

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3838591号  
(P3838591)

(45) 発行日 平成18年10月25日(2006.10.25)

(24) 登録日 平成18年8月11日(2006.8.11)

(51) Int.C1.

F 1

CO4B 7/44 (2006.01)  
CO4B 7/38 (2006.01)CO4B 7/44 ZAB  
CO4B 7/38 ZAB

請求項の数 4 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-52581  
 (22) 出願日 平成9年2月21日(1997.2.21)  
 (65) 公開番号 特開平9-295840  
 (43) 公開日 平成9年11月18日(1997.11.18)  
 審査請求日 平成15年8月8日(2003.8.8)  
 (31) 優先権主張番号 特願平8-63879  
 (32) 優先日 平成8年2月27日(1996.2.27)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000000239  
 株式会社荏原製作所  
 東京都大田区羽田旭町11番1号  
 (74) 代理人 100096415  
 弁理士 松田 大  
 (72) 発明者 藤村 宏幸  
 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社荏原製作所内  
 (72) 発明者 川西 裕  
 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社荏原製作所内  
 (72) 発明者 大下 孝裕  
 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社荏原製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】セメント製造装置と製造方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

廃棄物を熱分解するガス化炉と、前記ガス化炉にて熱分解して得られた生成物から、ガスとチャー及び灰分とを分離する分離器と、セメント原料を予熱するプレヒータと、該分離器で分離されたガスを燃料の一部とし、該分離器で分離されたチャー及び灰分をセメント原料の一部として利用するセメント焼成炉とを備え、前記分離器で分離されたガスは、燃料の一部としてセメント焼成炉に供給し、前記分離器で分離されたチャー及び灰分は、セメント原料の一部として前記プレヒータへ供給すると共に、前記プレヒータにて予熱されたセメント原料を前記セメント焼成炉に供給することを特徴とするセメント製造装置。

## 【請求項2】

前記ガス化炉が、流動層ガス化炉であることを特徴とする請求項1記載のセメント製造装置。

## 【請求項3】

前記流動層ガス化炉は、流動層温度が、450 ~ 700 であることを特徴とする請求項2記載のセメント製造装置。

## 【請求項4】

廃棄物を熱分解するガス化工程と、前記ガス化工程にて熱分解して得られた生成物から、ガスとチャー及び灰分とを分離する分離工程と、セメント原料を予熱する予熱工程と、前記分離工程で分離されたガスを燃料の一部とし、該分離工程で分離されたチャー及び灰分をセメント原料の一部として利用するセメント焼成工程とを含み、前記分離工程で分離

されたガスは、燃料の一部として前記セメント焼成工程に供給し、前記分離工程で分離されたチャー及び灰分は、セメント原料の一部として前記予熱工程に供給すると共に、前記予熱工程にて予熱された原料を前記セメント焼成工程に供給することを特徴とするセメント製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、セメントの製造に係り、特に、各種廃棄物を熱分解して得られるガス状物、チャー及び灰分を、セメントの造粒、焼成工程における加熱燃料あるいは原料に利用するセメントの製造装置と製造方法に関するものである。

10

【0002】

【従来の技術】

セメント焼成方法には、代表的なものにキルン方式と流動層方式とがある。近年、地球環境問題から省エネルギーと廃棄物の有効利用が重視され、セメント焼成方法にも廃棄物の利用が試みられ始めている。

キルン方式では、都市ごみ等の廃棄物から製造したRDF(固体化燃料)等を、セメント焼成の加熱燃料の一部として用いて、超速硬セメントを製造する技術が知られている。

しかしながら、RDF中には、鉄、銅、アルミニウム等の金属が混入しているため、セメントの品質を維持するためにRDFの混入比率を制限する必要がある。

【0003】

20

一方、流動層方式は、本発明者らが、先に特願平5-152573号として提案しているように、セメント原料粉の造粒炉と焼成炉の加熱燃料の一部又は全部を都市ごみ等から製造した固体燃料(RDF)とし、石油や石炭等の化石燃料の節約を計り、更に有効利用が求められている各種の焼却灰をセメント原料の一部として使うことにより、ごみ処理と灰処理及び省エネルギーとなる一石三鳥のセメントクリンカの生成方法及び装置である。

しかしながら、この方法においても、RDF中に鉄、銅、アルミニウム等の金属が混入しているため、質の低下を避けるため、RDFの混入比率を制限する必要が生じている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記問題点を解消し、廃棄物中に含まれる鉄、銅等の金属類に影響されずに廃棄物を燃料として使用でき、しかも高品質なセメントが製造できるセメント製造装置と製造方法を提供することを課題とする。

30

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明では、廃棄物を熱分解するガス化炉と、前記ガス化炉にて熱分解して得られた生成物から、ガスとチャー及び灰分とを分離する分離器と、セメント原料を予熱するプレヒータと、該分離器で分離されたガスを燃料の一部とし、該分離器で分離されたチャー及び灰分をセメント原料の一部として利用するセメント焼成炉とを備え、前記分離器で分離されたガスは、燃料の一部としてセメント焼成炉に供給し、前記分離器で分離されたチャー及び灰分は、セメント原料の一部として前記プレヒータへ供給すると共に、前記プレヒータにて予熱されたセメント原料を前記セメント焼成炉に供給することを特徴とするセメント製造装置としたものである。

40

前記セメント製造装置において、ガス化炉は流動層ガス化炉がよく、該流動層ガス化炉は、流動層温度を450～700とするのがよい。

また、本発明では、廃棄物を熱分解するガス化工程と、前記ガス化工程にて熱分解して得られた生成物から、ガスとチャー及び灰分とを分離する分離工程と、セメント原料を予熱する予熱工程と、前記分離工程で分離されたガスを燃料の一部とし、該分離工程で分離されたチャー及び灰分をセメント原料の一部として利用するセメント焼成工程とを含み、前記分離工程で分離されたガスは、燃料の一部として前記セメント焼成工程に供給し、前記分離工程で分離されたチャー及び灰分は、セメント原料の一部として前記予熱工程に供

50

給すると共に、前記予熱工程にて予熱された原料を前記セメント焼成工程に供給することを特徴とするセメント製造方法としたものである。

本発明では、サスペンションプレヒータで800～900に予熱されたセメント原料粉（石灰石、粘土、珪石、酸化鉄を適切な比率で混合したもの）を1300以上に加熱することにより高温半溶融状態にするとともに、それに焼成炉排ガスを供給して噴流層を形成させて、セメント原料粉を数mmに熱間自己造粒させ、次いでその造粒物を集めて流動層で1400レベルで焼成することによるセメントの製造方法において、前記造粒・焼成の加熱燃料及びセメント原料粉の一部として、各種廃棄物をガス化炉で熱分解して得られるガス状物とチャー及び灰分を使用することができる。

#### 【0006】

10

前記製造方法において、各種廃棄物としては、都市ごみ、固形化燃料、スラリー化燃料、バイオマス廃棄物、プラスチック廃棄物、自動車廃棄物、家電廃棄物、下水汚泥、し尿汚泥、高濃度廃液、各種スラッジ、各種畜糞又は選炭廃棄物（ボタ、ズリ等）から選ばれた一種以上が使用できる。

また、前記ガス化炉として、流動層ガス化炉を用い、該流動層温度は、450～700、好ましくは500～600で、流動化空気は、理論燃焼空気量の10～30%するのがよく、そして、前記流動層ガス化炉が、常圧型又は加圧型であり、供給物中の金属は未酸化の状態で回収し、灰分とチャーはガスと共に飛散させて、ガスは焼成炉で燃料として、灰分とチャーは造粒炉に供給してセメント原材料の一部に使用するのがよい。

#### 【0007】

20

#### 【発明の実施の形態】

次に、本発明を図面を用いて具体的に説明する。

図1に、本発明のセメント焼成方法を説明するための説明図を示す。

図1において、1は廃棄物からガス、チャー、灰を生成する流動床ガス化炉であるが、ここでは特に内部循環型の流動床炉を用いた例を示す。各種の廃棄物の一種以上を組合せて流動床ガス化炉1に投入口3から投入する。

流動床ガス化炉1は、ガス化剤4の空気比を小さくし、流動層温度を450～700、好ましくは500～600程度の低温とすることにより、ガス化反応を緩慢にし、発生ガス5を均質にする。

#### 【0008】

30

また、流動層温度が比較的低く、しかも還元雰囲気であるため、Fe、Cu、Al、Ni、Co等の金属類は未酸化で、かつクリーニングされた状態で回収6できる。このため、マテリアルリサイクルができると共に、セメント製造工程2への異物の混入を防ぐことができる。

熱分解により得られたガス化生成物（ガスとチャーと灰分）5は、図2に示されるように、分離器17を介した後に次のセメント製造工程2に送られ、チャーと灰分16はセメント原料の一部として、また、ガス15は加熱燃料の一部として利用される。

図2は、本発明のガス化生成物5中のガス15をセメントキルンの熱源に、チャー及び灰分16をセメント原料13に利用するための一例を示す工程図である。図2において、7はセメントキルン、8はクリンカーラー、9はプレカ焼、10はプレヒーター、11は造粒炉、12は主燃料、13はセメント原料、14は冷却空気、18は排ガスである。このように、ガス15は主燃料12と共にセメントキルン7に、また、チャー及び灰分16は、セメント原料13と共に利用される。

40

#### 【0009】

#### 【発明の効果】

廃棄物のガス化生成物を、セメントの焼成工程の燃料並びに原料の一部として用いることにより、廃棄物の有効利用と環境保全が達成されるとともに、金属を含まない良質なセメントを製造することが出来る。

#### 【図面の簡単な説明】

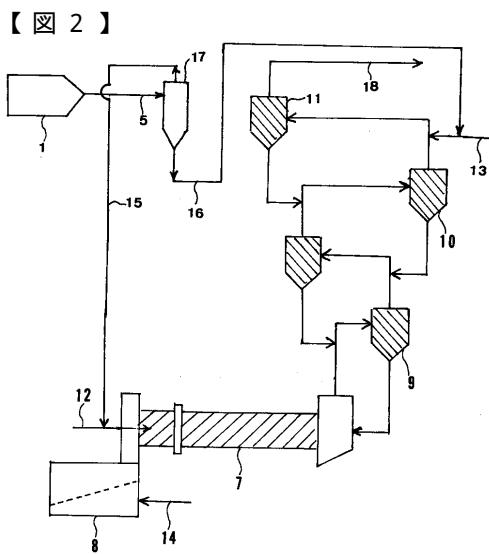
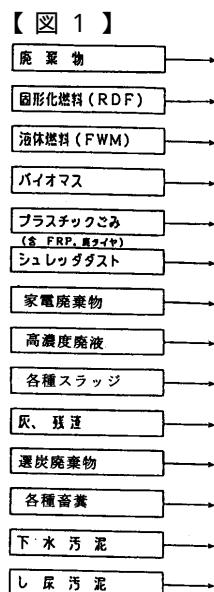
#### 【図1】本発明のセメント焼成方法を説明するための説明図。

50

【図2】本発明の生成ガスを利用するセメント焼成方法の工程図。

【符号の説明】

1：流動床ガス化炉、2：セメント製造工程、3：廃棄物投入口、4：ガス化剤、5：ガス化生成物（ガス、チャー、灰分）、6：金属回収、7：セメントキルン、8：クリンカーラー、9：プレカ焼、10：プレヒーター、11：造粒炉、12：主燃料、13：セメント原料、14：冷却空気、15：ガス、16：チャー及び灰分、17：分離器、18：セメント原料、19：排ガス



---

フロントページの続き

(72)発明者 藤並 晶作  
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社荏原製作所内

(72)発明者 岡村 太助  
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社荏原製作所内

審査官 永田 史泰

(56)参考文献 特開昭57-135751(JP,A)  
特開平7-332614(JP,A)  
特開昭57-151693(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
C04B 7/00-32/02  
B09B 1/00-5/00