



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102405511 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 11

(21) 申请号 201080017514. 8

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

(22) 申请日 2010. 04. 12

代理人 徐金国 钟强

(30) 优先权数据

61/170, 879 2009. 04. 20 US

12/758, 167 2010. 04. 12 US

(51) Int. Cl.

H01L 21/265(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 10. 19

审查员 张卉

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/030700 2010. 04. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/123707 EN 2010. 10. 28

(73) 专利权人 应用材料公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 崔东元 李东亨 采·蓬

麦诺基·韦列卡 彼得·波尔什涅夫

马耶德·福阿德

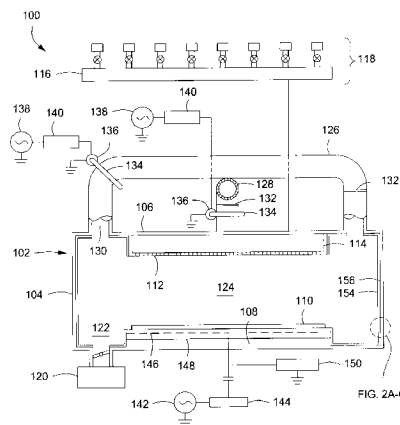
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

使用处理腔室壁上的硅涂层增强清除残余的氟自由基的方法

(57) 摘要

本文提供用以处理基板的方法与装置。在一些实施例中，一种用于基板处理的装置包括处理腔室以及含硅涂层，所述处理腔室具有腔室主体，所述腔室主体限定内部空间，所述含硅涂层设置在所述腔室主体的内表面上，所述含硅涂层的外表面为至少 35% 原子数的硅。在一些实施例中，一种用以在处理腔室中形成含硅涂层的方法包括：将包含含硅气体的第一工艺气体提供到所述处理腔室的内部空间；以及在所述处理腔室的内表面上形成含硅涂层，其中所述含硅涂层的外表面为至少 35% 的硅。



CN 102405511 B

1. 一种用于基板处理的装置,所述装置包括:
处理腔室,所述处理腔室具有腔室主体,所述腔室主体限定内部空间;以及
包含硅和氧的单涂层,所述单涂层设置在所述腔室主体的内部表面上,其中所述涂层具有内表面和外表面,所述内表面靠近所述内部表面,所述外表面为至少 35% 原子数的硅,并且其中氧浓度从所述内表面朝向所述外表面降低。
2. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述装置用于在所述内部空间中用等离子体进行处理。
3. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述涂层实质上覆盖所述腔室主体的表面,所述腔室主体的表面限定所述内部空间。
4. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述涂层的所述外表面为至少 95% 原子数的硅。
5. 如权利要求 1-4 中任一项所述的装置,其中所述涂层的所述外表面实质上完全为硅。
6. 如权利要求 1 所述的装置,其中靠近所述外表面处的氧浓度实质上为零。
7. 如权利要求 1-4 中任一项所述的装置,其中所述涂层进一步包含硼、砷、锗、碳、氮或磷的至少一种。
8. 一种在处理腔室中形成涂层的方法,所述方法包括:
将第一工艺气体提供到处理腔室的内部空间,所述第一工艺气体包含含硅气体和含氧气体;以及
至少部分地由所述第一工艺气体形成含硅和氧的单涂层,所述含硅和氧的单涂层设置在所述处理腔室的内部表面上,其中所述涂层具有内表面和外表面,所述内表面靠近所述内部表面,所述外表面为至少 35% 原子数的硅,并且其中氧浓度从所述内表面朝向所述外表面降低。
9. 如权利要求 8 所述的方法,其中所述涂层的外表面为至少 95% 原子数的硅。
10. 如权利要求 8 所述的方法,其中所述涂层的所述外表面实质上完全为硅。
11. 如权利要求 8-10 中任一项所述的方法,所述方法进一步包括:
将基板放置在所述处理腔室中;
将含氟气体的等离子体前驱物提供到所述处理腔室;
由所述含氟气体在所述处理腔室中形成等离子体;以及
用所述等离子体来处理所述基板。
12. 如权利要求 11 所述的方法,其中所述第一工艺气体进一步包括硼、砷、锗、碳、氮或磷的至少一种,并且其中所述含氟气体进一步包括硼、砷、锗、碳、氮或磷的至少一种。

使用处理腔室壁上的硅涂层增强清除残余的氟自由基的方法

[0001] 领域

[0002] 本发明的实施例大致上涉及半导体基板处理。

[0003] 背景

[0004] 互补型金属氧化半导体 (CMOS) 技术被广泛地应用在集成电路中。在 CMOS 器件制造期间通常使用的处理基板的方法涉及例如在等离子体掺杂工艺中氟基等离子体前驱物的使用。然而, 等离子体掺杂工艺期间所分解的过量的氟自由基会剧烈地腐蚀下方基板上的下方 CMOS 结构, 造成了显著的工艺整合问题、器件性能劣化、以及诸如此类者。

[0005] 因此, 需要改良的方法与装置, 其中所述方法与装置用以减少在氟基等离子体基板工艺中的过量氟自由基。

[0006] 概述

[0007] 本文提供用以处理基板的方法与装置。在一些实施例中, 一种用于基板处理的装置包括: 处理腔室, 所述处理腔室具有腔室主体, 所述腔室主体界定内部空间; 以及含硅涂层, 所述含硅涂层设置在所述腔室主体的内表面上, 其中所述含硅涂层的外表面为至少 35% 原子数的硅。所述处理腔室可以是用于基板处理的任何适当的处理腔室。这可以包括设以形成等离子体的处理腔室。所形成的等离子体可以是氟基。

[0008] 在一些实施例中, 一种用以在处理腔室中形成含硅涂层的方法包括: 提供包含含硅气体的第一工艺气体到所述处理腔室的内部空间; 以及在所述处理腔室的内表面上形成含硅涂层, 其中所述含硅涂层的外表面为至少 35% 的硅。

[0009] 在一些实施例中, 所述含硅涂层由硅构成或实质上由硅构成。在一些实施例中, 所述含硅涂层可由交替的多个硅与氧 (O_2) 层以及多个硅层构成。在一些实施例中, 所述涂层可具有设置在一个表面上的硅与氧表面, 在整个所述表面中的氧浓度逐渐降低, 造成相对的表面实际上含硅或富含硅。

[0010] 附图简要说明

[0011] 以能够更详细的理解本发明的上述特征的方式, 可通过参照实施例, 对以上简要概述的本发明进行更具体的描述, 附图中图示了一些实施例。但是应注意的是, 附图仅图示本发明的典型实施例, 因此不应视为对本发明范围的限制, 因为本发明可允许其他等效实施例。

[0012] 图 1 描绘根据本发明一些实施例的用以处理半导体基板的装置。

[0013] 图 2A 至图 2C 描绘根据本发明一些实施例的设置在处理腔室的内表面上的含硅涂层的实施例。

[0014] 图 3 描绘根据本发明一些实施例的用以处理基板的方法。

[0015] 图 4 描绘根据本发明一些实施例的用以在处理腔室的内表面上形成含硅涂层的方法。

[0016] 图 5 描绘根据本发明一些实施例的用以在处理腔室的内表面上形成含硅涂层的方法。

[0017] 为便于理解,在可能的情况下,使用相同的元件符号来表示这些图中共有的相同元件。这些图并未按比例绘制,并且为了清晰起见而简化。可以预期,一个实施例的元件与特征结构可有利地并入其他实施例而不需进一步叙述。

[0018] 具体描述

[0019] 本发明的实施例大致上涉及用于氟基等离子体基板处理的装置与方法。在一些实施例中,提供具有硅涂层或富硅涂层的处理腔室,以有利地减少腔室中存在的残余氟自由基。在一些实施例中,提供用以在处理腔室的内表面上形成涂层的方法。在一些实施例中,本文提供用于等离子体掺杂的方法。本发明可以通过去除处理腔室中残余氟自由基减轻对基板的腐蚀,来有利地改善基板处理。

[0020] 本发明的实施例可用于任何适当的处理腔室,例如用于等离子体掺杂工艺或任何其他工艺的处理腔室,所述其他工艺会在处理腔室中造成过量不想要的氟自由基。以非限制的实例来说,一个这样的系统为 P3i 反应器,所述 P3i 反应器可购自美国加州圣克拉拉市 (Santa Clara) 的应用材料公司 (Applied Materials, Inc.)。这种适合的反应器和所述反应器的操作方法描述在美国专利第 7,166,524 号中,所述美国专利转让给本发明的受让人,并且所述美国专利在此通过引用方式并入本文作为参考。

[0021] 下文参照图 1 描述根据本发明一些实施例的适于改进且适于处理基板的系统的实例,图 1 描绘环形源等离子体离子浸没注入反应器 100。参照图 1,环形源等离子体离子浸没注入反应器 100 具有圆柱形处理腔室 102,圆柱形处理腔室 102 由圆柱形侧壁 104 与碟形室顶 106 来限定。位于处理腔室的底板的基板支撑件 108 支撑待处理的基板 110。位于室顶 106 上的气体分配板或喷头 112 在所述气体分配板或喷头 112 的气体歧管 114 中自气体分配盘 116 接收工艺气体,其中所述气体分配盘 116 的气体输出可以是来自一或多个单独气体供应器 118 的气体的任一气体或所述气体的混合物。真空泵 120 耦接到泵送环形物 122,所述泵送环形物 122 限定在基板支撑件 108 与侧壁 104 之间。处理区域 124 限定在基板 110 与气体分配板 112 之间。

[0022] 根据本发明,圆柱形侧壁的内表面 156 可以以含硅涂层 154 来涂覆。在一些实施例中,含硅涂层实质上覆盖腔室主体的内表面 156 (例如限定内部空间的腔室主体表面)。在一些实施例中,如以下所述,可以在等离子体掺杂工艺期间或在这样的工艺之前沉积所述含硅涂层 154。含硅涂层 154 可以包括一或多层,并且含硅涂层 154 具有外表面或部分 (例如含硅涂层 154 面向且暴露于处理腔室的内部),所述外表面或部分为专有的硅、实质上由硅构成 (例如约 95% 或更多原子数的硅)、或为富硅 (例如约 35% 或更多原子数的硅)。提供约 35% 或更多的硅的涂层 (相较于传统的氧化硅涂层) 可有利于增强的氟清除,由此减少处理期间下方硅器件的腐蚀。

[0023] 在一些实施例中,如图 2A 所示,含硅涂层 154 可以由硅构成的单层 (所述单层实质上由硅构成) 或具有富硅组成。举例而言,含硅涂层 154 可以具有约 35% 或更多的硅组成。

[0024] 在一些实施例中,如图 2B 所描绘,含硅涂层 154 可以是具有单层,所述单层具有外表面 204 或部分与内表面 202 或部分,其中所述外表面 204 或部分为硅、实质上为硅、或为富硅,如前所述 (例如具有约 35% 或更多的硅组成),所述内表面 202 或部分包含硅与氧 (例如 SiO_x)。内表面 202 设置在邻近圆柱形侧壁 104 的内表面 156 处 (或设置在邻近形

成于圆柱形侧壁 104 的内表面 156 上的层处,例如如同下文参照图 2C 所讨论)。涂层中氧浓度朝向外表面 204 渐渐地降低,使得相对的外表面 204 具有约 35%或更多的硅组成。提供含硅涂层 154 的内表面可促进含硅涂层 154 对圆柱形侧壁 104 的内表面 156 的增加的附着性,由此在处理期间提供少量的微粒形成,所述含硅涂层 154 的内表面为氧化硅 (SiO_x)。含硅层 154 中硅浓度的变化速率可以是线性的、弯曲的、连续的、非连续的、或上述变化速率的组合。

[0025] 在一些实施例中,并且如图 2C 所描绘,含硅涂层 154 可以是两层或更多层,所述含硅涂层 154 包含含硅和氧的第一层 206 和设置在第一层上的含硅的第二层 208,含硅和氧的第一层 206 设置在圆柱形侧壁 104 的内表面 156 上。含硅的第二层 208 可以是任何前述涉及单层含硅涂层 154 的实施例(例如阶梯状组成、纯硅组成、富硅组成、实质上硅组成、或大致上约 35%或更多的硅组成)。在一些实施例中,含硅涂层 154 可以包含超过两层(如虚线所描绘的层 210),其中交替层包括多个含硅与氧的层以及多个含硅的层,以及其中至少最外层(例如暴露于处理区域 124 的层)为任何前述涉及单层含硅涂层 154 的实施例。

[0026] 在一些实施例中,包括前述任何实施例,至少最外的含硅层可以包含至少一种掺杂剂。这样的掺杂剂可以包括硼(B)、砷(As)、磷(P)、锗(Ge)、碳(C)、氮(N)、或诸如此类者。将掺杂剂添加到含硅涂层 154 的最外表面(或部分)可以进一步促进处理期间氟的清除。在一些实施例中,含硅涂层 154 中的掺杂剂可以是与处理期间所使用的氟先驱物气体相同的元素,下文将详细地讨论。

[0027] 返回图 1,一对外部重入导管 126、128 建立多个供通过处理区域 124 的等离子体流所用的重入环形路径,所述环形路径在处理区域 124 中相交。各导管 126、128 具有一对末端 130,所述一对末端 130 耦接到处理腔室的相对侧。各导管 126、128 为中空导电管。各导管 126、128 具有直流绝缘环 132,所述绝缘环 132 避免封闭的循环导电路径在导管的两末端之间形成。

[0028] 各导管 126、128 的环状部分被环状磁芯 134 所围绕。环绕所述芯 134 的励磁线圈 136 经由阻抗匹配装置 140 耦接到 RF 功率源 138。两个射频(RF)功率源 138 可以具有两个稍微不同的频率,所述两个射频(RF)功率源 138 耦接到各自的环状磁芯 134。自 RF 功率源 138 耦接的 RF 功率在封闭环形路径中产生等离子体离子流,所述封闭环形路径延伸通过各个导管 126、128 并通过处理区域 124。这些离子流在各自 RF 功率源 138 的频率下震荡。通过 RF 偏压功率产生器 142 经由阻抗匹配电路 144 或直流功率源 150 将功率施加到基板支撑件 108。

[0029] 等离子体形成与后续的基板处理是通过以下执行的:将工艺气体或多个工艺气体的混合物经由气体分配板 112 引入处理腔室 324 中,并且向重入导管 126、128 施加来自产生器 138 的足够的源功率,以在导管中且在处理区域 124 中建立环形等离子体流。靠近基板表面的等离子体通量是由基板偏电压来决定,所述基板偏压由 RF 偏压功率产生器 142 施加。等离子体速率或通量(每秒接触每平方厘米基板表面的离子数量)是由等离子体密度来决定,其中所述等离子体密度是由 RF 源功率产生器 138 所施加的 RF 功率电平来控制。在基板 110 处累积的离子剂量(离子数/平方厘米)是同时由通量与通量维持的总时间来决定。

[0030] 如果基板支撑件 108 为静电夹盘,那么埋设电极 146 被提供在基板支撑件的绝缘

板 148 内,并且所述埋设电极 146 经由阻抗匹配电路 144 或直流功率源 150 耦接到 RF 偏压功率产生器 142。

[0031] 在操作时,可以在反应器 100 内由工艺气体产生等离子体,以处理基板 110。等离子体是在处理区域 124 中形成,通过向重入导管 126、128 施加来自产生器 138 的足够的源功率以在导管 126、128 中且在处理区域 124 中建立等离子体离子流来形成所述等离子体,如前所述。在一些实施例中,可以调整基板偏电压,以控制到基板表面的离子通量,所述基板偏压由 RF 偏压功率产生器 142 输送。在一些实施例中,没有偏压功率被施加。

[0032] 图 3 描绘根据本发明一些实施例的用以处理基板的方法。图 3 的方法可以参照图 1 的装置来理解。方法 300 大致上开始于步骤 302,其中在步骤 302 时可以在处理腔室的内表面 156 上形成硅基涂层 154。硅基涂层 154 可以是前述任何实施例,并且硅基涂层 154 能够以各种方式来形成。

[0033] 举例而言,如图 4 所示,提供用以形成硅基涂层的方法 400,并且方法 400 开始于步骤 402,其中在步骤 402 时提供第一工艺气体到处理腔室 102,所述第一工艺气体包括含硅气体。在一些实施例中,含硅气体可以包含硅烷 (SiH_4)。在一些实施例中,第一工艺气体可以进一步包含惰性气体(诸如氩、氦、或诸如此类者),以增进气流且促进等离子体点火。可按照约 10sccm 至约 500sccm 的流量将第一工艺气体提供到腔室 102。

[0034] 在步骤 404,接着在处理腔室 102 的内表面 156 上形成含硅涂层 154。含硅涂层可以通过步骤 402 所提供的含硅气体在处理腔室 102 的内表面 156 上的化学气相沉积来形成。在一些实施例中,例如,在提供含硅气体时,可以将处理腔室 102 维持在约 5mTorr 至约 300mTorr 之间的压力与约 0°C 至约 65°C 之间的温度下。在一些实施例中,可以提供 RF 功率,以促进从工艺气体中点火等离子体以及涂层致密化。举例而言,可以提供约 200W 至约 1000W 之间的 RF 源功率,以及选择性地可提供高达约 500W 的 RF 偏压功率。通过此工艺所形成的含硅涂层 154 可以具有至少约 35% 硅的组成。可以提供第一工艺气体,并且沉积工艺可以持续一段时间,所述一段时间长达足以沉积含硅涂层 154 到约 500\AA 至约 $10\mu\text{m}$ 之间的厚度。

[0035] 在一些实施例中,如图 5 所示,提供用以形成硅基涂层的方法 500,其中所述含硅涂层 154 包含第一层(或第一部分)与第二层(或第二部分),其中第一层包含硅与氧,第二层具有比第一层高的硅。方法 500 通常开始于步骤 502,其中在步骤 502 时,将第一工艺气体提供到处理腔室 102,所述第一工艺气体包含有含硅气体和含氧气体。含硅气体可以是前述参照图 4 的任何气体。举例而言,适当的含氧气体是氧 (O_2)。在一些实施例中,含硅气体可以包含硅烷 (SiH_4),并且含氧气体可以包含氧 (O_2)。第一工艺气体可以以约 10sccm 至约 500sccm 之间的总流量提供到腔室 102。在含硅气体和含氧气体不同的实施例中,含硅气体和含氧气体可以以含硅气体与含氧气体的流量比为约 10 : 1 至约 1 : 10 之间来提供。在一些实施例中,含硅气体和含氧气体的每一个的流量可以为约 30sccm 至约 300sccm 之间。

[0036] 在步骤 504,接着在处理腔室 102 的内表面 156 上形成含硅涂层 154 的第一部分,所述第一部分包含硅与氧。可以通过步骤 502 所提供的含硅气体在处理腔室 102 的内表面 156 上的化学气相沉积来形成所述第一部分。在一些实施例中,例如,在提供第一工艺气体时,可以将处理腔室 102 维持在约 5mTorr 至约 300mTorr 的压力与约 0°C 至约 65°C 的温度

下。在一些实施例中,可以提供 RF 功率,以促进等离子体自工艺气体的引发以及 Si 涂层的致密化。举例而言,可以提供约 200W 至约 1000W 之间的 RF 源功率,以及选择性地可提供高达约 500W 的 RF 偏压功率。通过此工艺所形成的含硅涂层 154 的第一部分可以具有氧化硅 (SiO_x) 的组成。可以提供第一工艺气体,并且沉积工艺可持续一段时间,所述一段时间长达到足以沉积包含硅与氧的含硅涂层 154 的第一部分或层到约 500\AA 至约 $10\ \mu\text{m}$ 的厚度。

[0037] 其次,在步骤 506,可以减少含氧气体到处理腔室 102 的流量(包括通过终止含氧气体的流动)。在一些实施例中,可以减少含氧气体的流量,同时维持第一工艺气体中含硅气体的流量。在一些实施例中,可以停止第一工艺气体的流动,并且可以将包含含硅气体(类似于前述讨论)的第二工艺气体提供到处理腔室 102。第二工艺气体中含硅气体可以与第一工艺气体中含硅气体相同或不同。在一些实施例中,第二工艺气体中含硅气体与第一工艺气体中含硅气体相同。

[0038] 含氧气体的流量的减少可以是渐渐的(诸如以期望的下降速率)或周期性的,并且含氧气体的流量的减少可以造成含氧气体的流动的完全终止。在一些实施例中,可以将含硅气体与含氧气体的流量比从约 3 : 2 至约 6 : 1 之间的起初流量比降低到约 10 : 1 至约含纯硅气体的最终流量比。在一些实施例中,含硅气体与含氧气体的起初流量比(以实际的 sccm)可以为约 300 : 200 至约 300 : 50 之间,并且最终流量比可以为约 300 : 30 至约 300 : 0 之间。

[0039] 其次,在步骤 508,可以通过例如在如前述所讨论的相同的温度和压力条件下的化学气相沉积在硅与氧基涂层(例如内部 202 或第一层 206)之上形成硅基涂层(例如外部 204 或第二层 208)。含氧气体的流量的降低可促进含硅涂层 154 的硅含量的增加,从而可沉积含硅涂层 154 的第二部分(或层),所述第二部分(或层)具有为至少约 35% 的硅的组成。可提供第二工艺气体,并且沉积工艺可以持续一段时间,所述一段时间长达到足以沉积包含硅的含硅涂层 154 的第二部分或层到约 500\AA 至约 $10\ \mu\text{m}$ 的厚度。

[0040] 在一些实施例中,包含第一部分与较高浓度硅第二部分的硅与氧共同形成含硅涂层 154(例如参见图 2B)。在一些实施例中,包含第一层与较高浓度硅第二层的硅与氧共同形成含硅涂层 154(例如参见图 2C)。在一些实施例中,前述工艺可以依需求被重复,以形成任何期望的交替层的数量以形成含硅涂层 154。举例而言,含硅涂层 154 可以包括一或多个中间层(或部分),所述中间层(或部分)设置在第一层(或部分)与第二层(或部分)之间。在一些实施例中,包含硅的第三层可以设置在包含硅与氧的第一层上(例如介于第一层与第二层之间),并且包含硅与氧的第四层可以设置在第三层上(例如介于第三层与第二层之间)。这样的含硅涂层 154 将包括包含硅与氧的第一层(所述第一层设置在处理腔室的内表面上)、包含硅的第三层(所述第三层设置在第一层上)、包含硅与氧的第四层(所述第四层设置在第三层上)、以及包含至少 35% 的硅的第二层(所述第二层设置在第四层上)。前述这些层(即第一、第二、第三与第四层)能够以类似在此讨论的层的方式来形成,并且可以具有类似在此讨论的层的任何组成。

[0041] 在一些实施例中,诸如任何前述实施例,第一或第二工艺气体也可以包括含掺杂剂气体,以用于提供诸如硼(B)、砷(As)、磷(P)、锗(Ge)、碳(C)、氮(N)或类似物的掺杂剂。含掺杂剂气体可以与含硅气体相同或不同。适当的含掺杂剂气体的实例包括 BF_3 、 B_2H_6 、 AsH_3 、 PH_3 、 PF_3 、 GeH_4 、 CF_4 、或诸如此类者。在含硅气体和含掺杂剂气体隔开的实施例中,含硅

气体与含掺杂剂气体可以以含硅气体与含掺杂剂气体的流量比为约 10 : 1 至约 1 : 10 之间（或在一些实施例中，以 sccm，约 300 : 30sccm 至约 30 : 300sccm）来提供。在一些实施例中，通过此方法所形成的含硅涂层 154（或至少含硅涂层 154 的外部或第二层）可以具有至少约 1% 的一或多种前述掺杂剂的组成。

[0042] 在一些实施例中，诸如任何前述实施例，含硅涂层 154 可以经由等离子体增强 CVD 工艺来形成。在任何前述的化学气相沉积工艺中，可以形成等离子体，同时将处理腔室压力维持在约 10mTorr 至约 100mTorr 之间。在一些实施例中，在约 11MHz 至约 14MHz 的频率下提供约 100W 至约 1500W 之间的源 RF 功率，来形成等离子体。

[0043] 除了前述说明，在沉积含硅涂层 154 到期望的厚度时，可以调整其他工艺参数。例如，在一些实施例中，可将执行化学气相沉积工艺的时间量设定为预定的处理时间量，或按照沉积所需厚度的含硅涂层 154（或含硅涂层 154 的一部分或一层）来设定执行化学气相沉积工艺的时间量。

[0044] 返回图 3，其次，在步骤 304，将含氟气体提供到处理腔室 102 作为用于处理基板 110 的等离子体前驱物。在一些实施例中，含氟气体可以包含诸如诸如硼、砷、磷、锗、碳、氮或类似物的掺杂剂。举例而言，在一些实施例中，含氟气体可以包含三氟化硼 (BF_3)、三氟化磷 (PF_3)、五氟化磷 (PF_5)、三氟化砷 (AsF_3)、五氟化砷 (AsF_5) 或类似物。可以将含氟气体以约 5sccm 至约 350sccm 的流量提供到处理腔室 102。

[0045] 其次，在步骤 306，由含氟气体来形成等离子体，以促进基板 110 的处理。在一些实施例中，形成所述等离子体，同时将处理腔室 102 的压力维持在约 5mTorr 至约 100mTorr 之间。在一些实施例中，通过在约 40kHz 至约 14MHz 之间的频率下提供约 100W 至约 3000W 的 RF 源功率，来形成等离子体。一旦完成了基板 110 的等离子体掺杂，方法 300 大致上停止，并且基板 310 可以依需求被进一步地处理。

[0046] 因此，本文已经提供了用于氟基等离子体基板处理的装置与方法。在一些实施例中，提供具有硅或富硅涂层的处理腔室，以有利地减少腔室中存在的残余氟自由基。本发明可以提供去除处理腔室中残余氟自由基而减少基板腐蚀来有利地改善基板处理。

[0047] 尽管前述说明针对本发明的实施例，可以在不脱离本发明的基本范围下设想出本发明的其他与进一步实施例。

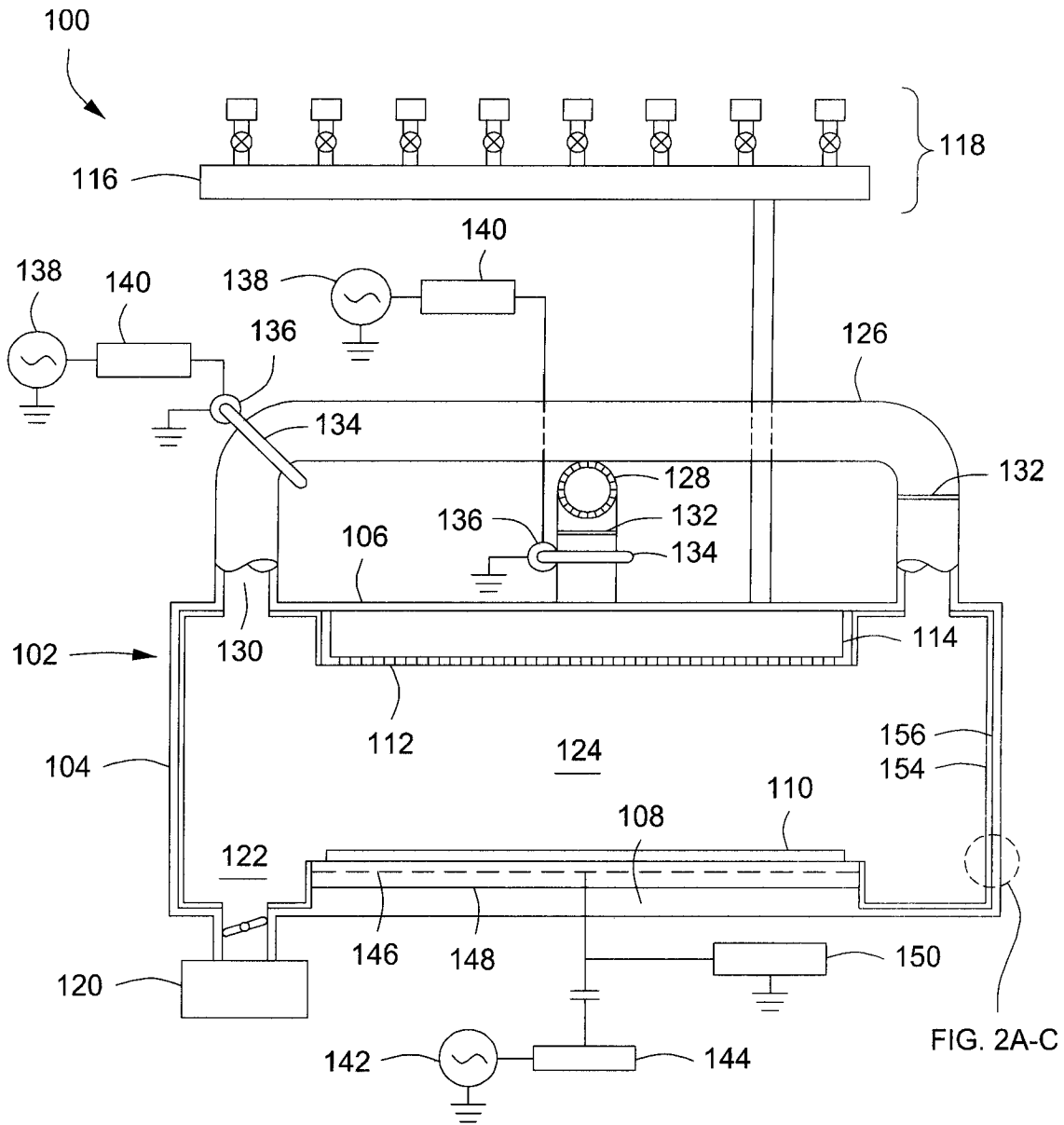


FIG. 2A-C

图 1

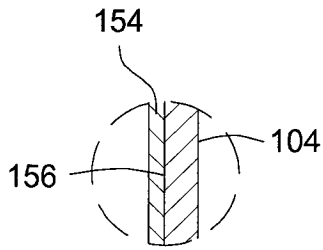


图 2A

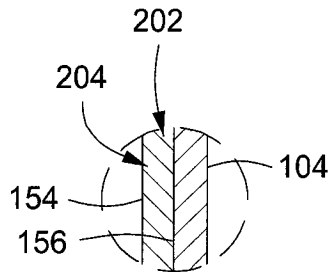


图 2B

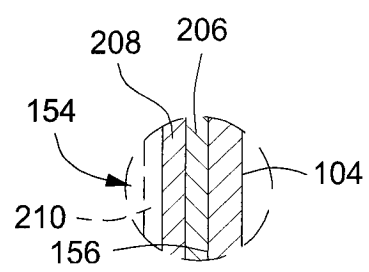


图 2C

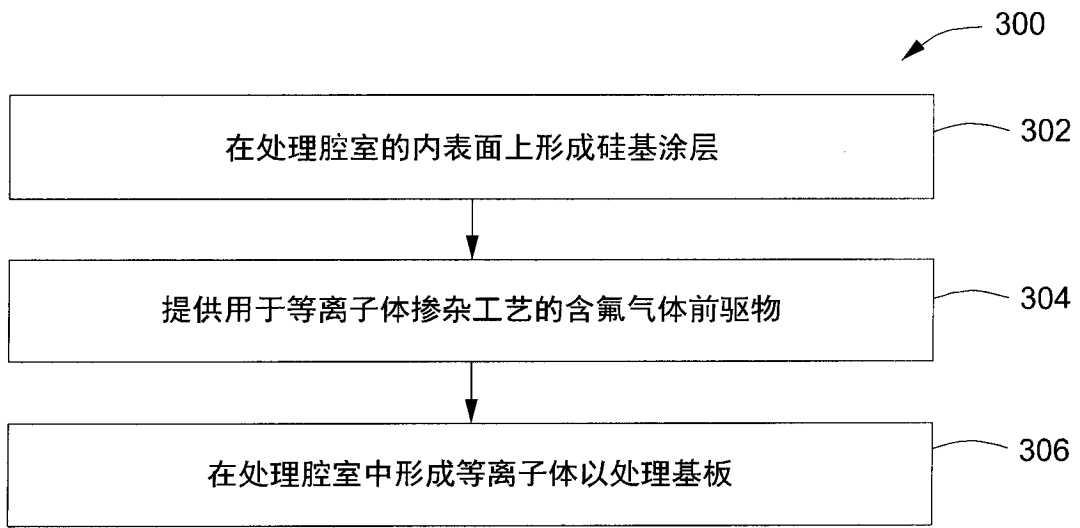


图 3

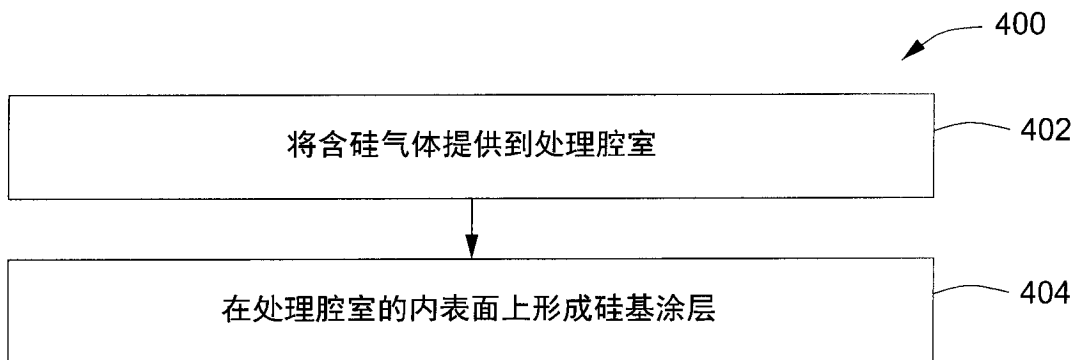


图 4

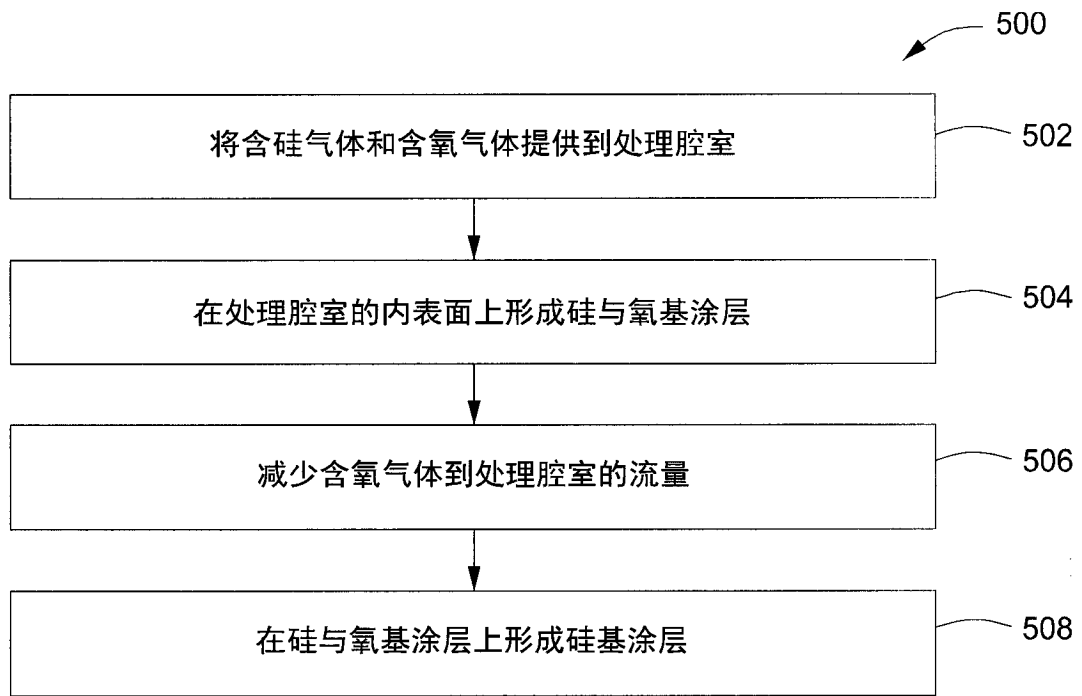


图 5