

(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2016-107202
(P2016-107202A)

(43) 公開日 平成28年6月20日 (2016.6.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B O 1 D 53/64 (2006.01)	B O 1 D 53/34	1 3 6 A 4 D 0 0 2
B O 9 B 3/00 (2006.01)	B O 9 B 3/00	3 0 3 L 4 D 0 0 4
C O 4 B 7/60 (2006.01)	C O 4 B 7/60	Z A B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2014-246646 (P2014-246646)	(71) 出願人	000000240
(22) 出願日	平成26年12月5日 (2014.12.5)		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	輪達 仁司
			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)	4D002 AA29 AC05 BA04 BA14 BA15 CA07 DA41 4D004 AA50 AB03 AC05 BA06 CA22 CB09 CB36 CB45 CB47 CC02

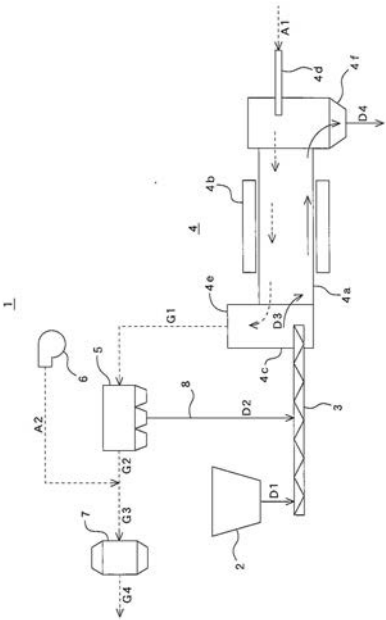
(54) 【発明の名称】 水銀回収システム及び水銀回収方法

(57) 【要約】

【課題】低コストで水銀を含む物質から効率よく水銀を回収する。

【解決手段】水銀含有ダストD 3を間接加熱して水銀含有ダストD 3に含まれる水銀を揮発させ、揮発水銀を含む搬送用ガスG 1を排出する外熱キルン4と、外熱キルン4から排出された搬送用ガスG 1を集塵するバグフィルタ5と、バグフィルタ5から排出された水銀含有ガスG 2に含まれる水銀を回収する活性炭吸着塔7と、バグフィルタ5から排出された水銀除去ダストD 2を外熱キルン4に戻す循環ルート8とを備える水銀回収システム1。外熱キルン4における水銀含有ダストD 3の流れと、水銀含有ダストD 3から揮発した水銀を含むガスの流れとを向流とすることができる。セメントキルン排ガスから回収したダストD 1や石炭灰を間接加熱して該物質に含まれる水銀を外熱キルン4で揮発させ、得られた水銀除去ダストD 4をセメント原料として利用することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水銀を含む物質を間接加熱して該物質に含まれる水銀を揮発させ、揮発水銀を含む搬送用ガスを排出する間接加熱装置と、

該間接加熱装置から排出された搬送用ガスを集塵する集塵装置と、

該集塵装置の排ガスに含まれる水銀を回収する水銀回収装置と、

前記集塵装置から排出されたダストを前記間接加熱装置に戻す循環ルートとを備えることを特徴とする水銀回収システム。

【請求項 2】

前記間接加熱装置における水銀を含む物質の流れと、該物質から揮発した水銀を含むガスの流れとが向流であることを特徴とする請求項 1 に記載の水銀回収システム。

10

【請求項 3】

前記間接加熱装置は、前記水銀を含む物質を供給する物質供給部と、該水銀を含む物質から水銀が除去されて生じた水銀除去物質を排出する物質排出部と、ガスを導入するガス導入部と、前記搬送用ガスを排出するガス排出部とを備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の水銀回収システム。

【請求項 4】

前記間接加熱装置は、外熱キルンであることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 に記載の水銀回収システム。

【請求項 5】

20

水銀を含む物質を間接加熱して該物質に含まれる水銀を揮発させ、

揮発水銀を含む搬送用ガスを集塵し、

該集塵後の排ガスに含まれる水銀を回収し、

前記集塵によって得られたダストを前記水銀を含む物質と共に間接加熱することを特徴とする水銀回収方法。

【請求項 6】

前記間接加熱によって生じた揮発水銀を含むガスと水銀除去物質とを互いに分離し、該揮発水銀を含むガスを前記搬送用ガスとすることを特徴とする請求項 5 に記載の水銀回収方法。

【請求項 7】

30

前記水銀を含む物質としてセメントキルン排ガスから回収したダスト又は石炭灰を用い、前記間接加熱によって得られた水銀除去物質をセメント原料として利用することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の水銀回収方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、セメントキルン排ガスから回収したダストや石炭灰等の水銀を含む物質から水銀を回収するシステム及び方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

40

セメントキルン排ガスには、セメントの主原料である石灰石等の天然原料が含有する水銀や、フライアッシュ等のリサイクル資源に含まれる水銀に由来する微量の水銀が含まれている。セメントキルン排ガス中の水銀が増加すると、大気汚染の原因となる虞があり、フライアッシュ等のリサイクル資源利用拡大の阻害要因となる虞もある。

【0003】

そこで、特許文献 1 には、図 2 に示すように、空気 A 1 1 を加熱する熱風炉 1 2 と、セメントキルン排ガスから回収した、水銀を含むキルンダスト D 1 1 を熱風炉 1 2 からのガス G 1 1 で直接加熱する抽気ダクト 1 3 と、揮発水銀を含む搬送用ガス G 1 2 を集塵して水銀含有ガス G 1 3 と水銀除去ダスト D 1 2 とに分離するサイクロン 1 4 と、水銀含有ガス G 1 3 を集塵して水銀含有ガス G 1 4 と水銀除去ダスト D 1 3 とに分離するバグフィル

50

タ１５と、水銀含有ガスＧ１４から熱回収する熱交換器１６と、水銀含有ガスＧ１５に含まれる水銀を回収する活性炭吸着塔１９と、熱交換器１６で生じた熱を熱風炉１２に供給するファン１８とを備えるセメントキルン排ガスの処理装置１１が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２０１１－８８７７０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

10

しかし、上記特許文献１に記載の処理方法では、キルンダストＤ１１を均一に加熱することが容易ではなく、キルンダストＤ１１中の水銀を漏れなく揮発させるには加熱に用いるガスＧ１１を大量に使用せざるを得なかった。このため、搬送用ガスＧ１２の量が多くなり、加熱装置としての抽気ダクト１３、集塵装置としてのサイクロン１４やバグフィルタ１５、及び水銀回収装置としての活性炭吸着塔１９等の関連設備を大型化せざるを得ず、設備コスト及び運転コストが高くなるという問題があった。

【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、低コストで水銀を含む物質から効率よく水銀を回収することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【０００７】

上記目的を達成するため、本発明は、水銀回収システムであって、水銀を含む物質を間接加熱して該物質に含まれる水銀を揮発させ、揮発水銀を含む搬送用ガスを排出する間接加熱装置と、該間接加熱装置から排出された搬送用ガスを集塵する集塵装置と、該集塵装置の排ガスに含まれる水銀を回収する水銀回収装置と、前記集塵装置から排出されたダストを前記間接加熱装置に戻す循環ルートとを備えることを特徴とする。

【０００８】

本発明によれば、間接加熱装置を用いることで大量のガスを使用しなくとも水銀を含む物質を均一に加熱することができるため、間接加熱装置から排出される搬送用ガスを少なくすることができ、間接加熱装置、集塵装置、及び水銀回収装置等の関連設備の小型化が可能となる。また、水銀を含む物質と加熱媒体との接触により加熱媒体に水銀が含まれることを防止することができ、加熱媒体の処理装置を簡易なものとすることができる。

30

【０００９】

さらに、集塵装置から排出されたダストを間接加熱装置に戻すこと、すなわちダストを循環させることで、ダストに残存する水銀を間接加熱装置でさらに揮発させ、効率よく水銀を回収し、系外に排出される水銀を少なくすることができる。

【００１０】

上記水銀回収システムにおいて、前記間接加熱装置における水銀を含む物質の流れと、該物質から揮発した水銀を含むガスの流れとを向流とすることができる。これにより、水銀を含む物質から揮発した水銀を効率的に搬送用ガスに含めることができ、さらに効率よく水銀を回収することができる。

40

【００１１】

また、前記間接加熱装置は、前記水銀を含む物質を供給する物質供給部と、該水銀を含む物質から水銀が除去されて生じた水銀除去物質を排出する物質排出部と、ガスを導入するガス導入部と、前記搬送用ガスを排出するガス排出部とを備えることができる。これにより、搬送用ガスによって水銀除去物質を搬送せずに揮発水銀のみを搬送すればよいため、搬送用ガスをさらに少量とすることができる。さらに、前記間接加熱装置を外熱キルンとすることができる。

【００１２】

また、本発明は、水銀回収方法であって、水銀を含む物質を間接加熱して該物質に含ま

50

れる水銀を揮発させ、揮発水銀を含む搬送用ガスを集塵し、該集塵後の排ガスに含まれる水銀を回収し、前記集塵によって得られたダストを前記水銀を含む物質と共に間接加熱することを特徴とする。

【0013】

本発明によれば、上記発明と同様に、間接加熱を行うことで大量のガスを使用しなくとも水銀を含む物質を均一に加熱することができるため、搬送用ガス量を少なくすることができ、間接加熱、集塵、及び水銀回収に要するコストを低減することができる。また、水銀を含む物質と加熱媒体との接触により加熱媒体に水銀が含まれることを防止することができ、加熱媒体の処理を簡易なものとするすることができる。

【0014】

さらに、集塵装置から排出されたダストを循環させることで、ダストに残存する水銀を間接加熱装置でさらに揮発させ、効率よく水銀を回収し、系外に排出される水銀を少なくすることができる。

【0015】

上記水銀回収方法において、前記間接加熱によって生じた揮発水銀を含むガスと水銀除去物質とを互いに分離し、該揮発水銀を含むガスを前記搬送用ガスとすることができる。これにより、搬送用ガスによって水銀除去物質を搬送せずに揮発水銀のみを搬送すればよい、搬送用ガスをさらに少量とすることができる。

【0016】

また、前記水銀を含む物質としてセメントキルン排ガスから回収したダスト又は石炭灰を用い、前記間接加熱によって得られた水銀除去物質をセメント原料として利用することができる。これにより、セメントキルン排ガスから回収したダスト又は石炭灰と共に、水銀除去物質も有効利用することができる。

【発明の効果】

【0017】

以上のように、本発明によれば、低コストで水銀を含む物質から効率よく水銀を回収することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明に係る水銀回収システムの一実施の形態を示す全体構成図である。

【図2】従来の水銀回収システムの一例を示す全体構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

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。尚、以下では、本発明に係る水銀回収システムによってセメントキルン排ガスから回収したダストを処理する場合を例にとって説明する。

【0020】

図1は本発明に係る水銀回収システムの一実施の形態を示し、この水銀回収システム1は、セメントキルン排ガスから回収した、水銀を含むキルンダストD1を貯留するホッパ2と、ホッパ2から供給されたキルンダストD1と、後述する水銀除去ダストD2とが混在した水銀含有ダストD3を運搬するスクリーコンベア3と、スクリーコンベア3から供給された水銀含有ダストD3を間接加熱し、間接加熱によって揮発した水銀を含むガスと水銀除去ダストD4とを互いに分離する外熱キルン4と、外熱キルン4から排出された搬送用ガスG1を水銀含有ガスG2と水銀除去ダストD2とに分離するバグフィルタ5と、バグフィルタ5から排出された水銀含有ガスG2に希釈用空気A2を添加して水銀希釈ガスG3とするファン6と、水銀希釈ガスG3に含まれる水銀を吸着して回収する活性炭吸着塔7と、バグフィルタ5から排出された水銀除去ダストD2をスクリーコンベア3に戻す循環ルート8とを備える。

【0021】

間接加熱装置としての外熱キルン4は、回転式のキルン4aと、キルン4aを囲繞して

10

20

30

40

50

高温ガスが導入されるジャケット 4 b と、水銀含有ダスト D 3 を供給するダスト供給部 4 c と、空気 A 1 を導入するガス導入部 4 d と、搬送用ガス G 1 を排出するガス排出部 4 e と、水銀除去ダスト D 4 を排出するダスト排出部 4 f とを有する。

【 0 0 2 2 】

集塵装置としてのバグフィルタ 5 には、900 程度までの耐熱性を有する高耐熱型のバグフィルタや、通常の耐熱性を有するバグフィルタを使用することができる。

【 0 0 2 3 】

水銀回収装置としての活性炭吸着塔 7 は、水銀希釈ガス G 3 中の水銀を吸着して回収するために備えられる。活性炭吸着塔 7 で使用される活性炭としては、市販の活性炭の中で、水銀回収能力に特に優れる活性炭を選定することが望ましく、具体的には、水銀吸着用として調整された硫黄添着処理が施されている活性炭が好適である。

10

【 0 0 2 4 】

次に、上記構成を有する水銀回収システム 1 の動作について図 1 を参照しながら説明する。

【 0 0 2 5 】

外熱キルン 4 のジャケット 4 b に高温ガスを導入してキルン 4 a の内部を加熱し、キルンダスト D 1 をスクリーコンベア 3 を介してキルン 4 a に供給して間接加熱する。キルンダスト D 1 は、キルン 4 a の高温となった内面に接触して加熱され、水銀が揮発する。一方、水銀を除去した水銀除去ダスト D 4 をダスト排出部 4 f から系外に排出してセメント原料等として利用する。

20

【 0 0 2 6 】

ガス導入部 4 d から導入した空気 A 1 によって揮発した水銀を搬送し、揮発水銀を含む搬送用ガス G 1 をガス排出部 4 e から排出する。搬送用ガス G 1 をバグフィルタ 5 に導入して水銀含有ガス G 2 と水銀除去ダスト D 2 とに分離する。

【 0 0 2 7 】

水銀含有ガス G 2 に、ファン 6 から希釈用空気 A 2 を添加して水銀含有ガス G 2 の水銀濃度が活性炭吸着塔 7 での吸着に適した濃度 (1 , 0 0 0 m g / m³以下) となるように希釈した後、水銀希釈ガス G 3 中の水銀を活性炭吸着塔 7 で吸着して回収する。ここで、希釈用空気 A 2 の温度を 2 0 ~ 8 0 にすることで、水銀含有ガス G 2 を希釈するだけでなく冷却することもでき、活性炭吸着塔 7 での吸着効率を高めることができる。活性炭吸着塔 7 から排出された水銀除去ガス G 4 は、適切な排ガス処理をした後大気に放出する。一方、水銀除去ダスト D 2 は、循環ルート 8 を介してスクリーコンベア 3 に戻し、キルンダスト D 1 と共に水銀含有ダスト D 3 としてキルン 4 a に供給する。

30

【 0 0 2 8 】

以上のように、上記実施の形態では、外熱キルン 4 を用いることで大量のガスを使用しなくとも水銀含有ダスト D 3 をジャケット 4 b によって均一に加熱することができるため、外熱キルン 4 のガス排出部 4 e から排出される搬送用ガス G 1 の量を少なくすることができ、外熱キルン 4、バグフィルタ 5、及び活性炭吸着塔 7 等の関連設備の小型化が可能となる。また、水銀含有ダスト D 3 と加熱媒体 (本実施の形態ではジャケット 4 b に導入される高温ガス) との接触により加熱媒体に水銀が含まれることを防止することができ、加熱媒体の処理装置を簡易なものとするすることができる。

40

【 0 0 2 9 】

さらに、バグフィルタ 5 から排出された水銀除去ダスト D 2 を循環ルート 8 を介して外熱キルン 4 に戻すことで、水銀除去ダスト D 2 に残存する水銀を外熱キルン 4 でさらに揮発させ、効率よく水銀を回収し、系外に排出される水銀を少なくすることができる。

【 0 0 3 0 】

尚、上記実施の形態では、セメントキルン排ガスから回収したダストを処理する場合について説明したが、石炭灰等の水銀を含む物質であれば、その他の物質を処理することも可能である。

【 0 0 3 1 】

50

また、外熱キルン 4 のガス導入部 4 d に導入する空気 A 1 に代えて不活性ガスを用いることもでき、希釈用ガスとして希釈用空気 A 2 以外に不活性ガスを用いることもできる。また、加熱した空気 A 1 を外熱キルン 4 のガス導入部 4 d に導入することもでき、空気 A 1 をキルン 4 a 内に滞留させて加熱することもできる。外熱キルン 4 のキルン 4 a の内部を加熱するにあたり、高温ガス以外の加熱媒体を用いてもよい。

【 0 0 3 2 】

さらに、上記水銀回収システム 1 における外熱キルン 4、バグフィルタ 5、活性炭吸着塔 7 に代えて他の形式の間接加熱装置、集塵装置、水銀吸着装置を用いることもできる。外熱キルン 4 は、搬送用ガス G 1 を排出するガス排出部 4 e と、水銀除去ダスト D 4 を排出するダスト排出部 4 f とを有し、搬送用ガス G 1 と水銀除去ダスト D 4 とを別々に排出するが、水銀除去ダストの一部が搬送用ガス G 1 に混在するためバグフィルタ 5 を設けている。搬送用ガスと水銀除去ダストとの排出部が共通するような間接加熱装置を用い、搬送用ガス中の水銀除去ダストの濃度が高くなった場合でも、集塵装置で搬送用ガスを集塵して対応することができる。

10

【符号の説明】

【 0 0 3 3 】

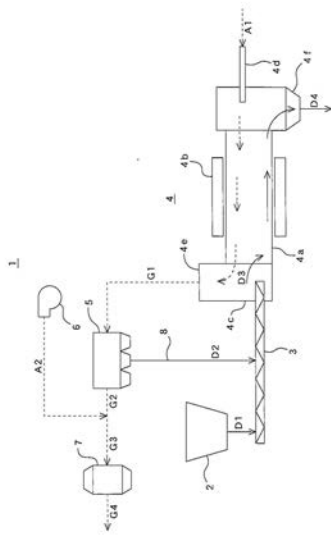
- 1 水銀回収システム
- 2 ホッパ
- 3 スクリューコンベア
- 4 外熱キルン
- 4 a キルン
- 4 b ジャケット
- 4 c ダスト供給部
- 4 d ガス導入部
- 4 e ガス排出部
- 4 f ダスト排出部
- 5 バグフィルタ
- 6 ファン
- 7 活性炭吸着塔
- 8 循環ルート
- A 1 空気
- A 2 希釈用空気
- D 1 キルンダスト
- D 2 水銀除去ダスト
- D 3 水銀含有ダスト
- D 4 水銀除去ダスト
- G 1 搬送用ガス
- G 2 水銀含有ガス
- G 3 水銀希釈ガス
- G 4 水銀除去ガス

20

30

40

【 図 1 】



【 図 2 】

