

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C23C 16/448

C23C 16/44

H01L 21/00

B01D 7/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03820409.6

[43] 公开日 2005年10月5日

[11] 公开号 CN 1678767A

[22] 申请日 2003.7.16 [21] 申请号 03820409.6

[30] 优先权

[32] 2002.7.17 [33] US [31] 10/198,727

[86] 国际申请 PCT/US2003/022186 2003.7.16

[87] 国际公布 WO2004/007793 英 2004.1.22

[85] 进入国家阶段日期 2005.2.28

[71] 申请人 应用材料股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 S·甘古里 L·陈 V·W·库

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

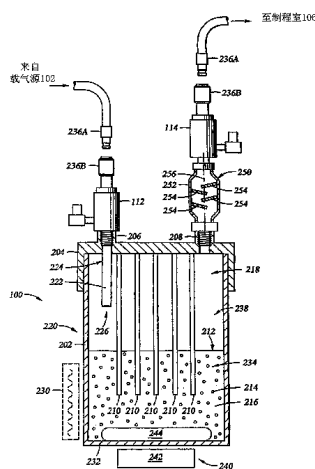
代理人 朱黎明

权利要求书5页 说明书9页 附图4页

[54] 发明名称 向一制程室提供气体的方法及设备

[57] 摘要

兹提供一种形成用于一制程系统之气体的方法及设备。于一实施例中，一种形成用于一制程系统之气体的设备包括一罐体，其具有至少一设于两埠间之挡板且该罐体含有一先趋物材料。该先趋物材料在一界定压力下加热至一界定温度时系适于形成一气体蒸气。该挡板可驱使载气按一延伸之平均路径(位于该入口埠及出口埠间)移动。于另一实施例中，一种用于形成气体之设备包括一罐体，其具有一管体，该管体可将流入该罐体之载气引离该罐体内之先趋物材料。



ISSN 1008-4274

1. 一种形成用于一半导体制程系统之气体的设备，其至少包含：
 - 一罐体，其具有一侧壁、一顶部及一底部以界定一内部体积，该内部体积具有
- 5 一上方区域及一下方区域：
 - 一入口埠及一出口埠，其穿设于该罐体并与该上方区域连通；
 - 至少一档板，其系设于该罐体之上方区域内，且介于该入口埠及该出口埠之间；以及
 - 一先趋物材料，至少部份填充该罐体之下方区域。
- 10 2. 如权利要求 1 所述之设备，其特征在于该入口埠及该出口埠之至少一者系穿设于该罐体之该侧壁。
3. 如权利要求 1 所述之设备，其特征在于该入口埠及该出口埠之至少一者系穿设于该罐体之顶部。
4. 如权利要求 3 所述之设备，它还包含：
 - 15 一第一阀，耦接于该入口埠；以及
 - 一第二阀，耦接于该出口埠。
5. 如权利要求 1 所述之设备，它还包含一管体，该管体具有一耦接至该入口埠之第一端以及一终止于该罐体之上方区域中的第二端。
6. 如权利要求 5 所述之设备，其特征在于该第二端相对于该罐体之一轴系呈约
- 20 15 度至约 90 度角。
7. 如权利要求 5 所述之设备，其特征在于该管体之该第二端系朝向该罐体之顶部。
8. 如权利要求 5 所述之设备，其特征在于该管体之该第二端系被罩住且具有至少一出口开口，该出口开口系穿设于该管体之一壁且邻近该第二端。
- 25 9. 如权利要求 1 所述之设备，它还包含一与该先趋物材料混合并形成一浆体之液体，其中该液体与该先趋物材料不具反应性，且相对于该先趋物材料具有一可忽略之蒸气压，同时该先趋物材料系不溶于其中。
10. 如权利要求 9 所述之设备，其特征在于该先趋物材料系六羰基钨(tungsten hexacarbonyl)且该液体系一扩散泵油(diffusion pump oil)。
- 30 11. 如权利要求 9 所述之设备，它还包含搅动装置，用于搅动该浆体。
12. 如权利要求 11 所述之设备，其特征在于该搅动装置系选自自由磁性搅拌器、搅拌器及起泡器组成之群组中。

13. 如权利要求 1 所述之设备, 其特征在于该先趋物材料系选自由二氟化氙(xenon difluoride)、四羰化镍(nickel carbonyl)、六羰基钨(tungsten hexa-carbonyl), 以及五(二甲氨)钽(pentakis(dimethylamino)tantalum)组成之群组中。
14. 如权利要求 1 所述之设备, 它还包含一耦接至该出口埠之油气捕集器。
- 5 15. 如权利要求 1 所述之设备, 其特征在于该至少一档板系指数片档板。
16. 如权利要求 15 所述之设备, 其特征在于该数片档板系至少部份延伸至该罐体之下方区域。
17. 如权利要求 1 所述之设备, 它还包含一加热装置, 用于加热该先趋物材料。
18. 如权利要求 17 所述之设备, 其特征在于该用于加热该先趋物材料之加热装置系一电阻式加热器(邻设于该侧壁)、一设于该罐体内之筒式加热器, 或为一预热载气之至少一者。
- 10 19. 如权利要求 1 所述之设备, 其特征在于该先趋物材料系选自由四(二甲氨)钛(tetrakis(dimethylamino)titanium, TDMAT)、第三丁基亚氨三(二乙氨)钽(tertbutyliminotris(diethylamino)tantalum, TBTDET)以及五(甲乙氨)钽(pentakis(ethylmethylamino)tantalum, PEMAT)所组成之群组中。
- 15 20. 一种形成用于一半导体制程系统之气体的设备, 其至少包含:
- 一罐体, 具有一侧壁、一顶部及一底部以界定一内部体积, 该内部体积具有一上方区域及一下方区域;
 - 一入口埠及一出口埠, 其穿设于该罐体并与该上方区域流通;
 - 20 一管体, 其具有一耦接至该入口埠之第一端以及一终止于该罐体之上方区域中的第二端; 以及
 - 一孔径, 形成于该管体之第二端, 其系朝向该罐体之侧壁或顶部。
21. 如权利要求 20 所述之设备, 其特征在于该入口埠及该出口埠之至少一者系穿设于该罐体之侧壁。
- 25 22. 如权利要求 20 所述之设备, 其特征在于该入口埠及该出口埠之至少一者系穿设于该罐体之顶部。
23. 如权利要求 22 所述之设备, 它还包含:
- 一第一阀, 耦接至该入口埠; 以及
 - 一第二阀, 耦接至该出口埠, 该第一及第二阀系适接于相适之分离配件。
- 30 24. 如权利要求 20 所述之设备, 其特征在于形成于该第二端之孔径系相对于该罐体之一轴呈约 15 度至约 90 度角。
25. 如权利要求 20 所述之设备, 其特征在于形成于该管体第二端之孔径系朝向

该罐体之顶部。

26. 如权利要求 20 所述之设备, 其特征在于该管体之第二端具有一封闭底部, 且该孔径系穿设于该管体之一壁中且接近该第二端处。

5 27. 如权利要求 20 所述之设备, 它还包含一先趋物材料至少部份地填充该罐体之下方区域。

28. 如权利要求 20 所述之设备, 它还包含一与该先趋物材料混合并形成一浆体之液体, 其中该液体与该先趋物材料不具反应性, 且相对于该先趋物材料具有一可忽略之蒸气压, 同时该先趋物材料系不溶于其中。

10 29. 如权利要求 28 所述之设备, 其特征在于该先趋物材料系选自由二氟化氙、四氟化镍、六氟基钨, 以及五(二甲氨)钼组成之群组中。

30. 如权利要求 28 所述之设备, 其特征在于该先趋物材料系六氟基钨且该液体系一扩散泵油。

31. 如权利要求 28 所述之设备, 它还包含搅动装置, 用于搅动该浆体。

15 32. 如权利要求 31 所述之设备, 其特征在于该搅动装置系选自由磁性搅拌器、搅拌器及起泡器组成之群组中。

33. 如权利要求 20 所述之设备, 它还包含一耦接至该出口埠之油气捕集器。

34. 如权利要求 20 所述之设备, 它还包含至少一档板设于该罐体之上方区域内, 且介于该入口埠及该出口埠之间。

35. 如权利要求 34 所述之设备, 其特征在于该至少一档板系指数片档板。

20 36. 如权利要求 35 所述之设备, 其特征在于该数片档板系至少部份延伸至该罐体之下方区域。

37. 如权利要求 20 所述之设备, 它还包含一加热装置, 用于加热该罐体之内部体积。

25 38. 如权利要求 37 所述之设备, 其特征在于该用于加热该罐体之内部体积的加热装置为一电阻式加热器(邻设于该侧壁)、一设于该罐体内之筒式加热器, 或为一预热载气之至少一者。

39. 如权利要求 27 所述之设备, 其特征在于该先趋物材料系由四(二甲氨)钛(TDMAT)、第三丁基亚氨三(二乙氨)钼(TBTDET)以及五(甲乙氨)钼(PEMAT)所组成之群组中选出。

30 40. 一种形成用于一制程系统之气体的设备, 其至少包含:

一罐体, 其具有一侧壁、一顶部及一底部以界定一内部体积, 该内部体积具有一上方区域及一下方区域;

- 一入口埠及一出口埠，其穿设于该罐体并与该上方区域流通；
- 一第一阀，耦接至该入口埠；以及
- 一第二阀，耦接至该出口埠，该第一及第二阀系适配于相适之分离配件以将该设备由一半导体制程气体输送系统模组式移除；
- 5 一管体，其具有一耦接至该入口埠之第一端以及一终止于该罐体之上方区域中的第二端，其中该第二端相对于该罐体之一中心轴系呈约 15 度至约 90 度角；以及
- 数片档板，其设于该罐体之上方区域内，及介于该入口埠及该出口埠之间。
41. 如权利要求 420 所述之设备，它还包含：
- 固体先趋物材料，其至少部份地填充该罐体之下方区域；
- 10 一液体，与该固体先趋物材料混合形成一浆体，其中该液体与该固体先趋物材料不具反应性，且相对于该固体先趋物材料具有一可忽略之蒸气压，同时该固体先趋物材料系不溶于其中；
- 加热装置，用于加热该罐体之内部体积；以及
- 搅动装置，用于搅动该浆体。
- 15 42. 如权利要求 41 所述之设备，其特征在于用于加热该罐体之内部体积的加热装置为一电阻式加热器(邻设于该侧壁)、一设于该罐体内之筒式加热器，或为一预热载气之至少一者。
43. 如权利要求 42 所述之设备，其特征在于该用于搅动该浆体的搅动装置系选自自由磁性搅拌器、搅拌器及一起泡器组成之群组中。
- 20 44. 一种形成用于一制程系统之气体的方法，其至少包含下列步骤：
- 提供一先趋物材料于一罐体之一下方区域中；
- 由一入口埠沿一延伸之平均路径流动一载气，使之经过该罐体之一上方区域而至一出口埠；以及
- 加热该先趋物材料以形成一制程气体。
- 25 45. 如权利要求 44 所述之方法，其特征在于沿该延伸之平均路径流动载气之步骤更包含将一载气流引离该浆体。
46. 如权利要求 45 所述之方法，其特征在于该气流系被导向该罐体之一侧壁。
47. 如权利要求 45 所述之方法，其特征在于该气流系被导向该罐体之一顶部。
48. 如权利要求 45 所述之方法，其特征在于该气流系被导经一或多个穿设于该
- 30 管体之一侧壁的孔径。
49. 如权利要求 44 所述之方法，其特征在于沿该延伸之平均路径流动该载气的步骤更包含将一载气流绕着设于该罐体之一入口埠及一出口埠间之至少一档板流

动。

50. 如权利要求 49 所述之方法,其特征在于该至少一档板为数片形成一蜿蜒路径之插入式档板。

51. 如权利要求 44 所述之方法,其特征在于该加热步骤至少包含由加热该罐体、加热该罐体之一内部体积以及在进入该罐体前先加热该载气等加热步骤所组成之群组中选出至少一种。

52. 如权利要求 44 所述之方法,它还包含搅动该先趋物材料之步骤。

53. 如权利要求 52 所述之方法,其特征在于该搅动该先趋物材料之步骤系以一磁性搅拌器、一搅拌器或一起泡器之至少一者进行。

54. 如权利要求 52 所述之方法,它还包含捕集搭载于制程气体中之粒子物质的步骤。

55. 如权利要求 44 所述之方法,其特征在于该加热步骤更包含升华该先趋物材料。

56. 一种形成一用于制程系统之气体的方法,其至少包含下列步骤:
流动一载气于数片档板间,该等档板可界定出一曲折流动路径;以及
由一设于该等档板间之先趋物材料形成一气体。

57. 如权利要求 56 所述之方法,其特征在于形成一气体之步骤更包含升华该先趋物材料。

58. 如权利要求 57 所述之方法,它还包含调整该等档板间之载气流动的步骤。

59. 如权利要求 58 所述之方法,其特征在于该调整步骤更包含调整由档板数目、档板间距以及档板形状所组成之特性群组中之至少一者。

向一制程室提供气体的方法及设备

技术领域

本发明之实施例一般系关于一种用于提供气体至一制程室之方法及设备。

背景技术

集成电路已发展成可于单一晶片上设有无数个电晶体、电容器以及电阻之复杂元件。晶片设计的持续发展也需要更快的电路系统及更高的电路密度以求取更精确的制程。基材的精确制程需要准确的控制温度，以及制程期间所用流体传递之比例及压力，一般系利用设有各种阀门、节流器、流量控制器及类似者之气体面板以促进此等流体的控制。

制程期间所用流体系供应至气体面板，而液体或气体则来自中心气体源或设于该面板邻近处之供应导管。某些制程气体可由一固体材料经升华制程而在(或接近)该气体面板处形成。升华制程一般系指气体在一特定压力及温度下，由一固体直接形成气体，而不经液体状态。某些可经由升华制程产生之气体包括二氟化氙(xenon difluoride)、四羰化镍(nickel carbonyl)、六羰基钨(tungsten hexa-carbonyl)，尤其是五(二甲氨基)钽(pentakis(dimethylamino)tantalum(PDMAT))。此等材料非常活泼且昂贵，故升华制程时需费心控制以管理升华固体的形成，避免过度浪费。

习知升华制程一般系实施于一加热导管中，其中装有(或填有)欲升华之固体先趋物材料。当需要气体时，可加热支撑该固体先趋物材料之导管壁及/或托架以产生气体。

可替代之气体形成制程包括将一固体或液体先趋物材料与一液体混合。载气(carrier gas)则接着藉混合而沸腾以载送所产生之制程气体。

然而，当载气经由(或撞击)固体先趋物或液体/固体混合物而沸腾时，来自固体先趋物或液体之粒子会由载气搭送至制程室中。液体或固体粒子便成为处理室或基材的污染来源。因此，减少粒子由先趋物气体产生器进入制程室中将有两种效果。第一，减少粒子将可降低基材缺陷。第二，减少粒子也可缩减清理处理室表面污染所需的停机时间。

因此，业界对可改良提供先趋气体至制程室之方法及设备仍有需求。

发明的内容

本发明之一态样大致系提供一种形成用于制程系统之气体的设备。于一实施例中，形成用于制程系统之气体的设备包括一含有一先趋物材料之罐体。该罐体包括一顶部、一底部及一側壁以界定出一内体积。该内体积具有一上方区域及一下方区域，其中该下方区域至少部分由该先趋物材料所填充。一入口埠及一出口埠系穿设于该罐体并与该上方区域流通。该罐体上方区域内之该入口埠及该出口埠之间并设至少一挡板。

于本发明之另一态样中，系提供一种形成用于制程系统之气体的方法。于一实施例中，该用以形成气体之方法包括提供一先趋物材料于该罐体之下方区域中、由该入口埠流动一载气经该罐体之上方区域沿一延伸平均路径至出口埠、以及加热该先趋物材料以形成制程气体。

附图说明

本发明于上文所概述之更特定说明可藉由参照阐释于附加图式之实施例而得。然应注意的是，该等附加图示说明仅为本发明之一般实施例，因此不应视为本发明之限制，本发明应涵盖其他等效之实施例。

第 1 图系一具有气体形成系统之一实施例之制程系统的简略概要图。

第 2A 图系一气体形成罐体之一实施例的截面侧视图。

第 2B 图系一气体形成罐体之一实施例的截面俯视图。

第 3 图系一气体形成罐体之另一实施例的截面图；及

第 4 图系一气体形成罐体之另一实施例的截面侧视图。

为便于了解，全文均使用相同参考标号来表示共同出现于图式中之相同元件。

具体实施方式

第 1 图大致说明一半导体晶圆制程系统 120 之简略概要图。该制程系统 120 一般包含一与一气体输送系统 104 耦接之制程系统 106。该制程系统 106 可为任何合适之制程室，例如该等由加州斯塔克拉拉市美商应用材料公司(Applied Materials)所上市之制程室。例示性之制程室包括 DPS CENTURA[®]蚀刻处理室、PRODUCER[®]化学气相沉积处理室、及 ENDURA[®]物理气相沉积处理室以及除此等以外之其他处理室。

该气体输送系统 104 一般系控制输送至制程室 106 的各种制程以及惰性气体

之速率及压力。制程种类及数量以及其他输送至该制程室 106 之气体一般系依据欲执行于与之耦接之该制程室 106 的制程而选定。虽然为简化说明而仅于第 1 图之该气体输送系统 104 中显示一单一气体输送线路，然应理解的是额外的气体输送线路也可使用。

该气体输送系统 104 一般系耦接于一载气源 102 及该制程室 106 之间。该载气源 102 可为一区域或远端导管、或一可供应载气遍及该设备之中央设备源。该载气源 102 一般系供应如氩气、氮气、氦气或其他惰性或非反应性气体之载气。

该气体输送系统 104 一般包括一流量控制器 110，其耦接于该载气源 102 及一制程气体源罐体 100 之间。该流量控制器 110 可为一平衡阀、调节阀、针阀、调整器、质流控制器或类似者。一种可使用之流量控制器 110 系由加州蒙特瑞市之西爱尔(Sierra)设备公司所上市。

气体源罐体 100 一般系耦接且设于一第一及第二阀 112、114 之间。于一实施例中，该第一及第二阀 112、114 系耦接至该罐体 100，且适接于分离式配件(未示出)以便由该气体输送系统 104 移除与该罐体 100 连接之阀 112、114。第三阀 116 系设于该第二阀 114 及该制程室 106 之间，以避免在罐体 100 由该气体输送系统 104 移除后把污染物引入制程室 106。

第 2A 及 2B 图系说明该罐体 100 之一实施例之截面图。该罐体 100 大致包含一注射瓶或其他具有一外壳 220 之密闭式容器，其适合盛装一先趋物材料 214(经由升华或蒸馏制程即可将先趋物材料形成制程气体)。某些可能会经由升华制程于罐体 100 中形成制程气体之固体先趋物材料 214 包括二氟化氙(xenon difluoride)、四羰化镍(nickel carbonyl)、六羰基钨(tungsten hexa-carbonyl)，尤其是五(二甲氨基)钽(pentakis(dimethylamino)tantalum, PDMAT)。某些可能会经由蒸馏制程于罐体 100 中形成制程气体之液体先趋物材料包括四(二甲氨基)钛(tetrakis(dimethylamino)titanium, TDMAT)、第三丁基亚氨三(二乙氨基)钽(tertbutyliminotris(diethylamino)tantalum, TBTDET)以及五(甲乙氨基)钽(pentakis(ethylmethylamino)tantalum, PEMAT)，及除此等以外之其他材料。该外壳 220 一般系由大致对先趋物材料 214 以及由其形成之气体呈惰性之材料制成，因此结构材料可依据形成之气体而改变。于一实施例中，六羰基钨系于该罐体 100 内形成，且该外壳 220 是由一大致对六羰基钨呈惰性之材料所制，例如不锈钢、铝、PFA 或其他合适之无机材料。

该外壳 220 可为任何数目之几何形式。于第 2A 及 2B 图中所示之实施例中，该外壳 220 至少包含一柱形侧壁 202 及一底部 232，其并由一盖子 204 封闭之。该盖子 204 可藉焊接、结合、黏结剂或其他非渗漏方法耦接至侧壁 202。或者，该侧

壁 202 及该盖子 204 间之接合部可为一封垫、O 形环、衬垫或类似者，该结合部系经设置以避免由罐体 100 泄漏出。该侧壁 202 或者也可包含其他中空几何形式，例如一中空方形管。

一入口埠 206 及一出口埠 208 系穿设于该罐体，以让气体由该罐体 100 进出。该等埠 206、208 可穿设于该盖子 204 及/或该罐体 100 之侧壁 202。该等埠 206、208 一般可予以封闭，以在将罐体 100 由气体输送系统 104 移除时可让罐体 100 内部与周围环境隔绝。于一实施例中，阀 112、114 系封闭地耦接至该等埠 206、208，避免在将罐体 100 由气体输送系统 104(示于第 1 图)移除以再填充先趋物材料 214、或替换罐体时泄漏气体。相适之分离配件 236A、236B 也可耦接至阀 112、114 以便由该气体输送系统 104 移除或替换该罐体 100。阀 112、114 一般为球形阀或其他确实的密封阀，以让罐体 100 可由系统移除以进行有效的装载及再利用，同时在填充、输送或耦接至气体输送系统 104 期间将由罐体 100 泄漏的可能性降至最低。或者，该罐体 100 可经由一再填充埠(未示出)再予填充，例如设于该罐体 100 之盖子 204 上具有 VCR 配件之小型管体。

该罐体 100 具有一内体积 238，其包含一上方区域 218 及一下方区域 234。该罐体 100 之下方区域 234 至少部份以先趋物材料 214 填充。或者，液体 216 也可加至一固体先趋物材料 214 以形成浆体 212。该先趋物材料 214、液体 216 或预混合之浆体 212 可藉移除该盖子 204 或经由该等埠 206、208 之一者而引入罐体 100。该液体 216 系经选择以使其与先趋物材料 214 不具反应性、使先趋物材料 214 不溶于液体中、且液体 216 与该先趋物材料 214 相比具有一可忽略之蒸气压等特性。例如，一加至固体先趋物材料 214(如六羰基钨)之液体 216 应具有一较六羰基钨高约 1×10^3 Torr 之蒸气压，以确保升华之蒸气主要包含六羰基钨以及一可忽略之液体量。

与液体 216 混合之先趋物材料 214 可个别搅动以保持先趋物材料 214 悬浮在浆体 212 之液体 216 中。于一实施例中，先趋物材料 214 及液体 216 系藉磁性搅拌器 240 搅动。该磁性搅拌器 240 包括一设于该罐体 100 底部 232 下方之磁性马达 242，以及一设于该罐体 100 下方区域 234 中之磁性片 244。该磁性马达 242 可操作以旋转罐体 100 内之磁性片 244，藉以混合该浆体 212。该磁性片 244 之外材料涂层应与该先趋物材料 214、液体 216 或罐体 100 不具反应性。合适之磁性混合物均已上市，例示性之磁性混合物为南加州威灵顿市之 IKA[®]Work 公司所上市之 IKAMA[®]REO。或者，浆体 212 也可以其他方式搅动，例如藉一搅拌器、起泡器或类似者。

液体 216 之搅动会促使小滴液体 216 载附于载气中，并载送至制程室 106。为

避免上述小滴液体 216 接触制程室 106, 可选择性的将油气捕集器 250 耦接于罐体 100 之出口埠 208。油气捕集器 250 包括一本体 252, 其中含数个插入式挡板 254, 该等挡板 254 延伸超过油气捕集器本体 252 之中线 256, 且呈至少略为朝向下方罐体 100 之角度。该等挡板 254 可驱使气体绕该挡板 254 之迂回路径流向该制程室 106。该挡板 254 之表面区域暴露一大表面积予该表面之流动气体, 使油气捕集器可截补黏附之气体。挡板 254 的向下角度可让任何累积于油气捕集器中之油气向下流动, 并流回罐体 100 中。

该罐体 100 包括至少一挡板 210, 设于该罐体 100 之上方区域 218 内。该挡板 210 系设于入口埠 206 及出口埠 208 之间, 形成一延伸之平均路径以避免载气直接(亦即沿笔直线路)由入口埠 206 流至出口埠 208。此具有增加罐体 100 中载气之平均停留时间的效果, 以及增加由载气载送之升华或汽化先趋物气体之量。此外, 该挡板 210 可引导载气覆盖于该罐体 100 中先趋物材料 214 的所有暴露表面, 以确保可重复气体之形成特性以及该先趋物材料 214 之有效消耗量。

该挡板 210 之数目、间距以及形状可作选择以将罐体 100 调整至形成先趋物气体之最佳状态。例如, 可选择挡板 210 之数目为最多量以提高先趋物材料 214 之载气速度、或挡板 210 形状可配置以控制先趋物材料 214 之消耗量, 以更有效使用先趋物材料。

挡板 210 可接附至侧壁 202 或盖子 204, 或挡板 210 可为一预制之插入型设计以安装于罐体 100 内。于一实施例中, 设于罐体 100 内之挡板 210 至少包含五片矩形板片, 该等板片之材料与侧壁 202 相同。参照第 2B 图, 该等挡板 210 可以焊接或其他方式固定于该侧壁 202, 且彼此呈交叉状。该等挡板 210 系以插入、交替形式固定于固定于该罐体之相对侧, 以形成蜿蜒延伸之平均流动路径。此外, 挡板 210 系设于该盖子 204(当放置于侧壁 202 上)上该入口埠 206 及该出口埠 208 之间, 以使该等挡板 210 及盖子 204 间没有空气可流动的空间。该等挡板 210 可额外延伸至少一部份进入该罐体 100 之下方区域 234, 因此界定出一延伸之平均流动路径以供载气流经上方区域 218。

或可选择的是, 入口管 222 可设于该罐体 100 之内埠体积 238。该管体 222 可藉第一端 224 耦接至该罐体 100 之入口埠 206, 并终止于该罐体 100 上方区域 218 中之第二端 226。该管体 222 可将载气注入该罐体 100 上方区域 218, 即靠近该先趋物材料 214 或浆体 212 之位置处。

该先趋物材料 214 可于一预定温度及压力下形成一先趋物气体。由先趋物材料 214 升华或汽化之气体会累积在该罐体 100 之上方区域 218 中, 并藉一通过入口

埠 206 且由出口埠 208 离开的惰性载送气体(可载送至制程室 106)清除之。于一实施例中,该先趋物材料 214 系藉一电阻加热器 230(邻设于侧壁 202 处)加热至一预定义温度。或者,该先趋物材料 214 可以其他方式加热,例如可藉由设于该罐体 100 下方区域 234 或上方区域 218 之筒式加热器(未示出)、或以一置于该载气入口埠 206 上游处之加热器(未示出)预热该载气。为能使浆体 212 达最大均匀热分布,液体 216 及挡板 210 应为热的良导体。

于一例示性之操作模式中,该罐体 100 之下方区域 234 系至少部份地填充予六羰基钨及扩散泵油(diffusion pump oil)之混合物所形成的浆体 212。该浆体 212 系维持在约 5 Torr 之压力,并藉一电子式加热器 230(邻设于该罐体 100)加热至摄氏约 40 至约 50 度之温度范围。由氩气组成之载气以约 200 标准 cc/分之速率流经入口埠 206 进入上方区域 218。该氩气系以延伸之平均流动路径流动,而该平均流动路径系以经出口埠 208 离开罐体 100 之前通过挡板 210 之曲折路径所定义之,较佳系增加罐体 100 上方区域 218 中氩气之平均停留时间。于罐体 100 中所增加之停留时间可有利的增加载气内升华之六羰基钨的饱和度。此外,通过挡板 210 之曲折路径可有利的将所有先趋物材料 214 之暴露表面积实质的暴露于载气流,以使先趋物材料 214 之消耗量均匀,并形成先趋物气体。

第 3 图系描述用于形成制程气体之罐体 300 的另一实施例之截面图。该罐体包括一侧壁 202、一盖子 204 及一底部 232 以围出一内部体积 238。至少一盖子 204 或侧壁 202 包含入口埠 206 及一出口埠 208 用以进出气体。该罐体 300 之内部体积 238 系划分为上方区域 218 及一下方区域 234。先趋物材料 214 至少部份地填充该下方区域 234。先趋物材料 214 可为固体、液体或浆体形式,且系适于以升华及/或汽化形成制程气体。

管体 302 系设于该罐体 300 之内体积 238 中,且适于将该罐体 300 内之气流导离该先趋物材料 214,较佳系避免由管体 302 流出之气体直接撞击先趋物材料 214,而使微粒成为空气浮粒并载送至出口埠 208 进入制程处理室 106。该管体 302 于第一端 304 耦接至入口埠 206。该管体 302 由该第一端 304 延伸至第二端 326A(位于先趋物材料 214 上方之上方区域 218 中)。该第二端 326A 可适于将气流导向侧壁 202,因而避免气体直接(例如直线或视线可及的直线方式)流经该等埠 206、208 间的罐体 300,形成延伸之平均流动路径。

于一实施例中,该管体 302 之第二端 326A 的出口 306 系相对于该罐体 300 之中心轴 308 呈约 15 至约 90 度角。于另一实施例中,该管体 302 具一「J」形第二端 326B,以引导气流离开出口 306 而移向罐体 300 之盖子 204。于另一实施例中,该

管体 302 具有一第二端 326C, 其有一插塞或罩体 310 以封闭该管体 302 之一端。该第二端 326C 具有至少一开口 328, 其形成于该管体 302 邻近该罩体 310 之侧。由开口 328 离开之气体一般系以垂直于该中心轴 308 的方式引离位于罐体 300 下方区域 234 的先趋物材料 214。亦可选择的是, 前述至少一挡板 210(以虚线表示)可设于该处理室 300 内, 并以并列形式应用于前述该管体 302 之任一实施例中。

于一例示性操作模式中, 该罐体 300 之下方区域 234 系至少部份填充以六羰基钨以及扩散泵油之混合物所形成的浆体 212。该浆体 212 系维持在约 5 Torr 之压力, 并以一电阻式加热器 230(邻设于罐体 300 处)加热至摄氏约 40 至约 50 度。以氩气组成之载气系以约 200 标准 cc/分之速率流经入口埠 206 及管体 302 而进入上方区域 218。该管体 302 之第二端 326A 可将载气流以一延伸之平均流动路径(远离该出口埠 208)流动, 较佳系增加该罐体 300 之上方区域 218 中氩气的平均停留时间, 并避免载气直接流动于该先趋物材料 214 之上, 藉以尽量减少粒子形成。在罐体 300 中所增加的停留时间可有利的增加升华之六羰基钨于载气内的饱和度, 同时减少粒子形成以改善制程良率, 节省来源固体并减少下游处的污染物。

第 4 图系说明一用于形成先趋物气体之罐体 400 之另一实施例的截面图。该罐体 400 包括一侧壁 202、一盖子 204 及一底部 232 以围出一内部体积 238。至少一盖子 204 或侧壁 202 系包含一入口埠 206 及一出口埠 208 以供气体进出。入口及出口埠 206、208 系耦接至阀 112、114(适接于相适之分离配件 236A、236B)以便于由该气体输送系统 104 移除或替换该罐体 400。亦可选择的是, 油气捕集器 250 可耦接于该出口埠 208 及阀 114 之间, 以捕集任何流至制程室 106 之气体中的油性粒子。

该罐体 400 之内体积 238 系划分为一上方区域 218 及一下方区域 234。先趋物材料 214 及液体 216 至少部份填充该下方区域 234。管体 402 系设于该罐体 400 之内部体积 238 中, 且其适于将罐体 400 内之第一气流 F_1 引离先趋物材料及液体混合物, 并将一第二气流 F_2 引经该混合物。该气流 F_1 较气流 F_2 为大。气流 F_2 系经配置以扮演一起泡器的角色, 其大小应足以搅动该先趋物材料及液体混合物、但不至于使先趋物材料 214 或液体 216 之粒子或微滴成为空气浮粒。因此, 此实施例可有效的搅动先趋物材料及液体混合物, 同时减少因管体 402 流出气流直接碰撞先趋物材料 214 形成的粒子成为空气浮粒, 载送经出口埠 208 而进入制程室 106。

该管体 402 系以一第一端 404 耦接至该入口埠 206。该管体 402 系由该第一端 404 延伸至位于罐体 400 下方区域 234(即位于先趋物材料及液体混合物内)之第二端 406。该管体 402 具有一开口 408, 设于该罐体 400 之上方区域 218 中以将第一气流

F_1 导向该罐体 400 之侧壁 202。该管体 400 具有一限制部 410，其设于该罐体 400 上方区域 238 中该开口 408 之下方处。该限制部 410 系用于减少流向管体 402 之第二端 406 并进入浆体 212 的第二气流 F_2 。藉由调整该限制部的流量，该第一及第二气流 F_1 及 F_2 之相对速率便可作调节。此限制部具有至少两种用途，第一，可最小化该第二气流 F_2 ，提供恰巧足够的搅动以维持液体 216 中先趋物材料 214 之混合或悬浮，同时并减少粒子形成及制程室 106 之潜在污染。第二，第一气流 F_1 可经调整以维持需提供由先趋物材料 214 升华及/或汽化至制程室 106 所需量的总流量体积。

亦可选择的是，前文所述之至少一挡板 210(以虚线图示)可设于该处理室 400 内，并以并列形式应用于前述该管体 402 之任一实施例中。

虽然前文所述系关于本发明之较佳实施例，然其他以及本发明更进一步之实施态样亦可于不悖离本发明基本范围的情况下提出。本发明之范围系由下文申请专利范围界定之。

主要原件代表符号说明

100 制程气体源罐体	102 载气源
104 气体输送系统	106 制程室
110 流量控制器	112 阀
114 阀	120 制程系统
202 侧壁	206 入口埠
208 出口埠	210 挡板
214 先趋物材料	216 液体
218 上方区域	220 外壳
222 入口管	224 第一端
226 第二端	230 加热器
232 底部	234 下方区域
236A 分离配件	236B 分离配件
238 内体积	240 搅拌器
242 马达	244 磁性片
250 油性捕集器	252 油性捕集器本体
254 挡板	256 中线
300 罐体	302 管体
304 第一端	306 出口

308	中心轴	310	罩体
326	第二端	328	开口
400	罐体	402	管体
404	第一端	406	第二端
408	开口	410	限制部

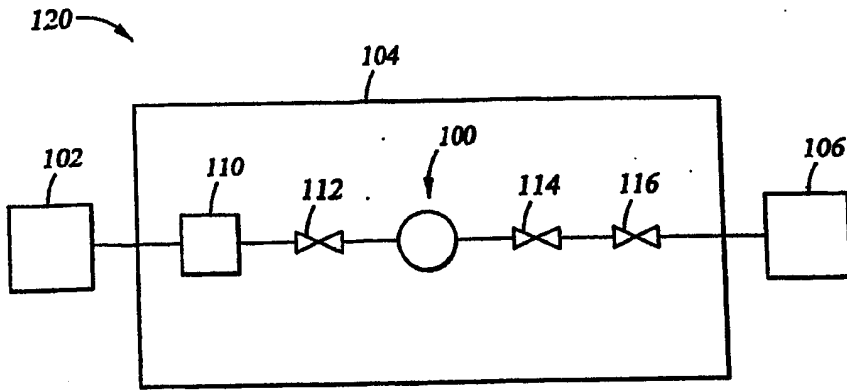


图 1

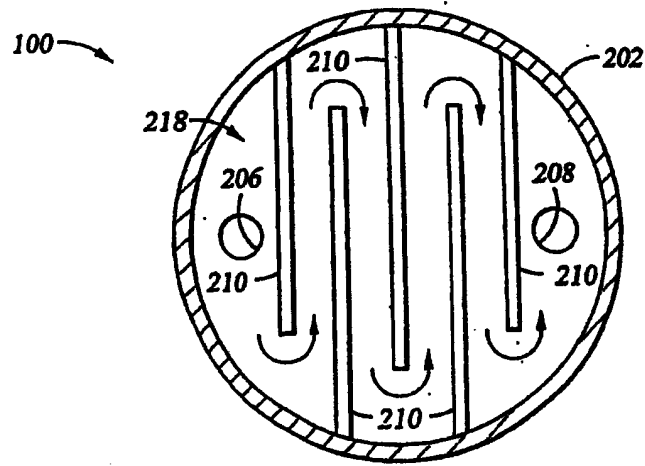


图 2B

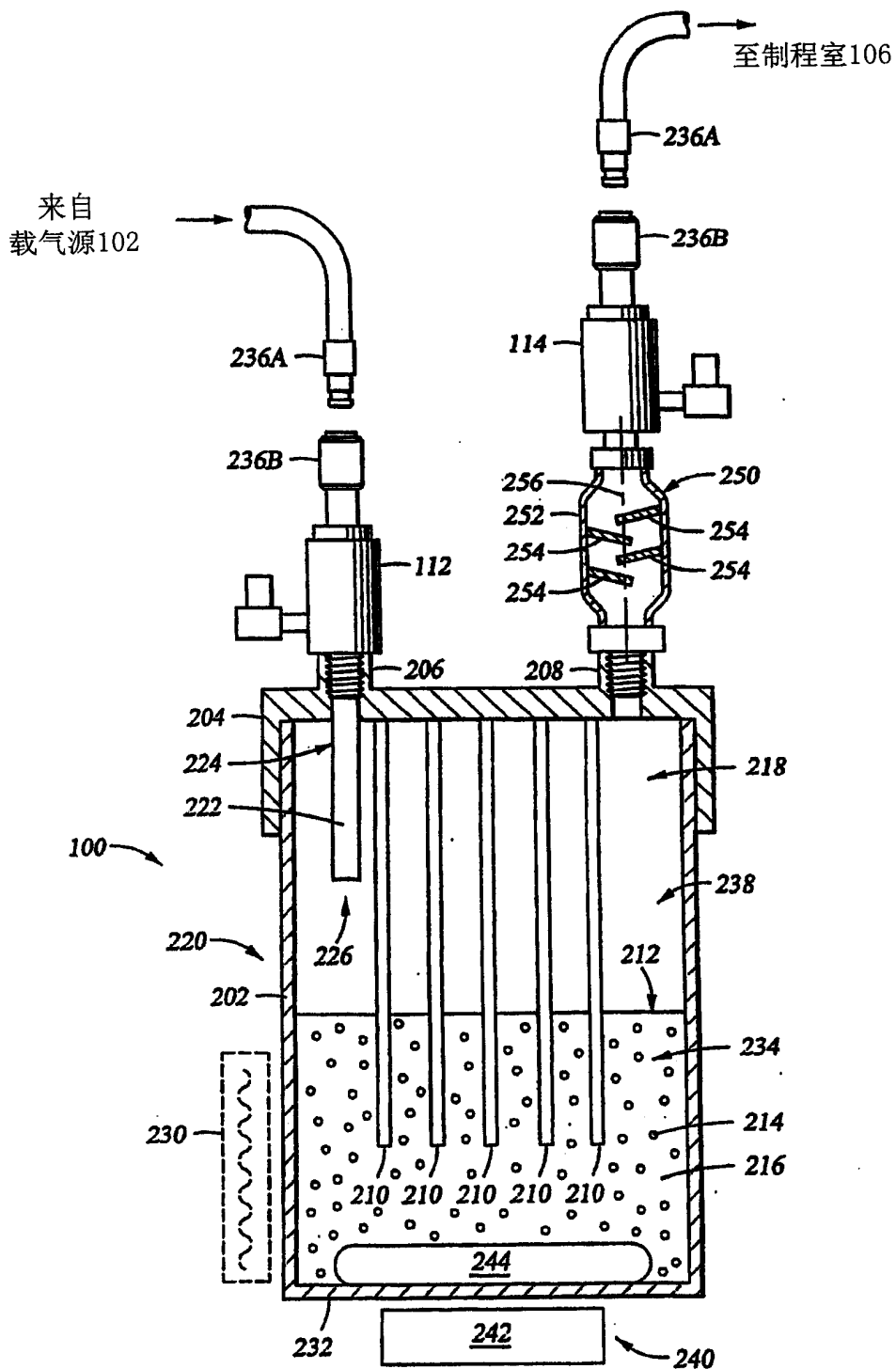


图 2A

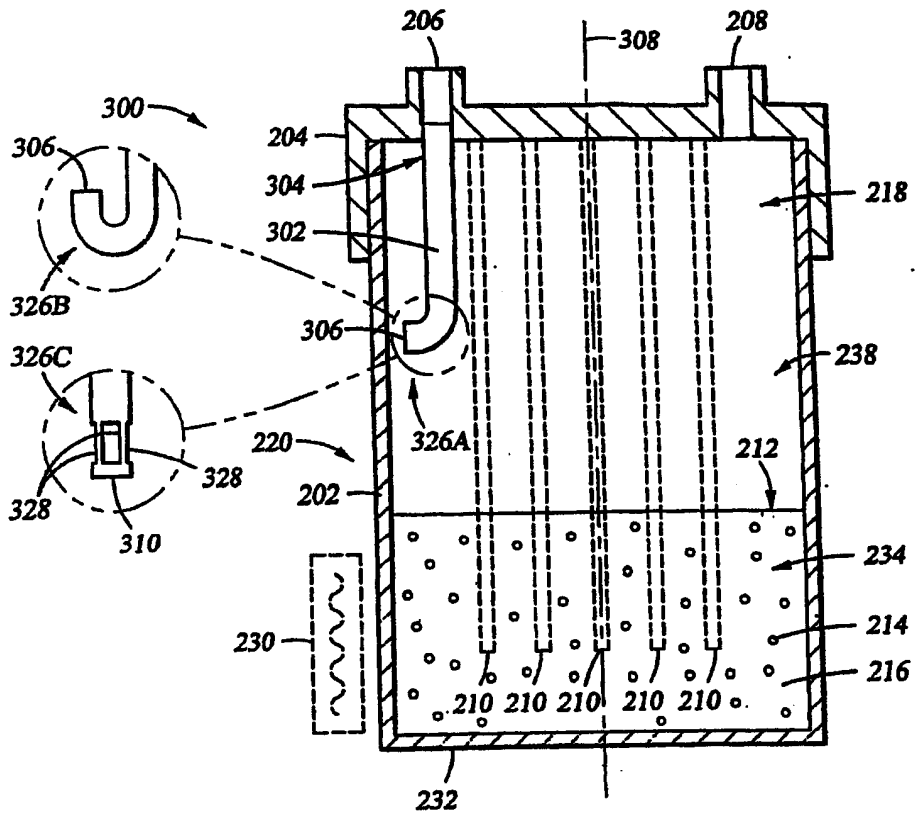


图 3

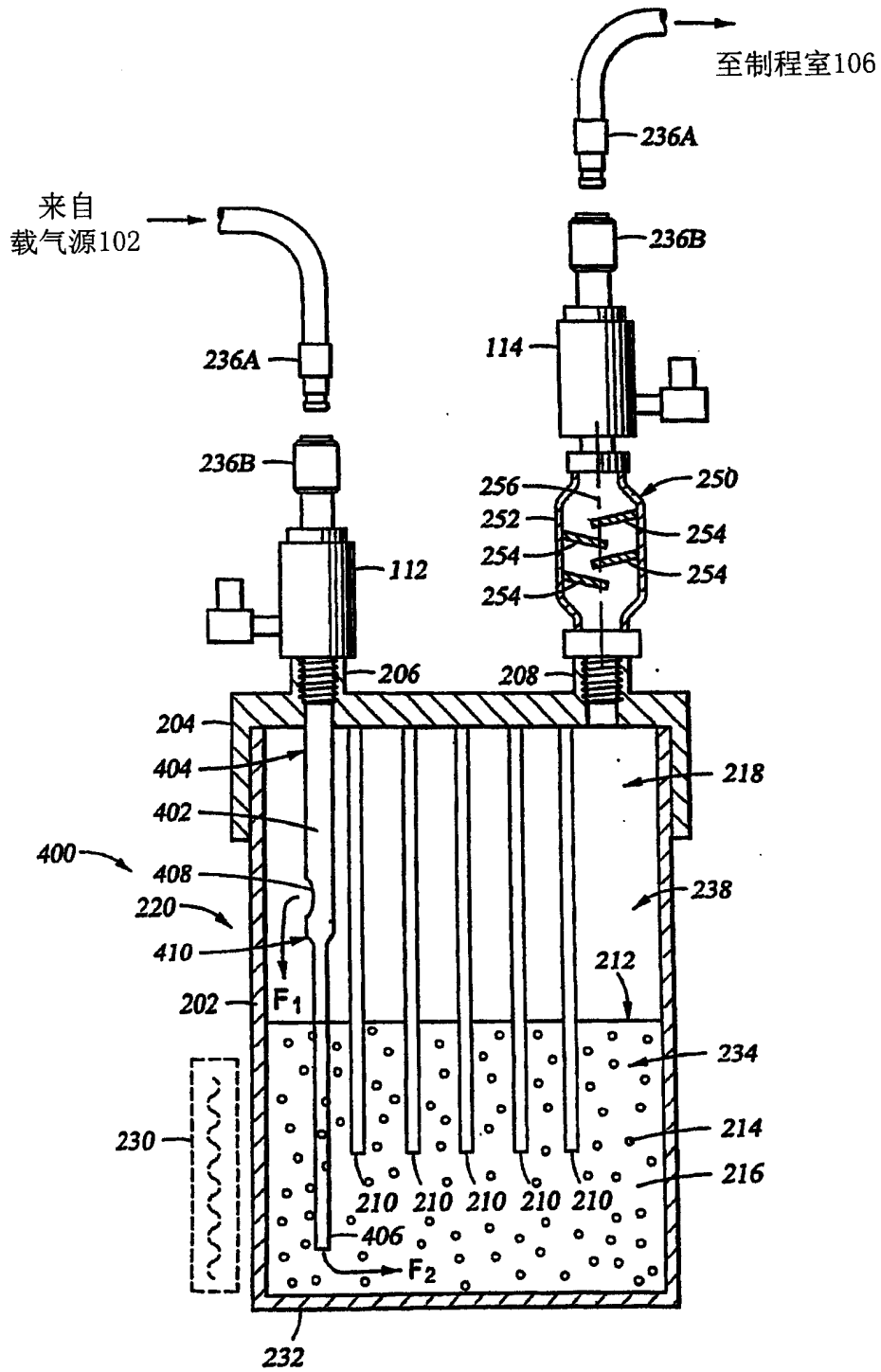


图 4