

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 12 月 27 日(27.12.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/176726 A1

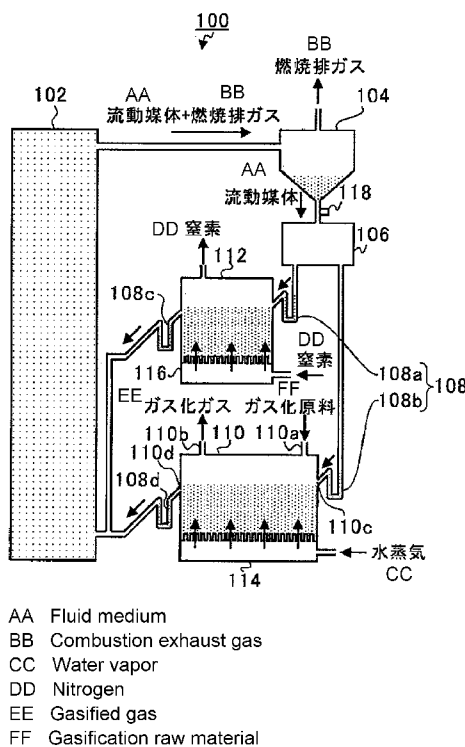
- (51) 国際特許分類:
F23C 10/04 (2006.01) *F23G 5/027* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/065486
- (22) 国際出願日: 2012 年 6 月 18 日(18.06.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-138496 2011 年 6 月 22 日(22.06.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 I H I (IHI Corporation) [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 成川 正広 (NARUKAWA Masahiro) [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 高藤 誠 (TAKAFUJI Makoto) [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 須田 俊之 (SUDA Toshiyuki) [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 寺本 光生, 外 (TERAMOTO Mitsuo et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) Title: CIRCULATING FLUIDIZED BED-TYPE GASIFICATION FURNACE AND FLUID MEDIUM FLOW RATE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 循環流動層式ガス化炉および流動媒体の流量制御方法

[図1]



(57) Abstract: A gasification furnace (110) of a circulating fluidized bed-type gasification furnace (100) turns a flow medium into a fluidized bed and gasifies, with the heat of the fluid medium, an injected gasification raw material, generating a gasified gas. A combustion furnace (102) heats the fluid medium drawn from the gasification furnace. A flow amount adjustment unit (106) distributes the fluid medium heated in the combustion furnace to the gasification furnace and a buffer unit (112). In this way, regardless of the flow amount of the fluid medium in the entirety of the circulating fluidized bed-type gasification furnace (100), by the buffer (112) bypassing the fluid medium to the combustion furnace (102), a desired flow amount of the fluid medium can be maintained in the gasification furnace (110).

(57) 要約: 循環流動層式ガス化炉 (100) のガス化炉 (110) は、流動媒体を流動層化すると共に、投入されたガス化原料を流動媒体が有する熱でガス化させてガス化ガスを生成する。燃烧炉 (102) は、ガス化炉から導出された流動媒体を加熱する。流量調整部 (106) は、燃烧炉で加熱されキ流動媒体をガス化炉とバッファ部 (112) とに振り分ける。こうして、循環流動層式ガス化炉 (100) 全体における流動媒体の流量に拘わらず、バッファ部 (112) が流動媒体を燃烧炉にバイパスすることで、ガス化炉 (110) の流動媒体の流量を所望する流量に維持することができる。



GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

循環流動層式ガス化炉および流動媒体の流量制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、流動媒体を循環させてガス化原料をガス化する循環流動層式ガス化炉および循環流動層式ガス化炉における流動媒体の流量制御方法に関する。

本願は、2011年6月22日に日本に出願された特願2011-138496号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 近年、石油に代えて、石炭やバイオマス、タイヤチップ等の有機固体原料をガス化してガス化ガスを生成する技術が開発されている。このようにして生成されたガス化ガスは、石炭ガス化複合発電（IGCC・Integrated coal Gasification Combined Cycle）といった効率的な発電システムや、水素の製造、合成燃料（合成石油）の製造、化学肥料（尿素）等の化学製品の製造等に利用されている。ガス化ガスの原料となる有機固体原料のうち、特に石炭は、可採年数が150年程度と、石油の可採年数の3倍以上であり、また、石油と比較して埋蔵地が偏在していないため、長期に亘り安定供給が可能な天然資源として期待されている。

[0003] 従来、石炭のガス化プロセスは、酸素や空気を用いて部分酸化することにより行われていたが、1800℃程度の高温、3MPa程度の高圧となるため、特別な耐熱、耐圧材料を要し、ガス化炉のコストが高くなるといった欠点を有していた。この問題を解決するために、水蒸気を利用し、700℃～900℃程度の低温かつ常圧で石炭をガス化する技術が開発されている。この技術には、温度および圧力を低く設定することで、耐圧構造が不要な点や、既存の市販品が利用可能になるといったメリットがある。

[0004] ただし、上述した有機固体原料の水蒸気ガス化反応には、比較的長い反応時

間を要する。そのため、ガス化炉本体は、有機固体原料が十分に反応する滞留時間が確保される大きさに設計されている。このようなガス化プロセスの下、実用面においてガス化炉でのガス化効率（炭素転換率）の調整を要する場合が生じる。しかしながら、ガス化炉本体の体積を変えることにより有機固体原料の滞留時間を変化させるのは現実的ではない。したがって、一硬に、ガス化における炭素転換率を調整する一つの手法として、ガス化炉本体内における流動媒体の循環量を調整し有機固体原料の滞留時間を変化させる手法が考えられる。

[0005] 例えば、ガス化炉本体から、流動媒体を取り出したり、付加したりすることで単純に流動媒体の循環量を調整できる。また、循環流動層ボイラ装置において、流量制御装置が、ガス化炉本体から導出する流動媒体の導出量を調整する技術が開示されている（例えば、特許文献1）。さらに、循環流動層炉において、流動層を収容する室内の圧力を制御することで流動層の層高を調整し、流動媒体の循環量を制御する技術も知られている（例えば、特許文献2）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本国特開2005-274015号公報

特許文献2：国際特許出願公開公報No. WO2008/107929

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、特許文献1の技術では、流量制御装置の導出部位において流動媒体の流路を絞っているため、水蒸気を伴う流動媒体が閉塞する可能性がある。また、特許文献2の技術は、その構成が大掛かりであり、製造コストおよび運用コストが増大するばかりか、コストの割に流動媒体の循環量の調整範囲を大きくできない。また、ガス化炉内が正圧の場合、ガス化ガスが外部に漏洩する可能性がある。

[0008] そこで本発明は、このような課題に鑑み、ガス化炉本体の安全性を確保しつつ、簡易な構成で高精度な流量制御を実現することが可能な、循環流動層式ガス化炉および流動媒体の流量制御方法を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために、本発明に係る循環流動層式ガス化炉は、流動媒体を流動層化すると共に、投入されたガス化原料を流動媒体が有する熱でガス化させてガス化ガスを生成するガス化炉と、ガス化炉から導出された流動媒体を加熱する燃焼炉と、流動媒体を貯留し、燃焼炉に導出するバッファ部と、燃焼炉で加熱された流動媒体をガス化炉とバッファ部とに振り分ける流量調整部と、を備える。

[0010] バッファ部には、貯留している流動媒体を外部に取り出す取出孔が設けられてもよい。また、バッファ部には、外部から流動媒体を導入する導入孔が設けられてもよい。

[0011] また、少なくとも前記バッファ部と前記流量調整部との接続部に、前記バッファ部から前記流量調整部への気体の逆流を防止するシール部が設けられてもよい。

[0012] また、本発明は、流動媒体を流動層化すると共に、投入されたガス化原料を流動媒体が有する熱でガス化させてガス化ガスを生成するガス化炉と、ガス化炉から導出された流動媒体を加熱する燃焼炉と、流動媒体を貯留し、燃焼炉に導出するバッファ部と、加熱された流動媒体の流量を測定する流量測定部と、燃焼炉で加熱された流動媒体をガス化炉とバッファ部とに振り分ける流量調整部とを備える循環流動層式ガス化炉において、流動媒体の流量を制御する方法に関する。上記課題を解決するために、本発明に係る流動媒体の流量制御方法では、ガス化ガスの目的生成量に応じてガス化炉における流動媒体の流量を決定し、燃焼炉で加熱された流動媒体の流量を測定し、加熱された流動媒体の流量から、決定されたガス化炉における流動媒体の流量を減算して差分流量を導出し、差分流量が正の値であれば、流量調整部からバッファ部に差分流量の流動媒体を振り分け、差分流量が負の倍であれば、差分

流量の流動媒体を燃焼炉に導出する。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、ガス化炉本体の安全性を確保しつつ、簡易な構成で高精度な流動媒体の流量制御を実現することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]循環流動層式ガス化炉の具体的な構成を説明するための図である。

[図2]バッファ部の構成を示す図である。

[図3]流動媒体の流量制御方法の処理の流れを説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。かかる実施形態に示す寸法、材料、その他具体的な数値等は、発明の理解を容易とするための例示にすぎず、特に断る場合を除き、本発明を限定するものではない。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能、構成を有する要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略し、また本発明に直接関係のない要素は図示を省略する。

[0016] (循環流動層式ガス化炉 100)

図1は、循環流動層式ガス化炉100の具体的な構成を説明するための図である。

ここでは、砂を水平方向に流動させる循環流動層式ガス化炉100を例に挙げて説明するが、砂が自重で鉛直下方向に流下することで移動層を形成する循環移動層方式のガス化炉を用いることもできる。

[0017] 循環流動層式ガス化炉100では、全体として、粒径が300 μ m程度の珪砂砂（珪砂）等の砂で構成される流動媒体を熱媒体として循環させている。具体的には、まず、流動媒体は、燃焼炉102で1000℃程度に加熱され、燃焼排ガスと共に媒体分離器104に導入される。媒体分離器104においては、高温の流動媒体と燃焼排ガスとが分離され、分離された高温の流動媒体が流量調整部106およびシール部108（108a、108b）を通じ

てガス化炉 110 やバッファ部 112 に導出される。一方、媒体分離器 104 で分離された燃焼排ガスは、不図示のボイラ等で熱回収される。ガス化炉 110 に導入された流動媒体は、水蒸気貯留部 114 から導入されるガス化剤（ここでは水蒸気）によって流動し、燃焼炉 102 に戻される。また、バッファ部 112 に導入された流動媒体は、窒素貯留部 116 から導入される流動化ガス（ここでは窒素）によって流動し、ガス化炉 110 同様、燃焼炉 102 に戻される。以下に、循環流動層式ガス化炉 100 を構成する各装置について具体的に説明する。

[0018] （ガス化炉 110）

ガス化炉 110 の下方には水蒸気貯留部 114 が設けられており、水蒸気供給源（図示せず）から供給された水蒸気が、水蒸気貯留部 114 に一時的に貯留され、この水蒸気貯留部 114 に貯留された水蒸気が、ガス化炉 110 の底面からガス化炉 110 内に導入されている。このように、流量調整部 106 から導入された高温の流動媒体に水蒸気を導入することにより、ガス化炉 110 内において流動層が形成される。

[0019] また、ガス化炉 110 には、上記の流動層に、褐炭等の石炭、石油コークス（ベトロコークス）、バイオマス、タイヤチップ等の有機固体原料を含むガス化原料を投入するためのガス化原料投入部 110a が設けられている。このガス化原料投入部 110a から投入されたガス化原料は、水蒸気によって流動層化した流動媒体が有する 700℃～900℃程度の熱によってガス化し、これによってガス化ガスが生成される。仮にガス化原料が石炭である場合、水素、一酸化炭素、二酸化炭素、メタンを主成分とするガス化ガスが生成される。

[0020] このようにして生成されたガス化ガスは、ガス化炉 110 に設けられたガス化ガス導出部 110b から導出された後、不図示の回収装置によって回収される。また、ガス化炉 110 は、シール部 108d を介して燃焼炉 102 に連通している。このシール部 108d は、流量調整部 106 が接続される側壁と対向する側壁に接続されている。したがって、流量調整部 106 から導

入された流動媒体は、ガス化炉 110 内においてシール部 108 d に向かって流動した後に、シール部 108 d を介して燃焼炉 102 へと導出される。

[0021] 本実施形態においては、水蒸気によりガス化原料をガス化しているので、ガス化炉 110 におけるガス化原料の滞留時間によってガス化効率（炭素転換率）が決まる。したがって、ガス化効率を調整するためには、ガス化炉 110 における流動媒体の流量を調整するのが効果的である。例えば、流動媒体の流量を多くすると流動層の流速が増しガス化効率が下がる。これに対して流動媒体の流量を少なくすると流動層の流速が減りガス化効率が高まる。ただし、流量に応じて水蒸気の量を調整することで、層高は維持される。

[0022] しかし、ガス化炉 110 の流入口 110 c や、ガス化炉 110 の導出口 110 d において流路の開口度により流量を調整するのは流動媒体の閉塞を招く可能性があることや、可動部の高温耐久性の問題から現実的ではない。本実施形態においては、流量調整部 106 およびバッファ部 112 を設け、循環流動層ガス化炉 100 を循環する流動媒体をガス化炉 110 に対しバイパスすることで、ガス化炉 110 における流動媒体の流量、（インベントリー量）を調整する。

[0023] （流量調整部 106）

流量調整部 106 は、燃焼炉 102 で加熱され、さらに媒体分離器 104 によって分離された流動媒体をガス化炉 110 とバッファ部 112 とに振り分け（例えばガス化炉 110 に 80%、バッファ部に 20%）、それぞれに導出する。ただし、流動媒体を一方にのみ振り分けることもできる。具体的に、流量調整部 106 は、ガス化ガスの目的生成量に応じてガス化炉 110 における流動媒体の流量を決定し、媒体分離器 104 において分離された流動媒体の流量を流量測定部 118 あるいは燃焼炉 102 の圧力分布に基づき測定させ、媒体分離器 104 において分離された流動媒体の流量から、決定されたガス化炉 110 における流動媒体の流量を減算して差分流量を導出する。

[0024] そして、流量調整部 106 は、差分流量が正の値であれば、すなわち、ガス

化炉 110 における流動媒体の所望する流量より媒体分離器 104 において分離された流動媒体の流量が多い場合、流量調整部 106 からバッファ部 112 に差分流量の流動媒体を振り分ける（差分流量をバッファ部 112 に、残りをガス化炉 110 に導出する）と共に、バッファ部 112 から燃焼炉 102 への流動媒体の導出を停止する状態を維持する。

一方、差分流量が負の値であれば、すなわち、媒体分離器 104 において分離された流動媒体の流量がガス化炉 110 における流動媒体の所望する流量に満たない場合、流量調整部 106 は、媒体分離器 104 において分離された流動媒体の全量をガス化炉 110 に導く（バッファ部 112 への流動媒体の振り分けを停止する）と共に、バッファ部 112 から燃焼炉 102 にシール部 108c を介して差分流量の流動媒体を導出する。

また、差分流量が 0 または 0 とみなせる許容範囲であった場合、流量調整部 106 は、媒体分離器 104 において分離された流動媒体の全量をガス化炉 110 に導くと共に、バッファ部 112 から燃焼炉 102 への流動媒体の導出を停止する状態を維持する。

このような、流動媒体に関する、バッファ部 112 への振り分けとバッファ部 112 からの導出は排他的に実行してもよいし、並行して実行してもよい。

[0025] このとき、循環流動層式ガス化炉 100 全体における流動媒体の流量（燃焼炉 102 および媒体分離器 104）および総量は変化していないが、ガス化炉 110 では、流動媒体の総量こそ維持しているものの、導入される流動媒体の流量は変化する。このような構成は、ガス化炉 110 における流量の変化分を、バッファ部 112 が担保することで可能となる。つまり、循環流動層式ガス化炉 100 全体における流動媒体の流量をガス化炉 110 とバッファ部 112 とで按分している。

[0026] （バッファ部 112）

図 2 は、バッファ部 112 の構成を示した図である。バッファ部 112 の下方には窒素貯留部 116 が設けられており、窒素供給源（図示せず）から供

給された窒素が、窒素貯留部 116 に一時的に貯留され、この窒素貯留部 116 に貯留された窒素が、バッファ部 112 の底面からバッファ部 112 内に導入される。本実施形態では、流動媒体を流動化する流動化ガスとして窒素を用いているが、空気、酸素、水蒸気、二酸化炭素等を用いることもできる。このように、流量調整部 106 から導入された高温の流動媒体に窒素を導入することにより、バッファ部 112 内においても、ガス化炉 110 同様、流動層が形成される。バッファ部 112 は、流量調整部 106 によって振り分けられた流動媒体を一時的に貯留し、また、流量調整部 106 の制御指令に応じて貯留した流動媒体を燃焼炉 102 に導出する。

[0027] かかる構成により、差分流量が正の値であれば、その差分流量をバッファ部 112 で吸収することができ、また、差分流量が負の値であれば、貯留していた流動媒体を燃焼炉 102 および媒体分離器 104 の系に流動媒体を付加できる。

[0028] また、バッファ部 112 には、貯留している流動媒体を外部に取り出す取出孔 112a が設けられている。流動媒体には、ガス化原料のうちガス化炉 110 および燃焼炉 102 において反応しなかった灰等の残渣等が含まれるため、定期的に流動媒体を取り出す作業が必要となる。本実施形態では、ガス化ガスを生成しているガス化炉 110 から直接ではなく、流動媒体の流量調整を目的とするバッファ部 112 から、そのような残渣が含まれる流動媒体を間接的に取り出すことで、ガス化炉 110 および燃焼炉 102 への負担を削減することが可能となる。また、ガス化プロセスに影響を及ぼさないので、ガス化ガスを生成している最中に、流動媒体を取り出すこともできる。

[0029] 一方、メンテナンス等において流動媒体を抜き出した場合、新たに流動媒体を導入する必要が生じる。本実施形態では、バッファ部 112 が、外部から新規の流動媒体を導入する導入孔 112b が設けられている。したがって、ガス化炉 110 または燃焼炉 102 に直接ではなく、流動媒体の流量調整を目的とするバッファ部 112 に流動媒体を間接的に導入することで、取出孔 112a による作用と同様、ガス化炉 110 および燃焼炉 102 への負担を削減

することが可能となる。

[0030] このような流量調整部 106 によって、燃焼炉 102 および媒体分離器 104 における流動媒体の流量に拘わらず、ガス化炉 110 における流動媒体の流量を所望の流量に調整することができ、安定してガス化ガスを生成することが可能となる。

[0031] (シール部 108)

しかし、単に、流量調整部 106 によってバッファ部 112 における流動媒体の流量を適切に制御すると、バッファ部 112 に振り分けられた流動媒体の流量が少ない場合に、バッファ部 112 の流入口 112c の鉛直位置より流動層上面が低くなり、バッファ部 112 内の窒素等の気体が逆流する可能性が生じる。そこで、本実施形態では、図 2 に示すように、流量調整部 106 とバッファ部 112 との間の配管にシール部 108a を設けている。

[0032] シール部 108a は、管が J の字状に形成された J バルブ型管で構成される。シール部 108a では、その流路の一部 120 の鉛直最上面が、流路の他の一部 122 の鉛直最下面より低くなっているため、流動媒体が、その一部 120 を含む凹部 124 に常に滞留する。したがって、その流動媒体によって空間が分断されるためバッファ部 112 内の気体が流量調整部 106 に逆流するのを回避することができる。こうすることでバッファ部 112 内の圧力を調整しなくても済み、正圧による流動化ガスの漏出を防止することが可能となる。

[0033] このようなシール部 108 は、流量調整部 106 とガス化炉 110 との間（シール部 108b）、バッファ部 112 と燃焼炉 102 との間（シール部 108c）、ガス化炉 110 と燃焼炉 102 との間（シール部 108d）にも設けられている。その結果、これらの部位においても、シール部 108a 同様、後段の炉からの気体の逆流を防止することができる。

[0034] (流量制御方法)

続いて、上述した循環流動層式ガス化炉 100 を利用して流動媒体の流量を制御する流量制御方法を説明する。

[0035] 図3は、流量制御方法の処理の流れを説明するためのフローチャートである。まず、循環流動層式ガス化炉100では、ガス化ガスの目的生成量に応じてガス化炉110における流動媒体の流量が決定され(S200)、流量測定部118が、媒体分離器104の後段(流量調整部106側)において、燃焼炉102で加熱された流動媒体の流量を測定する(S202)。

[0036] 加熱された流動媒体の流量から、決定されたガス化炉110における流動媒体の流量が減算され、差分流量が導出されると(S204)、その差分流量が0または0とみなせる許容範囲であるか否か判定され(S206)、差分流量が0とみなせる許容範囲であった場合(S206におけるYES)、流量調整部106は、媒体分離器104において分離された流動媒体の全量をガス化炉110に導くと共に、バッファ部112から燃焼炉102への流動媒体の導出を停止する状態を維持する(S208)。

差分分量が0とみなせる範囲でなかった場合(S206におけるNO)、その差分流量が正の値であるか否か判定され(S210)、差分流量が正の値であれば(S210におけるYES)、流量調整部106が、流量調整部106からバッファ部112に差分流量の流動媒体を振り分けると共に、バッファ部112から燃焼炉102への流動媒体の導出を停止する状態を維持し(S212)、差分流量が負の値であれば(S210におけるNO)、流量調整部106は、媒体分離器104において分離された流動媒体の全量をガス化炉110に導くと共に、バッファ部112が、差分流量の流動媒体を燃焼炉102に導出する(S214)。

[0037] 上述した流量制御方法によっても、ガス化炉110本体の安全性を確保しつつ、簡易な構成で高精度な流動媒体の流量制御を実現することが可能となる。

[0038] 以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技

術的範囲に属するものと了解される。

[0039] 例えば、上述した実施形態においては、ガス化炉 110 における流動媒体の流量の変化を担保すべく、流動媒体を貯留するバッファ部 112 を設ける構成を述べたが、かかる場合に限らず、例えば、流量調整部 106 から燃烧炉 102 に接続される管を設け、その管における流動媒体の滞留時間をもって流動媒体を貯留してもよい。

産業上の利用可能性

[0040] 本発明は、流動媒体を循環させてガス化原料をガス化する循環流動層式ガス化炉および循環流動層式ガス化炉における流動媒体の流量制御方法に関する。本発明によればガス化炉本体の安全性を確保しつつ、簡易な構成で高精度な流動媒体の流量制御を実現することが可能となる。

符号の説明

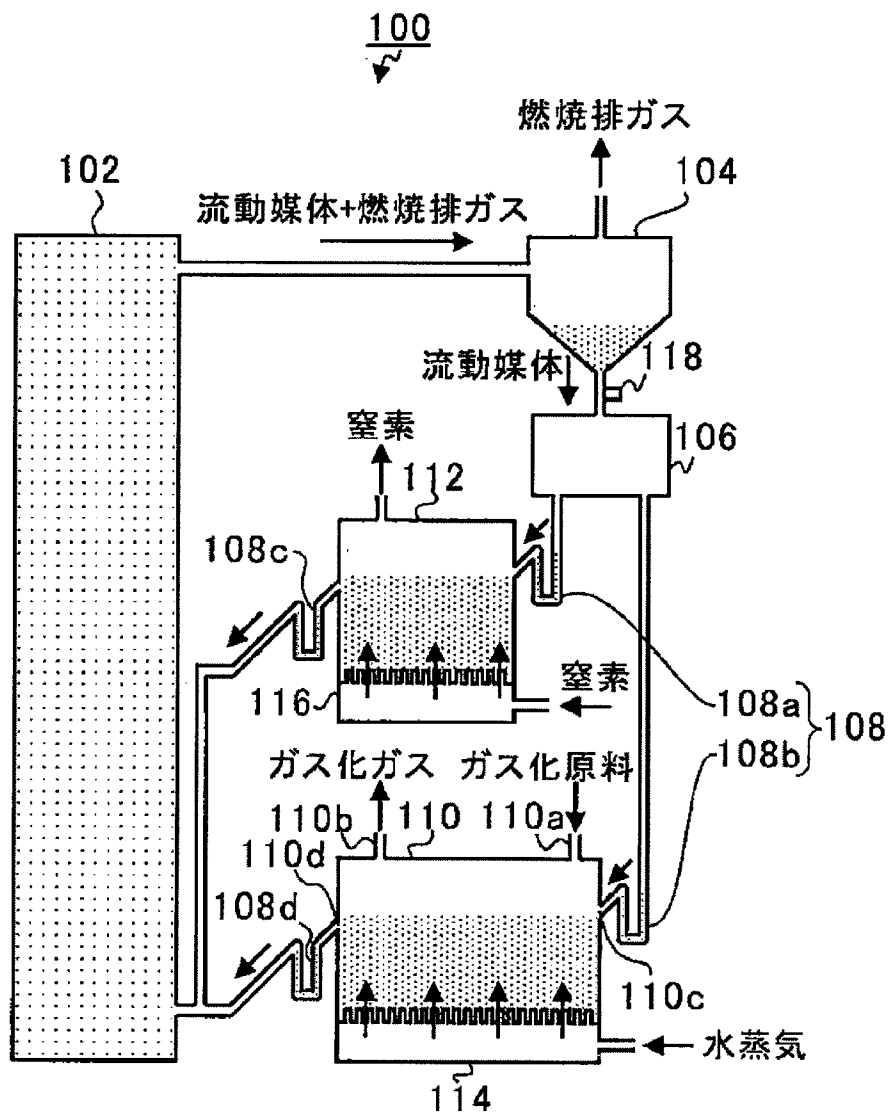
[0041] 100…循環流動層式ガス化炉、102…燃烧炉、104…媒体分離器、106…流量調整部、108…シール部、110…ガス化炉、112…バッファ部、114…水蒸気貯留部、116…窒素貯留部、118…流量測定部

請求の範囲

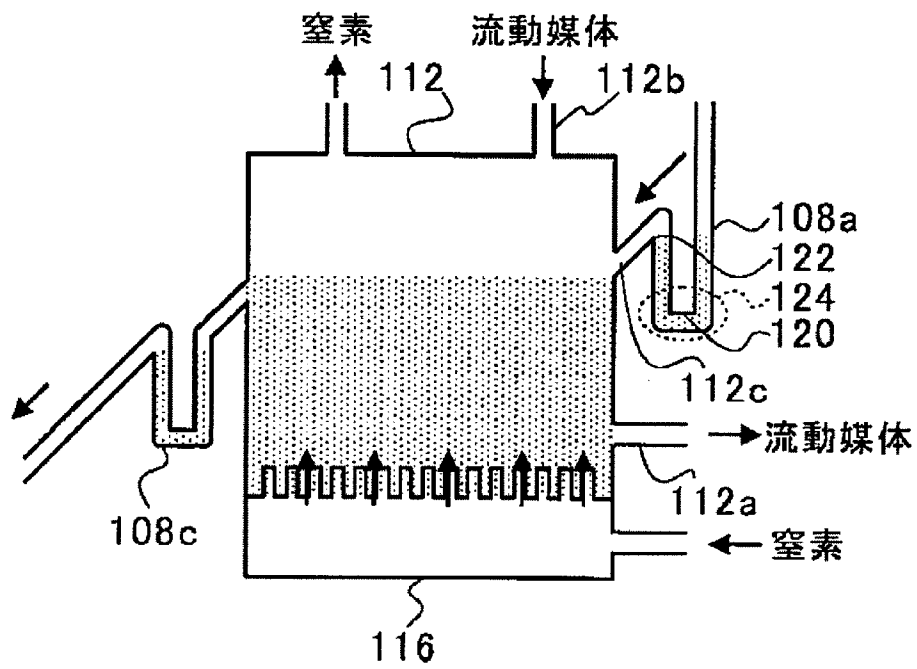
- [請求項1] 流動媒体を流動層化すると共に、投入されたガス化原料を流動媒体が有する熱でガス化させてガス化ガスを生成するガス化炉と、前記ガス化炉から導出された流動媒体を加熱する燃焼炉と、流動媒体を貯留し、前記燃焼炉に導出するバッファ部と、前記燃焼炉で加熱された流動媒体を前記ガス化炉と前記バッファ部とに振り分ける流量調整部と、を備える循環流動層式ガス化炉。
- [請求項2] 前記バッファ部に、貯留している流動媒体を外部に取り出す取出孔が設けられている請求項1に記載の循環流動層式ガス化炉。
- [請求項3] 前記バッファ部に、外部から流動媒体を導入する導入孔が設けられている請求項1に記載の循環流動層式ガス化炉。
- [請求項4] 前記バッファ部に、外部から流動媒体を導入する導入孔が設けられている請求項2に記載の循環流動層式ガス化炉。
- [請求項5] 少なくとも前記バッファ部と前記流量調整部との接続部に、前記バッファ部から前記流量調整部への気体の逆流を防止するシール部が設けられている請求項1に記載の循環流動層式ガス化炉。
- [請求項6] 流動媒体を流動層化すると共に、投入されたガス化原料を流動媒体が有する熱でガス化させてガス化ガスを生成するガス化炉と、ガス化炉から導出された流動媒体を加熱する燃焼炉と、流動媒体を貯留し、燃焼炉に導出するバッファ部と、加熱された流動媒体の流量を測定する流量測定部と、燃焼炉で加熱された流動媒体をガス化炉とバッファ部とに振り分ける流量調整部とを備える循環流動層式ガス化炉において、流動媒体の流量を制御する流量制御方法であって、前記ガス化ガスの目的生成量に応じて前記ガス化炉における流動媒体の流量を決定し、前記燃焼炉で加熱された流動媒体の流量を測定し、前記加熱された流動媒体の流量から、決定された前記ガス化炉におけ

る流動媒体の流量を減算して差分流量を導出し、
前記差分流量が正の値であれば、前記流量調整部から前記バッファ部に前記差分流量の流動媒体を振り分け、
前記差分流量が負の値であれば、前記差分流量の流動媒体を前記燃焼炉に導出する流量制御方法。

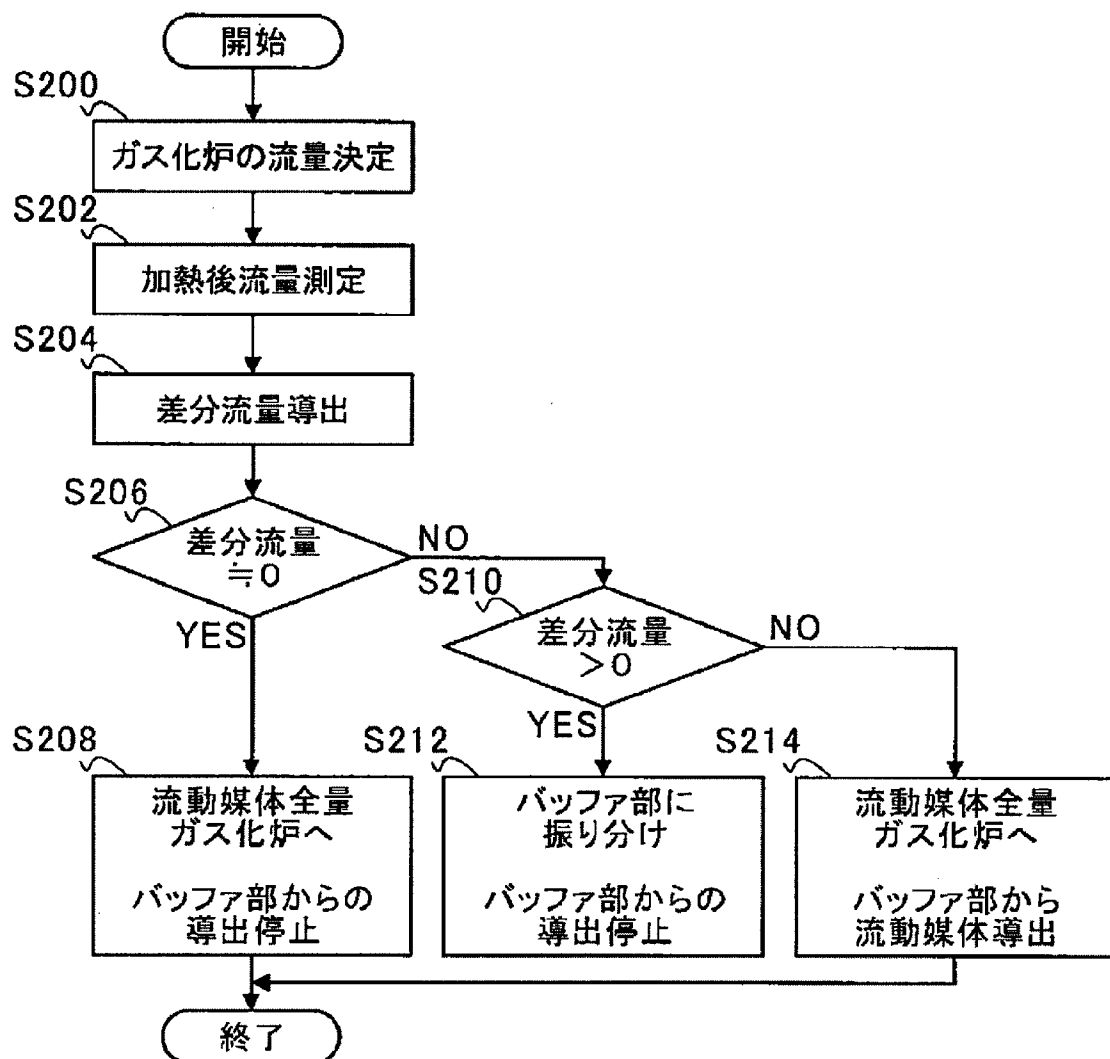
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065486

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F23C10/04 (2006.01) i, F23G5/027 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F23C10/04, F23G5/027

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2009-40887 A (IHI Corp.), 26 February 2009 (26.02.2009), paragraphs [0026] to [0029], [0031] to [0036]; fig. 1 (Family: none)	1, 6 2-5
X Y	JP 9-79539 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 28 March 1997 (28.03.1997), paragraph [0036]; fig. 1 (Family: none)	1, 6 2-5
Y	JP 2003-207114 A (NGK Insulators, Ltd.), 25 July 2003 (25.07.2003), abstract; fig. 1 (Family: none)	2-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 August, 2012 (13.08.12)

Date of mailing of the international search report
21 August, 2012 (21.08.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065486

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 53-27135 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 14 March 1978 (14.03.1978), page 1, lower right column, lines 10 to 16 (Family: none)	2-4
Y	JP 2011-84608 A (IHI Corp.), 28 April 2011 (28.04.2011), paragraph [0006]; fig. 7 (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. F23C10/04(2006.01)i, F23G5/027(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F23C10/04, F23G5/027

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2009-40887 A（株式会社 I H I）2009.02.26, 段落 0026-0029, 0031-0036, 図 1（ファミリーなし）	1, 6 2 - 5
X Y	JP 9-79539 A（三菱重工業株式会社）1997.03.28, 段落 0036, 図 1 （ファミリーなし）	1, 6 2 - 5
Y	JP 2003-207114 A（日本碍子株式会社）2003.07.25, 要約, 図 1 （ファミリーなし）	2 - 4

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
1 3 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日
2 1 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）	3 T	9 8 2 0
稲葉 大紀		
電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 53-27135 A (三菱重工業株式会社) 1978. 03. 14, 第 1 頁右下欄 10-16 行 (ファミリーなし)	2 - 4
Y	JP 2011-84608 A (株式会社 I H I) 2011. 04. 28, 段落 0006, 図 7 (ファミリーなし)	5