

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4813512号  
(P4813512)

(45) 発行日 平成23年11月9日(2011.11.9)

(24) 登録日 平成23年9月2日(2011.9.2)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>C 1 0 L</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>C 1 0 L</b>	<b>5/00</b>	<b>Z A B</b>
<b>B 0 3 D</b>	<b>1/02</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 0 3 D</b>	<b>1/02</b>	<b>A</b>
<b>B 0 3 D</b>	<b>1/001</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 0 3 D</b>	<b>1/02</b>	<b>C</b>

請求項の数 9 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-68754 (P2008-68754)	(73) 特許権者	506081530
(22) 出願日	平成20年3月18日 (2008.3.18)		コリア インスティテュート オブ ジオサイエンス アンド ミネラル リソースズ
(65) 公開番号	特開2008-285653 (P2008-285653A)		大韓民国 デジョン 305-350 ユソン-グ グァハン-ノ 92
(43) 公開日	平成20年11月27日 (2008.11.27)	(74) 代理人	100071755
審査請求日	平成20年3月18日 (2008.3.18)		弁理士 齊藤 武彦
(31) 優先権主張番号	10-2007-0047792	(74) 代理人	100070530
(32) 優先日	平成19年5月16日 (2007.5.16)		弁理士 畑 泰之
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	サン ベック チョー
			大韓民国 チャングチャングブクード 369-801 エムソン-グン エムソン-アップ シンチョン-リ ポランジェ アpartment #108-1005
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 浮遊選別による煉炭灰中の未燃炭分を分離回収する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

浮遊選別による煉炭灰中の未燃炭分を分離回収する方法において、  
摩鋳機を利用して選鋳くず ( T a i l i n g ) と未燃炭分を分離させるために煉炭灰を摩鋳する第1段階と、

摩鋳した前記の煉炭灰に捕集剤を添加して煉炭灰に含まれた未燃炭分粒子を疏水性の性質を持つようにする第2段階と、

疏水性を持つ前記の未燃炭分粒子に起泡剤で気泡を発生させ、発生した気泡に未燃炭分を浮上させて、未燃炭分からなる精炭と選鋳くず ( T a i l i n g ) とを分離回収する第3段階と、

前記の選鋳くず ( T a i l i n g ) に残っている未燃炭分を精炭として分離回収するための清掃浮選 ( S c a v e n g i n g F l o t a t i o n ) 工程からなる第4段階と、

前記の精炭と前記の清掃浮選 ( S c a v e n g i n g F l o t a t i o n ) 工程において分離した精炭を合わせて精選浮選する第5段階と、

を含む浮遊選別による煉炭灰中の未燃炭分を分離回収する方法。

【請求項2】

前記第1段階において、摩鋳する際の摩鋳粒子は65 meshないし200 meshの範囲を持つ請求項1に記載の浮遊選別による煉炭灰中の未燃炭分を分離回収する方法。

【請求項3】

前記第1段階において、摩鋳機内の煉炭灰と水との体積比を1:1とする請求項1又は

2 に記載の浮遊選別による煉炭灰中の未燃炭分を分離回収する方法。

【請求項 4】

前記第 2 段階において、捕集剤は石油を使い、添加量は 200 g / ton ないし 500 g / ton の範囲において 4 ~ 6 分間攪拌する請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の浮遊選別による煉炭灰中の未燃炭分を分離回収する方法。

【請求項 5】

前記第 3 段階において、起泡剤は パイン油 ( Pine Oil ) を使い、添加量は 360 g / ton ないし 600 g / ton の範囲において 4 ~ 6 分間攪拌する請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の浮遊選別による煉炭灰中の未燃炭分を分離回収する方法。

【請求項 6】

前記第 4 段階において、清掃浮選 ( Scavenging Flotation ) では、捕集剤と起泡剤を添加する請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の浮遊選別による煉炭灰中の未燃炭分を分離回収する方法。

【請求項 7】

前記第 4 段階において、前記煉炭灰の重量に対し、前記起泡剤の添加量は 200 g / ton ないし 300 g / ton の範囲であり、捕集剤の添加量は 100 g / ton ないし 400 g / ton の範囲である請求項 6 に記載の浮遊選別による煉炭灰中の未燃炭分を分離回収する方法。

【請求項 8】

前記第 5 段階において、精選浮選の回数は 1 回ないし 4 回である請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の浮遊選別による煉炭灰中の未燃炭分を分離回収する方法。

【請求項 9】

前記第 5 段階において、煉炭用、豆炭用、又は、発電所用として必要とされる熱量を有する精炭を分離回収できるだけの回数、精選浮選を行う請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の浮遊選別による煉炭灰中の未燃炭分を分離回収する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、浮遊選別による煉炭灰中の未燃炭分を分離回収する方法に関し、より詳しく煉炭灰に含まれた未燃焼の石炭を分離回収することによって、煉炭灰に残っている未燃炭分を回収し、エネルギー源でリサイクルのできる浮遊選別による煉炭灰中の未燃炭分を分離回収する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に煉炭は、無煙炭として成り立った熱岩であり、石炭と、接合材としての粘土ミネラルで構成されている。この一般的な煉炭では、暖房した後の大部分の石炭は燃焼されるが、燃焼することが出来ない未燃炭分も約 10 % 程度煉炭灰中に残っている。

しかし、約 10 % 程度の未燃炭分を分離回収できる技術がないので未燃炭分がリサイクルされないまま、未燃炭分は煉炭灰とともに廃棄され埋め立てされている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

したがって、本発明は、従来技術の問題点を解決するためのものであり、煉炭灰を浮遊選別することによって、煉炭灰に残っている未燃炭分を分離回収した後、リサイクルすることでエネルギーを節約することに目的がある。

また、本発明は煉炭灰において熱量が高い未燃炭分を分離回収することによって熱量に合うエネルギーとして再生産することにも目的がある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、上記した目的を達成するために、基本的には、以下に記載されたような技術

10

20

30

40

50

構成を採用するものである。

即ち、本発明に係わる浮遊選別による煉炭灰中の未燃炭分を分離回収する方法の態様は、

浮遊選別による煉炭灰中の未燃炭分を分離回収する方法において、

【0005】

摩鋳機を利用して選鋳くず ( T a i l i n g ) と未燃炭分を分離させるために煉炭灰を摩鋳する第1段階と、

摩鋳した前記の煉炭灰に捕集剤を添加して煉炭灰に含まれた未燃炭分粒子を疏水性の性質を持つようにする第2段階と、

疏水性を持つ前記の未燃炭分粒子に起泡剤で気泡を発生させ、発生した気泡に未燃炭分を浮上させて、未燃炭分からなる精炭と選鋳くず ( T a i l i n g ) とを分離回収する第3段階と、

【0006】

前記の選鋳くず ( T a i l i n g ) に残っている未燃炭分を精炭として分離回収するための清掃浮選 ( S c a v e n g i n g F l o t a t i o n ) 工程からなる第4段階と、前記の精炭と前記の清掃浮選 ( S c a v e n g i n g F l o t a t i o n ) 工程において分離した精炭を合わせて精選浮選する第5段階と、

を含む浮遊選別による煉炭灰中の未燃炭分を分離回収する方法によって達成される。

【発明の効果】

【0007】

したがって、本発明の浮遊選別による煉炭灰中の未燃炭分の分離回収方法は、煉炭灰を浮遊選別することによって煉炭灰に残っている未燃炭分をリサイクルしてエネルギーの節約ができる。

また、本発明は、煉炭灰から熱量が高い未燃炭分を分離することによって、熱量に合うエネルギーとして再生産が可能となる顕著でありながら有利な効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下添付された図面を参照して、本発明の好ましい実施例を詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施例にともなう浮遊選別による煉炭灰中の未燃炭分を分離回収する方法の順序図である。

【0009】

図1を参照すると、煉炭灰の選鋳くずと未燃炭分を分離させるためには煉炭灰を摩鋳しなければならないが ( S 1 1 0 )、摩鋳機は過度に細かく粉砕することを避けるためにロッドミール ( R o d M i l l ) を使うことが好ましく、水と煉炭灰の体積比は1 : 1とする。煉炭灰の未燃炭分と選鋳くず ( T a i l i n g ) の分離は、摩鋳粒子によって異なるが、粒子の大きさが必要以上に小さくなくても浮遊選別の際に試薬の量と経済的な費用が増加するので、前記の粒度は65 meshないし200 mesh以下にすることを含む。

次の表1は、この摩鋳粒度にともなう選別効果を示した表である。

【0010】

10

20

30

40

【表 1】

摩鋳 粒度 (mesh)	産物名	工業分析結果(%)				失敗率(%)
		F・C	V・M	Cal/kg	Ash	F・C
48	精炭	42.67	3.03	3670	54.30	92.58
	選鋳くず	0.99	1.24		97.77	7.42
	計	10.35	1.64		88.01	100.00
65	精炭	44.85	3.10	3860	52.05	95.81
	選鋳くず	0.55	1.23		98.22	4.19
	計	10.25	1.64		88.11	100.00
100	精炭	45.67	3.15	3930	51.18	95.82
	選鋳くず	0.53	1.22		98.25	4.18
	計	10.02	1.63		88.36	100.00
150	精炭	48.09	3.31	4140	48.60	96.14
	選鋳くず	0.49	1.21		98.30	3.86
	計	10.12	1.63		88.25	100.00
200	精炭	49.12	3.44	4230	47.44	96.57
	選鋳くず	0.43	1.20		98.37	3.43
	計	10.06	1.64		88.30	100.00

## 【0011】

表1を参照すると、摩鋳を48meshとして摩鋳し、浮遊選別した選鋳くず(Tailing)中に含まれているF・C(Fixed Carbon:固定炭素、以下“F・C”と称する。)

## 【0012】

品位は0.99%F・Cを示して、前記の摩鋳粒度を65meshである時のF・C品位は0.55%を示している。前記の摩鋳粒度が200meshの場合は、0.43%を示すと見て前記の摩鋳粒子が48meshから200meshに縮小されることによって選鋳くず(Tailing)中に含まれているF・Cの品位は低くなることを表している。

## 【0013】

しかし、前記の摩鋳粒度が48meshの場合は、他の摩鋳粒度とのF・C品位の差が生じるので、F・Cの品位が低くなる範囲は、65meshないし200meshの範囲であることを含んでおり、経済的な費用などを考慮すると前記の摩鋳粒度は65mesh程度が好ましい。

## 【0014】

摩鋳した前記の煉炭灰を浮選機に入れて捕集剤を添加するが(S120)、前記の捕集剤は、値段が安くて捕集効果が良い石油を使うことを含み、前記の石油を浮選機に添加すれば、煉炭灰の石炭粒子に吸着して水を抜け出そうと思う疎水性の性質を持つようになる。

表2は、前記の捕集剤を添加することにおいて、前記の摩鋳粒度は65meshであり、捕集剤の添加量にともなう選別効果を表した表である。

## 【0015】

【表 2】

泡集剤 添加量 (g/ton)	産物名	工業分析結果(%)				失敗率(%)
		F・C	V・M	Cal/Kg	Ash	F・C
100	精炭	46.22	3.13	3980	50.65	87.99
	選鉱くず	1.55	1.27		97.18	12.01
	計	10.36	1.64		88.00	100.00
200	精炭	45.96	3.12	3960	50.92	92.31
	選鉱くず	1.04	1.24		97.72	7.69
	計	10.63	1.64		87.72	100.00
300	精炭	45.06	3.11	3880	51.83	95.63
	選鉱くず	0.57	1.23		98.20	4.37
	計	10.22	1.64		88.14	100.00
400	精炭	44.85	3.10	3860	52.05	95.81
	選鉱くず	0.55	1.23		98.22	4.19
	計	10.25	1.64		88.11	100.00
500	精炭	44.61	3.09	3840	52.30	96.24
	選鉱くず	0.50	1.22		98.28	3.76
	計	10.34	1.64		88.03	100.00

## 【 0 0 1 6 】

表 2 を参照すると、前記の捕集剤の添加量が 100 g / ton の場合は、前記の石炭粒子を回収した後、残り物の選鉱くず ( T a i l i n g ) 中に含まれている F . C は 1 . 5 5 % であり、前記の添加量が 200 g / ton の場合は、F . C は 1 . 0 4 %、400 g / ton である時の F . C は 0 . 5 5 % である。前記の捕集剤の添加量が多くなるほど選鉱くず ( T a i l i n g ) 中に含まれている F . C の含有量は小さくなることを表すが、添加量が 100 g / ton の場合の F . C の含有量と失敗率が 200 g / ton の場合と差があるので、前記の捕集剤の添加量は 200 g / ton ないし 500 g / ton の範囲を含んでおり、経済的費用と F . C の含有量などを考慮すると 400 g / ton 程度の添加量が好ましい。

## 【 0 0 1 7 】

前記の捕集剤を添加して、疏水性の性質を持つ前記の石炭粒子に起泡剤を添加して ( S 1 3 0 )、疏水化された幾つかの前記石炭粒子を表面に付着して水面に浮上させ、浮上した気泡を回収すれば石炭精鉱を得ることができる。

## 【 0 0 1 8 】

前記の起泡剤は、空気たまの大きさを小さくさせ、非表面積を高めることができ、石炭粒子が表面に付着しても浮選機の表面として渦巻く鉱液内でその模様を維持し、水面の上に浮上できなければならず、水面上に浮び上がった後にも石炭精鉱の回収ができるようにその形態を維持させることを含む。前記の起泡剤は、炭素を浮上させ、精炭と選鉱くず ( T a i l i n g ) を分離させる役割をする。

したがって、前記の特徴にあう パイン油 ( P i n e O i l ) を起泡剤として使っており、表 3 は起泡剤の添加量にともなう選別効果を表している。

## 【 0 0 1 9 】

【表 3】

泡集剤 添加量 (g/ton)	産物名	工業分析結果(%)				失敗率(%)
		F - C	V - M	Cal/Kg	Ash	F - C
120	精炭	56.85	3.60	4900	39.55	59.87
	選鉱くず	4.57	1.40		94.03	40.13
	計	10.17	1.64		88.20	100.00
240	精炭	52.73	3.52	4540	43.75	68.06
	選鉱くず	3.76	1.34		94.90	31.94
	計	10.22	1.63		88.15	100.00
360	精炭	44.85	3.04	3860	52.11	95.81
	選鉱くず	0.55	1.25		98.20	4.19
	計	10.25	1.64		88.11	100.00
480	精炭	43.42	2.98	3740	53.60	96.47
	選鉱くず	0.46	1.25		98.29	3.53
	計	10.10	1.64		88.27	100.00
600	精炭	40.21	2.90	3460	56.89	97.88
	選鉱くず	0.28	1.24		98.48	2.12
	計	10.01	1.64		88.34	100.00

## 【 0 0 2 0 】

表 3 を参照すると、前記の摩鉱粒子は 6 5 m e s h、捕集剤の添加量は 4 0 0 g / t o n であり、前記の捕集剤を添加した後、4 ~ 6 分程攪拌することを含んでいるが 5 分程度が好ましく、前記の起泡剤を添加した後 4 ~ 6 分程攪拌することを含んでいるが 5 分程度が好ましく、浮遊選別時間は 2 ~ 4 分程度であることを含んでいるが 3 分程度が好ましい。

## 【 0 0 2 1 】

前記の起泡剤の添加量が 1 2 0 g / t o n の場合、選鉱くず ( T a i l i n g ) 中の F . C の品位は 4 . 5 7 %、失敗率は 4 0 . 1 3 % として多量の F . C が回収されなく流失になり、前記の起泡剤の添加量が 3 6 0 g / t o n ならば、選鉱くず ( T a i l i n g ) 中の F . C 品位は 0 . 5 5 %、失敗率は 4 . 1 9 % として F . C が多く回収される。4 8 0 g / t o n から 6 0 0 g / t o n まで前記の起泡剤の添加量が多いほど F . C の品位が低くなることを表しているので前記の起泡剤の添加量は 3 6 0 g / t o n ないし 6 0 0 g / t o n の範囲であることを含んでいるが、経済的費用と F . C の品位の変化量が大きくないので 3 6 0 g / t o n 程度が好ましい。

## 【 0 0 2 2 】

前記の煉炭灰に捕集剤と起泡剤を添加し、1 次浮遊選別を通じて石炭を回収した後、選鉱くず ( T a i l i n g ) 中に損失される未燃炭分の量を減らすために前記の捕集剤と起泡剤を添加する再浮遊選別過程を通じて未燃炭分を回収することを清掃浮選 ( S c a v e n g i n g F l o t a t i o n ) ( S 1 4 0 ) という。

## 【 0 0 2 3 】

表 4 は、前記の清掃浮選 ( S c a v e n g i n g F l o t a t i o n ) 工程において前記の起泡剤の パイン油 の添加量は、2 0 0 g / t o n ないし 3 0 0 g / t o n の範囲であることを含むが 2 4 0 g / t o n の量を添加することが好ましい。

表 4 は、捕集剤の添加量にともなう選別効果を表す。

【 0 0 2 4 】

【 表 4 】

泡集剤 添加量 (g/ton)	産物名	工業分析結果(%)				失敗率(%)
		F・C	V・M	Cal/Kg	Ash	F・C
100	精炭	36.92	3.17	3179	59.91	99.07
	選鉱くず	0.13	1.07		98.80	0.93
	計	10.15	1.64		88.21	100.00
200	精炭	36.88	3.16	3175	59.96	99.36
	選鉱くず	0.09	1.05		98.86	0.64
	計	10.23	1.63		88.14	100.00
300	精炭	36.59	3.15	3150	60.26	99.72
	選鉱くず	0.04	1.01		98.95	0.28
	計	10.38	1.62		88.00	100.00
400	精炭	36.16	3.12	3113	60.72	99.79
	選鉱くず	0.03	1.01		98.96	0.21
	計	10.34	1.61		88.05	100.00

10

20

【 0 0 2 5 】

表4を参照すると、捕集剤の添加量が100g/tonの場合は、選鉱くず(Tailing)中のF・C品位は0.13%であり、200g/tonの場合は0.09%まで減少して捕集剤の添加量が増えるほど選鉱くず(Tailing)中のF・C品位が低くなる。

【 0 0 2 6 】

したがって、前記の清掃浮選(Scavenging Flotation)の際、捕集剤の添加量は100g/tonないし400g/tonの範囲であるが、300g/ton以上の場合、捕集剤の添加量に比べてF・C品位の差が大きくないので100g/tonないし200g/tonの範囲が好ましい。前記の清掃浮選(Scavenging Flotation)工程をへることで、精炭のF・C失敗率が清掃浮選(Scavenging Flotation)をする以前より約3~4%が向上した99%以上になることを表しており、前記の精炭は不純物が除去され、品質が良くなった石炭、すなわち、精製された炭を意味する。

30

【 0 0 2 7 】

前記の清掃浮選(Scavenging Flotation)を通じて回収した石炭精鉱と1次浮遊選別を通じて回収した石炭精鉱を合わせ、次の浮選機に入れて浮遊選別する精選浮選をする(S150)。精炭の品位は原料用途によって差があるので、各石炭原料要件に適合した精炭を生産するためには幾つかの精選浮選過程を経なければならない。

40

表5は、精選浮選過程の回数にともなう精炭の品位変化を表す。

【 0 0 2 8 】

【表5】

精選回数	産物名	工業分析結果(%)				失敗率(%)
		F.C	V.M.	Cal/Kg	Ash	F・C
1回	精炭	62.57	3.19	5387	34.24	95.28
	半精炭-1	2.97	2.54		94.49	4.15
	選鉱くず	0.09	1.01		98.90	0.58
	計	10.72	1.60		87.68	100.00
2回	精炭	66.54	3.25	5729	30.21	94.57
	半精炭-2	7.82	2.94		89.24	1.98
	半精炭-1	2.34	2.71		94.95	2.88
	選鉱くず	0.09	1.01		98.90	0.57
	計	10.84	1.64		87.52	100.00
3回	精炭	69.73	3.50	6004	26.77	94.51
	半精炭-3	17.32	3.39	1491	79.29	1.09
	半精炭-2	7.56	3.32		89.12	1.43
	半精炭-1	1.95	2.57		95.48	2.40
	選鉱くず	0.09	1.01		98.90	0.58
	計	10.83	1.65		87.52	100.00
4回	精炭	74.29	3.59	6310	23.12	90.31
	半精炭-4	35.36	3.48	3045	61.16	2.23
	半精炭-3	17.95	3.35	1546	78.70	2.28
	半精炭-2	7.56	3.02		89.42	1.43
	半精炭-1	2.64	2.58		94.78	3.17
	選鉱くず	0.09	1.01		98.90	0.58
	計	10.80	1.65		87.55	100.00

## 【0029】

表5を参照すると、精選浮選を1回した場合の精炭の熱量は5,390kcal/kg、F・C失敗率は95.28%、2回した場合は、精炭の熱量は5,730kcal/kg、F・C失敗率は94.57%であり、精選浮選の回数が多くなるほど前記の精炭の熱量は向上するが失敗率が低くなる。

## 【0030】

煉炭用の石炭原料の要件は、4,400kcal/kg以上でなければならないし、豆炭は、6,000kcal/kg以上でなければならないので熱量にあう精選浮選の回数を決めなければならない。例えば、6,000kcal/kg以上の精炭を生産しようとする場合、3回以上の精選浮選の過程を経なければならない。このような前記の精選浮選の過程を経て煉炭灰から熱量に合う未燃炭分を分離する(S160)。

## 【0031】

また、本発明では、前記の摩鉱粒度を65meshとして実験しているが、前記の摩鉱

10

20

30

40

50



粒子が細くなれば分離が良くなり、精炭の F . C と熱量は少しずつ向上するが生産率と失敗率が低くなる。例えば、熱量が 6 , 2 0 0 k c a l / k g 以上の精炭を得ようとするとき 1 0 0 m e s h 以下で摩砕した後、浮遊選別をすることが効果的である。

【 0 0 3 2 】

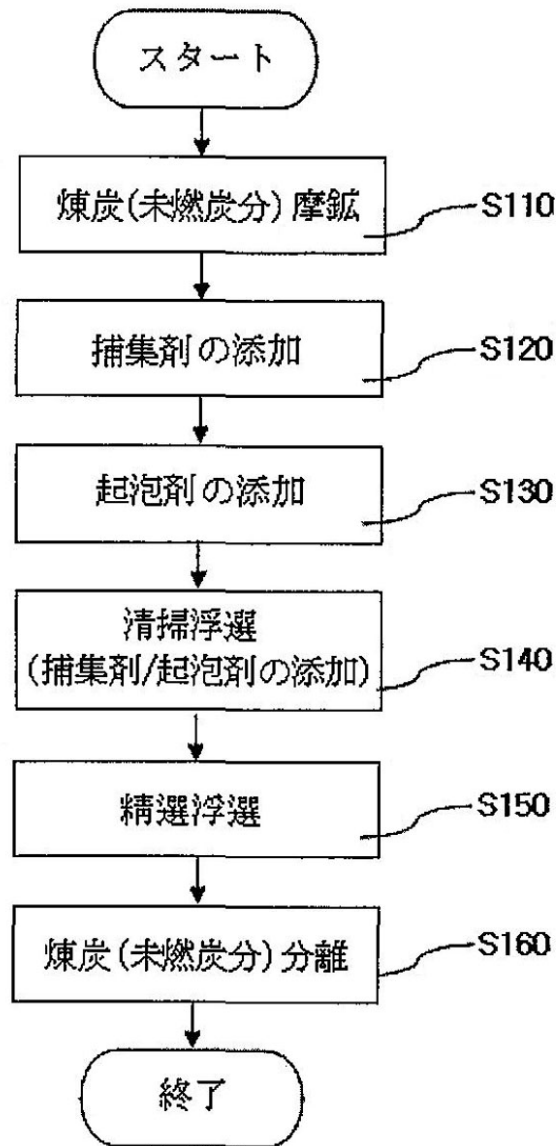
本発明は、好ましい実施例をあげて図示し説明しているが、前記の実施例に限らず、多くの変形が本発明の技術的思想内において当分野の通常の知識を持つものにより可能なものは明白である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の一実施例による浮遊選別による煉炭灰中の未燃炭分を分離回収する方法の流れ図である。

【図1】



## フロントページの続き

- (72)発明者 イエ ショル パーク  
大韓民国 デジョン-シ 302-280 セオ-グ オルピョン-ドン ファンシル アパート  
メント #115-203
- (72)発明者 スー ジュン パーク  
大韓民国 デジョン-シ 305-761 ユソン-グ ジョンミン-ドン エクスポ アパート  
メント #105-204
- (72)発明者 マ ビョン ヨン  
大韓民国 デジョン-シ 306-779 デドック-グ ソンチョン-ドン ションビ ミュエ  
ル アpartment #516-1604
- (72)発明者 サン バエ キム  
大韓民国 デジョン-シ 305-755 ユソン-グ イアン-ドン ハンビット アパートメ  
ント #110-1205
- (72)発明者 キョン ジョン チョー  
大韓民国 デジョン-シ 302-782 セオ-グ サムチョン-ドン ガックワ アパートメ  
ント #602-705

審査官 森 健一

- (56)参考文献 特公昭62-047416(JP, B2)  
特開2007-054773(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
C10L 5/00  
B03D 1/00