【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第３部門第３区分
【発行日】令和3年5月6日(2021.5.6)

【公表番号】特表2020-515699(P2020-515699A)
【公表日】令和2年5月28日(2020.5.28)
【年通号数】公開・登録公報2020-021
【出願番号】特願2019-554393(P2019-554393)
【国際特許分類】
Ｃ０９Ｄ　4/02　(2006.01)
Ａ６１Ｌ　33/06　(2006.01)
Ａ６１Ｌ　15/24　(2006.01)
Ａ６１Ｌ　15/42　(2006.01)
Ａ６１Ｌ　15/44　(2006.01)
Ａ６１Ｌ　17/10　(2006.01)
Ａ６１Ｌ　17/14　(2006.01)
Ａ６１Ｌ　29/08　(2006.01)
Ａ６１Ｌ　29/12　(2006.01)
Ａ６１Ｌ　29/14　(2006.01)
Ａ６１Ｌ　29/16　(2006.01)
Ａ６１Ｌ　31/10　(2006.01)
Ａ６１Ｌ　31/12　(2006.01)
Ａ６１Ｌ　31/16　(2006.01)
Ａ６１Ｌ　31/14　(2006.01)
Ａ６１Ｌ　27/34　(2006.01)
Ａ６１Ｌ　27/40　(2006.01)
Ａ６１Ｌ　27/54　(2006.01)
Ａ６１Ｌ　27/50　(2006.01)
Ａ６１Ｋ　6/887　(2020.01)
Ｃ０９Ｄ　7/63　(2018.01)
Ｃ０９Ｄ　151/00　(2006.01)
Ａ６１Ｍ　25/00　(2006.01)
Ａ６１Ｍ　25/09　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｃ０９Ｄ　4/02
Ａ６１Ｌ　33/06　２００
Ａ６１Ｌ　15/24　１００
Ａ６１Ｌ　15/42　１００
Ａ６１Ｌ　15/44　１００
Ａ６１Ｌ　17/10
Ａ６１Ｌ　17/14　１００
Ａ６１Ｌ　29/08　１００
Ａ６１Ｌ　29/12
Ａ６１Ｌ　29/14
Ａ６１Ｌ　29/16
Ａ６１Ｌ　31/10
Ａ６１Ｌ　31/12
Ａ６１Ｌ　31/16
Ａ６１Ｌ　31/14
Ａ６１Ｌ　27/34

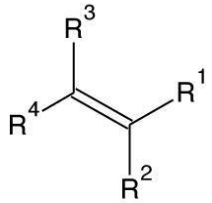
Ａ６１Ｌ　27/40
Ａ６１Ｌ　27/54
Ａ６１Ｌ　27/50
Ａ６１Ｋ　6/083　５００
Ｃ０９Ｄ　7/63
Ｃ０９Ｄ　151/00
Ａ６１Ｍ　25/00
Ａ６１Ｍ　25/09

【手続補正書】
【提出日】令和3年3月26日(2021.3.26)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
少なくとも１つのビニルカルボン酸モノマーおよび少なくとも１つの中性モノマーを含む水溶液を含むコーティング組成物であって、前記少なくとも１つの中性モノマーがホモポリマー形態で約１００℃未満のガラス転移温度を有する、コーティング組成物。
【請求項２】
請求項１に記載のコーティング組成物であって、
前記ビニルカルボン酸モノマーが、アクリル酸、２－ブロモアクリル酸、２－（ブロモメチル）アクリル酸、アクリル酸２－カルボキシエチル、２－エチルアクリル酸、イタコン酸、メタクリル酸、２－プロピルアクリル酸、アクリル酸ナトリウム、メタクリル酸ナトリウム、２－（トリフルオロメチル）アクリル酸、４－ビニル安息香酸およびそれらの組み合わせからなる群から選択される、および／または
前記中性モノマーが、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチルおよびそれらの組み合わせ等の、アクリラート、メタクリラート、アクリルアミド、メタクリルアミド、ビニル化合物およびそれらの組み合わせからなる群から選択される、
前記コーティング組成物。
【請求項３】
請求項１または２に記載のコーティング組成物であって、
前記中性モノマーが、ホモポリマー形態で約９０℃、８０℃、７０℃、６０℃、５０℃、４０℃、３０℃、２０℃または１０℃未満のガラス転移温度を有する、および／または
前記少なくとも１つのビニルカルボン酸モノマーと前記少なくとも１つの中性モノマーとの重合から形成されたコポリマーが約１００℃より低いガラス転移温度を有する、
前記コーティング組成物。
【請求項４】
請求項１～３のいずれか一項に記載のコーティング組成物であって、
前記コーティング組成物が、前記ビニルカルボン酸モノマーを約２０％～約９０重量％の量で含む、および／または
前記コーティング組成物が、前記中性モノマーを約１０％～約８０重量％の量で含む、
前記コーティング組成物。
【請求項５】
請求項１～４のいずれか一項に記載のコーティング組成物からグラフト重合されたコポリマーを含むポリマーコーティング。
【請求項６】
前記ビニルカルボン酸モノマーがプロトン化されている、請求項５に記載のポリマーコ

ーティング。
【請求項７】
請求項５または６に記載のポリマーコーティングであって、
ａ）前記コーティングが本質的に抗菌性であり、場合によって、約２４時間以内に約２ｌｏｇを超える、例えば約５分間、３０分間、１時間、２時間、６時間、１２時間、１８時間または２４時間以内に、約２ｌｏｇ、３ｌｏｇ、４ｌｏｇまたは５ｌｏｇを超える微生物の減少を示す、および／または
ｂ）前記コーティングが本質的に抗血栓性であり、場合によって、コーティングされていない表面に対して約８０％を超える、例えば約８５％、９０％、９５％、９６％、９７％、９８％または９９％を超える減少を示す、および／または
ｃ）前記コーティングの微粒子の放出が少ないかまたは全くない、場合によって、コーティングされていない表面よりも微粒子の放出が少ない、および／または
ｄ）前記コーティングに潤滑性がある、および／または
ｅ）前記コーティングが、拡張または膨張したときに高い耐亀裂性を有する、および／または
ｆ）前記コーティングが、高い剪断力にさらされた後も親水性を維持することにより実証されるように、高い耐離層性を有する、および／または
ｇ）ポリマーコーティングを変更されたｐＨ環境にさらすことによって、抗菌活性、抗血栓性、微粒子の放出が少ないかまたは全くないこと、潤滑性、耐亀裂性および／または親水性の維持などの固有の生物活性が回復する、
前記ポリマーコーティング。
【請求項８】
請求項５～７のいずれか一項に記載のポリマーコーティングであって、
抗菌剤をさらに含み、
任意選択で、前記抗菌剤が、クロルヘキシジン、オクテニジン、塩化ベンザルコニウム、塩化ベンゼトニウム、ポリヘキサメチレンビグアニド、銅、亜鉛、銀、塩素、フルオロキノロン、ｂ－ラクタム、マクロライド、アミノグリコシド、テトラサイクリン、およびそれらの組み合わせからなる群から選択され、好ましくは、前記抗菌剤が、リン酸銀、クエン酸銀、乳酸銀、酢酸銀、安息香酸銀、塩化銀、炭酸銀、ヨウ化銀、ヨウ素酸銀、硝酸銀、ラウリン酸銀、スルファジアジン銀、パルミチン酸銀およびそれらの混合物からなる群から選択される銀塩に由来する、銀イオンを含む、
前記ポリマーコーティング。
【請求項９】
請求項１～４のいずれか一項に記載のコーティング組成物から作製されたコーティングを含む、または、請求項５～８のいずれか一項に記載のポリマーコーティングを含む、医療機器。
【請求項１０】
請求項９に記載の医療機器であって、
前記医療機器が、ポリウレタン、ポリアミド、ポリエステル、ポリカルボナート、ポリ尿素、ポリエーテル、ポリオルガノシロキサン、ポリスルホン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリシロキサンおよびそれらの組み合わせからなる群から選択される材料から作製され、および
任意選択で、前記医療機器が、包帯、縫合糸、足場、骨折固定機器、カテーテル、ステント、インプラント、チューブ、ロッド、人工装具、電極、内視鏡、心臓弁、ペースメーカー、歯科インプラントおよび外科、医療または歯科用器具からなる群から選択される、
前記医療機器。
【請求項１１】
機器をコーティングする方法であって、
少なくとも１つのビニルカルボン酸モノマーを前記機器に塗布することと、
少なくとも１つの中性モノマーを前記機器に塗布することであって、前記少なくとも１

つの水溶性中性モノマーが、ホモポリマー形態で約１００℃未満のガラス転移温度を有する、塗布することと、
前記少なくとも１つのビニルカルボン酸モノマーおよび前記少なくとも１つの中性モノマーを前記機器上にグラフト重合させることと
を含む、方法。
【請求項１２】
請求項１１に記載の方法であって、
前記重合工程の後に前記コーティングをイオン化することをさらに含み、
任意選択で、前記コーティングをイオン化することが、前記コーティングに塩基性溶液を塗布することを含み、
任意選択で、前記塩基性溶液が約８．０より大きいｐＨを有し、
任意選択で、前記塩基性溶液が、ＴＲＩＺＭＡ塩基、四ホウ酸二ナトリウム、炭酸ナトリウム、および水酸化アンモニウム、水酸化カルシウム、水酸化ナトリウムなどの水酸化物、ならびにそれらの混合物からなる群から選択され、および
任意選択で、前記コーティングをイオン化することが、約１分～約３０分間、例えば約６分間、前記機器を前記塩基性溶液に浸漬させることを含む、
前記方法。
【請求項１３】
請求項１２に記載の方法であって、
前記コーティングをイオン化する工程の後に、前記コーティングに抗菌剤を塗布することをさらに含み、
任意選択で、前記抗菌剤を塗布する工程が、約１～約３０分間、例えば約３～約５分間、前記機器を、前記抗菌剤を含む溶液に浸漬させることを含み、
任意選択で、前記抗菌剤が、クロルヘキシジン、オクテニジン、塩化ベンザルコニウム、塩化ベンゼトニウム、ポリヘキサメチレンビグアニド、銅、亜鉛、銀、塩素、フルオロキノロン、ｂ－ラクタム、マクロライド、アミノグリコシド、テトラサイクリン、およびそれらの組み合わせからなる群から選択され、好ましくは、前記抗菌剤が銀イオンを含み、
任意選択で、前記銀イオンが、リン酸銀、クエン酸銀、乳酸銀、酢酸銀、安息香酸銀、塩化銀、炭酸銀、ヨウ化銀、ヨウ素酸銀、硝酸銀、ラウリン酸銀、スルファジアジン銀、パルミチン酸銀およびそれらの混合物からなる群から選択される銀塩に由来する、
前記方法。
【請求項１４】
請求項１１～１３のいずれか一項に記載の方法であって、
前記重合工程の後に前記コーティングをプロトン化することをさらに含み、
任意選択で、前記コーティングをプロトン化することが、前記コーティングに酸性溶液を塗布することを含み、
任意選択で、前記酸性溶液が、約７．０未満のｐＨ、例えば約６．５未満、約６．０未満、約５．５未満、約５．０未満、約４．５未満または約４．０未満のｐＨ、あるいは約４．０～約７．０のｐＨ、例えば約５．０～約６．５、約５．０～約６．０のｐＨを有し、
任意選択で、前記酸性溶液が、ＨＣｌ、ＨＢｒ、ＨＩ、$HClO_4$、H_2SO_4、HNO_3、硫酸水素ナトリウム、スルホン酸、酢酸、リン酸、亜リン酸、亜硫酸、トリクロロ酢酸、サリチル酸、フタル酸、亜硝酸、乳酸、ヨウ化水素酸、ギ酸、クエン酸、酒石酸およびそれらの組み合わせからなる群から選択される酸を含み、好ましくは、前記酸性溶液がＨＣｌを含み、および
任意選択で、前記コーティングに前記酸性溶液を塗布する工程が、約１分～約３０分間、例えば約６分間である、
前記方法。
【請求項１５】

請求項１１～１４のいずれか一項に記載の方法であって、
前記機器に光開始剤溶液を塗布する予備工程をさらに含み、
任意選択で、前記光開始剤溶液が、ペルエステル、α－ヒドロキシケトン、ベンジルケタール、ベンゾインおよびそれらの誘導体ならびにそれらの混合物、例えばｔｅｒｔ－ブチルペルベンゾアートおよび／またはベンゾフェノンからなる群より選択される光開始剤を含み、
任意選択で、前記機器に開始剤溶液を塗布する工程が、約１分～約３０分間、例えば約６分間、前記機器を前記開始剤溶液に浸漬させることを含む、
前記方法。
【請求項１６】
請求項１１～１５のいずれか一項に記載の方法を実施することを含む、コーティングされた機器を製造する方法。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１０４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１０４】
本発明の他の特徴および利点は、以下の詳細な説明から明らかになるであろう。しかしながら、上記の詳細な説明から、本発明の精神および範囲内のさまざまな変更および修正が当業者には明らかになるので、詳細な説明および特定の例は、本発明の実施形態を示す一方で、例示としてのみ与えられることを理解されたい。
以下に本発明の一態様を示すが、本発明はそれに限定されない。
［発明１］
少なくとも１つのビニルカルボン酸モノマーおよび少なくとも１つの中性モノマーを含む水溶液を含むコーティング組成物であって、前記少なくとも１つの中性モノマーがホモポリマー形態で約１００℃未満のガラス転移温度を有する、組成物。
［発明２］
前記ビニルカルボン酸モノマーが、式（Ｉ）
［化１］



式Ｉ

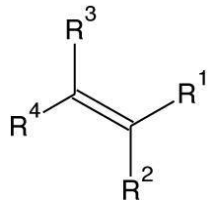
の化合物、および／または、その塩、水和物、溶媒和物、互変異性体、光学異性体、または組み合わせであり、
式中、R^1は－ＣＯＯＨまたは－R^5－ＣＯＯＨであり、R^5は置換または非置換炭化水素基、置換または非置換ヘテロ基、置換または非置換炭素環基、置換または非置換複素環基、置換または非置換芳香族基および置換または非置換ヘテロ芳香族基から選択され、
R^2、R^3およびR^4はそれぞれ独立して、Ｈ、ハロゲン化物、置換または非置換炭化水素基、置換または非置換ヘテロ基、置換または非置換炭素環基、置換または非置換複素環基、置換または非置換芳香族基および置換または非置換ヘテロ芳香族基から選択される、
発明１に記載のコーティング組成物。
［発明３］

前記ビニルカルボン酸モノマーが、アクリル酸、２－ブロモアクリル酸、２－（ブロモメチル）アクリル酸、アクリル酸２－カルボキシエチル、２－エチルアクリル酸、イタコン酸、メタクリル酸、２－プロピルアクリル酸、アクリル酸ナトリウム、メタクリル酸ナトリウム、２－（トリフルオロメチル）アクリル酸、４－ビニル安息香酸およびそれらの組み合わせからなる群から選択される、発明２に記載のコーティング組成物。

［発明４］

前記中性モノマーが、式（ＩＩ）

［化２］



式ＩＩ

の化合物、および／または水和物、溶媒和物、互変異性体、光学異性体またはそれらの組み合わせであり、

式中、R^1は－Ｃ（Ｏ）R^5またはR^6（Ｏ）R^5であり、R^5およびR^6は独立して、置換または非置換炭化水素基、置換または非置換ヘテロ基、置換または非置換炭素環基、置換または非置換複素環基、置換または非置換芳香族基および置換または非置換ヘテロ芳香族基から選択され、

R^2、R^3およびR^4はそれぞれ独立して、Ｈ、ハロゲン化物、置換または非置換炭化水素基、置換または非置換ヘテロ基、置換または非置換炭素環基、置換または非置換複素環基、置換または非置換芳香族基および置換または非置換ヘテロ芳香族基から選択される、

発明１～３のいずれか一項に記載のコーティング組成物。

［発明５］

前記中性モノマーが、アクリラート、メタクリラート、アクリルアミド、メタクリルアミド、ビニル化合物およびそれらの組み合わせからなる群から選択される、発明４に記載の組成物。

［発明６］

前記中性モノマーが、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチルおよびそれらの組み合わせからなる群から選択される、発明５に記載の組成物。

［発明７］

前記中性モノマーが、ホモポリマー形態で約９０℃、８０℃、７０℃、６０℃、５０℃、４０℃、３０℃、２０℃または１０℃未満のガラス転移温度を有する、発明１～６のいずれか一項に記載のコーティング組成物。

［発明８］

前記少なくとも１つのビニルカルボン酸モノマーと前記少なくとも１つの中性モノマーとの重合から形成されたコポリマーが約１００℃より低いガラス転移温度を有する、発明１～７のいずれか一項に記載のコーティング組成物。

［発明９］

前記組成物が、前記ビニルカルボン酸モノマーを約２０％～約９０重量％の量で含む、発明１～８のいずれか一項に記載のコーティング組成物。

［発明１０］

前記組成物が、前記中性モノマーを約１０％～約８０重量％の量で含む、発明１～９のいずれか一項に記載のコーティング組成物。

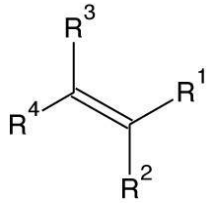
［発明１１］

少なくとも１つの水溶性ビニルカルボン酸モノマーおよび少なくとも１つの水溶性中性モノマーからグラフト重合されたコポリマーを含むポリマーコーティングであって、前記少なくとも１つの水溶性中性モノマーがホモポリマー形態で約１００℃未満のガラス転移温度を有する、ポリマーコーティング。

［発明１２］

前記ビニルカルボン酸モノマーが、式（Ｉ）

［化３］



式Ｉ

の化合物、および／または、塩、水和物、溶媒和物、互変異性体、光学異性体、またはそれらの組み合わせであり、

式中、R^1は－ＣＯＯＨまたは－R^5－ＣＯＯＨであり、R^5は置換または非置換炭化水素基、置換または非置換ヘテロ基、置換または非置換炭素環基、置換または非置換複素環基、置換または非置換芳香族基および置換または非置換ヘテロ芳香族基から選択され、

R^2、R^3およびR^4はそれぞれ独立して、Ｈ、ハロゲン化物、置換または非置換炭化水素基、置換または非置換ヘテロ基、置換または非置換炭素環基、置換または非置換複素環基、置換または非置換芳香族基および置換または非置換ヘテロ芳香族基から選択される、

発明１１に記載のポリマーコーティング。

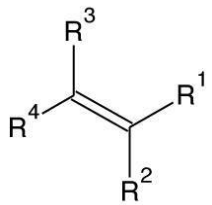
［発明１３］

前記ビニルカルボン酸モノマーが、アクリル酸、２－ブロモアクリル酸、２－（ブロモメチル）アクリル酸、アクリル酸２－カルボキシエチル、２－エチルアクリル酸、イタコン酸、メタクリル酸、２－プロピルアクリル酸、アクリル酸ナトリウム、メタクリル酸ナトリウム、２－（トリフルオロメチル）アクリル酸、４－ビニル安息香酸およびそれらの組み合わせからなる群から選択される、発明１２に記載のポリマーコーティング。

［発明１４］

前記中性モノマーが、式（ＩＩ）

［化４］



式ＩＩ

の化合物、および／または水和物、溶媒和物、互変異性体、光学異性体またはそれらの組み合わせであり、

式中、R^1は－Ｃ（Ｏ）R^5またはR^6（Ｏ）R^5であり、R^5およびR^6は独立して、置換または非置換炭化水素基、置換または非置換ヘテロ基、置換または非置換炭素環基、置換または非置換複素環基、置換または非置換芳香族基および置換または非置換ヘテロ芳香族基から選択され、

R^2、R^3およびR^4はそれぞれ独立して、H、ハロゲン化物、置換または非置換炭化水素基、置換または非置換ヘテロ基、置換または非置換炭素環基、置換または非置換複素環基、置換または非置換芳香族基および置換または非置換ヘテロ芳香族基から選択される、

発明１１～１３のいずれか一項に記載のポリマーコーティング。

［発明１５］

前記中性モノマーが、アクリラート、メタクリラート、アクリルアミド、メタクリルアミド、ビニル化合物およびそれらの組み合わせからなる群から選択される、発明１４に記載のポリマーコーティング。

［発明１６］

前記中性モノマーが、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチルおよびそれらの組み合わせからなる群から選択される、発明１５に記載のポリマーコーティング。

［発明１７］

前記中性モノマーが、ホモポリマー形態で約９０℃、８０℃、７０℃、６０℃、５０℃、４０℃、３０℃、２０℃または１０℃未満のガラス転移温度を有する、発明１１～１６のいずれか一項に記載のポリマーコーティング。

［発明１８］

前記少なくとも１つのビニルカルボン酸モノマーと前記少なくとも１つの中性モノマーとの重合から形成されたコポリマーが約１００℃より低いガラス転移温度を有する、発明１１～１７のいずれか一項に記載のポリマーコーティング。

［発明１９］

前記ビニルカルボン酸モノマーがプロトン化されている、発明１１～１８のいずれか一項に記載のポリマーコーティング。

［発明２０］

前記組成物が、前記ビニルカルボン酸モノマーを約２０％～約９０重量％の量で含む、発明１１～１９のいずれか一項に記載のポリマーコーティング。

［発明２１］

前記組成物が、前記中性モノマーを約１０％～約８０重量％の量で含む、発明１１～２０のいずれか一項に記載のポリマーコーティング。

［発明２２］

前記コーティングが本質的に抗菌性であり、場合によって、約２４時間以内に約２ｌｏｇを超える、例えば約５分間、３０分間、１時間、２時間、６時間、１２時間、１８時間または２４時間以内に、約２ｌｏｇ、３ｌｏｇ、４ｌｏｇまたは５ｌｏｇを超える微生物の減少を示す、発明１１～２１のいずれか一項に記載のポリマーコーティング。

［発明２３］

前記コーティングが本質的に抗血栓性であり、場合によって、コーティングされていない表面に対して約８０％を超える、例えば約８５％、９０％、９５％、９６％、９７％、９８％または９９％を超える減少を示す、発明１１～２２のいずれか一項に記載のポリマーコーティング。

［発明２４］

前記コーティングの微粒子の放出が少ないかまたは全くない、場合によって、コーティングされていない表面よりも微粒子の放出が少ない、発明１１～２３のいずれか一項に記載のポリマーコーティング。

［発明２５］

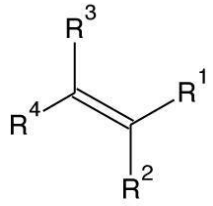
前記コーティングに潤滑性がある、発明１１～２４のいずれか一項に記載のポリマーコーティング。

［発明２６］

前記コーティングが、拡張または膨張したときに高い耐亀裂性を有する、発明１１～２５のいずれか一項に記載のポリマーコーティング。

［発明２７］

前記コーティングが、高い剪断力にさらされた後も親水性を維持することにより実証されるように、高い耐離層性を有する、発明１１～２６のいずれか一項に記載のポリマーコーティング。
［発明２８］
ポリマーコーティングを変更されたｐＨ環境にさらすことによって、抗菌活性、抗血栓性、微粒子の放出が少ないかまたは全くないこと、潤滑性、耐亀裂性および／または親水性の維持などの固有の生物活性が回復する、発明１１～２７のいずれか一項に記載のポリマーコーティング。
［発明２９］
抗菌剤をさらに含む、発明１１～２８のいずれか一項に記載のポリマーコーティング。
［発明３０］
前記抗菌剤が、クロルヘキシジン、オクテニジン、塩化ベンザルコニウム、塩化ベンゼトニウム、ポリヘキサメチレンビグアニド、銅、亜鉛、銀、塩素、フルオロキノロン、ｂ－ラクタム、マクロライド、アミノグリコシド、テトラサイクリン、およびそれらの組み合わせからなる群から選択される、発明２９に記載のポリマーコーティング。
［発明３１］
前記抗菌剤が銀イオンを含む、発明３０に記載のポリマーコーティング。
［発明３２］
前記銀イオンが、リン酸銀、クエン酸銀、乳酸銀、酢酸銀、安息香酸銀、塩化銀、炭酸銀、ヨウ化銀、ヨウ素酸銀、硝酸銀、ラウリン酸銀、スルファジアジン銀、パルミチン酸銀およびそれらの混合物からなる群から選択される銀塩に由来する、発明３１に記載のポリマーコーティング。
［発明３３］
発明１～８のいずれか一項に記載のコーティング組成物から作製されたコーティングを含む、または、発明１１～３２のいずれか一項に記載のポリマー組成物を含む、医療機器。
［発明３４］
前記医療機器が、ポリウレタン、ポリアミド、ポリエステル、ポリカルボナート、ポリ尿素、ポリエーテル、ポリオルガノシロキサン、ポリスルホン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリシロキサンおよびそれらの組み合わせからなる群から選択される材料から作製される、発明３３に記載の医療機器。
［発明３５］
前記医療機器が、包帯、縫合糸、足場、骨折固定機器、カテーテル、ステント、インプラント、チューブ、ロッド、人工装具、電極、内視鏡、心臓弁、ペースメーカー、歯科インプラントおよび外科、医療または歯科用器具からなる群から選択される、発明３３または３４に記載の医療機器。
［発明３６］
機器をコーティングする方法であって、
少なくとも１つのビニルカルボン酸モノマーを前記機器に塗布することと、
少なくとも１つの中性モノマーを前記機器に塗布することであって、前記少なくとも１つの水溶性中性モノマーが、ホモポリマー形態で約１００℃未満のガラス転移温度を有する、塗布することと、
前記少なくとも１つのビニルカルボン酸モノマーおよび前記少なくとも１つの中性モノマーを前記機器上にグラフト重合させることと
を含む、方法。
［発明３７］
前記ビニルカルボン酸モノマーが、式（Ｉ）
［化５］



式Ｉ

の化合物、および／または、その塩、水和物、溶媒和物、互変異性体、光学異性体、または組み合わせであり、

式中、Ｒ[1]は－ＣＯＯＨまたは－Ｒ[5]－ＣＯＯＨであり、Ｒ[5]は置換または非置換炭化水素基、置換または非置換ヘテロ基、置換または非置換炭素環基、置換または非置換複素環基、置換または非置換芳香族基および置換または非置換ヘテロ芳香族基から選択され、

Ｒ[2]、Ｒ[3]およびＲ[4]はそれぞれ独立して、Ｈ、ハロゲン化物、置換または非置換炭化水素基、置換または非置換ヘテロ基、置換または非置換炭素環基、置換または非置換複素環基、置換または非置換芳香族基および置換または非置換ヘテロ芳香族基から選択される、

発明３６に記載の方法。

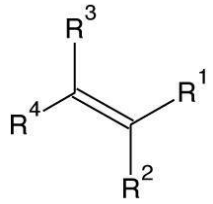
［発明３８］

前記ビニルカルボン酸モノマーが、アクリル酸、２－ブロモアクリル酸、２－（ブロモメチル）アクリル酸、アクリル酸２－カルボキシエチル、２－エチルアクリル酸、イタコン酸、メタクリル酸、２－プロピルアクリル酸、アクリル酸ナトリウム、メタクリル酸ナトリウム、２－（トリフルオロメチル）アクリル酸、４－ビニル安息香酸およびそれらの組み合わせからなる群から選択される、発明３７に記載の方法。

［発明３９］

前記中性モノマーが、式（ＩＩ）

［化６］



式ＩＩ

の化合物、および／または水和物、溶媒和物、互変異性体、光学異性体またはそれらの組み合わせであり、

式中、Ｒ[1]は－Ｃ（Ｏ）Ｒ[5]またはＲ[6]（Ｏ）Ｒ[5]であり、Ｒ[5]およびＲ[6]は独立して、置換または非置換炭化水素基、置換または非置換ヘテロ基、置換または非置換炭素環基、置換または非置換複素環基、置換または非置換芳香族基および置換または非置換ヘテロ芳香族基から選択され、

Ｒ[2]、Ｒ[3]およびＲ[4]はそれぞれ独立して、Ｈ、ハロゲン化物、置換または非置換炭化水素基、置換または非置換ヘテロ基、置換または非置換炭素環基、置換または非置換複素環基、置換または非置換芳香族基および置換または非置換ヘテロ芳香族基から選択される、

発明３６～３８のいずれか一項に記載の方法。

［発明４０］

前記中性モノマーが、アクリラート、メタクリラート、アクリルアミド、メタクリルア

ミド、ビニル化合物およびそれらの組み合わせからなる群から選択される、発明３９に記載の方法。
［発明４１］
前記中性モノマーが、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチルおよびそれらの組み合わせからなる群から選択される、発明４０に記載の方法。
［発明４２］
前記中性モノマーが、ホモポリマー形態で約９０℃、８０℃、７０℃、６０℃、５０℃、４０℃、３０℃、２０℃または１０℃未満のガラス転移温度を有する、発明３６～４１のいずれか一項に記載の方法。
［発明４３］
前記少なくとも１つのビニルカルボン酸モノマーと前記少なくとも１つの中性モノマーとの重合から形成されたコポリマーが約１００℃より低いガラス転移温度を有する、発明３６から４２のいずれか一項に記載の方法。
［発明４４］
前記組成物が、前記ビニルカルボン酸モノマーを約２０％～約９０重量％の量で含む、発明３６から４３のいずれか一項に記載の方法。
［発明４５］
前記組成物が、非イオン性モノマーを約１０％～約８０重量％の量で含む、発明３６から４４のいずれか一項に記載の方法。
［発明４６］
前記重合工程の後に前記コーティングをイオン化することをさらに含む、発明３６～４５のいずれか一項に記載の方法。
［発明４７］
前記コーティングをイオン化することが、前記コーティングに塩基性溶液を塗布することを含む、発明４６に記載の方法。
［発明４８］
前記塩基性溶液が約８．０より大きいｐＨを有する、発明４７に記載の方法。
［発明４９］
前記塩基性溶液が、ＴＲＩＺＭＡ塩基、四ホウ酸二ナトリウム、炭酸ナトリウム、および水酸化アンモニウム、水酸化カルシウム、水酸化ナトリウムなどの水酸化物、ならびにそれらの混合物からなる群から選択される、発明４７または４８に記載の方法。
［発明５０］
前記コーティングをイオン化することが、約１分～約３０分間、例えば約６分間、前記機器を前記塩基性溶液に浸漬させることを含む、発明４７～４９のいずれか一項に記載の方法。
［発明５１］
前記コーティングをイオン化する工程の後に、前記コーティングに抗菌剤を塗布することをさらに含む、発明４７から５０のいずれか一項に記載の方法。
［発明５２］
前記抗菌剤を塗布する工程が、約１～約３０分間、例えば約３～約５分間、前記機器を、前記抗菌剤を含む溶液に浸漬させることを含む、発明５１に記載の方法。
［発明５３］
前記抗菌剤が、クロルヘキシジン、オクテニジン、塩化ベンザルコニウム、塩化ベンゼトニウム、ポリヘキサメチレンビグアニド、銅、亜鉛、銀、塩素、フルオロキノロン、ｂ－ラクタム、マクロライド、アミノグリコシド、テトラサイクリン、およびそれらの組み合わせからなる群から選択される、発明５１または５２に記載の方法。
［発明５４］
前記抗菌剤が銀イオンを含む、発明５３に記載の方法。
［発明５５］
前記銀イオンが、リン酸銀、クエン酸銀、乳酸銀、酢酸銀、安息香酸銀、塩化銀、炭酸

銀、ヨウ化銀、ヨウ素酸銀、硝酸銀、ラウリン酸銀、スルファジアジン銀、パルミチン酸銀およびそれらの混合物からなる群から選択される銀塩に由来する、発明５４に記載の方法。

［発明５６］

ブリリアントグリーンなどの光安定剤および／またはピロリドンカルボン酸を前記機器に塗布することをさらに含む、発明５４または５５に記載の方法。

［発明５７］

前記機器を、光安定剤、ピロリドンカルボン酸および銀イオンを含む溶液に浸漬させる、発明５６に記載の方法。

［発明５８］

前記抗菌剤を塗布する工程の後に、塩基性溶液中で前記機器を洗浄することをさらに含む、発明５１～５７のいずれか一項に記載の方法。

［発明５９］

前記重合工程の後に前記コーティングをプロトン化することをさらに含む、発明３６～５８のいずれか一項に記載の方法。

［発明６０］

前記コーティングをプロトン化することが、前記コーティングに酸性溶液を塗布することを含む、発明５９に記載の方法。

［発明６１］

前記酸性溶液が、約７．０未満のｐＨ、例えば約６．５未満、約６．０未満、約５．５未満、約５．０未満、約４．５未満または約４．０未満のｐＨ、あるいは約４．０～約７．０のｐＨ、例えば約５．０～約６．５、約５．０～約６．０のｐＨを有する、発明６０に記載の方法。

［発明６２］

前記酸性溶液が、ＨＣｌ、ＨＢｒ、ＨＩ、$HClO_4$、H_2SO_4、HNO_3、硫酸水素ナトリウム、スルホン酸、酢酸、リン酸、亜リン酸、亜硫酸、トリクロロ酢酸、サリチル酸、フタル酸、亜硝酸、乳酸、ヨウ化水素酸、ギ酸、クエン酸、酒石酸およびそれらの組み合わせからなる群から選択される酸を含む、発明６０または６１に記載の方法。

［発明６３］

前記酸性溶液がＨＣｌを含む、発明６２に記載の方法。

［発明６４］

約１分～約３０分間、例えば約６分間、前記コーティングに前記酸性溶液を塗布することを含む、発明６０～６３のいずれか一項に記載の方法。

［発明６５］

前記機器に開始剤溶液を塗布する予備工程をさらに含む、発明３６～６４のいずれか一項に記載の方法。

［発明６６］

前記開始剤溶液が光開始剤溶液である、発明６５に記載の方法。

［発明６７］

前記光開始剤溶液が、ペルエステル、α－ヒドロキシケトン、ベンジルケタール、ベンゾインおよびそれらの誘導体ならびにそれらの混合物、例えばｔｅｒｔ－ブチルペルベンゾアートおよび／またはベンゾフェノンからなる群より選択される光開始剤を含む、発明６６に記載の方法。

［発明６８］

前記機器に開始剤溶液を塗布する工程が、約１分～約３０分間、例えば約６分間、前記機器を前記開始剤溶液に浸漬させることを含む、発明６５～６７のいずれか一項に記載の方法。

［発明６９］

前記重合工程が、前記機器にＵＶ光を照射することを含む、発明３６～６８のいずれか一項に記載の方法。

［発明７０］
前記機器におよそ６分間ＵＶ光を照射する、発明６９に記載の方法。
［発明７１］
前記重合工程が、前記機器にＵＶ光を照射する工程の前および／または間に、モノマーに窒素などの不活性ガスをバブリングすることをさらに含む、発明６９または７０に記載の方法。
［発明７２］
前記重合工程が、約１～約３０分間、例えば約６分間、前記機器を前記ビニルカルボン酸モノマーおよび前記中性モノマーに浸漬させることを含む、発明３６～７１のいずれか一項に記載の方法。
［発明７３］
前記ビニルカルボン酸モノマーおよび前記中性モノマーが同じ溶液中に存在する、発明３６～７２のいずれか一項に記載の方法。
［発明７４］
前記重合工程の直後に、約１分～約３０分間、例えば約６分間、エタノールで前記機器を洗浄する工程を含む、発明３６～７３のいずれか一項に記載の方法。
［発明７５］
約１分～約３０分間、例えば約６～約１０分間、脱イオン水で前記機器を洗浄する最終工程を含む、発明３６～７４のいずれか一項に記載の方法。
［発明７６］
前記機器を風乾させることをさらに含む、発明３６～７５のいずれか一項に記載の方法。
［発明７７］
前記機器を滅菌することをさらに含む、発明３６～７６のいずれか一項に記載の方法。
［発明７８］
前記コーティングが本質的に抗菌性であり、場合によって、約２４時間以内に約２１ｏｇを超える、例えば約５分間、３０分間、１時間、２時間、６時間、１２時間、１８時間または２４時間以内に、約２１ｏｇ、３１ｏｇ、４１ｏｇまたは５１ｏｇを超える微生物の減少を示す、発明３６～７７のいずれか一項に記載の方法。
［発明７９］
前記コーティングが本質的に抗血栓性であり、場合によって、コーティングされていない表面に対して約８０％を超える、例えば約８５％、９０％、９５％、９６％、９７％、９８％または９９％を超える減少を示す、発明３６～７８のいずれか一項に記載の方法。
［発明８０］
前記コーティングの微粒子の放出が少ないかまたは全くない、場合によって、コーティングされていない表面よりも微粒子の放出が少ない、発明３６～７９のいずれか一項に記載の方法。
［発明８１］
前記コーティングに潤滑性がある、発明３６～８０のいずれか一項に記載の方法。
［発明８２］
前記コーティングが、拡張または膨張したときに高い耐亀裂性を有する、発明３６～８１のいずれか一項に記載の方法。
［発明８３］
前記コーティングが、高い剪断力にさらされた後も親水性を維持することにより実証されるように、高い耐離層性を有する、発明３６～８２のいずれか一項に記載の方法。
［発明８４］
ポリマーコーティングを変更されたｐＨ環境にさらすことによって、抗菌活性、抗血栓性、微粒子の放出が少ないかまたは全くないこと、潤滑性、耐亀裂性および／または親水性の維持などの固有の生物活性が回復する、発明３６～８３のいずれか一項に記載の方法。

［発明８５］
前記機器が、ポリウレタン、ポリアミド、ポリエステル、ポリカルボナート、ポリ尿素、ポリエーテル、ポリオルガノシロキサン、ポリスルホン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリシロキサンおよびそれらの組み合わせからなる群から選択される材料から作製される、発明３６～８４のいずれか一項に記載の方法。
［発明８６］
前記機器が、包帯、縫合糸、足場、骨折固定機器、カテーテル、ステント、インプラント、チューブ、ロッド、人工装具、電極、内視鏡、心臓弁、ペースメーカー、歯科インプラントおよび外科、医療または歯科用器具からなる群から選択される医療機器である、発明３６～８５のいずれか一項に記載の方法。
［発明８７］
発明３６～８６のいずれか一項に記載の方法によって作製された機器。
［発明８８］
プロトン化ポリアクリラートコーティングを含む機器であって、本質的に抗菌性、抗血栓性、柔軟性があり、および／または微粒子をほとんどまたは全く剥落しない、機器。