

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-503640

(P2015-503640A)

(43) 公表日 平成27年2月2日(2015.2.2)

(51) Int.Cl.

**C10K 1/02** (2006.01)  
**C10K 1/04** (2006.01)  
**C10K 1/06** (2006.01)

F 1

C10K 1/02  
C10K 1/04  
C10K 1/06

テーマコード(参考)

4 H 0 6 0

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2014-549315 (P2014-549315)  
(86) (22) 出願日 平成24年10月26日 (2012.10.26)  
(85) 翻訳文提出日 平成26年7月31日 (2014.7.31)  
(86) 國際出願番号 PCT/CN2012/083536  
(87) 國際公開番号 WO2013/097531  
(87) 國際公開日 平成25年7月4日 (2013.7.4)  
(31) 優先権主張番号 201110449373.3  
(32) 優先日 平成23年12月29日 (2011.12.29)  
(33) 優先権主張国 中国 (CN)

(71) 出願人 512244657  
武▲漢凱▼迪工程技▲術▼研究▲總▼院有限公司  
中華人民共和国 湖北省武▲漢▼市江夏区  
▲廟▼山▲開発▼区江夏大道特1号  
(74) 代理人 100103207  
弁理士 尾崎 隆弘  
▲張▼岩▲豊▼  
中華人民共和国 湖北省武▲漢▼市江夏区  
▲廟▼山▲開発▼区江夏大道特1号  
▲董▼洪濤  
中華人民共和国 湖北省武▲漢▼市江夏区  
▲廟▼山▲開発▼区江夏大道特1号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】油製造のための負圧下でのバイオマス合成ガス精製方法およびそのシステム構造

## (57) 【要約】

【課題】 油を製造するために負圧下でバイオマス合成ガスを精製する方法およびシステムを提供する。

【解決手段】 本方法では、ガス化炉から取り出された高温合成ガスを高温水冷煙道を介して水冷式急冷塔へ流入させ、水を噴霧することによりガスを部分的に冷却してスラグを凝集させ；排熱を水管型排熱ボイラおよび熱管型排熱ボイラにより2段階で2つの圧力で回収し；副産物である中圧蒸気および低圧蒸気を外部へ放出し；熱管型排熱ボイラで重質タールを凝集および回収した後に、充填材がないベンチュリースクラバにより、合成ガスを洗浄すると共にダストを除去し、湿式電気集塵装置を用いて更にダストを除去し、タール液滴を除去することにより精製し；次に合成ガスを石炭ガス通風機により取り出し、湿式ガスタンクへ送り貯蔵し、或いは下流工程へ送り使用する。工程を最適化すると共に適当な工程パラメータを制御することにより、合成ガスを多段階で冷却し、排熱を漸次再利用し、ダスト除去およびタール除去を段階的に行うことができ、システムが複雑であり、工程が長く、エネルギー消費が大きく、効率が低く、安

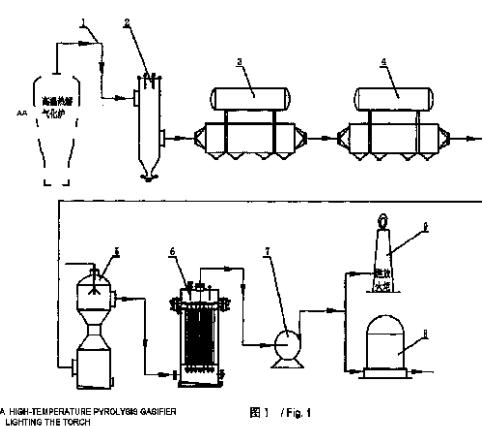


図1 / Fig. 1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

油を製造するために負圧下でバイオマス合成ガスを精製する方法であって、  
高温合成ガスをガス化炉の上部から、高温水冷煙道を通り水冷式急冷塔へ導入する工程  
と、そこで水が高温合成ガスに噴霧されて、スラグの一部が急冷され、  
前記水冷式急冷塔からの合成ガスを水管式排熱ボイラおよび熱管式排熱ボイラへ導入する  
工程と、そこで排熱は2箇所において2つの圧力で回収され、副産物の中圧蒸気および  
低圧蒸気が外部装置へ送り込まれ、熱管型排熱ボイラにより重質タールが凝集させられて  
回収され、

前記熱管型排熱ボイラからの合成ガスを充填材無しベンチュリースクラバへ導入して、  
合成ガスを洗浄すると共に、ダストを除去する工程と、

前記ベンチュリースクラバからの合成ガスを湿式電気集塵装置へ送り、ダストおよびタールミストを更に除去する工程と、

石炭ガス通風機により合成ガスを取り出し、合成ガスを湿式ガスタンクへ送り貯蔵し、  
或いは下流工程へ送り使用する工程と  
を含む方法。

## 【請求項 2】

前記高温合成ガスは、温度が1000～1100 であり、ダスト含有量が20g/Nm<sup>3</sup>未満であり  
、タール含有量が3g/Nm<sup>3</sup>未満であり、

前記高温合成ガスは前記ガス化炉の上部から出て、高温水冷煙道(1)を通り、水冷式急  
冷塔(2)に導入され、そこで水が噴霧されて合成ガスの温度を800±20 に低下させると共  
にスラグを凝集させ、

前記合成ガスは水管型排熱ボイラ(3)に導入されて中温排熱が回収され、内部で生成さ  
れた中圧蒸気は外部装置へ送り込まれ、前記水管型排熱ボイラを流出する合成ガスの温度  
は450±20 であり、

次に合成ガスは熱管型排熱ボイラ(4)へ送られて低温排熱が回収され、内部で生成さ  
れた低圧蒸気は外部装置へ送り込まれ、合成ガスが前記熱管型排熱ボイラで冷却されると同  
時に、重質タールが分離されてシートにより回収され、前記熱管型排熱ボイラを流出す  
る合成ガスの温度は200±10 に低下し、

次に合成ガスは充填材がないベンチュリースクラバ(5)へ送られ、合成ガスを洗浄し、  
ダストを除去し、合成ガスの温度を更に低下させることにより、大部分のダスト、タール  
液滴、および水溶性ガスが洗浄液に入り取り除かれ、

洗浄後の合成ガスの温度は45±2 であり、合成ガスは湿式集塵装置(6)へ送られて内部  
のダストおよびタールを更に取り除くことにより、合成ガスはダスト含有量およびタール  
含有量が10mg/Nm<sup>3</sup>未満、温度が45 未満、顯熱回収率が80%を超える、

適合合成ガスを石炭ガス通風機(7)により取り出し、湿式ガスタンク(8)へ送り貯蔵し、  
或いは下流工程へ送り込み使用し、

フレア(9)が前記湿式ガスタンク(8)と並列連結されて排ガスを燃焼させることを特徴とする請求項1の方法。

## 【請求項 3】

前記高温水冷式煙道(1)および水冷式急冷塔(2)のいずれもが膜式水冷却管構造を採用し  
ていることを特徴とする、請求項2の方法。

## 【請求項 4】

前記水管型排熱ボイラ(3)の設計圧力は1.6MPa以上であり、前記水管型排熱ボイラ(3)の  
出口における合成ガスの温度は450±20 であることを特徴とする、請求項2の方法。

## 【請求項 5】

前記熱管型排熱ボイラ(4)の出口における合成ガスの温度は200 未満に制御されて、こ  
の部分で重質タールを凝集させると共に、重質タールをシートにより回収することを特  
徴とする、請求項2の方法。

## 【請求項 6】

10

20

30

40

50

前記熱管型排熱ボイラ(4)の設計圧力は0.5Mpaであり、内部で生成される低圧蒸気は湿式電気集塵装置(6)に送られて使用されることを特徴とする、請求項2の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、油を製造するために、負圧下でバイオマス合成ガスを精製する方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

化石燃料の埋蔵量減少に伴い、再生可能なクリーンエネルギーであるバイオマスが一層注目されており、急速に開発されている。バイオマスを使用するガスおよび油の製造は、新エネルギーの開発分野において、重要な研究プロジェクトとなっている。

【0003】

石炭ガスの製造と同様に、バイオマスガスの製造では冷却および洗浄といった精製工程が要求される。昨今、バイオマスガス化方法に対する研究では多くの結果が得られている一方、バイオマス合成ガスの精製の研究は相対的に、主に従来の石炭ガス冷却洗浄方法に関して僅かに行われているにすぎない。しかし、バイオマス合成ガスの出口温度は石炭ガスの出口温度よりもずっと高温であり、すなわち、炭化室からの粗石炭ガスの温度は650

であるが、本発明方法のガス化炉出口における合成ガスの温度は1000 を超えるといった実際の状況を考慮することなく、石炭ガスを予備冷却する従来の工程を真似るのは適切ではない。したがって、バイオマス合成ガスの革新的な冷却方法を開発することが所望される。

【0004】

従来の石炭ガス予備冷却手段は、間接的予備冷却工程、直接的予備冷却工程、および間接・直接的予備冷却工程を含む。予備冷却工程は主に、石炭ガスを、炭化室から流出した後であって電気式タール分離装置に流入させる前に、22~35 の温度に冷却する。

【0005】

間接的予備冷却工程は、石炭ガスが冷却媒体と直接的に接触せず、二位相間で熱伝達が生じるが物質移動は生じないものである。間接的予備冷却工程は、良好な冷却効果と精製効果が得られる。

【0006】

直接的予備冷却工程は、アンモニア溶液を石炭ガスに噴霧して、アンモニア溶液を石炭ガスと直接的に接触させることにより、熱伝達と物質移動を生じさせる。間接的予備冷却工程と比べて、直接的予備冷却工程は、石炭ガスの冷却効率が高い、抵抗が小さい、装置が安価である、そして電力消費が大きいといった特徴がある。

【0007】

間接・直接的予備冷却工程は組み合わせた工程であり、石炭ガスを先ず間接冷却器に、次に直接冷却器へ導入するものであり、直接的予備冷却および間接的予備冷却の両方の効果を有する。

【0008】

石炭ガスからダストを除去する方法は、沈降、フィルタ、サイクロン、電気分離、水洗浄、およびベンチュリースクラバによる除塵を含む。除塵方法が異なれば除塵効果や抵抗消費も異なる。

【0009】

石炭ガスからタールを除去するための主な装置は、電気式タール分離装置である。

【0010】

様々な原料から、様々なガス化方法により製造される合成ガスの特性は殆ど同じである。しかし、目標とする工程方法やシステム形態は、精製目標と経済目標の改善を確実にするように適用されるべきである。

【0011】

10

20

30

40

50

複雑なシステム、長い手順、高いエネルギー消費、低い効率と安定性、非経済的といった点を特徴とする従来の石炭ガス精製方法は、バイオマス合成ガスを処理するように適応させられた時に最適でなければならず、また改良されなければならない。

【0012】

本発明の技術的解決法は、本願発明者によって、バイオマスの高温ガス化工程を、合成ガスの化学的および物理的特性と組み合わせることにより、合成ガスの冷却および精製方法に関する広範な研究結果をなすものである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

本発明の目的の一つは、油を製造するために、負圧下でバイオマス合成ガスを精製する方法および装置を提供することにある。最適化した目標となる工程構想や方法構成を適用することにより、工程装置を合理的に構成することにより、また工程パラメータを適切に制御することにより、従来の石炭化学工業精製方法はシステムが複雑であり、手順が長く、エネルギー消費が大きく、効率および安定性が低く、また経済性や目標が不十分であることから、技術的また経済的に統一されていないといった課題を解決する。

10

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の技術的解決法は、以下のとおりである。

20

【0015】

本発明の技術的解決法は、バイオマス固定床および合成ガス（温度1000～1100、ダスト含有量20g/Nm<sup>3</sup>未満、タール含有量3g/Nm<sup>3</sup>未満を有する）での高温プラズマガス化方法に基づき、石炭ガスの冷却精製方法に従い開発されている。本発明は、油を製造するために負圧下でバイオマス合成ガスを精製する方法であって、本方法は以下の工程を含む。高温合成ガスをガス化炉の上部から高温水冷煙道を介して水冷式急冷塔へ導入し、そこで水を高温合成ガスに噴霧してスラグの一部を急冷する工程；合成ガスを水冷式急冷塔から水管型排熱ボイラおよび熱管型排熱ボイラへ導入する工程、そこで排熱が2箇所において2つの圧力で回収され、副産物である中圧蒸気および低圧蒸気が外部装置へ供給され、重質タールは熱管型排熱ボイラにより凝集および回収され；熱管型排熱ボイラからの合成ガスを、合成ガスを洗浄して温度を下げダストを取り除くために充填材がないベンチュリースクラバへ導入する工程；ベンチュリースクラバからの合成ガスを湿式電気集塵装置へ導入して、ダストおよびタールミストを更に除去する工程；合成ガスを石炭ガス通風機により取り出し、合成ガスを湿式ガスタンクへ運び貯蔵し、或いは下流工程へ運び使用するための負圧フロー工程。適当な工程パラメータが設定されて制御される。従って、合成ガスは2箇所で冷却され、排熱は漸次回収され、ダスト除去およびタール除去が漸次行われる。また、冷却および精製後の生成合成ガスは、ダスト含有量およびタール含有量が10mg/Nm<sup>3</sup>未満、温度が45未満、顯熱回収率が80%を超える。

30

【0016】

本発明方法において、温度が1000～1100であり、ダスト含有量が20g/Nm<sup>3</sup>未満であり、タール含有量が3g/Nm<sup>3</sup>未満である高温合成ガスは、ガス化炉の上部を出て、高温水冷煙道を通り、水冷式急冷塔へ導入され、そこで水が噴霧されて、合成ガスの温度を800±20

40

に低下させると共に、スラグを凝集させる。次に合成ガスは水管型排熱ボイラへ導入され、中温の排熱を回収し、内部で生成される中圧蒸気は外部装置へ供給される。水管型排熱ボイラを流出した合成ガスの温度は450±20である。次に合成ガスは、熱管型排熱ボイラへ搬送され、低温の排熱を回収し、内部で生成された低圧蒸気は外部装置へ供給される。合成ガスが熱管型排熱ボイラ内で冷却されると同時に、重質タールが分離されてシートにより回収される。熱管型排熱ボイラを流出した合成ガスの温度は200±10に低下する。次に、合成ガスは充填材がないベンチュリースクラバへ搬送され、合成ガスは洗浄され、ダストが除去され、更に合成ガスの温度が低下させられることにより、大部分のダスト、タール液滴、および水溶性ガスが洗浄液へ入り除去される。洗浄後の合成ガスの温

50

度は $45 \pm 2$  である。合成ガスは湿式電気集塵装置へ送られ、更に内部のダストやタールが取り除かれることにより、合成ガスはダスト含有量およびタール含有量のいずれもが $10 \text{ mg/Nm}^3$ 未満、温度が $45$  未満、顯熱回収率が $80\%$ より高くなる。適合合成ガスは石炭ガス通風機により取り出され、湿式ガスタンクへ搬送されて貯蔵され、或いは、下流側の工程へ供給されて使用される。フレアが湿式ガスタンクに並列連結されて、排ガスを燃焼させる。

#### 【0017】

本発明の改良点としては、高温水冷煙道および水冷式急冷塔のいずれもが、膜式水冷却管構造を採用することにより、重量を低減させ、耐火材料の離層問題を回避し、操作における信頼性を高めることができる。高温水冷煙道、水冷式急冷塔、排熱ボイラは直列連結されて、水循環システムを形成することにより、循環水の水冷却問題が解消され、熱エネルギーの完全回収が実現する。

10

#### 【0018】

本発明の改良点としては、水が水冷式急冷塔内の高温合成ガスに噴霧されて、合成ガスの温度を $800 \pm 20$  に低下させると共に、合成ガス中のスラグを凝集させ、スラグを塔底から排出する。従って、排熱ボイラの加熱面がスラグにより汚染されることを避けることができ、排熱ボイラの熱交換性能が安定する。

#### 【0019】

本発明の改良点としては、排熱ボイラは高温部と低温部を含む。高温部は水管型排熱ボイラを利用する。水管型排熱ボイラの出口における合成ガスの温度は $450 \pm 20$  であり、これは重質タールの凝固点よりも高いので、タールの凝集を回避することができる。高温部の水管型排熱ボイラの設計圧力は、 $1.6 \text{ MPa}$ 以上であることから、蒸気の温度品質が改善されると共に、対応する化学工業用蒸気の要件を満たす。低温部の出口における合成ガスの温度は、この部分で重質タールを凝集させると共に、重質タールをシートにより回収するために、 $200$  未満に制御される。低温部は熱管型排熱ボイラを利用して、熱交換効果を改善する。熱管型排熱ボイラの設計圧力は $0.5 \text{ MPa}$ であり、内部で生成される低圧蒸気は湿式電気集塵装置へ送り込まれて使用される。

20

#### 【0020】

バイオマス合成ガスは、ダスト含有量およびタール含有量のいずれも相対的に低い。充填材が無いベンチュリースクラバは、予備除塵を行うように構成され、除塵および温度低下の目的を達成するだけでなく、合成ガス中の $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{HCN}$ などの有害ガスを洗浄により除去する。

30

#### 【0021】

湿式電気集塵装置は、工程フローの後ろ部分において、ダスト除去およびタール除去の制御目標を確実にするように構成される。

#### 【0022】

従来技術と比較して、本発明は以下の課題を解決すると共に、顯著な効果を有する。

#### 【0023】

本方法は、断熱型高温ガス化炉に適用可能であり、水冷式または生成物ガス冷却式ガス化方法ではガス化炉の構造が複雑であると共に大型であり、スラグがガス化炉の壁上に堆積し易く、スケールが水側に形成し易く、エネルギー消費量および電力消費量が大きいといった技術的な問題を解決する。ガス化の安定性が高まる一方で、ガス化装置の主な製造コストが節約される。

40

#### 【0024】

高温水冷煙道を利用することにより、断熱煙道は煩わしく、膨張し、取り扱いが困難であり、煙道内でライナが壊れ易く、耐用寿命が短いといった問題が解消する。

#### 【0025】

急冷工程は、水を噴霧することによりガス化炉の外で行われることから、ガス化工程は影響を受けることがない。急冷の程度は部分的に制御されるので、スラグ凝集作用およびシステムの熱効率が改善する。

50

## 【0026】

2つの圧力下での排熱ボイラの2部分構成は、重質タールの集中回収、段階的排熱回収、および装置の熱効率改善を達成する。

## 【0027】

ベンチュリースクラバ(充填材無し)を使用して、ガスを洗浄すると共にダストを除去し、湿式電気集塵装置を使用して、更にタールとダストを除去するので、ダストとタールを段階的に取り除くことにより、精製目標を達成する。

## 【0028】

石炭ガス通風機を負圧システムの後ろ部分に配置することにより、合成ガスの漏出を阻止し、また、装置や器具の配置を検出し、警告し、且つ連動させるのに便利であることから、操作制御の安全性が高まる。

10

## 【0029】

本発明は、システムが単純であり、工程が速やかであり、エネルギー消費が小さく、効率が良く、安全且つ安定的であり、経済効率が高く、幅広く適用される可能性がある。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0030】

【図1】本発明の油を製造するために負圧下でバイオマス合成ガスを精製する方法を示すフローチャート。

## 【発明を実施するための形態】

20

## 【0031】

油を製造するために負圧下でバイオマス合成ガスを精製する方法を、図面と合わせて以下に詳細に説明する。

## 【0032】

図1に示すように、技術的解決法の主要工程を実施するための装置は、高温水冷煙道1と、水冷式急冷塔2と、水管型排熱ボイラ3と、熱管型排熱ボイラ4と、ベンチュリースクラバ(充填材なし)5と、湿式電気集塵装置6と、石炭ガス通風機7と、湿式ガスタンク8と、フレア9を含む。

20

## 【0033】

本発明のパラメータおよび工程フローは次の通りである。温度が1000~1100の高温合成ガスは、ガス化炉の上部から出て、高温水冷煙道1を通り、水冷式急冷塔2に導入され、そこで水が噴霧されて、合成ガスの温度を $800 \pm 20$ に低下させると共に、スラグを凝集させる。次に、合成ガスは水管型排熱ボイラ3に導入されて、中温の排熱を回収する。水管型排熱ボイラ3で生成された中圧蒸気は外部装置へ送り込まれる。水管型排熱ボイラ3を出した合成ガスは、 $450 \pm 20$ の温度を有する。次に、合成ガスは熱管型排熱ボイラ4へ送られて、低温の排熱が回収され、内部で生成された低圧蒸気は外部装置へ送り込まれる。合成ガスが熱管型排熱ボイラで冷却されると同時に、重質タールが分離させられショットにより回収される。熱管型排熱ボイラ4を流出する合成ガスの温度は200未満に低下する。次に、合成ガスはベンチュリースクラバ(充填材が無い)5に送られ、合成ガスを洗浄し、ダストを取り除き、合成ガスの温度を更に低下させることにより、大部分のダスト、タール液滴、および水溶性ガスが洗浄液に入り、除去される。洗浄後の合成ガスの温度は約45である。その後、合成ガスは湿式電気集塵装置6に送られ、ダストとタールが更に除去される。上記の冷却および精製処理後の合成ガスは、ダスト含有量およびタール含有量のいずれもが $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 未満であり、温度は45未満であり、顯熱回収率は80%より高いことから、後続の工程におけるガス要件を完全に満たすものである。次に、適合合成ガスは石炭ガス通風機7により取り出され、湿式ガスタンク8に送られて貯蔵されるか、下流工程へ送り込まれて使用される。フレア9が湿式ガスタンクに並列連結されており、システムが始動し、合成ガスの組成が過剰であるときに、排ガスを燃焼させるのに重要な装置である。

30

## 【0034】

合成ガスを冷却および洗浄する主要工程フローおよび関連装置について、上記で説明し

40

50

た。急冷塔用噴水システム、排熱ボイラの2部分への給水システム、ベンチュリースクラバの冷却洗浄システム、湿式電気集塵装置の流水システム、湿式ガスタンクの水封止システムなどの補助システムに加えて、幾つかの標準的な或いは標準的でない装置が設けられてもよい。それらの装置は、配管や弁を介して、個々のサブシステムを形成すると共に、関連装置として作用することにより、バイオマス合成ガスの冷却および洗浄工程フロー全体を実現するものである。

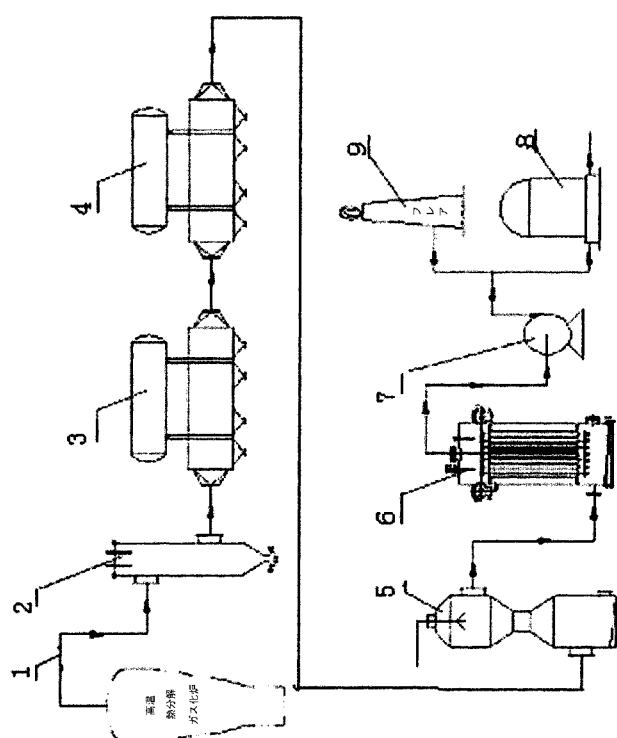
## 【符号の説明】

## 【0035】

- 1 高温水冷煙道
- 2 水冷式急冷塔
- 3 水管型排熱ボイラ
- 4 热管型排熱ボイラ
- 5 ベンチュリースクラバ
- 6 湿式電気集塵装置
- 7 石炭ガス通風機
- 8 湿式ガスタンク
- 9 フレア

10

## 【図1】



## 【国際調査報告】

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No. PCT/CN2012/083536																								
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> See the extra sheet According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																										
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC: C10K Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: purification, biomass, syngas, synthetic gas, gasifi+, purifier, negative pressure, waste heat, water cooled, flue, water tube, heat pipe, wet																										
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">CN 101709228 A (ZIH ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.), 19 May 2010 (19.05.2010), description, paragraphs [0014]-[0017], [0021] and [0030]</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">CN 2680671 Y (YUNNAN ELECTRIC POWER CONSTRUCTION ENGINEERING SERVICE CO., LTD.), 23 February 2005 (23.02.2005), description, page 1, paragraph 6, and page 2, paragraph 6</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">P, X</td> <td style="padding: 2px;">CN 102585916 A (WUHAN KAIDI ENGINEERING TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.), 18 July 2012 (18.07.2012), claims 1-6</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">P, X</td> <td style="padding: 2px;">CN 202465621 U (WUHAN KAIDI ENGINEERING TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.), 03 October 2012 (03.10.2012), description, paragraphs [0017]-[0021]</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">CN 1446880 A (HEFEI TIANYAN GREEN ENERGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 08 October 2003 (08.10.2003), the whole document</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">CN 1258712 A (GUANGZHOU INSTITUTE OF ENERGY CONVERSION, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 05 July 2000 (05.07.2000), the whole document</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">CN 202011860 U (WUHAN TIANYING ENVIRONMENTAL ENGINEERING CO., LTD.), 19 October 2011 (19.10.2011), the whole document</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-6</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	CN 101709228 A (ZIH ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.), 19 May 2010 (19.05.2010), description, paragraphs [0014]-[0017], [0021] and [0030]	1-6	Y	CN 2680671 Y (YUNNAN ELECTRIC POWER CONSTRUCTION ENGINEERING SERVICE CO., LTD.), 23 February 2005 (23.02.2005), description, page 1, paragraph 6, and page 2, paragraph 6	1-6	P, X	CN 102585916 A (WUHAN KAIDI ENGINEERING TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.), 18 July 2012 (18.07.2012), claims 1-6	1-6	P, X	CN 202465621 U (WUHAN KAIDI ENGINEERING TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.), 03 October 2012 (03.10.2012), description, paragraphs [0017]-[0021]	1-6	A	CN 1446880 A (HEFEI TIANYAN GREEN ENERGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 08 October 2003 (08.10.2003), the whole document	1-6	A	CN 1258712 A (GUANGZHOU INSTITUTE OF ENERGY CONVERSION, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 05 July 2000 (05.07.2000), the whole document	1-6	A	CN 202011860 U (WUHAN TIANYING ENVIRONMENTAL ENGINEERING CO., LTD.), 19 October 2011 (19.10.2011), the whole document	1-6
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																								
Y	CN 101709228 A (ZIH ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.), 19 May 2010 (19.05.2010), description, paragraphs [0014]-[0017], [0021] and [0030]	1-6																								
Y	CN 2680671 Y (YUNNAN ELECTRIC POWER CONSTRUCTION ENGINEERING SERVICE CO., LTD.), 23 February 2005 (23.02.2005), description, page 1, paragraph 6, and page 2, paragraph 6	1-6																								
P, X	CN 102585916 A (WUHAN KAIDI ENGINEERING TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.), 18 July 2012 (18.07.2012), claims 1-6	1-6																								
P, X	CN 202465621 U (WUHAN KAIDI ENGINEERING TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.), 03 October 2012 (03.10.2012), description, paragraphs [0017]-[0021]	1-6																								
A	CN 1446880 A (HEFEI TIANYAN GREEN ENERGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 08 October 2003 (08.10.2003), the whole document	1-6																								
A	CN 1258712 A (GUANGZHOU INSTITUTE OF ENERGY CONVERSION, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 05 July 2000 (05.07.2000), the whole document	1-6																								
A	CN 202011860 U (WUHAN TIANYING ENVIRONMENTAL ENGINEERING CO., LTD.), 19 October 2011 (19.10.2011), the whole document	1-6																								
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.																										
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 06 January 2013 (06.01.2013)		Date of mailing of the international search report 31 January 2013 (31.01.2013)																								
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451		Authorized officer <b>HAN, Fanzhen</b> Telephone No.: (86-10) 62084854																								

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No. <b>PCT/CN2012/083536</b>
<b>C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2455869 A (O-GEN UK LTD.), 24 June 2009 (24.06.2009), the whole document	1-6

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 2009)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/083536

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101709228 A	19.05.2010	WO 2011063579 A1	03.06.2011
CN 2680671 Y	23.02.2005	None	
CN 102585916 A	18.07.2012	None	
CN 202465621 U	03.10.2012	None	
CN 1446880 A	08.10.2003	None	
CN 1258712 A	05.07.2000	CN 1098911 C	15.01.2003
CN 202011860 U	19.10.2011	None	
GB 2455869 A	24.06.2009	GB 2455869 B	18.01.2012

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/CN2012/083536

**CONTINUATION OF SECOND SHEET: A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

C10K 1/00 (2006.01) i

C10K 1/02 (2006.01) i

C10K 1/06 (2006.01) i

C10K 1/10 (2006.01) i

国际检索报告		国际申请号 <b>PCT/CN2012/083536</b>
<b>A. 主题的分类</b>		
见附加页 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
<b>B. 检索领域</b>		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) IPC: C10K		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 生物质, 合成气, 气化, 净化, 负压, 余热, 水冷, 烟道, 水管, 热管, 湿式, biomass, syngas, synthetic gas, gasifi+, purifier, negative pressure, waste heat, water cooled, flue, water tube, heat pipe, wet		
<b>C. 相关文件</b>		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN101709228A (中节环(北京)能源技术有限公司) 19.5 月 2010 (19.05.2010) 说明书第[0014]-[0017]、[0021]、[0030]段	1-6
Y	CN2680671Y (云南电力建设工程服务有限公司) 23.2 月 2005 (23.02.2005) 说明书第 1 页第 6 段, 第 2 页第 6 段	1-6
P,X	CN102585916A (武汉凯迪工程技术研究总院有限公司) 18.7 月 2012 (18.07.2012) 权利要求 1-6	1-6
P,X	CN202465621U (武汉凯迪工程技术研究总院有限公司) 03.10 月 2012 (03.10.2012) 说明书第[0017]-[0021]段	1-6
A	CN1446880A (合肥天焱绿色能源开发有限公司) 08.10 月 2003 (08.10.2003) 全文	1-6
A	CN1258712A (中国科学院广州能源研究所) 05.7 月 2000 (05.07.2000) 全文	1-6
A	CN202011860U (武汉天颖环境工程有限公司) 19.10 月 2011 (19.10.2011) 全文	1-6
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。		<input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>		
国际检索实际完成的日期 06.1 月 2013 (06.01.2013)	国际检索报告邮寄日期 <b>31.1 月 2013 (31.01.2013)</b>	
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451	受权官员 韩翻珍 电话号码: (86-10) <b>62084854</b>	

国际检索报告		国际申请号 <b>PCT/CN2012/083536</b>
<b>C(续). 相关文件</b>		
类 型	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	GB2455869A (O-GEN UK LTD) 24.6 月 2009 (24.06.2009) 全文	1-6

PCT/ISA/210 表(第 2 页续页) (2009 年 7 月)

国际检索报告 关于同族专利的信息		国际申请号 <b>PCT/CN2012/083536</b>	
检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101709228A	19.05.2010	WO2011063579A1	03.06.2011
CN2680671Y	23.02.2005	无	
CN102585916A	18.07.2012	无	
CN202465621U	03.10.2012	无	
CN1446880A	08.10.2003	无	
CN1258712A	05.07.2000	CN1098911C	15.01.2003
CN202011860U	19.10.2011	无	
GB2455869A	24.06.2009	GB2455869B	18.01.2012

PCT/ISA/210 表(同族专利附件) (2009 年 7 月)

## 国际检索报告

国际申请号  
**PCT/CN2012/083536**

续: 第 2 页 A.主题的分类

C10K1/00 (2006.01)i  
C10K1/02 (2006.01)i  
C10K1/06 (2006.01)i  
C10K1/10 (2006.01)i

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(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,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),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,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,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,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC

(72)発明者 夏明 貴

中華人民共和国 湖北省武漢市江夏区廟山開発区江夏大道特1号

(72)発明者 劉文エン

中華人民共和国 湖北省武漢市江夏区廟山開発区江夏大道特1号

(72)発明者 張亮

中華人民共和国 湖北省武漢市江夏区廟山開発区江夏大道特1号

F ターム(参考) 4H060 AA01 BB23 BB24 CC01 DD23 DD24 FF07 GG08

【要約の続き】

定性および経済性が悪いといった技術的な課題が解消される。

【選択図】図1