(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3735789号
(P3735789)
(45)発行日　平成18年1月18日(2006.1.18)　(24)登録日　平成17年11月4日(2005.11.4)

(51)Int.Cl.　F I
B09B 3/00 (2006.01)　B09B 3/00 304G
B09B 3/00 ZAB

請求項の数 8　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平9-20890
(22)出願日　平成9年1月21日(1997.1.21)
(65)公開番号　特開平10-202226
(43)公開日　平成10年8月4日(1998.8.4)
審査請求日　平成13年10月26日(2001.10.26)

(73)特許権者　000165273
月島機械株式会社
東京都中央区佃２丁目１７番１５号
(74)代理人　100059306
弁理士　三宅　正夫
(72)発明者　片岡　正樹
東京都中央区佃２丁目１７番１５号　月島機械株式会社内
(72)発明者　高橋　善則
東京都中央区佃２丁目１７番１５号　月島機械株式会社内
(72)発明者　津田　裕士
東京都中央区佃２丁目１７番１５号　月島機械株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】焼却飛灰処理方法および装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
アルカリ性で塩素分および重金属成分を含有する焼却飛灰を酸性物質と混合してｐＨ７乃至９の範囲のスラリーとし、次いで該スラリーを脱水して該焼却飛灰に含有されていた塩素分を溶出せしめて除去して脱水ケーキとすることを特徴とする焼却飛灰処理方法。
【請求項２】
焼却飛灰のｐＨが１１乃至１３の範囲である請求項１記載の焼却飛灰処理方法。
【請求項３】
請求項１または２記載の焼却飛灰処理方法によって処理された焼却飛灰を水で多段洗浄することを特徴とする焼却飛灰処理方法。
【請求項４】
多段洗浄が向流多段洗浄である請求項３記載の焼却飛灰処理方法。
【請求項５】
アルカリ性で塩素分および重金属成分を含有する焼却飛灰と酸性物質とを混合してｐＨ７乃至９の範囲のスラリーとする混合手段およびその下流に前記スラリーを脱水して該焼却飛灰に含有されていた塩素分を溶出せしめて除去して脱水ケーキとする脱水手段が連設されたことを特徴とする焼却飛灰処理装置。
【請求項６】
塩素分を含有し、ｐＨが１１乃至１３の範囲の焼却飛灰の塩素分を除去する請求項５記載の焼却飛灰処理装置。

【請求項７】
請求項５または６記載の焼却飛灰処理装置に、該焼却飛灰処理装置によって処理されて得られた脱水ケーキを水で多段洗浄する手段が付設せしめられたことを特徴とする焼却飛灰処理装置。
【請求項８】
多段洗浄する手段が向流多段洗浄手段である請求項７記載の焼却飛灰処理装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、焼却飛灰の処理方法に関し、さらに詳細には、たとえば、ごみ焼却工程などで発生し、塩素分を含有する焼却飛灰の各種の最終処理に先立って、該焼却飛灰に含有されている塩素分を除去するための処理方法に係わる。
【０００２】
【従来の技術】
家庭および事業所などから廃棄されるごみにはポリ塩化ビニルなどが多量に含有されているのが一般である。このようなごみは焼却されるが、この焼却に際して、ごみに含有されていたポリ塩化ビニルに起因して、排気には多量の塩素化合物が含有され、環境汚染の原因となるので、排気中の塩素化合物は除去されなければならない。
焼却排気中の塩素化合物を除去するには、通常は、焼却前のごみに、および／または排気に過剰量の消石灰を添加して、これらの塩素化合物を塩化カルシウムに変化せしめ、この塩化カルシウムを、たとえば、各種の集塵機などの固気分離手段によって分離し、分離された塩化カルシウム含有物は焼却飛灰とされている。従って、この焼却飛灰はアルカリ性であることが通常である。
【０００３】
このようにして分離された焼却飛灰は、特別管理一般廃棄物の指定によって、さらに熔融処理、セメント固化、薬剤処理および酸抽出法などの最終処理のうちのいずれかによって処理されなければ、廃棄することはできないとされている。なお、これらの廃棄物は通常は所定の場所の野外に堆積されたり、土中に埋没されるだけであり、この最終処分物には雨水ならびに浸透水および地下水などに溶出する有害物質は含有されていてはならない。しかしながら、酸抽出法以外の処理方法による場合には、焼却飛灰に含有されている多量の塩素化合物によって妨害されてこれらの最終処理のみによっては所期の最終処分物は得にくく環境を汚染し公害問題が発生することになる。
【０００４】
すなわち、たとえば、熔融処理においては、焼却飛灰中の塩化カルシウムなどの塩素化合物から塩化水素および／または塩素ガスを発生し、この塩化水素および／または塩素ガスは排気とともに排出される。この塩化水素および／または塩素ガスを除去するために、この塩化水素および／または塩素ガスと消石灰とを混合して、この塩素および／または塩素ガスを、再度、塩化カルシウムに変化せしめて熔融飛灰として回収しなければならない。焼却飛灰の塩素含有率が２０重量％以上の場合には、熔融処理された焼却飛灰の量よりも多くの熔融飛灰が生ずることになり最終廃棄物の量が増大することになる。従って、焼却飛灰の塩素分の含有率を小さくすれば、必然的に熔融飛灰も減少することにもなる。
焼却飛灰には多量の塩素分とともに多量の不溶性の重金属成分を含有することが多い。その結果、このような熔融飛灰をそのままで廃棄した場合には、酸性雨等に起因する酸性の環境では、このような熔融飛灰から重金属成分が塩素分とともに溶出してくるが、この重金属成分の除去は容易ではない。
【０００５】
また、セメント固化および薬剤処理のそれぞれにおいても、熔融処理におけると同様に焼却飛灰に含有されている多量の塩素分および重金属成分が溶出するので、この重金属成分の溶出を防止するために、セメントおよび薬剤を多量使用しなければならず、これは、物質の浪費および廃棄物の増加をもたらすことになり好ましくないとされている。

従って、焼却飛灰の塩素分の含有率を極力小さくするように、焼却飛灰から塩素分を除去しなければならない。

【０００６】

さらに、焼却炉および熔融炉からの飛灰から、塩素およびナトリウムを主とする塩類含有濾液と、亜鉛、銅、鉛を主とする重金属成分含有残渣とに固液分離する方法が特開平８－１４１１５３９号公報に記載されている。

この方法において、前記の固液分離をするために、飛灰に水を加えてリパルプした後に中和剤を添加しｐＨを８．０～１１．０に調整している。しかしてこの中和剤として水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウムまたは水酸化カルシウムの少なくとも１種のアルカリ性化合物が使用されていることから、この方法で処理される飛灰は酸性のものである。従って、この方法は、通常は、消石灰を加えてアルカリ性とされた焼却飛灰に適用し得るものとはいえない。

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、焼却飛灰に含有されている塩素分を、重金属成分の濃度が低い排水に溶解せしめて該焼却飛灰から分離し、焼却飛灰中の塩素分の除去を目的として、鋭意研究をすすめ、焼却飛灰から塩素分を溶出させるために焼却飛灰をスラリー化する際に、このスラリーのｐＨを特定の範囲に制御することにより、焼却飛灰から重金属成分を溶出させないで塩素分のみを溶出分離せしめ得るとの新知見を得、この発明に到達した。

【０００８】

本第１発明は、アルカリ性で塩素分および重金属成分を含有する焼却飛灰を酸性物質と混合してｐＨ７乃至９の範囲のスラリーとし、次いで該スラリーを脱水して該焼却飛灰に含有されていた塩素分を溶出せしめて除去して脱水ケーキとすることを特徴とする焼却飛灰処理方法である。

本第２発明は、前記本第１発明の焼却飛灰処理方法に使用される装置であって、アルカリ性で塩素分および重金属成分を含有する焼却飛灰と酸性物質とを混合してｐＨ７乃至９の範囲のスラリーとする混合手段およびその下流に前記スラリーを脱水して該焼却飛灰に含有されていた塩素分を溶出せしめて除去して脱水ケーキとする脱水手段が連設されたことを特徴とする焼却飛灰処理装置である。

【０００９】

【発明の実施の形態】

本発明において処理される焼却飛灰に特に制限はなく、たとえば、家庭および事業所などから廃棄されたごみを焼却し、少なくとも塩素分、さらには重金属成分を含有する排気に過剰量の消石灰を粉状でまたはスラリー状で添加して得られ少なくとも塩化カルシウム、さらには重金属成分を含有する飛灰であればよく、アルカリ性のものであり、そのｐＨは、通常は、たとえば、１１～１３程度である。

【００１０】

焼却飛灰と水または酸性物質の水溶液（以下両者を総称して　分散媒　と記すこともある）とを混合してスラリーとなし、さらに、酸性物質または酸性物質の水溶液によって、最終的に、ｐＨを７乃至９に調整する。

焼却飛灰と混合される分散媒の量は、両者の混合物がスラリー状となるような量であれば特に制限はないが、分散媒の量が少な過ぎると混合が容易ではなくなり、また、均一なスラリーが得られにくいのでその下限は、通常は、約１５重量倍以上、好ましくは、約３０重量倍以上とされる。また、分散媒の量が多くなるに伴って分離排出される塩素分の水溶液が多くなり排水量が多くなるので、この排水量が過大とならないように決定されなければならない。

【００１１】

このスラリーのｐＨを７乃至９の範囲内にすると、塩素分を含有する排水中の重金属成分の含有率は、規制値未満となり、しかも、検出できない程度に小さくすることができる

。
酸性物質は水溶性であればよく特に制限はないが、通常は、たとえば、塩酸、硝酸および硫酸などの無機酸ならびに酸性硫酸ナトリウムおよび酸性硫酸カリウムなどの無機酸の酸性アリカリ金属塩などが好適に使用され、就中、塩酸が最も好ましい。
なお、酸性物質として、有機酸または有機酸の酸性アルカリ金属塩などを使用することを妨げない。
【００１２】
焼却飛灰と分散媒との混合時間は、混合手段および焼却飛灰と分散媒との量比などによって異なり、一概に特定し得ないが、両者が均一に混合されるような時間であればよく、特に制限はないが、通常は数分間で充分である。
このようにスラリーにすることにより、焼却飛灰に含有されていた塩素分の殆ど全量はスラリーの液分に溶出せしめられるが、反面、焼却飛灰に含有されている重金属成分はこの液分に殆ど溶出することはない。
【００１３】
このようにして得られたスラリーを脱水して焼却飛灰から液分に溶出した塩素分を分離、除去することができる。
この脱水には、たとえば、連続または非連続の濾過機および遠心分離機などの通常の固液分離手段を使用することができる。
【００１４】
このようにして脱水されたスラリー（以下　脱水ケーキ　と記すこともある）は、所望により、さらに水で多段洗浄され、該脱水ケーキ中に僅かに残存していた塩素分が除去される。この多段洗浄は向流多段洗浄が好ましい。
脱水ケーキ中の水溶性成分の含有率を低下させるためには、洗浄の段数は多いほど好ましいが、実用上、通常は、２乃至３段でよい。
【００１５】
この多段洗浄に使用される水の総量は、脱水ケーキの含水率、洗浄の段数（回数）および脱水ケーキ中の塩素分の残留量などによって異なり一概に特定し得ないが、たとえば、向流多段洗浄の場合には、脱水ケーキの少なくとも２重量倍程度、好ましくは６重量倍程度とされ、９重量倍より多くする必要はない。
多段洗浄からの排水は、その重金属成分の濃度が検出限界未満となり、当然に、法律上の規制値よりも低く、実質的には塩素分のみを含有しているだけであるから、特に処理されることなく、そのまま廃棄しても環境を汚染する危険性はない。
【００１６】
また、この多段洗浄によって脱水ケーキは塩素分を殆ど含有しなくなるので、脱水ケーキの熔融時には塩化水素および／または塩素ガスを放出しなくなるので、従来行われていた脱水ケーキの中和を省略することができ、この脱水ケーキを各種の最終処理に付した後の廃棄物から、酸性雨などの酸性の環境下以外では重金属成分および塩素分が溶出することはない。
【００１７】
【実施例】
本発明を以下の実施例によって、さらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。
参考例１
表１に示された組成を有する焼却飛灰を熔融処理し、常法により、この排気と消石灰粉末とを混合し、該排気中に含有されていた塩素分を塩化カルシウムに変化せしめ、この塩化カルシウムを含有する熔融飛灰を得た。得られた熔融飛灰の重量は前記の焼却飛灰の重量の１.５１倍であった。
【００１８】
【表１】

焼却飛灰の組成

| 成　分 | 含有率(量) |
|---|---|
| $SiO_2$ | 11.26(重量%) |
| CaO | 14.68 |
| $Al_2O_3$ | 9.32 |
| $Fe_2O_3$ | 11.72 |
| MgO | 1.54 |
| $Na_2O$ | 11.74 |
| $K_2O$ | 9.34 |
| $P_2O_3$ | 1.91 |
| Cl | 36.82 |
| Pb | 3163(mg/kg) |
| Zn | 2712 |
| Sn | 812 |
| Cd | 92 |
| Cu | 21770 |
| Cr | 98 |
| Hg | 0.29 |

【００１９】
また、前記の焼却飛灰をセメントで固化した。この固化において焼却飛灰からの重金属成分の溶出量を規制値未満にするためには、焼却飛灰の重量の１．２倍のセメントを必要とした。
【００２０】
実施例１
参考例１において表１に示された焼却飛灰に３０重量倍の水を加え、さらに塩酸を加えて種々のｐＨに制御されたスラリーを調製した。このスラリーを脱水して得られた液分中の重金属成分の濃度を測定した。
スラリーのｐＨとスラリーから分離された液分の重金属成分の濃度との関係を図１に示す。
図１から、スラリーのｐＨを６～１０に制御した場合には、該焼却飛灰からの前記液分への重金属成分の溶出量は極めて小さく規制値未満になり、スラリーのｐＨを７～９に制御した場合には、該焼却飛灰からの前記液分への重金属成分の溶出量は検出限界未満となり、従って、これらのスラリーの液分は、いずれの場合にも特別な処理をすることなく、そのまま排水として放流することが可能であることが判る。
また、脱水ケーキの組成を表２に示す。
【００２１】

【表２】

脱水ケーキの組成

| 成　分 | 含有率（量） |
|---|---|
| $SiO_2$ | 20.46 重量% |
| CaO | 3.55 |
| $Al_2O_3$ | 16.94 |
| $Fe_2O_3$ | 21.30 |
| MgO | 2.71 |
| $Na_2O$ | 1.41 |
| $K_2O$ | 1.11 |
| $P_2O_3$ | 3.46 |
| Cl | 5.73 |
| Pb | 6260(mg/Kg) |
| Zn | 5362 |
| Sn | 1590 |
| Cd | 183 |
| Cu | 42200 |
| Cr | 203 |
| Hg | 0.61 |

【００２２】

表２に示された組成を有する脱水ケーキは、表１に示された組成を有する焼却飛灰に比して、カルシウム分、ナトリウム分およびカリウム分ならびに塩素分の濃度が著しく低くなっている。

このことは焼却飛灰に含有されており、焼却飛灰の各種の最終処理を妨害することになる塩化カルシウム、塩化ナトリウムおよび塩化カリウムをなどのほぼ全量を焼却飛灰から溶出せしめることが可能となり、しかも、重金属成分は脱水ケーキはそのほぼ全量が脱水ケーキに残留し、スラリーの液分中に溶出しなかったことを示している。なお、脱水ケーキの乾燥後（乾燥された脱水ケーキを以下　乾燥ケーキ　と記すこともある）の重量は前記の焼却飛灰の重量の５０．６％に相当する。

【００２３】

この乾燥ケーキを熔融処理して熔融飛灰を得た。この熔融飛灰の重量は、乾燥ケーキの重量の８％に相当し、焼却飛灰の約４％に相当する。

この乾燥ケーキをセメントで固化したが、この固化物から溶出する重金属成分の量を規制値未満にするためには、該乾燥ケーキの重量の０．２５倍のセメントが必要であり、このセメントの量は前記の焼却飛灰の約０．１７倍に相当する。

この乾燥ケーキを、この乾燥ケーキの重量の２倍の水で２段で向流洗浄し、次いで脱水した。脱水後のケーキ（以下　２段洗浄脱水ケーキ　と記すこともある）の組成を表３に示す。

【００２４】

【表３】

２段洗浄脱水ケーキの組成

| 成　分 | 含有率(量) |
|---|---|
| $SiO_2$ | 22.05(重量%) |
| CaO | 0.94 |
| $Al_2O_3$ | 16.72 |
| $Fe_2O_3$ | 21.08 |
| MgO | 2.65 |
| $Na_2O$ | 0.38 |
| $K_2O$ | 0.34 |
| $P_2O_3$ | 3.51 |
| Cl | 1.54 |
| Pb | 7410(mg/kg) |
| Zn | 6210 |
| Sn | 1910 |
| Cd | 221 |
| Cu | 5120 |
| Cr | 212 |
| Hg | 0.58 |

【００２５】
表２で示された組成を有する脱水ケーキに比べると、表３に示された組成を有する２段洗浄脱水ケーキは、カルシウム成分、ナトリウム成分およびカリウム成分ならびに塩素分が減少している。これは、水による２段向流洗浄により、脱水ケーキに残存していたカルシウム成分、ナトリウム成分およびカリウム成分ならびに塩素分が除去されたことを意味している。
なお、表２および表３のそれぞれにおける脱水ケーキの組成および２段洗浄脱水ケーキの組成は何れも乾物重に換算して示されている。
【００２６】
洗浄を３段向流洗浄とし、第３段洗浄での洗浄水の重量を乾燥ケーキの２．８倍としたほかは前記と同様にして乾燥ケーキを洗浄して、前記と同様な結果が得られた。
洗浄後の乾燥ケーキの重量は、前記の焼却飛灰の重量の４３％であった。
この乾燥ケーキを熔融処理して熔融飛灰を得たが、この熔融飛灰の重量は乾燥ケーキの重量の３％であった。
また、この乾燥ケーキをセメントで固化したが、この固化物から重金属成分を溶出させないためには、乾燥ケーキの重量の０．２倍のセメントが必要であった。　このセメントの量は焼却飛灰の重量の約０．０９倍に相当する。
【００２７】

【発明の効果】

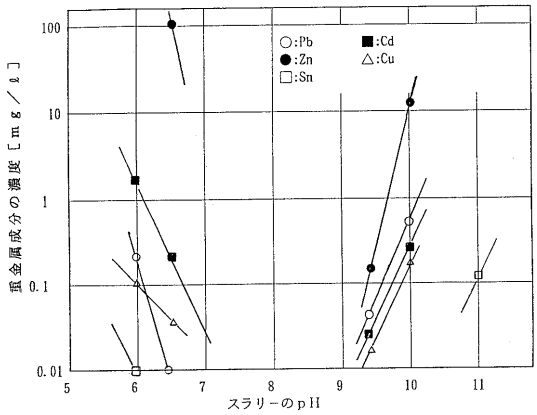
本発明の焼却飛灰処理方法において、アルカリ性で塩素分および重金属成分を含有する焼却飛灰をｐＨ７乃至９の範囲とされたスラリーを脱水することによって、焼却飛灰の各種の最終処理を妨害していた塩素分を簡単な操作によって容易に除去することができ、以って、焼却飛灰の各種の処理が容易となり、かつ各種の最終処理における処理量を節減することができ、しかもこの各種の最終処理によって得られた処理物には重金属成分が固定されて該処理物から溶出することはなく、また、排水は重金属成分を含有せず、ｐＨおよび重金属の含有量には問題はないので、特別に処理しなくてもそのまま廃棄することが可能となる。

【００２８】

【図面の簡単な説明】

【図１】スラリーのｐＨと、スラリーから分離された液分の重金属成分の濃度との関係を示すグラフである。

【図１】



フロントページの続き

審査官　増田　亮子

(56)参考文献　特開平０８－００３６５５（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２７０９２５（ＪＰ，Ａ）
特開昭５６－０１５８８２（ＪＰ，Ａ）
特開平８－１５５４１７（ＪＰ，Ａ）
特開昭５６－６７５７２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B09B 3/00-5/00