

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4547244号
(P4547244)

(45) 発行日 平成22年9月22日 (2010. 9. 22)

(24) 登録日 平成22年7月9日 (2010. 7. 9)

(51) Int. Cl.

F 1

C 1 0 J 3/00 (2006. 01)
B 0 9 B 3/00 (2006. 01)
C 0 2 F 11/10 (2006. 01)
C 1 0 K 1/04 (2006. 01)

C 1 0 J 3/00 Z A B A
 B 0 9 B 3/00 3 0 2 F
 B 0 9 B 3/00 3 0 2 G
 C 0 2 F 11/10 Z
 C 1 0 K 1/04

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-361077 (P2004-361077)
 (22) 出願日 平成16年12月14日 (2004. 12. 14)
 (65) 公開番号 特開2006-169309 (P2006-169309A)
 (43) 公開日 平成18年6月29日 (2006. 6. 29)
 審査請求日 平成19年11月2日 (2007. 11. 2)

(73) 特許権者 503314691
 有限会社 八太環境技術事務所
 東京都荒川区南千住6-37-2-802
 (73) 特許権者 391009969
 國井 大藏
 東京都目黒区中町1-25-16
 (73) 特許権者 504238806
 国立大学法人北見工業大学
 北海道北見市公園町165番地
 (74) 代理人 100062421
 弁理士 田村 弘明
 (74) 代理人 100068423
 弁理士 矢葺 知之
 (74) 代理人 100080171
 弁理士 津波古 繁夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機物のガス化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バイオマスあるいは有機物系廃棄物からなる原料を送入する原料挿入端を一端に有し、他端には前記原料が熱分解された結果生成する熱分解ガスとチャーを排出する手段を有する、水平あるいは水平面に対して若干の傾斜を有する軸線のまわりを回転する筒状体を備えた有機物のガス化装置であって、

前記筒状体の、原料投入端とは異なる一端寄りに、スパイラル板を有する少なくとも1対の円筒を内蔵するとともに、これら1対の円筒では筒状体の回転に伴うスパイラル内での粉粒体の進行方向が互いに反対となるようにし、筒状体内の熱化学反応によって発生したガス及びガス状タールが前記円筒内を通過するように構成したことを特徴とする有機物のガス化装置。

【請求項 2】

前記筒状体の前段に、バイオマスあるいは有機物系廃棄物からなる原料に700℃以下で金属酸化物又は金属を生成する塩である触媒を浸潤する触媒添加装置を備えた請求項1に記載の有機物のガス化装置。

【請求項 3】

前記筒状体の後段に、該筒状体から送られてくる熱分解ガスからタール分を除去するタール分離装置を備え、該タール分離装置と前記筒状体の間には、前記タール分離装置で除去されたタール分を前記筒状体に吹き込むための経路が形成された請求項1または2に記載の有機物のガス化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、剪定枝、間伐材、木屑などの木材やエネルギー植物などのバイオマスと、廃プラスチック、建築廃材、動植物性残渣、汚泥などの産業廃棄物あるいは、生ごみ、紙、プラスチックなどからなる一般廃棄物とからなる有機物系廃棄物（以下、単に「原料」という）を、それらの発生する場所又はその近辺でガス化して、有用な燃料ガスや必要に応じて水素をも得ることができる、小規模で安全かつ経済性の高い有機物のガス化方法及び装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

一般廃棄物あるいは産業廃棄物から燃料ガスを製造するために国内で開発され実用化されたガス化プロセス技術としては、2塔循環流動層ガス化プロセス、単一塔砂流動層ガス化プロセスがあり、これらの実用化技術より遅れて海外から廃棄物の熱分解ガス化プロセスが導入されて実用化されている。

本発明者らは、（特許文献1）において、これまでの実用化プロセス及びその後に実証段階に入った各プロセスを検討し、これらは、各地域に分散して発生する原料をガス化してその地域でのエネルギー源として使用する、小規模分散型エネルギープロセスには適当ではないことを明らかにするとともに、循環型社会の形成に適う分散型エネルギーシステムとして最適な有機物のガス化装置を提案した。

20

【0003】

この（特許文献1）においては、有機物を乾留（熱分解ガス化）して得たガスを次の工程で600℃～1200℃に昇温して改質反応を促進させて、一酸化炭素と水素に富むガス、更に水を加えて水素に富むガスを得、これを熱媒体油と直接接触させて該ガス中に含まれているタールを凝縮油化して循環利用することを示している。しかし、この技術を有効に実施する際には、改質反応のための昇温にエネルギーが消費され、その分ガス化効率が低下してしまうという問題があった。

【特許文献1】特開2004-204106号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

有機物を熱化学変換して得たガスをガスエンジン燃料などとして利用する場合、ガスに含まれているタールを十分に除去しておかないと、シリンダーや配管にタールが付着・固化するなどのトラブルが生じる。これを避けるために、ガス中のタールを100mg/Nm³以下にすることは、有機物のガス化プロセス開発の重要な課題となっている。

タールは熱分解温度を高くするほど減少し、1300℃以上ではほとんど分解して水素、一酸化炭素などのガスとなるため、タールを減少するために高温度で熱化学反応を行わせる方法がとられている。しかし、この方法は外熱式の場合材料金属の腐食劣化を生じ1100℃以上では不可能に近く、1000℃以上でも長期連続運転は困難であるため採用できない。そこで通常部分燃焼による内熱式を採用し耐火レンガを用いることで解決しているが、昇温に多くのガスを消費してしまいガス化効率が低下してしまう。また部分燃焼に空気を用いた場合は得られたガスの発熱量が低下しガスエンジン用には利用しにくい。

40

また、熱分解ガスを水と直接接触させてタールを冷却液化して分離する方法もとられているが、水処理負荷が大きくなること及びタールのなかに含まれている冷却固化成分のため流動性が悪くハンドリングがしにくいなどの問題がある。

有機物の効率のよい熱化学変換ガス化装置を開発する上での解決すべきもう一つの課題は、チャーの利用である。通常900℃以上の高温で水蒸気改質を行うかあるいは、燃焼して熱として利用する方法がとられているが、この方法はガス化効率を低下させてしまい、タールと同様、効率のよいガス化手段を開発する際の障害となっている。

【0005】

50

本発明が解決しようとする課題は、バイオマスあるいは有機物系廃棄物をタールもチャーも含めて900℃以下、好ましくは700℃以下の低温度域で熱化学変換してタールをほとんど含まないガスを得ることができるとともに、ガス化効率がよく、かつ操作性・安全性の高い有機物のガス化方法及び装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するための本発明の趣旨は次の通りである。

すなわち、バイオマスあるいは有機物系廃棄物を加熱して熱分解、水蒸気改質などの熱化学変換反応を進行させガスとチャーを発生させる「熱化学変換装置」と、ガスを、冷却したタール油と直接接触させて冷却し、ガス中のタールを凝縮液化（又は油化）する「タール分離装置」と、チャーを水蒸気などのガス化剤で改質する「チャー改質ガス化装置」からなり、タール液の増加分を前記「熱化学変換装置」に送入してタールを分解ガス化させるよう構成された有機物のガス化方法及び装置である。

10

より明確にするため、本発明の基幹部分を具体例で述べると、原料有機物を非部分燃焼型熱分解装置に送入して1100℃以下、好ましくは700℃以下で熱分解し、得られたガスをタール分離装置に送入してタール液と接触させ、ガスに含まれるタール成分をタール液として回収し、これを熱分解装置に戻して更なる熱分解反応を進行させることによって、熱分解温度以上に昇温することなしにタールをガス化することによる効率の高い有機物のガス化装置及びその方法である。

【発明の効果】

20

【0007】

本発明は、バイオマス、あるいは有機物系廃棄物から、クリーンな燃料ガスあるいは必要に応じて水素を製造する、高効率の小規模分散型エネルギー技術を提供するものであり、廃棄物等の有機物を有効利用して循環型社会の形成推進に貢献することが出来る。

本発明によれば、有機物を1100℃以下、好ましくは700℃以下で熱化学変換してガスをチャーに接触させるようにして得た熱分解ガスに、次の工程で冷却されたタール液を噴霧接触させてガスに含まれているタールを凝縮液化すると同時にタール液と溶解一体化させて除去することで、優れた除去効率を示すと同時に、除去したタールを熱分解装置に戻してガス化することによってガス化効率を高めることが出来る。更に、タール液を循環する際に冷却する過程でガスの顕熱を熱回収でき、例えば水蒸気として回収してチャーのガス化剤として利用することによって、総合エネルギー効率を向上させることができる。また、熱化学変換温度を700℃以下に抑えることによってガス化効率を高めるとともに回転キルン等の金属材質の腐食を防ぎ長期の安定した操作を可能にする。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下添付図面に基づき、本発明の好ましい実施形態例を説明する。

<実施形態1>

図1に示すガス化装置は、有機物とチャーを、熱分解、水蒸気ガス化などの熱化学変換によってガスとチャーにし、ガスに含まれるタールを分離して回収したタールを再び熱化学変換工程に戻すとともに、チャーも熱化学変換ガス化して、これによって原料有機物のほとんど全部をガス化するためのものであり、生成したガスは水素、一酸化炭素、メタン等の可燃性ガスで構成されており、ガスエンジン、ガスタービン発電の燃料として、更には燃料電池用の水素もしくはアルコール、アンモニアなどの化学原料として有効利用することができる。本発明のガス化装置は、ガス化効率が高いことから小規模であっても経済性のよい装置とすることができる。

40

【0009】

必要に応じて適宜の大きさに破碎された原料1は、送入機構によって第1熱化学変換装置A1に供給され、加熱装置aから燃焼ガス7のもつ熱を与えられて400℃～1100℃、好ましくは700℃以下に加熱され熱化学変換を生じ、ガス2とチャー4になる。なお熱化学変換装置A1は縦型移動層、横型回転移動層、流動層など既知のものであれば、

50

いずれの型式のものでも良い。第1熱化学変換装置A1からタール分離装置Bに送り出されたガス2は、微小粒子状に吹き出された200℃以下に冷却されたタール液3と十分に接触して急冷され、これによってガス2に含まれている高沸点油成分であるタール3'は凝縮液化してタール液となり、循環してきたタール3と混合溶解し、一体化したタール(3+3')となる。こうしてタール液は増量するがその増量相当分は分流され、第1熱化学変換装置A1内に散布されて原料1とともに熱化学変換を受ける。タール分離装置B内のタール液には常温では固化する物質及び第1熱化学変換装置A1において発生する微粉炭素質物質も含まれているが、該第1熱化学変換装置A1内に送入されて更なる分解が進み、こうして原料からタールに転化した成分のほとんど全部が原料ガス5とチャー4になり、タールの除去とその有効利用が効果的に行われて高収率で原料ガスが得られる。

10

【0010】

一方、固形状の炭素質を主成分とするチャー4は、水蒸気、二酸化炭素などのガス化剤9とともに、第2熱化学変換装置A2に送入され原料ガス5'となり、原料中に含まれていた無機物は灰30となって系外に排出される。第2熱化学変換装置A2内での反応は吸熱反応であり、燃焼排ガスに含まれ酸素による部分燃焼熱で必要な熱が供給される。なお、第2熱化学変換装置A2は移動層、噴流層など公知のものでよく、特に限定されるものではない。

このようにして得られた原料ガス5、5'は、公知のガス精製装置Cにより酸性ガスなどの不純物が除去されてクリーンガス6となり、ガスホルダーDに貯留され、各種燃料あるいは化学原料として有効利用される。

20

第2熱化学変換装置A2に送入されるガス化剤9は、クリーンガス6の一部6'を用いてガス燃焼炉Fで発生した燃焼ガスと、過熱水蒸気8を用いている。燃焼ガス7は、熱化学変換装置A1を加熱し冷却したものを、過熱水蒸気8は、タール分離装置Bで昇温したタール液3を冷却する装置で発生した蒸気10を、クリーンガス6の他の一部6''を使って作動・発電させるガスエンジン発電機Eからのガス発電排ガス11の熱を利用し、過熱蒸気発生装置Gにおいて加熱し発生させたものを用いている。

燃焼ガス7は必ずしもガス化剤として利用することに限定したものではなく、例えば過熱蒸気発生装置Gにおいて過熱水蒸気8の発生熱源として利用したのち大気放出してもよい。又、加熱装置aはクリーンガス6'を燃料とした燃焼ガス7のもつ熱によるものを用いているがこれには限定されず、チャーまたはタールの燃焼熱によるものであってもよいし、電気あるいは電磁波により発生する熱によるものであってもよい。

30

又、チャーのガス化を行わずに、そのまま取り出し有効利用してもよい。更に、熱化学変換装置は、ガス化剤を送入しないで行う熱分解であることには限定されず、過熱水蒸気などの、ガス化剤を送入した熱分解・水蒸気改質装置であってもよい。

【0011】

<実施形態2>

図2において、バイオマスあるいは有機物系廃棄物1'は触媒添加装置Hにおいて触媒12を含有する原料1となる。ここでは触媒としては硝酸鉄、酢酸ニッケルのように700℃以下の低温で金属酸化物又は金属を生成する塩を用い、触媒添加装置としては触媒水溶液に原料を浸潤したのち液を分離するものを用いているが、必ずしもこれに限定するものではない。触媒含有原料1はガス化剤としての過熱水蒸気8とともに、熱化学変換装置Aに投入される。熱化学変換装置Aは、加熱装置aから必要な電熱の供給を受けており、原料1は、ここでガス2とチャー4に変換する。ガス2は、実施形態1と同様タール分離装置Bを用いることによって原料ガス5となり、チャー4は過熱水蒸気8とともに熱化学変換装置Aに投入され触媒の作用で700℃以下の低温度でガス化される。過熱水蒸気8は実施形態1と同様の方法で発生させたものを用いている。このように図2に示す装置は、一つの熱化学変換装置Aで原料有機物をほぼ完全にガス化する装置を示しているが、必ずしもこれに限定するものではなく、例えば図1の第2熱化学変換装置A2と同様、チャーを水蒸気改質するものであってもよい。第2熱化学変換装置A2から得られるチャーは触媒を含んでいるため、700℃以下の低温で改質ガス化できる。これに対し触媒を用い

40

50

ない場合は1000℃の熱を必要とするから、これに比べチャー改質ガス化に必要な熱は少なくすみ、その結果、高効率で高カロリーガスを得ることができる。なお、加熱装置aは電熱を用いているが必ずしもこれに限定されるものでなく、実施形態1と同様の燃焼ガスの熱によるものであってもよい。

【0012】

<実施形態3>

図3に示すガス化装置は実施形態1と同様の装置で、触媒を含有しない原料を用いて得られたチャーに触媒12を混合して、実施形態2と同様に1つの熱化学変換工程で有機物の完全ガス化を実施する装置を示したものである。すなわち、熱化学変換装置Aで得られたチャー4を触媒12とともに混合装置Iで十分に混合して触媒混合チャー4'とし、これをガス化剤である過熱水蒸気8とともに、熱化学変換装置Aに送入し、ガス2とチャー4に変換する。ガス2は実施形態1、2と同様の方法で原料ガス5となり原料中の有機物はほぼ完全にガスに変換される。

【0013】

<実施形態4>

図4に示すガス化装置は、原料を比較的低温で熱分解し、生成したガスに含まれるタールを分離して最終的にクリーンな燃料ガスを得ると共に、分離したタール液を原料の一部として再利用するシステムを実現するためのものである。

図示のガス化装置は、基本的には、前後に原料の送入と処理後のガスおよびチャーの排出を行う手段を備えた筒状体から構成される熱分解装置Aと、該熱分解装置Aに続いて配置され、送られてくる熱分解ガスからタール分を除去するためのタール分離装置Bと、該タール分離装置Bからのガスを清浄化するためのガス精製装置Cと、該ガス精製装置Cで処理されたクリーンな燃料ガスを貯蔵するガスホルダーDと、前記タール分離装置から出る昇温したタールを冷却して再度タール分離装置内に循環送入するクーラーJとから構成される。

【0014】

熱分解装置Aは、本体が熱伝導性のよい耐熱材料から成る回転キルンタイプの横型筒状体13から形成され、該筒状体の軸線14は水平もしくは僅かに傾斜しており、該軸線の周りに該筒状体は回転可能となっている。筒状体の回転に必要な回転機構及び軸受け類は周知のものであるので図示及び説明は省略する。筒状体13の一端側（図の左側）には原料送入部が付設されており、該原料送入部は筒状体の端面に接続したスクリュウフィーダの如き原料送入機構15と該送入機構に連設した原料ホッパー16とからなる。また、筒状体13の他端側（図の右側）には原料が熱分解処理された結果生成する熱分解ガスを排出する上部フード17及びチャーを排出する下部フード（排出管）18がそれぞれ付設されている。

前記筒状体13の外周は電気炉の炉筒19によって包囲されており、該炉筒内に設けた電気ヒータ21によって筒状体の内部が所望の温度範囲に加熱され、原料1が熱分解される。なお、筒状体の両端には回転シール22a、22bを設け、筒状体内の気体の漏出および筒状体内への空気の流入を防止する。回転シールは公知のものであればよく、必ずしも図4に示されるものには限定されない。また、チャー排出フード18にはシール機構23が設けられているが、これも公知のものであればよく、必ずしも図示の方式に限定されない。更に、送入機構15についても図示のものに限定されず、実質的に連続して投入できる公知のものであってもよい。

【0015】

タール分離装置Bは、前記熱分解装置Aから送られてくるガスを冷却することによって、ガス中に含まれるタールガスを凝縮液化させるためのもので、装置本体は上部側が筒状のガス処理部24、下部側が漏斗状のタール油貯留部25の2段構造に構成されておりガス処理部の頂部には熱分解ガス挿入口26とタール油挿入口27が、タール液貯留部25の下端にはタール液出口28が、かつ、中間部にはタール液を除去された後のガスの排出を行うタール冷却分離装置出口29が、それぞれ設けられている。

なお、タール分離装置は、必ずしも図4に示されるものに限定されない。例えば、熱分解ガスを筒状体Aからの排出直後に傾斜する下向管へ送入し、その頂部から低温のタール液を噴霧流下させることにより該ガスを冷却する方法など、タールガスを凝縮分離するものであれば、いかなる形式のものでもよい。

タール液貯留部25の下端のタール液出口28は、熱分解装置Aの筒状体13の他端側から軸線14に沿って挿入設置されたタール液送入管31と連絡しており、その連絡経路には送入用ポンプ32が介設されており、タール液を筒状体13内に吹き込むことで原料と混合するようにしている。

【0016】

タール分離装置出口29に続くガス精製装置Cは、原料ガス（タール分を除去したガス）に含まれている酸性ガス等の不純物を除去してクリーンなガスとするためのもので、例えば、アルカリ水スクラバーやバグフィルターなどを備えている。該ガス精製装置Cは不純物の除去が充分に行えるものであれば、いかなる形式のものでも差し支えない。クリーンな燃料ガスを貯留するガスホルダーDは、吸引ブロワ33を介してガス精製装置Cに続いて設置されている。

更に、クーラーJは、循環ポンプ34を介してタール分離装置Bの下部に連絡しており、分離装置の下部に溜まったタール液を、冷却媒体（冷却水）を充填したクーラーJ内に送り込んで冷却する。図示のクーラーJは、循環タール液の冷却に水の蒸発を利用する例であり、頂部に設けた導管35を経て水蒸気を副生することができる。該クーラーJは必ずしも図示のものに限らず、冷却水との熱交換を行うものであれば他の形式のものでもよい。

【0017】

<実態形態5>

図5は、本発明における熱化学変換装置の別の態様を示す実施例であり、筒状体37の内部の原料投入側に近い箇所に公知の板状又は筒状の構造物を配置して、筒状体37の回転によって転動する粉粒体（実質的にはほとんどチャー）を循環し、ホッパー16から送入される原料と十分に混合させることができる。

一方、筒状体37の出口に近い領域には、内部にスパイラル面53をもつ複数個（偶数個）の小円筒体54を装備する。このスパイラル面53は筒状体37の回転によって粉粒体を出口方向に進行させるものと、その逆方向に進行させるものとの対をなすように構成される。

図6は図5に示すスパイラル面53及び小円筒体54の拡大説明図、図7は図6の断面説明図である。スパイラル面53はそれぞれ中心軸55の周りに形成されるが、中心軸は必須ではない。また、スパイラル面53を互いに反対方向にした小円筒体54は、図7(a)に示す如く少なくとも1対は必要であり、(b)の如く2対であってもよい。タールと微粉状チャーの全部あるいは一部を筒状体内に送入する管31と、複数個の小円筒体54及び筒状体37の間の隙間は、小円筒体54の一端に設けた隔板56によって仕切られており、筒状体37の内部の熱化学反応によって発生した気体及びタールガスの全部が小円筒体54中を通過して出口から排出されるようになっている。

【0018】

このように偶数個の小円筒体54の配置により、筒状体37内の粉粒体、即ちチャーは大きな移動速度で小円筒体54の両端間で循環する。これにより筒状体37内での熱化学反応によって発生したガス及びタールガスは、小円筒体54内を通過するに際し、その流路がスパイラル状となることから、小円筒体54の底部付近で必ずチャー層を貫流し、発生ガス及びタールガスは高温のチャー層と必ず接触することとなる。

偶数個の小円筒体54の両端間を循環するチャーの温度が高い場合、もしくは触媒を含有する場合には、発生ガス及びタールガスの熱化学反応が促進され、これによってタール分離装置において凝縮分離し循環して熱化学変換装置に送入するべきタール液量を著しく減少することが可能となる。

チャー中に触媒が、ガス中に水蒸気がそれぞれ存在し、かつ温度が高い場合には、小円

筒体内で循環するチャーの一部は水性ガス反応によって一酸化炭素と水素に転化する。図5では送入口31を通してタール液と微粉状チャーが筒状体37に送入されるが、これだけではなく、排出管18から排出されるチャーの一部あるいは全部をホッパー16から原料送入装置を通して筒状体37に送入し、送入口41あるいは送入口31を通して水蒸気57を送入して一酸化炭素と水素に富むガスを発生させることもできる。

【0019】

なお、図5における加熱源は、耐火断熱材で構成される炉筒36と回転する筒状体37の間の空間38に、送入口39から高温の燃焼ガスを流通させて筒状体内の原料1を間接的に加熱し反対側の出口40から排出する構造を採用している。また、タール液の送入は筒状体の後端側の送入口31に限らず、原料を投入する前端側に設置したタール液送入口41から行ってもよく、また場合によっては双方の送入口を併用することもできる。

また、図4、図5の装置では、いずれも回転筒状体に原料有機物を送入機構を介して連続供給する形式を例示したが、本発明はこれに限定するものではなく、固定した円筒内に送る機構を装備した横型筒状体であってもよい。又、連続投入するものとは限らず予め筒状体内に原料を供給した後密閉し、これを外部から加熱する回分式の形式であってもよい。

【0020】

<実態形態6>

図8は鉛直方向に軸線を有する縦型筒状体からなる熱化学変換装置を示したものである。42は耐熱性筒状体、43はその外筒で図示していない断熱材で保温されている。原料1は上部の投入ホッパー44からダンパー45で外気を遮断しながら筒状体内に投入され、耐熱性筒状体42と外筒43の間隙を通過する熱風による筒状壁からの伝熱及び上昇してくるガスの熱によって乾燥・熱分解ガス化されながら容積・重量が減少し、炭化された状態となって下方に移動して格子46に達し、そこでプッシャー47を作動させて筒状体下方部に落下・移動させる。プッシャー47は左右二対となっており、同時に内側に向けて作動させることによって、内部で固結した原料を砕いて内部のガス流を均一化するとともに、熱化学変換反応の進行を早める機能も併せてもっている。タール分離装置Bで分離されたタール3'は、格子46の下方に設けた送入口48から送入される。筒状体下方部において、炭化の進んだ原料はその一部がガス化剤送入口49から送入されたガス化剤9と反応してガス化し、残りは排出口50から外気をシールした排出バルブ51を通してチャー4として排出され、その一部は投入ホッパーあるいは筒状体上部から炉内に供給される。

一方、熱分解で発生したガス2は、上昇する過程で原料及びチャーと接触し筒状体上部から排出し、タール分離装置Bに送られる。

【0021】

図8は縦型炉の一例を示したものであり、炉の断面形状は必ずしも円形である必要はなく、また、投入あるいは排出のシールについても図示したものに限定せず、例えば、供給手段を用いて内部あるいは外部へ斜め下方から斜め上方へと押し出して物質（原料あるいはチャー）自体にシール機能を分担させる方式であってもよい。同様に、原料の送入方法、灰の排出方法、ガスの送入、排出方式、固結防止方式のいずれも図示のものに限定されることがなく、同一の機能を満たす公知のものであればよい。また、熱の供給方式も、部分燃焼熱のみによるもの、外部から電気あるいは燃焼によって供給される熱のみによるものなど、熱供給機能をもつものであればいずれの方式でもよい。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明に係るガス化装置の実施形態例を示すブロック図。

【図2】本発明に係るガス化装置の他の実施形態例を示すブロック図。

【図3】本発明に係るガス化装置の他の実施形態例を部分的に示すブロック図。

【図4】本発明に係るガス化装置の他の実施形態例を示す全体概略図。

【図5】図4における熱化学変換装置の他の例を示す断面図。

10

20

30

40

50

【図 6】図 5 に示すスパイラル面及び小円筒体の拡大説明図。

【図 7】図 6 の断面説明図。

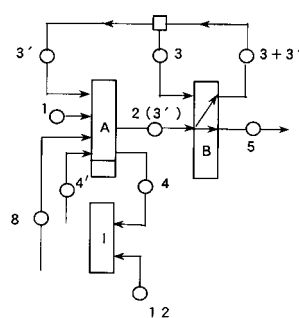
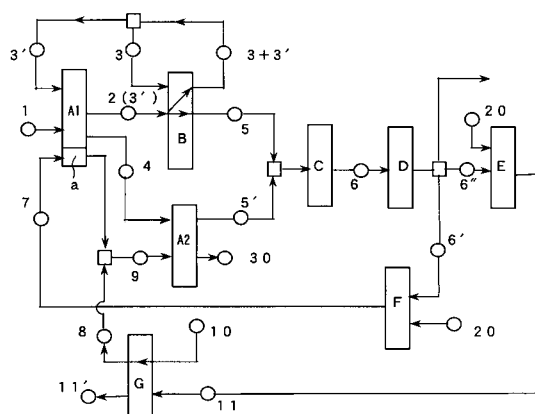
【図 8】本発明において用いる縦型熱化学変換装置の例を示す断面図。

【符号の説明】

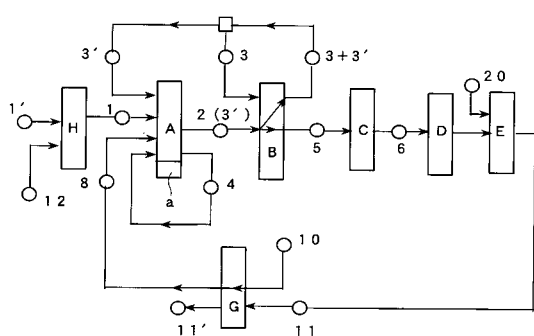
【0023】

A、A 1、A 2：熱化学変換装置	B：タール分離装置	
C：ガス精製装置	D：ガスホルダー	
E：ガスエンジン発電機	F：ガス燃焼炉	
G：過熱蒸気発生装置	H：触媒添加装置	
I：触媒混合装置	J：クーラー	10
1：原料	2：熱分解ガス	
3、3'：タール	4：チャー	
5、5'：原料ガス	6、6'、6''：クリーンガス	
7：燃焼ガス	8：過熱水蒸気	
9：ガス化剤	10：蒸気	
11：ガス発電排ガス	12：触媒	
13：筒状体	14：筒状体軸線	
15：送入口機構	16：ホッパー	
17：上部フード	18：下部フード（排出管）	
19：炉筒	20：予熱空気	20
21：電気ヒータ	22：回転シール	
23：シール機構	24：ガス処理部	
25：タール油貯留部	26：熱分解ガス挿入口	
27：タール液挿入口	28：タール油出口	
29：タール冷却分離装置出口	30：灰	
31：タール液送入口管	32：送入口ポンプ	
33：吸引ブロワー	34：循環ポンプ	
35：導管	36：炉筒	
37：筒状体	38：空間	
39：送入口	40：出口	30
41：タール液送入口管	42：耐熱性筒状体	
43：外筒	44：投入ホッパー	
45：ダンパー	46：格子	
47：プッシャー	48：送入口	
49：ガス化剤送入口管	50：排出口	
51：排出バルブ	52：板状又は筒状構造物	
53：スパイラル面	54：小円筒体	
55：中心軸	56：隔板	

【図 3】

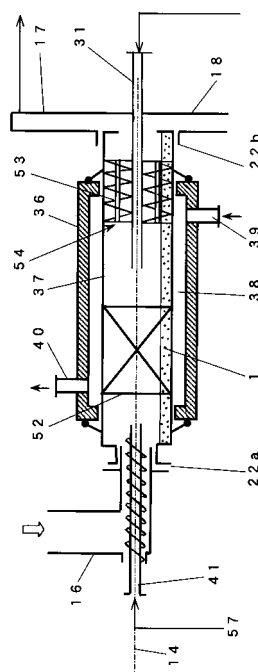
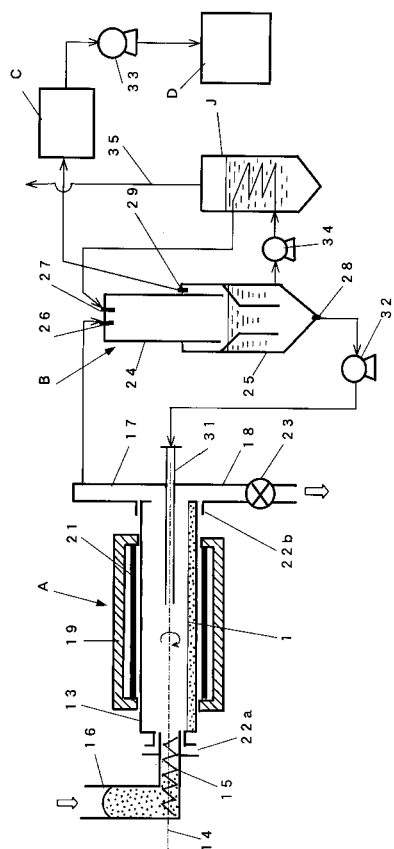


【図 2】

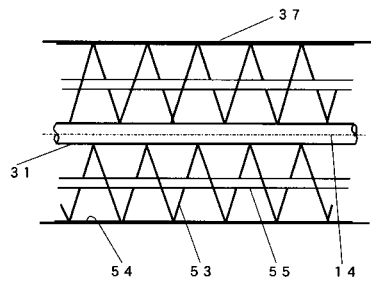


【図 4】

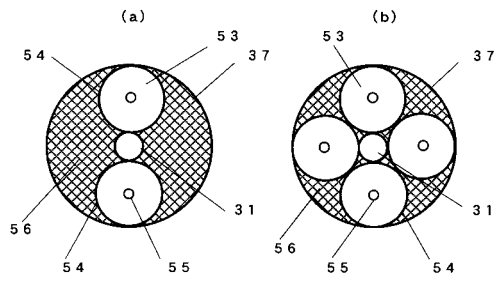
【図 5】



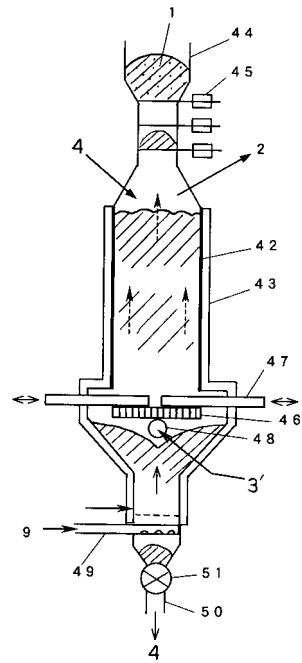
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 八太 昭道
東京都荒川区南千住6-37-2-802
- (72)発明者 國井 大藏
東京都目黒区中町1-25-16
- (72)発明者 鈴木 勉
北海道北見市公園町165番地 国立大学法人北見工業大学工学部内

審査官 森 健一

- (56)参考文献 特開昭61-028585 (JP, A)
特開昭52-029805 (JP, A)
特開2004-204106 (JP, A)
特開平06-088078 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|------|
| C10J | 3/00 |
| B09B | 3/00 |