

(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  
2014年12月24日(24.12.2014)

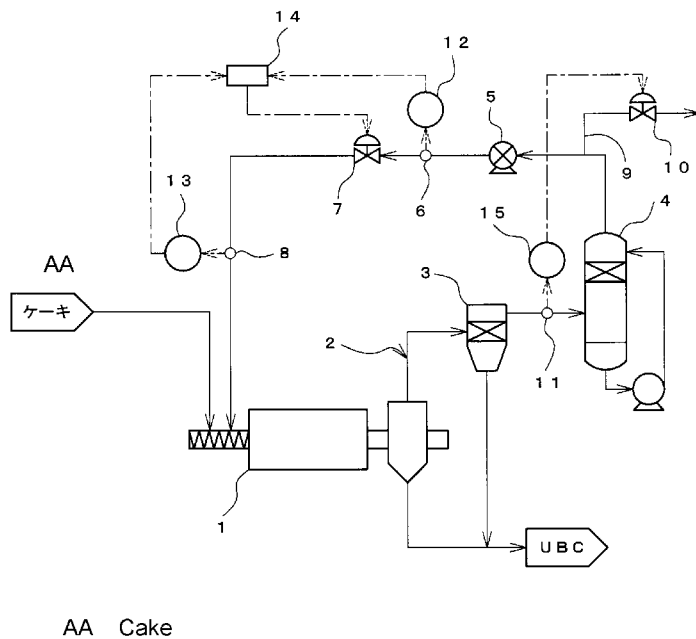


(10) 国際公開番号  
WO 2014/203591 A1

- (51) 国際特許分類:  
C10L 5/00 (2006.01) F26B 21/04 (2006.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/059767
  - (22) 国際出願日: 2014年4月2日(02.04.2014)
  - (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 2013-128778 2013年6月19日(19.06.2013) JP
  - (71) 出願人: 株式会社神戸製鋼所(KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBELCO STEEL, LTD.)) [JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 Hyogo (JP).
  - (72) 発明者: 木下 繁(KINOSHITA, Shigeru). 高橋 洋一(TAKAHASHI, Yoichi).
  - (74) 代理人: 鮫島 睦, 外(SAMEJIMA, Mutsumi et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町8番1号梅田阪急ビルオフィスタワー青山特許事務所 Osaka (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, KE, KG, 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, 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, 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), 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))

(54) Title: SOLID FUEL MANUFACTURING METHOD AND MANUFACTURING DEVICE

(54) 発明の名称: 固形燃料の製造方法及び製造装置



(57) Abstract: The present invention performs the drying process stably regardless of fluctuations in the amount of porous coal conveyed. The solid fuel manufacturing method is provided with: a mixing process for mixing the porous coal with a mixed oil containing solvent oil and heavy oil to obtain a raw material slurry; an evaporation process for heating the raw material slurry to promote dehydration of the porous coal and impregnating the mixed oil in the pores of the porous coal to obtain a dehydrated slurry; a solid-liquid separation process for separating the modified porous coal and mixed oil from the dehydrated slurry; and a drying process for drying by heating/conveying the modified porous coal while supplying a carrier gas. The target value for the amount of carrier gas circulated and the target value for the carrier gas pressure in the drying process are set. Control outputs are computed on the basis of the deviation of the measured value corresponding to each target value. The amount of carrier gas supplied is adjusted on the basis of the smaller of the control outputs obtained.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/203591 A1



---

多孔質炭の搬送量の増減に拘わらず、乾燥工程を安定した状態で実行する。多孔質炭を溶媒油分及び重質分を含む混合油と混合して原料スラリーを得る混合工程と、原料スラリーを加熱して多孔質炭の脱水を進めると共に、多孔質炭の細孔内に混合油を含浸させて脱水スラリーを得る蒸発工程と、脱水スラリーから改質多孔質炭と混合油とを分離する固液分離工程と、改質多孔質炭を加熱・搬送しながらキャリアガスを供給して乾燥させる乾燥工程とを備える。乾燥工程に於けるキャリアガスの循環量の目標値と、キャリアガスの圧力の目標値とを設定し、各目標値と対応する実測値との偏差に基づいて制御出力を演算し、得られた制御出力のうち、小さい方の値に基づいて、キャリアガスの供給量を調整する。

## 明 細 書

### 発明の名称： 固形燃料の製造方法及び製造装置

#### 技術分野

[0001] 本発明は、多孔質炭を原料とする固形燃料の製造方法及び製造装置に関するものである。特に、分離された改質多孔質炭を加熱・搬送しながらキャリアガスを供給して乾燥させる乾燥工程の安定操業に特徴を有する固形燃料の製造方法及び製造装置に関するものである。

#### 背景技術

[0002] 従来、多孔質炭を原料とする固形燃料の製造方法として、例えば、特許文献1に記載される方法がある。この方法では、まず、多孔質炭（原料炭）を粉碎工程で粉碎した後、混合工程で重質油分と溶媒油分を含む混合油と混合して原料スラリーを得る。原料スラリーは、予熱後、蒸発工程で加熱し、多孔質炭を脱水すると共に、その細孔内に混合油を含浸させて脱水スラリーを得る。脱水スラリーは、固液分離工程で、改質多孔質炭と混合油とに分離した後、改質多孔質炭のみを乾燥工程にて乾燥する。乾燥工程では、加熱型回転式乾燥機内で改質多孔質炭を搬送して加熱し、キャリアガスを流動させることにより乾燥する。そして、乾燥した改質多孔質炭を冷却及び成型することにより固形燃料を得る。一方、固液分離工程や乾燥工程で回収した混合油は混合工程へと還流して再利用する。また、乾燥工程で回収したキャリアガスは再び乾燥機内に還流して再利用する。

[0003] しかしながら、前記各工程における運転状況の変動により、多孔質炭の搬送量は変動することがある。このため、乾燥工程で、改質多孔質炭の搬送量が急増した場合、蒸発油分量が増え、内圧が増大することがある。この結果、シール性（密閉性）が損なわれ、ガスが漏れ出る恐れがある。通常、キャリアガスの主成分は窒素であるが、溶媒油分や水分のほか固形物を含んでいるため、溶媒油分ロスによるランニングコストの増大や、粉塵が飛散したり、異臭を発生させたりすることにより周囲環境への悪影響が懸念される。

[0004] 一方、乾燥工程で、改質多孔質炭の搬送量が急減した場合、蒸発油分量が減り、内圧が減少して負圧となることがある。この結果、周囲雰囲気が入部に侵入し、内部での酸素濃度が上昇する結果、高温となった改質多孔質炭の安定性が損なわれる恐れがある。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開平7-233383号公報

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] そこで、本発明は、多孔質炭の搬送量の増減に拘わらず、乾燥工程を安定した状態で実行することができるようにすることを課題とする。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、前記課題を解決するための手段として、  
多孔質炭を溶媒油分及び重質分を含む混合油と混合して原料スラリーを得る混合工程と、  
前記原料スラリーを加熱して多孔質炭の脱水を進めると共に、多孔質炭の細孔内に混合油を含浸させて脱水スラリーを得る蒸発工程と、  
前記脱水スラリーから改質多孔質炭と混合油とを分離する固液分離工程と、  
、  
前記改質多孔質炭を加熱・搬送しながらキャリアガスを供給して乾燥させる乾燥工程と、  
を備え、  
前記乾燥工程に於けるキャリアガスの循環量の目標値と、キャリアガスの圧力の目標値とを設定し、各目標値と対応する実測値との偏差に基づいて制御出力を演算し、得られた制御出力のうち、小さい方の値に基づいて、キャリアガスの供給量を調整する固形燃料の製造方法を提供する。

[0008] これによれば、キャリアガスの循環量及び圧力のそれぞれに基づいて算出

された制御出力のうち、小さい方の値に基づいてキャリアガスの供給量を調整するようにしているので、大幅な変化がなく、乾燥工程でのキャリアガスの圧力を安定させることができる。

[0009] 前記各目標値は、前記乾燥工程で乾燥させる改質多孔質炭の供給量と、前記乾燥工程を経た改質多孔質炭に含まれる油分量とに基づいて決定するのが好ましい。

[0010] 前記各目標値は、乾燥工程でのキャリアガスの圧力が予め設定した範囲内となるように決定するのが好ましい。

[0011] 本発明は、前記課題を解決するための手段として、

多孔質炭を、溶媒油分及び重質分を含む混合油と混合して原料スラリーを得る混合槽と、

前記原料スラリーを加熱して多孔質炭の脱水を進めると共に、多孔質炭の細孔内に混合油を含浸させて脱水スラリーを得る蒸発器と、

前記脱水スラリーから改質多孔質炭と混合油とを分離する遠心分離機と、

前記改質多孔質炭を加熱・搬送しながらキャリアガスを供給して乾燥させる乾燥機と、

前記乾燥機に於ける、キャリアガスの循環量の目標値と、キャリアガスの圧力の目標値とを設定し、各目標値と対応する実測値との偏差に基づいて制御出力を演算し、得られた制御出力のうち、小さい方の値に基づいて、キャリアガスの供給量を調整する制御部と、  
を備えた固形燃料の製造装置を提供する。

[0012] 前記制御部は、前記各目標値を、前記乾燥機で乾燥させる改質多孔質炭の供給量と、前記乾燥機を経た改質多孔質炭に含まれる油分量とに基づいて決定するのが好ましい。

[0013] 前記制御部は、前記各目標値を、乾燥工程でのキャリアガスの圧力が予め設定した範囲内となるように決定するのが好ましい。

### 発明の効果

[0014] 本発明によれば、キャリアガスの循環量及び圧力のそれぞれに基づいて算

出された制御出力のうち、小さい方の値に基づいてキャリアガスの供給量を調整するようにしている。このため、キャリアガスの循環量や圧力を迅速に安定状態へと導くことにより、乾燥工程での操業性の安定に寄与することができる。

### 図面の簡単な説明

[0015] [図1]本実施形態に係る改質褐炭製造装置の一部を示す概略図である。

### 発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明に係る実施形態を添付図面に従って説明する。

[0017] 図1は、本実施形態に係る改質褐炭製造装置（固形燃料の製造装置の一例）の一部の概略を示す。この改質褐炭製造装置は、図示しないが、混合槽で混合工程を実行し、蒸発器で蒸発工程を実行し、デカンタ式遠心分離機で固液分離工程を実行する。また、乾燥機1で乾燥工程を実行し、改質褐炭を得る。

[0018] 乾燥機1では、改質多孔質炭を加熱・搬送しながらキャリアガスを供給して乾燥させる。ここでは、キャリアガスとして窒素（N<sub>2</sub>）を使用することにより、改質多孔質炭の発火を防止するようにしている。また、乾燥機1内に供給する改質多孔質炭には、30～40%の油分を含有するものを想定している。

[0019] 乾燥機1には、図示しないヒータが設けられ、内部のキャリアガスの温度が約200℃に温調される間接加熱型のものが使用されている。乾燥機1内の改質多孔質炭の搬送は、スクリーコンベアによって行われる。スクリーコンベアの回転軸は筒状で、外周面に複数の小径孔が形成されている。そして、この回転軸を介して乾燥機1内に新たにキャリアガスを供給することができるようになっている。

[0020] また、乾燥機1には、キャリアガスを回収して再び乾燥機1内に供給するための循環経路2が接続されている。循環経路2の途中には、乾燥機1の出口側から順に、集塵機3、スプレー塔4、ブロワ5、流量検出センサ6、第1流量調整弁7及び第1圧力検出センサ8が設けられている。また、スプレ

一塔4からブロワ5に至る配管には排気管9が接続され、そこには第2流量調整弁10が設けられている。さらに、集塵機3とスプレー塔4を結ぶ配管の途中の圧力は、第2圧力検出センサ11によって検出されている。

[0021] 流量検出センサ6での検出信号は、F I C (Flow Indication Controller) 12に入力される。また、第1圧力検出センサ8での検出信号は、第1 P I C (Pressure Indication Controller) 13に入力される。F I C 12と P I C 13では、後述するように、(数1)に従って制御出力値を算出する。F I C 12と P I C 13で算出された制御出力値は、L S回路14 (Low S elect回路)で比較され、低い方の値に基づいて第1流量調整弁7の開度が調整される。ここでは、循環経路2内でのキャリアガスの圧力が所定範囲(例えば、1~2 k P aとすることができる。但し、この値は、コンベア、乾燥機1等のシール設計や運転条件に依存して変化する。)に維持されるように、第1流量調整弁7の開度が調整されている。また、第2圧力検出センサ11での検出信号は第2 P I C 15に入力される。第2 P I C 15は、この入力信号に基づいて、後述するようにして第2流量調整弁10の開度を調整することにより、循環経路2での圧力上昇を抑制する。

[0022] 集塵機3は、乾燥機1から排出されたキャリアガスに含まれる改質多孔質炭の粉塵を回収するためのものである。

乾燥機1又は集塵機3からは、改質褐炭(U B C : Upgraded Brown Coal)が排出される。

スプレー塔4は、集塵機3を通過したキャリアガスから混合油を凝縮して分離するためのものである。

ブロワ5は、循環経路2から乾燥機1へのキャリアガスの流れを形成するためのものである。

[0023] 次に、前記構成からなる改質褐炭装置の動作について説明する。

[0024] 混合工程、蒸発工程、固液分離工程及び乾燥工程により改質褐炭(固形燃料の一例)を得る。

混合工程では、混合槽で、多孔質炭を、溶媒油分及び重質分を含む混合油

と混合して原料スラリーを得る。

蒸発工程では、蒸発器で、混合工程で得られた原料スラリーを加熱し、多孔質炭の脱水を進める。また同時に、多孔質炭の細孔内に混合油を含浸させて脱水スラリーを得る。

固液分離工程では、デカンタ式遠心分離機で、脱水スラリーから改質多孔質炭と混合油とを分離する。

乾燥工程では、乾燥機 1 で、固液分離工程で得られた改質多孔質炭を加熱・搬送しながらキャリアガスを供給して乾燥させ、改質褐炭を得る。

[0025] 以下、本発明の特徴部分である乾燥工程について詳述する。

乾燥工程では、乾燥機 1 内に供給される多孔質炭の供給量と、デカンタ式遠心分離機の出口側での多孔質炭に含まれる油分量とに基づいて、キャリアガスの循環量の目標値と、乾燥機 1 の入口に於けるキャリアガスの圧力の目標値とをそれぞれ設定する。この場合、多孔質炭の供給量と、そこに含まれる油分量とに対して、乾燥機 1 内のキャリアガスの圧力が予め設定した圧力の範囲（設定圧力範囲）内となるように、キャリアガスの循環量の目標値と、圧力の目標値とを設定する。これら目標値の設定は、予め実験等により求めておけばよい。

[0026] そして、設定されたキャリアガスの循環量の目標値と、前記流量検出センサ 6 によって検出されるキャリアガスの流量の実測値とに基づいて、（数 1）に従って制御出力の値を算出する（以下、この制御出力の値を第 1 制御出力値と記載する。）。また、設定されたキャリアガスの圧力の目標値と、前記第 1 圧力検出センサ 8 によって検出されるキャリアガスの圧力の実測値とに基づいて、同様に、（数 1）に従って制御出力の値を算出する（以下、この制御出力の値を第 2 制御出力値と記載する。）。

[0027]

[数1]

$$MV = \frac{100}{PB} \times \left\{ e(t) + \frac{1}{Ti} \times \int e(t) dt + Td \times \frac{de(t)}{dt} \right\}$$

MV：制御出力

e(t)：制御偏差（目標値 SV－検出値 PV）

PB：比例帯（%）

Ti：積分時間（分）

Td：微分時間（分）

} 制御偏差の調整パラメータ

[0028] 続いて、Low Select制御により、算出された制御出力値を比較し、小さい方の値に従って第1流量調整弁7の開度を調整する。

循環経路2を流動するキャリアガスの流量及び圧力が安定している場合、流量検出センサ6で検出される流量と、目標値とに基づいて制御出力値が算出され、第1流量調整弁7の開度が調整されている。

[0029] ここで、乾燥機1内に搬入される改質多孔質炭の量が一時的に急増することにより、内部で蒸発する油分量が増大した場合、流量検出センサ6で検出されるキャリアガスの流量はそれ程変動しないが、第1圧力検出センサ8で検出される圧力が上昇する。この結果、前記（数1）で算出される第2制御出力値が第1制御出力値よりも小さくなる。そこで、第2制御出力値に基づいて第1流量調整弁7の開度を調整する。これにより、乾燥機1内に還流させるキャリアガスの流量を抑制することにより、乾燥機1内の圧力を所望の範囲内に維持して安定させることができる。

[0030] このとき、第2圧力検出センサ11で検出される圧力と、予め設定した目標値とに基づいて、前記（数1）に従って制御出力値を算出する。そして、算出された制御出力値に基づいて第2流量調整弁10の開度を調整する。これにより、循環経路2内のキャリアガスによる過剰な圧力上昇が抑えられる。また、排出されたキャリアガスは、図示しないオフガス処理装置へと導かれる。オフガス処理装置に導かれたキャリアガスは、適宜、乾燥機1へと供給されることにより再利用される。

[0031] また、乾燥機1内に搬入される改質多孔質炭の量が一時的に急減することにより、内部で発生する油分量が減少した場合、乾燥機1及び循環経路2内

での内圧が低下する。そして、流量検出センサ6で検出される流量と、第1圧力検出センサ8で検出される圧力とが共に低下する。これにより、前記(数1)で算出される第1制御出力値及び第2制御出力値が共に大きくなる。通常、流量検出センサ6で検出される流量の変化はそれ程大きくなく、第2制御出力値に比べて第1制御出力値が小さくなる。このため、Low Select制御により第1制御出力値が選択されて、この第1制御出力値に基づいて第1流量調整弁7の開度が調整される。但し、場合によっては、第1制御出力値に比べて第2制御出力値の方が小さくなることもある。この場合には、第2制御出力値に基づいて第1流量調整弁7の開度が調整されることになる。

[0032] このとき、前記同様にして、第2圧力検出センサ11で検出される圧力と、予め設定した目標値とに基づいて、前記(数1)に従って制御出力値を算出する。そして、算出された制御出力値に基づいて第2流量調整弁10の開度を調整する。この場合、検出圧力が大幅に低下するので、第2流量調整弁10は全閉状態となり、外部にキャリアガスが排出されることはない。

[0033] このように、乾燥機1内に搬入される改質多孔質炭の量が一時的に増減すれば、それぞれに応じて第1流量調整弁7の開度が調整される。この場合、Low Select制御により、第1制御出力値と第2制御出力値のうち、小さい方の値が使用される。したがって、第1流量調整弁7の開度が急激に変化せず、乾燥機1内でのキャリアガスの圧力を安定させることができる。

[0034] なお、本発明は、前記実施形態に記載された構成に限定されるものではなく、種々の変更が可能である。

[0035] 例えば、前記実施形態では、第1流量調整弁7の開度の調整をPID制御(Proportional Integral Derivative Controller)により行うようにしたが、他のフィードバック制御により行うことも可能である。

[0036] また、前記実施形態では、流量検出センサ6での検出信号をFIC12で処理し、第1圧力検出センサ8での検出信号を第1PIC13で処理し、第2圧力検出センサ11での検出信号を第2PIC15で処理するようにしたが、これらをまとめて1つの制御部(マイコン)で制御したり、FIC12

と第1 P I C 1 3を1つの制御部（マイコン）で制御したりする等により対応するようにしてもよい。

### 符号の説明

- [0037] 1…乾燥機  
2…循環経路  
3…集塵機  
4…スプレー塔  
5…ブロワ  
6…流量検出センサ  
7…第1流量調整弁  
8…第1圧力検出センサ  
9…排気管  
10…第2流量調整弁  
11…第2圧力検出センサ  
12…F I C  
13…第1 P I C  
14…L S回路  
15…第2 P I C

## 請求の範囲

- [請求項1] 多孔質炭を溶媒油分及び重質分を含む混合油と混合して原料スラリーを得る混合工程と、  
前記原料スラリーを加熱して多孔質炭の脱水を進めると共に、多孔質炭の細孔内に混合油を含浸させて脱水スラリーを得る蒸発工程と、  
前記脱水スラリーから改質多孔質炭と混合油とを分離する固液分離工程と、  
前記改質多孔質炭を加熱・搬送しながらキャリアガスを供給して乾燥させる乾燥工程と、  
を備え、  
前記乾燥工程に於けるキャリアガスの循環量の目標値と、キャリアガスの圧力の目標値とを設定し、各目標値と対応する実測値との偏差に基づいて制御出力を演算し、得られた制御出力のうち、小さい方の値に基づいて、キャリアガスの供給量を調整することを特徴とする固形燃料の製造方法。
- [請求項2] 前記各目標値は、前記乾燥工程で乾燥させる改質多孔質炭の供給量と、前記乾燥工程を経た改質多孔質炭に含まれる油分量とに基づいて決定することを特徴とする請求項1に記載の固形燃料の製造方法。
- [請求項3] 前記各目標値は、乾燥工程でのキャリアガスの圧力が予め設定した範囲内となるように決定することを特徴とする請求項2に記載の固形燃料の製造方法。
- [請求項4] 多孔質炭を、溶媒油分及び重質分を含む混合油と混合して原料スラリーを得る混合槽と、  
前記原料スラリーを加熱して多孔質炭の脱水を進めると共に、多孔質炭の細孔内に混合油を含浸させて脱水スラリーを得る蒸発器と、  
前記脱水スラリーから改質多孔質炭と混合油とを分離する遠心分離機と、  
前記改質多孔質炭を加熱・搬送しながらキャリアガスを供給して乾

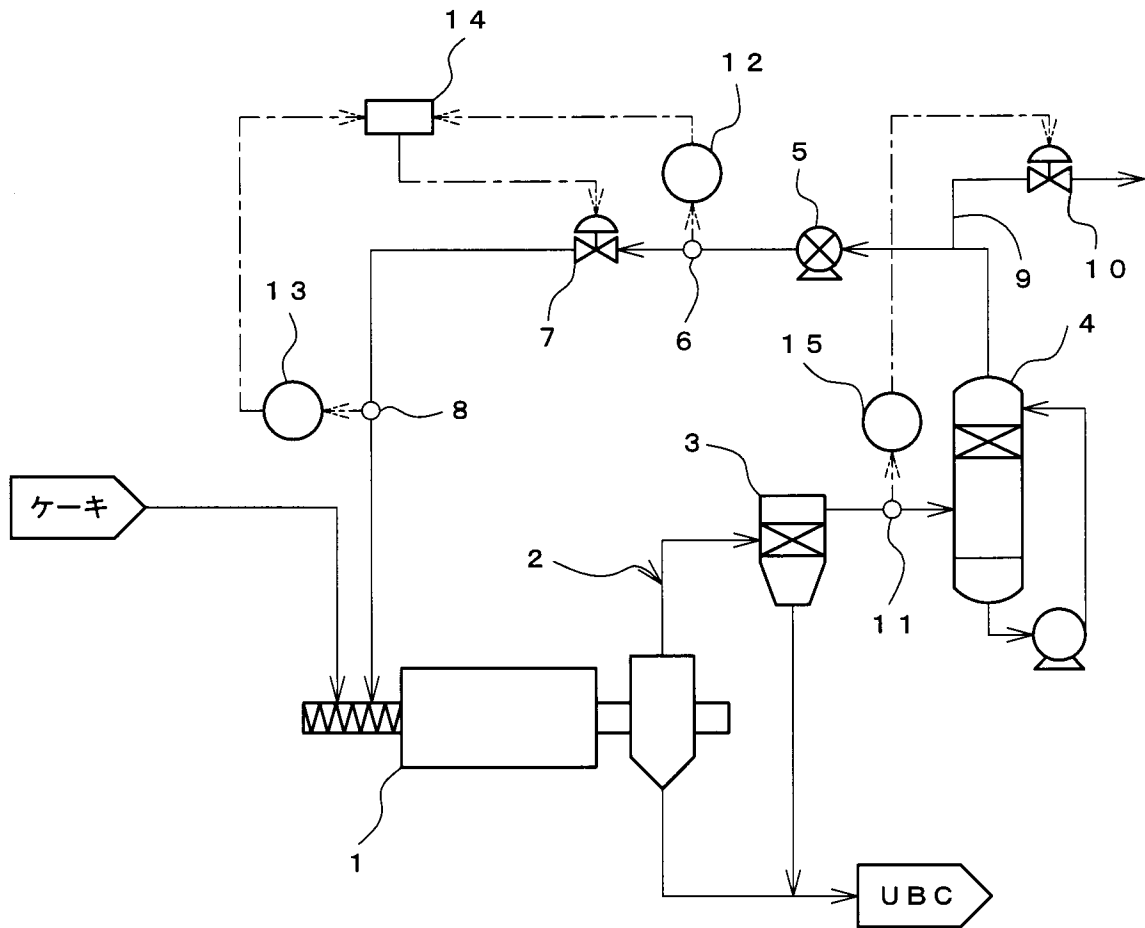
燥させる乾燥機と、

前記乾燥機に於ける、キャリアガスの循環量の目標値と、キャリアガスの圧力の目標値とを設定し、各目標値と対応する実測値との偏差に基づいて制御出力を演算し、得られた制御出力のうち、小さい方の値に基づいて、キャリアガスの供給量を調整する制御部と、  
を備えたことを特徴とする固形燃料の製造装置。

[請求項5] 前記制御部は、前記各目標値を、前記乾燥機で乾燥させる改質多孔質炭の供給量と、前記乾燥機を経た改質多孔質炭に含まれる油分量とに基づいて決定することを特徴とする請求項4に記載の固形燃料の製造装置。

[請求項6] 前記制御部は、前記各目標値を、乾燥工程でのキャリアガスの圧力が予め設定した範囲内となるように決定することを特徴とする請求項5に記載の固形燃料の製造装置。

[図1]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2014/059767

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
C10L5/00(2006.01)i, F26B21/04(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)  
C10L5/00, F26B21/04

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	JP 2009-97783 A (Kobe Steel, Ltd.), 07 May 2009 (07.05.2009), & US 2011/0041393 A1 & WO 2009/050939 A1 & CN 101828089 A	1-6
A	JP 2011-214808 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 27 October 2011 (27.10.2011), (Family: none)	1-6
A	JP 2008-144114 A (Kobe Steel, Ltd.), 26 June 2008 (26.06.2008), & US 2010/0077658 A1 & WO 2008/072522 A1 & CN 101535452 A	1-6

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 27 May, 2014 (27.05.14)	Date of mailing of the international search report 10 June, 2014 (10.06.14)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. C10L5/00(2006.01)i, F26B21/04(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. C10L5/00, F26B21/04		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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
A	JP 2009-97783 A (株式会社神戸製鋼所) 2009.05.07 & US 2011/0041393 A1 & WO 2009/050939 A1 & CN 101828089 A	1-6
A	JP 2011-214808 A (三菱重工業株式会社) 2011.10.27 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2008-144114 A (株式会社神戸製鋼所) 2008.06.26 & US 2010/0077658 A1 & WO 2008/072522 A1 & CN 101535452 A	1-6
<input 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、一般的な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 27.05.2014	国際調査報告の発送日 10.06.2014	
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) 森 健一 電話番号 03-3581-1101 内線 3483	4V 9263