

(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
2016年2月4日(04.02.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/017176 A1

- (51) 国際特許分類:
C08J 11/16 (2006.01) C02F 11/10 (2006.01)
B09B 3/00 (2006.01) C10G 1/10 (2006.01)
C02F 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/003844
- (22) 国際出願日: 2015年7月30日(30.07.2015)
- (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 2014-155653 2014年7月31日(31.07.2014) JP
- (71) 出願人: J F E スチール株式会社 (JFE STEEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 石井 純 (ISHII, Jun); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社知的財産部内 Tokyo (JP). ▲高▼木 克彦 (TAKAGI, Katsuhiko); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社知的財産部内 Tokyo (JP). 百野 浩一 (MOMONO, Koichi); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社知的財産部内 Tokyo (JP). 浅沼 稔 (ASANUMA, Minoru); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社知的財産部内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 熊坂 晃, 外 (KUMASAKA, Akira et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目7番1号 J F E 商事ビル6階 J F E テクノリサーチ株式会社知的財産事業部内 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, 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, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: THERMAL DECOMPOSITION METHOD FOR ORGANIC SUBSTANCES

(54) 発明の名称: 有機物質の熱分解方法

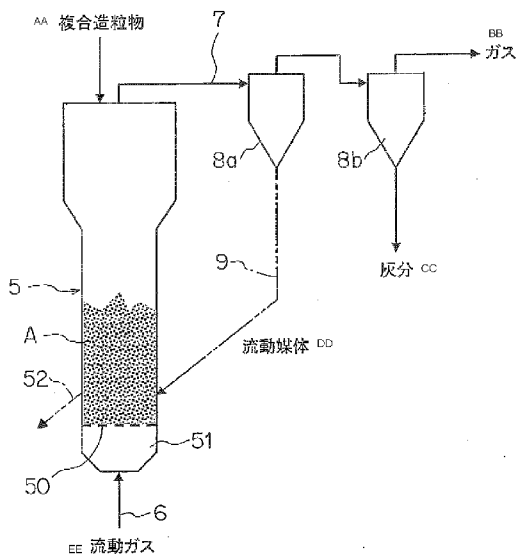


FIG. 2
 AA Composite agglomerated material
 BB Gas
 CC Ash content
 DD Flowing medium
 EE Flowing gas

(57) Abstract: Provided is a thermal decomposition method for efficient thermal decomposition of organic substances such as plastics, the method being capable of obtaining gases and oils of high calorific value and of processing large amounts of organic substances. An organic substance decomposition catalyst is mixed and formed with an organic substance to produce a composite agglomerated material, the composite agglomerated material is placed in a thermal decomposition furnace, and the organic substance is thermally decomposed. Because the organic substance and the catalyst are closely spaced in the composite agglomerated material, maximal catalytic effect can be obtained. Moreover, because the thermal conductivity of the catalyst is higher than the organic substance, it is possible to accelerate the rate of temperature increase of the organic substance. As a result, the present invention improves the efficiency of thermal decomposition of the organic substance by the catalyst and it is possible to effectively increase the organic substance thermal decomposition rate.

(57) 要約: プラスチック等の有機物質を効率的に熱分解し、高発熱量のガスや油分を得ることができ、有機物質の大量処理が可能な熱分解方法を提供する。有機物質に有機物質分解触媒を混合し、成形して複合造粒物とし、この複合造粒物を熱分解炉に投入して有機物質を熱分解する。複合造粒物内において有機物質と触媒が近接配置されるため、最大限の触媒効果を得ることができる。また、触媒は有機物質に較べて熱伝導率が高いため、有機物質の昇温速度を速くすることができる。これらの結果、触媒による有機物質の熱分解の効率を向上させ、有機物質の熱分解速度を効果的に高めることができる。

WO 2016/017176 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, 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：有機物質の熱分解方法

技術分野

[0001] 本発明は、有機物質を効率的に熱分解し(thermal decomposition)、高発熱量(high calorific power)のガスや油分を得るための方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、エネルギー問題が大きな課題となっており、エネルギー問題解決のひとつのアプローチとして、廃プラスチック(waste plastic)やバイオマスのような有機物質が有する熱量を有効に活用する方法が検討されている。しかしながら、これらの有機物質は未処理のままでは発熱量が低く、また固体であるため燃焼速度が遅く、灰分が発生するといった問題があり、これを解決するために油化(liquefaction)、ガス化(gasification)などさまざまな技術が提案されている。

[0003] 例えば、特許文献1には、ロータリーキルン式(rotary kiln type)の反応容器内において、廃プラスチックと流動接触分解 (Fluid Catalytic Cracking: FCC) 触媒を混合し、廃プラスチックをFCC触媒との接触面で接触分解させる方法が示されている。この方法によれば、FCC触媒を使用することにより、350～500℃という低温度で廃プラスチックを分解することが可能である。

また、特許文献2には、冶金炉(metallurgical furnace)から発生する一酸化炭素を含むガスに水蒸気を添加し、シフト反応(shift reaction)によって生成した水素、水蒸気、炭酸ガスを含むガスにより有機物質を分解する方法が示されている。この方法によれば、水素化、水素化分解(hydrogenolysis)、水蒸気改質(steam reforming)、炭酸ガス改質(carbon dioxide reforming)よりも、重質化(producing heavy products)を抑制し、400～800℃で効率よく有機物質の分解・ガス化を行うことができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-13657号公報

特許文献2：特開2012-188641号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に示される方法では、FCC触媒を用いることにより低温度で廃プラスチックを分解し、高発熱量のガスや油分を得ることが可能であるが、触媒と廃プラスチックの接触効率が悪く、これを改善するためには廃プラスチックを通常、1mmのふるいを通る程度に微粉碎する必要がある。廃プラスチックの微粉碎にはコストがかかり、また、特定の樹脂類については粉碎自体が非常に困難である。

また、特許文献2に示される方法は、改質ガスを用いることにより、低温度で有機物を分解することが可能であるが、一般にプラスチックをはじめとする有機物は熱伝導度が非常に低く、昇温に時間がかかるため、分解処理量に限界がある。特にプラスチックの場合、反応炉内に過剰な量の原料を投入すると、熔融状態のプラスチックどうしが融着し、反応炉内が閉塞するといった致命的な問題が発生する恐れがある。

[0006] したがって本発明の目的は、以上のような従来技術の課題を解決し、プラスチックなどの有機物を効率的に熱分解し、高発熱量のガスや油分を得ることができ、有機物の大量処理も可能な熱分解方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは、上記課題を解決するためには、触媒（有機物分解触媒）による有機物の熱分解の効率を高める必要があると考え、実験と検討を重ねた結果、有機物に触媒を混合して成形(form)したもの、すなわち有機物中に触媒を分散させた成形物(formed material)（造粒物（agglomerated material））を熱分解処理に供することにより、有機物の熱分解速度を効果

的に高めることができることを見出した。

本発明は、このような知見に基づきなされたもので、以下を要旨とするものである。

[0008] [1] 有機物質に有機物質分解触媒を混合し、成形して複合造粒物とし、この複合造粒物を熱分解炉に投入して有機物質を熱分解する有機物質の熱分解方法。

[2] 上記 [1] の熱分解方法において、有機物質分解触媒が金属系触媒である有機物質の熱分解方法。

[3] 上記 [1] の熱分解方法において、有機物質分解触媒が製鉄所発生ダストである有機物質の熱分解方法。

[0009] [4] 上記 [3] の熱分解方法において、製鉄所発生ダストが転炉ダストである有機物質の熱分解方法。

[5] 上記 [1] ~ [4] のいずれかの熱分解方法において、複合造粒物を流動層式の熱分解炉に投入して有機物質を熱分解する有機物質の熱分解方法。

[6] 上記 [5] の熱分解方法において、流動層の流動媒体が、有機物質分解触媒と同種の粉粒物である有機物質の熱分解方法。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、複合造粒物内において有機物質と触媒（有機物質分解触媒）が近接配置されるため、最大限の触媒効果を得ることができる。また、触媒は有機物質に較べて熱伝導率が高く、特に金属系触媒を用いることにより有機物質の昇温速度を大幅に改善することができる。これらの結果、触媒による有機物質の熱分解の効率を向上させ、有機物質の熱分解速度を効果的に高めることができ、このため有機物質の大量処理も可能となる。

また、複合造粒物を流動層式(fluid bed type)の熱分解炉に投入して有機物質の熱分解を行う方法では、複合造粒物は有機物質単味に較べて比重が大きいため流動層下部に下降しやすくなり、流動層内における反応領域を広げることができるため、有機物質の処理量をさらに増大させることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、本発明法において、複合造粒物を得るための製造フローの一例を示す説明図である。

[図2]図2は、本発明法において、熱分解炉での熱分解処理の一実施形態を示す説明図である。

[図3]図3は、実施例で用いたガス化試験装置の概要を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明の有機物質の熱分解方法は、有機物質に有機物質分解触媒（以下、説明の便宜上、単に「触媒」という。）を混合し、成形して複合造粒物とし、この複合造粒物を熱分解炉に投入して有機物質を熱分解するものである。本発明では、複合造粒物内において有機物質と触媒が近接配置され、両者の接触面積が増大するため、触媒の作用により有機物質を効率的に熱分解することができる。また、触媒は有機物質に較べて熱伝導率が高いため、有機物質の昇温速度を高めることができる。これらの結果、触媒による有機物質の熱分解の効率を向上させ、有機物質の熱分解速度を効果的に高めることができる。

[0013] 本発明において、熱分解の対象となる有機物質（固体）に特別な制限はないが、高分子量の有機物質が好適であり、例えば、プラスチック（通常、廃プラスチック）、バイオマスなどが挙げられ、これらの1種以上もしくは混合物を対象とすることができる。

プラスチックとしては、例えば、ポリオレフィン類、PA（polyamide）、熱可塑性ポリエステル類、PS（polystyrene）、エラストマー類、熱硬化性樹脂類、合成ゴム類、発砲スチロールなどが挙げられるが、これらに限定されるものではない。ポリオレフィン類は、PE（polyethylene）やPP（polypropylene）を含む。熱可塑性ポリエステル類は、PET（polyethylene terephthalate）を含む。

また、バイオマスとしては、例えば、下水汚泥、紙、木材（例えば、建設廃木材、梱包・運送廃木材、間伐材など）などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

[0014] 触媒は、有機物質との複合造粒物中に分散させるため粉粒状であることが好ましい。サイズは特に限定されないが、0.5mmのふるいを通る程度であることが好ましい。触媒としては、FCC触媒をはじめとする一般的な熱分解触媒を使用することが可能であるが、熱伝導率の高さの観点からFe、Niなどの金属を主成分とする触媒、すなわち金属系触媒が好ましい。特に製鉄所の各工程で発生するダスト類（製鉄所発生ダスト）は鉄を主成分とし、安価であるため本発明法における触媒として適している。製鉄所発生ダストの代表例としては、転炉ダストが挙げられるが、これに限定されない。製鉄所発生ダストのなかでも、転炉ダストは鉄の成分比率が高く、熱伝導率が非常に高いため、本発明法における触媒として最も適している。転炉ダストとは、転炉を用いて行われる製鋼工程で発生する鉄含有ダストであり、製鋼工程としては、例えば、脱燐工程、脱炭工程、ステンレス鋼の精錬工程などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

[0015] 有機物質に対する触媒の添加量は、有機物質と触媒の種類によって適宜選択すればよいが、有機物質がプラスチックやバイオマス、触媒が製鉄所発生ダスト（転炉ダストなど）の場合は、有機物質の10～60質量%程度が望ましい。触媒の添加量が有機物質の10質量%未満では、触媒と有機物質の接触面積が少なくなるため、本発明の効果小さくなる。一方、触媒の添加量が有機物質の60質量%を超えると、有機物質と触媒の混合物の成形が難しくなる。

[0016] 有機物質は、触媒を均一に混合できる程度のサイズである必要があり、このため必要に応じて事前に破碎処理する。但し、触媒をある程度均一に混合できる程度の細かさでよいので、50mm程度のふるいを通る程度に粉碎すればよく、微粉碎する必要はない。

成形される複合造粒物の強度を確保するため、有機物質と触媒を混合する際に、適量のバインダーを添加することが好ましい。バインダーとしては、一般的に用いられる有機バインダーが適用可能であり、PVA（ポリビニルアルコール）、でんぷん等を用いることができる。

なお、有機物質がプラスチックである場合は、一般に120℃以上に加熱されることによりプラスチックが軟化・溶融し、それ自体がバインダーとなるため、バインダーを添加してもしなくともよい。成形方法によってはバインダーを添加することなく、適正な強度の複合造粒物を得ることができる。

[0017] 複合造粒物を成形するに際しては、事前に有機物質に触媒と必要によりバインダーを添加し、ミキサーなどで十分に混合することが好ましく、これにより触媒を均一に分散させるとともに、成形される複合造粒物の強度を確保することができる。

有機物質に触媒を混合した混合物を成形する方法は任意であり、例えば、押出成形(extrusion molding)、リングダイ成形(ring die molding)、ブリケット成形(briquette forming)などが適用可能であるが、有機物質と触媒の均一混合性を高めるためには、特にスクリー等による混練機構を有する押出成形機による成形が好ましい。この際、プラスチックの80質量%以上が軟化もしくは溶融する温度で混練することがさらに好ましい。軟化する温度としてはJIS K7206(1999)に準拠して測定される軟化点(Vicat softening point)以上の温度を用いることができ、溶融する温度としてはJIS K7121(1987)に記載の示差走査熱量分析(differential scanning calorimetry)にて求められる融点以上の温度を用いることができる。

成形される複合造粒物の大きさに特に制限はないが、通常、平均粒径で3mm～50mm程度とすることが好ましい。複合造粒物の平均粒径を3mm未満とするには、有機物質の微粉碎が必要となるため非常に大きな労力が必要となり、一方、複合造粒物の平均粒径(多粒子の重量平均粒径)が50mmを超えると、気体との反応表面積が減少し、ガス化率が大きく減少するおそれがある。

[0018] 図1は、有機物質が廃プラスチックである場合において、複合造粒物を得るための製造フローの一例を示している。この製造フローでは、廃プラスチックxが破碎機1で破碎され、次いで磁選機2で金属分が取り除かれた後、ミキサー3に投入される。このミキサー3には、さらに、触媒y(例えば、

転炉ダスト)とバインダーz(例えば、PVA水溶液)が投入され、これらと廃プラスチックxが攪拌混合される。この混合物は、スクリーによる混練機構を有する二軸押出成形機4にて成形され、複合造粒物(成形物)が得られる。

複合造粒物(有機物質)の熱分解方法は、一般的な熱分解方法がすべて適用可能であり、例えば、特許文献2に示されるような水素、炭酸ガス及び水蒸気を含む混合ガスを複合造粒物(有機物質)に接触させ、所定の温度で有機物質を熱分解してもよい。また、他の方式の熱分解方法でもよい。

[0019] 複合造粒物が投入され、有機物質の熱分解がなされる熱分解炉の形式にも特別な制限はなく、一般的な熱分解炉がすべて利用可能であるが、そのなかで工業的に連続処理が可能であるロータリーキルン式や流動層式の熱分解炉が好ましく、なかでも流動層式の熱分解炉が特に好ましい。複合造粒物を流動層式の熱分解炉に投入して有機物質の熱分解を行った場合、複合造粒物は有機物質単味に較べて比重が大きいため流動層下部に下降しやすくなり、流動層内における反応領域を広げることができるため、有機物質の処理量を増大させることができる。

また、流動層式の熱分解炉では流動媒体が用いられるが、複合造粒物に使用する触媒の種類によっては、有機物質の熱分解によって分離した触媒(例えば、転炉ダスト)が流動媒体の役割を果たすことができる。したがって、そのような触媒を用いる場合には、操業開始時に、触媒と同種の粉粒物を流動媒体として使用すれば、以降は複合造粒物を通じて流動媒体が供給されることになるので、流動媒体を単味で供給する必要がなくなる。

[0020] 図2は、そのような流動層式の熱分解炉での熱分解処理の一実施形態を示すものであり、5は流動層式の熱分解炉、Aは流動層である。

熱分解炉5では、ガス供給管6を通じて分散板50の下側の風箱部51(wind box)に流動ガス(混合ガス)が導入され、この流動ガスが分散板50から吹き出すことにより、分散板50の上方に流動媒体による流動層Aが形成される。複合造粒物は熱分解炉5の上部から流動層Aに供給され、この流動層

A内で複合造粒物の有機物質が熱分解され、気体生成物となる。一方、有機物質から分離した触媒は、流動媒体の一部となる。

[0021] 気体生成物を含むガスは、排出管7を通じて排出された後、集塵機（サイクロンなど）でガス中に飛散した流動媒体や有機物質の灰分が捕集される。本実施形態では、排出管7に1次集塵機8aと2次集塵機8bが設けられ、1次集塵機8aでは主に流動媒体が捕集され、2次集塵機8bにおいて有機物質の灰分が主に捕集されるようにしている。1次集塵機8aによって流動媒体が捕集された後のガスは、2次集塵機8bに供給される。2次集塵機8bによって灰分が捕集された後のガスは、2次集塵機8bの外部に排出されて回収される。これにより、回収対象である高発熱量のガスを回収する。

1次集塵機8aで捕集された流動媒体を主体とする捕集物は、返送管9を通じて熱分解炉5に循環されるようにしてもよい。

また、有機物質から分離した触媒が流動媒体の一部となるので、系内の流動媒体量を一定に維持するため、必要に応じて、抜出部52から流動媒体の一部を抜き出すようにしてもよい。

さらに生成ガスはスクラバーで水洗され、集塵機で分離できなかった微粒子や油分等を取り除いた後、燃料として使用できる。スクラバーの洗浄水中に回収された油分は、油水分離装置を通して回収されたのち、燃料として使用できる。油水分離装置としては、フィルター式、傾斜板方式などの方式を適用可能である。

実施例

[0022] 図1に示す製造フローにしたがい、以下のようにして廃プラスチックと主成分が鉄などの金属である転炉ダスト（触媒）の複合造粒物を製造した。廃プラスチックを破碎機で約50mm以下に破碎した後、磁選機で金属分を取り除いた。この廃プラスチックを、廃プラスチック質量の3%の割合の5%PVA水溶液（バインダー）（PVAは廃プラスチックの0.15質量%）と、触媒である調和平均径約100 μ mの転炉ダスト（廃プラスチックと転炉ダストの質量比=7:3）とともにミキサーに投入し、よく攪拌混合した後、二

軸押出成形機にて造粒（成形）し、転炉ダストを内包する直径4 mm Φ ×長さ10~20 mmの複合造粒物を製造した。使用した二軸押出成形機のダイス径は4 mmであり、ダイス温度は190℃であった。廃プラスチックの成分は主にポリエチレン、ポリスチレン、ポリプロピレンから成り、混練温度は160℃であった。

[0023] 図3に示す流動層式のガス化試験装置を用い、上記のようにして得られた複合造粒物のガス化試験を行った（本発明例）。この試験では、複合造粒物中のプラスチックを600℃にてガス化し、測定したガス発生量とガス組成からガス低位発熱量(lower heating value)、ガス化率(gasification rate)などを求めた。

図3において、10は流動層ガス化炉（11はその加熱ヒータ）である。この流動層ガス化炉10では、分散板100の下方にガス供給管12を通じて流動ガスが導入され、この流動ガスが分散板100から吹き出すことで分散板100の上方に流動層Aが形成される。ガス化する原料（造粒物）は、保持容器130と定量供給用スクリー131等からなる原料供給手段13を通じて流動層ガス化炉10の上部から炉内に供給される。流動層ガス化炉10内のガスは、排出管14を通じて取り出され、ガス冷却機15で冷却された後（18はガストラップ）、マスフローメーター16でガス流量が連続的に測定され、さらに、ガスクロマトグラフ装置17(gas chromatography equipment)でガス組成が測定される。流動層Aが形成される流動層ガス化炉10の内径は66 mmとした。

[0024] 流動媒体としては、触媒と同じ調和平均径100 μ mの転炉ダストを使用した。原料供給手段13を通じた複合造粒物の供給速度は300 g/hとした。また、流動ガスとして、H₂、N₂、CO₂、H₂Oの混合ガスを4 L/min供給した。

また、比較例として、破碎機で破碎した後、磁選機で金属分を取り除いた廃プラスチックのみを二軸押出成形機にて造粒（成形）し、この廃プラスチック造粒物について、上記と同様のガス化試験を実施した。破碎機で破碎し

た廃プラスチックおよび廃プラスチック造粒物は、それぞれ上記実施例とほぼ同じ大きさであった。

本発明例と比較例のガス化試験の結果を表1に示す。本発明例では、相対的に廃プラスチック配合率が小さく、廃プラスチックの供給量が少ないにもかかわらず、ガス化率が大幅に向上し、生成ガス発熱量も非常に高くなった。これは複合造粒物内で分散した触媒によりガス化反応速度が高まるためであると考えられる。また、表1中の廃プラスチック配合率と転炉ダスト配合率は、造粒物中に占めるそれぞれの割合を示している。本発明例においては、添加したPVAの量をゼロと近似して、それぞれの値を示している。

ガス化率は廃プラスチック中の炭素が生成ガス中へ移行した割合を示し、以下の式で示される。

$$\text{ガス化率} = (\text{生成ガス中炭素量 (kg/h)} - \text{流動ガス中炭素量 (kg/h)}) \div \text{廃プラスチック中炭素量 (kg/h)} \times 100$$

[0025] [表1]

	本発明例	比較例
廃プラスチック配合率 (mass%)	70	100
転炉ダスト配合率 (mass%)	30	0
造粒物低位発熱量 (kcal/kg)	5660	8250
ガス化ガス低位発熱量 (kcal/Nm ³)	1030	1030
生成ガス低位発熱量 (kcal/Nm ³)	5760	3870
ガス化率 (%)	62	41

符号の説明

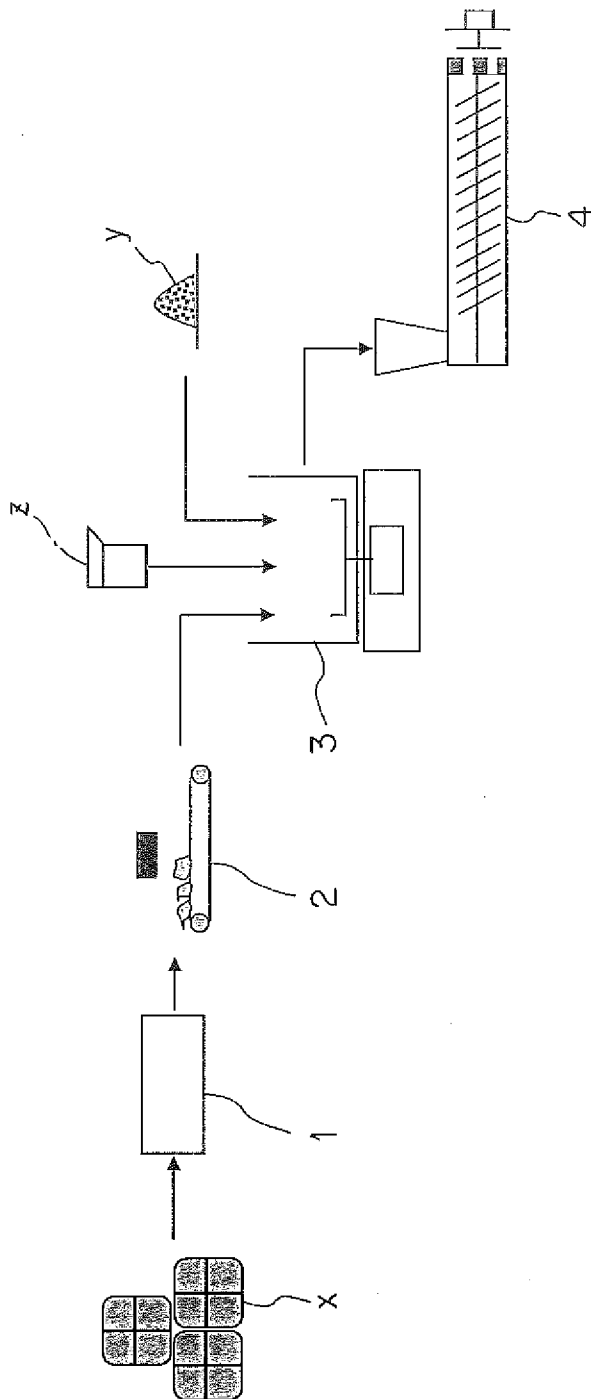
- [0026]
- 1 破碎機
 - 2 磁選機
 - 3 ミキサー
 - 4 二軸押出成形機

- 5 熱分解炉
- 6 ガス供給管
- 7 排出管
- 8a 1次集塵機
- 8b 2次集塵機
- 9 返送管
- 10 流動層ガス化炉
- 11 加熱ヒータ
- 12 ガス供給管
- 13 原料供給手段
 - 130 保持容器
 - 131 定量供給用スクリーン
- 14 排出管
- 15 ガス冷却機
- 16 マスフローメーター
- 17 ガスクロマトグラフ装置
- 18 ガストラップ
- 50 分散板
- 51 風箱部
- 52 抜出部
- 100 分散板
- x 廃プラスチック
- y 触媒
- z バインダー
- A 流動層

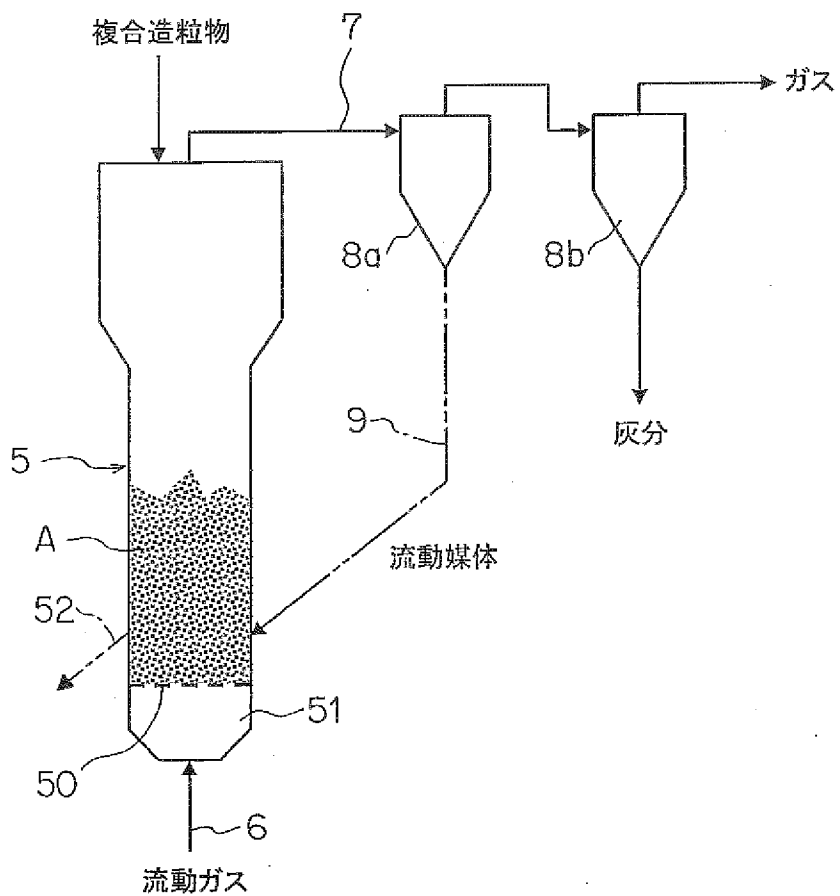
請求の範囲

- [請求項1] 有機物質に有機物質分解触媒を混合し、成形して複合造粒物とし、この複合造粒物を熱分解炉に投入して有機物質を熱分解する有機物質の熱分解方法。
- [請求項2] 有機物質分解触媒が金属系触媒である請求項1に記載の有機物質の熱分解方法。
- [請求項3] 有機物質分解触媒が製鉄所発生ガスである請求項1に記載の有機物質の熱分解方法。
- [請求項4] 製鉄所発生ガスが転炉ガスである請求項3に記載の有機物質の熱分解方法。
- [請求項5] 複合造粒物を流動層式の熱分解炉に投入して有機物質を熱分解する請求項1～4のいずれかに記載の有機物質の熱分解方法。
- [請求項6] 流動層の流動媒体が、有機物質分解触媒と同種の粉粒物である請求項5に記載の有機物質の熱分解方法。

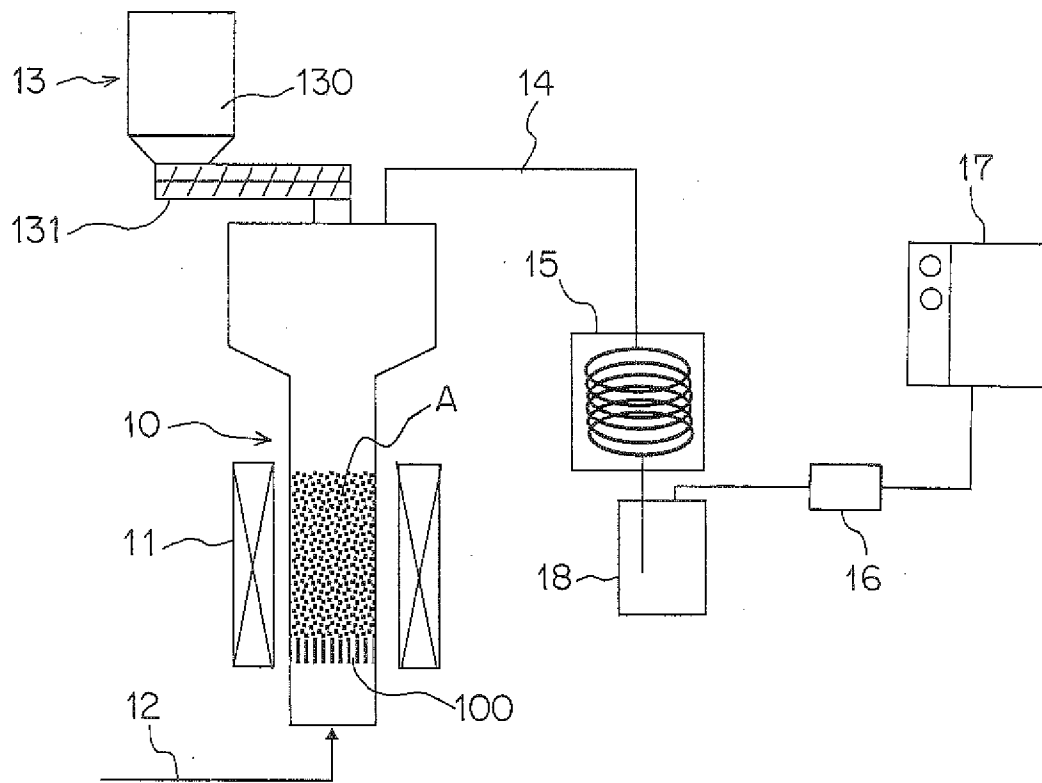
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/003844

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C08J11/16(2006.01)i, B09B3/00(2006.01)i, C02F11/00(2006.01)i, C02F11/10(2006.01)i, C10G1/10(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)
C08J11/16, B09B3/00, C02F11/00, C02F11/10, C10G1/10

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2005-111394 A (JFE Holdings, Inc.), 28 April 2005 (28.04.2005), claims 1, 2, 4, 5; paragraphs [0001], [0026] to [0033] & FR 2861016 A1	1-4 5-6
Y	JP 2014-037524 A (JFE Steel Corp.), 27 February 2014 (27.02.2014), claims 1 to 4; paragraphs [0001], [0015], [0021], [0038], [0048], [0049], [0052], [0054] to [0056] (Family: none)	3-6
X Y	JP 2005-015700 A (JFE Steel Corp.), 20 January 2005 (20.01.2005), claims 1, 5; paragraphs [0020] to [0024] (Family: none)	1-2 3-6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 25 August 2015 (25.08.15)	Date of mailing of the international search report 08 September 2015 (08.09.15)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/003844

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 08-253601 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 01 October 1996 (01.10.1996), claims 1 to 3; paragraphs [0001], [0028] to [0031] (Family: none)	1-2 3-6
A	JP 10-245568 A (Japan Electric Cable Technology Center, Inc.), 14 September 1998 (14.09.1998), paragraphs [0001], [0012], [0014], [0019] (Family: none)	1-6
A	JP 2010-013657 A (Kitakyushu Foundation for the Advancement of Industry, Science and Technology), 21 January 2010 (21.01.2010), claim 1; paragraph [0001] (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int.Cl. C08J11/16(2006.01)i, B09B3/00(2006.01)i, C02F11/00(2006.01)i, C02F11/10(2006.01)i, C10G1/10(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 (IPC))			
Int.Cl. C08J11/16, B09B3/00, C02F11/00, C02F11/10, C10G1/10			
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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	JP 2005-111394 A (ジェイエフイーホールディングス株式会社)	1-4	
Y	2005.04.28, [請求項1]、[請求項2]、[請求項4]、[請求項5]、[0001]、 [0026] - [0033] & FR 2861016 A1	5-6	
Y	JP 2014-037524 A (JFEスチール株式会社) 2014.02.27, [請求 項1] - [請求項4]、[0001]、[0015]、[0021]、[0038]、[0048]、[0049]、 [0052]、[0054] - [0056] (ファミリーなし)	3-6	
X	JP 2005-015700 A (JFEスチール株式会社) 2005.01.20, [請求	1-2	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 「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 「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 「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) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「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 「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 「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 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日	25.08.2015	国際調査報告の発送日	08.09.2015
国際調査機関の名称及びあて先	日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 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)	4D 3768
		岡田 三恵	
		電話番号 03-3581-1101	内線 3421

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	項 1]、[請求項 5]、[0020] - [0024] (ファミリーなし)	3 - 6
X	JP 08-253601 A (三井造船株式会社) 1996. 10. 01, [請求項 1] - [請	1 - 2
Y	求項 3]、[0001]、[0028] - [0031] (ファミリーなし)	3 - 6
A	JP 10-245568 A (社団法人電線総合技術センター) 1998. 09. 14, [0001]、[0012]、[0014]、[0019] (ファミリーなし)	1 - 6
A	JP 2010-013657 A (財団法人北九州産業学術推進機構) 2010. 01. 21, [請求項 1]、[0001] (ファミリーなし)	1 - 6