

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2024-509548
(P2024-509548A)

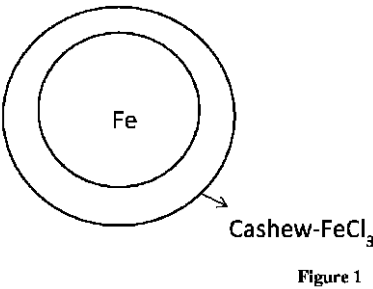
(43)公表日 令和6年3月4日(2024.3.4)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード (参考)	
A 0 1 N	65/08 (2009.01)	A 0 1 N	65/08	4 H 0 1 1	
A 0 1 P	1/00 (2006.01)	A 0 1 P	1/00	4 L 0 3 1	
A 0 1 P	3/00 (2006.01)	A 0 1 P	3/00	4 L 0 3 3	
A 0 1 N	59/16 (2006.01)	A 0 1 N	59/16	Z	
D 0 6 M	11/49 (2006.01)	D 0 6 M	11/49		
		審査請求	未請求	予備審査請求	未請求 (全61頁) 最終頁に続く
(21)出願番号	特願2023-553495(P2023-553495)			(71)出願人	523333766
(86)(22)出願日	令和4年3月1日(2022.3.1)				エヌ アンド イー イノベーションズ プ
(85)翻訳文提出日	令和5年10月31日(2023.10.31)				ライベート・リミテッド
(86)国際出願番号	PCT/SG2022/050099				シンガポール 6 1 9 8 6 0 シンガポー
(87)国際公開番号	WO2022/186771				ル, 9 チン ビー ドライブ ナンバー 0
(87)国際公開日	令和4年9月9日(2022.9.9)				3-01, イノベート 3 6 0
(31)優先権主張番号	10202102065Y			(74)代理人	100175075
(32)優先日	令和3年3月1日(2021.3.1)				弁理士 田中 康子
(33)優先権主張国・地域又は機関	シンガポール(SG)			(72)発明者	リー・ジー・リン・ジャスリン
(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,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く				シンガポール 6 1 9 8 6 0 シンガポー
					ル, 9 チン ビー ドライブ ナンバー 0
					3-01, イノベート 3 6 0 エヌ ア
					ンド イー イノベーションズ プライベ
					ート・リミテッド内
				(72)発明者	ガン・ミン・クアン・ディディ
					最終頁に続く

(54)【発明の名称】 組成物、方法およびその使用

(57)【要約】

本発明は、一般的には、抗微生物用途に使用するための組成物およびその製造方法に関する。特に、本発明は、カシューテストアエキス、鉄粒子および／または酸化鉄粒子、ならびに炭水化物を含む抗菌および抗ウイルス組成物に関する。カシューテストアエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約100：1～約1：200である。炭水化物とカシューナッツ・テストア抽出物および鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約8：1～約1：300である。カシューテストアエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に取り込まれる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

a) カシューテストアエキス、b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子、および c) 炭水化物を含む組成物であって、カシューテストアエキスと、鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 100 : 1 ～ 約 1 : 200 であり、炭水化物 (c) と、カシューテストアエキスと、鉄粒子および／または酸化鉄粒子 (a および b) との重量比は、約 8 : 1 ～ 約 1 : 300 であり、かつカシューテストアエキスは、少なくとも部分的に鉄粒子および／または酸化鉄粒子に組み込まれている、組成物。

10

【請求項 2】

炭水化物 (c) とカシューテストアエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子 (a および b) の重量比が約 8 : 1 ～ 約 1 : 1 である、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 3】

炭水化物の重量比が、組成物に対して約 1 wt % ～ 約 15 wt % である、請求項 1 または 2 に記載の組成物。

【請求項 4】

炭水化物がキトサンから選択される、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 5】

カシューテストアエキスと、鉄粒子および／または酸化鉄粒子 (a および b) との重量比が、組成物に対して約 0.5 wt % ～ 約 8 wt % である、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の組成物。

20

【請求項 6】

約 4 ～ 約 5 の pH を有する、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 7】

着色剤、保湿剤、香料、安定剤、浸透促進剤、付着促進剤、フィルム形成剤、トランスフェクション剤、界面活性剤、溶媒、抗酸化剤またはそれらの組み合わせから選択される賦形剤をさらに含む、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 8】

β-カロチン、アスタキサンチンまたはそれらの組み合わせから選択される着色剤をさらに含む、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の組成物。

30

【請求項 9】

着色剤の重量比が、組成物に対して約 0.01 wt % ～ 約 10 wt % である、請求項 8 に記載の組成物。

【請求項 10】

グリセリン、尿素、ピロリジンカルボン酸、アロエベラまたはそれらの組み合わせから選択される保湿剤をさらに含む、請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 11】

保湿剤の重量比が、組成物に対して約 2 wt % ～ 約 60 wt % である、請求項 10 に記載の組成物。

40

【請求項 12】

さらに、香料を含み、該香料は精油である、請求項 1 ～ 11 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 13】

香料の重量比が、組成物に対して約 0.01 wt % ～ 約 40 wt % である、請求項 12 に記載の組成物。

【請求項 14】

ポリエチレンイミン (PEI)、乳酸、またはそれらの組み合わせから選択される透過安定剤をさらに含む、請求項 1 ～ 13 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 15】

50

浸透安定剤の重量比が、組成物に対して約 0.01 wt % ~ 約 25 wt % である、請求項 14 に記載の組成物。

【請求項 16】

ココアンホ酢酸塩 (cocoamphoacetate salt)、タウリン酸塩、イセチオン酸塩、オレフィンスルホン酸塩、スルホコハク酸塩、ラウリミノジプロピオン酸ナトリウム、ラウロアンホ二酢酸二ナトリウム、およびポリソルベートエステルから選択される界面活性剤をさらに含む、請求項 1 ~ 15 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 17】

界面活性剤をさらに含み、該界面活性剤がデシルグルコシドである、請求項 1 ~ 16 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 18】

界面活性剤の重量比が、組成物に対して約 0.5 wt % ~ 約 80 wt % である、請求項 16 または 17 に記載の組成物。

【請求項 19】

(3-グリシジルオキシプロピル)トリメトキシシランおよび／またはゼラチンから選択されるフィルム形成剤をさらに含む、請求項 1 ~ 18 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 20】

フィルム形成剤の重量比が、組成物に対して約 10 wt % ~ 約 25 wt % である、請求項 19 に記載の組成物。

【請求項 21】

水、酢酸エチルまたはそれらの組み合わせから選択される溶媒をさらに含む、請求項 1 ~ 20 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 22】

粉末セルロースをさらに含む、請求項 1 ~ 21 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 23】

粉末セルロースの重量比が、組成物に対して約 1 wt % ~ 約 20 wt % である、請求項 22 に記載の組成物。

【請求項 24】

粉末セルロースが、果実の果皮および／または細菌と酵母の共生培養物 (SCOBY) から抽出されたものである、請求項 22 または 23 に記載の組成物。

【請求項 25】

マルトデキストリンをさらに含む、請求項 1 ~ 24 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 26】

カシューテスタエキ스가、タンニン、カテキン、エピカテキン、エピガロカテキン、p-クマル酸 (p-coumaric)、没食子酸またはそれらの組み合わせから選択されるフェノール化合物を含む、請求項 1 ~ 25 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 27】

鉄粒子および／または酸化鉄粒子が、カシューテスタエキスのフェノール化合物により少なくとも部分的に不活性化されている、請求項 26 に記載の組成物。

【請求項 28】

カシューテスタエキ스가、タンパク質、アミノ酸、糖、炭水化物またはそれらの組み合わせをさらに含む、請求項 1 ~ 27 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 29】

鉄粒子および／または酸化鉄粒子が、タンパク質、アミノ酸、糖、炭水化物またはそれらの組み合わせによって少なくとも部分的に不活性化されている、請求項 28 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 30】

鉄粒子および／または酸化鉄粒子がコア-シェル粒子であり、該コアが元素鉄コアまたは鉄合金コアであり、該シェルが酸化鉄シェルである、請求項 1 ~ 29 のいずれか一項に記載の組成物。

10

20

30

40

50

【請求項 3 1】

カシュータエキスが、鉄粒子および／または酸化鉄粒子のシェルに少なくとも部分的に組み込まれている、請求項 3 0 に記載の組成物。

【請求項 3 2】

5 分後に大腸菌に対して少なくとも約 2 対数減少を有する、請求項 1 ～ 3 1 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 3 3】

1 分後に大腸菌に対して少なくとも約 2 対数減少を有する、請求項 1 ～ 3 2 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 3 4】

5 分後に *S. Aureus* に対して少なくとも約 2 対数減少を有する、請求項 1 ～ 3 3 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 3 5】

1 分後に *S. Aureus* に対して少なくとも約 2 対数減少を有する、請求項 1 ～ 3 4 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 3 6】

少なくとも 9 0 % の抗ウイルス活性率を有する、請求項 1 ～ 3 5 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 3 7】

抗菌コーティング、殺菌剤、手指消毒剤、および／または石鹼として使用するための、請求項 1 ～ 3 6 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 3 8】

組成物が、ウェットティッシュとして使用するために布地 (*f a b r i c*) の少なくとも表面に塗布される、請求項 1 ～ 3 7 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 3 9】

布地が不織布である、請求項 3 8 に記載の組成物。

【請求項 4 0】

布地が、果物の果皮から抽出したセルロースまたは細菌と酵母の共生培養物 (*S C O B Y*) である、請求項 3 8 または 3 9 に記載の組成物。

【請求項 4 1】

セルロースがドリアン果皮から抽出される、請求項 4 0 に記載の組成物。

【請求項 4 2】

請求項 1 ～ 4 1 のいずれか一項に記載の組成物を使用することを含む、非生物的表面を消毒する方法。

【請求項 4 3】

請求項 1 ～ 4 1 のいずれか一項に記載の組成物を使用することを含む、非生物的表面を抗微生物コーティングで被覆する方法。

【請求項 4 4】

請求項 1 ～ 4 1 のいずれか一項に記載の組成物を使用することを含む、生物学的表面を除菌する方法。

【請求項 4 5】

請求項 1 ～ 4 1 のいずれか一項に記載の組成物を使用することを含む、繊維製品に抗微生物機能を付与する方法。

【請求項 4 6】

下記ステップ a) を含む、組成物の製造方法。

a) カシュータエキス、鉄粒子および／または酸化鉄粒子、ならびに炭水化物を混合するステップであって、カシュータエキスと、鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比が約 1 0 0 : 1 ～ 約 1 : 2 0 0 であり、かつ炭水化物とカシュータエキスと、鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比が約 8 : 1 ～ 約 1 : 3 0 0 である。

10

20

30

40

50

【請求項 47】

ステップ a) に続いて、天然成分組成物の pH を約 4 ～ 約 5 に調整するステップをさらに含む、請求項 46 に記載の方法。

【請求項 48】

ステップ a) に続いて、着色剤、保湿剤、香料、安定剤、浸透安定剤、付着促進剤、フィルム形成剤、トランスフェクション剤、界面活性剤、溶媒、抗酸化剤またはそれらの組み合わせから選択される賦形剤を添加するステップをさらに含む、請求項 46 または 47 に記載の方法。

【請求項 49】

ステップ a) に続いて、組成物を水性媒体中で希釈するステップをさらに含む、請求項 46 ～ 48 のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項 50】

ステップ a) の前に、カシュータエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子を形成するために、カシュータエキスを鉄前駆体と反応させるステップをさらに含む、請求項 46 ～ 49 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的には、抗微生物用途に使用するための組成物およびその製造方法に関する。特に、本発明は、天然物から作られる抗菌および抗ウイルス組成物とその使用に関する。

20

【背景技術】

【0002】

微生物感染と抗菌薬耐性菌の発生は、公衆衛生当局が直面する重要な問題の一つとして、近年注目されている。微生物汚染とは、細菌、酵母、カビ、真菌、ウイルス、プリオン、原虫、あるいはそれらの毒素や副産物のような微生物が、意図せず、あるいは偶発的に持ち込まれることを指す。また、院内感染（HAI）の増加に関する懸念も高まっている。

【0003】

人獣共通感染症の高病原性ウイルスによる疾病もまた、保健当局の関心を高めている。最近の顕著な例としては、SARS や MERS コロナウイルス（SARS-CoV、MERS-CoV）、鳥インフルエンザウイルス（AIV）、エボラウイルス（EBOV）による疾病の発生が挙げられる。グローバル化が進むにつれ、このような高病原性ウイルスが引き起こす疾病の脅威は増幅している。場合によっては、ウイルスがバイオテロリズムに利用される恐れもある。

30

【0004】

高病原性ウイルス（HPウイルス）には、現在ワクチンがなく、治療しなければヒトに致命的な全身疾患を引き起こす可能性があり、かつ／またはバイオテロ兵器として使用される可能性があるすべてのウイルスが含まれる。

【0005】

具体的な例として、最近ではコロナウイルス感染症（COVID-19）が新型ウイルスによって引き起こされる感染症である。この疾病は、咳、発熱、重症になると呼吸困難などの症状を伴う呼吸器疾患（インフルエンザのようなもの）を引き起こす。

40

【0006】

これらのウイルスはすべてヒトに致命的な疾病を引き起こす可能性があり、有効な治療法やワクチンがまだないという事実のほかに、他の重要な共通点はすべて人獣共通感染症、すなわちもともと動物からヒトに感染するということである。例えば、AIV の感染源は鳥類であり、EBOV の感染源はオオコウモリ、COVID-19 の感染源はコウモリである。

【0007】

50

もう一つの共通点は、ヒトでの死亡率が比較的高いことである。鳥インフルエンザのように、パンデミック（世界的大流行）になる可能性を持つものもあり、多数の死者を出し、ウイルス感染の危険にさらされている最前線の医療従事者にとって大きな問題となる。さらに懸念されるのは、これらの疾病の原因となるウイルスの一部が、バイオテロ兵器として開発される可能性があることである。

【0008】

このような疾病（例えばコロナウイルス感染症）は、主に感染者の咳やくしゃみとの接触によって広がる。また、ウイルスが付着した表面や物に触れた人が、目や鼻、口に触れることでも感染する。従って、特に公共の場では、表面や物を消毒または清掃する必要がある。

10

【0009】

様々な産業で清潔さに対する関心が高まっていることから、抗菌製品に対する需要が高まっている。これらは微生物から表面を保護するために使用され、医療機器や包装に応用されている。抗菌添加剤の需要も、人口の増加と都市化によって急速に拡大している。

【0010】

この目的に向けて、世界の抗菌コーティング市場規模は2019年に71億米ドルと評価され、2020年から2027年にかけて年平均成長率（CAGR）12.8%で成長すると予測されている。

【0011】

現在市販されている抗菌製品は、抗菌効果を付与するためにチタン、亜鉛、銀化合物に依存している。効果的ではあるが、このような元素は高価であり、また毒性があり、重金属汚染を起こしやすい。また、光照射に依存しているため、抗菌効果も低い。

20

【0012】

さらに、そのような製品が人間や動物に有毒かどうかという懸念もある。さらに、合成時に刺激の強い化学薬品を使用する場合、重金属などの有毒な前駆物質が最終製品に残留する可能性が常にあり、大がかりな洗浄が必要になる。これは生産コストを増加させる。

【0013】

シンガポールでは、最大の廃棄物の流れのひとつが食品廃棄物である。2019年には、最大7億4400万kgの食品廃棄物が発生した。これは、土地が乏しいシンガポールの廃棄物処理施設や限られた埋立地に負担をかけている。さらに、食品廃棄は、食品の栽培と輸入に使用される資源が無駄になるため、全体的な二酸化炭素排出量も増加させる。この新たな食品廃棄問題に立ち向かい、環境と生態系の持続可能性を確保する必要がある。

30

【0014】

上述の問題の少なくとも1つを克服または改善することが望ましい。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明は、ある種の天然産物が抗微生物作用を有し、組成物に配合すると相乗的（または少なくとも相加的）に作用し得るという理解を前提としている。特に、本発明者らは、カシューテストアの抽出物が抗微生物効力を有する点で有利であることを見出した。例えば、この抽出物はグラム陰性菌である大腸菌およびグラム陽性菌である黄色ブドウ球菌に対して抗菌性を有することが見出された。この天然物抽出物は、グリーン溶剤で塗布することができ、表面や織物で試験した場合、浸透効果を発揮することができる。また、この抽出物には抗ウイルス作用があることもわかった。さらに、鉄粒子および／または酸化鉄粒子などの他の成分と組み合わせると、相乗的な（または少なくとも相加的な）抗微生物効果が観察された。例えば、カシューテストアエキス（cashew testa extract）は、鉄粒子および／または酸化鉄粒子を合成するための前駆体として使用することができる。さらに、炭水化物と組み合わせると、ラジカルの保持時間が改善され、さらなる相乗的な（または少なくとも相加的な）抗微生物効果が得られる。これらの組成物は

40

50

生物学的または天然材料から合成／製造されるため、ヒトや動物に対して安全である。このようなグリーンバイオシンセシスは、廃棄物の発生が少なくコスト効率が高く、無毒性で環境に優しい。本発明は、抗菌コーティング剤、殺菌剤、手指消毒剤、および／または石鹼として応用できる。

【0016】

本発明は、a) カシューテスタエキス、b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子、およびc) 炭水化物を含む組成物であって、カシューテスタエキスと、鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約100：1～約1：200であり、炭水化物(c)と、カシューテスタエキスと、鉄粒子および／または酸化鉄粒子(aおよびb)との重量比は、約8：1～約1：300であり、かつ

10

カシューテスタエキスは、少なくとも部分的に鉄粒子および／または酸化鉄粒子に組み込まれている組成物を提供する。

【0017】

有利な点として、この比率で配合すると、炭水化物は、カシューテスタ抽出物と鉄粒子および／または酸化鉄粒子とによって生成されるラジカルの塗布表面での保持時間を改善する。さらに、炭水化物は、カシューテスタエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との塗布面への付着性を向上させる。従って、抗微生物活性において相乗効果（または少なくとも相加効果）が認められる。

【0018】

いくつかの実施形態において、炭水化物(c)と、カシューテスタエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子(aおよびb)との重量比は、約8：1～約1：1である。

20

【0019】

いくつかの実施形態において、炭水化物の重量比は、組成物に対して約1wt%～約15wt%である。

【0020】

いくつかの実施形態において、炭水化物はキトサンから選択される。

【0021】

いくつかの実施形態において、カシューテスタエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子(aおよびb)との重量比は、組成物に対して約0.5wt%～約8wt%である。

【0022】

いくつかの実施形態では、組成物は約4～約5のpHを有する。

30

【0023】

いくつかの実施形態において、組成物は、着色剤、保湿剤、香料、安定剤、透過安定剤、付着促進剤、フィルム形成剤、トランスフェクション剤、界面活性剤、溶媒、抗酸化剤、またはそれらの組み合わせから選択される賦形剤をさらに含む。

【0024】

いくつかの実施形態において、組成物は、β-カロチン、アスタキサンチンまたはそれらの組み合わせから選択される着色剤をさらに含む。

【0025】

有利な点として、着色剤は、表面が抗菌コーティングでコーティングされていることを使用者に視覚的に知らせる。これは、使用者に信頼感を与え、また、必要な場合には、コーティングの再塗布のための指標を提供する。

40

【0026】

いくつかの実施形態において、着色剤の重量比は、組成物に対して約0.01wt%～約10wt%である。

【0027】

いくつかの実施形態において、組成物は、グリセリン、尿素、ピロリジンカルボン酸、アロエベラまたはそれらの組み合わせから選択される保湿剤をさらに含む。

【0028】

いくつかの実施形態において、保湿剤の重量比は、組成物に対して約2wt%～約60

50

w t %である。

【 0 0 2 9 】

いくつかの実施形態において、組成物はさらに香料を含み、ここで香料は精油を含む。

【 0 0 3 0 】

いくつかの実施形態において、香料の重量比は、組成物に対して約 0 . 0 1 w t % ~ 約 4 0 w t %である。

【 0 0 3 1 】

いくつかの実施形態において、組成物は、ポリエチレンイミン (P E I)、乳酸、またはそれらの組み合わせから選択される透過安定剤をさらに含む。

【 0 0 3 2 】

有利には、浸透安定剤は、微生物の細胞膜をカシューテスタエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子に対してより感受性にするにより、抗微生物効果を向上させる。

【 0 0 3 3 】

いくつかの実施形態において、浸透安定剤の重量比は、組成物に対して約 0 . 0 1 w t % ~ 約 2 5 w t %である。

【 0 0 3 4 】

いくつかの実施形態において、組成物は、ココアンホ酢酸塩 (c o c c o a m p h o a c e t a t e s a l t)、タウリン酸塩、イセチオン酸塩、オレフィンスルホン酸塩、スルホコハク酸塩、ラウリミノジプロピオン酸ナトリウム、ラウロアンホ二酢酸二ナトリウム、およびポリソルベートエステルから選択される界面活性剤をさらに含む。

【 0 0 3 5 】

いくつかの実施形態において、界面活性剤はデシルグルコシドである。

【 0 0 3 6 】

いくつかの実施形態において、界面活性剤の重量比は、組成物に対して約 0 . 5 w t % ~ 約 8 0 w t %である。

【 0 0 3 7 】

いくつかの実施形態において、組成物は、(3 - グリシジルオキシプロピル) トリメトキシシランおよび／またはゼラチンから選択されるフィルム形成剤をさらに含む。

【 0 0 3 8 】

いくつかの実施形態において、フィルム形成剤の重量比は、組成物に対して約 1 0 w t % ~ 約 2 5 w t %である。

【 0 0 3 9 】

いくつかの実施形態において、組成物は、水、酢酸エチル、またはそれらの組み合わせから選択される溶媒をさらに含む。

【 0 0 4 0 】

いくつかの実施形態において、組成物は粉末セルロースをさらに含む。

【 0 0 4 1 】

いくつかの実施形態において、セルロースの重量比は、組成物に対して約 1 w t % ~ 約 2 0 w t %である。

【 0 0 4 2 】

いくつかの実施形態では、粉末セルロースは果実の果皮および／または細菌と酵母の共生培養物 (S C O B Y) から抽出される。

【 0 0 4 3 】

いくつかの実施形態において、組成物はマルトデキストリンをさらに含む。

【 0 0 4 4 】

いくつかの実施形態において、カシューテスタエキスは、タンニン、カテキン、エピカテキン、エピガロカテキン、p - クマル酸、没食子酸、またはそれらの組み合わせから選択されるフェノール化合物を含む。

【 0 0 4 5 】

いくつかの実施形態において、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は、カシューテスタエ

10

20

30

40

50

キスのフェノール化合物によって少なくとも部分的に不活性化される。

【0046】

いくつかの実施形態において、カシューテストエキ스는、タンパク質、アミノ酸、糖、炭水化物、またはそれらの組み合わせをさらに含む。

【0047】

いくつかの実施形態において、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は、タンパク質、アミノ酸、糖、炭水化物、またはそれらの組み合わせによって少なくとも部分的に不活性化される。

【0048】

いくつかの実施形態において、鉄粒子および／または酸化鉄粒子はコア-シェル粒子であり、コアは元素鉄コアまたは鉄合金コアであり、シェルは酸化鉄シェルである。

10

【0049】

いくつかの実施形態において、カシューテストエキ스는、鉄粒子および／または酸化鉄粒子のシェルに少なくとも部分的に組み込まれる。

【0050】

いくつかの実施形態において、組成物は、5分後に大腸菌に対して少なくとも約2対数減少(log reduction)を有する。

【0051】

いくつかの実施形態において、組成物は、1分後に大腸菌に対して少なくとも約2対数減少を有する。

20

【0052】

いくつかの実施形態において、組成物は、5分後にS. Aureusに対して少なくとも約2対数減少を有する。

【0053】

いくつかの実施形態において、組成物は、1分後にS. Aureusに対して少なくとも約2対数減少を有する。

【0054】

いくつかの実施形態において、組成物は、抗菌コーティング剤、消毒剤、手指消毒剤、および／または石鹸として使用するものである。

【0055】

いくつかの実施形態において、組成物は、ウェットティッシュとして使用するために布地の少なくとも表面に塗布される。

30

【0056】

いくつかの実施形態では、布地は不織布である。

【0057】

いくつかの実施形態では、布地は果物の果皮から抽出したセルロースおよび／または細菌と酵母の共生培養物(SCOBY)からなる。

【0058】

いくつかの実施形態では、セルロースはドリアンの果皮から抽出される。

【0059】

本発明はまた、非生物的表面を消毒する方法であって、本明細書に開示されるような組成物を使用することを含む方法を提供する。

40

【0060】

本発明はまた、非生物的表面を抗微生物コーティングで被覆する方法であって、本明細書に開示されるような組成物の使用を含む方法を提供する。

【0061】

本発明はまた、本明細書に開示されるような組成物の使用を含む、生物学的表面の除菌方法を提供する。

【0062】

本発明はまた、本明細書に開示されるような組成物の使用を含む、繊維製品に抗微生物

50

機能を付与する方法を提供する。

【0063】

本発明はまた、下記ステップa)を含む、組成物の製造方法を提供する。

a) カシューテストエキス、鉄粒子および／または酸化鉄粒子、ならびに炭水化物を混合するステップであって、カシューテストエキスと、鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比が約100:1～約1:200であり、かつ

炭水化物とカシューテストエキスと、鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比が約8:1～約1:300である。

【0064】

いくつかの実施形態において、本方法は、ステップa)に続いて、天然成分組成物のpHを約4～約5に調整するステップをさらに含む。

【0065】

いくつかの実施形態において、本方法は、ステップa)に続いて、着色剤、保湿剤、香料、安定剤、浸透安定剤、付着促進剤、フィルム形成剤、トランスフェクション剤、界面活性剤、溶媒、抗酸化剤、またはそれらの組み合わせから選択される賦形剤を添加するステップをさらに含む。

【0066】

いくつかの実施形態において、本方法は、ステップa)に続いて、組成物を水性媒体中で希釈するステップをさらに含む。

【0067】

いくつかの実施形態において、本方法は、ステップa)の前に、カシューテストエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子とを形成するために、カシューテストエキスを鉄前駆体と反応させるステップをさらに含む。

【0068】

次に、本発明の実施形態を、非限定的な例として、図面を参照して説明する。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】 カシューテストエキス組成物の例示的な概略図である。

【図2】 カシューテストエキス組成物の例示的な概略図である。

【図3】 カシューテストエキス組成物に暴露した後のクーマシーブリリアントブルーR色素の分解を示す。

【図4】 カシューテストエキス組成物に暴露した後のクーマシーブリリアントブルーR色素の分解を示す。

【図5】 カシューテストエキス組成物曝露後のOHラジカル測定結果である。

【図6】 カシューテストエキス組成物に2時間暴露した後のO₂ラジカル測定結果である。

。

【図7A-D】 カシューテストエキスが組み込まれた鉄粒子および／または酸化鉄粒子の走査型電子顕微鏡(SEM)画像である。

【発明を実施するための形態】

【0070】

本発明者は、抗微生物(抗菌および／または抗ウイルス)特性を有する組成物が有利であることを想定している。この組成物は、殺菌剤として、または織物上に塗布または使用することができる。この目的のために、本発明者は、天然物からの抽出物が特に有利であり得ることを見出した。特に、本発明者らは、カシューテストエキスが抗微生物効力を有することを見出した。本明細書で開示するような組成物として配合すると、抗微生物効力を相乗的に向上させることができる。食品廃棄物を利用してアップサイクルし、より価値の高い製品に変換することにより、食品廃棄物の問題も軽減することができる。

【0071】

理論に縛られることは望まないが、カシューテストエキスには接触によってウイルスやバクテリアを殺す能力があると考えられている。エキスを基材に塗布すると、エキス中の

10

20

30

40

50

化合物が基材表面にいるウイルスや細菌を殺すことができる。このエキ스는、微生物が通常付着するヒト細胞上の部位を模倣することで微生物を捕捉し、その表面（ウイルス）や細胞壁（細菌）を破壊することで微生物を破壊することができると推測されている。このエキ스는、インフルエンザ A、鳥インフルエンザ、SARS、麻疹、肺炎、一般的な風邪、結核、ヘルペス、MRSA、胃腸炎の原因となる細菌を殺すことができることがわかった。

【0072】

抗菌作用のメカニズムは、バクテリアの細胞膜上のタンパク質が、少なくともエキスのフェノール化合物と結合し、そうすることでバクテリア細胞の構造と機能にダメージを与えることにあって考えられている。必須金属イオンとのさらなる複合化もフィブリン形成を阻害する。さらに、カシューテスタエキ스는抗ウイルス活性も有する。エキ스에含まれる化合物は、ウイルス複製プロセスのさまざまな段階をターゲットにできると考えられている。これには、細胞外ビリオンそのもの、ウイルスの細胞への付着中、ウイルスの細胞内への侵入中、宿主細胞内でのウイルス複製過程、さらに新しいウイルス粒子、輸送タンパク質、多糖類、ウイルス酵素の組み立て中が含まれる。上記のほとんど全ての段階において、複合体はカプシドまたはスーパーカプシドのタンパク質と永久的に結合する。このタンパク質は、ウイルス複製に必要な特定のウイルス酵素、または新しいウイルス粒子の産生に関与する新しく合成されたウイルスタンパク質のいずれかである。

【0073】

この目的のために、本発明者らは、カシューテスタエキ스에鉄粒子および／または酸化鉄粒子を結合させると、カシューテスタエキ스의抗微生物効果を高めることができることを見出した。鉄粒子および／または酸化鉄粒子の添加は、細菌およびウイルスに対する多重防御機構を提供すると考えられている。鉄粒子および／または酸化鉄粒子は、活性酸素を生成する有効成分である。この活性成分は活性酸素を持続的に発生させ、フリーラジカルを拡散させ、広範囲の細菌やウイルスを長時間死滅させる。

【0074】

さらに有利な点として、天然ポリマー（炭水化物など）は、微生物に即座に接触殺傷作用を与える。さらに、活性成分が表面に結合するのを助け、プラスに帯電した「電気柵」を形成し、長期間の完全性と耐久性をもたらす。この目的のために、特定の比率で炭水化物と組み合わせると、炭水化物がカシューテスタエキ스와鉄粒子および／または酸化鉄粒子によって生成されたラジカルの塗布表面での保持時間を改善することが判明した。持続的拡散機構と急性接触機構の組み合わせにより、非常に効果的な抗菌・抗ウイルス性能が保証される。

【0075】

一例として、組成物を表面にスプレーすることで、バクテリアとウイルスに対する二重の防御システムを提供することができる。乾燥後、処理された表面に薄いコーティングが形成される。第一の防御として、ラジカルは着実に周囲（～1mm）に拡散し、表面に近接していない細菌やウイルスを殺す。ラジカルの拡散は3ヶ月にわたって継続的に行われ、効果が長期間持続する。第二の防御として、第一の防御を突破して表面に直接接触した細菌やウイルスは、細胞膜が物理的に「引き裂かれ」、瞬時に微生物を死滅させる。持続的拡散と鋭敏な接触による統合された殺傷作用が、効果的な抗菌・抗ウイルス性能を保証する。

【0076】

従って、本発明は、以下を含む組成物を提供する。

- a) カシューテスタエキ스；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；そして
- c) 炭水化物；

ここで、カシューテスタエキ스와鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約100：1～約1：200であり；そして

ここで、炭水化物（c）と、カシューテスタエキ스および鉄粒子および／または酸化鉄粒

10

20

30

40

50

子（a および b）との重量比は、約 8 : 1 ~ 約 1 : 3 0 0 である。

【 0 0 7 7 】

いくつかの実施形態において、組成物は、以下を含む。

- a) カシューテストエキス；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；および
- c) 炭水化物；

ここで、カシューテストエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 1 0 0 : 1 ~ 約 1 : 2 0 0 であり；そして

炭水化物（c）と、カシューテストエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子（a および b）との重量比は、約 3 0 : 1 ~ 約 1 : 3 0 0 である。

10

【 0 0 7 8 】

いくつかの実施形態において、組成物は、以下を含む。

- a) カシューテストエキス；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；および
- c) 炭水化物；

ここで、カシューテストエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 1 0 0 : 1 ~ 約 1 : 2 0 0 であり；炭水化物（c）と、カシューテストエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子（a および b）との重量比が、約 8 : 1 ~ 約 1 : 3 0 0 であり；そして、カシューテストエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれている。

20

【 0 0 7 9 】

いくつかの実施形態において、組成物は、以下を含む。

- a) カシューテストエキス；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；および
- c) 炭水化物；

ここで、カシューテストエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 1 0 0 : 1 ~ 約 1 : 2 0 0 であり；炭水化物（c）と、カシューテストエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子（a および b）との重量比が、約 3 0 : 1 ~ 約 1 : 3 0 0 であり；そして、カシューテストエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれている。

30

【 0 0 8 0 】

いくつかの実施形態において、組成物は、以下を含む。

- a) カシューテストエキス；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；および
- c) 炭水化物；

ここで、カシューテストエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 1 0 0 : 1 ~ 約 1 : 1 0 0 であり；炭水化物（c）と、カシューテストエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子（a および b）との重量比が、約 1 5 : 1 ~ 約 1 5 : 1 4 であり；そして、カシューテストエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれる。

40

【 0 0 8 1 】

いくつかの実施形態において、組成物は、以下を含む。

- a) カシューテストエキス；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；および
- c) 炭水化物；

ここで、カシューテストエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 1 0 0 : 1 ~ 約 1 : 1 0 0 であり；炭水化物（c）と、カシューテストエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子（a および b）との重量比は、約 8 : 1 ~ 約 1 : 1 であり；そして、カシューテストエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれる。

50

【0082】

有利な点として、この組成物は、表面や使用者の手を傷つける可能性のある刺激の強い化学薬品に依存していない。この目的のために、抗微生物効果についてはできるだけ天然物に依存している。

【0083】

カシューテスタエキス

カシューナッツ (*Anacardium occidentale*) は、世界中でよく食べられているナッツである。ナッツはテストと呼ばれる赤褐色の皮に覆われている。苦味と渋味があるため、加工時に取り除かれて廃棄されることが多い。このような廃棄物を利用して抗菌性組成物を合成することは、製造コストが低く、環境にも優しいという利点がある。

10

【0084】

カシューテスタエキスには、タンニン酸を含む多くのポリフェノールが含まれている。タンニン酸は水溶性で赤褐色の分子である。タンニン酸、そして一般的なフェノール化合物は、細菌と結合することで抗菌効果を発揮し、細菌の細胞膜の完全性を破壊し、細菌細胞内の様々な機能をも破壊すると考えられている。

【0085】

一つの仮説は、フェノール化合物の酵素への水素結合や、細胞膜との様々な相互作用による完全性の喪失を伴う細胞壁の剛性の変化によって誘発される様々な細胞内機能の変化である。これは細胞質膜の不可逆的な損傷や細胞内容物の凝固を引き起こし、細胞内酵素の阻害につながることもさえる。例えば、縮合フェニルプロパノイドタンニンは、細胞膜の損傷を誘発し、酵素と結合することで代謝を不活性化する可能性がある。一方、フェノール酸は、細胞内の必須成分の漏出を引き起こすため、細胞膜の完全性を破壊することが示されている。フラボノイドは、細胞外にある可溶性タンパク質や細菌の細胞壁と結合し、複合体の形成を促進する。フラボノイドはまた、エネルギー代謝とDNA合成の両方を阻害することで、タンパク質やRNA合成に影響を及ぼす可能性もある。グラム陽性菌の場合、細胞内pHの変化やエネルギー(ATP)生成系への干渉が報告されている。

20

【0086】

いくつかの実施形態において、カシューテスタエキスは、タンニン、カテキン、エピカテキン、エピガロカテキン、およびp-クマル酸、没食子酸、またはそれらの組み合わせなどのポリフェノールまたはフェノール化合物を含む。これらのポリフェノールは高い抗酸化作用を有し、高いフリーラジカル消去活性を示す。フェノール化合物の化合物は、任意の所望の割合または比率であり得る。本明細書で使用するフェノール化合物は、ヒドロキシル基(-OH)が結合した芳香族環を少なくとも1つ含む化学化合物を指す。

30

【0087】

いくつかの実施形態において、カシューテスタエキスは、タンパク質、アミノ酸、糖、炭水化物、またはそれらの組み合わせを含む。

【0088】

「ポリペプチド」、「ペプチド」および「タンパク質」は、本明細書において、ペプチド結合または修飾ペプチド結合を介して連結されたアミノ酸残基(ジペプチドまたはそれ以上)の任意のポリマー、ならびにそれらの変異体および合成類似体を指すために互換的に使用される。従って、これらの用語は、1つ以上のアミノ酸残基が、対応する天然に存在するアミノ酸の化学的アナログのような合成非天然に存在するアミノ酸であるアミノ酸ポリマーにも、天然に存在するアミノ酸ポリマーにも適用される。本発明のポリペプチドには、天然精製産物、化学合成手順の産物、および例えば細菌、酵母、高等植物、昆虫および哺乳動物細胞を含む原核生物または真核生物宿主から組換え技術によって産生された産物が含まれるが、これらに限定されない。本発明のポリペプチドは、炭水化物基などの非ペプチド性成分を含んでいてもよい。炭水化物および他の非ペプチド性置換基は、ポリペプチドが産生される細胞によってポリペプチドに付加されてもよく、細胞の種類によって異なる。組換えで作られるポリペプチドでは、修飾の性質と程度は、その大部分が特定

40

50

の宿主細胞の翻訳後修飾能と、問題のポリペプチドのアミノ酸配列に存在する修飾シグナルによって決定される。例えば、グリコシル化のパターンは宿主細胞の種類によって異なる。ポリペプチドは、アミノ酸骨格構造の観点から本明細書で定義される；炭水化物基のような置換基は一般に特定されないが、それにもかかわらず存在してもよい。さらに、本発明のポリペプチドは、場合によっては宿主介在プロセスの結果として、最初に修飾されたメチオニン残基を含むこともある。タンパク質は、単量体として、または多量体タンパク質として、例えば二量体（ホモまたはヘテロ二量体）または三量体として存在し得る。

【0089】

本明細書において、「アミノ酸」という用語は、少なくとも1つの第1級、第2級、第3級または第4級アミノ基、および少なくとも1つの酸基を有するものとして定義され、酸基は、カルボン酸、スルホン酸、ホスホン酸、またはそれらの混合物であってよい。アミノ基は、酸基に対して「 α 」、「 β 」、「 γ 」...「 ω 」であってよい。「アミノ酸」の骨格は、ハロゲン、ヒドロキシ、グアニド、複素環基から選択される1つ以上の基で置換されていてもよい。したがって、用語「アミノ酸」はまた、その範囲内にグリシン、アラニン、バリン、ロイシン、イソロイシン、メチオニン、プロリン、フェニルアラニン、トリプトファン、セリン、スレオニン、システイン、チロシン、アスパラギン、グルタミン、アスパルテ、グルタミン、リジン、アルギニンおよびヒスチジン、タウリン、ベタイン、N-メチルアラニン等を含む。アミノ酸の（L）および（D）形態は、本発明の範囲に含まれる。

【0090】

いくつかの実施形態において、カシューテスタエキ스는、以下を含む。

a) タンニン、カテキン、エピカテキン、エピガロカテキン、p-クマル酸、没食子酸、またはそれらの組み合わせから選択されるフェノール化合物；およびb) タンパク質、アミノ酸、糖質、炭水化物、またはそれらの組み合わせ。

【0091】

いくつかの実施形態において、フェノール化合物とタンパク質との重量比は、約1：100～約100：1である。他の実施形態において、重量比は、約1：90～約100：1、約1：80～約100：1、約1：70～約100：1、約1：60～約100：1、約1：50～約100：1、約1：40～約100：1、約1：20～約100：1、約1：約10～約100：1、約1：1～約100：1、約10：1～約100：1、約20：1～約100：1、約30：1～約100：1、約40：1～約100：1、約50：1～約100：1、約60：1～約100：1、または約70：1～約100：1である。

【0092】

いくつかの実施形態において、フェノール化合物と糖との重量比は、約1：100～約100：1である。他の実施形態において、重量比は、約1：90～約100：1、約1：80～約100：1、約1：70～約100：1、約1：60～約100：1、約1：50～約100：1、約1：40～約100：1、約1：20～約100：1、約1：約10～約100：1、約1：1～約100：1、約10：1～約100：1、約20：1～約100：1、約30：1～約100：1、約40：1～約100：1、約50：1～約100：1、約60：1～約100：1、または約70：1～約100：1である。

【0093】

カシューテスタエキ스와鉄および／または酸化鉄粒子の組み合わせ

本発明者らは、カシューテスタエキ스와鉄微粒子および／または酸化鉄微粒子を組み合わせることにより、抗菌効果をさらに向上させることができることを見出した。例えば、抽出物の表面での保持時間をさらに向上させることができる。また、比較例の抽出物の化合物は分解されやすいため、抗菌効果が急激に低下する。さらに、多孔質フィルムにコンパレータを塗布した場合、コンパレータの抽出物の化合物は界面に保持されるだけで、浸透しないことも判明した。したがって、抗微生物効果は長続きしない。

【0094】

10

20

30

40

50

微生物感染と抗菌剤耐性の発達は、公衆衛生と安全保障が直面する最も重大な問題の一つとして注目されている。長期安定性と活性を有するクリーンな抗菌性表面の創製は、医療機器、病院表面、繊維製品、包装、電化製品、海洋防汚、フィルター、公共の表面など、日常生活のほとんどすべての側面に関わる多大な応用が可能である。無機抗菌材料、特に半導体抗菌材料は化学汚染を受けにくく、長期安定性を有する。銀、酸化亜鉛、酸化チタンなどの金属や金属酸化物の粒子は、抗菌成分として様々な製品や抗菌表面コーティングに使用されてきた。しかし、これらの材料にも重金属汚染／毒性（銀ベースの材料の場合）などの限界がある。ZnOやTiO₂材料については、光照射に依存するため、抗菌効果が低く、用途が限定されるという問題がある。さらに、ナノサイズ材料では、不確実なナノ毒性も懸念事項である。

10

【0095】

この目的のために、本発明者らは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子の添加により、抗菌微生物効果を相乗的に（または少なくとも相加的に）さらに改善できることを見出した。有利な点として、本発明者らは、鉄ベースの抗菌微生物材料が無毒性でありながら、微生物に対して高い活性を有し、非常に安定で、長期間の活性を有することを見出した。例えば、鉄－酸化鉄組成物は、非有機溶媒条件下で、鉄粉（ミクロンサイズ）を炭水化物、アミノ酸、食品添加物または栄養で修飾することにより合成することができる。これは、例えば流動床反応器やソニケーターを使って行うことができる。

【0096】

鉄粉は酸化還元活性があり、酸素や水分とゆっくりと反応して酸化鉄を形成し、水素を放出する。鉄粉自体が活性酸素を発生させることはなく、細菌を殺すこともない。鉄粉から鉄カチオンが放出されることはあるが、非常に低濃度であり、細胞に有害ではない。

20

【0097】

鉄粒子は、鉄コアを覆うナノ構造の保護シェルを持つことができる。このシェルは、例えば酸化鉄シェルとすることができる。コア－シェル構造により、鉄コアと鉄複合シェルとの間に特殊な界面が形成され、鉄コアの電位が変化し、酸化還元反応経路が変化する。この目的に向けて、この自己腐食プロセスは、Fe/Fe₂O₃、Fe/Fe₃O₄粒子および／またはそれらの組み合わせでも起こりうると考えられている。鉄の腐食によって発生した電子は、エネルギー的に有利な方法で酸化鉄の伝導帯（CB）に移動することができる。CB内の電子は酸素を還元し、活性酸素を生成することができる。鉄粒子は、スーパーオキシド、一重項酸素、ヒドロキシラジカルなど、さまざまな活性酸素を生成する可能性がある。言い換えれば、電子は鉄から酸化鉄（CB）に供与され、エネルギー的に有利な方法で酸素分子を還元してラジカルを生成する。システム全体が外部刺激に依存しないため、活性酸素の生成プロセスを操作することができ、長期的な安定性を持つ。活性酸素は、接触した細菌やウイルスを死滅させる。この材料の活性酸素死滅メカニズムは、ZnOやTiO₂のような光触媒材料と類似しているが、鉄／酸化鉄粒子が自己触媒材料である点で、活性酸素を発生させるために光照射に依存しない。鉄粒子は、活性酸素を発生させるために鉄コアを犠牲にする。このコンセプトに基づいて設計された新素材は、有機消毒剤、防腐剤、抗生物質に代わる無害で安全な抗菌技術として、特に感染症や抗菌剤耐性（AMR）伝播の抑制など、幅広い用途で極めて重要な役割を果たす可能性がある。

30

40

【0098】

本明細書で使用する「粒子」とは、ミクロンサイズの粒子および／またはナノサイズの粒子を指す。マイクロ粒子は、1～1000 μmの大きさの粒子である。ナノ粒子は、サイズが1 nm～1000 nmの粒子である。粒子は、球状、棒状、非対称など、どのような形状や形態であってもよい。

【0099】

いくつかの実施形態において、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は、約10 nm～約500 μmの粒径を有する粉末として提供される。鉄粒子および／または酸化鉄粒子はミクロンサイズの粒子であり得る。他の実施形態では、粒径は、約1 μm～約450 μm、約

50

1 μm ～約400 μm 、約1 μm ～約350 μm 、約1 μm ～約300 μm 、約1 μm ～約250 μm 、約1 μm ～約200 μm 、約1 μm ～約150 μm である、約1 μm ～約100 μm 、約1 μm ～約90 μm 、約1 μm ～約80 μm 、約1 μm ～約70 μm 、約1 μm ～約60 μm 、約1 μm ～約50 μm 、約1 μm ～約50 μm 、約1 μm ～約40 μm 、または約10 μm ～約40 μm 。鉄粒子および／または酸化鉄粒子は、ナノサイズの粒子であり得る。他の実施形態では、粒径は約10 nm～約900 nm、約10 nm～約800 nm、約10 nm～約700 nm、約10 nm～約600 nm、約10 nm～約500 nm、約10 nm～約400 nm、約10 nm～約300 nm、約10 nm～約200 nm、約10 nm～約100 nm、約10 nm～約80 nm、約10 nm～約60 nm、または約10 nm～約40 nmである。

10

【0100】

いくつかの実施形態では、鉄粒子が使用される。他の実施形態では、酸化鉄粒子が使用される。この文脈において、鉄または酸化鉄の分布は、粒子全体にわたって均質である。いくつかの実施形態では、鉄粒子および／または酸化鉄粒子はコア-シェル粒子である。例えば、コアは、元素鉄コアまたは鉄合金コアであり得る。シェルは酸化鉄シェルであり得る。いくつかの実施形態において、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は、鉄-酸化鉄粒子である。いくつかの実施形態において、鉄-酸化鉄組成物は、鉄、酸化鉄(II)および酸化鉄(III)を含む。いくつかの実施形態において、鉄-酸化鉄組成物に対する鉄は、90% w/w以上である。他の実施形態では、酸化鉄-酸化鉄組成物に対する鉄は、91% w/w以上、92% w/w以上、93% w/w以上、94% w/w以上、95% w/w以上、96% w/w以上、または97% w/w以上である。他の実施形態において、鉄-酸化鉄組成物に対する鉄は、15% w/w以上、20% w/w以上、25% w/w以上、30% w/w以上、35% w/w以上、40% w/w以上、45% w/w以上、50% w/w以上、55% w/w以上、60% w/w以上、65% w/w以上、70% w/w以上、または75% w/w以上である。他の実施形態において、酸化鉄-酸化鉄組成物に対する酸化鉄(II)および酸化鉄(III)は、10% w/w未満である。他の実施形態において、酸化鉄-酸化鉄組成物に対する酸化鉄(II)および酸化鉄(III)は、9% w/w未満、8% w/w未満、7% w/w未満、6% w/w未満、5% w/w未満、4% w/w未満、または3% w/w未満である。他の実施形態では、酸化鉄-酸化鉄組成物に対する酸化鉄(II)および酸化鉄(III)は、45% w/w未満、40% w/w未満、35% w/w未満、30% w/w未満、25% w/w未満、20% w/w未満、15% w/w未満、10% w/w未満、または5% w/w未満である。相対重量比は、例えば、エネルギー分散型X線分光法(EDX)を用いて決定することができる。

20

30

【0101】

いくつかの実施形態では、鉄は元素鉄である。他の実施形態では、酸化鉄(II)はFeOである。他の実施形態において、酸化鉄(II)は、Fe₂O₃である。他の実施形態では、酸化鉄(II)および酸化鉄(III)は、Fe₃O₄である。これに関して、鉄-酸化鉄組成物は、Fe、FeO、Fe₂O₃およびFe₃O₄の混合物であり得る。

【0102】

いくつかの実施形態において、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は、元素状Fe、FeO、Fe₂O₃、Fe₃O₄、またはそれらの組み合わせからなる。

40

【0103】

いくつかの実施形態において、カシューテスタエキスト、鉄粒子および／または酸化鉄粒子とは、物理的に混合される。この点に関して、カシューテスタエキスの成分は、鉄粒子および／または酸化鉄粒子をカプセル化するシェルを形成することによって、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に取り込まれ得る。あるいは、カシューテスタエキスは、カシュー鉄粒子を形成するために、鉄粒子および／または酸化鉄粒子の表面を少なくとも部分的に不活性化することができる。例えば、粒子は鉄コアを有し得、これはカシューテスタエキスシェルでカプセル化され得る。いくつかの実施形態において、シェルは、フェノール化合物、アミノ酸、炭水化物またはそれらの混合物からなる。いく

50

つかの実施形態において、シェルはアミノ酸からなる。いくつかの実施形態において、シェルは炭水化物からなる。いくつかの実施形態において、シェルはフェノール化合物からなる。

【0104】

有利な点として、カシューテストエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との物理的組み合わせは、抗微生物効果が増大するように、互いに相乗的（または少なくとも相加的）に作用することが見出された。理論に束縛されることを望まないが、カシューテストエキス中の化合物が鉄／酸化鉄粒子を不活性化させてカシュー鉄粒子を形成させると、鉄／酸化鉄粒子の凝集および／または凝集を減少させることができると考えられる。さらに、粒子の安定性が向上するにつれて、表面に塗布した場合、粒子が急速に劣化することなく表面に存在できることが見出された。これは、カシューテストエキス単独（急速に分解する傾向がある）または鉄／酸化鉄粒子単独（表面に保持されない）とは対照的である。したがって、表面上での組成物の保持時間が改善され、抗微生物効果もそれに応じて向上する。

10

【0105】

さらに、少なくともフェノール化合物が鉄／酸化鉄粒子の表面に吸着すると、粒子が劣化からわずかに保護され、抗菌効果がより長く持続することがわかった。

【0106】

いくつかの実施形態において、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は、カシューテストエキスによって少なくとも部分的に不活性化され、カシュー鉄粒子を形成する。いくつかの実施形態において、酸化鉄粒子は、カシューテストエキス中のフェノール化合物によって少なくとも部分的に不活性化される。この目的のために、カシューテストエキスは、類似の相互作用を通じて酸化鉄粒子の表面に物理的に吸着することができる。これにより、組成物の安定性が高まり、保存性が向上する。

20

【0107】

いくつかの実施形態において、酸化鉄粒子は、カシューテストエキス中の糖および／または炭水化物によって少なくとも部分的に不活性化される。他の実施形態において、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は、炭水化物をさらに含む。いくつかの実施形態において、鉄－酸化鉄組成物に対する炭水化物は、約2% w/w～約6% w/wである。他の実施形態において、酸化鉄－酸化鉄組成物に対する炭水化物は約2% w/w～約5% w/w、または約3% w/w～約5% w/wである。他の実施形態では、酸化鉄組成物に対する炭水化物の相対重量比は、約20% w/w～約60% w/w、約20% w/w～約55% w/w、約20% w/w～約50% w/w、約20% w/w～約45% w/w、約20% w/w～約40% w/w、約20% w/w～約35% w/w、または約20% w/w～約30% w/wである。相対重量比は、例えば、エネルギー分散型X線分光法（EDX）を用いて決定することができる。

30

【0108】

炭水化物は、単糖、二糖、オリゴ糖、および多糖から選択することができる。炭水化物の例としては、グルコース、ガラクトース、フルクトース、キシロース、スクロース、ラクトース、マルトース、トレハロース、ソルビトール、マンニトール、マルトデキストリン、ラフィノース、スタキオース、フラクトオリゴ糖、アミロース、アミロペクチン、変性デンプン、グリコーゲン、デヒドロゲナーゼ、アミロペクチンアミロース、アミロペクチン、変性デンプン、グリコーゲン、デキストラン、キトサン、グリコサミノグリカン、アルギン酸、ウルバン、アラビアゴム、ジェランガム、セルロース、ヘミセルロース、エチルセルロース、メチルセルロース、ペクチン、ヒドロコロイド、およびそれらの組み合わせを挙げることができる。

40

【0109】

いくつかの実施形態において、酸化鉄粒子は、カシューテストエキス中のアミノ酸によって少なくとも部分的に不活性化される。他の実施形態において、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は、アミノ酸をさらに含む。いくつかの実施形態において、鉄－酸化鉄組成物

50

に対するアミノ酸は、約 2 % w / w ~ 約 6 % w / w である。他の実施形態では、酸化鉄組成物に対するアミノ酸は、約 2 % w / w ~ 約 5 % w / w、または約 3 % w / w ~ 約 5 % w / w である。

【0110】

いくつかの実施形態において、酸化鉄粒子は、カルボン酸部分またはヒドロキシル部分によってさらに少なくとも部分的に不活性化される。いくつかの実施形態において、カルボン酸は、脂肪酸、芳香族カルボン酸、ジカルボン酸、トリカルボン酸、ケト酸、 α -ヒドロキシル酸、ジビニルエーテル脂肪酸、リン酸、ポリリン酸、タングステン酸、バナジン酸、モリブデン酸、ヘテロポリ酸、またはそれらの組み合わせから選択される。いくつかの実施形態において、カルボン酸は、安息香酸、リン酸、硫酸、またはそれらの組み合わせから選択される。

10

【0111】

いくつかの実施形態において、カシューテスタエキスを鉄粒子および／または酸化鉄粒子との体積比または重量比は、約 100 : 1 ~ 約 1 : 200 である。他の実施形態では、比は、約 100 : 1 ~ 約 1 : 180、約 100 : 1 ~ 約 1 : 160、約 100 : 1 ~ 約 1 : 140、約 100 : 1 ~ 約 1 : 120、約 100 : 1 ~ 約 1 : 100、約 90 : 1 ~ 約 1 : 90、約 80 : 1 ~ 約 1 : 80、約 70 : 1 ~ 約 1 : 約 70、約 60 : 1 ~ 約 1 : 60、約 50 : 1 ~ 約 1 : 50、約 40 : 1 ~ 約 1 : 40、約 30 : 1 ~ 約 1 : 30、約 20 : 1 ~ 約 1 : 20、約 10 : 1 ~ 約 1 : 10、または約 10 : 9、約 10 : 8、約 10 : 7、約 10 : 6、約 10 : 5、約 10 : 4、約 10 : 3、または約 10 : 2 である。他の実施形態では、比は、約 90 : 1 ~ 約 1 : 200、約 80 : 1 ~ 約 1 : 200、約 70 : 1 ~ 約 1 : 200、約 60 : 1 ~ 約 1 : 200、約 50 : 1 ~ 約 1 : 200、約 40 : 1 ~ 約 1 : 200、約 30 : 1 ~ 約 1 : 約 40 : 1 ~ 約 1 : 200、約 30 : 1 ~ 約 1 : 200、約 20 : 1 ~ 約 1 : 200、約 10 : 1 ~ 約 1 : 200、約 1 : 1 ~ 約 1 : 200、約 90 : 1 ~ 約 1 : 100、約 90 : 1 ~ 約 1 : 90、約 80 : 1 ~ 約 1 : 90、約 80 : 1 ~ 約 1 : 80、約 70 : 1 ~ 約 1 : 80、約 70 : 約 70 : 1 ~ 約 1 : 70、約 60 : 1 ~ 約 1 : 70、約 60 : 1 ~ 約 1 : 60、約 50 : 1 ~ 約 1 : 60、約 50 : 1 ~ 約 1 : 50、約 40 : 1 ~ 約 1 : 50、約 40 : 1 ~ 約 1 : 40、約 30 : 1 ~ 約 1 : 40、約 30 : 1 ~ 約 1 : 30、約 20 : 約 1 : 1 ~ 約 1 : 30、約 20 : 1 ~ 約 1 : 20、約 10 : 1 ~ 約 1 : 20、約 10 : 1 ~ 約 1 : 10、約 10 : 1 ~ 約 1 : 8、約 10 : 1 ~ 約 1 : 6、約 10 : 1 ~ 約 1 : 4、約 10 : 1 ~ 約 1 : 2、または約 10 : 1 ~ 約 1 : 1 である。

20

30

【0112】

あるいは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は、鉄前駆体およびカシューテスタエキスの存在下で、その場で化学的に合成することができる。いくつかの実施形態において、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は、鉄前駆体をカシューテスタエキスを混合することによって、その場で形成される。実施例に示すように、鉄粒子前駆体は、元素状鉄粉、鉄（II）塩、またはそれらの組み合わせであり得る。

【0113】

いくつかの実施形態において、鉄（III）塩の陰イオンは、硝酸塩、塩化物、臭化物、フッ化物、ヨウ化物、硫酸塩、シュウ酸塩、過塩素酸塩、リン酸塩、テトラフルオロホウ酸塩、またはそれらの組み合わせから選択される。鉄（III）塩は、その水和物であり得る。

40

【0114】

鉄粒子および／または酸化鉄粒子をその場で形成することにより、カシューテスタエキスを鉄粒子および／または酸化鉄粒子に組み込むことができる。例えば、カシューテスタエキスを鉄粒子および／または酸化鉄粒子のコアまたはシェルに組み込むことができる。これにより、鉄粒子および／または酸化鉄粒子の凝集および凝集に対する安定性が有利に向上する。

【0115】

50

例えば、カシューテスタエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子を形成するために、鉄粉（鉄前駆体）と反応させることができる。有利には、カシューテスタエキスを鉄粉と反応させることにより、酸化鉄とカシューテスタエキスの活性化されたシェルを、元素鉄または鉄合金のコア上に形成することができる。酸化鉄のシェルの厚さは、反応条件やカシューテスタエキスと鉄粉の量比によって制御することができる。カシューナツツー酸化鉄シェルが形成されると、保持時間が長くなり、接触表面積が増えるため、抗微生物効果が高まる。さらに、鉄または鉄合金のコアを持つことは、シェルが「使い果たされた」ときに外側の酸化鉄シェルを再生させるので有利であることがわかった。

【0116】

いくつかの実施形態において、カシューテスタエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子を形成するために、最初に鉄粉（鉄前駆体）と反応し、続いて鉄（ III ）塩（鉄前駆体）と反応する。これにより、鉄およびカシューテスタエキスをコアとし、鉄（ III ）塩をシェルとする鉄粒子および／または酸化鉄粒子が得られる。あるいは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は、元素鉄のコアと、カシューテスタエキスおよび鉄（ III ）からなる二相（層状）シェルを有することができる。

10

【0117】

他の実施形態では、カシューテスタエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子を形成するために、最初に鉄（ III ）塩（鉄前駆体）と反応し、続いて鉄粉（鉄前駆体）と反応する。このようにして提供される鉄粒子および／または酸化鉄粒子は、元素鉄コアと、カシューテスタエキスと鉄（ III ）との混合物からなる単相シェルを有することができる。

20

【0118】

いくつかの実施形態において、カシューテスタエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子を形成するために、鉄（ III ）塩（鉄前駆体）および鉄粉（鉄前駆体）と同時に反応する。これにより、元素鉄およびカシューテスタエキスからなるコアと、カシューテスタエキスおよび鉄（ III ）からなるシェルとを有する鉄粒子および／または酸化鉄粒子が得られる。有利には、これにより、活性化された元素鉄または鉄合金のコア上に、酸化鉄とカシューテスタエキスの活性化されたシェルを形成することができる。酸化鉄シェルの厚さは、反応条件やカシューテスタエキスと鉄前駆体の比率によって制御することができる。カシューナツツー酸化鉄シェルが形成されると、保持時間が長くなり、接触表面積が増加するため、抗微生物効果が高まる。さらに、鉄または鉄合金のコアを持つことは、シェルが「使い果たされた」ときに外側の酸化鉄シェルを再生させるので有利であることがわかった。

30

【0119】

したがって、いくつかの実施形態において、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は、鉄、 Fe_3O_4 、およびフェノール化合物、アミノ酸、炭水化物、またはそれらの混合物からなる。いくつかの実施形態において、酸化鉄組成物に対する鉄は $95\% \text{ w/w}$ 以上であり、酸化鉄組成物に対する Fe_3O_4 は $2\% \text{ w/w}$ 未満であり、酸化鉄組成物に対するフェノール化合物、アミノ酸、炭水化物またはそれらの混合物は約 $3\% \text{ w/w}$ ～約 $5\% \text{ w/w}$ である。

40

【0120】

いくつかの実施形態において、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は、鉄、 Fe_3O_4 および炭水化物を含む。いくつかの実施形態において、酸化鉄組成物に対する鉄は $95\% \text{ w/w}$ 以上であり、酸化鉄組成物に対する Fe_3O_4 は $2\% \text{ w/w}$ 未満であり、酸化鉄組成物に対する炭水化物は約 $3\% \text{ w/w}$ ～約 $5\% \text{ w/w}$ である。

【0121】

いくつかの実施形態において、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は、鉄、 Fe_3O_4 およびアミノ酸を含む。いくつかの実施形態において、酸化鉄組成物に対する鉄は $95\% \text{ w/w}$ 以上であり、酸化鉄組成物に対する Fe_3O_4 は $2\% \text{ w/w}$ 未満であり、酸化鉄組成物に対するアミノ酸は約 $3\% \text{ w/w}$ ～約 $5\% \text{ w/w}$ である。いくつかの実施形態において

50

、アミノ酸は、グリシン、アラニン、バリン、ロイシン、イソロイシン、メチオニン、プロリン、フェニルアラニン、トリプトファン、セリン、スレオニン、システイン、チロシン、アスパラギン、アスパラギン酸、グルタミン、グルタミン酸、リジン、アルギニン、ヒスチジン、タウリン、ベタイン、N-メチルアラニン、またはそれらの組み合わせから選択される。

【0122】

他の実施形態において、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は、アミノ酸、炭水化物またはそれらの混合物をさらに含む。いくつかの実施形態において、酸化鉄組成物に対するアミノ酸、炭水化物またはそれらの混合物は、約2%w/w～約6%w/wである。他の実施形態では、酸化鉄組成物に対するアミノ酸、炭水化物またはそれらの混合物は、約2%w/w～約5%w/w、または約3%w/w～約5%w/wである。例えば、メチルセルロースとゼインの混合物を使用することができる。

10

【0123】

いくつかの実施形態において、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は鉄コア-シェル粒子であり、コアはFeからなり、シェルはアミノ酸からなる。他の実施形態では、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は、複数の鉄コア-シェル粒子であり、コアはFeからなり、シェルはアミノ酸からなり、コアとシェルとの間の界面は酸化鉄からなる。いくつかの実施形態において、酸化鉄はFe₃O₄である。

【0124】

いくつかの実施形態において、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は鉄コア-シェル粒子であり、コアはFeからなり、シェルはFeおよびアミノ酸からなる。他の実施形態では、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は鉄コア-シェル粒子であり、コアはFeからなり、シェルはFeおよびアミノ酸からなり、コアとシェルとの間の界面は酸化鉄からなる。いくつかの実施形態では、酸化鉄はFe₃O₄である。

20

【0125】

有利には、鉄粒子をシェルでカプセル化する場合、鉄コアをアミノ酸および／または炭水化物からなるカプセル化シェル材料で保護することができる。これにより、フェイスマスクに使用するまで、酸化鉄の形成、ひいては活性酸素の生成をさらに遅らせることができる。これにより、鉄粒子の過酸化を防止または低減することができ、したがって、フェイスマスクの保存期間を長くすることができ、および／または、より長期間にわたって活性酸素をさらに持続させることができる。さらに、アミノ酸および／または炭水化物カプセル化材料は、鉄コアの電位を変化させ、酸化還元反応経路を変化させることができる。例えば、生成した酸化鉄は、シェルと鉄コアとの間に界面層を形成することができる。これにより、活性酸素の発生と放出を制御することができる。このように、鉄粒子上のシェルが鉄の酸化速度を制御することで、抗菌および／または抗ウイルス効果に十分な活性酸素の一定した放出が可能になる。これにより、複数用途への適性が向上し、追加洗浄が可能になる。さらなる利点は、鉄粒子をカプセル化するためにバイオポリマーのような天然化合物が使用されるため、バイオポリマーの生分解性により、シェルが時間とともに分解されることである。例えば、何度も洗濯するうちにシェルは分解される。これにより、以前はアクセスしにくかった内部の鉄コアにアクセスしやすくなるため、抗微生物効果および／または抗ウイルス効果が持続する。

30

40

【0126】

いくつかの実施形態において、シェルは、約5nm～約1μm、または約50nm～約400nmの厚さを有する。他の実施形態では、厚さは約50nm～約350nm、約50nm～約300nm、約100nm～約300nm、約150nm～約300nm、または約200nm～約300nmである。

【0127】

シェルは鉄をさらに含むことができる。これに関して、いくつかの実施形態では、シェルは鉄とアミノ酸、炭水化物またはそれらの混合物からなる。有利な点として、鉄は粒子表面に近い場合、シェル中の鉄の存在は、鉄の酸化鉄への酸化を「キックスタート」させ

50

ることができる。この意味で、最初に活性酸素のバースト放出が行われ、フェイスマスクが最初に使用されるとき、鉄のコアに水分として十分な水分が供給される前に、使用者に保護を提供することができる。

【0128】

いくつかの実施形態において、カシューテスタエキスと鉄前駆体との体積比または重量比は、約100:1～約1:100である。他の実施形態において、比は、約90:1～約1:90、約80:1～約1:80、約70:1～約1:70、約60:1～約1:60、約50:1～約1:50、約40:1～約1:40、約30:1～約1:30、約20:1～約1:20、約10:1～約1:10、または約10:9、約10:8、約10:7、約10:6、約10:5、約10:4、約10:3、または約10:2である。他の実施形態において、比は、約1:1～約1:100、約1:10～約1:100、約1:20～約1:100、約1:30～約1:100、約1:40～約1:100、約1:50～約1:100、約1:60～約1:100、約1:70～約1:100、約1:80～約1:100、または約1:90～約1:100である。他の実施形態では、比は、約100:1～約1:1、約100:1～約10:1、約100:1～約20:1、約100:1～約30:1、約100:1～約40:1、約100:1～約50:1、約100:1～約60:1、約100:1～約70:1、約100:1～約80:1、または約100:1～約90:1である。

10

【0129】

いくつかの実施形態において、鉄前駆体中の鉄含有量に対するカシューテスタエキスの重量比は、約100:1～約1:100である。他の実施形態では、比は、約90:1～約1:90、約80:1～約1:80、約70:1～約1:70、約60:1～約1:60、約50:1～約1:50、約40:1～約1:40、約30:1～約1:30、約20:1～約1:20、約10:1～約1:10、または約10:9、約10:8、約10:7、約10:6、約10:5、約10:4、約10:3、または約10:2である。他の実施形態では、比は、約1:1～約1:100、約1:10～約1:100、約1:20～約1:100、約1:30～約1:100、約1:40～約1:100、約1:50～約1:100、約1:60～約1:100、約1:70～約1:100、約1:80～約1:100、または約1:90～約1:100である。他の実施形態では、比は、約100:1～約1:1、約100:1～約10:1、約100:1～約20:1、約100:1～約30:1、約100:1～約40:1、約100:1～約50:1、約100:1～約60:1、約100:1～約70:1、約100:1～約80:1、または約100:1～約90:1である。

20

30

【0130】

いくつかの実施形態では、鉄粉は約10nm～約100μmの平均粒径を有する。

【0131】

いくつかの実施形態では、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は酸化鉄ナノ粒子である。酸化鉄ナノ粒子は、適切な条件下で還元剤および金属前駆体として植物抽出物を使用することにより、植物を介したグリーンケミストリーアプローチによって合成することができる。このプロセスは3つのステップからなる：（1）植物抽出物中のフェノール化合物によって金属イオンが還元され、還元された金属原子が核生成する活性化段階、（2）小さなNPが付着して大きなサイズのNPを形成する成長段階（オストワルド熟成）、および（3）NPがその形状を獲得する終期。フェノール化合物は、ナノ粒子の表面を覆う安定化剤としても作用する。

40

【0132】

酸化鉄ナノ粒子は、物理的混合のためにカシューテスタエキスに供給することができる。あるいは、他の実施形態では、酸化鉄ナノ粒子は、鉄前駆体およびカシューテスタエキスの存在下、その場で化学的に合成される。鉄前駆体は鉄（III）塩とすることができる。

【0133】

50

有利な点として、カシューテスタエキスを鉄前駆体と反応させることにより、活性化された酸化鉄とカシューテスタエキスのナノ粒子を形成することができる。この方法では、ナノ粒子の全体が活性化される。酸化鉄ナノ粒子の大きさは、反応条件や、酸化鉄前駆体に対するカシューテスタエキスの量比によって制御できる。表面積と表面エネルギーが増加するため、ナノ粒子の活性が高くなり、溶解に向かう平衡が保たれる。

【0134】

いくつかの実施形態において、酸化鉄ナノ粒子は元素状鉄からなる。他の実施形態では、酸化鉄ナノ粒子は、鉄-カシューテスタエキスク複合体からなる。他の実施形態では、酸化鉄ナノ粒子は鉄-フェノール化合物複合体からなる。この目的のために、ナノ粒子は鉄原子とフェノール化合物（または少なくとも炭素原子）のネットワークまたはマトリックスで構成される。

10

【0135】

酸化鉄ナノ粒子は、カシューテスタエキスによって安定化され得る。いくつかの実施形態では、酸化鉄ナノ粒子は、フェノール化合物によって少なくとも部分的に不活性化される。この目的のために、未反応のカシューテスタエキスは、類似の相互作用を介して酸化鉄ナノ粒子の表面に物理的に吸着することができる。これにより、組成物の安定性が高まり、保存性が向上する。

【0136】

いくつかの実施形態において、酸化鉄ナノ粒子は、約1 nm～約1000 nmの平均サイズを有する。他の実施形態では、平均サイズは約10 nm～約50 nmである。

20

【0137】

別の例として、酸化鉄ナノ粒子を鉄粉と反応させて酸化鉄粒子を形成することができる。

【0138】

カシューテスタエキスク組成物と鉄粒子および／または酸化鉄粒子との物理的混合および化学反応の両方において、本方法は、塩基を添加する工程をさらに含むことができる。NaOH、KOH、NH₄OHなどの塩基を鉄粒子および／または酸化鉄粒子に添加することができる。塩基の添加は、例えば、酸化プロセスによる鉄粒子上の酸化鉄の形成を促進することができる。

【0139】

酸化鉄粒子前駆体に塩基を添加することもできる。鉄イオンと第二鉄イオンのヒドロキシル化により、pH>8でFe(OH)₂とFe(OH)₃が形成されるため、酸化鉄粒子の形成が促進される。

30

【0140】

また、カシューテスタエキスク組成物に塩基を添加することもできる。例えば、フェノール化合物の酸化は、反応に添加するNaOHの量によって制御することができる。これによって、酸化鉄粒子の形成を促進するとともに、表面を不活性化するためのフェノール化合物の吸着を促進することができる。さらに、pHを制御してカシューテスタエキスク組成物中のフェノール化合物のイオン化を制御することにより、抗微生物効果を変化させることができる。

40

【0141】

例えば、反応のための試薬を順次添加することができる：

【表 1】

例	試薬 1	試薬 2	試薬 3
A	カシューテストエキス	鉄粉	
B	カシューテストエキス	酸化鉄粒子前駆体	
C	カシューテストエキス	鉄粉	酸化鉄粒子前駆体
D	カシューテストエキス	酸化鉄粒子前駆体	鉄粉
E	カシューテストエキス	鉄粉および 酸化鉄粒子前駆体	

10

【0142】

いくつかの実施形態において、カシューテストエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子（a および b）との重量比は、組成物に対して約 0.5 wt % ～ 約 8 wt % である。いくつかの実施形態において、重量比は約 1 wt % ～ 約 8 wt %、約 1 wt % ～ 約 7 wt %、約 1 wt % ～ 約 6 wt %、約 1 wt % ～ 約 5 wt %、または約 1 wt % ～ 約 4 wt % である。

【0143】

カシューテストエキス、鉄粒子および／または酸化鉄粒子と炭水化物の組み合わせ

20

天然成分組成物は炭水化物を含む。

【0144】

本明細書において、炭水化物は炭素（C）、水素（H）および酸素（O）原子からなる生体分子であり、通常は水素－酸素原子比が 2：1（水と同じ）であり、したがって実験式 $C_m(H_2O)_n$ （ここで m は n と異なる場合がある）を有する。しかし、すべての炭水化物がこの正確な化学量論的定義に適合するわけではない（例えば、ウロン酸、フコースなどのデオキシ糖など）。この用語は、糖、デンプン、セルロースを含むグループであるサッカライドの同義語である。サッカライドは、単糖、二糖、オリゴ糖、多糖の 4 つの化学グループに分けられる。単糖類と二糖類は最も小さい（分子量の小さい）炭水化物で、一般に糖類とも呼ばれる。炭水化物または糖の例としては、グルコース、ガラクトース、フルクトース、キシロースのような単糖；スクロース、ラクトース、マルトース、トレハロースのような二糖；ソルビトール、マンニトールのようなポリオール；マルトオリゴ糖（マルトデキストリン）、ラフィノース、スタキオース、フラクトオリゴ糖などのオリゴ糖；デンプン（アミロース、アミロペクチン、変性デンプン）、非デンプン性多糖類（グリコーゲン、セルロース、ヘミセルロース、ペクチン、ヒドロコロイド）などの多糖類が挙げられる。

30

【0145】

炭水化物（c）と、カシューテストエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子（a および b）との重量比は、約 8：1 ～ 約 1：300 である。他の実施形態において、重量比は、約 8：1 ～ 約 1：250、約 8：1 ～ 約 1：200、約 8：1 ～ 約 1：150、約 8：1 ～ 約 1：100、約 8：1 ～ 約 1：50、約 8：1 ～ 約 1：10、約 8：1 ～ 約 1：5、約 8：1 ～ 約 1：1、約 6：1 ～ 約 1：1、または約 5：1 ～ 約 1：1 である。他の実施形態において、重量比は約 5：1、約 4：1、約 3：1、約 2：1、または約 1：1 である。他の実施形態において、重量比は、約 30：1 ～ 約 1：300、約 30：1 ～ 約 1：280、約 30：1 ～ 約 1：260、約 30：1 ～ 約 1：240、約 30：1 ～ 約 1：220、約 30：1 ～ 約 1：200、約 30：1 ～ 約 1：180、約 30：1 ～ 約 1：160、約 30：1 ～ 約 1：140、約 30：1 ～ 約 1：120、約 30：1 ～ 約 1：100、約 30：1 ～ 約 1：90、約 30：1 ～ 約 1：80、約 30：1 ～ 約 1：70、約 30：1 ～ 約 1：60、約 30：1 ～ 約 1：50、約 30：1 ～ 約 1：40、約 30：1 ～ 約 1：30、約 30：1 ～ 約 1：25、約 30：1 ～ 約 1：20、約 25：

40

50

1～約1：30、約20：約1：1～約1：30、約20：1～約1：20、約15：1～約15：12、約15：1～約15：10、約15：1～約15：8、約15：1～約15：6、約15：1～約15：4、または約15：1～約15：2である。

【0146】

有利な点として、この比率で配合すると、炭水化物は、カシューナッツの精巢抽出物と鉄粒子および／または酸化鉄粒子とによって生成されるラジカルの塗布表面での保持時間を改善する。さらに、炭水化物は、カシューテストエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との塗布面への付着性を向上させる。これにより、カシューテストエキスと鉄微粒子および／または酸化鉄微粒子の抗菌効果がさらに向上する。

【0147】

いくつかの実施形態において、炭水化物の重量比は、組成物に対して約1wt%～約15wt%である。他の実施形態では、重量比は、約2wt%～約15wt%、約3wt%～約15wt%、約4wt%～約15wt%、約5wt%～約15wt%、約5wt%～約14wt%、約5wt%～約13wt%、約5wt%～約12wt%、約5wt%～約11wt%、または約5wt%～約10wt%である。

【0148】

いくつかの実施形態において、炭水化物は、キトサン、マルトオリゴ糖（マルトデキストリン）、ラフィノース、スタキオース、フラクトオリゴ糖；デンプン（アミロース、アミロペクチン、変性デンプン）および非デンプン多糖類（グリコーゲン、セルロース、ヘミセルロース、ペクチン、ヒドロコロイド）などの多糖類から選択される。他の実施形態では、炭水化物はキトサンである。

【0149】

キトサンは、 β -(1→4)-結合したD-グルコサミン（脱アセチル化単位）とN-アセチル-D-グルコサミン（アセチル化単位）がランダムに分布した直鎖状の多糖類である。エビなどの甲殻類のキチン質のシェルを水酸化ナトリウムなどのアルカリ性物質で処理することで製造できる。

【0150】

いくつかの実施形態において、キトサンは、約2kDa～約500kDaの分子量を有する。他の実施形態において、キトサンは、約2kDa～約400kDa、約2kDa～約350kDa、約2kDa～約300kDa、約2kDa～約250kDa、約2kDa～約200kDa、約2kDa～約150kDa、約2kDa～約100kDa、約2kDa～約80kDa、または約2kDa～約50kDaの分子量を有する。他の実施形態において、キトサンは、約10kDa～約300kDa、約10kDa～約250kDa、約10kDa～約240kDa、約10kDa～約230kDa、約10kDa～約220kDa、約10kDa～約210kDa、約10kDa～約200kDa、約20kDa～約200kDa、約30kDa～約200kDa、約40kDa～約200kDa、約50kDa～約200kDa、約50kDa～約190kDa、約60kDa～約190kDa、約70kDa～約190kDa、約80kDa～約190kDa、約90kDa～約190kDa、約100kDa～約190kDa、約100kDa～約180kDa、約100kDa～約170kDa、約100kDa～約160kDa、約100kDa～約150kDa、または約100kDa～約140kDaの分子量を有する。

【0151】

いくつかの実施形態において、キトサンは、約100cP～約1500cPの粘度を有する。他の実施形態において、キトサンは、約100cP～約1400cP、約100cP～約1300cP、約100cP～約1200cP、約100cP～約1100cP、約100cP～約1000cP、約200cP～約1000cP、約200cP～約900cP、約300cP～約900cP、約400cP～約900cP、約400cP～約800cP、約400cP～約700cP、または約400cP～約600cPの粘度を有する。

【0152】

10

20

30

40

50

その他の賦形剤

いくつかの実施形態において、天然成分組成物は、さらに賦形剤を含む。

【0153】

「賦形剤」とは、活性物質のビヒクルまたは媒体として機能する不活性物質であり、あらゆる溶媒、分散媒体、不活性希釈剤、または他の液体ビヒクル、分散助剤または懸濁助剤、造粒剤、界面活性剤、崩壊剤、等張化剤、増粘剤または乳化剤、保存剤、結合剤、滑沢剤、緩衝剤、油などが含まれる。組成物を配合する際に使用される様々な賦形剤およびその調製のための公知技術は、G. A. R. Remingtonに開示されている：The Science and Practice of Pharmacy, 21st ed. (2006), Lippincott Williams & Wilkinsに開示されている。任意の従来の賦形剤が、望ましくない生物学的効果を生じさせたり、医薬組成物の他の成分と有害な相互作用を生じさせたりするなど、物質またはその誘導体と不適合である場合を除き、その使用は本発明の範囲内であると考えられる。

10

【0154】

着色剤、コーティング剤、抗酸化剤または防腐剤、香料などの賦形剤は、処方者の判断に従って組成物中に存在させることができる。賦形剤の例としては、コロイダルシリカ、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、ビタミンA、ビタミンE、ビタミンC、パルミチン酸レチニル、セレン、メタ重亜硫酸ナトリウム、没食子酸プロピル、システイン、メチオニン、クエン酸、クエン酸ナトリウム、メチルパラベン、プロピルパラベン、塩化ベンザルコニウム、ラノリンなどが挙げられる。

20

【0155】

有利な点として、これにより組成物の輸送および保存が容易になる。組成物の貯蔵寿命もさらに改善することができる。

【0156】

いくつかの実施形態において、賦形剤は、着色剤、保湿剤、香料、安定剤、浸透安定剤、付着促進剤、フィルム形成剤、トランスフェクション剤、界面活性剤、溶媒、抗酸化剤、またはそれらの組み合わせから選択される。

【0157】

いくつかの実施形態において、天然成分組成物は、テルペン族から選択される着色剤をさらに含む。他の実施形態では、着色剤は、 β -カロチン、アスタキサンチンまたはそれらの組み合わせから選択される。他の実施形態では、着色剤は天然源から抽出された成分である。着色剤は、チャコールブラック、アナトー、カラメル、カルミン、クロロフィリンC_uコンプレックス、グアイアズレン、ヘナ、グアニン、スピルリナ、クロロフィート（緑藻）、青えんどう豆、またはそれらの組み合わせであり得る。

30

【0158】

β -カロチンは、菌類、植物、果実に豊富に含まれる有機色素で、強い発色の赤橙色を呈する。8個のイソプレン単位から生化学的に合成され、40個の炭素を持つテルペノイドであるカロチンの仲間である。カロチンの中でも β -カロチンは、分子の両端に β -環を持つことで区別される。

【0159】

アスタキサンチン（3,3'-ジヒドロキシー β , β -カロチン-4,4'-ジオン）は、一般的な栄養有機赤色色素である。ATXは、（C₄₀H₅₂O₄）の実験式で表され、菌類や藻類などの微生物によって生産され、海洋動物（サケ、甲シエル類など）にも含まれ、独特の赤色を呈する。ケト-カロテノイドの一種。5つの炭素前駆体、イソペンテニルジホスフェート、ジメチルアリルジホスフェートから構築されるテルペンとして知られる化学化合物の大きなクラスに属する。アスタキサンチンは、キサントフィル、ゼアキササンチンやカンタキササンチンなどの酸素含有成分、ヒドロキシルまたはケトンを含むカロテノイド化合物に分類される。

40

【0160】

有利な点として、着色剤は、表面が抗菌コーティングでコーティングされていることを

50

使用者に視覚的に知らせる。組成物中の活性成分は染料を分解することもできるため、抗微生物効果が低下するにつれて着色の強度は低下する。これは使用者に自信を与え、コーティングの再塗布の目安にもなる。

【0161】

さらに有利な点として、 β -カロチンおよびアスタキサンチンは、強力な生物活性を有することができる。例えば、 β -カロチンは、*P. syringae*、*P. carotovorum*および*B. subtilis*に対して有意な抗菌活性を有する。例えば、ATXはグラム陽性および陰性病原体の増殖を著しく阻害することができる。

【0162】

いくつかの実施形態において、着色剤の重量比は、組成物に対して約0.01wt%～約10wt%である。他の実施形態では、重量比は、約0.01wt%～約9wt%、約0.01wt%～約8wt%、約0.01wt%～約7wt%、約0.01wt%～約6wt%、約0.05wt%～約10wt%、約0.1wt%～約10wt%、約0.1wt%～約9wt%、約0.1wt%～約8wt%、約0.1wt%～約7wt%、約0.1wt%～約6wt%、または約0.1wt%～約5wt%である。

10

【0163】

いくつかの実施形態では、天然成分組成物はさらに保湿剤を含む。保湿剤は、湿った状態を保つために使用される吸湿性物質である。皮膚を保護し、保湿し、潤滑させるために、保湿剤またはエモリエント剤に一般的に使用される。これらの機能は通常、健康な皮膚から分泌される皮脂によって行われる。

20

【0164】

いくつかの実施形態において、保湿剤は、グリセリン、尿素、ピロリジンカルボン酸、アロエベラ、またはそれらの組み合わせから選択される。他の実施形態では、保湿剤はグリセリンである。

【0165】

いくつかの実施形態において、炭水化物に対する保湿剤の重量比は、約50:15～約150:15である。他の実施形態において、重量比は、約60:15～約150:15、約70:15～約150:15、約80:15～約150:15、約90:15～約150:15、約100:15～約150:15、約60:15～約100:15、約60:15～約90:15、約70:15～約90:15、または約70:15～約80:15である。

30

【0166】

いくつかの実施形態において、保湿剤の重量比は、組成物に対して約2wt%～約60wt%である。他の実施形態では、重量比は、約2wt%～約55wt%、約2wt%～約50wt%、約2wt%～約45wt%、約2wt%～約40wt%、約2wt%～約35wt%、約2wt%～約30wt%、約2wt%～約25wt%、約2wt%～約20wt%である、約2wt%～約18wt%、約2wt%～約16wt%、約2wt%～約14wt%、約2wt%～約12wt%、約2wt%～約10wt%、約2wt%～約9wt%、約2wt%～約8wt%、約2wt%～約7wt%、約2wt%～約6wt%、または約2wt%～約5wt%である。

40

【0167】

いくつかの実施形態において、天然成分組成物は、香料をさらに含む。フレグランスまたは香水は、香りのあるエッセンシャルオイルまたはアロマ化合物の混合物であり得る。香料は、精油またはそれらの混合物の形態で提供することができる。例えば、精油は、ラベンダー、モモ、寒天油またはウド、アジュワイン油、アンジェリカ根油、アニス油、甘草、アサフェティダ油、バルサム、バジル油、ベイ油、ベルガモット油、黒胡椒油、ブフ油、シラカバ油、樟脳油、カンナビスフラワーエッセンシャルオイル、カラモジンオイルまたはカラマンシーエッセンシャルオイル、キャラウェイシードオイル、カルダモンシードオイル、キャロットシードオイル、シダーオイル（またはシダーウッドオイル）、カモミールオイル、カラスオイル、シナモンオイル、*Cistus ladanifer*、

50

シトロンオイル、シトロネラオイル、クラリセージオイル、ココナッツオイル、クローブオイル、コーヒーオイル、コリアンダーオイル、コストマリールオイル（バイブルリーフオイル）、コストスルートオイル、クランベリーシードオイル、キューブオイル、クミンシードオイル／ブラックシードオイル、サイプレスオイル、シプリオールオイル、カレーリーフオイル、ダバナオイル、ディルオイル、エレカンパンオイル、エレミオイル、ユーカリオイル、フェネルシードオイル、フェヌグreekオイル、モミオイル、フランキンセンスオイル、ガランガルオイル、ガルバナムオイル、ガーリックオイル、ゼラニウムオイル、ジンジャーオイル、ゴールデンロッドオイル、グレープフルーツオイル、ヘンナオイル、ヘリクリサムオイル、ヒッコリーナッツオイル、ホースラディッシュオイル、ヒソップ、アイダホ産タンジー、ジャスミンオイル、ジュニパーベリーオイル、*Laurus nobilis*、ラベンダーオイル、*Ledum*、レモンオイル、レモングラス、ライム、*Litsea cubeba* オイル、リナロール、マンダリン、マジヨラム、メリッサオイル（レモンバーム）、*Mentha arvensis* オイル、ミントオイル、モリンガオイル、マウンテンセイボリー、ヨモギオイル、マスタードオイル、ミルラオイル、マートル、ニームオイルまたはニームツリーオイル、ネオリ（ビターオレンジ）、ナツメグオイル、オレンジオイル、オレガノオイル、オリスオイル、パロサント、パセリオイル、パチュリオイル、ペリラエッセンシャルオイル、ペニーロイヤルオイル、ペパーミントオイル、プチグレン、パインオイル、ラベンサラレッドシダー、ローマンカモミール、ローズオイル、ローズヒップオイル、ローズマリーオイル、ローズウッドオイル、セージオイル、スターアニスオイル、サンダルウッドオイル、サッサfrasオイル、セイボリーオイル、シサンドラオイル、スペアミントオイル、スピケナード、トウヒ油、タンジェリン、タラゴン油、ティーツリー油、タイム油、ツガ、ウコン、バレリアン、ワリオニア、ベチバー油（クース油）、ウェスタンレッドシダー、ウィンターグリーン、ヤロウ油、イランイラン、ユズ油、ユズ種子油、マンダリンピール油、またはそれらの組み合わせから選択することができる。

10

20

30

40

50

【0168】

いくつかの実施形態では、香料はカプセル化された形態で提供される。この点に関して、フレグランスは、硬質または軟質のポリマーフィルムからなるマイクロメートルサイズのシェル内のマイクロメートルサイズの粒子内に封入することができる。このシェルは、組成物を表面に塗布する際に破壊して、香料を放出させることができる。あるいは、シェルは、制御された方法でフレグランスを放出できる多孔質構造を有することもできる。シェルを形成するポリマーの例としては、エチルセルロース、ポリビニルアルコール、ゼラチン、アルギン酸ナトリウム、またはそ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。これにより、抗微生物活性と嗅覚受容の両方が長期間持続する組成物が有利に得られる。

【0169】

いくつかの実施形態において、炭水化物に対する香料の重量比は、約1：15～約60：15である。他の実施形態では、重量比は、約1：15～約55：15、約1：15～約50：15、約1：15～約45：15、約1：15～約40：15、約1：15～約35：15、約1：15～約30：15、約1：15～約25：15、約1：15～約20：15、約1：15～約18：15、約1：15～約16：15、約1：15～約14：15、約1：15～約12：15、約1：15～約10：15、約1：15～約8：15、約1：15～約6：15、約1：15～約4：15、または約1：15～約2：15である。

【0170】

いくつかの実施形態において、香料の重量比は、組成物に対して約0.01wt%～約40wt%である。他の実施形態では、重量比は約0.01wt%～約35wt%、約0.01wt%～約30wt%、約0.01wt%～約25wt%、約0.01wt%～約20wt%、約0.01wt%～約15wt%、約0.01wt%～約10wt%、約0.01wt%～約5wt%、約0.01wt%～約4wt%、約0.01wt%～約

3 wt %、約 0.01 wt %～約 2 wt %、約 0.01 wt %～約 1 wt %、約 0.01 wt %～約 0.5 wt %、または約 0.01 wt %～約 0.1 wt %である。

【0171】

いくつかの実施形態において、天然成分組成物は、浸透安定剤をさらに含む。浸透安定剤は、組成物を微生物に対して透過性またはより透過性にするように作用する。浸透安定剤は、ポリエチレンイミン（PEI）および乳酸から選択することができる。

【0172】

ポリエチレンイミン（PEI）は、アミン基と炭素数2の脂肪族CH₂CH₂スペーサーからなる繰り返し単位を持つポリマーである。一次、二次、三次アミノ基を含む分岐PEIとは対照的に、直鎖PEIはすべての二級アミンを含む。完全に分岐したデンドリマー型も使用でき、この範囲に含まれる。PEIからなる共重合体およびブロック共重合体もこの範囲に含まれる。例えば、ポリ（エチレングリコール）-ブロック-ポリエチレンイミンを使用することができる。

10

【0173】

いくつかの実施形態において、PEIは、約1000 Da～約50000 Daの分子量を有する。分子量は、例えば、ゲル浸透クロマトグラフィー（GPC）によって測定され得る。他の実施形態において、分子量は、約1000 Da～約50000 Da、約1000 Da～約45000 Da、約1000 Da～約40000 Da、約1000 Da～約35000 Da、約1000 Da～約30000 Da、約1000 Da～約25000 Da、約1000 Da～約20000 Daである、約1000 Da～約15000 Da、約1000 Da～約10000 Da、約2000 Da～約10000 Da、約3000 Da～約10000 Da、約4000 Da～約10000 Da、約5000 Da～約10000 Da、約6000 Da～約10000 Da、約7000 Da～約10000 Da、または約8000 Da～約10000 Daである。

20

【0174】

いくつかの実施形態において、炭水化物に対する透過安定剤の重量比は、約0.1:15～約40:15である。他の実施形態において、重量比は、約0.1:15～約35:15、約0.1:15～約30:15、約0.1:15～約25:15、約0.1:15～約20:15、約0.1:15～約15:15、約0.1:15～約10:15、約0.1:15～約5:15、約0.1:15～約4:15、約0.1:15～約3:15、約0.1:15～約2:15、または約0.5:15～約2:15である。

30

【0175】

いくつかの実施形態において、浸透安定剤の重量比は、組成物に対して約0.01 wt %～約25 wt %である。他の実施形態において、重量比は、約0.01 wt %～約20 wt %、約0.01 wt %～約15 wt %、約0.01 wt %～約10 wt %、約0.01 wt %～約8 wt %、約0.01 wt %～約5 wt %、約0.01 wt %～約4 wt %、約0.01 wt %～約3 wt %、約0.01 wt %～約2 wt %、約0.01 wt %～約1 wt %、約0.01 wt %～約0.5 wt %、または約0.01 wt %～約0.1 wt %である。

【0176】

いくつかの実施形態では、天然成分組成物は界面活性剤をさらに含む。界面活性剤は、互いに自発的に結合して小胞を形成する分子である。界面活性剤は、2つの液体間、気体と液体間、または液体と固体間の表面張力（または界面張力）を低下させる化合物である。界面活性剤は、洗浄剤、湿潤剤、乳化剤、発泡剤、または分散剤として作用することがあり、一般的に親水性の頭部と疎水性の尾部を有する。界面活性剤は、アニオン性、カチオン性、両性または非イオン性であり得る。界面活性剤は、ココアンホ酢酸塩、ラウリル硫酸ナトリウム、ラウリル硫酸アンモニウム、ラウレス硫酸ナトリウム、タウリン酸塩、イセチオン酸塩、オレフィンスルホン酸塩、スルホコハク酸塩、塩化セトリモニウム、塩化ステアラルコニウム、ラウリミノジプロピオン酸ナトリウム、ラウロアンホ二酢酸二ナトリウム、セチルまたはステアリルアルコール、ポリソルベートエステルなどから選択す

40

50

ることができる。例えば、ココアンホ二酢酸二ナトリウム（DSCADA）は、合成両性界面活性剤である。いくつかの実施形態では、界面活性剤はデシルグルコシドである。

【0177】

いくつかの実施形態において、界面活性剤と炭水化物との重量比は、約5：15～約750：15である。他の実施形態において、重量比は、約5：15～約700：15、約5：15～約650：15、約5：15～約600：15、約5：15～約550：15、約5：15～約500：15、約5：15～約450：15、約5：15～約400：15、約5：15～約350：15、約5：15～約300：15、約5：15～約250：15、約5：15～約200：15、約5：15～約150：15、約5：15～約100：15、約5：15～約50：15、約5：15～約20：15、約5：15～約18：15、約5：15～約16：15、約5：15～約14：15、約5：15～約12：15、約7：15～約12：15、または約8：15～約12：15である。

10

【0178】

いくつかの実施形態において、界面活性剤の重量比は、組成物に対して約0.5wt%～約80wt%である。他の実施形態において、重量比は、約0.5wt%～約70wt%、約0.5wt%～約60wt%、約0.5wt%～約50wt%、約0.5wt%～約40wt%、約0.5wt%～約30wt%、約0.5wt%～約20wt%、約0.5wt%～約10wt%、約0.5wt%～約5wt%、約0.5wt%～約2wt%、約0.5wt%～約1.5wt%、約0.5wt%～約1wt%、約0.5wt%～約0.9wt%、または約0.5wt%～約0.8wt%である。

20

【0179】

いくつかの実施形態において、天然成分組成物は、フィルム形成剤をさらに含む。フィルム形成剤は、表面に塗布されたときに、凝集性のある、連続的な被覆を表面に残す物質である。フィルムは、触った感触が滑らかであるような強い親水性を有することができる。フィルム形成剤の例としては、ポリビニルピロリドン（PVP）、アクリレート、アクリルアミド、およびコポリマーが挙げられる。いくつかの実施形態において、組成物は、（3-グリシジルオキシプロピル）トリメトキシシランおよび／またはゼラチンから選択されるフィルム形成剤をさらに含む。

【0180】

いくつかの実施形態において、フィルム形成剤の重量比は、組成物に対して約0.01wt%～約10wt%である。他の実施形態では、重量比は、約0.01wt%～約9wt%、約0.01wt%～約8wt%、約0.01wt%～約7wt%、約0.01wt%～約6wt%、約0.01wt%～約5wt%、約0.01wt%～約4wt%、約0.01wt%～約3wt%、約0.05wt%～約3wt%、約0.1wt%～約3wt%、約0.1wt%～約2wt%、約0.1wt%～約1wt%、または約0.5wt%～約1wt%である。例えば、（3-グリシジルオキシプロピル）トリメトキシシランおよび／またはゼラチンを約0.5wt%～約1wt%添加することができる。

30

【0181】

いくつかの実施形態において、フィルム形成剤の重量比は、組成物に対して約10wt%～約25wt%である。他の実施形態では、重量比は約12wt%～約25wt%、約14wt%～約25wt%、約16wt%～約25wt%、約18wt%～約25wt%、または約18wt%～約20wt%である。

40

【0182】

有利な点として、皮膜形成剤の添加が抗菌効果を高めることが判明した。皮膜形成剤はまた、金属表面へのコーティングを向上させる。これにより、組成物を6ヶ月までの長期コーティングとして使用することができる。

【0183】

いくつかの実施形態において、天然成分組成物は溶媒をさらに含む。溶媒は水性媒体であり得る。溶媒は、例えば、水、および／または酢酸エチルであり得る。

【0184】

50

本明細書で使用される「水溶液」または「水性媒体」という用語は、主に水からなる水性溶媒または溶媒系を指す。このような溶媒は、極性または非極性のいずれか、および／またはプロトン性または非プロトン性のいずれかであり得る。溶媒系とは、最終的に単一相となる溶媒の組み合わせを指す。「溶媒」と「溶媒系」はいずれも、ペンタン、シクロペンタン、ヘキサン、シクロヘキサン、ベンゼン、トルエン、ジオキサン、クロロホルム、ジエチルエーテル、ジクロロメタン、テトラヒドロフラン、酢酸エチルアセトン、ジメチルホルムアミド、アセトニトリル、ジメチルスルホキシド、ニトロメタン、プロピレンカーボネート、ギ酸、ブタノール、イソプロパノール、プロパノール、エタノール、メタノール、酢酸、エチレングリコール、ジエチレングリコールまたは水を含みうる。水性溶媒または溶媒系は、溶解したイオン、塩、およびアミノ酸、タンパク質、糖、リン脂質などの分子を含むこともできる。このような塩としては、塩化ナトリウム、塩化カリウム、酢酸アンモニウム、酢酸マグネシウム、塩化マグネシウム、硫酸マグネシウム、酢酸カリウム、塩化カリウム、酢酸ナトリウム、クエン酸ナトリウム、塩化亜鉛、H E P E S ナトリウム、塩化カルシウム、硝酸第二鉄、炭酸水素ナトリウム、リン酸カリウム、リン酸ナトリウムなどが挙げられるが、これらに限定されない。このように、生物学的流体、生理学的溶液、培養液もこの定義に含まれる。ほとんどの実施形態において、水溶液は水である。いくつかの実施形態では、水溶液は脱イオン水である。いくつかの実施形態では、水溶液はミリポア水である。

10

【0185】

いくつかの実施形態において、炭水化物に対する溶媒の重量比は、約100:15～約3000:15である。他の実施形態において、重量比は、約100:15～約2500:15、約100:15～約2000:15、約100:15～約1500:15、約200:15～約1500:15、約300:15～約1500:15、約400:15～約1500:15、約500:15～約1500:15、約600:15～約1500:15、約700:15～約1500:15、または約700:15～約1200:15である。

20

【0186】

いくつかの実施形態において、天然成分組成物は、抗酸化剤をさらに含む。抗酸化剤は、例えば、シュウ酸、フィチン酸、タンニン、アスコルビン酸、グルタチオン、リポ酸、尿酸、カロチン、ユビキノール、および α -トコフェロールであり得る。抗酸化剤のもう一つの例は、ブチル化ヒドロキシトルエンである。

30

【0187】

有利な点として、酸化防止剤の添加は、鉄粒子のフリーラジカル発生を「保存」または少なくとも遅らせるのに役立つことが見出された。これにより、組成物の保存性が向上すると同時に、抗微生物効果の低下を引き起こさない。

【0188】

いくつかの実施形態において、酸化防止剤の重量比は、組成物に対して約0.01wt%～約5wt%である。他の実施形態では、重量比は約0.01wt%～約4wt%、約0.01wt%～約3wt%、約0.01wt%～約2wt%、約0.01wt%～約1wt%、約0.01wt%～約0.5wt%、または約0.01wt%～約0.1wt%である。

40

【0189】

いくつかの実施形態では、組成物はセルロースをさらに含む。セルロースは、約1 μ m～約100 μ mの粒径を有する粉末セルロースであり得る。セルロースは、果実の果皮および／または細菌と酵母の共生培養物（SCOB Y）から抽出することができる。SCOB Yは、コンブチャの発酵および製造に使用される成分である。いくつかの実施形態では、セルロースはドリ안의果皮から抽出される。

【0190】

粉末セルロースを加えることで、簡単に輸送できる持続可能な詰め替え用粉末ができる。食品廃棄物のセルロースを使用することで、輸送に必要なエネルギーを削減できるため

50

、二酸化炭素排出量を削減できる。リサイクル可能なボトルとパウダー詰め替えパックを使用することで、年間100万本以上のペットボトルを削減することができ、詰め替え洗浄への切り替えが可能になる。使用者は、詰め替え用パウダーに水を加えるだけで、組成物を液体として再構成して使用することができる。

【0191】

さらに、ドリアンの果皮および／またはSCOBYから抽出したセルロースは、他の供給源由来のセルロースと比較して、抗菌活性が0.3対数低下することが判明した。ドリアンの果皮および／またはSCOBYから抽出されたセルロースの添加は、組成物の抗菌活性を相乗的に（または少なくとも相加的に）向上させることができる。

【0192】

いくつかの実施形態において、セルロースの重量比は、組成物に対して約1wt%～約20wt%である。他の実施形態では、重量比は約1wt%～約15wt%、約2wt%～約15wt%、約4wt%～約15wt%、約6wt%～約15wt%、約8wt%～約15wt%、約10wt%～約15wt%、または約12wt%～約15wt%である。

【0193】

組成物は、マルトデキストリンをさらに含むことができる。マルトデキストリンは、詰め替え粉末の流動性を改善することができる。

【0194】

いくつかの実施形態において、マルトデキストリンの重量比は、組成物に対して約1wt%～約20wt%である。他の実施形態では、重量比は、約1wt%～約15wt%、約2wt%～約15wt%、約4wt%～約15wt%、約6wt%～約15wt%、約8wt%～約15wt%、約10wt%～約15wt%、または約12wt%～約15wt%である。

【0195】

天然成分組成物

いくつかの実施形態では、天然成分組成物は約4～約5のpHを有する。pHは、酢酸または任意の他のpH緩衝剤の制御された添加によって調節することができる。pHがこの範囲にある場合、ラジカルはさらに有利により安定であることが見出された。

【0196】

いくつかの実施形態において、天然成分組成物は、5分後に大腸菌に対して少なくとも約2対数減少を有する。他の実施形態では、天然成分組成物は、少なくとも約3対数減少、約4対数減少、または約5対数減少を有する。

【0197】

いくつかの実施形態において、天然成分組成物は、1分後に大腸菌に対して少なくとも約2対数減少を有する。他の実施形態では、天然成分組成物は、少なくとも約3対数減少、約4対数減少、または約5対数減少を有する。

【0198】

いくつかの実施形態において、天然成分組成物は、5分後に*S. Aureus*に対して少なくとも約2対数減少を有する。他の実施形態では、天然成分組成物は、少なくとも約3対数減少、約4対数減少、または約5対数減少を有する。

【0199】

いくつかの実施形態において、天然成分組成物は、1分後に黄色ブドウ球菌に対して少なくとも約2対数減少を有する。他の実施形態では、天然成分組成物は、少なくとも約3対数減少、約4対数減少、または約5対数減少を有する。

【0200】

いくつかの実施形態では、組成物は、少なくとも約90%の抗ウイルス活性率を有する。他の実施形態では、抗ウイルス活性率は、少なくとも約91%、約92%、約93%、約94%、約95%、約96%、約97%、約98%、または約99%である。組成物は、HCoV-229Eウイルス、マウス肝炎ウイルスおよび／またはH3N2ウイルスな

10

20

30

40

50

どのウイルスに対する抗ウイルス活性を有し得る。

【0201】

本発明は、組成物を抗微生物用途に使用する方法を提供する。本明細書に開示されるような組成物は、任意の適用可能な形態であり得る。例えば、組成物は、ゲル、液体にすることができ、または噴霧可能な形態にすることができる。

【0202】

いくつかの実施形態において、天然成分組成物は、抗菌コーティング剤、殺菌剤、手指消毒剤、および／または石鹼として使用するためのものである。この組成物はまた、洗剤、エアゾール、万能クリーナー、害虫駆除液、および食器洗浄液に使用することもできる。

10

【0203】

例えば、スプレーとして使用するのに適するように、約80,000cpsから約900,000cpsの粘度を有する最終生成物を有するように、粘度低減剤を添加することができる。鉄粒子はナノサイズおよび／またはミクロンサイズであるため、空气中に分散し、適当な時間浮遊させることができる。表面に噴霧した場合、非凝集鉄粒子は表面上に均質に分散することもできる。

【0204】

本組成物は、有害な粒子状物質、揮発性有機化合物、多芳香族炭化水素が、例えば処理された表面と接触した場合に、これらの物質を分解することができるため、空気浄化に使用することができる。また、本組成物は、エアフィルターや濾過システムのコーティング剤として使用することもできる。

20

【0205】

本組成物は、ワニスなどの樹脂またはポリマーと組み合わせて抗菌コーティングを形成するために使用することもできる。本組成物は、ワニスなどの樹脂またはポリマーと組み合わせて、防汚コーティングを形成するために使用することもできる。

【0206】

本組成物は、廃水処理または管理にも使用できる。例えば、微生物を死滅させ、および／または芳香族着色剤および不純物を減少させるために、組成物を廃水に添加することができる。

【0207】

また、水の浄化にも使用できる。いくつかの実施形態において、組成物は、染料の着色において少なくとも60%の減少を提供することができる。いくつかの実施形態において、組成物は、ブリリアントブルーR着色において少なくとも60%の減少を提供することができる。

30

【0208】

いくつかの実施形態において、組成物は、ウェットティッシュとして使用するために布地の少なくとも表面に塗布される。組成物は、組成物の溶液に布地を浸漬することによって布地に均質に塗布することができる。布地は、組成物によって含浸させることができる。

【0209】

いくつかの実施形態において、布地に対する組成物の重量比は、約2:1～約10:1である。他の実施形態では、重量比は約2:1～約9:1、約2:1～約8:1、約2:1～約7:1、約2:1～約6:1、または約2:1～約5:1である。

40

【0210】

いくつかの実施形態では、布地は多孔質布地である。他の実施形態では、布地は不織布である。不織布は、ステープルファイバー（短繊維）と長繊維（連続した長繊維）を化学的、機械的、熱または溶剤処理によって結合させた布状の材料である。不織布の例としては、ポリエステルやポリプロピレンなどが挙げられる。

【0211】

いくつかの実施形態では、布地は、果実の果皮から抽出されたセルロースおよび／また

50

は細菌と酵母の共生培養物（SCOBY）からなる。SCOBYは、コンブチャの発酵および製造に使用される成分である。いくつかの実施形態において、セルロースはドリアンの果皮から抽出される。いくつかの実施形態では、布地は竹繊維をさらに含む。

【0212】

ドリアンの季節には、ものすごい量のドリアンの皮の廃棄物が出る。シンガポール人は2018年の最初の半年だけで600万個のドリアンを消費した、すなわち1年間で約1200万個のドリアンが消費されることになる。ドリアンの果皮はドリアン全体の60%を占める。これは廃棄物として焼却処分され、適切に処理されなければ環境問題を引き起こす可能性がある。毎年約14,000トンのドリアン果皮が焼却処分されている。ドリアンの果皮にはセルロースが31~35%含まれていることが研究されている。つまり、ドリアンの皮の約3分の1（30%）がセルロースに変わる可能性がある。セルロースを豊富に含むもうひとつの食品廃棄物は、コンブチャ茶製造の副産物であるSCOBYである。SCOBYには約90%のセルロースが含まれている。

10

【0213】

上述したように、ドリアンの果皮および／またはSCOBYから抽出されたセルロースは、約0.3対数減少の抗菌活性を示す。従って、本発明は、果皮から抽出したセルロースおよび／または細菌と酵母の共生培養物（SCOBY）からなる布地も提供する。

【0214】

本発明はまた、果皮および／またはSCOBYからセルロースを抽出する方法を提供する。例えば、本方法は、凍結乾燥工程、粉碎および／または粉碎工程、セルロース抽出工程、および乾燥工程を含むことができる。セルロースの抽出は、粉碎したサンプルを溶液に分散させ、遠心分離してセルロースを分離することによって行うことができる。あるいは、バイオリクターを使用することもできる。

20

【0215】

本発明はまた、本明細書に開示する天然成分組成物を使用することからなる、表面を消毒する方法を提供する。例えば、天然成分組成物を表面に噴霧することができる。

【0216】

本明細書で使用する「消毒」とは、細菌および／またはウイルスなどの微生物を破壊するために何かを洗浄する行為を指す。

【0217】

本発明はまた、本明細書で開示する天然成分組成物を使用することを含む、抗微生物コーティングで表面をコーティングする方法を提供する。抗微生物コーティングは、例えば1ヶ月以上の長期コーティングとして使用することができる。例えば、天然成分組成物を表面にスプレーコーティングまたは塗装することができる。

30

【0218】

いくつかの実施形態において、表面殺菌剤またはコーティング剤として使用される場合、天然成分組成物は以下を含む：

- a) カシューテストアエキス；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；
- c) 炭水化物；および
- d) 浸透剤；

40

ここで、カシューテストアエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約100:1~約1:100であり；

炭水化物（c）と、カシューテストアエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子（aおよびb）との重量比は、約15:1~約15:14であり；

カシューテストアエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれ；そして

浸透安定剤の重量比は、組成物に対して0.01wt%~約5wt%である。

【0219】

いくつかの実施形態において、表面殺菌剤またはコーティング剤として使用される場合

50

、天然成分組成物は以下を含む：

- a) カシューテストアエキス；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；
- c) 炭水化物；および
- d) 浸透剤；

ここで、カシューテストアエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 100：1～約 1：100 であり；

炭水化物（c）と、カシューテストアエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子（a および b）との重量比は、約 8：1～約 1：1 であり；

カシューテストアエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれ；そして

浸透安定剤の重量比は、組成物に対して 0.01 wt %～約 25 wt % である。

【0220】

いくつかの実施形態において、表面殺菌剤またはコーティング剤として使用される場合、天然成分組成物は以下を含む：

- a) カシューテストアエキス；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；
- c) 炭水化物；および
- d) 浸透安定剤；

ここで、カシューテストアエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 100：1～約 1：200 であり；

炭水化物（c）と、カシューテストアエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子（a および b）との重量比は、約 8：1～約 1：300 であり；

カシューテストアエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれ；そして

浸透安定剤の重量比は、組成物に対して 0.01 wt %～約 25 wt % である。

【0221】

いくつかの実施形態において、表面殺菌剤またはコーティング剤として使用される場合、天然成分組成物は以下を含む：

- a) カシューテストアエキス；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；
- c) キトサン；および
- d) PEI；

ここで、カシューテストアエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 100：1～約 1：200 であり；

キトサンとカシューテストアエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 8：1～約 1：300 であり；

カシューテストアエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれ；そして

PEI の重量比は、組成物に対して約 0.01 wt %～約 25 wt % である。

【0222】

いくつかの実施形態において、表面殺菌剤またはコーティング剤として使用される場合、天然成分組成物は以下を含む：

- a) カシューテストアエキス；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；
- c) 炭水化物；
- d) 浸透安定剤；および
- e) フィルム形成剤；

ここで、カシューテストアエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 100：1～約 1：200 であり；

炭水化物とカシューテストエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 8 : 1 ～ 約 1 : 300 であり；

カシューテストエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれ；

浸透安定剤の重量比は、組成物に対して約 0.01 wt % ～ 約 25 wt % であり；そしてフィルム形成剤の重量比は、組成物に対して約 10 wt % ～ 約 25 wt % である。

【0223】

いくつかの実施形態において、表面殺菌剤またはコーティング剤として使用される場合、天然成分組成物は以下を含む：

- a) カシューテストエキス；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；
- c) キトサン；
- d) P E I ；および
- e) ゼラチン；

ここで、カシューテストエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 100 : 1 ～ 約 1 : 200 であり；

キトサンとカシューテストエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 30 : 1 ～ 約 1 : 300 であり；

カシューテストエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれ；

P E I の重量比は、組成物に対して約 0.01 wt % ～ 約 5 wt % であり；そしてゼラチンの重量比は、組成物に対して約 0.01 wt % ～ 約 10 wt % である。

【0224】

いくつかの実施形態において、表面殺菌剤またはコーティング剤として使用される場合、天然成分組成物は以下を含む：

- a) カシューテストエキス；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；
- c) キトサン；
- d) P E I ；
- e) ゼラチン；および
- f) 3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン；

ここで、カシューテストエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 100 : 1 ～ 約 1 : 200 であり；

キトサンとカシューテストエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 30 : 1 ～ 約 1 : 300 であり；

カシューテストエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれている；

P E I の重量比は、組成物に対して約 0.01 wt % ～ 約 5 wt % であり；そしてゼラチンと 3-グリシドキシプロピルトリメトキシシランの合計重量比は、組成物に対して約 0.01 wt % ～ 約 10 wt % である。

【0225】

いくつかの実施形態において、表面殺菌剤またはコーティング剤として使用される場合、天然成分組成物は以下を含む：

- a) カシューテストエキス；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；
- c) キトサン；
- d) P E I ；および
- e) 3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン；

ここで、カシューテストエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 100 : 1 ～ 約 1 : 200 であり；

キトサンとカシューテストエキスをおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 8 : 1 ～ 約 1 : 300 であり；

カシューテストエキスを、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれている；

PEI の重量比は、組成物に対して約 0.01 wt % ～ 約 25 wt % であり；そして 3-グリシドキシプロピルトリメトキシシランの重量比は、組成物に対して約 10 wt % ～ 約 25 wt % である。

【0226】

本発明はまた、本明細書に開示する天然成分組成物を使用することからなる、使用者の手を除菌する方法を提供する。例えば、天然成分組成物は、ハンドラブまたはエタノール／水スプレーの形態で提供することができる。

10

【0227】

いくつかの実施形態において、手指消毒剤として使用される場合、天然成分組成物は以下を含む：

- a) カシューテストエキスを；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；
- c) 炭水化物；および
- d) 保湿剤；

ここで、カシューテストエキスをと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 100 : 1 ～ 約 1 : 200 であり；

20

炭水化物とカシューテストエキスをおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 30 : 1 ～ 約 1 : 300 であり；

カシューテストエキスを、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれ；そして

保湿剤の重量比は、組成物に対して約 2 wt % ～ 約 60 wt % である。

【0228】

いくつかの実施形態において、手指消毒剤として使用される場合、天然成分組成物は以下を含む：

- a) カシューテストエキスを；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；
- c) 炭水化物；および
- d) 保湿剤；

30

ここで、カシューテストエキスをと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 100 : 1 ～ 約 1 : 100 であり；

炭水化物とカシューテストエキスをおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 15 : 1 ～ 約 15 : 14 であり；

カシューテストエキスを、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれ；そして

保湿剤の重量比は、組成物に対して約 2 wt % ～ 約 60 wt % である。

【0229】

40

いくつかの実施形態において、手指消毒剤として使用される場合、天然成分組成物は以下を含む：

- a) カシューテストエキスを；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；
- c) キトサン；および
- d) グリセリン；

ここで、カシューテストエキスをと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 100 : 1 ～ 約 1 : 200 であり；

キトサンとカシューテストエキスをおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 30 : 1 ～ 約 1 : 300 であり；

50

カシューテストエキ스는、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれ；そして

グリセリンの重量比は、組成物に対して約 2 w t % ～ 約 6 0 w t % である。

【 0 2 3 0 】

いくつかの実施形態において、手指消毒剤として使用される場合、天然成分組成物は以下を含む：

- a) カシューテストエキ스；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；
- c) 炭水化物；
- d) 保湿剤；および
- e) フレグランス；

10

ここで、カシューテストエキ스와鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 1 0 0 : 1 ～ 約 1 : 2 0 0 であり；

炭水化物とカシューテストエキ스および鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 3 0 : 1 ～ 約 1 : 3 0 0 であり；

カシューテストエキ스는、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれ；そして

保湿剤の重量比は、組成物に対して約 2 w t % ～ 約 6 0 w t % である。

【 0 2 3 1 】

いくつかの実施形態において、手指消毒剤として使用される場合、天然成分組成物は以下を含む：

- a) カシューテストエキ스；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；
- c) キトサン；
- d) グリセリン；および
- e) フレグランス；

20

ここで、カシューテストエキ스와鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 1 0 0 : 1 ～ 約 1 : 2 0 0 であり；

キトサンとカシューテストエキ스および鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 3 0 : 1 ～ 約 1 : 3 0 0 であり；

30

カシューテストエキ스는、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれ；そして

グリセリンの重量比は、組成物に対して約 2 w t % ～ 約 6 0 w t % である。

【 0 2 3 2 】

いくつかの実施形態において、手指消毒剤として使用される場合、天然成分組成物は以下を含む：

- a) カシューテストエキ스；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；
- c) キトサン；
- d) グリセリン；
- e) 香料；および
- f) 界面活性剤；

40

ここで、カシューテストエキ스와鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 1 0 0 : 1 ～ 約 1 : 2 0 0 であり；

キトサンとカシューテストエキ스および鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 3 0 : 1 ～ 約 1 : 3 0 0 であり；

カシューテストエキ스는、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれている；

グリセリンの重量比は、組成物に対して約 2 w t % ～ 約 6 0 w t % であり；そして

界面活性剤の重量比は、組成物に対して約 0 . 5 w t % ～ 約 2 0 w t % である。

50

【0233】

本発明はまた、本明細書に開示されるような天然成分組成物の使用を含む、繊維製品に抗微生物機能を付与する方法を提供する。例えば、天然成分組成物は、織物を洗浄するための石鹼として提供することができ、その工程により、織物に天然成分組成物、ひいては抗微生物機能が付与される。

【0234】

いくつかの実施形態において、天然成分組成物は、以下を含む：

- a) カシューテストアエキス；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；
- c) 炭水化物；および
- d) 界面活性剤；

10

ここで、カシューテストアエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約100：1～約1：200であり；

炭水化物とカシューテストアエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約30：1～約1：300であり；

カシューテストアエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれ；そして

界面活性剤の重量比は、組成物に対して約0.5wt%～約80wt%である。

【0235】

いくつかの実施形態において、天然成分組成物は、以下を含む：

20

- a) カシューテストアエキス；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；
- c) 炭水化物；および
- d) 界面活性剤；

ここで、カシューテストアエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約100：1～約1：100であり；

炭水化物とカシューテストアエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約15：1～約15：14であり；

カシューテストアエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれ；そして

30

界面活性剤の重量比は、組成物に対して約0.5wt%～約80wt%である。

【0236】

いくつかの実施形態において、天然成分組成物は、以下を含む：

- a) カシューテストアエキス；
- b) 鉄粒子および／または酸化鉄粒子；
- c) キトサン；および
- d) ココアンホ酢酸塩；

ここで、カシューテストアエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約100：1～約1：200であり；

キトサンとカシューテストアエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約30：1～約1：300であり；

40

カシューテストアエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれ；そして

ココアンホ酢酸塩の重量比は、組成物に対して約0.5wt%～約2wt%である。

【0237】

本発明はまた、組成物を非生物的表面に接触させることを含む、非生物的表面を清浄化する方法を提供する。

【0238】

本明細書で使用される「洗浄」とは、例えば、汚れ、跡、シミを除去することによって、何かを清潔にする行為を指す。

50

【0239】

本明細書で示すように、本組成物は着色化合物を分解することもできる。このような分解により、化合物の色は、その芳香族性／共役系が破壊されるために失われる。

【0240】

いくつかの実施形態において、活性酸素は暗所で生成され得る。他の実施形態において、活性酸素は、UV放射の非存在下で生成され得る。他の実施形態において、生成される活性酸素は、 $\cdot\text{O}_2^-$ 、 H_2O_2 、 $\cdot\text{OH}$ 、 $^1\text{O}_2$ 、 $\alpha-\text{O}$ 、またはそれらの組み合わせから選択される。

【0241】

いくつかの実施形態では、合成において FeCl_3 が使用される場合、 Cl^- アニオンの存在も活性酸素の生成に寄与し得る。活性酸素は、 $\text{Cl}\cdot$ および／または $\text{Cl}_2^{\cdot-}$ であり得る。このことは、抗微生物効果を高めることができ、特に、適用された表面からある程度の距離にも及ぶことができるという点でさらに有利である。この意味で、微生物が表面に接触していなくても抗微生物効果を得ることができる。

10

【0242】

いくつかの実施形態において、活性酸素は、適用された領域または表面からある程度離れた距離に分散可能である。他の実施形態では、距離は約0.1mm～約10cmである。他の実施形態では、距離は約1cm、2cm、5cm、7cm、または10cmである。

【0243】

20

天然成分組成物の製造

本発明はまた、以下のステップを含む天然成分組成物の製造方法を提供する：

a) カシュータエキス、鉄粒子および／または酸化鉄粒子、ならびに炭水化物を混合する；

ここで、カシュータエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約100：1～約1：200であり；

炭水化物と、カシュータエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約30：1～約1：300であり；そして

カシュータエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれている。

30

【0244】

いくつかの実施形態では、本発明は天然成分組成物の製造方法であって、以下のステップを含む：

a) カシュータエキス、鉄粒子および／または酸化鉄粒子、ならびに炭水化物を混合する；

ここで、カシュータエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約100：1～約1：100であり；

炭水化物と、カシュータエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約15：1～約15：14であり；そして

カシュータエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれている。

40

【0245】

いくつかの実施形態において、本方法は、ステップa)に続いて、天然成分組成物のpHを約4～約5に調整するステップをさらに含む。pHは、酢酸または他の任意のpH緩衝剤を使用して調整することができる。例えば、クエン酸、 KH_2PO_4 、N-シクロヘキシル-2-アミノエタンスルホン酸(CHE S)、ホウ酸塩などが挙げられるが、これらに限定されない。

【0246】

いくつかの実施形態において、本方法は、ステップa)に続いて、着色剤、保湿剤、香料、安定剤、浸透安定剤、付着促進剤、トランスフェクション剤、界面活性剤、溶媒、抗

50

酸化剤、またはそれらの組み合わせから選択される賦形剤を添加するステップをさらに含む。

【0247】

いくつかの実施形態において、本方法は、ステップ a) に続いて、組成物を水性媒体中で希釈するステップをさらに含む。

【0248】

いくつかの実施形態において、本方法は、ステップ a) に続いて、組成物を濾過するステップをさらに含む。

【0249】

上記のように、カシューテスタエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子を物理的に混合して、カシューテスタエキスで不活性化された鉄粒子および／または酸化鉄粒子を形成することができる。

【0250】

従って、いくつかの実施形態において、カシューテスタエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との混合は、酸化鉄粒子がカシューテスタエキスによって少なくとも部分的に不活性化されるためである。

【0251】

従って、いくつかの実施形態では、本発明は天然成分組成物の製造方法であって、以下のステップを含む：

i) カシューテスタエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子とを混合する工程；および a) (i) の混合物と炭水化物を混合する；

ここで、カシューテスタエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 100：1～約 1：200 であり；

炭水化物とカシューテスタエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 30：1～約 1：300 であり；そして

カシューテスタエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれている。

【0252】

あるいは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子は鉄前駆体から形成することができる。例えば、カシューテスタエキスと鉄前駆体を最初に化学反応させて、カシューテスタエキスが内部に組み込まれた鉄粒子および／または酸化鉄粒子を形成することができる。その後、炭水化物を混合することができる。

【0253】

従って、いくつかの実施形態において、本方法は、ステップ a) の前に、カシューテスタエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子とを形成するために、カシューテスタエキスを鉄前駆体と反応させるステップをさらに含む。

【0254】

従って、いくつかの実施形態では、本発明は天然成分組成物の製造方法であって、以下のステップを含む：

i) カシューテスタエキスと鉄前駆体とを反応させて、カシューテスタエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子とを形成する；および

a) カシューテスタエキス、ステップ (i) の鉄粒子および／または酸化鉄粒子、ならびに炭水化物を混合する；

ここで、カシューテスタエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 100：1～約 1：200 であり；

炭水化物とカシューテスタエキスおよび鉄粒子および／または酸化鉄粒子との重量比は、約 30：1～約 1：300 であり；そして

カシューテスタエキスは、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれている。

【0255】

10

20

30

40

50

他の実施形態では、本発明は天然成分組成物の製造方法であって、以下のステップを含む：

i) カシューテストエキスを鉄前駆体を反応させて、カシューテストエキスを鉄粒子および／または酸化鉄粒子を形成する；および

a) カシューテストエキスを、ステップ (i) の鉄粒子および／または酸化鉄粒子、ならびに炭水化物を混合する工程；

ここで、カシューテストエキスを酸化鉄ナノ粒子との重量比は、約 100 : 1 ~ 約 1 : 200 であり；

炭水化物とカシューテストエキスをおよび酸化鉄ナノ粒子の重量比は、約 30 : 1 ~ 約 1 : 300 であり；そして

カシューテストエキスを、鉄粒子および／または酸化鉄粒子に少なくとも部分的に組み込まれている。

【0256】

他の実施形態において、混合は少なくとも約 2 時間、4 時間、6 時間、12 時間、または 24 時間行われる。

【0257】

いくつかの実施形態において、ステップ a) における混合は室温で行われる。他の実施形態において、混合は約 15 °C ~ 約 30 °C、または約 20 °C ~ 約 30 °Cで行われる。

【実施例】

【0258】

カシューナッツエキス

－外観：茶色の液体

－物理化学的特徴：高いラジカル消去活性（抗酸化活性）

－組成物：カテキン、エピカテキン、タンニン酸を含む化合物の混合物

－200 °C まで熱安定性

－水への溶解度は 2850 g / L

【0259】

実施例 1：鉄－ポリフェノール複合体ナノ粒子（鉄－カシューコアを $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ のシェルで覆ったもの）（複合体 A）の合成

カシューテストエキスを 2 g の鉄粉を合わせ、この混合物を窒素ガスで 1 時間バブリングした。別途、0.1 M $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ の溶液を調製し、窒素ガスで 1 時間バブリングした。その後、 Fe －カシュー溶液と 0.5 M $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ を 1 : 1 の体積比で合わせた。窒素下で 24 時間反応を続け、生成物を 4 °C で保存した。これにより、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ のシェルで覆われた、ナノ粒子のコアとなる Fe カシューが生成する。（図 1）。

【0260】

あるいは、2 g の鉄と 5 ml のカシュー抽出物を合わせ、1 時間、室温で攪拌しながらインキュベートした。その後、5 ml の 0.1 M FeCl_3 を加え、混合物を 1 時間、室温で攪拌しながらインキュベートした。混合物全体を 5000 rpm で遠心分離し、黒色の沈殿を回収した。これを水、次いでエタノールで洗浄した。

【0261】

本明細書に開示した実施例では、異なるタイプの鉄塩を試験した；例えば、 FeCl_3 、 FeSO_4 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 。

【0262】

実施例 2：鉄－ポリフェノール複合体ナノ粒子（鉄コアをカシューのシェルで覆ったもの－ $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ ）（複合体 B）の合成

別に、5 ml のカシューテストエキスを 5 ml の 0.1 M $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ を合わせ、窒素ガスで 1 時間バブリングし、カシュー－ $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ 連結化合物を形成した。その後、鉄溶液とカシュー－ $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ 溶液を 1 : 1 の体積比で合わせた。窒素下で 24 時間反応を続け、生成物を 4 °C で保存した。これ

10

20

30

40

50

により、カシュー- $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ のシェルで覆われた鉄をコアとするナノ粒子が生成する。(図2)。

【0263】

実施例3：カシュー抽出物活性化鉄粉(複合体C)の合成

新鮮な鉄粉(4g)をカシューテストエキス(4ml)と混合し、混合物を80℃で24時間攪拌した。室温まで冷却後、複合体Cの固体残留物を回収した。

【0264】

実施例4：カシュー抽出鉄ナノ粒子(複合体D)の合成

1リットルのミリQ(Milli-Q)水に16.23gの FeCl_3 を加え、0.1M FeCl_3 溶液を調製した。その後、0.1M FeCl_3 溶液を1:1の割合でカシュー抽出液に加えた。鉄-カシューナノ粒子の形成は、鉄の黒色沈殿物の出現によって示され、これを7000rpmで遠心分離して回収した。次に、鉄-カシューナノパーティクルの粉末を-20℃で凍結し、-45℃、圧力10Paの凍結乾燥機で24時間乾燥させた。

【0265】

あるいは、0.1M FeCl_3 溶液とカシュー抽出物を1:1の割合で、1時間、室温でインキュベートすることもできる。その後、混合物全体を5000rpmで遠心分離し、黒色沈殿物を回収した。これを水、次いでエタノールで洗浄した。

【0266】

実施例5：カシュー抽出物鉄ナノ粒子(複合体E)の合成

0.1M FeCl_3 + カシューテスト抽出物を1:1の割合で配合し、1時間、室温でインキュベートした。その後、pHが11になるまで1M NaOHを加えた。混合物全体を5000rpmで遠心分離し、黒色の沈殿物を回収した。これを水、次いでエタノールで洗浄した。

【0267】

実施例6：Fe- FeCl_3 をコアとし、カシューをシェルとする(複合体F)

2gの鉄と5ml~20mlの0.1M~0.5M FeCl_3 を合わせ、1時間、室温で攪拌しながらインキュベートした。次に、5mlから20mlのカシュー抽出物を加え、混合物を1時間、室温で攪拌しながらインキュベートした。混合物全体を5000rpmで遠心分離し、沈殿物を回収した。沈殿物を水、エタノールで洗浄した。

【0268】

鉄粒子および／または酸化鉄粒子のエネルギー分散型X線分光法(EDX)分析

以下に示すEDXの結果は、実施例6に基づき、鉄前駆体とカシューテストエキスの量を変えたものである。

【表2】

元素	Wt%	Wt% シグマ
C	50.60	0.62
O	27.13	0.56
Cl	0.89	0.08
Fe	21.37	0.42
トータル	100.00	

10

20

30

40

50

【表 3】

元素	W t %	W t % シグマ
C	36.22	0.36
O	39.39	0.32
C l	1.14	0.04
F e	23.25	0.23
トータル	100.00	

10

【表 4】

元素	W t %	W t % シグマ
C	31.15	0.40
O	40.18	0.34
C l	1.43	0.05
F e	27.24	0.27
トータル	100.00	

20

【表 5】

元素	W t %	W t % シグマ
C	31.25	0.38
O	40.38	0.33
C l	0.77	0.04
F e	27.61	0.26
トータル	100.00	

30

【表 6】

元素	W t %	W t % シグマ
C	4.52	0.31
O	15.09	0.18
A l	0.28	0.05
S i	0.38	0.05
C l	0.44	0.04
F e	79.29	0.32
トータル	100.00	

40

【0269】

走査型電子顕微鏡（SEM）分析

実施例6のSEM分析結果を図7A-Dに示す。

【0270】

X線光電子分光（XPS）

化学分析のための電子分光法（ESCA）は、サンプル表面の元素、組成、化学結合状態を分析する表面分析技術である。鉄－酸化鉄組成のXPS分析では、Fe 2p、Fe

50

Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、つまり混合酸化鉄系の存在を示す3つのピークが示された。 Fe^{2+} は酸素と反応して FeO を形成することができ、その結合エネルギーは約708.4 eVである。 Fe^{3+} は酸素と反応して、結合エネルギーが710 eVの FeOOH または結合エネルギーが709.8 eVの Fe_2O_3 を形成することができる。このことは、カシュータエキスと鉄粒子および／または酸化鉄粒子との反応により、鉄-酸化鉄組成物が得られることを示している。これは鉄のコアを持ち、鉄酸化物の混合物を含む外シェル構造を持つ。鉄酸化物によるシェルで起こる連続的な電子伝導帯は、 O_2 、 H_2O_2 などの活性酸素種（ROS）の連続的な産生の原因となり、これが抗菌および抗ウイルス特性の背後にあるメカニズムである。

【0271】

処方1A（ハンドラブ（Hand Rub）／消毒剤）

キトサンとカシュー鉄粒子を15：1から15：14の割合でビーカーに秤量した。40 mLから80 mLのグリセリンを加えた。エッセンシャルオイルを適宜加えた。酢酸を加え、攪拌を続けながら溶液のpHを4～5にした。水で容量を調整した。

【0272】

処方1B（ハンドラブ／消毒剤）

キトサンとカシュー鉄粒子を8：1から1：1の割合でビーカーに秤量した。20 mLから80 mLのグリセリンを加えた。エッセンシャルオイルを適宜加えた。デシルグルコシド（約5 mL～約20 mL）は、組成物中のエッセンシャルオイルの溶解性を向上させるために加えた。

【0273】

処方2A（殺菌剤）

キトサンとカシュー鉄粒子を15：1から15：14の割合でビーカーに秤量した。0.5 gから10 gのPEIをビーカーに秤量した。酢酸を加え、攪拌を続けながら溶液のpHを4～5にした。水を用いて体積を調整した。

【0274】

処方2B（殺菌剤）

キトサンとカシュー鉄粒子を8：1から1：1の割合でビーカーに秤量した。0.5 gから10 gのPEIをビーカーに秤量した。エッセンシャルオイルを適宜添加した。デシルグルコシド（約5 mL～約20 mL）を添加し、組成物中の精油の溶解性を向上させた。酢酸を加え、攪拌を続けながら溶液のpHを4～5にした。

【0275】

処方3（消毒剤および長期コーティング剤）

キトサンとカシュー鉄粒子を15：1から15：14の割合でビーカーに秤量した。0.5 g～10 gのPEIをビーカーに秤量した。酢酸エチルを10 mLから100 mL加えた。酢酸を加え、攪拌を続けながら溶液のpHを4～5にした。水を加えて容量を調整した。

【0276】

処方4A（長期コーティング）

キトサンとカシュー鉄粒子を15：1から15：14の割合でビーカーに秤量した。0.5 g～10 gのPEIをビーカーに秤量した。0.1%～1%のゼラチンおよび0.1%～10%の3-グリシドキシプロピルトリメトキシシランをさらに加えた。酢酸を加え、攪拌を続けながら溶液のpHを4～5にした。水を用いて体積を調整した。

【0277】

処方4B（消毒剤および長期コーティング剤）

キトサンとカシュー鉄粒子を8：1から1：1の割合でビーカーに秤量した。0.5 g～10 gのPEIをビーカーに秤量した。20 mLから80 mLのグリセリンを加えた。エッセンシャルオイルを適宜加えた。デシルグルコシド（約5 mL～約20 mL）は、組成物中のエッセンシャルオイルの溶解性を向上させるために添加した。3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン（約5 g～約20 g）を添加した。

10

20

30

40

50

【0278】

処方5A（繊維用石鹼）

キトサンとカシュー鉄粒子を30：1から1：300の割合でビーカーに秤量した。ココアノ酢酸塩1g～20gをビーカーに秤量した。酢酸を加え、攪拌を続けながら溶液のpHを4～5にした。水を用いて容量を調整した。

【0279】

処方5B（繊維用石鹼）

キトサンとカシュー鉄粒子を8：1から1：1の割合でビーカーに秤量した。20mLから80mLのグリセリンを加えた。エッセンシャルオイルを適宜加えた。デシルグルコシド（約50mL～約400mL）を加え、組成物中の精油の溶解性を向上させた。

【0280】

鉄カシューナノ粒子の黄色ブドウ球菌に対する抗菌効果

【表7】

	5分	15分	1時間	24時間
未処理	4.64×10^7 CFU/ml	4.0×10^7 CFU/ml	1.44×10^7 CFU/ml	6.8×10^6 CFU/ml
鉄カシュー	6×10^4 CFU/ml (3対数減少)	0×10^4 CFU/ml (3対数減少)	0×10^2 CFU/ml (5対数減少)	0 (6対数減少)

【0281】

組成物の細菌細胞に対する抗菌効果

【表8】

処方1A：ハンドラブ／消毒剤

治療時間	大腸菌の対数減少	黄色ブドウ球菌の対数減少
1分	5対数減少	4対数減少

【0282】

【表9】

処方2A：殺菌剤（短期；ASTM E2315）

治療時間	大腸菌の対数減少	黄色ブドウ球菌の対数減少
5分	1対数減少	2対数減少
24時間	> 5対数減少	> 5対数減少

【0283】

【表10】

処方2A：殺菌剤（短期；ASTM E2180）

治療時間	大腸菌の対数減少	黄色ブドウ球菌の対数減少
30分	2対数減少	3対数減少
24時間	> 5対数減少	> 5対数減少

【0284】

【表 1 1】

消毒剤の細菌活性評価のための定量懸濁試験

試験生物	初期サスペンション(N) No=(1/10N) $1.5 \times 10^8 \leq n \leq 5 \times 10^8$	最終順位		R (対数減少) Log No - Log Na 基準 R ≥ 5.0	
		1 分	5 分	1 分	5 分
黄色ブドウ球菌 ATCC6538	2.0×10^8	3.0×10^2	1.0×10^2	5.82	6.30
大腸菌 ATCC10536	1.8×10^8	90	10	6.31	7.26
緑膿菌 ATCC15442	1.5×10^8	1.0×10^3	1.0×10^2	5.20	6.20
腸球菌 ATCC 6057	3.0×10^8	2.2×10^3	6.0×10^2	5.14	5.70
サルモネラ・チフスム リウム ATCC13311	2.7×10^8	5.0×10^2	80	5.73	6.53

10

この消毒剤は、E N 1 2 7 6 に基づく殺菌効果の要件を満たしている。

【0 2 8 5】

20

【表 1 2】

処方 3：殺菌剤（中期）

治療時間	大腸菌の対数減少	黄色ブドウ球菌の対数減少
5 分	2 対数減少	3 対数減少
2 4 時間	> 7 対数減少	> 7 対数減少

【0 2 8 6】

【表 1 3】

処方 3：長期コーティング

30

治療時間	大腸菌の対数減少	黄色ブドウ球菌の対数減少
5 分	3 対数減少	3 対数減少
2 4 時間	> 7 対数減少	> 7 対数減少

【0 2 8 7】

【表 1 4】

配合 4 A：長期コーティング（ASTM E 2 3 1 5）

治療時間	大腸菌の対数減少	黄色ブドウ球菌の対数減少
5 分	4 対数減少	4 対数減少
2 4 時間	> 7 対数減少	> 7 対数減少

40

【0 2 8 8】

【表 1 5】

配合 4 A：長期コーティング（ASTM E 2 1 8 0）

治療時間	大腸菌の対数減少	黄色ブドウ球菌の対数減少
3 0 分	3 対数減少	3 対数減少
2 4 時間	> 5 対数減少	> 5 対数減少

50

【 0 2 8 9 】

【 表 1 6 】

配合 3、4 B：長期コーティング（ASTM E 2 1 8 0）

試験微生物 (試験片 1 枚に接種したバクテリア細胞)	3 連の生物数の幾何平均値
大腸菌 ATCC 8739	24 時間
コントロール	6. 54
テスト	2. 76
減少率	>99%

10

【 表 1 7 】

試験微生物 (試験片 1 枚に接種したバクテリア細胞)	3 連の生物数の幾何平均値
大腸菌 ATCC 8739	14 日
コントロール	6. 79
テスト	2. 18
減少率	>99%

20

【 表 1 8 】

試験微生物 (試験片 1 枚に接種したバクテリア細胞)	3 連の生物数の幾何平均値
黄色ブドウ球菌 ATCC 6538	6 ヶ月
コントロール	6. 96
テスト	2. 98
減少率	>99%

【 表 1 9 】

30

試験微生物 (試験片 1 枚に接種したバクテリア細胞)	3 連の生物数の幾何平均値
大腸菌 ATCC 8739	6 ヶ月
コントロール	6. 28
テスト	2. 65
減少率	>99%

【 0 2 9 0 】

40

長期コーティング（JIS Z 2 8 0 1）

試験は一般的な実験室条件下で行われ、処理面に既知濃度の黄色ブドウ球菌を接種し、細菌の減少を評価した。抗菌性の持続性を評価するため、試験は30日間隔で180日間繰り返された。

【 0 2 9 1 】

その結果、180日間に渡って接種菌が約99.99%減少した。

【 0 2 9 2 】

日常的な家事環境から自然に発生する日常的な擦り傷をシミュレートするため、抗菌試験に使用したスライドは、多目的洗浄剤で毎日洗浄・除菌し、乾拭きした。

【 0 2 9 3 】

6ヶ月の試験期間中、日常的な清掃と拭き取りをシミュレートしたにもかかわらず、平

50

均 99.99%の減少効果が達成されたと結論づけることができる。

【0294】

コーティングの耐久性に関するATP試験－木床

フローリング床へのスプレー直後／0日目の観察結果

フローリング床にスプレーし、約8時間完全に乾燥させた後、ATP値を測定した（キッコーマンLuciPac PensとLumitester PD30を使用）。ATP測定値が低いほど、溶液の抗菌活性が高いことを意味する。

【表20】

	ATPカウントー 散布直後／0日目	ATPカウントー 11日目ー2 回拭き取りあり	ATPカウントー30 日目ーさらに4回の拭 き取りを実施
商業用長期コーテ ィングスプレー	45	442±62	375±5
キトサンを含まな い組成物	23	93±4	213±6
キトサン：カシュ ー鉄粒子比1：2 の組成物	9	73±6	310±29
処方1	10	119±5	223±20

10

20

【0295】

コーティングの耐久性に関するATP試験－大理石フロア

大理石の床にスプレーし、濡れた布で7日間毎日拭いた後の観察結果

【表21】

	7日目の ATP数	14日目の ATP数	30日目の ATP数
市販のビッグレッド（BR）ス プレー（コンパレータ）	114	119	119
コントロール （1週間床を拭いていない）	472	1161	244
キトサンを含まない組成物	57	118	303
キトサン：カシュ－鉄粒子比 1：2の組成物	36	60	137
処方1	56	95	47

30

【0296】

【表22】

プラスチックにスプレーした後、ATPテストを行う。

	11日目
水で拭いたコントロール	1018
処方1	110
BRスプレー	112

40

【0297】

50

【表 2 3】

コーティングの長期耐久性に関する ATP 試験（配合 4 A）

処理された表面	ATP 測定前	3 日後、3 回拭いた後の ATP 測定値
木材	6 8 4	6
ガラス	1 1 5	2
メタル	7 7 8	1 2
プラスチック	3 2	1 0

10

【 0 2 9 8】

【表 2 4】

コーティングの長期耐久性に関する ATP 試験（1 回塗布）

処理された表面	ATP 測定前	1 4 日後の ATP 測定値	3 0 日後の ATP 測定値
メタル	7 7 8	1 2	5 3
プラスチック	4 4 5 4	9	2
ガラス	7 4	1 2	1
木材	6 8 4	0	3
繊維	4 4 7 7	1 4	5 0

20

【 0 2 9 9】

クーマシーブリリアントブルー R 染料分解

0 . 1 g の鉄－カシューテスタナノ粒子をブリリアントブルー色素に加え、室温で 1 5 分間インキュベートした後、UV 分光光度計を用いて 5 5 0 n m の吸光度を測定した。対照としてブランクを用いた。結果を図 3 および図 4 に示す。

30

【 0 3 0 0】

1 5 分後の 5 5 0 n m における吸光度（任意単位）：

ブランク＝3 . 2 4 3

比較対象（鉄／酸化鉄単独）＝2 . 9 0 5

Fe（NO₃）₃＝0 . 8 8 2 を使った例 1

FeCl₃を使用した実施例 4＝2 . 5 9

FeSO₄を使用した実施例 6＝2 . 9 2 6

FeCl₃を使用した実施例 6＝2 . 8 7

FeSO₄を使用した実施例 1＝2 . 8 1

40

【 0 3 0 1】

その結果、ブランクや比較対象と比較して、カシューテスタエクス組成物（鉄／酸化鉄粒子を含む場合）には染料を分解する能力があることが示された。

【 0 3 0 2】

50

【表 2 5】

H C o V - 2 2 9 E ウイルスに対する検査結果

試験方法 I S O 1 8 1 8 4 : 2 0 1 9 繊維 抗ウイルス性の測定 (カシュー鉄粒子)

ウイルスの種類	番号	lg (Va _{0h}) (lgTCID ₅₀ /mL)	lg (Vb _{2h}) (lgTCID ₅₀ /mL)	lg (Vc _{2h}) (lgTCID ₅₀ /mL)
SARS-CoV-2 MDCK	1	6. 67	6. 53	4. 32
	2	6. 63	6. 51	4. 35
	3	6. 59	6. 48	4. 27
平均値 lgTCID ₅₀ /mL		6. 63	6. 51	4. 31
抗ウイルス活性値		2. 19		
抗ウイルス活性率(%)		99. 36		

10

【0 3 0 3】

カシューナッツー鉄粒子は抗ウイルス特性を持つことが示されている。

【0 3 0 4】

試験方法 E N 1 4 4 7 6 : 2 0 1 3 + A 2 : 2 0 1 9 (ヒトコロナウイルス 2 2 9 E に対する組成物の抗ウイルス活性)

20

ヒトコロナウイルス 2 2 9 e (P 1 A T C C V R - 7 4 0 ; 宿主 M R C 5 A T C C C C L - 1 7 1) を用いて、組成物の抗ウイルス活性を試験した。0 . 3 g / L のウシアルブミン 1 m l を適切な容量の容器にピペットで入れ、適切に混合する。ウイルス検査懸濁液 1 m l を、側面の上部を注意深く避けながら容器に加える。混合する。組成物 (2 0 g / L) 8 m l を容器に加える。混合後、直ちにストップウォッチをスタートさせ、選択した試験温度に制御されたウォーターバスに容器を入れる。製品の活性は、接触時間 1 0 分間で測定する。1 0 分間の接触時間が終了したら、直ちに混合し、試験混合物 0 . 5 m l をピペットで 4 . 5 m l の氷冷維持培地に入れ、氷浴に入れる。3 0 分以内に、この混合物 (試験混合物 + 維持培地) の一連の 1 0 倍希釈液を調製する。ウイルスのキャリーオーバーを避けるため、希釈ごとにピペットチップを交換する。培養後、ウイルス力価を算出し、対数ウイルス力価の差からウイルス感染力の低下を判定する。感染力はプラークアッセイ法で測定する。

30

【0 3 0 5】

コントロールサンプル (組成物無添加) は、ウイルス活性の対数減少を示さない。組成物を添加したサンプルは、清浄な条件下 1 0 分間で、ヒトコロナウイルス 2 2 9 e が少なくとも 4 対数減少した。

【0 3 0 6】

40

【表 2 6】

試験方法 ISO 21702:2019 プラスチックおよびその他の非多孔質表面の抗ウイルス活性の測定 (処方 2 A)

ウイルスの種類	番号	lg (Va _{0min}) (lgTCID ₅₀ /mL)	lg (Vb _{15min}) (lgTCID ₅₀ /mL)	lg (Vc _{15min}) (lgTCID ₅₀ /mL)
HCoV-229E MDCK 細胞	1	6.32	6.28	4.44
	2	6.37	6.34	4.46
	3	6.34	6.21	4.47
平均値 lgTCID ₅₀ /mL		6.34	6.28	4.46
抗ウイルス活性値		1.88		
抗ウイルス活性率(%)		98.68		
ウイルスの種類	番号	lg (Va _{0h}) (lgTCID ₅₀ /mL) ₅₀	lg (Vb _{2h}) (lgTCID ₅₀ /mL)	lg (Vc _{2h}) (lgTCID ₅₀ /mL)
HCoV-229E MDCK 細胞	1	6.39	6.35	4.39
	2	6.45	6.42	4.37
	3	6.42	6.39	4.36
平均値 lgTCID ₅₀ /mL		6.42	6.39	4.37
抗ウイルス活性値		2.05		
抗ウイルス活性率(%)		99.10		
ウイルスの種類	番号	lg (Va _{0h}) (lgTCID ₅₀ /mL) ₅₀	lg (Vb _{24h}) (lgTCID ₅₀ /mL)	lg (Vc _{24h}) (lgTCID ₅₀ /mL)
HCoV-229E MDCK 細胞	1	6.42	6.39	4.37
	2	6.46	6.43	4.36
	3	6.44	6.41	4.34
平均値 lgTCID ₅₀ /mL		6.44	6.41	4.36
抗ウイルス活性値		2.08		
抗ウイルス活性率(%)		99.17		

この組成物は H 3 N 2 ウイルスにも有効であることがわかった。組成物はカシュー鉄粒子の抗ウイルス活性を妨げない。

【0307】

マウス肝炎ウイルスに汚染された硬質無孔質表面の消毒

乾燥コートスライドガラスを用いたウイルス処理—コートスライドガラス (処理) と非コートスライドガラス (コントロール) を用意した。50 μ l のマウス肝炎ウイルス (MHV) をスライドガラスに添加し、完全に乾燥させた後 (所要時間: 50 分)、室温で 60 分間インキュベートした。その後、処理したスライドガラスとコントロールのスライドガラスを 2 % DMEM 培地で再水和し、ウイルスプラークアッセイ用の上清を回収した。実験プロトコルは、「US EPA 銅法」および「pr EN 16777 / ASTM 2197」表面法を参考にした。

【0308】

Viral Plaque assay—この実験には H 2 . 3 5 細胞を用いた。H 2 . 3 5 細胞を 24 ウェルプレートに別々に播種した。MHV 処理上清を 106 に 10 倍希釈し、100 μ l の希釈上清を H 2 . 3 5 細胞に添加した。プレートは 15 分間の揺動を挟みながら、ウイルス結合のために 1 時間インキュベートした。その後、プレートを 1 X PBS で 2 回洗浄し、各ウェルに 1 . 2 % アビセルを添加した。プレートを 3 日間インキュベートした。最後に 1 . 2 % アビセルを除去し、クリスタルバイオレットを加えてプラークを数えた。プラークは 1 mL あたりのプラーク形成単位を用いて計算した。

【0309】

60分後のコントロールスライドガラスと処理スライドガラスの平均総ウイルス力価を以下に示す。

【表27】

無処理サンプル1	無処理サンプル2	無処理サンプル3	平均
6×10^5 PFU/ml	9×10^5 PFU/ml	9×10^5 PFU/ml	8×10^5 PFU/ml
処理サンプル1	処理サンプル2	処理サンプル3	平均
8×10^3 PFU/ml	7×10^3 PFU/ml	4×10^3 PFU/ml	6.33×10^3 PFU/ml

10

総対数阻止率：2.11 PFU/ml

相対的な倍率の減少：126.31

相対的減少率：99.21

【0310】

使用後の処理表面の抗ウイルス性の保持

プラスチックサンプルは配合物で処理した。未処理のプラスチックサンプルを対照として用いた。ASTM D4828に従って、1kgの荷重をかけて300回拭いた。拭き取り後、目に見える傷や欠陥は観察されなかった。

【0311】

拭き取り後、ヒトコロナウイルス229e（P1 ATCC VR-740、宿主MRC5 ATCC CCL-171）を用いてプラスチックサンプルの抗ウイルス活性を試験した。未処理のプラスチックサンプルは、ウイルス活性の対数減少を示さなかった。処理したプラスチックサンプルは、ヒトコロナウイルス229eの少なくとも2.2対数減少を示した。試験はISO 21702：2019（プラスチックおよびその他の非多孔質表面の抗ウイルス活性の測定）に従って実施した。

20

【0312】

比較として、カシュー鉄粒子を単独でプラスチック上に均一に分散させ、ASTM D4828に従って1kgの荷重をかけて300ストロークで拭いた。拭き取り後、目に見える傷や欠陥は観察されなかった。ヒトコロナウイルス229eを用いて抗ウイルス活性を試験したところ、ウイルス活性の対数減少は見られなかった。

30

【0313】

使用後の加工布地の抗ウイルス性の保持

ヒトコロナウイルスOC43株（β-コロナウイルス、ZeptoMatrix社#0810024CF）にさらされたときの処理布地と未処理布地の殺ウイルス性を試験した。加工布地と未加工布地のサンプルは、未洗濯と、ウイルスに1分、5分、15分、60分暴露した後に15回手洗いした後に評価された。試験はISO 18184：2019（E）に基づく。

【0314】

洗濯前の処理済み布地は、60分間の暴露でコロナウイルスOC43の感染力を平均2.4対数（99.6%）減少させ、良好な抗ウイルス効果（ ≥ 2.0 対数）を有すると分類できる。

40

【0315】

15回の手洗い後、処理した布地は、60分間の暴露でコロナウイルスOC43の感染力を平均3.0対数（99.9%）減少させた。

【0316】

未処理の布地は抗ウイルス効果を示さなかった。

【0317】

比較として、カシュー鉄粒子のみを布地に均質に分散させ、未洗濯、およびウイルスに1分、5分、15分、60分暴露した後に15回手洗いした後に評価した。試験はISO 18184：2019（E）に基づく。

50

【0318】

洗浄前、カシュー鉄粒子を単独で処理した布は、60分間の暴露でコロナウイルスOC43の感染力を平均2.4対数(99.6%)減少させ、良好な抗ウイルス効果(≧2.0対数)を有すると分類できる。

【0319】

15回の手洗い後、カシュー鉄粒子を単独で処理した布は、60分間の暴露でコロナウイルスOC43の感染力を平均約2対数(99.0%)減少させた。

【0320】

組成物の織物への使用

織物サンプルは配合物で処理した。未処理のサンプルは対照として使用した。ISO 12947 Part 2-2016 (Martindale Wear and Abrasion Tester) に従い、15,000ストロークと30,000ストロークの拭き取りを行った。拭き取り後、目に見える傷や欠陥は観察されなかった。

【0321】

長期コーティングとしての組成物の使用

配合物は、プラスチック、金属、塗装面などの様々な表面にコーティングされた。配合物は、サンドイッチ腐食(ASTM D 1193)、全浸漬腐食(ASTM F 483)、低脆化カドミウムプレート(ASTM F 1111)、水素脆化(ASTM F 519)、引火点(ASTM D 56)、プラスチックへの影響(ASTM F 484)、塗装面への影響(ASTM F 502)、未塗装面への影響(ASTM F 485)の各試験に合格することが示された。高温および低温での加速貯蔵安定性試験を実施したところ、サンプルは層状化、分離、凝固、結晶化の兆候を示さなかった。

【0322】

ドリアンセルから抽出したセルロースの抗菌活性

ASTM E 2315規格を用い、湿重量0.6gのドリアンセルロース粉末を、10⁸CFU/mLの黄色ブドウ球菌を含む1mLの懸濁液と10分間インキュベートした後、連続希釈し、ミュラーヒントン寒天培地にプレーティングして菌数を測定した。湿重量0.6gのドリアンセルロースは、10分間で0.3対数の黄色ブドウ球菌の減少を示した。

【表28】

	CFU/mL	10分間での減少率	10分で対数減少
コントロール	1.28X10 ⁸	該当なし	該当なし
0.6g湿重量 ドリアンセル ロース	6.4X10 ⁷	50	0.3

【0323】

マルトデキストリンとドリアンセルロースを壁材として用いた組成物の噴霧乾燥

組成物は、ミニスブレードライヤー(Buchi B-290、スイス)を使用して、1~15%のマルトデキストリンと1~15%のドリアンセルロースと混合した。入口温度は120~170℃、出口温度は95~105℃であった。ドリアンセルロースを添加した組成物は、噴霧乾燥した粉末に0.1~1対数の抗菌活性を付与した。

【0324】

ヒドロキシフェニルフルオレセイン(HPF)プローブで分析した水中の鉄カシュー粒子から生成した-OHのレベル

Fe(NO₃)₃を用いた実施例1と、FeCl₃を用いた実施例4をサンプルとした。

【0325】

サンプル 0.01 g を 1.5 mL 遠沈管に加えた。各サンプルに 10 μ M HPF 試験溶液を 1 mL 添加した。溶液はボルテックスでよく混合し、暗所で室温に保った。ある時点で溶液を遠心分離し (16800 rpm $\times$ 5 分)、100 μ L の溶液を蛍光試験用の黒色 96 ウェルマイクロプレートに移した。490 / 515 nm の蛍光をマイクロプレートリーダーで測定した。

【0326】

FeNO₃-カシュー (実施例 1) が 2 時間後に暗所で放出する活性酸素のタイプは -OH ラジカルであった。FeCl₃-カシュー (方法 1 を使用) は -OH ラジカルを放出しない (図 5)。

【0327】

ニトロブルーテトラゾリウム (NBT) による鉄カシュー粒子からの -O₂ ラジカルのレベル測定

Fe(NO₃)₃ を用いた実施例 1 と、FeCl₃ を用いた実施例 4 をサンプルとした。

【0328】

鉄カシュー粒子 0.2 g を 1000 mg L⁻¹ NBT 水溶液 10 mL に加え、暗所に静置した。ある時点で、NBT の吸収スペクトルを UV-vis-NIR 分光光度計で測定した。NBT の吸収ピークは 2 時間後に減少を続け、FeCl₃-カシューによって -O₂ ラジカルが継続的に生成し、NBT と反応していることを示している (図 6)。

【0329】

コンパレータも同様に調製した。2 時間の間隔では、NBT の吸光度値に変化はない。

【0330】

記載された実施形態の様々な態様の多くのさらなる変更および順列が可能であることが理解されるであろう。従って、記載された態様は、添付の特許請求の範囲の精神および範囲内に入る全てのそのような変更、修正、および変形を包含することが意図される。

【0331】

本明細書およびその後に続く特許請求の範囲を通じて、文脈上別段の定めがない限り、「含む (comprise)」という語、および「含む (comprises)」や「含んでいる (comprising)」などの変形は、記載された整数もしくはステップまたは整数もしくはステップの群を含むことを意味するが、他の整数もしくはステップまたは整数もしくはステップの群を排除することを意味しないと理解される。

【0332】

本明細書およびそれに続く特許請求の範囲を通じて、文脈上別段の定めがない限り、「本質的に～から構成される (consisting essentially of)」という表現および「本質的に～から構成される (consists essentially of)」などの変形は、引用された要素が本発明の必須要素である / 必要な要素であることを示すものと理解される。この表現は、本発明の特徴に重大な影響を与えない他の非明記要素の存在を許容するが、定義された方法の基本的かつ新規な特徴に影響を与えるような追加の不特定要素は除外する。

【0333】

本明細書において、先行文献 (またはそれに由来する情報)、または公知事項への言及は、その先行文献 (またはそれに由来する情報) または公知事項が、本明細書の属する技術分野における当業者の技術常識を形成していることを認めるものではなく、また認めるものでもなく、示唆するものでもない。

10

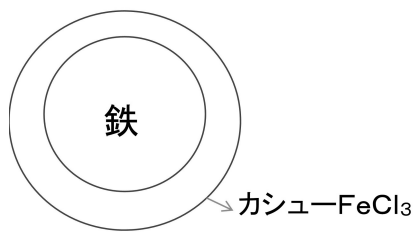
20

30

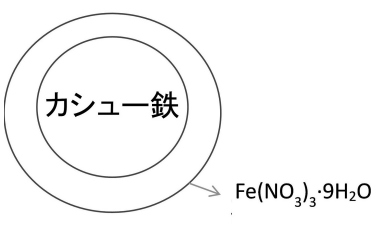
40

50

【図面】
【図 1】

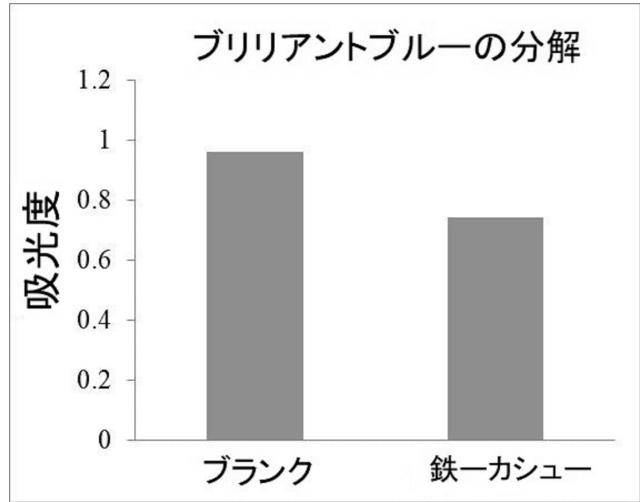


【図 2】

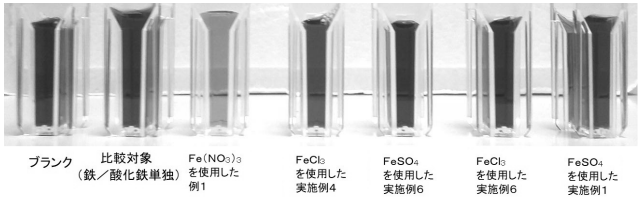


10

【図 3】

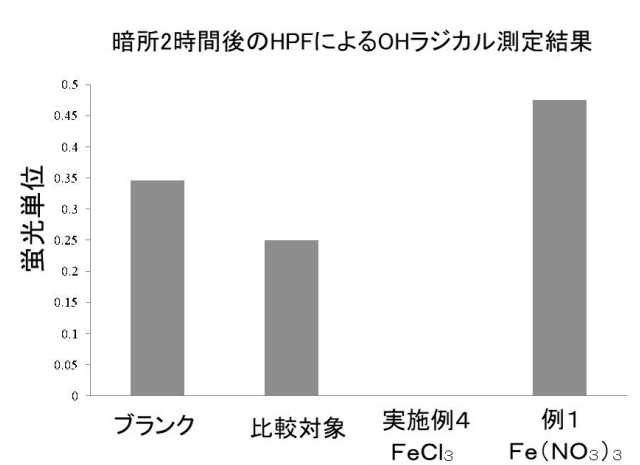


【図 4】

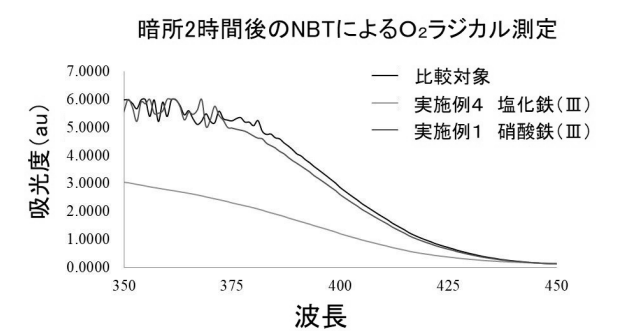


20

【図 5】



【図 6】

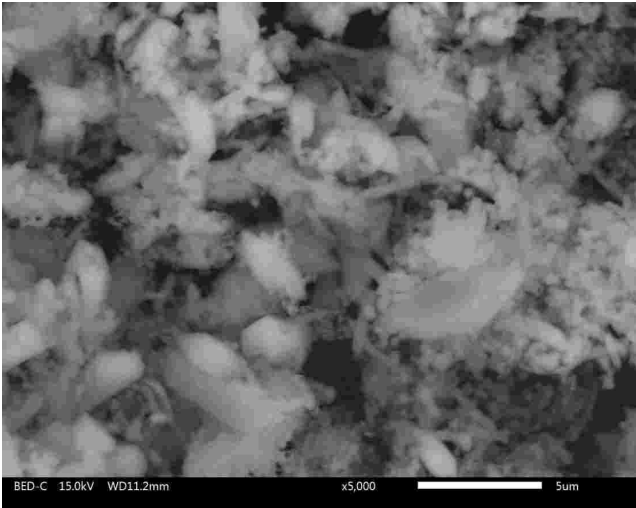


30

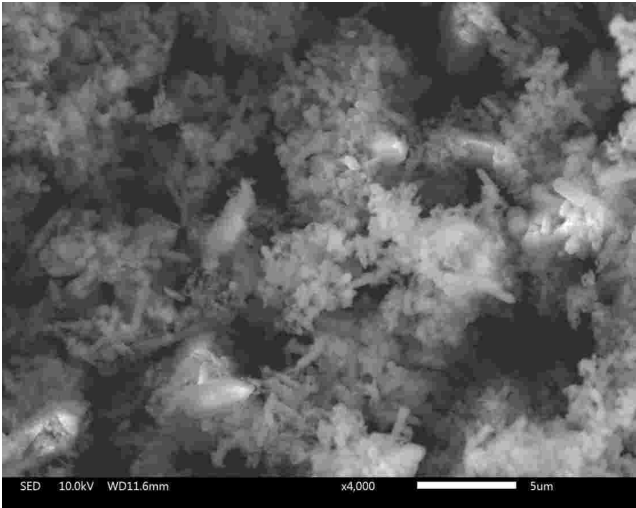
40

50

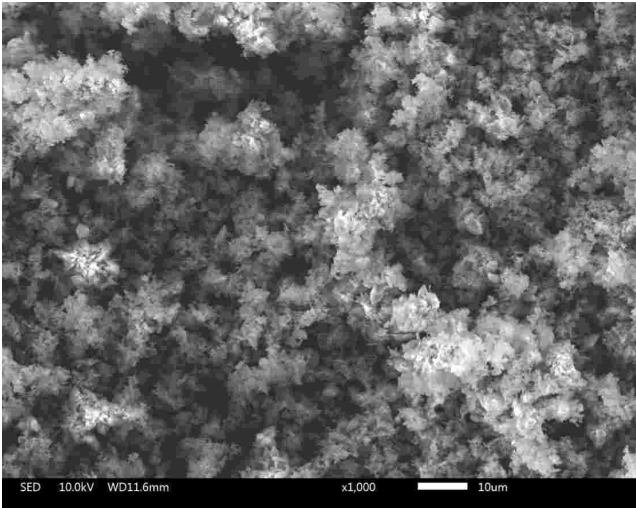
【図 7 A】



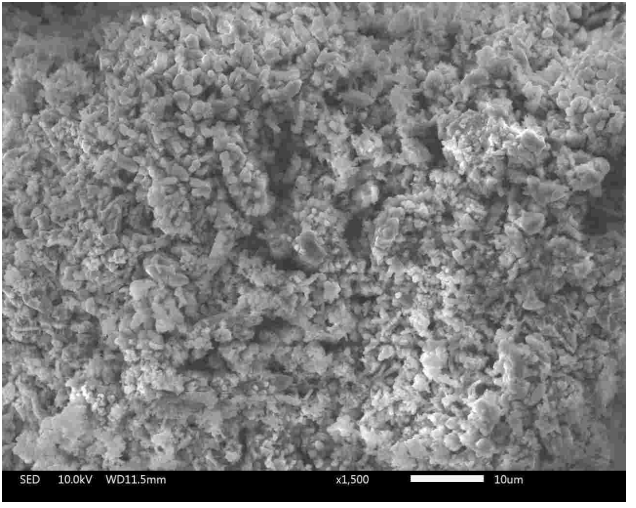
【図 7 B】



【図 7 C】



【図 7 D】



10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/SG2022/050099
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER See Supplemental Box According to International Patent Classification (IPC)		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A01N, A61L 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) FAMPAT/BIOSIS/MEDLINE/EMBASE: cashew, <i>Anacardium occidentale</i> L., testa, skin, metal, iron, iron oxide, anti-bacterial, particle, textile, coating, fabric and like terms		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	ARAUJO H.C. ET AL., Antimicrobial, antibiofilm and cytotoxic effects of a colloidal nanocarrier composed by chitosan-coated iron oxide nanoparticles loaded with chlorhexidine. <i>Journal of Dentistry</i> , 19 August 2020, Vol. 101, No. 103453, pages 1-8 [Retrieved on 2022-05-23] <DOI: 10.1016/J.JDENT.2020.103453> Whole document	46-49
Y	ARIAS L.S. ET AL., Novel nanocarrier of miconazole based on chitosan-coated iron oxide nanoparticles as a nanotherapy to fight <i>Candida</i> biofilms. <i>Colloids and Surfaces B: Biointerfaces</i> , 25 April 2020, Vol. 192, No. 111080, pages 1-10 [Retrieved on 2022-05-23] <DOI: 10.1016/J.COLSURFB.2020.111080> Whole document	46-49
Y	OLIVEIRA N.F. ET AL., The importance of the cashew nut (<i>Anacardium occidentale</i> L.) coat: a review. <i>American International Journal of Contemporary Scientific Research</i> , 30 June 2015, Vol. 2, No. 8, pages 9-41 [Retrieved on 2022-05-23] Whole document	46-49
☒ 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 23/05/2022 (day/month/year)		Date of mailing of the international search report 25/05/2022 (day/month/year)
Name and mailing address of the ISA/SG		Authorized officer
 Intellectual Property Office of Singapore 1 Paya Lebar Link, #11-03 PLQ 1, Paya Lebar Quarter Singapore 408533		Angelina Lim (Dr)
Email: pct@ipos.gov.sg		IPOS Customer Service Tel. No.: (+65) 6339 8616

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/SG2022/050099
C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010/136792 A2 (INTRINSIQ MATERIALS LIMITED) 2 December 2010 Whole document	-
A	ARAKHA M. ET AL., Antimicrobial activity of iron oxide nanoparticle upon modulation of nanoparticle-bacteria interface. <i>Sci Rep.</i> , 8 October 2015, Vol. 5, pages 14813 [Retrieved on 2022-05-23] <DOI: 10.1038/SREP14813> Whole document	-
P,X	WO 2021/206634 A1 (N&E INNOVATIONS PTE. LTD) 14 October 2021 Whole document	1-50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT Information on patent family members		International application No. PCT/SG2022/050099	
<i>Note: This Annex lists known patent family members relating to the patent documents cited in this International Search Report. This Authority is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.</i>			
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2010/136792 A2	02/12/2010	NONE	
WO 2021/206634 A1	14/10/2021	NONE	

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT	International application No. PCT/SG2022/050099
Supplemental Box (Classification of Subject Matter)	
Int. Cl. A01N 65/08 (2009.01) A01N 59/00 (2006.01) A61L 2/238 (2006.01) A01N 25/22 (2006.01) A01N 25/24 (2006.01)	

10

20

30

40

50

(51) 国際特許分類

テーマコード（参考）

D 0 6 M 15/01

シンガポール 619860 シンガポール, 9 チン ビー ドライブ ナンバー-03-01, イノベート 360 エヌ アンド イー イノベーションズ プライベート・リミテッド内

BC19 BC22 DA04 DA15 DF04 DH08 DH10 DH11

4L033 AB04 AC15 CA01