

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第4区分

【発行日】平成28年12月8日(2016.12.8)

【公表番号】特表2016-503353(P2016-503353A)

【公表日】平成28年2月4日(2016.2.4)

【年通号数】公開・登録公報2016-008

【出願番号】特願2015-537667(P2015-537667)

【国際特許分類】

**B 3 2 B 5/16 (2006.01)**  
**H 0 1 L 51/50 (2006.01)**  
**H 0 5 B 33/04 (2006.01)**  
**H 0 5 B 33/02 (2006.01)**  
**B 0 1 J 20/08 (2006.01)**  
**B 0 1 J 20/06 (2006.01)**  
**B 0 1 J 20/04 (2006.01)**  
**B 0 1 J 20/02 (2006.01)**  
**B 0 1 J 20/20 (2006.01)**  
**B 0 1 D 53/14 (2006.01)**  
**B 0 1 D 53/04 (2006.01)**  
**B 0 1 D 53/28 (2006.01)**  
**B 0 1 D 53/26 (2006.01)**  
**B 6 5 D 81/24 (2006.01)**  
**B 6 5 D 65/40 (2006.01)**

【F I】

B 3 2 B 5/16  
H 0 5 B 33/14 A  
H 0 5 B 33/04  
H 0 5 B 33/02  
B 0 1 J 20/08 C  
B 0 1 J 20/08 A  
B 0 1 J 20/06 C  
B 0 1 J 20/06 A  
B 0 1 J 20/04 C  
B 0 1 J 20/04 A  
B 0 1 J 20/04 B  
B 0 1 J 20/02 A  
B 0 1 J 20/02 B  
B 0 1 J 20/20 B  
B 0 1 J 20/20 C  
B 0 1 D 53/14 3 1 1  
B 0 1 D 53/04  
B 0 1 D 53/28  
B 0 1 D 53/14 1 0 0  
B 0 1 D 53/26 2 1 0  
B 6 5 D 81/24 E  
B 6 5 D 65/40 D

【手続補正書】

【提出日】平成28年10月17日(2016.10.17)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水分および/または酸素に敏感な物品をカプセル化することができかつフィルム層を含むカプセル化バリアスタックであって、

該フィルム層が、バリア層ではない少なくとも1つの基板の表面と接触するように配置された1つまたは複数のナノ粒子封止層を含み、

該1つまたは複数のナノ粒子封止層が複数のカプセル化されたナノ粒子を含み、該ナノ粒子が、水分および/または酸素が透過することを妨げるように水分および/または酸素と相互作用することができる反応性を有する、カプセル化バリアスタック。

【請求項 2】

前記フィルム層の前記1つまたは複数のナノ粒子封止層が、カプセル化された反応性ナノ粒子から少なくとも本質的に構成される、請求項1に記載のカプセル化バリアスタック。

【請求項 3】

前記ナノ粒子がポリマー材料によって少なくとも部分的にカプセル化されている（ポリマーでカプセル化されたナノ粒子である）か、またはカプセル化材料が有機金属化合物、オリゴマー、または dendrimer を含む、請求項1または2に記載のカプセル化バリアスタック。

【請求項 4】

カプセル化材料が、有機ポリマー、無機ポリマー、水溶性ポリマー、有機溶媒可溶性ポリマー、生体ポリマー、合成ポリマーおよびオリゴマーからなる群より選択される、請求項1~3のいずれか一項に記載のカプセル化バリアスタック。

【請求項 5】

カプセル化材料が、カプセル化の前は、架橋されたもしくは架橋性、UV硬化性基、電子線硬化性、または熱硬化性の材料である、請求項1~4のいずれか一項に記載のカプセル化バリアスタック。

【請求項 6】

基板上に配置されるように適合されている、請求項1~5のいずれか一項に記載のカプセル化バリアスタック。

【請求項 7】

前記1つまたは複数の封止層のうちの1つが、前記基板の表面に存在する欠陥の形状と実質的に一致する、請求項1~6のいずれか一項に記載のカプセル化バリアスタック。

【請求項 8】

1つまたは複数の封止層のうちの少なくとも前記1つが、コンフォーマル成膜によって形成されている、請求項7に記載のカプセル化バリアスタック。

【請求項 9】

前記フィルム層が、複数の不活性ナノ粒子を含む少なくとも1つの封止層をさらに含む、請求項1~8のいずれか一項に記載のカプセル化バリアスタック。

【請求項 10】

前記ナノ粒子層のナノ粒子が、化学反応によって水分および/または酸素と相互作用することができる、請求項1~9のいずれか一項に記載のカプセル化バリアスタック。

【請求項 11】

前記フィルム層を支持するための基板をさらに含む、請求項1~10のいずれか一項に記載のバリアスタック。

## 【請求項 1 2】

前記基板が、ポリアセテート、ポリプロピレン、ポリイミド、セロハン、ポリ(1-トリメチルシリル-1-プロピン)、ポリ(4-メチル-2-ペンチン)、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリエーテルスルホン、エポキシ樹脂、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリスチレン、ポリウレタン、ポリアクリレートおよび酸化ポリジメチルフェニレン、スチレン-ジビニルベンゼンコポリマー、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)、ナイロン、ニトロセルロース、セルロース、ガラス、酸化インジウムスズ、ナノクレイ、シリコン、ポリジメチルシロキサン、ビスシクロペンタジエニル鉄およびポリホスファゼンからなる群より選択される材料を含む、請求項11に記載のバリアスタック。

## 【請求項 1 3】

請求項1~12のいずれか一項に記載のカプセル化バリアスタックを含む、食品包装材料または医薬品包装材料。

## 【請求項 1 4】

包装材料が、フレキシブルポリマーフィルム、厚紙、紙、金属箔、金属箔が積層された紙、金属箔が積層されたプラスチック、プラスチックが積層された紙またはプラスチックが積層された厚紙から選択される、請求項13に記載の食品包装材料または医薬品包装材料。

## 【請求項 1 5】

水分および/または酸素に敏感な電子デバイスを含む電子モジュールであって、該電子デバイスが請求項1~12のいずれか一項に記載のカプセル化バリアスタック内に配置されている、電子モジュール。

## 【請求項 1 6】

請求項1~12のいずれか一項に記載のカプセル化バリアスタックを製造する方法であって、

- バリア層ではない基板を提供する工程；および
- 1つまたは複数のナノ粒子封止層を含むフィルム層を形成する工程

を含み、

該1つまたは複数のナノ粒子封止層を形成する工程が、

(i) 重合性化合物または架橋性化合物、ならびに、水分および/または酸素と相互作用することができる反応性を有する複数のナノ粒子を混合する工程であって、それによって封止混合物が形成される、工程、

(ii) 該封止混合物を該基板上に適用し、かつ、形成されるポリマーによってナノ粒子をカプセル化することが可能な条件下で重合性化合物を重合するかまたは架橋性化合物を架橋して、ポリマーを形成する工程

を含む、方法。

## 【請求項 1 7】

前記封止混合物に界面活性剤を加える工程をさらに含む、請求項16に記載の方法。

## 【請求項 1 8】

前記封止混合物に表面修飾化合物を加える工程をさらに含む、請求項16または17に記載の方法。

## 【請求項 1 9】

前記重合性化合物の条件および/または濃度が、該重合性化合物が反応性ナノ粒子の表面に固定されるように選択される、請求項16~18のいずれか一項に記載の方法。

## 【請求項 2 0】

前記封止混合物が、コンフォーマル成膜によって前記基板上に適用される、請求項16~19のいずれか一項に記載の方法。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0066

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0066】

[本発明1001]

水分および/または酸素に敏感な物品をカプセル化することができかつフィルム層を含むカプセル化バリアスタックであって、

該フィルム層が、バリア層ではない少なくとも1つの基板の表面と接触するように配置された1つまたは複数のナノ粒子封止層を含み、

該1つまたは複数のナノ粒子封止層が複数のカプセル化されたナノ粒子を含み、該ナノ粒子が、水分および/または酸素が透過することを妨げるように水分および/または酸素と相互作用することができる反応性を有する、カプセル化バリアスタック。

[本発明1002]

前記フィルム層の前記1つまたは複数のナノ粒子封止層が、カプセル化された反応性ナノ粒子から少なくとも本質的に構成される、本発明1001のカプセル化バリアスタック。

[本発明1003]

前記複数のカプセル化されたナノ粒子の少なくとも一部分が、その表面に固定された脂肪族、脂環式、芳香族またはアリアル脂肪族化合物を有し、該脂肪族、脂環式、芳香族またはアリアル脂肪族化合物が極性基を有する、本発明1001または1002のカプセル化バリアスタック。

[本発明1004]

前記極性基が、ヒドロキシル、カルボキシル、アミド、チオ、セレノ、テルロ基およびそれらの組み合わせからなる群より選択される、本発明1003のカプセル化バリアスタック。

[本発明1005]

前記ナノ粒子がポリマー材料によって少なくとも部分的にカプセル化されている（ポリマーでカプセル化されたナノ粒子である）か、またはカプセル化材料が有機金属化合物、オリゴマー、またはデンドリマーを含む、本発明1001～1004のいずれかのカプセル化バリアスタック。

[本発明1006]

カプセル化材料が、有機ポリマー、無機ポリマー、水溶性ポリマー、有機溶媒可溶性ポリマー、生体ポリマー、合成ポリマーおよびオリゴマーからなる群より選択される、本発明1001～1005のいずれかのカプセル化バリアスタック。

[本発明1007]

プレポリマーがカプセル化に使用される、本発明1005または1006のカプセル化バリアスタック。

[本発明1008]

前記プレポリマーが、約1000Da未満の分子量および約300cPoise未満の粘度を有するアクリルオリゴマーである、本発明1007のカプセル化バリアスタック。

[本発明1009]

カプセル化材料が、メルカプト基、エポキシ基、アクリル基、メタクリレート基、アリル基、ビニル基、ハロゲンおよびアミノ基を含む有機材料である、本発明1004～1008のいずれかのカプセル化バリアスタック。

[本発明1010]

カプセル化材料が、カプセル化の前は、架橋されたもしくは架橋性、UV硬化性基、電子線硬化性、または熱硬化性の材料である、本発明1001～1009のいずれかのカプセル化バリアスタック。

[本発明1011]

前記ナノ粒子が、色素粒子、量子ドット、コロイド粒子およびそれらの組み合わせから選択される、本発明1001～1010のいずれかのカプセル化バリアスタック。

[本発明1012]

基板上に配置されるように適合されている、本発明1001～1011のいずれかのカプセル化バリアスタック。

[本発明1013]

前記1つまたは複数の封止層のうちの1つが、前記基板の表面に存在する欠陥の形状と実質的に一致する、前記本発明のいずれかのカプセル化バリアスタック。

[本発明1014]

1つまたは複数の封止層のうちの少なくとも前記1つが、コンフォーマル成膜によって形成されている、本発明1013のカプセル化バリアスタック。

[本発明1015]

前記フィルムが、複数の不活性ナノ粒子を含む少なくとも1つの封止層をさらに含む、本発明1001～1014のいずれかのバリアスタック。

[本発明1016]

前記不活性ナノ粒子が、クレイ、金、銅、銀、白金、シリカ、ウォラストナイト、ムライト、モンモリロナイト、ケイ酸塩ガラス、フルオロケイ酸塩ガラス、フルオロホウケイ酸塩ガラス、アルミノケイ酸塩ガラス、ケイ酸カルシウムガラス、ケイ酸アルミニウムカルシウムガラス、フルオロケイ酸アルミニウムカルシウムガラス、炭化チタン、炭化ジルコニウム、窒化ジルコニウム、炭化ケイ素、窒化ケイ素、金属硫化物およびそれらの混合物または組み合わせからなる群より選択される材料を含む、本発明1015のバリアスタック。

[本発明1017]

前記フィルム層が単一のナノ粒子封止層を含む、本発明1001～1016のいずれかのバリアスタック。

[本発明1018]

前記ナノ粒子層のナノ粒子が、化学反応によって水分および/または酸素と相互作用することができる、前記本発明のいずれかのバリアスタック。

[本発明1019]

前記ナノ粒子が、金属、金属酸化物およびそれらの組み合わせからなる群より選択される材料を含む、前記本発明1001～1018のいずれかのバリアスタック。

[本発明1020]

それぞれ異なるナノ粒子材料を含む少なくとも2つのナノ粒子封止層を含む、前記本発明のいずれかのバリアスタック。

[本発明1021]

前記ナノ粒子が、Al、Ti、Mg、Ba、Caおよびそれらの合金からなる群より選択される金属を含む、本発明1019または1020のバリアスタック。

[本発明1022]

前記ナノ粒子が、 $TiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $ZrO_2$ 、 $ZnO$ 、 $BaO$ 、 $SrO$ 、 $CaO$ 、 $MgO$ 、 $VO_2$ 、 $CrO_2$ 、 $MoO_2$ および $LiMn_2O_4$ からなる群より選択される金属酸化物を含む、本発明1019～1021のいずれかのバリアスタック。

[本発明1023]

前記ナノ粒子が、スズ酸カドミウム ( $Cd_2SnO_4$ )、インジウム酸カドミウム ( $CdIn_2O_4$ )、スズ酸亜鉛 ( $Zn_2SnO_4$  および  $ZnSnO_3$ ) および酸化亜鉛インジウム ( $Zn_2In_2O_5$ )、チタン酸バリウムおよびチタン酸バリウムストロンチウムからなる群より選択される透明な導電性酸化物を含む、本発明1019～1022のいずれかのバリアスタック。

[本発明1024]

前記ナノ粒子が、吸着によって水分および/または酸素と相互作用することができる、本発明1001～1023のいずれかのバリアスタック。

[本発明1025]

前記ナノ粒子が、カーボンナノチューブ、グラフェンナノシートまたはグラフェンナノフレークを含む、本発明1024のバリアスタック。

[本発明1026]

前記1つまたは複数の封止層の少なくとも1つが複数の不活性ナノ粒子をさらに含み、該不活性ナノ粒子が、水分および/または酸素が透過することを妨げることができる、前記本発明のいずれかのバリアスタック。

[本発明1027]

前記不活性ナノ粒子が、金、銅、銀、白金、シリカ、ウォラストナイト、ムライト、モンモリロナイト、ケイ酸塩ガラス、フルオロケイ酸塩ガラス、フルオロホウケイ酸塩ガラス、アルミノケイ酸塩ガラス、ケイ酸カルシウムガラス、ケイ酸アルミニウムカルシウムガラス、フルオロケイ酸アルミニウムカルシウムガラス、炭化チタン、炭化ジルコニウム、窒化ジルコニウム、炭化ケイ素、窒化ケイ素、金属硫化物およびそれらの混合物または組み合わせからなる群より選択される材料を含む、本発明1026のバリアスタック。

[本発明1028]

前記フィルム層を支持するための基板をさらに含む、前記本発明のいずれかのバリアスタック。

[本発明1029]

前記フィルム層が、前記少なくとも1つのナノ粒子封止層が前記基板上に配置されるように位置付けられている、本発明1028のバリアスタック。

[本発明1030]

前記基板が、有機材料または無機材料またはそれらの混合物を含む、本発明1027~1029のいずれかのバリアスタック。

[本発明1031]

前記基板が、ポリアセテート、ポリプロピレン、ポリイミド、セロハン、ポリ(1-トリメチルシリル-1-プロピン)、ポリ(4-メチル-2-ペンチン)、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリエーテルスルホン、エポキシ樹脂、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリスチレン、ポリウレタン、ポリアクリレートおよび酸化ポリジメチルフェニレン、スチレン-ジビニルベンゼンコポリマー、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)、ナイロン、ニトロセルロース、セルロース、ガラス、酸化インジウムスズ、ナノクレイ、シリコーン、ポリジメチルシロキサン、ビスシクロペンタジエニル鉄およびポリホスファゼンから選択される材料を含む、本発明1030のバリアスタック。

[本発明1032]

前記基板がフレキシブルである、本発明1027~1031のいずれかのバリアスタック。

[本発明1033]

前記基板がリジッドである、本発明1027~1031のいずれかのバリアスタック。

[本発明1034]

前記基板と前記フィルム層の間に配置されている平坦化層をさらに含む、本発明1027~1033のいずれかのバリアスタック。

[本発明1035]

前記フィルム層を保護するための終端層をさらに含み、該終端層が周囲環境に面している、本発明1001~1034のいずれかのバリアスタック。

[本発明1036]

前記終端層がアクリルフィルムを含むか、または該終端層が酸化物層である、本発明1035のバリアスタック。

[本発明1037]

前記アクリルフィルムが、その中に分散しているLiFおよび/またはMgF<sub>2</sub>粒子を有する、本発明1036のバリアスタック。

[本発明1038]

前記カプセル化バリアスタックの水蒸気透過率が、約 $10^{-3}$ g/m<sup>2</sup>/日未満または約 $10^{-4}$ g/m<sup>2</sup>/日未満である、前記本発明のいずれかのバリアスタック。

[本発明1039]

前記1つまたは複数の封止層が、水分および酸素バリア特性、UVフィルター特性、反射防止特性、光抽出特性ならびに帯電防止特性からなる群より選択される少なくとも1つの

特性を提供する、前記本発明のいずれかのバリアスタック。

[本発明1040]

前記少なくとも1つのナノ粒子封止層上に配置されたさらなる層をさらに含む、前記本発明のいずれかのバリアスタック。

[本発明1041]

前記さらなる層が、反応性ナノ粒子を含有しないポリマー層であるか、または反応性ナノ粒子がポリマーマトリクス中に分散しているポリマー層である、本発明1040のバリアスタック。

[本発明1042]

本発明1001～1041のいずれかのカプセル化バリアスタックを含む、食品包装材料。

[本発明1043]

食品包装が、フレキシブルポリマーフィルム、厚紙、紙、金属箔、金属箔が積層された紙、金属箔が積層されたプラスチック、プラスチックが積層された紙またはプラスチックが積層された厚紙から選択される、本発明1042の食品包装材料。

[本発明1044]

水分および/または酸素に敏感な電子デバイスを含む電子モジュールであって、該電子デバイスが本発明1001～1041のいずれかのカプセル化バリアスタック内に配置されている、電子モジュール。

[本発明1045]

前記電子デバイスが、有機発光デバイス(OLED)、液晶デバイス(LCD)、量子ドットデバイス、電子E-Inkベースのディスプレイ、電子ペーパー、電荷結合デバイス(CCD)、太陽電池、薄膜バッテリー、有機薄膜トランジスタ(OTFT)、有機集積回路(IC)、有機センサおよび微小電気機械センサ(MEMS)からなる群より選択される、本発明1044の電子モジュール。

[本発明1046]

前記バリアスタックが、前記電子デバイスを支持するためのベース基板を画定する、本発明1044または1045の電子モジュール。

[本発明1047]

前記カプセル化バリアスタックが、前記電子デバイスの上方に近接して配置されたカバー層をさらに含む、それによって近接カプセル化を画定し、該電子デバイスが該カバー層と該カプセル化バリアスタックの間に挟まれている、本発明1044または1045の電子モジュール。

[本発明1048]

前記カバー層の形状が前記電子デバイスの外部形状と一致する、本発明1047の電子モジュール。

[本発明1049]

前記電子デバイスがベース基板上に配置されており、かつ、前記カプセル化バリアスタックが、該電子デバイスを環境から封止するように該電子デバイスを覆うカプセル化層を形成する、本発明1044または1045の電子モジュール。

[本発明1050]

本発明1001～1041のいずれかのカプセル化バリアスタックを製造する方法であって、

- バリア層ではない基板を提供する工程；および
- 1つまたは複数のナノ粒子封止層を含むフィルム層を形成する工程

を含み、

該1つまたは複数のナノ粒子封止層を形成する工程が、

(i) 重合性化合物または架橋性化合物、ならびに、水分および/または酸素と相互作用することができる反応性を有する複数のナノ粒子を混合する工程であって、それによって封止混合物が形成される、工程、

(ii) 該封止混合物を該基板上に適用し、かつ、形成されるポリマーによってナノ粒子をカプセル化することが可能な条件下で重合性化合物を重合するかまたは架橋性化合物

を架橋して、ポリマーを形成する工程を含む、方法。

[本発明1051]

前記封止混合物に界面活性剤を加える工程をさらに含む、本発明1050の方法。

[本発明1052]

前記封止混合物に表面修飾化合物を加える工程をさらに含む、本発明1050または1051の方法。

[本発明1053]

前記表面修飾化合物がシランである、本発明1052の方法。

[本発明1054]

前記重合性化合物の条件および/または濃度が、該重合性化合物が反応性ナノ粒子の表面に固定されるように選択される、本発明1050～1053のいずれかの方法。

[本発明1055]

前記封止混合物が、コンフォーマル成膜によって前記基板上に適用される、本発明1050～1054のいずれかの方法。

[本発明1056]

前記封止混合物が、スピンコーティング、スクリーン印刷、WebFlight法、スロットダイ、カーテングラビア、ナイフコーティング、インクジェット印刷、スクリーン印刷、ディップコーティング、プラズマ重合または化学蒸着（CVD）法によって前記バリア層上に適用される、本発明1055の方法。

[本発明1057]

前記基板上に被着させた後で、前記封止混合物を、重合性化合物の重合または架橋性化合物の架橋を起こさせる条件に曝露する、本発明1050～1056のいずれかの方法。

[本発明1058]

重合を起こさせる前記条件が、UV照射またはIR照射、電子線硬化、プラズマ重合（重合性化合物の硬化または架橋性化合物の架橋のため）を含む、本発明1057の方法。

[本発明1059]

形成される前記1つまたは複数のナノ粒子封止層が、ポリマーでカプセル化された反応性ナノ粒子から少なくとも本質的に構成される、本発明1050～1058のいずれかの方法。

[本発明1060]

重合の前に前記封止混合物の超音波処理を実施する工程をさらに含む、本発明1050～1059のいずれかの方法。

[本発明1061]

超音波処理が少なくとも約30分間実施される、本発明1060の方法。

[本発明1062]

前記基板が、有機材料または無機材料またはそれらの混合物を含む、本発明1050～1061のいずれかの方法。

[本発明1063]

前記基板が、ポリアセテート、ポリプロピレン、ポリイミド、セロハン、ポリ(1-トリメチルシリル-1-プロピン)、ポリ(4-メチル-2-ペンチン)、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリエーテルスルホン、エポキシ樹脂、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリスチレン、ポリウレタン、ポリアクリレートおよび酸化ポリジメチルフェニレン、スチレン-ジビニルベンゼンコポリマー、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、ナイロン、ニトロセルロース、セルロース、ガラス、酸化インジウムスズ、ナノクレイ、シリコーン、ポリジメチルシロキサン、ビスシクロペンタジエニル鉄およびポリホスファゼンから選択される材料を含む、本発明1062の方法。

[本発明1064]

前記複数のナノ粒子が、有機溶媒中に分散されたナノ粒子を含むコロイド分散物である、本発明1050～1063のいずれかの方法。

[本発明1065]

前記重合性化合物と前記複数のナノ粒子を混合する前記工程が極性有機溶媒中で実施される、本発明1050～1064のいずれかの方法。

[本発明1066]

前記極性有機溶媒が、モル比が1：3のイソプロパノールと酢酸エチルとの混合物を含む、本発明1065の方法。

[本発明1067]

前記重合性または架橋性化合物が、紫外線、赤外線、電子線硬化、プラズマ重合および/または熱硬化により硬化可能である、本発明1050～1066のいずれかの方法。

[本発明1068]

前記重合性化合物が、アクリル酸、メチルアクリレート、エチルアクリレートおよびブチルアクリレートから選択されるか、または前記架橋性化合物が dendrimer、オリゴマーまたはポリマーである、本発明1067の方法。

[本発明1069]

工程(i)の前記重合性または架橋性化合物と前記複数のナノ粒子を混合する工程が、乾燥形態で約25重量%以下のモノマーを、乾燥形態で100重量%のナノ粒子と(重量比1：4で)混合することを含む、本発明1050～1068のいずれかの方法。

[本発明1070]

前記重合性または架橋性化合物が、重量比1：5以下で前記ナノ粒子と混合される、本発明1069の方法。

[本発明1071]

工程(i)で得られた前記封止混合物が、10%(w/v)以下の前記重合性または架橋性化合物を含む、本発明1050～1070のいずれかの方法。

[本発明1072]

前記封止混合物が、約5%(w/v)の前記重合性または架橋性化合物を含む、本発明1071の方法。

[本発明1073]

本発明1001～1041のいずれかのカプセル化バリアスタックの封止層を調製するための、ポリマーまたは dendrimer でカプセル化された反応性ナノ粒子の使用であって、該ナノ粒子が、基板に存在する欠陥を通して水分および/または酸素が透過することを妨げるように、水分および/または酸素と相互作用することができる反応性を有する、使用。

[本発明1074]

食品包装、医薬包装、医療包装、または電子デバイスのカプセル化において使用するための、本発明1001～1041のいずれかのカプセル化バリアスタックの使用。

本発明のこれらの局面は、下記の説明、図面および非限定な例を考慮することによってより詳しく理解されよう。