

【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 1 区分  
 【発行日】平成23年10月13日 (2011.10.13)

【公表番号】特表2010-536709(P2010-536709A)  
 【公表日】平成22年12月2日 (2010.12.2)  
 【年通号数】公開・登録公報2010-048  
 【出願番号】特願2010-522360(P2010-522360)  
 【国際特許分類】

C 0 1 G 23/07 (2006.01)

B 0 1 J 35/02 (2006.01)

B 0 1 J 21/08 (2006.01)

【F I】

C 0 1 G 23/07

B 0 1 J 35/02 J

B 0 1 J 21/08 M

【手続補正書】

【提出日】平成23年8月24日 (2011.8.24)

【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】

少なくとも 1 つの第 1 物質からなる核およびこの核を少なくとも部分的に包囲する、少なくとも 1 つの第 2 物質からなる少なくとも 1 つの外殻を含む被覆されたナノサイズ粒子を流動系中で製造する方法において、次の工程：

(A) 被覆されたナノサイズ粒子の核中に存在する少なくとも 1 つの第 1 物質の少なくとも 1 つの前駆体化合物を含有する反応ガスまたは反応エーロゾルからなる主要流を準備し、

(B) 工程 (A) からの反応ガスまたは反応エーロゾル中に存在する少なくとも 1 つの前駆体化合物を、主要流中での熱的反応によって、製造すべきナノサイズ粒子の核の形成のための相応する少なくとも 1 つの第 1 物質に変え、

(C) 少なくとも 1 つの外殻中に存在する少なくとも 1 つの第 2 物質の少なくとも 1 つの前駆体化合物を含有する他の反応ガスまたは反応エーロゾルを、工程 (B) からの主要流に対して交叉流で添加し、

(D) 工程 (C) からの反応ガスまたは反応エーロゾル中に存在する少なくとも 1 つの前駆体化合物を、主要流中での熱的反応によって、製造すべきナノサイズ粒子の少なくとも 1 つの外殻の形成のために相応する少なくとも 1 つの第 2 物質に変え、および

(E) 工程 (D) で得られたナノサイズ粒子を、主要流への冷却剤の添加によって急冷し、この場合工程 (E) で冷却速度は、少なくとも  $10^4 \text{ K} \cdot \text{s}^{-1}$  であることを含むことを特徴とする、少なくとも 1 つの第 1 物質からなる核およびこの核を少なくとも部分的に包囲する、少なくとも 1 つの第 2 物質からなる少なくとも 1 つの外殻を含む被覆されたナノサイズ粒子を流動系中で製造する方法。

【請求項 2】

ナノサイズ粒子の核は、少なくとも 1 つの金属酸化物または半金属酸化物を含有し、ナノサイズ粒子の少なくとも 1 つの外殻は、少なくとも 1 つの他の金属酸化物または半金属酸化物を含有する、請求項 1 記載の方法。

## 【請求項 3】

600～2500 の温度で核中に存在する相応する金属酸化物または半金属酸化物への前駆体化合物の熱的反応が行なわれる帯域中で実施する、請求項 1 または 2 記載の方法。

## 【請求項 4】

温度は、核中に存在する相応する金属酸化物または半金属酸化物への前駆体化合物の熱的反応が行なわれる全反応帯域中で一定である、請求項 3 記載の方法。

## 【請求項 5】

工程 (E) における冷却剤は、ガスまたは液体である、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項に記載の方法。

## 【請求項 6】

工程 (E) 後に得られたナノサイズ粒子は、粉末または分散液として分離される、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項に記載の方法。

## 【請求項 7】

請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載の方法により製造された、70%以上の粒度が、平均粒度から20nmだけずれている範囲内にあることを特徴とする、ナノサイズ粒子。

## 【請求項 8】

少なくとも1つの第1物質からなる非多孔質核およびこの核を少なくとも部分的に包囲する、少なくとも1つの第2物質からなる少なくとも1つの多孔質外殻を含むナノサイズ粒子において、このナノサイズ粒子が1.8を上回る、有害物質分解に関連する光活性とポリマー分解に関連する光活性との比を有することを特徴とする、少なくとも1つの第1物質からなる非多孔質核およびこの核を少なくとも部分的に包囲する、少なくとも1つの第2物質からなる少なくとも1つの多孔質外殻を含むナノサイズ粒子。

## 【請求項 9】

ナノサイズ粒子の非多孔質核は、少なくとも1つの金属酸化物または半金属酸化物を含有し、ナノサイズ粒子の少なくとも1つの外殻は、少なくとも1つの他の金属酸化物または半金属酸化物を含有する、請求項 8 記載のナノサイズ粒子。

## 【請求項 10】

核がV、Ti、Zr、Ce、Mo、Bi、Zn、Mn、Si、Ba、Au、Ag、Pd、Pt、Ru、Rh、Laおよびその混合物からなる群から選択された元素の少なくとも1つの金属酸化物または半金属酸化物を含有し、少なくとも1つの外殻がV、Ti、Zr、Ce、Mo、Bi、Zn、Mn、Si、Ba、Au、Ag、Pd、Pt、Ru、Rh、Laおよびその混合物からなる群から選択された元素の少なくとも1つの他の金属酸化物または半金属酸化物を含有する、請求項 9 記載のナノサイズ粒子。

## 【請求項 11】

非多孔質核がTiO<sub>2</sub>からなり、多孔質外殻がSiO<sub>2</sub>からなる、請求項 9 または 10 記載のナノサイズ粒子。

## 【請求項 12】

核が1μm以下の直径を有し、外殻が10nm以下の厚さを有する、請求項 7 から 11 までのいずれか 1 項に記載のナノサイズ粒子。

## 【請求項 13】

光触媒反応における請求項 7 から 12 までのいずれか 1 項に記載のナノサイズ粒子の使用方法。

## 【請求項 14】

管状反応器中に  
核中に存在する少なくとも1つの第1物質の少なくとも1つの前駆体化合物を含有する反応ガスまたは反応エアロゾルを供給しかつ主要流を管状反応器中で形成させるためのユニット、  
前記反応ガス中に含有されている少なくとも1つの前駆体化合物を、核中に存在する少な

くとも 1 つの第 1 物質に熱的に反応させるためのユニット、  
少なくとも 1 つの外殻中に存在する少なくとも 1 つの第 2 物質の少なくとも 1 つの前駆体化合物を含有する反応ガスまたは反応エアロゾルを、主要流に対して交叉流で添加するためのユニット、および  
得られたナノサイズ粒子を急速冷却するためのユニットを含む請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載の方法を実施するための装置。

【請求項 15】

前記装置の管状反応空間の直径と長さとの比は、 $1/2 \sim 1/10$  である、請求項 14 記載の装置。