

基板处理装置及方法

技术领域

本发明属于半导体设备技术领域，特别涉及基板处理装置及方法。

5

背景技术

集成电路制造，一般指基板加工制造，基板制造环节是将设计版图制成光罩，将光罩上的电路图形信息转移至硅片上，在硅片裸片上形成电路从而构建完整的电路芯片的过程。集成电路制造包括光刻、刻蚀、沉积、离子注入、化学机械抛光（CMP）、清洗等环节。其中清洗环节是为了去除基板加工生产中产生的各种沾污杂质，是集成电路制造中步骤最多的工艺，几乎贯穿整个作业流程。沾污杂质是指集成电路制造过程中引入的任何危害芯片成品率及电学性能的物质，具体的沾污包括颗粒、有机物、金属和自然氧化层等。

半导体清洗技术主要分为湿法清洗工艺和干法清洗工艺两种工艺路线。湿法清洗工艺一般将基板固定于可旋转的基板夹具上，工艺过程中使用化学药液和去离子水对旋转的基板表面进行工艺处理，在湿法刻蚀或清洗工艺结束后，再对基板进行干燥处理。

传统的干燥工艺大多采用氮气吹扫或者异丙醇（IPA）清洗配合基板高速旋转的方式进行干燥。然而，随着集成电路先进工艺技术的发展，特征尺寸不断微缩，在干燥过程中，基板上各处精细图案结构、尺寸、深宽、密度不同，距离旋转轴心的位置不同，附着在基板表面图案结构中液体流动和蒸发速率也不相同。各个精细图案结构中液体流动和蒸发速率的不同将导致同一时刻下不同图案内的液面高度不同，在液体表面张力的作用下，将造成相邻图案间的结构受力不均匀，最终导致基板上的精细图案结构倒塌、粘连、变形等损伤问题，进而造成器件失效，影响芯片良率，造成产品报废。

为了避免基板表面的精细图案结构在干燥过程中被损坏，干燥工艺过程中对基板表面的异丙醇（IPA）或其它干燥配方药液的表面张力和蒸发速度的精确控制尤为重要。为此本发明提出基板处理装置及方法。

发明内容

为了避免基板表面的精细图案结构在干燥过程中被损坏，提高干燥工艺过程中对基板表面的异丙醇或其它干燥配方药液的表面张力和蒸发速度的精确控制，本发明提出了基板处理装置及方法。

5 本发明提出的基板处理装置，包括：

控制机构；

夹持机构，被配置为保持基板；

喷头机构，包括液体喷头，液体喷头被配置为将液体分配至置于夹持机构上的基板表面；

10 旋转驱动机构，被配置为驱动夹持机构旋转；

加热机构，包括加热盘，加热盘设置在基板下方，加热盘沿径向方向开设至少两个空腔，每个空腔分布在不同半径上，空腔底部开设有流体进孔，空腔顶部开设有流体出孔，流体进孔与流体输送管连接；

15 在液体喷头沿基板的径向方向由基板中心向基板边缘移动的过程中，当液体喷头移动至基板上方的某一区域时，控制机构控制位于该区域对应半径上的空腔内的流体的热能，进而提高液体喷头下方基板的局部温度。

本发明还提供一种基板处理方法，包括：

将基板保持在夹持机构上；

驱动夹持机构带动基板旋转；

20 通过喷头机构的液体喷头向基板表面分配液体，液体喷头在基板上方从基板中心沿径向方向向基板边缘移动的过程中，当液体喷头移动至基板上方的某一区域时，通过对基板下方喷射具有第二热能的流体的方式对基板上相同半径区域进行局部加热，提高液体喷头下方基板的局部温度。

25 综上所述，本发明提供的基板处理装置及方法，可以分区动态精确控制基板区域加热，精确控制基板及其表面液体的温度，进而达到控制干燥过程中基板表面各处的液体表面张力和蒸发速度的工艺目的，从而避免干燥过程中基板表面的精细图案结构被损坏。

本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在

说明书以及附图中所指出的结构来实现和获得。

附图概述

5 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 示出了根据本发明实施例的基板处理装置的立体结构示意图；

图 2 示出了图 1 中的 A 处局部放大图；

10 图 3 示出了根据本发明实施例的基板处理装置的主视图；

图 4 示出了根据本发明实施例的基板处理装置的俯视图；

图 5 示出了图 4 中 B-B 截面示意图；

图 6 示出了根据本发明实施例的 4 等份均分第一卡盘的布局方式俯视图；

图 7 示出了根据本发明实施例的 4 等份均分第一卡盘的布局方式仰视图；

15 图 8 示出了根据本发明实施例的第二卡盘内部第一流体输送通道布局结构示意图；

图 9 示出了根据本发明实施例的轴体俯视图；

图 10 示出了根据本发明实施例的第一卡盘与第二卡盘装配完成后的加热盘结构透视示意图；

20 图 11 示出了根据本发明实施例的第一卡盘与第二卡盘装配完成后的横截面结构示意图；

图 12 示出了根据本发明实施例的 2 等份均分第一卡盘的布局方式俯视图；

图 13 示出了根据本发明实施例 3 中的第一卡盘的布局方式俯视图；

图 14a 和图 14b 示出了根据本发明实施例的流体流速与加热面积关系示意图；

25 图 15 示出了根据本发明实施例 1 的基板处理方法控制通路图；

图 16 示出了根据本发明实施例 4 的基板处理方法控制通路图；

图 17 示出了根据本发明实施例 5 的基板处理方法控制通路图；

图 18 示出了根据本发明实施例 6 的基板处理方法控制通路图；

图 19 示出了根据本发明实施例 7 的基板处理方法控制通路图；

图 20 示出了根据本发明实施例 8 的第一卡盘与第二卡盘装配完成后的横截面结构示意图；

图 21 示出了根据本发明实施例 9 的第一卡盘与第二卡盘装配完成后的横截面结构示意图；

5 图 22 示出了本发明实施例 9 中冷却部为冷却管且位于第一卡盘内部时的结构示意图；

图 23 示出了本发明实施例 9 中冷却部为冷却管且位于第一卡盘上端面时的结构示意图；

图 24 示出了本发明实施例 9 中冷却管的结构示意图；

10 图 25 示出了本发明实施例 9 中冷却部为冷却腔的结构示意图；

图 26 示出了本发明实施例 9 中冷却部为冷却槽的结构示意图；

图 27 示出了根据本发明实施例的冷却机构冷却第二卡盘的示例性示意图；

图 28 示出了根据本发明实施例 9 中冷却机构冷却第一卡盘的示例性示意图；

15 图 29 示出了根据本发明实施例中利用达到第一热能的流体对基板进行预加热处理的温度曲线变化图；

图 30a 至图 30c 揭示了根据本发明实施例 1、实施例 4、实施例 5 的基板处理方法处理基板时，随着液体喷头的移动，基板不同区域的温度变化曲线示意图；以及

20 图 31a 至图 31c 揭示了根据本发明实施例 7 的基板处理方法处理基板时，随着液体喷头的移动，基板不同区域的温度变化曲线示意图。

本发明的较佳实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地说明，显然，
25 所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

实施例 1

请参考图 1 至图 5 以及图 15 至图 19，本发明提出了一种基板处理装置。

基板处理装置包括：夹持机构 200、旋转驱动机构 300、加热机构 400、控制机构及喷头机构 600。夹持机构 200 用于将基板 100 保持为水平状态，包括多个围绕基板 100 设置的定位销 201。请参照图 2，图 2 为图 1 中的 A 处局部放大图，示出了基板 100 和定位销 201 在本实施例的基板处理装置中的位置，即基板与定位销的立体结构示意图。6 个定位销设置在基板 100 边缘，定位销 201 的顶部侧壁上开设限位凹槽 2011，限位凹槽 2011 的底壁用于支撑基板 100，限位凹槽 2011 的侧壁用于夹持基板 100，气缸（未图示）驱动张紧机构 203 的动作以保证定位销 201 能够远离基板 100 以释放基板 100，或靠近基板 100 以夹持基板 100，便于基板 100 的紧固限位以及取放。夹持机构 200 还包括支撑部 202，定位销 201 的底端可拆卸连接于支撑部 202，支撑部 202 底部通过传动机构（未图示）连接有旋转驱动机构 300，示例性的，本实施例中，传动机构为传动带，旋转驱动机构 300 在实际使用的过程中可以根据实际作业要求选择。示例性的，本实施例选择伺服电机作为旋转驱动机构 300。旋转驱动机构 300 通过驱动支撑部 202 使基板 100 以穿过基板 100 中心的铅垂线为轴进行旋转，支撑部 202 的中部开设有上下贯通的通孔，以容纳一些不旋转的部件。

加热机构 400，包括加热盘和流体输送单元。加热盘设置在基板 100 下方，容纳于支撑部 202 中部开设的通孔内，在作业过程中与基板 100 平行设置。加热盘为匹配设置的第一卡盘 401 和第二卡盘 402，第一卡盘 401 上设置卡块，第二卡盘 402 上设置卡槽，在安装的过程中，第一卡盘 401 上的卡块卡合于第二卡盘 402 上的卡槽内，形成稳定结构。第一卡盘 401 按角度被均分为 n 个等份，其中， n 为大于或等于 2 的整数。第一卡盘 401 在沿径向方向上开设至少两个空腔 4011。每个空腔 4011 分布在第一卡盘 401 沿径向方向不同的半径上。每个等份内的空腔 4011 数量相等，且空腔 4011 分布于不同的半径上。空腔 4011 底部开设有流体进孔 4012，空腔顶部开设有流体出孔 4013，空腔 4011 上所开设的流体出孔 4013 的密度相同。第二卡盘 402 设置于第一卡盘 401 的下方，用于固定支撑第一卡盘 401，同时连接第一卡盘 401 与流体输送单元，第二卡盘 402 内部开设有与空腔 4011 数量相等的第一流体输送通道 4021，第二卡盘 402 内的第一流体输送通道 4021 的一端与第一卡盘 401 内开设的空腔 4011 底部的流体进孔 4012 相连通，第一流体输送通道 4021 的另一端与流体输送单元

相连通。工艺过程中，基板 100 是旋转的，加热机构 400 不旋转，当基板 100 旋转一周后，每一个空腔 4011 加热的基板 100 区域为一个圆环或圆形。

请参照图 5、图 15，流体输送单元包括轴体 403、连接头 404、流体输送管以及流体输送总管 406。轴体 403 的一端与第二卡盘 402 的底部固定连接，

5 轴体 403 内部设置与空腔 4011 数量相等的第二流体输送通道 4031，且第二流体输送通道 4031 的一端与第二卡盘 402 内的第一流体输送通道 4021 连通，轴体 403 侧壁上开设有与第二流体输送通道 4031 相等数量的开口，每个开口上分别安装有连接头 404，每个连接头 404 与一个流体输送管连接，多个流体输送管同时连接于同一个流体输送总管 406。

10 控制机构包括开关阀门 501、质量流量控制器 502 及加热器 503。与每一空腔 4011 相连接的流体输送管分别连通于同一路流体输送总管 406。每一流体输送管上分别配置一开关阀门 501、一加热器 503，流体输送总管 406 上配置一质量流量控制器 502。其中，开关阀门 501 打开或关断流经流体输送管的流体；质量流量控制器 502 被配置为监控调节流经流体输送总管 406 内流体的流量；加热器 503 被配置为加热流体输送管内流体。控制机构控制液体喷头对应的基板 100 下方的空腔 4011 内的流体的热能，进而提高液体喷头下方基板 100 的局部温度。

喷头机构 600 包括液体喷头，被配置为将液体分配至置于夹持机构 200 上的基板 100 表面。

20 请参照图 6 至图 11，在本发明实施例中，第一卡盘 401 的布局设计为：按角度将第一卡盘 401 均分为 4 个等份，即，将第一卡盘 401 分为四个象限，且第一卡盘 401 在沿径向方向上开设 16 个空腔 4011，此 16 个空腔 4011 均匀分布于第一卡盘 401 的四个象限内，图 6 为 4 等份均分的第一卡盘 401 的布局方式俯视图。图 7 为 4 等份均分的第一卡盘 401 的布局方式仰视图。图 8 为第二卡盘 402 内部第一流体输送通道 4021 布局结构示意图。图 9 为轴体 403 的俯视图。图 10 示出了第一卡盘 401 与第二卡盘 402 装配完成后的加热盘结构透视示意图。图 11 为第一卡盘 401 与第二卡盘 402 装配完成后的横截面结构示意图。

本装置不仅适应于基板 100 于湿法刻蚀或清洗工艺结束后的对基板 100 进

行干燥处理，在刻蚀工艺中也可以使用。

本发明实施例还提供了一种基板处理方法，请参照图 15，图 15 示出了本发明实施例中的流体控制通路关系示意图。工作时，夹持机构 200 夹持基板 100，保持基板 100 的水平设置，喷头机构 600 位于基板 100 的上方，旋转驱动机构 5 300 通过驱动支撑部 202 进而驱动基板 100 以穿过基板 100 中心的铅垂线为轴进行旋转。在本实施例中，喷头机构 600 的液体喷头向基板 100 分配的液体为干燥液体 IPA。当液体喷头移动到基板 100 中心的正上方，向基板 100 表面分配液体之前，控制机构控制加热器 503 加热流经流体输送管内的流体热能至第一热能，达到第一热能的流体通过每一空腔 4011 的流体出孔 4013 对基板 100 10 进行加热至第一温度，第一温度为预加热的温度，其作用为将基板 100 整体均匀加热。以 IPA 为例，较佳的工艺范围为 60-70℃。第一热能是指能够将基板 100 加热至第一温度所需的热能。

在液体喷头沿基板 100 的径向方向由基板 100 的中心向基板 100 的边缘移动过程中，当液体喷头移动至基板 100 上方的某一区域，控制机构控制加热器 15 503 加热位于该区域对应半径上的空腔 4011 内的流体至第二热能，达到第二热能的流体通过该空腔 4011 的流体出孔 4013 对该区域的基板 100 进行加热至第二温度，第二温度为约为使液体喷头向基板 100 分配的液体达到沸点的温度，在本实施例中，第二温度大于或等于液体沸点的温度，以 IPA 为例，较佳的工艺范围为 78-85℃。

20 示例性的，在液体喷头进行分配液体之前先将输送至空腔 4011 内的流体加热，流体通过流体输送管及第二流体输送通道 4031 传输至加热盘的第二卡盘 402 内所开设的第一流体输送通道 4021，流体进而进入第一卡盘 401 的空腔 4011 内，然后通过空腔 4011 顶部开设的流体出孔 4013 流出加热盘，对加热盘上方的基板 100 进行加热至 70℃。

25 当液体喷头向基板 100 表面分配液体时，随着液体喷头的移动，当液体喷头移动至基板 100 上方的某一区域，控制机构控制加热器 503 加热位于该区域对应半径上的空腔 4011 所连通的流体输送管内的流体，进而控制该半径上的空腔 4011 的流体出孔 4013 流出的流体的热能为第二热能，达到第二热能的流体通过该空腔 4011 的流体出孔 4013 对基板 100 进行加热至 80℃。

更具体的，请参照图 7，对第一卡盘 401 上开设的 16 个空腔 4011 从第一卡盘 401 的中心向边缘，以半径逐渐增大的空腔顺序进行编号，具体编号分别为 40111、40112、40113、40114、40115、40116、40117、40118、40119、401110、401111、401112、401113、401114、401115、401116。与之对应的第二卡盘 402 的结构示意图请参照图 8，第二卡盘 402 内部设置的与空腔 4011 相连通的第一流体输送通道 4021 的编号分别为 40211、40212、40213、40214、40215、40216、40217、40218、40219、402110、402111、402112、402113、402114、402115、402116。请参照图 9，轴体 403 内部开设有对应数量的第二流体输送通道 4031，编号分别为 40311、40312、40313、40314、40315、40316、40317、40318、40319、403110、403111、403112、403113、403114、403115、403116。请参照图 10 及图 11，均示出了第一卡盘 401 和第二卡盘 402 装配完成后的加热盘结构透视图。请参照图 5 及图 15，轴体 403 通过接头 404 连接 16 路编号分别为 4051、4052、4053、4054、4055、4056、4057、4058、4059、40510、40511、40512、40513、40514、40515、40516 的流体输送管。每一流体输送管上分别配置一个开关阀门 501 和一个加热器 503。多路流体输送管连通于同一路流体输送总管 406，流体输送总管 406 上配置一个质量流量控制器 502。

在液体喷头开始给基板 100 分配液体之前，控制机构控制每一流体输送管上的加热器 503 加热流经该管内的流体，使其热能达到第一热能。在流体的热能未达到第一热能之前，流体经过旁路支管 407 排出装置外，达到第一热能的流体通过每一空腔 4011 的流体出孔 4013 对基板 100 进行加热至 70℃。

在液体喷头开始给基板 100 分配液体，同时沿基板 100 的径向方向由基板 100 的中心向基板 100 的边缘移动过程中，当液体喷头移动到基板 100 上方某一区域，位于该区域对应加热盘的半径上的空腔编号为 40111 控制机构控制与空腔 40111 连通的编号为 4051 的流体输送管上的加热器 503 开始加热，使加热器 503 将流经该管内的流体加热至第二热能。具体为，控制机构控制流体输送管 4051 上设置的加热器 503 开始工作，对该管内的流体进行加热，在该管内的流体热能未达到第二热能前，先将流体通过旁路支管 407 排出至装置外部，等流体的热能达到目标热能时，再通过流体输送管 4051 输送至空腔 40111 内，以保证该管向加热盘供给的流体热能达到设定的第二热能。流体通过空腔

40111 上所开设的流体出孔 4013 流出加热盘，流向基板 100，对空腔 40111 所在半径区域对应基板 100 的区域进行加热，使基板 100 对应位置处的温度被快速加热至 80℃。基板 100 上该位置处的液体快速汽化，当液体汽化的过程足够快，在干燥的瞬间，不是被液体干燥，而是汽化干燥，从而减小表面张力。液面的张力对于相邻的特征图案之间的拉力可以忽略不计，在此过程中，相邻的特征图案与特征图案之间没有液体表面张力的拉扯，有效避免基板 100 表面的精细图案结构在干燥过程中被损坏。

加热的流体可以为气体，例如洁净空气、氮气或惰性气体；也可以为液体。

当本装置用于 IPA 干燥时，喷头机构 600 还包括一个氮气喷头，用于氮气吹扫。

当本装置在湿法刻蚀工艺中使用，通过喷头机构将蚀刻化学液或配方药液输送到旋转的基板表面，对基板表面薄膜进行部分腐蚀或完全去除。

湿法刻蚀工艺，一般通过喷头机构 600 将蚀刻化学液或配方药液输送到旋转的基板 100 表面，对基板 100 表面薄膜进行部分腐蚀或完全去除。因为，温度是影响腐蚀速率和均匀性的重要参数之一，通过本申请的装置以及上述的处理方法可以实现分区动态精确控制基板和其表面液体的温度，进而获得良好的蚀刻速率和均匀性控制，提高集成电路湿法刻蚀工艺加工精度和稳定性。

其中，当蚀刻化学液包括但不限于氢氟酸、氨水、盐酸、硫酸、双氧水、氢氟酸硝酸混合液、氢氟酸氟化铵混合液、氨水双氧水和纯水混合液、盐酸双氧水和纯水混合液等时，第二温度范围为 19-75℃。

当蚀刻化学液包括但不限于硫酸双氧水混合液时，第二温度范围为 80-200℃。

当蚀刻化学液包括但不限于磷酸时，第二温度范围为 120~165℃。

实施例 2

本实施例提供了一种基板处理装置，该装置的结构与实施例 1 中的基板处理装置的结构基本相同，不同的是，如图 12 所示，第一卡盘 401 按角度被均分为 2 个等份，第一卡盘 401 在沿径向方向上开设 16 个空腔，每个空腔的上端面开设均匀分布的流体出孔 4013，16 个空腔均匀分布于第一卡盘 401 的两

个区域内，即每个区域内均有 8 个空腔，图 12 为该种第一卡盘 401 布局方式的俯视图。

其余结构与实施例 1 相同。

5 实施例 3

本实施例提供了一种基板处理装置，该装置的结构与实施例 1 中的基板处理装置的结构基本相同，不同的是，如图 13 所示，第一卡盘 401 被作为整体，直接在第一卡盘 401 沿径向方向上开设 16 个空腔，每个空腔的上端面开设均匀分布的流体出孔 4013，16 个空腔 4011 以不同半径均匀设置在第一卡盘 401
10 内，16 个空腔 4011 的形状为圆形，且呈同心圆设置。图 13 为该种第一卡盘 401 布局方式的俯视图。

其余结构与实施例 1 相同。

实施例 4

15 本实施例提供了一种基板处理装置，该装置的结构与实施例 1 中的基板处理装置的结构基本相同，不同的是，如图 16 所示，与每一空腔相连接的流体输送管上分别配置一开关阀门 501、一质量流量控制器 502 及一加热器 503，其中，开关阀门 501 被配置为控制流经流体输送管的流体的开关；质量流量控制器 502 被配置为监控调节流经每个流体输送管内流体的流量；加热器 503 被
20 配置为加热流体输送管内流体。通过将实施例 1 中的质量流量控制器 502 从流体输送总管 406 上调整设置在流体输送管上，达到既能通过控制调节质量流量控制器 502 调节流体流速，进而控制流体对基板 100 的加热，也能通过控制加热器 503 加热流体输送管内的流体，调节流体温度，进而控制流体对基板 100 加热的目的。在实际工艺过程中，可以单独控制调节质量流量控制器 502，也
25 可以单独控制加热器 503，也可以同时调节质量流量控制器 502 和加热器 503。多种控制方案，能够适应于多种情况，更便捷，高效，可调节及可控性及精准性更高。

本实施例的其余结构与实施例 1 相同。

本实施例对应的基板处理方法与实施例 1 基本相同。不同的是，本实施例

中控制每一路流体输送管内流体的热能是通过控制机构控制质量流量控制器调节位于该区域对应半径上的空腔内的流体流量和/或通过控制加热器调节位于该区域对应半径上的空腔内的流体热能，进而控制液体喷头对应的基板 100 下方的空腔 4011 内流体的热能，使从该空腔 4011 上的流体出孔 4013 喷出的流体的热能达到第二热能，具有第二热能的流体对基板 100 进行加热至第二温度。在液体喷头沿基板 100 的径向方向由基板 100 的中心向基板 100 的边缘移动过程中，控制机构控制沿基板 100 的径向方向由基板 100 的中心向基板 100 的边缘排布的空腔 4011 内的流体流量逐渐增加，以保证更快速度的加热对应区域的基板 100，使基板 100 的局部温度快速提升至第二温度。

- 10 当通过控制调节质量流量控制器 502 来调节流体流速，实现流体所含热能达到第二热能时，控制机构通过根据实际对基板 100 加热的区域面积及均匀度的需要，通过质量流量控制器 502 调节流体的流速，进而达到上述目的、效果。

具体请参照图 14a 和图 14b，示出了射流的流速与流体从流体出孔 4013 流出的流体射流的轨迹，通过调节每路流体输送管上的质量流量控制器 502，可以改变流体出孔 4013 流出的流体的流速，从而改变 θ 角的大小， 2θ 角为流体射流的轨迹边界形成的椎体的顶角。流速越大， θ 角越小，在该流速条件下，空腔 4011 对应基板 100 的加热面积越小；流速越小， θ 角越大，在该流速条件下，空腔 4011 对应基板 100 的加热面积越大。当 θ 角越大时，表明通过流体出孔 4013 射出的流体对基板 100 的加热面积越大，能够在加热本空腔 4011 对应基板 100 区域的同时，给相邻空腔所对应的基板 100 区域进行预加热。因此当需要给相邻空腔对应的基板 100 区域加热时，基板 100 达到所需温度所用的时间将会减少，效率更高。

本实施例中，当通过加热器 503 实现流体所含热能调节时与实施例 1 的控制方法相同。

25

实施例 5

本实施例提供了一种基板处理装置，该装置的结构与实施例 1 中的基板处理装置的结构基本相同。不同的是，如图 17 所示，与每一空腔相连接的流体输送管分别连接有第一流体输送支管和第二流体输送支管，第一流体输送支管

上安装一个开关阀门 501a，第二流体输送支管安装一个开关阀门 501b。

第一流体输送支管与第一流体输送总管 4061 连接，第二流体输送支管与第二流体输送总管 4062 连接。第一流体输送总管 4061 上设置有一个质量流量控制器 502a 和一个加热器 503a，第二流体输送总管 4062 上设置有一个质量流量控制器 502b 及一个加热器 503b。其中，开关阀门 501a、501b 被配置为打开或关断流经各自所在的流体输送支管的流体；质量流量控制器 502a、502b 被配置为监控调节流经第一流体输送总管 4061、第二流体输送总管 4062 内流体的流量；加热器 503a、503b 被配置为加热第一流体输送总管 4061、第二流体输送总管 4062 内流体。第一流体输送总管 4061 连接有旁路支管 407a，第二流体输送总管 4062 连接有旁路支管 407b。

本实施例其余结构与实施例 1 相同。

本实施例对应的基板处理方法与实施例 1 基本相同。不同的是，本实施例中，流体输送总管设置成为两路总管 4061、4062，且每一路流体输送管均连接有两路流体输送支管，两路流体输送支管分别与两路流体输送总管 4061、4062 相连通。

在控制机构控制加热机构 400 给基板 100 加热的过程中，首先控制所有与第一流体输送总管 4061 连接的第一流体输送支管上的开关阀门 501a 全部打开，控制加热器 503a 加热流经第一流体输送总管 4061 内的流体，该流体通过第一流体输送支管及各路流体输送管流经每一空腔的流体出孔 4013 对基板 100 整体进行预加热至第一温度。在第一流体输送总管 4061 内流体的热能未达到第一热能之前，流体经过旁路支管 407a 排出装置外。

在液体喷头沿基板 100 的径向方向由基板的中心向基板的边缘移动过程中，当液体喷头移动至基板 100 上方某一区域时，位于该区域对应加热盘的半径上的空腔相连接的流体输送管连接的第一流体输送支管上的开关阀门 501a 关闭，同时打开第二流体输送支管上的开关阀门 501b，控制流经液体喷头位置对应的基板 100 下方的空腔所连接的第二流体输送总管 4062 内的流体加热，该流体通过该空腔流体出孔 4013 对基板 100 的对应区域进行加热至第二温度。在第二流体输送总管 4062 内的流体的热能未达到第二热能前，先将流体通过旁路支管 407b 排出至装置外部。

通过设置两路流体输送总管 4061,4062, 且两路流体输送总管 4061,4062 内流体的热能不同,第一流体输送总管 4061 能够对基板 100 整体进行预加热,使基板 100 稳定保温,第二流体输送总管 4062 在向各路流体输送管输送流体之前就已经将第二流体输送总管 4062 内的流体加热至具有第二热能,在流向各路流体输送管的时候,温度切换更迅速,对基板 100 加热的控制更精确,工作效率更高。

实施例 6

本实施例提供了一种基板处理装置,该装置的结构与实施例 5 中的基板处理装置的结构基本相同。不同的是,如图 18 所示,与每一空腔相连接的流体输送管分别连接有第一流体输送支管、第二流体输送支管、第三流体输送支管。第一流体输送支管上安装有一个开关阀门 501a,第二流体输送支管上安装有一个开关阀门 501b,第三流体输送支管上安装有一个开关阀门 501c。第一流体输送支管与第一流体输送总管 4061 连接,第二流体输送支管与第二流体输送总管 4062 连接,第三流体输送支管与第三流体输送总管 4063 连接。第一流体输送总管 4061 连接有旁路支管 407a,第二流体输送总管 4062 连接有旁路支管 407b。第一、第二、第三流体输送总管 4061、4062、4063 上分别安装一个质量流量控制器 502a、502b,502c。第一、第二流体输送总管 4061、4062 上分别安装一个加热器 503a、503b。其中,开关阀门 501a、501b、501c 被配置为打开或关断流经各自所在的流体输送支管的流体;质量流量控制器 502a、502b,502c 被配置为监控调节流经每个流体输送总管 4061、4062、4063 内流体的流量;加热器 503a、503b 被配置为加热第一、第二流体输送总管 4061、4062 内流体。

本实施例其余结构与实施例 1 相同。

将基板 100 从夹持机构 200 上取走之后,加热盘需要冷却以便于进行下一片基板工艺。此时,关闭与第一、第二流体输送总管 4061、4062 相连接的第一流体输送支管、第二流体输送支管上所设置的开关阀门 501a、501b,打开与流体输送总管 4063 相连接的第三流体输送支管上所设置的开关阀门 501c,使低温流体被输送至加热盘的每一空腔内,对加热盘进行快速降温处理,加快加

热盘的冷却速度，提高工艺效率。

此处的低温流体为温度低于常温的流体。低温流体从加热盘的流体出孔 4013 流出向四周溢散流经夹持机构 200，在对加热盘进行降温处理的同时也给夹持机构 200 降温。

- 5 在降温的过程中，为了防止加热器 503a、503b 的频繁开关影响其使用寿命，第一流体输送总管 4061 与第二流体输送总管 4062 内的流体通过旁路支管 407a、407b 排出至装置外部。当下一个基板 100 进入装置准备进行干燥时，可以快速切换至所需热能的流体对基板 100 进行区域温度的精准控制。

10 实施例 7

- 本实施例提供了一种基板处理装置，该装置的结构与实施例 1 中的基板处理装置的结构基本相同。不同的是，如图 19 所示，与每一空腔相连接的流体输送管分别连接有第一流体输送支管、第二流体输送支管、第三流体输送支管。第一流体输送支管上安装有一个开关阀门 501a，第二流体输送支管上安装有一个开关阀门 501b，第三流体输送支管上安装有一个开关阀门 501c。第一流体输送支管与第一流体输送总管 4061 连接，第二流体输送支管与第二流体输送总管 4062 连接，第三流体输送支管与第三流体输送总管 4063 连接。第一、第二、第三流体输送总管 4061、4062、4063 上均安装一个质量流量控制器 502a、502b、502c 及一个加热器 503a、503b、503c。其中，开关阀门 501a、501b、501c 被配置为打开或关断流经各自所在的流体输送支管的流体。质量流量控制器 502a、502b、502c 被配置为监控调节流经每个流体输送总管 4061、4062、4063 内流体的流量；加热器 503a、503b、503c 被配置为加热各流体输送总管 4061、4062、4063 内流体。第一流体输送总管 4061 连接有旁路支管 407a，第二流体输送总管 4062 连接有旁路支管 407b，第三流体输送总管 4063 连接有旁路支管 407c。
- 25 本实施例其余结构与实施例 1 相同。

本实施例对应的基板处理方法与实施例基本 1 相同。不同的是，本实施例中，流体输送总管设置成为了三路总管，且每一路流体输送管均连接有三路流体输送支管，三路流体输送支管分别与三路流体输送总管相连接。

在控制机构 500 控制加热机构 400 给基板 100 加热的过程中，控制机构控

制加热器 503a 加热流经第一流体输送总管 4061 内的流体，加热后的流体通过每一空腔的流体出孔 4013 对基板 100 进行加热至第一温度。

在液体喷头沿基板 100 的径向方向由基板 100 的中心向基板 100 的边缘移动过程中，当液体喷头移动至基板 100 上方某一区域时，位于该区域对应加热盘 5 的半径上的空腔相连接的流体输送管连接的第一流体输送支管上的开关阀门 501a、501c 关闭，同时，该空腔所连通的流体输送管连接的第二流体输送支管上的开关阀门 501b 打开，以及打开在逐渐远离加热盘中心的径向方向上该空腔相邻的空腔所连通的流体输送管连接的第三流体输送支管上的开关阀门 501c，控制流经液体喷头位置对应的基板 100 下方的空腔所连接的第二流体输 10 送总管 4062 内的流体，该流体通过该空腔开设的流体出孔 4013 对该空腔对应区域的基板 100 进行加热至第二温度；同时，第三流体输送总管 4063 内达到第三热能的流体通过该空腔相邻的空腔所开设的流体出孔 4013 对基板 100 对应区域进行再预热至第三温度。

第三温度为再预热的温度，第三温度比第一温度高，比第二温度低，本实 15 施例中的第三温度设定小于液体沸点的温度，对于 IPA 为例，较佳的工艺范围为 70-78℃。

通过设置三路流体输送总管 4061、4062、4063，三路流体输送总管 4061、4062、4063 内流体的热能不同，且三路流体输送总管 4061、4062、4063 内流体都是在流体输送总管内部就已经被加热，在向各流体输送管输送流体的时候， 20 可以不用在流体输送管内再加热，避免影响目标区域温度精准控制的情况的发生，达到第一流体输送总管 4061 供给保温流体，给基板 100 起到预加热的目的。第三路流体输送总管 4063 供给高于第一流体输送总管 4061 输送的流体的温度，为基板 100 进行再预热，第二路流体输送总管 4062 供给能够使喷头分配的液体达到沸点温度附近的温度的流体，为被分配液体之后的基板 100 进行 25 迅速加热，达到迅速干燥的目的。值得注意的是，第三路的再预热流体是供给在逐渐远离加热盘中心的径向方向上，与液体喷头对应基板 100 下方的空腔相邻的空腔。

更具体的，请参照图 7，当液体喷头移动到空腔 40111 对应的基板 100 上方时，基板 100 被旋转驱动机构 300 驱动旋转，液体喷头对该环形或圆形区域

分配液体。当空腔 40111 为扇形时,液体喷头分配液体对应的区域为圆形区域,当空腔 40111 为弧形时,液体喷头分配液体对应的区域为环形区域。此时与空腔 40111 连通的流体输送支管上的开关阀的开闭情况为,第一流体输送总管 4061 连通的第一流体输送支管上的开关阀门 501a 关闭,第二流体输送总管 4062 连通的第二流体输送支管上的开关阀门 501b 打开,空腔 40111 被供给第二温度的流体,第三流体输送总管 4063 连通的第三流体输送支管上的开关阀门 501c 关闭,与此同时,在逐渐远离加热盘中心的径向方向上,与空腔 40111 相邻的空腔 40112 所连接的流体输送支管上的开关阀门的开闭情况为:第一流体输送总管 4061 连通的第一流体输送支管上的开关阀门 501a 关闭,第二流体输送总管 4062 连通的第二流体输送支管上的开关阀门 501b 关闭,第三流体输送总管 4063 连通的第三流体输送支管上的开关阀门 501c 打开,空腔 40112 被供给具有第三热能的流体。当液体喷头继续向边缘移动离开空腔 40111,到达空腔 40112 时,与空腔 40112 连接的流体输送支管上的开关阀门的开闭情况为:第一流体输送总管 4061 连通的第一流体输送支管上的开关阀门 501a 关闭,第二流体输送总管 4062 连通的第二流体输送支管上的开关阀门 501b 打开,空腔 40112 被供给具有第二热能的流体,第三流体输送总管 4063 连通的第三流体输送支管上的开关阀门 501c 关闭,与此同时,在逐渐远离加热盘中心的径向方向上,与空腔 40112 相邻的空腔 40113,被供给具有第三热能的流体,依次类推,直至喷头移动至基板 100 的边缘,完成加热干燥。

更进一步地,流体输送总管可以根据实际情况设置为四路总管、五路总管等,以满足基板 100 干燥温度更加精确控制的目标要求。示例性的,当流体输送总管设置为四路时,每一路流体输送管分别连通四路流体输送支管,每一路流体输送支管上均安装一个开关阀门。当液体喷头移动到空腔 40111 对应的基板 100 上方并向基板 100 分配液体时,此时空腔 40111 连接的流体输送支管上的开关阀门的开闭情况为:第一流体输送总管连通的第一流体输送支管上的开关阀门关闭,第二流体输送总管连通的第二流体输送支管上的开关阀门打开,空腔 40111 被供给具有第二热能的流体,第三流体输送总管连通的第三流体输送支管上的开关阀门关闭,第四流体输送总管连通的第四流体输送支管上的开关阀门关闭;与此同时,在逐渐远离加热盘中心的径向方向上,与空腔 40111

相邻的空腔 40112 所连接的四路流体输送支管上的开关阀门的开闭情况为：第一流体输送总管连通的第一流体输送支管上的开关阀门关闭，第二流体输送总管连通的第二流体输送支管上的开关阀门关闭，第三流体输送总管连通的第三流体输送支管上的开关阀门打开，空腔 40112 被供给具有第三热能的流体，第四流体输送总管连通的第四流体输送支管上的开关阀门关闭；与此同时，在逐渐远离加热盘中心的径向方向上，与空腔 40112 相邻的空腔 40113 所连接的四路流体输送支管上的开关阀门的开闭情况为：第一流体输送总管连通的第一流体输送支管上的开关阀门关闭，第二流体输送总管连通的第二流体输送支管上的开关阀门关闭，第三流体输送总管连通的第三流体输送支管上的开关阀门关闭，第四流体输送总管连通的第四流体输送支管上的开关阀门打开，空腔 40113 被供给具有第四热能的流体。本方案中的第一温度为保温温度，第二温度为约为使液体喷头向基板 100 分配的液体达到沸点的温度，第三温度、第四温度为预热的温度，第三温度、第四温度可以为相同的温度，也可以为不同的温度，但第三温度、第四温度均需高于第一温度且低于第二温度。设置预热的温度低于沸点的温度是为了保证在液体喷头到达该区域之前，该区域的液体处于未沸腾的状态。

一种基板处理方法包括：将基板保持在夹持机构上；驱动夹持机构带动基板旋转；通过喷头机构的液体喷头向基板表面分配液体，液体喷头在基板上方从基板中心沿径向方向向基板边缘移动的过程中，当液体喷头移动至基板上方的某一区域时，通过对基板下方喷射具有第二热能的流体的方式对基板上相同半径区域进行局部加热，提高液体喷头下方基板的局部温度。

更进一步地，在通过喷头机构的液体喷头向基板表面分配液体之前还包括：向基板的全部下方喷射具有第一热能的流体对基板整体进行初预热。

更进一步地，通过对该区域对应的基板下方喷射具有第二热能的流体的方式对基板上相同半径的该区域进行局部加热的同时，对该区域在径向方向上的相邻区域对应的基板下方喷射具有第三热能的流体进行再预热。

更进一步地，流体为气体或液体。

更进一步地，通过控制具有第二热能的流体的温度和/或流量对基板上相同半径区域进行局部加热，提高液体喷头下方基板的局部温度。

更进一步地，还包括将基板从夹持机构上取走后，通入低温流体对加热盘进行降温。

实施例 8

5 本实施例提供了一种基板处理装置，该装置的结构与实施例 1 中的基板处理装置的结构基本相同，不同之处请参照图 20，图 20 示出了本发明实施例的第一卡盘与第二卡盘装配完成后的横截面结构示意图。如图 20 所示，第一卡盘 401 与第二卡盘 402 之间设置加热件 408，加热件 408 用于对空腔 4011 内的流体进行加热，同时对第一卡盘 401 整体进行加热。在工艺过程中，根据加热的需求，加热件 408 的数量可以为一个或以上。当加热件 408 的数量为大于一个时，可以根据实际需求设置加热件 408 的安装位置及加热件 408 的自身结构。本实施例中，主要阐述加热件 408 的数量为一个时的情况。本实施例中，加热件 408 为板状结构，加热件 408 上开设有连通第一流体输送通道 4021 与流体进孔 4012 的连通孔 4081。结合参考图 5，当流体通过轴体 403 内部的第二流体输送通道 4031 及第二卡盘 402 内部的第一流体输送通道 4021 流至第一卡盘 401 上的空腔 4011 时，流体会流经加热件 408 上开设的连通孔 4081 及第一卡盘 401 上开设的流体进孔 4012 进入空腔 4011，加热件 408 直接对空腔 4011 内的流体进行加热，与此同时，板状结构的加热件 408 与第一卡盘 401 直接接触的位置通过热辐射直接加热第一卡盘 401 整体，使第一卡盘 401 温度同时升高，进而在对基板 100 进行预加热时，可以更为快速的达到预加热的效果。

25 在工艺过程中，当流体通过每一支路的流体输送管进入轴体 403 内部的第二流体输送通道 4031 流经第二卡盘 402 内部的第一流体输送通道 4021 以及第一卡盘 401 的流体进孔 4012 到达空腔 4011 时，因为各个部件是处于常温状态，而流体所含的热能较高，流体的温度会高于流经的各个部件，因此流体会分别与流经的部件发生对流换热，将热量传递给各个部件，使得流体本身所含的热能降低，从而导致从空腔 4011 内流出的流体热能不足。当流体流向基板 100 时，基板 100 对应位置处的温度无法被快速加热至目标温度，进而导致基板 100 上的液体汽化干燥的效果受到影响，相邻的特征图案与特征图案之间仍然可能受到液体表面张力的拉扯，特征图案具有受损的可能性，影响到基板 100 工艺

加工的良率。

本发明实施例中，在第一卡盘 401 与第二卡盘 402 之间设置加热件 408，在工艺过程中，当流体通过每一个流体输送管进入轴体 403 内部的第二流体输送通道 4031 流经第二卡盘 402 内部的第一流体输送通道 4021 之后，会流经第一卡盘 401 上的流体进孔 4012 进入空腔 4011，加热件 408 对处于空腔 4011 内部的流体进行加热，增加流体的热能，使流体的热能再次提高达到能够快速加热基板 100 对应位置处的温度至目标温度的要求，经过空腔 4011 上开设的流体出孔 4013 流出加热盘流向基板 100，对基板 100 进行快速升温。设置的加热件 408 能够起到对流体进行二次加热的效果，进一步保障基板 100 对应位置处的温度被快速加热至目标温度，保障基板 100 上该位置处的液体汽化的过程足够快，相邻的特征图案与特征图案之间没有液体表面张力的拉扯，从而有效避免基板 100 表面的精细图案结构在干燥过程中被损坏。

本实施例的其余结构与实施例 1 相同。

本实施例对应的基板处理方法与实施例 1 基本相同。不同的是，本实施例中在工艺过程中控制机构控制加热器 503 加热流体时，同时打开加热件 408，预设加热件 408 的加热温度，应当理解，加热件 408 的加热温度能够根据实际工艺要求进行设定，在本发明中不做限定。示例性的，本发明实施例中的加热件 408 的加热温度设定为 80℃，以完成对即将到达第一卡盘 401 内部所开设的空腔 4011 的流体进行对流加热的准备。

20

实施例 9

本实施例提供了一种基板处理装置，该装置的结构与实施例 8 中的基板处理装置的结构基本相同，不同之处请参照图 21，图 21 示出了本发明实施例的第一卡盘与第二卡盘装配完成后的横截面结构示意图。如图 21 所示，基板处理装置还包括冷却机构，冷却机构包括设置于第一卡盘 401 上的冷却部，冷却部的实际选择包括但不限于：冷却槽、冷却腔、冷却管以及其各种形式的组合。具体的种类可以根据实际的工艺需求进行选择。冷却部被配置为降低第一卡盘 401 或第二卡盘 402 的温度，从而避免当本次工艺操作结束后第一卡盘 401 或第二卡盘 402 温度过高而对下一片基板 100 的 RCA 工艺（化工标准工艺）造

成影响。

当冷却部被配置为降低第一卡盘 401 的温度时，在冷却工艺过程中，冷却部设置的方式包括但不限于以下方式：

第一种方式，冷却部 701 为冷却管，请参照图 22，图 22 示出了本发明实施
5 例中冷却部为冷却管且位于第一卡盘内部时的结构示意图。如图 22 所示，冷却部 701 内嵌于第一卡盘 401 内部。更进一步地，在第一卡盘 401 的每一空腔 4011 周侧分别开设有一容纳腔，冷却部 701 内置于所开设的容纳腔内。

第二种方式，冷却部 701 为冷却管，请参照图 23，图 23 示出了本发明实施
10 例中冷却部为冷却管且位于第一卡盘上端面时的结构示意图。如图 23 所示，冷却部 701 设置于第一卡盘 401 上端面，每一空腔 4011 上方均对应设置有冷却部 701。具体地，在第一卡盘 401 的上端面开设容纳槽，冷却部 701 内置于所开设的容纳槽内，同时，在第一卡盘 401 上端面设置有密封层 410，当冷却部 701 置于容纳槽内之后，密封层 410 与第一卡盘 401 固定连接以将容纳槽的开口端密封。在实际设计过程中，可以根据实际需求选择冷却部 701 的个数以及
15 形状。在本发明实施例中，若干空腔 4011 对应区域设置的冷却管为同一个冷却管，具体结构请参照图 24，图 24 示出了本发明实施例中冷却管的结构示意图。如图 24 所示，冷却管为盘状结构。

第三种方式请参照图 25，图 25 示出了本发明实施例中冷却部为冷却腔的结构示意图。如图 25 所示，当冷却部 701 为冷却腔，冷却腔开设于第一卡盘 401
20 内部。可以理解为，本方式为第一种方式去除冷却管，冷却腔直接作为冷却部 701 的执行方式。

第四种方式，请参照图 26，图 26 示出了本发明实施例中冷却部为冷却槽的结构示意图。如图 26 所示，当冷却部 701 为冷却槽时，冷却槽开设于第一卡盘 401 的上端面，同样的，在第一卡盘 401 上端面设置有密封层 410，密封层 410
25 与第一卡盘 401 固定连接以将冷却槽的开口端密封。可以理解为，本方式为第二种方式去除冷却管，冷却槽直接作为冷却部 701 的执行方式。

更进一步地，第一卡盘 401 上包覆有保护层，第一卡盘 401 上端面设置的密封层 410 同样可以作为保护层。示例性的，当冷却部 701 为上述第二种方式或第四种方式设计，密封层 410 作为保护层时，密封层 410 采用耐腐蚀、耐高

温、隔热性能较佳的材料，例如特氟龙。特氟龙材质的密封层 410，能够防止在工艺过程中，化学药液对第一卡盘 401 的腐蚀。当冷却部 701 为上述第二种方式或第四种方式设计，且密封层 410 与保护层相互独立设置时，则保护层同时将密封层 410 的上端面、侧面及第一卡盘 401 的外表面包覆，在本实施例中，

5 仍然采用耐腐蚀、耐高温、隔热性能好的特氟龙材料作为保护层。当冷却部 701 为上述第一种方式或第三种方式设计时，因为未设置密封层 410，因此只需将保护层把第一卡盘 401 的外表面包覆，在本实施例中，仍然采用耐腐蚀、耐高温、隔热性能好的特氟龙材料作为保护层。保护层的设置可以帮助将热量隔绝在加热盘的内部。

10 选用第三、第四种方式作为冷却部，省却了冷却管的设计，直接在第一卡盘 401 上进行冷却槽和冷却腔的设计，在装置制备时更为简单，且节省成本。

当冷却部 701 被配置为降低第二卡盘 402 的温度时，可以采用上述第二种方式即冷却部 701 为冷却管直接内嵌于第二卡盘 402 内部，或第三种方式直接在第二卡盘 402 内开设空腔，该空腔作为冷却部 701 进行设计，考虑到实际工
15 艺中的操作方便，本实施例中，选择直接在第二卡盘 402 内开设空腔作为冷却腔的设计方式。如图 27 所示，图 27 示出了根据本发明实施例的冷却机构冷却第二卡盘的示例性示意图。

请参照图 28，图 28 示出了根据本发明实施例的冷却机构冷却第一卡盘的示例性示意图。如图 28 所示，结合图 22 或图 23 或图 25 或图 26 或图 27，冷却部
20 701 的进液口与第二卡盘 402 上开设的冷却液进口 4022 相连通，冷却液进口 4022 与轴体 403 内部开设的第三流体输送通道 4032 相连通；冷却部 701 的出液口与第二卡盘 402 上开设的冷却液出口 4023 相连通，冷却液出口 4023 与轴体 403 内部开设的第四流体输送通道 4033 相连通，轴体 403 底部设置与第三流体输送通道 4032 相连接的连接头 4041 以及与第四流体输送通道 4033 相连接
25 的连接头 4042。

在一个实施例中，冷却部 701 的进液口连接一个输送管，输送管贯穿第二卡盘 402 上开设的冷却液进口 4022、轴体 403 内部开设的第三流体输送通道 4032 到达外部与接头 4041 相连接；冷却部 701 的出液口连接一个输送管，输送管贯穿第二卡盘 402 上开设的冷却液出口 4023、轴体 403 内部开设的第四

流体输送通道 4033 到达外部与连接头 4042 相连接。

与第三流体输送通道 4032 相连接的连接头 4041 连通至少一路用于向冷却部 701 内输送液体的进液管，本发明实施例中，选择连接头 4041 连接一路用于向冷却部 701 内输送液体的进液管 40222，连接头 4041 连接的用于向冷却部 701 内输送液体的进液管的数量可以根据需求进行选择。用于向冷却部 701 内输送液体的进液管上配置有冷却流经进液管的液体的冷却器 402221。与第四流体输送通道 4033 相连接的连接头 4042 连通至少一路用于将冷却部 701 内的液体排出的排液管，本发明实施例中选择连接头 4042 连接一路用于将冷却部 701 内的液体排出的排液管 40224。进液管 40222 和排液管 40224 上分别配置一开关阀门，该开关阀门被配置为打开或关断流经进液管 40222 和排液管 40224 的液体。如图 28 所示，本发明实施例中，进液管 40222 上配置一开关阀门 4043，排液管 40224 上配置一开关阀门 4046。

更进一步地，与第三流体输送通道 4032 相连接的连接头 4041 连通至少一路用于向冷却部 701 内输送气体的进气管，本发明实施例中，设置连接头 4041 连接一路用于向冷却部 701 内输送气体的进气管 40221，用于向冷却部 701 内输送气体的进气管的数量可以根据实际需求进行选择。与第四流体输送通道 4033 相连接的连接头 4042 连通至少一路用于将冷却部 701 内的气体排出的排气管，本发明实施例中，连接头 4042 连接一路用于将冷却部 701 内的气体排出的排气管 40223。进气管 40221 和排气管 40223 上同样分别配置一用于打开或关断流经进气管 40221 和排气管 40223 的气体的开关阀门。如图 28 所示，本发明实施例中，进气管 40221 上配置一开关阀门 4044，排气管 40223 上配置一开关阀门 4045。

在一个实施例中，第一卡盘 401 的制作材料为金属，示例性的，本实施例中第一卡盘 401 的制作材料选择包括但不限于哈氏合金、铝合金、镍基合金；同时因为第一卡盘 401 为金属材料制备，具有导热性好的特性，具有散热性快的表现，隔热性能良好、耐腐蚀的密封层 410 能够防止在工艺过程中第一卡盘 401 散热过快，影响流体对基板 100 的加热效果。第二卡盘 402 的制作材料为非金属，示例性的，第二卡盘 402 的制作材料选择耐高温耐腐蚀的塑料，本实施例中，第二卡盘 402 的制作材料包括但不限于 PEEK、特氟龙。根据不同材

料具有不同导热率和热膨胀系数的特性，第一卡盘 401 的制作材料使用高热导率和低热膨胀系数的金属材料，第二卡盘 402 的制作材料使用低热导率的非金属。

当热流体对基板 100 进行干燥工艺结束之后，第一卡盘 401 的温度过高，
5 容易影响下一片基板 100 的干燥，本发明实施例中的冷却机构对经过干燥工艺之后的第一卡盘 401 具有较好的冷却效果。

在另一个实施例中，第一卡盘 401 的制作材料为非金属，示例性的，本实施例中第一卡盘 401 的制作材料选择耐高温耐腐蚀的塑料，示例性的，本发明实施例中的第一卡盘 401 的制作材料包括但不限于 PEEK、特氟龙。第二卡盘
10 402 的制作材料为金属，示例性的，本实施例中第二卡盘 402 的制作材料选择铝合金、哈氏合金、镍基合金等。根据不同材料具有不同导热率和热膨胀系数的特性，本发明实施例中第一卡盘 401 的制作材料使用低导热率的非金属，从而保证当流体经过第一卡盘 401 时，热量损失较小，同时，避免当本次工艺操作结束后第一卡盘 401 温度过高而对下一片基板 100 的 RCA 工艺（化工标准
15 工艺）中造成影响。第二卡盘 402 的制作材料使用低热膨胀系数的金属，从而保证热流体经过第二卡盘 402 时，第二卡盘 402 不易变形。第一卡盘 401 与第二卡盘 402 相互支撑，第二卡盘 402 低热膨胀系数的特性对第一卡盘 401 同样具有支撑作用，防止第一卡盘 401 变形。

更进一步地，请参照图 25、图 26，第二卡盘 402 与加热件 408 之间设置
20 有绝热层 409。通过设置绝热层 409，将加热件 408 的热量隔绝在第二卡盘 402 之上，以达到将更多的热量用于对处于空腔 4011 内部的流体进行加热的效果。

更进一步地，在本发明实施例中，第二卡盘 402 外涂覆有防腐蚀层，防止在工艺过程中的化学药液以及工艺环境对金属材料制备的第二卡盘 402 造成腐蚀现象的发生，对机台进行保护。示例性的，本实施例中的防腐蚀层选用特氟
25 龙涂层。

本实施例的其余结构与实施例 8 相同。

本实施例对应的基板处理方法与实施例 8 基本相同。不同的是，本实施例中控制机构还被配置为控制冷却机构对第一卡盘 401 或第二卡盘 402 降温。

具体地，基板 100 分区域加热干燥的工艺结束后，控制机构打开与冷却部

701 的进液口和冷却部 701 的出液口所连接的流经液体的进液管 40222 和排液管 40224 上的阀门 4043、4046；控制冷却器 402221 冷却流经进液管 40222 内的液体温度至低温，本发明实施例中的低温指温度范围在 20℃ 以下，冷却后的低温液体经过轴体 403 内部开设的第三流体输送通道 4032、冷却液进口 4022
5 与冷却部 701 的进液口进入冷却部 701 内部，对第一卡盘 401 或第二卡盘 402 进行降温处理，然后从冷却部 701 的出液口、冷却液出口 4023、轴体 403 内部开设的第四流体输送通道 4033 流出冷却部 701，经由与冷却部 701 的出液口所连通的流经液体的排液管 40224 排出，通入低温液体的时间为 T1 时间，使第一卡盘 401 或第二卡盘 402 整体温度降低至常温，然后，关闭冷却器 402221
10 及冷却部 701 的进液口和冷却部 701 的出液口所连通的流经液体的进液管 40222 和排液管 40224 上的阀门 4043、4046。

更进一步地，当第一卡盘 401 或第二卡盘 402 整体温度降低至常温，关闭冷却器 402221 及冷却部 701 的进液口和冷却部 701 的出液口所连通的流经液体的进液管 40222 和排液管 40224 上的阀门 4043、4046 之后，控制机构打开
15 与冷却部 701 的进液口和冷却部 701 的出液口所连接的流经气体的进气管 40221 和排气管 40223 上的阀门 4044、4045；气体经过轴体 403 内部开设的第三流体输送通道 4032、冷却液进口 4022 与冷却部 701 的进液口进入冷却部 701 内部，从冷却部 701 的出液口、冷却液出口 4023、轴体 403 内部开设的第四流体输送通道 4033 流出冷却部 701，经由与冷却部 701 的出液口所连通的排气管
20 40223 排出，控制气体流经冷却部 701 内部 T2 时间，使冷却部 701 内部干燥。优选的，为了加快干燥速度，本发明实施例中，向冷却部 701 内通入的气体选择干燥气体。

经过对冷却机构进行 T1 时间和 T2 时间的处理之后，第一卡盘 401 或第二卡盘 402 快速恢复至常温状态的同时，冷却部 701 内部的环境也重新恢复至干燥状态。
25

综上，干燥工艺中，在一个实施例中，设定基板 100 的转速为 1100rpm、达到第一热能的流体流量为 280L、达到第一热能的流体温度为 80℃ 的条件下，用本发明提供的基板处理方法进行处理，实验结果请参照图 29，图 29 示出了根据本发明实施例中利用达到第一热能的流体对基板进行预加热处理的温度曲线

变化图。如图 29 所示，通过仿真实验，基板 100 表面的温度可以在 15s 以内由常温状态达到 70℃。

图 30a 至图 30c 揭示了根据本发明实施例 1、实施例 4、实施例 5 的基板处理方法处理基板时，随着液体喷头的移动，基板不同区域的温度变化曲线示意图。请结合图 15、图 16、图 17 以及图 30a 至图 30c，在一个实施例中，干燥流体仍以 IPA 为例，以实施例 1、实施例 4、实施例 5 的方法对基板 100 进行干燥处理时，定义第一卡盘 401 上的其中一个空腔 4011 的编号为 R，则第一卡盘 401 在沿径向方向上，靠近第一卡盘 401 中心一侧与编号为 R 相邻的空腔 4011 编号为 R-1，靠近第一卡盘 401 边缘一侧与编号为 R 相邻的空腔 4011 编号为 R+1，与编号为 R+1 的空腔 4011 相邻的空腔 4011 编号为 R+2。其中，R 为大于或等于 1 的正整数。当 R 等于 1，则表示液体喷头位于基板 100 的中心位置。当液体喷头移动到基板 100 中心的正上方，向基板 100 表面分配液体之前，控制机构控制加热器 503 加热流经流体输送管内的流体热能至第一热能，达到第一热能的流体通过每一空腔 4011 的流体出孔 4013 对基板 100 进行加热至第一温度，第一温度为预加热的温度，本实施例中的预加热温度为 70℃，结合图 29 所示的实验的数据结果可知，在 15s 内，基板 100 的表面由常温状态达到 70℃，基板 100 预热完成。

液体喷头沿基板 100 的径向方向由基板 100 的中心向基板 100 的边缘移动过程中，当液体喷头移动至基板 100 上方的某一区域，控制机构控制加热器 503 加热位于该区域对应半径上的编号为 R-1 的空腔 4011 内的流体至第二热能，达到第二热能的流体通过该空腔 4011 的流体出孔 4013 对该区域的基板 100 进行加热至第二温度，工艺的第二温度为 82℃，该区域的基板 100 的温度表现为从 70℃ 快速提升至 82℃。如图 30a 所示，此时，在径向方向上远离编号为 R-1 的空腔 4011，示例性的，编号为 R、编号为 R+1、编号为 R+2 的空腔的温度仍然保持在预热完成的状态，即 70℃。当液体喷头移动至基板 100 上方径向方向上的某一区域的下一区域时，即当液体喷头移动至编号为 R 的空腔 4011 对应的基板 100 上方区域时，控制机构同样控制加热器 503 加热位于该区域对应半径上的编号为 R 的空腔 4011 内的流体至第二热能，达到第二热能的流体通过该空腔 4011 的流体出孔 4013 对该区域的基板 100 进行加热至第二温度，工艺

的第二温度为 82℃,该区域的基板 100 的温度表现为从 70℃快速提升至 82℃,以此类推,直至整个基板 100 的表面被处理完成。

在另一个实施例中,干燥流体仍以 IPA 为例,此时以实施例 7 的基板处理方法对基板 100 进行干燥处理时,请结合图 19 及图 31a 至图 31c,图 31a 至图 31c 揭示了根据本发明实施例 7 的基板处理方法处理基板时,随着液体喷头的移动,基板不同区域的温度变化曲线示意图。同样定义第一卡盘 401 上的其中一个空腔 4011 的编号为 R,则第一卡盘 401 在沿径向方向上,靠近第一卡盘 401 中心一侧与编号为 R 相邻的空腔 4011 编号为 R-1,靠近第一卡盘 401 边缘一侧与编号为 R 相邻的空腔 4011 编号为 R+1,与编号为 R+1 的空腔 4011 相邻的空腔 4011 编号为 R+2。控制机构控制加热器 503a 加热流经第一流体输送总管 4061 内的流体,加热后的流体通过每一空腔的流体出孔 4013 对基板 100 进行加热至第一温度,即 70℃,完成对基板 100 的预加热。

在接下来的基板处理过程中,液体喷头沿基板 100 的径向方向由基板 100 的中心向基板 100 的边缘移动过程中,当液体喷头移动至基板 100 上方某一区域时,位于与该区域对应加热盘半径上的编号为 R-1 的空腔 4011 相连接的流体输送管连接的第一流体输送支管上的开关阀门 501a、第三流体输送支管上的开关阀门 501c 关闭,同时,该空腔所连通的流体输送管连接的第二流体输送支管上的开关阀门 501b 打开,同时,在逐渐远离加热盘中心的径向方向上该空腔相邻的编号为 R 的空腔 4011 所连通的流体输送管连接的第三流体输送支管上的开关阀门 501c 打开,第一流体输送支管上的开关阀门 501a、第二流体输送支管上的开关阀门 501b 关闭,控制流经液体喷头位置对应的基板 100 下方的空腔所连接的第二流体输送总管 4062 内的流体,该流体通过编号为 R-1 的空腔 4011 开设的流体出孔 4013 对该空腔对应区域的基板 100 进行加热至第二温度,即 82℃,在此过程中编号为 R-1 的空腔 4011 对应的基板 100 区域的温度变化曲线如图 31a 所示;同时,第三流体输送总管 4063 内达到第三热能的流体通过该编号为 R-1 的空腔 4011 相邻的编号为 R 的空腔 4011 所开设的流体出孔 4013 对基板 100 对应区域进行再预热至第三温度,即 78℃,在此过程中编号为 R 的空腔 4011 对应的基板 100 区域的温度变化曲线如图 31b 所示。如图 31a、图 31b、图 31c 所示,此时,在径向方向上远离编号为 R-1 的空腔 4011

编号为 R 的温度状态为再预热至 78℃；编号为 R+1、编号为 R+2 的空腔的温度仍然保持在预热完成的状态，即 70℃。当液体喷头继续移动至基板 100 上方径向方向上的某一区域的下一区域时，即当液体喷头移动至编号为 R 的空腔 4011 对应的基板 100 上方区域时，控制机构同样控制编号为 R 的空腔 4011 所连通的流体输送管连接的第一流体输送支管上的开关阀门 501a 及第三流体输送支管上的开关阀门 501c 关闭，打开编号为 R 的空腔所连通的流体输送管连接的第二流体输送支管上的开关阀门 501b，使达到第二热能的流体通过该空腔 4011 的流体出孔 4013 对该区域的基板 100 进行加热至第二温度，工艺的第二温度为 82℃，该区域的基板 100 的温度表现为从 78℃ 快速提升至 82℃；此时编号为 R+1 的空腔 4011 对应的基板 100 的区域处于再预热至第三温度，即 78℃ 的状态。此时，编号为 R+1 的空腔 4011 所连通的流体输送管连接的第一流体输送支管上的开关阀门 501a、第三流体输送支管上的开关阀门 501c 均处于关闭状态，第二流体输送支管上的开关阀门 501b 处于打开状态，该区域的基板 100 的温度表现为从 70℃ 快速提升至 78℃。以此类推，直至整个基板 100 的表面被处理完成。其中，R 为大于或等于 1 的正整数。当 R 等于 1，则表示液体喷头位于基板 100 的中心位置，液体喷头处于基板 100 的中心位置时，可以选择对离基板 100 中心最近的一个空腔 4011 进行再次预加热处理，也可以选择直接加热至第二温度的处理方式进行处理，因为基板 100 中心区域的范围较小，两种处理的结果差别也较小，基本不会影响工艺结果。

20 尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案

25 的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求

1. 一种基板处理装置，其特征在于，包括：
控制机构；
5 夹持机构，被配置为保持基板；
喷头机构，包括液体喷头，液体喷头被配置为将液体分配至置于夹持机构上的基板表面；
旋转驱动机构，被配置为驱动夹持机构旋转；
加热机构，包括加热盘，加热盘设置在基板下方，加热盘沿径向方向开设
10 至少两个空腔，每个空腔分布在不同半径上，空腔底部开设有流体进孔，空腔顶部开设有流体出孔，流体进孔与流体输送管连接；
在液体喷头沿基板的径向方向由基板中心向基板边缘移动的过程中，当液体喷头移动至基板上方的某一区域时，控制机构控制位于该区域对应半径上的空腔内的流体的热能，进而提高液体喷头下方基板的局部温度。
- 15 2. 根据权利要求 1 所述的基板处理装置，其特征在于：
加热机构还包括：流体输送单元，流体输送单元上设置有加热器，加热器用于对流体输送单元内的流体进行加热。
- 20 3. 根据权利要求 1 所述的基板处理装置，其特征在于：
加热盘包括：第一卡盘和第二卡盘，所述第一卡盘设置于所述第二卡盘的上方，且所述第二卡盘与所述第一卡盘匹配设置；
第一卡盘在沿径向方向上开设所述至少两个空腔，每个空腔分布在第一卡盘沿径向方向不同的半径上，空腔底部开设有流体进孔，空腔顶部开设有流体
25 出孔；
第二卡盘内部开设有与空腔数量相等的第一流体输送通道，第一流体输送通道通过流体进孔与空腔相连通。
4. 根据权利要求 3 所述的基板处理装置，其特征在于：

加热盘按角度被均分为 n 个等份，其中， n 为大于或等于 2 的整数。

5. 根据权利要求 4 所述的基板处理装置，其特征在于：
每个等份内的空腔数量相等，且空腔分布于不同的半径上。

5

6. 根据权利要求 1 所述的基板处理装置，其特征在于：
所述至少两个空腔的形状为圆形，且呈同心圆设置。

10

7. 根据权利要求 1 所述的基板处理装置，其特征在于：
流经空腔的流体为气体或液体。

8. 根据权利要求 1 所述的基板处理装置，其特征在于：
加热盘的每个空腔上所开设的流体出孔的密度相同。

15

9. 根据权利要求 1 所述的基板处理装置，其特征在于：

与每一空腔相连接的流体输送管分别连通于同一路流体输送总管，每一流体输送管上分别配置一开关阀门、一加热器，流体输送总管上配置一质量流量控制器；其中，

所述开关阀门被配置为打开或关断流经流体输送管的流体；

20

所述质量流量控制器被配置为监控调节流经流体输送总管内流体的流量；
所述加热器被配置为加热每个流体输送管内的流体。

10. 根据权利要求 9 所述的基板处理装置，其特征在于：所述控制机构被配置为：

25

打开开关阀门；

控制加热器加热流经流体输送管内的流体热能至第一热能，达到第一热能的流体通过每一空腔的流体出孔对基板进行加热至第一温度；

在液体喷头沿基板的径向方向由基板中心向基板边缘移动的过程中，当液体喷头移动至基板上方的某一区域时，控制加热器加热位于该区域对应半径上

的空腔内的流体至第二热能，达到第二热能的流体通过该空腔的流体出孔对基板对应区域进行加热至第二温度。

11. 根据权利要求 1 所述的基板处理装置，其特征在于：

5 与每一空腔相连接的流体输送管上分别配置一开关阀门、一质量流量控制器及一加热器；其中，

所述开关阀门被配置为打开或关断流经流体输送管的流体；

所述质量流量控制器被配置为监控调节流经每个流体输送管内流体的流量；

10 所述加热器被配置为加热流体输送管内的流体。

12. 根据权利要求 11 所述的基板处理装置，其特征在于：所述控制机构被配置为：

打开开关阀门；

15 控制加热器加热流经流体输送管内的流体热能至第一热能，达到第一热能的流体通过每一空腔的流体出孔对基板进行加热至第一温度；

在液体喷头沿基板的径向方向由基板中心向基板边缘移动的过程中，当液体喷头移动至基板上方的某一区域时，通过控制质量流量控制器调节位于该区域对应半径上的空腔内的流体流量和/或通过控制加热器调节位于该区域对应

20 半径上的空腔内的流体温度，使位于该区域对应半径上的空腔内的流体达到第二热能，达到第二热能的流体通过该空腔的流体出孔对基板对应区域进行加热至第二温度。

13. 根据权利要求 1 所述的基板处理装置，其特征在于：

25 与每一空腔相连接的流体输送管分别连接两路流体输送支管，每一路流体输送支管分别连通一路流体输送总管，每一流体输送支管上分别配置一开关阀门，每一流体输送总管上分别配置一质量流量控制器及一加热器；其中，

所述开关阀门被配置为打开或关断流经流体输送支管的流体；

所述质量流量控制器被配置为监控调节流经每个流体输送总管内流体的

流量；

所述加热器被配置为加热各流体输送总管内流体。

14. 根据权利要求 13 所述的基板处理装置，其特征在于：所述控制机构被
5 配置为：

通过控制质量流量控制器调节流体流量和/或通过控制加热器调节流体温度，使流经第一流体输送总管内的流体热能达到第一热能和使流经第二流体输送总管内的流体热能达到第二热能；

- 10 打开第一流体输送支管上的开关阀门，达到第一热能的流体通过每一空腔的流体出孔对基板进行加热至第一温度；

- 在液体喷头沿基板的径向方向由基板中心向基板边缘移动的过程中，当液体喷头移动至基板上方的某一区域时，控制该区域对应半径上的空腔相连通的流体输送管连接的第一流体输送支管上的开关阀门关闭，同时打开该空腔所连通的流体输送管连接的第二流体输送支管上的开关阀门，第二流体输送总管中
15 达到第二热能的流体通过该空腔流体出孔对基板对应区域进行加热至第二温度。

15. 根据权利要求 1 所述的基板处理装置，其特征在于：

- 与每一空腔相连接的流体输送管分别连通三路流体输送支管，每一路流体
20 输送支管分别连通一路流体输送总管，每一流体输送支管上分别配置一开关阀门，每一流体输送总管上分别配置一质量流量控制器，其中，与第一流体输送支管、第二流体输送支管所连接的流体输送总管上分别配置一加热器；其中，

所述开关阀门被配置为打开或关断流经流体输送支管的流体；

- 所述质量流量控制器被配置为监控调节流经每个流体输送总管内流体的
25 流量；

所述加热器被配置为加热各流体输送总管内流体。

16. 根据权利要求 15 所述的基板处理装置，其特征在于：

将基板从夹持机构上取走后，关闭第一流体输送支管和第二流体输送支管

上所设置的开关阀门，打开第三流体输送支管上所设置的开关阀门，向第三流体输送支管所连接的流体输送总管内通入低温流体，低温流体流经每一空腔对加热盘进行降温。

5 17. 根据权利要求 1 所述的基板处理装置，其特征在于：

与每一空腔相连接的流体输送管分别连通三路流体输送支管，第一流体输送支管连通第一流体输送总管，第二流体输送支管连通第二流体输送总管，第三流体输送支管连通第三流体输送总管，每一流体输送支管上分别配置一开关阀门，每一流体输送总管上分别配置一质量流量控制器及一加热器；其中，

10 所述开关阀门被配置为打开或关断流经流体输送支管的流体；

所述质量流量控制器被配置为监控调节流经每个流体输送总管内流体的流量；

所述加热器被配置为加热各流体输送总管内流体。

15 18. 根据权利要求 17 所述的基板处理装置，其特征在于：所述控制机构被配置为：

通过控制质量流量控制器调节流体流量和/或通过控制加热器调节流体温度，使第一流体输送总管内的流体热能达到第一热能，使第二流体输送总管内的流体热能达到第二热能，使第三流体输送总管内的流体热能达到第三热能；

20 打开每一流体输送管所连接的第一流体输送支管上的开关阀门，达到第一热能的流体通过每一空腔的流体出孔对基板进行加热至第一温度；

在液体喷头沿基板的径向方向由基板中心向基板边缘移动的过程中，当液体喷头移动至基板上方的某一区域时，控制该区域对应半径上的空腔所连通的流体输送管连接的第一流体输送支管上的开关阀门关闭，同时打开该空腔所连通的流体输送管连接的第二流体输送支管上的开关阀门，控制第二流体输送总管中达到第二热能的流体通过该空腔流体出孔对基板对应区域进行加热至第二温度；

同时，打开在逐渐远离加热盘中心的径向方向上该空腔相邻的空腔所连通的流体输送管连接的第三流体输送支管上的开关阀门，第三流体输送总管内达

到第三热能的流体通过该空腔相邻的空腔所开设的流体出孔对基板对应区域进行加热至第三温度；

第一温度低于第三温度，第三温度低于第二温度。

5 19. 一种基板处理方法，其特征在于，包括：

将基板保持在夹持机构上；

驱动夹持机构带动基板旋转；

通过喷头机构的液体喷头向基板表面分配液体，液体喷头在基板上方从基板中心沿径向方向向基板边缘移动的过程中，当液体喷头移动至基板上方的某一区域时，通过对基板下方喷射具有第二热能的流体的方式对基板上相同半径区域进行局部加热，提高液体喷头下方基板的局部温度。

10

20. 根据权利要求 19 所述的基板处理方法，其特征在于：在通过喷头机构的液体喷头向基板表面分配液体之前还包括：

15 向基板的全部下方喷射具有第一热能的流体对基板整体进行初预热。

21. 根据权利要求 19 所述的基板处理方法，其特征在于：

通过对该区域对应的基板下方喷射具有第二热能的流体的方式对基板上相同半径的该区域进行局部加热的同时，对该区域在径向方向上的相邻区域对应的基板下方喷射具有第三热能的流体进行再预热。

20

22. 根据权利要求 19 所述的基板处理方法，其特征在于：

流体为气体或液体。

25 23. 根据权利要求 19 所述的基板处理方法，其特征在于：

通过控制具有第二热能的流体的温度和/或流量对基板上相同半径区域进行局部加热，提高液体喷头下方基板的局部温度。

24. 根据权利要求 19 所述的基板处理方法，其特征在于：

还包括将基板从夹持机构上取走后，通入低温流体对加热盘进行降温。

25.根据权利要求 3 所述的基板处理装置，其特征在于还包括：

5 设置在所述第一卡盘与第二卡盘之间的加热件，用于对所述至少两个空腔内的流体进行加热。

26. 根据权利要求 25 所述的基板处理装置，其特征在于，还包括：

冷却机构，所述冷却机构包括冷却部，所述冷却部设置于所述第一卡盘上且用于降低所述第一卡盘的温度。

10

27.根据权利要求 26 所述的基板处理装置，其特征在于，
所述第一卡盘上端面设置有密封层。

28.根据权利要求 27 所述的基板处理装置，其特征在于，

15 所述冷却部为冷却槽，所述冷却槽开设于所述第一卡盘上端面。

29.根据权利要求 27 所述的基板处理装置，其特征在于，

所述冷却部为冷却管，所述第一卡盘上端面开设有容纳槽，所述冷却管设置于所述容纳槽，且每一所述空腔均对应设置有所述冷却管。

20

30.根据权利要求 26 所述的基板处理装置，其特征在于，

所述冷却部为冷却腔，所述冷却腔开设于所述第一卡盘内部。

31.根据权利要求 26 所述的基板处理装置，其特征在于，

25 所述第一卡盘上包覆有保护层。

32.根据权利要求 26 所述的基板处理装置，其特征在于，

所述冷却部为冷却管，所述第一卡盘内部开设有容纳腔，所述冷却管内置于容纳腔内，且每一所述空腔均对应设置有所述冷却管。

- 33.根据权利要求 26 所述的基板处理装置，其特征在于，
所述第一卡盘的制作材料为金属；
所述第二卡盘的制作材料为非金属。
- 5
- 34.根据权利要求 25 所述的基板处理装置，其特征在于，还包括：
冷却机构，所述冷却机构包括冷却部，所述冷却部设置于第二卡盘上，用于降低第二卡盘的温度。
- 10
- 35.根据权利要求 34 所述的基板处理装置，其特征在于，
所述冷却部为冷却腔，所述冷却腔开设于所述第二卡盘内部。
- 36.根据权利要求 35 所述的基板处理装置，其特征在于，
所述第一卡盘的制作材料为非金属；
- 15
- 所述第二卡盘的制作材料为金属。
- 37.根据权利要求 25 所述的基板处理装置，其特征在于，
所述第二卡盘与所述加热件之间设置有绝热层。
- 20
- 38.根据权利要求 26 或 34 所述的基板处理装置，其特征在于，
所述冷却部的进液口连接至少一路用于向冷却部内输送液体的进液管，所述进液管上配置有冷却器，用于冷却流经进液管的液体；
所述冷却部的出液口连接至少一路用于将冷却部内的液体排出的排液管。
- 25
- 39.根据权利要求 38 所述的基板处理装置，其特征在于，
所述冷却部的进液口还连接至少一路用于向冷却部内输送气体的进气管；
所述冷却部的出液口还连接至少一路用于将冷却部内的气体排出的排气管。

40.根据权利要求 39 所述的基板处理装置，其特征在于，
所述进液管、排液管、进气管及排气管上分别配置一开关阀门。

5 41.根据权利要求 40 所述的基板处理装置，其特征在于，
所述控制机构还被配置为控制冷却机构降低第一卡盘或第二卡盘的温度。

42.根据权利要求 41 所述的基板处理装置，其特征在于，
所述控制机构还被配置为：
10 基板分区域加热干燥的工艺结束后，打开冷却部的进液口和冷却部的出液口所连接的进液管和排液管上的阀门；

控制所述冷却器冷却流经进液管内的液体温度，冷却后的液体经过所述冷却部的进液口进入冷却部内部持续T1 时间，使所述第一卡盘或第二卡盘整体温度降低至常温，关闭所述冷却器及冷却部的进液口和冷却部的出液口所连接的进液管和排液管上的阀门。

15

43.根据权利要求 42 所述的基板处理装置，其特征在于，
所述控制机构还被配置为：

关闭所述冷却器及冷却部的进液口和冷却部的出液口所连接的进液管和排液管上的阀门后，打开所述冷却部的进液口和冷却部的出液口所连接的进气管和排气管上的阀门；控制气体流经冷却部 T2 时间，使所述冷却部内部干燥，
20 关闭所述冷却部的进液口和所述冷却部的出液口所连接的进气管和排气管上的阀门。

44.根据权利要求 43 所述的基板处理装置，其特征在于，
25 通入所述冷却部内的气体为干燥气体。