



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580032075.7

[43] 公开日 2007 年 8 月 29 日

[11] 公开号 CN 101027423A

[22] 申请日 2005.8.29

[21] 申请号 200580032075.7

[30] 优先权

[32] 2004.8.30 [33] JP [31] 249627/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/015673 2005.8.29

[87] 国际公布 WO2006/025336 日 2006.3.9

[85] 进入国家阶段日期 2007.3.22

[71] 申请人 株式会社爱发科

地址 日本神奈川

[72] 发明人 土城稔 小田木秀幸 岛田铁也
松本昌弘[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

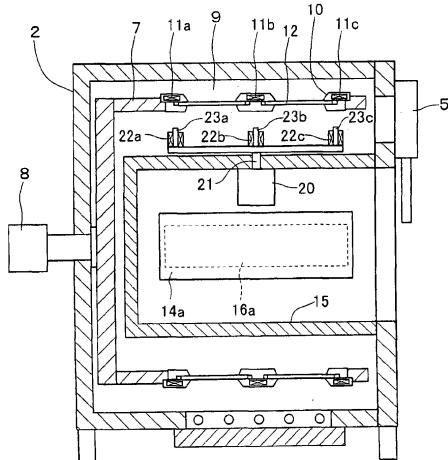
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 4 页

[54] 发明名称

成膜装置

[57] 摘要

本发明提供一种成膜装置，该成膜装置可抑制基板上升到规定温度以上、可高效率地连续地在基板的两面上进行溅射成膜。在经过压力调整的成膜室(2)内，通过驱动电动机(8)的驱动，一面使旋转滚筒(7)旋转、一面用施加了直流电压或交流电压或高频电压的外面用负极(17a、17b)在保持于基板保持架(10)上的基板托盘(13)上的基板(12)表面上进行成膜，同时，用施加了直流电压或交流电压或高频电压的内面用负极(14a、14b)在保持于基板保持架(10)上的基板托盘(13)上的基板(12)背面上进行成膜，通过这样，可抑制基板上升到规定温度以上、可高效率地连续地在基板(12)的两面上进行良好的溅射成膜。



1. 一种成膜装置，在可自由调整压力的成膜室内具有：可自由旋转地设置的圆形或多边形的筒状旋转体；旋转驱动所述筒状旋转体的旋转体驱动装置；与所述筒状旋转体的外表面侧相对设置的第一溅射成膜装置；与所述筒状旋转体的内表面侧相对设置的第二溅射成膜装置；保持基板的缘部、以使该基板的表面和背面露出的方式载置基板的基板托盘；设置在形成于所述筒状旋转体的周面的开口上、以使基板的表面和背面露出的方式可自由拆装地保持所述基板托盘的基板保持架，其特征在于，

在经过压力调整的所述成膜室内，通过所述旋转体驱动装置的驱动，一面使所述筒状旋转体旋转、一面利用所述第一溅射成膜装置在保持于所述基板保持架的所述基板托盘上的基板的表面上进行成膜，同时，利用所述第二溅射成膜装置在保持于所述基板保持架的所述基板托盘上的基板的背面上进行成膜。

2. 如权利要求1所述的成膜装置，其特征在于，将所述筒状旋转体设置成其轴线方向处于大致水平状态。

3. 如权利要求1或2所述的成膜装置，其特征在于，沿着所述筒状旋转体的圆周方向设置多个所述基板保持架。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的成膜装置，其特征在于，在所述成膜室内，设置相对于所述基板保持架进行所述基板托盘的安装以及取下的基板安装·取下装置。

5. 如权利要求4所述的成膜装置，其特征在于，在所述基板保持架上具有磁铁，同时，所述基板托盘具有磁性，而且，在所述基板安装·取下装置上具有磁力比所述磁铁大的电磁铁，

在将所述基板托盘安装在所述基板保持架上时，通过断开对所述电磁铁的通电，使保持在所述基板安装·取下装置上的所述基板托盘向所述基板保持架侧移动，使具有磁性的所述基板托盘与所述磁铁接近，由此利用所述磁铁的磁力将所述基板托盘保持在所述基板保持架上，

在将所述基板托盘从所述基板保持架上取下时，使所述基板安装·取下装置向所述基板保持架附近移动，并对所述电磁铁进行通电，以抵抗所述磁铁的磁力的方式利用所述电磁铁的磁力将所述基板托盘从所述基板保持架拉下，利用所述电磁铁的磁力将所述基板托盘保持在所述基板安装·取下装置上。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的成膜装置，其特征在于，以留有规定间隔并与所述筒状旋转体的外表面侧相对的方式设置多个所述第一溅射成膜装置，以留有规定间隔并与所述筒状旋转体的内表面侧相对的方式设置多个所述第二溅射成膜装置。

7. 如权利要求4或5所述的成膜装置，其特征在于，在经由所述成膜室和滑板阀设置的输送室内设置基板托盘输送装置，该基板托盘输送装置在所述成膜室和所述输送室经过了压力调整的状态下，将所述基板托盘通过打开的所述滑板阀从所述输送室向所述成膜室内的所述基板安装·取下装置输送，同时，从所述成膜室内的所述基板安装·取下装置通过打开的所述滑板阀向所述输送室输送。

8. 如权利要求7所述的成膜装置，其特征在于，设置有装入取出室，该装入取出室具有通过所述输送室和滑板阀收纳所述基板托盘的搁板，在所述输送室和所述装入取出室经过了压力调整的状态下、通过基板托盘输送装置将所述基板托盘通过打开的所述滑板阀从所述输送室向所述装入取出室内的所述搁板输送，同时，将收纳在所述搁板上的所述基板托盘搬运到所述输送室。

9. 一种成膜装置，在真空容器内将膜成形在基板上，其特征在于，具有：

可自由旋转地设置的圆形或多边形的筒状旋转体；

保持所述基板、可拆装地固定在所述筒状旋转体的内面上的基板托盘；

以及相对于所述筒状旋转体的外周面设置的成膜装置，

所述筒状旋转体至少在对应于所述基板的成膜范围的部分上开口，一面使所述筒状旋转体旋转一面在所述基板上进行成膜。

10. 一种成膜装置，在真空容器内将膜成形在基板上，其特征在于，具有：

可自由旋转地设置的圆形或多边形的筒状旋转体；

保持所述基板、可拆装地固定在所述筒状旋转体的内面上的基板托盘；以及

相对于所述筒状旋转体的内周面设置的成膜装置，

一面使所述筒状旋转体旋转一面在所述基板上进行成膜。

11. 如权利要求 9 或 10 所述的成膜装置，其特征在于，所述筒状旋转体或所述基板托盘具有磁铁，通过磁力将所述基板托盘向所述筒状旋转体内面进行固定。

12. 如权利要求 11 所述的成膜装置，其特征在于，具有将所述基板托盘转送到所述筒状旋转体的内侧的基板安装·取下装置，所述基板安装·取下装置具有磁力大于所述磁铁的电磁铁，

在将所述基板托盘保持在所述筒状旋转体内面上时，切断对所述电磁铁的通电，在将所述基板托盘从所述筒状旋转体内面拆下、利用所述基板安装·取下装置进行保持时，对所述电磁铁进行通电。

13. 如权利要求 9 至 12 中的任一项所述的成膜装置，其特征在于，所述筒状旋转体以大致水平的旋转轴为中心进行旋转。

成膜装置

技术领域

本发明涉及成膜装置，具体是涉及通过溅射法在基板的两面进行成膜的成膜装置。

背景技术

在基板上形成薄膜的情况下，目前使用通过溅射法在基板上形成薄膜的溅射装置。溅射装置一般通过溅射法在基板的一面侧形成薄膜，但也提出有以下的溅射装置，即，以与基板的两面相对的方式设置靶材（ターゲット），通过溅射法在基板的两面形成薄膜（例如，参照专利文献1）。

专利文献1：特开平5-295538号公报（图1）

但是，在上述专利文献1的现有的溅射装置（成膜装置）中，在将两面成膜后的基板从真空容器（成膜室）运出时以及将未处理的基板搬入真空容器（成膜室）时，由于该真空容器向大气开放，因此在将未处理的基板搬入真空容器、进行两面成膜的工序之前需要进行该真空容器内的排气、调整到规定的压力，不能高效率地连续进行两面成膜。

并且，在上述专利文献1的可进行两面成膜的溅射装置（成膜装置）中，为了得到高质量的薄膜，需要防止由于成膜时产生的等离子或来自负极的热辐射等而使基板上升到规定温度以上的情况，但由于对基板的两面进行成膜，因此很难在基板上设置冷却装置。

因此，本发明的目的是提供一种成膜装置，该成膜装置可抑制基板上升到规定温度以上、可高效率地连续地在基板的两面上进行良好的溅射成膜。

发明内容

为了实现上述目的，在本发明的成膜装置中，技术方案1所述的

发明是一种成膜装置，在可自由调整压力的成膜室内具有：可自由旋转地设置的圆形或多边形的筒状旋转体；旋转驱动筒状旋转体的旋转体驱动装置；与筒状旋转体的外表面侧相对设置的第一溅射成膜装置；与筒状旋转体的内表面侧相对设置的第二溅射成膜装置；保持基板的缘部、以使该基板的表面和背面露出的方式载置基板的基板托盘；设置在形成于筒状旋转体的周面的开口上、以使基板的表面和背面露出的方式可自由拆装地保持基板托盘的基板保持架，其特征在于，在经过压力调整的成膜室内，通过旋转体驱动装置的驱动一面使筒状旋转体旋转、一面利用第一溅射成膜装置在保持于基板保持架的基板托盘上的基板的表面上进行成膜，同时，利用第二溅射成膜装置在保持于基板保持架的基板托盘上的基板的背面上进行成膜。

并且，技术方案2所述的发明在上述结构以外，其特征在于，将筒状旋转体设置成其轴线方向处于大致水平状态。

而且，技术方案3所述的发明的特征在于，沿着筒状旋转体的圆周方向设置多个基板保持架。

并且，技术方案4所述的发明的特征在于，在成膜室内，设置相对于基板保持架进行基板托盘的安装以及取下的基板安装·取下装置。

并且，技术方案5所述的发明的特征在于，在基板保持架上具有磁铁，同时，基板托盘具有磁性，而且，在基板安装·取下装置上具有磁力比磁铁大的电磁铁，在将基板托盘安装在基板保持架上时，通过断开对电磁铁的通电，使保持在基板安装·取下装置上的基板托盘向基板保持架侧移动，使具有磁性的基板托盘与磁铁接近，由此利用磁铁的磁力将基板托盘保持在基板保持架上，在将基板托盘从基板保持架上取下时，使基板安装·取下装置向基板保持架附近移动，并接通对电磁铁的通电，以抵抗磁铁的磁力的方式利用电磁铁的磁力将基板托盘从基板保持架拉下，利用电磁铁的磁力将基板托盘保持在基板安装·取下装置上。

并且，技术方案6所述的发明的特征在于，以留有规定间隔并与筒状旋转体的外表面侧相对的方式设置多个第一溅射成膜装置，以留

有规定间隔并与筒状旋转体的内表面侧相对的方式设置多个第二溅射成膜装置。

而且，技术方案 7 所述的发明特征在于，在经由成膜室和滑板阀设置的输送室内设置基板托盘输送装置，该基板托盘输送装置在成膜室和输送室经过了压力调整的状态下，将基板托盘通过打开的滑板阀从输送室向成膜室内的基板安装·取下装置输送，同时，从成膜室内的基板安装·取下装置通过打开的滑板阀向输送室输送。

并且，技术方案 8 所述的发明的特征在于，设置有装入取出室，该装入取出室具有通过输送室和滑板阀收纳基板托盘的搁板，在输送室和装入取出室经过了压力调整的状态下、通过基板托盘输送装置将基板托盘通过打开的滑板阀从输送室向装入取出室内的搁板输送，同时，将收纳在搁板上的基板托盘搬运到输送室。

技术方案 9 所述的发明是一种成膜装置，在真空容器内将膜成形在基板上，具有：可自由旋转地设置的圆形或多边形的筒状旋转体；保持基板、可拆装地固定在筒状旋转体的内面上的基板托盘；以及相对于筒状旋转体的外周面设置的成膜装置，筒状旋转体至少在对应于基板的成膜范围的部分上开口，一面使筒状旋转体旋转一面在基板上进行成膜。

技术方案 10 所述的发明是一种成膜装置，在真空容器内将膜成形在基板上，其特征在于，具有：可自由旋转地设置的圆形或多边形的筒状旋转体；保持基板、可拆装地固定在筒状旋转体的内面上的基板托盘；以及相对于筒状旋转体的内周面设置的成膜装置，一面使筒状旋转体旋转一面在基板上进行成膜。

技术方案 11 所述的发明的特征在于，筒状旋转体或基板托盘具有磁铁，通过磁力将基板托盘向筒状旋转体内面进行固定。

技术方案 12 所述的发明的特征在于，具有将基板托盘转送到筒状旋转体的内侧的基板安装·取下装置，基板安装·取下装置具有磁力大于磁铁的电磁铁，在将基板托盘保持在筒状旋转体内面上时，切断对电磁铁的通电，在将基板托盘从筒状旋转体内面拆下、利用基板安装·取

下装置进行保持时，接通对电磁铁的通电。

技术方案 13 所述的发明的特征在于，筒状旋转体以大致水平的旋转轴为中心进行旋转。

根据本发明，在经过了压力调整的成膜室内，通过旋转体驱动装置的驱动一面使筒状旋转体进行旋转、一面利用第一溅射成膜装置在保持于基板保持架上的基板托盘上的基板表面进行成膜，同时，利用第二溅射成膜装置在保持于基板保持架上的基板托盘上的基板背面进行成膜。

通过这样，重复成膜期间和不成膜期间，在不成膜期间对基板进行冷却，因此，可抑制基板上升到规定温度以上，不仅可高效率地连续进行基板单面的成膜，而且可以在基板的两面上进行良好的溅射成膜。

而且，由于可将多个基板设置在筒状旋转体上连续地进行成膜，因此可进行比通过成膜效率高的成膜。

并且，在本发明中，也可形成具有第一溅射成膜装置以及第二溅射成膜装置中的一种的结构。在只具有第二溅射成膜装置的情况下，由于将基板以及基板托盘保持在筒状旋转体的内侧，因此可防止在进行旋转成膜时、基板由于离心力而脱落。

而且，在本发明中，通过利用磁力固定基板托盘，即使在不进行旋转时也可以防止基板托盘脱落，因此，可一面使筒状旋转体阶段性地旋转、一面依次更换安装在筒状旋转体上的多个基板托盘。

并且，本发明可以简单地形成固定基板托盘的结构。

并且，本发明利用电磁铁进行装卸，因此可通过基板安装·取下装置进行装卸。

并且，将筒状旋转体设置成以大致水平的旋转轴为中心进行旋转，这样基板托盘的搬运成为水平状态，可使结构简单化。

附图说明

图 1 是从上面侧看本发明的实施方式的进行两面成膜的成膜装置的概略剖视图。

图 2 是图 1 的 A-A 线剖视图。

图 3 是图 1 的 B-B 线剖视图。

图 4 是表示将装载两张基板的基板托盘装载在成膜室内的托盘升降部件上的状态的概略剖视图。

图 5 是表示将装载两张基板的基板托盘磁吸附保持在旋转圆筒的基板保持架上的状态的概略剖视图。

具体实施方式

以下根据图示的实施方式、对本发明进行说明。

图 1 是从上面侧看本发明的实施方式的进行两面成膜的成膜装置的概略剖视图，图 2 是图 1 的 A-A 线剖视图，图 3 是图 1 的 B-B 线剖视图。

本成膜装置 1 具有成膜室 2、输送室 3 以及装入取出室 4，在成膜室 2 和输送室 3 之间以及输送室 3 和装入取出室 4 之间分别设置滑板阀 5、6。外周面为大致圆筒形的旋转滚筒 7 以使其轴线方向为水平的方式可自由转动地设置在成膜室 2 内。旋转滚筒 7 的一方的侧面（输送室 3 侧）开口，在旋转滚筒 7 的另一方的侧面（输送室 3 的相反侧）7a 的中心连接有与驱动电动机 8 连接的驱动轴 8a。

在旋转滚筒 7 的周面，基板保持架 10 分别设置在沿着圆周方向形成的多个（在本实施方式中为 13 处）长方形的开口部 9 上（参照图 3），永久磁铁 11a、11b、11c 分别设置在各基板保持架 10 的上面侧的两边缘部和中央部上（参照图 4）。各基板保持架 10 按照保持两张基板 12 的长方形的基板托盘 13 的大小形成，各永久磁铁 11a、11b、11c 之间按照基板 12 的大小进行开口。

在旋转滚筒 7 的内侧设置圆筒部件 15，该圆筒部件 15 以隔着旋转滚筒 7 的旋转中心相对的方式分别安装有水平方向的长方形的内面用负极 14a、14b，在内面用负极 14a、14b 的外侧的面上分别安装内面用靶材 16a、16b。圆筒部件 15 的一方的侧面（输送室 3 侧）紧贴固定在成膜室 2 的内壁面上，密封圆筒部件 15 的一方的侧面（输送室 3 的相反侧）。

并且，在成膜室 2 的两侧面，以隔着旋转滚筒 7 与内面用负极 14a、14b 相对的方式分别设置水平方向的长方形的外面用负极 17a、17b，在外面用负极 17a、17b 的内侧的面上分别安装外面用靶材 18a、18b。溅射电源（无图示）分别与内面用负极 14a、14b 和外面用负极 17a、17b 连接。

如图 2、图 4 所示，在圆筒部件 15 的垂直方向的上面、通过可自由伸缩的升降轴 21 设置托盘升降部件 19，该托盘升降部件 19 对应于旋转滚筒 7 的基板保持架 10 的位置来升降基板托盘 13，通过设置在圆筒部件 15 内的升降驱动部 20 的驱动、升降轴 21 进行伸缩，由此托盘升降部件 19 进行升降。在托盘升降部件 19 的上面，与旋转滚筒 7 的上述永久磁铁 11a、11b、11c 的位置相对应地分别设置电磁铁 22a、22b、22c。在各电磁铁 22a、22b、22c 的两端侧分别设置从其前端稍微突出、由绝缘部件形成的突起部件 23a、23b、23c。

气体导入系统（无图示）和排气系统（无图示）与成膜室 2 连接，气体导入系统向旋转滚筒 7 所位于的空间（在成膜室 2 的内壁面与圆筒部件 15 的外周面之间形成的空间）导入原料气体等的气体；排气系统对该空间内进行排气、调整压力。并且，在装入取出室 4 上连接对该室内进行排气、调整压力的排气系统（无图示）和用于通风的气体导入系统（无图示），而且，在输送室 3 上也连接对该室内进行排气、调整压力的排气系统（无图示）。

如图 2 所示，在旋转滚筒 7 的上面所位于的成膜室 2 的靠输送室 3 侧的侧面上形成开口部 2a，输送室 3 经由滑板阀 5 设置在该开口部 2a 的外侧。并且，经由设置在开口部 4a 上的滑板阀 6、将装入取出室 4 设置在输送室 3 的成膜室 2 的相反侧的侧面上。在装入取出室 4 内设置搁板 24，该搁板 24 收纳有保持两张基板 12 的多个基板托盘 13，搁板 24 通过所连接的盒式升降装置 25 的驱动进行上下移动。基板托盘 13 保持两张基板 12 的端部侧、使各基板 12 的成膜的两面露出。并且，基板托盘 13 由磁性材料（例如 SUS430）形成。

前端具有基板手部（基板ハンド部）26a 的可自由伸缩的臂 26 可

旋转地设置在输送室 3 内，臂 26 与驱动部 27 连接。基板手部 26a 通过臂 26 的旋转动作、在成膜时保持装入取出室 4 内的基板托盘 13 并将其输送到成膜室 2 内的托盘升降部件 19 上，同时，在成膜后保持装载在托盘升降部件 19 上的基板托盘 13 并将其输送到装入取出室 4 内的搁板 24 上。

以下就上述的本实施方式的成膜装置 1 的成膜方法进行说明。

首先，在分别打开成膜室 2 的滑板阀 5 和装入取出室 4 的滑板阀 6 的状态下、使各排气系统（无图示）动作，分别对成膜室 2 内、输送室 3 内以及装入取出室 4 内进行排气、调整（减压）到规定的压力。然后，对驱动部 27 进行驱动、使臂 26 旋转的同时使其伸长，将基板手部 26a 插入基板托盘 13 的下面，该基板托盘 13 收纳于装入取出室 4 内的盒子 24 中、保持未处理基板 12，通过盒式升降装置 25 的驱动、使盒子 24 稍微下降，将基板托盘 13 装载在基板手部 26a 上。

并且，在缩短臂 26、收进输送室 3 内后，如图 4 所示，使臂 26 旋转的同时伸长、将基板托盘 13 输送到位于成膜室 2 的上部侧的托盘升降部件 19 上。此时，如图 4 所示，基板手部 26a 上的基板托盘 13 处于装载在托盘升降部件 19 的突起部件 23a、23b、23c 上的状态，旋转滚筒 7 的基板保持架 10 位于托盘升降部件 19 的上方。并且，此时断开对电磁铁 22a、22b、22c 的通电。

接着，在使基板手部 26a 和臂 26 向输送室 3 移动后，通过升降驱动部 20 的驱动、使升降轴 21 伸长、使托盘升降部件 19 上升，使基板托盘 13 与旋转滚筒 7 的基板保持架 10 接触。通过这样，如图 5 所示，通过永久磁铁 11a、11b、11c 的磁力在基板保持架 10 上吸附保持由磁性材料形成的基板托盘 13。之后，使托盘升降部件 19 下降到原来的位置。

然后，使旋转滚筒 7 稍微旋转、使邻接的下一个基板保持架 10 移动到托盘升降部件 19 的上方，将如上所述地通过基板手部 26a 搬入的基板托盘 13 装载在托盘升降部件 19 的突起部件 23a、23b、23c 上，使托盘升降部件 19 上升、通过永久磁铁 11a、11b、11c 的磁力将基板

托盘 13 吸附保持在基板保持架 10 上。之后，反复进行上述动作，通过磁力将保持未处理基板 12 的基板托盘 13 吸附保持在旋转滚筒 7 的各基板保持架 10 上。

并且，在关闭滑板阀 5、6 后，通过排气系统（无图示）对成膜室 2 内进行排气、调整到成膜时的压力，然后，从气体导入系统（无图示）向成膜室 2 内导入惰性气体（一般是 Ar 气体），驱动排气系统（无图示）、保持一定压力。此时，对驱动电动机 8 进行驱动、以规定的转速使旋转滚筒 7 旋转。然后，从溅射电源（无图示）分别向内面用负极 14a、14b 和外面用负极 17a、17b 施加直流电压或交流电压或高频电压，产生由放电形成的等离子。

通过这样，离子化后的惰性气体的阳离子与内面用靶材 16a、16b 和外面用靶材 18a、18b 的各表面碰撞，分别飞出溅射原子（例如 Si 和 Ti 等），并在该位置，飞到并附着在保持于基板保持架 10 上的两张基板 12 的两面上，对基板 12 的两面进行溅射成膜。然后，随着旋转滚筒 7 的旋转、保持于各基板托盘 13 上的两张基板 12 被分别进行多层成膜，形成规定的膜厚。

因此，被分别吸附保持在旋转滚筒 7 的各基板保持架 10 上的基板托盘 13 上的基板 12，在进行位于内面用靶材 16a、16b 和外面用靶材 18a、18b 之间的溅射成膜时，通过等离子等加热、温度上升（例如基板的温度为 150℃ 左右），而在该位置以外时，由于不接触诸如上述的加热源（等离子等），因此可抑制各基板托盘 13 上的基板 12 的温度上升，通过这样，不使用基板冷却装置、就可以抑制成膜时的各基板托盘 13 上的基板 12 的温度上升到规定温度以上，可高效率地连续进行良好的成膜。

并且，一旦对分别吸附保持在旋转滚筒 7 的各基板保持架 10 上的基板托盘 13 上的基板 12 的溅射成膜结束，则使最先输入的基板保持架 10 位于托盘升降部件 19 的上方、使旋转滚筒 7 停止，然后，打开滑板阀 5、6。另外，即使在打开了滑板阀 5、6 的状态下，成膜室 2、输送室 3、装入取出室 4 也保持在规定的压力（减压）。

并且，通过升降驱动部 20 的驱动，从图 5 的状态开始使升降轴 21 伸长、使托盘升降部件 19 上升，使突起部件 23a、23b、23c 与吸附保持在旋转滚筒 7 的基板保持架 10 上的基板托盘 13 接触。此时，向电磁铁 22a、22b、22c 通电产生磁力。电磁铁 22a、22b、22c 的磁力是比上述永久磁铁 11a、11b、11c 的磁力大约强例如两倍左右的磁力。

然后，通过升降驱动部 20 的驱动缩短升降轴 21、使托盘升降部件 19 下降，这样，通过比永久磁铁 11a、11b、11c 的磁力强的电磁铁 22a、22b、22c 的磁力，基板托盘 13 离开永久磁铁 11a、11b、11c 的磁力，与托盘升降部件 19 一起稍微下降（参照图 5）。

然后，使臂 26 旋转并伸长、将基板手部 26a 插入位于成膜室 2 的上部侧的托盘升降部件 19 与基板托盘 13 之间（参照图 4）。此时，断开对电磁铁 22a、22b、22c 的通电。并且，使托盘升降部件 19 进一步下降、将基板托盘 13 装载在基板手部 26a 上，然后，缩短臂 26 并收入到输送室 3 内，而后，进一步使臂 26 旋转并伸长，将保持有在两面上进行了溅射成膜的两张基板 12 的基板托盘 13 放入装入取出室 4 内的盒子 24 上。以下同样地将保持有在两面上进行了溅射成膜的两张基板 12 的各基板托盘 13 从旋转滚筒 7 的各基板保持架 10 移动到托盘升降部件 19 上，然后，装载在基板手部 26a 上、依次放入装入取出室 4 内的搁板 24 上。

接着，关闭滑板阀 5、6，然后，打开装入取出室 4 的门 28，从处于大气压状态的装入取出室 4 取出保持有在两面上进行了溅射成膜的两张基板 12 的各基板托盘 13，而后，将未处理的基板放入盒子 24。

图 1

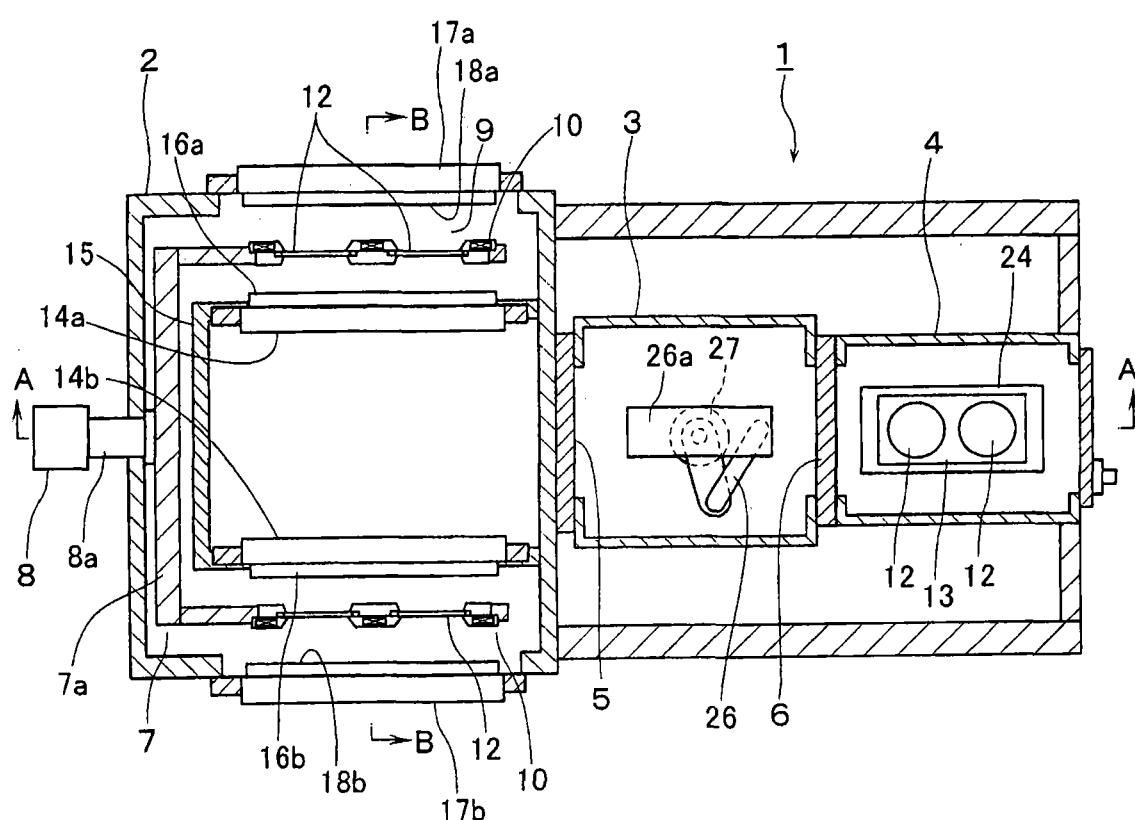


图 2

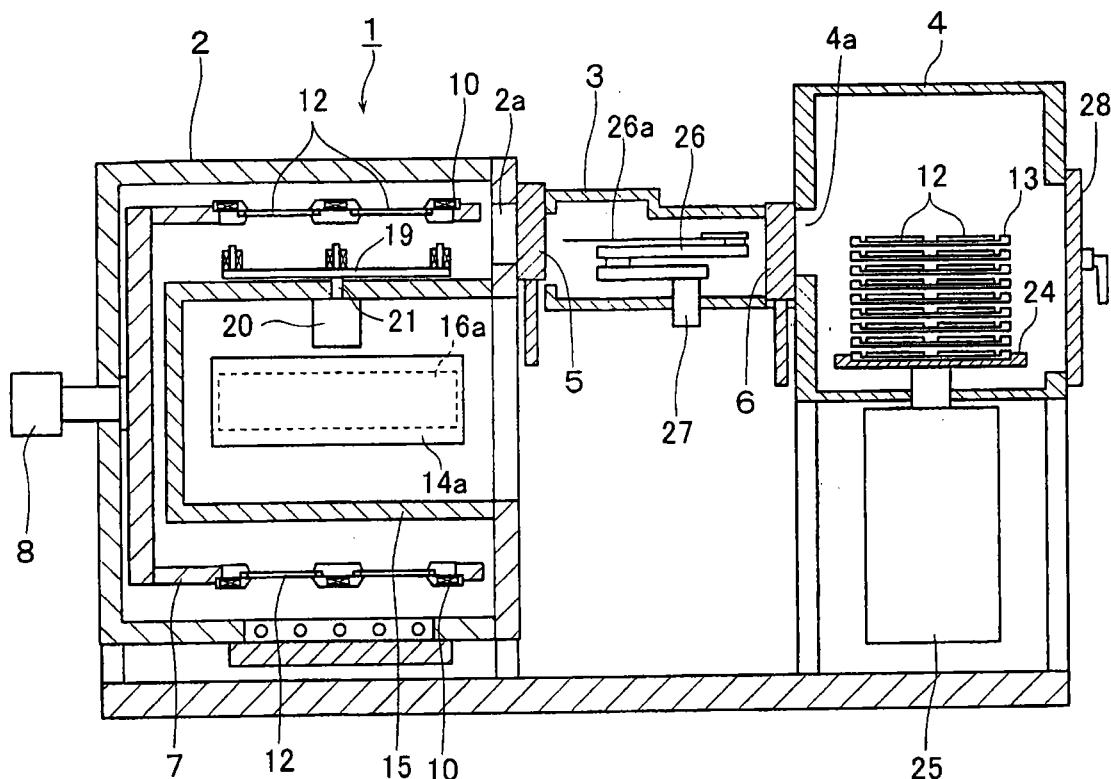


图 3

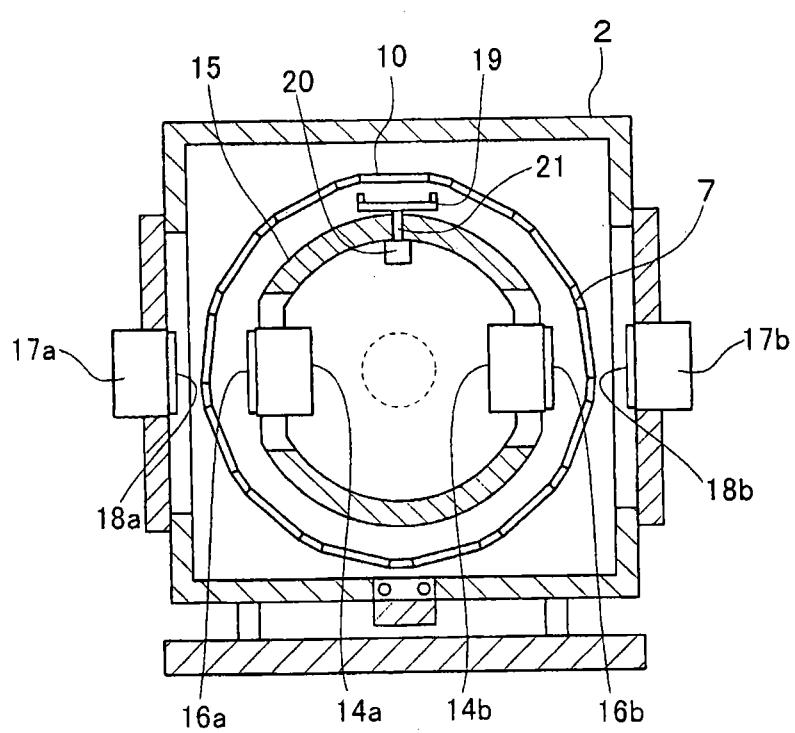


图 4

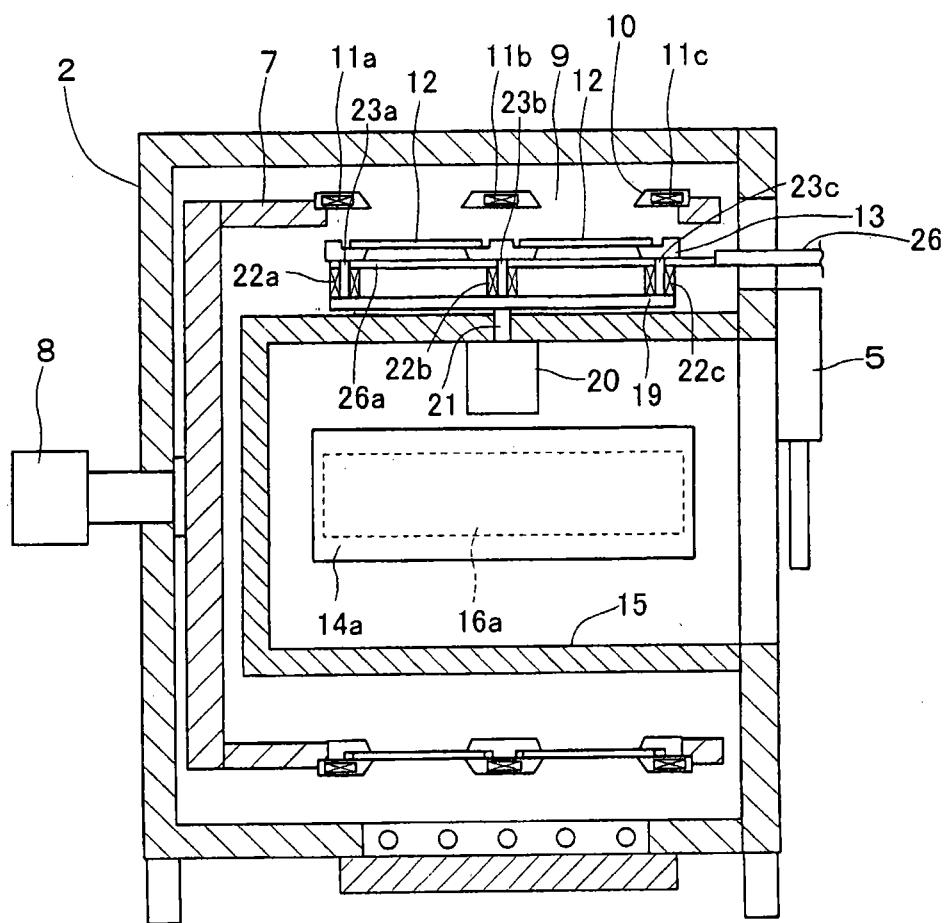


图 5

