

(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2015-81206

(P2015-81206A)

(43) 公開日 平成27年4月27日(2015.4.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C O 4 B 7/60 (2006.01)	C O 4 B 7/60 Z A B	4 D 0 0 2
B O 9 B 5/00 (2006.01)	B O 9 B 5/00 N	4 D 0 0 4
B O 1 D 53/64 (2006.01)	B O 1 D 53/34 1 3 6 A	4 D 0 5 8
B O 1 D 46/02 (2006.01)	B O 1 D 46/02 Z	4 K 0 0 1
B O 9 B 3/00 (2006.01)	B O 9 B 3/00 3 0 3 L	4 K 0 5 6
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-218807 (P2013-218807)
 (22) 出願日 平成25年10月22日 (2013.10.22)

(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 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 BA13 BA14
 CA07 DA41
 4D004 AA37 AB03 CA22 CB04 CB09
 4D058 JA04 KA08 QA01 QA03 QA21
 QA30 RA19 TA03 UA01
 4K001 AA14 BA14 DA06 GA07 GA13
 GB09
 4K056 AA12 CA08 DB21

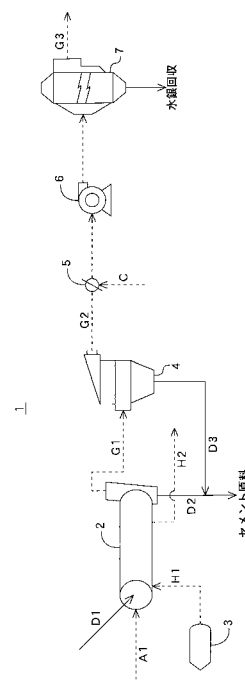
(54) 【発明の名称】 セメントキルン排ガスの処理装置

(57) 【要約】

【課題】 低コストでセメントキルン排ガスから効率よく水銀を回収する。

【解決手段】 セメントキルン排ガスから回収したダスト D 1 を加熱し、ダスト D 1 に含まれる水銀を揮発させる外熱キルン 2 と、外熱キルン 2 から排出された揮発水銀を含むガス G 1 を、水銀含有ガス G 2 と水銀除去ダスト D 3 とに分離するフィルタ式固気分離装置 4 と、分離された水銀含有ガス G 2 に含まれる揮発水銀を回収する活性炭吸着塔 7 とを備え、フィルタ式固気分離装置 4 のフィルタ 4 b を加熱するセメントキルン排ガスの処理装置 1。フィルタ 4 b を支持するリテーナ 4 c を電気ヒータとすることができる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セメントキルン排ガスから回収したダストを加熱し、該ダストに含まれる水銀を揮発させる加熱装置と、

該加熱装置から排出された揮発水銀を含むガスを、水銀含有ガスと水銀除去ダストとに分離するフィルタ式固気分離装置と、

該分離された水銀含有ガスに含まれる揮発水銀を回収する水銀回収装置とを備え、

前記フィルタ式固気分離装置のフィルタを加熱することを特徴とするセメントキルン排ガスの処理装置。

【請求項 2】

前記フィルタを支持するリテーナを電気ヒータとしたことを特徴とする請求項 1 に記載のセメントキルン排ガスの処理装置。

【請求項 3】

前記加熱装置は、外熱キルン又は U ターンキルンであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のセメントキルン排ガスの処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、セメントキルンから排出される燃焼排ガスから水銀を回収する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

セメントの主原料である石灰石等の天然原料や、フライアッシュ等のリサイクル資源に水銀が含まれているため、セメントキルンの排ガスには、極微量の金属水銀（Hg）が含まれる。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ると共に、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 3 に示すように、空気 A 2 を加熱する熱風炉 1 2 と、熱風炉 1 2 から排出されたガス G 4 に、セメントキルン排ガスに含まれる、水銀を含むキルンダスト D 4 を投入する抽気ダクト 1 3 と、キルンダスト D 4 を含む水銀含有ガス G 5 を集塵して水銀含有ガス G 6 と水銀除去ダスト D 5 とに分離するサイクロン 1 4 と、サイクロン 1 4 から排出された水銀含有ガス G 6 を集塵して水銀含有ガス G 7 と水銀除去ダスト D 6 とに分離するバグフィルタ 1 5 と、バグフィルタ 1 5 から排出された水銀含有ガス G 7 から熱回収するユングストローム型熱交換器 1 6 と、ユングストローム型熱交換器 1 6 からファン 1 7 を介して供給される水銀含有ガス G 8 に含まれる水銀を回収する活性炭吸着塔 1 9 と、ユングストローム型熱交換器 1 6 で生じた熱を熱風炉 1 2 に供給するファン 1 8 とを備えるセメントキルン排ガスの処理装置 1 1 が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2 0 1 1 - 8 8 7 7 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献 1 に記載の処理装置によれば、セメントキルン排ガスに含まれる水銀を効率よく回収することができる。しかし、キルンダスト D 4 を加熱したガス G 4 によってキルンダスト D 4 や水銀含有ガス G 5 を搬送するため、加熱に必要なガス量の 1 0 倍以上のガス量が必要となる。そのため、ユングストローム型熱交換器 1 6 での水銀含有ガス G 7 と空気 A 3 との熱交換効率が低下すると共に、抽気ダクト 1 3、サイクロン 1 4 やバグフィルタ 1 5 等の固気分離装置、活性炭吸着塔 1 9 等の関連設備も大型化せざるを得ず、設

10

20

30

40

50

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、低コストでセメントキルン排ガス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】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明のセメントキルン排ガスの処理装置は、セメントキルン排ガスから回収したダストを加熱し、該ダストに含まれる水銀を揮発させる加熱装置と、該加熱装置から排出された揮発水銀を含むガスを、水銀含有ガスと水銀除去ダストとに分離するフィルタ式固気分離装置と、該分離された水銀含有ガスに含まれる揮発水銀を回収する水銀回収装置とを備え、前記フィルタ式固気分離装置のフィルタを加熱することを特徴とする。

10

【0008】

本発明に係るセメントキルン排ガスの処理装置によれば、フィルタ式固気分離装置のフィルタを加熱することで、固気分離装置においても加熱装置から排出された揮発水銀を含むガスを加熱することができる。これによって、加熱装置へ供給するガス量を少なくすることで、ダストに含まれる水銀の揮発に要する熱量が不足する虞がある場合でも、熱量不足を固気分離装置で補うことができ、セメントキルン排ガスから効率よく水銀を回収することができる。

【0009】

上記セメントキルン排ガスの処理装置において、前記フィルタを支持するリテーナを電気ヒータとすることができ、これにより、簡易な構成によってフィルタを加熱することができる。

20

【0010】

また、前記加熱装置を外熱キルン又はUターンキルンとすることができ、これらの間接加熱式のキルンを用いることで、加熱装置から排出されるガス量を少なくすることができ、関連設備の小型化が可能となる。また、セメントキルン排ガスから回収したダスト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して排ガス処理設備を簡易なものとすることができる。また、ダストを均一に加熱することができるため、ダストに含まれる水銀を効率よく揮発させることができる。

30

【発明の効果】

【0011】

以上のように、本発明によれば、低コストでセメントキルン排ガスから効率よく水銀を回収することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明に係るセメントキルン排ガスの処理装置の一実施の形態を示す全体構成図である。

【図2】図1のセメントキルン排ガスの処理装置を構成するバグフィルタのフィルタ及びリテーナを示す断面図である。

40

【図3】従来のセメントキルン排ガスの処理装置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】

【0013】

図1は、本発明に係るセメントキルン排ガスの処理装置の一実施の形態を示し、この処理装置1は、セメントキルン排ガスに含まれる、水銀を含むキルンダストD1及び空気A1が供給され、キルンダストD1を加熱して水銀含有ガスG1と水銀除去ダストD2とに分離する外熱キルン2と、外熱キルン2に熱風H1を供給する熱風炉3と、外熱キルン2から排出される水銀含有ガスG1を集塵して水銀含有ガスG2と水銀除去ダストD3とに分離するバグフィルタ4と、バグフィルタ4から排出された水銀含有ガスG2に冷却用空気Cを導入する冷風取入部5と、ファン6を介して供給された水銀含有ガスG2から水銀

50

を回収する活性炭吸着塔 7 とを備える。

【0014】

加熱装置としての外熱キルン 2 は、回転式のキルンであって、キルンを囲繞するジャケット（不図示）に、熱風炉 3 から熱風 H 1 が供給されてキルン内部が加熱される。熱風炉 3 からの熱風 H 1 は高温空気でも、燃焼ガスであってもよい。一方、外熱キルン 2 にキルンダスト D 1 が供給され、外熱キルン 2 の内部で加熱される。

【0015】

上述のような外熱キルン 2 に代えて U ターンキルンを用いることもできる。U ターンキルンは、水平軸の周りに緩やかに回転する円筒と、傾斜する案内羽根を有する仕切壁とを備え、粉粒体の内筒内充填率（ホールドアップ）を従来の 10 % 以下から 30 % ～ 40 % と高めて上記円筒を小型化したものである。

10

【0016】

加熱装置としての熱風炉 3 は、外熱キルン 2 に熱風 H 1 を吹き込むために備えられる。熱風 H 1 によってキルンダスト D 1 を加熱してキルンダスト D 1 中の水銀を揮発させる。

【0017】

バグフィルタ 4 は、900℃程度までの耐熱性を有し、複数の棒状のセラミック管からなるフィルタを備え、図 2 に示すように、各々のフィルタ 4 b は、架台 4 a にリテーナ 4 c によって支持される。リテーナ 4 c は電気ヒータとしての機能も備え、フィルタ 4 b を加熱することで高温での固気分離を可能としている。

【0018】

20

尚、バグフィルタ 4 には、フィルタとしてハニカムセル化した棒状のセラミック管を複数配列したものや、シート状のセラミックフィルタを備えたものを用いることもでき、この場合でもフィルタを加熱することで高温での固気分離が可能となる。

【0019】

水銀回収装置としての活性炭吸着塔 7 は、ファン 6 によって導入された水銀含有ガス G 2 中の水銀を回収するために備えられる。ここで、冷風取入部 5 から導入された冷却用空気 C によって水銀含有ガス G 2 の温度を活性炭に通ガス可能な温度（例えば 100℃程度）まで低下させる。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い。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。

30

【0020】

次に、上記構成を有するセメントキルン排ガス処理装置 1 の動作について、図 1 及び図 2 を参照しながら説明する。

【0021】

キルンダスト D 1 及び空気 A 1 を外熱キルン 2 に同時に供給する。また、外熱キルン 2 に熱風炉 3 から熱風 H 1 を供給し、熱風 H 1 によってキルンダスト D 1 を 380 ～ 500℃に間接加熱し、キルンダスト D 1 に含まれる水銀を揮発させる。外熱キルン 2 から排出される水銀含有ガス G 1 はバグフィルタ 4 に供給し、水銀除去ダスト D 2 はセメント原料等に利用する。キルンダスト D 1 を加熱した後の熱風 H 2 は、適切な排ガス処理をした後大気に放出する。

40

【0022】

バグフィルタ 4 において、水銀含有ガス G 1 を水銀含有ガス G 2 と水銀除去ダスト D 3 とに分離して水銀除去ダスト D 3 を回収し、セメント原料等として利用する。この際、バグフィルタ 4 のリテーナ 4 c に通電してフィルタ 4 b を加熱し、キルンダスト D 1 に含まれる水銀の揮発に要する熱量の不足を補う。350 ～ 450℃の水銀含有ガス G 2 は、冷風取入部 5 から取り入れた冷却用空気 C によって 100℃程度まで冷却し、ファン 6 を介して活性炭吸着塔 7 に供給する。活性炭吸着塔 7 において水銀含有ガス G 2 中の水銀を回収し、回収後の排ガス G 3 を適切な排ガス処理をした後大気に放出する。

【0023】

以上のように、本実施の形態では、外熱キルン 2 や U ターンキルンを用いてキルンへの

50

供給ガス量（供給熱量）を少なくしたことで、フィルタ４ｂで捕集されたダストに水銀が再付着するような場合でも、バグフィルタ４のフィルタ４ｂを加熱することで、ダストがフィルタ４ｂに付着している間に水銀が加熱されて気化するため、熱量不足を補うことができ、低コストでセメントキルン排ガスから効率よく水銀を回収することが可能となる。

【００２４】

尚、上記実施の形態では、加熱装置として外熱キルン２等を用いているが、キルンダストＤ１を加熱し、キルンダストＤ１に含まれる水銀を揮発させることができるものであれば、他の形式のキルンであってもよく、直接加熱式の加熱装置を用いることもできる。

【００２５】

また、バグフィルタ４のフィルタ４ｂを加熱する熱源は、電気ヒータとして機能するリテーナ４ｃ以外のものを用いてもよく、バグフィルタ４の構造によって種々変更することができる。

10

【００２６】

さらに、外熱キルン２に空気Ａ１を供給したが、セメントキルンに付設されるクリンカクーラからの排ガスを外熱キルン２に供給してキルンダストＤ１の間接加熱に利用してもよい。

【００２７】

また、水銀回収装置として活性炭吸着塔７を用いたが、活性コークス等を用いた装置や、吸着剤により水銀を吸着除去するガス吸着装置等を使用することもできる。

【００２８】

さらに、冷風取入部５からの冷却用空気Ｃで水銀含有ガスＧ２を冷却したが、水銀含有ガスＧ２を熱交換器に通すことで、水銀含有ガスＧ２から熱を回収しながらその温度を低下させることもできる。

20

【符号の説明】

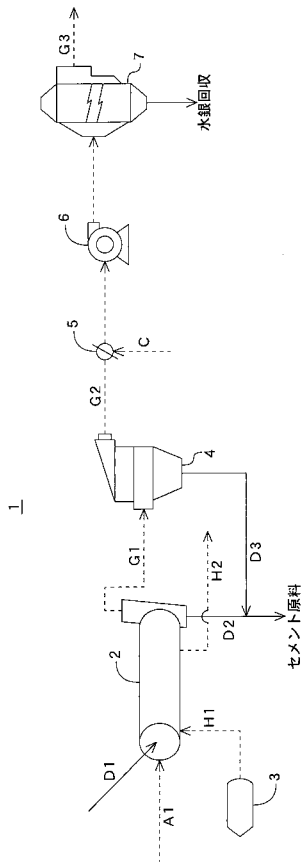
【００２９】

- １ セメントキルン排ガス処理装置
- ２ 外熱キルン
- ３ 熱風炉
- ４ バグフィルタ
- ４ａ 架台
- ４ｂ フィルタ
- ４ｃ リテーナ
- ５ 冷風取入部
- ６ ファン
- ７ 活性炭吸着塔
- Ａ１ 空気
- Ｃ 冷却用空気
- Ｄ１ キルンダスト
- Ｄ２、Ｄ３ 水銀除去ダスト
- Ｇ１、Ｇ２ 水銀含有ガス
- Ｇ３ 排ガス
- Ｈ１～Ｈ２ 熱風

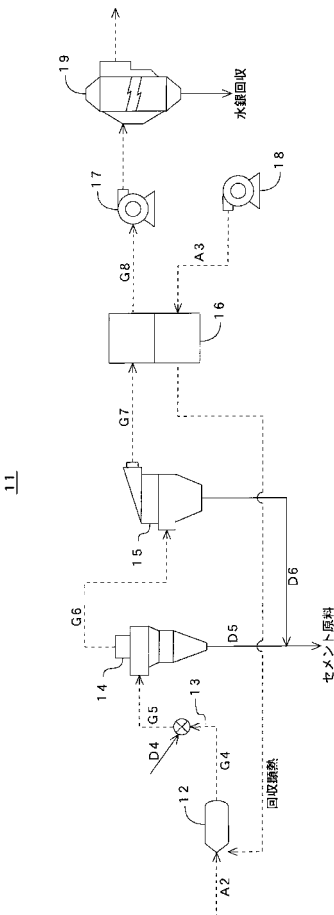
30

40

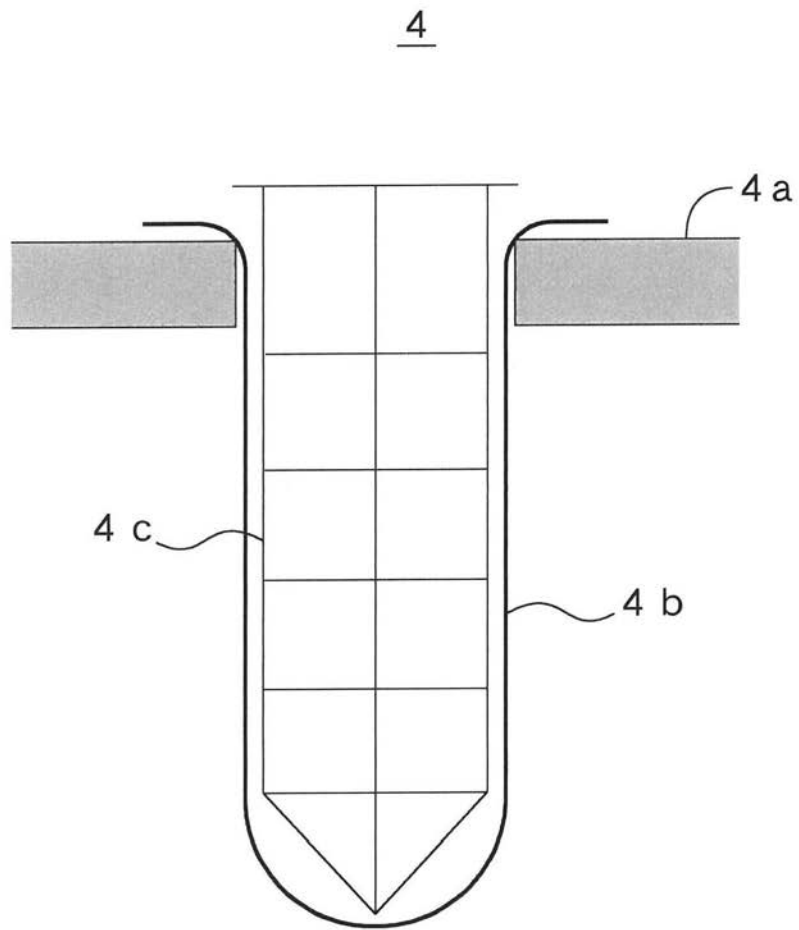
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
<i>C 2 2 B</i>	<i>43/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 2 2 B</i> <i>43/00</i>	<i>1 0 1</i>
<i>C 2 2 B</i>	<i>7/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 2 2 B</i> <i>7/02</i>	<i>A</i>
<i>F 2 7 D</i>	<i>17/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 2 7 D</i> <i>17/00</i>	<i>1 0 5 K</i>
<i>C 2 2 B</i>	<i>5/16</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 2 2 B</i> <i>5/16</i>	