

【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 3 部門第 3 区分

【発行日】平成 18 年 1 月 5 日 (2006.1.5)

【公表番号】特表 2004-530034 (P2004-530034A)

【公表日】平成 16 年 9 月 30 日 (2004.9.30)

【年通号数】公開・登録公報 2004-038

【出願番号】特願 2003-503698 (P2003-503698)

【国際特許分類】

**C 0 8 L 23/36 (2006.01)**

**B 6 0 C 5/14 (2006.01)**

**C 0 8 K 3/34 (2006.01)**

【F I】

C 0 8 L 23/36

B 6 0 C 5/14 A

C 0 8 K 3/34

【手続補正書】

【提出日】平成 17 年 5 月 27 日 (2005.5.27)

【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】

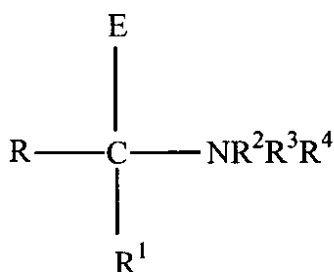
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

クレイ及び  $C_4$  乃至  $C_7$  イソオレフィン由来のユニットを含むハロゲン化エラストマーを含むナノ複合物であって、

当該ハロゲン化エラストマーは、エラストマー E に吊り下がった以下の官能基で表わされるアミン官能基化モノマーユニットをさらに含み、

【化 1】



ここで、R 及び  $R^1$  は、同一でも異なっても良く、水素、 $C_1$  乃至  $C_7$  のアルキル、及び一級又は二級ハロゲン化アルキルの 1 であり； $R^2$ 、 $R^3$ 、及び  $R^4$  は、同一でも異なっても良く、 $C_1$  乃至  $C_{20}$  のアルケン、 $C_1$  乃至  $C_{20}$  の脂肪族アルコール、 $C_1$  乃至  $C_{20}$  の脂肪族エーテル、 $C_1$  乃至  $C_{20}$  のカルボン酸、ニトリル、エトキシ化アミン、アクリル酸、エステル、及びアンモニウムイオンから選択される、当該ナノ複合物。

【請求項 2】

前記ハロゲン化エラストマーが、 $C_4$  乃至  $C_7$  イソオレフィン由来のユニット、パラ - メチルスチレン由来のユニット、及びパラ - (ハロメチルスチレン) 由来のユニットを含む、請求項 1 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 3】

前記ハロゲン化エラストマーが、 $C_4$  乃至  $C_7$  イソオレフィン由来のユニット、マルチオレフィン由来のユニット、及びハロゲン化マルチオレフィン由来のユニットを含む、請求項 1 に記載のナノ複合物。

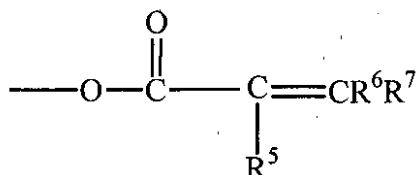
## 【請求項 4】

前記  $R^2$ 、 $R^3$ 、及び  $R^4$  の少なくとも 1 がエトキシシル化アミンである、請求項 1 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 5】

前記  $R^2$ 、 $R^3$ 、及び  $R^4$  の少なくとも 1 が、 $C_1$  乃至  $C_{20}$  の脂肪族アルコール又はエーテル、 $C_1$  乃至  $C_{20}$  のカルボン酸、ニトリル、エステル、アンモニウムイオン、又は以下の化学式によって表わされるアクリル酸基から選択され、

## 【化 2】

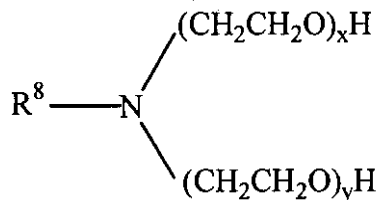


ここで、 $R^5$ 、 $R^6$ 、及び  $R^7$  は、同一でも異なっても良く、水素及び  $C_1$  乃至  $C_7$  のアルキル又はアルケニルの 1 つである、  
請求項 1 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 6】

前記アミン官能基が、以下の構造を有するエトキシシル化アミンから選択され、

## 【化 3】



ここで、 $R^8$  は  $C_1$  乃至  $C_{20}$  のアルキルであり、 $x + y$  は 2、5、10、15、又は 50 である、

請求項 1 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 7】

前記アミン官能基が、ジアルキルアミン、アクリル酸ジメチルアミノエチル、アクリル酸ジメチルアミノメチル、N - メチルアミノ - ビス - 2 - プロパノール、N - エチルアミノ - ビス - 2 - プロパノール、メタクリル酸ジメチルアミノエチル、ジエチルアミノプロパノール、ジエチルエタノールアミン、ジメチルアミノ - 1 - プロパノール、トリプロパノールアミン、トリエタノールアミン、アミノラウリン酸、及びベタイン、及びそれらの組合せから選択される、請求項 1 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 8】

前記官能基化アミン由来のユニットが、前記ナノ複合物の 0.01 重量% 乃至 10 重量% で前記ハロゲン化エラストマー中に存在する、請求項 1 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 9】

前記クレイが剥離クレイである、請求項 1 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 10】

剥離剤が、アンモニウムイオン、アルキルアミン、（一級、二級、三級、及び四級の）アルキルアンモニウムイオン、脂肪族、芳香族、又はアリアル脂肪族アミンのホスホニウム

又はスルホニウム誘導体、ホスフィン、及びスルフィド、及びそれらのブレンドから選択される、請求項 8 に記載のナノ複合物。

【請求項 1 1】

前記クレイが、前記ナノ複合物の 0 . 1 重量 % 乃至 5 0 重量 % で存在する、請求項 1 に記載のナノ複合物。

【請求項 1 2】

前記クレイが、前記ナノ複合物の 0 . 5 重量 % 乃至 3 0 重量 % で存在する、請求項 1 に記載のナノ複合物。

【請求項 1 3】

前記クレイが、前記ナノ複合物の 1 重量 % 乃至 1 0 重量 % で当該ナノ複合物中に存在する、請求項 1 に記載のナノ複合物。

【請求項 1 4】

$Z - R^{1-7} - Z'$  の化学式で表わされる構造から選択される多官能性硬化剤をさらに含み、

ここで、 $R^{1-7}$  は、 $C_1$  乃至  $C_{15}$  のアルキル、 $C_2$  乃至  $C_{15}$  のアルケニル、及び、置換又は未置換の  $C_6$  乃至  $C_{12}$  環状芳香族単位の 1 つであり、

$Z$  と  $Z'$  は、同一でも異なってもよく、チオ硫酸基、メルカプト基、アルデヒド基、カルボン酸基、ペルオキシド基、アルケニル基、又は、反応基（例えば、不飽和）を有するポリマーの 1 以上のストランドを分子間或いは分子内で架橋することができるその他の同様な官能基の 1 つである、

請求項 1 に記載のナノ複合物。

【請求項 1 5】

カーボンブラック、修飾カーボンブラック、シリカ、沈降シリカ、及びそれらのブレンドから選択される充填剤をさらに含む、請求項 1 に記載のナノ複合物。

【請求項 1 6】

硬化剤をさらに含む、請求項 1 に記載のナノ複合物。

【請求項 1 7】

前記硬化剤が、亜鉛、ステアリン酸亜鉛、脂肪酸、硫黄、又はそれらの混合物を含む、請求項 1 6 に記載のナノ複合物。

【請求項 1 8】

天然ゴム、ポリブタジエンゴム、ニトリルゴム、シリコンゴム、ポリイソpreneゴム、ポリ（スチレン - ブタジエンゴム）、ポリ（イソprene - ブタジエンゴム）、スチレン - イソprene - ブタジエンゴム、エチレン - プロピレンゴム、臭素化ブチルゴム、塩素化ブチルゴム、ハロゲン化イソprene、ハロゲン化イソブチレンコポリマー、ポリクロロprene、星状分枝ポリイソブチレンゴム、星状分枝臭素化ブチルゴム、ポリ（イソブチレン - イソprene）ゴム、ハロゲン化ポリ（イソブチレン - p - メチルスチレン）、及びそれらの混合物から選択される副次ゴムをさらに含む、請求項 1 に記載のナノ複合物。

【請求項 1 9】

前記ハロゲン化マルチオレフィンユニットが、当該ハロゲン化マルチオレフィンユニットの少なくとも 2 0 モル % まで存在する一級アリルハロゲン化ユニットである、請求項 6 1 に記載のナノ複合物。

【請求項 2 0】

請求項 1 に記載のナノ複合物を含む、タイヤ用インナーライナー。

【請求項 2 1】

請求項 1 に記載のナノ複合物を含む、インナーチューブ。

【請求項 2 2】

クレイ、 $C_4$  乃至  $C_7$  イソオレフィン由来のユニットを含むハロゲン化エラストマー、及び官能基化アミンを含むナノ複合物であって、

当該官能基化アミンは、 $NR^2R^3R^4$  の化学式で表わされ、ここで、 $R^2$ 、 $R^3$ 、及び  $R^4$  は同一でも異なっても良く、 $C_1$  乃至  $C_{20}$  のアルケン、 $C_1$  乃至  $C_{20}$  の脂肪族ア

ルコール、 $C_1$  乃至  $C_{20}$  の脂肪族エーテル、 $C_1$  乃至  $C_{20}$  のカルボン酸、ニトリル、エトキシ化アミン、アクリル酸、エステル、及びアンモニウムイオンから選択される、当該ナノ複合物。

【請求項 23】

前記ハロゲン化エラストマーが、 $C_4$  乃至  $C_7$  イソオレフィン由来のユニット、パラ - メチルスチレン由来のユニット、及びパラ - (ハロメチルスチレン) 由来のユニットを含む、請求項 22 に記載のナノ複合物。

【請求項 24】

前記ハロゲン化エラストマーが、 $C_4$  乃至  $C_7$  イソオレフィン由来のユニット、マルチオレフィン由来のユニット、及びハロゲン化マルチオレフィン由来のユニットを含む、請求項 22 に記載のナノ複合物。

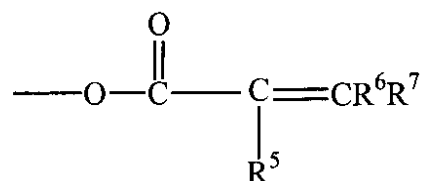
【請求項 25】

前記  $R^2$ 、 $R^3$ 、及び  $R^4$  の少なくとも 1 がエトキシ化アミンである、請求項 22 に記載のナノ複合物。

【請求項 26】

前記  $R^2$ 、 $R^3$ 、及び  $R^4$  の少なくとも 1 が、 $C_1$  乃至  $C_{20}$  の脂肪族アルコール又はエーテル、 $C_1$  乃至  $C_{20}$  のカルボン酸、ニトリル、エステル、アンモニウムイオン、又は以下の化学式によって表わされるアクリル酸基から選択され、

【化 4】



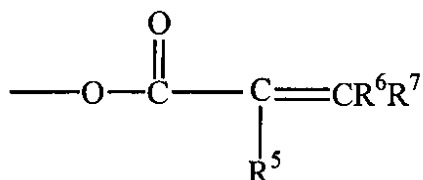
ここで、 $R^5$ 、 $R^6$ 、及び  $R^7$  は、同一でも異なっても良く、水素及び  $C_1$  乃至  $C_7$  のアルキル又はアルケニルの 1 つである、

請求項 22 に記載のナノ複合物。

【請求項 27】

前記  $R^2$ 、 $R^3$ 、及び  $R^4$  の少なくとも 1 が、 $C_1$  乃至  $C_{20}$  の脂肪族アルコール又はエーテル、 $C_1$  乃至  $C_{20}$  のカルボン酸、ニトリル、エステル、アンモニウムイオン、又は以下の化学式によって表わされるアクリル酸基から選択され、

【化 5】



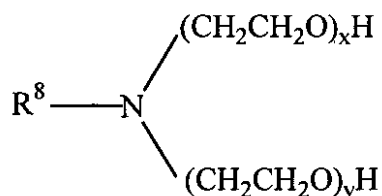
ここで、 $R^5$ 、 $R^6$ 、及び  $R^7$  は、同一でも異なっても良く、水素及び  $C_1$  乃至  $C_7$  のアルキル又はアルケニルの 1 つである、

請求項 22 に記載のナノ複合物。

【請求項 28】

前記アミン官能基が、以下の構造を有するエトキシ化アミンから選択され、

## 【化 6】



ここで、 $\text{R}^8$  は  $\text{C}_1$  乃至  $\text{C}_{20}$  のアルキルであり、 $x + y$  は 2、5、10、15、又は 50 である、

請求項 22 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 29】

前記アミン官能基が、アクリル酸ジメチルアミノエチル、アクリル酸ジメチルアミノメチル、ジアリルアミン、N - メチルアミノ - ビス - 2 - プロパノール、N - エチルアミノ - ビス - 2 - プロパノール、メタクリル酸ジメチルアミノエチル、ジエチルアミノプロパノール、ジエチルエタノールアミン、ジメチルアミノ - 1 - プロパノール、トリプロパノールアミン、トリエタノールアミン、アミノラウリン酸、及びベタイン、及びそれらの組合せから選択される、請求項 22 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 30】

前記官能基化アミン由来のユニットが、前記ナノ複合物の 0.01 重量% 乃至 10 重量% で前記ハロゲン化エラストマー中に存在する、請求項 22 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 31】

前記クレイが剥離クレイである、請求項 22 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 32】

剥離剤が、アンモニウムイオン、アルキルアミン、(一級、二級、三級、及び四級の) アルキルアンモニウムイオン、脂肪族、芳香族、又はアリール脂肪族アミンのホスホニウム又はスルホニウム誘導体、ホスフィン、及びスルフィド、及びそれらのブレンドから選択される、請求項 31 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 33】

前記クレイが、前記ナノ複合物の 0.1 重量% 乃至 50 重量% で存在する、請求項 22 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 34】

前記クレイが、前記ナノ複合物の 0.5 重量% 乃至 30 重量% で存在する、請求項 22 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 35】

前記クレイが、前記ナノ複合物の 1 重量% 乃至 10 重量% で当該ナノ複合物中に存在する、請求項 22 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 36】

$\text{Z} - \text{R}^{17} - \text{Z}'$  の化学式で表わされる構造から選択される多官能性硬化剤をさらに含み、

ここで、 $\text{R}^{17}$  は、 $\text{C}_1$  乃至  $\text{C}_{15}$  のアルキル、 $\text{C}_2$  乃至  $\text{C}_{15}$  のアルケニル、及び、置換又は未置換の  $\text{C}_6$  乃至  $\text{C}_{12}$  環状芳香族単位の 1 つであり、

$\text{Z}$  と  $\text{Z}'$  は、同一でも異なってもよく、チオ硫酸基、メルカプト基、アルデヒド基、カルボン酸基、ペルオキシド基、アルケニル基、又は、反応基(例えば、不飽和)を有するポリマーの 1 以上のストランドを分子間或いは分子内で架橋することができるその他の同様な官能基の 1 つである、

請求項 22 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 37】

カーボンブラック、修飾カーボンブラック、シリカ、沈降シリカ、及びそれらのブレンド

から選択される充填剤をさらに含む、請求項 22 に記載のナノ複合物。

【請求項 38】

硬化剤をさらに含む、請求項 22 に記載のナノ複合物。

【請求項 39】

前記硬化剤が、亜鉛、ステアリン酸亜鉛、脂肪酸、硫黄、又はそれらの混合物を含む、請求項 38 に記載のナノ複合物。

【請求項 40】

天然ゴム、ポリブタジエンゴム、ニトリルゴム、シリコンゴム、ポリイソプレンゴム、ポリ(スチレン-ブタジエンゴム)、ポリ(イソプレン-ブタジエンゴム)、スチレン-イソプレン-ブタジエンゴム、エチレン-プロピレンゴム、臭素化ブチルゴム、塩素化ブチルゴム、ハロゲン化イソプレン、ハロゲン化イソブチレンコポリマー、ポリクロロプレン、星状分枝ポリイソブチレンゴム、星状分枝臭素化ブチルゴム、ポリ(イソブチレン-イソプレン)ゴム、ハロゲン化ポリ(イソブチレン-p-メチルスチレン)、及びそれらの混合物から選択される副次ゴムをさらに含む、請求項 22 に記載のナノ複合物。

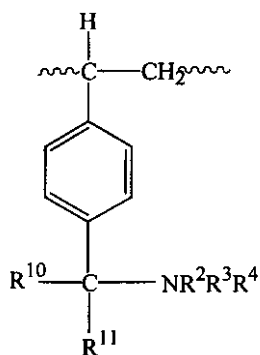
【請求項 41】

請求項 22 に記載のナノ複合物を含む、インナーチューブ。

【請求項 42】

クレイ及びインターポリマーを含むナノ複合物であって、  
当該インターポリマーは、以下の式で表わされる官能基化アミンモノマーユニットを含み、

【化 7】



ここで、 $\text{R}^{10}$  及び  $\text{R}^{11}$  は、同一でも異なってもよく、水素原子、 $\text{C}_1$  乃至  $\text{C}_7$  アルキル、及び一級又は二級ハロゲン化アルキルの 1 つであり、

$\text{R}^2$ 、 $\text{R}^3$ 、及び  $\text{R}^4$  は、同一でも異なってもよく、 $\text{C}_1$  乃至  $\text{C}_{20}$  のアルケン、 $\text{C}_1$  乃至  $\text{C}_{20}$  の脂肪族アルコール、 $\text{C}_1$  乃至  $\text{C}_{20}$  の脂肪族エーテル、 $\text{C}_1$  乃至  $\text{C}_{20}$  のカルボン酸、ニトリル、エトキシ化アミン、アクリル酸、エステル、及びアンモニウムイオンから選択される、

当該ナノ複合物。

【請求項 43】

前記インターポリマーが、 $\text{C}_4$  乃至  $\text{C}_7$  イソオレフィン由来のユニット、パラ-メチルスチレン由来のユニット、及びパラ-(ハロメチルスチレン)由来のユニットを含む、請求項 42 に記載のナノ複合物。

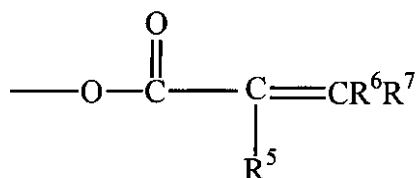
【請求項 44】

前記  $\text{R}^2$ 、 $\text{R}^3$ 、及び  $\text{R}^4$  の少なくとも 1 がエトキシ化アミンである、請求項 42 に記載のナノ複合物。

【請求項 45】

前記  $\text{R}^2$ 、 $\text{R}^3$ 、及び  $\text{R}^4$  の少なくとも 1 が、 $\text{C}_1$  乃至  $\text{C}_{20}$  の脂肪族アルコール又はエーテル、 $\text{C}_1$  乃至  $\text{C}_{20}$  のカルボン酸、ニトリル、エステル、アンモニウムイオン、又は以下の化学式によって表わされるアクリル酸基であり、

## 【化 8】

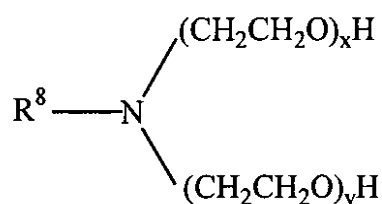


ここで、 $R^5$ 、 $R^6$ 、及び  $R^7$  は、同一でも異なっても良く、水素及び  $C_1$  乃至  $C_7$  のアルキル又はアルケニルの 1 つである、  
請求項 42 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 46】

前記アミン官能基が、以下の構造を有するエトキシ化アミンから選択され、

## 【化 9】



ここで、 $R^8$  は  $C_1$  乃至  $C_{20}$  のアルキルであり、 $x + y$  は 2、5、10、15、又は 50 である、

請求項 42 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 47】

前記アミン官能基が、アクリル酸ジメチルアミノエチル、アクリル酸ジメチルアミノメチル、N - メチルアミノ - ビス - 2 - プロパノール、ジアリルアミン、N - エチルアミノ - ビス - 2 - プロパノール、メタクリル酸ジメチルアミノエチル、ジエチルアミノプロパノール、ジエチルエタノールアミン、ジメチルアミノ - 1 - プロパノール、トリプロパノールアミン、トリエタノールアミン、アミノラウリン酸、及びベタイン、及びそれらの組合せから選択される、請求項 42 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 48】

前記官能基化アミン由来のユニットが、前記ナノ複合物の 0.01 重量% 乃至 10 重量% で前記ハロゲン化エラストマー中に存在する、請求項 42 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 49】

前記クレイが剥離クレイである、請求項 42 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 50】

剥離剤が、アンモニウムイオン、アルキルアミン、(一級、二級、三級、及び四級の) アルキルアンモニウムイオン、脂肪族、芳香族、又はアリール脂肪族アミンのホスホニウム又はスルホニウム誘導体、ホスフィン、及びスルフィド、及びそれらのブレンドから選択される、請求項 49 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 51】

前記クレイが、前記ナノ複合物の 0.1 重量% 乃至 50 重量% で存在する、請求項 42 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 52】

前記クレイが、前記ナノ複合物の 0.5 重量% 乃至 30 重量% で存在する、請求項 42 に記載のナノ複合物。

## 【請求項 53】

前記クレイが、前記ナノ複合物の 1 重量% 乃至 10 重量% で存在する、請求項 42 に記載

のナノ複合物。

【請求項 5 4】

$Z - R^{1-7} - Z'$  の化学式で表わされる構造から選択される多官能性硬化剤をさらに含む、

ここで、 $R^{1-7}$  は、 $C_1$  乃至  $C_{15}$  のアルキル、 $C_2$  乃至  $C_{15}$  のアルケニル、及び、置換又は未置換の  $C_6$  乃至  $C_{12}$  環状芳香族単位の 1 つであり、

$Z$  と  $Z'$  は、同一でも異なってもよく、チオ硫酸基、メルカプト基、アルデヒド基、カルボン酸基、ペルオキシド基、アルケニル基、又は、反応基（例えば、不飽和）を有するポリマーの 1 以上のストランドを分子間或いは分子内で架橋することができるその他の同様な官能基の 1 つである、

請求項 4 2 に記載のナノ複合物。

【請求項 5 5】

カーボンブラック、修飾カーボンブラック、シリカ、沈降シリカ、及びそれらのブレンドから選択される充填剤をさらに含む、請求項 4 2 に記載のナノ複合物。

【請求項 5 6】

硬化剤をさらに含む、請求項 4 2 に記載のナノ複合物。

【請求項 5 7】

前記硬化剤が、亜鉛、ステアリン酸亜鉛、脂肪酸、硫黄、又はそれらの混合物を含む、請求項 5 6 に記載のナノ複合物。

【請求項 5 8】

天然ゴム、ポリブタジエンゴム、ニトリルゴム、シリコンゴム、ポリイソpreneゴム、ポリ（スチレン - ブタジエンゴム）、ポリ（イソprene - ブタジエンゴム）、スチレン - イソprene - ブタジエンゴム、エチレン - プロピレンゴム、臭素化ブチルゴム、塩素化ブチルゴム、ハロゲン化イソprene、ハロゲン化イソブチレンコポリマー、ポリクロロprene、星状分枝ポリイソブチレンゴム、星状分枝臭素化ブチルゴム、ポリ（イソブチレン - イソprene）ゴム、ハロゲン化ポリ（イソブチレン - p - メチルスチレン）、及びそれらの混合物から選択される副次ゴムをさらに含む、請求項 4 2 に記載のナノ複合物。

【請求項 5 9】

請求項 4 2 に記載のナノ複合物を含む、インナーライナー。

【請求項 6 0】

請求項 4 2 に記載のナノ複合物を含む、インナーチューブ。

【請求項 6 1】

クレイ、 $C_4$  乃至  $C_7$  イソオレフィン由来のユニットを含むハロゲン化エラストマー、及び官能基化アミンを含むナノ複合物の成形方法であって、

当該官能基化アミンは  $NR^2R^3R^4$  の化学式で表わされ、ここで、 $R^2$ 、 $R^3$ 、及び  $R^4$  は同一でも異なってもよく、 $C_1$  乃至  $C_{20}$  のアルケン、 $C_1$  乃至  $C_{20}$  の脂肪族アルコール、 $C_1$  乃至  $C_{20}$  の脂肪族エーテル、 $C_1$  乃至  $C_{20}$  のカルボン酸、ニトリル、エトキシ化アミン、アクリル酸、エステル、及びアンモニウムイオンから選択される、当該成形方法。

【請求項 6 2】

第 1 の工程において前記エラストマーと官能基化アミンが混合された後に、少なくとも 1 のクレイとブレンドされる、請求項 6 1 に記載の方法。

【請求項 6 3】

前記エラストマー、官能基化アミン、及びクレイが 1 段階のブレンド工程において混合される、請求項 6 1 に記載の方法。

【請求項 6 4】

前記ハロゲン化エラストマーが、 $C_4$  乃至  $C_7$  イソオレフィン由来のユニット、パラ - メチルスチレン由来のユニット、及びパラ - （ハロメチルスチレン）由来のユニットを含む、請求項 6 1 に記載の方法。

【請求項 6 5】



前記ハロゲン化エラストマーが、 $C_4$  乃至  $C_7$  イソオレフィン由来のユニット、マルチオレフィン由来のユニット、及びハロゲン化マルチオレフィン由来のユニットを含む、請求項 6 1 に記載の方法。

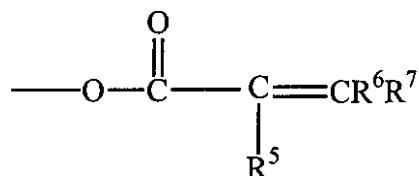
【請求項 6 6】

前記  $R^2$ 、 $R^3$ 、及び  $R^4$  の少なくとも 1 がエトキシ化アミンである、請求項 6 1 に記載の方法。

【請求項 6 7】

前記  $R^2$ 、 $R^3$ 、及び  $R^4$  の少なくとも 1 が、 $C_1$  乃至  $C_{20}$  の脂肪族アルコール又はエーテル、 $C_1$  乃至  $C_{20}$  のカルボン酸、ニトリル、エステル、アンモニウムイオン、又は以下の化学式によって表わされるアクリル酸基から選択され、

【化 1 0】



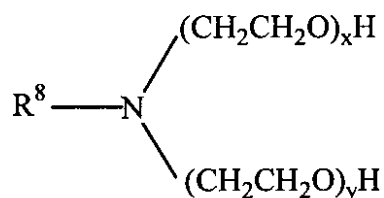
ここで、 $R^5$ 、 $R^6$ 、及び  $R^7$  は、同一でも異なっても良く、水素及び  $C_1$  乃至  $C_7$  のアルキル又はアルケニルの 1 つである、

請求項 6 1 に記載の方法。

【請求項 6 8】

前記アミン官能基が、以下の構造を有するエトキシ化アミンから選択され、

【化 1 1】



ここで、 $R^8$  は  $C_1$  乃至  $C_{20}$  のアルキルであり、 $x + y$  は 2、5、10、15、又は 50 である、

請求項 6 1 に記載の方法。

【請求項 6 9】

前記アミン官能基が、アクリル酸ジメチルアミノエチル、アクリル酸ジメチルアミノメチル、N - メチルアミノ - ビス - 2 - プロパノール、ジアリルアミン、N - エチルアミノ - ビス - 2 - プロパノール、メタクリル酸ジメチルアミノエチル、ジエチルアミノプロパノール、ジエチルエタノールアミン、ジメチルアミノ - 1 - プロパノール、トリプロパノールアミン、トリエタノールアミン、アミノラウリン酸、及びベタイン、及びそれらの組合せから選択される、請求項 6 1 に記載の方法。

【請求項 7 0】

前記官能基化アミン由来のユニットが、前記ナノ複合物の 0.01 重量% 乃至 10 重量% で前記ハロゲン化エラストマー中に存在する、請求項 6 1 に記載の方法。

【請求項 7 1】

前記クレイが剥離クレイである、請求項 6 1 に記載の方法。

【請求項 7 2】

剥離剤が、アンモニウムイオン、アルキルアミン、（一級、二級、三級、及び四級の）アルキルアンモニウムイオン、脂肪族、芳香族、又はアリール脂肪族アミンのホスホニウム又はスルホニウム誘導体、ホスフィン、及びスルフィド、及びそれらのブレンドから選択

される、請求項 6 1 に記載の方法。

【請求項 7 3】

前記クレイが、前記複合物の 0 . 1 重量 % 乃至 5 0 重量 % で存在する、請求項 6 1 に記載の方法。

【請求項 7 4】

前記クレイが、前記ナノ複合物の 0 . 5 重量 % 乃至 3 0 重量 % で当該ナノ複合物中に存在する、請求項 6 1 に記載の方法。

【請求項 7 5】

前記クレイが、前記ナノ複合物の 1 重量 % 乃至 1 0 重量 % で当該ナノ複合物中に存在する、請求項 6 1 に記載の方法。

【請求項 7 6】

$Z - - R^{1-7} - - Z'$  の化学式で表わされる構造から選択される多官能性硬化剤をさらに含み、

ここで、 $R^{1-7}$  は、 $C_1$  乃至  $C_{15}$  のアルキル、 $C_2$  乃至  $C_{15}$  のアルケニル、及び、置換又は未置換の  $C_6$  乃至  $C_{12}$  環状芳香族単位の 1 つであり、

$Z$  と  $Z'$  は、同一でも異なってもよく、チオ硫酸基、メルカプト基、アルデヒド基、カルボン酸基、ペルオキシド基、アルケニル基、又は、反応基（例えば、不飽和）を有するポリマーの 1 以上のストランドを分子間或いは分子内で架橋することができるその他の同様な官能基の 1 つである、

請求項 6 1 に記載の方法。

【請求項 7 7】

カーボンブラック、修飾カーボンブラック、シリカ、沈降シリカ、及びそれらのブレンドから選択される充填剤をさらに含む、請求項 6 1 に記載の方法。

【請求項 7 8】

硬化剤をさらに含む、請求項 6 1 に記載の方法。

【請求項 7 9】

前記硬化剤が、亜鉛、ステアリン酸亜鉛、脂肪酸、硫黄、又はそれらの混合物を含む、請求項 7 8 に記載の方法。

【請求項 8 0】

天然ゴム、ポリブタジエンゴム、ニトリルゴム、シリコンゴム、ポリイソプレンゴム、ポリ（スチレン - ブタジエンゴム）、ポリ（イソプレン - ブタジエンゴム）、スチレン - イソプレン - ブタジエンゴム、エチレン - プロピレンゴム、臭素化ブチルゴム、塩素化ブチルゴム、ハロゲン化イソプレン、ハロゲン化イソブチレンコポリマー、ポリクロロプレン、星状分枝ポリイソブチレンゴム、星状分枝臭素化ブチルゴム、ポリ（イソブチレン - イソプレン）ゴム、ハロゲン化ポリ（イソブチレン - p - メチルスチレン）、及びそれらの混合物から選択される副次ゴムをさらに含む、請求項 6 1 に記載の方法。

【請求項 8 1】

前記ハロゲン化マルチオレフィンユニットが、当該ハロゲン化マルチオレフィンユニットの少なくとも 2 0 モル % まで存在する一級アリルハロゲン化ユニットである、請求項 6 1 に記載のナノ複合物。

【請求項 8 2】

請求項 6 1 に記載の方法により製造されたインナーライナー。

【請求項 8 3】

請求項 6 1 に記載の方法により製造されたインナーチューブ。