

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 1 0 J	3/00	J		
	3/72	J		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-125826

(22) 出願日 平成5年(1993)5月27日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 坂井 正康

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号
三菱重工業株式会社広島研究所内

(72) 発明者 橋本 律男

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号
三菱重工業株式会社広島研究所内

(72) 発明者 新屋 謙治

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号
三菱重工業株式会社広島研究所内

(74) 代理人 弁理士 内田 明 (外2名)

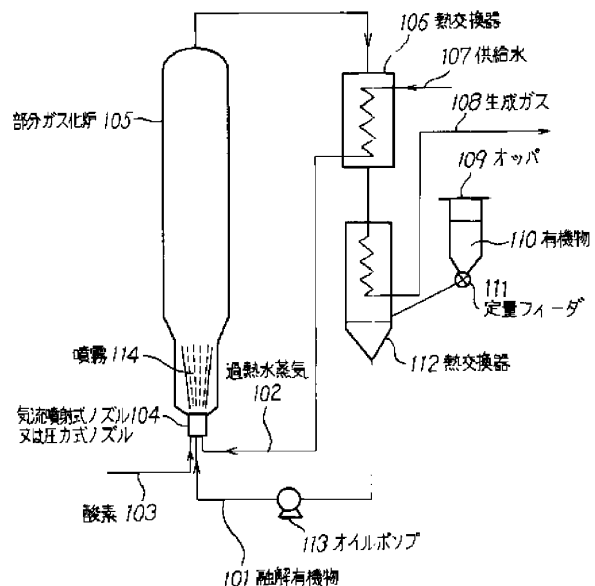
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機物の部分ガス化炉

(57) 【要約】

【目的】 メタノール合成用原料ガスを発生しうる有機物の部分ガス化炉に関する。

【構成】 有機物を部分ガス化反応させてメタノール合成用原料ガスを発生させる部分ガス化炉において、該部分ガス化炉から発生する合成用原料ガスの顕熱によって有機物を融解させる有機物融解装置と過熱水蒸気を発生させる過熱水蒸気発生装置を備え、かつ該過熱水蒸気発生装置からの過熱水蒸気と系外から供給される支燃ガスとしての酸素によって前記有機物融解装置からの融解有機物を部分ガス化炉中に噴霧させる気流噴射式ノズルまたは過熱水蒸気と支燃ガスとしての酸素を別系統で部分ガス化炉に供給する装置と融解有機物を噴霧させる圧力式ノズルを備えてなる有機物の部分ガス化炉。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機物を部分ガス化反応させてメタノール合成用原料ガスを発生させる部分ガス化炉において、該部分ガス化炉から発生する合成用原料ガスの顕熱によって有機物を融解させる有機物熔融装置と過熱水蒸気を発生させる過熱水蒸気発生装置を備え、かつ該過熱水蒸気発生装置からの過熱水蒸気と系外から供給される支燃ガスとしての酸素によって前記有機物熔融装置からの融解有機物を部分ガス化炉中に噴霧させる気流噴射式ノズルを備えてなる有機物の部分ガス化炉。

【請求項2】 有機物を部分ガス化反応させてメタノール合成用原料ガスを発生させる部分ガス化炉において、該部分ガス化炉から発生する合成用原料ガスの顕熱によって有機物を融解させる有機物熔融装置と過熱水蒸気を発生させる過熱水蒸気発生装置を備え、かつ前記有機物熔融装置からの融解有機物を部分ガス化炉に噴霧させる圧力式ノズル及び前記過熱水蒸気発生装置からの過熱水蒸気と系外からの支燃ガスとしての酸素を該部分ガス化炉に圧力式ノズルとは別系統で供給する装置を備えてなる有機物の部分ガス化炉。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は有機物（重質油、残渣油、プラスチックなど）の部分ガス化炉に関し、特に有機物をガス化してメタノール合成用原料ガスを発生させる部分ガス化炉に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のメタノールの製造は産油国においては原油生産に際して同時に産出される随伴ガスである天然ガスをスチームリフォーミングしてCOとH₂が主体の合成ガスを製造し、次いでメタノール合成塔にてメタノールに転換することにより製造されている。本発明で対象としている有機物についても以下に述べる方法でガス化して、それをCOとH₂が主体の合成ガスとすることでメタノール燃料に転換することが可能であり、従来より種々の取り組みがなされている。これら有機物のガス化方法は熱分解法と部分酸化法に大別される。

【0003】 熱分解法とは、完全またはほとんど酸素が欠乏した雰囲気において密閉型レトルトで有機物をガス化する云々ゆる乾留法がその代表であり、この方法は従来より均質な供給原料である石炭や木材を処理し、コークスや木炭を製造することに使用されてきた。この方法の利点は長年の技術蓄積により操業されているため確実な手法である反面、欠点は合成ガスの収率が低いこと、回分操作が主体のため生産性が低いこと、タールやタール液といった副産品が多いこと、及びタルの析出によるトラブルを防止するための操作が必要であることがあげられ、本発明の対象技術としては魅力に乏しい。

【0004】 部分酸化法は有機物の燃焼反応に必要な酸素ガスに満たない量の酸素ガス条件下において有機物を

ガス化する方法であり、従来より種々の方式、例えば固定床、移動床、流動床のガス化法が提案されてきているが、いずれも原料を固相で供給するものであり、ガス化炉内及びその後流の機器、配管系のコーキング及びもしくはタール析出トラブルのため商業化に至っていない。一方、実際のタール析出トラブル対策として触媒を用いてタールを分解する方法（特願昭63-207217）やタールを燃焼させる方法（特願昭61-24501）が提案されているが、前者は触媒寿命に起因するコスト面の制約が大きいこと及び後者はタルの燃焼と同時に合成ガスが燃焼されるため、メタノール合成用ガスの製造方法としては好ましい方法ではない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 有機物をメタノール合成原料ガスとして転換ガス化するための前述の部分ガス化法では従来、原料有機物はスクリュフィーダなどを用いて固相の状態では供給されていた。この場合、次のような問題点がある。

(1) 有機物は固相の塊状で供給されるため、炉内での均一分散が難しく、局所的な空燃比のばらつきによりコーキングの発生あるいはタルの析出トラブルが発生することがある。

(2) 反応は表面分解反応であって外部からの有機物表面へ熱移動により表面から熱分解・ガス化反応が進行するものであり、塊状で供給されるため反応が完結するまでに長い滞留時間が必要である。すなわち炉の容積が大きくなる。

【0006】 本発明は上記技術水準に鑑み、上記(1)、(2)の問題点を解決し得、かつメタノール合成用原料ガスを有利に採取し得る有機物の部分ガス化炉を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は

(1) 有機物を部分ガス化反応させてメタノール合成用原料ガスを発生させる部分ガス化炉において、該部分ガス化炉から発生する合成用原料ガスの顕熱によって有機物を融解させる有機物熔融装置と過熱水蒸気を発生させる過熱水蒸気発生装置を備え、かつ該過熱水蒸気発生装置からの過熱水蒸気と系外から供給される支燃ガスとしての酸素によって前記有機物熔融装置からの融解有機物を部分ガス化炉中に噴霧させる気流噴射式ノズルを備えてなる有機物の部分ガス化炉。

(2) 有機物を部分ガス化反応させてメタノール合成用原料ガスを発生させる部分ガス化炉において、該部分ガス化炉から発生する合成用原料ガスの顕熱によって有機物を融解させる有機物熔融装置と過熱水蒸気を発生させる過熱水蒸気発生装置を備え、かつ前記有機物熔融装置からの融解有機物を部分ガス化炉に噴霧させる圧力式ノズル及び前記過熱水蒸気発生装置からの過熱水蒸気と系外からの支燃ガスとしての酸素を該部分ガス化炉に圧力

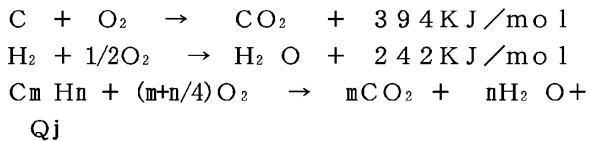
式ノズルとは別系統で供給する装置を備えてなる有機物の部分ガス化炉。である。

【0008】

【作用】 前述の気流噴射式ノズルあるいは圧力式ノズルを用いて融解有機物を霧化することにより、反応炉内空間への均一な供給が可能となり、反応空間の有効利用、すなわち燃焼熱負荷の低減が可能となり、コーキングあるいは局所的な空燃比のばらつきによる高温部発生を防止することができる。また、霧化することにより、例えば噴霧の平均粒径を100μm程度とすれば、固相で供給する場合に比べて大幅な表面積の増大が可能となり、コーキングの発生防止及び反応率の向上が達成できると同時に、反応時間の短縮により、反応炉の容積を低減することができる。また、気流噴射式ノズルを用いる場合、霧化用ガスそれ自体がガス化反応に関与するガス化剤あるいは酸化剤であるため、ガス化に適する濃度の反応空間を形成させやすい。

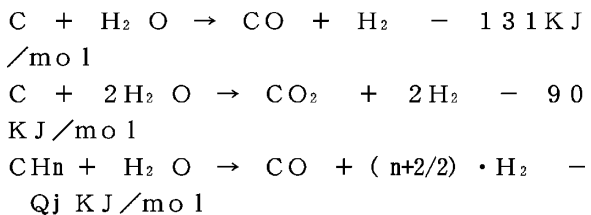
【0009】

【実施例】 以下、本発明の一実施例を図1～図3によって説明する。図1において、部分ガス炉105には過熱水蒸気102、酸素103及び融解させた有機物101を気流噴射式ノズルまたは圧力式ノズル104にて、噴霧114として部分ガス化炉105内に噴射する。有機物はC、H、O、Nの各元素により形成されており、通常の燃焼反応ではC、Hは



(メタン：Qj = 802、エタン：Qj = 1428、プロパン：Qj = 2042) といった発熱反応によりCO₂、H₂Oに転換される。

【0010】 これに対して、水蒸気をガス化剤として添加して、その分圧を上げるとともに反応場の温度を600℃以上に維持することにより、水蒸気改質と呼ばれる次の反応機構



(メタン：Qj = 207、ナフサ：Qj = 164、重油：Qj = 139) により、CO及びH₂ ガスを得ることができる。

【0011】 有機物の部分ガス化反応では燃焼反応(発熱反応)と水蒸気改質反応(吸熱反応)が同時に進行して、反応場の温度が700～1000℃程度の比較的低温で平衡温度となる。これは燃焼による発熱量が、水蒸気改質により吸熱され消費されるためである。このよう

な吸熱反応を伴う反応場に、支燃ガスとして空気を用いると、空気中の79%を占める窒素が不活性ガスであるために生成ガス中の主成分としてそのまま残留する。これは生成ガスの顕熱量が大きくなることを意味しており、この窒素ガスの顕熱のために反応場の温度が反応維持に必要な約700℃を下回ってしまう。一方、支燃ガスとして酸素を用いると、上述の窒素がないために、同一の酸素供給量でも、空気を供給した場合に比べて反応場の温度を高温に維持し得る。すなわち、反応に必要な700～1000℃の温度を維持できることになる。

【0012】 部分ガス化炉105では上述の反応によりメタノール合成に適したCO、H₂を主成分とするガスが生成されるとともに部分的な燃焼反応による発熱のために生成ガス温度は700℃～1000℃となる。生成ガスは熱交換器106により、生成ガスと供給水107の熱交換を行い、供給水107を過熱水蒸気102として、前記ノズル104へ融解有機物の霧化用ガスとして供給する。熱交換器106を出た生成ガスは、さらに熱交換器112において有機物110と熱交換を行い有機物を融解させる。例えば、プラスチック系有機物であるポリエチレン、ポリプロピレンの融点はそれぞれ115℃、176℃、融点の比較的高いポリスチレンで約240℃であり、一般的に250℃程度まで加熱することによりほとんどのプラスチックは融解可能である。融解したプラスチックの粘度は例えばポリスチレンでは260℃において約1500ポイズであり、A重油程度の粘度となり、オイルポンプ113により前記ノズル104に容易に圧送することができる。熱交換器112に送る有機物110はホッパ109に貯めておき、定量フィーダ111により供給する。一方、熱交換器112を出た生成ガス108はメタノール合成プロセスへ搬送される。

【0013】 融解した有機物を霧化するノズルの一例として気流噴射式ノズルを図2に示す。融解有機物201をノズル中心から供給し、水蒸気202、酸素203をその外側から供給する。ノズルチップ215内部で融解有機物201、水蒸気202、酸素203を混合して噴孔216より噴出させて噴霧214とする。

【0014】 他のノズルの例として、図3に圧力式ノズルを示す。融解有機物301をノズル中心から供給し、旋回室317で旋回を与えた後、ノズルチップ315に設けた噴孔316から高圧力で噴出させて外部気体との速度差による剪断力により有機物を噴霧314する。この場合は、水蒸気及び酸素は別系統の供給系からガス化炉の該噴霧314との良好な混合が得られる位置へ供給する。

【0015】 以下、有機物の部分ガス化の具体例をあげる。有機系廃棄物としてPE(ポリエチレン)を用いる。この時の供給条件はPE中のカーボン単位重量当り
過熱水蒸気/C = 6 (mol/mol)
酸素/C = 0.5 (mol/mol)

とし、過熱水蒸気の供給温度は200~500℃とする。この時の反応場の温度は700~1000℃となる。この生成ガスと熱交換を行うことによりPEを約120℃に加熱・融解させ、粘度を下げて気流式ノズル又は圧力式ノズルから霧化して供給することができる。

【0016】上記条件において生成されるガスの組成はPE単位重量当り、概略次の組成が得られる。

H ₂	:	0.15	(Nリットル/g _{PE})
CO	:	0.48	(Nリットル/g _{PE})
CO ₂	:	0.24	(Nリットル/g _{PE})
CH ₄	:	0.23	(Nリットル/g _{PE})
C ₂ H ₄	:	0.14	(Nリットル/g _{PE})

得られた生成ガスはCO、H₂及びCH₄を主成分としたものであり、これをメタノール合成反応をさせることによりメタノールを得ることができる。

【0017】

【発明の効果】

(1) 原料有機物を融解して液状となし噴霧状にして部分ガス化炉に供給し得るようにしたため酸素及び水蒸気との混合が促進され、コーキング及びターレットラブルの発生を防止できる。

(2) 噴霧状にして部分ガス化炉に供給し得るようにしたことにより、原料の比表面積が増大し、単位時間当りの反応量が増大し、その結果、ガス化炉容積の大幅な縮小が可能となる。

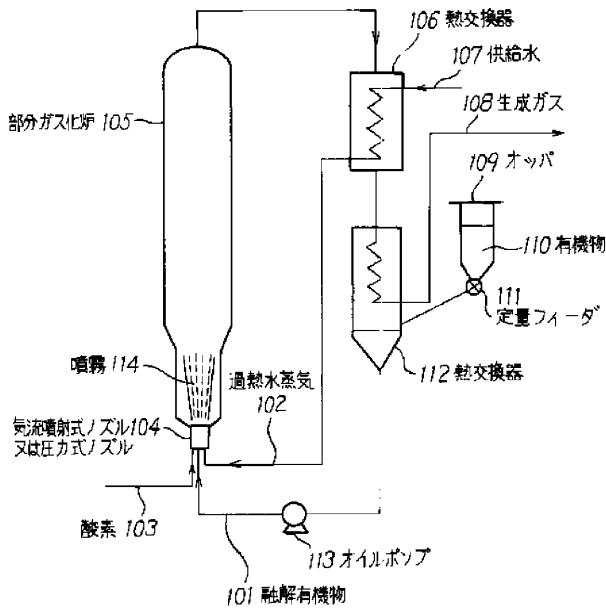
10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の部分ガス化炉の説明図。

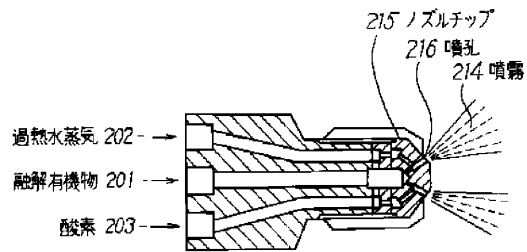
【図2】本発明の一実施例の部分ガス化炉で使用する気流噴射式ノズルの説明図。

【図3】本発明の一実施例の部分ガス化炉で使用する圧力式ノズルの説明図。

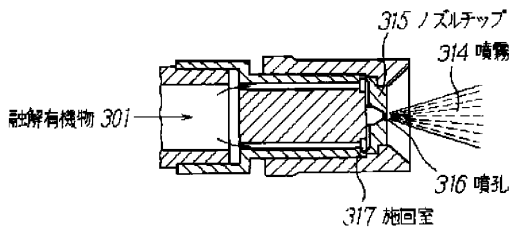
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 堀添 浩俊

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号

三菱重工業株式会社広島研究所内