

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第3部門第1区分  
 【発行日】令和7年4月3日(2025.4.3)

【公開番号】特開2023-139231(P2023-139231A)  
 【公開日】令和5年10月3日(2023.10.3)  
 【年通号数】公開公報(特許)2023-186  
 【出願番号】特願2023-122178(P2023-122178)  
 【国際特許分類】

C 0 1 B 3/26(2006.01)

B 0 1 J 23/745(2006.01)

B 0 1 J 37/08(2006.01)

C 0 1 B 32/205(2017.01)

10

【F I】

C 0 1 B 3/26

B 0 1 J 23/745 M

B 0 1 J 37/08

C 0 1 B 32/205

【手続補正書】

20

【提出日】令和7年3月26日(2025.3.26)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

炭化水素ガスから水素及び黒鉛状炭素を生成するプロセスであって、  
 6 0 0 と 1 , 0 0 0 との間の温度において触媒を前記炭化水素ガスに接触させて前記炭化水素ガスの少なくとも一部を水素及び黒鉛状炭素に触媒的に変換することを含み、  
 前記触媒が、低品位な酸化鉄であり、  
前記炭化水素ガスが、メタン、エタン、エチレン、プロパン、及びノ又は、ブタンからなる群から選択される；及び  
前記炭化水素ガスとの接触により、前記触媒中のすべての酸化鉄は、前記黒鉛状炭素で包み込まれ、かつ、ミクロン及びナノスケールの断片に分解されることを特徴とするプロセス。

30

【請求項2】

圧力が、大気圧より高い請求項1に記載のプロセス。

【請求項3】

圧力が、0バールから100バールである請求項1に記載のプロセス。

40

【請求項4】

前記温度が、700 と 950 との間である請求項1から3のいずれかに記載のプロセス。

【請求項5】

前記温度が、800 と 900 との間である請求項1から4のいずれかに記載のプロセス。

【請求項6】

前記温度が、650 と 750 との間である請求項1から4のいずれかに記載のプロセス。

50

## 【請求項 7】

前記炭化水素ガスが、メタンである請求項 1 から 6 のいずれかに記載のプロセス。

## 【請求項 8】

前記触媒を前記炭化水素ガスに接触させる工程が、直列配置された複数の加圧反応器内で行われる請求項 1 から 7 のいずれかに記載のプロセス。

## 【請求項 9】

前記加圧反応器の前記直列配置が、ガスが第一の前記加圧反応器から後続の前記加圧反応器に流れることを可能にし、前記直列配置における各後続の前記加圧反応器が、先行する前記加圧反応器よりも低い圧力で動作して前記ガスがより低い圧力の前記加圧反応器へと移動することを可能にする請求項 8 に記載のプロセス。

10

## 【請求項 10】

各前記加圧反応器に未反応触媒が設けられる請求項 9 に記載のプロセス。

## 【請求項 11】

前記加圧反応器の前記直列配置が、前記触媒が第一の前記加圧反応器から後続の前記加圧反応器に流れることを可能にし、前記直列配置における各後続の前記加圧反応器が、先行する前記加圧反応器よりも高い圧力で動作して前記触媒がより高い圧力の前記加圧反応器へと移動することを可能にする請求項 8 に記載のプロセス。

## 【請求項 12】

未反応炭化水素ガスが、各前記加圧反応器に供給される請求項 11 に記載のプロセス。

## 【請求項 13】

前記加圧反応器の前記直列配置が、前記炭化水素ガス及び前記触媒の両方が前記加圧反応器間を対向方向に流れることを可能にする請求項 8 に記載のプロセス。

20

## 【請求項 14】

未反応触媒が、圧力が最も低い前記加圧反応器に設けられ、未反応炭化水素ガスが、圧力が最も高い前記加圧反応器に設けられ、チャンパー間の前記ガスの流れとは対向流として、前記触媒を前記チャンパー間においてより高い圧力の方へと移動させる請求項 13 に記載のプロセス。

## 【請求項 15】

鉬石を含有する触媒金属の選鉬方法であって、

600 と 1,000 との間の温度において前記鉬石を含有する触媒金属を炭化水素ガスに接触させて炭素被覆金属種を形成することを含み、  
前記鉬石を含有する触媒金属が、低品位な酸化鉄であり、  
前記炭化水素ガスが、メタン、エタン、エチレン、プロパン、及び/又は、ブタンからなる群から選択される；及び  
前記炭化水素ガスとの接触により、前記触媒中のすべての酸化鉄は、黒鉛状炭素で包み込まれ、かつ、ミクロン及びナノスケールの断片に分解されることを特徴とする方法。

30

## 【請求項 16】

圧力が、大気圧より高い請求項 15 に記載の方法。

## 【請求項 17】

圧力が、0 パールから 100 パールである請求項 15 から 16 のいずれかに記載の方法。

40

## 【請求項 18】

前記温度が、700 と 950 との間である請求項 15 から 17 のいずれかに記載の方法。

## 【請求項 19】

前記炭素被覆金属種が、黒鉛被覆金属種である請求項 15 から 18 のいずれかに記載の方法。

## 【請求項 20】

700 から 900 の温度において前記黒鉛被覆金属種を水素ガスに接触させることにより、前記黒鉛被覆金属種から黒鉛を除去する請求項 19 に記載の方法。

50

**【請求項 2 1】**

前記黒鉛被覆金属種からの前記黒鉛の除去が、0 パールから 1 0 0 パールの圧力にある加圧還元加圧反応器内で行われる請求項 2 0 に記載の方法。

**【請求項 2 2】**

7 0 0 から 9 0 0 の温度において前記黒鉛被覆金属種を前記水素ガスに接触させる工程が、水素を生成するためにリサイクルされるメタンを生成する請求項 2 0 又は 2 1 に記載の方法。

**【請求項 2 3】**

前記メタンをリサイクルする工程で生成された前記水素が、7 0 0 から 9 0 0 の温度において前記黒鉛被覆金属種を前記水素ガスに接触させて前記黒鉛被覆金属種から前記黒鉛を除去する工程で使用される請求項 2 2 に記載の方法。

10

20

30

40

50