

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-145388

(43)公開日 平成7年(1995)6月6日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 1 0 G 2/00		2115-4H		
B 0 1 J 23/75				
C 0 7 C 1/04		9280-4H		
9/22		8017-4G	B 0 1 J 23/ 74	3 1 1
審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 7 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平5-138534

(22)出願日 平成5年(1993)6月10日

(71)出願人 000000206

宇部興産株式会社

山口県宇部市西本町1丁目12番32号

(71)出願人 591080601

藤元 薫

東京都品川区南大井6丁目18番1-1031号

(72)発明者 藤元 薫

東京都品川区南大井6丁目18番1号-1031

(72)発明者 大段 恭二

山口県宇部市大字小串1978番地の5 宇部

興産株式会社宇部研究所内

(72)発明者 吉井 清隆

山口県宇部市大字小串1978番地の5 宇部

興産株式会社宇部研究所内

(54)【発明の名称】 ワックスの製法

(57)【要約】

【構成】本発明は、水素と一酸化炭素との混合ガス及び炭化水素化合物を超臨界状態で担持型触媒に接触させ、フィッシャー・トロップシュ合成反応させるワックスの製法において、(a) 粒径100~800Åであるコバルト金属が、断面積 1×10^5 (nm)²当たり1.0~3.0個の分散割合で担体内に分散している担持型触媒であって、そして(b) 少なくともコバルト金属が、担体100重量部に対しコバルト金属25~45重量部の割合で担持されている担持型触媒を使用して、反応温度180~250℃で、水素と一酸化炭素との混合ガスを超臨界状態で反応させてワックスを生成させることを特徴とするワックスの製法に関する。

【効果】本発明の製法によれば、公知のフィッシャー・トロップシュ合成反応によるワックスの製法における種々の問題を解決することができ、しかも、炭素数20以上である炭化水素化合物を主として含有するワックスを高い生産性(高い活性及び選択性)で生成させることができるという優れた作用効果を有している。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 水素と一酸化炭素との混合ガス及び炭化水素化合物を超臨界状態で担持型触媒に接触させ、フィッシャー・トロップシュ合成反応を行うワックスの製法において、

(a) 粒径100～800Åであるコバルト金属が、断面積 1×10^5 (nm)²当たり1.0～30個の分散割合で担体内に分散している担持型触媒であって、そして

(b) 少なくともコバルト金属が、担体100重量部に対しコバルト金属25～45重量部の割合で担持されている担持型触媒を使用して、

反応温度180～250℃で、水素と一酸化炭素との混合ガスを超臨界状態で反応させてワックスを生成させることを特徴とするワックスの製法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、水素と一酸化炭素との混合ガス（原料ガス）、及び、炭化水素化合物（超臨界流体）を、主成分であるコバルト金属（触媒成分）が高度に分散して担体に担持されている特定の担持型触媒に接触させて、反応温度180～250℃において超臨界状態でフィッシャー・トロップシュ合成反応（Fischer-Tropsch synthesis reaction）させて、炭素数が20以上である炭化水素化合物を高い割合で含有するワックスを製造する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、水素と一酸化炭素との混合ガスから、触媒（例えば、コバルト、コバルト-ランタン、コバルト-ニッケル等の単一もしくは二成分系触媒がシリカ等の担体に担持されている担持型触媒）を用いて気相あるいは超臨界相でフィッシャー・トロップシュ合成反応によって、炭化水素（ワックスを含有する）を合成することは、知られている。

【0003】 例えば、イギリス特許出願公開公報（GB2158090）には、水素と一酸化炭素との合成ガスについて、シリカ又はアルミナ担体に担持されているCo（-Zr、Ti又はCr）系触媒を用いて、高温、高圧下でフィッシャー・トロップシュ合成反応を行い、ワックスを含有する炭化水素を生成させることが、開示されている。

【0004】 また、EPC特許出願公開公報（EP0180269）には、水素と一酸化炭素との合成ガスについて、シリカに担持されているCo（-Zr又はRu）系触媒を用いて、高温、高圧下でフィッシャー・トロップシュ合成反応を行い、炭化水素を生成させることが開示されている。更に、日本石油学会誌（J. Japn. Petrol. Inst.）, 26, 258-263（1983）には、水素と一酸化炭素との合成ガスについて、シリカゲルにCo金属を担持した担持型触媒を用いて気相でのフィッシャー・トロップシュ合成反応を行い、主として低級炭化水素を生成さ

せることが開示されている。

【0005】 しかし、前記のGB2158090には、水素と一酸化炭素との合成ガスについての気相接触反応でのフィッシャー・トロップシュ合成反応に関する記載しかなく、この公知の反応において使用されたCo系触媒が超臨界相状態でのフィッシャー・トロップシュ合成反応に適応できるかどうかについては明らかではなかった。

【0006】 また、前記のEP0180269には、前述の気相反応での記載しかなく、これらの『Co（-Zr又はRu）触媒』を超臨界相状態でのフィッシャー・トロップシュ合成反応に適応できるかどうかについては明記されていなかった。前記EP公開公報には、生成物の分布についての記載が全くなく、ワックスが選択的に生成できるかどうか不明であった。さらに、前記の日本石油学会誌には、前述の気相反応での記載しかなく、その反応での活性も不十分であり、また、低級炭化水素合成を目的としているため、炭素数20以上の炭化水素（ワックス）がほとんど得られなかった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 水素と一酸化炭素との混合ガスのフィッシャー・トロップシュ合成反応によってワックスを効率的に製造するためには、いくつかの問題点がある。例えば、ワックスの選択率を上げるために、より低温でより高活性な触媒の開発が必要である。一方で、生成したワックスは触媒を劣化させたり、反応器を閉塞すると言った弊害を生じるため、反応系外へできるだけ速く取り出すことが必要である。そこで、本発明では、これらの問題をいずれも解決することができる、これまで以上に効率的にワックスを製造する方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、水素と一酸化炭素との混合ガス及び炭化水素化合物を超臨界状態で担持型触媒に接触させ、フィッシャー・トロップシュ合成反応を行うワックスの製法において、(a) 粒径100～800Å（好ましくは粒径200～700Å、特に300～600Å）であるコバルト金属が、断面積 1×10^5 (nm)²当たり1.0～30個、好ましくは1.5～2.5個の分散割合で担体内に分散している担持型触媒であって、そして、(b) 少なくともコバルト金属が担体100重量部に対しコバルト金属25～45重量部、好ましくは30～40重量部の割合で担持されている担持型触媒を使用して、反応温度180～250℃で、水素と一酸化炭素との混合ガスを超臨界状態で反応させてワックスを生成させることを特徴とするワックスの製法に関する。

【0009】 以下に、本発明の方法を詳しく説明する。本発明のワックスの製法では、前述の公知のワックスの製法における種々の問題を解決するために、まず、例え

ば、Incipient-wentness法で製造された『触媒成分が高分散している特殊なコバルト系の担持型触媒』を用いて炭素数20以上、特に炭素数20~60程度である炭化水素化合物を主として含有するワックスを高い活性で選択的に生成させると共に、また、水素と一酸化炭素との混合ガスと共に炭化水素化合物（超臨界流体）を同伴させて、該担持型触媒へ供給して、『超臨界状態』でフィッシャー・トロップシュ合成反応を行うことにより、ワックスを効率的に反応系外へ取り出しながら反応を行うことができる製法である。

【0010】この発明の製法において、前記の『超臨界状態』とは、反応温度が前記混合ガスに同伴させる炭化水素化合物（超臨界流体）の臨界温度の80%以上であり、且つ、反応系での超臨界流体の分圧が該流体自体の臨界圧力の30%以上であること、そして、反応中に生成したワックスを超臨界流体によって反応系外に取り出しながら反応させることができることを満たす状態を示す。本発明の製法では、前記の超臨界流体である炭化水素化合物としては、沸点30~100℃までのナフサ留分が好ましく、中でも炭素数4~7、特に炭素数5~6である炭化水素化合物が好ましく、例えば、前記の炭化水素化合物としては、n-ブタン、i-ブタン、n-ペンタン、i-ペンタン、n-ヘキサン、i-ヘキサン、n-ヘプタン、i-ヘプタンを挙げることができ、特にn-ペンタン、n-ヘキサンを好適に挙げることができる。

【0011】なお、本発明で使用される前記の特定の担持型触媒は、少なくともコバルト金属が担体100重量部に対しコバルト金属25~45重量部の割合（担持割合）で担持されている担持型触媒であり、例えば、コバルト金属からなる微細な触媒成分の粒子、或いは、コバルト金属と、ランタニド金属、ニッケル金属及び／又はルテニウム金属との混合物からなる微細な触媒成分の粒子が、適当な担持割合で担体に担持されている担持型触媒であることが好ましい。前記の担持型触媒においては、前述のコバルト金属の粒子径及び分散状態を維持できるのであれば、コバルト金属と共に添加される他の金属成分の添加割合について特に限定されることはないが、例えばランタニド金属、ルテニウム金属、ニッケル金属等の他の金属成分が、それぞれ単一又は複合の状態

で、担体100重量部に対して、0.1~10重量部（特に0.5~5重量部）の割合で担体に担持されていてもよい。

【0012】前記のIncipient-wentness法とは、まず、触媒金属成分に対応するそれぞれの金属化合物を担体の細孔容積相当量の水、アセトン、又はその他の溶媒に溶解して、それらの溶液を担体に含浸させ、次いで、このようにして得られたものを、デシケーター中などで0.5~2時間減圧下に濃縮して、更に、これを湯浴上で水分を蒸発させた後、100℃以上の温度で段階的に約5

00℃程度までの目的温度に上昇させて乾燥及び焼結を行って、微細な触媒成分の粒子が均一に分散している黒色又は淡紅色の固体（担持型触媒）を得て、更に、水素などで還元するという方法であり、本発明の製法では、そのIncipient-wentness法で調製された触媒成分化合物／シリカを還元して得られた担持型触媒が好ましい。

【0013】前記の担持型触媒の調製においては、例えば、硝酸コバルト（6水和物）、塩化コバルト、酢酸コバルト、コバルトカルボニルなどのコバルト化合物、硝酸ランタン（6水和物）、炭酸ランタン（2水和物）、塩化ランタン（7水和物）、炭酸セリウム（8水和物）、塩化セリウム（7水和物）などのランタニド化合物、塩化ニッケル、硝酸ニッケル（6水和物）などのニッケル化合物、及び、塩化ルテニウム、硝酸ルテニウム、ルテニウムカルボニルなどのルテニウム化合物等を使用することが好ましい。

【0014】前記の調製において使用する担体としては、シリカゲル、シリカ、アルミナ、ゼオライト、シリカアルミナなどを挙げることができ、特に、シリカゲルが好ましい。また、微細な触媒成分の粒子が均一に分散している担持型触媒（触媒成分／担体）は、その担持型触媒の全体の粒子サイズについて特に限定されることはないが、特に10~100メッシュ程度の粒状又は微細粉末であることが好ましい。前記の担持型触媒は、固定床、流動床、沸騰床などで用いることができるが、通常は、固定床を用いることが好適である。

【0015】本発明の製法においては、水素と一酸化炭素との合成ガス及び炭化水素化合物（超臨界流体）を、前記の担持型触媒を用いて、180~250℃の反応温度で超臨界状態で反応させるのであるが、該反応温度は、前記の反応温度内であって、しかも、同伴される超臨界流体の臨界温度の80%以上の反応温度、特に好ましくは前記の反応温度内であって、しかも、同伴される超臨界流体の臨界温度以上の反応温度であることが好ましい。

【0016】本発明の製法においては、水素ガスと一酸化炭素ガスとの混合ガスは、その混合ガス中の水素と一酸化炭素との気体組成比（ H_2 / CO の容量比）が、0.1~5.0、特に0.5~4.0、さらに好ましくは1~2.0程度であることが好ましい。本発明の製法において、前記の混合ガスは、窒素ガス、アルゴンガス、メタンガス等の適当な不活性ガスを加えて希釈して、前述の反応に使用してもよく、その場合に、混合ガス中の不活性ガスの合計分圧が、0.1~2.0気圧、特に1~1.5気圧程度とすることができる。

【0017】本発明の製法において、超臨界状態で反応を行うためには、反応圧力を10~60気圧、特に20~50気圧程度とすることが好ましい。その際に、本発明の製法において、混合ガスと同伴させる炭化水素化合物の分圧は、使用する炭化水素化合物（超臨界流体）の

臨界圧力の約30%以上、特に60%以上であることが好ましい。

【0018】本発明の製法においては、前述の混合ガスは、単位重量（又は容量）の触媒、又は担持型触媒（触媒成分／担体の粒状混合物）に、約0.01～2モル／時、特に0.01～0.5モル／時程度の供給速度で反応系へ供給することが好ましい。

【0019】

【実施例】次に、本発明の実施例および比較例を示し、本発明の製法をさらに詳しく説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0020】担持型触媒中のコバルト金属の粒径及び分散度の測定は、前記のCo化合物-La化合物／シリカ担体の一部を還元処理したものを測定用のサンプルとして用いて、XRD（X-ray diffraction）法で前記コバルト金属の粒径を測定し、又、TEM（Transmission electron microscope）法で面積当たりの個数（分散度）を測定することができる。但し、Co化合物-La化合物／シリカ担体の一部をパッシベーション処理することなく測定用のサンプルとして用いて、前述の測定法と同様にして、Co化合物-La化合物／シリカ担体のコバルト化合物の粒径及び分散度を測定したところ、前述の担持型触媒中のコバルト金属の粒径、及び、面積当たりの個数（分散度）と実質的にほとんど同じ値となったので、この明細書の各実施例及び比較例においては、還元処理を行わない測定法による各測定値を、担持型触媒のコバルト金属の粒径及び分散度として示した。

【0021】実施例1

硝酸コバルト・6水和物 $[\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 24.7g（84.8ミリモル）と、硝酸ランタン・6水和物 $[\text{La}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 1.87g（0.43ミリモル）とを、水24ミリリットルに溶解させ、この溶液をシリカゲル（ID、20～40メッシュ）20gに浸した後、デシケーター中で1時間減圧した。これを湯浴上で水分の大部分を除去した後、120℃で12時間、150℃で2時間乾燥・焼結して、淡紅色の固体からなるCo化合物-La化合物／シリカ担体（Co-La／シリカ担体）を調製した。得られたCo-La／シリカ担体は、その重量比（Co化合物：La化合物）／シリカ（ SiO_2 ）が、Co金属及びLa金属換算で（25：3）／100であった。

【0022】希釈剤である石英砂4.0gと前述のCo-La／シリカ担体1.0gとの混合物を反応管（内径20mm）に詰めて、更にその上にガラスビーズ4.0gを詰めた後、この触媒／担体の充填層を水素気流中で還元（150℃で1時間、300℃で1時間、及び400℃で12時間）して、（Co金属-La金属）／シリカ担体の担持型触媒が充填された反応管を準備した。前記Co化合物-La化合物／シリカ担体のコバルト化合物の粒径及び分散度を測定した結果を表1にそれぞれ示

す。これらの測定値は、実質的に、担持型触媒中のコバルト金属の粒径、及び、面積当たりの個数（分散度）と同じであった。

【0023】前述のようにして調製された（Co金属-La金属）／シリカ担体の担持型触媒が充填された反応管内に、混合ガス（水素ガス2容量及び一酸化炭素1容量の合成ガス）を0.12モル／時の供給速度で、そして、n-ペンタンを0.42モル／時の供給速度で供給しながら、反応圧力を45気圧とした後、反応系内の温度を徐々に210℃にまで昇温し、その状態で水素と一酸化炭素からのフィッシャー・トロップシュ合成反応を超臨界状態で開始して、6時間、前記反応を行って、ワックスを含む炭化水素化合物を生成した。得られた炭化水素、二酸化炭素及び原料回収された一酸化炭素は、いずれもガスクロマトグラフィーで分析を行った。その結果を表1に示す。

【0024】比較例1

金属硝酸塩を溶解させる水の量を48ミリリットルに変えたほかは、実施例1と同様にして、担持型触媒を調製した。前述の粒径及び分散度を表1に示す。前述のようにして調製した担持型触媒を使用したほかは、実施例1と同様にしてフィッシャー・トロップシュ合成反応を行って、ワックスを含む炭化水素化合物を生成した。その結果を表1に示す。

【0025】実施例2

n-ペンタンの供給速度を0.12モル／時に変え、さらに、反応圧力を20気圧に変えたほかは、実施例1と同様にして、フィッシャー・トロップシュ合成反応を行って、ワックスを含む炭化水素化合物を生成した。その結果を表1に示す。

【0026】比較例2

n-ペンタンを全く使用せず、反応圧力を10気圧に変えると共に、反応温度を220℃に変え、更に反応時間を6時間としたほかは、実施例1と同様にして、フィッシャー・トロップシュ合成反応を行った。前述の反応を行った際に、反応の後半では、担持型触媒に生成した高級炭化水素がかなり付着してしまい、反応性が時間と共に極めて低下した。その反応終了後、反応系内の圧力を45気圧として、反応系内の温度を240℃として、n-ペンタンを供給速度0.42モル／時で反応系へ2時間供給し、反応系内に残存している高級炭化水素を全て抽出して、得られた全部の炭化水素、二酸化炭素及び原料である回収された一酸化炭素をいずれもガスクロマトグラフィーで分析を行った。その結果を表1に示す。

【0027】実施例3

ランタン化合物を使用しなかったほかは、実施例1と同様にして、Co化合物／シリカ担体の重量比がコバルト化合物を金属に換算して、25／100であるCo化合物／シリカ担体を調製した。さらに、前述のようにして得たCo化合物／シリカ担体はその水分を除去した後、

乾燥及び焼結を150℃で1.5時間、300℃で1.5時間、更に450℃で2時間行ったほかは、実施例1と同様にして担持型触媒を調製した。前記のCo化合物／シリカ担体のコバルト化合物の粒径及び分散度を表1に示す。前述のようにして調製した担持型触媒を使用し、反応温度を220℃に変えたほかは、実施例1と同様にしてフィッシャー・トロップシュ合成反応を行って、ワックスを含む炭化水素化合物を生成した。その結果を表1に示す。

【0028】実施例4～6

実施例3と同様にして、Co／シリカ担体の重量比が、35／100である担持型触媒を調製した。前述のようにして調製した担持型触媒を使用し、反応温度を220℃（実施例4）、210℃（実施例5）または240℃（実施例6）にそれぞれ変えたほかは、実施例1と同様にしてフィッシャー・トロップシュ合成反応を行って、ワックスを含む炭化水素化合物をそれぞれ生成した。その結果を表1に示す。

【0029】実施例7

実施例3と同様にしてCo／シリカ担体の重量比が40／100である担持型触媒を調製した。前述のようにして調製した担持型触媒を使用し、反応温度を220℃に変えたほかは実施例1と同様にしてフィッシャー・トロップシュ合成反応を行ってワックスを含む炭化水素化合物を生成した。その結果を表1に示す。

【0030】比較例3

実施例3と同様にして、Co／シリカ担体の重量比が、20／100である担持型触媒を調製した。前述のようにして調製した担持型触媒を使用し、反応温度を220℃に変えたほかは、実施例1と同様にしてフィッシャー・トロップシュ合成反応を行って、ワックスを含む炭化水素化合物を生成した。その結果を表1に示す。

【0031】実施例8

コバルト化合物と共に、ニッケル化合物（硝酸ニッケル・6水和物）を用いたほかは、実施例3と同様にして、(Co:Ni)／シリカ担体の重量比が(35:1.5)／100である担持型触媒を調製した。前述のよう

にして調製した担持型触媒を使用したほかは、実施例1と同様にしてフィッシャー・トロップシュ合成反応を行って、ワックスを含む炭化水素化合物を生成した。その結果を表1に示す。

【0032】実施例9～11

実施例3と同様にして、Co化合物／シリカ担体を調製した後、その水分を除去した後、乾燥及び焼結を、150℃で1.5時間、更に300℃で2時間行うか（実施例9）、又は、150℃で2時間行った（実施例10）ほかは、実施例3と同様にして、Co／シリカの重量比が40／100である担持型触媒をそれぞれ調製した。実施例9で調製した担持型触媒を使用し、反応温度を220℃（実施例9）又は200℃（実施例11）としたほかは、実施例1と同様にして、フィッシャー・トロップシュ合成反応を行って、ワックスを含む炭化水素化合物をそれぞれ生成した。それらの結果を表1に示す。また、実施例10調製した担持型触媒を使用し、反応温度を220℃としたほかは、実施例1と同様にして、フィッシャー・トロップシュ合成反応を行って、ワックスを含む炭化水素化合物を生成した。その結果を表1に示す。

【0033】比較例4

実施例9で調製した担持型触媒を使用し、反応圧力を10気圧に変えて、さらに反応温度を200℃に変えたほかは、比較例2と同様にして、フィッシャー・トロップシュ合成反応を行った。前述の反応を行った際に、反応の後半では、担持型触媒に生成した高級炭化水素がかなり付着してしまい、反応性が時間と共に著しく低下した。その反応終了後、反応系内の圧力を45気圧として、反応系内の温度を240℃として、n-ペンタンを供給速度0.42モル／時で反応系へ2時間供給し、反応系内に残存している高級炭化水素を全て抽出して、得られた全部の炭化水素、二酸化炭素及び原料である回収された一酸化炭素をいずれもガスクロマトグラフィーで分析を行った。その結果を表1に示す。

【0034】

【表1】

表1

	触媒関係						原料の供給量				反応条件				反応の結果			
	触媒組成(重量比)			触媒の最高温度(°C)	コバルト金属の粒子径(Å)	分粒度(個)	混合気	ルペンタン	反応相	反応圧(気圧)		反応温度(°C)	COの転化率(A)(%)	生成物選択率(%)		C ₂₀ 以上の生成物選択率(B)(%)	生成ワックス収率(A×B)(%)	
	Co	La	Ni							金圧	合成気			CO ₂	メタン			
	25	3	—	150	330	3	0.12	0.42	超臨界相	45	10	210	43.4			0.4	3.0	41.0
実施例1	25	3	—	150	330	3	0.12	0.42	超臨界相	45	10	210	43.4	0.4	3.0	41.0	18.1	
比較例1	25	3	—	150	460	0.5	0.12	0.42	超臨界相	45	10	210	30.4	0.4	3.1	46.0	14.0	
実施例2	25	3	—	150	330	3	0.12	0.12	超臨界相	20	10	220	47.1	0.9	4.4	37.0	17.4	
比較例2	25	3	—	150	330	3	0.12	—	気相	10	10	220	50.2	2.5	8.9	24.8	12.4	
実施例3	25	—	—	450	400	6.5	0.12	0.42	超臨界相	45	10	220	55.5	0.4	4.2	41.9	23.3	
実施例4	35	—	—	450	495	7.5	0.12	0.42	超臨界相	45	10	220	67.1	0.5	4.5	43.0	28.9	
実施例5	35	—	—	450	495	7.5	0.12	0.42	超臨界相	45	10	210	53.0	0.4	4.7	48.1	25.5	
実施例6	35	—	—	450	495	7.5	0.12	0.42	超臨界相	45	10	240	76.0	4.9	7.9	39.6	30.1	
実施例7	40	—	—	450	540	10.5	0.12	0.42	超臨界相	45	10	220	70.1	1.6	3.3	47.9	33.6	
比較例3	20	—	—	450	390	2	0.12	0.42	超臨界相	45	10	220	38.2	0.5	4.1	39.9	15.2	
実施例8	35	—	1.5	450	—	—	0.12	0.42	超臨界相	45	10	210	47.3	0.3	3.6	45.6	21.6	
実施例9	40	—	—	300	510	12	0.12	0.42	超臨界相	45	10	220	76.7	1.4	2.1	43.9	33.6	
実施例10	40	—	—	150	390	14	0.12	0.42	超臨界相	45	10	220	84.6	1.3	2.1	37.2	31.2	
実施例11	40	—	—	150	390	14	0.12	0.42	超臨界相	45	10	200	42.9	0.4	3.1	58.6	25.2	
比較例4	40	—	—	150	390	14	0.12	—	気相	10	10	200	45.0	1.4	7.1	31.0	14.0	

【0035】

【発明の作用効果】本発明のワックスの製法では、公知のフィッシャー・トロップシュ合成反応によってワックスの製法における種々の問題を解決するために、『特殊なコバルト系の担持型触媒』を用いて、炭素数20以上である炭化水素化合物を主として含有するワックスを高い活性で選択的に生成させることができると共に、ま

た、水素と一酸化炭素との混合ガスと共に炭化水素化合物(超臨界流体)を同伴させて、該担持型触媒へ供給して、『超臨界状態』でフィッシャー・トロップシュ合成反応を行うことにより、ワックスを効率的に反応系外へ取り出しながら反応を行うことができると言う優れた作用効果を有している。

フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
// C 0 7 B 61/00	3 0 0			