



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108463684 B

(45)授权公告日 2020.06.09

(21)申请号 201680078628.0

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

(22)申请日 2016.08.24

公司 11021

(65)同一申请的已公布的文献号

代理人 祝博

申请公布号 CN 108463684 A

(51)Int.Cl.

(43)申请公布日 2018.08.28

F28G 1/16(2006.01)

(30)优先权数据

F28D 7/16(2006.01)

2016-011059 2016.01.22 JP

(56)对比文件

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

JP S52120446 A, 1977.10.08, 说明书第1页  
第2栏第4行-第4页第4栏第1行, 附图1-10.

2018.07.11

JP 46033018 Y1, 1971.11.15,

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 103398396 A, 2013.11.20, 全文.

PCT/JP2016/074593 2016.08.24

CN 101266108 A, 2008.09.17, 全文.

(87)PCT国际申请的公布数据

JP S61256198 A, 1986.11.13, 全文.

W02017/126148 JA 2017.07.27

JP 2010190459 A, 2010.09.02, 全文.

(73)专利权人 三菱日立电力系统株式会社

JP 52012201 Y1, 1977.03.17, 全文.

地址 日本国神奈川县

审查员 姚露

(72)发明人 小山智规 村山雅人

权利要求书2页 说明书7页 附图9页

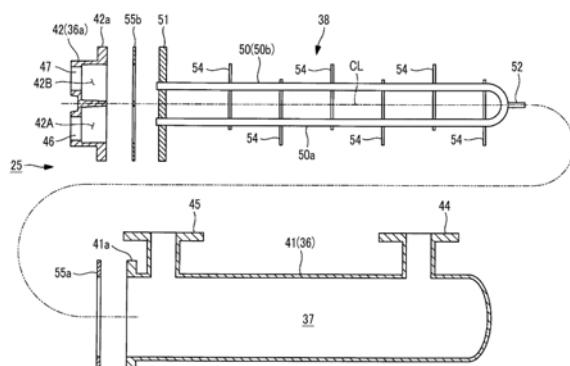
(54)发明名称

多管式热交换器、多管式热交换器的传热管

清洗方法

(57)摘要

本发明提供一种多管式热交换器、多管式热交换器的传热管清洗方法,本发明的多管式热交换器能够通过简单的结构,有效率地进行收容在热交换器容器的内部的传热管的清洗,且能够实现高能效运用。多管式热交换器(25)具备:筒状热交换器容器(36);及传热管单元(38),可装拆地安装在该热交换器容器(36)的内部,且传热管单元(38)具备:多根传热管(50),沿热交换器容器(36)的内部长边轴向延伸;捆扎部件,兼作旋转轴颈部(51),且捆扎该传热管(50);及多个旋转轴颈部(51、52),共用传热管单元(38)的中心轴线(CL),并且设置在沿该中心轴线(CL)的轴向分开的位置,且能够使传热管单元(38)被设置在热交换器容器(36)的外部的特定旋转支承部支撑。



B

CN 108463684 B

1.一种多管式热交换器,其具备:

筒状热交换器容器;及

传热管单元,可装拆地安装在所述热交换器容器的内部,

所述传热管单元具备:

多根U字形的传热管,沿所述热交换器容器的内部长边轴向延伸;

捆扎部件,捆扎所述传热管;及

多个旋转轴颈部,共用所述传热管单元的中心轴线,并且设置在沿该中心轴线的轴向分开的位置,且能够使所述传热管单元被设置在所述热交换器容器的外部的特定旋转支承部支承,

所述旋转轴颈部的至少一个兼作所述捆扎部件,多个所述传热管被贯穿固定,并且其外周形状为圆形,

所述旋转轴颈部的至少一个为沿所述中心轴线的柱状,且设置在所述传热管的U字弯曲侧的端部。

2.根据权利要求1所述的多管式热交换器,其中,

所述旋转轴颈部兼作固定管板,该固定管板夹在所述热交换器容器的筒体与水室形成盖体之间并确定所述传热管的长边轴向的位置。

3.一种多管式热交换器,其具备:

筒状热交换器容器;及

传热管单元,可装拆地安装在所述热交换器容器的内部,

所述传热管单元具备:

多根传热管,沿所述热交换器容器的内部长边轴向延伸;

捆扎部件,捆扎所述传热管;

多个旋转轴颈部,共用所述传热管单元的中心轴线,并且设置在沿该中心轴线的轴向分开的位置,且能够使所述传热管单元被设置在所述热交换器容器的外部的特定旋转支承部支承;及

挡板,其供多根所述传热管贯穿,

所述旋转轴颈部的至少一个兼作所述捆扎部件,多个所述传热管被贯穿固定,并且其外周形状为圆形,

所述旋转轴颈部的至少一个为沿所述中心轴线的柱状,且从圆形的所述旋转轴颈部的背面沿所述传热管单元的所述中心轴线延伸,并贯穿多个所述挡板。

4.一种多管式热交换器的传热管清洗方法,该多管式热交换器具备:

筒状热交换器容器;

传热管单元,收容于所述热交换器容器的内部,且由被捆扎部件捆扎的多个U字形的传热管构成;及

旋转轴颈部,沿所述传热管单元的长边轴向分开而设置在多个部位,

所述旋转轴颈部的至少一个兼作所述捆扎部件,多个所述传热管被贯穿固定,并且其外周形状为圆形,

所述旋转轴颈部的至少一个为沿所述中心轴线的柱状,且设置在所述传热管的U字弯曲侧的端部,其中,

该传热管清洗方法具备：

取出工序，从所述热交换器容器的内部取出所述传热管单元；

轴支承工序，使所述旋转轴颈部被设置在所述热交换器容器的外部的特定旋转支承部轴支承；

清洗工序，使所述传热管单元一边旋转，一边清洗粘附在该传热管上的凝固污垢；及

安装工序，将结束所述清洗的所述传热管单元安装到所述热交换器容器的内部。

5.一种多管式热交换器的传热管清洗方法，该多管式热交换器具备：

筒状热交换器容器；

传热管单元，收容于所述热交换器容器的内部，且由被捆扎部件捆扎的多个传热管构成；

旋转轴颈部，沿所述传热管单元的长边轴向分开而设置在多个部位；

挡板，其供多根所述传热管贯穿，

所述旋转轴颈部的至少一个兼作所述捆扎部件，多个所述传热管被贯穿固定，并且其外周形状为圆形，

所述旋转轴颈部的至少一个为沿所述中心轴线的柱状，且从圆形的所述旋转轴颈部的背面沿所述传热管单元的所述中心轴线延伸，并贯穿多个所述挡板，其中，

该传热管清洗方法具备：

取出工序，从所述热交换器容器的内部取出所述传热管单元；

轴支承工序，使所述旋转轴颈部被设置在所述热交换器容器的外部的特定旋转支承部轴支承；

清洗工序，使所述传热管单元一边旋转，一边清洗粘附在该传热管上的凝固污垢；及

安装工序，将结束所述清洗的所述传热管单元安装到所述热交换器容器的内部。

## 多管式热交换器、多管式热交换器的传热管清洗方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种多管式热交换器、多管式热交换器的传热管清洗方法。

### 背景技术

[0002] 多管式热交换器被称为壳管式，例如为如下结构的热交换器，即在横置设置的热交换器容器(壳体)的内部收容有被捆扎成捆状的多个传热管(管)的传热管单元。这种多管式热交换器中，流入应冷却或加热的处理液和调整该处理液的温度的调温液。

[0003] 处理液有时流经热交换器容器内部的壳室，有时流经传热管的内部。例如，当处理液为包含大量的如碎渣或磨粒般硬质粒状固体的悬浮液时，通常流经壳室。其理由为，通常与壳室相比传热管内部的流路形状简单且存在流速变高的倾向，因此若使悬浮液通过传热管，则因其研磨性而导致传热管的内部被磨损而厚度减少。

[0004] 如此流经壳室的悬浮液与传热管的表面接触，由此悬浮物质逐渐粘附并堆积在传热管的表面而成为凝固污垢，因传热管的表面被该凝固污垢覆盖而导致传热性能降低。因此，需要定期清洗传热管的表面而去除凝固污垢。当清洗传热管时，拆卸热交换器容器的一端侧的水室形成盖体(端板)，并轴向拔出位于内部的传热管单元而通过刷子、高压水喷射、药剂散布等来清洗多个传热管的外表面。

[0005] 并且，专利文献1中所记载的多管式热交换器及多管式热交换器的清洗方法中，预先将多管式热交换器设为能够绕中心轴线旋转的结构，在该基础上向壳室填充一定量的沙粒或金属球等研磨固体粒子，且直接使多管式热交换器整体旋转，由此通过研磨固体粒子的研磨作用而去除粘附并堆积在各传热管的表面上的凝固性污垢。

[0006] 以往技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1：日本特开昭5833478号公报

### 发明内容

[0009] 发明要解决的技术课题

[0010] 关于从热交换器容器的内部拔出传热管单元而清洗的方法，如前述传热管单元为将多个传热管捆扎成捆状的结构，因此很难清洗位于传热管单元的径向中央部(深处)的传热管的表面。从而，无法有效地去除凝固性污垢。

[0011] 而且，由于传热管单元为大型重物，因此在载置于清洗临时支架的状态下进行清洗，从而无法轻易改变姿势，例如当在传热管单元的上部进行高压水喷射时，需要临时安装专用脚手架或用起重机等吊起而改变姿势等的前期工作，这成为降低清洗效率的一大原因。

[0012] 专利文献1的清洗方法中，由于必须将热交换器容器设为能够旋转的结构，因此只能将与热交换器容器连接的处理液和调温液的配管类以同轴状连接于热交换器容器的端面，因此配管布局上的限制变大。而且，还存在如下难点，即用于使配管类与热交换器容器

之间能够相对旋转地密封连接的密封结构部变复杂。

[0013] 如此,由于很难去除传热管单元的凝固性污垢,因此在传热管的整个表面积中有效地发挥传热性能的面积减少至整体的20~30%左右,从而无法实现高能效运用。

[0014] 本发明是为了解决上述问题而成的,其目的在于提供一种能够通过简单的结构,有效率地进行收容在热交换器容器的内部的传热管的清洗,且能够实现高能效运用的多管式热交换器、多管式热交换器的传热管清洗方法。

[0015] 用于解决技术课题的手段

[0016] 为了解决上述问题,本发明采用以下机构。

[0017] 即,本发明的第1方式所涉及的多管式热交换器具备:筒状热交换器容器;及传热管单元,可装拆地安装在所述热交换器容器的内部,所述传热管单元具备:多根传热管,沿所述热交换器容器的内部长边轴向延伸;捆扎部件,捆扎所述传热管;及多个旋转轴颈部,共用所述传热管单元的中心轴线,并且设置在沿该中心轴线的轴向分开的位置,且能够使所述传热管单元被设置在所述热交换器容器的外部的特定旋转支承部支承。

[0018] 根据本构成的多管式热交换器,清洗传热管单元时,从传热管单元取出热交换器容器,使该多个旋转轴颈部分别被设置在热交换器容器的外部的特定旋转支承部支承。由此,传热管单元在载置于旋转支承部的状态下,能够以中心轴线为中心而旋转。

[0019] 因此,通过使传热管单元一边旋转,一边例如使用高压水喷射器等,能够有效地清洗至传热管单元的径向中央部(位于深处的传热管的表面)。

[0020] 而且,此时,未临时架设脚手架便能够进行来自于旋转支承部的设置面(地平面)的高压水喷射等,因此无需临时架设脚手架等前期工作。

[0021] 由此,能够有效率地进行传热管的清洗,并实现多管式热交换器中的高能效运用。

[0022] 并且,传热管单元的清洗中,在将构成多管式热交换器的热交换器容器安置于施工现场的状态下直接从热交换器容器的内部仅拆卸传热管单元,因此无需拆卸与热交换器容器连接的处理液和调温液的配管类。从而,能够保持多管式热交换器简单。

[0023] 上述构成的多管式热交换器中,可以构成为所述旋转轴颈部的至少一个兼作所述捆扎部件,多个所述传热管被贯穿固定,并且其外周形状为圆形。

[0024] 根据本构成,旋转轴颈部兼作传热管的捆扎部件,因此传热管单元的零件数量不会增加。因此,能够保持多管式热交换器的结构简单。

[0025] 通过将旋转轴颈部的外周形状设为圆形,将设置在热交换器容器的外部的旋转支承部设为简单的辊式,且在该辊上仅载置旋转轴颈部便能够使传热管单元即刻绕其中心轴线而旋转。

[0026] 上述构成的多管式热交换器中,所述旋转轴颈部可以兼作夹在所述热交换器容器的筒体与水室形成盖体之间而确定所述传热管的长边轴向的位置的固定管板。

[0027] 根据本构成,旋转轴颈部兼作传热管的捆扎部件和传热管的固定管板这两者,因此能够防止传热管单元的结构变复杂。

[0028] 上述构成的多管式热交换器中,可以将所述旋转轴颈部的至少一个设为沿所述中心轴线的柱状。

[0029] 若设为本构成,则能够将旋转轴颈部的形状小型化并简单化,因此能够将因设置旋转轴颈部而产生的成本上升抑制为最小,并防止旋转轴颈部在多管式热交换器的内部阻

碍热交换作用。

[0030] 本发明的第2方式所涉及的多管式热交换器的传热管清洗方法中,该多管式热交换器具备:筒状热交换器容器;及传热管单元,收容于所述热交换器容器的内部,该传热管清洗方法具备:取出工序,从所述热交换器容器的内部取出所述传热管单元;轴支承工序,使沿所述传热管单元的长边轴向分开而设置在多个部位的旋转轴颈部被设置在所述热交换器容器的外部的特定旋转支承部轴支承;清洗工序,使所述传热管单元一边旋转,一边清洗粘附在该传热管上的凝固污垢;及安装工序,将结束所述清洗的所述传热管单元安装到所述热交换器容器的内部。

[0031] 根据该多管式热交换器的传热管清洗方法,若使从热交换器容器的内部取出的传热管单元的旋转轴颈部被设置在热交换器容器的外部的特定旋转支承部轴支承,则能够使传热管单元绕中心轴线旋转。从而,能够通过高压水喷射等有效率地清洗传热管单元,且能够实现多管式热交换器中的高能效运用。

[0032] 发明效果

[0033] 如上所述,根据本发明所涉及的多管式热交换器、多管式热交换器的传热管清洗方法,能够有效率地进行收容在热交换器容器的内部的传热管单元的清洗,提高取出覆盖传热管的表面的凝固污垢的去除率而充分发挥作为热交换器的性能,且能够实现高能效运用。

## 附图说明

- [0034] 图1为表示多管式热交换器的一结构例的纵剖视图。
- [0035] 图2为图1所示的多管式热交换器的分解图,且为表示本发明的第1实施方式的图。
- [0036] 图3为表示第1实施方式的变形例的传热管单元的侧视图。
- [0037] 图4为表示第1实施方式所涉及的传热管单元设置在维护框架上的状态的俯视图。
- [0038] 图5为表示第1实施方式的变形例的传热管单元的侧视图。
- [0039] 图6为表示本发明的第2实施方式的传热管单元的侧视图。
- [0040] 图7为表示第2实施方式所涉及的传热管单元设置在维护框架上的状态的俯视图。
- [0041] 图8为表示本发明的第2实施方式的传热管单元的侧视图。
- [0042] 图9为说明本发明所涉及的多管式热交换器的传热管清洗方法的流程的流程图。

## 具体实施方式

[0043] 以下,参考附图对本发明的实施方式进行说明。

[0044] [第1实施方式]

[0045] 图1为表示渣水冷却器25(多管式热交换器)的第1实施方式的纵剖视图,图2为图1所示的渣水冷却器25的分解图。该渣水冷却器25的用途为例如在煤气化炉将搬送炉渣的排渣系统的水(渣水W)热交换为冷却水而进行冷却,但并不限定于该用途。

[0046] 该渣水冷却器25为所谓被称为壳管式的形式,且构成为传热管单元38可装拆地安装于横置设置的圆筒状热交换器容器36的内部的壳室37。热交换器容器36具备一端被打开,另一端被密闭的圆筒状筒体41和液密性地且可装拆地固定于该筒体41的开口部的水室形成盖体42。

[0047] 在筒体41的周面,沿长边轴向分开设置有使在本实施方式中应冷却的处理液即渣水W流入壳室37的渣水入口44和使渣水W从壳室37流出的渣水出口45。渣水入口44与和未图示的循环泵的吐出口相连的配管连接,且渣水出口45与和未图示的石油气化炉的渣斗相连的配管连接。

[0048] 水室形成盖体42的内部被划分为上下两部分,例如下侧被划分为入口腔室42A,且上侧被划分为出口腔室42B。这些腔室42A、腔室42B中分别设置有冷却水入口46、冷却水出口47。冷却水入口46与从未图示的冷却水供给系统供给作为调温液的冷却水C的配管,且冷却水出口47与在壳室37的内部与高温渣水W热交换后的被加热的冷却水C返回冷却水供给系统的配管。

[0049] 传热管单元38被构成为具备热交换器容器36(筒体41)的内部的沿壳室37的长边轴向延伸的多根,例如U字形传热管50、作为捆扎这些多根传热管50的捆扎部件的旋转轴颈部51、设置在传热管50的U字弯曲侧的端部且沿与旋转轴颈部51共同的中心轴线CL的短的柱状旋转轴颈部52及多个挡板54等。

[0050] 两个旋转轴颈部51、旋转轴颈部52共用传热管单元38的中心轴线CL,并且沿该中心轴线CL的轴向,设置在被分成传热管单元38的一端和另一端的位置。中心轴线CL为贯穿传热管单元38整体的长边方向中心部的基准线,优选为与传热管单元38整体的重量线对称的线(例如贯穿重心的线)。多个挡板54相对于U字形传热管50例如配置成交错状。传热管50的形状并不限定于U字形,可以是直线状也可以是其他弯曲形状。并且,挡板54的形状或位置等也并不限于此。

[0051] 例如,如在图3中作为变形例而示出的传热管单元38A,可以构成为从旋转轴颈部51的背面延伸旋转轴颈部52而沿传热管单元38的中心轴线CL向后方延伸,并贯穿多个挡板54而使其从多个传热管50的U字形之间与图1、图2所示的旋转轴颈部52同样地略微突出。

[0052] 由此,将施加于传热管50的成捆末端的荷载经由旋转轴颈部51、旋转轴颈部52和旋转轴颈部52所贯穿的多个挡板54分散于传热管50的捆整体而保持,从而能够减少旋转轴颈部52端部的变形。并且,无需改变传热管捆端部的强度结构。

[0053] 本实施方式中,例如旋转轴颈部51为圆板形状,且兼作捆扎多个传热管50的捆扎部件。即,图1、图2中,观察到仅设置有1根U字形传热管50,但在与图面正交的方向上重叠排列有多个传热管50,这些多个传热管50贯穿旋转轴颈部51,并通过焊接等而固定在旋转轴颈部51。由此,各传热管50彼此隔开微小的间隔而相邻。如后述,旋转轴颈部51、旋转轴颈部52能够使传热管单元38被设置在热交换器容器36的外部的特定旋转支承部(图4、图5所示的维护框架M1)支承。

[0054] 如图2所示,在筒体41的开口部形成紧固法兰41a,在该紧固法兰41a与形成在水室形成盖体42的紧固法兰42a之间,经由环状垫圈55a、垫圈55b夹着旋转轴颈部51。而且,紧固法兰41a、紧固法兰42a、旋转轴颈部51、垫圈55a、垫圈55b通过未图示的多个螺栓和螺母被紧固成一体。由此,确定各传热管50的长边轴向的位置。即,旋转轴颈部51如上述般为捆扎多个传热管50的捆扎部件,并且为确定传热管50的长边轴向的位置的固定管板。

[0055] 各传热管50分别具备前进路径50a和返回路径50b,在渣水冷却器25的安装状态(参考图1)下,前进路径50a与冷却水入口46连通,返回路径50b与冷却水出口47连通。如图1所示,冷却水C依次流经冷却水入口46→入口腔室42A→传热管50的前进路径50a→返回路

径50b→出口腔室42B→冷却水出口47。

[0056] 另一方面,渣水W从渣水入口44流入壳室37的内部,且从传热管50的U字端部附近向旋转轴颈部51侧,一边交替钻入交错状设置的多个挡板54等一边流经壳室37内,并与各传热管50充分接触,由此在与冷却水C热交换并冷却之后,从渣水出口45流出。

[0057] 如上构成的渣水冷却器25中,渣水W流通其壳室37内。该渣水W为通过未图示的渣分离装置而被去除一大半的渣的水,但不是完全过滤的水,因此成为混入有少量渣粒的悬浮液。因此,通过经长期搬运,在渣水冷却器25的壳室37内,渣水W中所含有的渣粒逐渐粘附并堆积于传热管单元38中的传热管50的表面而成为凝固污垢,从而有可能降低传热管50的传热性能。

[0058] 于是,每经过特定运行时间时,从渣水冷却器25的热交换器容器36内部取出传热管单元38而进行清洗。利用图2~图5及图9的流程图对该传热管单元38的清洗方法进行说明。

[0059] (1) 取出工序

[0060] 首选,从热交换器容器36的内部取出传热管单元38(取出工序S1)。此时,使用起重机或链动滑轮等,一边吊起传热管单元38的至少旋转轴颈部51的附近一边从筒体41引出传热管单元38。

[0061] (2) 轴支承工序

[0062] 接着,使沿传热管单元38的长边轴向分开设置在两个部位的旋转轴颈部51、旋转轴颈部52分别被设置在渣水冷却器25的外部的特定维护框架M1(旋转支承部)轴支承(轴支承工序S2)。该维护框架M1可以预先设置在传热管单元38的附近,也可以仅在清洗时设置。

[0063] 维护框架M1例如具有平坦的设置台61,在其上面的一端部,经由左右一对辊支承块62而由支承辊63进行轴支承。在这些左右一对支承辊63上载置设置在传热管单元38的一端的圆板形状的旋转轴颈部51。如此将旋转轴颈部51载置于支承辊63上,因此优选其外周部圆滑。

[0064] 并且,在设置台61的上面后部,例如立设支柱65,且在其上端部设置有半滑动轴承66。在该轴承66上载置设置在传热管单元38的另一端的旋转轴颈部52。由此,传热管单元38在载置于维护框架M1的状态下,能够以中心轴线CL为中心而旋转自如。

[0065] (3) 清洗工序

[0066] 接着,使传热管单元38一边旋转,一边例如使用高压水喷射器或刷子等清洗传热管单元38(清洗工序S3)。传热管单元38绕其中心轴线CL旋转,但通过使该中心轴线CL与传热管单元38整体的重量线对称(贯穿重心等的线),操作员能够用一只手简单地使传热管单元38旋转,且操作性变良好。如此使整个传热管单元38旋转,无遗漏地喷射高压水而剥离并清洗粘附在传热管50的表面上的凝固污垢。

[0067] (4) 安装工序

[0068] 最后,将清洗结束后的传热管单元38再次安装到热交换器容器36的内部(安装工序S4),并结束清洗工作。

[0069] 如上所述,根据本实施方式所涉及的渣水冷却器25及渣水冷却器的清洗方法,可发挥下述效果。

[0070] 即,在将从热交换器容器36的内部取出的传热管单元38载置(轴支承)在维护框架

M1的状态下,能够使该传热管单元38一边旋转,一边例如使用高压水喷射器等而清洗传热管单元38。因此,能够无遗漏地清洗整个传热管单元38,尤其能够剥离并清洗以往很难进行的粘附在位于传热管单元38的深处的传热管50上的凝固污垢。

[0071] 而且,此时,通过使传热管单元38旋转,能够从所有的位置进行高压水喷射。从而,能够进行来自于维护框架M1的设置面(地平面)的高压水喷射等。因此,无需如以往般架设脚手架等前期工作。由此,能够有效率地进行传热管50的清洗,且能够实现如渣水冷却器25般多管式热交换器中的高能效运用。

[0072] 传热管单元38的清洗中,在将构成渣水冷却器25的热交换器容器36安置于施工现场的状态下直接从热交换器容器36的内部仅拆卸传热管单元38,因此无需拆卸与热交换器容器36连接的渣水W和冷却水的配管类。从而,无需在渣水冷却器25的配管连接部等设置特别的密封结构部便能够保持结构简单而避免成本上升或可靠性降低。

[0073] 传热管单元38的旋转轴颈部51兼作汇总传热管50的捆扎部件,多个传热管50被贯穿固定,并且其外周形状为圆形。如此,由于旋转轴颈部51兼作传热管50的捆扎部件,因此传热管单元38的零件数量不会增加。因此,能够保持渣水冷却器25的结构简单。

[0074] 而且,通过将旋转轴颈部51的外周形状设为圆形,能够将设置在热交换器容器36的外部的维护框架M1设为简单的辊式,并能够轻松地使传热管单元38绕中心轴线CL旋转。

[0075] 旋转轴颈部51还兼作夹在热交换器容器36的筒体41与水室形成盖体42之间并确定传热管50的长边轴向的位置的固定管板。因此,旋转轴颈部51兼作传热管50的捆扎部件和传热管50的固定管板这两者,由此能够防止传热管单元38的结构变复杂。

[0076] 另一方面,将旋转轴颈部52设为沿传热管单元38的中心轴线CL的柱状,因此能够将旋转轴颈部52的形状小型化并简单化。从而,能够将因设置旋转轴颈部52而产生的成本上升抑制为最小,并防止旋转轴颈部52在渣水冷却器25的内部阻碍热交换作用。另外,上述实施方式中,从下方支承旋转轴颈部52,但也可以从上方吊起而支承。

[0077] [第2实施方式]

[0078] 接着,参考图6~图8对本发明的第2实施方式进行说明。关于在此所示的传热管单元38B,替代第1实施方式的传热管单元38中的柱状旋转轴颈部52,设置了与旋转轴颈部51相同的圆板状旋转轴颈部70,在该方面与第1实施方式的传热管单元38不同,且其他部分相同。从而,对相同的结构部分标注相同的符号并省略其说明。

[0079] 如图6所示,旋转轴颈部70与旋转轴颈部51相同而为贯穿多个传热管50并将其汇总的捆扎部件,且呈圆形板状,其外周部圆滑。其外径的大小被设定为能够顺利插入图2所示的热交换器容器36(筒体41)的内部。即,直径比旋转轴颈部51小。另外,在该旋转轴颈部70贯穿设置有多个液体流通孔71,且不会妨碍渣水W流通热交换器容器36的内部(壳室37)。

[0080] 另一方面,清洗该传热管单元38B时,如图7、图8所示,对其进行支承而旋转的维护框架M2中,支承传热管单元38B的旋转轴颈部70的部分的结构与第1实施方式的维护框架M1不同。具体而言,具备与支承旋转轴颈部51侧的辊支承块62及支承辊63相同的辊支承块72及支承辊73。即,将传热管单元38B设为其长边轴向的两端部被支承辊63、支承辊73支承而旋转自如。

[0081] 如此,通过将传热管单元38B的后部侧的旋转轴颈部70设为与旋转轴颈部51相同的圆板状,将维护框架M2设为简单的辊式,且仅在该辊63、辊73上载置旋转轴颈部51、旋转

轴颈部70便能够使传热管单元38B即刻绕其中心轴线CL而旋转。因此,能够更加有效率地进行清洗工作。

[0082] 如上所述,根据本实施方式所涉及的渣水冷却器25(多管式热交换器)、渣水冷却器的传热管清洗方法,能够有效率地进行收容在热交换器容器的内部的传热管单元的清洗,提高覆盖传热管的表面的凝固污垢的去除率而充分发挥作为热交换器的性能,且能够实现高能效运用。

[0083] 另外,本发明并不仅限于上述实施方式的结构而能够适当变更或改良,如此变更或改良的实施方式也包含于本发明的申请专利范围内。

[0084] 例如,上述实施方式中,对将本发明应用于石油气化厂中的排渣系统所具备的渣水冷却器25的例子进行了说明,但并不限于此,本发明还能够应用于其他广范围的技术领域中的多管式热交换器中。

[0085] 符号说明

[0086] 25-渣水冷却器(多管式热交换器),36-热交换器容器,38、38A、38B-传热管单元,41-筒体,42-水室形成盖体,50-传热管,51-旋转轴颈部(捆扎部件、固定管板),52、70-旋转轴颈部,CL-中心轴线,M1、M2-维护框架(旋转支承部),S1-取出工序,S2-轴支承工序,S3-清洗工序,S4-安装工序。

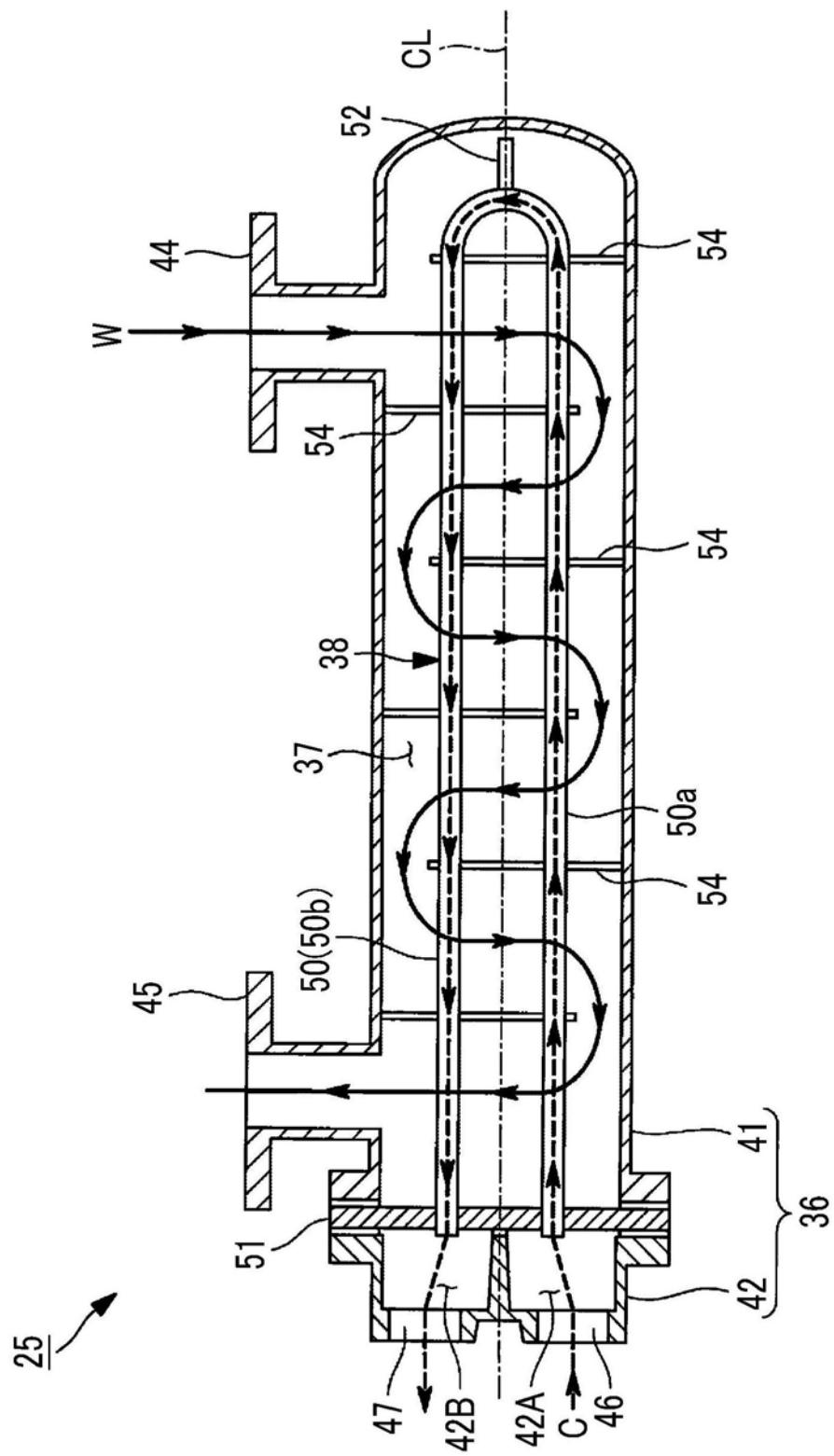


图1

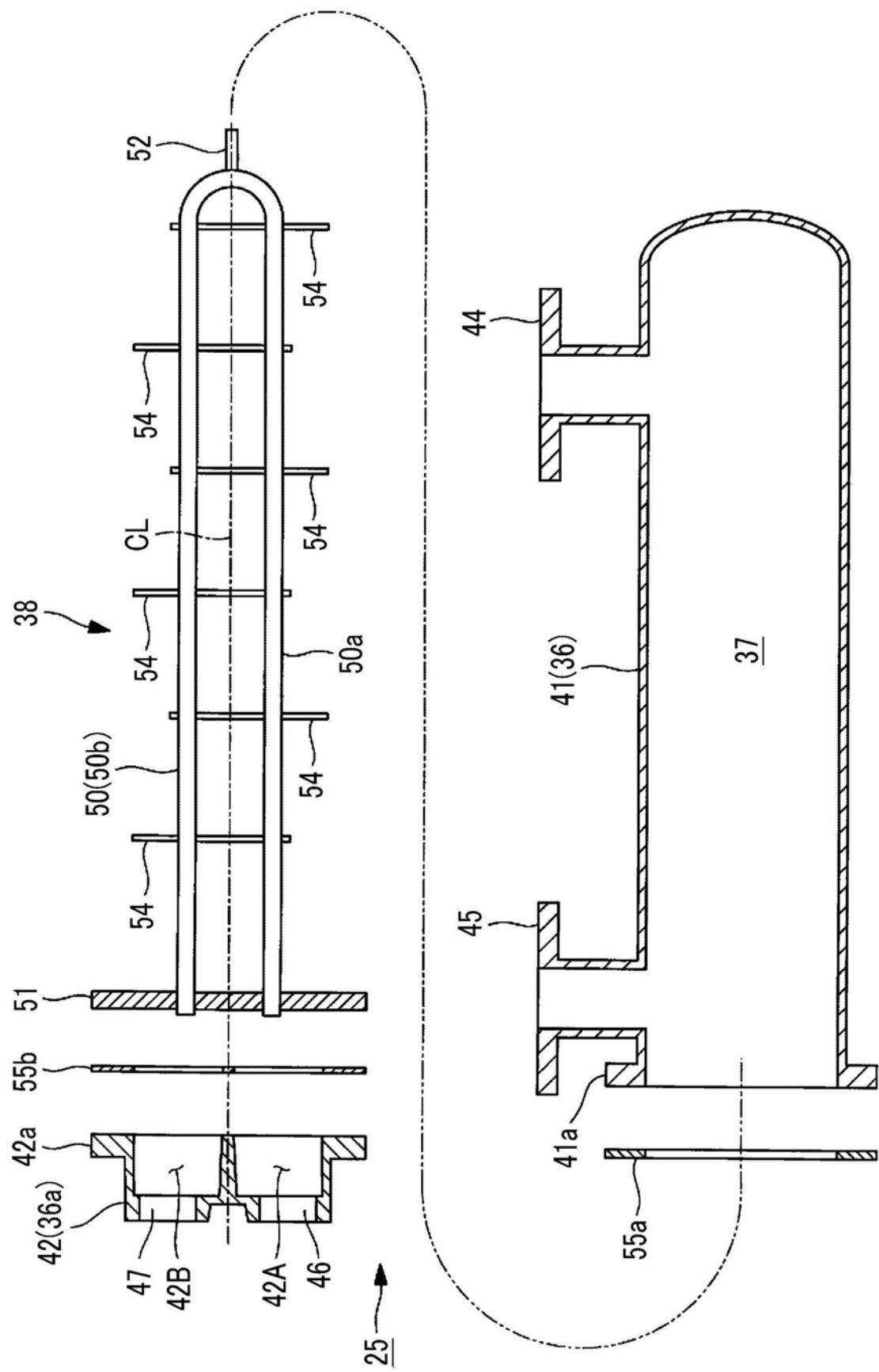


图2

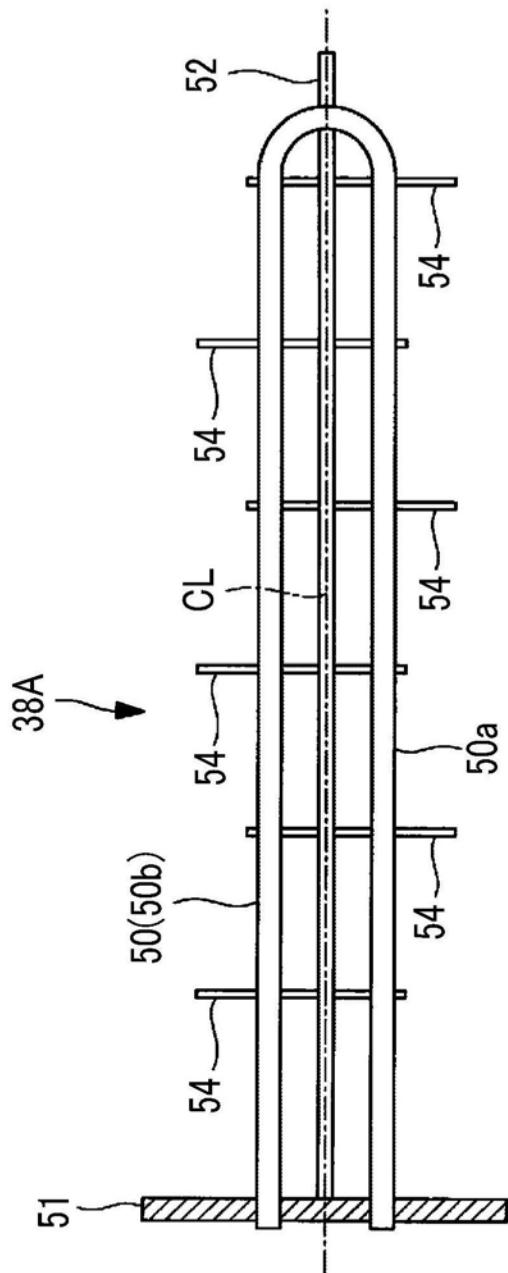


图3

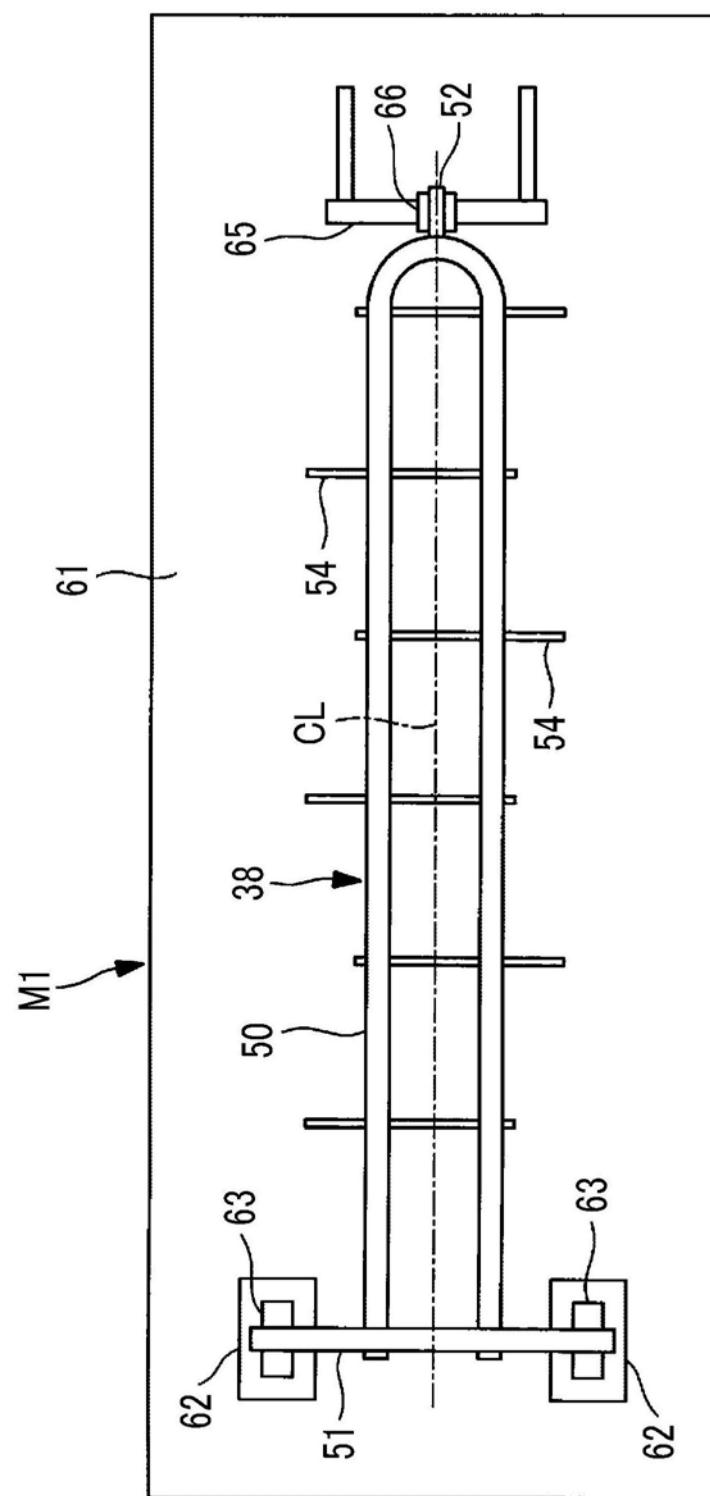


图4

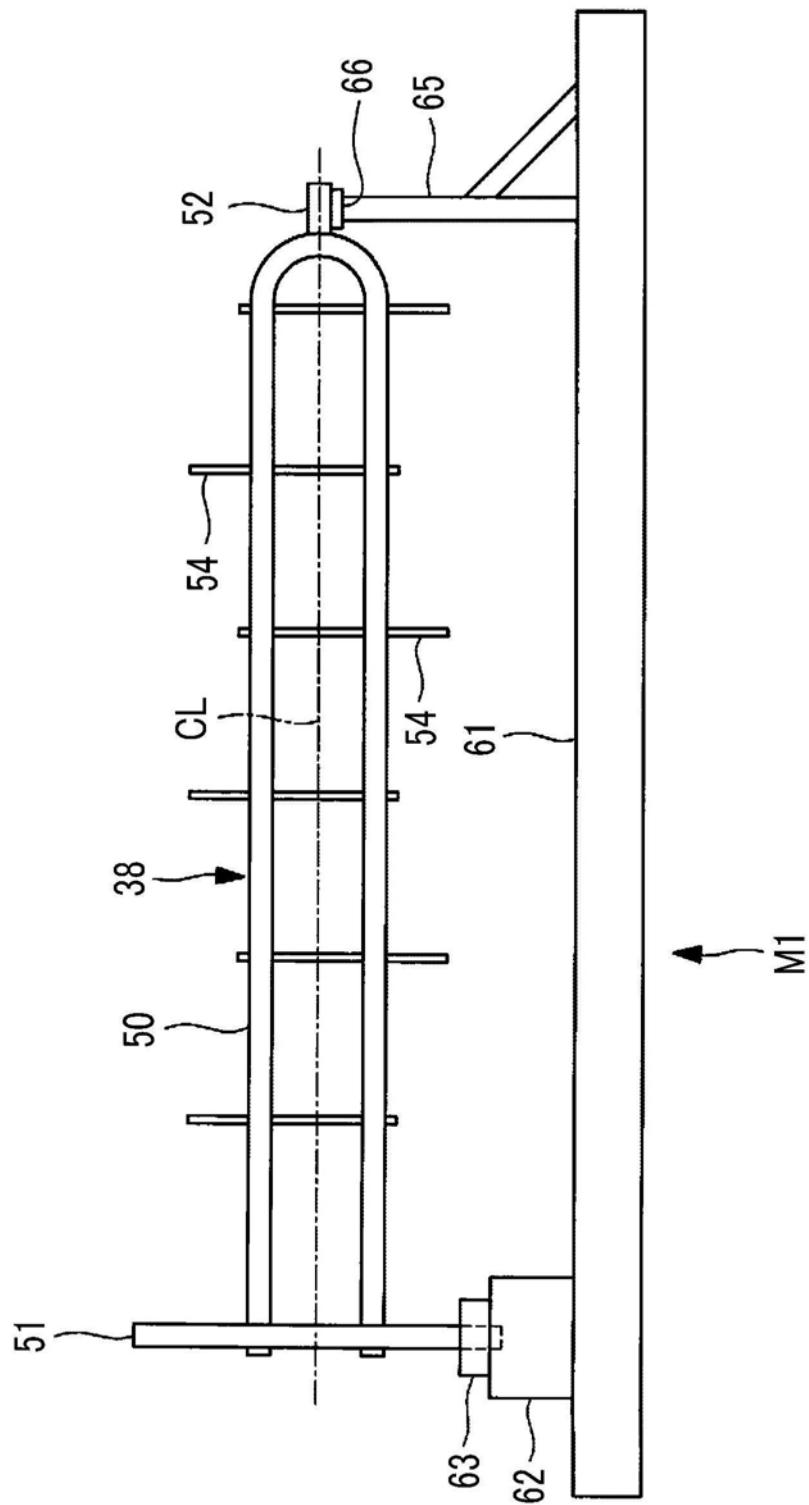


图5

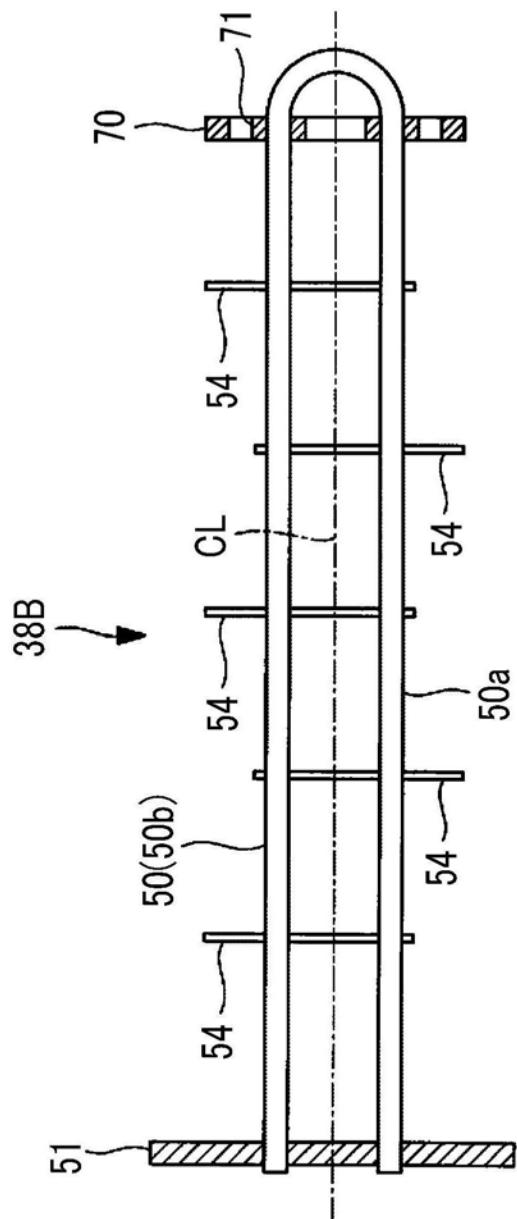


图6

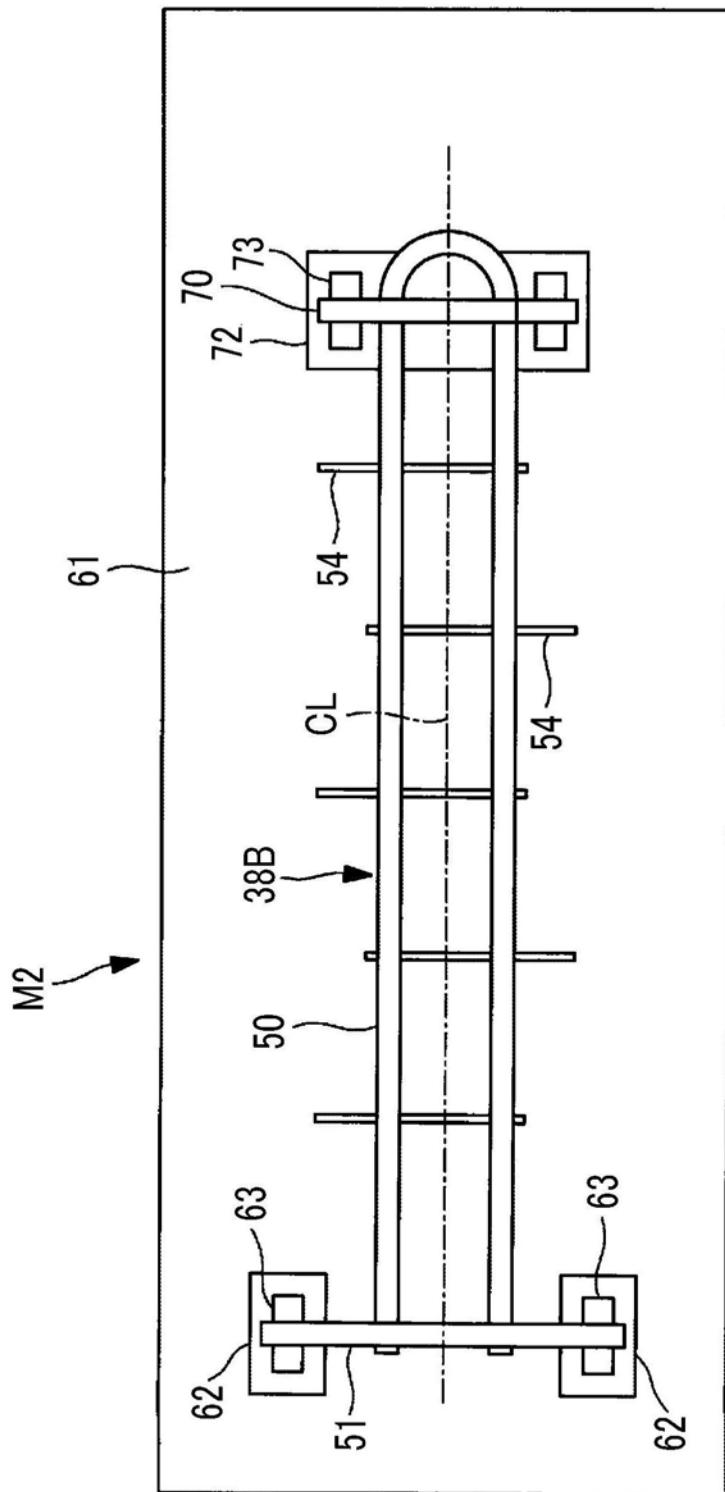


图7

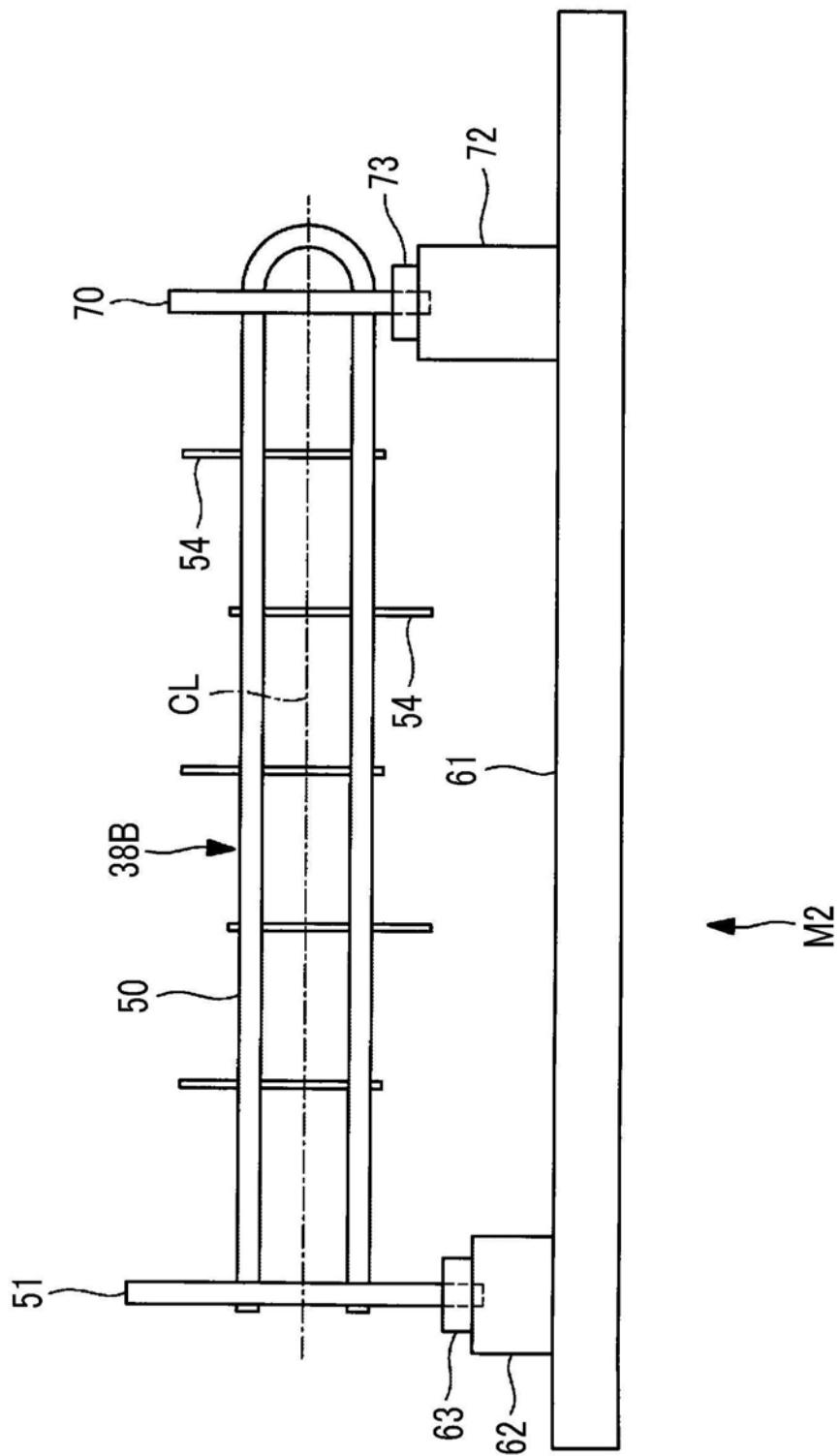


图8

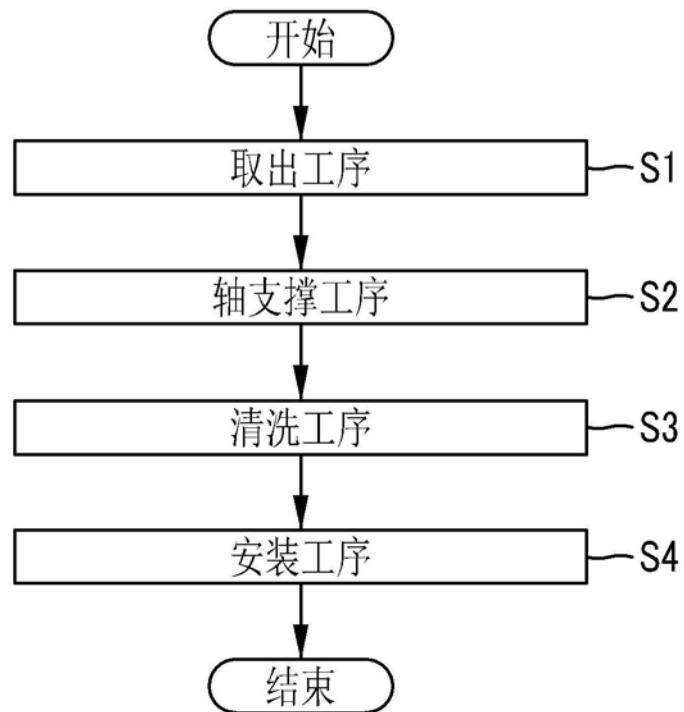


图9