

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2019-532965

(P2019-532965A)

(43) 公表日 令和1年11月14日 (2019. 11. 14)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 K 8/22 (2006. 01)	A 6 1 K 8/22	4 C 0 7 6
A 6 1 Q 11/00 (2006. 01)	A 6 1 Q 11/00	4 C 0 8 3
A 6 1 K 8/44 (2006. 01)	A 6 1 K 8/44	4 C 0 8 6
A 6 1 K 33/40 (2006. 01)	A 6 1 K 33/40	4 G 1 6 9
A 6 1 K 33/00 (2006. 01)	A 6 1 K 33/00	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 27 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2019-520821 (P2019-520821)	(71) 出願人	505005049
(86) (22) 出願日	平成29年9月5日 (2017. 9. 5)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(85) 翻訳文提出日	平成31年4月18日 (2019. 4. 18)		ズ カンパニー
(86) 国際出願番号	PCT/US2017/050052		アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3
(87) 国際公開番号	W02018/075149		- 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オ
(87) 国際公開日	平成30年4月26日 (2018. 4. 26)		フィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエ
(31) 優先権主張番号	62/410, 706		ム センター
(32) 優先日	平成28年10月20日 (2016. 10. 20)	(74) 代理人	100099759
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100123582
			弁理士 三橋 真二
		(74) 代理人	100146466
			弁理士 高橋 正俊
		(74) 代理人	100173107
			弁理士 胡田 尚則
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非酵素的過酸化水素分解触媒を用いた歯石を除去するための方法及びキット

(57) 【要約】

歯から歯石を除去するための方法及びキットであって、方法は、A成分を歯に適用することであって、A成分が、過酸化水素又はその前駆体を含む、適用することと、B成分を歯に適用することであって、B成分が、酸素ガスを発生させるための非酵素的過酸化水素分解触媒を含む、適用することと、歯から歯石の少なくとも一部を除去することと、を含むことができ、A成分及びB成分を、同時に又は順次、歯に適用することにより、酸素ガスを発生させて歯の歯石の少なくとも一部を軟化及び/又は弛緩させる、方法及びキット。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

歯から歯石を除去する方法であって、

A 成分を前記歯に適用することであって、A 成分が、過酸化水素又はその前駆体を含む、適用することと、

B 成分を前記歯に適用することであって、B 成分が、酸素ガスを発生させるための非酵素的過酸化水素分解触媒を含む、適用することと、

前記歯から前記歯石の少なくとも一部を除去することと、

を含み、A 成分及び B 成分を、同時に又は順次、前記歯に適用することにより、酸素ガスを発生させて前記歯の前記歯石の少なくとも一部を軟化及び / 又は弛緩させる、方法。 10

【請求項 2】

A 成分を、B 成分を適用する前又は適用した後に適用する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

A 成分を、B 成分を適用する前に 1 時間未満の時間にわたって適用する、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

B 成分を、A 成分を適用する前に 1 時間未満の時間にわたって適用する、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

B 成分が、水溶性無機化合物、Fe(III) 錯体、水不溶性無機化合物、金属ポルフィリン錯体、単核金属非ポルフィリン錯体、二核金属非ポルフィリン錯体、三核金属非ポルフィリン錯体、四核金属非ポルフィリン錯体、及びこれらの組み合わせを含む、請求項 1 に記載の方法。 20

【請求項 6】

B 成分が、水溶性無機化合物を含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記水溶性無機化合物が、ヨウ素酸塩前駆体、モリブデン酸塩前駆体、ポリオキソメタレート、HC1 - C12 溶液、及びこれらの組み合わせの群から選択される、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

B 成分が、0.05 M を超えるヨウ素酸塩前駆体を含む、請求項 7 に記載の方法。 30

【請求項 9】

B 成分が、Fe(III) 錯体を含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 10】

B 成分が、少なくとも 0.02 M の Fe(III) 錯体を含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記 Fe(III) 錯体が、Fe(III) - エチレンジアミン四酢酸、FeTrF5Ph - β(SO3)2 - コロール2 - 、5, 14 - ジヒドロ - 5, 9, 14, 18 - テトラアザ - ジ(2, 2 - ジメチル - [5, 6] ベンゾ - [1, 3] ジオキソロ) [a, h] シクロテトラデセン - Fe(III) クロリド、及びこれらの組み合わせの群から選択される、請求項 9 に記載の方法。 40

【請求項 12】

前記 Fe(III) 錯体が、Fe(III) - エチレンジアミン四酢酸である、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

B 成分が、少なくとも 5 から最大で 10 の pH を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

B 成分が、pH 緩衝剤を含む、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記 B 成分緩衝剤が、クエン酸、第二リン酸ナトリウム、第一リン酸ナトリウム、2, 2 - ビス(ヒドロキシメチル) - 2, 2', 2'' - ニトリロトリエタノール、グリシン、ジグリシン、N - [トリス(ヒドロキシメチル)メチル]グリシン、N, N - ビス(2 - ヒドロキシエチル)グリシン、2 - アミノ - 2 - (ヒドロキシメチル) - 1, 3 - プロパンジオール、塩化ナトリウム、塩化カルシウム、塩化カリウム、水酸化ナトリウム、及びこれらの組み合わせから選択される化合物を含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

A 成分が、少なくとも 1.0 M の過酸化水素を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 17】

前記歯石の少なくとも一部を、機械的手段によって除去する、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 18】

歯から歯石を除去するための部品のキットであって、

過酸化水素又はその前駆体を含む A 成分と、

酸素ガスを発生させるための非酵素的過酸化水素分解触媒を含む B 成分と、

A 成分及び B 成分を、同時に又は順次、前記歯に適用することにより、酸素ガスを発生させて前記歯の前記歯石の少なくとも一部を軟化及び / 又は弛緩させるための、並びに前記歯から前記歯石の少なくとも一部を除去するための、指示書と、

を含む、部品のキット。

【請求項 19】

A 成分及び / 又は B 成分が、一つ以上の添加剤を更に含む、請求項 18 に記載の部品のキット。

20

【請求項 20】

一つ以上の添加剤が、防腐剤及び保存剤、抗生物質、矯味物質、界面活性剤、研磨剤、増粘剤及び結合剤、噴霧剤、担体、歯石抑制剤、カルシウム封鎖剤、フッ化物塩、並びに染料から選択される、請求項 19 に記載の部品のキット。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、その開示内容全体が参照により本明細書に組み込まれる、2016年10月20日に出願された米国特許仮出願第62/410706号の利益を主張するものである。

30

【0002】

歯石は、歯肉炎及び歯周炎を含めた歯周疾患をもたらす得る。歯石を除去する既存の方法は、熟練した歯科従事者によるスクレーピング等の機械的手段に頼ったものである。このような既存の除去処置は、患者にとって苦痛かつ不快であり得る。加えて、既存の除去処置は、かなりの物理的な負担を衛生士に与えることがあり、しばしば、筋肉及び反復運動疾患（例えば、手根管症候群）につながる。その上、歯石除去には、歯科予防処置中のかなりの時間が割り当てられる。したがって、歯石を除去するより良い解決策を創出することが望ましい。

40

【発明の概要】

【0003】

本開示のいくつかの態様は、歯から歯石を除去する方法を提供する。方法は、A成分を歯に適用することであって、A成分は、過酸化水素又はその前駆体を含む、ことと、B成分を歯に適用することであって、B成分は、酸素ガスを発生させるための非酵素的過酸化水素分解触媒を含む、ことと、歯から歯石の少なくとも一部を除去することと、を含むことができ、A成分及びB成分を、同時に又は順次、歯に適用することにより、酸素ガスを発生させて歯の歯石の少なくとも一部を軟化及び / 又は弛緩させる。

【0004】

本開示のいくつかの態様は、歯から歯石を除去するための部品のキットを提供する。キ

50

ットは、過酸化水素又はその前駆体を含む A 成分と、酸素ガスを発生させるための非酵素的過酸化水素分解触媒を含む B 成分と、A 成分及び B 成分を、同時に又は順次、歯に適用することにより、酸素ガスを発生させて歯の歯石の少なくとも一部を軟化及び / 又は弛緩させるための、並びに歯から歯石の少なくとも一部を除去するための、指示書と、を含むことができる。

【 0 0 0 5 】

定義

本特許出願において使用される場合：

用語「含む (comprise)」及びその変化形は、これらの用語が本明細書及び特許請求の範囲において現れる場合、限定的な意味を有するものではない。このような用語は、記載されたある 1 つの工程若しくは要素、又は複数の工程若しくは要素の群が包含されることを意味し、いかなる他の工程若しくは要素、又は複数の工程若しくは要素の群も排除されないことを意味するものと理解される。「からなる (consisting of)」は、この語句「からなる」に続くいかなるものも包含し、これらに限定されることを意味する。したがって、語句「からなる」は、列挙された要素が必要又は必須であって、他の要素が存在し得ないことを示す。「から本質的になる (consisting essentially of)」は、この語句の後に列挙されるいかなる要素も含み、これらの列挙された要素に関して本開示で特定した作用又は機能に干渉又は寄与しない他の要素に限定されることを意味する。したがって、語句「から本質的になる」は、列挙された要素が必要又は必須であるが、他の要素は任意に含まれ、列挙された要素の作用若しくは機能に実質的に影響を及ぼすか否かに応じて存在してもよい、又は、しなくてもよいことを意味する。

10

20

【 0 0 0 6 】

用語「好ましい」及び「好ましくは」は、一定の状況下で一定の利益を提供できる、本開示の実施形態を指す。しかしながら、同一の状況下又は他の状況下において、他の実施形態もまた好適であり得る。更には、1 つ以上の好ましい実施形態の記載は、他の実施形態が有用ではないことを示唆するものではなく、本開示の範囲から他の実施形態を排除することを意図するものではない。

【 0 0 0 7 】

本出願では、「a」、「an」、及び「the」等の用語は、単数の実体のみを指すことを意図するものではなく、例示のために具体例が使用され得る一般的な部類を含むことを意図するものである。用語「a」、「an」、及び「the」は、用語「少なくとも 1 つの」と交換可能に使用される。列挙が後続する「~のうちの少なくとも 1 つ (at least one of)」及び「~のうちの少なくとも 1 つを含む (comprises at least one of)」という語句は、列挙内の項目のうちのいずれか 1 つ、及び、列挙内の 2 つ以上の項目の任意の組み合わせを指す。

30

【 0 0 0 8 】

列挙が後続する「~のうちの少なくとも 1 つ」及び「~のうちの少なくとも 1 つを含む」という語句は、列挙内の項目のうちのいずれか 1 つ、及び、列挙内の 2 つ以上の項目の任意の組み合わせを指す。

【 0 0 0 9 】

本明細書で使用する場合、用語「又は」は、内容がそうでない旨を特に明示しない限り、概して「及び / 又は」を含む通常の意味で使用される。

40

【 0 0 1 0 】

用語「及び / 又は」は、列挙された要素の 1 つ若しくは全て、又は列挙された要素の任意の 2 つ以上の組み合わせを意味する (例えば、苦痛を予防及び / 又は治療することは、更なる苦痛を予防すること、治療すること、又は治療すること及び予防することの両方を意味する)。

【 0 0 1 1 】

本明細書において、様々な数値範囲の集合 (例えば、特定の部分における炭素原子数の、特定の成分の量の、等) が記載されており、各集合内で、範囲の任意の下限値を範囲の

50

任意の上限値と組にすることができる。そのような数値範囲はまた、その範囲内に含まれる全ての数も含むことが意図される（例えば、1～5は1、1.5、2、2.75、3、3.80、4、5、等を含む）。

【0012】

また、本明細書においては、全ての数は「約」という用語で修飾されるものと想定され、好ましくは「厳密に」という用語で修飾されると想定される。本明細書において、測定された量に関連して使用するとき、用語「約（about）」は、測定を行い、測定の目的及び使用した測定装置の精度に対応した水準の注意を払った当業者によって予測されるであろう、測定された量のばらつきを指す。本明細書において、「最大で」ある数字（例えば、最大で50）は、その数字（例えば、50）を含む。

10

【0013】

本明細書全体にわたって「一実施形態（one embodiment）」、「実施形態（an embodiment）」、「特定の实施形態（certain embodiments）」、又は「いくつかの実施形態（some embodiments）」等についての言及は、それらの実施形態に関して記載されている特定の特徵、構成、組成、又は特性が、本開示の少なくとも1つの実施形態に含まれることを意味する。したがって、本明細書全体にわたって様々な箇所にこのような語句が記載されている場合、必ずしも、本発明の同一の実施形態について言及しているわけではない。更に、特定の特徵、構成、組成、又は特性は、1つ以上の実施形態において任意の好適な方法で組み合わせることができる。

20

【0014】

上記の発明の概要は、本開示の全ての実施形態又は全ての実施を記載するものではない。以下の詳細な説明により、例示的な実施形態をより具体的に記載する。発明を実施するための形態の全体にわたって、実施例の列挙を通して指針が提供され、実施例は様々な組み合わせで用いることができる。いずれの場合にも、記載された列挙は、代表的な群としての役割を果たすのみであり、排他的な列挙として解釈されるべきではない。

【発明を実施するための形態】

【0015】

歯石（dental calculus）（歯石（dental tartar）とも呼ぶ）は、種々のリン酸カルシウムの結晶又は部分的若しくは完全に石灰化された歯垢が溜まった、石化した歯のバイオフィルムとして定義される。これは、歯の歯垢上に、口腔環境内の流体由来のミネラルが持続的に蓄積されていることによって生じ得る。歯石は、ヒト及び様々な動物種を悩ます一般的な口腔状態であり、歯石の存在は歯周病を引き起こし得る。スクレーリング等の機械的手段に頼った、歯石を除去する既存の方法は、時間がかかり、歯科従事者にとって労力を要するものであり、患者にとっても痛みを伴いつつ不快な経験となり得る。

30

【0016】

本開示は、一般に、歯から歯石を除去する方法及びキットに関する。一般に、方法は、A成分を歯に適用することであって、A成分は、過酸化水素又はその前駆体を含む、ことと、B成分を歯に適用することであって、B成分は、酸素ガスを発生させるための非酵素的過酸化水素分解触媒を含む、ことと、歯から歯石の少なくとも一部を除去することと、を含むことができ、A成分及びB成分を、同時に又は順次、歯に適用することにより、酸素ガスを発生させて歯の歯石の少なくとも一部を軟化及び/又は弛緩させる。特定の实施形態では、A成分を、B成分を適用する前又は適用した後に適用する。

40

【0017】

本開示の方法は、例えば、歯石のより容易な除去を提供することができる。加えて、本開示の方法は、歯石除去の時間を短縮することができる。例えば、A成分及びB成分の適用後、歯石の除去はより容易かつ迅速になる。このように、本開示の方法により、処置効率を改善でき、より多くの患者が機会を得ることができ、歯科従事者は他の処置を行う更なる時間及びより多くの休憩時間を持つことができる。

【0018】

いくつかの実施形態において、A成分は、過酸化水素を含むことができる。過酸化水素

50

は、対応する基質と組み合わせた過酸化物発生酵素（例えばグルコースオキシダーゼ及びスーパーオキシドジスムターゼ（SOD））によって生成することができる。例えば、グルコースオキシダーゼは、グルコースから過酸化水素への酸化を触媒することができる。いくつかの実施形態において、過酸化水素は、過酸化カルバミド、過炭酸塩若しくは酸、ポリビニルピロリドン（PVP）過酸化物、又はこれらの組み合わせ等の過酸化水素付加物の形態であってもよい。好適な過炭酸塩又は酸としては、過炭酸、過炭酸ナトリウム、過炭酸カリウム、過炭酸マグネシウム、過炭酸カルシウム、及び過炭酸亜鉛を挙げることができるが、これらに限定されない。

【0019】

いくつかの実施形態において、A成分は、過ホウ酸塩若しくは酸、金属過酸化物、有機過酸化物、無機ペルオキシ酸若しくは塩、又はこれらの組み合わせ等の過酸化水素前駆体を含むことができる。好適な過ホウ酸塩又は酸としては、過ホウ酸、過ホウ酸ナトリウム、過ホウ酸カリウム、過ホウ酸マグネシウム、過ホウ酸カルシウム、及び過ホウ酸亜鉛を挙げることができるが、これらに限定されない。好適な金属過酸化物としては、過酸化カルシウム及び過酸化マグネシウムを挙げることができるが、これらに限定されない。好適な有機過酸化物としては、過酢酸又はその塩、過マロン酸又はその塩、過酒石酸又はその塩、及び過クエン酸又はその塩等のペルオキシカルボン酸を挙げることができるが、これらに限定されない。いくつかの実施形態において、有機過酸化物は、過酢酸塩であり得る。好適な無機ペルオキシ酸又は塩としては、ペルオキシ硫酸、過リン酸、及び過硫酸（sulfuric peroxyacid）のカリウム塩を挙げることができるが、これらに限定されない。

10

20

【0020】

いくつかの実施形態において、A成分は、少なくとも約1.0モル（M）の過酸化水素を含むことができる。いくつかの実施形態において、A成分は、少なくとも1.1M、又は少なくとも1.2M、又は少なくとも1.3M、又は少なくとも1.4M、又は少なくとも1.5M、又は少なくとも2.0M、又は少なくとも3.0Mの過酸化水素を含むことができる。いくつかの実施形態において、A成分は、最大で12M、最大で10M、最大で8M、最大で6M、又は最大で5Mの過酸化水素を含むことができる。これらの実施形態のうちのいくつかにおいて、A成分は、1.0M～12Mの過酸化水素を含むことができる。これらの実施形態のうちのいくつかにおいて、A成分は、1.5M～5Mの過酸化水素を含むことができる。

30

【0021】

いくつかの実施形態において、A成分は、3重量パーセント（重量％）、5重量％、10重量％、30重量％、35重量％、又はこれらの値のうちのいずれか2つを含むその2つの間の範囲の量の過酸化水素を含むことができる。他の実施形態では、A成分は、同様の濃度の過酸化水素、例えば、少なくとも約1.5Mの過酸化水素を生成することができる過酸化水素前駆体又は過酸化水素付加物を含むことができる。例えば、15重量％の過酸化カルバミド溶液は、5重量％の過酸化水素を含む溶液を生成することができる。

【0022】

いくつかの実施形態において、B成分は、水溶性無機化合物、Fe（III）錯体、水不溶性無機化合物、金属ポルフィリン錯体、単核金属非ポルフィリン錯体、二核金属非ポルフィリン錯体（これは対称又は非対称であってもよい）、三核金属非ポルフィリン錯体、四核金属非ポルフィリン錯体、及びこれらの組み合わせを含むことができる。

40

【0023】

いくつかの実施形態において、B成分は水溶性無機化合物を含む。これに関連して、「水溶性」とは、20℃で少なくとも1ミリモル（mM）の水溶液を形成することが可能な、又は5ナノメートル（nm）未満の一次粒子径で水中に分散可能な、無機化合物である。

【0024】

好適な水溶性無機化合物としては、ヨウ素酸塩前駆体（例えば、KI）、モリブデン酸塩前駆体（例えば、Nardello et al., Journal of Mole

50

cular Catalysis A: Chemical, 251(1-2), 185-193(2006)に開示されている Na_2MoO_4)、ポリオキソメタレート(polyoxometallate)(例えば、Nardello et al., Journal of Molecular Catalysis A: Chemical, 251(1-2), 185-193(2006)に開示されている $\text{Na}_{12}[\text{WZn}_3(\text{ZnW}_9\text{O}_{34})_2]$)、 $\text{HCl}-\text{Cl}_2$ 溶液(Livingston et al., Journal of the American Chemical Society, 47(8), 2069-2082(1925)に開示されている)、及びこれらの組み合わせを挙げることができるが、これらに限定されない。

【0025】

10

好適なヨウ素酸塩前駆体としては、アルカリ金属ヨウ化物、アルカリ土類金属ヨウ化物、遷移金属ヨウ化物(Bray et al., Journal of the American Chemical Society, 53(1), 38-44(1931)に開示されている)、又はこれらの組み合わせ等のヨウ化物源を挙げることができるが、これらに限定されず、これらの大部分は、水に可溶性である(例えば、<https://en.wikipedia.org/wiki/Iodide>を参照されたい)。好適なアルカリ金属ヨウ化物としては、 LiI 、 NaI 、 KI 、 RbI 、及び CsI が挙げられる。好適なアルカリ土類金属ヨウ化物としては、 MgI_2 、 CaI_2 、及び SrI_2 が挙げられる。好適な遷移金属ヨウ化物としては、 FeI_2 及び ZnI_2 が挙げられる。

【0026】

20

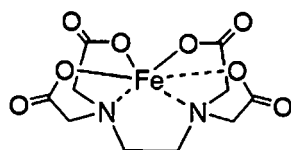
いくつかの実施形態において、B成分は、水中に0.05Mを超える、又は少なくとも0.1Mのヨウ素酸塩前駆体を含む。いくつかの実施形態において、B成分は、最大で水中での溶解限度のヨウ素酸塩前駆体(例えば、20で KI の場合8.4M)を含むが、多くの場合、より少ない、例えば最大で2M、又は最大で1Mのヨウ素酸塩前駆体を含む。典型的には、ヨウ素酸塩前駆体の濃度は、歯に着色する及び/又は対象の口中に不快な味をもたらすであろう濃度よりも低い。

【0027】

いくつかの実施形態において、B成分は $\text{Fe}(\text{III})$ 錯体を含む。好適な $\text{Fe}(\text{III})$ 錯体としては、 $\text{Fe}(\text{III})$ -エチレンジアミン四酢酸(すなわち、Wallington et al., Inorganic Chemistry, 9(4), 931-937(1970)に開示されている $\text{Fe}(\text{III})$ -EDTA)、 $\text{FeTrF}_5\text{Ph}-\beta(\text{SO}_3)_2$ -コロール²⁻(Tovmasyan et al., Free Radical Biol Med, 86, 308-321(2015)に開示されている)、5,14-ジヒドロ-5,9,14,18-テトラアザ-ジ(2,2-ジメチル-[5,6]ベンゾ-[1,3]ジオキソロ)[a,h]シクロテトラデセン- $\text{Fe}(\text{III})$ クロリド(すなわち、Rauen et al., Chem Biol Drug Des, 73(5), 494-501(2009)に開示されているTAA-1/ $\text{Fe}(\text{III})\text{Cl}$)、及びこれらの組み合わせが挙げられるが、これらに限定されない。このような例示的な化合物の構造は、以下の通りである。

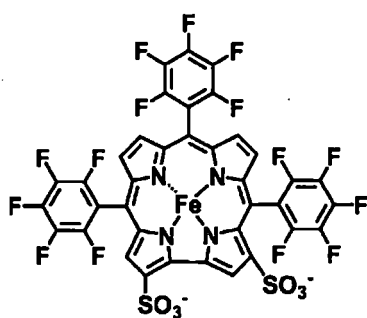
【化1】

40

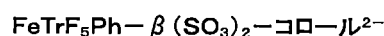


Fe(III)-EDTA

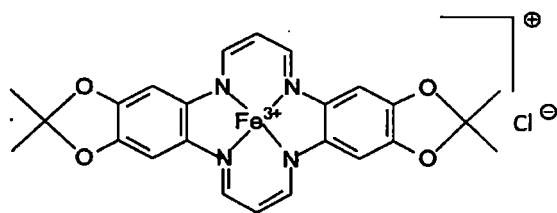
【化 2】



10



【化 3】



20



【0028】

いくつかの実施形態において、Fe(III)錯体は、Fe(III)-エチレンジアミン四酢酸（すなわち、Fe(III)-EDTA）である。

30

【0029】

いくつかの実施形態において、B成分は、少なくとも0.02MのFe(III)錯体を含む。いくつかの実施形態において、B成分は、最大で水中での溶解限度のFe(III)錯体を含む。いくつかの実施形態において、B成分は、最大で0.2MのFe(III)錯体を含む。

【0030】

いくつかの実施形態において、B成分は、水不溶性無機化合物を含む。これに関連して、「水不溶性」とは、20℃で少なくとも1ミリモル(mM)の水溶液を形成することができない、又は5ナノメートル(nm)以上の一次粒子径で水中に分散可能な、無機化合物である。

40

【0031】

好適な水不溶性無機化合物としては、酸化鉄ナノ粒子(Chen et al., ACS Nano, 6(5), 4001-4012(2012)に開示されている)、水酸化カルシウム(Nardello et al., Chemical Communication(5), 599-600(1998)に開示されている)、ランタンドープ水酸化炭酸亜鉛(zinc hydroxycarbonate)(Wahlen et al., Journal of Catalysis, 249(1), 15-23(2007)に開示されている)、ゼオライト担持ランタン(例えば、Wahlen et al., Journal of Catalysis, 233(2), 422-433(2005)に開示されているLaNa-ZSM-5)、層状複水酸化物(LDH)担持モリブデン酸塩(例えば、N

50

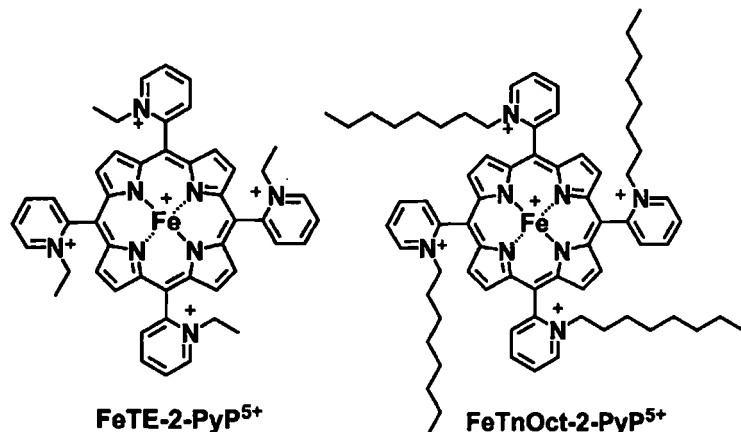
ardello et al., Journal of Molecular Catalysis A: Chemical, 251 (1-2), 185-193 (2006)に開示されている $Mg_x Al_{(1-x)}(OH)_2(MoO_4)_{0.5(1-x)}$ 、粘土担持ランタン(例えば、Wahlen et al., Journal of Catalysis, 233 (2), 422-433 (2005)に開示されている LaNa-モンモリロナイト)、及びこれらの組み合わせが挙げられるが、これらに限定されない。

【0032】

いくつかの実施形態において、B成分は、金属ポルフィリン錯体を含む。好適な金属ポルフィリン錯体(すなわち、ポルフィリン金属錯体)としては、 $FeTE-2-PyP^{5+}$ (Tovmasyan et al., Free Radic Biol Med, 86, 308-321 (2015)に開示されている)、 $FeTnOct-2-PyP^{5+}$ (Tovmasyan et al., Free Radic Biol Med, 86, 308-321 (2015)に開示されている)、マンガン(III)テトラキス(4-安息香酸)ポルフィリンクロリド(すなわち、MnTBAP Cl) (Day et al., Biochem Pharmacol, 77 (3), 285-296 (2009)に開示されている)、マンガン(III)メソ-テトラキス(ジ-N-エチルイミダゾール)ポルフィリンクロリド(すなわち、Day et al., Biochem Pharmacol, 77 (3), 285-296 (2009)に開示されている)、又はAEOL 10150としてAeolus Pharmaceuticals (<http://www.aolrx.com/product-pipeline/aeol-10150>)から入手可能な、MnDTEIP Cl)、及びこれらの組み合わせが挙げられるが、これらに限定されない。このような例示的な化合物の構造は、以下の通りである。

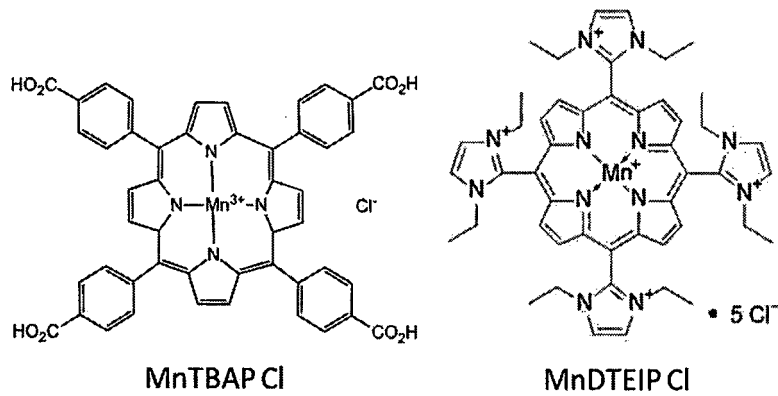
10

20



30

【化 5】



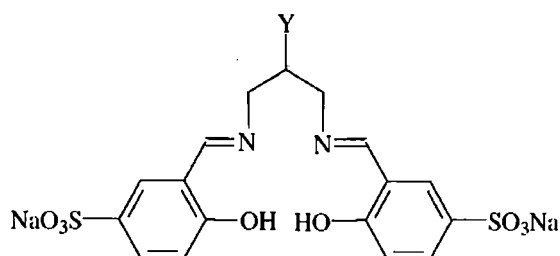
10

【 0 0 3 3 】

いくつかの実施形態において、B成分は、単核金属非ポルフィリン錯体を含む。好適な単核金属非ポルフィリン錯体（本明細書に記載のFe(III)錯体以外の）としては、 $[\text{Mn}(\text{SO}_3 - \text{salpn}(\text{OH}))]^-$ (Signorella et al., Coordination Chemistry Reviews, 256 (11-12), 1229-1245 (2012) に開示されている)、 $[\text{Mn}^{\text{II}}(\text{chedam})(\text{bipy})(\text{H}_2\text{O})]$ (Signorella et al., Coordination Chemistry Reviews, 256 (11-12), 1229-1245 (2012) に開示されている)、及びこれらの組み合わせが挙げられるが、これらに限定されない。二ナトリウム塩によって例示される $[\text{Mn}(\text{SO}_3 - \text{salpn}(\text{OH}))]^-$ の $\text{SO}_3 - \text{salpn}(\text{OH})$ 配位子（式中、 $\text{Y} = \text{OH}$ ）の構造は、以下の通りである：

20

【化 6】



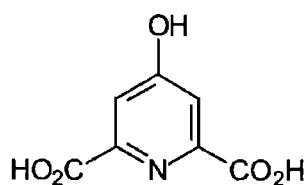
30

【 0 0 3 4 】

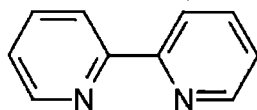
$[\text{Mn}^{\text{II}}(\text{chedam})(\text{bipy})(\text{H}_2\text{O})]$ のchedam及びbipy配位子の構造は、以下の通りである：

40

【化 7】



chedam



bipy

10

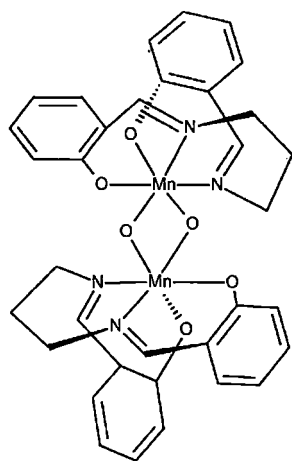
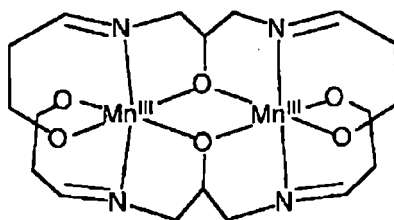
【0035】

いくつかの実施形態において、B成分は、二核金属非ポルフィリン錯体（これは対称又は非対称であってもよい）を含む。好適な二核金属非ポルフィリン錯体としては、 $[\text{Mn}(\text{bpia})(\mu\text{-OAc})]_2$ (Wu et al., Chemical Reviews, 104(2), 903-938 (2004) に開示されている対称配位子錯体)、 $[\text{Mn}^{\text{IV}}_2(\text{salpn})(\mu\text{-O})]_2$ (Wu et al., Chemical Reviews, 104(2), 903-938 (2004) に開示されている対称配位子錯体)、 $[\text{Mn}^{\text{III}}_2(2\text{-OHsalpn})]_2$ (Wu et al., Chemical Reviews, 104(2), 903-938 (2004) に開示されている対称配位子錯体)、 $[\text{Mn}_2^{\text{III}}(\mu\text{-OAc})(\mu\text{-OH}_2)(\text{benzimpnO})]^{2+}$ (Signorella et al., Coordination Chemistry Reviews, 256(11-12), 1229-1245 (2012) に開示されている対称配位子錯体)、 $[\text{Mn}_2(\text{bphpmp})(\mu\text{-OAc})_2]^+$ (Signorella et al., Coordination Chemistry Reviews, 256(11-12), 1229-1245 (2012) に開示されている非対称配位子錯体)、及びこれらの組み合わせが挙げられるが、これらに限定されない。このような例示的な化合物の構造は、以下の通りである。

20

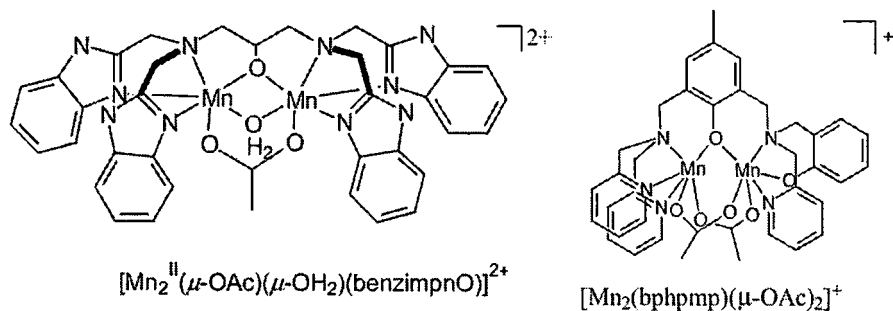
【化 8】

30

 $[\text{Mn}^{\text{IV}}_2(\text{salpn})(\mu\text{-O}_2)]_2$  $[\text{Mn}^{\text{III}}(2\text{-OHsalpn})]_2$

40

【化 9】

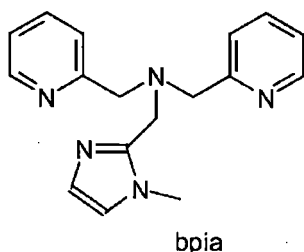


10

【 0 0 3 6】

$[\text{Mn}(\text{bpia})(\mu\text{-OAc})]_2$ の bpia 配位子の構造は、以下の通りである

【化 1 0】



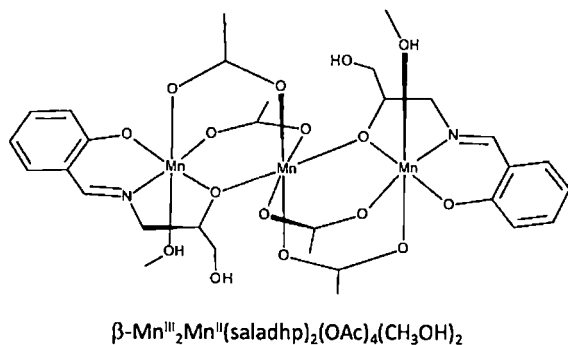
20

【 0 0 3 7】

いくつかの実施形態において、B 成分は、三核金属非ポルフィリン錯体を含む。好適な三核金属非ポルフィリン錯体としては、これに限定はされないが、 $\beta\text{-Mn}^{\text{III}}\text{Mn}^{\text{II}}\text{Mn}^{\text{II}}(\text{saladhp})_2(\text{OAc})_4(\text{CH}_3\text{OH})_2$ (Wu et al., Chemical Reviews, 104(2), 903-938(2004)に開示されている)が挙げられ、これは以下の構造を有する：

30

【化 1 1】



40

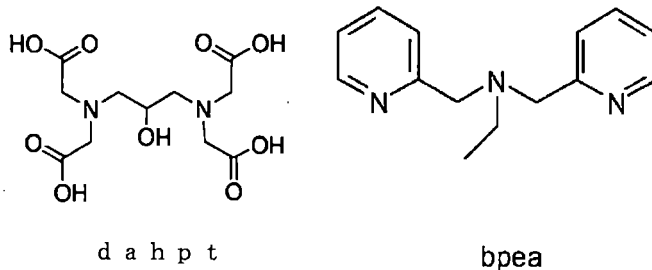
【 0 0 3 8】

いくつかの実施形態において、B 成分は、四核金属非ポルフィリン錯体を含む。好適な四核金属非ポルフィリン錯体としては、 $(\text{Ba}, \text{Ca})_2[\text{Mn}_4(\mu\text{-O})(\mu\text{-OH})(\text{O}_2\text{-CCH}_3)_2(\text{dahpta})_2]$ (Wu et al., Chemical

50

Reviews, 104(2), 903-938(2004)に開示されている)、 $[\text{Mn}_4\text{O}_6(\text{bpea})_4]^{3+}$ (Wu et al., Chemical Reviews, 104(2), 903-938(2004)に開示されている)、及びこれらの組み合わせが挙げられるが、これらに限定されない。dahpta及びbpea配位子の構造は以下の通りである：

【化12】



10

【0039】

A成分及びB成分の反応条件(すなわち、A成分及びB成分を歯に適用する条件)に応じて、酸素ガス及び/又はフリーラジカルが形成され得る。したがって、本開示の方法では、条件は、フリーラジカルよりも優先的に酸素ガスが発生するように選択される。このような「条件」は、pH及び触媒を形成する成分の正しい組み合わせ(例えば、溶液中に第一鉄又は第二鉄イオンの存在下でEDTAを含む)を含む。

20

【0040】

いくつかの実施形態において、B成分は、少なくとも5のpHを有する。特定の触媒では、pHが酸性すぎる場合、フリーラジカルが形成される。いくつかの実施形態において、B成分は、最大で10、又は最大で9、又は最大で8、又は最大で7のpHを有する。特定の触媒では、pHが塩基性すぎる場合、対象の口内で使用するのには十分に安全でない可能性がある。いくつかの実施形態において、B成分は7のpHを有する。

【0041】

B成分のpHは、pH緩衝剤を使用することによって調整してもよい。いくつかの実施形態において、B成分pH緩衝剤は、クエン酸、第二リン酸ナトリウム(sodium phosphate dibasic)、第一リン酸ナトリウム(sodium phosphate monobasic)、2,2-ビス(ヒドロキシメチル)-2,2',2''-ニトリロトリエタノール、グリシン、ジグリシン、N-[トリス(ヒドロキシメチル)メチル]グリシン、N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)グリシン、2-アミノ-2-(ヒドロキシメチル)-1,3-プロパンジオール、塩化ナトリウム、塩化カルシウム、塩化カリウム、水酸化ナトリウム、及びこれらの組み合わせ等の化合物を含んでもよい。いくつかの実施形態において、pH緩衝剤は、リン酸緩衝生理食塩水、クエン酸-リン酸ナトリウム緩衝剤、クエン酸-クエン酸ナトリウム緩衝剤、ビス-トリス緩衝剤(すなわち、2,2-ビス(ヒドロキシメチル)-2,2',2''-ニトリロトリエタノール緩衝剤)、グリシン-水酸化ナトリウム緩衝剤、ジグリシン緩衝剤、トリシン緩衝剤(すなわち、N-[トリス(ヒドロキシメチル)メチル]グリシン緩衝剤)、ピシン緩衝剤(すなわち、N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)グリシン緩衝剤)、及びトリス緩衝剤(すなわち、2-アミノ-2-(ヒドロキシメチル)-1,3-プロパンジオール緩衝剤)を含むが、これらに限定されない。

30

40

【0042】

一般に、本開示の方法において、A成分を、B成分を歯表面に適用する前又は適用した後に、歯表面に適用する。いくつかの実施形態において、A成分を、B成分を適用する30秒前又は適用した30秒後に適用する。A成分又はB成分のいずれかは、(独立して)口腔送達に好適な任意の形態、例えば、水溶液(例えば、リンス)、ジェル、ペースト、

50

又は粉末の形態等とすることができる。例えば、A成分及びB成分を、両方ともリンスとして適用することができる。いくつかの実施形態において、A成分をジェルとして適用し、B成分をリンスとして適用することができる。

【0043】

いくつかの実施形態において、本開示の方法は、方法を（例えば、1回、及び場合によっては複数回にわたって）実行したときに肉眼で観察される顕著な漂白がないように、A成分の比較的短い曝露時間を含む。

【0044】

いくつかの実施形態において、A成分又はB成分を、特にもう一方の成分を適用する前に、1時間未満、30分未満、10分未満、5分未満、2分未満、1分未満、又は30秒未満の時間にわたって適用する。これらの実施形態のいくつかにおいて、A成分又はB成分を、10分間、5分間、2分間、1分間、30秒間、15秒間、又はこれらの値のうちのいずれか2つを含むその2つの間の範囲で、適用する。いくつかの実施形態において、A成分及びB成分の両方を、1時間未満、30分未満、10分未満、5分未満、2分未満、又は1分未満の時間にわたって適用する。

【0045】

過酸化水素付加物又は過酸化水素前駆体を歯に適用すると、口腔内環境で解離して過酸化水素を生じる。過酸化水素は、非酵素的過酸化水素分解酵素触媒の存在下で、酸素ガスを発生させ、これにより歯の歯石を軟化及び/又は弛緩させる。発生した酸素ガスは、例えば、歯石と歯表面との接着を弱めることができ、その結果、A成分及びB成分に比較的短時間曝露した後に歯石を容易に除去することができる。いくつかの実施形態において、発生した酸素ガスは、歯石を軟化及び/又は弛緩させることができ、その結果、例えばハンドスケーリングによる歯石の除去が非常に容易になる。例えば、より短時間で又はより少ない力で歯石を除去することができる。

【0046】

A成分及びB成分を適用した後、好適な機械的手段（例えば、スケーリング（歯科用スケーラーを使用したもの等）、ブラッシング、スワッピング、ワイピング、超音波スケーリング、エアポリッシング又は噴射水）によって、歯石の少なくとも一部を歯から除去することができる。いくつかの実施形態において、歯石の一部は、歯磨き以外の機械的手段によって、例えば歯科用スケーラーによって、除去されてもよい。いくつかの実施形態において、除去工程は、適用工程の後、1日、12時間、6時間、3時間、1時間、30分、10分、5分、2分、1分、30秒、又は15秒以内に行われる。いくつかの実施形態において、除去工程は、10分未満、5分未満、2分未満、又は1分未満の時間にわたって続く。他の実施形態において、除去工程は、10分、5分、2分、1分、30秒、又はこれらの値のいずれか2つを含むその2つの間の範囲の間続く。したがって、本開示の方法は、例えば、より容易かつ/又は迅速な歯石の除去をもたらすことができる。いくつかの実施形態において、適用工程及び除去工程は、1日未満、12時間未満、6時間未満、3時間未満、1時未満、30分未満、10分未満、5分未満、2分未満、又は1分未満で、全て完了する。

【0047】

例示的な実施形態において、まず、酸素ガスを発生させるための非酵素的過酸化水素分解触媒を、歯石を含む歯表面に適用する。1分後、過酸化水素リンス水溶液を歯表面に適用する。約15秒後、歯石をハンドスケーリングする。

【0048】

いくつかの実施形態において、添加剤を歯表面に適用することができる。いくつかの実施形態において、添加剤はA成分及び/又はB成分と一緒に適用することができる。この方法において使用される添加剤としては、防腐剤及び保存剤、抗生物質、矯味物質（flavoring material）、界面活性剤、研磨剤、増粘剤及び結合剤、噴霧剤、担体、歯石抑制剤（tartar control agent）、カルシウム封鎖剤、フッ化物塩、並びに染料を挙げることができるが、これらに限定されない。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

好適な防腐剤及び保存剤としては、クロルヘキシジン及びその塩、ポリヘキサメチレンピグアニド、オクテニジン、第四級アンモニウム塩及びそれらのポリマー、有機酸、キレート剤、例えばカルシウムキレート剤（例えばエチレンジアミン四酢酸（EDTA））、精油並びにパラベンを挙げることができるが、これらに限定されない。抗生物質の非限定的な例としては、ペニシリン、テトラサイクリン、ミノサイクリン等を挙げることができる。抗生物質の例として、米国特許第6,685,921号（Lawlor）に記載のものも挙げることができる。矯味物質の例としては、人工甘味料、植物油、及び合成香味料を挙げることができる。研磨剤の例としては、シリカ粒子、合成無機粒子、及び合成又は植物由来の有機粒子を挙げることができる。好適な界面活性剤としては、米国特許出願第2006/0051385号（Scholz）に記載のものを挙げることができる。このような界面活性剤の例としては、カチオン性界面活性剤、双極性イオン界面活性剤、非イオン性界面活性剤、及びアニオン性界面活性剤が挙げられる。増粘剤の例としては、グリセロール、シリカ、セルロース系高分子、植物ガム（例えば、グアーガム及びキサンタンガム）、ワセリン等の石油由来の材料、ポリエチレングリコール、ポリビニルピロリドン及びそのコポリマー、ポリ乳酸、長鎖脂肪酸アルコール、並びにアクリレートポリマーを挙げることができる。好適な結合剤としては、米国特許第8,647,608号（Yang et al.）に記載のものを挙げることができる。好適な担体としては、米国特許第8,647,608号（Yang et al.）に記載のものを挙げることができる。担体としては、エタノール、イソプロパノール及びグリセロールを含めた、対象の口腔内で使用するのに好適な任意のアルコールを挙げることができる。好適な染料としては、歯科用製品において通常使用されるものが挙げられる。歯石抑制剤の例としては、米国特許第6,685,921号（Lawlor）に記載のものを挙げることができる。デンタルケア製品において使用されることが知られている抗歯石剤としては、リン酸塩を挙げることができるが、これに限定されない。リン酸塩としては、ピロリン酸塩、ポリリン酸塩、ポリホスホン酸塩、及びこれらの混合物を挙げることができる。ピロリン酸塩としては、二アルカリ金属ピロリン酸塩、四アルカリ金属ピロリン酸塩及びこれらの混合物を挙げることができる。フッ化物塩の例としては、米国特許第6,685,921号（Lawlor）、米国特許第3,535,421号（Briner et al.）、及び米国特許第3,678,154号（Briner et al.）に記載のものを挙げることができる。

【 0 0 5 0 】

歯から歯石を除去する本開示のキットは、過酸化水素又はその前駆体を含むA成分と、酸素ガスを発生させるための非酵素的過酸化水素分解触媒を含むB成分と、A成分及びB成分を、同時に又は順次、歯に適用することにより、酸素ガスを発生させて歯の歯石の少なくとも一部を軟化及び／又は弛緩させるための、並びに歯から歯石の少なくとも一部を除去するための、指示書と、を含み得る。このようなキットにおいて、成分A及び／又はB成分は、本明細書に記載の一つ以上の添加剤を更に含んでもよい。

【 0 0 5 1 】

実施形態

以下の実施形態は、本開示を例示することが意図され、限定するものではない。

【 0 0 5 2 】

実施形態1は、歯から歯石を除去する方法であって、

A成分を歯に適用することであって、A成分が、過酸化水素又はその前駆体を含む、適用することと、

B成分を歯に適用することであって、B成分が、酸素ガスを発生させるための非酵素的過酸化水素分解触媒を含む、適用することと、

歯から歯石の少なくとも一部を除去することと、

を含み、A成分及びB成分を、同時に又は順次、歯に適用することにより、酸素ガスを発生させて歯の歯石の少なくとも一部を軟化及び／又は弛緩させる、方法である。

【 0 0 5 3 】

実施形態 2 は、A 成分を、B 成分を適用する前又は適用した後に適用する、実施形態 1 に記載の方法である。

【 0 0 5 4 】

実施形態 3 は、A 成分が、少なくとも 1 . 0 M、少なくとも 1 . 1 M、又は少なくとも 1 . 2 M、又は少なくとも 1 . 3 M、又は少なくとも 1 . 4 M、又は少なくとも 1 . 5 M、又は少なくとも 2 . 0 M、又は少なくとも 3 . 0 M の過酸化水素を含む、実施形態 1 又は 2 に記載の方法である。

【 0 0 5 5 】

実施形態 4 は、A 成分が、最大で 1 2 M、又は最大で 5 M の過酸化水素を含む、実施形態 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の方法である。

10

【 0 0 5 6 】

実施形態 5 は、過酸化水素が、過酸化水素付加物である、実施形態 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の方法である。

【 0 0 5 7 】

実施形態 6 は、過酸化水素付加物が、過酸化カルバミド、過炭酸塩又は酸、ポリビニルピロリドン (P V P) 過酸化物、及びこれらの組み合わせの群から選択される、実施形態 5 に記載の方法である。

【 0 0 5 8 】

実施形態 7 は、過酸化水素前駆体が、過ホウ酸塩又は酸、金属過酸化物、有機過酸化物、無機ペルオキシ酸又は塩、及びこれらの組み合わせの群から選択される、実施形態 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の方法である。

20

【 0 0 5 9 】

実施形態 8 は、前駆体が有機過酸化物であり、有機過酸化物が過酢酸又はその塩である、実施形態 7 に記載の方法である。

【 0 0 6 0 】

実施形態 9 は、過酸化水素が、過酸化物発生酵素 (peroxide generating enzyme) によって発生する、実施形態 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の方法である。

【 0 0 6 1 】

実施形態 1 0 は、過酸化物発生酵素がグルコースオキシダーゼである、実施形態 9 に記載の方法である。

30

【 0 0 6 2 】

実施形態 1 1 は、B 成分が、水溶性無機化合物、Fe (I I I) 錯体、水不溶性無機化合物、金属ポルフィリン錯体、単核金属非ポルフィリン錯体、二核金属非ポルフィリン錯体 (これは対称又は非対称であってもよい)、三核金属非ポルフィリン錯体、四核金属非ポルフィリン錯体、及びこれらの組み合わせを含む、実施形態 1 ~ 1 0 のいずれか一つに記載の方法である。

【 0 0 6 3 】

実施形態 1 2 は、B 成分が、水溶性無機化合物を含む、実施形態 1 1 に記載の方法である。

40

【 0 0 6 4 】

実施形態 1 3 は、水溶性無機化合物が、ヨウ素酸塩前駆体 (例えば、K I)、モリブデン酸塩前駆体 (例えば、Na₂ Mo O₄)、ポリオキソメタレート (例えば、Na_{1 2} [W Z n₃ (Z n W₉ O_{3 4})₂])、H C l - C l₂ 溶液、及びこれらの組み合わせの群から選択される、実施形態 1 2 に記載の方法である。

【 0 0 6 5 】

実施形態 1 4 は、水溶性無機化合物が、ヨウ素酸塩前駆体を含む、実施形態 1 3 に記載の方法である。

【 0 0 6 6 】

実施形態 1 5 は、ヨウ素酸塩前駆体がヨウ化物源を含む、実施形態 1 4 に記載の方法で

50

ある。

【 0 0 6 7 】

実施形態 1 6 は、ヨウ化物源が、アルカリ金属ヨウ化物（例えば、 LiI 、 NaI 、 KI 、 RbI 、 CsI ）、アルカリ土類金属ヨウ化物（例えば、 MgI_2 、 CaI_2 、 SrI_2 ）、遷移金属ヨウ化物（例えば、 FeI_2 、 ZnI_2 ）、及びこれらの組み合わせの群から選択される、実施形態 1 5 に記載の方法である。

【 0 0 6 8 】

実施形態 1 7 は、B 成分が、0 . 0 5 M を超えるヨウ素酸塩前駆体を含む、実施形態 1 4 ~ 1 6 のいずれか一つに記載の方法である。

【 0 0 6 9 】

実施形態 1 8 は、B 成分が、少なくとも 0 . 1 M のヨウ素酸塩前駆体を含む、実施形態 1 7 に記載の方法である。

【 0 0 7 0 】

実施形態 1 9 は、B 成分が、最大で溶解限度のヨウ素酸塩前駆体（例えば、2 0 で KI の場合 8 . 4 M）を含む、実施形態 1 2 ~ 1 4 のいずれか一つに記載の方法である。

【 0 0 7 1 】

実施形態 2 0 は、B 成分が、最大で 2 M のヨウ素酸塩前駆体を含む、実施形態 1 9 に記載の方法である。

【 0 0 7 2 】

実施形態 2 1 は、B 成分が、最大で 1 M のヨウ素酸塩前駆体を含む、実施形態 2 0 に記載の方法である。

【 0 0 7 3 】

実施形態 2 2 は、B 成分が、 $\text{Fe}(\text{III})$ 錯体を含む、実施形態 1 1 に記載の方法である。

【 0 0 7 4 】

実施形態 2 3 は、 $\text{Fe}(\text{III})$ 錯体が、 $\text{Fe}(\text{III})$ - エチレンジアミン四酢酸（すなわち、 $\text{Fe}(\text{III})$ - EDTA）、 $\text{FeTrF}_5\text{Ph} - \beta(\text{SO}_3)_2$ - コロール²⁻、5, 14 - ジヒドロ - 5, 9, 14, 18 - テトラアザ - ジ(2, 2 - ジメチル - [5, 6] ベンゾ - [1, 3] ジオキソロ) [a, h] シクロテトラデセン - $\text{Fe}(\text{III})$ クロリド（すなわち、TAA - 1 / $\text{Fe}(\text{III})\text{Cl}$ ）、及びこれらの組み合わせの群から選択される、実施形態 2 2 に記載の方法である。

【 0 0 7 5 】

実施形態 2 4 は、 $\text{Fe}(\text{III})$ 錯体が、 $\text{Fe}(\text{III})$ - エチレンジアミン四酢酸（ $\text{Fe}(\text{III})$ - EDTA）である、実施形態 2 3 に記載の方法である。

【 0 0 7 6 】

実施形態 2 5 は、B 成分が、少なくとも 0 . 0 2 M の $\text{Fe}(\text{III})$ 錯体を含む、実施形態 2 2 ~ 2 4 のいずれか一つに記載の方法である。

【 0 0 7 7 】

実施形態 2 6 は、B 成分が、最大で 0 . 2 M の $\text{Fe}(\text{III})$ 錯体を含む、実施形態 2 2 ~ 2 5 のいずれか一つに記載の方法である。

【 0 0 7 8 】

実施形態 2 7 は、B 成分が、水不溶性無機化合物を含む、実施形態 1 1 に記載の方法である。

【 0 0 7 9 】

実施形態 2 8 は、水不溶性無機化合物が、酸化鉄ナノ粒子、水酸化カルシウム、ランタノドープ水酸化炭酸亜鉛、ゼオライト担持ランタン（例えば、 $\text{LaNa} - \text{ZSM} - 5$ ）、層状複水酸化物（LDH）担持モリブデン酸塩（例えば、 $\text{Mg}_x\text{Al}_{(1-x)}(\text{OH})_2(\text{MOO}_4)_0.5(1-x)$ ）、粘土担持ランタン（例えば、 $\text{LaNa} - \text{モンモリロナイト}$ ）、及びこれらの組み合わせの群から選択される、実施形態 2 7 に記載の方法である。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 0 】

実施形態 29 は、B 成分が、金属ポルフィリン錯体を含む、実施形態 11 に記載の方法である。

【 0 0 8 1 】

実施形態 30 は、金属ポルフィリン錯体（すなわち、ポルフィリン金属錯体）が、 FeTE-2-PyP^{5+} 、 $\text{FeTnOct-2-PyP}^{5+}$ 、マンガン（III）テトラキス（4-安息香酸）ポルフィリンクロリド（すなわち、 MnTBAP-Cl ）、マンガン（III）メソ-テトラキス（ジ-N-エチルイミダゾール）ポルフィリンクロリド（すなわち、 MnDTEIP-Cl 又は AEOL-10150 ）、及びこれらの組み合わせの群から選択される、実施形態 29 に記載の方法である。

10

【 0 0 8 2 】

実施形態 31 は、B 成分が、単核金属非ポルフィリン錯体を含む、実施形態 11 に記載の方法である。

【 0 0 8 3 】

実施形態 32 は、単核金属非ポルフィリン錯体（本明細書に記載の Fe(III) 錯体以外の）が、 $[\text{Mn}(\text{SO}_3\text{-salpn}(\text{OH}))]^-$ 、 $[\text{Mn}^{\text{II}}(\text{chedam})(\text{bipy})(\text{H}_2\text{O})]$ 、及びこれらの組み合わせの群から選択される、実施形態 31 に記載の方法である。

【 0 0 8 4 】

実施形態 33 は、B 成分が、二核金属非ポルフィリン錯体を含む、実施形態 11 に記載の方法である。

20

【 0 0 8 5 】

実施形態 34 は、二核金属非ポルフィリン錯体が、 $[\text{Mn}(\text{bpia})(\mu\text{-OAc})]_2$ 、 $[\text{Mn}^{\text{IV}}_2(\text{salpn})(\mu\text{-O})]_2$ 、 $[\text{Mn}^{\text{III}}_2(\text{2-OHsalpn})]_2$ 、 $[\text{Mn}_2^{\text{III}}(\mu\text{-OAc})(\mu\text{-OH}_2)(\text{benzimpno})]^{2+}$ 、 $[\text{Mn}_2(\text{bphmp})(\mu\text{-OAc})_2]^+$ 、及びこれらの組み合わせの群から選択される、実施形態 33 に記載の方法である。

【 0 0 8 6 】

実施形態 35 は、B 成分が、三核金属非ポルフィリン錯体を含む、実施形態 11 に記載の方法である。

30

【 0 0 8 7 】

実施形態 36 は、三核金属非ポルフィリン錯体が、 $\beta\text{-Mn}^{\text{III}}_2\text{Mn}^{\text{II}}(\text{saladhp})_2(\text{OAc})_4(\text{CH}_3\text{OH})_2$ である、実施形態 35 に記載の方法である。

【 0 0 8 8 】

実施形態 37 は、B 成分が、四核金属非ポルフィリン錯体を含む、実施形態 11 に記載の方法である。

【 0 0 8 9 】

実施形態 38 は、四核金属非ポルフィリン錯体が、 $(\text{Ba}, \text{Ca})_2[\text{Mn}_4(\mu\text{-O})(\mu\text{-OH})(\text{O}_2\text{-CCH}_3)_2(\text{dahpta})_2]$ 、 $[\text{Mn}_4\text{O}_6(\text{bpea})_4]^{3+}$ 、及びこれらの組み合わせの群から選択される、実施形態 37 に記載の方法である。

40

【 0 0 9 0 】

実施形態 39 は、B 成分が、少なくとも 5 の pH を有する、実施形態 1 ~ 38 のいずれか一つに記載の方法である。

【 0 0 9 1 】

実施形態 40 は、B 成分が、最大で 10（又は最大で 9、又は最大で 8、又は最大で 7）の pH を有する、実施形態 1 ~ 39 のいずれか一つに記載の方法である。

【 0 0 9 2 】

実施形態 41 は、B 成分が pH 緩衝剤を含む、実施形態 1 ~ 40 のいずれか一つに記載の方法である。

50

【 0 0 9 3 】

実施形態 4 2 は、B 成分緩衝剤が、クエン酸、第二リン酸ナトリウム、第一リン酸ナトリウム、2, 2 - ビス(ヒドロキシメチル) - 2, 2', 2'' - ニトリロトリエタノール、グリシン、ジグリシン、N - [トリス(ヒドロキシメチル)メチル] グリシン、N, N - ビス(2 - ヒドロキシエチル)グリシン、2 - アミノ - 2 - (ヒドロキシメチル) - 1, 3 - プロパンジオール、塩化ナトリウム、塩化カルシウム、塩化カリウム、水酸化ナトリウム、及びこれらの組み合わせから選択される化合物を含む、実施形態 4 1 に記載の方法である。

【 0 0 9 4 】

実施形態 4 3 は、緩衝剤が、リン酸緩衝生理食塩水、クエン酸 - リン酸ナトリウム緩衝剤、クエン酸 - クエン酸ナトリウム緩衝剤、ビス - トリス緩衝剤(すなわち、2, 2 - ビス(ヒドロキシメチル) - 2, 2', 2'' - ニトリロトリエタノール緩衝剤)、グリシン - 水酸化ナトリウム緩衝剤、ジグリシン緩衝剤、トリシン緩衝剤(すなわち、N - [トリス(ヒドロキシメチル)メチル] グリシン緩衝剤)、ピシン緩衝剤(すなわち、N, N - ビス(2 - ヒドロキシエチル)グリシン緩衝剤)、及びトリス緩衝剤(すなわち、2 - アミノ - 2 - (ヒドロキシメチル) - 1, 3 - プロパンジオール緩衝剤)の群から選択される、実施形態 4 2 に記載の方法である。

10

【 0 0 9 5 】

実施形態 4 4 は、A 成分を、B 成分を適用する少なくとも 3 0 秒前に適用する、実施形態 2 ~ 4 3 のいずれか一つに記載の方法である。

20

【 0 0 9 6 】

実施形態 4 5 は、A 成分を、B 成分を適用する前に 1 時間未満の時間にわたって適用する、実施形態 2 ~ 4 4 のいずれか一つに記載の方法である。

【 0 0 9 7 】

実施形態 4 6 は、A 成分を、B 成分を適用する前に 3 0 分未満の時間にわたって適用する、実施形態 4 5 に記載の方法である。

【 0 0 9 8 】

実施形態 4 7 は、A 成分を、B 成分を適用する前に 1 分未満の時間にわたって適用する、実施形態 4 6 に記載の方法である。

【 0 0 9 9 】

実施形態 4 8 は、A 成分を、B 成分を適用する前に 3 0 秒未満の時間にわたって適用する、実施形態 4 7 に記載の方法である。

30

【 0 1 0 0 】

実施形態 4 9 は、B 成分を、A 成分を適用する少なくとも 3 0 秒前に適用する、実施形態 2 ~ 4 3 のいずれか一つに記載の方法である。

【 0 1 0 1 】

実施形態 5 0 は、B 成分を、A 成分を適用する前に 1 時間未満の時間にわたって適用する、実施形態 2 ~ 4 3 及び実施形態 4 9 のいずれか一つに記載の方法である。

【 0 1 0 2 】

実施形態 5 1 は、B 成分を、A 成分を適用する前に 3 0 分未満の時間にわたって適用する、実施形態 5 0 に記載の方法である。

40

【 0 1 0 3 】

実施形態 5 2 は、B 成分を、A 成分を適用する前に 1 分未満の時間にわたって適用する、実施形態 5 1 に記載の方法である。

【 0 1 0 4 】

実施形態 5 3 は、B 成分を、A 成分を適用する前に 3 0 秒未満の時間にわたって適用する、実施形態 5 2 に記載の方法である。

【 0 1 0 5 】

実施形態 5 4 は、A 成分及び B 成分の両方を、1 時間未満の時間にわたって適用する、実施形態 1 ~ 5 3 のいずれか一つに記載の方法である。

50

【0106】

実施形態55は、除去工程が、適用工程の後、1時間以内に行われる、実施形態1～54のいずれか一つに記載の方法である。

【0107】

実施形態56は、適用工程及び除去工程が、1日未満で全て完了する、実施形態1～55のいずれか一つに記載の方法である。

【0108】

実施形態57は、歯石の少なくとも一部を、機械的手段によって除去する、実施形態1～56のいずれか一つに記載の方法である。

【0109】

実施形態58は、歯石の少なくとも一部を、歯磨き以外の機械的手段によって除去する、実施形態57に記載の方法である。

【0110】

実施形態59は、歯石の少なくとも一部を、歯科用スケーラーによって除去する、実施形態57又は58に記載の方法である。

【0111】

実施形態60は、歯から歯石を除去する部品のキットであって、過酸化水素又はその前駆体を含むA成分と、酸素ガスを発生させるための非酵素的過酸化水素分解触媒を含むB成分と、A成分及びB成分を、同時に又は順次、歯に適用することにより、酸素ガスを発生させて歯の歯石の少なくとも一部を軟化及び/又は弛緩させるための、並びに歯から歯石の少なくとも一部を除去するための、指示書と、を含む、部品のキットである。

【0112】

実施形態61は、A成分及び/又はB成分が、一つ以上の添加剤を更に含む、実施形態60に記載の部品のキットである。

【0113】

実施形態62は、一つ以上の添加剤が、防腐剤及び保存剤、抗生物質、矯味物質、界面活性剤、研磨剤、増粘剤及び結合剤、噴霧剤、担体、歯石抑制剤、カルシウム封鎖剤、フッ化物塩、並びに染料から選択される、実施形態61に記載の部品のキットである。

【実施例】

【0114】

以下の実施例は本発明の範囲を例示するために示すものであり、本発明の範囲を限定するものではない。本明細書では、全ての部及びパーセンテージは、別段の指定がない限り、重量によるものとする。全ての市販材料は、販売元から入手したまま使用した。別段の指定がない限り、材料は、Sigma-Aldrich Corp. (St. Louis, MO) から入手することができる。

【0115】

材料及び方法

過酸化水素 (H_2O_2) は、30重量%の水溶液の形態で、Avantor Performance Materials (Center Valley, PA) 又はAcros Organics (Geel, Belgium) から入手した。希釈過酸化水素水溶液 (約3M、1.5M、及び0.3M) を、脱イオン水又は蒸留水のいずれかを用いて調製した。室温 (約23℃) での各過酸化水素水溶液のモル濃度は、溶液の重量パーセント及びおおよその密度から計算した (密度は25℃で、Easton, M.F., Mitchell, A.G., Wynne-Jones, W.F.K., 「The Behaviour of Mixtures of Hydrogen Peroxide and Water. Part I. Determination of the Densities of Mixtures of Hydrogen Peroxide and Water」, Trans. Faraday Soc., 48, 796 (1952) の式 (3) を用いて計算した)。

【0116】

ヨウ化カリウムを、E M S c i e n c e (G i b b s t o w n , N J) から入手し、脱イオン水に溶解して 1 M 及び 0 . 1 M の溶液を調製した。

【 0 1 1 7 】

エチレンジアミン四酢酸鉄 (I I I) ナトリウム塩 (N a F e E D T A) は S i g m a - A l d r i c h C o r p o r a t i o n から入手した。N a F e E D T A 溶液 (0 . 2 M 、 0 . 0 2 5 M 、 及び 0 . 0 1 M) を、0 . 2 M リン酸緩衝液 (P B S) (p H 7 . 9) 中で調製した。

【 0 1 1 8 】

歯石の沈着した複数の領域を含む抜去したヒト歯 (e n r e t e c G m b H (V e l t e n , G e r m a n y) 等の様々な供給業者から入手可能) を、使用前に 0 . 5 ~ 1 . 0 重量% のクロラミン - T 水溶液中に保存した。歯石除去試験用の抜去歯を準備するために、各歯を脱イオン水ですすいだ。以下の実施例に記載されている歯石沈着のハンドスケーリングは、O S U N G M N D C O . , L T D . (韓国) から市販されているユニバーサル (すなわち、コロンビア型) キュレットを使用して実施した。

10

【 0 1 1 9 】

実施例 1

抜去歯の歯石領域を脱イオン水で処理した。この領域のある部分をハンドスケーリングし、これを歯石領域の対照部分とみなした。

【 0 1 2 0 】

歯の同じ歯石領域のスケーリングしていない部分に対して、2 ~ 3 滴の N a F e E D T A (0 . 2 M) 溶液を適用し、続いて 1 5 秒後、2 ~ 3 滴の過酸化水素 (1 0 重量%、約 3 M) 溶液を適用した。約 3 0 秒待った後に、この部分のハンドスケーリングを実施した。これを、歯石領域の処理部分とみなした。

20

【 0 1 2 1 】

歯石領域の対照部分と比較した場合に、歯石領域の処理部分では、ハンドスケーリングによる歯石除去の容易さの顕著な改善が認められた。

【 0 1 2 2 】

実施例 2

抜去歯の歯石領域を脱イオン水で処理した。この領域のある部分をハンドスケーリングし、これを歯石領域の対照部分とみなした。

30

【 0 1 2 3 】

歯の同じ歯石領域のスケーリングしていない部分に対して、2 ~ 3 滴の N a F e E D T A (0 . 0 2 5 M) 溶液を適用し、続いて速やかに 2 ~ 3 滴の過酸化水素 (1 0 重量%、約 3 M) 溶液を適用した。約 3 0 秒待った後に、この部分のハンドスケーリングを実施した。これを、歯石領域の処理部分とみなした。

【 0 1 2 4 】

歯石領域の対照部分と比較した場合に、歯石領域の処理部分では、ハンドスケーリングによる歯石除去の容易さの顕著な改善が認められた。

【 0 1 2 5 】

実施例 3

抜去歯の歯石領域を脱イオン水で処理した。この領域のある部分をハンドスケーリングし、これを歯石領域の対称部分とみなした。

40

【 0 1 2 6 】

歯の同じ歯石領域のスケーリングしていない部分に対して、2 ~ 3 滴のヨウ化カリウム (1 M) 溶液を適用し、続いて速やかに 2 ~ 3 滴の過酸化水素 (1 0 重量%、約 3 M) 溶液を適用した。約 3 0 秒待った後に、この部分のハンドスケーリングを実施した。これを、歯石領域の処理部分とみなした。

【 0 1 2 7 】

歯石領域の対称部分と比較した場合に、歯石領域の処理領域では、ハンドスケーリングによる歯石除去の容易さの顕著な改善が認められた。

50

【 0 1 2 8 】

実施例 4

抜去歯の歯石領域を脱イオン水で処理した。この領域のある部分をハンドスケーリングし、これを歯石領域の対称部分とみなした。

【 0 1 2 9 】

歯の同じ歯石領域のスケーリングしていない部分に対して、2～3滴のヨウ化カリウム（0.1 M）溶液を適用し、続いて速やかに2～3滴の過酸化水素（10重量%、約3 M）溶液を適用した。約30秒待った後に、この部分のハンドスケーリングを実施した。これを、歯石領域の処理部分とみなした。

【 0 1 3 0 】

歯石領域の対称部分と比較した場合に、歯石領域の処理領域では、ハンドスケーリングによる歯石除去の容易さの顕著な改善が認められた。

【 0 1 3 1 】

実施例 5

抜去歯の歯石領域を脱イオン水で処理した。この領域のある部分をハンドスケーリングし、これを歯石領域の対称部分とみなした。

【 0 1 3 2 】

歯の同じ歯石領域のスケーリングしていない部分に対して、2～3滴のヨウ化カリウム（1 M）溶液を適用し、続いて15秒後、2～3滴の過酸化水素（5重量%、約1.5 M）溶液を適用した。約30秒待った後に、この部分のハンドスケーリングを実施した。これを、歯石領域の処理部分とみなした。

【 0 1 3 3 】

歯石領域の対称部分と比較した場合に、歯石領域の処理領域では、ハンドスケーリングによる歯石除去の容易さの顕著な改善が認められた。

【 0 1 3 4 】

比較例 1 .

抜去歯の歯石領域を脱イオン水で処理した。この領域のある部分をハンドスケーリングし、これを歯石領域の対称部分とみなした。

【 0 1 3 5 】

歯の同じ歯石領域のスケーリングしていない部分に対して、2～3滴のNaFeEDTA（0.2 M）溶液を適用し、続いて15秒後、2～3滴の過酸化水素（1重量%、約0.3 M）溶液を適用した。約30秒待った後に、この部分のハンドスケーリングを実施した。これを、歯石領域の処理部分とみなした。

【 0 1 3 6 】

歯石領域の対照部分と比較した場合に、歯石領域の処理部分では、ハンドスケーリングによる歯石除去の容易さの顕著な改善は認められなかった。

【 0 1 3 7 】

比較例 2 .

抜去歯の歯石領域を脱イオン水で処理した。この領域のある部分をハンドスケーリングし、これを歯石領域の対称部分とみなした。

【 0 1 3 8 】

歯の同じ歯石領域のスケーリングしていない部分に対して、2～3滴のNaFeEDTA（0.01 M）溶液を適用し、続いて15秒後、2～3滴の過酸化水素（10重量%、約3 M）溶液を適用した。約30秒待った後に、この部分のハンドスケーリングを実施した。これを、歯石領域の処理部分とみなした。

【 0 1 3 9 】

歯石領域の対照部分と比較した場合に、歯石領域の処理部分では、ハンドスケーリングによる歯石除去の容易さの顕著な改善は認められなかった。

【 0 1 4 0 】

本明細書に引用した特許、特許文献、及び刊行物に含まれる参照されている記載は、そ

10

20

30

40

50

れぞれが個別に援用されている場合と同様に、それらの全体が参照により援用される。本開示の範囲及び趣旨を逸脱することなく、本開示に対する様々な予測不能な改変及び変更が、当業者には明らかとなるであろう。本開示は、本明細書に記載した例示的な実施形態及び実施例によって不当に制限されることは意図していないこと、並びにそのような実施例及び実施形態は、例示としてのみ提示されており、本開示の範囲は、以下のような本明細書に記載の特許請求の範囲によってのみ限定されることを意図していることを理解されたい。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2017/050052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61K8/22 A61K8/44 A61Q11/00 A61K8/20 A61K8/58
A61K8/49

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61K A61Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2016/099875 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]) 23 June 2016 (2016-06-23)	1,13-18
Y	pages 5,6,7 figure 1 claims 1,6-11, 17-19	1-18
X	US 2003/194382 A1 (CHANG SUG-YOUN [KR] ET AL) 16 October 2003 (2003-10-16)	1,5,6, 13,16-20
Y	paragraphs [0022] - [0023], [0053] claim 20 example 6	1-20
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 October 2017

Date of mailing of the international search report

10/11/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Olausson Boulois, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2017/050052

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 492 660 A (COLGATE PALMOLIVE CO) 23 November 1977 (1977-11-23)	18-20
Y	page 1, line 55 - line 90 page 2, lines 43-80 page 6, line 125 - line 130 claims 6,7,11 -----	1-20
X	JP H05 97640 A (LION CORP) 20 April 1993 (1993-04-20)	18-20
Y	page 1 - page 2 examples 1-4 -----	1-20
X	WO 2009/109533 A1 (BASF SE [DE]; ROHWER HAUKE [DE]; WALLQUIST OLOF [CH]) 11 September 2009 (2009-09-11)	18,19
Y	page 1, line 1 - line 10 page 2, line 10 - page 9, line 5 -----	1-20
X	US 2006/198803 A1 (GINIGER MARTIN S [US]) 7 September 2006 (2006-09-07)	18-20
Y	paragraph [0068] - paragraph [0070] paragraph [0013] table 1 -----	1-20
Y	NARDELLO V ET AL: "Inorganic compounds and materials as catalysts for oxidations with aqueous hydrogen peroxide", JOURNAL OF MOLECULAR CATALYSIS A: CHEMICAL, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, vol. 251, no. 1-2, 17 May 2006 (2006-05-17), pages 185-193, XP028015283, ISSN: 1381-1169, DOI: 10.1016/J.MOLCATA.2006.02.052 [retrieved on 2006-05-17] page 187 -----	1-20
Y	BULL C ET AL: "Iron-ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA)-catalyzed superoxide dismutation revisited: An explanation of why the dismutase activity of Fe-EDTA cannot be detected in the cytochrome c/xanthine oxidase assay system", ARCHIVES OF BIOCHEMISTRY AND BIOPHYSICS, ACADEMIC PRESS, US, vol. 215, no. 2, 1 May 1982 (1982-05-01), pages 551-555, XP024804756, ISSN: 0003-9861, DOI: 10.1016/0003-9861(82)90115-1 [retrieved on 1982-05-01] cited in the application table 1 -----	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2017/050052

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2016099875 A1	23-06-2016	EP 3233036 A1 WO 2016099875 A1	25-10-2017 23-06-2016
US 2003194382 A1	16-10-2003	AT 353209 T BR 0211024 A CA 2451431 A1 CN 1527693 A DE 60218036 T2 DK 1401385 T3 EP 1401385 A1 ES 2281523 T3 JP 3957685 B2 JP 2004534809 A KR 20030001297 A US 2003194382 A1 WO 03000216 A1	15-02-2007 10-08-2004 03-01-2003 08-09-2004 12-07-2007 04-06-2007 31-03-2004 01-10-2007 15-08-2007 18-11-2004 06-01-2003 16-10-2003 03-01-2003
GB 1492660 A	23-11-1977	FR 2327762 A1 GB 1492660 A JP S5254038 A JP S6152123 B2	13-05-1977 23-11-1977 02-05-1977 12-11-1986
JP H0597640 A	20-04-1993	NONE	
WO 2009109533 A1	11-09-2009	NONE	
US 2006198803 A1	07-09-2006	US 2006198803 A1 US 2016279039 A1	07-09-2006 29-09-2016

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
A 6 1 K	9/08	(2006.01)	A 6 1 K	9/08
A 6 1 K	47/12	(2006.01)	A 6 1 K	47/12
A 6 1 K	47/02	(2006.01)	A 6 1 K	47/02
A 6 1 K	47/18	(2006.01)	A 6 1 K	47/18
A 6 1 K	47/46	(2006.01)	A 6 1 K	47/46
A 6 1 P	1/02	(2006.01)	A 6 1 P	1/02
B 0 1 J	27/08	(2006.01)	B 0 1 J	27/08
B 0 1 J	31/22	(2006.01)	B 0 1 J	31/22
				M
				M

(81)指定国・地域 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT

(74)代理人 100202418

弁理士 河原 肇

(72)発明者 ペトラ エル・コーラー リーディ

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 エバン クーン ルン ユウジ ハジメ

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 スティーブン ピー・スワンソン

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 チュンタオ カオ

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 インゴ アール・ヘーベルライン

ドイツ連邦共和国, デー - 8 2 2 2 9, ゼーフェルト, エスペ プラッツ

(72)発明者 ジョエル ディー・オックスマン

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

F ターム(参考) 4C076 AA12 BB22 CC09 CC32 CC50 DD01 DD23Z DD26Z DD43Z DD50Z

DD51Z DD80A DD80R DD80T DD80U DD80Y FF02 FF05 FF17 FF39

FF52 FF53 FF68 FF70

4C083 AB031 AB271 AB272 AB281 AB331 AB341 AB411 AB412 AC301 AC541

AC581 AC931 AC932 AD411 BB55 CC41 EE33 EE37

4C086 AA01 HA08 HA22 HA28 MA02 MA05 MA57 NA14 ZA67 ZC51

ZC75

4G169 AA15 BA27A BA27B BB08A BB08B BC03B BC66A BC66B BD06A BD06B

BD14A BD14B BE08A BE08B BE15A BE15B BE33A BE33B CB81