

【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3年3月25日(2021.3.25)

【公表番号】特表2020-507459(P2020-507459A)

【公表日】令和2年3月12日(2020.3.12)

【年通号数】公開・登録公報2020-010

【出願番号】特願2019-542710(P2019-542710)

【国際特許分類】

B 01 D	71/70	(2006.01)
B 01 D	53/22	(2006.01)
B 01 D	69/10	(2006.01)
B 01 D	69/12	(2006.01)
B 01 D	71/16	(2006.01)
B 01 D	71/26	(2006.01)
B 01 D	71/34	(2006.01)
B 01 D	71/42	(2006.01)
B 01 D	71/48	(2006.01)
B 01 D	71/50	(2006.01)
B 01 D	71/52	(2006.01)
B 01 D	71/56	(2006.01)
B 01 D	71/68	(2006.01)

【F I】

B 01 D	71/70	5 0 0
B 01 D	53/22	
B 01 D	69/10	
B 01 D	69/12	
B 01 D	71/16	
B 01 D	71/26	
B 01 D	71/34	
B 01 D	71/42	
B 01 D	71/48	
B 01 D	71/50	
B 01 D	71/52	
B 01 D	71/56	
B 01 D	71/68	

【手続補正書】

【提出日】令和3年2月8日(2021.2.8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 8】

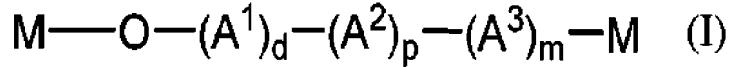
特許請求された主題の趣旨および範囲から逸脱することなく、本明細書に記載された実施形態に対して様々な改変および変形がなされ得ることは、当業者には明らかであるはずである。したがって、本明細書は、本明細書に記載される様々な実施形態の修正および変更を包含することが意図されるが、そのような修正および変更が、添付の特許請求の範囲およびそれらの等価物の範囲内であることを条件とする。

以下、本発明の好ましい実施形態を項分け記載する。

実施形態 1

メタンよりも 3 個以上の炭素原子を有する重質炭化水素に対して選択的に透過性であるポリマー材料を含む複合膜であって、前記ポリマー材料は、式 (I) に従うポリシロキサン主鎖を有する第 1 のコポリマーを含み、

【化 2 5】

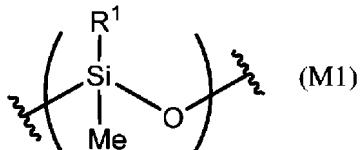


式中、

各  $A^1$  は、ジメチルシロキシルモノマーであり、

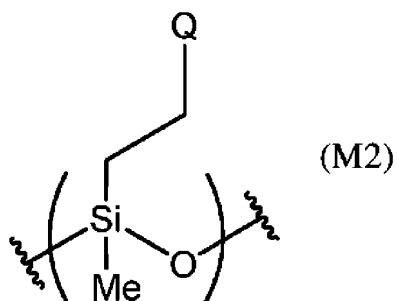
各  $A^2$  は、式 (M1) を有する置換メチルシロキシルモノマーから独立して選択され、

【化 2 6】



各  $A^3$  は、式 (M2) を有する内部ネットワークモノマーから独立して選択され、

【化 2 7】



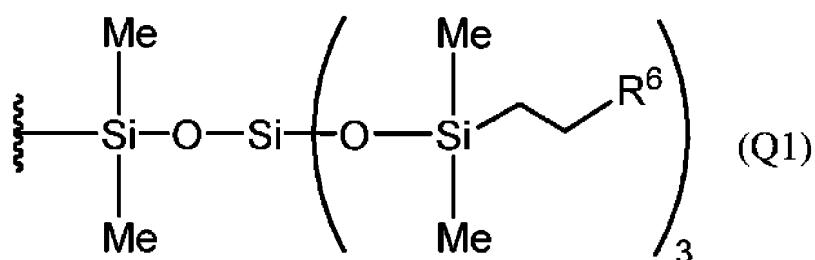
各 Q は、-Si(R<sup>2</sup>)<sub>3</sub>、-Si(OR<sup>2</sup>)<sub>3</sub>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、Z<sup>1</sup>、または基-H<sub>2</sub>)<sub>z</sub>-R<sup>5</sup> から独立して選択され、z は、1 ~ 10 の整数であり、

各 R<sup>1</sup> は、C<sub>5</sub> ~ C<sub>10</sub> アルキルまたはフェニルから独立して選択され、

各 R<sup>2</sup> は、独立して、C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> アルキルであり、

各 R<sup>3</sup> は、式 (Q1) を有する構造から独立して選択され、

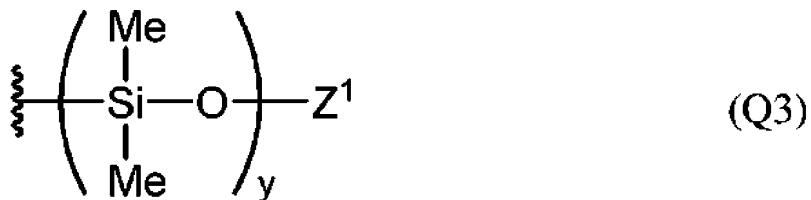
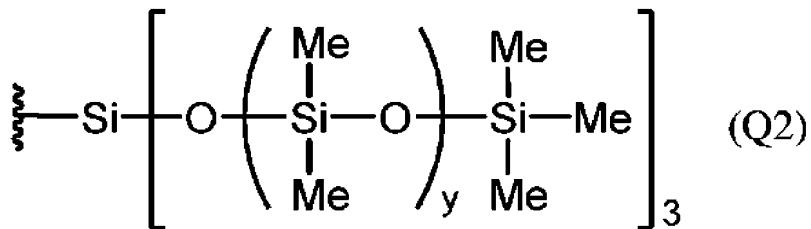
【化 2 8】



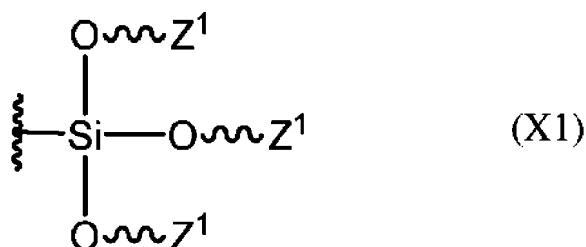
各 R<sup>6</sup> は、R<sup>4</sup> または R<sup>5</sup> であり、少なくとも 1 つの R<sup>6</sup> は、R<sup>4</sup> であり、

各 R<sup>4</sup> は、式 (Q2) または式 (Q3) を有する構造から独立して選択され、

【化29】

式(Q2)および式(Q3)中の各yは、1~850の整数であり、各R<sup>5</sup>は、式(X1)を有する架橋基であり、

【化30】

各Z<sup>1</sup>は、ポリシロキサン主鎖を有する第2のコポリマーへの架橋部位であり、下付き文字d、p、およびmは、ポリシロキサン主鎖中のランダムに配置されたモノマー-A<sup>1</sup>、A<sup>2</sup>、およびA<sup>3</sup>のモル分率を表し、pは、0~0.50であり、pが0の場合、少なくとも1つのモノマー-A<sup>3</sup>は、-(CH<sub>2</sub>)<sub>z</sub>-R<sup>5</sup>であり、mは、0.01~0.20であり、d+p+m=1であり、各Mは、末端シリル基である、複合膜。実施形態2pが、0.20~0.50である、実施形態1に記載の複合膜。実施形態3各R<sup>1</sup>が、C<sub>5</sub>~C<sub>10</sub>アルキルである、実施形態2に記載の複合膜。実施形態4各R<sup>1</sup>が、オクチルである、実施形態2に記載の複合膜。実施形態5各R<sup>1</sup>が、フェニルである、実施形態2に記載の複合膜。実施形態6前記ポリマー材料への構造的支持を提供する多孔質支持体層およびベース支持体をさらに備え、前記ポリマー材料は、多孔質支持体層上にコーティングされ、前記多孔質支持体は、後に前記ポリマー材料と前記ベース支持体との間に介在する、実施形態1に記載の複合膜。実施形態7前記ベース支持体が、不織材料である、実施形態6に記載の複合膜。実施形態8前記不織材料が、ポリ(エチレンテレフタレート)、セルロースアセテート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ(アルキルアミド)、またはポリ(アリールアミド)から選

選される、実施形態 6 に記載の複合膜。

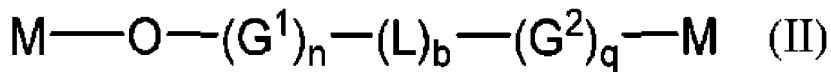
実施形態 9

前記多孔質支持体層が、ポリアクリロニトリル、ポリ(フッ化ビニリデン)、ポリカーボネート、ポリアミド、酢酸セルロース、ポリマースルホン、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、またはポリエーテルスルホンから選択される微孔質材料である、実施形態 6 に記載の複合膜。

実施形態 10

基 Q が Z<sup>1</sup> である少なくとも 1 つの内部ネットワークモノマー A<sup>3</sup> を含む、実施形態 1 に記載の複合膜であって、前記第 2 のコポリマーが、式(II)に従うポリシロキサン主鎖を有し、

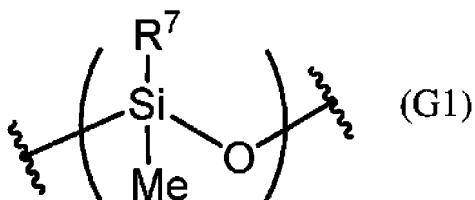
【化 3 1】



式中、

各 G<sup>1</sup> は、式(G1)を有する置換メチルシロキシリノマーから独立して選択され、

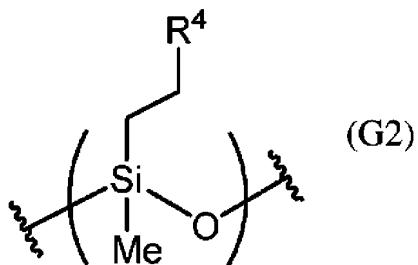
【化 3 2】



R<sup>7</sup> は、水素、C<sub>1</sub> ~ C<sub>10</sub> アルキルまたはC<sub>6</sub> ~ C<sub>10</sub> アリールから選択され、

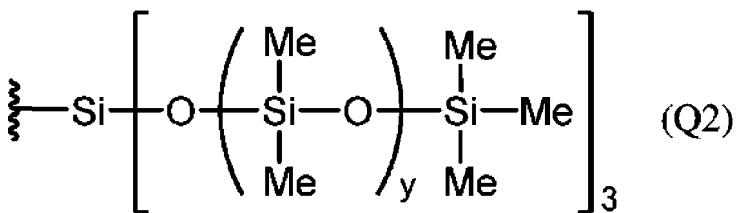
各 G<sup>2</sup> は、式(G2)を有する内部ネットワークモノマーから独立して選択され、

【化 3 3】



R<sup>4</sup> は、式(Q2)を有する構造から選択され、

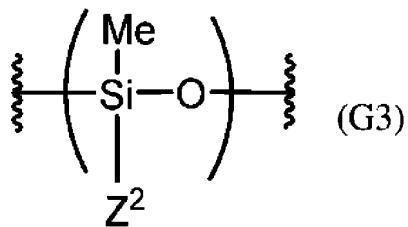
【化 3 4】



式(Q2)中の各 y は、1 ~ 50 の整数であり、

各 L は、式(G3)を有する連結モノマーであり、

## 【化35】



Z<sup>2</sup>は、前記第1のコポリマーまたは追加のコポリマーのいずれかに対する架橋部位であり、

前記第2のコポリマーの少なくとも1つの連結モノマーLのZ<sup>2</sup>は、前記第1のコポリマーへの架橋部位であり、

下付き文字n、b、およびqは、前記第2のコポリマーのランダムに配置されたモノマーのモル分率を表し、

bは、0.01～0.5であり、

qは、0～0.05であり、

n+b+q=1であり、

各Mは、末端シロキシリル基である、複合膜。

実施形態11

pが、0.20～0.50である、実施形態10に記載の複合膜。

実施形態12

pが、0.20～0.50であり、

各R<sup>1</sup>が、オクチルであり、

各Qが、R<sup>3</sup>である、実施形態1に記載の複合膜。

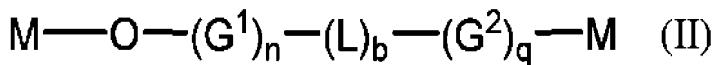
実施形態13

pが、0.20～0.50であり、

各R<sup>1</sup>が、オクチルまたはフェニルであり、

各Qが、式(I1)に従うポリシロキサン主鎖を有する第2のコポリマーへの架橋部位Z<sup>1</sup>であり、

## 【化36】

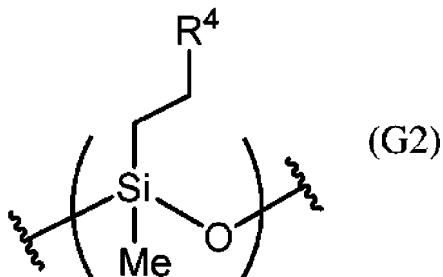


式中、

各G<sup>1</sup>は、ジメチルシロキシリノマーであり、

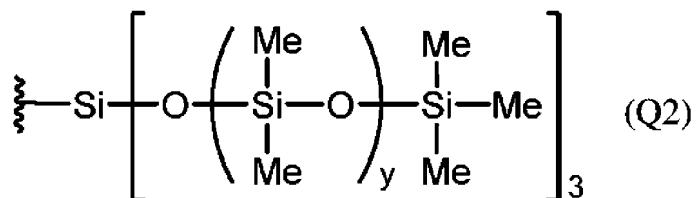
各G<sup>2</sup>は、式(G2)を有する内部ネットワークモノマーから独立して選択され、

## 【化37】

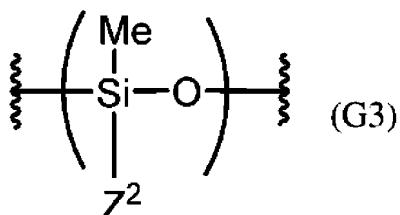


R<sup>4</sup>は、式(Q2)を有する構造から選択され、

【化38】

式(Q2)中の各yは、1～850の整数であり、各Lは、式(G3)を有する連結モノマーであり、

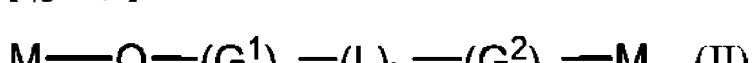
【化39】

 $Z^2$ は、前記第1のコポリマーの前記架橋部位 $Z^1$ であり、下付き文字n、b、およびqは、前記第2のコポリマーのランダムに配置されたモノマーのモル分率を表し、bは、0.01～0.5であり、qは、0.001～0.05であり、 $n + b + q = 1$ であり、各Mは、末端シリル基である、実施形態1に記載の複合膜。

実施形態14

pが、0.20～0.50であり、各R<sup>1</sup>が、オクチルであり、前記内部ネットワークモノマーA<sup>3</sup>が、Qが-Si(R<sup>2</sup>)<sub>3</sub>である式(M2)に従うアルキルシリルモノマー、Qが-Si(OR<sup>2</sup>)<sub>3</sub>である式(M2)に従うアルコキシシリルモノマー、およびQが式(I1)に従うポリシロキサン主鎖を有する第2のコポリマーへの架橋部位 $Z^1$ である式(M2)に従う架橋モノマー、

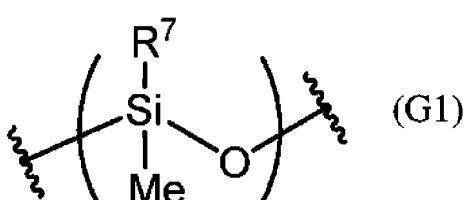
【化40】



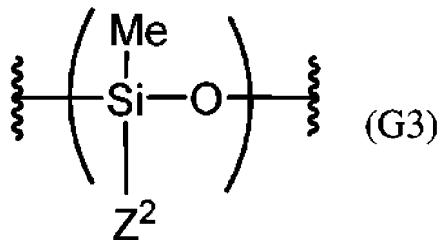
(式中、

各G<sup>1</sup>は、式(G1)を有する置換メチルシロキシリルモノマーから独立して選択され、

【化41】

R<sup>7</sup>は、C<sub>1</sub>～C<sub>10</sub>アルキルまたはC<sub>6</sub>～C<sub>10</sub>アリールから選択され、各Lは、式(G3)を有する連結モノマーであり、

【化42】



$Z^2$  は、前記第1のコポリマーの前記架橋部位  $Z^1$  であり、  
下付き文字 n、b、およびqは、前記第2のコポリマーのランダムに配置されたモノマーのモル分率を表し、

b は、0.01～0.5 であり、

q は、0 であり、

$n + b + q = 1$  であり、

各Mは、末端シリル基である）、ならびに

それらの組み合わせからなる群から選ばれる、実施形態1に記載の複合膜。

#### 実施形態15

前記内部ネットワークモノマーA<sup>3</sup>が、少なくとも1つの架橋モノマーを含む、実施形態14に記載の複合膜。

#### 実施形態16

各R<sup>7</sup>が、メチル、オクチル、およびフェニルからなる群から選ばれる、実施形態15に記載の複合膜。

#### 実施形態17

各R<sup>7</sup>が、メチルである、実施形態15に記載の複合膜。

#### 実施形態18

各R<sup>7</sup>が、オクチルである、実施形態15に記載の複合膜。

#### 実施形態19

各R<sup>7</sup>が、フェニルである、実施形態15に記載の複合膜。

#### 実施形態20

前記内部ネットワークモノマーA<sup>3</sup>が、少なくとも1種のアルキルシリルモノマー、少なくとも1種のアルコキシリルモノマー、および少なくとも1種の架橋モノマーを含む、実施形態14に記載の複合膜。

#### 実施形態21

pが、0.20～0.50 であり、

各R<sup>1</sup>が、オクチルであり、

各Qは、-Si(R<sup>2</sup>)<sub>3</sub>、またはR<sup>5</sup>から独立して選択される、実施形態1に記載の複合膜。

#### 実施形態22

前記内部ネットワークモノマーA<sup>3</sup>が、

Qが-Si(R<sup>2</sup>)<sub>3</sub>である式(M2)に従うアルキルシリルモノマー、

QがR<sup>5</sup>である式(M2)に従う架橋モノマー、および

それらの組み合わせからなる群から選ばれる、実施形態21に記載の複合膜。

#### 実施形態23

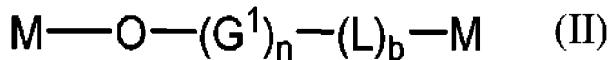
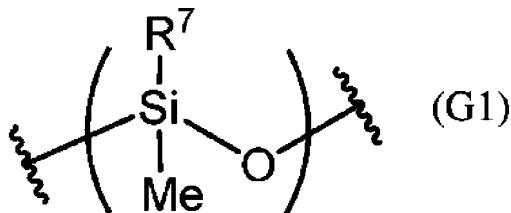
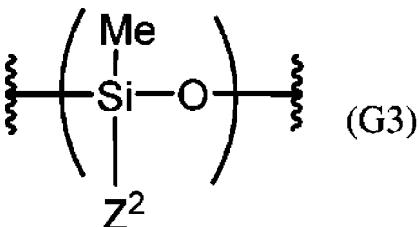
各R<sup>2</sup>が、メチルまたはエチルである、実施形態22に記載の複合膜。

#### 実施形態24

前記内部ネットワークモノマーA<sup>3</sup>が、

Qが-Si(R<sup>2</sup>)<sub>3</sub>である式(M2)に従う少なくとも1種のアルキルシリルモノマー、および

QがR<sup>5</sup>である式(M2)に従う少なくとも1種の架橋モノマーを含む、実施形態21に記載の複合膜。

実施形態 2.5前記内部ネットワークモノマー A<sup>3</sup> が、Q が R<sup>3</sup> である式 (M2) に従うモノマー、Q が - (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)<sub>z</sub> - R<sup>5</sup> である式 (M2) に従う架橋モノマー、およびそれらの組み合わせからなる群から選ばれる、実施形態 1 に記載の複合膜。実施形態 2.6p が 0 である、実施形態 2.5 に記載の複合膜。実施形態 2.7前記内部ネットワークモノマー A<sup>3</sup> が、Q が R<sup>3</sup> である式 (M2) に従う少なくとも 1 種のモノマー、およびQ が - (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)<sub>z</sub> - R<sup>5</sup> である式 (M2) に従う少なくとも 1 種の架橋モノマーを含む、実施形態 2.5 に記載の複合膜。実施形態 2.8前記内部ネットワークモノマー A<sup>3</sup> が、Q が R<sup>3</sup> である式 (M2) に従う少なくとも 1 種のモノマー、およびQ が - (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)<sub>z</sub> - R<sup>5</sup> であり、z が 1 である式 (M2) に従う少なくとも 1 種の架橋モノマーを含む、実施形態 2.5 に記載の複合膜。実施形態 2.9p が、0.20 ~ 0.50 であり、各 R<sup>1</sup> が、C<sub>5</sub> ~ C<sub>10</sub> アルキル、オクチル、またはフェニルであり、各 Q が、式 (II) に従うポリシロキサン主鎖を有する第 2 のコポリマーへの架橋部位 Z<sup>1</sup> であり、【化 4.3】式中、各 G<sup>1</sup> は、式 (G1) を有する置換メチルシロキシリモノマーから独立して選択され、【化 4.4】R<sup>7</sup> は、水素、C<sub>1</sub> ~ C<sub>10</sub> アルキルまたはC<sub>6</sub> ~ C<sub>10</sub> アリールから選択され、各 L は、式 (G3) を有する連結モノマーであり、【化 4.5】Z<sup>2</sup> は、前記第 1 のコポリマーの架橋部位 Z<sup>1</sup> であり、下付き文字 n、b、および q は、前記第 2 のコポリマーのランダムに配置されたモ

ノマーのモル分率を表し、

$n$  は、0 . 0 0 5 ~ 0 . 5 5 であり、

$n + b = 1$  であり、

各 M は、末端シリル基である、実施形態 1 に記載の複合膜。

実施形態 3 0

各 R<sup>7</sup> が、水素である、実施形態 2 9 に記載の複合膜。

実施形態 3 1

各 R<sup>7</sup> が、メチルである、実施形態 2 9 に記載の複合膜。

実施形態 3 2

各 R<sup>7</sup> が、オクチルであり、

$n$  が、0 . 2 5 ~ 0 . 3 である、実施形態 2 9 に記載の複合膜。

実施形態 3 3

各 R<sup>7</sup> が、フェニルであり、

$n$  が、0 . 4 5 ~ 0 . 5 0 である、実施形態 2 9 に記載の複合膜。

実施形態 3 4

$p$  が、0 . 2 0 ~ 0 . 5 0 であり、

各 R<sup>1</sup> が、フェニルであり、

各 Q が、基 R<sup>4</sup> である、実施形態 1 に記載の複合膜。

実施形態 3 5

天然ガスから重質炭化水素を除去するためのシステムであって、

入口、保持液出口、および透過液出口を備える分離器ユニットと、

前記分離器ユニットの前記入口と流体連通する天然ガス源と、

前記分離器ユニット内で最初に少なくとも 1 つの複合膜を通過することなく前記入口から前記透過液出口への流体の流れを防止し、前記少なくとも 1 つの複合膜を通過することなく前記流体の流れが前記入口から前記保持液出口へ進むことを可能にするように構成される、実施形態 1 に記載の少なくとも 1 つの複合膜と、

前記分離器ユニットの前記保持液出口と流体連通する保持液収集器と、

前記分離器ユニットの前記透過液出口と流体連通する透過液収集器とを備えるシステム。

実施形態 3 6

前記透過液収集器が、少なくとも 3 個の炭素原子を有する重質炭化水素を含む透過液を収集する、実施形態 3 5 に記載のシステム。

実施形態 3 7

$p$  が、0 . 2 0 ~ 0 . 5 0 である、実施形態 3 5 に記載のシステム。

実施形態 3 8

各 R<sup>1</sup> が、オクチルまたはフェニルである、実施形態 3 7 に記載のシステム。

実施形態 3 9

前記複合膜の前記ポリマー材料が多孔質支持体層上にコーティングされ、前記多孔質支持体が後に前記ポリマー材料と前記不織材料との間に介在する、実施形態 3 5 に記載のシステム。

実施形態 4 0

前記不織材料が、ポリ(エチレンテレフタレート)であり、前記多孔質支持体層が、ポリアクリロニトリル、ポリ(フッ化ビニリデン)、またはポリエーテルスルホンから選択される、実施形態 3 9 に記載のシステム。

実施形態 4 1

メタン、および初期体積分率の少なくとも 3 個の炭素原子を有する重質炭化水素を含有する天然ガス流から、前記重質炭化水素を除去する方法であって、

入口と、保持液出口と、透過液出口と、分離器ユニット内で最初に少なくとも 1 つの複合膜を通過することなく前記入口から前記透過液出口への流体の流れを防止し、前記少なくとも 1 つの複合膜を通過することなく前記流体の流れが前記入口から前記保持液出口へ

進むことを可能にするように構成される、実施形態 1 に記載の少なくとも 1 つの複合膜とを備える分離器ユニットに、前記天然ガス流を供給圧力で導入することと、

前記保持液出口からの保持液であって、前記保持液は、低減された体積分率の前記重質炭化水素を有し、前記低減された体積分率は、前記初期体積分率より小さい、保持液、または

前記透過液出口からの透過液であって、前記透過液は、増加した体積分率の前記重質炭化水素を有し、前記増加した体積分率は、前記初期体積分率より大きい、透過液の少なくとも 1 つを収集することとを含む方法。

#### 実施形態 4 2

前記供給圧力が、1 バール～10 バールである、実施形態 4 1 に記載の方法。

#### 実施形態 4 3

前記分離器ユニットが、20～100 の分離温度にある、実施形態 4 1 に記載の方法。

#### 【手続補正 2】

【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

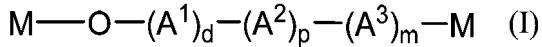
【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

メタンよりも 3 個以上の炭素原子を有する重質炭化水素に対して選択的に透過性であるポリマー材料を含む複合膜であって、前記ポリマー材料は、式 (I) に従うポリシロキサン主鎖を有する第 1 のコポリマーを含み、

【化 1】

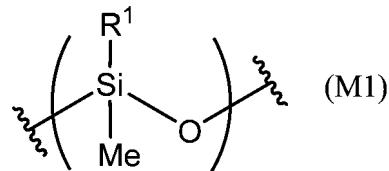


式中、

各  $A^1$  は、ジメチルシロキシルモノマーであり、

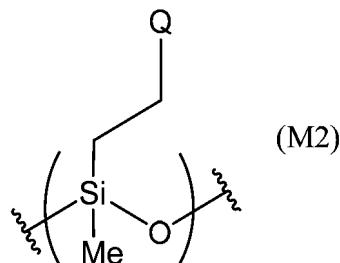
各  $A^2$  は、式 (M1) を有する置換メチルシロキシルモノマーから独立して選択され、

【化 2】



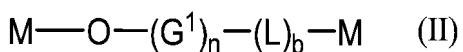
各  $A^3$  は、式 (M2) を有する内部ネットワークモノマーから独立して選択され、

【化 3】

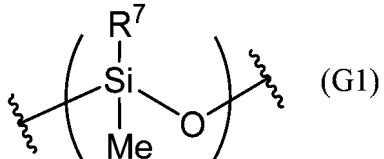


各 Q は、式 (II) に従うポリシロキサン主鎖を有する第 2 のコポリマーへの架橋部位  $Z^1$  であり、

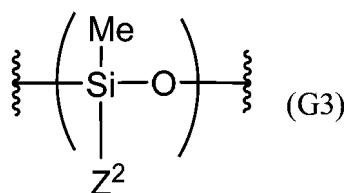
## 【化4】

式中、各  $G^1$  は、式 (G1) を有する置換メチルシロキシルモノマーから独立して選択され、

## 【化5】

 $R^7$  は、 $C_1 \sim C_{10}$  アルキルまたは $C_6 \sim C_{10}$  アリールから選択され、各  $L$  は、式 (G3) を有する連結モノマーであり、

## 【化6】

 $Z^2$  は、前記第1のコポリマーの架橋部位  $Z^1$  であり、下付き文字  $n$  および  $b$  は、前記第2のコポリマーのランダムに配置されたモノマーのモル分率を表し、 $n$  は、 $0.005 \sim 0.55$  であり、 $n + b = 1$  であり、各  $R^1$  は、 $C_5 \sim C_{10}$  アルキルまたはフェニルから独立して選択され、下付き文字  $d$ 、 $p$ 、および  $m$  は、ポリシロキサン主鎖中のランダムに配置されたモノマー  $A^1$ 、 $A^2$ 、および  $A^3$  のモル分率を表し、 $p$  は、 $0.20 \sim 0.50$  であり、 $m$  は、 $0.01 \sim 0.20$  であり、 $d + p + m = 1$  であり、式 (I) および (II) における各  $M$  は、末端シリル基である、複合膜。

## 【請求項2】

各  $R^1$  が、オクチルである、請求項1に記載の複合膜。

## 【請求項3】

各  $R^1$  が、フェニルである、請求項1に記載の複合膜。

## 【請求項4】

前記ポリマー材料への構造的支持を提供する多孔質支持体層およびベース支持体をさらに備え、前記ポリマー材料は、多孔質支持体層上にコーティングされ、前記多孔質支持体は、後に前記ポリマー材料と前記ベース支持体との間に介在し、前記ベース支持体が、ポリ(エチレンテレフタレート)、セルロースアセテート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ(アルキルアミド)、またはポリ(アリールアミド)から選択される不織材料であり、前記多孔質支持体層が、ポリアクリロニトリル、ポリ(フッ化ビニリデン)、ポリカーボネート、ポリアミド、酢酸セルロース、ポリマースルホン、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、またはポリエーテルスルホンから選択される微孔質材料である、請求項1に記載の複合膜。

## 【請求項5】

各  $R^1$  が、オクチルまたはフェニルであり、各  $R^7$  が、メチル、オクチル、またはフェニルである、請求項1に記載の複合膜。

**【請求項 6】**

各 R<sup>7</sup> が、メチルである、請求項5に記載の複合膜。

**【請求項 7】**

各 R<sup>1</sup> が、オクチルであり、

各 R<sup>7</sup> が、メチルである、請求項 5 に記載の複合膜。

**【請求項 8】**

各 R<sup>7</sup> が、オクチルであり、

n が、0.25 ~ 0.30 である、請求項5に記載の複合膜。

**【請求項 9】**

各 R<sup>1</sup> が、オクチルであり、

各 R<sup>7</sup> が、オクチルであり、

n が、0.25 ~ 0.30 である、請求項 5 に記載の複合膜。

**【請求項 10】**

各 R<sup>7</sup> が、フェニルであり、

n が、0.45 ~ 0.50 である、請求項5に記載の複合膜。

**【請求項 11】**

各 R<sup>1</sup> が、オクチルであり、

各 R<sup>7</sup> が、フェニルであり、

n が、0.45 ~ 0.50 である、請求項 5 に記載の複合膜。

**【請求項 12】**

天然ガスから重質炭化水素を除去するためのシステムであって、

入口、保持液出口、および透過液出口を備える分離器ユニットと、

前記分離器ユニットの前記入口と流体連通する天然ガス源と、

前記分離器ユニット内で最初に少なくとも 1 つの複合膜を通過することなく前記入口から前記透過液出口への流体の流れを防止し、前記少なくとも 1 つの複合膜を通過することなく前記流体の流れが前記入口から前記保持液出口へ進むことを可能にするように構成される、請求項 1 に記載の少なくとも 1 つの複合膜と、

前記分離器ユニットの前記保持液出口と流体連通する保持液収集器と、

前記分離器ユニットの前記透過液出口と流体連通する透過液収集器であって、少なくとも 3 個の炭素原子を有する重質炭化水素を含む透過液を収集する透過液収集器と、を備えるシステム。

**【請求項 13】**

各 R<sup>1</sup> が、オクチルまたはフェニルであり、各 R<sup>7</sup> が、メチル、オクチル、またはフェニルである、請求項1 に記載のシステム。

**【請求項 14】**

前記複合膜の前記ポリマー材料が多孔質支持体層上にコーティングされ、前記多孔質支持体が後に前記ポリマー材料と前記不織材料との間に介在し、前記不織材料が、ポリ(エチレンテレフタレート)であり、前記多孔質支持体層が、ポリアクリロニトリル、ポリ(フッ化ビニリデン)、またはポリエーテルスルホンから選択される、請求項1 に記載のシステム。

**【請求項 15】**

メタン、および初期体積分率の少なくとも 3 個の炭素原子を有する重質炭化水素を含有する天然ガス流から、前記重質炭化水素を除去する方法であって、

入口と、保持液出口と、透過液出口と、分離器ユニット内で最初に少なくとも 1 つの複合膜を通過することなく前記入口から前記透過液出口への流体の流れを防止し、前記少なくとも 1 つの複合膜を通過することなく前記流体の流れが前記入口から前記保持液出口へ進むことを可能にするように構成される、請求項 1 に記載の少なくとも 1 つの複合膜とを備える、20 ~ 100 の分離温度にある分離器ユニットに、前記天然ガス流を1 バール ~ 10 バール の供給圧力で導入することと、

前記保持液出口からの保持液であって、前記保持液は、低減された体積分率の前記重

質炭化水素を有し、前記低減された体積分率は、前記初期体積分率より小さい、保持液、または

前記透過液出口からの透過液であって、前記透過液は、増加した体積分率の前記重質炭化水素を有し、前記増加した体積分率は、前記初期体積分率より大きい、透過液の少なくとも1つを収集することとを含む方法。