

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5576373号
(P5576373)

(45) 発行日 平成26年8月20日 (2014. 8. 20)

(24) 登録日 平成26年7月11日 (2014. 7. 11)

(51) Int.Cl.		F I
C 1 1 D 7/32	(2006. 01)	C 1 1 D 7/32
C 1 1 D 7/34	(2006. 01)	C 1 1 D 7/34
C 1 1 D 7/36	(2006. 01)	C 1 1 D 7/36
C 1 1 D 7/38	(2006. 01)	C 1 1 D 7/38
C 1 1 D 7/18	(2006. 01)	C 1 1 D 7/18

請求項の数 15 (全 58 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-524460 (P2011-524460)
 (86) (22) 出願日 平成21年8月28日 (2009. 8. 28)
 (65) 公表番号 特表2012-501364 (P2012-501364A)
 (43) 公表日 平成24年1月19日 (2012. 1. 19)
 (86) 国際出願番号 PCT/GB2009/051097
 (87) 国際公開番号 W02010/023490
 (87) 国際公開日 平成22年3月4日 (2010. 3. 4)
 審査請求日 平成24年8月27日 (2012. 8. 27)
 (31) 優先権主張番号 0815874. 3
 (32) 優先日 平成20年9月1日 (2008. 9. 1)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)
 (31) 優先権主張番号 0912643. 4
 (32) 優先日 平成21年7月21日 (2009. 7. 21)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

(73) 特許権者 511053665
 エクスペリアー アイエヌティ リミテッ
 ド
 EXPELLIERE INT LTD
 イギリス国 ビーティー4 3イーユー
 アントリム ベルファスト アッパー ニ
 ュートナーズ ロード 248
 (74) 代理人 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 (74) 代理人 100127454
 弁理士 緒方 雅昭

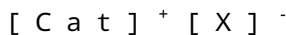
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基材からチューイングガム残滓を除去するための組成物および方法

(57) 【特許請求の範囲】

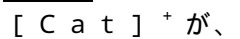
【請求項1】

チューイングガム残滓の、基材からの除去を容易にするように、チューイングガム残滓を改変する方法であって、該残滓に、以下の式：

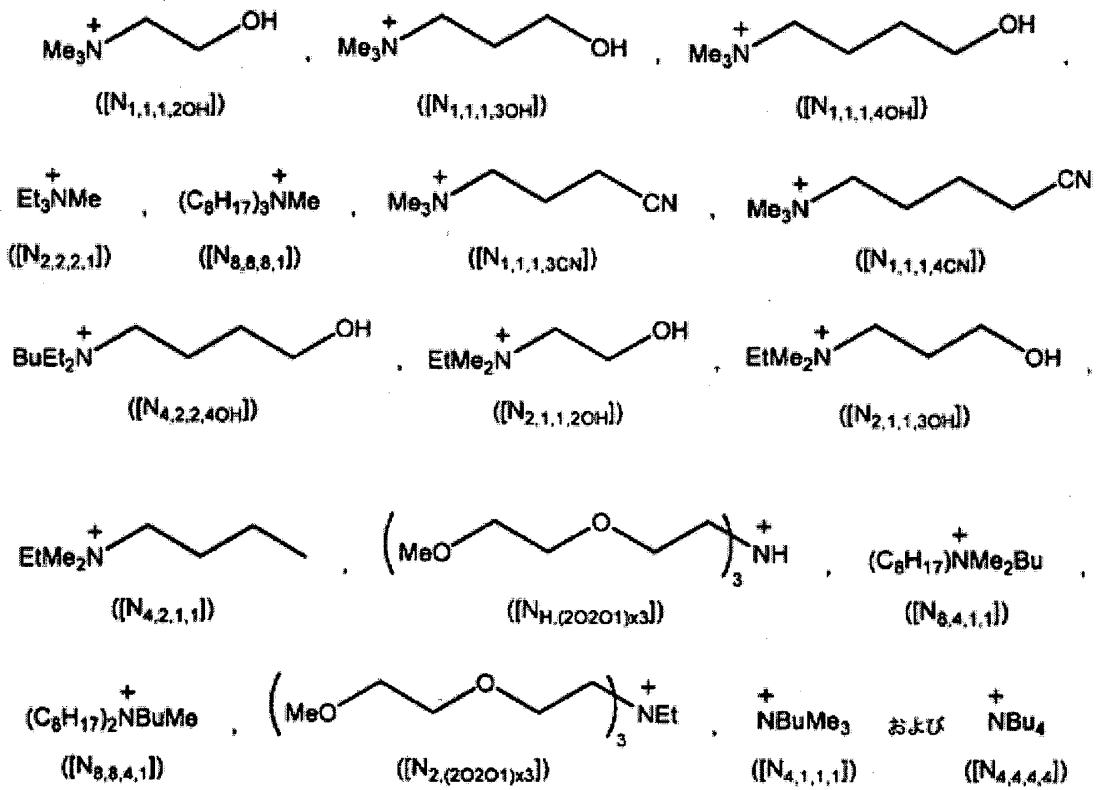


[式中、[Cat]⁺はカチオン種であり、[X]⁻はアニオン種である]

を有し、



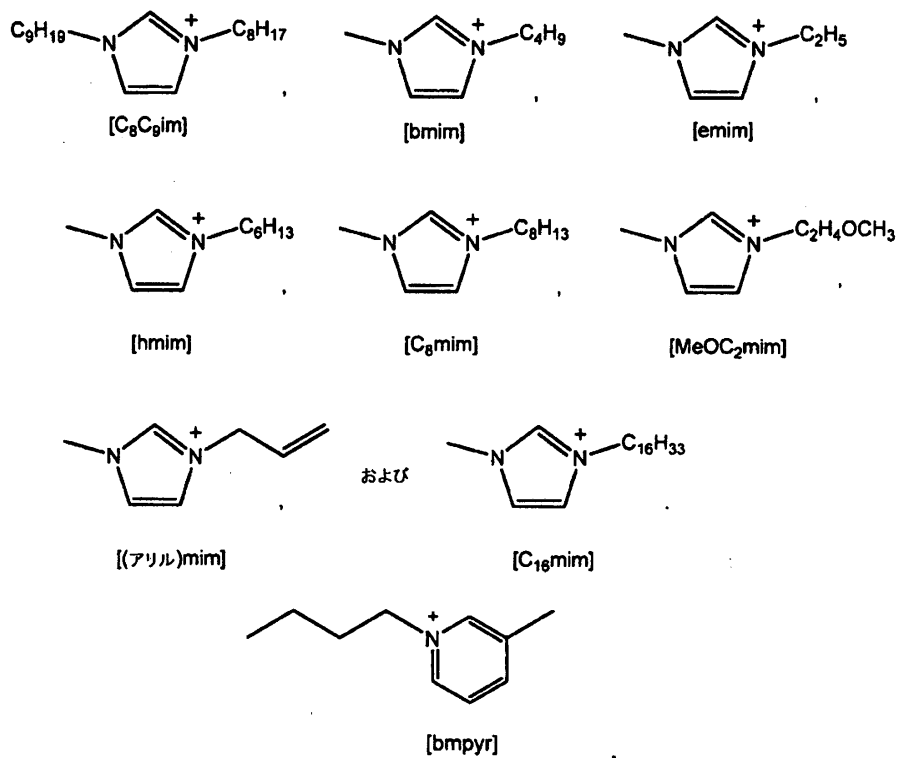
【化1】



10

20

【化2】



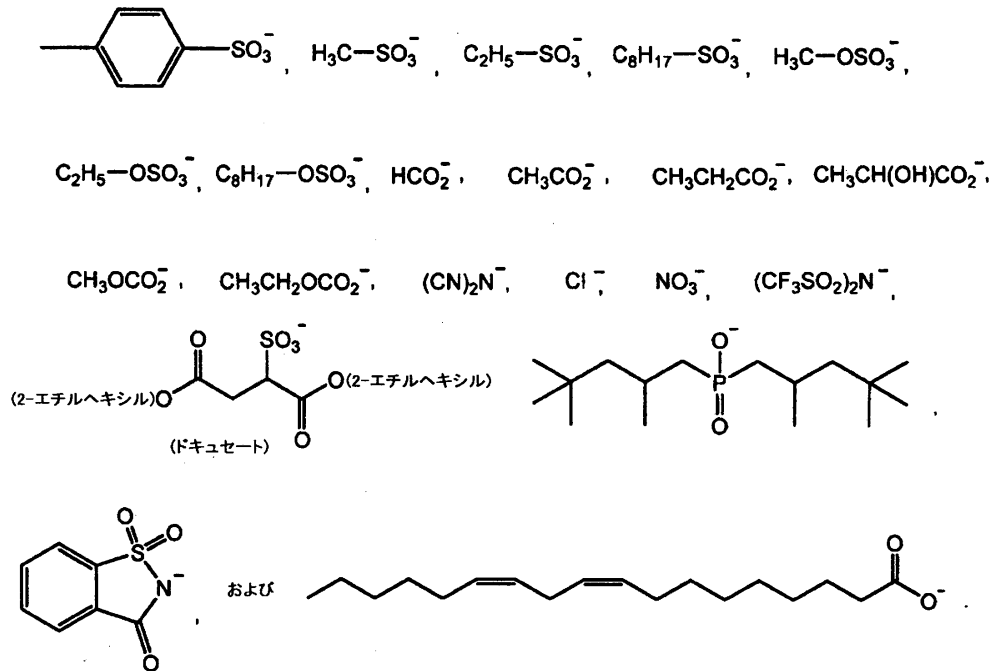
30

40

から選択され、
 [X] が、

50

【化3】



10

20

から選択されるイオン性液体を含むチューイングガム改変組成物を適用することを含む方法。

【請求項2】

イオン性液体が、40 未満の融点を有する、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

チューイングガム改変組成物が、1種または複数の酸化試薬をさらに含む、請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

酸化試薬が、酸化触媒および酸素源を含む、請求項3に記載の方法。

30

【請求項5】

酸化触媒が、ランタニド塩または遷移金属塩である、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

酸素源が、過酸化水素、過酸化水素放出化合物、ハロゲンオキシアニオンを有する塩、有機ヒドロペルオキシド、有機ペルオキシ酸、または有機ペルオキシ酸塩から選択される、請求項4または5に記載の方法。

【請求項7】

チューイングガム改変組成物が、

(i) ラッカーゼ、ペルオキシダーゼ、リグニナーゼおよびリポキシゲナーゼからなる群から選択される1種または複数の天然または改変酵素と；

40

(ii) 1種または複数の酵素メディエータ化合物とをさらに含む、請求項1または2に記載の方法。

【請求項8】

基材が、石、コンクリート、セメント、煉瓦、石こう、石こうボード、粘土、セラミック、ガラス、アスファルト、タールマック、ピチューメン、金属、木材、ワニス、ラッカーまたは布地を含む、請求項1～7のいずれかに記載の方法。

【請求項9】

チューイングガム残滓を基材から除去する方法における使用のための部品のキットであって、

(i) 以下の式：

50

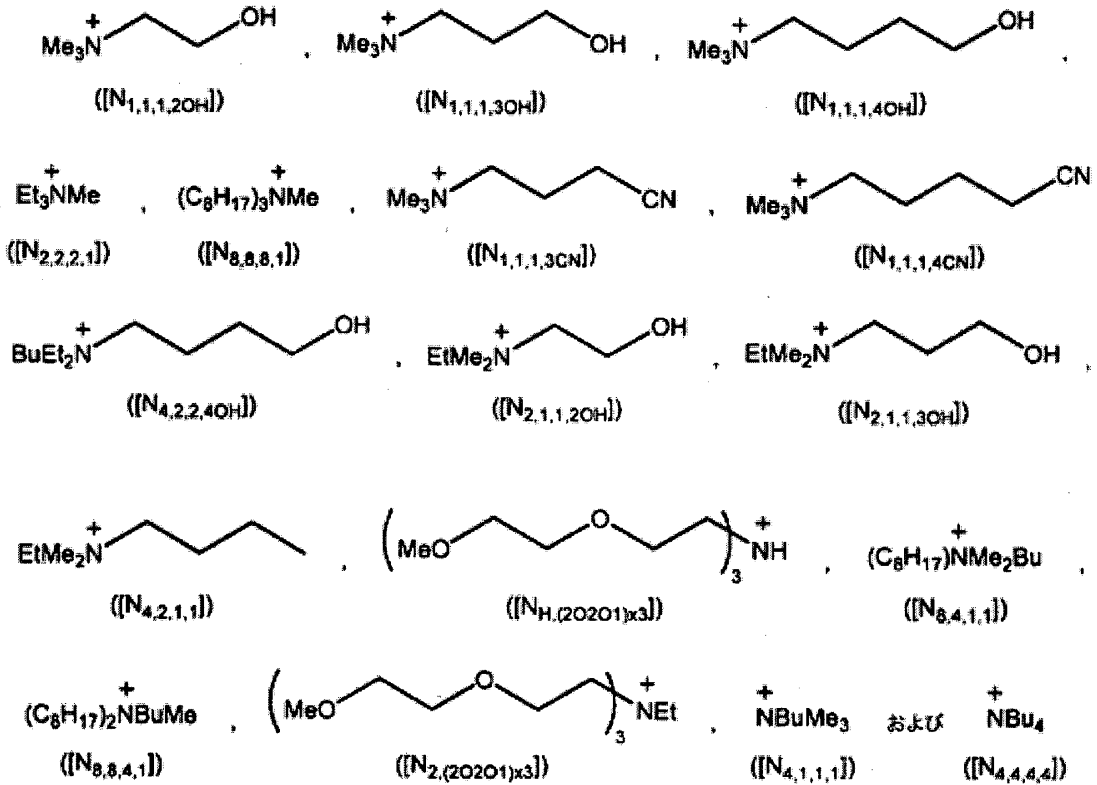
$[Cat]^+ [X]^-$

[式中、 $[Cat]^+$ はカチオン種であり、 $[X]^-$ はアニオン種である]

を有し、

$[Cat]^+$ が、

【化4】

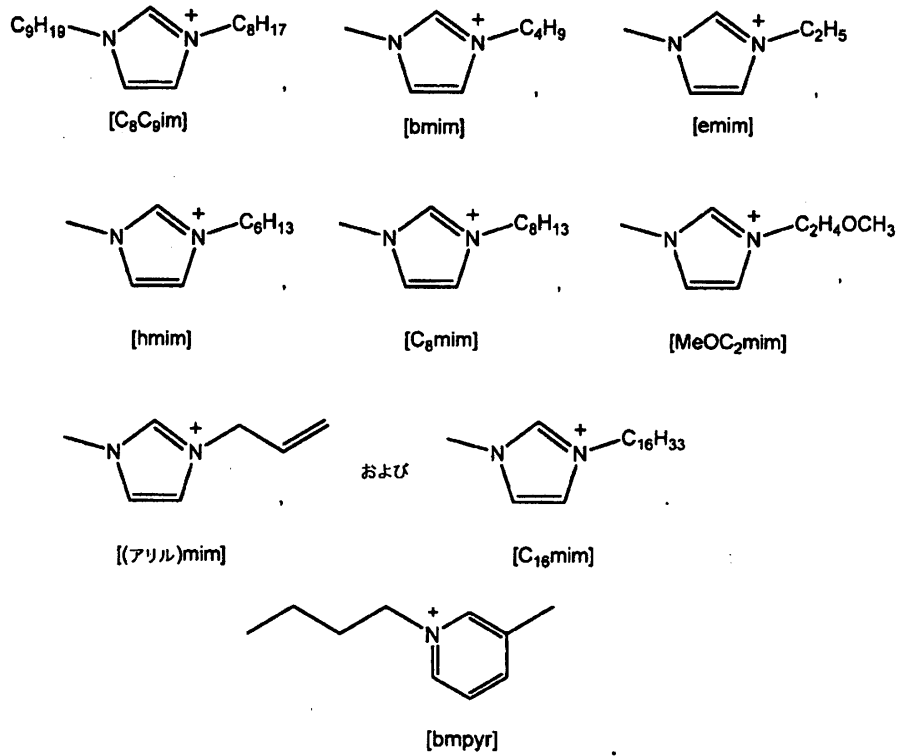


10

20

30

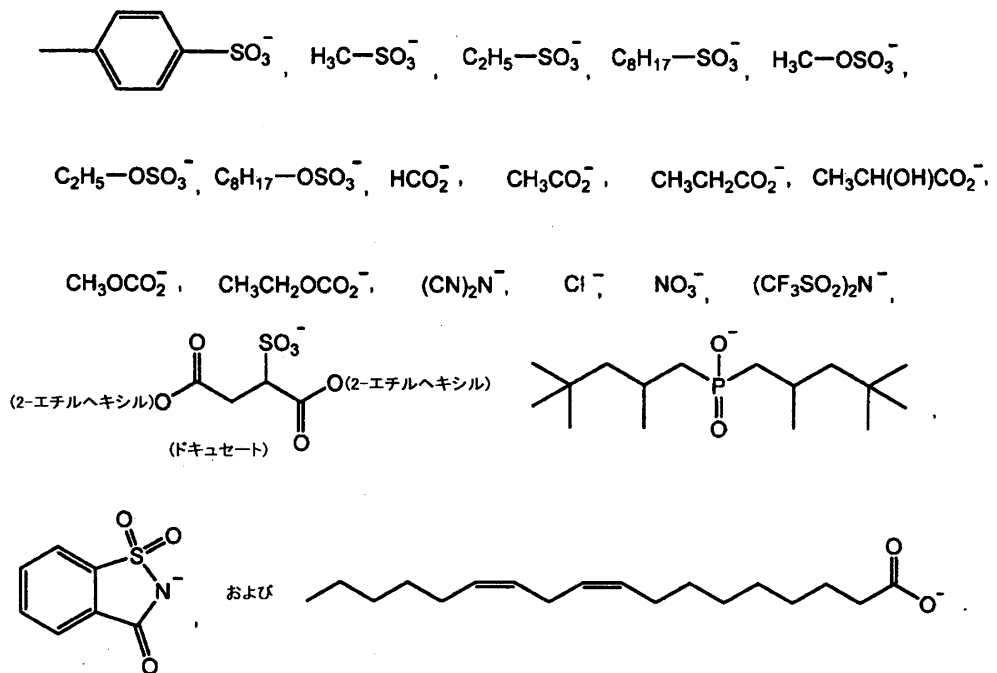
【化5】



10

20

から選択され、
 [X] が、
 【化6】



30

40

から選択されるイオン性液体を含む第1の部品と；
 (i i) 酸化触媒を含む第2の部品と；
 (i i i) 第3の部品としての酸素源と
 を含むキット。

50

【請求項 10】

酸化触媒が第 1 の部品と組み合わされる請求項 9 に記載のキット。

【請求項 11】

酸化触媒が、ランタニド塩または遷移金属塩である、請求項 9 または 10 に記載のキット。

【請求項 12】

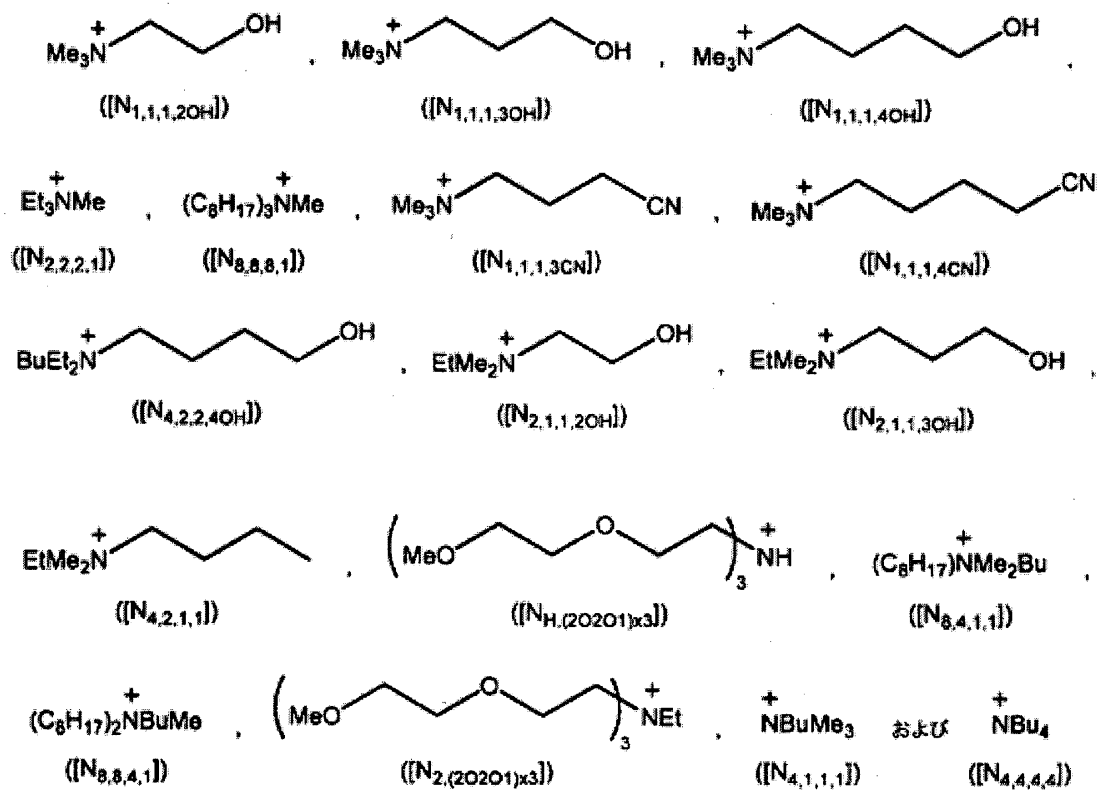
酸素源が、過酸化水素、過酸化水素放出化合物、ハロゲンオキシアニオンを有する塩、有機ヒドロペルオキシド、有機ペルオキシ酸、または有機ペルオキシ酸塩から選択される、請求項 9 ~ 11 のいずれか 1 項に記載のキット。

【請求項 13】

(i) 式 $[Cat]^+ [X]^-$ を有するイオン性液体であって、ここで、

$[Cat]^+$ が、

【化 7】

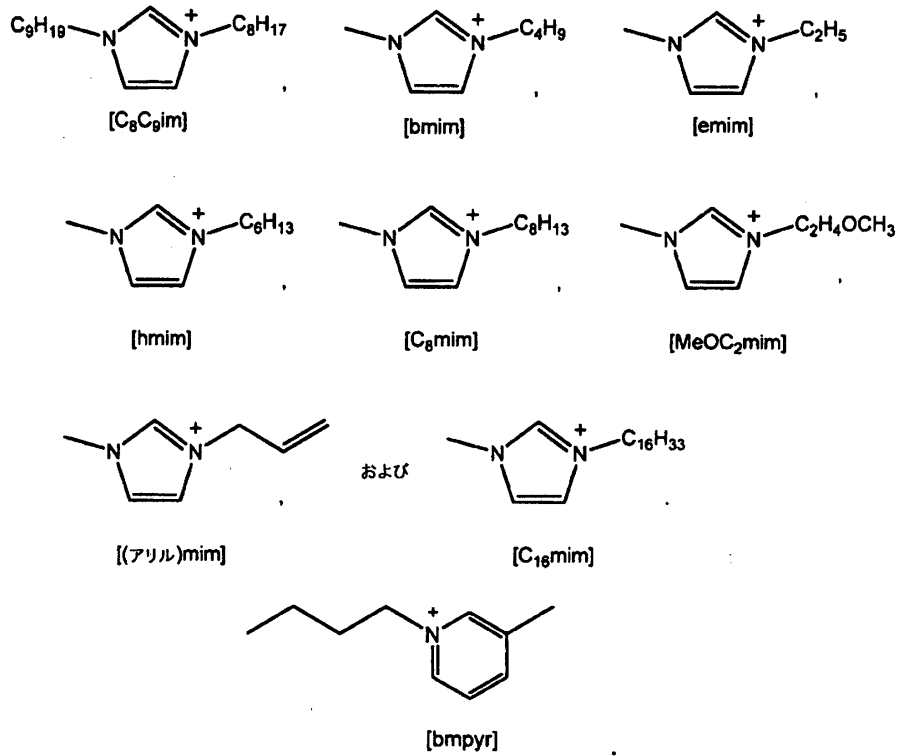


10

20

30

【化 8】



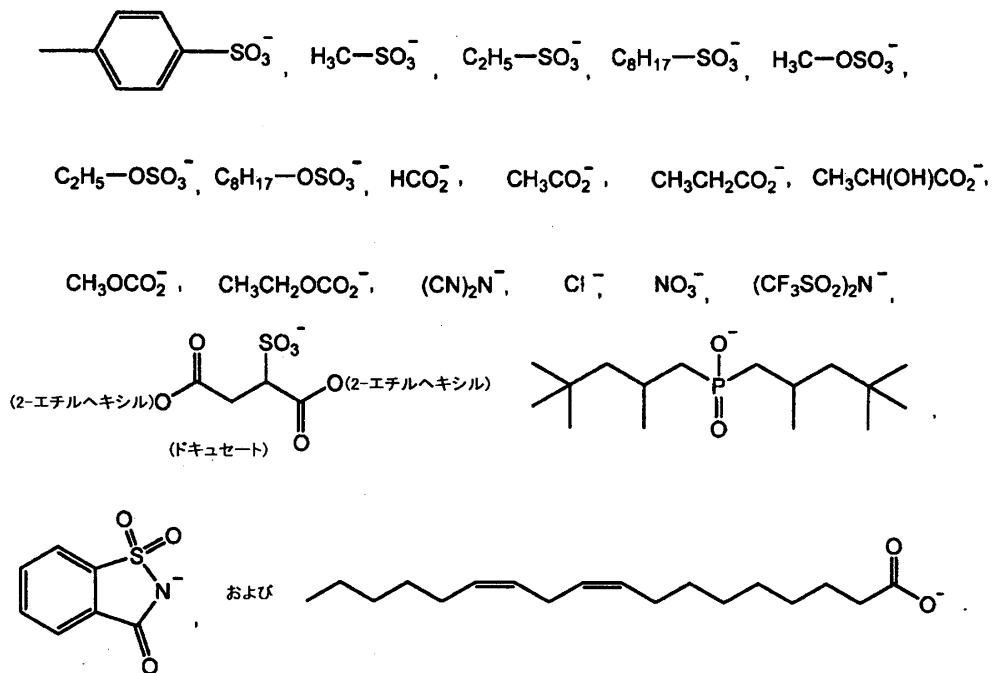
10

20

から選択され、

[X] が、

【化 9】



30

40

から選択される、イオン性液体と；

(i i) ラッカーゼ、ペルオキシダーゼ、リポキシゲナーゼおよびリグニナーゼからなる群から選択される 1 種または複数の天然または改変酵素とを含む組成物。

50

【請求項14】

以下の式：

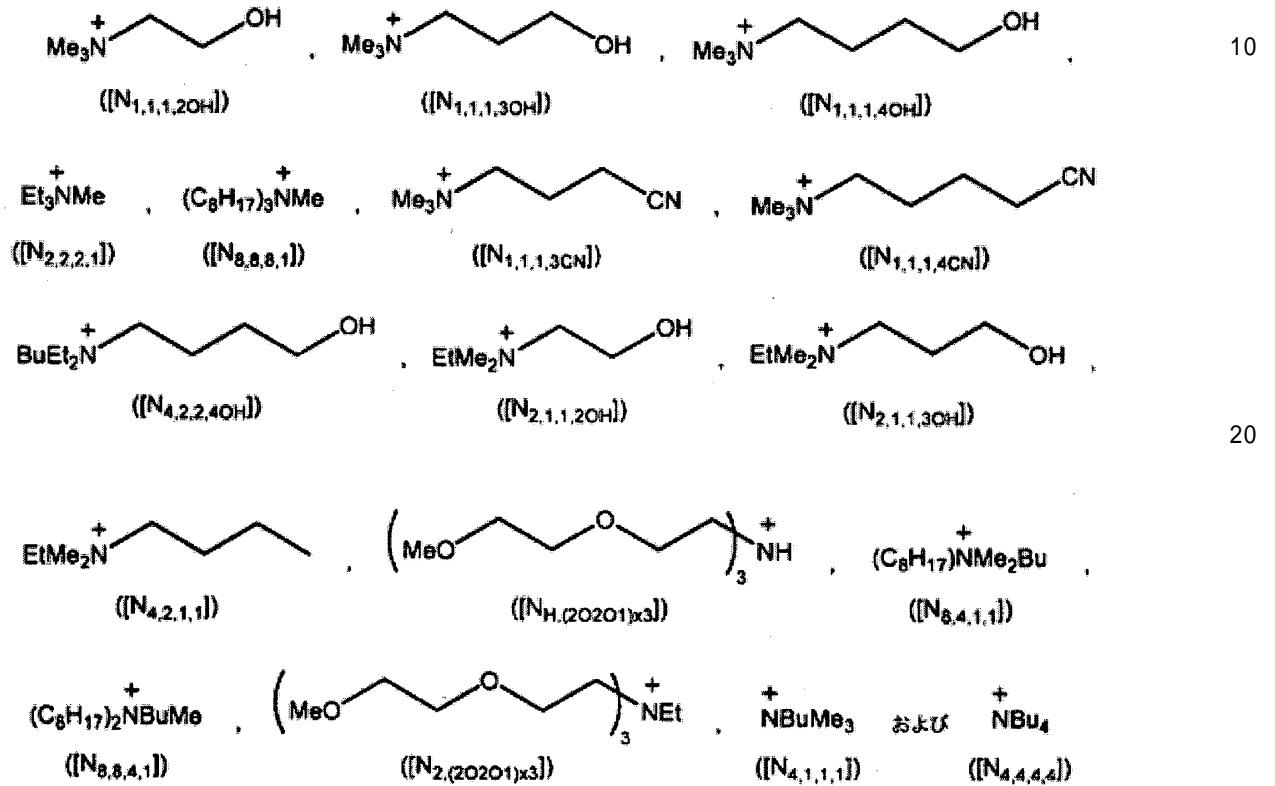
$[Cat]^+ [X]^-$

【式中、 $[Cat]^+$ はカチオン種であり、 $[X]^-$ はアニオン種である】

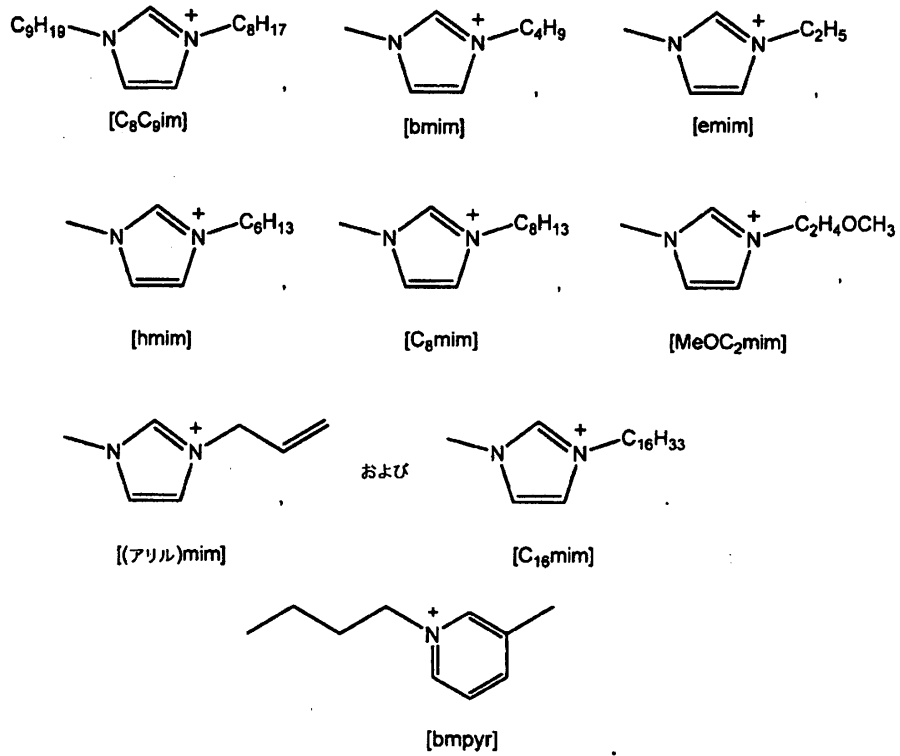
を有し、

$[Cat]^+$ が、

【化10】



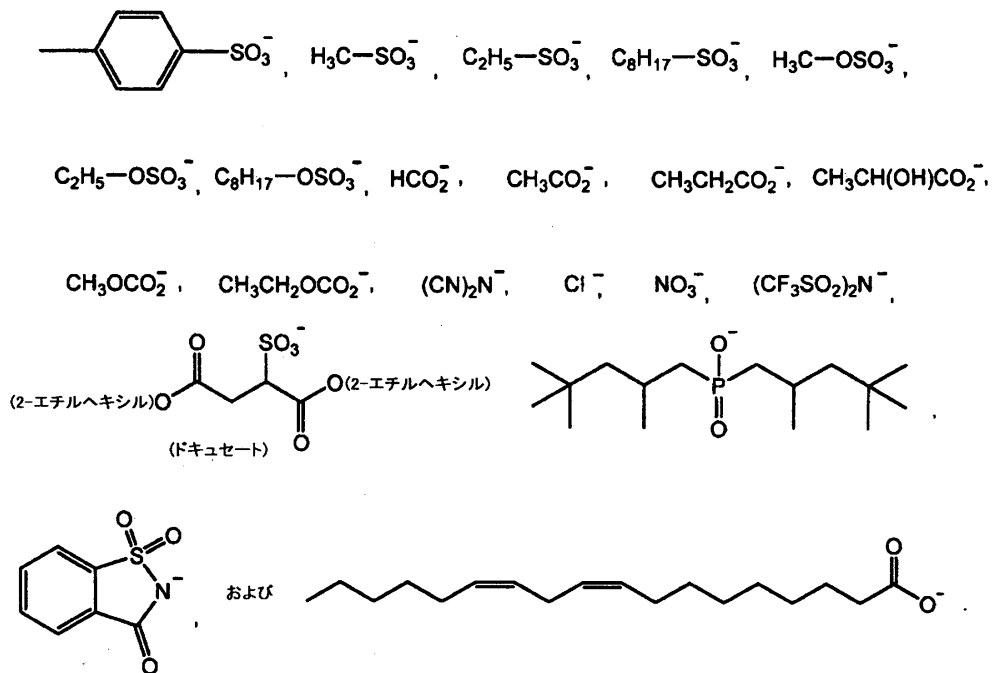
【化 1 1】



10

20

から選択され、
 [X] が、
 【化 1 2】



30

40

から選択されるイオン性液体の、チューイングガム残滓を基材から除去するための使用。

【請求項 1 5】

イオン性液体が、40 未満の融点を有する、請求項 1 4 に記載の使用。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、イオン性液体を含むチューイングガム改変 (modifying) 組成物を用いて基材からチューイングガムおよびその残滓を除去するための方法に関する。さらなる実施形態において、チューイングガム改変組成物は、1種または複数の酸化試薬 (oxidising reagents) と共に用いられ得る。別の実施形態において、チューイングガム除去組成物は、1種または複数の酵素および1種または複数の酵素メディエータ (mediator) 化合物をさらに含む。本発明は、さらに、この使用に好適である新規なイオン性液体および酵素組成物に関する。

【0002】

チューイングガム残滓は、これらが接触する基材に強固に貼り付く傾向を有することが周知である。舗道上のチューイングガム残滓は見苦しく、該ガム残滓は、実質的に非生分解性であるため、時間と共に蓄積する傾向がある。

【0003】

従来のチューイングガム組成物は、甘味料、香味料、食品着色料およびフィラーを典型的には含む水溶性部分と、エラストマー (ガムの噛みごたえのある、粘着性のテクスチャを提供する)、可塑剤、軟化剤およびワックスを典型的には含む「ガムベース」と称される水不溶性部分とを、乳化剤および酸化防止剤などの助剤と共に含む構成要素の複合混合物である。ガムベースは、チューイングガムのテクスチャ特性および咀嚼特性を提供する。ガムベースは、ガムを噛んだ後に残存する不溶性ガムベースであり、したがって、舗道における見苦しい堆積物の発生に関与するのは、ガムのこの部分である。

【0004】

チューイングガム組成物中の種々の構成要素の量は、ガムの種類に依存する。例えば、バブルガムは、例えば、15~20重量%の低量のガムベースを一般に含有するが、通常のチューイングガムは、60重量%ものガムベースを含有することができるが、典型的には、25~33重量%のガムベースを含有する。

【0005】

バブルガムを含めた全ての種類のチューイングガムが、本発明の範囲内にあると考えられる。例えば、本発明は、10重量%と75重量%との間のガムベースを含有するチューイングガムを含むと考えられる。

【0006】

歴史的に、ガムベースは、チクルなどの天然ガムに由来してきた。チクルは、サポジラ樹木の樹液に由来するガムであり、D-グルコロン酸およびL-アラビノースによって置換された(1-4)-D-キシロピラノース配座におけるキシロースの天然多糖エラストマーである。チューイングガムに用いられる、または用いられてきた他の天然ガムとして、ジェルトン (jelutong)、ソルバ (sorva)、ガッタパーチャ (gutta percha)、グッタハンカン (gutta hang kang)、ニガーグッタ (niger gutta)、グッタカタイウ (gutta kataiu)、チルテ (chilte)、チクブル (chiquibul)、マッサランドババラタ (massaranduba balata)、マッサランドバチョコレート (massaranduba chocolate)、ニスペロ (nispero)、レッチェ (leche)、カスピ (caspi) およびロジディンハ (rosidinha) が挙げられる。

【0007】

チューイングガムにおける天然ガムの使用は、作物の不足および不一致 (inconsistency)、ならびにチューイングガムに改善された風味およびテクスチャを与える合成エラストマーの開発に起因して近年減少している。チューイングガム組成物に用いられる合成エラストマーの例は、ポリイソプレン (1)、ポリブタジエン (2)、スチレン-ブタジエンコポリマー (3)、ポリイソブチレン (4)、ポリ酢酸ビニル (5)、ポリエチレン (6)、ならびにイソブチレン-イソプレンコポリマー、酢酸ビニル-ラウリン酸ビニルコポリマー、架橋ポリビニルピロリドン、ポリメタクリル酸メチル、乳酸のコポリマー、ポリヒドロキシアルカノエート、可塑化エチルセルロース、ポリビニルアセテ

10

20

30

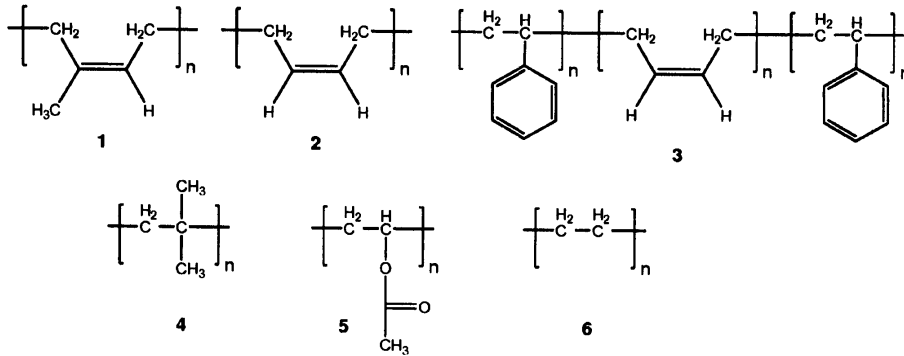
40

50

ートフタレートおよびこれらの組合せである。

【0008】

【化1】



10

【0009】

ガムベースに用いられるエラストマーの量は、用いられるエラストマーの種類（複数可）、ガムの所望される稠度、およびガムベースの他の構成要素を含めた種々の因子に依存する。典型的なガムベース組成物は、エラストマーを、5重量%と80重量%との間、より一般的には10重量%と60重量%との間、最も一般的には20重量%と40重量%との間で含む。これらの多くのエラストマーの注目すべき特徴は、分解するのが困難である飽和炭化水素骨格であり、したがって、このような化合物は、非生分解性であると一般に

20

【0010】

ガムベースはまた、可塑剤および軟化剤も含み、これらはエラストマー成分を軟化させるのに用いられる。多くの可塑剤は、アルファ-ピネンまたはベータ-ピネンのポリマーなどのテルペン樹脂、ロジン、ならびに水素化、二量体化および重合ロジンなどの改変ロジンのメチル、グリセロールおよびペンタエリスリトールエステル、ならびにこれらの混合物を含めたガムベースにおける使用に好適である。可塑剤の具体的な例として、部分水素化木材およびガムロジンのペンタエリスリトールエステル、木材およびガムロジンのペンタエリスリトールエステル、木材ロジンのグリセロールエステル、部分二量体化木材およびガムロジンのグリセロールエステル、重合木材およびガムロジンのグリセロールエ

30

【0011】

さらに、ガムベースは、パラフィンワックスなどのワックスを含み、ガムベースの弾性を改善してエラストマー混合物を軟化することができる。チューイングガムに用いられる典型的なワックスは、45と60との間の融点を有し、最大で10重量%、より好ましくは5重量%と10重量%との間の量でガムベース中に存在する。いくつかの場合において、ガムベースはまた、最大で5重量%の量でガムベース中に典型的には存在する、石油ワックスまたはビーズワックスなどの、融点がより高いワックスを含んでいてもよい。

40

【0012】

チューイングガム残滓が舗道上に廃棄されると、残滓の接着効果に關与するのは、ガムベースのエラストマー、樹脂およびワックス成分である。ワックスは、噛んだ後に残存するガムの軟質プラスチック塊による基材の湿潤を促進する。基材の湿潤が起るとき、ガ

50

ム残滓は基材上に広がり、次いで、ガムベースのエラストマーおよび樹脂成分は、敷石などの材料の微孔構造と機械的に相互作用する可能性がある。チューイングガム残滓は、舗道基材、例えば、砂岩上に落とされると、ガムベースのエラストマーおよび樹脂成分のポリマー鎖が砂岩のケージ様構造に効果的に絡み合っており、ガム残滓の舗道への接着の物理的根拠となる強い機械的結合を形成すると考えられる。

【0013】

チューイングガムを舗道から除去するための現在の方法は、一般に時間がかかりかつ費用が高く、また、専門家集団によって通常実施される必要がある。ガム残滓を除去する方法の多くは、高圧水またはスチームを用いてガムと基材との間の非共有結合性相互作用を崩壊させることによって機能するが、化学添加物を添加してガムを軟化させる、溶解させる、または消失させる場合がある。しかし、これらの技術は、高圧水またはスチームを発生させるのに必要とされる多量のエネルギーに起因して費用が高く；これらは、研磨作用があるため、舗装スラブとタールマックなどの軟質基材との間のグラウティングに損傷を与える場合があり；これらは、公衆に迷惑をかける。このような理由のために、高圧水またはスチームによるクリーニングシステムの使用は、通常は夜間に行われる、道路表面を「ディープクリーニングする」ための定期的なプログラムに一般に制限され、日々のクリーニング作業には適切でない。さらに、このような技術は、密閉領域、屋内の表面、および多量の水、スチームまたは化学薬品の使用が規制される場合がある領域における使用にはしばしば適切でない。

【0014】

代替のアプローチは、有機溶媒を用いてガムを溶解させることである。しかし、この目的で用いられ得る多くの有機溶媒は、有毒であり、可燃性であり、または環境に対して有害であるため、操作者にとって危険であり、公共の場における使用に好適でない。チューイングガムは、疎水性であり、したがって水性の除去組成物に非相溶性である。

【0015】

チューイングガム残滓を除去するのに用いられる場合がある別の技術は、ドライアイスまたは液体窒素などの極低温物質を残滓に適用すること（*applying*：付けること）を含む。これは、ガム残滓においてポリマーの弾性体からガラスへの転移を促進する。ガラスは、整列された結晶状態にあるポリマー鎖を有する秩序化された剛性かつ脆性の構造である。脆性のガム残滓は、次いで、機械的手段によって断片化された後、基材から掃引または吸引され得る。このような方法の明らかな不利点は、極低温物質の費用、このような物質を用いる操作者への潜在的なリスク、大きな労働力の必要、および公衆への迷惑である。

【0016】

チューイングガム残滓の除去に対する別のアプローチは、残滓中のガムベースの共有結合構造を崩壊させる化学プロセスを用いることであった。しかし、このアプローチはまた、大部分は成功しなかった。化学的に不活性な炭化水素ポリマーを主として含むチューイングガム残滓の化学的性質は、実現可能でない、または好適な閉じこめ状態の非存在下で用いるのに安全でない激しい化学作用を必要とする。これらの理由で、ガム成分の共有結合改変を含む、チューイングガム残滓を除去するためのいずれの従来の商業的に開発された方法も存在しないと考えられる。

【0017】

チューイングガム堆積物の問題に対する1つのアプローチは、生分解能が増大され粘着性が低減されたチューイングガムを開発することであった。しかし、この領域での進歩はほとんど無かった。その主な理由は、テクスチャ、風味の保持および保存可能期間などの、チューイングガムの商業的に重要な特徴が、ガムベースの化学構造が変化したときに損なわれる傾向があることである。

【0018】

したがって、チューイングガム残滓による汚染に対処するための代替の方法に対する明確な必要性が存在する。チューイングガム残滓を除去するための新規な方法の望ましい特

10

20

30

40

50

徴として、費用の減少；専門の設備および専門的に訓練された操作者の必要性の減少；エネルギーおよび水の要求の減少；労働力への要求の減少；操作者、公衆および環境へのリスクの減少；ならびに公衆への迷惑の減少である。したがって、このような方法で用いられる組成物は、望ましくは、非毒性であり；非可燃性であり；環境に優しく；即効性があり；低温で有効であり；特別な訓練無しに容易に用いられ；さらなるクリーニングを必要とする残滓を残さずに低圧水によって容易に濯ぎ落とされ；既存のクリーニング設備とともに用いるのに好適である。

【0019】

チューイングガム残滓を基材から除去するのにイオン性液体を含む組成物を用いることができることが、ここで予想外にも発見された。本発明の組成物および方法は、先に概説した望ましい特徴の1つまたは複数を有し、したがって、チューイングガム残滓を除去するための現在の方法の不利点の多くを克服する。

10

【0020】

イオン性液体は、ここ数年にわたって開発されてきた新規なクラスの化合物である。本明細書において用いられる用語「イオン性液体」は、塩を溶かすことによって生成されることができ、こうして生成されるときイオンのみからなる液体を称する。イオン性液体は、1種のカチオンおよび1種のアニオンを含む均一な物質から形成されてよく、または1種を超えるカチオンおよび/もしくは1種を超えるアニオンから構成され得る。したがって、イオン性液体は、1種を超えるカチオンおよび1種のアニオンから構成されていてよい。さらに、イオン性液体は、1種のカチオン、および1種または複数のアニオンから構成されていてよい。また、さらには、イオン性液体は、1種を超えるカチオンおよび1種を超えるアニオンから構成されていてよい。

20

【0021】

用語「イオン性液体」として、高融点を有する化合物と、例えば室温以下（すなわち、0～25）の低融点を有する化合物との両方が挙げられる。後者は、「室温イオン性液体」としばしば称され、ピリジニウムおよびイミダゾリウム系カチオンを有する有機塩にしばしば由来する。室温イオン性液体において、カチオンおよびアニオンの構造は、秩序化された結晶構造の形成を防止し、したがって、該塩は、室温で液体である。

【0022】

イオン性液体は、その無視できる蒸気圧、温度安定性、低可燃性、およびリサイクル可能性から環境に優しいため、溶媒として最も広く知られている。利用可能である膨大な数のアニオン/カチオンの組合せに起因して、イオン性液体の物理的特性（例えば、融点、密度、粘度、および水または有機溶媒との混和性）を微調整することで特定の用途の要求に適合するようにすることができる。

30

【0023】

チューイングガム残滓を基材から除去するための2つのアプローチが想定される。第1のアプローチは、すなわち、残滓がより可動性になるように残滓の分子構造を崩壊させることによって、チューイングガム残滓をより流動性にするのである。流動性の増大は、チューイングガム残滓を基材から除去することを容易にする（場合により周囲温度での低圧水によるホーシング（horsing）などの機械的ステップの助けを借りる）。

40

【0024】

第2のアプローチは、残滓の剛性および脆性を増大させるように、チューイングガム残滓中のポリマー分子を自己会合させることである。次いで、残滓は、物理的力が適用されると、しばしば残滓の断片化を伴って、基材から離脱することとなる。理想的には、必要とされる力は、可能な限り低くあるべきである。上記のように、このことは、従前は、チューイングガム残滓の成分間での非共有結合性相互作用を増大させるように温度を減少させることによって達成されている。

【0025】

第1の態様において、本発明は、チューイングガム残滓を基材から容易に除去するようにチューイングガム残滓を改変する方法であって、残滓にイオン性液体を含むチューイン

50

グガム改変組成物を適用することを含む方法を提供する。得られる残滓は、減少した基材接着性を有すると共に、より軟質かつより流動性でもあって、残滓の除去をより容易にするということが見出された。好ましい実施形態において、ポリマー - ポリマー相互作用およびポリマー - 基材相互作用が十分に崩壊されて、周囲温度で水によって低圧ホーシングすることによって、または降雨によって、残滓を簡単に洗い落とすことを可能にする。

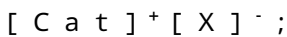
【 0 0 2 6 】

チューイングガム除去組成物がチューイングガム残滓の除去を容易にする正確なメカニズムは知られていない。いずれの特定の作用メカニズムにも拘束されることを望まないが、イオン性液体がチューイングガム残滓のポリマーマトリクスに浸透して、残滓の成分間の非共有結合性相互作用（本明細書においてポリマー - ポリマー相互作用と称される）および残滓とこれが付着している基材との間の非共有結合性相互作用（本明細書においてポリマー - 基材相互作用と称される）を崩壊させると考えられる。しかし、イオン性液体はまた、エラストマー性組成物の成分のある程度の共有結合改変を生ずる場合もあることが除外されていない。

10

【 0 0 2 7 】

本発明における使用に好適なイオン性液体は、式：



[式中、[Cat]⁺は、カチオン種であり、

[X]⁻は、アニオン種である]

によって定義され得る。

20

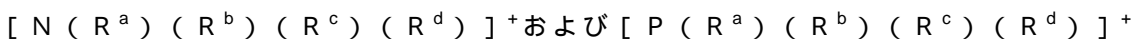
【 0 0 2 8 】

本発明によると、[Cat]⁺は、アンモニウム、アザアンヌレニウム、アザチアゾリウム、ベンゾフラニウム、ポロリウム、ジアザピシクロデセニウム、ジアザピシクロノニウム、ジアザピシクロウンデセニウム、ジチアゾリウム、フラニウム、イミダゾリウム、インドリニウム、インドリウム、モルホリニウム、オキサポロリウム、オキサホスホリウム、オキサジニウム、オキサゾリウム、イソ - オキサゾリウム、オキサチアゾリウム、ペントゾリウム、ホスホリウム、ホスホニウム、フタラジニウム、ピペラジニウム、ピペリジニウム、ピラニウム、ピラジニウム、ピラゾリウム、ピリダジニウム、ピリジニウム、ピリミジニウム、ピロリジニウム、ピロリウム、キナゾリニウム、キノリニウム、イソ - キノリニウム、キノキサリニウム、セレナゾリウム、テトラゾリウム、イソ - チアジアゾリウム、チアジニウム、チアゾリウム、チオフェニウム、トリアザデセニウム、トリアゾリウム、またはイソ - トリアゾリウムから選択されるカチオン種であってよい。

30

【 0 0 2 9 】

－実施形態において、[Cat]⁺は、



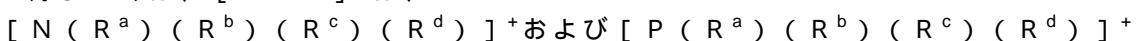
[式中、R^a、R^b、R^c、およびR^dは、C₁ ~ C₁₅直鎖もしくは分枝鎖のアルキル基、C₃ ~ C₈シクロアルキル基、またはC₆ ~ C₁₀アリール基からそれぞれ独立して選択され、ここで、上記アルキル、シクロアルキルもしくはアリール基は、置換されていないか、またはC₁ ~ C₆アルコキシ、C₂ ~ C₁₂アルコキシアルコキシ、C₆ ~ C₁₀アリール、C₂ ~ C₁₅直鎖または分枝鎖のアルケニル、-CN、-OH、-NO₂、-CO₂(C₁ ~ C₆)アルキル、-OC(O)(C₁ ~ C₆)アルキル、C₇ ~ C₃₀アラルキルおよびC₇ ~ C₃₀アルカリールから選択される1 ~ 3個の基によって置換されていてよく、R^bは水素であってもよい]

40

から選択されるカチオン種である。

【 0 0 3 0 】

好ましくは、[Cat]⁺は、



[式中、R^a、R^b、R^c、およびR^dは、C₁ ~ C₁₅直鎖もしくは分枝鎖のアルキル基、C₃ ~ C₈シクロアルキル基、またはC₆ ~ C₁₀アリール基からそれぞれ独立して選択され、ここで、上記アルキル、シクロアルキルもしくはアリール基は、置換されていないか、また

50

は $C_1 \sim C_6$ アルコキシ、 $C_2 \sim C_{12}$ アルコキシアルコキシ、 $C_6 \sim C_{10}$ アリール、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NO_2$ 、 $-CO_2(C_1 \sim C_6)$ アルキル、 $-OC(O)(C_1 \sim C_6)$ アルキル、 $C_7 \sim C_{30}$ アラルキルおよび $C_7 \sim C_{30}$ アルカリールから選択される 1 ~ 3 個の基によって置換されていてよく、 R^b は水素であってもよい] から選択される。

【0031】

より好ましくは、 $[Cat]^+$ は、
 $[N(R^a)(R^b)(R^c)(R^d)]^+$ および $[P(R^a)(R^b)(R^c)(R^d)]^+$
 [式中、 R^a 、 R^b 、 R^c 、および R^d は、 $C_1 \sim C_{10}$ 直鎖または分枝鎖のアルキル基、 $C_3 \sim C_6$ シクロアルキル基、または C_6 アリール基からそれぞれ独立して選択され、ここで、上記アルキル、シクロアルキルまたはアリール基は、置換されていないか、または $C_1 \sim C_6$ アルコキシ、 $C_2 \sim C_{12}$ アルコキシアルコキシ、 $C_6 \sim C_{10}$ アリール、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NO_2$ 、 $-CO_2(C_1 \sim C_6)$ アルキル、 $-OC(O)(C_1 \sim C_6)$ アルキル、 $C_7 \sim C_{10}$ アラルキルおよび $C_7 \sim C_{10}$ アルカリールから選択される 1 ~ 3 個の基によって置換されていてよく、 R^b は水素であってもよい] から選択される。

10

【0032】

さらにより好ましくは、 $[Cat]^+$ は、
 $[N(R^a)(R^b)(R^c)(R^d)]^+$
 [式中、 R^a 、 R^b 、 R^c 、および R^d は、 $C_1 \sim C_8$ 直鎖または分枝鎖のアルキル基、 $C_3 \sim C_6$ シクロアルキル基、または C_6 アリール基からそれぞれ独立して選択され、ここで、上記アルキル、シクロアルキルまたはアリール基は、置換されていないか、または $C_1 \sim C_6$ アルコキシ、 $C_2 \sim C_{12}$ アルコキシアルコキシ、 $C_6 \sim C_{10}$ アリール、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NO_2$ 、 $-CO_2(C_1 \sim C_6)$ アルキル、 $-OC(O)(C_1 \sim C_6)$ アルキル、 $C_7 \sim C_{10}$ アラルキルおよび $C_7 \sim C_{10}$ アルカリールから選択される 1 ~ 3 個の基によって置換されていてよく、 R^b は水素であってもよい] から選択される。

20

【0033】

さらなる例として、式中、 R^a 、 R^b 、 R^c および R^d が、メチル、エチル、 n -プロピル、 n -ブチル、 n -ペンチル、 n -ヘキシル、 n -ヘプチル、 n -オクチル、 n -ノニルおよび n -デシルから独立して選択され、それぞれが、場合により上記のように置換されているものが挙げられる。 R^a 、 R^b 、 R^c および R^d のうちの、より好ましくは 2 個以上、最も好ましくは 3 個以上が、メチル、エチル、ブチルおよびオクチルから選択される。

30

【0034】

さらに好ましい実施形態において、 R^a 、 R^b 、 R^c および R^d のうちの 1 個または複数、 $-OH$ 、 $-CN$ 、または $-O((C_1 \sim C_6) \text{アルキレン})O((C_1 \sim C_6) \text{アルキル})$ から選択される基によって独立して置換されていてよい。最も好ましくは、 R^a 、 R^b 、 R^c および R^d のうちの 1 個または複数、 $-OH$ によって独立して置換されていてよい。

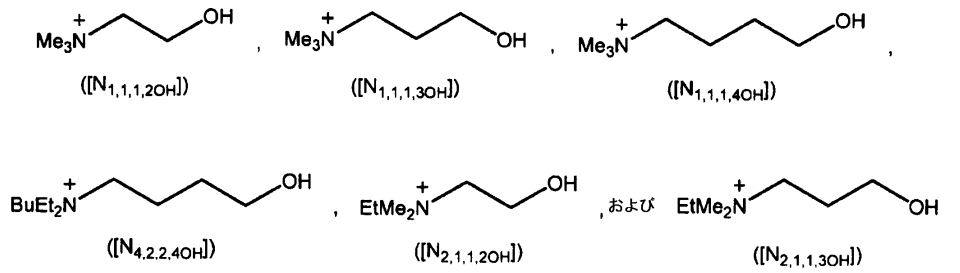
【0035】

本発明による使用に好適な好ましいアンモニウムカチオンの具体的な例として、

40

【0036】

【化4】



【0043】

10

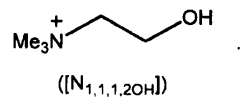
から選択されるアンモニウムカチオンがなおより好ましい。

【0044】

特に好ましい実施形態において、アンモニウムカチオンは、

【0045】

【化5】



【0046】

20

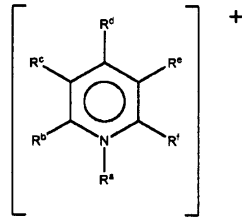
である。

【0047】

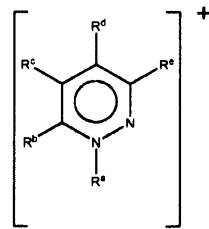
別の実施形態において、[Cat]⁺は、

【0048】

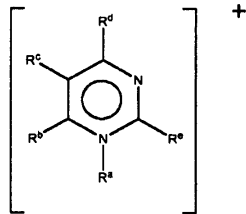
【化6-1】



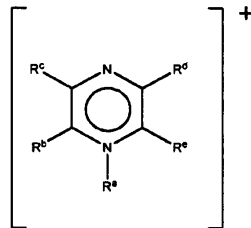
,



,

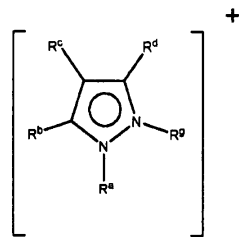


,

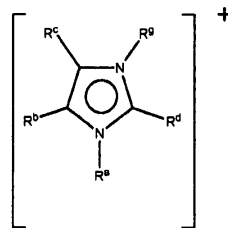


,

10

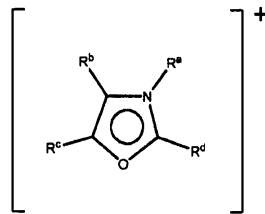


,

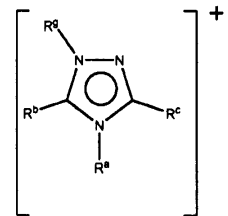


,

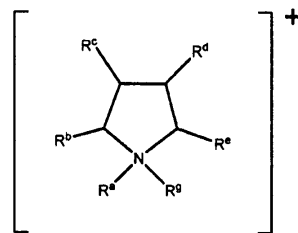
20



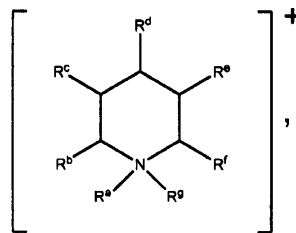
,



,



,



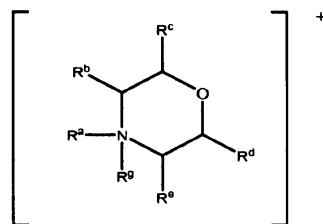
,

30

および

【0049】

【化6-2】



40

【0050】

[式中、 R^a 、 R^b 、 R^c 、 R^d 、 R^e 、 R^f 、 R^g および R^h は、水素、 $C_1 \sim C_{20}$ 直鎖もしくは分枝鎖のアルキル基、 $C_3 \sim C_8$ シクロアルキル基、または $C_6 \sim C_{10}$ アリール基からそれぞれ独立して選択され、あるいは隣接する炭素原子に結合している R^b 、 R^c 、 R^d 、 R^e および R^f のうちのいずれか2個は、メチレン鎖 $-(CH_2)_q-$ (式中、 q は3~6であ

50

る)を形成してよく、ここで、上記アルキル、シクロアルキルもしくはアリール基、または上記メチレン鎖は、置換されていないか、あるいは、 $C_1 \sim C_6$ アルコキシ、 $C_2 \sim C_{12}$ アルコシアルコキシ、 $C_6 \sim C_{10}$ アリール、 $C_2 \sim C_{15}$ 直鎖または分枝鎖のアルケニル、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NO_2$ 、 $C_7 \sim C_{10}$ アラルキルおよび $C_7 \sim C_{10}$ アルカリール、 $-CO_2$ ($C_1 \sim C_6$)アルキル、 $-OC(O)$ ($C_1 \sim C_6$)アルキルから選択される1~3個の基によって置換されていてよい]から選択される複素環種である。

【0051】

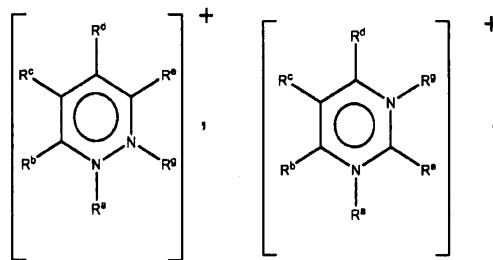
より好ましくは、 R^a 、 R^b 、 R^c 、 R^d 、 R^e 、 R^f 、 R^g および R^h は、水素、 $C_1 \sim C_{20}$ 直鎖もしくは分枝鎖のアルキル基、 $C_3 \sim C_8$ シクロアルキル基、または $C_6 \sim C_{10}$ アリール基からそれぞれ独立して選択され、あるいは隣接する炭素原子に結合している R^b 、 R^c 、 R^d 、 R^e および R^f のうちいずれか2個は、メチレン鎖 $-(CH_2)_q-$ (式中、 q は3~6である)を形成してよく、ここで、上記アルキル、シクロアルキルもしくはアリール基、または上記メチレン鎖は、置換されていないか、あるいは $C_1 \sim C_6$ アルコキシ、 $C_2 \sim C_{12}$ アルコシアルコキシ、 $C_6 \sim C_{10}$ アリール、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NO_2$ 、 $C_7 \sim C_{10}$ アラルキルおよび $C_7 \sim C_{10}$ アルカリール、 $-CO_2$ ($C_1 \sim C_6$)アルキル、 $-OC(O)$ ($C_1 \sim C_6$)アルキルから選択される1~3個の基によって置換されていてよい。

【0052】

さらなる実施形態において、 $[Cat]^+$ は、

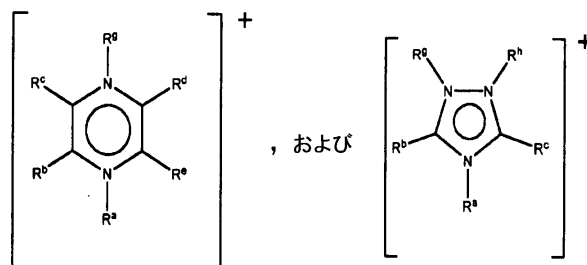
【0053】

【化7】



【0054】

【化8】



【0055】

[式中、 R^a 、 R^b 、 R^c 、 R^d 、 R^e 、 R^g および R^h は、先に定義した通りである]からなる群から選択されてよい。

【0056】

好ましくは、 R^a および R^g は、 $C_1 \sim C_{16}$ 、例えば $C_1 \sim C_{10}$ の、線状または分枝鎖のアルキルからそれぞれ独立して選択され、 R^a および R^g の一方は水素であってもよい。

【0057】

R^a は、好ましくは $C_1 \sim C_{20}$ 線状または分枝鎖のアルキル、より好ましくは $C_2 \sim C_{20}$ 線状または分枝鎖のアルキル、さらにより好ましくは $C_2 \sim C_{16}$ 線状または分枝鎖のアルキル、最も好ましくは $C_4 \sim C_{10}$ 線状または分枝鎖のアルキルから選択される。

【0058】

10

20

30

40

50

R^g基を含むカチオンにおいて、R^gは、好ましくはC₁~C₁₀線状または分枝鎖のアルキル、より好ましくは、C₁~C₅線状または分枝鎖のアルキルから選択され、最も好ましくは、R^gはメチル基である。

【0059】

R^a基およびR^g基の両方を含むカチオンにおいて、R^aおよびR^gは、好ましくはC₁~C₂₀の、線状または分枝鎖のアルキルからそれぞれ独立して選択され、R^aおよびR^gの一方は水素であってもよい。R^aおよびR^gの一方は、より好ましくはC₂~C₂₀線状または分枝鎖のアルキル、さらにより好ましくは、C₂~C₁₆線状または分枝鎖のアルキル、最も好ましくはC₄~C₁₀線状または分枝鎖のアルキルから選択されてよく、R^aおよびR^gの他方は、C₁~C₁₀線状または分枝鎖のアルキル、より好ましくはC₁~C₅線状または分枝鎖のアルキルから選択されてよく、最も好ましくはメチル基である。

10

【0060】

さらに好ましい実施形態において、R^aおよびR^gは、存在する場合、C₁~C₂₀線状または分枝鎖のアルキルおよびC₁~C₁₅アルコキシアルキルからそれぞれ独立して選択され得る。

【0061】

さらなる例として、式中、R^aおよびR^gの一方が、エチル、ブチル、ヘキシル、オクチル、ノニル、デシル、ウンデシル、ドデシル、トリデシル、テトラデシル、ペンタデシル、ヘキサデシル、ヘプタデシルおよびオクタデシルから選択されるものが挙げられる。

【0062】

さらに好ましい実施形態において、R^b、R^c、R^d、R^e、およびR^fは、水素およびC₁~C₅線状または分枝鎖のアルキルから独立して選択され、より好ましくは、R^b、R^c、R^d、R^e、およびR^fは、水素である。

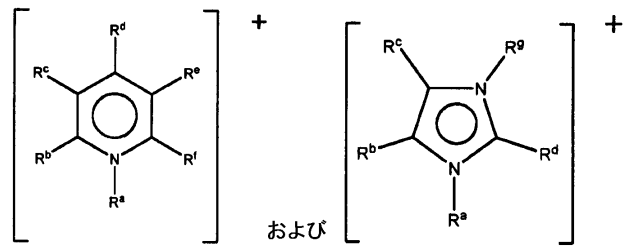
20

【0063】

より好ましくは、[Cat]⁺は、

【0064】

【化9】



30

【0065】

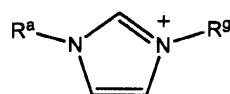
[式中、R^a、R^b、R^c、R^d、R^e、R^fおよびR^gは、先に定義した通りである] から選択されるカチオン種である。

【0066】

特に好ましい実施形態において、[Cat]⁺は、式：

【0067】

【化10】



【0068】

[式中、R^aおよびR^gは、先に定義した通りである] を有するイミダゾリウムカチオンから選択される。

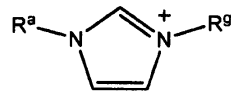
【0069】

50

例えば、[Cat]⁺は、式：

【0070】

【化11】



【0071】

[式中、R^aおよびR^gは、C₁~C₈の、直鎖または分枝鎖のアルキル基、C₃~C₆シクロアルキル基、またはC₆アリール基からそれぞれ独立して選択され、ここで、上記アルキル、シクロアルキルもしくはアリール基は、置換されていないか、またはC₁~C₆アルコキシ、C₂~C₁₂アルコキシアルコキシ、C₆~C₁₀アリール、-CN、-OH、-NO₂、-CO₂(C₁~C₆)アルキル、-OC(O)(C₁~C₆)アルキル、C₇~C₁₀アラルキルおよびC₇~C₁₀アルカリールから選択される1~3個の基によって置換されている]

10

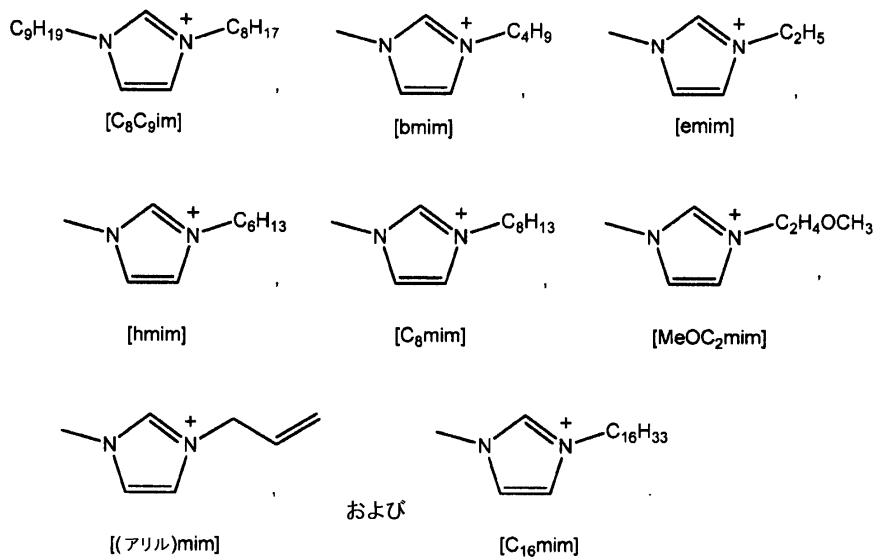
を有するイミダゾリウムカチオンから選択されてよい。

【0072】

本発明の方法における使用に好適な好ましいイミダゾリウムカチオンの具体的な例として、

【0073】

【化12】



30

【0074】

が挙げられる。

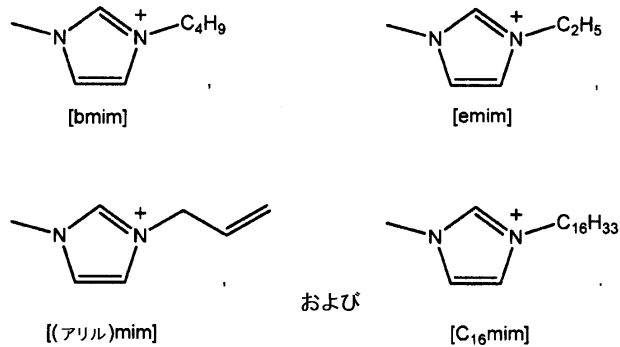
【0075】

さらに好ましくは、[Cat]⁺は、

【0076】

40

【化13】



10

【0077】

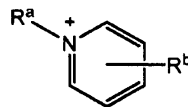
から選択される。

【0078】

別の好ましい実施形態において、[Cat]⁺は、式：

【0079】

【化14】



20

【0080】

[式中、R^aおよびR^bは、C₁～C₈の、直鎖または分枝鎖のアルキル基、C₃～C₆シクロアルキル基、またはC₆アリール基からそれぞれ独立して選択され、ここで、上記アルキル、シクロアルキルまたはアリール基は、置換されていないか、またはC₁～C₆アルコキシ、C₂～C₁₂アルコキシアルコキシ、C₆～C₁₀アリール、-CN、-OH、-NO₂、-CO₂(C₁～C₆)アルキル、-OC(O)(C₁～C₆)アルキル、C₇～C₁₀アラルキルおよびC₇～C₁₀アルカリアルから選択される1～3個の基によって置換されていてよく；R^bは、水素であってもよい]

を有するカチオンから選択される。

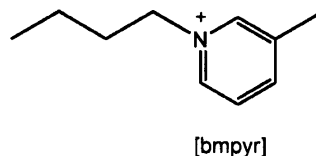
30

【0081】

本発明の方法における使用に好適な好ましいピリジニウムカチオンの一例は、

【0082】

【化15】



【0083】

である。

40

【0084】

本発明によると、イオン性液体アニオン[X]⁻は、原則として、当該技術分野において公知のあらゆるイオン性液体アニオンから選択されてよい。

【0085】

したがって、[X]⁻は、(i)無機アニオン、例えば、[F]⁻、[Cl]⁻、[Br]⁻、[I]⁻、[NO₃]⁻、[NO₂]⁻、[BF₄]⁻、[PF₆]⁻、[SbF₆]⁻、[SCN]⁻、[H₂PO₄]⁻、[HPO₄]²⁻、[PO₄]³⁻、[HSO₄]⁻、および[SO₄]²⁻；(ii)スルホン酸アニオン、例えば、[CH₃SO₃]⁻、[C₂H₅SO₃]⁻、[C₈H₁₇SO₃]⁻、[CH₃(C₆H₄)SO₃]⁻および[ドキュセート]⁻([AOT]⁻、

50

[ビス(2-エチルヘキシル)-スルホスクシネート]⁻、および[ジイソオクチルスルホスクシネート]⁻とも称される)；(iii)硫酸アニオン、例えば、[CH₃OSO₃]⁻、[C₂H₅OSO₃]⁻、[C₈H₁₇OSO₃]⁻、および[H₃C(OCH₂CH₂)_nOSO₃]⁻(式中、nは、1~10の整数である)；(iv)フッ素化アニオン、例えば、[CF₃CO₂]⁻、[(CF₃SO₂)₃C]⁻、[(CF₃SO₂)₂N]⁻、[CF₃SO₃]⁻、[(CF₃)₂N]⁻、[(C₂F₅)₃PF₃]⁻、[(C₃F₇)₃PF₃]⁻および[(C₂F₅)₂P(O)O]⁻；(v)リンアニオン、例えば、[(CH₃)₂PO₄]⁻、[(CH₃)₂P(O)O]⁻および[{(CH₃)₃CCH₂CH(CH₃)CH₂}₂P(O)O]⁻；(vi)カルボン酸アニオン、例えば、[HCO₂]⁻、[CH₃CO₂]⁻、[CH₃CH₂CO₂]⁻、[CH₂(OH)CO₂]⁻、および[CH₃CH(OH)CO₂]⁻；(vii)炭酸アニオン、例えば、[HCO₃]⁻、[CO₃]²⁻、[CH₃OCO₂]⁻、[C₂H₅OCO₂]⁻；ならびに(viii)[(CN)₂N]⁻、および[サッカリン]⁻などの種々のアニオンから選択されてよい。

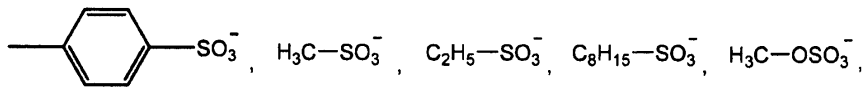
10

【0086】

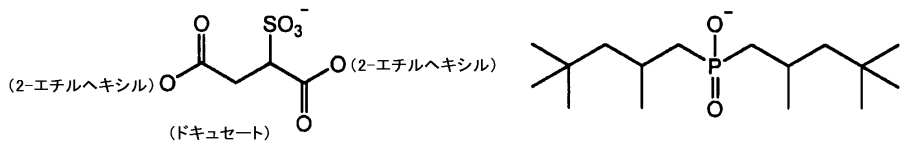
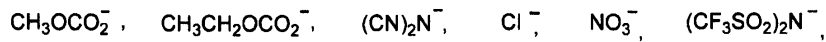
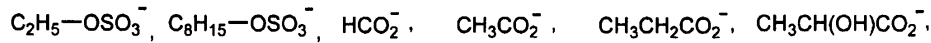
本発明による使用に好ましいアニオンとして、

【0087】

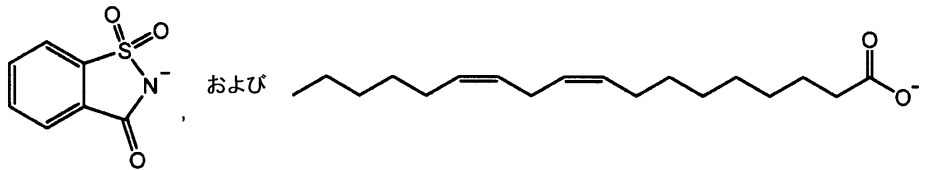
【化16】



20



30



【0088】

が挙げられる。

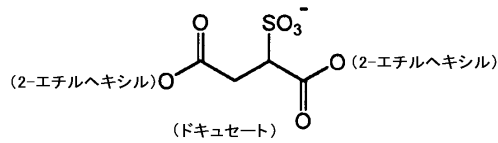
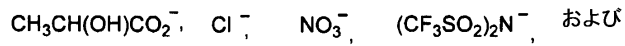
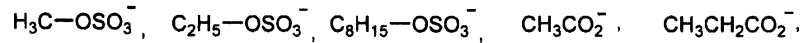
【0089】

より好ましくは、[X]⁻は、

【0090】

40

【化17】



10

【0091】

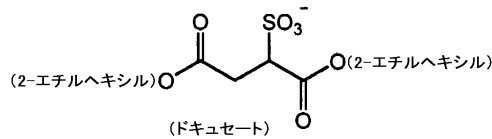
から選択される。

【0092】

さらにより好ましくは、 $[\text{X}]^-$ は、 Cl^- 、 $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}^-$ 、および

【0093】

【化18】



20

【0094】

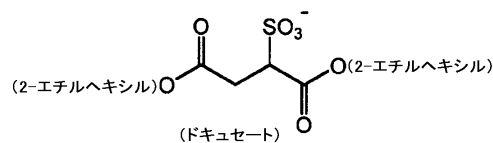
から選択される。

【0095】

最も好ましくは、 $[\text{X}]^-$ は、

【0096】

【化19】



30

【0097】

である。

【0098】

さらに好ましい実施形態において、 $[\text{X}]^-$ は、 $[\text{F}]^-$ 、 $[\text{Cl}]^-$ 、 $[\text{Br}]^-$ 、 $[\text{I}]^-$ 、 $[\text{HCO}_3]^-$ 、 $[\text{CO}_3]^{2-}$ 、 $[\text{HSO}_4]^-$ 、 $[\text{SO}_4]^{2-}$ 、 $[\text{H}_2\text{PO}_4]^-$ 、 $[\text{HPO}_4]^{2-}$ 、 $[\text{PO}_4]^{3-}$ および $[\text{NO}_3]^-$ からなる群から選択されてよい。

40

【0099】

本発明に用いられ得るイオン性液体のさらなる例として、塩化コリン、コリンドキュセート、1-メチル-3-ブチルイミダゾリウムドキュセート、1-メチル-3-ブチルイミダゾリウムビス(トリフルオロメタンスルホニル)イミド、1-メチル-3-アリルイミダゾリウムドキュセート、1-メチル-3-ヘキサデシルイミダゾリウムビス(トリフルオロメタンスルホニル)イミド、1-メチル-3-ヘキサデシルイミダゾリウムドキュセートが挙げられる。

【0100】

本発明は、単一の電荷のみを有するアニオンおよびカチオンを含むイオン性液体に限定されない。したがって、式 $[\text{Cat}]^+[\text{X}]^-$ は、例えば、二価、三価、および四価に帯

50

電したアニオンならびに / またはカチオンを含むイオン性液体を包含することが意図される。したがって、イオン性液体中の $[Cat]^+$ および $[X]^-$ の相対的な化学量論量は固定されないが、複数の電荷を有するカチオンおよびアニオンを考慮して変動し得る。例えば、式 $[Cat]^+[X]^-$ は、式 $[Cat]^{+2}[X]^{2-}$; $[Cat]^{2+}[X]^{-2}$; $[Cat]^{2+}[X]^{2-}$; $[Cat]^{+3}[X]^{3-}$; $[Cat]^{3+}[X]^{-3}$ などを有するイオン性液体を含むと理解されるべきである。

【0101】

好ましくは、本発明によって用いられるイオン性液体は、100 未満、より好ましくは80 未満、より好ましくは60 未満、さらにより好ましくは40 未満、最も好ましくは25 未満の融点を有する。イオン性液体の粘度は、特に限定されない。好適なイオン性液体は、例えば、25 で $1\text{ cP} \sim 50,000\text{ cP}$ ($1 \sim 50,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$) の範囲の粘度を有し得る。しかし、本発明の利点は、イオン性液体を含む組成物が、本発明の所望の用途に応じて、様々な粘度を有するよう配合され得るということである。

10

【0102】

本発明のいくつかの実施形態において、25 で $5,000 \sim 50,000\text{ cP}$ ($5,000 \sim 50,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$) の範囲の粘度を有するように配合される、イオン性液体を含む組成物が望ましい場合がある。このような組成物は、ゲル様の稠度を有し、例えば、個々のガム残滓に組成物をスポット適用するために、チューイングガム残滓の表面にコーティングとして適用され得る。このような適用に特に好適な組成物は、少なくとも約 $15,000\text{ cP}$ ($15,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$)、少なくとも約 $25,000\text{ cP}$ ($25,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$)、またはさらに少なくとも約 $35,000\text{ cP}$ ($35,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$) の粘度を有してよい。

20

【0103】

他の実施形態において、イオン性液体が $1\text{ cP} \sim 50,000\text{ cP}$ ($1 \sim 50,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$) の範囲の粘度を有することが望ましい場合がある。このような組成物は、組成物を広い汚染範囲全体にわたって境界無く (indiscriminately) 適用することが望ましい場合に有用であり得る。このような適用に特に好適な組成物は、約 $2,000\text{ cP}$ ($2,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$) 未満、約 $10,000\text{ cP}$ ($10,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$) 未満、またはさらに約 $50,000\text{ cP}$ ($50,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$) 未満の粘度を有し得る。

【0104】

本発明の方法で用いられるチューイングガム除去組成物は、共溶媒を含有してよい。共溶媒が用いられるとき、好ましくは水である。しかし、他の好適な共溶媒として、メタノール、エタノール、および他のアルコール (例えば、オクタノール)、アセトン、アセトニトリル、および酢酸エチルが挙げられる。好ましい溶媒は、公共の場における使用のために、毒性が低く、危険が最小である。イオン性液体および共溶媒は、5 : 95 ~ 100 : 0 の重量比でチューイングガム改変組成物に存在し得る。したがって、チューイングガム除去組成物中のイオン性液体と共溶媒との好適な重量比として、10 : 90、20 : 80、30 : 70、40 : 60 ; 50 : 50 ; 60 : 40 ; 70 : 30、90 : 10、95 : 5、98 : 2 および 99 : 1 が挙げられる。

30

【0105】

本発明の方法によって用いられるチューイングガム除去組成物は、イオン性液体成分が地下水 (groundwater) または排水システム内に、その後、水路および河川内に洗い流され得るように、屋外環境における使用に好適であることが意図されている。さらに、チューイングガム除去組成物は、チューイングガム除去組成物が適用される領域で巡回する人々または動物と接触し得る。したがって、本発明の別の態様は、イオン性液体、およびこれを含む組成物が、ヒトおよび野生生物に対して非毒性であり、環境的に無害であるように選択され得ることである。

40

【0106】

さらなる実施形態において、イオン性液体は、環境に既に広く分布している無機アニオンを含んでいてよい。このカテゴリーにおいて好適なアニオンの例は、 $[F]^-$ 、 $[Cl]$

50

$]$ 、 $[Br]^-$ 、 $[I]^-$ 、 $[HCO_3]^-$ 、 $[CO_3]^{2-}$ 、 $[HSO_4]^-$ 、 $[SO_4]^{2-}$ 、 $[H_2PO_4]^-$ 、 $[HPO_4]^{2-}$ 、 $[PO_4]^{3-}$ および $[NO_3]^-$ であり、最も好ましくは $[Cl]^-$ である。しかし、このようなアニオンは、環境に既に存在しているが、過剰量の或る無機アニオン、特に硝酸塩およびリン酸塩が、(例えば、河川、湖水および沿岸水の富栄養化に寄与することで)環境に有害であり得るといふ懸念もある。したがって、アニオンの選択は、このような因子によって影響され得る。

【0107】

別の実施形態において、組成物のpHは、アニオンおよび/またはカチオンが酸性および/または塩基性部位を含むイオン性液体の使用によって制御され得る。

【0108】

一旦適用されると、チューイングガム除去組成物は、1分と2日との間、より好ましくは5分と1日との間、最も好ましくは10分と1時間との間の期間にわたってチューイングガム残滓との接触が可能になる。例えば、チューイングガム除去組成物は、公衆のアクセスが必要とされる領域において一晩チューイングガム残滓との接触が可能になることが望ましい場合がある。

【0109】

本発明の方法によるチューイングガム残滓の除去は、残滓の共有結合構造の改変によって補助され得る。先に記述したように、化学改変は、比較的不活性な炭化水素系エラストマーおよびワックスを改変するのに必要とされる激しい反応条件のために、また、公共の場所での危険な化学薬品の使用に対する懸念に起因して、チューイングガム残滓の除去において広くは用いられていなかった。しかし、イオン性液体を用いたチューイングガムの除去は、用いるのが簡単で環境に対して比較的無害である酸化試薬の使用によってさらに改善され得ることが驚くべきことに見出された。

【0110】

したがって、さらなる態様において、本発明は、チューイングガム残滓を基材から除去するための方法であって、上記のように、チューイングガム残滓にチューイングガム除去組成物を適用することを含み、チューイングガム除去組成物が1種または複数の酸化試薬をさらに含む方法を提供する。

【0111】

好ましくは、酸化試薬は、酸化触媒および酸素源を含む。

【0112】

本発明の態様による使用に好適な酸化触媒として、金属化合物、より好ましくは金属塩が挙げられる。好ましい金属塩は、ランタニドおよび遷移金属の塩であり、遷移金属塩が特に好ましい。

【0113】

本発明のこの態様によって用いられ得る遷移金属塩の例は、鉄、チタン、マンガン、モリブデン、コバルト、ジルコニウム、セリウムおよびニッケルの塩である。より好ましくは、遷移金属塩は、 $Fe(II)$ 、 $Fe(III)$ 、 $Mn(VII)$ 、 $Mn(VI)$ 、 $Mo(VI)$ 、 $Co(II)$ 、 $Zr(IV)$ 、 $Ce(IV)$ 、および $Ni(II)$ の塩から選択される。例えば、好適な塩として、 $Fe_2(SO_4)_3$ 、 $(NH_4)Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ 、 $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ 、 K_2MnO_4 、 $KMnO_4$ 、 K_2MoO_4 、 $CoSO_4 \cdot 7H_2O$ 、 $CoCO_3 \cdot xH_2O$ 、 $Zr(OH)_2CO_3 \cdot ZrO_2$ 、 $(NH_4)_2Ce(NO_3)_6$ 、 $(CH_3CO_2)_2Ni$ が挙げられる。

【0114】

好ましい実施形態において、触媒は、鉄塩、より好ましくは $Fe(II)$ または $Fe(III)$ 塩、最も好ましくは $Fe(II)$ または $Fe(III)$ の塩化物または硫酸塩である。

【0115】

さらに好ましい実施形態において、触媒は、マンガン塩、より好ましくは $Mn(VI)$ または $Mn(VII)$ 塩、最も好ましくは MnO_4^{2-} または MnO_4^- 塩である。マンガン

10

20

30

40

50

塩を用いる利点は、これらが、目に見える残滓を処理後の表面上に残さないことである。

【0116】

本発明のこの態様による使用に好適な酸素源として、過酸化水素、ならびに、過ホウ酸塩、過炭酸塩、過硫酸塩、過リン酸塩（例えば過ホウ酸ナトリウム、過炭酸ナトリウム、過硫酸ナトリウム、過リン酸ナトリウム、過ホウ酸カリウム、過炭酸カリウム、過硫酸カリウム、および過リン酸カリウム）および過酸化尿素を含めた過酸化水素放出化合物が挙げられる。また、次亜塩素酸塩、亜塩素酸塩、塩素酸塩、過塩素酸塩、臭素酸塩、過臭素酸塩、ヨウ素酸塩および過ヨウ素酸塩を含めた、ハロゲンオキシアニオンを有する塩も好適である。さらに好適な酸素源として、tert-ブチルヒドロペルオキシドなどの有機ヒドロペルオキシド、過酢酸などの有機ペルオキシ酸、および過酢酸ナトリウムなどの有機ペルオキシ酸塩が挙げられる。

10

【0117】

好ましい実施形態において、酸素源は、過酸化水素、過ホウ酸ナトリウム、過炭酸ナトリウム、過硫酸ナトリウム、および過リン酸ナトリウムから選択される。

【0118】

本発明のこの態様による酸化触媒および酸素源の好適な組合せの例として、過ホウ酸ナトリウムおよび硫酸Fe(III)；過炭酸ナトリウムおよび硫酸Fe(III)；ならびに過酸化水素および硫酸Fe(III)が挙げられる。

【0119】

本発明のこの態様によると、チューイングガム除去組成物は、共溶媒として水を好ましくは含む。イオン性液体および水は、5：95～80：20、より好ましくは5：95～50：50、さらにより好ましくは5：95～5：20、最も好ましくは5：95～10：90の重量比で好ましくは組み合わせられる。

20

【0120】

酸素源は、水溶液の形態で好ましくは適用される。代替的には、酸素源は、固体である場合、チューイングガム残滓に固体として適用され得、続いて水が適用される。

【0121】

さらに好ましい実施形態において、酸化触媒は、チューイングガム除去組成物と予混合される。最も好ましくは、イオン性液体と酸化触媒と（好ましくは水と）を含むチューイングガム除去組成物は、初めにチューイングガム残滓に適用され、酸素源は、別途の適用でチューイングガム残滓に後に適用される。代替的には、酸化触媒を含むチューイングガム除去組成物は、結果として生じる組成物がチューイングガム残滓に適用される直前に酸素源と組み合わせられ得る。

30

【0122】

酸化触媒と予混合される好ましいチューイングガム除去組成物の例として、
 (i) 1：3：10の重量比で予混合された $[(CH_3)_3NCH_2CH_2OH]^+$ [ドキュセート]⁻、硫酸Fe(III)、および水；ならびに
 (ii) 0.75：1.5：3：10の重量比で予混合された $[(CH_3)_3NCH_2CH_2OH]^+$ [塩化物]⁻、ドデシル硫酸ナトリウム、硫酸Fe(III)、および水が挙げられる。

40

【0123】

本発明のこの態様によると、チューイングガム除去組成物および酸化試薬は、好ましくは1分～1時間、より好ましくは1分～30分、さらにより好ましくは1分～20分、最も好ましくは1分～10分にわたってチューイングガム残滓と接触する。しかし、接触時間は、チューイングガム除去組成物および酸化試薬の選択ならびにチューイングガム残滓の熟成度(age)および種類に依存することが認識されよう。好適な接触時間スケールは、当業者によって常套的に決定され得る。

【0124】

さらなる実施形態において、チューイングガム残滓は、酸化試薬で処理される前に場合により前処理されてよい。好適な前処理剤として、イオン性液体および有機溶媒が挙げら

50

れる。例えば、前処理剤は、リモネン、メタノール、オクタノール、2, 2, 4 - トリメチルペンタン、ヘキサデカン、トルエン、コリンドキユセート、またはこれらの混合物から選択され得る。いずれの特定の理論によっても拘束されないが、このような前処理ステップは、チューイングガム残滓のポリマーマトリクスを崩壊させ、それが後のステップにおいて適用される酸化試薬によりアクセス可能にすると考えられる。このような前処理ステップは、酸化ステップの前に10分と12時間との間、好ましくは行われる。

【0125】

一旦、チューイングガム除去組成物および（用いられるとき）酸化試薬が好適な時間にわたってチューイングガム残滓と接触されたら、チューイングガム残滓は軟化されて、表面への接着が減少される。したがって、得られる軟化されたチューイングガム残滓は、スクラビング（scrubbing）、ブラッシング、低圧水によるスプレーを含めた技術によって、または単に降雨によって残滓がやがて除去されるようにすることによって除去され得る。1つの好ましい実施形態において、チューイングガム残滓の分解（degradation）によって形成される生成物は水溶性である。チューイングガム残滓が、公衆のアクセスが必要とされる場所にあるとき、軟化された残滓の除去は、チューイングガム除去組成物の適用後すぐに（例えば、スクラビング、ブラッシングまたは低圧水によるスプレーによって）好ましくは行われて、軟化されたガム残滓が靴の底または衣類に移動されることを回避する。

【0126】

イオン性液体、および場合により酸化試薬に加えて、上記定義の本発明の方法で用いられるチューイングガム除去組成物は、界面活性剤、粘度調整剤、乳化剤、融点抑制剤および湿潤剤などの種々の添加物を含んでいてよい。様々なこのような添加物は当該技術分野において公知であり、当業者は、必要に応じて特定の用途に好適な添加物を選択することが可能である。

【0127】

酸化試薬の使用の代替案として、酵素を含むイオン性液体組成物を用いてチューイングガム残滓を改変できることもまた驚くべきことに見出された。

【0128】

酵素は、化学反応を触媒する生体細胞において見出される生体分子である。全ての酵素は、タンパク質ベースであり、したがって、使用するのに安全であり、環境的に無害である。全ての触媒と同様に、酵素は、反応の活性化エネルギーを低下させることによって機能し、したがって、反応速度を劇的に増大させる - 酵素触媒された反応速度は、対応する触媒されていない反応の速度に比べて100万倍程度のものであり得る。多くの酵素は、親細胞から単離されて、実質的に純粋な形態で得られ得る。酵素は、水溶液または有機溶液中でしばしば安定であり、これを用いて緩やかな条件下で化学変換（transformations）を触媒することができる。

【0129】

酵素活性は、他の分子によってしばしば影響される - 阻害剤は、酵素活性を低減させる分子であり、活性化剤は、活性を増大させる分子である。酵素の活性はまた、基材の温度、化学的環境（例えば、pH）および濃度によっても影響を受け得る。一部の酵素は、完全な活性を示すための追加の成分を何ら必要としない。しかし、その他は、活性であるために補因子と呼ばれる補助基質、例えばNADH、NADPH、NADまたはNADPを必要とする。本発明の方法における使用に好ましい酵素は、補因子非依存性酵素である。ある酵素は、メディエータと呼ばれる基質に作用し、これを反応性種に転換し得る。次いで、反応性種は、標的化学物質と反応し得る。こうして、酵素は触媒として作用して、標的化学物質において媒介される反応を開始する。

【0130】

したがって、別の態様において、本発明は、チューイングガム残滓を基材から除去するための方法であって、チューイングガム残滓に、上記定義のイオン性液体、1種または複数の酵素およびメディエータを含む組成物を適用することを含み、該組成物が、チューイ

10

20

30

40

50

ングガム残滓を、基材からより容易に除去される改変された材料に転換することができる、方法を提供する。本発明は、イオン性液体および1種または複数の酵素を含む新規な組成物をさらに提供する。概して、酵素を含む組成物は、イオン性液体のみの使用よりもチューイングガム残滓の除去に、より効果的であることが見出された。

【0131】

好ましくは、酵素は、チューイングガムの成分、例えば、上記のように、エラストマー、可塑剤、軟化剤およびワックスを共有結合的に改変することができる。

【0132】

いずれの特定のメカニズムによっても拘束されないが、エラストマー除去組成物のイオン性液体成分は、チューイングガム残滓に浸透して、残滓の成分間の非共有結合性相互作用を崩壊させることができるため、酵素および/またはメディエータがガム残滓のポリマーおよび他の成分にアクセスすることを可能にすると考えられる。酵素およびメディエータは水性配合において通常用いられ、この形態では、疎水性チューイングガム残滓は、酵素およびメディエータにあまりアクセスすることができないことが注記されるべきである。

10

【0133】

本発明によるチューイングガム残滓の除去に効果的であることが見出されている酵素のクラスとして、ラッカーゼ、ペルオキシダーゼ、リグニナーゼ、およびリポキシゲナーゼが挙げられる。本発明の方法に有用であることが見出されている具体的な酵素として、カワラタケおよびツクリタケからの真菌 (fungal) ラッカーゼ、セイヨウワサビペルオキシダーゼ、ファネロカエテ・クリソスポリウム (Phanerochaete chrysosporium) からのマンガンペルオキシダーゼ、アゾトバクター・ベイジェリンキイ (Azotobacter beijerinckii) からのヒドロキノンペルオキシダーゼ、および大豆リポキシゲナーゼが挙げられる。好ましくは、酵素は、ラッカーゼおよびリポキシゲナーゼから選択される。より好ましくは、酵素は、ラッカーゼである。さらにより好ましくは、酵素は、カワラタケからのラッカーゼおよびツクリタケからのラッカーゼから選択され、最も好ましくは、酵素は、カワラタケからのラッカーゼである。

20

【0134】

先に言及した天然酵素に加えて、これらの酵素の化学的に改変されたバージョンもまた、本発明の方法に用いられ得る。酵素は、その特性を変更するように化学的に改変されることが当該技術分野において周知である。このような改変は、酵素の疎水性を変化させ、その配座を変化させることができ、改変されていない酵素と比較して改善された活性、安定性、特異性および溶解性を結果としてもたらす可能性がある。当該技術分野において公知である酵素の改変のための方法として、とりわけ、酵素構造において、アミノ酸を他の天然に生ずるもしくは合成のアミノ酸またはアミノ酸置換基で置き換えること、あるいは側鎖の結合が挙げられる。

30

【0135】

これらの酵素は、電子に富むメディエータの1電子酸化を触媒することによって機能する。ラッカーゼおよびリポキシゲナーゼ酵素の場合、酸化剤は元素状酸素であるが、ペルオキシダーゼおよびリグニナーゼ酵素の酸化剤は過酸化水素である。したがって、ペルオキシダーゼおよび/またはリグニナーゼ酵素を用いる本発明の実施形態において、過酸化水素をチューイングガム残滓に適用することも必要である。これは、イオン性液体および酵素を含む組成物とは別途に適用されてよく、または、より好ましくは、過酸化水素は、チューイングガム残滓に適用する前に、イオン性液体および酵素を含む組成物と予混合される。ラッカーゼおよびリポキシゲナーゼ酵素は、酸素源として大気中の酸素を用いることができ、したがって好ましい。

40

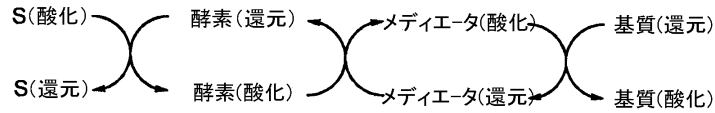
【0136】

メディエータは、酵素による電子の抽出の後に、反応性のフリーラジカルを自然に形成する。メディエータとしての使用に好適な化合物のクラスとして、中でも、種々のフェノール、アミン、脂肪酸、およびN-ヒドロキシ化合物が挙げられる。酸化されたメディエ

50

ータは、これと接触するいずれの分子も酸化する様々な酸化を触媒する。全体の反応は以下のように示され得る：

【 0 1 3 7 】
【 化 2 0 】



【 0 1 3 8 】

ここで、S (酸化) は、ラッカーゼおよびリポキシゲナーゼに関してはO₂であり、ペルオキシダーゼおよびリポキシゲナーゼに関してはH₂O₂であり；(酸化)は酸化された形態を示し、(還元)は、還元された形態を示す。

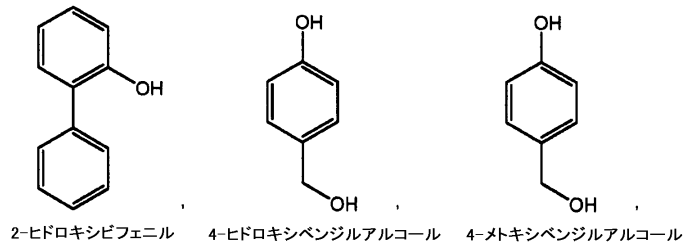
10

【 0 1 3 9 】

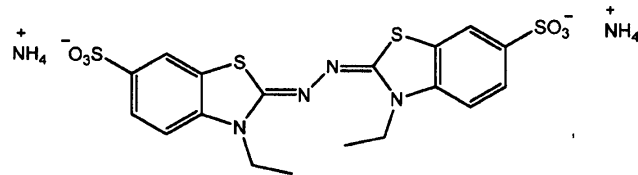
本発明は、連続する酸化 / 還元サイクルを通してリサイクルされ得るメディエータの使用を包含し、ここで、酸化された形態は、先に示したように、チューイングガム残渣の反応を開始すると、還元されて元の状態に戻る。このカテゴリーにおける多くの酵素メディエータは、当業者に公知であり、好適なメディエータの代表例は、

【 0 1 4 0 】

【 化 2 1 - 1 】



20

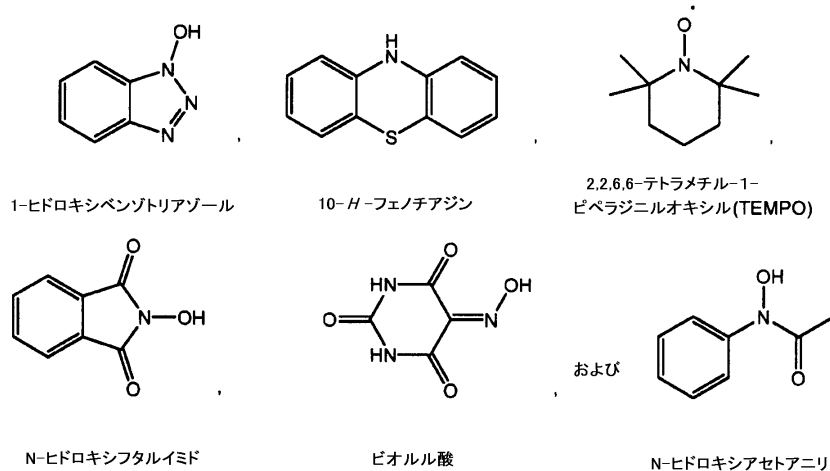


2,2'-アジン-ビス(3-エチルベンゾチアゾリン-6-スルホン酸) (ABTS)

30

【 0 1 4 1 】

【 化 2 1 - 2 】



40

【 0 1 4 2 】

である。

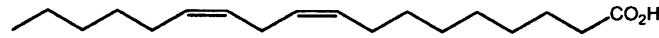
【 0 1 4 3 】

50

本発明はまた、犠牲メディエータ (sacrificial mediator) として公知の、一度だけ酸化され得るメディエータの使用も包含する。酸化された形態は、チューイングガム残滓の反応を開始するが、その後、元の状態に戻らずに、失われる。犠牲メディエータの例は、リノール酸および対応するリノール酸アニオンである：

【0144】

【化22】



リノール酸

10

【0145】

先に記述したように、リノール酸アニオンはまた、イオン性液体アニオンとして好適でもある。したがって、本発明のある実施形態において、イオン性液体アニオンは、メディエータでもありうる。

【0146】

このようなプロセスがチューイングガム残滓の成分を分解する正確なメカニズムは、チューイングガム残滓に典型的には存在する多数の成分、ひいては多数の異なる共有結合性および非共有結合性相互作用に起因して複雑である。例として、いずれの特定の理論によっても束縛されることを望まないが、ラッカーゼ酵素およびメディエータを含むイオン性液体による、ポリイソプレンを含むチューイングガム残滓の分解が、シス-1,4-二重結合におけるポリイソプレンポリマーの酸化切断を含み、ケトンおよびアルデヒドを生成し得ると考えられる。

20

【0147】

本発明の方法において必要とされるメディエータの量は、典型的にはかなり少ない。なぜなら、副反応の非存在下に、メディエータは、分解すること無く多くの反応サイクルを実施することが可能であるからである。例えば、イオン性液体組成物中のメディエータの好適な濃度は、 $0.0001 \sim 0.1 \text{ mol dm}^{-3}$ 、より好ましくは $0.0005 \sim 0.05 \text{ mol dm}^{-3}$ 、さらにより好ましくは $0.001 \sim 0.01 \text{ mol dm}^{-3}$ の範囲であってよく、最も好ましくはおよそ $0.005 \text{ mol dm}^{-3}$ であってよい。しかしながらこれらの範囲は非限定的であると考えられ、より高いまたはより低い濃度のメディエータの使用は、本発明の範囲内であると考えられる。

30

【0148】

好ましくは、適切な量のメディエータが、本発明の酵素含有イオン性液体組成物に含まれる。しかし、メディエータは、酵素含有イオン性液体組成物とは別途にチューイングガム残滓に適用されてよい。

【0149】

好ましい実施形態において、本発明の方法を用いて、流動性がより高く、接着性がより低く、粘着性がより低く、したがって、例えば、低圧のホーシングによって基材からより容易に除去される改変されたチューイングガム残滓を得る。この結果は、2-ヒドロキシビフェニル、4-ヒドロキシベンジルアルコール、4-メトキシベンジルアルコール、A B T S、1-ヒドロキシベンゾトリアゾール、TEMPO、リノール酸、N-ヒドロキシフタルイミド、ピオール酸、またはN-ヒドロキシアセトアニリドから選択されるメディエータを、上記のように酵素含有イオン性液体組成物と共に用いることによって得られ得る。これらのメディエータの使用は、チューイングガム残滓においてポリマーの開裂を引き起こして、より低い分子量の断片を形成することが見出された。しかし、残滓におけるポリマーのヒドロキシル化などの他の形態の共有結合改変は、改変されたチューイングガム残滓の流動性に大幅に影響を与える可能性があり、このようなプロセスも起こり得ることは排除されない。

40

【0150】

軟化されたチューイングガム残滓を除去するのに好適な方法として、スクラビング、ブ

50

ラッシング、低圧水を用いたスプレー、または単に降雨によってやがて残滓が除去されるようにすることが挙げられる。1つの好ましい実施形態において、チューイングガム残滓の分解によって形成される生成物は水溶性である。チューイングガム残滓が、公衆のアクセスが必要とされる場所にあるとき、軟化された残滓の除去は、イオン性液体組成物の適用後すぐに（例えば、スクラビング、ブラッシングまたは低圧水を用いたスプレーによって）好ましくは行われて、軟化されたガム残滓が靴の底または衣類に移動されることを回避する。

【0151】

別の好ましい実施形態において、硬化されたチューイングガム残滓を得るために、本発明の方法が用いられる。チューイングガムの硬化は、酵素およびメディエータがチューイングガム残滓の種々の化合物を架橋させて分子量が増大された化合物を形成するとき起こると考えられる。この結果は、メディエータとしての10-H-フェノチアジンを上記のような酵素含有イオン性液体組成物と共に用いることによって得られ得る。改変されたチューイングガム残滓は、元の残滓に比べてより硬く、より脆性であり、分子量の増大には、ポリマー-基材の相互作用の低減が一般に伴う。脆性の残滓は、例えば、掃引(sweeping)または低圧水を用いたホーシングによって物理的力が適用されると、基材から離脱することができ、または該残滓は、物理的力の適用によって断片化され得、その後、基材から断片が掃引、吸引(vacuuming)またはホーシングされる。代替的には、硬化された残滓は、風および雨によって基材から離脱されても、歩行者によって基材から摩擦されてもよい。

【0152】

さらなる実施形態において、本発明の方法はまた、エステラーゼおよびリパーゼなどの他の酵素の使用を含んでもよい。先に記述したように、多くのチューイングガム組成物は、ポリ酢酸ビニルを含有する。ポリ酢酸ビニルは、市販の補因子非依存性エステラーゼによって効果的に加水分解され得るエステル基を含有する。反応生成物は、水溶性かつ生分解性であるポリビニルアルコールである。エステラーゼ酵素はまた、ガムベースにおいて軟化剤としてしばしば存在するグリセロールエステル、トリアセチンおよびトリグリセリドに対しても活性である。したがって、本発明の一実施形態において、イオン性液体組成物はエステラーゼ酵素を含む。

【0153】

ポリ酢酸ビニルの分解はまた、パラトルエンスルホン酸によっても触媒される。したがって、本発明の別の実施形態において、ポリビニルアルコールの非酵素加水分解は、パラトルエンスルホン酸アニオンを含むイオン性液体によって触媒される。

【0154】

酵素活性は、温度および化学的環境、特にpHなどの環境因子に敏感であることがあり得る。好ましくは、酵素は、屋外の周囲温度、例えば、0と40との間、より好ましくは10と25との間で活性である。ラッカーゼ酵素に関して、pHは、3~7、より好ましくは4~6の範囲、最も好ましくは約4.5で好ましくは維持される。ペルオキシダーゼおよびポキシゲナーゼ酵素に関して、pHは、好ましくは5.0~9.0、より好ましくは5.5~7.0、最も好ましくは6.0~6.5の範囲で維持される。好ましい実施形態において、イオン性液体組成物は、pHを所望の範囲内に維持するための緩衝剤成分を含む。様々な好適な緩衝剤が当業者に公知であり、リン酸塩またはクエン酸塩緩衝剤が例として言及され得る。

【0155】

別の好ましい実施形態において、組成物のpHは、アニオンおよび/またはカチオンが酸性および/または塩基性部位を含むイオン性液体の使用によって制御され得る。

【0156】

本発明の方法における使用のための酵素を含むイオン性液体を調製する際に重要な事項は、イオン性液体の存在下での酵素の活性である。酵素とイオン性液体との適合性(compatibility)は、標準の実験技術によって当業者により容易に決定され得る。1つの好適

10

20

30

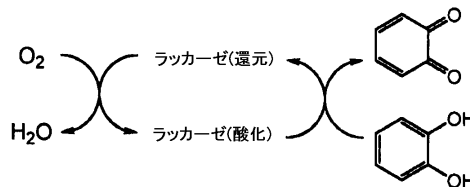
40

50

な技術は、複数のウエルプレートを用いた、イオン性液体および酵素のハイスループットスクリーニングを用いる。標準の酵素触媒される変換を用いて、種々の濃度での、種々のイオン性液体の存在下に、特定の酵素の活性を分析することができる。1つの好適な反応は、カテコールの1, 2-ベンゾキノンへの酸化である。この反応の進行は、1, 2-ベンゾキノンの暗色により視覚的に、かつ、例えばUV-Vis分光分析を用いてスペクトル的にモニタリングされ得る。この変換は、ラッカーゼを例として挙げて、以下の反応スキームによって表され得る：

【0157】

【化23】



10

【0158】

本発明による使用のためのイオン性液体組成物は、酵素活性の損失無く水中に少なくとも10重量%のイオン性液体を典型的には含むが、いくつかの実施形態において、組成物は、少なくとも20%、あるいは少なくとも30%、あるいは50重量%を超えるイオン性液体を含み得る。例えば、イオン性液体と酵素とのいくつかの組合せに関しては、酵素活性は、組成物が水中に70~90重量%のイオン性液体を含むときに維持される。しかし、好ましくは、組成物は、水中に、10重量%と30重量%との間、より好ましくは15重量%と25重量%との間のイオン性液体を含む。

20

【0159】

先に定義したように本発明の方法に用いられるイオン性液体組成物はまた、界面活性剤、粘度調整剤、乳化剤、融点抑制剤および湿潤剤などの種々の添加物を含んでもよい。様々なこのような添加物が当該技術分野において公知であり、当業者は、必要に応じて特定の用途に好適な添加物を選択することが可能である。当然ながら、用いられる酸化試薬または酵素との適合性に関して可能性のある添加物をスクリーニングする必要がある場合があり、このことは、常套的な分析方法、例えば、上記のように、複数のウエルプレートにおけるハイスループットスクリーニングを用いて当業者によって容易に遂行され得る。

30

【0160】

本発明の方法を用いて、下層の基材に損傷を与えることなく様々な基材材料からチューイングガム残滓を除去することができる。例として、石、コンクリート、セメント、煉瓦、石こうプラスタ、粘土、セラミック、ガラス、アスファルト、タールマック、ピチューメン、金属、木材、ラッカーおよび布地が挙げられる。

【0161】

本発明によると、チューイングガム除去組成物は、当業者に公知のあらゆる方法によってチューイングガム残滓に適用され得る。このような適用方法の非限定的な例として、スプレー（例えば、エアロゾルとして）、浸漬、ブラッシングおよび注入（pouring）が挙げられる。1つの好ましい実施形態において、組成物は、携帯型スプレーランス（spraying lance）に取り付けられたノズルを介して可動式リザーバから加圧下でスプレーされ得る。代替的には、組成物は、電動式車両に取り付けられたスプレーノズルから適用されてよい。別の好ましい実施形態において、組成物は、エアロゾルスプレー缶として供給される。

40

【0162】

本発明はまた、チューイングガム残滓を基材から除去する際の使用のための部品（parts）のキットであって、

(i) 先に定義したイオン性液体を含む第1の部品と；

(ii) 先に定義した酸化触媒を含み、第1の部品と場合により組み合わされる（combin

50

ed with) 第2の部品と;

(iii) 第3の部品としての、先に定義した酸素源とを含むキットも提供する。

【0163】

本発明は、チューイングガム残滓を基材から除去する際の使用のための、上記したような酵素含有イオン性液体組成物を調製する部品のキットであって、

(i) 先に定義したイオン性液体を含む第1の部品と;

(ii) ラッカーゼ、リポキシゲナーゼ、ペルオキシダーゼおよびリグニナーゼから選択される1種または複数の天然または改変酵素(modified enzymes)を含む第2の部品と;

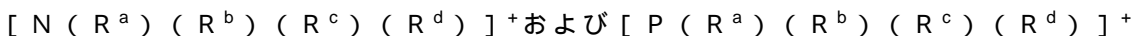
(iii) 1種または複数の酵素メデイエータ化合物を含み、第1の部品または第3の部品と場合により組み合わせられてよい第3の部品と

を含むキットをさらに提供する。

【0164】

本発明はまた、新規な組成物であって、

(i) 式 $[Cat]^+[X]^-$ を有するイオン性液体であって、ここで、 $[X]^-$ は、先に定義したアニオン種であり、 $[Cat]^+$ は、式:



[式中、 R^a 、 R^b 、 R^c 、および R^d は、 $C_1 \sim C_{15}$ 直鎖もしくは分枝鎖のアルキル基、 $C_3 \sim C_8$ シクロアルキル基、または $C_6 \sim C_{10}$ アリール基からそれぞれ独立して選択され、ここで、上記アルキル、シクロアルキルもしくはアリール基は、置換されていないか、または

$C_1 \sim C_6$ アルコキシ、 $C_2 \sim C_{12}$ アルコキシアルコキシ、 $C_6 \sim C_{10}$ アリール、 $C_2 \sim C_{15}$ 直鎖または分枝鎖のアルケニル、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NO_2$ 、 $-CO_2(C_1 \sim C_6)$ アルキル、 $-OC(O)(C_1 \sim C_6)$ アルキル、 $C_7 \sim C_{30}$ アラルキルおよび $C_7 \sim C_{30}$ アルカリールから選択される1~3個の基によって置換されていてよく、 R^b は水素であってもよい]

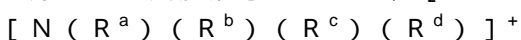
を有するイオン性液体と;

(ii) ラッカーゼ、ペルオキシダーゼ、リポキシゲナーゼ、およびリグニナーゼから選択される1種または複数の天然または改変酵素と

を含む組成物も提供する。

【0165】

好ましい実施形態において、 $[Cat]^+$ は、式:



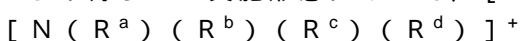
[式中、 R^a 、 R^b 、 R^c 、および R^d は、 $C_1 \sim C_{15}$ 直鎖もしくは分枝鎖のアルキル基、 $C_3 \sim C_8$ シクロアルキル基、または $C_6 \sim C_{10}$ アリール基からそれぞれ独立して選択され、ここで、上記アルキル、シクロアルキルもしくはアリール基は、置換されていないか、または

$C_1 \sim C_6$ アルコキシ、 $C_2 \sim C_{12}$ アルコキシアルコキシ、 $C_6 \sim C_{10}$ アリール、 $C_2 \sim C_{15}$ 直鎖または分枝鎖のアルケニル、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NO_2$ 、 $-CO_2(C_1 \sim C_6)$ アルキル、 $-OC(O)(C_1 \sim C_6)$ アルキル、 $C_7 \sim C_{30}$ アラルキルおよび $C_7 \sim C_{30}$ アルカリールから選択される1~3個の基によって置換されていてよく、 R^b は、水素であってもよい]

を有する。

【0166】

より好ましい実施形態において、 $[Cat]^+$ は、式:



[式中、 R^a 、 R^b 、 R^c 、および R^d は、 $C_1 \sim C_8$ 直鎖または分枝鎖のアルキル基、 $C_3 \sim C_6$ シクロアルキル基、または C_6 アリール基からそれぞれ独立して選択され、ここで、上記アルキル、シクロアルキルまたはアリール基は、置換されていないか、または $C_1 \sim C_6$

アルコキシ、 $C_2 \sim C_{12}$ アルコキシアルコキシ、 $C_6 \sim C_{10}$ アリール、 CN 、 OH 、 NO_2 、 $-CO_2(C_1 \sim C_6)$ アルキル、 $-OC(O)(C_1 \sim C_6)$ アルキル、 $C_7 \sim C_{10}$ アラルキル、および $C_7 \sim C_{10}$ アルカリールから選択される1~3個の基によって置換されてい

10

20

30

40

50

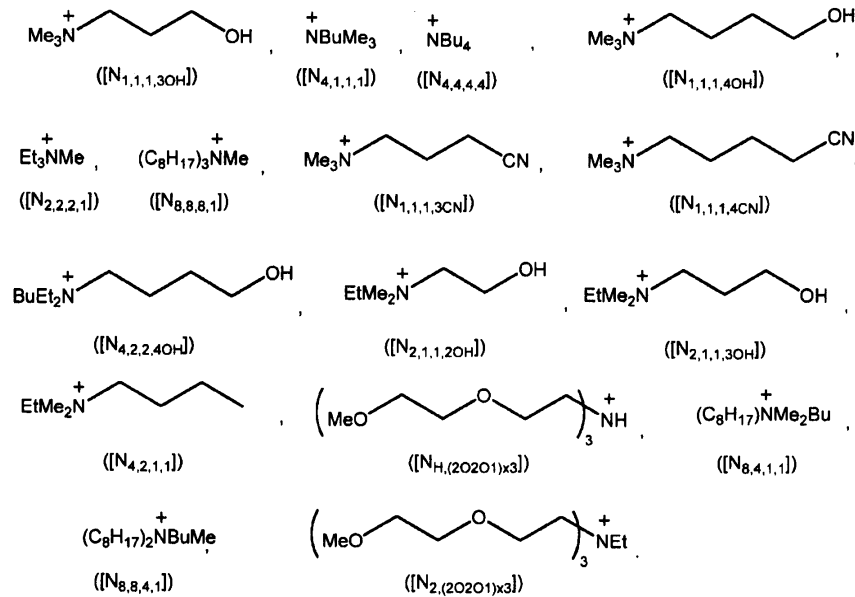
てよく、 R^b は水素であってもよい]を有する。

【0167】

[Cat]⁺が、

【0168】

【化24】



10

20

【0169】

から選択されるイオン性液体がなおより好ましい。

【0170】

本発明は、新規な組成物であって、

(i) 式 [Cat]⁺[X]⁻ を有するイオン性液体であって、ここで、[Cat]⁺は、先に定義したカチオン種であり、[X]⁻は、

[F]⁻、[Cl]⁻、[I]⁻、[NO₃]⁻、[NO₂]⁻、[SbF₆]⁻、[SCN]⁻、
 [H₂PO₄]⁻、[HPO₄]²⁻、[PO₄]³⁻、[HSO₄]⁻、[SO₄]²⁻、[CH₃SO₃]⁻、
 [C₂H₅SO₃]⁻、[C₈H₁₇SO₃]⁻、[CH₃(C₆H₄)SO₃]⁻、[ドキュセート]⁻、
 [C₈H₁₇OSO₃]⁻ (式中、nは、1~10の整数である)、[CF₃CO₂]⁻、
 [(CF₃SO₂)₃C]⁻、[(CF₃SO₂)₂N]⁻、[CF₃SO₃]⁻、[(CF₃)₂N]⁻、
 [(C₂F₅)₃PF₃]⁻、[(C₃F₇)₃PF₃]⁻、[(C₂F₅)₂P(O)O]⁻、
 [(CH₃)₂PO₄]⁻、[(CH₃)₂P(O)O]⁻、[{(CH₃)₃CCH₂CH(CH₃)CH₂}₂P(O)O]⁻、
 [HCO₂]⁻、[CH₃CO₂]⁻、[CH₃CH₂CO₂]⁻、[CH₂(OH)CO₂]⁻、
 [CH₃CH(OH)CO₂]⁻、[HCO₃]⁻、[CO₃]²⁻、[CH₃OCO₂]⁻、
 [C₂H₅OCO₂]⁻、[サッカリン]⁻、および[リノール酸塩]⁻

30

40

から選択されるイオン性液体と；

(ii) ラッカーゼ、ペルオキシダーゼ、リポキシゲナーゼ、およびリグニナーゼから選択される1種または複数の天然または改変酵素とを含む化合物をさらに提供する。

【0171】

最も好ましくは、[X]⁻は、[ドキュセート]⁻である。

【0172】

上記組成物において、好適な酵素の例として、カワラタケからのラッカーゼ、ツクリタケからのラッカーゼ、セイヨウワサビペルオキシダーゼ、ファネロカエテ・クリソスポリウムからのマンガンペルオキシダーゼ、アゾトバクター・ベイジェリンキイからのヒドロ

50

キノンペルオキシダーゼ、および大豆リポキシゲナーゼが挙げられる。酵素は、ラッカーゼおよびリポキシゲナーゼから好ましくは選択される。より好ましくは、酵素は、ラッカーゼである。さらにより好ましくは、酵素は、カワラタケからのラッカーゼおよびツクリタケからのラッカーゼから選択され、最も好ましくは、酵素は、カワラタケからのラッカーゼである。

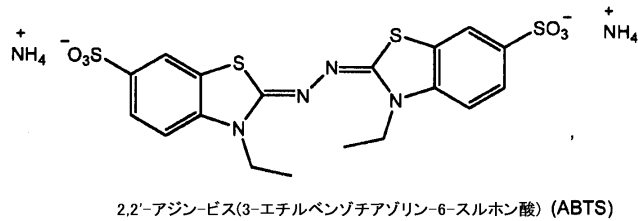
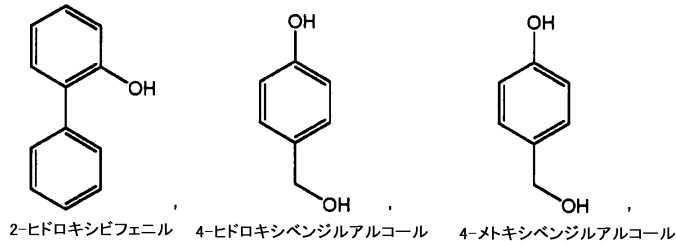
【0173】

さらに別の好ましい実施形態において、上記組成物は、1種または複数の酵素メディエータ化合物を含む。最も好ましくは、酵素メディエータ化合物は、

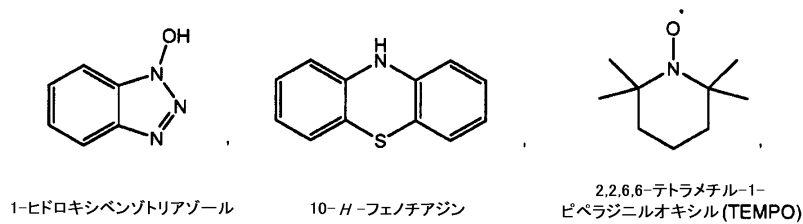
【0174】

【化25-1】

10



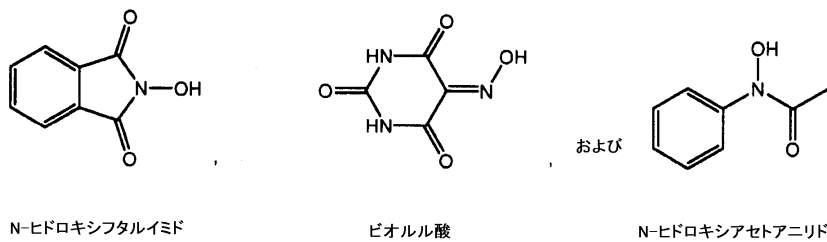
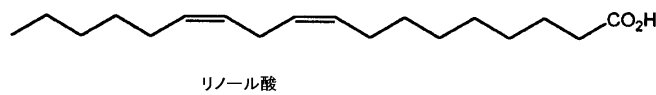
20



30

【0175】

【化25-2】



40

【0176】

から選択される。

【0177】

本発明は、チューイングガム残滓を基材から除去するための、先に定義したようなイオ

50

ン性液体およびイオン性液体組成物の使用をさらに提供する。

【0178】

例

例1

50 g d m⁻³のチューイングガム残滓をクロロホルムに溶解させることによって、既知の質量のチューイングガムサンプルを調製した。得られた溶液(200 μL)をガラスバイアル(容積5 mL、直径1 cm)に添加し、クロロホルムを蒸発させて、ガラスバイアルにおいてチューイングガムフィルム(約10 mg)を得た。得られたフィルムはバイアルの内部に強く接着しており、水で濯ぐことによって除去することができなかった。

【0179】

例2

例1にしたがって調製したチューイングガムフィルムに1 mLのイオン性液体[e m i m][ドキュセート]を添加した。バイアルに蓋をし、混合物を室温で放置した。1日後、チューイングガムフィルムは著しく膨張し、密度が低下しており、水で洗い落とすことができ、粘性溶液が形成された。

【0180】

例3

例1にしたがって調製したチューイングガムフィルムに1 mLのイオン性液体[b m i m][ドキュセート]を添加し、バイアルに蓋をして、混合物を室温で放置した。1日後、チューイングガムフィルムは著しく膨張し、密度が低下しており、水で洗い落とすことができた。

【0181】

例4

コンクリートスラブの表面上にあるチューイングガム残滓サンプル(約0.5 g)を、ガムの表面内に押圧されたひっくり返した(upturned)バイアルに含まれる1 mLの[e m i m][ドキュセート]または[b m i m][ドキュセート]で処理した。バイアルの直径は1 cmであり、利用可能なチューイングガム表面の約10%を処理し、ガムの残りは処理しなかった。室温で1日間放置した後、バイアルを除去した。各イオン性液体によって処理したガム残滓部分は、膨張していること、かつ周囲の未処理のガムよりも大幅に流動性であることが分かり、水によってコンクリートスラブの表面から洗浄することができた。

【0182】

例5

10 gの[(CH₃)₃NCH₂CH₂OH]⁺[ドキュセート]⁻を100 gの熱水に溶解させ、続いて、30 gの硫酸鉄(III)を添加することによってチューイングガム除去組成物を調製した。

【0183】

例6

試験管中のチューイングガム残滓(約0.5 g)に例5において調製した組成物を5.0 mL添加した。得られた混合物を50℃まで徐々に加熱し、次いで熱から除去した後に過酸化水素水(30 wt%、1 mL)を滴加した。

【0184】

例7

例5のチューイングガム除去組成物(3.0 mL)をコンクリートスラブの表面上にあるチューイングガム残滓(約0.5 g)に適用し、次いで30 wt%の過酸化水素水溶液(1.5 mL)をチューイングガム残滓にゆっくりと適用した。チューイングガム除去組成物および過酸化水素をチューイングガム残滓と10分間にわたって接触させたままにし、その後、チューイングガム残滓を、ワイヤブラシによって、または低圧水で濯ぐことによって表面から容易に除去した。

【0185】

10

20

30

40

50

例 8

15 g のドデシル硫酸ナトリウムを 100 g の熱水に溶解させ、続いて 7.5 g の $[(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{OH}]^+[\text{Cl}]^-$ および 30 g の硫酸鉄 (III) を添加することによって、チューイングガム除去組成物を調製した。

【0186】

例 9

試験管中のチューイングガム残滓 (約 0.5 g) に 0.5 g の過ホウ酸ナトリウム、続いて、5.0 mL の例 8 で調製した組成物を添加した。得られた混合物を 50 まで徐々に加熱した。

【0187】

例 10

固体の過ホウ酸ナトリウム (約 0.5 g) をコンクリートスラブの表面上にあるチューイングガム残滓 (約 0.5 g) に適用し、例 8 のチューイングガム除去組成物 (1.0 mL) をゆっくりと適用した (発泡が観察された)。チューイングガム除去組成物および過ホウ酸ナトリウムをチューイングガム残滓と 10 分間にわたって接触させたままにし、その後、チューイングガム残滓を、ワイヤブラシによって、または低圧水で濯ぐことによって表面から容易に除去した。

【0188】

例 11

コンクリートスラブの表面上にあるチューイングガム残滓 (約 0.5 g) を、石鹼および水で洗浄し、次いで、コリンジイソオクチルスルホスクシネート (3.0 g) およびオクタノール (1.0 mL) の粘性混合物にて擦ることによって前処理した。コリンジイソオクチルスルホスクシネートおよびオクタノールの混合物をチューイングガム残滓と接触させて 2 時間にわたってそのまま保った。コリンジイソオクチルスルホスクシネートおよびオクタノールの適用を 3 回繰り返し、次いで残滓をコリンジイソオクチルスルホスクシネートおよびオクタノールと一晩接触させたままにした。次いで得られた残滓をオクタンで擦った後、固体の過ホウ酸ナトリウム (0.5 g) および固体の硫酸 $\text{Fe}(\text{III})$ (2.0 g) を添加し、続いてコリンジイソオクチルスルホスクシネート (2.0 mL) および過酸化水素 (2.0 mL) を添加した。混合物を 10 分間にわたって反応させ、その後、残滓を、ワイヤブラシを用いて、または水で濯ぐことによって、コンクリートスラブの表面から容易に除去した。

【0189】

例 12

固体の過ホウ酸ナトリウム (約 0.9 g) をコンクリートスラブの表面上にあるチューイングガム残滓 (約 0.5 g) に適用し、 KMnO_4 の水溶液 (2 mL、約 63 mM) を適用した。1 分後、 H_2O_2 (5 mL、35% 水溶液) を 1 ~ 2 分にわたって滴加した。泡立ちが停止したら、残滓を水で濯ぎ、過マンガン酸塩および H_2O_2 の適用を繰り返した。2 回目の適用後、チューイングガム残滓は目に見えるほどに軟化し、ワイヤブラシもしくはスパチュラによって、または低圧水で濯ぐことによってスラブの表面から容易に除去された。

【0190】

例 13

コンクリートスラブの表面上にあるチューイングガム残滓サンプル (0.5 g) を、ガム残滓の表面内に押圧されたひっくり返したバイアルに含まれる、クエン酸緩衝液 (pH 4.5) 中の 20 wt% $[\text{N}_{2,(20201)} \times_3]$ [リノール酸塩] およびカワラタケからのラッカーゼ (4 mg mL^{-1})、ならびに TEMPO (5 mM) を含む 1 mL のチューイングガム改変組成物で処理した。第 2 のガム残滓の表面内に押圧された第 2 のバイアルは、クエン酸緩衝液 (pH 4.5) 中の 20 wt% の、 $[\text{N}_{4,4,4,4}]$ [ドキュセート] (95%) と $[\text{N}_{2,(20201)} \times_3]$ [リノール酸塩] (5%) との混合物およびカワラタケからのラッカーゼ (4 mg mL^{-1})、ならびに TEMPO (5 mM) を含む 1 mL のチュ

10

20

30

40

50

ーイングガム改変組成物を含んだ。室温で1日間放置した後、バイアルを除去した。チューイングガムの平均分子量は、純粋な $[N_{2,(20201)} \times 3]$ [リノール酸塩]の存在下で80%、イオン性液体混合物の存在下で50%低減された。

【0191】

例14

例1にしたがって調製したチューイングガムフィルムを、20mMクエン酸緩衝液(pH4.5)(1mL)中20wt%の[emim][ドキュセート]中のカワラタケからのラッカーゼ(0.4mg mL⁻¹)、および酵素メディエータ化合物(5mM)を含むチューイングガム改変組成物で処理した。対照サンプルは、酵素メディエータ化合物を含まなかった。ガムを部分的に溶解させて混濁溶液を形成した。ガムのサンプルを72時間後に除去し、一連の各メディエータに関する各ガムの平均分子量の変化を、ゲル浸透クロマトグラフィを用いて測定した。結果を表1に示し、出発ガムの平均分子量の百分率として表した。

【0192】

【表1】

表1

メディエータ	72時間後の観察
無し(対照)	分子量分布の変化無し
2-ヒドロキシビフェニル	最初の分子量の54%および45%を有する断片が残る
p-ヒドロキシベンジルアルコール	最初の分子量の60%、45%、39%および30%を有する断片が残る
4-メトキシベンジルアルコール	最初の分子量の60%を有する断片が残る
10-H-フェノチアジン	チューイングガムがガラス表面から完全に離脱した。大きい固体薄片が得られた。薄片の不溶性に起因して分子量分布を測定できなかった。
TEMPO	チューイングガムが水に完全に溶解し、分子量分布を測定するための残滓は存在しなかった。
ABTS	チューイングガムが水に完全に溶解し、分子量分布を測定するための残滓は存在しなかった。

【0193】

例15

コンクリートスラブの表面上にあるチューイングガム残滓サンプル(0.5g)を、ガムの表面内に押圧されたひっくり返したバイアルに含まれる、20mMクエン酸緩衝液(pH4.5)(1mL)中の20wt%の[emim][ドキュセート]の混合物中の種々のメディエータ(5mM)およびカワラタケからのラッカーゼ(4mg mL⁻¹)を含むチューイングガム改変組成物で処理した。対照バイアルは、同じ組成物(酵素を含む)を含むが、酵素メディエータ化合物を含まなかった。さらに、バイアルは、以下のメディエータ: 2-ヒドロキシビフェニル、p-ヒドロキシベンジルアルコール、4-メトキシベンジルアルコール、TEMPO、およびABTSのうちの1種をそれぞれ含んだ。室温で1日間放置した後、バイアルを除去した。各場合において、それぞれのイオン性液体組成物によって処理したガム残滓部分は、膨張していること、かつ周囲の未処理のガムよりも大幅に流動性であることが分かった。しかし、膨張は、対照サンプルではより少なく、種々のメディエータの存在下で処理したサンプルよりもスラブの表面により接着することも分かった。酵素およびメディエータの存在下で処理したサンプルについては、ガムの処

理部分は、コンクリートスラブの表面から残滓を残さずに容易に濯がれたが、ガムの周囲の未処理部分は、スラブの表面に固く接着したままだった。対照サンプルについては、残滓をスラブから離脱させるには、水圧を用いる必要があった。

【 0 1 9 4 】

例 1 6

例 1 にしたがって調製したチューイングガムフィルムを、20 wt % の [C₆ m i m] [N T f₂]、[N_{8,8,8,1}] [C l]、または [N_{4,4,4,4}] [ドキュセート] を含む 20 mM クエン酸緩衝液 (p H 4 . 5) 中のカワラタケからのラッカーゼ (4 m g m L⁻¹) を含む 1 m L のチューイングガム改変組成物で処理した。対照サンプルは、酵素メディエータ化合物を含まず、さらなるサンプルは、種々の異なるメディエータを含んだ。ガムのサンプルを 7 2 時間後に除去し、それぞれのガムの平均分子量の変化を、ゲル浸透クロマトグラフィを用いて測定した。10 - H - フェノチアジンを含むサンプルは、より高い分子量ポリマーまで拡大された分子量分布を有する脆いチューイングガム残滓を結果として生じた。

10

【 0 1 9 5 】

例 1 7

コンクリートスラブの表面上にあるチューイングガム残滓サンプル (0 . 5 g) を、ガムの表面内に押圧されたひっくり返したバイアルに含まれる、20 wt % の [N_{4,4,4,4}] [ドキュセート] および 10 - H - フェノチアジン (5 m M) を含む、クエン酸緩衝液 (p H 4 . 5) 中のカワラタケからのラッカーゼ (4 m g m L⁻¹) を含む 1 m L のチューイングガム改変組成物で処理した。対照サンプルは、酵素メディエータ化合物を含まなかった。室温で 1 日間放置した後、バイアルを除去した。10 - H - フェノチアジンの存在下で処理したサンプルについては、ガムの処理部分が、周囲の未処理のガムよりも硬く脆性であることが分かり、金属スパチュラの先端によってコンクリートスラブの表面から残滓を残さずに容易に取り除くことができた。ガムの周囲の未処理部分は、スラブの表面に固く接着したままだった。一方で、対照サンプルは、例 4 と同様に、ある程度の膨張、および増大された流動性を示した。しかし、処理された残滓をスラブから離脱させるには、水圧を用いる必要があった。

20

【 0 1 9 6 】

例 1 8

酵素とイオン性液体組成物との適合性を、水中の種々のイオン性液体濃度に対して、種々の酵素の複数のウエルプレートにおいてハイスループットスクリーニングによって決定した。カテコールの 1 , 2 - ベンゾキノンへの酸化を、ツクリタケからのラッカーゼ (L A B) については p H 6 . 0 で、カワラタケからのラッカーゼ (L T V) については p H 4 . 5 で予混合した、ラッカーゼ (2 5 m g L⁻¹) およびイオン性液体を含有するリン酸 - クエン酸ナトリウム緩衝水溶液 (2 5 m M) において測定した。最終反応混合物を脱イオン水で希釈して、p H 測定器を用いて p H を測定することによって p H を確認した。1 , 2 - ベンゾキノン形成速度を、7 6 0 M⁻¹ c m⁻¹ の吸光係数を用いて 4 0 5 n m および 2 2 0 n m でアジレント (A g i l e n t) 分光光度計を用いて測定した。ラッカーゼは、純粋なイオン性液体に可溶性でないが、イオン性液体が、酵素を含む 0 . 6 % の緩衝溶液と混合されると溶解され得るため、活性を 0 ~ 9 9 . 4 % のイオン性液体濃度範囲にわたって測定した。

30

40

【 0 1 9 7 】

ラッカーゼが安定であることがこの方法を用いて見出された水中のイオン性液体の代表的な濃度を表 2 に示す。

【 0 1 9 8 】

【表 2】

表 2

イオン性液体 カチオン	イオン性液体 アニオン	ラッカーゼ(LTV)を 不活性化させる 水中イオン性液体の濃度
$[N_{2,1,1,2OH}]^+$	$[EtOSO_3]^-$	30%
$[N_{1,1,1,3OH}]^+$	$[EtOSO_3]^-$	30%
$[N_{4,2,1,1}]^+$	$[EtOSO_3]^-$	70%
$[emin]^+$	$[EtOSO_3]^-$	30%
$[N_{8,4,1,1}]^+$	$[NO_3]^-$	90%
$[bmin]^+$	$[ドキュセート]^-$	90%
$[emin]^+$	$[ドキュセート]^-$	90%
$[bmpyr]^+$	$[ドキュセート]^-$	90%
$[bmin]^+$	$[CH_3CH(OH)CO_2]^-$	90%

10

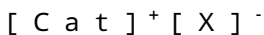
【 0 1 9 9 】

本発明はまた、以下に番号を付した項によっても定義され得る。

【 0 2 0 0 】

1. チューイングガム残滓の、基材からの除去を容易にするように、チューイングガム残滓を改変する方法であって、上記残滓に、以下の式：

20



[式中、 $[Cat]^+$ はカチオン種であり、

$[X]^-$ はアニオン種である]

を有するイオン性液体を含むチューイングガム改変組成物を適用することを含む方法。

【 0 2 0 1 】

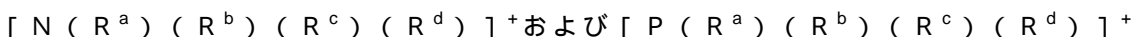
2. $[Cat]^+$ が、アンモニウム、アザアンヌレニウム、アザチアゾリウム、ベンゾフラニウム、ポロリウム、ジアザピシクロデセニウム、ジアザピシクロノネニウム、ジアザピシクロウンデセニウム、ジチアゾリウム、フラニウム、イミダゾリウム、インドリニウム、インドリウム、ホルホリニウム、オキサポロリウム、オキサホスホリウム、オキサジニウム、オキサゾリウム、イソ-オキサゾリウム、オキサチアゾリウム、ペンタゾリウム、ホスホリウム、ホスホニウム、フタラジニウム、ピペラジニウム、ピペリジニウム、ピラニウム、ピラジニウム、ピラゾリウム、ピリダジニウム、ピリジニウム、ピリミジニウム、ピロリジニウム、ピロリウム、キナゾリニウム、キノリニウム、イソ-キノリニウム、キノキサリニウム、セレナゾリウム、テトラゾリウム、イソ-チアジアゾリウム、チアジニウム、チアゾリウム、チオフェニウム、トリアザデセニウム、トリアゾリウム、およびイソ-トリアゾリウムからなる群から選択されるカチオン種である、項 1 に記載の方法。

30

【 0 2 0 2 】

3. $[Cat]^+$ が、

40

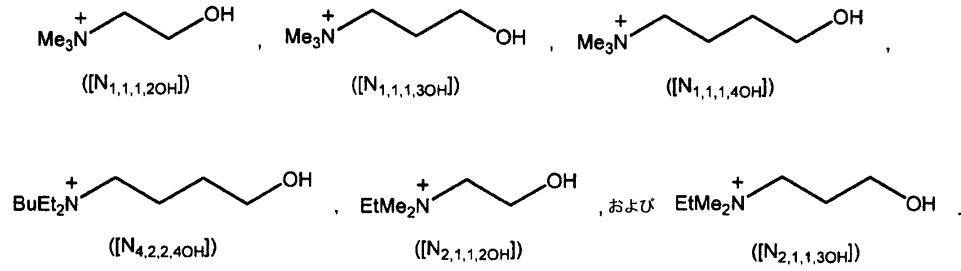


[式中、 R^a 、 R^b 、 R^c 、および R^d は、 $C_1 \sim C_{15}$ 直鎖もしくは分枝鎖のアルキル基、 $C_3 \sim C_8$ シクロアルキル基、または $C_6 \sim C_{10}$ アリール基からそれぞれ独立して選択され、ここで、上記アルキル、シクロアルキルもしくはアリール基は、置換されていないか、または $C_1 \sim C_6$ アルコキシ、 $C_2 \sim C_{12}$ アルコキシアルコキシ、 $C_6 \sim C_{10}$ アリール、 $C_2 \sim C_1$ 直鎖または分枝鎖のアルケニル、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NO_2$ 、 $-CO_2(C_1 \sim C_6)$ アルキル、 $-OC(O)(C_1 \sim C_6)$ アルキル、 $C_7 \sim C_{30}$ アラルキルおよび $C_7 \sim C_{30}$ アルカリールから選択される 1 ~ 3 個の基によって置換されていてよく、 R^b は水素であってもよい]

からなる群から選択されるカチオン種である、項 2 に記載の方法。

50

【化27】



【0211】

10

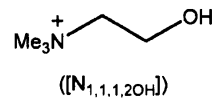
からなる群から選択されるカチオン種である、項6に記載の方法。

【0212】

8. [Cat]⁺が、式：

【0213】

【化28】



【0214】

20

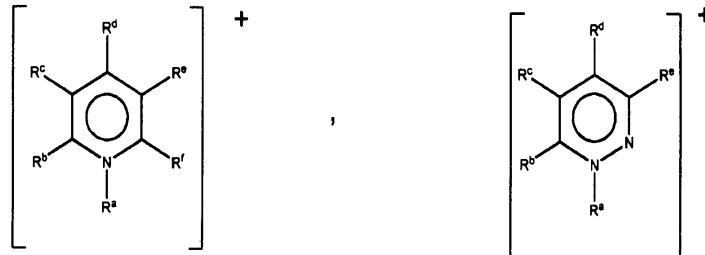
を有するカチオン種である、項7に記載の方法。

【0215】

9. [Cat]⁺が、

【0216】

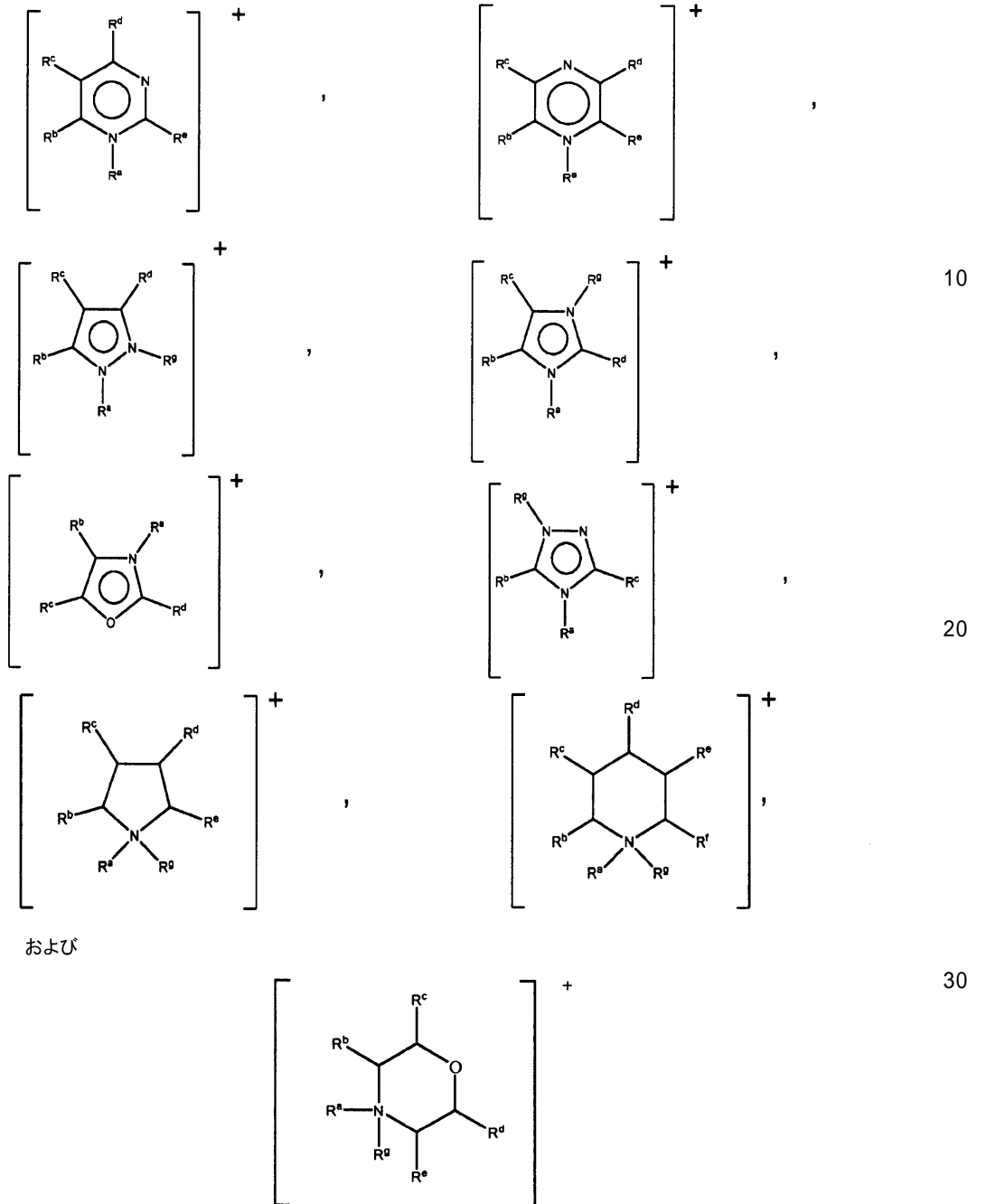
【化29-1】



30

【0217】

【化29-2】



【0218】

[式中、 R^a 、 R^b 、 R^c 、 R^d 、 R^e 、 R^f 、 R^g および R^h は、水素、 $C_1 \sim C_{20}$ 直鎖もしくは分枝鎖のアルキル基、 $C_3 \sim C_8$ シクロアルキル基、または $C_6 \sim C_{10}$ アリール基からそれぞれ独立して選択され、あるいは隣接する炭素原子に結合している R^b 、 R^c 、 R^d 、 R^e および R^f のうちのいずれか2個は、メチレン鎖 $-(CH_2)_q-$ (式中、 q は3~6である)を形成してよく、ここで、上記アルキル、シクロアルキルもしくはアリール基、または上記メチレン鎖は、置換されていないか、あるいは $C_1 \sim C_6$ アルコキシ、 $C_2 \sim C_{12}$ アルコキシアルコキシ、 $C_6 \sim C_{10}$ アリール、 $C_2 \sim C_{15}$ 直鎖または分枝鎖のアルケニル、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NO_2$ 、 $C_7 \sim C_{10}$ アラルキルおよび $C_7 \sim C_{10}$ アルカリール、 $-CO_2$ ($C_1 \sim C_6$)アルキル、 $-OC(O)(C_1 \sim C_6)$ アルキルから選択される1~3個の基によって置換されていてよい]

からなる群から選択されるカチオン種である、項2に記載の方法。

【0219】

10. R^a 、 R^b 、 R^c 、 R^d 、 R^e 、 R^f 、 R^g および R^h は、水素、 $C_1 \sim C_{20}$ 直鎖もしくは分枝鎖のアルキル基、 $C_3 \sim C_8$ シクロアルキル基、または $C_6 \sim C_{10}$ アリール基からそれぞれ独立して選択され、あるいは隣接する炭素原子に結合している R^b 、 R^c 、 R^d 、 R^e および R^f のうちのいずれか2個は、メチレン鎖 $-(CH_2)_q-$ (式中、 q は3~6である)を形成してよく、ここで、上記アルキル、シクロアルキルもしくはアリール基、または上記メチレン鎖は、置換されていないか、あるいは $C_1 \sim C_6$ アルコキシ、 $C_2 \sim C_{12}$ アルコシアルコキシ、 $C_6 \sim C_{10}$ アリール、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NO_2$ 、 $C_7 \sim C_{10}$ アラルキルおよび $C_7 \sim C_{10}$ アルカリール、 $-CO_2(C_1 \sim C_6)$ アルキル、 $-OC(O)(C_1 \sim C_6)$ アルキルから選択される1~3個の基によって置換されていてよい、項9に記載の方法。

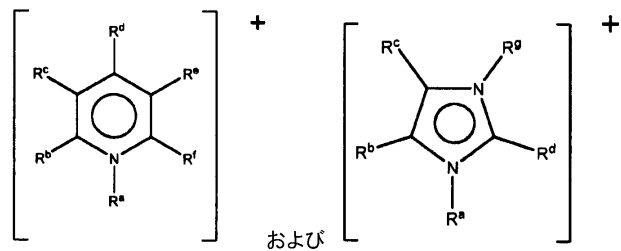
10

【0220】

11. [Cat]⁺が、

【0221】

【化30】



20

【0222】

[式中、 R^a 、 R^b 、 R^c 、 R^d 、 R^e 、 R^f および R^g は、項9または項10に定義した通りである]

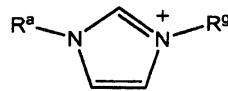
からなる群から選択されるカチオン種である、項9または項10に記載の方法。

【0223】

12. [Cat]⁺が、式：

【0224】

【化31】



30

【0225】

[式中、 R^a および R^g は、項9または項10に定義した通りである]

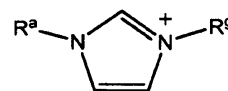
を有するカチオン種である、項11に記載の方法。

【0226】

13. [Cat]⁺が、式：

【0227】

【化32】



40

【0228】

[式中、 R^a および R^g は、 $C_1 \sim C_8$ 直鎖または分枝鎖のアルキル基、 $C_3 \sim C_6$ シクロアルキル基、または C_6 アリール基からそれぞれ独立して選択され、ここで、上記アルキル、シクロアルキルまたはアリール基は、置換されていないか、または $C_1 \sim C_6$ アルコキシ、 $C_2 \sim C_{12}$ アルコシアルコキシ、 $C_6 \sim C_{10}$ アリール、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NO_2$ 、 $-C$

50

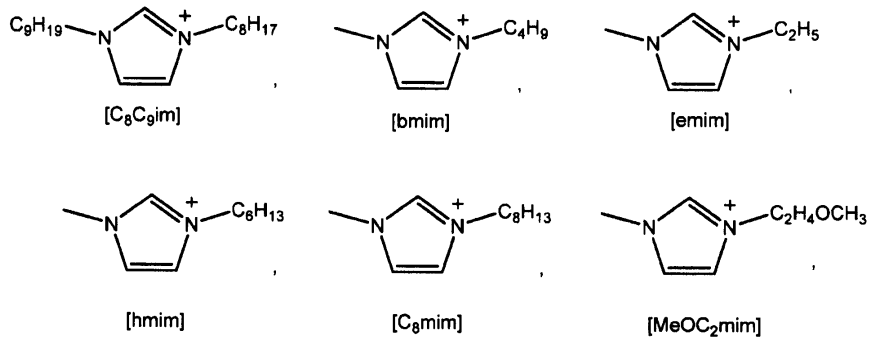
O_2 ($C_1 \sim C_6$) アルキル、 $-OC(O)$ ($C_1 \sim C_6$) アルキル、 $C_7 \sim C_{10}$ アラルキルおよび $C_7 \sim C_{10}$ アルカールから選択される 1 ~ 3 個の基によって置換されていてよい] を有するカチオン種である、項 1 2 に記載の方法。

【 0 2 2 9 】

14. [Cat]⁺が、

【 0 2 3 0 】

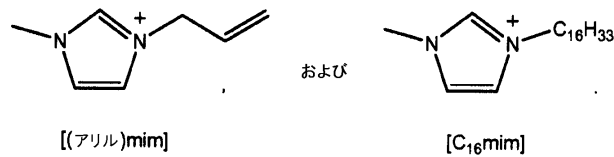
【 化 3 3 - 1 】



10

【 0 2 3 1 】

【 化 3 3 - 2 】



20

【 0 2 3 2 】

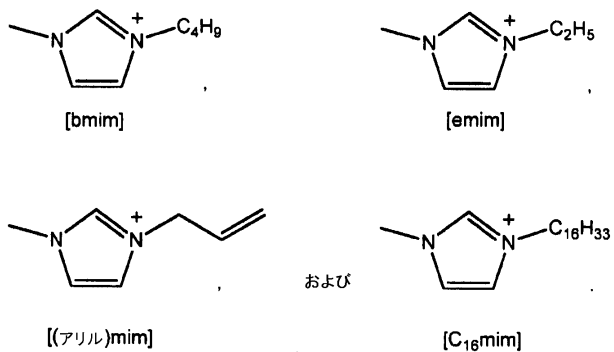
からなる群から選択されるカチオン種である、項 1 2 または項 1 3 に記載の方法。

【 0 2 3 3 】

15. [Cat]⁺が、

【 0 2 3 4 】

【 化 3 4 】



30

40

【 0 2 3 5 】

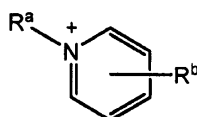
からなる群から選択されるカチオン種である、項 1 4 に記載の方法。

【 0 2 3 6 】

16. [Cat]⁺が、式：

【 0 2 3 7 】

【 化 3 5 】



50

【0238】

[式中、 R^a および R^b は、 $C_1 \sim C_8$ 直鎖または分枝鎖のアルキル基、 $C_3 \sim C_6$ シクロアルキル基、または C_6 アリール基からそれぞれ独立して選択され、ここで、上記アルキル、シクロアルキルまたはアリール基は、置換されていないか、または $C_1 \sim C_6$ アルコキシ、 $C_2 \sim C_{12}$ アルコシアルコキシ、 $C_6 \sim C_{10}$ アリール、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NO_2$ 、 $-CO_2$ ($C_1 \sim C_6$)アルキル、 $-OC(O)$ ($C_1 \sim C_6$)アルキル、 $C_7 \sim C_{10}$ アラルキルおよび $C_7 \sim C_{10}$ アルカリールから選択される1~3個の基によって置換されていてよく、 R^b は、水素であってもよい]

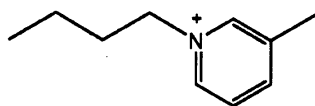
を有するカチオン種である、項11に記載の方法。

【0239】

17. [Cat]⁺が、

【0240】

【化36】



[bmpyr]

10

【0241】

である、項16に記載の方法。

20

【0242】

18. [X]⁻が、[F]⁻、[Cl]⁻、[Br]⁻、[I]⁻、[NO₃]⁻、[NO₂]⁻、[BF₄]⁻、[PF₆]⁻、[SbF₆]⁻、[SCN]⁻、[H₂PO₄]⁻、[HPO₄]²⁻、[PO₄]³⁻、[HSO₄]⁻、[SO₄]²⁻、[CH₃SO₃]⁻、[C₂H₅SO₃]⁻、[C₈H₁₇SO₃]⁻、[CH₃(C₆H₄)SO₃]⁻、[ドキュセート]⁻、[CH₃OSO₃]⁻、[C₂H₅OSO₃]⁻、[C₈H₁₇OSO₃]⁻、[H₃C(OCH₂CH₂)_nOSO₃]⁻ (式中、nは、1~10の整数である)、[CF₃CO₂]⁻、[(CF₃SO₂)₃C]⁻、[(CF₃SO₂)₂N]⁻、[CF₃SO₃]⁻、[(CF₃)₂N]⁻、[(C₂F₅)₃PF₃]⁻、[(C₃F₇)₃PF₃]⁻、[(C₂F₅)₂P(O)O]⁻、[(CH₃)₂PO₄]⁻、[(CH₃)₂P(O)O]⁻、[{(CH₃)₃CCH₂CH(CH₃)CH₂}₂P(O)O]⁻、[HCO₂]⁻、[CH₃CO₂]⁻、[CH₃CH₂CO₂]⁻、[CH₂(OH)CO₂]⁻、[CH₃CH(OH)CO₂]⁻、[HCO₃]⁻、[CO₃]²⁻、[CH₃OCO₂]⁻、[C₂H₅OCO₂]⁻、[(CN)₂N]⁻、[サッカリン]⁻、および[リノール酸塩]⁻からなる群から選択されるアニオン種である、上記項のいずれかに記載の方法。

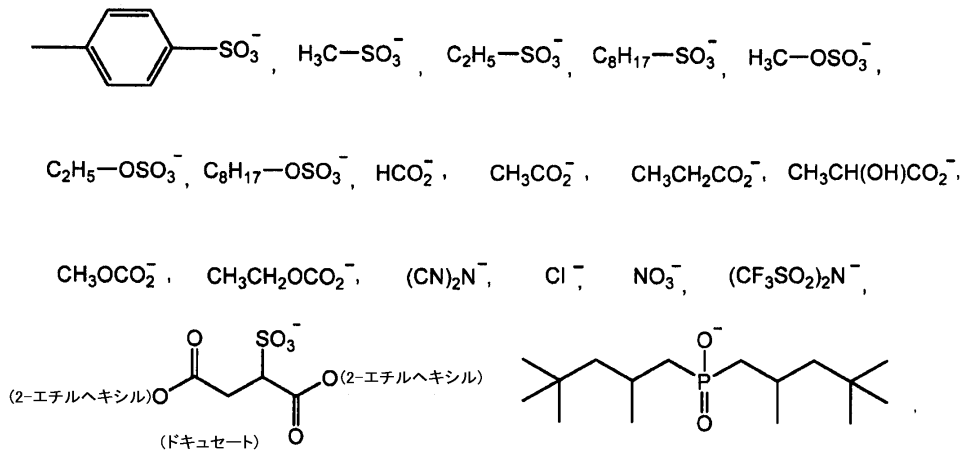
30

【0243】

19. [X]⁻が、

【0244】

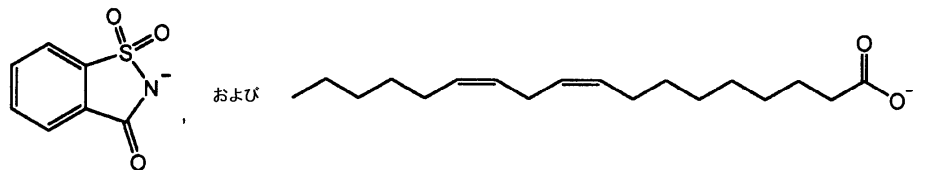
【化37-1】



10

【0245】

【化37-2】



20

【0246】

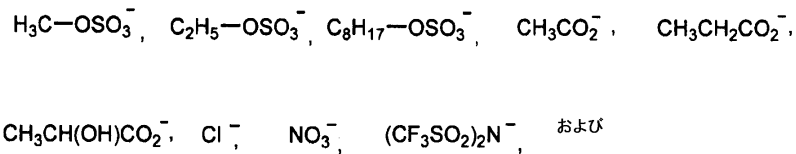
からなる群から選択されるアニオン種である、項18に記載の方法。

【0247】

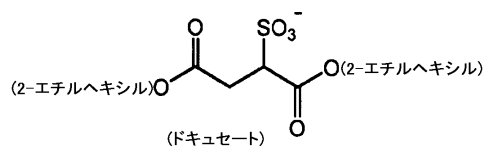
20. [X]⁻が、

【0248】

【化38】



30



【0249】

からなる群から選択されるアニオン種である、項19に記載の方法。

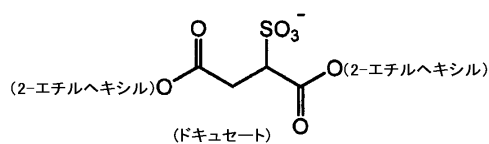
【0250】

21. [X]⁻が、

Cl^- 、 $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}^-$ 、および

【0251】

【化39】



40

【0252】

から選択されるアニオン種である、項20に記載の方法。

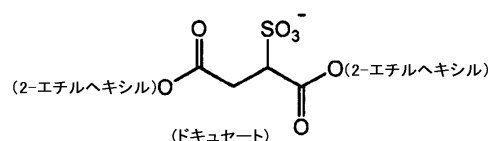
50

【 0 2 5 3 】

2 2 . [X] ⁻ が、

【 0 2 5 4 】

【 化 4 0 】



【 0 2 5 5 】

である、項 2 1 に記載の方法。

10

【 0 2 5 6 】

2 3 . アニオンが、[F] ⁻、[C l] ⁻、[B r] ⁻、[I] ⁻、[H C O ₃] ⁻、[C O ₃] ²⁻、[H S O ₄] ⁻、[S O ₄] ²⁻、[H ₂ P O ₄] ⁻、[H P O ₄] ²⁻、[P O ₄] ³⁻ および [N O ₃] ⁻ からなる群から選択される、項 1 8 に記載の方法。

【 0 2 5 7 】

2 4 . イオン性液体が、1 0 0 未満の融点を有する、上記項のいずれかに記載の方法。

【 0 2 5 8 】

2 5 . イオン性液体が、4 0 未満の融点を有する、項 2 4 に記載の方法。

20

【 0 2 5 9 】

2 6 . チューイングガム改変組成物が、1 種または複数の酸化試薬をさらに含む、上記項のいずれかに記載の方法。

【 0 2 6 0 】

2 7 . 酸化試薬が、酸化触媒および酸素源を含む、項 2 6 に記載の方法。

【 0 2 6 1 】

2 8 . 酸化触媒が、ランタニド塩または遷移金属塩である、項 2 7 に記載の方法。

【 0 2 6 2 】

2 9 . 酸化触媒が、F e (I I)、F e (I I I)、M n (V I I)、M n (V I)、M o (V I)、C o (I I)、Z r (I V)、C e (I V)、または N i (I I) の塩である、項 2 8 に記載の方法。

30

【 0 2 6 3 】

3 0 . 酸化触媒が、F e (I I) または F e (I I I) の塩である、項 2 9 に記載の方法。

【 0 2 6 4 】

3 1 . 酸化触媒が、F e (I I) または F e (I I I) の塩化物または硫酸塩である、項 3 0 に記載の方法。

【 0 2 6 5 】

3 2 . 酸素源が、過酸化水素、過酸化水素放出化合物、ハロゲンオキシアニオンを有する塩、有機ヒドロペルオキシド、有機ペルオキシ酸、または有機ペルオキシ酸塩から選択される、項 2 7 から 3 1 のいずれかに記載の方法。

40

【 0 2 6 6 】

3 3 . 酸素源が、過酸化水素、過ホウ酸ナトリウム、過炭酸ナトリウム、過硫酸ナトリウム、過リン酸ナトリウム、過ホウ酸カリウム、過炭酸カリウム、過硫酸カリウム、過リン酸カリウム、過酸化尿素、次亜塩素酸ナトリウム、亜塩素酸ナトリウム、塩素酸ナトリウム、過塩素酸ナトリウム、臭素酸ナトリウム、過臭素酸ナトリウム、ヨウ素酸ナトリウム、過ヨウ素酸ナトリウム、次亜塩素酸カリウム、亜塩素酸カリウム、塩素酸カリウム、過塩素酸カリウム、臭素酸カリウム、過臭素酸カリウム、ヨウ素酸カリウム、過ヨウ素酸カリウム、tert - ブチルヒドロペルオキシド、過酢酸、および過酢酸ナトリウムから選択される、項 3 2 に記載の方法。

50

【 0 2 6 7 】

34. 酸素源が、過酸化水素、過ホウ酸ナトリウム、過炭酸ナトリウム、過硫酸ナトリウム、および過リン酸ナトリウムから選択される、項33に記載の方法。

【 0 2 6 8 】

35. チューイングガム残滓の基材からの除去を容易にするように、チューイングガム残滓を改変する方法であって、残滓に、

(i) 項1から25のいずれかに定義したイオン性液体と；

(ii) 項26から34のいずれかに定義した1種または複数の酸化試薬とを含むチューイングガム改変組成物を適用することを含む方法。

【 0 2 6 9 】

36. チューイングガム改変組成物が、

(i) ラッカーゼ、ペルオキシダーゼ、リグニナーゼおよびリポキシゲナーゼからなる群から選択される1種または複数の天然または改変酵素と；

(ii) 1種または複数の酵素メディエータ化合物とをさらに含む、項1から25のいずれかに記載の方法。

【 0 2 7 0 】

37. 酵素が、ラッカーゼおよびリポキシゲナーゼからなる群から選択される、項36に記載の方法。

【 0 2 7 1 】

38. 酵素が、ラッカーゼから選択される、項37に記載の方法。

【 0 2 7 2 】

39. 酵素が、カワラタケからのラッカーゼおよびツクリタケからのラッカーゼからなる群から選択される、項38に記載の方法。

【 0 2 7 3 】

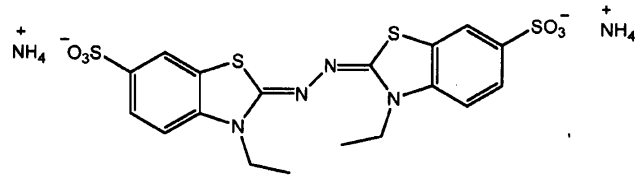
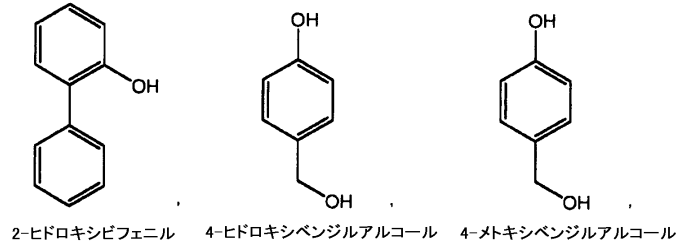
40. 1種または複数の酵素メディエータ化合物が、

【 0 2 7 4 】

10

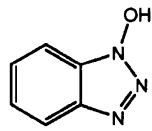
20

【化 4 1】

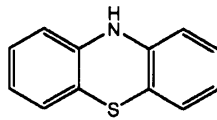
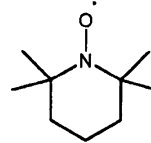


2,2'-アジン-ビス(3-エチルベンゾチアゾリン-6-スルホン酸) (ABTS)

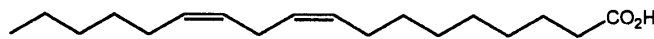
10



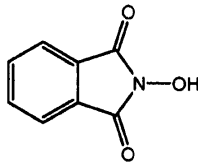
1-ヒドロキシベンゾトリアゾール

10-*H*-フェノチアジン2,2,6,6-テトラメチル-1-
ピペラジニルオキシル (TEMPO)

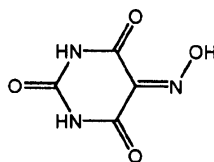
20



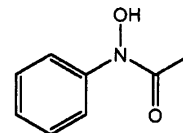
リノール酸



N-ヒドロキシフタルイミド



ビオール酸



N-ヒドロキシアセトアニリド

30

【 0 2 7 5 】

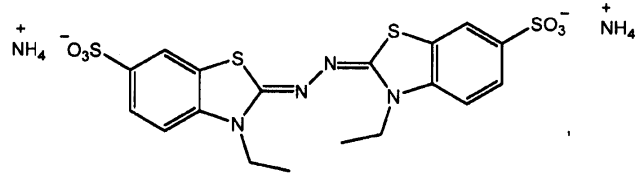
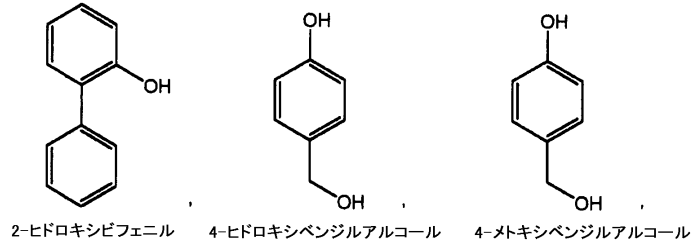
からなる群から選択される、項 3 6 から 3 9 のいずれかに記載の方法。

【 0 2 7 6 】

4 1 . 出発チューイングガム残滓よりも流動性である改変されたチューイングガム残滓を得るように、1 種または複数の酵素メディエータ化合物が、

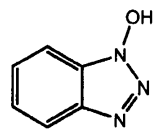
【 0 2 7 7 】

【化 4 2】

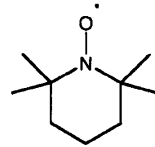


2,2'-アジン-ビス(3-エチルベンゾチアゾリン-6-スルホン酸) (ABTS)

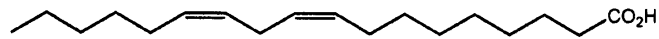
10



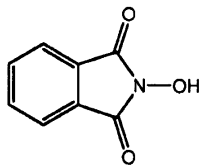
1-ヒドロキシベンゾトリアゾール

2,2,6,6-テトラメチル-1-
ピペラジニルオキシル (TEMPO)

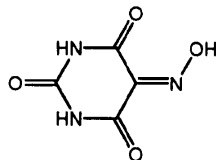
20



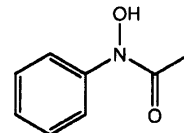
リノール酸



N-ヒドロキシフタルイミド



ビオール酸



N-ヒドロキシアセトアニリド

30

【 0 2 7 8 】

からなる群から選択される、項 4 0 に記載の方法。

【 0 2 7 9 】

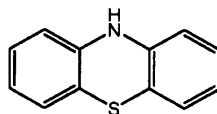
4 2 . 変更されたチューイングガム残滓が、出発チューイングガム残滓と比較してより低い分子量分布を示す、項 4 1 に記載の方法。

【 0 2 8 0 】

4 3 . 出発チューイングガム残滓よりも硬い (rigid) 変更されたチューイングガム残滓を得るように、酵素メディエータ化合物が、

【 0 2 8 1 】

【化 4 3】



【 0 2 8 2 】

である、項 4 0 に記載の方法。

【 0 2 8 3 】

4 4 . 変更されたチューイングガム残滓が、出発チューイングガム残滓と比較して増大された分子量の化合物を含む、項 4 3 に記載の方法。

50

【 0 2 8 4 】

45. チューイングガム改変組成物が、リパーゼおよびエステラーゼから選択される1種または複数の酵素をさらに含む、項36から44のいずれかに記載の方法。

【 0 2 8 5 】

46. チューイングガム改変組成物が、共溶媒をさらに含む、上記項のいずれかに記載の方法。

【 0 2 8 6 】

47. 共溶媒が水である、項46に記載の方法。

【 0 2 8 7 】

48. イオン性液体および共溶媒が、5 : 95 ~ 99 : 1の重量比でチューイングガム改変組成物中に存在する、項46または項47に記載の方法。 10

【 0 2 8 8 】

49. チューイングガム改変組成物が、イオン性液体および水を10 : 90 ~ 90 : 10の重量比で含む、項36から45のいずれかに記載の方法。

【 0 2 8 9 】

50. チューイングガム改変組成物が、界面活性剤、粘度調整剤、乳化剤、融点抑制剤および湿潤剤からなる群から選択される1種または複数の添加物をさらに含む、上記項のいずれかに記載の方法。

【 0 2 9 0 】

51. チューイングガム残滓が、10重量%と75重量%との間のガムベースを含むチューイングガムに由来しており、ガムベースが、5重量%と80重量%との間の1種または複数のエラストマーを含む、上記項のいずれかに記載の方法。 20

【 0 2 9 1 】

52. ガムベースが、チクル、ジェルトン、ソルバ、ガッタパーチャ、グッタハンカン、ニガーグッタ、グッタカタイウ、チルテ、チクブル、マッサランドババラタ、マッサランドパチョコレート、ニスペロ、レッチェ、カスピおよびロジディンハに由来する、項51に記載の方法。

【 0 2 9 2 】

53. ガムベースが、ポリイソブレン、ポリブタジエン、スチレン - ブタジエンコポリマー、ポリイソブチレン、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレン、イソブチレン - イソブレンコポリマー、酢酸ビニル - ラウリン酸ビニルコポリマー、架橋ポリビニルピロリドン、ポリメタクリル酸メチル；乳酸のコポリマー、ポリヒドロキシアルカノエート、可塑化エチルセルロース、ポリビニルアセテートフタレート；およびこれらの組合せから選択される合成エラストマーを含む、項51に記載の方法。 30

【 0 2 9 3 】

54. ガムベースが、最大で50重量%の1種または複数の可塑剤、最大で20重量%の1種または複数の軟化剤および最大で10重量%の1種または複数のワックスを含む、項51から53のいずれかに記載の方法。

【 0 2 9 4 】

55. 基材が、石、コンクリート、セメント、煉瓦、石こう、石こうボード、粘土、セラミック、ガラス、アスファルト、タールマック、ピチューメン、金属、木材、ワニス、ラッカーまたは布地を含む、上記項のいずれかに記載の方法。 40

【 0 2 9 5 】

56. 改変された残滓が、掃引、スクラビング、吸引、または低圧水を用いたホーシングによって基材から後に除去される、上記項のいずれかに記載の方法。

【 0 2 9 6 】

57. チューイングガム残滓を基材から除去する方法における使用のための部品のキットであって、

(i) 項1 ~ 25のいずれかに定義したイオン性液体を含む第1の部品と；

(ii) 項27 ~ 31のいずれかに定義した酸化触媒を含み、第1の部品と場合により組 50

み合わされる第2の部品と；

(iii) 第3の部品としての、項27および32～34のいずれかに定義した酸素源とを含むキット。

【0297】

58. チューイングガム残滓を基材から除去する方法における使用のための部品のキットであって、

(i) 項1～25のいずれかに定義したイオン性液体を含む第1の部品と；

(ii) ラッカーゼ、ペルオキシダーゼ、リグナーゼおよびリポキシゲナーゼからなる群から選択される1種または複数の天然または改変酵素を含む第2の部品と；

(iii) 1種または複数の酵素メデイエータ化合物を含み、第1の部品または第2の部品と場合により組み合わせられる第3の部品とを含むキット。

10

【0298】

59. (i) 式 $[Cat]^+[X]^-$ を有するイオン性液体であって、ここで、 $[X]^-$ は、項18～23のいずれかに定義したアニオン種であり、 $[Cat]^+$ は、式：

$[N(R^a)(R^b)(R^c)(R^d)]^+$ または $[P(R^a)(R^b)(R^c)(R^d)]^+$

[式中、 R^a 、 R^b 、 R^c 、および R^d は、 C_1 ～ C_{15} 直鎖もしくは分枝鎖のアルキル基、 C_3 ～ C_8 シクロアルキル基、または C_6 ～ C_{10} アリール基からそれぞれ独立して選択され、ここで、上記アルキル、シクロアルキルもしくはアリール基は、置換されていないか、または C_1 ～ C_6 アルコキシ、 C_2 ～ C_{12} アルコキシアルコキシ、 C_6 ～ C_{10} アリール、 C_2 ～ C_{15} 直鎖または分枝鎖のアルケニル、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NO_2$ 、 $-CO_2(C_1$ ～ $C_6)$ アルキル、 $-OC(O)(C_1$ ～ $C_6)$ アルキル、 C_7 ～ C_{30} アラルキルおよび C_7 ～ C_{30} アルカリールから選択される1～3個の基によって置換されていてよく、 R^b は水素であってもよい]

20

を有するイオン性液体と；

(ii) ラッカーゼ、ペルオキシダーゼ、リポキシゲナーゼ、およびリパーゼからなる群から選択される1種または複数の天然または改変酵素と

を含む組成物。

【0299】

60. $[Cat]^+$ が、

$[N(R^a)(R^b)(R^c)(R^d)]^+$ または $[P(R^a)(R^b)(R^c)(R^d)]^+$

[式中、 R^a 、 R^b 、 R^c 、および R^d は、 C_1 ～ C_{15} 直鎖もしくは分枝鎖のアルキル基、 C_3 ～ C_8 シクロアルキル基、または C_6 ～ C_{10} アリール基からそれぞれ独立して選択され、ここで、上記アルキル、シクロアルキルもしくはアリール基は、置換されていないか、または C_1 ～ C_6 アルコキシ、 C_2 ～ C_{12} アルコキシアルコキシ、 C_6 ～ C_{10} アリール、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NO_2$ 、 $-CO_2(C_1$ ～ $C_6)$ アルキル、 $-OC(O)(C_1$ ～ $C_6)$ アルキル、 C_7 ～ C_{30} アラルキルおよび C_7 ～ C_{30} アルカリールから選択される1～3個の基によって置換されていてよく、 R^b は、水素であってもよい]

30

から選択される、項59に記載の組成物。

【0300】

61. $[Cat]^+$ が、

$[N(R^a)(R^b)(R^c)(R^d)]^+$

[式中、 R^a 、 R^b 、 R^c 、 R^d 、および R^g は、 C_1 ～ C_8 直鎖または分枝鎖のアルキル基、 C_3 ～ C_6 シクロアルキル基、または C_6 アリール基からそれぞれ独立して選択され、ここで、上記アルキル、シクロアルキルまたはアリール基は、置換されていないか、または C_1 ～ C_6 アルコキシ、 C_2 ～ C_{12} アルコキシアルコキシ、 C_6 ～ C_{10} アリール、 $-CN$ 、 $-OH$ 、 $-NO_2$ 、 $-CO_2(C_1$ ～ $C_6)$ アルキル、 $-OC(O)(C_1$ ～ $C_6)$ アルキル、 C_7 ～ C_{10} アラルキルおよび C_7 ～ C_{10} アルカリールから選択される1～3個の基によって置換されていてよく、 R^b は水素であってもよい]

40

から選択される、項60に記載の組成物。

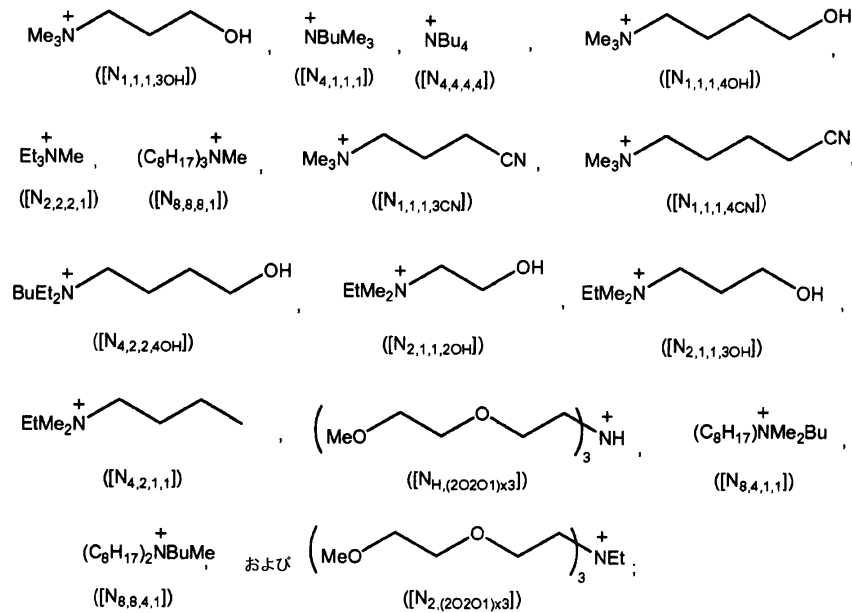
50

【 0 3 0 1 】

6 2 . [C a t] ⁺ が、

【 0 3 0 2 】

【 化 4 4 】



10

20

【 0 3 0 3 】

からなる群から選択される、項 6 1 に記載の組成物。

【 0 3 0 4 】

6 3 . (i) 式 [C a t] ⁺ [X] ⁻ を有するイオン性液体であって、ここで、[C a t] ⁺ は、項 1 ~ 1 7 のいずれかに定義したカチオン種であり、[X] ⁻ は、

[F] ⁻、[C l] ⁻、[I] ⁻、[N O ₃] ⁻、[N O ₂] ⁻、[S b F ₆] ⁻、[S C N] ⁻、
 [H ₂ P O ₄] ⁻、[H P O ₄] ²⁻、[P O ₄] ³⁻、[H S O ₄] ⁻、[S O ₄] ²⁻、[C H ₃ S O ₃] ⁻、
 [C ₂ H ₅ S O ₃] ⁻、[C ₈ H ₁₇ S O ₃] ⁻、[C H ₃ (C ₆ H ₄) S O ₃] ⁻、[ドキュセート] ⁻、
 [C ₈ H ₁₇ O S O ₃] ⁻ (式中、n は、1 ~ 1 0 の整数である)、[C F ₃ C O ₂] ⁻、
 [(C F ₃ S O ₂) ₃ C] ⁻、[(C F ₃ S O ₂) ₂ N] ⁻、[C F ₃ S O ₃] ⁻、[(C F ₃) ₂ N] ⁻、
 [(C ₂ F ₅) ₃ P F ₃] ⁻、[(C ₃ F ₇) ₃ P F ₃] ⁻、[(C ₂ F ₅) ₂ P (O) O] ⁻、
 [(C H ₃) ₂ P O ₄] ⁻、[(C H ₃) ₂ P (O) O] ⁻、[{ (C H ₃) ₃ C C H ₂ C H (C H ₃) C H ₂ } ₂ P (O) O] ⁻、
 [H C O ₂] ⁻、[C H ₃ C O ₂] ⁻、[C H ₃ C H ₂ C O ₂] ⁻、[C H ₂ (O H) C O ₂] ⁻、
 [C H ₃ C H (O H) C O ₂] ⁻、[H C O ₃] ⁻、[C O ₃] ²⁻、[C H ₃ O C O ₂] ⁻、
 [C ₂ H ₅ O C O ₂] ⁻、[サッカリン] ⁻、および [リノール酸塩] ⁻ からなる群から選択される、イオン性液体と；

30

(i i) ラッカーゼ、ペルオキシダーゼ、リポキシゲナーゼおよびリグニナーゼからなる群から選択される 1 種または複数の天然または改変酵素とを含む組成物。

40

【 0 3 0 5 】

6 4 . [X] ⁻ が [ドキュセート] ⁻ である、項 6 3 に記載の組成物。

【 0 3 0 6 】

6 5 . 酵素が、カワラタケからのラッカーゼ、ツクリタケからのラッカーゼ、セイヨウワサビペルオキシダーゼ、ファネロカエテ・クリソスポリウムからのマンガンペルオキシダーゼ、アゾトバクター・ベイジェリンキイからのヒドロキノンペルオキシダーゼ、および大豆リポキシゲナーゼからなる群から選択される、項 5 9 から 6 4 のいずれかに記載の組成物。

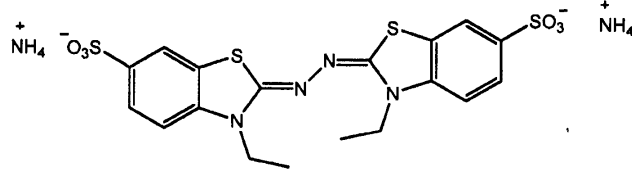
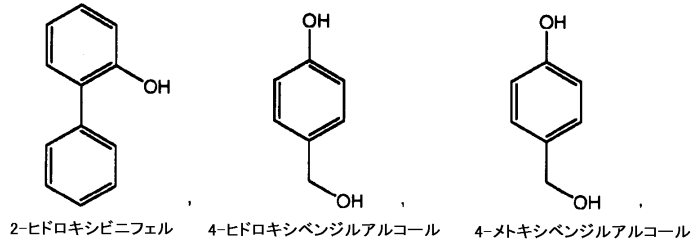
【 0 3 0 7 】

6 6 .

50

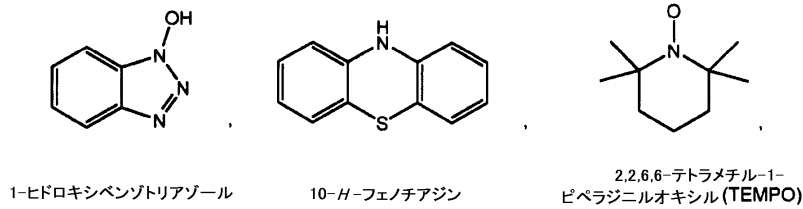
【 0 3 0 8 】

【 化 4 5 】

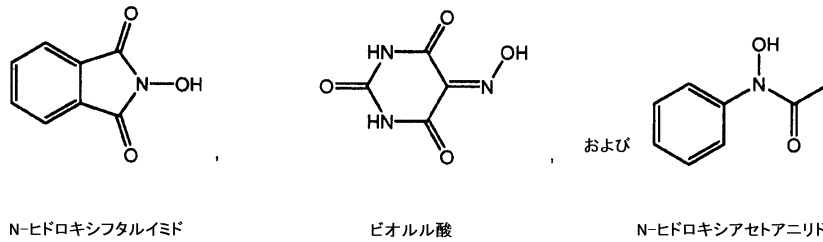
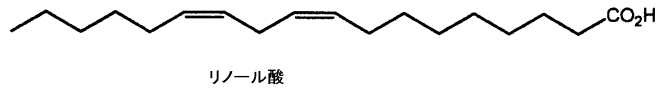


2,2'-アジン-ビス(3-エチルベンゾチアゾリン-6-スルホン酸) (ABTS)

10



20



30

【 0 3 0 9 】

からなる群から選択される1種または複数の酵素メデイエータ化合物をさらに含む、項59から65のいずれかに記載の組成物。

【 0 3 1 0 】

67. 項1から50および59から66のいずれかに定義した組成物の、チューイングガム残滓を基材から除去するための使用。

40

【 0 3 1 1 】

68. 項1から25のいずれかに定義したイオン性液体の、チューイングガム残滓を基材から除去するための使用。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 1 1 D 7/42 (2006.01) C 1 1 D 7/42

- (72)発明者 セダン、 ケニス
イギリス国 ビーチー9 5エージー アントリム ベルファスト ザ クイーンズ ユニヴァーシティ オブ ベルファスト ストランミリス ロード デイヴィッド キール ビルディング ザ クイル リサーチ センター (番地なし)
- (72)発明者 グナラトナ、 ニマル
イギリス国 ビーチー9 5エージー アントリム ベルファスト ザ クイーンズ ユニヴァーシティ オブ ベルファスト ストランミリス ロード デイヴィッド キール ビルディング ザ クイル リサーチ センター (番地なし)
- (72)発明者 アール、 マーティン
イギリス国 ビーチー9 5エージー アントリム ベルファスト ザ クイーンズ ユニヴァーシティ オブ ベルファスト ストランミリス ロード デイヴィッド キール ビルディング ザ クイル リサーチ センター (番地なし)
- (72)発明者 ギレア、 マニュエラ
イギリス国 ビーチー7 1エヌエヌ アントリム ベルファスト ユニヴァーシティ ロード ザ クイーンズ ユニヴァーシティ オブ ベルファスト (番地なし)
- (72)発明者 ステファンズ、 ジル
イギリス国 エム1 7ディーエヌ マンチェスター グレーター マンチェスター プリンセス ストリート 131 ユニヴァーシティ オブ マンチェスター マンチェスター インターデイスアイプリナリー バイオセンター
- (72)発明者 イワノワ、 エカテリーナ
イギリス国 エム1 7ディーエヌ マンチェスター グレーター マンチェスター プリンセス ストリート 131 ユニヴァーシティ オブ マンチェスター マンチェスター インターデイスアイプリナリー バイオセンター
- (72)発明者 レーマン、 ラース
カナダ国 エヌ6エー 5ビー9 オンタリオ ロンドン ザ ユニヴァーシティ オブ ウェスタン オンタリオ デパートメント オブ ケミカル アンド バイオケミカル エンジニアリング (番地なし)
- (72)発明者 グリーン、 エドワード
イギリス国 エム1 7ディーエヌ グレーター マンチェスター マンチェスター プリンセス ストリート 131 ユニヴァーシティ オブ マンチェスター マンチェスター インターデイスアイプリナリー バイオセンター

審査官 古妻 泰一

- (56)参考文献 特開2008-163321(JP,A)
特表2003-535164(JP,A)
特表2005-530910(JP,A)
特開2005-179406(JP,A)
特開平04-033985(JP,A)
特表2008-516078(JP,A)
特表平11-511790(JP,A)
特開平02-298600(JP,A)
特表平10-501276(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 1 1 D	7 / 3 2
C 1 1 D	7 / 1 8
C 1 1 D	7 / 3 4
C 1 1 D	7 / 3 6
C 1 1 D	7 / 3 8
C 1 1 D	7 / 4 2