



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103597581 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 19

(21) 申请号 201280027578. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 06. 06

H01L 21/205(2006. 01)

(30) 优先权数据

H01L 21/302(2006. 01)

61/495, 728 2011. 06. 10 US

H01L 21/02(2006. 01)

13/488, 851 2012. 06. 05 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 12. 05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/041078 2012. 06. 06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/170511 EN 2012. 12. 13

(71) 申请人 应用材料公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 苏克蒂·查特吉 朴廷元

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 赵静

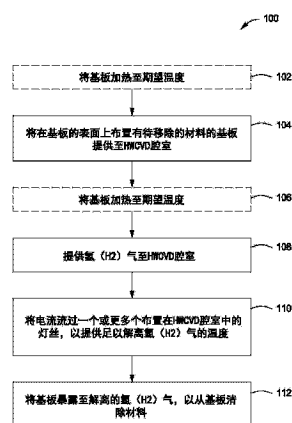
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

使用热丝化学气相沉积 (HWCVD) 腔室清洁基板表面的方法

(57) 摘要

在此提供用于使用热丝化学气相沉积 (HWCVD) 腔室清洁基板的表面的方法。在一些实施方式中,用于清洁基板的表面的方法可包括以下步骤:提供基板至热丝化学气相沉积(HWCVD)腔室,该基板具有布置在该基板的表面上的材料;提供氢(H<sub>2</sub>)气至该HWCVD腔室;加热布置在该HWCVD腔室中的一个或多个灯丝至足以解离该氢(H<sub>2</sub>)气的温度;及将该基板暴露至解离的氢(H<sub>2</sub>)气以从该基板的表面移除至少一些该材料。



1. 一种用于清洁基板的表面的方法,所述方法包含以下步骤:  
提供基板至热丝化学气相沉积(HWCVD)腔室,所述基板具有布置在所述基板的表面上的材料;  
提供氢(H<sub>2</sub>)气至所述 HWCVD 腔室;  
将布置在所述 HWCVD 腔室中的一个或多个灯丝加热至足以解离所述氢(H<sub>2</sub>)气的温度;及  
将所述基板暴露至解离的所述氢(H<sub>2</sub>)气以从所述基板的所述表面移除至少一些所述材料。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其中提供所述氢(H<sub>2</sub>)气至所述 HWCVD 腔室的步骤包含以下步骤:  
用惰性气体稀释所述氢(H<sub>2</sub>)气。
3. 如权利要求 2 所述的方法,其中用惰性气体稀释所述氢(H<sub>2</sub>)气的步骤包含以下步骤:提供所述氢(H<sub>2</sub>)气对所述惰性气体的比例,所述比例为约 1:9 至约 9:1。
4. 如权利要求 2 所述的方法,其中所述惰性气体是氩(Ar)或氦(He)之一。
5. 如权利要求 2 所述的方法,其中稀释所述氢(H<sub>2</sub>)气的步骤包含以下步骤之一:  
混合所述氢(H<sub>2</sub>)气与所述惰性气体,且提供所述氢(H<sub>2</sub>)气与所述惰性气体的混合物至所述 HWCVD 腔室;或  
使所述氢(H<sub>2</sub>)气与所述惰性气体共同流至所述 HWCVD 腔室。
6. 如权利要求 1 至 5 的任一项权利要求所述的方法,进一步包含以下步骤:  
在将所述基板提供至所述 HWCVD 腔室之前,将所述基板加热到期望温度;  
在将所述基板提供至所述 HWCVD 腔室之后及在提供所述氢(H<sub>2</sub>)气至所述 HWCVD 腔室之前,将所述基板加热到期望温度;或  
清洁所述基板的所述表面的同时,将所述基板加热到期望温度。
7. 如权利要求 6 所述的方法,其中所述期望温度为约 20 摄氏度至约 1000 摄氏度。
8. 如权利要求 1 至 5 的任一项权利要求所述的方法,其中所述一个或多个灯丝包含多个灯丝,且其中所述多个灯丝的每个灯丝都被布置成距另一相邻的灯丝约 10mm 至约 120mm。
9. 如权利要求 1 至 5 的任一项权利要求所述的方法,其中所述一个或多个灯丝被布置在所述基板上约 20mm 至约 120mm。
10. 如权利要求 1 至 5 的任一项权利要求所述的方法,其中所述一个或多个灯丝具有约 0.2mm 至约 1mm 的直径。
11. 如权利要求 1 至 5 的任一项权利要求所述的方法,其中所述温度为约 1000 摄氏度至约 2400 摄氏度。
12. 如权利要求 1 至 5 的任一项权利要求所述的方法,其中将所述基板暴露至解离的氢(H<sub>2</sub>)气以移除所述层的步骤包含以下步骤:将所述基板暴露至解离的氢(H<sub>2</sub>)气达约 10 秒至约 300 秒。
13. 如权利要求 1 至 5 的任一项权利要求所述的方法,其中在从所述基板的所述表面移除至少一些所述材料的同时,所述 HWCVD 腔室维持在约 10mTorr 至约 500mTorr 的压强下。
14. 如权利要求 1 至 5 的任一项权利要求所述的方法,其中所述层包含碳或氧之一。

15. 如权利要求 1 至 5 的任一项权利要求所述的方法,其中所述层具有约 1 纳米至约 2 纳米的厚度。

## 使用热丝化学气相沉积 (HWCVD) 腔室清洁基板表面的方法

### 技术领域

[0001] 本发明的实施方式大体上涉及半导体基板工艺。

### 背景技术

[0002] 在沉积工艺中(例如诸如外延生长之类的工艺),期望有清洁的和 / 或无污染的表面以容许沉积具有期望的成分的均匀层。为了提供清洁的和 / 或无污染的表面,执行清洁工艺。例如,用于移除含氧或含碳污染层的传统基板清洁工艺一般包括通过将布置在处理腔室内的钽(Ta)管加热至大于约 1600 摄氏度的温度以解离吸附在管表面上的氢(H<sub>2</sub>),而产生原子氢源。然而,由于解离氢(H<sub>2</sub>)需要高温,发明人已观察到这样的工艺耗时且耗能。

[0003] 因此,发明人已提供使用热丝化学气相沉积(HWCVD)腔室清洁基板表面的改良的方法。

### 发明内容

[0004] 在此提供用于使用热丝化学气相沉积(HWCVD)腔室清洁基板的表面的方法。在一些实施方式中,用于清洁基板的表面的方法可包括以下步骤:提供基板至热丝化学气相沉积(HWCVD)腔室,该基板具有布置在该基板的表面上的材料;提供氢(H<sub>2</sub>)气至HWCVD腔室;加热布置在该HWCVD腔室中的一个或多个灯丝(filament)至足以解离该氢(H<sub>2</sub>)气的温度;及将该基板暴露至解离的氢(H<sub>2</sub>)气以从该基板的表面移除至少一些该材料。

[0005] 下文中描述本发明的其他与进一步的实施方式。

### 附图说明

[0006] 通过参考描绘于附图中的本发明的说明性的实施方式,能够理解在上文中简要概括的且在下文中更加详细讨论的本发明的实施方式。然而应注意的是,附图仅说明此发明的典型实施方式,因而不应将这附图视为本发明范围的限制,因为本发明可容许其他等同效果的实施方式。

[0007] 图 1 是根据本发明的一些实施方式的用于使用热丝化学气相沉积(HWCVD)腔室清洁基板的表面的方法的流程图。

[0008] 图 2A 至图 2B 是根据本发明的一些实施方式的在图 1 的工艺顺序的不同阶段期间的说明性的基板截面图。

[0009] 图 3 是根据本发明的一些实施方式的适用于执行描绘于图 1 中的方法的 HWCVD 腔室。

[0010] 为了帮助理解,尽可能使用相同标记数字来表示在各图中共用的相同元件。这些图并未按照比例绘制且可能为了清楚而被简化。需了解的是一个实施方式的元件与特征可有利地并入其他实施方式中而无须进一步详述。

### 具体实施方式

[0011] 本发明的实施方式提供用于使用热丝化学气相沉积 (HWCVD) 腔室清洁基板的表面的方法。本发明的方法可有利地提供比传统基板清洁工艺更有效率且耗时较少的清洁基板表面 (例如, 移除表面污染物、氧化物层、碳化物层或类似物) 的方法。

[0012] 图 1 是根据本发明的一些实施方式的用于使用热丝化学气相沉积 (HWCVD) 腔室清洁基板的表面的方法 100 的流程图。图 2A 至图 2B 是根据本发明的一些实施方式的在图 1 的工艺顺序的不同阶段期间的说明性的基板截面图。本发明的方法可在根据本发明的多个实施方式的适合用于处理半导体基板的任何 HWCVD 腔室中执行, 该 HWCVD 腔室比如为下文中针对图 3 所讨论的 HWCVD 腔室。

[0013] 方法 100 通常开始于 102, 此处可视情况将基板 (例如基板 200) 加热到期望温度。该期望温度可以是任何温度, 例如, 比如约室温 (例如大约 20 摄氏度至 25 摄氏度) 至约 1000 摄氏度。在执行清洁工艺 (例如, 下文描述的清洁基板 200 的表面) 之前加热基板 200 可有助于从基板 200 除气和 / 或移除一些污染物。此外, 在执行清洁工艺之前加热基板 200 可提供至少一部分能量, 这些能量是帮助移除基板上所布置的材料或一层或多层 (例如下文中描述的层 202) 以清洁基板 200 所需的, 因而减少需要由 HWCVD 腔室提供的能量的量。在一些实施方式中, 基板 200 可在用于执行清洁工艺的腔室 (例如下文中描述的 HWCVD 腔室 300) 中被加热。在一些实施方式中, 基板 200 可在与用于执行清洁工艺的腔室 (例如下文中描述的 HWCVD 腔室 300) 不同的腔室中被加热。在基板 200 于不同腔室中被加热的实施方式中, 可减少 HWCVD 腔室受到来自基板的材料的污染的发生率。

[0014] 在与用于执行清洁工艺的腔室不同的腔室中加热基板的实施方式中, 该腔室可以是适合将基板 200 加热至期望温度的任何类型的腔室, 例如比如为退火腔室、沉积腔室或类似腔室。在一些实施方式中, 该腔室可以是 HWCVD 腔室, 比如下文中针对图 3 讨论的 HWCVD 腔室。在一些实施方式中, 该腔室可以是一个或多个耦接至多腔室工具的腔室, 所述多腔室工具例如比如为群集 (cluster) 工具或沿线 (in-line) HWCVD 工具, 比如在 Dieter Haas 等人的公开号为 2011/0104848 的美国专利申请案中描述的工具, 该案于 2011 年 5 月 5 日公开, 且该案让渡给本发明的受让人。

[0015] 参考图 2A, 基板 200 可以是任何适合的基板, 比如掺杂的或无掺杂的硅基板、III - V 族化合物基板 (compound substrate)、II - VI 族化合物基板、硅锗 (SiGe) 基板、外延基板 (epi-substrate)、绝缘体上硅 (silicon-on-insulator) (SOI) 基板、显示器基板 (比如液晶显示器 (LCD)、等离子体显示器、电致发光 (EL) 灯显示器)、发光二极管 (LED) 基板、太阳能电池阵列、太阳能板或类似基板。在一些实施方式中, 基板 200 可以是半导体晶片, 比如 200mm 或 300mm 的半导体晶片。在一些实施方式中, 基板 200 可以是大型的 LCD 或玻璃基板, 例如比如为约 1000mm × 1250mm 的基板或约 2200mm × 2500mm 的基板。

[0016] 在一些实施方式中, 该基板 200 可包含一层或多层, 例如氧化物层、氮化物层、高或低 K 介电层、导电层或类似层。在一些实施方式中, 以替代方式或结合方式, 可在基板 200 中或基板 200 上和 / 或在形成于基板上的一层或多层中或一层或多层上形成一个或多个特征 (例如过孔 (via)、沟槽、双镶嵌 (dual damascene) 结构或类似特征)。这些特征可经由任何适合的工艺形成, 例如比如蚀刻工艺。此外, 基板 200 可在预热前经历额外的工艺, 比如湿式化学清洁工艺或类似工艺。

[0017] 在一些实施方式中, 基板 200 可包含布置在基板 200 的表面 204 上的待移除的材

料。在一些实施方式中,该待移除的材料可形成布置在基板 200 的表面 204 上的层 202。层 202 可以是需要此类移除的任何类型的层。例如,在一些实施方式中,层 202 可包含碳,例如比如碳化物层。或者,层 202 可包含氧,例如诸如表面氧化物层或原生氧化物层之类的氧化物层,该氧化物层包含氧化硅( $\text{SiO}_2$ )、氧化钛( $\text{TiO}_2$ )、氧化镍( $\text{NiO}_2$ )或类似物。层 202 可具有例如约 1 纳米至约 2 纳米的厚度。

[0018] 在 104,提供基板 200 至热丝化学气相沉积(HWCVD)腔室。HWCVD 腔室可以是任何适合用于处理半导体基板的 HWCVD 腔室,比如下文中针对图 3 讨论的 HWCVD 腔室。在提供基板 200 至 HWCVD 腔室前加热基板 200 (即前文中在 102 所讨论的步骤)的实施方式中,可经由任何适合移送基板 200 同时使来自基板 200 的热损失减到最少的手段移送基板 200。在一些实施方式中,例如在 HWCVD 腔室是群集工具的一部分的实施方式中,可经由布置在移送腔室中的移送机器人移送基板 200。或者,在一些实施方式中,例如在 HWCVD 腔室是沿线工具的一部分的实施方式中,可经由线性输送器直接从预热腔室移送基板 200 至 HWCVD 腔室,或通过布置在预热腔室与 HWCVD 腔室之间的分隔腔室从预热腔室移送基板 200 至 HWCVD 腔室。

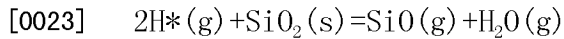
[0019] 在 106,当基板 200 处于 HWCVD 腔室中时,可视情况将基板 200 加热到期望温度。可除了上文中在 102 描述的视情况的加热之外或取代上文中在 102 描述的视情况的加热,而执行在 106 的视情况的加热。进一步而言,在 106 的视情况的加热可在下文中描述的清洁工艺之前执行或同时(concurrently)执行。可将基板 200 加热至任何温度,例如受帮助移除材料或层 202 所需的能量的量的影响。例如,期望温度可大约是室温(例如约 20-25 摄氏度)至约 1000 摄氏度。可经由任何适合的机构加热基板 200,该机构例如比如为嵌在 HWCVD 腔室的基板支撑件中的基板加热器(例如下文中描述的基板支撑件 328 的加热器 329),或者是布置在 HWCVD 腔室中的一个或多个灯丝(例如下文中描述的灯丝或丝 310)。执行清洁工艺(例如下文中描述的基板 200 的表面的清洁)之前加热基板 200 可提供至少一部分能量,这些能量是帮助移除基板上所布置的一层或多层(例如下文描述的层 202)以清洁基板 200 所需的,因而减少暴露时间及需要由 HWCVD 腔室提供的氢气的量。

[0020] 接着,在 108,可提供氢( $\text{H}_2$ )气至 HWCVD 腔室。可以任何适合的流量提供氢( $\text{H}_2$ )气至 HWCVD 腔室,例如比如为约 50sccm 至约 700sccm (例如对 300mm 的晶片处理腔室而言)。在此提供的流量可根据被清洁的基板的尺寸和 / 或 HWCVD 腔室的处理空间的尺寸而变化。在一些实施方式中,可用例如惰性气体稀释氢( $\text{H}_2$ )气,该惰性气体比如为氦(He)、氩(Ar)或类似气体。氢( $\text{H}_2$ )气对惰性气体的比例可为任何比例,例如比如为约 1:9 至约 9:1。该比例可被调整以提供产生所需量的能量所必需的氢( $\text{H}_2$ )量(解离时),以帮助移除层 202,如下文所论。

[0021] 在稀释氢( $\text{H}_2$ )气的实施方式中,可在提供氢( $\text{H}_2$ )气与惰性气体至 HWCVD 腔室之前混合这些气体(例如,在提供氢( $\text{H}_2$ )气与惰性气体混合物至下文中描述的入口 332 和 / 或喷头 333 之前混合氢( $\text{H}_2$ )气与惰性气体)。或者,在一些实施方式中,氢( $\text{H}_2$ )气与惰性气体可经由两个独立的气源共同流入 HWCVD 腔室并且在 HWCVD 腔室内混合(例如,在下文中所讨论的内部处理空间 304 中)。

[0022] 在 110,提供电流至布置在 HWCVD 腔室中的一个或多个灯丝,以使这些灯丝加热到足以解离氢( $\text{H}_2$ )气的温度。该一个或多个灯丝可以是布置在任何类型的 HWCVD 腔室中的任

何类型的灯丝,例如比如为下文中针对图 3 描述的 HWCVD 腔室中所布置的多个灯丝。该温度可以是适合引发氢(H<sub>2</sub>)气解离且进一步提供移除期望材料或层 202 所需的适当量的能量的任何温度,例如比如约 1000 摄氏度至约 2400 摄氏度。在一些实施方式中,该温度可至少部分地由层 202 的成分决定,也因此可至少部分地由被解离的气体与层 202 之间的反应的活化能决定和 / 或由破坏层 202 化合物的化学键所需的能量的量决定,因而有助于移除材料或层 202。例如,在层 202 包含氧化硅(SiO<sub>2</sub>)的实施方式中,在解离的氢原子之间的反应可由下面的反应式代表:



[0024] 在这样的实施方式中,促进前述反应所需的温度可大于约 700 摄氏度,或在一些实施方式中大于约 750 摄氏度。

[0025] 接着,在 112,通过使基板 200 暴露至解离的氢(H<sub>2</sub>)气而清洁基板 200 的表面 204。通过将基板 200 暴露至解离的氢(H<sub>2</sub>)气,氢原子与布置在基板的表面上的材料(比如层 202)反应,从而帮助移除材料或层 202,因此清洁了基板 200 的表面 204。例如,在该层包含氧化物(例如原生氧化物层)的实施方式中,氢原子与氧化物反应,而引发氧化物还原及挥发性(volatile)产物形成,即元素分子或元素的氢化物和 / 或较低级的氧化物(lower oxide)。例如,在氧化物层包含氧化硅(SiO<sub>2</sub>)的实施方式中,这些反应的挥发性产物可以是水(H<sub>2</sub>O)与硅(Si)的氢化物及碳(C)的氢化物。在一些实施方式中,除了氢原子与材料或层 202 之间的反应之外,原子氢可进一步与基板 200 的表面 204 反应,因而形成表面 204 材料的挥发性产物,从而引发基板 200 的表面 204 被蚀刻。例如,在基板 200 包含砷化镓(GaAs)的实施方式中,可产生挥发性产物砷(As)与镓(Ga)的氢化物。

[0026] 基板 200 可暴露至解离的氢(H<sub>2</sub>)气达任何适合帮助移除层 202 的时间量。例如,在一些实施方式中,该基板可被暴露至解离的氢(H<sub>2</sub>)气达约 10 秒至约 300 秒,或者在一些实施方式中达比约 1 分钟较少。

[0027] 为了有助于移除材料或层 202,基板 200 可被定位在 HWCVD 源(例如,下文中针对图 3 所描述的灯丝或丝 310)之下,使得基板 200 暴露至氢气及氢气的分解物种。基板 200 可处于静态的位置中定位于基板支撑件(例如,下文中针对图 3 所描述的基板支撑件 328)上及 HWCVD 源之下,或在一些实施方式中,基板 200 可动态地定位于基板支撑件上及 HWCVD 源之下,以在基板 200 通过 HWCVD 源之下时有助于清洁。

[0028] 除了上述内容之外,可利用额外的工艺参数帮助从基板 200 移除层 202,且这些额外的工艺参数可至少部分地由移除层 202 所需的能量的量决定。例如,在一些实施方式中,处理腔室可被维持在约 10mTorr 至约 500mTorr 的压强下,或在一些实施方式中,被维持在约 100mTorr 的压强下(例如,对于 300mm 的晶片处理腔室而言)。在此提供的腔室压强可根据被清洁的基板的尺寸和 / 或 HWCVD 腔室的处理空间的尺寸而变化。以替代方式或以结合方式,在一些实施方式中,HWCVD 腔室的物理参数(例如下文描述的灯丝直径、灯丝至灯丝的距离 336 或灯丝至基板的距离 340)可被调整以帮助从基板 200 移除层 202。

[0029] 在前述实施方式的任一实施方式中,任一工艺参数(例如,氢(H<sub>2</sub>)气的流量、氢气(H<sub>2</sub>)对惰性气体的比例、基板温度、灯丝温度、额外的工艺参数、HWCVD 腔室的物理参数或类似参数)可相对于彼此来调整,以提供帮助移除层 202 所需的能量的量,例如比如为解离的气体与层 202 之间的反应的活化能和 / 或破坏层 202 化合物的化学键所需的能量的量,因

而有助于移除层 202。

[0030] 在 110 清洁基板 200 的表面 204 的步骤之后,方法 100 大体上结束,且基板 200 可进行进一步处理。在一些实施方式中,可在基板 200 上执行额外的工艺(比如额外的层沉积、蚀刻、退火或类似工艺),例如以在基板 200 上形成半导体器件或制备基板 200 以用于多种应用中,这些应用比如为光伏电池(PV)、发光二极管(LED)或显示器(例如,液晶显示器(LCD)、等离子体显示器、电致发光(EL)灯显示器或类似显示器)。

[0031] 图 3 描绘依据本发明的实施方式的适合使用的 HWCVD 处理腔室 300 的示意侧视图。处理腔室 300 大体上包含腔室主体 302,腔室主体 302 具有内部处理空间 304。多个灯丝或丝 310 被布置在腔室主体 302 内,例如在内部处理空间 304 内。多个丝 310 也可以是横跨内部处理空间 304 来回拉线(route)的单一丝。多个丝 310 包含 HWCVD 源。丝 310 可包含任何适合的导电材料,例如比如钨、钼、铌、镍铬、钽或类似材料。丝 310 可包含任何适合提供期望温度以有助于处理腔室 300 中的工艺的厚度。例如,在一些实施方式中,每一丝 310 可包含约 0.2mm 至约 1mm 的直径,或在一些实施方式中,包含约 0.5mm 的直径。

[0032] 每一丝 310 都由支撑结构(图中未示)夹于适当位置,以当丝被加热到高温时保持丝被拉紧(taught),且对丝提供电接触。在一些实施方式中,每一丝 310 之间的距离(即丝至丝的距离 336)可变化,以提供处理腔室 300 内的期望温度分布曲线。例如,在一些实施方式中,丝至丝的距离 336 可为约 10mm 至约 120mm,或在一些实施方式中为约 20mm,或在一些实施方式中为约 60mm。

[0033] 电源 313 被耦接至丝 310 以提供电流而加热丝 310。基板 330(例如上文中描述的基板 200)可被定位在 HWCVD 源(例如丝 310)之下,例如于基板支撑件 328 上。基板支撑件 328 可处于静态以用于静态沉积,或可移动(如箭头 305 所示)以当基板 330 通过 HWCVD 源之下时用于动态沉积。在一些实施方式中,基板支撑件 328 可包含加热器 329,加热器 329 嵌在基板支撑件中,以有助于控制基板 200 的温度。加热器 329 可以是任何类型的加热器,例如比如为电阻式加热器。

[0034] 在一些实施方式中,每一丝 310 与基板 330 之间的距离(即丝至基板的距离 340)可变化以有助于处理腔室 300 中正在执行的特定工艺。例如,在一些实施方式中,丝至基板的距离 340 可为约 20mm 至约 120mm,或在一些实施方式中为约 45mm,或在一些实施方式中为约 60mm。

[0035] 腔室主体 302 进一步包括一个或更多个气体入口(图中显示一个气体入口 332)及一个或更多个出口(图中显示两个出口 334),这些气体入口提供一个或更多个工艺气体,这些出口接至真空泵以维持处理腔室 300 内适合的操作压强并且移除过多的工艺气体和/或工艺副产物。气体入口 332 可供给(feed)气体进入喷头 333(如图所示)或其他适合的气体分配元件,以均匀地(或如期望的)于丝 310 之上分配气体。

[0036] 在一些实施方式中,可在例如丝与基板之间提供一个或多个遮蔽件 320,且遮蔽件 320 可界定开口 324(开口 324 为基板界定沉积区域)且可减少腔室主体 302 的内部表面上不需要的沉积。以替代方式或以结合方式,能使用一个或更多个腔室衬垫 322 来使清洁更加容易。使用遮蔽件与衬垫可排除或减少使用非期望的清洁气体,比如温室气体 NF<sub>3</sub>。遮蔽件 320 与腔室衬垫 322 大体上保护腔室主体的内部表面免于非期望地汇集沉积的材料,汇集这些沉积的材料是由于工艺气体在腔室中流动所致。遮蔽件 320 与腔室衬垫 322 可以是



可移除的、可置换的和 / 或可清洁的。遮蔽件 320 与腔室衬垫 322 可被配置成用以覆盖腔室主体的可能变为被涂布的每一区域,这些区域包括丝 310 周围及涂布隔室的所有壁上,但不限于此。一般而言,遮蔽件 320 与腔室衬垫 322 可由铝(A1)制造且可具有被粗糙化的表面,以增强沉积的材料的附着(以防止沉积的材料的剥落)。遮蔽件 320 与腔室衬垫 322 可以任何适合的方式装设在处理腔室的期望区域中,比如在 HWCVD 源的周围。在一些实施方式中,可通过开启沉积腔室的上部而将源、遮蔽件与衬垫移除以供维护与清洁。例如在一些实施方式中,沉积腔室的盖或顶可沿着凸缘(flange) 338 耦接至沉积腔室的主体,凸缘 338 支撑该盖并且提供将该盖固定至该沉积腔室的主体的表面。

[0037] 控制器 306 可被耦接至处理腔室 300 的各种部件以控制各种部件的操作。虽然图中示意性地显示该控制器耦接至处理腔室 300,但该控制器可被合用地连接至任何可由该控制器控制的部件,以根据在此揭示的方法控制 HWCVD 沉积工艺,这些部件比如为电源 312、耦接至入口 332 的气源(图中未示)、耦接至出口 334 的真空泵和 / 或节流阀(图中未示)、基板支撑件 328 与类似部件。控制器 306 大体上包含中央处理单元(CPU) 308、存储器 312 与用于 CPU308 的支持电路 316。控制器 306 可直接控制 HWCVD 处理腔室 300,或经由其他与特定支持系统部件相联的计算机或控制器(图中未示)控制 HWCVD 处理腔室 300。控制器 306 可以是任何形式的通用计算机处理器之一,该通用计算机处理器可用于工业设施中以控制各种腔室与子处理器。CPU308 的存储器或计算机可读媒体) 312 可以是容易取得的存储器的一个或更多个存储器,比如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、软盘、硬盘、闪存(flash) 或任何其他形式的本地或远程的数字存储装置。支持电路 316 以传统方式耦接至 CPU308 以支持处理器。这些电路包括高速缓冲存储器、电源、时钟电路、输入 / 输出电路与子系统及类似物。可将在此描述的发明性方法储存在存储器 312 中作为软件程序 314,可执行或调用软件程序 314 以将控制器转为专用控制器,以用在此描述的方式控制处理腔室 300 的操作。该软件程序也可由第二 CPU (图中未示) 储存和 / 或执行,该第二 CPU 位于远离由 CPU308 控制的硬件的地方。

[0038] 因此,在此提供了用于使用热丝化学气相沉积(HWCVD) 腔室清洁基板的表面的方法。本发明的方法可有利地提供清洁基板表面的方法(例如移除氧化物层、碳化物层或类似物),该方法比传统基板清洁工艺更有效率且耗时较少。

[0039] 虽然前述内容针对本发明的实施方式,然而在不背离本发明的基本范围的情况下可设计其他与进一步的本发明的实施方式。

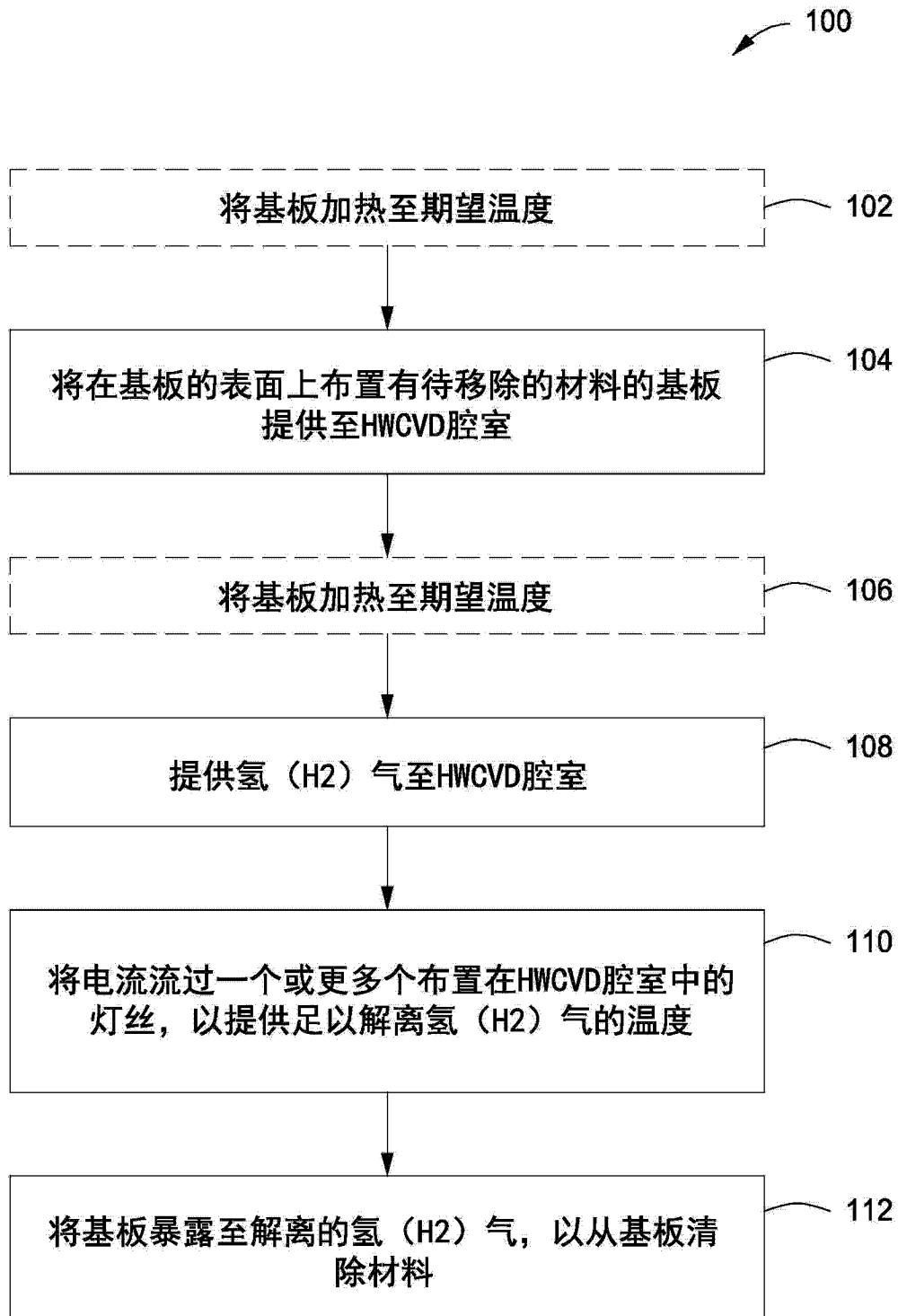


图 1

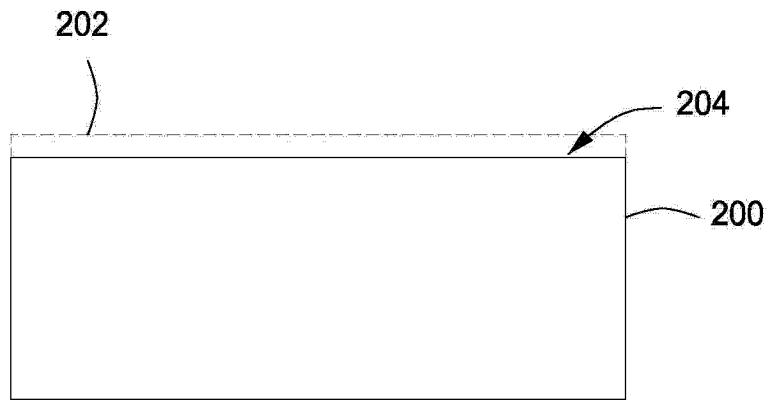


图 2A



图 2B

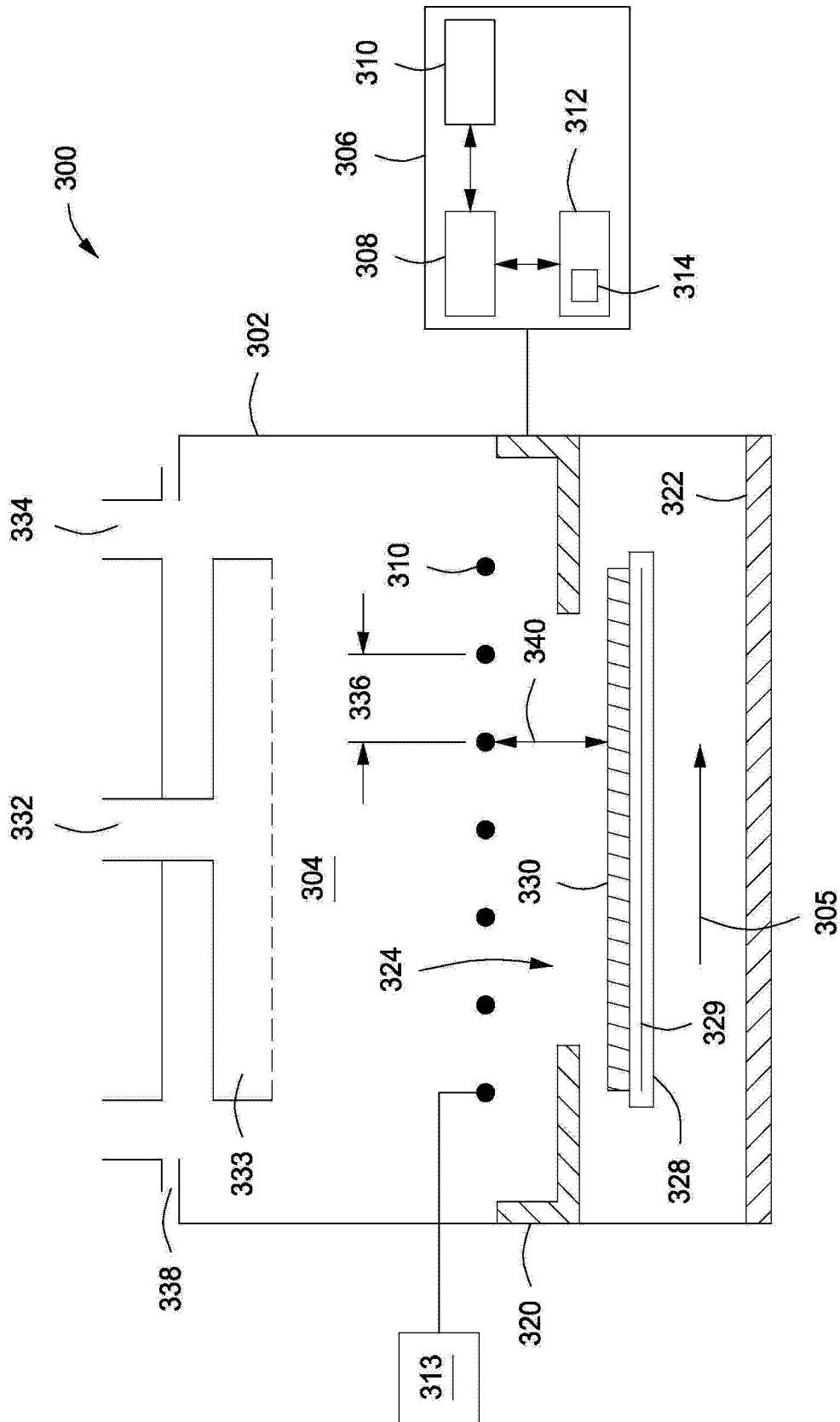


图 3