

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5492301号  
(P5492301)

(45) 発行日 平成26年5月14日 (2014.5.14)

(24) 登録日 平成26年3月7日 (2014.3.7)

(51) Int. Cl.	F I	
AO 1 N 25/10 (2006.01)	AO 1 N 25/10	
AO 1 N 59/16 (2006.01)	AO 1 N 59/16	A
AO 1 P 3/00 (2006.01)	AO 1 P 3/00	
AO 1 N 25/00 (2006.01)	AO 1 N 25/00	1 O 1
CO 8 G 61/02 (2006.01)	CO 8 G 61/02	

請求項の数 15 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2012-526135 (P2012-526135)	(73) 特許権者	512041436
(86) (22) 出願日	平成22年8月16日 (2010.8.16)		インディアン インスティテュート オブ
(65) 公表番号	特表2013-503147 (P2013-503147A)		テクノロジー マドラス
(43) 公表日	平成25年1月31日 (2013.1.31)		インド国, タミルナードゥー, チェンナイ
(86) 国際出願番号	PCT/IB2010/002016		600 036
(87) 国際公開番号	W02011/024043	(74) 代理人	100079108
(87) 国際公開日	平成23年3月3日 (2011.3.3)		弁理士 稲葉 良幸
審査請求日	平成24年4月10日 (2012.4.10)	(74) 代理人	100109346
(31) 優先権主張番号	2052/CHE/2009		弁理士 大貫 敏史
(32) 優先日	平成21年8月26日 (2009.8.26)	(74) 代理人	100117189
(33) 優先権主張国	インド (IN)		弁理士 江口 昭彦
(31) 優先権主張番号	12/639, 403	(74) 代理人	100134120
(32) 優先日	平成21年12月16日 (2009.12.16)		弁理士 内藤 和彦
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100109586
			弁理士 土屋 徹雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機ポリマー-無機微粒子抗菌複合材料およびその使用

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

貴金属含有ナノ粒子および前記ナノ粒子の表面上に配置されたポリマーを含み、  
前記ポリマーがハロゲン化モノマーの重縮合生成物であり、  
前記ナノ粒子が銀を含み、  
前記モノマーがアルコキシベンジルハライドを含む、

組成物。

【請求項 2】

抗菌活性を示す、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 3】

前記ポリマーがポリ(アルコキシベンジル)を含む、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 4】

前記ポリマーが前記ナノ粒子の表面上に直接配置されており、前記ナノ粒子が銀を含む、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 5】

ハロゲン化モノマーの重縮合を引き起こし、貴金属含有ナノ粒子の表面上にポリマーを形成することを含み、

単一の容器中で実施され、

前記ナノ粒子が銀を含み、

前記モノマーがアルコキシベンジルハライドを含む、

方法。

【請求項 6】

室温付近で実施される、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記重縮合が、前記モノマーを重合させて水または分子を放出することにより、前記ポリマーの形成につながる化学的縮合反応を含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

前記ポリマーの形成が前記モノマーの重縮合の間に外部触媒の存在なしで実施される、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 9】

前記ポリマーが前記ナノ粒子の表面上に直接配置されており、前記ナノ粒子が銀を含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 10】

貴金属含有ナノ粒子を含み、前記ナノ粒子の表面上にポリマーが配置されている組成物で、材料を処理することを含み、

前記ポリマーがハロゲン化モノマーの重縮合生成物であり、

前記ナノ粒子が銀を含み、

前記モノマーがアルコキシベンジルハライドを含む、

方法。

【請求項 11】

前記処理が抗菌処理である、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記材料が、水、廃水、軍装備品、洗剤、医療用品、電気部品、電子部品、およびそれらの組合せから選択される、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 13】

前記処理が、フィルムまたはコーティングを前記材料上に適用することを含み、前記フィルムまたはコーティングが前記組成物を含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 14】

前記処理が、前記材料の中またはその上のある量の細菌および/または真菌を低減することを含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 15】

前記抗菌処理により少なくとも 1 カ月間持続する抗菌活性が生じる、請求項 11 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、いずれも参照によりその全体を本明細書に組み込む、2009年8月26日出願のインド特許出願第2052/CHE/2009号の優先権を主張する2009年12月16日出願の米国特許出願第12/639,403号の利益を主張するものである。

【背景技術】

【0002】

銀(Ag)ナノ粒子は、保健医療、国防および日常生活などの幅広い分野で利用されている。これらの用途のためには、溶媒におけるAgナノ粒子の安定性および完全な分散性が不可欠であり、このことが、それらの広範な用途を制限する最も困難な問題の1つである。該ナノ粒子を保護しそれらの溶解度を増大する1つの方法は、ポリマー安定化によるものである。ポリマー安定化により、工業用途のための該ナノ粒子の安定性および加工性が大幅に強化される。しかし、有機可溶性の銀ナノ粒子-ポリマー複合材料(Ag-PNCs)の合成方法は少なく、それらの方法は全て多段階合成手順または高価な化学物質を伴う。

10

20

30

40

50

## 【発明の概要】

## 【0003】

本明細書の実施形態は、貴金属含有ナノ粒子および該ナノ粒子の表面上に配置されたポリマーを含み、該ポリマーはハロゲン化モノマーの重縮合生成物である組成物に関する。好ましくは、該組成物は抗菌活性を示す。好ましくは、該組成物は有機溶媒に溶解する。好ましくは、該組成物は該ナノ粒子の物理的および化学的特性に影響を及ぼすことなく複数回乾燥および溶解されるように構成されている。好ましくは、該ナノ粒子は銀を含み、該モノマーはアルコキシベンジルハライドを含む。好ましくは、該ポリマーはポリ(アルコキシベンジル)を含む。好ましくは、該ポリマーは該ナノ粒子の表面上に直接配置されており、該ナノ粒子は銀を含む。

10

## 【0004】

別の実施形態は、ハロゲン化モノマーの重縮合を引き起こし、貴金属含有ナノ粒子の表面上にポリマーを形成することを含み、単一の容器中で実施される方法に関する。好ましくは、該方法は室温付近で実施される。好ましくは、該重縮合は、該モノマーを重合させて水または分子を放出することによりポリマーの形成につながる化学的縮合反応を含む。好ましくは、該ナノ粒子は銀を含み、該モノマーはアルコキシベンジルハライドを含む。好ましくは、該ポリマーの形成は該モノマーの重縮合の間に外部触媒の存在なしで実施される。好ましくは、該ポリマーは該ナノ粒子の表面上に直接配置されており、該ナノ粒子は銀を含む。

## 【0005】

別の実施形態は、貴金属含有ナノ粒子を含み、該ナノ粒子の表面上にポリマーが配置されている組成物で材料を処理することを含み、該ポリマーはハロゲン化モノマーの重縮合生成物である方法に関する。好ましくは、該処理は抗菌処理である。好ましくは、該材料は水、廃水、軍装備品、民間人保護用品、ソフトドリンク、洗剤、医療用品、電気部品、電子部品、およびそれらの組合せから選択される。好ましくは、該処理はフィルムまたはコーティングを該材料に適用することを含み、フィルムまたはコーティングは該組成物を含む。好ましくは、該処理は、該材料の中またはその上のある量の細菌および/または真菌を低減することを含む。好ましくは、抗菌処理により少なくとも1カ月間持続する抗菌活性が生じる。好ましくは、該ナノ粒子は銀を含み、該モノマーはアルコキシベンジルハライドを含む。

20

30

## 【0006】

前述の概要は単に例示的なものであり、決して限定することを意図したものではない。図面および以下の詳細な説明を参照することにより、上記の例示的な態様、実施形態、および特色の他に、さらなる態様、実施形態、および特色が明らかとなろう。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0007】

【図1】トルエン中の銀ナノ粒子-ポリマー複合材料(Ag-PNC)の写真を示す図である。

【図2】3枚の濾紙ディスクの上に載せたAg-PNCの大腸菌に対する抗菌活性を示す図である。

40

【図3】Ag-PNC複合材料の透過型電子顕微鏡写真を示す図である。

【図4】モノマー(トレースa)およびAg-PNCs(トレースb)のIRスペクトルを示す図である。

【図5】モノマー(トレースa)およびAg-PNCs(トレースb)のラマンスペクトルを示す図である。

【図6】各ポリマーを4-メトキシベンジルクロリドモノマー(トレースa)および2-メトキシベンジルクロリドモノマー(トレースb)から作製したAg-PNCsのX線回折図を示す図である。

【図7】2-メトキシベンジルクロリドのNMRスペクトルと、2-メトキシベンジルクロリドモノマーから形成したAg-PNCのNMRスペクトルとを示す図である。

50

## 【発明を実施するための形態】

## 【0008】

各実施形態は、貴金属含有ナノ粒子 - ポリマー複合材料に関する。

## 【0009】

貴金属とは、(IUPACスタイルの)周期表の遷移金属系列の第9、10および11族の金属を指す。貴金属含有ナノ粒子の貴金属は、ロジウム、イリジウム、パラジウム、銀、オスmium、イリジウム、パラジウム、白金、金またはそれらの組合せを含むがそれらに限定されない。

## 【0010】

ナノ粒子とは、1~100ナノメートルの間のサイズの少なくとも1つの寸法を有する粒子を指す。

10

## 【0011】

モノマーとは、他のモノマーに化学的に結合してポリマーを形成することができる小さい分子である。一般に、本発明の状況において、モノマーとは炭素およびハロゲンを含む有機モノマーである。

## 【0012】

ポリマーとは、一般に共有化学結合により連結した反復構造単位からなる大きい分子である。反復構造単位とは、重合反応を受けてポリマーを形成した1つまたは複数のモノマーのモノマー残基である。

## 【0013】

重縮合または縮合重合とは、二官能性または多官能性モノマーが反応してダイマー、トリマー、より長いオリゴマー、最終的には長鎖ポリマーを形成する重合を指す。

20

## 【0014】

抗菌剤とは、細菌、真菌、または原虫などの微生物を死滅するかその増殖を抑制し、ならびにウイルスを破壊する物質である。

## 【0015】

「抗菌活性」とは、抗菌物質の抗菌作用を指す。

## 【0016】

「静的抗菌活性」という用語は、抗菌作用が数カ月間持続することを意味する。

## 【0017】

ハロゲン化モノマーとは、周期表の非金属元素系列の第17族IUPACスタイル(以前のVII、VIIA)のメンバーであり、フッ素、(F);塩素、(Cl);臭素、(Br);ヨウ素、(I);およびアスタチン、(At)を含む少なくとも1つのハロゲンを含むモノマーである。

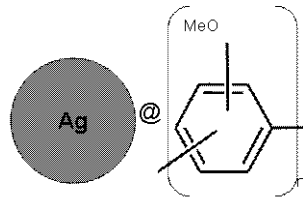
30

## 【0018】

一実施形態は、優れた抗菌活性を有する銀ナノ粒子 - ポリマー複合材料(Ag - PNCs)に関する。一実施形態において、Ag - PNCsの構造は、

## 【0019】

## 【化 1】



10

20

である。

## 【 0 0 2 0 】

上記の説明において、「@」は、@の右側のポリマーが「Ag」というラベルを付けたナノ粒子を覆っていることを意味している。

## 【 0 0 2 1 】

本明細書の実施形態は、室温で有機可溶性 Ag - PNCs を合成するための単純、低価格で環境に優しいワンポット法を提供し、該方法では、ナノ粒子触媒による重縮合によってナノ粒子の表面上にポリマーが形成される。「ワンポット」という用語は単一の反応器を意味している。たとえば、一実施形態において、丸底 (RB) フラスコ中で所望の量の合成 Ag ナノ粒子 (クエン酸 Ag) をアルコールと混合する。次いで、所望の量のアルコキシベンジルハライドを混合物に添加し、攪拌を続ける。アルコキシベンジルハライドの重縮合が銀ナノ粒子の表面上で生じ、それが反応媒体から沈殿する。得られた茶色がか

30

## 【 0 0 2 2 】

モノマーは重縮合によりナノ粒子の表面上で重合する。重縮合ポリマーに使用することができるモノマーは、アルコキシベンジルハライド (2 - メトキシベンジルクロリド、3 - メトキシベンジルクロリド、4 - メトキシベンジルクロリド、ならびにそれらの臭化物およびヨウ化物およびエトキシ誘導体)、アルキルベンジルハライド (4 - メチルベンジルクロリド、2 - メチルベンジルクロリド、2, 4 - ジメチルベンジルクロリド、2, 4, 6 - トリメチルベンジルクロリド、および他のアルキル誘導体)、ヒドロキシベンジルハライド (2, 3 および 4 - ヒドロキシベンジルハライド)、およびハロヒドロキシベンジルハライドを含むがそれらに限定されない。

40

## 【 0 0 2 3 】

Ag - PNCs は、室温で一般的な有機溶媒に自由に溶解することができ、その結果、任意の一般的なポリマーまたはプラスチックまたは塗料に組み込むことができる。Ag - PNC 溶液は、容易に (ディップコーティングにより) 薄膜、自立膜にするか、または基材に塗装することができる。Ag - PNCs を基材に塗装して薄膜およびコーティングを得ることができる。Ag - PNCs は、ナノ粒子を物理的または化学的に変化させることなく何年間も安定である。Ag - PNCs は、ナノ粒子の物理的および化学的特性に影響を及ぼすことなく何回も乾燥および再溶解することができる。トルエン (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> - CH

50

3) 中の Ag - PNC の写真を図 1 に示している。本明細書の実施形態の Ag - PNC s は、また、ハロゲン化アルキル、アリアルハライド、芳香族炭化水素、テトラヒドロフラン (THF)、ジメチルホルムアミド (DMF)、ベンゼン (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)、ジメチルスルホキシド (式 (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>SO を有する DMSO)、クロロベンゼン (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Cl)、ジクロロメタン (CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>) およびトリクロロメタン (CHCl<sub>3</sub>) などの溶媒に可溶である。

【0024】

Ag - PNC s は抗菌剤であり、その抗菌性は静的である。すなわち、本明細書の実施形態の Ag - PNC s は静的抗菌活性を示す (抗菌作用が何カ月間も持続する)。図 2 は、3 枚の濾紙ディスクの上に載せた Ag - PNC を有する組成物の一例の大腸菌に対する抗菌活性を示している。抗菌活性の程度は、阻止帯 (zone of inhibition) を測定することから求めることができる。実験の一例において、測定した阻止帯の幅は数カ月間持続し、測定した阻止帯の幅の変化は 10% 以下であった。この実験例から、Ag - PNC s が静的抗菌活性を示すことが示された。一方、対照 (Ag - PNC なしのディスク) を使用した実験の一例は、阻止帯がないことを示した。この対照例において、最初に測定した阻止帯の幅は 0 であり、2 週間後に測定した幅は再び 0 であった。

10

【0025】

— 実施形態において、アルコールの存在下で (水性相中の) Ag ナノ粒子をアルコキシベンジルハライド (RO - BzX) で処理すると Ag ナノ粒子の表面上でモノマーの重合が生じ、結果として Ag - PNC s が生じ、それは有機溶媒 (ベンゼン (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)、トルエン (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> - CH<sub>3</sub>)、ジメチルホルムアミド (DMF)、ジメチルスルホキシド (DMSO)、テトラヒドロフラン (THF)、クロロベンゼン、ジクロロメタン (CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>) およびクロロホルム (CHCl<sub>3</sub>) ) に自由に溶解する。

20

【0026】

アルコキシベンジルハライドは、アルコキシベンジルハライド (2 - メトキシベンジルクロリド、3 - メトキシベンジルクロリド、4 - メトキシベンジルクロリド、ならびにそれらの臭化物およびヨウ化物およびエトキシ誘導体)、アルキルベンジルハライド (4 - メチルベンジルクロリド、2 - メチルベンジルクロリド、2, 4 - ジメチルベンジルクロリド、2, 4, 6 - トリメチルベンジルクロリド、および他のアルキル誘導体)、ヒドロキシベンジルハライド (2, 3 および 4 - ヒドロキシベンジルハライド)、およびハロヒドロキシベンジルハライドを含むがそれらに限定されない。

30

【0027】

実施形態の一例において、Ag - PNC s 中の Ag ナノ粒子またはポリマーの量は、合成の間に前駆体の量を変更することにより所望のレベルに変更することができる。Ag - PNC s 中の Ag ナノ粒子とポリマーとの重量比は、0.001 から 0.000001 へ、好ましくは 0.01 から 0.000001 へ、より好ましくは 0.1 から 0.01 へ変更することができる。

【0028】

Ag - PNC s は、水処理、精製、廃水処理産業、軍需産業、文民保護、ソフトドリンク産業、洗剤および衛生用品産業、医療用品、電気、および電子産業などの幅広い分野で利用することができる。

40

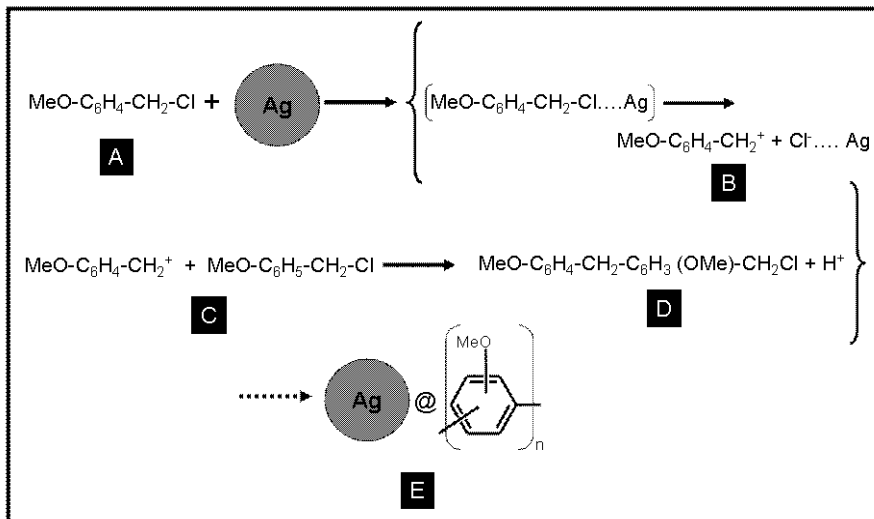
【実施例】

【0029】

実施形態の一例において、反応化学を含めた重合反応は以下の通りとすることができる。

【0030】

## 【化2】



10

## 【0031】

20

アルコキシベンジルハライドはAgナノ粒子に吸着し、結果として、カルボカチオンおよびハライドアニオンが形成する。カルボカチオンは、図表に示した通り新たなメトキシベンジルハライドと反応してダイマーを形成する。該反応の過程において形成されるダイマーおよびトリマーはさらに反応してナノ表面上に重縮合生成物を形成し、結果としてAg-PNCsが生じる。この合成法により有害な副生物が生じることはなく、処理の大部分において使用するものは水のみである。ナノ粒子自体が重縮合反応のための触媒として機能することもできるため、報告/特許請求されている事例ではモノマーの重合に必要な外部触媒が、本明細書に開示の合成では回避されていることに留意されたい。上で示している重合反応の間、アルコキシベンジルハライドはナノ表面上で重縮合を受け、それによりAg-PNCsが生じる。形成されるポリマーはポリ(メトキシベンジル)である。

30

## 【0032】

複合材料中のAgナノ粒子およびポリマーの存在は分光法および鏡検法により確認した。分光法および鏡検法により、結果としてAg-PNCsが生じるナノ表面上での重縮合の証拠を得た。

## 【0033】

図3は、Ag-PNC複合材料の一例の透過型顕微鏡写真(TEM)を示している。図3はポリマーの層および埋め込まれたナノ粒子を示している。

## 【0034】

図4は、モノマー(トレースa)およびAg-PNCs(トレースb)のIRスペクトルを示している。図4のAのモノマーは4-メトキシベンジルクロリドであり、図4のBのモノマーは2-メトキシベンジルクロリドである。メトキシベンジルクロリドのC-C1特性(星印を付けたピーク)は重縮合反応が原因で消失した。各ポリマーのIR特性は、それらのナノ粒子の表面への近接性が原因で、メトキシベンジルクロリドのIR特性からわずかなシフトを示した。

40

## 【0035】

図5は、モノマー(トレースa)およびAg-PNCs(トレースb)のラマンスペクトルを示している。図5のAのモノマーは4-メトキシベンジルクロリドであり、図5のBのモノマーは2-メトキシベンジルクロリドである。(矢印で示している)モノマーのC-C1特性は、重縮合が原因でポリマーにおいて消失した。星印を付けたピークは、ラマン測定のためにその上に試料を堆積させたガラス基材からのものである。ポリマーのラ

50

マン特性は、表面増強ラマン効果 (SERS) が原因で強度が増強されている。

【0036】

図6は、ポリマーを4-メトキシベンジルクロリドモノマー(トレースa)および2-メトキシベンジルクロリドモノマー(トレースb)から作製したAg-PNCsのX線回折図(XRD)を示している。主要なピークをスペクトルで同定する。Ag-PNCsのXRDは、AgおよびAgClの存在を示している。Agナノ表面上での重縮合の結果としてAg-PNCsと共にAgClも形成されている。

【0037】

図7のAは2-メトキシベンジルクロリドのNMRスペクトルを示しており、図7のBは2-メトキシベンジルクロリドモノマーから形成したAg-PNCのNMRスペクトルを示している。-OMe、-CH<sub>2</sub>および-Phに対応するピークはAg-PNCsでは広がっており、それは重合反応では典型的なものである。

【0038】

詳細な説明において、本明細書の一部を形成する添付図面を参照している。各図面において、文脈から別途指示がない限り、同様の符号は一般に同様の構成要素を特定している。詳細な説明、図面、および特許請求の範囲において記載している例示の実施形態は、限定することを意図したものではない。本明細書に提示の主題の精神または範囲から逸脱することなく他の実施形態を利用してよく、他の変更を加えてもよい。本明細書において一般的に記述し、各図で例示している本開示の態様は、その全てを本明細書において明示的に企図している多種多様な異なる構成で配置し、置換し、組み合わせ、分離し、設計することが容易に理解されよう。

【0039】

本開示は、さまざまな態様の例示として意図している本出願に記載の特定の実施形態に限定するものではない。当業者には明らかなように、その精神および範囲から逸脱することなく多くの修正および変更を加えることができる。本明細書に列挙したものの他に、本開示の範囲内の機能的に等価な方法および装置が、前述の記述から当業者には明らかとなる。そのような修正および変更は添付の特許請求の範囲の範囲内に入ることを意図したものである。本開示は、添付の特許請求の範囲の用語、ならびにそのような特許請求の範囲が権利を与えられる等価物の全範囲によってのみ限定されるものである。本開示が特定の方法、試剤、化合物組成物または生物系に限定されるものではなく、それらは、当然のことながら変更し得ることが理解されよう。本明細書において使用する専門用語は特定の実施形態を説明するためだけのものであり、限定することを意図したものではないことも理解されよう。

【0040】

本明細書における実質的に全ての複数形および/または単数形の用語の使用に対して、当業者は、状況および/または用途に適切に、複数形から単数形に、および/または単数形から複数形に変換することができる。さまざまな単数形/複数形の置き換えは、理解しやすいように、本明細書で明確に説明することができる。

【0041】

通常、本明細書において、特に添付の特許請求の範囲(たとえば、添付の特許請求の範囲の本体部)において使用される用語は、全体を通じて「オープンな(open)」用語として意図されていることが、当業者には理解されよう(たとえば、用語「含む(including)」は、「含むがそれに限定されない(including but not limited to)」と解釈されるべきであり、用語「有する(having)」は、「少なくとも有する(having at least)」と解釈されるべきであり、用語「含む(includes)」は、「含むがそれに限定されない(includes but is not limited to)」と解釈されるべきである、など)。導入される請求項で具体的な数の記載が意図される場合、そのような意図は、当該請求項において明示的に記載されることになり、そのような記載がない場合、そのような意図は存在しないことが、当業者にはさらに理解されよう。たとえば、理解の一助として、



添付の特許請求の範囲は、導入句「少なくとも1つの (at least one)」および「1つまたは複数の (one or more)」を使用して請求項の記載を導くことを含む場合がある。しかし、そのような句の使用は、同一の請求項が、導入句「1つまたは複数の」または「少なくとも1つの」および「a」または「an」などの不定冠詞を含む場合であっても、不定冠詞「a」または「an」による請求項の記載の導入が、そのように導入される請求項の記載を含む任意の特定の請求項を、単に1つのそのような記載を含む実施形態に限定する、ということを示唆していると解釈されるべきではない(たとえば、「a」および/または「an」は、「少なくとも1つの」または「1つまたは複数の」を意味すると解釈されるべきである)。同じことが、請求項の記載を導入するのに使用される定冠詞の使用にも当てはまる。また、導入される請求項の記載で具体的な数が明示的に記載されている場合でも、そのような記載は、少なくとも記載された数を意味すると解釈されるべきであることが、当業者には理解されよう(たとえば、他の修飾語なしでの「2つの記載 (two recitations)」の単なる記載は、少なくとも2つの記載、または2つ以上の記載を意味する)。さらに、「A、BおよびC、などの少なくとも1つ」に類似の慣例表現が使用されている事例では、通常、そのような構文は、当業者がその慣例表現を理解するであろう意味で意図されている(たとえば、「A、B、およびCの少なくとも1つを有するシステム」は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AおよびBを共に、AおよびCを共に、BおよびCを共に、ならびに/またはA、B、およびCを共に、などを有するシステムを含むが、それに限定されない)。「A、B、またはC、などの少なくとも1つ」に類似の慣例表現が使用されている事例では、通常、そのような構文は、当業者がその慣例表現を理解するであろう意味で意図されている(たとえば、「A、B、またはCの少なくとも1つを有するシステム」は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AおよびBを共に、AおよびCを共に、BおよびCを共に、ならびに/またはA、B、およびCを共に、などを有するシステムを含むが、それに限定されない)。2つ以上の代替用語を提示する事実上いかなる離接する語および/または句も、明細書、特許請求の範囲、または図面のどこにあっても、当該用語の一方 (one of the terms)、当該用語のいずれか (either of the terms)、または両方の用語 (both terms) を含む可能性を企図すると理解されるべきであることが、当業者にはさらに理解されよう。たとえば、句「AまたはB」は、「A」または「B」あるいは「AおよびB」の可能性を含むことが理解されよう。

【0042】

さらに、本開示の特色または態様をマーカッシュグループの観点から記述している場合、本開示が、それによりマーカッシュグループの任意の個別構成員または構成員サブグループの観点からも記述されていることを当業者は認識されよう。

【0043】

当業者であれば理解されようが、書面で説明する観点などのありとあらゆる目的のために、本明細書に開示する全ての範囲は、考え得るありとあらゆるその部分範囲および部分範囲の組合せも包含する。任意の列挙した範囲は、同じその範囲が、少なくとも2等分、3等分、4等分、5等分、10等分等に分割されることを十分に表現し、そのように分割されることを可能にすると容易に認識することができる。非限定例として、本明細書において論じている各範囲は、下部3分の1、中部3分の1、上部3分の1等に容易に分割することができる。やはり当業者に理解されるように、「最大で」、「少なくとも」、「より大きい」、「より小さい」などの全ての言語は、列挙した数字を含み、上で論じたように後に部分範囲に分割することができる範囲を示している。最後に、当業者に理解されるように、各範囲は個々のメンバーを含む。したがって、たとえば、1~3個の細胞を有する群は、1、2、または3個の細胞を有する群を示している。同様に、1~5個の細胞を有する群は、1、2、3、4、または5個の細胞を有する群を示している、といったものである。

【0044】

本明細書においてさまざまな態様および実施形態を開示してきたが、他の態様および実

10

20

30

40

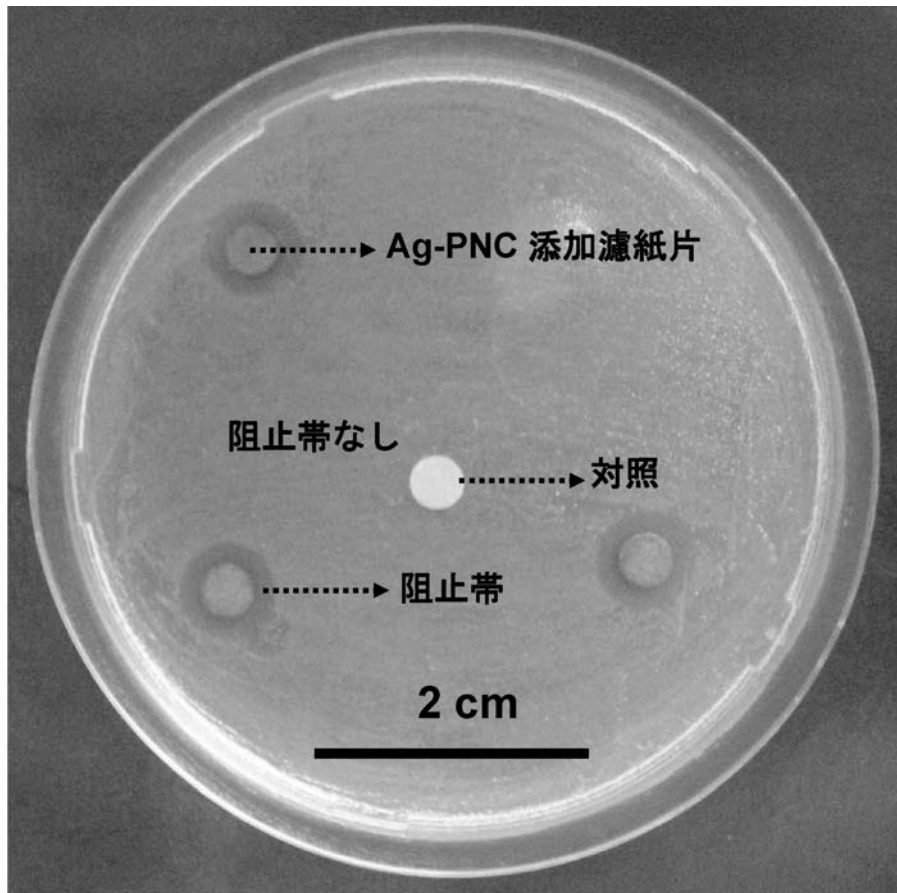
50

施形態が当業者には明らかとなろう。本明細書に開示のさまざまな態様および実施形態は例示を目的としたものであり、限定することを意図したものではなく、真の範囲および精神は以下の特許請求の範囲により示している。

【 1】

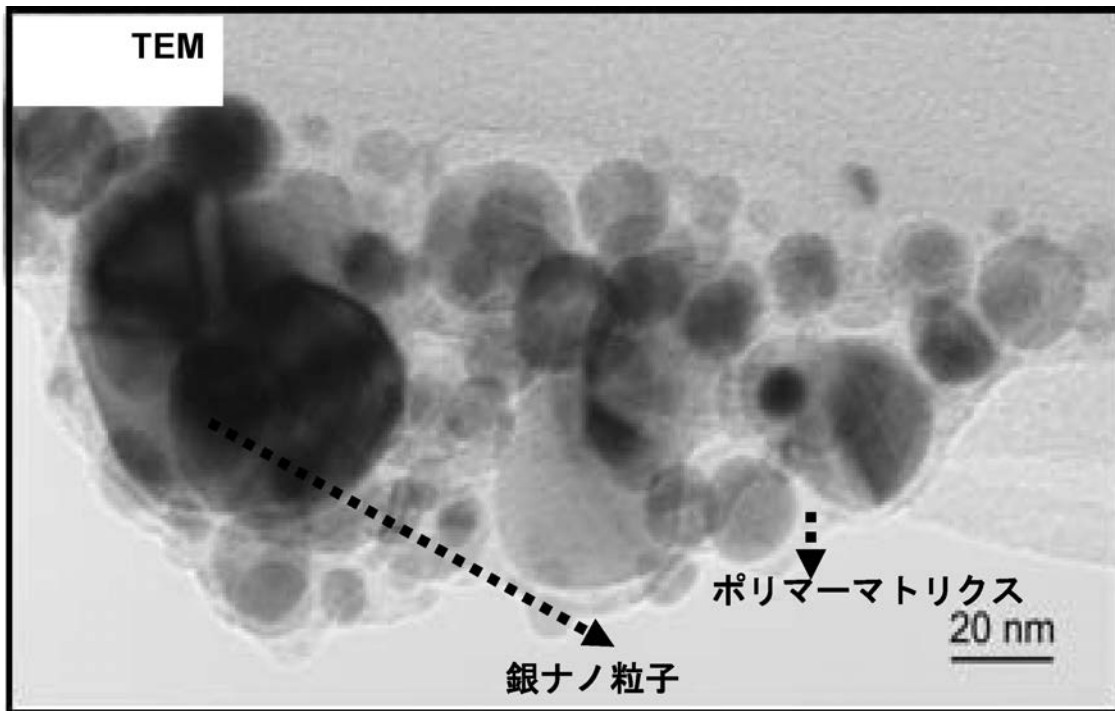


【 図 2 】

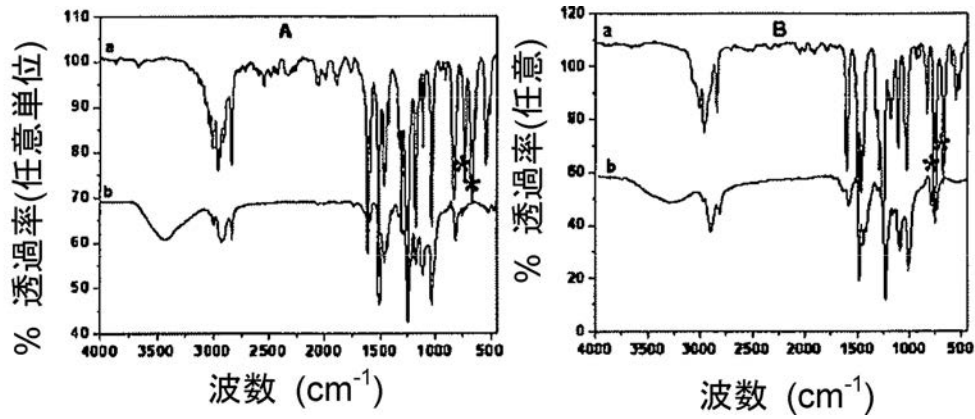


阻止帯の平均幅約 2.5mm

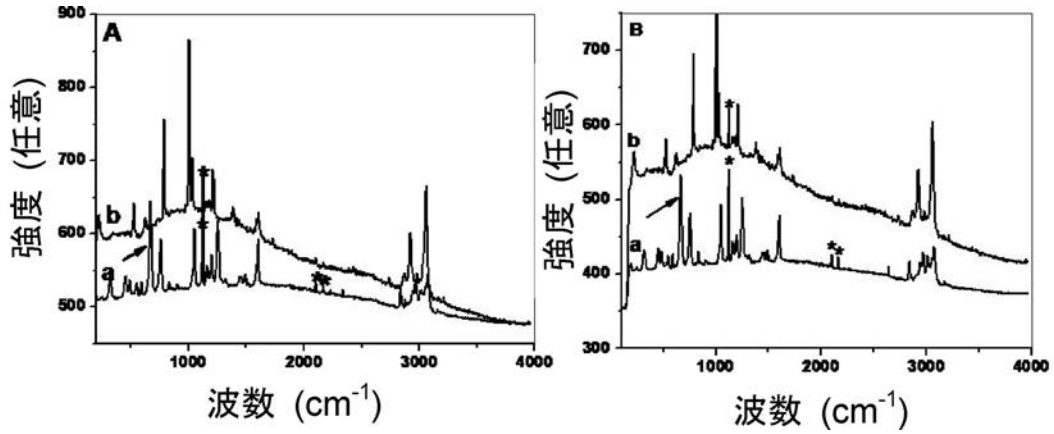
【 図 3 】



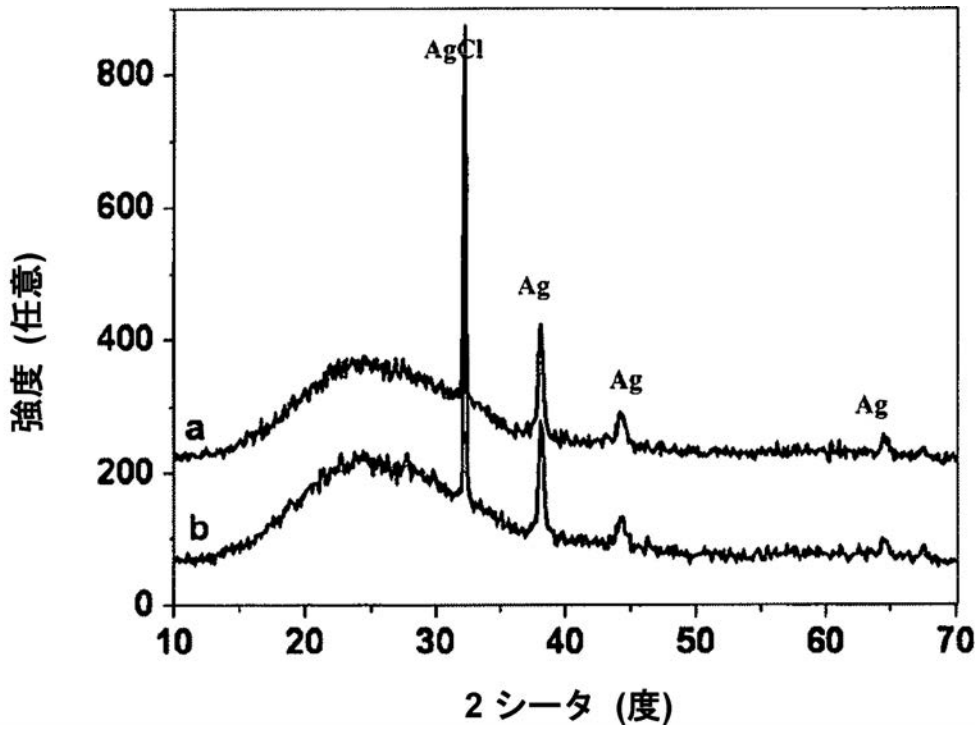
【 図 4 】



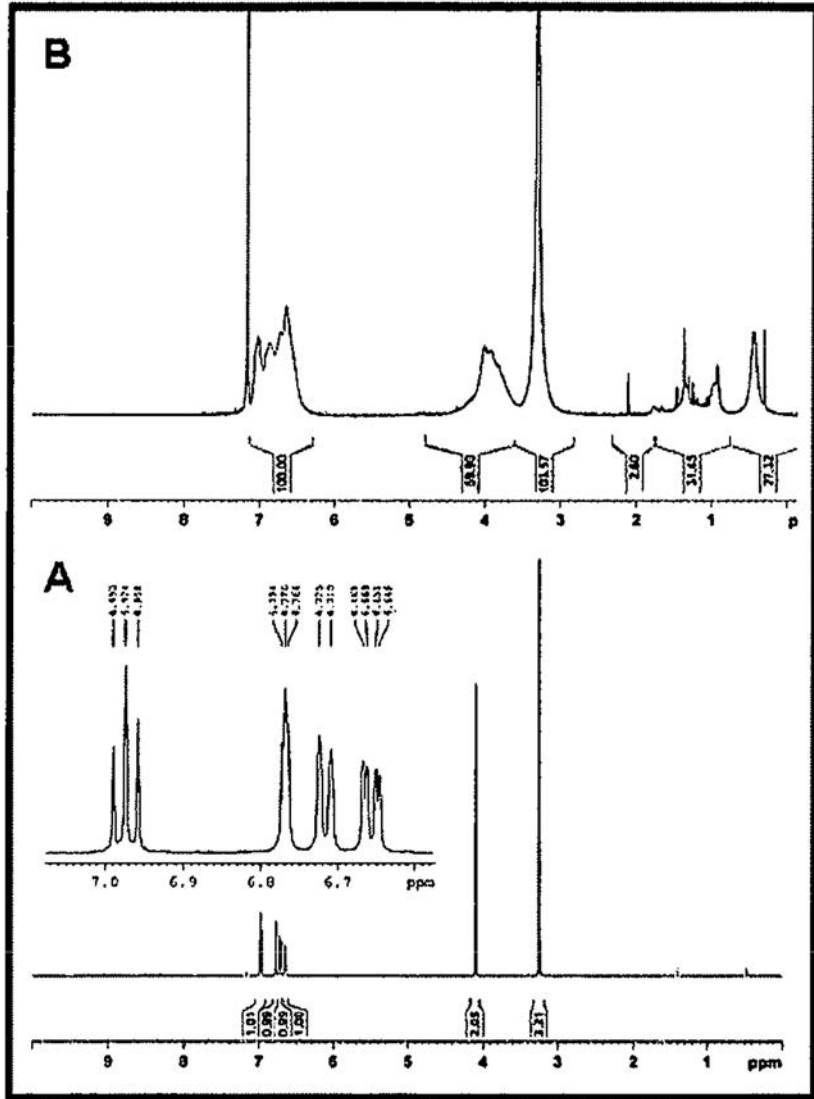
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
<b>B 8 2 Y 5/00 (2011.01)</b>		B 8 2 Y 5/00
<b>B 8 2 Y 30/00 (2011.01)</b>		B 8 2 Y 30/00
<b>B 8 2 Y 40/00 (2011.01)</b>		B 8 2 Y 40/00

(72)発明者 プラディーブ, タラッピル  
 インド国, チェンナイ 600 036, インディアン インスティテュート オブ テクノロジ  
 ー, デパートメント オブ ケミストリー アンド ソフィスティケートド アナリティカル  
 インストルメント ファシリティー

(72)発明者 ナイル, アップクッタン, スリークマラン  
 インド国, ケラーラ 695615, ティルヴァナンタプラム, コンチラ पी.オー., コンチ  
 ラ, ケーズパンナモーラ ヴェードユ

審査官 目代 博茂

(56)参考文献 特開2003-213565(JP, A)  
 特表2003-529630(JP, A)  
 特開2004-176073(JP, A)  
 特開平02-091009(JP, A)  
 特開2006-131851(JP, A)  
 米国特許出願公開第2009/0149583(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
 A01N25/00-65/48