(19)日本国特許庁(JP)

# (12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7522663号
(P7522663)

(45)発行日　令和6年7月25日(2024.7.25)

(24)登録日　令和6年7月17日(2024.7.17)

(51)国際特許分類

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *Ａ６１Ｌ　15/24　(2006.01)* | Ａ６１Ｌ | 15/24 | １００ |
| *Ａ６１Ｌ　15/26　(2006.01)* | Ａ６１Ｌ | 15/26 | １００ |
| *Ａ６１Ｌ　15/42　(2006.01)* | Ａ６１Ｌ | 15/42 | １００ |
| *Ａ６１Ｌ　15/44　(2006.01)* | Ａ６１Ｌ | 15/44 | １００ |
| *Ａ６１Ｌ　27/16　(2006.01)* | Ａ６１Ｌ | 27/16 | |

ＦＩ

請求項の数　15　（全153頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2020-564630(P2020-564630)
(86)(22)出願日　令和1年5月17日(2019.5.17)
(65)公表番号　特表2021-523796(P2021-523796A)
(43)公表日　令和3年9月9日(2021.9.9)
(86)国際出願番号　PCT/CA2019/050683
(87)国際公開番号　WO2019/218088
(87)国際公開日　令和1年11月21日(2019.11.21)
審査請求日　令和4年5月13日(2022.5.13)
(31)優先権主張番号　62/673,490
(32)優先日　平成30年5月18日(2018.5.18)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
前置審査

(73)特許権者　519427022
エボニック カナダ インク.
Ｅｖｏｎｉｋ Ｃａｎａｄａ Ｉｎｃ.
カナダ国 オンタリオ バーリントン サウス・サービス・ロード ３３８０
３３８０ Ｓｏｕｔｈ Ｓｅｒｖｉｃｅ Ｒｏａｄ, Ｂｕｒｌｉｎｇｔｏｎ, ＯＮ Ｌ７Ｎ ３Ｊ５, Ｃａｎａｄａ
(74)代理人　100114890
弁理士　アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
(74)代理人　100098501
弁理士　森田 拓
(74)代理人　100116403
弁理士　前川 純一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　細菌接着に対して耐性がある表面

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ベースポリマーから生成されたポリマー表面への細菌接着を低減する方法であって、前記ベースポリマーを式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和するステップを含み、細菌接着が、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成されたポリマー表面に比べて少なくとも５０％低減され、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）の化合物が、以下：

式（Ｉ）：

$Ｆ_{Ｔ}－［Ｂ－Ａ］_{ｎ}－Ｂ－Ｆ_{Ｔ}$

（Ｉ）

（式中、

（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレンカーボネート）、ポリブタジエン、ポリ（ジエチレングリコール）アジペート、ポリ（ヘキサメチレンカーボネート）、ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン）、（ネオペンチルグリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（ジエチレングリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（１，６－ヘキサンジオール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、またはビスフェノールＡエトキシレートを含み、

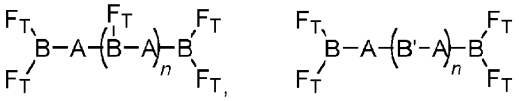
（ｉｉ）Ｂは、ウレタンを含むセグメントであり、

（ｉｉｉ）$Ｆ_{Ｔ}$はポリフルオロオルガノ基であり、

（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、

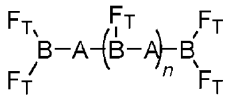
式（ＩＩ）：

$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（ＩＩ）
（式中、
（ｉ）Ｂはウレタンを含み、
（ｉｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシドを含み、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＩＩＩ）または式（ＩＶ）：
【化１】



(III)　　(IV)

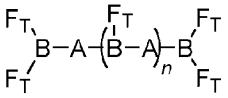
（式中、
（ｉ）Ａは、エーテル結合、エステル結合、カーボネート結合、またはポリアルキレンを含み、かつ５００～３，５００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、Ｂ’は、存在するとき、ウレタンを含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）各$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の間の整数である）、
式（Ｖ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（Ｖ）
（式中、
（ｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシドを含み、かつ５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＶＩ）：
【化２】



(VI)

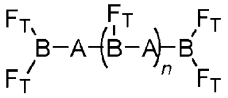
（式中、
（ｉ）Ａは、ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシド、ポリテトラメチレンオキシド、またはそれらの混合物を含み、かつ５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＶＩＩ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（ＶＩＩ）

（式中、
（ｉ）Ａは、５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するポリカーボネートポリオールであり、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＶＩＩＩ）：
【化３】



(VIII)

（式中、
（ｉ）Ａは、５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するポリカーボネートポリオールを含むオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＩＸ）：
【化４】



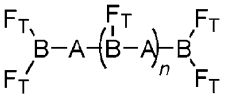
(IX)

（式中、
（ｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、ポリテトラメチレンオキシド、またはそれらの混合物から選択される第１のブロックセグメントと、ポリシロキサンまたはポリジメチルシロキサンを含む第２のブロックセグメントとを含み、ここで、Ａは、１，０００～５，０００ダルトンの理論分子量を有し、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（Ｘ）：

$$F_T-[B-A]_n-B-F_T$$

（Ｘ）
（式中、
（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリブタジエン、水素化ポリイソプレン、ポリシロキサン－ポリエチレングリコールブロックコポリマー、およびポリスチレンからなる群から選択されるセグメントであり、かつ７５０～３，５００ダルトンの理論分子量を有し、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＸＩ）：

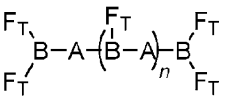
【化５】



(XI)

（式中、
（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリブタジエン、水素化ポリイソプレン、またはポリスチレンであり、かつ７５０～３，５００ダルトンの理論分子量を有し、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＸＩＩ）：

【化６】



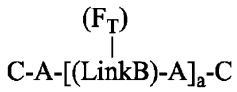
(XII)

（式中、
（ｉ）Ａは、５００～３，５００ダルトンの理論分子量を有するポリエステルであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＸＩＩＩ）：

$F_T-A-F_T$

（ＸＩＩＩ）
（式中、$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、Ａはオリゴマーセグメントである）、式（ＸＩＶ）：

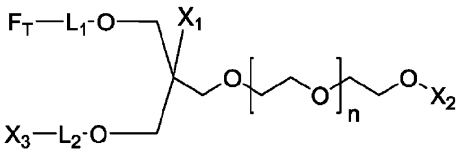
【化７】



(XIV)

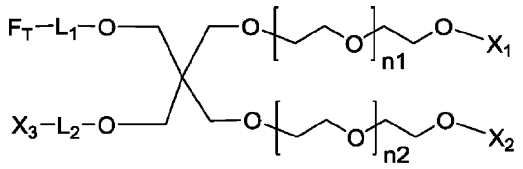
（式中、
（ｉ）$F_T$は、リンクＢに共有結合されたポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｉ）Ｃは鎖末端基であり、
（ｉｉｉ）Ａはオリゴマーセグメントであり、
（ｉｖ）リンクＢはカップリングセグメントであり、
（ｖ）ａは、０より大きい整数である）、
式（ＸＶ）：

【化８】



(XV)

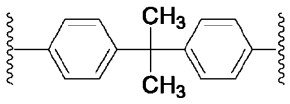
（式中、
（ｉ）各$Ｆ_Ｔ$は、独立して、ポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｉ）$Ｘ_1$は、Ｈ、$ＣＨ_3$、または$ＣＨ_2ＣＨ_3$であり、
（ｉｉｉ）$Ｘ_2$および$Ｘ_3$のそれぞれは、独立してＨ、$ＣＨ_3$、$ＣＨ_2ＣＨ_3$、または$Ｆ_Ｔ$であり、
（ｉｖ）$Ｌ_1$および$Ｌ_2$のそれぞれは、独立して結合、オリゴマーリンカー、または２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、
（ｖ）ｎは、５～５０の整数である）、
式（ＸＶＩ）：
【化９】



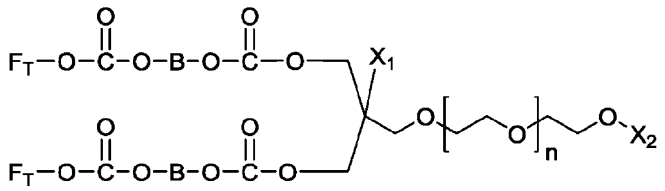
(XVI)

（式中、
（ｉ）各$Ｆ_Ｔ$は、独立して、ポリフルオロオルガノであり、
（ｉｉ）$Ｘ_1$、$Ｘ_2$、および$Ｘ_3$のそれぞれは、独立してＨ、$ＣＨ_3$、$ＣＨ_2ＣＨ_3$、または$Ｆ_Ｔ$であり、
（ｉｉｉ）$Ｌ_1$および$Ｌ_2$のそれぞれは、独立して結合、オリゴマーリンカー、２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、またはジイソシアネートから生成されており、
（ｉｖ）ｎ１およびｎ２のそれぞれは、独立して５～５０の整数である）、
式（ＸＶＩＩ）：
Ｇ－$Ａ_m$－［Ｂ－Ａ］$_n$－Ｂ－Ｇ
（ＸＶＩＩ）
（式中、
（ｉ）各Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレンカーボネート）、ポリブタジエン、ポリ（ジエチレングリコール）アジペート、ポリ（ヘキサメチレンカーボネート）、ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン）、（ジエチレングリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（１，６－ヘキサンジオール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（ネオペンチルグリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、ポリシロキサン、またはビスフェノールＡエトキシレートを含み、
（ｉｉ）各Ｂは、独立して結合、オリゴマーリンカー、または２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、
（ｉｉｉ）各Ｇは、Ｈまたはポリフルオロオルガノであり、ただし、少なくとも１つのＧはポリフルオロオルガノであるものとし、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数であり、
（ｖ）ｍは、０または１である）、
式（ＸＶＩＩＩ）：
$Ｆ_Ｔ$－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－Ｂ－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－［Ａ－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－Ｂ］$_n$－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－$Ｆ_Ｔ$
（ＸＶＩＩＩ）
（式中、
Ａは、ソフトセグメントを含み、かつカーボネート結合を介してＢに共有結合されており、
（ｉｉ）Ｂは、ポリアルキレンオキシドまたは式：

【化１０】

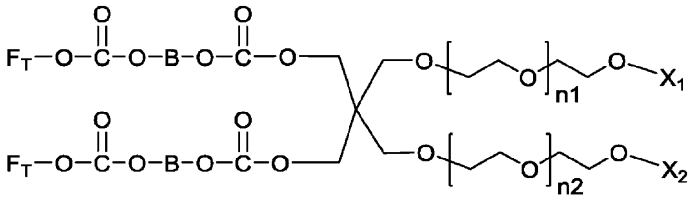


により記述される部分を含み、かつカーボネート結合を介してＡに共有結合されており、
（ｉｉｉ）$F_T$は、ポリフルオロオルガノ基を含む表面活性基であり、ここで、$F_T$は、カーボネート結合を介してＢに共有結合されており、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＸＩＸ）：
$F_T-OC(O)O-(CH_2CH_2O)_m-OC(O)O-[A-OC(O)O-(CH_2CH_2O)_m]_n-OC(O)O-F_T$
（ＸＩＸ）
（式中、
（ｉ）Ａはソフトセグメントを含み、
（ｉｉ）$F_T$は、ポリフルオロオルガノ基を含む表面活性基であり、
（ｉｉｉ）ｍは、２～４の整数であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＸＸ）：
【化１１】



(XX)

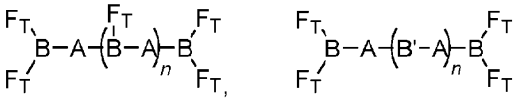
（式中、
（ｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｉ）$X_1$および$X_2$のそれぞれは、独立して、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、
（ｉｉｉ）Ｂはポリアルキレンオキシドを含み、
（ｖ）ｎは、５～１００の整数である）、
式（ＸＸＩ）：
【化１２】



(XXI)

（式中、
（ｉ）各$F_T$はポリフルオロオルガノであり、
（ｉｉ）$X_1$および$X_2$のそれぞれは、独立して、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、
（ｉｉｉ）Ｂはポリアルキレンオキシドを含み、
（ｉｖ）ｎ１およびｎ２のそれぞれは、独立して５～５０の整数である）である、方法。

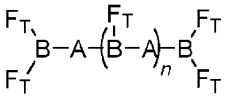
【請求項２】
尿中に存在するデバイスのポリマー表面上の細菌媒介性塩生成を低減する方法であって、（ｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和されたベースポリマーを含む混和物から生成された前記ポリマー表面を提供するステップと、（ｉｉ）前記ポリマー表面を、対象から採取された尿と接触させるステップとを含み、塩堆積が、尿中の条件下、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成されたポリマー表面に比べて少なくとも２０％低減され、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）の化合物が、以下：
式（Ｉ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（Ｉ）
（式中、
（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレンカーボネート）、ポリブタジエン、ポリ（ジエチレングリコール）アジペート、ポリ（ヘキサメチレンカーボネート）、ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン）、（ネオペンチルグリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（ジエチレングリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（１，６－ヘキサンジオール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、またはビスフェノールＡエトキシレートを含み、
（ｉｉ）Ｂは、ウレタンを含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＩＩ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（ＩＩ）
（式中、
（ｉ）Ｂはウレタンを含み、
（ｉｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシドを含み、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＩＩＩ）または式（ＩＶ）：
【化１３】



(III)　　(IV)

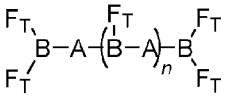
（式中、
（ｉ）Ａは、エーテル結合、エステル結合、カーボネート結合、またはポリアルキレンを含み、かつ５００～３，５００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、Ｂ’は、存在するとき、ウレタンを含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）各$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の間の整数である）、
式（Ｖ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（Ｖ）
（式中、
（ｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシドを含み、かつ５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセ

グメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＶＩ）：
【化１４】



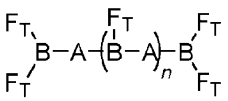
(VI)

（式中、
（ｉ）Ａは、ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシド、ポリテトラメチレンオキシド、またはそれらの混合物を含み、かつ５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＶＩＩ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（ＶＩＩ）
（式中、
（ｉ）Ａは、５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するポリカーボネートポリオールであり、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＶＩＩＩ）：
【化１５】



(VIII)

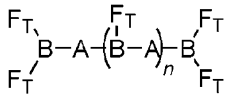
（式中、
（ｉ）Ａは、５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するポリカーボネートポリオールを含むオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＩＸ）：
【化１６】



(IX)

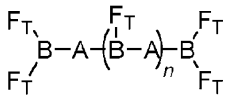
（式中、
（ｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、ポリテトラメチレンオキシド、またはそれらの混合物から選択される第１のブロックセグメントと、ポリシロキサ

ンまたはポリジメチルシロキサンを含む第２のブロックセグメントとを含み、ここで、Ａは、１，０００～５，０００ダルトンの理論分子量を有し、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（Ｘ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（Ｘ）
（式中、
（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリブタジエン、水素化ポリイソプレン、ポリシロキサン－ポリエチレングリコールブロックコポリマー、およびポリスチレンからなる群から選択されるセグメントであり、かつ７５０～３，５００ダルトンの理論分子量を有し、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＸＩ）：
【化１７】



(XI)

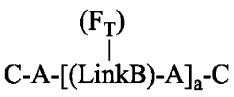
（式中、
（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリブタジエン、水素化ポリイソプレン、またはポリスチレンであり、かつ７５０～３，５００ダルトンの理論分子量を有し、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＸＩＩ）：
【化１８】



(XII)

（式中、
（ｉ）Ａは、５００～３，５００ダルトンの理論分子量を有するポリエステルであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＸＩＩＩ）：
$F_T-A-F_T$
（ＸＩＩＩ）
（式中、$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、Ａはオリゴマーセグメントである）、式（ＸＩＶ）：

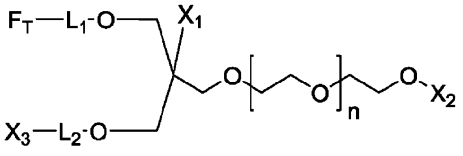
【化１９】



(XIV)

（式中、
（ｉ）$F_T$は、リンクＢに共有結合されたポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｉ）Ｃは鎖末端基であり、
（ｉｉｉ）Ａはオリゴマーセグメントであり、
（ｉｖ）リンクＢはカップリングセグメントであり、
（ｖ）ａは、０より大きい整数である）、
式（ＸＶ）：

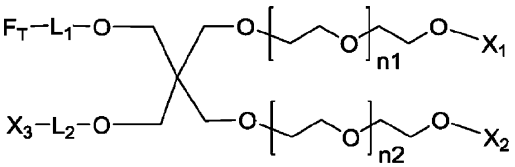
【化２０】



(XV)

（式中、
（ｉ）各$F_T$は、独立して、ポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｉ）$X_1$は、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、
（ｉｉｉ）$X_2$および$X_3$のそれぞれは、独立してＨ、$CH_3$、$CH_2CH_3$、または$F_T$であり、
（ｉｖ）$L_1$および$L_2$のそれぞれは、独立して結合、オリゴマーリンカー、または２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、
（ｖ）ｎは、５～５０の整数である）、
式（ＸＶＩ）：

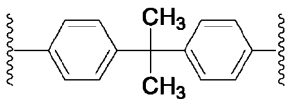
【化２１】



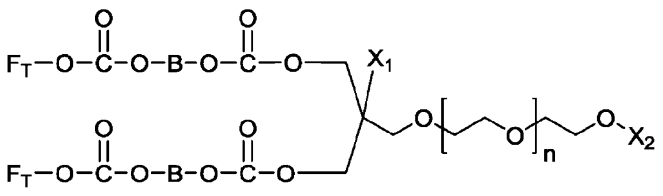
(XVI)

（式中、
（ｉ）各$F_T$は、独立して、ポリフルオロオルガノであり、
（ｉｉ）$X_1$、$X_2$、および$X_3$のそれぞれは、独立してＨ、$CH_3$、$CH_2CH_3$、または$F_T$であり、
（ｉｉｉ）$L_1$および$L_2$のそれぞれは、独立して結合、オリゴマーリンカー、２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、またはジイソシアネートから生成されており、
（ｉｖ）ｎ１およびｎ２のそれぞれは、独立して５～５０の整数である）、
式（ＸＶＩＩ）：
Ｇ－$A_m$－［Ｂ－Ａ］$_n$－Ｂ－Ｇ
（ＸＶＩＩ）
（式中、
（ｉ）各Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレ

ンカーボネート）、ポリブタジエン、ポリ（ジエチレングリコール）アジペート、ポリ（ヘキサメチレンカーボネート）、ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン）、（ジエチレングリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（１，６－ヘキサンジオール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（ネオペンチルグリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、ポリシロキサン、またはビスフェノールＡエトキシレートを含み、
（ｉｉ）各Ｂは、独立して結合、オリゴマーリンカー、または２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、
（ｉｉｉ）各Ｇは、Ｈまたはポリフルオロオルガノであり、ただし、少なくとも１つのＧはポリフルオロオルガノであるものとし、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数であり、
（ｖ）ｍは、０または１である）、
式（ＸＶＩＩＩ）：
$F_T-OC(O)O-B-OC(O)O-[A-OC(O)O-B]_n-OC(O)O-F_T$
（ＸＶＩＩＩ）
（式中、
Ａは、ソフトセグメントを含み、かつカーボネート結合を介してＢに共有結合されており、
（ｉｉ）Ｂは、ポリアルキレンオキシドまたは式：
【化２２】



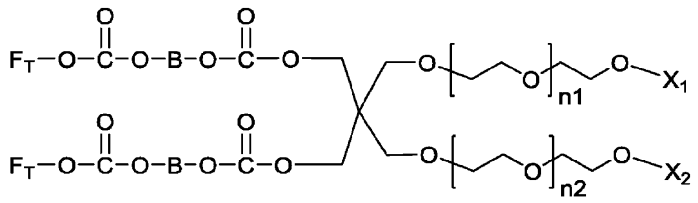
により記述される部分を含み、かつカーボネート結合を介してＡに共有結合されており、
（ｉｉｉ）$F_T$は、ポリフルオロオルガノ基を含む表面活性基であり、ここで、$F_T$は、カーボネート結合を介してＢに共有結合されており、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＸＩＸ）：
$F_T-OC(O)O-(CH_2CH_2O)_m-OC(O)O-[A-OC(O)O-(CH_2CH_2O)_m]_n-OC(O)O-F_T$
（ＸＩＸ）
（式中、
（ｉ）Ａはソフトセグメントを含み、
（ｉｉ）$F_T$は、ポリフルオロオルガノ基を含む表面活性基であり、
（ｉｉｉ）ｍは、２～４の整数であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＸＸ）：
【化２３】



(XX)

（式中、
（ｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｉ）$X_1$および$X_2$のそれぞれは、独立して、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、

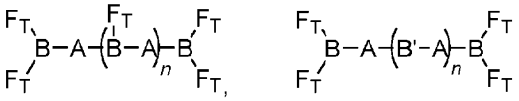
（ｉｉｉ）Ｂはポリアルキレンオキシドを含み、
（ｖ）ｎは、５～１００の整数である）、
式（ＸＸＩ）：
【化２４】



(XXI)

（式中、
（ｉ）各$F_T$はポリフルオロオルガノであり、
（ｉｉ）$X_1$および$X_2$のそれぞれは、独立して、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、
（ｉｉｉ）Ｂはポリアルキレンオキシドを含み、
（ｉｖ）ｎ１およびｎ２のそれぞれは、独立して５～５０の整数である）である、方法。
【請求項３】
ポリマー表面上の細菌バイオフィルム形成を低減する方法であって、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和されたベースポリマーを含む混和物から生成された前記ポリマー表面を提供するステップを含み、細菌バイオフィルム形成が、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成されたポリマー表面に比べて少なくとも２０％低減され、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）の化合物が、以下：
式（Ｉ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（Ｉ）
（式中、
（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレンカーボネート）、ポリブタジエン、ポリ（ジエチレングリコール）アジペート、ポリ（ヘキサメチレンカーボネート）、ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン）、（ネオペンチルグリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（ジエチレングリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（１，６－ヘキサンジオール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、またはビスフェノールＡエトキシレートを含み、
（ｉｉ）Ｂは、ウレタンを含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＩＩ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（ＩＩ）
（式中、
（ｉ）Ｂはウレタンを含み、
（ｉｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシドを含み、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＩＩＩ）または式（ＩＶ）：

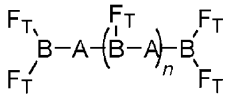
【化２５】



(III) (IV)

（式中、
（ｉ）Ａは、エーテル結合、エステル結合、カーボネート結合、またはポリアルキレンを含み、かつ５００～３，５００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、Ｂ’は、存在するとき、ウレタンを含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）各$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の間の整数である）、
式（Ｖ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（Ｖ）
（式中、
（ｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシドを含み、かつ５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＶＩ）：

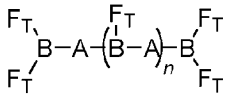
【化２６】



(VI)

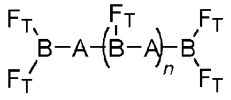
（式中、
（ｉ）Ａは、ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシド、ポリテトラメチレンオキシド、またはそれらの混合物を含み、かつ５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＶＩＩ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（ＶＩＩ）
（式中、
（ｉ）Ａは、５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するポリカーボネートポリオールであり、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＶＩＩＩ）：

【化２７】



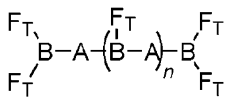
(VIII)

（式中、
（ｉ）Ａは、５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するポリカーボネートポリオールを含むオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＩＸ）：
【化２８】



(IX)

（式中、
（ｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、ポリテトラメチレンオキシド、またはそれらの混合物から選択される第１のブロックセグメントと、ポリシロキサンまたはポリジメチルシロキサンを含む第２のブロックセグメントとを含み、ここで、Ａは、１，０００～５，０００ダルトンの理論分子量を有し、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（Ｘ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（Ｘ）
（式中、
（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリブタジエン、水素化ポリイソプレン、ポリシロキサン－ポリエチレングリコールブロックコポリマー、およびポリスチレンからなる群から選択されるセグメントであり、かつ７５０～３，５００ダルトンの理論分子量を有し、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＸＩ）：
【化２９】

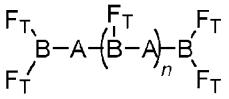


(XI)

（式中、
（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリブタジエン、水素化ポリイソプレン、またはポリスチレンであり、かつ７５０～３，５００ダルトンの理論分子量を有し、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、

式（ＸＩＩ）：

【化３０】



(XII)

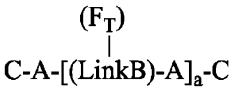
（式中、
（ｉ）Ａは、５００～３，５００ダルトンの理論分子量を有するポリエステルであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＸＩＩＩ）：

$F_T-A-F_T$

（ＸＩＩＩ）

（式中、$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、Ａはオリゴマーセグメントである）、式（ＸＩＶ）：

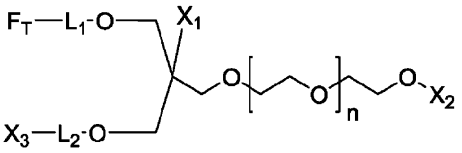
【化３１】



(XIV)

（式中、
（ｉ）$F_T$は、リンクＢに共有結合されたポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｉ）Ｃは鎖末端基であり、
（ｉｉｉ）Ａはオリゴマーセグメントであり、
（ｉｖ）リンクＢはカップリングセグメントであり、
（ｖ）ａは、０より大きい整数である）、
式（ＸＶ）：

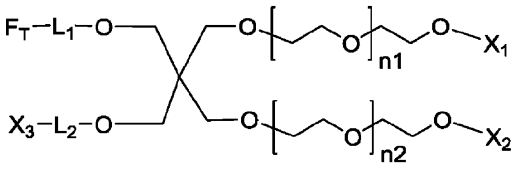
【化３２】



(XV)

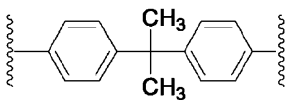
（式中、
（ｉ）各$F_T$は、独立して、ポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｉ）$X_1$は、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、
（ｉｉｉ）$X_2$および$X_3$のそれぞれは、独立してＨ、$CH_3$、$CH_2CH_3$、または$F_T$であり、
（ｉｖ）$L_1$および$L_2$のそれぞれは、独立して結合、オリゴマーリンカー、または２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、
（ｖ）ｎは、５～５０の整数である）、
式（ＸＶＩ）：

【化３３】



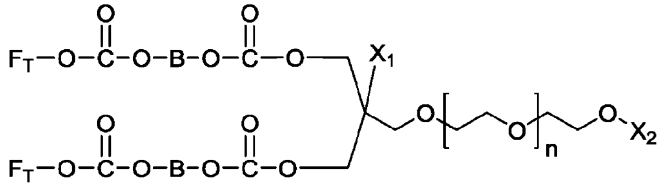
(XVI)

（式中、
（ｉ）各Ｆ$_T$は、独立して、ポリフルオロオルガノであり、
（ｉｉ）Ｘ$_1$、Ｘ$_2$、およびＸ$_3$のそれぞれは、独立してＨ、ＣＨ$_3$、ＣＨ$_2$ＣＨ$_3$、またはＦ$_T$であり、
（ｉｉｉ）Ｌ$_1$およびＬ$_2$のそれぞれは、独立して結合、オリゴマーリンカー、２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、またはジイソシアネートから生成されており、
（ｉｖ）ｎ１およびｎ２のそれぞれは、独立して５～５０の整数である）、
式（ＸＶＩＩ）：
Ｇ－Ａ$_m$－［Ｂ－Ａ］$_n$－Ｂ－Ｇ
（ＸＶＩＩ）
（式中、
（ｉ）各Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレンカーボネート）、ポリブタジエン、ポリ（ジエチレングリコール）アジペート、ポリ（ヘキサメチレンカーボネート）、ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン）、（ジエチレングリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（１，６－ヘキサンジオール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（ネオペンチルグリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、ポリシロキサン、またはビスフェノールＡエトキシレートを含み、
（ｉｉ）各Ｂは、独立して結合、オリゴマーリンカー、または２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、
（ｉｉｉ）各Ｇは、Ｈまたはポリフルオロオルガノであり、ただし、少なくとも１つのＧはポリフルオロオルガノであるものとし、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数であり、
（ｖ）ｍは、０または１である）、
式（ＸＶＩＩＩ）：
Ｆ$_T$－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－Ｂ－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－［Ａ－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－Ｂ］$_n$－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－Ｆ$_T$
（ＸＶＩＩＩ）
（式中、
Ａは、ソフトセグメントを含み、かつカーボネート結合を介してＢに共有結合されており、
（ｉｉ）Ｂは、ポリアルキレンオキシドまたは式：
【化３４】



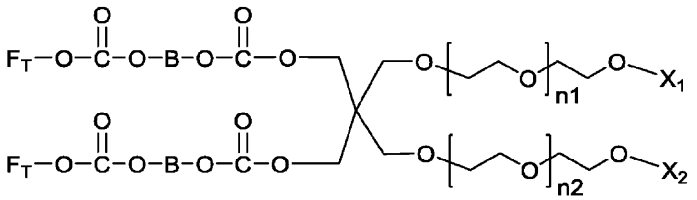
により記述される部分を含み、かつカーボネート結合を介してＡに共有結合されており、
（ｉｉｉ）Ｆ$_T$は、ポリフルオロオルガノ基を含む表面活性基であり、ここで、Ｆ$_T$は、カーボネート結合を介してＢに共有結合されており、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＸＩＸ）：
Ｆ$_T$－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－（ＣＨ$_2$ＣＨ$_2$Ｏ）$_m$－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－［Ａ－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－（ＣＨ$_2$ＣＨ$_2$Ｏ）$_m$］$_n$－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－Ｆ$_T$

（ＸＩＸ）
（式中、
（ｉ）Ａはソフトセグメントを含み、
（ｉｉ）$F_T$は、ポリフルオロオルガノ基を含む表面活性基であり、
（ｉｉｉ）ｍは、２～４の整数であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＸＸ）：
【化３５】



(XX)

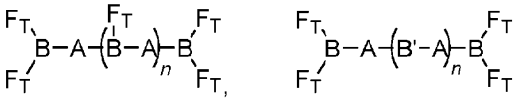
（式中、
（ｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｉ）$X_1$および$X_2$のそれぞれは、独立して、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、
（ｉｉｉ）Ｂはポリアルキレンオキシドを含み、
（ｖ）ｎは、５～１００の整数である）、
式（ＸＸＩ）：
【化３６】



(XXI)

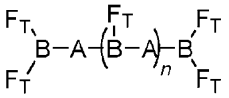
（式中、
（ｉ）各$F_T$はポリフルオロオルガノであり、
（ｉｉ）$X_1$および$X_2$のそれぞれは、独立して、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、
（ｉｉｉ）Ｂはポリアルキレンオキシドを含み、
（ｉｖ）ｎ１およびｎ２のそれぞれは、独立して５～５０の整数である）である、方法。
【請求項４】
ポリマー表面上の細菌バイオバーデンを低減する方法であって、前記ポリマー表面を生成するためにベースポリマーを式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和するステップを含み、バイオバーデンが、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成されたポリマー表面に比べて少なくとも２０％低減され、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）の化合物が、以下：
式（Ｉ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（Ｉ）
（式中、
（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレンカーボネート）、ポリブタジエン、ポリ（ジエチレングリコール）アジペート、ポリ（ヘ

キサメチレンカーボネート）、ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン）、（ネオペンチルグリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（ジエチレングリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（１，６－ヘキサンジオール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、またはビスフェノールＡエトキシレートを含み、
（ｉｉ）Ｂは、ウレタンを含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＩＩ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（ＩＩ）
（式中、
（ｉ）Ｂはウレタンを含み、
（ｉｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシドを含み、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＩＩＩ）または式（ＩＶ）：
【化３７】



(III)　　(IV)

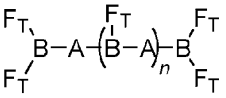
（式中、
（ｉ）Ａは、エーテル結合、エステル結合、カーボネート結合、またはポリアルキレンを含み、かつ５００～３，５００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、Ｂ’は、存在するとき、ウレタンを含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）各$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の間の整数である）、
式（Ｖ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（Ｖ）
（式中、
（ｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシドを含み、かつ５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＶＩ）：
【化３８】



(VI)

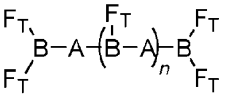
（式中、
（ｉ）Ａは、ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシド、ポリテトラメチレンオキ

シド、またはそれらの混合物を含み、かつ５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＶＩＩ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（ＶＩＩ）
（式中、
（ｉ）Ａは、５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するポリカーボネートポリオールであり、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＶＩＩＩ）：
【化３９】



(VIII)

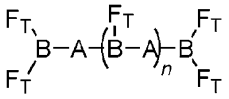
（式中、
（ｉ）Ａは、５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するポリカーボネートポリオールを含むオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＩＸ）：
【化４０】



(IX)

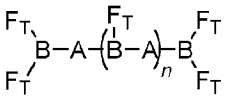
（式中、
（ｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、ポリテトラメチレンオキシド、またはそれらの混合物から選択される第１のブロックセグメントと、ポリシロキサンまたはポリジメチルシロキサンを含む第２のブロックセグメントとを含み、ここで、Ａは、１，０００～５，０００ダルトンの理論分子量を有し、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（Ｘ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（Ｘ）
（式中、
（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリブタジエン、水素化ポリイソプレン、ポリシロキサン－ポリエチレングリコールブロックコポリマー、およびポリスチレンからなる群から選択されるセグメントであり、かつ７５０～３，５００ダルトンの理論分子量を有し、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、

（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＸＩ）：
【化４１】



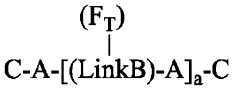
(XI)

（式中、
（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリブタジエン、水素化ポリイソプレン、またはポリスチレンであり、かつ７５０～３，５００ダルトンの理論分子量を有し、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＸＩＩ）：
【化４２】



(XII)

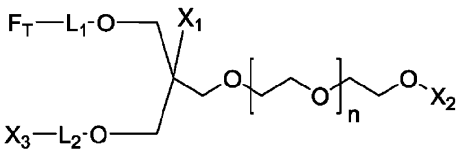
（式中、
（ｉ）Ａは、５００～３，５００ダルトンの理論分子量を有するポリエステルであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＸＩＩＩ）：
$F_T$－Ａ－$F_T$
（ＸＩＩＩ）
（式中、$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、Ａはオリゴマーセグメントである）、式（ＸＩＶ）：
【化４３】



(XIV)

（式中、
（ｉ）$F_T$は、リンクＢに共有結合されたポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｉ）Ｃは鎖末端基であり、
（ｉｉｉ）Ａはオリゴマーセグメントであり、
（ｉｖ）リンクＢはカップリングセグメントであり、
（ｖ）ａは、０より大きい整数である）、
式（ＸＶ）：

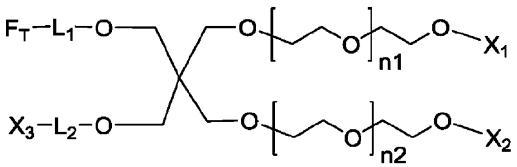
【化４４】



(XV)

（式中、
（ｉ）各$F_T$は、独立して、ポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｉ）$X_1$は、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、
（ｉｉｉ）$X_2$および$X_3$のそれぞれは、独立してＨ、$CH_3$、$CH_2CH_3$、または$F_T$であり、
（ｉｖ）$L_1$および$L_2$のそれぞれは、独立して結合、オリゴマーリンカー、または２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、
（ｖ）ｎは、５～５０の整数である）、
式（ＸＶＩ）：

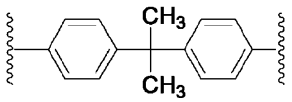
【化４５】



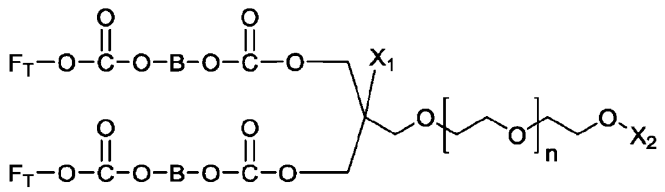
(XVI)

（式中、
（ｉ）各$F_T$は、独立して、ポリフルオロオルガノであり、
（ｉｉ）$X_1$、$X_2$、および$X_3$のそれぞれは、独立してＨ、$CH_3$、$CH_2CH_3$、または$F_T$であり、
（ｉｉｉ）$L_1$および$L_2$のそれぞれは、独立して結合、オリゴマーリンカー、２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、またはジイソシアネートから生成されており、
（ｉｖ）ｎ１およびｎ２のそれぞれは、独立して５～５０の整数である）、
式（ＸＶＩＩ）：
$G-A_m-[B-A]_n-B-G$
（ＸＶＩＩ）
（式中、
（ｉ）各Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレンカーボネート）、ポリブタジエン、ポリ（ジエチレングリコール）アジペート、ポリ（ヘキサメチレンカーボネート）、ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン）、（ジエチレングリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（１，６－ヘキサンジオール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（ネオペンチルグリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、ポリシロキサン、またはビスフェノールＡエトキシレートを含み、
（ｉｉ）各Ｂは、独立して結合、オリゴマーリンカー、または２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、
（ｉｉｉ）各Ｇは、Ｈまたはポリフルオロオルガノであり、ただし、少なくとも１つのＧはポリフルオロオルガノであるものとし、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数であり、
（ｖ）ｍは、０または１である）、
式（ＸＶＩＩＩ）：
$F_T-OC(O)O-B-OC(O)O-[A-OC(O)O-B]_n-OC(O)O-F$

Ｔ
（ＸＶＩＩＩ）
（式中、
Ａは、ソフトセグメントを含み、かつカーボネート結合を介してＢに共有結合されており、
（ｉｉ）Ｂは、ポリアルキレンオキシドまたは式：
【化４６】

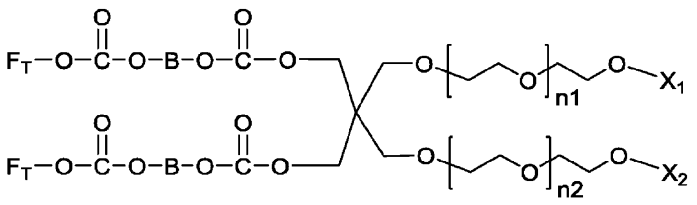


により記述される部分を含み、かつカーボネート結合を介してＡに共有結合されており、
（ｉｉｉ）$Ｆ_{Ｔ}$は、ポリフルオロオルガノ基を含む表面活性基であり、ここで、$Ｆ_{Ｔ}$は、カーボネート結合を介してＢに共有結合されており、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＸＩＸ）：
$Ｆ_{Ｔ}－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－（ＣＨ_{２}ＣＨ_{２}Ｏ）_{ｍ}－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－［Ａ－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－（ＣＨ_{２}ＣＨ_{２}Ｏ）_{ｍ}］_{ｎ}－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－Ｆ_{Ｔ}$
（ＸＩＸ）
（式中、
（ｉ）Ａはソフトセグメントを含み、
（ｉｉ）$Ｆ_{Ｔ}$は、ポリフルオロオルガノ基を含む表面活性基であり、
（ｉｉｉ）ｍは、２～４の整数であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＸＸ）：
【化４７】



(XX)

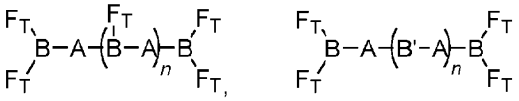
（式中、
（ｉ）$Ｆ_{Ｔ}$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｉ）$Ｘ_{１}$および$Ｘ_{２}$のそれぞれは、独立して、Ｈ、$ＣＨ_{３}$、または$ＣＨ_{２}ＣＨ_{３}$であり、
（ｉｉｉ）Ｂはポリアルキレンオキシドを含み、
（ｖ）ｎは、５～１００の整数である）、
式（ＸＸＩ）：
【化４８】



(XXI)

（式中、

（ｉ）各$F_T$はポリフルオロオルガノであり、
（ｉｉ）$X_1$および$X_2$のそれぞれは、独立して、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、
（ｉｉｉ）Ｂはポリアルキレンオキシドを含み、
（ｉｖ）ｎ１およびｎ２のそれぞれは、独立して５～５０の整数である）である、方法。
【請求項５】
ポリマー表面上の細菌増殖速度を低減する方法であって、（ｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和されたベースポリマーを含むポリマー表面を提供するステップと、（ｉｉ）前記ポリマー表面を抗菌薬、消毒薬、または殺菌消毒薬と接触させるステップとを含み、前記細菌増殖速度が、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成されたポリマー表面に比べて少なくとも５０％低減され、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）の化合物が、以下：
式（Ｉ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（Ｉ）
（式中、
（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレンカーボネート）、ポリブタジエン、ポリ（ジエチレングリコール）アジペート、ポリ（ヘキサメチレンカーボネート）、ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン）、（ネオペンチルグリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（ジエチレングリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（１，６－ヘキサンジオール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、またはビスフェノールＡエトキシレートを含み、
（ｉｉ）Ｂは、ウレタンを含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＩＩ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（ＩＩ）
（式中、
（ｉ）Ｂはウレタンを含み、
（ｉｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシドを含み、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＩＩＩ）または式（ＩＶ）：
【化４９】



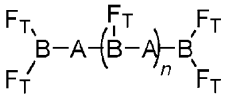
(III)



(IV)

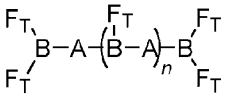
（式中、
（ｉ）Ａは、エーテル結合、エステル結合、カーボネート結合、またはポリアルキレンを含み、かつ５００～３，５００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、Ｂ’は、存在するとき、ウレタンを含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）各$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の間の整数である）、
式（Ｖ）：

$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（Ｖ）
（式中、
（ｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシドを含み、かつ５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＶＩ）：
【化５０】



(VI)

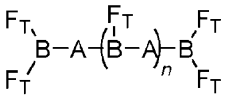
（式中、
（ｉ）Ａは、ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシド、ポリテトラメチレンオキシド、またはそれらの混合物を含み、かつ５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＶＩＩ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（ＶＩＩ）
（式中、
（ｉ）Ａは、５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するポリカーボネートポリオールであり、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＶＩＩＩ）：
【化５１】



(VIII)

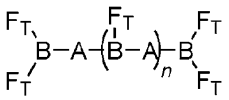
（式中、
（ｉ）Ａは、５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するポリカーボネートポリオールを含むオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＩＸ）：

【化５２】



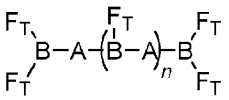
(IX)

（式中、
（ｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、ポリテトラメチレンオキシド、またはそれらの混合物から選択される第１のブロックセグメントと、ポリシロキサンまたはポリジメチルシロキサンを含む第２のブロックセグメントとを含み、ここで、Ａは、１，０００～５，０００ダルトンの理論分子量を有し、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（Ｘ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（Ｘ）
（式中、
（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリブタジエン、水素化ポリイソプレン、ポリシロキサン－ポリエチレングリコールブロックコポリマー、およびポリスチレンからなる群から選択されるセグメントであり、かつ７５０～３，５００ダルトンの理論分子量を有し、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＸＩ）：
【化５３】



(XI)

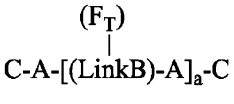
（式中、
（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリブタジエン、水素化ポリイソプレン、またはポリスチレンであり、かつ７５０～３，５００ダルトンの理論分子量を有し、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＸＩＩ）：
【化５４】



(XII)

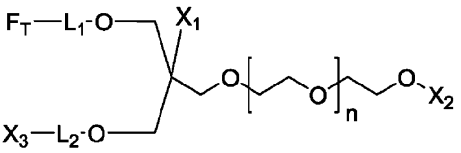
（式中、
（ｉ）Ａは、５００～３，５００ダルトンの理論分子量を有するポリエステルであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＸＩＩＩ）：

$F_T-A-F_T$
（ＸＩＩＩ）
（式中、$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、Ａはオリゴマーセグメントである）、式（ＸＩＶ）：
【化５５】



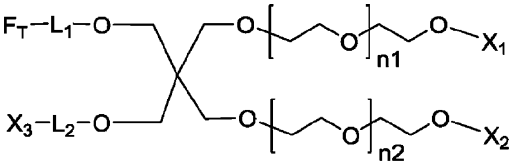
(XIV)

（式中、
（ｉ）$F_T$は、リンクＢに共有結合されたポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｉ）Ｃは鎖末端基であり、
（ｉｉｉ）Ａはオリゴマーセグメントであり、
（ｉｖ）リンクＢはカップリングセグメントであり、
（ｖ）ａは、０より大きい整数である）、
式（ＸＶ）：
【化５６】



(XV)

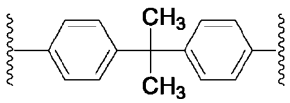
（式中、
（ｉ）各$F_T$は、独立して、ポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｉ）$X_1$は、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、
（ｉｉｉ）$X_2$および$X_3$のそれぞれは、独立してＨ、$CH_3$、$CH_2CH_3$、または$F_T$であり、
（ｉｖ）$L_1$および$L_2$のそれぞれは、独立して結合、オリゴマーリンカー、または２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、
（ｖ）ｎは、５～５０の整数である）、
式（ＸＶＩ）：
【化５７】



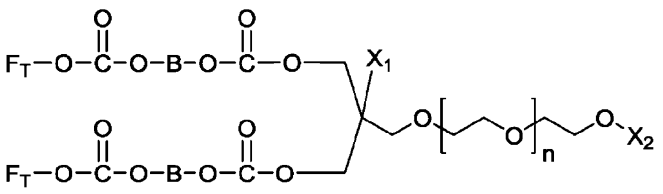
(XVI)

（式中、
（ｉ）各$F_T$は、独立して、ポリフルオロオルガノであり、
（ｉｉ）$X_1$、$X_2$、および$X_3$のそれぞれは、独立してＨ、$CH_3$、$CH_2CH_3$、または$F_T$であり、
（ｉｉｉ）$L_1$および$L_2$のそれぞれは、独立して結合、オリゴマーリンカー、２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、またはジイソシアネートから生成されており、
（ｉｖ）ｎ１およびｎ２のそれぞれは、独立して５～５０の整数である）、
式（ＸＶＩＩ）：

Ｇ－Ａ$_m$－［Ｂ－Ａ］$_n$－Ｂ－Ｇ
（ＸＶＩＩ）
（式中、
（ｉ）各Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレンカーボネート）、ポリブタジエン、ポリ（ジエチレングリコール）アジペート、ポリ（ヘキサメチレンカーボネート）、ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン）、（ジエチレングリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（１，６－ヘキサンジオール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（ネオペンチルグリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、ポリシロキサン、またはビスフェノールＡエトキシレートを含み、
（ｉｉ）各Ｂは、独立して結合、オリゴマーリンカー、または２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、
（ｉｉｉ）各Ｇは、Ｈまたはポリフルオロオルガノであり、ただし、少なくとも１つのＧはポリフルオロオルガノであるものとし、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数であり、
（ｖ）ｍは、０または１である）、
式（ＸＶＩＩＩ）：
Ｆ$_T$－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－Ｂ－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－［Ａ－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－Ｂ］$_n$－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－Ｆ$_T$
（ＸＶＩＩＩ）
（式中、
Ａは、ソフトセグメントを含み、かつカーボネート結合を介してＢに共有結合されており、
（ｉｉ）Ｂは、ポリアルキレンオキシドまたは式：
【化５８】

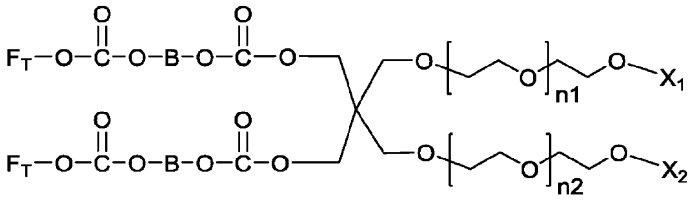



により記述される部分を含み、かつカーボネート結合を介してＡに共有結合されており、
（ｉｉｉ）Ｆ$_T$は、ポリフルオロオルガノ基を含む表面活性基であり、ここで、Ｆ$_T$は、カーボネート結合を介してＢに共有結合されており、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＸＩＸ）：
Ｆ$_T$－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－（ＣＨ$_2$ＣＨ$_2$Ｏ）$_m$－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－［Ａ－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－（ＣＨ$_2$ＣＨ$_2$Ｏ）$_m$］$_n$－ＯＣ（Ｏ）Ｏ－Ｆ$_T$
（ＸＩＸ）
（式中、
（ｉ）Ａはソフトセグメントを含み、
（ｉｉ）Ｆ$_T$は、ポリフルオロオルガノ基を含む表面活性基であり、
（ｉｉｉ）ｍは、２～４の整数であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＸＸ）：
【化５９】




(XX)

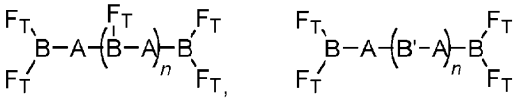
（式中、
（ｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｉ）$X_1$および$X_2$のそれぞれは、独立して、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、
（ｉｉｉ）Ｂはポリアルキレンオキシドを含み、
（ｖ）ｎは、５～１００の整数である）、
式（ＸＸＩ）：
【化６０】



(XXI)

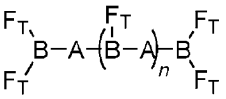
（式中、
（ｉ）各$F_T$はポリフルオロオルガノであり、
（ｉｉ）$X_1$および$X_2$のそれぞれは、独立して、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、
（ｉｉｉ）Ｂはポリアルキレンオキシドを含み、
（ｉｖ）ｎ１およびｎ２のそれぞれは、独立して５～５０の整数である）である、方法。
【請求項６】
（ｉ）対象に抗菌剤を投与するステップと、（ｉｉ）前記対象に医療デバイスを挿入するステップとを含む方法において使用する医療デバイスであって、前記医療デバイスが、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和されたベースポリマーを含むポリマー表面を備え、ステップ（ｉｉ）の少なくとも２４時間後に、前記医療デバイスのポリマー表面における細菌接着量が、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成されたポリマー表面に比べて少なくとも５０％低減され、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）の化合物が、以下：
式（Ｉ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（Ｉ）
（式中、
（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレンカーボネート）、ポリブタジエン、ポリ（ジエチレングリコール）アジペート、ポリ（ヘキサメチレンカーボネート）、ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン）、（ネオペンチルグリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（ジエチレングリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（１，６－ヘキサンジオール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、またはビスフェノールＡエトキシレートを含み、
（ｉｉ）Ｂは、ウレタンを含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＩＩ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（ＩＩ）
（式中、
（ｉ）Ｂはウレタンを含み、
（ｉｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシドを含み、

（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＩＩＩ）または式（ＩＶ）：
【化６１】



(III)　　(IV)

（式中、
（ｉ）Ａは、エーテル結合、エステル結合、カーボネート結合、またはポリアルキレンを含み、かつ５００～３，５００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、Ｂ’は、存在するとき、ウレタンを含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）各$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の間の整数である）、
式（Ｖ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（Ｖ）
（式中、
（ｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシドを含み、かつ５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＶＩ）：
【化６２】

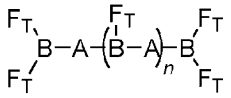


(VI)

（式中、
（ｉ）Ａは、ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシド、ポリテトラメチレンオキシド、またはそれらの混合物を含み、かつ５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＶＩＩ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（ＶＩＩ）
（式中、
（ｉ）Ａは、５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するポリカーボネートポリオールであり、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、

式（ＶＩＩＩ）：

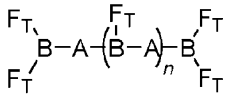
【化６３】



(VIII)

（式中、
（ｉ）Ａは、５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するポリカーボネートポリオールを含むオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＩＸ）：

【化６４】



(IX)

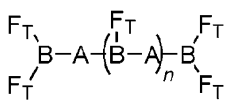
（式中、
（ｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、ポリテトラメチレンオキシド、またはそれらの混合物から選択される第１のブロックセグメントと、ポリシロキサンまたはポリジメチルシロキサンを含む第２のブロックセグメントとを含み、ここで、Ａは、１，０００～５，０００ダルトンの理論分子量を有し、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（Ｘ）：

$F_T-[B-A]_n-B-F_T$

（Ｘ）

（式中、
（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリブタジエン、水素化ポリイソプレン、ポリシロキサン－ポリエチレングリコールブロックコポリマー、およびポリスチレンからなる群から選択されるセグメントであり、かつ７５０～３，５００ダルトンの理論分子量を有し、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＸＩ）：

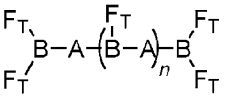
【化６５】



(XI)

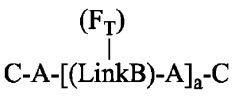
（式中、
（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリブタジエン、水素化ポリイソプレン、またはポリスチレンであり、かつ７５０～３，５００ダルトンの理論分子量を有し、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、

（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＸＩＩ）：
【化６６】



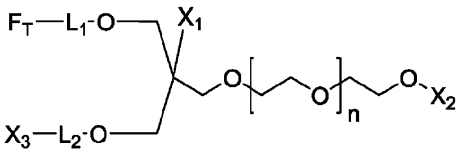
(XII)

（式中、
（ｉ）Ａは、５００～３，５００ダルトンの理論分子量を有するポリエステルであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＸＩＩＩ）：
$F_T$－Ａ－$F_T$
（ＸＩＩＩ）
（式中、$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、Ａはオリゴマーセグメントである）、式（ＸＩＶ）：
【化６７】



(XIV)

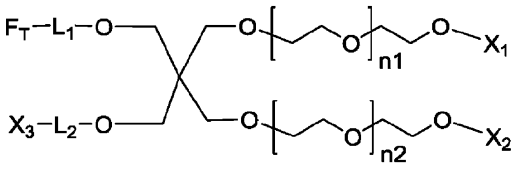
（式中、
（ｉ）$F_T$は、リンクＢに共有結合されたポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｉ）Ｃは鎖末端基であり、
（ｉｉｉ）Ａはオリゴマーセグメントであり、
（ｉｖ）リンクＢはカップリングセグメントであり、
（ｖ）ａは、０より大きい整数である）、
式（ＸＶ）：
【化６８】



(XV)

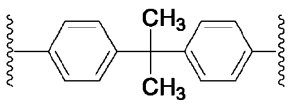
（式中、
（ｉ）各$F_T$は、独立して、ポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｉ）$X_1$は、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、
（ｉｉｉ）$X_2$および$X_3$のそれぞれは、独立してＨ、$CH_3$、$CH_2CH_3$、または$F_T$であり、
（ｉｖ）$L_1$および$L_2$のそれぞれは、独立して結合、オリゴマーリンカー、または２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、
（ｖ）ｎは、５～５０の整数である）、
式（ＸＶＩ）：

【化６９】



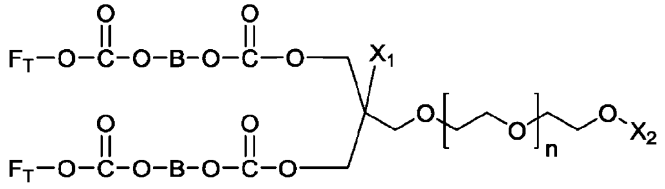
(XVI)

（式中、
（ｉ）各$F_T$は、独立して、ポリフルオロオルガノであり、
（ｉｉ）$X_1$、$X_2$、および$X_3$のそれぞれは、独立してＨ、$CH_3$、$CH_2CH_3$、または$F_T$であり、
（ｉｉｉ）$L_1$および$L_2$のそれぞれは、独立して結合、オリゴマーリンカー、２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、またはジイソシアネートから生成されており、
（ｉｖ）ｎ１およびｎ２のそれぞれは、独立して５～５０の整数である）、
式（ＸＶＩＩ）：
$G-A_m-[B-A]_n-B-G$
（ＸＶＩＩ）
（式中、
（ｉ）各Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレンカーボネート）、ポリブタジエン、ポリ（ジエチレングリコール）アジペート、ポリ（ヘキサメチレンカーボネート）、ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン）、（ジエチレングリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（１，６－ヘキサンジオール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（ネオペンチルグリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、ポリシロキサン、またはビスフェノールＡエトキシレートを含み、
（ｉｉ）各Ｂは、独立して結合、オリゴマーリンカー、または２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、
（ｉｉｉ）各Ｇは、Ｈまたはポリフルオロオルガノであり、ただし、少なくとも１つのＧはポリフルオロオルガノであるものとし、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数であり、
（ｖ）ｍは、０または１である）、
式（ＸＶＩＩＩ）：
$F_T-OC(O)O-B-OC(O)O-[A-OC(O)O-B]_n-OC(O)O-F_T$
（ＸＶＩＩＩ）
（式中、
Ａは、ソフトセグメントを含み、かつカーボネート結合を介してＢに共有結合されており、
（ｉｉ）Ｂは、ポリアルキレンオキシドまたは式：
【化７０】



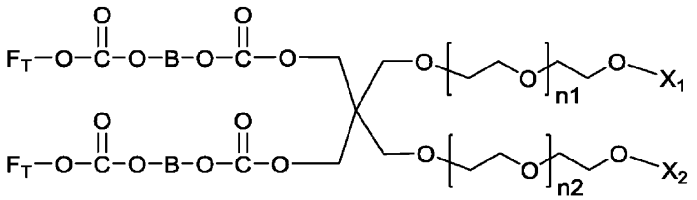
により記述される部分を含み、かつカーボネート結合を介してＡに共有結合されており、
（ｉｉｉ）$F_T$は、ポリフルオロオルガノ基を含む表面活性基であり、ここで、$F_T$は、カーボネート結合を介してＢに共有結合されており、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＸＩＸ）：
$F_T-OC(O)O-(CH_2CH_2O)_m-OC(O)O-[A-OC(O)O-(CH_2CH_2O)_m]_n-OC(O)O-F_T$

（ＸＩＸ）
（式中、
（ｉ）Ａはソフトセグメントを含み、
（ｉｉ）$F_T$は、ポリフルオロオルガノ基を含む表面活性基であり、
（ｉｉｉ）ｍは、２～４の整数であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＸＸ）：
【化７１】



(XX)

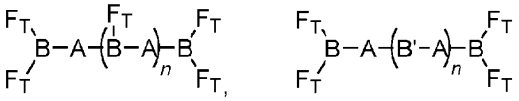
（式中、
（ｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｉ）$X_1$および$X_2$のそれぞれは、独立して、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、
（ｉｉｉ）Ｂはポリアルキレンオキシドを含み、
（ｖ）ｎは、５～１００の整数である）、
式（ＸＸＩ）：
【化７２】



(XXI)

（式中、
（ｉ）各$F_T$はポリフルオロオルガノであり、
（ｉｉ）$X_1$および$X_2$のそれぞれは、独立して、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、
（ｉｉｉ）Ｂはポリアルキレンオキシドを含み、
（ｉｖ）ｎ１およびｎ２のそれぞれは、独立して５～５０の整数である）である、医療デバイス。
【請求項７】
（ｉ）治療を受けている対象に抗菌剤を与えるステップと、（ｉｉ）前記対象に医療デバイスを挿入するステップとを含む方法において使用する医療デバイスであって、前記医療デバイスが、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和されたベースポリマーを含むポリマー表面を備え、ステップ（ｉｉ）の少なくとも２４時間後に、前記医療デバイスのポリマー表面における細菌接着量が、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成されたポリマー表面に比べて少なくとも５０％低減され、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）の化合物が、以下：
式（Ｉ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（Ｉ）

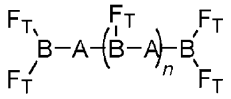
（式中、
（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレンカーボネート）、ポリブタジエン、ポリ（ジエチレングリコール）アジペート、ポリ（ヘキサメチレンカーボネート）、ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン）、（ネオペンチルグリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（ジエチレングリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（１，６－ヘキサンジオール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、またはビスフェノールＡエトキシレートを含み、
（ｉｉ）Ｂは、ウレタンを含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＩＩ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（ＩＩ）
（式中、
（ｉ）Ｂはウレタンを含み、
（ｉｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシドを含み、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＩＩＩ）または式（ＩＶ）：
【化７３】



(III)　　(IV)

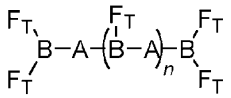
（式中、
（ｉ）Ａは、エーテル結合、エステル結合、カーボネート結合、またはポリアルキレンを含み、かつ５００～３，５００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、Ｂ’は、存在するとき、ウレタンを含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）各$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の間の整数である）、
式（Ｖ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（Ｖ）
（式中、
（ｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシドを含み、かつ５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＶＩ）：

【化７４】



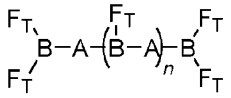
(VI)

（式中、
（ｉ）Ａは、ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシド、ポリテトラメチレンオキシド、またはそれらの混合物を含み、かつ５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＶＩＩ）：
$F_T-[B-A]_n-B-F_T$
（ＶＩＩ）
（式中、
（ｉ）Ａは、５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するポリカーボネートポリオールであり、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＶＩＩＩ）：
【化７５】



(VIII)

（式中、
（ｉ）Ａは、５００～３，０００ダルトンの理論分子量を有するポリカーボネートポリオールを含むオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、
式（ＩＸ）：
【化７６】



(IX)

（式中、
（ｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、ポリテトラメチレンオキシド、またはそれらの混合物から選択される第１のブロックセグメントと、ポリシロキサンまたはポリジメチルシロキサンを含む第２のブロックセグメントとを含み、ここで、Ａは、１，０００～５，０００ダルトンの理論分子量を有し、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、

式（Ｘ）：

$F_T-[B-A]_n-B-F_T$

（Ｘ）

（式中、

（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリブタジエン、水素化ポリイソプレン、ポリシロキサン－ポリエチレングリコールブロックコポリマー、およびポリスチレンからなる群から選択されるセグメントであり、かつ７５０～３，５００ダルトンの理論分子量を有し、

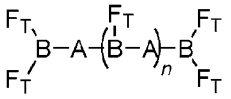
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、

（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、

（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、

式（ＸＩ）：

【化７７】



(XI)

（式中、

（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリブタジエン、水素化ポリイソプレン、またはポリスチレンであり、かつ７５０～３，５００ダルトンの理論分子量を有し、

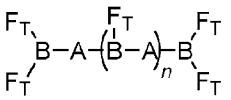
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、

（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、

（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、

式（ＸＩＩ）：

【化７８】



(XII)

（式中、

（ｉ）Ａは、５００～３，５００ダルトンの理論分子量を有するポリエステルであり、

（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、

（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、

（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）、

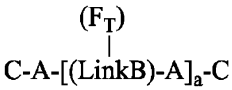
式（ＸＩＩＩ）：

$F_T-A-F_T$

（ＸＩＩＩ）

（式中、$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、Ａはオリゴマーセグメントである）、式（ＸＩＶ）：

【化７９】



(XIV)

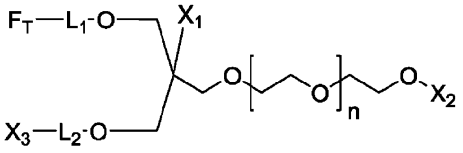
（式中、

（ｉ）$F_T$は、リンクＢに共有結合されたポリフルオロオルガノ基であり、

（ｉｉ）Ｃは鎖末端基であり、

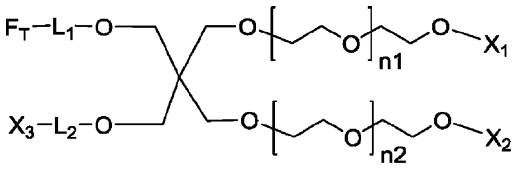
（ｉｉｉ）Ａはオリゴマーセグメントであり、

（ｉｖ）リンクＢはカップリングセグメントであり、
（ｖ）ａは、０より大きい整数である）、
式（ＸＶ）：
【化８０】



(XV)

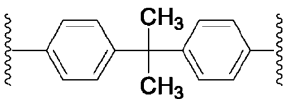
（式中、
（ｉ）各$F_T$は、独立して、ポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｉ）$X_1$は、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、
（ｉｉｉ）$X_2$および$X_3$のそれぞれは、独立してＨ、$CH_3$、$CH_2CH_3$、または$F_T$であり、
（ｉｖ）$L_1$および$L_2$のそれぞれは、独立して結合、オリゴマーリンカー、または２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、
（ｖ）ｎは、５～５０の整数である）、
式（ＸＶＩ）：
【化８１】



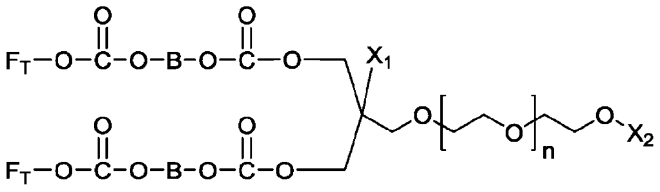
(XVI)

（式中、
（ｉ）各$F_T$は、独立して、ポリフルオロオルガノであり、
（ｉｉ）$X_1$、$X_2$、および$X_3$のそれぞれは、独立してＨ、$CH_3$、$CH_2CH_3$、または$F_T$であり、
（ｉｉｉ）$L_1$および$L_2$のそれぞれは、独立して結合、オリゴマーリンカー、２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、またはジイソシアネートから生成されており、
（ｉｖ）ｎ１およびｎ２のそれぞれは、独立して５～５０の整数である）、
式（ＸＶＩＩ）：
$G-A_m-[B-A]_n-B-G$
（ＸＶＩＩ）
（式中、
（ｉ）各Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレンカーボネート）、ポリブタジエン、ポリ（ジエチレングリコール）アジペート、ポリ（ヘキサメチレンカーボネート）、ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン）、（ジエチレングリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（１，６－ヘキサンジオール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（ネオペンチルグリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、ポリシロキサン、またはビスフェノールＡエトキシレートを含み、
（ｉｉ）各Ｂは、独立して結合、オリゴマーリンカー、または２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、
（ｉｉｉ）各Ｇは、Ｈまたはポリフルオロオルガノであり、ただし、少なくとも１つのＧはポリフルオロオルガノであるものとし、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数であり、

（ｖ）ｍは、０または１である）、
式（ＸＶＩＩＩ）：
$F_T-OC(O)O-B-OC(O)O-[A-OC(O)O-B]_n-OC(O)O-F_T$
（ＸＶＩＩＩ）
（式中、
Ａは、ソフトセグメントを含み、かつカーボネート結合を介してＢに共有結合されており、
（ｉｉ）Ｂは、ポリアルキレンオキシドまたは式：
【化８２】



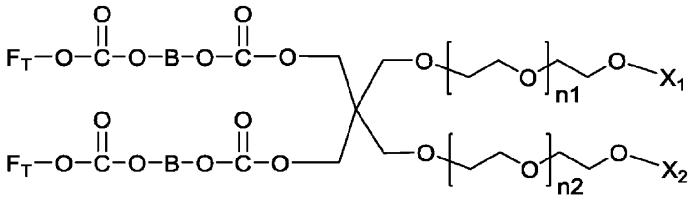
により記述される部分を含み、かつカーボネート結合を介してＡに共有結合されており、
（ｉｉｉ）$F_T$は、ポリフルオロオルガノ基を含む表面活性基であり、ここで、$F_T$は、
カーボネート結合を介してＢに共有結合されており、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＸＩＸ）：
$F_T-OC(O)O-(CH_2CH_2O)_m-OC(O)O-[A-OC(O)O-(CH_2CH_2O)_m]_n-OC(O)O-F_T$
（ＸＩＸ）
（式中、
（ｉ）Ａはソフトセグメントを含み、
（ｉｉ）$F_T$は、ポリフルオロオルガノ基を含む表面活性基であり、
（ｉｉｉ）ｍは、２～４の整数であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）、
式（ＸＸ）：
【化８３】



(XX)

（式中、
（ｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｉ）$X_1$および$X_2$のそれぞれは、独立して、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、
（ｉｉｉ）Ｂはポリアルキレンオキシドを含み、
（ｖ）ｎは、５～１００の整数である）、
式（ＸＸＩ）：

【化８４】



(XXI)

（式中、
（ｉ）各$F_T$はポリフルオロオルガノであり、
（ｉｉ）$X_1$および$X_2$のそれぞれは、独立して、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、
（ｉｉｉ）Ｂはポリアルキレンオキシドを含み、
（ｉｖ）ｎ１およびｎ２のそれぞれは、独立して５～５０の整数である）である、医療デバイス。
【請求項８】
前記化合物が、ＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれか１つの式を有する、請求項１から５までのいずれか１項記載の方法。
【請求項９】
前記ベースポリマーが、
ｉ）シリコーン、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリアミド、ポリエーテル、ポリ尿素、ポリウレタン（ＰＵ）、ポリエーテルイミド、ポリスチレン、セルロース系ポリマー、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリ塩化ビニル（ＰＶＣ）、ポリビニルアルコール（ＰＶＡ）、ポリビニルピロリドン（ＰＶＰ）、ポリアクリルアミド（ＰＡＡＭ）、ポリエチレンオキシド（ＰＥＯ）、ポリ（エチレンオキシド）－ｂ－ポリ（プロピレンオキシド）－ｂ－ポリ（エチレンオキシド）、ポリ（ヒドロキシエチルメタクリレート）（ポリＨＥＭＡ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）、ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）、ポリエーテル－ｂ－ポリアミド、環状オレフィンポリマー（ＣＯＰ）、環状オレフィンコポリマー（ＣＯＣ）、メチルメタクリレートアクリロニトリルブタジエンスチレン（ＭＡＢＳ）、スチレンアクリロニトリル（ＳＡＮ）、スチレンメタクリル酸メチル（ＳＭＭＡ）、メタクリレートブタジエンスチレン（ＭＢＳ）、スチレンブタジエン（ＳＢ）、ポリ（スチレン－ブロック－イソブチレン－ブロック－スチレン）（ＳＩＢＳ）、およびエチレン－酢酸ビニル（ＥＶＡ）を含む群から選択される、または
ｉｉ）ポリウレタン（ＰＵ）である、または
ｉｉｉ）シリコーン（ＳＩ）である、
請求項１から５及び８までのいずれか１項記載の方法。
【請求項１０】
式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物が、
ｉ）ＳＭＭ１の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｉｉ）ＳＭＭ２の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｉｉｉ）ＳＭＭ３の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｉｖ）ＳＭＭ４の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｖ）ＳＭＭ５の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｖｉ）ＳＭＭ６の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｖｉｉ）ＳＭＭ７の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｖｉｉｉ）ＳＭＭ８の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｉｘ）ＳＭＭ９の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または

ｘ）ＳＭＭ１０の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｘｉ）ＳＭＭ１１の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｘｉｉ）ＳＭＭ１２の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｘｉｉｉ）ＳＭＭ１３の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｘｉｖ）ＳＭＭ１４の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｘｖ）ＳＭＭ１５の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｘｖｉ）ＳＭＭ１６の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、
請求項１から５、８及び９までのいずれか１項記載の方法。

【請求項１１】

前記ポリマー表面が、０．０５％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）の式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物を含む、請求項１から５及び８から１０までのいずれか１項記載の方法。

【請求項１２】

前記化合物が、ＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれか１つの式を有する、請求項６もしくは７に記載の医療デバイス。

【請求項１３】

前記ベースポリマーが、
ｉ）シリコーン、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリアミド、ポリエーテル、ポリ尿素、ポリウレタン（ＰＵ）、ポリエーテルイミド、ポリスチレン、セルロース系ポリマー、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリ塩化ビニル（ＰＶＣ）、ポリビニルアルコール（ＰＶＡ）、ポリビニルピロリドン（ＰＶＰ）、ポリアクリルアミド（ＰＡＡＭ）、ポリエチレンオキシド（ＰＥＯ）、ポリ（エチレンオキシド）－ｂ－ポリ（プロピレンオキシド）－ｂ－ポリ（エチレンオキシド）、ポリ（ヒドロキシエチルメタクリレート）（ポリＨＥＭＡ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）、ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）、ポリエーテル－ｂ－ポリアミド、環状オレフィンポリマー（ＣＯＰ）、環状オレフィンコポリマー（ＣＯＣ）、メチルメタクリレートアクリロニトリルブタジエンスチレン（ＭＡＢＳ）、スチレンアクリロニトリル（ＳＡＮ）、スチレンメタクリル酸メチル（ＳＭＭＡ）、メタクリレートブタジエンスチレン（ＭＢＳ）、スチレンブタジエン（ＳＢ）、ポリ（スチレン－ブロック－イソブチレン－ブロック－スチレン）（ＳＩＢＳ）、およびエチレン－酢酸ビニル（ＥＶＡ）を含む群から選択される、または
ｉｉ）ポリウレタン（ＰＵ）である、または
ｉｉｉ）シリコーン（ＳＩ）である、
請求項６もしくは７に記載の医療デバイス。

【請求項１４】

式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物が、
ｉ）ＳＭＭ１の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｉｉ）ＳＭＭ２の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｉｉｉ）ＳＭＭ３の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｉｖ）ＳＭＭ４の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｖ）ＳＭＭ５の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｖｉ）ＳＭＭ６の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｖｉｉ）ＳＭＭ７の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｖｉｉｉ）ＳＭＭ８の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｉｘ）ＳＭＭ９の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｘ）ＳＭＭ１０の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｘｉ）ＳＭＭ１１の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｘｉｉ）ＳＭＭ１２の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｘｉｉｉ）ＳＭＭ１３の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または

ｘｉｖ）ＳＭＭ１４の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｘｖ）ＳＭＭ１５の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、または
ｘｖｉ）ＳＭＭ１６の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、
請求項６もしくは７に記載の医療デバイス。
【請求項１５】
前記ポリマー表面が、０．０５％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）の式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物を含む、請求項６もしくは７に記載の医療デバイス。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
関連出願
本願は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、２０１８年５月１８日に出願された米国特許仮出願第６２／６７３，４９０号明細書の優先権に基づく米国特許法第１１９条の利益を主張する特許協力条約出願である。
【０００２】
本発明は、細菌接着に対して耐性がある表面を特徴とする。
【０００３】
発明の背景
細菌は一般に、バルク溶液中に自由に存在している浮遊性細菌、および表面に付着した単位またはバイオフィルムの領域内の単位としての付着性細菌という、２つのタイプの個体群のうちの１つとして存在する。バイオフィルムは基材に付着し、物理的な付属物および細胞外高分子物質により共接着された多くの細菌からなる。細菌バイオフィルムは、大部分の医用システムおよび産業システムにおける生物付着の根本的な原因である。
【０００４】
植込み型または挿入型の医療デバイスは、微生物のコロニー形成および接着のためにしばしば閉塞する。この問題は、比較的長期間、すなわち、約３０日～約１２カ月またはそれより長く植え込まれ続けるように適合されている医療デバイスで特に一般的である。細菌などの微生物はしばしば、医療デバイス上およびその周りでコロニー形成し、デバイスの表面に付着すると、細胞外高分子物質、典型的には多糖からなる複雑なマトリックス中で増殖して、集合体を形成する。付着微生物および関連細胞外高分子物質の集団は、一般にバイオフィルムまたはスライムと呼ばれる。抗菌剤は、バイオフィルムを透過すること、ならびにバイオフィルム内の微生物を殺滅すること、かつ／またはその増殖を抑制することが困難である。デバイス上およびその周りでの微生物のコロニー形成ならびにバイオフィルム障壁の合成は、最終的にはデバイスの石灰化、閉塞、故障、および局所感染または全身感染をもたらす。
【０００５】
システムの生物付着の管理を向上させる１つの方法は、このようなシステム内の表面への細菌接着を抑制する、あるいは損なわせることであろう。本発明は、表面への細菌接着を大幅に抑制し、かつシステムの生物付着を抑えるのに有用な方法および定義される組成物を提供する。
【０００６】
発明の概要
本発明は、表面への細菌接着を低減するための方法を特徴とする。
【０００７】
１つの態様において、本発明は、ポリマー表面への細菌接着を低減する方法を特徴とする。この方法は、ポリマー表面を生成するためにベースポリマーを式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物と混和するステップを含み、細菌接着が、化合物の不在下でベースポリマーから生成された表面に比べて少なくとも５０％（例えば、５５％、６０％、６５％、７０％、７５％、８０％、８５％、９０％、９５％、または９９％）低減される。
【０００８】

別の態様において、本発明は、流れ条件下、ポリマー表面への細菌接着を低減する方法を特徴とする。この方法は、（ｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物と混和されたベースポリマーを含む混和物から生成されたポリマー表面を提供するステップと、（ｉｉ）ポリマー表面を流れ条件に曝すステップとを含み、細菌接着が、流れ条件下、化合物の不在下でベースポリマーから生成された表面に比べて少なくとも５０％（例えば、５５％、６０％、６５％、７０％、７５％、８０％、８５％、９０％、９５％、または９９％）低減される。特定の実施形態において、流れ条件には、１ｓ$^{-1}$～３５００ｓ$^{-1}$（例えば、１ｓ$^{-1}$～１５ｓ$^{-1}$、５ｓ$^{-1}$～１００ｓ$^{-1}$、５０ｓ$^{-1}$～５００ｓ$^{-1}$、５００ｓ$^{-1}$～１０００ｓ$^{-1}$、または９５０ｓ$^{-1}$～３５００ｓ$^{-1}$）の剪断速度を有する水性溶液が含まれる。

【０００９】

ある態様において、本発明は、静止した水性条件下、ポリマー表面への細菌接着を低減する方法を特徴とする。この方法は、（ｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物と混和されたベースポリマーを含む混和物から生成されたポリマー表面を提供するステップと、（ｉｉ）ポリマー表面を静止した水性条件に曝すステップとを含み、細菌接着が、静止した水性条件下、化合物の不在下でベースポリマーから生成された表面に比べて少なくとも５０％（例えば、少なくとも５５％、６０％、６５％、７０％、７５％、８０％、８５％、９０％、９５％、または９９％）低減される。

【００１０】

上記の方法の特定の実施形態において、この方法は、ポリマー表面をタンパク質含有水性混合物と接触させる間に細菌接着を低減するステップを含む。

【００１１】

別の態様において、本発明は、周囲空気に曝露させたポリマー表面への細菌接着を低減する方法を特徴とする。この方法は、（ｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物と混和されたベースポリマーを含む混和物から生成されたポリマー表面を提供するステップと、（ｉｉ）ポリマー表面を周囲空気条件に曝すステップとを含み、細菌接着が、周囲空気条件下、化合物の不在下でベースポリマーから生成された表面に比べて少なくとも５０％（例えば、少なくとも５５％、６０％、６５％、７０％、７５％、８０％、８５％、９０％、９５％、または９９％）低減される。

【００１２】

１つの態様において、本発明は、血液中でポリマー表面への細菌接着を低減する方法を特徴とする。この方法は、（ｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物と混和されたベースポリマーを含む混和物から生成されたポリマー表面を提供するステップと、（ｉｉ）前記ポリマー表面を血液と接触させるステップとを含み、細菌接着が、血液中の条件下、化合物の不在下でベースポリマーから生成された表面に比べて少なくとも５０％（例えば、少なくとも５５％、６０％、６５％、７０％、７５％、８０％、８５％、９０％、９５％、または９９％）低減される。

【００１３】

別の態様において、本発明は、尿中でポリマー表面への細菌接着を低減する方法を特徴とする。この方法は、（ｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物と混和されたベースポリマーを含む混和物から生成されたポリマー表面を提供するステップと、（ｉｉ）前記ポリマー表面を尿と接触させるステップとを含み、細菌接着が、尿中の条件下、化合物の不在下でベースポリマーから生成された表面に比べて少なくとも５０％（例えば、少なくとも５５％、６０％、６５％、７０％、７５％、８０％、８５％、９０％、９５％、または９９％）低減される。

【００１４】

ある態様において、本発明は、尿中でデバイスのポリマー表面上の細菌媒介性塩生成を低減する方法を特徴とする。この方法は、（ｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物と混和されたベースポリマーを含む混和物から生成されたポリマー表面を提供するステップと、（ｉｉ）前記ポリマー表面を尿と接触させるステップとを含み、塩堆積が、尿中

の条件下、化合物の不在下でベースポリマーから生成された表面に比べて少なくとも２０％（例えば、少なくとも２５％、３０％、３５％、４０％、４５％、５０％、５５％、６０％、６５％、７０％、７５％、８０％、８５％、９０％、９５％、または９９％）低減される。

【００１５】

別の態様において、本発明は、ポリマー表面上の細菌バイオフィルム形成を低減する方法を特徴とする。この方法は、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物と混和されたベースポリマーを含む混和物から生成されたポリマー表面を提供するステップを含み、細菌バイオフィルム形成が、化合物の不在下でベースポリマーから生成された表面に比べて少なくとも２０％（例えば、少なくとも２５％、３０％、３５％、４０％、４５％、５０％、５５％、６０％、６５％、７０％、７５％、８０％、８５％、９０％、９５％、または９９％）低減される。

【００１６】

１つの態様において、本発明は、ポリマー表面上の細菌バイオバーデンを低減する方法を特徴とする。この方法は、ポリマー表面を生成するためにベースポリマーを式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物と混和するステップを含み、細菌バイオバーデンが、化合物の不在下でベースポリマーから生成された表面に比べて少なくとも２０％（例えば、少なくとも２５％、３０％、３５％、４０％、４５％、５０％、５５％、６０％、６５％、７０％、７５％、８０％、８５％、９０％、９５％、または９９％）低減される。

【００１７】

別の態様において、本発明は、表面上の細菌増殖速度を低減する方法であって、（ｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物と混和されたベースポリマーを含む表面を提供するステップと、（ｉｉ）表面を抗菌薬、消毒薬、または殺菌消毒薬と接触させるステップとを含み、細菌増殖速度が、化合物の不在下でベースポリマーから生成された表面に比べて少なくとも５０％（例えば、少なくとも５５％、６０％、６５％、７０％、７５％、８０％、８５％、９０％、９５％、または９９％）低減される、方法を特徴とする。特定の実施形態において、ステップ（ｉｉ）後少なくとも６時間、１２時間、または２４時間、細菌増殖速度は、化合物の不在下でベースポリマーから生成された表面に比べて少なくとも５０％（例えば、少なくとも５５％、６０％、６５％、７０％、７５％、８０％、８５％、９０％、９５％、または９９％）低減される。

【００１８】

１つの態様において、本発明は、表面上の細菌接着を低減する方法であって、（ｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物と混和されたベースポリマーを含む表面を提供するステップと、（ｉｉ）表面を抗菌薬、消毒薬、または殺菌消毒薬と接触させるステップとを含み、細菌接着が、化合物の不在下でベースポリマーから生成された表面に比べて少なくとも５０％（例えば、少なくとも５５％、６０％、６５％、７０％、７５％、８０％、８５％、９０％、９５％、または９９％）低減される、方法を特徴とする。特定の実施形態において、ステップ（ｉｉ）後少なくとも６時間、１２時間、または２４時間、細菌接着は、化合物の不在下でベースポリマーから生成された表面に比べて少なくとも５０％（例えば、少なくとも５５％、６０％、６５％、７０％、７５％、８０％、８５％、９０％、９５％、または９９％）低減される。

【００１９】

別の態様において、本発明は、ポリマー表面上のバイオフィルム形成速度を低減するための方法であって、（ｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物と混和されたベースポリマーを含む表面を提供するステップと、（ｉｉ）表面を抗菌剤、消毒薬または殺菌消毒薬と接触させるステップとを含み、バイオフィルム形成速度が、化合物の不在下でベースポリマーから生成された表面に比べて少なくとも２０％（例えば、少なくとも２５％、３０％、３５％、４０％、４５％、５０％、５５％、６０％、６５％、７０％、７５％、８０％、８５％、９０％、９５％、または９９％）低減される、方法を特徴とする。特定の実施形態において、ステップ（ｉｉ）後少なくとも６時間、１２時間、または２４時間

、バイオフィルム形成速度は、化合物の不在下でベースポリマーから生成された表面に比べて少なくとも２０％（例えば、少なくとも２５％、３０％、３５％、４０％、４５％、５０％、５５％、６０％、６５％、７０％、７５％、８０％、８５％、９０％、９５％、または９９％）低減される。

【００２０】

上記の方法のいずれかの実施形態において、ポリマー表面はエクス・ビボ環境中にあり得る。例えば、ポリマー表面は、冷却塔、ポンプ、熱交換器、パイプライン、加熱システム、燃料タンク、製薬設備、廃水処理システム、浄水システム、冷却システム、バイオリアクター、食品加工システム、スクラビングシステム、金属加工液、製紙設備、船殻、またはテキスタイル製造設備上の表面であり得る。

【００２１】

上記の方法において、ポリマー表面はイン・ビボ環境中にあり得る。

【００２２】

上記の方法において、ポリマー表面は、医療デバイスの表面であり得る。

【００２３】

上記の方法において、医療デバイスのポリマー表面は、充填材、放射線不透過性材料（例えば、硫酸バリウム）、着色剤、または抗菌剤をさらに含むことができる。例えば、医療デバイスのポリマー表面は、１％～４５％（ｗ／ｗ）（例えば、１％～１０％（ｗ／ｗ）、１０％～３０％（ｗ／ｗ）、２０％～４０％（ｗ／ｗ）、２５％～４５％（ｗ／ｗ）、２０％～３５％（ｗ／ｗ）、２５％～４０％（ｗ／ｗ）、３０％～４５％（ｗ／ｗ）、または３５％～４５％（ｗ／ｗ））の硫酸バリウム充填材を含むことができる。他の実施形態において、医療デバイスのポリマー表面は硫酸バリウム充填材を含まない。医療デバイスが抗菌剤を含むとき、抗菌剤は、本明細書に記載の任意の抗菌剤であり得る。

【００２４】

１つの態様において、本発明は、植込み医療デバイスのポリマー表面上の細菌接着量を低減するための方法であって、対象に医療デバイスを挿入するステップを含み、医療デバイスが、（ｉ）抗菌剤と、（ｉｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物と混和されたベースポリマーとを含む表面を含み、ステップ（ｉｉ）後少なくとも２４時間、細菌接着量が、化合物の不在下でベースポリマーから生成された表面に比べて少なくとも５０％低減される、方法を特徴とする。

【００２５】

別の態様において、本発明は、植込み医療デバイスのポリマー表面上の細菌接着量を低減するための方法であって、（ｉ）対象に抗菌剤を投与するステップと、（ｉｉ）対象に医療デバイスを挿入するステップとを含み、医療デバイスが、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物と混和されたベースポリマーを含む表面を含み、ステップ（ｉｉ）後少なくとも６時間、１２時間、または２４時間（例えば、３６時間、４８時間、または７２時間）、細菌接着量が、化合物の不在下でベースポリマーから生成された表面に比べて少なくとも５０％（例えば、少なくとも５５％、６０％、６５％、７０％、７５％、８０％、８５％、９０％、９５％、または９９％）低減される、方法を特徴とする。

【００２６】

別の態様において、本発明は、植込み医療デバイスのポリマー表面上の細菌接着量を低減するための方法であって、（ｉ）治療を受けている対象に抗菌剤を与えるステップと、（ｉｉ）対象に医療デバイスを挿入するステップとを含み、医療デバイスが、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物と混和されたベースポリマーを含む表面を含み、ステップ（ｉｉ）後少なくとも６時間、１２時間、または２４時間（例えば、３６時間、４８時間、または７２時間）、細菌接着量が、化合物の不在下でベースポリマーから生成された表面に比べて少なくとも５０％（例えば、少なくとも５５％、６０％、６５％、７０％、７５％、８０％、８５％、９０％、９５％、または９９％）低減される、方法を特徴とする。

【００２７】

上記の方法のいずれかの実施形態において、ポリマー表面は、基材上の被覆である。特

定の実施形態において、基材は医療デバイスである。医療デバイスは、部分的または完全に植え込むことができ、またはある限られた（例えば、４８時間、２４時間、１２時間、または４時間よりも短い）期間、対象の身体と接触することができる。

【００２８】

上記の方法のいずれかの実施形態において、ポリマー表面は、創傷被覆材、包帯、ガーゼ、テープ、パッド、スポンジ、血液酸素供給器、人工呼吸器、ポンプ、チューブ、配線、電極、避妊具、女性用衛生用品、内視鏡、透析膜、ガイドワイヤ、液貯留バッグ、薬物送達バッグおよびチューブ、栄養チューブ、血液バッグ、ならびに組織再生または細胞培養デバイスなどの医療製品上またはバイオテクノロジー製品上の表面である。

【００２９】

上記の方法において、ポリマー表面は、血液中、尿中であり得、かつ／またはポリマー表面は、タンパク性環境と接触し得る。ポリマー表面が、医療デバイスの表面であるとき、医療デバイスは、医療器具、歯科デバイス、歯科インプラント、薬物送達デバイス、グラフト、ステント、ペースメーカー、植込み型除細動器、心臓再同期療法デバイス、心血管デバイスリード、補助人工心臓およびドライブライン、心臓弁、大静脈フィルター、血管内コイル、カテーテル、カテーテルコネクタ、カテーテル弁、静脈内送達ライン、静脈内送達マニホールド、シャント、創部ドレーン、ドレナージカテーテル、注入ポート、蝸牛インプラント、気管内チューブ、気管切開チューブ、人工呼吸器の呼吸管および呼吸回路、植込み型センサ、眼科デバイス、整形外科デバイス、歯科インプラント、歯周インプラント、乳房インプラント、陰茎インプラント、顎顔面インプラント、美容インプラント、弁、アプライアンス、足場、縫合材料、針、ヘルニア修復メッシュ、テンションフリー膣テープおよび膣スリング、神経補綴デバイス、ならびに耳管から選択することができる。

【００３０】

特定の実施形態において、（ｉ）ポリマー表面は、標準レジメン未満の抗菌剤による治療を受けている対象内にあり、（ｉｉ）ポリマー表面と、化合物を含まないポリマー表面の存在下で抗菌薬治療を受けている対象に比べてポリマー表面上の細菌接着を低減するのに、合わせると十分である量の抗菌薬とがそれぞれ存在する。特定の実施形態において、対象は、医療処置（例えば、医療デバイスの挿入）と併せて、感染に対する予防法として抗菌薬療法を受けており、ポリマー表面内に化合物を含むことにより感染リスクが低減される。

【００３１】

特定の実施形態において、（ｉ）ポリマー表面は、標準レジメン未満の抗菌剤による治療を受けている対象内にあり、（ｉｉ）ポリマー表面と、化合物を含まないポリマー表面の存在下で抗菌薬治療を受けている対象に比べて対象における感染リスクを低減するのに、合わせると十分である量の抗菌薬とがそれぞれ存在する。特定の実施形態において、対象は、医療処置（例えば、医療デバイスの挿入）と併せて、感染に対する予防法として抗菌薬療法を受けており、ポリマー表面内に化合物を含むことにより感染リスクが低減される。

【００３２】

上記の方法のいずれかの特定の実施形態において、ポリマー表面は、ある期間にわたりヒトまたは動物の健康・安全な汚れていない清浄状態を維持するための医療用もしくは非医療用の物品、材料またはデバイスの表面である。物品、材料またはデバイスは、本明細書に記載の任意の物品、材料またはデバイスであり得る。

【００３３】

いくつかの実施形態において、抗菌薬は、銀、ペニシリンＧ、ペニシリンＶ、メチシリン、オキサシリン、クロキサシリン、ジクロキサシリン、ナフシリン、アンピシリン、アモキシシリン、カルベニシリン、チカルシリン、メズロシリン、ピペラシリン、アズロシリン、テモシリン、セファロチン、セファピリン、セフラジン、セファロリジン、セファゾリン、セファマンドール、セフロキシム、セファレキシン、セフプロジル、セファクロル、ロラカルベフ、セフォキシチン、セフメタゾール、セフォタキシム、セフチゾキシム

、セフトリアキソン、セフォペラゾン、セフタジジム、セフィキシム、セフポドキシム、セフチブテン、セフジニル、セフピロム、セフェピム、ＢＡＬ５７８８、ＢＡＬ９１４１、イミペネム、エルタペネム、メロペネム、アズトレオナム、クラブラン酸塩、スルバクタム、タゾバクタム、ストレプトマイシン、ネオマイシン、カナマイシン、ピューロマイシン、ゲンタマイシン、トブラマイシン、アミカシン、ネチルマイシン、スペクチノマイシン、シソマイシン、ジベカシン、イセパマイシン、テトラサイクリン、クロルテトラサイクリン、デメクロサイクリン、ミノサイクリン、オキシテトラサイクリン、メタサイクリン、ドキシサイクリン、エリスロマイシン、アジスロマイシン、クラリスロマイシン、テリスロマイシン、ＡＢＴ－７７３、リンコマイシン、クリンダマイシン、バンコマイシン、オリタバンシン、ダルババンシン、テイコプラニン、キヌプリスチンおよびダルホプリスチン、スルファニルアミド、パラアミノ安息香酸、スルファジアジン、スルフイソキサゾール、スルファメトキサゾール、スルファタリジン、リネゾリド、ナリジクス酸、オキソリン酸、ノルフロキサシン、ペルフロキサシン、エノキサシン、オフロキサシン、シプロフロキサシン、テマフロキサシン、ロメフロキサシン、フレロキサシン、グレパフロキサシン、スパルフロキサシン、トロバフロキサシン、クリナフロキサシン、ガチフロキサシン、モキシフロキサシン、ゲミフロキサシン、シタフロキサシン、メトロニダゾール、ダプトマイシン、ガレノキサシン、ラモプラニン、ファロペネム、ポリミキシン、トリクロサン、リファンピン、ミノサイクリン、チゲサイクリン、ＡＺＤ２５６３、トリメトプリム、またはそれらの組合せである。

【００３４】

いくつかの実施形態において、殺菌消毒薬または消毒薬は、ホルムアルデヒド、グルタルアルデヒド、オルトフタルアルデヒド、過酸化水素、過酢酸、過酸化水素／過酢酸組合せ、次亜塩素酸ナトリウム、ヨードホール（例えば、ポビドンヨード）、クロルヘキシジン、イソプロピルアルコール、フェノール類、四級アンモニウム化合物、またはそれらの組合せである。

【００３５】

前述の方法の任意の実施形態において、化合物は、（図に示された）化合物１～５７のいずれか１つであり、または化合物は、（表１に記載された）ＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれか１つの式を有する。ポリマー表面は、０．０５％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）（例えば、０．１％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）、０．５％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）、１％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）、０．１％（ｗ／ｗ）～５％（ｗ／ｗ）、０．５％（ｗ／ｗ）～５％（ｗ／ｗ）、または１％（ｗ／ｗ）～５％（ｗ／ｗ））の式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物、例えば、化合物１～５７のいずれか１つおよび／またはＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれか１つの式を有する化合物を含むことができる。

【００３６】

前述の方法の任意の実施形態において、ベースポリマーは、シリコーン、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリアミド、ポリエーテル、ポリ尿素、ポリウレタン（ＰＵ）、ポリエーテルイミド、ポリスチレン、セルロース系ポリマー、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリ塩化ビニル（ＰＶＣ）、ポリビニルアルコール（ＰＶＡ）、ポリビニルピロリドン（ＰＶＰ）、ポリアクリルアミド（ＰＡＡＭ）、ポリエチレンオキシド（ＰＥＯ）、ポリ（エチレンオキシド）－ｂ－ポリ（プロピレンオキシド）－ｂ－ポリ（エチレンオキシド）、ポリ（ヒドロキシエチルメタクリレート）（ポリＨＥＭＡ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）、ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）、ポリエーテル－ｂ－ポリアミド、環状オレフィンポリマー（ＣＯＰ）、環状オレフィンコポリマー（ＣＯＣ）、メチルメタクリレートアクリロニトリルブタジエンスチレン（ＭＡＢＳ）、スチレンアクリロニトリル（ＳＡＮ）、スチレンメタクリル酸メチル（ＳＭＭＡ）、メタクリレートブタジエンスチレン（ＭＢＳ）、スチレンブタジエン（ＳＢ）、ポリ（スチレン－ブロック－イソブチレン－ブロック－スチレン）（ＳＩＢＳ）、およびエチレン－酢酸ビニル（ＥＶＡ）を含む群から選択される。

【００３７】
前述の方法の任意の実施形態において、ベースポリマーはポリウレタン（ＰＵ）である。ＰＵベースポリマーは、本明細書に記載の任意のＰＵベースポリマーであり得る。前述の方法の特定の実施形態において、ベースポリマーはシリコーン（ＳＩ）である。シリコーンベースポリマーは、本明細書に記載の任意のシリコーンベースポリマーであり得る。
【００３８】
関連する態様において、本発明は、（ｉ）抗菌剤と、（ｉｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物と混和されたベースポリマーとを含む表面を含む医療デバイスを特徴とする。前述の医療デバイスの任意の実施形態において、化合物は、化合物１～５７のいずれか１つである。前述の医療デバイスの任意の実施形態において、化合物は、ＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれか１つの式を有する。表面は、０．０５％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）（例えば、０．１％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）、０．５％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）、１％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）、０．１％（ｗ／ｗ）～５％（ｗ／ｗ）、０．５％（ｗ／ｗ）～５％（ｗ／ｗ）、または１％（ｗ／ｗ）～５％（ｗ／ｗ））の式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物、例えば、化合物１～５７のいずれか１つおよび／またはＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれか１つの式を有する化合物を含むことができる。前述の医療デバイスのある実施形態において、ベースポリマーは、上記の方法または本明細書に記載の任意のベースポリマーから選択される。前述の医療デバイスの別の実施形態において、抗菌剤は、上記の方法または本明細書に記載の任意の抗菌剤から選択される。特定の実施形態において、医療デバイスは、植込み型の医療デバイス（例えば、カテーテル）または創傷被覆材である。医療デバイスは、銀、トリクロサン、リファンピン、ミノサイクリン、またはそれらの組合せをさらに含む本発明のポリマー表面を含むことができる。
【００３９】
先行する態様のいずれかのいくつかの実施形態において、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物は、ＳＭＭ１の式を有し、ベースポリマーはＰＵまたはＳＩである（例えば、ここで、化合物は化合物４０、４５、または５４である）。他の実施形態において、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物は、ＳＭＭ２の式を有し、ベースポリマーはＰＵまたはＳＩである（例えば、ここで、化合物は化合物５６である）。他の実施形態において、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物は、ＳＭＭ３の式を有し、ベースポリマーはＰＵまたはＳＩである（ここで、化合物は化合物５７である）。さらなる実施形態において、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物は、ＳＭＭ４の式を有し、ベースポリマーはＰＵまたはＳＩである（例えば、ここで、化合物は化合物２である）。
【００４０】
先行する態様のいずれかの他の実施形態において、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物は、ＳＭＭ５の式を有し、ベースポリマーはＰＵまたはＳＩである（例えば、ここで、化合物は化合物３７または３８である）。さらなる他の実施形態において、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物は、ＳＭＭ６の式を有し、ベースポリマーはＰＵまたはＳＩである（例えば、ここで、化合物は化合物１１である）。さらなる実施形態において、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物は、ＳＭＭ７の式を有し、ベースポリマーはＰＵまたはＳＩである（例えば、ここで、化合物は化合物１である）。さらなる別の実施形態において、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物は、ＳＭＭ８の式を有し、ベースポリマーはＰＵまたはＳＩである（例えば、ここで、化合物は化合物４４である）。さらなる他の実施形態において、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物は、ＳＭＭ９の式を有し、ベースポリマーはＰＵまたはＳＩである（例えば、ここで、化合物は化合物２１である）。
【００４１】
先行する態様のいずれかのさらなる別の実施形態において、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物は、ＳＭＭ１０の式を有し、ベースポリマーはＰＵまたはＳＩである（例えば、ここで、化合物は化合物２２または３９である）。いくつかの実施形態において、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物は、ＳＭＭ１１の式を有し、ベースポリマーは

ＰＵまたはＳＩである（例えば、ここで、化合物は化合物２４である）。いくつかの実施形態において、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物は、ＳＭＭ１２の式を有し、ベースポリマーはＰＵまたはＳＩである（例えば、ここで、化合物は化合物１８である）。さらなる実施形態において、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物は、ＳＭＭ１３の式を有し、ベースポリマーはＰＵまたはＳＩである（例えば、ここで、化合物は化合物２０である）。他の実施形態において、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物は、ＳＭＭ１４の式を有し、ベースポリマーはＰＵまたはＳＩである（例えば、ここで、化合物は化合物１３である）。

【００４２】

先行する態様のいずれかのさらなる別の実施形態において、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物は、ＳＭＭ１５の式を有し、ベースポリマーはＰＵまたはＳＩである（例えば、ここで、化合物は化合物５５である）。いくつかの実施形態において、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物は、ＳＭＭ１６の式を有し、ベースポリマーはＰＵまたはＳＩである（例えば、ここで、化合物は化合物４３である）。

【００４３】

式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物のいずれか１つ、例えば、ＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれか１つの式を有する化合物について、$F_T$は、１００Ｄａ～１，５００Ｄａの理論分子量を有するポリフルオロオルガノ基であり得る。例えば、$F_T$は、$CF_3(CF_2)_r(CH_2CH_2)_p-$（式中、ｐは、０または１であり、ｒは２～２０である）および$CF_3(CF_2)_s(CH_2CH_2O)_\chi$（式中、χは０～１０であり、ｓは１～２０である）である。$F_T$は、$CH_mF_{(3-m)}(CF_2)_rCH_2CH_2-$または$CH_mF_{(3-m)}(CF_2)_s(CH_2CH_2O)_\chi-$（式中、ｍは、０、１、２、または３であり、χは、０～１０の整数であり、ｒは、２～２０の整数であり、ｓは、１～２０の整数である）であってもよい。他の実施形態において、$F_T$は、１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロ－１－デカノール；１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロ－１－オクタノール；１Ｈ，１Ｈ，５Ｈ－パーフルオロ－１－ペンタノール；もしくは１Ｈ，１Ｈ－パーフルオロ－１－ブタノール、またはそれらの混合物である。

【００４４】

いくつかの実施形態において、ポリマー表面は、０．０５％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）（例えば、０．１％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）、０．５％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）、１％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）、０．１％（ｗ／ｗ）～５％（ｗ／ｗ）、０．５％（ｗ／ｗ）～５％（ｗ／ｗ）、または１％（ｗ／ｗ）～５％（ｗ／ｗ））の式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物、例えば、化合物１～５７のいずれか１つおよび／またはＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれか１つの式を有する化合物を含む。

【００４５】

別の態様において、本発明は、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和されたベースポリマーを含む組成物であって、本発明の方法において（例えば、細菌接着の低減に）有用である、組成物を特徴とする。特定の実施形態において、組成物は、０．０５％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）（例えば、０．１％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）、０．５％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）、１％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）、０．１％（ｗ／ｗ）～５％（ｗ／ｗ）、０．５％（ｗ／ｗ）～５％（ｗ／ｗ）、または１％（ｗ／ｗ）～５％（ｗ／ｗ））の式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物、例えば、化合物１～５７のいずれか１つおよび／またはＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれか１つの式を有する化合物を含む。

【００４６】

本明細書にさらに記載されるのは、本発明の組成物を含む物品である。いくつかの実施形態において、物品は以下である：（ａ）医療デバイスは、医療器具、歯科デバイス、歯科インプラント、薬物送達デバイス、グラフト、ステント、ペースメーカー、植込み型除細動器、心臓再同期療法デバイス、心血管デバイスリード、補助人工心臓およびドライブライン、心臓弁、大静脈フィルター、血管内コイル、カテーテル、カテーテルコネクタ、

カテーテル弁、静脈内送達ライン、静脈内送達マニホールド、シャント、創部ドレーン、ドレナージカテーテル、注入ポート、蝸牛インプラント、気管内チューブ、気管切開チューブ、人工呼吸器の呼吸管および呼吸回路、植込み型センサ、眼科デバイス、整形外科デバイス、歯科インプラント、歯周インプラント、乳房インプラント、陰茎インプラント、顎顔面インプラント、美容インプラント、弁、アプライアンス、足場、縫合材料、針、ヘルニア修復メッシュ、テンションフリー膣テープおよび膣スリング、神経補綴デバイス、ならびに耳管から選択される、または（ｂ）創傷被覆材、包帯、ガーゼ、テープ、パッド、スポンジ、血液酸素供給器、人工呼吸器、ポンプ、チューブ、配線、電極、避妊具、女性用衛生用品、内視鏡、透析膜、ガイドワイヤ、液貯留バッグ、薬物送達バッグおよびチューブ、栄養チューブ、血液バッグ、または組織再生もしくは細胞培養デバイス。例えば、物品は、カテーテル、ドレナージカテーテル、ステント、シャント、注入ポート、静脈内送達ライン、歯科デバイス、血液バッグ、乳房インプラント、陰茎インプラント、創部ドレーン、栄養チューブ、気管内チューブ、呼吸管、耳管、内視鏡、または女性用衛生用品であり得る。特定の実施形態において、本発明の物品は、本発明の化合物と混和されている、ＰＵ、ＳＩ、またはポリ塩化ビニルであるベースポリマーを含むカテーテルである。特定の実施形態において、本発明の物品は、本発明の化合物と混和されている、ＰＵまたはＳＩであるベースポリマーを含む注入ポートである。他の実施形態において、本発明の物品は、本発明の化合物と混和されている、ＰＵ、ＳＩ、またはポリエチレンであるベースポリマーを含むステントである。特定の実施形態において、本発明の物品は、本発明の化合物と混和されている、ＰＵまたはＳＩであるベースポリマーを含むシャントである。いくつかの実施形態において、本発明の物品は、本発明の化合物と混和されている、ＰＵ、ＳＩ、ポリエチレン、またはポリ塩化ビニルであるベースポリマーを含む管（例えば、耳管、気管内チューブ、呼吸管、または栄養チューブ）である。特定の実施形態において、本発明の物品は、本発明の化合物と混和されている、ＰＵであるベースポリマーを含む静脈内送達ラインである。特定の実施形態において、本発明の物品は、本発明の化合物と混和されている、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、またはポリプロピレンであるベースポリマーを含む血液バッグである。特定の実施形態において、本発明の物品は、本発明の化合物と混和されている、ＳＩであるベースポリマーを含む補綴インプラント（例えば、乳房インプラントまたは陰茎インプラント）である。いくつかの実施形態において、本発明の物品は、本発明の化合物と混和されている、ＰＵまたはポリアクリレートであるベースポリマーを含む歯科矯正アライナーまたは歯科矯正装置である。特定の実施形態において、本発明の物品は、本発明の化合物と混和されている、ＰＵ、ＳＩ、またはポリ塩化ビニルであるベースポリマーを含む創部ドレーンである。特定の実施形態において、本発明の物品は、本発明の化合物と混和されている、ＰＵまたはポリエチレンであるベースポリマーを含む内視鏡である。特定の実施形態において、本発明の物品は、本発明の化合物と混和されている、ＰＵまたはＳＩであるベースポリマーを含む女性用衛生用品である。いくつかの実施形態において、本発明の物品は、金属ステント（例えば、冠動脈ステント、尿管ステント、腎ステント、胆管ステント、大腸ステント、食道ステント、肺ステント、尿道ステント、または血管ステント）上の被覆内で本発明の化合物と混和されているベースポリマー（例えば、ＰＵ、ＳＩ、またはポリエチレンであるベースポリマー）で被覆された金属ステントである。上記の実施形態のいずれかにおいて、ベースポリマーは、組成物が０．０５％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）（例えば、０．１％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）、０．５％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）、１％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）、０．１％（ｗ／ｗ）～５％（ｗ／ｗ）、０．５％（ｗ／ｗ）～５％（ｗ／ｗ）、または１％（ｗ／ｗ）～５％（ｗ／ｗ））の式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれかの化合物、例えば、化合物１～５７のいずれか１つおよび／またはＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれか１つの式を有する化合物を含む、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和することができる。

【００４７】

関連する態様において、本発明は、本発明の物品を製造する方法であって、（ｉ）式（

Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和されたベースポリマーを含む組成物を調製するステップと、（ｉｉ）物品を製造または被覆するために組成物を加工（例えば、押出、射出成形、カレンダー加工、混合、吹付、浸漬、溶液紡糸、エレクトロスピニング、または注型）するステップとを含む、方法を特徴とする。

【００４８】

定義

「約」という用語は、本明細書において使用されるとき、記載された数値の±２０％である値を指す。

【００４９】

「添加剤」という用語は、本明細書において使用されるとき、式（Ｉ）、（ＩＩ）、（ＩＩＩ）、（ＩＶ）、（Ｖ）、（ＶＩ）、（ＶＩＩ）、（ＶＩＩＩ）、（ＩＸ）、（Ｘ）、（ＸＩ）、（ＸＩＩ）、（ＸＩＩＩ）、（ＸＩＶ）、（ＸＶ）、（ＸＶＩ）、（ＸＶＩＩ）、（ＸＶＩＩＩ）、（ＸＩＸ）、（ＸＸ）、および（ＸＸＩ）のいずれか１つのセグメント化された化合物を指す。ある種の添加剤は、２０ｋＤａ以下（例えば、１０ｋＤａ以下）の理論分子量を有することができる。ある種の添加剤は、２００Ｄａ以上（例えば、３００Ｄａ以上）の理論分子量を有することができる。添加剤の非限定的な例には、５００～１０，０００ダルトン、５００～９，０００ダルトン、５００～５，０００ダルトン、１，０００～１０，０００ダルトン、１，０００～６，０００ダルトン、または１，５００～８，０００ダルトンの理論分子量を有するものが含まれる。これらの構造式が理想的な理論構造を表すことを当業者は理解されよう。具体的には、セグメントは特定の化学量論で反応して、様々な比のセグメントを有する分子の分布として添加剤を与える。したがって、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）中の変数ｎは、セグメントの理論化学量論を示す。

【００５０】

「周囲空気」という用語は、空中浮遊病原菌によって汚染されていない、その自然状態の大気空気を指す。

【００５１】

「細菌接着」という用語は、細菌を他の細胞および表面に付着または接着させる過程を指す。接着は、新しい宿主または環境のコロニー形成に重要なステップであり、細菌性病因に寄与し得る。本発明の方法は、ポリマー表面上の細菌接着を少なくとも５０％、例えば、少なくとも５５％、６０％、６５％、７０％、７５％、８０％、８５％、９０％、９５％、または９９％低減することができる。

【００５２】

「ベースポリマー」という用語は、本明細書において使用されるとき、２０ｋＤａ以上（例えば、５０ｋＤａ以上、７５ｋＤａ以上、１００ｋＤａ以上、１５０ｋＤａ以上、または２００ｋＤａ超）の理論分子量を有するポリマーを指す。ベースポリマーの非限定的な例には以下が含まれる：シリコーン、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリアミド、ポリエーテル、ポリ尿素、ポリウレタン、ポリエーテルイミド、セルロース系ポリマー、およびそれらのコポリマー、ならびにそれらのブレンド。ベースポリマーのさらなる非限定的な例には、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリ塩化ビニル（ＰＶＣ）、ポリビニルアルコール（ＰＶＡ）、ポリビニルピロリドン（ＰＶＰ）、ポリアクリルアミド（ＰＡＡＭ）、ポリエチレンオキシド（ＰＥＯ）、ポリ（エチレンオキシド）－ｂ－ポリ（プロピレンオキシド）－ｂ－ポリ（エチレンオキシド）、ポリ（ヒドロキシエチルメタクリレート）（ポリＨＥＭＡ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）、ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）、ポリエーテル－ｂ－ポリアミド（例えば、ＰＥＢＡＸ）、環状オレフィンポリマー（ＣＯＰ）、環状オレフィンコポリマー（ＣＯＣ）、メチルメタクリレートアクリロニトリルブタジエンスチレン（ＭＡＢＳ）、スチレンアクリロニトリル（ＳＡＮ）、スチレンメタクリル酸メチル（ＳＭＭＡ）、メタクリレートブタジエンスチレン（ＭＢＳ）、スチレンブタジエン（ＳＢ）、ポリ（スチレン－ブロック－イソブチレン－ブロック－スチレン）（ＳＩＢＳ）、エチレ

ン－酢酸ビニル（ＥＶＡ）、およびそれらのコポリマー、ならびにそれらのブレンドが含まれる。

【００５３】

「バイオバーデン」という用語は、表面上の微生物汚染もしくは微生物負荷の程度または量を指す。本発明の方法は、ポリマー表面上の細菌バイオバーデンを少なくとも２０％、例えば、少なくとも２５％、３０％、３５％、４０％、４５％、５０％、５５％、６０％、６５％、７０％、７５％、８０％、８５％、９０％、９５％、または９９％低減することができる。

【００５４】

「バイオフィルム」という用語は、医療デバイスの表面など、表面に付着した微生物、および付着微生物のうちの１種または複数種により生成された関連細胞外物質の集団を指す。細胞外物質は、典型的には高分子物質であり、一般に複合多糖、タンパク性物質および糖ペプチドのマトリックスを含む。本発明の方法は、ポリマー表面上の細菌バイオフィルム形成を少なくとも２０％、例えば、少なくとも２５％、３０％、３５％、４０％、４５％、５０％、５５％、６０％、６５％、７０％、７５％、８０％、８５％、９０％、９５％、または９９％低減することができる。

【００５５】

「血液中ポリマー表面」という用語は、血液と接触しているポリマー表面、例えば、手術器具、医療器具、診断器具、または歯科器具、歯科デバイスもしくはインプラント、チューブ、配線、女性用衛生用品、グラフト（６ｍｍ未満の小径を含む）、ステント（冠動脈ステント、尿管ステント、腎ステント、胆管ステント、大腸ステント、食道ステント、肺ステント、尿道ステント、および血管ステントを含む）、ステントグラフト（腹部、胸部、および末梢血管を含む）、ペースメーカー、植込み型除細動器、心臓再同期療法デバイス、心血管デバイスリード、補助人工心臓およびドライブライン、心臓弁、大静脈フィルター、血管内コイル、カテーテル、静脈内送達ラインおよびマニホールド、シャント、（脳室、脳室心房、脳室腹腔、および腰椎くも膜下腔腹腔を含む内シャントまたは外シャント）、創部ドレーン、ドレナージカテーテル、透析膜、注入ポート、蝸牛インプラント、気管内チューブ、気管切開チューブ、人工呼吸器の呼吸管および呼吸回路、ガイドワイヤ、液貯留バッグ、薬物送達バッグおよびチューブ、植込み型センサ（例えば、血管内、経皮、頭蓋内）、コンタクトレンズを含む眼科デバイス、整形外科デバイス（腰部インプラント、膝部インプラント、肩部インプラント、脊椎インプラント（頚椎プレートシステム、椎弓根スクリューシステム、椎体間固定デバイス、人工椎間板、および他の可動性温存デバイスを含む）を指す。

【００５６】

本明細書において使用されるとき、「Ｃ」は鎖末端基を指す。例示的な鎖末端基には、アミン官能性、アルコール官能性、またはカルボン酸官能性を含む単官能基が含まれる。

【００５７】

「カーボネート結合」という用語は、本明細書において使用されるとき、炭酸のエステルを指す。

【００５８】

「流れ条件」という用語は、少なくとも０．１ｍＬ／ｍｉｎ（例えば、０．２ｍＬ／ｍｉｎ、０．３ｍＬ／ｍｉｎ、０．４ｍＬ／ｍｉｎ、０．５ｍＬ／ｍｉｎ、０．６ｍＬ／ｍｉｎ、０．７ｍＬ／ｍｉｎ、０．８ｍＬ／ｍｉｎ、０．９ｍＬ／ｍｉｎ、または１．０ｍＬ／ｍｉｎ）の速度の液体、例えば、尿または血液の流れにポリマー表面が曝される条件を指す。試験および評価は、実施例１２に記載の流れ条件下で実施することができる。

【００５９】

「リンクＢ」という用語は、本明細書において使用されるとき、２つのオリゴマーセグメントと表面活性基とを結合するカップリングセグメントを指す。典型的には、リンクＢは、４０～７００の範囲の分子量を有する。好ましくは、リンクＢは、官能化されたジアミン、ジイソシアネート、ジスルホン酸、ジカルボン酸、二酸塩化物、およびジアルデヒ

ドの群から選択することができ、ここで、官能化された成分は二級官能基を有し、これを介して表面活性基が結合される。このような二級官能基は、エステル、カルボン酸塩、スルホン酸塩、ホスホン酸塩、チオール、ビニル、および一級アミンまたは二級アミンであり得る。オリゴマーセグメント中間体の末端ヒドロキシル、アミン、もしくはカルボン酸は、ジアミンと反応して、オリゴアミドを生成することができ、ジイソシアネートと反応して、オリゴウレタン、オリゴ尿素、もしくはオリゴアミドを生成することができ、ジスルホン酸と反応して、オリゴスルホネートもしくはオリゴスルホンアミドを生成することができ、ジカルボン酸と反応して、オリゴエステルもしくはオリゴアミドを生成することができ、ジアシルジクロリドと反応して、オリゴエステルもしくはオリゴアミドを生成することができ、またはジカルボキシアルデヒドと反応して、オリゴアセタールもしくはオリゴイミンを生成することができる。

【００６０】

「２つの末端カルボニルを有するリンカー」という用語は、本明細書において使用されるとき、第１の結合価が第１のカルボニルに属し、第２の結合価が第２のカルボニルに属する、５６Ｄａ～１，０００Ｄａの間の分子量を有する二価の基を指す。このリンカー内で、第１のカルボニルは、第１の炭素原子に結合されており、第２のカルボニルは、第２の炭素原子に結合されている。２つの末端カルボニルを有するリンカーは、小分子ジカルボニル（例えば、ノルボルネンジカルボニル、ベンゼンジカルボニル、ビフェニルジカルボニル、アルキレンジカルボニル（例えば、スクシノイル、グルタリル、アジポイル、ピメロイル、スベロイルなど）であり得る。

【００６１】

「分子量」という用語は、本明細書において使用されるとき、アボガドロ数の同一組成の分子の理論質量を指す。添加剤の調製は、化合物の分布の発生を伴うことがあるので、「分子量」という用語は、反応性原料の化学量論により決定される理想的な構造のモル質量を指す。したがって、「分子量」という用語は、本明細書において使用されるとき、理論分子量を指す。

【００６２】

「オリゴマーリンカー」という用語は、本明細書において使用されるとき、２～５０個の互いに結合された同一の化学部分を含む二価の基を指す。化学部分はアルキレンオキシド（例えば、エチレンオキシド）であり得る。

【００６３】

「オリゴマーセグメント」という用語は、本明細書において使用されるとき、モノマー単位が一般に約５０個未満であり、理論分子量が１０，０００ダルトン未満、好ましくは７，０００ダルトン未満、いくつかの例では５，０００ダルトン未満である、１つまたは複数の比較的短い長さの繰返し単位を指す。特定の実施形態において、オリゴは、ポリウレタン、ポリ尿素、ポリアミド、ポリアルキレンオキシド、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリラクトン、ポリシリコーン、ポリエーテルスルホン、ポリオレフィン、ポリビニル、ポリペプチド、多糖、およびそれらのエーテル結合セグメントおよびアミン結合セグメントからなる群から選択される。

【００６４】

「オキシカルボニル結合」という用語は、本明細書において使用されるとき、酸素原子をカルボニル基に接続する結合を指す。例示的なオキシカルボニル結合は、エステル内およびウレタン内に見出すことができる。好ましくは、オキシカルボニル結合は、エステル内の結合である。

【００６５】

「ポリスルホン」という用語は、本明細書において使用されるとき、繰返しサブユニットとして－アリール－$SO_2$－アリール－部分を含むポリマーの１種を指す。ポリスルホンには、限定することなく、ポリエーテルスルホンおよびポリ（オキシ－１，４－フェニレンスルホニル－１，４－フェニレンオキシ－１，４－フェニレンイソプロピリデン－１，４－フェニレン）が含まれる。

【００６６】
「ポリアルキレン」という用語は、ベースポリマーに関して本明細書において使用されるとき、２～４個の炭素原子を有する直鎖または分岐鎖のアルキレン繰返し単位および／または任意選択で３～１０個の炭素原子の環状オレフィン（例えば、ノルボルネンまたはテトラシクロドデセン）から構成されるベースポリマーを指す。各アルキレン繰返し単位は、クロロ、メトキシカルボニル、エトキシカルボニル、ヒドロキシエトキシカルボニル、ピロリドン、ヒドロキシ、アセトキシ、シアノ、およびフェニルからなる群から選択される１つの置換基により任意選択で置換されている。ポリアルキレンベースポリマーの非限定的な例には、ポリスチレン、環状オレフィンポリマー（ＣＯＰ）、環状オレフィンコポリマー（ＣＯＣ）、メチルメタクリレートアクリロニトリルブタジエンスチレン（ＭＡＢＳ）、スチレンアクリロニトリル（ＳＡＮ）、スチレンメタクリル酸メチル（ＳＭＭＡ）、メタクリレートブタジエンスチレン（ＭＢＳ）、スチレンブタジエン（ＳＢ）、およびポリアクリレート（例えば、ＰＭＭＡ）が含まれる。
【００６７】
「ポリフルオロオルガノ基」という用語は、本明細書において使用されるとき、２～５９個の水素原子がフッ素原子で置き換えられた、１個、２個、または３個の隣接していない酸素原子により任意選択で中断されてよい炭化水素基を指す。ポリフルオロオルガノ基は、１～３０個の炭素原子を含む。ポリフルオロオルガノ基は、直鎖アルキル、分岐鎖アルキル、もしくはアリール基、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。ポリフルオロオルガノ基（例えば、ポリフルオロアルキル）は、ポリフルオロオルガノ基（例えば、ポリフルオロアルキル）が分子の残りの部分にそれを介して結合されている炭素原子がオキソで置換されている「ポリフルオロアシル」であり得る。ポリフルオロオルガノ基（例えば、ポリフルオロアルキル）内のアルキル鎖は、最大９個の酸素原子により中断されてよい。ただし、ポリフルオロオルガノ内の最も近い２個の酸素原子は、少なくとも２個の炭素原子によって分離されているものとする。本明細書において定義されるように、ポリフルオロオルガノが、オキソにより任意選択で置換されかつ／または酸素原子により任意選択で中断された直鎖または分岐鎖のアルキルからなるとき、このような基はポリフルオロアルキル基と呼ばれることがある。いくつかのポリフルオロオルガノ基（例えば、ポリフルオロアルキル）は、１００Ｄａ～１，５００Ｄａの理論分子量を有することができる。ポリフルオロアルキルは、$CF_3(CF_2)_r(CH_2CH_2)_p-$（式中、ｐは、０または１であり、ｒは２～２０である）、または$CF_3(CF_2)_s(CH_2CH_2O)_\chi-$（式中、χは０～１０であり、ｓは１～２０である）であり得る。あるいはポリフルオロアルキルは$CH_mF_{(3-m)}(CF_2)_rCH_2CH_2-$または$CH_mF_{(3-m)}(CF_2)_s(CH_2CH_2O)_\chi-$（式中、ｍは、０、１、２、または３であり、χは０～１０であり、ｒは、２～２０の整数であり、ｓは、１～２０の整数である）であり得る。特定の実施形態において、χは０である。特定の実施形態において、ポリフルオロアルキルは、１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロ－１－デカノール；１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロ－１－オクタノール；１Ｈ，１Ｈ，５Ｈ－パーフルオロ－１－ペンタノール；または１Ｈ，１Ｈ，パーフルオロ－１－ブタノール、およびそれらの混合物から生成される。他の実施形態において、ポリフルオロアルキルはパーフルオロヘプタノイルである。さらなる他の実施形態において、ポリフルオロアルキルは、$(CF_3)(CF_2)_5CH_2CH_2O-$、$(CF_3)(CF_2)_7CH_2CH_2O-$、$(CF_3)(CF_2)_5CH_2CH_2O-$、$CHF_2(CF_2)_3CH_2O-$、$(CF_3)(CF_2)_2CH_2O-$、または$(CF_3)(CF_2)_5-$である。さらなる他の実施形態において、ポリフルオロアルキル基は$(CF_3)(CF_2)_5-$であり、例えば、ここで、ポリフルオロアルキル基は、エステル基のカルボニルに結合されている。特定の実施形態において、ポリフルオロオルガノは$-(O)_q-[C(=O)]_r-(CH_2)_o(CF_2)_pCF_3$（式中、ｑは０でありかつｒは１であり、またはｑは１でありかつｒは０であり、ｏは０～２であり、ｐは０～１０である）である。
【００６８】

「バイオフィルム形成速度」という用語は、表面に付着した微生物の集団の増殖速度を指す。バイオフィルム形成速度は、化合物の不在下でベースポリマーから生成された表面に比べて少なくとも２０％、例えば、少なくとも２５％、少なくとも３０％、少なくとも３５％、少なくとも４０％、少なくとも４５％、少なくとも５０％、少なくとも５５％、少なくとも６０％、少なくとも６５％、少なくとも７０％、少なくとも７５％、少なくとも８０％、少なくとも８５％、少なくとも９０％、少なくとも９５％、または少なくとも９９％低減することができる。

【００６９】

「塩生成」という用語は、尿と接触している表面上の塩生成および堆積、例えば、塩化ナトリウム、リン酸カルシウム、リン酸マグネシウムアンモニウムなどを指す。

【００７０】

本明細書において使用されるとき、「標準レジメン未満」という用語は、抗菌薬療法を受けている対象における本発明の表面および方法の使用を指し、ここで、対象に投与される抗菌薬の量は、感染の治療および／または予防法における抗菌薬の使用のための添付文書に示された量とは異なり、その８０％、７０％、６０％、５０％、４０％、または３０％未満である（例えば、投薬レベルの低減、投薬頻度の低減、および／または対象が抗菌薬療法を受ける期間の短縮による）。

【００７１】

「静止した水性条件」という用語は、流れが存在しない水性環境、例えば、尿または血液にポリマー表面が曝される条件を指す。

【００７２】

「表面活性基」という用語は、本明細書において使用されるとき、添加剤のセグメントに結合された疎水基を指す。例えば、表面活性基は、添加剤の中央のセグメント化されたポリマー部分の２つ、３つ、または４つの末端をキャップするために配置することができ、かつ／または表面改質剤の中央のポリマー部分内に存在する１本または複数本の側鎖に結合させることができる。表面活性基の例には、限定することなく、ポリジメチルシロキサン、炭化水素、ポリフルオロアルキル、フッ素化ポリエーテル、およびそれらの組合せが含まれる。

【００７３】

「尿中ポリマー表面」という用語は、尿と接触しているポリマー表面、例えば、カテーテル（透析アクセスカテーテル、尿カテーテル、診断カテーテル、薬物送達カテーテルなどを含む）、ならびにカテーテルコネクタおよび弁（ニードルレスコネクタを含む）を指す。

【００７４】

本発明の他の特徴および利点は、図面、詳細な説明、および特許請求の範囲から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【００７５】

【図１Ａ】化合物１の構造を示す図である。
【図１Ｂ】化合物２の構造を示す図である。
【図１Ｃ】化合物３の構造を示す図である。
【図１Ｄ】化合物４の構造を示す図である。
【図１Ｅ】化合物５の構造を示す図である。
【図１Ｆ】化合物６の構造を示す図である。
【図１Ｇ】化合物７の構造を示す図である。
【図２Ａ】化合物８の構造を示す図である。
【図２Ｂ】化合物９の構造を示す図である。
【図２Ｃ】化合物１０の構造を示す図である。
【図２Ｄ】化合物１１の構造を示す図である。
【図２Ｅ】化合物１２の構造を示す図である。

【図３Ａ】化合物１３の構造を示す図である。
【図３Ｂ】化合物１４の構造を示す図である。
【図３Ｃ】化合物１５の構造を示す図である。
【図４Ａ】化合物１６の構造を示す図である。
【図４Ｂ】化合物１７の構造を示す図である。
【図４Ｃ】化合物１８の構造を示す図である。
【図５Ａ】化合物１９の構造を示す図である。
【図５Ｂ】化合物２０の構造を示す図である。
【図５Ｃ】化合物２１の構造を示す図である。
【図６Ａ】化合物２２の構造を示す図である。
【図６Ｂ】化合物２３の構造を示す図である。
【図６Ｃ】化合物２４の構造を示す図である。
【図７Ａ】化合物２５の構造を示す図である。
【図７Ｂ】化合物２６の構造を示す図である。
【図７Ｃ】化合物２７の構造を示す図である。
【図８Ａ】化合物２８の構造を示す図である。
【図８Ｂ】化合物２９の構造を示す図である。
【図８Ｃ】化合物３０の構造を示す図である。
【図８Ｄ】化合物３１の構造を示す図である。
【図９Ａ】化合物３２の構造を示す図である。
【図９Ｂ】化合物３３の構造を示す図である。
【図９Ｃ】化合物３４の構造を示す図である。
【図９Ｄ】化合物３５の構造を示す図である。
【図１０Ａ】化合物３６の構造を示す図である。
【図１０Ｂ】化合物３７の構造を示す図である。
【図１０Ｃ】化合物３８の構造を示す図である。
【図１０Ｄ】化合物３９の構造を示す図である。
【図１１Ａ】化合物４０の構造を示す図である。
【図１１Ｂ】化合物４２の構造を示す図である。
【図１１Ｃ】化合物４３の構造を示す図である。
【図１１Ｄ】化合物４４の構造を示す図である。
【図１２Ａ】化合物４５の構造を示す図である。
【図１２Ｂ】化合物４６の構造を示す図である。
【図１２Ｃ】化合物４７の構造を示す図である。
【図１２Ｄ】化合物４８の構造を示す図である。
【図１２Ｅ】化合物４９の構造を示す図である。
【図１３Ａ】化合物５０の構造を示す図である。
【図１３Ｂ】化合物５１の構造を示す図である。
【図１３Ｃ】化合物５２の構造を示す図である。
【図１３Ｄ】化合物５３の構造を示す図である。
【図１３Ｅ】化合物５４の構造を示す図である。
【図１３Ｆ】化合物５５の構造を示す図である。
【図１３Ｇ】化合物５６の構造を示す図である。
【図１３Ｈ】化合物５７の構造を示す図である。
【図１４Ａ】ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、ポリウレタン（ＰＵ）ロッド上の細菌接着を示すグラフである。
【図１４Ｂ】ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、ポリウレタン（ＰＵ）ロッド上の細菌接着を示すグラフである。
【図１４Ｃ】ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、ポリウレタン（ＰＵ）ロッド上の細菌接着を示すグラフである。

【図１４Ｄ】ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、ポリウレタン（ＰＵ）ロッド上の細菌接着を示すグラフである。
【図１５Ａ】ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、ＰＵロッド上の細菌接着を示すグラフである。
【図１５Ｂ】ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、ＰＵロッド上の細菌接着を示すグラフである。
【図１５Ｃ】ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、ＰＵロッド上の細菌接着を示すグラフである。
【図１５Ｄ】ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、ＰＵロッド上の真菌接着を示すグラフである。
【図１６】ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、ＰＵロッド上の微生物接着の概略を示すグラフである。
【図１７】ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、ＰＵロッド上の微生物接着の概略を示すグラフである。
【図１８】ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、化合物４１を含むＰＵロッド上のＳ．アウレウス（S.aureus）接着を示す一連のＳＥＭ像である。
【図１９Ａ】ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、ＰＵロッド上の細菌接着を示すグラフである。
【図１９Ｂ】ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、ＰＵロッド上の細菌接着を示すグラフである。
【図１９Ｃ】ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、ＰＵロッド上の細菌接着を示すグラフである。
【図１９Ｄ】ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、ＰＵロッド上の細菌接着を示すグラフである。
【図１９Ｅ】ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、ＰＵロッド上の細菌接着を示すグラフである。
【図２０】ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、化合物２２を含むＰＵロッド上の細菌接着を示す概略グラフである。
【図２１Ａ】人工尿中２時間のインキュベーション後の、化合物２２を含むＰＵロッド上の細菌接着を示すグラフである。
【図２１Ｂ】ヒト蓄尿中２時間のインキュベーション後の、化合物２２を含むＰＵロッド上の細菌接着を示すグラフである。
【図２２】ヒト蓄尿中１２時間のインキュベーション後の、ＰＵロッド上のＥ．コリ（E.coli）接着を示すグラフである。
【図２３】ヒト蓄尿中の化合物２２を含むＰＵロッド上の長期のＥ．コリ（E.coli）接着（最長７日）を示すグラフである。
【図２４】ヒト蓄尿中およびミューラーヒントンブロス中の、化合物２２を含むＰＵロッド上の長期のＥ．コリ（E.coli）接着（８日）を示すグラフである。
【図２５】ヒト蓄尿中２４時間のインキュベーション後の、化合物２２を含むＰＵロッド上のＥ．コリ（E.coli）接着を示す一連のＳＥＭ画像である。
【図２６】臨床尿中２４時間のインキュベーション後の、化合物２２を含むＰＵカテーテルチューブ上の細菌接着を示すグラフである。
【図２７】人工尿中およびヒト蓄尿中２４時間のインキュベーション後の、化合物２２を含むＰＵカテーテルチューブ上の細菌接着を示すグラフである。
【図２８】流れ条件下の細菌接着を調査するための再循環流系を示す図である。
【図２９】静止条件下および流れ条件下の人工尿中２４時間後の、化合物２２を含むＰＵカテーテルチューブ上の細菌接着を示すグラフである。
【図３０】イン・ビボウサギ研究において試験された尿管ステントプロトタイプを示す画像である。
【図３１】ミューラーヒントンブロス中７日のインキュベーションと、その後に続く２４

時間のシプロフロキサシン抗生物質曝露後の、化合物２２を含むＰＵロッド上のＥ．コリ（E.coli）接着を示すグラフである。
【図３２Ａ】ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、Ｓｉロッド上のＳ．エピデルミデス（S.epidermidis）接着を示すグラフである。
【図３２Ｂ】ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、Ｓｉロッド上のＳ．アウレウス（S.aureus）接着を示すグラフである。
【図３３Ａ】ヒト蓄尿中２時間のインキュベーション後の、Ｓｉロッド上の尿路病原菌接着を示すグラフである。
【図３３Ｂ】ヒト蓄尿中２時間のインキュベーション後の、Ｓｉロッド上の尿路病原菌接着を示すグラフである。
【図３４Ａ】ヒト蓄尿中最長２４時間のインキュベーション後の、Ｓｉロッド上のＰ．エルギノーサ（P.aeruginosa）接着を示すグラフである。
【図３４Ｂ】ヒト蓄尿中最長２４時間のインキュベーション後の、Ｓｉロッド上のＥ．フェカリス（E.faecalis）接着を示すグラフである。
【図３５】ヒト蓄尿中最長３日のインキュベーション後の、Ｓｉロッド上のＥ．コリ（E.coli）接着を示すグラフである。
【図３６】化合物４３を含むＳｉロッド上の細菌接着を示す概略グラフである。
【図３７】希釈血漿中または希釈血清中のＰＵロッド上のＳ．アウレウス（S.aureus）接着を示すグラフである。
【図３８】異なる流速／剪断速度における、化合物２２を含むＰＵカテーテルチューブ上のＥ．コリ（E.coli）接着を示すグラフである。
【図３９】流れ条件下の細菌接着を調査するための非循環流系を示す図である。
【図４０】７日のＡＵ流の間の化合物２２を含むＰＵカテーテルチューブ上のＥ．コリ（E.coli）接着を示すグラフである。
【図４１】クリスタルバイオレット染色による、目視で見える７日のＡＵ流の間のＰＵカテーテルチューブ上の生物付着およびＥ．コリ（E.coli）バイオフィルム形成を示す写真である。
【図４２】７日のＡＵ流の間のＰＵカテーテルチューブ上のＥ．コリ（E.coli）バイオフィルムを示す一連のＳＥＭ像である。
【図４３】２４時間の流れ後の化合物２２を含むＰＵカテーテルチューブ上の様々な細菌種の接着を示すグラフである。
【図４４】ヒト蓄尿中または人工尿中２４時間のインキュベーション後の、市販の尿管ステントチューブと比べたＰＵチューブ上の尿路病原菌接着を示す一連のグラフである。
【図４５】市販の尿管ステントチューブと比べた、流れ条件下のＰＵチューブ上のＥ．コリ（E.coli）接着を示すグラフである。
【図４６】Ｐ．ミラビリス（P.mirabilis）細菌を含む人工尿中２週間のインキュベーション後の、化合物２２を含むＰＵチューブ上の石灰化堆積物の質量を示すグラフである。
【図４７】ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、ＰＵロッド上のＳ．アウレウス（S.aureus）接着およびＳ．エピデルミデス（S.epidermidis）接着を示す一連のグラフである。
【図４８】ヒト蓄尿中２４時間のインキュベーション後の、ＰＵロッド上のＥ．コリ（E.coli）接着を示すグラフである。
【図４９】放射線不透過性$BaSO_4$充填材ありとなしのＰＵロッド上の細菌接着を示す一連のグラフである。
【図５０】ＰＢＳ中またはヒト蓄尿中２時間のインキュベーション後の、化合物５４および５５を含むＰＵロッド上の細菌接着を示す一連のグラフである。
【００７６】
詳細な説明
本発明は、本発明の添加剤と混和されたベースポリマーから生成された表面を特徴とする。表面は、細菌接着に対して耐性になる。本発明の表面は、（ａ）恒久的にまたは短期

間、イン・ビボまたはエクス・ビボでヒトもしくは動物の組織または体液に植え込まれたり、並置されたりする任意の医療デバイスまたは材料、および（ｂ）ある期間にわたりヒトまたは動物の健康・安全で、汚れていない清浄状態を維持するための医療用もしくは非医療用の任意の有用な物品、材料またはデバイスに適用され得る。これらの医療用途および非医療用途において、汚染が起こりやすい物品、設備または環境で加工、輸送または保管された危険に曝されたデバイス、設備または材料に、患者、使用者または消費者に害を与える恐れのある望ましくない付着現象が起こり得ることが公知である。このような付着現象には、バイオフィルムの発生および細菌コロニーの発生が含まれる。このような付着は、刺激および腫脹、アレルギー反応、毒性反応、中毒または感染、ならびに物品の機能の悪化または破壊の原因になり得る。

【００７７】

本発明の物品は、高温加工、溶融加工、または溶液加工（例えば、押出、射出成形、カレンダー加工、混合、吹付、浸漬、溶液紡糸、エレクトロスピニング、または注型）を必要とするプロセスを使用して、ベースポリマーから少なくとも部分的に調製することができる。溶液紡糸は、例えば１００℃で実施することができる。いくつかの実施形態において、ＰＵおよびＰＶＣは１８０℃で加工される。別の例において、ＣＯＣおよびＣＯＰはしばしば、２００℃超（例えば、２５０℃以上または３００℃以上）の加工温度を必要とする。本明細書に記載の添加剤は熱的に安定していてよい（例えば、２００℃以上（例えば、２５０℃以上または３００℃以上）の熱劣化温度を有することができる）。したがって、本発明の物品は、ベースポリマーと添加剤の混和物から２００℃超（例えば、２５０℃以上または３００℃以上）の温度で生成することができる。

【００７８】

本発明の物品は、ベースポリマーと添加剤の混和物から（例えば、高温加工、溶融加工、または溶液加工により）製造することができる。ベースポリマーの溶融加工の前に添加剤を加えて、本発明の物品を製造することができる。溶融加工により混和物を生成するために、添加剤は、例えば、ペレット化または粉末化されたポリマーと混合し、次いで、公知の方法、例えば、成形または溶融押出などにより溶融加工することができる。添加剤は、溶融状態のポリマーと直接混合することができ、または最初にブラベンダーミキサー内で添加剤／ポリマー混和物の濃縮物の形態でポリマーと予備混合することができる。希望するならば、添加剤の有機溶液を粉末化またはペレット化されたベースポリマーと混合し、続いて溶媒を蒸発させ、次いで溶融加工することができる。あるいは所望の形状に押し出す直前に添加剤を溶融ポリマー流に注入して、混和物を生成することができる。

【００７９】

溶融加工後、ベースポリマーにおける本明細書に記載の有利な特性の発生を促進させるためにアニーリングステップを行うことができる。アニーリングステップに加えて、またはその代わりに、一方または両方にパターン形成することができる加熱された２本のロール間で、溶融加工された組合せをエンボス加工することもできる。アニーリングステップは典型的には、ポリマーの溶融温度未満で（例えば、約５０℃～約２２０℃で）実施される。

【００８０】

混和物は、被覆、マイクロ印刷、エマルジョン加工、ドット印刷、マイクロパターニング、紡糸、溶媒ブロー成形、エレクトロスプレー、およびエレクトロスピニングなどの溶液加工により生成することもできる。エレクトロスプレーは、例えば、混和物を溶媒に溶解し、エレクトロスプレーしてマイクロビーズおよびナノビーズを生成することにより、または溶液をシリンジに充填し、固定された捕集板上に噴射することにより実施することができる。針と捕集面との間で、電位差を維持することができる。エレクトロスピニングは、例えば、混和物を溶媒に溶解し、シリンジから溶液を特定の回転速度で回転する円柱状マンドレル上に特定の速度で射出して、整列した繊維を得る、あるいは固定されたコレクタ表面上に特定の速度で射出して、整列していない繊維を得ることにより実施することができる。整列した繊維およびランダムな繊維について、針と捕集面の間で電位差を維持

することができる。
【００８１】
特定の用途に所望の表面特性を実現するのに十分な量の添加剤がベースポリマーに加えられる。典型的には、使用される添加剤の量は、混和物の０．０５～１５％（ｗ／ｗ）の範囲内である。この量は、ベースポリマーの他の物理特性を損なわずに所望の表面特性を実現するために必要に応じて、または所望の通り経験的に決定することができ、調節することができる。
【００８２】
本発明は、特に、以下の項目に関する。
【００８３】
１．ベースポリマーから生成されたポリマー表面への細菌接着を低減する方法であって、前記ベースポリマーを式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和するステップを含み、細菌接着が、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成された前記ポリマー表面に比べて少なくとも５０％低減される、方法。
【００８４】
２．前記ポリマー表面が、基材上の被覆である、項目１記載の方法。
【００８５】
３．流れ条件下、ポリマー表面への細菌接着を低減する方法であって、（ｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和されたベースポリマーを含む混和物から生成された前記ポリマー表面を提供するステップと、（ｉｉ）前記ポリマー表面を流れ条件に曝すステップとを含み、細菌接着が、流れ条件下、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成された前記ポリマー表面に比べて少なくとも５０％低減される、方法。
【００８６】
４．前記流れ条件が、１ｓ$^{-1}$～３５００ｓ$^{-1}$の剪断速度を有する水性溶液を含む、項目３記載の方法。
【００８７】
５．静止した水性条件下、ポリマー表面への細菌接着を低減する方法であって、（ｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和されたベースポリマーを含む混和物から生成された前記ポリマー表面を提供するステップと、（ｉｉ）前記ポリマー表面を静止した水性条件に曝すステップとを含み、細菌接着が、静止した水性条件下、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成された前記ポリマー表面に比べて少なくとも５０％低減される、方法。
【００８８】
６．前記ポリマー表面をタンパク質含有水性混合物と接触させる間に細菌接着を低減するステップを含む、項目１から５までのいずれか１項記載の方法。
【００８９】
７．周囲空気に曝露させたポリマー表面への細菌接着を低減する方法であって、（ｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和されたベースポリマーを含む混和物から生成された前記ポリマー表面を提供するステップと、（ｉｉ）前記ポリマー表面を周囲空気条件に曝すステップとを含み、細菌接着が、周囲空気条件下、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成された前記ポリマー表面に比べて少なくとも５０％低減される、方法。
【００９０】
８．血液中ポリマー表面への細菌接着を低減する方法であって、（ｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和されたベースポリマーを含む混和物から生成された前記ポリマー表面を提供するステップと、（ｉｉ）前記ポリマー表面を血液と接触させるステップとを含み、細菌接着が、血液中条件下、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成された前記ポリマー表面に比べて少なくとも５０％低減される、方法。
【００９１】
９．尿中ポリマー表面への細菌接着を低減する方法であって、（ｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ

）のいずれか１つの化合物と混和されたベースポリマーを含む混和物から生成された前記ポリマー表面を提供するステップと、（ｉｉ）前記ポリマー表面を尿と接触させるステップとを含み、細菌接着が、尿中の条件下、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成された前記ポリマー表面に比べて少なくとも５０％低減される、方法。

【００９２】

１０．尿中デバイスのポリマー表面上の細菌媒介性塩生成を低減する方法であって、（ｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和されたベースポリマーを含む混和物から生成された前記ポリマー表面を提供するステップと、（ｉｉ）前記ポリマー表面を尿と接触させるステップとを含み、塩堆積が、尿中の条件下、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成された前記ポリマー表面に比べて少なくとも２０％低減される、方法。

【００９３】

１１．ポリマー表面上の細菌バイオフィルム形成を低減する方法であって、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和されたベースポリマーを含む混和物から生成された前記ポリマー表面を提供するステップを含み、細菌バイオフィルム形成が、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成された前記ポリマー表面に比べて少なくとも２０％低減される、方法。

【００９４】

１２．ポリマー表面上の細菌バイオバーデンを低減する方法であって、前記ポリマー表面を生成するためにベースポリマーを式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和するステップを含み、バイオバーデンが、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成された前記ポリマー表面に比べて少なくとも２０％低減される、方法。

【００９５】

１３．前記ポリマー表面が、冷却塔、ポンプ、熱交換器、パイプライン、加熱システム、燃料タンク、製薬設備、廃水処理システム、浄水システム、冷却システム、バイオリアクター、食品加工システム、スクラビングシステム、金属加工液、製紙設備、船殻被覆、およびテキスタイル製造設備上の表面から選択される表面である、項目１２記載の方法。

【００９６】

１４．ポリマー表面上の細菌増殖速度を低減する方法であって、（ｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和されたベースポリマーを含むポリマー表面を提供するステップと、（ｉｉ）前記ポリマー表面を抗菌薬、消毒薬、または殺菌消毒薬と接触させるステップとを含み、前記細菌増殖速度が、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成された前記ポリマー表面に比べて少なくとも５０％低減される、方法。

【００９７】

１５．ステップ（ｉｉ）後少なくとも２４時間、前記細菌増殖速度が、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成された前記ポリマー表面に比べて少なくとも５０％低減される、項目１４記載の方法。

【００９８】

１６．ポリマー表面上の細菌接着を低減する方法であって、（ｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和されたベースポリマーを含むポリマー表面を提供するステップと、（ｉｉ）前記ポリマー表面を抗菌薬、消毒薬、または殺菌消毒薬と接触させるステップとを含み、前記細菌接着が、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成された前記ポリマー表面に比べて少なくとも５０％低減される、方法。

【００９９】

１７．ステップ（ｉｉ）後少なくとも２４時間、前記細菌接着が、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成された前記ポリマー表面に比べて少なくとも５０％低減される、項目１６記載の方法。

【０１００】

１８．ポリマー表面上のバイオフィルム形成速度を低減するための方法であって、（ｉ）式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和されたベースポリマーを含むポリマ

ー表面を提供するステップと、（ｉｉ）前記ポリマー表面を抗菌剤、消毒薬または殺菌消毒薬と接触させるステップとを含み、前記バイオフィルム形成速度が、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成された前記ポリマー表面に比べて少なくとも２０％低減される、方法。

【０１０１】

１９．ステップ（ｉｉ）後少なくとも２４時間、前記バイオフィルム形成速度が、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成された前記ポリマー表面に比べて少なくとも２０％低減される、項目１８記載の方法。

【０１０２】

２０．前記ポリマー表面がエクス・ビボ環境中にある、項目１から１９までのいずれか１項記載の方法。

【０１０３】

２１．前記ポリマー表面が、冷却塔、ポンプ、熱交換器、パイプライン、加熱システム、燃料タンク、製薬設備、廃水処理システム、浄水システム、冷却システム、バイオリアクター、食品加工システム、スクラビングシステム、金属加工液、製紙設備、船殻、またはテキスタイル製造設備上の表面である、項目２０記載の方法。

【０１０４】

２２．前記ポリマー表面がイン・ビボ環境中にある、項目１から１９までのいずれか１項記載の方法。

【０１０５】

２３．前記ポリマー表面が、医療デバイスの表面である、項目１から２０までおよび項目２２のいずれか１項記載の方法。

【０１０６】

２４．前記医療デバイスの前記ポリマー表面が、充填材、放射線不透過性材料、着色剤、または抗菌剤をさらに含む、項目２３記載の方法。

【０１０７】

２５．前記放射線不透過性材料が硫酸バリウムを含む、項目２４記載の方法。

【０１０８】

２６．前記ポリマー表面が、１％～４５％（ｗ／ｗ）の硫酸バリウムを含む、項目２５記載の方法。

【０１０９】

２７．前記医療デバイスの前記ポリマー表面が抗菌剤をさらに含む、項目２３記載の方法。

【０１１０】

２８．植込み医療デバイスのポリマー表面上の細菌接着量を低減するための方法であって、（ｉ）対象に抗菌剤を投与するステップと、（ｉｉ）前記対象に医療デバイスを挿入するステップとを含み、前記医療デバイスが、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和されたベースポリマーを含むポリマー表面を備え、ステップ（ｉｉ）後少なくとも２４時間、細菌接着量が、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成された前記ポリマー表面に比べて少なくとも５０％低減される、方法。

【０１１１】

２９．植込み医療デバイスのポリマー表面上の細菌接着量を低減するための方法であって、（ｉ）治療を受けている対象に抗菌剤を与えるステップと、（ｉｉ）前記対象に医療デバイスを挿入するステップとを含み、前記医療デバイスが、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和されたベースポリマーを含むポリマー表面を備え、ステップ（ｉｉ）後少なくとも２４時間、細菌接着量が、前記化合物の不在下で前記ベースポリマーから生成された前記ポリマー表面に比べて少なくとも５０％低減される、方法。

【０１１２】

３０．前記ポリマー表面が血液中にある、項目２２から２９までのいずれか１項記載の方法。

【０１１３】

３１．前記ポリマー表面が尿中にある、項目２２から２９までのいずれか１項記載の方法。
【０１１４】
３２．前記ポリマー表面がタンパク性環境と接触している、項目２２から２９までのいずれか１項記載の方法。
【０１１５】
３３．前記医療デバイスが、医療器具、歯科デバイス、歯科インプラント、薬物送達デバイス、グラフト、ステント、ペースメーカー、植込み型除細動器、心臓再同期療法デバイス、心血管デバイスリード、補助人工心臓およびドライブライン、心臓弁、大静脈フィルター、血管内コイル、カテーテル、カテーテルコネクタ、カテーテル弁、静脈内送達ライン、静脈内送達マニホールド、シャント、創部ドレーン、ドレナージカテーテル、注入ポート、蝸牛インプラント、気管内チューブ、気管切開チューブ、人工呼吸器の呼吸管および呼吸回路、植込み型センサ、眼科デバイス、整形外科デバイス、歯科インプラント、歯周インプラント、乳房インプラント、陰茎インプラント、顎顔面インプラント、美容インプラント、弁、アプライアンス、足場、縫合材料、針、ヘルニア修復メッシュ、テンションフリー膣テープおよび膣スリング、神経補綴デバイス、ならびに耳管から選択される、項目２２から３２までのいずれか１項記載の方法。
【０１１６】
３４．前記ポリマー表面が、創傷被覆材、包帯、ガーゼ、テープ、パッド、スポンジ、血液酸素供給器、人工呼吸器、ポンプ、チューブ、配線、電極、避妊具、女性用衛生用品、内視鏡、透析膜、ガイドワイヤ、液貯留バッグ、薬物送達バッグおよびチューブ、栄養チューブ、血液バッグ、ならびに組織再生または細胞培養デバイス上の表面である、項目２２から３２までのいずれか１項記載の方法。
【０１１７】
３５．（ｉ）前記ポリマー表面が、標準レジメン未満の抗菌剤による治療を受けている対象内にあり、（ｉｉ）前記ポリマー表面と、前記化合物を含まないポリマー表面の存在下で前記抗菌薬治療を受けている前記対象に比べて前記ポリマー表面上の細菌接着を低減するのに、合わせると十分である量の前記抗菌薬とがそれぞれ存在する、項目２８から３４までのいずれか１項記載の方法。
【０１１８】
３６．（ｉ）前記ポリマー表面が、標準レジメン未満の抗菌剤による治療を受けている対象内にあり、（ｉｉ）前記ポリマー表面と、前記化合物を含まないポリマー表面の存在下で前記抗菌薬治療を受けている前記対象における感染リスクに比べて前記対象における前記感染リスクを低減するのに、合わせると十分である量の前記抗菌薬とがそれぞれ存在する、項目２８から３４までのいずれか１項記載の方法。
【０１１９】
３７．前記抗菌薬が、銀、ペニシリンＧ、ペニシリンＶ、メチシリン、オキサシリン、クロキサシリン、ジクロキサシリン、ナフシリン、アンピシリン、アモキシシリン、カルベニシリン、チカルシリン、メズロシリン、ピペラシリン、アズロシリン、テモシリン、セファロチン、セファピリン、セフラジン、セファロリジン、セファゾリン、セファマンドール、セフロキシム、セファレキシン、セフプロジル、セファクロル、ロラカルベフ、セフォキシチン、セフメタゾール、セフォタキシム、セフチゾキシム、セフトリアキソン、セフォペラゾン、セフタジジム、セフィキシム、セフポドキシム、セフチブテン、セフジニル、セフピロム、セフェピム、ＢＡＬ５７８８、ＢＡＬ９１４１、イミペネム、エルタペネム、メロペネム、アズトレオナム、クラブラン酸塩、スルバクタム、タゾバクタム、ストレプトマイシン、ネオマイシン、カナマイシン、ピューロマイシン、ゲンタマイシン、トブラマイシン、アミカシン、ネチルマイシン、スペクチノマイシン、シソマイシン、ジベカシン、イセパマイシン、テトラサイクリン、クロルテトラサイクリン、デメクロサイクリン、ミノサイクリン、オキシテトラサイクリン、メタサイクリン、ドキシサイクリン、エリスロマイシン、アジスロマイシン、クラリスロマイシン、テリスロマイシン、ＡＢＴ－７７３、リンコマイシン、クリンダマイシン、バンコマイシン、オリタバンシン、

ダルババンシン、テイコプラニン、キヌプリスチンおよびダルホプリスチン、スルファニルアミド、パラアミノ安息香酸、スルファジアジン、スルフイソキサゾール、スルファメトキサゾール、スルファタリジン、リネゾリド、ナリジクス酸、オキソリン酸、ノルフロキサシン、ペルフロキサシン、エノキサシン、オフロキサシン、シプロフロキサシン、テマフロキサシン、ロメフロキサシン、フレロキサシン、グレパフロキサシン、スパルフロキサシン、トロバフロキサシン、クリナフロキサシン、ガチフロキサシン、モキシフロキサシン、ゲミフロキサシン、シタフロキサシン、メトロニダゾール、ダプトマイシン、ガレノキサシン、ラモプラニン、ファロペネム、ポリミキシン、トリクロサン、リファンピン、ミノサイクリン、チゲサイクリン、ＡＺＤ２５６３、トリメトプリム、ならびにそれらの組合せからなる群から選択される、項目２４から３６までのいずれか１項記載の方法。

【０１２０】

３８．前記殺菌消毒薬または消毒薬が、ホルムアルデヒド、グルタルアルデヒド、オルトフタルアルデヒド、過酸化水素、過酢酸、過酸化水素／過酢酸組合せ、次亜塩素酸ナトリウム、ヨードホール、クロルヘキシジン、イソプロピルアルコール、フェノール類、四級アンモニウム化合物、およびそれらの組合せからなる群から選択される、項目１４から２６までまたは項目３０から３４までのいずれか１項記載の方法。

【０１２１】

３９．前記化合物が、化合物１～５７のいずれか１つである、または前記化合物が、ＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれか１つの式を有する、項目１から３８までのいずれか１項記載の方法。

【０１２２】

４０．前記ベースポリマーが、シリコーン、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリアミド、ポリエーテル、ポリ尿素、ポリウレタン（ＰＵ）、ポリエーテルイミド、ポリスチレン、セルロース系ポリマー、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリ塩化ビニル（ＰＶＣ）、ポリビニルアルコール（ＰＶＡ）、ポリビニルピロリドン（ＰＶＰ）、ポリアクリルアミド（ＰＡＡＭ）、ポリエチレンオキシド（ＰＥＯ）、ポリ（エチレンオキシド）－ｂ－ポリ（プロピレンオキシド）－ｂ－ポリ（エチレンオキシド）、ポリ（ヒドロキシエチルメタクリレート）（ポリＨＥＭＡ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）、ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）、ポリエーテル－ｂ－ポリアミド、環状オレフィンポリマー（ＣＯＰ）、環状オレフィンコポリマー（ＣＯＣ）、メチルメタクリレートアクリロニトリルブタジエンスチレン（ＭＡＢＳ）、スチレンアクリロニトリル（ＳＡＮ）、スチレンメタクリル酸メチル（ＳＭＭＡ）、メタクリレートブタジエンスチレン（ＭＢＳ）、スチレンブタジエン（ＳＢ）、ポリ（スチレン－ブロック－イソブチレン－ブロック－スチレン）（ＳＩＢＳ）、およびエチレン－酢酸ビニル（ＥＶＡ）を含む群から選択される、項目１から３９までのいずれか１項記載の方法。

【０１２３】

４１．前記ベースポリマーがポリウレタン（ＰＵ）である、項目４０記載の方法。

【０１２４】

４２．前記ベースポリマーがシリコーン（ＳＩ）である、項目４０記載の方法。

【０１２５】

４３．式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物が、ＳＭＭ１の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、項目１から３８までのいずれか１項記載の方法。

【０１２６】

４４．式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物が、ＳＭＭ２の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、項目１から３８までのいずれか１項記載の方法。

【０１２７】

４５．式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物が、ＳＭＭ３の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、項目１から３８までのいずれか１項記載の方法。

【０１２８】
４６．式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物が、ＳＭＭ４の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、項目１から３８までのいずれか１項記載の方法。
【０１２９】
４７．式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物が、ＳＭＭ５の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、項目１から３８までのいずれか１項記載の方法。
【０１３０】
４８．式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物が、ＳＭＭ６の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、項目１から３８までのいずれか１項記載の方法。
【０１３１】
４９．式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物が、ＳＭＭ７の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、項目１から３８までのいずれか１項記載の方法。
【０１３２】
５０．式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物が、ＳＭＭ８の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、項目１から３８までのいずれか１項記載の方法。
【０１３３】
５１．式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物が、ＳＭＭ９の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、項目１から３８までのいずれか１項記載の方法。
【０１３４】
５２．式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物が、ＳＭＭ１０の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、項目１から３８までのいずれか１項記載の方法。
【０１３５】
５３．式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物が、ＳＭＭ１１の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、項目１から３８までのいずれか１項記載の方法。
【０１３６】
５４．式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物が、ＳＭＭ１２の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、項目１から３８までのいずれか１項記載の方法。
【０１３７】
５５．式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物が、ＳＭＭ１３の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、項目１から３８までのいずれか１項記載の方法。
【０１３８】
５６．式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物が、ＳＭＭ１４の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、項目１から３８までのいずれか１項記載の方法。
【０１３９】
５７．式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物が、ＳＭＭ１５の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、項目１から３８までのいずれか１項記載の方法。
【０１４０】
５８．式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物が、ＳＭＭ１６の式を有し、前記ベースポリマーがＰＵまたはＳＩである、項目１から３８までのいずれか１項記載の方法。
【０１４１】
５９．$F_T$が、１００Ｄａ～１，５００Ｄａの理論分子量を有するポリフルオロオルガノ基である、項目４２から５８までのいずれか１項記載の方法。
【０１４２】

６０．$F_T$が、$CF_3(CF_2)_r(CH_2CH_2)_p-$（式中、ｐは、０または１であり、ｒは２～２０である）および$CF_3(CF_2)_s(CH_2CH_2O)_\chi$（式中、χは０～１０であり、ｓは１～２０である）である、項目５９記載の方法。

【０１４３】

６１．$F_T$が、$CH_mF_{(3-m)}(CF_2)_rCH_2CH_2-$または$CH_mF_{(3-m)}(CF_2)_s(CH_2CH_2O)_\chi-$（式中、ｍは、０、１、２、または３であり、χは、０～１０の整数であり、ｒは、２～２０の整数であり、ｓは、１～２０の整数である）である、項目５９記載の方法。

【０１４４】

６２．$F_T$が、１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロ－１－デカノール；１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロ－１－オクタノール；１Ｈ，１Ｈ，５Ｈ－パーフルオロ－１－ペンタノール；もしくは１Ｈ，１Ｈ－パーフルオロ－１－ブタノール、またはそれらの混合物である、項目５９記載の方法。

【０１４５】

６３．前記化合物が化合物４０、４５、または５４である、項目４３記載の方法。

【０１４６】

６４．前記化合物が化合物５６である、項目４４記載の方法。

【０１４７】

６５．前記化合物が化合物５７である、項目４５記載の方法。

【０１４８】

６６．前記化合物が化合物２である、項目４６記載の方法。

【０１４９】

６７．前記化合物が化合物３７または３８である、項目４７記載の方法。

【０１５０】

６８．前記化合物が化合物１１である、項目４８記載の方法。

【０１５１】

６９．前記化合物が化合物１である、項目４９記載の方法。

【０１５２】

７０．前記化合物が化合物４４である、項目５０記載の方法。

【０１５３】

７１．前記化合物が化合物２１である、項目５１記載の方法。

【０１５４】

７２．前記化合物が化合物２２または３９である、項目５２記載の方法。

【０１５５】

７３．前記化合物が化合物２４である、項目５３記載の方法。

【０１５６】

７４．前記化合物が化合物１８である、項目５４記載の方法。

【０１５７】

７５．前記化合物が化合物２０である、項目５５記載の方法。

【０１５８】

７６．前記化合物が化合物１３である、項目５６記載の方法。

【０１５９】

７７．前記化合物が化合物５５である、項目５７記載の方法。

【０１６０】

７８．前記化合物が化合物４３である、項目５８記載の方法。

【０１６１】

７９．前記ポリマー表面が、０．０５％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）の式（Ｉ）～（ＸＩ）のいずれか１つの前記化合物を含む、項目１から７８までのいずれか１項記載の方法。

【０１６２】

８０．式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの化合物と混和されたベースポリマーを含む組成物であって、０．０５％（ｗ／ｗ）～１５％（ｗ／ｗ）の式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの前記化合物を含み、項目１から７９までのいずれか１項記載の方法において有用である、組成物。

【０１６３】

８１．項目８０記載の組成物を含む物品。

【０１６４】

８２．（ａ）医療デバイスが、医療器具、歯科デバイス、歯科インプラント、薬物送達デバイス、グラフト、ステント、ペースメーカー、植込み型除細動器、心臓再同期療法デバイス、心血管デバイスリード、補助人工心臓およびドライブライン、心臓弁、大静脈フィルター、血管内コイル、カテーテル、カテーテルコネクタ、カテーテル弁、静脈内送達ライン、静脈内送達マニホールド、シャント、創部ドレーン、ドレナージカテーテル、注入ポート、蝸牛インプラント、気管内チューブ、気管切開チューブ、人工呼吸器の呼吸管および呼吸回路、植込み型センサ、眼科デバイス、整形外科デバイス、歯科インプラント、歯周インプラント、乳房インプラント、陰茎インプラント、顎顔面インプラント、美容インプラント、弁、アプライアンス、足場、縫合材料、針、ヘルニア修復メッシュ、テンションフリー膣テープおよび膣スリング、神経補綴デバイス、ならびに耳管から選択される、または

（ｂ）創傷被覆材、包帯、ガーゼ、テープ、パッド、スポンジ、血液酸素供給器、人工呼吸器、ポンプ、チューブ、配線、電極、避妊具、女性用衛生用品、内視鏡、透析膜、ガイドワイヤ、液貯留バッグ、薬物送達バッグおよびチューブ、栄養チューブ、血液バッグ、または組織再生もしくは細胞培養デバイス

である、項目８１記載の物品。

【０１６５】

８３．カテーテル、ドレナージカテーテル、ステント、シャント、注入ポート、静脈内送達ライン、歯科デバイス、血液バッグ、乳房インプラント、陰茎インプラント、創部ドレーン、栄養チューブ、気管内チューブ、呼吸管、耳管、または内視鏡である、項目８２記載の物品。

【０１６６】

８４．項目８１から８３までのいずれか１項記載の物品を製造する方法であって、

（ａ）項目８０記載の組成物を調製するステップと、

（ｂ）前記物品を製造または被覆するために前記組成物を加工するステップと

を含む、方法。

【０１６７】

８５．前記加工が、前記組成物の押出、射出成形、カレンダー加工、混合、吹付、浸漬、溶液紡糸、エレクトロスピニング、または注型のうちの１つまたは複数を含む、項目８４記載の方法。

【０１６８】

ベースポリマー

本発明の方法および物品において利用されるベースポリマーは、シリコーン、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリアミド、ポリエーテル、ポリ尿素、ポリウレタン（ＰＵ、例えば、Ｃａｒｂｏｔｈａｎｅ　８５Ａ（ＣＢ））、ポリエーテルイミド、もしくはセルロース系ポリマー、またはそれらのコポリマーあるいはそれらのブレンド（例えば、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリ塩化ビニル（ＰＶＣ）、ポリビニルアルコール（ＰＶＡ）、ポリビニルピロリドン（ＰＶＰ）、ポリアクリルアミド（ＰＡＡＭ）、ポリエチレンオキシド（ＰＥＯ）、ポリ（エチレンオキシド）－ｂ－ポリ（プロピレンオキシド）－ｂ－ポリ（エチレンオキシド）、ポリ（ヒドロキシエチルメタクリレート）（ポリＨＥＭＡ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）、ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）、環状オレフィンポリマー（ＣＯＰ）、環

状オレフィンコポリマー（ＣＯＣ）、メチルメタクリレートアクリロニトリルブタジエンスチレン（ＭＡＢＳ）、スチレンアクリロニトリル（ＳＡＮ）、スチレンメタクリル酸メチル（ＳＭＭＡ）、メタクリレートブタジエンスチレン（ＭＢＳ）、スチレンブタジエン（ＳＢ）、ポリ（スチレン－ブロック－イソブチレン－ブロック－スチレン）（ＳＩＢＳ）、エチレン－酢酸ビニル（ＥＶＡ）、もしくはそれらのコポリマーまたはそれらのブレンド）であり得る。本発明のデバイスおよび被覆において使用されるベースポリマーは熱可塑性ポリマー（例えば、熱可塑性ポリウレタン）であってよい。本発明のデバイスおよび被覆のベースポリマーは架橋されていてよい。

【０１６９】

例えば、本発明の方法および物品において利用されるベースポリマーは熱可塑性ポリウレタンであり得る。熱可塑性ポリウレタンは、多くの異なるタイプの材料ならびに異なるデュロメータの材料を包含する。ポリウレタンの最初の選択は、材料の性能に基づいてよい。６０Ａ～８５Ｄのショアデュロメータを有する熱可塑性ポリウレタンが利用可能である。熱可塑性ポリウレタンには様々な異なる化学構造のものがあり、これらは、ベースポリマーがどのように、どれだけ長く使用されるかに基づいて選択される。

【０１７０】

本発明の方法および物品に有用なポリウレタンには、ポリエーテル系ポリウレタン（例えば、ＴＥＣＯＦＬＥＸ（登録商標）、ＱＵＡＤＲＡ－ＦＬＥＸ（登録商標））、ポリカーボネート系ポリウレタン（例えば、ＣＡＲＢＯＴＨＡＮＥ（登録商標）、ＢＩＯＮＡＴＥ（登録商標）、ＱＵＡＤＲＡＴＨＡＮＥ（商標））、芳香族ポリエステルポリウレタンまたはポリエーテルポリウレタン（例えば、ＰＥＬＬＥＴＨＡＮＥ（登録商標）、ＴＥＣＯＴＨＡＮＥ（登録商標））、脂肪族もしくは芳香族ポリエステルポリウレタンまたはポリエーテルポリウレタン（例えば、ＥＬＡＳＴＯＬＬＡＮ（登録商標））、親水性ポリウレタン（例えば、ＴＥＣＯＰＨＩＬＩＣ（登録商標）、ＨＹＤＲＯＴＨＡＮＥ（登録商標））、およびシリコーン－ポリウレタンコポリマー（例えば、ＣＡＲＢＯＳＩＬ（登録商標）、ＥＬＡＳＴＥＯＮ（商標））が含まれるが、これらに限定されない。ポリウレタンは、８０Ａ、８５Ａ、８８Ａ、９０Ａ、９５Ａ、５５Ｄ、または７５Ｄのデュロメータを有してよい。

【０１７１】

ＴＥＣＯＦＬＥＸ（登録商標）医療グレード熱可塑性ポリウレタン（グレードＥＧ－８０Ａ、ＥＧ－９３ＡおよびＥＧ－６０Ｄ）は、以下の標準的なスクリーニング検査に合格したことを含め、インプラントに関して信用が確立されている脂肪族ポリエーテル系樹脂の一群である：ＭＥＭ Ｅｌｕｔｉｏｎ、ＵＳＰ Ｃｌａｓｓ ＶＩ、３０ Ｄａｙ Ｉｍｐｌａｎｔ、およびＡｍｅｓ変異原性。

【０１７２】

ＴＥＣＯＦＬＥＸ（登録商標）ＥＧ－８０Ａは、デュロメータ値７２Ａを有する医療グレード脂肪族ポリエーテル系熱可塑性ポリウレタンエラストマーである。ＴＥＣＯＦＬＥＸ（登録商標）ＥＧ－８５Ａは、デュロメータ値７７Ａを有する医療グレード脂肪族ポリエーテル系熱可塑性ポリウレタンエラストマーである。ＣＡＲＢＯＴＨＡＮＥ（登録商標）ＰＣ－３５７５Ａは、デュロメータ値７３Ａを有する医療グレード脂肪族ポリカーボネート系熱可塑性ポリウレタンエラストマーである。ＣＡＲＢＯＴＨＡＮＥ（登録商標）ＰＣ－３５８５Ａは、デュロメータ値８４Ａを有する医療グレード脂肪族ポリカーボネート系熱可塑性ポリウレタンエラストマーである。ＰＥＬＬＥＴＨＡＮＥ（登録商標）ポリウレタンはポリエーテル系熱可塑性ポリウレタンエラストマーである。ＢＩＯＮＡＴＥ（登録商標）熱可塑性ポリカーボネートポリウレタンは、ヒドロキシル末端ポリカーボネート、芳香族ジイソシアナート、およびソフトセグメントを形成するための低分子量グリコールの反応生成物として生成された熱可塑性エラストマーの一ファミリーである。

【０１７３】

本発明の混和物に含まれてよい別の例示的なポリ（カーボネートウレタン）には、限定することなく、様々なデュロメータ８０Ａ、８５Ａ、８８Ａ、９０Ａ、９５Ａ、５５Ｄ、

および７５DのCHRONOFLEX（登録商標）AL（脂肪族）、CHRONOFLEX（登録商標）AR（芳香族）、およびCHRONOFLEX（登録商標）C（芳香族）が含まれる。

【０１７４】

本発明の混和物において有用であり得る他のベースポリマーには、医療グレードシリコーンエラストマーなどのシリコーンが含まれる。使用することができるシリコーンポリマーのいくつかの例は、Nusil（商標）からのMED－４７８０、MED－４７６５、MED3－６３２０、MED－６３４０、MED－６３４５、MED－６３５０である。別の例は、Q7－４７８０などのSilastic（登録商標）製品ファミリーまたはC６－２３５などのDow Corning（登録商標）製品ファミリーである。

【０１７５】

別の例において、本発明の混和物は、ポリエチレンベースポリマーと共に、例えば胆管ステント用または尿管ステント用に使用することができる。本発明の混和物は、PVCベースポリマーと共に、例えば尿カテーテル用または医療用チューブ用に使用されてもよい。さらなる例において、本発明の混和物は、ポリ（スチレン－ブロック－イソブチレン－ブロック－スチレン）（SIBS）ベースポリマーと共に、例えば尿管ステント用に使用されてよい。ポリアミドベースポリマー（例えば、ナイロン６、ナイロン６－６、ナイロン１１、ナイロン１２、ポリエーテル－ブロック－アミド（PEBA）、VESTAMID（登録商標）、PEBAX（登録商標））は、本発明の混和物と共に、例えばカテーテル用に使用されてよい。ポリプロピレンベースポリマーは、本発明の混和物と共に、例えば血小板バッグ用およびメッシュインプラント用に使用されてよい。本発明の混和物は、エチレン－酢酸ビニル（EVA）ベースポリマーと共に、例えば尿管ステント用に使用されてもよい。

【０１７６】

添加剤

本発明の物品、デバイス、および表面において使用される添加剤は、下に示す式（I）、（II）、（III）、（IV）、（V）、（VI）、（VII）、（VIII）、（IX）、（X）、（XI）、（XII）、（XIII）、（XIV）、（XV）、（XVI）、（XVII）、（XVIII）、（XIX）、（XX）、および（XXI）のいずれか１つの構造により記述することができる。

【０１７７】

（１）式（I）：

$F_T－［B－A］_n－B－F_T$

（I）

（式中、

（i）Aは、水素化ポリブタジエン、ポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレンカーボネート）、ポリブタジエン、ポリ（ジエチレングリコール）アジペート、ポリ（ヘキサメチレンカーボネート）、ポリ（エチレン－co－ブチレン）、（ネオペンチルグリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（ジエチレングリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（１，６－ヘキサンジオール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、またはビスフェノールAエトキシレートを含み、

（ii）Bは、ウレタンを含むセグメントであり、

（iii）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、

（iv）nは、１～１０の整数である）。

【０１７８】

（２）式（II）：

$F_T－［B－A］_n－B－F_T$

（II）

（式中、

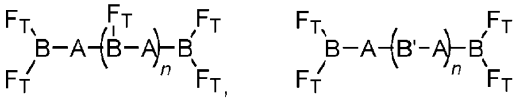
Bはウレタンを含み、

Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシドを含み、
$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
ｎは、１～１０の整数である）。

【０１７９】

（３）式（ＩＩＩ）または式（ＩＶ）：

【化１】



(III)



(IV)

【０１８０】

（式中、
（ｉ）Ａは、エーテル結合、エステル結合、カーボネート結合、またはポリアルキレンを含み、かつ５００～３，５００ダルトン（例えば、５００～２，０００ダルトン、１，０００～２，０００ダルトン、または１，０００～３，０００ダルトン）の理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、Ｂ’は、存在するとき、ウレタンを含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）各$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、０～１０の間の整数である）。

【０１８１】

（４）式（Ｖ）：

$F_T-[B-A]_n-B-F_T$

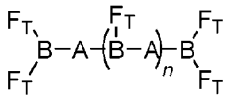
（Ｖ）

（式中、
（ｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシドを含み、かつ５００～３，０００ダルトン（例えば、５００～２，０００ダルトン、１，０００～２，０００ダルトン、または１，０００～３，０００ダルトン）の理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）。

【０１８２】

（５）式（ＶＩ）：

【化２】



(VI)

（式中、
（ｉ）Ａは、ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシド、ポリテトラメチレンオキシド、またはそれらの混合物を含み、かつ５００～３，０００ダルトン（例えば、５００～２，０００ダルトン、１，０００～２，０００ダルトン、または１，０００～３，０００ダルトン）の理論分子量を有するオリゴマーセグメントであり、
（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、

（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）。

【０１８３】

（６）式（ＶＩＩ）：

$F_T-[B-A]_n-B-F_T$

（ＶＩＩ）

（式中、

（ｉ）Ａは、５００～３，０００ダルトン（例えば、５００～２，０００ダルトン、１，０００～２，０００ダルトン、または１，０００～３，０００ダルトン）の理論分子量を有するポリカーボネートポリオールであり、

（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、

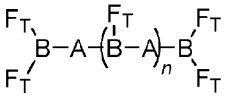
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、

（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）。

【０１８４】

（７）式（ＶＩＩＩ）：

【化３】



(VIII)

（式中、

（ｉ）Ａは、５００～３，０００ダルトン（例えば、５００～２，０００ダルトン、１，０００～２，０００ダルトン、または１，０００～３，０００ダルトン）の理論分子量を有するポリカーボネートポリオールを含むオリゴマーセグメントであり、

（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、

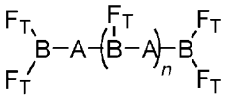
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、

（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）。

【０１８５】

（８）式（ＩＸ）：

【化４】



(IX)

【０１８６】

（式中、

（ｉ）Ａは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、ポリテトラメチレンオキシド、またはそれらの混合物から選択される第１のブロックセグメントと、ポリシロキサンまたはポリジメチルシロキサンを含む第２のブロックセグメントとを含み、ここで、Ａは、１，０００～５，０００ダルトン（例えば、１，０００～３，０００ダルトン、２，０００～５，０００ダルトン、または２，５００～５，０００ダルトン）の理論分子量を有し、

（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、

（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、

（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）。

【０１８７】

（９）式（Ｘ）：

$F_T-[B-A]_n-B-F_T$

（Ｘ）

（式中、

（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン（例えば、ＨＬＢＨ）、ポリブタジエン（例えば、ＬＢＨＰ）、水素化ポリイソプレン（例えば、ＨＨＴＰＩ）、ポリシロキサン－ポリエチレングリコールブロックコポリマー、およびポリスチレンからなる群から選択されるセグメントであり、かつ７５０～３，５００ダルトン（例えば、７５０～２，０００ダルトン、１，０００～２，５００ダルトン、または１，０００～３，５００ダルトン）の理論分子量を有し、

（ｉｉ）Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントであり、

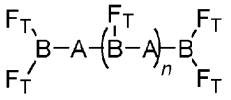
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、

（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）。

【０１８８】

（１０）式（ＸＩ）：

【化５】



(XI)

【０１８９】

（式中、

（ｉ）Ａは、水素化ポリブタジエン（例えば、ＨＬＢＨ）、ポリブタジエン（例えば、ＬＢＨＰ）、水素化ポリイソプレン（例えば、ＨＨＴＰＩ）、またはポリスチレンであり、かつ７５０～３，５００ダルトン（例えば、７５０～２，０００ダルトン、１，０００～２，５００ダルトン、または１，０００～３，５００ダルトン）の理論分子量を有し、

（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、

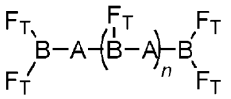
（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、

（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）。

【０１９０】

（１１）式（ＸＩＩ）：

【化６】



(XII)

（式中、

（ｉ）Ａは、５００～３，５００ダルトン（例えば、５００～２，０００ダルトン、１，０００～２，０００ダルトン、または１，０００～３，０００ダルトン）の理論分子量を有するポリエステルであり、

（ｉｉ）Ｂは、イソシアヌレート三量体またはビウレット三量体を含むセグメントであり、

（ｉｉｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、

（ｉｖ）ｎは、０～１０の整数である）。

【０１９１】

（１２）式（ＸＩＩＩ）：

$F_T-A-F_T$

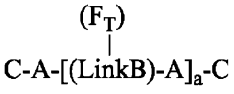
（ＸＩＩＩ）

（式中、$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、Ａはオリゴマーセグメントである）。

【０１９２】

（１３）式（ＸＩＶ）：

【化７】



(XIV)

（式中、

（ｉ）$F_T$は、リンクＢに共有結合されたポリフルオロオルガノ基であり、

（ｉｉ）Ｃは鎖末端基であり、

（ｉｉｉ）Ａはオリゴマーセグメントであり、

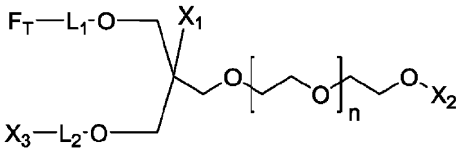
（ｉｖ）リンクＢはカップリングセグメントであり、

（ｖ）ａは、０より大きい整数である）。

【０１９３】

（１４）式（ＸＶ）：

【化８】



(XV)

（式中、

（ｉ）各$F_T$は、独立して、ポリジメチルシロキサン、炭化水素、およびポリフルオロオルガノ基、およびそれらの組合せから選択される表面活性基であり（例えば、各$F_T$は、独立してポリフルオロオルガノである）、

（ｉｉ）$X_1$は、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、

（ｉｉｉ）$X_2$および$X_3$のそれぞれは、独立してＨ、$CH_3$、$CH_2CH_3$、または$F_T$であり、

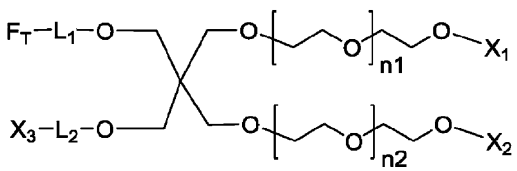
（ｉｖ）$L_1$および$L_2$のそれぞれは、独立して結合、オリゴマーリンカー、または２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、

（ｖ）ｎは、５～５０の整数である）。

【０１９４】

（１５）式（ＸＶＩ）：

【化９】



(XVI)

【０１９５】

（式中、

（ｉ）各$F_T$は、独立して表面活性基（例えば、ポリフルオロオルガノ）であり、

（ｉｉ）$X_1$、$X_2$、および$X_3$のそれぞれは、独立してＨ、$CH_3$、$CH_2CH_3$、または$F_T$であり、

（ｉｉｉ）$L_1$および$L_2$のそれぞれは、独立して結合、オリゴマーリンカー、２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、またはジイソシアネートから生成されており、
（ｉｖ）ｎ１およびｎ２のそれぞれは、独立して５～５０の整数である）。

【０１９６】

（１６）式（ＸＶＩＩ）：

$$G-A_m-[B-A]_n-B-G$$

（ＸＶＩＩ）

（式中、
（ｉ）各Ａは、水素化ポリブタジエン、ポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレンカーボネート）、ポリブタジエン、ポリ（ジエチレングリコール）アジペート、ポリ（ヘキサメチレンカーボネート）、ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン）、（ジエチレングリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（１，６－ヘキサンジオール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（ネオペンチルグリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、ポリシロキサン、またはビスフェノールＡエトキシレートを含み、
（ｉｉ）各Ｂは、独立して結合、オリゴマーリンカー、または２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、
（ｉｉｉ）各Ｇは、Ｈまたはポリフルオロオルガノであり、ただし、少なくとも１つのＧはポリフルオロオルガノであるものとし、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数であり、
（ｖ）ｍは、０または１である）。

【０１９７】

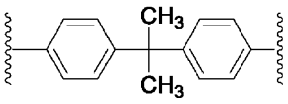
（１７）式（ＸＶＩＩＩ）：

$$F_T-OC(O)O-B-OC(O)O-[A-OC(O)O-B]_n-OC(O)O-F_T$$

（ＸＶＩＩＩ）

（式中、
Ａは、ソフトセグメントを含み、かつカーボネート結合を介してＢに共有結合されており、
（ｉｉ）Ｂは、ポリアルキレンオキシドまたは式：

【化１０】




【０１９８】

により記述される部分を含み、かつカーボネート結合を介してＡに共有結合されており、
（ｉｉｉ）$F_T$は、ポリフルオロオルガノ基を含む表面活性基であり、ここで、$F_T$は、カーボネート結合を介してＢに共有結合されており、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）。

【０１９９】

（１８）式（ＸＩＸ）：

$$F_T-OC(O)O-(CH_2CH_2O)_m-OC(O)O-[A-OC(O)O-(CH_2CH_2O)_m]_n-OC(O)O-F_T$$

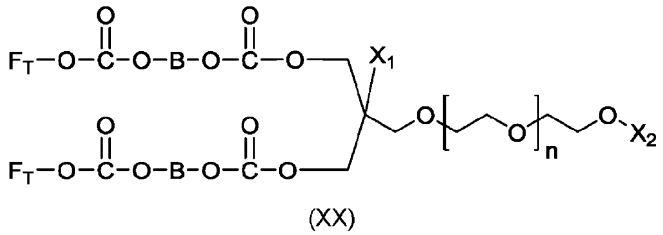
（ＸＩＸ）

（式中、
（ｉ）Ａはソフトセグメントを含み、
（ｉｉ）$F_T$は、ポリフルオロオルガノ基を含む表面活性基であり、
（ｉｉｉ）ｍは、２～４の整数であり、
（ｉｖ）ｎは、１～１０の整数である）。

【０２００】

（１９）式（ＸＸ）：

【化１１】



(XX)

【０２０１】

（式中、

（ｉ）$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、

（ｉｉ）$X_1$および$X_2$のそれぞれは、独立して、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、

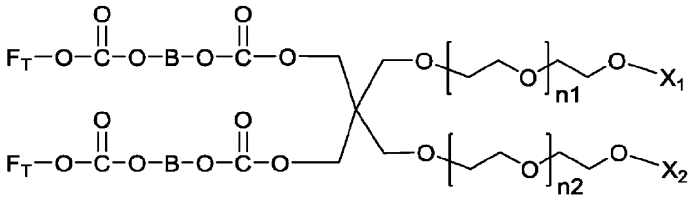
（ｉｉｉ）Ｂはポリアルキレンオキシドを含み、

（ｖ）ｎは、５～１００の整数である）。

【０２０２】

（２０）式（ＸＸＩ）：

【化１２】



(XXI)

【０２０３】

（式中、

（ｉ）各$F_T$はポリフルオロオルガノであり、

（ｉｉ）$X_1$および$X_2$のそれぞれは、独立して、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、

（ｉｉｉ）Ｂはポリアルキレンオキシドを含み、

（ｉｖ）ｎ１およびｎ２のそれぞれは、独立して５～５０の整数である）。

【０２０４】

式（Ｉ）の添加剤は、ジイソシアネート（例えば、３－イソシアナトメチル－３，５，５－トリメチルシクロヘキシルイソシアネート；４，４’－メチレンビス（シクロヘキシルイソシアネート）；４，４’－メチレンビス（フェニルイソシアネート）；トルエン－２，４－ジイソシアネート；ｍ－テトラメチルキシレンジイソシアネート；またはヘキサメチレンジイソシアネート）から生成されたＢを含むことができる。変数ｎは、１または２であってよい。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（Ｉ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。

【０２０５】

式（ＩＩＩ）および（ＩＶ）の添加剤は、水素化ポリブタジエン（ＨＬＢＨ）、ポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレンカーボネート）（ＰＣＮ）、ポリブタジエン（ＬＢＨＰ）、ポリテトラメチレンオキシド（ＰＴＭＯ）、ポリプロピレンオキシド（ＰＰＯ）、（ジエチレングリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル（ＰＤＰ）、水素化ポリイソプレン（ＨＨＴＰＩ）、ポリ（ヘキサメチレンカーボネート）、ポリ（（２－ブチル－２－エチル）－１，３－プロピレンカーボネート）、またはヒドロキシル末端

ポリジメチルシロキサン（Ｃ２２）を含むオリゴマーセグメントであるＡを含むことができる。式（ＩＩＩ）および（ＩＶ）の添加剤において、Ｂは、トリイソシアネート（例えば、ヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）ビウレット三量体、イソホロンジイソシアネート（ＩＰＤＩ）三量体、またはヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）三量体）を、オリゴマーセグメントＡを含むジオールと反応させることにより生成される。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（ＩＩＩ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（ＩＶ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。

【０２０６】

式（Ｖ）の添加剤において、Ｂは、３－イソシアナトメチル－３，５，５－トリメチルシクロヘキシルイソシアネート；４，４’－メチレンビス（シクロヘキシルイソシアネート）；４，４’－メチレンビス（フェニルイソシアネート）；トルエン－２，４－ジイソシアネート；ｍ－テトラメチルキシレンジイソシアネート；およびヘキサメチレンジイソシアネートから生成されたセグメントであってよい。式（Ｖ）の添加剤において、セグメントＡはポリ（エチレンオキシド）－ｂ－ポリ（プロピレンオキシド）－ｂ－ポリ（エチレンオキシド）であり得る。変数ｎは、１～３の整数であってよい。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（Ｖ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。

【０２０７】

式（ＶＩ）の添加剤において、Ｂは、トリイソシアネートをＡのジオールと反応させることにより生成されたセグメントである。トリイソシアネートは、ヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）ビウレット三量体、イソホロンジイソシアネート（ＩＰＤＩ）三量体、またはヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）三量体であってよい。式（ＶＩ）の添加剤において、セグメントＡはポリ（エチレンオキシド）－ｂ－ポリ（プロピレンオキシド）－ｂ－ポリ（エチレンオキシド）であり得る。変数ｎは、０、１、２、または３であってよい。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（ＶＩ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。

【０２０８】

式（ＶＩＩ）の添加剤において、Ａはポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレンカーボネート）（ＰＣＮ）を含むことができる。Ｂは、３－イソシアナトメチル－３，５，５－トリメチルシクロヘキシルイソシアネート；４，４’－メチレンビス（シクロヘキシルイソシアネート）；４，４’－メチレンビス（フェニルイソシアネート）；トルエン－２，４－ジイソシアネート；ｍ－テトラメチルキシレンジイソシアネート；およびヘキサメチレンジイソシアネートから生成されたセグメントであってよい。変数ｎは、１、２、または３であってよい。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（ＶＩＩ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。

【０２０９】

式（ＶＩＩＩ）の添加剤において、Ｂは、トリイソシアネートをＡのジオールと反応させることにより生成されたセグメント（例えば、オリゴマーセグメント）である。トリイソシアネートは、ヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）ビウレット三量体、イソホロンジイソシアネート（ＩＰＤＩ）三量体、またはヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）三量体であってよい。セグメントＡは、ポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレンカーボネート）（ＰＣＮ）またはポリ（ヘキサメチレンカーボネート）（ＰＨＣＮ）を含むことができる。変数ｎは、０、１、２、または３であってよい。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（ＶＩＩＩ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。

【０２１０】

式（ＩＸ）の添加剤において、Ｂは、トリイソシアネートをＡのジオールと反応させることにより生成されたセグメントである。セグメントＡにおいて、第１のブロックセグメントおよび第２のブロックセグメントの数は、セグメントのおおよその理論分子量を与える任意の整数または非整数であり得る。セグメントＡは、ポリプロピレンオキシドおよび

ポリジメチルシロキサンを含むことができる。トリイソシアネートは、ヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）ビウレット三量体、イソホロンジイソシアネート（ＩＰＤＩ）三量体、またはヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）三量体であってよい。変数ｎは、０、１、２、または３であってよい。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（ＩＸ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。

【０２１１】

式（Ｘ）の添加剤において、Ｂは、ジイソシアネートから生成されたセグメントである。セグメントＡは水素化ポリブタジエンを含むことができる。あるいはセグメントＡはポリシロキサン－ポリエチレングリコールブロックコポリマー（例えば、ＰＥＧ－ＰＤＭＳ－ＰＥＧ）を含むことができる。セグメントＢは、３－イソシアナトメチル－３，５，５－トリメチルシクロヘキシルイソシアネート；４，４’－メチレンビス（シクロヘキシルイソシアネート）；４，４’－メチレンビス（フェニルイソシアネート）；トルエン－２，４－ジイソシアネート；ｍ－テトラメチルキシレンジイソシアネート；およびヘキサメチレンジイソシアネートから生成されてよい。変数ｎは、１、２、または３であってよい。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（Ｘ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。

【０２１２】

式（ＸＩ）の添加剤において、Ｂは、トリイソシアネートをＡのジオールと反応させることにより生成されたセグメントである。セグメントＡは、水素化ポリブタジエン（ＨＬＢＨ）または水素化ポリイソプレン（ＨＨＴＰＩ）であってよい。トリイソシアネートは、ヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）ビウレット三量体、イソホロンジイソシアネート（ＩＰＤＩ）三量体、またはヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）三量体であってよい。変数ｎは、０、１、２、または３であってよい。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（ＸＩ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。

【０２１３】

式（ＸＩＩ）の添加剤において、Ｂは、トリイソシアネートをＡのジオールと反応させることにより生成されたセグメント（例えば、ポリエステル）である。セグメントＡは、ポリ（ジエチレングリコール）アジペート、（ネオペンチルグリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（ジエチレングリコール－オルトフタル酸）無水物ポリエステル、または（１，６－ヘキサンジオール－オルトフタル酸無水物）ポリエステルであってよい。トリイソシアネートは、ヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）ビウレット三量体、イソホロンジイソシアネート（ＩＰＤＩ）三量体、およびヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）三量体であってよい。変数ｎは、０、１、２、または３であってよい。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（ＸＩＩ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。

【０２１４】

式（ＸＩＩＩ）の添加剤は、２０未満の繰返し単位（例えば、２～１５単位、２～１０単位、３～１５単位、および３～１０単位）の分岐または非分岐オリゴマーセグメントであるセグメントＡを含むことができる。特定の実施形態において、式（ＸＩＩＩ）の添加剤は、ポリウレタン、ポリ尿素、ポリアミド、ポリアルキレンオキシド、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリラクトン、ポリシリコーン、ポリエーテルスルホン、ポリオレフィン、ポリビニル誘導体、ポリペプチド、多糖、ポリシロキサン、ポリジメチルシロキサン、ポリエチレン－ブチレン、ポリイソブチレン、ポリブタジエン、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、ポリテトラメチレンオキシド、またはポリエチレンブチレンのセグメントから選択されるオリゴマーセグメントを含む。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（ＸＩＩＩ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。

【０２１５】

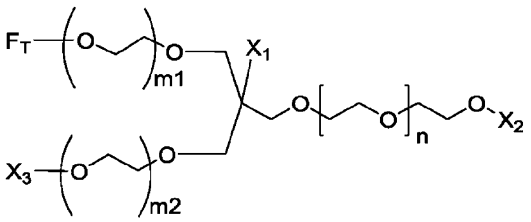
式（ＸＩＶ）の添加剤は、２０未満の繰返し単位（例えば、２～１５単位、２～１０単位、３～１５単位、および３～１０単位）の分岐または非分岐オリゴマーセグメントであるセグメントＡを含むことができる。特定の実施形態において、式（ＸＩＶ）の添加剤は

、ポリウレタン、ポリ尿素、ポリアミド、ポリアルキレンオキシド、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリラクトン、ポリシリコーン、ポリエーテルスルホン、ポリオレフィン、ポリビニル誘導体、ポリペプチド、多糖、ポリシロキサン、ポリジメチルシロキサン、ポリエチレン－ブチレン、ポリイソブチレン、ポリブタジエン、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシドから選択されるオリゴマーセグメントを含む。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（ＸＩＶ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。

【０２１６】

式（ＸＶ）の添加剤は、（例えば、５０未満の繰返し単位（例えば、２～４０単位、２～３０単位、３～２０単位、または３～１０単位）の）オリゴマーリンカーであるセグメント$L_1$を含むことができる。式（ＸＶ）のいくつかの実施形態において、$L_2$は、（例えば、５０未満の繰返し単位（例えば、２～４０単位、２～３０単位、３～２０単位、または３～１０単位）の）オリゴマーリンカーである。式（ＸＶ）の特定の実施形態において、$L_1$および$L_2$のそれぞれは結合である。式（ＸＶ）の特定の実施形態において、添加剤は、ポリウレタン、ポリ尿素、ポリアミド、ポリアルキレンオキシド（例えば、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシド）、ポリエステル、ポリラクトン、ポリシリコーン、ポリエーテルスルホン、ポリオレフィン、ポリビニル誘導体、ポリペプチド、多糖、ポリシロキサン、ポリジメチルシロキサン、ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン）、ポリイソブチレン、およびポリブタジエンからなる群から選択される（例えば、$L_1$および$L_2$のいずれか１つ内の）オリゴマーセグメントを含む。式（ＸＶ）のいくつかの実施形態において、添加剤は、式（ＸＶ－Ａ）：

【化１３】




(XV-A)

【０２１７】

（式中、ｍ１およびｍ２のそれぞれは、独立して０～５０の整数である）の化合物である。式（ＸＶ－Ａ）の特定の実施形態において、ｍ１は、５、６、７、８、９、または１０である（例えば、ｍ１は６である）。式（ＸＶ－Ａ）のいくつかの実施形態において、ｍ２は、５、６、７、８、９、または１０である（例えば、ｍ２は６である）。

【０２１８】

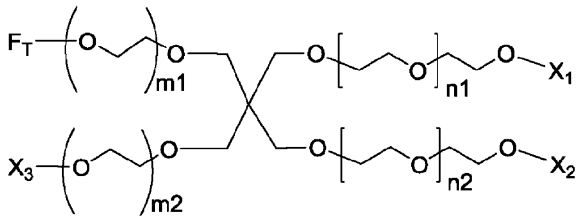
式（ＸＶ）または（ＸＶ－Ａ）の特定の実施形態において、$X_2$は$F_T$である。他の実施形態において、$X_2$は、$CH_3$または$CH_2CH_3$である。式（ＸＶ）または（ＸＶ－Ａ）の特定の実施形態において、$X_3$は$F_T$である。他の実施形態において、各$F_T$は、独立してポリフルオロオルガノ（例えば、－（Ｏ）$_q$－［Ｃ（＝Ｏ）］$_r$－（$CH_2$）$_o$（$CF_2$）$_p$$CF_3$（式中、ｑは０であり、ｒは１であり、ｏは０～２であり、ｐは０～１０である）などのポリフルオロアシル）である。式（ＸＶ）または（ＸＶ－Ａ）の特定の実施形態において、ｎは、５～４０（例えば、５、６、７、８、９、または１０からなど、５～２０）の整数である。式（ＸＶ）または（ＸＶ－Ａ）のいくつかの実施形態において、各$F_T$は（$CF_2$）$_5$$CF_3$を含む。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（ＸＶ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（ＸＶ－Ａ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。

【０２１９】

式（ＸＶＩ）の添加剤は、（例えば、５０未満の繰返し単位（例えば、２～４０単位、

２～３０単位、３～２０単位、または３～１０単位）の）オリゴマーリンカーであるセグメント$L_1$を含むことができる。式（ＸＶＩ）のいくつかの実施形態において、$L_2$は、（例えば、５０未満の繰返し単位（例えば、２～４０単位、２～３０単位、３～２０単位、または３～１０単位）の）オリゴマーリンカーである。式（ＸＶＩ）の特定の実施形態において、$L_1$および$L_2$のそれぞれは結合である。式（ＸＶＩ）の特定の実施形態において、添加剤は、ポリウレタン、ポリ尿素、ポリアミド、ポリアルキレンオキシド（例えば、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシド）、ポリエステル、ポリラクトン、ポリシリコーン、ポリエーテルスルホン、ポリオレフィン、ポリビニル誘導体、ポリペプチド、多糖、ポリシロキサン、ポリジメチルシロキサン、ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン）、ポリイソブチレン、またはポリブタジエンから選択される（例えば、$L_1$および$L_2$のいずれか１つ内の）オリゴマーセグメントを含む。式（ＸＶＩ）のいくつかの実施形態において、添加剤は、式（ＸＶＩ－Ａ）：

【化１４】




(XVI-A)

【０２２０】

（式中、ｍ１およびｍ２のそれぞれは、独立して０～５０の整数である）の化合物である。式（ＸＶ－Ａ）の特定の実施形態において、ｍ１は、５、６、７、８、９、または１０である（例えば、ｍ１は６である）。式（ＸＶ－Ａ）のいくつかの実施形態において、ｍ２は、５、６、７、８、９、または１０である（例えば、ｍ２は６である）。

【０２２１】

式（ＸＶＩ）または（ＸＶＩ－Ａ）の特定の実施形態において、$X_2$は$F_T$である。式（ＸＶＩ）または（ＸＶＩ－Ａ）の他の実施形態において、$X_2$は、$CH_3$または$CH_2CH_3$である。式（ＸＶＩ）または（ＸＶＩ－Ａ）の特定の実施形態において、$X_3$は$F_T$である。式（ＸＶＩ）または（ＸＶＩ－Ａ）の他の実施形態において、各$F_T$は、独立してポリフルオロオルガノ（例えば、－（Ｏ）$_q$－［Ｃ（＝Ｏ）］$_r$－（$CH_2$）$_o$（$CF_2$）$_p$$CF_3$（式中、ｑは０であり、ｒは１であり、ｏは０～２であり、ｐは０～１０である）などのポリフルオロアシル）である。式（ＸＶＩ）または（ＸＶＩ－Ａ）のいくつかの実施形態において、各$F_T$は（$CF_2$）$_5$$CF_3$を含む。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（ＸＶＩ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（ＸＶＩ－Ａ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。

【０２２２】

式（ＸＶＩＩ）のいくつかの実施形態において、ｍは１である。式（ＸＶＩＩ）の添加剤は、式（ＸＶＩＩ－Ａ）：

Ｇ－Ａ－［Ｂ－Ａ］$_n$－Ｇ

（ＸＶＩＩ－Ａ）

の化合物であり得る。

【０２２３】

式（ＸＶＩＩ）の他の実施形態において、ｍは０である。式（ＸＶＩＩ）の添加剤は、式（ＸＶＩＩ－Ｂ）：

Ｇ－［Ｂ－Ａ］$_n$－Ｂ－Ｇ

（ＸＶＩＩ－Ｂ）

の化合物であり得る。

【０２２４】

式（ＸＶＩＩ）、（ＸＶＩＩ－Ａ）、または（ＸＶＩＩ－Ｂ）の特定の実施形態において、各Ｂは、２つの末端カルボニルを有するリンカーである。式（ＸＶＩＩ）、（ＸＶＩＩ－Ａ）、または（ＸＶＩＩ－Ｂ）の特定の実施形態において、各Ｂは結合である。式（ＸＶＩＩ）、（ＸＶＩＩ－Ａ）、または（ＸＶＩＩ－Ｂ）のいくつかの実施形態において、ＧとＢとを接続する結合はオキシカルボニル結合（例えば、エステル内のオキシカルボニル結合）である。式（ＸＶＩＩ）、（ＸＶＩＩ－Ａ）、または（ＸＶＩＩ－Ｂ）の他の実施形態において、ｎは、１または２である。

【０２２５】

式（ＸＶＩＩ）の添加剤は、式（ＸＶＩＩ－Ｃ）：

Ｇ－Ａ－Ｇ

（ＸＶＩＩ－Ｃ）

の化合物であり得る。

【０２２６】

式（ＸＶＩＩ）、（ＸＶＩＩ－Ａ）、（ＸＶＩＩ－Ｂ）、または（ＸＶＩＩ－Ｃ）において、Ｇはポリフルオロオルガノ基（例えば、ポリフルオロアルキル）であり得る。式（ＸＶＩＩ）、（ＸＶＩＩ－Ａ）、（ＸＶＩＩ－Ｂ）、または（ＸＶＩＩ－Ｃ）のいくつかの実施形態において、Ｇは$Ｆ_{Ｔ}$である（例えば、各$Ｆ_{Ｔ}$は、独立してポリフルオロオルガノ（例えば、－（Ｏ）$_{ｑ}$－［Ｃ（＝Ｏ）］$_{ｒ}$－（$ＣＨ_{２}$）$_{ｏ}$（$ＣＦ_{２}$）$_{ｐ}ＣＦ_{３}$（式中、ｑは０であり、ｒは１であり、ｏは０～２であり、ｐは０～１０である）などのポリフルオロアシル）である。式（ＸＶＩＩ）、（ＸＶＩＩ－Ａ）、（ＸＶＩＩ－Ｂ）、または（ＸＶＩＩ－Ｃ）のいくつかの実施形態において、各$Ｆ_{Ｔ}$は（$ＣＦ_{２}$）$_{５}ＣＦ_{３}$を含む。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（ＸＶＩＩ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（ＸＶＩＩ－Ａ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（ＸＶＩＩ－Ｂ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。本発明の物品、デバイス、および表面は、ベースポリマーと、式（ＸＶＩＩ－Ｃ）の添加剤とを含む表面を含んでよい。

【０２２７】

式（ＸＶＩＩＩ）において、Ｂは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシドを含むことができる。式（ＸＶＩＩＩ）において、Ｂは、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、またはビスフェノールＡから生成することができる。

【０２２８】

式（ＸＶＩＩＩ）または（ＸＩＸ）において、Ａは、水素化ポリブタジエン（ＨＬＢＨ）、水素化ポリイソプレン（ＨＨＴＰＩ）、ポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレンカーボネート）、ポリブタジエン、ポリ（ジエチレングリコール）アジペート（ＰＥＧＡ）、ポリ（ヘキサメチレンカーボネート）（ＰＨＣＮ）、ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン）、（ジエチレングリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（１，６－ヘキサンジオール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル、（ネオペンチルグリコール－オルトフタル酸無水物）ポリエステル（ＰＤＰ）、ポリシロキサン、ビスフェノールＡエトキシレート、ポリ（エチレンオキシド）－ｂ－ポリ（プロピレンオキシド）－ｂ－ポリ（エチレンオキシド）（ＰＬＮ）、ポリエチレンオキシド（ＰＥＯ）、ポリプロピレンオキシド（ＰＰＯ）、またはポリテトラメチレンオキシド（ＰＴＭＯ）を含むことができる。

【０２２９】

式（ＸＶＩＩＩ）または（ＸＩＸ）のいくつかの実施形態において、Ａはエステル結合を含まない。例えば、Ａは、水素化ポリブタジエン（ＨＬＢＨ）、水素化ポリイソプレン（ＨＨＴＰＩ）、ポリ（（２，２－ジメチル）－１，３－プロピレンカーボネート）、ポ

リブタジエン、ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン）、ポリシロキサン、ビスフェノールＡエトキシレート、ポリ（エチレンオキシド）－ｂ－ポリ（プロピレンオキシド）－ｂ－ポリ（エチレンオキシド）（ＰＬＮ）、ポリエチレンオキシド（ＰＥＯ）、ポリプロピレンオキシド（ＰＰＯ）、またはポリテトラメチレンオキシド（ＰＴＭＯ）を含む。

【０２３０】

式（ＸＩＸ）において、ＡはトリブロックコポリマーＰＰＯ－ｂ－ＰＥＯ－ｂ－（ポリシロキサン）－ｂ－ＰＥＯ－ｂ－ＰＰＯ（ＰＬＮＳｉ）を含むことができる。式（ＸＩＸ）において、Ａは、水素化ポリイソプレン（ＨＨＴＰＩ）または水素化ポリブタジエン（ＨＬＢＨ）を含むことができる。式（ＸＩＸ）において、Ａは、ポリプロピレンオキシド（ＰＰＯ）またはポリテトラメチレンオキシド（ＰＴＭＯ）を含むことができる。式（ＸＩＸ）において、Ａは、ポリエチレンオキシド－ポリジメチルシロキサン－ポリエチレンオキシド（Ｃ１０　$MW_{PEO}$＝２，５００Ｄａ）、ポリエチレンオキシド－ポリジメチルシロキサン－ポリエチレンオキシド（Ｃ１５　$MW_{PEO}$＝１，０００Ｄａ）、またはポリエチレンオキシド－ポリジメチルシロキサン－ポリエチレンオキシド（Ｃ２２　$MW_{PEO}$＝２，５００Ｄａ）を含むことができる。式（ＸＩＸ）において、Ａはプロピレンオキシド－ポリジメチルシロキサン－プロピレンオキシドブロックコポリマー（Ｃ２２　$MW_{PPO}$＝２，５００Ｄａ）を含むことができる。式（ＸＩＸ）において、Ａはポリエチレンオキシド（ＰＥＯ）を含むことができる。式（ＸＩＸ）において、Ａはジエチレングリコール－オルトフタル酸無水物を含むことができる。式（ＸＩＸ）において、Ａはポリ（エチレンオキシド）－ｂ－ポリ（プロピレンオキシド）－ｂ－ポリ（エチレンオキシド）（ＰＬＮ）を含むことができる。

【０２３１】

式（ＸＸ）または（ＸＸＩ）において、Ｂは、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシド、またはポリテトラメチレンオキシドを含むことができる。式（ＸＸ）または（ＸＸＩ）において、Ｂは、トリエチレングリコールまたはテトラエチレングリコールから生成することができる。式（ＸＸ）において、Ｂはポリエチレンオキシドであり得、$X_1$はエチルであり、$X_2$はＨである（ＹｍｅｒＯＨ－１２２６－ＰＣＴ－ＰＣ）。式（ＸＸ）において、Ｂはポリエチレンオキシドであり得、$X_1$はエチルであり、$X_2$はメチルである（Ｙｍｅｒ－１２２６－ＰＣＴ－ＰＣ）。式（ＸＸＩ）において、Ｂはポリエチレンオキシドであり得、$X_1$はＨであり、$X_2$はＨである（Ｘｍｅｒ－１２２６－ＰＣＴ－ＰＣ）。

【０２３２】

式（ＸＶＩＩＩ）、（ＸＩＸ）、（ＸＸ）、または（ＸＸＩ）において、化合物は、１０，０００Ｄａ未満の理論分子量を有することができる。

【０２３３】

ジイソシアネートから生成された本発明の添加剤のいずれかについて、ジイソシアネートは、３－イソシアナトメチル－３，５，５－トリメチルシクロヘキシルイソシアネート；４，４’－メチレンビス（シクロヘキシルイソシアネート）（ＨＭＤＩ）；２，２’－、２，４’－、および４，４’－メチレンビス（フェニルイソシアネート）（ＭＤＩ）；トルエン－２，４－ジイソシアネート；芳香脂肪族イソシアネート、例えば１，２－、１，３－、および１，４－キシレンジイソシアネート；メタ－テトラメチルキシレンジイソシアネート（ｍ－ＴＭＸＤＩ）；パラ－テトラメチルキシレンジイソシアネート（ｐ－ＴＭＸＤＩ）；ヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）；エチレンジイソシアネート；プロピレン－１，２－ジイソシアネート；テトラメチレンジイソシアネート；テトラメチレン－１，４－ジイソシアネート；オクタメチレンジイソシアネート；デカメチレンジイソシアネート；２，２，４－トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート；２，４，４－トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート；ドデカン－１，１２－ジイソシアネート；ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート；シクロブタン－１，３－ジイソシアネート；シクロヘキサン－１，２－ジイソシアネート；シクロヘキサン－１，３－ジイソシアネート；シクロヘキサン－１，４－ジイソシアネート；メチル－シクロヘキシレンジイソシアネー

ト（ＨＴＤＩ）；２，４－ジメチルシクロヘキサンジイソシアネート；２，６－ジメチルシクロヘキサンジイソシアネート；４，４’－ジシクロヘキシルジイソシアネート；２，４’－ジシクロヘキシルジイソシアネート；１，３，５－シクロヘキサントリイソシアネート；イソシアナトメチルシクロヘキサンイソシアネート；１－イソシアナト－３，３，５－トリメチル－５－イソシアナトメチルシクロヘキサン；イソシアナトエチルシクロヘキサンイソシアネート；ビス（イソシアナトメチル）シクロヘキサン；４，４’－ビス（イソシアナトメチル）ジシクロヘキサン；２，４’－ビス（イソシアナトメチル）ジシクロヘキサン；イソホロンジイソシアネート（ＩＰＤＩ）；２，４－ヘキサヒドロトルエンジイソシアネート；２，６－ヘキサヒドロトルエンジイソシアネート；３，３’－ジメチル－４，４’－ビフェニレンジイソシアネート（ＴＯＤＩ）；ポリマーＭＤＩ；カルボジイミド変性液体４，４’－ジフェニルメタンジイソシアネート；パラ－フェニレンジイソシアネート（ＰＰＤＩ）；メタ－フェニレンジイソシアネート（ＭＰＤＩ）；ナフチレン－１，５－ジイソシアネート；２，４’－、４，４’－、または２，２’－ビフェニルジイソシアネート；ポリフェニルポリメチレンポリイソシアネート（ＰＭＤＩ）；ＭＤＩとＰＭＤＩの混合物；ＰＭＤＩとＴＤＩの混合物；トルエンジイソシアネートのウレトジオン、ヘキサメチレンジイソシアネートのウレトジオン、またはそれらの混合物など、本明細書に記載の任意のイソシアネートの二量体化したウレトジオン；あるいはそれらの置換混合物または異性体混合物であってよい。

【０２３４】

イソシアネート三量体から生成された本発明の添加剤のいずれかについて、イソシアネート三量体は、ヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）ビウレット三量体、イソホロンジイソシアネート（ＩＰＤＩ）三量体、ヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）三量体；２，２，４－トリメチル－１，６－ヘキサンジイソシアネート（ＴＭＤＩ）三量体；トルエンジイソシアネートのイソシアヌレート、ジフェニルメタンジイソシアネートの三量体、テトラメチルキシレンジイソシアネートの三量体、またはそれらの混合物など、本明細書に記載の任意のイソシアネートの三量体化イソシアヌレート；本明細書に記載の任意のイソシアネートの三量体化ビウレット；上記のジイソシアネートから誘導された変性イソシアネート；あるいはそれらの置換混合物または異性体混合物であり得る。

【０２３５】

添加剤は、１００Ｄａ～１，５００Ｄａの理論分子量を有するポリフルオロオルガノ基である$F_T$基を含むことができる。例えば、$F_T$は、$CF_3(CF_2)_r(CH_2CH_2)_p$－（式中、ｐは、０または１であり、ｒは２～２０である）および$CF_3(CF_2)_s(CH_2CH_2O)_\chi$（式中、χは０～１０であり、ｓは１～２０である）であってよい。あるいは$F_T$は、$CH_mF_{(3-m)}(CF_2)_rCH_2CH_2$－または$CH_mF_{(3-m)}(CF_2)_s(CH_2CH_2O)_\chi$－（式中、ｍは、０、１、２、または３であり、χは、０～１０の整数であり、ｒは、２～２０の整数であり、ｓは、１～２０の整数である）であってよい。特定の実施形態において、$F_T$は、１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロ－１－デカノール；１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロ－１－オクタノール；１Ｈ，１Ｈ，５Ｈ－パーフルオロ－１－ペンタノール；もしくは１Ｈ，１Ｈ－パーフルオロ－１－ブタノール、またはそれらの混合物である。特定の実施形態において、$F_T$は、$(CF_3)(CF_2)_5CH_2CH_2O$－、$(CF_3)(CF_2)_7CH_2CH_2O$－、$(CF_3)(CF_2)_5CH_2CH_2O$－、$CHF_2(CF_2)_3CH_2O$－、$(CF_3)(CF_2)_2CH_2O$－、または$(CF_3)(CF_2)_5$－である。さらなる他の実施形態において、ポリフルオロアルキル基は$(CF_3)(CF_2)_5$－であり、例えば、ここで、ポリフルオロアルキル基は、エステル基のカルボニルに結合されている。特定の実施形態において、ポリフルオロオルガノは－$(O)_q$－$[C(=O)]_r$－$(CH_2)_o(CF_2)_pCF_3$（式中、ｑは０でありかつｒは１であり、またはｑは１でありかつｒは０であり、ｏは０～２であり、ｐは０～１０である）である。

【０２３６】

いくつかの実施形態において、添加剤は、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つにより

記述される構造である。特定の実施形態において、添加剤は、化合物１～５７のいずれか１つである。化合物１～５７の理論構造は図１～１３に示されている。

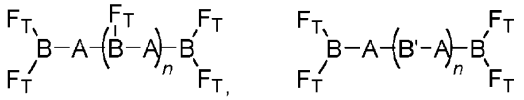
【０２３７】

いくつかの実施形態において、式（Ｉ）～（ＸＸＩ）のいずれか１つの添加剤は、以下の式（Ａ）の線状表面改質分子（ＳＭＭ）または式（Ｂ１またはＢ２）の分岐ＳＭＭであり：

$F_T-[B-A]_n-B-F_T$　（Ａ）

（式中、Ｂはハードセグメントであり、Ａはソフトセグメントであり、$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、ｎは、１～１０の整数である）、または

【化１５】



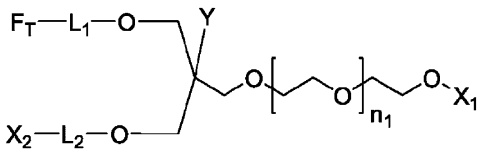
(B1)　(B2)

【０２３８】

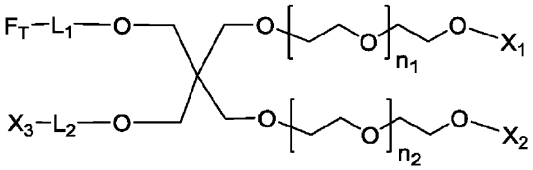
（式中、Ａはソフトセグメントであり、Ｂは分岐ハードセグメントであり、Ｂ’は、存在するとき、線状ハードセグメントであり、各$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、ｎは、０～１０の間の整数であり、かつ以下の表１に記載の例示的な添加剤のいずれか１つのソフトセグメントおよびハードセグメントを含み、ここで、ハードセグメントおよびソフトセグメントは実施例において定義される）；

あるいは添加剤は、以下の式（Ｃ１またはＣ２）のＳＭＭである：

【化１６】



(C1)



(C2)

【０２３９】

（式中、$F_T$はポリフルオロオルガノ基であり、$X_1$、$X_2$、および$X_3$のそれぞれは、独立して、Ｈ、$CH_3$、$CH_2CH_3$、または$F_T$であり、Ｙは、Ｈ、$CH_3$、または$CH_2CH_3$であり、$L_1$および$L_2$のそれぞれは、独立して、結合、オリゴマーリンカー、２つの末端カルボニルを有するリンカーであり、またはジイソシアネートから生成されており、$n_1$および$n_2$のそれぞれは、独立して、５～５０の整数である）。

【０２４０】

【表１】

表1

| 添加剤 | ソフトセグメント | ハードセグメント |
|---|---|---|
| 式（A）、（B1）、または（B2）の添加剤 | | |
| SMM 1 | PLN | HMDI |
| SMM 2 | PEGA | HMDI |
| SMM 3 | PDP | HMDI |
| SMM 4 | HLBH | HMDI |
| SMM 5 | C10（ジオール） | HMDI |
| SMM 6 | PTMO | HDI |
| SMM 7 | PPO | HDI |
| SMM 8 | PLN | HDI |
| SMM 9 | PTMO | IPDI三量体イソシアヌレート |
| SMM 10 | PLN | IPDI三量体イソシアヌレート |
| SMM 11 | PEGA | IPDI三量体イソシアヌレート |
| SMM 12 | PDP | IPDI三量体イソシアヌレート |
| SMM 13 | C22 | HDIビウレット |
| SMM 14 | PTMO | HDI三量体イソシアヌレート |
| SMM 15 | ポリ（エチレングリコール） | HMDI |
| 式（C1）または（C2）の添加剤 | | |
| SMM 16 | トリメチロールプロパンエトキシレート | |

【０２４１】

配合物ＳＭＭ１～ＳＭＭ１６の特定の実施形態において、ＰＬＮは、約１，０００Ｄａ～１５，０００Ｄａ（例えば、約１，９００Ｄａ、約３，０００Ｄａ）の理論分子量を有し、ＰＥＧＡは、約１，０００Ｄａ～１０，０００Ｄａ（例えば、約２，５００Ｄａ）の理論分子量を有し、ＰＤＰは、約１，０００Ｄａ～１０，０００Ｄａ（例えば、約２，０００Ｄａ）の理論分子量を有し、ＨＬＢＨは、約１，０００Ｄａ～１０，０００Ｄａ（例えば、約２，０００Ｄａ）の理論分子量を有し、Ｃ１０（ジオール）は、約１，０００Ｄａ～１０，０００Ｄａの理論分子量を有し、ＰＰＯは、約１，０００Ｄａ～１０，０００Ｄａ（例えば、約１，０００Ｄａ）の理論分子量を有し、ポリ（エチレングリコール）は、約１，０００Ｄａ～１０，０００Ｄａ（例えば、約２，０００Ｄａ）の理論分子量を有する。

【０２４２】

配合物ＳＭＭ１～ＳＭＭ１６の特定の実施形態において、$F_T$は、１００Ｄａ～１，５００Ｄａの理論分子量を有するポリフルオロオルガノ基である。例えば、$F_T$は、$CF_3(CF_2)_r(CH_2CH_2)_p$－（式中、ｐは、０または１であり、ｒは２～２０である）および$CF_3(CF_2)_s(CH_2CH_2O)_\chi$（式中、χは０～１０であり、ｓは１～２０である）であってよい。あるいは$F_T$は、$CH_mF_{(3-m)}(CF_2)_rCH_2CH_2$－または$CH_mF_{(3-m)}(CF_2)_s(CH_2CH_2O)_\chi$－（式中、ｍは、０、１、２、または３であり、χは、０～１０の整数であり、ｒは、２～２０の整数であり、ｓは、１～２０の整数である）であってよい。特定の実施形態において、$F_T$は、１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロ－１－デカノール；１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロ－１－オクタノール；１Ｈ，１Ｈ，５Ｈ－パーフルオロ－１－ペンタノール；もしくは１Ｈ，１Ｈ－パーフルオロ－１－ブタノール、またはそれらの混合物である。特定の実施形態において、$F_T$は、$(CF_3)(CF_2)_5CH_2CH_2O$－、$(CF_3)(CF_2)_7CH_2CH_2O$－、$(CF_3)(CF_2)_5CH_2CH_2O$－、$CHF_2(CF_2)_3CH_2O$－

、（ＣＦ$_3$）（ＣＦ$_2$）$_2$ＣＨ$_2$Ｏ－、または（ＣＦ$_3$）（ＣＦ$_2$）$_5$－である。さらなる他の実施形態において、ポリフルオロアルキル基は（ＣＦ$_3$）（ＣＦ$_2$）$_5$－であり、例えば、ここで、ポリフルオロアルキル基は、エステル基のカルボニルに結合されている。特定の実施形態において、ポリフルオロオルガノは－（Ｏ）$_q$－［Ｃ（＝Ｏ）］$_r$－（ＣＨ$_2$）$_o$（ＣＦ$_2$）$_p$ＣＦ$_3$（式中、ｑは０でありかつｒは１であり、またはｑは１でありかつｒは０であり、ｏは０～２であり、ｐは０～１０である）である。Ｆ$_T$部分は、（実施例において定義される）Ｃ６－ＦＯＨ、Ｃ８－ＦＯＨ、Ｃ６－Ｃ８　ＦＯＨ、Ｃ１０－ＦＯＨ、Ｃ８－Ｃ１０　ＦＯＨ、Ｃ５－ＦＯＨ、Ｃ４－ＦＯＨ、および／またはＣ３－ＦＯＨから生成することができる。

【０２４３】

特定の実施形態において、配合物ＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれかがベースポリマーと混和されて、細菌接着に対して耐性がある表面を生成する。特定の実施形態において、ベースポリマーは、シリコーン、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリアミド、ポリエーテル、ポリ尿素、ポリウレタン（ＰＵ）、ポリエーテルイミド、ポリスチレン、セルロース系ポリマー、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリ塩化ビニル（ＰＶＣ）、ポリビニルアルコール（ＰＶＡ）、ポリビニルピロリドン（ＰＶＰ）、ポリアクリルアミド（ＰＡＡＭ）、ポリエチレンオキシド（ＰＥＯ）、ポリ（エチレンオキシド）－ｂ－ポリ（プロピレンオキシド）－ｂ－ポリ（エチレンオキシド）、ポリ（ヒドロキシエチルメタクリレート）（ポリＨＥＭＡ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）、ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）、ポリエーテル－ｂ－ポリアミド、環状オレフィンポリマー（ＣＯＰ）、環状オレフィンコポリマー（ＣＯＣ）、メチルメタクリレートアクリロニトリルブタジエンスチレン（ＭＡＢＳ）、スチレンアクリロニトリル（ＳＡＮ）、スチレンメタクリル酸メチル（ＳＭＭＡ）、メタクリレートブタジエンスチレン（ＭＢＳ）、スチレンブタジエン（ＳＢ）、ポリ（スチレン－ブロック－イソブチレン－ブロック－スチレン）（ＳＩＢＳ）、およびエチレン－酢酸ビニル（ＥＶＡ）を含む群から選択される。特定の実施形態において、ＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれかがポリウレタン（ＰＵ）ベースポリマーと混和される。ＰＵベースポリマーは、本明細書に記載の任意のＰＵベースポリマー、例えば、ポリエーテル系ポリウレタン（例えば、ＴＥＣＯＦＬＥＸ（登録商標）、ＱＵＡＤＲＡ－ＦＬＥＸ（登録商標））、ポリカーボネート系ポリウレタン（例えば、ＣＡＲＢＯＴＨＡＮＥ（登録商標）、ＢＩＯＮＡＴＥ（登録商標）、ＱＵＡＤＲＡＴＨＡＮＥ（商標））、芳香族ポリエステルポリウレタンまたはポリエーテルポリウレタン（例えば、ＰＥＬＬＥＴＨＡＮＥ（登録商標）、ＴＥＣＯＴＨＡＮＥ（登録商標））、脂肪族もしくは芳香族ポリエステルポリウレタンまたはポリエーテルポリウレタン（例えば、ＥＬＡＳＴＯＬＬＡＮ（登録商標））、親水性ポリウレタン（例えば、ＴＥＣＯＰＨＩＬＩＣ（登録商標）、ＨＹＤＲＯＴＨＡＮＥ（登録商標））、またはシリコーン－ポリウレタンコポリマー（例えば、ＣＡＲＢＯＳＩＬ（登録商標）、ＥＬＡＳＴＥＯＮ（商標））であり得る。例えば、ＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれかを、様々なデュロメータ８０Ａ、８５Ａ、８８Ａ、９０Ａ、９５Ａ、５５Ｄ、および７５ＤのＣＡＲＢＯＴＨＡＮＥ（登録商標）、ＣＨＲＯＮＯＦＬＥＸ（登録商標）ＡＬ（脂肪族）、ＣＨＲＯＮＯＦＬＥＸ（登録商標）ＡＲ（芳香族）、ＣＨＲＯＮＯＦＬＥＸ（登録商標）Ｃ（芳香族）、ＣＡＲＢＯＳＩＬ（登録商標）およびＢＩＯＮＡＴＥ（登録商標）（芳香族）、ＴＥＣＯＦＬＥＸ（登録商標）、ＰＥＬＬＥＴＨＡＮＥ（登録商標）、およびＥＬＡＳＴＯＬＬＡＮ（登録商標）と混和することができる。いくつかの実施形態において、ＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれかがシリコーンベースポリマーと混和される。シリコーンベースポリマーは、本明細書に記載の任意のシリコーンベースポリマーであり得る。例えば、ＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれかを、Ｎｕｓｉｌ（商標）からのＭＥＤ－４７８０、ＭＥＤ－４７６５、ＭＥＤ３－６３２０、ＭＥＤ－６３４０、ＭＥＤ－６３４５、ＭＥＤ－６３５０、またはＳｉｌａｓｔｉｃ（登録商標）Ｑ７－４７８０またはＤｏｗ　Ｃｏｒｎｉｎｇ（登録商標）Ｃ６－２３５などの医療グレードシリコーンエラストマーと

混和することができる。さらなる実施形態において、ＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれかが、ポリエチレンベースポリマー、ＰＶＣベースポリマー、ＳＩＢＳベースポリマー、ポリアミドベースポリマー、ポリプロピレンベースポリマー、またはＥＶＡベースポリマーと混和される。

【０２４４】

抗菌剤と組み合わせた使用

本発明は、周囲環境中に存在し得る抗菌薬に対して、ポリマー表面上に存在する細菌の感受性を増加させることができる方法ならびに物品、デバイス、および表面を特徴とする。本発明の方法ならびに物品、デバイス、および表面において適用可能であり得る抗菌剤には、限定することなく、銀、ペニシリンＧ、ペニシリンＶ、メチシリン、オキサシリン、クロキサシリン、ジクロキサシリン、ナフシリン、アンピシリン、アモキシシリン、カルベニシリン、チカルシリン、メズロシリン、ピペラシリン、アズロシリン、テモシリン、セファロチン、セファピリン、セフラジン、セファロリジン、セファゾリン、セファマンドール、セフロキシム、セファレキシン、セフプロジル、セファクロル、ロラカルベフ、セフォキシチン、セフメタゾール、セフォタキシム、セフチゾキシム、セフトリアキソン、セフォペラゾン、セフタジジム、セフィキシム、セフポドキシム、セフチブテン、セフジニル、セフピロム、セフェピム、ＢＡＬ５７８８、ＢＡＬ９１４１、イミペネム、エルタペネム、メロペネム、アズトレオナム、クラブラン酸塩、スルバクタム、タゾバクタム、ストレプトマイシン、ネオマイシン、カナマイシン、ピューロマイシン、ゲンタマイシン、トブラマイシン、アミカシン、ネチルマイシン、スペクチノマイシン、シソマイシン、ジベカシン、イセパマイシン、テトラサイクリン、クロルテトラサイクリン、デメクロサイクリン、ミノサイクリン、オキシテトラサイクリン、メタサイクリン、ドキシサイクリン、エリスロマイシン、アジスロマイシン、クラリスロマイシン、テリスロマイシン、ＡＢＴ－７７３、リンコマイシン、クリンダマイシン、バンコマイシン、オリタバンシン、ダルババンシン、テイコプラニン、キヌプリスチンおよびダルホプリスチン、スルファニルアミド、パラアミノ安息香酸、スルファジアジン、スルフイソキサゾール、スルファメトキサゾール、スルファタリジン、リネゾリド、ナリジクス酸、オキソリン酸、ノルフロキサシン、ペルフロキサシン、エノキサシン、オフロキサシン、シプロフロキサシン、テマフロキサシン、ロメフロキサシン、フレロキサシン、グレパフロキサシン、スパルフロキサシン、トロバフロキサシン、クリナフロキサシン、ガチフロキサシン、モキシフロキサシン、ゲミフロキサシン、シタフロキサシン、メトロニダゾール、ダプトマイシン、ガレノキサシン、ラモプラニン、ファロペネム、ポリミキシン、トリクロサン、リファンピン、ミノサイクリン、チゲサイクリン、ＡＺＤ２５６３、およびトリメトプリムが含まれる。いくつかの実施形態において、抗菌剤は、殺菌消毒薬の形態である。殺菌消毒薬の非限定的な例は、アルデヒド類（例えば、ホルムアルデヒド、またはグルタルアルデヒド、オルトフタルアルデヒド）、過酸化水素、過酢酸、過酸化水素／過酢酸組合せ、塩素系薬剤（例えば、次亜塩素酸ナトリウム）、ヨードホール（例えば、ヨウ素、またはポビドンヨード）、クロルヘキシジン、アルコール（例えば、イソプロピルアルコール、またはフェノール類）、または四級アンモニウム化合物である。

【０２４５】

放射線不透過性材料と組み合わせた使用

本発明のポリマー表面は、放射線不透過性材料などの他の材料を（例えば、粉末または他の微粒子として）含むことができる。適した放射線不透過性添加剤には、次炭酸ビスマス、オキシ塩化ビスマス、三酸化ビスマス、タングステン、好ましくは硫酸バリウム（例えば、１％～４５％（ｗ／ｗ）（例えば、１％～１０％（ｗ／ｗ）、１０％～３０％（ｗ／ｗ）、２０％～４０％（ｗ／ｗ）、２５％～４５％（ｗ／ｗ）、２０％～３５％（ｗ／ｗ）、２５％～４０％（ｗ／ｗ）、３０％～４５％（ｗ／ｗ）、または３５％～４５％（ｗ／ｗ））の放射線不透過性材料）が含まれる。本発明において使用される他の添加剤には、顔料、染料、または他の適した着色材料などの着色剤が含まれる。

【０２４６】

用途

本発明の混和物から生成することができる物品または本発明の混和物で被覆することができる物品には、フィルム、包装材料、粒子、繊維（創傷被覆材、包帯、ガーゼ、テープ、パッド、織布および不織布スポンジを含むスポンジ、および歯科手術用または眼科手術用に特に設計されたもの）、手術器具、医療器具または歯科器具、歯科デバイスもしくはインプラント、血液酸素供給器、人工呼吸器、ポンプ、薬物送達デバイス、チューブ、配線、電極、避妊具、女性用衛生用品、内視鏡、グラフト（６ｍｍ未満の小径を含む）、ステント（冠動脈ステント、尿管ステント、腎ステント、胆管ステント、大腸ステント、食道ステント、肺ステント、尿道ステント、および血管ステントを含む）、ステントグラフト（腹部、胸部、および末梢血管を含む）、ペースメーカー、植込み型除細動器、心臓再同期療法デバイス、心血管デバイスリード、補助人工心臓およびドライブライン、心臓弁、大静脈フィルター、血管内コイル、カテーテル（中心静脈カテーテル、末梢中心静脈カテーテル、ミッドラインカテーテル、末梢カテーテル、トンネル型カテーテル、透析アクセスカテーテル、尿カテーテル、神経カテーテル、腹膜カテーテル、大動脈内バルーンポンプカテーテル、血管形成術バルーンカテーテル、診断カテーテル、介入カテーテル、薬物送達カテーテルなどを含む）、カテーテルコネクタおよび弁（ニードルレスコネクタを含む）、静脈内送達ラインおよびマニホールド、シャント、（脳室、脳室心房、脳室腹腔、および腰椎くも膜下腔腹腔を含む内シャントまたは外シャント）、創部ドレーン、ドレナージカテーテル、透析膜、注入ポート、蝸牛インプラント、気管内チューブ、気管切開チューブ、人工呼吸器の呼吸管および呼吸回路、ガイドワイヤ、液貯留バッグ、薬物送達バッグおよびチューブ、植込み型センサ（例えば、血管内、経皮、頭蓋内）、コンタクトレンズを含む眼科デバイス、涙点プラグ、眼内デバイスもしくはインプラント、整形外科デバイス（腰部インプラント、膝部インプラント、肩部インプラント、脊椎インプラント（頚椎プレートシステム、椎弓根スクリューシステム、椎体間固定デバイス、人工椎間板、および他の可動性温存デバイスを含む）、スクリュー、プレート、リベット、ロッド、髄内釘、骨セメント、人工腱、および他の補綴または骨折修復デバイスを含む）、歯科インプラント、歯周インプラント、乳房インプラント、陰茎インプラント、顎顔面インプラント、美容インプラント、弁、アプライアンス、足場、縫合材料、針、ヘルニア修復メッシュ、テンションフリー膣テープおよび膣スリング、神経補綴デバイス、耳管、栄養チューブ、血液バッグ、組織再生もしくは細胞培養デバイス、あるいは身体もしくはこれらのいずれかの任意の部分の内部で、またはそれらと接触して使用される他の医療デバイスが含まれる。

【０２４７】

１つの実施形態において、物品は、末梢挿入中心静脈カテーテル（ＰＩＣＣ）、中心静脈カテーテル（ＣＶＣ）、血液透析カテーテル、または静脈弁などの血管性に挿入されるデバイスである。別の実施形態において、基材は、医療グレードシリコーンもしくはポリウレタン、例えばＣＡＲＢＯＴＨＡＮＥ（登録商標）から生成された、または医療グレードシリコーンもしくはポリウレタンで被覆された材料から生成された血管性に挿入されるカテーテルである。

【０２４８】

本発明の混和物は、白カビ、細菌汚染を防止するための被覆およびフィルター、ならびに海洋用途（例えば、船を含む船舶の外面、ならびに関連するビルジタンク、中水タンク、および吸水管／排水管）、航空産業、家具産業（例えば、子供用ベッド、運動器具のハンドル、または運動器具）、運輸産業（例えば、救急輸送手段、バス、または公共輸送）、水泳プール、燃料タンク、送油管路、工業配管、製薬設備、インヘラーなどの薬物送達デバイス、コンタクトレンズ、歯科インプラント、イン・ビボセンサ用被覆、病院用ドレープ、ガウン、または寝具類などのテキスタイル、通気路、ドアノブ、廃水処理用デバイス、浄水、バイオリアクター、ならびに食品加工など、細菌媒介性付着を防止することが望ましい他の用途における被覆およびフィルターに加えることもできる。

【０２４９】

本発明の混和物から生成することができる物品または本発明の混和物で被覆することができる物品には、消費者製品および／または消費可能な製品、例えば、衣類／個人防護服、パーソナルケア製品容器、食品容器、食品表面および製剤表面、一般的な貯蔵容器、避妊具、女性用衛生用品、電子デバイス、大人の玩具（例えば、シリコーン製大人の玩具）、およびオフィス用品（例えば、紙、ペン、ファイルフォルダー、メモ用紙、ノート、およびトナーカートリッジまたはインクカートリッジ）も含まれ得る。

【０２５０】

以下の例は、以下に記載の通り、本明細書に記載の方法および化合物がどのように実施され、調製され、かつ評価されるのかを当業者に完全に開示および説明するように提示され、純粋に本発明の例示であることが意図され、本発明者らが本発明者らの発明と見なすものの範囲を限定するものではない。

【０２５１】

実施例

実施例１：添加剤の調製

本発明の物品において使用される添加剤は、広範囲の添加剤を生成するためのジイソシアネート、トリイソシアネート、ジカルボン酸、ジオール、過フッ素化酸塩化物、ビスクロロホルメート、およびフッ素化アルコールなどの適切に選択された試薬から、当技術分野において公知の方法を使用して調製することができる。この試薬には、後述される成分試薬が含まれるが、それらに限定されない。

【０２５２】

ジイソシアネート

ＨＭＤＩ＝４，４’－メチレンビス（シクロヘキシルイソシアネート）

ＩＰＤＩ＝イソホロンジイソシアネート

ＴＭＸＤＩ＝ｍ－テトラメチレンキシレンジイソシアネート

ＨＤＩ＝ヘキサメチレンジイソシアネート

トリイソシアネート

Ｄｅｓｍｏｄｕｒ　Ｎ３２００またはＤｅｓｍｏｄｕｒ　Ｎ－３２００＝ヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）ビウレット三量体

Ｄｅｓｍｏｄｕｒ　Ｚ４４７０ＡまたはＤｅｓｍｏｄｕｒ　Ｚ－４４７０Ａ＝イソホロンジイソシアネート（ＩＰＤＩ）三量体

Ｄｅｓｍｏｄｕｒ　Ｎ３３００＝ヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）三量体

ジオール／ポリオール

ＨＬＢＨ＝水素化－ヒドロキシル末端ポリブタジエン、

ＰＣＮ＝ポリ（２，２－ジメチル－１－３－プロピレンカーボネート）ジオール

ＰＨＣＮ＝ポリ（ヘキサメチレンカーボネート）ジオール

ＰＥＢ＝ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン）ジオール

ＬＢＨＰ＝ヒドロキシル末端ポリブタジエンポリオール

ＰＥＧＡ＝ポリ（ジエチレングリコール）アジペート

ＰＴＭＯ＝ポリ（テトラメチレンオキシド）ジオール

ＰＤＰ＝ジエチレングリコール－オルトフタル酸無水物ポリエステルポリオール

ＨＨＴＰＩ＝水素化ヒドロキシル末端ポリイソプレン

Ｃ２２＝ヒドロキシル末端ポリジメチルシロキサンブロックコポリマー

Ｃ２５（ジオール）＝ヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン（エチレンオキシド－ＰＤＭＳ－エチレンオキシド）ブロックコポリマー

Ｃ１０（ジオール）＝ヒドロキシ末端ポリジメチルシロキサン（エチレンオキシド－ＰＤＭＳ－エチレンオキシド）ブロックコポリマー

ＰＬＮ＝ポリ（エチレングリコール）－ブロック－ポリ（プロピレングリコール））－ブロック－ポリ（エチレングリコール）ポリマー（ＰＥＯ－ＰＰＯ－ＰＥＯ　ｐｌｕｒｏｎｉｃポリマー）

ＰＬＮ－Ｓｉ＝ヒドロキシル末端（ＰＰＯ－ＰＥＯ－ＰＤＭＳ－ＰＥＯ－ＰＰＯ）ｐｌ

ｕｒｏｎｉｃ－シロキサンコポリマー
　ＰＬＮ３Ｋ＝ポリ（エチレングリコール）－ブロック－ポリ（プロピレングリコール））－ブロック－ポリ（エチレングリコール）ポリマー（ＰＥＯ－ＰＰＯ－ＰＥＯ　ｐｌｕｒｏｎｉｃポリマー）（ＭＷ　３０００Ｄａ）
　ＰＬＮ８Ｋ＝ポリ（エチレングリコール）－ブロック－ポリ（プロピレングリコール））－ブロック－ポリ（エチレングリコール）ポリマー（ＰＥＯ－ＰＰＯ－ＰＥＯ　ｐｌｕｒｏｎｉｃポリマー）（ＭＷ　８０００Ｄａ）
　ＰＥＧ２Ｋ（ジオール）＝ポリ（エチレングリコール）ジオール（ＭＷ　２０００Ｄａ）
　ＤＤＤ＝１，１２－ドデカンジオール
　ＳＰＨ＝１，６－ヘキサンジオール－オルトフタル酸無水物ポリエステルポリオール
　ＳＰＮ＝ネオペンチルグリコール－オルトフタル酸無水物ポリエステルポリオール
　ＢＰＡＥ＝ビスフェノールＡエトキシレートジオール
　Ｙｍｅｒ（ジオール）＝ヒドロキシ末端ポリエチレングリコールモノメチルエーテル
　ＹｍｅｒＯＨ（トリオール）＝トリメチロールプロパンエトキシレート
　Ｘｍｅｒ（テトラオール）＝ペンタエリトリトールエトキシレート
　フッ素化エンドキャッピング基
　Ｃ６－ＦＯＨ＝（ＣＦ$_3$）（ＣＦ$_2$）$_5$ＣＨ$_2$ＣＨ$_2$ＯＨ（１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロヘキサノール）
　Ｃ８－ＦＯＨ＝１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロオクタノール
　Ｃ６－Ｃ８　ＦＯＨ＝（ＣＦ$_3$）（ＣＦ$_2$）$_7$ＣＨ$_2$ＣＨ$_2$ＯＨおよび（ＣＦ$_3$）（ＣＦ$_2$）$_5$ＣＨ$_2$ＣＨ$_2$ＯＨ（Ｃ６－ＦＯＨとＣ８－ＦＯＨの混合物；ＢＡＬ－Ｄとも呼ばれる）
　Ｃ１０－ＦＯＨ＝１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロデカノール
　Ｃ８－Ｃ１０　ＦＯＨ＝Ｃ８－ＦＯＨとＣ１０－ＦＯＨの混合物
　Ｃ５－ＦＯＨ＝１Ｈ，１Ｈ，５Ｈ－パーフルオロ－１－ペンタノール
　Ｃ４－ＦＯＨ＝１Ｈ，１Ｈ－パーフルオロブタノール
　Ｃ３－ＦＯＨ＝（ＣＦ$_3$）（ＣＦ$_2$）$_2$ＣＨ$_2$ＯＨ（１Ｈ，１Ｈ－パーフルオロブタノール）
　非スズ系触媒
　Ｂｉ３４８＝カルボン酸ビスマス　タイプ１
　Ｂｉ２２１＝カルボン酸ビスマス　タイプ２
　Ｂｉ６０１＝カルボン酸ビスマス　タイプ３。

【０２５３】

　上に挙げたビスマス触媒はKing Industries（コネティカット州ノーウォーク）から購入することができる。本明細書に記載の添加剤を合成するために、当技術分野において公知の任意のビスマス触媒を使用することができる。また、本明細書に記載の添加剤の合成のために、ビスマス系触媒の代わりに、ポリウレタンの合成において有用なスズ系触媒が使用されてよい。

【０２５４】

　化合物１
　分子量１０００ＤａのＰＰＯジオール、１，６－ヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）、およびフルオロアルコールの低沸点留分（ＢＡ－Ｌ）を用いて化合物１を合成した。合成の条件は以下の通りであった：１０ｇのＰＰＯを３．３６ｇのＨＤＩと２時間反応させ、次いで、５ｇのＢＡ－Ｌ（低沸点留分）を反応物に加えた。この混合物を１３０ｍＬのジメチルアセトアミド中の４２．５ｍｇの触媒、ジブチルスズジラウレートと反応させ、プレポリマーステップの反応温度を６０～７０℃以内に維持した。ポリスチレン相当重量平均分子量は１．６＋／－０．２×１０$^4$であり、その全フッ素含有量は１８．８７＋／－２．３８重量％である。化合物１の熱転移は、示差走査熱量測定法により検出可能である。２つのより高いオーダーの熱転移が約１４℃および８５℃において観察された。化合物１の理論化学構造は示された図１Ａである。

【０２５５】

化合物２

合成に使用されるすべてのガラス器具を１１０℃のオーブン内で一晩乾燥した。撹拌棒を備えたオーブン乾燥した１０００ｍＬ三口フラスコに、１７５ｇ（７２ｍｍｏｌ）の水素化－ヒドロキシル末端ポリブタジエン（ＨＬＢＨポリオール、ＭＷ＝２０００Ｄａ）を加えた。このポリオールが入ったフラスコを一晩脱気し、次いで、乾燥$N_2$でパージした。１０００ｍＬメスシリンダーを無水トルエン５２５ｍＬで満たし、ラバーセプタムで密封し、乾燥$N_2$でパージした。両刀針を介してトルエンを三口フラスコに移し、このポリオールを激しく撹拌して溶媒に溶解した。このフラスコを６５～７０℃の油浴中に置いた。３９．７０ｇ（１５１ｍｍｏｌ）の４，４’－メチレンビス（シクロヘキシルイソシアネート）（ＨＭＤＩ）を、撹拌棒を備えた脱気した２５０ｍＬフラスコに加えた。脱気し、$N_2$パージした、セプタムで密封した２５０ｍＬメスシリンダーから、両刀針も使用して１５０ｍＬの無水トルエンをこのフラスコに加え、混合物を撹拌してＨＭＤＩを溶媒に溶解した。脱気した５０ｍＬ丸底フラスコに８．７５ｇ（ジオールに基づいて５．００％ｗ／ｗ）のカルボン酸ビスマス触媒を加え、続いて２６ｍＬのトルエンを加えて、この触媒を溶解した。このポリオールが入った１０００ｍＬフラスコにＨＭＤＩ溶液を移した。ＨＭＤＩを加えた直後にビスマス触媒溶液を加えた（２０ｍＬ）。反応混合物を７０℃で５時間撹拌させて、ＨＭＤＩ－ＨＬＢＨプレポリマーを生成した。

【０２５６】

別の５０ｍＬ丸底フラスコ内に７４．９５ｇ（１８０ｍｍｏｌ）のＣ８－Ｃ１０　ＦＯＨ（Ｃ８－ＦＯＨとＣ１０－ＦＯＨの混合物）を加え、セプタムで蓋をし、脱気し、次いで、$N_2$でパージした。プレポリマーが入った１０００ｍＬフラスコにこれを加えた。添加および移液はすべて、空気とのいかなる接触も避けるために乾燥$N_2$の雰囲気中で注意深く実施した。生じた混合物を４５℃に１８時間加熱して、エンドキャップされたＣ８－Ｃ１０　ＦＯＨを有するＳＭＭを生成した。ＳＭＭ溶液を周囲温度まで徐冷し、乳状溶液を生成した。乳状溶液をＭｅＯＨ（メタノール）中で沈殿させ、生じた沈殿物をＭｅＯＨで繰り返し洗浄して、ドウのような粘稠度を有する白色粘性材料を生成した。この粘性半固体材料をＴＨＦ／ＥＤＴＡ（エチレンジアミン四酢酸）中で２回洗浄して残留触媒を除去し、続いてＴＨＦ／ＭｅＯＨ中でさらに２回連続して洗浄して、未反応モノマー、低分子量副生成物、および触媒残渣を除去した。ＳＭＭをまずフローオーブン内で温度を徐々に上げながら４０～１２０℃で１０時間の間乾燥し、最後に真空下１２０℃で（２４時間）乾燥し、デシケータ内で無色のゴム状半固体として保管した。化合物２の理論化学構造は示された図１Ｂである。

【０２５７】

化合物３

水素化－ヒドロキシル末端ポリブタジエン（ＨＬＢＨポリオール、ＭＷ＝２０００Ｄａ）１８０ｇ（７４ｍｍｏｌ）および３０．１４ｇ（１１５ｍｍｏｌ）の４，４’－メチレンビス（シクロヘキシルイソシアネート）（ＨＭＤＩ）を使用して、化合物２について記載の通り反応を行い、プレポリマーを生成した。プレポリマーを４０．４８ｇ（１１１．１８ｍｍｏｌ）の１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロ－１－オクタノール（Ｃ８－ＦＯＨ）でエンドキャップして、無色のゴム状半固体として化合物３を生成した。上述の通り、カルボン酸ビスマス触媒の存在下でカップリングを行い、化合物２と同様に化合物３を洗浄し、使用前に乾燥した。化合物３の理論化学構造は図１Ｃに示されている。

【０２５８】

化合物４

ポリ（エチレン－ｃｏ－ブチレン（ＰＥＢポリオール、ＭＷ＝２５００Ｄａ）１０ｇ（４ｍｍｏｌ）および２．２０ｇ（８．４ｍｍｏｌ）の４，４’－メチレンビス（シクロヘキシルイソシアネート）（ＨＭＤＩ）を使用して、化合物３について記載の通り反応を行い、プレポリマーを生成した。プレポリマーを３．６４ｇ（１０ｍｍｏｌ）の１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロ－１－オクタノール（Ｃ８－ＦＯＨ）でキャップして、化合物４を生成した。上述の通り、カルボン酸ビスマス触媒の存在下でカップリングを行い、化

合物２と同様に化合物４を洗浄し、使用前に乾燥した。化合物４の理論化学構造は図１Ｄに示されている。

【０２５９】

化合物５

溶媒をトルエンからＤＭＡｃに変更したことを除いて、化合物４について記載の通り反応を行った。ここで、プレポリマーを生成するためのポリ（２，２－ジメチル－１，３－プロピレンカーボネート）ジオール（ＰＣＮ、ＭＷ＝１０００Ｄａ）１００ｇ（１００ｍｍｏｌ）および４０．７ｇ（１５５ｍｍｏｌ）の４，４’－メチレンビス（シクロヘキシルイソシアネート）（ＨＭＤＩ）。プレポリマーを４５．５ｇ（１２５ｍｍｏｌ）の１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロ－１－オクタノール（Ｃ８－ＦＯＨ）でエンドキャップして、化合物５を生成した。反応後のワークアップおよびその後の洗浄手順は、化合物４合成から以下の通り変更されている。ＤＭＡｃ中の反応混合物からの化合物５を蒸留水中で沈殿させ、ＩＰＡ／ＥＤＴＡ（イソプロパノール／エチレンジアミン四酢酸）溶液中で引き続き洗浄し、続いてＩＰＡ／ヘキサン中でもう１回洗浄して、未反応モノマー、低分子量副生成物、および触媒残渣を除去し、白色非晶質粉末として化合物５を得た。上述の通り、カルボン酸ビスマス触媒の存在下でカップリングを行い、使用前に真空下で乾燥した。化合物５の理論化学構造は図１Ｅに示されている。

【０２６０】

化合物６

ポリ（２，２－ジメチル－１，３－プロピレンカーボネート）ジオール（ＭＷ＝１０００Ｄａ）６．０ｇ（６．０ｍｍｏｌ）および１．９０ｇ（８．５ｍｍｏｌ）のイソホロンジイソシアネート（ＩＰＤＩ）を使用して、化合物５について記載の通り反応を行い、プレポリマーを生成した。プレポリマーを１．４ｇ（６．０ｍｍｏｌ）の１Ｈ，１Ｈ，５Ｈ－パーフルオロ－１－ペンタノール（Ｃ５－ＦＯＨ）でエンドキャップして、白色非晶質固体として化合物６を生成した。上述の通り、カルボン酸ビスマス触媒の存在下でカップリングを行い、化合物５と同様に化合物６を洗浄し、使用前に乾燥した。化合物６の理論化学構造は図１Ｆに示されている。

【０２６１】

化合物７

ポリ（２，２－ジメチル－１，３－プロピレンカーボネート）ジオール（ＭＷ＝１０００Ｄａ）１０．０ｇ（１０．０ｍｍｏｌ）および４．０７ｇ（１５．５ｍｍｏｌ）の４，４’－メチレンビス（シクロヘキシルイソシアネート）（ＨＭＤＩ）を使用して、化合物５について記載の通り反応を行い、プレポリマーを生成した。プレポリマーを２．５ｇ（１２．５ｍｍｏｌ）の１Ｈ，１Ｈ－パーフルオロ－１－ブタノール（Ｃ４－ＦＯＨ）でキャップして、白色非晶質固体として化合物８を生成した。上述の通り、カルボン酸ビスマス触媒の存在下でカップリングを行い、化合物５と同様、化合物７を洗浄し、使用前に乾燥した。化合物７の理論化学構造は図１Ｇに示されている。

【０２６２】

化合物８

ヒドロキシル末端ポリブタジエン（ＬＢＨＰポリオール、ＭＷ＝２０００Ｄａ）１８０ｇ（８４．８ｍｍｏｌ）および２９．２１ｇ（１３１．４２ｍｍｏｌ）のイソホロンジイソシアネート（ＩＰＤＩ）を使用して、化合物５について記載の通り反応を行い、プレポリマーを生成した。プレポリマーを４６．３１ｇ（１２７．１８ｍｍｏｌ）の１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロ－１－オクタノール（Ｃ８－ＦＯＨ）でキャップして、オフホワイト色の不透明な粘性液体として化合物８を生成した。上述の通り、カルボン酸ビスマス触媒の存在下でカップリングを行い、化合物５と同様に化合物８を洗浄し、使用前に乾燥した。化合物８の理論化学構造は図２Ａに示されている。

【０２６３】

化合物９

ポリ（ジエチレングリコールアジペート）（ＰＥＧＡポリオール、ＭＷ＝２５００Ｄａ

）１０ｇ（３．９２ｍｍｏｌ）および１．５９ｇ（６．０８ｍｍｏｌ）の４，４’－メチレンビス（シクロヘキシルイソシアネート）（ＨＭＤＩ）を使用して、化合物５について記載の通り反応を行い、プレポリマーを生成した。プレポリマーを２．１４ｇ（５．８８ｍｍｏｌ）の１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロ－１－オクタノール（Ｃ８－ＦＯＨ）でキャップして、オフホワイト色の不透明な粘性液体として化合物９を生成した。上述の通り、カルボン酸ビスマス触媒の存在下でカップリングを行い、化合物５と同様に化合物９を洗浄し、使用前に乾燥した。化合物９の理論化学構造は図２Ｂに示されている。

【０２６４】

化合物１０

オルトフタレート－ジエチレングリコール系ポリエステルポリオール（ＰＤＰポリオール、ＭＷ＝２０００Ｄａ）１０ｇ（５．０６ｍｍｏｌ）および１．９２ｇ（７．８５ｍｍｏｌ）のｍ－テトラメチレンキシレンジイソシアネート（ＴＭＸＤＩ）を使用して、化合物５について記載の通り反応を行い、プレポリマーを生成した。プレポリマーを２．７６ｇ（７．５９ｍｍｏｌ）の１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロ－１－オクタノール（Ｃ８－ＦＯＨ）でキャップして、無色の固体として化合物１０を生成した。上述の通り、カルボン酸ビスマス触媒の存在下でカップリングを行い、化合物５と同様に化合物１０を洗浄し、使用前に乾燥した。化合物１０の理論化学構造は図２Ｃに示されている。

【０２６５】

化合物１１

ＰＴＭＯジオール（ＭＷ＝１０００Ｄａ）、１，６－ヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）、およびこのフルオロアルコールの低沸点留分（ＢＡ－Ｌ）を用いて化合物１１を合成した。合成の条件は以下の通りであった：１０ｇのＰＴＭＯを３．３６ｇのＨＤＩと２時間反応させ、次いで、９ｇのＢＡ－Ｌ（低沸点留分）を反応物に加えた。この混合物を７０ｍＬのジメチルアセトアミド（ＤＭＡｃ）中の６０ｍＬの触媒、ジブチルスズジラウレートと反応させ、プレポリマーステップの反応温度を６０～７０℃以内に維持した。ポリスチレン相当重量平均分子量は３．０×$10^4$であり、その全フッ素含有量は７．９８重量％である。化合物１１の理論化学構造は図２Ｄに示されている。

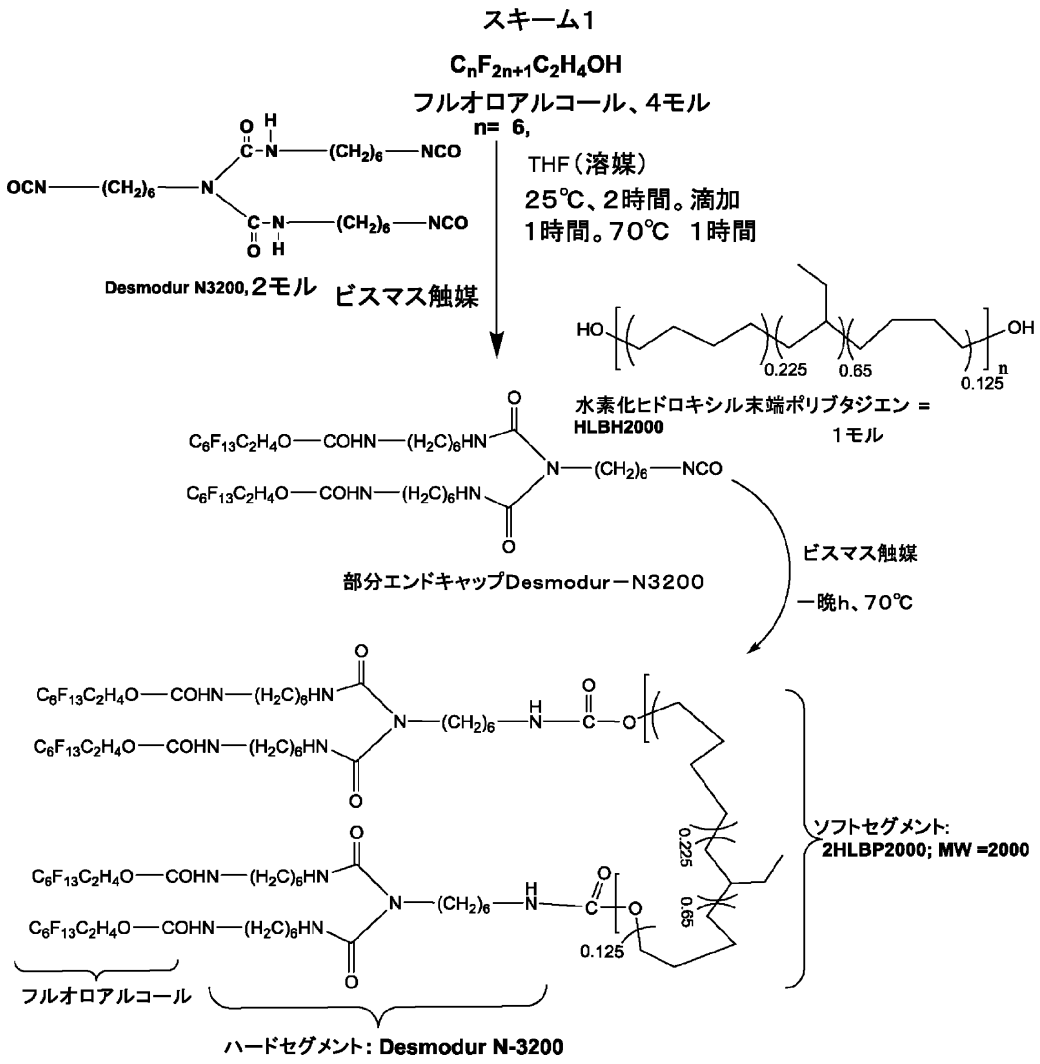
【０２６６】

化合物１２～２６

化合物１５および化合物１７などの本発明の表面改質剤は、スキーム１および２に示されたスキームにしたがって２ステップの収束的方法により合成されてよい。簡潔には、Ｄｅｓｍｏｄｕｒ　Ｎ３２００またはＤｅｓｍｏｄｕｒ　４４７０などのポリイソシアネートを触媒の存在下で有機溶媒（例えば、無水ＴＨＦまたはジメチルアセトアミド（ＤＭＡｃ））中の表面活性基（例えば、フルオロアルコール）と２５℃で２時間滴下反応させる。フルオロアルコールの添加後、撹拌を５０℃で１時間、７０℃でさらに１時間継続する。これらのステップにより、部分フッ素化中間体が生成され、次いで、この中間体が、ポリオール（例えば、水素化－ヒドロキシル末端ポリブタジエン、またはポリ（２，２－ジメチル－１，３－プロピレンカーボネート）ジオール）と７０℃で１４時間にわたりカップリングされて、ＳＭＭが得られる。これらの反応は湿気に敏感であるため、不活性な$N_2$雰囲気下かつ無水条件下で行われる。望ましくない副反応を避けるために、特に部分的なフッ素化の間、温度プロファイルも注意深く維持される。反応生成物をＭｅＯＨ中で沈殿させ、別のＭｅＯＨで数回洗浄する。まず添加剤を熱ＴＨＦまたは熱ＩＰＡに溶解し、続いて添加剤をＥＤＴＡ溶液と反応させ、続いてＭｅＯＨ中で沈殿させることにより触媒残渣は除去される。最後に、添加剤は、使用前に回転蒸発器内で１２０～１４０℃で乾燥される。化合物１２～２６の理論化学構造は図２Ｅ～７Ｂに示されている。

【０２６７】

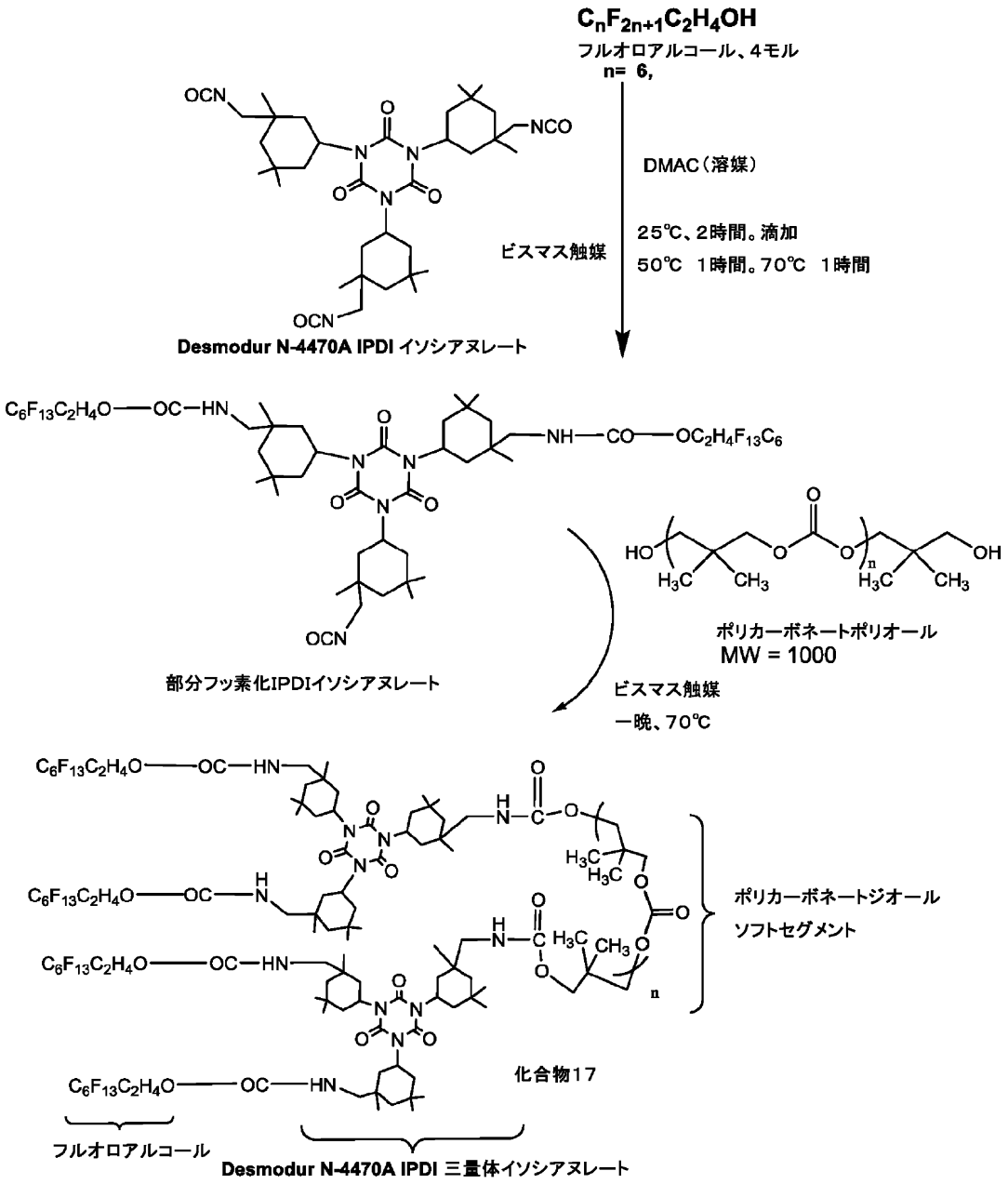
【化１７】


スキーム1
$C_nF_{2n+1}C_2H_4OH$
フルオロアルコール、4モル
n= 6,
THF（溶媒）
25℃、2時間。滴加
1時間。70℃ 1時間
Desmodur N3200, 2モル
ビスマス触媒
水素化ヒドロキシル末端ポリブタジエン =
HLBH2000
1モル
部分エンドキャップDesmodur－N3200
ビスマス触媒
一晩h、70℃
ソフトセグメント:
2HLBP2000; MW =2000
フルオロアルコール
ハードセグメント: Desmodur N-3200

【０２６８】

【化１８】

スキーム2




【０２６９】

すべてのガラス器具をオーブン内で１１０℃で一晩乾燥した。撹拌棒および還流凝縮器を備えた５０００ｍＬ三口反応器に、３００ｇ（５８３ｍｍｏｌ）のＤｅｓｍｏｄｕｒ Ｎ３３００を加えた。混合物を周囲温度で一晩脱気した。水素化－ヒドロキシル末端ポリブタジエン（ＨＬＢＨポリオール　ＭＷ＝２０００Ｄａ）を２０００ｍＬフラスコに計量し、６０℃で一晩脱気した。ビスマス触媒Ｋ－Ｋａｔ　３４８（カルボン酸ビスマス；King Industriesから入手可能）を２５０ｍＬフラスコに計量し、周囲温度で一晩脱気した。過フッ素化アルコールを１０００ｍＬフラスコに計量し、周囲温度で３０分間脱気した。脱気した後、すべての容器を$N_2$でパージした。

【０２７０】

次いで、Ｄｅｓｍｏｄｕｒ　Ｎ３３００が入った容器に３００ｍＬのＴＨＦ（またはＤＭＡｃ）を加え、混合物を撹拌して、このポリイソシアネートを溶解した。同様に、６２２ｍＬのＴＨＦをＨＬＢＨポリオールに加え、混合物を撹拌して、このポリオールを溶解

した。同じく、４２８ｍＬのＴＨＦ（またはＤＭＡＣ）を過フッ素化アルコールに加え、混合物を撹拌して溶解した。７７ｍＬのＴＨＦまたはＤＭＡＣに溶解したＫ－Ｋａｔ　３４８についても同様である。すべての試薬がそのそれぞれの容器内で溶解するように撹拌を継続した。

【０２７１】

Ｋ－Ｋａｔ溶液の半分を過フッ素化溶液に移し、これを５分間撹拌した。この溶液を陽圧$N_2$下、周囲（２５℃）温度でカニューレ（両頭針）を通じて、Ｄｅｓｍｏｄｕｒ　Ｎ３３００Ａ溶液が入った反応容器に２時間にわたり滴加した。添加後、温度を１時間にわたって５０℃に上げ、さらに１時間にわたって７０℃に上げた。全体を通して適切な撹拌を継続した。残っているＫ－Ｋａｔ　３４８触媒をＨＬＢＨ－２０００フラスコに移し、撹拌して溶解した後、これをＮ３３００が入った反応器に加えた。反応混合物を７０℃で一晩、１４時間反応させて、４つのフッ素化末端基を有する化合物１６を生成した。化合物１６の理論化学構造は図４Ａに示されている。

【０２７２】

エステル系添加剤の一般的な合成の説明

Ｙｍｅｒジオールなどのジオール、ヒドロキシル末端ポリジメチルシロキサン、またはトリメチロールプロパンエトキシレートもしくはペンタエリトリトールエトキシレートなどのポリオールをピリジンまたはトリエチルアミンのような酸捕捉剤の存在下で塩素化有機溶媒中、例えば、クロロホルムまたは塩化メチレン中、１ステップの反応で表面活性基前駆体（例えば、パーフルオロヘプタノイルクロリド）と４０℃で２４時間反応させる。この反応は、ヒドロキシル基をポリフルオロオルガノ基でエンドキャップする。これらの反応は湿気に敏感であるため、$N_2$雰囲気下で無水溶媒を使用して行われる。反応後、この溶媒は回転蒸発され、生成物を溶解し、かつピリジン塩を沈殿させるテトラヒドロフラン（ＴＨＦ）に生成物は溶解され、ピリジン塩は濾去され、濾液はさらに回転蒸発乾固される。次いで、生成物は、最小限のＴＨＦに溶解させ、ヘキサン中で沈殿させることにより精製される。これは３回実施され、その後、最終生成物が再び回転蒸発され、最後に６０℃の真空オーブン内で一晩乾燥される。

【０２７３】

化合物２７

合成に使用されるガラス器具を１１０℃のオーブン内で一晩乾燥した。撹拌棒を備えたオーブン乾燥した１０００ｍＬ二口丸底フラスコに、８５ｇ（２４ｍｍｏｌ）のＣ２５－ジオール（ＭＷ＝３５００Ｄａ）を加えた。このジオールが入ったフラスコを穏やかに撹拌しながら６０℃で一晩脱気し、次いで、翌日、乾燥$N_2$でパージした。加熱をオフにした。１０００ｍＬメスシリンダーに無水$CHCl_3$　３２０ｍＬを入れ、ラバーセプタムで密封し、乾燥$N_2$でパージした。カニューレを介して$CHCl_3$をこの二口フラスコに移し、このジオールを激しく撹拌して溶媒に溶解した。プラスチックシリンジを使用して無水ピリジン（１１．５３ｇ、１４６ｍｍｏｌ）をＣ２５－ジオール溶液に加え、生じた混合物を撹拌して、すべての材料を溶解した。オーブン乾燥した別の１０００ｍＬ二口フラスコに３２．５１ｇ（８５ｍｍｏｌ）のパーフルオロヘプタノイルクロリドを入れた。このフラスコをラバーセプタムで密封し、５分間脱気した。次いで、$N_2$でパージする。この時点で、パーフルオロヘプタノイルクロリドが入った１０００ｍＬ二口フラスコにカニューレを介して２３５ｍＬの無水$CHCl_3$を加え、室温で撹拌して、この酸塩化物を溶解した。このフラスコに添加漏斗を取り付け、カニューレを介して$CHCl_3$中のＣ２５－ジオール－ピリジン溶液を添加漏斗内に移した。この反応器を通る$N_2$流を、安定した遅い速度に調節した。この酸塩化物溶液へのＣ２５－ジオール－ピリジン溶液の連続滴加を室温で開始し、約４時間にわたり継続した。試薬の良好な混合を実現するのに十分な速度で撹拌を継続した。Ｃ２５－ジオール－ピリジン溶液の添加が完了した後、添加漏斗を空気冷却器に取り替え、熱電対ユニットが取り付けられたヒーター上に置かれた油浴にこの二口フラスコを浸した。温度を４０℃に上げ、反応を$N_2$下、この温度で２４時間継続した。

【０２７４】
回転蒸発器内でＣＨＣｌ$_3$を蒸発させ、ＴＨＦの添加後にピリジン塩を濾過することにより、生成物を精製した。次いで、粗生成物をイソプロパノール／ヘキサン混合物中で２回析出させた。ＩＰＡ／ヘキサンから析出したオイルを以下の通り熱ヘキサンでさらに洗浄した。撹拌子が入った１Ｌビーカー内のこのオイルに約５００ｍＬのヘキサンを加えた。ヘキサンを沸騰するまで加熱する間、この混合物を撹拌した。加熱をオフにし、この混合物を５分間徐冷した。オイルが底に沈降し、この時点でヘキサン上層をデカントした。単離されたオイルをＴＨＦにさらに溶解し、丸底フラスコに移し、次いで、この溶媒を回転蒸発させた。最後に、オイルを４０℃の真空オーブン内で２４時間乾燥した。精製生成物（二置換生成物と一置換生成物の混合物）をＧＰＣ（ポリスチレン標準に基づく分子量）、フッ素の元素分析、$^{19}$Ｆ　ＮＭＲ、$^{1}$Ｈ　ＮＭＲおよびＦＴＩＲによって特徴付けた。外観：粘性オイル。重量平均分子量（ポリスチレン相当）＝５７９１ｇ／ｍｏｌ。ＰＤ：２．８５。元素分析：Ｆ：７．１５％。

【０２７５】
【化１９】

$^{19}$F NMR ($CDCl_3$, 400 MHz, ppm): δ -80.78 (m, $CF_3$), -118.43 (m, $CF_2$), -121.85 (m, $CF_2$), -122.62 (m, $CF_2$), -126.14 (m, $CF_2$). $^{1}$H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz): δ ppm = 0.0 (m, $CH_3Si$), 0.3 (br m, $CH_2Si$), 1.4 (br m, $CH_2$), 3.30 (m, CH2群), 4.30 (m, $CH_2COO$-). FTIR, ニート ($cm^{-1}$): 3392 (OH), 2868 ($CH_2$), 1781 (O-C=O, エステル), 1241, 1212, 1141, 1087 ($CF_3$, $CF_2$,).

【０２７６】
化合物２７の理論化学構造は図７Ｃに示されている。

【０２７７】
化合物２８
乾燥した５Ｌ反応器に、３９４．４ｇ（１．５ｍｏｌ）のＨＭＤＩを加え、続いて３５０．６ｇのＴＨＦを加え、この反応器を２０℃の水浴中に置き、アルゴンを１時間バブリングすることにより脱気した。２Ｌフラスコに、９００ｇ（０．７５ｍｏｌ）のポリシロキサンジオールＤＭＳ－１５を加え、続いて８００．１ｇのＴＨＦを加え、アルゴンを３０分間バブリングすることにより、この溶液を室温で脱気した。２５０ｍＬメスシリンダーに最低４．５ｇのビスマスを加えた。カニューレを介してこの触媒溶液の半分をＤＭＳ－１５溶液に移し、混合物をよく撹拌した。ＨＭＤＩが入った主反応器にＤＳＭ－１５溶液を一定速度で１時間にわたってゆっくり加えた。この溶液を撹拌しながら２０℃に維持した。添加後、温度を４５℃に上げ、１時間保持し、次いで、６５℃に１時間上げた。乾燥した２Ｌ添加フラスコに６８４．２ｇ（１．８８ｍｏｌ）のＣａｐｓｔｏｎｅ　６２－ＡＬを加え、続いて６０８．２ｇのＴＨＦを加え、このフラスコを反応器に取り付けた。この中にアルゴンを１５分間バブリングすることにより、これを室温で脱気した。残っているカルボン酸ビスマス触媒をＣａｐｓｔｏｎｅ　６２－Ａｌ溶液に移し、混合物全体をよく撹拌した。Ｃａｐｓｔｏｎｅ　６２－Ａｌフルオロアルコールを主反応器に加え、温度を７０℃に上げ、アルゴン下で撹拌しながら反応を一晩進行させた。反応が完了した後、溶液を室温まで徐冷し、ＴＨＦ溶媒の５０％を回転蒸発器で除去した。機械式撹拌装置を備えた２２Ｌフラスコ内の１０ＬのＤＩ水に残りの溶液を加えて、沈殿物を生成した。撹拌を１０分間継続し、次いで停止して、沈殿物を沈降させた。上清をデカントして除き、このポリマーを６４℃の１５００ｇのイソプロパノールに溶解した。粗ポリマーを撹拌しながら６５℃の１００ｍＬのＥＤＴＡ溶液（ｐＨ約９）で３０分間処理し、その後、さらに１００ｇのＥＤＴＡを加え、撹拌を室温で３０分間継続した。撹拌を停止し、機械式撹拌装置を備えた２２Ｌフラスコ内の１０ＬのＤＩ水中で溶液を沈殿させた。５分後、撹拌を停止し、このポリマーを沈降させ、この水をデカントして除いた。ポリマーを１０Ｌの水で２回洗浄し、次いで、回転蒸発器で最高温度１１５℃まで乾燥して、黄色のワックス状固体（７９％）を得た。最終乾燥を６０℃の真空オーブン内で２４時間実施した。精製生成物をＧＰＣ（ポリスチレン標準に基づく分子量）、およびフッ素の元素分析によっ

て特徴付けた。平均分子量（ポリスチレン相当）は９０６０ｇ／ｍｏｌであった。多分散性＝１．４７。元素分析は％Ｆ＝１９％を示す。最初の熱分解開始温度（ＴＧＡ、$N_2$下）：２６６℃（５％ｗｔ．減少時）。化合物２８の化学構造は図８Ａに示されている。

【０２７８】

化合物２９

合成に使用されるガラス器具を１１０℃のオーブン内で一晩乾燥した。撹拌棒を備えたオーブン乾燥した１００ｍＬ二口丸底フラスコに、１０ｇ（５ｍｍｏｌ）のＰＤＭＳ　Ｃ２２－ジオール（Ｃ２２ジオール、ＭＷ＝３０００Ｄａ）を加えた。このジオールが入ったフラスコを穏やかに撹拌しながら６０℃で一晩脱気し、次いで、翌日、乾燥$N_2$でパージした。加熱をオフにした。１００ｍＬメスシリンダーを無水$CHCl_3$　５０ｍＬで満たし、ラバーセプタムで密封し、乾燥$N_2$でパージした。カニューレを介して$CHCl_3$をこの二口フラスコに移し、このジオールを激しく撹拌して溶媒に溶解した。次いで、プラスチックシリンジを使用して無水ピリジン（０．５３ｇ、７ｍｍｏｌ）をこのＣ２２－ジオール溶液に加え、生じた混合物を撹拌して、すべての材料を溶解した。オーブン乾燥した別の２５０ｍＬ二口フラスコにパーフルオロヘプタノイルクロリド３．１９ｇ（８ｍｍｏｌ）を入れた。次いで、このフラスコをラバーセプタムで密封し、このフラスコ内の混合物を５分間脱気し、$N_2$でパージした。次いで、２２ｍＬの無水$CHCl_3$を移すためにメスシリンダーおよびカニューレを使用して、パーフルオロヘプタノイルクロリドが入った２５０ｍＬ二口フラスコにこの溶媒を加えた。生じた混合物を室温で撹拌して、この酸塩化物を溶解した。次いで、このフラスコに添加漏斗を備え付け、カニューレを使用して$CHCl_3$中のＣ２２－ジオール－ピリジン溶液を添加漏斗に移した。この反応器を通る$N_2$流を、安定した遅い速度に調節した。次いで、Ｃ２２－ジオール－ピリジン溶液を室温のこの酸塩化物溶液に約４時間にわたり連続滴加した。試薬の良好な混合を実現するのに十分な速度で撹拌を継続した。Ｃ２２－ジオールの添加が完了した後、添加漏斗を空気冷却器に取り替え、熱電対ユニットが取り付けられたヒーター上に置かれた油浴にこの二口フラスコを浸した。温度を５０℃に上げ、反応混合物を$N_2$下、この温度で２４時間放置した。

【０２７９】

次いで、加熱および撹拌をオフにした。このフラスコを取り出し、その内容物を丸底フラスコに注いだ。揮発物を回転蒸発により除去した。濃縮すると、密な沈殿物（ピリジン塩）が生成した。ＴＨＦを加えて、この生成物を溶解し、ピリジン塩はＴＨＦに不溶であったので、粗いＷｈａｔｍａｎ濾紙（Ｎｏ　４）を使用した濾過により、沈殿したピリジン塩を除去した。揮発物を回転蒸発により除去した。次いで、粗生成物を１００ｍＬの$CHCl_3$に溶解し、分液漏斗に注いだ。１５０ｍＬの水および５ｍＬの５Ｎ　ＨＣｌを加えて、残っているすべてのピリジンを中和した。この漏斗を振盪し、生成物を$CHCl_3$に抽出した。次いで、生成物を含む底部$CHCl_3$層を分液漏斗内で水、残っているすべてのＨＣｌを中和するための５ｍＬの５％（ｗ／ｖ）$NaHCO_3$溶液、および蒸留水で順次洗浄した。$CHCl_3$層を分離し、回転蒸発により濃縮して、粗生成物を得、次いで、これを１０ｍＬのイソプロパノールに溶解した。１％（ｖ／ｖ）ＭｅＯＨを含む２００ｍＬのＤＩ水が入った１Ｌビーカーに、得られた溶液を連続撹拌しながら滴加した。生成物がオイルとして分離し、その時点で、溶液を氷浴中に２０分間保持し、上部水性層をデカントした。オイルをＴＨＦに溶解し、２００ｍＬ丸底フラスコに移した。最高８０℃および４ｍｂａｒで揮発物を回転蒸発により除去して、残留溶媒を除去した。得られた生成物を６０℃の真空オーブン内で２４時間乾燥して、淡黄色の透明なオイルとして精製生成物を得た（収率約６４％）。精製生成物をＧＰＣ（ポリスチレン標準に基づく分子量）、および（フッ素の）元素分析によって特徴付けた。外観：淡黄色の透明なオイル。重量平均分子量（ポリスチレン相当）Ｍｗ＝５５８９Ｄａ。ＰＤ＝１．１５。元素分析　Ｆ：１２．８６％。化合物２９の理論化学構造は図８Ｂに示されている。

【０２８０】

化合物３０

合成に使用されるガラス器具を１１０℃のオーブン内で一晩乾燥した。撹拌棒を備えたオーブン乾燥した２５０ｍＬ二口丸底フラスコに、２０ｇ（８．０ｍｍｏｌ）の水素化－ヒドロキシル末端ポリブタジエン（ＨＬＢＨジオール、ＭＷ＝２０００Ｄａ）を加えた。このジオールが入ったフラスコを穏やかに撹拌しながら６０℃で一晩脱気し、次いで、翌日、乾燥$N_2$でパージした。この時点で、加熱をオフにした。２００ｍＬメスシリンダーに無水$CHCl_3$　１０４ｍＬを入れ、ラバーセプタムで密封し、乾燥$N_2$でパージした。カニューレを介して$CHCl_3$をこの二口フラスコに移し、このジオールを激しく撹拌して溶媒に溶解した。この時点で、プラスチックシリンジを使用して無水ピリジン（３．８２ｇ、４８ｍｍｏｌ）をＨＬＢＨジオール溶液に加え、生じた混合物を撹拌して、すべての材料を溶解した。オーブン乾燥した別の１００ｍＬ二口フラスコにｔｒａｎｓ－５－ノルボルネン－２，３－ジカルボニルクロリド（「ＮＣＩ」；３．７０ｇ、１７ｍｍｏｌ）を入れ、ラバーセプタムで密封し、５分間脱気し、次いで、$N_2$でパージした。この時点で、５２ｍＬの無水$CHCl_3$を移すためにメスシリンダーおよびカニューレを使用して、ＮＣＩが入った１００ｍＬ二口フラスコにこの溶媒を加えた。生じた混合物を撹拌して、ＮＣＩを溶解した。次いで、２５０ｍＬ二口フラスコに添加漏斗を取り付け、カニューレを使用して$CHCl_3$中のＮＣＩの溶液を添加漏斗に移した。この反応器を通る$N_2$流を、安定した遅い速度に調節した。ＮＣＩの溶液を室温のＨＬＢＨ－ピリジン溶液に約１時間にわたり連続滴加して、プレポリマーを生成した。試薬の良好な混合を実現するのに十分な速度で撹拌を継続した。

【０２８１】

並行して、オーブン乾燥した別の５０ｍＬフラスコにＣａｐｓｔｏｎｅ（商標）Ａｌ－６２過フッ素化試薬（５．４５ｇ、１５ｍｍｏｌ）を入れた。このフラスコをラバーセプタムで密封し、１５分間脱気し、$N_2$でパージした。無水$CHCl_3$（１７ｍＬ）および無水ピリジン（１．９ｇ、２４ｍｍｏｌ）を加えた。この混合物を撹拌して、すべての試薬を溶解した。２５０ｍＬ二口フラスコへのＮＣＩ溶液の添加が完了した後、撹拌しながらカニューレを使用してＣａｐｓｔｏｎｅ（商標）Ａｌ－６２過フッ素化試薬溶液をこのフラスコに加えた。添加漏斗を空気冷却器に取り替え、熱電対ユニットが取り付けられたヒーター上に置かれた油浴に２５０ｍＬ二口フラスコを浸した。温度を５０℃に上げ、反応を$N_2$下、この温度で２４時間継続した。

【０２８２】

反応後、加熱および撹拌をオフにした。この反応フラスコを取り出し、その内容物を丸底フラスコに注いだ。$CHCl_3$を回転蒸発により除去した。濃縮すると、密な沈殿物（ピリジン塩）が生成した。ＴＨＦを加えて、この生成物を溶解し、粗いＷｈａｔｍａｎ濾紙（Ｎｏ　４）を使用した濾過により、沈殿したピリジン塩を除去した。ピリジン塩はＴＨＦに不溶であった。ＴＨＦを回転蒸発により除去した。粗生成物を１００ｍＬの$CHCl_3$に溶解し、分液漏斗に注いだ。１００ｍＬの水を加え、続いて５ｍＬの５Ｎ　ＨＣｌを加えて、残っているすべてのピリジンを中和した。この漏斗を振盪し、生成物を$CHCl_3$に抽出した。生成物を含む底部$CHCl_3$層を単離し、分液漏斗内で水で洗浄した（５ｍＬの５％　$NaHCO_3$溶液を加えて、残っているすべてのＨＣｌを中和した）。次いで、この有機層を単純蒸留水でもう１回洗浄した。単離された$CHCl_3$層を回転蒸発により濃縮して、粗生成物を得た。粗生成物を１０ｍＬのイソプロパノール（ＩＰＡ）に溶解し、次いで、１％（ｖ／ｖ）ＭｅＯＨを含む２００ｍＬのＤＩ水が入ったビーカーに連続撹拌しながら滴加した。生成物がオイルとして分離した。この混合物を氷浴中に２０分間保持し、上部水層をデカントした。オイルをＴＨＦに溶解し、２００ｍＬ丸底フラスコに移した。最高温度８０℃および４ｍｂａｒでＴＨＦを回転蒸発により除去して、すべての残留溶媒を除去した。得られた生成物を６０℃の真空オーブン内で２４時間乾燥して、粘性オイルとして精製生成物を得た（収率約５５％）。精製生成物（二置換生成物と一置換生成物の混合物）をＧＰＣおよびフッ素の元素分析によって特徴付けた。外観：淡黄色の粘性液体。重量平均分子量（ポリスチレン相当）＝１２３８９ｇ／ｍｏｌ。ＰＤ：１．４３。元素分析：Ｆ：１０．６％。化合物３０の理論化学構造は図８Ｃに示されている。

【０２８３】
化合物３１
化合物３０と同様の手順にしたがって化合物３１を調製した。合成に使用されるガラス器具を１１０℃のオーブン内で一晩乾燥した。撹拌棒を備えたオーブン乾燥した２５０ｍＬ二口丸底フラスコに、１５ｇ（６．０ｍｍｏｌ）の水素化－ヒドロキシル末端ポリブタジエン（ＨＬＢＨジオール、ＭＷ＝２０００Ｄａ）を加えた。このジオールが入ったフラスコを穏やかに撹拌しながら６０℃で一晩脱気し、次いで、翌日、乾燥$N_2$でパージした。この時点で、加熱をオフにした。１００ｍＬメスシリンダーに無水$CHCl_3$　１２ｍＬを入れ、ラバーセプタムで密封し、乾燥$N_2$でパージした。カニューレを介して$CHCl_3$をこの二口フラスコに移し、このジオールを激しく撹拌して溶媒に溶解した。この時点で、プラスチックシリンジを使用して無水ピリジン（０．９５ｇ、１２ｍｍｏｌ）をＨＬＢＨジオール溶液に加え、生じた混合物を撹拌して、すべての材料を溶解した。オーブン乾燥した別の１００ｍＬ二口フラスコにテレフタロイルクロリド（２．５７ｇ、１３ｍｍｏｌ）を入れ、ラバーセプタムで密封し、５分間脱気し、次いで、$N_2$でパージした。この時点で、８５ｍＬの無水$CHCl_3$を移すためにメスシリンダーおよびカニューレを使用して、１００ｍＬ二口フラスコにこの溶媒を加えた。生じた混合物を撹拌して、テレフタロイルクロリドを溶解した。次いで、２５０ｍＬ二口フラスコに添加漏斗を取り付け、カニューレを使用して$CHCl_3$中のテレフタロイルクロリドの溶液を添加漏斗に移した。この反応器を通る$N_2$流を、安定した遅い速度に調節した。テレフタロイルクロリドの溶液を室温のＨＬＢＨ－ピリジン溶液に約１時間にわたり連続滴加して、プレポリマーを生成した。試薬の良好な混合を実現するのに十分な速度で撹拌を継続した。
【０２８４】
並行して、オーブン乾燥した別の５０ｍＬフラスコにＣａｐｓｔｏｎｅ（商標）Ａｌ－６２過フッ素化試薬（５．４５ｇ、１５ｍｍｏｌ）を入れた。このフラスコをラバーセプタムで密封し、１５分間脱気し、$N_2$でパージした。無水$CHCl_3$（１２ｍＬ）および無水ピリジン（０．９５ｇ、１２ｍｍｏｌ）を加えた。この混合物を撹拌して、すべての試薬を溶解した。２５０ｍＬ二口フラスコへのテレフタロイルクロリド溶液の添加が完了した後、撹拌しながらＣａｐｓｔｏｎｅ（商標）Ａｌ－６２過フッ素化試薬溶液をこのフラスコに加えた。添加漏斗を空気冷却器に取り替え、熱電対ユニットが取り付けられたヒーター上に置かれた油浴に２５０ｍＬ二口フラスコを浸した。温度を５０℃に上げ、反応を$N_2$下、この温度で２４時間継続した。
【０２８５】
反応後、加熱および撹拌をオフにした。この反応フラスコを取り出し、その内容物を丸底フラスコに注いだ。$CHCl_3$を回転蒸発により除去した。濃縮すると、密な沈殿物（ピリジン塩）が生成した。ＴＨＦを加えて、この生成物を溶解し、粗いＷｈａｔｍａｎ濾紙（Ｎｏ　４）を使用した濾過により、沈殿したピリジン塩を除去した。ピリジン塩はＴＨＦに不溶であった。ＴＨＦを回転蒸発により除去した。粗生成物を１００ｍＬの$CHCl_3$に溶解し、分液漏斗に注いだ。１００ｍＬの水を加え、続いて５ｍＬの５Ｎ　ＨＣｌを加えて、残っているすべてのピリジンを中和した。この漏斗を振盪し、生成物を$CHCl_3$に抽出した。生成物を含む底部$CHCl_3$層を単離し、分液漏斗内で水で洗浄した（５ｍＬの５％　$NaHCO_3$溶液を加えて、残っているすべてのＨＣｌを中和した）。次いで、この有機層を単純蒸留水でもう１回洗浄した。単離された$CHCl_3$層を回転蒸発により濃縮して、粗生成物を得た。粗生成物を１０ｍＬのイソプロパノール（ＩＰＡ）に溶解し、次いで、１％（ｖ／ｖ）ＭｅＯＨを含む２００ｍＬのＤＩ水が入ったビーカーに連続撹拌しながら滴加した。生成物がオイルとして分離した。この混合物を氷浴中に２０分間保持し、上部水層をデカントした。オイルをＴＨＦに溶解し、２００ｍＬ丸底フラスコに移した。最高温度８０℃および４ｍｂａｒでＴＨＦを回転蒸発により除去して、すべての残留溶媒を除去した。得られた生成物を６０℃の真空オーブン内で２４時間乾燥して、粘性オイルとして精製生成物を得た（収率約８７％）。精製生成物（二置換生成物と一置換生成物の混合物）をＧＰＣおよびフッ素の元素分析によって特徴付けた。外観：オフ

ホワイト色の粘性液体。重量平均分子量（ポリスチレン相当）＝１０７５７ｇ／ｍｏｌ。ＰＤ：１．３３。元素分析：Ｆ：１１．２９％。化合物３１の理論化学構造は図８Ｄに示されている。

【０２８６】

化合物３２

合成に使用されるガラス器具を１１０℃のオーブン内で一晩乾燥した。撹拌棒を備えたオーブン乾燥した１００ｍＬ二口丸底フラスコに、１０ｇ（５ｍｍｏｌ）の水素化－ヒドロキシル末端ポリイソプレン（ＨＨＴＰＩジオール、ＭＷ＝２０００Ｄａ）を加えた。このジオールが入ったフラスコを穏やかに撹拌しながら６０℃で一晩脱気し、次いで、翌日、乾燥$N_2$でパージした。この時点で、加熱をオフにした。１００ｍＬメスシリンダーに無水$CHCl_3$　５０ｍＬを入れ、ラバーセプタムで密封し、乾燥$N_2$でパージした。カニューレを介して$CHCl_3$をこの二口フラスコに移し、このジオールを激しく撹拌して溶媒に溶解した。この時点で、プラスチックシリンジを使用して過剰な無水ピリジン（０．７５ｇ、９ｍｍｏｌ）をＨＨＴＰＩジオール溶液に加え、生じた混合物を撹拌して、すべての材料を溶解した。オーブン乾燥した別の２５０ｍＬ二口フラスコにパーフルオロヘプタノイルクロリド（４．５１ｇ、１２ｍｍｏｌ）を入れ、ラバーセプタムで密封し、５分間脱気し、次いで、$N_2$でパージした。この時点で、２２ｍＬの無水$CHCl_3$を移すためにメスシリンダーおよびカニューレを使用して、パーフルオロヘプタノイルクロリドが入った２５０ｍＬ二口フラスコにこの溶媒を加えた。生じた混合物を室温で撹拌して、この酸塩化物を溶解した。添加漏斗をこのフラスコに取り付け、$CHCl_3$中のＨＨＴＰＩ－ピリジン溶液を添加漏斗内に加えた。この反応器を通る$N_2$流を、安定した遅い速度に調節した。ＨＨＴＰＩ－ピリジン溶液を室温のこの酸塩化物溶液に約４時間にわたり連続滴加した。試薬の良好な混合を実現するのに十分な速度で撹拌を継続した。ＨＨＴＰＩジオールの添加が完了した後、添加漏斗を空気冷却器に取り替え、熱電対ユニットを備えたヒーター上の油浴にこの二口フラスコを浸した。温度を５０℃に上げ、反応を$N_2$下、この温度で２４時間継続した。

【０２８７】

反応後、加熱および撹拌をオフにした。この反応フラスコを取り出し、その内容物を丸底フラスコに注いだ。$CHCl_3$を回転蒸発により除去した。濃縮すると、密な沈殿物（ピリジン塩）が生成した。ＴＨＦを加えて、この生成物を溶解し、粗いＷｈａｔｍａｎ濾紙（Ｎｏ　４）を使用した濾過により、沈殿したピリジン塩を除去した。ピリジン塩はＴＨＦに不溶であった。ＴＨＦを回転蒸発により除去した。粗生成物を１００ｍＬの$CHCl_3$に溶解し、分液漏斗に注いだ。１５０ｍＬの水を加え、続いて５ｍＬの５Ｎ　ＨＣｌを加えて、残っているすべてのピリジンを中和した。この漏斗を振盪し、生成物を$CHCl_3$に抽出した。生成物を含む底部$CHCl_3$層を単離し、分液漏斗内で水で洗浄した（５ｍＬの５％　$NaHCO_3$溶液を加えて、残っているすべてのＨＣｌを中和した）。次いで、この有機層を単純蒸留水でもう１回洗浄した。単離された$CHCl_3$層を回転蒸発により濃縮して、粗生成物を得た。粗生成物を１０ｍＬのイソプロパノール（ＩＰＡ）に溶解し、１％（ｖ／ｖ）ＭｅＯＨを含む２００ｍＬのＤＩ水が入った１Ｌビーカーに連続撹拌しながら滴加した。生成物がオイルとして分離した。この混合物を氷浴中に２０分間保持し、上部水層をデカントした。オイルをＴＨＦに溶解し、２００ｍＬ丸底フラスコに移した。最高温度８０℃および４ｍｂａｒでＴＨＦを回転蒸発により除去して、すべての残留溶媒を除去した。得られた生成物を６０℃の真空オーブン内で２４時間乾燥して、無色の粘性オイルとして精製生成物を得た（収率約９９．９％）。精製生成物（二置換生成物と一置換生成物の混合物）をＧＰＣおよびフッ素の元素分析によって特徴付けた。外観：無色の粘性液体。重量平均分子量（ポリスチレン相当）＝１２６２２ｇ／ｍｏｌ。ＰＤ：１．５３。元素分析：Ｆ：１３．５０％。化合物３２の理論化学構造は図９Ａに示されている。

【０２８８】

化合物３３

合成に使用されるガラス器具を１１０℃のオーブン内で一晩乾燥した。撹拌棒を備えたオーブン乾燥した１０００ｍＬ二口丸底フラスコに、１００ｇ（４０ｍｍｏｌ）の水素化－ヒドロキシル末端ポリブタジエン（ＨＬＢＨジオール、ＭＷ＝２０００Ｄａ）を加えた。このジオールが入ったフラスコを穏やかに撹拌しながら６０℃で一晩脱気し、次いで、翌日、乾燥$N_2$でパージした。この時点で、加熱をオフにした。１０００ｍＬメスシリンダーに無水$CHCl_3$　４１５ｍＬを入れ、ラバーセプタムで密封し、乾燥$N_2$でパージした。カニューレを介して$CHCl_3$をこの二口フラスコに移し、このジオールを激しく撹拌して溶媒に溶解した。プラスチックシリンジを使用して過剰な無水ピリジン（１９．０８ｇ、２４１ｍｍｏｌ）をＨＬＢＨジオール溶液に加え、生じた混合物を撹拌して、すべての材料を溶解した。オーブン乾燥した別の１０００ｍＬ二口フラスコにパーフルオロヘプタノイルクロリド３８．４５ｇ（１０１ｍｍｏｌ）を入れ、ラバーセプタムで密封し、５分間脱気し、次いで、$N_2$でパージした。この時点で、２７７ｍＬの無水$CHCl_3$を移すためにメスシリンダーおよびカニューレを使用して、パーフルオロヘプタノイルクロリドが入った１０００ｍＬ二口フラスコにこの溶媒を加えた。生じた混合物を室温で撹拌して、この酸塩化物を溶解した。添加漏斗をこのフラスコに取り付け、カニューレを使用して$CHCl_3$中のＨＬＢＨ－ピリジン溶液を添加漏斗内に加えた。この反応器を通る$N_2$流を、安定した遅い速度に調節した。この酸塩化物溶液へのＨＬＢＨ－ピリジン溶液の連続滴加を室温で約４時間にわたり開始した。試薬の良好な混合を実現するのに十分な速度で撹拌を継続した。ＨＬＢＨの添加が完了した後、添加漏斗を空気冷却器に取り替え、熱電対ユニットを備えたヒーター上の油浴にこの二口フラスコを浸した。温度を５０℃に上げ、反応を$N_2$下、この温度で２４時間継続した。

【０２８９】

反応後、加熱および撹拌をオフにした。この反応フラスコを取り出し、その内容物を丸底フラスコに注いだ。$CHCl_3$を回転蒸発により除去した。濃縮すると、密な沈殿物（ピリジン塩）が生成した。ＴＨＦを加えて、この生成物を溶解し、粗いＷｈａｔｍａｎ濾紙（Ｎｏ　４）を使用した濾過により、沈殿したピリジン塩を除去した。ピリジン塩はＴＨＦに不溶であった。ＴＨＦを回転蒸発により除去した。粗生成物を４００ｍＬの$CHCl_3$に溶解し、分液漏斗に注いだ。５００ｍＬの水を加え、続いて２０ｍＬの５Ｎ　ＨＣｌを加えて、残っているすべてのピリジンを中和した。この漏斗を振盪し、生成物を$CHCl_3$に抽出した。生成物を含む底部$CHCl_3$層を単離し、分液漏斗内で水で洗浄した（２０ｍＬの５％　$NaHCO_3$溶液を加えて、残っているすべてのＨＣｌを中和した）。次いで、この有機層を単純蒸留水でもう１回洗浄した。単離された$CHCl_3$層を回転蒸発により濃縮して、粗生成物を得た。粗生成物を２０ｍＬのＴＨＦに溶解し、次いで、１％（ｖ／ｖ）ＭｅＯＨを含む１２００ｍＬのＤＩ水が入った４Ｌビーカーに連続撹拌しながら滴加した。生成物がオイルとして分離した。この混合物を氷浴中に２０分間保持し、上部ヘキサン層をデカントした。オイルをＴＨＦに溶解し、５００ｍＬ丸底フラスコに移した。最高温度８０℃および４ｍｂａｒでＴＨＦを回転蒸発により除去して、すべての残留溶媒を除去した。得られた生成物を６０℃の真空オーブン内で２４時間乾燥して、黄色の粘性オイルとして精製生成物を得た（収率約８０％）。精製生成物（二置換生成物と一置換生成物の混合物）をＧＰＣおよびフッ素の元素分析によって特徴付けた。外観：淡黄色の粘性液体。重量平均分子量（ポリスチレン相当）＝６０９９ｇ／ｍｏｌ。ＰＤ：１．０８。元素分析：Ｆ：１２．８４％。化合物３３の理論化学構造は図９Ｂに示されている。

【０２９０】

化合物３４

合成に使用されるガラス器具を１１０℃のオーブン内で一晩乾燥した。撹拌棒を備えたオーブン乾燥した１０００ｍＬ二口丸底フラスコに、６５ｇ（６３ｍｍｏｌ）のＹｍｅｒ－ジオール（ＭＷ＝１０００Ｄａ）を加えた。このジオールが入ったフラスコを穏やかに撹拌しながら６０℃で一晩脱気し、次いで、翌日、乾燥$N_2$でパージした。この時点で、加熱をオフにした。１０００ｍＬメスシリンダーに無水$CHCl_3$　３７４ｍＬを入れ、

ラバーセプタムで密封し、乾燥$N_2$でパージした。カニューレを介して$CHCl_3$をこの二口フラスコに移し、このジオールを激しく撹拌して溶媒に溶解した。プラスチックシリンジを使用して過剰な無水ピリジン（３０ｇ、３７５ｍｍｏｌ）をＹｍｅｒ－ジオール溶液に加え、得られた混合物を撹拌してすべての材料を溶解した。オーブン乾燥した別の１０００ｍＬ二口フラスコに５９．８２ｇ（１５６ｍｍｏｌ）のパーフルオロヘプタノイルクロリドを入れ、ラバーセプタムで密封し、５分間脱気し、次いで、$N_2$でパージした。この時点で、２５０ｍＬの無水$CHCl_3$を移すためにメスシリンダーおよびカニューレを使用して、パーフルオロヘプタノイルクロリドが入った１０００ｍＬ二口フラスコにこの溶媒を加えた。生じた混合物を室温で撹拌して、この酸塩化物を溶解した。添加漏斗をこのフラスコに取り付けた。カニューレを使用して$CHCl_3$中のＹｍｅｒ－ジオール－ピリジン溶液を添加漏斗内に移す。この反応器を通る$N_2$流を、安定した遅い速度に調節した。Ｙｍｅｒ－ジオール－ピリジン溶液を室温のこの酸塩化物溶液に約４時間にわたり連続滴加した。試薬の良好な混合を実現するのに十分な速度で撹拌を継続した。Ｙｍｅｒ－ジオール－ピリジン溶液の添加が完了した後、添加漏斗を空気冷却器に取り替え、熱電対ユニットが取り付けられたヒーター上に置かれた油浴にこの二口フラスコを浸した。温度を４０℃に上げ、反応を$N_2$下、この温度で２４時間継続した。

【０２９１】

反応後、加熱および撹拌をオフにした。この反応フラスコを取り出し、その内容物を丸底フラスコに注いだ。$CHCl_3$を回転蒸発により除去した。濃縮すると、密な沈殿物（ピリジン塩）が生成した。ＴＨＦを加えて、この生成物を溶解した。このフラスコを氷浴中で２０分間冷却し、その時点で、粗いＷｈａｔｍａｎ濾紙（Ｎｏ　４）を使用した重力濾過により、沈殿したピリジン塩を除去した。ピリジン塩はＴＨＦに不溶であった。ＴＨＦを回転蒸発により除去した。得られた粗生成物を最小量のイソプロパノール（ＩＰＡ）に溶解し、撹拌子が入ったビーカー内の７００ｍＬのヘキサンにこの溶液を加えた。オイルが分離した。上層をデカントし、２００ｍＬのヘキサンで１回洗浄した。次いで、残留物を２００ｍＬのＴＨＦに溶解し、５００ｍＬ丸底フラスコに移した。最高温度７５℃および真空度４ｍｂａｒの溶媒の回転蒸発によりオイルが得られ、次いで、これを広口瓶に移した。これを真空下６０℃で２４時間さらに乾燥して、純粋な生成物を得た。これは、室温で冷却するとオフホワイト色のワックス状半固体に固化する（収率８２％）。この精製生成物をＧＰＣ（ポリスチレン標準に基づく分子量）、フッ素の元素分析、$^{19}$Ｆ　ＮＭＲ、$^{1}$Ｈ　ＮＭＲおよびＦＴＩＲによって特徴付けた。外観：ワックス状半固体。重量平均分子量（ポリスチレン相当）＝２４９８ｇ／ｍｏｌ。ＰＤ：１．０４。元素分析：Ｆ：２７．７９％。

【０２９２】

【化２０】

$^{19}$F NMR ($CDCl_3$, 400 MHz): δ ppm -81.3 (m, $CF_3$), -118.88 (m, $CF_2$), -122.37 (m, $CF_2$), -123.28 (m, $CF_2$), -126 (m, $CF_2$). $^{1}$H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz): δ ppm 0.83 (t, $CH_3CH_2$), 1.44 (q, $CH_2CH_3$), 3.34 (m, $CH_2$), 3.51 (m, $CH_2$), 3.54 (m, $CH_2$), 4.30 (m, $CH_2COO$-). FTIR,ニート ($cm^{-1}$): 2882 (CH2), 1783 (O-C=O, エステル), 1235, 1203, 1143, 1104 ($CF_3$, $CF_2$).

【０２９３】

化合物３４の理論化学構造は図９Ｃに示されている。

【０２９４】

化合物３５

化合物３４の調製に使用した手順と同様の手順にしたがって化合物３５を調製した。

【０２９５】

合成に使用されるガラス器具を１１０℃のオーブン内で一晩乾燥した。撹拌棒を備えたオーブン乾燥した１０００ｍＬ二口丸底フラスコに、６０ｇ（５９ｍｍｏｌ）のＹｍｅｒＯＨ－トリオール（ＭＷ＝１０１４Ｄａ）を加えた。このトリオールが入ったフラスコを穏やかに撹拌しながら６０℃で一晩脱気し、次いで、翌日、乾燥$N_2$でパージした。加熱

をオフにした。１０００ｍＬメスシリンダーに無水ＣＨＣｌ$_3$　４３５ｍＬを入れ、ラバーセプタムで密封し、乾燥Ｎ$_2$でパージした。カニューレを介してＣＨＣｌ$_3$液体をこの二口フラスコに移し、このトリオールを激しく撹拌して溶媒に溶解した。プラスチックシリンジを使用して過剰な無水ピリジン（３７ｇ、４７３ｍｍｏｌ）をＹｍｅｒＯＨ－トリオール溶液に加え、生じた混合物を撹拌して、すべての材料を溶解した。オーブン乾燥した別の１０００ｍＬ二口フラスコに８４．８８ｇ（２２２ｍｍｏｌ）のパーフルオロヘプタノイルクロリドを入れ、ラバーセプタムで密封し、５分間脱気し、次いで、Ｎ$_2$でパージした。２９０ｍＬの無水ＣＨＣｌ$_3$を移すためにメスシリンダーおよびカニューレを使用して、パーフルオロヘプタノイルクロリドが入った１０００ｍＬ二口フラスコにこの溶媒を加えた。この混合物を室温で撹拌して、この酸塩化物を溶解した。添加漏斗をこのフラスコに取り付け、カニューレを使用してＣＨＣｌ$_3$中のＹｍｅｒＯＨ－トリオール－ピリジン溶液を添加漏斗に移した。この反応器を通るＮ$_2$流を、安定した遅い速度に調節した。ＹｍｅｒＯＨ－トリオール－ピリジン溶液を室温のこの酸塩化物溶液に約４時間にわたり連続滴加した。試薬の良好な混合を実現するのに十分な速度で撹拌を継続した。ＹｍｅｒＯＨ－トリオール－ピリジン溶液の添加が完了した後、添加漏斗を空気冷却器に取り替え、熱電対ユニットが取り付けられたヒーター上に置かれた油浴にこの二口フラスコを浸した。温度を４０℃に上げ、反応をＮ$_2$下、この温度で２４時間継続した。

【０２９６】

得られた生成物を上述の化合物７と同様に精製した。この精製は、ＣＨＣｌ$_3$の回転蒸発、ＴＨＦの添加、および濾過によるピリジン塩の分離を含んでいた。次いで、生成物をイソプロパノール（ＩＰＡ）／ヘキサン中で沈殿させ、化合物７について上述の通り洗浄し、７５℃および４ｍｂａｒで乾燥した。最終乾燥も真空下６０℃で２４時間行い、オイルを得た（収率７８．２％）。この精製生成物をＧＰＣ（ポリスチレン標準に基づく分子量）、フッ素の元素分析、$^{19}$Ｆ　ＮＭＲ、$^{1}$Ｈ　ＮＭＲ、およびＦＴＩＲによって特徴付けた。外観：淡黄色の粘性オイル。重量平均分子量（ポリスチレン相当）＝２３２１ｇ／ｍｏｌ。ＰＤ：１．０６。元素分析：Ｆ：３５．１３％。

【０２９７】

【化２１】

$^{19}$F NMR ($CDCl_3$, 400 MHz, ppm): δ ppm – 81.30 (m, $CF_3$), -118.90 (m, $CF_2$), -122.27 (m, $CF_2$), -123.07 (m, $CF_2$), -126.62 (m, $CF_2$). $^{1}$H NMR ($CDCl_3$, 400 MHz): δ ppm 0.83 (t, $CH_3CH_2$), 1.44 (q, $CH_2CH_3$), 3.34 (m, $CH_2O$), 3.41 (m, CH2群), 3.74 (m, $CH_2$), 4.30 (m, $CH_2COO$-). FTIR, ニート ($cm^{-1}$): 2870 ($CH_2$), 1780 (O-C=O, エステル), 1235, 1202, 1141, 1103 ($CF_3$, $CF_2$).

【０２９８】

化合物３５の理論化学構造は図９Ｄに示されている。

【０２９９】

化合物３６

化合物３４の調製に使用した手順と同様の手順にしたがって化合物３６を調製した。

【０３００】

合成に使用されるガラス器具を１１０℃のオーブン内で一晩乾燥した。撹拌棒を備えたオーブン乾燥した１０００ｍＬ二口丸底フラスコに、５０ｇ（６５ｍｍｏｌ）のＸｍｅｒ－テトラオール（ＭＷ＝７７１Ｄａ）を加えた。このテトラオールが入ったフラスコを穏やかに撹拌しながら６０℃で一晩脱気し、次いで、翌日、乾燥Ｎ$_2$でパージした。加熱をオフにした。１０００ｍＬメスシリンダーに無水ＣＨＣｌ$_3$　４００ｍＬを入れ、ラバーセプタムで密封し、乾燥Ｎ$_2$でパージした。カニューレを介してＣＨＣｌ$_3$をこの二口フラスコに移し、このテトラオールを激しく撹拌して溶媒に溶解した。プラスチックシリンジを使用して過剰な無水ピリジン（５１．３０ｇ、６４９ｍｍｏｌ）をＸｍｅｒ－テトラオール溶液に加え、生じた混合物を撹拌して、すべての材料を溶解した。オーブン乾燥した別の１０００ｍＬ二口フラスコに１１１．６３ｇ（２９２ｍｍｏｌ）のパーフルオロヘ

プタノイルクロリドを入れ、ラバーセプタムで密封し、５分間脱気し、次いで、$N_2$でパージした。３００ｍＬの無水$CHCl_3$を移すためにメスシリンダーおよびカニューレを使用して、パーフルオロヘプタノイルクロリドが入った１０００ｍＬ二口フラスコにこの溶媒を加えた。生じた混合物を室温で撹拌して、この酸塩化物を溶解した。添加漏斗をこのフラスコに取り付け、カニューレを介して$CHCl_3$中のＸｍｅｒ－テトラオール－ピリジン溶液を添加漏斗内に移した。この反応器を通る$N_2$流を、安定した遅い速度に調節した。Ｘｍｅｒ－テトラオール－ピリジン溶液を室温のこの酸塩化物溶液に約４時間にわたり連続滴加した。試薬の良好な混合を実現するのに十分な速度で撹拌を継続した。Ｘｍｅｒ－テトラオール－ピリジン溶液の添加が完了した後、添加漏斗を空気冷却器に取り替え、熱電対ユニットが取り付けられたヒーター上に置かれた油浴にこの二口フラスコを浸した。温度を４０℃に上げ、反応を$N_2$下、この温度で２４時間継続した。

【０３０１】

得られた生成物を上述の化合物７と同様に精製し、ここで、回転蒸発、ＴＨＦの添加、およびＴＨＦ添加後の濾過によるピリジン塩の分離により$CHCl_3$を除去した。次いで、生成物をイソプロパノール（ＩＰＡ）／ヘキサン中で析出させ、化合物７について記載の通り洗浄し、７５℃および４ｍｂａｒで乾燥した。最終乾燥も真空下６０℃で２４時間行い、オイルを得た（収率８０．９％）。この精製生成物をＧＰＣ（ポリスチレン標準に基づく分子量）、フッ素の元素分析、$^{19}F$ ＮＭＲ、$^{1}H$ ＮＭＲ、ＦＴＩＲ、およびＴＧＡによって特徴付けた。外観：淡黄色の粘性オイル。重量平均分子量（ポリスチレン相当）＝２４１０ｇ／ｍｏｌ。ＰＤ：１．０４。元素分析：Ｆ：４４．０７％。

【０３０２】

【化２２】

$^{19}F$ NMR ($CDCl_3$, 400 MHz, ppm): δ ppm -81.37 (m, $CF_3$), -118.89 (m, $CF_2$), -122.27 (m, $CF_2$), -123.06 (m, $CF_2$), -26.64 (m, $CF_2$). $^{1}H$ NMR ($CDCl_3$, 400 MHz): δ ppm 3.36 (m, $CH_2$群), 3.75 (m, $CH_2O$), 4.39 (m, $CH_2O$), 4.49 (m, $CH_2COO$-). FTIR, ニート ($cm^{-1}$): 2870 ($CH_2$), 1780 (O-C=O,エステル), 1235, 1202, 1141, 1103 ($CF_3$, $CF_2$).

【０３０３】

熱分解温度（ＴＧＡ）（$N_2$、約１０％（ｗ／ｗ）減少時）＝３２７℃。化合物３６の理論化学構造は図１０Ａに示されている。

【０３０４】

化合物３７

合成に使用されるガラス器具を１１０℃のオーブン内で一晩乾燥した。２５．０４ｇ（９．７ｍｍｏｌ）のペグ化ポリジメチルシロキサンジオール（Ｃ１０－ジオール）を２５０ｍＬ二口フラスコに秤量し、５０℃に加熱し、撹拌しながら一晩脱気した。次いで、このジオールを$N_2$でパージし、２５ｍＬの無水ＴＨＦに溶解した。生じた混合物に、ＴＨＦ中の３６ｍｇのカルボン酸ビスマス触媒（濃度０．０２ｇ／ｍＬ）を加え、続いてあらかじめ３０分間脱気したＴＨＦ中のＨＭＤＩジイソシアネートの溶液（５．３４ｇ、２０．４ｍｍｏｌ）を加え、続いて$N_2$パージした。シリンジを使用して添加を実施した。この反応容器に空気冷却器を取り付け、この混合物を撹拌しながら６０℃で４時間反応させた。プレポリマー反応が進行している間、ｃａｐｓｔｏｎｅ Ｃ６－ＦＯＨ（フルオロアルコール）（８，８２ｇ、２４．２ｍｍｏｌ）を別のフラスコ内で１５分間脱気し、次いで、$N_2$でパージした。このフルオロアルコールをＴＨＦに溶解し、さらにＴＨＦ中の２４ｍｇのカルボン酸ビスマス触媒を加えた。次いで、シリンジを介してこの混合物をこのプレポリマー反応容器に加えた。添加が完了した後、反応混合物を$N_2$雰囲気下４５℃で一晩反応させた。反応後、ＴＨＦ溶媒を回転蒸発器で除去し、粗残留物をイソプロパノール（ＩＰＡ）に溶解した。ＥＤＴＡ溶液（ｐＨ約９）を使用してビスマス触媒残渣を抽出した。ＥＤＴＡを含む溶液を蒸留水中の１％メタノール溶液混合物中で沈殿させ、粘性オイルを生成した。水層をデカントし、残留物を回転蒸発器内で乾燥して、琥珀色の粘性液

体として生成物を得た。最終乾燥を真空下６０℃で２４時間行い、粘性オイルを得た（収率７４％）。この精製生成物をＧＰＣ（ポリスチレン標準に基づく分子量）、フッ素の元素分析、およびＴＧＡによって特徴付けた。外観：琥珀色の粘性オイル。重量平均分子量（ポリスチレン相当）＝１３５８３ｇ／ｍｏｌ。ＰＤ：１．７３。元素分析：Ｆ：１２．２０％。熱分解温度（ＴＧＡ）（$N_2$、約５％（ｗ／ｗ）未満減少時）＝２３１℃。化合物３７の理論化学構造は図１０Ｂに示されている。

【０３０５】

化合物３８

化合物３７の調製において使用した手順と同様の、精製プロセスの一部を変更した手順に従って化合物３８は合成される。２５．０１ｇ（１０．２ｍｍｏｌ）のＣ１０－ジオールをカルボン酸ビスマス触媒の存在下でＴＨＦ中の４．２９ｇ（１６．３ｍｍｏｌ）のＨＭＤＩと反応させて、プレポリマーを生成した。次いで、プレポリマーをＣａｐｓｔｏｎｅ　Ｃ６－ＦＯＨ（フルオロアルコール）６．５０ｇ（１７．９ｍｍｏｌ）でエンドキャップして、粘性オイルとして生成物を得た。このオイルを８５℃のイソプロパノールに溶解し、２×１５ｍＬのＥＤＴＡ（エチレンジアミン四酢酸溶液、ｐＨ約９）で処理した。次いで、ポリマーのＥＤＴＡ溶液を蒸留水中の１％メタノール溶液中で沈殿させて、オイルを生成し、これを沸騰しているヘキサンで１回洗浄し、次いで、室温のヘキサンでさらに２回洗浄して、オイルを得た（収率６６％）。この精製生成物をＧＰＣ（ポリスチレン標準に基づく分子量）、フッ素の元素分析、およびＴＧＡによって特徴付けた。外観：琥珀色の粘性オイル。重量平均分子量（ポリスチレン相当）＝１６，２７８ｇ／ｍｏｌ。ＰＤ：１．８２。元素分析：Ｆ：８．８％。熱分解温度（ＴＧＡ）（$N_2$、約５％（ｗ／ｗ）未満減少時）＝２９９℃。化合物３８の理論化学構造は図１０Ｃに示されている。

【０３０６】

化合物３９

スキーム２にしたがって２ステップの収束的方法により化合物３９を合成した。簡潔には、ポリイソシアネートｄｅｓｍｏｄｕｒ　４４７０（１１．４５ｇ、１１ｍｍｏｌ）をカルボン酸ビスマス触媒の存在下で無水ＴＨＦ中のｃａｐｓｔｏｎｅ　Ｃ６－ＦＯＨ（７．６５ｇ、２１ｍｍｏｌ）と２５℃で１０分間反応させた。このポリイソシアネートへのこのフルオロアルコールの滴加後、撹拌を４０℃で４時間継続した。これらのステップにより、部分フッ素化中間体が生成され、次いで、この中間体が、ＰＬＮ８Ｋジオール（４０ｇ、５ｍｍｏｌ）と７０℃で１４時間にわたりカップリングされて、化合物３９が得られる。これらの反応は湿気に敏感であるため、不活性雰囲気（$N_2$）下かつ無水条件下で行われる。望ましくない副反応を避けるために、特に部分的なフッ素化の間、温度プロファイルも注意深く維持される。反応の過程で、反応混合物は粘性が非常に高くなり、局部加熱を防止するために連続撹拌を継続しなければならない。

【０３０７】

反応後、ＴＨＦ溶媒を回転蒸発器で蒸発させて、粗生成物を得た。クロロホルムに溶解し、ＥＤＴＡ溶液（ｐＨ約９．０）を加えることにより、この生成物を精製した。次いで、この混合物を分液漏斗に移し、触媒残渣を水性層と共に分離した。有機層を濃縮し、生成物をイソプロパノールに溶解し、ヘキサン中で沈殿させて、白色の塊状固体を得、これを真空下で乾燥した（収率６６％）。この精製生成物をＧＰＣ（ポリスチレン標準に基づく分子量）、フッ素の元素分析、およびＴＧＡによって特徴付けた。外観：白色の塊状固体。重量平均分子量（ポリスチレン相当）＝３１８０６ｇ／ｍｏｌ。ＰＤ：１．３２。元素分析：Ｆ：３．６％。熱分解温度（ＴＧＡ）（$N_2$、約５％（ｗ／ｗ）未満減少時）＝２９５℃。化合物３９の理論化学構造は図１０Ｄに示されている。

【０３０８】

化合物４０

化合物３７の調製において使用した手順と同様の手順にしたがって化合物４０を合成した。したがって、５０．０ｇ（５．７ｍｍｏｌ）のＰＬＮ８Ｋジオールをカルボン酸ビスマス触媒の存在下でＴＨＦ中の４．５ｇ（１７．１ｍｍｏｌ）のＨＭＤＩと反応させて、

プレポリマーを生成した。次いで、プレポリマーをｃａｐｓｔｏｎｅ　Ｃ６－ＦＯＨ（フルオロアルコール）７．２８ｇ（２０ｍｍｏｌ）でエンドキャップして、粗生成物を得た。触媒残渣を除去するためのＥＤＴＡ洗浄は同様であった。イソプロパノールに溶解し、ヘキサンで沈殿させることにより最終精製を実施して、白色固体を得た（収率８６％）。この精製生成物をＧＰＣ（ポリスチレン標準に基づく分子量）、フッ素の元素分析、およびＴＧＡによって特徴付けた。外観：白色固体。重量平均分子量（ポリスチレン相当）＝９２５３ｇ／ｍｏｌ。ＰＤ：１．２８。元素分析：Ｆ：３．１４％。熱分解温度（ＴＧＡ）（$Ｎ_2$、約５％（ｗ／ｗ）未満減少時）＝３０３℃。化合物４０の理論化学構造は図１１Ａに示されている。

【０３０９】

化合物４１

化合物２７の調製において使用した手順と同様の手順にしたがって化合物４１を合成した。化合物４１の理論化学構造は図７Ｃに示されている。ただし、中央のトリブロックコポリマーがＣ１０－ジオールから生成されることを除く。

【０３１０】

この精製生成物をＧＰＣ（ポリスチレン標準に基づく分子量）、フッ素の元素分析、およびＴＧＡによって特徴付けた。外観：無色の粘性液体。重量平均分子量（ポリスチレン相当）＝５８５８ｇ／ｍｏｌ。ＰＤ：１．２１。元素分析：Ｆ：１８．３９％。熱分解温度（ＴＧＡ）（$Ｎ_2$、約１０％（ｗ／ｗ）未満減少時）＝３１０℃。

【０３１１】

化合物４２

合成に使用されるすべてのガラス器具を１１０℃のオーブン内で一晩乾燥した。撹拌棒を備えたオーブン乾燥した１０００ｍＬ二口丸底フラスコに、６０ｇ（５９ｍｍｏｌ）のＹｍｅｒＯＨ－ジオール（ＭＷ＝１０１４Ｄａ）を加えた。このフラスコを穏やかに撹拌しながら６０℃で一晩脱気し、次いで、翌日、乾燥$Ｎ_2$でパージした。加熱をオフにした。１０００ｍＬメスシリンダーを無水$ＣＨＣｌ_3$　４３５ｍＬで満たし、ラバーセプタムで密封し、乾燥$Ｎ_2$でパージした。カニューレを介して$ＣＨＣｌ_3$をこの二口フラスコに移し、このジオールを激しく撹拌して溶媒に溶解した。シリンジを使用して過剰な無水ピリジン（３７ｇ、４７３ｍｍｏｌ）を溶液に加え、撹拌して、すべての材料を溶解した。オーブン乾燥した１０００ｍＬ二口フラスコにパーフルオロヘプタノイルクロリド８４．８８ｇ（２２２ｍｍｏｌ）を加え、ラバーセプタムで密封し、５分間脱気し、次いで、$Ｎ_2$でパージした。メスシリンダーおよびカニューレを使用して２９０ｍＬの無水$ＣＨＣｌ_3$を加え、パーフルオロヘプタノイルクロリドが入った１０００ｍＬ二口フラスコに移した。反応混合物を室温で撹拌して、この酸塩化物を溶解した。カニューレを使用して、$ＣＨＣｌ_3$を添加漏斗内に移した。室温のこの酸塩化物溶液への連続滴加を約４時間にわたり実施した。ピリジン溶液の添加が完了した後、反応混合物を４０℃に２４時間加熱した。

【０３１２】

生成物を化合物３３と同様に精製した。生成物をＩＰＡ／ヘキサン中で析出させ、次いで、７５℃および４ｍｂａｒで乾燥した（収率７８．２％）。Ｍｗ（ポリスチレン相当）ｇ／ｍｏｌ＝２３２１。ＰＤ＝１．０６。元素分析（原子％Ｆ）＝３５．１３。

【０３１３】

【化２３】

$^{19}$F NMR $CDCl_3$ 400 MHz (ppm): δ – 81.30 (m, $CF_3$), -118.90 (m, $CF_2$), -122.27 (m, $CF_2$), -123.07 (m, $CF_2$), -126.62 (m, $CF_2$). $^1$H NMR, $CDCl_3$, 400 MHz (ppm): δ 0.83 (t, $CH_3CH_2$), 1.44 (q, $CH_2CH_3$), 3.34 (m, $CH_2O$), 3.41 (m, CH2群), 3.74 (m, $CH_2$), 4.30 (m, $CH_2COO$-). FT-IR ニート ($cm^{-1}$): 2870 ($CH_2$), 1780 (O-C=O, エステル), 1235, 1202, 1141, 1103 ($CF_3$, $CF_2$).

【０３１４】

化合物４２の理論化学構造は図１１Ｂに示されている。

【０３１５】
化合物４３
合成に使用されるすべてのガラス器具を１１０℃のオーブン内で一晩乾燥した。２０ｇ（０．０２０ｍｏｌ）のＹｍｅｒＯＨトリオール（ＭＷ＝１０００Ｄａ）を２００ｍＬ二口フラスコに加え、これを一晩脱気し、次いで、$Ｎ_2$でパージした。撹拌棒を備えたオーブン乾燥した５００ｍＬ二口フラスコに、トリエチレングリコール（ＴＥＧ）ビスクロロホルメート２１．７０ｇ（０．０７９ｍｏｌ）を加えた。このフラスコを１５分間脱気し、次いで、乾燥$Ｎ_2$でパージした。パージした後、カニューレを使って６２ｍＬの無水トルエンをこのフラスコに移した。ＴＥＧビスクロロホルメートを撹拌して溶媒に溶解した。次いで、これを氷浴下で１５分間冷却した。５０ｍＬ添加漏斗に、２８．７３ｇ（０．０７９ｍｏｌ）のＣａｐｓｔｏｎｅ　６２－ＡＬフルオロアルコール（１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロ－１－オクタノール）を加え、次いで、１５分間脱気し、乾燥$Ｎ_2$でパージした。この添加漏斗に２１ｍＬの無水トルエンを加え、続いて７ｇの無水ピリジンを加え、この漏斗を振盪して、すべての試薬を溶解した。この添加漏斗をこの反応フラスコに取り付け、ＴＥＧビスクロロホルメートの冷却溶液へのＣａｐｓｔｏｎｅ　６２－ＡＬの滴加を開始し、約２時間で完了した。添加中、撹拌を最小限に保った。添加中、ピリジン塩が析出した。温度を氷浴条件に維持し、反応を$Ｎ_2$下でさらに１０分間進行させて、部分フッ素化ＴＥＧビスクロロホルメート－Ｃａｐｓｔｏｎｅ　６２－ＡＬ中間体を生成した。部分的なフッ素化が進行する間、ＹｍｅｒＯＨトリオールが入ったフラスコにカニューレを介して無水トルエン（１２５ｍＬ）を加え、続いて６ｇの無水ピリジンを加え、混合物を撹拌して、ＹｍｅｒＯＨトリオールを溶解した。部分フッ素化ＴＥＧビスクロロホルメート－Ｃａｐｓｔｏｎｅ　６２－ＡＬ中間体が入った５００ｍＬ二口フラスコに２５０ｍＬ添加漏斗を取り付け、カニューレを介してＹｍｅｒＯＨ－トリオール溶液をこの漏斗に移した。ＹｍｅｒＯＨ－トリオール溶液を、すべてのＹｍｅｒＯＨ－トリオールを加えるまでゆっくりとした連続的な流れで氷浴条件でこの５００ｍＬ容器に加えた。この混合物を$Ｎ_2$下室温で１時間撹拌させ、次いで、温度を５０℃に上げ、撹拌しながら反応を２４時間進行させた。反応は多量の白色ピリジン塩を生成し、これは、反応中に沈殿した。添加および移液はすべて、空気とのいかなる接触も避けるために乾燥$Ｎ_2$雰囲気下で実施した。
【０３１６】
この精製は、Ｗｈａｔｍａｎ濾紙（Ｎｏ　４）を使用したピリジン塩の真空濾過とその後のトルエンの回転蒸発を含んでいた。生成物を１Ｎ　ＨＣｌで処理し、ジクロロメタン－水混合物に抽出して、過剰なピリジンを除去し、次いで、５％　$ＮａＨＣＯ_3$溶液で中和した。底部有機層を回収し、蒸留水で２回洗浄し、次いで、回転蒸発させた。粗生成物（粘性オイル）を、蒸留水２０ｍＬが入った２５０ｍＬ丸底フラスコ内で穏やかに振盪しながら３７℃で４８時間インキュベートして、未反応のＹｍｅｒＯＨ－トリオールを除去した。このオイルはジクロロメタン－水混合物に抽出され、単離後、酢酸エチルに溶解させ、ヘキサン中で析出させることによりさらに精製され、透明な粘性オイルを与える。この精製生成物を７５℃および４ｍｂａｒで乾燥して、透明な粘性オイルを得た（収率４２％）。この精製生成物をＧＰＣおよび元素分析によって特徴付けた。平均分子量（ポリスチレン相当）＝５０８３ｇ／ｍｏｌ。多分散性＝１．４４。元素分析は％Ｆ＝１１．２４％を示す。熱分解温度：３０８℃（５％（ｗ／ｗ）減少時）。化合物４３の化学構造は図１１Ｃに示されている。
【０３１７】
化合物４４
合成に使用されるガラス器具を１１０℃のオーブン内で一晩乾燥した。８４．７２ｇ（４４．６ｍｍｏｌ）のポリ（エチレングリコール）－ブロック－ポリ（プロピレングリコール）－ブロック－ポリ（エチレングリコール）（ＰＬＮジオール）を２５０ｍＬ三口丸底フラスコに秤量し、撹拌しながら真空下で一晩脱気した。次いで、このジオールを$Ｎ_2$でパージし、８５ｍＬの無水ＴＨＦに溶解した。ＨＤＩ　１０ｇ（５９．５ｍｍｏｌ）を

室温で１時間脱気し、$N_2$でパージした。ＨＤＩをＴＨＦ　１０ｍＬに溶解し、次いで、ＰＬＮジオール溶液に加えた。この反応容器に空気冷却器を取り付け、この混合物を５０℃に加熱した。２０ｍｇのＤＢＴＤＬをＴＨＦ　１ｍＬに溶解し、温度が５０℃に達したとき、溶液の半分を反応混合物に移した。反応混合物を６５℃で４時間進行させた。ＦＯＨ（フルオロアルコール）（１１．９１ｇ、３２．７ｍｍｏｌ）を３０分間脱気し、$N_2$でパージした。４時間後、反応温度を４５℃まで冷却した。ＦＯＨをＴＨＦ　１２ｍＬに溶解し、反応混合物に加えた。ＤＢＴＤＬ溶液の残りの半分も反応混合物に加えた。反応物を４５℃で一晩反応させた。反応後、この溶媒を回転蒸発器で除去し、粗生成物を１２０ｍＬの高温のイソプロパノールに溶解した。次いで、ヘキサン２．５Ｌを使用してポリマーを沈殿させた。上清をデカントし、ポリマーを１００ｍＬのヘキサンで２回すすいだ。ポリマーをＴＨＦに溶解し、回転蒸発のために丸底フラスコに移した。ポリマーを室温の真空オーブン内で一晩乾燥した。ポリマー収率は８２％であった。この精製生成物をＧＰＣおよび元素分析によって特徴付けた。外観：粘着性固体。重量平均分子量（ポリスチレン相当）＝３５，８４８ｇ／ｍｏｌ。ＰＤＩ＝１．６６。元素分析：Ｆ：２．３％。最初の熱分解開始温度＝２８９℃（５％（ｗ／ｗ）減少時）。化合物４４の理論化学構造は図１１Ｄに示されている。

【０３１８】

化合物４５

合成に使用されるガラス器具を１１０℃のオーブン内で一晩乾燥した。３６．２１ｇ（１９．１ｍｍｏｌ）のポリ（エチレングリコール）－ブロック－ポリ（プロピレングリコール）－ブロック－ポリ（エチレングリコール）（ＰＬＮジオール）を２５０ｍＬ三口丸底フラスコに秤量し、撹拌しながら真空下で一晩脱気した。次いで、このジオールを$N_2$でパージし、３６ｍＬの無水ＴＨＦに溶解した。ＨＭＤＩ　１０ｇ（３８．１ｍｍｏｌ）を室温で１時間脱気し、$N_2$でパージした。ＨＭＤＩをＴＨＦ　１０ｍＬに溶解し、次いで、ＰＬＮジオール溶液に加えた。この反応容器に空気冷却器を取り付け、この混合物を５０℃に加熱した。２０ｍｇのＤＢＴＤＬをＴＨＦ　１ｍＬに溶解し、温度が５０℃に達したとき、溶液の半分を反応混合物に移した。反応混合物を６５℃で４時間進行させた。ＦＯＨ（フルオロアルコール）（１５．２７ｇ、４１．９ｍｍｏｌ）を３０分間脱気し、$N_2$でパージした。４時間の反応後、反応温度を４５℃に冷却した。ＦＯＨをＴＨＦに溶解し、反応混合物に加えた。ＤＢＴＤＬ溶液の残りの半分も反応混合物に加えた。反応物を４５℃で一晩反応させた。反応後、この溶媒を回転蒸発器で除去し、粗生成物を熱イソプロパノール１００ｍＬに溶解した。次いで、ヘキサン１．５Ｌを使用してポリマーを沈殿させた。上清をデカントし、ポリマーをヘキサン８０ｍＬで２回すすいだ。ポリマーをＴＨＦに溶解し、回転蒸発のために丸底フラスコに移した。ポリマーを室温の真空オーブン内で一晩最終乾燥した。ポリマー収率は７３％であった。この精製生成物をＧＰＣおよび元素分析によって特徴付けた。外観：粘性液体。重量平均分子量（ポリスチレン相当）＝１２，７９３ｇ／ｍｏｌ。ＰＤＩ：１．３６。元素分析：Ｆ：８．１％。熱分解温度＝２８２℃（５％（ｗ／ｗ）減少時）。化合物４５の理論化学構造は図１２Ａに示されている。

【０３１９】

化合物４６

合成に使用されるすべてのガラス器具を１１０℃のオーブン内で一晩乾燥した。撹拌棒を備えたオーブン乾燥した２００ｍＬ二口フラスコにＹｍｅｒジオール（ＭＷ＝１０００Ｄａ）５０ｇ（０．０４８ｍｏｌ）を加え、穏やかに撹拌しながら６０℃で一晩脱気した。次いで、Ｙｍｅｒジオールを乾燥$N_2$でパージし、カニューレを使用して５３ｍＬの無水クロロホルム（$CHCl_3$）をこのフラスコに加え、続いて１５ｇの無水ピリジンを加えた。反応混合物を撹拌して、これらの試薬を溶解し、均質な溶液を得た。撹拌棒を備えたオーブン乾燥した１Ｌ二口フラスコに、トリエチレングリコール（ＴＥＧ）ビスクロロホルメート６０．９ｇ（０．２２１ｍｏｌ）を加えた。このフラスコを１５分間脱気し、次いで、乾燥$N_2$でパージした。パージした後、カニューレを使って１５７ｍＬの無水Ｃ

ＨＣｌ$_3$をこのフラスコに移した。ＴＥＧビスクロロホルメートを撹拌して溶媒に溶解した。５００ｍＬ二口フラスコに、７３．５９ｇ（０．２０２ｍｏｌ）のＣａｐｓｔｏｎｅ６２－ＡＬフルオロアルコール（１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロ－１－オクタノール）を加え、次いで、１５分間脱気し、乾燥Ｎ$_2$でパージした。これに、３１４ｍＬの無水ＣＨＣｌ$_3$を加え、続いて２８ｇのピリジンを加えた。このフラスコを撹拌して、すべての試薬を溶解した。あらかじめ脱気し、Ｎ$_2$でパージした５００ｍＬ添加漏斗に、カニューレを使用してＣａｐｓｔｏｎｅ　６２－ＡＬフルオロアルコール溶液を移した。氷浴中で冷却した、ＴＥＧビスクロロホルメート溶液が入った１Ｌ反応容器にこの添加漏斗を取り付けた。このフルオロアルコールの添加をＮ$_2$下で１滴ずつ１時間行った。反応中、撹拌を最小限に保って、部分フッ素化ＴＥＧビスクロロホルメート－Ｃａｐｓｔｏｎｅ６２－ＡＬフルオロアルコール中間体を生成した。次に、２０ゲージのカニューレを使用して、このＹｍｅｒジオール溶液をゆっくりとした連続的な流れで１Ｌ反応容器に移し、その間、Ｙｍｅｒジオール溶液をすべて加えるまで、この反応容器を氷浴下で冷却した。氷浴を取り外し、反応を室温でさらに１０分間進行させた。次いで、温度を５０℃に上げ、反応を一晩進行させた。添加および移液はすべて、空気とのいかなる接触も避けるために乾燥Ｎ$_2$雰囲気下で実施した。

【０３２０】

まずＣＨＣｌ$_3$溶媒を回転蒸発器で除去し、粗生成物を最小限のＴＨＦに溶解させ、氷浴で２０分間冷却して、ピリジン塩を沈殿させることにより、粗生成物を精製した。溶液を真空濾過し、回転蒸発器を使用してＴＨＦを蒸発させた。生成物を１Ｎ　ＨＣｌで処理し、ジクロロメタン－水混合物に抽出して、過剰なピリジンを除去し、次いで、１Ｎ　ＮａＯＨ溶液で中和した。底部有機層を回収し、蒸留水で２回洗浄し、次いで、回転蒸発させた。最後に、生成物を最小限のイソプロピルアルコール（ＩＰＡ）に溶解し、ヘキサン中で析出させ、ヘキサンで２回洗浄し、真空下で乾燥した。生成物を真空オーブン内で６０℃で一晩乾燥して、粘性液体として生成物を得た（収率５９％）。この精製生成物をＧＰＣ（ポリスチレン標準に基づく分子量）、およびフッ素の元素分析によって特徴付けた。平均分子量（ポリスチレン相当）は３４２２ｇ／ｍｏｌであった。多分散性＝１．１５。元素分析：Ｆ＝１９％。最初の熱分解開始温度（ＴＧＡ、Ｎ$_2$下）：２０３℃（５％ｗｔ減少時）。化合物４６の化学構造は図１２Ｂに示されている。

【０３２１】

化合物４７

合成に使用されるすべてのガラス器具を１１０℃のオーブン内で一晩乾燥した。撹拌棒を備えた２００ｍＬ二口フラスコに１２ｇ（０．０１６ｍｏｌ）のＸｍｅｒテトラオール（ＭＷ＝７７１Ｄａ）を加え、穏やかに撹拌しながら６０℃で一晩脱気し、次いで、Ｎ２でパージした。撹拌棒を備えたオーブン乾燥した５００ｍＬ二口フラスコに、トリエチレングリコール（ＴＥＧ）ビスクロロホルメート９ｇ（０．０３３ｍｏｌ）を加えた。このフラスコを１５分間脱気し、次いで、乾燥Ｎ$_2$でパージした。パージした後、シリンジを使って６５ｍＬの無水ＣＨＣｌ$_3$をこのフラスコに移した。ＴＥＧビスクロロホルメートを撹拌して溶媒に溶解した。５０ｍＬ添加漏斗に、１５ｇ（０．０３３ｍｏｌ）のＣａｐｓｔｏｎｅ　６２－ＡＬフルオロアルコール（１Ｈ，１Ｈ，２Ｈ，２Ｈ－パーフルオロ－１－オクタノール）を加え、１５分間脱気し、乾燥Ｎ$_2$でパージした。この添加漏斗に２０ｍＬの無水ＣＨＣｌ$_3$を加え、続いて３ｇの無水ピリジンを加え、このフラスコを振盪して、すべての試薬を溶解した。氷中で冷却した５００ｍＬ反応フラスコにこの添加漏斗を取り付け、ＴＥＧビスクロロホルメートへのＣａｐｓｔｏｎｅ　６２－ＡＬフルオロアルコールの滴加を実施した。滴加を完了するのに１時間かかり、反応をＮ$_2$雰囲気下、室温（２５℃）でさらに１０分間進行させて、部分フッ素化ＴＥＧビスクロロホルメート－Ｃａｐｓｔｏｎｅ　６２－ＡＬ中間体を生成した。部分的なフッ素化が進行する間、Ｘｍｅｒテトラオールが入ったフラスコにカニューレを介して無水ＣＨＣｌ$_3$（１２２ｍＬ）を加え、続いて２．５ｇの無水ピリジンを加え、混合物を撹拌して、これらの試薬を溶解した。次に、２０ゲージのカニューレを使用して、Ｘｍｅｒテトラオール溶液をゆっくり

とした連続的な流れで５００ｍＬ反応容器に移し、その間、Ｘｍｅｒテトラオール溶液をすべて加えるまで、この反応容器を氷浴中で冷却した。氷浴を取り外し、反応を室温でさらに１０分間進行させた。次いで、温度を５０℃に上げ、反応を一晩進行させた。添加および移液はすべて、空気とのいかなる接触も避けるために乾燥$N_2$雰囲気下で実施した。

【０３２２】

この精製は、反応混合物からの$CHCl_3$の回転蒸発、ＴＨＦの添加、および真空濾過によるピリジン塩の分離を含んでいた。生成物を１Ｎ　ＨＣｌで処理し、ジクロロメタン－水混合物に抽出して、過剰なピリジンを除去し、次いで、１Ｎ　ＮａＯＨ溶液で中和した。底部有機層を回収し、蒸留水でさらに２回洗浄し、次いで、回転蒸発させた。最後に、生成物を最小限のイソプロピルアルコール（ＩＰＡ）に溶解し、ヘキサン中で析出させ、ヘキサンで２回洗浄し、真空下で乾燥した。生成物を真空オーブン内で６０℃で一晩乾燥して、粘性液体として生成物を得た（収率５９％）。

【０３２３】

この精製生成物をＧＰＣ（ポリスチレン標準に基づく分子量）、およびフッ素の元素分析によって特徴付けた。平均分子量（ポリスチレン相当）は２３２２ｇ／ｍｏｌであった。多分散性＝１．１２。元素分析はＦ＝２５．８％を示す。最初の熱分解開始温度（ＴＧＡ、$N_2$下）：２２１℃（１０ｗｔ％減少時）。化合物４７の化学構造は図１３Ｃに示されている。

【０３２４】

化合物４８

合成に使用されるすべてのガラス器具を１１０℃のオーブン内で一晩乾燥した。撹拌棒を備えたオーブン乾燥した１００ｍＬ二口フラスコに１５ｇ（０．００８ｍｏｌ）のＰＤＰジオール（ＭＷ＝２０００Ｄａ）を加え、穏やかに撹拌しながら６０℃で一晩脱気した。次いで、ＰＤＰジオールを乾燥$N_2$でパージし、カニューレを使用してこのフラスコに９０ｍＬの無水$CHCl_3$を移し、続いて２ｇの無水ピリジンを移した。反応混合物を撹拌して溶解し、均質な溶液を得た。オーブン乾燥した５０ｍＬ添加漏斗に、５．６３ｇ（０．０１６ｍｏｌ）のビスフェノールＡクロロホルメートを加え、この漏斗を１５分間脱気し、次いで、乾燥$N_2$でパージした。パージした後、カニューレを使って４５ｍＬの無水$CHCl_3$をこの漏斗に移した。この漏斗を振盪して、このクロロホルメートを溶解した。ＰＤＰジオールが入ったフラスコにこの添加漏斗を取り付け、ビスフェノールＡクロロホルメートの滴加を室温で１時間にわたり実施した。反応を３時間進行させて、ＰＤＰ－ビスフェノールＡプレポリマー中間体を生成させた。プレポリマー中間体反応が進行している間、７ｇ（０．０１９ｍｏｌ）のＣａｐｓｔｏｎｅ　６２－ＡＬフルオロアルコールを５０ｍＬ二口フラスコに加えた。このフラスコを１５分間脱気し、次いで、乾燥$N_2$下でパージした。$N_2$でパージした後、このフラスコに１５ｍＬの無水$CHCl_3$を加え、続いて２ｇのピリジンを加えた。このフラスコを振盪して、このフルオロアルコールを溶解し、次いで、カニューレを使用して、プレポリマー中間体が入った２００ｍＬフラスコにこのフルオロアルコールをゆっくりとした連続的な流れで加えた。温度を６０℃に上げ、最後のエンドキャッピング反応を一晩進行させた。脱イオン水が入った分液漏斗に$CHCl_3$反応混合物を注ぐことにより、生成物を精製し、水性層を５Ｎ　ＨＣｌで酸性にして、すべての残留ピリジンを中和した。

【０３２５】

生成物を有機層に抽出し、１Ｎ　ＮａＯＨ溶液で中和し、ＤＩ水で２回洗浄した。有機層を無水$Na_2SO_4$で乾燥した。この溶媒を回転蒸発器で除去し、固体残留物をＴＨＦに溶解し、３：１水／メタノール混合物中で沈殿させた。生成物を真空オーブン（３０ｍｂａｒ）内で２日間乾燥して、固体を得た。この精製生成物をＧＰＣ（ポリスチレン標準に基づく分子量）によって特徴付けた。平均分子量（ポリスチレン相当）は２０７０４ｇ／ｍｏｌであった。多分散性＝１．５２。元素分析は、４．２０ｗｔ％Ｆを示した。最初の熱分解開始温度（ＴＧＡ、$N_2$下）：３１４℃（５ｗｔ％減少時）。化合物４８の化学構造は図１２Ｄに示されている。

【０３２６】
化合物４９～５７
化合物１～４８について記載の方法論と類似の方法論を用いて化合物４９～５７を合成することができる。
【０３２７】
実施例２：ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、ポリウレタン（ＰＵ）ロッド上の細菌接着
実験室用マイクロコンパウンダーを使用して、本発明の化合物１～２ｗｔ％を含む細菌接着アッセイ用ポリウレタンロッドを調製した。具体的には、Lubrizol製Ｃａｒｂｏｔｈａｎｅ　３５８５Ａ（ＣＢ　８５Ａ）ポリウレタン樹脂を６０℃の真空オーブン内で４時間乾燥した。DSM製１５ｍＬ二軸スクリューマイクロコンパウンダーをバッチモードで、サイクルタイム３～５分（樹脂添加後）および溶融温度２１５～２２５℃で使用して、この樹脂を本発明の異なる化合物とブレンドした。混練室弁を開き、溶融ポリマーを放出することにより、ブレンドを直径約３．５mmのロッドに押し出した。得られたロッドを水浴中で急冷し、空気乾燥した。
【０３２８】
ロッドサンプルを１．５ｃｍセグメントに切断し、エチレンオキシド滅菌し、滅菌微小遠心管に入れた。細菌株を振盪しながら３７℃のブレインハートインフュージョン（ＢＨＩ）ブロス中で一晩増殖させた。細菌接種溶液を調製するために、細菌培養物を４，０００ｒｐｍで１０分間遠心分離し、ＰＢＳで洗浄し、濃度$10^8$コロニー形成単位／ｍＬ（ＣＦＵ／ｍＬ）のＰＢＳに再懸濁させた。以下の細菌株を試験に使用した：Ｓ．エピデルミデス（S.epidermidis）３３９９、Ｓ．アウレウス・ニューマン（S.aureus Newman）、Ｅ．フェカリス（E.faecalis）３３１８６、Ｅ．コリ（E.coli）ＧＲ－１２、Ｋ．ニューモニエ（K.pneumoniae）２８０、Ｐ．エルギノーサ（P.aeruginosa）ＡＫ－１、およびＰ．ミラビリス（P.mirabilis）２９６。菌株Ｃ．アルビカンス（C.albicans）ＡＴＣＣ　２８３６７でも試験を実施し、これを振盪しながら３０℃のＢＨＩ中で一晩増殖させ、上述の通りＰＢＳ中で洗浄し、ＰＢＳに再懸濁させた。すべての微生物株をLawson Health Research Institute（オンタリオ州ロンドン）から入手し、Ｓ．エピデルミデス（S.epidermidis）およびＥ．フェカリス（E.faecalis）を除くすべての株が、ヒト感染（血液、尿路またはその他）由来の臨床分離株であった。
【０３２９】
ロッドサンプルが入った微小遠心管に１ミリリットル（１ｍＬ）の接種溶液をピペットで入れ、最小限のかき混ぜで３７℃で２時間インキュベートした。２時間後、ロッドサンプルをＰＢＳ　５００μＬで３回洗浄して、緩く接着した細菌を除去し、１ｍＬのＰＢＳが入った新しい微小遠心管に移した。ロッドサンプルを３０分間超音波処理し、その後３０秒間ボルテックスして、接着した細菌を剥離した。超音波処理した溶液を段階希釈し、寒天平板上にドロッププレーティングした。この平板を３７℃で一晩インキュベートし、その後、細菌コロニーを計数し、細菌接着を$CFU/cm^2$で計算した。
【０３３０】
ｎ＝３ロッドサンプルを用いた少なくとも２つの二つ組の実験を各微生物について実施した。データは図１４～１５に示されている。細菌数はｌｏｇ形式で示されており、エラーバーは標準誤差を表す。非改質対照に比べて接着の統計的に有意な差（ｔ検定でｐ＜０．０５）を有する添加剤改質サンプルは（＊）記号で表されている。図１６は、図１４および図１５からの累積データを示す概略グラフである。図１７は、図１４および図１５からの累積データを示す概略グラフである。ただし、添加剤改質サンプル上の平均接着が対照上の平均接着に対して規格化されている。このグラフにより、添加剤改質サンプル上の接着の低減割合を見ることが容易になる。
【０３３１】
非改質対照に比べて添加剤改質サンプル上の細菌接着の低減は、試験した添加剤配合物および細菌種に応じて０～約３ｌｏｇ（９９．９％）の範囲であった。

【０３３２】
実施例３：ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、化合物４１を含むＰＵロッド上のＳ．アウレウス（S.aureus）接着
実施例２に記載の通りロッドを調製し、Ｓ．アウレウス・ニューマン（S.aureus Newman）接種溶液と共に３７℃で２時間インキュベートした。２時間後、このサンプルをＰＢＳ　５００μＬで３回洗浄して、緩く接着した細菌を除去した。次いで、カコジル酸緩衝液中の２％グルタルアルデヒドが入った微小遠心管にこのサンプルを移し、４℃で一晩固定した。固定した後、このサンプルをエタノール勾配溶液（例えば、５０％、７０％、９０％、および１００％）中で１０分間脱水し、ヘキサメチルジシラザンに１０分間浸すことにより乾燥し、続いて一晩空気乾燥した。
【０３３３】
両面接着カーボンタブを使用してアルミニウムＳＥＭスタブ上に乾燥したサンプルを三つ組で取り付け、金でスパッタコーティングし、二次電子検出器を備えたHitachi製ＳＵ３５００　ＳＥＭで画像化した。加速電圧１０ｋＶ、スポット強度３０、および作動距離１５ｍｍを使用した。非改質ＰＵ対照および１％の化合物４１で改質されたＰＵの３つの複製ロッドの倍率５００倍の代表的な画像が図１８に示されている。独立した細菌または集合体のいずれかとして存在する高濃度の接着したＳ．アウレウス（S.aureus）（薄灰色の球状構造）が非改質ＰＵ対照サンプル上に見えた。対照的に、添加剤改質表面上でＳ．アウレウス（S.aureus）細菌はほとんど観察されなかった。
【０３３４】
実施例４：ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、ＰＵロッド上の細菌接着
実施例２に記載の方法を使用して、実施例２に示されている化合物と別の化合物を含むポリウレタンロッドを調製した。
【０３３５】
ロッドサンプルを１．５ｃｍセグメントに切断し、エチレンオキシド滅菌し、滅菌微小遠心管に入れた。細菌株を振盪しながら３７℃のトリプティックソイブロス（ＴＳＢ）中で一晩増殖させた。細菌接種溶液を調製するために、細菌培養物を４，５００ｒｐｍで１０分間遠心分離し、ＰＢＳで洗浄し、濃度$10^8$ＣＦＵ／ｍＬのＰＢＳに再懸濁させた。以下の細菌株を試験に使用した：Ｓ．エピデルミデス（S.epidermidis）３３９９、Ｓ．アウレウス・ニューマン（S.aureus Newman）、Ｅ．コリ（E.coli）６７、Ｐ．エルギノーサ（P.aeruginosa）ＡＫ－１、およびＰ．ミラビリス（P.mirabilis）２９６。すべての微生物株をLawson Health Research Institute（オンタリオ州ロンドン）から入手し、Ｓ．エピデルミデス（S.epidermidis）を除くすべての株が、ヒト感染（血液、尿路またはその他）由来の臨床分離株であった。
【０３３６】
ロッドサンプルが入った微小遠心管に１ミリリットル（１ｍＬ）の接種溶液をピペットで入れ、最小限のかき混ぜで３７℃で２時間インキュベートした。２時間後、ロッドサンプルをＰＢＳ　７５０μＬで３回洗浄して、緩く接着した細菌を除去し、１ｍＬのＰＢＳが入った新しい微小遠心管に移した。ロッドサンプルを３０分間超音波処理し、その後３０秒間ボルテックスして、接着した細菌を剥離した。超音波処理した溶液を段階希釈し、トリプティックソイブロス（ＴＳＢ）寒天平板上に四つ組でドロッププレーティングした。この平板を３７℃で一晩インキュベートし、その後、細菌コロニーを計数し、細菌接着を$CFU/cm^2$で計算した。
【０３３７】
ｎ＝３ロッドサンプルを用いた２つの二つ組の実験を各細菌株について実施した。データは図１９に示されている。細菌数はｌｏｇ形式で示されており、エラーバーは標準誤差を表す。非改質対照に比べて接着の統計的に有意な差（ｔ検定でｐ＜０．０５）を有する添加剤改質サンプルは（＊）記号で表されている。非改質対照に比べて添加剤改質サンプル上の細菌接着の低減は、試験した添加剤配合物および細菌種に応じて０～約３．５ｌｏｇ（＞９９．９％）の範囲であった。

【０３３８】
図１４、図１５および図１９からの化合物２２を含むＰＵロッドの接着データは、図２０の概略グラフに累積されており、エラーバーは標準誤差を表す。このグラフは、グラム陽性およびグラム陰性両方の細菌種ならびに真菌微生物の接着の低減における添加剤化合物２２の広範囲の有効性を示す。
【０３３９】
実施例５：人工尿中およびヒト蓄尿中２時間のインキュベーション後の、化合物２２を含むＰＵロッド上の細菌接着
２ｗｔ％の添加剤化合物２２を含むポリウレタンロッドを実施例２に記載の通り調製した。
【０３４０】
文献（McLean RJ et al., An in vitro ultrastructural study of infectious kidney stone genesis, Infection and Immunity, 1985, vol 49(3):p805-811）に記載の処方にしたがって人工尿（ＡＵ）を調製した。健常ボランティア３名からヒト尿（ＨＵ）を採取し、プールした。ＡＵおよびＨＵの両方をフィルター滅菌し、４℃で保管し、調製または採取から１週間以内に使用した。実施例４に記載の方法を使用し、ＡＵ中またはＨＵ中$10^8$ＣＦＵ／ｍＬで調製した細菌接種溶液を用いて、細菌接着試験を実施した。尿路感染において一般的な病原菌を代表する細菌株（Ｅ．コリ（E.coli）６７、Ｅ．フェカリス（E.faecalis）３３１８６、およびＰ．ミラビリス（P.mirabilis）２９６）を試験に使用した。
【０３４１】
ｎ＝３ロッドサンプルを用いた２つの二つ組の実験を各細菌株について実施した。データは図２１に示されている。細菌数はｌｏｇ形式で示されており、エラーバーは標準誤差を表す。非改質対照に比べて接着の統計的に有意な差（ｔ検定でｐ＜０．０５）を有する添加剤改質サンプルは（＊）記号で表されている。ＡＵ中およびＨＵ中の両方で非改質対照に比べて最大約２ｌｏｇ（９９％）の尿路病原菌接着の低減が添加剤改質サンプル上で観察された。
【０３４２】
実施例６：ヒト蓄尿中１２時間のインキュベーション後の、ＰＵロッド上のＥ．コリ（E.coli）接着
２ｗｔ％の添加剤化合物２２、３８および３９を含むポリウレタンロッドを実施例２に記載の通り調製した。
【０３４３】
健常ボランティア３名から細菌接着実験用のヒト尿（ＨＵ）を採取し、プールした。ＨＵをフィルター滅菌し、４℃で保管し、採取から１週間以内に使用した。実施例４に記載の方法を使用し、臨床尿路疾患性Ｅ．コリ（E.coli）株（Ｅ．コリ（E.coli）６７）を使用してＨＵ中$10^6$ＣＦＵ／ｍＬで調製した細菌接種溶液を用いて、試験を実施した。
【０３４４】
ｎ＝３ロッドサンプルを用いた２つの二つ組の実験を実施した。データは図２２に示されている。細菌数はｌｏｇ形式で示されており、エラーバーは標準誤差を表す。非改質対照に比べて接着の統計的に有意な差（ｔ検定でｐ＜０．０５）を有する添加剤改質サンプルは（＊）記号で表されている。非改質対照に比べて約１～２ｌｏｇ（９０～９９％）のＥ．コリ（E.coli）接着の低減が添加剤改質表面上で観察された。
【０３４５】
実施例７：ヒト蓄尿中の化合物２２を含むＰＵロッド上の、長期のＥ．コリ（E.coli）接着研究（最長７日）
２ｗｔ％の添加剤化合物２２を含むポリウレタンロッドを実施例２に記載の通り調製した。試験用ロッドサンプルを１．５ｃｍセグメントに切断し、エチレンオキシド滅菌し、滅菌微小遠心管に入れた。
【０３４６】

健常ボランティア３名から細菌接着実験用のヒト尿（ＨＵ）を採取し、プールした。ＨＵをフィルター滅菌し、４℃で保管し、採取から１週間以内に使用した。実施例４に記載の方法を使用してＨＵ中１０$^{6}$ＣＦＵ／ｍＬで臨床尿路疾患性Ｅ．コリ（E.coli）株（Ｅ．コリ（E.coli）６７）の接種材料を調製した。ロッドサンプルが入った微小遠心管に１ミリリットル（１ｍＬ）の接種溶液を加え、ロッドサンプルを最小限のかき混ぜで３７℃で２４時間インキュベートした。２４時間後、ロッドサンプルをＰＢＳ　７５０μＬで３回洗浄し、滅菌ＨＵ　１ｍＬが入った新しい微小遠心管に移した。毎日サンプル洗浄およびＨＵ交換をしながら、インキュベーションを最長７日継続した。１日後、３日後および７日後に実施例４に記載の方法を使用して、ロッドサンプルへの細菌接着を決定した。

【０３４７】

実験＃１では１日目、３日目、および７日目に、実験＃２では７日目のみ分析したｎ＝４ロッドサンプルを用いて２つの二つ組の実験を実施した。データは図２３に示されている。細菌数はｌｏｇ形式で示されており、エラーバーは標準誤差を表す。非改質対照に比べて接着の統計的に有意な差（ｔ検定でｐ＜０．０５）を有する添加剤改質サンプルは（＊）記号で表されている。非改質対照に比べて約２ｌｏｇ（９９％）のＥ．コリ（E.coli）接着の低減が添加剤改質表面上で１日目および３日目に観察されたが、この低減は７日目までに減少した。有効性の低下は、限られた培地交換および流れなどのイン・ビトロ実験条件の結果であり得、イン・ビボ性能または臨床性能を反映していない可能性がある。

【０３４８】

実施例８：ヒト蓄尿中対ミュラーヒントンブロス中の、化合物２２を含むＰＵロッド上の長期のＥ．コリ（E.coli）接着研究（８日）

２ｗｔ％の添加剤化合物２２を含むポリウレタンロッドを実施例２に記載の通り調製した。試験用ロッドサンプルを１．５ｃｍセグメントに切断し、エチレンオキシド滅菌し、滅菌微小遠心管に入れた。

【０３４９】

健常ボランティア３名から細菌接着実験用のヒト尿（ＨＵ）を採取し、プールした。ＨＵをフィルター滅菌し、４℃で保管し、採取から１週間以内に使用した。実施例４に記載の方法を使用してＨＵ中またはミュラーヒントンブロス（ＭＨＢ）細菌増殖培地中のいずれかで１０$^{6}$ＣＦＵ／ｍＬで臨床尿路疾患性Ｅ．コリ（E.coli）株（Ｅ．コリ（E.coli）６７）の接種材料を調製した。ロッドサンプルが入った微小遠心管に１ミリリットル（１ｍＬ）の接種溶液を加え、ロッドサンプルを最小限のかき混ぜで３７℃で２４時間インキュベートした。２４時間後、ロッドサンプルをＰＢＳ　７５０μＬで３回洗浄し、１ｍＬの滅菌ＨＵまたはＭＨＢが入った新しい微小遠心管に移した。毎日サンプル洗浄およびＨＵ交換または培地交換をしながら、インキュベーションを最長７日継続した。７日後に実施例４に記載の方法を使用して、ロッドサンプルへの細菌接着を決定した。

【０３５０】

２つの二つ組の実験をｎ＝４ロッドサンプルを用いて実施した。データは図２４に示されている。細菌数はｌｏｇ形式で示されており、エラーバーは標準誤差を表す。非改質対照に比べて接着の統計的に有意な差（ｔ検定でｐ＜０．０５）を有する添加剤改質サンプルは（＊）記号で表されている。この実験の条件下では、ＭＨＢ中８日のインキュベーション後、非改質対照に比べて約３ｌｏｇ（９９．９％）のＥ．コリ（E.coli）接着の低減が添加剤改質サンプル上で観察されたが、ヒト蓄尿中８日のインキュベーション後、低減は観察されなかった。これは、イン・ビトロ細菌－表面相互作用に対する実験条件の影響の差を示す。

【０３５１】

実施例９：ヒト蓄尿中２４時間のインキュベーション後の、化合物２２を含むＥ．コリ（E.coli）接着ＰＵロッドのＳＥＭ画像化

２ｗｔ％の添加剤化合物２２を含むポリウレタンロッドを実施例２に記載の通り調製した。試験用ロッドサンプルを１．５ｃｍセグメントに切断し、エチレンオキシド滅菌し、滅菌微小遠心管に入れた。

【０３５２】
健常ボランティア３名から細菌接着実験用のヒト尿（ＨＵ）を採取し、プールした。ＨＵをフィルター滅菌し、４℃で保管し、採取から１週間以内に使用した。実施例４に記載の方法を使用してＨＵ中$10^6$ＣＦＵ／ｍＬの臨床尿路疾患性Ｅ．コリ（E.coli）株（Ｅ．コリ（E.coli）６７）の接種材料を調製した。ロッドサンプルが入った微小遠心管に１ミリリットル（１ｍＬ）の接種溶液を加え、ロッドサンプルを最小限のかき混ぜで３７℃で１２時間インキュベートした。１２時間後、ロッドサンプルをＰＢＳ　７５０μＬで３回洗浄し、１ｍＬの滅菌ＨＵが入った新しい微小遠心管に移した。ロッドサンプルを３７℃でさらに１２時間さらにインキュベートした。その後、ロッドサンプルをＰＢＳ　７５０μＬで３回洗浄し、４℃で一晩固定するためにカコジル酸緩衝液中の２％グルタルアルデヒドが入った微小遠心管に移した。固定した後、ロッドサンプルをエタノール勾配溶液（例えば、５０％、７０％、９０％、および１００％）中で１０分間脱水し、次いで、ヘキサメチルジシラザンに１０分間浸すことにより乾燥し、続いて一晩空気乾燥した。

【０３５３】
両面接着カーボンタブを使用してアルミニウムＳＥＭスタブ上に乾燥したサンプルを三つ組で取り付け、金でスパッタコーティングし、二次電子検出器を備えたHitachi製ＳＵ３５００　ＳＥＭで画像化した。加速電圧１０ｋＶおよび作動距離５mmを使用した。非改質ＰＵ対照および２％の化合物２２で改質されたＰＵの３つの複製ロッドの倍率５００倍の代表的な画像が図２５に示されている。独立した細菌または集合体のいずれかとして存在する高濃度の接着したＥ．コリ（E.coli）（薄灰色のロッド状構造）が非改質ＰＵ対照サンプル上に見えた。対照的に、添加剤改質表面上でＥ．コリ（E.coli）はほとんど観察されなかった。

【０３５４】
実施例１０：臨床尿中２４時間のインキュベーション後の、化合物２２を含むＰＵカテーテルチューブ上の細菌接着
商業的プロセスを使用して添加量２％で添加剤化合物２２をＣａｒｂｏｔｈａｎｅ　３５９５Ａ（ＣＢ　９５Ａ）ポリウレタン樹脂中にまずコンパウンドすることにより試験用ポリウレタンカテーテルチューブを調製した。次いで、商業的プロセスを使用して、バージンＣＢ　９５Ａ樹脂、および化合物２２を含むコンパウンドされたＣＢ　９５Ａ樹脂の両方を７Ｆチューブ（外径＝２．４mm；内径＝１．５mm）に押し出した。

【０３５５】
尿管ステントを留置している患者から臨床尿サンプルを採取し、使用するまで４℃で保管した。５００μＬの各サンプルを振盪しながら３７℃で２４時間インキュベートし、次いで、培養プレーティングして、全浮遊性細菌を数えた。ポリウレタンチューブサンプルを用いた細菌接着試験に、細菌増殖を示す尿サンプル（＞$2.0\times10^3$ＣＦＵ／ｍＬ）を使用した。尿サンプルのいくつかは、培養プレートから観察されるように複数種の細菌株を含んでいた。

【０３５６】
チューブサンプルを１．０ｃｍセグメントに切断し、エチレンオキシド滅菌し、滅菌微小遠心管に入れた。チューブサンプルが入った微小遠心管に５００μＬの臨床尿を加え、チューブサンプルを最小限のかき混ぜで３７℃で２４時間インキュベートした。２４時間後、実施例４に記載の方法を使用して、チューブサンプルへの細菌接着を定量化した。

【０３５７】
ｎ＝３ロッドサンプルを用いた２つまたは３つの繰返し実験を各臨床尿サンプルについて実施した。データは図２６に示されている。細菌数はｌｏｇ形式で示されており、エラーバーは標準誤差を表す。非改質対照に比べて接着の統計的に有意な差（ｔ検定でｐ＜０．０５）を有する添加剤改質サンプルは（＊）記号で表されている。各臨床尿サンプルにおいて観察された主な細菌コロニータイプの数は（＋）記号で表されている。試験した９つの尿臨床尿サンプルのうち８つにおいて細菌接着の統計的有意な低減が添加剤改質サンプル上で観察された。

【０３５８】
実施例１１：人工尿中およびヒト蓄尿中２４時間のインキュベーション後の、化合物２２を含むＰＵカテーテルチューブ上のＥ．コリ（E.coli）接着
商業的プロセスを使用して添加量２％で添加剤化合物２２をＣａｒｂｏｔｈａｎｅ　３５９５Ａ（ＣＢ　９５Ａ）ポリウレタン樹脂中にまずコンパウンドすることにより試験用ポリウレタンカテーテルチューブを調製した。次いで、商業的プロセスを使用して、バージンＣＢ　９５Ａ樹脂、および化合物２２を含むコンパウンドされたＣＢ　９５Ａ樹脂の両方を７Ｆチューブ（外径＝２．４ｍｍ；内径＝１．５ｍｍ）に押し出した。
【０３５９】
文献（McLean RJ et al., An in vitro ultrastructural study of infectious kidney stone genesis, Infection and Immunity, 1985, vol 49(3):p805-811）に記載の処方にしたがって人工尿（ＡＵ）を調製した。健常ボランティア３名からヒト尿（ＨＵ）を採取し、プールした。ＡＵおよびＨＵの両方をフィルター滅菌し、４℃で保管し、調製または採取から１週間以内に使用した。実施例４に記載の方法を使用し、長さ１．５ｃｍのチューブサンプルおよびＡＵ中またはＨＵ中$10^6$ＣＦＵ／ｍＬで調製した細菌接種溶液を用いて、細菌接着試験を実施した。
【０３６０】
ｎ＝３チューブサンプルを用いた１つの実験をＨＵ中で実施し、ｎ＝３サンプルを用いた２つの二つ組の実験をＡＵ中で実施した。結果は図２７に示されている。細菌数はｌｏｇ形式で示されており、エラーバーは標準誤差を表す。非改質対照に比べて接着の統計的に有意な差（ｔ検定でｐ＜０．０５）を有する添加剤改質サンプルは（＊）記号で表されている。２４時間のインキュベーション後、ＡＵ中およびＨＵ中の両方で非改質対照チューブに比べて約２～３ｌｏｇ（９９～９９．９％）のＥ．コリ（E.coli）接着の低減が添加剤改質カテーテルチューブ上で観察された。
【０３６１】
実施例１２：流れ条件下の、化合物２２を含むＰＵカテーテルチューブ上のＥ．コリ（E.coli）接着
商業的プロセスを使用して添加量２％で添加剤化合物２２をＣａｒｂｏｔｈａｎｅ　３５９５Ａ（ＣＢ　９５Ａ）ポリウレタン樹脂中にまずコンパウンドすることにより試験用ポリウレタンカテーテルチューブを調製した。次いで、商業的プロセスを使用して、バージンＣＢ　９５Ａ樹脂、および化合物２２を含むコンパウンドされたＣＢ　９５Ａ樹脂の両方を７Ｆチューブ（外径＝２．４ｍｍ；内径＝１．５ｍｍ）に押し出した。
【０３６２】
再循環系を図２８に示されているように流れ下の細菌接着試験用に設定した。この系は、接種溶液が入った貯槽からなっており、接種溶液を、ペリスタルティックポンプを使用して試験回路を通じて循環させた。各試験回路は、シリコーンポンプチューブ片（長さ＝１８インチ、内径＝１．６５ｍｍ）を介して接続された長さ２０インチの２つの試験チューブ片からなっていた。各回路の入口チューブ端を接種溶液に沈める一方、出口端を接種溶液の上に吊した。貯槽を３７℃の水浴中に保持し、環境に対して密封を保った。１つの非改質対照チューブ回路および１つの添加剤改質チューブ回路を実験により試験し、同じ接種材料貯槽から両方の回路に送液した。
【０３６３】
再循環流系のすべての構成要素をオートクレーブまたはエチレンオキシドのいずれかにより滅菌した。文献（McLean RJ et al., An in vitro ultrastructural study of infectious kidney stone genesis, Infection and Immunity, 1985, vol 49(3):p805-811）に記載の処方にしたがって人工尿（ＡＵ）を調製した。ＡＵをフィルター滅菌し、使用するまで４℃に保った。臨床尿路疾患性Ｅ．コリ（E.coli）株（Ｅ．コリ（E.coli）６７）を振盪しながら３７℃のトリプティックソイブロス（ＴＳＢ）中で一晩増殖させた。細菌接種溶液を調製するために、細菌培養物を４，５００ｒｐｍで１０分間遠心分離し、洗浄し、濃度$10^6$ＣＦＵ／ｍＬのＡＵに再懸濁させた

実験開始時に、滅菌ＡＵが入った貯槽を再循環流系に接続し、試験回路を通じて滅菌ＡＵを０．５ｍＬ／ｍｉｎで１０分間循環させて、チューブをプレコンディショニングし、流速を確認した。１０分後、この清浄なＡＵ貯槽を３００ｍＬのＥ．コリ（E.coli）接種溶液が入った貯槽に取り替え、磁気撹拌子を使用してこの溶液を連続撹拌した。試験回路を通じてこの接種溶液を０．５ｍＬ／ｍｉｎで２４時間循環させた。

【０３６４】

２４時間後、ポンプを停止し、これらの回路からこの接種溶液を排出した。長さ１．５ｃｍの試験チューブの４つのサンプルを各試験回路の遠位部分（ポンプチューブの下流）から切り出した。実施例４に記載の方法を使用して、これらのサンプル上の細菌接着を決定した。二つ組の実験を実施した。流れ下の細菌接着のデータは、同じタイプのサンプルおよび同じ培地／時間枠の静止条件下の接着（実施例１１から取られたデータ）と共に図２９に示されている。細菌数はｌｏｇ形式で示されており、エラーバーは標準誤差を表す。非改質対照に比べて接着の統計的に有意な差（ｔ検定でｐ＜０．０５）を有する添加剤改質サンプルは（＊）記号で表されている。

【０３６５】

流れの存在下で、非改質対照に対して添加剤改質サンプル上の細菌接着低減が静止条件と比べてさらに拡大したことが観察された。具体的には、約４ｌｏｇ（９９．９９％）の低減が流れ条件下の添加剤改質チューブ上で観察された。細菌接着の量的低減をＳＥＭ画像化によりさらに確認した。

【０３６６】

実施例１３：化合物２２を含むＰＵ尿管ステントプロトタイプ上のイン・ビボウサギ研究

予備イン・ビボ研究を実施して、本発明の添加剤の一例による医療デバイス表面改質が細菌曝露後の感染の確立を防止する可能性を評価した。モデルデバイスとして尿管ステント（腎臓からの尿流の閉塞を防止または治療するために尿管に挿入されるチューブ）を用いる研究のためにウサギ尿路感染モデルを使用した。アウトカム指標は、研究全体を通じた尿細菌数および外植時のデバイス表面への細菌接着を含んでいた。

【０３６７】

プロトタイプを調製するために、商業的プロセスを使用して添加量２％で添加剤化合物２２をＣａｒｂｏｔｈａｎｅ　３５９５Ａ（ＣＢ　９５Ａ）ポリウレタン樹脂中にまずコンパウンドした。次いで、商業的プロセスを使用して、バージンＣＢ　９５Ａ樹脂、および化合物２２を含むコンパウンドされたＣＢ　９５Ａ樹脂の両方を７Ｆチューブ（外径＝２．４ｍｍ；内径＝１．５ｍｍ）に押し出した。押出チューブを約１２ｃｍ長の片に分け、各片の一端を直径１．０ｃｍのピッグテールカールに熱成形して、尿管ステントプロトタイプを得た。図３０に示した長さ約５ｃｍのチューブからなるプロトタイプのステント－カール部分をこの研究において使用した。

【０３６８】

試験用のすべてのデバイスをＥｔＯ滅菌した。ウサギ尿路疾患性Ｅ－ｃｏｌｉ株（ＷＥ６９３３）を使用して、ウサギにおいて感染を開始した。細菌接種材料を調製するために、この株を振盪しながら３７℃のトリプティックソイブロス（ＴＳＢ）中で一晩増殖させた。次いで、細菌培養物を４，５００ｒｐｍで１０分間遠心分離し、洗浄し、濃度$10^7$ＣＦＵ／ｍＬの生理食塩水に再懸濁させた。

【０３６９】

ステント－カールを全身麻酔下でニュージーランド白ウサギの膀胱に経尿道的に挿入した。具体的には、フレキシブルチップガイドワイヤをトンネルに通し、超音波を用いて６Ｆｒカテーテルを膀胱に導入した。このカテーテルを抜去し、ステント－カール部分をこのガイドワイヤ上に配置し、このカテーテルをプッシャーとして使用して膀胱に挿入した。このガイドワイヤを抜去し、膀胱を排出し、このカテーテルを通じて１．５ｍＬの細菌接種材料を膀胱に注入し、続いて滅菌生理食塩水０．５ｍＬを流した。このカテーテルを抜去し、超音波を使用して、膀胱内のステント－カールの位置を確認した。このウサギを麻酔から覚醒させ、標準的な飼料および水を自由に与えながら個別ケージに研究の期間（

７日）収容した。
【０３７０】
デバイスの配置直前ならびにその後の１日目、３日目、５日目および７日目の鎮静下、膀胱穿刺により各ウサギの膀胱から尿を採取した。ウサギ尿のサンプルをＬＢ寒天平板上にドロップアンドスプレッドプレーティングし、３７℃で２４時間インキュベートし、その後、コロニーを計数して、尿Ｅ．コリ（E.coli）濃度をＣＦＵ／ｍＬ単位で決定した。７日目に、このウサギを安楽死させ、細菌接着分析のためにステント－カールを回収した。膀胱から取り出されたステント－カールは石灰化堆積物に覆われていることが明らかになった。これは、ウサギ尿は沈殿物が生成しやすいことが公知であるため、ウサギモデルにおいて一般的である。表面堆積物中に捕捉された細菌からデバイス表面に接着した細菌を分離するために、このサンプルを２つの部分に加工した：（１）各ステント－カールを１ｃｍ片に分け、各片から石灰化堆積物を微小遠心管内に静かに剥ぎ／掻き落とし、（２）残りのチューブ片を別々の微小遠心管に入れた。１ｍＬのＰＢＳを各微小遠心管に加え、このサンプルを超音波処理して、石灰化堆積物を分解し、接着／凝集した細菌を剥離した。実施例４に記載の方法を使用して、ＣＦＵ数のためにこの溶液をさらに加工した。
【０３７１】
非改質対照を植え込まれたウサギに比べて、添加剤改質ステント－カールを植え込まれたウサギにおいてＥ．コリ（E.coli）尿濃度の減少に向かう傾向が観察された（５日目および７日目に約２ｌｏｇまたは９９％の低減）。石灰化堆積物中に捕捉された細菌を含む、ステント－カール表面への全体的なＥ．コリ（E.coli）接着は、非改質対照と比べて添加剤改質ステント－カール上で約１ｌｏｇ（９０％）低減した。石灰化堆積物中に捕捉された細菌を除く、ステント－カール表面へのＥ．コリ（E.coli）接着は単独で、非改質対照に比べて添加剤改質ステント－カール上で約３．５ｌｏｇ（９９．９％）低減した。分析したデバイスの数が少なかったため、このデータに対して統計的解析を行うことはできなかった。
【０３７２】
実施例１４：外部抗生物質曝露（抗生物質感受性のイン・ビトロ試験）後の、化合物２２を含むＰＵロッド上の細菌接着
植込み医療デバイスはしばしば、細菌感染の開始または持続を防止するために、臨床診療において局所送達または全身送達される抗生物質と組み合わせて使用される。添加剤改質表面が、細菌およびバイオフィルムの増殖ならびに接着を抑えるのに必要な外用抗生物質のレベルに影響し得るのか、したがって、臨床感染率の制限を助ける役割を果たし得るのかを評価することが重要であった。
【０３７３】
実施例２に記載の方法を使用して、２％の添加剤配合物２２を含むポリウレタンロッドを調製した。ロッドサンプルを１．５ｃｍセグメントに切断し、エチレンオキシド滅菌し、滅菌微小遠心管に入れた。
【０３７４】
臨床尿路疾患性Ｅ．コリ（E.coli）株（Ｅ．コリ（E.coli）６７）を振盪しながら３７℃のミュラーヒントンブロス（ＭＨＢ）中で一晩増殖させた。細菌接種溶液を調製するために、細菌培養物を４，５００ｒｐｍで１０分間遠心分離し、洗浄し、濃度$10^6$ＣＦＵ／ｍＬの新鮮なＭＨＢに再懸濁させた。ロッドサンプルが入った微小遠心管に１ｍＬの接種溶液を加え、ロッドサンプルを最小限のかき混ぜで３７℃で２４時間インキュベートした。２４時間後、ロッドサンプルをＰＢＳ　７５０μＬで３回洗浄し、１ｍＬの滅菌ＭＨＢが入った新しい微小遠心管に移した。毎日サンプル洗浄およびＭＨＢ交換をしながら、インキュベーションを７日間継続した。７日後、ロッドサンプルを洗浄し、ＭＨＢ中の様々な濃度（０～０．５μｇ／ｍＬ）の１ｍＬのシプロフロキサシン抗生物質溶液が入った微小遠心管に移した。ロッドをシプロフロキサシン溶液中で２４時間インキュベートし、その後、洗浄し、このロッドへの細菌接着を実施例４に記載の方法により定量化した。
【０３７５】

各シプロフロキサシン濃度で試験したｎ＝２の２本のロッドを用いて２つの実験を実施した。結果は図３１に示されている。添加剤改質サンプル上で完全な殺菌を実現するためには、非改質対照と比べてより低い濃度のシプロフロキサシン抗生物質が必要であったが、これは、外用抗生物質に対するデバイスにコロニー形成する細菌の感受性に改質表面が影響し得ることを示唆する。しかし、この効果が、細菌の病原因子にこの表面が直接影響を及ぼした結果であったのか、または単に、細菌接着を制限し、それによって有効性のために必要とする抗生物質がより少なくなるこの表面の能力の結果であったのかは明確ではなかった。

【０３７６】

実施例１５：シリコーンロッド上の細菌接着

商業的なシリコーン押出または成形プロセスをシミュレートする方法を使用して実験室で細菌接着試験用シリコーンロッドプロトタイプを調製した。医療グレード２パート硬化シリコーンエラストマーＭＥＤ－４７８０およびＭＥＤ－４７６５をNusilから入手した。ガラス表面上のＴｅｆｌｏｎ被覆ローリングピンまたは２ロールミルのいずれかを使用して、供給された等量のパートＡ化合物およびパートＢ化合物を別個に軟化させた。次いで、同じ設備を使用して、混ぜる動作を繰り返すことにより添加剤化合物をパートＡにブレンドした。次いで、（使用した配合物に応じて）添加量２または４ｗｔ％の添加剤を含む完全に混合された樹脂が生成されるまで、パートＡブレンドを等質量のパートＢとさらにブレンドした。

【０３７７】

このブレンドをプラスチックシリンジに充填し、シリンジポンプを速度０．２～０．３ｍＬ／ｍｉｎで使用して円柱状ロッド構造にモック押し出しした。この押出ロッドを１１６℃のエアーフローオーブン内で２０分間硬化した。

【０３７８】

ロッドサンプルを１．５ｃｍセグメントに切断し、実施例４に記載の方法を使用してＰＢＳ中またはヒト蓄尿（ＨＵ）中のいずれかの細菌接着に関して試験した。健常ボランティア３名から実験用ＨＵを採取し、プールし、フィルター滅菌し、４℃で保管し、採取から１週間以内に使用した。以下の細菌株を試験に使用した：Ｓ．エピデルミデス（S.epidermidis）ＡＴＣＣ　３５９８４、Ｓ．アウレウス・ニューマン（S.aureus Newman）、Ｅ．フェカリス（E.faecalis）３３１８６、Ｅ．コリ（E.coli）６７、Ｐ．エルギノーサ（P.aeruginosa）ＡＫ－１、Ｋ．ニューモニエ（K.pneumoniae）２８０、およびＰ．ミラビリス（P.mirabilis）２９６。すべての微生物株をLawson Health Research Institute（オンタリオ州ロンドン）から入手し、Ｅ．フェカリス（E.faecalis）を除くすべての株が、ヒト感染（血液、尿路またはその他）由来の臨床分離株であった。$10^8$ＣＦＵ／ｍＬ（２時間の実験）または$10^6$ＣＦＵ／ｍＬ（２４時間超の実験）のいずれかの濃度で接種溶液を調製した。２４時間超に及ぶ実験の場合、実施例７に記載の通り２４時間毎にサンプル洗浄および培地交換を実施した。

【０３７９】

ｎ＝３ロッドサンプルを用いた２つの二つ組の実験を各細菌株について実施した。評価された条件およびデータは図３２～３６に示されている。細菌数はｌｏｇ形式で示されており、エラーバーは標準誤差を表す。非改質対照に比べて接着の統計的に有意な差（ｔ検定でｐ＜０．０５）を有する添加剤改質サンプルは（＊）記号で表されている。試験した配合物および細菌に応じて、ＰＢＳ中およびＨＵ中２時間で非改質対照に比べて最大３ｌｏｇ（９９．９％）の細菌接着の低減が添加剤改質サンプル上で観察された。試験した３種の細菌（Ｅ．コリ（E.coli）、Ｐ．エルギノーサ（P.aeruginosa）、Ｅ．フェカリス（E.faecalis））に対してＨＵ中２４時間で最大２ｌｏｇ（９９％）の低減が維持された。長期の研究はＥ．コリ（E.coli）でのみ実施し、低減は、イン・ビトロ実験の条件下、３日で減少した。

【０３８０】

図３６は、化合物４３について２時間の細菌接着を示す累積グラフを示す。このグラフ

は、シリコーン表面上のグラム陽性およびグラム陰性両方の細菌種の接着の低減における添加剤化合物４３の広範囲の有効性を示す。

【０３８１】

実施例１６：希釈血漿中または希釈血清中２４時間のインキュベーション後の、化合物２２を含むＰＵロッド上のＳ．アウレウス（S.aureus）接着

ある種の医療デバイスは、デバイス表面に接着し、細菌接着に影響し得る様々な量のタンパク質を含む生体液（例えば血液と接触した血管内カテーテル）と接触している。したがって、添加剤改質表面がタンパク質含有流体の存在下で細菌接着に耐え得るのかを評価することが重要であった。イン・ビトロ試験の場合、ＰＢＳに希釈し、ＴＳＢ増殖培地を追加した血漿または血清は同じタンパク質を含むため、これらを使用して血液とした。

【０３８２】

実施例２に記載の方法を使用して、２％の添加剤化合物２２を含むポリウレタンロッドを調製した。ロッドサンプルを１．５ｃｍセグメントに切断し、エチレンオキシド滅菌し、実施例４に記載の方法を使用して２４時間細菌接着アッセイにおいて試験した。Ｓ．アウレウス・ニューマン（S.aureus Newman）株をLawson Health Research Institute（オンタリオ州ロンドン）から入手した。（少なくとも３名の提供者からプールし、ＡＣＤまたはクエン酸Ｎａで抗凝固処理した）新鮮なヒト血漿および新鮮なプール血清をBiochemed Services（バージニア州ウィンチェスター）から入手した。ＰＢＳ　５０％と、ＴＳＢ増殖培地２５％と、血漿または血清２５％の混合物中に$10^6$ｃｆｕ／ｍｌ細菌を含むように接種溶液を調製した。２４時間のインキュベーションのために接種溶液に移す前に、タンパク質接着を可能にするために血漿１００％中で２時間インキュベートすることによりロッドサンプルをプレコンディショニングした。

【０３８３】

ｎ＝３ロッドサンプルを用いて実施した実験の結果が図３７に示されている。細菌数はｌｏｇ形式で示されており、エラーバーは標準誤差を表す。非改質対照に比べて接着の統計的に有意な差（ｔ検定でｐ＜０．０５）を有する添加剤改質サンプルは（＊）記号で表されている。希釈血漿中または希釈血清中２４時間のインキュベーション後、非改質対照と比べて約２ｌｏｇ（９９％）のＳ．アウレウス（S.aureus）接着の低減が添加剤改質サンプル上で観察された。これらの実験は、タンパク質含有溶液の存在下で細菌接着に耐える改質表面の能力を示す。

【０３８４】

実施例１７：異なる流速／剪断速度の流れ条件下の、化合物２２を含むＰＵカテーテルチューブ上のＥ．コリ（E.coli）接着

医療デバイスには様々な流速／剪断速度が加わり、バイオフィルム形成は剪断力によって影響されることが公知であり、細菌群集は攻撃的な条件に応じて増殖を上方制御するため、より高い剪断速度は場合によってバイオフィルムの発生を促進する。添加剤改質表面が異なる流速において細菌接着に耐え得るのかを評価することが重要であった。

【０３８５】

実施例１２に記載の方法を使用し、２４時間の人工尿流の間、ただし、より高い流速４．５ｍｌ／ｍｉｎ（$226s^{-1}$の管腔壁剪断速度に対応）を使用して、非改質７Ｆポリウレタンカテーテルチューブおよび２％の化合物２２を含む添加剤改質７ＦポリウレタンカテーテルチューブへのＥ．コリ（E.coli）６７接着を評価した。１つの実験を実施し、流れ回路からの４つの１．５ｃｍ長サンプルを細菌接着に関して分析した。データは、流速０．５ｍｌ／ｍｉｎ（$25s^{-1}$の管腔壁剪断速度に対応）を利用した実施例１２からの類似データと並んで図３８に示されている。細菌数はｌｏｇ形式で示されており、エラーバーは標準誤差を表す。非改質対照に比べて接着の統計的に有意な差（ｔ検定でｐ＜０．０５）を有する添加剤改質サンプルは（＊）記号で表されている。

【０３８６】

この実験設定において、より高い剪断速度は、より高い全体的なＥ．コリ（E.coli）接着とおそらくバイオフィルム形成とをすべての試験サンプル上で誘発したが、非改質対照

チューブと比べて約３ｌｏｇ（９９．９％）の低減が化合物２２　２％で改質されたチューブ上で依然として観察された。このデータは、改質表面が、攻撃的な条件下でも細菌接着およびバイオフィルム形成に耐える能力を有することを示唆する。

【０３８７】

実施例１８：長期の時間枠（７日）にわたる流れ条件下の、化合物２２を含むＰＵカテーテルチューブ上のＥ．コリ（E.coli）接着およびバイオフィルム形成

長期の時間枠にわたるポリウレタンチューブサンプル上の細菌接着およびバイオフィルム形成を評価するために、新鮮な培地の供給および細菌の老廃物の除去を可能にし、それによって連続的なバイオフィルム増殖を可能にし、かつイン・ビボ条件をより綿密にシミュレートするように非循環流系を設計した。この系は図３９に示されており、シリコーン製ペリスタルティックポンプチューブに接続された試験チューブと、５Ｌ滅菌人工尿（ＡＵ）貯槽からの供給とから構成される流れ回路からなっていた。試験チューブセグメントの全長は５９インチ（ポンプの近位および遠位）、シリコーンポンプチューブセグメントは長さ１８インチであった。

【０３８８】

非改質７Ｆポリウレタンチューブおよび２％の化合物２２を含む添加剤改質７Ｆポリウレタンチューブを実施例１２に記載の通り製造した。２つの回路を、一方の回路を非改質対照試験チューブで、一方の回路を添加剤改質試験チューブで同時に設定した。この系のすべての構成要素をオートクレーブまたはエチレンオキシドのいずれかにより滅菌した。人工尿、および$10^8$ｃｆｕ／ｍｌ　Ｅ．コリ（E.coli）６７を含む細菌接種溶液も実施例１２に記載の通り調製した。

【０３８９】

実験開始時に、これらの回路を滅菌ＡＵ流で１０分間刺激した。次いで、（インラインフィルターを含まない）回路供給チューブを、３７℃の水浴中に保持された、撹拌下の接種溶液が入ったフラスコに挿入した。これらの回路にこの接種材料をポンプで２時間通して、このチューブの腔内面上に細菌を播種した。２時間後、ポンプを停止し、インラインストップコックおよびチューブクランプを使用してこれらの回路の主要部分に流体を閉じ込めた。この接種材料フラスコを５Ｌ滅菌ＡＵ供給貯槽に取り替え、播種した回路から滅菌ＡＵ供給貯槽内に細菌が逆流または移動するのを防止するために、接種溶液にあらかじめ浸した供給チューブセグメントを捨て、０．４５μｍフィルターアセンブリに接続された新しいチューブセグメントに取り替えた。この回路内に気泡が導入されるのを防止するために、ストップコックを通じて滅菌ＡＵで新しいチューブセグメントおよびフィルターを刺激した。ポンプを再起動し、ストップコック／クランプを開いて、０．５ｍｌ／ｍｉｎの流れを再開した。

【０３９０】

２４時間で、ポンプを停止し、廃棄物フラスコの栓の上流約１５ｃｍで遠位チューブをクランプした。クランプ下流の流体を排出し、バイオフィルム形成を画像化するためのＳＥＭ用およびクリスタルバイオレット（ＣＶ）染色用サンプルと共に、３つの１．５ｃｍチューブサンプルを細菌数用に切断した。追加のサンプルを採取する場合、残りの回路の遠位端を廃棄物フラスコに再挿入し、流れを再開し、３日目および７日目まで継続した。細菌数用サンプルをすすぎ、実施例４に記載の通り加工した。ＳＥＭ用サンプルをすすぎ、加工し、二次電子検出器と共に動作するＦＥＩ　ＸＬ３０　ＥＳＥＭを使用して実施例９に記載の通り画像化した。加速電圧２０ｋＶ、スポットサイズ３および作動距離６．５ｍｍを使用した。ＣＶ染色用チューブサンプルを長手方向にスライスし、水中の０．１％ＣＶ溶液に１５分間浸した。サンプルを取り出し、清浄な水に３回浸漬することにより軽くすすぎ、写真を撮影した。加えて、実験の期間全体を通して、生物付着の証拠がないか、このチューブを目視で検査した。

【０３９１】

７日にわたるこの試験チューブ上の腔内Ｅ．コリ（E.coli）接着は図４０に示されている。細菌数はｌｏｇ形式で示されており、エラーバーは標準誤差を表す。非改質対照に比

べて接着の統計的に有意な差（ｔ検定でｐ＜０．０５）を有する添加剤改質サンプルは（＊）記号で表されている。すべての時点で対照と比べてＥ．コリ（E.coli）接着の有意な低減が改質チューブ上で観察された：３日目まで５ｌｏｇ（９９．９９９％）および７日目に３ｌｏｇ（９９．９％）。

【０３９２】

チューブ上の生物付着の差は３日目から目視で見えた。具体的には、バイオフィルムと推定される白色のスラリーが非改質チューブの内腔内に観察されたが、化合物２２で改質されたチューブ清浄なままであった。クリスタルバイオレット染色により、非改質チューブ上にバイオフィルムが著しく蓄積していることが確認されたが、添加剤改質チューブ上ではバイオフィルム形成は観察されなかった。バイオフィルム形成の写真が図４１に示されている。

【０３９３】

加えて、試験チューブ上のバイオフィルム形成の差をＳＥＭ画像化により確認した。各時点について、非改質対照および添加剤改質チューブ両方の２つの１ｃｍ長サンプルを画像化し、各サンプルから４つの無作為画像を採取した。５０００倍の代表的な画像が図４２に示されている。無作為画像の画像解析に基づいて、非改質対照表面の１００％がバイオフィルムで覆われていた一方、化合物２２で改質された表面の５％未満に細菌が見えた。

【０３９４】

実施例１９：異なる細菌種を含む流れ条件下の、化合物２２を含むＰＵカテーテルチューブ上の細菌接着

実施例１８に記載の方法を使用し、非循環流系を用いて、非改質対照、および２％の化合物２２を含む添加剤改質７Ｆポリウレタンカテーテルチューブへの様々な細菌種の接着を調査した。

【０３９５】

以下の細菌株を試験に使用した：Ｐ．ミラビリス（P.mirabilis）２９６、Ｓ．アウレウス・ニューマン（S.aureus Newman）、Ｓ．エピデルミデス（S.epidermidis）３５９８４およびＥ．フェカリス（E.faecalis）３３１８６。すべての微生物株をLawson Health Research Institute（オンタリオ州ロンドン）から入手した。Ｐ．ミラビリス（P.mirabilis）２９６尿路病原菌を用いた実験には人工尿を使用し、他のすべての細菌を用いた実験にはＰＢＳ　７５％／ＴＳＢ（トリプティックソイブロス）２５％の混合物を使用した。細菌株を振盪しながら３７℃のＴＳＢ中で一晩増殖させた。細菌接種溶液を調製するために、細菌培養物を４，５００ｒｐｍで１０分間遠心分離し、洗浄し、実験培地中、$10^8$ｃｆｕ／ｍｌで再懸濁させた。実施例１８に記載の通り流速０．５ｍｌ／ｍｉｎを使用し、各回路の遠位部分からの４つの１．５ｃｍ長サンプルを２４時間後の細菌接着に関して分析した。

【０３９６】

２４時間の流れ後のこのチューブへの細菌接着は、実施例１８からのＥ．コリ（E.coli）データと共に図４３に示されている。細菌数はｌｏｇ形式で示されており、エラーバーは標準誤差を表す。非改質対照に比べて接着の統計的に有意な差（ｔ検定でｐ＜０．０５）を有する添加剤改質サンプルは（＊）記号で表されている。試験したすべての種について２４時間で非改質対照チューブに対して、化合物２２で改質されたチューブ上の細菌接着の有意な低減が見られたが、これは、改質表面の全体的な抗接着特性を示唆する。

【０３９７】

実施例２０：市販の尿管ステント製品と比べた、化合物２２を含むＰＵチューブ上の尿路病原菌接着

大手メーカーから市販されている７Ｆ尿管ステントチューブと比べた非改質対照、および２％の化合物２２を含む添加剤改質７Ｆポリウレタンチューブへの尿路病原菌の接着を調査した。実施例１１に記載の方法を使用した。ただし、Brooks T. et al, “A simple artificial urine for the growth of urinary pathogens.” Letters in Applied Microbiology 1997, Vol. 24(3):203-6に基づく人工尿処方を使用したことを除く。

【０３９８】
試験用の市販の尿管ステントを医療品販売業者から入手した。これらは表２に挙げられている。可能な限りドレナージ孔が存在しないようにしながらステントを１．５ｃｍ片に分け、エチレンオキシドで滅菌した。試験用細菌株（Ｅ．コリ（E.coli）６７、Ｅ．フェカリス（E.faecalis）３３１８６およびＰ．ミラビリス（P.mirabilis）２９６）をLawson Health Research Institute（オンタリオ州ロンドン）から入手した。Ｅ．コリ（E.coli）およびＥ．フェカリス（E.faecalis）接着はヒト蓄尿（ＨＵ）中２４時間のインキュベーション後に評価したが、Ｐ．ミラビリス（P.mirabilis）接着は人工尿（ＡＵ）中で評価した。その理由は、この種が、ｐＨまたは尿を上昇させる可能性があり、静止イン・ビトロ系中で生存率を維持するために緩衝培地を必要とするからである。

【０３９９】
２４時間後のこれらのチューブサンプルへの細菌接着は図４４に示されている。細菌数はｌｏｇ形式で示されており、エラーバーは標準誤差を表す。化合物２２　２％で改質されたチューブは、試験した３種すべての細菌について非改質対照およびすべての市販品と比べて接着の有意な低減（ｔ検定でｐ＜０．０５）を示した。ある種の市販品上に存在する親水性被覆または滑らかな被覆は、これらの実験における細菌接着に影響するようには見受けられなかった。

【０４００】
【表２】

表2. 比較試験に使用された市販の尿管ステント製品。

| 製品 | メーカー | 材料 | 親水性被覆／滑らかな被覆 | 内径 (mm) |
|---|---|---|---|---|
| Percuflex | Boston Scientific | EVA－硬質 | -- | 1.50 |
| Percuflex Plus | Boston Scientific | EVA－硬質 | はい | 1.50 |
| Inlay Optima | Bard | PU（ポリカーボネート系） | はい | 1.35 |
| Universa Soft | Cook | PU | -- | 1.40 |
| Universa Soft – AQ | Cook | PU | はい | 1.40 |
| Lubri-Flex | Olympus | PU (Tecoflex) – 硬質 | はい | 1.30 |
| Double J | Olympus | シリコーン | -- | 0.94 |

【０４０１】
実施例２１：市販の尿管ステント製品と比べた、流れ条件下の、化合物２２を含むＰＵチューブ上のＥ．コリ（E.coli）接着

市販の尿管ステント製品－C. R. Bard Inc.により製造されたＩｎｌａｙ　Ｏｐｔｉｍａと比べた、流れ下の非改質対照上、および２％の化合物２２を含む添加剤改質７Ｆポリウレタンチューブ上のＥ．コリ（E.coli）接着を調査した。尿管ステント製品に対応するように回路設計の一部を変更して、実施例１２に記載の方法を使用した。具体的には、Ｂａｒｄ　Ｉｎｌａｙ　Ｏｐｔｉｍａは、カテーテルシャフトの長さに沿って約２ｃｍ離れて配置されたドレナージ孔を有するため、すべての試験回路が、ポリプロピレン製コネクタを使用してポンプの下流に直列に接続された試験チューブの４つの２ｃｍセグメントを有する７Ｆポリウレタン対照チューブから構成されていた。評価したすべての試験群に同じ設定を使用した。流速０．５ｍｌ／ｍｉｎを使用し、人工尿中のＥ．コリ（E.coli）６７株を用いて実験を実施した。実験の最後に、２ｃｍ片をポリプロピレン製コネクタから取り外し、各端部から０．５ｃｍ切り落として、端部の影響を排除した。残りの１ｃｍのチューブを実施例１２に記載の通り細菌数用に加工した。

【０４０２】

２４時間の流れ後のこれらのチューブサンプルへのＥ．コリ（E.coli）接着は図４５に示されている。細菌数はｌｏｇ形式で示されており、エラーバーは標準誤差を表す。化合物２２　２％で改質されたチューブは、非改質対照チューブまたはＢａｒｄ　Ｉｎｌａｙ　Ｏｐｔｉｍａステントチューブと比べて約３ｌｏｇ（９９．９％）の接着の低減（ｔ検定でｐ＜０．０５）を示した。

【０４０３】

実施例２２：人工尿中２週間のインキュベーション後の、化合物２２を含むＰＵチューブの細菌媒介性石灰化

ある種の細菌種は、デバイス表面上の生体液からの塩の石灰化または沈殿を促進することがある。これは、デバイスの機能に影響を及ぼして、デバイスの故障（例えばドレナージに影響を及ぼす尿管ステントの閉塞）につながると共に、患者の快適性に悪影響を与え、他の合併症および併存症につながる可能性がある。Ｐ．ミラビリス（P.mirabilis）は、ヒト尿中に見出される細菌種であり、尿素を切断し、それによってアンモニアを放出して尿のｐＨを上昇させるその能力のために泌尿器用デバイス上の石灰化としばしば関連付けられる。ひいては、これは、尿中に存在する多価イオンの沈殿を引き起こし、ステント表面またはカテーテル表面上のストルバイト（$MgNH_3PO_4$）結晶またはアパタイト（$CaPO_4$）結晶の生成につながる。

【０４０４】

アルバータ州エドモントンにあるInnovotech、医療デバイス試験研究所により設計された２週間のイン・ビトロモデルを用いて、本発明の化合物２２で改質された表面が細菌媒介性石灰化に耐える能力を調査した。非改質対照および２％の化合物２２を含む添加剤改質７Ｆポリウレタンチューブを実施例１２に記載の通り製造した。チューブを３．８ｃｍ長サンプルに切断し、これを試験群毎にｎ＝６サンプルで１２ウェル培養プレート（InnovotechのＢＥＳＴ（商標）プレート）の蓋上に「Ｕ字形」に取り付けた。取り付けたサンプルおよびプレートをエチレンオキシドで滅菌した。

【０４０５】

Brooks T. et al, “A simple artificial urine for the growth of urinary pathogens.” Letters in Applied Microbiology 1997, Vol. 24(3):203-6からの処方に基づいて人工尿（ＡＵ）を調製した。ＡＵをフィルター滅菌し、使用するまで４℃で保管した。Innovotechが貯蔵していたＰ．ミラビリス（P.mirabilis）（Ｍｉｌ＃０６－０１１６－３）の臨床株を低温貯蔵品からトリピックソイ寒天（ＴＳＡ）上に画線し、３７℃で約２０時間培養し、次いで、同様に継代培養した。継代培養によるコロニーを振盪しながらＴＳＢ中３７℃で約２０時間増殖し、次いで、これを使用して、人工尿中$10^6$ｃｆｕ／ｍｌでＰ．ミラビリス（P.mirabilis）接種材料を調製した。サンプルが入った培養プレートの各ウェルに４ｍｌのこの接種溶液を加え、その結果、長さ約２．８ｃｍのチューブが接種材料に沈んだ。このプレートをロータリーシェーカー上に置き、３７℃で１４日間インキュベートした。４８時間毎に、新鮮な接種材料が入った新しいプレートに蓋を移すことにより、接種材料を取り替えた。１４日後、サンプルを５ｍｌの滅菌水に浸漬することにより、３回すすいだ。次いで、サンプルを蓋から取り出し、４％硝酸中で３０分間超音波処理して、石灰化堆積物を除去した。この堆積物を硝酸溶液に２４時間溶解させ、次いで、カルシウムおよびマグネシウムの含有量に関して原子吸光分光法（AGILENT製２２０ＦＳ原子吸光分光光度計、Chemical and Materials Engineering Department, University of Alberta）により標準法を使用して分析した。

【０４０６】

表面積に対して規格化された、チューブ試験サンプル上に堆積したカルシウムおよびマグネシウムの質量が図４６に示されており、これらは石灰化堆積物の全質量と相関する。エラーバーは標準誤差を表す。化合物２２　２％で改質されたポリウレタンチューブは、表面上に非改質ポリウレタンチューブよりも５９％少ない全体的なカルシウム系およびマグネシウム系堆積物を有していたが、これは、表面改質が細菌媒介性石灰化を低減する可能性を示唆する。

【０４０７】
実施例２３：ＰＢＳ中２時間のインキュベーション後の、化合物４３、４４、４５、および３８を含むＰＵロッド上の細菌接着
実施例２に記載の方法を使用して、実施例２または４に示されている化合物と別の化合物を含むポリウレタンロッドを調製した。実施例４に記載の方法を使用して、非改質対照上および添加剤改質ロッド上のＳ．アウレウス・ニューマン（S.aureus Newman）接着ならびにＳ．エピデルミデス（S.epidermidis）３５９８４接着を評価した。結果は図４７に示されている。細菌数はｌｏｇ形式で示されており、エラーバーは標準誤差を表す。非改質対照に比べて接着の統計的に有意な差（ｔ検定でｐ＜０．０５）を有する添加剤改質サンプルは（＊）記号で表されている。非改質対照に比べて添加剤改質サンプル上のＳ．アウレウス（S.aureus）接着およびＳ．エピデルミデス（S.epidermidis）接着の低減は、試験した添加剤配合物および細菌種に応じて約１．５～２．５ｌｏｇ（＞９９％）の範囲であった。
【０４０８】
実施例２４：ヒト蓄尿中２４時間のインキュベーション後の、化合物４３、４４、４５、３８、および１１を含むＰＵロッド上のＥ．コリ（E.coli）接着
実施例２に記載の方法を使用して、実施例１または４に示されている化合物と別の化合物を含むポリウレタンロッドを調製した。健常ボランティア３名からヒト尿（ＨＵ）を採取し、プールした。ＨＵをフィルター滅菌し、４℃で保管し、調製または採取から１週間以内に使用した。実施例４に記載の方法を使用し、長さ１．５ｃｍのロッドサンプル、ＨＵ中$10^6$ＣＦＵ／ｍＬで調製した細菌接種溶液、および２４時間のインキュベーション時間を用いて、Ｅ．コリ（E.coli）６７接着試験を実施した。
【０４０９】
結果は図４８に示されている。細菌数はｌｏｇ形式で示されており、エラーバーは標準誤差を表す。非改質対照に比べて接着の統計的に有意な差（ｔ検定でｐ＜０．０５）を有する添加剤改質サンプルは（＊）記号で表されている。非改質対照に比べて添加剤改質サンプル上のＥ．コリ（E.coli）接着の低減は、試験した添加剤配合物に応じて０～約２．５ｌｏｇ（＞９９％）の範囲であった。
【０４１０】
実施例２５：化合物２２、４５、および３８ならびに放射線不透過性充填材を含むＰＵロッド上の細菌接着
実施例２に記載の方法を使用して、化合物２２、４５および３８　２％ならびにＣａｒｂｏｔｈａｎｅ　ＰＣ３５８５Ａ樹脂を含む、$BaSO_4$放射線不透過性充填材２０％ありとなしのポリウレタンロッドを調製した。いずれの樹脂も医療用ポリウレタン供給業者から入手した（ＬＵＢＲＩＺＯＬ（登録商標））。実施例４に記載の方法を使用して細菌接着試験を実施した。Ｓ．アウレウス・ニューマン（S.aureus Newman）接着およびＳ．エピデルミデス（S.epidermidis）３５９８４接着をＰＢＳ中２時間のインキュベーション後に評価した。Ｅ．コリ（E.coli）６７接着をヒト蓄尿（ＨＵ）中２時間のインキュベーション後に評価した。健常ボランティア３名からＨＵを採取し、プールし、フィルター滅菌し、４℃で保管し、採取から１週間以内に使用した。
【０４１１】
結果は図４９に示されている。細菌数はｌｏｇ形式で示されており、エラーバーは標準誤差を表す。それぞれの非改質対照に比べて接着の統計的に有意な差（ｔ検定でｐ＜０．０５）を有する添加剤改質サンプルは（＊）記号で表されている。それぞれの対照に比べて添加剤改質サンプル上の細菌接着の低減は、試験した添加剤配合物および細菌種に応じて約１．５～３ｌｏｇ（９９．９％）の範囲であった。細菌接着の低減は、$BaSO_4$ありとなしの改質サンプル間で類似していたが、これは、無機充填材の存在が表面改質の有効性に影響を及ぼさないであろうことを示唆する。
【０４１２】
実施例２６：ＰＢＳ中またはヒト蓄尿中２時間のインキュベーション後の、化合物５４

および５５を含むＰＵロッド上の細菌接着

実施例２に記載の方法を使用して、追加の化合物５４および５５を含むポリウレタンロッドを調製した。実施例４に記載の方法を使用して細菌接着試験を実施した。ただし、各細菌種についてｎ＝３サンプルを用いて、ただ１つの実験を実施した。Ｓ．アウレウス・ニューマン（S.aureus Newman）接着およびＳ．エピデルミデス（S.epidermidis）３５９８４１接着をＰＢＳ中２時間のインキュベーション後に評価した。Ｅ．コリ（E.coli）６７接着をヒト蓄尿（ＨＵ）中２時間のインキュベーション後に評価した。健常ボランティア３名からＨＵを採取し、プールし、フィルター滅菌し、４℃で保管し、採取から１週間以内に使用した。

【０４１３】

結果は図５０に示されている。細菌数はｌｏｇ形式で示されており、エラーバーは標準誤差を表す。非改質対照に比べて接着の統計的に有意な差（ｔ検定でｐ＜０．０５）を有する添加剤改質サンプルは（＊）記号で表されている。非改質対照と比べて添加剤改質サンプル上の細菌接着の低減は、試験した添加剤配合物および細菌種に応じて約１～３ｌｏｇ（９０～９９．９％）の範囲であった。

【０４１４】

実施例２７：その他のポリマー

０．０５～１５％（ｗ／ｗ）の化合物１～５７のうちの１つまたはＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のうちの１つの式を有する化合物を含むポリ塩化ビニル（ＰＶＣ）ロッドが実施例２の方法にしたがって調製される。ＰＶＣロッドは、実施例４の方法にしたがって細菌接着に関して試験される。化合物１～５７のいずれか１つまたはＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれか１つの式を有する化合物を含む配合物は、対照と比べて細菌接着に対する耐性を示す。

【０４１５】

同様に、０．０５～１５％（ｗ／ｗ）の化合物１～５７のうちの１つまたはＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のうちの１つの式を有する化合物を含むポリエチレンロッドが調製され、細菌接着に関して試験される。化合物１～５７のいずれか１つまたはＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれか１つの式を有する化合物を含む配合物は、対照と比べて細菌接着に対する耐性を示す。

【０４１６】

別の例において、０．０５～１５％（ｗ／ｗ）の化合物１～５７のうちの１つまたはＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のうちの１つの式を有する化合物を含むナイロンロッド（例えば、ナイロン６、ナイロン６－６、ナイロン１１、またはナイロン１２）が調製され、細菌接着に関して試験される。化合物１～５７のいずれか１つまたはＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれか１つの式を有する化合物を含む配合物は、対照と比べて細菌接着に対する耐性を示す。

【０４１７】

０．０５～１５％（ｗ／ｗ）の化合物１～５７のうちの１つまたはＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のうちの１つの式を有する化合物を含むエチレン－酢酸ビニル（ＥＶＡ）ロッドが同様に調製され、細菌接着に関して試験される。化合物１～５７のいずれか１つまたはＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれか１つの式を有する化合物を含む配合物は、対照と比べて細菌接着に対する耐性を示す。

【０４１８】

さらなる例において、０．０５～１５％（ｗ／ｗ）の化合物１～５７のうちの１つまたはＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のうちの１つの式を有する化合物を含むポリプロピレンロッドが調製され、細菌接着に関して試験される。化合物１～５７のいずれか１つまたはＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれか１つの式を有する化合物を含む配合物は、対照と比べて細菌接着に対する耐性を示す。

【０４１９】

最後に、０．０５～１５％（ｗ／ｗ）の化合物１～５７のうちの１つまたはＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のうちの１つの式を有する化合物を含むポリ（スチレン－ブロック－イソブチレン－ブロック－スチレン）（ＳＩＢＳ）ロッドが調製され、細菌接着に関して試験され

る。化合物１～５７のいずれか１つまたはＳＭＭ１～ＳＭＭ１６のいずれか１つの式を有する化合物を含む配合物は、対照と比べて細菌接着に対する耐性を示す。

【０４２０】

その他の実施形態

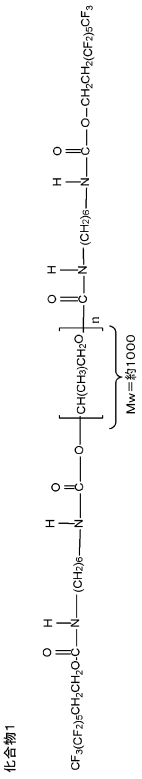
本発明の範囲および趣旨から逸脱することなく、記載された発明の様々な修正および変形が当業者には明らかになるであろう。特定の実施形態に関連して本発明を説明してきたが、特許請求の範囲に記載の本発明は、このような特定の実施形態に不当に限定されるべきではないことが理解されるべきである。実際、当業者に自明である、本発明を行うための記載されたモードの様々な修正は、本発明の範囲内であることが意図される。

【０４２１】

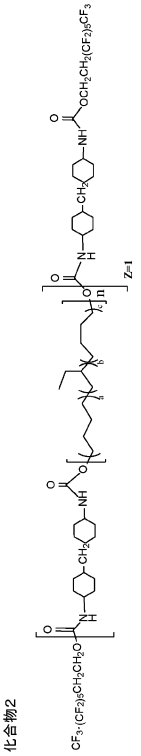
その他の実施形態は特許請求の範囲内である。

【図面】

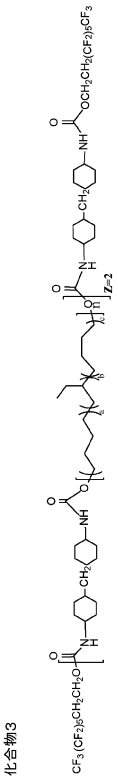
【図１Ａ】



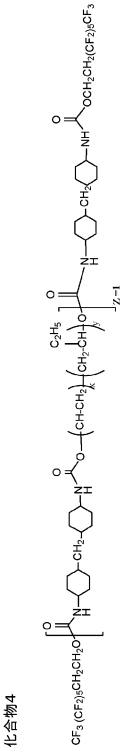

【図１Ｂ】



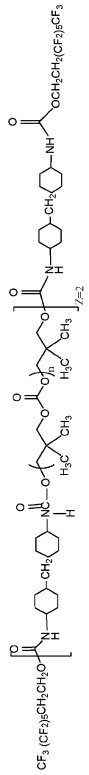

【図１Ｃ】




【図１Ｄ】

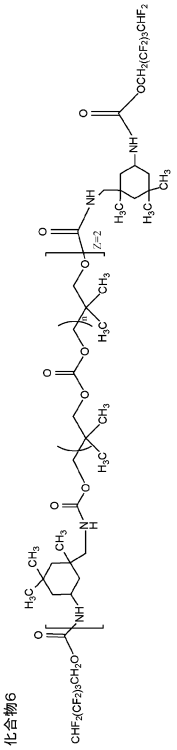


【図１Ｅ】



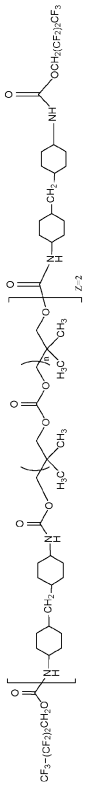
化合物5

【図１Ｆ】



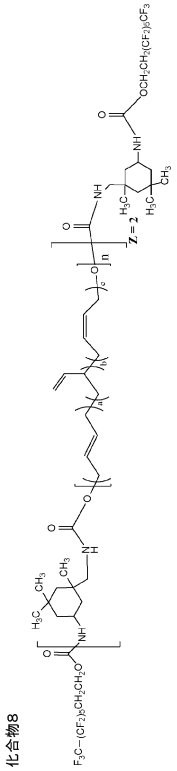
化合物6

【図１Ｇ】



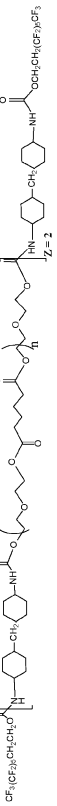
化合物7

【図２Ａ】



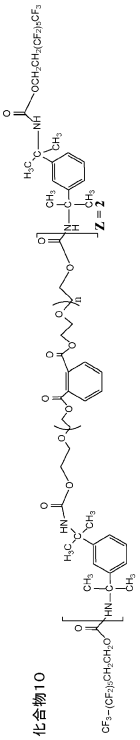
化合物8

【図２Ｂ】



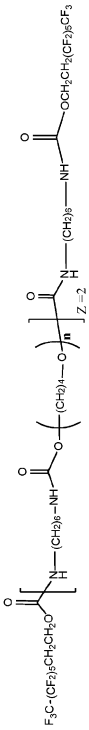
化合物9

【図２Ｃ】



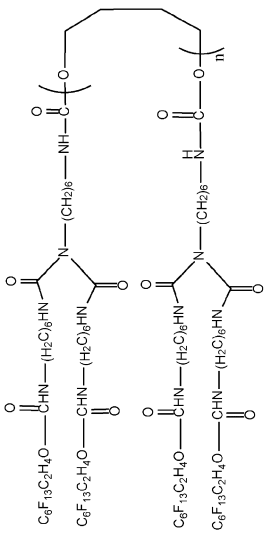
化合物10

【図２Ｄ】



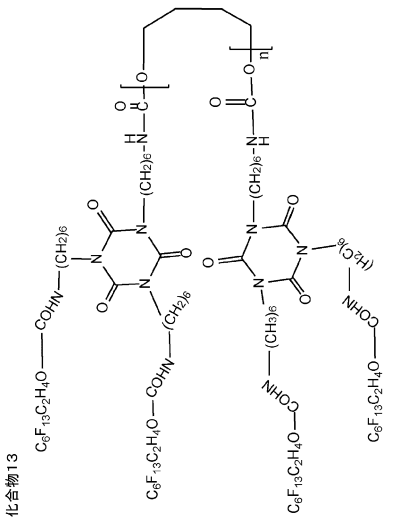
化合物11

【図２Ｅ】



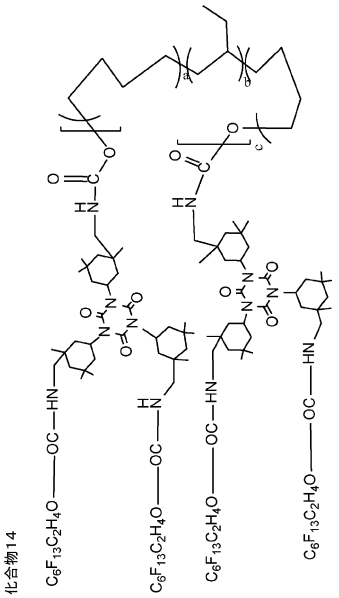
化合物12

【図３Ａ】



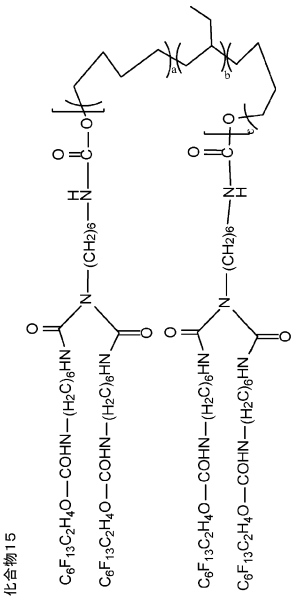
化合物13

【図３Ｂ】



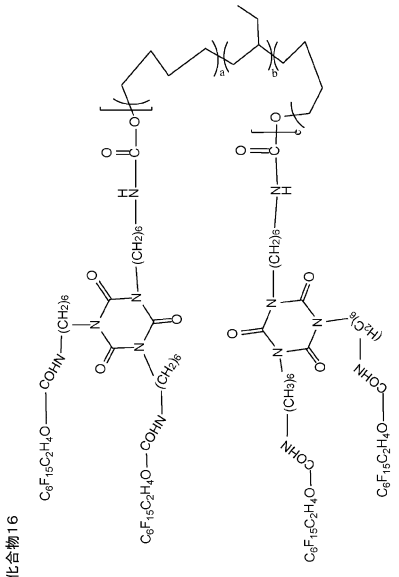
化合物14

【図３Ｃ】



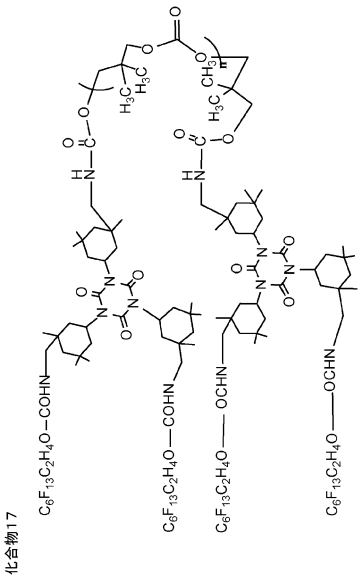
化合物15

【図４Ａ】



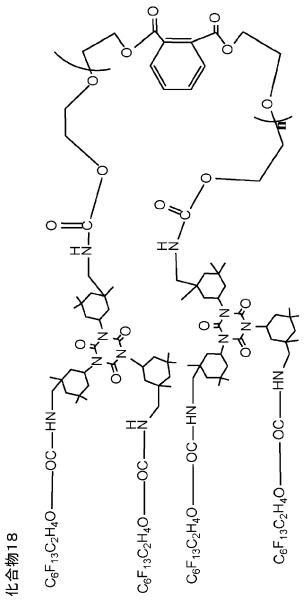
化合物16

【図４Ｂ】



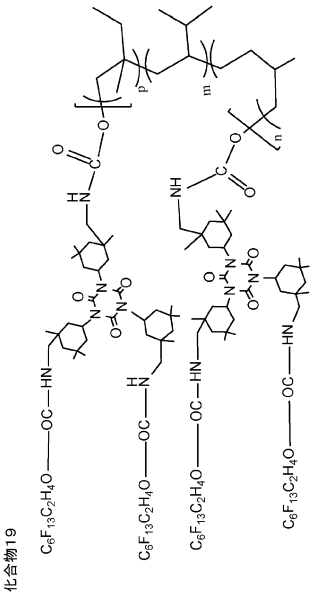
化合物17

【図４Ｃ】



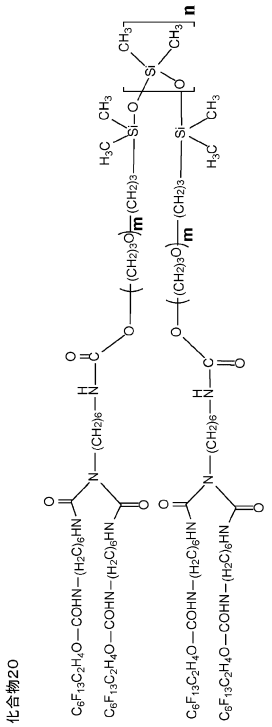
化合物18

【図５Ａ】



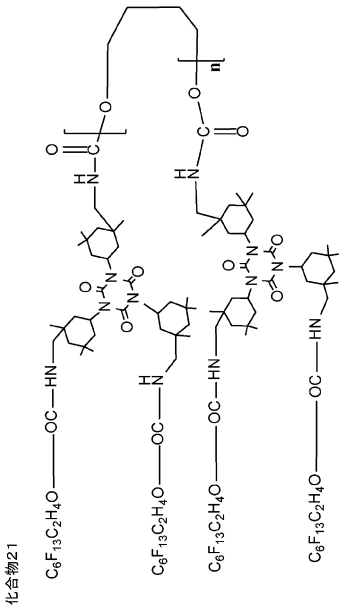
化合物19

【図５Ｂ】

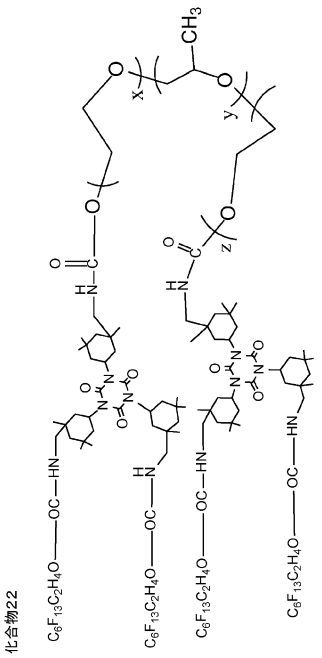


化合物20

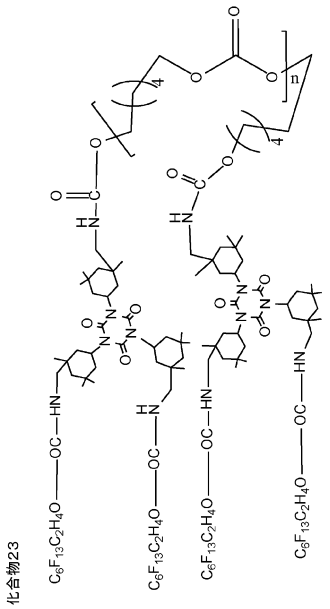
【図５Ｃ】



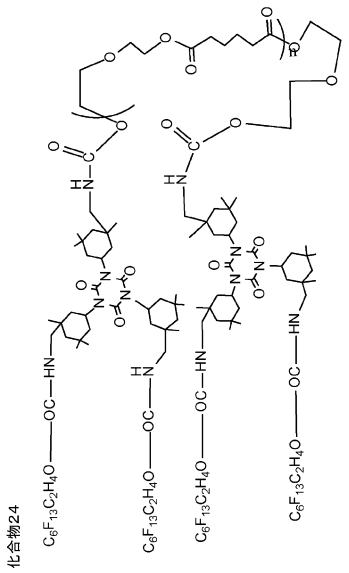

【図６Ａ】



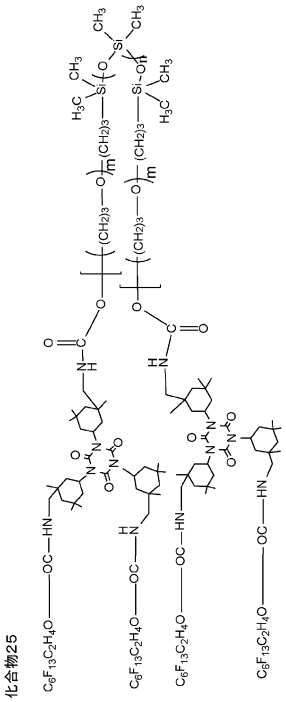

【図６Ｂ】




【図６Ｃ】

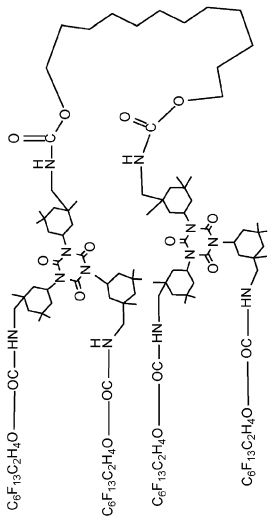


【図７Ａ】



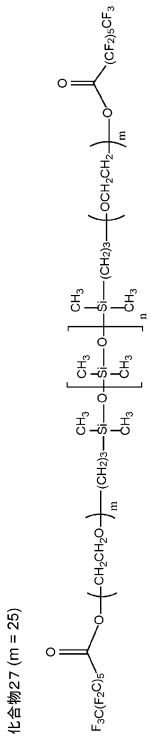
化合物25

【図７Ｂ】



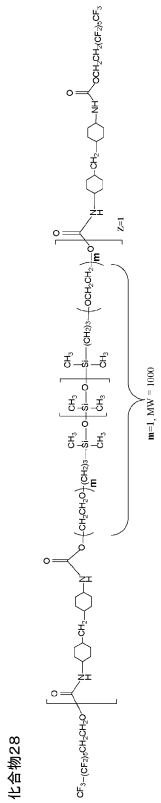
化合物26

【図７Ｃ】



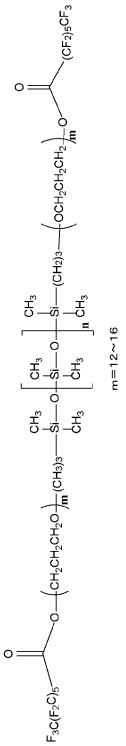
化合物27 (m = 25)

【図８Ａ】



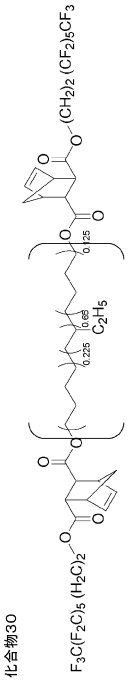
化合物28

【図８Ｂ】



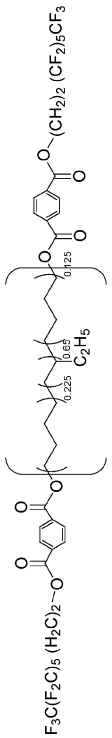
化合物29

【図８Ｃ】



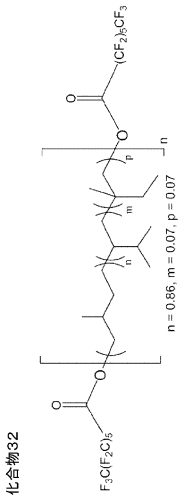
化合物30

【図８Ｄ】



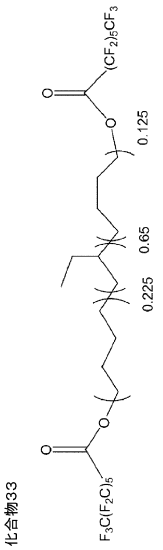
化合物31

【図９Ａ】



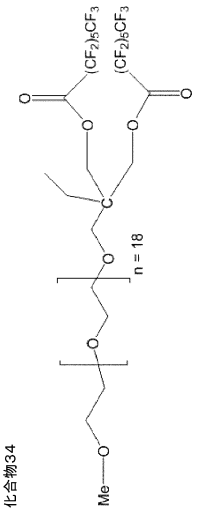
化合物32

【図９Ｂ】



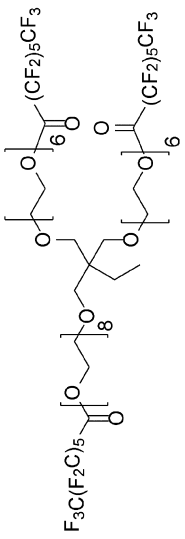

化合物33

【図９Ｃ】



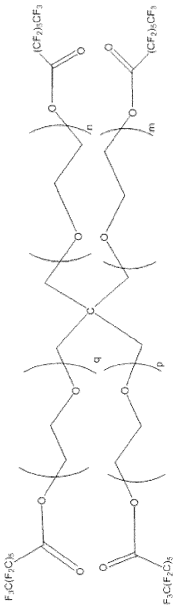

化合物34

【図９Ｄ】



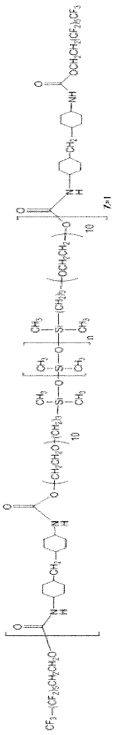

化合物35

【図１０Ａ】



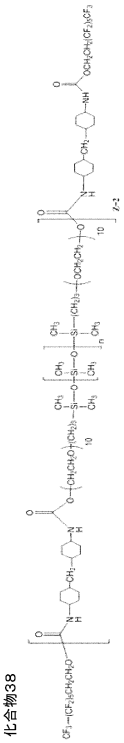

化合物36

【図１０Ｂ】



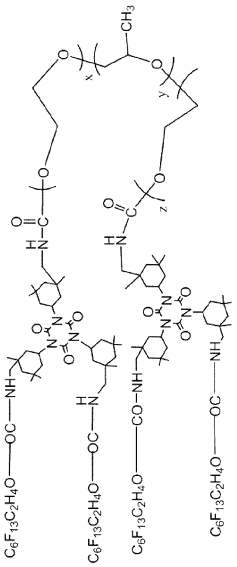
化合物37

【図１０Ｃ】



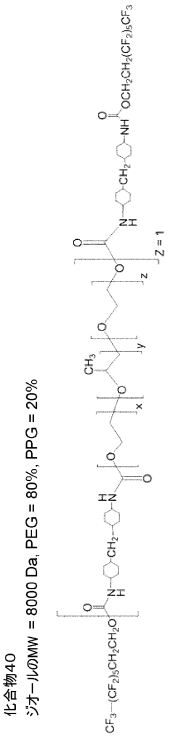
化合物38

【図１０Ｄ】



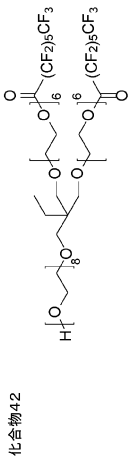
化合物39
ジオールのMW = 8000 Da, PEG = 80%, PPG = 20%

【図１１Ａ】



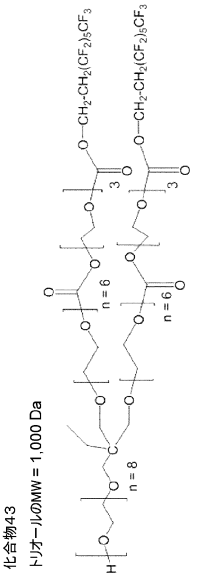
化合物40
ジオールのMW = 8000 Da, PEG = 80%, PPG = 20%

【図１１Ｂ】



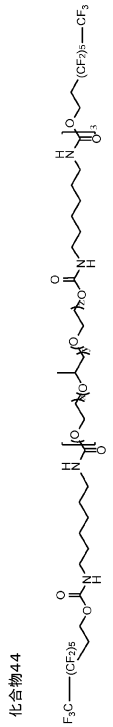
化合物42

【図１１Ｃ】



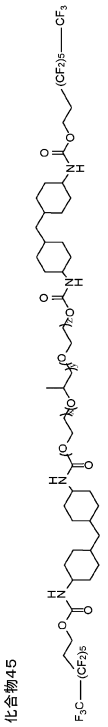
化合物43
トリオールのMW = 1,000 Da

【図１１Ｄ】



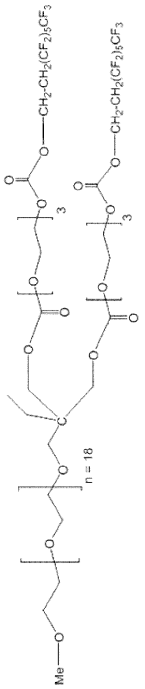
化合物44

【図１２Ａ】

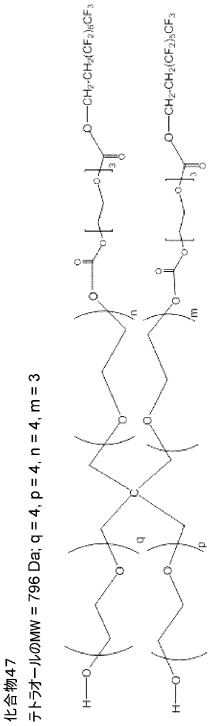


化合物45

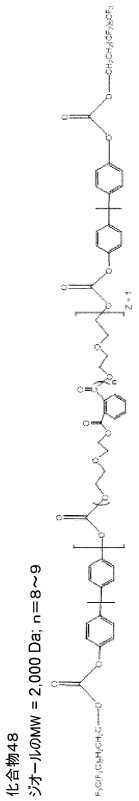
【図１２Ｂ】



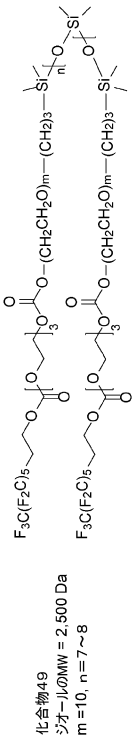

【図１２Ｃ】



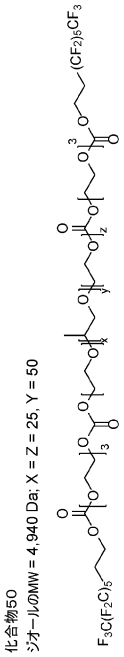

【図１２Ｄ】



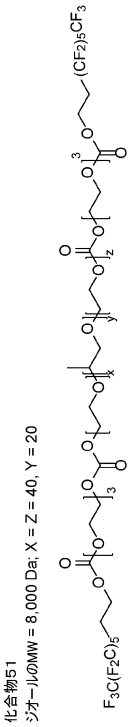

【図１２Ｅ】



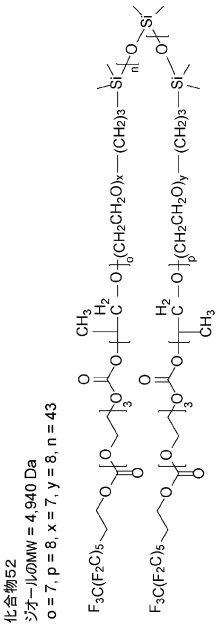
【図１３Ａ】



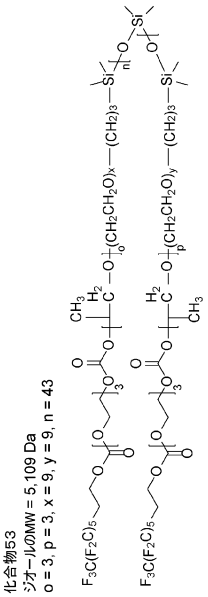

【図１３Ｂ】



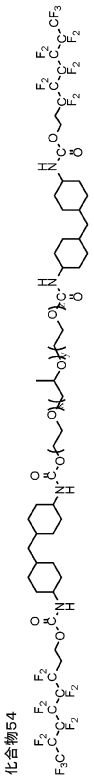

【図１３Ｃ】



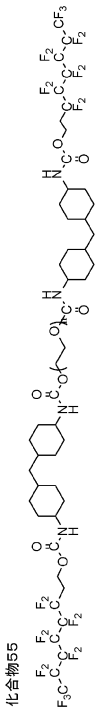

【図１３Ｄ】



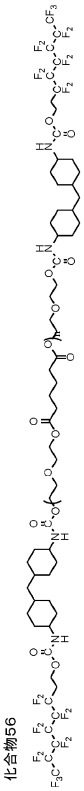
【図１３Ｅ】



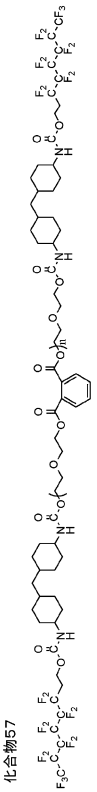

【図１３Ｆ】



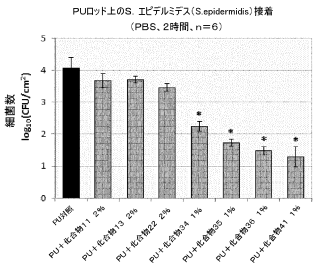

【図１３Ｇ】



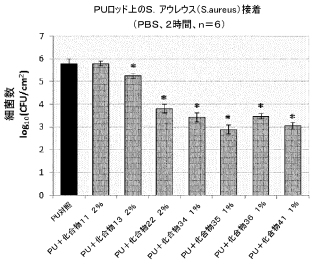

【図１３Ｈ】



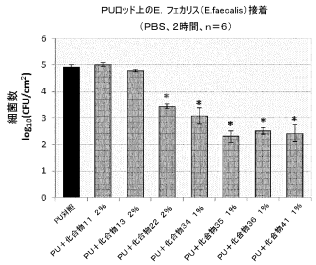
【図１４Ａ】



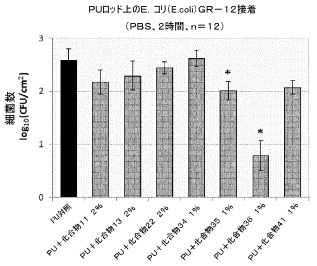

【図１４Ｂ】



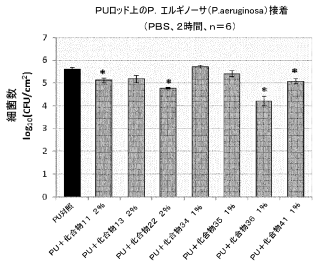

【図１４Ｃ】



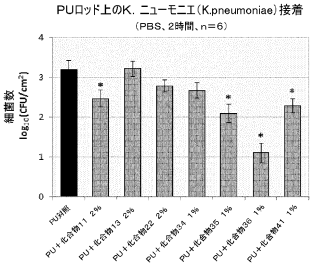

【図１４Ｄ】



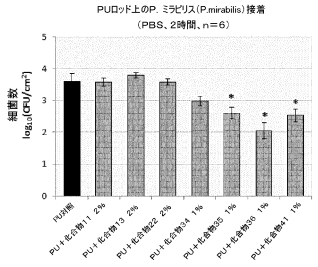

【図１５Ａ】



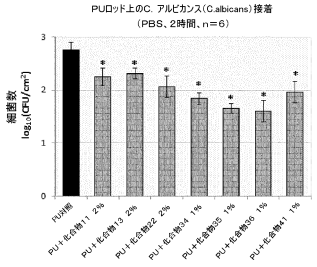

【図１５Ｂ】



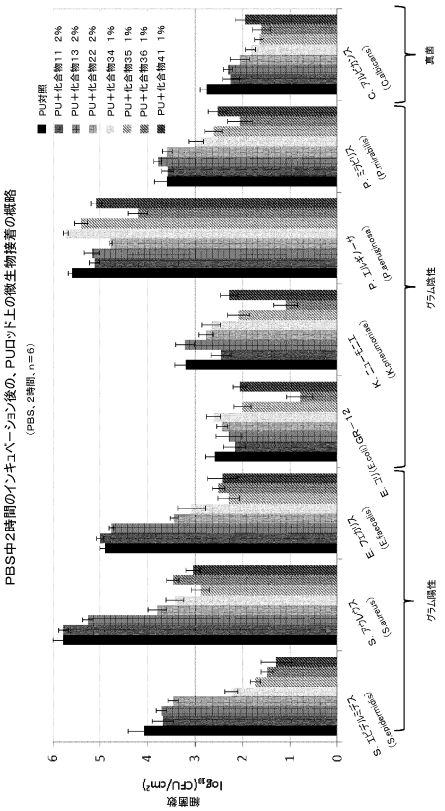
【図１５Ｃ】



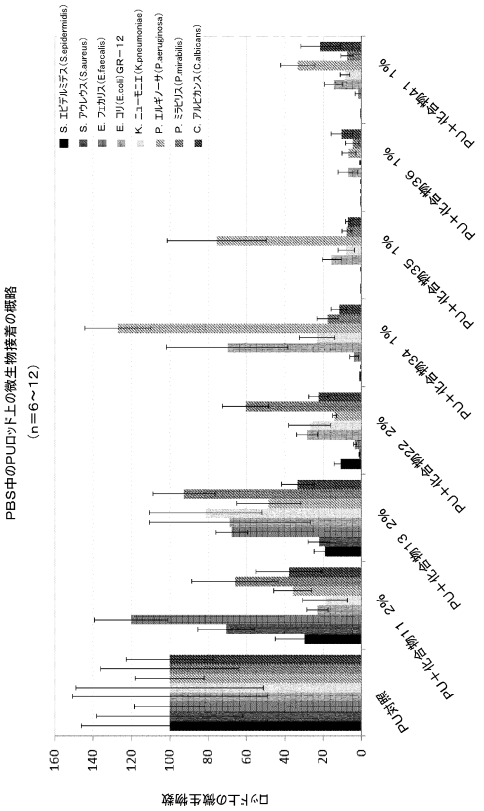

【図１５Ｄ】



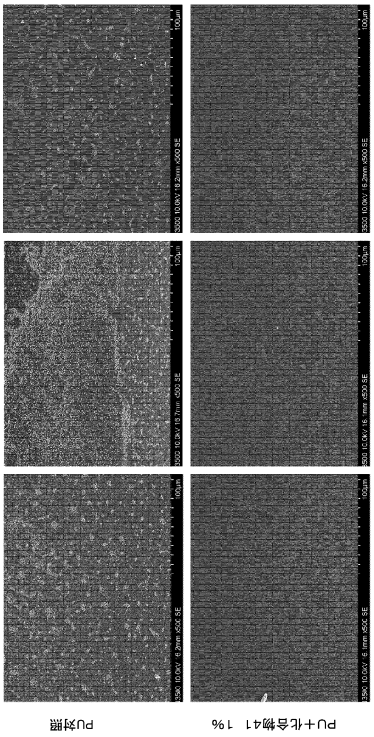

【図１６】



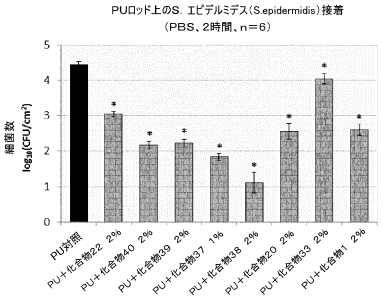

【図１７】



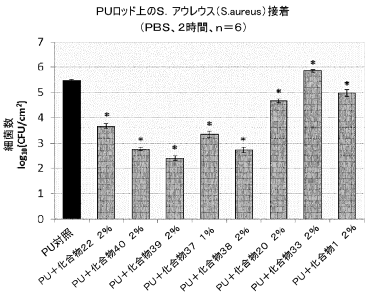
【図１８】



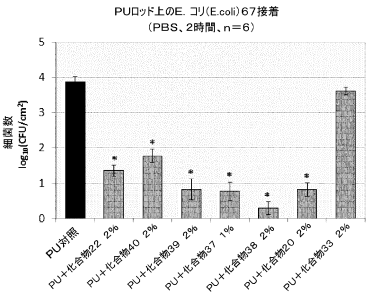

【図１９Ａ】



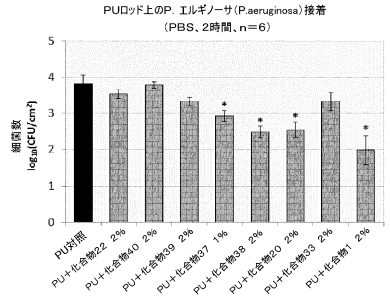

【図１９Ｂ】



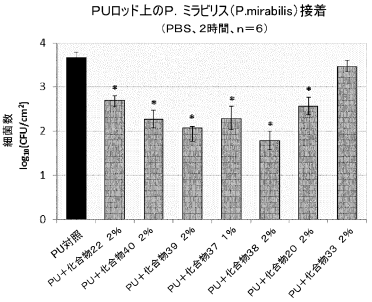

【図１９Ｃ】



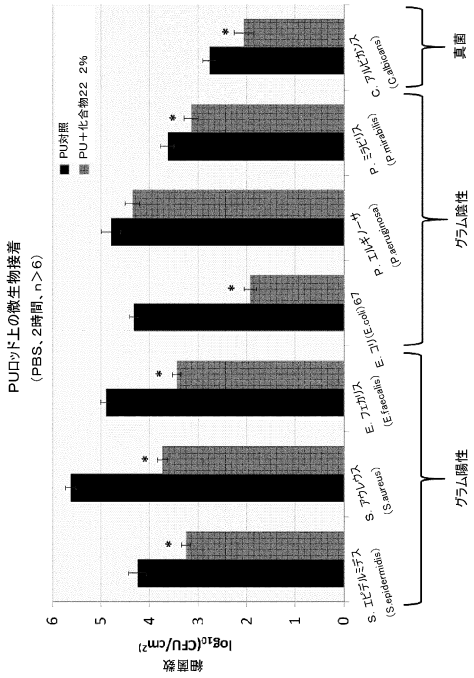
【図１９Ｄ】



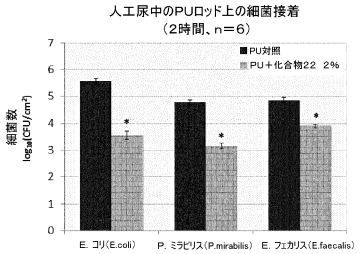

【図１９Ｅ】



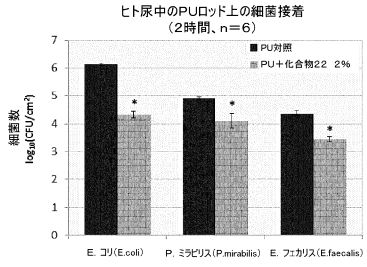

【図２０】



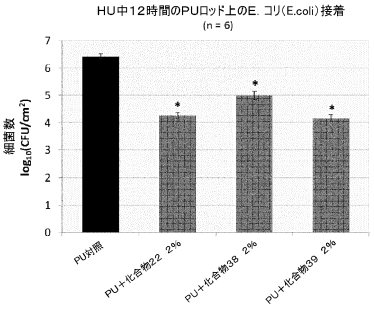

【図２１Ａ】



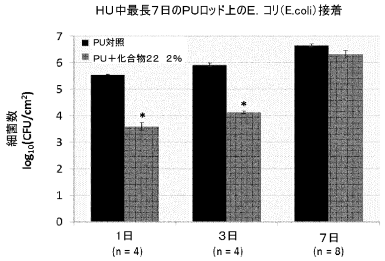

【図２１Ｂ】



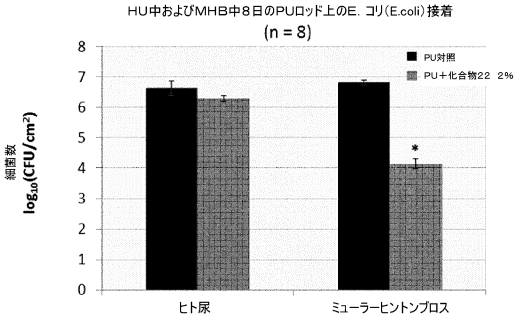

【図２２】



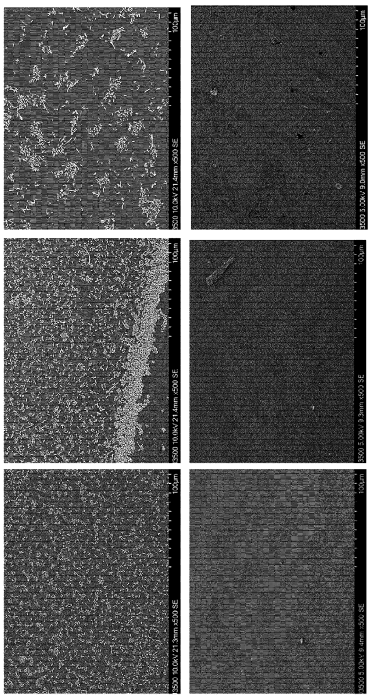
【図２３】



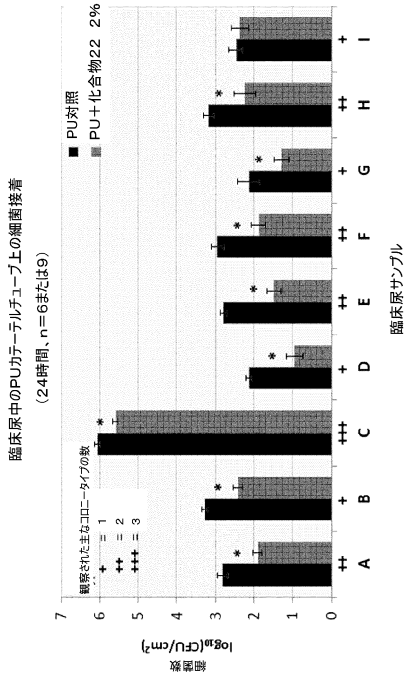

【図２４】



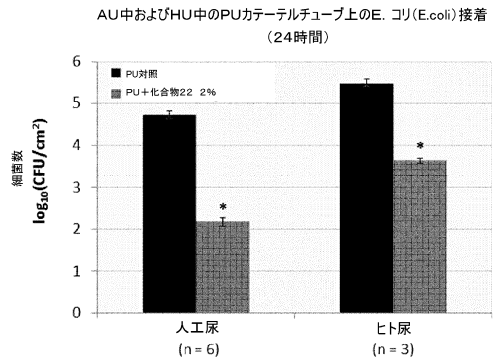

【図２５】



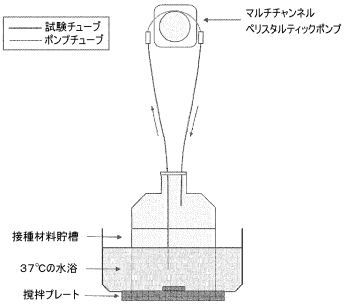

【図２６】



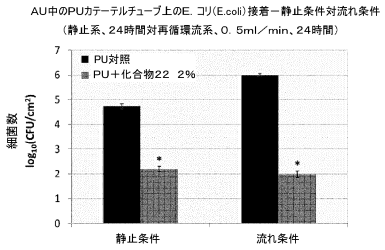
【図２７】



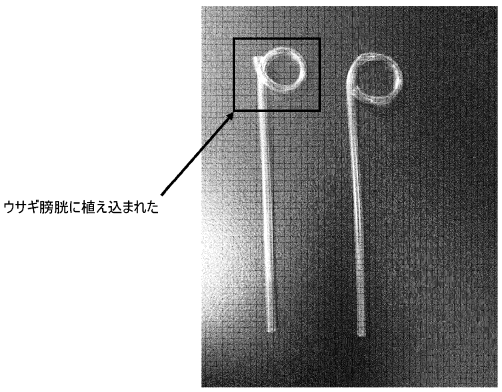

【図２８】



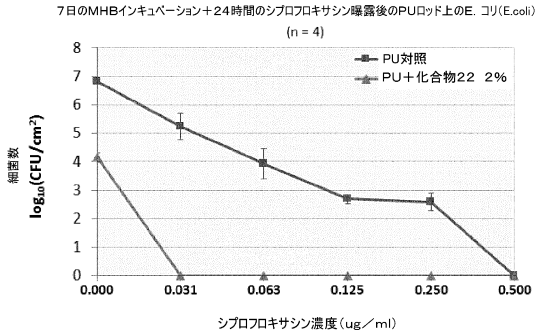

【図２９】



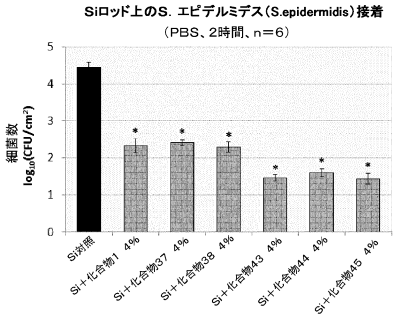

【図３０】



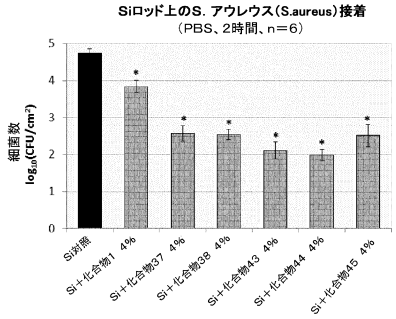
【図３１】



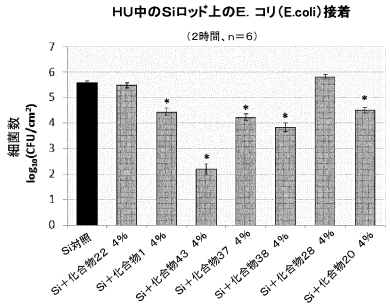

【図３２Ａ】



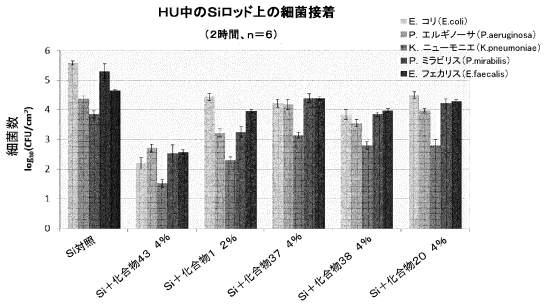

【図３２Ｂ】



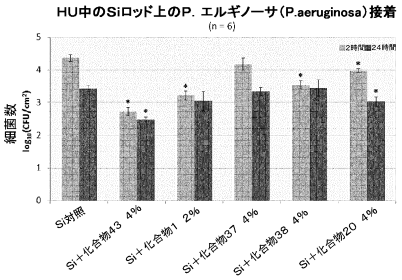

【図３３Ａ】



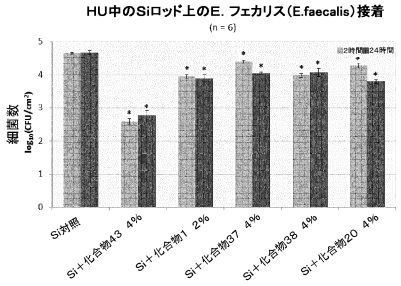
【図３３Ｂ】



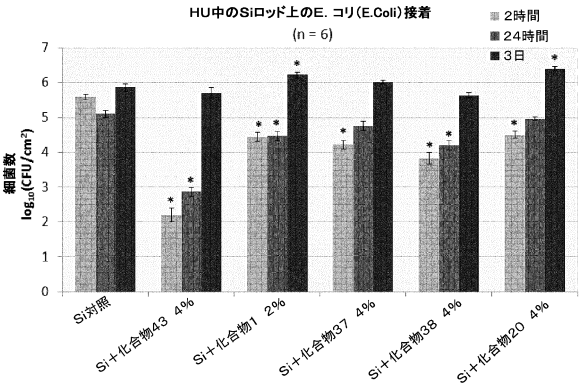

【図３４Ａ】



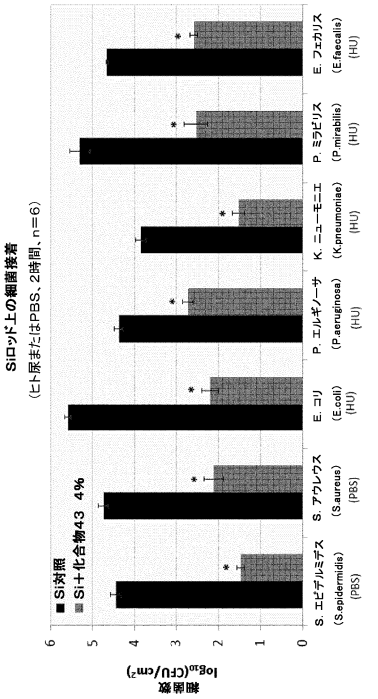

【図３４Ｂ】



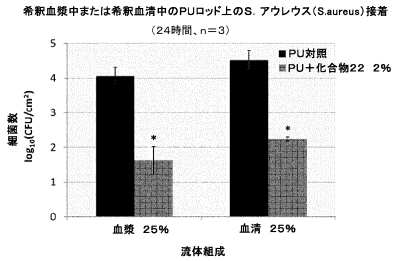

【図３５】



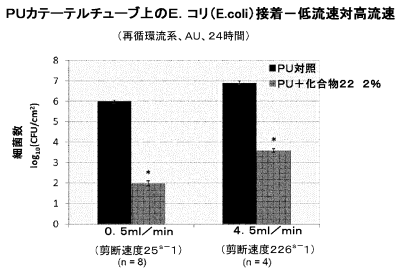
【図３６】



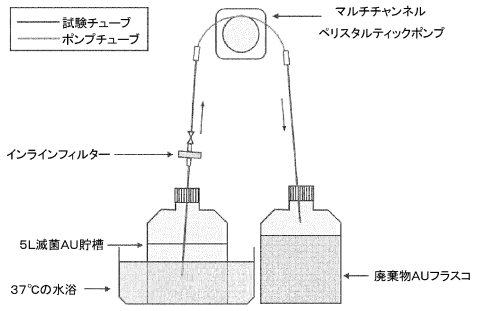

【図３７】



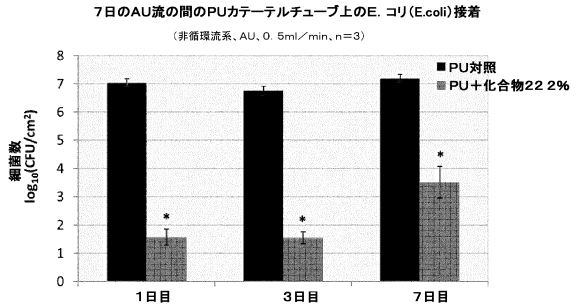

【図３８】



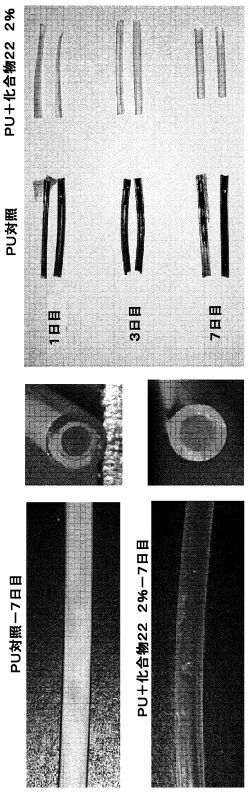

【図３９】



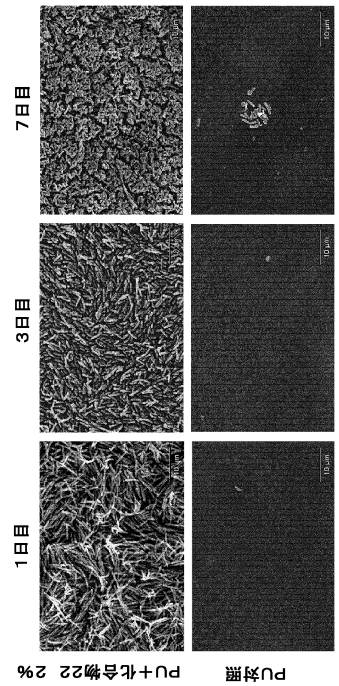
【図４０】



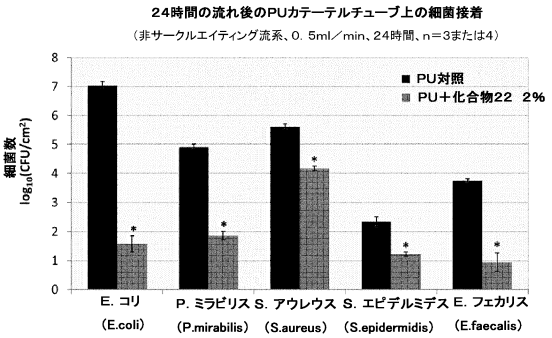

【図４１】



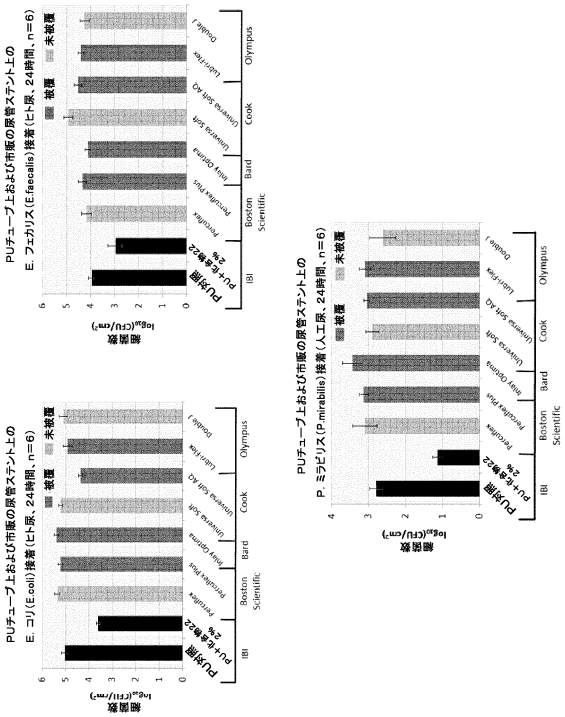

【図４２】



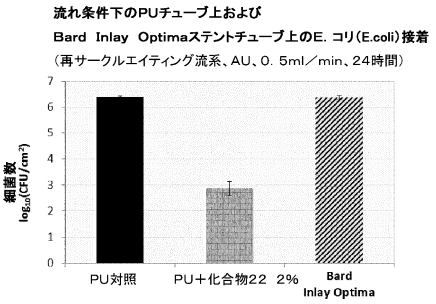

【図４３】



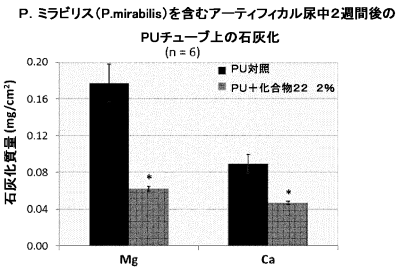
【図４４】



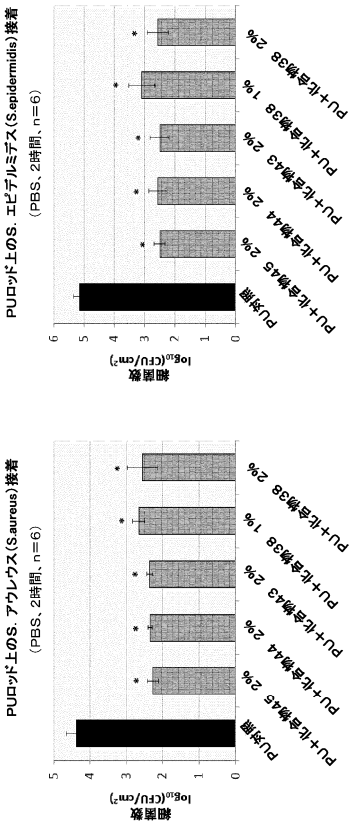

【図４５】



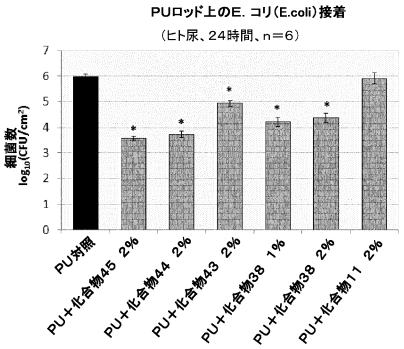

【図４６】



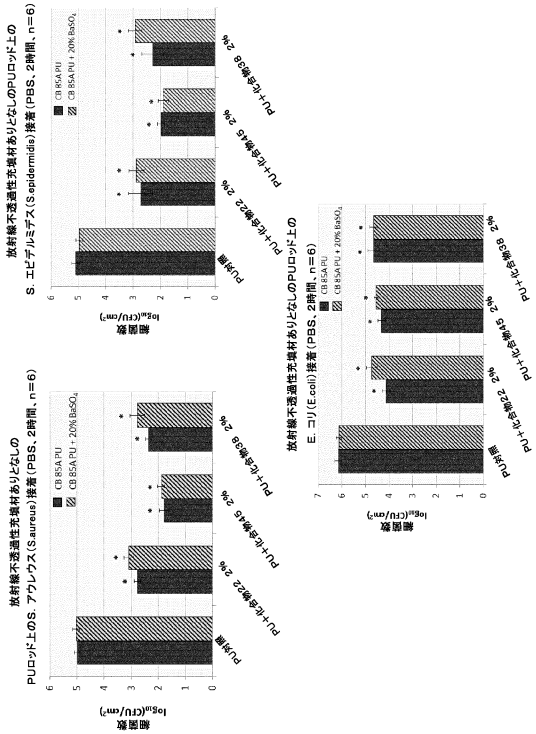

【図４７】



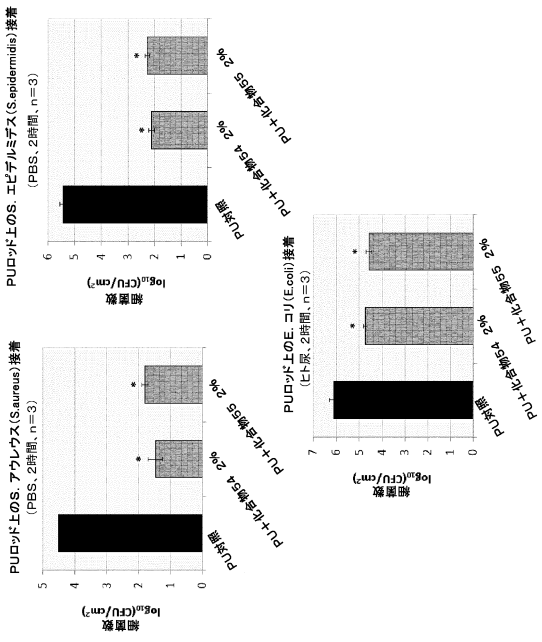
【図４８】


PUロッド上のE. コリ(E.coli)接着
(ヒト尿、24時間、n＝6)
細菌数
log10(CFU/cm²)
PU対照
PU+化合物45 2%
PU+化合物44 2%
PU+化合物43 2%
PU+化合物38 1%
PU+化合物38 2%
PU+化合物11 2%

【図４９】


放射線不透過性充填材ありとなしのPUロッド上の
S. エピデルミデス(S.epidermidis)接着(PBS、2時間、n=6)
CB 85A PU
CB 85A PU + 20% BaSO4
PU対照
PU+化合物22 2%
PU+化合物43 2%
PU+化合物38 2%
細菌数
log10(CFU/cm²)
放射線不透過性充填材ありとなしのPUロッド上の
S. アウレウス(S.aureus)接着(PBS、2時間、n=6)
放射線不透過性充填材ありとなしのPUロッド上の
E. コリ(E.coli)接着(PBS、2時間、n=6)

【図５０】


PUロッド上のS. エピデルミデス(S.epidermidis)接着
(PBS、2時間、n＝3)
PUロッド上のS. アウレウス(S.aureus)接着
(PBS、2時間、n＝3)
PUロッド上のE. コリ(E.coli)接着
(ヒト尿、2時間、n＝3)
細菌数
log10(CFU/cm²)
PU対照
PU+化合物54 2%
PU+化合物55 2%

フロントページの続き

| (51)国際特許分類 | | | FI | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *A61L* | *27/18* | *(2006.01)* | A61L | 27/18 | |
| *A61L* | *27/54* | *(2006.01)* | A61L | 27/54 | |
| *A61L* | *29/04* | *(2006.01)* | A61L | 29/04 | 100 |
| *A61L* | *29/06* | *(2006.01)* | A61L | 29/06 | |
| *A61L* | *29/16* | *(2006.01)* | A61L | 29/16 | |
| *A61L* | *31/06* | *(2006.01)* | A61L | 31/06 | |
| *A61L* | *31/04* | *(2006.01)* | A61L | 31/04 | 110 |
| *A61L* | *31/16* | *(2006.01)* | A61L | 31/16 | |

(74)代理人 100134315
弁理士 永島 秀郎
(74)代理人 100162880
弁理士 上島 類
(72)発明者 アレクサンドラ ピオトロウィッツ
カナダ国 オンタリオ ミシサガ ジェネビーヴ ドライブ ２４５４
(72)発明者 カイル ウィリアム マクドナルド
カナダ国 オンタリオ ロンドン キャッスルグローヴ ブールヴァード ４７５ アパートメント ナンバー１１８
(72)発明者 アントニオ シレロ ロドリゴ
カナダ国 オンタリオ トロント ミューチュアル ストリート ２８１ ユニット ８０２
(72)発明者 サニョイ ミュリック
カナダ国 オンタリオ ブランプトン カーショウ ストリート ３４
(72)発明者 ジャミー ロバート スウェナー
カナダ国 オンタリオ トロント ヒューロン ストリート ５０４ ナンバー１０２
(72)発明者 ジェイ． ポール サンテール
カナダ国 オンタリオ トロント ウェルズリー・ストリート・イースト ２００５－２２
(72)発明者 ジャンネット ホー
カナダ国 オンタリオ トロント ニーロン・アヴェニュー ３９
審査官 渡邉 潤也

(56)参考文献 国際公開第２０１７／１９５０３５（WO，Ａ１）
米国特許出願公開第２０１７／０３６９６４６（ＵＳ，Ａ１）
特開２０１８－０２９９７６（ＪＰ，Ａ）
Polym Bull.，2016年，73，pp.1405-1426
J Appl Polym Sci.，2017年，134，45184, pp.1-8

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｌ
ＪＳＴＰｌｕｓ／ＪＭＥＤＰｌｕｓ／ＪＳＴ７５８０（ＪＤｒｅａｍＩＩＩ）
ＣＡｐｌｕｓ／ＭＥＤＬＩＮＥ／ＥＭＢＡＳＥ／ＢＩＯＳＩＳ（ＳＴＮ）