

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5697251号
(P5697251)

(45) 発行日 平成27年4月8日 (2015.4.8)

(24) 登録日 平成27年2月20日 (2015.2.20)

(51) Int.Cl.

F 1

C 2 2 B 7/02 (2006.01)
 C 2 2 B 26/12 (2006.01)
 C 2 2 B 47/00 (2006.01)
 C 2 2 B 23/02 (2006.01)
 C 2 2 B 1/02 (2006.01)

C 2 2 B 7/02 Z A B A
 C 2 2 B 26/12
 C 2 2 B 47/00
 C 2 2 B 23/02
 C 2 2 B 1/02

請求項の数 5 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-147845 (P2011-147845)
 (22) 出願日 平成23年7月4日 (2011.7.4)
 (65) 公開番号 特開2013-14802 (P2013-14802A)
 (43) 公開日 平成25年1月24日 (2013.1.24)
 審査請求日 平成26年3月25日 (2014.3.25)

(73) 特許権者 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 岡村 聰一郎
 東京都港区台場二丁目3番5号 太平洋セ
 メント株式会社内
 (72) 発明者 花田 隆
 東京都港区台場二丁目3番5号 太平洋セ
 メント株式会社内

審査官 川村 健一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有価物回収装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セメント焼成装置に付設され、該セメント焼成装置で発生した熱を反射して炉床で廃棄物等を加熱する反射炉である焙焼炉と、

該焙焼炉の排ガスを前記セメント焼成装置の800℃以上の温度領域に戻す返還路とを備えることを特徴とする有価物回収装置。

【請求項 2】

前記焙焼炉の内部は、前記セメント焼成装置の800℃以上の温度領域に面することを特徴とする請求項1に記載の有価物回収装置。

【請求項 3】

セメント焼成装置に付設され、該セメント焼成装置からの燃焼ガスによって廃棄物等を加熱する定置炉である焙焼炉と、

該焙焼炉の排ガスを前記セメント焼成装置の800℃以上の温度領域に戻す返還路とを備えることを特徴とする有価物回収装置。

【請求項 4】

前記セメント焼成装置からの燃焼ガスの分取場所が500℃以上、1200℃以下の温度領域に存在することを特徴とする請求項3に記載の有価物回収装置。

【請求項 5】

前記焙焼炉の内部に、大気、O₂ガス、N₂ガス、水及び水蒸気から選択される一以上を供給し、該焙焼炉の内部の温度及びO₂濃度の調節を行う温度・O₂濃度調節手段を備える

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の有価物回収装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有価物回収装置に関し、特に、廃棄物等からレアメタルやレアアースなどの有価物を回収する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、廃棄物等からレアメタルなどの有価金属を回収するには、まず廃棄物等を焙焼して有機物等の不純物を除去し、これによって得た灰を薬液処理して対象とする有価金属を抽出する方法が一般的に用いられる。

10

【0003】

上記廃棄物等を焙焼する設備としては、廃棄物等の性状や大きさに応じ、連続式又はバッチ式が選択され、炉方式もロータリー型や定置型等種々のものが用いられる。レアメタルなどの微量かつ高価な金属を回収する場合には、少ロットで、灰を飛散させずに回収する観点からバッチ式の定置炉が主に用いられる。

【0004】

焙焼温度も回収対象の金属によって異なるが、有機分の除去を目的とするため数百～千数百℃の範囲である。焙焼時に発生するガスは、COや炭化水素ガスを多量に含むために排ガス処理が必要になると共に、ダイオキシン類（以下、「D X N s」という）の発生に留意する必要がある。このため、焙焼時に発生したガスは、800℃以上で二次燃焼させ、二次燃焼後の排ガスは、冷却、酸性ガス処理及び除塵の各工程を経て大気に放出される。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、上記従来の有価金属回収設備等においては、廃棄物等の焙焼や排ガスの二次燃焼処理に大量の熱を消費するため、運転コストが高騰し、小規模のバッチ式の回収装置等では、採算面から有価物の回収を実現するのが困難であるという問題があった。

【0006】

30

また、二次燃焼後のガスを効率よく冷却するにあたって、冷却設備を兼ねた熱回収設備を付設することが考えられるが、小規模のバッチ式の回収装置等の場合には、運転面・採算面から実現性に乏しい。また、この場合、D X N s の再合成抑制のための急冷効果も失われる可能性があり、環境面でも実現困難である。そのため、二次燃焼後のガスからは、ほとんど熱回収されることなく廃熱されている状況にある。

【0007】

さらに、二次燃焼後のガスは酸性ガスを含み、特にプラスチックから持ち込まれる塩素や硫黄分の処理のために水酸化ナトリウムなどの薬剤を用いる必要があり、この薬剤処理費の負担が大きいという問題もあった。

【0008】

40

そこで、本発明は、上記従来の技術における問題点に鑑みてなされたものであって、運転コストを低く抑えることができ、二次燃焼後のガス処理の負担を軽減することのできる有価物回収装置等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】

【0009】

上記目的を達成するため、本発明は、有価物回収装置であって、セメント焼成装置に付設され、該セメント焼成装置で発生した熱を反射して炉床で廃棄物等を加熱する反射炉である焙焼炉と、該焙焼炉の排ガスを前記セメント焼成装置の800℃以上の温度領域に戻す返還路とを備えることを特徴とする。ここで、有価物とは、金属、レアメタル、レアアースなど、経済上の価値のある有体物をいう。また、廃棄物等とは、不用として捨て去ら

50

れる廃棄物に加え、売却可能な物も含むことを意味し、以下の説明においても、同様の意味で使用する。

【0010】

そして、本発明によれば、有価物を回収する焙焼炉にセメント焼成装置で発生した熱を有効利用することで、焙焼炉のための燃料供給設備が不要となると共に、運転コストを低く抑えることができる。また、セメント焼成装置内に存在する多量のCaOによって酸性ガスを処理することができ、酸性ガスを処理するための特別な処理装置も不要となり、従来と比較して設備コスト及び運転コストを大幅に低減することができる。さらに、焙焼炉の排ガスを返還路を介してセメント焼成装置の800℃以上の温度領域に戻すことで、DXNsを適切に処理することができると共に、発生した有機ガスからの熱回収が可能となる。

10

【0012】

上記有価物回収装置において、焙焼炉の内部を、前記セメント焼成装置の800℃以上の温度領域に面するように構成することができる。

【0013】

また、本発明は、有価物回収装置であって、セメント焼成装置に付設され、該セメント焼成装置からの燃焼ガスによって廃棄物等を加熱する定置炉である焙焼炉と、該焙焼炉の排ガスを前記セメント焼成装置の800℃以上の温度領域に戻す返還路とを備えることを特徴とする。そして、本発明によれば、上記発明と同様に、廃棄物等から有価物を回収するにあたり、従来と比較して設備コスト及び運転コストを大幅に低減することができる。また、DXNsを適切に処理することができると共に、発生した有機ガスからの熱回収が可能となる。

20

【0014】

上記有価物回収装置において、前記セメント焼成装置からの燃焼ガスの分取場所を500℃以上、1200℃以下の温度領域とすることができる。また、前記焙焼炉の内部に、大気、O₂ガス、N₂ガス、水及び水蒸気から選択される一以上を供給し、該焙焼炉の内部の温度及びO₂濃度の調節を行う温度・O₂濃度調節手段を備えることができる。これによって、焙焼炉の内部の温度及びO₂濃度を適正に維持し、効率よく廃棄物等から有価物を回収することができる。

【発明の効果】

30

【0016】

以上のように、本発明によれば、運転コストを低く抑えることができ、二次燃焼後のガス処理の負担を軽減することのできる有価物回収装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明にかかる有価物回収装置の第1の実施形態を示す全体構成図である。

【図2】本発明にかかる有価物回収装置の第2の実施形態を示す全体構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

図1は、本発明にかかる有価物回収装置の第1の実施形態を示し、この有価物回収装置1は、セメント焼成装置2に付設された廃棄物等焙焼炉（以下、「焙焼炉」と略称する）11を備える。尚、セメント焼成装置2を構成するセメントキルン3、クリンカクーラ4、プレヒータ5及び仮焼炉6については、セメント製造装置で一般的に用いられているものであり、これらについての説明は省略する。

40

【0019】

焙焼炉11は、セメントキルン3と仮焼炉6との間に位置する立上部7に接続された反射炉であって、焙焼炉11の内部が立上部7の内部に連通し、セメント焼成装置2で発生した熱を反射して炉床で廃棄物等Wを加熱する。焙焼炉11の内壁には耐火レンガが配設されると共に、焙焼炉11の内部の温度及びO₂濃度の調節を行うための大気等を供給するためのノズル（温度・O₂濃度調節手段）12と、廃棄物等Wを載置するセラミック製

50

等のトレイ 13 と、立上部 7 からのダストの侵入を阻止するための堰 14 と、トレイ 13 を焙焼炉 11 内に出し入れするための扉 15 とが設けられる。

【0020】

次に、上記構成を有する有価物回収装置 1 の動作について図 1 を参照しながら説明する。

【0021】

セメントキルン 3 の運転時に、プレヒータ 5 に供給されたセメント原料 R は、プレヒータ 5 で予熱され、仮焼炉 6 で仮焼された後、セメントキルン 3 にて焼成されてセメントklinker が生成される。このセメントキルン 3 の運転時には、立上部 7 の内部は、900℃～1100℃程度になるため、この温度領域に面した焙焼炉 11 の内部で、反射熱を利用してトレイ 13 に載置した廃棄物等 W を 500℃～900℃程度の温度で焙焼することができる。この際、堰 14 によって立上部 7 からのダストの侵入を阻止しているため、焙焼した廃棄物等 W の表面に付着するダストを少量に留めることができる。また、焙焼炉 11 を立上部 7 の含塵量の少ない空間に接続することで、廃棄物等 W の表面に付着するダストの量を少なくすることもできる。

10

【0022】

焙焼した廃棄物等 W は、扉 15 から取り出し、表面に付着しているダストを除去し、廃棄物等 W の灰に薬液処理等を行い、有価物を回収する。

【0023】

上記廃棄物等 W は、例えば、自動車用のリチウムイオンバッテリーの規格外品や、使用済みの携帯端末用乾電池等の不用な電池に加え、携帯端末やパソコンの基板、金属を含有するスクラップ類、フィルタ、IC チップ、各種フィルム、自動車用のワイヤーハーネスに付属するコネクタなどの不用品等の廃棄物のみならず、売却可能な物も含むものであって、これらから、リチウム、コバルト、マンガン、ニッケル等の有価物を回収することができる。回収することができるのは、処理する廃棄物等 W に応じ、上記レアメタルに限らず、その他のレアメタル、レアメタル以外の金属やレアアースなど、経済上の価値のある様々な有体物である。

20

【0024】

立上部 7 から焙焼炉 11 の内部に侵入するセメントキルン 3 の燃焼排ガスは、O₂ 濃度が低いため、ノズル 12 より適宜大気を供給し、焙焼炉 11 の内部の O₂ 濃度を高めて廃棄物等 W を焙焼することができる。また、O₂ 濃度の調節だけでなく、焙焼炉 11 の内部温度を調節する目的で種々のガスを供給することができ、例えば、前述の大気以外に、O₂ ガス、N₂ ガス、水、水蒸気等を供給してもよく、これらを単独で、又は 2 つ以上を同時に供給することもできる。

30

【0025】

焙焼炉 11 の内部で廃棄物等 W の焙焼により発生したガスは、そのまま立上部 7 に戻し、セメントキルン 3 の燃焼排ガスと共に下流側で処理する。具体的には、発生した CO や炭化水素ガスを仮焼炉 6 で燃焼させたり、廃棄物等 W 由来の塩素や硫黄分によって生じた酸性ガスをセメント原料 R に含まれる多量の CaO によって処理したり、DXNs を高温で分解し、その後急冷して DXNs の再合成を抑制することができる。

40

【0026】

尚、上記実施の形態においては、焙焼炉 11 をセメントキルン 3 と仮焼炉 6 との間に位置する立上部 7 に配置した場合について説明したが、焙焼炉 11 は、立上部 7 以外に、仮焼炉 6 やクリンカクーラ 4 等に配置することもできる。

【0027】

次に、本発明にかかる有価物回収装置の第 2 の実施形態について、図 2 を参照しながら説明する。

【0028】

この有価物回収装置 21 は、セメント焼成装置 2 に付設され、立上部 7 から分取した燃焼ガス G1 の除塵を行う集塵機 22 と、除塵後の燃焼ガス G2 によって廃棄物等 W を直接

50

加熱して有価物を回収する焙焼炉としての定置炉 2 3 と、定置炉 2 3 から排出されたガス G 3 を立上部 7 等に戻すためのファン 2 6 と、ファン 2 6 の吐出口と立上部 7 等とを接続する返還路（不図示）とを備える。また、定置炉 2 3 の内部の温度及び O₂ 濃度の調節を行うため、除塵後の燃焼ガス G 2 に大気等の調節用ガス A を供給するための温度・O₂ 濃度調節手段（不図示）が設けられる。

【0029】

定置炉 2 3 の内壁には耐火レンガが配設されると共に、廃棄物等 W を載置するセラミック製のトレイ 2 4 と、トレイ 2 4 を定置炉 2 3 内に出し入れするための扉 2 5 とが設けられる。

【0030】

次に、上記構成を有する有価物回収装置 2 1 の動作について図 2 を参照しながら説明する。

【0031】

上述のように、セメントキルン 3 の運転時には、立上部 7 の内部は、900℃～1100℃になり、この温度領域から分取した燃焼ガス G 1 に含まれるダストを集塵機 2 2 で除去した後、燃焼ガス G 2 に調節用ガス A を供給し、定置炉 2 3 の内部を 500℃～900℃程度に調整し、トレイ 2 4 に載置した廃棄物等 W を直接加熱する。この際、集塵機 2 2 によってダストを回収しているため、定置炉 2 3 の内部に侵入するダストは少なく、焙焼した廃棄物等 W の表面に付着するダストを少量に留めることができる。また、立上部 7 の含塵量の少ない空間から燃焼ガス G 1 を分取することで、廃棄物等 W の表面に付着するダストの量を少なくすることもできる。

【0032】

焙焼した廃棄物等 W は、扉 2 5 から取り出し、表面に付着しているダストを除去し、廃棄物等 W の灰に薬液処理等を行い、有価物を回収する。

【0033】

上記廃棄物等 W や回収することができる有体物は、第 1 の実施形態と同様である。また、セメントキルン 3 の燃焼排ガス G 1 は、O₂ 濃度が低いため、適宜調節用ガス A として大気を供給したり、定置炉 2 3 の内部温度を調節する目的で O₂ ガス、N₂ ガス、水、水蒸気等の種々の調節用ガス A を供給することについても第 1 の実施形態と同様である。

【0034】

定置炉 2 3 の内部で廃棄物等 W の焙焼により発生したガス G 3 は、ファン 2 6 及び返還路を介して立上部 7 に戻し、セメントキルン 3 の燃焼排ガスと共に下流側で処理する。具体的な処理方法も第 1 の実施形態と同様である。

【0035】

尚、上記実施の形態においては、セメントキルン 3 と仮焼炉 6 との間に位置する立上部 7 から燃焼ガス G 1 を分取したが、500℃～1200℃の燃焼ガスを分取することができるのであれば、セメント焼成装置 2 の他の場所から分取してもよく、例えば、クリンカクーラ 4 の排ガスを分取することもできる。

【0036】

また、定置炉 2 3 から排出されたガス G 3 を立上部 7 に戻したが、立上部 7 以外にも、プレヒータ 5 の 800℃以上の温度領域の箇所に戻すことも可能である。

【0037】

さらに、定置炉 2 3 は、トレイ 2 4 に載置した廃棄物等 W を直接加熱するものの他、間接的に廃棄物等 W を加熱する形式であってもよい。

【符号の説明】

【0038】

- 1 有価物回収装置
- 2 セメント焼成装置
- 3 セメントキルン
- 4 クリンカクーラ

10

20

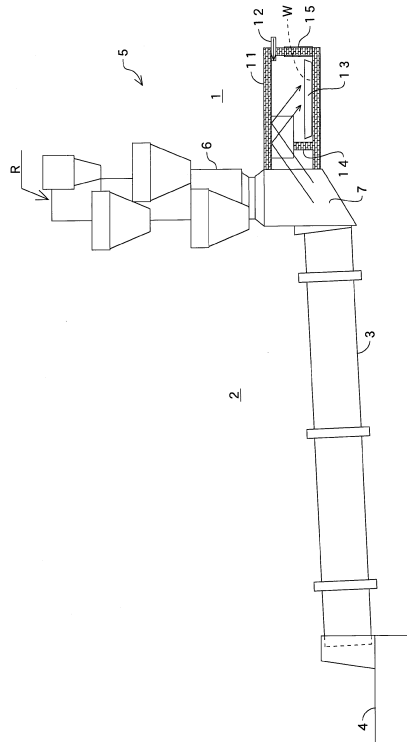
30

40

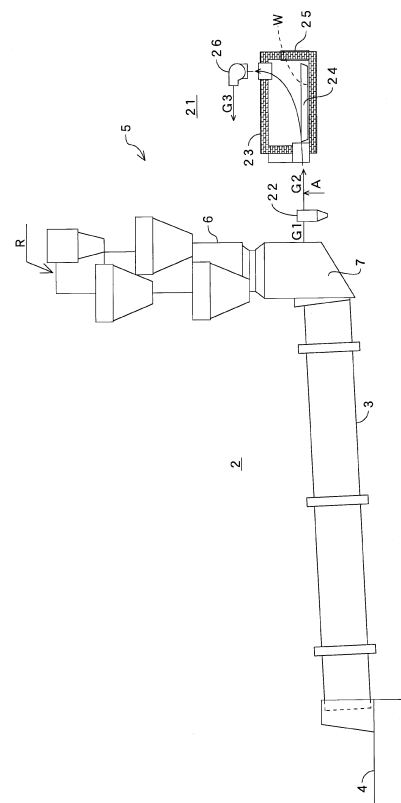
50

- 5 プレヒータ
- 6 仮焼炉
- 7 立上部
- 1 1 焙焼炉
- 1 2 ノズル
- 1 3 トレイ
- 1 4 堰
- 1 5 扉
- 2 1 有価物回収装置
- 2 2 集塵機
- 2 3 定置炉
- 2 4 トレイ
- 2 5 扉
- 2 6 ファン

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 0 4 B 7/60 (2006.01) C 0 4 B 7/60
B 0 9 B 3/00 (2006.01) B 0 9 B 3/00 3 0 3 H

(56)参考文献 特開 2 0 0 3－1 0 3 2 4 3 (J P, A)
特開 2 0 0 2－1 2 8 5 4 8 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
B 0 1 D 5 3 / 5 4
B 0 9 B 3 / 0 0
C 0 4 B 7 / 0 0
C 2 2 B 7 / 0 0
F 2 3 G 5 / 0 0