(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2008-522130
(P2008-522130A)
(43)公表日　平成20年6月26日(2008.6.26)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F27D 13/00	(2006.01)	F27D	13/00	F	4K014
C21C 5/28	(2006.01)	C21C	5/28	G	4K056
F27D 17/00	(2006.01)	F27D	17/00	101G	4K063
C21C 5/52	(2006.01)	F27D	17/00	101A	4K070
		F27D	17/00	104A	

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 17 頁）　最終頁に続く

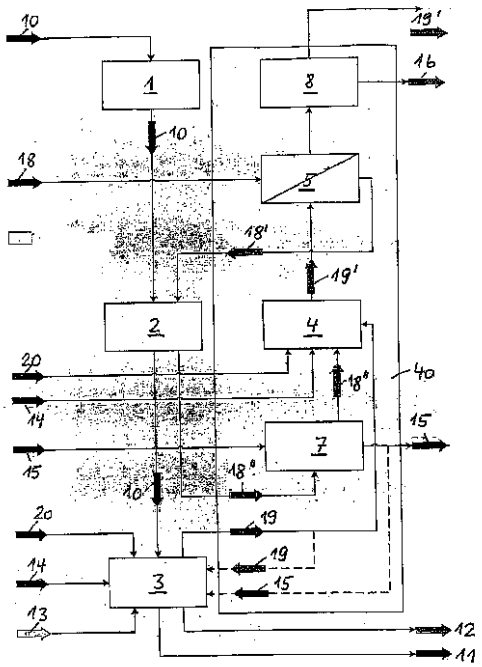
(21)出願番号　特願2007-543793 (P2007-543793)
(86)(22)出願日　平成17年12月2日 (2005.12.2)
(85)翻訳文提出日　平成19年1月12日 (2007.1.12)
(86)国際出願番号　PCT/EP2005/012953
(87)国際公開番号　WO2006/058787
(87)国際公開日　平成18年6月8日 (2006.6.8)
(31)優先権主張番号　102004058492.3
(32)優先日　平成16年12月4日 (2004.12.4)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(71)出願人　390035426
エス・エム・エス・デマーク・アクチエンゲゼルシャフト
ドイツ連邦共和国、４０２３７　デユッセルドルフ、エドウアルト－シユレーマン－ストラーセ、４
(74)代理人　100069556
弁理士　江崎　光史
(74)代理人　100093919
弁理士　奥村　義道
(74)代理人　100111486
弁理士　鍛冶澤　實
(72)発明者　メイン・マティアス
ドイツ連邦共和国、４０７２１　ヒルデン、ミッテルストラーセ、７２

最終頁に続く

(54)【発明の名称】スクラップベースの二次鋼を製造するための方法及び設備

(57)【要約】
スクラップ（１０）は装入装置（１）を経由してスクラップ予熱装置（２）内に装入され、そこで予熱され、引き続いて溶解ユニット（３）内にもたらされ、そこで一次エネルギーにより溶解される様式の、スクラップベースの二次鋼を製造する場合、溶解ユニット（３）を出るプロセスガス（１９）は、スクラップ（１０）を直接予熱するためにはもはや使用されず、本発明によればガス状の予熱媒体、例えば空気（１８）あるいは予熱ガスを加熱することにより間接的に使用され、これにより流体技術的でかつ空間的な、エネルギーによる予熱と溶解の結合の解除、および流体技術的でかつ空間的な、エネルギーによる後燃焼と予熱の結合の解除が達せられる。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
スクラップベースの二次鋼を製造するための方法であって、この場合スクラップ（１０）が装入装置（１）を経由してスクラップ予熱装置（２）内に装入され、そこで予熱され、引き続いて溶解ユニット（３）内にもたらされ、そして溶解され、その際溶解ユニット（３）を出る、スクラップ（１０）を予熱するためのプロセスガス（１９）が使用され、かつプロセスガスが後燃焼装置（４）内及びそれに引き続くダスト除去装置（８）内において、有害物質とダストが除去された状態で、冷却されかつ洗浄された廃ガス（１９’）として設備から排出される様式のスクラップベースの二次鋼を製造するための方法において、
予熱システムのガス案内に関連した
・流体技術的でかつ空間的な、エネルギーによる予熱と溶解の結合の解除
および
・流体技術的でかつ空間的な、エネルギーによる後燃焼と予熱の結合の解除
を実施することを特徴とする方法。
【請求項２】
溶解ユニットを出るプロセスガス（１９）が後燃焼装置（４）内へ直接導入され、引き続き、熱交換器（５，６）内でガス（１８，２１）を加熱することにより冷却され、その後ダストが除去されることを特徴とする請求項１記載の方法。
【請求項３】
スクラップ予熱装置（２）内におけるスクラップ（１０）の予熱が、一様な流れかあるいは逆の流れで、熱交換器（５）内で空気（１８）から、酸素が添加された空気から、あるいは希ガス（２１）から生じた高温の予熱ガス（１８’，２１’）を用いて実施されることを特徴とする請求項２記載の方法。
【請求項４】
高温の予熱ガス（１８’，２１’）において、スクラップ（１０）の予熱後、冷却された高温ガス（１８”，２１”）として吸着装置（７）内で吸着剤（１５）により有毒物質の分離が行われることを特徴とする請求項３記載の方法。
【請求項５】
有害物質を含む吸着剤（１５）の一部が、溶解ユニット（３）内に再循環することを特徴とする請求項４記載の方法。
【請求項６】
スクラップ（１０）を予熱するために空気（１８）あるいは酸素を添加された空気を使用する際に、高温空気（１８”）が後燃焼装置（４）から有害物質を分離した後供給され、そこでプロセスガス（１９）を後燃焼させるための酸化剤として利用されることを特徴とする請求項３～５のいずれか一つに記載の方法。
【請求項７】
希ガス（２１）を使用する際、この希ガスが循環回路内で有害物質を分離後熱交換器（５）に戻されることを特徴とする請求項３～５のいずれか一つに記載の方法。
【請求項８】
閉鎖型循環回路内の希ガス（２１）の部分量が、吸着装置（７）へ直前の熱交換工程無しで戻されることを特徴とする請求項７記載の方法。
【請求項９】
希ガス（２１）を使用する際、後燃焼に必要な空気（１８）が、希ガス（２１）のための熱交換器（５）に後続して設けられた別の熱交換器（６）内で加熱されることを特徴とする請求項７または８に記載の方法。
【請求項１０】
吸着装置（７）内への流入温度を制御するために、有害物質を含む高温空気（１８”）にバイパス（２２）を使用して外気１８が供給される
ことを特徴とする請求項１～６のいずれか一つに記載の方法。

【請求項１１】
スクラップ予熱装置（２）に供給される高温空気（１８’）を温度制御するために、熱交換器（５）の手前のバイパス（２３）内で外気（１８）に洗浄された高温空気（１８”）が供給されることを特徴とする請求項１～６または１０のいずれか一つに記載の方法。
【請求項１２】
バイパス（２５）内の付加的な酸化剤として、高温空気（１８’）の部分量が後燃焼装置（４）に供給されることを特徴とする請求項１～６のいずれか一つ、あるいは請求項１０または１１に記載の方法。
【請求項１３】
バイパス（２４）内の付加的酸化剤として、高温空気（１８）の部分量が溶解ユニット（３）に直接供給されることを特徴とする請求項１～１２のいずれか一つに記載の方法。
【請求項１４】
スクラップ（１０）が装入装置（１）を経由してスクラップ予熱装置（２）内に装入され、そこで予熱され、引き続いて溶解ユニット（３）内にもたらされ、そして溶解され、その際溶解ユニット（３）を出る、スクラップ（１０）を予熱するためのプロセスガス（１９）が使用され、かつプロセスガスが後燃焼装置（４）内及びそれに引き続くダスト除去装置（８）内において、有害物質とダストが除去された状態で、冷却されかつ洗浄された廃ガス（１９’）として設備から排出される様式の、スクラップベースの二次鋼を製造するための請求項１～１３による方法を実施するための設備において、
設備構成要素が互いに空間的に分離しており、かつ予熱システムのガス案内に関して、廃ガス処理システム個々の要素が以下の順序、すなわち有害物質分離のための吸着装置（７）、後燃焼装置（４）、ガスを加熱しかつプロセスガスを冷却するための熱交換器（５）、ダスト除去装置（８）の順序で設けられており、
この場合、これらの設備構成要素が、
・プロセスガス（１９）が溶解ユニット（３）から出た後、後燃焼装置（４）内に直接案内され、そこから熱交換器（５）に案内され、最後にダスト除去装置（８）内に案内され、
・予熱ガス（１８，２１）が、熱交換器（５）、スクラップ予熱装置（２）及び吸着装置（７）を経由して、同様に後燃焼装置（４）内に案内され、そこでプロセスガス（１９）により統合されるように、互いに連結している設備。
【請求項１５】
後燃焼装置（４）とスクラップ予熱装置（２）の連結を解除するために、付加的な熱交換器（６）がプロセスガス流（１９）内に設けられており、この熱交換器を通って、後燃焼に必要な空気（１８）だけが加熱される一方で、
予熱ガス、例えば希ガス（２１）が、後燃焼装置を除外した状態での閉鎖型循環回路内において、設備要素の熱交換器（５）、スクラップ予熱装置（２）、吸着装置（７）を通って案内されることを特徴とする請求項１４記載の設備。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、スクラップベースの二次鋼を製造するための方法及び設備であって、この場合スクラップが装入装置を経由してスクラップ予熱装置内に装入され、そこで予熱され、引き続いて溶解ユニット内にもたらされ、そして溶解され、その際溶解ユニットを出る、スクラップを予熱するためのプロセスガスが使用され、かつプロセスガスが後燃焼装置内及びそれに引き続くダスト除去設備内において、有害物質とダストが除去された状態で、冷却されかつ洗浄された廃ガスとして設備から排出される様式のスクラップベースの二次鋼を製造するための方法及び設備に関する。
【背景技術】
【０００２】
スクラップはこのような方法の場合、装入装置を介して予熱装置内に装入され、この予

熱装置は通常、高温の廃ガスを溶解ユニット、例えば電弧炉から直接加えられる。廃ガスは少なくとも予熱装置により吸入され、スクラップを加熱する。その際廃ガスは冷却する。その後、（約６００～８００℃の方法に応じて）加熱されたスクラップは、溶解ユニット内に移送され、かつ電気エネルギーにより溶解される。さらに補助的に化石エネルギー源（天然ガス、石炭及び石油）を使用する。酸化剤としては通常、工業用酸素（＞９５．０　Ｖｏｌ．－％　O_2）を使用する。骨材として、主に鉱産物（石灰及び白雲岩）をスラグ形成のために使用する。

【０００３】

プロセスに起因して、溶解プロセス中に生じる廃ガス（プロセスガス）のパラメータ（温度，組成，酸素濃度，ダスト濃度，量）は、激しい変動を免れない。さらに溶解プロセスは連続的でなく、装入毎に運転される（バッチ式運転）。

【０００４】

スクラップは品質、様式及び素性に応じて別の随伴物質を含んでいる。主に炭化水素を含んでいるこれらの随伴物質（石油，油脂，冷却用切削油，被膜等）の組成および量は、きわめて異なっている。

【０００５】

従って不安定な廃ガス数値から、きわめて不安定な予熱装置の運転パラメータが結果として生じる。このことからスクラップに付着している随伴物質の酸化条件は確定できなくなり、かつ不安定になる。これにより所望されていない廃ガス構成成分（一酸化炭素，不燃性炭化水素，香気物質，塩化物等）の生成が容易になる。これらの廃ガス構成成分の大部分は、スクラップに付着している随伴物質が気化および／または（その一部が）酸化する際に生じる。

【０００６】

従って法的規定を遵守するために、不燃性炭化水素とダイオキシン／フランを除去し、かつ分離するための費用のかかる廃ガス後処理が必要である。この目的で廃ガスは予熱装置から出た後、後燃焼室内でＴ＞８５０℃まで加熱され、かつｔ＞２ｓの滞留時間後、約２００℃まで急激に冷却される（急冷）。これによりダイオキシン／フラン（ＰＣＤＤ／Ｆ）の新規合成（De-Novo-Synthese）を抑制しなければならない。その後、次の方法工程において、残りのＰＣＤＤ／Ｆの分離は例えば褐炭－コークスダストを噴射することにより行われる（ダスト飛翔流吸着）。次いで、噴射されたコークスダストは残りの細かいダストと一緒にダスト除去装置内で分離される。

【０００７】

確かにこのプロセス実施の様式は、０．０１ｎｇ　ＴＥ／Nm^3のＰＣＤＤ／Ｆに関する排出限界値を確実に遵守するが、多大な追加費用が発生する（燃焼器用の一次エネルギー必要量，急冷用の冷却水，急冷用の廃水処理システム，貯蔵室，コークスダスト用の配量及び搬送技術等）。さらにフィルタダスト内の炭素濃度は許容しうる限界値を超えて上昇し、従って貯蔵する前にフィルタダストの熱的後処理が必要である。

【０００８】

これらの費用の総計はスクラップ予熱システムを使用して見込まれる利益（電気エネルギーの節約，生産性の向上）を超えている。さらに付加的な装置は付加的な設備故障の原因となっている。

【０００９】

これらの短所をいくらかでも小さくするために、特許文献１には金属の装入材料を使用することにより連続的な鋼生産を行うための溶解設備が提案されている。例えばスクラップ、海綿状鉄等のような装入材料は、シャフトの様式で形成された溶解容器の上側部分内において予熱され、続いてこの下側部分においては化石燃料により溶解される。維持される溶鋼は、隣接して設けられ、電弧炉として形成された処理容器内へ連続的に排出され、そこで電気エネルギーを用いて所望の鋼品質が調節される。後燃焼に関しては、様々なレベルで後燃焼ガスが外部からそして内部から、材料柱の中心に延びている内側シャフトにより材料柱内に導入され、この材料柱により上昇するプロセスガスが徐々に後燃焼するこ

とが、鉄を含有する装入材料の酸化が最小になる場合に達せられる。
【００１０】
この公知の方法の場合、スクラップを溶解するために、一次エネルギーだけが使用される。溶解工程の加熱は、鉄の酸化を防止するために、範囲０．５～０．９の空気量でもって理論空燃比以下で行われる。従って実際の溶解工程から出る廃ガスは、尚多量の可燃性成分（特に一酸化炭素，水素，及びメタン）を含んでいる。このことから結果としてまず、装入されたエネルギー源の利用は十分ではない。従ってエネルギーの利用を改善するための十分な方法が必要であり、よってコストダウンが必要である。この目的で溶解領域の上方において、後燃焼空気のシャフト内への供給が行われる（統合された後燃焼）。この方法は確かにエネルギー利用を改善するが、様々な理由から、シャフト内の不燃性物質の完全な転換はそれ自体不可能である。さらに別の後燃焼工程を防止するための廃ガスは、シャフトの出口において８００℃以上の温度でもって排出しなければならない。
【特許文献１】国際特許出願公開第０３／０６８９９５号明細書
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【００１１】
本発明の課題は、予熱及び溶解の際の記述された短所を一次エネルギーだけを使用することにより回避するか、あるいは少なくとも最小限に抑える方法及び設備を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【００１２】
この課題は、本方法によれば請求項１の特徴により、及び本設備によれば請求項１４の特徴により、予熱システムのガス案内に関連して、流体技術的でかつ空間的な、エネルギーによる予熱と溶解の結合の解除、及び流体技術的でかつ空間的な、エネルギーによる後燃焼と予熱の結合の解除を実施することにより解決される。
【００１３】
設備構成要素の順序、すなわち後燃焼－冷却－有害物質分離－ダスト除去を備えた従来の廃ガス処理と比べて、本発明による原理のシステムは、たしかに同じ設備構成要素から構成されているが、新しい順序は、有害物質分離－後燃焼－冷却－ダスト除去である。
【００１４】
プロセスガスと呼ばれる溶解工程から来る廃ガスは、本発明によればスクラップの予熱には直接役立たない。言い換えれば、予熱は溶解工程から来る廃ガスにより直接行われず、別のガス状の予熱媒体、例えば空気を介して、酸素濃度が増した空気あるいは希ガスにより行われる。
【００１５】
プロセスガスは直接、燃焼酸素を混合することにより直接後燃焼部へ供給される。これにより信頼性のある測定装置と制御装置を使用して、制御されかつ完全な、可燃成分全ての転換が確実に行われる。この場合代替え案として、プロセスガスの部分量を別の後処理を行わずに溶解工程に再度直接戻すことが可能である。
【００１６】
その時に、後燃焼部から来る高温の廃ガスは、熱交換器内において予熱媒体の予熱に役立ち、この場合冷却される。
【００１７】
従って急冷の代わりに熱交換器を使用することにより本発明によれば、エネルギーによるかつ空間的な、熱によるプロセス工程の結合の分離、すなわち溶解－予熱と予熱－後燃焼が行われる。
【００１８】
予熱の開始において高温空気の温度の制御だけは可能であるので、プロセスの処理に関してさらなる自由度が得られる。このことは後燃焼工程における空気比の変更、空気量の変更、あるいは両方法の組合わせにより行うことができる。さらに溶解工程の加熱は後燃

焼あるいはスクラップ予熱に関係なく制御することができる。

【００１９】

この際、熱交換器内の廃ガスにより生じる高温の予熱媒体は、一様な流れかあるいは逆の流れで予熱装置を通って案内される。量と同様に温度と酸素濃度も一定に維持できるので、予熱工程において一定でかつ固定した運転条件が設定できる。したがって装入前のスクラップ予熱温度も一定に維持することができる。

【００２０】

予熱工程における一定の運転条件（十分高い高温空気温度、一定の酸素濃度あるいは明らかな酸素過剰）により、所望されていない随伴物質は全て、ガス相において完全に酸化されてガス相に移行される。酸素過剰により、炭化反応／コークス化反応は全く行われず、これによりＰＣＤＤＦのための一定の前駆物質の生成は大部分効果的に防止される。揮発性の物質は予熱媒体により予熱装置から排出される。

【００２１】

さらに有害物質を含む排出空気は、吸着装置を通って案内される。吸着装置内において、有害物質はガス相から多孔性の固形廃物に移り、従って濃縮される。吸着剤として、特に褐炭ベースの活性コークス［焼成コークス（Herdofenkoks）（ＨＯＫ）］あるいは特殊な吸着混合物が適している。有機物質及びアルカリに関するＨＯＫの良好な分離作用は、様々な使用方法（特に廃棄物焼却設備－排出ガス洗浄）から知られている。含まれている吸着剤はプロセスから完全に導出されるか、あるいは一部だけではあるが溶解工程に再循環される。

【００２２】

洗浄された予熱媒体は、酸素を含んでいる限り、プロセスガスを後燃焼させるために使用される。この場合プロセスガスのパラメータに応じて、バックアップ燃料（Stuetzfeuerung）が必要である。

【００２３】

予熱装置の出口でのスクラップは“汚染されていない”、すなわち付着している炭化水素類は全てガス相に変化している。これにより溶解工程の出口におけるプロセスガスのダストの積載重量は一般に知られたプロセスに比べて明らかに減少する。

【００２４】

さらに従来のプロセスに比べて、二次的ダスト除去すなわち空間ダスト除去は省略することができる。というのも構成部材を全てガス漏れしないように構成することができるからである。これにより処理されるべき廃ガス量は明らかに削減可能になり、同時に個々の設備部分の構造サイズも削減可能になる。したがって本方法の実施により、本発明によるプロセス工程（溶解－予熱－後燃焼）のエネルギーによる結合解除を行うことによって、プロセスの自在度を高めることが可能になり、それと同時にエネルギー効率を高めることも可能になる。

【００２５】

補足的に、本発明によれば、プロセス全体の温度管理を改善するために、付加的なバイパス導管を高温空気循環回路内に取付けることができる。

・吸着装置内での入口温度を制御するために、スクラップ予熱装置の出口における有害物質を含む高温空気に冷たい空気を混合すること。

・後燃焼装置内の温度を制御するために、熱交換器の手前において洗浄された高温空気を外気流中に直接戻すこと。

・溶解ユニット用の酸化剤として高温空気の一部を使用すること。供給は溶解領域内へ直接行われる。

・後燃焼用の酸化剤として高温空気の一部を使用すること。これにより残留発熱量がわずかな場合に、あるいはプロセスガス量が少ない（溶解効率が低い）場合に、廃ガス温度を上昇させるかあるいは一定に維持することができる。さらにこの構成は、製造温度に迅速に達するために、冷たい状態からプロセスを開始することにとって有利である。

【００２６】

本発明の実施変形において、スクラップ用の予熱媒体として、これ以外の媒体（例えば希ガス）を使用することができ、この場合プロセスガスの後燃焼に必要な後燃焼空気は、第二熱交換器内で加熱される。これ以外の予熱媒体は設備構成要素、すなわち熱交換器－スクラップ予熱装置－吸着装置の間の閉鎖型循環回路内で案内される。これにより予熱工程前の燃焼工程の進行する接続解除が行われ、この場合予熱装置の出口において高いスクラップ温度が達せられる。これには、酸素を含んでいるガスと接触する際の上昇するガス温度と共に増大するスクラップの酸化傾向のために、プロセス技術上の限界とコスト上の限界が設定されている。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２７】

本発明の他の詳細部分は、概略的な図で示したフローチャートにおいて詳しく説明する。

図には、本発明を理解するのに必要なプロセス部分と材料の流れだけを示してある。従って例えば冷却水流、粗いダストのカッター及びスパークカッター（Funkenabscheider）の大部分、ならびに空間からダストを除去するための装置は記載していない。

【実施例】

【００２８】

図１はスクラップ予熱を用いた溶解工程の一般的な廃ガス洗浄の単純化された基本フローチャートを示す。装入装置１を経由してスクラップ１０はスクラップ予熱装置２に供給され、そこで溶解ユニット３のプロセスガス１９により加熱される。高温のスクラップ１０は溶解ユニット３内に達し、そこで高温のスクラップは酸素２０と骨材１３を使用して、化石エネルギー１４および／または電気エネルギー２６により溶解され、かつ溶湯１１及びスラグ１２として溶解ユニット３から出る。

【００２９】

スクラップがスクラップ予熱装置２から出た後、プロセスガス１９は廃ガス処理システム３０に供給され、この廃ガス処理システム内においてプロセスガスはまず酸素２０を添加する条件の下で化石エネルギー１４を用いて後燃焼する。後燃焼装置４内で生じた廃ガス１９’はこの後、冷却装置９内で水１７により冷却され、吸着装置７内において吸着剤１５を添加することにより有害物質が取り除かれ、最後に廃ガスはダスト除去装置８内でダスト１６と分離する。

【００３０】

図２には、スクラップ予熱を用いた溶解工程の開放型の予熱処理と廃ガス処理による本発明による廃ガス処理システム４０の単純化された概略図を示してある。さらにここで、スクラップ１０は装入装置１を経由してスクラップ予熱装置２に供給され、そこではもはや溶解ユニット３のプロセスガス１９により直接加熱はされず、熱交換器５内でプロセスガス１９により空気１８を加熱した高温空気１８’により間接的に加熱される。さらに高温のスクラップ１０は図１で示したように、溶解ユニット３内に達し、そこで高温のスクラップは骨材１３を使用して、そして場合によっては有害物質を含む吸着剤、酸素及び場合によっては戻ってきたプロセスガス１９を使用して、もっぱら化石エネルギーによって溶湯１１とスラグ１２に溶解される。

【００３１】

プロセスガス１９は、スクラップ予熱装置２から出た後、本発明による廃ガス処理システム４０に供給され、そこでプロセスガスは同様にまず、酸素２０を添加した下での化石エネルギー１４と吸着装置７からの浄化された高温空気１８”を用いて、後燃焼装置４内で後燃焼する。次いでここで得られた廃ガス１９’は熱交換器５内に達し、そこで外気１９を加熱し、続いて後燃焼装置８内で廃ガスからダスト１６が取り除かれる。

【００３２】

予熱空気１８のための開放型循環回路は次のようになる。熱交換器５内で高温空気１８’まで加熱された空気１８は、スクラップ予熱装置２内に収容され、このスクラップ予熱装置から、有害物質を含む高温空気１８”として離れる。この高温空気は吸着装置７内に

おいて、供給された吸着剤を介して有害物質を取り除き、その後高温空気はプロセスガス１９のための酸化剤として後燃焼装置４内で使用される。高温空気１８”の別の処理は、先に説明したのと同じ廃ガス１９’としてのプロセスガス１９と一緒に行われる。

【００３３】

図３には、一部の区域において、図２の廃ガス処理システム４０が示してあり、かつこの廃ガス処理システムは、スクラップ予熱装置２により、ならびに空気循環回路内の温度の制御を改善するための同一のバイパス２２，２３，２４，２５により拡張されている。このように拡張された廃ガス処理システム４０’において、

・バイパス２２を通って、新鮮な外気１８は、後燃焼装置４内に導入される前に、有害物質を含む高温空気１８”に混入され、

・バイパス２３を通って、有害物質を除去された高温空気１８”は外気１８に混入され、

・バイパス２４を通って、熱交換器５内で発生した高温空気１８’は溶解ユニット３に直接供給され、

・バイパス２５を通って、熱交換器５内で発生した高温空気１８’は後燃焼装置４に直接供給される。

【００３４】

従ってこれらのバイパス２２，２３，２４，２５により、有害物質分離温度、空気加熱温度、溶解温度及び後燃焼温度の制御に大きな影響を簡単な方法で付加的に与えることができる。

【００３５】

図４には予熱媒体のための閉鎖型循環回路と分離した後燃焼空気の予熱装置を備えた本発明による廃ガス処理システム４０’における予熱処理及び廃ガス処理の代替的な概略図が示してある。予熱媒体として、この応用例にあっては、熱交換器５内で高温ガス’まで加熱された希ガス２１が使用され、この希ガスは、閉鎖型循環回路内でのスクラップ予熱及びその後引き続き行われる有害物質の分離の後、熱交換器５に戻される。場合によってはさらに、この運転モードの場合、有害物質を含まない高温ガス２１”の部分量を循環回路内で新たに加熱する前に有害物質を含む高温ガス２１”に戻すことも可能である（図４の破線を参照）。

【００３６】

従って後燃焼にとって必要な空気１８は、予熱媒体、すなわち高温ガス２１’から完全に分離され、したがって個々の熱交換器６内で高温空気１８’まで加熱される。

【００３７】

本発明の方法、ならびにこの方法を実施するのに必要な設備は、フローチャートに示した実施例に限定されない。むしろ、個別の設備部分及びこの設備部分を結合する導管システムは、所定の条件に応じて当業者により違った風に設けられるか、あるいは拡張されてもよい。しかしながらこの場合、本発明による流体技術的でかつ空間的な、エネルギーによる予熱と溶解の結合の解除、及び後燃焼と予熱の結合の解除は、どんな場合でも維持されたままである。

【図面の簡単な説明】

【００３８】

【図１】従来技術によるスクラップ予熱を用いた溶解工程の一般的な予熱処理と廃ガス処理の単純化された概略図である。

【図２】本発明によるスクラップ予熱を用いた溶解工程の開放型の予熱処理と廃ガス処理の単純化された概略図である。

【図３】図２のバイパス導管により拡張された予熱処理と廃ガス処理の基本フローチャートの部分図である。

【図４】予熱媒体と、分離した後燃焼空気－予熱の閉鎖型循環回路を備えた予熱処理と廃ガス処理の代替え的な概略図である。

【符号の説明】

【００３９】

方法工程

1 装入装置
2 スクラップ予熱装置
3 溶解ユニット
4 後燃焼装置
5 予熱用熱交換器
6 後燃焼用熱交換器
7 有害物質を分離するための吸着装置
8 ダスト除去設備
9 冷却装置

固体あるいは液体物質

１０ スクラップ
１１ 溶湯
１２ スラグ
１３ 骨材
１４ 化石エネルギー源
１５ 吸着剤
１６ ダスト
１７ 水

ガス

１８ 空気
１８’ 高温空気
１８” 高温空気
１９ 廃ガス（プロセスガス）
１９’ 廃ガス（後燃焼後）
２０ 酸素
２１ 希ガス
２１’ 高温希ガス
２１” 高温希ガス

その他

２２ バイパス１（高温空気への空気の混合）
２３ バイパス２（空気への高温空気の混合）
２４ バイパス３（高温空気を直接溶湯へ）
２５ バイパス４（空気を直接後燃焼部へ）
２６ 電気エネルギー
３０ 従来技術による廃ガス処理システム
４０ 開放型予熱循環回路を備えた廃ガス処理システム
４０’ 閉鎖型予熱循環回路を備えた廃ガス処理システム

【図１】

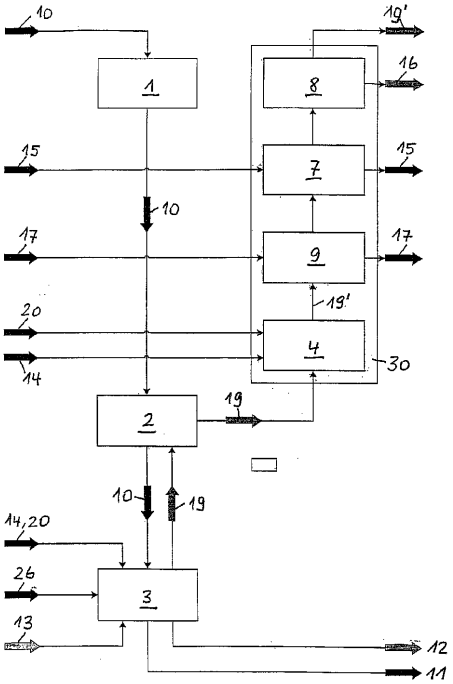


FIG. 1

【図２】

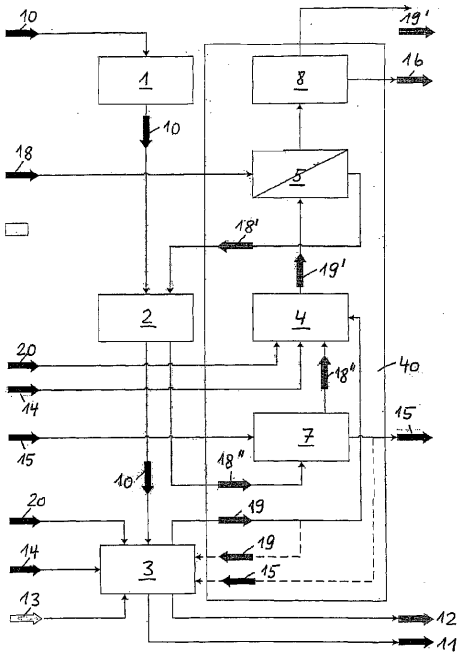


FIG. 2

【図３】

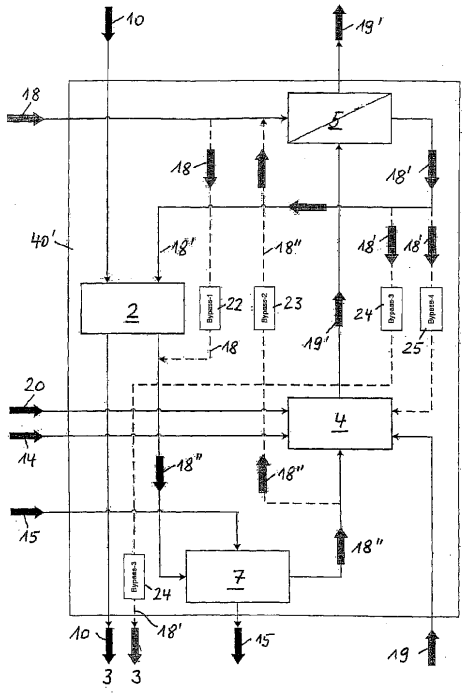


FIG. 3

【図４】

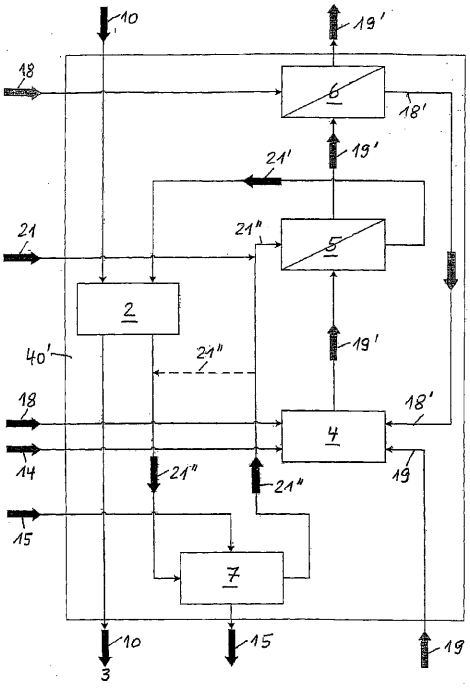


FIG. 4

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/012953

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C21C5/56 C21C5/52 F27D17/00 F27D13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C21C F27D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 03/068995 A (SMS DEMAG AKTIENGESELLSCHAFT; MONHEIM, PETER; REICHELT, WOLFGANG; WEIS) 21 August 2003 (2003-08-21) cited in the application abstract	1-15
A	US 5 520 372 A (POHL ET AL) 28 May 1996 (1996-05-28) abstract; figure 1	1-15
A	US 4 559 629 A (FEDELE DELL'OSTE ET AL) 17 December 1985 (1985-12-17) abstract; figure 1	1-15
A	US 5 000 425 A (BRAENDSTROEM ET AL) 19 March 1991 (1991-03-19) abstract	1-15

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
2 February 2006	13/02/2006

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bergman, L

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/012953

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 437 186 A (INAI ET AL) 13 March 1984 (1984-03-13) abstract; figure 1	1-15

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2005/012953

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 03068995	A	21-08-2003	AU	2003208320 A1	04-09-2003
			CN	1633508 A	29-06-2005
			DE	10205660 A1	14-08-2003
			EP	1481101 A1	01-12-2004
			JP	2005517806 T	16-06-2005
			US	2005155457 A1	21-07-2005
US 5520372	A	28-05-1996	DE	4318935 A1	08-12-1994
			EP	0627493 A1	07-12-1994
			JP	7012474 A	17-01-1995
US 4559629	A	17-12-1985	DE	3375162 D1	11-02-1988
			EP	0105846 A1	18-04-1984
			IT	1158148 B	18-02-1987
			JP	59066687 A	16-04-1984
US 5000425	A	19-03-1991	DK	428288 A	01-08-1988
			EP	0340226 A1	08-11-1989
			JP	2501589 T	31-05-1990
			SE	460798 B	20-11-1989
			SE	8605365 A	13-06-1988
			WO	8804397 A1	16-06-1988
US 4437186	A	13-03-1984	CA	1169901 A1	26-06-1984
			DE	3214300 A1	01-06-1983
			FR	2517042 A1	27-05-1983
			GB	2110353 A	15-06-1983
			JP	58078499 U	27-05-1983

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/012953

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
C21C5/56 C21C5/52 F27D17/00 F27D13/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C21C F27D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 03/068995 A (SMS DEMAG AKTIENGESELLSCHAFT; MONHEIM, PETER; REICHELT, WOLFGANG; WEIS) 21. August 2003 (2003-08-21) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung	1-15
A	US 5 520 372 A (POHL ET AL) 28. Mai 1996 (1996-05-28) Zusammenfassung; Abbildung 1	1-15
A	US 4 559 629 A (FEDELE DELL'OSTE ET AL) 17. Dezember 1985 (1985-12-17) Zusammenfassung; Abbildung 1	1-15
A	US 5 000 425 A (BRAENDSTROEM ET AL) 19. März 1991 (1991-03-19) Zusammenfassung	1-15

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
2. Februar 2006	13/02/2006

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bergman, L

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/012953

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 437 186 A (INAI ET AL) 13. März 1984 (1984-03-13) Zusammenfassung; Abbildung 1	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/012953

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 03068995	A	21-08-2003	AU	2003208320 A1	04-09-2003
			CN	1633508 A	29-06-2005
			DE	10205660 A1	14-08-2003
			EP	1481101 A1	01-12-2004
			JP	2005517806 T	16-06-2005
			US	2005155457 A1	21-07-2005
US 5520372	A	28-05-1996	DE	4318935 A1	08-12-1994
			EP	0627493 A1	07-12-1994
			JP	7012474 A	17-01-1995
US 4559629	A	17-12-1985	DE	3375162 D1	11-02-1988
			EP	0105846 A1	18-04-1984
			IT	1158148 B	18-02-1987
			JP	59066687 A	16-04-1984
US 5000425	A	19-03-1991	DK	428288 A	01-08-1988
			EP	0340226 A1	08-11-1989
			JP	2501589 T	31-05-1990
			SE	460798 B	20-11-1989
			SE	8605365 A	13-06-1988
			WO	8804397 A1	16-06-1988
US 4437186	A	13-03-1984	CA	1169901 A1	26-06-1984
			DE	3214300 A1	01-06-1983
			FR	2517042 A1	27-05-1983
			GB	2110353 A	15-06-1983
			JP	58078499 U	27-05-1983

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	FI		テーマコード（参考）
	Ｆ２７Ｄ 17/00	１０４Ｄ	
	Ｆ２７Ｄ 17/00	１０４Ｇ	
	Ｆ２７Ｄ 17/00	１０５Ｚ	
	Ｃ２１Ｃ 5/52		

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

Ｆターム(参考) 4K014 CB01 CB07 CD16
4K056 AA05 BB01 BB05 CA02 CA20 DA02 DA12 DA22 DA32 DA34
DB03 DB04 DB05 DB07 DB11
4K063 AA04 AA12 AA13 BA02 BA13 CA01 GA02 GA11 GA37
4K070 AB01 AB13 AC05 CA09 CA20 CE10 DA09