

【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】平成 28 年 10 月 6 日 (2016.10.6)

【公表番号】特表 2015-533762 (P2015-533762A)
 【公表日】平成 27 年 11 月 26 日 (2015.11.26)
 【年通号数】公開・登録公報 2015-074
 【出願番号】特願 2015-532066 (P2015-532066)
 【国際特許分類】

C 0 1 B 31/02 (2006.01)

D 0 1 F 9/133 (2006.01)

【F I】

C 0 1 B 31/02 1 0 1 F

D 0 1 F 9/133

【手続補正書】
 【提出日】平成 28 年 8 月 17 日 (2016.8.17)
 【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】

炭素同素体を生産するための反応器システムであって、
 ボッシュ反応で反応ガス混合物から炭素同素体を形成するよう構成されたハイブリッド
 反応器であって、反応、摩滅、触媒分離、又はガス分離を含む異なる機能を実行する少な
 くとも 2 つの別個のゾーンを備えたハイブリッド反応器と、
前記ハイブリッド反応器の反応器流出物流れから触媒粒子を分離するように構成された
触媒分離器と、
前記反応器流出物流れから炭素同素体を除去するように構成された生成物分離器と、を
備えている、
 ことを特徴とする反応器システム。

【請求項 2】

前記ハイブリッド反応器が、
 反応器容器の狭窄部分に配置された流動床を有する第 1 のゾーン、を備え、
前記反応器システムが連続システムであり、該反応器システムが、さらに、
前記反応器容器の幅広部分に配置された膨張領域床を有する第 2 のゾーンと、を備え、
前記反応器における反応ガス流れが前記狭窄流動床から前記幅広流動床に流れ、
前記反応器流出物流れが、前記反応器容器から排出されたガスを有している、
 請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記膨張領域床が、前記反応ガス流れを減速して、触媒粒子が前記流動床に落下できる
 ように構成されている、
 請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記ハイブリッド反応器が、
炭素同素体を形成する流動床反応器を有する第 1 のゾーンと、
炭素同素体を形成する輸送反応器を有する第 2 のゾーンと、を備え、
 前記輸送反応器が、材料の一部を前記流動床反応器から該流動床反応器の反対側の端部

に循環させるよう構成されている、
請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

反応ガス流れを複数の部分に分割することを含み、
前記反応ガス流れの第 1 の部分が、前記流動床に注入されて流動化を維持し、前記反応ガス流れの第 2 の部分が、前記輸送反応器に注入されて、該輸送反応器を通じて材料を押し出すようにし、
前記搬送反応器内での炭素同素体の成長時間が前記第 2 の部分の流量によって制御される、

請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記ハイブリッド反応器が、
充填床を有する第 1 のゾーンと、
膨張床領域を有する第 2 のゾーンと、備え、
反応ガス流れが、前記充填床を通して流れた後、前記膨張床領域を通して流れる、
請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記反応ガス流れが、断続的に脈動して前記充填床を流動化する、
請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記膨張床領域が、前記反応ガス流れを減速して、触媒粒子が前記充填床に落下できるように構成される、
請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記ハイブリッド反応器が、
噴流床を有する第 1 のゾーンと、
触媒粒子を前記噴流床に落下させることを可能にするよう構成された遊離セクションを有する第 2 のゾーンと、
膨張床領域を有する第 3 のセクションと、を備え、
前記膨張床領域が、反応ガスフローを減速して、より小さい粒子が前記噴流床に落下できるように構成される、
請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記ハイブリッド反応器が、
前記ハイブリッド反応器の外側環状部に配置される充填床を有する第 1 のゾーンと、
前記ハイブリッド反応器の内側環状部に配置される流動床を有する第 2 のゾーンと、を備えている、
請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 11】

反応ガスが、前記充填床を通して、次いで前記流動床に流入する、
請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記充填床内の材料が、前記ハイブリッド反応器の底部から出て反応ガスの高速流れに流入し、前記反応ガスの高速流れが、前記材料を前記ハイブリッド反応器の上部に再循環する、
請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 13】

未使用の触媒が、前記反応ガスの高速流れに供給される、
請求項 11 に記載のシステム。

【請求項 14】

前記ハイブリッド反応器が、
充填床を有する第１のゾーンと、前記充填床からガスを取除くよう構成される分離ゾーンを有する第２のゾーンとを備えている第１の反応器と、
流動床を有する第３のゾーンを備えている第２の反応器と、を備え、
前記第１の反応器の充填床からの材料が、前記第２の反応器の流動床に流入する、
請求項１に記載のシステム。

【請求項１５】

前記流動床が、前記材料から炭素同素体を摩滅する、
請求項１４に記載のシステム。

【請求項１６】

前記反応器システムが連続システムであり、
前記触媒分離器が、前記ハイブリッド反応器からの反応器流出物流れから触媒粒子を取除き、該触媒粒子を前記ハイブリッド反応器に戻すように排出するように構成された触媒分離サイクロンを備えている、
請求項１に記載のシステム。

【請求項１７】

前記ハイブリッド反応器における反応ゾーンに未使用の触媒を提供するよう構成された未使用触媒供給システムを備えている、
請求項１に記載のシステム。

【請求項１８】

反応ゾーンから材料を除去するよう構成された使用済み触媒除去システムを備えている、
請求項１に記載のシステム。

【請求項１９】

前記生成物分離器が、前記触媒分離器の下流に配置され前記反応器流出物流れから炭素同素体を取り出すよう構成された生成物分離サイクロンを備え、
前記ハイブリッド反応器が連続反応器である、
請求項１に記載のシステム。

【請求項２０】

前記生成物分離器が、直列構成の少なくとも２つの生成物分離サイクロンを備え、
各生成物分離サイクロンが、反応器流出物流れから炭素同素体を取り出すよう構成されている、
請求項１に記載のシステム。

【請求項２１】

炭素同素体を形成する方法であって、
少なくとも２つのゾーンを有し且つ各ゾーンが反応、触媒分離、摩滅、又はガス分離を含む機能を実行するハイブリッド反応器内に、炭素酸化物及び炭化水素を含む反応ガスを注入するステップと、
ボッシュ反応を用いて前記ハイブリッド反応器において炭素同素体を形成するステップと、
前記反応ガスから触媒粒子を分離して、廃ガス流れを形成するステップと、を備え、
前記分離するステップが、反応器流出物流れから触媒粒子を分離して廃ガス流を形成し

、
前記方法がさらに、

前記廃ガス流れから前記炭素同素体を分離するステップを備えている、
ことを特徴とする方法。

【請求項２２】

前記炭素同素体を前記ハイブリッド反応器内の充填床において形成するステップを備えている、
請求項２１に記載の方法。

【請求項 23】

前記ハイブリッド反応器内の流動床において触媒粒子から炭素同素体を摩滅するステップを備え、前記ハイブリッド反応器が連続反応器である、
請求項 21 に記載の方法。

【請求項 24】

前記反応ガスから触媒粒子を分離するステップが、前記ハイブリッド反応器内の膨張床領域において前記反応ガスから触媒粒子を分離するステップを備えている、
請求項 21 に記載の方法。

【請求項 25】

前記少なくとも 2 つ領域が、流動床反応器を有する第 1 のゾーンと、搬送反応器を有する第 2 のゾーンと、を備え、
前記ハイブリッド反応器で炭素同素体を形成するステップが、前記輸送反応器において前記炭素同素体を形成するステップを備え、
前記搬送反応器がプラグ流反応器を備えている、
請求項 21 に記載の方法。

【請求項 26】

炭素同素体を形成するための反応システムであって、
反応、摩滅、触媒分離、又はガス分離を含む異なる機能を実行するよう各々が構成された少なくとも 2 つの別個の機能ゾーンを含み、ボッシュ反応を用いてガス流れから炭素同素体を形成するよう構成されたハイブリッド反応器と、
前記ハイブリッド反応器の下流側にあり、前記ハイブリッド反応器からの流出物から炭素同素体を取り出すよう構成された分離システムと、
前記分離システムの下流側にあり、前記ハイブリッド反応器からの流出物から廃熱を用いて前記ハイブリッド反応器への供給ガス流れを加熱するよう構成された熱交換器を備えている供給加熱器と、
前記分離システムの下流側にあり、冷却廃棄物流れを提供しながら前記流出物から水を取除くよう構成された周囲温度熱交換器と、
冷却廃棄物流れをメタン濃縮流れと二酸化炭素濃縮流れとに分離するように構成されたガス分離システムと、
前記メタン濃縮流れ又は前記二酸化炭素濃縮流れを初期供給物流れに配合するように構成される混合器と、を備える、
ことを特徴とする反応システム。

【請求項 27】

前記反応システムが連続システムを備え、
前記少なくとも 2 つの別個の機能領域が、流動床を有する反応器ゾーンを備え、該流動床が、触媒表面から炭素同素体を摩滅させ、
前記炭素同素体を取り出す分離システムが、流出物として廃ガス流れを形成し、
前記供給加熱器が、前記供給ガス流を廃ガス流れとクロス交換し前記供給ガス流を加熱する、
請求項 26 に記載の反応システム。

【請求項 28】

反応器ゾーンが充填床を含み、該充填床が、触媒表面上で炭素同素体を形成する、
請求項 26 に記載の反応システム。

【請求項 29】

反応器ゾーンが膨張床領域を含み、該膨張床領域が、ガス流れを減速して、同伴粒子が前記ガス流れから出て沈降できるようにする、
請求項 26 に記載の反応システム。

【請求項 30】

触媒を流出物から分離するように構成された触媒分離器を更に備え、
前記反応システムが、連続システムであり、反応システムがさらに、

周囲温度熱交換器の下流側にあり、流出物から液体水を分離し冷却廃物流れを容易に提供する分離容器を備えている、

請求項 26 に記載の反応システム。