



(45) 授权公告日 2012.06.06

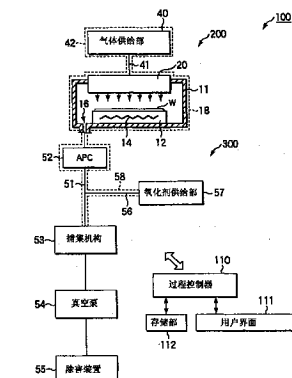
审查员 朱永全

代理人 龙淳

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

(57) 摘要

本发明提供一种成膜装置的排气系统结构、成膜装置和排出气体的处理方法。该成膜装置的排气系统结构,具有排出处理容器(11)内的排出气体的排气管(51),设置于排气管(51)的处理容器(11)附近的自动压力控制器(52),设置于排气管(51)的自动压力控制器(52)下游侧的真空泵(54),在排气管(51)的自动压力控制器(52)下游侧的位置供给氧化剂的氧化剂供给部(57),设置于排气管(51)的氧化剂供给位置下游侧、回收排出气体中的有机金属原料气体成分和副产物与上述氧化剂反应生成的生成物的捕集机构(53),和设置于排气管(51)的捕集机构(53)下游侧的除害装置(55)。



1. 一种成膜装置的排气系统结构,该成膜装置向处理容器内供给含有禁水操作的有机 Mn 化合物气体的气体,利用 CVD 在配置于处理容器内的基板上形成含有 Mn 的膜,其特征在于,具有:

排出所述处理容器内的排出气体的排气管;

设置于所述排气管的所述处理容器附近的自动压力控制器;

设置于所述排气管的所述自动压力控制器下游侧,对所述处理容器内进行排气的真空泵;

在所述排气管的所述自动压力控制器下游侧的位置,供给氧化剂的氧化剂供给部,该氧化剂是用于使排出气体中的有机 Mn 化合物气体成分和副产物氧化的水;

设置于所述排气管的所述氧化剂供给位置的下游侧,回收使所述排出气体中的有机 Mn 化合物气体成分和副产物与作为所述氧化剂的水反应而生成的生成物的捕集机构;和

设置于所述排气管的所述捕集机构下游侧,用于使排出气体无害化的除害装置。

2. 如权利要求 1 所述的成膜装置的排气系统结构,其特征在于:

所述真空泵设置于所述排气管的所述捕集机构的下游侧且所述除害装置的上游侧。

3. 如权利要求 1 所述的成膜装置的排气系统结构,其特征在于:

所述真空泵设置于所述排气管的所述氧化剂供给位置的下游侧且所述捕集装置的上游侧。

4. 如权利要求 1 所述的成膜装置的排气系统结构,其特征在于:

所述真空泵设置于所述排气管的所述氧化剂供给位置的上游侧。

5. 一种成膜装置,在基板上形成含有 Mn 的膜,其特征在于:

具有:

配置有基板的处理容器;

向配置有基板的处理容器内供给原料气体的原料气体供给机构,该原料气体是禁水操作的含有有机 Mn 化合物气体的气体;

对所述有机 Mn 化合物气体付与能量,在基板上使成膜反应发生的单元;和

使排出气体从所述处理容器排出,对排出气体进行处理的排气系统结构,

所述排气系统结构具有:

排出所述处理容器内的排出气体的排气管;

设置于所述排气管的所述处理容器附近的自动压力控制器;

设置于所述排气管的所述自动压力控制器下游侧,对所述处理容器内进行排气的真空泵;

在所述排气管的所述自动压力控制器下游侧的位置,供给氧化剂的氧化剂供给部,该氧化剂是用于使排出气体中的有机 Mn 化合物气体成分和副产物氧化的水;

设置于所述排气管的所述氧化剂供给位置下游侧,回收使所述排出气体中的有机 Mn 化合物气体成分和副产物与作为所述氧化剂的水反应而生成的生成物的捕集机构;和

设置于所述排气管的所述捕集机构下游侧,用于使排出气体无害化的除害装置。

6. 如权利要求 5 所述的成膜装置,其特征在于:

所述真空泵设置于所述排气管的所述捕集机构的下游侧且所述除害装置的上游侧。

7. 如权利要求 5 所述的成膜装置,其特征在于:

所述真空泵设置于所述排气管的所述氧化剂供给位置的下游侧且所述捕集装置的上游侧。

8. 如权利要求 5 所述的成膜装置,其特征在于:

所述真空泵设置于所述排气管的所述氧化剂供给位置的上游侧。

9. 一种成膜装置中的排出气体的处理方法,该成膜装置向处理容器内供给含有禁水操作的有机 Mn 化合物气体的气体,利用 CVD 在配置于处理容器内的基板上形成含有 Mn 的膜,其特征在于,包括:

通过连接于所述处理容器的排气管,利用真空泵对处理容器内进行排气的步骤;

在所述排气管的自动压力控制器的下游侧,向成膜处理时的排出气体供给作为氧化剂的水,使排出气体中的有机 Mn 化合物气体成分和副产物氧化的步骤;

利用捕集机构回收使所述排出气体中的有机 Mn 化合物气体成分和副产物与作为所述氧化剂的水反应而生成的生成物的步骤;和

回收生成物后,利用除害装置对排出气体进行处理的步骤。

成膜装置的排气系统结构、成膜装置和排出气体的处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及使用有机金属原料、利用 CVD 而形成规定的膜的成膜装置的排气系统结构,具有这种排气系统结构的成膜装置以及排出气体的处理方法。

背景技术

[0002] 在半导体装置的制造过程中,对作为被处理基板的半导体晶片进行成膜处理、改性处理、氧化扩散处理、蚀刻处理等各种处理。

[0003] 其中,作为成膜处理,大多采用 CVD (Chemical Vapor Deposition, 化学气相积淀) 法,该方法在容纳有半导体晶片的腔室内导入规定的处理气体,利用化学反应形成规定的膜。在 CVD 法中,在作为被处理基板的半导体晶片上使处理气体反应而成膜,但是此时处理气体不是全部参与反应,而产生没有参与成膜的原料气体和反应副产物。特别是在使用有机金属原料的 CVD 装置中,大量产生这样没有参与成膜的原料气体和反应副产物。

[0004] 这些原料气体和副产物大多具有毒性和易燃性等危险性,不能直接向大气中排出。因此,在利用捕集机构捕集回收大部分这样的原料气体和副产物的同时,没有彻底回收的气体成分在以除害装置进行除害之后向大气中进行排出(例如日本参照特开平 10-140357 号公报)。捕集机构设置于真空排气系统中,在内部设置有冷却扇,增加与排出气体(原料气体、副产物)的接触,同时使排出气体温度下降而凝聚回收。

[0005] 但是,在捕集机构内部使之凝聚而回收的回收物,仅是单纯的物理吸附,仍然具有化学活性。因此,在捕集机构的处理中存在发生危险的问题。例如,将捕集机构恢复到大气压而从真空排气系统脱离时,如果大气混入内部,则氧成分和被吸附回收的排出气体成分急剧反应,是极其危险的。

[0006] 特别是在使用有机金属原料时,大多数情况下被捕集机构回收的回收物的活性非常高,例如,在半导体装置的领域中,作为防止 Cu 配线扩散的屏障膜期望得到 MnSi_xO_y 自身形成的屏障膜,在形成该作为种子层的 CuMn 膜时使用有机 Mn 化合物原料,有机 Mn 化合物和氧成分之间的反应极其激烈发生。

[0007] 因此,在使用有机金属原料时的捕集机构的回收物的处理必须极其慎重地进行,例如,可以采用以有机溶剂溶解回收物等使之慢慢失活的方法,但极其费事,另外,也存在由于使用有机溶剂而担心其毒性和可燃性的问题。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供能够安全且迅速地进行捕集机构的回收物处理的成膜装置的排气系统结构、具有这种排气系统结构的成膜装置和排出气体的处理方法。

[0009] 根据本发明的第 1 方面,在于提供一种成膜装置的排气系统结构,该成膜装置向处理容器内供给含有有机金属原料气体的气体,利用 CVD 在配置于处理容器内的基板上形成膜;成膜装置的排气系统结构特征在于,具有:排出上述处理容器内的排出气体的排气

管;设置于上述排气管的上述处理容器附近的自动压力控制器;设置于上述排气管的上述自动压力控制器下游侧,对上述处理容器内进行排气的真空泵;在上述排气管的上述自动压力控制器下游侧的位置,供给氧化剂的氧化剂供给部,该氧化剂用于使排出气体中的有机金属原料气体成分和副产物氧化;设置于上述排气管的上述氧化剂供给位置下游侧,回收使上述排出气体中的有机金属原料气体成分和副产物与上述氧化剂反应而生成的生成物的捕集机构;和设置于上述排气管的上述捕集机构下游侧,用于使排出气体无害化的除害装置。

[0010] 在上述第 1 方面中,上述真空泵可以设置于上述排气管的上述捕集机构的下游侧且上述除害装置的上游侧。另外,上述真空泵也可以设置于上述排气管的上述氧化剂供给位置的下游侧且上述捕集机构的上游侧。并且上述真空泵还可以设置于上述排气管的上述氧化剂供给位置的上游侧。

[0011] 在上述第 1 方面中,作为从上述氧化剂供给部供给的氧化剂,能够适合地使用水。另外,作为上述有机金属原料,能够使用含有有机 Mn 化合物原料的有机金属原料,此时,上述膜含有 Mn。

[0012] 根据本发明的第 2 方面,在于提供在基板上形成膜的成膜装置,特征在于,具有:配置有基板的处理容器;向配置有基板的处理容器内供给气体的原料气体供给机构,该气体含有有机金属原料气体;对上述有机金属原料气体付与能量,在基板上使成膜反应发生的单元;和使排出气体从上述处理容器排出,对排出气体进行处理的排气系统结构。上述排气系统结构具有:排出上述处理容器内的排出气体的排气管;设置于上述排气管的上述处理容器附近的自动压力控制器;设置于上述排气管的上述自动压力控制器下游侧,对上述处理容器内进行排气的真空泵;在上述排气管的上述自动压力控制器下游侧的位置,供给氧化剂的氧化剂供给部,该氧化剂用于使排出气体中的有机金属原料气体成分和副产物氧化;设置于上述排气管的上述氧化剂供给位置下游侧,回收使上述排出气体中的有机金属原料气体成分和副产物与上述氧化剂反应而生成的生成物的捕集机构;和设置于上述排气管的上述捕集机构下游侧,用于使排出气体无害化的除害装置。

[0013] 在上述第 2 方面中,上述真空泵可以设置于上述排气管的上述捕集机构的下游侧且上述除害装置的上游侧。另外,上述真空泵也可以设置于上述排气管的上述氧化剂供给位置的下游侧且上述捕集机构的上游侧。并且,上述真空泵还可以设置于上述排气管的上述氧化剂供给位置的上游侧。

[0014] 根据本发明的第 3 方面,在于提供成膜装置中的排出气体处理方法,该成膜装置向处理容器内供给含有有机金属原料气体的气体,利用 CVD 在配置于处理容器内的基板上形成膜。上述排出气体处理方法,包括:通过连接于上述处理容器的排气管,利用真空泵对处理容器内进行排气的步骤;在上述排气管的自动压力控制器的下游侧,向成膜处理时的排出气体供给氧化剂,使排出气体中的有机金属原料气体成分和副产物氧化的步骤;利用捕集机构回收使上述排出气体中的有机金属原料气体成分和副产物与上述氧化剂反应而生成的生成物的步骤;和回收生成物后,利用除害装置对排出气体进行处理的步骤。

[0015] 在上述第 3 方面中,作为上述氧化剂,能够适合地使用水。另外,作为上述有机金属原料,能够使用含有有机 Mn 化合物原料的有机金属原料,此时,上述膜含有 Mn。

[0016] 在本发明的第 4 方面中,在于提供存储有在计算机上运作、用于控制成膜装置的

程序的存储介质；上述程序执行时，在计算机上控制上述成膜装置的排气系统，使得成膜装置中的排出气体处理方法进行。该成膜装置，向处理容器内供给含有有机金属原料气体的气体、利用 CVD 在配置于处理容器内的基板上形成膜；该处理方法包括：通过连接于上述处理容器的排气管、利用真空泵对处理容器内进行排气的步骤，在上述排气管的自动压力控制器的下游侧，向成膜处理时的排出气体供给氧化剂、使排出气体中的有机金属原料气体成分和副产物氧化的步骤，利用捕集机构回收使上述排出气体中的有机金属原料气体成分和副产物与上述氧化剂反应而生成的生成物的步骤，和回收生成物后、利用除害装置对排出气体进行处理的步骤。

[0017] 根据本发明，在成膜装置的排气管中的自动压力控制器下游侧位置，设置有氧化剂供给部，用于供给使排出气体中的有机金属原料成分和副产物氧化的氧化剂，并在其下游侧设有回收上述排出气体中的有机金属原料气体成分和副产物与上述氧化剂反应而生成的生成物的捕集机构，因此，排出气体中的有机金属原料气体成分和副产物的氧化反应在配管内缓慢地发生，并且捕集机构将失活状态的氧化物作为生成物回收。因此，即使为了回收物的处理将捕集机构恢复大气压、也不发生急剧反应，能够安全且迅速地进行捕集机构的回收物处理。另外，由于捕集机构回收的回收物处于失活状态，因此，对除害装置的负担变轻而延长其寿命，能够减少保养工时和费用。特别是作为有机金属原料使用有机 Mn 化合物原料时，由于与氧化剂的反应性极高，因此本发明极其有效。

附图说明

[0018] 图 1 是表示具有本发明的第 1 实施方式的排气系统结构的成膜装置的模式图。

[0019] 图 2 是表示具有本发明的第 2 实施方式的排气系统结构的成膜装置的模式图。

[0020] 图 3 是表示具有本发明的第 3 实施方式的排气系统结构的成膜装置的模式图。

具体实施方式

[0021] 以下，参照附图说明本发明的实施方式。

[0022] 这里，对以下例子进行说明：作为被处理基板使用半导体晶片（以下简称记为晶片），在其表面利用 CVD 形成 CuMn 膜，该 CuMn 膜作为 MnSi_xO_y 自身形成的屏障膜的种子层使用， MnSi_xO_y 自身形成的屏障膜是防止 Cu 配线扩散的屏障膜。

[0023] 首先说明第 1 实施方式。

[0024] 图 1 是表示具有本发明的第 1 实施方式的排气系统结构的成膜装置的模式图。该成膜装置 100 大致分为成膜处理部 200 和排气系统 300。

[0025] 成膜处理部 200 具有大致圆筒状的处理腔室 11。在处理腔室 11 的内底部配置有载置台 12，用于水平载置作为被处理基板的晶片 W。在载置台 12 埋设加热器 14，该加热器 14 将作为被处理基板的晶片 W 加热到规定温度。在处理腔室 11 的底面设置有排气口 16。另外，在处理腔室 11 的侧壁设置有晶片的搬入搬出口，能够利用闸阀进行开关（未图示）。

[0026] 在处理腔室 11 的上部设置有作为气体导入部的喷头 20。该喷头 20 呈圆盘状，在下部形成有大量气体喷出孔。

[0027] 上述喷头 20 连接有气体供给部 40，该气体供给部 40 通过配管 41 供给用于成膜的原料气体和还原气体等。

[0028] 气体供给部 40 向喷头 20 供给作为有机金属原料气体的有机 Cu 化合物气体和有机 Mn 化合物气体,以及作为还原气体的 H_2 气体。作为 Cu 原料的有机 Cu 化合物和作为 Mn 原料的有机 Mn 化合物呈液体状或固体状,固体状的化合物可以以溶解于溶剂中的状态使用。另外,液体状的化合物也能够直接使用,但是,从降低粘性从而使气化性和操作性提高的观点出发,优选以溶解于溶剂中的状态使用。利用气化器等适当的单元将这样的液体状原料气化从而导入喷头 20。另外,通向喷头 20 的配管,为了方便仅用 1 根配管表示,实际上,原料气体和还原气体可以以各自的配管导入喷头 20。原料气体和还原气体经过各自的通路而从喷头 20 喷出,喷出后被混合,即所谓的后混型。

[0029] 另一方面,排气系统 300 具有连接于上述排气口 16 的排气管 51。在该排气管 51 上,从上游侧顺次设置有自动压力控制器 (APC) 52、捕集机构 53、真空泵 54、除害装置 55。另外,在自动压力控制器 (APC) 52 和捕集机构 53 之间连接有配管 56,配管 56 的另一端连接于氧化剂供给部 57。

[0030] 处理腔室 11 内利用真空泵 54 通过排气管 51 进行真空排气,此时的处理腔室 11 内的压力由自动压力控制器 (APC) 52 控制。自动压力控制器 (APC) 52 利用未图示的压力计监控处理腔室 11 内的压力,调节阀门的开度,调整排气管 51 的排气量以使其压力处于规定值。

[0031] 氧化剂供给部 57 供给氧化剂,例如 H_2O ,通过配管 56 向在排气管 51 中流通的排出气体供给 H_2O 。排出气体含有未反应的有机金属原料气体成分和副产物,它们与作为氧化剂的 H_2O 反应,生成氧化物类的生成物。 H_2O 的供给方式,能够使用沸腾式、加热蒸发式、液体气化式、液体雾化式、超声波式等公知的气体供给方式。

[0032] 捕集机构 53 捕集向排出气体供给氧化剂而形成的氧化物类的生成物,由于这样的生成物通常是粉状的,因此,作为捕集机构 53,可以使用粉体回收捕集机构。作为这样的粉体回收捕集机构,能够使用冷却捕集、遮蔽捕集、过滤器捕集、旋风捕集、静电捕集、重力捕集、惯性捕集等现有公知的捕集机构。

[0033] 作为真空泵 54,可以使用干式真空泵。在要求更高的真空程度时,除了干式真空泵以外,也可以在自动压力控制器 (APC) 52 的下游侧、比与供给氧化剂的配管 56 的合流点上游侧处设置涡轮分子泵 (TMP)。

[0034] 除害装置 55 将捕集机构 53 捕集生成物后的排出气体中的残余有害成分无害化,可以采用加热催化剂式、燃烧式、吸附式、等离子体反应式等现有公知方式的除害装置。

[0035] 另外,气体供给部 40 的配管等由加热器 42 加热,处理腔室 11 和喷头 20 由加热器 18 加热,排气管 51 的直到捕集机构 53 之前的部分、自动压力控制器 (APC) 52、配管 56 由加热器 58 加热,通过这些加热,防止到达捕集机构 53 的有机金属原料气体凝聚。

[0036] 成膜装置 100 的各构成部分,连接于具有微处理机 (计算机) 的过程控制器 110 而被控制。过程控制器 110 与用户界面 111 和存储部 112 连接。该用户界面 111,由工序管理者为了管理成膜装置 100 而进行命令输入操作等的键盘、可视化显示过程控制器 110 的工作情况的显示器等构成;该存储部 112,存储有用于在过程控制器 110 的控制下实现在成膜装置 100 中执行的各种处理的控制程序,和用于根据处理条件对成膜装置 100 的各构成部执行处理的程序,即处理方案。处理方案存储于存储部 112 的存储介质中。存储介质既可以是硬盘等的固定的存储介质,也可以是 CDROM、DVD、闪存等移动性存储介质。另外,也

可以从其它装置,例如通过专用线路适当传送处理方案。

[0037] 这样,根据需要,根据来自用户界面 111 的指令等,从存储部 112 读取任意处理方案,由过程控制器 110 执行,在过程控制器 110 的控制下,由此利用成膜装置 100 进行预期的处理。

[0038] 特别是在本实施方式中,成膜装置 100 的排气系统 300 中的排气处理,基于存储于存储部 112 中的排出气体的处理方案,由过程控制器 110 控制。

[0039] 接有,说明如上所述结构的成膜装置 100 的处理动作。

[0040] 首先,使排气系统 300 的真空泵 54 运转,将处理腔室 11 内抽真空,利用自动压力控制器 (APC) 52 将处理腔室 11 内保持于规定压力,并将晶片 W 在真空氛围下直接搬入处理腔室 11 内,载置在基座 12 上。

[0041] 该状态下,以规定的流量从气体供给部 40 通过喷头 20 向处理腔室 11 内导入作为有机金属原料的有机 Cu 化合物气体和有机 Mn 化合物气体,同时通过喷头 20 向气体处理腔室 11 内导入作为还原气体的 H_2 ,利用加热器 14 将晶片 W 加热到例如 $100 \sim 450^\circ C$ 范围的温度。由此,在晶片 W 上,有机 Cu 化合物气体和有机 Mn 化合物气体与作为还原气体的 H_2 气体反应从而在晶片 W 上形成 CuMn 膜。

[0042] 该成膜处理期间,排出气体经过排气管 51 从处理腔室 11 被排出,但在使用这样的有机金属原料气体时,有机金属原料气体没有全部参与反应,没有参与成膜的有机金属原料气体和反应副产物大量产生。这些有机金属原料气体和反应副产物活性高。特别是在这里使用的有机 Mn 化合物气体活性极高,与 H_2O 这样的氧化剂发生急剧反应,因此,选择禁水操作。

[0043] 即,有机金属原料气体,特别是有机 Mn 化合物气体,被现有的捕集机构单纯地物理吸附时,由于依然保持极高的活性,因此,在将捕集机构向大气开放时,发生急剧反应,是极其危险的。为了避免这样的危险,捕集机构的处理极其费事。

[0044] 因此,在本实施方式中,在排气管 51 的自动压力控制器 (APC) 52 的下游侧,通过配管 56 从氧化剂供给部 57 供给作为氧化剂的 H_2O 。由此,在如上所述的向大气开放时产生的氧化反应在排气管 51 内缓慢发生,在排气管 51 内生成氧化物类的生成物。因此,在捕集机构 53 内,这样的氧化物类的生成物被捕集回收。此时,由于作为氧化剂的 H_2O 在自动压力控制器 (APC) 52 的下游侧,因此,对成膜过程没有影响。

[0045] 由于这样操作生成的氧化物类的生成物由于处于失活状态,因此,即使将捕集机构 53 向大气开放,也不产生急剧反应,是安全的,并且,能够迅速地进行捕集机构 53 的回收物处理。另外,由于捕集机构 53 回收的回收物处于失活状态,因此,对除害装置 55 的负担减轻,其寿命延长,能够减少保养工时和费用。

[0046] 作为这样的氧化剂的 H_2O 产生的失活处理,对与 H_2O 的反应性极高的有机 Mn 化合物特别有效。当然,由于有机 Cu 化合物也与 H_2O 反应,因此,虽然达不到有机 Mn 化合物的程度,但也可以得到一定程度的效果。

[0047] 作为本实施方式中适用的有机 Mn 化合物,能够列举 $(EtCp)_2Mn$ 、 $(MeCp)_2Mn$ 、 $(i-PrCp)_2Mn$ 、 Cp_2Mn 、 $(MeCp)Mn(CO)_3$ 等。另外,作为能够在本实施方式中使用的有机 Cu 化合物,能够列举 $Cu(hfac)TMVS$ 等。

[0048] 有机 Mn 化合物和 H_2O 的反应,例如在有机 Mn 化合物是 $(EtCp)_2Mn$ 时,如以下的 (1)

式所示,其中的 Mn 被氧化从而形成 MnO 或 MnO₂,作为有机骨架部分的 EtCp 和 H 结合,形成 EtCpH 和 (EtCpH)₂,流入下游,从而在除害装置 55 中被无害化。

[0049] $(\text{EtCp})_2\text{Mn} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{EtCpH} + \text{MnO} + \dots\dots (1)$

[0050] 接着,说明第 2 实施方式。

[0051] 图 2 是表示具有本发明的第 2 实施方式的排气系统结构的成膜装置的模式图。在该第 2 实施方式中,真空泵 54 的配置位置与第 1 实施方式不同,位于作为氧化剂的 H₂O 的供给位置和捕集机构 53 之间。因此,在通过配管 56 从氧化剂供给部 57 向排气管 51 供给 H₂O 后,经过真空泵 54 后到达捕集机构 53,因此,排出气体与作为氧化剂的 H₂O 在真空泵 54 中充分混合,完全反应后被捕集机构 53 回收。这点上,在上述第 1 实施方式中, H₂O 向排气管 51 的供给位置压力低,并且排出气体在排气管 51 中与 H₂O 合流后立即被捕集机构 53 捕集,因此,排气成分和 H₂O 的反应稍微难以进行。因此,从反应性的观点出发,优选第 2 实施方式。

[0052] 但是,在第 2 实施方式中,由于排气在到达捕集机构 53 前通过真空泵 54,因此,在真空泵 54 中也必须施加用于防止排气中的原料气体凝聚的加热,如图所示,在真空泵 54 中也必须设置加热器 58。另外,由于在真空泵 54 中混合排气和 H₂O,生成氧化物类的生成物,因此,也存在真空泵 54 的负担变重的问题。相对于此,在第 1 实施方式中,对真空泵 54 的负担轻,也不需要加热。

[0053] 接着,说明第 3 实施方式。

[0054] 图 3 是表示具有本发明的第 3 实施方式相关的排气系统结构的成膜装置的模式图。在该第 3 实施方式中,真空泵 54 的配置位置与第 1 和第 2 实施方式不同,位于自动压力控制器 (APC) 52 和作为氧化剂的 H₂O 的供给位置之间。由于经过真空泵 54 后向排出气体中供给 H₂O,因此,在高压下排气与 H₂O 产生反应,反应变得容易进行。另外,由于 H₂O 不通过真空泵 54,因此,在真空泵 54 内,不产生氧化物类的生成物,对真空泵 54 的负担轻。但是,与第 2 实施方式同样地,由于在到达捕集机构 53 前通过真空泵 54,因此,在真空泵 54 中也必须施加用于防止排气中的原料气体凝聚的加热,如图所示,在真空泵 54 中也必须设置加热器 58。

[0055] 以上的第 1 ~ 第 3 实施方式分各有优劣,优选根据情况而使用。

[0056] 另外,本发明不限于上述实施方式,能够具有各种变形。例如,在上述实施方式中,例示了作为氧化剂使用 H₂O 的例子,但不限于此,例如 O₃、O₂、H₂O₂、NO₂、N₂O 和醇类、有机溶剂、有机酸、空气等,只要其成分中含有氧就能够适用。另外,作为氧化剂,除了含有氧的物质以外,也能够适用含有 Cl₂ 等卤素的物质。但是,在形成 CuMn 膜时,作为还原气体使用 H₂ 时,不使用禁止与其混合的氧化剂。

[0057] 另外,在上述实施方式中,作为有机金属原料,以有机 Mn 化合物和有机 Cu 化合物为例进行了说明,特别例示说明了有机 Mn 化合物,但不限于此,只要是能够和氧化剂反应的化合物,就能够适用,例如,能够适用 Al、Ti、Fe、Co、Ni、Zn、Zr、Ru、Hf、Ta、W 等其它金属的有机化合物。

[0058] 另外,在上述实施方式中,作为被处理基板,例示了半导体晶片,但不限于此,也能够适用于以液晶显示装置 (LCD) 为代表的平板显示器 (FPD) 用的玻璃基板等其它基板。

[0059] 在上述实施方式中,作为成膜装置,以单片式成膜装置为例进行了说明,但不限于

此,也能够适用于作为一次性处理多个被处理基板的批处理式成膜装置。

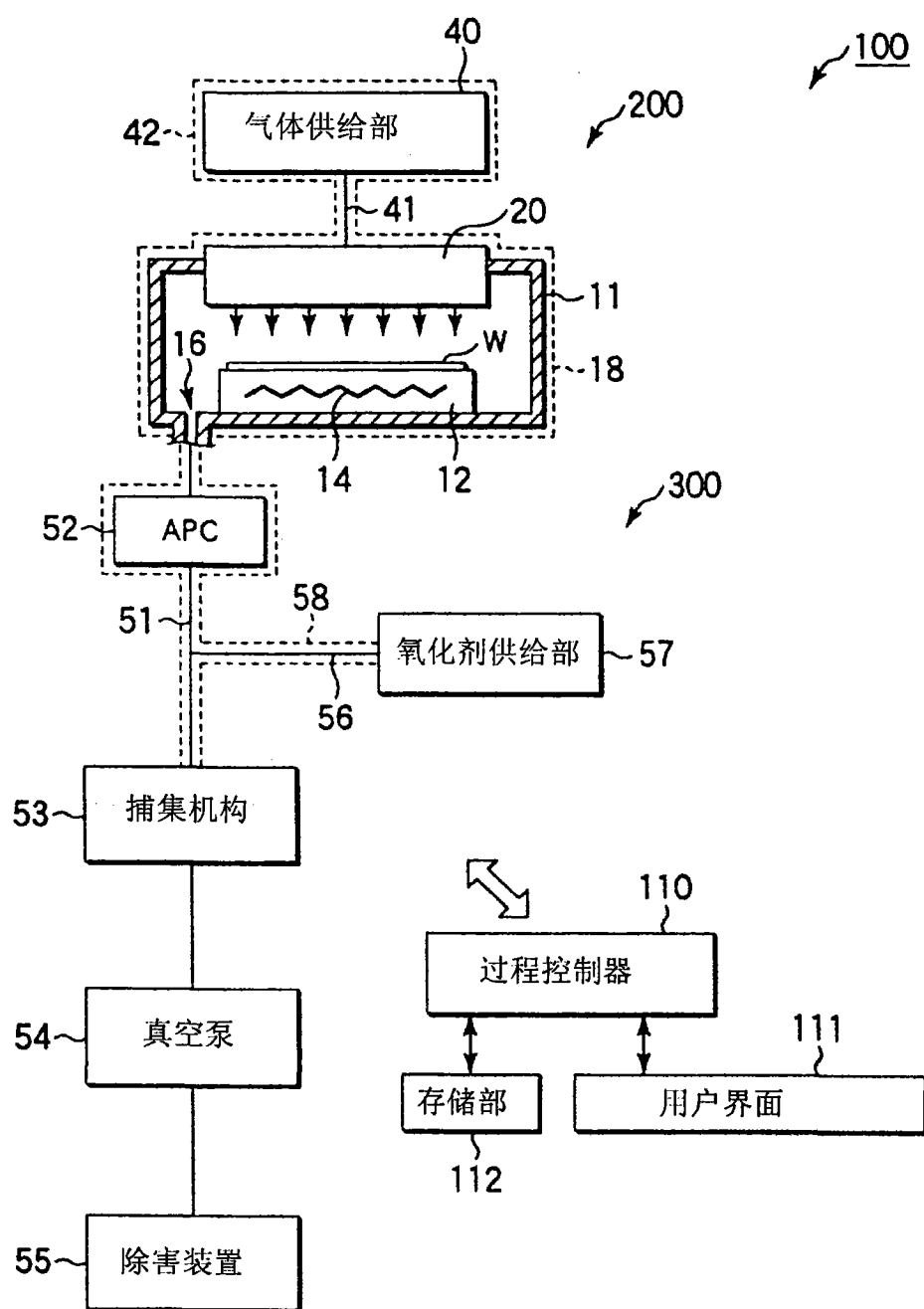


图 1

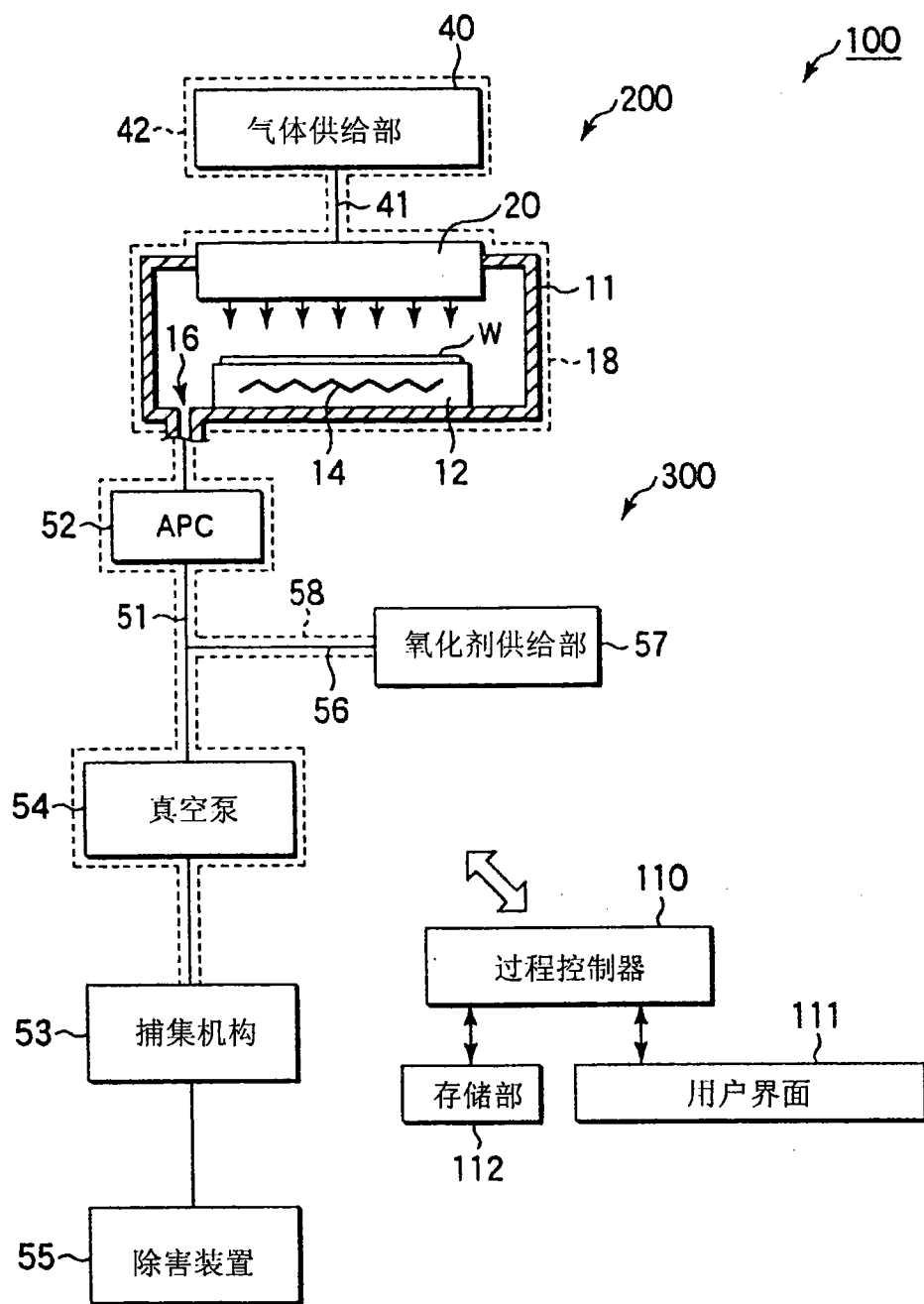


图 2

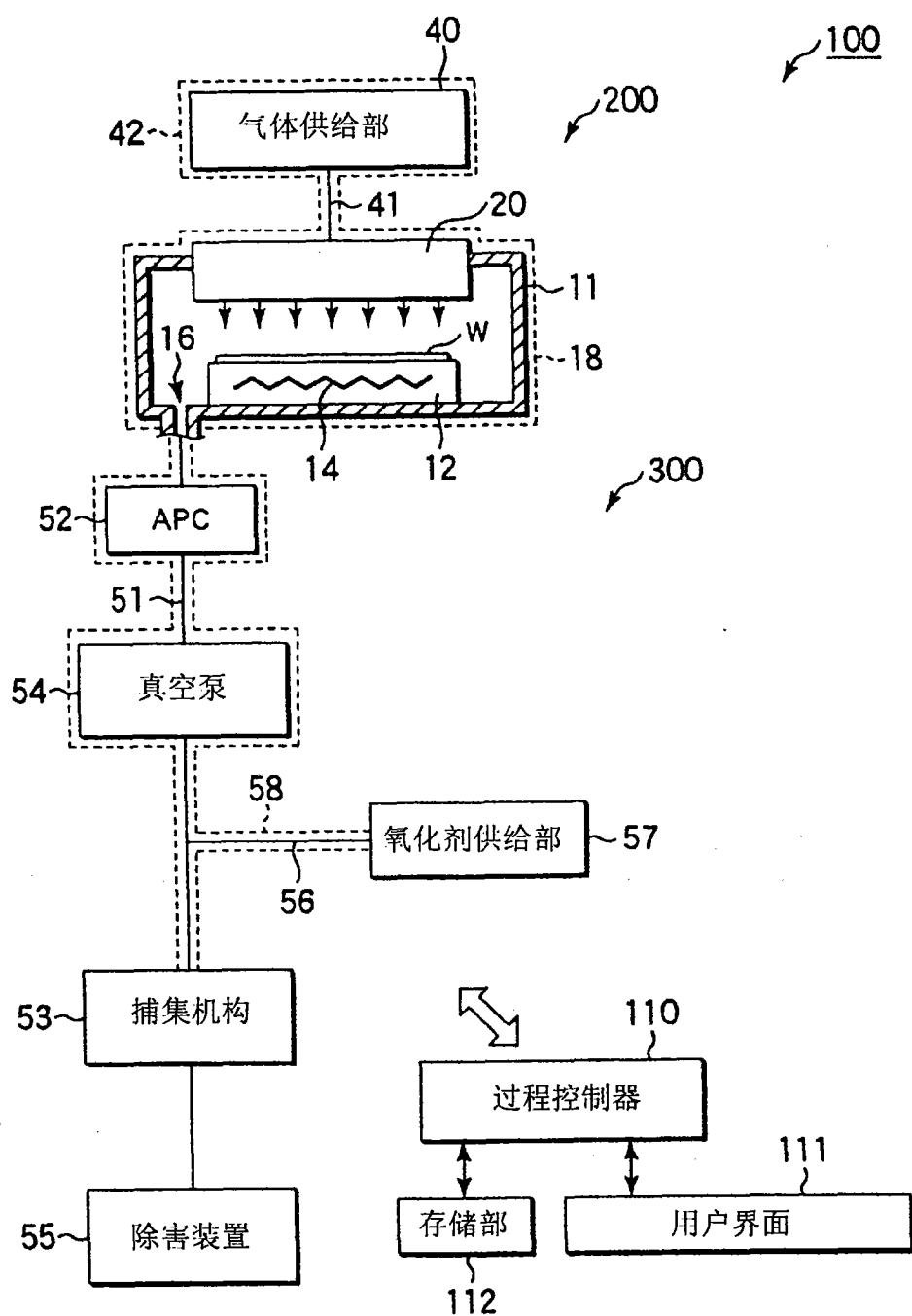


图 3