

【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1区分

【発行日】平成25年12月19日(2013.12.19)

【公表番号】特表2013-511389(P2013-511389A)

【公表日】平成25年4月4日(2013.4.4)

【年通号数】公開・登録公報2013-016

【出願番号】特願2012-540150(P2012-540150)

【国際特許分類】

B 01 J 20/30 (2006.01)

【F I】

B 01 J 20/30

【手続補正書】

【提出日】平成25年10月29日(2013.10.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0226

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0226】

本明細書で特定の代表的実施形態を詳細に説明したが、当然のことながら、当業者には上述の説明を理解した上で、これらの実施形態の代替物、変更物、及び均等物を容易に想起することができるであろう。したがって、本開示は本明細書で以上に述べた例示の実施形態に不当に限定されるべきではないと理解すべきである。特に、本明細書で用いるとき、端点による数値範囲が記載される場合、その範囲内に包含される全ての数を含むことを意図する(例えば、1~5は、1、1.5、2、2.75、3、3.80、4、及び5を含む)。加えて、本文書中、使用されている全ての数字は、用語「約」によって修飾されていると見なされる。更に、本明細書で参照される全ての刊行物、公開された特許出願、及び発行済み特許は、本発明の裏付けを提供するために必要な場合に、また各刊行物又は特許が具体的にまた個々に参照により組み入れられることを示されるのと同様に、参照によりそれらの全体が組み込まれる。様々な代表的実施形態が上述された。これらの及び他の実施形態は、以下の「特許請求の範囲」内である。

本発明はまた、以下の内容を包含する。

(1)

複数の多孔質粒子の処理方法において、

それぞれが、外部表面と、内部細孔表面を有する複数の細孔とを有する複数の多孔質粒子を提供することと、

前記内部細孔表面が疎水性剤を実質的に含まない状態を維持させたままで前記外部表面を疎水性剤と接触させることによって前記多孔質粒子の前記外部表面を処理することと、を含む、方法。

(2)

前記多孔質粒子の前記外部表面を処理することが、プラズマ蒸着によって、前記多孔質粒子の前記外部表面の少なくとも一部の上に、ケイ素と、水素と、炭素とを含む層を形成することを含む、項目1に記載の方法。

(3)

ケイ素と、炭化水素と、炭素とを含む前記層の少なくとも一部の上に、プラズマ蒸着によって、フッ素と炭素とを含む層を形成することを更に含む、項目2に記載の方法。

(4)

前記多孔質粒子の前記外部表面を処理することが、

前記多孔質粒子を、水蒸気、メタノール蒸気、又はエタノール蒸気のうちの少なくとも1つに曝露することと、

反応して前記疎水性剤を形成する反応性有機シラン化合物を含む第2の蒸気に、前記多孔質粒子を曝露することと、
を含む、項目1に記載の方法。

(5)

前記多孔質粒子を、水蒸気、メタノール蒸気、又はエタノール蒸気のうちの少なくとも1つに曝露することが、前記反応性有機シラン化合物を含む前記第2の蒸気に、前記多孔質粒子を曝露する前に実施される、項目4に記載の方法。

(6)

前記水蒸気、メタノール蒸気、又はエタノール蒸気の少なくとも一部が、前記多孔質粒子の前記複数の細孔の少なくとも一部内に凝結し、それによって、前記反応性有機シラン化合物を含む前記第2の蒸気に前記多孔質粒子を曝露する前に、前記内部細孔表面を少なくとも部分的に塞ぐ、項目5に記載の方法。

(7)

前記反応性有機シラン化合物を含む前記第2の蒸気に前記多孔質粒子を曝露した後、前記凝結した水蒸気、メタノール蒸気、又はエタノール蒸気を前記細孔から実質的に除去することを更に含み、任意に、前記細孔から前記凝結した水蒸気、メタノール蒸気、又はエタノール蒸気を実質的に除去することが、前記粒子を加熱する、前記粒子を真空に曝露する、又はこれらの組み合わせによって達成される、項目6に記載の方法。

(8)

前記多孔質粒子を前記水蒸気及び前記第2の蒸気に曝露する前に、前記反応性有機シランと反応しない揮発性化合物を含む第3の蒸気に前記多孔質粒子を曝露することを更に含み、前記揮発性化合物の少なくとも一部が、前記多孔質粒子の前記複数の細孔の少なくとも一部内に凝結し、それによって、前記内部細孔表面を少なくとも部分的に塞ぐ、項目4に記載の方法。

(9)

前記揮発性化合物が、窒素分子、二酸化炭素、C₁～C₂炭化水素、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される、項目8に記載の方法。

(10)

前記反応性有機シラン化合物を含む前記第2の蒸気に前記多孔質粒子を曝露した後、前記細孔から前記凝結した揮発性化合物を実質的に除去することを更に含み、任意に、前記細孔から前記凝結した揮発性有機化合物を実質的に除去することが、前記粒子を加熱する、前記粒子を真空に曝露する、又はこれらの組み合わせによって達成される、項目8又は9に記載の方法。

(11)

前記水蒸気の少なくとも一部が、前記多孔質粒子の前記細孔の外側の蒸気相中の前記反応性有機シラン化合物の少なくとも一部と反応する、項目4～10のいずれか一項に記載の方法。

(12)

前記反応性有機シラン化合物が、少なくとも2つのシラン官能性反応基を含む、項目1に記載の方法。

(13)

前記反応性有機シラン化合物が、ジクロロジメチルシラン及びジクロロジエチルシランから選択される、項目12に記載の方法。

(14)

前記反応性有機シラン化合物が、25で133Pa～26,600Paの蒸気圧を有する、項目4～13のいずれか一項に記載の方法。

(15)

前記多孔質粒子の前記外部表面を処理することが、1,330～26,600Paの総

蒸気圧で行われる、項目 1 ~ 14 のいずれか一項に記載の方法。

(16)

前記複数の細孔が、少なくとも 1 nm かつ 4 nm 以下のメジアン孔径を示し、更に、前記反応性有機シラン化合物を含む前記第 2 の蒸気に前記多孔質粒子を曝露することが、1,330 ~ 19,950 Pa の総蒸気圧で生じる、項目 15 に記載の方法。

(17)

前記複数の細孔が、少なくとも 4 nm かつ 10 ナノメートル以下のメジアン孔径を示し、更に、前記反応性有機シラン化合物を含む前記第 2 の蒸気に前記多孔質粒子を曝露することが、6,650 ~ 26,600 Pa の総蒸気圧で生じる、項目 15 に記載の方法。

(18)

前記多孔質粒子が、多孔質無機粒子、多孔質有機粒子、多孔質金属粒子、多孔質(コ)ポリマー粒子、多孔質炭素粒子、多孔質粘土粒子、多孔質分子篩粒子、多孔質ゼオライト粒子、多孔質乾燥剤粒子、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される、項目 1 ~ 17 のいずれか一項に記載の方法。

(19)

前記処理された多孔質粒子の前記外部表面の少なくとも一部が、アルキル基又はアリール基のうちの少なくとも一方を含む疎水性基を含み、更に、前記アルキル基又はアリール基が、それぞれ任意にフッ素で置換されており、これに加えて、前記内部細孔表面が、少なくとも部分的に親水性である、項目 1 ~ 18 のいずれか一項に記載の方法。

(20)

前記疎水性基が、アルキル基、アリール基、又はこれらの組み合わせを有するシロキサンを含む、項目 19 に記載の方法。

【手続補正 2】

【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】

複数の多孔質粒子の処理方法において、

それぞれが、外部表面と、内部細孔表面を有する複数の細孔とを有する複数の多孔質粒子を提供することと、

前記内部細孔表面が疎水性剤を実質的に含まない状態を維持させたままで前記外部表面を疎水性剤と接触させることによって前記多孔質粒子の前記外部表面を処理することと、
を含む、方法。

【請求項 2】

前記多孔質粒子の前記外部表面を処理することが、

前記多孔質粒子を、水蒸気、メタノール蒸気、又はエタノール蒸気のうちの少なくとも 1 つに曝露することと、

反応して前記疎水性剤を形成する反応性有機シラン化合物を含む第 2 の蒸気に、前記多孔質粒子を曝露することと、

を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記多孔質粒子を、水蒸気、メタノール蒸気、又はエタノール蒸気のうちの少なくとも 1 つに曝露することが、前記反応性有機シラン化合物を含む前記第 2 の蒸気に、前記多孔質粒子を曝露する前に実施される、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記水蒸気、メタノール蒸気、又はエタノール蒸気の少なくとも一部が、前記多孔質粒子の前記複数の細孔の少なくとも一部内に凝結し、それによって、前記反応性有機シラン化合物を含む前記第 2 の蒸気に前記多孔質粒子を曝露する前に、前記内部細孔表面を少な

くとも部分的に塞ぐ、請求項3に記載の方法。

【請求項 5】

前記反応性有機シラン化合物を含む前記第2の蒸気に前記多孔質粒子を曝露した後、前記凝結した水蒸気、メタノール蒸気、又はエタノール蒸気を前記細孔から実質的に除去することを更に含み、任意に、前記細孔から前記凝結した水蒸気、メタノール蒸気、又はエタノール蒸気を実質的に除去することが、前記粒子を加熱する、前記粒子を真空に曝露する、又はこれらの組み合わせによって達成される、請求項4に記載の方法。

【請求項 6】

前記多孔質粒子を前記水蒸気及び前記第2の蒸気に曝露する前に、前記反応性有機シランと反応しない揮発性化合物を含む第3の蒸気に前記多孔質粒子を曝露することを更に含み、前記揮発性化合物の少なくとも一部が、前記多孔質粒子の前記複数の細孔の少なくとも一部内に凝結し、それによって、前記内部細孔表面を少なくとも部分的に塞ぐ、請求項2に記載の方法。

【請求項 7】

前記反応性有機シラン化合物を含む前記第2の蒸気に前記多孔質粒子を曝露した後、前記細孔から前記凝結した揮発性化合物を実質的に除去することを更に含み、任意に、前記細孔から前記凝結した揮発性有機化合物を実質的に除去することが、前記粒子を加熱する、前記粒子を真空に曝露する、又はこれらの組み合わせによって達成される、請求項6に記載の方法。