

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5358183号  
(P5358183)

(45) 発行日 平成25年12月4日(2013.12.4)

(24) 登録日 平成25年9月6日(2013.9.6)

(51) Int.Cl.

C08L 101/00 (2006.01)  
C08K 9/04 (2006.01)

F 1

C08L 101/00  
C08K 9/04

請求項の数 21 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2008-527076 (P2008-527076)  
 (86) (22) 出願日 平成18年8月15日 (2006.8.15)  
 (65) 公表番号 特表2009-504886 (P2009-504886A)  
 (43) 公表日 平成21年2月5日 (2009.2.5)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2006/031889  
 (87) 國際公開番号 WO2007/024576  
 (87) 國際公開日 平成19年3月1日 (2007.3.1)  
 審査請求日 平成21年8月11日 (2009.8.11)  
 (31) 優先権主張番号 60/710,015  
 (32) 優先日 平成17年8月19日 (2005.8.19)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 500256772  
 クライオパック・インコーポレイテッド  
 アメリカ合衆国、サウス・カロライナ・2  
 9334、ダンカン、ピー・オー・ボック  
 ス・464、ロジヤーズ・ブリッジ・ロー  
 ド・100  
 (74) 代理人 100103920  
 弁理士 大崎 勝真  
 (74) 代理人 100114188  
 弁理士 小野 誠  
 (74) 代理人 100140523  
 弁理士 渡邊 千尋  
 (74) 代理人 100119253  
 弁理士 金山 賢教

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リン脂質インターラート層状シリケートから剥離したシリケートプレートレットを含むフィルム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

1 以上の熱可塑性ポリマーを含むマトリックス基材；および  
 前記マトリックス基材中に分散された複数の粒子  
 を含む分散粒子組成物を含む少なくとも 1 つの層を含む包装材であって、前記粒子が、  
 シリケートプレートレット；および  
 前記シリケートプレートレットに吸着されたインターラート剤を含み、前記インターラート剤が 1 以上のリン脂質を含む、包装材。

## 【請求項 2】

1 以上のリン脂質が、1 以上の窒素含有ホスホグリセリドから選択される、請求項 1 に記載の包装材。 10

## 【請求項 3】

1 以上のリン脂質が、1 以上のコリングリセロリン脂質から選択される、請求項 1 に記載の包装材。

## 【請求項 4】

1 以上のリン脂質が、1 以上のコリングリセロリン脂質のジアシル誘導体から選択される、請求項 1 に記載の包装材。

## 【請求項 5】

1 以上のリン脂質が、1 以上のホスファチジルコリンから選択される、請求項 1 に記載の包装材。

10

20

## 【請求項 6】

1 以上のリン脂質が、1 以上のコリングリセロリン脂質のモノアシル誘導体から選択される、請求項 1 に記載の包装材。

## 【請求項 7】

1 以上のリン脂質が、1 以上の 1 - リソホスファチジルコリンおよび 2 - リソホスファチジルコリンから選択される、請求項 1 に記載の包装材。

## 【請求項 8】

1 以上のリン脂質が、1 以上のコリンプラズマロゲンから選択される、請求項 1 に記載の包装材。

## 【請求項 9】

1 以上のリン脂質が、1 以上の硫黄含有ホスホグリセリドから選択される、請求項 1 に記載の包装材。

10

## 【請求項 10】

1 以上のリン脂質が、1 以上のスルホコリングリセロリン脂質から選択される、請求項 1 に記載の包装材。

## 【請求項 11】

1 以上のリン脂質が、1 以上のエタノールアミンリン脂質から選択される、請求項 1 に記載の包装材。

## 【請求項 12】

1 以上のリン脂質が、1 以上のエタノールアミングリセロリン脂質から選択される、請求項 1 に記載の包装材。

20

## 【請求項 13】

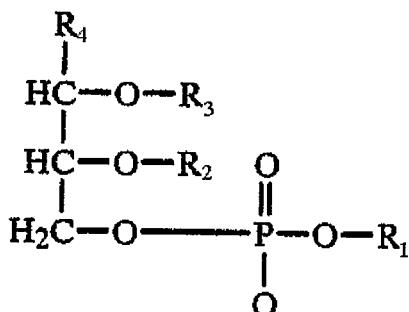
1 以上のリン脂質が、1 以上のホスファチジルエタノールアミンから選択される、請求項 1 に記載の包装材。

## 【請求項 14】

1 以上のリン脂質が、式 (I)、

## 【化 1】

(I)



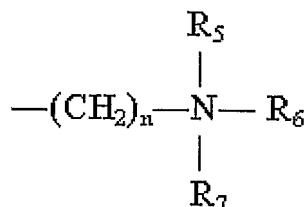
30

(式中、R<sub>1</sub> は、式、

## 【化 2】

40

(II)

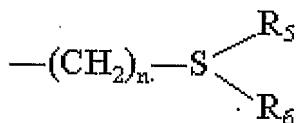


により表される四級化アミノ基または式、

50

## 【化3】

(III)



(式中、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、およびR<sub>7</sub>はそれぞれ独立して、水素もしくは1～4個の炭素原子のアルキルを表し、ならびにnは2～6の整数である)

10

により表される硫黄基を表し；

R<sub>2</sub>およびR<sub>3</sub>は、独立して、水素、2個の炭素原子を有するアシル基、14～20個の炭素原子を有するアルキル、アルケニル、またはアルカジエニル基、もしくは長鎖脂肪酸のアシル残基を表す、ただし、R<sub>2</sub>およびR<sub>3</sub>の少なくとも1つは長鎖脂肪酸のアシル残基であるとする；および

R<sub>4</sub>は水素、低級アルキル基、または低級アルケニル基である)により表される1以上のホスホグリセリドから選択される、請求項1に記載の包装材。

## 【請求項15】

複数の粒子の平均サイズが100nm未満である、請求項1～14のいずれか一項の包装材。

20

## 【請求項16】

分散粒子組成物が、分散粒子組成物の少なくとも0.1重量%の粒子を含む、請求項1～15のいずれか一項の包装材。

## 【請求項17】

シリケートプレートレットがベントナイト粘土由来である、請求項1～16のいずれか一項の包装材。

## 【請求項18】

前記少なくとも1つの層が、前記少なくとも1つの層の少なくとも50重量%の熱可塑性ポリマーを含む請求項1～17のいずれか一項の包装材。

## 【請求項19】

1以上の熱可塑性ポリマーが、ポリオレフィン、エチレン／ビニルアルコールコポリマー、イオノマー、ビニルプラスチック、ポリアミド、ポリエステル、およびポリスチレンから選択される、請求項1～18のいずれか一項の包装材。

30

## 【請求項20】

食品；および

請求項1～19のいずれか一項の包装材を含む、食品を封入するパッケージを含む、包装された食品。

## 【請求項21】

請求項1～19のいずれか一項の包装材の作製方法であって、

層状シリケートおよび層状シリケートの層間に吸着された1以上のインターラート剤を含むインターラート層状シリケートを形成し(ここで、1以上のインターラート剤は、1以上のリン脂質から選択される)；

40

インターラート層状シリケート0.1～100重量部を1以上の熱可塑性ポリマーを含むマトリックス基材100重量部と混合して、混合物を形成し；

マトリックス基材100重量部あたり、剥離粒子少なくとも0.1重量部を含む分散粒子組成物を形成するために十分なエネルギーを混合物に加え；

分散粒子組成物を含む包装材を形成する

ことを含み、

前記剥離粒子はインターラート層状シリケートから剥離したシリケートプレートである、作製方法。

50

**【発明の詳細な説明】****【背景技術】****【0001】**

本発明は、インターラート層状シリケートから剥離したシリケートプレートレット (silicate platelet) を含む分散粒子組成物に関し、さらに、このような組成物を組み入れた包装フィルムに関する。

**【0002】**

多くの第四アンモニウムベースのインターラート剤 (intercalating agent) はこの毒性のために、食品と接触する物質などのいくつかの最終用途において、これらを利用するための政府機関の承認を得ることが困難であり得る。

10

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

本発明の1以上の実施形態は、1以上の前記問題に対処する。本発明の一つの態様において、包装フィルムは、分散粒子組成物を含む少なくとも1つの層を含み得る。分散粒子組成物は、1以上の熱可塑性ポリマーを含むマトリックス基材および前記マトリックス基材中に分散された複数の粒子を含み得る。粒子は、シリケートプレートレットおよび前記シリケートプレートレットに吸着されたインターラート剤を含み得る。インターラート剤は1以上のリン脂質を含み得る。

**【0004】**

20

本発明のもう一つ別の態様において、包装フィルムは、層状シリケートおよび層状シリケートの層間に吸着された1以上のインターラート剤を含む、インターラート層状シリケートを形成することにより調製することができる。1以上のインターラート剤は、1以上のリン脂質から選択することができる。インターラート層状シリケート約0.1から約100重量部を、1以上の熱可塑性ポリマーを含むマトリックス基材100重量部と混合して、混合物を形成することができる。マトリックス基材100重量部あたり、剥離粒子少なくとも約0.1重量部を含む分散粒子組成物を形成するために十分なエネルギーを混合物に加えることができる。分散粒子組成物を含むフィルムを形成することができる。

**【0005】**

30

本発明のもう一つ別の態様において、分散粒子組成物は、1以上のエネルギー硬化性ポリマー前駆体を含むマトリックス基材を含むことができる。複数の粒子をマトリックス基材中に分散させることができる。粒子は、シリケートプレートレットおよび前記シリケートプレートレットに吸着されたインターラート剤を含み得る。インターラート剤は1以上のリン脂質を含むことができる。本発明のさらに別の態様において、硬化した分散粒子組成物は、この分散粒子組成物を、エネルギー硬化性ポリマー前駆体を実質的に硬化させるために有効な量のエネルギーに暴露することにより形成することができる。

**【0006】**

本発明のさらなる態様および実施形態は、図面および以下の詳細な説明により容易に理解することができる。

40

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

インターラート層状シリケートは、複数のシリケート層を含む層状シリケートを含む。1以上のリン脂質インターラート剤がシリケート層間に、少なくとも20のシリケート層間の平均層間隔を提供するために有効な量で吸着されている。マトリックス基材およびインターラート層状シリケート由来の、分散され、剥離したシリケートプレートレットを含む分散粒子組成物を形成することができる。

**【0008】****層状シリケート**

インターラート層状シリケートは、層状シリケートを含む。層状シリケート (すなわ

50

ち、フィロシリケート)は天然に存在するか、または合成的に誘導されるものであってもよい。層状シリケートの例としては次のものが挙げられる。

【0009】

1. 天然の粘土、例えば、スメクタイト粘土、例えば、ベントナイト粘土(例えば、モントモリロナイト、ヘクトライト)、マイカ、バーミキュライト、ノントロナイト、ベイデライト、ボルコンスコイト、およびサポナイト;

2. 層状ポリシリケート(例えば、層状ケイ酸)、例えば、カネマイト、マカタイト、イレライト、オクトシリケート、マガタイト、およびケニヤイト;および

3. 合成粘土、例えば、合成シリケート、合成マイカ、合成サポナイト、合成ラボナイト、および合成ヘクトライト。 10

【0010】

層状シリケートは、複数のシリケート層であって、すなわち、様々な層間の層間距離を有する複数の積層シリケートシートまたは層を有する層構造を含む。例えば、層状シリケートは、4面体シリケート層間に挟まれた酸化アルミニウムを含む中心八面体層により象徴される2:1層構造を有する。酸化物のアルミニウムは、マグネシウム、鉄、クロム、マンガン、またはリチウムのいずれかにより置換されていてもよい。置換が異なる電荷のイオン間で起こる場合、過剰の負電荷がシリケート構造の対応する部分上で発生し得る。この過剰の負電荷は、プラスイオン、例えば、シリケート上の部分と結合するNa<sup>+</sup>により相殺される。層状シリケートの層は、互いに乱層であり、従って層状シリケートは、例えば、水中で膨張し得る。シリケート層の平均厚さは、少なくともおよそ次の値のいずれかであり、3、5、8、10、15、20、30、40、および50;多くとも、およそ次の値のいずれかである。60、50、45、35、25、20、15、12、10、8、および5。 20 例えれば、多くの層状シリケートは、8から11の範囲の厚さのシリケート層を有する。

【0011】

インターラート剤でのインターラーション前の相対湿度60%での層状シリケートの平均層間隔は、少なくともおよそ次の値であり、1、2、3、4、5、6、8、および10;多くとも、およそ次の値である。20、15、10、8、6、5、3、および2。

【0012】

層状シリケート(インターラート層状シリケートを含む)の平均層間隔(すなわち、ギャラリー間隔)とは、層状シリケートの代表的なサンプルの、剥離していない、隣接する層の内面間の距離を指す。層間隔は、当分野において一般的に承認された標準的粉末広角X線回折技術を、当分野において公知のBragg則式と組み合わせて用いて計算することができる。 30

【0013】

有用な層状シリケートは、様々な企業、例えば、Nanocor, Inc., Southern Clay Products, Kunimine Industries, Ltd., Elementis Pigments、およびRheoxから入手可能である。 40

【0014】

インターラート剤

インターラート層状シリケートは、層状シリケートのシリケート層間に吸着された、少なくとも1つのインターラート剤を含む。「吸着された」なる用語は、この文脈においては、共有結合なしに層状シリケート内に含むこと(例えば、吸着および/または吸収による)を意味する。シリケート層間に吸着されたインターラート剤は、イオン性錯化、静電錯化、キレート化、水素結合、イオン-双極子相互作用、双極子-双極子相互作用、およびファンデアワールス力の1以上によりシリケート層の層間表面に保持され得る。

【0015】

インターラート剤は、1以上のリン脂質(ホスファチドとしても公知である)、例え

10

20

30

40

50

ば、1以上の中性含有および/または硫黄含有ホスホグリセリド（すなわち、グリセロールホスファチドまたはグリセロリン脂質）を含み得る。例えば、インターフェース剤は、コリングリセロリン脂質、スルホコリングリセロリン脂質、エタノールアミンリン脂質、およびエーテル脂質のいずれか1以上を含み得る。

【0016】

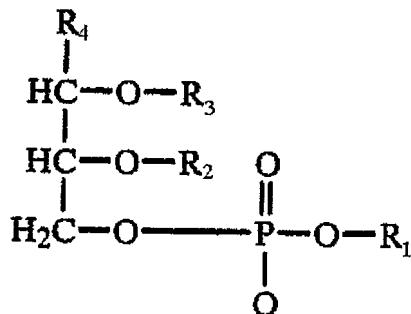
インターフェース剤として使用できるホスホグリセリドは、式Iにより表されるものを含む。

【0017】

【化4】

10

(I)



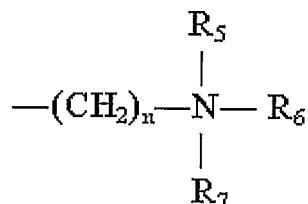
20

（式中、R<sub>1</sub>は、式II、

【0018】

【化5】

(II)



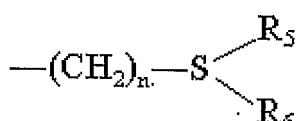
30

（式中、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、およびR<sub>7</sub>は、それぞれ独立して、水素または1から4個の炭素原子のアルキルであり、nは2から6の整数である）により表される四級化アミノ基であるか；または式III。

【0019】

【化6】

(III)



40

（式中、R<sub>5</sub>およびR<sub>6</sub>は、それぞれ独立して、水素または1から4個の炭素原子のアルキルであり、nは2から6の整数である）の硫黄基を表す）。

【0020】

R<sub>2</sub>およびR<sub>3</sub>は独立して、水素、2個の炭素原子を有するアシル基、14から20個の炭素原子を有するアルキル、アルケニル、またはアルカジエニル基、もしくは長鎖脂肪酸のアシル残基である。ただし、R<sub>2</sub>およびR<sub>3</sub>の少なくとも1つは長鎖脂肪酸のアシル残基であるとする。

【0021】

50

$R_4$  は水素または低級アルキルまたは低級アルケニル基である。

【0022】

本明細書において用いられる場合、「低級アルキル」または「低級アルケニル」なる用語は、1から5個の炭素原子を有するアルキルまたはアルケニル基、例えば、メチル、エチル、プロピル、ブチル、イソブチル、およびプロペニルを含む。「長鎖脂肪酸」なる用語は、8から22個の炭素原子、例えば、少なくとも8、10、または12のいずれかの炭素原子、および多くとも18、20、および22のいずれかの炭素原子を有する飽和または不飽和脂肪族カルボン酸を指す。例えば、このような脂肪族カルボン酸は1または2の不飽和部位を有し得る。長鎖脂肪酸、およびこのアシル残基は、このような炭素鎖長の混合物を含み；従って、前記処方において、 $R_3$  および  $R_4$  は同じかまたは異なる脂肪酸のアシル残基であってよい。10

【0023】

コリングリセロリン脂質

インターフェースト剤は、1以上のコリングリセロリン脂質、例えば、式I（式中、 $R_1$  は式IIにより表され、式中、 $R_5$ 、 $R_6$ 、および $R_7$  はそれぞれメチル基であり、 $n$  は2に等しい）により表されるコリングリセロリン脂質を含む。例えば、インターフェースト剤は、以下のコリングリセロリン脂質のいずれかの1以上を含み得る。

【0024】

1. コリングリセロリン脂質のジアシル誘導体、例えば、ホスファチジルコリン（すなわち、レシチンまたは1,2-ジアシル- $s n$ -グリセロ-3-ホスホリルコリン）であって、式Iにより表されるものであり、式中、 $R_2$  および $R_3$  はどちらも独立して、長鎖脂肪酸のアシル残基であり、 $R_4$  は水素であり、 $R_1$  は式IIにより表され、式中、 $R_5$ 、 $R_6$ 、および $R_7$  はそれぞれメチル基であり、 $n$  は2に等しい；20

2. コリングリセロリン脂質のモノアシル誘導体、例えば、

a) 1-リソホスファチジルコリンであって、式Iにより表されるものであってよく、式中、 $R_2$  は長鎖脂肪酸のアシル残基であり、 $R_3$  は水素であり、 $R_4$  は水素であり、 $R_1$  は式IIにより表され、式中、 $R_5$ 、 $R_6$ 、および $R_7$  はそれぞれメチル基であり、 $n$  は2に等しい；および

b) 2-リソホスファチジルコリンであって、式Iにより表され、式中、 $R_3$  は長鎖脂肪酸のアシル残基であり、 $R_2$  は水素であり、 $R_4$  は水素であり、および $R_1$  は式IIにより表され、式中、 $R_5$ 、 $R_6$ 、および $R_7$  はそれぞれメチル基であり、 $n$  は2に等しい；30

3. コリングリセロリン脂質のアルケニル、アシル誘導体、例えば、コリンプラズマロゲン（すなわち、1-アルク-1'-エニル-，2-アシル- $s n$ -グリセロ-S-ホスホリルコリン）であって、式Iにより表されるものであってよく、式中、 $R_2$  は長鎖脂肪酸のアシル残基であり、 $R_3$  は14から20個の炭素原子を含み、エーテル結合に隣接する不飽和単位を有し、ビニルエーテル結合を形成するアルケニル基であり、 $R_4$  は水素であり、 $R_1$  は式IIにより表され、式中、 $R_5$ 、 $R_6$ 、および $R_7$  はそれぞれメチル基であり、 $n$  は2に等しい；

4. コリングリセロリン脂質のアルキル、アシル誘導体、例えば、1-アルキル-，-2-アシル- $s n$ -グリセロ-3-ホスホリルコリンであって、式Iにより表されるものであってよく、式中、 $R_2$  は、長鎖脂肪酸のアシル残基であり、 $R_3$  は、14から20個の炭素を含むアルキル基であり、 $R_4$  は水素であり、 $R_1$  は式IIにより表され、式中、 $R_5$ 、 $R_6$ 、および $R_7$  はそれぞれメチル基であり、 $n$  は2に等しい；および40

5. コリングリセロリン脂質のアセチル誘導体、例えば、1-アルキル-，-2-アセチル- $s n$ -グリセロ-3-ホスホコリン（すなわち、血小板活性化因子またはPAF）であって、式Iにより表されるものであってよく、式中、 $R_2$  は2個の炭素原子を有するアシル基であり、 $R_3$  は14から20個の炭素を含むアルキルまたはアルケニル基であり、 $R_4$  は水素であり、 $R_1$  は式IIにより表され、式中、 $R_5$ 、 $R_6$ 、および $R_7$  は、それぞれメチル基であり、 $n$  は2に等しい。50

## 【0025】

## スルホコリングリセロリン脂質

インターラート剤は、1以上のスルホコリングリセロリン脂質、例えば、式Iにより表されるものを含んでよく、式中、R<sub>1</sub>は式IIIにより表される。例えば、インターラート剤は、1以上のホスファチジルスルホコリンを含んでよく、これは式Iにより表され、式中、R<sub>2</sub>およびR<sub>3</sub>はどちらも独立して、長鎖脂肪酸のアシル基であり、R<sub>4</sub>は水素であり、R<sub>1</sub>は式IIIにより表され、式中、R<sub>5</sub>およびR<sub>6</sub>はそれぞれメチル基であり、nは2に等しい。

## 【0026】

## エタノールアミンリン脂質

10

インターラート剤は、1以上のエタノールアミンリン脂質、例えば、エタノールアミングリセロリン脂質、例えば、式Iにより表されるものを含み、式中、R<sub>1</sub>は式IIにより表され、式中、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、およびR<sub>7</sub>はそれぞれ水素であり（すなわち、エタノールアミングリセロリン脂質は双性イオン、例えば、pHが2から7の範囲である）、nは2に等しい。例えば、インターラート剤は1以上の次のエタノールアミングリセロリン脂質のいずれかの1以上を含み得る。

## 【0027】

1. エタノールアミングリセロリン脂質のジアシル誘導体、例えば、ホスファチジルエタノールアミン（すなわち、セファリンまたは1,2-ジアシル-sn-グリセロ-3-ホスホリルエタノールアミン）であって、式Iにより表されるものであり、式中、R<sub>2</sub>およびR<sub>3</sub>はどちらも独立して長鎖脂肪酸のアシル残基であり、R<sub>4</sub>は水素であり、R<sub>1</sub>は式IIにより表され、式中、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、およびR<sub>7</sub>はそれぞれ水素（すなわち、双性イオンの形態、例えば、pHが約2から約7の範囲である）であり、nは2に等しい；

20

2. エタノールアミングリセロリン脂質のアルケニル、アシル誘導体、例えば、エタノールアミンプラズマロゲン（すなわち、1-アルキル-、2-アシル-sn-グリセロ-3-ホスホリルエタノールアミン）であって、式Iにより表されるものであってよく、式中、R<sub>2</sub>は長鎖脂肪酸のアシル残基であり、R<sub>3</sub>は14から20個の炭素を含み、エーテル結合に隣接した不飽和の単位を有して、ビニルエーテル結合を形成するアルケニル基であり、R<sub>4</sub>は水素であり、R<sub>1</sub>は式IIにより表され、式中、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、およびR<sub>7</sub>はそれぞれ水素（すなわち、双性イオン形態、例えば、pHが約2から約7の範囲である）であり、nは2に等しい；および

30

3. n-メチルエタノールアミンおよびN,N-ジメチルエタノールアミン誘導体。

## 【0028】

本明細書において記載されるリン脂質の多くは、天然に存在し、例えば、細胞膜および細胞抽出物中に存在する。例えば、ホスファチジルコリンはしばしば、動物製剤中の膜リン脂質の約半分を形成する。ホスファチジルエタノールアミンは細菌中に存在する主なリン脂質である。

## 【0029】

リン脂質は粗植物性油、例えば、大豆油中に存在する。当分野において公知の様々な精製手順を用いて、リン脂質を様々なフラクションとして濃縮することができ、これらのフラクションは一般にリン脂質の混合物として提供される。例えば、大豆油から得られる商業的な粗レシチンは、純粋な「レシチン」でないが、例えば、合計50から70wt%のホスフェートの混合物を、ホスファチジルエタノールアミン、ホスファチジルセリン、ホスファチジルイノシトール、および他のリン脂質も含むホスファチジルコリンに加えて含有し得る。レシチンの他の供給源は、卵黄、乳、および動物の脳を含む。

40

## 【0030】

不飽和結合が減少した（例えば、0、または1以上）本明細書において記載されるインターラート剤は、水素化または部分水素化後に提供することができる。例えば、レシチンは水素化レシチンとして提供することができる。

## 【0031】

50

インターラート層状シリケートのシリケート層間の平均層間隔は、少なくともおよそ次の値のいずれかである。20、30、40、50、60、70、80、および90；および／または多くともおよそ次の値である。100、90、80、70、60、50、40、30、25。シリケート層間に吸着された少なくとも1つのインターラート剤の量は、前記のシリケート層間の平均層間隔のいずれかを提供するために有効である。インターラート層状シリケートの平均層間隔の測定は、相対湿度60%で行うことができる。

【0032】

層状シリケート100重量部あたりのインターラート層状シリケート中に吸着された少なくとも1つのインターラート剤の量は、少なくともおよび／または多くともおよそ次の値のいずれかである。5、10、20、30、50、70、90、110、150、200、および300重量部。 10

【0033】

インターラート剤のブレンド

インターラート層状シリケート中に吸着された少なくとも1つのインターラート剤の量（すなわち、前記の量のいずれか）は、前記インターラート剤のいずれか1つだけ、少なくとも1、2つだけ、少なくとも2、多くとも2、3つだけ、多くとも3、および少なくとも3のいずれかを含む。

【0034】

インターラート層状シリケートは、インターラート層状シリケート中に吸着された、層状シリケート100重量部あたり、少なくともおよび／または多くともおよそ次の値のいずれかの第一インターラート剤（前記のものから選択される）を含み得る。5、10、20、30、50、70、90、110、150、200、および300重量部。インターラート層状シリケートは、インターラート層状シリケート中に吸着された、層状シリケート100重量部あたり、少なくともおよび／または多くともおよそ次の値のいずれかの第二インターラート剤（前記のものから選択され、第一インターラート剤と異なる）を含み得る。0、5、10、20、30、50、70、90、110、150、200、および300重量部。インターラート層状シリケートは、インターラート層状シリケート中に吸着された、層状シリケート100重量部あたり、少なくともおよび／または多くともおよそ次の値のいずれかを含む第三のインターラート剤（前記のものから選択され、第一および第二のインターラート剤と異なる）を含み得る。0、5、10、20、30、50、70、90、110、150、200、および300重量部。 20 30

【0035】

第一インターラート剤の、インターラート層状シリケート中のインターラート剤（前記のものから選択される）の合計量に対する重量比は、少なくとも、および／または多くとも次の値のいずれかである。1：20、1：15、1：10、1：5、1：3、1：2、1：1、2：1、3：1、5：1、10：1、15：1、および20：1。

【0036】

第二インターラート剤の、インターラート層状シリケート中のインターラート剤（前記のものから選択される）の合計量に対する重量比は、少なくとも、および／または多くとも次の値のいずれかである。1：20、1：15、1：10、1：5、1：3、1：2、1：1、2：1、3：1、5：1、10：1、15：1、および20：1。 40

【0037】

第三インターラート剤の、インターラート層状シリケート中のインターラート剤（前記のものから選択される）の合計量に対する重量比は、少なくとも、および／または多くとも次の値のいずれかである。1：20、1：15、1：10、1：5、1：3、1：2、1：1、2：1、3：1、5：1、10：1、15：1、および20：1。

【0038】

第一インターラート剤の第二インターラート剤に対する比は、少なくとも、および／または多くともインターラート剤の重量に基づく次の重量比のいずれかである。1： 50

20、1:15、1:10、1:5、1:3、1:2、1:1、2:1、3:1、5:1、10:1、15:1、および20:1。第一インタークレート剤の第三インタークレート剤に対する比は、少なくとも、および/または多くともインタークレート剤の重量に基づく次の重量比のいずれかである。1:20、1:15、1:10、1:5、1:3、1:2、1:1、2:1、3:1、5:1、10:1、15:1、および20:1。

#### 【0039】

##### インタークレート層状シリケートの製造

インタークレート層状シリケートを調製するために、層状シリケートをインタークレート剤と混合して、層状シリケートをシリケート層間に層間空間中に含む（すなわち、吸着させる）。これを行う際、結果として得られるインタークレート層状シリケートは、有機物親和性（すなわち、疎水性）になり、有機マトリックス基材に対して向上した誘因力を示す。

#### 【0040】

インタークレート層状シリケートを調製する際、インタークレート剤をまず担体、例えば、1以上の溶媒、例えば、水および/または有機溶媒、例えばエタノールを含む担体と混合して、担体中にインタークレート剤を分散または可溶化させることができる。インタークレート剤/担体ブレンドをその後、層状シリケートと混合することができる。別法として、層状シリケートを担体と混合して、スラリーを形成し、これにインタークレート剤を添加することができる。さらに、担体の恩恵を受けずにインタークレート剤を層状シリケートと直接混合することができる。インタークレーションは、熱、圧力、高剪断混合、超音波キャビテーション、およびマイクロ波照射の1以上を前記システムのいずれかに加えることにより向上させることができる。

#### 【0041】

インタークレート剤を、層状シリケートのシリケート層間に層間空間内に含むことは、隣接するシリケート層間の層間隔を増大させる。これは、層状シリケートの紡錘体構造を崩壊させ、以下で検討するように、マトリックス基材中のインタークレート層状シリケートの分散性を向上させることができる。

#### 【0042】

シリケート層間に吸着されたインタークレート剤は、シリケート層間の層間隔を、インタークレート剤の吸着前の間隔に対して、少なくともおよそ次のいずれかの値で増加させるために有効な量および/または種類である。100、90、80、70、60、50、40、30、25、20、18、15、12、10、8、および7。

#### 【0043】

シリケート層間に吸着されたインタークレート剤は、シリケート層間の層間隔を、インタークレート剤の吸着前の間隔に対して、少なくともおよそ次のいずれかの値、5、6、7、8、10、12、14、15、18、20、30、40、50、60、70、80、および90；および/または多くともおよそ次のいずれかの値、100、90、80、70、60、50、40、30、25、20、18、15、12、10、8、および7で増加させるために有効な量および/または種類である。

#### 【0044】

インタークレート層状シリケートをさらに処理して（もしくはインタークレート層状シリケートを形成するために層状シリケートをインタークレーション前に処理する）、マトリックス基材中の分散および/または剥離を促進し、および/または結果として得られるポリマー/シリケート界面の強度を向上させることができる。例えば、インタークレート層状シリケート（またはインタークレート層状シリケートを形成するためのインタークレーション前の層状シリケート）を界面活性剤または反応性種で処理して、マトリックス基材との適合性を向上させることができる。多くの層状シリケートに関して、シリケート層は表面シラノール官能基が末端である。非極性マトリックスとのさらに高い適合性のために、これらの表面の疎水性をより高くすることが望ましい。これを達成するための一つ方法は、表面をオルガノシラン試薬（例えば、シランカップリング剤）、例えば、n-オクタ

10

20

30

40

50

デシルジメチルクロロシラン、*n* - オクタデシルジメチル - メトキシシラン、トリメチルクロロシラン、ヘキサメチルジシラザンなどで修飾すること（例えば、シリケート層の端部上に存在する官能基を反応させる）ことである。

【0045】

さらに一例として、インターラート層状シリケートは相溶化剤、例えば、ワックス、ポリオレフィンオリゴマー、または極性基を有するポリマーでさらにインターラートすることができる。相溶化剤ワックスの例としては、ポリエチレンワックス、酸化ポリエチレンワックス、ポリエチレンビニルアセテートワックス、ポリエチレンアクリル酸ワックス、ポリプロピレンワックス、モンタンワックス、カルナウバワックス、キャンデリラワックス、蜜蠟、およびマレイン酸ワックスが挙げられる。マレイン酸ワックスの例としては、無水マレイン酸修飾オレフィンオリゴマーまたはポリマー、および無水マレイン酸修飾エチレンビニルアセテートオリゴマーまたはポリマーが挙げられる。オリゴマーまたはポリマーは、不飽和カルボン酸無水物（すなわち、無水物修飾オリゴマー）で修飾（例えば、グラフト）して、無水物官能基を組み入れることができ、これは、オリゴマーまたはポリマーの接着性を促進または向上する（すなわち、インターラート層状シリケートとの修飾オリゴマーまたはポリマーの適合性を促進または向上する）。不飽和カルボン酸無水物の例としては、無水マレイン酸、無水フマル酸、および不飽和縮合環カルボン酸無水物が挙げられる。無水物修飾ポリマーは、当分野において公知のようなグラフト化または共重合により調製できる。有用な無水物修飾オリゴマーまたはポリマーは、少なくともおよそ次のいずれかの量、0.1%、0.5%、1%、および2%；および/または多くともおよそ次のいずれかの量、10%、7.5%、5%、および4%（修飾ポリマーの重量基準）において無水物基を含有し得る。

10

【0046】

別法として、インターラート層状シリケートはオルガノシラン試薬（例えば、シランカップリング剤）を実質的に含まないか、または相溶化剤、例えば、前記のもののいずれか1以上を実質的に含まなくてよい。

【0047】

分散粒子組成物

インターラート層状シリケートは剥離して、マトリックス基材内に分散された剥離シリケートプレートレットを含む、複数の分散した粒子を含む分散粒子組成物を形成することができる。分散粒子は、シリケートプレートレットに吸着された、本明細書において検討される種類のインターラート剤を有するシリケートプレートレットを含み得る。この文脈において、「～に吸着された」なる用語は、表面に共有結合によるのではなく、イオン錯化、静電錯化、キレート化、水素結合、イオン - 双極子相互作用、双極子 - 双極子相互作用、ファンデアワールス力の1以上により保持されることを意味する。

30

【0048】

マトリックス基材は1以上のポリマー、例えば、1以上の熱可塑性ポリマー、例えば、1以上のポリオレフィン、エチレン / ビニルアルコールコポリマー、イオノマー、ビニルプラスチック、ポリアミド、ポリエステル、およびポリスチレン、例えば、以下に記載するポリマーのいずれかの1以上から選択される1以上のポリマーを含み得る。マトリックス基材は、本明細書に記載されるいずれか1つの種類のポリマー、または本明細書に記載されるいずれか1つのポリマーを、マトリックス基材の重量基準で、少なくとも、および/または多くともおよそ次の量で含み得る。10、20、30、40、50、60、70、80、90、95、および99%。

40

【0049】

マトリックス基材は、1以上のエネルギー硬化性ポリマー前駆体、例えば、多官能性アクリレートまたはメタクリレート、チオール - エン系、エポキシ / アミンまたはエポキシポリオール系、およびポリウレタン前駆体、例えば、イソシアネートおよびポリオールから選択される1以上のエネルギー硬化性前駆体を含み得る。

【0050】

50

マトリックス基材は、塗料、コーティング、ワニス、グリース、または医薬賦形剤（局所または内服のいずれか）の処方において有用な1以上の化合物を含むことができる。

#### 【0051】

##### ポリオレフィン

マトリックス基材は、1以上のポリオレフィン、例えば、本明細書において記載されるポリオレフィンのいずれかの1以上を含むことができる。ポリオレフィンの例としては、エチレンホモポリマーおよびコポリマーならびにプロピレンホモポリマーおよびコポリマーが挙げられる。「ポリオレフィン」なる用語は、少なくとも50モル%のオレフィン由来のモノマー単位を含有するコポリマーを含む。エチレンホモポリマーは、高密度ポリエチレン（「H D P E」）および低密度ポリエチレン（「L D P E」）を含む。エチレンコポリマーは、エチレン/-オレフィンコポリマー（「E A O S」）、エチレン/不飽和エステルコポリマー、およびエチレン/（メタ）アクリル酸を含む。（本明細書において用いられる「コポリマー」は、2種以上のモノマー由来のポリマーを意味し、ターポリマーなどを含む。）

E A Oは、エチレンおよび1以上の-オレフィンのコポリマーであり、前記コポリマーは高いモルパーセンテージ含量としてエチレンを有する。コモノマーは、1以上のC<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>-オレフィン、1以上のC<sub>4</sub>-C<sub>12</sub>-オレフィン、および1以上のC<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>-オレフィンを含む。有用な-オレフィンは、1-ブテン、1-ヘキセン、1-オクテン、およびこの混合物を含む。

#### 【0052】

E A Oの例は、次のものの1以上を含む。1) 中密度ポリエチレン（「M D P E」）、例えば、0.926から0.94g/cm<sup>3</sup>の密度を有するもの；2) 直鎖状中密度ポリエチレン（「L M D P E」）、例えば、0.926から0.94g/cm<sup>3</sup>の密度を有するもの；3) 直鎖状低密度ポリエチレン（「L L D P E」）、例えば、0.915から0.930g/cm<sup>3</sup>の密度を有するもの；4) 極低または超低密度ポリエチレン（「V L D P E」および「U L D P E」）、例えば、0.915g/cm<sup>3</sup>より低い密度を有するもの、および5) 均質E A O。有用なE A Oは、およそ次のいずれかより低い密度を有するものを含む。0.925、0.922、0.92、0.917、0.915、0.912、0.91、0.907、0.905、0.903、0.9、および0.898グラム/立方センチメートル。特に記載しない限り、本明細書における全ての密度は、A S T M D 1 5 0 5に従って測定される。

#### 【0053】

ポリエチレンポリマーは、不均一または均質のいずれかであってよい。当分野において公知のように、不均一ポリマーは分子量および組成分布が比較的広範囲である。不均一ポリマーは、例えば従来のZ i e g l e r - N a t t a触媒を用いて調製することができる。

#### 【0054】

一方、均質ポリマーは典型的には、メタロセンまたは他のシングルサイト触媒を用いて調製される。このようなシングルサイト触媒は、典型的には、1種だけの触媒部位を有し、これは重合から得られるポリマーの均質性の基礎となると考えられる。均質ポリマーが鎖内での比較的均一なコモノマーの配列、全鎖における配列分布のミラーリング、および全鎖の長さの類似性を示す点で、均質ポリマーは不均一ポリマーと構造的に異なる。この結果、均質ポリマーは比較的狭い分子量分布および組成分布を有する。均質ポリマーの例は、Exxon Chemical Company (Baytown, TX) からEX ACTの商標で入手可能な、メタロセン触媒直鎖均質エチレン/-オレフィンコポリマー樹脂、Mitsui Petrochemical Corporationから商標T A F M E Rで入手可能な直鎖均質エチレン/-オレフィンコポリマー樹脂、およびDow Chemical CompanyからAFFINITYの商標で入手可能な長鎖分枝メタロセン触媒均質エチレン/-オレフィンコポリマー樹脂を含む。

#### 【0055】

10

20

30

40

50

エチレンコポリマーの別の例は、エチレン／不飽和エステルコポリマーであり、これはエチレンおよび1以上の不飽和エステルモノマーのコポリマーである。有用な不飽和エステルは、1) 脂肪族カルボン酸のビニルエステルであって、エステルが4から12個の炭素原子を有するもの、および2) アクリル酸またはメタクリル酸のアルキルエステル（包括的に、「アルキル（メタ）アクリレート」）であって、エステルが4から12個の炭素原子を有するものを含む。

#### 【0056】

モノマーの第一（「ビニルエステル」）基の代表例としては、ビニルアセテート、ビニルプロピオネート、ビニルヘキサノエート、およびビニル2-エチルヘキサノエートが挙げられる。ビニルエステルモノマーは4から8個の炭素原子、4から6個の炭素原子、4から5個の炭素原子、好ましくは4個の炭素原子を有し得る。10

#### 【0057】

モノマーの第二（「アルキル（メタ）アクリレート」）基の代表例としては、メチルアクリレート、エチルアクリレート、イソブチルアクリレート、n-ブチルアクリレート、ヘキシルアクリレート、および2-エチルヘキシルアクリレート、メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、イソブチルメタクリレート、n-ブチルメタクリレート、ヘキシルメタクリレート、および2-エチルヘキシルメタクリレートが挙げられる。アルキル（メタ）アクリレートモノマーは4から8個の炭素原子、4から6個の炭素原子、好ましくは、4から5個の炭素原子を有し得る。

#### 【0058】

エチレン／不飽和エステルコポリマーの不飽和エステル（すなわち、ビニルエステルまたはアルキル（メタ）アクリレート）コモノマー含量は、コポリマーの重量基準で、約6から約18重量%、および約8から約12重量%の範囲であり得る。エチレン／不飽和エステルコポリマーの有用なエチレン含量は、次の量を含む。コポリマーの重量基準で、少なくとも約8.2重量%、少なくとも約8.5重量%、少なくとも約8.8重量%、約9.4重量%以下、約9.3重量%以下、および約9.2重量%以下。20

#### 【0059】

エチレン／不飽和エステルコポリマーの代表例としては、エチレン／メチルアクリレート、エチレン／メチルメタクリレート、エチレン／エチルアクリレート、エチレン／エチルメタクリレート、エチレン／ブチルアクリレート、エチレン／2-エチルヘキシルメタクリレート、およびエチレン／ビニルアセテートが挙げられる。30

#### 【0060】

もう一つ別の有用なエチレンコポリマーは、エチレン／（メタ）アクリル酸であって、エチレンおよびアクリル酸、メタクリル酸、または両方のコポリマーである。

#### 【0061】

有用なプロピレンコポリマーとしては、1) プロピレン／エチレンコポリマー（「EPC」）であって、高いプロピレンの重量%含量を有するプロピレンおよびエチレンのコポリマー、例えば、15重量%未満、6重量%未満、および少なくとも約2重量%のエチレンコモノマー含量を有するものおよび2) 高いプロピレンの重量%含量を有するプロピレン／ブテンコポリマーが挙げられる。40

#### 【0062】

EVOH

マトリックス基材は、エチレン／ビニルアルコールコポリマー（「EVOH」）、例えば、本明細書において記載されるEVOHのいずれかの1以上を含むことができる。EVOHは、約3.2モル%、または少なくともおよそ次の値のいずれかのエチレン含量を有する。2.0モル%、2.5モル%、および3.0モル%。EVOHは、およそ次の値のいずれかより低いエチレン含量を有し得る。5.0モル%、4.0モル%、および3.3モル%。当分野において公知のように、EVOHは、エチレン／ビニルアセテートコポリマーを、例えば、少なくとも約5.0%、8.5%、および9.8%のいずれかの加水分解度までケン化または加水分解することにより誘導することができる。50

## 【0063】

## イオノマー

マトリックス基材は、イオノマー、例えば、本明細書において記載されるイオノマーのいずれかの1以上を含むことができる。イオノマーは、エチレンと、ナトリウムまたは亜鉛などの金属イオンにより部分的に中和されたカルボン酸基を有するエチレン性不飽和モノカルボン酸のコポリマーである。有用なイオノマーは、イオノマー中の酸基の約10%から約60%を中和するために十分な金属イオンが存在するものを含む。カルボン酸は、好ましくは、「(メタ)アクリル酸」であり、これは、アクリル酸および/またはメタクリル酸を意味する。有用なイオノマーは、少なくとも50重量%、好ましくは少なくとも80重量%のエチレン単位を有するものを含む。有用なイオノマーは、1から20重量パーセントの酸単位を有するものも含む。有用なイオノマーは、例えば、Dupont Corporation (Wilmington, DE) から SURLYN の商標で入手可能である。

## 【0064】

## ビニルプラスチック

マトリックス基材はビニルプラスチック、例えば、本明細書において記載される1以上のビニルプラスチックを含み得る。ビニルプラスチックとしては、ポリ塩化ビニル(「PVC」)、塩化ビニリデンポリマー(「PVC」)、およびポリビニルアルコール(「PVOH」)が挙げられる。ポリ塩化ビニル(「PVC」)とは、塩化ビニル含有ポリマーまたはコポリマー、すなわち、少なくとも50重量パーセントの塩化ビニル( $CH_2 = CHCl$ )由来のモノマー単位およびさらには、場合により、1以上のコモノマー単位、例えば、ビニルアセテート由来のものを含むポリマーを指す。1以上の可塑剤をPVCと配合して、樹脂を軟化し、および/または柔軟性および加工可能性を向上させることができる。本目的について有用な可塑剤は当分野において公知である。

## 【0065】

ビニルプラスチックのもう一つ別の例は、塩化ビニリデンポリマー(「PVC」)であり、これは、塩化ビニリデン含有ポリマーまたはコポリマー、すなわち、塩化ビニリデン( $CH_2 = CCCl_2$ )由来のモノマー単位およびさらには、場合により、1以上の塩化ビニル、スチレン、ビニルアセテート、アクリロニトリル、および(メタ)アクリル酸の $C_1 - C_{1,2}$ アルキルエステル(例えば、メチルアクリレート、ブチルアクリレート、メチルメタクリレート)由来のモノマー単位を含むポリマーを指す。本明細書において用いられる場合、「(メタ)アクリル酸」とは、アクリル酸および/またはメタクリル酸の両方を指し;「(メタ)アクリレート」とは、アクリレートおよびメタクリレートの両方を指す。PVCの例は、次のものの1以上を含む。塩化ビニリデンホモポリマー、塩化ビニリデン/塩化ビニルコポリマー(「VDC/VCl」)、塩化ビニリデン/メチルアクリレートコポリマー(「VDC/MA」)、塩化ビニリデン/エチルアクリレートコポリマー、塩化ビニリデン/エチルメタクリレートコポリマー、塩化ビニリデン/メチルメタクリレートコポリマー、塩化ビニリデン/ブチルアクリレートコポリマー、塩化ビニリデン/スチレンコポリマー、塩化ビニリデン/アクリロニトリルコポリマー、および塩化ビニリデン/ビニルアセテートコポリマー。

## 【0066】

有用なPVCは、少なくとも約75%、多くとも約95%、および多くとも約98重量%の塩化ビニリデンモノマーを有するものを含む。有用なPVC(例えば、ラテックスエマルジョンコーティングにより適用)は、少なくとも約5%、10%、および15%のいずれか、および/または多くとも約25%、22%、20%、および15重量%のいずれかのコモノマーと塩化ビニリデンモノマーを有するものを含む。

## 【0067】

PVCを含む層は、熱安定剤(例えば、塩化水素スカベンジャー、例えば、エポキシ化大豆油)および潤滑加工助剤(例えば、1以上のポリアクリレート)も含むことができる。

10

20

30

40

50

## 【0068】

## ポリアミド

マトリックス基材は、ポリアミド、例えば、本明細書において記載される1以上のポリアミドを含み得る。ポリアミドは、1以上のジアミンと1以上の二酸の重縮合により形成され得る種類のもの、および/または1以上のアミノ酸の重縮合により形成され得る種類のもの、および/または環状ラクタムの開環により形成され得る種類のものを含む。有用なポリアミドは脂肪族ポリアミドおよび脂肪族/芳香族ポリアミドを含む。

## 【0069】

ポリアミドを調製するための代表的な脂肪族ジアミンは、式



10

(式中、nは1から16の整数値を有する)を有するものを含む。代表例は、トリメチレンジアミン、テトラメチレンジアミン、ペントメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、オクタメチレンジアミン、デカメチレンジアミン、ドデカメチレンジアミン、ヘキサデカメチレンジアミンを含む。代表的な芳香族ジアミンは、p-フェニレンジアミン、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル、4,4'-ジアミノジフェニルスルホン、4,4'-ジアミノジフェニルエタンを含む。代表的なアルキル化ジアミンは、2,2-ジメチルペントメチレンジアミン、2,2,4-トリメチルヘキサメチレンジアミン、および2,4,4-トリメチルペントメチレンジアミンを含む。代表的な脂環式ジアミンは、ジアミノジシクロヘキシルメタンを含む。他の有用なジアミンは、ヘプタメチレンジアミン、ノナメチレンジアミンなどを含む。

20

## 【0070】

ポリアミドを調製するための代表的な二酸は、ジカルボン酸であって、一般式、



(式中、Zは、少なくとも2個の炭素原子を含有する代表的な二価脂肪族または環状ラジカルである)により表すことができるものである。代表例は、脂肪族ジカルボン酸、例えば、アジピン酸、セバシン酸、オクタデカン二酸、ピメリン酸、スペリン酸、アゼライン酸、ドデカン二酸、およびグルタル酸; および芳香族ジカルボン酸、例えば、イソフタル酸およびテレフタル酸を含む。

## 【0071】

前記ジアミンの1以上の前記二酸との重縮合反応生成物は、有用なポリアミドを形成することができる。1以上のジアミンの1以上の二酸との重縮合により形成され得る種類の代表的なポリアミドは、脂肪族ポリアミド、例えば、ポリ(ヘキサメチレンアジパミド)('ナイロン-6,6')、ポリ(ヘキサメチレンセバカミド)('ナイロン-6,10')、ポリ(ヘプタメチレンピメラミド)('ナイロン-7,7')、ポリ(オクタメチレンスペラミド)('ナイロン-8,8')、ポリ(ヘキサメチレンアゼラミド)('ナイロン-6,9')、ポリ(ノナメチレンアゼラミド)('ナイロン-9,9')、ポリ(デカメチレンアゼラミド)('ナイロン-10,9')、ポリ(テトラメチレンジアミン-コ-シュウ酸)('ナイロン-4,2')、n-ドデカン二酸およびヘキサメチレンジアミンのポリアミド('ナイロン-6,12')、ドデカメチレンジアミンおよびn-ドデカン二酸のポリアミドのポリアミド('ナイロン-12,12')を含む。

30

## 【0072】

代表的な脂肪族/芳香族ポリアミドは、ポリ(テトラメチレンジアミン-コ-イソフタル酸)('ナイロン-4,I')、ポリヘキサメチレンイソフタルアミド('ナイロン-6,I')、ポリヘキサメチレンテレフタルアミド('ナイロン-6,T')、ポリ(2,2,2-トリメチルヘキサメチレンテレフタルアミド)、ポリ(m-キシリレンアジパミド)('ナイロン-MXD,6')、ポリ(p-キシリレンアジパミド)、ポリ(ヘキサメチレンテレフタルアミド)、ポリ(ドデカメチレンテレフタルアミド)、およびポリアミド-MXD,Iを含む。

## 【0073】

1以上のアミノ酸の重縮合により形成できる種類の代表的なポリアミドとしては、ポリ

50

(4-アミノ酪酸) (「ナイロン-4」)、ポリ(6-アミノヘキサン酸) (「ナイロン-6」または「ポリ(カブロラクタム)」)、ポリ(7-アミノヘプタン酸) (「ナイロン-7」)、ポリ(8-アミノオクタン酸) (「ナイロン-8」)、ポリ(9-アミノノナン酸) (「ナイロン-9」)、ポリ(10-アミノデカン酸) (「ナイロン-10」)、ポリ(11-アミノウンデカン酸) (「ナイロン-11」)、およびポリ(12-アミノドデカン酸) (「ナイロン-12」または「ポリ(ラウリルラクタム)」)が挙げられる。

#### 【0074】

代表的なコポリアミドとしては、前記ポリアミドのいずれかを調製するために使用されるモノマーの組み合わせに基づくコポリマー、例えば、ナイロン-4/6、ナイロン-6/6、ナイロン-6/9、ナイロン-6/12、カブロラクタム/ヘキサメチレンアジパミドコポリマー (「ナイロン-6, 6/6」)、ヘキサメチレンアジパミド/カブロラクタムコポリマー (「ナイロン-6/6, 6」)、トリメチレンアジパミド/ヘキサメチレンアジパミドコポリマー (「ナイロン-6, 2/6, 2」)、ヘキサメチレンアジパミド-ヘキサメチレン-アゼライアミドカブロラクタムコポリマー (「ナイロン-6, 6/6, 9/6」)、ヘキサメチレンアジパミド/ヘキサメチレン-イソフタルアミド (「ナイロン-6, 6/6, I」)、ヘキサメチレンアジパミド/ヘキサメチレンテレフタルアミド (「ナイロン-6, 6/6, T」)、ナイロン-6, T/6, I、ナイロン-6/MXD, T/MXD, I、ナイロン-6, 6/6, 10、およびナイロン-6, I/6, Tが挙げられる。

10

20

#### 【0075】

従来の用語は、典型的には、コポリマーの名前において、斜線 (「/」) の前にコポリマーの主成分を列挙するが；本出願において、斜線の前に列挙された成分は、特に記載しない解離、かならずしも主成分である必要はない。例えば、本出願が具体的に反対の記載をしない限り、「ナイロン-6/6, 6」および「ナイロン-6, 6/6」は同じ種類のコポリアミドであるとみなされる。

#### 【0076】

ポリアミドコポリマーは、コポリマー中の最も一般的なポリマー単位 (例えば、コポリマーナイロン6, 6/6中のポリマー単位としてのヘキサメチレンアジパミド) を少なくとも約50%、少なくとも約60%、少なくとも約70%、少なくとも約80%、および少なくとも約90%、および前記値のいずれかの間の範囲 (例えば、約60から約80%) のモルパーセンテージで含むことができ；コポリマー中の二番目に最も一般的なポリマー単位 (例えば、コポリマーナイロン-6, 6/6中のポリマー単位としてカブロラクタム) を約50%未満、約40%未満、約30%未満、約20%未満、約10%未満、および前記値のいずれかの間の範囲 (例えば、約20から約40%) の範囲のモルパーセンテージで含むことができる。

30

#### 【0077】

有用なポリアミドは、取締機関 (例えば、米国食品医薬品局) により、所望の使用条件で、食品との直接的接触および/または食品包装フィルムにおける使用のいずれかについて承認されたものを含む。

40

#### 【0078】

##### ポリエステル

マトリックス基材は、ポリエステル、例えば、本明細書において記載された1以上のポリエステルを含み得る。ポリエステルは、1) 多官能性カルボン酸の多官能性アルコールとの縮合、2) ヒドロキシカルボン酸の重縮合、および3) 環状エステル (例えば、ラクトン) の重合により調製されるものを含む。

#### 【0079】

多官能性カルボン酸 (およびこの誘導体、例えば、無水物またはメチルエステルなどの単純エステル) の例は、芳香族ジカルボン酸および誘導体 (例えば、テレフタル酸、イソフタル酸、ジメチルテレフタレート、ジメチルイソフタレート) および脂肪族ジカルボン

50

酸および誘導体（例えば、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸、シュウ酸、コハク酸、グルタル酸、ドデカン二酸、1,4-シクロヘキサンジカルボン酸、ジメチル-1,4-シクロヘキサンジカルボ酸エステル、ジメチルアジペート）を含む。有用なジカルボン酸はまた、ポリアミドの項において前述されたものを含む。当業者に公知のように、ポリエステルは、多官能性カルボン酸の無水物およびエステルを用いて製造することができる。

#### 【0080】

多官能性アルコールの例は、二価アルコール（およびビスフェノール）、例えば、エチレンジリコール、1,2-プロパンジオール、1,3-プロパンジオール、1,3ブタンジオール、1,4-ブタンジオール、1,4-シクロヘキサンジメタノール、2,2-ジメチル-1,3-プロパンジオール、1,6-ヘキサンジオール、ポリ（テトラヒドロキシ-1,1'-ビフェニル、1,4-ヒドロキノン、およびビスフェノールAを含む。

#### 【0081】

ヒドロキシカルボン酸およびラクトンの例は、4-ヒドロキシ安息香酸、6-ヒドロキシ-2-ナフト酸、ピバロラクトン、およびカプロラクトンを含む。

#### 【0082】

有用なポリエステルはホモポリマーおよびコポリマーを含む。これらは、前述の構成成分の1以上から誘導することができる。ポリエステルの例は、ポリ（エチレンテレフタレート）（「P E T」）、ポリ（ブチレンテレフタレート）（「P B T」）、およびポリ（エチレンナフタレート）（「P E N」）を含む。ポリエステルがテレフタル酸由来のマー（mer）単位を含むならば、ポリエステルの二酸成分のこのようなマー含量（モル%）は少なくとも約70、75、80、85、90、および95%である。

#### 【0083】

ポリエステルは熱可塑性であってよい。フィルムのポリエステル（例えば、コポリエステル）はアモルファスであってもよいし、もしくは部分結晶性（半結晶性）、例えば、少なくとも、または多くとも約10、15、20、25、30、35、40、および50重量%の結晶化度を有するものであってよい。

#### 【0084】

##### ポリスチレン

マトリックス基材は、ポリスチレン、例えば、本明細書に記載されるポリスチレンの1以上を含む。ポリスチレンは、スチレンホモポリマーおよびコポリマーを含む。ポリスチレンは実質的にアタクチック、シンジオタクチックまたはイソタクチックであってよい。「ポリスチレン」なる用語は、少なくとも50モル%のスチレン由来のモノマー単位を含有するコポリマーを含む。スチレンは、アルキルアクリレート、無水マレイン酸、イソブレン、またはブタジエンと共に重合することができる。スチレンコポリマーとイソブレンおよびブタジエンはさらに水素化することができる。

#### 【0085】

##### エネルギー硬化性ポリマー前駆体

マトリックス基材は、1以上のエネルギー硬化性ポリマー前駆体、例えば、本明細書に記載されるものを含むことができる。エネルギー硬化性ポリマー前駆体は、熱および/または放射線（例えば、光）の形態のエネルギーの適用により、硬化ポリマーに変換することができる意図される化合物（例えば、モノマーまたはオリゴマー）であり、さらに開始剤および/または触媒も含むことができる。結果として得られるエネルギー硬化ポリマーは、熱硬化性ポリマーまたは熱可塑性ポリマーであってよい。1つのエネルギー硬化性ポリマー前駆体を反応させて、ポリマーを形成することができるか、または2以上のエネルギー硬化性ポリマー前駆体を反応させて、ポリマーを形成することができる。エネルギー硬化性ポリマー前駆体は多官能性であり、すなわち、硬化した場合に架橋ポリマーを形成するために適応させられる。エネルギー硬化性化学反応は、熱、触媒相互作用、放射線（例えば、光）により、またはエネルギー硬化性ポリマー前駆体の混合により、または前記メカニズム（例えば、二重硬化メカニズム）のいずれかの2以上の組み合わせにより誘発するこ

10

20

30

40

50

とができる。

【0086】

有用なエネルギー硬化性ポリマー前駆体は、次のポリマーの1以上の前駆体である、1以上のエネルギー硬化性ポリマー前駆体を含み得る。ポリエステル樹脂(例えば、アルキド樹脂)、アリル樹脂(例えば、ジアリルフタレート、ジアリルイソフタレート、ジアリルマレート、およびジアリルクロレンデート)、アミノ樹脂(例えば、尿素樹脂、メラミン樹脂、およびこのホルムアルデヒドとのコポリマー)、エポキシ樹脂、フラン樹脂、フェノール樹脂(例えば、フェノール-アラルキル樹脂、フェノール-ホルムアルデヒド樹脂)、ポリアクリルエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアクリルアミド樹脂、ポリイミド樹脂、およびアクリルアミド樹脂を含み得る。

10

【0087】

エネルギー硬化性ポリマー前駆体の例は、(メタ)アクリレート(すなわち、メタクリレートおよび/またはアクリレート)、多官能性(メタ)アクリレート、チオール-エン系、およびマレイイミドを含み得る。

【0088】

エネルギー硬化性ポリマー前駆体の例は、例えば、ポリウレタンポリマー前駆体に関して、ポリオールおよびポリイソシアネート(例えば、トルエンジイソシアネートおよびジフェニル-メタンジイソシアネート)を含み得る。

20

【0089】

ポリウレタンおよびエポキシ樹脂前駆体に関して、例えば、インターラート層状シリケートを、より反応性の高い成分ではなく、ポリオール前駆体成分と混合して、時期尚早の反応を最小限に抑えるのを助ける。

【0090】

追加のマトリックス基材

マトリックス基材は、コーティング(すなわち、塗料および/またはワニス)、インク、グリース、および医薬投与形態のいずれかの1以上の処方において有用な1以上の化合物を含み得る。

【0091】

マトリックス基材は、コーティング(すなわち、塗料および/またはワニス)溶媒、コーティングバインダー、およびコーティング樹脂から選択される1以上の物質を含み得る。有用なコーティング溶媒、コーティングバインダー、およびコーティング樹脂は当業者に公知である; 例えば、Paints and Coatings, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Volume 24, pages 591-790 (2003 Wiley-VCH) (この591-790ページが参照により本明細書に組み込まれる)において検討されているものの参照。例としては、石油スピリット、トルエン、およびアマニ油が挙げられる。

30

【0092】

マトリックス基材は、インク溶媒およびインク樹脂(例えば、インクバインダーおよび/またはインクビヒクル)から選択される1以上の物質を含み得る。有用なインク溶媒およびインク樹脂は当業者に公知である; 例えば、Leach and Pierce, The Printing Ink Manual (5<sup>th</sup> edition 1993) (この全体として参照により本明細書に組み込まれる)において検討されているもの参照。

40

【0093】

マトリックス基材は、グリース潤滑油およびグリースゲル化剤から選択される1以上の物質を含み得る。有用なグリース潤滑油およびグリースゲル化剤は当業者に公知である; 例えば、Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, Volume 15, pages 493-98 (4<sup>th</sup> edition 1995) (この493-98ページは参照により本明細書に組み込まれる)において検討されているもの参照。

50

## 【0094】

医薬投与形態の処方において有用な化合物は、医薬品（例えば、医薬）賦形剤（例えば、担体）を含む。マトリックス基材は、1以上の医薬賦形剤、例えば、内部医薬投与形態に適応される1以上の賦形剤および/または外部医薬投与形態に適用されるものを含み得る。有用な医薬賦形剤は当業者に公知である；例えば、Pharmaceutical Dosage Forms, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Volume 25, pages 515-547 (2003 Wiley-VCH)、（この515-547ページは参照により本明細書に組み込まれる）において検討されるものを参照。

## 【0095】

10

## 分散粒子

分散粒子組成物中の分散粒子は、少なくとも1つの寸法において約100nm未満の平均サイズを有する。粒子は、約10から約30,000の平均アスペクト比（すなわち、粒子の平均最大寸法の平均最小寸法に対する比）を有する。典型的には、インターラート層状シリケートから剥離したシリケートプレートレットを含む粒子のアスペクト比は、プレートレットの厚さ（最小寸法）に対する長さ（最大寸法）とされる。纖維構造を有する粒子について、アスペクト比は粒子の直径（最小寸法）に対する長さ（最大寸法）とされる。

## 【0096】

20

分散粒子の有用なアスペクト比は、少なくとも約10；20；25；200；250；1,000；2,000；3,000；および5,000のいずれか；および多くとも約25,000；20,000；15,000；10,000；5,000；3,000；2,000；1,000；250；200；25；および20のいずれかである。

## 【0097】

30

分散粒子は、最短寸法において、透過電子顕微鏡（「TEM」）像から推定されるように、少なくとも約0.5nm、0.8nm、1nm、2nm、3nm、4nm、および5nmのいずれか；および多くとも約100nm、60nm、30nm、20nm、10nm、8nm、5nm、および3nmのいずれかの平均サイズを有し得る。粒子は、この中に粒子が分散されているマトリックス基材の光学透明性を維持するために十分小さい平均寸法を有し得る。

## 【0098】

分散粒子組成物中に分散された剥離粒子の量は、分散粒子組成物の重量基準で、少なくとも約0.1、0.5、1、1.5、2、2.5、3、4、5、および10重量%のいずれかであり；および/または多くとも約50、40、30、20、15、10、8、6、5、4、3、2、および1重量%のいずれかである。さらに、分散粒子組成物中に分散された剥離粒子の量は、マトリックス基材100重量部基準で、例えば、前述の1以上のポリマー100重量部基準で、少なくとも約0.1、0.5、1、1.5、2、2.5、3、4、5、および10重量部のいずれかであり；および/または多くとも約100、80、60、50、40、30、20、15、10、8、6、5、4、3、2、および1重量部のいずれかの値である。

40

## 【0099】

分散粒子組成物は、1)マトリックス基材、または2)1以上のポリマー、または3)エネルギー硬化性ポリマー前駆体、または4)コーティング溶媒、コーティングバインダー、またはコーティング樹脂、または5)インク溶媒またはインク樹脂、または6)グリース潤滑油またはグリースゲル化剤、または7)化粧品用脂質、化粧品用皮膚軟化剤、化粧品用保湿剤、化粧品用フィルム形成剤、化粧品用バインダー、化粧品用界面活性剤、または化粧品用溶媒、もしくは8)医薬賦形剤のいずれかを、分散粒子組成物の重量基準で、少なくとも約50、60、70、80、90、95、および98重量%のいずれか；および多くとも約99、98、95、90、80、70、および60重量%含み得る。

## 【0100】

50

粒子は、インターラート層状シリケートおよびシリケートプレートレットに吸着されたインターラート剤由来のシリケートプレートレットを含み、インターラート剤は本明細書において検討された1以上のインターラート剤を含み得る。

【0101】

シリケートプレートレットに吸着されたインターラート剤の量は、シリケートプレートレット100重量部あたり、少なくともおよび/または多くとも約1、5、10、20、30、50、70、90、110、150、15~200、および300重量部である。

【0102】

層状シリケートの個々のシリケート層が、イオン、静電、またはファンデアワールス力により隣接する層と顕著に相互作用するため、またはプレートレットの大きなアスペクト比により強力に相關した系を形成するために十分近くない場合に、剥離粒子が生じると考えられる。剥離した層状シリケートは、このレジストリを失い、連続したマトリックス基材中に比較的均一およびランダムに分散される。マトリックス基材中の分散は、層状シリケートの層間隔がマトリックス基材を含む分子の平均回転半径以上である場合に生じると考えられる。

【0103】

分散助剤を用いて、インターラート層状シリケートのマトリックス基材中への剥離を増進することができる。分散助剤の例は、水、アルコール、ケトン、アルデヒド、塩素化溶媒、炭化水素溶媒、および芳香族溶媒の1以上を含む。

【0104】

分散粒子組成物の製造

インターラート層状シリケートは、マトリックス基材中に（例えば、部分的または完全に）剥離して、分散粒子組成物を形成することができる。マトリックス基材中に分散されたシリケートプレートレットを含む粒子中にインターラート層状シリケートの少なくとも一部を剥離させるために有効な条件下で、インターラート層状シリケートをマトリックス基材に添加することができる。マトリックス基材と混合されるインターラート層状シリケートの量は、マトリックス基材100重量部基準で、例えば、1以上の前述のポリマー100重量部基準で、少なくとも約0.1、0.5、1、1.5、2、2.5、3、4、5、および10重量部のいずれかのインターラート層状シリケートである；および/または多くとも約100、80、60、50、40、30、20、15、10、8、6、5、4、3、2、および1重量部のいずれかのインターラート層状シリケートである。

【0105】

マトリックス基材に添加された、少なくともおよそ以下の量のいずれかのインターラート層状シリケートを、少なくとも1つの寸法で約100nm未満の平均サイズを有する剥離粒子として分散させることができる。添加されたインターラート層状シリケート100重量部あたり、50、60、70、80、90、95、98、および99重量部の剥離粒子。剥離シリケートプレートレットは、層状シリケートの各層の平均厚さを有するか、または平均厚さとして、層状シリケートの層の約10、5、および3倍未満を有し得る。TEM像を用いて、剥離粒子の量およびサイズおよび特性を評価することができる。

【0106】

有効な剥離条件は、混合および/または剪断エネルギーをインターラート層状シリケートおよびマトリックス基材の混合物に加えることを含む。インターラート層状シリケートをマトリックス基材中に剥離させるためのプロセス変数は、時間、温度、混合装置の配置、および剪断速度を包含し、一般に、当業者に公知のように、これらの変数のバランスを要求する。これらの変数のバランスは、例えば、最高処理温度および/または処理中の選択された温度での時間を制限することにより、マトリックス基材および/またはインターラート剤の物理的劣化または分解を最小限に抑える要求を考慮する。

【0107】

10

20

30

40

50

温度における増加は、一般に、剥離を促進するために、より多くの熱エネルギーを提供する。温度における減少は、剪断速度を増加させつつ、混合物の粘度を低下させることができる。剪断速度の増加は、一般に、剥離を増進させる。少なくとも約1秒<sup>-1</sup>、10秒<sup>-1</sup>、50秒<sup>-1</sup>、100秒<sup>-1</sup>、および300秒<sup>-1</sup>のいずれかの剪断速度をインターラート層状シリケートおよびマトリックス基材の混合物に適用することができる。

#### 【0108】

マトリックス基材中のインターラート層状シリケートの剥離を行うために剪断を加えるための方法または系の例は、機械系、熱ショック、圧力の変更、および超音波を含む。流動性混合物は、スターラー、ブレンダー、Banbury型ミキサー、Brabender型ミキサー、長時間持続性ミキサー、射出成型機、および押出機などの機械的方法により剪断することができる。二軸押出機は、例えば、インターラート層状シリケートを熱可塑性マトリックス基材と混合するために有用であり得る。熱ショック法は、混合物の温度を交互に上昇および低下させて、熱膨張および収縮を引き起こして、内部応力を誘発し、これが剪断を引き起こすことにより、剪断を達成する。突然および交互の圧力変化を用いて、混合物に剪断を加えることもできる。超音波法は、混合物の様々な部分を振動させ、異なる相で励起させる、キャビテーションまたは共鳴振動により剪断を誘発する。

#### 【0109】

有効な剥離条件は、マトリックス基材、例えば、1以上の熱可塑性ポリマーを含むマトリックス基材の温度を上昇させて、機械系中で、インターラート層状シリケートをマトリックス基材に添加する前、添加中、または添加後のいずれかに、マトリックス基材が妥当な速度で熱処理可能になるようにすることを含み得る。処理中、インターラート層状シリケートおよびマトリックス基材の混合物は、例えば、少なくともおよび/または多くとも約100、150、200、240、280、300、320、350、380、および400のいずれかの温度である。インターラート層状シリケートおよびマトリックス基材がこれらの温度である滞留時間は、少なくともおよび/または多くとも約2、4、5、8、10、12、15、および20分間のいずれかである。

#### 【0110】

剥離を行う前に、層状シリケートは、粉碎、微粉碎、ハンマーミル粉碎、ジェットミル粉碎、ボールミル粉碎、篩い分け、およびこの組み合わせを含むが、これに限定されない当分野において公知の方法によりサイズを減少させることができ、層状シリケートの平均粒子直径は、例えば、約100、50、および20ミクロンのいずれか未満である。

#### 【0111】

##### インターラート層状シリケートおよび分散粒子組成物の使用

分散粒子を使用して、この中にこれらが分散されるマトリックス基材の物理的および/または性能特性を向上させることができる。例えば、分散粒子は、粒子を含まないマトリックス基材に対して、粒子を組み入れたマトリックス基材の弾性率、強度、衝撃強さ、浸透性、レオロジー、および表面接着性の1以上を改善することができる。

#### 【0112】

数種の製品は、例えば、性能特性を改善するために、分散粒子組成物を組み入れることから利益を得ることができる。分散粒子組成物を含み得る製品の例は、

シートおよびパネルであって、例えば、加圧、成型、および/または熱成形することによりさらに成形して、有用な物体を形成できるもの；

コーティング（すなわち、塗料および/またはワニス）；

潤滑剤、例えば、食品等級の潤滑剤；

グリース；

医薬品、例えば、局所医薬組成物（例えば、抗真菌組成物、抗菌組成物、麻酔薬、抗炎症組成物、痛み止め軟膏、および発疹/搔痒/炎症軟膏）および内部医薬組成物（例えば、丸薬、錠剤、カプセル、散剤、および溶液）；

歯科用物品、例えば、フィリング、クラウン、インレー、ベニヤ、人工装具、シーラント、インプラント、義歯、ブリッジ、接着剤、およびインプレッションパターン；および

10

20

30

40

50

包装材、例えば、包装フィルム（例えば、収縮フィルム、延伸フィルム、および食品包装フィルム）、ボトル、トレー、および容器を含む。

【0113】

包装フィルムは、本明細書において記載される分散粒子組成物のいずれかを含む1以上の層を含み得る。フィルムは、予期される用途の所与の適用について所望の特性（例えば、フリー収縮（free shrink）、収縮張力、柔軟性、ヤング率、光学、強度、バリヤ）を提供する限り、任意の合計厚さを有し得る。フィルムは約20ミル、10ミル、5ミル、4ミル、3ミル、2ミル、1.5ミル、1.2ミル、および1ミルのいずれか未満の厚さを有し得る。フィルムはさらに、少なくとも約0.25ミル、0.3ミル、0.35ミル、0.4ミル、0.45ミル、0.5ミル、0.6ミル、0.75ミル、0.8ミル、0.9ミル、1ミル、1.2ミル、1.4ミル、1.5ミル、2ミル、3ミル、および5ミルのいずれかの厚さを有し得る。10

【0114】

フィルムは単層であっても、多層であってもよい。フィルムは、少なくとも、1、2、3、4、5、6、7、8、および9のいずれかの層を含み得る。フィルムは多くとも、20、15、10、9、7、5、3、2、および1のいずれかの層を含み得る。「層」なる用語は、フィルムと同一の広がりを有し、実質的に均一な組成を有する、独立したフィルム成分を指す。フィルムの任意の層は、少なくとも約0.05、0.1、0.2、0.5、1、2、および3ミルのいずれかの厚さを有し得る。フィルムの任意の層は、多くとも約20、10、5、2、1、および0.5ミルのいずれかの厚さを有し得る。フィルムの任意の層は、フィルムの合計厚さのパーセンテージとして、少なくとも約1、3、5、7、10、15、20、30、40、50、60、70、80、および90%のいずれかの厚さを有し得る。フィルムの任意の層は、フィルムの合計厚さのパーセンテージとして、多くとも約90、80、50、40、35、30、25、20、15、10、および5%のいずれかの厚さを有し得る。20

【0115】

フィルムの層は、層の重量基準で、少なくともおよび/または多くとも約0.1、0.5、1、3、5、10、20、50、60、70、80、90、95、99；および100重量%の量のいずれかの分散粒子組成物を含み得る。前記のいずれかの量の分散粒子組成物を含むフィルムの層はさらに、フィルムの合計厚さ基準で、少なくとも、および/または多くとも約90、80、70、60、50、40、30、20、15、10、および5%のいずれかの厚さを有し得る。30

【0116】

分散粒子組成物を含む層は、フィルムの外層であってよい。外層は、フィルムの「外側の層」（すなわち、フィルムを組み入れたパッケージの外側に面するように適応または設計された外層）またはフィルムの「内側の層」（すなわち、フィルムを組み入れたパッケージの内部に面するように適応または設計された外側層）である。フィルムが1つだけの層を含むならば、この1層を「外層」と見なすことができる。分散粒子組成物を含む層は、フィルムの内側または内部層である。フィルムの内側または内部層は、フィルムの2つの外層間にある。40

【0117】

例えば、フィルムの内部つなぎ層（internal tie layer）、例えば、2003年6月2日に、Grahlにより出願された米国特許出願第10/452892号（この全体として参照により本明細書に組み込まれる）において開示されたものは、前述の分散粒子組成物を含み得る。

【0118】

分散粒子組成物を含むフィルムは、物品、例えば食品（例えば、コーヒー、ナッツ、スナック食品、チーズ、挽肉または食肉加工品、新鮮な赤肉製品、より具体的には、肉、例えば、鶏肉、豚肉、牛肉、ソーセージ、ラム、ヤギ、ウマ、および魚）を包装（例えば、封入）するためのパッケージ（例えば、バッグまたはケーシング）に形成することができ50

る。

#### 【0119】

パッケージは、フィルムをそれ自体シールすることによるか、またはフィルムを支持部材上または支持部材中に置かれた製品（例えば、食品）を担持する支持部材（例えば、トレー、カップ、タブ型容器）にフィルムを密着させることにより、形成することができる。接着シールまたは熱シール、例えば、バー、インパルス、ラジオ周波数（R F）または誘電シールによりシールすることができる。好適なパッケージ構造は、端面シールバッグ、側面シールバッグ、L - シールバッグ、ポーチ、およびシームドケーシング（例えば、オーバーラップまたはフィン型シールを形成することによるバックシームドチューブ）を含む。このような構造は当業者に公知である。支持部材（例えば、トレー）は、任意の前述の分散粒子組成物も含み得る。支持部材は、熱可塑性物質を含む熱成形されたウェブも含み得る。10

#### 【0120】

パッケージは、分散粒子組成物を含むフィルムを別の基体に積層またはシールすることにより形成することもできる。好適な基体は、1) ポリエステル（例えば、P E T）、金属化ポリエステル（例えば、金属化P E T）、P V d C コートされたP E T、ポリプロピレン（例えば、二軸配向ポリプロピレンまたはB O P P）、金属化B O P P、P V d C、およびコートされたB O P Pの1以上を含むフィルム、2) 紙、3) 板紙、および4) 金属箔を含む。複合包装構造は、1以上のポリマー層であって、このいずれかまたは全部が分散粒子組成物を含み得るものを前記基体のいずれかに押出コーティングすることによつても形成することができる。20

#### 【0121】

さらに一例として、分散粒子組成物を含むフィルムをチューブまたはケーシング構造中に入れたら、チューブの一端を縛るかまたは挟むか（例えば、金属製クリップ）、または密封することにより閉じることができる。次に残りの開放端から未調理の食品（例えば、ソーセージエマルジョンまたは別の流動性食肉製品）をチューブに充填することができる。縛るか、挟むか、または密封することにより、残りの開放端を次に閉じて、食品を封入したパッケージを形成する。この充填手順は、当業者に公知の垂直形状密封または水平形状充填密封プロセスにより行うことができる。

#### 【0122】

分散粒子組成物を含むフィルムを含むパッケージ内に封入された、パッケージされた食品は、例えば、有効な時間および有効な温度および圧力で、パッケージされた食品を熱湯浴中に浸漬するか、パッケージ食品を蒸気にさらすか、またはパッケージされた食品を熱風にさらすことにより、加工（例えば、調理、レトルト加工、または低温殺菌）することができる。この暴露はまた、フィルムの熱収縮により、パッケージを封入された食品のまわりにぴったりと収縮させることもできる。パッケージ食品はさらに、パッケージされた食品を調理するために有効な量の放射線、例えばマイクロ波に暴露することもできる。食品を所望のレベルまで加工（例えば、調理またはレトルト加工）した後、パッケージされた食品をパッケージされた形態で販売することができるか、またはパッケージを調理された食品からはぎ取り、食品をさらに加工するか、または消費することができる。30

#### 【0123】

分散粒子組成物を含むフィルムは、当分野において公知の熱可塑性フィルム形成プロセスにより製造することができる。フィルムは、例えば、管状インフレーション法またはフラットフィルム（すなわち、キャストフィルムまたはスリットダイ）法を利用した押出または同時押出により調製することができる。フィルムはまた、押出コーティングによつても調製することができる。別法として、フィルムは様々な層の接着または押出積層により調製できる。これらの方法は当業者に公知である。これらの方法の組み合わせも用いることができる。40

#### 【0124】

分散粒子組成物を含むフィルムは非配向性であつてよい。別法として、分散粒子組成物50

を含むフィルムは、フィルムの浸透性を減少させるため、および／または強度、光学、および耐久性を向上させるために、流れ方向（すなわち、長手方向）、横方向のいずれか、または両方向（すなわち、二軸延伸）に配向させることができる。フィルムの配向性は、分散粒子組成物のシリケートプレートレットの配向性も向上させることができ、一般に、プレートレットの主な面はフィルムの主な面と実質的に平行である。フィルムは、少なくとも1つの方向に、少なくとも約2.5:1、3:1、3.5:1、および3.7:1；および／または多くとも約10:1のいずれかの比で配向させることができる。

#### 【0125】

分散粒子組成物を含むフィルムは、非熱収縮性 - 例えば、任意の方向で185°F (85) で約4%、3%、1%、および0.5%未満のフリー収縮を有するものである。分散粒子組成物を含むフィルムは、熱収縮性（すなわち、収縮特性を有する）であってもよく、これは、本明細書において用いられる場合、185°F (85) で、185°Fで少なくとも約5%の少なくとも1つの方向においてフリー収縮を有するフィルムを意味する。例えば、分散粒子組成物を含むフィルムは、185°F (85) で、流れ方向または横方向のいずれか（もしくは両方向）において、少なくとも、および／または多くとも、約7%、10%、15%、25%、30%、40%、45%、50%、55%、60%、70%、および80%のいずれかのフリー収縮を有し得る。さらに、フィルムは、200°F、220°F、240°F、260°F、および280°Fのいずれかから選択される温度で測定された前記フリー収縮を有し得る。

#### 【0126】

フィルムは、両方向で独自のフリー収縮（すなわち、流れ方向と横方向で異なるフリー収縮）を有し得る。例えば、フィルムは流れ方向で、少なくとも40%のフリー収縮（185°F）および横方向で少なくとも25%のフリー収縮（185°F）を有し得る。フィルムは、両方向において熱収縮特性を有さない。例えば、フィルムは185°Fで、一方向において約5%、4%、3%、2%および1%未満のフリー収縮を有するか；またはフィルムは185°Fで一方向において0%のフリー収縮を有し得る。フィルムのフリー収縮は、ASTM D 2732（全体として参照により本明細書に組み込まれる）に従って選択された熱（すなわち、特定の温度暴露）に付した場合の10cm×10cmのフィルムサンプルにおける寸法変化（パーセント）を測定することにより決定される。本出願における記載される全てのフリー収縮は、この標準に従って測定される。

#### 【0127】

当分野において公知のように、熱収縮性フィルムは、フィルムが非抑制状態にある際に熱を加えることにより収縮する。フィルムがある程度まで（例えば、この周りでフィルムが収縮するパッケージ製品により）収縮が抑制されるならば、熱収縮性フィルムの張力は熱を加えることにより増加する。従って、熱にさらされて、フィルムの少なくとも一部のサイズ（非抑制）または増大した張力（抑制）下で減少する熱収縮性フィルムは、熱収縮した（すなわち、熱縮小した）フィルムであるとみなされる。

#### 【0128】

分散粒子組成物を含むフィルムは、185°Fで、少なくとも一方向において、少なくとも、および／または多くとも約100psi、150psi、175psi、200psi、225psi、250psi、275psi、300psi、325psi、350psi、400psi、450psi、500psi、550psi、および600psiのいずれかの収縮張力を示す。さらに、フィルムは、200°F、220°F、240°F、260°F、および280°Fのいずれかから選択される温度で測定された前記収縮張力のいずれかを有し得る。フィルムは、両方向において同等でない収縮張力（すなわち、流れ方向と横方向で異なる収縮張力）を有し得る。フィルムは一方向または両方向において収縮張力を有さない場合がある。収縮張力は、特定の温度（例えば、185°F）でASTM D 2838（手順A）（この全体として参照により本明細書に組み込まれる）に従って測定される。本出願において記載されるすべての収縮張力は、この標準による。

10

20

30

40

50

## 【0129】

分散粒子組成物を含むフィルムを、アニールまたは熱硬化させて、フリー収縮性を若干、実質的に、または完全に減少させることができるか；または、フィルムが高レベルの熱収縮性を有するために、配向フィルムがクエンチされた時点で、フィルムは熱硬化またはアニールされなくてもよい。

## 【0130】

## 外観特性

分散粒子組成物を含むフィルムは、低い曇り特性を有し得る。曇り度は、入射光の軸から2.5°以上散乱した透過光の測定値である。曇り度は、フィルムの外側層に対して測定される。すでに記載したように、「外側層」は、フィルムを含むパッケージの外側の部分に隣接するフィルムの外層である。曇り度は、ASTM D 1003（この全体として参照により本明細書に組み込まれる）の方法に従って測定される。本出願において記載される全ての「曇り度」この標準による。フィルムの曇り度は、約30%、25%、20%、15%、10%、8%、5%、および3%のいずれか以下である。

10

## 【0131】

分散粒子組成物を含むフィルムは、外側層に対して測定される、少なくとも約40%、50%、60%、63%、65%、70%、75%、80%、85%、90%、および95%の光沢度を有し得る。これらのパーセンテージは、サンプルから反射された光の、指定された角度でサンプルに当たる光の元の量に対する比を表す。本出願において記載されるすべての「光沢度」は、ASTM D 2457（45°角度）（この全体として参照により本明細書に組み込まれる）に従う。

20

## 【0132】

分散粒子組成物を含むフィルムは、透明（少なくとも印刷されていない領域で）であるので、パッケージされた物品はフィルムを通して見ることができる。「透明」とは、フィルムが入射光を透過し、散乱はごくわずかであり、吸収はほとんどなく、典型的な観察条件（すなわち、物質の予想される使用条件）下で、フィルムを通して明瞭に物体（例えば、パッケージされた物品または印刷物）を見ることができるようすることを意味する。通常のフィルムの透過率（すなわち、透明度）は、ASTM D 1746に従って測定して、少なくとも約65%、70%、75%、80%、85%、および90%のいずれかであり得る。本出願において記載される全ての「標準的透過率」値はこの標準による。

30

## 【0133】

分散粒子組成物を含むフィルムの全視感透過率（すなわち、全透過率）は、ASTM D 1003に従って測定して、少なくとも約65%、70%、75%、80%、85%、および90%である。本出願において記載されるすべての「全視感透過率」値は、この標準による。

## 【0134】

プラスチックフィルムの光学特性の測定、例えば、全透過率、曇り度、透明度、および光沢度の測定は、Pike、LeRoy、「Optical Properties of Packaging Materials」, Journal of Plastic Film & Sheet ing, vol. 9, no. 3, pp. 173-80 (July 1993)（この173-80ページは参照により本明細書に組み込まれる）において詳細に検討されている。

40

## 【0135】

以下の実施例は、本発明をさらに例示し、本発明のいくつかの具体例を説明する目的で提供され、何ら制限するものではないと理解されるべきである。特に別段の記載がない限り、すべての部およびパーセンテージは重量基準である。

## 【実施例】

## 【0136】

## （実施例1）

モントモリロナイト250グラム（Cloisite Na+、Southern C

50

l a y P r o d u c t s ) を水 1 0 0 グラムと H o b a r t 混合ボウル中、室温で混合して、粘土 / 水スラリーを形成した。精製大豆由来のレシチン 2 5 0 グラム ( A l f a A e s a r ) を 4 0 に加熱し、次にスラリーに添加した。結果として得られた混合物を、H o b a r t オージェ式押出機を用い、室温で 3 0 分間、ローター回転速度 2 0 0 r p m で配合して、インターラート層状シリケート、すなわち、大豆レシチンインターラートモントモリロナイト粘土を形成した。インターラート粘土を 8 0 オーブン中で一晩乾燥させ、粉碎し、2 0 0 メッシュスクリーンを通して篩別して、微粉末の大豆レシチンインターラートモントモリロナイトを得た。

## 【 0 1 3 7 】

結果として得られるインターラート層状シリケート ( すなわち、レシチンインターラート粘土 ) の平均層間隔 ( すなわち、基底 d 間隔 ) を、B E D E D 1 X 線回折計を用いて測定した。レシチンインターラート粘土の代表的なサンプルを回折計によるスキヤンのためにフリットガラス側にセットし、これを粉末回折モードにおいて、銅 X 線源 ( X 線波長 0 . 1 5 4 n m ) および 0 . 5 から 2 0 の 2  $\times$  のスウェーブを用いて操作した。層間隔を、B r a g g 則、 $n = 2 \times d \sin \theta$  ( 式中、「n」 = 回折ピークの次数、「θ」 = 波長、「d」 = 層間隔 ( すなわち、基底 d 間隔 ) 、および「θ」 = 散乱角 ) を用いて計算した。実施例 1 のレシチンインターラート粘土の回折パターンを図 1 に示す。このパターンは、1 . 4 3 ° の 2 値上に中心がある回折ピークを示し、これは、層状シリケートの平均層間隔 ( すなわち、第一基底 d 間隔 ) 6 1 . 7 と計算される。

## 【 0 1 3 8 】

図 2 は、非インターラートモントモリロナイト粘土の回折パターンを示す。このパターンは、7 . 4 2 ° の 2 値での回折パターンを示し、これは、前述のように測定し、計算して、1 1 . 9 のインターラートモントモリロナイト粘土の平均層間隔 ( すなわち、第一基底 d 間隔 ) と計算される。従って、実施例 1 のモントモリロナイトのシリケート層間に大豆レシチンインターラート剤を含むことは、シリケート層の平均層間隔を約 4 9 . 8 増加させた。

## 【 0 1 3 9 】

## 比較サンプル 1

商業的に入手可能なジメチル二脱水素化獸脂第四アンモニウムインターラートモントモリロナイト ( C l o i s i t e 2 0 A ) を S o u t h e r n C l a y P r o d u c t s から入手した。インターラート剤の濃度は、9 5 m e q / 1 0 0 g 粘土 ( すなわち、約 3 0 重量 % インターカラント ) であった。インターラート粘土の平均層間隔は、実施例 1 に関して前述したとおりに決定された。C l o i s i t e 2 0 A の回折パターンを図 3 に示す。このパターンは、3 . 6 5 ° の 2 値での回折ピークを示し、これは 2 4 . 2 の層状シリケートの平均層間隔と計算された。

## 【 0 1 4 0 】

図 2 に関して前述のように、非インターラートモントモリロナイト粘土の平均第一基底 d 間隔は、1 1 . 9 と測定された。従って、ジメチル二脱水素化獸脂第四アンモニウムインターラート剤をモントモリロナイトのシリケート層間に含むことは、シリケート層の平均層間隔を約 1 2 . 3 増加させた。

## 【 0 1 4 1 】

## ( 実施例 2 )

モントモリロナイト 2 5 0 グラム ( C l o i s i t e N a + 、 S o u t h e r n C l a y P r o d u c t s ) を水 1 0 0 グラムと H o b a r t 混合ボウル中、室温で混合して、粘土 / 水スラリーを形成した。精製大豆由来レシチン 5 0 0 グラム ( A l f a A e s a r ) を 4 0 に加熱し、次にスラリーに添加した。得られた混合物を、H o b a r t オージェ式押出機を用い、室温にてローター回転速度 2 0 0 r p m で 3 0 分間配合して、インターラート層状シリケート、すなわち、大豆レシチンインターラートモントモリロナイト粘土を形成した。インターラート粘土を 8 0 オーブン中で一晩乾燥させ、粉碎し、2 0 0 メッシュスクリーンを通して篩別して、大豆レシチンインターラートモ

10

20

30

40

50

ントモリロナイト粘土の微粉末を得た。

【0142】

得られたインターラート層状シリケート（すなわち、レシチンインターラート粘土）の平均層間隔（すなわち、基底  $d$  間隔）を、実施例 1 に関して前述された方法を用いて決定した。実施例 2 のレシチンインターラート粘土の回折パターンを図 4 に示す。このパターンは一次反射を示さないが、このパターンは、 $2.66^\circ$ 、 $4.30^\circ$ 、 $5.92^\circ$ 、および $7.30^\circ$ の $2\pi$  値上に中心を有する、一連のより高次の回折ピークを示す。これらの $2\pi$  の値は、層状シリケートの二次、三次、四次、および五次  $d$  間隔をそれぞれ、 $29.4^\circ$ 、 $20.5^\circ$ 、 $14.7^\circ$ 、および $11.8^\circ$  と計算する。これらのより高次のピークは、約 $60^\circ$  の第一（一次）シリケート層間隔を示す。

10

【0143】

図 2 に関して前述のように、非インターラートモントモリロナイト粘土の平均一次基底  $d$  間隔は、 $11.9^\circ$  であると測定された。従って、実施例 2 のモントモリロナイトのシリケート層間に大豆レシチンインターラート剤を含むことは、シリケート層の平均層間隔を約 $48.1^\circ$  増加させた。

【0144】

（実施例 3）

実施例 2 のレシチンインターラート粘土を、DuPont Corporation から Nucrel 0403 の商品名で得られる、4 重量% のメタクリル酸コモノマー含量を有するエチレン / メタクリル酸コポリマー (EAA) のマトリックス基材と混合した。混合物の比は、95 重量% EAA コポリマー基材に対して 5 重量% レシチンインターラート粘土であった。混合物を 10 分間 150 $^\circ$  で、60 rpm ミキサー速度で作動する Brabender 60 g ボウルミキサーを用いて配合して、実施例 3 の分散粒子組成物を形成した。得られた実施例 3 の分散粒子組成物を 2 つの金属プレート間、140 $^\circ$  で Carver プレスでプレスして、175 から 225 ミクロンまで変動する厚さを有する透明フィルムにした。

20

【0145】

実施例 3 の分散粒子組成物の熱機械特性を、RSA-11 Solid Analyzer を用いて動的機械分析により評価した。幅 3 mm × 長さ 30 mm の寸法を有する実施例 3 のフィルムのサンプルを調製した。これらのサンプルを、ASTM D 4065-89 および ASTM 5026-90 において概略を記載された手順により取り付け、評価した。温度を 3 $^\circ$  の増分で増加させ、各段階後に 30 秒遅延させて、熱平衡化を確実にした。環状周波数は 22 rad / 秒であった。ひずみは 0.2% であった。インターラート層状シリケートのないマトリックスポリマー EAA (比較サンプル 2) もまた同様に評価した。実施例 3 および比較サンプル 2 について 3 つの異なる温度で測定された貯蔵弾性率弾性率 (E') を表 1 に示す。

30

【0146】

【表1】

表2

温度 (°C)	貯蔵弾性率 (MPa)	
	比較サンプル2	実施例3
21	260	310
51	64	77
81	27	33

【0147】

(実施例4から7)

様々な量の実施例2のレシチンインターラート粘土を、Eval Company of AmericaからEval F101Aの商品名で得られる、32モル%ビニルアルコール含量を有するエチレン/ビニルアルコールコポリマー(EVOH)のマトリックス基材と混合した。混合物中のレシチンインターラート粘土の量は0wt.% (比較サンプル3)、3wt.% (実施例4)、5wt.% (実施例5)、10wt.% (実施例6)、および15wt.% (実施例7) であった。混合物中のEAAの量は、100wt.% (比較サンプル3)、97wt.% (実施例4)、95wt.% (実施例5)、90wt.% (実施例6)、および85wt.% (実施例7) であった。

【0148】

各混合物を10分間、220で、60rpmのミキサー速度で作動するBrabender 60gボウルミキサーを用いて配合して、分散粒子組成物を形成した。得られた分散粒子組成物をCarverプレスで、2つの金属プレート間、210でプレスして、175から225ミクロンまで変動する厚さを有する透明フィルムにした。

【0149】

実施例4から7の分散粒子組成物および比較サンプル3の熱機械的特性を、実施例3に関して前述のようにして評価した。結果を表2に示す。

【0150】

【表2】

表2

	マトリックス 基材	インターラート層状 シリケートローティング (wt. %)	60°Cでの貯蔵弾性率 (MPa)
比較サンプル3	EVOH	0.0	469
実施例4	EVOH	3.0	1250
実施例5	EVOH	5.0	890
実施例6	EVOH	10.0	719
実施例7	EVOH	15.0	297

【0151】

本明細書において記載される任意の数値範囲は、任意の低い値と任意の高い値の間に少

10

20

30

40

50

なくとも 2 単位の開きがあるならば、1 単位の増分で低い値から高い値までの全ての値を含む。一例として、成分の量またはプロセス変数（例えば、温度、圧力、時間）の値が 1 から 9 0、2 0 から 8 0、または 3 0 から 7 0 の範囲であるか、もしくは少なくとも 1、2 0、または 3 0 および / または多くとも 9 0、8 0、または 7 0 のいずれかと記載されるならば、例えば、1 5 から 8 5、2 2 から 6 8、4 3 から 5 1、および 3 0 から 3 2 の値、ならびに少なくとも 1 5、少なくとも 2 2、および多くとも 3 2 の値が明白に本明細書に列挙されることが意図される。1 より小さい値に関して、1 単位は、適宜、0 . 0 0 0 1、0 . 0 0 1、0 . 0 1 または 0 . 1 と考えられる。これらは、同様に本出願において明確に含まれると考えられる、具体的に意図されるものおよび最低値と最高値の間の数値のすべての可能な組み合わせの例にすぎない。

10

### 【 0 1 5 2 】

前述の記載は、本発明の様々な態様および実施形態の記載である。特許請求の範囲に記載される本発明の精神およびより広範囲の態様から逸脱することなく、様々な修正および変更を加えることができ、これらは特許法の原則、例えば同等物の教義に従って解釈されるべきである。特許請求の範囲および具体的な実施例を除いて、または特に記載しない限り、この記載における、物質の量、反応条件、使用条件、分子量、および / または炭素原子の数などを示す全ての数値量は、本発明の最も広い範囲の記載において「約」なる語句により修飾されると理解される。本開示における項目または特許請求の範囲における要素に関して、「a」、「a n」、「t h e」、または「s a i d」なる冠詞を用いた単数形での任意の記載は、特に記載されない限り、この項目または要素を単数に限定しないと理解されるべきである。本出願において記載される定義および開示は、組み込まれた文献中に存在する一貫性のない定義および開示を制御する。A S T M 試験についての全ての言及は、最新の、本出願の優先権出願日現在で承認され、公開されたバージョンのA S T M 試験である。このような公開されたA S T M 試験法のそれぞれは、この全体として参照により本明細書に組み込まれる。

20

### 【 図面の簡単な説明 】

### 【 0 1 5 3 】

【 図 1 】実施例 1 において検討されるような、レシチンがインターラートされたモントモリロナイト粘土の X 線回折パターン図である。

30

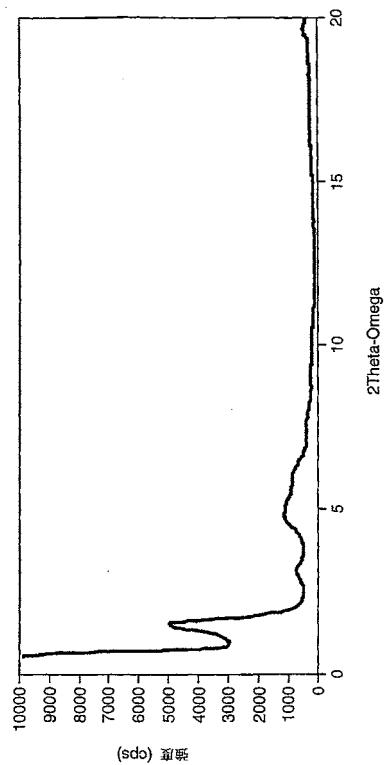
【 図 2 】非インターラートモントモリロナイト粘土の X 線回折パターン図である。

【 図 3 】比較サンプル 1 において検討されるような、ジメチル二脱水素化獣脂第四アンモニウムがインターラートされたモントモリロナイト粘土の X 線回折パターン図である。

【 図 4 】実施例 2 において検討されるような、レシチンがインターラートされたモントモリロナイト粘土の X 線回折パターン図である。

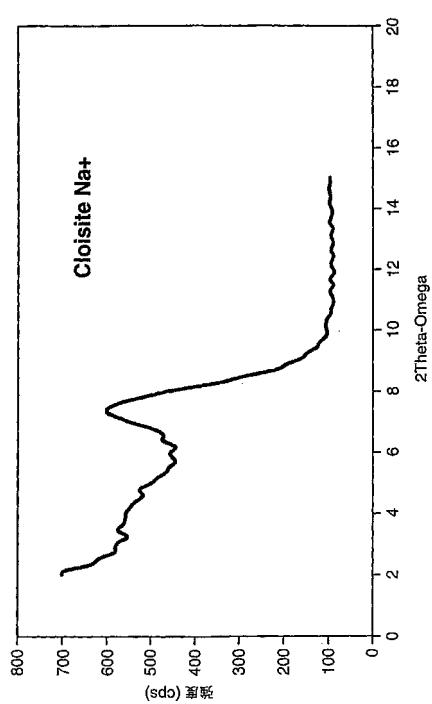
【図1】

FIG. 1



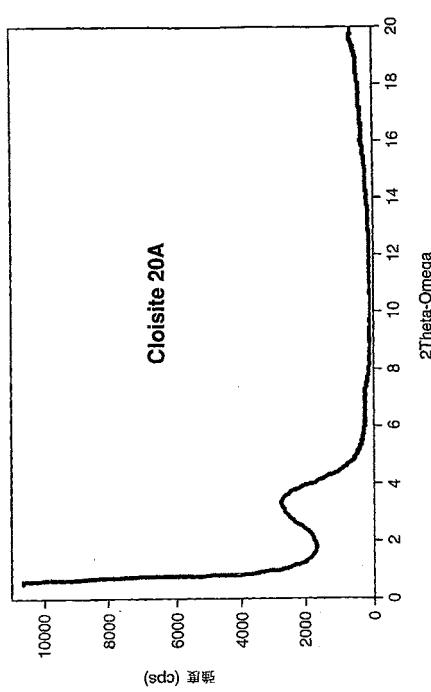
【図2】

FIG. 2



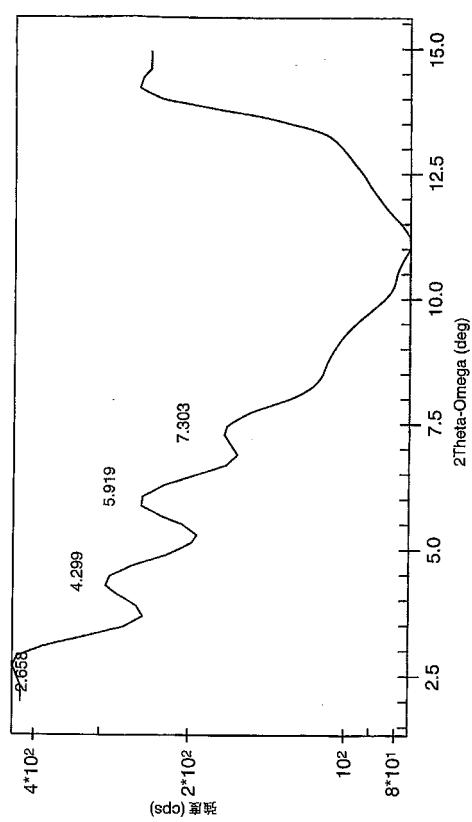
【図3】

FIG. 3



【図4】

FIG. 4



---

フロントページの続き

(74)代理人 100124855

弁理士 坪倉 道明

(72)発明者 グラー,マイケル・デイー

アメリカ合衆国、サウス・カロライナ・29681、シンプソンビル、リーバー・コート・10

(72)発明者 ピーオール, ギヤリー・ダブリュ

アメリカ合衆国、テキサス・78666、サン・マルコス、パリー・ビュー・ウエスト・805

審査官 一宮 里枝

(56)参考文献 特開平08-259806(JP, A)

特開昭62-087237(JP, A)

特開平08-319417(JP, A)

特表2000-505490(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C08L 1/00 - 101/14

C08K 3/00 - 13/08

C08J 5/00 - 5/02

C08J 5/12 - 5/22