

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6612366号
(P6612366)

(45) 発行日 令和1年11月27日(2019.11.27)

(24) 登録日 令和1年11月8日(2019.11.8)

(51) Int. Cl.		F I			
C 1 0 K	1/02	(2006.01)	C 1 0 K	1/02	
C 1 0 K	1/04	(2006.01)	C 1 0 K	1/04	
C 1 0 K	1/06	(2006.01)	C 1 0 K	1/06	
C 1 0 J	3/54	(2006.01)	C 1 0 J	3/54	J
C 1 0 J	3/56	(2006.01)	C 1 0 J	3/54	H
請求項の数 13 (全 9 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号 特願2017-566412 (P2017-566412)
 (86) (22) 出願日 平成28年4月15日 (2016. 4. 15)
 (65) 公表番号 特表2018-526478 (P2018-526478A)
 (43) 公表日 平成30年9月13日 (2018. 9. 13)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2016/079388
 (87) 国際公開番号 W02016/206453
 (87) 国際公開日 平成28年12月29日 (2016. 12. 29)
 審査請求日 平成30年2月23日 (2018. 2. 23)
 (31) 優先権主張番号 201510355110.4
 (32) 優先日 平成27年6月24日 (2015. 6. 24)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 中国 (CN)

(73) 特許権者 512244657
 武▲漢凱▼迪工程技▲術▼研究▲総▼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
 (72) 発明者 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
 (72) 発明者 聶洪涛
 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】 油製造用バイオマス合成ガスの超高压冷却精製方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

油製造用バイオマス合成ガスの超高压冷却精製方法であって、

1) プロセス水との第1段階の間接熱交換を利用して、流動床ガス化炉から出力される950以上の温度および3.0MPa以上の圧力を有する高温超高压バイオマス合成ガスを520~580の温度に冷却し、廃熱を回収して高压蒸気を生成し、前記バイオマス合成ガスにサイクロンダスト除去処理を行い、プロセス水との第2段階の間接熱交換を利用して、前記バイオマス合成ガスを温度 210 に冷却し、廃熱を回収して低压蒸気を得る工程と、

2) 前記第2段階の間接熱交換中に、前記バイオマス合成ガスを冷却して析出させた重質タールの一部を収集し、除去する工程と、

3) 洗浄液を用いて前記バイオマス合成ガスのダスト除去および冷却を行い、熱交換およびダスト除去処理後のバイオマス合成ガスから大部分のダスト、タール液滴および水溶性ガスを洗浄除去し、洗浄されたバイオマス合成ガスの温度を43~47 に制御する工程と、

4) 湿潤ガス流でダストおよびタールを高度除去し、洗浄液処理されたバイオマス合成ガスに残存する少量のダストおよびタールフォグを掃き出し、圧力を0.3~1MPaに低下させて、ダストおよびタール含有量が10mg/Nm³未満、温度が45 未満の精製されたバイオマス合成ガスを得、顕熱回収率が80%を超える工程とを含む、

工程1)において生成される高压蒸気の圧力は6.0~9.8MPaであり、生成される低压蒸気

の圧力は0.5～0.8MPaである、方法。

【請求項2】

工程1)において、前記第1段階の間接熱交換中、前記バイオマス合成ガスは550～570に冷却され、前記第2段階の間接熱交換中、前記バイオマス合成ガスは65～95に冷却される、請求項1に記載の油製造用バイオマス合成ガスの超高压冷却精製方法。

【請求項3】

工程1)において、前記第1段階の間接熱交換中、前記バイオマス合成ガスは555～565に冷却され、前記第2段階の間接熱交換中、前記バイオマス合成ガスは65～75に冷却される、請求項1に記載の油製造用バイオマス合成ガスの超高压冷却精製方法。

【請求項4】

工程1)において生成される高压蒸気の圧力は6.0～8.5MPaである、請求項1または2または3に記載の油製造用バイオマス合成ガスの超高压冷却精製方法。

【請求項5】

工程1)において生成される高压蒸気は流動床ガス化炉にフィードバックされ、バイオマス燃料のガス化剤として使用される、請求項1または2または3に記載の油製造用バイオマス合成ガスの超高压冷却精製方法。

【請求項6】

工程1)において、前記流動床ガス化炉から出力されるバイオマス合成ガスは、1000～1200の温度、3.0～4.0MPaの圧力、ダスト含有量<20g/Nm³、タール含有量<3g/Nm³に制御される、請求項1または2または3に記載の油製造用バイオマス合成ガスの超高压冷却精製方法。

【請求項7】

工程1)において生成される低压蒸気を、前記バイオマス合成ガス中のダストおよびタールフォグを掃き出すための湿潤ガス流として工程4)で使用する、請求項1または2または3に記載の油製造用バイオマス合成ガスの超高压冷却精製方法。

【請求項8】

油製造用バイオマス合成ガスの超高压冷却精製装置であって、一体型熱交換ダスト除去装置(2)と、充填式洗浄塔(3)と、湿式電気集塵器(4)とを含み、

前記一体型熱交換ダスト除去装置(2)は高温熱交換器(2a)と、サイクロン分離器(2b)と、低温熱交換器(2c)を直列にコンパクトに順次接続した全体構造を備え、

前記高温熱交換器(2a)のガス入口(2-1)は、流動床ガス化炉(1)の合成ガス出口(1-1)に接続され、前記低温熱交換器(2c)のガス出口(2-2)は前記充填式洗浄塔(3)のガス入口(3-1)に接続され、前記充填式洗浄塔(3)のガス出口(3-2)は前記湿式電気集塵器(4)の入力ポート(4-1)に接続され、前記湿式電気集塵器(4)の出力ポート(4-2)は高压ガスタンク(5)のガス入口(5-1)に接続されることを特徴とする装置。

【請求項9】

前記高温熱交換器(2a)の高压蒸気出口は、高压蒸気搬送管(6)を介して、前記流動床ガス化炉(1)のガス化剤入口(1-2)に接続される、請求項8に記載の油製造用バイオマス合成ガスの超高压冷却精製装置。

【請求項10】

前記低温熱交換器(2c)の低压蒸気出口は、低压蒸気搬送管(7)を介して、前記湿式電気集塵器(4)の湿潤ガス流入口(4-3)に接続される、請求項8または9に記載の油製造用バイオマス合成ガスの超高压冷却精製装置。

【請求項11】

前記サイクロン分離器(2b)の底部に設けられたダスト出口(2-3)は、ダストポンプ(9)の供給入口(9-1)に接続され、前記ダストポンプ(9)の供給出口(9-2)は灰貯蔵タンク(10)に接続される、請求項8または9に記載の油製造用バイオマス合成ガスの超高压冷却精製装置。

【請求項12】

10

20

30

40

50

前記低温熱交換器(2c)の底部に設けられたタール出口(2-4)は、タールトラフ(11)の供給入口(11-1)に接続される、請求項8または9の油製造用バイオマス合成ガスの超高圧冷却精製装置。

【請求項13】

前記湿式電気集塵器(4)の出力ポート(4-2)は、タールガス焼却炉(8)のガス入口(8-1)にさらに接続される、請求項8または9に記載の油製造用バイオマス合成ガスの超高圧冷却精製装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、合成ガスの精製技術に関し、より詳細には、油製造用バイオマス合成ガスを超高圧冷却精製する方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

化石燃料の枯渇に伴い、再生可能でクリーンなバイオマスエネルギーの開発及び利用がますます注目され、急速に発展しており、バイオマスを用いた合成ガス及び油の製造は、新しいエネルギー開発分野で重要な研究課題となっている。

【0003】

バイオマスのガス生成は、石炭を用いたガス製造と同様に、冷却、除塵等も必要とする。現在、合成ガスを製造するためのバイオマスガス化方法については多くの研究がなされているが、バイオマス合成ガスの冷却および精製に関する研究は比較的少ない。ほとんどの場合、従来の石炭ガスの冷却洗浄方法に従う。従来の石炭ガスを予備冷却する方法は、間接予備冷却、直接予備冷却、および間接直接予備冷却を含む。予備冷却は、主として炭化室から出る石炭ガスを、電気タール捕捉器に入る前に、22~35 に冷却する工程を含む。間接予備冷却工程中、石炭ガスは冷却媒体と直接接触せず、間接的な熱伝達のみが2相間で生じ、物質移動は起こらない。石炭ガスの冷却、精製効果は良好である。直接予備冷却工程中、石炭ガスは噴霧された水性アンモニアと直接接触し、質量および熱の伝達の両方が起こる。間接予備冷却と比較して、直接予備冷却は、石炭ガスの冷却効率が高く、抵抗が小さく、設備コストが低く、消費電力が大きいという特徴を有する。間接直接予備冷却は、石炭ガスを間接的に、次いで直接的に冷却し、間接冷却と直接冷却の両方の利点を組み込んだ結合プロセスである。さらに、沈殿、ろ過、サイクロンダスト除去、電気集塵除去、水洗浄またはベンチュリダスト除去を含む多くの石炭ガスのダスト除去方法が利用可能である。ダスト除去効率と抵抗は、方法によって大きく異なる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の石炭ガス製造では、炭化室から排出される粗石炭ガスの温度は約650 であるが、最新の流動床バイオマスガス化炉の出口における合成ガスの温度は、一般に950 以上であり、炭化室の出口における石炭ガスの温度よりはるかに高い。バイオマスを用いた合成ガス製造中の出口における合成ガスの温度が、石炭を用いたガス製造中の出口における石炭ガスの温度より高いという事実を無視して、石炭ガスを予備冷却する方法をまねると、バイオマス合成ガスの冷却効果および精製指数を達成できないことは明らかである。また、従来の石炭ガス精製方法を単純にシミュレートすると、複雑なシステム、長いプロセス、高いエネルギー消費、低い効率、低い安定性と経済性などの欠点がある。したがって、バイオマスガス化炉で製造された合成ガスの冷却精製方法および装置を提供することが必要である。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上述の問題に鑑みて、本発明の目的は、油製造用バイオマス合成ガスの超高圧冷却精製方法および装置を提供することである。本方法および装置を使用して、合成ガスは限定さ

10

20

30

40

50

れた特定の温度および圧力下で、多段階の処理を受ける。本方法は、システムが単純であり、円滑なプロセス、高い冷却効率、良好な精製効果、低いエネルギー消費及び良好な経済的利点を有する。

【0006】

上記の目的を達成するために、本発明に係り、油製造用バイオマス合成ガスの超高压冷却精製方法を提供する。本方法は、以下の工程を含む。

【0007】

1) プロセス水との第1段階の間接熱交換を利用して、流動床ガス化炉から出力される950以上の温度および3.0MPa以上の圧力を有する高温超高压バイオマス合成ガスを520~580に冷却し、廃熱を回収して高压蒸気を生成し、バイオマス合成ガスにサイクロンダスト除去処理を行い、バイオマス合成ガスをプロセス水との第2段階の間接熱交換を利用して温度210に冷却し、廃熱を回収して低压蒸気を生成する工程。工程1)において生成される高压蒸気の圧力は6.0~9.8MPaであり、生成される低压蒸気の圧力は0.5~0.8MPaである。

10

【0008】

2) 第2段階の間接熱交換の間に、バイオマス合成ガスを冷却して析出させた重質タールの一部を収集して除去する工程。

【0009】

3) 洗浄液を用いてバイオマス合成ガスのダスト除去及び冷却を行い、熱交換及びダスト除去処理後のバイオマス合成ガスから大部分のダスト、タール液滴及び水溶性ガスを洗浄除去し、洗浄されたバイオマス合成ガスの温度を43~47に制御する工程。

20

【0010】

4) 湿潤ガス流でダストおよびタールを高度除去し、洗浄液処理されたバイオマス合成ガス中に残存する少量のダストおよびタールフォグを掃き出し、圧力を0.3~1Mpaに降下させて、ダストおよびタール含有量が10mg/Nm³未満、温度45未満の精製されたバイオマス合成ガスを得る工程。顕熱回収率は80%より大きい。

【0011】

一態様において、工程1)では、第1段階の間接熱交換中、バイオマス合成ガスは550~570に冷却され、第2段階の間接熱交換中、バイオマス合成ガスは65~95に冷却される。

30

【0012】

一態様において、工程1)では、第1段階の間接熱交換中、バイオマス合成ガスは555~565に冷却され、第2段階の間接熱交換中、バイオマス合成ガスは65~75に冷却される。

【0014】

一態様において、工程1)で生成される高压蒸気の圧力は6.0~8.5MPaであり、生成される低压蒸気の圧力は0.5~0.8MPaである。

【0015】

一態様において、工程1)で生成される高压蒸気は、流動床ガス化炉にフィードバックされ、バイオマス燃料のガス化剤として使用される。

40

【0016】

一態様において、工程1)では、ガス化炉から出力される高温超高压バイオマス合成ガスは、1000~1200の温度、3.0~4.0MPaの圧力、ダスト含有量<20g/Nm³、およびタール含有量<3g/Nm³に制御される。

【0017】

一態様において、工程1)で生成される低压蒸気は、バイオマス合成ガス中のダストおよびタールフォグを掃き出すための湿潤ガス流として工程4)で使用される。

【0018】

上記方法を実現するように設計される油製造用バイオマス合成ガスの超高压冷却精製装置を提供する。本装置は、一体型熱交換ダスト除去装置、充填式洗浄塔、および湿式電気

50

集塵器を含む。一体型熱交換ダスト除去装置は、高温熱交換器、サイクロン分離器、および低温熱交換器が順次直列にコンパクトに接続された全体構造を有する。高温熱交換器のガス入口は流動床ガス化炉の合成ガス出口に接続され、低温熱交換器のガス出口は充填式洗浄塔のガス入口に接続され、充填式洗浄塔のガス出口は湿式電気集塵器の入力ポートに接続され、湿式電気集塵器の出力ポートは高圧ガスタンクのガス入口に接続される。

【0019】

一態様において、高温熱交換器の高圧蒸気出口は、高圧蒸気搬送管を介して、流動床ガス化炉のガス化剤入口に接続される。

【0020】

一態様において、低温熱交換器の低圧蒸気出口は、低圧蒸気搬送管を介して、湿式電気集塵器の湿潤ガス流入口に接続される。

10

【0021】

一態様において、サイクロン分離器の底部に設けられたダスト出口はダストポンプの供給入口に接続され、ダストポンプの供給出口は灰貯蔵タンクに接続される。

【0022】

一態様において、低温熱交換器の底部に設けられたタール出口はタールトラフの供給入口に接続される。

【0023】

一態様において、湿式電気集塵器の出力ポートは、タールガス焼却炉のガス入口にさらに接続される。

20

【発明の効果】

【0024】

先行技術と比較して、本発明は以下の利点を有する。

【0025】

1. 本発明では、バイオマス合成ガスの温度を950 以上に規定し、バイオマス合成ガスを3.0MPa以上の圧力で多段階処理を行う。廃熱回収の際に発生する圧力6.0~9.8MPaの高圧蒸気をバイオマス燃料のガス化剤として使用する。これにより、冷却精製システム全体が超高压下で作動し、冷却精製効果が保証される一方で、ガス流量が増加し、それによってプロセスおよび処理時間が短縮され、処理効率が大幅に増加する。結果として、処理システム全体が単純であり、円滑なプロセス、高い冷却効率、良好な精製効果、低いエネルギー消費及び良好な経済的利点を有する。特に、バイオマス燃料のガス化剤として6.0~8.5MPaの高圧蒸気を使用することにより、予期せぬ冷却、精製効果が生じた。

30

【0026】

2. 本発明の冷却精製方法は、2段階の冷却を含む。第1段階では、バイオマス合成ガスは520~580 に冷却され、温度は、この段階でのタールの凝縮を回避するために、重質タールの凝縮点を超えるように制御される。第2段階では、バイオマス合成ガスを温度 210 に冷却し、この段階で重質タールを凝縮させて収集する。さらに、バイオマス合成ガスは、2つの段階の間に、サイクロンダスト除去処理を受ける。このようにして、重質タールの大量の収集および処理が達成され、その後のダスト除去処理のために非常に良好な処理条件も提供される。2つの異なる圧力下での2段階の廃熱回収後、さらなるダスト除去、冷却およびタールの高度除去が行われ、最終的にダスト含有量<10mg/Nm³、タール含有量<10mg/Nm³、温度<45 である処理されたバイオマス合成ガスが得られ、顕熱回収率が80%を超え、副生成物として高圧蒸気および低圧蒸気が得られる。

40

【0027】

3. 本発明では、バイオマス合成ガスは、ガス化炉においてスラグ固化処理を受け、高圧蒸気が圧力を与えるためのガス化剤として使用される。すなわち、一体型熱交換ダスト除去装置で発生した高圧蒸気は、精製装置に圧力を与えるためにガス化剤としてバイオマスガス化炉に投入される。蒸気の圧力を調整することにより、バイオマスガス化炉の出口の圧力ヘッドが、冷却精製装置の抵抗に打ち勝ち、ガスタンクのガス入口に達した時に0.3~1MPa(G)の正圧を維持することが保証される。このようにして、ガス化炉、一体型熱

50

交換ダスト除去装置、充填式洗浄塔、湿式集塵器などを正圧で作動させ、外気が冷却精製装置に漏れないようにし、ガス爆発の可能性を減らす。また、ガス化工程におけるブロワ及び合成工程におけるエアコンプレッサが省略されるので、ガス化及び合成工程における全体的なエネルギー消費が大幅に低減されて、従来のガス精製方法に存在する複雑なシステム、長い工程、高いエネルギー消費、低効率、低い安定性および経済性、低い目標性能といった問題を解消する。

【0028】

4. 本発明装置では、高温熱交換と低温熱交換とが一体的に配置され、これらの間にサイクロン分離器が配置された一体型熱交換ダスト除去装置が採用されるので、構造がコンパクトで材料を節約することができ、熱交換効率が高く、冷却、精製工程の処理効率を大幅に向上させることができる。バイオマス合成ガス中のダストおよびタールレベルは比較的 low、一体型熱交換ダスト除去装置と合わせてサイクロン分離器を使用することにより、2段の熱交換器の間に予備ダスト除去がもたらされ、ダスト除去効率が大幅に改善される。第1段階の間接熱交換の後、サイクロン分離器のダスト除去効率は、バイオマス合成ガスが550~570 に冷却されたときに、90%以上になり得る。サイクロン分離器のダスト除去効率は、バイオマス合成ガスが555~565 に冷却されたときに、最大で99.9%以上となり得る。

【0029】

5. 予備のダスト除去は、一体化熱交換ダスト除去装置によって達成することができ、これにより、水処理のための水洗水量およびエネルギー消費量が節約され、また、水処理装置が節約される。さらに、本装置は、配置が簡単であり、操作が容易であり、材料が節約され、かなりの経済的利益をもたらす。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】油製造用バイオマス合成ガスの超高压冷却精製装置の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

添付の図面と合わせて、本発明をさらに説明する。以下の実施例は、本発明を説明するためのものであり、本発明を限定するものではないことに留意されたい。

【0032】

図1は、油製造用バイオマス合成ガスの超高压冷却精製装置を示す。本装置は、一体型熱交換ダスト除去装置2と、充填式洗浄塔3と、湿式電気集塵器4を含む。一体型熱交換ダスト除去装置2は、直列にコンパクトに接続された高温熱交換器2aと、サイクロン分離器2bと、低温熱交換器2cとを連続して備える。高温熱交換器2aのガス入口2-1は流動床ガス化炉1の合成ガス出口1-1に接続され、低温熱交換器2cのガス出口2-2は充填式洗浄塔3のガス入口3-1に接続され、充填式洗浄塔3のガス出口3-2は湿式電気集塵器4の入力ポート4-1に接続され、湿式電気集塵器4の出力ポート4-2は球形の超高压ガスタンクである高圧ガスタンク5のガス入口5-1に接続される。高温熱交換器2aの高圧蒸気出口は、高圧蒸気搬送管6を介して、流動床ガス化炉1のガス化剤入口1-2に接続される。低温熱交換器2cの低圧蒸気出口は、低圧蒸気搬送管7を介して、湿式電気集塵器4の湿潤ガス流入口4-3に接続される。サイクロン分離器2bの底部にあるダスト出口2-3は、ダストポンプ9の供給入口9-1と接続され、ダストポンプ9の供給出口9-2は灰貯蔵タンク10に接続される。低温熱交換器2cの底部にあるタール出口2-4は、タールトラフ11の供給入口11-1に接続される。湿式電気集塵器4の出力ポート4-2は、さらに、テールガス焼却炉8のガス入口8-1に接続される。

【0033】

上記の装置を用いて実現される方法は以下の通りである。流動床ガス化炉1から出力された高温超高压バイオマス合成ガスは、温度1000~1200、圧力3.0~4.0MPa、ダスト含有量 $<20\text{g}/\text{Nm}^3$ 、タール含有量 $<3\text{g}/\text{Nm}^3$ である。高温超高压バイオマス合成ガスは、ガス化炉でのスラグ凝固処理後に、ガス化炉1上部の合成ガス出口1-1から導出され、一体型熱交換ダスト除去装置2に入る。バイオマス合成ガスは、高温熱交換器2aにおいて第1段階の

間接熱交換を受けて、ガス化炉1から出力された高温超高压バイオマス合成ガスを520～580、好ましくは550～570、さらに好ましくは555～565に冷却する。廃熱回収中に発生した6.0～9.8MPa、好ましくは6.0～8.5MPaの高圧蒸気は、ガス化炉1に供給され、バイオマス燃料のガス化剤として使用される。その後、高温超高压バイオマス合成ガスは、一体型熱交換ダスト除去装置2内のサイクロン分離器2bによりサイクロンダスト除去処理が行われた後、第2段階の間接熱交換用の低温熱交換器2cに流入し、バイオマス合成ガスは、一体型熱交換ダスト除去装置2において、温度210、好ましくは65～95、より好ましくは65～75にさらに冷却される。廃熱回収時に発生する0.5～0.8MPaの低圧蒸気は外部に供給される。第2段階の間接熱交換プロセスの間に冷却されたバイオマス合成ガスから析出する重質タールの一部は、低温熱交換器2cの底部のタール出口2-4を経てタールトラフ11に流れ、タールトラフ11で収集されて除去される。次に、冷却されかつ予備ダスト除去されたバイオマス合成ガスは、ガス出口2-2から一体型熱交換ダスト除去装置2を出て、充填式洗浄塔3のガス入口3-1を介して充填式洗浄塔3に入り、そこで、バイオマス合成ガスは、苛性ソーダなどのアルカリ性洗浄液およびゼオライトなどの充填剤を使用してさらにダスト除去および冷却され、ダスト、タール液滴、および水溶性ガスの大部分をバイオマス合成ガスから洗浄除去し、洗浄されたバイオマス合成ガスの温度は、43～47に冷却される。最後に、洗浄されたバイオマス合成ガスは、ガス出口3-2を介して充填式洗浄塔3から導出され、湿式電気集塵器4の入力ポート4-1を介して湿式電気集塵器4に入力される。第2段階の間接熱交換工程の間に生成された低圧蒸気は、バイオマス合成ガス中のダスト及びタールフォグを掃き出すための湿潤ガス流としてそこに導入される。ダストおよびタールを高度除去することにより、バイオマス合成ガス中に残存する少量のダストおよびタールフォグが掃き出され、バイオマス合成ガスの圧力が0.3～1MPaに低下し、ダストおよびタール含有量が10mg/Nm³未満、温度が45未満であるクリーンなバイオマス合成ガスが得られ、顕熱回収率は80%より大きい。さらに、適当なバイオマス合成ガスは、超高压ガスタンク5のガス入口5-1を介して超高压ガスタンク5に供給されて、貯蔵又は下流工程で使用される。超高压ガスタンク5に並列に接続されたタールガス焼却炉8内で燃焼処理が行われることにより、低圧蒸気が発生して外部に供給される。一体型熱交換ダスト除去装置2内のサイクロン分離器2bによって分離されたダストは、ダストポンプ9によって収集され、次いで、灰貯蔵タンク10に空気圧で搬送され、貯蔵されて後に適当に利用される。超高压ガスタンク5のガス入口5-1には0.3MPa以上の正圧が残留しており、一体型熱交換ダスト除去装置2、充填式洗浄塔3、湿式電気集塵器4、超高压ガスタンク5は超高压で作動することができる。

【符号の説明】

【0034】

- 1 流動床ガス化炉
- 2 一体型熱交換ダスト除去装置
- 3 充填式洗浄塔
- 4 湿式電気集塵器
- 5 超高压ガスタンク
- 6 高圧蒸気搬送管
- 7 低圧蒸気搬送管
- 9 ダストポンプ
- 10 灰貯蔵タンク
- 11 タールトラフ

10

20

30

40

【 図 1 】

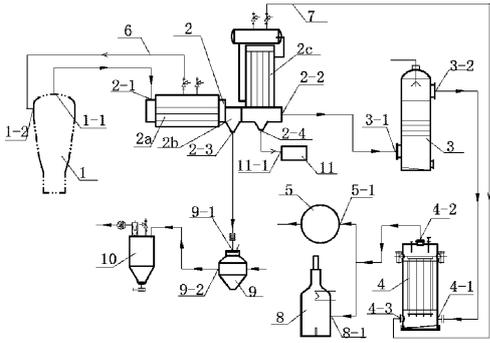


图 1

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 1 0 J 3/56

(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發区江夏大道特1号
(72)発明者 劉文 いえん
中華人民共和国 湖北省武漢市江夏区廟山開發区江夏大道特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發区江夏大道特1号

審査官 上坊寺 宏枝

(56)参考文献 中国特許出願公開第103265979(CN, A)
特開2004-182903(JP, A)
特開2011-105890(JP, A)
中国特許出願公開第101285006(CN, A)
特表2015-503640(JP, A)
特表2015-510522(JP, A)
中国実用新案第204737925(CN, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C 1 0 K 1 / 0 0 - 1 / 3 4
C 1 0 J 3 / 0 0、3 / 5 4、3 / 5 6