



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106196090 A

(43) 申请公布日 2016. 12. 07

(21) 申请号 201510225026. 0

(22) 申请日 2015. 05. 05

(71) 申请人 荏原环境工程株式会社

地址 日本东京都

申请人 青岛荏原环境设备有限公司

(72) 发明人 浦上嘉信 冈武裕 有原元史

田书营 张文渊 王泰山

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 陈伟 孙明轩

(51) Int. Cl.

F23G 5/44(2006. 01)

F23H 11/00(2006. 01)

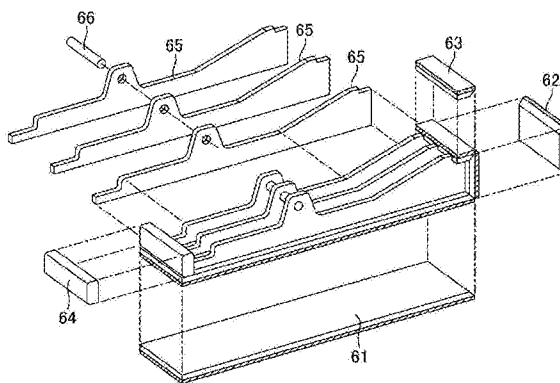
权利要求书1页 说明书9页 附图6页

## (54) 发明名称

炉床构成部件、炉排以及炉床构成部件的制造方法

## (57) 摘要

本发明提供一种能够由具有适销性的材料形成的炉排等炉床构成部件。本发明的炉床构成部件具有在焚烧炉的炉内露出的炉内露出面。炉床构成部件具有具备第一合金层和第二合金层的板材。所述第一合金层具有比所述第二合金层高的耐热性、耐腐蚀性、及/或耐磨损性。所述炉内露出面由所述板材的所述第一合金层构成。



1. 一种炉床构成部件,具有在焚烧炉的炉内露出的炉内露出面,其特征在于,还具有具备第一合金层和第二合金层的板材,所述第一合金层具有比所述第二合金层高的耐热性、耐蚀性、及 / 或耐磨损性,所述炉内露出面由所述板材的所述第一合金层构成。
2. 根据权利要求 1 所述的炉床构成部件,其特征在于,所述第二合金层具有比所述第一合金层高的焊接性,所述第二合金层通过焊接而相互接合。
3. 一种炉床构成部件,具有在焚烧炉的炉内露出的炉内露出面,其特征在于,还具有:具备第一合金层和第二合金层的板材、以及支承所述板材的支承体,所述第一合金层具有比所述第二合金层高的耐热性、耐蚀性、及 / 或耐磨损性,以使所述炉内露出面由所述板材的所述第一合金层构成的方式使所述板材与所述支承体接合。
4. 根据权利要求 3 所述的炉床构成部件,其特征在于,所述第二合金层具有比所述第一合金层高的焊接性,所述板材的所述第二合金层通过焊接而与所述支承体接合。
5. 一种炉排,使用于焚烧炉的炉床,其特征在于,具有:  
上壁部;  
设于所述上壁部的前端的前壁部;和  
从所述前壁部的下端延伸的前壁下部,  
所述上壁部、所述前壁部及所述前壁下部由具有第一合金层和第二合金层的板材构成,  
所述第一合金层具有比所述第二合金层高的耐热性、耐蚀性、及 / 或耐磨损性,  
所述板材的所述第一合金层在所述焚烧炉内露出。
6. 一种炉床构成部件的制造方法,所述炉床构成部件使用于焚烧炉的炉床,所述炉床构成部件的制造方法的特征在于,  
具有将具有第一合金层和第二合金层的板材的所述第二合金层焊接在支承体上的工序,  
其中,所述第二合金层具有比所述第一合金层高的焊接性。

## 炉床构成部件、炉排以及炉床构成部件的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及炉床构成部件、炉排以及炉床构成部件的制造方法。

### 背景技术

[0002] 目前,作为对随着废弃物的焚烧处理而产生的有害物质进行无害化处理的废弃物处理设施的焚烧炉,而公知机动炉排式焚烧炉。机动炉排式焚烧炉具有沿着焚烧炉的宽度方向横列而并列配置的固定炉排列和可动炉排列。固定炉排列和可动炉排列沿着焚烧炉的长度方向(焚烧处理对象物的移送方向)而交替配置为阶梯状。

[0003] 近年,大量的废弃物处理设施通过附加设置锅炉和涡轮发电机而在焚烧处理功能的基础上,作为热回收设施而具有进行发电的发电厂的功能。发电厂需要确保长期稳定的电力供给,因此,要求不停止焚烧炉,使其能够稳定且长期地连续运转。而且,从经济性观点来看,也要求使运营管理费用等(消耗部件的更换费用、保养费用等)为最小限度。

[0004] 废弃物焚烧炉内使用的炉排等炉床构成部件暴露于 1200℃左右的高温火焰、腐蚀性气体、及熔盐等中。当炉床构成部件的高温腐蚀逐渐严重时,为了定期更换或维修炉床构成部件就必须停止焚烧炉。因此,为了使炉床构成部件的更换或维修的周期长期化,就需要改善炉床构成部件的耐久性。进一步地,还需要在短时间内进行炉床构成部件的更换或维修。

[0005] 另外,即使在高温腐蚀部分以外,炉床构成部件的滑动部分也会由于磨损逐渐严重而达到使用极限,从而需要更换或维修。

[0006] 图 7 表示这种机动炉排式焚烧炉的炉床构成部件的一例即以往的炉排。图 7A 表示炉排的俯视立体图,图 7B 表示炉排的仰视立体图。如图 7A 及图 7B 所示,炉排 9 具有上壁部 91、设于上壁部 91 的前端的前壁 92、设于上壁部 91 的后端的后壁部 93、设于上壁部 91 的背面侧的凹部 94、和多个翅片 95。炉排 9 是由耐热铸铁或耐热铸钢等材料形成的铸件,整体具有复杂的形状。

[0007] 在图示例中,在前壁部 92 与凹部 94 之间设有三个翅片 95 来加强炉排 9。划定在上壁部 91 与多个翅片 95 之间的间隙(内部空间)形成供助燃空气通过的通路。即,炉排 9 形成为大致中空的块状。另外,翅片 95 在与长度方向中间部相比靠近后壁 93 的一侧具有突面部 95a。每个突面部 95a 都具有通孔 95b。这些通孔 95b 中插入有销 96。

[0008] 机动炉排式焚烧炉的炉床根据炉的规模可以由几百到几千个同一形状的炉排构成。由于需要再现炉排的复杂形状,所以以往一般都是通过砂模铸造法来制造炉排。

[0009] 作为改善这种铸造的炉排等炉床构成部件的耐久性的方法,提出了通过 Ni 基自熔性合金喷镀或堆焊对炉床构成部件的表面进行改性(例如参照专利文献 1)、以及在构成炉床构成部件的耐热铸钢中添加抑制晶界腐蚀的元素(例如 Mo 或 Nb)(例如参照专利文献 2)。

[0010] 现有技术文件

[0011] 专利文献 1:日本特开 2007-255814 号公报

[0012] 专利文献 2 :日本特开 2007-254842 号公报

[0013] 然而,若通过铸造来制造由耐热合金钢形成的炉排等炉床构成部件的话,则需要委托给具有铸造技术和铸造设备的专业制造厂家来进行。另外,铸造制造的炉床构成部件由于是经过很多工序而制造的,所以存在耗费制造成本的问题。

[0014] 另外,炉排等炉床构成部件的炉内露出面暴露于 1200℃左右的高温火焰、腐蚀性气体、及熔盐等高温腐蚀环境中。另一方面,炉床构成部件的炉内非露出面由于被一次助燃空气冷却,所以通常维持在 300℃左右,即使最大也限制在 450℃以下。因此,优选为仅炉床构成部件的炉内露出面由耐热耐蚀性合金形成。然而,若通过铸造来一体成型炉床构成部件的话,由于未暴露在高温腐蚀环境中的炉内非露出面也由耐热耐蚀性合金形成,所以不经济。

[0015] 另外,由于铸造需要使产品整体的厚度尽可能地均匀并需要具有拔模斜度,所以相对于产品强度,铸件具有超出需要的厚度。因此,在通过铸造来制造炉床构成部件的情况下,由于需要大量高价的材料而不经济。

[0016] 在通过铸造来制造炉床构成部件的情况下,还考虑到通过以包含晶界腐蚀抑制元素的高价耐热耐蚀性合金作为母材来改善炉床构成部件的耐久性,但是,也就不得不使用与母材合金相同的合金来形成无需改善耐久性的炉内非露出面。另外,即使炉床构成部件的一部分被烧坏或变薄,由于无法局部修复,所以也就不得不将炉床构成部件整个废弃或更换,也是不经济的。

[0017] 为了改善该问题,如上所述,通过在铸件的必要位置喷镀或堆焊耐久性高的合金而进行了表面改性。然而,在实施喷镀或堆焊时,容易由于热冲击而在母材上发生断裂。为了防止这种情况,要求对母材进行预热处理、后热处理等正确的热管理。由于在焚烧设施内进行这些热管理是极为困难的,所以无法很容易地修复炉床构成部件。

[0018] 在制造铸件时,作为经济的铸造法,通常通过木制模型来进行砂模铸造。但由于铸件尺寸精度不如钣金加工品,所以为了达到所期望的尺寸精度就需要进行机械加工。例如,炉排宽度为 150mm 的炉排的设计要求精度为  $\pm 0.3\text{mm}$  以下,但铸造法的尺寸精度为  $\pm 0.5\text{mm}$  左右。

[0019] 炉排等炉床构成部件中通常使用的高铬低镍耐热铸钢(相当于 JIS SCH2 的材料)的弯曲强度及耐冲击性与一般结构用轧制钢材等相比较低。因此,担心在焚烧炉运转中废弃物中的不燃物等被咬入至炉床构成部件之间而发生断裂破损事故、或者在安装炉床构成部件时意外损坏。由此,需要十分注意对炉床构成部件的操作。

[0020] 炉排等炉床构成部件的因滑动磨损造成的厚度缩减量也是耐久性的一个评价要素。为了降低磨损量,提高炉床构成部件的表面硬度是一个有效方法。具体地,增加部件母材的含碳量是降低磨损量的一个方法。然而,若部件母材的含碳量超过一定量的话,则具有部件母材变脆而发生断裂、或者因铬碳化物的生成而导致晶界腐蚀的缺点。因此,实用上的含碳率以 1.5%左右为上限。此外,在作为一例而将耐热铸钢(JIS SCH2)的含碳率设为 1.5%的情况下,能够获得布氏硬度为 HBW400 左右的表面硬度。这是耐热铸钢(JIS SCH2)的含碳率为 0.4%时获得的硬度的大约 2 倍。

## 发明内容

[0021] 本发明鉴于现有技术存在的上述问题,提供一种能够由具有适销性(市场销售性)的材料形成的炉排等炉床构成部件为课题。

[0022] 另外,本发明的另一课题为,提供一种焊接性及机械加工性优异的炉排等炉床构成部件。

[0023] 另外,本发明的另一课题为,以低成本容易地改善炉排等炉床构成部件的耐热性、耐蚀性、及/或耐磨损性,并实现高改善效果(性能价格比)。

[0024] 另外,本发明的另一课题为,稳定地确保炉排等炉床构成部件的机械强度及产品精度。

[0025] 另外,本发明的另一课题为,提供一种能够进行局部修复的炉排等炉床构成部件。

[0026] 另外,如上所述,由于废弃物处理设备作为发电设备发挥功能,所以要求长期稳定的运转。因此,谋求极力减少焚烧炉停止的机会,并在短时间内实施定期检修及维护。鉴于此,本发明的另一课题是,通过改善炉排等炉床构成部件的耐蚀性、耐磨损性、机械结构强度等的耐久性,减少由炉床构成部件引发的事故并容易进行检修维护。

[0027] 本发明是为了解决上述至少一个课题而提出的。

[0028] 根据本发明的一个方式,提供一种炉床构成部件。该炉床构成部件具有在焚烧炉的炉内露出的炉内露出面,其中,具有具备第一合金层和第二合金层的板材,所述第一合金层具有比所述第二合金层高的耐热性、耐蚀性、及/或耐磨损性,所述炉内露出面由所述板材的所述第一合金层构成。

[0029] 根据本发明的另一方式,在上述炉床构成部件中,所述第二合金层具有比所述第一合金层高的焊接性,所述第二合金层通过焊接而相互接合。

[0030] 根据本发明的另一方式,提供一种炉床构成部件。该炉床构成部件具有在焚烧炉的炉内露出的炉内露出面,其中,具有具备第一合金层和第二合金层的板材、以及支承所述板材的支承体,所述第一合金层具有比所述第二合金层高的耐热性、耐蚀性、及/或耐磨损性,以使所述炉内露出面由所述板材的所述第一合金层构成的方式使所述板材与所述支承体接合。

[0031] 根据本发明的另一方式,在上述炉床构成部件中,所述第二合金层具有比所述第一合金层高的焊接性,所述板材的所述第二合金层通过焊接而与所述支承体接合。

[0032] 根据本发明的另一方式,提供一种炉排。该炉排使用于焚烧炉的炉床,具有:上壁部、设于所述上壁部的前端的前壁部、和从所述前壁部的下端延伸的前壁下部,所述上壁部、所述前壁部及所述前壁下部由具有第一合金层和第二合金层的板材构成,所述第一合金层具有比所述第二合金层高的耐热性、耐蚀性、及/或耐磨损性,所述板材的所述第一合金层在所述焚烧炉内露出。

[0033] 根据本发明的另一方式,提供一种炉床构成部件的制造方法。该制造方法具有将具有第一合金层和第二合金层的板材中的所述第二合金层焊接在支承体上的工序,其中,所述第二合金层具有比所述第一合金层高的焊接性。

[0034] 市场上广泛流通一种在焊接用钢板表面上堆焊焊接有具备耐热性、耐蚀性、及/或耐磨损性的合金的双层结构的板材(以下称为双层板材)。利用该双层板材,由至少具有耐热性、耐蚀性、及耐磨损性中任一特性的合金层(第一合金层)而形成在焚烧炉内露出的面(炉内露出面),并通过焊接用钢材层(第二合金层)而形成无需改善耐久性的部分

(炉内非露出面)。由此,能够通过焊接来制造具有与通过铸造来制造的炉排等炉床构成部件相同的结构及形状的炉床构成部件。由于还能根据使用环境来选择合金材质,所以能够同时实现耐久性的改善和制造成本的削减。

[0035] 通过根据使用炉床构成部件的环境选择适当的材料,能够在经济上有利地构成炉床构成部件。具体地,作为无需改善耐蚀性的炉内非露出面的形成材料,能够选择焊接性优异的一般结构用轧制钢板;作为炉排温度高的主燃烧部的形成材料,能够选择不锈钢板。

[0036] 用于组装炉排等炉床构成部件的炉排框架由一般结构用轧制钢材等具有适销性的材料构成,并能够通过焊接进行组装,因此可以由一般的钣金加工厂来制造。钣金加工技术是在工业界具有广泛的实际应用且稳定的技术。钣金加工技术具有只要具备切割机、焊接机及焊接材料,无需特殊设备就能制造零件的优点。如果由同一钣金加工厂制造炉床构成部件和炉排框架的话,能够大幅降低成本。如果是炉排的话,在成本降低率的试算中,根据基材与堆焊层材料的组合,能够在基本购入价格上将成本降低 20% 到 40%。在炉排由双层板材构成的情况下,能够在维修炉排时切割厚度缩减部并局部地进行新材料焊接,可预见实现维修时间的缩短和成本削减。其结果是,还能实现贵金属资源的再生利用,并能避免资源的无端浪费。

[0037] 焊接用钢板在弯曲强度及耐冲击性上优于耐热铸钢。因此,在炉床构成部件由双层板材构成的情况下,能够获得稳定的机械强度,并防止铸造炉排的缺点即断裂破损事故。

[0038] 双层板材的第一合金层即堆焊焊接合金具有改善炉排的耐久性所必需的耐热性、耐蚀性、及 / 或耐磨损性。在可以用于堆焊焊接合金的主要材料即 5 ~ 6C-28 ~ 32Cr-2 ~ 3Nb-3 ~ 5W-5 ~ 6C 合金中,其耐热性、耐蚀性为耐热铸钢 (JIS SCH2) 的同等以上,具有 HBW650 ~ 700 的硬度 (耐磨损性)。该硬度是耐热铸钢 (JIS SCH2) 的大约 3 倍。耐热铸钢若为高硬度则耐冲击性降低,因此有时会发生断裂。然而,在具有双层板材的炉床构成部件中,由于第二合金层不是耐热铸钢而是焊接用钢材,所以能够获得如上所述那样稳定的机械强度,并防止断裂破损事故的发生。

[0039] 作为双层板材的其他合金,具有与耐热铸钢 (JIS SCH2) 同等的耐热性及耐蚀性、且具有 HBW500 ~ 600 的硬度的 2 ~ 3.5C-18 ~ 30Cr 合金也具有适销性。此外,本合金的硬度是耐热铸钢 (JIS SCH2) 的大约 2 倍。

[0040] 在由双层板材构成的炉排中,从市场销售的双层板材对炉排的构成部件进行坏件排样,然后通过激光切割、等离子切割、或气体切割来切制构成部件。在通过激光切割来切制宽度为 150mm 的炉排的构成部件的情况下,加工精度能够确保为  $\pm 0.1 \sim 0.3\text{mm}$ ,且不需要机械加工。由于等离子切割的加工精度为  $\pm 0.5\text{mm}$  左右,所以为了确保所要求的产品精度,需要对切制出的构成部件进行局部的研磨加工。然而,双层板材的第二层是由焊接用钢材形成的,因此在加工性上优于耐热铸钢。

## 附图说明

[0041] 图 1 是表示使用本实施方式的炉床构成部件的机动炉排式焚烧炉的炉床部分的整体图。

[0042] 图 2A 是作为本实施方式的炉床构成部件的炉排的俯视立体图。

[0043] 图 2B 是作为本实施方式的炉床构成部件的炉排的仰视立体图。

- [0044] 图 3 是表示作为本实施方式的炉床构成部件的炉排的构成部件的图。
- [0045] 图 4 是双层板材的局部剖视图。
- [0046] 图 5 是表示图 1 所示的机动炉排式焚烧炉的炉床部分中的固定炉排、可动炉排、及侧炉排的示意性放大剖视图。
- [0047] 图 6A 是作为本实施方式的炉床构成部件的侧炉排的主视图。
- [0048] 图 6B 是图 6A 所示的截面 XX 中的侧炉排的剖视图。
- [0049] 图 7A 是以往的炉排的俯视立体图。
- [0050] 图 7B 是以往的炉排的仰视立体图。
- [0051] 附图标记说明
- [0052] 1 机动炉排式焚烧炉
- [0053] 6 炉排
- [0054] 10 双层板材
- [0055] 11 炉床部
- [0056] 13、14 侧炉排
- [0057] 13-5 炉排框架支承部
- [0058] 13-6、13-7 肋
- [0059] 61 上壁部
- [0060] 62 前壁部
- [0061] 63 前壁下部
- [0062] 64 后壁部
- [0063] 65 翅片
- [0064] 101 第一合金层
- [0065] 102 第二合金层

### 具体实施方式

[0066] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。在以下说明的附图中,对相同或相当的构成要素赋予相同的附图标记并省略重复的说明。

[0067] 图 1 是表示使用有本实施方式的炉床构成部件的机动炉排式焚烧炉的炉床部分的整体图。如图所示,机动炉排式焚烧炉 1 包括作为整体而具有阶梯状结构的炉床部 11。炉床部 11 排列有多层炉排 2。炉排 2 沿着焚烧处理对象物的移动方向具有干燥区域 2a、第一燃烧区域 2b、第二燃烧区域 2c、及后燃烧区域 2d。

[0068] 炉床部 11 在宽度方向的两侧部具有多个侧炉排 13 及 14(图中仅示出了一侧),并在宽度方向中央部具有分隔件 3。由此,机动炉排式焚烧炉 1 能够降低焚烧炉的运转中的炉排的滑动磨损。此外,侧炉排 13 及 14 的具体结构例如已由日本专利第 3871484 号所公开,分隔件 3 的具体结构例如已由日本专利第 5087221 号所公开。在图 1 所示的例子中,在机动炉排式焚烧炉 1 中设有一个分隔件 3,从而将炉排 2 分割成了左右两列。但并不限于此,还可以在机动炉排式焚烧炉 1 中沿宽度方向设置多个分隔件 3,从而将炉排 2 分割成左右三列或左右四列等。

[0069] 另外,机动炉排式焚烧炉 1 具有风道 12,其用于向炉床部 11 的炉排 2 的干燥区域

2a、第一燃烧区域 2b、第二燃烧区域 2c、及后燃烧区域 2d 分别输送助燃空气。

[0070] 炉排 2 具有沿炉床部 11 的宽度方向排列的多个固定炉排、和同样地沿宽度方向排列的多个可动炉排。固定炉排的列与可动炉排的列沿着炉床部 11 的焚烧处理对象物的移送方向呈阶梯状交替配置。

[0071] 图 2A 是作为本实施方式的炉床构成部件的炉排的俯视立体图,图 2B 是该炉排的仰视立体图。图 2A 及图 2B 所示的炉排是构成图 1 所示的炉排 2 的固定炉排及可动炉排的一部分。

[0072] 如图 2A 及图 2B 所示,炉排 6 具有上壁部 61、设于上壁部 61 的前端的前壁部 62、和从前壁部 62 的下端延伸的前壁下部 63。进一步地,炉排 6 作为炉排 6 的支承体而具有设于上壁部 61 的后端的后壁部 64、和加强兼冷却用的多个翅片 65。翅片 65 在与后壁部 64 接近的位置上具有凹部 65c。在图示例中,在前壁部 62 与后壁部 64 之间设有三个翅片 65。此外,翅片 65 的数量并不限定于三个。

[0073] 由上壁部 61 和多个翅片 65 划定的间隙(内部空间)形成供助燃空气通过的通路。即,炉排 6 形成为大致中空的块状。另外,翅片 65 在与长度方向中间部相比靠近后壁部 64 的一侧具有突面部 65a。每个突面部 65a 都具有通孔 65b。这些通孔 65b 中插入有销 66。

[0074] 在此,作为本实施方式的炉床构成部件的炉排 6 具有由第一合金层和第二合金层构成的双层结构的板材(以下称为双层板材)。第一合金层是具有高的耐热性、耐腐蚀性、及/或耐磨损性的合金层,第二合金层是具有高焊接性的合金层。以使该板材的第一合金层在图 1 所示的机动炉排式焚烧炉 1 的炉内露出的方式构成炉排 6。换言之,炉排 6 在机动炉排式焚烧炉 1 的炉内露出的面(炉内露出面)通过双层结构的板材的第一合金层构成。

[0075] 图 3 是表示作为本实施方式的炉床构成部件的炉排 6 的构成部件的图。炉排 6 的上壁部 61、前壁部 62 及前壁下部 63 具有炉内露出面。因此,在本实施方式中,炉排 6 的上壁部 61、前壁部 62 及前壁下部 63 由上述双层板材构成。另外,炉排 6 的上壁部 61、前壁部 62 及前壁下部 63 的炉内露出面由双层板材的第一合金层构成。上壁部 61、前壁部 62 及前壁下部 63 的没有在机动炉排式焚烧炉 1 的炉内露出的面(炉内非露出面)由双层板材的第二合金层构成。另外,作为支承体的后壁部 64 及翅片 65 例如由焊接用钢材形成。

[0076] 作为第一合金层,能够采用例如 5~6C-28~32Cr-2~3Nb-3~5W-5~6C 合金、或 2~3.5C-18~30Cr 合金等。另外,第二合金层能够根据使用炉排 6 的环境的温度,从具有适销性的一般结构用轧制钢板、焊接结构用轧制钢板、轧制不锈钢板等焊接性优异的材料中选定。此外,第一合金层只要是具有比第二合金层高的耐热性、耐腐蚀性、及/或耐磨损性的合金层即可,第二合金层只要是具有比第一合金层高的焊接性的合金层即可。

[0077] 图 4 是双层板材的局部剖视图。双层板材 10 中,在第二合金层 102 上堆焊焊接耐热性、耐腐蚀性、及/或耐磨损性优异的合金,从而形成有第一合金层 101。第一合金层 101 的厚度 101a 为大约 6mm 以上且 10mm 以下,第二合金层 102 的厚度 102a 为大约 12mm。作为第一合金层 101 的厚度 101a,例如可以选择 6mm、8mm 或 10mm 等。此外,第一合金层 101 并不限于堆焊焊接,还可以通过扩散接合而与第二合金层 102 接合。

[0078] 图 5 是表示图 1 所示的机动炉排式焚烧炉的炉床部分中的固定炉排、可动炉排、及侧炉排的示意性放大剖视图。如图所示,由多个固定炉排构成的固定炉排列 4A 与由多个可动炉排构成的可动炉排列 4B 分别具有图 2A 及图 2B 所示的炉排 6。此外,在图示例中,示出



了一个固定炉排及一个可动炉排。

[0079] 固定炉排列 4A 及可动炉排列 4B 的炉排 6 分别经由炉排支承梁 8 固定在固定框架 5A 和可动框架 5B 的上端。可动炉排列 4B 为了移送焚烧处理对象废弃物,而一边与固定炉排列 4A 接触一边前后滑动。

[0080] 各列的相邻炉排 6 之间的间隙均匀地保持,并极力防止助燃空气从该间隙穿过以及灰尘落到该间隙。通过交替配置的固定炉排列 4A 和可动炉排列 4B,能够进行有效的燃烧处理对象废弃物的移动、反转、及搅拌。

[0081] 固定炉排列 4A 及可动炉排列 4B 具有与炉排 6 的上表面滑动的刮板 7。刮板 7 嵌合在设于炉排支承梁 8 的上表面前端的突部 81 上。另外,用于保持炉排 6 的凹部 65c 的保持部 82、和用于与炉排 6 的销 66 卡合的具有钩形截面的卡合凹部 83 与炉排支承梁 8 一体形成。卡合凹部 83 形成在突部 81 的后方。此外,虽未图示,但也可以不在固定炉排列 4A 及可动炉排列 4B 上设置刮板 7,而以炉排 6 的前壁下部 63 与相邻列的炉排 6 的上壁部 61 直接接触并滑动的方式构成。

[0082] 保持部 82 具有:设于炉排支承梁 8 的上表面上的前侧突部 82a;设于前侧突起 82a 后侧的后侧突部 82b;设于两个突部之间的间隔部件 82c;和将间隔部件 82c 固定在两个突部之间的螺栓等固定件 82d。

[0083] 炉排 6 载置在炉排支承梁 8 上,炉排 6 的后壁部 64 配置在间隔部件 82c 与前侧突部 82a 之间。固定件 82d 通过与形成在后侧突部 82b 上的通孔螺合来固定间隔部件 82c,从而将炉排 6 的后壁部 64 夹在间隔部件 82c 与前侧突部 82a 之间。由此,炉排 6 被保持在规定位置上。

[0084] 另外,在固定炉排列 4A 及可动炉排列 4B 的两侧,侧炉排 13 及 14 固定在炉排框架(未图示)上。此外,在图示例中仅示出了一侧的侧炉排 13 及 14。侧炉排 13 及 14 以与炉排 6 的侧面接触的方式构成,并防止废弃物等落到炉排 6 与侧炉排 13 及 14 之间。

[0085] 此外,图 2 所示的由双层板材构成的炉排 6 具有与图 7 所示的通过铸造制造的以往的炉排 9 大致相同的形状。因此,图 2 所示的炉排 6 和图 7 所示的炉排 9 能够以相同的方法安装到图 5 所示的炉排支承梁 8 上。换言之,图 2 所示的炉排 6 与图 7 所示的炉排 9 具有互换性。

[0086] 接着,对由双层板材构成的炉排 6 的制造方法进行说明。首先,从双层板材对图 3 所示的炉排 6 的构成部件中的具有炉内露出面的上壁部 61、前壁部 62 及前壁下部 63 进行坯件排样,并进行切割加工。没有炉内露出面的翅片 65 及后壁部 64 从焊接用钢材进行坯件排样并进行切割加工。在使用等离子切割机来进行切割加工的情况下,根据需要,为了满足部件精度的要求还对所切割下的各构成部件进行研磨加工等。另外,通过预先对各构成部件的焊接部进行坡口加工,能够确保焊接强度。

[0087] 各构成部件的焊接顺序虽未特别限定,但需要以适于确保产品精度的顺序来焊接各构成部件。此外,根据第一合金层 101 及第二合金层 102 的材质,选定焊接性高的焊接材料。焊接完成后,对焊接部等进行研磨加工,来修正炉排的外观、尺寸。

[0088] 更具体地,图 3 所示的炉排 6 的上壁部 61、前壁部 62 及前壁下部 63 的第二合金层焊接在炉排 6 的支承体即翅片 65 或后壁部 64 上。另外,上壁部 61、前壁部 62 及前壁下部 63 经由第二合金层 102 相互焊接。在本实施方式的炉排 6 中,由于比第一合金层 101 焊接

性高的第二合金层 102 焊接在翅片 65 上,所以能够确保焊接强度。另外,在本实施方式的炉排 6 中,由于炉内露出面由第一合金层 101 形成,所以还能确保炉排 6 的耐热性、耐蚀性、及 / 或耐磨损性。

[0089] 接着,对图 5 所示的侧炉排 13 进行具体说明。此外,侧炉排 14 具有与侧炉排 13 相同的结构,因此省略侧炉排 14 的说明。侧炉排 13 是本实施方式的炉床构成部件的一例,由与构成炉排 6 的双层板材相同的材料构成。以使该双层板材的第一合金层 101(参照图 4)在图 1 所示的机动炉排式焚烧炉 1 的炉内露出的方式构成侧炉排 13。换言之,侧炉排 13 的炉内露出面由双层板材的第一合金层 101 构成。

[0090] 图 6A 是作为本实施方式的炉床构成部件的侧炉排 13 的主视图,图 6B 是图 6A 所示的截面 XX 中的侧炉排 13 的剖视图。如图 6A 及图 6B 所示,侧炉排 13 具有上壁部 13-1、设于上壁部 13-1 的前端部的前壁部 13-2、设于前壁部 13-2 的下端的前壁下部 13-3、和侧壁部 13-4。另外,侧炉排 13 作为侧炉排 13 的支承体而具有炉排框架支承部 13-5 和肋 13-6 及 13-7。

[0091] 侧炉排 13 的上壁部 13-1、前壁部 13-2、前壁下部 13-3 和侧壁部 13-4 具有炉内露出面。因此,在本实施方式中,上壁部 13-1、前壁部 13-2、前壁下部 13-3 和侧壁部 13-4 由上述的双层板材形成。另外,上壁部 13-1、前壁部 13-2、前壁下部 13-3 和侧壁部 13-4 的炉内露出面由双层板材的第一合金层 101(参照图 4)构成。上壁部 13-1、前壁部 13-2、前壁下部 13-3 和侧壁部 13-4 的炉内非露出面由双层板材的第二合金层 102(参照图 4)构成。另外,作为支承体的炉排框架支承部 13-5 和肋 13-6 及 13-7 由焊接用钢板形成。

[0092] 对由双层板材构成的侧炉排 13 的制造方法进行说明。首先,从双层板材对图 6A 及图 6B 所示的侧炉排 13 的构成部件中的具有炉内露出面的上壁部 13-1、前壁部 13-2、前壁下部 13-3 及侧壁部 13-4 进行坯件排样并进行切割加工。没有炉内露出面的肋 13-6 及 13-7 和炉排框架支承部 13-5 从焊接用钢材进行坯件排样并进行切割加工。在使用等离子切割机进行切割加工的情况下,为了适合所要求的部件的精度,根据需要对所切割下的各构成部件进行研磨加工等。另外,通过预先对各构成部件的焊接部进行坡口加工,能够确保焊接强度。

[0093] 各构成部件的焊接顺序虽未特别限定,但需要以适于确保产品精度的顺序来焊接各构成部件。此外,根据第一合金层 101 及第二合金层 102(参照图 4)的材质,选定焊接性高的焊接材料。焊接完成后,对焊接部等进行研磨加工,来修正炉排的外观、尺寸。

[0094] 更具体地,图 6A 及图 6B 所示的侧炉排 13 的上壁部 13-1、前壁下部 13-3 及侧壁部 13-4 的第二合金层 102(参照图 4)焊接在侧炉排 13 的支承体即肋 13-6、肋 13-7 及 / 或炉排框架支承部 13-5 上。另外,上壁部 13-1、前壁部 13-2、前壁下部 13-3 及侧壁部 13-4 经由第二合金层 102 相互焊接。在本实施方式的侧炉排 13 中,由于比第一合金层 101 焊接性高的第二合金层 102(参照图 4)焊接在肋 13-6、肋 13-7 及 / 或炉排框架支承部 13-5 上,所以能够确保焊接强度。另外,在本实施方式的侧炉排 13 中,由于炉内露出面由第一合金层 101 形成,所以还能确保侧炉排 13 的耐热性、耐蚀性、及 / 或耐磨损性。

[0095] 如以上说明所述,根据本实施方式的炉床构成部件(炉排 6 及侧炉排 13、14),能够由具有耐热性、耐蚀性、及 / 或耐磨损性的第一合金层 101 仅形成与高温腐蚀环境接触的炉内露出面,因此,与通过铸造法制造的情况相比,能够降低制造成本。

[0096] 另外,根据本实施方式的炉床构成部件,能够根据炉床构成部件的使用环境,选择第一合金层 101 的材质和第二合金层 102 的材质。

[0097] 另外,根据本实施方式的炉床构成部件,由于是使用适销性高的双层板材通过焊接来制造炉床构成部件,所以无需铸造那样的特殊技术、特殊设备,能够由一般的钣金加工厂来制造炉床构成部件。

[0098] 另外,根据本实施方式的炉床构成部件,即使炉床构成部件局部被烧坏并变薄,也能在使用设备中进行局部修复。因此,能够缩短维修期间,并能减少金属资源的废弃量。

[0099] 另外,根据本实施方式的炉床构成部件,由于基材是由焊接用钢材层等构成的第二合金层,所以能够在不影响堆焊合金层(第一合金层)的机械强度的情况下,使与弯曲、冲击等相对的机械性质显著提高。

[0100] 另外,根据本实施方式的炉床构成部件,对于作为发电设备要求长期稳定运转的废弃物处理设备的机动炉排式焚烧炉中的炉床构成部件的耐热性、耐蚀性、耐磨损性、及/或机械强度等耐久性,能够以低成本进行改善。进而,能够减少由炉床构成部件引发的事故,并很容易地进行检修维护。

[0101] 以上说明了本发明的实施方式,但本发明并不限于上述实施方式,能够在权利要求书以及说明书、附图所记载的技术思想的范围内进行各种变形。此外,即使是没有直接记载在说明书及附图中的任何形状和材质,只要起到本申请发明的作用、效果,就处于本申请发明的技术思想的范围内。

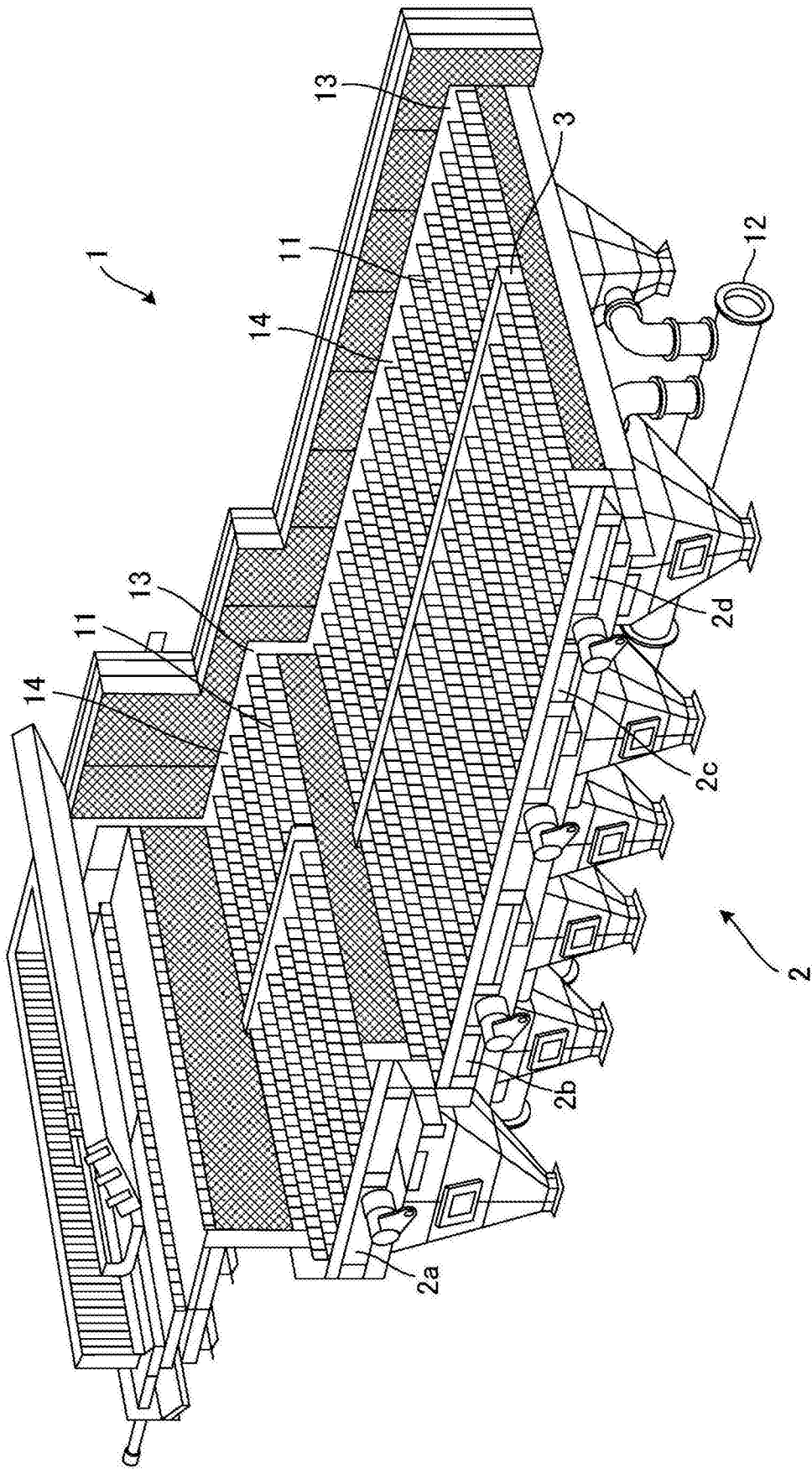


图 1

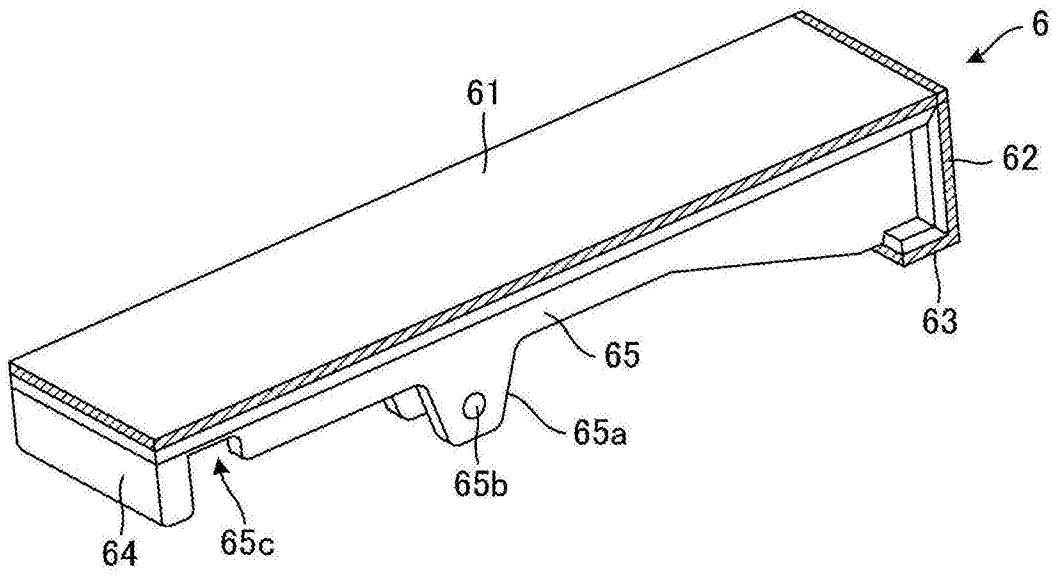


图 2A

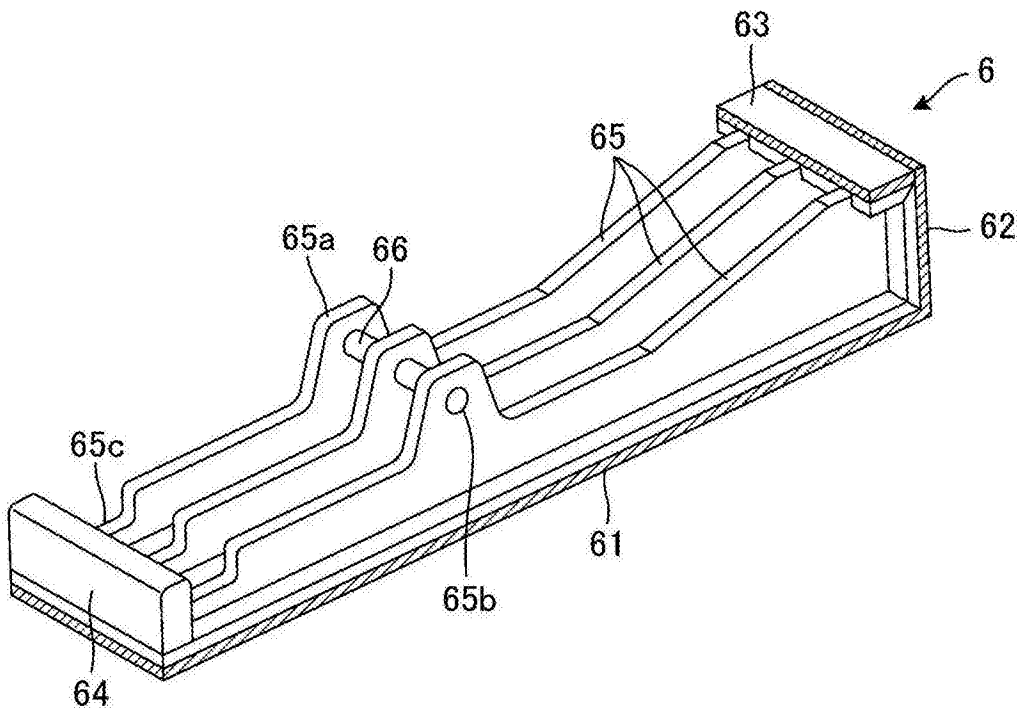


图 2B

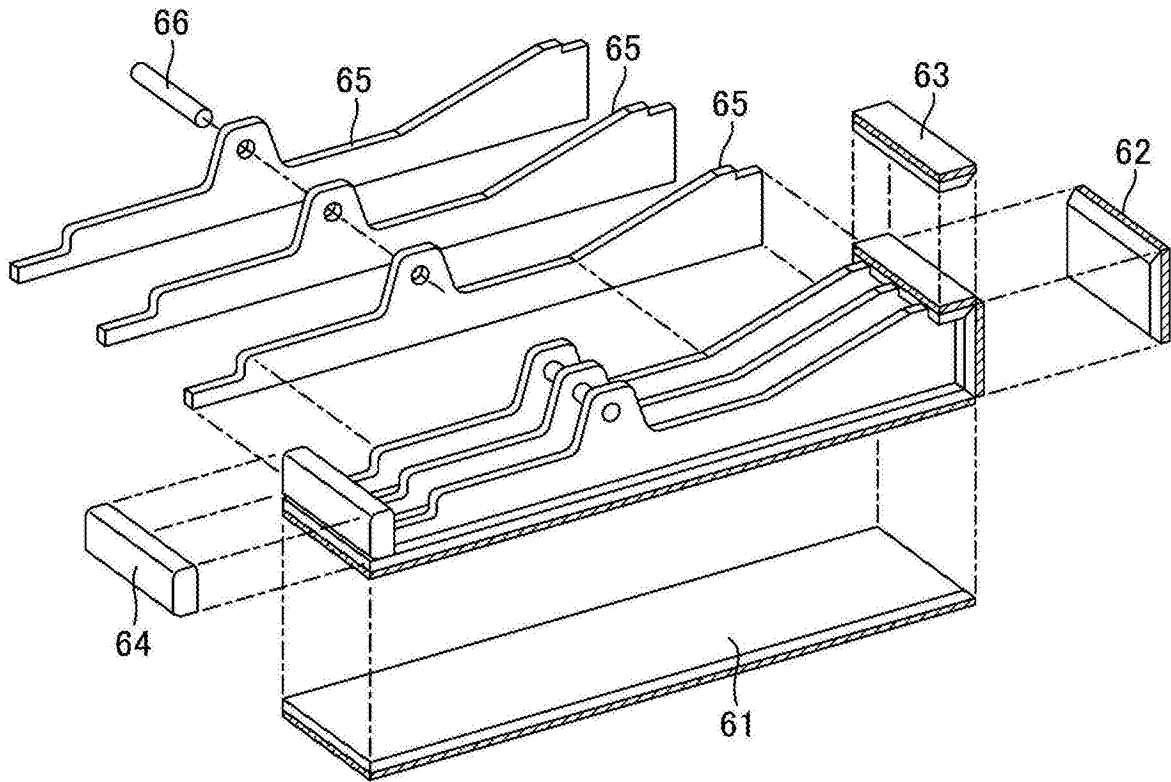


图 3

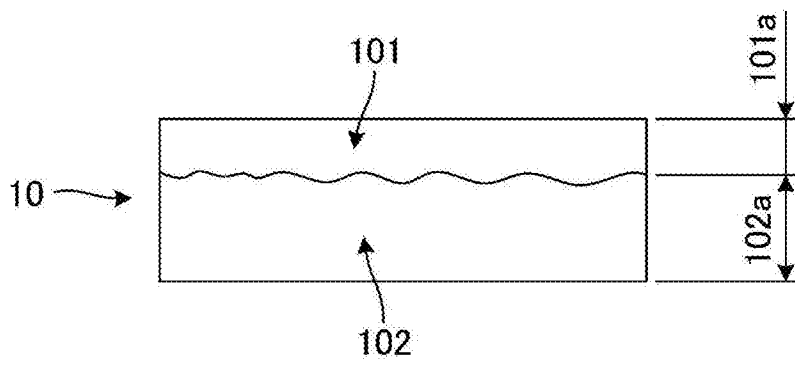


图 4

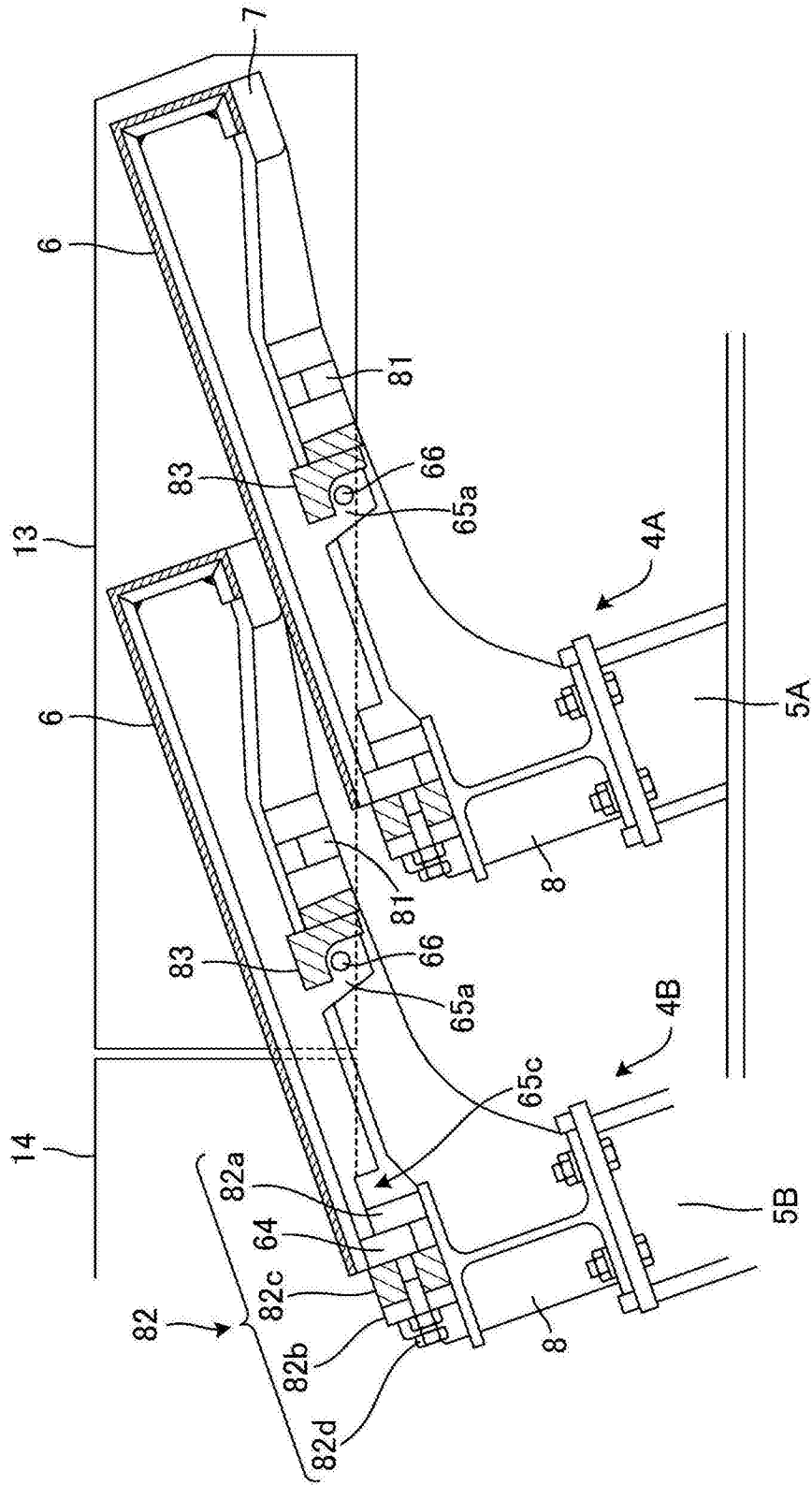


图 5

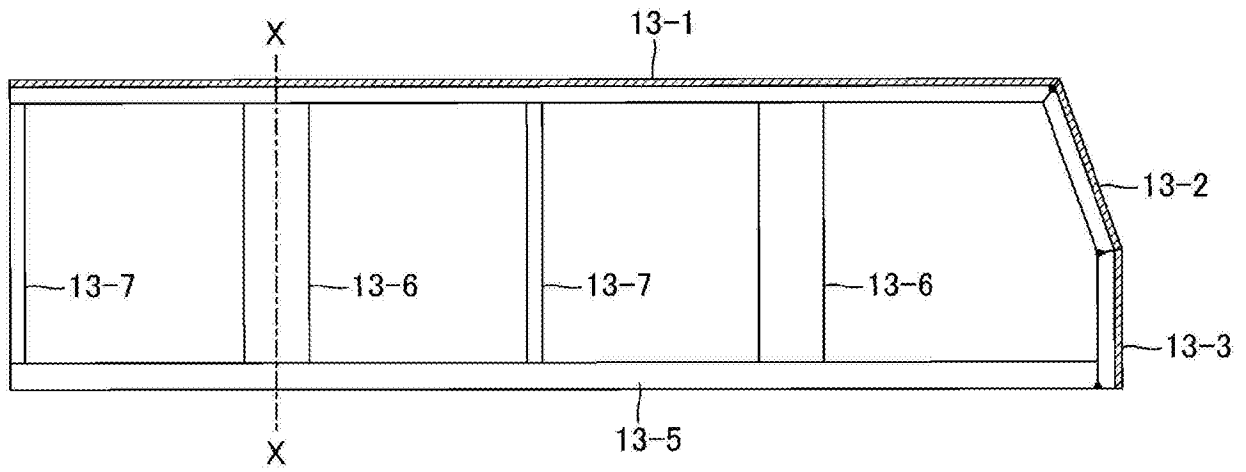


图 6A

(B)

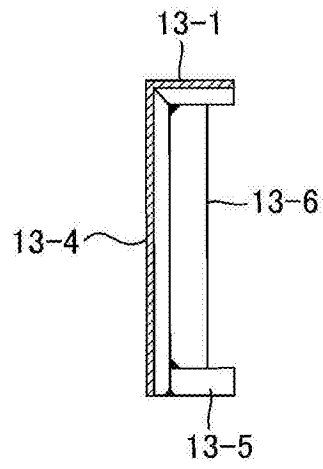


图 6B



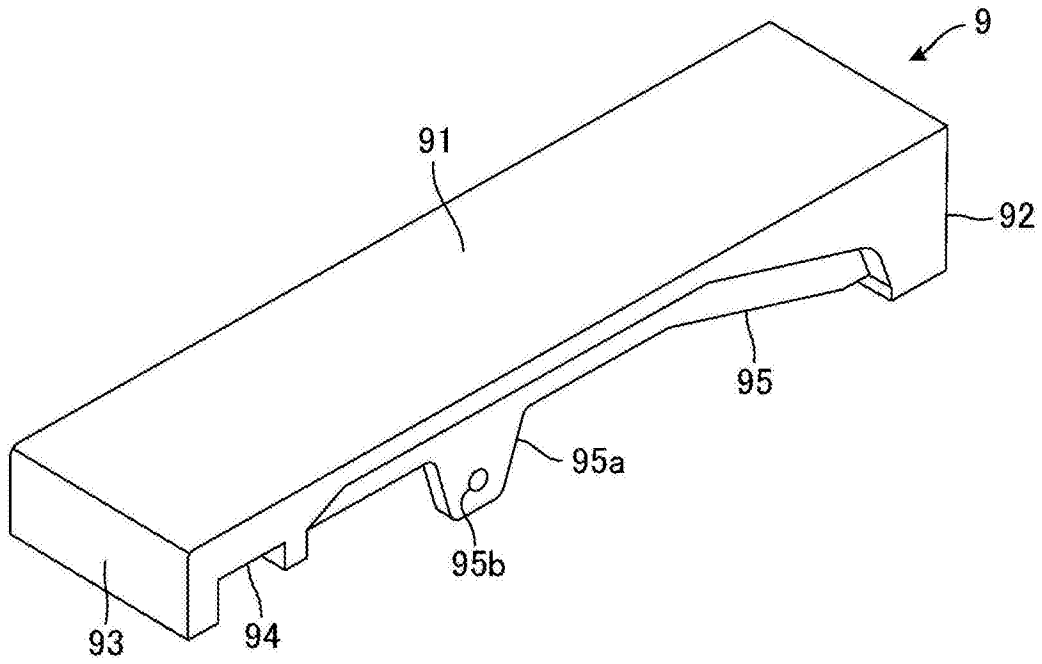


图 7A

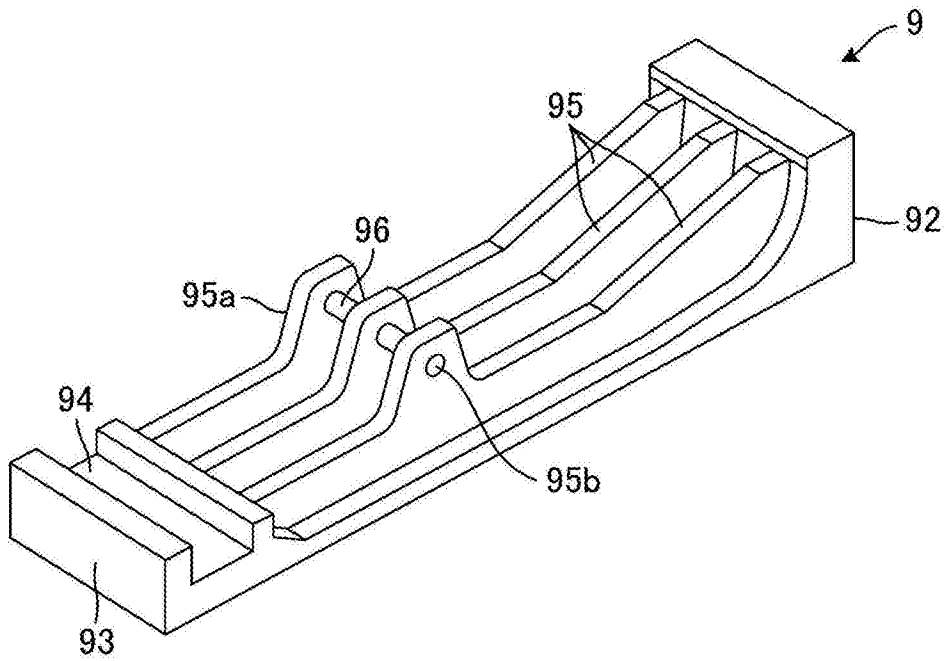


图 7B