

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102171514 B

(45) 授权公告日 2013.11.06

(21) 申请号 200980138677.9

财团法人电力中央研究所

(22) 申请日 2009.10.05

(72) 发明人 滨崎慎也 大塚利美 小山智规

横滨克彦 柴田泰成 葛西润

(30) 优先权数据

261946/08 2008.10.08 JP

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 岳雪兰

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011.03.31

(51) Int. Cl.

F23D 14/78(2006.01)

F23D 1/00(2006.01)

F23D 99/00(2006.01)

F23J 1/00(2006.01)

F27D 7/02(2006.01)

F27D 9/00(2006.01)

F27D 25/00(2006.01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/067365 2009.10.05

(87) PCT申请的公布数据

W02010/041635 JA 2010.04.15

(73) 专利权人 三菱重工业株式会社

地址 日本东京都

专利权人 常磐共同火力株式会社

北海道电力株式会社

东北电力株式会社

东京电力株式会社

中部电力株式会社

北陆电力株式会社

关西电力株式会社

中国电力株式会社

四国电力株式会社

九州电力株式会社

电源开发株式会社

(56) 对比文件

CN 1916493 A, 2007.02.21, 全文 .

JP 昭 60-4720 A, 1985.01.11, 全文 .

JP 特开平 8-312937 A, 1996.11.26, 全文 .

CN 1662633 A, 2005.08.31, 全文 .

JP 特开 2004-101083 A, 2004.04.02, 全文 .

审查员 张毅

权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

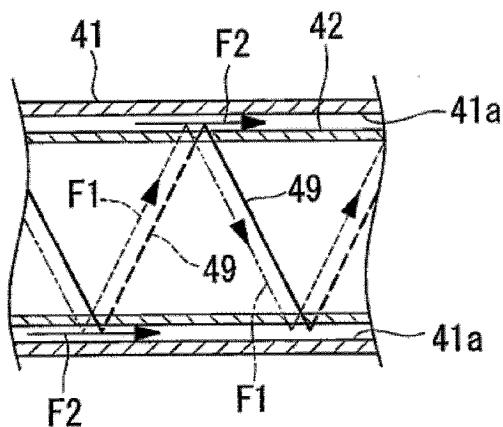
炉渣熔融燃烧装置

和沿着外筒及内筒的长度方向的大致直线流。

(57) 摘要

能够防止外筒的内周面被蒸气膜覆盖、热传导率降低而外筒的管壁温度急剧上升的现象，防止外筒因热而损伤。防止在燃烧器前端部的冷却效率不均匀导致的冷却不够引起的燃烧器的烧损。构成为，位于二级喷流床煤气化炉内的前端部是具有外筒和内筒的双重管结构，且对前端部冷却的冷却水通过内筒的内侧被供给，在对前端部冷却后，通过形成于外筒和内筒之间的空间内返回基端侧，并且，形成于外筒和内筒之间的流路面积小于形成于内筒内侧的流路面积，使通过形成于外筒和内筒之间的空间返回基端侧的冷却水形成沿着形成于内筒的外周面的引导件的回旋流、

CN 102171514 B



1. 一种炉渣熔融燃烧装置，是二级喷流床煤气化炉的炉渣熔融燃烧装置，所述二级喷流床煤气化炉使被气体输送至炉膛的微粉煤燃烧，由减压器向该燃烧气体中投入同样被气体输送的微粉煤，并进行干馏而气化，并且，将不燃烧部分作为熔融炉渣从出渣口排出，其中，构成为，

位于所述二级喷流床煤气化炉内的前端部采用具有外筒和内筒的双重管结构，并且，对所述前端部进行冷却的冷却水，通过所述内筒的内侧被供给，在对所述前端部的前端进行冷却后，从形成于所述外筒和所述内筒之间的空间内通过而返回基端侧，并且，

形成于所述外筒和所述内筒之间的空间的流路面积小于形成于所述内筒的内侧的流路面积，使从形成于所述外筒和所述内筒之间的空间通过而返回基端侧的冷却水形成沿着形成于所述内筒的外周面的引导件的回旋流、以及沿着所述外筒及所述内筒的长度方向的大致直线流。

2. 如权利要求 1 所述的炉渣熔融燃烧装置，其中，

所述前端部的前端的流路面积构成为小于形成于所述内筒的内侧的流路面积。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的炉渣熔融燃烧装置，其中，

位于所述二级喷流床煤气化炉内的前端部构成为相对于所述二级喷流床煤气化炉能够进退。

4. 一种二级喷流床煤气化炉，具备权利要求 1 或 2 所述的炉渣熔融燃烧装置。

5. 一种煤气化联合循环发电成套设备，具备权利要求 4 所述的二级喷流床煤气化炉。

6. 一种二级喷流床煤气化炉，具备权利要求 3 所述的炉渣熔融燃烧装置。

7. 一种煤气化联合循环发电成套设备，具备权利要求 6 所述的二级喷流床煤气化炉。

炉渣熔融燃烧装置

技术领域

[0001] 本发明涉及使附着生长于出渣口的固态炉渣或冰溜状炉渣容易溶解而切断的炉渣熔融燃烧装置。

背景技术

[0002] 作为能够将附着生长于出渣口的固态炉渣或冰溜状炉渣溶解并切断的炉渣熔融燃烧装置,例如已知有专利文献 1 公开的技术。

[0003] 专利文献 1 : (日本) 特开平 8-312937 号公报

[0004] 上述专利文献 1 公开的炉渣熔融燃烧装置,对插入二级喷流床煤气化炉内的前端部进行冷却的冷却水,经由冷却水配管被导入前端部附近后,经由形成于外筒的冷却水出口被排出到外部。因此,在对前端部进行冷却至达到冷却水出口之前的期间,冷却水的一部分会蒸发,外筒的内周面被蒸气膜所覆盖,从而使得热传导率降低,而外筒的管壁温度急剧上升,因此,外筒可能因热而损伤。

[0005] 此外,在炉渣熔融燃烧装置中,作为燃料的氧化剂使用纯氧,但为防止烧损而需要充分且无不均匀地冷却燃烧器前端部。在上述专利文献 1 公开的炉渣熔融燃烧装置中,冷却水经由冷却水配管被导入前端部附近,但在冷却水配管的出口附近和除此以外的部位会产生冷却效率的不均匀,无法均匀且高效地冷却燃烧器前端部整体。因此,特别是在大型的燃烧器的情况下,会在燃烧器前端部产生冷却的不充分部位,进而可能导致烧损。

发明内容

[0006] 本发明是鉴于上述情况而提出的,其目的在于,提供一种炉渣熔融燃烧装置,能够防止外筒的内周面被蒸气膜覆盖、热传导率降低而外筒的管壁温度急剧上升的现象(DNB : Departure of Nuclear Boiling),防止外筒由于热而出现损伤。

[0007] 本发明为解决上述课题而采用以下手段。

[0008] 本发明第一方面提供一种炉渣熔融燃烧装置,是二级喷流床煤气化炉的炉渣熔融燃烧装置,所述二级喷流床煤气化炉使被气体输送至炉膛的微粉煤燃烧,由减压器向该燃烧气体中投入同样被气体输送的微粉煤,并进行干馏而气化,并且,将不燃烧部分作为溶融炉渣从出渣口排出,其中,构成为,位于所述二级喷流床煤气化炉内的前端部采用具有外筒和内筒的双重管结构,并且,对所述前端部进行冷却的冷却水,通过所述内筒的内侧被供给,在对所述前端部进行冷却后,从形成于所述外筒和所述内筒之间的空间内通过而返回基端侧,并且,形成于所述外筒和所述内筒之间的空间的流路面积构成为小于形成于所述内筒的内侧的流路面积,使从形成于所述外筒和所述内筒之间的空间通过而返回基端侧的冷却水形成沿着形成于所述内筒的外周面的引导件的回旋流、以及沿着所述外筒及所述内筒的长度方向的大致直线流。

[0009] 根据上述本发明第一方面的炉渣熔融燃烧装置,位于二级喷流床煤气化炉内的前端部(例如插入煤油燃烧室内的部分)采用具有外筒和内筒的双重管结构,且通过内筒的

内部被供给到前端侧（例如图 3 所示的燃烧嘴器具 45 及安装用帽 46 一侧）并对前端（例如图 3 所示的燃烧嘴器具 45、燃烧嘴、及安装用帽 46）进行冷却的冷却水，从具有比内筒的流路面积小的流路面积的外筒和内筒之间的空间返回基端侧（例如图 3 所示的前部腔室 44 一侧）。此时，浸入外筒和内筒之间的空间内的冷却水其流速被提高，并且，例如图 6 所示，形成沿着引导件 49 的回旋流 F1、以及沿着外筒 41 及内筒 42 的长度方向的大致直线流 F2 而流向下游侧。

[0010] 由此，能够防止外筒的内周面被蒸气膜覆盖、热传导率降低而外筒的管壁温度急剧上升的现象 (DNB :Departure of Nuclear Boiling)，能够防止外筒由于热而出现损伤。

[0011] 此外，能够防止在燃烧器前端部的冷却效率的不均匀导致的冷却不够引起的燃烧器的烧损。

[0012] 在上述第一方面的炉渣熔融燃烧装置中，更优选的是，构成为所述前端部的前端的流路面积小于形成于所述内筒的内侧的流路面积。

[0013] 根据这种炉渣熔融燃烧装置，由于前端部的前端的流路面积（例如图 3 所示的节流器 47、48 的内周面与燃烧嘴器具 45 之间的流路面积；节流器 47、48 的前侧的端面与燃烧嘴器具 45 的后侧的端面之间的流路面积；以及节流器 47、48 的外周面与外筒 41 的内周面 41a 之间的流路面积分别）被设定为小于内筒的流路面积，因此，可以提高前端（例如图 3 所示的燃烧嘴器具 45、燃烧嘴、及安装用帽 46）的冷却水的流速，可以高效地冷却前端，可以防止前端由于热而出现损伤。

[0014] 在上述第一方面的炉渣熔融燃烧装置中，更优选的是，位于所述二级喷流床煤气化炉内的前端部构成为相对于所述二级喷流床煤气化炉可进退。

[0015] 根据这种炉渣熔融燃烧装置，构成为，在不使用炉渣熔融燃烧装置时（不使用时），可以将位于二级喷流床煤气化炉内的前端部（例如插入煤油燃烧室内的部分）从二级喷流床煤气化炉内（例如图 1 及图 2 所示的煤油燃烧室 3 内）拔出。

[0016] 由此，可以进一步防止炉渣熔融燃烧装置的位于所述二级喷流床煤气化炉内的前端部因热导致的损伤。

[0017] 本发明的第二方面提供一种二级喷流床煤气化炉，其具备对于热具有优良的耐久性的炉渣熔融燃烧装置。

[0018] 根据本发明第二方面的二级喷流床煤气化炉，大幅减少了因热而损伤的炉渣熔融燃烧装置的更换作业，大幅增加了二级喷流床煤气化炉的工作时间，并且，可以提高作为二级喷流床煤气化炉整体的可靠性。

[0019] 本发明的第三方面提供一种煤气化联合循环发电成套设备，其具备可靠性优良的二级喷流床煤气化炉。

[0020] 根据本发明的第三方面的煤气化联合循环发电成套设备，可以提高作为煤气化联合循环发电成套设备整体的可靠性。

[0021] 根据本发明的炉渣熔融燃烧装置，具有如下效果，即，能够防止外筒的内周面被蒸气膜覆盖、热传导率降低而外筒的管壁温度急剧上升的现象 (DNB :Departure of Nuclear Boiling)，能够防止外筒由于热而出现损伤。

[0022] 此外，根据本发明的炉渣熔融燃烧装置，具有如下效果，即，能够防止由于燃烧器前端部的冷却效率不均匀导致的冷却不够引起的燃烧器的烧损。

附图说明

[0023] 图 1 是表示具备本发明一实施方式的炉渣熔融燃烧装置的二级喷流床煤气化炉和具备炭回收设备的煤气化联合循环发电成套设备的一部分的系统图。

[0024] 图 2 是将图 1 中的炉渣熔融燃烧装置附近放大表示的剖面图。

[0025] 图 3 是本发明一实施方式的炉渣熔融燃烧装置的概要剖面图。

[0026] 图 4 是图 3 的 IV-IV 向视剖面图。

[0027] 图 5 是将本发明一实施方式的炉渣熔融燃烧装置的前端部放大表示的立体图。

[0028] 图 6 是用于说明流过外筒和内筒之间的冷却水的流动状态的图。

[0029] 图 7 是将本发明一实施方式的炉渣熔融燃烧装置的后部腔室放大表示的立体图。

[0030] 图 8 是将本发明一实施方式的炉渣熔融燃烧装置的前部腔室放大表示的立体图。

[0031] 图 9 是用于说明本发明一实施方式的炉渣熔融燃烧装置内流过的冷却水的流动状态的图。

[0032] 图 10 是用于说明本发明一实施方式的炉渣熔融燃烧装置内流过的冷却水的流动状态的图。

[0033] 图 11 是用于说明本发明一实施方式的炉渣熔融燃烧装置内流过的冷却水的流动状态的图。

[0034] 图 12 是用于说明本发明一实施方式的炉渣熔融燃烧装置内流过的冷却水的流动状态的图。

[0035] 标记说明

[0036] 1- 二级喷流床煤气化炉

[0037] 4- 炉膛

[0038] 5- 减压器

[0039] 10- 出渣口

[0040] 23- 炉渣熔融燃烧装置

[0041] 41- 外筒

[0042] 42- 内筒

[0043] 49- 引导件

[0044] 54- 冷却水

[0045] F1- 回旋流

[0046] F2- 大致直线流

具体实施方式

[0047] 下面,参照图 1 ~ 图 12 对本发明的炉渣熔融燃烧装置的一实施方式进行说明。

[0048] 图 1 是表示具备本实施方式的炉渣熔融燃烧装置的二级喷流床煤气化炉和具备炭回收设备的煤气化联合循环发电成套设备的一部分的系统图。

[0049] 图 1 中的标记 1 表示二级喷流床煤气化炉(以下称为“气化炉”),标记 2 表示渣斗,标记 3 表示煤油燃烧室(也称作“炉渣熔融燃烧器燃烧室”),标记 4 表示炉膛,标记 5 表示减压器,标记 6 表示后部热交换器,标记 7 表示炉膛燃烧器、标记 8 表示炭燃烧器,标记

9 表示减压燃烧器, 标记 10 表示出渣口, 标记 11 表示炭回收设备, 标记 12 表示旋风分离器, 标记 13 表示多孔过滤器, 标记 14 表示炭料斗, 标记 15 表示炭供给料斗, 标记 17 表示炭, 标记 19 表示渣斗水, 标记 20 表示高温排放气体, 标记 22 表示跨连部。

[0050] 此外, 图 1 中标记 23 表示炉渣熔融燃烧装置, 标记 24 表示燃料配管 (LNG 管), 标记 25 表示氧化剂配管 (氧管), 标记 27 表示 LNG 阀, 标记 29 表示 LNG 供给设备, 标记 30 表示氧阀, 标记 31 表示氧供给设备, 标记 32 表示操作盘, 标记 35 表示 LNG (LNG 燃料), 标记 36 表示氧 (纯氧)。

[0051] 如图 1 所示, 气化炉 1 具备: 渣斗 2、煤油燃烧室 3、炉膛 4、减压器 5、及后部热交换器 6, 在其后流路设有炭回收设备 11。

[0052] 在渣斗 2 贮存有一定量的渣斗水 19。此外, 在煤油燃烧室 3 设有一根或两根炉渣熔融燃烧装置 23, 在炉膛 4 设有多个炉膛燃烧器 7 及炭燃烧器 8, 在减压器 5 设有多个减压燃烧器 9。而且, 在炉膛 4 内的下部设有出渣口 10。

[0053] 后部热交换器 6 通过跨连部 22 与减压器 5 连结。此外, 在后部热交换器 6 的后流路配置有炭回收设备 11, 所述炭回收设备 11 具有一个或多个旋风分离器 12、一个或多个多孔过滤器 13、及炭料斗 14。

[0054] 利用未图示的粉碎设备粉碎成几微米~几十微米的煤分别作为热负荷用煤向燃烧器 7 供给、作为气化用煤向减压燃烧器 9 供给。此外, 向炭燃烧器 8 供给由气化炉 1 生成的炭 17。

[0055] 如图 2 所示, 炉渣熔融燃烧装置 23 按照其燃烧器轴线 37 从出渣口中心点 (形成出渣口 10 的下缘的圆的中心) 38 通过的方式, 经由密封盒 39 安装在煤油燃烧室 3 的侧壁面 3a。此外, 在该炉渣熔融燃烧装置 23 的内部, 沿其长度方向延伸设置有燃料配管 24 (参照图 3) 及氧化剂配管 25 (参照图 3)。

[0056] 此外, 如图 1 所示, 燃料配管 24 经由 LNG 阀 27 及配管与 LNG 供给设备 29 连接。另一方面, 氧化剂配管 25 经由氧阀 30 与氧供给设备 31 连接, 这些 LNG 阀 27 及氧阀 30 分别由 (例如配置于中央操作室的) 操作盘 32 进行控制。

[0057] 此外, 如图 3 所示, 本实施方式的炉渣熔融燃烧装置 23 具备: 外筒 41、内筒 42、后部腔室 43、以及前部腔室 44。

[0058] 外筒 41 是空心圆筒状的部件, 在其内部收容有: 燃料配管 24、氧化剂配管 25、内筒 42、及前部腔室 44, 在其前端 (图 3 中左侧的一端) 安装有燃烧嘴器具 45, 在其基端 (图 3 中右侧的一端) 安装有后部腔室 43。此外, 在燃烧嘴器具 45 的前端经由安装用帽 46 安装有具有至少一个 (本实施方式中为 5 个) 喷射孔 (未图示) 的燃烧嘴 (未图示)。

[0059] 在燃烧嘴器具 45 和燃烧嘴之间配置有未图示的喷射板, 所述喷射板将经由燃料配管 24 供给的 LNG 燃料 35、以及经由氧化剂配管 25 供给的氧 36 分别向煤油燃烧室 3 内喷出, 在燃烧嘴器具 45 分别连接 (连结) 有燃料配管 24 及氧化剂配管 25 的一端。而且, 从喷射板通过的 LNG 燃料 35 和氧 36 通过燃烧嘴的喷射孔向煤油燃烧室 3 内喷射, 从而以附着于出渣口 10 的溶融炉渣 (未图示) 为点火源进行点火, 形成火焰。

[0060] 如图 3 的 IV-IV 向视剖面图即图 4 所示, 内筒 42 是空心圆筒状的部件, 在其内部收容有燃料配管 24 及氧化剂配管 25, 如图 4 及图 5 所示, 在其前端的内周侧安装有节流器 47、48。这些节流器 47、48 缩窄从内筒 42 的一端流出的冷却水的流路, 用于将通过该部分

的冷却水的流速加快,本实施方式中,在上侧配置有节流器47,在下侧配置有节流器48。此外,这些节流器47、48,在将内筒42相对于外筒41安装时,按照在其前侧(图3中为左侧)的端面、和燃烧嘴器具45的后侧(图3中为右侧)的端面之间可形成规定的间隙的方式相对于内筒42安装。此外,在内筒42的外周面形成有螺旋状的引导件49,所述引导件49一边使冷却水形成回旋流,一边将冷却水向下流侧引导。而且,如图6所示,引导件49的高度如下设定,即,在将内筒42相对于外筒41安装时,在其端面(半径方向外侧的周端面)和外筒41的内周面41a之间形成规定的间隙,即,在外筒41和内筒42之间形成沿着引导件49的回旋流F1、以及从外筒41的内周面41a和引导件49的端面之间通过并且沿着外筒41及内筒42的长度方向的大致直线流F2。

[0061] 如图7所示,后部腔室43为具有沿长度方向贯通的四个孔(第一孔50、第二孔51、第三孔52、及第四孔53)的圆筒状部件,被安装在外筒41的基端。第一孔50是在其内部配置氧化剂配管25的孔,第二孔51是在其内部配置燃料配管24的孔。第三孔52是用于将冷却水54导入位于后部腔室43和前部腔室44之间的外筒41内的孔,在第三孔52的入口侧连接(连结)有冷却水供给管55(参照图3)。第四孔53是用于将经由与其入口侧连接(连结)的连接管56(参照图3)导入的冷却水54引导到外部的孔,在第四孔53的出口侧连接(连结)有冷却水返回管57(参照图3)。

[0062] 如图8所示,前部腔室44是大致圆筒状的部件,在一端侧(图8中为右侧)具有缩径部44a,在另一端侧(图8中为左侧)具有扩径部44b,并且具有沿长度方向贯通的四个孔(第一孔58、第二孔59、第三孔60、及第四孔61)。此外,前部腔室44被配置在位于燃烧嘴器具45和后部腔室43之间的外筒41内,是将外筒41的内部划分(分隔)成前端侧的空间S1(参照图3)和基端侧的空间S2(参照图3)的部件。前部腔室44以扩径部44b的外周面和外筒41的外周面成为同一面的方式安装于外筒41。另一方面,内筒42以其外周面和缩径部44a的外周面成为同一面的方式安装于前部腔室44。第一孔58是在其内部配置燃料配管24的孔,第二孔59是在其内部配置氧化剂配管25的孔。第三孔60是用于将冷却水54导入内筒42内的孔。第四孔61是用于将经由沿周向形成的流路62被导入缩径部44a和扩径部44b之间的冷却水54向与扩径部44b的出口侧连接(连结)的连接管56(参照图3)引导的孔。

[0063] 下面,使用图9~图12对冷却水54的流向进行说明。

[0064] 如图9所示,冷却水54,在经由冷却水供给管55被引导至形成于后部腔室43的第三孔52的入口侧后,通过第三孔52浸入空间S2(更详细是由外筒41的内周面41a(参照图6)、后部腔室43的前侧(图9中左侧)的端面、及前部腔室44的后侧(图9中右侧)的端面所围成的空间)内。

[0065] 此外,被配置于空间S2内的连接管56、燃料配管24、及氧化剂配管25分别被密封,而使得被导入空间S2内的冷却水不会浸入其内部。

[0066] 如图10所示,通过了空间S2内的冷却水从形成于前部腔室44的第三孔60通过,而浸入到内筒42的内部空间(更详细是由内筒42的内周面、前部腔室44的前侧(图10中左侧)的端面、及节流器47、48的后侧(图10中右侧)的端面所围成的空间)内。

[0067] 此外,被配置于内筒42的内部空间内的燃料配管24及氧化剂配管25分别被密封,而使得被导入内筒42的内部空间内的冷却水不会浸入其内部。

[0068] 如图 11 所示,通过内筒 42 的内部空间内的冷却水,从节流器 47、48 的内周面与燃烧嘴器具 45 之间的间隙、节流器 47、48 的前侧的端面与燃烧嘴器具 45 的后侧的端面之间的间隙、及节流器 47、48 的外周面与外筒 41 的内周面 41a(参照图 6)之间通过,而浸入到外筒 41 和内筒 42 之间的空间内。如图 6 所示,浸入到外筒 41 和内筒 42 之间的空间内的冷却水 54 形成沿着引导件 49 的回旋流 F1、以及沿着外筒 41 及内筒 42 的长度方向的大致直线流 F2 流向下流侧,并通过形成于前部腔室 44 的流路 62 而被导入第四孔 61。

[0069] 此外,从节流器 47、48 的外周面和外筒 41 的内周面 41a 之间通过而浸入外筒 41 和内筒 42 之间的空间内的冷却水,全部从形成于前部腔室 44 的流路 62 通过而被导入第四孔 61。

[0070] 如图 12 所示,通过形成于前部腔室 44 的第四孔 61 的冷却水,在经由连接管 56 被导入后部腔室 43 的第四孔 53 后,经由冷却水返回管 57 被排出到外部。

[0071] 根据本实施方式的炉渣熔融燃烧装置 23,至少插入煤油燃烧室 3 内的部分采用具有外筒 41 和内筒 42 的双重管结构,并且,从内筒 42 的内部通过而被供给到前端侧(更详细是燃烧嘴器具 45 及安装用帽 46 一侧)、对前端(更详细是燃烧嘴器具 45、燃烧嘴、及安装用帽 46)进行冷却的冷却水,从具有比内筒 42 的流路面积小的流路面积的外筒 41 和内筒 42 之间的空间通过而返回到基端侧(更详细是前部腔室 44 一侧)。此时,浸入到外筒 41 和内筒 42 之间的空间内的冷却水 54,其流速被加快,并且,如图 6 所示,形成沿着引导件 49 的回旋流 F1、以及沿着外筒 41 及内筒 42 的长度方向的大致直线流 F2,而流向下流侧。

[0072] 由此,能够防止由于外筒 41 的内周面 41a 被蒸气膜所覆盖、使热传导率降低而导致外筒 41 的管壁温度急剧上升的现象(DNB :Departure of NuclearBoiling),从而能够防止外筒 41 由于热而出现损伤。

[0073] 此外,可以防止由于燃烧器前端部的冷却效率不均匀带来的冷却不够而引起的燃烧器的烧损。

[0074] 此外,根据本实施方式的炉渣熔融燃烧装置 23,由于前端的流路面积(即,节流器 47、48 的内周面与燃烧嘴器具 45 之间的流路面积、节流器 47、48 的前侧的端面与燃烧嘴器具 45 的后侧的端面之间的流路面积、以及节流器 47、48 的外周面与外筒 41 的内周面 41a 之间的流路面积分别)被设定为小于内筒 42 的流路面积,因此,可提高前端(更详细是燃烧嘴器具 45、燃烧嘴、及安装用帽 46)的冷却水的流速,可以高效且均匀地冷却前端,因此,可以防止前端由于热而出现损伤。

[0075] 此外,在上述的实施方式中,更有选的是构成为,炉渣熔融燃烧装置 23 的被插入煤油燃烧室 3 内的部分相对于煤油燃烧室 3 能够进退。即,更有选的是构成为,在不使用炉渣熔融燃烧装置 23 时(不使用时),可以将炉渣熔融燃烧装置 23 的被插入煤油燃烧室 3 内的部分从煤油燃烧室 3 内拔出。

[0076] 由此,能够进一步防止炉渣熔融燃烧装置 23 的被插入煤油燃烧室 3 内的部分由于热而出现损伤。

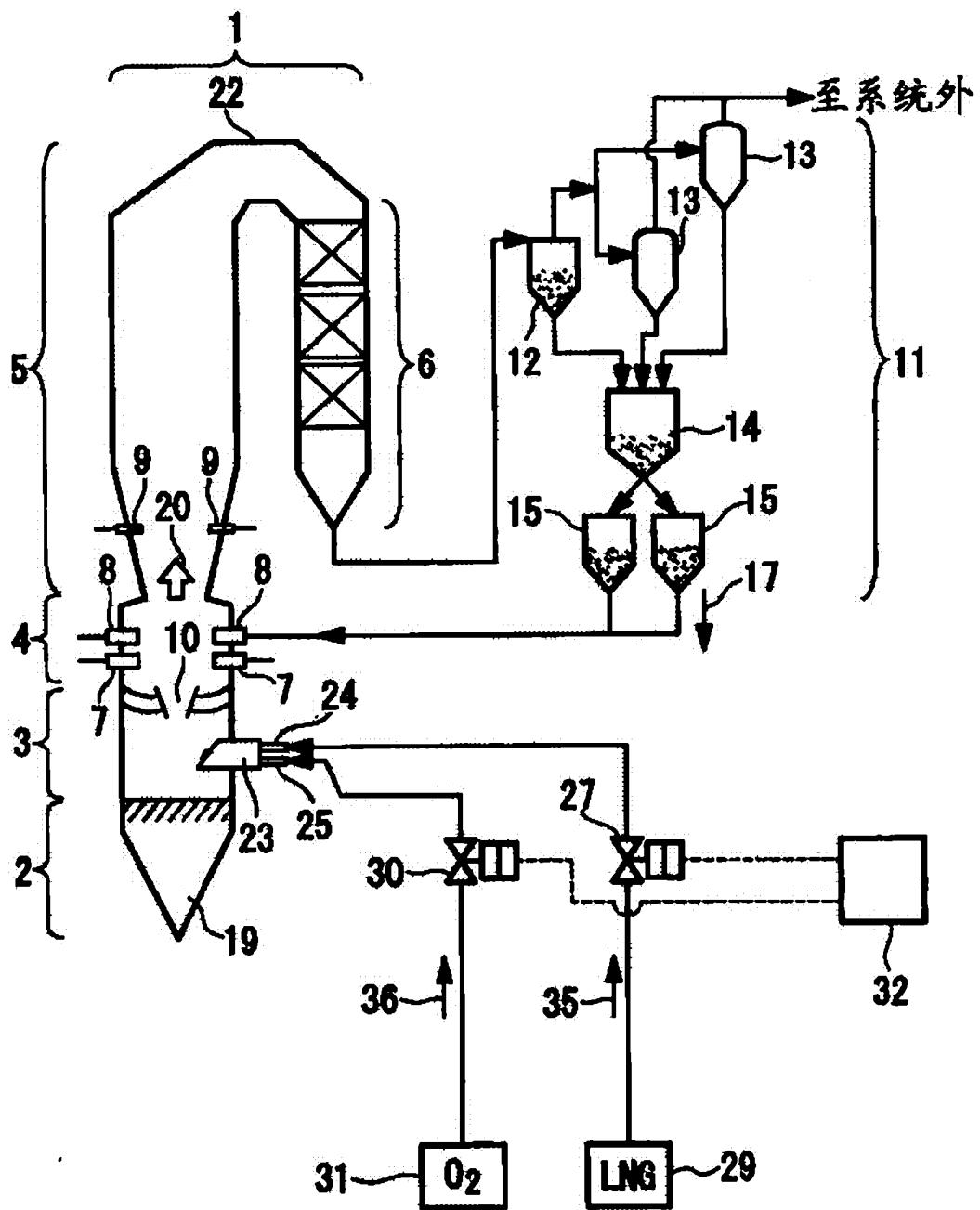


图 1

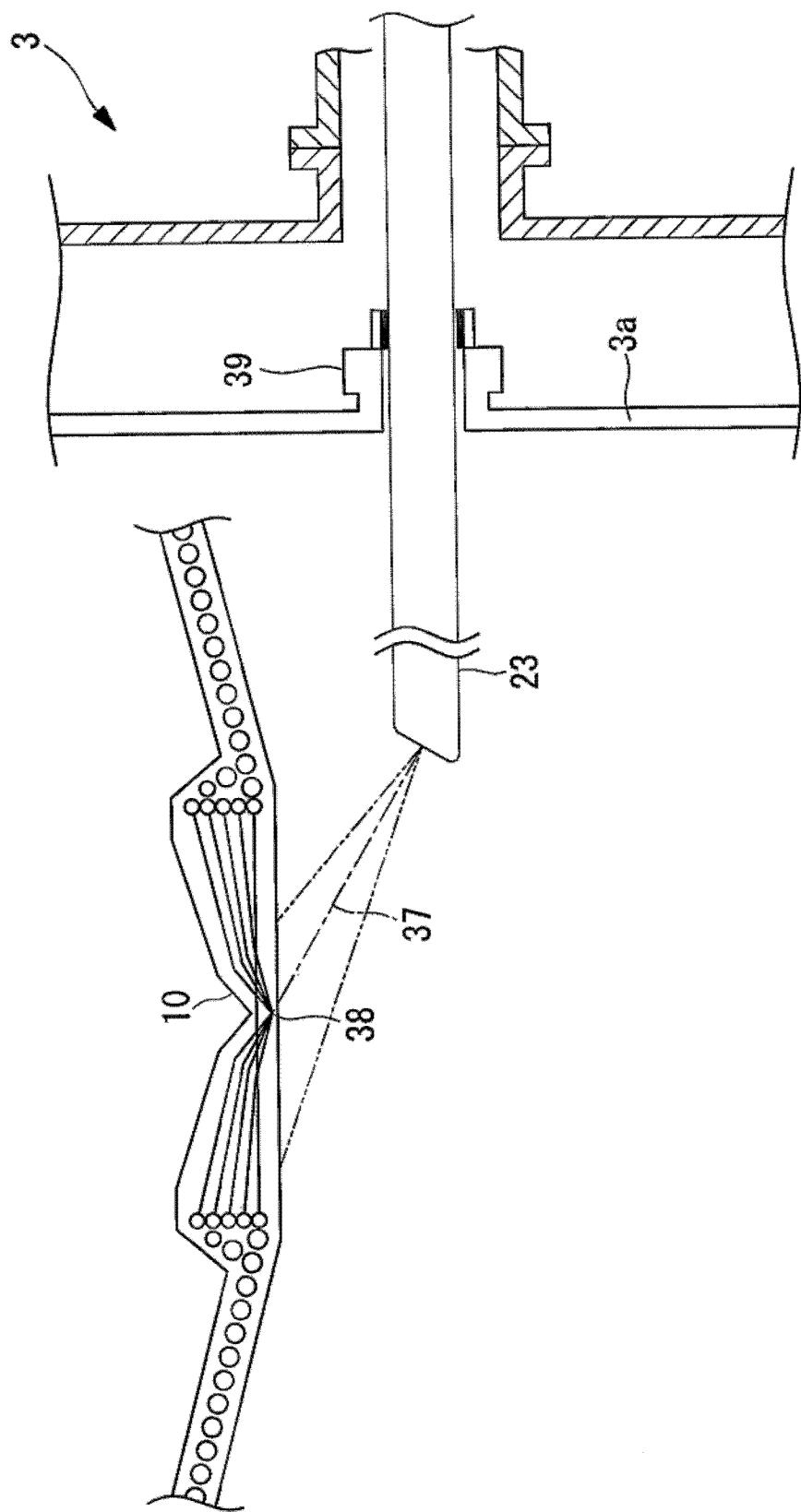


图 2

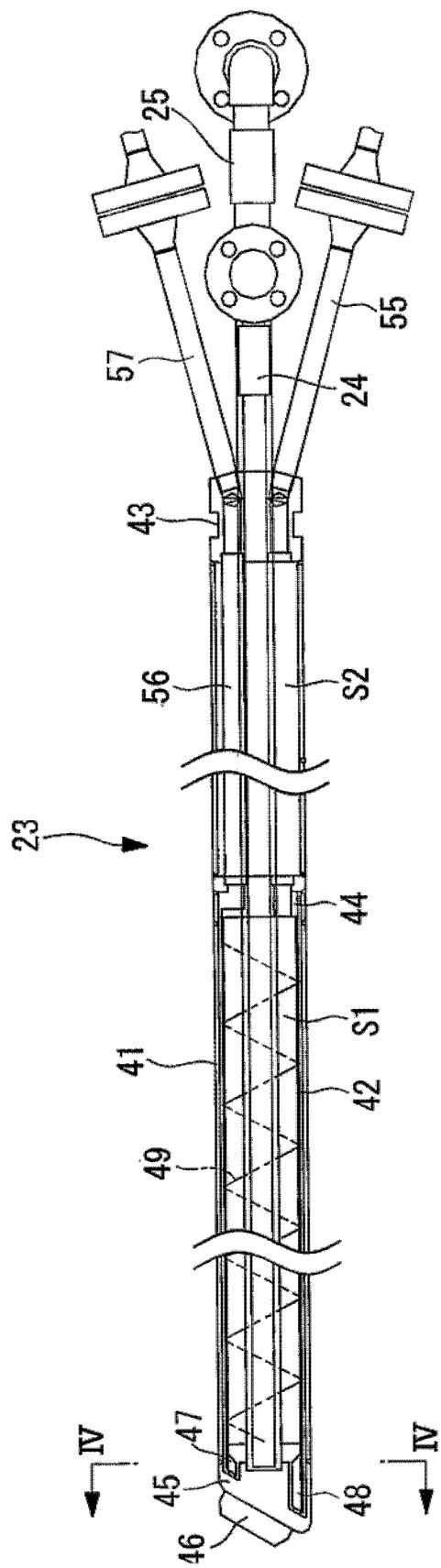


图 3

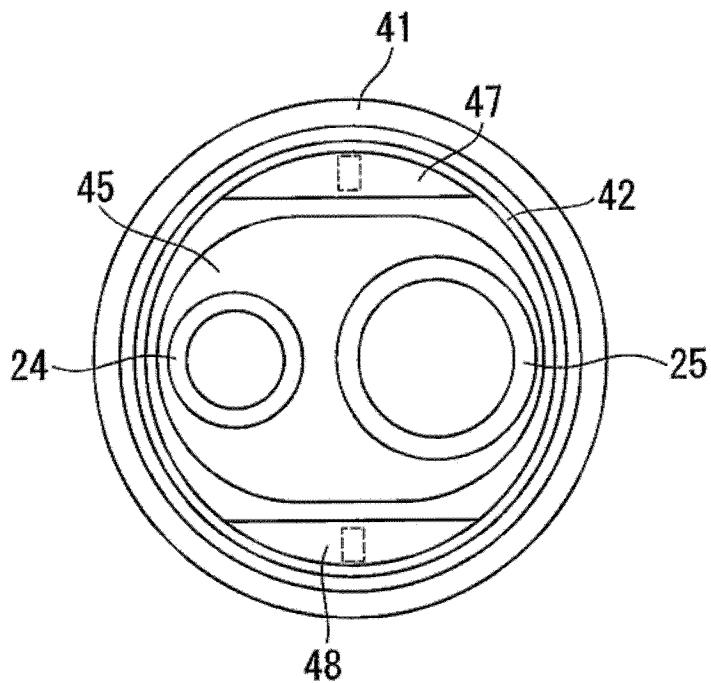


图 4

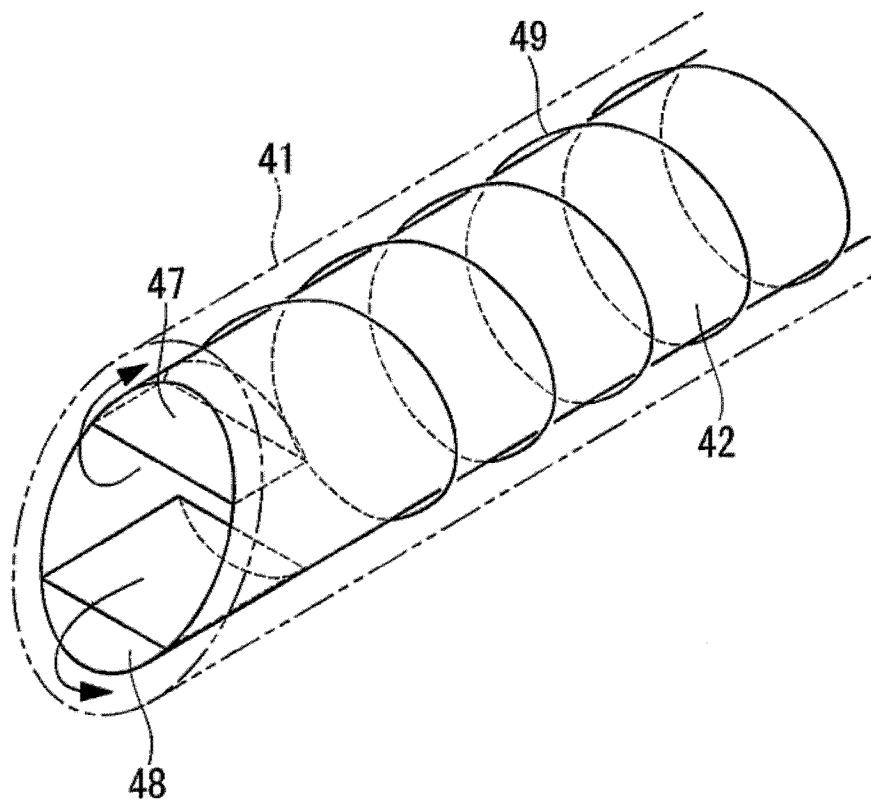


图 5

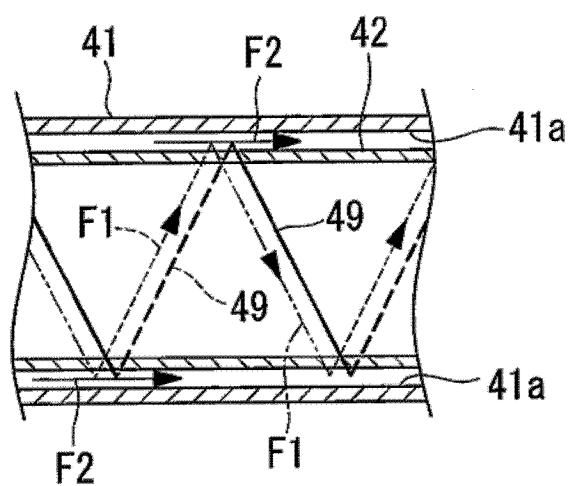


图 6

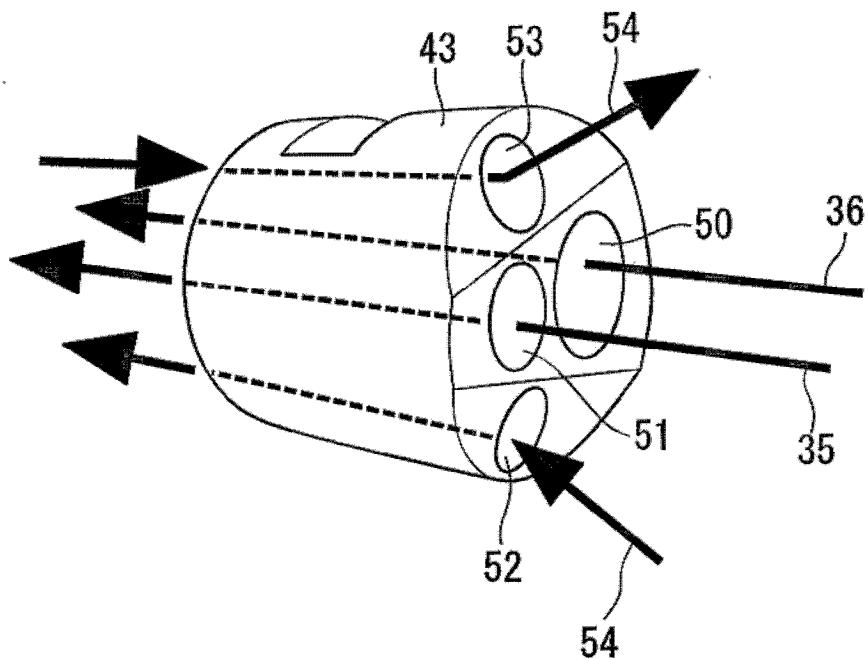


图 7

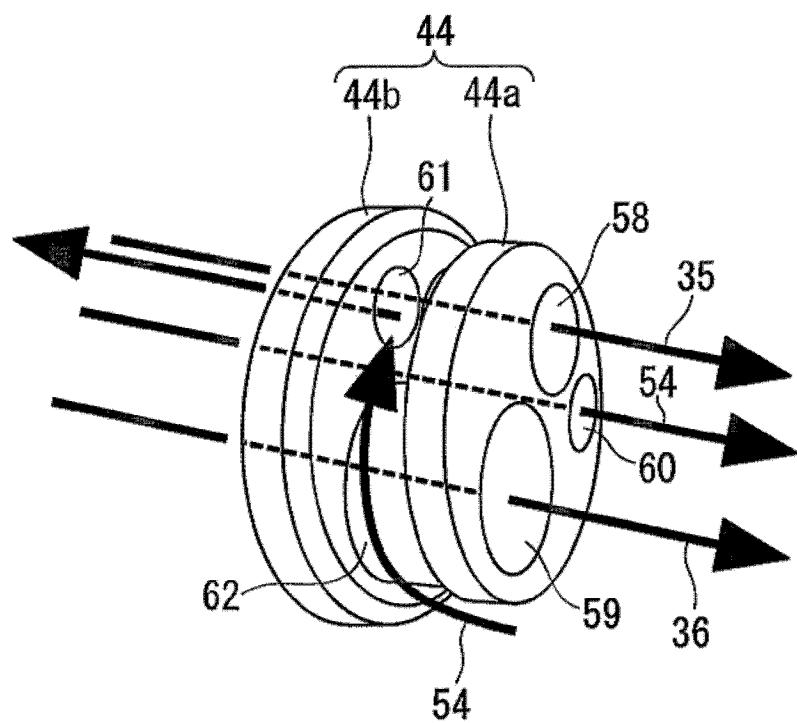


图 8

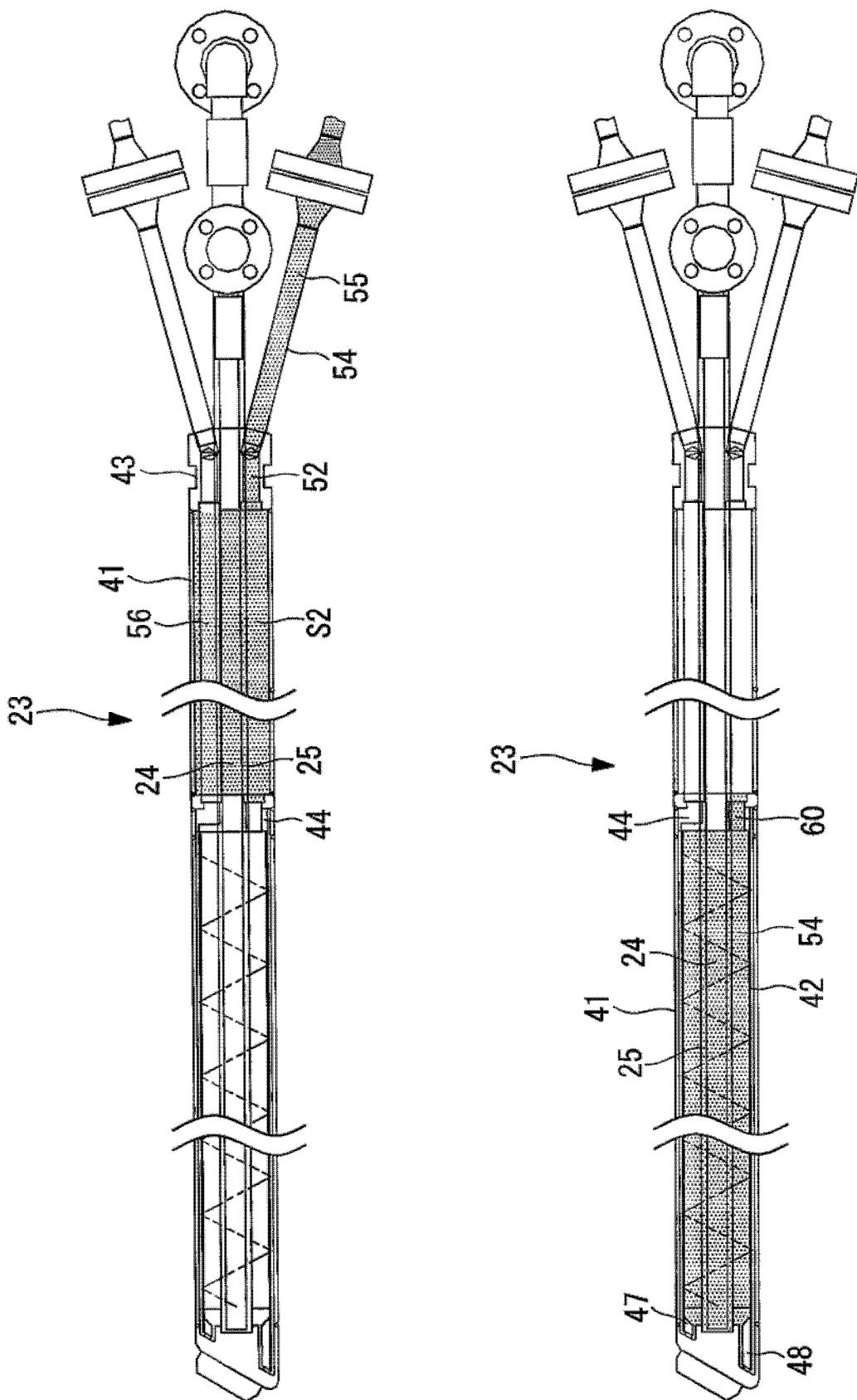


图 9

图 10

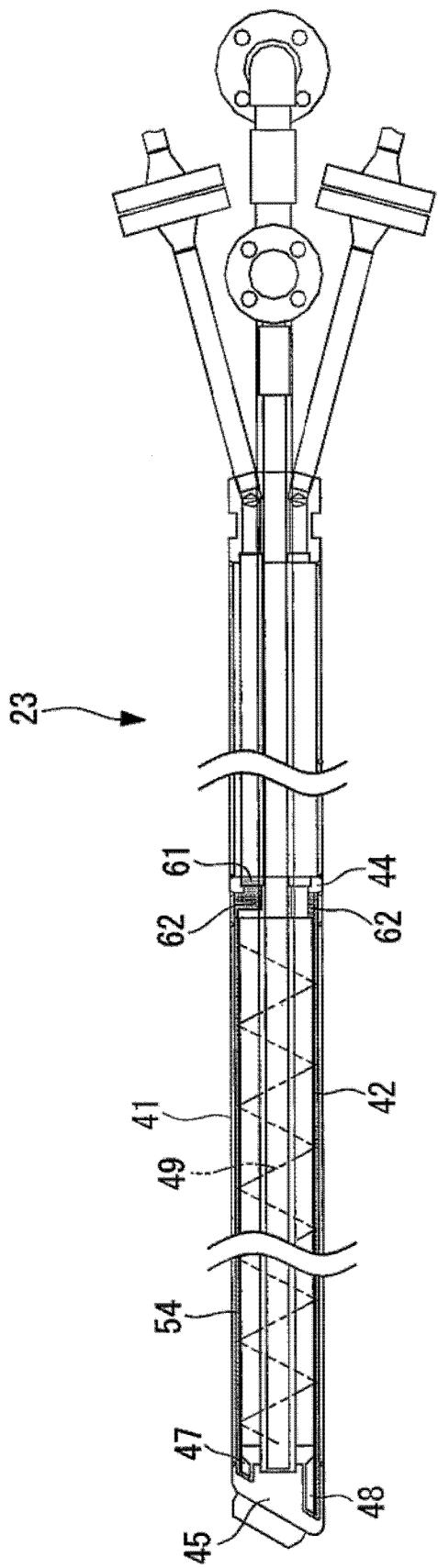


图 11

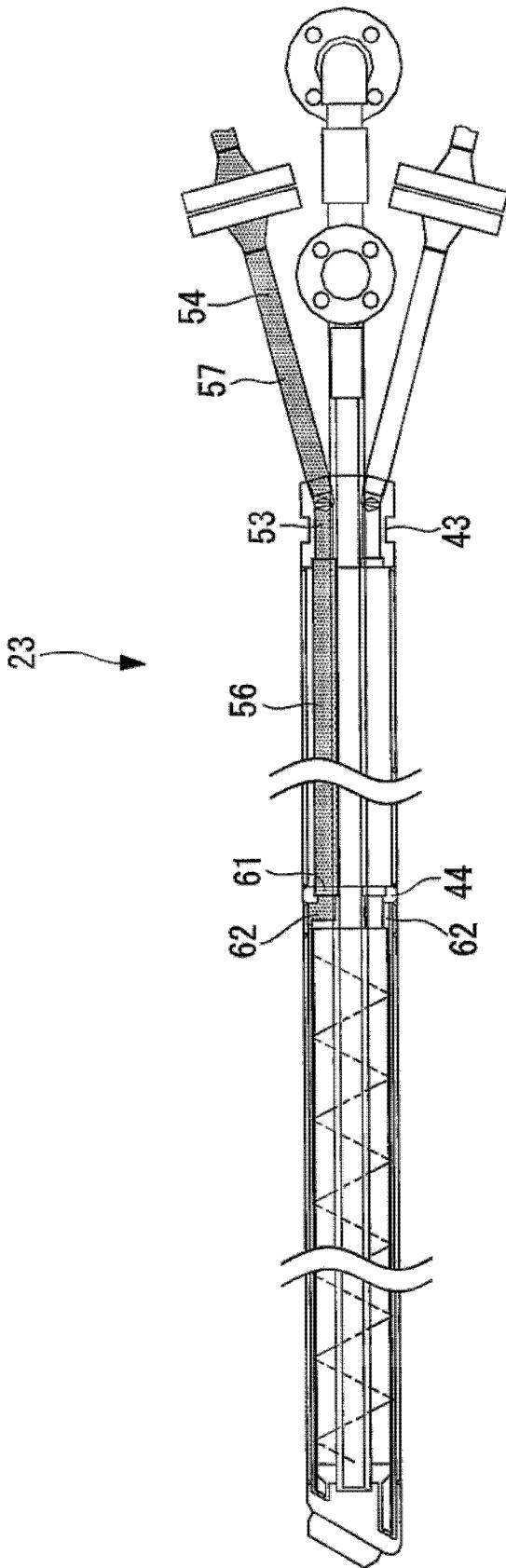


图 12