

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7016734号
(P7016734)

(45)発行日 令和4年2月7日(2022.2.7)

(24)登録日 令和4年1月28日(2022.1.28)

(51)国際特許分類 F I
C 1 0 K 1/34 (2006.01) C 1 0 K 1/34

請求項の数 7 (全10頁)

(21)出願番号	特願2018-46161(P2018-46161)	(73)特許権者	518018986 三菱重工エンジニアリング株式会社 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目 3番1号
(22)出願日	平成30年3月14日(2018.3.14)	(74)代理人	110000785 誠真 I P 特許業務法人
(65)公開番号	特開2019-156984(P2019-156984 A)	(72)発明者	吉田 香織 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱 重工業株式会社内
(43)公開日	令和1年9月19日(2019.9.19)	(72)発明者	菅 利喜雄 広島県広島市西区観音新町一丁目20番 24号 MHIソリューションテクノロ ジーズ株式会社内
審査請求日	令和2年9月17日(2020.9.17)	(72)発明者	掛迫 誠治 広島県広島市西区観音新町一丁目20番 最終頁に続く
前置審査			

(54)【発明の名称】 ガス精製装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

硫化カルボニル及びシアン化水素の両方を加水分解するための触媒が充填された変換器と、前記変換器に流入する前のガスと該ガスを冷却する冷却流体とが熱交換する上流側熱交換器と、

前記変換器内の反応温度を推定するための反応温度推定部材と、

前記反応温度推定部材による推定値に基づいて、前記上流側熱交換器に流入する前記冷却流体の流量を調節して前記反応温度の設定温度範囲を変更する流量調節部材と、

を備え、

硫化カルボニルの加水分解を促進させるための温度範囲である第1温度範囲と、シアン化水素の加水分解を促進させるための温度範囲である第2温度範囲とが予め設定されており、前記流量調節部材は、前記ガス中の硫化カルボニルの濃度が上昇する場合、前記反応温度の前記設定温度範囲を前記第1温度範囲に変更し、前記ガス中のシアン化水素の濃度が上昇する場合、前記反応温度の前記設定温度範囲を前記第2温度範囲に変更するガス精製装置。

【請求項2】

前記反応温度推定部材は、前記上流側熱交換器と前記変換器との間に設けられるとともに前記変換器に流入する前記ガスの温度を検出する温度センサである、請求項1に記載のガス精製装置。

【請求項3】

前記変換器の上流側に設けられるとともに前記ガス中の硫化カルボニルの濃度及びシアン化水素の濃度を分析する分析装置と、

前記分析装置の分析結果に基づいて、前記反応温度の設定温度範囲を決定する設定温度範囲決定部と

をさらに備え、

前記反応温度推定部材による前記推定値が前記設定温度範囲内となるように、前記流量調節部材は、前記上流側熱交換器に流入する前記冷却流体の流量を調節する、請求項 1 または 2 に記載のガス精製装置。

【請求項 4】

前記変換器から流出した前記ガスから硫化カルボニルの加水分解によって生成した硫化水素を除去することにより精製ガスを生成する硫化水素除去装置と、

10

前記変換器から流出した前記ガスと前記硫化水素除去装置から流出した前記精製ガスとが熱交換する下流側熱交換器と

をさらに備え、

前記冷却流体は、前記下流側熱交換器において前記変換器から流出した前記ガスと熱交換した後の前記精製ガスである、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のガス精製装置。

【請求項 5】

前記変換器に流入する前の前記ガスよりも低温のスチームの供給源をさらに備え、

前記冷却流体は、前記供給源から供給される前記スチームである、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のガス精製装置。

20

【請求項 6】

前記供給源は蒸気タービンである、請求項 5 に記載のガス精製装置。

【請求項 7】

前記変換器に流入する前のガスは、石炭をガス化して得られる生成ガスである、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のガス精製装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

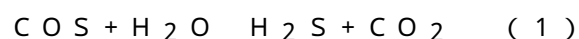
本開示は、ガス精製装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

特許文献 1 及び 2 には、硫化カルボニル (COS) 及びシアン化水素 (HCN) の両方を加水分解できる触媒が開示されている。ただし、このような触媒において、COS 及び HCN それぞれの加水分解反応、



の最適温度は異なっており、反応 (1) の最適温度は 240 ~ 320、反応 (2) の最適温度は 280 ~ 350 である。

【0003】

特許文献 3 には、石炭をガス化して得られる生成ガスに含まれる COS を反応 (1) によって硫化水素 (H₂S) に変換する触媒が充填された変換器の上流側に熱交換器が設置され、この熱交換器において生成ガスが冷却されて、生成ガスが反応 (1) に最適な温度で変換器に流入することが記載されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第 2617216 号公報

特許第 5955026 号公報

特許第 4227676 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献3に記載された変換器に特許文献1又は2の触媒を充填してCO₂及びHCNの両方を加水分解する場合、反応(1)及び(2)それぞれの最適温度の共通温度280～320の範囲に生成ガスの温度を調節することが考えられる。しかし、例えばCO₂及びHCNのいずれか一方の濃度が上昇して、濃度が上昇した方の成分の加水分解反応を促進する必要がある場合、特許文献3の構成では生成ガスの温度を調節することができないので、濃度が上昇した成分を優先的に加水分解することができないといった問題点があった。

【0006】

上述の事情に鑑みて、本開示の少なくとも1つの実施形態は、ガス中のCO₂及びHCNの濃度変化に応じて各成分の加水分解反応の反応率を変更できるガス精製装置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】

【0007】

本発明の少なくとも1つの実施形態に係るガス精製装置は、CO₂及びHCNの両方を加水分解するための触媒が充填された変換器と、変換器に流入する前のガスとガスを冷却する冷却流体とが熱交換する上流側熱交換器と、変換器内の反応温度を推定するための反応温度推定部材と、反応温度推定部材による推定値に基づいて、上流側熱交換器に流入する冷却流体の流量を調節して反応温度の設定温度範囲を変更する流量調節部材とを備え、硫化カルボニルの加水分解を促進させるための温度範囲である第1温度範囲と、シアン化水素の加水分解を促進させるための温度範囲である第2温度範囲とが予め設定されており、流量調節部材は、ガス中の硫化カルボニルの濃度が上昇する場合、反応温度の前記設定温度範囲を第1温度範囲に変更し、ガス中のシアン化水素の濃度が上昇する場合、反応温度の設定温度範囲を第2温度範囲に変更する流量調節部材は、ガス中の硫化カルボニル及びシアン化水素の一方の濃度が上昇する場合、濃度が上昇する一方の加水分解反応を促進するように反応温度の設定温度範囲を変更する。

【0008】

この構成によると、上流側熱交換器において生成ガスと熱交換する冷却流体の流量を調節することによって変換器内の反応温度を制御できるので、ガス中のCO₂及びHCNの濃度変化に応じて各成分の加水分解反応の反応率を変更することができる。

【0009】

いくつかの実施形態では、反応温度推定部材は、上流側熱交換器と変換器との間に設けられるとともに変換器に流入するガスの温度を検出する温度センサであってもよい。触媒は、変換器に流入するガスによって昇温されるので、定常状態において反応温度は、変換器に流入するガスの温度にほぼ等しいと考えられる。この構成によると、変換器に流入するガスの温度を反応温度の推定値とすることによって、反応温度を比較的正確に推定することができる。

【0010】

いくつかの実施形態では、変換器の上流側に設けられるとともにガス中のCO₂の濃度及びHCNの濃度を分析する分析装置と、分析装置の分析結果に基づいて、反応温度の設定温度範囲を決定する設定温度範囲決定部とをさらに備え、反応温度推定部材による推定値が設定温度範囲内となるように、流量調節部材は、上流側熱交換器に流入する冷却流体の流量を調節してもよい。この構成によれば、ガス中のCO₂の濃度及びHCNの濃度の分析結果に基づいて決定された設定温度範囲内に反応温度の推定値が入るように制御されるので、より正確に、ガス中のCO₂及びHCNの濃度変化に応じて各成分の加水分解反応の反応率を変更することができる。

【0011】

いくつかの実施形態では、変換器から流出したガスからCO₂の加水分解によって生成したH₂Sを除去することにより精製ガスを生成する硫化水素除去装置と、変換器から流出

10

20

30

40

50

したガスと硫化水素除去装置から流出した精製ガスとが熱交換する下流側熱交換器とをさらに備え、冷却流体は、下流側熱交換器において変換器から流出したガスと熱交換した後の精製ガスであってもよい。この構成によれば、変換器を流通して硫化水素除去装置において脱硫処理された精製ガスを冷却流体としているので、冷却流体を別に準備する場合に比べて、ガスの精製コストを低減することができる。

【0012】

いくつかの実施形態では、変換器に流入する前のガスよりも低温のスチームの供給源をさらに備え、冷却流体は、供給源から供給されるスチームであってもよい。この場合、供給源は蒸気タービンであってもよい。この構成によれば、スチームを使用する設備であれば、そのスチームの一部を冷却流体とすることができるので、スチームを別に準備する場合に比べて、ガスの精製コストを低減することができる。

10

【0013】

いくつかの実施形態では、変換器に流入する前のガスは、石炭をガス化して得られる生成ガスであってもよい。この構成によれば、石炭ガス化複合発電プラントにおいて、生成ガス中のCO₂及びHCNの濃度変化に応じて各成分の加水分解反応の反応率を変更することができる。

【発明の効果】

【0014】

本開示の少なくとも1つの実施形態によれば、上流側熱交換器において生成ガスと熱交換する冷却流体の流量を調節することによって変換器内の反応温度を制御できるので、ガス中のCO₂及びHCNの濃度変化に応じて各成分の加水分解反応の反応率を変更することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本開示の実施形態1に係るガス精製装置の構成模式図である。

【図2】本開示の実施形態1に係るガス精製装置の変換器に充填される触媒の反応温度と反応率との関係を模式的に示すグラフである。

【図3】本開示の実施形態2に係るガス精製装置の構成模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照して本発明のいくつかの実施形態について説明する。ただし、本発明の範囲は以下の実施形態に限定されるものではない。以下の実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、本発明の範囲をそれらにのみ限定する趣旨ではなく、単なる説明例に過ぎない。

30

【0017】

(実施形態1)

図1は、本開示の実施形態1に係るガス精製装置1を示している。ガス精製装置1は、石炭ガス化複合発電プラントのガス化炉において石炭をガス化して得られる生成ガスを精製するため、より具体的には、生成ガス中のCO₂及びHCNを除去するための装置である。ガス精製装置1は、CO₂及びHCNの両方を加水分解するための触媒が充填された変換器2と、変換器2に流入する前の生成ガスと生成ガスを冷却する冷却流体とが熱交換する上流側熱交換器3と、変換器2に流入する生成ガスの温度を検出するために上流側熱交換器3と変換器2との間に設けられた温度センサ4と、温度センサ4による検出値に基づいて、上流側熱交換器3に流入する冷却流体の流量を調節する流量調節部材である流量調節弁5とを備えている。

40

【0018】

変換器2に充填される触媒は、CO₂及びHCNの両方を加水分解するための触媒である。この触媒として、バリウム、ニッケル、ルテニウム、コバルト、モリブデンの少なくとも1種を主成分とする活性成分を酸化チタン系担体に担持した触媒を使用することができる。この触媒において、酸化チタン系担体は、酸化チタン及び酸化ケイ素の複合酸化物、

50

酸化チタン及び酸化アルミニウムの複合酸化物、酸化チタン及び酸化ジルコニウムの複合酸化物の少なくとも1種であり、酸化チタン系担体に、炭酸バリウム、炭酸ニッケル、硝酸ルテニウム、炭酸コバルト、モリブデン酸アンモニウムの少なくとも1種が添加されている。

【0019】

変換器2に充填される触媒を用いたCO₂及びHCNの加水分解反応について、反応温度とCO₂及びHCNの反応率との関係を模式的に図2のグラフに示す。反応温度と反応率との関係や生成ガスに含まれる他の成分との関係から、変換器2に充填される触媒を用いた場合のCO₂の加水分解反応の最適温度範囲(以下、「CO₂変換最適温度」という)を240~320とし、HCNの加水分解反応の最適温度範囲(以下、「HCN変換最適温度」という)を280~350とする。CO₂変換最適温度及びHCN変換最適温度は、共通する温度範囲(280~320)はあるものの、互いに異なっている。

10

【0020】

したがって、変換器2において、CO₂及びHCNの各成分について目標とする反応率を得られるように触媒が機能するためには、反応温度を制御することが重要である。しかし、反応温度を正確に検出することは難しい。触媒は、変換器2に流入する生成ガスによって昇温されるので、定常状態において反応温度は、変換器2に流入する生成ガスの温度にほぼ等しいと考えられる。そこで、実施形態1では、図1に示されるように、変換器2に流入する生成ガスの温度を温度センサ4によって検出し、この検出値を反応温度の推定値とする。したがって、温度センサ4は、変換器2内の反応温度を推定するための反応温度推定部材を構成する。

20

【0021】

上流側熱交換器3において生成ガスと熱交換する冷却流体には、生成ガスよりも低温な流体であれば任意の流体を使用することができる。実施形態1では、冷却流体として、生成ガスが変換器2を流通した後に脱硫処理された精製ガスを使用する。ガス精製装置1は、変換器2を流通した後の生成ガスを精製して精製ガスを生成するための精製設備10と、変換器2から流出した生成ガスと精製ガスとが熱交換する下流側熱交換器6とをさらに備えている。精製設備10は、生成ガスを水と接触させて冷却する水洗塔11と、冷却された生成ガスからCO₂の加水分解で生じたH₂Sを除去することにより精製ガスを生成する硫化水素除去装置12とを備えている。

30

【0022】

下流側熱交換器6において生成ガスと熱交換した精製ガスが流通する配管7の途中から、上流側熱交換器3に連通する分岐管8が分岐している。分岐管8に、上述した流量調節弁5が設けられている。上流側熱交換器3において生成ガスと熱交換した精製ガスが流通する配管9には、配管7が合流している。配管9は、石炭ガス化複合発電プラントのガスタービンに連通している。

【0023】

次に、実施形態1に係るガス精製装置1の動作について説明する。

図1に示されるように、ガス化炉からの生成ガスはCO₂及びHCNを含んでいる。生成ガス中のCO₂及びHCNそれぞれの濃度は、ガス化炉に投入される石炭種によっておおよそ決定される。このため、ガス化炉に投入される石炭の標準炭種を使用した場合に想定される生成ガス中のCO₂及びHCNそれぞれの濃度を、CO₂及びHCNそれぞれの濃度の計画値と規定する。この計画値に基づいて各成分の適切な反応率を決定し、各反応率から変換器2の反応温度の設定温度範囲を決定する。

40

【0024】

実施形態1では、標準炭種の石炭をガス化炉に投入している場合、すなわち、生成ガス中のCO₂及びHCNそれぞれの濃度が計画値である場合、CO₂及びHCNの加水分解反応の両方を促進させるような条件でガス精製装置1を動作させることとする。この場合、反応温度の設定温度範囲を、CO₂変換最適温度及びHCN変換最適温度の共通する温度範囲(280~320)とする(図2参照)。尚、このような設定温度範囲はあくまで

50

も例示に過ぎず、各成分の濃度が計画値である場合の設定温度範囲は任意の方法で決定してもよい。

【 0 0 2 5 】

ガス化炉からの生成ガスは、上流側熱交換器 3 において冷却流体である精製ガスと熱交換されて反応温度の設定温度範囲内の温度に冷却される。生成ガスの温度制御は、上流側熱交換器 3 から流出した生成ガスの温度を温度センサ 4 によって検出し、この検出値が設定温度範囲内となるように流量調節弁 5 の開度を調節することにより行われる。例えば、温度センサ 4 の検出値が設定温度範囲より高い場合（例えば 3 5 0 ）には、上流側熱交換器 3 における生成ガスの冷却能力を高める必要があるため、流量調節弁 5 の開度を大きくすることによって上流側熱交換器 3 に流入する精製ガスの流量を増加させる。逆に、温度センサ 4 の検出値が設定温度範囲よりも低い場合（例えば 2 5 0 ）には、上流側熱交換器 3 における生成ガスの冷却能力を抑える必要があるため、流量調節弁 5 の開度を小さくすることによって上流側熱交換器 3 に流入する精製ガスの流量を減少させる。

10

【 0 0 2 6 】

上流側熱交換器 3 において設定温度範囲内の温度に制御された生成ガスが変換器 2 に流入すると、変換器 2 に充填された触媒が生成ガスによって昇温されて、定常状態では、触媒の温度が生成ガスの温度、すなわち設定温度範囲内の温度になる。これにより、変換器 2 内の反応温度が設定温度範囲内に制御される。変換器 2 では触媒によって C O S 及び H C N が加水分解される。各加水分解反応は、反応温度に対応する反応率（図 2 参照）で進行する。各加水分解反応で、C O S は H₂S 及び C O₂ に変換され、H C N は N H₃ 及び C O に変換される。

20

【 0 0 2 7 】

変換器 2 から流出した生成ガスは、下流側熱交換器 6 において精製ガスと熱交換されて冷却される。その後、生成ガスは、水洗塔 1 1 に流入して冷却され、続いて、硫化水素除去装置 1 2 に流入して H₂S が除去されることによって、精製ガスが生成する。上述したように、精製ガスは、下流側熱交換器 6 において生成ガスと熱交換することによって加熱される。下流側熱交換器 6 において加熱された精製ガスは配管 7 を流通し、その一部が分岐管 8 を介して上流側熱交換器 3 に流入し、上述したように生成ガスと熱交換することによって加熱される。上流側熱交換器 3 において加熱された精製ガスは、上流側熱交換器 3 から流出して配管 9 を流通する。残りの精製ガスは、配管 7 を流通した後、配管 9 に流入して、配管 9 を流通する精製ガスと合流する。精製ガスは配管 9 を流通して、ガスタービンに流入する。

30

【 0 0 2 8 】

ガス化炉に投入する石炭種が変更されると、想定される生成ガス中の C O S 及び H C N の濃度が変化する場合がある。C O S 及び H C N の一方の濃度が上昇するような場合には、濃度が上昇する成分の加水分解反応を促進するように反応温度の設定温度範囲を変更する必要がある。

【 0 0 2 9 】

例えば、C O S の濃度が変化しないで H C N の濃度が計画値より高くなる場合を想定する。この場合には、図 2 に示されるように、H C N の加水分解反応の反応率を上昇させるために設定温度範囲を例えば 2 8 0 ~ 3 5 0 に変更する。この温度範囲では、変更前の温度範囲（2 8 0 ~ 3 2 0 ）に比べて C O S の加水分解反応の反応率はある程度低下する可能性があるが、H C N の濃度の上昇に対応して H C N の加水分解反応の反応率の上昇を優先させる。逆に、H C N の濃度が変化しないで C O S の濃度が計画値よりも高くなる場合には、C O S の加水分解反応の反応率を上昇させるために設定温度範囲を例えば 2 4 0 ~ 3 2 0 に変更する。この場合には、H C N の加水分解反応の反応率がある程度低下する可能性があるが、C O S の濃度の上昇に対応して C O S の加水分解反応の反応率の上昇を優先させる。

40

【 0 0 3 0 】

図 1 に示されるように、反応温度の設定温度範囲を変更する場合には、変換器 2 に流入す

50

る生成ガスの温度を変化させるように、流量調節弁5の開度を変えて、上流側熱交換器3に流入する冷却流体である精製ガスの流量を変化させる。反応温度の設定温度範囲を変更することによって、CO₂及びHCNの濃度変化に応じてCO₂及びHCNのいずれか一方の加水分解反応の反応率が変更される。

【0031】

このように、上流側熱交換器3において生成ガスと熱交換する冷却流体である精製ガスの流量を調節して反応温度を制御できるので、ガス中のCO₂及びHCNの濃度変化に応じて各成分の加水分解反応の反応率を変更することができる。

【0032】

(実施形態2)

次に、実施形態2に係るガス精製装置について説明する。実施形態2に係るガス精製装置は、実施形態1に対して、変換器に流入する生成ガス中のCO₂及びHCNそれぞれの濃度を分析して、その分析結果に基づいて反応温度を制御するようにしたものである。尚、実施形態2において、実施形態1の構成要件と同じものは同じ参照符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0033】

図3に示されるように、実施形態2に係るガス精製装置1は、ガス化炉と上流側熱交換器3との間に設けられた分析装置21と、分析装置21及び温度センサ4のそれぞれに電気的に接続された設定温度範囲決定部22とを備えている。分析装置21は、生成ガス中のCO₂及びHCNそれぞれの濃度を分析するためのものである。設定温度範囲決定部22は、分析装置21の分析結果に基づいて反応温度の設定温度範囲を決定するためのもので、例えば、石炭ガス化複合発電プラントの運転制御を行うコンピューターに組み込まれている。その他の構成は実施形態1と同じである。

【0034】

実施形態1では、ガス化炉に投入される石炭種の変更時のように、生成ガス中のCO₂及びHCNの濃度が変化し得る場合に、石炭ガス化複合発電プラントの運転制御を行うコンピューター上で反応温度の設定温度範囲を手動で変更することを想定している。しかし、実施形態2は、ガス精製装置1の運転中、分析装置21が生成ガス中のCO₂及びHCNの濃度を測定し、これらの濃度に基づいて、設定温度範囲決定部22が設定温度範囲を決定し、変換器2内の反応温度が設定温度範囲内になるように、上流側熱交換器3に流入する精製ガスの流量を調節する点で、実施形態1と異なる。この実施形態1と異なる動作を以下に説明する。

【0035】

例えば、HCNの濃度が計画値よりも高くなった場合には、設定温度範囲決定部22は、HCNの加水分解反応の反応率を上昇させるために設定温度範囲を例えば280～350に変更する。例えば、CO₂の濃度が計画値よりも高くなった場合には、設定温度範囲決定部22は、CO₂の加水分解反応の反応率を上昇させるために設定温度範囲を例えば240～320に変更する。尚、HCN及びCO₂それぞれの濃度が計画値より高いか低いかで設定温度範囲を決定するのではなく、各成分の濃度に対応した設定温度範囲を細かく決定するようにしてもよい。変更された設定温度範囲内に反応温度を制御するために、上流側熱交換器3に流入する精製ガスの流量を調節する動作は実施形態1と同じである。

【0036】

このように、生成ガス中のCO₂の濃度及びHCNの濃度の分析結果によって決定された設定温度範囲内に反応温度が入るように制御されるので、より正確に、ガス中のCO₂及びHCNの濃度変化に応じて各成分の加水分解反応の反応率を変更することができる。

【0037】

実施形態1及び2ではそれぞれ、温度センサ4は、上流側熱交換器3の上流側に設けられていたが、この形態に限定するものではない。生成ガス中のCO₂及びHCNの濃度がppmオーダーの場合は、変換器2内における加水分解反応時の発熱量がわずかであることから、変換器2に流入する生成ガスの温度と、変換器2から流出する生成ガスの温度とは

10

20

30

40

50

ほぼ同等である。このため、温度センサ 4 を変換器 2 の下流側、すなわち、変換器 2 と下流側熱交換器 6 との間に設けてもよい。また、変換器 2 の構成によっては、変換器 2 の内部の温度を検出できるように温度センサ 4 を設けてもよい。

【 0 0 3 8 】

実施形態 1 及び 2 ではそれぞれ、反応温度推定部材が温度センサ 4 であったが、この形態に限定するものではない。反応温度推定部材は、変換器 2 に流入する生成ガスの温度を計算によって算出するものであってもよい。例えば、ガス化炉からの生成ガスの温度及び流量と、上流側熱交換器 3 に流入する精製ガスの温度及び流量とが分かれば、上流側熱交換器 3 から流出する生成ガス、すなわち、変換器 2 に流入する生成ガスの温度を算出することができる。この場合、生成ガスの温度及び流量を検出する検出器と、上流側熱交換器 3 に流入する精製ガスの温度及び流量を検出する検出器と、各検出器による検出値に基づいて、変換器 2 に流入する生成ガスの温度を算出する算出部とが、反応温度推定部材を構成する。

10

【 0 0 3 9 】

実施形態 1 及び 2 ではそれぞれ、上流側熱交換器 3 で使用される冷却流体は、生成ガスが変換器 2 を流通した後に脱硫処理された精製ガスであったが、精製ガスに限定するものではない。上述したように、生成ガスよりも低温な流体であれば任意の流体を冷却流体とすることができるが、例えば、生成ガスよりも低温なスチームであってもよい。上流側熱交換器 3 にスチームを供給するために、任意の構成の供給源をガス精製装置 1 に設けてもよい。

20

【 0 0 4 0 】

ガス精製装置 1 が石炭ガス化複合発電プラントの一部である場合には、スチームの供給源を蒸気タービンとすることができ、蒸気タービンの高圧タービン又は中圧タービンの出口から抜き出されたスチームを冷却流体とすることができる。この場合、スチームを別に準備する場合に比べて、ガスの精製コストを低減することができる。

【 0 0 4 1 】

実施形態 1 及び 2 では、ガス精製装置 1 を石炭ガス化複合発電プラントの一部として説明したが、この形態に限定するものではなく、ガス精製装置 1 は任意の設備に設けることができる。

【 符号の説明 】

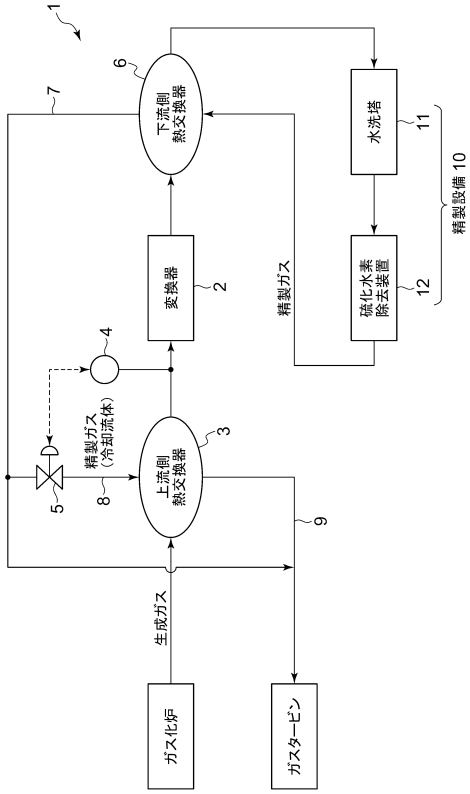
30

【 0 0 4 2 】

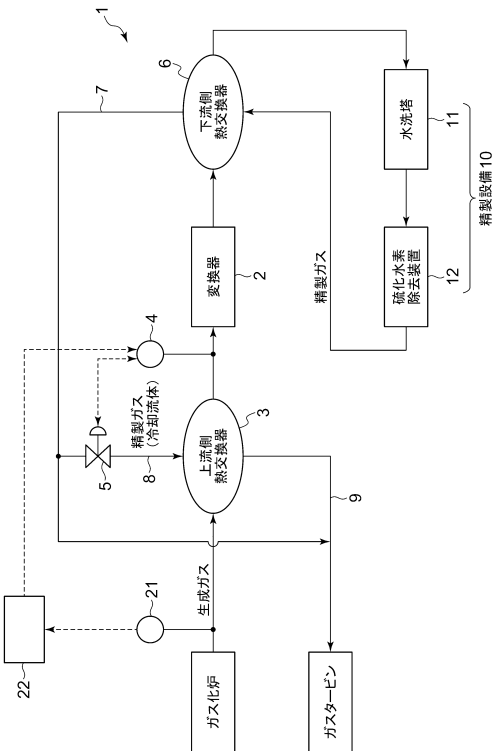
- 1 ガス精製装置
- 2 変換器
- 3 上流側熱交換器
- 4 温度センサ（反応温度推定部材）
- 5 流量調節弁（流量調節部材）
- 6 下流側熱交換器
- 7 配管
- 8 分岐管
- 9 配管
- 10 生成設備
- 11 水洗塔
- 12 硫化水素除去装置
- 21 分析装置
- 22 設定温度範囲決定部

40

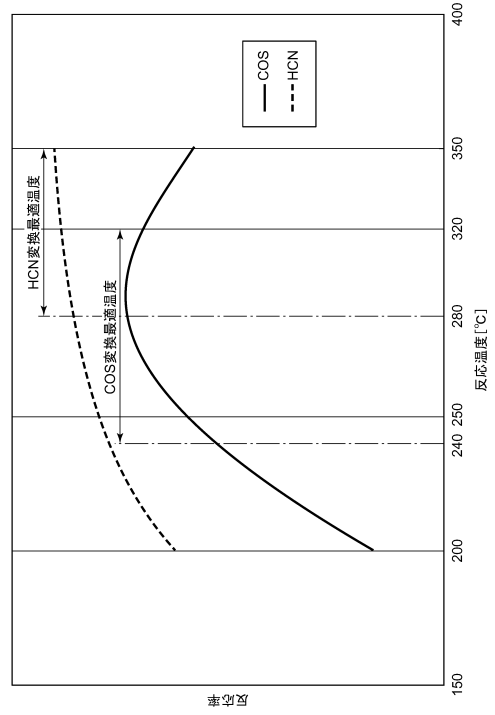
【図面】
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

24号 MHIソリューションテクノロジーズ株式会社内

審査官 森 健一

- (56)参考文献 特開2011-168628(JP,A)
特開平10-088154(JP,A)
特開平11-080760(JP,A)
特開平11-241076(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
C10K 1/34