

【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 7 部門第 2 区分

【発行日】平成 20 年 1 月 24 日 (2008.1.24)

【公表番号】特表 2007-513522(P2007-513522A)

【公表日】平成 19 年 5 月 24 日 (2007.5.24)

【年通号数】公開・登録公報 2007-019

【出願番号】特願 2006-542670(P2006-542670)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/306 (2006.01)

B 8 1 C 1/00 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/306 D

B 8 1 C 1/00

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 11 月 27 日 (2007.11.27)

【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】

少なくとも 1 種類の共溶媒と、少なくとも 1 種類のエッチング液種と、場合により少なくとも 1 種類の界面活性剤と、を含み、犠牲シリコン含有層をエッチングするのに役立つ、超臨界流体 (S C F) をベースとするエッチング組成物。

【請求項 2】

S C F を含み、前記 S C F が、二酸化炭素と、酸素と、アルゴンと、クリプトンと、キセノン及びアンモニアとからなる群から選択される S C F 種を含む、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 3】

前記 S C F が、二酸化炭素を含む、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 4】

前記共溶媒が、少なくとも 1 種類の C₁ ~ C₆ アルコールを含む、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 5】

前記共溶媒が、メタノールを含む、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 6】

前記共溶媒が、イソプロパノールを含む、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 7】

前記犠牲シリコン含有層が、酸化ケイ素及び窒化ケイ素からなる群から選択されるシリコン含有種を含む、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 8】

前記エッチング液種が、酸性フッ化アンモニウムと、二フッ化テトラアルキルアンモニウム ((R)₄NH F₂) 及び二フッ化アルキルホスホニウム ((R)₄P H F₂) とからなる群から選択される少なくとも 1 種類の酸性フッ化化合物 (式中、R が、水素と、C₁ ~ C₄ アルキル基と、フェニル基と、フッ素化 C₁ ~ C₄ アルキルとからなる群から選択される) を含む、請求項 7 に記載の組成物。

【請求項 9】

前記エッチング液種が、酸性フッ化アンモニウムを含む、請求項 7 に記載の組成物。

【請求項 10】

前記エッチング液種が、二フッ化テトラアルキルアンモニウム ($(R)_4NH_2F_2$) (式中、R が、水素と、 $C_1 \sim C_4$ アルキル基と、フェニル基と、フッ素化 $C_1 \sim C_4$ アルキルとからなる群から選択される) を含む、請求項 7 に記載の組成物。

【請求項 11】

前記エッチング液種が、二フッ化アルキルホスホニウム ($(R)_4PH_2F_2$) (式中、R が、水素と、 $C_1 \sim C_4$ アルキル基と、フェニル基と、フッ素化 $C_1 \sim C_4$ アルキルとからなる群から選択される) を含む、請求項 7 に記載の組成物。

【請求項 12】

界面活性剤を含み、前記界面活性剤が、少なくとも 1 種類の非イオン性もしくはアニオン性界面活性剤、またはこれらの組み合わせを含む、請求項 7 に記載の組成物。

【請求項 13】

前記非イオン性界面活性剤が、フルオロアルキル界面活性剤と、ポリエチレングリコールと、ポリプロピレングリコールと、ポリエチレンエーテルと、ポリプロピレングリコールエーテルと、カルボン酸塩と、ドデシルベンゼンスルホン酸と、ドデシルベンゼンスルホン塩と、ポリアクリル酸塩ポリマーと、ジノニルフェニルポリオキシエチレンと、シリコンポリマーと、変性シリコンポリマーと、アセチレンジオールと、変性アセチレンジオールと、アルキルアンモニウム塩と、変性アルキルアンモニウム塩及び上記の少なくとも 1 種類を含む組み合わせとからなる群から選択される、請求項 12 に記載の組成物。

【請求項 14】

前記非イオン性界面活性剤が、変性アセチレンジオールを含む、請求項 12 に記載の組成物。

【請求項 15】

界面活性剤を含み、前記エッチング組成物が、前記組成物の総重量を基準にして、約 75.0 重量% ~ 約 99.5 重量% の SCF と、約 0.3 重量% ~ 約 22.5 重量% の共溶媒と、約 0.01 重量% ~ 約 5.0 重量% のエッチング液種と、約 0.01 重量% ~ 約 5.0 重量% の界面活性剤と、を含む、請求項 7 に記載の組成物。

【請求項 16】

前記犠牲シリコン含有層が、本質的にシリコンからなる、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 17】

前記エッチング液種が、 XeF_2 である、請求項 16 に記載の組成物。

【請求項 18】

界面活性剤を含み、前記エッチング組成物が、前記組成物の総重量を基準にして、約 75.0 重量% ~ 約 99.5 重量% の SCF と、約 0.3 重量% ~ 約 22.5 重量% の共溶媒と、約 0.01 重量% ~ 約 5.0 重量% のエッチング液種と、を含む、請求項 16 に記載の組成物。

【請求項 19】

基板を、SCF と、少なくとも 1 種類の共溶媒と、少なくとも 1 種類のエッチング液種と、場合により少なくとも 1 種類の界面活性剤とを含む SCF をベースとするエッチング組成物に十分な時間および十分な接触条件下で接触させることでシリコン含有物質を前記基板から除去することを含む、前記基板上に前記シリコン含有物質を有する前記基板から前記シリコン含有物質を除去する方法。

【請求項 20】

前記 SCF が、二酸化炭素と、酸素と、アルゴンと、クリプトンと、キセノン及びアンモニアとからなる群から選択される、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

前記 SCF が、二酸化炭素である、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 22】

前記接触条件が、約 1400 ~ 約 4400 psi の範囲内の圧力を含む、請求項 19 に

記載の方法。

【請求項 23】

前記接触時間が、約 30 秒～約 30 分の範囲内にある、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 24】

前記共溶媒が、少なくとも 1 種類の $C_1 \sim C_6$ アルコールを含む、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 25】

前記共溶媒が、メタノールを含む、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 26】

前記共溶媒が、イソプロパノール (IPA) を含む、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 27】

前記シリコン含有物質が、酸化ケイ素及び窒化ケイ素とからなる群から選択される、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 28】

前記エッチング液種が、酸性フッ化アンモニウムと、二フッ化テトラアルキルアンモニウム ($(R)_4NH F_2$) 及び二フッ化アルキルホスホニウム ($(R_4PH F_2)$) とからなる群から選択される少なくとも 1 種類の酸性フッ化化合物 (式中、R が、水素と、 $C_1 \sim C_4$ アルキル基と、フェニル基と、フッ素化 $C_1 \sim C_4$ アルキルとからなる群から選択される) を含む、請求項 27 に記載の方法。

【請求項 29】

前記エッチング液種が、酸性フッ化アンモニウムを含む、請求項 27 に記載の方法。

【請求項 30】

前記 SCF をベースとする組成物が界面活性剤を含み、前記界面活性剤が、少なくとも 1 種類の非イオン性もしくはアニオン性界面活性剤、またはこれらの組み合わせを含む、請求項 27 に記載の方法。

【請求項 31】

前記非イオン性界面活性剤が、フルオロアルキル界面活性剤と、ポリエチレングリコールと、ポリプロピレングリコールと、ポリエチレンエーテルと、ポリプロピレングリコールエーテルと、カルボン酸塩と、ドデシルベンゼンスルホン酸と、ドデシルベンゼンスルホン塩と、ポリアクリル酸塩ポリマーと、ジノニルフェニルポリオキシエチレンと、シリコーンポリマーと、変性シリコーンポリマーと、アセチレンジオールと、変性アセチレンジオールと、アルキルアンモニウム塩と、変性アルキルアンモニウム塩及び上記の少なくとも 1 種類を含む組み合わせとからなる群から選択される、請求項 30 に記載の方法。

【請求項 32】

前記 SCF をベースとする組成物が、前記組成物の総重量を基準にして、約 75.0 重量%～約 99.5 重量%の SCF と、約 0.3 重量%～約 22.5 重量%の共溶媒と、約 0.01 重量%～約 5.0 重量%のエッチング液種と、約 0.01 重量%～約 5.0 重量%の界面活性剤と、を含む、請求項 27 に記載の方法。

【請求項 33】

前記シリコン含有物質が、シリコンと、灰化後の残留物及びエッチング後の残留物とからなる群から選択される、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 34】

前記エッチング液種が、 XeF_2 である、請求項 33 に記載の方法。

【請求項 35】

前記基板と前記 SCF をベースとする組成物との接触に先立って前記基板を脱水することをさらに含む、請求項 33 に記載の方法。

【請求項 36】

前記 SCF をベースとする組成物が、前記組成物の総重量を基準にして、約 75.0 重量%～約 99.5 重量%の SCF と、約 0.3 重量%～約 22.5 重量%の共溶媒と、約 0.01 重量%～約 5.0 重量%のエッチング液種と、を含む、請求項 31 に記載の方法。

。

【請求項 37】

前記接触ステップが、(i) 前記 S C F をベースとする組成物と前記シリコン含有物質との動的フロー接触、および / または (ii) 前記 S C F をベースとする組成物と前記シリコン含有物質との静的ソーク接触を含むエッチングサイクルを含む、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 38】

前記エッチングサイクルが、交互にかつ反復して、前記シリコン含有物質の動的フロー接触と静的ソーク接触とを行うことを含む、請求項 37 に記載の方法。

【請求項 39】

1 回目の洗浄ステップで S C F / メタノール / 脱イオン水の洗浄溶液および 2 回目の洗浄ステップで S C F を用いて、前記シリコン含有物質が除去されている領域で前記基板を洗浄することで、前記 1 回目の洗浄ステップで残留する沈殿した化学添加剤を除去し、そして前記 2 回目の洗浄ステップで残留する沈殿した化学添加剤および / または残留するアルコールを除去するステップをさらに含む、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 40】

前記 S C F が、S C C O₂ である、請求項 39 に記載の方法。