

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-188540

(P2012-188540A)

(43) 公開日 平成24年10月4日(2012.10.4)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
C 1 0 J 3/50 (2006.01)	C 1 0 J 3/50	
C 1 0 J 3/46 (2006.01)	C 1 0 J 3/46	F

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2011-52886 (P2011-52886)	(71) 出願人	306022513 新日鉄エンジニアリング株式会社 東京都品川区大崎一丁目5番1号 大崎センタービル
(22) 出願日	平成23年3月10日 (2011. 3. 10)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100106909 弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100129403 弁理士 増井 裕士

最終頁に続く

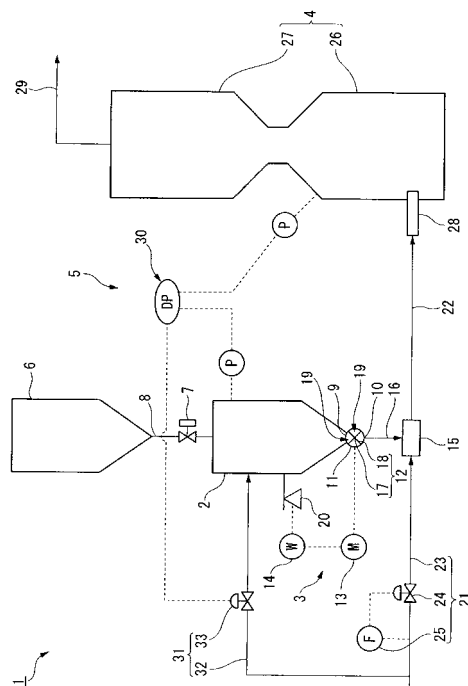
(54) 【発明の名称】 石炭ガス化システムおよび石炭ガス化方法

(57) 【要約】

【課題】石炭ガス化炉内の圧力変動によらず、石炭ガス化炉への微粉炭の供給量を高精度に調整すること。

【解決手段】石炭が粉砕されてなる微粉炭が収容された供給ホッパ2と、該供給ホッパ2の下部に連設され、該供給ホッパ2から微粉炭を排出するロータリフィーダ3と、該ロータリフィーダ3から排出された微粉炭が供給され、該微粉炭が内部で燃焼することで、水素ガスおよび一酸化炭素ガスを含む石炭ガス化ガスが生成される石炭ガス化炉4と、供給ホッパ2内と石炭ガス化炉4内との差圧を測定するとともに、差圧の測定値と差圧の目標値との差分に基づいて供給ホッパ2内の圧力を変化させ、差圧を目標値に制御する差圧制御部5と、を備える石炭ガス化システム1を提供する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

石炭が粉碎されてなる微粉炭が収容された供給ホッパと、  
該供給ホッパの下部に連設され、該供給ホッパから微粉炭を排出するロータリフィーダと、

該ロータリフィーダから排出された微粉炭が供給され、該微粉炭が内部で燃焼することで、水素ガスおよび一酸化炭素ガスを含む石炭ガス化ガスが生成される石炭ガス化炉と、を備える石炭ガス化システムであって、

前記供給ホッパ内と前記石炭ガス化炉内との差圧を測定するとともに、差圧の測定値と差圧の目標値との差分に基づいて前記供給ホッパ内の圧力を変化させ、差圧を目標値に制御する差圧制御部を備えていることを特徴とする石炭ガス化システム。 10

## 【請求項 2】

石炭が粉碎されてなる微粉炭が収容された供給ホッパと、  
該供給ホッパの下部に連設され、該供給ホッパから微粉炭を排出するロータリフィーダと、

該ロータリフィーダから排出された微粉炭が供給され、該微粉炭が内部で燃焼することで、水素ガスおよび一酸化炭素ガスを含む石炭ガス化ガスが生成される石炭ガス化炉と、を備える石炭ガス化システムを用いた石炭ガス化方法であって、

前記供給ホッパ内と前記石炭ガス化炉内との差圧を測定するとともに、差圧の測定値と差圧の目標値との差分に基づいて前記供給ホッパ内の圧力を変化させ、差圧を目標値に制御する差圧制御工程を有していることを特徴とする石炭ガス化方法。 20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、石炭が内部で燃焼することで、水素ガスおよび一酸化炭素ガスを含む石炭ガス化ガスが生成される石炭ガス化炉を備える石炭ガス化システムおよび石炭ガス化方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

この種の石炭ガス化システムにおいて前記石炭ガス化炉に微粉炭を供給する粉体計量装置として、例えば下記特許文献1記載の構成が挙げられる。該粉体計量装置は、粉体である微粉炭が収容された計量ホッパと、計量ホッパから所定箇所である石炭ガス化炉に粉体を供給する粉体供給装置と、を備えている。 30

ここで前記粉体供給装置としては、供給口および排出口が形成されたケーシング、および該ケーシング内に配設されたロータを備えるロータリフィーダを採用することが考えられる。ロータは、回転軸回りに同等の間隔をあけて配設された複数の羽板を備えており、回転軸回りに隣り合う羽板同士の間には仕切り室が形成されている。そして、ロータリフィーダでは、ロータが回転することにより、供給口から供給された計量ホッパ内の微粉炭を仕切り室内に充填させた後、該仕切り室内の微粉炭を排出口から排出する。このように、ロータリフィーダは、ロータが回転することにより、計量ホッパ内の微粉炭を仕切り室 40  
に充填される量単位で排出して石炭ガス化炉に供給することから、ロータの回転量を制御することにより、微粉炭の石炭ガス化炉への供給量を調整することができる。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】特開平1-51932号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、前記従来石炭ガス化システムでは、石炭ガス化炉内の圧力に応じて、 50

ロータリフィーダの前記仕切り室内に充填される微粉炭の充填量が増減し易く、石炭ガス化炉内の圧力が変動すると、圧力変動の前後で、ロータリフィーダのロータを同一回転量だけ回転させたとしても、ロータリフィーダから排出される微粉炭の排出量が異なり、石炭ガス化炉への微粉炭の供給量を調整することが難しいという問題がある。

【0005】

本発明は、前述した事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、石炭ガス化炉内の圧力変動によらず、石炭ガス化炉への微粉炭の供給量を高精度に調整することができる石炭ガス化システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するために、本発明は以下の手段を提案している。

本願の請求項1に係る石炭ガス化システムは、石炭が粉砕されてなる微粉炭が収容された供給ホッパと、該供給ホッパの下部に連設され、該供給ホッパから微粉炭を排出するロータリフィーダと、該ロータリフィーダから排出された微粉炭が供給され、該微粉炭が内部で燃焼することで、水素ガスおよび一酸化炭素ガスを含む石炭ガス化ガスが生成される石炭ガス化炉と、を備える石炭ガス化システムであって、前記供給ホッパ内と前記石炭ガス化炉内との差圧を測定するとともに、差圧の測定値と差圧の目標値との差分に基づいて前記供給ホッパ内の圧力を変化させ、差圧を目標値に制御する差圧制御部を備えていることを特徴とする。

【0007】

この発明によれば、前記差圧制御部を備えているので、石炭ガス化炉内の圧力が変動したとしても、供給ホッパ内と石炭ガス化炉内との差圧を目標値に制御し、圧力変動の前後での差圧の変化を抑えることが可能になり、ロータリフィーダの仕切り室内に充填される微粉炭の充填量が増減するのを抑制することができる。

【0008】

本願の請求項2に係る石炭ガス化方法は、石炭が粉砕されてなる微粉炭が収容された供給ホッパと、該供給ホッパの下部に連設され、該供給ホッパから微粉炭を排出するロータリフィーダと、該ロータリフィーダから排出された微粉炭が供給され、該微粉炭が内部で燃焼することで、水素ガスおよび一酸化炭素ガスを含む石炭ガス化ガスが生成される石炭ガス化炉と、を備える石炭ガス化システムを用いた石炭ガス化方法であって、前記供給ホッパ内と前記石炭ガス化炉内との差圧を測定するとともに、差圧の測定値と差圧の目標値との差分に基づいて前記供給ホッパ内の圧力を変化させ、差圧を目標値に制御する差圧制御工程を有していることを特徴とする。

【0009】

この発明によれば、前記差圧制御工程を有しているので、石炭ガス化炉内の圧力が変動したとしても、供給ホッパ内と石炭ガス化炉内との差圧を目標値に制御し、圧力変動の前後での差圧の変化を抑えることが可能になり、ロータリフィーダの仕切り室内に充填される微粉炭の充填量が増減するのを抑制することができる。

【発明の効果】

【0010】

本願の請求項1に記載の発明によれば、石炭ガス化炉内の圧力が変動したとしても、圧力変動の前後でロータリフィーダの仕切り室内に充填される微粉炭の充填量が増減するのを抑制することができるので、ロータの回転量を制御することにより、石炭ガス化炉への微粉炭の供給量を高精度に調整することができる。

【0011】

なお石炭ガス化炉は、一般的な高炉などに比べて容積が小さいものが主流で、例えばその容積は数 $m^3$ 程度であることから、石炭ガス化炉内の圧力が変動し易く、前述の作用効果が顕著に奏功されることとなる。

【0012】

また、前述のように石炭ガス化炉への微粉炭の供給量を高精度に調整することにより、

10

20

30

40

50

石炭ガス化炉内で微粉炭の燃焼により生ずるガスの量も高精度に調整することができる。ここで、このガスの量は石炭ガス化炉内の圧力に大きく影響することから、このように該ガスの量を高精度に調整することにより、石炭ガス化炉内において意図しない圧力変動を抑えることが可能になり、石炭ガス化炉の運転を安定させることができる。

【0013】

さらに前述のように、微粉炭の燃焼により生ずるガスの量が、石炭ガス化炉内の圧力に大きく影響することから、石炭ガス化炉の運転条件を変更するため石炭ガス化炉への微粉炭の供給量を増減させるときにも、石炭ガス化炉内の圧力が変動することとなる。このような場合であっても、前述のように石炭ガス化炉への微粉炭の供給量を高精度に調整することが可能であり、石炭ガス化炉への微粉炭の供給量を精度よく増減させ、運転条件を円滑に変更することができる。

10

【0014】

本願の請求項2に記載の発明によれば、石炭ガス化炉内の圧力が変動したとしても、圧力変動の前後でロータリフィーダの仕切り室内に充填される微粉炭の充填量が変化することを抑制することができるので、ロータの回転量を制御することにより、石炭ガス化炉への微粉炭の供給量を高精度に調整することができる。

【0015】

なお石炭ガス化炉は、一般的な高炉などに比べて容積が小さいものが主流で、例えばその容積は数 $m^3$ 程度であることから、石炭ガス化炉内の圧力が変動し易く、前述の作用効果が顕著に奏功されることとなる。

20

【0016】

また、前述のように石炭ガス化炉への微粉炭の供給量を高精度に調整することにより、石炭ガス化炉内で微粉炭の燃焼により生ずるガスの量も高精度に調整することができる。ここで、このガスの量は石炭ガス化炉内の圧力に大きく影響することから、このように該ガスの量を高精度に調整することにより、石炭ガス化炉内において意図しない圧力変動を抑えることが可能になり、石炭ガス化炉の運転を安定させることができる。

【0017】

さらに前述のように、微粉炭の燃焼により生ずるガスの量が、石炭ガス化炉内の圧力に大きく影響することから、石炭ガス化炉の運転条件を変更するため石炭ガス化炉への微粉炭の供給量を増減させるときにも、石炭ガス化炉内の圧力が変動することとなる。このような場合であっても、前述のように石炭ガス化炉への微粉炭の供給量を高精度に調整することが可能であり、石炭ガス化炉への微粉炭の供給量を精度よく増減させ、運転条件を円滑に変更することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の一実施形態に係る石炭ガス化システムの概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面を参照し、本発明の一実施形態に係る石炭ガス化システムを説明する。

図1に示すように、石炭ガス化システム1は、石炭が粉碎されてなる微粉炭が収容された供給ホッパ2と、該供給ホッパ2の下部に連設され、該供給ホッパ2から微粉炭を排出するロータリフィーダ3と、該ロータリフィーダ3から排出された微粉炭が供給され、該微粉炭が内部で燃焼することで、水素ガスおよび一酸化炭素ガスを含む石炭ガス化ガスが生成される石炭ガス化炉4と、供給ホッパ2内と石炭ガス化炉4内との差圧を測定するとともに、差圧の測定値と差圧の目標値との差分に基づいて供給ホッパ2内の圧力を変化させ、差圧を目標値に制御する差圧制御部5と、を備えている。

40

【0020】

供給ホッパ2の上部には、該供給ホッパ2に微粉炭を供給するロックホッパ6が連設されている。これらの両ホッパ2、6は、開閉弁7が設けられたホッパ連結管8を介して連結されている。供給ホッパ2内の圧力は、石炭ガス化炉4内の圧力よりも小さくなってい

50

る。

ロータリフィーダ 3 は、上方に開口する供給口 9 および下方に開口する排出口 10 が形成されたケーシング 11 と、該ケーシング 11 内に配設されたロータ 12 と、該ロータ 12 を回転軸 17 回りに回転させるモータ 13 と、該モータ 13 を制御するモータ制御部 14 と、を備えている。

【0021】

ケーシング 11 の供給口 9 は、供給ホッパ 2 内に連通し、ケーシング 11 の排出口 10 は、ロータリフィーダ 3 の下方に位置する混合器 15 内に、ケーシング 11 から下方に延設された微粉炭流通管 16 を介して連通している。またケーシング 11 は、ロータ 12 の回転軸 17 と同軸の円筒状に形成されている。

10

【0022】

ロータ 12 は、回転軸 17 方向から見た側面視で回転軸 17 から放射状に延設された複数の羽板 18 を備えている。複数の羽板 18 は、回転軸 17 回りに同等の間隔をあけて配設されており、回転軸 17 回りに隣り合う羽板 18 同士の間には仕切り室 19 が形成されている。仕切り室 19 は、回転軸 17 回りに複数設けられ、全ての仕切り室 19 の容積は互いに同等となっている。

【0023】

モータ制御部 14 には、供給ホッパ 2 の重量を測定する重量計 20 から測定結果が送出される。そしてモータ制御部 14 は、モータ 13 によりロータ 12 を所定量、回転させたときに、その回転量と、回転前後での供給ホッパ 2 の重量の測定結果と、に基づいて、単位回転量あたり、ロータリフィーダ 3 から排出される供給ホッパ 2 内の微粉炭の重量を算出する。

20

【0024】

混合器 15 は、ロータリフィーダ 3 から供給された微粉炭を、例えば窒素ガスなどからなる搬送ガスにより石炭ガス化炉 4 に送出する。該混合器 15 には、搬送ガスを混合器 15 内に供給する搬送ガス供給部 21 と、石炭ガス化炉 4 内に連通し、微粉炭と搬送ガスとの混合体が混合器 15 から送出される送出管 22 と、が各別に接続されている。

【0025】

搬送ガス供給部 21 は、混合器 15 内に連通する搬送ガス配管 23 と、該搬送ガス配管 23 に設けられた搬送ガス流量調整弁 24 と、該搬送ガス流量調整弁 24 を制御する弁制御部 25 と、を備えている。搬送ガス配管 23 は、搬送ガスを供給する図示しないガス供給源に接続されている。

30

【0026】

石炭ガス化炉 4 は、下段が部分酸化部 26 で上段が熱分解部 27 である二段構造とされている。

部分酸化部 26 には、送出管 22 に接続されたバーナ 28 が設けられており、該バーナ 28 を通して部分酸化部 26 内に前記混合体が供給される。バーナ 28 には、図示しない酸素含有ガス供給手段が接続されており、バーナ 28 は、前記混合体とともに酸素含有ガスを部分酸化部 26 内に供給する。これにより、部分酸化部 26 は、内部に投入される微粉炭を、酸素含有ガスを酸化剤としてガス化して、石炭ガス化ガスを生成する。

40

【0027】

熱分解部 27 は、部分酸化部 26 で生成された石炭ガス化ガスに図示しないノズルから石炭を供給し、この石炭を、石炭ガス化ガスの熱を利用して熱分解する。熱分解部 27 の頂部には、石炭ガス化ガスを下流に導出する導出管 29 が設けられ、該導出管 29 を流通した石炭ガス化ガスから、最終的にメタン、メタノールおよびアンモニア等、製品である合成天然ガス (SNG) が製造される。

【0028】

差圧制御部 5 は、供給ホッパ 2 内と石炭ガス化炉 4 内との差圧を測定する測定部 30 と、供給ホッパ 2 内に例えば窒素ガスなどからなる加圧ガスを供給する加圧ガス供給部 31 と、を備えている。

50

加圧ガス供給部 3 1 は、供給ホッパ 2 内に連通する加圧ガス配管 3 2 と、該加圧ガス配管 3 2 に設けられた加圧ガス流量調整弁 3 3 と、を備えている。なお図示の例では、加圧ガス配管 3 2 は、搬送ガス配管 2 3 と同一の前記ガス供給源に接続されている。

【 0 0 2 9 】

測定部 3 0 には、差圧の目標値が予め記憶されており、差圧を測定した後、差圧の測定値と目標値との差分を算出する。そして、この差分に基づいて、前記加圧ガス流量調整弁 3 3 を制御することにより、供給ホッパ 2 内の圧力を変化させて差圧を目標値に制御する。なお図示の例では、測定部 3 0 は、石炭ガス化炉 4 内の圧力として、部分酸化部 2 6 内の圧力を測定する。

【 0 0 3 0 】

なお、差圧制御部 5 を作動させることにより、供給ホッパ 2 内と石炭ガス化炉 4 内との差圧を測定するとともに、差圧の測定値と差圧の目標値との差分に基づいて供給ホッパ 2 内の圧力を変化させ、差圧を目標値に制御する差圧制御工程を行うことができる。この差圧制御工程は、石炭ガス化システム 1 の運転中に、一定時間おきに間欠的に実施してもよく、一定時間、継続して連続的に実施してもよい。

【 0 0 3 1 】

以上説明したように、本実施形態に係る石炭ガス化システム 1 および石炭ガス化方法によれば、前記差圧制御部 5 を備えているので、石炭ガス化炉 4 内の圧力が変動したとしても、供給ホッパ 2 内と石炭ガス化炉 4 内との差圧を目標値に制御し、圧力変動の前後での差圧の変化を抑えることが可能になり、ロータリフィーダ 3 の仕切り室 1 9 内に充填される微粉炭の充填量が変化することを抑制することができる。これにより、ロータ 1 2 の回転量を制御することにより、石炭ガス化炉 4 への微粉炭の供給量を高精度に調整することができる。

【 0 0 3 2 】

なお石炭ガス化炉 4 は、一般的な高炉などに比べて容積が小さいものが主流で、例えばその容積は数  $m^3$  程度であることから、石炭ガス化炉 4 内の圧力が変動し易く、前述の作用効果が顕著に奏功されることとなる。

【 0 0 3 3 】

また、前述のように石炭ガス化炉 4 への微粉炭の供給量を高精度に調整することにより、石炭ガス化炉 4 内で微粉炭の燃焼により生ずるガスの量も高精度に調整することができる。ここで、このガスの量は石炭ガス化炉 4 内の圧力に大きく影響することから、このように該ガスの量を高精度に調整することにより、石炭ガス化炉 4 内において意図しない圧力変動を抑えることが可能になり、石炭ガス化炉 4 の運転を安定させることができる。

【 0 0 3 4 】

さらに前述のように、微粉炭の燃焼により生ずるガスの量が、石炭ガス化炉 4 内の圧力に大きく影響することから、石炭ガス化炉 4 の運転条件を変更するため石炭ガス化炉 4 への微粉炭の供給量を増減させるときにも、石炭ガス化炉 4 内の圧力が変動することとなる。このような場合であっても、前述のように石炭ガス化炉 4 への微粉炭の供給量を高精度に調整することが可能であり、石炭ガス化炉 4 への微粉炭の供給量を精度よく増減させ、運転条件を円滑に変更することができる。

【 0 0 3 5 】

また、前記差圧制御部 5 を備えることにより、石炭ガス化炉 4 への微粉炭の供給量を高精度に調整することができるので、石炭ガス化炉 4 への微粉炭の供給量を高精度に調整するために、送出管 2 2 に流路調整弁を設けるといった必要がない。なおこのように送出管 2 2 に流路調整弁を設けた場合、送出管 2 2 が微粉炭により閉塞されてしまうおそれがある。

【 0 0 3 6 】

なお、本発明の技術的範囲は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、前記実施形態では、石炭ガス化炉 4 は、下段が部分酸化部 2 6 で上段が熱分解

10

20

30

40

50



---

フロントページの続き

- (72)発明者 並木 泰樹  
東京都品川区大崎一丁目5番1号 大崎センタービル 新日鉄エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 小管 克志  
東京都品川区大崎一丁目5番1号 大崎センタービル 新日鉄エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 糸永 眞須美  
東京都品川区大崎一丁目5番1号 大崎センタービル 新日鉄エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 小水流 広行  
東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日本製鐵株式会社内
- (72)発明者 武田 卓  
東京都品川区大崎一丁目5番1号 大崎センタービル 新日鉄エンジニアリング株式会社内