

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4001399号

(P4001399)

(45) 発行日 平成19年10月31日(2007.10.31)

(24) 登録日 平成19年8月24日(2007.8.24)

(51) Int. Cl.	F I
C 2 2 B 7/04 (2006.01)	C 2 2 B 7/04 B
B 0 9 B 3/00 (2006.01)	B 0 9 B 3/00 3 0 4 A
C 2 5 C 1/16 (2006.01)	C 2 5 C 1/16 A
C 2 5 C 1/18 (2006.01)	C 2 5 C 1/16 B
	C 2 5 C 1/18

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平8-273994	(73) 特許権者	591002658
(22) 出願日	平成8年9月26日(1996.9.26)		テキサコ・デベロップメント・コーポレーション
(65) 公開番号	特開平9-125167		TEXACO DEVELOPMENT CORPORATION
(43) 公開日	平成9年5月13日(1997.5.13)		アメリカ合衆国10650ニューヨーク州・ホワイトプレインズ・ウエストチェスタアヴェニュー・2000
審査請求日	平成15年6月3日(2003.6.3)	(74) 代理人	100064621
審査番号	不服2005-5832(P2005-5832/J1)		弁理士 山川 政樹
審査請求日	平成17年4月4日(2005.4.4)	(74) 代理人	100067138
(31) 優先権主張番号	08/533703		弁理士 黒川 弘朗
(32) 優先日	平成7年9月26日(1995.9.26)	(74) 代理人	100076392
(33) 優先権主張国	米国(US)		弁理士 紺野 正幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 酸洗浄によりスラグから揮発性金属を除去する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

部分酸化ガス化反応からのスラグ粒子の表面に吸着された揮発性金属またはその化合物を取出し且つ回収する方法であって、

a ガス化反応からの、凝縮した揮発性金属またはその化合物が吸着されているスラグ粒子を回収すること、

b 揮発性金属が吸着されたスラグ粒子を鉱酸溶液と接触させてその吸着揮発性金属を鉱酸溶液に溶解し、それにより揮発性金属カチオンおよび鉱酸アニオンの形を成す溶解揮発性金属塩の入っている酸溶液および酸洗浄スラグ粒子の残滓を形成すること、

c 酸洗浄スラグ粒子を溶解揮発性金属塩の入っている酸溶液から分離して実質的に粒子の無い酸溶液を形成すること、 10

d 前記粒子の無い酸溶液を電気分解して、溶解揮発性金属塩カチオンを、酸溶液内に浸漬した陰極に堆積するそれらの対応する金属元素に還元し、それにより実質的に溶解揮発性金属の無い廃酸溶液を形成すること、電気分解は、部分酸化ガス化反応からの合成ガス、水素若しくは水素リッチガス、または、合成ガスと水素若しくは水素リッチガスとの混合物から成るグループから選択されたガスで覆って行なうものであり、

e 電気分解で陰極に堆積した揮発性金属を回収すること、から成る方法。

【請求項2】

揮発性金属を、凝縮した揮発性金属が吸着されている、粒径が0.354mmから1.0mmの範囲 20

にある、細かく分割したスラグ粒子から回収する請求項1に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は酸洗浄によりスラグから揮発性金属を回収する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

部分酸化反応器内で部分酸化を受ける石油コークス、石炭、残燃料油、または他の炭化水素質材料のような灰分含有供給材料はしばしばスラグ副産物を生成する。

【0003】

部分酸化反応器への典型的装入物には供給材料、遊離酸素含有ガス、および反応器入り口に設置されたバーナに入る他の材料が、遊離酸素含有ガス、および反応器入り口に設置されたバーナに入る他の材料がある。

【0004】

ここに記す限り、部分酸化反応器は「部分酸化ガス化反応器」または「ガス化反応器」、または単に「反応器」または「ガス化装置」とも言うことができ、これら用語はしばしば当業界では、相互に交換して使用される。

【0005】

部分酸化反応器は、部分酸化反応状態のように、当業界では周知である。これに関しては、たとえば、共にMuenger等に与えられた米国特許第4,328,006号 および第4,328,008号、Eastman等に与えられた米国特許第2,928,460号、Henley等に与えられた米国特許第4,872,886号、Eckstein等に与えられた米国特許第4,760,667号、Davis等に与えられた米国特許第4,823,741号、Segerstrom、に与えられた第4,889,540号、共にSternlingに与えられた米国特許第4,959,080号および第4,979,964号、およびLeiningerに与えられた米国特許第5,281,243号に注意すること。

【0006】

部分酸化反応を所要量の灰分含有供給材料を合成ガスまたは「syngas」に変換するのに十分な反応状態のもとで行なう。非ガス副産物には、スラグおよび、チャコール、微細炭素粒子、および無機灰分のような、他の材料がある。スラグおよび無機灰分はしばしば、鉄、ナトリウム、カリウム、アルミニウム、カルシウム、珪素、のような金属、およびこれら金属の酸化物および硫化物から構成されており、それら金属および化合物の多くは合成ガス生成物の流れに乗っている。

【0007】

反応温度は典型的には約900°Cから約2000°Cの範囲に亘っており、好適には約1200°Cから約1500°Cである。圧力の範囲は典型的には約1から約250気圧（約0.1から約25.3MPa）であり、好適には約15から約200気圧（約1.5から約20.3MPa）である。部分酸化反応帯での平均空間速度は一般に約0.5から0.05秒⁻¹の範囲にあり、好適には約0.3から約0.1秒⁻¹である。

【0008】

合成ガス生成物の組成は供給材料の組成および反応状態によって変わり、一般にCO、H₂、水蒸気、CO₂、H₂S、COS、CH₄、NH₃、N₂、および、充分高い濃度で部分酸化反応器への供給材料内に存在すれば、鉛、亜鉛、およびカドミウムのような、あまり容易には酸化し得ない揮発性金属が含まれている。

【0009】

スラグは、灰分のような、本質的に溶融する鉱物であり、煤またはチャコールのような、他の炭素質材料をも含んでいる可能性がある。スラグ材料もバナジウム、モリブデン、クロム、タングステン、マンガン、およびパラジウムのような遷移金属の酸化物および硫化物を含んでいる。これらはスラグの貴重な副産物として回収することができる。

【0010】

ガス化装置供給材料のほとんどの無機成分は、冷却すると、これら構成成分並びにこれら

10

20

30

40

50

構成成分及びそれらの酸化物と硫化物との混合物から構成されたガラス質固体であるスラグを形成することができる。このようなスラグ形成元素は、「スラッキング元素」とも言うが、バナジウム、鉄、ニッケル、タンタル、タングステン、クロム、マンガン、亜鉛、カドミウム、モリブデン、銅、コバルト、白金、およびパラジウムのような遷移金属、さらにはナトリウム、カリウム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、またはバリウムのようなアルカリとアルカリ土類金属、並びにアルミニウム、珪素、燐、ゲルマニウム、ガリウム、などのようなを含む他の元素が含まれる。供給材料内のスラッキング元素の量は一般に重量で約0.01から約50%まで変わる。

【0011】

ガス化反応器内の条件のもとで、化学的形態および物理的特性にもよるが、或る金属は非揮発性であり、他は揮発性である。最も普通の非揮発性金属、またはガス化状態のもとで酸化物のような非揮発性化合物を形成する金属には鉄、ナトリウム、カリウム、アルミニウム、カルシウム、および珪素があり、それらのほとんどはガラス質スラグに取り込まれることになる。

10

【0012】

ここで使用する「取込」という用語は或る元素または化合物が化学的または物理的にスラグ内部で束縛され、それによりスラグからの浸出に対して抵抗するようになる能力を意味する。

【0013】

本発明の目的では、用語「スラグ」は包括的に、ガス化反応の結果生ずる無機灰分および他の微粒子材料を指すのにも使用される。

20

【0014】

部分酸化反応器で生成される熔融スラグはプロセスから二つの方法で除去することができる。

1) 急冷動作モードで、ガス化反応器の生成物をガス化装置の直下にある急冷室の水のプールを通過することにより冷却する。スラグは冷却され、この急冷室で冷却されて集められ、そこからスラグおよび急冷室に蓄積する他の微粒子材料はロックホッパまたは他の適切な手段を使用してガス化プロセスから排出することができる。急冷室を出る合成ガスは水性スクラバを通過し、更に処理する前に微粒子を更に除去する。

2) 或る用途では、熱い部分酸化生成物から熱を回収するのが有利である。これは高温合成ガスおよびスラグが水で間接的に冷却されて高圧水蒸気を生成する廃熱ボイラを使用し、行なうことができる。この動作モードでは、スラグを廃熱ボイラの底にある水のプールに入れることができ、そこでスラグは冷却され、集められるが、ガスは水急冷されずに除去され、更に冷却および水スクラビングされて急冷モードのように微粒子を除去する。

30

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は特に部分酸化反応器の反応器部を出る反応生成物から凝縮固化した揮発性金属を回収する方法を提案する。

【0016】

【課題を解決する手段】

40

急冷室を備えた部分酸化反応器では、凝縮固化した揮発性金属またはその塩類はスラグ粒子並びに灰分および煤のような、ガス化反応に関連する他の微粒子物質の表面に吸着される。本発明はこのような揮発性金属を急冷室および他の後続のスクラビング動作から除去することができ、取り出した材料から酸洗浄および後続の酸リカーの電解により回収することができることを始めて知らせるものである。

【0017】

凝縮固化した揮発性金属は急冷室を備えない合成ガス部分酸化反応器を出るスラグおよび無機灰分粒子から回収することもできる。この場合には、揮発性金属を灰熱ボイラの底にある水のプールから回収したスラグ、無機灰分、煤、またはチャコールから、および後続のスクラビング動作から、回収することができる。

50

【0018】

細かく分割されたスラグ粒子はプロセス水から分離され、鉱酸と接触して吸着されている凝縮揮発性金属を溶解し、得られる酸リカー内に酸の溶解揮発性金属塩を形成する。溶解揮発性金属酸塩が入っている酸リカーは次に回収のため電解されて溶解揮発性金属酸塩は対応する元素金属に還元される。

【0019】

このようにして、本発明によれば、ガス化反応からスラグ粒子の表面に吸着された揮発性金属またはその化合物を除去し、回収する方法が提供され、その方法は

a ガス化反応からの、凝縮した揮発性金属またはその化合物が吸着されているスラグ粒子を回収し、

b 揮発性金属が吸着されているスラグ粒子を鉱酸溶液と接触させて吸着揮発性金属を鉱酸溶液に溶解し、それにより揮発性金属カチオンおよび鉱酸アニオンの形を成す溶解揮発性金属塩の入っている酸溶液（すなわち酸リカー）および酸洗浄スラグ粒子の残滓を形成し、

c 酸洗浄スラグ粒子を溶解揮発性金属塩の入っている酸リカーから分離して実質的に粒子の全く無い酸リカーを形成し、

d 前記粒子の全く無い酸リカーを電気分解して溶解揮発性金属塩カチオンを、酸リカー内に浸漬した陰極に堆積するそれらの対応する金属元素に還元し、それにより実質的に溶解揮発性金属の全く無い廃酸リカーを形成し、電気分解は、合成ガス、水素若しくは水素リッチガス、または、合成ガスと水素若しくは水素リッチガスとの混合物から成るグループから選択されたガスで覆って行なうものであり、

e 電解ステップから陰極に堆積した揮発性金属を回収すること、から構成されている。

【0020】

揮発性金属は、鉛、亜鉛、およびカドミウムから成るグループから選択された少なくとも一つの金属からなることが望ましい。接触ステップに使用される鉱酸は硝酸、塩酸、および硫酸、またはそれらの混合物から成るグループから選択された酸でよい。便宜上、鉱酸溶液を180-240° F (82-115.5°C) の範囲の温度に、および0.1 から2までの範囲のPHに維持する。

【0021】

前記揮発性金属を回収する凝縮揮発性金属が吸着しているスラグ粒子が細かく分割され、特に0.354mm乃至1.0mmの粒径範囲内にあれば、特に好適である。スラグ粒子の酸処理に対する典型的処理時間は10分と60分との間である。

【0022】

電解ステップは合成ガス、水素、水素リッチガス、またはそれらの混合物から成るグループから選択されたガスで覆って行なうことができる。電解ステップをガス化反応から得られた合成ガスで覆って行なうのが特に好適である。

【0023】

電解後、酸リカーは実質上揮発性金属を全く含んでいないので、処分する前に廃水処理操作に送ることができる。廃酸リカーをカセイソーダの溶液中で中和することができる。代わりに、廃酸リカーの一部を中和して抽出ステップに再循環させることができ、一方残余をガス化装置に再循環させることができる。勿論、廃酸リカー全体をガス化装置に再循環させることも可能である。

【0024】

多数の部分酸化反応器システムは急冷室を備えている。スラグを部分酸化反応器から除去すると、鉛、亜鉛、およびカドミウムのような揮発性金属が急冷室の水の中に凝縮し、典型的粒径が0.01乃至5 μmの範囲にある細かく分割した粒子の形に固化する。

【0025】

揮発性金属は急冷水中の二酸化炭素圧力が高いため、それらの元素の形で、または炭酸塩の形で凝縮し、固化することができる。硫化物のような他の揮発性金属の化合物も形成す

10

20

30

40

50

ることができる。細かく分割された凝縮揮発性金属の粒子はスラグ副産物およびしばしば急冷水中に見られる、煤のような他の微粒子残滓の表面にまたは清澄器の底に堆積し、または吸着される。凝縮した揮発性金属は非常に細かい浮遊固体を形成することもあり、それらの幾らかは凝集することがある。揮発性金属の極少量は急冷水に溶ける可能性もある。

【0026】

実質的量の凝縮揮発性金属またはそれらの炭酸塩または硫化物は急冷水中のスラグの表面に吸着され、スラグ内に取り込まれないことがある。したがって、このようなスラグおよび他の微粒子物質を、吸着された凝縮揮発性金属と一緒に廃棄することは、存在する特定の揮発性金属および吸着凝縮揮発性金属のそれぞれの表面濃度によっては、環境に脅威を示す可能性がある。

10

【0027】

一般に、スラグは、汚染物が示す毒質特性が、40 C F R § 261.24の表1に掲げられているように、抽出物のリットルあたりの汚染物のミリグラム、mg/L、で表して規制レベルより低ければ、現在の合衆国連邦法規のもとでは危険でないと考えられている。これらの値は「固体廃棄物を評価する試験方法、物理的/化学的方法」、EPA出版SW-846に記されているように、環境保護局(EPA)毒質特性浸出手順(TCLP)、試験方法1311に基づいている。鉛に対するEPAの規制レベルは5.0mg/Lであり、カドミウムに対してそれは1.0mg/Lである。垂鉛は現在合衆国ではEPAにより汚染物として規制されていないが、多数の州により汚染物と考えられており、州法により規制されている。

20

【0028】

汚染物のレベルを管理する州条令はしばしばEPAの規制レベルを取り入れている。記したとおり、州条令は垂鉛のように連邦で規制されていない汚染物をも管理することがある。たとえば、カリフォルニア法典の22章は§ 66261.24で垂鉛および/または垂鉛化合物に対して250mg/Lの可溶閾限界濃度(STLC)を設定し、垂鉛および/または垂鉛化合物に対して5000mg/Kgの全閾限界濃度(TTLC)を設定している。

【0029】

スラグ粒子および凝縮揮発性金属が吸着されている他の微粒子物質の粒径が小さくなるほど、スラグの質量あたりの揮発性金属の質量を基礎とする揮発性金属の濃度は大きくなる。したがって、スラグ粒子を更に細かく分割すれば、EPAおよび州の法規に従って危険と考えられる可能性が多くなる。これは、スラグまたは他の微粒子材料から構成される吸着基板の粒径が小さくなるにつれて、単位質量あたりのその表面積が増大するからである。

30

【0030】

本発明によれば、スラグ粒子に吸着されている揮発性金属を揮発性金属除去動作に部分酸化反応器システムを組み込むことにより除去することができる。スラグ除去動作には酸洗浄システムおよび電解操作があって、スラグ粒子またはガス化反応に関連する他の微粒子材料に吸着されている揮発性金属を回収する。

【0031】

本発明の方法は供給材料に高濃度の揮発性重金属が入っているとき部分酸化ガス化プロセスから危険でないまたは「清浄な」スラグを生成することを可能としており、また吸着揮発性金属の回収を経済的に実行できる再生利用動作とすることができる。

40

【0032】

【発明の実施の形態】

本発明を次に図面を参照して単なる模範例により特に説明する。

図1を参照すると、急冷室26を備えた部分酸化反応器10に銅胴12、バーナー14、および壁20のある反応室18を形成する耐火材16が設けられている。

【0033】

部分酸化プロセスは原合成ガス、揮発性金属および溶解スラグを生ずる。スラグは室18の壁20に集められ、室18の底に向かって下方に流れ、狭窄喉部22を通過して外に流出する。狭

50

窄喉部22から浸漬管24が反応器の下部に形成された急冷室26の中まで延長している。浸漬管24は急冷室26の中に集まる急冷水28のプールの中に延長している。原合成ガスおよび揮発性金属も浸漬管24を通して反応器を出、急冷室26に入る。

【0034】

冷却水は管路30に入り、急冷リング32を通り、そこで浸漬管24の壁に沿って急冷水28のプールに流入する。部分酸化プロセス中、急冷水28は原合成ガス、揮発性金属、およびスラグを冷却し、それにより温度が上昇する。加熱された急冷水28の一部は管路34を通して出る。管路30を通して供給された冷却水および管路34により取り出される加熱急冷水28の一部は急冷室26の中で急冷水28の所要レベル29を維持するように制御される。

【0035】

原合成ガスの泡31は室26の水レベル29の上の部分まで上昇し、管路36を通して取り出される。スラグ（図示せず）は急冷室26の底に沈み、弁40のある管路38を通して出る。揮発性金属は急冷水中に細かく分割された粒子としてそれらの元素の形で、または炭酸塩、硫化物、または他の化合物の形で、凝縮、固化し、急冷水中のスラグ粒子の表面および、煤または清澄器の底のような、他の微粒子基板に吸着されやすい。

【0036】

管路38は、弁46のある管路44に接続されているロックホッパ42のようなスラグトラップ手段に接続されている。正常動作中、弁40は開いており、スラグおよび他の微粒子残滓は管路38を通過し、弁46が閉じているときロックホッパ42に捕らえられる。蓄積したスラグは、弁40を閉じ、弁41および管路43に通じるロックホッパを減圧し、弁46を開くことにより、ロックホッパ42から除去される。

【0037】

図2を参照する。スラグの流れ38は図1に示すもののような部分酸化反応器の急冷室からロックホッパ42に入る。ロックホッパ42はスラグおよび他の固体微粒子物質をロックホッパから定期的に除去する弁46を備えている。スラグおよび他の微粒子材料は、二重スクリーン48のような粒径分離システムに、またはスラグ受け／スター弁（図示せず）若しくは他の同等のシステムに、排出され、そこで約0.354mmより小さい粒径の細かい粒子を分離して更に処理し、または流れ50としてガス化装置に再循環させることができる。

【0038】

スラグおよび粒径が約1.0mmより大きい他の微粒子固体は流れ52で危険のない固体として除去することができる。粒径が0.354mmから1.0mmの範囲にある残りの固体は流れ54で除去され、それらを酸洗浄タンク58に送入するコンベアシステム56に送られる。必要なら、粒径が約0.354mmより小さい細かい粒子も粒径が0.354mmから1.0mmの範囲の粒子と同じように酸洗浄タンクで処理することができる。

【0039】

粒径が0.354mmから1.0mmの範囲の粒子を酸洗浄タンクでpHが約0.1乃至2.0で温度が約180-240° F（約82-115.5℃）の硝酸、塩酸、硫酸、などのような熱い希釈鉍酸溶液と接触させる。大量の揮発性金属が存在する或る例では、通常危険でないとして排出される1.0mmより大きい寸法の粒子を酸洗浄することが望ましいこともある。粒子を酸洗浄タンク内で、約10-60分のような、十分な時間接触させ、揮発性金属を溶解し、酸洗浄タンクで使用する鉍酸に対応する可溶金属塩に変換し、それにより鉍酸、および、塩化物、硫酸塩、硝酸塩のような他のアニオンの可溶性塩の形を成す溶解揮発性金属、および酸洗浄したスラグ粒子の固体残滓を含有する酸リカーを形成する。それは実質上凝縮揮発性金属の供給材料であった。

【0040】

酸洗浄したスラグ粒子は流れ60として酸洗浄タンク58を出、弁62を通過し、その後残留酸溶液は清浄水またはガス化装置のプロセス水およびガス冷却部（図示せず）からのプロセス凝縮物を使用してスラグから濯ぎ落とされる。随意選択的に、酸洗浄したスラグ粒子を酸洗浄タンク58から固形物を排出する前に濯ぎ落とすことができる。濯ぎ媒体を酸洗浄タンク58から別々の管路および弁（図示せず）を通して排出することができ、この場合、濯

10

20

30

40

50

ぎ媒体および残留固形物を、ふるい落としシステムまたは他の同様の装置（図示せず）のような微粒子障壁を使用して分離する。濯ぎ溶液をガス化またはスラグ洗浄プロセスまたはガス化装置プロセス水システムに再循環させることができ、または処分のため処理することができる。

【0041】

オーバヘッド蒸気は流れ64として酸洗浄タンクを出、冷却水熱交換器66の間接熱交換により冷却され、凝縮器またはノックアウトポット68に入り、そこで凝縮しない蒸気は流れ70としてフレアまたはベントに出る。直接接触冷却手段もこの動作に使用することができる。凝縮した蒸気流72は廃水処理システム（図示せず）に送られ、またはガス化装置に再循環させることができる。

10

【0042】

酸洗浄タンク58から出る酸リカーはポンプ74により汲み上げられ、流れ76として電解槽78に入り、溶解塩類から揮発性金属を回収する。溶解揮発性金属酸塩類を含有している酸リカーの流れ76を陰極を十分な直流電位にして電解し、揮発性金属のカチオンを元素の鉛、亜鉛、またはカドミウムに還元する。それらは陰極に堆積し、または陰極を被覆する。鉛、亜鉛、またはカドミウムの酸化物または硫化物のような揮発性金属の化合物も陽極に堆積することがある。

【0043】

好適には、電解を図1の部分酸化反応器10からの合成ガスで覆って行なう。合成ガスの覆いは電解液にかかる水素の分圧を上げ、それによりセル電位および回収される揮発性金属元素の単位重量あたり必要なエネルギーを減らす働きをする。合成ガスの他に、水素または水素リッチガス、および両ガスの混合物のような他のガスの覆いを使用することができる。

20

【0044】

陰極の電位は、水の組成および電解液内で行なわれる反応によっては、一般に亜鉛、カドミウム、および鉛のカチオンをそのそれぞれの元素金属状態に還元するのに十分な約0乃至5ボルトから変えることができる。電解槽の連続堆積に対する典型的動作条件には約32-600° F（約0-315.5°C）、好適には約40-240° F（約4.5-115.5°C）、および最も好適には約180-240° F（約82-115.5°C）の動作温度がある。

【0045】

電極を電解液から定期的に取り出し、必要に応じ、新しい陽極および陰極と取り替える。陰極に堆積した揮発性金属元素、または陽極に堆積した揮発性金属の化合物を、適切な精練または金属再生利用操作のような、業界で周知の手段により回収することができる。

30

【0046】

電解液中の残留スラグ粒子も重力沈降（図示せず）のような業界で周知の手段により分離し、水で濯いでスラグ粒子から残留酸および塩を除去することができる。次にスラグを環境に脅威を与えることなく捨てることができ、または建設材料または道路構築材料として使用することができる。濯ぎ水を部分酸化反応器10に再循環させて急冷室の冷却水として役立てることができる、または酸洗浄タンク58に再循環させることができる。

【0047】

酸洗浄したリカーの流れ76の揮発性金属含有物をその元素金属状態に還元してから、電解液80の流れをカセイアルカリの流れ82で中和して廃水処理動作（図示せず）に送ることができる、または図1のガス化装置10に再循環させることができる、またはガス化装置プロセス水システムに再循環させることができる中性流れ84を形成することができる。

40

【0048】

本発明は再循環流86を成して電解動作を出る電解液流80の一部を酸洗浄ステップに、または図1のガス化装置10に再循環させることをも包含している。加えて、酸リカー76の一部を流れ88として酸洗浄タンクに再循環させ、または図1のガス化装置10に再循環させることができる。

【0049】

50

スラグまたは他の微粒子材料から吸着凝縮揮発性金属を回収する方法を急冷室を備えた部分酸化反応器の文脈で説明してきたが、凝縮した揮発性金属の回収は同様に非急冷ガス化装置に、または同等の凝縮揮発性金属吸着副産物が生成されるどんなシステムにも適応可能である。

【0050】

典型的非急冷ガス化装置では、ガス化装置を出る合成ガスをスラグおよび他の微粒子材料は一般に廃熱ボイラに入ることにより間接的に冷却される。揮発性金属は凝縮し、スラグ粒子に吸着される。スラグ粒子が除去され、回収され、次いで本発明に従って既に説明したものと同様に処理される分離および集合の動作が伴う。

【図面の簡単な説明】

10

【図1】 急冷室を備えた部分酸化反応器システムの簡略図式表現である。

【図2】 揮発性金属回収システムの簡略図式表現である。

【符号の説明】

10…部分酸化反応器

12…胴

14…バーナー

16…耐火材

18…反応室

24…浸漬管

26…急冷室

28…加熱急冷水

31…原合成ガス泡

32…急冷リング

42…ロックホッパー

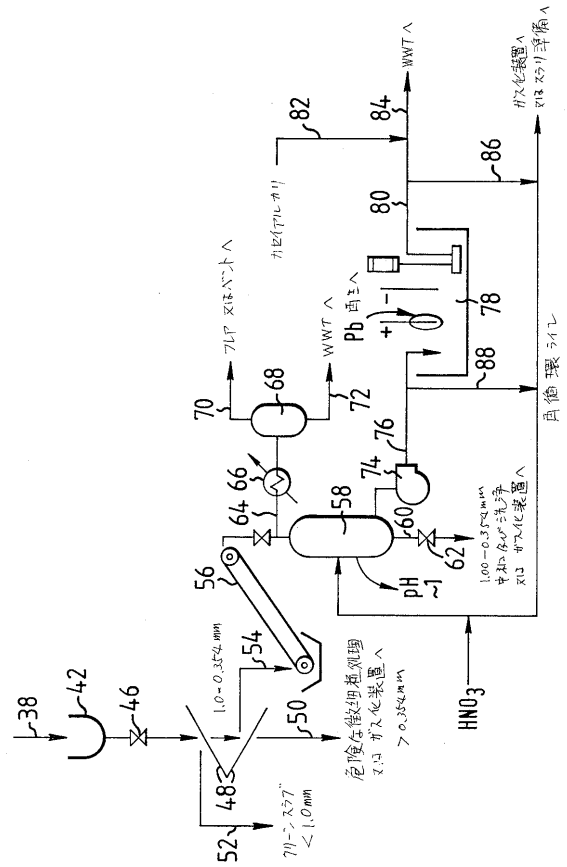
58…酸洗浄タンク

66…冷却水熱交換器

74…ポンプ

20

【 図 2 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100081743
弁理士 西山 修
- (72)発明者 ジョン・ダケット・ウィンター
アメリカ合衆国 92686 カリフォルニア州・ヨーバ リンダ・ケントウォーター・5241
- (72)発明者 ジョン・サウンダーズ・スティーブンソン
アメリカ合衆国 90732 カリフォルニア州・サン ペドロ・ブレット プレイス・1424
- (72)発明者 ジェロルド・サミュエル・カスマン
アメリカ合衆国 90803 カリフォルニア州・ロング ビーチ・イースト ファースト・ナン
バー204・2121
- (72)発明者 ハリー・クラレンス・ウィース
アメリカ合衆国 90601 カリフォルニア州・ホウィター・コリンシア・12450
- (72)発明者 ジョージ・ニール・リヒター
アメリカ合衆国 91108 カリフォルニア州・サン マリノ・グレナダ アヴェニュー・147
0
- (72)発明者 リサ・マリー・コクシス
アメリカ合衆国 75002 テキサス州・アレン・リバーグローブ・806
- (72)発明者 リナルド・イバロラ・サルベレオン
アメリカ合衆国 91761 カリフォルニア州・オンタリオ・フォクスグレン ループ・361
1

合議体

審判長 鈴木 由紀夫

審判官 近野 光知

審判官 平塚 義三

- (56)参考文献 特開昭51-75616 (JP, A)
特開平6-322379 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C22B1/00-61/00

C10J3/00