



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 10161123 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 20

(21) 申请号 200780051649. 4

C10K 1/00(2006. 01)

(22) 申请日 2007. 02. 22

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日
2009. 08. 21

JP 特开 2001-172648 A, 2001. 06. 26,
US 4519810 A, 1985. 05. 28,

(86) PCT申请的申请数据
PCT/JP2007/000113 2007. 02. 22

JP 昭 62-74994 A, 1987. 04. 06,
CN 1916123 A, 2007. 02. 21,

(87) PCT申请的公布数据
W02008/102414 JA 2008. 08. 28

JP 特开 2001-172648 A, 2001. 06. 26,
JP 特开 2005-60533 A, 2005. 03. 10,

(73) 专利权人 株式会社 IHI
地址 日本东京都

审查员 王晶晶

(72) 发明人 村上高广 许光文 须田俊之

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公
司 72001

代理人 熊玉兰 孙秀武

(51) Int. Cl.

C10J 3/46(2006. 01)

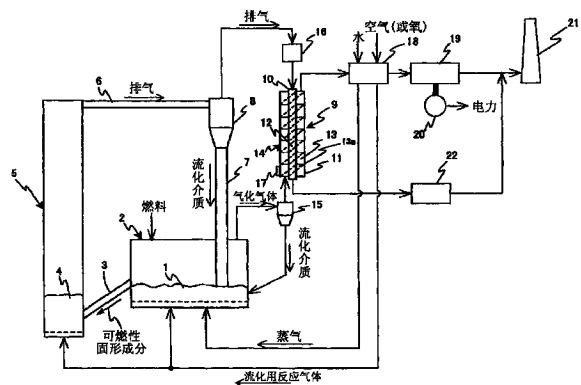
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

燃料气化设备

(57) 摘要

提供一种可以不使用水等效率良好地分解气化气体中包含的焦油、能够防止焦油附着在配管等上、可以持续长时间运转、同时也能够提高气化效率的燃料气化设备。由以下部分构成燃料气化设备:通过流化用反应气体形成流化层(1)将投入的燃料气化生成气化气体和可燃性固形成分的气化炉(2),在该气化炉(2)中生成的可燃性固形成分与流化介质被一同导入并且通过流化用反应气体形成流化层(4)燃烧上述可燃性固形成分的燃烧炉(5),通过从该燃烧炉(5)导入的排气分离流化介质将该分离的流化介质经由降水管(7)供给到上述气化炉(2)中的热旋风分离器等介质分离装置(8);具备将在上述气化炉(2)中生成的气化气体加热分解该气化气体中包含的焦油的焦油分解单元(9)。



CN 10161123 B

1. 一种燃料气化设备,具备将气化炉中生成的气化气体加热,分解该气化气体中包含的焦油的焦油分解单元,其中,由套管式热交换器构成所述焦油分解单元,所述套管式热交换器将内管和外管同轴地配设,将在介质分离装置中被分离的从燃烧炉排出的排气导入内管内的排气流路,同时向内管和外管之间的气化气体流路内导入气化气体,利用从燃烧炉排出的排气将气化气体加热。

2. 一种燃料气化设备,具备将气化炉中生成的气化气体加热,分解该气化气体中包含的焦油的焦油分解单元,其中,由套管式热交换器构成所述焦油分解单元,所述套管式热交换器将内管和外管同轴地配设,将气化气体导入内管内的气化气体流路,同时将在介质分离装置中被分离的从燃烧炉排放的排气导入内管和外管之间的排气流路,利用从燃烧炉排放的排气将气化气体加热。

3. 权利要求 1 所述的燃料气化设备,其中,具备使导入排气流路的排气温度上升的辅助加热单元。

4. 权利要求 2 所述的燃料气化设备,其中,具备使导入排气流路的排气温度上升的辅助加热单元。

5. 一种燃料气化设备,所述燃料气化设备具备以下部分:

通过流化用反应气体形成流化层,将投入的燃料气化,生成气化气体和可燃性固形成分的气化炉,

将该气化炉中生成的可燃性固形成分与流化介质一同导入并且通过流化用反应气体形成流化层,将上述可燃性固形成分燃烧的燃烧炉,和

由从该燃烧炉导入的排气中分离流化介质,将该分离的流化介质供给到上述气化炉中的介质分离装置;

所述燃料气化设备具备将气化炉中生成的气化气体加热,分解该气化气体中包含的焦油的焦油分解单元,

其中,由热交换器构成所述焦油分解单元,所述热交换器在燃烧炉的内面侧形成导入气化气体的气化气体流路,由燃烧炉的热将气化气体加热。

6. 一种燃料气化设备,所述燃料气化设备具备以下部分:

通过流化用反应气体形成流化层,将投入的燃料气化,生成气化气体和可燃性固形成分的气化炉,

将该气化炉中生成的可燃性固形成分与流化介质一同导入并且通过流化用反应气体形成流化层,将上述可燃性固形成分燃烧的燃烧炉,和

由从该燃烧炉导入的排气中分离流化介质,将该分离的流化介质供给到上述气化炉中的介质分离装置;

所述燃料气化设备具备将气化炉中生成的气化气体加热,分解该气化气体中包含的焦油的焦油分解单元,

其中,由热交换器构成所述焦油分解单元,所述热交换器在燃烧炉的外面侧形成导入气化气体的气化气体流路,由燃烧炉的热将气化气体加热。

7. 一种燃料气化设备,所述燃料气化设备具备以下部分:

通过流化用反应气体形成流化层,将投入的燃料气化,生成气化气体和可燃性固形成分的气化炉,

将该气化炉中生成的可燃性固形成分与流化介质一同导入并且通过流化用反应气体形成流化层,将上述可燃性固形成分燃烧的燃烧炉,和

由从该燃烧炉导入的排气中分离流化介质,将该分离的流化介质供给到上述气化炉中的介质分离装置;

所述燃料气化设备具备将气化炉中生成的气化气体加热,分解该气化气体中包含的焦油的焦油分解单元,

其中,由热交换器构成所述焦油分解单元,所述热交换器在将介质分离装置中被分离的流化介质导入气化炉内的降水管的外面侧形成导入气化气体的气化气体流路,由降水管的热将气化气体加热。

8. 权利要求 6 所述的燃料气化设备,其中,在热交换器的气化气体流路的外面侧,形成导入用辅助加热单元使温度上升的从燃烧炉排放的排气的排气流路。

9. 权利要求 7 所述的燃料气化设备,其中,在热交换器的气化气体流路的外面侧,形成导入用辅助加热单元使温度上升的从燃烧炉排放的排气的排气流路。

10. 权利要求 1 至 9 任一项所述的燃料气化设备,其中,使气化气体流路为螺旋流路。

11. 权利要求 10 所述的燃料气化设备,其中,纵向设置气化气体流路。

燃料气化设备

技术领域

[0001] 本发明涉及燃料气化设备。

背景技术

[0002] 迄今为止,作为燃料,使用煤炭、生物质、废塑料或各种含水废弃物等,正在进行生成气化气体的燃料气化设备的开发。

[0003] 对于上述燃料气化设备,气化炉中生成的气化气体中包含的焦油中、特别是重油成分粘性高,所以其附着在配管等上,长时间运转时可能发生配管堵塞等麻烦。

[0004] 作为避免上述不良情况的对策,目前例如存在图 1 所示的燃料气化设备,该设备具有包含以下部分的结构:使煤炭、生物质、废塑料或各种含水废弃物等燃料部分氧化进行气化的气化炉 100、产生供给到该气化炉 100 中的蒸气的蒸气发生装置 101、进行从上述气化炉 100 中生成的气化气体中分离焦油等处理的气涤器 102、从在该气涤器 102 中进行了分离焦油等处理的气化气体中捕集微粒等的电集尘机 103、由被该电集尘机 103 捕集了微粒等的气化气体作为燃料使其燃烧进行驱动的气体引擎或气体涡轮等内燃机 104、被该内燃机 104 驱动的发电机 105、热回收从上述内燃机 104 排出的气体的包含热交换器等的热能回收装置 106、将被该热能回收装置 106 热回收的排气排放到大气中的烟筒 107、将被上述气涤器 102 从气化气体中分离处理得到的焦油和水分离的焦油/水分离器 108、回收被该焦油/水分离器 108 分离的焦油的焦油罐 109、使回收在该焦油罐 109 中的焦油燃烧的燃烧炉 110。

[0005] 图 1 所示的燃料气化设备将煤炭、生物质、废塑料或各种含水废弃物等燃料在气化炉 100 中部分氧化、气化,该气化气体被导入气涤器 102 中,在该气涤器 102 中对气化气体喷雾水,进行焦油等的分离处理,同时冷凝上述气化气体中的蒸气,进行了分离上述焦油等处理的气化气体被导入电集尘机 103 中,捕集该气化气体中包含的微粒等,以捕集了该微粒等的气化气体作为燃料使其燃烧而驱动气体引擎或气体涡轮等内燃机 104,由发电机 105 进行发电,上述内燃机 104 的排气在包含热交换器等的热能回收装置 106 中与空气进行热交换回收热,从烟筒 107 排放到大气中。

[0006] 另外,在上述气涤器 102 中通过喷雾水从气化气体分离处理的焦油在焦油/水分离器 108 中与水分离,在该焦油/水分离器 108 中与水分离的焦油被回收到焦油罐 109 中,回收在该焦油罐 109 中的焦油在燃烧炉 110 中燃烧,在上述焦油/水分离器 108 中与焦油分离的水在蒸气发生装置 101 中成为蒸气,与在上述热能回收装置 106 中被加热的空气一同供给到气化炉 100 中。

[0007] 另一方面,现有的燃料气化设备在气化炉 100 的后段设置重整炉,向该重整炉中供给氧,使气化气体部分燃烧,由此分解焦油。

[0008] 另外,作为公开了用氧化剂使煤炭等燃料部分氧化、气化的燃料气化设备的普通技术水准的文献,例如有专利文献 1。

[0009] 专利文献 1:特开 2000-355693 号公报

发明内容

[0010] 发明所要解决的技术问题

[0011] 但是,如前所述,利用气涤器 102 及焦油 / 水分离器 108 回收焦油时,排水处理成本高,另一方面将回收的焦油供给到燃烧炉 110 中使其燃烧时,有难以提高气化效率的缺点。

[0012] 另外,在气化炉 100 的后段设置重整炉,向该重整炉供给氧使气化气体部分燃烧时,因为也增加了二氧化碳的气体浓度,所以仍然无法期待提高气化效率。

[0013] 本发明鉴于上述实际情况,提供一种能够不使用水等将气化气体中包含的焦油效率良好地分解、可以防止焦油附着在配管等上、能够长时间持续运转、同时也可以提高气化效率的燃料气化设备。

[0014] 解决问题的方法

[0015] 本发明涉及具备将气化炉中生成的气化气体加热分解该气化气体中包含的焦油的焦油分解单元的燃料气化设备。

[0016] 上述燃料气化设备中,焦油分解单元由下述套管式热交换器构成是有效的,所述套管式热交换器将内管和外管同轴地配设,将在介质分离装置中被分离的从燃烧炉排出的气体导入内管内的排气流路,同时向内管和外管之间的气化气体流路内导入气化气体,由从燃烧炉排出的气体将气化气体加热。

[0017] 另外,上述燃料气化设备中,也可以由下述套管式热交换器构成焦油分解单元,所述套管式热交换器将内管和外管同轴地配设,将气化气体导入内管内的气化气体流路,同时将在介质分离装置中被分离的从燃烧炉排放的气体导入内管和外管之间的排气流路,由从燃烧炉排放的气体将气化气体加热。

[0018] 此时,也可以具备使导入排气流路的排气温度上升的辅助加热单元。

[0019] 另外,本发明涉及一种燃料气化设备,所述燃料气化设备具备以下部分:

[0020] 通过流化用反应气体形成流化层将投入的燃料气化生成气化气体和可燃性固形成分的气化炉,

[0021] 将该气化炉中生成的可燃性固形成分与流化介质一同导入并且通过流化用反应气体形成流化层将上述可燃性固形成分燃烧的燃烧炉,和

[0022] 由从该燃烧炉导入的排气中分离流化介质、将该分离的流化介质供给到上述气化炉中的介质分离装置;

[0023] 所述燃料气化设备具备将气化炉中生成的气化气体加热、分解该气化气体中包含的焦油的焦油分解单元。

[0024] 上述燃料气化设备中,也可以由热交换器构成焦油分解单元,所述热交换器在燃烧炉的内面侧形成导入气化气体的气化气体流路,由燃烧炉的热将气化气体加热。

[0025] 另外,上述燃料气化设备中,也可以由热交换器构成焦油分解单元,所述热交换器在燃烧炉的外面侧形成导入气化气体的气化气体流路,由燃烧炉的热将气化气体加热。

[0026] 进而,上述燃料气化设备中,也可以由热交换器构成焦油分解单元,所述热交换器在将介质分离装置中分离的流化介质导入气化炉内的降水管的外面侧形成导入气化气体的气化气体流路,由降水管的热将气化气体加热。

[0027] 也可以在上述燃烧炉的外面侧、或形成在上述降水管的外面侧的热交换器的气化气体流路的外面侧,形成导入由辅助加热单元使温度上升的从燃烧炉排放的气体的排气流路。

[0028] 进而,上述燃料气化设备中,希望使气化气体流路为螺旋流路。

[0029] 另外,将上述气化气体流路纵向设置从设置空间方面考虑有利。

[0030] 发明效果

[0031] 本发明的燃料气化设备发挥能够不使用水等将气化气体中包含的焦油效率良好地分解、可以防止焦油附着在配管等上、能够长时间运转、同时也可以提高气化效率的效果。

附图说明

[0032] [图 1] 表示现有燃料气化设备的一例的整体简要构成图。

[0033] [图 2] 表示本发明的第一实施例的整体简要构成图。

[0034] [图 3] 表示本发明的第二实施例的整体简要构成图。

[0035] [图 4] 表示本发明的第三实施例的整体简要构成图。

[0036] [图 5] 表示本发明的第四实施例的整体简要构成图。

[0037] 符号说明

[0038] 1 流化层

[0039] 2 气化炉

[0040] 3 导入管

[0041] 4 流化层

[0042] 5 燃烧炉

[0043] 6 排气管

[0044] 7 降水管

[0045] 8 介质分离装置

[0046] 9 焦油分解单元

[0047] 10 内管

[0048] 11 外管

[0049] 12 排气流路

[0050] 13 气化气体流路

[0051] 13a 螺旋流路

[0052] 14 套管式热交换器

[0053] 16 辅助加热单元

[0054] 17 检视窗

[0055] 23 热交换器

[0056] 24 热交换器

[0057] 25 热交换器

具体实施方式

[0058] 以下参照附图说明本发明的实施例。

[0059] 实施例 1

[0060] 图 2 是本发明的第一实施例,由下述部分构成燃料气化设备:由蒸气、及空气或氧等流化用反应气体形成流化层 1 将投入的燃料(煤炭、生物质、废塑料或各种含水废弃物等)气化生成气化气体和可燃性固形成分的气化炉 2,将在该气化炉 2 中生成的可燃性固形成分与流化介质一同由导入管 3 导入并且通过流化用反应气体形成流化层 4 将上述可燃性固形成分燃烧的燃烧炉 5,由从该燃烧炉 5 经排气管 6 导入的排气分离流化介质、将该分离的流化介质经降水管 7 供给到上述气化炉 2 中的热旋风分离器等介质分离装置 8;具备将在上述气化炉 2 中生成的气化气体加热分解该气化气体中包含的焦油的焦油分解单元 9。

[0061] 本实施例中,上述焦油分解单元 9 由套管式热交换器 14 构成,所述套管式热交换器 14 将内管 10 和外管 11 沿垂直方向排列地配设成同轴状,将在介质分离装置 8 中被分离的从燃烧炉 5 排放的气体导入内管 10 内的排气流路 12,同时向将内管 10 和外管 11 之间的气化气体流路 13 导入气化气体,用燃烧炉 5 排放的气体将气化气体加热。另外,也可以为下述结构:在上述气化炉 2 中生成的气化气体在热旋风分离器等介质分离装置 15 中分离流化介质后,被导入上述内管 10 和外管 11 之间的气化气体流路 13 中,从气化气体中分离的流化介质返回气化炉 2。另外,在上述内管 10 内形成气化气体流路,在内管 10 和外管 11 之间形成排气流路,将在上述介质分离装置 8 中被分离的从燃烧炉 5 排放的气体导入内管 10 内的排气流路,同时向内管 10 和外管 11 之间的气化气体流路导入气化气体。

[0062] 此处,已知通常在气体中包含焦油时,如果将该包含焦油的气体在约 800℃ (1073K) 下维持 15 秒左右、或在约 1000℃ (1273K) 下维持 5 秒左右,则气体中包含的焦油发生分解,为了满足上述条件,根据需要,设置为了加热上述气化气体而使导入排气流路 12 的排气温度上升的燃烧器等辅助加热单元 16,同时使上述气化气体流路 13 为设置了蓄热材料(未图示)的螺旋流路 13a,从而可以在确保气化气体在套管式热交换器 14 中的滞留时间的同时维持高温。另外,在上述套管式热交换器 14 的外管 11 的底部,设置用于确认上述气化气体流路 13 中的焦油的附着状况的检视窗 17,根据从该检视窗 17 确认的焦油的附着状况,向上述燃烧器等辅助加热单元 16 供给辅助燃料,使排气的温度上升。当然从上述燃烧炉 5 排出的排气温度足够高时,也不一定要设置燃烧器等辅助加热单元 16,另外,能够确保气化气体在套管式热交换器 14 中的滞留时间时,也不一定要使上述气化气体流路 13 为螺旋流路 13a。

[0063] 进而,图 2 所示的燃料气化设备中,通过上述套管式热交换器 14 的气化气体流路 13 分解了焦油后的气化气体在包含热交换器等的热能回收装置 18 中与水、及空气或氧发生热交换,由此生成蒸气、及空气或氧等流化用反应气体,将该蒸气供给到气化炉 2 的底部,另一方面,将上述流化用反应气体供给到气化炉 2 及燃烧炉 5 的底部形成流化层 1、4,使被上述热能回收装置 18 热回收的气化气体在气体引擎或气体涡轮等内燃机 19 中燃烧,将该内燃机 19 驱动,由发电机 20 进行发电,将驱动上述气体引擎或气体涡轮等内燃机 19 后的排气从烟筒 21 排放到大气中。另外,也可以将上述热能回收装置 18 中热回收的气化气体供给到未图示的液燃化装置中,而不供给到气体引擎或气体涡轮等内燃机 19 中,回收氢、一氧化碳、乙醇、DME(乙醚)等。

[0064] 另外,通过上述套管式热交换器 14 的排气流路 12 的排气在包含热交换器等的热

能回收装置 22 中进一步热回收后,从烟筒 21 排放到大气中。

[0065] 然后说明上述实施例的作用。

[0066] 气化炉 2 中,通过蒸气、及空气或氧等流化用反应气体形成流化层 1,向其中投入煤炭、生物质、废塑料或各种含水废弃物等燃料时,该燃料部分氧化,被气化,生成气化气体和可燃性固形成分,在上述气化炉 2 中生成的可燃性固形成分与流化介质一同从导入管 3 导入由流化用反应气体形成流化层 4 的燃烧炉 5,进行该可燃性固形成分的燃烧,该燃烧炉 5 的排气经排气管 6 导入热旋风分离器等介质分离装置 8,在该介质分离装置 8 中,从上述排气中分离流化介质,该被分离的流化介质经降水管 7 返回上述气化炉 2,进行循环。另外,上述气化炉 2 的内部,在从供给到气化炉 2 的底部的蒸气或燃料本身在蒸发的水分的存在下保持高温,由此发生水性气化反应 ($C+H_2O = H_2+CO$) 或氢转移反应 ($CO+H_2O = H_2+CO_2$),生成 H_2 或 CO 等可燃性气化气体。

[0067] 此处,在上述气化炉 2 中生成的气化气体在热旋风分离器等介质分离装置 15 中分离流化介质后,被导入构成焦油分解单元 9 的套管式热交换器 14 的内管 10 和外管 11 之间的气化气体流路 13 内,而在上述介质分离装置 8 中分离了流化介质的从燃烧炉 5 排出的气体被导入上述套管式热交换器 14 的内管 10 内的排气流路 12,上述气化气体通过气化气体流路 13 的期间,被流经上述排气流路 12 的排气加热,分解该气化气体中包含的焦油。需要说明的是,从检视窗 17 确认上述气化气体流路 13 中的焦油的附着状况,焦油附着时,只要向燃烧器等辅助加热单元 16 内供给辅助燃料,使排气的温度上升即可。另外,在上述内管 10 内形成气化气体流路,在内管 10 和外管 11 之间形成排气流路时,在上述介质分离装置 8 中被分离的从燃烧炉 5 排出的气体被导入内管 10 内的排气流路的同时,向内管 10 和外管 11 之间的气化气体流路导入气化气体。

[0068] 通过上述套管式热交换器 14 的气化气体流路 13 而分解了焦油的气化气体在包含热交换器等的热能回收装置 18 中与水及空气发生热交换,热回收后,被导入气体引擎或气体涡轮等内燃机 19,进行燃烧,驱动该内燃机 19,由发电机 20 发电,驱动上述内燃机 19 后的排气从烟筒 21 排放到大气中,而通过上述套管式热交换器 14 的排气流路 12 将气化气体加热的排气在包含热交换器等的热能回收装置 22 中被进一步热回收后,从烟筒 21 排放到大气中。另外,在上述热能回收装置 18 中生成的蒸气被供给到气化炉 2 的底部,而上述热能回收装置 18 中生成的流化用反应气体被供给到气化炉 2 及燃烧炉 5 的底部,用于形成流化层 1、4。

[0069] 结果,与现有的通过气涤器 102 及焦油/水分离器 108 回收焦油,将回收的焦油供给到燃烧炉 110 使其燃烧相比,排水处理不耗费成本,同时能够使气化效率提高,而与现有的在气化炉的后段设置重整炉、向该重整炉供给氧使气化气体部分燃烧相比,能够不增加二氧化碳的气体浓度、提高气化效率。另外,上述焦油分解单元 9 的气化气体流路 13 如图 2 所示纵向配置从设置空间方面考虑是有效的。

[0070] 由此能够不使用水等将气化气体中包含的焦油效率良好地分解、能够防止焦油附着在配管等上、可以长时间持续运转,同时也能够提高气化效率。

[0071] 实施例 2

[0072] 图 3 是本发明的第二实施例,图中,带与图 2 相同的符号的部分表示同一部件,基本构成与图 2 所示结构相同,但本实施例的特征在于,如图 3 所示,由在燃烧炉 5 的内面侧

形成导入气化气体的气化气体流路 13、利用燃烧炉 5 的热将气化气体加热的热交换器 23 构成焦油分解单元 9。另外,当然也可以根据需要在上述燃烧炉 5 的内面侧形成的气化气体流路 13 为与图 2 的实施例同样的螺旋流路,进一步延长气化气体在热交换器 23 中的滞留时间。

[0073] 图 3 所示的实施例时,气化炉 2 中生成的气化气体在热旋风分离器等介质分离装置 15 中分离流化介质后,被导入构成焦油分解单元 9 的热交换器 23 的气化气体流路 13 中,通过该气化气体流路 13 的期间,被燃烧炉 5 的热加热,由此分解上述气化气体中包含的焦油。

[0074] 实施例 3

[0075] 图 4 是本发明的第三实施例,图中,带与图 2 相同的符号的部分为同一部件,基本的构成与图 2 所示结构相同,但是本实施例的特征在于,如图 4 所示,由在燃烧炉 5 的外面侧形成导入气化气体的气化气体流路 13、用燃烧炉 5 的热将气化气体加热的热交换器 24 构成焦油分解单元 9。图 4 的实施例中,在上述燃烧炉 5 的外面侧形成的气化气体流路 13 为设置了蓄热材料(未图示)的螺旋流路 13a,能够确保气化气体在热交换器 24 中的滞留时间,同时维持高温,而在上述热交换器 24 的气化气体流路 13 的外面侧形成利用辅助加热单元 16 使温度上升的导入从燃烧炉 5 排出的气体的排气流路 12。另外,能够确保上述气化气体在热交换器 24 中的滞留时间时,并不一定要使上述气化气体流路 13 为螺旋流路 13a,而从上述燃烧炉 5 排出的排气温度足够高时,也不一定要设置燃烧器等辅助加热单元 16。

[0076] 图 4 所示的实施例时,气化炉 2 中生成的气化气体在热旋风分离器等介质分离装置 15 中分离流化介质后,被导入构成焦油分解单元 9 的热交换器 24 的气化气体流路 13,而在上述介质分离装置 8 中分离了流化介质的从燃烧炉 5 排出的气体被导入上述热交换器 24 的排气流路 12,上述气化气体通过气化气体流路 13 的期间,被从上述燃烧炉 5 传来的热、和流过上述排气流路 12 的排气加热,由此分解上述气化气体中包含的焦油。

[0077] 实施例 4

[0078] 图 5 是本发明的第四实施例,图中,带与图 2 相同的符号的部分为相同部件,基本的构成与图 2 所示构成相同,但是本实施例的特征在于,如图 5 所示,由下述热交换器 25 构成焦油分解单元 9,所述热交换器 25 在将介质分离装置 8 中被分离的流化介质导入气化炉 2 的降水管 7 的外面侧形成导入气化气体的气化气体流路 13,利用降水管 7 的热将气化气体加热。图 5 的实施例中,形成在上述降水管 7 的外面侧的气化气体流路 13 为设置有蓄热材料(未图示)的螺旋流路 13a,能够确保气化气体在热交换器 25 中的滞留时间,同时维持高温,而在上述热交换器 25 的气化气体流路 13 的外面侧,形成利用辅助加热单元 16 使温度上升的导入从燃烧炉 5 排出的气体的排气流路 12。另外,能够确保上述气化气体在热交换器 25 中的滞留时间时,不一定要使上述气化气体流路 13 为螺旋流路 13a,而从上述燃烧炉 5 排出的排气温度足够高时,也不一定需要燃烧器等辅助加热单元 16。

[0079] 图 5 所示的实施例时,气化炉 2 中生成的气化气体在热旋风分离器等介质分离装置 15 中分离流化介质后,被导入构成焦油分解单元 9 的热交换器 25 的气化气体流路 13 内,而在上述介质分离装置 8 中分离了流化介质的从燃烧炉 5 排出的气体被导入上述热交换器 25 的排气流路 12,上述气化气体通过气化气体流路 13 的期间,被从上述降水管 7 传来的热、和流过上述排气流路 12 的排气加热,由此分解上述气化气体中包含的焦油。

[0080] 结果,图 3、图 4、图 5 所示的实施例中,与图 2 所示实施例相同,与现有的利用气涤器 702 及焦油 / 水分离器 108 回收焦油、将回收的焦油供给到燃烧炉 110 中使其燃烧的装置相比,排水处理不耗费成本,同时能够提高气化效率,而与现有的在气化炉的后段设置重整炉、向该重整炉供给氧使气化气体部分燃烧的装置相比,不增加二氧化碳的气体浓度,能够期待气化效率提高。

[0081] 由此,图 3、图 4、图 5 所示实施例与图 2 所示实施例同样地能够不使用水等将气化气体中包含的焦油效率良好地分解,可以防止焦油附着在配管等上、能够长时间持续运转,同时也能够提高气化效率。

[0082] 需要说明的是,本发明的燃料气化设备不限于上述实施例,在不脱离本发明要旨的范围内可以进行各种变更。

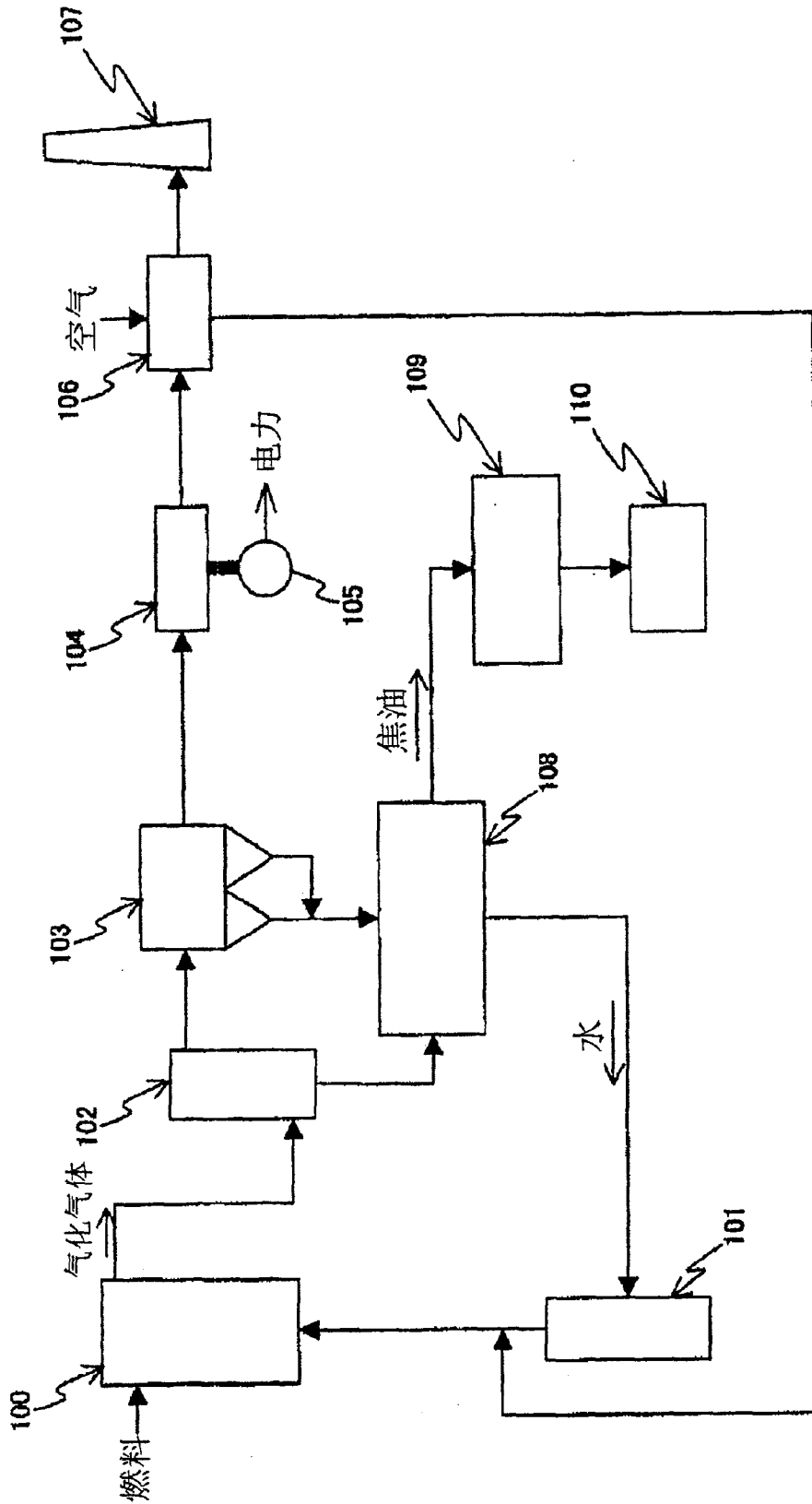


图 1

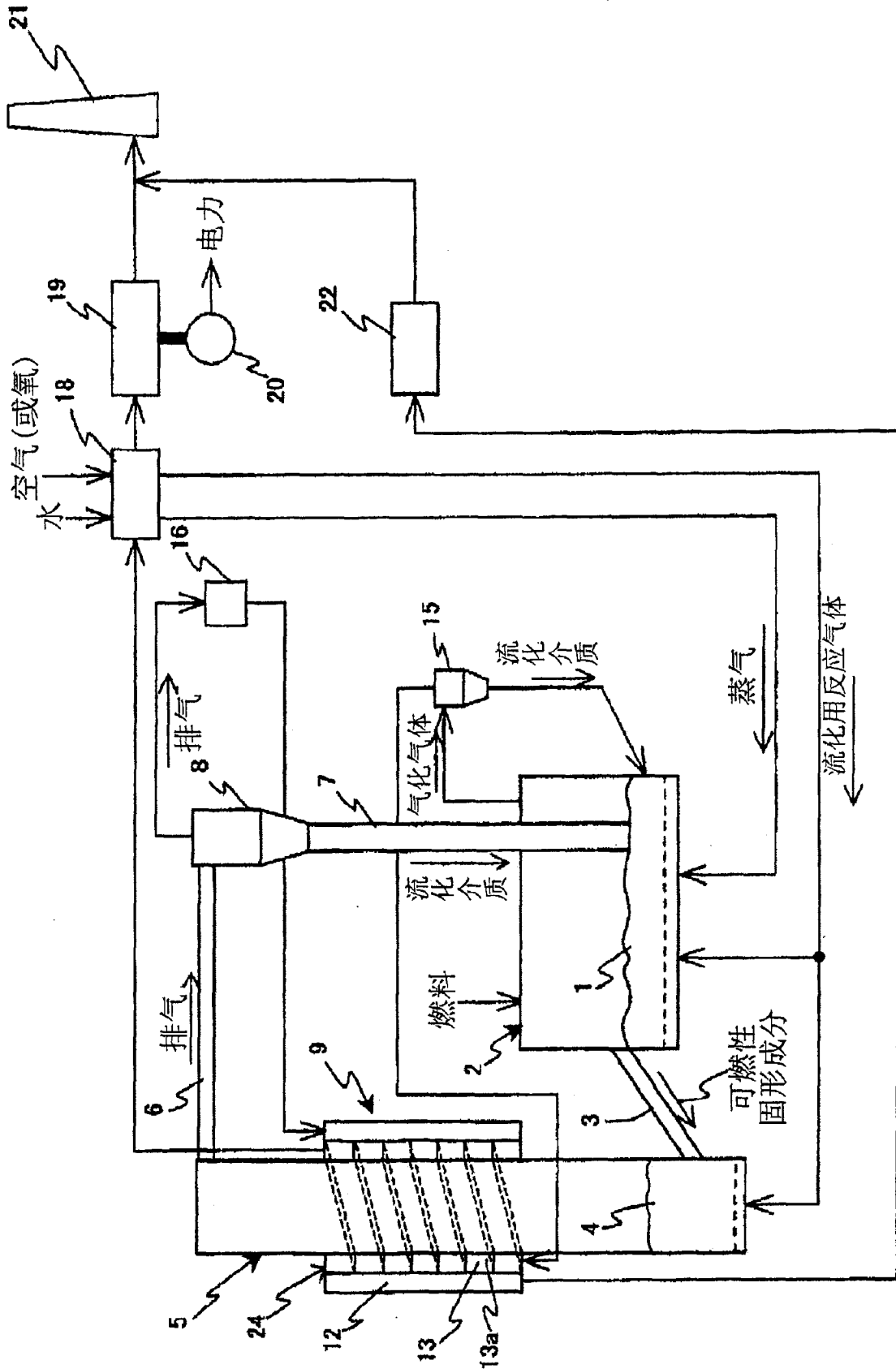


图 4

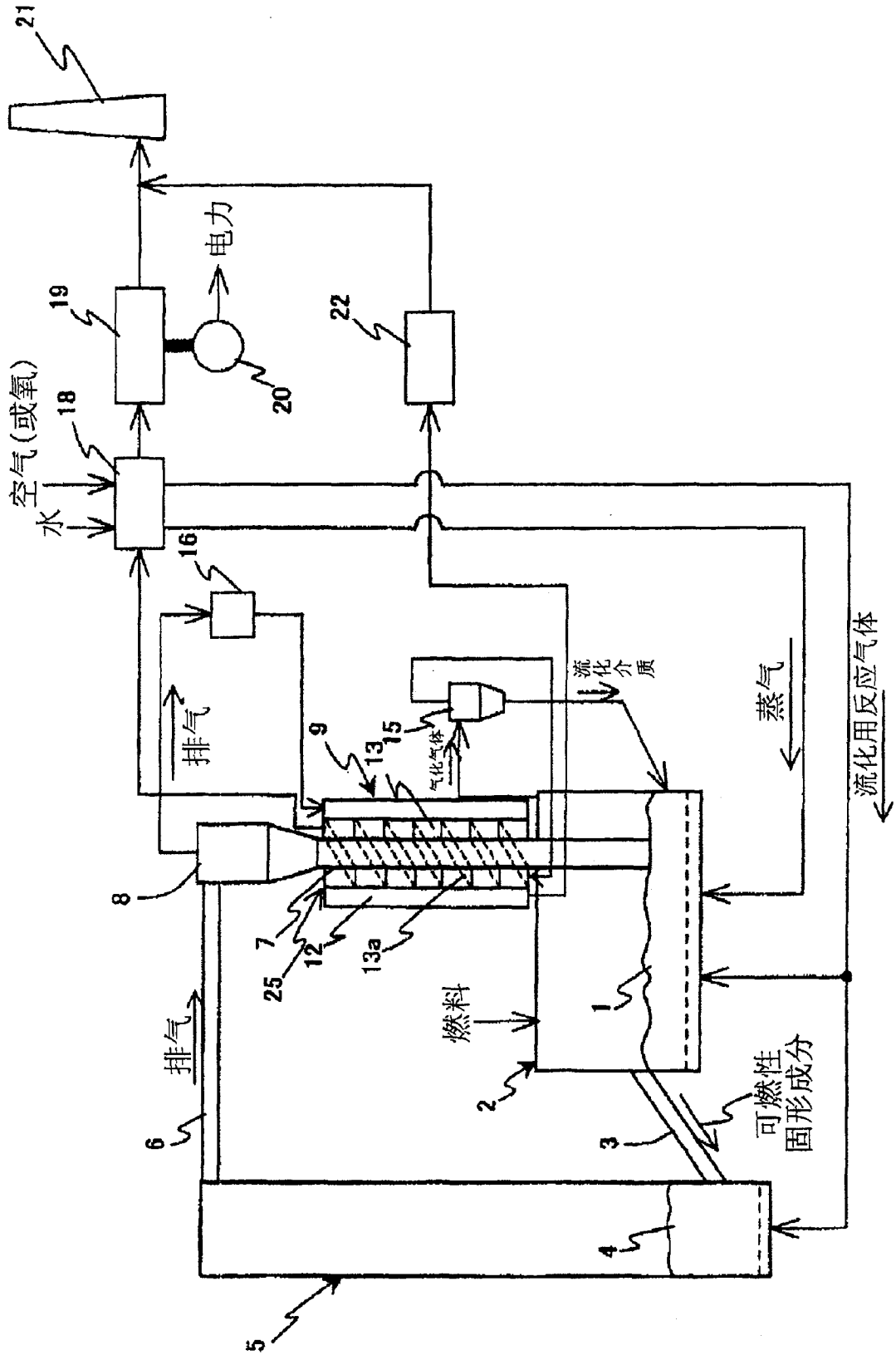


图 5