【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２部門第１区分
【発行日】令和6年10月4日(2024.10.4)

【国際公開番号】WO2023/153057
【出願番号】特願2023-580082(P2023-580082)
【国際特許分類】
B01D 53/22(2006.01)
B01D 71/02(2006.01)
B01D 63/00(2006.01)
【ＦＩ】
B01D 53/22
B01D 71/02 ５００
B01D 63/00 ５１０
B01D 63/00

【手続補正書】
【提出日】令和6年9月17日(2024.9.17)
【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】
混合ガス分離装置であって、
分離膜および多孔質の支持体を備える分離膜複合体と、
前記分離膜複合体を収容するハウジングと、
を備え、
前記支持体は、長手方向に延びる柱状であり、
前記支持体には、縦方向および横方向にマトリクス状に配置される複数のセルが設けられ、
前記複数のセルは、
それぞれが長手方向両端において開口するとともに内側面に前記分離膜が設けられる複数の成膜セルと、
長手方向両端において閉口する排出セルと、
を含み、
前記支持体の長手方向の両端部には、前記支持体の外側面から前記排出セルに至る側部流路がさらに設けられ、
前記ハウジングには、
複数種類のガスを含む混合ガスを前記分離膜複合体に供給する混合ガス供給部と、
前記混合ガスのうち前記分離膜を透過した透過ガスを回収する透過ガス回収部と、
前記混合ガスのうち前記分離膜を透過しなかった非透過ガスを回収する非透過ガス回収部と、
スイープガスを供給するスイープガス供給部と、
が接続され、
前記混合ガスは、前記分離膜複合体の長手方向の一方の端面に供給され、
前記スイープガスは、前記支持体の外側面に開口する前記側部流路に供給され、
全成膜セルの長手方向に垂直な断面積の和をＡとし、
全排出セルの長手方向に垂直な断面積の和をＢとし、

長手方向の一方の端部における全側部流路の前記支持体の外側面上の開口面積の和をＣとした場合、
Ａ／Ｃは１以上かつ５０以下であり、Ｂ／Ｃは０．５以上かつ２０以下である。
【請求項２】
請求項１に記載の混合ガス分離装置であって、
前記支持体には、前記側部流路とは長手方向の異なる位置において前記支持体の外側面から前記排出セルに至る他の側部流路がさらに設けられ、
前記側部流路に供給された前記スイープガスは、前記排出セルおよび前記他の側部流路を通過して前記分離膜複合体の周囲へと排出される。
【請求項３】
請求項２に記載の混合ガス分離装置であって、
前記分離膜複合体は、前記側部流路と前記他の側部流路との間において前記支持体の外側面を被覆するとともに前記支持体よりも緻密な被覆部をさらに備える。
【請求項４】
請求項１ないし３のいずれか１つに記載の混合ガス分離装置であって、
前記全成膜セルは、前記支持体の外側面または前記排出セルに隣接している。
【請求項５】
請求項１ないし３のいずれか１つに記載の混合ガス分離装置であって、
前記スイープガスは、水、空気、窒素、酸素および二酸化炭素のうち少なくとも一種を含む。
【請求項６】
請求項１ないし３のいずれか１つに記載の混合ガス分離装置であって、
前記分離膜はゼオライト膜である。
【請求項７】
請求項６に記載の混合ガス分離装置であって、
前記ゼオライト膜を構成するゼオライトの最大員環数は８以下である。
【請求項８】
請求項１ないし３のいずれか１つに記載の混合ガス分離装置であって、
前記混合ガスは、水素、ヘリウム、窒素、酸素、水、一酸化炭素、二酸化炭素、窒素酸化物、アンモニア、硫黄酸化物、硫化水素、フッ化硫黄、水銀、アルシン、シアン化水素、硫化カルボニル、Ｃ１～Ｃ８の炭化水素、有機酸、アルコール、メルカプタン類、エステル、エーテル、ケトンおよびアルデヒドのうち、１種類以上の物質を含む。
【請求項９】
混合ガス分離方法であって、
ａ）分離膜および多孔質の支持体を備える分離膜複合体を準備する工程と、
ｂ）複数種類のガスを含む混合ガスを前記分離膜に供給し、前記混合ガス中の高透過性ガスを、前記分離膜を透過させることにより前記混合ガスから分離する工程と、
を備え、
前記支持体は、長手方向に延びる柱状であり、
前記支持体には、縦方向および横方向にマトリクス状に配置される複数のセルが設けられ、
前記複数のセルは、
それぞれが長手方向両端において開口するとともに内側面に前記分離膜が設けられる複数の成膜セルと、
長手方向両端において閉口する排出セルと、
を含み、
前記支持体の長手方向の両端部には、前記支持体の外側面から前記排出セルに至る側部流路がさらに設けられ、
前記ｂ）工程において、前記混合ガスは、前記分離膜複合体の長手方向の一方の端面に供給され、前記支持体の外側面に開口する前記側部流路にスイープガスが供給され、

全成膜セルの長手方向に垂直な断面積の和をＡとし、
全排出セルの長手方向に垂直な断面積の和をＢとし、
長手方向の一方の端部における全側部流路の前記支持体の外側面上の開口面積の和をＣとした場合、
Ａ／Ｃは１以上かつ５０以下であり、Ｂ／Ｃは０．５以上かつ２０以下である。
【請求項１０】
膜反応装置であって、
分離膜および多孔質の支持体を備える分離膜複合体と、
原料物質の化学反応を促進させる触媒と、
前記分離膜複合体および前記触媒を収容するハウジングと、
を備え、
前記支持体は、長手方向に延びる柱状であり、
前記支持体には、縦方向および横方向にマトリクス状に配置される複数のセルが設けられ、
前記複数のセルは、
それぞれが長手方向両端において開口するとともに内側面に前記分離膜が設けられる複数の成膜セルと、
長手方向両端において閉口する排出セルと、
を含み、
前記支持体の長手方向の両端部には、前記支持体の外側面から前記排出セルに至る側部流路がさらに設けられ、
前記触媒は、前記分離膜複合体の前記複数の成膜セル内に配置され、
前記ハウジングには、
原料物質を含む原料ガスを前記分離膜複合体に供給する原料ガス供給部と、
前記原料物質が前記触媒存在下で化学反応することにより生成された混合ガスのうち前記分離膜を透過した透過ガスを回収する透過ガス回収部と、
前記混合ガスのうち前記分離膜を透過しなかった非透過ガスを回収する非透過ガス回収部と、
スイープガスを供給するスイープガス供給部と、
が接続され、
前記原料ガスは、前記分離膜複合体の長手方向の一方の端面に供給され、
前記スイープガスは、前記支持体の外側面に開口する前記側部流路に供給され、
全成膜セルの長手方向に垂直な断面積の和をＡとし、
全排出セルの長手方向に垂直な断面積の和をＢとし、
長手方向の一方の端部における全側部流路の前記支持体の外側面上の開口面積の和をＣとした場合、
Ａ／Ｃは１以上かつ５０以下であり、Ｂ／Ｃは０．５以上かつ２０以下である。