

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5421793号  
(P5421793)

(45) 発行日 平成26年2月19日(2014.2.19)

(24) 登録日 平成25年11月29日(2013.11.29)

(51) Int.Cl.

C10G 7/00 (2006.01)

F1

C10G 7/00

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2010-4345 (P2010-4345)  
 (22) 出願日 平成22年1月12日(2010.1.12)  
 (65) 公開番号 特開2011-144224 (P2011-144224A)  
 (43) 公開日 平成23年7月28日(2011.7.28)  
 審査請求日 平成24年12月17日(2012.12.17)

(73) 特許権者 000004411  
 日揮株式会社  
 東京都千代田区大手町2丁目2番1号  
 (74) 代理人 100091513  
 弁理士 井上 俊夫  
 (72) 発明者 沢井 直明  
 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-3-1  
 日揮株式会社内  
 (72) 発明者 水口 能宏  
 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-3-1  
 日揮株式会社内

審査官 藤代 亮

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 原油処理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の原油供給ラインより供給される第1の原油を、その全量または一部が接触分解プロセスの原料油となる残渣油留分、及びこの他の留分に分留する主蒸留塔と、

第2の原油供給ラインより供給され、前記第1の原油よりも前記接触分解プロセスに用いられる触媒に対する触媒毒を多く含む第2の原油を、前記この他の留分の蒸留温度範囲に含まれる軽質留分と、残りである重質留分とに分留する副蒸留塔と、

前記軽質留分を、前記主蒸留塔に供給して処理するための軽質留分供給ラインと、を備えたことを特徴とする原油処理システム。

【請求項2】

第1の原油供給ラインより供給される第1の原油を、その全量または一部が接触分解プロセスの原料油となる残渣油留分、及びこの他の留分に分留する主蒸留塔と、

第2の原油供給ラインより供給され、前記第1の原油よりも前記接触分解プロセスに用いられる触媒に対する触媒毒を多く含む第2の原油を、当該触媒毒の含有量が予め定めた設定値以下である軽質留分と、残りである重質留分とに分留する副蒸留塔と、

前記軽質留分を、前記主蒸留塔に供給して処理するための軽質留分供給ラインと、を備えたことを特徴とする原油処理システム。

【請求項3】

前記重質留分を、前記接触分解プロセスの原料油となる減圧軽油留分、及びこの他の減圧残渣油留分に減圧蒸留する減圧蒸留塔と、前記副蒸留塔から当該減圧蒸留塔に前記重質

10

20

留分を供給して処理するための重質留分供給ラインとを備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の原油処理システム。

【請求項 4】

前記残渣油留分を、前記減圧蒸留塔に供給して処理するための残渣油留分供給ラインを備えたことを特徴とする請求項 3 に記載の原油処理システム。

【請求項 5】

前記主蒸留塔から留出した残渣油留分と、前記減圧蒸留塔から留出した減圧軽油留分とを混合して前記接触分解プロセスの原料油とすること特徴とする請求項 3 または 4 に記載の原油処理システム。

【請求項 6】

前記触媒毒は、ニッケル、バナジウムまたは残留炭素分からなる触媒毒群から選択されることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一つに記載の原油処理システム。

【請求項 7】

前記第 2 の原油は、マヤ原油、オリノコタル、オイルサンド・ピチュメンからなる原油群から選択される原油を含んでいることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか一つに記載の原油処理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、接触分解プロセスの触媒に対する触媒毒を含む原油を処理する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の原油の需要増加、高騰、生産量の頭打ちから、重質原油処理のニーズが高まっている。一方、重質原油の性状は、1 次装置である原油蒸留装置 (Crude Distillation Unit; C D U) にて分留された各種の留分を処理する 2 次装置に大きな影響を与える。

【0003】

例えば重質原油に多く含まれる残留炭素分 (コンラドソン法 (J I S K 2 2 7 0 - 1) にてその量が特定される残留炭素分を以下、C C R (Conradson Carbon Residue) という)、バナジウム (V) やニッケル (N i) は、C D U にて得られた残渣油留分である常圧残渣油 (Atmospheric Residue、以下 A R という) を触媒と接触させて分解する重油流動接触分解装置 (Residue Fluid Catalytic Cracking Unit; 以下、R F C C U という) などの接触分解プロセスにおいて、コーク収率やオフガス収率の上昇、触媒活性の低下などを引き起こす。

【0004】

従来、重質原油から得られた A R 中に含まれる V、N i などの触媒毒は、重油直接脱硫装置 (以下、R D S U という) などの前処理装置にて除去されてきたが、主として軽質原油を処理する製油所などにおいては、R D S U を備えていない場合も多い。ところが R D S U は、石油精製装置のなかでも高額な装置の一つであり、処理原油の重質化のために R D S U を建設することは経済性の観点から困難な場合もある。

【0005】

ここで特許文献 1 には、C D U から留出した常圧残渣油を、酸化剤を添加した超臨界水や亜臨界水に接触させることにより当該常圧残渣油からバナジウムを遊離させ、鉄や活性炭などからなる捕捉剤によってこのバナジウムを除去する技術が記載されている。しかしながら特許文献 1 に記載の技術は、超臨界水や亜臨界水を用いることから高温高压条件を必要とすると共に、酸化剤や捕捉剤を消費するため、装置コストや運転コストが嵩む一方、常圧残渣油からニッケルや C C R を除去する技術についてはなんら記載がなく、依然として接触分解プロセスに用いられる触媒の活性低下の問題が残されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 2 7 7 7 7 0 号公報：請求項 1、請求項 8、図 1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

本発明はこのような事情の下になされたものであり、その目的は、ニッケルやバナジウム、残留炭素分を比較的多く含む原油を処理して、後段の接触分解プロセスに原料を供給する原油処理システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明に係る原油処理システムは、第 1 の原油供給ラインより供給される第 1 の原油を、その全量または一部が接触分解プロセスの原料油となる残渣油留分、及びこの他の留分に分留する主蒸留塔と、

第 2 の原油供給ラインより供給され、前記第 1 の原油よりも前記接触分解プロセスに用いられる触媒に対する触媒毒を多く含む第 2 の原油を、前記この他の留分の蒸留温度範囲に含まれる軽質留分と、残りである重質留分とに分留する副蒸留塔と、

前記軽質留分を、前記主蒸留塔に供給して処理するための軽質留分供給ラインと、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

また、他の発明に係る原油処理システムは、第 1 の原油供給ラインより供給される第 1 の原油を、その全量または一部が接触分解プロセスの原料油となる残渣油留分、及びこの他の留分に分留する主蒸留塔と、

第 2 の原油供給ラインより供給され、前記第 1 の原油よりも前記接触分解プロセスに用いられる触媒に対する触媒毒を多く含む第 2 の原油を、当該触媒毒の含有量が予め定めた設定値以下である軽質留分と、残りである重質留分とに分留する副蒸留塔と、

前記軽質留分を、前記主蒸留塔に供給して処理するための軽質留分供給ラインと、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

さらに前記の各原油処理システムは、以下の特徴を備えていてもよい。

( a ) 前記重質留分を、前記接触分解プロセスの原料油となる減圧軽油留分、及びこの他の減圧残渣油留分に減圧蒸留する減圧蒸留塔と、前記副蒸留塔から当該減圧蒸留塔に前記重質留分を供給して処理するための重質留分供給ラインとを備えたこと。

( b ) 前記残渣油留分を、前記減圧蒸留塔に供給して処理するための残渣油留分供給ラインを備えたこと。

( c ) 前記主蒸留塔から留出した残渣油留分と、前記減圧蒸留塔から留出した減圧軽油留分とを混合して前記接触分解プロセスの原料油とすること。

( d ) 前記触媒毒は、ニッケル、バナジウムまたは残留炭素分からなる触媒毒群から選択されること。

( e ) 前記第 2 の原油は、マヤ原油、オリノコータル、オイルサンド・ビチューメンからなる原油群から選択される原油を含んでいること。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

第 1 の発明によれば、接触分解プロセスに用いられる触媒に対する触媒毒の含有量が多い第 2 の原油を処理することが可能な副蒸留塔を備え、接触分解プロセスに供給される残渣油留分に殆ど混入しない温度範囲の軽質留分を前記第 2 の原油から抜き出すので、触媒毒の含有量が少ない第 1 の原油を処理する主蒸留塔に当該軽質留分を供給しても、主蒸留塔から留出する残渣油留分に含まれる触媒毒の含有量の上昇を抑えることができる。

【 0 0 1 2 】

また第 2 の発明によれば、接触分解プロセスに用いられる触媒に対する触媒毒の含有量が多い第 2 の原油を処理することが可能な副蒸留塔を備え、当該第 2 の原油から触媒毒の

10

20

30

40

50

含有量が少ない軽質留分だけを抜き出すので、触媒毒の含有量が少ない第１の原油を処理する主蒸留塔に当該軽質留分を供給しても、主蒸留塔から留出する残渣油留分に含まれる触媒毒の含有量の上昇を抑えることができる。

これらの結果、第１の発明、第２の発明のいずれにおいても後段の接触分解プロセスに影響を与えることなく原油を重質化できるので、当該原油処理システムにて処理可能な原油選択の幅が広がる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】実施の形態に係る原油処理システムの構成を示す説明図である。

【図２】重質原油の留出温度に対する触媒毒含有量の変化の一例を示す特性図である。

10

【発明を実施するための形態】

【００１４】

以下、ＣＣＲ、Ｖ、Ｎｉといった触媒毒を比較的多く含む原油を処理して、例えばＲＦＣＣＵに原料を供給する原油処理システムについて説明する。

図１は、本実施の形態に係る原油処理システムの構成を示す説明図であり、この原油処理システムには、例えばＣＣＲ、Ｖ、Ｎｉの含有量が少ない軽質原油を常圧蒸留する原油蒸留装置１と、原油蒸留装置１から留出したＡＲを減圧蒸留する減圧蒸留装置３と、ＣＣＲ、Ｖ、Ｎｉの含有量が比較的多い、重質原油を前処理し、原油蒸留装置１にて処理しても後段の接触分解プロセスの触媒を劣化させない留分を原油蒸留装置１へ送る一方、触媒毒の含有量が多い留分を減圧蒸留装置３へ送る重質原油前処理装置２と、を備えている。以下の本実施の形態において、「触媒毒の含有量」とは、例えば原油やＡＲなどの単位重量あたりの含有量、即ち、重量基準の濃度を意味するものとする。

20

【００１５】

原油蒸留装置１は、例えばＣＣＲ、Ｖ、Ｎｉの含有量が比較的少ない軽質の原油を常圧蒸留して、各種の中間製品を得る装置である。原油蒸留装置１に直接供給される当該原油は、本実施の形態の第１の原油に相当する。

【００１６】

原油蒸留装置１は、例えばデソルター１２と、プレフラッシュドラム１３と、加熱炉１４と、常圧蒸留塔１１とを上流側からこの順に接続した構成となっている。デソルター１２は受け入れた原油中の水分や塩分などを取り除く（脱塩する）役割を果たし、プレフラッシュドラム１３は脱塩後の原油をたとえばナフサ留分などの軽質分と、ナフサ留分より重い重質分とに分け、軽質分を常圧蒸留塔１１に直接供給する一方、重質分を後段の加熱炉１４へと供給する役割を果たす。加熱炉１４は、プレフラッシュドラム１３から供給された重質分を例えば３００～３８０程度の温度に加熱し、常圧蒸留塔１１へと供給する機能を備えている。

30

【００１７】

これらの機器１２、１３、１４を接続する配管には、熱交換器群などのヒーターが介設されており、プレフラッシュドラム１３や加熱炉１４に供給される前の原油や重質分を所定の温度まで予熱することができるようになっている。デソルター１２、プレフラッシュドラム１３、加熱炉１４及びこれらを接続する配管からなる一連の機器群は、本実施の形態の第１の原油供給ラインに相当する。

40

【００１８】

常圧蒸留塔１１は、プレフラッシュドラム１３より受け入れた軽質分と、加熱炉１４より受け入れた重質分とを常圧蒸留して、ナフサ、灯油、軽質軽油（Light Gas Oil、以下ＬＧＯという）と、重質軽油（Heavy Gas Oil、以下ＨＧＯという）と、ＡＲとの各留分及び塔頂ガスに分留する本実施の形態の主蒸留塔であり、例えば公知の棚段式の蒸留塔として構成されている。ここで本発明の残渣油留分であるＡＲと対比して、塔頂ガス、ナフサ、灯油、ＬＧＯ、ＨＧＯは、本発明の「この他の留分」に相当する。

【００１９】

常圧蒸留塔１１の塔底には、油中の軽質分を追い出すストリップिंगスチームを供給す

50

るための配管が接続されている一方、塔頂側には塔頂ガスを冷却して塔頂ガスとナフサとに分けるレシーバー 15 が設けられている。また常圧蒸留塔 11 には、各留分の切れをよくするためのリフラックラインや、常圧蒸留塔 11 から抜き出された灯油、LGO、HGO 中の軽質分をスチームで追い出すためのサイドストリッパーなどが設けられているが、便宜上、図示を省略してある。常圧蒸留塔 11 から留出し、クーラーにて冷却されたナフサ、灯油、LGO、HGO の各留分は、脱硫装置などの後段の処理装置へと送られる。一方、塔底部から取り出された本実施の形態の残渣油留分である AR の一部は、後段の RFCCU に移送され触媒により接触分解される一方、残る AR は、AR 移送配管 111 (残渣油留分供給ライン) を介して後段の減圧蒸留装置 3 へと送られて減圧蒸留されるようになっている。

10

#### 【0020】

減圧蒸留装置 3 は、例えばサージドラム 32 と、加熱炉 33 と、減圧蒸留塔 31 とを上流側からこの順に接続した構成となっており、サージドラム 32 は常圧蒸留塔 11 から受け入れた AR などを一時的に貯留して加熱炉 33 へ向けて払い出す役割を果たし、加熱炉 33 は、サージドラム 32 から供給された減圧蒸留原料を例えば 380 ~ 420 程度の温度に加熱する役割を果たす。

#### 【0021】

減圧蒸留塔 31 は、加熱炉 33 より受け入れた原料油を例えば 1.33 kPa ~ 13.3 kPa (10 mmHg ~ 100 mmHg) 程度の減圧雰囲気下で蒸留し、減圧蒸留塔 31 の塔頂部及び中段部から留出した留分を混合して得られる減圧軽油 (Vacuum Gas Oil、以下 VGO という) と、減圧残渣油 (Vacuum Residue、以下 VR という) とに分留する、例えば棚段式の蒸留塔として構成されている。

20

#### 【0022】

既述の常圧蒸留塔 11 と同様に、減圧蒸留塔 31 の塔底には、油中の軽質分を追い出すストリッピングスチームを供給するための配管が接続されている。そして、塔底より得られた VR は例えば重油基材やコークス、アスファルトの原料となる一方、VGO は、原油蒸留装置 1 側の AR と同様に、RFCCU の原料となる点が本原油処理システムの特徴となっているが、その詳細については後述する。

#### 【0023】

以上に説明した原油処理システムには、例えば CCR、V、Ni の含有量が比較的多い重質原油を処理して、RFCCU 原料を得るための重質原油前処理装置 2 が設けられている。以下、重質原油前処理装置 2 の詳細について説明する。

30

#### 【0024】

マヤ原油、オリノコタル、オイルサンド・ピチュメンなどの超重質原油などと呼ばれる重質原油は、例えば図 2 に概略的に示すように、留出温度が高い重質留分ほど多くの触媒毒 (CCR、V、Ni) を含有している。そこで例えば、留出温度が HGO よりも軽質の留分 (HGO を含む。以下同じ) だけを重質原油より抜き出して常圧蒸留塔 11 に供給すれば、これらの軽質留分は、AR には殆ど混入せずに、HGO よりも軽質の留分として常圧蒸留塔 11 より留出することになる。この結果、AR 中における RFCCU の触媒毒の含有量を殆ど上昇させることなく、重質原油の一部を原油蒸留装置 1 にて処理することが可能となる。本実施の形態に係る重質原油前処理装置 2 はこのような考え方に基づいて構成されており、重質原油前処理装置 2 に供給される重質原油は、本実施の形態の第 2 の原油に相当している。

40

#### 【0025】

重質原油前処理装置 2 は、例えば重質原油中の塩分などを脱塩するデソルター 22 と、脱塩後の重質原油を 200 ~ 370 程度の温度に加熱する加熱炉 23 と、プレフラッシャー 21 とを上流側からこの順に接続した構成となっている。デソルター 22、加熱炉 23 及びこれらを接続する配管からなる一連の機器群は、本実施の形態の第 2 の原油供給ラインに相当する。

50

## 【 0 0 2 6 】

プレフラッシャー 2 1 は、加熱炉 2 3 より受け入れた重質原油を、例えば H G O よりも軽質側の軽質留分と、これより重質の重質留分とに分留する蒸留塔である。プレフラッシャー 2 1 は特定の方式のものに限定されず、棚段式の蒸留塔でもよいし、例えばフラッシュ蒸留方式の蒸留塔でもよい。また温度条件、圧力条件も特定の範囲の条件に限定されず、目的の温度で軽質留分と重質留分とを分留できればよい。プレフラッシャー 2 1 は本実施の形態の副蒸留塔に相当し、重質原油を本発明の「この他の留分」の蒸留温度範囲に含まれる軽質留分と、残る重質留分とに分留していることになる。

## 【 0 0 2 7 】

プレフラッシャー 2 から留出した例えば H G O よりも軽質の軽質留分は、軽質留分供給配管 2 1 1 を介して例えば原油蒸留装置 1 の常圧蒸留塔 1 1 に供給される。ここで、プレフラッシャー 2 における軽質留分-重質留分間の切れの程度によっては重質留分の一部が軽質留分側へ混入して常圧蒸留塔 1 1 へ供給されることもありうる。そこで、例えば軽質留分の 9 0 % 留出温度が、常圧蒸留塔から留出する H G O の 9 0 % 留出温度よりも例えば 1 0 程度低くなるように余裕を持たせ、A R への触媒毒の混入量を低減してもよい。以上に説明した軽質留分供給配管 2 1 1 及びこの軽質留分供給配管 2 1 1 と合流して軽質留分を常圧蒸留塔 1 1 に供給する配管は、本実施の形態の軽質留分供給ラインに相当する。

## 【 0 0 2 8 】

一方で、プレフラッシャー 2 1 にて軽質留分が取り出された後の残りの留分である重質留分は、例えば A R 相当の蒸留性状を持っている。この重質留分は、重質留分供給配管 2 1 2 を介して例えば減圧蒸留装置 3 のサージドラム 3 2 に供給され、常圧蒸留塔 1 1 側から留出した A R と共に減圧蒸留塔 3 1 にて減圧蒸留される。ここでプレフラッシャー 2 1 側から留出する重質留分は、触媒毒である C C R、V、N i を多く含んでいるので、サージドラム 3 2 から減圧蒸留塔 3 1 へ供給される A R との混合後の減圧蒸留原料についても常圧蒸留塔 1 1 から留出する A R よりも多くの触媒毒を含んでいる。

## 【 0 0 2 9 】

一方で、この減圧蒸留原料についても図 2 に示したように、重質側により多くの触媒毒を含み、軽質側はその含有量が少ないという特性を示す。そこで減圧蒸留塔 3 1 においては、例えば C C R、V、N i の含有量のいずれもが、予め設定した設定値以下となる留出温度にて V G O と V R とを分留し、こうして得られた触媒毒の含有量が少ない V G O を、例えば常圧蒸留塔 1 1 側から留出した A R の一部と混合して、後段の R F C C U に供給する構成となっている。そして前記触媒毒を多く含む V R は、例えば重油基材やコークス、アスファルトの原料として使用される。重質留分供給配管 2 1 2、サージドラム 3 2、加熱炉 3 3 及びこれらを接続する配管は、重質留分供給ラインに相当している。

## 【 0 0 3 0 】

C C R、V、N i の各設定値は、例えば A R と V G O との混合割合の変化などによって適宜設定されるが、R F C C U の原料油（本例では A R と V G O との混合油）中に含まれる触媒毒の含有量が、例えば原油蒸留装置 1 に軽質原油である第 1 の原油を単独で処理したときに得られる A R と同程度となるように設定することが好ましい。ここで R F C C にされる原料油中の V、N i、C C R の具体的な量は、R F C C の処理能力や触媒によって大きく変化するので具体的な値を例示することは困難であるが、各々の R F C C にて設定されている原料油中の V、N i 含有量や C C R の規格（目標値）を満足するように、例えば V G O の 9 0 % 留出温度が設定される。

## 【 0 0 3 1 】

このように、減圧蒸留塔 3 1 から流出する V G O は、常圧蒸留塔 1 1 側から留出した A R により希釈されてから R F C C U に供給されるので、各触媒毒の設定値は、A R による希釈率や当該 A R 中の触媒毒の含有量によって変化する。このとき V G O 中の触媒毒の含有量は、計算上、V G O トータルで設定値以下となっていれば R F C C U での処理が可能となるが、V G O - V R 間の切れの程度によっては V R 側の留分が V G O 側に混入する場合もある。そこで本実施の形態に係る減圧蒸留塔 3 1 は、例えば V G O の 9 0 % 留出温度

10

20

30

40

50

における留分中の触媒毒の含有量が前記設定値以下となるようにすることにより、例えば V R の 10 % 程度が V G O 側に混入しても R F C C 原料としての各触媒毒の含有量が予め設定された目標値を超えないようになっている。さらにこのとき、V G O 側の 90 % 留出温度を理論上の温度に対して例えば 10 程度低くなるように余裕を持たせて設定してもよい。

#### 【 0 0 3 2 】

また、本実施の形態に係る原油蒸留装置 1、重質原油前処理装置 2、減圧蒸留装置 3 の各原料供給配管や中間製品の払い出し配管、加熱炉 1 4、2 3、3 3 の燃料供給配管などには、流量調整弁などの制御端が設けられており、これらの制御端が互いに協働して原油処理システム全体を制御する D C S (Distributed Control System、分散型制御システム) を構成している。これにより、例えば、軽質留分、重質留分や各中間製品の留出温度範囲を調節することができるようになっている。

10

#### 【 0 0 3 3 】

そして常圧蒸留塔 1 1 から流出する A R は、例えば定期的にサンプリングされてその蒸留性状や V、N i 含有量、C C R が計測される。そして例えば、A R 中の V や N i の含有量、C C R の値が予め定めた設定値以上になったら、例えば重質原油前処理装置 2 に供給される重質原油がさらに重質化し、軽質留分によって常圧蒸留塔 1 1 へ持ち込まれる V や N i、C C R が増大していることを示している。そこで、この場合には加熱炉 2 3 への燃料供給量を減らして、プレフラッシャー 2 1 に供給される重質原油の温度を下げて、軽質留分に含まれる V、N i、C C R を低下させることにより、R F C C U に直接供給される A R 中のこれら被毒成分の量を低減することができる。なお、A R の蒸留性状や V、N i 含有量、C C R の分析をオンラインで行い、オンライン分析計の検出値に基づいて、加熱炉 2 3 の出口の重質原油の温度を調節するフィードバック制御を行ってもよいことは勿論である。

20

#### 【 0 0 3 4 】

以上に説明した構成の重質原油前処理装置 2 に重質原油が供給されると、重質原油はデソルター 2 2、加熱炉 2 3 を通って所定の温度まで昇温され、プレフラッシャー 2 1 内にて H G O よりも軽質で、触媒毒の含有量が少ない軽質留分と、残る重質留分とに分離される。そしてプレフラッシャー 2 1 にて分離された軽質留分は、常圧蒸留塔 1 1 にて蒸留され、H G O より軽質の各留分として留出するので、重質原油により持ち込まれた触媒毒は、A R 中には殆ど混入しない。

30

#### 【 0 0 3 5 】

ここで実際には、プレフラッシャー 2 1 における軽質留分-重質留分間の切れの程度、また H G O - A R 間の切れの程度によっては、重質原油により持ち込まれた触媒毒の若干量が A R 中に混入する場合も考えられる。しかしながら、当該 A R の一部は減圧蒸留装置 3 にて減圧蒸留され、触媒毒の含有量が少ない V G O として取り出され、残る A R は当該 V G O と混合されて触媒毒の含有量が目標値以下となるように調節してから R F C C の原料油とされるので、従来以上に R F C C U の触媒活性を低下させるおそれは少ない。

#### 【 0 0 3 6 】

またこのとき、常圧蒸留塔 1 1 から留出する A R は、その蒸留性状や V、N i 含有量、C C R が定期的にモニタリングされている。そして、例えば重質原油の性状変化などの理由により A R 中の V、N i 含有量、C C R が設定値を超えたら、重質原油前処理装置 2 の加熱炉 2 3 の出口温度を下げ、V、N i 含有量が多く C C R が高い、軽質留分中の比較的留出温度の高い留分を重質留分側に移行させる。これにより、常圧蒸留塔 1 1 に供給される軽質留分の中の触媒毒の含有量を低下させ、R F C C U に直接供給される A R 中のこれら触媒毒の含有量を低減することができる。

40

#### 【 0 0 3 7 】

一方、プレフラッシャー 2 1 の塔底から留出した重質留分は、減圧蒸留装置 3 へと供給されて、原油蒸留装置 1 からの一部の A R と共に減圧蒸留塔 3 1 にて減圧蒸留が行われ、触媒毒の含有量が少ない V G O と、残る V R とに分留してから当該 V G O が残る A R と混

50

合されてR F C C Uに供給される。このとき既述のようにV G Oの例えば90%留出温度は、R F C Cの原料油中の触媒毒の含有量が目標値以下となるように設定されている。そして本例においては、この目標値は例えば原油蒸留装置1にて軽質原油である第1の原油を単独で処理したときに得られるA Rと、触媒毒の含有量が同程度となるように設定しているので、R F C C Uにおける触媒活性の低下の程度を従来と同等程度に抑えることができる。

#### 【0038】

本実施の形態に係る原油処理システムによれば以下の効果がある。R F C C Uに用いられる触媒に対する触媒毒(C C R、V、N i)の含有量が多い重質原油(第2の原油)を処理することが可能なプレフラッシャー21を備え、A Rには殆ど混入しないH G Oよりも軽質の軽質留分だけを前記重質原油から抜き出すので、触媒毒の含有量が少ない軽質原油(第1の原油)を処理する常圧蒸留塔11に当該軽質留分を供給しても、常圧蒸留塔11から留出する残渣油留分に含まれる触媒毒の含有量の上昇を抑えることができる。この結果、後段のR F C C Uに影響を与えることなく原油を重質化できるので、当該原油処理システムにて処理可能な原油選択の幅が広がる。

#### 【0039】

特に、重質原油を2つの留分(軽質留分と重質留分)に分留する重質原油前処理装置2は、装置構成も比較的単純であり、例えばR D S Uやこれに付随してF C C R U原料中のVやN iを除去する脱メタル塔を建設する場合に比べて装置の建設コストを抑制できる。

また、例えば既存の原油蒸留装置1にて処理原油を重質化する場合においても、本例にかかる原油処理システムは、原油蒸留装置1の稼動を継続しながら例えば隣接地区に重質原油前処理装置2や減圧蒸留装置3を建設し、これらが完成してから原油蒸留装置1と接続することが可能であり、原油蒸留装置1の停止期間を短期間に抑え、機会ロスの低減に貢献できる。

#### 【0040】

ここで上述のプレフラッシャー21においては、重質原油を、H G Oよりも軽質の留分からなる軽質留分と、残る重質留分とに分留する場合について説明したが、軽質留分-重質留分間の分留の方針はこの例に限定されるものではない。例えば図2に示す留出温度-触媒毒含有量特性において、例えば軽質留分の90%留出温度における触媒毒の含有量が予め設定した設定値以下、例えば原油蒸留装置1に軽質原油である第1の原油を単独で処理したときに得られるA Rと同程度の含有量以下となる留出温度範囲の留分を軽質留分としてもよい。

#### 【0041】

この場合には、例えば軽質留分中にH G Oよりも重質の留分が含まれる場合には、この留分はA R中に混入することになるが、当該留分中の触媒毒の含有量は軽質原油を単独で処理した場合のA Rよりも含有量が少ない分かっているので、A R中の触媒毒の含有量を上昇させることはない。本例の場合も軽質留分-重質留分間の切れの程度により軽質留分中に重質留分の一部が混入することを考慮して、例えば前記設定値における90%留出温度よりも10 程度低い温度が軽質留分の90%留出温度となるように余裕を持たせてもよい。

#### 【0042】

このほか、原油蒸留装置1側に供給される軽質原油(第1の原油)と、重質原油前処理装置2側に供給される重質原油(第2の原油)との供給比は、例えば常圧蒸留塔11やプレフラッシャー21のサイズや運転可能な供給量範囲により適宜設定されるが、常時、双方のラインから並列に原油を供給する場合に限定されない。例えば一方側の原油供給ラインからの原油供給を停止し、原油の供給が停止された原油供給ラインは原油を循環させた状態にするなどしておき、他方側からの原油供給のみによる運転を行ってもよい。

#### 【0043】

そして、R F C Cの原料油における触媒毒の含有量の目標値は、R F C C Uの原料油性状制約の範囲内とする場合に限定されるものではない。例えばこれよりも目標値を厳しい

10

20

30

40

50



値（低い値）にして、R C C Uの触媒劣化の度合いをさらに抑制してもよいし、反対に目標値を緩和して（高くして）、その分V G Oの得量、言い替えるとR F C C U原料油の得量を増やしてもよい。この場合には、例えばR F C C Uへの触媒投入量を増やすことにより、触媒劣化分の活性が補われる。

【 0 0 4 4 】

さらには、本発明の原油処理システムは、重質留分を処理可能な減圧蒸留塔 3 1 を必ずしも設けなくてもよい。プレフラッシャー 2 1 より取り出された重質留分をそのまま重油基材、コークスやアスファルト原料としてもよいし、例えばR D S Uを備える他の製油所に重質留分を転送して処理してもよい。このとき常圧蒸留塔 1 1 から留出するA Rは例えばその全量がR F C C Uの原料油となる。

10

【 0 0 4 5 】

さらにまた本例では、R F C C触媒の触媒毒として、原油に含まれるC C R、V、N iに着目したが、本発明を適用して処理可能な原油に含まれる触媒毒の種類はこれに限られるものではない。例えば図 2 に示すように、軽質留分中の含有量が少ない特性を持つ触媒毒であれば、A Rに混入しない留分のみを軽質留分として抜き出し、または触媒毒の含有量が少ない留分のみを軽質留分として抜き出し、常圧蒸留塔 1 1 にて処理するという考え方、さらに重質留分中の触媒含有量が少ないV G Oのみを抜き出してF C C U原料とする考え方を適用することができる。

【 0 0 4 6 】

これらに加え、本発明を原油処理システムにより原料を供給可能な接触分解プロセスはR F C Cに限定されず、例えば常圧蒸留塔 1 1 から留出したA Rの全量を減圧蒸留塔 3 1 にて処理し、得られたV G Oを間接脱硫装置（H D S U）にて脱硫してから接触分解を行うF C Cプロセスにも適用することができる。この場合にも例えばH D S Uに供給する原料油中のC C R、V、N iの含有量が予め設定した設定値以下となるように、V G Oの例えば90%留出温度を設置し、その結果、H D S Uの蒸留塔から留出する例えば脱硫減圧軽油中のこれら触媒毒の含有量が軽質原油を単独で処理した場合と同等以下になるようにすればよい。

20

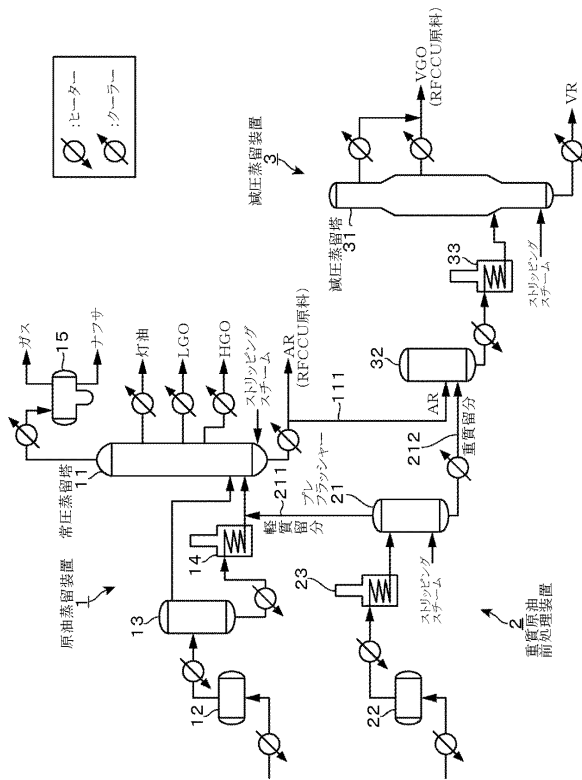
【 符号の説明 】

【 0 0 4 7 】

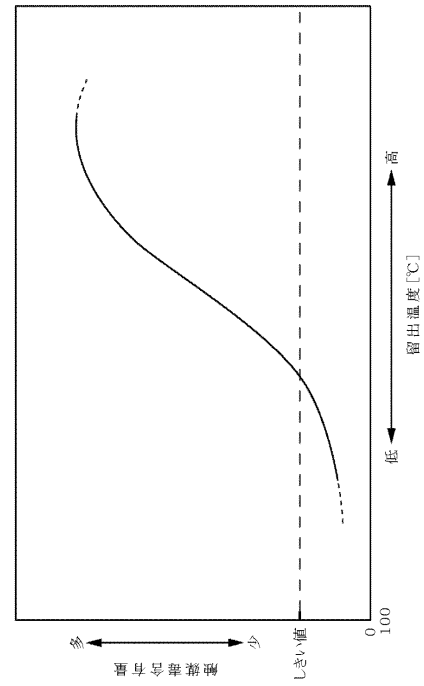
1	原油蒸留装置
1 1	常圧蒸留塔
2	重質原油前処理装置
2 1	プレフラッシャー
2 1 1	軽質留分供給配管
2 1 2	重質留分供給配管
3	減圧蒸留装置
3 1	減圧蒸留塔

30

【図 1】



【図 2】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特公昭49-036921(JP,B1)  
特開昭55-065293(JP,A)  
特開昭61-023690(JP,A)  
特開2011-144225(JP,A)  
米国特許出願公開第2005/0006279(US,A1)  
米国特許出願公開第2005/0284796(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

・IPC  
C10G 7/00