

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5116322号  
(P5116322)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int. Cl. F I  
**C O 4 B 7/60 (2006.01)** C O 4 B 7/60  
**B O 1 D 53/70 (2006.01)** B O 1 D 53/34 1 3 4 E  
**B O 1 D 53/34 (2006.01)** B O 1 D 53/34 Z A B  
**C O 4 B 7/44 (2006.01)** C O 4 B 7/44

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2007-61299 (P2007-61299)	(73) 特許権者	000000240
(22) 出願日	平成19年3月12日 (2007.3.12)		太平洋セメント株式会社
(65) 公開番号	特開2008-222477 (P2008-222477A)		東京都港区台場二丁目3番5号
(43) 公開日	平成20年9月25日 (2008.9.25)	(74) 代理人	100108833
審査請求日	平成21年11月16日 (2009.11.16)		弁理士 早川 裕司
審判番号	不服2011-25724 (P2011-25724/J1)	(72) 発明者	磯田 英典
審判請求日	平成23年11月29日 (2011.11.29)		千葉県佐倉市大作2-4-2 太平洋セメント株式会社 中央研究所内
		(72) 発明者	明戸 剛
			千葉県佐倉市大作2-4-2 太平洋セメント株式会社 中央研究所内
		(72) 発明者	白坂 徳彦
			千葉県佐倉市大作2-4-2 太平洋セメント株式会社 中央研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機汚染物質排出量低減方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

プレヒータを備え、有機汚染物質を含有したセメント原料を使用するセメント製造装置からの有機汚染物質の排出量を低減する方法であって、

前記プレヒータからの排ガスに含まれるダスト中の固体炭素量を測定することにより、前記ダスト中の固体炭素量を 0.8 質量% 以上 に制御することを特徴とする有機汚染物質排出量低減方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ダイオキシン類等の有機汚染物質 ( P O P s , Persistent Organic Pollutants ) のセメント製造装置からの排出量を低減することのできる方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、セメント原料の一部として、煤塵 ( 飛灰 )、燃え殻 ( 主灰 )、汚泥、鉍滓等の有機汚染物質を含有する廃棄物が使用されている。これらの廃棄物のうち有機汚染物質含有量が比較的多いものは、図1に示すセメント製造装置10における仮焼炉4やロータリーキルン5の窯尻部に投入され、有機汚染物質を分解し得る条件下にて使用されている。一方、それら以外の廃棄物は、他のセメント原料とともにプレヒータ3に投入されているため、これらの廃棄物に含まれる有機汚染物質は、完全には分解されず、一部が揮発して排

ガス中に残存することになる。

【0003】

このように、分解されずに排ガス中に残存する有機汚染物質の大部分は、排ガスの温度の低下に伴い、排ガスに含まれるダストの表面に吸着される。そして、有機汚染物質が吸着されたダストは、集塵機7によって排ガスから分離捕集され、セメント原料としてプレヒータ3に供給され、その温度によって一部が分解される。すなわち、セメントの製造時に発生する有機汚染物質は、その一部は高温域において分解され、未分解の有機汚染物質の大部分は、排ガス中のダストを媒体としてセメント製造装置10内を循環している。しかしながら、ダストに吸着されなかった微量の有機汚染物質及びガス状の有機汚染物質は、排ガスとともに大気中に排出されてしまっている。そのため、これらの有機汚染物質の排出量をさらに低減することが望ましいと考えられている。

10

【0004】

このような事情下において、セメント製造装置からの排ガスに含まれる有機汚染物質を分解し、無害化する技術が種々提案されている。例えば、都市ゴミ又は産業廃棄物の焼却灰をセメント原料の一部に使用してセメントを製造する際に、ダイオキシンの沸点以上の温度にセメント原料を加熱し、揮発したダイオキシンを含むガスをセメント焼成用のロータリーキルンに導入し、セメント焼成時の熱によりダイオキシンを加熱分解する方法が提案されている（特許文献1参照）。また、都市ゴミ焼却灰等のセメント原料を焼成してセメントクリンカとする焼成冷却装置と、当該焼成冷却装置から発生する排ガスを急冷してダイオキシンの再合成を抑制するとともに排ガスを無害化する排ガス処理装置と、焼成冷却装置から発生するダストを捕集してダスト中のダイオキシンを加熱分解するダイオキシン分解装置とを備えたセメント製造装置が提案されている（特許文献2参照）。

20

【特許文献1】特開2000-16844号公報

【特許文献2】特開平11-246247号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1及び2に記載の技術では、ダイオキシン等の有機汚染物質を分解処理するために、既存のセメント製造装置とは別に加熱装置等を設ける必要があった。

30

【0006】

そこで、本発明は、既存のセメント製造装置に他の装置等を付加することなく、当該セメント製造装置からの有機汚染物質の排出量を低減することのできる有機汚染物質排出量低減方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明は、プレヒータを備え、有機汚染物質を含有したセメント原料を使用するセメント製造装置からの有機汚染物質の排出量を低減する方法であって、前記プレヒータからの排ガスに含まれるダスト中の固体炭素量を制御することを特徴とする有機汚染物質排出量低減方法を提供する（発明1）。

40

【0008】

セメント製造装置のプレヒータからの排ガスに含まれるダスト中の固体炭素は、排ガスに含まれる有機汚染物質を吸着（捕捉）することができるため、上記発明（発明1）によれば、排ガスに含まれるダスト中の固体炭素量を制御することで、セメント製造装置からの有機汚染物質の排出量を低減することができる。

【0009】

ここで、本発明において「固体炭素」とは、ダスト中の油分等（例えば、スチレン、キシレン、ベンズアルデヒド、ナフタレン等の250、50mTorrの高温減圧下で揮発する有機物質）の有機炭素を含まず、ダスト中に固体として存在する炭素のことを意味する。また、有機汚染物質としては、例えば、ダイオキシン、ポリ塩化ビフェニル、ヘキ

50

サクロロベンゼン等の有機塩素化合物等が挙げられる。

【0010】

上記発明（発明1）においては、前記ダスト中の固体炭素量を、0.8質量%以上に制御することが好ましく（発明2）、上記発明（発明1, 2）においては、前記プレヒータに供給されるセメント原料中の固体炭素量を制御することにより、前記ダスト中の固体炭素量を制御することが好ましく（発明3）、さらに上記発明（発明3）においては、前記プレヒータに供給されるセメント原料中の固体炭素量を0.15質量%以上に制御することが好ましい（発明4）。

【0011】

上記発明（発明2）によれば、ダスト中の固体炭素量を上記範囲内に制御することにより、より確実にセメント製造装置からの有機汚染物質の排出量を低減することができ、特に上記発明（発明3, 4）によれば、プレヒータに供給されるセメント原料中の固体炭素量を制御することだけで、ダスト中の固体炭素量を制御することができるため、既存のセメント製造装置をそのまま用いて容易に有機汚染物質の排出量を低減することができる。

【発明の効果】

【0012】

本発明の有機汚染物質排出量低減方法によれば、既存のセメント製造装置に他の装置等を付加することなく、当該セメント製造装置からの有機汚染物質の排出量を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明の一実施形態に係る有機汚染物質排出量低減方法について説明する。

本実施形態に係る有機汚染物質排出量低減方法は、図1に示すようなセメント製造装置10を用いてセメントを製造するにあたり、プレヒータ3からの排ガスに含まれるダスト中の固体炭素量を制御するものである。

【0014】

図1に示すように、セメント製造装置10は、セメント原料を乾燥する乾燥機1と、乾燥機1にて乾燥したセメント原料を粉砕する粉砕機2と、粉砕機2にて所定の粒度に粉砕されたセメント原料を予備的に加熱する第1～第4のサイクロン3a～3dを有するプレヒータ3と、セメント原料を仮焼する仮焼炉4と、予備的に加熱され、仮焼されたセメント原料を焼成しクリンカを生成するロータリーキルン5と、ロータリーキルン5により生成したクリンカからセメントを製造する仕上げミル6と、ロータリーキルン5からの排ガス中に含まれるダストを集塵する集塵機7と、セメント製造装置10からの排ガスを排出する煙突8とを備える。なお、図1において、破線で示される矢印は、プレヒータ3からの排ガスの流れを示すものである。

【0015】

このようなセメント製造装置10にてセメントを製造するにあたり、まず、有機汚染物質を含む廃棄物及び固体炭素を含有するセメント原料を一部に含むセメント原料を、必要に応じて乾燥機1にて乾燥する。有機汚染物質を含む廃棄物としては、例えば、煤塵、燃え殻、汚泥、鉍滓等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0016】

固体炭素を含むセメント原料としては、例えば、フライアッシュ、クリンカアッシュ、ボトムアッシュ等が挙げられる。これらは、種々のセメント原料の中でも固体炭素を比較的多く含むものであるため、これらのセメント原料の使用量（プレヒータ3への供給量）を制御することで、プレヒータ3に供給される全セメント原料中の固体炭素量を制御することができ、セメント製造装置10からの有機汚染物質の排出量を効果的に低減することができる。

【0017】

プレヒータ3に供給される全セメント原料中の固体炭素量は、プレヒータ3からの排ガスに含まれるダスト中の固体炭素量を0.8質量%以上に制御することができるように、

10

20

30

40

50

0.15質量%以上であることが好ましく、0.2質量%以上であることがより好ましい。かかる範囲内で配合することで、プレヒータ3からの排ガスに含まれるダスト中の固体炭素量を0.8質量%以上に制御することができ、これにより、セメント製造装置10からの有機汚染物質の排出量を低減することができる。

【0018】

プレヒータ3からの排ガスに含まれるダスト中の固体炭素量は、0.8質量%以上に制御されていればよいが、1.0質量%以上に制御されていれば、より効果的に有機汚染物質の排出量を低減することができるため好ましい。

【0019】

なお、セメント製造装置10における集塵機7として電気集塵機を使用する場合、プレヒータ3からの排ガスに含まれるダスト中の固体炭素量を0.8～5質量%に制御するように、プレヒータ3に供給される全セメント原料中の固体炭素量を制御することが好ましい。排ガスに含まれるダスト中の固体炭素量が5質量%を超えると、電気集塵機の集塵効率が低下するおそれがある。

10

【0020】

必要に応じて乾燥機1にて乾燥したセメント原料を、粉砕機2に投入し、所定の粒度に粉砕する。粉砕されたセメント原料は、プレヒータ3の第1サイクロン3a、第2サイクロン3b、第3サイクロン3c、仮焼炉4、第4サイクロン3d及びロータリーキルン5を順に経て、ロータリーキルン5にて焼成される。

【0021】

ロータリーキルン5にてセメント原料が焼成された際のロータリーキルン5からの排ガスは、仮焼炉4、プレヒータ3の第4サイクロン3dから第1サイクロン3a、粉砕機2又は乾燥機1を経て、集塵機7に導入される(図1の破線矢印を参照)。

20

【0022】

プレヒータ3からの排ガスには、セメント原料に含まれる有機汚染物質の一部が完全に分解されずに揮発して残存しているとともに、ダストが含まれる。かかるダストには、0.8質量%以上の固体炭素(未燃カーボン)が含まれており、排ガス中の有機汚染物質のほとんどは、当該固体炭素に吸着された状態で排ガスとともに集塵機7に導入される。

【0023】

集塵機7に導入されたダスト中の固体炭素は、他のダストとともに集塵機7にて集塵されるとともに、排ガスは煙突8から排出される。集塵機7にて集塵されたダスト(固体炭素を含む)は、窯入原料としてプレヒータ3の第1サイクロン3aと第2サイクロン3bとを接続する配管(ダクト)の途中に投入される。これにより、固体炭素に吸着された有機汚染物質の一部が分解され、そして、セメント製造装置10からの有機汚染物質の排出量を低減することができる。

30

【0024】

集塵機7にて集塵されたダストは、窯入原料として仮焼炉4及び/又はロータリーキルン5の窯尻部に投入してもよい。これらの部位は、800以上の高温部であり、かかる高温部に有機汚染物質が吸着された固体炭素を含むダストを投入することで、固体炭素に吸着された有機汚染物質のほとんどを分解することができ、セメント製造装置10からの有機汚染物質の排出量を、より効果的に低減することができる。

40

【0025】

ロータリーキルン5にて焼成されて得られたクリンカは、石膏とともに仕上げミル6に投入され、これにより所望のセメントを製造することができる。

【0026】

以上説明したように、本実施形態に係る有機汚染物質排出量低減方法によれば、既存のセメント製造装置10に他の装置等を付加することなく、プレヒータ3に供給される全セメント原料中の固体炭素量を制御することのみでセメント製造装置10からの有機汚染物質の排出量を低減することができる。

【0027】

50

以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

【0028】

例えば、上記実施形態では、プレヒータ3に供給される全セメント原料中の固体炭素量（固体炭素を含むセメント原料のプレヒータ3への供給量）を制御することにより、ダスト中の固体炭素量を制御し、有機汚染物質の排出量を低減しているが、これに限定されるものではなく、例えば、ダスト中に固体炭素質としての活性炭、グラファイト等の粉状物を所定量添加することによりダスト中の固体炭素量を制御するようにしてもよい。

【実施例】

【0029】

〔実施例1〕ダスト中の固体炭素量とPCB捕捉率との関係

〔ダスト中の固体炭素量の定量〕

図1に示すセメント製造装置10にて、セメント原料として石灰石、粘土、珪石、鉄滓及び廃棄物（石炭灰、煤塵、汚泥、鉍滓等）を用いてセメントを製造し、かかるセメント製造装置10の集塵機7より、プレヒータ3からの排ガス中に含まれるダスト（試料1～12）を採取した。

【0030】

得られたダスト（試料1～12）のそれぞれに含まれる総炭素量と油分等の有機炭素量とを測定し、両測定結果の差を算出し、ダストに含まれる固体炭素量とした。ダストに含まれる総炭素量は、下記の方法により測定した。

【0031】

（1）得られたダスト10gに、1：1HCl（aq）を約40mL添加し、ダストに含まれる炭酸塩を分解し、その後蒸留水で200mLに定容した。

（2）得られた試料の混合液を、水浴上（約100℃）で1時間加熱した。

（3）ガラス繊維ろ紙（商品名：硝子繊維ろ紙GA100，製造社名：アドバンテック社製，孔径：1μm）を用いて吸引ろ過し、残渣及びガラス繊維ろ紙を、1回につき蒸留水20mLを使用して10回洗浄した。

（4）得られた残渣を105℃で20時間乾燥した後、秤量し、炭素・硫黄分析装置（商品名：炭素・硫黄分析装置EMIA-620，製造社名：堀場製作所社製）を用いて高周波加熱赤外吸収法により残渣中の総炭素量を測定した。

【0032】

また、ダストに含まれる油分等の炭素量は、下記の方法（油分測定法）により測定した。

（1）得られたダスト（試料）4gを105℃にて20時間乾燥し、乾燥後の試料の重量を測定した。

（2）乾燥後の試料を、250℃にて50mTorrまで加熱脱気処理し、処理後の試料の重量を測定した。

（3）両測定値の差を算出し、油分等の炭素量とした。

【0033】

このようにして測定した残渣中の総炭素量と油分等の炭素量との差を算出し、ダスト中の固体炭素量とした。

かかる測定結果を表1に示す。

【0034】

〔PCB捕捉率の測定〕

試料1～12の各ダストについて、JIS-K0311に準じて、ダスト中に含まれるPCB濃度（ng/g）を測定した。また、JIS-K0311に準じて、各試料（試料1～12）を採取したときの排ガス中に含まれるPCB濃度（ng/m<sup>3</sup>N）を測定した。

【0035】

10

20

30

40

50

上記のようにして測定して得られたダスト中のPCB濃度 (ng/g)、排ガス中のPCB濃度 (ng/m<sup>3</sup>N)、ダスト集塵量 (g/h) 及び系外排出ガス風量 (m<sup>3</sup>N/h) から、下記式に基づいてPCBの捕捉率 (%) を算出した。

算出した捕捉率を表1に示すとともに、捕捉率と固体炭素量との関係を示すグラフを図2に示す。

【0036】

【数1】

$$\text{捕捉率 (\%)} = \frac{\text{ダスト中のPCB濃度 (ng/g)} \times \text{ダスト集塵量 (g/h)}}{[\text{ダスト中のPCB濃度 (ng/g)} \times \text{ダスト集塵量 (g/h)}] + [\text{排ガス中のPCB濃度 (ng/m}^3\text{N)} \times \text{系外排出ガス風量 (m}^3\text{N/h)}]} \times 100$$

10

【0037】

【表1】

	固体炭素量(質量%)	PCB捕捉率(%)
試料1	0.4	71.0
試料2	0.3	36.0
試料3	0.6	53.0
試料4	1.0	97.0
試料5	1.7	100.0
試料6	0.9	80.0
試料7	1.1	97.0
試料8	0.9	99.0
試料9	2.0	99.0
試料10	0.7	97.0
試料11	0.5	69.0
試料12	0.5	61.0

20

【0038】

表1及び図2に示すように、ダスト中の固体炭素量が0.8質量%以上である場合に、PCBの捕捉率が約90~100%であることが確認された。このことから、排ガスに含まれるダスト中の固体炭素量を0.8質量%以上に制御することにより、セメント製造装置からの有機汚染物質の排出量を効果的に低減可能であることが確認された。

30

【0039】

〔実施例2〕セメント原料中の固体炭素量とダスト中の固体炭素量との関係

図1に示すセメント製造装置10において、第1サイクロン3aと第2サイクロン3bとを接続するダクトに供給される全セメント原料中の固体炭素量が0.08質量%、0.21質量%及び0.31質量%であるセメント原料(石灰石、粘土、珪石、鉄滓及び廃棄物(石炭灰、煤塵、汚泥、鉍滓等))をプレヒータ3に供給し、プレヒータ3からの排ガスに含まれるダスト中の固体炭素量(質量%)を測定した。

40

結果を図3に示す。

【0040】

図3に示すように、プレヒータ3に供給される全セメント原料中の固体炭素量を0.15質量%以上に制御することで、ダスト中の固体炭素量を0.8質量%以上に制御可能であることが確認された。

【産業上の利用可能性】

【0041】

本発明の有機汚染物質排出量低減方法は、既存のセメント製造装置をそのまま使用し、セメント製造装置からの有機汚染物質の排出量を低減可能なセメント製造に有用である。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 4 2 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係るセメント製造方法を使用し得るセメント製造装置を示す概略構成図である。

【 図 2 】 実施例 1 におけるダスト中の固体炭素量と PCB 捕捉率との関係を示すグラフである。

【 図 3 】 実施例 2 におけるセメント原料中の固体炭素量とダスト中の固体炭素量との関係を示すグラフである。

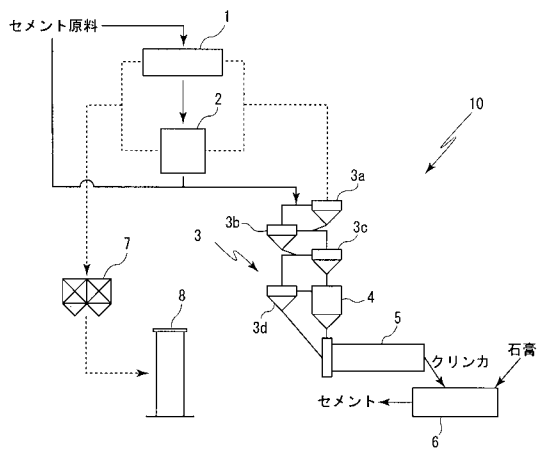
【 符号の説明 】

【 0 0 4 3 】

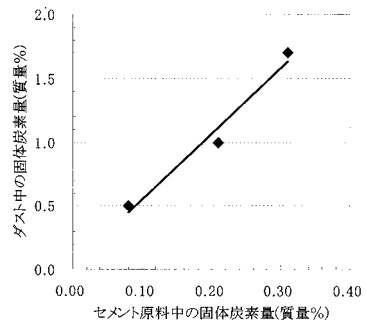
3 ... プレヒータ

1 0 ... セメント製造装置

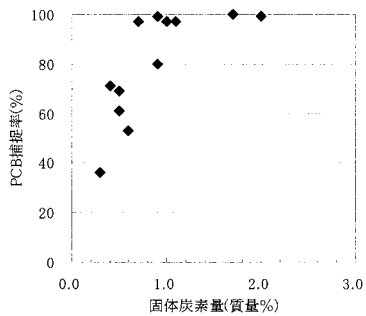
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 山口 修  
千葉県佐倉市大作 2 - 4 - 2 太平洋セメント株式会社 中央研究所内

合議体

審判長 木村 孔一

審判官 田中 則充

審判官 斉藤 信人

(56)参考文献 特開2004-323287(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C04B2/00-32/02