

(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2005-207643
(P2005-207643A)

(43) 公開日 平成17年8月4日(2005.8.4)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
F 2 3 G 5/30	F 2 3 G 5/30 Z A B R	3 K O 6 4
B 0 1 J 38/32	F 2 3 G 5/30 E	3 K O 6 5
B 0 9 B 3/00	F 2 3 G 5/30 J	4 D O O 4
C 1 0 J 3/00	B 0 1 J 38/32	4 K O 4 6
C 1 0 J 3/54	B 0 9 B 3/00 3 O 2 F	4 K O 5 6
	審査請求 未請求 請求項の数 8 O L	(全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-13133 (P2004-13133)
(22) 出願日 平成16年1月21日 (2004.1.21)

(71) 出願人 000004123
J F E エンジニアリング株式会社
東京都千代田区丸の内一丁目1番2号
(72) 発明者 松井 聡
東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 J
F E エンジニアリング株式会社内
(72) 発明者 岩崎 敏彦
東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 J
F E エンジニアリング株式会社内
F ターム (参考) 3K064 AA20 AB03 AD08 AF02 AF06
BA07 BA15 BB07
3K065 AA11 AB02 AC01 AC02 AC13
AC17 BA03 BA06 JA05 JA17

最終頁に続く

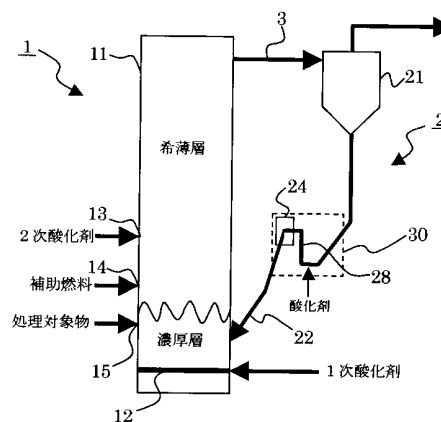
(54) 【発明の名称】 循環流動層炉及びその運転方法

(57) 【要約】

【課題】 循環流動層炉を用いた場合において、循環流動層炉の流動媒体の少なくとも一部をタール分解触媒とした場合であっても、設備費を増大させることなく、連続操業した場合においても燃焼及び/又はガス化処理を安定的に行うことが可能な循環流動層炉及びその運転方法を提供する。

【解決手段】 少なくとも一部がタール分解触媒である流動媒体を用いて処理対象物の燃焼及び/又はガス化処理を行うライザ1と、該ライザ1から供給されたガス中から流動媒体を捕集して前記ライザ1へ戻すダウンカマ2とを備えた循環流動層炉であって、前記捕集した流動媒体をライザ1に戻す戻し管22の途中に、前記流動媒体中のタール分解触媒の再生処理を行う再生処理部28を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一部がタール分解触媒である流動媒体を用いて処理対象物の燃焼及び／又はガス化処理を行うライザと、該ライザから供給されたガス中から流動媒体を捕集して前記ライザへ戻すダウンカマーとを備えた循環流動層炉であって、

前記捕集した流動媒体をライザに戻す戻し管の途中に、前記流動媒体中のタール分解触媒の再生処理を行う再生処理部を備えたことを特徴とする循環流動層炉。

【請求項 2】

戻し管の途中に設けた、ライザからのガスの逆流を防止するためのループシール部に酸化剤吹き込み手段を設け、該ループシール部を再生処理部とすることを特徴とする請求項 1 に記載の循環流動層炉。

10

【請求項 3】

戻し管の途中に設けた流動層部を再生処理部とすることを特徴とする請求項 1 に記載の循環流動層炉。

【請求項 4】

再生処理部に、再生処理の際に発生する熱の回収を行う熱交換器を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の循環流動層炉。

【請求項 5】

少なくとも一部がタール分解触媒である流動媒体を用いて処理対象物の燃焼及び／又はガス化処理を行うライザと、該ライザから供給されたガス中から流動媒体を捕集して前記ライザへ戻すダウンカマーとを備えた循環流動層炉の運転方法であって、

20

前記捕集した流動媒体をライザに戻す戻し管の途中で、前記流動媒体中のタール分解触媒の再生処理を行うことを特徴とする循環流動層炉の運転方法。

【請求項 6】

戻し管の途中に形成した流動層部及び／又は気流層部でタール分解触媒の再生処理を行うことを特徴とする請求項 5 に記載の循環流動層炉の運転方法。

【請求項 7】

タール分解触媒再生処理後の流動媒体をライザの炉底部濃厚層に戻すことを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 に記載の循環流動層炉の運転方法。

【請求項 8】

再生処理を行う部分に熱交換器を備え、該熱交換器で再生処理の際に発生する熱の回収を行うと共にライザへ戻す流動媒体の温度調節を行うことを特徴とする請求項 5 乃至請求項 7 のいずれかに記載の循環流動層炉の運転方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、循環流動層炉及びその運転方法に関する。

【背景技術】

【0002】

循環流動層炉は、石炭やオイルコークスなどの燃料、都市ごみや廃プラスチックや汚泥や製紙スラッジなどの廃棄物、RDF（燃料固形化ごみ）などを燃焼或いはガス化させて焼却処理や熱回収などを行うのに広く用いられている。

40

【0003】

図 4 は、例えば、特開 2003 - 240209 号公報（特許文献 1）にその例示があるように、主に燃焼のための代表的な循環流動層炉を示す概略構成図である。図 4 に示す循環流動層炉は、処理対象物を燃焼或いはガス化させるライザ 1 と、流動媒体を捕集してライザ 1 へと戻すダウンカマー 2 とで主に構成されている。ライザ 1 は炉本体 11 からなり、炉本体 11 内の下部には炉内に 1 次空気を吹き込む散気管 12 が設けられている。また、炉本体 11 の側壁には、炉内に 2 次空気を吹き込むための 2 次空気吹き込み口 13 と、炉内に処理対象物を投入するための投入口 15 とが下方から順次設けられている。

50

【0004】

ライザ1では、散気装置12及び2次空気吹き込み口13から炉内に空気を吹き込んで、投入口15から炉内に投入した処理対象物を、炉底部に充填された砂などの流動媒体とともに流動化させる。その過程で、処理対象物は、乾燥され、揮発分を放出し、或いは、燃焼する。なお、含水率が高い処理対象物を専焼する場合や混焼割合が高く処理対象物の自燃が困難である場合は、炉本体11の側壁に補助燃料供給口14を設け、この補助燃料供給口14からオイルガンやガスガンなどにより炉内に補助燃料を供給する方法も用いられている。

【0005】

ダウンカマ2は、流動媒体などを捕集する捕集部21と、捕集した流動媒体などをライザ1に戻す戻し管22とを備えている。ダウンカマ2には、多くの場合、ライザ1からのガスが捕集部21内を上昇するのを防止するシール部23が設けられている。ダウンカマ2には、処理対象物の燃焼などにより生じた排ガスや未燃分並びに流動媒体などが、ライザ1の上部から接続配管3を介して供給される。捕集部21では、それらを排ガスと流動媒体や比較的粒径の大きな灰などと分離する。捕集部21で分離した排ガスは、比較的粒径の小さな灰などを同伴して排ガス処理設備へと送られ、除塵後に煙突から外部へと放出される。また、捕集部21で回収した流動媒体や比較的粒径の大きな灰などは、流動媒体として、シール部23及び戻し管22を介してライザ1の下部へと戻して未燃分の再燃焼などを行う。

10

【0006】

上述の炉本体11の炉床部に充填された流動媒体は、その下方から吹き込まれる1次空気により流動状態となり、流動媒体による濃厚層を形成し、その保有する高い熱容量および攪拌効果により処理対象物の乾燥及び揮発分の放出を促進させる。また、前記炉本体11の上方には、1次空気の吹き込み及び2次空気の吹き込みにより吹き上げられ、流動する流動媒体による希薄層が形成され、その流動する媒体の保有する熱容量および攪拌効果により処理対象物の燃焼或いはガス化を行う。つまり、このような循環流動層炉は、ライザ内に流動媒体による濃厚層と希薄層を形成することで、チャー（未燃炭素分）の発生を防止して、効率的に処理対象物を燃焼或いはガス化させる。

20

【0007】

しかし、図4に示すような循環流動層炉で、例えば、木屑等のバイオマスをガス化処理する場合、ガス化の過程で生成するタール分が排ガス処理設備（ガス化の場合はガス精製設備を含む）側の比較的低温部分で凝集し、それが堆積することで炉の安定操業が妨げられる。そのため、定期的に堆積したタールを除去する作業が必要となる。また、定期的な除去作業を行うことなく炉の安定操業を継続するためには、生成ガス中のタール分を除去し、処理する装置が別途必要となり、装置構成が複雑化し、さらに、設備費が増大する。

30

【0008】

一方、廃棄物や石炭等の可燃物をガス化処理するガス化炉において、生成されたガス中のタール分をタール分解触媒を用いて炉内で分解処理する技術が、特開2003-238973号公報（特許文献2）に記載されている。これは、可燃物をガス化装置でガス化し、該ガス化によって得られる生成ガスを、触媒を用いるガス改質装置で改質し製品ガスを得ると共に、該ガス改質装置で劣化した触媒を触媒再生装置で再生するものである。ここで、前記触媒再生装置で触媒を再生する際には、前記可燃ガス改質プロセスの廃熱を利用する。

40

【0009】

なお、前記特許文献2には、実施形態の一例として、図5（特許文献2の図66）に示すような構成の装置が記載されている。図5に示す2塔循環型触媒流動層ガス化炉は、流動層ガス化炉251と流動層燃焼炉252の2つを主な機器として構成される。流動層ガス化炉251と流動層燃焼炉252の間に流動媒体MXを循環させる流動媒体循環手段を有している。この流動媒体MXはその少なくとも一部がアルミナやカルシウム化合物などの触媒粒子である。

50

【0010】

流動層ガス化炉251には、原料(RDF、廃プラスチック等の各種廃棄物、石炭、バイオマス等)Aが供給され、蒸気等のガス化用ガスVにより原料Aの熱分解ガス化、及び熱分解ガスの分解・改質が行われる。ここで流動媒体MXの少なくとも一部に触媒粒子を用いることで、従来問題となったタール等の高分子化合物を炉内温度を高くすることなく、炉内で分解することが可能となる。流動層ガス化炉251内の触媒粒子は、タール等の高分子化合物を分解する際、その表面に炭素分が析出することがある。チャーCXと触媒粒子を含む流動媒体MXの一部は流動層ガス化炉251から流動層燃焼炉252に供給される。

【0011】

流動層ガス化炉251にて生成した生成ガス(熱分解ガス)は、流動媒体MX中の触媒粒子の働きにより、分解・改質され、より低分子化され生成ガスGAとなる。この生成ガスGAは、ガスタービン、ガスエンジン等の動力回収や発電、メタノール合成やDME合成などの各種液体燃料合成プロセス、各種化学原料合成プロセス等に供給される。

10

【0012】

流動層燃焼炉252には、空気等の酸化剤Wが供給され、流動媒体MXと共に流動層ガス化炉251から運ばれてきたチャー(主に未燃炭素)CXを燃焼する。また、流動層ガス化炉251にて触媒粒子の表面に析出する炭素分も流動層燃焼炉252で燃焼されるため、触媒粒子は再生される。流動層燃焼炉252にて上記チャーCX等の可燃物の燃焼熱で高温化された再生触媒粒子を含む流動媒体MXは、流動層ガス化炉251に戻される。この高温化された流動媒体MXのもつ顕熱が、流動層ガス化炉251における熱分解ガス化の熱源として供給される。なお、流動層ガス化炉251からのチャーCX等の可燃物の燃焼だけでは、流動層ガス化炉251で必要とする熱を得られない場合は、流動層燃焼炉252に助燃料Xを供給して燃焼させる。流動層燃焼炉252から排出された燃焼排ガスGCはその顕熱を回収し、有害物質を除去し、除塵された後大気に放出される。

20

【特許文献1】特開2003-240209号公報

【特許文献2】特開2003-238973号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかし、前記図5(特許文献2)に示す流動層ガス化炉251は、前記図4(特許文献1)に示すようなライザ内に流動媒体による濃厚層と希薄層を形成する循環流動層炉と比較してガス化効率をあまり高くできない。図4に示す循環流動層炉では、優れた攪拌効果により気体と固体との接触が極めて良好でガス化効率が高く、ガス化が効率的に行われるので、極めてチャーが生成しにくく、チャー燃焼のための大掛りな燃焼炉は必要ない。それに対し、図5に示す流動層ガス化炉251では、ガス化が不十分である場合に発生するチャーが発生し、そのチャーを燃焼するための流動層燃焼炉252が必要となる。

30

【0014】

なお、前記特許文献1で開示された循環流動層炉における流動媒体の少なくとも一部を、前記特許文献2で開示されたタール分解触媒とただけでは、循環流動層炉内でタール分解触媒の再生処理を行うことができないため、操業を続けていくうちに触媒作用が弱まり、炉内でのタール発生量が増加する。その結果、例えば、捕集部21の下流側でタールによる詰まりが発生する。また、特許文献1で開示された循環流動層炉に特許文献2に開示された流動層燃焼炉252を設けたのでは、装置が大型化し、設備費が増大してしまう。

40

【0015】

さらに、特許文献2の流動層ガス化炉251では、濃厚層と希薄層を形成する循環流動層に比べて炉内の攪拌効果が弱く、気体と固体との接触が良好とはいえず、流動媒体の少なくとも一部をタール分解触媒としても、炉内にはタールの分解に有効に作用できない触媒、すなわち再生する必要のない触媒が多く滞留している。その再生する必要のない触媒

50

も流動層燃焼炉 252 に送られてしまうため触媒再生としては設備が過剰となる。

【0016】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、循環流動層炉を用いた場合において、循環流動層炉の流動媒体の少なくとも一部をタール分解触媒とした場合であっても、設備費を増大させることなく、連続操業した場合においても燃焼及び/又はガス化処理を安定的に行うことが可能な循環流動層炉及びその運転方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0017】

上記の課題は次の発明により解決される。

10

[1] 少なくとも一部がタール分解触媒である流動媒体を用いて処理対象物の燃焼及び/又はガス化処理を行うライザと、該ライザから供給されたガス中から流動媒体を捕集して前記ライザへ戻すダウンカムとを備えた循環流動層炉であって、

前記捕集した流動媒体をライザに戻す戻し管の途中に、前記流動媒体中のタール分解触媒の再生処理を行う再生処理部を備えたことを特徴とする循環流動層炉。

[2] 上記[1]において、戻し管の途中に設けた、ライザからのガスの逆流を防止するためのループシール部に酸化剤吹き込み手段を設け、該ループシール部を再生処理部とすることを特徴とする循環流動層炉。

[3] 上記[1]において、戻し管の途中に設けた流動層部を再生処理部とすることを特徴とする循環流動層炉。

20

[4] 上記[1]乃至[3]のいずれかにおいて、再生処理部に、再生処理の際に発生する熱の回収を行う熱交換器を備えたことを特徴とする循環流動層炉。

[5] 少なくとも一部がタール分解触媒である流動媒体を用いて処理対象物の燃焼及び/又はガス化処理を行うライザと、該ライザから供給されたガス中から流動媒体を捕集して前記ライザへ戻すダウンカムとを備えた循環流動層炉の運転方法であって、

前記捕集した流動媒体をライザに戻す戻し管の途中で、前記流動媒体中のタール分解触媒の再生処理を行うことを特徴とする循環流動層炉の運転方法。

[6] 上記[5]において、戻し管の途中に形成した流動層部及び/又は気流層部でタール分解触媒の再生処理を行うことを特徴とする循環流動層炉の運転方法。

[7] 上記[5]又は[6]において、タール分解触媒再生処理後の流動媒体をライザの炉底部濃厚層に戻すことを特徴とする循環流動層炉の運転方法。

30

[8] 上記[5]乃至[7]のいずれかにおいて、再生処理を行う部分に熱交換器を備え、該熱交換器で再生処理の際に発生する熱の回収を行うと共にライザへ戻す流動媒体の温度調節を行うことを特徴とする循環流動層炉の運転方法。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、循環流動層炉を用いた場合において、循環流動層炉の流動媒体の少なくとも一部をタール分解触媒とした場合であっても、設備費を増大させることなく、連続操業した場合においても燃焼及び/又はガス化処理を安定的に行うことが可能な循環流動層炉及びその運転方法が提供される。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明を実施するための最良の形態の一例を説明する。

【0020】

図1は、本発明に係る循環流動層炉の一例を示す概略構成図である。なお、以下の説明においては、循環流動層炉として、例えば、処理対象物である木屑等のバイオマスを熱分解、部分酸化或いは水蒸気改質等によりガス化処理し、原料生成或いはエネルギー回収を目的として可燃ガスを生成させる場合について説明するが、一般の廃棄物等のガス化処理に同様に用いることができることはいうまでも無い。

【0021】

50

図 1 に示す循環流動層炉は、前記処理対象物をガス化させるライザ 1 と、このライザ 1 から供給されたガス中から、少なくとも一部がタール分解触媒である流動媒体を捕集してライザ 1 へと戻すダウンカマ 2 とを備えている。さらに、ダウンカマ 2 からライザ 1 へ前記捕集した流動媒体を戻す戻し管 2 2 の途中に、前記流動媒体中のタール分解触媒の再生処理を行う再生処理部 2 8 を備えている。

【 0 0 2 2 】

前記ライザ 1 は炉本体 1 1 からなり、炉本体 1 1 内の下部には、炉内に空気、酸素、水蒸気、又は、これらの混合ガス等のガス化用酸化剤を 1 次酸化剤として吹き込む散気管或いは分散板等の散気装置 1 2 が設けられている。また、炉本体 1 1 の側壁には、炉内に処理対象物を投入するための投入口 1 5 と、炉内に前記ガス化用酸化剤を 2 次酸化剤として吹き込むための 2 次酸化剤吹き込み口 1 3 とが設けられている。

10

【 0 0 2 3 】

ライザ 1 では、散気管或いは分散板等の散気装置 1 2 及び 2 次酸化剤吹き込み口 1 3 から炉内に酸化剤を吹き込んで、投入口 1 5 から炉内に投入した処理対象物を、炉底部に充填された流動媒体とともに上昇させる。その過程で、処理対象物は、乾燥され、揮発分を放出し、ガス化処理される。なお、含水率が高い処理対象物をガス化処理する場合は、炉本体 1 1 の側壁に補助燃料供給口 1 4 を設け、この補助燃料供給口 1 4 からオイルガンやガスガンなどにより炉内に補助燃料を供給するようにしてもよい。

【 0 0 2 4 】

上述の炉本体 1 1 の炉床部に充填される流動媒体は、その少なくとも一部がタール分解触媒である。前記タール分解触媒としては、例えば、アルミナ、ゼオライト、活性白土、カルシウム化合物、マグネシウム化合物、ニッケル系触媒等を用いることができる。

20

【 0 0 2 5 】

前記流動媒体のタール分解触媒の含有量は、タール分解の効果を考えるとできるだけ多いほうが好ましく、流動媒体の全量としてもよい。しかし、一般に流動媒体として用いられる川砂、海砂、山砂等の珪砂と比較すると、タール分解触媒、例えば、前記アルミナの一種である多孔質アルミナ粒子は高価であるので、経済性、タールの発生量等を考慮して、その含有量を適宜決定することが好ましい。

【 0 0 2 6 】

前記炉本体 1 1 の炉床部に充填された前記流動媒体は、その下方から吹き込まれる 1 次酸化剤により流動状態となり、濃厚層を形成し、その保有する高い熱容量および攪拌効果により処理対象物の乾燥及び揮発分の放出を促進させる。また、前記炉本体 1 1 の上方には、1 次酸化剤の吹き込み及び 2 次酸化剤の吹き込みにより吹き上げられ、流動する流動媒体による希薄層が形成され、その流動する粒子の保有する熱容量および攪拌効果により処理対象物のガス化処理を完結させる。

30

【 0 0 2 7 】

さらに、処理対象物のガス化の過程で生成されたタール分は、前記流動媒体に含まれるタール分解触媒、例えば、多孔質アルミナ粒子に吸着され、この吸着されたタールは、多孔質アルミナ粒子の触媒作用により分解される。ただし、この際、多孔質アルミナ粒子の表面或いは細孔内には、タール分解反応に伴い生成する炭素分が残留し、触媒作用を弱める原因となる。

40

【 0 0 2 8 】

本実施形態においては、ライザ 1 内の濃厚層及び希薄層内でタール分とタール分解触媒が十分攪拌、混合され、さらに、1 次酸化剤及び 2 次酸化剤の吹き込み量の調整等により炉内での滞留時間も十分に確保することが可能であるので、タール分の分解を効率良く行うことが可能となる。

【 0 0 2 9 】

特に、平均粒径又は比重の異なる複数種類の流動媒体を用いて濃厚層と希薄層とを形成する循環流動層炉では、例えば、平均粒径の小さい或いは比重の軽い流動媒体をタール分解触媒とすることにより、希薄層に滞留する粒子の大部分がタール分解触媒となり、ター

50

ルの分解をより促進させることが可能となる。さらに、タール分解触媒のほとんど全てがタールの分解に寄与するため、タール分解触媒の量を必要最小限とすることができる。

【0030】

ダウンカメラ2は、流動媒体などを捕集する捕集部21と、捕集した流動媒体などをライザ1に戻す戻し管22とを備えている。なお、前記捕集部21としては、例えば、サイクロン式のものをを用いることが好ましい。

【0031】

前記ダウンカメラ2には、処理対象物のガス化処理により生じた生成ガス並びに流動媒体などが、ライザ1の上部から接続配管3を介して供給される。捕集部21では、それらを可燃ガスと流動媒体や比較的粒径の大きな灰などと分離する。捕集部21で分離された可燃ガスは、比較的粒径の小さな灰などを同伴して可燃ガス処理設備へと送られ、例えば除塵後に貯蔵タンク等に貯蔵される。また、捕集部21で回収した流動媒体や比較的粒径の大きな灰などは、再生処理部28及び戻し管22を介してライザ1の下部へと戻される。

10

【0032】

本発明は、前記戻し管22の途中に、流動媒体中の少なくとも一部に含まれるタール分解触媒の再生処理を行う再生処理部28を備えるものである。

【0033】

ここで、前記再生処理部28は、ライザ1内のガス化が完了していないガスが逆流し、そのガスが捕集部21内を上昇するのを防止するために設けられるループシール部30に設けることができる。

20

【0034】

図2は、ループシール部30をタール分解触媒の再生処理を行う再生処理部28とした場合の構成の一例を示す図である。図2に示すように、戻し管22の途中に設けたループシール部30に酸化剤吹き込み手段25を設け、該ループシール部30の略U字状に曲げた配管の底部から酸化剤を吹き込むことで、流動媒体に含まれるタール分解触媒に付着、残留している炭素分をガス化、燃焼させる。前記流動媒体に含まれるタール分解触媒に付着、残留している炭素分をガス化、燃焼させることで、タール分解触媒、例えば、多孔質アルミナ粒子の表面或いは細孔内に、タール分解反応に伴い生成、残留した炭素分を除去し、タール分解触媒の再生を行う。再生されたタール分解触媒は、戻し管22を経由してライザ1の下部へと戻され、再び流動媒体として使用される。なお、前記酸化剤吹き込み手段25としては、図2にその一例を示すように、ループシール部の略U字状に曲げた配管の底部付近に酸化剤吹き込み用の配管を接続することで構成できる。

30

【0035】

前記ループシール部の略U字状に曲げた配管の底部付近から酸化剤を吹き込む際には、ループシール部内に流動媒体による流動層又は気流層、より好ましくは流動層を形成するように吹き込む。これにより、酸化剤とタール分解触媒との接触が均一且つ効率的に行われ、燃焼による付着炭素分の除去が短時間で効率的に行われる。また、燃焼による付着炭素分のガス化、燃焼に必要な滞留時間に応じて、流動層又は気流層の規模、粒子滞留量を決定することが望ましい。

40

【0036】

また、前記再生処理部28は、戻し管の途中に設けた流動層部とすることもできる。

【0037】

図3は、戻し管の途中に設けた流動層部31をタール分解触媒の再生処理を行う再生処理部28とした場合の構成の一例を示す図である。図3に示すように、戻し管22の途中に設けた流動層部31に散気管或いは分散板等の散気装置32を設け、該流動層部31の底部から酸化剤を吹き込むことで、流動媒体に含まれるタール分解触媒に付着、残留している炭素分をガス化、燃焼させる。前記流動媒体に含まれるタール分解触媒に付着、残留している炭素分をガス化、燃焼させることで、タール分解触媒、例えば、多孔質アルミナ粒子の表面或いは細孔内に、タール分解反応に伴い生成、残留した炭素分を除去し、ター

50

ル分解触媒の再生を行う。再生されたタール分解触媒は、戻し管 2 2 を経由してライザ 1 の下部へと戻され、再び流動媒体として使用される。

【 0 0 3 8 】

前記流動層部 3 1 では、底部から吹き込まれる酸化剤により、流動媒体による流動層を形成することにより、酸化剤とタール分解触媒との接触が均一且つ効率的に行われ、ガス化、燃焼による付着炭素分の除去が短時間で効率的に行われる。また、付着炭素分のガス化、燃焼に必要な滞留時間に応じて、流動層部の規模、粒子滞留量を決定することが望ましい。

【 0 0 3 9 】

なお、平均粒径又は比重の異なる複数種類の流動媒体を用いて濃厚層と希薄層とを形成する循環流動層炉では、例えば、平均粒径の小さい或いは比重の軽い流動媒体をタール分解触媒とすることにより、希薄層に滞留する粒子の大部分がタール分解触媒となり、タールの分解をより促進させることが可能となり、さらに、タール分解触媒のほとんど全てがタールの分解に寄与するため、タール分解触媒の量を必要最小限とすることができる。そのため、前記流動層部 3 1 は、その必要最小限の量のタール分解触媒を処理できれば足りるため、必要最小限のコンパクトな大きさとするのが可能となる。

10

【 0 0 4 0 】

また、上述の実施形態における、ループシール部 3 0 と流動層部 3 1 とは、戻し管 2 2 の途中にどちらかを設けるようにしてもよいが、両方を設ける構成にしてもよい。この場合、ループシール部 3 0 でタール分解触媒の再生処理が完全でないような場合に、ループシール部 3 0 の下流側に設けた流動層部 3 1 でタール分解触媒の再生処理を完結させるように構成することが好ましい。

20

【 0 0 4 1 】

ここで、前記酸化剤としては、空気、酸素、水蒸気等の酸素含有ガスを用いることができる。また、前記酸化剤は、予め、予熱しておくことが、ガス化、燃焼を効率的に行う上で好ましい。なお、前記酸化剤の予熱は、前記捕集部 2 1 で分離された可燃ガスの潜熱或いは前記可燃ガスを燃焼させた熱を利用して加熱することにより、熱の有効利用を図ることが好ましい。

【 0 0 4 2 】

また、前記再生処理部 2 8 には、再生処理部 2 8 内で発生したガスを抜き出すガス抜き出し手段 2 6 を設け、該抜き出されたガスの成分分析を行えるようにすることが好ましい。前記分析は、例えば、前記ガス抜き出し手段に CO ガス、CO₂ ガス等の検知器 2 7 を設け、それらのガスの発生量を検知することで行う。これらの発生ガス量を検知することで、タール分解触媒の再生の度合いを推定でき、酸化剤吹き込み量及び再生処理部 2 8 内の温度等を適切な範囲に調整することが可能となる。なお、前記ガス抜き出し手段 2 6 としては、図 2 及び図 3 にその一例を示すように、再生処理部 2 8 の頂部付近にガス排出用の配管を接続することで構成できる。また、タール分解触媒の再生の際に発生した CO ガス等の可燃性ガスは、補助燃料として、前記炉本体 1 1 の側壁に設けた補助燃料供給口 1 4 からライザ 1 内に供給するようにしてもよい。

30

【 0 0 4 3 】

ここで、前記再生処理部 2 8 内は、700 ~ 1000 の温度範囲とすることが、効率的な再生を行う上で好ましい。700 未満では、ガス化、燃焼が十分に行われず炭素分の除去が十分に行われない場合があり、1000 より高温ではタール分解触媒が変質する危険性がある。

40

【 0 0 4 4 】

また、前記再生処理部 2 8 には、熱交換器 2 4 を設けることが好ましい。前記再生処理部 2 8 で、特に燃焼により発生する熱を回収し利用することで、前記燃焼熱の有効活用を図ることが可能となる。例えば、前記熱交換器 2 4 で回収された熱で炉内に吹き込む 1 次酸化剤、2 次酸化剤、或いは補助燃料等の予熱を行うことで循環流動層炉全体での熱効率を大きく向上させることが可能となる。なお、流動層部を再生処理部 2 8 とする場合には

50

、流動層部 3 1 の規模によっては、図 3 に示すように、流動層部 3 1 内に熱交換器 2 4 を設置することもできる。

【 0 0 4 5 】

前記再生処理部 2 8 で再生処理された流動媒体は、ライザ 1 の炉底部濃厚層に戻すようにすることが好ましい。前記再生処理部 2 8 で再生処理された後の流動媒体は高温となっており、この高温の流動媒体を前記炉底部濃厚層に戻すようにすることで、前記濃厚層を高温に保持でき、処理対象物のガス化を効率的に行うことが可能となる。また、前記高温の流動媒体を炉底部濃厚層に戻すことで、例えば、処理対象物がライザ 1 内に投入された際の濃厚層の温度低下を少なくすることができ、処理対象物のガス化を高効率に行うことが可能となる

10

ここで、前記ライザ 1 の炉底部濃厚層に戻す流動媒体の温度は、前記再生処理部 2 8 に設けた熱交換器 2 4 での熱交換量、再生処理部 2 8 に設けた酸化剤吹き込み手段 2 5 から吹き込む酸化剤の流量或いは温度等を制御することで調整可能である。前記濃厚層に戻す流動媒体の温度を調整することで、前記濃厚層の温度制御も可能となり、これにより、より効率的な炉の操業が可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 6 】

【 図 1 】 本発明に係る循環流動層炉の一例を示す概略構成図である。

【 図 2 】 本発明に係るループシール部をタール分解触媒の再生処理を行う再生処理部とした場合の構成の一例を示す図である。

20

【 図 3 】 本発明に係る戻し管の途中に設けた流動層部をタール分解触媒の再生処理を行う再生処理部とした場合の構成の一例を示す図である。

【 図 4 】 従来技術に係る代表的な循環流動層炉を示す概略構成図である。

【 図 5 】 従来技術に係る 2 塔循環型触媒流動層ガス化炉を示す概略構成図である。

【 符号の説明 】

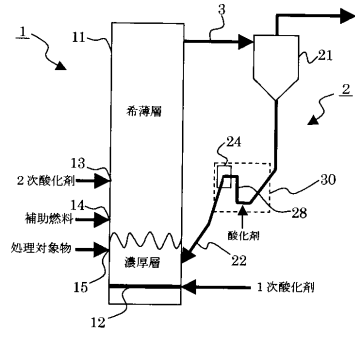
【 0 0 4 7 】

- 1 ライザ
- 2 ダウンカマー
 - 1 1 炉本体
 - 1 2 散気装置
 - 1 3 2 次酸化剤吹き込み口
 - 1 4 補助燃料供給口
 - 1 5 投入口
- 2 1 捕集部
- 2 2 戻し管
- 2 3 シール部
- 2 4 熱交換器
- 2 5 酸化剤吹き込み手段
- 2 6 ガス抜き出し手段
- 2 7 検知器
- 2 8 再生処理部
- 3 0 ループシール部
- 3 1 流動層部
- 3 2 散気装置

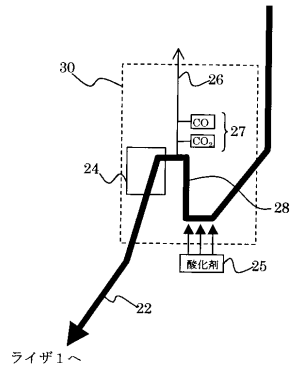
30

40

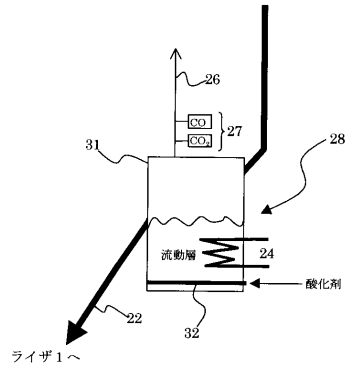
【 図 1 】



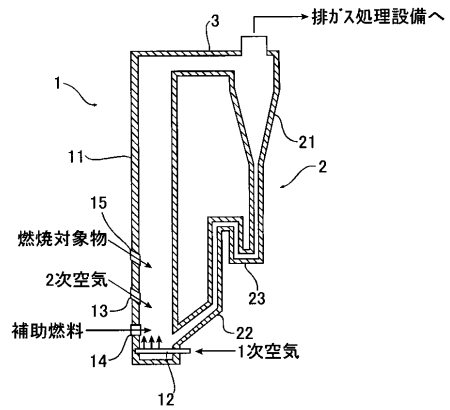
【 図 2 】



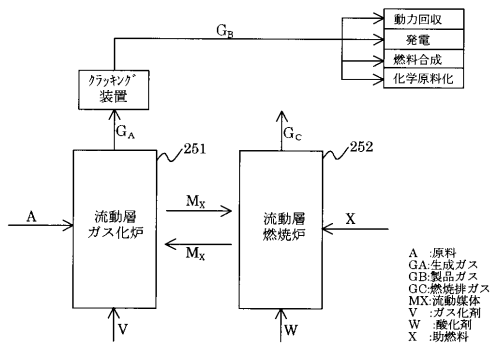
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
C 1 0 J 3/56	C 1 0 J 3/00	K
F 2 3 C 10/02	C 1 0 J 3/54	L
F 2 3 G 5/46	C 1 0 J 3/56	
F 2 7 B 15/02	F 2 3 G 5/46	A
F 2 7 D 17/00	F 2 7 B 15/02	
	F 2 7 D 17/00	1 0 1 A
	F 2 7 D 17/00	1 0 4 G
	F 2 3 C 11/02	3 1 1
	B 0 9 B 3/00	3 0 3 J

Fターム(参考) 4D004 AA12 AA47 CA27 CA28 CA42 CB04 CB44 CC01 CC02 CC03
 CC09 DA01 DA02 DA06
 4K046 HA05 KA05
 4K056 AA00 CA12 DA02 DA22 DB07