(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2020-500966
(P2020-500966A)

(43)公表日　**令和2年1月16日(2020.1.16)**

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
C10G 69/14	**(2006.01)**	C10G	69/14	4H129
C10G 35/04	**(2006.01)**	C10G	35/04	
C10G 45/02	**(2006.01)**	C10G	45/02	
C10G 11/18	**(2006.01)**	C10G	11/18	
C10G 9/36	**(2006.01)**	C10G	9/36	

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 89 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2019-527360(P2019-527360)
(86)(22)出願日　平成29年11月20日(2017.11.20)
(85)翻訳文提出日　令和1年7月3日(2019.7.3)
(86)国際出願番号　PCT/US2017/062614
(87)国際公開番号　WO2018/094353
(87)国際公開日　平成30年5月24日(2018.5.24)
(31)優先権主張番号　62/424,883
(32)優先日　平成28年11月21日(2016.11.21)
(33)優先権主張国・地域又は機関　米国(US)
(31)優先権主張番号　62/450,060
(32)優先日　平成29年1月24日(2017.1.24)
(33)優先権主張国・地域又は機関　米国(US)

(71)出願人　511304464
サウジ　アラビアン　オイル　カンパニー
サウジアラビア王国　３１３１１　ダーラン，ボックス　５０００
(74)代理人　100088616
弁理士　渡邉　一平
(74)代理人　100154829
弁理士　小池　成
(74)代理人　100132403
弁理士　永岡　儀雄
(72)発明者　アル－ガムディ，モハメッド，サイード
サウジアラビア国　３１３１１，ダーラン，サウジ　アラムコ，ピー．オー．ボックス　６５１７

最終頁に続く

(54)【発明の名称】水蒸気分解、流動接触分解、及びナフサから濃化学物質改質油への転化を統合した、原油を石油化学製品及び燃料製品に転化するためのプロセス及びシステム

(57)【要約】
統合された様式で複数の処理ユニットを用いて供給原油を石油化学製品に転化することが可能なプロセススキーム配置が開示される。本設計は、水蒸気分解炉複合設備に適した原料を調製するのに最小限の設備投資しか使用しない。原油を、オレフィン及び芳香族化合物を含む石油化学生成物ならびに燃料製品に転化する統合プロセスは、混合原料水蒸気分解、流動接触分解、及びナフサから濃化学物質改質油への転化を含む。混合原料水蒸気分解炉への供給原料は、装置の境界内の水素化処理域から出る軽質生成物、Ｃ３及びＣ４オレフィン回収工程から出る循環使用流、ならびに装置の境界内の熱分解ガソリン及びＦＣＣナフサ芳香族化合物抽出域から出る抽残液を含む。直留ナフサ流から出る化学物質改質油は、芳香族化合物抽出域及びまたは混合原料水蒸気分解炉への追加供給原料として使用される。
【選択図】図１

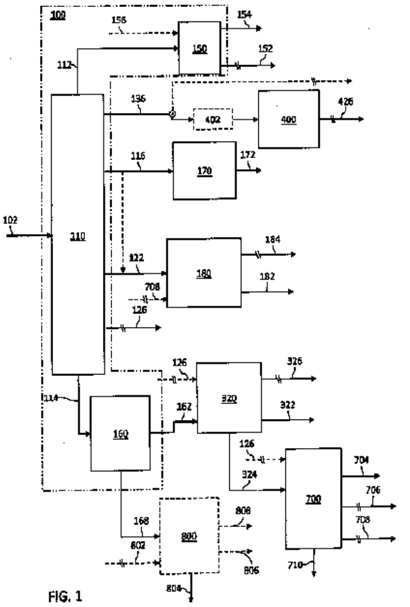


FIG. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
供給原油から石油化学製品及び燃料製品を製造する統合プロセスであって、
常圧蒸留ユニット（ＡＤＵ）において、前記供給原油から、少なくとも
直留ナフサを含む第一ＡＤＵ留分、
前記供給原油から出る中質留分の少なくとも一部を含む第二ＡＤＵ留分、及び
常圧残油を含む第三ＡＤＵ留分、
を分離すること、
減圧蒸留ユニット（ＶＤＵ）において、前記第三ＡＤＵ留分から、少なくとも
減圧軽油を含む第一ＶＤＵ留分
を分離すること、
留分水素化処理（ＤＨＰ）域において、前記第二ＡＤＵ留分から出る中質留分を水素化処理すること、ならびに少なくとも、第一ＤＨＰ留分及び第二ＤＨＰ留分を回収することであって、前記第一ＤＨＰ留分は、ナフサを含み、及び前記第二ＤＨＰ留分は、ディーゼル燃料製造に使用される、前記水素化処理すること、ならびに前記回収すること、
接触改質域において、前記第一ＡＤＵ留分から出るナフサを処理すること、及び、濃化学物質改質油を回収すること、
流動接触分解域において、前記第一ＶＤＵ留分を処理して、少なくとも、石油化学製品として回収される軽質オレフィンに相当する第一ＦＣＣ留分、ＦＣＣナフサに相当する第二ＦＣＣ留分、及びサイクル油に相当する第三ＦＣＣ留分を生成すること；
混合原料水蒸気分解（ＭＦＳＣ）域において、前記第一ＡＤＵ留分から出るナフサ及び芳香族化合物抽出域に由来する抽残液を、ならびに軽油水蒸気分解（ＧＯＳＣ）域において、水素化精製軽油を、水蒸気分解することであって、水蒸気分解は、少なくとも、混合生成物流Ｈ２、メタン、エタン、エチレン、混合Ｃ３、及び混合Ｃ４、熱分解ガス、及び熱分解油を回収するのに有効な条件下で作動する、前記水蒸気分解すること、
前記混合生成物流から、Ｈ２、メタン、非オレフィンＣ２－Ｃ４、ならびに石油化学製品であるエチレン、プロピレン、及びブチレンを回収すること、
ナフサ水素化処理域において、水蒸気分解から出た熱分解ガスを水素化処理すること、及び水素化精製された熱分解ガスを回収すること、
芳香族化合物抽出域において、石油化学芳香族化合物製品回収のため、水素化精製熱分解ガスから芳香族化合物を、及び前記接触改質域から濃化学物質改質油を、ならびに芳香族化合物抽出域抽残液を、分離することであって、芳香族化合物抽出に由来する前記抽残液は、前記芳香族化合物抽出域抽残液の全部または一部である、前記分離すること、
を含む、前記統合プロセス。
【請求項２】
前記化学物質改質域は、前記ナフサ供給原料を、単官能性または二官能性改質触媒と接触させて、前記濃化学物質改質油の生成を可能にする、半再生、循環再生、または連続触媒再生配置を含む、請求項１に記載のプロセス。
【請求項３】
ナフサは、前記接触改質域で処理される前に水素化精製される、請求項１または２に記載のプロセス。
【請求項４】
濃ｎ－パラフィン流が、改質前の前記ナフサから分離され、前記濃ｎ－パラフィン流の少なくとも一部が、前記ＭＦＳＣに送られる、請求項１から３のいずれか１項に記載のプロセス。
【請求項５】
前記第二ＦＣＣ留分を水素化精製して、水素化精製ＦＣＣナフサを生成することをさらに含む、請求項１から４のいずれか１項に記載のプロセス。
【請求項６】
さらなる芳香族化合物製品及び前記混合原料水蒸気分解域に循環使用されるさらなる芳

香族化合物抽出域抽残液の回収のため、前記芳香族化合物抽出複合装置において前記水素化精製ＦＣＣナフサを処理することさらにを含む、請求項５に記載のプロセス。

【請求項７】

前記水素化精製ＦＣＣナフサからＣ５を回収すること、

前記回収されたＣ５を、前記混合原料水蒸気分解域に循環使用すること、

をさらに含む、請求項５に記載のプロセス。

【請求項８】

さらなる芳香族化合物製品及び前記混合原料水蒸気分解域に循環使用されるさらなる芳香族化合物抽出域抽残液の回収のため、前記芳香族化合物抽出複合装置において前記水素化精製ＦＣＣナフサを処理することをさらに含む、請求項７に記載のプロセス。

【請求項９】

前記第一ＤＨＰ留分の少なくとも相当部分が、前記ＭＦＳＣ域または前記ＡＤＵに送られる、請求項１から８のいずれか１項に記載のプロセス。

【請求項１０】

前記第一ＶＤＵ留分から出る減圧軽油を、前記流動接触分解域において処理する前に、軽油水素化処理（ＧＯＨＰ）域において水素化処理すること、

ＬＰＧ、ナフサ、及び中質留分範囲の成分を含む常圧残油終点以下で沸騰する成分を含有する第一ＧＯＨＰ留分、及び重質油を含有する第二ＧＯＨＰ留分を回収すること、をさらに含み、

前記第二ＧＯＨＰ留分は前記流動接触分解域に送られる、

請求項１から９のいずれか１項に記載のプロセス。

【請求項１１】

前記第一ＧＯＨＰ留分からでるナフサの少なくとも相当部分が、前記混合原料水蒸気分解域または前記常圧蒸留域に送られる、請求項１０に記載のプロセス。

【請求項１２】

前記第一ＧＯＨＰ留分の少なくとも相当部分が、前記留分水素化処理域に送られる、請求項１０に記載のプロセス。

【請求項１３】

前記第二ＡＤＵ留分中の前記中質留分は、前記軽油水素化処理域において処理される重質常圧軽油を含む、請求項１０に記載のプロセス。

【請求項１４】

前記第二ＡＤＵ留分中の前記中質留分は、水素化処理されずに前記流動接触分解域において処理される重質常圧軽油を含み、

前記第一ＶＤＵ留分は、前記軽油水素化処理域において水素化処理される、

請求項１０に記載のプロセス。

【請求項１５】

前記第三ＦＣＣ留分の少なくとも一部を、前記留分水素化処理域に送ることをさらに含む、請求項１０に記載のプロセス。

【請求項１６】

前記ＧＯＨＰ域は、前記ＧＯＨＰ域への供給原料の２７～９９重量％を前記第一ＧＯＨＰ留分に転化する、水素化分解条件下及び水素化分解触媒の存在下で作動し、

前記第二ＧＯＨＰ留分は、未転化油を含む、

請求項１０に記載のプロセス。

【請求項１７】

前記ＧＯＨＰ域は、前記ＧＯＨＰ域への供給原料の２～３０重量％を前記第一ＧＯＨＰ留分に転化する、水素化精製条件下及び水素化分解触媒の存在下で作動し、

前記第二ＧＯＨＰ留分は、水素化精製軽油を含む、

請求項１０に記載のプロセス。

【請求項１８】

前記第二ＡＤＵ留分中の前記中質留分は、前記ＧＯＨＰ域に送られる重質常圧軽油を含

む、請求項１０に記載のプロセス。
【請求項１９】
前記第二ＡＤＵ留分中の前記中質留分は、水素化処理せずに前記ＧＯＳＣ域で処理される重質常圧軽油を含む、請求項１０に記載のプロセス。
【請求項２０】
前記第二ＡＤＵ留分中の前記中質留分は、灯油燃料製品を回収するために灯油精製プロセスで処理される灯油、及び前記留分水素化処理域で処理される前記第二ＡＤＵ留分の前記一部である直留ディーゼル留分を含む、請求項１０に記載のプロセス。
【請求項２１】
前記第二ＡＤＵ留分中の前記中質留分は、前記ＧＯＨＰ域または前記ＧＯＳＣ域で処理される重質常圧軽油を含む、請求項２０に記載のプロセス。
【請求項２２】
前記第一ＤＨＰ留分の少なくとも相当部分が、前記ＭＦＳＣ域または前記ＡＤＵに送られる、請求項１に記載のプロセス。
【請求項２３】
前記第一ＧＯＨＰ留分から出るナフサの少なくとも相当部分が、前記化学物質改質域に送られる、請求項１０に記載のプロセス。
【請求項２４】
前記第一ＧＯＨＰ留分の少なくとも相当部分が、前記留分水素化処理域に送られる、請求項１０に記載のプロセス。
【請求項２５】
前記混合生成物流から回収される非オレフィンＣ４は、前記混合原料流分解域に循環使用される、請求項１から２４のいずれか１項に記載のプロセス。
【請求項２６】
前記混合生成物流から回収される非オレフィンＣ４は、さらなる石油化学製品の製造のため、別個の処理域に循環使用される、請求項１から２４のいずれか１項に記載のプロセス。
【請求項２７】
前記別個の処理域は、ブテン混合物を、混合ブタノールに転化する、請求項２６に記載のプロセス。
【請求項２８】
前記水素化精製熱分解ガスからＣ５を回収すること、
さらなる石油化学製品の製造のため、前記回収されたＣ５を、前記別個の処理域に送ること、
前記回収されたエチレンの一部を、前記別個の処理域に送ることであって、前記別個の処理域は、メタセシス反応域であり、石油化学プロピレン及びＣ４／Ｃ５抽残液流を生成し、Ｃ４／Ｃ５抽残液流は、前記混合原料流分解域に循環使用される、前記送ること、
をさらに含む、請求項２６に記載のプロセス。
【請求項２９】
前記水素化精製熱分解ガスからＣ５を回収すること、
前記回収されたＣ５を、前記ＭＦＳＣ域に、さらなる石油化学製品の製造のため前記別個の処理域に、または前記混合原料流分解域及びさらなる石油化学製品の製造のため前記別個の処理域の両方に送ること、
をさらに含む、請求項１から２４のいずれか１項に記載のプロセス。
【請求項３０】
前記回収されたＣ５は、前記混合原料流分解域に送られる、請求項２９に記載のプロセス。
【請求項３１】
前記回収されたＣ５は、さらなる石油化学製品の製造のため前記別個の処理域に送られ、

前記別個の処理域は、ブテン混合物を、混合ブタノールに転化する、
請求項２９に記載のプロセス。
【請求項３２】
少なくとも約３９重量％の原油対化学製品転化比が達成される、先行請求項のいずれか１項に記載のプロセス。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
関連出願
本出願は、２０１７年1月２４日出願の米国特許仮出願番号第６２／４５０，０６０号の優先権を主張するとともに、２０１６年１１月２１日出願の米国特許仮出願番号第６２／４２４，８８３号、２０１７年1月２４日出願の米国特許仮出願番号第６２／４５０，０１８号、及び２０１７年1月２４日出願の米国特許仮出願番号第６２／４５０，０５８号の優先権を主張する２０１７年9月２０日出願の米国特許出願番号第１５／７１０，７９９号の一部継続出願であり、これらの内容はすべて、そのまま全体が本明細書により参照により援用される。
【０００２】
本明細書中開示される本発明は、原油を石油化学製品及び燃料製品に転化するための統合されたプロセス及びシステムに関する。
【背景技術】
【０００３】
低級オレフィン（すなわち、エチレン、プロピレン、ブチレン、及びブタジエン）及び芳香族化合物（すなわち、ベンゼン、トルエン、及びキシレン）は、石油化学工業及び化学工業において広く使用される基本的な中間体である。熱分解、または蒸気熱分解は、こうした材料を形成するプロセスの主要なタイプのものであり、典型的には、蒸気の存在下、及び酸素不在下で行われる。蒸気熱分解の典型的な原料として、エタンなどの石油ガス、ならびにナフサ、灯油、及び軽油などの留分を挙げることができる。こうした原料は、入手可能性が通常限られており、原油精製所において、高額の費用及び大量のエネルギーを消費するプロセス工程が必要となる。
【０００４】
エチレン製造は、非常に多くの部分を、原料としてのナフサに依存する。しかしながら、重質ナフサは、軽質ナフサよりもパラフィン含有量が少なくまた芳香族化合物含有量が多く、そのため、アップグレーディングしないことには、エチレン製造の原料としてあまり適さない。重質ナフサは、その供給源に基づいて、全パラフィン及び芳香族化合物の量が変化し得る。パラフィン含有量は、約２７～７０％の範囲が可能であり、ナフテン含有量は、約１５～６０％の範囲が可能であり、芳香族化合物含有量は、約１０～３６％の範囲が可能である（体積基準）。
【０００５】
多くの化学製品製造業者は、供給原料として石油精製副産物に依存しているため、近隣の精製業者からの供給及び供給原料の品質により制限を受ける。多くの化学製品製造業者はまた、石油精製及びそれに関連する燃料市場の高額な費用によっても制限を受け、このことは、製油所起源の供給原料の経済価値に負の影響を及ぼす可能性がある。自動車及びトラック用の燃費効率の世界基準が高くなれば、燃料需要が低下して精製のマージンが狭まることになり、そして燃料及び化学製品の供給及び／または市場の経済を悪化させる可能性がある。
【０００６】
原油を、低級オレフィン及び芳香族化合物などの基本化学中間体に転化するプロセスの改善は、当該分野で依然として必要とされている。また、規模の経済でより大きな影響力を持つより価値の高い化学製品製造機会をもたらす新規アプローチが、当該分野で依然として必要とされている。

【発明の概要】
【０００７】
　１つまたは複数の実施形態に従って、本発明は、供給原油から石油化学製品及び燃料製品を製造する統合プロセスに関する。統合プロセスは、常圧蒸留域で、供給原油から、少なくとも、直留ナフサ及びそれより軽質の成分を含む留分、１つまたは複数の中質留分、留分、及び常圧残油留分を分離する、最初の分離工程を含む。減圧軽油留分は、減圧蒸留域で、常圧残油留分から分離される。ディーゼル水素化精製装置などの留分水素化処理（「ＤＨＰ」）域では、中質留分の少なくとも一部が処理されて、少なくともナフサ留分及びディーゼル燃料留分を生成する。減圧軽油留分は、流動接触分解域で処理されて、少なくとも軽質オレフィンＦＣＣ留分を生成し、この留分は、石油化学製品、ＦＣＣナフサ留分、及びサイクル油留分として回収される。
【０００８】
　常圧蒸留域から出るＬＰＧなどの軽質成分、及び芳香族化合物抽出域抽残液は、混合原料水蒸気分解域で処理される。直留ナフサの全部または一部は、接触改質域を通過させて、芳香族化合物抽出域に送る追加供給原料としての濃化学物質改質油を生成する。混合原料水蒸気分解域から出る生成物は、H_2、メタン、エタン、エチレン、混合Ｃ３、及び混合Ｃ４を含む混合生成物流；熱分解ガソリン流；及び熱分解油流を含む。
【０００９】
　混合生成物流から、Ｃ３及び混合Ｃ４、すなわち石油化学製品であるエチレン、プロピレン、及びブチレンを回収する。エタン及び非オレフィンＣ３は、混合原料水蒸気分解域に循環使用され、非オレフィンＣ４は、混合原料水蒸気分解域に循環使用されるか、またはさらなる石油化学製品を製造するための分離処理域に送られる。熱分解ガソリンは、ｐｙガス水素化処理域で精製されて、水素化精製熱分解ガソリンを生成する。水素化精製熱分解ガソリンは、芳香族化合物抽出域に送られ、芳香族生成物及び芳香族化合物抽出域抽残液が回収され、抽残液は、混合原料水蒸気分解域に循環使用される。
【００１０】
　さらに他の態様、実施形態、ならびにこれらの模範的な態様及び実施形態の利点を、以下で詳細に説明する。さらに、当然のことながら、前述の情報及び後述の詳細な説明はどちらも、様々な態様及び実施形態の模範例にすぎず、特許請求される態様及び実施形態の性質及び特徴を理解するための概要または枠組みを提供することを意図する。添付の図面は、様々な態様及び実施形態の図示及びさらなる理解を提供するために含まれるものであり、この明細書に組み込まれてその一部を構成する。図面は、明細書のその他の部分と合わせて、記載及び特許請求される態様及び実施形態の原則及び運転を説明する役割を果たす。
【００１１】
　本発明を、以下で、添付の図面を参照してさらに詳細に説明するが、図中、同一または同様な要素は同一の数字で示される。
【図面の簡単な説明】
【００１２】
【図１】流動接触分解と水蒸気分解を統合した石油化学製品及び燃料製品の製造プロセスの実施形態における、水蒸気分解炉複合設備の上流での運転を図示する。
【図２】流動接触分解と水蒸気分解を統合した石油化学製品及び燃料製品の製造プロセスのさらなる実施形態における、水蒸気分解炉複合設備の上流での運転を図示する。
【図３】流動接触分解と水蒸気分解を統合した石油化学製品及び燃料製品の製造プロセスの実施形態における、水蒸気分解炉複合設備の下流での運転をその設備も含めて図示する。
【図４】流動接触分解と水蒸気分解を統合した石油化学製品及び燃料製品の製造プロセスのさらなる実施形態における、水蒸気分解炉複合設備の下流での運転をその設備も含めて図示する。
【図５】流動接触分解と水蒸気分解を統合した石油化学製品及び燃料製品の製造プロセス

のさらなる実施形態における、水蒸気分解炉複合設備の下流での運転をその設備も含めて図示する。
【図６】流動接触分解、水蒸気分解、及びメタセシスを統合した石油化学製品及び燃料製品の製造プロセスの実施形態における、水蒸気分解炉複合設備の下流での運転をその設備も含めて図示する。
【図７】流動接触分解、水蒸気分解、及び混合ブタノール生成を統合した石油化学製品及び燃料製品の製造プロセスの実施形態における、水蒸気分解炉複合設備の下流での運転をその設備も含めて図示する。
【図８】流動接触分解、水蒸気分解、メタセシス、及び混合ブタノール生成を統合した石油化学製品及び燃料製品の製造プロセスの実施形態における、水蒸気分解炉複合設備の下流での運転をその設備も含めて図示する。
【図９】流動接触分解と水蒸気分解を統合した石油化学製品及び燃料製品の製造プロセスのさらなる実施形態における、水蒸気分解炉複合設備の上流での運転を図示する。
【図１０】流動接触分解と水蒸気分解を統合した石油化学製品及び燃料製品の製造プロセスのさらなる実施形態における、水蒸気分解炉複合設備の上流での運転を図示する。
【図１１】流動接触分解と水蒸気分解を統合した石油化学製品及び燃料製品の製造プロセスのさらなる実施形態における、水蒸気分解炉複合設備の下流での運転をその設備も含めて図示する。
【図１２】流動接触分解と水蒸気分解を統合した石油化学製品及び燃料製品の製造プロセスのさらなる実施形態における、水蒸気分解炉複合設備の上流での運転を図示する。
【図１３】流動接触分解と水蒸気分解を統合した石油化学製品及び燃料製品の製造プロセスのさらなる実施形態における、水蒸気分解炉複合設備の上流での運転を図示する。
【図１４】濃化学物質改質油を生成する接触改質域での運転を図示する。
【図１５】濃化学物質改質油を生成する接触改質域での運転を図示する。
【図１６】濃化学物質改質油を生成する接触改質域での運転を図示する。
【図１７】別の実施形態における、接触改質域での運転を図示する。
【図１８】単一反応器水素化分解域を図示する。
【図１９】循環使用を伴う直列流水素化分解域を図示する。
【図２０】循環使用を伴う二段水素化分解域を図示する。
【図２１】流動接触分解と水蒸気分解を統合した石油化学製品及び燃料製品の製造プロセスのさらなる実施形態における、水蒸気分解炉複合設備の下流での運転をその設備も含めて図示する。
【図２２】複数種の流動接触分解運転の一般的運転を示す。
【図２３】複数種の流動接触分解運転の一般的運転を示す。
【図２４】流動接触分解、水蒸気分解、及びメタセシスを統合した石油化学製品及び燃料製品の製造プロセスのさらなる実施形態における、水蒸気分解炉複合設備の下流での運転をその設備も含めて図示する。
【図２５】流動接触分解と水蒸気分解を統合した石油化学製品及び燃料製品の製造プロセスのさらなる実施形態における、水蒸気分解炉複合設備の下流での運転をその設備も含めて図示する。ならびに
【図２６】流動接触分解と水蒸気分解を統合した石油化学製品及び燃料製品の製造プロセスのなおさらなる実施形態における、水蒸気分解炉複合設備の上流での運転を図示する。
【図２７】流動接触分解と水蒸気分解を統合した石油化学製品及び燃料製品の製造プロセスのなおさらなる実施形態における、水蒸気分解炉複合設備の上流での運転を図示する。
【発明を実施するための形態】
【００１３】
　統合された様式の複数の処理ユニットを用いて供給原油を石油化学製品に転化することが可能なプロセススキーム配置が開示される。この設計は、水蒸気分解炉複合設備に適した原料を調製するのに最小限の設備投資しか利用しない。原油を、オレフィン及び芳香族化合物をはじめとする石油化学生成物、ならびに燃料製品へと転化する統合プロセスは、

混合原料水蒸気分解、流動接触分解、及びナフサから濃化学物質改質油への転化を含む。混合原料水蒸気分解炉への供給原料は、装置の境界内にある水素化処理域から出る軽質生成物、Ｃ３及びＣ４オレフィン回収工程から出る循環使用流、ならびに装置の境界内にある熱分解ガソリン及びＦＣＣナフサ芳香族化合物抽出域から出る抽残液を含む。直留ナフサ流からの化学物質改質油は、芳香族化合物抽出域、及び／または混合原料水蒸気分解炉への追加供給原料として使用される。

【００１４】

「主要部分」という語句は、特定の１つまたは複数の流に関して、少なくとも約５０重量％～最高１００重量％、または別の指定単位での同じ値を意味する。

【００１５】

「相当部分」という語句は、特定の１つまたは複数の流に関して、少なくとも約７５重量％～最高１００重量％、または別の指定単位での同じ値を意味する。

【００１６】

「実質的部分」という語句は、特定の１つまたは複数の流に関して、少なくとも約９０、９５、９８、または９９重量％、及び最高１００重量％まで、または別の指定単位での同じ値を意味する。

【００１７】

「少量部分」という語句は、特定の１つまたは複数の流に関して、約１、２、４、または１０重量％から、最高約２０、３０、４０、または５０重量％まで、または別の指定単位での同じ値を意味する。

【００１８】

「原油」という用語は、本明細書中使用される場合、地層から抽出された、その未精製形状にある石油を示す。本明細書中のプロセスの原料に適した原油として、アラビアン・ヘビー、アラビアン・ライト、アラビアン・エクストラ・ライト、他のガルフ原油、ブレント、北海原油、ノース及びウェストアフリカン原油、インドネシアン、チャイニーズ原油、またはそれらの混合物が挙げられる。粗石油混合物として、全原油または抜頭原油が可能である。本明細書中使用される場合、「原油」は、水油分離；及び／またはガス油分離；及び／または脱塩；及び／または安定化などある種の前処理を施された混合物も示す。ある特定の実施形態において、原油は、ＡＰＩ比重（ＡＳＴＭ　Ｄ２８７標準）が約２０°、３０°、３２°、３４°、３６°、３８°、４０°、４２°、または４４°以上であるそのような混合物のいずれかを示す。

【００１９】

「ＡＸＬ」という頭字語は、本明細書中使用される場合、ＡＰＩ比重が約３８°、４０°、４２°、または４４°以上であること、及びある特定の実施形態において約３８°～４６°、３８°～４４°、３８°～４２°、３８°～４０．５°、３９°～４６°、３９°～４４°、３９°～４２°、または３９°～４０．５°の範囲にあることを特徴とするアラブ・エクストラ・ライト原油を示す。

【００２０】

「ＡＬ」という頭字語は、本明細書中使用される場合、ＡＰＩ比重が約３０°、３２°、３４°、３６°、または３８°以上であること、及びある特定の実施形態において約３０°～３８°、３０°～３６°、３０°～３５°、３２°～３８°、３２°～３６°、３２°～３５°、３３°～３８°、３３°～３６°、または３３°～３５°の範囲にあることを特徴とするアラブ・ライト原油を示す。

【００２１】

「ＬＰＧ」という頭字語は、本明細書中使用される場合、「液化石油ガス」という用語について周知の頭字語を示し、一般的に、Ｃ３－Ｃ４炭化水素混合物である。ある特定の実施形態において、これらは「軽留分」とも示される。

【００２２】

「ナフサ」という用語は、本明細書中使用される場合、約２０～２０５、２０～１９３、２０～１９０、２０～１８０、２０～１７０、３２～２０５、３２～１９３、３２～１

９０、３２～１８０、３２～１７０、３６～２０５、３６～１９３、３６～１９０、３６～１８０、または３６～１７０℃の範囲で沸騰する炭化水素を示す。

【００２３】

「軽質ナフサ」という用語は、本明細書中使用される場合、約２０～１１０、２０～１００、２０～９０、２０～８８、３２～１１０、３２～１００、３２～９０、３２～８８、３６～１１０、３６～１００、３６～９０、または３６～８８℃の範囲で沸騰する炭化水素を示す。

【００２４】

「重質ナフサ」という用語は、本明細書中使用される場合、約９０～２０５、９０～１９３、９０～１９０、９０～１８０、９０～１７０、９３～２０５、９３～１９３、９３～１９０、９３～１８０、９３～１７０、１００～２０５、１００～１９３、１００～１９０、１００～１８０、１００～１７０、１１０～２０５、１１０～１９３、１１０～１９０、１１０～１８０、または１１０～１７０℃の範囲で沸騰する炭化水素を示す。

【００２５】

ある特定の実施形態において、ナフサ、軽質ナフサ、及び／または重質ナフサは、原油蒸留、または本明細書中記載されるとおりの中間体精製プロセスの蒸留により得られる、そのような石油留分を示す。

【００２６】

「直留」という修飾用語は、本明細書中、その周知の意味を有するものとして使用される、すなわち、常圧蒸留ユニットから直接得られる、任意選択でスチームストリッピングに供されているが、水素化処理、流動接触分解、または水蒸気分解など他の精製処理は施されていない留分を記載する。この例として、「直留ナフサ」及びその頭字語「ＳＲＮ」があり、したがってこの例は、周知のとおり、常圧蒸留ユニットから直接得られる、任意選択でスチームストリッピングに供された、上記で定義される「ナフサ」を示す。

【００２７】

「灯油」という用語は、本明細書中使用される場合、約１７０～２８０、１７０～２７０、１７０～２６０、１８０～２８０、１８０～２７０、１８０～２６０、１９０～２８０、１９０～２７０、１９０～２６０、１９３～２８０、１９３～２７０、または１９３～２６０℃の範囲で沸騰する炭化水素を示す。

【００２８】

「灯軽油」という用語は、本明細書中使用される場合、約１７０～２５０、１７０～２３５、１７０～２３０、１７０～２２５、１８０～２５０、１８０～２３５、１８０～２３０、１８０～２２５、１９０～２５０、１９０～２３５、１９０～２３０、または１９０～２２５℃の範囲で沸騰する炭化水素を示す。

【００２９】

「灯重油」という用語は、本明細書中使用される場合、約２２５～２８０、２２５～２７０、２２５～２６０、２３０～２８０、２３０～２７０、２３０～２６０、２３５～２８０、２３５～２７０、２３５～２６０、または２５０～２８０℃の範囲で沸騰する炭化水素を示す。

【００３０】

「常圧軽油」という用語及びその頭字語「ＡＧＯ」は、本明細書中使用される場合、約２５０～３７０、２５０～３６０、２５０～３４０、２５０～３２０、２６０～３７０、２６０～３６０、２６０～３４０、２６０～３２０、２７０～３７０、２７０～３６０、２７０～３４０、または２７０～３２０℃の範囲で沸騰する炭化水素を示す。

【００３１】

「重質常圧軽油」という用語及びその頭字語「Ｈ－ＡＧＯ」は、本明細書中使用される場合、ある特定の実施形態において、高温側３～３０℃の範囲を含むＡＧＯの沸騰範囲にある炭化水素の最も重質なカットを示す（例えば、約２５０～３６０℃の範囲を有するＡＧＯの場合、Ｈ－ＡＧＯの範囲は、約３３０～３５７℃の初留点及び約３６０℃の終点を含む）。

【００３２】
「中質常圧軽油」という用語及びその頭字語「Ｍ－ＡＧＯ」は、本明細書中使用される場合、ある特定の実施形態において、Ｈ－ＡＧＯと合わせて、Ｈ－ＡＧＯが取り出された後の残存ＡＧＯ、すなわち、高温側約３～３０℃の範囲を除くＡＧＯ沸騰範囲の炭化水素を示す（例えば、約２５０～３６０℃の範囲を有するＡＧＯの場合、Ｍ－ＡＧＯの範囲は、約２５０℃の初留点及び約３３０～３５７℃の終点を含む）。
【００３３】
ある特定の実施形態において、「ディーゼル」という用語は、常圧蒸留ユニットから出る直留留分に関して使用される。この用語が使用される実施形態において、ディーゼル留分は、中質ＡＧＯ範囲の炭化水素を示し、ある特定の実施形態において、灯重油範囲の炭化水素と合わせたものでもある。
【００３４】
「常圧残油」という用語及びその頭字語「ＡＲ」は、本明細書中使用される場合、ＡＧＯ範囲の炭化水素の終点に相当する初留点を有するとともに、供給原油の特質に基づく終点を有する塔底炭化水素を示す。
【００３５】
「減圧軽油」という用語及びその頭字語「ＶＧＯ」は、本明細書中使用される場合、約３７０～５５０、３７０～５４０、３７０～５３０、３７０～５１０、４００～５５０、４００～５４０、４００～５３０、４００～５１０、４２０～５５０、４２０～５４０、４２０～５３０、または４２０～５１０℃の範囲で沸騰する炭化水素を示す。
【００３６】
「減圧軽質軽油」という用語及びその頭字語「ＬＶＧＯ」は、本明細書中使用される場合、約３７０～４２５、３７０～４１５、３７０～４０５、３７０～３９５、３８０～４２５、３９０～４２５、または４００～４２５℃の範囲で沸騰する炭化水素を示す。
【００３７】
「減圧重質軽油」という用語及びその頭字語「ＨＶＧＯ」は、本明細書中使用される場合、約４２５～５５０、４２５～５４０、４２５～５３０、４２５～５１０、４５０～５５０、４５０～５４０、４５０～５３０、または４５０～５１０℃の範囲で沸騰する炭化水素を示す。
【００３８】
「減圧残油」という用語及びその頭字語「ＶＲ」は、本明細書中使用される場合、ＶＧＯ範囲の炭化水素の終点に相当する初留点を有するとともに、供給原油の特質に基づく終点を有する塔底炭化水素を示す。
【００３９】
「燃料」という用語は、エネルギー担体として使用される原油由来製品を示す。石油精製所により一般に製造される燃料として、ガソリン、ジェット燃料、ディーゼル燃料、燃料油、及び石油コークスが挙げられるが、これらに限定されない。明確な化合物の集合である石油化学製品とは異なり、燃料は、典型的には様々な炭化水素化合物の複雑な混合物である。
【００４０】
「灯油燃料」または「灯油燃料製品」という用語は、エネルギー担体として使用される燃料製品、例えば、ジェット燃料、または他の灯油範囲の燃料製品（及びそのようなジェット燃料または他の灯油範囲の燃料製品を製造するための前駆体）を示す。灯油燃料として、ＪｅｔＡまたはＪｅｔＡ－１ジェット燃料仕様を満たす灯油燃料製品が挙げられるが、これらに限定されない。
【００４１】
「ディーゼル燃料」及び「ディーゼル燃料製品」という用語は、圧縮点火エンジンに適したエネルギー担体として使用される燃料製品（及びそのような燃料製品を製造するための前駆体）を示す。ディーゼル燃料として、ユーロＶディーゼル基準（Ｅｕｒｏ　Ｖ　ｄｉｅｓｅｌ　ｓｔａｎｄａｒｄｓ）に準拠した超低硫黄ディーゼルが挙げられるが、これ

に限定されない。

【００４２】

「芳香族炭化水素」または「芳香族化合物」という用語は、当該分野で非常に周知である。したがって、「芳香族炭化水素」という用語は、仮想局在構造（例えば、ケクレ構造）の安定性よりも顕著に高い安定性を持つ環状に結合した炭化水素（非局在化による）を示す。所定の炭化水素の芳香属性を判定する最も一般的な方法は、その炭化水素の１Ｈ　ＮＭＲスペクトル中にジアトロピシティ（ｄｉａｔｒｏｐｉｃｉｔｙ）が観察されるかどうか、例えば、７．２～７．３ｐｐｍの範囲にベンゼン環プロトンの化学シフトが存在するかどうかである。

【００４３】

「ナフテン炭化水素」または「ナフテン」または「シクロアルカン」という用語は、本明細書中、それらの用語の確立された意味を有するものとして使用され、したがって、それら分子の化学構造中に１つまたは複数の炭素原子環を有する種類のアルカンを示す。

【００４４】

「ワイルドナフサ」という用語は、本明細書中、水素化処理ユニット、例えば、留分水素化処理ユニット、ディーゼル水素化処理ユニット、及び／または軽油水素化処理ユニットに由来するナフサ製品を示すのに使用される。

【００４５】

「未転化油」という用語及びその頭字語「ＵＣＯ」は、本明細書中、その既知の意味を有するものとして使用され、水素化分解装置から出る、窒素、硫黄、及びニッケル含有量が低く、ＡＧＯ範囲の炭化水素の終点に相当する初留点、及びある特定の実施形態において約３４０～３７０℃の範囲、例えば、約３４０、３６０、または３７０℃の初留点、ならびに約５１０～５６０℃の範囲の終点、例えば、約５４０、５５０、または５６０℃の終点を有する炭化水素を含むパラフィン濃度の高い留分を示す。ＵＣＯは、当該産業において、「ハイドロワックス」を含む他の同義語でも知られている。

【００４６】

「改質油」または「化学物質改質油」という用語は、本明細書中使用される場合、芳香族化合物が豊富であり、化学製品及び／またはガソリン製造の中間体である炭化水素混合物を示し、混合物は、約３０～２００、４０～２００、３０～１８５、４０～１８５、３０～１７０、または４０～１７０℃の範囲で沸騰する炭化水素を含む。

【００４７】

「Ｃ＃炭化水素」または「Ｃ＃」は、本明細書中、その用語の周知の意味を有するものとして使用される、すなわち、「＃」が整数値である場合に、その値の個数の炭素原子を有する炭化水素を意味する。「Ｃ＃＋炭化水素」または「Ｃ＃＋」という用語は、その値以上の個数の炭素原子を有する炭化水素を示す。「Ｃ＃－炭化水素」または「Ｃ＃－」という用語は、その値以下の個数の炭素原子を有する炭化水素を示す。同様に、範囲も指定され、例えばＣ１－Ｃ３は、Ｃ１、Ｃ２、及びＣ３を含む混合物を意味する。

【００４８】

「石油化学製品」または「石油化学生成物」という用語は、燃料として使用されない、原油由来の化学生成物を示す。石油化学生成物として、化学製品及びポリマーを製造する基本原料として使用されるオレフィン及び芳香族化合物が挙げられる。典型的なオレフィン石油化学生成物として、エチレン、プロピレン、ブタジエン、ブチレン－１、イソブチレン、イソプレン、シクロペンタジエン、及びスチレンが挙げられるが、これらに限定されない。典型的な芳香族石油化学生成物として、ベンゼン、トルエン、キシレン、及びエチルベンゼンが挙げられるが、これらに限定されない。

【００４９】

「オレフィン」という用語は、本明細書中、その周知の意味を有するものとして使用される、すなわち、少なくとも１つの炭素炭素二重結合を有する不飽和炭化水素である。複数形の場合、「ｏｌｅｆｉｎｓ（オレフィン）」という用語は、少なくとも１つの炭素炭素二重結合を有する不飽和炭化水素が２種以上含まれる混合物を意味する。ある特定の実

施形態において、「オレフィン」という用語は、エチレン、プロピレン、ブタジエン、ブチレン－１、イソブチレン、イソプレン、及びシクロペンタジエンのうち２種以上を含む混合物に関する。

【００５０】

「ＢＴＸ」という用語は、本明細書中使用される場合、ベンゼン、トルエン、及びキシレンに関する周知の頭字語を示す。

【００５１】

「メイクアップ水素」という用語は、本明細書中、水素化処理域に関連して、従来式に統合された分離容器から出る循環使用量を超えた、その域で必要とされる水素を示すのに使用される。ある特定の実施形態において、本明細書中使用される場合、水素化処理域またはある域内の反応器のどれであっても、その中のメイクアップ水素の全部または一部は、統合プロセス及びシステムの水蒸気分解域（複数可）及び改質域（複数可）に由来するガスによるものである。

【００５２】

「原料から化学製品への転化」という用語は、本明細書中使用される場合、原油を石油化学製品に転化することを示し、石油化学製品として、低級オレフィン、例えば、エチレン、プロピレン、ブチレン（イソブチレンを含む）、ブタジエン、ＭＴＢＥ、ブタノール、ベンゼン、エチルベンゼン、トルエン、キシレン、及びこれらの誘導体が挙げられるが、これらに限定されない。

【００５３】

「原料から化学製品への転化比」という用語は、本明細書中使用される場合、質量基準での、脱塩前の流入原油対石油化学製品の比を示す。

【００５４】

「粗Ｃ４」という用語は、水蒸気分解域からの混合Ｃ４流出液を示す。

【００５５】

「Ｃ４抽残液１」または「Ｃ４Ｒａｆｆ－１」という用語は、ブタジエン抽出ユニットに残る混合Ｃ４流、すなわち、ブタジエンを除く粗Ｃ４由来の混合Ｃ４を示す。

【００５６】

「Ｃ４抽残液２」または「Ｃ４Ｒａｆｆ－２」という用語は、ＭＴＢＥユニットに残る混合Ｃ４流、すなわち、ブタジエン及びイソブテンを除く粗Ｃ４由来の混合Ｃ４を示す。

【００５７】

「Ｃ４抽残液３」または「Ｃ４Ｒａｆｆ－３」という用語は、Ｃ４蒸留ユニットに残る混合Ｃ４流、すなわち、ブタジエン、イソブテン、及びブタン－１を除く粗Ｃ４由来の混合Ｃ４を示す。

【００５８】

「熱分解ガソリン」という用語及びその略語「ｐｙガス」は、本明細書中、それらの周知の意味を有するものとして使用される、すなわち、Ｃ５～Ｃ９の範囲の熱分解生成物であり、例えば、約２０４．４℃（４００°Ｆ）、ある特定の実施形態において、最高約１４８．９℃（３００°Ｆ）の終点を有する。

【００５９】

「熱分解油」という用語及びその略語「ｐｙ油」は、本明細書中、それらの周知の意味を有するものとして使用される、すなわち、水蒸気分解に由来する重質油留分、Ｃ１０＋である。

【００６０】

「軽質熱分解油」という用語及びその頭字語「ＬＰＯ」は、本明細書中使用される場合、ある特定の実施形態において、約４４０、４５０、４６０、または４７０℃の終点を有する熱分解油を示す。

【００６１】

「重質熱分解油」という用語及びその頭字語「ＨＰＯ」は、本明細書中使用される場合、ある特定の実施形態において、約４４０、４５０、４６０、または４７０℃の初留点を

有する熱分解油を示す。

【００６２】

「軽質サイクル油」という用語及びその頭字語「ＬＣＯ」は、本明細書中使用される場合、流動接触分解ユニットにより生成した軽質サイクル油を示す。この流のための蒸留カットは、例えば、約２２０～３３０℃の範囲にある。ＬＣＯは、ディーゼル仕様に応じてディーゼルブレンドに使用される場合があり、または粘度及び硫黄含有量を低下させるための、燃料油タンクへのカッターとして利用することが可能である。

【００６３】

「重質サイクル油」という用語及びその頭字語「ＨＣＯ」は、本明細書中使用される場合、流動接触分解ユニットにより生成した重質サイクル油を示す。この流のための蒸留カットは、例えば、約３３０～５１０℃の範囲にある。ＨＣＯは、プロセス内の油フラッシュシステムで使用される場合がある。さらに、ＨＣＯは、脱ブタン塔塔底分を部分気化するのに使用されて、その後流動接触分解ユニットの主分留塔に、循環還流として戻され循環使用される。

【００６４】

「サイクル油」という用語は、本明細書中、ＬＣＯとＨＣＯの混合物を示すのに使用される。

【００６５】

一般に、供給原油から石油化学製品及び燃料製品を製造する統合プロセスは、常圧蒸留域で、供給原油から、少なくとも、直留ナフサを含む第一常圧蒸留域留分；中質留分の少なくとも一部を含む第二常圧蒸留域留分、及び常圧残油を含む第三常圧蒸留域留分を分離する、最初の分離工程を含む。減圧軽油を含む第一減圧蒸留域留分は、減圧蒸留域で、第三常圧蒸留域留分から分離される。ディーゼル水素化精製装置などの留分水素化処理（「ＤＨＰ」）域において、第二常圧蒸留域留分の少なくとも一部が処理されて、少なくとも、第一ＤＨＰ留分及び第二ＤＨＰ留分が生成され、この第一ＤＨＰ留分は、ナフサを含み、第二ＤＨＰ留分は、ディーゼル燃料製造に使用される。第一減圧蒸留域留分は、流動接触分解域で処理されて、少なくとも、軽質オレフィンに相当する第一流動接触分解留分（その一部は石油化学製品として回収される）、流動接触分解ナフサに相当する第二流動接触分解留分、及びサイクル油に相当する第三流動接触分解留分を生成する。

【００６６】

常圧蒸留域から出るＬＰＧなどの軽質成分、及び芳香族化合物抽出域抽残液は、混合原料水蒸気分解域で処理される。直留ナフサの全部または一部は、接触改質域に送られて、芳香族化合物抽出域への追加供給原料としての濃化学物質改質油を生成する。混合原料水蒸気分解域から出る生成物は、$Ｈ_2$、メタン、エタン、エチレン、混合Ｃ３、及び混合Ｃ４を含有する混合生成物流、熱分解ガソリン流、ならびに熱分解油流を含む。

【００６７】

混合生成物流から、水素ガス、燃料ガス、ならびに石油化学製品であるエチレン、プロピレン、及びブチレンが、回収される。エタンならびに非オレフィンＣ３及びＣ４は回収されて、エタン及び非オレフィンＣ３は水蒸気分解複合装置へと循環使用され、非オレフィンＣ４は水蒸気分解複合装置へと循環使用されるか、プロピレン及び／または混合ブタノール液などさらなる石油化学製品を製造するために別個の処理域に送られる。熱分解ガソリンは、ｐｙガス水素化処理域で精製されて、水素化精製熱分解ガソリンが生成し、水素化精製熱分解ガソリンは芳香族化合物抽出複合装置に送られて、芳香族石油化学製品及び熱分解ガソリン抽残液を含む抽残液が回収され、熱分解ガソリン抽残液は水蒸気分解複合装置へと循環使用される。ある特定の実施形態において、流動接触分解ナフサはまた、水素化処理されて芳香族化合物抽出複合装置に送られて、さらなる芳香族石油化学製品及びさらなる抽残液を生成し、抽残液は水蒸気分解複合装置に送られる。

【００６８】

図１、図２、及び図３は、原油を石油化学製品及び燃料製品に転化するプロセス及びシステムの実施形態を図示し、これには、混合原料水蒸気分解域、化学物質改質域、及び高

オレフィン得率流動接触分解（ＨＯＦＣＣ）域７００が含まれる。概して、図１及び図２は、混合原料水蒸気分解域（ＭＦＳＣ）２３０の上流の運転を示し、一方図３は、原油転化域の下流の運転を、混合原料水蒸気分解域２３０も含めて示す。統合プロセス及びシステムは、減圧軽油水素化処理域を含み、減圧軽油水素化処理域は、図１に示すとおり減圧軽油水素化分解装置３２０として、または図２に示すとおり減圧軽油水素化精製装置３００として作動することが可能である。

【００６９】

図１及び図２を参照すると、供給原油１０２は、ある特定の実施形態においてＡＸＬまたはＡＬであるが、これは、原油処理複合装置１００で複数の留分に分離され、複合装置１００は、典型的には、常圧蒸留域（ＣＤＵ）１１０、飽和ガスプラント１５０、及び減圧蒸留域１６０を備える。供給原油１０２は、ある特定の実施形態においてＬＰＧ及び軽質ナフサが除去されたものであるが、これは、常圧蒸留域１１０で複数の留分に分離される。図１に示すとおり、軽質生成物、例えば、炭素数が６未満の軽質炭化水素などは、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる。詳細には、エタン、プロパン、及びブタンを含むＣ２－Ｃ４炭化水素１５２は、飽和ガスプラント１５０を介して、常圧蒸留域１１０から出る軽留分及びＬＰＧ１１２から分離される。任意選択で、他の軽質生成物、例えば統合システム内の精製ユニットから出る軽質ガス及びある特定の実施形態において装置の境界の外側からくる軽質ガスなどは、流１５６として、破線で示される飽和ガスプラント１５０に送られる。流動接触分解ユニットから出る排出ガスは、燃料ガスを共同で取り扱うため、不飽和ガスプラントを通過した後に、飽和ガスプラント１５０から出る排出ガスと統合することが可能である。

【００７０】

分離されたＣ２－Ｃ４炭化水素１５２は、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる。飽和ガスプラント１５０から出る排出ガス１５４及び混合原料水蒸気分解域２３０から出る排出ガス２０８は、典型的に知られているとおりに、取り出し及び回収され、例えば、燃料ガス（「ＦＧ」）システムに拠出される。

【００７１】

常圧蒸留域１１０から出る直留ナフサ１３６は、接触改質域４００に送られて、濃化学物質改質油４２６を生成する。ある特定の実施形態において、直留ナフサ１３６の全部、実施的部分、または相当部分が、接触改質域４００に送られる。残存ナフサ（もしあれば）は、混合原料水蒸気分解域２３０に送る（破線で示すとおり）及び／またはガソリンプールに加えることが可能である。また、ある特定の実施形態において、直留ナフサ流１３６は、本明細書中記載されるとおり他の供給源からのナフサを含有し、場合によっては、ワイルドナフサ、例えば、統合された留分、軽油、及び／または残油水素化処理ユニットの１つまたは複数由来のナフサ範囲炭化水素を示す。

【００７２】

そのうえさらに、ある特定の実施形態において、弁及び破線で示される流として示される任意選択のダイバータを用いて、直留ナフサ（全ナフサ、軽質ナフサ、または重質ナフサ）の全部または一部が、接触改質域４００を迂回して、直接、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる。このようにして、製造者は、供給原料の量を変化させて、所望の生産高に調整することが可能である。したがって、直留ナフサの全部または一部は、接触改質域４００に送ることが可能であり、残部（もしあれば）は、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる。その量は、例えば、オレフィン石油化学製品の需要、芳香族石油化学製品の需要、ガソリン需要、及び／または設計容量に応じたユニットの運転最小範囲に基づいて、決定することが可能である。

【００７３】

中質留分は、ディーゼル及び／または灯油の製造に、ならびに混合原料水蒸気分解域２３０への追加供給に使用される。図１及び図２に示す実施形態において、少なくとも３種の異なる中質留分カットが、燃料製品及び石油化学製品の製造用に（水蒸気分解炉を介して）処理される。図１及び図２に示す配置を用いた１つの例において、第一常圧蒸留域中

質留分１１６は、ある特定の実施形態において灯油留分と称するが、これは、灯軽油範囲の炭化水素を含有し、第二常圧蒸留域中質留分１２２は、ある特定の実施形態においてディーゼル留分と称するが、これは、灯重油範囲の炭化水素及び中質ＡＧＯ範囲の炭化水素を含有し、第三常圧蒸留域中質留分１２６は、ある特定の実施形態において常圧軽油留分と称するが、これは、重質ＡＧＯ範囲の炭化水素を含有する。図１及び図２に示す配置を用いた別の例において、第一中質留分１１６は、灯油範囲の炭化水素を含有し、第二中質留分１２２は、中質ＡＧＯ範囲の炭化水素を含有し、第三中質留分１２６は、重質ＡＧＯ範囲の炭化水素を含有する。図１及び図２に示す配置を用いた別の例において、第一中質留分１１６は、灯軽油範囲の炭化水素及び灯重油範囲の炭化水素の一部を含有し、第二中質留分１２２は、灯重油範囲の炭化水素の一部及び中質ＡＧＯ範囲の炭化水素の一部を含有し、第三中質留分１２６は、中質ＡＧＯ範囲の炭化水素の一部及び重質ＡＧＯ範囲の炭化水素を含有する。

【００７４】

例えば、第一中質留分１１６は、灯油精製（ｓｗｅｅｔｅｎｉｎｇ）プロセス１７０で処理して、灯油燃料製品１７２、例えば、ＪｅｔＡまたはＪｅｔＡ－１仕様を満たすジェット燃料、及び任意選択で他の燃料製品（示さず）を生成することが可能である。本明細書中ある特定の実施形態において、第一中質留分１１６の全部または一部は、燃料製造に使用されず、その代わりに混合原料水蒸気分解域２３０への追加供給原料を製造するために、留分水素化処理の供給原料として使用される。

【００７５】

第二中質留分１２２は、ディーゼル水素化精製域１８０などの留分水素化処理域で処理されて、ワイルドナフサ１８４及びディーゼル燃料留分１８２、例えば、ユーロＶディーゼル基準を満たすものを生成する。さらなる実施形態において、第一中質留分１１６の全部または一部を、破線で示すとおり、第二中質留分１２２と合わせて精製することが可能である。

【００７６】

ある特定の実施形態において、ワイルドナフサ１８４の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、単独で、または統合プロセス内由来の他のワイルドナフサ留分と組み合わせて、混合原料水蒸気分解域２３０に送られ；混合原料水蒸気分解域２３０に送られない任意部分は、原油処理複合装置１００に、及び／または直接、接触改質域４００に、及び／またはガソリンプールに送ることが可能である。さらなる実施形態において、ワイルドナフサ１８４の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、単独で、または統合プロセス内由来の他のワイルドナフサ留分と組み合わせて、原油処理複合装置１００に送られ；原油処理複合装置１００に送られない任意部分は、混合原料水蒸気分解域２３０に、及び／または直接、接触改質域４００に、及び／またはガソリンプールに送ることが可能である。さらなる実施形態において、ワイルドナフサ１８４の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、単独で、または統合プロセス内由来の他のワイルドナフサ留分と組み合わせて、接触改質域４００に送られ；接触改質域４００に送られない任意部分は、混合原料水蒸気分解域２３０に、及び／または原油処理複合装置１００に、及び／またはガソリンプールに送ることが可能である。ワイルドナフサ１８４が原油処理複合装置１００を通過する実施形態において、減圧軽油水素化処理域で生成した液化石油ガスの全部または一部は、ワイルドナフサと共に送ることが可能である。

【００７７】

ある特定の実施形態において（破線で示されるとおり）、第三中質留分１２６の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、減圧軽油流１６２と組み合わせて、減圧軽油水素化処理域に送られ；減圧軽油水素化処理域に送られない任意部分は、減圧軽油水素化処理域を迂回して、高オレフィン得率流動接触分解域７００に送ることが可能である。さらなる実施形態において（破線で示されるとおり）、第三中質留分１２６の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、減圧軽油水素化処理域を迂回して、高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られ；高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られない

任意部分は、減圧軽油水素化処理域に送ることが可能である。

【００７８】

常圧蒸留域１１０から出る常圧残油留分１１４は、減圧蒸留域１６０でさらに分離される。減圧蒸留域１６０から出る減圧軽油１６２は、減圧軽油水素化処理域に送られる。減圧蒸留域１６０から出る最重質留分１６８、すなわち減圧残油は、燃料油（「ＦＯ」）プールに送る、または任意選択で、破線で示される残油精製域８００で処理することが可能である。ある特定の実施形態において、常圧残油留分１１４の少量部分は、減圧蒸留域１６０を迂回することが可能であり（図示せず）、任意選択の残油精製域８００に送られる。

【００７９】

ある特定の実施形態において、減圧軽油１６２の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、減圧軽油水素化処理域に送られる。水素化処理されない任意部分は、高オレフィン得率流動接触分解域７００に送ることが可能である。図１に示すとおり、減圧軽油水素化処理は、減圧軽油水素化分解域３２０にあり、減圧軽油水素化分解域３２０は、穏やかな、中度の、または厳しい水素化分解条件下で作動可能であり、一般に、水素化分解ナフサ留分３２６、ディーゼル燃料留分３２２、及び未転化油留分３２４を生成させる。ディーゼル燃料留分３２２は、燃料として、例えば、ユーロＶディーゼル基準を満たす燃料として回収され、ディーゼル水素化精製域１８０から出るディーゼル燃料留分１８２とまとめることが可能である。図２に示すとおり、減圧軽油水素化処理は、減圧軽油水素化精製域３００にあり、減圧軽油水素化精製域３００は、穏やかな、中度の、または厳しい水素化分解条件下で作動可能であり、一般に、水素化精製軽油留分３０４、ナフサ、及び複数の中質留分を生成させる。ナフサ範囲の生成物は、水素化精製ナフサ流３０６として、減圧軽油水素化精製域３００内で生成物から分離することが可能である。あるいは、または水素化精製ナフサ流３０６と合わせて、水素化精製留分（及びある特定の実施形態において、ナフサ範囲の生成物）を含有する分解留分流３０８は、さらなる水素化処理のため及び／または分離してディーゼル水素化精製域１８０生成物とするため、ディーゼル水素化精製域１８０に送られる。

【００８０】

ある特定の実施形態において、減圧軽油水素化処理域から出るワイルドナフサ留分の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分である、流３２６または３０６は、単独で、または統合プロセス内から出る他のワイルドナフサ留分と組み合わせて、混合原料水蒸気分解域２３０に送られ；混合原料水蒸気分解域２３０に送られない任意部分は、原油処理複合装置１００に、及び／または直接、接触改質域４００に、及び／またはガソリンプールに送ることが可能である。さらなる実施形態において、減圧軽油水素化処理域から出るワイルドナフサ留分の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、単独で、または統合プロセス内から出る他のワイルドナフサ留分と組み合わせて、原油処理複合装置１００に送られ；原油処理複合装置１００に送られない任意部分は、混合原料水蒸気分解域２３０に、及び／または直接、接触改質域４００に、及び／またはガソリンプールに送ることが可能である。さらなる実施形態において、減圧軽油水素化処理域から出るワイルドナフサ留分の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、単独で、または統合プロセス内から出る他のワイルドナフサ留分と組み合わせて、接触改質域４００に送られ；接触改質域４００に送られない任意部分は、混合原料水蒸気分解域２３０に、及び／または原油処理複合装置１００に、及び／またはガソリンプールに送ることが可能である。減圧軽油水素化処理域から出るワイルドナフサが原油処理複合装置１００を通過する実施形態において、減圧軽油水素化処理域で生成する液化石油ガスの全部または一部は、ワイルドナフサと共に通過することが可能である。

【００８１】

減圧軽油水素化処理域から出る重質生成物は、高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られる。減圧軽油水素化精製域３００を伴う実施形態において、重質生成物は、減圧軽油水素化精製装置３００流出油のうち沸点範囲がＡＧＯ、Ｈ－ＡＧＯ、またはＶＧＯ以

上の部分を含有する水素化精製軽油留分３０４である。減圧軽油水素化分解域３２０を伴う実施形態において、重質生成物は、未転化油留分３２４である。減圧軽油水素化処理域から出る重質生成物の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られる。残部（もしあれば）は、任意選択の減圧残油精製域８００に、及び／または混合原料水蒸気分解域２３０に送ることが可能である。あるいは、任意残部は、循環使用してさらに処理（ＶＧＯ水素化分解において消滅するまで分解）、及び／またはシステムから排出、及び／または任意選択の残油精製域８００に送ることが可能である。

【００８２】

高オレフィン得率流動接触分解域７００は、軽質オレフィン生成物７０４及び高オレフィン得率流動接触分解ナフサ７０６を生成するように構成されている。当然のことながら、軽質オレフィン生成物７０４は、既知のとおりに高オレフィン得率流動接触分解域７００から回収することが可能であり、または本明細書中記載されるとおりオレフィン回収域２７０及び／または混合原料水蒸気分解域２３０と組み合わせて回収することが可能である。高オレフィン得率流動接触分解域７００から出る排出ガスは、燃料ガスシステムと統合することが可能である。ある特定の実施形態において（図１に図示せず）、ある特定のガスは、不飽和ガスプラントでの精製後、混合原料水蒸気分解域２３０に付随する分離ユニットに送ることが可能であり、及び／またはＬＰＧは、混合原料水蒸気分解域２３０に送ることが可能である。軽質オレフィンを含有するガス（Ｃ２－流及びＣ３＋流）の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、不飽和ガスプラントを通過させられる。残部は、もしあれば、混合原料水蒸気分解域２３０及び／またはオレフィン回収トレイン２７０に送ることが可能である。

【００８３】

ある特定の実施形態において、高オレフィン得率流動接触分解ナフサ７０６の全部または一部は、ナフサ水素化精製及び回収センター６１０／６２０で、以下（及び図3と併せて）に説明されるとおりに処理され、混合原料水蒸気分解域２３０への追加供給原料としての抽残液の量を増加させることが可能である。ナフサ水素化精製及び回収センター６１０／６２０に送られない高オレフィン得率流動接触分解ナフサ７０６の任意部分は、破線で示され、これは、燃料製造のため水素化精製及び回収される（図示せず）。例えば、石油化学生成物製造の最大化が目的である様式では、流動接触分解ナフサ７０６の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、ナフサ水素化精製及び回収センター６１０／６２０に送られ；残部は、もしあれば、燃料製造及びガソリンプールに組み込むため回収される。

【００８４】

さらなる実施形態において、図４に示すとおり、高オレフィン得率流動接触分解ナフサ７０６の全部または一部は、燃料製造及びガソリンプールに組み込むため、水素化精製及び回収される（図示せず）。任意選択で、燃料製造用回収が行われない高オレフィン得率流動接触分解ナフサ７０６の一部は、ナフサ水素化精製及び回収センター６１０／６２０で、破線で示すとおり、処理することにより、混合原料水蒸気分解域２３０への追加供給原料としての抽残液の量を増加させることが可能である。

【００８５】

さらなる実施形態において、図５に示すとおり、高オレフィン得率流動接触分解ナフサ７０６の全部または一部は、流動接触分解ナフサ水素化精製域６７０で水素化精製され、水素化精製された流動接触分解ナフサ流６７２は、直接、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる。混合原料水蒸気分解域２３０に送られない高オレフィン得率流動接触分解ナフサ７０６の任意部分は、破線で示されるが、これは、燃料製造用に回収される（図示せず）。このようにして、水素化精製された流動接触分解ナフサ流６７２の、混合原料水蒸気分解域２３０で分解されない芳香族をはじめとする成分は、混合原料水蒸気分解域２３０から出る熱分解ガソリン２１２を増加させ、熱分解ガソリン２１２は、ｐｙガス水素化精製及び回収センター６００／６２０に送られる。流動接触分解ナフサ水素化精製域６７０

を使用するある特定の実施形態において、水素化精製された流動接触分解ナフサ流６７２の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、混合原料水蒸気分解域２３０に送られ；残部は、もしあれば、芳香族化合物抽出６２０に送る、及び／または燃料製造及びガソリンプールへの組み込みのため回収する、及び／または化学物質改質域４００に送ることが可能である。流動接触分解ナフサ水素化精製域６７０を使用するさらなる実施形態において、水素化精製された流動接触分解ナフサ流６７２の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、化学物質改質域４００に送られ、残部は、もしあれば、芳香族化合物抽出６２０に送る、及び／または燃料製造及びガソリンプールへの組み込みのため回収する、及び／または混合原料水蒸気分解域２３０に送ることが可能である。

【００８６】

高オレフィン得率流動接触分解域７００から出る他の生成物として、軽質サイクル油７０８及び重質サイクル油７１０などのサイクル油が挙げられる。ある特定の任意選択実施形態において、軽質サイクル油７０８の全部または一部は、留分水素化処理域１８０に送られ、それによりディーゼル燃料留分１８２の収率を高め、及び混合原料水蒸気分解域２３０に送られるワイルドナフサ１８４を増加させる。ある特定の実施形態において、軽質サイクル油７０８の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、留分水素化処理域１８０に送られ、任意の残部は、減圧軽油処理域に送ることが可能である。重質サイクル油流７１０は、燃料油プールに送る、またはカーボンブラック製造用の原料として使用することが可能である。

【００８７】

図３を参照すると、混合原料水蒸気分解域２３０は、高い過酷度または低い過酷度の熱分解プロセスとして作動するが、ここは、その供給原料を、主に、エチレン２０２、プロピレン２０４、混合Ｃ４２０６、熱分解ガソリン２１２、熱分解油２１８、及び統合燃料ガスシステムに送ることが可能な排出ガス２０８に転化する。さらに、水素２１０が、分解生成物から回収されて、複合装置の境界内の水素利用部に循環使用することが可能である。エタン及びプロパン循環使用は図示していないが、水蒸気分解運転において典型的なものである。なお、当然のことながら、ある特定の実施形態においてエタン及びプロパンの全部または一部を、流用することが可能である。ある特定の実施形態において、エタンの全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用され、プロパンの全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用される。ある特定の実施形態において、統合プロセス及びシステムの全ての水素利用部用の水素は、分解生成物から回収された水素２１０に由来し、いったんプロセスが完全に起動して平衡に到達したら、外部からの水素をまったく必要としない。さらなる実施形態において、過剰な水素は、回収することが可能である。

【００８８】

簡潔にするため、オレフィン回収トレインでの運転は示さないが、それらは周知であり、図３、図４、図５、図６、図７、図８、及び図１１に関して本明細書中記載されるとおり、混合原料水蒸気分解域２３０の一部とみなされる。

【００８９】

混合原料水蒸気分解域２３０から出る混合Ｃ４を含有する混合Ｃ４流２０６は、粗Ｃ４としても知られ、ブタジエン抽出ユニット５００に送られて、高純度１，３－ブタジエン生成物５０２が回収される。ブタン及びブテンを含有する第一抽残液５０４（「Ｃ４－Ｒａｆｆ－１」）は、選択的水素化ユニット（ＳＨＵ）及びメチルｔ－ブチルエーテル（「ＭＴＢＥ」）ユニット、すなわちＳＨＵ及びＭＴＢＥ域５１０に送られ、ここで、第一抽残液５０４は、装置の境界外側からの高純度フレッシュメタノール５１２と混合されて、ＭＴＢＥ５１４を生成する。

【００９０】

ＳＨＵ及びＭＴＢＥ域５１０から出る第二抽残液５１６（「Ｃ４Ｒａｆｆ－２」）は、分離させて１－ブテン生成物流５２２及び残存Ｃ４を含有するアルカン流５２４（第三抽残液「Ｃ４－Ｒａｆｆ－３」）にするためにＣ４蒸留ユニット５２０に送られ、アルカン

流５２４の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用されるが、当然のことながら、ある特定の実施形態において、残存Ｃ４の全部または一部は、流用することが可能である。エチレン２０２、プロピレン２０４、及び混合Ｃ４流２０６の分離は、水蒸気分解域流出油を分離するのに適した既知の分離工程の適切な配置で行われ、その配置は、圧縮段（複数可）、脱プロパン塔、脱ブタン塔、脱メタン塔、及び脱エタン塔を含む。

【００９１】

水蒸気分解域２３０から出る熱分解ガソリン２１２は、ナフサ水素化精製及び回収センター６１０／６２０に供給される。ある特定の実施形態において、炭素数５～１２の選抜炭化水素が、未精製熱分解ガソリン及び高オレフィン得率流動接触分解ナフサ（「ＦＣＣＮ」）７０６から回収され、残部は、芳香族化合物回収のため引き続き水素化精製される。ナフサ水素化精製ユニット６１０において、熱分解ガソリンのジオレフィン及びオレフィンは、飽和させられる。水蒸気分解域２３０から出る熱分解ガソリン２１２の全部、実質的部分、または相当部分は、ナフサ水素化精製及び回収センター６１０／６２０に送られる。

【００９２】

上記のとおり、ある特定の実施形態において、流動接触分解ナフサ７０６の全部または一部は、水素化精製及び芳香族化合物分離工程なしで、芳香族化合物分離工程なしで、または水素化精製工程なしで、混合原料水蒸気分解域２３０への追加供給原料として使用される。さらなる実施形態において、流動接触分解ナフサ７０６の全部または一部は、回収されて燃料製造に使用される。

【００９３】

水素化精製熱分解ガソリン及び流動接触分解ナフサ（ある特定の実施形態において、Ｃ５が除去されており、芳香族化合物抽出域６２０から出るＣ５の代わりにまたはそのＣ５と併せて、混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用されている）は、芳香族化合物抽出域６２０に送られる。ナフサ水素化精製域６１０及び芳香族化合物抽出域６２０の高オレフィン得率流動接触は、簡潔にするため、図３、図４、図５、図６、図７、図８、及び図１１において、単一の模式的ブロック６１０／６２０で示される。ナフサ水素化精製域６１０は、芳香族化合物回収の前に熱分解ガソリン２１２を水素化精製するように作動する。ある特定の任意選択実施形態において、流動接触分解ナフサ７０６は、別個の水素化精製域において水素化精製することも可能であり（例えば、図５、図２１、及び図２４に示す）、水素化精製熱分解ガソリンとともに芳香族化合物抽出域６２０に送ることが可能である。

【００９４】

本明細書中の実施形態において、濃化学物質改質油４２６は、追加供給原料として、芳香族化合物抽出域６２０へ送られることになる。濃化学物質改質油４２６は、接触改質域４００ですでに精製されているため、ナフサ水素化精製を迂回することが可能であるが、ある特定の実施形態において、濃化学物質改質油４２６は、熱分解ガソリン及び／またはＦＣＣナフサとともに送ることが可能である。さらなる実施形態において、濃化学物質改質油４２６が、芳香族化合物抽出域６２０への供給原料として、及び／またはガソリンブレンド成分としての役割を果たすことが可能な運転様式が提供される。このようにして、製造者は、供給原料の量を変化させて、所望の生産高に調整することが可能である。したがって、濃化学物質改質油４２６の０～１００％を、芳香族化合物抽出域６２０に送ることが可能であり、残部（もしあれば）は、ガソリンブレンドプール（図示せず）に送られる。その量は、例えば、芳香族石油化学製品の需要、ガソリン需要、及び／または設計容量に応じたユニットの作動最小範囲に基づいて、決定することが可能である。

【００９５】

芳香族化合物抽出域６２０は、例えば、１つまたは複数の抽出蒸留ユニットを備え、水素化精製熱分解ガソリン及び流動接触分解ナフサを分離して、高純度ベンゼン、トルエン、キシレン、及びＣ９芳香族化合物を含有する芳香族流６２２にするように作動する。芳

香族流６２２は、化学製品市場用に回収される。Ｃ５抽残液６４４及び非芳香族化合物６４６（例えば、Ｃ６－Ｃ９）は、混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用される。ある特定の実施形態においてＣ５抽残液６４４及び非芳香族化合物６４６の全部、実質的部分、または相当部分は、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる。重質芳香族化合物流６４２（例えば、Ｃ１０－Ｃ１２）は、芳香族溶媒、オクタン上昇剤、または燃料油プールに加えるカッター原液として使用することが可能である。ある特定の実施形態においてエチルベンゼン６２８は、回収することが可能である。

【００９６】

ある特定の実施形態において、熱分解油２１８は、燃料油プールにブレンドすることが可能である。さらなる実施形態において、熱分解油２１８は、軽質熱分解油及び重質熱分解油に分留することが可能である（図示せず）。例えば、軽質熱分解油は、処理してディーゼル燃料製品を製造するため、及び／または混合原料水蒸気分解域２３０への追加原料とするため、第一中質留分流１１６及び／または第二中質留分流１２２とブレンドすることが可能である。さらなる実施形態において、熱分解油２１８に由来する軽質熱分解油は、減圧軽油水素化処理域で処理することが可能である。さらなる実施形態において、熱分解油２１８に由来する軽質熱分解油は、燃料油プールにブレンドすることが可能である。さらなる実施形態において、熱分解油２１８に由来する軽質熱分解油は、残油精製域８００で処理することが可能である。ある特定の実施形態において、軽質熱分解油の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、ディーゼル水素化精製域１８０に、及び／または減圧軽油水素化処理域に送ることが可能であり；任意残部は、燃料油プールにブレンドすることが可能である。重質熱分解油は、燃料油プールにブレンドする、カーボンブラック原料として使用する、及び／または任意選択の残油精製域８００で処理することが可能である。ある特定の実施形態において、熱分解油２１８（軽質及び重質）の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、任意選択の残油精製域８００で処理することが可能である。

【００９７】

図６は、原油を石油化学製品及び燃料製品に転化するプロセス及びシステムのさらなる実施形態を図示し、この実施形態は、さらなるプロピレンを製造するＣ４オレフィン及びＣ５オレフィンのメタセシス転化を伴う。このプロセスは、図１、図２、図４、または図５の水蒸気分解運転の上流いずれかに関して、及び流動接触分解運転に関して記載されるとおりに作動する。

【００９８】

水蒸気分解運転の下流で、ブタジエン抽出トレインは、図３においてＣ４蒸留ユニット５２０から出てダイバータ（破線による）から直接、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる流５２４として示されるものと同様な様式で、任意選択で作動することが可能である。

【００９９】

メタセシス様式の運転において、Ｃ４蒸留ユニット５２０から出る混合Ｃ４抽残液流５３２（「Ｃ４　Ｒａｆｆ　３」）ならびにナフサ水素化精製及び回収センター６１０／６２０から出るＣ５抽残液５４０は、メタセシス転化によりさらなるプロピレン５３４にするため、メタセシスユニット５３０に送られる。ある特定の実施形態において、ｐｙガス水素化精製装置から出る分解Ｃ５の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、芳香族化合物抽出の前にメタセシスユニット５３０に送ることが可能である。示されるとおり、エチレン混合原料水蒸気分解生成物２０２の一部５３６は、メタセシスユニット５３０に送ることが可能である。さらなる実施形態において、メタセシスユニット５３０用のエチレンは、エチレン混合原料水蒸気分解生成物の一部５３６の代わりに、または５３６に加えて、複合装置の境界外側から供給される。

【０１００】

炭素数４の様々なアルケン及びジエンの熱分解化学製品の選択的回収、及びメタセシス転化によるさらなるプロピレンの生成は、メタセシスユニット５３０を用いて達成される

。メタセシスユニット５３０から出る大部分が飽和のＣ４／Ｃ５混合物を含有する流５３８は、混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用される。

【０１０１】

図３と同様に、図６の配置において、水蒸気分解域２３０から出る熱分解ガソリン２１２は、ナフサ水素化精製及び回収センター６１０／６２０に送られ、ここで、炭素数５～１２の選抜炭化水素を未精製熱分解ガソリン及び流動接触分解ナフサから回収することが可能であり、残部は引き続き、芳香族化合物回収のため水素化精製される。ｐｙガス水素化精製ユニット（「ＨＴＵ」）において、熱分解ガソリン中のジオレフィン及びオレフィンが、飽和させられる。芳香族化合物抽出工程において、芳香族化合物は、水素化精製熱分解ガソリン及び流動接触分解ナフサから分離される。例えば、芳香族化合物抽出は、水素化精製熱分解ガソリン及び流動接触分解ナフサを、高純度ベンゼン、トルエン、キシレン、及びＣ９芳香族化合物へと分離することが可能である。Ｃ６－Ｃ９芳香族化合物流６２２、すなわちＢＴＸ、は、化学製品市場用に回収され、Ｃ６－Ｃ９非芳香族化合物流６４６は、混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用され、Ｃ１０－Ｃ１２生成物流６４２は、芳香族溶媒として、またはオクタン上昇剤として使用することが可能である。ある特定の実施形態において、エチルベンゼン６２８を回収することが可能である。Ｃ５抽残液は、流５４０として示されるとおりメタセシスユニット５３０に送られ、及び／または図６中、破線で示されるとおり、流６４４を介して混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用される（図３の実施形態と同様）。

【０１０２】

図６に描かれる配置では、ダイバータ及び破線の流として示される任意選択のダイバータが示されており、これは、Ｃ４　Ｒａｆｆ－３　５２４の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分を、メタセシス転化プロセスを迂回させ、その結果、混合原料水蒸気分解域２３０へと流用するためのものである。メタセシス様式において、流れは、メタセシス転化ユニット５３０に向けることが可能である。さらなる代替様式において、Ｃ４　Ｒａｆｆ－３　５２４の流れは、混合原料水蒸気分解域２３０及びメタセシス転化ユニット５３０に向けることが可能である。このようにして、製造者は、供給原料の量を変化させて、所望の生産高に調整することが可能である。したがって、第三Ｃ４抽残液流５２４の０～１００％を、メタセシス転化ユニット５３０に送ることが可能であり、残部（もしあれば）は、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる。その量は、例えば、エチレン需要、プロピレン需要、及び／または設計容量に応じたユニットの作動最小範囲に基づいて、決定することが可能である。

【０１０３】

図７は、原油を石油化学製品及び燃料製品に転化するプロセス及びシステムのさらなる実施形態を図示する。このプロセスは、図１、図２、図４、または図５の水蒸気分解運転の上流に関して、及び流動接触分解運転に関して記載されるとおりに作動する。この実施形態において、ブテン混合物を、ガソリンにブレンドする含酸素添加剤として、及びオクタン上昇に適した混合ブタノールへと転化するための追加工程が提供される。ブテン混合物を混合ブタノールへと転化するのに適切なプロセスは、同一出願人の名義にかかる米国特許出願公開第２０１６／０１１５１０７号明細書、米国特許出願公開第２０１５／０２２５３２０号明細書、米国特許出願公開第２０１５／０１４８５７２号明細書、米国特許出願公開第２０１３／０１０４４４９号明細書、米国特許出願公開第２０１２／０２４５３９７号明細書ならびに同一出願人の名義にかかる米国特許第９４４７３４６号明細書、米国特許第９３９３５４０号明細書、米国特許第９１８７３８８号明細書、米国特許第８５５８０３６号明細書の１つまたは複数に記載されており、これらはすべて、そのまま全体が本明細書中参照として援用される。ある特定の実施形態において、「ＳｕｐｅｒＢｕｔｏｌ（商標）」技術として知られる特に有効な転化プロセスが取り入れられるが、この技術は、ブテン混合物を混合ブタノールへと転化する一段階プロセスである。

【０１０４】

水蒸気分解運転の下流で、ブタジエン抽出トレインは、図３の場合と同様に、Ｃ４蒸留

ユニット５２０から出てダイバータ（破線による）から直接混合原料水蒸気分解域２３０に送られる流５２４として示される様式で、任意選択で作動することが可能である。粗Ｃ４処理センター５５０は、様々な炭素数４のアルケン及びジエン熱分解化学製品の選択的回収のため、ならびにある特定の処理配置ではブタノール生成ユニット（「ＳｕｐｅｒＢｕｔｏｌ（商標）」ユニットなど）でこれらＣ４の一部を水和させて高価値燃料添加剤を製造するため、統合されている。

【０１０５】

例えば、混合ブタノール生成域５５０は、価値の低い精製／石油化学製品混合オレフィン流由来のブテンをブタノールへと転化するように作動する。ブタノールは、ガソリンブレンドの含酸素添加剤の代替選択肢を提供する。粗Ｃ４処理センター５５０は、例えば、１つまたは複数の高圧接触反応装置中でのブテンからブタノールへの転化反応、続いて沈降分離によるブテン及びブタノールの水からの分離、さらにその後蒸留によるブタノール生成物のブテンからの分離を含む。プロセス段階は、ブテン及び水のメイクアップ及び循環使用、ブタノール反応、高圧分離、低圧分離、脱ブテン塔蒸留（生成物塔）及び水性蒸留塔を含む。

【０１０６】

図７は、ブテン混合物を混合ブタノール液５５４に転化するため、Ｃ４蒸留工程からブタノール生成ユニット５５０などの粗Ｃ４処理域に送られるブテンを含有する流５５２を示す。ある特定の実施形態において、流５５２の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、ブタノール生成ユニット５５０に送られる。アルカン５５６は、混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用される。

【０１０７】

図１及び図３と同様に、図７の配置において、水蒸気分解域２３０から出る熱分解ガソリン２１２は、ナフサ水素化精製及び回収センター６１０／６２０に送られ、ここで、炭素数５～１２の選抜炭化水素を未精製熱分解ガソリン及び流動接触分解ナフサから回収することが可能であり、残部は引き続き、芳香族化合物回収のため水素化精製される。Ｃ５は、混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用される。ｐｙガス水素化精製ユニットにおいて、熱分解ガソリン中のジオレフィン及びオレフィンは、飽和させられる。ｐｙガス水素化精製ユニットから出る水素化精製熱分解ガソリンは、芳香族化合物抽出に送られる。芳香族化合物抽出工程において、芳香族化合物は、水素化精製熱分解ガソリン及び流動接触分解ナフサから分離される。例えば、芳香族化合物抽出は、水素化精製熱分解ガソリン及び流動接触分解ナフサを、高純度ベンゼン、トルエン、キシレン、及びＣ９芳香族化合物へと分離させることが可能である。Ｃ６－Ｃ９芳香族化合物流６２２は、化学製品市場用に回収され、Ｃ５抽残液６４４及び非芳香族化合物６４６（例えば、Ｃ６－Ｃ９）は、混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用され、重質芳香族化合物６４２（例えば、Ｃ１０－Ｃ１２）生成物は、芳香族溶媒として、またはオクタン上昇剤として使用することが可能である。ある特定の実施形態において、エチルベンゼン６２８を回収することが可能である。

【０１０８】

図７に描かれる配置では、ダイバータ及び破線の流として示される任意選択のダイバータが示されており、これは、Ｃ４　Ｒａｆｆ－３　５２４の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分を、ブテン混合物から混合ブタノールに転化するプロセスを迂回させ、したがって、混合原料水蒸気分解域２３０へと流用するものである。代替様式において、流れは、ブテン混合物から混合ブタノールに転化するための混合ブタノール生成域５５０に送ることが可能である。さらなる代替様式において、Ｃ４　Ｒａｆｆ－３　５２４の流れは、混合原料水蒸気分解域２３０及び混合ブタノール生成域５５０に送ることが可能である。このようにして、製造者は、供給原料の量を変化させて、所望の生産高に調整することが可能である。したがって、第三Ｃ４抽残液流５２４の０～１００％を、混合ブタノール生成域５５０に送ることが可能であり、残部（もしあれば）は、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる。その量は、例えば、エチレン需要、混合ブタノール需要、及び／ま

たは設計容量に応じたユニットの作動最小範囲に基づいて、決定することが可能である。
【０１０９】
図８は、原油を石油化学製品及び燃料製品に転化するプロセス及びシステムのさらなる実施形態を図示する。この実施形態では、Ｃ４オレフィン及びＣ５オレフィンをメタセシス転化してさらなるプロピレンを製造する、及び／またはブテン混合物をガソリンにブレンドする含酸素添加剤として及びオクタン上昇に適した混合ブタノールに転化する、追加工程（複数可）が統合される。このプロセスは、図１、図２、図４、または図５の水蒸気分解運転の上流いずれかに関して、及び流動接触分解運転に関して記載されるとおりに作動する。
【０１１０】
水蒸気分解運転の下流で、ブタジエン抽出トレインは、図３の場合と同様に、Ｃ４蒸留ユニット５２０から出てダイバータ（破線による）から直接混合原料水蒸気分解域２３０に送られる流５２４として示される様式で、任意選択で作動することが可能である。図８の配置は、様々な炭素数４のアルケン及びジエン熱分解化学製品の選択的回収、メタセシス転化によるさらなるプロピレン生成、及び／またはブテン混合物からガソリンにブレンドする含酸素添加剤として及びオクタン上昇に適した混合ブタノールへの転化を統合する。
【０１１１】
図８は、ブテン混合物を混合ブタノール液５５４に転化するため、Ｃ４蒸留工程からブタノール生成ユニット５５０などの粗Ｃ４処理域に送られるブテンを含有する流５５２（「Ｃ４　Ｒａｆｆ－３」）を示す。アルカン５５６は、混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用される。また、Ｃ４蒸留ユニット５２０から出る濃２－ブテン抽残液－３の一部５３２は、さらなるプロピレン５３４へとメタセシス転化するため、メタセシスユニット５３０に送られる。示されるとおり、エチレン混合原料水蒸気分解生成物の一部５３６は、メタセシスユニット５３０に送ることが可能である。さらなる実施形態において、メタセシスユニット５３０用のエチレンは、エチレン生成物２０２の一部５３６の代わりに、または５３６に加えて、複合装置の境界外側から供給される。メタセシスユニットから出る大部分が飽和のＣ４／Ｃ５混合物を含有する流５３８は、混合原料水蒸気分解域に循環使用される。
【０１１２】
図３と同様に、図８の配置において、水蒸気分解域２３０から出る熱分解ガソリン２１２は、ナフサ水素化精製及び回収センター６１０／６２０に送られ、ここで、炭素数５～１２の選抜炭化水素を未精製熱分解ガソリン及び流動接触分解ナフサから回収することが可能であり、残部は引き続き、芳香族化合物回収のため水素化精製される。ｐｙガス水素化精製ユニットにおいて、熱分解ガソリン中のジオレフィン及びオレフィンは、飽和させられる。ｐｙガス水素化精製ユニットから出る水素化精製熱分解ガソリンは、芳香族化合物抽出に送られる。芳香族化合物抽出工程において、芳香族化合物は、水素化精製熱分解ガソリン及び流動接触分解ナフサから分離される。例えば、芳香族化合物抽出は、水素化精製熱分解ガソリン及び流動接触分解ナフサを、高純度ベンゼン、トルエン、キシレン、及びＣ９芳香族化合物へと分離させることが可能である。Ｃ６－Ｃ９芳香族化合物流６２２、すなわちＢＴＸは、化学製品市場用に回収することが可能であり、非芳香族化合物６４６（例えば、Ｃ６－Ｃ９）は、混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用することが可能であり、重質芳香族化合物６４２（例えば、Ｃ１０－Ｃ１２）生成物は、芳香族溶媒として、またはオクタン上昇剤として使用することが可能である。ある特定の実施形態において、エチルベンゼン６２８を回収することが可能である。５４０は、示すとおりメタセシスユニット５３０に送ることが可能であり、及び／または破線の流６４４で示すとおり任意選択で混合原料水蒸気分解に循環使用することが可能である。ある特定の実施形態において（図示せず）、ｐｙガス水素化処理装置から出る分解Ｃ５の全部または一部は、芳香族化合物抽出の前に、メタセシスユニット５３０に送ることが可能である。
【０１１３】

図８に描かれる配置では、ダイバータ及び破線の流として示される任意選択のダイバータが示されており、これは、Ｃ４　Ｒａｆｆ－３　５２４の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分を、メタセシス転化プロセス及びブテン混合物から混合ブタノールに転化するプロセスを迂回させ、したがって、混合原料水蒸気分解域２３０へと流用するものである。任意選択の弁もまた、Ｃ４　Ｒａｆｆ－３の流れを、メタセシス転化ユニット５３０及び／またはブテン混合物を混合ブタノールに転化するための混合ブタノール生成域５５０の一方または両方に送るために提供することができる。さらなる代替様式において、Ｃ４　Ｒａｆｆ－３　５２４の流れは、混合原料水蒸気分解域２３０、メタセシス転化ユニット５３０（流５３２として）、及び混合ブタノール生成域５５０（流５５２として）それぞれに送ることが可能である。このようにして、製造者は、供給原料の量を変化させて、所望の生産高に調整することが可能である。したがって、第三Ｃ４抽残液流の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分を、メタセシス転化ユニット５３０に送ることが可能であり、残部（もしあれば）は、混合原料水蒸気分解域２３０及び／または混合ブタノール生成域５５０に送られる。ある特定の実施形態において、第三Ｃ４抽残液流の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、メタセシス転化ユニット５３０に送られ、残部（もしあれば）は、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる。さらなる実施形態において、第三Ｃ４抽残液流の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、メタセシス転化ユニット５３０に送られ、残部（もしあれば）は、混合ブタノールの製造のため混合ブタノール生成域５５０に送られる。さらなる実施形態において、第三Ｃ４抽残液流の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、混合ブタノールの製造のため混合ブタノール生成域５５０に送られ、残部（もしあれば）は、混合原料水蒸気分解域２３０及びメタセシス転換ユニット５３０両方に送られる。さらなる実施形態において、第三Ｃ４抽残液流の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、混合ブタノールの製造のため混合ブタノール生成域５５０に送られ、残部（もしあれば）は、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる。さらなる実施形態において、第三Ｃ４抽残液流の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、混合ブタノールの製造のため混合ブタノール生成域５５０に送られ、残部（もしあれば）は、メタセシス転化ユニット５３０に送られる。その量は、例えば、エチレン需要、プロピレン需要、混合ブタノール需要、及び／または設計容量に応じたユニットの作動最小範囲に基づいて、決定することが可能である。

【０１１４】

図９及び図１１は、原油を石油化学製品及び燃料製品に転化するプロセス及びシステムのさらなる実施形態を図示する。図９及び図１１の配置では、供給原油１０２は、ある特定の実施形態においてＡＸＬまたはＡＬであり、これが、原油処理複合装置１００の常圧蒸留域１１０に供給される。直留ナフサ１３６の全部または一部は、接触改質域４００に送られて、濃化学物質改質油４２６を生成する。それより軽質の生成物１５２は、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる。中質留分１１６及び１２２は、灯油及びディーゼルの製造に使用され、ワイルドナフサ１８４は、混合原料水蒸気分解域２３０への追加供給原料として使用される。ある特定の実施形態において（破線で示されるとおり）、第三中質留分１２６の全部または一部は、減圧軽油水素化処理域に送られ、ここは、図９に示すとおり減圧軽油水素化分解装置として、または図１０に示すとおり減圧軽油水素化精製装置として作動することが可能である。ある特定の実施形態において（破線で示されるとおり）、第三中質留分１２６の全部または一部は、減圧軽油水素化処理域を迂回して高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られる。さらなる実施形態において、第三中質留分１２６は、減圧軽油水素化処理域と高オレフィン得率流動接触分解域７００の間で分割することが可能である。

【０１１５】

常圧残油留分１１４は、減圧蒸留域１６０でさらに蒸留される。減圧蒸留域１６０から出るＶＧＯ１６２は、減圧軽油水素化処理域に送られ、ここは、過酷度の高い減圧軽油水素化精製装置または穏やかな減圧軽油水素化分解装置として作動することが可能である。減圧蒸留域１６０から出る最重留分１６８、すなわち減圧残油は、燃料油（「ＦＯ」）プ

ールに送ることが可能であり、または破線で示される残油精製域８００において任意選択で処理することが可能である。

【０１１６】

図９に示すとおり、減圧軽油水素化処理装置３００は、穏やかな、中度の、または厳しい水素化精製条件下で作動することが可能であり、一般に、分解生成物３０８及び水素化精製軽油３０４が生成する。減圧軽油水素化精製装置３００から出る分解生成物３０８は、ディーゼル水素化精製域１８０に送られる。減圧軽油水素化精製装置３００から出る水素化精製軽油３０４は、軽質オレフィン生成物７０４を最大限に生成するように構成された高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られる。当然のことながら、軽質オレフィン生成物７０４は、既知であるとおりに高オレフィン得率流動接触分解域７００から回収することも可能であるし、本明細書中記載されるとおりにオレフィン回収域２７０及び／または混合原料水蒸気分解域２３０と組み合わせて回収することも可能である。水素化精製軽油留分３０４は、一般に、ＡＧＯ、Ｈ－ＡＧＯ、またはＶＧＯの範囲以上にある減圧軽油水素化精製装置３００流出油の一部を含有する。

【０１１７】

ある特定の実施形態において、図１０に示すとおり、減圧軽油水素化分解装置３２０は、穏やかな、中度の、または厳しい水素化分解条件下で作動することが可能であり、一般に、水素化分解ナフサ生成物３２６、ディーゼル燃料留分３２２、及び未転化油留分３２４が生成する。減圧軽油水素化分解装置３２０から出る水素化分解ナフサ３２６は、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる。未転化油留分３２４は、高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られる。ディーゼル燃料留分３２２は、燃料、例えばユーロＶディーゼル基準を満たすものとして回収され、ディーゼル水素化精製域１８０から出るディーゼル燃料留分１８２とまとめることが可能である。

【０１１８】

さらに、芳香族化合物回収センター６２０が備えられており、ここでは、芳香族化合物が、熱分解ガソリン２１２から分離されて、水素化精製熱分解ガソリンを得ることが可能である。Ｃ６－Ｃ９芳香族化合物６２２は、化学製品市場用に回収され、Ｃ６－Ｃ９非芳香族化合物６４６は、混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用され、Ｃ１０－Ｃ１２生成物６４２は、芳香族溶媒として、またはオクタン上昇剤としてのガソリンブレンド剤として使用可能である。

【０１１９】

ある特定の実施形態において、破線で示すとおり、高オレフィン得率流動接触分解ナフサ７０６は、水素化精製されて芳香族化合物抽出に供給され、軽質ナフサ及び中質ナフサは、混合原料水蒸気分解域２３０に供給される。高オレフィン得率流動接触分解装置から出るＣ５流及びＣ９流は、混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用することができる。

【０１２０】

さらなる実施形態において、高オレフィン得率流動接触分解ナフサ７０６の全部または一部は、そのまま全体が混合原料水蒸気分解域への供給原料として使用されるのではなく、ガソリン基材として使用され；高オレフィン得率流動接触分解ナフサ７０６の任意残部は、混合原料水蒸気分解域２３０への供給原料として使用することができる。

【０１２１】

さらなる実施形態において、水蒸気分解域２３０から出る熱分解油２１８の全部または一部は、接触水素添加プロセス、例えば残油の水素化分解または調整プロセスなどに送ることが可能である。さらなる実施形態において、熱分解油２１８は、軽質留分及び重質留分へと分離され、それにより、軽質留分は軽油水素化処理域に供給され、重質留分は接触水素添加プロセス、例えば残油の水素化分解または調整プロセスなどに供給される。

【０１２２】

なおさらなる実施形態において、軽油水素化処理域から出る水素化精製軽油留分または未転化油留分の全部または一部は、アイソデワックス（ｉｓｏｄｅｗａｘｉｎｇ）ユニット及び水素化精製ユニットに送られて、例えば、グループＩＩＩ潤滑油または潤滑油原料

の製造が可能になる。
【０１２３】
図１２、図１３、及び図２１は、原油を石油化学製品及び燃料製品に転化するプロセス及びシステムのさらなる実施形態を図示し、この実施形態は、混合原料水蒸気分解域及び高オレフィン得率流動接触分解域７００を含む。概して、図１２及び図１３は、混合原料水蒸気分解域２３０の上流の運転を示し、一方、図２１は、混合原料水蒸気分解域２３０の下流の運転を混合原料水蒸気分解域２３０も含めて示す。
【０１２４】
供給原油１０２は、原油処理複合装置１００に送られる。図１２、図１３、及び図２１の実施形態において、原油処理複合装置１００は、一般に、常圧蒸留域１１０、飽和ガスプラント１５０、及び減圧蒸留域１６０を備える。常圧蒸留ユニットは、周知の配置で使用される。
【０１２５】
原油処理複合装置１００での分離を介して供給原料１０２から得られる中間体流は、以下を含む：原油処理複合装置１００内で飽和ガスプラント１５０を介して得られる排出ガス１５４、これは燃料ガスシステムに送られる；原油処理複合装置１００内で飽和ガスプラント１５０を介して得られる軽留分流１５２、これは混合原料水蒸気分解域２３０に送られる；１つまたは複数の直留ナフサ流（複数可）、この実施形態では、軽質ナフサ流１３８及び重質ナフサ流１４０であり、軽質ナフサ流１３８の全部または一部は、混合原料水蒸気分解域２３０に送られ、重質ナフサ流１４０の全部または一部は、接触改質域４００に送られて、濃化学物質改質油４２６を生成する；灯軽油流などの第一中質留分流１１８、これは、メルカプタン酸化域などの灯油精製域１７０に送られる；灯重油流などの第二中質留分流１２０、これはディーゼル水素化精製域１８０に送られる；中質常圧軽油流などの第三中質留分流１２８、これはディーゼル水素化精製域１８０に送られる；重質常圧軽油流などの第四中質留分流１３０、これは高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られる（直接、または任意選択で、破線で示されるとおり、減圧軽油水素化精製域３００を通じて）；常圧残油留分１１４、これは原油処理複合装置１００の減圧蒸留域１６０に送られる；減圧蒸留域１６０から出る減圧軽油流１６２、これは減圧軽油水素化処理域に送られる；ならびに、減圧蒸留域１６０から出る減圧残油１６８、これの全部または一部は、任意選択で、残油精製域８００に、及び／または燃料油プールに送ることが可能である。
【０１２６】
原油処理複合装置１００から出る中間体流は、本明細書中の統合プロセス及びシステムにおいて、効率的な様式で使用される。軽留分流１５２、及び直留ナフサ流（複数可）の一部、この実施形態では軽質ナフサ１３８は、軽質オレフィン及び他の貴重な石油化学製品に転化するための供給原料として、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる。ある特定の実施形態において、軽質ナフサ１３８の全部、実質的部分、または相当部分は、混合原料水蒸気分解域２３０に送られ、残部（もしあれば）は、接触改質域４００に送られる。常圧蒸留域１１０から出る重質ナフサ１４０の全部または一部は、接触改質域４００に送られて、濃化学物質改質油４２６を生成し、これは、追加供給原料として芳香族化合物抽出域６２０に送ることが可能であり、またはガソリンブレンド用に使用することが可能である。ある特定の実施形態において、重質ナフサ１４０の全部、実質的部分、または相当部分は、接触改質域４００に送られ、残部（もしあれば）は、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる。直留ナフサ流、すなわち軽質ナフサ１３８及び重質ナフサ１４０の一方または両方は、任意選択で、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる前に、サイドストリッパで蒸気ストリッピングすることが可能である。
【０１２７】
原油処理複合装置の要素は、図示しないが周知であり、そのような要素として、供給原料／生成物及びポンプアラウンド熱交換器、原料加熱炉、原料塔（複数可）、生成物ストリッパ、冷却システム、リコンタクタ及び排出ガス圧縮器を備えた熱及び冷オーバーヘッ

ドドラムシステム、ならびにオーバーヘッド冷却システムの水洗用ユニットを挙げることができる。常圧蒸留域１１０は、周知の設計特性を備えることが可能である。そのうえさらに、ある特定の実施形態において、常圧蒸留塔から出るナフサ、灯油、及び常圧軽油製品は、サイドストリッパで蒸気ストリッピングにより分離され、常圧残油は、常圧蒸留塔の塔底内の小型サイズ缶セクションで蒸気ストリッピングにより分離される。

【０１２８】

常圧蒸留域１１０への供給原料は、主に、供給原油１０２であるが、当然のことながら、ディーゼル水素化精製域１８０ならびにある特定の実施形態において減圧軽油水素化処理工程及び／または任意選択の残油精製域から出る、ワイルドナフサ、ＬＰＧ、及び排出ガス流を常圧蒸留域１１０に送ることが可能であり、そこでこれらは、分留されてから、分解複合装置に送られる。脱塩ユニット（図示せず）は、典型的には、蒸留域１１０の上流に備えられている。脱塩に必要な相当量の水は、統合プロセス及びシステム内のサワー水ストリッパから得ることが可能である。

【０１２９】

脱塩ユニットは、原油の脱塩用によく知られた容器配置を示し、本明細書中使用される場合、塩含有量を目的レベルまで、例えば、約１０、５、または3ｗｐｐｍ以下のレベルまで低下させるように操作される。ある特定の実施形態において、約３ｗｐｐｍ以下の目的塩含有量を達成するために２つ以上の脱塩装置が備えられる。

【０１３０】

本明細書中の原油処理複合装置１００の１つの実施形態において、供給原料１０２は、脱塩ユニットに入る前に、例えば、約１０５～１６５、１０５～１５０、１０５～１４５、１２０～１６５、１２０～１５０、１２０～１４５、１２５～１６５、１２５～１５０、１２５～１４５の範囲、及びある特定の実施形態において約１３５（℃）の温度に予熱される。適切な脱塩装置は、一段で約０．００２８５ｋｇ／ｍ^{3}（１ｌｂ／１０００ｂｂｌ）の典型レベルまで塩を除去して減らすように設計される。ある特定の実施形態において、複数の予熱及び脱塩のトレインが採用される。脱塩装置作動圧は、液相での作動を確実にするため、脱塩装置作動温度での原油及び水の混合蒸気圧より高い圧力限界に基づいていることが可能であり、例えば、約２．７５～４．１５、２．７５～３．８０、２．７５～３．６５、３．１０～４．１５、３．１０～３．８０、３．１０～３．６５、３．２５～４．１５、３．２５～３．８０、３．２５～３．６５の範囲、及びある特定の実施形態において約３．４５ｂａｒｇであることが可能である。

【０１３１】

常圧蒸留域１１０は、脱塩するのに十分な熱を提供するため、分留された生成物及びポンプアラウンドを利用することが可能である。ある特定の実施形態において、脱塩装置作動温度は、ディーゼルポンプアラウンドスイング熱交換器により制御することが可能である。ある特定の実施形態において、脱塩装置ブラインにより、らせん型熱交換器中の脱塩装置メイクアップ水を予熱して、汚染を最小限に抑えるとともに冷却水に対して流送冷却を達成してから、ブラインを排水システムに送る。

【０１３２】

ある特定の実施形態において、脱塩原油は、プレフラッシュ塔に入る前に約１８０～２０１、１８５～１９６、または１８９～１９２（℃）の範囲の温度に予熱される。プレフラッシュ塔は、原油が最終予熱交換機に入る前に、原油からＬＰＧ及び軽質ナフサを除去する。プレフラッシュ塔は、予熱トレインの作動圧を最小限に抑えて、原油炉通路弁での液相作動を維持するとともに、主原油塔の必須サイズを低下させる。

【０１３３】

適切な原油蒸留システムの１つの例において、原油炉は、ある特定のカット温度以下で、例えば約３５０～３７０、３５５～３６５の範囲、または３６０（℃）（６８０°Ｆ）の温度で材料を気化させてから、原油を原料塔のフラッシュ域に送り入れる。炉は、適切な放出温度に、例えば、約３３８～３６２、３４４～３５４の範囲、または３４８．９（℃）（６６０°Ｆ）の温度に設計される。原油塔フラッシュ域の条件は、温度が約３２８

～３７４、３２８～３５５、３３７～３７４、３２７～３５５の範囲、または３４６．１（℃）（６５５°Ｆ）であり、圧が約１．３５～１．７０、１．３５～１．６０、１．４４～１．７０、１．４４～１．６０の範囲、または１．５２（ｂａｒｇ）である。

【０１３４】

ある特定の実施形態において、原料塔は、５９のトレイを備え、６つのカットを生成し、各生成物の抜き出し温度は以下のとおりである：軽質ナフサ、１０４．４℃（２２０°Ｆ）（塔頂蒸気）；重質ナフサ、１６０．６℃（３２１°Ｆ）（側流）；灯油、２０５℃（４０１°Ｆ）（側流）；ディーゼル、２６１．７℃（５０３°Ｆ）（側流）；ＡＧＯ、３２２．２℃（６１２°Ｆ）（側流）；常圧残油、３４０．６℃（６４５°Ｆ）（塔底）。重質ナフサ抜き出しは、ディーゼルポンプアラウンドで再沸騰したサイドストリッパを備え、１８５℃（３６５°Ｆ）、Ｄ８６終点に制御される。灯油抜き出しは、１４．５４ｋｇ／ｍ^{3}（５．１ｌｂの蒸気／ｂｂｌ）のスチームストリッパを備え；抜き出し速度は、凝固点によりバックエンドに限定される。ディーゼル抜き出しは、１４．５４ｋｇ／ｍ^{3}（５．１ｌｂの蒸気／ｂｂｌ）のスチームストリッパを備え、この抜き出しは、３６０℃（６８０°Ｆ）、Ｄ８６、９５％ポイントに制御される。ＡＧＯ抜き出しは、１４．８２ｋｇ／ｍ^{3}（５．２ｌｂの蒸気／ｂｂｌ）のスチームストリッパを備え、これは、原油に対して２体積％のオーバーフラッシュに設定される。原料塔は、塔頂、ディーゼル、及びＡＧＯ用の３つのポンプアラウンドも備える。ディーゼルポンプアラウンドは、脱塩装置作動温度の制御と併せて、スイング熱を介して、重質ナフサストリッパリボイラー及び脱ブタン塔リボイラーに熱を提供する。常圧塔の塔底流は、２８．５ｋｇ／ｍ^{3}（１０ｌｂの蒸気／ｂｂｌ）でスチームストリッピングされる。

【０１３５】

常圧蒸留域１１０から出る常圧残油流１１４は、減圧蒸留域１６０でさらに蒸留され、減圧蒸留域１６０は、常圧残油留分１１４を、減圧軽質及び減圧重質軽油流１６２ならびに減圧残油流１６８に分留し、減圧軽質及び減圧重質軽油流１６２はＶＧＯ水素化処理域に供給され、減圧残油流１６８の０～１００重量％は、任意選択で残油精製域８００に送ることが可能である。残油精製域８００での処理に供されない任意部分は、例えば、燃料油プール（高硫黄燃料油プールなど）に送ることが可能である。減圧蒸留域１６０は、例えば、減圧レベル（ｍｍＨｇ絶対圧）、例えば、約３０～４０、３２～３６の範囲、または３４での運転など、周知の設計特性を備えることが可能であり、減圧は、スチームエジェクタまたは機械式真空ポンプにより維持することが可能である。減圧塔底は、コークス化を最小限に抑えるために、例えば約３３４～３５２、３３４～３７１、３３８～３５２、３３８～３７１の範囲、または３４３．３（℃）（６５０°Ｆ）の温度の原油と交換することにより、クエンチすることが可能である。減圧蒸留は、単一段でも複数段でも達成することが可能である。ある特定の実施形態において、常圧残油留分１１４は、直火炉で加熱されて、約３９０～４３６、３９０～４４６、３８０～４３６、３８０～４４６、または４００～４２５（℃）の範囲の温度で減圧分留塔に投入される。

【０１３６】

１つの実施形態において、常圧残油は、減圧炉で、約３９９～４２０、３９９～４３０、３８９～４２０、３８９～４３０の範囲、または４０９．４（℃）（７６９°Ｆ）の温度に加熱され、フラッシュ域条件である、約３９２～４１２、３９２～４２２、３８２～４１２、３８２～４２２の範囲、または４０１．７（℃）（７５５°Ｆ）の温度、及び約３０～４０、３２～３６の範囲、または３４（ｍｍＨｇ絶対圧）の圧レベルを達成する。減圧塔は、減圧残油から軽質ＶＧＯ及び重質ＶＧＯを除去することにより、理論上カットポイントが約５２４～５５１、５２４～５６５、５１１～５５１、５１１～５６５の範囲、または５３７．８（℃）（１０００°Ｆ）の温度であるように設計される。塔頂減圧システムは、２つの並列ジェットエジェクタトレインを備えることが可能であり、各トレインは３つのジェットを備える。最終段階で、共通真空ポンプが使用される。１つの実施形態において、減圧塔は、０．３５のＣファクター及び洗浄域の塔底での濡れ率が約１４．６８ｌｐｍ／ｍ^{2}（０．３ｇｐｍ／ｆｔ^{2}）であるサイズになっている。洗浄域スロップ

ワックスは、燃料油製造を最小限に抑えるために減圧炉に循環使用される。減圧塔底は、約３３４～３５２、３３４～３７１、３３８～３５２、３３８～３７１の範囲、または３４３．３℃（６５０°Ｆ）の温度（℃）でコークス化を最小限に抑えるために原油との交換を介してクエンチされる。

【０１３７】

飽和ガスプラント１５０は、一般に、分留、及びある特定のシステムにおいて、周知のとおり吸着及び分留を含む一連の運転を含み、その目的は、軽留分を処理して、燃料ガス範囲の成分を、水蒸気分解炉分解域原料として適切なＬＰＧ範囲の成分から分離することである。飽和ガスプラント１５０は、排出ガスの圧縮及び再接触部を備えていて、ＬＰＧ回収、軽質ナフサからのＬＰＧ分留、及び排出ガス／ＬＰＧアミン精製を最大限にする。本明細書中の統合システム及びプロセスの実施形態内の１つまたは複数の飽和ガスプラントにおいて処理される軽留分は、粗蒸留分、例えば、軽留分及びＬＰＧに由来する。また、他の軽質生成物、例えば統合システム内の精製ユニットから出る軽質ガス、及びある特定の実施形態において装置の境界の外側からくる軽質ガスなどが、流１５６として破線で示されるとおり、任意選択で飽和ガスプラント１５０に送ることが可能である。例えば、流１５６は、ディーゼル水素化精製域１８０、軽油水素化処理域、ｐｙガス水素化精製域６００、及び／または残油精製域８００から出る排出ガス及び軽留分を含有することが可能である。飽和ガスプラント１５０から出る生成物は、以下を含む：Ｃ１－Ｃ２アルカンを含有する排出ガス流１５４、これは燃料ガスシステム及び／または水蒸気分解炉複合設備に送られる；及びＣ２＋を含有する軽留分流１５２、これは混合原料水蒸気分解ユニット２３０に送られる。

【０１３８】

ある特定の実施形態において、適切な飽和ガスプラント１５０は、液体供給原料のアミン及び腐食性物質洗浄部、ならびに蒸気供給原料のアミン精製部を、その後の工程前に備える。原料塔塔頂蒸気は、圧縮されナフサと再接触してから、$Ｈ_2$Ｓ除去用のアミンスクラバに入り、その後、水蒸気分解炉複合設備に送られる。再接触ナフサは、脱ブタン化されてＬＰＧが取り出され、ＬＰＧはアミン洗浄されて水蒸気分解炉複合設備に送られる。脱ブタン化ナフサは、重質ナフサとは別に、水蒸気分解炉複合設備に送られる。既知のとおり、軽質ナフサは、吸収塔／脱ブタン塔を上昇通過していくうちに、蒸気から、Ｃ４及びそれより重質の炭化水素を吸収する。吸収塔／脱ブタン塔から出る排出ガスは、圧縮されて、精製燃料ガスシステムに送られる。脱ブタン塔塔底流は、供給原料のさらなる供給源として混合原料水蒸気分解炉に送られる。

【０１３９】

常圧蒸留域１１０から出る重質ナフサ１４０の全部、実質的部分、または相当部分、（及びある特定の実施形態において、重質ナフサ１３８の全部または一部、示さず）は、接触改質域４００に送られて、濃化学物質改質油４２６を生成し、濃化学物質改質油４２６は、追加供給原料として芳香族化合物抽出域６２０に送ることが可能であり、及び／またはガソリンブレンド用に使用することが可能である。接触改質域４００は、一般に、ナフサ水素化精製域及び接触改質域を備える。ある特定の実施形態において、接触改質域は、改質油スプリッタ及び／またはベンゼン飽和ユニットも備える。ナフサ水素化精製域から出る生成物には、ＬＰＧ及びガス、及び水素化精製ナフサ生成物が含まれ、水素化精製ナフサ生成物は、ナフサ改質装置に送られる。ナフサ改質装置は、水素化精製ナフサを濃化学物質改質油に転化し、濃化学物質改質油は、水蒸気分解運転の下流の芳香族化合物抽出域から出る芳香族化学製品バルクの重要な供給源である。ある特定の実施形態において、濃化学物質改質油の全部または一部は、従来様式で、すなわちガソリンブレンド用成分として使用可能であり；任意残部は、混合原料水蒸気分解炉への供給原料として使用可能である。

【０１４０】

接触改質に関与する反応として、水素化分解、脱水素環化、脱水素化、異性化、ならびにそれより程度は低いものの、脱メチル化及び脱アルキル化が挙げられる。特定の炭化水

素／ナフサ供給原料分子は、複数カテゴリーの反応を受ける場合があり、及び／または複数の生成物を形成する場合がある。炭化水素／ナフサ供給原料組成物、その中に存在する不純物、及び所望の生成物により、触媒（複数可）の選択、プロセスの種類などのプロセスパラメーターが決定されることになる。

【０１４１】

ナフテンから芳香族化合物に転化する場合、反応率にとっては圧力が低い方が望ましいが、そうするとコークスが形成され、コークスは触媒を不活化する。すなわち、運転圧を下げて芳香族化合物収率を上げるほど、触媒再生をより頻繁に行わなければならなくなる。望むように運転圧をより低く維持すると同時にコークス形成を解決するために、様々な方法が知られている。一般的な種類の接触改質プロセス配置は、反応中に形成されたコークスを除去することにより改質触媒を再生する様式において異なっている。触媒再生は、酸素の存在下での有害なコークスの燃焼が関与するが、この再生として、半再生プロセス、循環再生、及び連続触媒再生（ＣＣＲ）が挙げられる。半再生は、最も単純な構成のものであり、一連の全ての反応器を含むユニット全体を、全ての反応器で触媒を再生させるために、稼働停止させる。循環再生は、追加の「スイング」反応器を利用して、その他の反応器は稼働させたまま、再生のため一度に１つの反応器をオフラインにすることを可能にする。連続触媒再生構成は、最も複雑なものであるが、触媒除去、再生、及び交換による稼働の中断を本質的にもたらさない。連続触媒再生構成は、触媒活性が高くなることにより運転条件の過酷度が上昇する可能性を含むので、関連する設備投資も必然的に高くなる。

【０１４２】

ある特定の実施形態において、直留ナフサ、または重質ナフサは、ノルマルパラフィン（ｎ－パラフィン）リッチ流及び分岐パラフィンを含有する非ノルマルリッチ流に分離される。これは、分離域４０２（任意選択として破線で示される）を用いて達成され、分離域４０２は、例えば、Ｈｏｎｅｙｗｅｌｌ　ＵＯＰ、ＵＳ（ＭａｘＥｎｅ（商標））から市販されている技術に基づくことが可能である。ｎ－パラフィンリッチ流は、接触改質域を迂回して、混合原料水蒸気分解域２３０に送られることで、エチレン及びプロピレンの合計収率の上昇を可能にする。混合原料水蒸気分解域２３０でｎ－パラフィンリッチ流を処理することにより、コークス化も減少させることが可能であり、これにより、処理量の増加、または脱コークスサイクル間の実行時間の延長を促進することが可能である。非ノルマルパラフィンが豊富な流は、接触改質装置で処理される場合にも大きな利益があり、そのような利益として選択性の改善及び触媒上でのコークス形成の減少が挙げられるが、これらにより、処理量の増加を促進することが可能である。

【０１４３】

接触改質域４００の模式的なプロセス流れ図を、図１４及び図１５に示すが、接触改質域４００は、ある特定の実施形態において図１６のユニットと併用される。ナフサ水素化精製域４１０は、直留ナフサ流１３６（図１４）または重質ナフサ流１４０（図１５）を処理するための接触改質反応域４１４と統合されて、化学物質回収のため、ガソリンブレンド成分として、または化学物質回収及びガソリンブレンド成分としての両方を目的として、濃化学物質改質油４２６を生成する。ある特定の実施形態において、濃化学物質改質油４２６の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、芳香族化合物抽出域６２０に送られ、任意残部は、ガソリンプールにブレンドすることが可能である。

【０１４４】

ナフサ供給原料１３６または１４０（または、ある特定の実施形態において、任意選択の分離域４０２から出る非ノルマルパラフィンが豊富な流）は、ナフサ水素化精製域４１０で水素化精製されて、水素化精製ナフサ流４１２を生成する。ナフサ水素化精製域４１０への供給原料が重質ナフサ流１４０である図１５の実施形態において、軽質ナフサ１３８は、混合原料水蒸気分解ユニット２３０に送ることが可能である。さらなる実施形態において、ナフサ水素化精製域４１０への供給原料は、軽質ナフサを含有する全範囲のナフサ（例えば、重質ナフサ流１４０と、他の実施形態において軽質ナフサ流１３８と説明さ

れるものであることが可能なものとの両方を組み合わせたもの）であることも可能である。したがって、需要及び／または所望の生成物スレートに応じて、軽質ナフサ１３８を混合原料水蒸気分解ユニット２３０に送り、オレフィン石油化学製品の製造を増加させることが可能であり、あるいは接触改質域に送る供給原料に含ませて芳香族石油化学製品及び／または燃料ブレンド成分の製造を増加させることが可能である。ある特定の実施形態において、軽質ナフサ１３８の全部、実質的部分、または相当部分は、混合原料水蒸気分解ユニット２３０に送られ（任意残部は、任意選択で接触改質域４００に送られる）；及び、重質ナフサ１４０の全部、実質的部分、または相当部分は、接触改質域４００に送られる（任意残部は、任意選択で混合原料水蒸気分解ユニット２３０に送られる）。

【０１４５】

水素化精製は、ナフサ水素化精製域４１０内の循環使用から得られる有効量の水素（図示せず）、循環使用改質装置水素４０６、及び必要であれば、メイクアップ水素４０８（破線で示す）の存在下で行われる。流出油排出ガスは、ナフサ水素化精製域４１０から回収されて、オレフィン回収トレインに、他のガス流１５６の一部として飽和ガスプラントに、及び／または直接、燃料ガスシステムに送られる。液化石油ガスは、ナフサ水素化精製域４１０から回収されて、混合原料水蒸気分解域、オレフィン回収トレイン、及び／または飽和ガスプラントに送られる。

【０１４６】

ある特定の実施形態において、任意の必要なメイクアップ水素４０８の全部または一部は、オレフィン回収トレイン２７０から出る水蒸気分解炉水素流２１０に由来する。さらなる実施形態において、接触改質反応域４１４から回収された水素ガスは、反応が平衡に到達したときに、ナフサ水素化精製域４１０の水素要求を維持するのに十分な水素を提供する。さらなる実施形態において、接触改質域での水素純益があり、そのため水素を、例えば、統合プロセスのその他の水素使用部に、及び／または統合プロセス内の様々な加熱ユニットを作動させるのに使用される燃料ガスに、加えることが可能である。適切なナフサ水素化精製域４１０として、Ｈｏｎｅｙｗｅｌｌ　ＵＯＰ、ＵＳ；Ｃｈｅｖｒｏｎ　Ｌｕｍｍｕｓ　Ｇｌｏｂａｌ　ＬＬＣ（ＣＬＧ）、ＵＳ；Ａｘｅｎｓ、ＩＦＰ　Ｇｒｏｕｐ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ、ＦＲ；Ｓｈｅｌｌ　Ｇｌｏｂａｌ　Ｓｏｌｕｔｉｏｎｓ、ＵＳ、Ｈａｌｄｏｒ　Ｔｏｐｓｏｅ　Ａ／Ｓ、ＤＫ；ＧＴＣ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｙ　ＵＳ、ＬＬＣ、ＵＳ；またはＥｘｘｏｎ　Ｍｏｂｉｌ　Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎ、ＵＳから市販されている技術に基づくシステムが挙げられるが、これらに限定されない。

【０１４７】

ナフサ水素化精製域４１０は、相当量の硫黄及び他の既知の混入物質を除去するのに有効な条件下で、触媒（複数可）を使用して操作される。したがって、ナフサ水素化精製域４１０は、供給原料を水素化精製条件に供して、接触改質反応域４１４への供給原料として有効な水素化精製直留ナフサ流４１２を生成する。ナフサ水素化精製域４１０は、要求される製品仕様を満たすために必要とされる少なくとも十分な硫黄、窒素、オレフィン、及び他の混入物質の除去に有効な条件、例えば、そのような温度、圧、水素分圧、液空間速度（ＬＨＳＶ）、触媒の選択／充填条件下で作動する。例えば、従来のナフサ改質システムにおける水素化精製は、一般に、比較的穏やかな条件下で行われ、そのような条件は、硫黄及び窒素を０．５ｐｐｍｗ未満のレベルまで除去するのに有効である。

【０１４８】

ある特定の実施形態において、ナフサ水素化精製域４１０作動条件は、以下を含む：

反応器入口温度（℃）が、約３５５～４００、３５５～３７５、３５５～３８５、３７０～４００、または３６０～３９０の範囲；

反応器出口温度（℃）が、約４００～４５０、４００～４３０、４１０～４５０、４２０～４５０、または４１０～４３０の範囲；

初期（ＳＯＲ）反応温度（℃）が、加重平均床温度（ＷＡＢＴ）として、約３３０～３７５、３３０～３６０、３４０～３７５、３５５～３７５、または３３０～３５０の範囲；

終期（ＥＯＲ）反応温度（℃）が、ＷＡＢＴとして、約３９０～４３５、３９０～４２０、３９０～４１０、４００～４１０、または４００～４３５の範囲；
反応入口圧（ｂａｒｇ）が、約４８～６０、４８～５２、４８～５５、５０～５５、または５０～６０の範囲；
反応出口圧（ｂａｒｇ）が、約４０～５１、４０～４４、４０～４８、４５～５１、または４５～４８の範囲；
水素分圧（ｂａｒｇ）（出口）が、約２４～３４、２４～３０、２７～３４、２７～３０、または２７～３２の範囲；
水素精製ガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高で約６４５、６２０、５７０、５００、または５３０まで、ある特定の実施形態において、約４１３～６４０、４１３～５７０、４１３～５４２、４６５～６２０、４６５～５７０、４６５～５４２、４９１～６２０、４９１～５７０、または４９１～５４２；
クエンチガス供給（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高で約９９、９０、８５、７８、または７０まで、ある特定の実施形態において、約５７～９０、５７～７８、５７～７５、６４～８５、６４～７８、６４～７５、６８～８５、６８～７８、または６８～７５；及び；
メイクアップ水素供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高で約１２５、１１０、または１０２まで、ある特定の実施形態において、約７８～１２０、７８～１１０、７８～１０２、８７～１２０、８７～１１０、８７～１０２、９２～１２０、９２～１１０、９２～１０２、または９５～１００。

【０１４９】
有効な直留ナフサ反応器触媒として、水素化精製機能を保持するものが挙げられ、それらは一般にＩＵＰＡＣの元素周期表の第６～１０族から選択される金属または金属化合物（酸化物または硫化物）の活性金属成分を１種または複数含有する。ある特定の実施形態において、活性金属成分は、コバルト、ニッケル、タングステン、及びモリブデンのうち１種または複数である。活性金属成分は、典型的には、非晶質アルミナ、非晶質シリカアルミナ、ゼオライト、またはそれらの組み合わせなどの担体に担持されているかいずれにしろ組み込まれている。水素化精製域４１０で使用される触媒は、コバルト／モリブデン、ニッケル／モリブデン、ニッケル／タングステン、及びコバルト／ニッケル／モリブデンから選択される１種または複数の触媒を含むことが可能である。コバルト／モリブデン、ニッケル／モリブデン、ニッケル／タングステン、及びコバルト／ニッケル／モリブデンの１種または複数の組み合わせも使用可能である。組み合わせは、単一活性金属種を含有する粒子を多種用いて、または複数の活性種を含有する粒子で構成することが可能である。ある特定の実施形態において、コバルト／モリブデン水素化脱硫触媒が適切である。有効液空間速度値（ｈ$^{-1}$）は、水素化精製触媒に対して新たに供給される原料に基づいて、約０．１～１０．０、０．１～５．０、０．１～２．０、０．３～１０．０、０．３～５．０、０．３～２．０、０．５～１０．０、０．５～５．０、０．５～２．０、または０．８～１．２の範囲である。水素化精製域４１０で使用される適切な水素化精製触媒は、予想される触媒寿命が、約２８～４４、３４～４４、２８～３８、または３４～３８ヶ月の範囲である。

【０１５０】
水素化精製ナフサ流は、接触改質域で精製されて、改質油を生成する。適切な接触改質域は、Ｈｏｎｅｙｗｅｌｌ　ＵＯＰ、ＵＳ；Ｃｈｅｖｒｏｎ　Ｌｕｍｍｕｓ　Ｇｌｏｂａｌ　ＬＬＣ（ＣＬＧ）、ＵＳ；Ａｘｅｎｓ、ＩＦＰ　Ｇｒｏｕｐ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ、ＦＲ；Ｈａｌｄｏｒ　Ｔｏｐｓｏｅ　Ａ／Ｓ、ＤＫ；またはＥｘｘｏｎ　Ｍｏｂｉｌ　Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎ、ＵＳから市販されている技術に基づくシステムを含むことが可能であるが、これらに限定されない。

【０１５１】
水素化精製ナフサ流４１２は、接触改質反応域４１４に送られる。ある特定の実施形態において、水素化精製ナフサ流４１２の全部、実質的部分、または相当部分は、接触改質反応域４１４に送られ、任意残部は、ガソリンプールにブレンドすることが可能である。

熱改質油及び水素を含有する反応器流出油４１６は、冷却されて、水素流４０４及び分離装置塔底流４２０の回収のため分離装置４１８に送られる。水素流４０４からは、部分４０６が分けられ、これは圧縮されて、改質反応器に戻して循環使用され、及び、ある特定の実施形態において、過剰水素流４２８が分けられる。分離装置塔底流４２０は、安定化塔４２２に送られ、軽留分流４２４及び改質油流４２６を生成する。軽留分流４２４は回収され、混合原料水蒸気分解域、オレフィン回収トレイン、及び／または飽和ガスプラントに送ることが可能である。

【０１５２】

正味水素流４２８は、接触改質反応域４１４（任意選択として破線で示される）から回収することが可能であり、これは、他の水素利用部に送られる過剰水素を含み、水素利用部としては以下が挙げられる：接触改質域４００内のもの、例えば、ナフサ水素化精製域４１０、及びある特定の実施形態において、図１６に示すベンゼン飽和ユニット４３８；及び／または統合プロセス中のいずれかの場所にあるもの、例えば、中質留分、熱分解ガソリン、減圧軽油及び／またはトランスアルキル化用の水素化処理ユニット（複数可）。適切なベンゼン飽和システムは、Ｈｏｎｅｙｗｅｌｌ　ＵＯＰ、ＵＳ；Ａｘｅｎｓ、ＩＦＰ　Ｇｒｏｕｐ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ、ＦＲ；またはＧＴＣ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｙ　ＵＳ、ＬＬＣ、ＵＳから市販されている技術に基づくシステムを含むことが可能であるが、これらに限定されない。

【０１５３】

一般に、接触改質反応域４１４の反応器（複数可）の作動条件は、以下を含む：
反応器入口温度（℃）が、約４５０～５８０、４５０～５３０、４５０～５００、４９０～５３０、または４９０～５７０の範囲；

反応器出口温度（℃）が、約４１５～５４０、４１５～４９０、４１５～５００、４４０～５００、または４５０～５３０の範囲；

初期（ＳＯＲ）反応温度（℃）が、加重平均床温度（ＷＡＢＴ）として、約４４５～５２０、４４５～４８０、４４５～５００、４７０～５００、または４７０～５２０の範囲；

終期（ＥＯＲ）反応温度（℃）が、ＷＡＢＴとして、約４９０～５５０、４９０～５１０、４９０～５４０；５００～５５０、または５２０～５４０の範囲；

反応入口圧（ｂａｒｇ）が、約１．５～５０または１．５～２０の範囲；

反応出口圧（ｂａｒｇ）が、約１．０～４９または１～２０の範囲；

水素対炭化水素モル比が、約２：１～５：１の範囲。

【０１５４】

循環及びＣＣＲプロセス設計は、オンライン触媒再生または交換を含み、したがって、上記のとおり圧範囲が低いほど好ましい。例えば、ＣＣＲは、約５ｂａｒの範囲で作動可能であるが、一方半再生システムは、上記の範囲の高値端で作動可能であり、循環設計は、典型的には、ＣＣＲより高圧及び半再生システムより低圧で作動する。

【０１５５】

有効量の改質触媒が提供される。そのような触媒として、単官能または二官能改質触媒が挙げられ、それらは一般に、ＩＵＰＡＣの元素周期表の第８～１０族から選択される金属または金属化合物（酸化物または硫化物）の活性金属成分を１種または複数含有する。二官能触媒は、金属部及び酸部の両方を有する。ある特定の実施形態において、活性金属成分は、白金、レニウム、金、パラジウム、ゲルマニウム、ニッケル、銀、錫、イリジウム、またはハロゲン化物を１種または複数含むことが可能である。活性金属成分は、典型的には、非晶質アルミナ、非晶質シリカアルミナ、ゼオライト、またはそれらの組み合わせなどの担体に担持されているかいずれにしろ組み込まれている。ある特定の実施形態において、アルミナまたはシリカまたはシリカアルミナに担持された白金または白金合金が、改質触媒である。有効液空間速度値（h^{-1}）は、水素化精製触媒に対して新たに供給される原料に基づいて、約０．５～４、０．５～２、０．５～３、１～３、１～４、１～２、１．５～４、または１．５～３の範囲である。改質反応域４１４で使用される適切な

改質触媒は、予想される触媒寿命が、約６～１８、１２～２６、１８～５４、または２４～７２ヶ月の範囲である。

【０１５６】

ある特定の実施形態において、及び図１６を参照して、ガソリン燃料成分の製造を増加させるため、改質油流を、分離及び水素化工程に送って、合計ベンゼン含有量を低下させる。例えば、合計改質油流４２６の全部または一部を芳香族化合物抽出域に送る代わりに、それを、改質油スプリッタ４３０に送り、１つまたは複数の比較的ベンゼンが濃い留分４３４ならびに１つまたは複数の比較的ベンゼンが少ない留分４３２及び４３６に分離する。典型的には、比較的ベンゼンが濃い中間留分４３４は、「ベンゼンハートカット」として知られ、これは、全改質油の約１０～２０体積％を構成し、約２０～３０体積％のベンゼンを含有する。反対に、比較的ベンゼンが少ない重質改質油塔底留分４３６は、全改質油の約４０～８０体積％を構成し、ベンゼン含有量が、一般に約０．３～１体積％の範囲であって、これは、それ以上処理することなくガソリンプール４４４に送るのに十分な低さである。軽質改質油塔頂留分４３２は、全改質油の約１０～２５体積％を占め、約５～３０体積％のベンゼンを含有し、回収される、または他の生成物プールとブレンドされる。

【０１５７】

ハートカット留分４３４は、全改質油流４２６に含有されるベンゼンの大部分を含有するが、この留分４３４は、水素化ユニット４３８、またはベンゼン飽和ユニットと称するユニットに送ることが可能であり、または直接、芳香族化合物抽出ユニットに送ることが可能である。水素化反応は、ベンゼンからシクロヘキサンへの転化を含む転化反応のため、ならびにベンゼンの少ない、及びある特定の実施形態において、本質的にベンゼンを含まない、ガソリンブレンド成分４４２の製造のため、あらかじめ定めた量の水素ガス４４０の存在下で行われる。

【０１５８】

ベンゼンの少ないブレンド成分４４２の全部または一部は、ベンゼンの少ない重質改質油塔底留分４３６を含む残存ガソリンプール構成物と混合することが可能である。例えば、最高１体積％のベンゼンを含有する可能性がある重質改質油留分４３２とブレンドする場合、約１体積％未満のベンゼンしか含有しない最終ガソリン製品を回収することが可能である。さらに、ベンゼンの少ないブレンド成分４４２の全部または一部は、混合原料水蒸気分解域２３０に送ることが可能である。ベンゼンの少ない軽質留分４３２の全部または一部は、ガソリンプールまたは混合原料水蒸気分解域２３０に送ることが可能である。ベンゼンの少ない重質留分４３６の全部または一部は、芳香族化合物抽出域６２０またはガソリンプールに送ることが可能である。

【０１５９】

ある特定の実施形態において、石油化学製品の製造を最大にするために：ベンゼンの少ない重質改質油塔底留分４３６の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、芳香族化合物抽出域に送られ、任意残部は、ガソリンプールに送ることが可能であり；軽質改質油塔頂留分４３２の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、混合原料水蒸気分解域２３０に送られ、任意残部は、ガソリンプールに送ることが可能であり；及びベンゼンの少ないブレンド成分４４２の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、混合原料水蒸気分解域２３０に送ることが可能であり、任意残部は、ガソリンプールに送ることが可能である。

【０１６０】

典型的なガソリンブレンドプールは、沸点が約２０５℃未満の$Ｃ_{４}$及びそれより重い炭化水素を含む。接触改質プロセスにおいて、パラフィン及びナフテンは再構築されて、比較的オクタン価の高い異性化パラフィン及び芳香族化合物を生成する。接触改質は、低オクタンのｎ－パラフィンをｉ－パラフィン及びナフテンに転化する。ナフテンは、オクタンのより高い芳香族化合物に転化される。芳香族化合物は、本質的に変化せずに残るが、ものによっては、水素の存在下で逆反応が起こるため、水素化されてナフテンを形成する

場合がある。

【０１６１】

ある特定の実施形態において、水素化ユニット４３８作動条件は、以下を含む：反応温度（℃）が、約２００～６００、２２５～６００、２５０～６００、４００～６００、２００～５５０、２２５～５５０、２５０～５５０、または４００～５５０の範囲；及び反応圧（ｂａｒｇ）が、約５～５０、１５～５０、２０～５０、５～４５、１５～４５、２０～４５、３０～５０、３０～４５、または３０～５０の範囲。水素化ユニット４３８は既知であり、Ｈｏｎｅｙｗｅｌｌ　ＵＯＰ、ＵＳ；Ａｘｅｎｓ、ＩＦＰ　ＧｒｏｕｐＴｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ、ＦＲ；またはＧＴＣ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｙ　ＵＳ、ＬＬＣ、ＵＳから市販されている技術に基づくシステムを含むことが可能であるが、これらに限定されない。

【０１６２】

水素化機能を保持する活性金属を適切なレベルで有する有効量の触媒が、ベンゼン飽和ユニット４３８に提供される。そのような触媒は、一般に、ＩＵＰＡＣの元素周期表の第６～１０族から選択される金属または金属酸化物の活性金属成分を１種または複数含有する。ある特定の実施形態において、活性金属成分は、ニッケル及び白金のうち１種または複数である。活性金属成分は、典型的には、非晶質アルミナ、非晶質シリカアルミナ、ゼオライト、またはそれらの組み合わせなどの担体に担持されているかいずれにしろ組み込まれている。有効液空間速度値（$ｈ^{－１}$）は、ベンゼン飽和ユニット触媒に対して新たに供給される原料に基づいて、約０．１～１０．０、０．１～５．０、０．１～２．０、０．３～１０．０、０．３～５．０、０．３～２．０、０．５～１０．０、０．５～５．０、０．５～２．０、または０．８～１．２の範囲である。ベンゼン飽和ユニット４３８で使用される適切な水素化精製触媒は、予想される触媒寿命が、約２８～４４、３４～４４、２８～３８、または３４～３８ヶ月の範囲である。

【０１６３】

図１７を参照して、接触改質システム４１４の別の実施形態を図示する。一連の反応器４１４が提供される。原料である、水素化精製ナフサ４１２は、熱改質油流４１６と熱交換が行われ、供給原料の温度が上昇する。加熱された原料は、例示の実施形態で域Ａ～Ｄにおいて示される改質反応器４１４を含む一連の反応域で処理されるが、それより多いまたは少ない域を使用することが可能である。熱改質油流４１６は、熱生成物水素及び改質油を含有する。

【０１６４】

改質反応は、吸熱性であり、反応体及び生成物の冷却をもたらすので、続く改質反応器４１４への供給原料として投入される前に、典型的には直火炉４４６により、流出油を加熱することが必要である。反応温度が非常に高温である結果として、触媒上にコークスが形成されることにより触媒粒子が不活化され、コークスは、反応体と接触するための利用可能な表面積及び活性部位を減少させる。

【０１６５】

熱生成物水素及び改質油流４１６は、熱交換器を通過し、その後、水素流４０４及び分離装置塔底流４２０を回収するため分離装置４１８に送られる。回収された水素流４０４は、圧縮されて改質反応器に戻して循環使用される部分と、過剰水素４２８に分けられる。分離装置塔底流４２０は、安定化塔４２２に送られて、軽留分流４２４及び改質油流４２６を生成する。

【０１６６】

示すとおり、第一中質留分流１１８は、灯油精製域１７０で処理され、周知のとおり、望ましくない硫黄化合物が除去される。処理された灯油は、灯油燃料製品１７２、例えば、ＪｅｔＡまたはＪｅｔＡ－１仕様を満たすジェット燃料として、及び任意選択で他の燃料製品として回収される。本明細書中ある特定の実施形態において、第一中質留分１１６の全部または一部は、燃料製造には使用されず、そうではなくて、混合原料水蒸気分解域２３０用の追加供給原料を製造するように、留分水素化処理用の供給原料として使用され

る。

【０１６７】

例えば、適切な灯油精製域１７０は、Ｍｅｒｏｘ（商標）技術（Ｈｏｎｅｙｗｅｌｌ ＵＯＰ、ＵＳ）、Ｓｗｅｅｔｎ’Ｋ技術（Ａｘｅｎｓ、ＩＦＰ Ｇｒｏｕｐ Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ、ＦＲ）、またはＴｈｉｏｌｅｘ（商標）技術（Ｍｅｒｉｃｈｅｍ Ｃｏｍｐａｎｙ、ＵＳ）に基づくシステムを含むことが可能であるが、これらに限定されない。これらの種類のプロセスは、商業的に十分確立されており、灯油燃料製品１７２及び副生成物としてジスルフィド油を生成するのに適切な作動条件が周知である。ある特定の灯油精製技術において、含浸炭素が、触媒として使用されて、ジスルフィド油への転化を促進する。ある特定の実施形態において、プロセスの統合を最大限にするために、灯油精製域１７０及び他のユニット運転から出るサワー水の共通処理が採用される。

【０１６８】

例えば、灯油精製域の１つの配置は、残留H_2Ｓ除去のため灯油供給原料の腐食洗浄を備え、そのため静電コアレッサー（例えば、ボーメ度１０のものを使用する）を使用する。有効量の活性炭触媒を含有する反応容器は、メルカプタンからジスルフィドへの酸化を実現させるために、空気を腐食性溶液と合わせて利用する。腐食性物質は、反応器の塔底部で、処理された灯油から分離される。水洗浄後、灯油生成物は、２つの平行塩フィルターのうち１つを上昇しながら通過し、自由水及びある溶解性水が除去される。灯油生成物は、灯油生成物が、確実に濁度、色安定性、及び水分離仕様を満たす、例えば、ＪｅｔＡ仕様に準拠するように、固形物、水分、乳濁液、及び界面活性剤を除去するため２つの平行粘土フィルターのうち１つを下降しながら通過する。

【０１６９】

第二中質留分流１２０及び第三中質留分流１２８は、ディーゼル水素化精製域１８０内の循環使用から得られた水素及びメイクアップ水素１８６による有効量の水素の存在下、ディーゼル水素化精製域１８０で処理される。ある特定の実施形態において、メイクアップ水素１８６の全部または一部は、オレフィン回収トレイン２７０から出る水蒸気分解炉生成物水素２１０流に由来する。適切な水素化精製域１８０は、Ｈｏｎｅｙｗｅｌｌ ＵＯＰ、ＵＳ；Ｃｈｅｖｒｏｎ Ｌｕｍｍｕｓ Ｇｌｏｂａｌ ＬＬＣ（ＣＬＧ）、ＵＳ；Ａｘｅｎｓ、ＩＦＰ Ｇｒｏｕｐ Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ、ＦＲ；Ｈａｌｄｏｒ Ｔｏｐｓｏｅ Ａ／Ｓ、ＤＫ；から市販されている技術、またはＫＢＲ、Ｉｎｃ、ＵＳとＳｈｅｌｌ Ｇｌｏｂａｌ Ｓｏｌｕｔｉｏｎｓ、ＵＳを合わせた技術に基づくシステムを含むことが可能であるが、これらに限定されない。

【０１７０】

ディーゼル水素化精製域１８０は、硫黄及び他の既知の混入物質を相当量除去する、例えば、ディーゼル燃料製品１８２に必要な硫黄仕様を満たす、例えばユーロＶディーゼル基準に準拠したディーゼル燃料とするのに有効な条件下で作動する。また、水素化精製ナフサ留分１８４（場合によっては、ワイルドナフサと称する）は、ディーゼル水素化精製域１８０から回収され、複数の水蒸気分解供給原料源の１つとして、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる。流出油排出ガスは、ディーゼル水素化精製域１８０から回収され、オレフィン回収トレインに、他のガス流１５６の一部として飽和ガスプラントに、及び／または直接、燃料ガスシステムに送られる。液化石油ガスは、ディーゼル水素化精製域１８０から回収され、混合原料水蒸気分解域に、オレフィン回収トレインに、及び／または飽和ガスプラントに送ることが可能である。ある特定の実施形態において、水素化精製ナフサ留分１８４は、単独で、または統合プロセス内由来の他のワイルドナフサ留分と組み合わせて、原油処理複合装置１００を通じて送られる。水素化精製ナフサ留分１８４が原油処理複合装置１００を通じて送られる実施形態において、ディーゼル水素化精製域１８０で生成した液化石油ガスの全部または一部は、水素化精製ナフサ留分１８４とともに送ることが可能である。ある特定の実施形態において、ワイルドナフサ１８４の全部、実質的部分、または相当部分は、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる（直接、または原油処理複合装置１００を通じて）。

【０１７１】
　ディーゼル水素化精製域１８０は、任意選択で、複合装置内から出る他の留分を処理することができる（図示せず）。灯油精製域１７０が使用される実施形態において、ジスルフィド油の全部または一部は、ディーゼル水素化精製域１８０への追加供給原料となることが可能である。さらに、第一中質留分１１６の全部または一部は、ディーゼル水素化精製域１８０への追加供給原料となることが可能である。さらに、減圧軽油水素化処理域から出る留分の全部または一部、及び／または任意選択の減圧残油処理域から出る留分の全部または一部は、ディーゼル水素化精製域１８０に送ることが可能である。ディーゼル水素化精製域１８０に送られない留分の任意部分は、原油処理複合装置１００に送る、または混合原料水蒸気分解域２３０に送ることが可能である。さらに、軽質熱分解油の全部または一部は、ディーゼル水素化精製域１８０に送ることが可能である。
【０１７２】
　ある特定の実施形態において、ディーゼル水素化精製域１８０は、高オレフィン得率流動接触分解域７００から出る軽質サイクル油７０８の少なくとも一部も処理する。ディーゼル水素化精製域１８０に送られない軽質サイクル油７０８の任意部分は、任意選択で、燃料油プールに送ること、及び／または統合された軽油水素化処理域で処理することが可能である。例えば、高オレフィン得率流動接触分解域７００から出る全軽質サイクル油７０８の０～３０、０～２５、０～２０、５～３０、５～２５、５～２０、１０～３０、１０～２５、または１０～２０重量％以下を、ディーゼル水素化精製域１８０に送ることが可能である。
【０１７３】
　ディーゼル水素化精製域１８０は、１つまたは複数の固定床、沸騰床、スラリー床、移動床、連続撹拌槽（ＣＳＴＲ）、または管型反応器を、直列及び／または並列配置で備えることが可能である。ある特定の実施形態において、ディーゼル水素化精製域１８０は、３つの触媒床を持ち、触媒床間にクエンチガスを有する積層床反応器を備え、水素化精製触媒床間に配置された水素化脱蝋触媒の層を持つ積層型触媒システムを採用する。交換器、炉、供給ポンプ、クエンチポンプ、ならびに反応器（複数可）に供給する及び適切な作動条件を維持するための圧縮機をはじめとする追加設備は、周知であり、ディーゼル水素化精製域１８０の一部であるものとみなす。また、ポンプ、圧縮機、高温分離容器、低温分離容器などをはじめとする、ディーゼル水素化精製域１８０内で反応生成物を分離及び水素循環使用を提供するための設備は、周知であり、ディーゼル水素化精製域１８０の一部であるものとみなす。
【０１７４】
　ある特定の実施形態において、ディーゼル水素化精製域１８０作動条件は、以下を含む：
　反応器入口温度（℃）が、約２９６～４５３、２９６～４１４、２９６～３９５、３３６～４５３、３３６～４１４、３３６～３９５、３５５～４５３、３５５～４１４、３５５～３９５、または３７０～３８０の範囲；
　反応器出口温度（℃）が、約３１９～４８７、３１９～４４５、３１９～４２４、３６１～４８７、３６１～４４５、３６１～４２４、３８２～４８７、３８２～４４５、３８２～４２４、または４００～４０６の範囲；
　初期（ＳＯＲ）反応温度（℃）が、加重平均床温度（ＷＡＢＴ）として、約２７１～４１６、２７１～３７９、２７１～３６１、３０７～４１６、３０７～３７９、３０７～３６１、３２５～４１６、３２５～３７９、３２５～３６１、または３４０～３４６の範囲；
　終期（ＥＯＲ）反応温度（℃）が、ＷＡＢＴとして、約３１１～４７６、３１１～４３４、３１１～４１４、３５２～４７６、３５２～４３４、３５２～４１４、３７３～４７６、３７３～４３４、３７３～４１４、または３９０～３９６の範囲；
反応入口圧（ｂａｒｇ）が、約４８～７２、４８～６６、４８～６３、５４～７２、５４～６６、５４～６３、５７～７２、５７～６６、または５７～６３の範囲；

反応出口圧（ｂａｒｇ）が、約４４～６６、４４～６０、４４～５８、４９～６６、４９～６０、４９～５８、５２～６６、５２～６０、または５２～５８の範囲；

水素分圧（ｂａｒｇ）（流出）が、約３２～４８、３２～４４、３２～４２、３６～４８、３６～４４、３６～４２、３８～４８、３８～４４、または３８～４２の範囲；

水素精製ガス供給速度（標準リットル／炭化水素供給原料のリットル、ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約４００、３８５、３５３、または３３７まで、ある特定の実施形態において約２５６～３８５、２５６～３５３、２５６～３３７、２８９～３８５、２８９～３５３、２８９～３３７、３０５～３８５、３０５～３５３、または３０５～３３７；

水素クエンチガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約１００、８５、７８、または７５まで、ある特定の実施形態において約５７～８５、５７～７８、５７～７５、６４～８５、６４～７８、６４～７５、６８～８５、６８～７８、または６８～７５；及び

メイクアップ水素供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約１１０、１０８、１００、または９５まで、ある特定の実施形態において約７０～１０８、７０～１００、７０～９５、８０～１０８、８０～１００、８０～９５、８５～１０８、８５～１００、または８５～９５。

【０１７５】

ディーゼル水素化精製域１８０に、水素化精製機能を保持するものを含む、有効量の水素化精製触媒が提供され、それら触媒は、一般にＩＵＰＡＣの元素周期表の第６～１０族から選択される金属または金属化合物（酸化物または硫化物）の活性金属成分を１種または複数含有する。ある特定の実施形態において、活性金属成分は、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｗ、及びＭｏのうち１種または複数である。活性金属成分は、典型的には、非晶質アルミナ、非晶質シリカアルミナ、ゼオライト、またはそれらの組み合わせなどの担体に担持されているかいずれにしろ組み込まれている。ディーゼル水素化精製域１８０で使用される触媒は、Ｃｏ／Ｍｏ、Ｎｉ／Ｍｏ、Ｎｉ／Ｗ、及びＣｏ／Ｎｉ／Ｍｏから選択される１種または複数の触媒を含むことが可能である。Ｃｏ／Ｍｏ、Ｎｉ／Ｍｏ、Ｎｉ／Ｗ、及びＣｏ／Ｎｉ／Ｍｏの１種または複数の組み合わせも使用可能である。組み合わせは、単一活性金属種を含有する粒子を多種用いて、または複数の活性種を含有する粒子で構成することが可能である。ある特定の実施形態において、Ｃｏ／Ｍｏ水素化脱硫触媒が適切である。有効液空間速度値（$ｈ^{－１}$）は、水素化精製触媒に対して新たに供給される原料に基づいて、約０．１～１０．０、０．１～５．０、０．１～２．０、０．３～１０．０、０．３～５．０、０．３～２．０、０．５～１０．０、０．５～５．０、０．５～２．０、または０．８～１．２の範囲である。ディーゼル水素化精製域１８０で使用される適切な水素化精製触媒は、予想される触媒寿命が、約２８～４４、３４～４４、２８～３８、または３４～３８ヶ月の範囲である。

【０１７６】

ある特定の実施形態において、有効量の水素化脱蝋触媒も加えられる。そのような実施形態において、有効な水素化脱蝋触媒として、パラフィン炭化水素供給原料を異性化及び分解して低温流動性を改善するために典型的に使用されるもの、例えば、Ｎｉ、Ｗを含む触媒、またはモレキュラーシーブ、あるいはそれらの組み合わせが挙げられる。Ｎｉ／Ｗを含む触媒、中細孔または大細孔のゼオライト、あるいはそれらの組み合わせが、アルミノケイ酸塩モレキュラーシーブ、例えば中細孔または大細孔のゼオライトなどを含む触媒と合わせて、適切である。有効な市販のゼオライトとして、例えば、ＺＳＭ－５、ＺＳＭ－１１、ＺＳＭ－１２、ＺＳＭ－２２、ＺＳＭ－２３、ＺＳＭ３５、ならびにベータ型及びＹ型ゼオライトが挙げられる。水素化脱蝋触媒は、典型的には、酸化物担体、例えば$Ａｌ_2Ｏ_3$、$ＳｉＯ_2$、$ＺｒＯ_2$、ゼオライト、ゼオライト－アルミナ、アルミナ－シリカ、アルミナ－シリカ－ゼオライト、活性炭、及びそれらの混合物などに担持される。有効液空間速度値（$ｈ^{－１}$）は、水素化脱蝋触媒に対して新たに供給される原料に基づいて、約０．１～１２．０、０．１～８．０、０．１～４．０、０．５～１２．０、０．５～８．０、０．５～４．０、１．０～１２．０、１．０～８．０、１．０～４．０、または１．６～２．４の範囲である。ディーゼル水素化精製域１８０で使用される適切な水素化脱

蝋触媒は、予想される触媒寿命が、約２８～４４、３４～４４、２８～３８、または３４～３８ヶ月の範囲である。

【０１７７】

大容量運転では、２つ以上の並列反応器トレインが利用される。そのような実施形態において、ディーゼル水素化精製域１８０における流れは、フィードポンプの後で分割されて並列トレインに入り、各トレインは、供給原料／流出油熱交換器、供給原料加熱器、反応器、及び熱分離装置を備える。各反応器は、３つの触媒床を備え、床間にクエンチガスを有する。水素化精製触媒床の床間に配置された水素化脱蝋触媒層を持つ積層型触媒システムを使用する。トレインは、熱分離装置の後で再合流する。熱分離装置から出る塔頂分は、まとめて、冷分離装置に送られる。熱分離装置及び冷分離装置から出る塔底分は、生成物ストリッパに送られ、安定化超低硫黄ディーゼル及びワイルドナフサを生成する。冷分離装置から出る塔頂分は、吸着及びアミンスクラビングに供される。循環使用水素が回収され、精製ガス及びクエンチガスとして、反応域に送られる（メイクアップ水素とともに）。

【０１７８】

減圧蒸留域１６０から出るＶＧＯ１６２（または分離ＬＶＧＯ及びＨＶＧＯ留分）（単数／複数）は、軽油水素化処理域内の循環使用から得られる水素及びメイクアップ水素３０２による有効量の水素の存在下、軽油水素化処理域３００（図１２）または３２０（図１３）で処理される。ある特定の実施形態において、メイクアップ水素３０２の全部または一部は、オレフィン回収トレイン２７０から出る水蒸気分解炉水素流２１０に由来する。ある特定の実施形態において（図１２及び図１３には図示せず）、重質中質留分、例えば第三中質留分１２６、例えば、常圧蒸留域１１０から出る常圧軽油などの全部または一部、例えば、全範囲ＡＧＯ、またはその留分、例えば第四中質留分流１３０、例えば重質常圧軽油なども、軽油水素化処理域で処理することが可能である。さらに、第三中質留分１２６の一部は、軽油水素化処理域に送ることが可能であり、一方で残部は、高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られ、減圧軽油水素化処理域を通過しない。

【０１７９】

本明細書中のプロセスに従って、軽油水素化処理運転の過酷度を用いて、複合装置全体からのオレフィン及び芳香族化学製品の相対収率を加減し、及び重質供給原料の分解の経済的閾値を改善することが可能である。化学物質収率制御機構としての軽油水素化処理域の利用は、燃料製品が典型的な目的製品である業界では珍しい。

【０１８０】

水素化精製様式の運転において、図１２に示すとおり、減圧軽油水素化精製域３００は、適切な水素化精製条件下で作動し、一般に、排出ガス及び軽留分（図示せず）、ワイルドナフサ流３０６、及び水素化精製軽油３０４を生成する。流出油排出ガスは、軽油水素化精製域３００から回収され、オレフィン回収トレインに、他のガス流１５６の一部として飽和ガスプラントに、及び／または直接、燃料ガスシステムに送られる。液化石油ガスは、軽油水素化精製域３００から回収し、混合原料水蒸気分解域に、オレフィン回収トレインに、及び／または飽和ガスプラントに送ることが可能である。ナフサ留分３０６は、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる。ある特定の実施形態において、水素化精製ナフサ留分３０６は、単独で、または統合プロセス内由来の他のワイルドナフサ留分と組み合わせて、原油処理複合装置１００を通じて送られる。水素化精製ナフサ留分３０６が原油処理複合装置１００を通じて送られる実施形態において、軽油水素化精製域３００で生成した液化石油ガスの全部または一部は、水素化精製ナフサ留分３０６とともに送ることが可能である。水素化精製軽油３０４は、高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られる。ある特定の実施形態において、以下に記載される図１０に示すとおり、水素化精製ナフサ留分３０６に加えてまたはそれと合わせて、軽油水素化精製域３００から出る水素化精製留分及びナフサの全部または一部は、ディーゼル水素化精製域１８０に送られる。

【０１８１】

軽油水素化精製域３００は、一般に、相当量の硫黄及び他の既知の混入物質を除去する

のに、ならびにＶＧＯ１６２供給原料を、主要な割合を占める水素化精製軽油３０４及び半数に満たない留分及び水素化精製ナフサ３０８に転換するのに有効な条件下で作動し、水素化精製軽油３０４は高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られる。水素化精製軽油留分３０４は、一般に、ＡＧＯ、Ｈ－ＡＧＯ、またはＶＧＯ範囲以上にある減圧軽油水素化精製装置３００流出油分を含有する。

【０１８２】

例えば、適切な軽油水素化精製域３００は、Ｈｏｎｅｙｗｅｌｌ　ＵＯＰ、ＵＳ；Ｃｈｅｖｒｏｎ　Ｌｕｍｍｕｓ　Ｇｌｏｂａｌ　ＬＬＣ（ＣＬＧ）、ＵＳ；Ａｘｅｎｓ、ＩＦＰ　Ｇｒｏｕｐ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ、ＦＲ；またはＳｈｅｌｌ　Ｇｌｏｂａｌ　Ｓｏｌｕｔｉｏｎｓ、ＵＳから市販されている技術に基づくシステムを含むことが可能であるが、これらに限定されない。

【０１８３】

軽油水素化精製域３００は、１つまたは複数の固定床、沸騰床、スラリー床、移動床、連続撹拌槽（ＣＳＴＲ）、または管型反応器を、直列及び／または並列配置で備えることができる。交換器、炉、供給ポンプ、クエンチポンプ、ならびに反応器（複数可）に供給する及び適切な作動条件を維持するための圧縮機をはじめとする追加設備は、周知であり、軽油水素化精製域３００の一部であるものとみなす。また、ポンプ、圧縮機、高温分離容器、低温分離容器などをはじめとする、軽油水素化精製域３００内で反応生成物を分離及び水素循環使用を提供するための設備は、周知であり、軽油水素化精製域３００の一部であるものとみなす。

【０１８４】

軽油水素化精製域３００には、水素化脱硫及び水素化脱窒のための、水素化精製機能を保持する触媒を含む、有効量の触媒が提供される。そのような触媒は、一般に、ＩＵＰＡＣの元素周期表の第６～１０族から選択される金属または金属化合物（酸化物または硫化物）の活性金属成分を１種または複数含有する。ある特定の実施形態において、活性金属成分は、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｗ、及びＭｏのうち１種または複数である。活性金属成分は、典型的には、非晶質アルミナ、非晶質シリカアルミナ、ゼオライト、またはそれらの組み合わせなどの担体に担持されているかいずれにしろ組み込まれている。ある特定の実施形態において、軽油水素化精製域３００で使用される触媒は、Ｃｏ／Ｍｏ、Ｎｉ／Ｍｏ、Ｎｉ／Ｗ、及びＣｏ／Ｎｉ／Ｍｏから選択される１種または複数の床を含むことが可能である。Ｃｏ／Ｍｏ、Ｎｉ／Ｍｏ、Ｎｉ／Ｗ、及びＣｏ／Ｎｉ／Ｍｏの１種または複数の床の組み合わせも使用可能である。組み合わせは、単一活性金属種を含有する粒子を多種用いて、または複数の活性種を含有する粒子で構成することが可能である。ある特定の実施形態において、Ｃｏ／Ｍｏ触媒及びＮｉ／Ｍｏ触媒の組み合わせが、水素化脱硫及び水素化脱窒に有効である。１つまたは複数の反応器の連なりを提供することが可能であり、各連なりの異なる反応器に異なる触媒が用いられる。例えば、第一反応器は、Ｃｏ／Ｍｏ触媒を含み、第二反応器は、Ｎｉ／Ｍｏ触媒を含む。軽油水素化精製域３００で使用される適切な水素化精製触媒は、予想される触媒寿命が、約２８～４４、２８～３８、３４～４４、または３４～３８ヶ月の範囲である。

【０１８５】

ある特定の実施形態において、軽油水素化精製域３００運転条件は、以下を含む：

反応器入口温度（℃）が、約３２４～４９６、３２４～４５３、３２４～４３１、３６７～４９６、３６７～４５３、３６７～４３１、３８９～４９６、３８９～４５３、３８９～４３１、または４０６～４１４の範囲；

反応器出口温度（℃）が、約３３８～５１６、３３８～４７１、３３８～４４９、３８２～５１６、３８２～４７１、３８２～４４９、４０４～５１６、４０４～４７１、４０４～４４９、または４２２～４３０の範囲；

初期（ＳＯＲ）反応温度（℃）が、加重平均床温度（ＷＡＢＴ）として、約３０２～４６２、３０２～４２２、３０２～４０２、３４２～４６２、３４２～４２２、３４２～４０２、３６２～４６２、３６２～４２２、３６２～４０２、または３７８～３８４の範囲

；
終期（ＥＯＲ）反応温度（℃）が、ＷＡＢＴとして、約３３３～５０９、３３３～４６５、３３３～４４３、３７７～５０９、３７７～４６５、３７７～４４３、３９９～５０９、３９９～４６５、３９９～４４３、または４１６～４２４の範囲；
反応入口圧（ｂａｒｇ）が、約９１～１３７、９１～１２５、９１～１１９、１０２～１３７、１０２～１２５、１０２～１１９、１０８～１３７、１０８～１２５、１０８～１１９、または１１０～１１６の範囲；
反応出口圧（ｂａｒｇ）が、約８５～１２７、８５～１１７、８５～１１１、９６～１２７、９６～１１７、９６～１１１、１００～１２７、１００～１１７、または１００～１１１の範囲；
水素分圧（ｂａｒｇ）（出口）が、約６３～９５、６３～８７、６３～８３、７１～９５、７１～８７、７１～８３、７５～９５、７５～８７、７５～８３、または７７～８１の範囲；
水素精製ガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約５２５、５１０、４６５、または４４５まで、ある特定の実施形態において約３３５～５１０、３３５～４６５、３３５～４４５、３８０～５１０、３８０～４６５、３８０～４４５、４００～５１０、４００～４６５、または４００～４４５；
水素クエンチガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約４５０、４３０、３９２、または３７５まで、ある特定の実施形態において約２８５～４３０、２８５～３９２、２８５～３７５、３２０～４３０、３２０～３９２、３２０～３７５、３３８～４３０、３３８～３９２、または３３８～３７５；
メイクアップ水素供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約２２０、２００、１８０、または１７２まで、ある特定の実施形態において約１３０～２００、１３０～１８０、１３０～１７２、１４８～２００、１４８～１８０、１４８～１７２、１５５～２００、１５５～１８０、または１５５～１７２；及び
液空間速度値（h^{-1}）が、水素化精製触媒に対して新たに供給される原料に基づいて、約０．１～１０．０、０．１～５．０、０．１～２．０、０．３～１０．０、０．３～５．０、０．３～２．０、０．４～１０．０、０．４～５．０、０．４～３．０、または０．５～２．５の範囲。

【０１８６】
軽油水素化精製域３００には、水素化脱硫及び水素化脱窒のため、水素化精製機能を保持する触媒を含む、有効量の触媒が提供される。そのような触媒は、一般に、ＩＵＰＡＣの元素周期表の第６～１０族から選択される金属または金属化合物（酸化物または硫化物）の活性金属成分を１種または複数含有する。ある特定の実施形態において、活性金属成分は、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｗ、及びＭｏのうち１種または複数である。活性金属成分は、典型的には、非晶質アルミナ、非晶質シリカアルミナ、ゼオライト、またはそれらの組み合わせなどの担体に担持されているかいずれにしろ組み込まれている。ある特定の実施形態において、軽油水素化精製域３００で使用される触媒は、Ｃｏ／Ｍｏ、Ｎｉ／Ｍｏ、Ｎｉ／Ｗ、及びＣｏ／Ｎｉ／Ｍｏから選択される１種または複数の床を含むことが可能である。Ｃｏ／Ｍｏ、Ｎｉ／Ｍｏ、Ｎｉ／Ｗ、及びＣｏ／Ｎｉ／Ｍｏの１種または複数の床の組み合わせも使用可能である。組み合わせは、単一活性金属種を含有する粒子を多種用いて、または複数の活性種を含有する粒子で構成することが可能である。ある特定の実施形態において、Ｃｏ／Ｍｏ触媒及びＮｉ／Ｍｏ触媒の組み合わせが、水素化脱硫及び水素化脱窒に有効である。１つまたは複数の反応器の連なりを提供することが可能であり、各連なりの異なる反応器に異なる触媒が用いられる。例えば、第一反応器は、Ｃｏ／Ｍｏ触媒を含み、第二反応器は、Ｎｉ／Ｍｏ触媒を含む。有効液空間速度値（h^{-1}）は、水素化精製触媒に対して新たに供給される原料に基づいて、約０．１～１０．０、０．１～５．０、０．１～２．０、０．３～１０．０、０．３～５．０、０．３～２．０、０．４～１０．０、０．４～５．０、０．４～３．０、または０．５～２．５の範囲である。軽油水素化精製域３００で使用される適切な触媒は、予想される触媒寿命が、約２８～４４、２８～３

８、３４～４４または３４～３８ヶ月の範囲である。

【０１８７】

上記の条件及び触媒選択の下、軽油水素化精製域３００から出る代表的生成物は、１～３０、５～３０、２～２７、または５～２７重量％の常圧残油終点以下、例えば３７０℃で沸騰する流出油（軽油水素化精製域３００への供給原料に対して）を含み、流出油にはＬＰＧ、灯油、ナフサ、及び常圧軽油範囲の成分が含まれる。残存する塔底留分は、水素化精製軽油留分であり、その全部または一部は、本明細書中記載されるとおり軽油水蒸気分解域２５０への供給原料として有効に統合することが可能である。

【０１８８】

さらなる実施形態において、軽油水素化精製域３００は、供給調整に有効な条件下で、水蒸気分解炉複合設備での目的とする石油化学製品への転化を最大限にするように作動することが可能である。したがって、ある特定の実施形態において、従来の精油運転に使用されるものとは異なる目的を達成する過酷条件が選択される。すなわち、典型的なＶＧＯ水素化精製が液体生成物転化収率にあまり重点を置かずに作動するのに対して、本発明の実施形態では、ＶＧＯ水素化精製は、軽質な生成物ほど高い収率で生成するように作動し、それらを意図的に回収することで化学製品収率を最大限にする。石油化学製品への変換を最大限にする実施形態において、軽油水素化精製域３００運転条件は、以下を含む：

反応器入口温度（℃）が、約４６１～４９６、４６１～４７３、４８５～４９６、または４７３～４８５の範囲；

反応器出口温度（℃）が、約４８０～５１６、４８０～４８９、４８９～４９５、または４９５～５１６の範囲；

初期（ＳＯＲ）反応温度（℃）が、加重平均床温度（ＷＡＢＴ）として、約４３０～４６２、４３０～４４０、４４０～４５０、または４５０～４６２の範囲；

終期（ＥＯＲ）反応温度（℃）が、ＷＡＢＴとして、約４７３～５０９、４８４～４９５、４７３～４８４、または４９５～５０９の範囲；

反応入口圧（ｂａｒｇ）が、約１１０～１３７、１１３～１３７、１１０～１２０、１２０～１２９、または１２９～１３７の範囲；

反応出口圧（ｂａｒｇ）が、約１０４～１１８、１０４～１０８、１１２～１１８、または１０８～１１２の範囲；

水素分圧（ｂａｒｇ）（流出）が、約７６～９５、７６～８３、８３～８９、または８９～９５の範囲；

水素精製ガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約５２５、４８５、４９０、または５２０まで、ある特定の実施形態において約４７４～５２０、４７４～４８８、４８８～５００、または５００～５２０の範囲；

水素クエンチガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約４５０、４４１、４１６、または４２９まで、ある特定の実施形態において、約４００～４４１、４００～４１５、４１５～４３０、または４３０～４４１の範囲；

メイクアップ水素供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約２２０、２００、２０７、または２１４まで、ある特定の実施形態において約１８６～２００、１９０～２００、１８６～１９０、１９０～１９５、または１９５～２００の範囲；及び

液空間速度値（h^{-1}）が、水素化精製触媒に対して新たに供給される原料に基づいて、約０．５～０．７、０．５～０．５５、０．５５～０．６、０．６～０．６５、０．６５～０．７の範囲。

【０１８９】

上記の条件及び触媒選択の下、供給調整に有効な条件下で、水蒸気分解炉複合設備での目的とする石油化学製品への転化を最大限にするようにして作動する軽油水素化精製域３００から出る代表的生成物は、２０～３０、２２～２８、２３～２７、または２４～２６重量％の常圧残油終点以下、例えば３７０℃で沸騰する流出油（軽油水素化精製域３００への供給原料に対して）を含み、流出油にはＬＰＧ、灯油、ナフサ、及び常圧軽油範囲の成分が含まれる。残存する塔底留分は、水素化精製軽油留分であり、その全部または一部

は、本明細書中記載されるとおり軽油水蒸気分解域２５０への供給原料として有効に統合することが可能である。

【０１９０】

ある特定の実施形態において、軽油水素化精製域３００は、１つまたは複数の反応器トレインを備え、第一反応器は、２つの触媒床及び床間クエンチ流を含む２つのクエンチ流を有し、第二反応器（ラグ反応器）は、１つの触媒床及びクエンチ流を有する。大容量運転では、２つ以上の並列反応器トレインが利用される。そのような実施形態において、軽油水素化精製域３００における流れは、供給ポンプの後で分割されて並列トレインに入り、各トレインは、供給原料／流出油熱交換器、供給原料加熱器、反応器、及び熱分離装置を備える。トレインは、熱分離装置の後で再合流する。熱分離装置から出る塔頂分は、まとめて、冷分離装置に送られる。熱分離装置から出る塔底分は、ホットフラッシュドラムに送られる。冷分離装置から出る塔底分及びホットフラッシュドラムから出る塔頂分は、低圧フラッシュドラムに送られ、排出ガスが除去される。ホットフラッシュの液状塔底分及び低圧フラッシュの塔底分は、ストリッパに送られて、水素化精製軽油及びワイルドナフサが回収される。冷分離装置から出る塔頂分は、吸着及びアミンスクラビングに供される。循環使用水素が回収され、精製ガス及びクエンチガスとして、反応域に送られる（メイクアップ水素とともに）。

【０１９１】

図１３は、減圧軽油を精製するための水素化分解様式の運転を示す。水素化分解プロセスは、多数の石油精製所で商業使用されている。そうしたプロセスは、常圧軽油範囲より高温（例えば、約３７０～５２０℃の範囲）で沸騰する供給原料を従来型水素化分解ユニットにおいて及び減圧軽油範囲より高温（例えば、約５２０℃超）で沸騰する供給原料を残油水素化分解ユニットにおいてなど、様々な供給原料を処理するのに使用される。一般に、水素化分解プロセスは、供給原料の分子を、より小さい、すなわち、より軽い、平均揮発度がより高く経済価値もより高い分子へと分割する。さらに、水素化分解プロセスは、典型的には、水素対炭素比を高めることにより、ならびに有機硫黄及び有機窒素化合物を除去することにより、炭化水素原料の品質を改善する。水素化分解プロセスから大きな経済利益が派生することから、プロセス改善及びより活性の高い触媒の実質的な開発が行われてきた。

【０１９２】

３種の主要な水素化分解プロセススキームとして、貫流一段水素化分解、循環使用を伴うまたは伴わない直列流水素化分解、及び二段循環使用水素化分解が挙げられる。貫流一段水素化分解は、もっとも単純な配置の水素化分解装置であり、典型的には、水素化精製プロセスよりも過酷であるが、従来の高圧水素化分解プロセスほど過酷ではない条件で運転が行われる。これは、処理工程及び分解反応両方のために１つまたは複数の反応器を使用し、そのため、触媒は、水素化精製及び水素化分解の両方が可能なものでなければならない。この配置は、費用効率が高いものの、典型的には、比較的低い生成物収率をもたらす（例えば、最大転化率が約５０重量％）。貫流一段水素化分解は、単一または複式触媒システム全体で中質留分収率を最大化するように設計される場合が多い。複式触媒システムは、積層床配置で、または２つの異なる反応器で使用することが可能である。流出油は、分留塔に送られて、H_2S、NH_3、軽質ガス（C_1-C_4）、ナフサ、及びディーゼル生成物、常圧軽油範囲以下の温度範囲（例えば、３６－３７０℃の温度範囲）で沸騰する留分が分離される。常圧軽油範囲より高温（例えば３７０℃）で沸騰する炭化水素は、典型的には、未転化油である。循環使用されないこれら未転化油の任意部分は、濃水素ブリード流として軽油水素化分解域３２０の塔底留分から抜き出され、本明細書中記載されるとおり高オレフィン得率流動接触分解域７００への供給原料として有効に統合される。ある特定の実施形態において、未転化油は、潤滑油製造ユニット（図示せず）で処理することが可能である。

【０１９３】

軽油水素化分解域３２０は、穏やか、中度、または厳しい水素化分解条件下で作動し、

一般に、排出ガス及び軽留分（図示せず）、ワイルドナフサ流３２６、ディーゼル燃料留分３２２、及び未転化油留分３２４を生成する。流出油排出ガスは、軽油水素化精製域３００から回収され、オレフィン回収トレインに、他のガス流１５６の一部として飽和ガスプラントに、及び／または直接、燃料ガスシステムに送られる。液化石油ガスは、軽油水素化分解域３２０から回収され、混合原料水蒸気分解域に、オレフィン回収トレインに、及び／または飽和ガスプラント送ることが可能である。ナフサ留分３２６は、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる。ある特定の実施形態において、ナフサ留分３２６は、単独で、または統合プロセス内由来の他のワイルドナフサ留分と組み合わせて、原油処理複合装置１００を通じて送られる。ナフサ留分３２６が原油処理複合装置１００を通じて送られる実施形態において、軽油水素化分解域３２０で生成した液化石油ガスの全部または一部は、ナフサ留分３２６とともに送ることが可能である。未転化油留分３２４は、高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られる。ディーゼル燃料留分３２２は、燃料として、例えば、ユーロVディーゼル基準に準拠した燃料として回収され、ディーゼル水素化精製域１８０から出るディーゼル燃料留分１８２とまとめることが可能である。減圧軽油水素化分解装置３２０は、原料及び所望の転化度合いをはじめとする要因に応じて、穏やか、中度、または過酷な条件下で作動することが可能である。

【０１９４】

軽油水素化分解域３２０は、原料及び所望の転化度合いをはじめとする要因に応じて、穏やか、中度、または過酷な条件下で作動することが可能である。そのような条件は、相当量の硫黄及び他の既知混入物質を除去するのに、ならびに供給原料（複数可）を、主要な割合を占める分解生成物及び半数に満たない割合の排出ガス、軽留分、及び未転化生成物に転化するのに有効であり、未転化生成物は、高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られる。

【０１９５】

例えば、適切な減圧軽油水素化分解装置域３２０は、Ｈｏｎｅｙｗｅｌｌ ＵＯＰ、ＵＳ；Ｃｈｅｖｒｏｎ Ｌｕｍｍｕｓ Ｇｌｏｂａｌ ＬＬＣ（ＣＬＧ）、ＵＳ；Ａｘｅｎｓ、ＩＦＰ Ｇｒｏｕｐ Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ、ＦＲ；またはＳｈｅｌｌ Ｇｌｏｂａｌ Ｓｏｌｕｔｉｏｎｓ、ＵＳから市販されている技術に基づくシステムを含むことが可能であるが、これらに限定されない。

【０１９６】

軽油水素化分解域３２０は、１つまたは複数の固定床、沸騰床、スラリー床、移動床、連続撹拌槽（ＣＳＴＲ）、または管型反応器を、直列及び／または並列配置で備えることが可能である。交換器、炉、供給ポンプ、クエンチポンプ、ならびに反応器（複数可）に供給する及び適切な作動条件を維持するための圧縮機をはじめとする追加設備は、周知であり、軽油水素化分解域３２０の一部であるものとみなす。また、ポンプ、圧縮機、高温分離容器、低温分離容器などをはじめとする、軽油水素化分解域３２０内で反応生成物を分離及び水素循環使用を提供するための設備は、周知であり、軽油水素化分解域３２０の一部であるものとみなす。

【０１９７】

循環使用を伴うまたは伴わない直列流水素化分解は、もっとも一般的に使用される配置の１つである。これは、１つの反応器（精製触媒及び分解触媒の両方を含有する）または精製工程及び分解工程用の２つ以上の反応器を使用する。直列流配置では、第一反応域から出る、軽質ガス（典型的にはC_1-C_4、H_2S、NH_3）を含む全水素化分解生成物流及び全ての残存炭化水素は、第二反応域に送られる。分留塔から出る未転化塔底分は、さらに分解するために、第一反応器に戻して循環使用される。この配置は、減圧軽油などの重質原油留分を軽質生成物に転化し、蒸留セクションで使用される循環使用カット点に応じて、ナフサ、灯油、及び他のディーゼル範囲の炭化水素の収率を最大化する可能性を有する。

【０１９８】

二段循環使用水素化分解は、２つの反応器を使用し、分留塔から出る未転化塔底分は、

さらに分解するために、第二反応器に送られる。第一反応器が水素化精製及び水素化分解の両方を達成するため、第二反応器への供給原料は、アンモニア及び硫化水素を事実上含まない。これにより、硫黄または窒素化合物による被毒を受けやすい高性能ゼオライト触媒の使用が可能になる。

【０１９９】

有効な加水分解触媒は、一般に、ＩＵＰＡＣの元素周期表の第６～１０族から選択される金属または金属化合物（酸化物または硫化物）の活性金属成分を１種または複数、触媒の重量に基づいて約５～４０重量％含有する。ある特定の実施形態において、活性金属成分は、Ｍｏ、Ｗ、Ｃｏ、またはＮｉのうち１種または複数である。活性金属成分は、典型的には、非晶質アルミナ、非晶質シリカアルミナ、ゼオライト、またはそれらの組み合わせなどの担体に担持されているかいずれにしろ組み込まれている。ある特定の実施形態において、単独で、または上記の金属と組み合わせて、Ｐｔ族金属、例えばＰｔ及び／またはＰｄなどが、水素化成分として存在する場合があり、その量は一般に、触媒の重量に基づいて、約０．１～２重量％である。適切な水素化分解触媒は、予想される触媒寿命が、１８～３０、２２～３０、１８～２６、または２２～２６ヶ月の範囲である。

【０２００】

軽油水素化分解域３２０から出る代表的生成物は、２７～９９、２７～９０、２７～８２、２７～８０、２７～７５、２７～５２、２７～４８、３０～９９、３０～９０、３０～８２、３０～８０、３０～７５、３０～５２、３０～４８、４８～９９、４８～９０、４８～８２、４８～８０、４８～７５、４８～５２、７８～９９、７８～９０、７８～８５、８０～９０、または８０～９９重量％の、常圧残油終点以下、例えば３７０℃で沸騰する流出油（軽油水素化分解域３２０への供給原料に対して）を含み、流出油にはＬＰＧ、灯油、ナフサ、及び常圧軽油範囲の成分が含まれる。残存する塔底留分は、未転化油留分であり、その全部または一部は、本明細書中記載されるとおり高オレフィン得率流動接触分解域７００への供給原料として有効に統合することが可能である。

【０２０１】

図１８は、反応域３３２及び分留域３４２を含む貫流単一反応器水素化分解域３３０の実施形態を図示し、これは、穏やかな転化または部分転化水素化分解装置であることが可能である。

【０２０２】

反応域３３２は、一般に、最初の原料３３４の供給源及び水素ガス３３８の供給源と流体連通した１つまたは複数の入口を備える。反応域３３２の、流出油流３４０を排出する１つまたは複数の出口は、分留域３４２の１つまたは複数の入口と流体連通している（典型的には、サイクル水素の回収のため、それらの間に１つまたは複数の高圧及び／または低圧分離段階を備える、図示せず）。

【０２０３】

分留域３４２は、ガス３４４を排出するための１つまたは複数の出口、ガスは、典型的にはH_2、H_2S、NH_3、及び軽質炭化水素（C_1－C_4）である；生成物３４６を回収するための１つまたは複数の出口、例えば、常圧軽油範囲留分以下の温度範囲（例えば、３６～３７０℃の温度範囲）で沸騰する中質留分ナフサ及びディーゼル製品である；ならびに、常圧軽油範囲より高温（例えば３７０℃）で沸騰する炭化水素を含む塔底分３４８を排出するための１つまたは複数の出口を備える。ある特定の実施形態において、塔底分３４８の温度カット点（及びそれに応じて生成物３４６の終点）は、下流の運転のため、所望のガソリン、灯油、及び／またはディーゼル製品沸点範囲の上限温度に対応する範囲である。

【０２０４】

貫流単一反応器水素化分解域３３０の運転では、原料流３３４及び水素流３３８は、反応域３３２に投入される。水素流３３８は、必要とされる度合いの水素化分解、供給原料種類、及び他の要因を支援するのに有効な量の水素であり、反応域３３２に付随する任意選択のガス分離サブシステム（図示せず）から出る循環使用水素３３６、及び／または、

分留塔ガス流３４４から出るもの、及び必要であればメイクアップ水素３０２を含む任意の組み合わせが可能である。ある特定の実施形態において、反応域は、複数の触媒床を備えることが可能であり、床間で１つまたは複数のクエンチ水素流を受けることが可能である（図示せず）。

【０２０５】

反応流出油流３４０は、転化、部分転化、及び未転化炭化水素を含有する。反応流出油流３４０は、一般に、ガス及び液体生成物、ならびに副生成物３４４、３４６を回収し、塔底留分３４８を分離するために、分留域３４２に送られる（任意選択で、１つまたは複数の高圧及び低圧分離段階で循環使用水素を回収した後）。この流３４８は、本明細書中記載されるとおり高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られる。

【０２０６】

ガス流３４４は、典型的には、$Ｈ_2$、$Ｈ_2Ｓ$、$ＮＨ_3$、及び軽質炭化水素（$Ｃ_1$－$Ｃ_4$）を含むものであり、このガス流は排出及び回収されて、さらに処理することが可能である。流出油排出ガスは、オレフィン回収トレインに、他のガス流１５６の一部として飽和ガスプラントに、及び／または直接、燃料ガスシステムに送られる。液化石油ガスは、回収して、混合原料水蒸気分解域に、オレフィン回収トレインに、及び／または飽和ガスプラントに送ることが可能である。１つまたは複数の分解生成物流３４６は、分留塔の適切な出口から排出され、下流の精製運転でさらに処理及び／またはブレンドして、ガソリン、灯油及び／またはディーゼル燃料、あるいは他の石油化学生成物を生成することが可能である。

【０２０７】

ある特定の実施形態において（図示せず）、分留域３４２は、下流での運転のため、適切なカット点、例えば、所望のガソリン、灯油、及び／またはディーゼル製品の温度範囲の高温側に相当する範囲で、重質成分を分離するためのフラッシュ容器として操作することが可能である。ある特定の実施形態において、適切なカット点は、３５０～４５０℃、３６０～４５０℃、３７０～４５０℃、３５０～４００℃、３６０～４００℃、３７０～４００℃、３５０～３８０℃、または３６０～３８０℃の範囲にある。カット点より高温の流は、本明細書中記載されるとおり高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られる。

【０２０８】

例えば、適切な貫流単一反応器水素化分解域３３０は、Ｈｏｎｅｙｗｅｌｌ ＵＯＰ、ＵＳ；Ｃｈｅｖｒｏｎ Ｌｕｍｍｕｓ Ｇｌｏｂａｌ ＬＬＣ（ＣＬＧ）、ＵＳ；Ａｘｅｎｓ、ＩＦＰ Ｇｒｏｕｐ Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ、ＦＲ；またはＳｈｅｌｌ Ｇｌｏｂａｌ Ｓｏｌｕｔｉｏｎｓ、ＵＳから市販されている技術に基づくシステムを含むことが可能であるが、これらに限定されない。

【０２０９】

貫流単一反応器水素化分解域３３０における反応器配置は、１つまたは複数の固定床、沸騰床、スラリー床、移動床、連続撹拌槽（ＣＳＴＲ）、または管型反応器を備えることが可能であり、これらは、並列配置にあることが可能である。貫流単一反応器水素化分解域３３０は、穏やかな水素化分解様式の運転または部分転化様式の運転で作動することが可能である。交換器、炉、供給ポンプ、クエンチポンプ、ならびに反応器（複数可）に供給する及び適切な作動条件を維持するための圧縮機をはじめとする追加設備は、周知であり、貫流単一反応器水素化分解域３３０の一部であるものとみなす。また、ポンプ、圧縮機、高温分離容器、低温分離容器などをはじめとする、貫流単一反応器水素化分解域３３０内で反応生成物を分離及び水素循環使用を提供するための設備は、周知であり、貫流単一反応器水素化分解域３３０の一部であるものとみなす。

【０２１０】

ある特定の実施形態において、貫流（循環使用のない一段）配置を使用し穏やかな水素化分解様式で作動する水素化分解域３３０における反応器（複数可）の運転条件は、以下を含む：

反応器入口温度（℃）が、約３２９～５０２、３２９～４６０、３２９～４４０、３７２～５０２、３７２～４６０、３７２～４４０、３９４～５０２、３９４～４６０、３９４～４４０、または４１２～４２０の範囲；

反応器出口温度（℃）が、約３３８～５１６、３３８～４７１、３３８～４５０、３８２～５１６、３８２～４７１、３８２～４５０、４００～５１６、４００～４７１、４００～４５０、または４２２～４３０の範囲；

初期（ＳＯＲ）反応温度が、加重平均床温度（ＷＡＢＴ）として、約３１０～４７５、３１０～４３５、３１０～４１５、３５０～４７５、３５０～４３５、３５０～４１５、３７０～４７５、３７０～４３５、３７０～４１５、または３９０～３９７の範囲；

終期（ＥＯＲ）反応温度が、ＷＡＢＴとして、約３３８～５１６、３３８～４７１、３３８～４５０、３８２～５１６、３８２～４７１、３８２～４５０、４００～５１６、４００～４７１、４００～４５０、または４２２～４３０の範囲；

反応入口圧（ｂａｒｇ）が、約１０８～１６１、１０８～１４８、１０８～１４１、１２１～１６１、１２１～１４８、１２１～１４１、１２８～１６１、１２８～１４８、１２８～１４１、または１３１～１３７の範囲；

反応出口圧（ｂａｒｇ）が、約１００～１５０、１００～１３７、１００～１３０、１１２～１５０、１１２～１３７、１１２～１３０、１１８～１５０、１１８～１３７、または１１８～１３０の範囲；

水素分圧（ｂａｒｇ）（出口）が、約７７～１１６、７７～１０６、７７～１０１、８７～１１６、８７～１０６、８７～１０１、９２～１１６、９２～１０６、９２～１０１、または９４～９８の範囲；

水素精製ガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約５３０、５１０、４７０、または４５０まで、ある特定の実施形態において約３４０～５１０、３４０～４７０、３４０～４５０、３８２～５１０、３８２～４７０、３８２～４５０、４００～５１０、４００～４７０、４００～４５０、または４１０～４４０；

水素クエンチガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約４７０、４２７、３９１、または３５６まで、ある特定の実施形態において約１７８～４２７、１７８～２１４、１７８～３５６、２１４～３２１、または１７８～３９１；

メイクアップ水素速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約２２５、２１５、２００、または１９０まで、ある特定の実施形態において約１４３～２１５、１４３～２００、１４３～１９０、１６１～２１５、１６１～２００、１６１～１９０、１７０～２１５、１７０～２００、または１７０～１９０；及び

液空間速度値（h^{-1}）が、水素化分解触媒に対して新たに供給される原料に基づいて、約０．１～１０．０、０．１～５．０、０．１～２．０、０．３～１０．０、０．３～５．０、０．３～２．０、０．４～１０．０、０．４～５．０、または０．５～３．０の範囲。

【０２１１】

上記の条件及び触媒選択の下、穏やかな水素化分解様式で作動する貫流単一反応器水素化分解域３３０から出る代表的生成物は、２７～５２、２７～４８、３０～５０、または３０～５２重量％の、常圧残油終点以下、例えば３７０℃で沸騰する流出油（軽油水素化精製域３３０への供給原料に対して）を含み、流出油にはＬＰＧ、灯油、ナフサ、及び常圧軽油範囲の成分が含まれる。残存する塔底留分は、未転化油留分であり、その全部または一部は、本明細書中記載されるとおり高オレフィン得率流動接触分解域７００への供給原料として有効に統合することが可能である。

【０２１２】

ある特定の実施形態において、貫流（循環使用のない一段）配置を使用し部分転化様式で作動する水素化分解域３３０における反応器（複数可）の運転条件は、以下を含む：

反応器入口温度（℃）が、約３４０～５０２、３４０～４６０、３４０～４４０、３７２～５０２、３７２～４６０、３７２～４４０、３９４～５０２、３９４～４６０、３９４～４４０、または４１２～４２０の範囲；

反応器出口温度（℃）が、約３５０～５１６、３５０～４７１、３５０～４５０、３８２～５１６、３８２～４７１、３８２～４５０、４００～５１６、４００～４７１、４００～４５０、または４２２～４３０の範囲；

初期（ＳＯＲ）反応温度が、加重平均床温度（ＷＡＢＴ）として、約３１０～４７５、３１０～４３５、３１０～４１５、３５０～４７５、３５０～４３５、３５０～４１５、３７０～４７５、３７０～４３５、３７０～４１５、または３９０～３９７の範囲；

終期（ＥＯＲ）反応温度が、ＷＡＢＴとして、約３３８～５１６、３３８～４７１、３３８～４５０、３８２～５１６、３８２～４７１、３８２～４５０、４００～５１６、４００～４７１、４００～４５０、または４２２～４３０の範囲；

反応入口圧（ｂａｒｇ）が、約１００～１６５、１００～１５０、１００～１４０、１２０～１６５、１２０～１４０、１３０～１６５、１３０～１５０、または１３０～１４０の範囲；

反応出口圧（ｂａｒｇ）が、約９２～１５０、９２～１３７、９２～１３０、１１２～１５０、１１２～１２７、１１２～１３０、１１８～１４０、１１８～１３０の範囲；

水素分圧（ｂａｒｇ）（出口）が、約８０～１２０、８０～１０６、８０～１０１、９０～１２０、９０～１０６、９０～１０１、１００～１２０、または１００～１１５の範囲；

水素精製ガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約６７７、６１５、５８７、または５７３まで、ある特定の実施形態において約５０３～６１５、５０３～５８７、５０３～５７３、５３１～６１５、５３１～５８７、５３１～５７３、５４５～６１５、５４５～５８７、または５４５～５７３；

水素クエンチガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約６１４、５５８、５５３、または５２０まで、ある特定の実施形態において約４５７～５５８、４５７～５３３、４５７～５２０、４８２～５５８、４８２～５３３、４８２～５２０、４９５～５５８、４９５～５３３、または４９５～５２０；

メイクアップ水素速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約３０５、２７７、２６４、または２５２まで、ある特定の実施形態において約２０４～２７７、２０４～２６４、２０４～２５２、２１６～２７７、２１６～２６４、２１６～２５２、２２８～２７７、２２８～２６４、または２２８～２５２；及び

液空間速度値（h^{-1}）が、水素化分解触媒に対して新たに供給される原料に基づいて、約０．１～１０．０、０．１～５．０、０．１～２．０、０．３～１０．０、０．３～５．０、０．３～２．０、０．４～１０．０、０．４～５．０、０．４～２．０、または０．５～３．０の範囲。

【０２１３】

上記の条件及び触媒選択の下、部分転化水素化分解装置として作動する貫流単一反応器水素化分解域３３０から出る代表的生成物は、４８～８２、５０～８０、４８～７５、５０～７５重量％の、常圧残油終点以下、例えば３７０℃で沸騰する流出油（軽油水素化処理域３３０への供給原料に対して）を含み、流出油にはＬＰＧ、灯油、ナフサ、及び常圧軽油範囲の成分が含まれる。残存する塔底留分は、未転化油留分であり、その全部または一部は、本明細書中記載されるとおり高オレフィン得率流動接触分解域７００への供給原料として有効に統合することが可能である。

【０２１４】

図１９は、直列流水素化分解域３５０の別の実施形態を図示し、これは、第一反応器域、第二反応器域、または第一及び第二反応器域への循環使用を伴う直列流水素化分解システムとして作動する。一般に、直列流水素化分解域３５０は、第一反応域３５２、第二反応域３５８、及び分留域３４２を備える。

【０２１５】

第一反応域３５２は、一般に、最初の原料３３４の供給源及び水素ガス３３８の供給源、ならびにある特定の実施形態において、分留域３４２塔底流３４８の全部または一部を含む循環使用流３６４ａ、及び任意選択で分留域３４２生成物流３６２の一部と流体連通

した１つまたは複数の入口を備える。第一反応域３５２の、流出油流３５４を排出する１つまたは複数の出口は、第二反応域３５８の１つまたは複数の入口と流体連通している。ある特定の実施形態において、流出油３５４は、どのような過剰水素及び軽質ガスも分離することなく第二反応域３５８に送られる。任意選択の実施形態において、循環使用水素の回収のため、１つまたは複数の高圧及び低圧分離段が、第一及び第二反応器域３５２、３５８の間に提供される（図示せず）。

【０２１６】

第二反応域３５８は、一般に、第一反応域３５２の１つまたは複数の出口、任意選択で追加の水素ガス３５６の供給源、及びある特定の実施形態において分留域３４２塔底流３４８の全部または一部を含む循環使用流３６４ｂ、及び任意選択で分留域３４２生成物流３６２の一部と流体連通した、１つまたは複数の入口を備える。流出油流３６０を排出する第二反応域３５８の１つまたは複数の出口は、分留域３４２の１つまたは複数の入口と流体連通している（任意選択で、循環使用水素の回収のため、それらの間に１つまたは複数の高圧及び低圧分離段を備える、図示せず）。

【０２１７】

分留域３４２は、ガス３４４を排出するための１つまたは複数の出口、ガスは、典型的にはH_2、H_2S、NH_3、及び軽質炭化水素（C_1-C_4）である；生成物３４６を回収するための１つまたは複数の出口、生成物は、例えば、常圧軽油範囲留分以下の温度範囲（例えば、３６～３７０℃の温度範囲）で沸騰する中質留分ナフサ及びディーゼル製品である；ならびに、常圧軽油範囲より高温（例えば３７０℃）で沸騰する炭化水素を含む塔底分３４８を排出するための１つまたは複数の出口、１００％循環使用を伴う運転ではないプロセスでここからブリード流３６８が得られる、を備える。ある特定の実施形態において、塔底分３４８の温度カット点（及びそれに応じて生成物３４６の終点）は、下流での運転のため、所望のガソリン、灯油、及び／またはディーゼル製品沸点範囲の上限温度に対応する範囲である。

【０２１８】

直列流水素化分解域３５０の運転において、原料流３３４及び水素流３３８は、第一反応域３５２に投入される。水素流３３８は、必要とされる度合いの水素化分解、供給原料種類、及び他の要因を支援するのに有効な量の水素であり、反応域３５２及び３５８に付随する任意選択のガス分離サブシステム（図示せず）から出る循環使用水素３３６、及び／または、分留塔ガス流３４４から出るもの、及びメイクアップ水素３０２を含む任意の組み合わせが可能である。ある特定の実施形態において、反応域は、複数の触媒床を備えることが可能であり、床間で１つまたは複数のクエンチ水素流を受けることが可能である（図示せず）。

【０２１９】

第一反応域３５２は、反応流出油流３５４の生成に有効な条件下で作動し、反応流出油流３５４は、第二反応域３５８に（任意選択で、１つまたは複数の高圧及び低圧分離段で循環使用水素を回収した後）、任意選択で追加水素流３５６とともに、送られる。第二反応域３５８は、反応流出油流３６０の生成に有効な条件下で作動し、反応流出油流３６０は、転化、部分転化、及び未転化炭化水素を含有する。

【０２２０】

反応流出油流３６０は、一般に、ガス及び液体生成物ならびに副生成物３４４、３４６を回収し、塔底留分３４８を分離するために、分留域３４２に送られる。塔底留分３４８の一部である流３６８は、本明細書中記載されるとおり高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られる。

【０２２１】

ガス流３４４は、典型的には、H_2、H_2S、NH_3、及び軽質炭化水素（C_1-C_4）を含むものであり、このガス流は排出及び回収されて、さらに処理することが可能である。流出油排出ガスは、オレフィン回収トレインに、他のガス流１５６の一部として飽和ガスプラントに、及び／または直接、燃料ガスシステムに送られる。液化石油ガスは、回

収して、混合原料水蒸気分解域に、オレフィン回収トレインに、及び／または飽和ガスプラントに送ることが可能である。１つまたは複数の分解生成物流３４６は、分留塔の適切な出口から排出され、下流の精製運転でさらに処理及び／またはブレンドされて、ガソリン、灯油及び／またはディーゼル燃料、あるいは他の石油化学生成物を生成することが可能である。ある特定の実施形態において、１つまたは複数の分解生成物流３４６に由来するディーゼル留分３６２は、循環使用流と統合されて反応器に向かうことが可能である。この統合は、生成物流３４６から生成させるのがディーゼル燃料であるか石油化学製品であるかの間で配置に柔軟性をもたらす。

【０２２２】

ある特定の実施形態において（図示せず）、分留域３４２は、下流での運転のため、適切なカット点、例えば、所望のガソリン、灯油、及び／またはディーゼル製品の温度範囲の高温側に相当する範囲で、重質成分を分離するためのフラッシュ容器として作動することが可能である。ある特定の実施形態において、適切なカット点は、３５０～４５０℃、３６０～４５０℃、３７０～４５０℃、３５０～４００℃、３６０～４００℃、３７０～４００℃、３５０～３８０℃、または３６０～３８０℃の範囲にある。カット点より高温の流は、本明細書中記載されるとおり高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られる。

【０２２３】

反応流出油から出る分留塔塔底流３４８の全部または一部は、第一または第二反応域３５２及び／または３５８に循環使用される（流３６４ａ及び／または流３６４ｂ）。ある特定の実施形態において、反応流出油から出る分留塔塔底分の一部は、ブリード流３６８として取り出される。ブリード流３６８は、分留塔塔底分３４８の約０～１０体積％、１～１０体積％、１～５体積％、または１～３体積％であることが可能である。このブリード流３６８は、本明細書中記載されるとおり高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られる。

【０２２４】

したがって、分留塔塔底流３４８の全部または一部は、流３６４ｂとして第二反応域３５８に、流３６４ａとして第一反応域３５２に、または第一反応域３５２及び第二反応域３５８の両方に循環使用される。例えば、反応域３５２に循環使用される流３６４ａは、流３４８の０～１００体積％を占め、ある特定の実施形態において０～約８０体積％、及びさらなる実施形態において０～約５０体積％を占め、反応域３５８に循環使用される流３６４ｂは、流３４８の０～１００体積％を占め、ある特定の実施形態において０～約８０体積％、及びさらなる実施形態において０～約５０体積％を占める。循環使用が１００体積％であるまたはそれに近いある特定の実施形態において、未転化油の循環使用は、混合原料水蒸気分解域２３０への供給原料として適切な生成物の収率を上昇させる。

【０２２５】

例えば、適切な直列流水素化分解域３５０は、Ｈｏｎｅｙｗｅｌｌ　ＵＯＰ、ＵＳ；Ｃｈｅｖｒｏｎ　Ｌｕｍｍｕｓ　Ｇｌｏｂａｌ　ＬＬＣ（ＣＬＧ）、ＵＳ；Ａｘｅｎｓ、ＩＦＰ　Ｇｒｏｕｐ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ、ＦＲ；またはＳｈｅｌｌ　Ｇｌｏｂａｌ　Ｓｏｌｕｔｉｏｎｓ、ＵＳから市販されている技術に基づくシステムを含むことが可能であるが、これらに限定されない。

【０２２６】

直列流水素化分解域３５０における反応器配置は、１つまたは複数の固定床、沸騰床、スラリー床、移動床、連続撹拌槽（ＣＳＴＲ）、または管型反応器を備えることが可能であり、これらは、並列配置にあることが可能である。交換器、炉、供給ポンプ、クエンチポンプ、ならびに反応器（複数可）に供給する及び適切な作動条件を維持するための圧縮機をはじめとする追加設備は、周知であり、直列流水素化分解域３５０の一部であるものとみなす。また、ポンプ、圧縮機、高温分離容器、低温分離容器などをはじめとする、直列流水素化分解域３５０内で反応生成物を分離及び水素循環使用を提供するための設備は、周知であり、直列流水素化分解域３５０の一部であるものとみなす。

【０２２７】
ある特定の実施形態において、貫流配置を使用し部分転化様式で作動する水素化分解域３５０における第一反応器（複数可）の運転条件は、以下を含む：
反応器入口温度（℃）が、約３４０～５０２、３４０～４６０、３４０～４４０、３７２～５０２、３７２～４６０、３７２～４４０、３９４～５０２、３９４～４６０、３９４～４４０、または４１２～４２０の範囲；
反応器出口温度（℃）が、約３５０～５１６、３５０～４７１、３５０～４５０、３８２～５１６、３８２～４７１、３８２～４５０、４００～５１６、４００～４７１、４００～４５０、または４２２～４３０の範囲；
初期（ＳＯＲ）反応温度が、加重平均床温度（ＷＡＢＴ）として、約３１０～４７５、３１０～４３５、３１０～４１５、３５０～４７５、３５０～４３５、３５０～４１５、３７０～４７５、３７０～４３５、３７０～４１５、または３９０～３９７の範囲；
終期（ＥＯＲ）反応温度が、ＷＡＢＴとして、約３３８～５１６、３３８～４７１、３３８～４５０、３８２～５１６、３８２～４７１、３８２～４５０、４００～５１６、４００～４７１、４００～４５０、または４２２～４３０の範囲；
反応入口圧（ｂａｒｇ）が、約１００～１６５、１００～１５０、１００～１４０、１２０～１６５、１２０～１４０、１３０～１６５、１３０～１５０、または１３０～１４０の範囲；
反応出口圧（ｂａｒｇ）が、約９２～１５０、９２～１３７、９２～１３０、１１２～１５０、１１２～１２７、１１２～１３０、１１８～１４０、１１８～１３０の範囲；
水素分圧（ｂａｒｇ）（出口）が、約８０～１２０、８０～１０６、８０～１０１、９０～１２０、９０～１０６、９０～１０１、１００～１２０、または１００～１１５の範囲；
水素精製ガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約６６８、６０７、５８０、または５６６まで、ある特定の実施形態において約４９７～６０７、４９７～５８０、４９７～５６６、５２５～６０７、５２５～５８０、５２５～５６６、５３８～６０７、５３８～５８０、または５３８～５６６；
水素クエンチガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約８１９、７４４、７１１、または６９４まで、ある特定の実施形態において約６０９～７４４、６０９～７１１、６０９～６９４、６４３～７４４、６４３～７１１、６４３～６９４、６６０～７４４、６６０～７１１、または６６０～６９４；
メイクアップ水素速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約２７１、２４６、２３５、または２２４まで、ある特定の実施形態において約１８２～２４６、１８２～２３５、１８２～２２４、１９２～２４６、１９２～２３５、１９２～２２４、２０３～２４６、２０３～２３５、または２０３～２２４；及び
液空間速度値（h^{-1}）が、水素化分解触媒に対して新たに供給される原料に基づいて、約０．１～１０．０、０．１～５．０、０．１～２．０、０．３～１０．０、０．３～５．０、０．３～２．０、０．４～１０．０、０．４～５．０、０．４～２．０、または０．５～１．５の範囲。
【０２２８】
ある特定の実施形態において、貫流配置を使用し部分転化様式で作動する水素化分解域３５０における第二反応器（複数可）の運転条件は、以下を含む：
【０２２９】
ある特定の実施形態において、貫流配置を使用する部分転化水素化分解の運転条件は、以下を含む：
反応器入口温度（℃）が、約３４０～５０２、３４０～４６０、３４０～４４０、３７２～５０２、３７２～４６０、３７２～４４０、３９４～５０２、３９４～４６０、３９４～４４０、または４１２～４２０の範囲；
反応器出口温度（℃）が、約３５０～５１６、３５０～４７１、３５０～４５０、３８２～５１６、３８２～４７１、３８２～４５０、４００～５１６、４００～４７１、４０

０～４５０、または４２２～４３０の範囲；
初期（ＳＯＲ）反応温度が、加重平均床温度（ＷＡＢＴ）として、約３１０～４７５、３１０～４３５、３１０～４１５、３５０～４７５、３５０～４３５、３５０～４１５、３７０～４７５、３７０～４３５、３７０～４１５、または３９０～３９７の範囲；
終期（ＥＯＲ）反応温度が、ＷＡＢＴとして、約３３８～５１６、３３８～４７１、３３８～４５０、３８２～５１６、３８２～４７１、３８２～４５０、４００～５１６、４００～４７１、４００～４５０、または４２２～４３０の範囲；
反応入口圧（ｂａｒｇ）が、約９０～１５０、９０～１３０、９０～１４０、１１０～１５０、１１０～１３０、１１０～１４５、または１３０～１５０の範囲；
反応出口圧（ｂａｒｇ）が、約８５～１４０、８５～１２７、１００～１４０、１１２～１３０、１１２～１４０、または１１８～１３０の範囲；
水素分圧（ｂａｒｇ）（出口）が、約８０～１３０、８０～１２０、８０～１０１、９０～１３０、９０～１２０、９０～１０１、１００～１３０、または１００～１１５の範囲；
水素精製ガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約８９０、８０３、７６７、または７４８まで、ある特定の実施形態において約６５７～８０３、６５７～７６７、６５７～７４８、６９４～８０３、６９４～７６７、６９４～７４８、７１２～８０３、７１２～７６７、または７１２～７４８；
水素クエンチガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約８５０、７６４、７２９、または７１２まで、ある特定の実施形態において約６２５～７６４、６２５～７２９、６２５～７１２、６６０～７６４、６６０～７２９、６６０～７１２、６７７～７６４、６７７～７２９、または６７７～７１２；
メイクアップ水素速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約３７２、３３８、３２３、または３０９まで、ある特定の実施形態において約２５０～３３８、２５０～３２３、２５０～３０９、２６４～３３８、２６４～３２３、２６４～３０９、２７９～３３８、２７９～３２３、または２７９～３０９；及び
液空間速度値（h^{-1}）が、水素化分解触媒に対して新たに供給される原料に基づいて、約０．１～１０．０、０．１～５．０、０．１～２．０、０．３～１０．０、０．３～５．０、１．０～５．０、２．０～４．０、または１．０～３．０の範囲。
【０２３０】
上記の条件及び触媒選択の下、貫流配置を使用する部分転化水素化分解装置から出る代表的生成物は、４８～８２、５０～８０、４８～７５、または５０～７５重量％の、常圧残油終点以下、例えば３７０℃で沸騰する流出油を含み、流出油にはＬＰＧ、灯油、ナフサ、及び常圧軽油範囲の成分が含まれる。残存する塔底留分は、未転化油留分であり、その全部または一部は、本明細書中記載されるとおり高オレフィン得率流動接触分解域７００への供給原料として有効に統合することが可能である。
【０２３１】
図２０は、循環使用水素化分解域３７０を含む二段の統合された水素化分解ユニット運転の別の実施形態を図示し、これは、循環使用を伴う二段水素化分解システムとして作動する。一般に、水素化分解域３７０は、第一反応域３７２、第二反応域３８２、及び分留域３４２を備える。
【０２３２】
第一反応域３７２は、一般に、最初の原料３３４の供給源及び水素ガス３３８の供給源と流体連通した１つまたは複数の入口を備える。流出油流３７４を排出する第一反応域３７２の１つまたは複数の出口は、分留域３４２の１つまたは複数の入口と流体連通している（任意選択で、循環使用水素の回収のため、それらの間に１つまたは複数の高圧及び低圧分離段を備える、図示せず）。
【０２３３】
分留域３４２は、ガス３４４を排出するための１つまたは複数の出口、ガスは、典型的には、H_2S、NH_3、及び軽質炭化水素（C_1-C_4）である；生成物３４６を回収す

るための１つまたは複数の出口、生成物は、例えば、常圧軽油範囲留分以下の温度範囲（例えば、３６～３７０℃の温度範囲）で沸騰するナフサ及びディーゼル生成物である；ならびに、常圧軽油範囲より高温（例えば約３７０℃）で沸騰する炭化水素を含む塔底分３４８を排出するための１つまたは複数の出口、を備えており、１００％循環使用で作動するのではないプロセスでは、塔底分３４８から、ブリード流３６８が得られる。ある特定の実施形態において、塔底分３４８の温度カット点（及びそれに応じて生成物３４６の終点）は、下流での運転のため、所望のガソリン、灯油、及び／またはディーゼル製品沸点範囲の上限温度に対応する範囲である。

【０２３４】

分留域３４２塔底出口は、塔底流３４８に由来する循環使用流３４８ａ用の第二反応域３８２の１つまたは複数の入口と流体連通している。循環使用流３４８ａは、塔底流３４８の全部または一部であることが可能である。ある特定の任意選択実施形態において（図２０で破線により示すとおり）、部分３４８ｂは、第一反応域３７２の１つまたは複数の入口と流体連通している。

【０２３５】

第二反応域３８２は、一般に、塔底分３４８の分留域３４２塔底流出部分３４８ａ、及び水素ガス３８４の供給源と流体連通した１つまたは複数の入口を備える。流出油流３８６を排出する第二反応域３８２の１つまたは複数の出口は、分留域３４２の１つまたは複数の入口と流体連通している（任意選択で、循環使用水素の回収のため、それらの間に１つまたは複数の高圧及び低圧分離段を備える、図示せず）。

【０２３６】

二段水素化分解域３７０の運転において、原料流３３４及び水素流３３８は、第一反応域３７２に投入される。水素流３３８は、必要とされる度合いの水素化分解、供給原料種類、及び他の要因を支援するのに有効な量の水素であり、反応域３７２及び３８２に付随する任意選択のガス分離サブシステム（図示せず）から出る循環使用水素３３６、及び／または、分留塔ガス流３４４から出るもの、及びメイクアップ水素３０２を含む任意の組み合わせが可能である。ある特定の実施形態において、反応域は、複数の触媒床を備えることが可能であり、床間で１つまたは複数のクエンチ水素流を受けることが可能である（図示せず）。

【０２３７】

第一反応域３７２は、反応流出油流３７４の生成に有効な条件下で作動し、反応流出油流３７４は、分留域３４２に送られて（任意選択で、１つまたは複数の高圧及び低圧分離段で循環使用水素を回収した後）、一般にガス及び液体生成物ならびに副生成物が回収され、塔底留分が分離される。

【０２３８】

ガス流３４４は、典型的には、H_2、H_2S、NH_3、及び軽質炭化水素（C_1-C_4）を含むものであり、このガス流は排出及び回収されて、さらに処理することが可能である。流出油排出ガスは、オレフィン回収トレインに、他のガス流１５６の一部として飽和ガスプラントに、及び／または直接、燃料ガスシステムに送られる。液化石油ガスは、回収して、混合原料水蒸気分解域に、オレフィン回収トレインに、及び／または飽和ガスプラントに送ることが可能である。１つまたは複数の分解生成物流３４６は、分留塔の適切な出口から排出され、下流の精製運転でさらに処理及び／またはブレンドされて、ガソリン、灯油及び／またはディーゼル燃料、あるいは他の石油化学生成物を生成することが可能である。ある特定の実施形態において、１つまたは複数の分解生成物流３４６に由来するディーゼル留分３７６は、供給原料と統合されて第二段階反応器３８２に向かうことが可能である。この統合は、生成物流３４６から生成させるのがディーゼル燃料であるか石油化学製品であるかの間で配置に柔軟性をもたらす。

【０２３９】

ある特定の実施形態において（図示せず）、分留域３４２は、下流での運転のため、適切なカット点、例えば、所望のガソリン、灯油、及び／またはディーゼル製品の温度範囲

の高温側に相当する範囲で、重質成分を分離するためのフラッシュ容器として作動することが可能である。ある特定の実施形態において、適切なカット点は、３５０～４５０℃、３６０～４５０℃、３７０～４５０℃、３５０～４００℃、３６０～４００℃、３７０～４００℃、３５０～３８０℃、または３６０～３８０℃の範囲にある。カット点より高温の流は、本明細書中記載されるとおり高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られる。

【０２４０】

反応流出油から出る分留塔塔底流３４８の全部または一部は、流３４８ａとして第二反応域３８２に送られる。ある特定の実施形態において、塔底流３４８の全部または一部は、流３４８ａとして第二反応域３８２に、流３４８ｂとして第一反応域３７２に、または第一反応域３７２及び第二反応域３８２の両方に循環使用される。例えば、反応域３７２に循環使用される流３４８ｂは、流３４８の０～１００体積％、０～約８０体積％、または０～約５０体積％を占め、反応域３８２に循環使用される流３４８ａは、流３４８の０～１００体積％、０～約８０体積％、または０～約５０体積％を占める。循環使用が１００体積％であるまたはそれに近いある特定の実施形態において、未転化油の循環使用は、混合原料水蒸気分解域２３０への供給原料として適切な生成物の収率を上昇させる。

【０２４１】

ある特定の実施形態において、反応流出油から出る分留塔塔底分の一部は、ブリード流３６８として取り出される。ブリード流３６８は、分留塔塔底分３４８の約０～１０体積％、１～１０体積％、１～５体積％、または１～３体積％であることが可能である。

【０２４２】

第二反応域３８２は、反応流出油流３８６の生成に有効な条件下で作動し、反応流出油流３８６は、転化、部分転化、及び未転化炭化水素を含有する。第二段階で、反応流出油流３８６は、循環使用水素の回収及び特定の軽質ガスの取り出しを行うため任意選択で１つまたは複数のガス分離装置を通過して、分留域３４２に送られる。

【０２４３】

例えば、適切な二段水素化分解域３７０は、Ｈｏｎｅｙｗｅｌｌ　ＵＯＰ、ＵＳ；Ｃｈｅｖｒｏｎ　Ｌｕｍｍｕｓ　Ｇｌｏｂａｌ　ＬＬＣ（ＣＬＧ）、ＵＳ；Ａｘｅｎｓ、ＩＦＰ　Ｇｒｏｕｐ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ、ＦＲ；またはＳｈｅｌｌ　Ｇｌｏｂａｌ　Ｓｏｌｕｔｉｏｎｓ、ＵＳから市販されている技術に基づくシステムを含むことが可能であるが、これらに限定されない。

【０２４４】

循環使用を伴う二段水素化分解域３７０の反応器配置は、１つまたは複数の固定床、沸騰床、スラリー床、移動床、連続撹拌槽（ＣＳＴＲ）、または管型反応器を備えることが可能であり、これらは、並列配置にあることが可能である。交換器、炉、供給ポンプ、クエンチポンプ、ならびに反応器（複数可）に供給する及び適切な作動条件を維持するための圧縮機をはじめとする追加設備は、周知であり、二段水素化分解域３７０の一部であるものとみなす。また、ポンプ、圧縮機、高温分離容器、低温分離容器などをはじめとする、二段水素化分解域３７０内で反応生成物を分離及び水素循環使用を提供するための設備は、周知であり、二段階水素化分解域３７０の一部であるものとみなす。

【０２４５】

ある特定の実施形態において、循環使用を伴う二段配置を使用し完全転化様式で作動する水素化分解域３７０における第一反応器（複数可）の運転条件は、以下を含む：

反応器入口温度（℃）が、約３４０～５０２、３４０～４６０、３４０～４４０、３７２～５０２、３７２～４６０、３７２～４４０、３９４～５０２、３９４～４６０、３９４～４４０、または４１２～４２０の範囲；

反応器出口温度（℃）が、約３５０～５１６、３５０～４７１、３５０～４５０、３８２～５１６、３８２～４７１、３８２～４５０、４００～５１６、４００～４７１、４００～４５０、または４２２～４３０の範囲；

初期（ＳＯＲ）反応温度が、加重平均床温度（ＷＡＢＴ）として、約３１０～４７５、

３１０～４３５、３１０～４１５、３５０～４７５、３５０～４３５、３５０～４１５、３７０～４７５、３７０～４３５、３７０～４１５、または３９０～３９７の範囲；
終期（ＥＯＲ）反応温度が、ＷＡＢＴとして、約３３８～５１６、３３８～４７１、３３８～４５０、３８２～５１６、３８２～４７１、３８２～４５０、４００～５１６、４００～４７１、４００～４５０、または４２２～４３０の範囲；
反応入口圧（ｂａｒｇ）が、約１００～１８０、１００～１６０、１００～１４１、１２１～１８０、１２１～１６０、１２１～１４１、１２８～１８０、１２８～１６０、１２８～１４１、または１３１～１８０の範囲；
反応出口圧（ｂａｒｇ）が、約９０～１７０、９０～１３７、９０～１３０、１１２～１７０、１１２～１３７、１１２～１３０、１１８～１５０、１１８～１３７、または１１８～１７０の範囲；
水素分圧（ｂａｒｇ）（出口）が、約９０～１３７、９０～１０６、９０～１２０、１００～１３７、１００～１０６、または１００～１２０の範囲；
水素精製ガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約１０５０、９４０、８９８、または８７６まで、ある特定の実施形態において約７６９～９４０、７６９～８９８、７６９～８７６、８１２～９４０、８１２～８９８、８１２～８７６、８３４～９４０、８３４～８９８、または８３４～８７６；
水素クエンチガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約１１００、９８０、９３５、または９１３まで、ある特定の実施形態において約８０１～９８０、８０１～９３５、８０１～９１３、８４６～９８０、８４６～９３５、８４６～９１３、８６８～９８０、８６８～９３５、または８６８～９１３；
メイクアップ水素速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約５６４、５１２、４９０、または４６８まで、ある特定の実施形態において約３７８～５１２、３７８～４９０、３７８～４６８、４０１～５１２、４０１～４９０、４０１～４６８、４２３～５１２、４２３～４９０、または４２３～４６８；及び
液空間速度値（ｈ$^{-1}$）が、水素化分解触媒に対して新たに供給される原料に基づいて、約０．１～１０．０、０．１～５．０、０．１～２．０、０．３～１０．０、０．３～５．０、０．３～２．０、０．４～１０．０、０．４～５．０、０．４～２．０、または０．５～１．５の範囲。

【０２４６】
ある特定の実施形態において、循環使用を伴う二段配置を使用し完全転化様式で作動する水素化分解域３７０における第二段階反応器（複数可）の運転条件は、以下を含む：

【０２４７】
ある特定の実施形態において、二段水素化分解域３７０の第一段階反応域における反応器（複数可）の運転条件は、以下を含む：
反応器入口温度（℃）が、約３４０～５０２、３４０～４６０、３４０～４４０、３７２～５０２、３７２～４６０、３７２～４４０、３９４～５０２、３９４～４６０、３９４～４４０、または４１２～４２０の範囲；
反応器出口温度（℃）が、約３５０～５１６、３５０～４７１、３５０～４５０、３８２～５１６、３８２～４７１、３８２～４５０、４００～５１６、４００～４７１、４００～４５０、または４２２～４３０の範囲；
初期（ＳＯＲ）反応温度が、加重平均床温度（ＷＡＢＴ）として、約３１０～４７５、３１０～４３５、３１０～４１５、３５０～４７５、３５０～４３５、３５０～４１５、３７０～４７５、３７０～４３５、３７０～４１５、または３９０～３９７の範囲；
終期（ＥＯＲ）反応温度が、ＷＡＢＴとして、約３３８～５１６、３３８～４７１、３３８～４５０、３８２～５１６、３８２～４７１、３８２～４５０、４００～５１６、４００～４７１、４００～４５０、または４２２～４３０の範囲；
反応入口圧（ｂａｒｇ）が、約８０～１４５、８０～１００、８０～１３１、８０～１２０、１２０～１４５、１００～１４５、または１３０～１４５の範囲；
反応出口圧（ｂａｒｇ）が、約７５～１３７、７５～１３０、９０～１３０、１００～

１３７、１００～１２２、または１１２～１３７の範囲；
水素分圧（ｂａｒｇ）（出口）が、約９０～１４５、９０～１０６、９０～１２０、１００～１４５、１００～１０６、または１００～１２０の範囲；
水素精製ガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約９１０、８２３、７８５、または７６７まで、ある特定の実施形態において約６７３～８２３、６７３～７８５、６７３～７６７、７１１～８２３、７１１～７８５、７１１～７６７、７２９～８２３、７２９～７８５、または７２９～７６７；
水素クエンチガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約９８０、８８２、８４２、または８２２まで、ある特定の実施形態において約７２１～８８２、７２１～８４２、７２１～８２２、７６１～８８２、７６１～８４２、７６１～８２２、７８１～８８２、７８１～８４２、または７８１～８２２；
メイクアップ水素速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約４５１、４１０、３９２、または３７４まで、ある特定の実施形態において約３０３～４１０、３０３～３９２、３０３～３７４、３２１～４１０、３２１～３９２、３２１～３７４、３３８～４１０、３３８～３９２、または３３８～３７４；及び
液空間速度値（$ｈ^{－１}$）が、水素化分解触媒に対して新たに供給される原料に基づいて、約０．１～１０．０、０．１～５．０、０．１～２．０、０．３～１０．０、０．３～５．０、１．０～５．０、２．０～４．０、または１．０～３．０の範囲。
【０２４８】
上記の条件及び触媒選択の下、完全転化様式で二段水素化分解装置（循環使用を伴う）として作動する水素化分解域３７０から出る代表的生成物は、７８～９９、７８～９０、７８～８５、８０～９０、または８０～９９重量％の常圧残油終点以下、例えば３７０℃で沸騰する流出油（水素化分解域３７０への供給原料に対して）を含み、流出油にはＬＰＧ、灯油、ナフサ、及び常圧軽油範囲の成分が含まれる。残存する塔底留分は、未転化油留分であり、その全部または一部は、本明細書中記載されるとおり高オレフィン得率流動接触分解域７００への供給原料として有効に統合することが可能である。
【０２４９】
ある特定の実施形態において、減圧残油流１６８の０～１００重量％を、残油処理センター８００（任意選択の実施形態として破線で示す）で処理することが可能である。さらなる実施形態において、水蒸気分解炉複合設備から出る熱分解油の０～１００重量％を、残油精製センター８００に送ることが可能である。残油精製センター８００は、以下の１つまたは複数を備えることが可能であるが、それらに限定されない：接触水素添加プロセス、例えば残油水素化分解システムなど；熱コークス化プロセス、例えばディレイドコーカーなど；及び／または溶剤脱れきプロセス。ある特定の実施形態において、残油精製センター８００は、留分８０８、重質留分８０６、及び／または塔底留分８０４を１つまたは複数生成する。留分８０８は、例えば、常圧軽油範囲留分以下の温度範囲（例えば３６～３７０℃の温度範囲）、または中質常圧軽油範囲留分以下の温度範囲で沸騰する１つまたは複数の中質留分流を含むことが可能である。なお、残油精製センター８００が溶剤脱れきするものである場合、留分８０８は生成しない。留分８０８の一部は、混合原料水蒸気分解域２３０への供給原料として、統合された水素化処理域の１つまたは複数への供給原料として、及び／または燃料成分の製造に使用することが可能である。重質留分８０６の全部または一部は、例えば、常圧軽油範囲（例えば３７０℃）より高温、または中質常圧軽油範囲より高温で沸騰する精製済の重質範囲の炭化水素流を１つまたは複数；あるいは溶剤脱れきユニットの脱れき油、を含むことが可能である。重質留分８０６の一部は、軽油水蒸気分解域２５０への供給原料として、統合された水素化処理域の１つまたは複数への供給原料として使用する、未転化油生成物として回収する、基材油製造域で潤滑油製造に使用する、及び／または燃料油プールに統合する、ことが可能である。塔底留分８０４は、例えば、残油水素化分解システムのピッチ、ディレイドコーカーの石油コークス、または溶剤脱れきユニットのアスファルトを含むことが可能である。
【０２５０】

ある特定の減圧残油水素化処理域を統合したシステム及びプロセスの実施形態は、２０１７年１１月１７日出願の米国特許出願番号第［ＳＡ３１０６　ＡＦＳ　２１５，４０９］号、発明の名称「Ｐｒｏｃｅｓｓ　ａｎｄ　Ｓｙｓｔｅｍ　ｆｏｒ　Ｃｏｎｖｅｒｓｉｏｎ　ｏｆ　Ｃｒｕｄｅ　Ｏｉｌ　ｔｏ　Ｐｅｔｒｏｃｈｅｍｉｃａｌｓ　ａｎｄ　Ｆｕｅｌ　Ｐｒｏｄｕｃｔｓ　Ｉｎｔｅｇｒａｔｉｎｇ　Ｖａｃｕｕｍ　Ｒｅｓｉｄｕｅ　Ｈｙｄｒｏｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ」、及び２０１７年１１月１７日出願の米国特許出願番号第［ＳＡ３１０７　ＡＦＳ　２１５，４１０］号、発明の名称「Ｐｒｏｃｅｓｓ　ａｎｄ　Ｓｙｓｔｅｍ　ｆｏｒ　Ｃｏｎｖｅｒｓｉｏｎ　ｏｆ　Ｃｒｕｄｅ　Ｏｉｌ　ｔｏ　Ｐｅｔｒｏｃｈｅｍｉｃａｌｓ　ａｎｄ　Ｆｕｅｌ　Ｐｒｏｄｕｃｔｓ　Ｉｎｔｅｇｒａｔｉｎｇ　Ｖａｃｕｕｍ　Ｒｅｓｉｄｕｅ　Ｃｏｎｄｉｔｉｏｎｉｎｇ　ａｎｄ　Ｂａｓｅ　Ｏｉｌ　Ｐｒｏｄｕｃｔｉｏｎ」に開示されており、これらは、同一出願人の名義にかかるものであり、そのまま全体が本明細書中参照として援用される。溶剤脱れきを統合したシステム及びプロセスの実施形態は、２０１７年１１月１７日出願の米国特許出願番号第［ＳＡ３１０８　ＡＦＳ　２１５，４１１］号、発明の名称「Ｐｒｏｃｅｓｓ　ａｎｄ　Ｓｙｓｔｅｍ　ｆｏｒ　Ｃｏｎｖｅｒｓｉｏｎ　ｏｆ　Ｃｒｕｄｅ　Ｏｉｌ　ｔｏ　Ｐｅｔｒｏｃｈｅｍｉｃａｌｓ　ａｎｄ　Ｆｕｅｌ　Ｐｒｏｄｕｃｔｓ　Ｉｎｔｅｇｒａｔｉｎｇ　Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｄｅａｓｐｈａｌｔｉｎｇ　ｏｆ　Ｖａｃｕｕｍ　Ｒｅｓｉｄｕｅ」に開示されており、これは、同一出願人の名義にかかるものであり、そのまま全体が本明細書中参照として援用される。熱コークス化を統合したシステム及びプロセスの実施形態は、２０１７年１１月１７日出願の米国特許出願番号第［ＳＡ３１０９　ＡＦＳ　２１５，４１２］号、発明の名称「Ｐｒｏｃｅｓｓ　ａｎｄ　Ｓｙｓｔｅｍ　ｆｏｒ　Ｃｏｎｖｅｒｓｉｏｎ　ｏｆ　Ｃｒｕｄｅ　Ｏｉｌ　ｔｏ　Ｐｅｔｒｏｃｈｅｍｉｃａｌｓ　ａｎｄ　Ｆｕｅｌ　Ｐｒｏｄｕｃｔｓ　Ｉｎｔｅｇｒａｔｉｎｇ　Ｄｅｌａｙｅｄ　Ｃｏｋｉｎｇ　ｏｆ　Ｖａｃｕｕｍ　Ｒｅｓｉｄｕｅ」に開示されており、これは、同一出願人の名義にかかるものであり、そのまま全体が本明細書中参照として援用される。

【０２５１】

水素化精製軽油留分３０４は、高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られる。ある特定の実施形態において、破線で示されるとおり、第四中質留分流１３０も、減圧軽油水素化精製域３００を迂回して高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られる。ある特定の実施形態において、破線で示されるとおり、第四中質留分流１３０は、例えば減圧軽油水素化精製域３００への他の供給原料とともに、水素化精製に供されてから、高オレフィン得率流動接触分解域７００に送られる。

【０２５２】

生成物は、不飽和ガスプラント７０２に送られる燃料ガス及びＬＰＧ、図２１に示すとおりナフサ水素化精製域６７０に送ることが可能な流動接触分解ナフサ７０６；全部または一部がディーゼル水素化精製域１８０に送られる軽質サイクル油流７０８、ならびに燃料油プールに送るあるいはカーボンブラック製造用の原料として使用することが可能なスラリー油または重質サイクル油流７１０を含む。ある特定の実施形態において、流動接触分解ナフサ７０６の全部または一部は、水素化精製せずに芳香族化合物抽出域６２０に送ることが可能である。ある特定の実施形態において、軽質サイクル油流７０８の０～１００重量％７１２が、燃料油プールに送られる。

【０２５３】

不飽和ガスプラント７０２及び高オレフィン得率流動接触分解回収セクション（図示せず）は、Ｃ２－流７１４及びＣ３＋流を回収するように作動し、これらの流は、オレフィン回収トレイン２７０に送られる。ある特定の実施形態において高オレフィン得率流動接触分解軽留分は、エチレン含有量を維持しながら、酸素、亜酸化窒素、ニトリル、アセチレン、メチルアセチレン、ブタジエン、アルシン、ホスフィン、スチビン、及び水銀をはじめとする混入物質を除去するため選択的精製を受ける。ある特定の実施形態において、Ｃ２－排出ガス流の精製は、オレフィン回収トレイン２７０に送る前の、不飽和ガスプラントの運転において知られるのと同様な多機能触媒の使用を含む。そのうえさらに、Ｃ３

＋流７１６は、一般にＣ３及びＣ４を含むものであるが、この流は、高オレフィン得率流動接触分解回収セクションから回収される。ある特定の実施形態において、この流は、不飽和ガスプラントの運転において知られるのと同様に、メルカプタン酸化ユニットで精製されてから、オレフィン回収トレイン２７０または水蒸気分解域２３０に送られる。ある特定の実施形態において、Ｃ３＋流７１６の流れは、スプリッタに送られ、そこでオレフィンが回収され、残存ＬＰＧは、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる。スプリッタは、オレフィン回収トレイン２７０と統合されていることもそこから分離されていることも可能である。Ｃ２－流７１４及びＣ３＋流７１６の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、不飽和ガスプラントを通じて送られる。残部は、もしあれば、混合原料水蒸気分解域２３０及び／またはオレフィン回収トレイン２７０に送ることが可能である。

【０２５４】

ある特定の実施形態において、減圧軽油水素化精製域３００は、迂回することが可能であり、高オレフィン得率流動接触分解及び付随する再生装置が、硫黄制御のため、触媒再生装置で生成した燃料ガスをはじめとする、ユニットから出る生成物を精製するように作動する。他の実施形態において、減圧軽油水素化精製域３００が利用され、精製することで、ＶＧＯは、高オレフィン得率流動接触分解における触媒消費を減少させ、収率を向上させる。減圧軽油水素化精製域３００が利用される実施形態において、触媒再生装置で生成した燃料ガスの燃料ガス脱硫も提供される。

【０２５５】

図１２、図１３、及び図２１に示すとおり、高オレフィン得率流動接触分解から出るサイクル油生成物の一部であるサイクル油７０８は、ディーゼル水素化精製域１８０に送られ、高オレフィン得率流動接触分解から出るサイクル油生成物の一部であるサイクル油７１２は、例えば、燃料油プールに含めるために流用される。サイクル油流７０８の０～５、０～１０、０～１５、または０～２０（重量％）の量が、ディーゼル水素化精製域１８０に送られ、残部は、燃料油プールに送られる。スラリー油７１０も、高オレフィン得率流動接触分解域７００から回収される。この重質生成物は、カーボンブラック製造の有効な原料であり、または燃料油プールに含めることが可能である。

【０２５６】

流動接触分解ユニットを利用した、プロピレン製造を最大限にするためのシステムは、多数市販されている。適切な高オレフィン得率流動接触分解域７００は、Ａｘｅｎｓ、ＩＦＰ　Ｇｒｏｕｐ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ、ＦＲ；Ｈｏｎｅｙｗｅｌｌ　ＵＯＰ、ＵＳ；ＣＮ　Ｐｅｔｒｏｌｅｕｍ　＆　Ｃｈｅｍｉｃａｌ　Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎ（Ｓｉｎｏｐｅｃ）、ＣＮ；ＫＢＲ、Ｉｎｃ、ＵＳ；またはＣｈｉｃａｇｏ　Ｂｒｉｄｇｅ　＆　Ｉｒｏｎ　Ｃｏｍｐａｎｙ　Ｎ．Ｖ．（ＣＢ＆Ｉ）、ＮＬから市販されている技術に基づくシステムを含むことが可能であるが、これらに限定されない。

【０２５７】

高オレフィン得率流動接触分解域７００は、１つまたは複数のライザー／反応器、ディスエンゲージャ／ストリッパ、及び１つまたは複数の再生装置を備えることが可能である。複数の反応器が組み込まれるならば、プロピレン収率及び選択性は、最大化することが可能である。

【０２５８】

ある特定の実施形態において、ライザー反応器とともに構成された流動接触分解ユニットが提供され、これは、軽質オレフィン、特にプロピレンの形成を促進するとともに、水素転移反応をはじめとする軽質オレフィン消費反応を最小限に抑える条件下で作動する。図２１ａは、ライザー流動接触分解ユニットの簡略模式図である。流動接触分解ユニット７２０は、ライザー反応器を備え、流動接触分解ユニット７２０は、ライザー部７２６を有する反応器／分離器７２４、反応域７２８、及び分離域７３０を備える。流動接触分解ユニット７２０は、使用済み触媒を再生するための再生容器７３２も備える。チャージ７２２は、反応域に投入されるが、ある特定の実施形態において、これは、供給原料の霧化のため蒸気または他の適切なガスを伴う（図示せず）。チャージ７２２は、本明細書中の

統合プロセスでは水素化精製軽油であり、任意選択で重質常圧軽油などの常圧軽油と組み合わせて、加熱された有効量の新鮮なまたは再生された固形分解触媒粒子と混合及び密接に接触させられ、触媒粒子は、再生容器７３２から管路７３４を介して搬送される。供給原料混合物と分解触媒は、ライザー７２６に導入するための懸濁液を形成する条件下で、接触させられる。連続プロセスでは、分解触媒及び炭化水素原料の混合物は、ライザー７２６を通じて上昇し、反応域７２８に入る。ライザー７２６及び反応域７２８において、熱分解触媒粒子は、比較的大きい炭化水素分子を炭素炭素結合開裂により触媒分解する。

【０２５９】

反応中、流動接触分解運転で通常そうであるとおり、分解触媒はコークス化していき、そのため利用できる活性触媒部位が限定される、または存在しなくなる。反応生成物は、流動接触分解ユニットにおいて知られる任意の適切な配置、一般的に流動接触分解ユニット７２０の分離域７３０と示され、例えば反応器７２４の塔頂、反応域７２８より上に位置するものを用いて、コークス化触媒から分離される。分離域は、当業者に既知の任意の適切な装置、例えば、サイクロンなどを備えることが可能である。反応生成物は、管路７３６を通じて引き出される。炭化水素原料の流動分解から出る堆積コークスを含有する触媒粒子は、管路７３８を通じて再生域７３２に送られる。

【０２６０】

再生域７３２において、コークス化触媒は、酸素含有ガス、例えば純酸素または空気などの流と接触させられ、酸素含有ガスは、管路７４０を介して再生域７３２に入る。再生域７３２は、典型的な流動接触分解運転において既知である配置及び条件下で操作される。例えば、再生域７３２は、流動床として作動して、燃焼生成物を含む再生排出ガスを生成することが可能であり、再生排出ガスは、管路７４２を通じて排出される。熱再生触媒は、上記のとおり炭化水素原料と混合するため、再生域７３２から、管路７３４を通じて、ライザー７２６の塔底部に送られる。

【０２６１】

１つの実施形態において、適切な流動接触分解ユニット７２０は、米国特許第７，３１２，３７０号明細書、同第６，５３８，１６９号明細書、及び同第５，３２６，４６５号明細書に記載されるものと同様なものが可能であり、これらの開示は、そのまま全体が、本明細書中参照として援用される。一般に、適切なライザー流動接触分解ユニット７２０の反応器の運転条件は、以下を含む：

反応温度（℃）が、約４８０～６５０、４８０～６２０、４８０～６００、５００～６５０、５００～６２０、または５００～６００；

反応圧（ｂａｒｇ）が、約１～２０、１～１０、または１～３；

接触時間（反応器中、秒）が、約０．５～１０、０．５～５、０．５～２、１～１０、１～５、または１～２；及び

触媒対供給原料比が、約１：１～１５：１、１：１～１０：１、１：１～２０：１、８：１～２０：１、８：１～１５：１、または８：１～１０：１。

【０２６２】

ある特定の実施形態において、軽質オレフィン、特にプロピレンの形成を促進するとともに、水素転移反応を含む軽質オレフィン消費反応を最小限に抑える条件下で作動する、ダウンフロー型反応器を用いて構成された流動接触分解ユニットが提供される。図２１ｂは、ダウンフロー流動接触分解ユニットの簡略模式図である。流動接触分解ユニット７６０は、反応域７６８及び分離域７７０を有する反応器／分離装置７６４を備える。流動接触分解ユニット７６０は、使用済み触媒を再生させるための再生域７７２も備える。詳細には、チャージ７６２は、反応域に投入されるが、ある特定の実施形態において、これは、供給原料の霧化のための水蒸気または他の適切なガスを伴う（図示せず）。再生域７７２から出る有効量の加熱された新鮮なまたは熱再生固形分解触媒粒子は、反応域７６８の頂部に搬送されるが、例えば、下降方向を向いた管路またはパイプ７７４を通じて、反応域７６８の頂部の汲み上げ井またはホッパー（図示せず）にも移送され、管路またはパイプ７７４はまとめて移送ラインまたはスタンドパイプと称する。熱触媒流は、反応域７６

８の混合域または供給原料注入部に均一に送り込む目的で、典型的には、安定化させられる。チャージ７６２は、供給原料注入ノズルを通じて混合域に注入され、供給原料注入ノズルは、典型的には、再生触媒を反応域７６８に導入する地点に最も近い位置にある。これらの複数の注入ノズルは、任意選択で重質常圧軽油などの常圧軽油と組み合わせて、熱触媒とチャージ７６２（本明細書中の統合プロセスにおいて、水素化精製軽油である）の完全で均一な混合をもたらす。チャージが熱触媒と接触すると、分解反応が起こる。

【０２６３】

炭化水素分解生成物、未反応供給原料、及び触媒混合物の反応蒸気は、反応域７６８の残部を迅速に流れて通過し、反応器／分離装置７６４の塔底部の急速分離域７７０に入る。分解炭化水素及び未分解炭化水素は、管路またはパイプ７７６を通じて、当該分野で既知の従来の製品回収部に送られ、流動接触分解生成物として軽質オレフィン、ガソリン、及びサイクル油を、最大限のプロピレン収率で得る。温度制御に必要な場合は、クエンチ注入を、分離域７７０直前の反応域７６８の底部付近に提供することが可能である。このクエンチ注入は、分解反応を迅速に減少または停止させ、分解の過酷さを制御して生成物スレートを得るのに利用することが可能である。

【０２６４】

反応温度、すなわちダウンフロー型反応器の出口温度は、触媒スライド弁（図示せず）を開閉することにより制御することが可能であり、触媒スライド弁は、再生域７７２から反応域７６８の頂部に入る熱再生触媒の流れを制御する。吸熱分解反応に必要な熱は、再生触媒により供給される。熱再生触媒の流速を変更することにより、運転の過酷さまたは分解条件を制御して、所望の生成物スレートを生成させることが可能である。油を触媒から分離させるためストリッパ７７８も提供され、触媒は、再生域７７２に移送される。分離域７７０から出た触媒は、触媒ストリップ部を備えたストリッパ７７８の下部に流れていき、触媒ストリップ部には、蒸気などの適切なストリップガスが、流線部７８０を通じて導入される。ストリップ部は、典型的には、複数のバッフルまたは構造化されたパッキン（図示せず）が提供されていて、それらを越えて、下降方向に流れる触媒７８８は、流動ストリップガスに対向する流れとして送られる。上昇方向に流れるストリップガスは、典型的には蒸気であるが、これは、触媒孔中または触媒粒子間に残存するどのような追加炭化水素も「ストリップ」すなわち除去するために使用される。ストリップされた使用済み触媒は、リフト力により、燃焼空気流７９０から、再生域７７０のリフトライザーを通じて、移送される。この使用済み触媒は、さらなる燃焼空気と接触させることも可能であり、任意の蓄積したコークスの制御された燃焼を受ける。煙道ガスは、管路７９２を介して再生装置から除去される。再生装置において、副生成物コークスの燃焼から生じた熱は、触媒に移され、触媒は、反応域７６８での吸熱分解反応のための熱を提供するのに必要な温度へと上昇する。本明細書中のプロセスによれば、軽質溶媒原料が、供給原料７６２としての重質原料とまとめられるため、最初の溶剤脱れき／脱金属プロセスにおける溶媒対油比は、再生中に熱バランスを提供するのに十分な触媒のコークス化をもたらすように選択される。

【０２６５】

１つの実施形態において、本明細書中記載されるプロセスで使用可能なダウンフロー型反応器を備えた適切な流動接触分解ユニット７６０は、米国特許第６，６５６，３４６号明細書、及び米国特許出願公開第２００２／０１９５３７３号明細書に記載されるものと同様なものが可能であり、これらの開示は、そのまま全体が本明細書中参照として援用される。ダウンフロー型反応器の重要な特性として、供給原料が下降方向の流れとして反応器の頂部から導入されること、ライザー反応器と比較した場合により短い滞留時間、及び例えば約２０：１～約３０：１の範囲の高い触媒対油比が挙げられる。一般に、適切なプロピレン製造ダウンフロー流動接触分解ユニットの反応器の運転条件は、以下を含む

反応温度（℃）が、約５５０～６５０、５５０～６３０、５５０～６２０、５８０～６５０、５８０～６３０、５８０～６２０、５９０～６５０、５９０～６３０、５９０～６２０；

反応圧（ｂａｒｇ）が、約１～２０、１～１０、または１～３；
接触時間（反応器中、秒）が、約０．１～３０、０．１～１０、０．１～０．７、０．２～３０、０．２～１０、または０．２～０．７、；及び
触媒対供給原料比が、約１：１～４０：１、１：１～３０：１、１０：１～３０：１、または１０：１～３０：１。

【０２６６】
本明細書中記載されるプロセスで使用される触媒は、流動接触分解プロセスで使用される従来から知られている触媒または将来開発される触媒、例えば、ゼオライト、シリカーアルミナ、一酸化炭素燃焼促進剤、塔底分分解添加剤、軽質オレフィン生成添加剤、及び流動接触分解プロセスで定常的に使用される任意の他の触媒添加剤などが可能である。ある特定の実施形態において、流動接触分解プロセスにおいて適切な分解ゼオライトとして、ゼオライトＹ、ＲＥＹ、ＵＳＹ、及びＲＥ－ＵＳＹが挙げられる。ナフサ分解を向上させる能力のため、好適な形状の選択的触媒添加剤が使用可能であり、例えば、軽質オレフィンを生成し流動接触分解ガソリンオクタンを上昇させるために流動接触分解プロセスで使用されるものとして、ＺＳＭ－５ゼオライト結晶または他のペンタシル型触媒構造がある。このＺＳＭ－５添加剤は、分解触媒ゼオライト及び従来の流動接触分解触媒のマトリクス構造と混合することが可能であり、ダウンフロー反応域での原油留分の分解を最大化及び最適化するのに特に適している。

【０２６７】
流動接触分解ナフサ７０６も、高オレフィン得率流動接触分解域７００から回収される。ある特定の実施形態において、例えば、図１２、図１３、及び図２１に示されるとおり、流動接触分解ナフサ７０６は、ナフサ水素化精製域６７０において、ナフサ水素化精製域６７０内での循環使用から得られる水素及びメイクアップ水素６７４による有効量の水素の存在下、さらに精製される。流出油燃料ガスは、回収されて、例えば、燃料ガスシステムに送られる。ある特定の実施形態において、メイクアップ水素６７４の全部または一部は、オレフィン回収トレイン２７０から出る水蒸気分解炉水素流２１０に由来する。

【０２６８】
分解ナフサ水素化精製域６７０は、実質的に全ての窒素の除去を確実にするのに有効な条件下で作動する。なぜなら、窒素は、芳香族化合物抽出及びその後のプロセスに制限をかける混入物質だからである。高温条件が窒素除去に有効であるため、回収に先立ち、芳香族化合物の飽和、例えば、約１５％飽和の範囲で飽和を行う。分解ナフサ水素化精製域６７０から出る流出油は、水素化精製流動接触分解ナフサ流６７２、及び燃料ガスである。

【０２６９】
適切な分解ナフサ水素化精製域６７０は、Ｈｏｎｅｙｗｅｌｌ　ＵＯＰ、ＵＳ；Ｃｈｅｖｒｏｎ　Ｌｕｍｍｕｓ　Ｇｌｏｂａｌ　ＬＬＣ（ＣＬＧ）、ＵＳ；またはＡｘｅｎｓ、ＩＦＰ　Ｇｒｏｕｐ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ、ＦＲから市販されている技術に基づくシステムを含むことが可能であるが、これらに限定されない。

【０２７０】
分解ナフサ水素化精製反応器から出る流出油は、一般に、Ｃ５－Ｃ９＋炭化水素を含有する。ある特定の実施形態において、Ｃ５－Ｃ９＋炭化水素は、芳香族化合物抽出域６２０に送られ、芳香族化合物抽出域６２０は、Ｃ５を除去するための脱ペンタ工程を含む。他の実施形態において、及び例えば、図１２及び図１３に示すとおり、分解ナフサ水素化精製域６７０は、Ｃ５を除去するための脱ペンタ工程を含み、Ｃ５は、流６７６として混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用される。水素化精製流動接触分解ナフサ流６７２は、一般にＣ６－Ｃ９＋炭化水素を含み、この流は、芳香族化合物抽出域６２０に送られる。

【０２７１】
流動接触分解ナフサ水素化精製域６７０は、１つまたは複数の固定床、沸騰床、スラリー床、移動床、連続撹拌槽（ＣＳＴＲ）、または管型反応器を、直列及び／または並列配

置で備えることが可能である。交換器、炉、供給ポンプ、クエンチポンプ、ならびに反応器（複数可）に供給する及び適切な作動条件を維持するための圧縮機をはじめとする追加設備は、周知であり、流動接触分解ナフサ水素化精製域６７０の一部であるものとみなす。また、ポンプ、圧縮機、高温分離容器、低温分離容器などをはじめとする、流動接触分解ナフサ水素化精製域６７０内で反応生成物を分離及び水素循環使用を提供するための設備は、周知であり、流動接触分解ナフサ水素化精製域６７０の一部であるものとみなす。

【０２７２】

流動接触分解ナフサ水素化精製域６７０は、流動接触分解ナフサを精製して水素化精製ナフサ６７２を生成するのに有効な条件下で操作され、水素化精製ナフサ６７２は、ＢＴＸ流を回収するための芳香族化合物抽出域６２０への追加供給原料として使用可能である。ある特定の実施形態において、水素化精製ナフサ６７２は、燃料製造に使用することが可能である。

【０２７３】

ある特定の実施形態において、分解ナフサ水素化精製域６７０運転条件は、以下を含む：

反応器入口温度（℃）が、約２９３～４５０、２９３～４１０、２９３～３９１、３３２～４５０、３３２～４１０、３３２～３９１、３５２～４５０、３５２～４１０、３５２～３９１、または３６８～３７４の範囲；

反応器出口温度（℃）が、約３１６～４８２、３１６～４４１、３１６～４２０、３５７～４８２、３５７～４４１、３５７～４２０、３７８～４８２、３７８～４４１、３７８～４２０、または３９６～４０４の範囲；

初期（ＳＯＲ）反応温度（℃）が、加重平均床温度（ＷＡＢＴ）として、約２８４～４３６、２８４～３９８、２８４～３７９、３２２～４３６、３２２～３９８、３２２～３７９、３４１～４３６、３４１～３９８、３４１～３７９、または３５７～３６３の範囲；

終期（ＥＯＲ）反応温度（℃）が、ＷＡＢＴとして、約３１６～４８２、３１６～４４１、３１６～４２０、３５７～４８２、３５７～４４１、３５７～４２０、３７８～４８２、３７８～４４１、３７８～４２０、または３９６～４０４の範囲；

反応入口圧（ｂａｒｇ）が、約４４～６６、４４～６０、４４～５８、４９～６６、４９～６０、４９～５８、５２～６６、５２～６０、５２～５８、または５３～５６の範囲；

反応出口圧（ｂａｒｇ）が、約３９～５８、３９～５３、３９～５１、４３～５８、４３～５３、４３～５１、４６～５８、４６～５３、または４６～５１の範囲；

水素分圧（ｂａｒｇ）（出口）が、約２２～３３、２２～３０、２２～２９、２５～３３、２５～３０、２５～２９、２６～３３、２６～３０、または２６～２９の範囲；

水素精製ガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約６４０、６２０、５７０、または５４２まで、ある特定の実施形態において約４１３～６２０、４１３～５７０、４１３～５４２、４６５～６２０、４６５～５７０、４６５～５４２、４９１～６２０、４９１～５７０、または４９１～５４２；

水素クエンチガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約９５、８５、７８、または７５まで、ある特定の実施形態において約５７～８５、５７～７８、５７～７５、６４～８５、６４～７８、６４～７５、６８～８５、６８～７８、または６８～７５；及び

メイクアップ水素供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約１２０、１１０、または１０２まで、ある特定の実施形態において約７８～１２０、７８～１１０、７８～１０２、８７～１２０、８７～１１０、８７～１０２、９２～１２０、９２～１１０、９２～１０２、または９５～１００。

【０２７４】

有効量の水素化精製触媒が流動接触分解ナフサ水素化精製域６７０に提供され、触媒には水素化精製機能を保持するものが含まれ、触媒は、一般にＩＵＰＡＣの元素周期表の第６～１０族から選択される金属または金属化合物（酸化物または硫化物）の活性金属成分

を１種または複数含有する。ある特定の実施形態において、活性金属成分は、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｗ、及びＭｏのうち１種または複数である。活性金属成分は、典型的には、非晶質アルミナ、非晶質シリカアルミナ、ゼオライト、またはそれらの組み合わせなどの担体に担持されているかいずれにしろ組み込まれている。ある特定の実施形態において、流動接触分解ナフサ水素化精製域６７０で使用される触媒は、Ｃｏ／Ｍｏ、Ｎｉ／Ｍｏ、Ｎｉ／Ｗ、及びＣｏ／Ｎｉ／Ｍｏから選択される１種または複数の触媒を含む。Ｃｏ／Ｍｏ、Ｎｉ／Ｍｏ、Ｎｉ／Ｗ、及びＣｏ／Ｎｉ／Ｍｏの１種または複数の組み合わせも使用可能である。組み合わせは、単一活性金属種を含有する粒子を多種用いて、または複数の活性種を含有する粒子で構成することが可能である。ある特定の実施形態において、Ｃｏ／Ｍｏ水素化脱硫触媒が適切である。有効液空間速度値（$ｈ^{－１}$）は、水素化精製触媒に対して新たに供給される原料に基づいて、約０．１～１０．０、０．１～５．０、０．１～２．０、０．３～１０．０、０．３～５．０、０．３～２．０、０．５～１０．０、０．５～５．０、０．５～２．０、または０．８～１．２の範囲である。流動接触分解ナフサ水素化精製域６７０で使用される適切な水素化精製触媒は、予想される触媒寿命が、約２８～４４、３４～４４、２８～３８、または３４～３８ヶ月の範囲である。

【０２７５】

混合原料水蒸気分解域２３０は、高過酷度または低過酷度熱分解プロセスとして作動し、一般に、ＬＰＧ、ナフサ、及びより重質な炭化水素を、主に混合生成物流２２０に変換し、混合生成物流２２０は、混合Ｃ１－Ｃ４パラフィン及びオレフィンを含有する。ある特定の実施形態において、混合原料水蒸気分解域２３０は、原料ユニットから出る直留液体、プロパン（装置の境界の外側から及び／または循環使用によるもの）、ならびに統合プロセス及びシステム内の化学製品製造及び回収領域から出る様々な循環使用流を処理する。適切な混合原料水蒸気分解域２３０は、Ｌｉｎｄｅ　ＡＧ、ＤＥ；ＴｅｃｈｎｉｐＦＭＣ　ｐｌｃ、ＵＫ；Ｃｈｉｃａｇｏ　Ｂｒｉｄｇｅ　＆　Ｉｒｏｎ　Ｃｏｍｐａｎｙ　Ｎ．Ｖ．（ＣＢ＆Ｉ）、ＮＬ；またはＫＢＲ、Ｉｎｃ、ＵＳから市販されている技術に基づくシステムを含むことが可能であるが、これらに限定されない。

【０２７６】

混合原料水蒸気分解域２３０に送られる複数の供給原料は、以下を含む：原油処理複合装置１００から出る軽留分１５２、軽質ナフサ１３８、及び重質ナフサ１４０（または他の実施形態において示されるとおりの全直留ナフサ１３６）；トランスアルキル化域６３０から出るＬＰＧ流６３４；高オレフィン得率流動接触分解域７００から回収されるＣ３＋流７１６；以下で記載される、メチルアセチレン／プロパジエン（ＭＡＰＤ）飽和及びプロピレン回収域２８０から出る循環使用流２８２；以下で記載される、１－ブテン回収域５２０から出るＣ４抽残液５２４；流動接触分解ナフサ水素化精製（「ＦＣＣＮＨＴ」）域６７０から出るＣ５流６７６；ｐｙガス水素化精製域６００から出るＣ５流６０６；上記で記載される、ディーゼル水素化精製域１８０から出る（ある特定の実施形態において原料複合装置を介する）ワイルドナフサ１８４；上記で記載される、減圧軽油水素化処理域から出る（ある特定の実施形態において原料複合装置を介する）ナフサ（ワイルドナフサ３２６または水素化精製ナフサ３０６）；芳香族化合物抽出域６２０から出る抽残液流６４６；ある特定の実施形態において、以下で記載される、熱分解ガソリンに由来するＣ５カット；ならびに任意選択で、プロパン流２２８（装置の境界の外側から）。ある特定の実施形態において、混合原料水蒸気分解域２３０は、他の供給源からの代替供給原料、例えば、装置の境界の外側から利用可能になる可能性がある他のナフサ範囲供給原料を受け入れることが可能である。

【０２７７】

混合原料水蒸気分解域２３０から出る生成物は、混合Ｃ１－Ｃ４パラフィン及びオレフィンを含有するクエンチされた分解ガス流２２０（これはオレフィン回収域２７０に送られる）、原熱分解ガソリン流２１２（これはｐｙガス水素化精製域６００に送られて、芳香族化合物抽出域６２０への供給原料６０４を提供する）、ならびに熱分解燃料油流２１８を含む。

【０２７８】
混合原料水蒸気分解域２３０は、供給原料を分解して、エチレン、プロピレン、ブタジエン、及び混合ブテンを含む所望の生成物にするのに有効なパラメーター下で作動する。熱分解ガソリン及び熱分解油も回収される。ある特定の実施形態において、水蒸気分解炉（複数可）は、プロピレン対エチレン重量比が約０．３～０．８、０．３～０．６、０．４～０．８、または０．４～０．６である流出油を生成するのに有効な条件下で操作される。

【０２７９】
混合原料水蒸気分解域２３０は、一般に、１つまたは複数の炉トレインを備える。例えば、典型的な配置は、周知の蒸気熱分解方法に基づいて作動可能な反応器を備え、周知の蒸気熱分解方法とは、すなわち、原料の温度を上昇させるための蒸気の存在下で熱分解供給原料を対流部に投入すること、及び加熱された供給原料を、分解用炉管を備える熱分解反応器に送ることである。対流部では、混合物は、例えば、１つまたは複数の排熱流または他の適切な加熱配置を用いて、予定された温度に加熱される。

【０２８０】
供給原料混合物は、対流部で高温に加熱され、予定された温度より低い沸点の物質は、気化する。加熱された混合物は（ある特定の実施形態において、追加蒸気とともに）さらに上昇した温度で作動する熱分解部に送られ、そこに短い滞留時間、例えば１～２秒未満滞留して、熱分解を起こして混合生成物流を生成する。ある特定の実施形態において、混合原料水蒸気分解域２３０に入ってくる異なる供給原料用に、別々になった対流部及び放射部が使用され、それぞれの条件は、特定の供給原料に最適化されている。

【０２８１】
ある特定の実施形態において、混合原料水蒸気分解域２３０での水蒸気分解は、以下の条件を用いて行われる：対流部の温度（℃）が、約４００～６００、４００～５５０、４５０～６００、または５００～６００の範囲；対流部の圧（ｂａｒｇ）が、約４．３～４．８、４．３～４．４５、４．３～４．６、４．４５～４．８、４．４５～４．６、または４．６～４．８の範囲；熱分解部の温度（℃）が、約７００～９５０、７００～９００、７００～８５０、７５０～９５０、７５０～９００、または７５０～８５０の範囲；熱分解部の圧（ｂａｒｇ）が、約１．０～１．４、１．０～１．２５、１．２５～１．４、１．０～１．１５、１．１５～１．４、または１．１５～１．２５の範囲；対流部の蒸気対炭化水素比が、約０．３：１～２：１、０．３：１～１．５：１、０．５：１～２：１、０．５：１～１．５：１、０．７：１～２：１、０．７：１～１．５：１、１：１～２：１、または１：１～１．５：１の範囲；及び熱分解部の滞留時間（秒）が、約０．０５～１．２、０．０５～１、０．１～１．２、０．１～１、０．２～１．２、０．２～１、０．５～１．２、または０．５～１の範囲。

【０２８２】
混合原料水蒸気分解域２３０の運転において、分解炉から出る流出油は、例えば伝熱ライン交換機を用いてクエンチされ、クエンチ塔でクエンチされる。軽質生成物である、クエンチされた分解ガス流２２０は、オレフィン回収域２７０に送られる。それより重質の生成物は、熱蒸留部で分離される。原熱分解ガソリン流は、クエンチシステムにおいて回収される。熱分解油２１８は、クエンチ塔の前の一次分留塔で分離される。

【０２８３】
混合原料水蒸気分解域２３０の１つの実施形態の運転において、原料は、希釈流と混合されて炭化水素分圧が低下し、それから予熱される。予熱された供給原料は、分解炉の放射部に取り付けられた空の管型反応器に供給される。炭化水素は、フリーラジカル熱分解反応を起こして、軽質オレフィンであるエチレン及びプロピレン、並びに他の副生成物を形成する。ある特定の実施形態において、エタン、プロパン、及びブタン／ナフサをはじめとする、主要原料の種類のそれぞれに最適化された分解管形状を持つ専用分解炉が提供される。価値の高くない炭化水素、例えば、エタン、プロパン、Ｃ４抽残液、及び芳香族化合物抽残液なども、統合システム及びプロセス内で生成するが、これらは混合原料水蒸

気分解域２３０で消滅するまで循環使用される。

【０２８４】

ある特定の実施形態において、炉から出る分解ガスは、伝熱ライン交換機（クエンチ冷却器）で冷却されて、例えば、希釈蒸気として適した１８００ｐｓｉｇの蒸気を生成する。クエンチされた分解ガスは、混合原料水蒸気分解炉２３０に付随した一次分留塔に入り、ここで熱分解燃料油塔底分が、より軽質の成分から除去される。一次分留塔は、熱分解燃料油の効率的な回収を可能にする。熱分解燃料油は、燃料油ストリッパで、蒸気によりストリップされ、生成物蒸気圧が制御されるとともに冷却される。また、熱分解燃料油をクエンチ油として液体炉流出油に直接注入することにより、二次クエンチが行われる。ストリップ及び冷却が行われた熱分解燃料油は、燃料油プールまたは生成物貯蔵部に送ることが可能である。一次分留塔塔頂分は、クエンチ水塔に送られ；プロセス水処理用の圧縮希釈蒸気、及び原熱分解ガソリンが回収される。クエンチ水塔塔頂分は、オレフィン回収域２７０、特に第一圧縮段に送られる。原熱分解ガソリンは、ガソリン安定化装置に送られ、あらゆる軽留分が除去され、また下流の熱分解ガソリン処理における蒸気圧が制御される。閉鎖ループ希釈蒸気／プロセス水システムが可能であり、その場合、希釈蒸気は、一次分留塔クエンチポンプアラウンドループからの熱回収を使用して生成する。一次分留塔は、エネルギーの統合及び軽質留分流中の熱分解燃料油含有量のため、熱分解燃料油の効率的回収を可能にする。

【０２８５】

混合原料水蒸気分解域２３０から出る混合生成物流２２０流出油は、オレフィン回収域２７０に送られる。例えば、クエンチ工程から出る軽質生成物、Ｃ４－、Ｈ２、及びＨ２Ｓは、オレフィン回収域２７０に送られる混合生成物流２２０に含まれている。生成物は、以下を含む：水素２１０、これは循環使用に使用される、及び／または使用部に送られる；燃料ガス２０８、これは燃料ガスシステムに送られる；エタン２７２、これは混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用される；エチレン２０２、これは生成物として回収される；混合Ｃ３流２８６、これはメチルアセチレン／プロパジエン飽和及びプロピレン回収域２８０に送られる；ならびに、混合Ｃ４流２０６、これはブタジエン抽出域５００に送られる。

【０２８６】

オレフィン回収域２７０は、混合生成物流２２０から、仕様を満たす軽質オレフィン（エチレン及びプロピレン）生成物を生成するように作動する。例えば、水蒸気分解炉から出る冷却されたガス中間生成物は、分解ガス圧縮機、腐食洗浄域、及び蒸留により生成物を分離するための１つまたは複数の分離トレインに供給される。ある特定の実施形態において２つのトレインが提供される。蒸留トレインは、低温蒸留部を備え、より軽質の生成物、例えば、メタン、水素、エチレン、及びエタンなどは、極低温蒸留／分離運転で分離される。水蒸気分解炉から出る混合Ｃ２流は、アセチレンを含有し、このアセチレンは、アセチレン選択的水素化ユニットで、水素化されてエチレンを生成する。このシステムは、エチレン、プロパン及び／またはプロピレン冷却設備も備えることが可能であり、極低温蒸留を可能にする。

【０２８７】

１つの実施形態において、混合原料水蒸気分解域２３０から出る混合生成物流２２０流出油は、３～５段の圧縮を通過する。酸性ガスは、腐食洗浄塔で腐食性を用いて除去される。圧縮及び乾燥のさらなる段階後、軽質分解ガスは、冷却されて脱プロパン塔に送られる。ある特定の実施形態において、軽質分解ガスは、極低温分離のため、カスケード式２レベル冷凍システム（プロピレン、混合２元冷媒）で冷却される。フロントエンド脱プロパン塔は、冷却トレイン及び脱メタン塔負荷を最適化する。脱プロパン塔は、Ｃ３及びそれより軽質の分解ガスを塔頂流として、Ｃ４及びそれより重質の炭化水素を塔底流として、分離する。脱プロパン塔塔底分は、脱ブタン塔に送られ、脱ブタン塔は、粗Ｃ４流２０６及び任意の痕跡量熱分解ガソリンを回収し、これらは、ｐｙガス水素化精製域６００に送ることが可能である（図示せず）。

【０２８８】
脱プロパン塔塔頂分は、一連のアセチレン転化反応器を通過し、それから脱メタン塔冷却トレインに供給され、脱メタン塔冷却トレインは、濃水素生成物を、水素精製システム、例えば圧スイング吸着などを介して分離する。フロントエンドアセチレン水素化は、温度制御を最適化し、緑油形成を最小限に抑え、及びＣ２スプリッタパスツリゼーション部を排除することによりエチレン生成物回収を簡素化するように実施され、Ｃ２スプリッタパスツリゼーション部は、本発明でなければ、生成物回収に典型的に含まれるものである。また、圧スイング吸着を介した水素精製は、メタン化反応器の必要性も排除し、メタン化反応器は、本発明でなければ、生成物回収に典型的に含まれるものである。
【０２８９】
脱メタン塔は、塔頂で、燃料ガス用にメタンを回収し、また脱メタン塔塔底で、Ｃ２及びそれより重質のガスを回収して、脱エタン塔に送る。脱エタン塔は、エタン及びエチレン塔頂分を分離し、これらはＣ２スプリッタに供給される。Ｃ２スプリッタは、塔頂で、エチレン生成物２０２を、ある特定の実施形態においてポリマー純度のエチレン生成物を回収する。Ｃ２スプリッタ塔底から出るエタン２７２は、混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用される。脱エタン塔塔底分は、Ｃ３を含有し、ここから、プロピレン生成物２０４が、ある特定の実施形態においてポリマー純度のプロピレン生成物が、Ｃ３スプリッタの塔頂分として回収され、Ｃ３スプリッタ塔底から出るプロパン２８２は、混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用される。
【０２９０】
メチルアセチレン／プロパジエン（ＭＡＰＤ）飽和及びプロピレン回収域２８０は、メチルアセチレン／プロパジエンを転化させ、及びオレフィン回収域２７０から出る混合Ｃ３流２８６からプロピレンを回収する、選択的水素化のため提供される。オレフィン回収域２７０から出る混合Ｃ３流２８６は、相当量のプロパジエン及びプロピレンを含有する。メチルアセチレン／プロパジエン飽和及びプロピレン回収域２８０は、プロピレン２０４の生成を可能にし、プロピレン２０４は、ある特定の実施形態において、ポリマー純度のプロピレンであることが可能である。
【０２９１】
メチルアセチレン／プロパジエン飽和及びプロピレン回収域２８０は、オレフィン回収域２７０から水素２８４及び混合Ｃ３流２８６を受け取る。メチルアセチレン／プロパジエン飽和及びプロピレン回収域２８０から出る生成物は、プロピレン２０４及び循環使用Ｃ３流２８２であり、プロピレン２０４は回収され、循環使用Ｃ３流２８２は水蒸気分解域２３０に送られる。ある特定の実施形態において、メチルアセチレン及びプロパジエンを飽和させるための水素２８４は、オレフィン回収域２７０から得られる水素２１０に由来する。
【０２９２】
オレフィン回収域２７０から出る、粗Ｃ４として知られるＣ４混合物を含有する流２０６は、ブタジエン抽出域５００に送られて、混合粗Ｃ４から高純度１，３－ブタジエン生成物５０２が回収される。ある特定の実施形態において（図示せず）、ブタジエン抽出域５００前の混合Ｃ４の水素化工程を、例えば、固定床反応器を使用する適切な接触水素化プロセスと統合して、アセチレン化合物を除去することが可能である。１，３－ブタジエン５０２は、例えば、溶媒としてｎ－メチル－ピロリドン（ＮＭＰ）またはジメチルホルムアミド（ＤＭＦ）を用いる抽出蒸留により、水素化混合Ｃ４流から回収することが可能である。ブタジエン抽出域５００は、ブタン／ブテンを含有する抽残液流５０４も生成させ、これは、メチルｔ－ブチルエーテル域５１０に送られる。
【０２９３】
１つの実施形態において、ブタジエン抽出域５００における運転では、流２０６は、予熱され、気化されて、第一抽出蒸留塔に入り、第一抽出蒸留塔は、例えば２つの区画を備える。ＮＭＰまたはＤＭＦ溶媒は、１，３－ブタジエンを、流５０４に含まれるその他のＣ４成分から分離させる。濃縮溶媒を、気化ガスでフラッシュして第二抽出蒸留塔に送り

、第二抽出蒸留塔は、高純度１，３－ブタジエン流を塔頂生成物として生成する。フラッシュ及び第二蒸留塔塔底から出る液状溶媒は、一次溶媒回収塔に送られる。塔底液は、抽出装置に再循環させられ、塔頂液は、二次溶媒回収または溶媒精製（ｐｏｌｉｓｈｉｎｇ）塔に送られる。回収塔から出る気化塔頂分は、循環使用ブタジエン生成物とまとめられて、抽出装置の塔底に入り、１，３－ブタジエンの濃度を上昇させる。１，３－ブタジエン生成物５０２は、あらゆる痕跡量の溶媒を除去するために水洗浄することが可能である。ある特定の実施形態において、生成物純度（重量％）は、９７～９９．８、９７．５～９９．７、または９８～９９．６の１，３－ブタジエンであり、供給原料の１，３－ブタジエン含有量の９４～９９、９４．５～９８．５、または９５～９８（重量％）が回収される。ＤＭＦなどの溶媒の他に、ブタジエン回収率を向上させるために、添加剤化学物質を溶媒にブレンドする。また、抽出蒸留塔及び一次溶媒回収塔は、高圧蒸気（例えば、６００ｐｓｉｇ）及び芳香族化合物抽出域６２０から出る循環熱油を熱交換流体として使用して、再沸騰させる。

【０２９４】

メチルｔ－ブチルエーテル域５１０は、第一Ｃ４抽残液流５０４からメチルｔ－ブチルエーテル５１４及び第二Ｃ４抽残液５１６を生成させるために統合される。ある特定の実施形態において、Ｃ４抽残液１　５０４は、選択的水素化に供されて、あらゆる残存ジエンが選択的に水素化され、イソブテンがメタノールと反応するより先に、メチルｔ－ブチルエーテルを生成させる。

【０２９５】

１－ブテン生成物流５２２の回収に関する純度仕様は、第二Ｃ４抽残液５１６中のイソブチレンレベルが低下していることを必要とする。一般に、混合ブタン及びブテンを含有する第一Ｃ４抽残液流５０４は、イソブチレンも含んだ状態で、メチルｔ－ブチルエーテル域５１０に送られる。メタノール５１２も加えられ、これは、イソブチレンと反応して、メチルｔ－ブチルエーテル５１４を生成する。例えば、メチルｔ－ブチルエーテル生成物及びメタノールは、一連の分留塔で分離され、第二の反応段に送られる。メタノールは、水洗浄及び最終分留段で取り出される。回収されたメタノールは、固定床ダウンフロー型脱水素化反応器に循環使用される。図２４に関して以下で記載されるある特定の実施形態において、追加イソブチレン、例えばメタセシス転化ユニットに由来するものを、メチルｔ－ブチルエーテル域５１０に導入することが可能である。

【０２９６】

メチルｔ－ブチルエーテル域５１０の１つの実施形態の運転において、抽残液流５０４は、重量で３５～４５％、３７～４２．５％、３８～４１％、または３９～４０％のイソブチレンを含有する。この成分は、必要とされる純度仕様、例えばＣ４蒸留ユニット５２０から出る１－ブテン生成物流５２２に関して９８重量％以上、を達成するため、Ｃ４抽残液５１６から取り出される。メタノール５１２は、ある特定の実施形態において、装置の境界の外側からくる９８重量％以上の純度レベルを有する高純度メタノールであるが、このメタノールと、抽残液流５０４に含有されるイソブチレン、及びある特定の実施形態においてメタセシスから出るイソブチレン５４４（任意選択供給原料として破線で示される）が、一次反応器で反応する。ある特定の実施形態において、一次反応器は、固定床ダウンフロー型脱水素化反応器であり、重量基準で約７０～９５％、７５～９５％、８５～９５％、または９０～９５％の範囲でイソブチレン転化するように作動する。一次反応器から出る流出油は、反応塔に送られ、ここで反応が完了する。ある特定の実施形態において、反応塔及び一次反応器の発熱による熱は、任意選択で、提供される蒸気とともに塔リボイラーへの補充に使用することが可能である。反応塔塔底分は、一次反応器及び反応塔で生成した、メチルｔ－ブチルエーテル、痕跡量、例えば２％未満の未反応メタノール、及び重質生成物を含有する。反応塔塔頂分は、未反応メタノール及び無反応性Ｃ４抽残液を含有する。この流を水洗浄して、未反応メタノールを取り出してから、Ｃ４抽残液５１６として１－ブテン回収域５２０に送る。回収されたメタノールは、メタノール回収塔で洗浄水から取り出され、一次反応器に循環使用される。

【０２９７】
　メチルｔ－ブチルエーテル域５１０から出るＣ４抽残液流５１６は、ブテン－１回収用のＣ４蒸留ユニット５２０に送られる。ある特定の実施形態において、メチルｔ－ブチルエーテル域５１０の上流、またはメチルｔ－ブチルエーテル域５１０とブテン－１回収用の分離域５２０との間に、選択的水素化域も備えることが可能である（図示せず）。例えば、ある特定の実施形態において、メチルｔ－ブチルエーテル域５１０から出る抽残液は、選択的水素化ユニットで選択的に水素化されて、ブテン－１を生成する。他のコー単量体及びパラフィンも同時生成する。選択的水素化域は、選択的水素化域内の循環使用から得られる水素及びメイクアップ水素による有効量の水素の存在下で作動し；ある特定の実施形態において、選択的水素化域用のメイクアップ水素の全部または一部は、オレフィン回収トレイン２７０から出る水蒸気分解炉水素流２１０に由来する。例えば、適切な選択的水素化域は、Ａｘｅｎｓ、ＩＦＰ　Ｇｒｏｕｐ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ、ＦＲ；Ｈａｌｄｏｒ　Ｔｏｐｓｏｅ　Ａ／Ｓ、ＤＫ；Ｃｌａｒｉａｎｔ　Ｉｎｔｅｒｎａｔｉｏｎａｌ　Ｌｔｄ、ＣＨ；Ｃｈｉｃａｇｏ　Ｂｒｉｄｇｅ　＆　Ｉｒｏｎ　Ｃｏｍｐａｎｙ　Ｎ．Ｖ．（ＣＢ＆Ｉ）、ＮＬ；Ｈｏｎｅｙｗｅｌｌ　ＵＯＰ、ＵＳ；またはＳｈｅｌｌ　Ｇｌｏｂａｌ　Ｓｏｌｕｔｉｏｎｓ、ＵＳから市販されている技術に基づくシステムを含むことが可能であるが、これらに限定されない。
【０２９８】
　１－ブテン生成物流５２２の、ならびに混合原料水蒸気分解域２３０及び／または本明細書中記載されるある特定の実施形態においてメタセシス域に送られる循環使用流５２４の選択的回収のため、１つまたは複数の分離工程が使用される。例えば、１－ブテンは、２つの分離塔を使用して回収することが可能であり、第一塔は、パラフィンからオレフィンを回収し、第二塔は、２－ブテンを含む混合物から１－ブテンを分離し、２－ブテンを含む混合物は、第一塔から出るパラフィンとブレンドされて、循環使用流５２４として水蒸気分解炉に循環使用される。
【０２９９】
　ある特定の実施形態において、メチルｔ－ブチルエーテル域５１０から出るＣ４抽残液流５１６は、第一スプリッタに送られ、そこで、イソブタン、１－ブテン、及びｎ－ブタンが、より重質のＣ４成分から分離される。イソブタン、１－ブテン、及びｎ－ブタンは、塔頂分として回収され、空気冷却器で凝縮され、第二スプリッタに送られる。第一スプリッタから出る塔底分は、主にｃｉｓ－及びｔｒａｎｓ－２－ブテンを含有し、これは、循環使用流５２４に加えることが可能であり、または本明細書中記載されるある特定の実施形態において、メタセシスユニットに送ることが可能である。ある特定の配置において、第一スプリッタの塔頂分は、第二スプリッタの中間部に入る。イソブタン生成物５２６は、任意選択で、塔頂で回収することが可能であり（破線で示す）、１－ブテン生成物５２２は、側流として回収され、ｎ－ブタンは、塔底流として回収される。両方のスプリッタから出る塔底分は、循環使用流５２４の全部または一部として回収される。
【０３００】
　水蒸気分解炉から出る原熱分解ガソリン流２１２は、精製されて、精製ナフサ及び他の留分に分離される。ある特定の実施形態において、水蒸気分解域２３０から出る熱分解ガソリン２１２の全部、実質的部分、または相当部分は、ｐｙガス水素化精製域６００に送られる。原熱分解ガソリン流２１２は、ｐｙガス水素化精製域６００で、内で循環使用から得られる水素及びメイクアップ水素６０２による有効量の水素の存在下、処理される。流出油燃料ガスは、回収されて、例えば、燃料ガスシステムに送られる。ある特定の実施形態において、メイクアップ水素６０２の全部または一部は、オレフィン回収トレイン２７０から出る水蒸気分解炉水素流２１０に由来する。例えば、適切なｐｙガス水素化精製域６００は、Ｈｏｎｅｙｗｅｌｌ　ＵＯＰ、ＵＳ；Ｃｈｅｖｒｏｎ　Ｌｕｍｍｕｓ　Ｇｌｏｂａｌ　ＬＬＣ（ＣＬＧ）、ＵＳ；Ａｘｅｎｓ、ＩＦＰ　Ｇｒｏｕｐ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ、ＦＲ；Ｈａｌｄｏｒ　Ｔｏｐｓｏｅ　Ａ／Ｓ、ＤＫ；またはＣｈｉｃａｇｏ　Ｂｒｉｄｇｅ　＆　Ｉｒｏｎ　Ｃｏｍｐａｎｙ　Ｎ．Ｖ．（ＣＢ＆Ｉ）、ＮＬから市販

されている技術に基づくシステムを含むことが可能であるが、これらに限定されない。
【０３０１】
　ｐｙガス水素化精製域６００は、比較的広範囲で変化する可能性がある、条件及び触媒（複数可）を用いて作動する。これらの条件及び触媒（複数可）は、特定オレフィン及びジオレフィン化合物を飽和させるのに有効な、ならびに必要であれば、硫黄及び／または窒素含有化合物を除去する水素化精製に有効な水素化となるように選択される。ある特定の実施形態において、これは、少なくとも２段の触媒段で行われるが、他の反応器配置を利用することも可能である。したがって、ｐｙガス水素化精製域６００は、熱分解ガソリン流２１２を水素化に供して、芳香族化合物抽出域６２０への供給原料として有効な水素化精製熱分解ガソリン６０４を生成させる。流出油排出ガスは、ｐｙガス水素化精製域６００から回収され、オレフィン回収トレインに、他のガス流１５６の一部として飽和ガスプラントに、及び／または直接、燃料ガスシステムに送られる。液化石油ガスは、ｐｙガス水素化精製域６００から回収して、混合原料水蒸気分解域、オレフィン回収トレイン、及び／または飽和ガスプラントに送ることが可能である。
【０３０２】
　ｐｙガス水素化精製域６００において、供給原料中のジオレフィン及び供給原料のＣ６＋部分のオレフィンは、飽和させられて、ナフサ流６０４、すなわち芳香族化合物抽出域へのＣ５＋供給原料を生成する。ある特定の実施形態において、ｐｙガス水素化精製域６００に付随する脱ペンタ化工程は、Ｃ５の全部または一部を、例えば、混合原料水蒸気分解域２３０への追加供給原料６０６として、及び／またはメタセシスユニット５３０への供給原料として（例えば、図６、図８、または図２４に示すとおり）、分離する。他の実施形態において、芳香族化合物抽出域６２０に付随する脱ペンタ化工程は、水素化精製ナフサ流６０４から出るＣ５の全部または一部を、例えば、混合原料水蒸気分解域２３０への追加供給原料として、及び／またはメタセシスユニット５３０への供給原料として分離する。
【０３０３】
　ある特定の実施形態において、熱分解ガソリンは、水素化及び安定化用の第一反応段で処理される。ジオレフィンは、第一反応段で、選択的に飽和させられ、残存オレフィンは、第二反応段で、原料硫黄を硫化水素に転化するのと合わせて、飽和させられる。熱分解ガソリンは、冷水素化精製ユニットで精製することが可能であり、その結果、芳香族化合物飽和レベルが低下する。
【０３０４】
　有効なｐｙガス水素化精製域６００の例において、原熱分解ガソリンは、コアレッサーを通過してから、供給原料サージドラムに入る。第一段反応器は、混合相で作動し、ジオレフィンをモノオレフィンに、及び不飽和芳香族化合物を側鎖飽和芳香族化合物に、選択的に水素化する。Ｐｄ系触媒物質が有効である。ある特定の実施形態において、２つの第一段反応器を並列に使用することが可能であり、それにより、連続プロセスにおいて停止せずに再生することが可能になる。ある特定の実施形態において、第一段反応器は、３つの触媒床を備え、各床間は、クエンチ材料として循環使用された第一段分離装置液体で冷却されている。第一段流出油は、温度を下げるためにやや減圧下で作動する塔中で、安定化及び分離される。ある特定の実施形態において、Ｃ５がＣ６＋から引き出され、続いて、脱オクタン装置により、Ｃ９＋が除去され、Ｃ６－Ｃ８ナフサハートカットが生成する。この塔は、温度を制限するためにやや減圧下で作動する。第一段生成物は、ストリップされて、水素、H_2S、及び他の軽留分が除去される。ある特定の実施形態において、ストリップされた第一段生成物は、脱ペンタ化されて、分解Ｃ５が除去され、例えば、メタセシスユニットへの供給原料となる。第二段反応器は、気相で作動し、硫黄を除去し、オレフィンを飽和させる。第二段生成物は、ストリップされて、水素、H_2S、及び他の軽留分が除去される。ある特定の実施形態において、反応器は両方とも、複数床型であり、反応器の温度上昇を制御するため生成物の循環使用を利用する。
【０３０５】

ある特定の実施形態において、ｐｙガス水素化精製域６００の第一反応段階運転条件は、以下を含む：

反応器入口温度（℃）が、約８０～１３５、８０～１２５、８０～１１５、９５～１３５、９５～１２５、９５～１１５、１００～１３５、１００～１２５、１００～１１５、または１０７～１１１の範囲；

反応器出口温度（℃）が、約１４５～２３０、１４５～２０６、１４５～２００、１６５～２３０、１６５～２０６、１６５～２００、１７５～２３０、１７５～２０６、１７５～２００、または１８４～１８８の範囲；

初期（ＳＯＲ）反応温度（℃）が、加重平均床温度（ＷＡＢＴ）として、約７５～１２５、７５～１１５、７５～１１０、９０～１２５、９０～１１５、９０～１１０、９５～１２５、９５～１１５、９５～１１０、または９９～１０４の範囲；

終期（ＥＯＲ）反応温度（℃）が、ＷＡＢＴとして、約１２４～１９５、１２４～１８０、１２４～１７０、１４０～１９５、１４０～１８０、１４０～１７０、１５０～１９５、１５０～１８０、１５０～１７０、または１５８～１６３の範囲；

反応入口圧（ｂａｒｇ）が、約２５～４０、２５～３５、２５～３３、２８～４０、２８～３５、２８～３３、３０～４０、３０～３５、または３０～３３の範囲；

反応出口圧（ｂａｒｇ）が、約２３～３５、２３～３３、２３～３１、２５～３５、２５～３３、２５～３１、２８～３５、２８～３３、または２８～３１の範囲；

水素分圧（ｂａｒｇ）（出口）が、約１５～２５、１５～２２、１５～２１、１８～２５、１８～２２、１８～２１、１９～２５、または１９～２２の範囲；

水素精製ガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約１８０、１６５、または１５６まで、ある特定の実施形態において約１２０～１８０、１２０～１６５、１２０～１５６、１３４～１８０、１３４～１６５、１３４～１５６、１４０～１８０、１４０～１６５、または１４０～１５６；

液体クエンチ供給速度（Ｌｔクエンチ／Ｌｔ供給原料）が、最高約０．８、０．７、０．６、または０．５まで、及びある特定の実施形態において、約０．３５～０．６、０．３５～０．５５、０．３５～０．５、０．４～０．６、０．４～０．５５、０．４～０．５、０．４５～０．６、０．４５～０．５５、または０．４５～０．５の範囲；ならびに

メイクアップ水素供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約６０、５５、４７、または４５まで、ある特定の実施形態において約３４～５５、３４～４７、３４～４５、４０～５５、４０～４７、４０～４５、４２～５５、４２～４７、または４２～４５。

【０３０６】

ある特定の実施形態において、ｐｙガス水素化精製域６００の第二反応段の運転条件は、以下を含む：

反応器入口温度（℃）が、約２２５～３５０、２２５～３１８、２２５～３０３、２５５～３５０、２５５～３１８、２５５～３０３、２７０～３５０、２７０～３１８、２７０～３０３、または２８５～２９１の範囲；

反応器出口温度（℃）が、約２８９～４４５、２８９～４０５、２８９～３８６、３２８～４４５、３２８～４０５、３２８～３８６、３４５～４４５、３４５～４０５、３４５～３８６、または３６４～３７０の範囲；

初期（ＳＯＲ）反応温度（℃）が、加重平均床温度（ＷＡＢＴ）として、約２１７～３３６、２１７～３０６、２１７～２９１、２４５～３３６、２４５～３０６、２４５～２９１、２６０～３３６、２６０～３０６、２６０～２９１、または２７４～２８０の範囲；

終期（ＥＯＲ）反応温度（℃）が、ＷＡＢＴとして、約３２５～４１６、３２５～３８０、３２５～３６２、３０５～４１６、３０５～３８０、３０５～３６２、３２５～４１６、３２５～３８０、３２５～３６２、または３４０～３４６の範囲；

反応入口圧（ｂａｒｇ）が、約２５～３７、２５～３４、２５～３２、２８～３７、２８～３４、２８～３２、２９～３７、２９～３４、または２９～３２の範囲；

反応出口圧（ｂａｒｇ）が、約２３～３５、２３～３２、２３～３０、２６～３５、２

６～３２、２６～３０、２８～３５、２８～３２、または２８～３０の範囲；
水素分圧（ｂａｒｇ）（出口）が、約６～１０、６～９、７～１０、または７～９の範囲；
水素精製ガス供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約１３５、１２６、１１６、または１１０まで、ある特定の実施形態において約８４～１２６、８４～１１６、８４～１１０、９５～１２６、９５～１１６、９５～１１０、１００～１２６、１００～１１６、または１００～１１０；及び
メイクアップ水素供給速度（ＳＬｔ／Ｌｔ）が、最高約３０、２７、または２４まで、ある特定の実施形態において約１８～３０、１８～２７、１８～２４、２１～３０、２１～２７、２１～２４、２２～３０、２２～２７、または２２～２４。

【０３０７】

選択的水素化機能を保持する有効量の触媒が提供され、そのような触媒は、一般に、Ｃｏ、Ｍｏ、Ｐｔ、Ｐｄ、Ｆｅ、またはＮｉから選択される金属または金属化合物（酸化物または硫化物）の活性金属成分を１種または複数含有する。活性金属成分は、典型的には、非晶質アルミナ、非晶質シリカアルミナ、ゼオライト、またはそれらの組み合わせなどの担体に担持されているかいずれにしろ組み込まれている。代表的な選択的水素化触媒は、アルミナ担体に担持されたＰｄを活性金属成分として主に使用し、そのような触媒として、Ｏｌｅｍａｘ（登録商標）６００及びＯｌｅｍａｘ（登録商標）６０１の登録商標で市販されているものが挙げられる。有効液空間速度値（ｈ$^{-1}$）は、第一段熱分解ガソリン反応器触媒に対して新たに供給される原料に基づいて、約０．１～１０．０、０．１～５．０、０．１～２．０、０．３～１０．０、０．３～５．０、０．３～２．０、０．５～１０．０、０．５～５．０、０．５～２．０、または０．９～１．４４の範囲である。第一段熱分解ガソリン反応器で使用される適切な触媒は、予想される触媒寿命が、約１８～３０、２２～３０、１８～２６、または２２～２６ヶ月の範囲である。

【０３０８】

有効量の第二段熱分解ガソリン反応器触媒が提供され、そのような触媒は、水素化機能を有するものを含み、一般にＩＵＰＡＣの元素周期表の第６～１０族から選択される金属または金属化合物（酸化物または硫化物）の活性金属成分を１種または複数含有する。ある特定の実施形態において、活性金属成分は、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｗ、及びＭｏのうち１種または複数である。活性金属成分は、典型的には、非晶質アルミナ、非晶質シリカアルミナ、ゼオライト、またはそれらの組み合わせなどの担体に担持されているかいずれにしろ組み込まれている。ある特定の実施形態において、第一段熱分解ガソリン反応器で使用される触媒は、Ｃｏ／Ｍｏ、Ｎｉ／Ｍｏ、Ｎｉ／Ｗ、及びＣｏ／Ｎｉ／Ｍｏから選択される１種または複数の触媒を含む。Ｃｏ／Ｍｏ、Ｎｉ／Ｍｏ、Ｎｉ／Ｗ、及びＣｏ／Ｎｉ／Ｍｏの１種または複数の組み合わせも使用可能である。例えば、Ｏｌｅｍａｘ（登録商標）８０６及びＯｌｅｍａｘ（登録商標）８０７の登録商標で市販されている触媒粒子の組み合わせを使用することが可能であり、活性金属成分は、Ｃｏ及びＮｉ／Ｍｏである。組み合わせは、単一活性金属種を含有する粒子を多種用いて、または複数の活性種を含有する粒子で構成することが可能である。有効液空間速度値（ｈ$^{-1}$）は、第一段熱分解ガソリン反応器触媒に対して新たに供給される原料に基づいて、約０．１～１０．０、０．１～５．０、０．１～２．０、０．３～１０．０、０．３～５．０、０．３～２．０、０．５～１０．０、０．５～５．０、０．５～２．０、または０．８～１．２の範囲である。第二段熱分解ガソリン反応器で使用される適切な触媒は、予想される触媒寿命が、約１８～３０、２２～３０、１８～２６、または２２～２６ヶ月の範囲である。

【０３０９】

水素化精製熱分解ガソリン６０４、水素化精製流動接触分解ナフサ６７２、及び濃化学物質改質油流４２６の全部または一部は、芳香族化合物抽出域６２０に送られる。上記のとおり、濃化学物質改質油流４２６は、様々な量で、芳香族化合物抽出域６２０への供給原料として使用することが可能である。石油化学製品の製造を最大化するある特定の実施形態において、水素化精製熱分解ガソリン６０４の全部、実質的部分、または相当部分は

、芳香族化合物抽出域６２０に送られる。ガソリンの製造が目的である運転様式において、水素化精製熱分解ガソリン６０４の一部は、ガソリンプールに送られる（図示せず）。

【０３１０】

芳香族化合物抽出域６２０は、例えば、１つまたは複数の抽出蒸留ユニットを備え、水素化精製熱分解ガソリン及び流動接触分解ナフサを、高純度ベンゼン、トルエン、キシレン、及びＣ９芳香族化合物に分離するように作動する。図２１に示すとおり、ベンゼン流６２４、混合キシレン流６２６、及び抽残液流６４６は、芳香族化合物抽出域６２０から回収され、抽残液流６４６は、追加供給原料として、混合原料水蒸気分解域２３０に送られる。また、トルエン流６３６は、さらなるベンゼン及びキシレンの生成のため、芳香族化合物抽出域６２０から出て、トルエン及びＣ９＋トランスアルキル化域６３０に送られ、流６４０として芳香族化合物抽出域６２０に循環使用される。ある特定の実施形態においてエチルベンゼンは、回収することが可能である（図示せず）。重質芳香族化合物６４２も、芳香族化合物抽出域６２０から回収される。

【０３１１】

芳香族化合物抽出域６２０の運転のある特定の実施形態において、芳香族化合物は、例えば、抽出溶媒としてｎ－ホルミルモルホリン（ＮＦＭ）を使用する抽出蒸留により、供給原料から分離される。ベンゼン、トルエン、混合キシレン、及びＣ９＋芳香族化合物は、蒸留により分離される。ベンゼン及び混合キシレンは、生成物流６２４及び６２６として回収され、トルエン６３６及びＣ９＋芳香族化合物６３８は、トルエン及びＣ９＋トランスアルキル化域６３０に送られる。ベンゼン及び混合キシレンを含有するトランスアルキル化域生成物流６４０は、芳香族化合物抽出域６２０の回収部に戻される。パラフィン抽残液流６４６は、混合原料水蒸気分解域２３０への供給原料として循環使用される。ある特定の実施形態において、パラフィン抽残液流６４６は、混合原料水蒸気分解域２３０と直接流体連通している、すなわち、パラフィン抽残液流６４６は、水蒸気分解工程の前に、さらなる接触処理を受けない。

【０３１２】

溶媒の選択、運転条件、及び溶媒と供給原料の接触機構により、芳香族化合物抽出のレベルの制御が可能になる。例えば、適切な溶媒として、ｎ－ホルミルモルホリン、フルフラール、Ｎ－メチル－２－ピロリドン、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、フェノール、ニトロベンゼン、スルホラン、アセトニトリル、またはグリコールが挙げられ、適切な溶媒は、溶媒対油比を最高約２０：１まで、ある特定の実施形態において最高約４：１まで、さらなる実施形態において最高約２：１までとして提供することが可能である。適切なグリコールとして、ジエチレングリコール、エチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、及びジプロピレングリコールが挙げられる。抽出溶媒は、純グリコールであることも、約２～１０重量％の水で希釈されたグリコールであることも可能である。適切なスルホランとして、炭化水素置換スルホラン（例えば、３－メチルスルホラン）、ヒドロキシスルホラン（例えば、３－スルホラノール及び３－メチル－４－スルホラノール）、スルホラニルエーテル（例えば、メチル－３－スルホラニルエーテル）、及びスルホラニルエステル（例えば、酢酸３－スルホラニル）が挙げられる。

【０３１３】

芳香族分離装置は、約４０～２００、４０～１５０、６０～２００、６０～１５０、８６～２００、または８０～１５０℃の温度範囲で作動することが可能である。芳香族分離装置の運転圧は、約１～２０、１～１６、３～２０、３～１６、５～２０、または５～１６ｂａｒｇの範囲が可能である。ある特定の実施形態において本明細書中記載されるシステム及びプロセスの芳香族分離装置として有用な装置の種類は、抽出蒸留塔を含む。

【０３１４】

芳香族化合物抽出域６２０の運転の１つの実施形態において、供給原料は、主にＣ６＋成分を含有し、分留されて、Ｃ６－Ｃ８の「ハートカット」、すなわち重質Ｃ９＋留分が得られる。Ｃ６－Ｃ８カットは、抽出蒸留システムに送られ、そこで、芳香族化合物が、

溶媒蒸留を介して非芳香族化合物（飽和化合物）から分離される。Ｃ６－Ｃ８から分離された抽残液（非芳香族化合物）は、取り出され、分解複合装置に原料として循環使用され戻される。芳香族化合物は、溶媒に溶解性であり、抽出蒸留塔の塔底から、溶媒ストリッパへと運ばれ、溶媒ストリッパで、芳香族化合物は、溶媒からストリップされて、芳香族化合物抽出物及び貧溶媒を生成し、貧溶媒は、抽出蒸留塔に戻され循環使用される。混合芳香族化合物抽出物は、一連の分留塔（ベンゼン塔、トルエン塔、及びキシレン塔）に送られ、そこで、各芳香族化合物種が、順次、例えばベンゼン流６２４及び混合キシレン流６２６として取り出される。重質Ｃ９＋留分からは、さらにＣ９及びＣ１０＋材料が分離される。トルエン及びＣ９生成物は、トルエン及びＣ９＋トランスアルキル化域６３０に送られ、そこで、それらは反応して、さらなるベンゼン及び混合キシレンを形成する。この流は、芳香族化合物抽出域６２０の分留部に戻され循環使用されて、ベンゼン及び混合キシレンが回収されるとともに、未転化トルエン及びＣ９芳香族化合物が循環使用される。トランスアルキル化流出油は、溶媒蒸留部での再抽出を必要とせず、したがって、ベンゼン塔の入口に送られる。ある特定の実施形態において、トルエンは、消滅するまで循環使用する、すなわち消滅に近づけていくことが可能である。Ｃ１０及びそれより重質の芳香族化合物は、生成物６４２として取り出される。ある特定の実施形態において、エチルベンゼンを回収することが可能である。

【０３１５】

トルエン及びＣ９＋トランスアルキル化域６３０は、トルエン及びＣ９＋芳香族化合物を不均化して、ベンゼン、混合キシレン、及び重質芳香族化合物を含有する混合流６４０にするのに有効な条件下で作動する。ベンゼン及びキシレンの生成物比は、触媒、原料、及び運転条件の選択により調整することが可能である。トランスアルキル化域６３０は、芳香族化合物抽出域６２０から、供給原料としてトルエン流６３６及びＣ９＋芳香族化合物流６３８を受け取る。少量の水素６３２は、ある特定の実施形態において、その全部または一部がオレフィン回収域２７０に由来する水素流２１０から得られるが、これは、トランスアルキル化反応用に供給される。分解副反応が起こり、それにより生成した燃料ガス流は、例えば燃料ガスシステムに送られ、及びＬＰＧ流６３４は、混合原料水蒸気分解域に循環使用される。縮合反応のため、少量の、例えば、芳香族化合物抽出に対する供給原料全体の０．５～３重量％で、重質芳香族化合物が生成し、それらは他の重質芳香族化合物とともに回収するために、混合流６４０に送られる。

【０３１６】

トルエン及びＣ９＋トランスアルキル化域６３０の１つの実施形態の運転において、トルエン及びＣ９芳香族化合物は、穏やかな条件下、水素と反応して、Ｃ６－Ｃ１１芳香族化合物混合物を形成する。混合芳香族化合物生成物流６４０は、芳香族化合物抽出域６２０に戻され循環使用されて、そこで、ベンゼン及び混合キシレンが、生成物として回収される。Ｃ７及びＣ９芳香族化合物は、トランスアルキル化域６３０に供給原料として戻され循環使用され、Ｃ１０＋留分は、重質芳香族化合物流６４２として芳香族化合物抽出域６２０から取り出される。不均化反応は、有効量の水素の存在下で起こる。反応器条件下での分解反応により、最小量の水素が消費される。パージガスは、成分回収のため、分解複合装置に戻され循環使用される。

【０３１７】

ある特定の実施形態において、熱分解油流２３６及び２５６は、低硫黄成分として燃料油プールにブレンドする、及び／またはカーボンブラック原料として使用することが可能である。さらなる実施形態において、熱分解油流２３６及び２５６の一方または両方を、分留して（図示せず）軽質熱分解油及び重質熱分解油にすることが可能である。例えば、軽質熱分解油は、１つまたは複数の中質留分流とブレンドすることが可能であり、それにより熱分解油流２３６及び２５６の一方または両方に由来する軽質熱分解油の０～１００％を処理して、ディーゼル燃料製品及び／または混合原料水蒸気分解域２３０への追加供給原料を生成することができる。別の実施形態において、熱分解油流２３６及び２５６の一方または両方に由来する軽質熱分解油の０～１００％は、減圧軽油水素化処理域で処理

することが可能である。ある特定の実施形態において、軽質熱分解油の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、ディーゼル水素化精製域１８０及び／または減圧軽油水素化処理域の一方または両方に送ることが可能であり；任意残部は、燃料油プールにブレンドすることが可能である。重質熱分解油は、低硫黄成分として燃料油プールにブレンドする、及び／またはカーボンブラック原料として使用することが可能である。さらなる実施形態において、熱分解油流２３６及び２５６の一方または両方に由来する、軽質熱分解油の０～１００％及び／または重質熱分解油の０～１００％は、任意選択の残油精製域８００で処理することが可能である。ある特定の実施形態において、熱分解油流２３６、２５６（軽質及び重質）の全部、実質的部分、相当部分、または主要部分は、任意選択の残油精製域８００で処理することが可能である。

【０３１８】

図２４は、上記のプロセスのいずれかに当てはまる改変形態を示し、統合されたメタセシスユニット５３０を含む。例えば、適切なメタセシス域５３０は、Ｃｈｉｃａｇｏ　Ｂｒｉｄｇｅ　＆　Ｉｒｏｎ　Ｃｏｍｐａｎｙ　Ｎ．Ｖ．（ＣＢ＆Ｉ）、ＮＬから市販されている技術に基づくシステムを含むことが可能であるが、これに限定されない。

【０３１９】

メタセシスユニット５３０への原料は、以下を含む：エチレン混合原料水蒸気分解生成物の一部５３６；Ｃ４蒸留ユニット５２０から出るＣ４抽残液３流５３２、及びｐｙガス水素化精製域６００から出るオレフィンＣ５カット６０６。Ｃ４抽残液－３流５３２は、１－ブテン回収域５２０から出るＣ４抽残液－３全体の０～１００％であり；任意残部５２４は、混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用することが可能である。メタセシスユニット５３０から出る生成物は、プロピレン５３４及び流５４２を含み、メタセシスユニットから出る大部分が飽和のＣ４／Ｃ５の混合物を含有していて、この混合物は混合原料水蒸気分解域に循環使用される。ある特定の実施形態において、イソブチレン５４４も、回収することが可能であり（破線で示す）、メチルｔ－ブチルエーテル域５１０に送られる。イソブチレンを分離せずに作動する実施形態において、イソブチレンは、流５４２に含まれる。

【０３２０】

図２５は、流動接触分解ナフサ７０６及び水蒸気分解炉から出る原熱分解ガソリン流２１２が、ナフサ水素化精製域６１０で混合され処理される実施形態を示す。ナフサ水素化精製域６１０は、ナフサ水素化精製域６１０内の循環使用から得られる水素及びメイクアップ水素６８０による有効量の水素の存在下で作動する。ある特定の実施形態において、メイクアップ水素６８０の全部または一部は、オレフィン回収トレイン２７０から出る水蒸気分解炉水素流２１０に由来する。流出油燃料ガスは、回収されて、例えば、燃料ガスシステムに送られる。

【０３２１】

分解ナフサ水素化精製反応器から出る流出油は、一般に、Ｃ５－Ｃ９＋炭化水素を含有する。ある特定の実施形態において、Ｃ５－Ｃ９＋炭化水素は、芳香族化合物抽出域６２０に送られ、芳香族化合物抽出域６２０は、Ｃ５を取り出す脱ペンタ工程を備える。他の実施形態において、及び例えば図２５に示すとおり、ナフサ水素化精製域６１０は、Ｃ５を取り出す脱ペンタ工程を備え、Ｃ５は、流６４４として混合原料水蒸気分解域２３０に循環使用される。水素化精製混合ナフサ流６７８は、一般に、Ｃ６－Ｃ９＋炭化水素を含有し、この流は芳香族化合物抽出域６２０に送られる。図２５のプロセスは、図１２、図１３、及び図２１に関する説明に従って、または全ての他の態様において、本明細書中のその他の実施形態のいずれかに従って、作動する。

【０３２２】

図２６は、灯油精製が任意選択ユニット内にある、すなわち、第一中質留分１１８が、灯油精製域１７０を通過する、または留分水素化精製域１８０に送られる、いずれかが可能である実施形態を示す。図２７のプロセスは、図１２、図１３、及び図２１に関する説明に従って、または全ての他の態様において、本明細書中のその他の実施形態のいずれか

に従って、作動する。

【０３２３】

灯油燃料１７２の最大化が望まれる期間中、第一中質留分１１８は、灯油精製域１７０に送ることが可能である。混合原料水蒸気分解域２３０に送る原料を最大化しようとする期間中、第一中質留分１１８は、留分水素化精製域１８０に送ることが可能であり、そうすることにより、さらなる水素化精製ナフサ１８４が生成する。追加の代替実施形態において、第一中質留分１１８は、分割され（体積または重量基準で、例えば、ダイバータを用いて）、それにより、一部を留分水素化精製域１８０に送り、残部を灯油精製域１７０に送ることができる。

【０３２４】

図２７は、灯油精製を排除した実施形態を示す。したがって、図２７の実施形態において、２つの中質留分が使用される。この実施形態において、第一中質留分１２４は、留分水素化精製域１８０に送られ、第二中質留分１３４は、本明細書中他の実施形態において記載される第三中質留分１２６と同様であることが可能である。図２７に示す配置を使用する１つの例において、第一中質留分１２４は、灯油範囲の炭化水素及び中質ＡＧＯ範囲の炭化水素を含有し、第二常圧蒸留域中質留分１３４は、重質ＡＧＯ範囲の炭化水素を含有する。図２７に示す配置を使用する別の例において、第一中質留分１２４は、灯油範囲の炭化水素及び中質ＡＧＯ範囲の炭化水素の一部を含有し、第二中質留分１３４は、中質ＡＧＯ範囲の炭化水素の一部及び重質ＡＧＯ範囲の炭化水素を含有する。図２７のプロセスは、図９及び図１１に関する説明に従って、または全ての他の態様において、本明細書中のその他の実施形態のいずれかに従って、作動する。

【０３２５】

有利なことに、配置によるプロセス動態ならびにユニット及び流の統合は、混合原料水蒸気分解と他のプロセスユニットの間で用役流の非常に高レベルの統合を実現し、効率の上昇及び運転費用全体の低下をもたらす。例えば、水素は、緊密に統合することが可能であり、それにより、装置の境界の外側からくる水素の正味需要は、最小限に抑えられ、排除することさえも可能である。ある特定の実施形態において、装置の境界の外側からくる全水素利用は、統合プロセスの水素利用部により必要とされる全水素に基づいて、約４０、３０、１５、１０、または５重量％未満の水素である。水素は、オレフィン回収トレイン及び化学製品改質装置から回収され、ディーゼル水素化精製装置、軽油水素化精製装置または水素化分解装置、ｐｙガス水素化精製装置、流動接触分解ナフサ水素化精製装置、及びトランスアルキル化を含む、システムの水素利用部に供給され、それにより、用役水素のほとんどまたは全部が装置の境界内側に由来することが可能である。ある特定の実施形態において、外部水素の使用はゼロであり、その中で、作動を開始するためにメイクアップ水素のみが必要とされ、そのため、反応が平衡に到達した時点で、混合原料水蒸気分解生成物に由来する水素が、統合プロセスの水素利用部による水素要求を満たすのに十分な水素を提供する。さらなる実施形態において、正味水素益が存在し、そのため、水素を、例えば燃料ガスに加えることが可能であり、燃料ガスは、統合プロセス内の種々の加熱ユニットを作動するのに使用される。

【０３２６】

そのうえさらに、本明細書中記載される統合プロセスは、水素化処理ユニットから出る排出ガス及び軽留分用の有用な出口を提供する。例えば、原油処理複合装置１００の飽和ガスプラント１５０に送られる流１５６は、水素化処理ユニット、例えば、ディーゼル水素化精製域１８０、軽油水素化精製域３００、及び／またはｐｙガス水素化精製域６００から出る排出ガス及び軽留分を含有することが可能である。他の実施形態において、これら排出ガス及び軽留分を流１５６に送るのに合わせてまたはその代わりとして、全部または一部を、混合原料水蒸気分解ユニット２３０に送ることが可能である。例えば、Ｃ２は、メタン、水素、及びＣ２の混合物から、極低温蒸留／分離運転を含む低温蒸留部（「低温ボックス」）を使用して分離することが可能であり、低温蒸留部は、混合原料水蒸気分解ユニット２３０、飽和ガスプラント１５０、及び／またはオレフィン回収域２７０のい

ずれかまたは全部と統合することが可能である。メタン及び水素は、燃料ガスシステムに、またはオレフィン回収域２７０の適切な区画、例えば水素精製システムなどに送ることが可能である。なおさらなる実施形態において、これら排出ガス及び軽留分を流１５６に送る、及び／またはそれらを混合原料水蒸気分解ユニット２３０に送るのに合わせてまたはその代わりとして、全部または一部を、オレフィン回収域２７０の適切な区画、例えば脱プロパン塔などに送ること、またはガスを脱プロパン塔塔頂分とまとめることが可能である。

【０３２７】

本明細書中記載される実施形態は、原油から化学製品への転化比を、例えば、最高８０、５０、または４５重量％の範囲、及びある特定の実施形態において約３９～４５重量％の範囲で達成する能力を提供する。ある特定の実施形態において、化学製品への転化比は、少なくとも約３９重量％であり、ある特定の実施形態において約３９～８０、３９～５０、または３９～４５重量％の範囲である。当然のことながら、原油から化学製品への転化比は、供給原料、選択された技術、触媒選択、及び個々のユニット運転の運転条件などの基準に応じて変化する可能性がある。

【０３２８】

実施形態によっては、個々のユニット運転は、生成物スレートを監視し望みどおりに調整する制御装置を備えることが可能である。制御装置は、個々のユニット運転のいずれかの内部でパラメーターを指示することが可能であり、装置は、所望の運転条件に依存し、所望の運転条件は、例えば、取引先需要及び／または市場価格に基づく場合がある。制御装置は、オペレータによるデータ入力及び／または自動回収されたデータにより発生した１つまたは複数のシグナルに基づいて、１つまたは複数のユニット運転に関連する弁、フィーダー、またはポンプを調節または制御する。

【０３２９】

そのような制御装置は、複数の運転様式を備えた汎用ユニットを提供し、このユニットは、回収される生成物の柔軟性を高めるために、複数の入力に応答することが可能である。制御装置は、１つまたは複数のコンピュータシステムを用いて稼働させることが可能であり、コンピュータシステムは、例えば、汎用コンピュータが可能である。あるいは、コンピュータシステムは、専用にプログラミングされた、特殊用途ハードウェア、例えば、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）または精製所内の特定ユニット運転を目的とする制御装置を備えることが可能である。

【０３３０】

コンピュータシステムは、１つまたは複数のプロセッサを備え、プロセッサは、典型的には１つまたは複数のメモリ装置と接続されており、メモリ装置は、例えば、任意の１つまたは複数のディスクドライブメモリ、フラッシュメモリ装置、ＲＡＭメモリ装置、あるいは他のデータ記憶用装置を備えることが可能である。メモリは、典型的には、システムの運転中、プログラム及びデータを記憶するために使用される。例えば、メモリは、経時的にパラメーターに関する経過データ、ならびに運転データを記憶するのに使用することが可能である。ソフトウェアは、本発明の実施形態を実行するプログラムコードも含めて、コンピュータで読み込み可能及び／または書き込み可能な不揮発性記録媒体に記憶され、そして、典型的には、メモリにコピーされ、そこでその後１つまたは複数のプロセッサにより実行することが可能である。そのようなプログラムコードは、複数あるプログラム言語のいずれかまたはそれらの組み合わせにより書かれているものが可能である。

【０３３１】

コンピュータシステムの構成要素は、１つまたは複数の相互接続機構により連結することが可能であり、相互接続機構として、１つまたは複数のバス、例えば、同一装置内で統合される構成要素間のバス、及び／またはネットワーク、例えば、別個の離散装置に存在する構成要素間のネットワークを挙げることができる。相互接続機構は、典型的には、例えばデータ及び指示などの通信を可能にして、システムの構成要素間で交換されるようにする。

【０３３２】
コンピュータシステムは、１つまたは複数の入力装置、例えば、キーボード、マウス、トラックボール、マイク、タッチスクリーン、及び他のマンマシンインターフェース装置など、ならびに１つまたは複数の出力装置、例えば、印刷装置、表示スクリーン、またはスピーカなども備えることが可能である。また、コンピュータシステムは、システムの１つまたは複数の構成要素により形成される可能性があるネットワークに加えて、またはそれの代わりに、コンピュータシステムを通信網に接続することが可能な１つまたは複数のインターフェースを備えることが可能である。

【０３３３】
本明細書中記載されるプロセスの１つまたは複数の実施形態に従って、１つまたは複数の入力装置は、装置及び／またはそのユニット運転の任意の１つまたは複数のパラメーターを測定するセンサ及び／またはフローメータを備えることが可能である。あるいは、センサ、フローメータ、ポンプ、または装置の他の構成要素の１つまたは複数を、コンピュータシステムと連動した運転通信網に接続することが可能である。上記のうち任意の１つまたは複数のものを、別のコンピュータシステムまたは構成要素と接続して、１つまたは複数の通信網にまたがりコンピュータシステムと通信させることが可能である。そのような配置により、任意のセンサまたはシグナル生成装置を、コンピュータシステムから相当離れた距離で配置することが可能になり、及び／または任意のセンサを、任意のサブシステム及び／または制御装置から相当離れた距離で配置することが可能になり、それでもなおデータはそれらの間で提供される。そのような通信機構は、任意の適切な技法を利用することにより実現可能であり、そのような技法として、有線ネットワーク及び／または無線ネットワーク及びプロトコルを利用するものが挙げられるが、これらに限定されない。

【０３３４】
本明細書中のプロセスの様々な態様を実行可能なコンピュータシステムの１つの種類として、あるコンピュータシステムを、例として上記に説明したものの、当然のことながら、本発明は、例示として説明されたとおりのソフトウェアの実行、またはそれを行うコンピュータシステムに限定されない。実際、例えば、汎用コンピュータシステムで実現されるというのではなく、制御装置、またはその構成要素もしくはサブセクションは、専用システムとして、または専用プログラマブル論理制御装置（ＰＬＣ）として、または分散型制御システムにおいて、実現することが可能である。さらに、当然のことながら、プロセスの１つまたは複数の特長または態様は、ソフトウェア、ハードウェア、またはファームウェア、あるいはそれらの任意の組み合わせで実行可能である。例えば、制御装置により実行可能なアルゴリズムの１つまたは複数のセグメントは、別個のコンピュータで行うことが可能であり、そしてそれらコンピュータを、１つまたは複数のネットワークを通じて通信させることが可能である。

【０３３５】
実施形態によっては、１つまたは複数のセンサ及び／またはフローメータは、プロセス全体にわたって配置させることが可能であり、それらは、手動オペレータまたは自動制御システムと通信していて、プログラミング可能に論理制御されたプロセスにおいて適切なプロセス改変を実行する。１つの実施形態において、プロセスは、制御装置を備え、制御装置は、任意の適切なプログラムされたまたは専用のコンピュータシステム、ＰＬＣ、あるいは分散型制御システムが可能である。ある特定の生成物流の流速を測定することが可能であり、流れを、要求される生成物スレートを満たすのに必要なとおりに方向転換することが可能である。

【０３３６】
様々な調節または制御をもたらす可能性がある要因として、様々な炭化水素製品に対する取引先需要、様々な炭化水素製品の市場価値、原料特性、例えばＡＰＩ比重またはヘテロ原子含有量など、及び製品品質（例えば、ガソリン及び中質留分の指標特性、例えば、ガソリンのオクタン価及び中質留分のセタン価など）が挙げられる。

【０３３７】

開示されるプロセス及びシステムは、原油、例えば、アラブ・エクストラ・ライト（ＡＸＬ）またはアラブ・ライト（ＡＬ）原油などの軽質原油の直接転化のための新たな出口を創造する。さらに、開示されるプロセス及びシステムは、既知のプロセス及びシステムと比べて、燃料または石油精製副生成物から化学製品を製造する従来アプローチよりも少ない設備投資しか必要とせず、かつ精製ユニット及び統合された化学製品複合設備を利用する、新規配置を提供する。開示されるプロセス及びシステムは、従来から高い市場価格に値する高純度化学製品に転化される原油の割合を、実質的に増加させる。商業実績のあるプロセスの能力の閾値を上昇させることにより生じる複雑さは、本明細書中記載されるプロセス及びシステムを用いて最小限に押さえられる、または排除される。

【０３３８】

開示されるプロセス及びシステムは、様々な商業実績のあるユニットを、新規配置で配列させて利用する。これらの新規配置は、オレフィン、芳香族化合物、ＭＴＢＥ、及びブタジエンをはじめとする、精製品及び石油化学生成物の製造を可能にする。開示されるプロセス及びシステムは、原料として精製中間体または副生成物を使用する従来の化学製品製造と比べた場合に、化学製品製造業者が、燃料市場から切り離されて、より自由に粗率の分数としての化学製品収率を高めることができるようにする。また、開示されるプロセス及びシステムは、従来から高い市場価格に値する高純度化学製品に転化される原油の割合を、実質的に増加させる。

【０３３９】

開示されるプロセス及びシステムは、化学製品製造の代替手段を提供し、この代替手段は、精製ユニット及び統合された化学製品複合設備を利用する従来経路よりも少ない設備投資しか要さない。その上、開示されるプロセス及びシステムは、燃料製品及び化学製品を同時製造する柔軟性を提供する。化学製品対残部の燃料の比は、プロセス運転により調節することが可能であり、燃料及び化学製品市場機会の変化に対応することが可能である。ある特定の実施形態において、プロセス配置は、アラブ・ライトまたはアラブ・エクストラ・ライトなどの原油を処理して、精製燃料製品の製造を最小限に抑えながら、化学製品のより優れた製造を提供することが可能な柔軟性を持つ。本配置は、最適運転を達成する目的で、石油化学製品対精製製品の比を調節する構造的運転の柔軟性を提供するとともに、化学製品対燃料の製造比を移動させ、それにより市場状況に適応することを可能にする。

【０３４０】

例えば、減圧軽油水素化処理において、過酷度を高めると、ナフサ収率が上昇するとともにＵＣＯ（または水素化精製軽油）の収率が低下するが、大部分において、留分収率も同じだけ大きく変化する。なぜなら、ワイルドナフサ製品は、留分分解の産物だからである。ＵＣＯ製品は、開環反応を通じて、化学的に再構築され、性質がよりパラフィン寄りになるが、軽油沸点範囲の製品のままである。減圧軽油水素化処理の過酷度を調節することにより、ナフサとＵＣＯ（または水素化精製軽油）の間の相対生成物比が移動する。水蒸気分解炉におけるナフサのオレフィン収率は、ＵＣＯ（または水素化精製軽油）より高く；一方、ＵＣＯ（または水素化精製軽油）からの重質生成物収率（混合Ｃ４及び熱分解ガソリン）は、ナフサより高い。したがって、減圧軽油水素化処理転化を調節することの重要な利点は、劇的に揺れ動く可能性があるオレフィン及び芳香族化合物製品に関する市場状況の変化に、経済的及び動的に対応することである。

【０３４１】

処理ユニットはそれぞれ、そのようなユニットに典型的な条件で操作され、その条件は、ユニット設計の能力内で、所望の製品を最大限にするように、供給原料の種類に基づいて変更可能である。所望の製品として、混合原料水蒸気分解域２３０への原料として適切な留分、または燃料製品としての使用に適した留分を挙げることが可能である。同様に、処理ユニットは、供給原料特性及び所望の生成物に応じて、適切な触媒（複数可）を使用する。これらの運転条件及び触媒についてのある特定の実施形態が、本明細書中記載されているものの、当然のことながら、改変形態が当該分野で周知であり、当業者の能力の範

囲内にある。

【０３４２】

本明細書中の概略図及び説明を簡潔にする目的で、原油センターにおいて慣習的である付随の構成要素、例えば多数の弁、温度センサ、予熱装置（複数可）、脱塩運転（複数可）などは、示していない。

【０３４３】

さらに、流動接触分解で慣習的である多数の弁、温度センサ、電子制御装置などは、含まれていない。さらに、流動接触分解システムで慣習的である付随の構成要素、例えば、空気供給装置、触媒ホッパー、煙道ガス運送部なども示していない。

【０３４４】

また、従来型水素化処理ユニットにある付随の構成要素、例えば、水素循環使用サブシステム、ブリード流、使用済み触媒排出サブシステム、及び触媒交換サブシステムなどは、示していない。

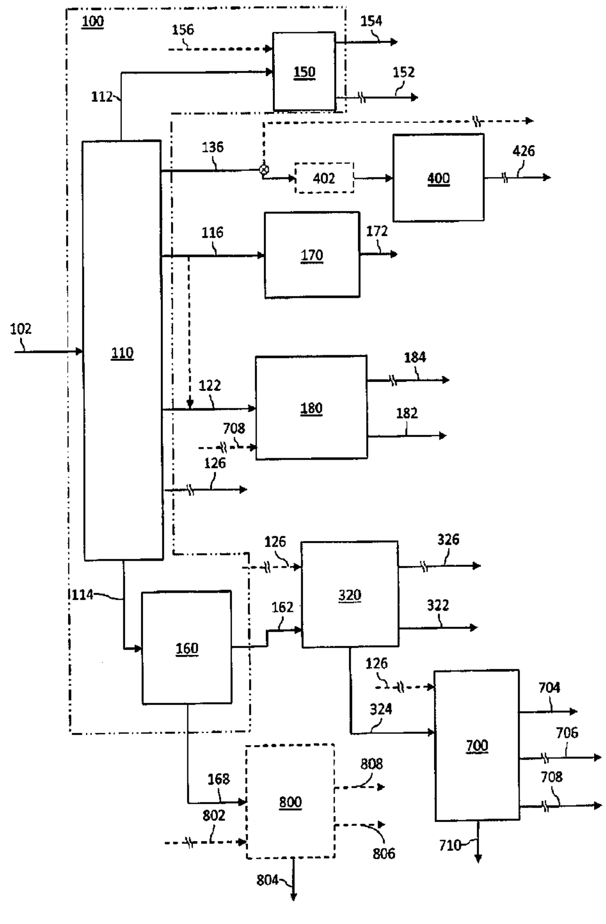
【０３４５】

さらに、従来型熱分解システムにある付随の構成要素、例えば、蒸気供給装置、コークス除去サブシステム、熱分解部、対流部などは、示していない。

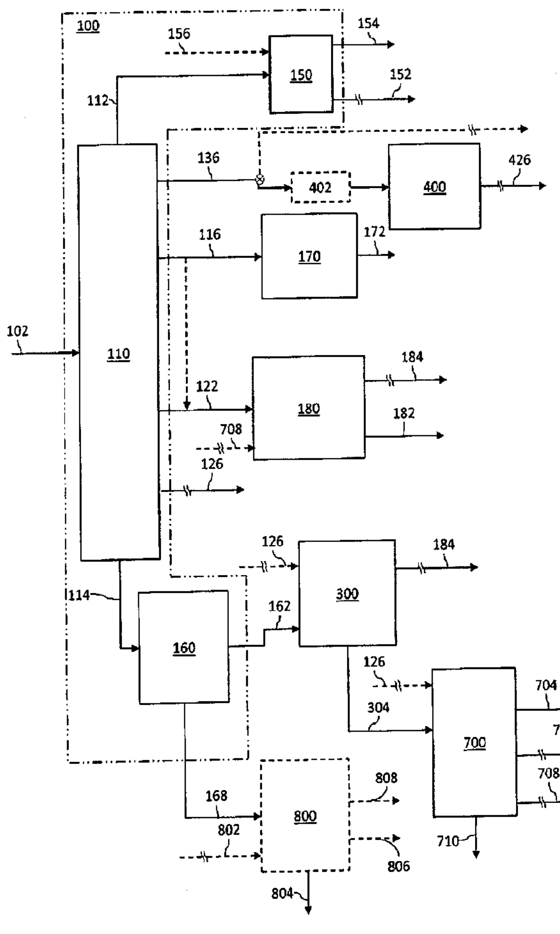
【０３４６】

本発明の方法及びシステムは、上記及び添付の図面において説明されてきたものの、修飾が当業者には明らかであり、本発明の保護範囲は、以下の特許請求の範囲により定義されるものとする。

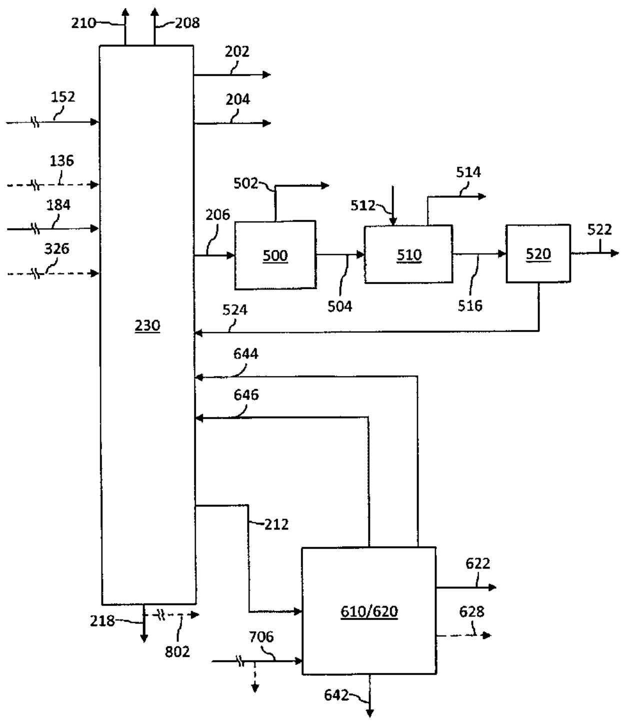
【図１】



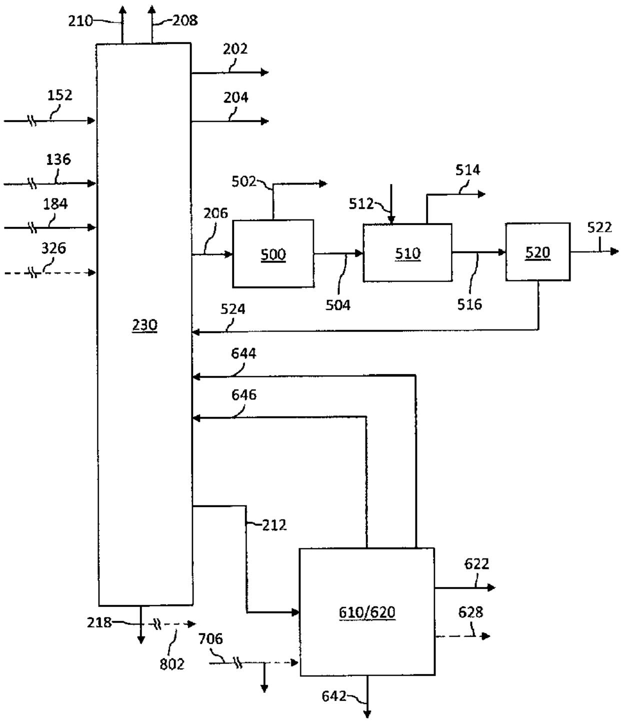
【図２】



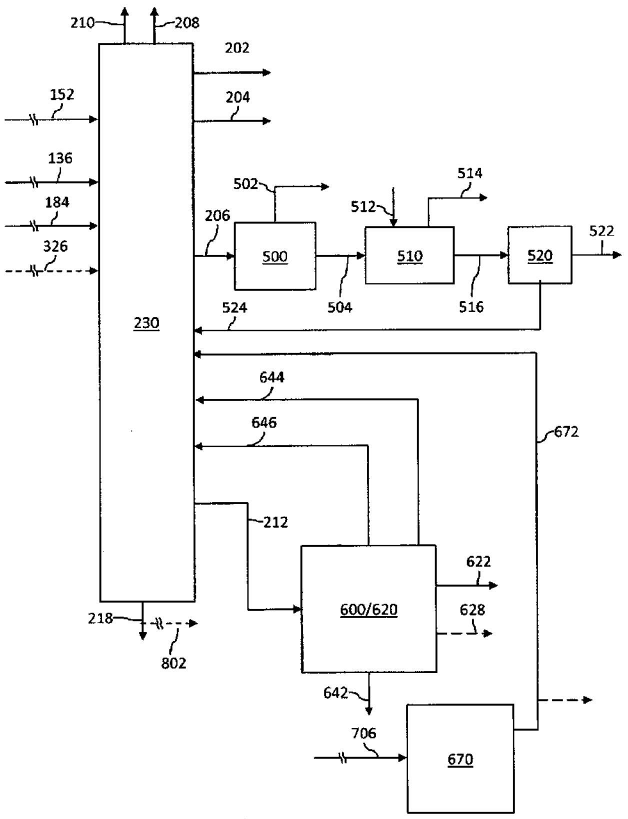
【図３】


210
208
202
204
152
136
184
326
502
514
512
206
500
510
520
522
504
516
524
230
644
646
212
610/620
622
628
218
802
706
642

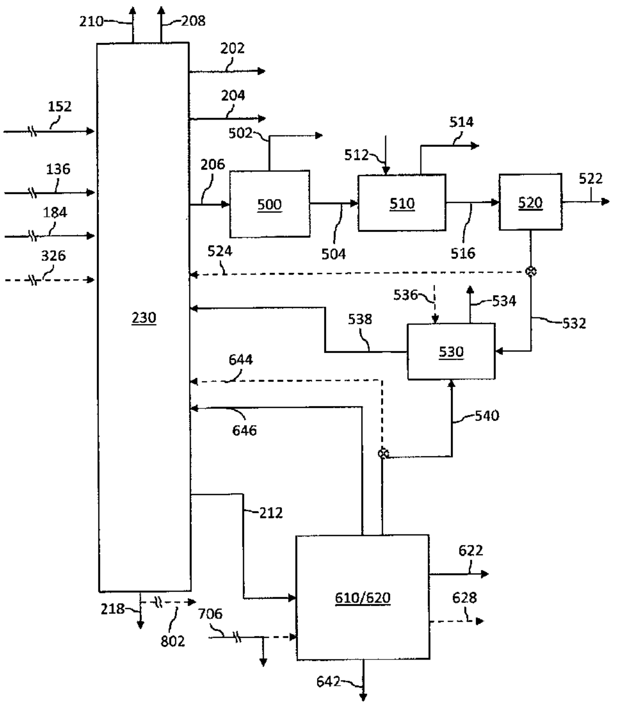
【図４】


210
208
202
204
152
136
184
326
502
514
512
206
500
510
520
522
504
516
524
230
644
646
212
610/620
622
628
218
802
706
642

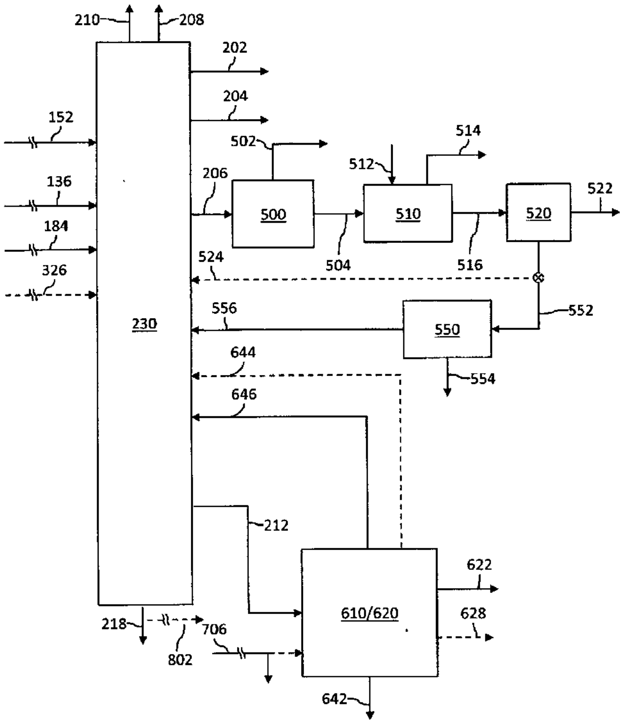
【図５】


210
208
202
204
152
136
184
326
502
514
512
206
500
510
520
522
504
516
524
230
644
646
672
212
600/620
622
628
218
802
642
706
670

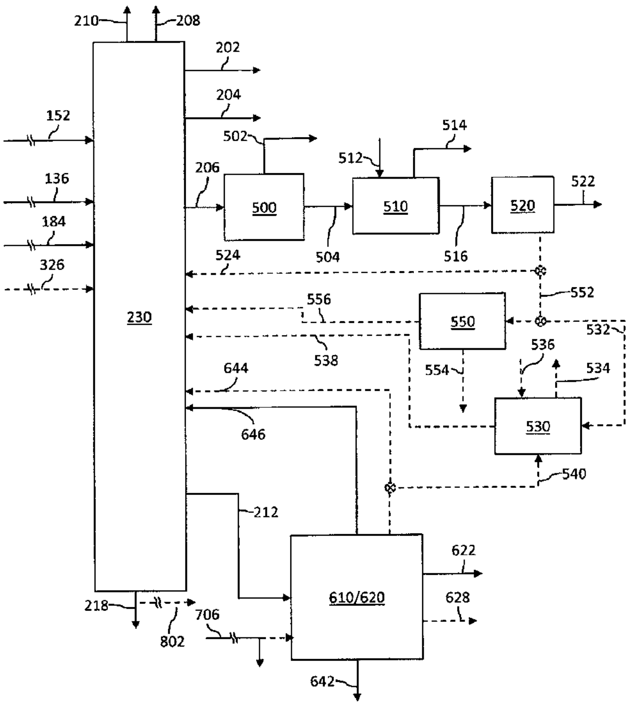
【図６】


210
208
202
204
152
502
514
512
136
206
500
510
520
522
184
326
524
504
516
536
534
532
230
538
530
644
646
540
212
610/620
622
628
218
802
706
642

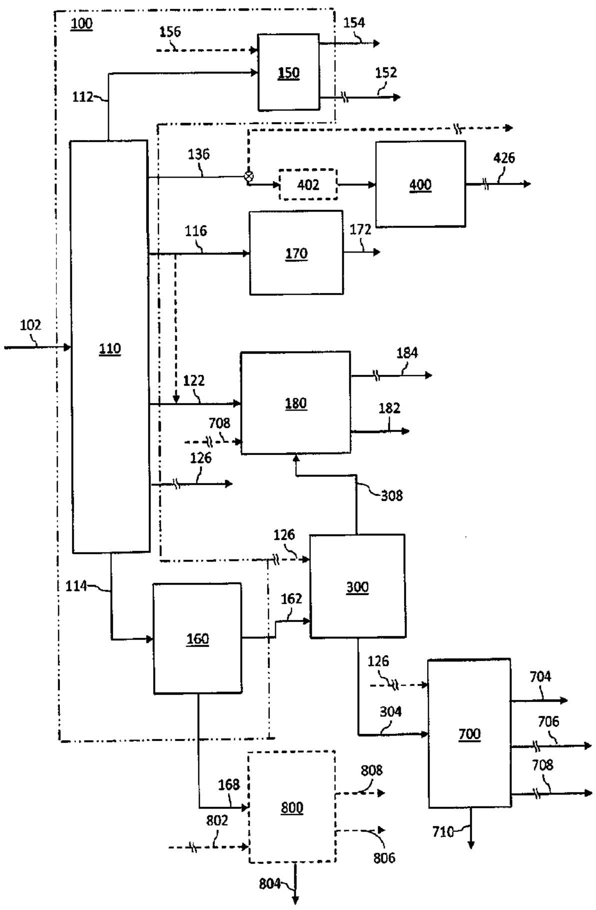
【図７】


210
208
202
204
152
136
184
326
502
514
512
206
500
510
520
522
504
516
524
230
556
550
552
644
554
646
212
622
610/620
628
218
706
802
642

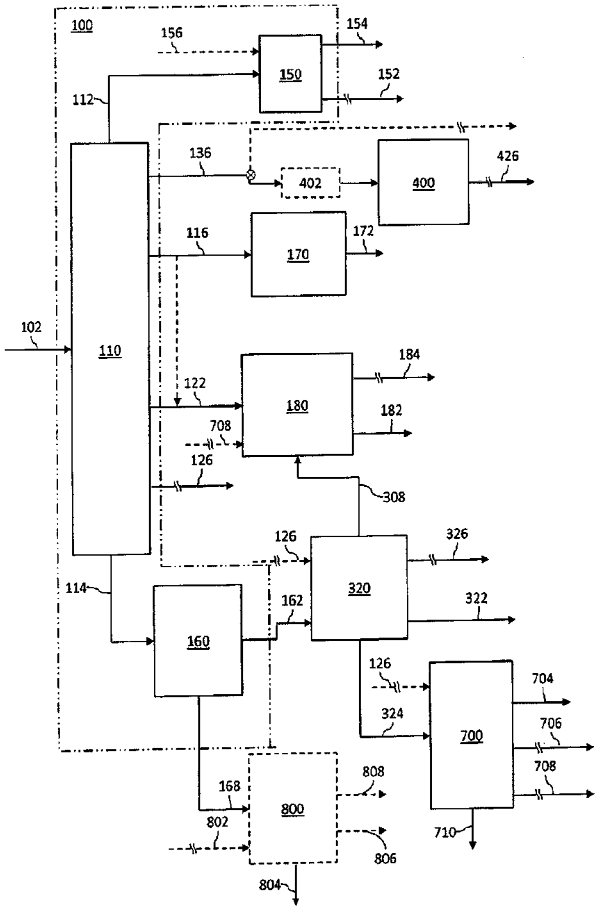
【図８】


210
208
202
204
152
136
184
326
514
502
512
206
500
510
520
522
504
516
524
552
230
556
550
532
538
536
554
534
644
530
646
540
212
622
610/620
628
218
706
802
642

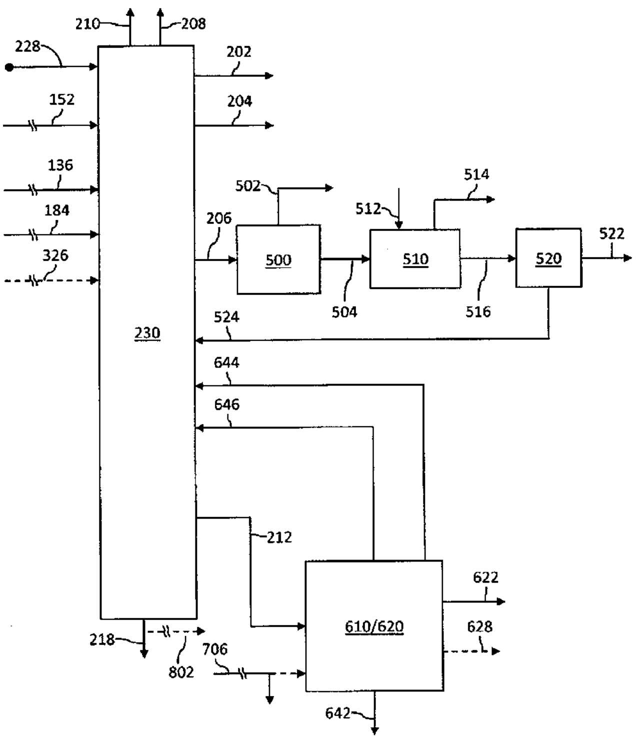
【図９】


100
156
154
150
152
112
136
402
400
426
116
170
172
102
110
184
122
180
182
708
126
308
126
300
114
162
160
126
704
304
700
706
708
168
808
800
802
806
710
804

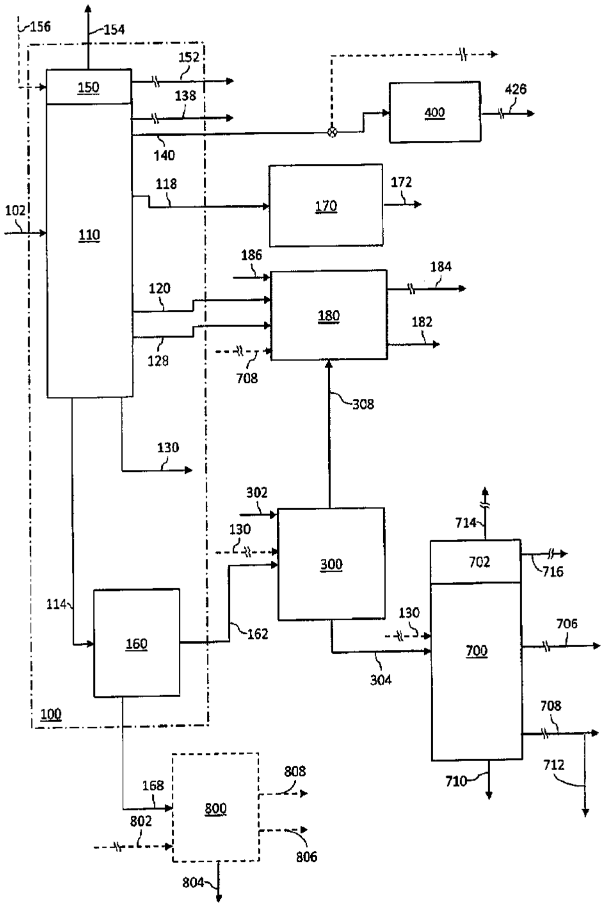
【図１０】


100
156
154
150
152
112
136
402
400
426
116
170
172
102
110
184
122
180
182
708
126
308
126
326
320
114
162
322
160
126
704
324
700
706
708
168
808
800
802
806
710
804

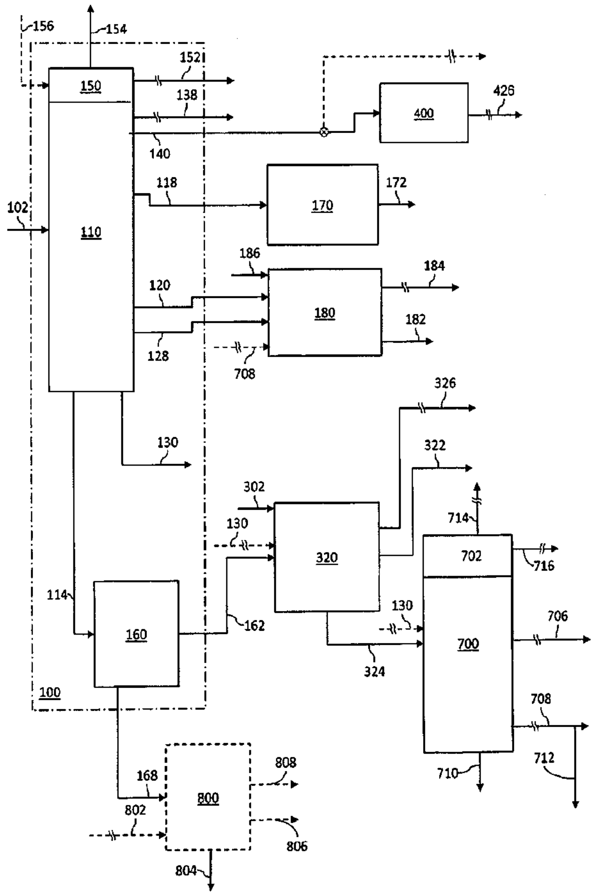
【図１１】



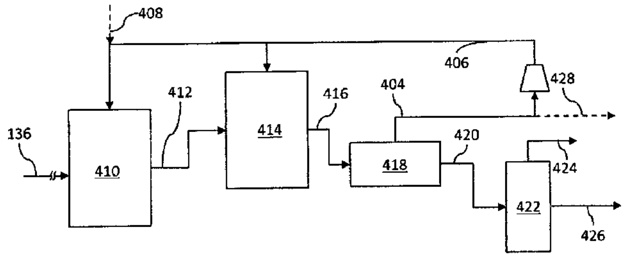
【図１２】



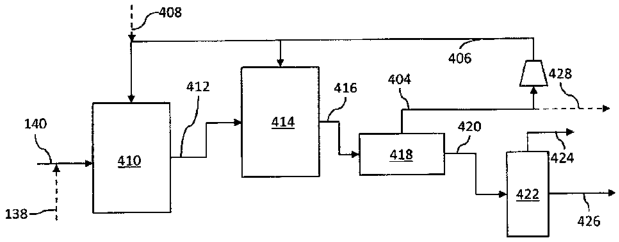
【図１３】



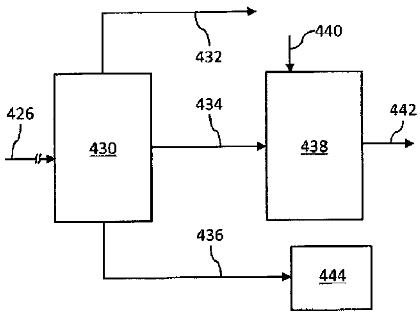
【図１４】



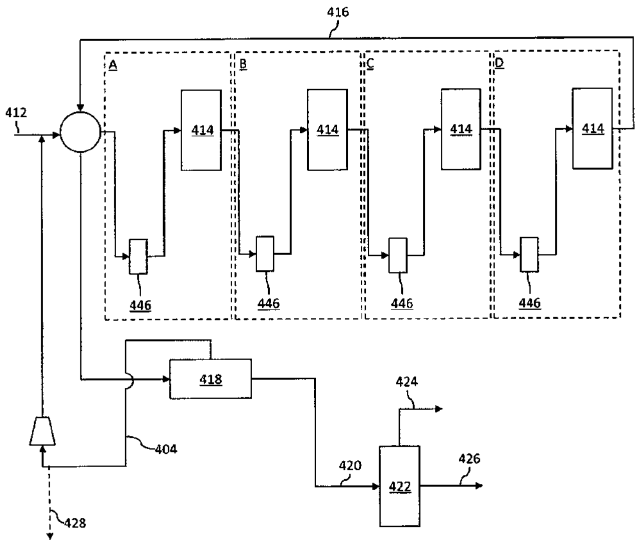
【図１５】



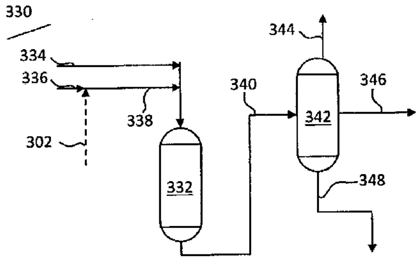
【図１６】



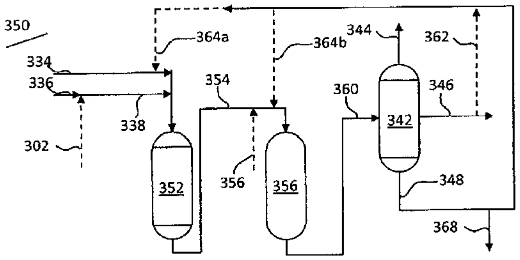
【図１７】



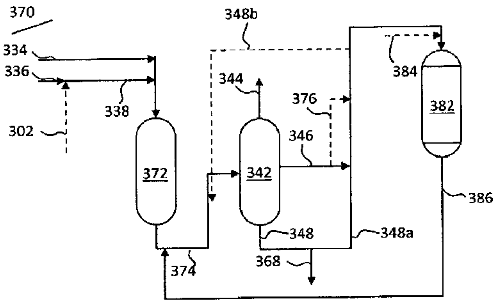
【図１８】



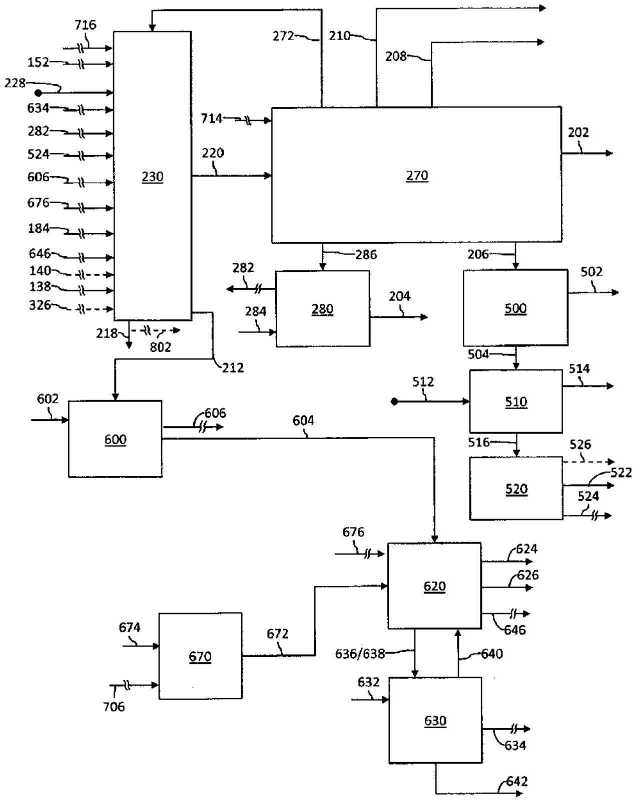
【図１９】



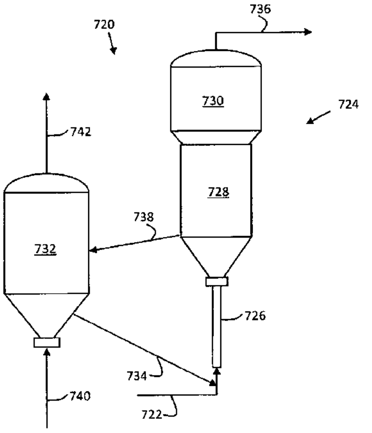
【図２０】



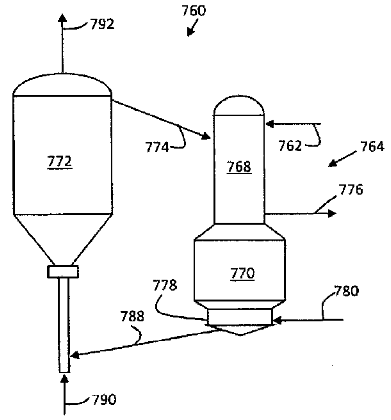
【図２１】



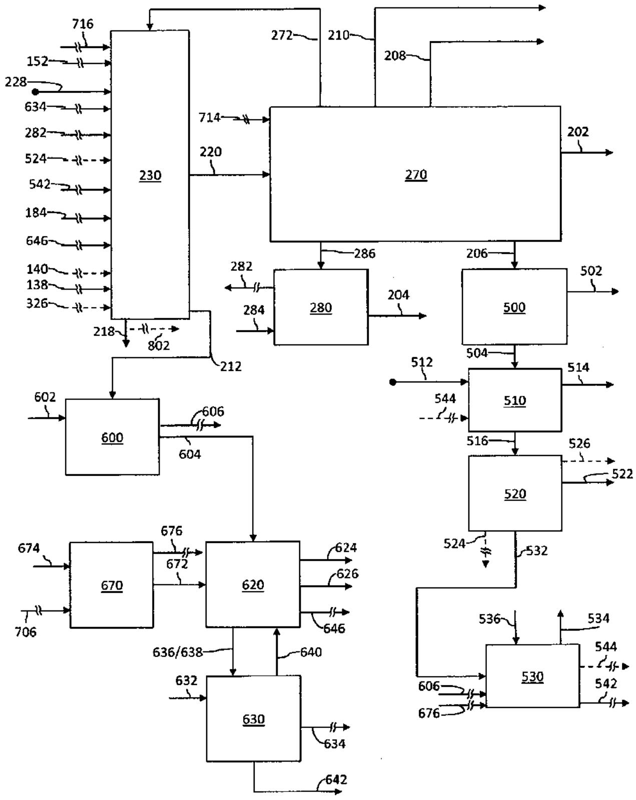
【図２２】



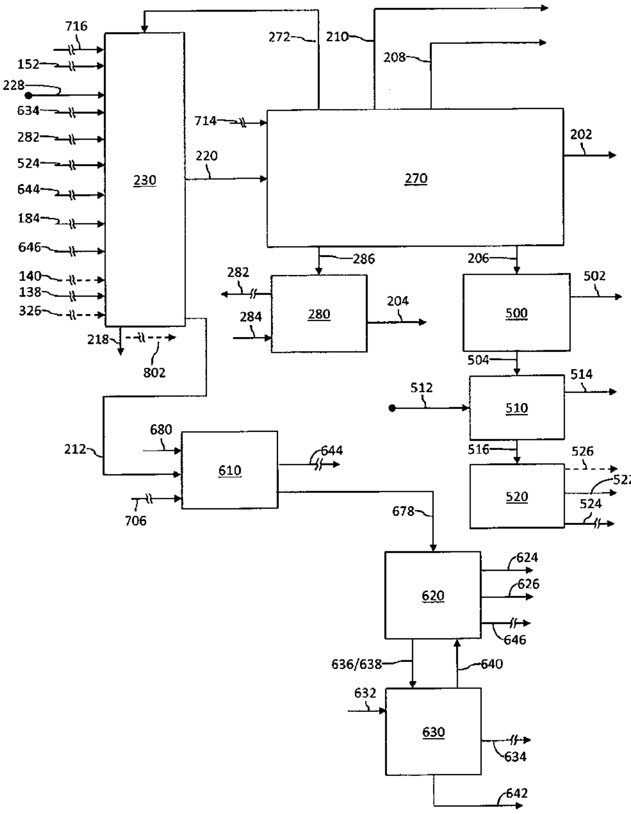
【図２３】



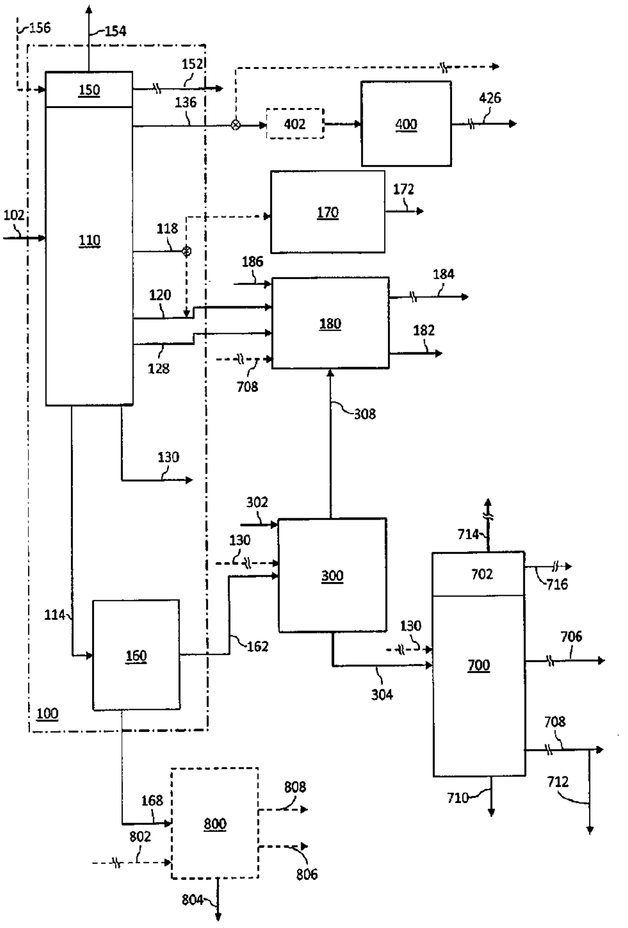
【図２４】



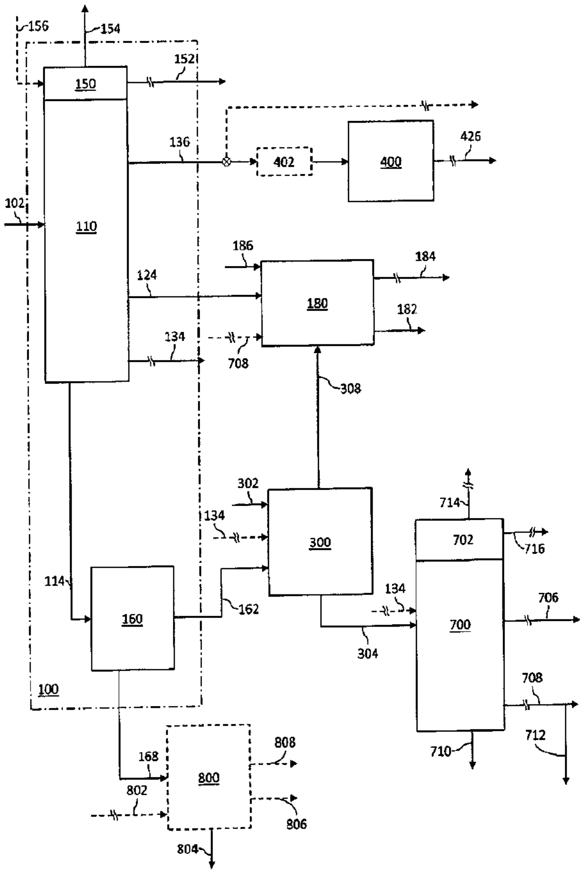
【図２５】



【図２６】



【図２７】


156
154
152
150
136
402
400
426
102
110
186
184
124
180
182
134
708
308
302
714
134
300
702
716
114
134
706
160
162
700
304
100
708
168
808
712
800
710
802
806
804

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2017/062614

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C10G35/04 C10G47/00 C10G69/08 C10G7/06 C10G9/36
C10G21/00
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 practicable, 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	WO 2015/000841 A1 (SAUDI BASIC IND CORP [SA]; SABIC GLOBAL TECHNOLOGIES BV [NL]; HOUSMANS) 8 January 2015 (2015-01-08) page 28, line 15 - page 32, line 10; figure 1 -----	1-21
A	US 3 702 292 A (BURICH WILLIAM JAMES) 7 November 1972 (1972-11-07) abstract -----	1-21
A	WO 2015/000849 A1 (SAUDI BASIC IND CORP [SA]; SABIC GLOBAL TECHNOLOGIES BV [NL]; WARD AND) 8 January 2015 (2015-01-08) page 3, line 6 - line 20 ----- -/--	1-21

[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 application or patent 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
26 March 2018	04/04/2018
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Chau, Thoi Dai

2

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2017/062614

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2015/000847 A1 (SAUDI BASIC IND CORP [SA]; SABIC GLOBAL TECHNOLOGIES BV [NL]; WARD AND) 8 January 2015 (2015-01-08) page 2, line 4 - line 11	1-21
A	WO 2015/000846 A1 (SAUDI BASIC IND CORP [SA]; SABIC GLOBAL TECHNOLOGIES BV [NL]; WARD AND) 8 January 2015 (2015-01-08) page 6, line 9 - line 19	1-21
A	WO 2015/000850 A1 (SAUDI BASIC IND CORP [SA]; SABIC GLOBAL TECHNOLOGIES BV [NL]; WARD AND) 8 January 2015 (2015-01-08) page 1, line 3 - line 5	1-21

2

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2017/062614

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)			Publication date
WO 2015000841	A1	08-01-2015	CN	105378037	A	02-03-2016
			EP	3017024	A1	11-05-2016
			JP	2016526592	A	05-09-2016
			KR	20160025512	A	08-03-2016
			SG	11201508916T	A	28-01-2016
			US	2016369188	A1	22-12-2016
			WO	2015000841	A1	08-01-2015
US 3702292	A	07-11-1972	NONE			
WO 2015000849	A1	08-01-2015	CN	105308159	A	03-02-2016
			EA	201690120	A1	30-06-2016
			EP	3017026	A1	11-05-2016
			JP	2016528191	A	15-09-2016
			KR	20160029813	A	15-03-2016
			SG	11201509169Y	A	28-01-2016
			US	2016369180	A1	22-12-2016
			WO	2015000849	A1	08-01-2015
WO 2015000847	A1	08-01-2015	CN	105358661	A	24-02-2016
			EA	201690122	A1	29-07-2016
			EP	3017029	A1	11-05-2016
			JP	2016527209	A	08-09-2016
			KR	20160029805	A	15-03-2016
			SG	11201509167S	A	28-01-2016
			US	2016368838	A1	22-12-2016
			WO	2015000847	A1	08-01-2015
WO 2015000846	A1	08-01-2015	CN	105452423	A	30-03-2016
			EA	201690128	A1	29-07-2016
			EP	3017021	A1	11-05-2016
			JP	2016526595	A	05-09-2016
			KR	20160027045	A	09-03-2016
			SG	11201509166Q	A	28-01-2016
			US	2016369190	A1	22-12-2016
			WO	2015000846	A1	08-01-2015
WO 2015000850	A1	08-01-2015	CN	105308156	A	03-02-2016
			EA	201690121	A1	29-07-2016
			EP	3017018	A1	11-05-2016
			JP	2016529216	A	23-09-2016
			KR	20160027123	A	09-03-2016
			SG	11201509170P	A	28-01-2016
			US	2016369184	A1	22-12-2016
			WO	2015000850	A1	08-01-2015

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		FI		テーマコード（参考）
Ｃ１０Ｇ 21/00	***(2006.01)***	Ｃ１０Ｇ	21/00	
Ｃ１０Ｇ 45/32	***(2006.01)***	Ｃ１０Ｇ	45/32	

(31)優先権主張番号　62/450,058
(32)優先日　平成29年1月24日(2017.1.24)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　15/710,799
(32)優先日　平成29年9月20日(2017.9.20)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　62/450,018
(32)優先日　平成29年1月24日(2017.1.24)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,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,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT

(72)発明者　バハーマム，バーダー
サウジアラビア国　３１３１１，ダーラン，サウジ　アラムコ，ピー．オー．ボックス　９０５３
(72)発明者　アル　オサイミ，ナイフ
サウジアラビア国　３１３１１，ダーラン，サウジ　アラムコ，アル　ミドラ　ビルディング，ピー．オー．ボックス　１９２８５
(72)発明者　バルナウィ，サミ
サウジアラビア国　３１３１１，ダーラン，サウジ　アラムコ，ピー．オー．ボックス　１８９３５

Ｆターム(参考)　4H129 AA02 CA01 CA03 CA25 CA28 CA29 KA02 KA03 KA07 KA10
KB03 LA09 LA10 LA16 MA02 MA07 MA15 MB02A MB02B MB02E
MB03B MB05D MB11A MB15A MB18C NA02 NA20 NA22 NA27