

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

B05C 9/14

F26B 13/10

F26B 21/04

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96191168.9

[45]授权公告日 2002 年 2 月 27 日

[11]授权公告号 CN 1079705C

[22]申请日 1996.10.2 [24]颁证日 2002.2.27

[21]申请号 96191168.9

[30]优先权

[32]1995.10.3 [33]JP [31]256028/95

[86]国际申请 PCT/JP96/02883 1996.10.2

[87]国际公布 WO97/12690 日 1997.4.10

[85]进入国家阶段日期 1997.6.3

[73]专利权人 株式会社大气社

地址 日本东京都

[72]发明人 渡边诚 大桥勋 梅田尚志

林浩二 楠 元

[56]参考文献

DE3326560A 1985. 2. 7 B05C15/00

JP61-161173A 1986. 7. 21 B05C9/14

US4255132A 1981. 3. 10 F26D7/04

US4720261A 1988. 1. 19 F27D21/00

WO8000183A

1980. 2. 7

F26B21/00

审查员 任淑华

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

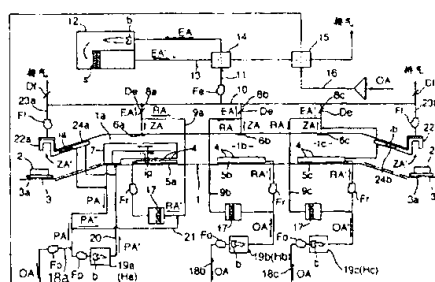
代理人 郭洪新 杨松龄

权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 喷涂干燥炉

[57]摘要

本发明属于继喷涂工序之后时喷涂物的涂层进行烘焙干燥处理的喷涂干燥炉。已有的装置为避免生成对涂层质量产生不良影响的反应生成物而采用间接加热方式,热损失大,因此,装置成本及设置空间大。本发明中,炉内加热装置(Hb、Hc)为在新鲜空气风路(18b、18c)中比与炉内用循环风路(9b、9c)的连接点更靠近上游侧的部位安装的、对流通新鲜空气(OA)进行加热的燃烧式加热装置(19b、19c),该燃烧式加热装置(19b、19c)是在作为加热对象的流通新鲜空气(OA)的气氛中直接燃烧燃料的直接加热型燃烧式加热装置,故能解决上述已有技术存在的问题。



知识产权出版社出版

ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种喷涂干燥炉，具有：

自炉内（1b）、（1c）取出炉内气体（ZA）、将该取出的气体（RA）再送回炉内（1b）、（1c）的炉内用循环风路（9b）、（9c）；

5 与该炉内用循环风路（9b）、（9c）相连接，以使新鲜空气（OA）与炉内用循环风路（9b）、（9c）的流通气体（RA）相混合的新鲜空气风路（18b、18c）；

使自上述炉内用循环风路（9b、9c）送回炉内（1b、1c）的气体RA'高温化以对炉内（1b、1c）加热的炉内加热装置（Hb、Hc）；

10 上述炉内加热装置（Hb、Hc）是安装在上述新鲜空气风路（18b、18c）中的较与上述炉内用循环风路（9b、9c）相连接的连接点更靠上游的部位、对流通新鲜空气（OA）进行加热的燃烧式加热装置（19b、19c）；

上述燃烧式加热装置（19b、19c）是在作为加热对象的流通新鲜空气（OA）的气氛中使燃料直接燃烧的直接加热型燃烧式加热装置；

其特征在于：

在上述炉内（1b、1c）中，沿喷涂物2的输送方向延伸的至少一个供气腔室（5b、5c）配置在上述炉内（1b、1c）底部的端部处，上述供气腔室（5b、5c）上形成有热风吹出口（4）；

20 上述热风吹出口（4）具有将热风（RA'）沿炉壁向上吹出的朝上的吹出口（4a）及将热风（RA'）朝向区段内的左右正中部位斜向上吹出的斜向吹出口（4b）。

2. 如权利要求1的喷涂干燥炉，其特征在于：在炉的入口及出口附近设有对泄漏到炉外部的炉内气体进行收集的罩子（22a, 22b）。

25 3. 如权利要求1的喷涂干燥炉，其特征在于：在炉的入口及出口附近的顶部设有用于防止炉内气体中的涂料熔剂蒸汽进行冷凝的板状加热器（24a, 24b）。

说明书

喷涂干燥炉

所属领域

- 5 本发明属于继喷涂工序之后对喷涂物的涂层进行烘焙干燥处理的喷涂干燥炉,更具体地说是关于设有从炉内取出炉内气体并将该取出气体再送回炉内的炉内用循环风路、与该炉内用循环风路连接以向炉内用循环风路、与该炉内用循环风路连接以向炉内用循环风路的流通气体混入新鲜空气的新鲜空气风路以及使从上述炉内用循环风路送回炉内的
- 10 气体高温化以对炉内部进行加热的炉内加热装置的喷涂干燥炉。

背景技术

- 过去,上述喷涂干燥炉如图5所示,作为将由炉内用循环风路9b、9c送回炉内1b、1c中去的气体RA'高温化的炉内加热装置是这样实现的,即依靠燃烧器b的燃烧运行而对炉内用循环风路9b、9c的流通气
- 15 体RA进行加热的燃烧式加热装置19b'、19c'安装在炉内用循环风路9b、9c上。

- 并且,作为上述炉内用燃烧式加热装置19b'、19c',必须采用这样的加热装置,即由燃烧器b燃烧而产生的燃烧火焰和燃烧后废气G与作为加热对象的炉内用循环风路9b、9c的流通气体RA在内部热交换器
- 20 hx中非接触地进行热交换的间接加热型燃烧式加热装置。

- 这是为了防止生成下述反应生成物,作为该炉内用燃烧式加热装置19b'、19c',若采用在循环风路9b、9c中的流通气体RA的气氛下直接燃烧燃料的直接加热型燃烧式加热装置,则在进行烘焙干燥处理的同时在炉内1b、1c中产生并混合于循环风路9b、9c的流通气体RA中的涂
- 25 料溶剂蒸汽将受到燃烧式加热装置19b'、19c'中的燃烧火焰的直接烘烤而产生反应,生成导致涂层质量降低的反应生成物(即,送回炉内1b、1c之后附着到涂层上而降低涂层质量的反应生成物)。

- 图5中,8b、8c是将从炉内1b、1c取出的炉内气体ZA中的一部分作为废气向系统外排放的炉内用排气风路。18b'、18c'是将与炉内用
- 30 排气风路8b、8c所排放的废气量相当的新鲜空气OA(一般是外部空气)与炉内用循环风路9b、9c的流通气体RA相混合以对炉内1b、1c所产生的溶剂蒸汽进行稀释的新鲜空气风路。

但是，上述传统炉由于在间接加热型燃烧式加热装置 19b'、19c' 处，将与炉内用循环风路 9b、9c 的流通气体 RA（具体来说是混合有新鲜空气 OA 的流通气体）进行热交换后尚具有较大热量的燃后废气 G 排放到系统之外，故热损失大。并且，由于间接加热型燃烧式加热装置 19b'、19c' 装有内部热交换器 hx，故装置的热容量较大而使升温时的热负荷大。正因如此，存在着运行成本高的问题。

另外，因间接加热型燃烧式加热装置 19b'、19c' 装有内部热交换器 hx，故装置结构也复杂且体积大，因而还存在着装置成本高、设置空间大等问题。

DE-A-3326560 公开了一种喷漆干燥炉，它包括：炉内循环风路，该风路从炉内取出炉内气体并将该气体再送回炉内；新鲜空气风路，该风路与该炉内循环风路相连，以使新鲜空气与炉内循环风路的流通气体相混合；炉内加热装置，将炉内循环风路送回炉内的气体加热到高温状态，以对炉内加热；其中上述炉内加热装置是对流通新鲜空气进行加热的燃烧式加热装置，它安装在上述新鲜空气风路中的与上述炉内循环风路相连接的连接点的上游部位；上述燃烧装置是在作为加热对象的流通新鲜空气的气氛中使燃料直接燃烧的直接加热型燃烧式加热装置。该现有技术也存在上面所述的装置成本高、设置空间大等问题。

发明内容

鉴于已有技术的上述实际情况，本发明的主要任务在于防止生成导致涂层质量下降的反应生成物，同时减少上述热损失。

作为其他目的，还在于谋求升温时热负荷的减小以及使装置结构小型化、简单化。

上述任务由以下所记载的各发明实现。

即，本发明提供一种喷涂干燥炉，具有：自炉内、取出炉内气体，将该取出的气体再送回炉内的炉内用循环风路；与该炉内用循环风路相连接，以使新鲜空气与炉内用循环风路的流通气体相混合的新鲜空气风路；使自上述炉内用循环风路送回炉内的气体 RA' 高温化以对炉内加热的炉内加热装置；上述炉内加热装置是安装在上述新鲜空气风路中的较与上述炉内用循环风路相连接的连接点更靠上游的部位、对流通新鲜空气进行加热的燃烧式加热装置；上述燃烧式加热装置是在作

为加热对象的流通新鲜空气的气氛中使燃料直接燃烧的直接加热型燃烧式加热装置；其特征在于：在上述炉内中，沿喷涂物 2 的输送方向延伸的至少一个供气腔室配置在上述炉内底部的端部处，上述供气腔室上形成有热风吹出口；上述热风吹出口具有将热风沿炉壁向上吹出的朝上的吹出口及将热风朝向区段内的左右正中部位斜向上吹出的斜向吹出口。

按照该发明，作为将从炉内用循环风路送回炉内的气体高温化的炉内加热装置尽管采用的是直接加热型燃烧式加热装置，但作为加热对象通过该直接加热型燃烧式加热装置中，是尚未含有涂料溶剂蒸汽的新鲜空气。因此，含涂料溶剂蒸汽的炉内用循环风路的流通气体并不通过直接加热型燃烧式加热装置，故能切实避免产生这样的问题，即涂料溶剂蒸汽在直接加热型燃烧式加热装置中的燃烧火焰作用下发生反应而生成可成为使涂层质量下降的原因的反应生成物。

并且，直接加热型燃烧式加热装置所产生的燃后废气是以与新鲜空气相混合的状态与炉内用循环风路的流通气体相混合而发挥加热炉内的作用的，故与采用将尚具有较大热量的燃后废气排放到系统之外的间接加热型燃烧式加热装置相比，热损失可减少。再有，作为直接加热型燃烧式加热装置，不需要采用使燃烧火焰和燃后废气同作为加热对象的气体非接触地进行热交换的内部热交换器，因而与间接加热型燃烧式加热装置相比，装置的热容量小、起动升温时的热负荷小。

由此，与将间接加热型燃烧式加热装置作为炉内加热装置而装设在炉内用循环风路中的前述传统炉相比，本发明的喷涂干燥炉的运行成本可显著降低。

并且，由于直接加热型燃烧式加热装置如上所述，不需要内部热交换器，故与间接加热型燃烧式加热装置相比，装置的结构简单且体积小，因此，与传统炉相比，可降低装置成本，并可减小所需的安装空间。

本发明也可如下构成。

即，设有对来自炉内的排放废气中所含有的涂料溶剂蒸汽进行焚烧处理以对排放废气加以净化的燃烧式废气净化装置，并且设有使该废气净化装置所净化的废气与新鲜空气之间进行热交换以对新鲜空气进行预热的热回收用热交换器；

上述新鲜空气风路被作为将上述热回收用热交换器所预热的新鲜空气经上述燃烧式加热装置引入上述炉内用循环风路中去的引入风路。

这样一来，装在新鲜空气风路中的直接加热型燃烧式加热装置可处于在预热后新鲜空气气氛中使燃料燃烧的运行状态，故与将不经预热的新鲜空气引入直接加热型燃烧式加热装置的形式相比，可提高该燃烧式加热装置的燃烧效率，可进一步有效地降低运行成本。

附图说明

图 1 是炉的总体结构图。

10 图 2 是保温区的剖视图。

图 3 是显示热风吹出口部分的俯视图。

图 4 是升温区的剖视图。

图 5 是传统炉例子的结构图。

最佳实施例

15 图 1 中，1 是喷涂工序之后续的对喷涂物 2（本例为汽车车身）的涂层进行烘焙干燥处理的喷涂干燥炉，载置于台车 3a 上的喷涂物 2 靠传送装置 3 顺序通过炉内的升温区 1a、第 1 保温区 1b 和第 2 保温区 1c。

20 炉内的各区段 1a、1b、1c 中设有形成有多个热风吹出口 4 的供气腔室 5a、5b、5c 以及用来取出区段内气体 ZA 的排气口 6a、6b、6c。在升温区段 1a 中，除该供气腔室 5a 及该排气口 6a 之外，还设有对喷涂物 2 实施热辐射的辐射板 7。

25 自排气口 6a、6b、6c 取出的区段内气体 ZA 分流成作为区段废气 ZA 被引入到各区段的炉内用排气风路 8a、8b、8c 的部分、以及作为区段循环气体 RA 被引入各区段的炉内用循环风路 9a、9b、9c 中去的部分。被引入炉内用排气风路 8a、8b、8c 中的各废气 ZA 由废气集中风路 10 集中之后，经主排气风路 11 送入燃烧式的废气净化装置 12 中。Fe 为排气用风扇。

30 废气净化装置 12 具有燃烧器 b 与催化剂层 s。在该废气净化装置 12 中，对废气 EA 中所含有的涂料溶剂的蒸汽（即伴随炉内所进行的烘焙干燥处理而由涂层产生的涂料溶剂的蒸汽）在催化剂作用下进行焚烧处理以净化废气 EA，将净化后的废气 EA' 送向废气排放风路 13 排

放。

14 是使经由主排气风路 11 送入到废气净化装置 12 中的未处理废气 EA 与排放到废气排放风路 13 中的经焚烧处理后的高温净化废气 EA' 二者进行热交换并由此对送入废气净化装置 12 中的未处理废气 EA 进行预热的高温侧热回收用热交换器。

15 是使由主新鲜空气风路 16 引入的新鲜空气 OA (本例为自外部取入的外部空气) 与通过高温侧热回收用热交换器 14 后的废气排放风路 13 中的净化废气 EA' 二者进行热交换, 以对新鲜空气 OA 进行预热的低温侧热回收用热交换器。利用该低温侧热回收用热交换器 15 对新鲜空气 OA 发挥预热作用之后的净化废气 EA' 由废气排放风路 13 排放到系统之外。

各炉内用循环风路 9a、9b、9c 的下游端分别与相应区段的供应腔室 5a、5b、5c 相连接, 其中涂部位装有对流通气体进行净化的过滤器 17 及循环用的风扇 Fr。

15 从上述主新鲜空气风路 16 向各区段 1a、1b、1c 分支为独立的新鲜空气风路 18a、18b、18c。这些新鲜空气风路 18a、18b、18c 中分别装有新鲜空气引入用风扇 F0, 在这些独立的新鲜空气风路 18a、18b、18c 中, 与第 1 及第 2 保温区 1b、1c 相对应的新鲜空气风路 18b、18c 与所对应区段的炉内用循环风路 9b、9c 相连接。

20 并且, 在相对于第 1 及第 2 保温区 1b、1c 的新鲜空气风路 18b、18c 中, 作为相应于各保温区 1b、1c 的炉内加热装置 Hb、Hc, 在比与炉内用循环风路 9b、9c 的风路相连接的连接点更靠上游一侧、安装有靠燃烧器 b 的运行燃烧对所通过的新鲜空气 OA 进行加热的炉内用燃烧式加热装置 19b、19c。而这些炉内用燃烧式加热装置 19b、19c 采用的是在新鲜空气风路 18b、18c 中流通的新鲜空气 OA 的气氛中直接燃烧燃料的直接加热型装置。

30 即, 就第 1 及第 2 保温区 1b、1c 而言, 使得经炉内用燃烧式加热装置 19b、19c 加热的高温新鲜空气 OA' (具体地说是含有燃后废气的空气) 与炉内用循环风路 9b、9c 的流通气体 RA 相混合, 从而使得从炉内循环风路 9b、9c 送回保温区 1b、1c 中的气体 RA' (即区段循环气体 RA 与高温新鲜空气 OA' 的混合气体) 高温化。并且, 将该高温化气体 RA' 作为热风从供气腔室 5b、5c 的热风吹出口 4 吹入到保温区内,

从而对保温区内部以对流方式进行加热，以将各保温区 1b、1c 的区段内温度调整到预定温度，同时将各保温区 1b、1c 中所产生的溶剂蒸汽稀释。

而就升温区 1a 而言，作为上述辐射板 7 采用的是使热源高温气体通过内部风路 ip 从而加热辐射面 7a、以该辐射面 7a 向喷涂物 2 实施热辐射这样一种热风热源式辐射板，设置有将从该辐射板 7 的内部风路 ip 送出的气体 PA 再送回到辐射板 7 的内部风路 ip 中去的辐射用循环风路 20，并且将靠燃烧器的运行燃烧对辐射用循环风路 20 的流通气体 PA 进行加热的辐射用燃烧式加热装置 19a 装在辐射用循环风路 20 之中。而该辐射用燃烧式加热装置 19a 与上述第 1 及第 2 保温区段 1b、1c 的相应的炉内用燃烧式加热装置 19b、19c 同样地，采用的是在辐射用循环风路 20 中的流通气体 PA 的气氛直接燃烧燃料的直接加热型加热装置。

并且，该辐射用循环风路 20 中，在将从辐射板 7 的内部风路 ip 送出的气体 PA 引入到辐射用燃烧式加热装置 19a 中去的风路部分分支有分流风路 21。该分流风路 21 与升温区 1a 的炉内用循环风路 9a 相连接，同时，与升温区 1a 所对应的上述新鲜空气风路 18 在相对于分流风路 21 的分支部位更靠近辐射用燃烧式加热装置 19a 的位置处与辐射用循环风路 20 相连接。Fp 是辐射用循环风路 20 的循环用风扇。

即，就升温区 1a 而言，是对从辐射板 7 送出的气体 PA 中向分流风路 21 分流之后剩下的部分与从新鲜空气风路 18a 供给的新鲜空气 OA 二者的混合气体以辐射用燃烧式加热装置 19a 进行加热，并且使该加热气体 PA'（具体地说是含燃后废气的气体）通过辐射板 7 的内部风路 ip，从而以辐射板 7 的辐射面 7a 对喷涂物 2 实施热辐射的。

通过将向分流风路 21 分流后的高温气体 PA'' 与升温区中的炉内用循环风路 9a 的流通气体 RA 相混合，使得由该炉内用循环风路 9a 送回升温区 1a 的气体 RA'（即升温区 1a 的区段循环气体 RA 与由分流风路 21 供给的高温气体 PA'' 的混合气体）高温化。并且，通过将该高温化气体 RA' 作为热风从供气腔室 5a 的热风吹出口 4 吹入升温区内，对升温区内部以对流方式进行加热，将升温区 1a 的区段内温度调整到预定温度，同时，通过与来自该分流风路 21 的气体相混合，向升温区 1a 引入用来稀释所产生的溶剂蒸汽的新鲜气体。

即, 关于升温区 1a 的区段加热, 如上所述, 采用的是这样一种方式, 即以分流风路 21 从辐射用循环风路 20 向炉内用循环风路 9a 分流供给高温气体 PA' 而使得由炉内用循环风路 9a 送回炉内 1a 中的气体 RA' 高温化的方式, 从而属于将装在辐射用循环风路 20 中的辐射用燃烧式加热装置 19a 兼作升温区用炉内加热装置 Ha 的兼用化形式。

综上所述, 就第 1 及第 2 保温区 1b、1c 而言, 作为炉内用燃烧式加热装置 19b、19a 尽管采用的是直接加热型, 但炉内用燃烧式加热装置 19b、19c 是对尚未含有涂料溶剂蒸汽的新鲜空气 OA 进行加热的。采用的是将该热新鲜空气 OA' 与炉内用循环风路 9b、9c 的流通气体 RA 相混合, 从而对区段内部进行加热这样一种炉内加热形式。而就具有辐射板 7 的升温区 1a 而言, 采用的是将不含有涂料溶剂蒸汽的辐射用循环风路 20 中的高温清洁气体 PA 的一部分分流, 使该分流后的高温清洁气体 PA' 混入炉内用循环风路 9a 的流通气体 PA 中、从而对区段内部进行加热的炉内加热方式。由于采用这些加热方式, 使炉内用循环风路 9a、9b、9c 的流通气体 RA 中所含有的涂料溶剂蒸汽被直接加热型燃烧式加热装置中的燃烧火焰烘烤而产生反应, 从而生成导致涂层质量降低的反应生成物。并且, 可避免该反应生成物混入由炉内用循环风路 9a、9b、9c 送回炉内的气体之中。

另外, 炉的入口及出口处分别设有对从入口和出口泄漏到外部的炉内气体 ZA' 进行收集的罩子 22a、22b。与该罩子 22a、22b 相连接的罩子用排气风路 23a、23b 的装有罩子排气风扇 Ff 及风路开闭风门 Df。在该罩子用排气风路 23a、23b 上的比风路开闭风门 Df 更靠近罩子的部分连接有上述废气集中风路 10。

即, 作为炉的运行状态, 在进行于炉内对喷涂物 2 实施烘焙干燥处理的正常运行时, 使各区 1a、1b、1c 的炉内用排气风路 8a、8b、8c 中的风路开闭风门 De 处于开的状态, 并且使罩子用排气风路 23a、23b 中的风路开闭风门 Df 处于开闭的状态。这样, 可使得由罩子 22a、22b 所收集的气体 ZA' 与来自各区 1a、1b、1c 的废气 EA 一起送入上述废气净化装置 12, 对这些废气 EA 和收集气体 ZA' 中所含有的涂料溶剂蒸汽以废气净化装置 12 进行焚烧处理。

而作为转到稳定运行之前的阶段, 在炉内尚不存在喷涂物 2 的状态下使各区 1a、1b、1c 的区段内温度上升至预定温度的升温运行阶

段, 各区 1a、1b、1c 的炉内用排气风路 8a、8b、8c 中的风路开闭风门 De 置于闭状态, 与通过停止从各区 1a、1b、1c 中排气来加速区段内温度的升高相反, 将罩子用排气风路 23a、23b 中的风路开闭风门 Df 置于打开状态, 以此将由罩子 22a、22b 收集的气体 ZA' (即尚未含
5 涂料溶剂蒸汽的气体) 以罩子排气风扇 Ff 经罩子用排气风路 23a、23 排放到既定的排放场所。

图中的 24a、24b 是防止炉内气体中的涂料溶剂蒸汽在炉的入口及出口附近的顶部进行冷凝的板状加热器。通过以该板状加热器 24a、24b 防止涂料溶剂蒸汽的冷凝, 可防止冷凝涂料溶剂滴落到喷涂物 2
10 上而降低涂层质量。并且, 确保将炉的入口及出口附近的涂料溶剂蒸汽与炉内气体 ZA' 一起由上述罩子 22a、22b 迅速进行收集以送入废气净化装置 12 中。

板状加热器 24a、24b 采用的是使热源高温气体通过内部风路 ia、ib 的热风热源式加热器。就炉入口侧的板状加热器 24a 而言, 是将在
15 辐射用循环风路 20 中自辐射用燃烧式加热装置 19a 向辐射板 7 送入的高温气体 PA' 的一部分作为热源高温气体向板状加热器 24a 的内部风路 ia 供给, 并且, 将通过该板状加热器 24a 的内部风路 ia 之后的气体与从辐射板 7 送出的气体 PA 合流。而就出口侧板状加热器而言, 是将向第 2 保温区 1c 的供气腔室 5c 供给的高温气体 RA' 的一部分作为热
20 源高温气体供给板状加热器 24b 的内部风路 ib 的, 并且, 将通过该板状加热器 24b 的内部风路 ib 之后的气体与由区段 1c 以排气口 bc 取出的气体 ZA 合流。

图 2 所示为第 1 及第 2 保温区 1b、1c 的具体的内部结构。根据图 2, 在喷涂物 2 的输送方向上延伸的一对供气腔室 5b、5c 设置于区段
25 底部的左右两端。在该供气腔室 5b、5c 上, 作为热风吹出口 4 各形成有将热风 RA' 沿炉壁向上吹出的朝上的吹出口 4a 及将热风 RA' 朝着区段内的左右正中部位倾斜向上吹出的斜向吹出口 4b。

并且, 该向上吹出口 4a 与斜向吹出口 4b 分别如图 3 所示, 在喷涂物 2 的输送方向上成列并行设置, 并且各吹出口的开口形状为狭缝
30 状。

在区段顶部的左右正中部位及区段顶部的左右两端部分处, 以在喷涂物 2 的输送方向上延伸设置的状态设有将区段内气流按图中箭头

所示进行导向的气流导向面 25a、25b。关于炉壁结构，是由贴设有绝热材料 26a 的外壁板 26 和贴设有绝热材料 27a 的内壁板 27 构成的双重壁结构，内外壁之间形成有隔热用的空气层 28。

5 如上所述，与将供气腔室 5b、5c 配置于区段内的结构相比，对于排气部分，省略了排气腔室，各保温区 1a、1b 的区段顶部的左右正中部位开有一个乃至两个左右的排气口 6b、6c。由于如上所述地省略了排气腔室，使得各保温区 1a、1b 的热容量减小，运行初期的升温热负荷减小。

10 另外，关于升温区段 1a 的具体的内部结构，如图 4 所示，在喷涂物 2 的输送方向上延伸的一对供气腔室 5a 配置于区段底部的左右两端，这些供气腔室 5a 上各自形成有与上述保温区 1b、1c 的场合同样的朝上的吹出口 4a 和斜向吹出口 4b。并且，这些供气腔室 5a 的上方的两炉壁部分上分别配置有辐射板 7。

15 除了设有与保温区 1b、1c 的场合同样的气流导向面 25a、25b 之外，在排气方面也与保温区 1b、1c 的场合同样，省略了排气腔室，并且在区段顶部的左右正中部位开有一个至两个左右的排气口 6a。这样省略了排气腔室之后，可确保辐射板 7 上的辐射面 7a 的面积较大。

20 作为升温区 1a 的炉壁结构，图 4 示出只以贴设有绝热材料 29a 的一层壁板 29 形成升温区 1a 的炉壁的例子，但也可以根据情况，对升温区段 1a 也采用与上述保温区 1b、1c 同样的双层壁结构。

其他实施例

25 (1) 在上述实施例中，公开了关于炉内的第 1 及第 2 保温区 1b、1c 适用本发明的情况，但对将炉内分成多个区段而构成的炉，所有这些区段也可适用于发明。此外，对不划分成区段而构成的炉，也可适用本发明。

(2) 在上述实施例中，公开了利用外部空气作为新鲜空气 OA 的情况，但作为新鲜空气 OA，只要是不含有炉内气体 ZA 的空气，例如喷涂装车间的建筑物内的空气或来自其他装置的洁净排放空气等等均可采用。

30 (3) 炉的内部结构其构成可有种种变化，并不限于图 2 和图 4 所示的内部结构。

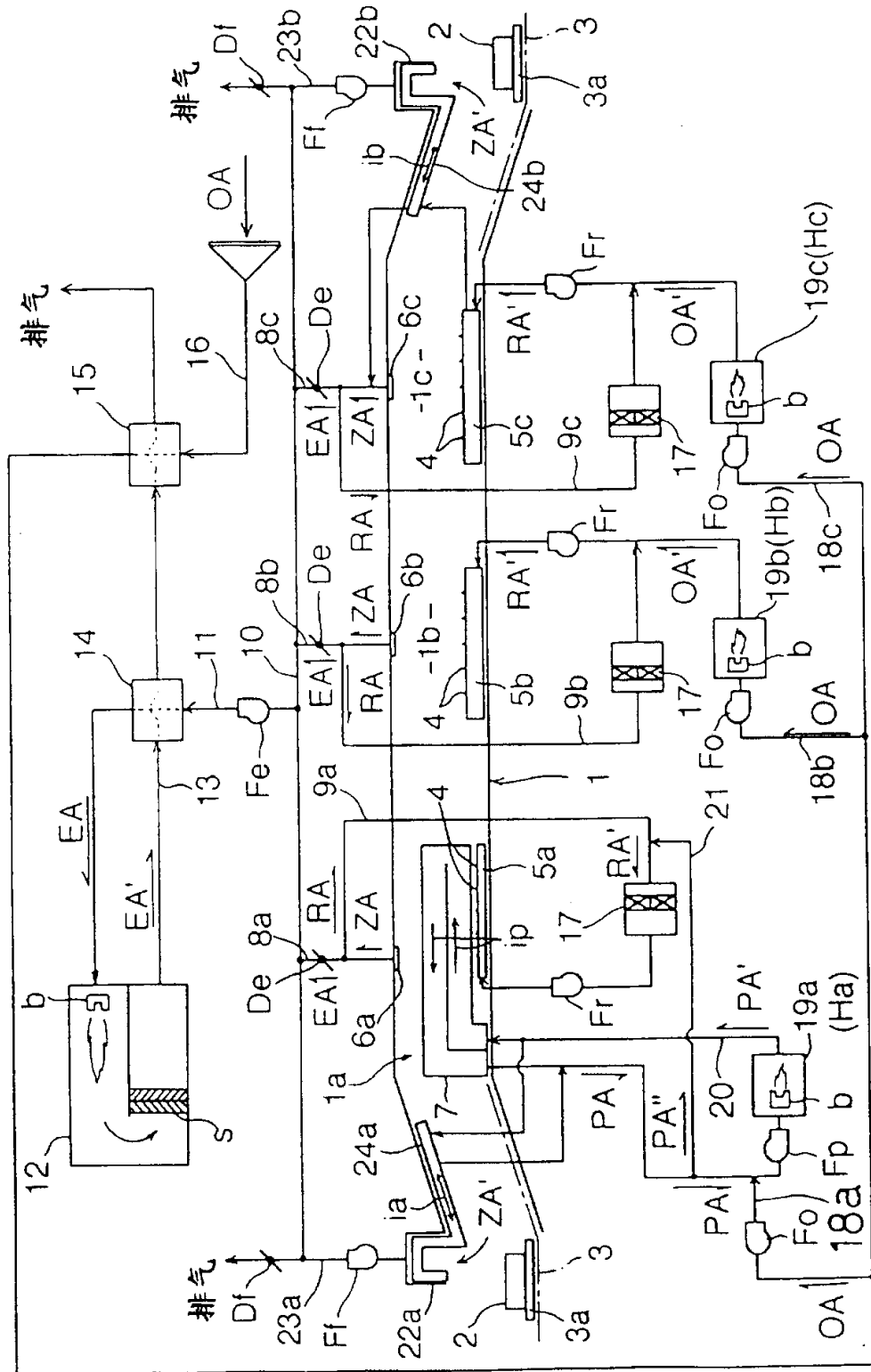


图 1

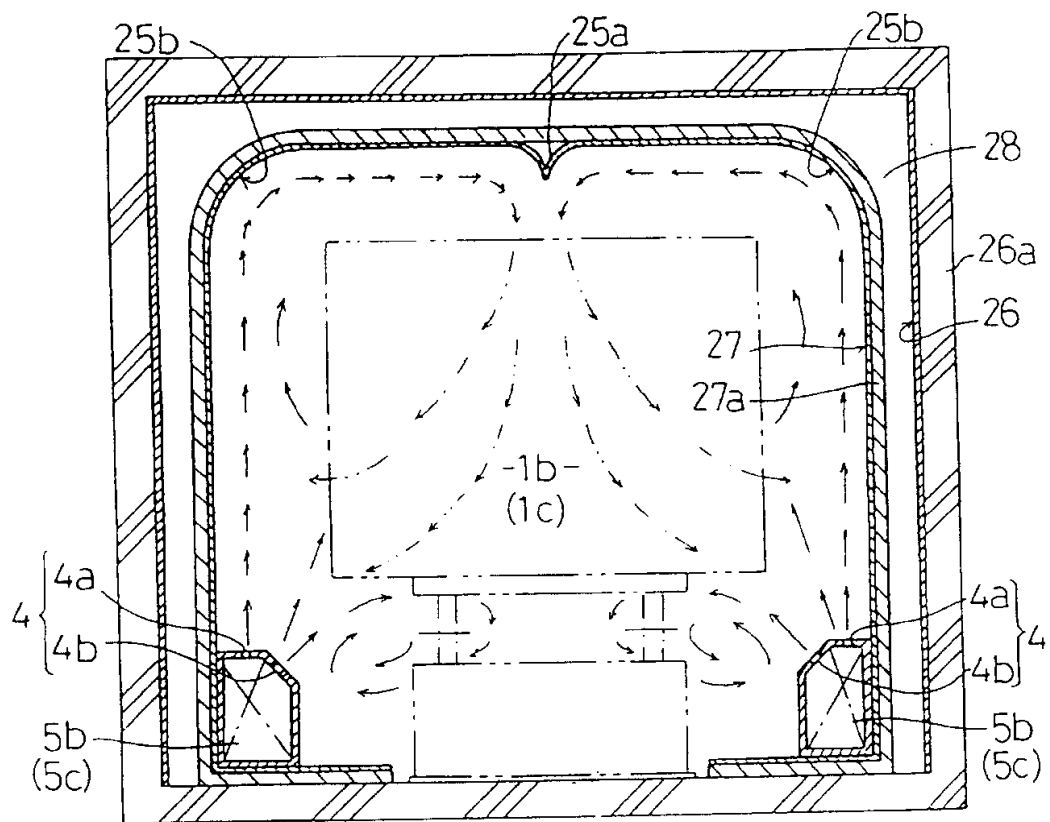


图 2

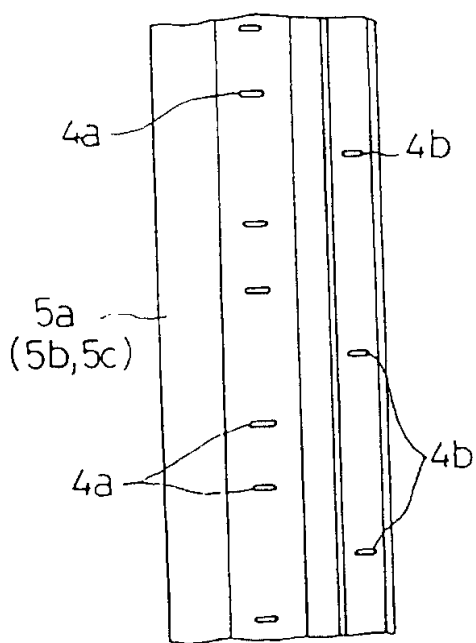


图 3

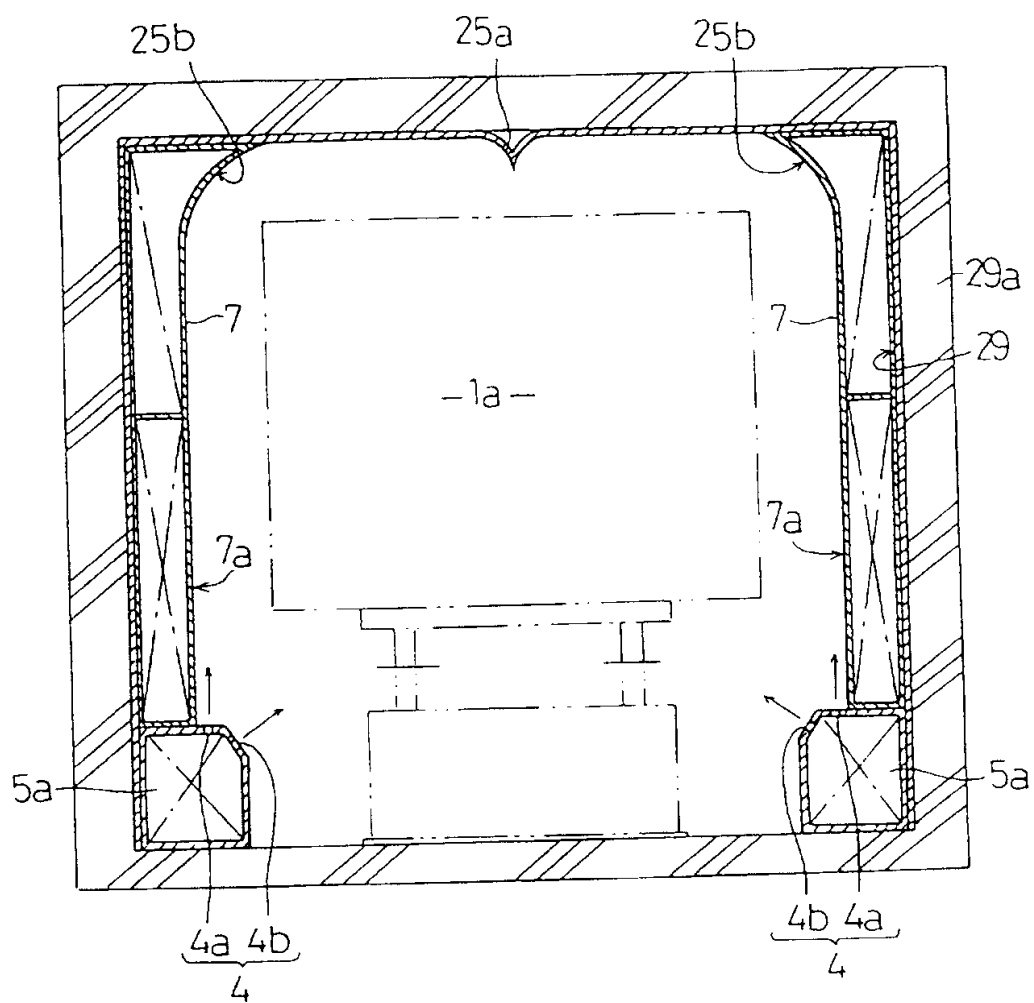


图 4

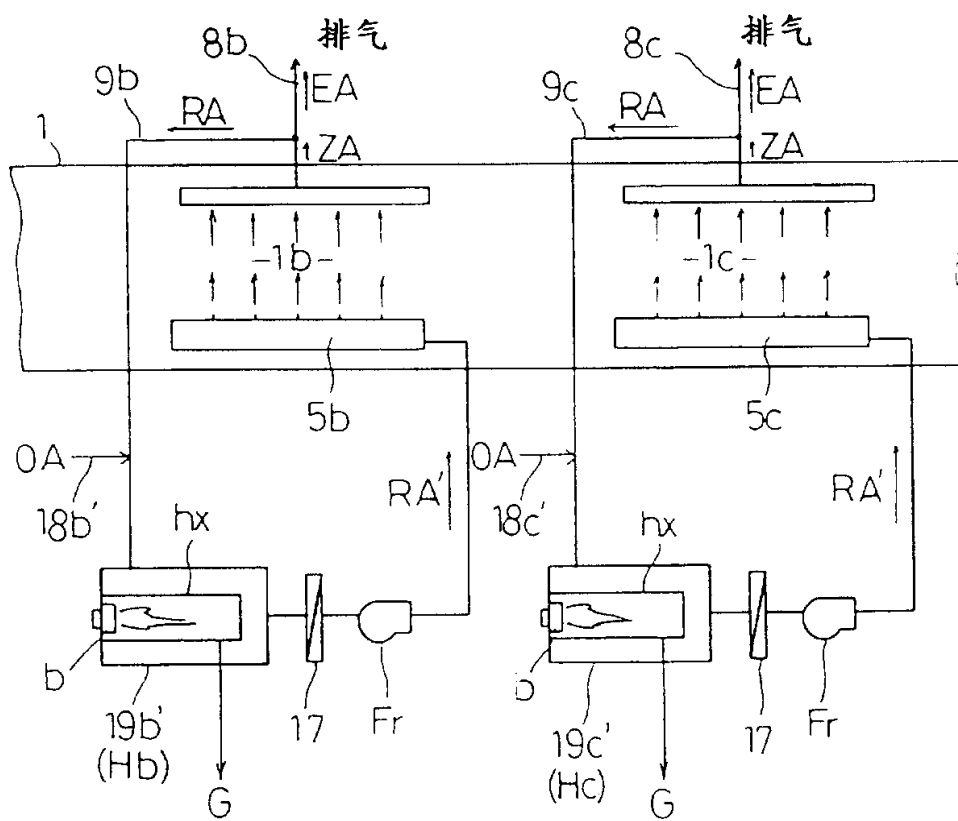


图 5