

【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】平成29年3月23日(2017.3.23)

【公表番号】特表2016-513015(P2016-513015A)  
 【公表日】平成28年5月12日(2016.5.12)  
 【年通号数】公開・登録公報2016-028  
 【出願番号】特願2015-559007(P2015-559007)  
 【国際特許分類】

B 0 1 D 69/02 (2006.01)  
 B 0 1 D 71/56 (2006.01)  
 B 0 1 D 69/12 (2006.01)  
 B 0 1 D 71/52 (2006.01)  
 B 0 1 D 71/60 (2006.01)  
 C 0 8 G 65/333 (2006.01)  
 C 0 8 G 73/04 (2006.01)  
 C 0 8 G 73/00 (2006.01)  
 C 0 8 J 7/04 (2006.01)

【 F I 】

B 0 1 D 69/02  
 B 0 1 D 71/56  
 B 0 1 D 69/12  
 B 0 1 D 71/52  
 B 0 1 D 71/60  
 C 0 8 G 65/333  
 C 0 8 G 73/04  
 C 0 8 G 73/00  
 C 0 8 J 7/04 Z

【手続補正書】

【提出日】平成29年2月16日(2017.2.16)

【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

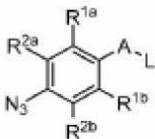
【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

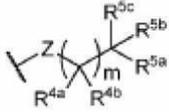
表面を含むポリマー薄フィルム膜を含む耐汚染ろ過膜であって、前記表面が、式：

【化81】



によって表される構造を有する化合物の少なくとも1つの残基で修飾され、  
 式中、Aは、-C(=O)-および-(SO<sub>2</sub>)-から選択される；  
 Lは、-OQ、-O<sup>-</sup>、-N<sup>+</sup>R<sup>3</sup>HQおよび-NR<sup>3</sup>Qから選択される；  
 ここで、Qは、水素、親水性ポリマー、および式：

## 【化 8 2】



によって表される構造から選択され、

式中、Zは、 $-CR^{6a}R^{6b}-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-C(=NH)-$ 、および $-C(=NH)NR^7-$ から選択される；

mは、0、1、2、3、4、5、6、7、および8から選択される整数である；

$R^{1a}$ および $R^{1b}$ の各々は水素およびハロゲンから独立して選択される；

$R^{2a}$ および $R^{2b}$ の各々はハロゲンである；

$R^3$ は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

$R^{4a}$ および $R^{4b}$ の各々は、存在する場合、水素、ハロゲン、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NR^{8a}R^{8b}$ 、 $-NR^{8a}R^{8b}H^+$ 、C1～C4アルキル、C1～C4モノハロアルキル、C1～C4ポリハロアルキル、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3R^9$ 、 $-CO_2^-$ 、および $-CO_2R^9$ から独立して選択される；

$R^{5a}$ 、 $R^{5b}$ 、および $R^{5c}$ の各々は、水素、ハロゲン、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NR^{10a}R^{10b}$ 、 $-NR^{10a}R^{10b}H^+$ 、C1～C4アルキル、C1～C4モノハロアルキル、C1～C4ポリハロアルキル、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3R^{11}$ 、 $-CO_2^-$ 、および $-CO_2R^{11}$ から独立して選択される；

$R^{6a}$ および $R^{6b}$ の各々は、存在する場合、水素、ハロゲン、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NR^{12a}R^{12b}$ 、 $-NR^{12a}R^{12b}H^+$ 、C1～C4アルキル、C1～C4モノハロアルキル、C1～C4ポリハロアルキル、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3R^{13}$ 、 $-CO_2^-$ 、および $-CO_2R^{13}$ から独立して選択される；

$R^7$ は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

$R^{8a}$ および $R^{8b}$ の各々は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから独立して選択される；

$R^9$ は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

$R^{10a}$ および $R^{10b}$ の各々は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから独立して選択される；

$R^{11}$ は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

$R^{12a}$ および $R^{12b}$ の各々は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから独立して選択される；そして

$R^{13}$ は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される、

前記耐汚染る過膜。

## 【請求項 2】

前記膜が逆浸透膜である、請求項 1 に記載の膜。

## 【請求項 3】

前記膜が少なくとも1つのポリアミドを含む、請求項 1 または 2 に記載の膜。

## 【請求項 4】

前記ポリアミドが芳香族である、請求項 3 に記載の膜。

## 【請求項 5】

Lが $-O^-$ である、請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の膜。

## 【請求項 6】

Lが $-OQ$ および $-NR^3Q$ から選択される、請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の膜。

## 【請求項 7】

Qが水素である、請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の膜。

## 【請求項 8】

Q が親水性ポリマーである、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の膜。

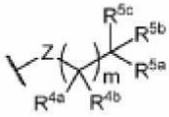
【請求項 9】

前記親水性ポリマーが、ポリ(エチレングリコール)、ポリ(エチレンイミン)およびポリアニリン、またはそれらの混合物から選択される少なくとも 1 つの部分を含む、請求項 1 ~ 6 または 8 のいずれか 1 項に記載の膜。

【請求項 10】

Q が、式：

【化 8 3】

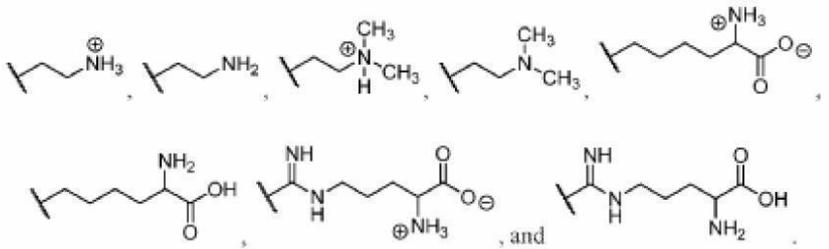


によって表される構造を有する、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の膜。

【請求項 11】

Q が：

【化 8 4】



から選択される構造を有する、請求項 1 ~ 6 または 10 のいずれか 1 項に記載の膜。

【請求項 12】

Z が、 $-CH_2$  および  $-C(=NH)NH-$  から選択される、請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の膜。

【請求項 13】

m が 0 である、請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の膜。

【請求項 14】

R<sup>1a</sup> および R<sup>1b</sup> の各々が水素である、請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の膜。

【請求項 15】

R<sup>1a</sup> および R<sup>1b</sup> の各々がハロゲンである、請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の膜。

【請求項 16】

R<sup>1a</sup> がハロゲンであり、R<sup>1b</sup> が水素である、請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の膜。

【請求項 17】

前記ハロゲンが  $-F$  および  $-Cl$  から選択される、請求項 1 ~ 13、15、または 16 のいずれか 1 項に記載の膜。

【請求項 18】

前記ハロゲンが  $-F$  である、請求項 1 ~ 13 または 15 ~ 17 のいずれか 1 項に記載の膜。

【請求項 19】

R<sup>5a</sup> が  $-CO_2^-$  であり、R<sup>5b</sup> が  $-NH_3^+$  であり、そして R<sup>5c</sup> が水素である、請求項 1 ~ 18 のいずれか 1 項に記載の膜。

【請求項 20】

R<sup>5a</sup> が  $-CO_2^-$  であり、そして R<sup>5b</sup> および R<sup>5c</sup> の各々が水素である、請求項 1

～ 18 のいずれか 1 項に記載の膜。

【請求項 2 1】

$R^{5a}$  が  $-NH_3^+$  であり、そして  $R^{5b}$  および  $R^{5c}$  の各々が水素である、請求項 1～18 のいずれか 1 項に記載の膜。

【請求項 2 2】

前記膜が少なくとも約 90% の脱塩を少なくとも約 4 時間示す、請求項 1～2 1 に記載の膜。

【請求項 2 3】

化合物の前記残基が抗菌剤を含む、請求項 1～2 2 に記載の膜。

【請求項 2 4】

前記膜が、汚染耐性、親水性、表面電荷、および粗度から選択される少なくとも 1 つの特性で改善を示す、請求項 1～2 3 に記載の膜。

【請求項 2 5】

表面を含む薄フィルム膜を修飾する方法であって、前記表面を、式：

【化 8 5】



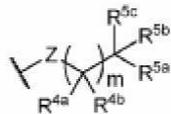
によって表される構造を有する化合物の少なくとも 1 つの残基と結合させるステップを含み、

式中、A は  $-C(=O)-$  および  $-(SO_2)-$  から選択される；

L は、 $-OQ$ 、 $-O^-$ 、 $-N^+R^3HQ$  および  $-NR^3Q$  から選択される；

Q は、水素、親水性ポリマー、および式：

【化 8 6】



によって表される構造から選択され、

式中、Z は、 $-CR^{6a}R^{6b}-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-C(=NH)-$ 、および  $-C(=NH)NR^7-$  から選択される；

m は、0、1、2、3、4、5、6、7、および 8 から選択される整数である；

$R^{1a}$  および  $R^{1b}$  の各々は水素およびハロゲンから独立して選択される；

$R^{2a}$  および  $R^{2b}$  の各々はハロゲンである；

$R^3$  は、存在する場合、水素および C1～C4 アルキルから選択される；

$R^{4a}$  および  $R^{4b}$  の各々は、存在する場合、水素、ハロゲン、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NR^{8a}R^{8b}$ 、 $-NR^{8a}R^{8b}H^+$ 、C1～C4 アルキル、C1～C4 モノハロアルキル、C1～C4 ポリハロアルキル、 $-SO_3^-$ 、 $-SQ_3R^9$ 、 $-CO_2^-$ 、および  $-CO_2R^9$  から独立して選択される；

$R^{5a}$ 、 $R^{5b}$ 、および  $R^{5c}$  の各々は、水素、ハロゲン、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NR^{10a}R^{10b}$ 、 $-NR^{10a}R^{10b}H^+$ 、C1～C4 アルキル、C1～C4 モノハロアルキル、C1～C4 ポリハロアルキル、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3R^{11}$ 、 $-CO_2^-$ 、および  $-CO_2R^{11}$  から独立して選択される；

$R^{6a}$  および  $R^{6b}$  の各々は、存在する場合、水素、ハロゲン、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NR^{12a}R^{12b}$ 、 $-NR^{12a}R^{12b}H^+$ 、C1～C4 アルキル、C1～C4 モノハロアルキル、C1～C4 ポリハロアルキル、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3R^{13}$ 、 $-CO_2^-$ 、お

よび - C O<sub>2</sub> R<sup>1 3</sup> から独立して選択される；

R<sup>7</sup> は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから選択される；

R<sup>8 a</sup> および R<sup>8 b</sup> の各々は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから独立して選択される；

R<sup>9</sup> は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから選択される；

R<sup>1 0 a</sup> および R<sup>1 0 b</sup> の各々は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから独立して選択される；

R<sup>1 1</sup> は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから選択される；

R<sup>1 2 a</sup> および R<sup>1 2 b</sup> の各々は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから独立して選択される；そして

R<sup>1 3</sup> は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから選択される、前記方法。

【請求項 2 6】

前記膜が逆浸透膜である、請求項 2 5 に記載の方法。

【請求項 2 7】

前記膜が少なくとも 1 つのポリアミドを含む、請求項 2 5 または 2 6 に記載の方法。

【請求項 2 8】

前記ポリアミドが芳香族である、請求項 2 7 に記載の方法。

【請求項 2 9】

前記膜が、汚染耐性、親水性、電荷、および粗度から選択される少なくとも 1 つの特性において改善を示す、請求項 2 5 ~ 2 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 3 0】

表面を含む薄フィルム膜を修飾する方法であって、前記表面を、一重項ニトレンを含む化合物の少なくとも 1 つの残基と結合させ、それによって汚染耐性、表面電荷、親水性、脱塩、および粗度から選択される少なくとも 1 つの特性を改善するステップを含む、前記方法。

【請求項 3 1】

前記表面が、少なくとも 1 つの - N H - および / または - C = C - 残基を含む、請求項 3 0 に記載の方法。

【請求項 3 2】

結合が、一重項ニトレン挿入を含む、請求項 3 0 または 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 3】

結合が、前記膜を化合物の少なくとも 1 つの残基でコーティングすることを含む、請求項 3 0 または 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 4】

コーティングがディップコーティングを含む、請求項 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 5】

コーティングがスプレーコーティングを含む、請求項 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 6】

結合が、前記膜を熱源に暴露することを含む、請求項 3 0 または 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 7】

前記熱源が少なくとも約 1 0 0 の温度を有する、請求項 3 6 に記載の方法。

【請求項 3 8】

結合が、前記膜を光源に暴露することを含む、請求項 3 0 または 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 9】

前記光源が UV 光を含む、請求項 3 8 に記載の方法。

【請求項 4 0】

前記光源が 2 0 0 n m ~ 3 7 0 n m の範囲内の UV 光を含む、請求項 3 8 に記載の方法。

。

【請求項 4 1】

結合が前記膜を化合物の少なくとも 1 つの残基でコーティングし、前記膜を光源に暴露

することを含む、請求項 30 または 31 に記載の方法。

【請求項 42】

結合が共有結合による修飾を含む、請求項 30 または 31 に記載の方法。

【請求項 43】

結合が光化学的修飾を含む、請求項 30 または 31 に記載の方法。

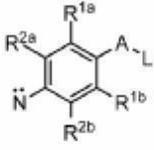
【請求項 44】

化合物の前記少なくとも 1 つの残基が水溶性である、請求項 30 ~ 43 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 45】

化合物の前記少なくとも 1 つの残基が式：

【化 87】



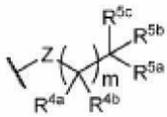
によって表される構造を有し、

式中、A は、 $-C(=O)-$  および  $-(SO_2)-$  から選択される；

L は、 $-OQ$ 、 $-O^-$ 、 $-N^+R^3HQ$  および  $-NR^3Q$  から選択される；

Q は、水素、親水性ポリマー、および式：

【化 88】



によって表される構造から選択され、

式中、Z は、 $-CR^{6a}R^{6b}-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-C(=NH)-$ 、および  $-C(=NH)NR^7-$  から選択される；

m は、0、1、2、3、4、5、6、7、および 8 から選択される整数である；

$R^{1a}$  および  $R^{1b}$  の各々は水素およびハロゲンから独立して選択される；

$R^{2a}$  および  $R^{2b}$  の各々はハロゲンである；

$R^3$  は、存在する場合、水素および C1 ~ C4 アルキルから選択される；

$R^{4a}$  および  $R^{4b}$  の各々は、存在する場合、水素、ハロゲン、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NR^{8a}R^{8b}$ 、 $-NR^{8a}R^{8b}H^+$ 、C1 ~ C4 アルキル、C1 ~ C4 モノハロアルキル、C1 ~ C4 ポリハロアルキル、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3R^9$ 、 $-CO_2^-$ 、および  $-CO_2R^9$  から独立して選択される；

$R^{5a}$ 、 $R^{5b}$ 、および  $R^{5c}$  の各々は、水素、ハロゲン、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NR^{10a}R^{10b}$ 、 $-R^{10a}R^{10b}H^+$ 、C1 ~ C4 アルキル、C1 ~ C4 モノハロアルキル、C1 ~ C4 ポリハロアルキル、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3R^{11}$ 、 $-CO_2^-$ 、および  $-CO_2R^{11}$  から独立して選択される；

$R^{6a}$  および  $R^{6b}$  の各々は、存在する場合、水素、ハロゲン、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NR^{12a}R^{12b}$ 、 $-NR^{12a}R^{12b}H^+$ 、C1 ~ C4 アルキル、C1 ~ C4 モノハロアルキル、C1 ~ C4 ポリハロアルキル、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3R^{13}$ 、 $-CO_2^-$ 、および  $-CO_2R^{13}$  から独立して選択される；

$R^7$  は、存在する場合、水素および C1 ~ C4 アルキルから選択される；

$R^{8a}$  および  $R^{8b}$  の各々は、存在する場合、水素および C1 ~ C4 アルキルから独立して選択される；

$R^9$  は、存在する場合、水素および C1 ~ C4 アルキルから選択される；

$R^{10a}$  および  $R^{10b}$  の各々は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから独立して選択される；

$R^{11}$  は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから選択される；

$R^{12a}$  および  $R^{12b}$  の各々は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから独立して選択される；そして

$R^{13}$  は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから選択される、請求項 30 ~ 44 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 46】

前記一重項ニトレンがアジドの活性化により形成される、請求項 30 ~ 45 のいずれかに記載の方法。

【請求項 47】

活性化が光活性化である、請求項 46 に記載の方法。

【請求項 48】

光活性化が化合物の前記少なくとも 1 つの残基を光源に暴露することを含む、請求項 47 に記載の方法。

【請求項 49】

前記光源が UV 光を含む、請求項 48 に記載の方法。

【請求項 50】

前記光源が 200 nm ~ 370 nm の範囲内の UV 光を含む、請求項 48 に記載の方法。

。

【請求項 51】

前記少なくとも 1 つの特性が汚染耐性である、請求項 30 ~ 50 のいずれか 1 項に記載の方法。

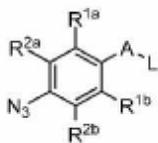
【請求項 52】

前記少なくとも 1 つの特性が親水性である、請求項 30 ~ 50 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 53】

式：

【化 89】



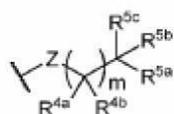
によって表される構造を有する化合物であって、

式中、m は、0、1、2、3、4、5、6、7、および 8 から選択される整数である；

A は、- C ( = O ) - および - ( S O <sub>2</sub> ) - から選択され、L は - O Q である、または A は - ( S O <sub>2</sub> ) - であり、L は - O Q および - N R <sup>3</sup> Q から選択される；

Q は、水素、親水性ポリマー、および式：

【化 90】



によって表される構造から選択され、

式中、Z は、- C R <sup>6a</sup> R <sup>6b</sup> - 、 - C ( = O ) - 、 - C ( = N H ) - 、 および - C ( = N H ) N R <sup>7</sup> - から選択される；

$R^{1a}$  および  $R^{1b}$  の各々は水素およびハロゲンから独立して選択される；

$R^{2a}$  および  $R^{2b}$  の各々はハロゲンである；

$R^3$  は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから選択される；

$R^{4a}$  および  $R^{4b}$  の各々は、存在する場合、水素、ハロゲン、-CN、-OH、-NR<sup>8a</sup>R<sup>8b</sup>、-R<sup>8a</sup>R<sup>8b</sup>H<sup>+</sup>、C 1 ~ C 4 アルキル、C 1 ~ C 4 モノハロアルキル、C 1 ~ C 4 ポリハロアルキル、-SO<sub>3</sub><sup>-</sup>、-SO<sub>3</sub>R<sup>9</sup>、-CO<sub>2</sub><sup>-</sup>、および -CO<sub>2</sub>R<sup>9</sup> から独立して選択される；

$R^{5a}$ 、 $R^{5b}$ 、および  $R^{5c}$  の各々は、水素、ハロゲン、-CN、-OH、-NR<sup>10a</sup>R<sup>10b</sup>、-R<sup>10a</sup>R<sup>10b</sup>H<sup>+</sup>、C 1 ~ C 4 アルキル、C 1 ~ C 4 モノハロアルキル、C 1 ~ C 4 ポリハロアルキル、-SO<sub>3</sub><sup>-</sup>、-SO<sub>3</sub>R<sup>11</sup>、-CO<sub>2</sub><sup>-</sup>、および -CO<sub>2</sub>R<sup>11</sup> から独立して選択される；

$R^{6a}$  および  $R^{6b}$  の各々は、存在する場合、水素、ハロゲン、-CN、-OH、-NR<sup>12a</sup>R<sup>12b</sup>、-NR<sup>12a</sup>R<sup>12b</sup>H<sup>+</sup>、C 1 ~ C 4 アルキル、C 1 ~ C 4 モノハロアルキル、C 1 ~ C 4 ポリハロアルキル、-SO<sub>3</sub><sup>-</sup>、-SO<sub>3</sub>R<sup>13</sup>、-CO<sub>2</sub><sup>-</sup>、および -CO<sub>2</sub>R<sup>13</sup> から独立して選択される；

$R^7$  は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから選択される；

$R^{8a}$  および  $R^{8b}$  の各々は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから独立して選択される；

$R^9$  は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから選択される；

$R^{10a}$  および  $R^{10b}$  の各々は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから独立して選択される；

$R^{11}$  は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから選択される；

$R^{12a}$  および  $R^{12b}$  の各々は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから独立して選択される；そして

$R^{13}$  は、存在する場合、水素および C 1 - C 4 アルキルから選択される、前記化合物。

【請求項 5 4】

m が 0 である、請求項 5 3 に記載の化合物。

【請求項 5 5】

Z が -CH<sub>2</sub> および -C(=NH)NH- から選択される、請求項 5 3 または 5 4 に記載の化合物。

【請求項 5 6】

前記ハロゲンが -F および -Cl から選択される、請求項 5 3 ~ 5 5 のいずれか 1 項に記載の化合物。

【請求項 5 7】

前記ハロゲンが -F である、請求項 5 3 ~ 5 5 のいずれか 1 項に記載の化合物。

【請求項 5 8】

$R^{5a}$  が -CO<sub>2</sub><sup>-</sup> であり、 $R^{5b}$  が -NH<sub>3</sub><sup>+</sup> であり、 $R^{5c}$  が水素である、請求項 5 3 ~ 5 7 のいずれか 1 項に記載の化合物。

【請求項 5 9】

$R^{5a}$  が -CO<sub>2</sub><sup>-</sup> であり、 $R^{5b}$  および  $R^{5c}$  の各々が水素である、請求項 5 3 ~ 5 7 のいずれか 1 項に記載の化合物。

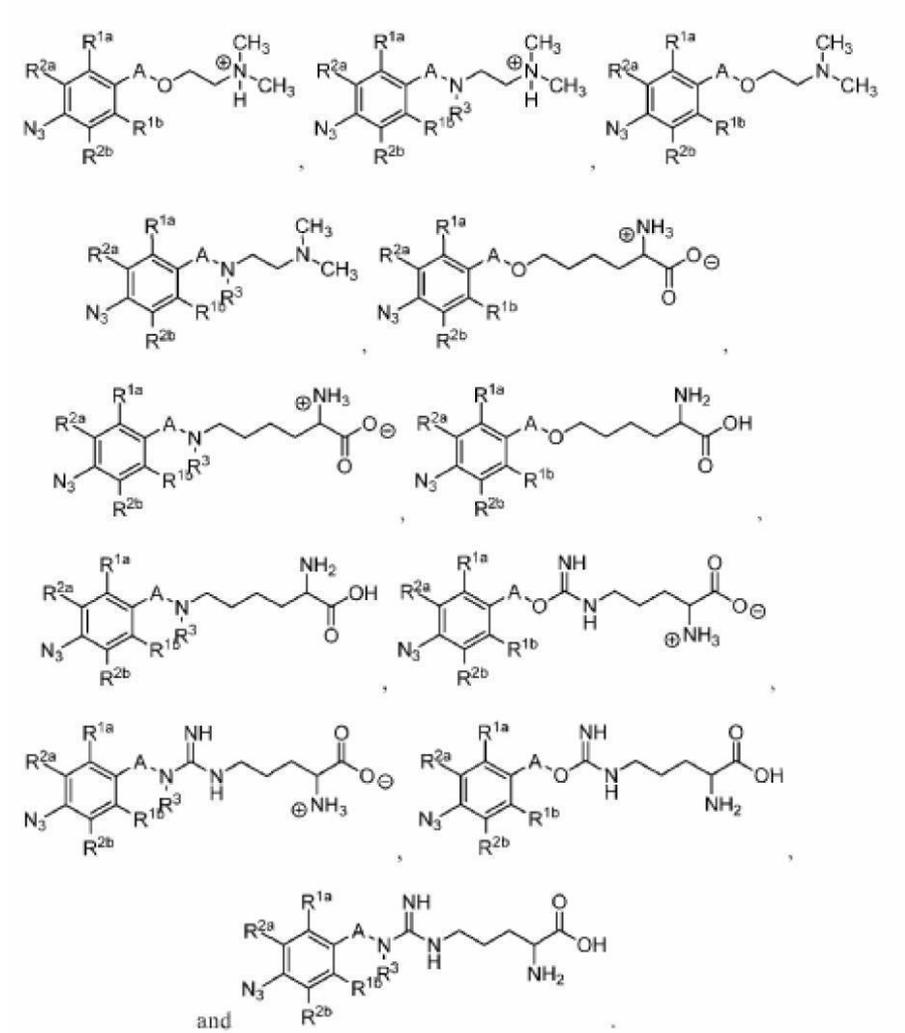
【請求項 6 0】

$R^{5a}$  が -NH<sub>3</sub><sup>+</sup> であり、 $R^{5b}$  および  $R^{5c}$  の各々が水素である、請求項 5 3 ~ 5 7 のいずれか 1 項に記載の化合物。

【請求項 6 1】

前記化合物が：

## 【化 9 1】

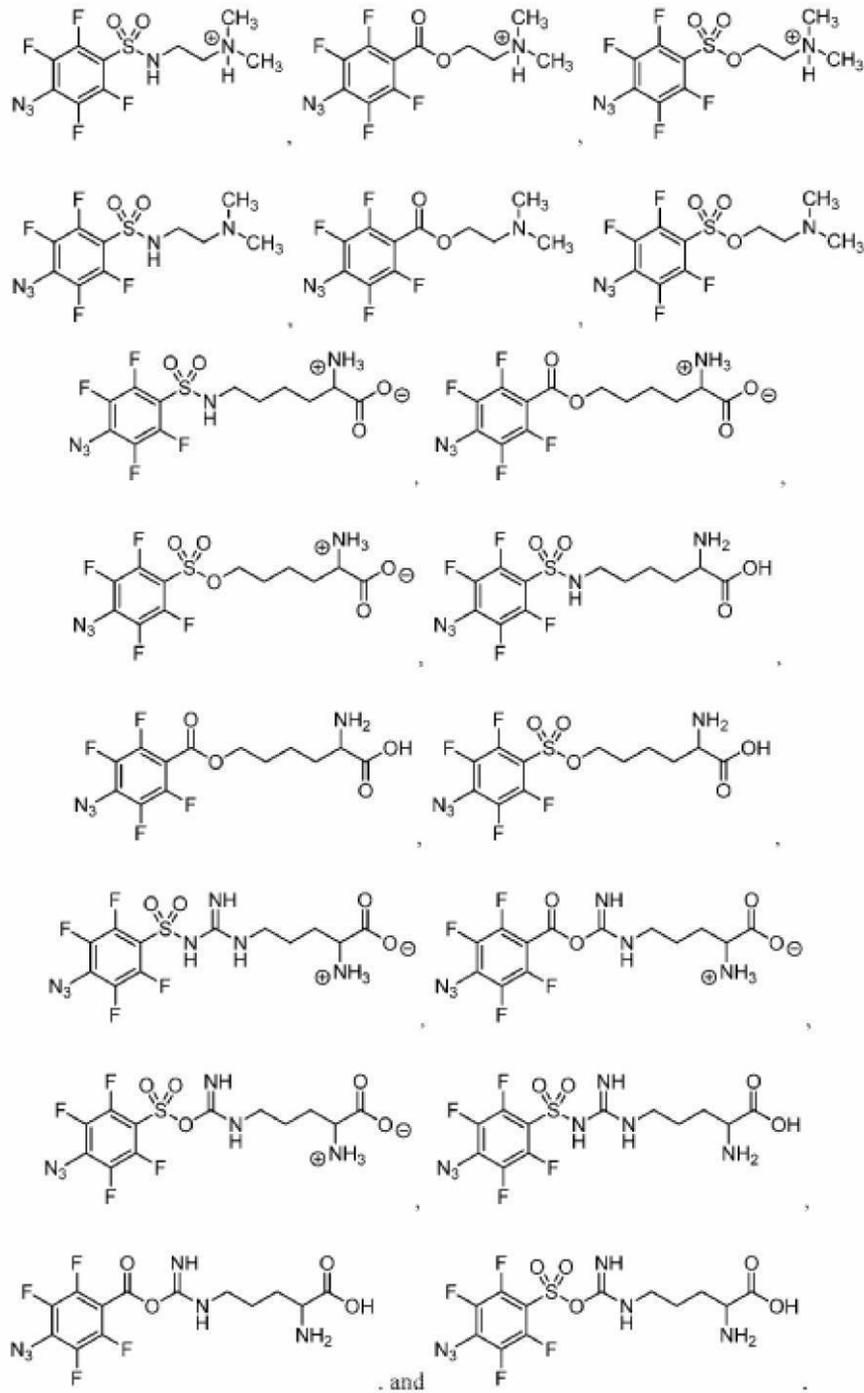


から選択される構造を有する、請求項 5 3 に記載の化合物。

## 【請求項 6 2】

前記化合物が：

## 【化 9 2】

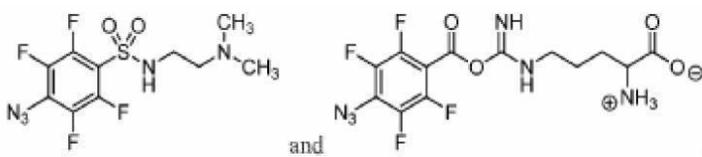


から選択される構造を有する、請求項 5 3 に記載の化合物。

## 【請求項 6 3】

前記化合物が：

## 【化 9 3】



から選択される構造を有する、請求項 5 3 に記載の化合物。

## 【請求項 6 4】

水の精製法であって：

(a) 請求項 1 に記載の膜、または請求項 2 5 もしくは 3 0 に記載の方法にしたがって修飾された膜であって、第 1 面と第 2 面とを有する膜を提供し；

(b) 第 1 圧力で第 1 塩濃度を有する第 1 体積の第 1 溶液と前記膜の前記第 1 面とを接触させ；そして

(c) 第 2 圧力で第 2 塩濃度を有する第 2 体積の第 2 溶液と前記膜の前記第 2 面とを接触させることを含み；

前記第 1 溶液が前記膜を通して前記第 2 溶液と流体連通し、

前記第 1 塩濃度が前記第 2 塩濃度よりも高く、それにより前記膜を越えて浸透圧が形成され、そして

前記第 1 圧力が、前記浸透圧を越えるために前記第 2 圧力よりも充分に高く、それによって前記第 2 体積が増加し、前記第 1 体積が減少する、前記方法。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 4】

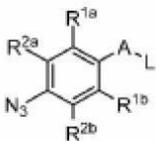
水を精製する方法も開示され、この方法は：a) 開示された膜、または開示された方法にしたがって修飾された膜であって、第 1 面と第 2 面とを有する膜を提供し；b) 第 1 圧力で第 1 塩濃度を有する第 1 体積の第 1 溶液と膜の第 1 面とを接触させ；そしてc) 第 2 圧力で第 2 塩濃度を有する第 2 体積の第 2 溶液と膜の第 2 面とを接触させることを含み；ここで、第 1 溶液は膜を通して第 2 溶液と流体連通し、第 1 塩濃度は第 2 塩濃度よりも高く、それによって膜を越えて浸透圧を形成し、そして第 1 圧力は第 2 圧力よりも充分高く浸透圧を超え、それによって、第 2 体積を増加させ、第 1 体積を減少させる。

一実施形態において、例えば、以下の項目が提供される。

(項目 1)

表面を含むポリマー薄フィルム膜を含む耐汚染ろ過膜であって、前記表面が、式：

【化 8 1】



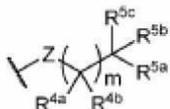
によって表される構造を有する化合物の少なくとも 1 つの残基で修飾され、

式中、A は、 $-C(=O)-$  および  $-(SO_2)-$  から選択される；

L は、 $-OQ$ 、 $-O^-$ 、 $-N^+R^3HQ$  および  $-NR^3Q$  から選択される；

ここで、Q は、水素、親水性ポリマー、および式：

【化 8 2】



によって表される構造から選択され、

式中、Z は、 $-CR^6aR^6b-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-C(=NH)-$ 、および  $-C(=NH)NR^7-$  から選択される；

m は、0、1、2、3、4、5、6、7、および 8 から選択される整数である；

R<sup>1a</sup> および R<sup>1b</sup> の各々は水素およびハロゲンから独立して選択される；

$R^{2a}$  および  $R^{2b}$  の各々はハロゲンである；

$R^3$  は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから選択される；

$R^{4a}$  および  $R^{4b}$  の各々は、存在する場合、水素、ハロゲン、-CN、-OH、-NR<sup>8a</sup>R<sup>8b</sup>、-NR<sup>8a</sup>R<sup>8b</sup>H<sup>+</sup>、C 1 ~ C 4 アルキル、C 1 ~ C 4 モノハロアルキル、C 1 ~ C 4 ポリハロアルキル、-SO<sub>3</sub><sup>-</sup>、-SO<sub>3</sub>R<sup>9</sup>、-CO<sub>2</sub><sup>-</sup>、および -CO<sub>2</sub>R<sup>9</sup> から独立して選択される；

$R^{5a}$ 、 $R^{5b}$ 、および  $R^{5c}$  の各々は、水素、ハロゲン、-CN、-OH、-NR<sup>10a</sup>R<sup>10b</sup>、-NR<sup>10a</sup>R<sup>10b</sup>H<sup>+</sup>、C 1 ~ C 4 アルキル、C 1 ~ C 4 モノハロアルキル、C 1 ~ C 4 ポリハロアルキル、-SO<sub>3</sub><sup>-</sup>、-SO<sub>3</sub>R<sup>11</sup>、-CO<sub>2</sub><sup>-</sup>、および -CO<sub>2</sub>R<sup>11</sup> から独立して選択される；

$R^{6a}$  および  $R^{6b}$  の各々は、存在する場合、水素、ハロゲン、-CN、-OH、-NR<sup>12a</sup>R<sup>12b</sup>、-NR<sup>12a</sup>R<sup>12b</sup>H<sup>+</sup>、C 1 ~ C 4 アルキル、C 1 ~ C 4 モノハロアルキル、C 1 ~ C 4 ポリハロアルキル、-SO<sub>3</sub><sup>-</sup>、-SO<sub>3</sub>R<sup>13</sup>、-CO<sub>2</sub><sup>-</sup>、および -CO<sub>2</sub>R<sup>13</sup> から独立して選択される；

$R^7$  は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから選択される；

$R^8$  は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから選択される；

$R^9$  は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから選択される；

$R^{10}$  は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから選択される；

$R^{11}$  は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから選択される；

$R^{12}$  は、存在する場合、水素および C 1 ~ C 4 アルキルから選択される、

前記耐汚染る過膜。

(項目 2)

前記膜が逆浸透膜である、項目 1 に記載の膜。

(項目 3)

前記膜が少なくとも 1 つのポリアミドを含む、項目 1 または 2 に記載の膜。

(項目 4)

前記ポリアミドが芳香族である、項目 3 に記載の膜。

(項目 5)

L が -O<sup>-</sup> である、項目 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の膜。

(項目 6)

L が -OQ および -NR<sup>3</sup>Q から選択される、項目 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の膜。

(項目 7)

Q が水素である、項目 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の膜。

(項目 8)

Q が親水性ポリマーである、項目 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の膜。

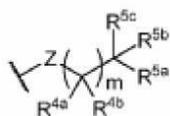
(項目 9)

前記親水性ポリマーが、ポリ(エチレングリコール)、ポリ(エチレンイミン)およびポリアニリン、またはそれらの混合物から選択される少なくとも 1 つの部分を含む、項目 1 ~ 6 または 8 のいずれか 1 項に記載の膜。

(項目 10)

Q が、式：

【化 8 3】

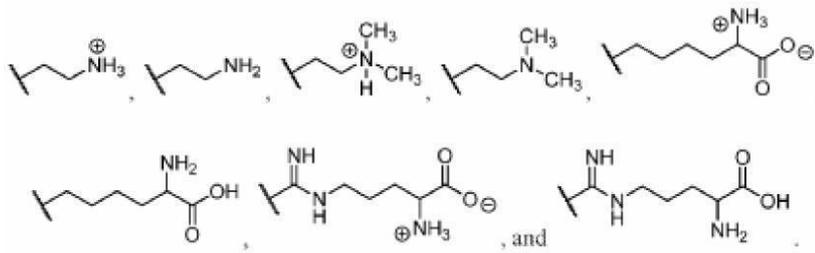


によって表される構造を有する、項目 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の膜。

(項目 11)

Q が：

## 【化 8 4】



から選択される構造を有する、項目 1 ~ 6 または 10 のいずれか 1 項に記載の膜。

(項目 12)

Z が、 $-\text{CH}_2$  および  $-\text{C}(=\text{NH})\text{NH}-$  から選択される、項目 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の膜。

(項目 13)

m が 0 である、項目 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の膜。

(項目 14)

$\text{R}^{1a}$  および  $\text{R}^{1b}$  の各々が水素である、項目 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の膜。

(項目 15)

$\text{R}^{1a}$  および  $\text{R}^{1b}$  の各々がハロゲンである、項目 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の膜。

。

(項目 16)

$\text{R}^{1a}$  がハロゲンであり、 $\text{R}^{1b}$  が水素である、項目 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の膜。

(項目 17)

前記ハロゲンが  $-\text{F}$  および  $-\text{Cl}$  から選択される、項目 1 ~ 13、15、または 16 のいずれか 1 項に記載の膜。

(項目 18)

前記ハロゲンが  $-\text{F}$  である、項目 1 ~ 13 または 15 ~ 17 のいずれか 1 項に記載の方法。

(項目 19)

$\text{R}^{5a}$  が  $-\text{CO}_2^-$  であり、 $\text{R}^{5b}$  が  $-\text{NH}_3^+$  であり、そして  $\text{R}^{5c}$  が水素である、項目 1 ~ 18 のいずれか 1 項に記載の膜。

(項目 20)

$\text{R}^{5a}$  が  $-\text{CO}_2^-$  であり、そして  $\text{R}^{5b}$  および  $\text{R}^{5c}$  の各々が水素である、項目 1 ~ 18 のいずれか 1 項に記載の膜。

(項目 21)

$\text{R}^{5a}$  が  $-\text{NH}_3^+$  であり、そして  $\text{R}^{5b}$  および  $\text{R}^{5c}$  の各々が水素である、項目 1 ~ 18 のいずれか 1 項に記載の膜。

(項目 22)

前記膜が少なくとも約 90% の脱塩を少なくとも約 4 時間示す、項目 1 ~ 21 に記載の膜。

(項目 23)

化合物の前記残基が抗菌剤を含む、項目 1 ~ 22 に記載の膜。

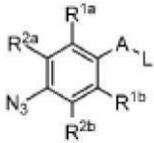
(項目 24)

前記膜が、汚染耐性、親水性、表面電荷、および粗度から選択される少なくとも 1 つの特性で改善を示す、項目 1 ~ 23 に記載の膜。

(項目 25)

表面を含む薄フィルム膜を修飾する方法であって、前記表面を、式：

## 【化 8 5】



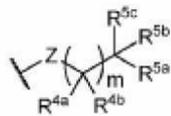
によって表される構造を有する化合物の少なくとも1つの残基と結合させるステップを含み、

式中、Aは、 $-C(=O)-$  および  $-(SO_2)-$  から選択される；

Lは、 $-OQ$ 、 $-O^-$ 、 $-N^+R^3HQ$  および  $-NR^3Q$  から選択される；

Qは、水素、親水性ポリマー、および式：

## 【化 8 6】



によって表される構造から選択され、

式中、Zは、 $-CR^{6a}R^{6b}-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-C(=NH)-$ 、および  $-C(=NH)NR^7-$  から選択される；

mは、0、1、2、3、4、5、6、7、および8から選択される整数である；

R<sup>1a</sup> および R<sup>1b</sup> の各々は水素およびハロゲンから独立して選択される；

R<sup>2a</sup> および R<sup>2b</sup> の各々はハロゲンである；

R<sup>3</sup> は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

R<sup>4a</sup> および R<sup>4b</sup> の各々は、存在する場合、水素、ハロゲン、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NR^{8a}R^{8b}$ 、 $-NR^{8a}R^{8b}H^+$ 、C1～C4アルキル、C1～C4モノハロアルキル、C1～C4ポリハロアルキル、 $-SO_3^-$ 、 $-SQ_3R^9$ 、 $-CO_2^-$ 、および  $-CO_2R^9$  から独立して選択される；

R<sup>5a</sup>、R<sup>5b</sup>、および R<sup>5c</sup> の各々は、水素、ハロゲン、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NR^{10a}R^{10b}$ 、 $-NR^{10a}R^{10b}H^+$ 、C1～C4アルキル、C1～C4モノハロアルキル、C1～C4ポリハロアルキル、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3R^{11}$ 、 $-CO_2^-$ 、および  $-CO_2R^{11}$  から独立して選択される；

R<sup>6a</sup> および R<sup>6b</sup> の各々は、存在する場合、水素、ハロゲン、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NR^{12a}R^{12b}$ 、 $-NR^{12a}R^{12b}H^+$ 、C1～C4アルキル、C1～C4モノハロアルキル、C1～C4ポリハロアルキル、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3R^{13}$ 、 $-CO_2^-$ 、および  $-CO_2R^{13}$  から独立して選択される；

R<sup>7</sup> は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

R<sup>8</sup> は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

R<sup>9</sup> は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

R<sup>10</sup> は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

R<sup>11</sup> は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

R<sup>12</sup> は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；そして

R<sup>13</sup> は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される、前記方法。

(項目 2 6)

前記膜が逆浸透膜である、項目 2 5 に記載の方法。

(項目 2 7)

前記膜が少なくとも1つのポリアミドを含む、項目 2 5 または 2 6 に記載の方法。

(項目 2 8)

前記ポリアミドが芳香族である、項目 2 7 に記載の方法。

(項目 2 9)

前記膜が、汚染耐性、親水性、電荷、および粗度から選択される少なくとも1つの特性において改善を示す、項目 2 5 ~ 2 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

(項目 3 0)

表面を含む薄フィルム膜を修飾する方法であって、前記表面を、一重項ニトレンを含む化合物の少なくとも1つの残基と結合させ、それによって汚染耐性、表面電荷、親水性、脱塩、および粗度から選択される少なくとも1つの特性を改善するステップを含む、前記方法。

(項目 3 1)

前記表面が、少なくとも1つの - NH - および / または - C = C - 残基を含む、項目 3 0 に記載の方法。

(項目 3 2)

結合が、一重項ニトレン挿入を含む、項目 3 0 または 3 1 に記載の方法。

(項目 3 3)

結合が、前記膜を化合物の少なくとも1つの残基でコーティングすることを含む、項目 3 0 または 3 1 に記載の方法。

(項目 3 4)

コーティングがディップコーティングを含む、項目 3 1 に記載の方法。

(項目 3 5)

コーティングがスプレーコーティングを含む、項目 3 1 に記載の方法。

(項目 3 6)

結合が、前記膜を熱源に暴露することを含む、項目 3 0 または 3 1 に記載の方法。

(項目 3 7)

前記熱源が少なくとも約 1 0 0 の温度を有する、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 3 8)

結合が、前記膜を光源に暴露することを含む、項目 3 0 または 3 1 に記載の方法。

(項目 3 9)

前記光源が UV 光を含む、項目 3 8 に記載の方法。

(項目 4 0)

前記光源が 2 0 0 nm ~ 3 7 0 nm の範囲内の UV 光を含む、項目 3 8 に記載の方法。

(項目 4 1)

結合が前記膜を化合物の少なくとも1つの残基でコーティングし、前記膜を光源に暴露することを含む、項目 3 0 または 3 1 に記載の方法。

(項目 4 2)

結合が共有結合による修飾を含む、項目 3 0 または 3 1 に記載の方法。

(項目 4 3)

結合が光化学的修飾を含む、項目 3 0 または 3 1 に記載の方法。

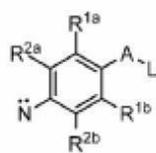
(項目 4 4)

化合物の前記少なくとも1つの残基が水溶性である、項目 3 0 ~ 4 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

(項目 4 5)

化合物の前記少なくとも1つの残基が式：

【化 8 7】



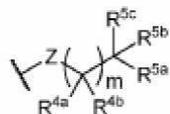
によって表される構造を有し、

式中、Aは、 $-C(=O)-$  および  $-(SO_2)-$  から選択される；

Lは、 $-OQ$ 、 $-O^-$ 、 $-N^+R^3HQ$  および  $-NR^3Q$  から選択される；

Qは、水素、親水性ポリマー、および式：

【化88】



によって表される構造から選択され、

式中、Zは、 $-CR^{6a}R^{6b}-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-C(=NH)-$ 、および  $-C(=NH)NR^7-$  から選択される；

mは、0、1、2、3、4、5、6、7、および8から選択される整数である；

$R^{1a}$  および  $R^{1b}$  の各々は水素およびハロゲンから独立して選択される；

$R^{2a}$  および  $R^{2b}$  の各々はハロゲンである；

$R^3$  は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

$R^{4a}$  および  $R^{4b}$  の各々は、存在する場合、水素、ハロゲン、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NR^{8a}R^{8b}$ 、 $-NR^{8a}R^{8b}H^+$ 、C1～C4アルキル、C1～C4モノハロアルキル、C1～C4ポリハロアルキル、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3R^9$ 、 $-CO_2^-$ 、および  $-CO_2R^9$  から独立して選択される；

$R^{5a}$ 、 $R^{5b}$ 、および  $R^{5c}$  の各々は、水素、ハロゲン、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NR^{10a}R^{10b}$ 、 $-R^{10a}R^{10b}H^+$ 、C1～C4アルキル、C1～C4モノハロアルキル、C1～C4ポリハロアルキル、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3R^{11}$ 、 $-CO_2^-$ 、および  $-CO_2R^{11}$  から独立して選択される；

$R^{6a}$  および  $R^{6b}$  の各々は、存在する場合、水素、ハロゲン、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NR^{12a}R^{12b}$ 、 $-NR^{12a}R^{12b}H^+$ 、C1～C4アルキル、C1～C4モノハロアルキル、C1～C4ポリハロアルキル、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3R^{13}$ 、 $-CO_2^-$ 、および  $-CO_2R^{13}$  から独立して選択される；

$R^7$  は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

$R^8$  は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

$R^9$  は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

$R^{10}$  は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

$R^{11}$  は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

$R^{12}$  は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；そして

$R^{13}$  は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される、項目30～44のいずれか1項に記載の方法。

(項目46)

前記一重項ニトレンがアジドの活性化により形成される、項目30～45のいずれかに記載の方法。

(項目47)

活性化が光活性化である、項目46に記載の方法。

(項目48)

光活性化が化合物の前記少なくとも1つの残基を光源に暴露することを含む、項目47に記載の方法。

(項目49)

前記光源がUV光を含む、項目48に記載の方法。

(項目50)

前記光源が200nm～370nmの範囲内のUV光を含む、項目48に記載の方法。

(項目51)

前記少なくとも1つの特性が汚染耐性である、項目30～50のいずれか1項に記載の

方法。

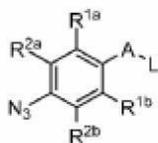
(項目52)

前記少なくとも1つの特性が親水性である、項目30～50のいずれか1項に記載の方法。

(項目53)

式：

【化89】



によって表される構造を有する化合物であって、

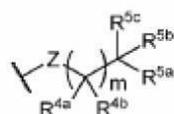
式中、mは、0、1、2、3、4、5、6、7、および8から選択される整数である；

Aは、 $-C(=O)-$ および $-(SO_2)-$ から選択され、Lは $-OQ$ である、またはA

は $-(SO_2)-$ であり、Lは $-OQ$ および $-NR^3Q$ から選択される；

Qは、水素、親水性ポリマー、および式：

【化90】



によって表される構造から選択され、

式中、Zは、 $-CR^{6a}R^{6b}-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-C(=NH)-$ 、および $-C(=NH)NR^7-$ から選択される；

$R^{1a}$ および $R^{1b}$ の各々は水素およびハロゲンから独立して選択される；

$R^{2a}$ および $R^{2b}$ の各々はハロゲンである；

$R^3$ は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

$R^{4a}$ および $R^{4b}$ の各々は、存在する場合、水素、ハロゲン、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NR^{8a}R^{8b}$ 、 $-R^{8a}R^{8b}H^+$ 、C1～C4アルキル、C1～C4モノハロアルキル、C1～C4ポリハロアルキル、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3R^9$ 、 $-CO_2^-$ 、および $-CO_2R^9$ から独立して選択される；

$R^{5a}$ 、 $R^{5b}$ 、および $R^{5c}$ の各々は、水素、ハロゲン、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NR^{10a}R^{10b}$ 、 $-R^{10a}R^{10b}H^+$ 、C1～C4アルキル、C1～C4モノハロアルキル、C1～C4ポリハロアルキル、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3R^{11}$ 、 $-CO_2^-$ 、および $-CO_2R^{11}$ から独立して選択される；

$R^{6a}$ および $R^{6b}$ の各々は、存在する場合、水素、ハロゲン、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NR^{12a}R^{12b}$ 、 $-NR^{12a}R^{12b}H^+$ 、C1～C4アルキル、C1～C4モノハロアルキル、C1～C4ポリハロアルキル、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3R^{13}$ 、 $-CO_2^-$ 、および $-CO_2R^{13}$ から独立して選択される；

$R^7$ は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

$R^8$ は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

$R^9$ は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

$R^{10}$ は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

$R^{11}$ は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；

$R^{12}$ は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される；そして

$R^{13}$ は、存在する場合、水素およびC1～C4アルキルから選択される、前記化合物。

(項目54)

m が 0 である、項目 5 3 に記載の化合物。

(項目 5 5)

Z が -CH<sub>2</sub> および -C(=NH)NH- から選択される、項目 5 3 または 5 4 に記載の化合物。

(項目 5 6)

前記ハロゲンが -F および -Cl から選択される、項目 5 3 ~ 5 5 のいずれか 1 項に記載の化合物。

(項目 5 7)

前記ハロゲンが -F である、項目 5 3 ~ 5 5 のいずれか 1 項に記載の化合物。

(項目 5 8)

R<sup>5a</sup> が -CO<sub>2</sub><sup>-</sup> であり、R<sup>5b</sup> が -NH<sub>3</sub><sup>+</sup> であり、R<sup>5c</sup> が水素である、項目 5 3 ~ 5 7 のいずれか 1 項に記載の化合物。

(項目 5 9)

R<sup>5a</sup> が -CO<sub>2</sub><sup>-</sup> であり、R<sup>5b</sup> および R<sup>5c</sup> の各々が水素である、項目 5 3 ~ 5 7 のいずれか 1 項に記載の化合物。

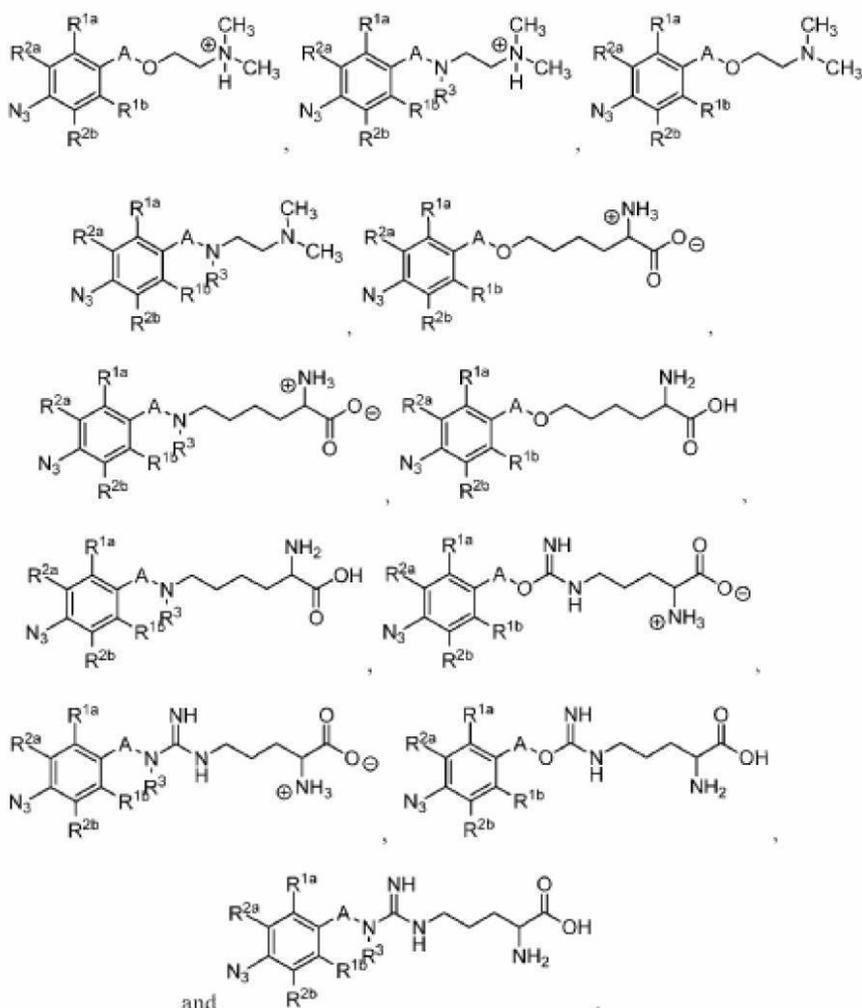
(項目 6 0)

R<sup>5a</sup> が -NH<sub>3</sub><sup>+</sup> であり、R<sup>5b</sup> および R<sup>5c</sup> の各々が水素である、項目 5 3 ~ 5 7 のいずれか 1 項に記載の化合物。

(項目 6 1)

前記化合物が：

【化 9 1】

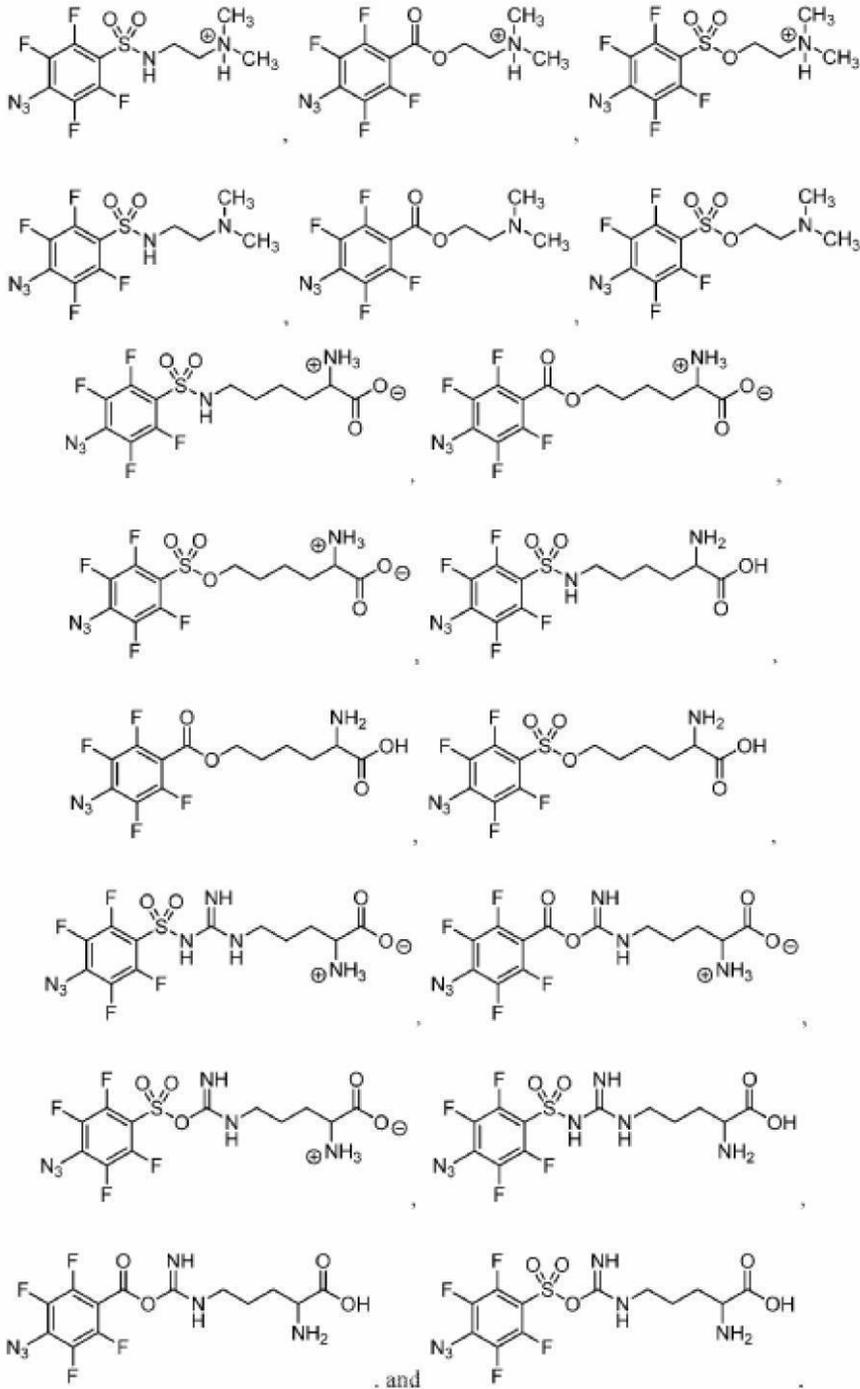


から選択される構造を有する、項目 5 3 に記載の化合物。

## (項目 6 2)

前記化合物が：

## 【化 9 2】

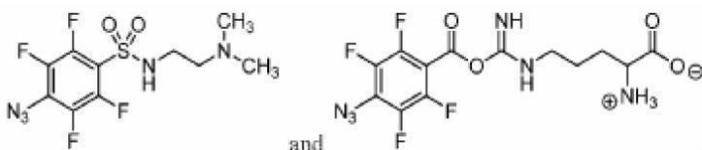


から選択される構造を有する、項目 5 3 に記載の化合物。

## (項目 6 3)

前記化合物が：

## 【化 9 3】



から選択される構造を有する、項目 5 3 に記載の化合物。

( 項目 6 4 )

水の精製法であって：

( a ) 項目 1 に記載の膜、または項目 2 5 もしくは 3 0 に記載の方法にしたがって修飾された膜であって、第 1 面と第 2 面とを有する膜を提供し；

( b ) 第 1 圧力で第 1 塩濃度を有する第 1 体積の第 1 溶液と前記膜の前記第 1 面とを接触させ；そして

( c ) 第 2 圧力で第 2 塩濃度を有する第 2 体積の第 2 溶液と前記膜の前記第 2 面とを接触させることを含み；

前記第 1 溶液が前記膜を通して前記第 2 溶液と流体連通し、

前記第 1 塩濃度が前記第 2 塩濃度よりも高く、それにより前記膜を越えて浸透圧が形成され、そして

前記第 1 圧力が、前記浸透圧を越えるために前記第 2 圧力よりも充分に高く、それによって前記第 2 体積が増加し、前記第 1 体積が減少する、前記方法。