(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2012-509954
(P2012-509954A)
(43)公表日　平成24年4月26日(2012.4.26)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
C10G 21/14 (2006.01)	C10G 21/14	4H129

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 22 頁）

(21)出願番号	特願2011-537431 (P2011-537431)
(86)(22)出願日	平成21年11月24日 (2009.11.24)
(85)翻訳文提出日	平成23年5月23日 (2011.5.23)
(86)国際出願番号	PCT/US2009/006254
(87)国際公開番号	WO2010/059248
(87)国際公開日	平成22年5月27日 (2010.5.27)
(31)優先権主張番号	12/292,648
(32)優先日	平成20年11月24日 (2008.11.24)
(33)優先権主張国	米国 (US)

(71)出願人　390023630
エクソンモービル　リサーチ　アンド　エンジニアリング　カンパニー
ＥＸＸＯＮ　ＲＥＳＥＡＲＣＨ　ＡＮＤ　ＥＮＧＩＮＥＥＲＩＮＧ　ＣＯＭＰＡＮＹ
アメリカ合衆国，ニュージャージー州　０８８０１－０９００，アナンデイル，ルート　２２　イースト，１５４５，ピー．オー．ボックス　９００
(74)代理人　100100158
弁理士　鮫島　睦
(74)代理人　100068526
弁理士　田村　恭生
(74)代理人　100138885
弁理士　福政　充睦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】高溶解分散能（ＨＳＤＰ）原油から成分を分離して使用する方法

(57)【要約】
活性レジンを高溶解分散能（ＨＳＤＰ）原油から分離する方法には、ＨＳＤＰ原油を供給する工程、ＨＳＤＰ原油を、少なくとも、脱アスファルト油（ＤＡＯ）フラクション及び第一アスファルテンフラクションに脱アスファルト化する工程、第一アスファルテンフラクションを脱アスファルト化して、活性レジンを第二のアスファルテンフラクションから分離する工程、及びＤＡＯフラクションと第二アスファルテンフラクションを組合せて、脱レジン原油を形成する工程が含まれる。高溶解分散能（ＨＳＤＰ）原油から分離された成分を使用する方法には、ＨＳＤＰ原油を供給する工程、ＨＳＤＰ原油を、少なくとも、脱アスファルト油（ＤＡＯ）フラクションと第一アスファルテンフラクションに脱アスファルト化する工程、第一アスファルテンフラクションを脱アスファルト化して、活性レジンを第二アスファルテンフラクションから分離する工程、及び石油精製方法で使用するために、ＤＡＯフラクション、活性レジン、又は第二アスファルテンフラクションの少なくとも一つを選択する工程が含まれる。

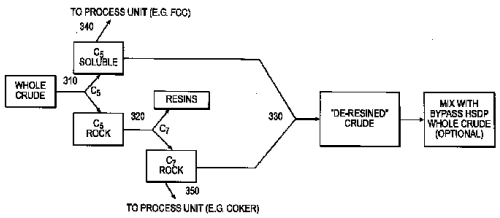


FIG. 3

【特許請求の範囲】
【請求項１】
高溶解分散能（ＨＳＤＰ）原油から、活性レジンを分離する方法であって、
ＨＳＤＰ原油を供給する工程、
少なくとも脱アスファルト油（ＤＡＯ）フラクションと第一アスファルテンフラクションに、ＨＳＤＰ原油を脱アスファルト化する工程、
前記第一アスファルテンフラクションを脱アスファルト化して、第二アスファルテンフラクションから、活性レジンを分離する工程、及び
前記ＤＡＯフラクションと前記第二アスファルテンフラクションを組合せて、脱レジン原油を形成する工程
を含む活性レジン分離方法。
【請求項２】
高溶解分散能（ＨＳＤＰ）原油から分離された成分を使用する方法であって、
ＨＳＤＰ原油を供給する工程、
少なくとも脱アスファルト油（ＤＡＯ）フラクションと第一アスファルテンフラクションに、前記ＨＳＤＰ原油を脱アスファルト化する工程、
前記第一アスファルテンフラクションを脱アスファルト化して、活性レジンを第二アスファルテンフラクションから分離する工程、及び
石油精製方法で使用するために、前記ＤＡＯフラクション、前記活性レジン、又は前記第二アスファルテンフラクションの少なくとも一種を選択する工程
を含む、成分使用方法。
【請求項３】
前記ＨＳＤＰ原油を脱アスファルト化する工程は、第一溶剤を供給することを含む請求項１又は２に記載の方法。
【請求項４】
前記第一溶剤は、ペンタンである請求項３に記載の方法。
【請求項５】
前記第一アスファルテンを脱アスファルト化する工程は、第二溶剤を供給することを含む請求項１～４のいずれかに記載の方法。
【請求項６】
前記第二溶剤は、ヘプタンである請求項５に記載の方法。
【請求項７】
前記ＨＳＤＰ原油は、約０．３ｍｇＫＯＨ／ｇより大きなＴＡＮレベルを有する請求項１に記載の方法。
【請求項８】
前記ＨＳＤＰ原油は、約９０を超えるS_{BN}レベルを有する請求項１に記載の方法。
【請求項９】
前記ＨＳＤＰ原油は、ｎ－ヘプタンアスファルテンを含む請求項１に記載の方法。
【請求項１０】
前記ＨＳＤＰ原油は、全原油のフラクションとして供給される請求項１に記載の方法。
【請求項１１】
全原油の前記フラクションは、常圧残油、減圧残油、プロパンアスファルテン、又はブタンアスファルテンからなる群から選択される請求項１０に記載の方法。
【請求項１２】
石油精製構成装置のファウリングを低減するために、前記活性レジンをベース原油と混合して、混合原油を生成する工程を更に含む請求項１又は２に記載の方法。
【請求項１３】
前記混合原油を石油精製構成装置に供給する工程を更に含む請求項１２に記載の方法。
【請求項１４】
前記ＤＡＯフラクションと前記第二アスファルテンフラクションを組合せて、脱レジン

原油を形成する工程を更に含む請求項２に記載の方法。
【請求項１５】
石油精製原油スレートの標準原料として、前記脱レジン原油を処理する工程を更に含む請求項１４に記載の方法。
【請求項１６】
前記ＤＡＯフラクションと前記第二アスファルテンフラクションとの間の非親和性を低減するために、前記脱レジン原油を前記ＨＳＤＰ原油の一部分と混合する工程を更に含む請求項１４に記載の方法。
【請求項１７】
石油精製原油スレートの標準原料として、前記脱レジン原油と前記ＨＳＤＰ原油の混合物を処理する工程を更に含む請求項１６に記載の方法。
【請求項１８】
前記脱アスファルト油（ＤＡＯ）フラクションを、石油精製設備又は化学設備の構成装置で処理する工程を更に含む請求項２に記載の方法。
【請求項１９】
前記石油精製設備又は化学設備の構成装置が、潤滑油処理装置、流動接触分解（ＦＣＣ）装置、水素化分解装置、スチーム分解装置、及び水素化装置からなる群から選択される請求項１８に記載の方法。
【請求項２０】
前記脱アスファルト油（ＤＡＯ）フラクションを、他の石油精製方法ストリームと混合するためのストリームとして用いる工程を更に含む請求項２に記載の方法。
【請求項２１】
前記脱アスファルト油（ＤＡＯ）フラクションを、燃料油の製造において、他の石油精製方法ストリームと混合するためのストリームとして用いる請求項２０に記載の方法。
【請求項２２】
前記第二アスファルテンフラクションをアスファルト製造で用いる工程を更に含む請求項２に記載の方法。
【請求項２３】
前記第二アスファルテンフラクションを熱転化装置で処理する工程を更に含む請求項２に記載の方法。
【請求項２４】
前記熱転化装置がコーカーである請求項２３に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、石油精油所における全原油、ブレンド（又は混合物）、およびフラクションの処理、およびこれらの物質を処理する他のプラント（又は設備）、例えば石油化学プラントにおける処理に関する。より詳しくは、本発明は、活性レジンを、高溶解分散能（ＨＳＤＰ：High Solvency Dispersive Power）原油から分離する方法、およびＨＳＤＰ原油から分離された成分を使用する方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
ファウリングは、一般に、処理機器の表面における、および石油処理における望ましくない物質の蓄積として定義され、これは、プロセス装置の伝熱表面における炭化水素起源の流体からの望ましくないデポジット蓄積である。「伝熱表面」とは、熱が、炭化水素流体から、または炭化水素流体へ（通常は炭化水素流体へ）伝達される表面を意味する。例えば、加熱炉および熱交換器の管表面である。ファウリングは、これら機器の設計および運転における殆ど共通の問題として認められており、二つの点で、機器の運転に悪影響を及ぼす。先ず、ファウリング層は、低い熱伝導率を有する。これは、伝熱抵抗を増大し、装置の効率を低減する。第二に、デポジットの沈積が発生すると、断面積が低減される。

これは、装置の圧力低下の増大を引起こし、不十分な圧力および流動を装置内にもたらす。

【０００３】

石油起源のストリームに用いられる伝熱機器のファウリングは、多数のメカニズムに起因しうる。これには、化学反応、腐食、ならびに流体および熱交換器壁の間の温度差によって不溶性となる物質のデポジットが含まれる。原油が伝熱機器を通過する場合には、例えば、熱交換器の遠い側の加熱媒体が、油よりずっと熱い場合には、比較的高い表面またはスキン温度が生じ得る。そして、原油中のアスファルテンは、油から沈澱し、これらの高温の表面に付着し得る。不溶性の汚染物質の存在は、問題を悪化させ得る。すなわち、低硫黄低アスファルテン（ＬＳＬＡ）原油および高硫黄高アスファルテン（ＨＳＨＡ）原油のブレンドは、例えば、酸化鉄（錆）微粒子が存在する場合にファウリングの深刻な増大にさらされ得る。沈澱したアスファルテンを、高温に長時間継続して曝露することは、その際、熱劣化の結果、コークの形成をもたらす。

【０００４】

ファウリングの他の共通の原因は、塩および微粒子の存在に起因しうる。これは、原油から沈澱し、加熱された表面へ付着する。無機汚染物は、全原油およびブレンドのファウリングにおいて、開始および促進の両役割を果たしうる。すなわち、酸化鉄、炭酸カルシウム、シリカ、塩化ナトリウムおよびカルシウムは全て、ファウリングされた加熱装置管の表面へ直接に、および加熱装置の表面のコークデポジット全体に亘って付着されることが見出されている。脱塩装置は、依然として、製油所がこれらの汚染物を除去しなければならない唯一の機会であり、非効率性は、しばしば、これらの物質を原油原料と共に随伴することに起因する。

【０００５】

機器のファウリングは、石油製油所および他のプラントにとって、効率のロス、通油量のロス、およびさらなるエネルギー消費の点で費用を要する。エネルギーコストの増大により、熱交換器のファウリングは、プロセスの収益性により大きな影響を有する。より高い運転コストがまた、ファウリングを除去するのに必要な清浄化から生じる。多くのタイプの製油所機器は、ファウリングによって悪影響を及ぼされるものの、コスト予測は、大部分の収益ロスが、予熱列交換器における全原油、ブレンド、およびフラクションのファウリングにより生じることを示している。

【０００６】

石油製油所および石油化学プラントにおける清浄化プロセスは、化学的であろうとまたは機械的であろうと、しばしば、費用を要する運転停止をもたらす。すなわち、殆どの製油所は、熱交換器の管束のオフライン清浄化を、計画された時間または慣行、もしくは実際に監視されたファウリング状態に基づいて実施する。ファウリング程度の減少は、運転期間の増大、性能およびエネルギー効率の向上をもたらすであろう。一方これはまた、費用を要するファウリング軽減の選択肢の必要性を低減する。

【０００７】

加熱された伝熱表面への微粒子およびアスファルテンの沈澱／付着を、微粒子がファウリングを促進し、アスファルテンが熱劣化するかまたはコーキングする前に防止することが望ましいであろう。アスファルテンを溶液で、および微粒子を懸濁液で保持することによって、有機デポジットの初期沈澱および引続く熱劣化、ならびに微粒子の蓄積を、実質的に、低減することができる。

【０００８】

ファウリングの一つの寄与原因は、製油所において、起源の異なる石油のブレンドを処理することである。製油所における油のブレンディングは、普通に行われることであるが、あるブレンドは、非親和性であり、プロセス機器を急速にファウリングしうるアスファルテンの沈澱を引起す。未処理原油の殆どのブレンドは、潜在的には、非親和性ということはないものの、一旦非親和性ブレンドが得られると、結果として生じる急速なファウリングおよびコーキングは、通常、短時間で、精製プロセスの運転停止を必要とする。一つ

の軽減手法は、二種以上の潜在的に非親和性の石油が、親和性を保持するようにブレンドすることを確実に行なうことであった。特許文献１（Ｗｉｅｈｅ）は、ブレンディング方法を開示する。これには、各原料ストリームの不溶解性数（$Ｉ_{n}$）を決定し、かつ各ストリームの溶解性ブレンディング数（$Ｓ_{ＢＮ}$）を決定する工程、および原料ストリームを、混合物の$Ｓ_{ＢＮ}$が混合物のいかなる成分の$Ｉ_{n}$より大きいように組合わせる工程が含まれる。他の方法においては、特許文献２（Ｗｉｅｈｅ）は、石油が、混合物の$Ｓ_{ＢＮ}$を混合物のいかなる油の$Ｉ_{n}$の１．４倍より高く保持するように、一定の比率で組合わされるブレンディング方法を用いる。特許文献１および特許文献２は、$Ｓ_{ＢＮ}$および$Ｉ_{n}$を決定可能な方法を説明するために引用される。いくつかのブレンディング指針は、アスファルテンの沈澱およびファウリングを最小化するために、$Ｓ_{ＢＮ}$／$Ｉ_{n}$ブレンド比＞１．３、および$\Delta（Ｓ_{ＢＮ}－Ｉ_{n}）$＞１０を示唆する。しかし、これらのブレンドは、アスファルテンの沈澱を最小化するための受動的な手法として用いるために設計される。

【０００９】

関連の特許文献３には、アスファルテン誘導ファウリングおよび微粒子誘導ファウリングを、原油をある高溶解分散能（ＨＳＤＰ）原油とブレンドすることによって低減するための方法が記載される。この方法は、記載されるように効果的であるものの、それは、該方法を利用するどの製油所にも好都合でないかもしれない。何故なら、適切なＨＳＤＰ原油の入荷が容易でないかもしれないからである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１０】

【特許文献１】U.S. 5,871,634

【特許文献２】U.S. 5,997,723

【特許文献３】U.S. Ser.NO.11/506,901

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本出願は、活性レジンを、高溶解分散能（ＨＳＤＰ）原油から分離する方法を提供する。該方法には、ＨＳＤＰ原油を供給（提供又は準備）する工程、ＨＳＤＰ原油を、少なくとも脱アスファルト油（ＤＡＯ）フラクション（分画又は部分）と第一アスファルテンフラクションに、脱アスファルト（又は脱アスファルト化）する工程（又はＨＳＤＰ原油を脱アスファルト化して、少なくとも脱アスファルト油（ＤＡＯ）フラクションと第一アスファルテンフラクションにする工程）、第一アスファルテンフラクションを脱アスファルト（又は脱アスファルト化）して、活性レジンを第二アスファルテンフラクションから分離する工程、およびＤＡＯフラクションと第二アスファルテンフラクションを組合せて、脱レジン原油を形成する工程が含まれる。

【００１２】

ＨＳＤＰ原油を脱アスファルトする工程には、第一溶剤を供給する工程が含まれる。これは、ペンタンであってよい。第一アスファルテンフラクションを脱アスファルトする工程は、第二溶剤を供給する工程を含むことができる。これは、ヘプタンであってよい。ＨＳＤＰ原油は、約０．３ｍｇＫＯＨ／ｇより大きいＴＡＮレベルを有することができる。ＨＳＤＰ原油は、約９０より大きい$Ｓ_{ＢＮ}$レベルを有することができる。ＨＳＤＰ原油は、ｎ－ヘプタンアスファルテンを含むことができる。ＨＳＤＰ原油は、全原油のフラクション、例えば、常圧残油、減圧残油、プロパンアスファルテンまたはブタンアスファルテンフラクションなどとして提供することができる。

【００１３】

本発明の他の態様にしたがって、高溶解分散能（ＨＳＤＰ）原油から分離された成分を用いる方法が提供される。該方法には、ＨＳＤＰ原油を供給する工程、ＨＳＤＰ原油を、少なくとも脱アスファルト油（ＤＡＯ）フラクションと第一アスファルテンフラクションに、脱アスファルトする工程、第一アスファルテンフラクションを脱アスファルトして、

活性レジンを第二アスファルテンフラクションから分離する工程、およびＤＡＯフラクション、活性レジン、または第二アスファルテンフラクションの少なくとも一つを、石油精製方法（又は石油精製装置）で使用するために選択する工程が含まれる。

【００１４】

本明細書で具体化されるように、製油所構成装置のファウリングを低減するために、活性レジンをベース原油とブレンド（又は混合）して、ブレンド原油（又は混合原油）を生成することができる。ブレンド原油は、製油所構成装置に供給される。さらに、ＤＡＯフラクションと第二アスファルテンフラクションを組み合わせて、脱レジン原油を形成することができる。脱レジン原油は、製油所原油スレート（slate）の標準原料として処理することができる。あるいは、脱レジン原油は、ＨＳＤＰ原油の一部分とブレンドして、ＤＡＯフラクションと第二アスファルテンフラクションの間の非親和性を、製油所原油スレートの標準原料として処理される前に低減することができる。さらに別法では、脱アスファルト油（ＤＡＯ）フラクションを、製油所または化学プラントの構成装置で処理するか、または燃料油の製造等の他の製油所プロセスストリームとブレンドするためのストリームとして用いることができる。第二アスファルテンフラクションは、アスファルト製造で用いるか、または熱転化装置（コーカーなど）で処理することができる。

【００１５】

前述の一般的な説明および次の詳細な説明はいずれも、例示であって、特許請求の範囲に記載された本発明をさらに説明するものであることは、理解されるべきである。

【００１６】

添付の図面は、本明細書に組込まれ、かつその一部分を構成するが、これは、本発明の方法を、図示し、かつさらに理解するために含まれる。記述された説明と共に、図面は、本発明の原理を説明するために資する。

【００１７】

本発明は、ここで、添付の図面と組合せて説明する。

【図面の簡単な説明】

【００１８】

【図１】実験検討で用いられる試験リグを示し、伝熱機器における石油の熱処理に対する、レジンエキストラクト（レジン抽出物：resin extract）の効果を確認する。

【図２】選択された原油ブレンドの加熱に起因するファウリングに対する、選択された原油のレジンフラクションの効果を示すグラフである。

【図３】本発明の一態様にしたがって、活性レジンを、ＨＳＤＰ原油から分離するためのプロセス図式である。

【図４】本発明の例証の実施形態にしたがって、活性レジンを、ＨＳＤＰ全原油Ｃから分離するためのプロセス図式である。

【図５】本発明の例証の実施形態にしたがって、活性レジンを、ＨＳＤＰ全原油Ｄから分離するためのプロセス図式である。

【発明を実施するための形態】

【００１９】

以下、本発明の好ましい態様を参照して詳細に説明し、その実施例を、添付の図面に説明する。本発明の方法および対応する工程を、説明する。

【００２０】

高ＴＡＮおよび／または高S_{BN}を有する高溶解性分散性（ＨＤＳＰ）原油からの原油レジン質エキストラクト（又は抽出物）の添加は、石油起源の油（原油、原油ブレンド、およびこれらの油から誘導されるフラクションを含む）の熱処理から得られるアスファルテン誘起ファウリングならびに微粒子誘起ファウリングを低減することが見出されている。ファウリングの低減は、特に、種々の分子量のアスファルテンが含まれる高沸点フラクション（３５０℃（６６２°Ｆ）を超えて沸騰する）を用いて処理する際に顕著である。すなわち、油中のアスファルテンの割合は、一般に、フラクションの沸点範囲の増大と共に増大し、４５０℃（８４２°Ｆ）以上で沸騰するフラクション中においては、これらの

アスファルテンは、相当量存在し得る。ファウリングの低減はまた、カリフォルニア原油およびメキシコ原油から誘導されるものを含むアスファルト質油で、特に顕著である。レジンの溶解性の効果は、アスファルテンを、伝熱機器で処理される油中に溶液で保持する役目を果たす。そうすることにおいては、それは、プラント機器におけるファウリングの防止に資する。加えて、レジンエキストラクト中のある成分は、無機物起源の不溶性汚染物（例えば、塩および腐食生成物）に対する分散剤として機能し、そのように、ファウリングに対するそれらの負の効果を軽減する傾向がある。

【００２１】

原油のレジンは、原油の成分の一種である。分子量に関して、それらは、それらが溶解している油、およびより高い分子量のアスファルテンの中間にある。それらは、油のアスファルトフラクションから回収されてもよく、したがって、適切には、アスファルト質レジンと記載される。組成的には、原油および原油フラクションからのアスファルテンの沈殿を抑制する目的に用いられるアスファルト質レジンは、マルテンである。より重要なことには、それらは、種々の有機溶剤におけるそれらの溶解性によって特徴付けることができる。レジンは、軽質パラフィン質溶剤を用いて、減圧石油原油のアスファルトフラクションを、抽出することによって得てもよい。製造されるレジンの特徴は、ある程度、選択される溶剤によるであろう。種々の性状のレジンが、この方法で得ることができる。すなわち、いずれかの特定の原油または原油ブレンドもしくはフラクションのための分散剤としての、その有用性を、例えば、Ａｌｃｏｒ™試験リグを用いる試験方法（以下に記載されるものなど）を用いて、経験的に決定することができる。

【００２２】

原油のアスファルトフラクションは、原油または残油（常圧または減圧）のフラクションであり、これは、芳香族炭化水素、二硫化炭素、および塩素化炭化水素に可溶であるが、脂肪族炭化水素、特に軽質パラフィン（例えば、潤滑油の製造において、アスファルトフラクションを高沸点フラクションから除去するために、製油所で商業的に用いられる）に不溶である。アスファルトを残油フラクションから沈殿するために用いられる最も普通のパラフィンは、プロパンおよびｎ－ペンタンである。ただし、ブタン、ヘキサン、およびヘプタン、ならびに軽質ナフサ（好ましくは８６～８８°ボーメ）もまた、この目的に効果的である。特性化目的のために用いられる普通の溶剤は、その組成が、試験方法ＡＳＴＭ　Ｄ９１で定義される沈殿（又は沈降）ナフサである。アスファルトフラクション自体は、異なる溶解特性を有する多くの異なる物質を含む。これには、軽質アルカン不溶フラクション（アスファルテンフラクションと呼ばれる）、および軽質アルカン可溶フラクション（マルテンまたはペトローレンとして通常知られる）が含まれる。該軽質アルカン可溶フラクションは、それ自体、さらなるフラクションに分割することができる。これには、アルミナによるパーコレーションまたはプロパンを用いる沈殿によって分離することができるレジンが含まれる。本発明の目的には、しかし、アスファルトフラクションのパラフィン可溶エキストラクトを用いることで、十分である。エキストラクトの組成は、アスファルト沈殿およびレジン抽出に用いられる溶剤を適切に選択することによって、経験的に選択される。すなわち、溶剤の選択は、処理を必要とする原油（またはフラクション）にしたがって行われる。通常、ｎ－ペンタン沈殿から得られるアスファルトフラクションのｎ－ヘプタン可溶フラクションは、処理すべき多くの原油およびフラクションに適切であることが見出されるであろう。しかし、プロパン、ｎ－ヘキサン、および沈殿ナフサを含む他のアスファルト沈殿液体の使用を、除外するものではない。別のレジン分離方法もまた、用いてもよい。これには、吸着剤によるパーコレーションが含まれる。それぞれの場合における目的は、処理すべき原油または原油フラクションを用いてファウリングを軽減するための適切な性状のアスファルト質レジンのエキストラクトを得ることである。したがって、二重の溶剤沈殿／抽出の手順（その例は、本明細書で後述する）を用いるべきであるとすると、アスファルト沈殿剤およびレジン溶剤の組成は、互いに組合せて選択されるであろう。レジン溶剤は、典型的には、アスファルト沈殿剤より高い分子量および沸点範囲のものである。したがって、アスファルト沈殿剤およびレジン溶剤の典型的な組

合せは、ｎ－ペンタン／ｎ－ヘプタン；プロパン／ｎ－ペンタン；プロパン／ｎ－ヘプタン；ｎ－ブタン／ｎ－ヘキサン；ｎ－ブタン／ｎ－ヘプタンである。ヘプタンは、通常、アスファルトを沈殿する目的には除外される。何故なら、本目的に主に有用なレジンフラクションは、ヘプタン可溶アスファルトフラクションであるからである。しかし、用いられるべきレジンによっては、ヘプタンは、アスファルトを沈殿するために用いてもよい。ただし、レジンを、ヘプタン可溶カットから、他の手段によって（例えば、活性アルミナ、シリカゲル、またはフラー土への吸着、引続くトルエンまたはトルエン／エタノールなどの溶剤による抽出によって）分離することが必要であろう。適切なレジン回収方法は、Encyclopedia of Chemical Technology, Kirk-Othmer, Third Edition, John Wiley & Sons, NY 1978, ISBN 0-471-02039-7、 Volume 3, page 286に述べられている。これには、これらの方法が引用される。

【００２３】

レジンを液体フラクションから全て分離することは必要ではない。事実上、レジンは、好都合に、溶剤または適切なキャリアー油（軽質留出油フラクションなど）中の溶液の形態で用いることができる。しかし、例えば輸送を容易にすることが望まれる場合には、軽質パラフィン質溶剤を、蒸発によって除去して、本質的に粘着性体の形態のレジン自体そのものを残してもよい。これは、次に、さらなる精製を必要としない。ただし、それを、溶液または懸濁液としてキャリアー流体（軽質留出油など、例えばディーゼル油、灯油、または軽油さえ）に取り込むことは、ブレンディング目的のために望ましいかもしれない。好ましい形態の処理においては、レジンエキストラクトは、溶剤またはキャリアー油（終点３４５℃（６５０°Ｆ）以下、典型的には２００℃（３９２°Ｆ）以下を有する。すなわち、ナフサ、または中間留出油フラクションである中の溶液または懸濁液で添加される。

【００２４】

レジンは、上述のプロセスによって回収してもよいが、原油（高溶解分散能（ＨＳＤＰ）油として知られる）から誘導される原油および原油フラクションの一種から誘導される。これらのレジンは、極性頭部および極性尾部を有する分散剤タイプの分子の特徴を示す性状を有すると考えられる。レジンが誘導されてもよい原油フラクションには、常圧蒸留原油、減圧蒸留原油、および残油（常圧または減圧）が含まれる。何故なら、これらは、レジンを含むために必須の沸点範囲を有するからである。減圧残油の脱アスファルトで得られるアスファルトフラクションは、レジンの有用な素材である。何故なら、それらは、減圧残油から、軽質アルカン沈殿剤（プロパンまたはペンタン）によって沈殿されるであろうこと、およびアスファルトは、選択された溶剤（例えばヘプタン）を用いて抽出されて、レジンが、ヘプタン可溶生成物として回収され得るからである。ＨＳＤＰ油は、U.S. Patent Ser.NO.11/506,901に記載されているが、これは、溶解性ブレンディング数（S_{BN}）が少なくとも７５、好ましくは少なくとも８５または１００以上（例えば、１１０）によって特徴付けられる油である。更に、レジンが誘導され得るＨＳＤＰ油はまた、好ましくは、全酸価（ＴＡＮ、油１グラム中の酸を中和するのに必要とされる水酸化カリウムをミリグラム（ｍｇ）で表される数）少なくとも０．３、好ましくは少なくとも１．０以上（例えば、４．０）によって特徴付けられる。U.S. Patent Ser.NO.11/506,901の原油ファウリング軽減方法の場合におけるように、達成されてもよいファウリング低減の程度は、全ブレンドのＴＡＮレベルの関数であると思われる。これは、エキストラクト中に存在するナフテン酸の能力によると考えられて、ブレンド中に存在する微粒子が、加熱された表面を湿潤し、それに付着しないように保持される。その際、さもなければ、ファウリング／コーキングの促進および加速が生じる。殆どの高ＴＡＮ原油に付随される高S_{BN}レベルはまた、アスファルテンを溶解するか、および／またはそれらをより効果的に溶液で保持するのに資することが示されている。これはまた、原油およびブレンドの非親和性および近非親和性により、さもなければ生じるであろうファウリングを低減する。ＨＳＤＰ油のさらなる説明に関しては、U.S. Patent Ser.NO.11/506,901が参照される。

【００２５】

溶解性ブレンディング数は、U.S. Patent No.5,871,634に記載される方法によって決定され、全酸価は、ＫＯＨ滴定の標準方法によって決定される。これは、色相指示薬滴定による酸および塩基価のためのＡＳＴＭ　Ｄ－９７４標準試験方法によって規定される。

【００２６】

エキストラクトを用いることの一利点は、原油自体を用いることと比較した場合、ファウリングを低減するのに必要とされる処理流体の量が、かなり少ないことである。そのために、比較的少量の処理流体が、それを必要とするプラントへ、より容易に輸送することができる。加えて、処理エキストラクトは、より効力があり、より少量でベース原油と混合することができ、かつ、添加剤ブレンダー列に沿う、あまり高価ではないブレンディング機器を、用いることができる。これは、原油自体をブレンドする必要がある場合に必要とされる、より大量の混合タンクと対照的である。例えば、ｐｐｍレベルが、ファウリングを、所望の程度へ低減するのに効果的であってもよい。ただし、必要とされる正確な量は、処理される油だけでなく、用いられるレジンおよび処理油が経験すると思われる熱処理にもよるであろう。すなわち、高い熱過酷性（高い温度、長い加熱時間）は、明らかに、油により多くの負荷を加えるであろうし、この理由で、低過酷度のプロセスが用いられる場合より多いレジン量を必要としてもよい。典型的には、レジン量（溶剤／キャリアーを含まないベースで計算される）は、少なくとも１０ｐｐｍｗであり、殆どの場合には、５０または１００ｐｐｍｗ以上であろう。典型的には、１０００ｐｐｍｗ以下であり、殆どの場合には、１００～１０００ｐｐｍｗが効果的である。２５０～１０００ｐｐｍｗ程度の量は、明白なファウリング傾向を有する原油に効果的であることを示している。最大量は、通常、プラントの経済性の問題として選択されるであろう。ファウリングの所望の低減を得るのに必要とされる量を超える量は、有害ではないものの、それらは、実質的な製油所の実務の問題として避けられるべきである。最大量は、殆どの場合、約１ｗｔ％を超えないであろうし、通常、０．５ｗｔ％未満が適切であろう。しかし上記するように、１０００ｐｐｍｗ以下の量が効果的であろう。選択される正確な量は、簡単な実験によって、例えば、以下に引用されるＡｌｃｏｒ^{TM}リグなどの試験リグで、経験的に決定されるであろう。

【００２７】

レジンエキストラクトを用いて処理されるべきベース油は、全原油、原油または原油ブレンドから誘導される二種以上の原油フラクション（常圧蒸留原油、減圧蒸留原油、残油（常圧または減圧）を含む）のブレンド、およびさらなる処理によって誘導される炭化水素フラクション（例えば、軽油、サイクル油、エキストラクト、およびラフィネート）からなることができる。ただし、本ファウリング低減技術の第一の有用性は、処理の初期段階における原油および常圧蒸留原油に関するものであろう。そこでは、ファウリングの問題が優勢である。

【００２８】

レジンまたはレジンエキストラクトは、従来の方法によって、例えば、レジンが溶剤またはキャリアー中の溶液または懸濁液の形態にある場合には液－液ブレンディングによって、もしくはレジンが固体（粉体）形態で用いられる場合には固－液ブレンディングによって、処理すべき油と混合することができる。処理すべき油は、次いで、プラント内で処理される。処理された油は、未処理油より向上された処理特性を示すことが見出されるであろう。特に、微粒子を含む未処理油より、ファウリングの実質的な低減を示すであろう。

【００２９】

レジンフラクションは、約１００～１５０℃（２１２～３０２°Ｆ）の温度で融解することができる固体であり、そのためにベース油へ添加されるいかなる固体レジンも、交換器温度で、融解し、かつベース油中で均一になるであろう。

【００３０】

活性レジンに加えて、上記されるレジンを分離するためのプロセスはまた、副生成物フラクションをもたらす。これには、少なくとも、脱アスファルト油（ＤＡＯ又は脱アスフ

ァルト化油：Deasphalted Oil）フラクションおよびアスファルテンフラクションが含まれる。本発明の別の態様にしたがって、非レジン副生成物フラクションの潜在的な利用法を記載する。本明細書で述べるように、活性レジンを、ＨＳＤＰ原油から分離するための方法が提供される。該方法には、ＨＳＤＰ原油を供給する工程、ＨＳＤＰ原油を、少なくとも脱アスファルト油（ＤＡＯ）フラクションと第一アスファルテンフラクションに脱アスファルトする工程、第一アスファルテンフラクションを脱アスファルトして、活性レジンを、第二アスファルテンフラクションから分離する工程、およびＤＡＯフラクションと第二アスファルテンフラクションを組合せて、脱レジン原油を形成する工程が含まれる。

【００３１】

説明および図示の目的のために、本発明の本態様にしたがって、活性レジンを、ＨＳＤＰ原油から分離する方法の例示的な実施形態を、図３に示すが、限定するものではない。工程３１０には、ＨＳＤＰ原油を、少なくとも脱アスファルト油（ＤＡＯ）フラクションと第一アスファルテンフラクションに脱アスファルトする工程が含まれる。脱アスファルト工程３１０には、第一溶剤を供給する工程が含まれる。上記のように、第一溶剤は、アスファルテンを、油の溶解特性にしたがって、原油から沈殿するための適切ないかなる溶剤であってもよい。プロパン、ｎ－ペンタン、ブタン、ヘキサン、ヘプタン、軽質ナフサ、および他の適切な代替物などである。好ましい実施形態においては、第一溶剤は、ペンタンである。加えて、および／または別に、ＨＳＤＰ原油は、全原油のフラクションとして供給することができる。全原油のフラクションの例には、常圧残油、減圧残油、プロパンアスファルテン、またはブタンアスファルテン、ならびに他の適切なフラクションが含まれる。

【００３２】

工程３２０には、第一アスファルテンフラクションを脱アスファルトして、活性レジンが、第二アスファルテンフラクションから分離される工程が含まれる。好ましい実施形態においては、脱アスファルト工程３２０には、第二溶剤を供給する工程が含まれる。上記のように、第二溶剤は、レジンを、アスファルテンフラクションから抽出するために適切ないかなる溶剤でもあってもよい。ヘプタン、ｎ－ペンタン、ｎ－ヘプタン、ｎ－ヘキサン、および他の適切な代替物などである。好ましい実施形態においては、第二溶剤は、ヘプタンである。

【００３３】

工程３３０には、ＤＡＯフラクションと第二アスファルテンフラクションを組合せて、脱レジン原油を形成する工程が含まれる。以下に、より詳細に記載されるように、非レジン副生成物フラクションのための、多数の別の使用法が存在する。例えば、工程３４０には、ＤＡＯフラクションを、製油所または化学プラントの構成装置で処理する工程が含まれ、工程３５０には、第二アスファルテンフラクションを、熱転化装置で処理する工程が含まれる。

【００３４】

好ましい実施形態においては、ＨＳＤＰ原油は、約０．３ｍｇＫＯＨ／ｇより大きなＴＡＮレベルを有する。

【００３５】

他の好ましい実施形態においては、ＨＳＤＰ原油は、約９０より大きいS_{BN}レベルを有する。

【００３６】

他の好ましい実施形態においては、ＨＳＤＰ原油は、ｎ－ヘプタンアスファルテンを含む。

【００３７】

本発明の他の態様にしたがって、高溶解分散能（ＨＳＤＰ）原油から分離された成分を用いる方法が提供される。該方法には、ＨＳＤＰ原油を供給する工程、ＨＳＤＰ原油を、少なくとも脱アスファルト油（ＤＡＯ）フラクションと第一アスファルテンフラクションに脱アスファルトする工程、第一アスファルテンフラクションを脱アスファルトして、活

性レジンを第二アスファルテンフラクションから分離する工程、およびＤＡＯフラクション、活性レジン、または第二のアスファルテンフラクションの少なくとも一つを、石油精製方法（石油精製処理又は製油所プロセス）で使用するために選択する工程が含まれる。

【００３８】

上述するように、原油を脱アスファルトする工程は、多数の既知の技術を用いて行うことができる。しかし、適切な溶剤（ペンタンなど）を用いることが好ましい。同様に、第一アスファルテンフラクションを脱アスファルトする工程は、多数の既知の技術を用いて行うことができる。しかし、適切な溶剤（ヘプタンなど）を用いることが好ましい。

【００３９】

上記に詳細に記載されるように、本発明の好ましい一実施形態においては、活性レジンが、選択され、ベース原油とブレンドされて、ブレンド原油が、製油所構成装置のファウリングを低減するためにもたらされる。ブレンド原油は、製油所構成装置へ供給される。

【００４０】

本発明の他の好ましい実施形態においては、ＤＡＯフラクションおよび第二アスファルテンフラクションが組み合わされて、脱レジン原油が形成される。脱レジン原油は、製油所原油スレートの標準原料として処理することができる。しかし、ＤＡＯフラクションを、第二アスファルテンフラクションと混合した時に、親和性の問題を有する場合、脱レジン原油を、ＨＳＤＰ原油の一部とブレンドして、非親和性を低減することができる。脱レジン原油とＨＳＤＰ原油のブレンドは、次いで、製油所原油スレートの標準原料として供給することができる。そのように、濃縮レジンフラクションは、製油所のファウリング軽減のために得ることができ、原油の残部は、分離された副生成物フラクションによって引き起こされ得る価値低下なく用いることができる。

【００４１】

さらなる選択肢として、脱アスファルト油（ＤＡＯ）フラクションを、製油所または化学プラント（又は設備）の構成装置において、選択し、処理することができる。例示的な製油所または化学プラントの構成装置には、潤滑油処理装置、流動接触分解（ＦＣＣ）装置、水素化分解装置、スチーム分解装置、水素化装置、および他の類似の影響を受ける処理装置が含まれる。他の選択肢としては、脱アスファルト油（ＤＡＯ）フラクションは、他の製油所プロセスストリーム（燃料油の製造におけるものなど）とブレンドするためのストリームとして用いることができる。

【００４２】

本発明の他の好ましい実施形態においては、第二アスファルテンフラクションは、アスファルト製造で用いることができる。あるいは、第二アスファルテンフラクションは、熱転化装置（コーカー、または他の適切な代替装置等）にて処理することができる。

【００４３】

本発明は、主に、石油製油所の運転における熱交換器の使用に関して説明するが、本発明を、そのように限定するものではない。むしろ、本発明は、他の伝熱機器および製油所構成装置（加熱炉、パイプスチル、コーカー、ビスブレーカー等を含むが、限定するものではない）のファウリングを低減および／または軽減するために適切である。さらに、レジンおよびレジンエキストラクトを用いることを、ファウリングを低減および／または軽減するための他の技術と組み合わせてもよい。これらの技術には、（ｉ）熱交換器の管における低エネルギー表面および改良鋼表面の提供（U.S. Patent Ser.NO.11/436,602およびU.S. Patent Ser.NO.11/436,802に記載）、（ｉｉ）制御された機械的振動の使用（U.S. Patent Ser.NO.11/436,802に記載）、（ｉｉｉ）流体の脈動および／または振動の使用（表面被覆と組合わされてもよい）（U.S. Patent Ser.NO.11/815,845 "Reduction of Fouling in Heat Exchangers,"（２００６年６月２３日出願、表題「熱交換器におけるファウリングの低減」）に記載）、（ｉｖ）熱交換器の管および／または表面被覆および／または変性への電解研磨の使用（U.S. Patent Ser.NO.60/751,985に記載）、および（ｖ）同組合せ（U.S. Patent Ser.NO.60/815,844 "A Method of Reducing Heat Exchanger Fouling in a Refinery,"（２００６年６月２３日出願、表題「製油所における熱交換器のフ

ァウリングを低減する方法」）に記載）が含まれるが、限定するものではない。これらの特許出願の開示は、本軽減技術に関連して用いてもよいこれらの他の技術の開示に対して引用される。レジンおよびレジンエキストラクトはまた、高溶解分散能（ＨＳＤＰ）油の使用を補うために用いてもよい。これはU.S. Patent Ser.NO.11/506,901に記載される。これは、アスファルテンおよび微粒子誘導ファウリングを低減するために、原油をＨＳＤＰ原油とブレンディングする説明に関して引用される。

【００４４】

レジンエキストラクトの有効性は、U.S. Patent Ser.NO.11/506,901に記載のものに類似の試験リグ（又は試験装置：test rig）を用いて決定してもよい。これは、試験リグの記載に関して引用される。

【００４５】

図１は、Ａｌｃｏｒ™ＨＬＰＳ－４００液体プロセス模擬実験装置（又はシミュレーター）に基づく試験リグを示す。Ａｌｃｏｒ　ＨＬＰＳ－４００高温液体プロセス模擬実験装置は、熱交換器性能、および特定のプロセス流体のファウリング傾向を予測するための実験器具であり、例えば、ｈｔｔｐ：／／ｗｗｗ．ｐａｃｌｐ．ｃｏｍ／ｐｒｏｄｕｃｔ／Ａｌｃｏｒ／ｌｉｔ＿ａｌｃｏｒ／ＨＬＰＳ４００．ｐｄｆで説明されている。Ａｌｃｏｒ　ＨＬＰＳは、商業的熱交換器（典型的には、かなりより低いファウリング速度で高い乱流形態で作動する）と比較して、加速されたファウリング条件で、層流形態で作動する。しかし、これらの相違点に係わらず、Ａｌｃｏｒ　ＨＬＰＳは、商業的熱交換器の流体の相対的なファウリング傾向を予測するための優れた器具であると示されている。

【００４６】

図１に示される試験リグは、固体微粒子が添加されて含まれる原油試料に、アスファルト質レジンエキストラクトを添加する影響を測定するために用いられた。試験リグには、原料供給油を試験下に含む油タンク１０が含まれる。原料供給物は、温度凡そ１５０℃／３０２°Ｆに加熱され、次いで垂直に配向された加熱ロッド１２を含むシェル１１に供給される。加熱ロッド１２は、適切には、炭素鋼から形成されるが、これは、熱交換器の管を模擬する。加熱ロッド１２は、所定温度へ電気加熱され、試験中、所定温度で保持される。典型的には、ロッドの表面温度は、凡そ３７０℃／６９８°Ｆおよび４００℃／７５２°Ｆである。原料供給物は、加熱ロッド１２を横切って、流速凡そ３．０ｍｌ／分で圧送される。使用後の原料供給物は、油タンク１０の頂部で収集され、それは、シールされたピストンによって、未処理の原料供給物油から分離されて、ワンススルー運転が可能にされる。システムは、窒素で加圧（４００～５００ｐｓｉｇ）され、ガスが、試験中に油に溶解したままであることを確保する。熱電対の読取値が、バルク流体の入口および出口の温度、ならびにロッド１２の表面について記録される。

【００４７】

一定の表面温度試験の間、ファウラントは、加熱表面に沈積および蓄積し、コークへ熱劣化する。コークデポジットは、断熱効果をもたらし、それを通過する油を加熱する表面の効率および／または能力を低減する。その結果、出口バルク流体温度の低下が、ファウリングが継続する間継続する。温度のこの低下は、出口液体のΔＴ（またはｄＴ）と呼ばれ、原油／ブレンドのタイプ、試験条件、および／または他の効果（塩、沈殿物、または他のファウリング促進物質の存在など）に依存し得る。標準ファウリング試験は、１８０分間行われる。全ファウリングは、出口液体温度の全低下によって測定されるが、これは、ΔT_{180}またはdT_{180}と呼ばれる。

【実施例】

【００４８】

実施例１：

二種のアスファルト質原油（原油Ａ及び原油Ｂ）の７５：２５（容積：容積）混合物を、ブレンドすることによって調製して、ベースラインのファウリング試料を製造した。二種の原油の組成は、次の通りであった。すなわち、

【００４９】

【表１】

原油 A	
API	21.6
硫黄, wt. pct.	3.4
TAN	0.14
S_{BN}	60
I_N	35

原油 B	
API	38.4
硫黄, wt. pct.	0.92
TAN	0.1
S_{BN}	28
I_N	27.5

【００５０】
得られたブレンドは、アスファルテン７．５ｗｔ％およびろ過可能固体（微粒子）＞３００ｗｐｐｍを含んでいた。固体は、この原油ブレンドのファウリングの可能性を増大するとして知られる。
【００５１】
レジンフラクションを、次の組成を有するＨＳＤＰ原油から調製した。
【００５２】
【表２】

HSDP原油	
API	22.4
硫黄, wt. pct.	0.2
TAN	0.8
S_{BN}	132
I_N	0

【００５３】
レジンフラクションを、先ずｎ－ペンタン脱アスファルトを室温で行なうことによって調製した。この工程により、C_5－アスファルテンが、ベース油／溶剤混合物から沈澱する。この不溶性フラクション（C_5－アスファルテン）を、次に、ろ過によって集め、引続き室温でｎ－ヘプタンに付した。この抽出からの可溶性フラクションは、一般に、原油のレジンフラクションと呼ぶことができる。このレジンフラクション２５０ｗｐｐｍ［溶剤なしベース］を、微粒子（ろ過可能固形物として測定される）を含む原油Ａおよび原油Ｂの混合物へ添加した。レジンを添加した運転および添加しない運転を、Ａｌｃｏｒファウリング模擬システムを用いて行なった。
【００５４】
両運転から集められたデータのプロットを、図２に示す。これらのデータは、レジンフラクションを添加した結果として、低減したファウリングを表す。１８０分の運転時間の後には、ファウリングの低減４０％が、注目された。

【００５５】
実施例２：
ＨＳＤＰ全原油Ｃからの活性レジンの実験的な分離が為された。説明および例示の目的で、活性レジンをＨＳＤＰ全原油Ｃから分離する実験的な方法を、図４に示すが、限定するものではない。工程４１０には、ＨＳＤＰ全原油Ｃを、ｎ－ペンタン（C_5）を用いて、ペンタン可溶C_5－脱アスファルト油（ＤＡＯ）フラクションおよびペンタン不溶C_5－アスファルテンフラクションに脱アスファルトする工程が含まれる。この脱アスファルト工程は、ペンタン可溶C_5－脱アスファルト油（ＤＡＯ）フラクション９２．１４ｗｔ％およびペンタン不溶C_5－アスファルテンフラクション７．８６ｗｔ％をもたらす。工程４２０には、不溶性C_5－アスファルテンフラクションを、ｎ－ヘプタン（C_7）を用いて、ヘプタン可溶ペンタン不溶レジンフラクションおよびヘプタン不溶C_7－アスファルテンフラクションに脱アスファルトする工程が含まれる。該脱アスファルト工程は、全収率０．６０ｗｔ％の活性レジンをもたらす。これらのレジンは、酸化鉄２００ｐｐｍｗを含むファウリング性原油ブレンドに添加した場合、レジンを添加しない場合と比較して、ファウリングを４０％低減すると実験的に示された。
【００５６】
実施例３：
ＨＳＤＰ全原油Ｄからの活性レジンの実験的分離が為された。説明および例示の目的で、活性レジンをＨＳＤＰ全原油Ｄから分離する実験的な方法を、図５に示すが、限定するものではない。工程５１０には、ＨＳＤＰ全原油Ｄを、ｎ－ペンタン（C_5）を用いて、ペンタン可溶C_5－脱アスファルト油（ＤＡＯ）フラクションおよびペンタン不溶C_5－アスファルテンフラクションに脱アスファルトする工程が含まれる。この脱アスファルト工程は、ペンタン可溶C_5－脱アスファルト油（ＤＡＯ）フラクション９６．６０ｗｔ％およびペンタン不溶C_5－アスファルテンフラクション３．４０ｗｔ％をもたらす。工程５２０には、不溶性C_5－アスファルテンフラクションを、ｎ－ヘプタン（C_7）を用いてヘプタン可溶ペンタン不溶レジンフラクションおよびヘプタン不溶C_7－アスファルテンフラクションに脱アスファルトする工程が含まれる。該脱アスファルト工程は、全収率０．２５ｗｔ％の活性レジンをもたらす。これらのレジンは、酸化鉄２００ｗｐｐｍを含むファウリング性原油ブレンドへ添加した場合に、レジンを添加しない場合と比較して、ファウリングを２６％低減すると実験的に示された。
【００５７】
種々の修正は、本明細書に記載するように、本発明においてすることができる。装置および方法の多くの異なる実施形態は、本発明の精神および範囲内に留まる限り、これらの精神および範囲から逸脱することなく、特許請求の範囲に定義されるように為されることができる。添付の明細書に含まれる全てのこと事項は、例示としてのみ解釈すべきものであり、限定する意味として解釈すべきではない。

【図１】

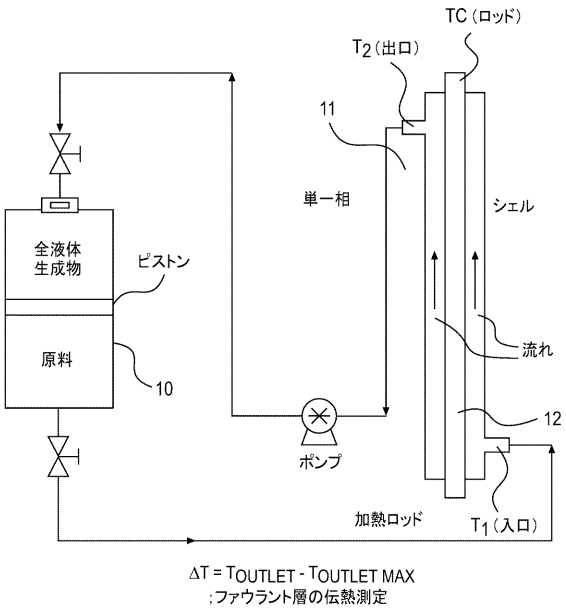


図 1

【図２】

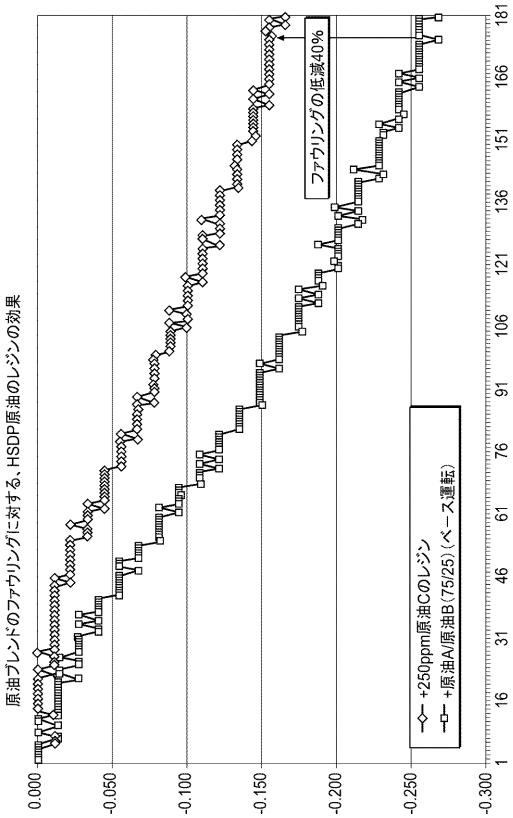


図 2

【図３】

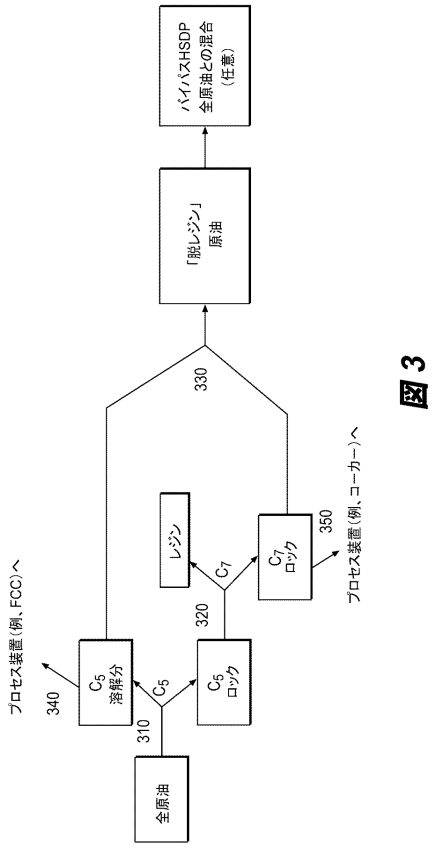


図 3

【図４】

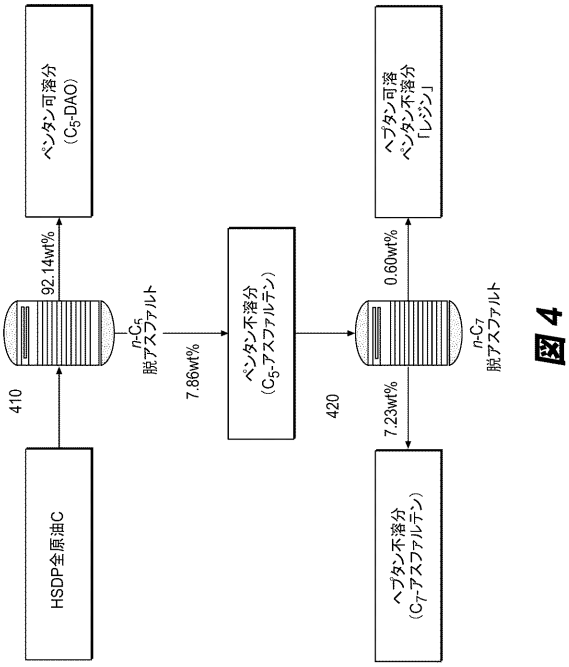


図 4

【図５】

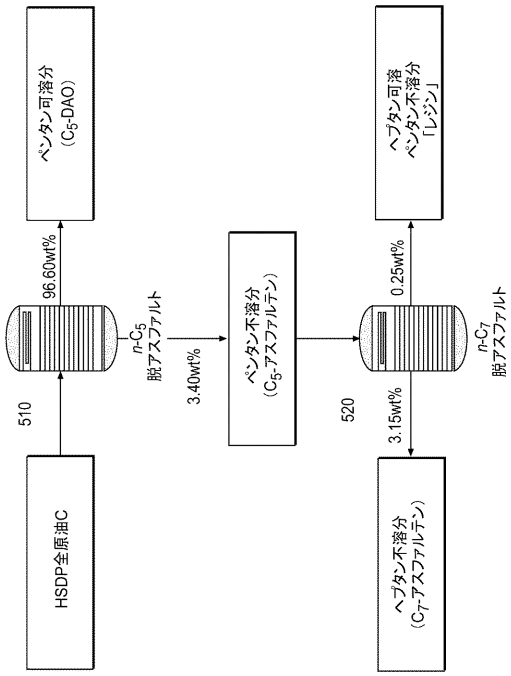

ペンタン可溶分
（C5-DAO）
96.60wt%
510
HSDP全原油C
n-C5
脱アスファルト
3.40wt%
ペンタン不溶分
（C5-アスファルテン）
520
0.25wt%
3.15wt%
ヘプタン可溶
ペンタン不溶分
「レジン」
n-C7
脱アスファルト
ヘプタン不溶分
（C7-アスファルテン）

図５

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2009/006254

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C10G53/06
ADD.

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)
C10G

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CARNAHAN NORMAN F ET AL: "Properties of resins Extracted from Boscan crude oil and their Effect on the stability of Asphaltenes in Boscan and Hamaca Crude Oils", ENERGY & FUELS, THE SOCIETY, WASHINGTON, DC, US, vol. 13, no. 2, 1 January 1999 (1999-01-01), pages 309-314, XP002513811, ISSN: 0887-0624 [retrieved on 1999-02-18] the whole document	1-24
X	US 2 276 155 A (CARR DONALD E) 10 March 1942 (1942-03-10) page 1, line 26 - page 2, line 71; claim 1; figure 1	1-24

-/--

[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
15 December 2010	28/12/2010

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, Fax: (+31-70) 340-3016	Deurinck, Patricia

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2009/006254

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 321 395 A (PATERSON NORMAN J) 23 May 1967 (1967-05-23) claim 1; figure 1	1-24
X	US 3 830 732 A (GATSIS J) 20 August 1974 (1974-08-20) column 1, line 21 - line 30; claim 1; figure 1 column 2, line 20 - line 27	2-6, 12-24
X	US 4 686 028 A (VAN DRIESEN ROGER P [US] ET AL) 11 August 1987 (1987-08-11) claims 1,4,11; figure 1	3-6, 12-24
A	L. GOUAL, A. FIROOZABADI: "Effect of Resins and DBSA on asphaltene precipitation from petroleum fluids", AICHE JOURNAL, vol. 50, no. 2, February 2004 (2004-02), pages 470-479, XP002572727, the whole document	1-24
A	WO 2008/024309 A2 (EXXONMOBIL RES & ENG CO [US]; BRONS GLEN BARRY [US]; WRIGHT CHRIS AARO) 28 February 2008 (2008-02-28) the whole document	1-24
A	LEÓN O ET AL: "Asphaltenes: Structural characterization, Self-Association and Stability Behavior", ENERGY & FUELS, THE SOCIETY, WASHINGTON, DC, US, vol. 14, no. 1, 1 January 2000 (2000-01-01), pages 6-10, XP002513812, ISSN: 0887-0624, DOI: DOI:10.1021/EF9901037 [retrieved on 1999-12-17] the whole document	1-24
A	CARBOGNANI L ET AL: "Complex Nature of Separated Solid Phases from Crude Oils", ENERGY & FUELS, THE SOCIETY, WASHINGTON, DC, US, vol. 13, no. 2, 1 January 1999 (1999-01-01), pages 351-358, XP002513813, ISSN: 0887-0624, DOI: DOI:10.1021/EF9801975 [retrieved on 1999-02-13] the whole document	1-24
X,P	WO 2009/085062 A1 (EXXONMOBIL RES & ENG CO [US]; WRIGHT CHRIS A [US]; BRONS GLEN B [US]) 9 July 2009 (2009-07-09) the whole document	2-6, 12-24

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2009/006254

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2009/006254

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1, 7-11(completely); 3-6, 12, 13(partially)

a method of isolating active resins from a high solvency dispersive power (HSDP) crude oil

---

2. claims: 2, 14-24(completely); 3-6, 12; 13(partially)

a method of using components isolated from a high solvency dispersive power (HSDP) crude oil.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2009/006254

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2276155 A	10-03-1942	NONE	
US 3321395 A	23-05-1967	NONE	
US 3830732 A	20-08-1974	NONE	
US 4686028 A	11-08-1987	NONE	
WO 2008024309 A2	28-02-2008	AU 2007288344 A1	28-02-2008
		CA 2661142 A1	28-02-2008
		EP 2054489 A2	06-05-2009
		JP 2010501665 T	21-01-2010
		US 2008041762 A1	21-02-2008
WO 2009085062 A1	09-07-2009	CA 2695424 A1	09-07-2009
		EP 2176383 A1	21-04-2010
		US 2009038995 A1	12-02-2009

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

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

(72)発明者 クリス・アーロン・ライト
アメリカ合衆国０８５０５ニュージャージー州ボーデンタウン、サガモア・レイン３０番
(72)発明者 グレン・ビー・ブロンス
アメリカ合衆国０８８６５ニュージャージー州フィリップスバーグ、ハーウィック・ロード４３番
(72)発明者 シャロン・エイ・フェイラー
アメリカ合衆国１８１０４ペンシルベニア州アレンタウン、リンデン・ホロー・レイン１０４１番

Ｆターム(参考) 4H129 AA02 CA01 CA08 CA10 CA28 CA29 DA03 DA04 DA14 DA21
HA13 MA01 MA09 MA12 MB05A MB05B NA01 NA40 NA44 NA45