

(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2006-516018

(P2006-516018A)

(43) 公表日 平成18年6月15日(2006.6.15)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>C O 1 B</b> 3/56 (2006.01)		C O 1 B	3/56	4 D O O 6
<b>C 2 1 D</b> 1/767 (2006.01)		C 2 1 D	1/767	4 G 1 4 O
<b>C 2 1 D</b> 1/76 (2006.01)		C 2 1 D	1/76	
<b>C 2 1 D</b> 1/26 (2006.01)		C 2 1 D	1/26	
<b>B O 1 D</b> 53/22 (2006.01)		C 2 1 D	1/26	
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 16 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願2006-500870 (P2006-500870)  
 (86) (22) 出願日 平成16年1月9日(2004.1.9)  
 (85) 翻訳文提出日 平成17年8月15日(2005.8.15)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2004/000487  
 (87) 国際公開番号 W02004/063401  
 (87) 国際公開日 平成16年7月29日(2004.7.29)  
 (31) 優先権主張番号 10/340,949  
 (32) 優先日 平成15年1月13日(2003.1.13)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

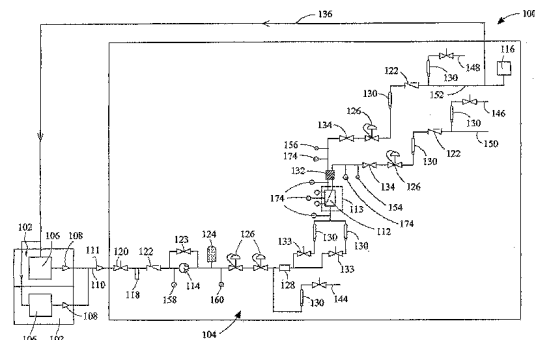
(71) 出願人 501187033  
 エイティーアイ・プロパティーズ・インコーポレーテッド  
 アメリカ合衆国オレゴン州97321-0580, アルバニー, ノース・イースト・オールド・セーレム・ロード 1600  
 (74) 代理人 100089705  
 弁理士 社本 一夫  
 (74) 代理人 100076691  
 弁理士 増井 忠式  
 (74) 代理人 100075270  
 弁理士 小林 泰  
 (74) 代理人 100080137  
 弁理士 千葉 昭男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 処理炉の排ガスから水素を再生する装置及び方法

## (57) 【要約】

工業的装置は、水素の存在下で物品を処理する処理領域と水素再生装置とを含んでいる。一つの実施形態においては、前記水素再生装置は、圧縮機と水素金属膜を有している分離領域とを含んでいる。前記圧縮機は、前記処理領域から排出される水素含有出力ガスを受け取り且つ圧縮する。圧縮されたガスは、前記分離領域へ運ばれ、そこで、透過ガスと水素を奪われたラフィネートガスとに分離される。一つの実施形態においては、前記透過ガスは前記処理領域へと戻される。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

工業的装置であって、  
水素の存在下で物品を処理するための処理領域であって、水素含有出力ガスを排出する処理領域と、

水素再生装置であって、

前記出力ガスの少なくとも一部分を受け取り且つ圧縮されたガスを排出する圧縮機と

、  
水素金属膜を含み、前記圧縮されたガスを受け取り且つ透過ガスと水素を奪われたラフィネートガスとを排出する分離領域と、

前記透過ガスを前記水素再生装置から前記処理領域へ搬送する流体経路と、を含む水素再生装置と、

を含む工業的装置。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の工業的装置であって、

前記水素再生装置が持ち運び可能なユニットである工業的装置。

## 【請求項 3】

請求項 1 に記載の工業的装置であって、

前記処理領域が焼き鈍し炉を含む工業的装置。

## 【請求項 4】

請求項 3 に記載の工業的装置であって、

前記焼き鈍し炉が連続焼き鈍し炉である工業的装置。

20

## 【請求項 5】

請求項 3 に記載の工業的装置であって、

前記焼き鈍し炉がバッチ型焼き鈍し炉である工業的装置。

## 【請求項 6】

請求項 1 に記載の工業的装置であって、

前記処理領域が粉末金属焼結炉を含んでいる工業的装置。

## 【請求項 7】

請求項 6 に記載の工業的装置であって、

前記焼結炉が連続焼結炉である工業的装置。

30

## 【請求項 8】

請求項 6 に記載の工業的装置であって、

前記焼結炉がバッチ型焼結炉である工業的装置。

## 【請求項 9】

請求項 1 に記載の工業的装置であって、

前記処理領域と前記圧縮機との中間に前置フィルタを更に含んでいる工業的装置。

## 【請求項 10】

請求項 9 に記載の工業的装置であって、

前記処理領域と前記前置フィルタとの中間に水蒸気分離領域を更に含んでいる工業的装置。

40

## 【請求項 11】

請求項 9 に記載の工業的装置であって、

前記圧縮機と前記分離領域との中間にアキュムレータを更に含んでいる工業的装置。

## 【請求項 12】

請求項 9 に記載の工業的装置であって、

前記圧縮機と前記分離領域との中間に背圧レギュレータを更に含んでいる工業的装置。

## 【請求項 13】

請求項 1 に記載の工業的装置であって、

前記圧縮機と前記分離領域との中間にインラインフィルタを更に含んでいる工業的装置

50

。

【請求項 14】

請求項 1 に記載の工業的装置であって、  
前記圧縮機と前記分離領域との中間に湿気除去領域を更に含んでいる工業的装置。

【請求項 15】

請求項 1 に記載の工業的装置であって、  
前記透過ガスと前記ラフィネートガスとを受け取る熱交換器を更に含んでいる工業的装置。

【請求項 16】

請求項 15 に記載の工業的装置であって、  
前記熱交換器の下流に前記ラフィネートガスを制御するための逆火避電器を更に含んでいる工業的装置。

10

【請求項 17】

請求項 15 に記載の工業的装置であって、  
前記熱交換器の下流に前記透過ガスを制御する逆火避電器を更に含んでいる工業的装置

。

【請求項 18】

請求項 15 に記載の工業的装置であって、  
前記熱交換器と前記逆火避電器との中間に前記ラフィネートガスの流れのための湿気除去領域を更に含んでいる工業的装置。

20

【請求項 19】

請求項 15 に記載の工業的装置であって、  
前記熱交換器の下流に前記ラフィネートガスにアクセスするサンプルポートを更に含んでいる工業的装置。

【請求項 20】

請求項 15 に記載の工業的装置であって、  
前記熱交換器の下流に前記透過ガスにアクセスするためのサンプルポートを更に含んでいる工業的装置。

【請求項 21】

請求項 1 に記載の工業的装置であって、  
前記分離領域内で前記水素金属膜を支持する振動隔離マウントを更に含んでいる工業的装置。

30

【請求項 22】

請求項 1 に記載の工業的装置であって、  
前記圧縮機によって受け取られた第 2 の水素含有出力ガスを排出する第 2 の処理領域を更に含んでいる工業的装置。

【請求項 23】

工業的装置であって、  
水素の存在下で第 1 の物品を処理して第 1 の水素含有出力ガスを排出する第 1 の処理領域と、

40

水素の存在下で第 2 の物品を処理して第 2 の水素含有出力ガスを排出する第 2 の処理領域と、

水素再生装置であって、

前記第 1 及び第 2 の出力ガスの少なくとも一部分を受け取り且つ圧縮されたガスを排出する圧縮機と、

水素金属膜を含み、前記圧縮されたガスを受け取り且つ透過ガスと水素を奪われたラフィネートガスとを排出する分離領域と、

前記透過ガスの一部分を前記第 1 及び第 2 の処理領域へ搬送する流体経路と、を含む水素再生装置と、

を含む工業的装置。

50

## 【請求項 24】

請求項 23 に記載の工業的装置であって、  
前記水素再生装置が持ち運び可能なユニットである工業的装置。

## 【請求項 25】

連続焼き鈍し装置であって、  
水素の存在下で物品を焼き鈍しし且つ水素含有ガスを排出するようになされた炉と、  
前記物品を前記炉へと搬送し且つ前記物品を前記炉から取り出す軌道と、  
水素再生装置であって、  
出力ガスの少なくとも一部分を受け取り且つ圧縮されたガスを排出する圧縮機と、  
水素金属膜を含み、前記圧縮されたガスを受け取って透過ガスと水素を奪われたラフ  
ィネートガスとを排出する分離領域と、  
前記透過ガスを前記炉へ搬送する経路と、を含む水素再生装置と、  
を含む連続焼き鈍し装置。

## 【請求項 26】

水素含有出力ガスを排出する処理領域を含んでいる工業的装置内で使用するための持ち  
運び可能な水素再生装置であって、  
ハウジングと、  
前記ハウジングによって支持されており且つ前記出力ガスを受け取り且つ圧縮したガス  
を排出する圧縮機と、  
前記ハウジングによって支持された水素金属膜を含み、前記圧縮されたガスを受け取っ  
て透過ガスと水素を奪われたラフィネートガスとを排出する分離領域と、  
前記透過ガスを、前記分離領域から前記工業的装置の前記処理領域へと搬送する流体経  
路と、  
を含む水素再生装置。

## 【請求項 27】

請求項 26 に記載の水素再生装置であって、  
前記圧縮機と前記分離領域との中間にインラインフィルタを更に含んでいる水素再生装  
置。

## 【請求項 28】

請求項 26 に記載の水素再生装置であって、  
前記透過ガスと前記ラフィネートガスとを受け取る熱交換器を更に含んでいる水素再生  
装置。

## 【請求項 29】

請求項 28 に記載の水素再生装置であって、  
前記熱交換器の下流に前記ラフィネートガスを制御するための逆火避電器を更に含んで  
いる水素再生装置。

## 【請求項 30】

請求項 28 に記載の水素再生装置であって、  
前記熱交換器の下流に前記透過ガスを制御する逆火避電器を更に含んでいる水素再生装  
置。

## 【請求項 31】

請求項 28 に記載の水素再生装置であって、  
前記熱交換器の下流に前記ラフィネートガスにアクセスするサンプルポートを更に含ん  
でいる水素再生装置。

## 【請求項 32】

請求項 28 に記載の水素再生装置であって、  
前記熱交換器の下流に前記透過ガスにアクセスするためのサンプルポートを更に含んで  
いる水素再生装置。

## 【請求項 33】

請求項 26 に記載の水素再生装置であって、

前記分離領域内で前記水素金属膜を支持する振動隔離マウントを更に含んでいる水素再生装置。

【請求項 34】

請求項 26 に記載の水素再生装置であって、

前記圧縮機の上流に前記出力ガスを受け取る水蒸気除去領域を更に含んでいる水素再生装置。

【請求項 35】

請求項 34 に記載の水素再生装置であって、

前記圧縮されたガスを受け取る第 1 の湿気除去領域を更に含んでいる水素再生装置。

【請求項 36】

請求項 35 に記載の水素再生装置であって、

前記ラフィネートガスを受け取る前記分離領域の下流に、第 2 の湿気除去領域を更に含んでいる水素再生装置。

【請求項 37】

水素含有出力ガスを排出する処理領域を含んでいる工業的装置において使用するための持ち運び可能な精製装置であって、

ハウジングと、

前記ハウジングによって支持され、前記出力ガスを受け取り且つ圧縮されたガスを排出する圧縮機と、

前記ハウジングによって支持された水素金属膜を含み、前記圧縮されたガスを受け取り且つ透過ガスと水素が奪われたラフィネートガスとを排出する分離領域と、

を含む精製装置。

【請求項 38】

請求項 37 に記載の精製装置であって、

前記透過ガスを貯蔵するための領域を更に含んでいる精製装置。

【請求項 39】

水素含有出力ガスを第 1 の排出領域へ排出する第 1 の処理領域を使用する物品を処理するための工業的プロセスにおいて使用される水素を再生する方法であって、

水素再生装置を前記第 1 の排出領域に接続するステップと、

前記出力ガスを圧縮し且つ圧縮されたガスを前記水素再生装置へ出力するステップと、

水素金属膜を前記圧縮されたガスと接触させて前記水素再生装置内に水素を奪われたラフィネートガスと透過ガスとを提供するステップと、

前記透過ガスの少なくとも第 1 の部分を前記第 1 の処理領域へ搬送するステップと、を含む水素を再生する方法。

【請求項 40】

請求項 39 に記載の方法であって、

前記水素再生装置を接続するステップが、前記水素再生装置を前記第 1 の処理領域の近くへ搬送するステップを含んでいる、水素を再生する方法。

【請求項 41】

請求項 39 に記載の水素を再生する方法であって、

前記水素再生装置を第 2 の処理領域の第 2 の排出領域に接続するステップと、

前記透過ガスの第 2 の部分を前記第 2 の処理領域に搬送するステップと、を更に含む水素を再生する方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の分野】

【0001】

本発明は、処理炉の排ガスから水素を再生する装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

気体混合物から水素を分離するための種々の構造を使用している以下の装置が知られて

10

20

30

40

50

いる。

圧力揺動吸着装置（P S A）によって蒸気 - メタンリフォーマーからの水素の回収が米国特許第 5 , 3 5 4 , 5 4 7 号、第 5 , 4 4 7 , 5 5 9 号及び第 5 , 7 5 3 , 0 1 0 号に記載されている。米国特許第 4 , 8 1 3 , 9 8 0 号には、複数カラムからなる P S A 装置を使用して炭化水素リフォーマーから、窒素、水素及び二酸化炭素を回収する方法が記載されている。

【 0 0 0 3 】

米国特許第 4 , 6 9 0 , 6 9 5 号には、メタンとの混合物から水素を回収するために P S A プロセスと組み合わせた大量分離プロセスが記載されている。

これらの公知の装置があるにもかかわらず、他の環境においては水素を捕捉し且つ生成するための効率が高く且つ可変性の装置の必要性が存在する。 10

【 発明の開示 】

【 0 0 0 4 】

【 発明の概要 】

【 0 0 0 5 】

本発明の一つの実施形態は、水素の存在下で物質を処理するための処理領域を含んでいる工業装置を提供する。この工業装置は、圧縮機と水素金属膜を備えた分離領域とを有している水素再生装置を含んでいる。圧縮機は、処理領域から排出される水素含有出力ガスを受け入れ且つ圧縮する。圧縮されたガスは、分離領域へと運ばれ、そこで水素リッチな透過性ガスと水素が消費されたラフィネートガスとに分離される。一つの実施形態においては、透過性ガスは処理領域へと戻される。 20

【 詳細な説明 】

【 0 0 0 6 】

添付図面には、本発明の現在の実施形態が示されており、これらの図面においては、同様の部品を表すために同様の参照符号が使用されている。

本発明を例示する目的ではあるが限定する目的ではない図面を参照すると、当業者の技術範囲内に含まれるが本発明の種々の実施形態の理解には寄与しない標準的な構成要素又は特徴は明確化を促進するために図面から省かれていることが理解されるべきである。更に、本明細書において“垂直”又は“水平”、“右”又は“左”、“頂部”又は“底部”、“上流”又は“下流”と記載されている種々の構成要素の特徴及び向きは、特別な用途のために付与された構成要素の特別な位置又は向きにのみ基づいた相対的な特徴であることが理解されるであろう。 30

【 0 0 0 7 】

図 1 は、工業的装置 1 0 0 の実施形態を示している。工業的装置 1 0 0 は、水素の存在下で物品に対して処理を施す少なくとも 1 つの処理領域 1 0 2 と、図 2 に示されているハウジング又はフレーム 1 0 3 を含んでいる水素再生装置 1 0 4 とを含むことができる。処理領域 1 0 2 は、水素の存在下で物品の高温処理が行われる炉又はその他の熱処理チャンバ 1 0 6 を含んでも良い。炉 1 0 6 は、例えば、焼き鈍し炉又は粉末金属焼結炉又はその他の如何なる高温炉であっても良い。処理領域 1 0 2 は、例えば、連続光輝焼鈍プロセス、粉末金属焼結プロセス又は純粋水素若しくは他の気体と組み合わせられた水素のような水素含有ガスが非反応雰囲気として若しくはさもなければこのようなプロセス中に使用されるその他のあらゆるプロセスを行うために適用することができる。 40

【 0 0 0 8 】

処理領域において処理される物品は、製造の種々の段階における部品又は製品だけでなく原料若しくはバラ材料であっても良い。水素を含んでいる排ガスは、炉 1 0 6 の排出ポート 1 0 8 から排出され且つ送り込みライン 1 1 0 に接続された排ガスポート 1 1 1 において水素再生装置 1 0 4 へ導くことができる。送り込みライン 1 1 0 からの排ガスは、その内容全体が参考として本明細書に組み入れられている米国特許第 6 , 4 1 9 , 7 2 6 号に記載された例えば水素金属膜（H M M）のような H M M 1 1 2 を含んでいる分離領域内を通過せしめられる。他の H M M もまた、使用済みの蒸気ガスの流れから水素を分離する 50

ために使用しても良い。以下において“透過ガス”とも称されるHMM112を通過するガスは、排ガスの流れから分離された水素である。透過ガスは、連続して使用するために処理領域102へ又は炉で使用するために貯蔵容器116へ又は需要がありガスの供給条件を増す緩衝液として次第処理領域102へ戻されても良い。貯蔵された水素透過ガスを緩衝液として使用することができる用途の例としては、急速な負荷 - 追従能力を必要とする燃料電池装置のために又は粉末金属の製造における水素 - 依存バッチプロセスにおける補充のために又は負荷 / 無負荷出入台が起動されて容積計量排出及び水素ガスの損失を生じる焼結炉若しくは焼き鈍し炉のために需要があり次第水素を供給することが含まれる。

#### 【0009】

一つの実施形態においては、水素再生装置104はまた、排ガスポート111と分離領域113との間の送り込みライン110上の圧縮機114をも含んでも良い(図1乃至3参照)。圧縮機114は、例えば、水素の使用に対して定格を定めている膜圧縮機であっても良い。他の適当な圧縮機の例としては、限定的ではないが、オイルレスピストン圧縮機、回転スクリー圧縮機及び水封式圧縮機がある。圧縮機114は、例えば0.03MPa程度の圧力のような低いレベルからHMM112の効率の良い作業に適しており且つ例えば4MPaの圧力のような数桁高い比較的高いレベルまで排ガスの圧力を増すために使用しても良い。圧縮機114は、排ガスの特性並びに作動圧力、作動温度及び作動流量のようなHMM112の所望の作動条件に基づいた製造者の使用方法に応じて選択しても良い。圧縮機114の入口ポートに提供される圧力の大きさを調整し作動中に正圧が維持されることによって真空状態及び起こり得る再生装置内への空気の導入を防止するために、ニードル弁のような圧縮機スロットル弁123を圧縮機114に接続しても良い。

#### 【0010】

処理領域102内での工業的プロセスは、排ガスの流れの中に入ることができ且つ構成要素のうちの多くに損傷を生じさせるか又はこれらの構成要素の耐用寿命を短くさせる特別な事態を発生させるかも知れない。このような特別な事態を排除するために、前置フィルタ118を、処理領域102と圧縮機114との中間の送り込みライン110に接続しても良い。前置フィルタ118は、例えば、交換可能なフィルタカートリッジを有するキャニスタフィルタ、自己洗浄フィルタ又は別のタイプの特別なフィルタとすることができる。前置フィルタ118への排ガスの流れは、例えば、手動のボール弁又は自動化された弁のような分離弁120によって制御することができる。濾過されたガスを圧縮機114へと引き込むために一方向逆止弁122aを送り込みライン110に接続しても良い。

#### 【0011】

一つの実施形態においては、水素再生装置104は、HMM112、圧縮機114又は水素再生装置104の他の構成要素への衝撃荷重を減らすためにサージ抑制装置を含んでも良い。サージ抑制装置は、例えば、アキュムレータ貯蔵タンク124及び圧縮機114の下流に背圧又は二段レギュレータ126aを含んでも良い。圧縮後に付加的な粒子の篩い分け(スクリーニング)を提供するために圧縮機114の下流の送り込みライン110にインラインフィルタ128をも接続しても良い。

#### 【0012】

圧縮された排ガスは、図2に示されている送り込みポート186において分離領域113内に入る前に、例えば、ローターメータのような給送流量計130a内を通過しても良い。分離領域113においては、水素は、HMM112内を選択的に通過し且つ排ガスの流れから分離される。分離に続いて、2つの分離ガスの流れすなわち透過ガスポート182を通る透過ガス(精製された水素)の流れとラフィネートガスポート184を通る“ラフィネート”ガス(水素を奪われた排ガス)の流れは、分離領域113を出て行くことができる。水素再生装置104によって運転される種々の工業的プロセスによって生じ得る例えば大容量及び小容量のような種々の容量の排ガスを処理するため及び例えば開始状態又は停止状態に対する安定状態で作動中の少ない流れの状態又は多い流れの状態の際の送り込み排ガスの流量を正確に測定するために、1以上の送り込み流量計130aを設けても良い。分離領域113の上流の流量計130aの各々は、適当な流動容量を有する流量

計を選択し且つ流入する排ガスの流量を正確に測定するために、流量計分離弁 1 3 3 a によって制御しても良い。

【 0 0 1 3 】

一つの実施形態においては、分離領域 1 1 3 を出て行きつつあるときに例えば 2 0 4 . 4 ( 4 0 0 ° F ) のような高温に達するかも知れないラフィネートガス及び透過ガスの流れを冷却するために、熱交換器 1 3 2 を分離領域 1 1 3 の下流に設けても良い。熱交換器 1 3 2 は、分離領域 1 1 3 の下流の構成要素への損傷を避けるために、ラフィネートガス及び透過ガスの流れを雰囲気温度まで冷却することができる。熱交換器 1 3 2 は、例えば、渦巻き状に巻かれたチューブを備えた浸漬熱交換器であっても良い。例えば、空冷式空気熱交換器、液冷式空気熱交換器、冷媒式空気熱交換器、チューブ型熱交換器並びに平板型熱交換器のような他のタイプの熱交換器 1 3 2 を使用しても良い。

【 0 0 1 4 】

一つの実施形態においては、種々の圧力パラメータ及び流量パラメータを制御するために、透過ガス及びラフィネートガスの流れは、各々、手動によるか又は自動化されていても良い別個の背圧レギュレータ 1 2 6 b , 1 2 6 c の中を経路をたどっても良い。逆火避電器 (フラッシュバック・アレスタ) 1 3 4 b , 1 3 4 c もまた、水素の炎の前線の存在下で発火に対する抵抗を増すために、透過ガス及びラフィネートガスの流れのために設けられても良い。空気が水素再生装置内に入るのを防止するために、透過ガスの流れとラフィネートガスの流れもまた、流量計 1 3 0 b 及び 1 3 0 c 並びに一方向弁 1 2 2 b , 1 2 2 c 内の経路をたどるようにしても良い。透過ガスの流れは、透過ガス出力ポート 1 5 2 から出て行き且つ戻り導管 1 3 6 内を通して再使用されるために処理領域 1 0 2 への経路をたどるようにしても良いし、又は貯蔵タンク 1 1 6 への経路をたどるようにしても良い。ラフィネートガスの流れは、ラフィネートガス出力ポート 1 5 0 において外気へと排出されても良い。

【 0 0 1 5 】

一つの実施形態においては、水素再生装置 1 0 4 は、排ガス及びラフィネートガスのサンプルを採取するためにサンプリングステーション 1 3 8 を含んでも良い (図 2 参照)。サンプリングステーション 1 3 8 は、各々、排ガス、ラフィネートガス及び透過ガスのための流量ローターメータ 1 3 0 d , 1 3 0 e , 1 3 0 f に接続された流れ指示器 1 3 0 d ' , 1 3 0 e ' , 1 3 0 f ' を備えたサンプル制御パネル 1 4 0 を含んでも良い。ガスクロマトグラフィへの接続ポート 1 4 2 a , 1 4 2 c , 1 4 2 b もまた、各々、ラフィネートガスサンプルポート 1 4 6 及び透過ガスサンプルポート 1 4 8 のために設けても良い。

【 0 0 1 6 】

水素再生装置 1 0 4 はまた、ラフィネートガス圧力ゲージ 1 5 4、透過ガス圧力ゲージ 1 5 6、圧縮機 1 1 4 の上流の排ガス圧力ゲージ 1 5 8 及び圧縮機 1 1 4 の下流の排ガス圧力ゲージ 1 6 0 をも含んでも良い (図 1 参照)。

【 0 0 1 7 】

一つの実施形態においては、水素再生装置 1 0 4 は、蒸発した排ガスが凝縮して液体になって装置の導管又は構成要素のオリフィスを詰まらせるのを防止するために、水蒸気除去装置を含んでいる水蒸気除去領域 3 0 2 を含んでも良い (図 5 参照)。水蒸気の除去は、高い露点例えば 1 より高い露点を有する排ガスの流れに遭遇したときに必要であるかも知れない。水蒸気除去装置は、例えば、凝集フィルタ、冷凍冷却装置又は乾燥剤乾燥吸収技術を含んでも良い。水蒸気除去領域 3 0 2 は、再生装置の入口に配置されるか装置自体内に隠されていても良い。再生装置の内部からの凝縮水は、更に、例えば、集められた液体の水を中心に集め且つ自動的に排出する分離器又は濾過器のようなその中に設置された水分離装置によって水蒸気除去領域 3 1 2 及び 3 2 6 内で更に除去することができる。

【 0 0 1 8 】

図 5 は、水蒸気除去領域 3 0 2 と 2 つの水 / 湿気除去領域 3 1 2 , 3 2 6 を組み入れて



いる水素再生装置 104 の一つの実施形態を図示している。送り込み排ガスの流れ 300 は、水蒸気除去領域 302 に入り且つ加熱領域 318 に到達する前に、送り込みガス圧力及び流量調整領域 304、濾過領域 306、ガス圧縮領域 308、サージ抑制領域 310、湿気/水除去領域 312 及び送り込み流量測定領域 314 内を首尾良く通過する。加熱領域 318 は、排ガスの流れ 300 が透過ガスの流れ 320 とラフィネートガスの流れ 322 とに分離される水素分離領域 316 を含んでいる。透過ガスの流れ 320 とラフィネートガスの流れ 322 とは、次いで、冷却領域 324 内を通過する。排ガスの流れもまた、湿気除去領域 326 を通過しても良い。透過ガスの流れ 320 及びラフィネートガスの流れ 322 は、次いで、水素再生装置 104 を出て行く前に、逆火（フラッシュバック）保護領域 328、出口圧力及び流量調整領域 330 並びに逆流保護領域 332 内を通過しても良い。ガスの流れのサンプリングは、排ガスの流れ 300 のためのサンプリング A、ラフィネートガスの流れ 322 のためのサンプリング B 及び D 並びに透過ガスの流れのためのサンプリング C によって示されているもののような種々のチェックポイントにおいて行うことができる。サンプリングされたガスはガスサンプリングパネル 334 へと導くことができる。

10

#### 【0019】

一つの実施形態においては、水素再生装置 104 は、ハウジング 103 に取り付けられ且つ移動可能性及び携帯性を提供するローラーキャスタ 162 が設けられても良い（図 2 及び 3 参照）。水素再生装置 104 は、処理領域 102 の近くに配置するために容易に搬送するか又は再配置しても良い。上記した従来技術の HMM 112 を含む装置の設計は、搬送のためのローラーキャスタ 162 上に支持することができ、従って、“持ち運びできる”コンパクトで且つ比較的軽量の装置 104 をもたらすので、このような移動可能性は便利である。一つの実施形態においては、水素再生装置 104 の重量は例えば約 1.13 トン（約 2500 lbs）とすることができる。作動中に安定して支持するために水素再生装置 104 をローラーキャスタ 162 から持ち上げるために、キャスタリフト 164 をも設けても良い。水準測定のための付加的な手段を提供するために、例えばジャックボルトのような付加的な水準装置 166 もまた設けても良い。別の実施形態においては、水素再生装置 104 は、永久的な位置に固定しても良い。

20

#### 【0020】

水素再生装置 104 はまた、圧縮機 114 の往復運動による振動を減じるために適当な厚みを有し且つ作動中の余分な振動に対して圧縮機 114 を固定するためにハウジング 103 に取り付けられているベースプレート 168 をも含んでいても良い。圧縮機 114 にはまた、実質的な圧縮機ヘッドの片寄り及び圧縮機の内側膜に対する損傷を排除するために封じ込めフランジ 115 が設けられていても良い（図 3 参照）。更に、HMM 112 は、圧縮機 114 から HMM 112 への振動の量を減らすことができる振動隔離マウント 170 によってハウジング 103 に固定しても良い。振動隔離マウント 170 は、例えば、標準的なネオプレン、高減衰シリコンエラストマ、ラバー等を含む種々の材料によって作ることができ、例えば、ばね、プレート、スペーサ等のような金属構成要素をも含んでいても良い。

30

#### 【0021】

一つの実施形態においては、水素再生装置 104 は、装置 104 の電氣的な装置に容易にアクセスでき且つ制御するための電気制御パネル 172 を含んでいても良い。この電氣的な装置は、HMM 112 を加熱し且つ例えば熱電対 174 によって種々の温度を監視できるように設計することができる。熱電対 174 は、多数の独立した熱電対出力を読みとることができるセレクトスイッチ 177 によって制御することができる（図 3 参照）。電気装置はまた、“温度過負荷状態”が生じたときに工業的装置 100 の作動を停止するように設計しても良い。この電気装置は、例えばプログラム可能な論理制御装置（PLC）、コンピュータ制御、遠隔又はインターネット制御、処理領域 102 の炉 106 に対してインターフェース連結するための制御等のような自動化された制御によって作動させることができる。この電気装置はまた、HMM 112 加熱サイクルを制御し且つ監視するため

40

50

に２つの温度コントローラ１７９を含んでいても良い。電気装置はまた圧縮機１１４に電力を供給することができる。圧縮機の始動／停止ボタン１７６が、電気制御パネル１７２内に含まれるか又は別個の制御ボックス内に配置されても良い。時間計１７８もまた電気装置に設けても良い。

#### 【００２２】

一つの実施形態においては、水素再生装置１０４は、各々、流量計１３０ａ、１３０ｂ、１３０ｃ、透過ガス及びラフィネートガス背圧レギュレータ１２６ｂ及び１２６ｃ、透過ガス圧力ゲージ１５６、ラフィネートガス圧力ゲージ１５４、圧縮機送り込みガス圧力ゲージ１６０、高い送り込み流れ及び低い送り込み流れの隔離弁１３３ａ、排ガス送り込み隔離弁１２０並びに排ガスポート１１１の下流の圧縮機スロットル弁１２３を制御するためのダイヤル又は制御チェックポイント１３０ａ'、１３０ｂ'、１３０ｃ'、１２６ｂ'、１２６ｃ'、１５６'、１５４'、１６０'、１３３ａ'、１２０'及び１２３'を備えたガス制御パネル１８０を含んでいても良い。水素再生装置１０４内の排ガスの流れの処理を更に制御するために、マスフロー・コントローラ、圧力変換器及び機械的弁のような自動化されたガス制御装置を該再生装置内に組み入れても良い。これらの構成要素は更に、オンサイト・コンピュータ又はプログラム可能な論理制御装置（ＰＬＣ）に接続しても良いし又は遠隔コンピュータ制御のためのインターネットに接続しても良く、これは連続する無人動作に適しているであろう。

10

#### 【００２３】

水素再生装置１０４は、取り外し可能に一体化して水素の連続流入又は回分流入を必要とし且つ水素含有排ガスを製造する処理領域を有する如何なる工業的装置１００としても良い。これはまた、一体化して１以上の工業的装置１００とするか又は多くの処理領域１０２と共に使用しても良い。水素再生装置１０４の持ち運び可能性は、同時に又は択一的に１以上の工業的装置と共に使用できるように融通性及び便宜性が付加される。従って、持ち運び可能な水素再生装置１０４は、必要があり次第、工業的装置１００から分離され且つ搬送されて別の工業的装置１００又は処理領域１０２に接続することができる。別の方法として、水素再生装置１０４は、１以上の工業的装置１００に対応する多くの処理領域１０２に同時に接続しても良い。

20

#### 【００２４】

連続焼き鈍し装置２００における水素再生装置１０４の使用方法が図４に示されている。軌道２０１は、処理されるべき物品又は材料２０９を焼き鈍し炉２０６内へ搬送し且つ処理された材料を炉２０６から取り出す。炉２０６は、送り込み導管２１０を介して水素再生装置１０４へ搬送された水素リッチ排ガスを排出する。水素再生装置１０４は、炉２０６から出力ガスを受け取り、排ガスの流れから水素を分離し、回収された水素を焼き鈍し処理において再使用するために戻り導管２３６を介して炉２０６へ戻す。

30

#### 【００２５】

同様に、水素再生装置１０４は、粉末金属焼結装置又は水素の存在下で作動するその他の高温処理装置において使用しても良い。水素再生装置１０４は、排ガスの流れを介する水素の損失を連続的に補充することができ、別個の流れ供給源に補給するように作動することができ又は要求があり次第別個の水素供給源と置換するために使用しても良い。

40

#### 【００２６】

以上、本発明を例示する目的で且つ限定する目的ではなく本発明の特別な実施形態を説明したけれども、本発明の精神から逸脱することなく本発明の原理及び範囲内で、細部、材料及び部品の配置の種々の変更例を形成することができることが当業者に理解されるであろう。従って、上記の説明は、本発明の範囲を限定することを意味していない。むしろ、本発明の範囲は、特許請求の範囲及びその等価物によってのみ決定されるべきである。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【００２７】

【図１】図１は、本発明による工業装置の実施形態を示している構成図である。

【図２】図２は、図１の工業装置のための水素再生装置の実施形態の左側面図である。

50

【図 3】図 3 は、図 2 の水素再生装置の前面図である。

【図 4】図 4 は、本発明による連続焼き鈍し装置の実施形態を示している構成図である。

【図 5】図 5 は、本発明による水素再生装置の実施形態の構成図である。

【図 1】

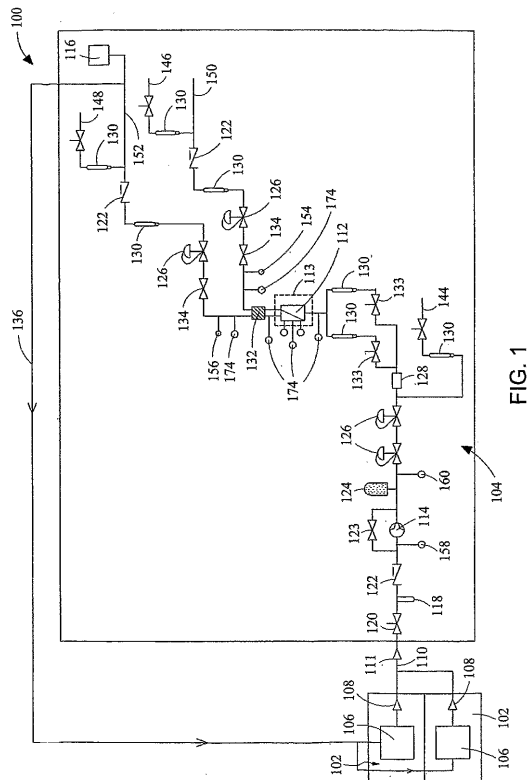


FIG. 1

【図 2】

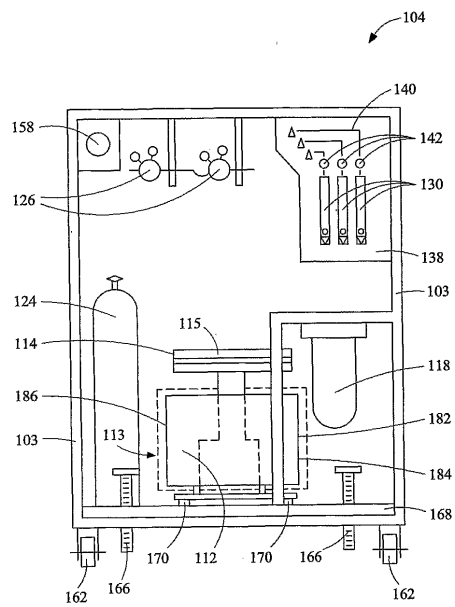


FIG. 2

【 図 3 】

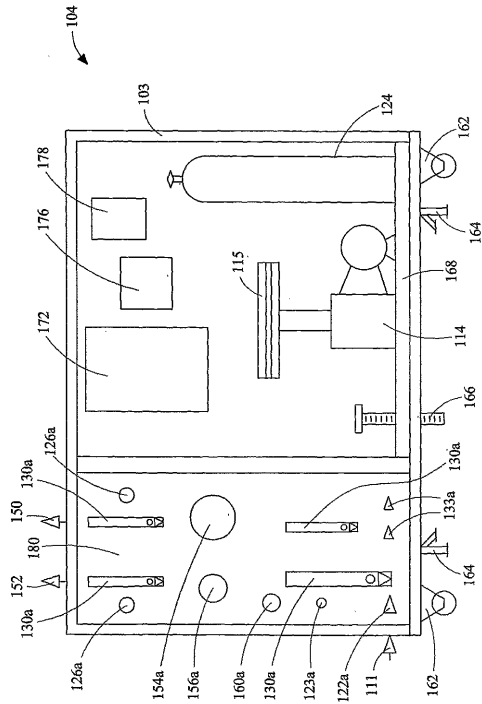


FIG. 3

【 図 4 】

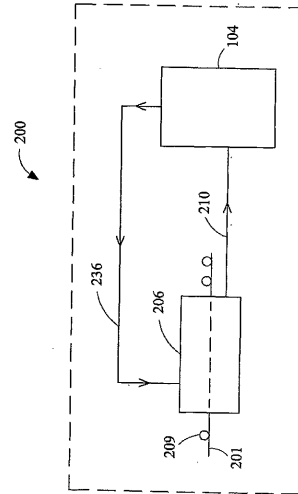


FIG. 4

【 図 5 】

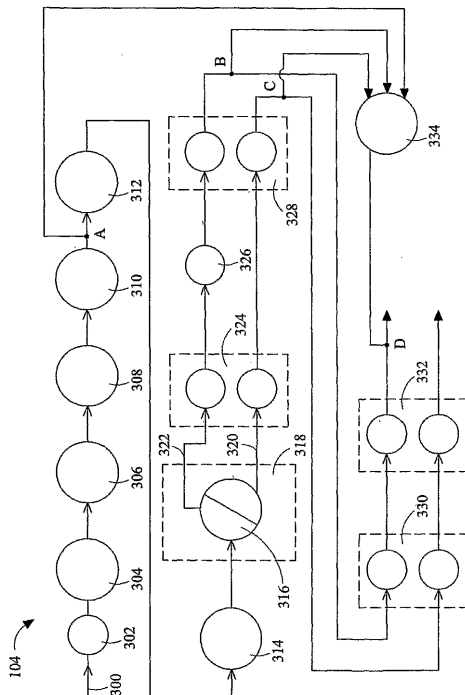


FIG. 5

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No T/US2004/000487		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 C21D1/767 C21D1/76		
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) IPC 7 C21D		
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, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 225 (C-189), 6 October 1983 (1983-10-06) -& JP 58 120502 A (SHIN NIPPON SEITETSU KK), 18 July 1983 (1983-07-18) abstract	1-41
A	DE 42 12 307 A (MESSER GRIESHEIM GMBH) 14 October 1993 (1993-10-14) page 1, line 3 - line 7; claim 15 page 1, line 40 - line 43 page 3, line 22 - line 65 ----- -/-	1-41
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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  9 June 2004		Date of mailing of the international search report  28/06/2004
Name and mailing address of the ISA 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		Authorized officer  Lombois, T

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No

JP/US2004/000487

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 5 348 592 A (GARG DIWAKAR ET AL) 20 September 1994 (1994-09-20) Paragraph "Summary of invention" bridging col.2 & 3 column 1, line 33 - line 42 claim 1; figure 1	1-41
A	US 6 494 937 B1 (PLEDGER WILLIAM A ET AL) 17 December 2002 (2002-12-17) column 27, line 23 - line 45	1-41
A	US 5 753 010 A (RAO MADHUKAR BHASKARA ET AL) 19 May 1998 (1998-05-19) column 2; claim 1; figure 1	1-41
A	EP 0 803 580 A (AIR LIQUIDE) 29 October 1997 (1997-10-29) column 4, line 51 - line 55 claims 11-19; figures 1,2	1-41

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

T/US2004/000487

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 58120502	A	18-07-1983	NONE	
DE 4212307	A	14-10-1993	DE 4212307 A1 WO 9321350 A1 EP 0636189 A1	14-10-1993 28-10-1993 01-02-1995
US 5348592	A	20-09-1994	CA 2114206 A1 ZA 9400644 A	02-08-1994 31-07-1995
US 6494937	B1	17-12-2002	CA 2455434 A1 WO 03026776 A1 US 2002083829 A1 US 2003056650 A1 US 2003056651 A1 US 2003164094 A1 US 2003213364 A1 US 2003205138 A1 US 2003205139 A1 US 2004083890 A1	03-04-2003 03-04-2003 04-07-2002 27-03-2003 27-03-2003 04-09-2003 20-11-2003 06-11-2003 06-11-2003 06-05-2004
US 5753010	A	19-05-1998	NONE	
EP 0803580	A	29-10-1997	FR 2747594 A1 CA 2203342 A1 EP 0803580 A1 JP 10046235 A US 6007763 A ZA 9703067 A	24-10-1997 23-10-1997 29-10-1997 17-02-1998 28-12-1999 05-11-1997

## フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

B 0 1 D 53/22

(81) 指定国 AP (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, 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, IT, LU, MC, NL, 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, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74) 代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(72) 発明者 クルーガー, ブレット・アール

アメリカ合衆国オレゴン州 9 7 3 5 5, レバノン, プロビデンス・スクール・ロード 3 6 1 2 5

(72) 発明者 フェララ, ジョニー・ティー

アメリカ合衆国オレゴン州 9 7 3 0 6, セーレム, ロビンズ・レーン 2 0 4 5, ナンバー 2 1 0

(72) 発明者 マクドウェル, ゲイリー・ディー

アメリカ合衆国オレゴン州 9 7 3 2 2, アルバニー, コルテス・ブレース 3 5 1 9 5

F ターム (参考) 4D006 GA41 KA01 KB14 KB30 MC02 PA02 PB19 PB66 PC80

4G140 FA02 FB09 FC01 FE01