

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-148762

(P2017-148762A)

(43) 公開日 平成29年8月31日(2017.8.31)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 0 9 B 3/00 (2006.01)	B 0 9 B 3/00 3 0 3 L	4 D 0 0 4
C 0 4 B 18/08 (2006.01)	C 0 4 B 18/08 Z A B Z	
B 0 9 B 5/00 (2006.01)	B 0 9 B 5/00 N	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2016-35172 (P2016-35172)
(22) 出願日 平成28年2月26日 (2016. 2. 26)

(71) 出願人 000000240
太平洋セメント株式会社
東京都港区台場二丁目3番5号
(74) 代理人 100106563
弁理士 中井 潤
(72) 発明者 寺崎 淳一
千葉県佐倉市大作二丁目4番2号 太平洋
セメント株式会社中央研究所内
Fターム(参考) 4D004 AA37 AB05 AC04 BA02 CA22
CB31 CB36 CC01 DA01 DA02
DA10 DA12

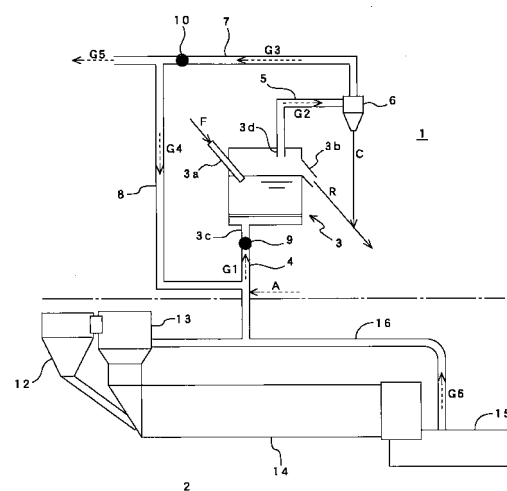
(54) 【発明の名称】 フライアッシュの改質方法及び改質装置

(57) 【要約】

【課題】 フライアッシュを加熱処理して未燃カーボンを効率よく除去する。

【解決手段】 未燃カーボンを含むフライアッシュFを流動層式加熱装置3に供給すると共に加熱ガスG1を流動層式加熱装置3に導入し、導入後の加熱ガスG1により形成された流動層によって供給後のフライアッシュFを加熱するにあたり、導入される加熱ガスG1又は／及び流動層式加熱装置3の排ガスG2の量及び酸素濃度、並びに供給されるフライアッシュFの未燃カーボン含有率を測定し、測定値に応じてフライアッシュFの供給量を調整するフライアッシュの改質方法。また、未燃カーボンを含むフライアッシュFを流動層によって加熱する流動層式加熱装置3と、セメント焼成装置のクリンカークラ15の排ガスG6を流動層を形成するためのガスとして導入するガス導入経路4とを備えるフライアッシュの改質装置1。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

未燃カーボンを含むフライアッシュを流動層式加熱装置に供給すると共に加熱ガスを前記流動層式加熱装置に導入し、導入した加熱ガスにより形成された流動層によって前記フライアッシュを加熱するにあたり、

前記導入される加熱ガス又は／及び前記流動層式加熱装置の排ガスの量及び酸素濃度、並びに前記供給されるフライアッシュの未燃カーボン含有率を測定し、

該測定値に応じて前記フライアッシュの供給量を調整することを特徴とするフライアッシュの改質方法。

【請求項 2】

前記測定値に応じて前記加熱ガスの導入量又は／及び酸素濃度を調整することを特徴とする請求項 1 に記載のフライアッシュの改質方法。

【請求項 3】

前記導入される加熱ガス中の酸素の量を、前記供給されるフライアッシュ中の未燃カーボンの量に対して 1 倍モル以上 7 倍モル以下に調整することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のフライアッシュの改質方法。

【請求項 4】

前記流動層式加熱装置に導入する加熱ガスに、セメント焼成装置のクリンカークーラの排ガスを用いることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 に記載のフライアッシュの改質方法。

【請求項 5】

前記流動層式加熱装置の排ガスの一部を、再度前記流動層式加熱装置に導入することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のフライアッシュの改質方法。

【請求項 6】

未燃カーボンを含むフライアッシュを流動層によって加熱する流動層式加熱装置と、セメント焼成装置のクリンカークーラの排ガスを前記流動層を形成するためのガスとして導入するガス導入経路とを備えることを特徴とするフライアッシュの改質装置。

【請求項 7】

前記流動層式加熱装置の排ガスを前記セメント焼成装置に導入する排ガス処理経路を備えることを特徴とする請求項 6 に記載のフライアッシュの改質装置。

【請求項 8】

前記流動層式加熱装置の排ガスの一部を前記流動層式加熱装置に戻す循環経路を備えることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載のフライアッシュの改質装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、微粉炭燃焼ボイラや循環流動床ボイラ等で発生するフライアッシュを改質する方法及び装置に関し、特に、フライアッシュを加熱処理してフライアッシュから未燃カーボンを除去する方法及び装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

石炭焚き火力発電所等で発生したフライアッシュは、産業廃棄物として最終処分場に埋立処理されていたが、最終処分場の残余容量が逼迫していることに鑑み、コンクリート用混和材、セメント混合剤や人工軽量骨材の原料等に利用されている。しかし、コンクリート用混和材に利用するフライアッシュに未燃カーボンが多く含まれると、コンクリートの作業性が低下したり、コンクリートの打継部に黒色部が発生するおそれがある。また、セメント混合剤や人工軽量骨材の原料に利用する場合には、これらの品質が低下する。このような問題によってフライアッシュの利用は制限されていた。

【0003】

そこで、特許文献 1 には、未燃カーボンを含むフライアッシュをサイクロンに供給すると共に、このサイクロンにセメント焼成装置のクリンカークーラの排ガスを導入してフライ

10

20

30

40

50

アッシュを加熱し、サイクロンでフライアッシュから未燃カーボンを除去し、未燃カーボンが除去されたフライアッシュをセメント混合剤として用いることが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第3200634号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、上記特許文献1に記載の方法は、サイクロンにおけるフライアッシュの滞留時間が短いためフライアッシュを十分に加熱することができず、フライアッシュ中の未燃カーボンの除去効率の面で改善の余地があった。

【0006】

そこで、本発明は、上記従来技術における問題点に鑑みてなされたものであって、フライアッシュを加熱処理して未燃カーボンを効率よく除去することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明は、フライアッシュの改質方法であって、未燃カーボンを含むフライアッシュを流動層式加熱装置に供給すると共に加熱ガスを前記流動層式加熱装置に導入し、導入した加熱ガスにより形成された流動層によって前記フライアッシュを加熱するにあたり、前記導入される加熱ガス又は／及び前記流動層式加熱装置の排ガスの量及び酸素濃度、並びに前記供給されるフライアッシュの未燃カーボン含有率を測定し、該測定値に応じて前記フライアッシュの供給量を調整することの特徴とする。

【0008】

本発明によれば、流動層式加熱装置においてフライアッシュを長時間滞留させて加熱することができるため、フライアッシュから未燃カーボンを効率よく除去することができる。例えば、未燃カーボン含有率が1質量%～10質量%のフライアッシュであれば未燃カーボン含有率を0.5質量%以下にすることができる。また、フライアッシュの供給量の調整により流動層式加熱装置の運転管理を行うことで、簡易な手法でこの装置内の未燃カーボンの燃焼環境を良好に整えることができ、供給したフライアッシュの滞留時間を長く維持し、フライアッシュと加熱ガスとを効率よく接触させることができるという流動層式加熱装置の機能を有効に活用することができる。

【0009】

上記フライアッシュの改質方法において、前記測定値に応じて前記加熱ガスの導入量又は／及び酸素濃度を調整することができる。これにより、フライアッシュと加熱ガスとの両方で流動層式加熱装置の運転を管理することができ、装置内の未燃カーボンの燃焼環境の制御をより容易に行うことができる。

【0010】

また、前記導入される加熱ガス中の酸素の量を、前記供給されるフライアッシュ中の未燃カーボンの量に対して1倍モル以上7倍モル以下に調整することができる。これにより、流動層式加熱装置においてフライアッシュ中の未燃カーボンをより確実に燃焼させることができる。

【0011】

さらに、前記流動層式加熱装置に導入する加熱ガスに、セメント焼成装置のクリンカークーラの排ガスを用いることができる。クリンカークーラの排ガスは、700～900℃の高温であると共に酸素濃度が20%程度と高いため、フライアッシュ中の未燃カーボンを燃焼させるための加熱媒体として好適に利用することができる。また、加熱媒体を新たに準備する必要がないため、低コストでフライアッシュから未燃カーボンを除去することができる。さらに、流動層式加熱装置に導入するクリンカークーラの排ガスは温度や酸素濃度の変動が少ないため、流動層式加熱装置内の燃焼環境を安定した状態に維持することができ

10

20

30

40

50

、フライアッシュ中の未燃カーボンの燃焼効率を高く維持することができる。

【0012】

前記流動層式加熱装置の排ガスの一部を、再度前記流動層式加熱装置に導入することができる。流動層式加熱装置で未燃カーボンの燃焼に使用されなかった酸素を有効利用することで、別途窒素等の不活性ガスや高濃度酸素ガスを用いずに、低コストで効率的に流動層式加熱装置内の酸素濃度を適切な範囲に調整し、未燃カーボンの燃焼を管理することができる。

【0013】

また、本発明は、フライアッシュの改質装置であって、未燃カーボンを含むフライアッシュを流動層によって加熱する流動層式加熱装置と、セメント焼成装置のクリンカークーラの排ガスを前記流動層を形成するためのガスとして導入するガス導入経路とを備えることを特徴とする。

10

【0014】

本発明によれば、流動層式加熱装置においてフライアッシュが長時間滞留するため、フライアッシュから未燃カーボンを効率よく除去することができる。また、フライアッシュ中の未燃カーボンを燃焼させるための加熱媒体として排ガスを用いることで、新たに加熱媒体を用いずに低コストでフライアッシュから未燃カーボンを除去することができる。

【0015】

さらに、クリンカークーラの排ガスは、700～900℃の高温であると共に酸素濃度が20％程度と高いため、フライアッシュ中の未燃カーボンを燃焼させるための加熱媒体として好適であり、フライアッシュ中の未燃カーボン除去効率を高めることができる。また、この排ガスは温度や酸素濃度の変動が少ないため、供給されたフライアッシュの滞留時間が長く、フライアッシュと加熱ガスとの接触効率がよいという流動層式加熱装置の機能を安定して活用することができる。

20

【0016】

上記フライアッシュの改質装置において、前記流動層式加熱装置の排ガスを前記セメント焼成装置に導入する排ガス処理経路を備えることができる。これにより、流動層式加熱装置における未燃カーボンの燃焼によって生じた熱や一酸化炭素をセメント焼成装置で利用したり処理することができる。

【0017】

さらに、前記流動層式加熱装置の排ガスの一部を前記流動層式加熱装置に戻す循環経路を備えることができる。流動層式加熱装置で未燃カーボンの燃焼に使用されなかった酸素を有効利用することで、別途窒素等の不活性ガスや高濃度酸素ガスを用いずに、低コストで効率的に流動層式加熱装置内の酸素濃度を適切な範囲に調整し、未燃カーボンの燃焼を管理することができる。

30

【発明の効果】

【0018】

以上のように、本発明によれば、フライアッシュを加熱処理して未燃カーボンを効率よく除去することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0019】

【図1】本発明に係るフライアッシュの改質装置の一実施の形態を示す全体構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

次に、本発明を実施するための形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0021】

図1は、本発明に係るフライアッシュの改質装置の一実施の形態を示し、この改質装置1は、セメント焼成装置2に付設されている。

【0022】

50

改質装置 1 は、未燃カーボンを含むフライアッシュ F を流動層により加熱する流動層式加熱装置 3 と、流動層式加熱装置 3 に加熱ガス G 1 を導入するガス導入経路 4 と、流動層式加熱装置 3 の排ガス G 2 が導入される第 1 の排ガス処理経路 5 と、この排ガス G 2 から流動層より飛散した粉分 C を回収するサイクロン 6 と、サイクロン 6 から排出されるガス G 3 が導入される第 2 の排ガス処理経路 7 と、第 2 の排ガス処理経路 7 内のガス G 3 の一部が導入される循環経路 8 と、ガス導入経路 4 に設けられて加熱ガス G 1 の量及び酸素濃度を測定する第 1 の測定装置 9 と、第 2 の排ガス処理経路 7 に設けられてガス G 3 の量及び酸素濃度を測定する第 2 の測定装置 10 とを備える。

【0023】

流動層式加熱装置 3 は、フライアッシュ F が供給される灰供給部 3 a と、供給されたフライアッシュ F 中の未燃カーボンが除去された改質フライアッシュ R を排出する灰排出部 3 b と、流動層式加熱装置 3 の下部に設けられて加熱ガス G 1 が導入されるガス導入口 3 c と、フライアッシュ F を加熱した後のガス G 2 が排出されるガス排出部 3 d とを有する。

【0024】

セメント焼成装置 2 は、一般的なものであって、プレヒータ（最下段サイクロン 1 2 のみを図示）と、仮焼炉 1 3 と、セメントキルン 1 4 と、クリンカクーラ 1 5 等とを備え、クリンカクーラ 1 5 から仮焼炉 1 3 へクーラ抽気ダクト 1 6 が延設されている。

【0025】

次に、上記構成を有するフライアッシュの改質装置 1 の動作について図 1 を参照しながら説明する。

【0026】

セメント焼成装置 2 のプレヒータでセメント原料を予熱し、仮焼炉 1 3 で仮焼して最下段サイクロン 1 2 よりセメントキルン 1 4 へ投入し、セメントクリンカを焼成する。焼成されたセメントクリンカをクリンカクーラ 1 5 で冷却ガスにより冷却し、クリンカクーラ 1 5 の排ガス G 6 をクーラ抽気ダクト 1 6 を介して仮焼炉 1 3 に導入する。

【0027】

クーラ抽気ダクト 1 6 を流れる排ガス G 6 の一部を分取してガス導入経路 4 に導入すると共に、ガス導入経路 4 に大気 A を導入し、排ガス G 6 と大気 A とが混合した加熱ガス G 1 をガス導入口 3 c から流動層式加熱装置 3 の内部に導入する。この加熱ガス G 1 によって流動層式加熱装置 3 の内部に流動層を形成する。また、第 1 の測定装置 9 で加熱ガス G 1 の量及び酸素濃度を測定する。

【0028】

未燃カーボン含有率を測定しておいたフライアッシュ F を、流動層式加熱装置 3 の灰供給部 3 a から流動層式加熱装置 3 の内部に供給し、この装置 3 に形成した流動層によって加熱する。流動層の温度を 650°C ～ 800°C 、好ましくは 700°C ～ 750°C に調整すると共に、流動層内のフライアッシュを 850°C 以下に調整する。これにより、流動層式加熱装置 3 の内部でフライアッシュの溶融や塊化を抑制し、装置 3 の運転障害やフライアッシュ中の未燃カーボンの燃焼効率が低下するのを防止する。フライアッシュ F から未燃カーボンが除去された改質フライアッシュ R を灰排出部 3 b から排出して回収する。

【0029】

流動層式加熱装置 3 の排ガス G 2 を、第 1 の排ガス処理経路 5 を介してサイクロン 6 に導入する。サイクロン 6 において流動層より飛散した粉分 C を回収し、ガス G 3 を排出する。そして、ガス G 3 を第 2 の排ガス処理経路 7 に導入すると共に、流動層式加熱装置 3 から回収した改質フライアッシュ R に粉分 C を合流させる。サイクロン 6 の分級点は $1\mu\text{m}$ ～ $5\mu\text{m}$ とする。

【0030】

改質フライアッシュ R と粉分 C とをコンクリート用混和材、セメント混合剤や人工軽量骨材の原料等に利用することができる。ここで、サイクロン 6 によって流動層式加熱装置 3 の排ガス G 2 から粉分 C を回収することで、フライアッシュ F に含まれている灰分を効

率的に回収することができる。改質フライアッシュ R 及び粉分 C の両方をコンクリート用混和材等に利用することで、コンクリート用混和材等の品質を変動させずに、フライアッシュ F の灰分を有効利用することができる。

【0031】

サイクロン 6 から排出したガス G 3 を第 2 の排ガス処理経路 7 に導入し、ガス G 3 の量及び酸素濃度を第 2 の測定装置 10 で測定する。そして、測定後のガス G 3 の一部を分取して循環経路 8 に導入すると共に、残りの排ガス G 5 をセメント焼成装置 2 の最下段サイクロン 12、仮焼炉 13 又はセメントキルン 14 に導入する。また、循環経路 8 に導入した循環ガス G 4 をガス導入経路 4 に導入する。

【0032】

流動層式加熱装置 3 の排ガス G 2 には、この装置 3 における未燃カーボンの燃焼により生じた一酸化炭素や熱が含まれていると共に、フライアッシュ F に含有、又は吸着した硫黄分由来の二酸化硫黄が含まれている。そのため、排ガス G 2 を最終的にセメント焼成装置 2 に導入することで、排ガス G 2 中の一酸化炭素や二酸化硫黄を処理すると共に、排ガス G 2 中の熱を有効利用することができる。また、ガス G 3 は回収しきれなかった微粉分やわずかな未燃カーボンを含むため、この微粉を含むガス G 3 をセメント焼成装置 2 に導入することで集塵装置を設けることなくセメント原料化し、かつ未燃カーボンの燃焼熱も有効利用することができる。

【0033】

ここで、2 つの測定装置 9、10 で測定された測定値と、予め測定しておいたフライアッシュ F の未燃カーボン含有率に基づき、流動層式加熱装置 3 に供給するフライアッシュ F の供給量を調整する。また、これと共に流動層式加熱装置 3 への加熱ガス G 1 の導入量や酸素濃度を調整してもよい。これらの調整により、流動層式加熱装置 3 内の未燃カーボンと酸素との物質質量比を調整し、流動層式加熱装置 3 内の未燃カーボンの燃焼効率を高く維持する。尚、流動層式加熱装置 3 内の未燃カーボンの物質質量に対し、この装置 3 内の酸素の物質質量を 1 倍～7 倍（モル比）とするのが好ましい。

【0034】

以上のように、上記実施の形態によれば、流動層式加熱装置 3 においてフライアッシュ F が長時間滞留するため、フライアッシュ F を効率的に加熱してフライアッシュ F から未燃カーボンを効率よく除去することができる。また、フライアッシュ F の供給量の調整により流動層式加熱装置 3 の運転管理を行うことで、簡易な手法でこの装置 3 内の未燃カーボンの燃焼環境を良好に整えることができ、供給されたフライアッシュ F の滞留時間が長く、フライアッシュと加熱ガスとの接触効率がよいという流動層式加熱装置 3 の機能を有効に活用することができる。

【0035】

尚、上記実施の形態では、加熱ガス G 1 としてクリンカクーラ 15 の排ガス G 6、大気 A 及び循環ガス G 4 を用いているが、フライアッシュ F 中の未燃カーボンを燃焼させることができれば、これら以外のガスを用いることもできる。

【0036】

また、上記実施の形態において、サイクロン 6 を設けない構成とすることもできる。この場合、第 2 の測定装置 10 は流動層式加熱装置 3 の排ガス G 2 の量及び酸素濃度を測定するものとし、この排ガス G 2 の一部をセメント焼成装置 2 に導入し、排ガス G 2 の残りをガス導入経路 4 に導入することができる。

【0037】

さらに、流動層式加熱装置 3 の運転管理は、流動層式加熱装置 3 へのフライアッシュ F の供給量に加え、加熱ガス G 1 の導入量や酸素濃度、排ガス G 6、大気 A 及び循環ガス G 4 の混合割合を調整したり、これらのいずれかの利用を停止したり、さらには、これら以外のガスを用いることなどにより適宜行うことができる。

【0038】

また、流動層より飛散した粉分 C を改質フライアッシュ R に合流させずに別途処理して

10

20

30

40

50

もよく、粉分 C の一部又は全部を灰供給部 3 a から流動層式加熱装置 3 に戻してもよい。

【0039】

尚、上記実施の形態において、未燃カーボンの含有率が 1 % ~ 10 % であるフライアッシュを流動層式加熱装置 3 に供給して処理する場合、改質フライアッシュ R 中の未燃カーボン含有率を 0.5 % 以下にすることができる。

【符号の説明】

【0040】

1	フライアッシュの改質装置	
2	セメント焼成装置	
3	流動層式加熱装置	10
3 a	灰供給部	
3 b	灰排出部	
3 c	ガス導入口	
3 d	ガス排出口	
4	ガス導入経路	
5	第 1 の排ガス処理経路	
6	サイクロン	
7	第 2 の排ガス処理経路	
8	循環経路	
9	第 1 の測定装置	20
10	第 2 の測定装置	
12	最下段サイクロン	
13	仮焼炉	
14	セメントキルン	
15	クリンカクーラ	
16	クーラ抽気ダクト	
A	大気	
C	粉分	
F	フライアッシュ	
G1	加熱ガス	30
G2	排ガス	
G3	ガス	
G4	循環ガス	
G5	排ガス	
G6	排ガス	
R	改質フライアッシュ	

[illegible]