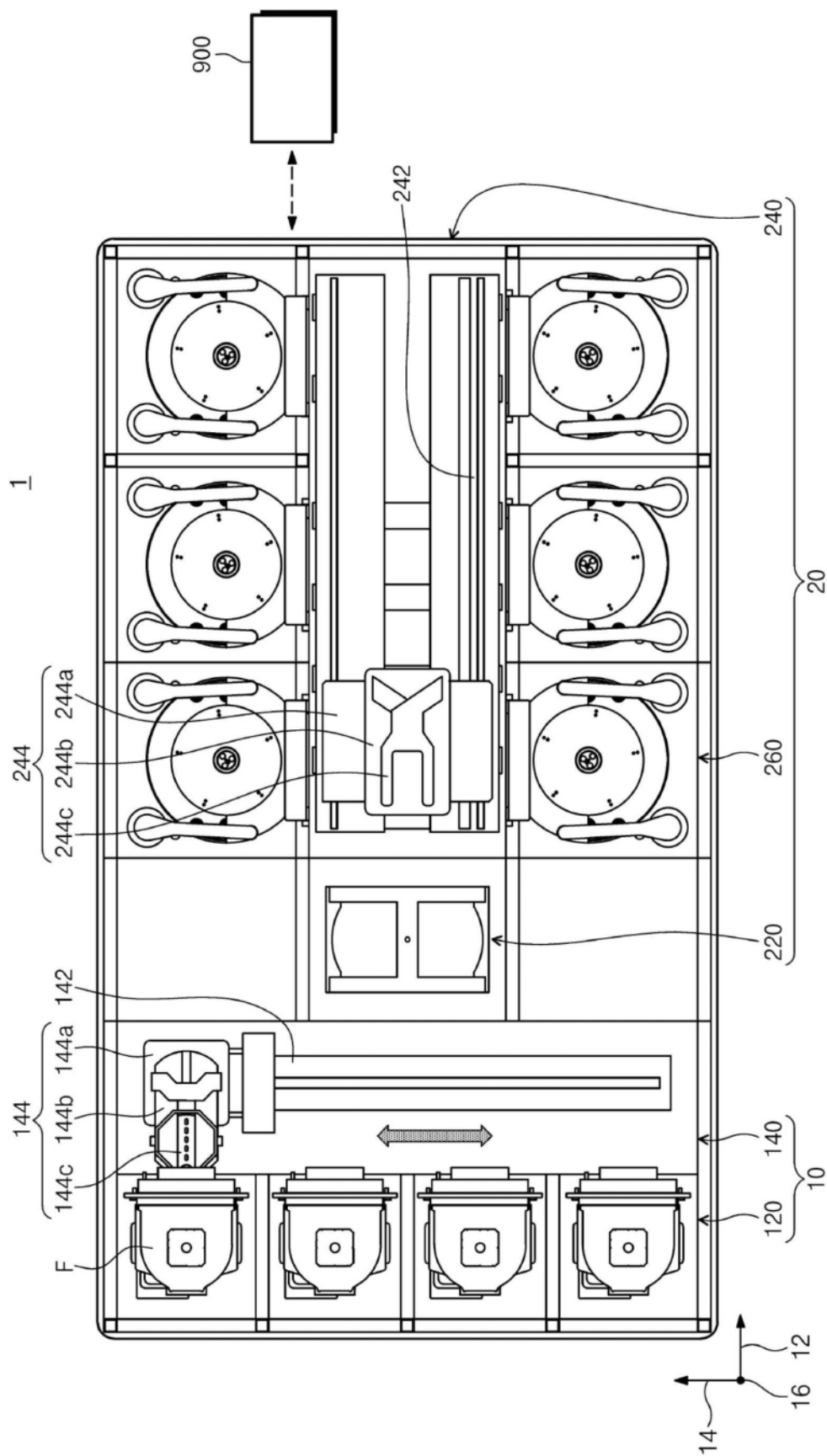


图1

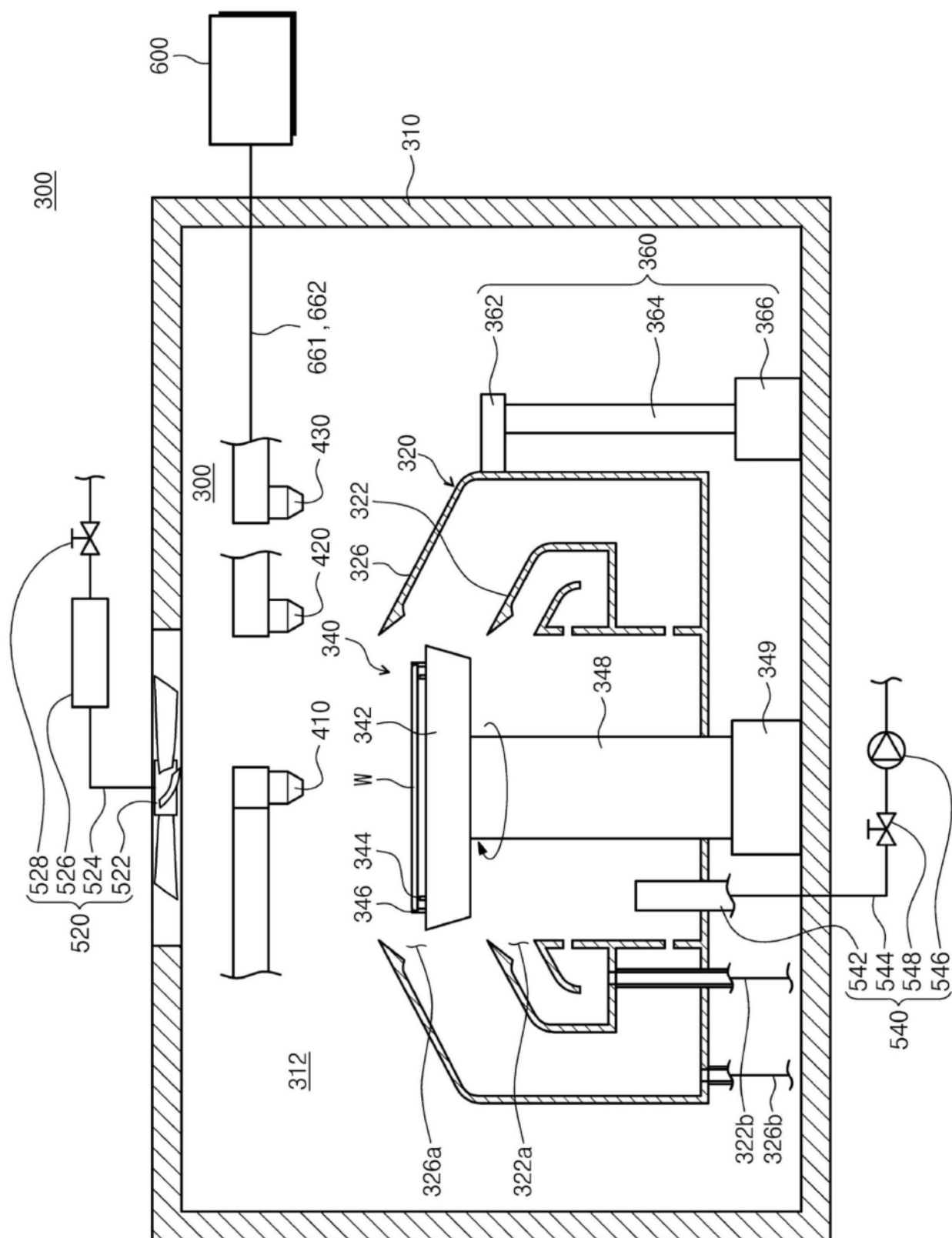


图2

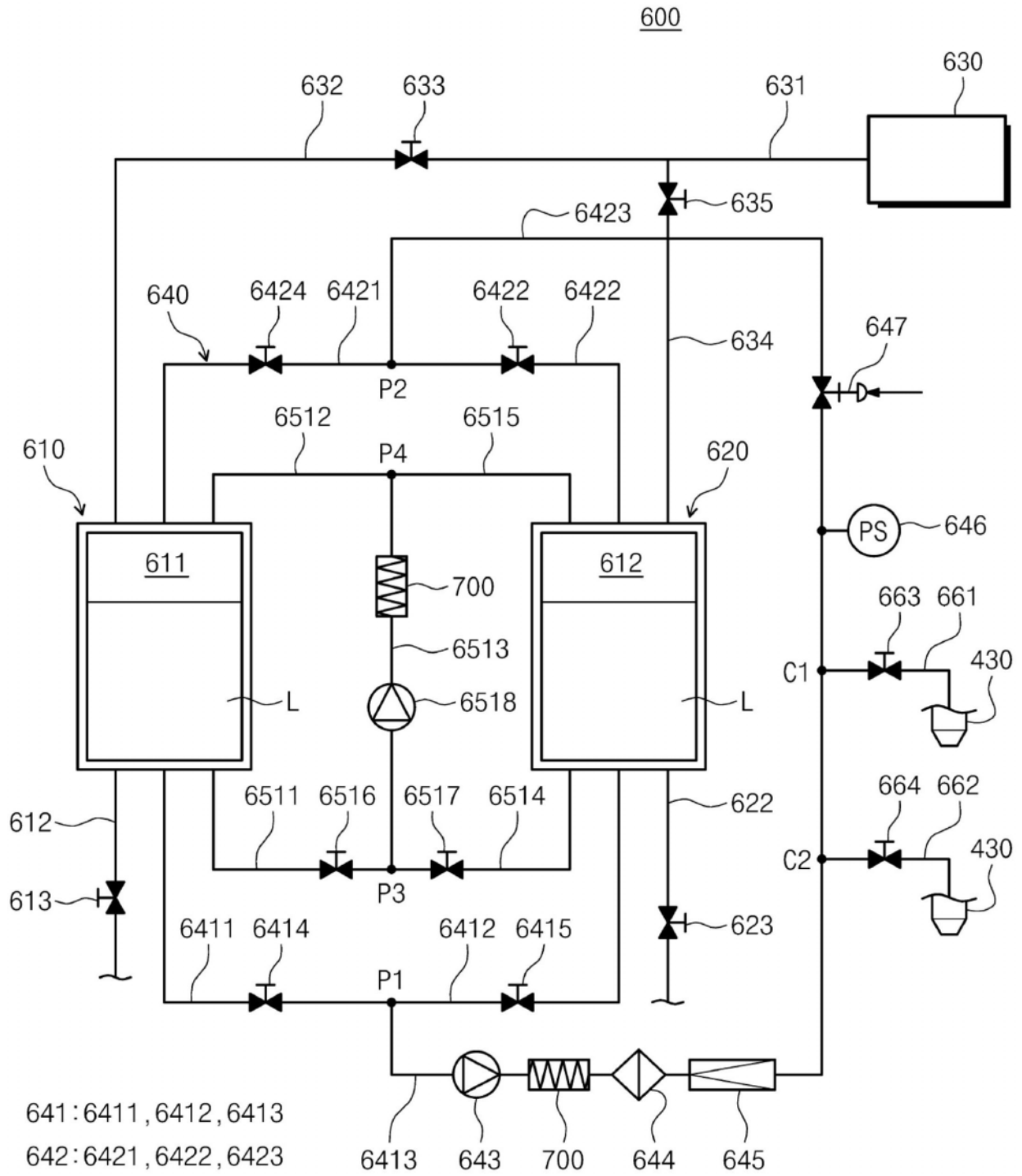


图3

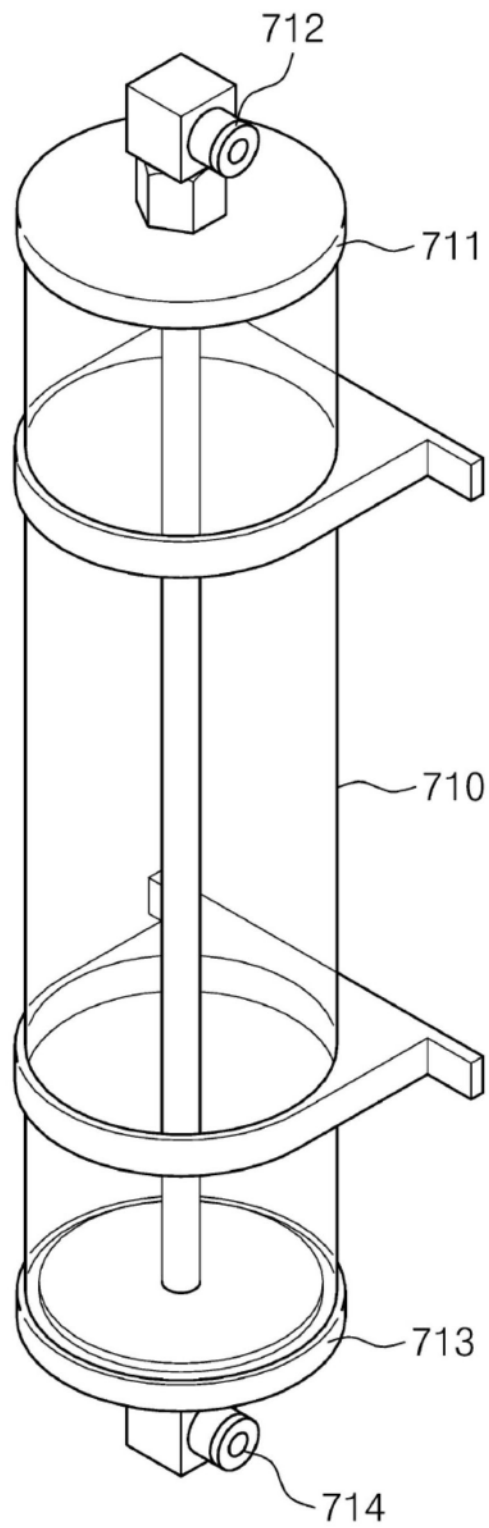
700

图4



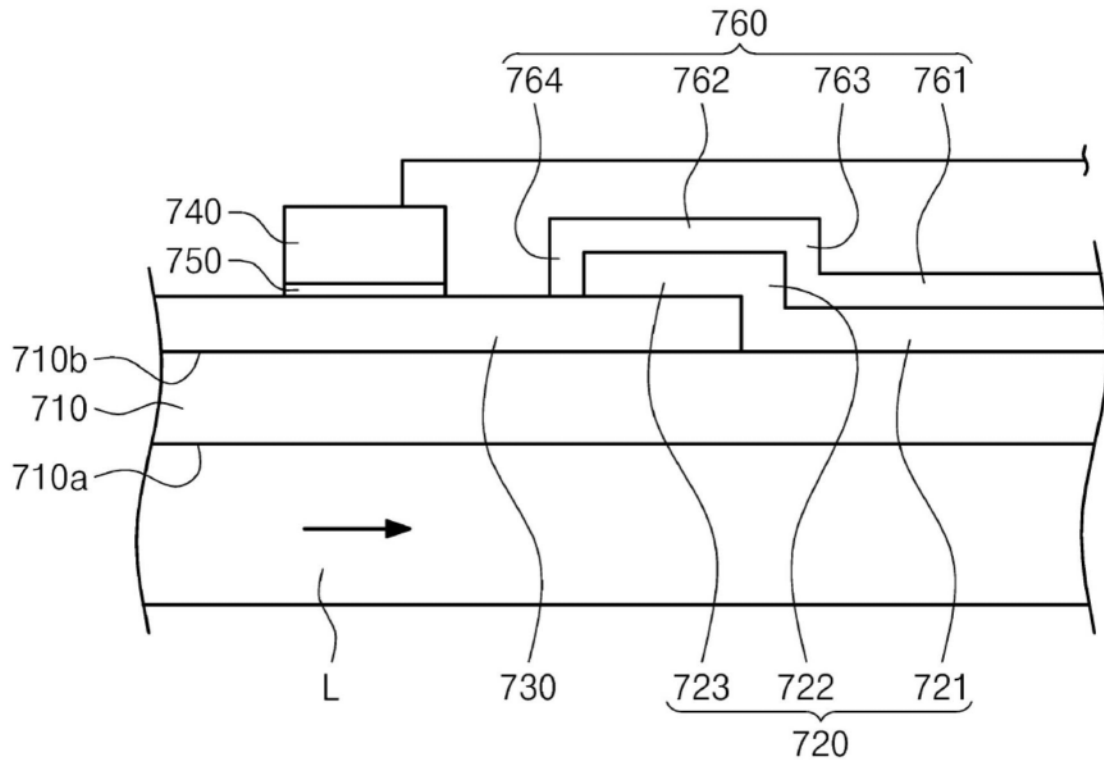


图5

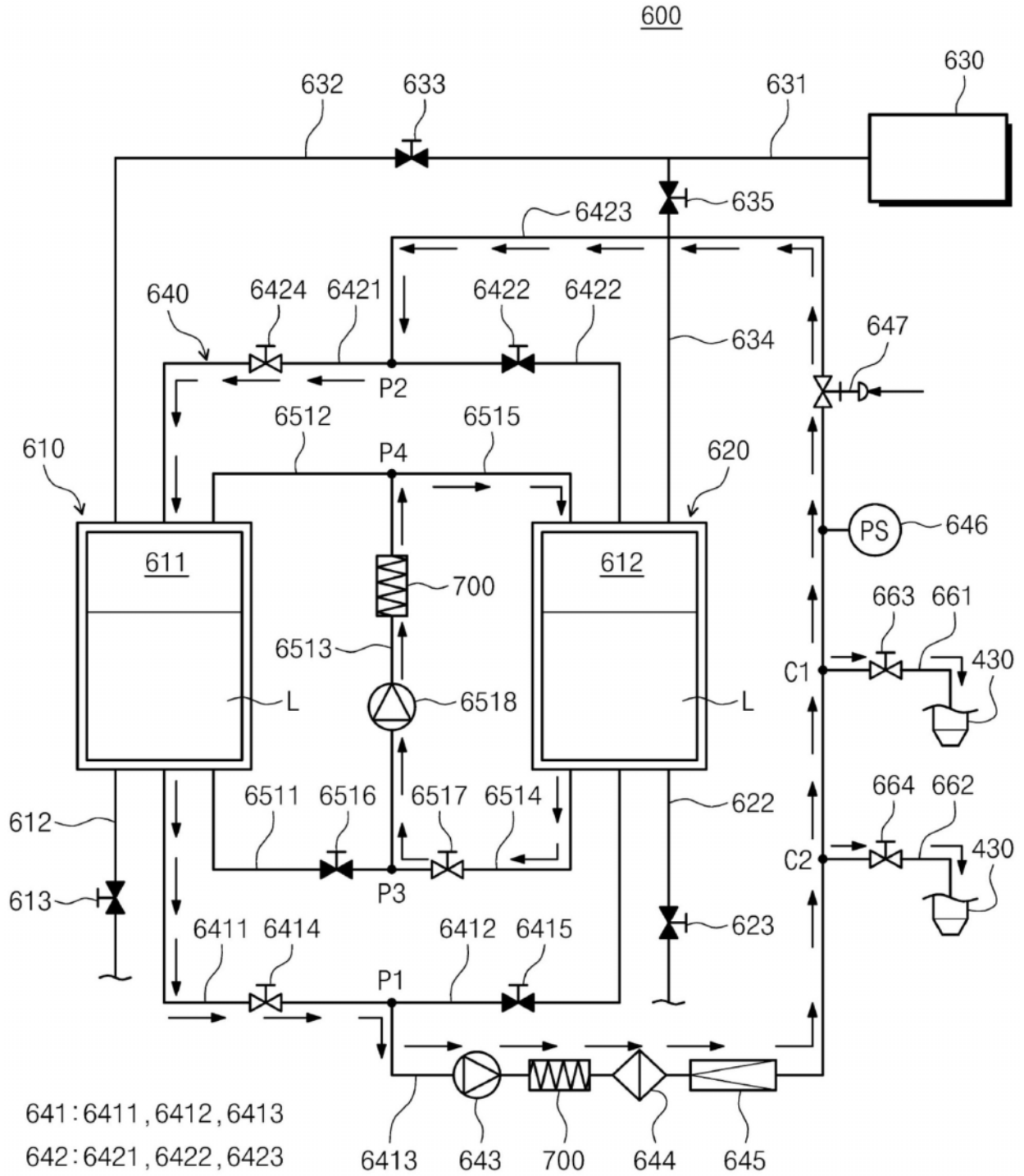


图6

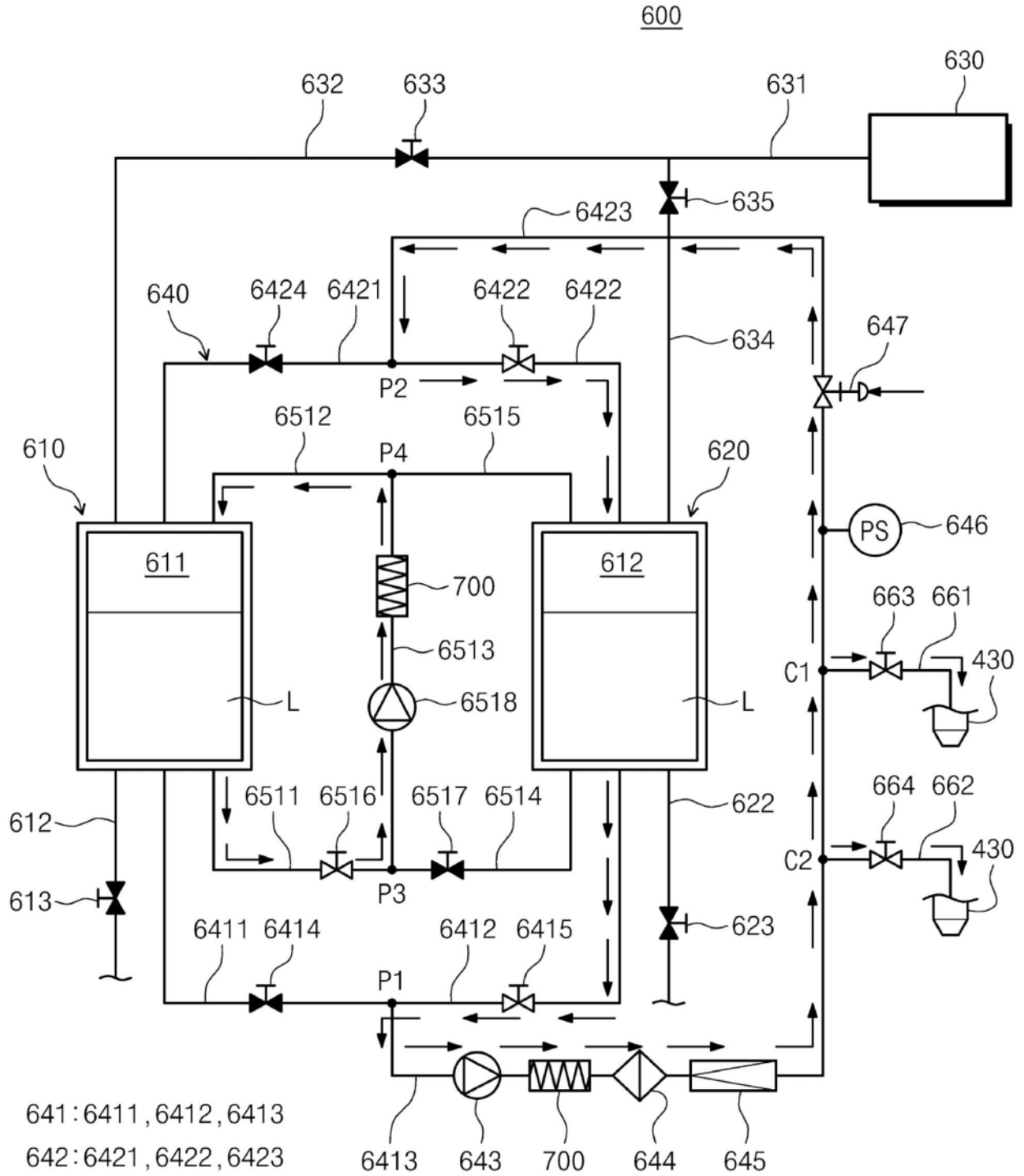


图7