

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

H01L 21/324 (2006.01)

H01L 21/673 (2006.01)

H01L 21/26 (2006.01)

[21] 申请号 200580033738.7

[43] 公开日 2007年9月12日

[11] 公开号 CN 101036220A

[22] 申请日 2005.10.18

[21] 申请号 200580033738.7

[30] 优先权

[32] 2004.10.19 [33] JP [31] 303873/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/019090 2005.10.18

[87] 国际公布 WO2006/043530 日 2006.4.27

[85] 进入国家阶段日期 2007.4.3

[71] 申请人 佳能安内华股份有限公司

地址 日本东京

[72] 发明人 柴垣真果 樽松保美

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 何腾云

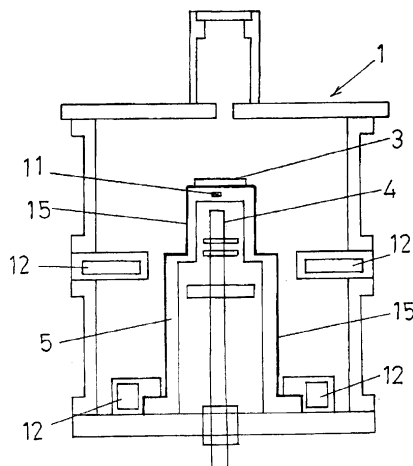
权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 9 页

[54] 发明名称

基板加热处理装置以及用于基板加热处理的
基板运送用托盘

[57] 摘要

本发明要解决的技术问题是，提供一种能够抑制被加热处理的基板的表面粗糙的产生的基板的加热处理装置。本发明中，一种基板加热处理装置，该基板加热处理装置具有对配置在能够真空排气的处理室内的基板进行加热处理的加热构件，通过上述加热构件，对配置在上述处理室中的基板进行加热处理，在上述加热构件和基板之间配备感受器，该感受器的配置着上述基板的一侧的表面由在上述基板加热处理期间不放出气体的材料覆盖。该基板加热处理装置将上述基板夹在其间，在与上述感受器相对的一侧配备受热体，该受热体接收来自上述加热构件的通过了上述感受器的热，该受热体的配置着上述基板的一侧的表面由在上述基板加热处理期间不放出气体的材料覆盖。



1. 一种基板加热处理装置，该基板加热处理装置具有对配置在能够真空排气的处理室内的基板进行加热处理的加热构件，通过上述加热构件，对配置在上述处理室中的基板进行加热处理，其特征在于，在上述加热构件和基板之间配备感受器，该感受器的配置着上述基板的一侧的表面由在上述基板加热处理期间不放出气体的材料覆盖。

2. 如权利要求1所述的基板加热处理装置，其特征在于，将上述基板夹在其间，在与上述感受器相对的一侧配备受热体，该受热体接收来自上述加热构件的通过了上述感受器的热，该受热体的配置着上述基板的一侧的表面由在上述基板加热处理期间不放出气体的材料覆盖。

3. 如权利要求1或2所述的基板加热处理装置，其特征在于，感受器内置着加热构件，能将基板配置在该感受器的上方。

4. 如权利要求3所述的基板加热处理装置，其特征在于，受热体是由从感受器的上方覆盖上述基板，并将上述基板与上述处理室内的空间隔离的罩构成，该罩的至少朝向上述基板侧的一侧的表面由在上述基板加热处理期间不放出气体的材料覆盖。

5. 如权利要求1至4中的任一项所述的基板加热处理装置，其特征在于，被加热的基板是SiC基板。

6. 如权利要求1至5中的任一项所述的基板加热处理装置，其特征在于，加热构件是电子冲击加热用的热电子发生构件或红外线灯加热用的红外线灯。

7. 如权利要求1至6中的任一项所述的基板加热处理装置，其特征在于，在基板加热处理期间不放出气体的材料是热分解碳。

8. 一种用于基板加热处理的基板运送用托盘，其特征在于，该基板运送用托盘能够配置在内置着权利要求3所述的基板加热处理装置中的加热构件的感受器上，具有在上侧面配置着由上述加热构件加热处理的基板的基板支撑部，外周比该感受器的外周大，至少上述上侧

面由在上述基板加热处理期间不放出气体的材料覆盖。

9. 如权利要求 8 所述的用于基板加热处理的基板运送用托盘，其特征在于，托盘具有将上述感受器的外侧从上述基板支撑部的周缘向下侧方向延伸的筒状的侧壁部，和从该筒状侧壁部的下端侧向径向外侧延伸的环状部。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的用于基板加热处理的基板运送用托盘，其特征在于，在基板加热处理期间不放出气体的材料是热分解碳。

基板加热处理装置以及用于基板加热处理的基板运送用托盘

技术领域

本发明涉及用于半导体基板的加热处理的基板加热处理装置以及用于基板加热处理的基板运送用托盘。

背景技术

以往，广泛地进行对半导体基板进行高温处理的热处理。例如，广泛地进行使注入离子的不纯物活性化的处理、或以因离子注入而产生的结晶缺陷的修复等为目的的高速加热处理（Rapid Thermal Process, Rapid Thermal Anneal）（下面简单地表示为“RTP”）。

该基板加热处理是在半导体制造装置中，通过加热构件，对配置在真空室中的基板（半导体基板）进行急速加热。例如，如图9所示，将基板23载置在配置于能够真空排气的处理室（未图示出）内，且在内部具有加热构件24的感受器25上，进行急速加热。或者，通过未图示出的高频感应加热构件、电子冲击加热用的热电子产生构件、红外线灯加热用的红外线灯等，对载置在感受器25上的基板23进行加热。

这样的以往技术，例如记载于特开平10-144618号公报、国际公开公报WO97/13011、专利第2912913号公报等。

半导体基板的加热处理，特别是碳化硅（SiC）基板的加热处理是在1500℃~2000℃左右的高温下进行的。由于这样的高温加热，存在受到加热处理的基板（半导体基板）的表面变得粗糙的问题。

例如，在SiC基板的情况下，由于其材料特性导致热扩散低，局部掺杂剂控制虽然使用离子注入法，但是，存在着在注入由高能加速的不纯物离子时，SiC结晶被破坏的情况。在使该大致非晶态化的SiC再结晶时，进行高温加热处理。

但是，若通过高温对SiC基板进行加热处理，则存在基板的表面

变得粗糙的情况。若象这样将表面变得粗糙的 SiC 基板用于 MOSFET(MOS 电场效果晶体管),则存在导致 MOSFET 的电子移动度降低的问题。

即,在想要通过 SiC 基板制作 MOSFET 等时,若象上述那样 SiC 基板的表面变得粗糙,则在粗糙的 SiC 基板表面上形成门绝缘膜等,不能得到良好的界面。其结果为,作为晶体管的性能降低。另外,在单纯地与金属取得接触时,还存在使金属接触粗糙的表面,可能成为使接触阻力上升的原因的问题。

因此,本发明的目的是提供一种基板加热处理装置以及在该基板加热处理中所使用的基板运送用托盘,是在对半导体基板进行高温处理的基板加热处理中所使用的基板加热处理装置以及在该基板加热处理中所使用的基板运送用托盘,能够抑制被加热处理的基板(半导体基板)的表面粗糙的产生,另外,能够有效地进行基板加热处理。

发明内容

本发明为了解决上述课题,提出了下述方案,即,用在基板加热处理期间不放出气体的材料覆盖在加热构件和基板(受到加热处理的半导体基板)之间所配备的感受器的、配置着基板的一侧的表面。

另外,提出了下述方案,即,将基板(受到加热处理的半导体基板)夹在其间,在与上述感受器相对的一侧配备受热体,该受热体接收来自上述加热构件的通过了上述感受器的热,该受热体的配置着上述基板的一侧的表面由在基板加热处理期间不放出气体的材料覆盖。

再有,还提出了用于基板加热处理的基板运送用托盘的方案,即,上述感受器内置着加热构件,能将基板(受到加热处理的半导体基板)配置在该感受器上,具有能配置在该感受器上,且在上侧面配置上述基板的基板支撑部,外周比该感受器的外周大,至少上述上侧面由在上述基板加热处理期间不放出气体的材料覆盖。

发明效果

根据本发明的基板加热处理装置和基板运送用托盘,能够在对半导体基板进行高温处理的热处理中,抑制被加热处理的基板的表面粗

糙的产生，另外，能够有效地进行加热处理。

因此，能够抑制表面粗糙的产生，且有效地进行存在因在 $1500^{\circ}\text{C} \sim 2000^{\circ}\text{C}$ 左右的高温下进行加热处理而在表面上产生粗糙的情况的SiC基板的加热处理。

另外，因为用于通过有关本发明的基板加热处理装置进行的基板加热处理中的本发明的基板运送用托盘，能够防止在加热处理期间从托盘产生气体，所以能够抑制被加热处理的基板的表面粗糙的产生，在此基础上，在对多片基板有效地进行加热处理方面有用。

附图说明

图1是说明本发明的第一实施方式的省略了一部分的剖视图。

图2是放大图1所示的基板加热处理装置的一部分进行说明的剖视图。

图3是说明本发明的第一实施方式的其它例子的与图1对应的图。

图4(a)是放大本发明的第二实施方式的一部分进行说明的剖视图。(b)是放大本发明的第二实施方式的其它例子的一部分进行说明的剖视图。

图5(a)是放大本发明的第三实施方式的一部分进行说明的剖视图。(b)是放大本发明的第三实施方式的其它例子的一部分进行说明的剖视图。

图6是说明本发明的第四实施方式的省略了一部分的剖视图。

图7是说明本发明的第五实施方式的省略了一部分的剖视图。

图8(a)是表示本发明的基板加热处理装置的加热工序的一个例子的图，(b)是表示本发明的基板加热处理装置的加热工序的其它例子的图。

图9是说明以往的基板加热处理装置的省略了一部分，并放大部分剖视图。

具体实施方式

本发明提出的基板加热处理装置具有对配置在能够真空排气的处理室内的基板（受到加热处理的半导体基板）进行加热处理的加热构

件，通过上述加热构件，对配置在上述处理室中的基板（受到加热处理的半导体基板）进行加热处理。在该基板加热处理装置中，本发明的特征是，在上述加热构件和基板之间配备感受器，该感受器的配置着上述基板的一侧的表面由在上述基板加热处理期间不放出气体的材料覆盖。

根据本发明的基板加热处理装置，通过加热构件，将配备在被加热处理的基板和加热构件之间的感受器保持在规定的温度，从该被保持为规定温度的感受器向基板均匀地传递热。在这里，感受器的配置着基板的一侧的表面被在上述基板加热处理期间不会放出气体的材料覆盖。因此，即使被高温，例如 $1500^{\circ}\text{C} \sim 2000^{\circ}\text{C}$ 加热，也能防止从感受器放出气体。据此，能够防止被加热处理的基板的表面粗糙的产生。

另外，为了更有效地实现防止因在基板加热处理期间从感受器放出的气体而导致在被加热处理的基板上产生表面粗糙等情况的目的，希望配置着基板的一侧的表面，即，在加热处理期间存在产生气体放出的可能性的感受器的表面全部由在基板加热处理期间不会放出气体的材料覆盖。

上述的本发明的基板加热处理装置还可以是下述的方式，即，将上述基板（受到加热处理的半导体基板）夹在其间，在与上述感受器相对的一侧配备受热体，该受热体接收来自上述加热构件的通过了上述感受器的热，该受热体的配置着上述基板的一侧的表面由在上述基板加热处理期间不放出气体的材料覆盖。

通过将基板（受到加热处理的半导体基板）夹在其间，在与上述感受器相对的一侧配备受热体，该受热体接收来自上述加热构件的通过了上述感受器的热，能够对该受热体也加热，通过来自该受热体的辐射热有效地加热基板。再有，因为该受热体的配置着基板的一侧的表面也是由在上述基板加热处理期间不放出气体的材料覆盖，所以即使受热体被高温，例如 $1500^{\circ}\text{C} \sim 2000^{\circ}\text{C}$ 加热，也能防止从受热体放出气体。据此，能够防止被加热处理的基板的表面粗糙的产生。

在上述的本发明的基板加热处理装置中，还可以是下述的方式，

即，感受器内置加热构件，在该感受器的上方能够配置基板（受到加热处理的半导体基板）。

然后，在这种情况下，还可以是下述的方式，即，受热体是由从感受器的上方覆盖上述基板，并将上述基板与上述处理室内的空间隔离的罩构成，该罩的至少朝向上述基板侧的一侧的表面由在上述基板加热处理期间不放出气体的材料覆盖。

这样一来，例如若直接将基板（受到加热处理的半导体基板）放置在内置着加热构件的感受器上，则受到加热处理的基板接收由感受器直接、均匀地加热。另外，因为是通过罩从上方覆盖它，使配置在感受器上的基板与处理室内的空间隔离的方式，所以能够更有效地进行来自作为受热体的罩的辐射热对基板的加热。

然后，在该方式的情况下，例如若直接将基板放置在内置着加热构件的感受器上，则感受器的配置着基板的一侧的表面，即，配置着基板的感受器的上面和罩的朝向配置着基板的一侧的表面，即，将配置在感受器上的基板与处理室内的空间隔离的罩的内侧面分别由在上述基板加热处理期间不放出气体的材料覆盖。因此，可以防止从感受器以及罩，将气体放出到通过罩将被加热处理的基板和处理室内的空间隔离的罩内部的空间，可以更有效地防止被加热处理的基板的表面粗糙的产生。

在这些情况下，为了更有效地实现防止因在基板加热处理期间，从受热体、罩放出的气体而导致在被加热处理的基板上产生表面粗糙等情况的目的，希望配置着基板的一侧的表面，即，在加热处理期间存在产生气体放出的可能性的受热体的表面全部由在加热处理期间不会放出气体的材料覆盖。另外，希望在朝向配置着基板的一侧的表面，即，在加热处理期间存在产生气体放出的可能性的罩的表面全部由在加热处理期间不会放出气体的材料覆盖。

在上述的本发明的基板加热处理装置中，被加热的基板（半导体基板）例如可以是 SiC 基板。

另外，加热构件可以是电子冲击加热用的热电子发生构件或红外

线灯加热用的红外线灯。

象 RTP 等那样,在对配置在半导体制造装置的被真空排气的处理室中的基板进行加热的处理,或在对配置在半导体制造装置的处理室中(大气压状态)的基板进行加热的处理中,例如如图 8(a)所示,在持续加热到时刻 t 后,立即停止加热的情况下,或如图 8(b)所示,在持续加热到时刻 t_1 后,截至到时刻 t_2 继续保持在规定的温度,在这里停止加热的情况下等,采用了各种加热工序。

因此,在上述的基板加热处理期间不放出气体的材料需要考虑在对半导体基板进行高温处理的热处理中的这些工艺条件,例如,必需是在 10^{-4}Pa ~ 大气压状态、 800°C ~ 2300°C 、不超过 1800 秒的范围内,不放出气体的材料。因此,例如可以使用热分解碳(Pyrolytic Graphite、Pyrolytic Carbon),除此之外,只要是在上述的条件下不放出气体的材料,就可使用各种材料。

接着,为了解决上述课题,本发明提出的用于基板加热处理的基板运送用托盘是在上述本发明的基板加热处理装置中,是在感受器内置加热构件,并在该感受器的上方配置基板(受到加热处理的基板)的方式的情况下采用。这样,其特征在于,能够配置在该感受器上,具有在上侧面配置着由上述加热构件加热处理的基板的基板支撑部,外周比该感受器的外周大,至少上述上侧面由在上述基板加热处理期间不放出气体的材料覆盖。

在将已高温加热的基板从感受器上取下,将下一个被加热处理的基板载置在感受器上的情况下,因为加热处理后的基板是高温,所以必需等待温度降低。象这样,等到温度降低后,将受到了加热处理的基板从感受器上取下,处理时间增长,不能有效地进行加热处理。

因此,在上述的本发明的基板加热处理装置中,作为在感受器内置加热构件,且能在该感受器的上方配置基板的方式的情况下采用的基板运送用托盘,提出了本发明的上述的本发明的基板运送用托盘。

本发明的基板运送用托盘因为其外周比感受器的外周大,所以将上述托盘配置在感受器上,在将基板载置在该托盘上的状态下,进行

加热处理，若加热处理结束后，则可以不必等待基板的温度降低，与托盘一起从感受器上取下。然后，将在基板支撑部的上侧面载置有下一个被进行加热处理的基板的新的托盘配置在感受器上，能够对下一个基板进行加热处理。据此，能够对多片基板进行高效率的加热处理。

于是，在这种情况下，通过成为至少基板支撑部侧的上侧面由在上述基板加热处理期间不放出气体的材料覆盖的方式，能够防止在基板加热处理期间，因从托盘放出的气体而在被加热处理的基板上产生表面粗糙等的情况。

另外，在该基板加热处理中使用的基板运送用托盘也可以成为下述的方式，即，具有将上述感受器的外侧从基板支撑部的周缘向下侧方向延伸的筒状的侧壁部，和从该筒状侧壁部的下端侧向径向外侧延伸的环状部。

若是这样，则因为具有将感受器的外侧从基板支撑部的周缘向下侧方向延伸的筒状的侧壁部，所以可以防止在基板支撑部产生温度分布，能够进行在基板支撑部的基板的更均匀的加热。

在任意的方式中，本发明的基板加热处理中所使用的基板运送用托盘，至少配置着被进行加热处理的基板的基板支撑部的上侧面由在基板加热处理期间不放出气体的材料覆盖。因此，在加热处理期间，能够抑制来自托盘的气体产生，防止被加热处理的基板的表面粗糙的产生。

在这里，为了更有效地实现防止因在基板加热处理期间从托盘放出的气体而导致在被加热处理的基板上产生表面粗糙等情况的目的，希望在基板加热处理期间存在产生气体放出的可能性的托盘的表面全部由在加热处理期间不会放出气体的材料覆盖。

另外，在覆盖于托盘的表面的上述基板加热处理期间不放出气体的材料，与上述同样，要考虑在对半导体基板进行高温处理的热处理中的工艺条件，例如，必需是在 10^{-4}Pa ~ 大气压状态、 800°C ~ 2300°C 、不超过 1800 秒的范围内，不放出气体的材料，例如可以使用热分解碳 (Pyrolytic Graphite、Pyrolytic Carbon)。另外，除此之外，只要是

在上述的条件下不放出气体的材料，就可使用各种材料。

下面，参照附图，说明本发明的好的实施例。

实施例 1

图 1、图 2 是说明本发明的第一实施例的图，是具有对配置在能够真空排气的处理室 1 内的基板 3 进行加热的加热构件 4，通过加热构件 4，对配置在被真空排气的处理室 1 中的基板 3 进行加热的基板加热处理装置。

在图 1、图 2 所示的实施方式中，在感受器 5 内内置着加热构件 4，在感受器 5 的图 1 中的上侧的基板支撑部的上侧面放置着接收加热处理的基板 3。象这样，配备在加热构件 4 和被加热处理的基板 3 之间的感受器 5 如图 2 放大表示的那样，其配置着基板 3 的基板支撑部的上侧面被热分解碳的涂层 15 覆盖。

象这样，在本发明的基板加热处理装置中，配备在加热构件 4 和被加热处理的基板 3 之间的感受器 5 的、配置着基板 3 的一侧的表面被热分解碳的涂层 15 覆盖。因此，即使是在加热构件 4 被 $1500^{\circ}\text{C} \sim 2000^{\circ}\text{C}$ 左右的高温加热的情况下，也能够抑制来自感受器 5 的气体的产生，能够抑制被加热处理的基板 3 的表面粗糙的产生。

在图 1、图 2 所示的本发明的实施方式中，将基板 3 夹在其间，在与感受器 5 相对的一侧配备接收来自加热构件 4 的通过了感受器 5 的热的受热体，该受热体的配置着基板 3 的一侧的表面由热分解碳覆盖。

即，如图 2 所示，基板 3 配置在内置着加热构件 4 的感受器 5 上，将该基板 3 夹在其间，在与感受器 5 相对的一侧配备接收来自加热构件 4 的通过了感受器 5 的热的作为受热体的罩 6。然后，该罩 6 的配置着基板 3 的一侧的表面，即，罩 6 的内侧面如图 2 放大表示的那样，由热分解碳的涂层 16 覆盖。

该罩 6 如图 1、图 2 所示，配置在感受器 5 上，并覆盖在基板 3 上，具有将配置着基板 3 的罩 6 的内部空间 26 与处理室 1 内的空间 27 隔离的作用。

根据该图 1、图 2 所示的实施方式，受到加热处理的基板 3 通过被载置在内置加热构件 4 的感受器 5 上，接收来自感受器 5 的直接、均匀的加热。

因此，即使是不使用罩 6 的方式，即，不是从上侧用罩 6 覆盖基板 3，将配置在感受器 5 上的基板 3 与处理室 1 内的空间 27 隔离的方式（图 1、图 2 所示），也能够有效、均匀地加热基板 3。图 3 是表示这样的不使用罩 6 的本发明的基板加热处理装置的图。对与图 1、图 2 所示的实施方式共通的部分标注同样的符号，省略其说明。另外，在图 3 所示的实施方式中，在配置着基板 3 的一侧的表面，加热处理期间存在产生气体放出的可能性的感受器 5 的表面全部由热分解碳的涂层 15 覆盖。

在图 3 所示的实施方式中，感受器 5 的配置着基板 3 的一侧的表面，即，至少配置着基板 3 的感受器 5 的基板支撑部的上侧面，如符号 15 所示，由热分解碳的涂层覆盖。因此，能够有效地在高温加热处理期间，防止因从感受器 5 放出的气体导致被加热处理的基板 3 上产生表面粗糙。

在图 1、图 2 所示的方式中，将罩 6 覆盖在感受器 5 上，通过罩 6 密封配置着基板 3 的空间 26。因此，与没有使用上述图 3 所示的罩 6 的方式相比，能够抑制来自被加热的基板 3 的放热，实现更有效的加热。

另外，感受器 5 的配置着基板 3 的一侧的表面，即，配置着基板 3 的感受器 5 的基板支撑部的上侧面，和罩 6 的朝向配置着基板 3 的一侧的表面，即，将配置在感受器 5 上的基板 3 与处理室 1 内的空间 27 隔离的罩 6 的内侧面分别如符号 15、16 所示，由热分解碳的涂层覆盖。

因此，在高温加热处理期间，可以防止从感受器 5 以及罩 6 将气体放出到通过罩 6，将被加热处理的基板 3 和处理室 1 内的空间 27 隔离的罩 6 内部的空间 26 中，可以更有效地防止被加热处理的基板 3 的表面粗糙的产生。

另外，在表面上形成有热分解碳的涂层 15、16 的感受器 5、罩 6 可以通过被高纯度处理的碳，在形成模后，在其表面涂层热分解碳来制作。

希望涂层 15、16 的厚度为 10 ~ 50 μ m。

在受到加热处理的基板 3 为 SiC 基板的情况下，加热处理是在 2000 $^{\circ}$ C 的高温下进行。考虑这样的高温下的 SiC 基板的加热处理，在上述实施例中，应避免来自高温中的感受器 5、罩 6 的材料的气体放出，涂抹热分解碳，在感受器 5、罩 6 上形成涂层 15、16。替代这种情况，可以使感受器 5、罩 6 的材质为 SiC 或者碳（最好是经高纯度处理的碳）。或者，也可以在由这些材质形成的感受器 5、罩 6 的表面涂抹热分解碳，在感受器 5、罩 6 上形成涂层 15、16。

另外，虽未图示出，也可以替代设置了热分解碳的涂层 15、16，通过热分解碳本身形成感受器 5、罩 6。

在上述那样进行了加热处理后，在罩 6 的温度降低后，通过手动（手动装置的情况下），或规定的运送机构（自动化装置的情况下），将罩 6 从感受器 5 上取下，接着，将加热处理后的基板 3 从处理室 1 运出。然后，运入下一个进行加热处理的基板，放置在感受器 5 上，若有必要，覆盖罩 6，在使处理室 1 成为真空状态后，进行加热处理。

另外，作为发热构件 4，可以采用电子冲击加热用的热电子发生构件、红外线灯加热用的红外线灯等。

实施例 2

图 4 (a)、(b)、图 5 (a)、(b) 是说明本发明的第二个好的实施例的图，是与实施例 1 的图 2 对应的图。

对与实施例 1、图 1 ~ 图 3 所说明的构造部分相同的构造部分标注相同的符号，省略其说明。

该实施例对本发明的基板加热处理装置和基板运送用托盘进行了说明，本发明的基板加热处理装置和基板运送用托盘能够有效地防止在高温加热处理期间，因从感受器等放出气体而在被加热处理的基板 3 上产生表面粗糙的情况，同时，在对多片基板进行加热处理的情况

下，能够有效地进行处理。

该实施方式的基板加热处理装置在实施例 1、图 1~图 3 的实施方式的基础上，还具有本申请发明的托盘 7，该托盘 7 配置在感受器 5 上，并具有在上侧面配置着由加热构件 4 加热处理的基板 3 的基板支撑部 8。

作为在该基板加热处理中使用的基板运送用托盘的托盘 7，在图 4 (a)、4 (b) 所示的实施方式中，具有在上侧面（图 4 (a)、图 4 (b) 中，上侧的面）配置着由加热构件 4 加热处理的基板 3 的基板支撑部 8。然后，如图所示，外周比感受器 5 的外周大。据此，在配置于感受器 5 上时，如图 4 (a)、图 4 (b) 所示，具有与感受器 5 的外周相比向径向外侧突出的周缘部 20。再有，至少上述上侧面由热分解碳的涂层 17 覆盖。

图 5 (a)、图 5 (b) 所示的托盘 7 具有在上侧面配置着由加热构件 4 加热处理的基板 3 的基板支撑部 8，具有将感受器 5 的外侧从该基板支撑部 8 的周缘向下侧方向延伸的筒状的侧壁部 9，和从该筒状侧壁部 9 的下端侧向径向外侧延伸的环状部 10。据此，外周比感受器 5 的外周大。然后，至少上述上侧面由热分解碳的涂层 17 覆盖。

另外，图 4 (a) 与图 2 对应，使用作为受热体的罩 6，图 4 (b) 与图 3 对应，没有使用罩 6。

图 5 (a) 与图 2 对应，使用作为受热体的罩 6，图 5 (b) 与图 3 对应，没有使用罩 6。

另外，在图 4 (a)、图 5 (a) 所示的实施方式中，与图 2 所示的实施方式不同，罩 6 其面向处理室内的空间 27 的一侧也由热分解碳的涂层 16 覆盖。

根据该实施例 2 的基板加热处理装置，将托盘 7 载置在感受器 5 上，在将基板 3 载置在托盘 7 上的状态下，进行加热处理。若加热处理结束后，则不必等待基板 3 或者罩 6 以及基板 3 的温度降低，由前端呈双股叉状的机械臂等的运送机构的双股叉状的前端部，在图 4(a)-图 5(b) 中从下侧支撑，比基板 3 温度低的托盘 7 的周缘部 20、环状部

10, 与托盘 7 一起从感受器 5 上取下。然后, 运送在基板支撑部 8 的上侧面载置有下一个被进行加热处理的基板 3 的新的托盘 7, 载置在感受器 5 上, 可以对下一个基板 3 进行加热处理。据此, 能够对多片基板进行高效率的加热处理。

在该实施例 2 的情况下, 因为托盘 7 中的基板支撑部 8 的、配置着由加热构件 4 加热处理的基板 3 的上侧面被热分解碳的涂层 17 覆盖, 所以能够防止在基板加热处理期间来自托盘 7 的气体的产生, 防止被加热处理的基板 3 的表面粗糙的产生。

另外, 在图 4(a) ~ 图 5(b) 所示的实施方式中, 为了更有效地防止在基板加热处理期间来自托盘 7 的气体的产生, 而用热分解碳的涂层 17 覆盖托盘 7 的表面全部。

因为图 5(a)、(b) 所示的基板加热处理装置中的托盘 7 具有从基板支撑部 8 的周缘将感受器 5 的外侧向下侧方向延伸的筒状的侧壁部 7, 所以在基板加热处理期间, 能够更有效地防止在基板支撑部 8 上产生温度分布。据此, 能够对基板支撑部 8 的基板 3 进行更均匀的加热。这一点比图 4(a)、(b) 所示的平板状且直径大的托盘 7 有利。

虽然在图 5(a)、(b) 所示的实施方式中, 托盘 7 的环状部 10 如上所述, 在通过运送机构运送托盘 7 时成为支撑部, 但是, 在上述的防止加热处理期间的基板支撑部 8 上产生温度分布, 对在基板支撑部 8 上的基板 3 进行更均匀的加热的基础上, 希望被形成为从筒状侧壁部 9 的下端侧向径向外侧延伸的环状部。

即使是在图 4(a) ~ 图 5(b) 所示的实施例 2 的实施方式中, 感受器 5、罩 6、托盘 7 的表面也是由厚度为 10 ~ 50 μm 左右的热分解碳的涂层 15、16、17 覆盖。

因此, 在以 1500 $^{\circ}\text{C}$ ~ 2000 $^{\circ}\text{C}$ 左右的高温进行基板加热处理期间, 能够防止从感受器 5、罩 6、托盘 7 产生气体, 能够防止被加热处理的基板 3 的表面粗糙的产生。

另外, 在图 4(a) ~ 图 5(b) 所示的实施例 2 的实施方式中, 感受器 5、罩 6、托盘 7 的表面全部由热分解碳的涂层 15、16、17 覆盖。

因此，不仅能够防止在基板加热处理期间，从感受器 5、罩 6、托盘 7 产生气体，而且还能抑制形成感受器 5、罩 6、托盘 7 的材质的飞散，不仅谋求能够防止基板 3 受到污染，还能谋求防止退火腔等处理室 1 的内面的污染。

在图 1~图 3 所示的实施方式中，至少配置着受到加热处理的基板 3 一侧的感受器 5、罩 6 的表面由热分解碳的涂层 15、16 覆盖，谋求抑制加热处理中的从感受器 5、罩 6 的气体的产生，防止被加热处理的基板 3 的表面粗糙。在该图 1~图 3 所示的实施方式中，若象图 4 (a)~图 5 (b) 所示的实施方式那样，用热分解碳的涂层 15、16 覆盖感受器 5、罩 6 的表面全部，则还能谋求抑制加热处理中的、形成感受器 5、罩 6 的材质的飞散，防止基板 3、退火腔等处理室 1 的内面的污染，更加有利。

实施例 3

图 6 所示的实施方式也与图 1~图 3 所示的实施方式相同，是具有可对被配置在能够真空排气的处理室 1 内的基板 3 进行加热的加热构件 4，通过加热构件 4，对被配置在经真空排气的处理室 1 中的基板 3 进行加热的基板加热处理装置。

图 6 所示的处理室 1 是通过内壁镜面加工提高了反射率的铝制，冷却用流动体可以在流体流动部 12 流动的水冷铝制的退火腔。该处理室 1 可排气至 10^{-2} Pa 左右的真空，但在大气压状态下，也能进行加热处理。

在感受器 5 内内置着加热构件 4，在感受器 5 的相对于图 6 中上侧的基板支撑部的上侧面放置着受到加热处理的基板 3。在上侧面放置着基板 3 的感受器 5 的基板支撑部上，如图所示配备着传感器 11，据此，能够检测加热温度。作为加热构件 4，与实施例 1、2 同样，采用电子冲击加热用的热电子发生构件、红外线灯加热用的红外线灯等。

感受器 5 的内部能够通过不同于处理室 1 的其它系统的真空泵等的排气构件，总是排气至 10^{-2} Pa 左右的真空。

在该实施方式中，被配置在加热构件 4 和被加热处理的基板 3 之

间的感受器 5 其配置着基板 3 的一侧的表面，即，在该实施例中，与处理室 1 的内壁面相对的感受器 5 的表面由热分解碳的涂层 15 覆盖。

象这样，在本发明的基板加热处理装置中，配备在加热构件 4 和被加热处理的基板 3 之间的感受器 5 的、配置着基板 3 的一侧的表面由热分解碳的涂层 15 覆盖。因此，即使是在加热构件 4 被 $1500^{\circ}\text{C} \sim 2000^{\circ}\text{C}$ 左右的高温进行加热的情况下，也能抑制来自感受器 5 的气体的产生，能抑制被加热处理的基板 3 的表面粗糙的产生。

实施例 4

图 7 所示的实施方式是加热构件配置在能真空排气的处理室的侧壁，通过配置在该处理室的侧壁的加热构件，对配置在经真空排气的处理室中的基板 3 进行加热。

在能够真空排气的处理室 31 上连接着向基板 3 导入用于形成薄膜等的原料气体等的气体供给管 32，和与未图示出的排气构件连结的排气管 34。

在处理室 31 内设有可在图 7 中沿上下方向移动的基板支撑部 39，在该基板支撑部 39 上，放置着受到成膜处理、加热处理等的基板 3。

在处理室 31 的周围配置着加热构件 35。

在配备着加热构件 35 的位置中的处理室 31 的内周壁侧，借助隔热材料 41，配置着感受器 36，于是，感受器 36 被配置在加热构件 35 和基板 3 之间。

图示的方式的处理室 31 的构造为，从气体供给管 32 导入的气体通过漏斗状部 33、气体供给路 38，抵达配备着感受器 36 的部分。

如图所示，感受器 36 的配置着基板 3 的一侧的表面，即，相当于处理室 31 的内壁的部分被热分解碳的涂层 37 覆盖。

因此，能够在以 $1500^{\circ}\text{C} \sim 2000^{\circ}\text{C}$ 左右的高温下的加热处理期间，防止从感受器 36 产生气体，防止被加热处理的基板 3 的表面粗糙的产生。

另外，在该实施例中，包括将基板 3 夹在其间，位于与感受器 36 相对一侧，接收来自加热构件 35 的通过了感受器 36 的热的相当于感

热体的上侧面（基板支撑面），基板支撑部 39 的表面全部由热分解碳的涂层 40 覆盖。

因此，能够在以 $1500^{\circ}\text{C} \sim 2000^{\circ}\text{C}$ 左右的高温下的加热处理期间，不仅能够防止从感受器 36 产生气体，而且能够防止从基板支撑部 39 产生气体，更有效地防止被加热处理的基板 3 的表面粗糙的产生。

再有，在该实施例中，如图 7 所示，隔热材料 41 的处理室 31 内侧，即，漏斗状部 33、气体供给路 38 的处理室 31 内侧等由热分解碳的涂层 42 覆盖，支撑基板支撑部 39 的杆部其相当于处理室 31 内侧的外周由热分解碳的涂层 43 覆盖。

因此，能够更有效地防止在以 $1500^{\circ}\text{C} \sim 2000^{\circ}\text{C}$ 左右的高温下的加热处理期间的气体的产生。

象这样，若通过在基板加热处理期间不放出气体的材料，例如由热分解碳覆盖内部配置着被加热处理的基板，且能够排气为真空的处理室的内周壁全部、露出于该处理室的内部空间的各材料的表面全部，则能够预先防止在基板加热处理期间，从处理室的内周壁、露出于处理室的内部空间的各材料的表面产生放出气体的可能性。据此，在防止被加热处理的基板的表面粗糙的产生方面，最具效果。

上面，参照附图，说明了本发明的好的实施方式、实施例，但是，本发明并不限于该实施例、实施方式，可在权利要求范围记载的所把握的技术范围内，变更为各种方式。

图1

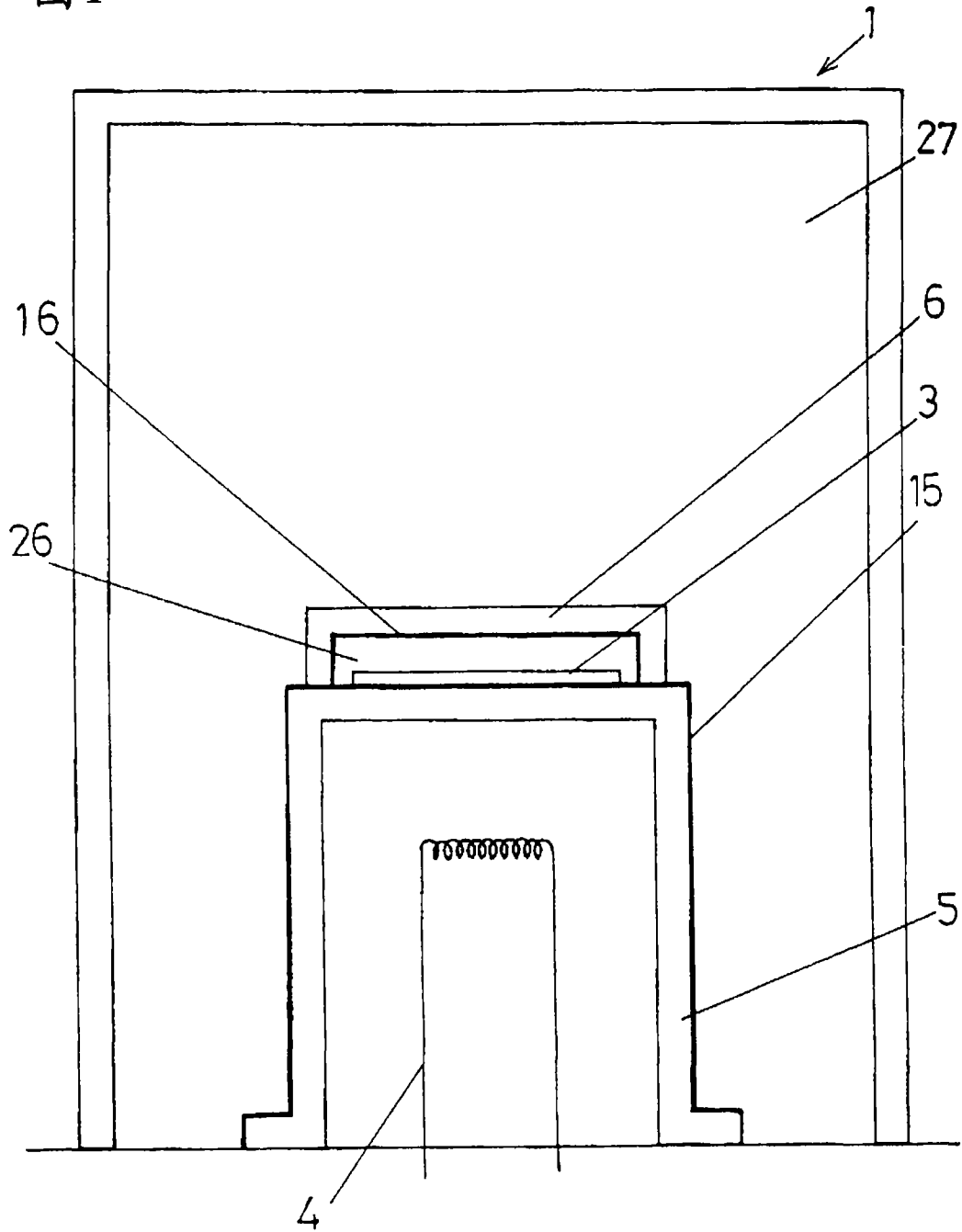


图2

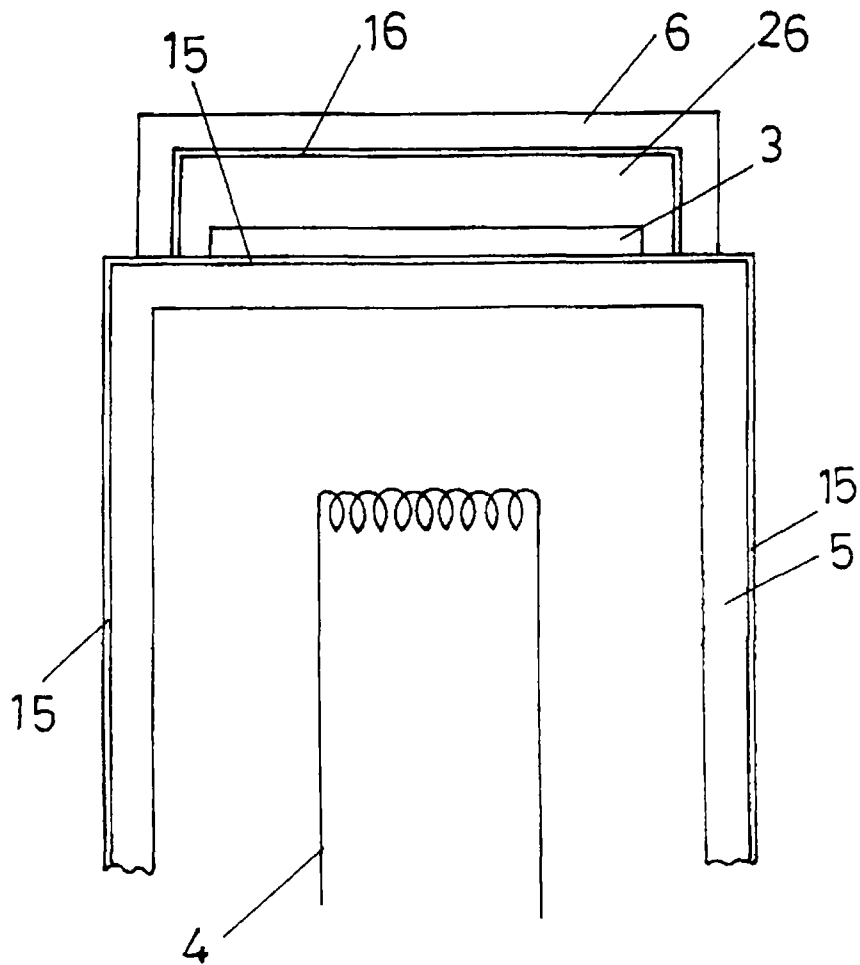


图3

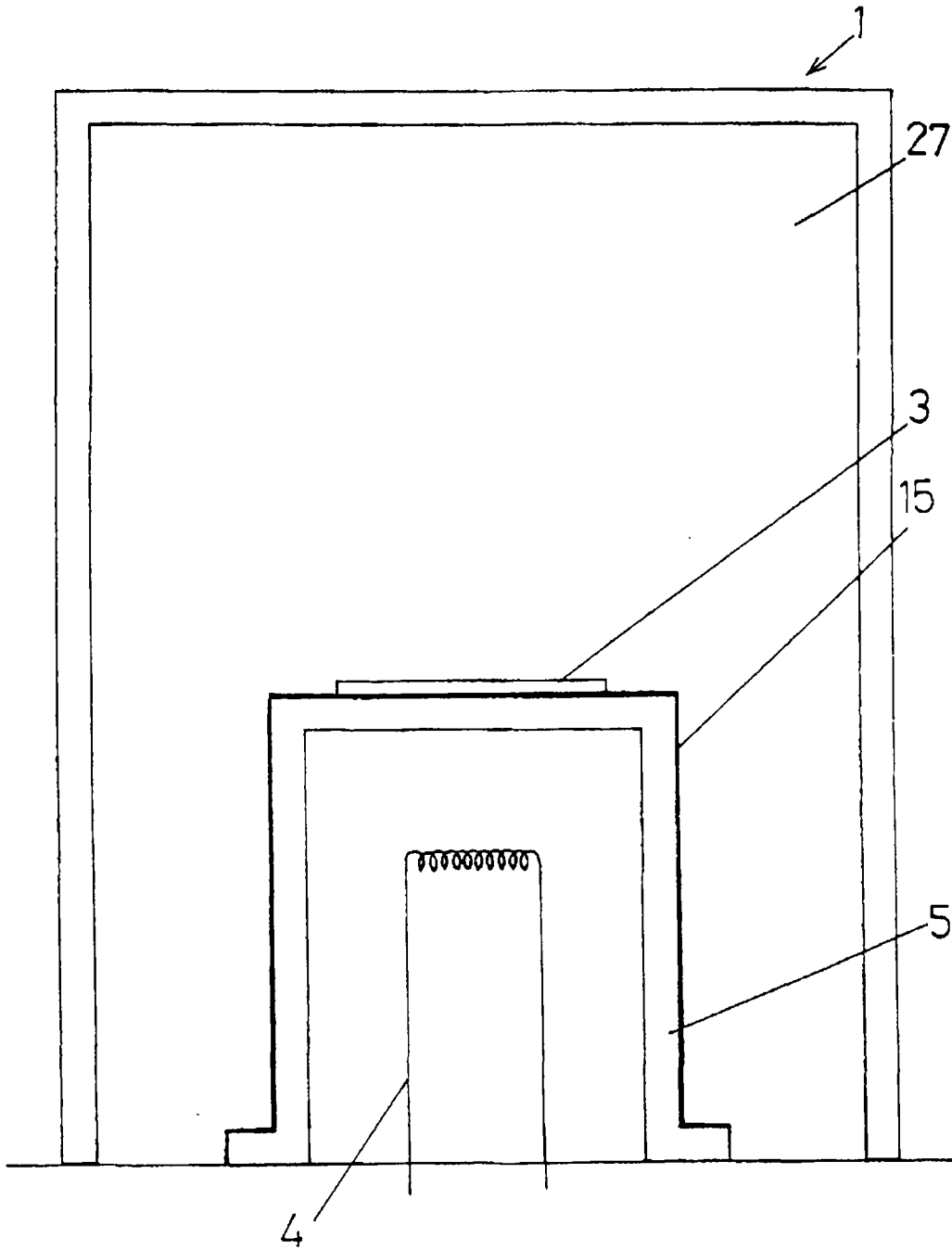


图4

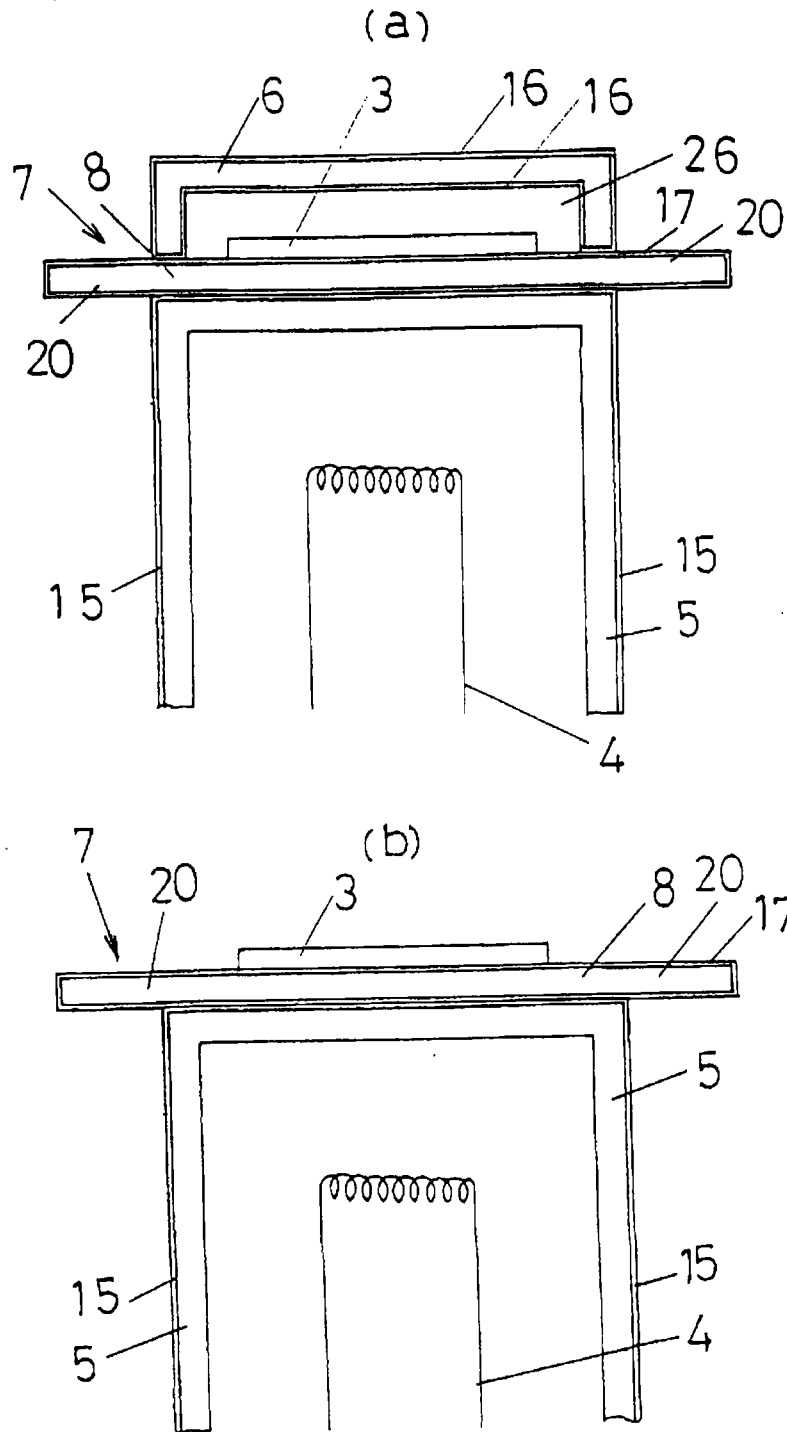


图5

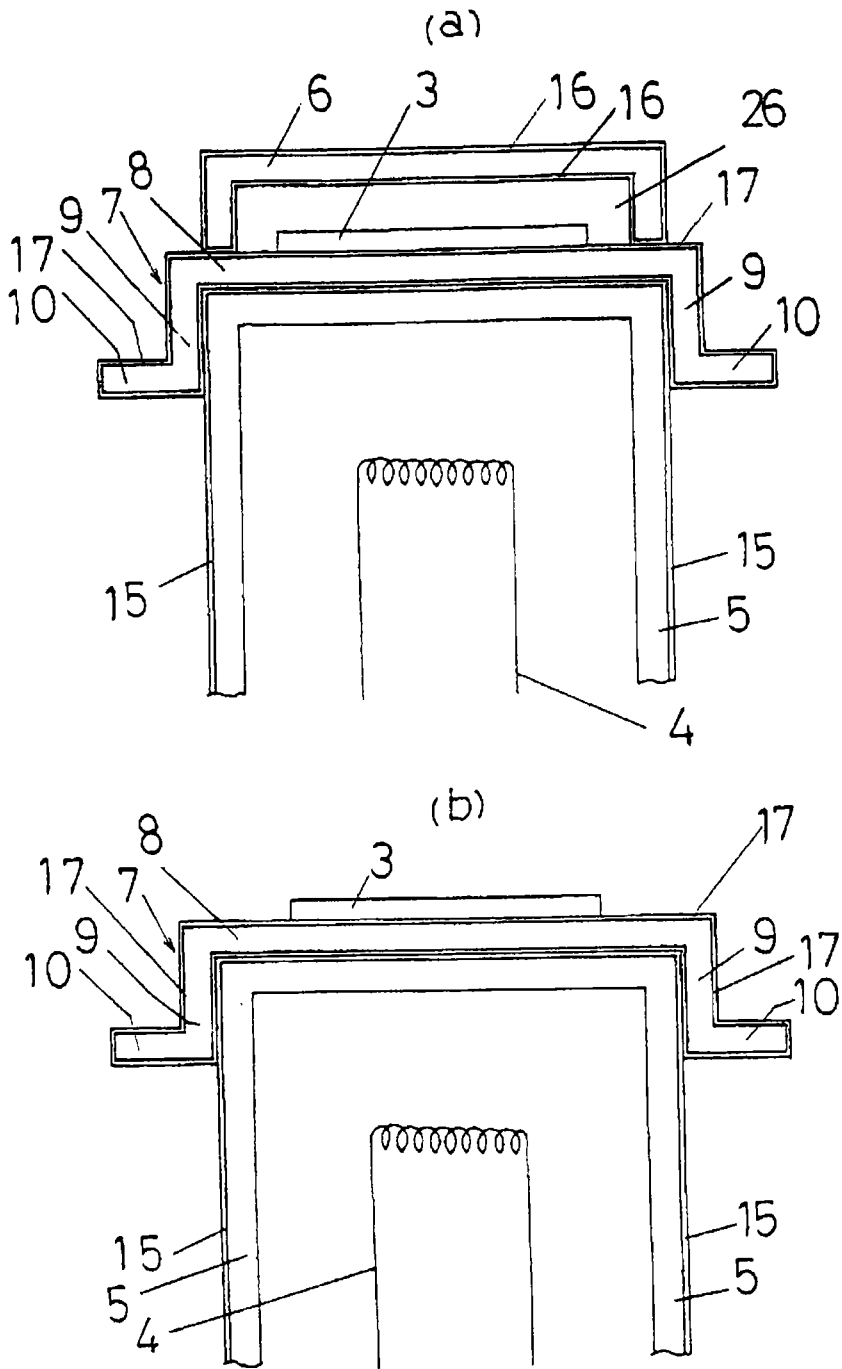


图6

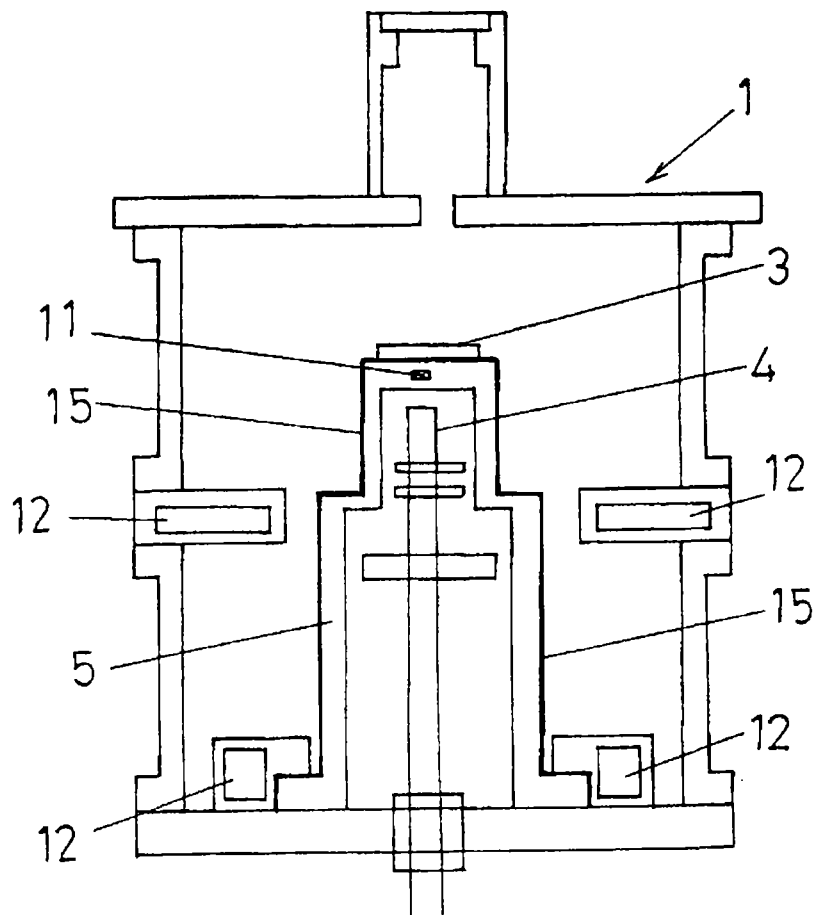


图7

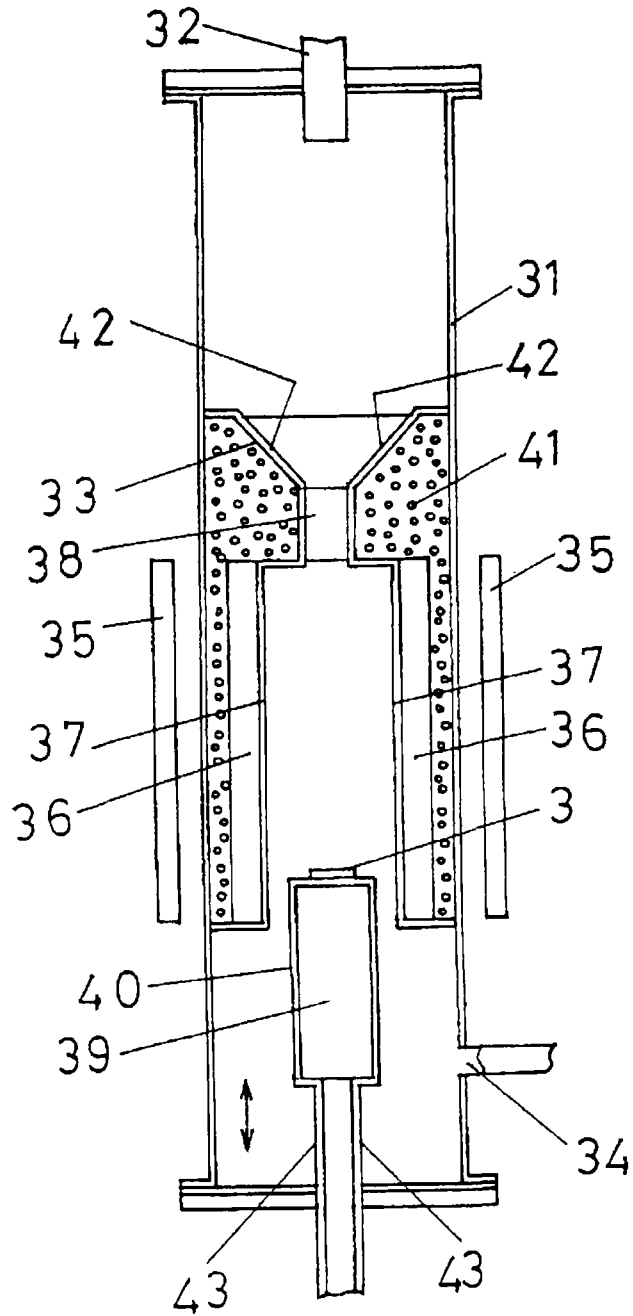


图8

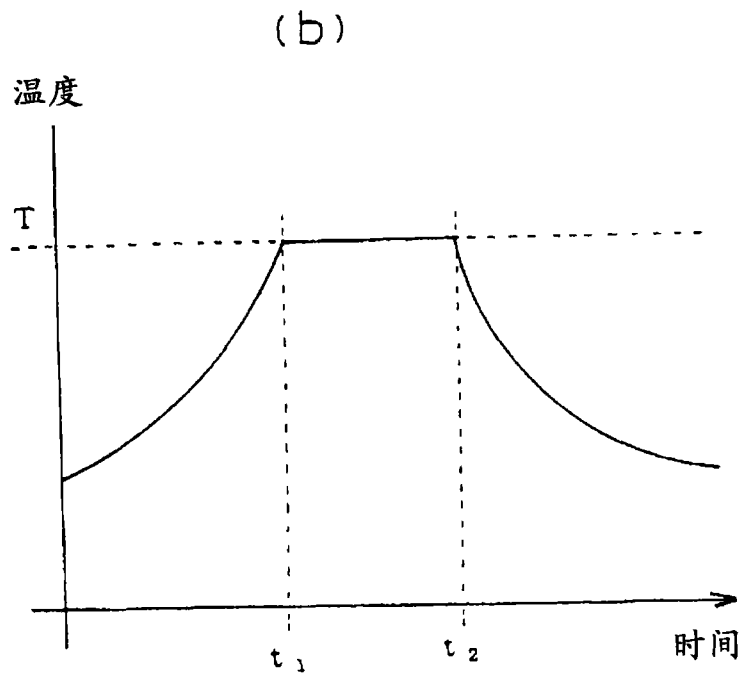
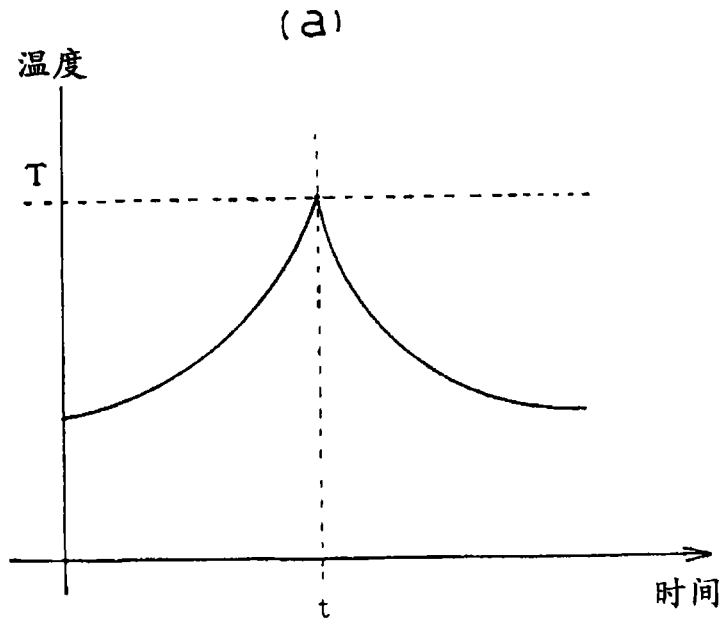


图9

