

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F27D 9/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480044008.2

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100483058C

[22] 申请日 2004.9.16

[21] 申请号 200480044008.2

[86] 国际申请 PCT/JP2004/013503 2004.9.16

[87] 国际公布 WO2006/030504 日 2006.3.23

[85] 进入国家阶段日期 2007.3.16

[73] 专利权人 石川岛播磨重工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 胜俣和彦 中原琢裕

[56] 参考文献

CN 1015474B 1992.2.12

JP5-230528A 1993.9.7

JP2001-11421A 2001.1.16

JP61-15079A 1986.1.23

JP5-1887A 1993.1.8

JP11-153386A 1999.6.8

审查员 李娜

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 温大鹏

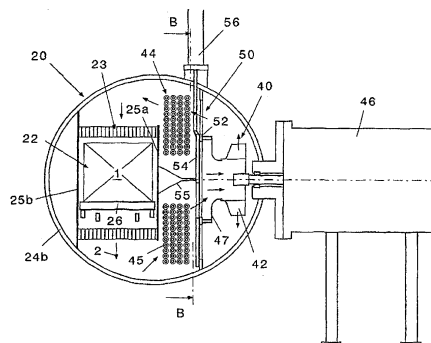
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称

真空热处理炉的冷却气体风路切换装置

[57] 摘要

一种真空热处理炉的冷却气体风路切换装置，具备包围静置被处理品的冷却区域的冷却室、和将通过该冷却室内的气体冷却并使其循环的气体冷却循环装置，通过加压了的循环气体将加热后的被处理品冷却。该装置具有将冷却室与气体冷却循环装置之间分隔开的固定隔板、和沿着该固定隔板的表面被滑动驱动的滑动遮挡板。固定隔板具有分别独立地连通到气体冷却循环装置的吸入口和排出口的吸引开口和排出开口，滑动遮挡板具有将固定隔板的吸引开口和排出开口部分地遮挡的遮挡部，由此交替地切换通过冷却室内的气体的方向。



1、一种真空热处理炉的冷却气体风路切换装置，具备包围静置被处理品的冷却区域的冷却室、和将通过该冷却室内的气体冷却并使其循环的气体冷却循环装置，上述冷却室通过加压了的循环气体将加热后的被处理品冷却，其特征在于，

具有将冷却室与气体冷却循环装置之间分隔开的固定隔板、和沿着该固定隔板的表面被滑动驱动的滑动遮挡板；

固定隔板具有分别独立地连通到气体冷却循环装置的吸入口和排出口的吸引开口和排出开口，滑动遮挡板具有将固定隔板的吸引开口和排出开口部分地遮挡的遮挡部，由此交替地切换通过冷却室内的气体的方向。

2、如权利要求1所述的真空热处理炉的冷却气体风路切换装置，其特征在于，

上述冷却室具有沿上下方向通过其内侧的气体流路；

将开口位置设定成，

使得当气体在冷却室内向下方流动时，吸引开口仅与冷却室的下方连通，并且排出开口仅与冷却室的上方连通，

当气体在冷却室内向上方流动时，吸引开口仅与冷却室的上方连通，并且排出开口仅与冷却室的下方连通。

3、如权利要求1所述的真空热处理炉的冷却气体风路切换装置，其特征在于，

上述固定隔板具有上下1对的吸引开口和排出开口；

上述滑动遮挡板的上述遮挡部将固定隔板的上侧的吸引开口和下侧的排出开口同时遮挡，进行滑动而将下侧的吸引开口和上侧的排出开口同时遮挡。

4、如权利要求1所述的真空热处理炉的冷却气体风路切换装置，其特征在于，

上述冷却室位于能够将被处理品从外部经由输入输出门直接输入输出的位置；

上述气体冷却循环装置设置在对被处理品的输入输出没有直接影响的侧面。

5、如权利要求1所述的真空热处理炉的冷却气体风路切换装置，

其特征在于，

上述气体冷却循环装置包括：与冷却室相邻地设置且对通过了冷却室的气体进行吸引和加压的冷却风扇、和设置在上述固定隔板与冷却室之间并将通过的气体间接冷却的上侧的热交换器和下侧的热交换器。

6、如权利要求1所述的真空热处理炉的冷却气体风路切换装置，其特征在于，

上述气体冷却循环装置包括：与冷却室相邻地设置且对通过了冷却室的气体进行吸引和加压的冷却风扇、和设置在该冷却风扇的排出口与上述固定隔板之间并将从冷却风扇排出的气体间接冷却的热交换器。

真空热处理炉的冷却气体风路切换装置

技术领域

本发明涉及真空热处理炉的冷却气体风路切换装置。

背景技术

真空热处理炉是在将内部减压后再填充非活性气体等而对被处理品进行热处理的热处理炉。真空热处理炉通过在加热而使附着在炉内及处理品上的水分等气化后再次减压、再填充非活性气体等，能够将水分完全除去，所以有能够进行没有水分造成的着色的热处理（称作“光亮热处理”）的优点。

此外，气体冷却式真空热处理炉具有（1）能够进行光亮热处理；（2）没有脱碳、渗碳；（3）变形少；（4）作业环境良好等许多优点。但是，早期的气体冷却式真空热处理炉由于是减压冷却式的，所以有冷却速度不够的缺点。所以，为了提高冷却速度，高速循环气体冷却方式已实用化。

图1是非专利文献1中公开的高速循环气体冷却炉的结构图。在该图中，50是隔热部件，51是加热器，52是有效作业区域，53是炉体及水冷套，54是热交换器，55是涡轮风扇，56是风扇用马达，57是冷却门，58是炉床，59是气体分配器，60是切换冷却气体的风路的调节风门。

此外，专利文献1的“真空炉中的气体循环冷却促进法”如图2所示，真空炉在气密性的真空容器61内设有由隔热壁67包围的加热室66，通过配置在加热室内的加热器72将被加热物64在真空中加热，并且在真空容器61内设有冷却器62及风扇63，通过冷却器62将供给到真空容器内的非氧化性气体冷却，通过风扇63的旋转使非氧化性气体从设于加热室66的相对的隔热壁67面上的开口68、69循环到加热室66内，而对被加热物64强制进行气体循环冷却，在该真空炉中，配置至少一端形成扩口状的耐热性筒状罩，使其隔开适当间隔地包围置于加热室66内的被加热物64，并且使其两端与上述开口68、69相对，来使非氧化性气体循环到加热室66内。另外，在该图中，70是

切换冷却气体的风路的调节风门。

非专利文献 1: 山崎胜弘, 金属材料的真空热处理 (2), 热处理 30 卷 2 号, 平成 2 年 4 月;

专利文献 1: 特开平 5-230528 号公报。

如上所述, 在为了发挥气体冷却式真空热处理炉所具有的诸多优点并且提高冷却速度而采用高速循环气体冷却方式的情况下, 为了使被处理品的冷却速度均匀化, 风路切换变得很重要。

因此, 在上述非专利文献 1 及专利文献 1 中记载的高速循环气体冷却炉中, 作为切换朝上和朝下的风路的机构, 通常在上下使用调节风门装置。但是, 在将上下的调节风门装置作为风路切换机构的情况下, 有以下的问题。

(1) 调节风门装置根据其开闭位置的不同, 由高速通过的风压造成的负荷变动较大。因此, 在高压气体的情况下, 如果是调节风门方式, 则会因风压的影响而难以平滑地动作。

(2) 调节风门装置的开闭角度与开口面积不成比例。因此, 在切换上下多个驱动装置时, 难以调节开口面积的平衡, 会在吸入口及排出口的开口面积上产生差异, 从而其变动变大, 冷却气体量变动, 难以进行稳定的气体冷却。

(3) 由于在上下存在多个调节风门装置, 所以需要多个驱动装置, 构造变得复杂。

(4) 开口面积在上下由调节风门装置限制, 比炉体内面积小。

发明内容

本发明是为了解决上述问题而做出的。即, 本发明的目的是提供一种真空热处理炉的冷却气体风路切换装置, 其不易受到风压的影响, 能够平滑地切换风路, 不易发生开口面积的变动及吸入口与排出口的开口面积差, 能够进行稳定的气体冷却, 构造较简单, 能够通过单一的驱动装置进行切换, 能够确保较大的开口面积。

根据本发明, 提供一种真空热处理炉的冷却气体风路切换装置, 具备包围静置被处理品的冷却区域的冷却室、和将通过该冷却室内的气体冷却并使其循环的气体冷却循环装置, 通过加压了的循环气体将加热后的被处理品冷却, 该装置的特征在于, 具有将冷却室与气体冷

却循环装置之间分隔开的固定隔板、和沿着该固定隔板的表面被滑动驱动的滑动遮挡板，固定隔板具有分别独立地连通到气体冷却循环装置的吸入口和排出口的吸引开口和排出开口，滑动遮挡板具有将固定隔板的吸引开口和排出开口部分地遮挡的遮挡部，由此交替地切换通过冷却室内的气体的方向。

根据上述本发明的结构，仅通过使滑动遮挡板沿着将冷却室与气体冷却循环装置之间分隔的固定隔板的表面滑动，就能够交替地切换通过冷却室内的气体的方向。

此外，由于是使得滑动遮挡板相对于流动方向垂直地移动的滑动驱动，所以即使是高压气体（密度较高的气体）也不易受到风压的影响，而是能够平滑地切换风路。

进而，由于固定隔板具有分别独立地连通到气体冷却循环装置的吸入口和排出口的吸引开口和排出开口，滑动遮挡板具有将固定隔板的吸引开口和排出开口部分地遮挡的遮挡部，所以不易产生开口面积的变动及吸入口与排出口的开口面积差，能够进行稳定的气体冷却。此外，构造较简单，能够通过单一的驱动装置进行切换，能够确保较大的开口面积。

根据本发明的优选的实施方式，上述冷却室具有沿上下方向通过其内侧的气体流路；将开口位置设定成，使得当气体在冷却室内向下方流动时，吸引开口仅与冷却室的下方连通，并且排出开口仅与冷却室的上方连通，当气体在冷却室内向上方流动时，吸引开口仅与冷却室的上方连通，并且排出开口仅与冷却室的下方连通。

根据该结构，通过将冷却室与气体冷却循环装置之间分隔的炉体内面积 A 中的各 $1/2$ 作为气体冷却循环装置的吸入口和排出口，并将吸入口与排出口中的各 $1/2$ 设在下方、上方，能够将各吸引开口与排出开口设定为炉体内面积 A 的约 $1/4$ 。因而，与以往相比，能够将风路面积取得较大，能够降低气体的通过流速，减小压力损失。

优选的是，上述固定隔板具有上下 1 对的吸引开口和排出开口；上述滑动遮挡板的上述遮挡部将固定隔板的上侧的吸引开口和下侧的排出开口同时遮挡，进行滑动而将下侧的吸引开口和上侧的排出开口同时遮挡。

根据该结构，仅通过使滑动遮挡板上下滑动，就能够切换上下 1

对的吸引开口和排出开口，能够交替地切换通过冷却室内的气体的方向。

上述冷却室位于能够将被处理品从外部经由输入输出门直接输入输出的位置；上述气体冷却循环装置设置在对被处理品的输入输出没有直接影响的侧面。

根据该结构，能够不影响到气体冷却循环装置地将被处理品从外部经由输入输出门直接相对于冷却室输入输出。

上述气体冷却循环装置包括：与冷却室相邻地设置且对通过了冷却室的气体进行吸引和加压的冷却风扇、和设置在上述固定隔板与冷却室之间并将通过的气体间接冷却的上下热交换器。

根据该结构，即使交替地切换通过冷却室内的气体的方向，也能够通过上下的热交换器将从冷却室流出、向冷却室流入的气体有效地冷却。

上述气体冷却循环装置也可以设计成，包括：与冷却室相邻地设置且对通过了冷却室的气体进行吸引和加压的冷却风扇、和设置在该冷却风扇的排出口与上述固定隔板之间并将从冷却风扇排出的气体间接冷却的热交换器。

根据该结构，固定隔板与冷却风扇之间的内侧整面连通到冷却风扇的吸入口，外侧整面连通到冷却风扇的排出口，所以通过将排出口/吸入口的间隙取得足够大，即使只有半面开口也能够向相反面绕入，能够有效地利用整个热交换器。

本发明的其他目的及有利的特征通过参照附图的以下的说明会变得更加清楚。

附图说明

图1是非专利文献1中公开的高速循环气体冷却炉的结构图。

图2是专利文献1的“真空炉中的气体循环冷却促进法”的构成图。

图3是具备本发明的冷却气体风路切换装置的真空热处理炉的整体结构图。

图4是图3的A-A线剖视图。

图5是图4的B-B线剖视图。

图6A和图6B是本发明的工作原理说明图。

具体实施方式

以下，参照附图说明本发明的优选实施方式。另外，在各图中，对于通用的部分标注相同的附图标记而省略重复的说明。

图3是具备本发明的冷却气体风路切换装置的真空热处理炉的整体结构图。在该图中，该真空热处理炉是具备真空加热炉10、气体冷却炉20、以及移动装置30的多室型热处理炉。

真空加热炉10是内置有加热室12的可密闭的炉，有在将被处理品1减压后再填充非活性气体等进行加热的功能，该加热室12与气体冷却炉20的冷却室22大致相同的高度与冷却室相邻，对被处理品1进行加热。

气体冷却炉20是内置有对加热后的被处理品1进行气体冷却的冷却室22的可密闭的加压容器，有通过加压了的循环气体2将加热后的被处理品1冷却的功能。

移动装置30具有将被处理品1在加热室12与冷却室22之间水平地输送的功能。

真空加热炉10包括：由内部被真空排气的真空容器11、将被处理品1容纳在内部的加热室12、用来将被处理品1向加热室放入或从其中取出的前门13、将用来使加热室内的被处理品1移动的开口关闭的后门14、可前后水平移动地载置被处理品1的载置台15、用来加热被处理品1的加热器16等。

根据该结构，能够将真空容器11的内部减压为真空，通过加热器16将被处理品1加热到既定的温度。

气体冷却炉20具备输入输出门21、冷却室22、整流器23及真空容器24。

冷却室22位于能够将被处理品1从外部经由输入输出门21直接输入输出的位置，能够不给后述的气体冷却循环装置带来影响地，将被处理品从外部经由输入输出门直接相对于冷却室输入输出。

在该例中，输入输出门21设在加热室12的相反侧（图中右侧），用于将被处理品1相对于冷却室22输入或输出。该输入/输出是通过设在炉外的输送机构（例如固定的装载/卸载装置、叉式升降机、起重机等）进行的。另外，在该图中，以关闭了输入输出门21的状态表示。

冷却室 22 包围静置被处理品 1 的冷却区域,在其内侧沿上下方向形成截面一定的气体流路。冷却室 22 的输入输出侧能够由开闭门 22a 开闭。另外,根据情况,开闭门 22a 的作用也可以用输入输出侧 21 代替。

整流器 23 堵塞冷却室 22 的上端及下端地设置在上下,具有对上下方向上的流动进行整流、使通过冷却室 22 的气体的速度分布均匀化的功能。

真空容器 24 包括:与真空加热炉 10 的前门 13 对置地设置的中间隔热门 24a、将被处理品 1 容纳在内部的圆筒形容器主体部 24b、和设置在容器主体部 24b 上而使得输入输出侧 21 能够气密地开闭的离合器环 24c。

根据该结构,通过打开离合器环 24c 并打开输入输出侧 21,能够将被处理品 1 直接收纳到容器主体部 24b 的内部。此外,通过借助离合器环 24c 将输入输出侧 21 气密地连结到容器主体部 24b 上,并从未图示的配管将加压后的冷却用气体(氩气、氦气、氮气等)供给到内部,能够将加压气体用于冷却。

移动装置 30 具备多个自由辊 32、推拉部件 34 及驱动装置 36。

多个自由辊 32 设置在加热室 12 及冷却室 22 内,仅支撑被处理品 1 的宽度方向的两端部,使其能够在水平输送方向上移动。该自由辊 32 是能够以轴心为中心自由旋转的圆筒形短辊,几乎不会阻碍冷却室 22 内气体的平滑流动。此外,自由辊仅具有支撑被处理品 1 而使其能沿水平输送方向移动的功能,由简单的轴承(例如间隙较大的轴颈轴承)构成,以便即使在加热室 12 内被加热也不会损害其功能,通过定期地检修或更换,得到几乎不需要采取热对策的简单结构。

推拉部件 34 在卡合到被处理品 1 上的同时水平地移动,从而水平地推拉被处理品。此外,该推拉部件 34 在前端部具有可起伏的卡合部件 35,能够在内置于推拉部件 34 的末端部(左端部)的未图示的致动器作用下随时进行起伏动作。通过该起伏动作,卡合部件 35 能够随时变为较高位置和较低位置,在较高位置上,能够卡合到被处理品 1(或者其载置台)上而水平地推拉被处理品 1,在较低位置上则能够在不卡合到被处理品(或者其载置台)上的情况下水平地移动。

另外,该起伏机构并不限于通过致动器直接起伏的构造,只要能够

从加热室 12 及冷却室 22 的外部进行起伏即可，也可以是齿轮齿条、链驱动或其他机构。

驱动装置 36 在加热室的与冷却室侧相反的一侧（图中左侧）相邻设置，具有能够使推拉部件 34 水平移动的功能。

在该例中，输送装置 30 是链推拉型的。此外，驱动装置 36 包括：连结在推拉部件 34 的末端部而水平移动的水平移动链 37a、与水平移动链啮合的链轮 37b、和驱动链轮 37b 旋转的旋转马达（未图示）。进而，为了将推拉部件 34 与水平移动链 37a 一直保持为水平，将推拉部件用的自由辊 33 适当装备在冷却室 22 以外的区域中。

根据该结构，能够通过旋转马达驱动链轮 37b 旋转，使水平移动链 37a 水平移动，从而使得推拉部件 34 水平地移动，进而使其前端部的卡合部件 35 水平地移动。

根据上述结构，仅构成移动装置 30 的自由辊 32 设置在加热室 12 及冷却室 22 内，由该自由辊 32 仅支撑被处理品 1 的宽度方向两端部，所以几乎不会阻碍冷却室 22 内的气体的平滑流动。

此外，自由辊 32 只具有支撑被处理品 1 而使其可沿水平输送方向移动的功能，几乎不需要采取热对策，从而能够使构造变得简单。

因而，由于在冷却室内没有自由辊 32 以外的输送机构，所以不会妨碍气体流动，由于在加热室 12 内也没有自由辊以外的输送机构，所以不需要用来进行输送的复杂机构。

此外，通过在将卡合部件 35 置于较高位置的情况下使推拉部件 34 水平地移动，能够水平地推拉被处理品 1，通过将卡合部件 35 置于较低位置，能够在不卡合到被处理品 1 上的情况下使推拉部件 34 水平地移动。因而，在从外部将被处理品 1 装入到冷却室 22 中后，使用移动装置 30 从冷却室 22 移动到加热室 12 中，在加热处理后能够从加热室 12 移动到冷却室 22 中，在冷却后向外部输出。进而，在加热室内的加热中、以及冷却室内的冷却中，可使推拉部件 34 在加热室 12 的左侧待机，所以能够保持各室气密。此外，在待机中，自由辊 32 以外的移动装置 30 位于非加热区域中，所以不必采取特别的热对策以防止其过热。

图 4 是图 3 的 A-A 线剖视图。如该图所示，气体冷却炉 20 还具备气体冷却循环装置 40 及冷却气体风路切换装置 50。

冷却室 22 相邻于真空加热炉 10 而设置在容器主体部 24b 内，在该图中是设置在靠左侧的位置上。此外，冷却室 22 的气体冷却循环装置侧（图中右侧）被中间整流板 25a 分隔，其相反侧（图中左侧）被铅直整流板 25b 分隔，从而在冷却室 22 内形成在上下方向上截面大致一定的气体流路。

该冷却室 22 的内侧是冷却区域，被处理品 1 例如是喷气发动机的动翼、静翼、螺栓等的小型金属部件，被容纳在托盘或篮内，在冷却室 22 中央装载并静置于具有通气性的载置台 26 上。

载置台 26 被设置在与真空加热炉 10 的载置台 15 相同的高度上，能够在内置的辊上自由地移动。

气体冷却循环装置 40 以正交于被处理品 1 的输入输出方向的朝向安装在容器 24 的主体部侧面上，以便不会直接影响到被处理品 1 的输入输出。

在该图中，气体冷却循环装置 40 包括：冷却风扇 42，与冷却室 22 相邻地设置在容器 24 的主体部内，吸引通过冷却室 22 后的气体并加压；和上下的热交换器 44、45，设置在固定隔板 52（后述）与冷却室 22 之间，间接冷却通过的气体 2。

冷却风扇 42 由安装在圆筒形容器主体部 24b 上的冷却风扇马达 46 旋转驱动，从其中央部吸引气体并从外周部排出。热交换器 44、45 例如是将内部水冷的冷却翅片管。

此外，设有将冷却风扇 42 的中央部（吸入侧）和外周侧（排出侧）隔开的空圆筒形的分隔管 47，其内侧连通到后述固定隔板 52 的吸引开口 52a，外侧连通到排出开口 52b。

根据该结构，即使将通过冷却室 22 内的气体 2 的方向上下交替地切换，也能够通过上下的热交换器 44、45 有效地将从冷却室流出、向冷却室流入的气体有效地冷却。

另外，也可以与该结构不同，在冷却风扇 42 的排出口（外侧）与固定隔板 52 之间设置热交换器，通过热交换器将从冷却风扇排出的气体间接冷却。

根据该结构，固定隔板 52 与冷却风扇 42 之间的内侧整面连通到冷却风扇 42 的吸入口，外侧整面连通到冷却风扇 42 的排出口，所以通过将排出口/吸入口的间隙取得足够大，即使只有半面开口也能够向相

反面绕入，能够有效地利用整个热交换器。

在图4中，冷却气体风路切换装置50包括固定隔板52、滑动遮挡板54及滑动驱动装置56。

固定隔板52和滑动遮挡板54将冷却室22与气体冷却循环装置40之间铅直地分隔开，将其之间部分地截断。滑动遮挡板54沿着固定隔板52的表面受滑动驱动装置56上下滑动驱动。此外，在固定隔板52与滑动遮挡板54之间，在至少一方上安装有未图示的滑动件（例如支承件、铅黄铜、石墨），以降低其间的气体泄漏，并且降低滑动阻力，使动作变得平滑。

滑动驱动装置56在该例中是空气压力缸或液压缸，但本发明并不限于该结构，也可以使用周知的其他驱动装置（齿轮齿条）。

进而，在该图中，将固定隔板52与冷却室22之间上下分隔的中央隔板55的两端固定设置在固定隔板52的中央部与冷却室22的中间整流板25a上。

图5是图4的B-B线剖视图。此外，图6A和图6B是本发明的工作原理说明图。将板52、54分离开来表示，图6A表示滑动遮挡板54位于下方的情况、图6B表示滑动遮挡板54位于上方的情况。

如图6A和图6B所示，固定隔板52具有分别独立地与气体冷却循环装置的吸入口和排出口连通的上下一对的吸引开口52a和排出开口52b。各开口的大小大致相同为宜。此外，固定隔板52的外周在图5中气密地固定在圆筒形的容器主体部24b上。

另一方面，滑动遮挡板54具有将固定隔板的吸引开口52a和排出开口52b部分地遮挡的遮挡部54a、54b。在位于下方的图6A中，遮挡部54a、54b将固定隔板的上侧的吸引开口52a和下侧的排出开口52b同时遮住。此外，在位于上方的图6B中，遮挡部54a、54b滑动而将下侧的吸引开口52a和上侧的排出开口52b同时遮住。

根据该结构，在图5中，仅通过使固定隔板52上下滑动，就能够切换上下一对的吸引开口52a和排出开口52b，能够交替地切换通过冷却室内的气体的方向。

图4、图5及图6A表示使固定隔板52滑动到下方的状态，在此情况下，朝下通过了冷却室内的气体2被下侧的热交换器45冷却，通过下侧的吸引开口52a被吸引到冷却风扇42的中央部（吸入侧）。此外，

从冷却风扇 42 的外周部（排出侧）排出的气体 2 通过上侧的排出开口 52b 后被上侧的热交换器 44 冷却，朝下流入到冷却室内，进行气体的循环。

图 6B 表示使滑动遮挡板 54 滑动到上方的状态，在此情况下，朝上通过了冷却室内的气体 2 被上侧的热交换器 44 冷却，通过上侧的吸引开口 52a 被吸引到冷却风扇 42 的中央部（吸入侧）。此外，从冷却风扇 42 的外周部（排出侧）排出的气体 2 通过下侧的排出开口 52b 后被下侧的热交换器 45 冷却，朝上流入到冷却室内，进行气体的循环。

如上所述，根据本发明的结构，仅通过使滑动遮挡板 54 沿着将冷却室 22 与气体冷却循环装置 40 之间隔开的固定隔板 52 的表面滑动，就能够交替地切换通过冷却室内的气体 2 的方向。

此外，由于是使滑动遮挡板 54 相对于流动方向（在该例中是水平方向）垂直地移动的滑动驱动，所以即使是高压气体（密度较高的气体），也不易受到风压的影响而能够平滑地切换风路。

进而，固定隔板 52 具有分别独立地连通到气体冷却循环装置 40 的吸入口和排出口的吸引开口 52a 和排出开口 52b，滑动遮挡板 54 具有将固定隔板的吸引开口和排出开口部分地遮挡的遮挡部 54a、54b，所以不易产生开口面积的变动及吸入口与排出口的开口面积差，能够进行稳定的气体冷却。此外，构造较简单，能够通过单一的驱动装置进行切换，确保较大的开口面积。

另外，本发明并不限于上述的实施例，只要不脱离本发明的主旨，当然能够自由地变更。例如，并不限于加热室和冷却室分离的装置，即使是通过 1 个室进行加热和冷却的单室炉也能够使用。

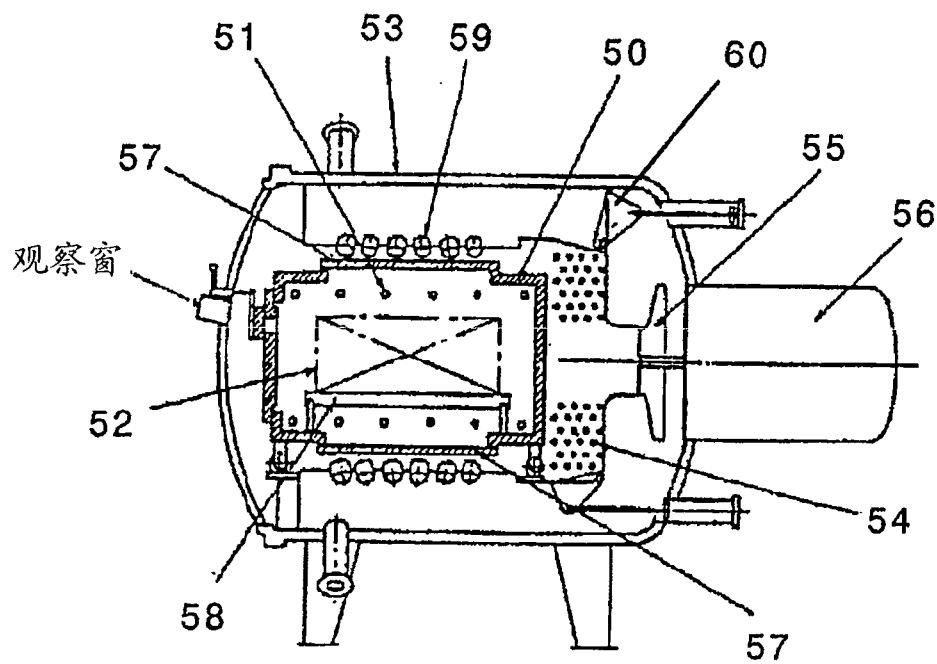


图 1
现有技术

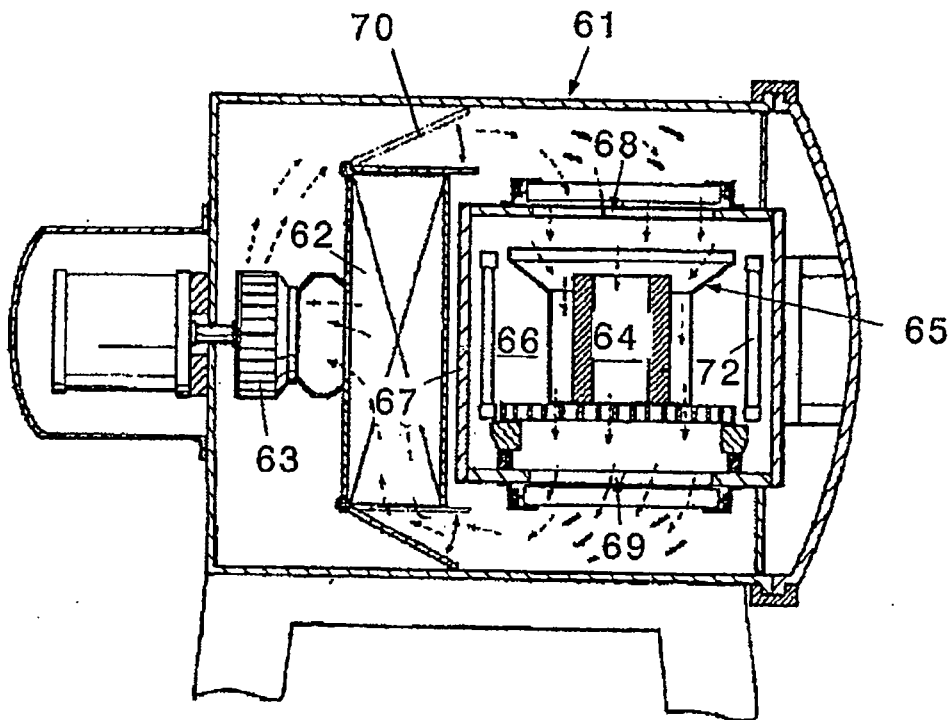


图 2
现有技术

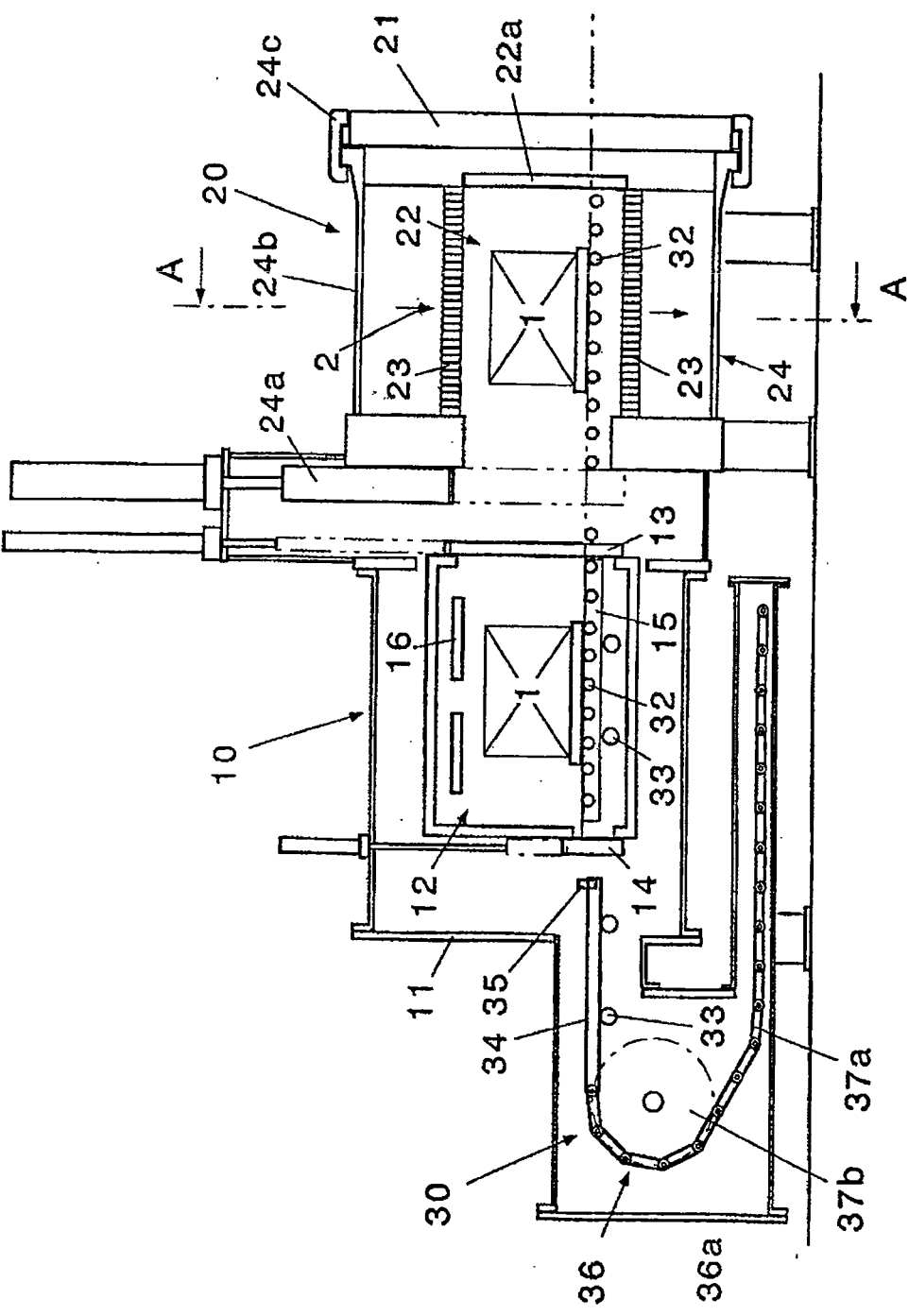


图 3

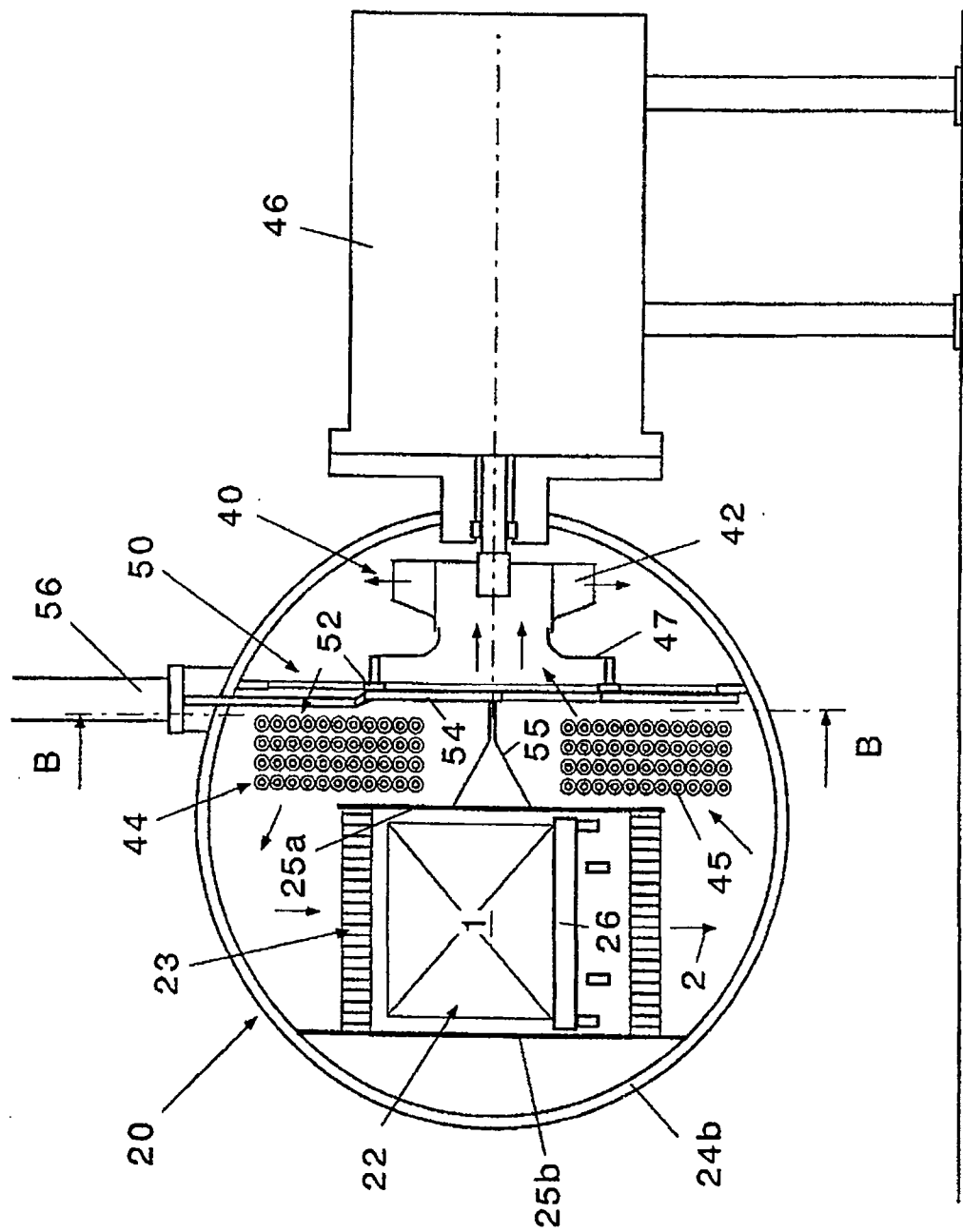


图 4

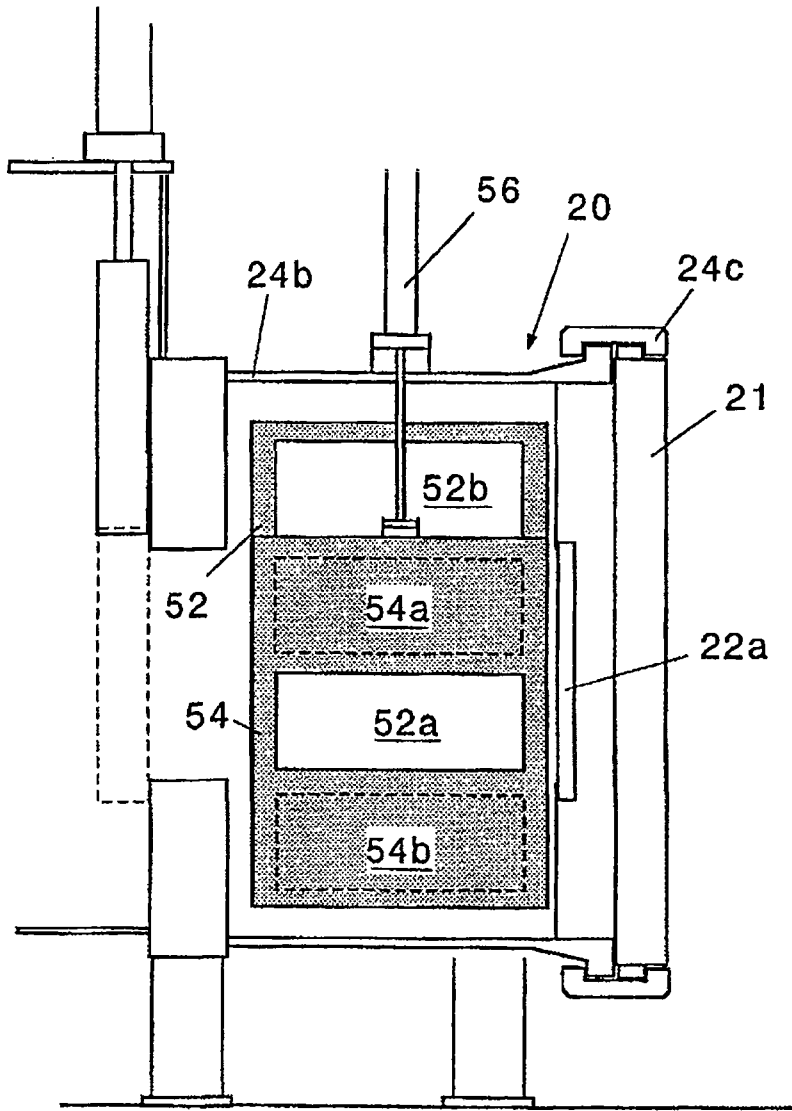


图 5

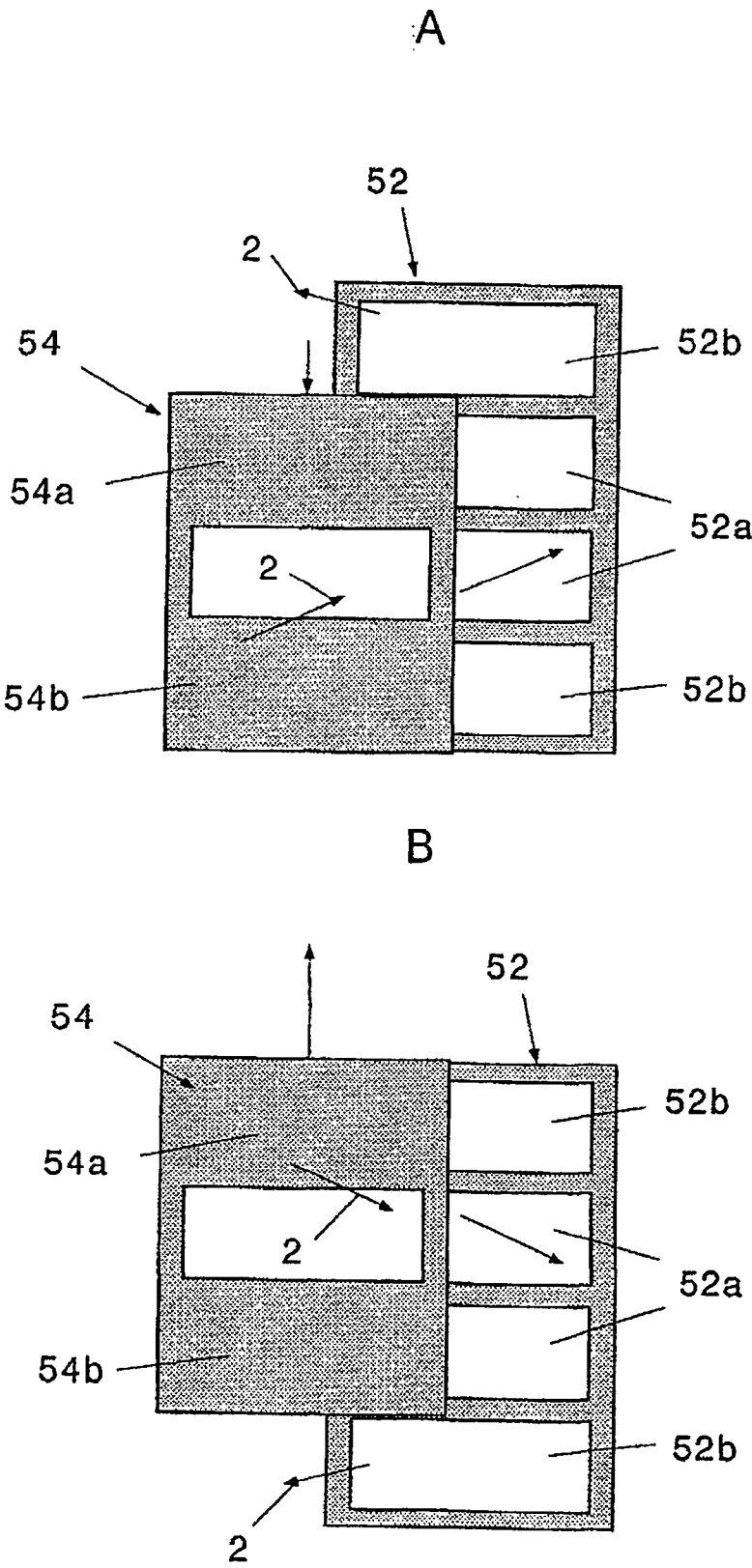


图 6