

【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22年3月18日(2010.3.18)

【公表番号】特表2009-532860(P2009-532860A)

【公表日】平成21年9月10日(2009.9.10)

【年通号数】公開・登録公報2009-036

【出願番号】特願2009-502775(P2009-502775)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/205 (2006.01)

H 0 1 L 21/302 (2006.01)

C 2 3 C 16/24 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 21/302 2 0 1 A

C 2 3 C 16/24

【手続補正書】

【提出日】平成22年1月26日(2010.1.26)

【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】

基体を加工するための方法であって、

プロセス・チャンパーにおいて基体を提供すること、前記基体がそれに形成された酸化物の層を有すること；並びに

前記基体から部分的に前記酸化物の層を取り除くためにF₂を具備する第一のエッチング・ガスの流動へ400以下である第一の基体温度において前記基体を露出させること、

前記第一の基体温度から900未満である第二の基体温度まで前記基体の温度を上昇させること、及び

さらに水素アニールにおいて前記酸化物の層及び前記基体に残留するいずれのFを含む不純物をも取り除くためにH₂を具備する第二のエッチング・ガスの流動へ前記第二の温度において前記基体を露出させること

：を具備する、順次の酸化物の取り除きのプロセスを行うこと

：を具備する、方法において、

前記F₂を具備する第一のエッチング・ガスの流動は、前記基体から部分的に前記酸化物の層を取り除くことに追加して、残留する酸化物の層を変更すると共に、それによって前記H₂を具備すると共にF₂を具備するものではない第二のエッチング・ガスによる前記残留する酸化物の層のさらなる取り除きを容易にするものである、方法。

【請求項2】

請求項1に記載の方法において、

前記第一の基体温度は、約200及び約400の間にある、方法。

【請求項3】

請求項2に記載の方法において、

前記第一の基体温度は、約200及び約400の間にある、方法。

【請求項4】

請求項 1 に記載の方法において、
前記第二の基体温度は、少なくとも約 200 及び 900 未満である、方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の方法において、
前記第二の基体温度は、少なくとも約 800 及び 900 未満である、方法。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の方法において、
前記第一の基体温度は、約 200 及び約 400 の間にあると共に、
前記第二の基体温度は、少なくとも約 800 及び 900 未満である、方法。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の方法において、
前記第一のエッチング・ガスは、 F_2 及び N_2 、Ar、He、Ne、Kr、若しくは Xe 又はそれらの二つの若しくはより多いものの組み合わせを含有する不活性なガスを具備する、方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の方法において、
前記第一のエッチング・ガスは、前記エッチング・ガスの残余のものが N_2 であることを備えたおおよそ 3% - 20% の F_2 を具備する、方法。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の方法において、
前記第一のエッチング・ガスは、 F_2 及び H_2 、H、又は NH_3 を含有する還元するガスを具備する、方法。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の方法において、
前記露出させるステップは、約 0.1 トール及び約 100 トールの間におけるプロセス・チャンパーの圧力で行われる、方法。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の方法であって、さらに、
前記順次の酸化物の取り除きのプロセスの後に続くものである前記基体にフィルムを形成すること
：を具備する、方法。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の方法において、
前記順次の酸化物の取り除きのプロセス及び前記形成することは、周囲の空気へ前記基体を露出させることなしに同じプロセス・チャンパーにおいて行われる、方法。

【請求項 13】

請求項 11 に記載の方法において、
前記形成することは、Si を含有するフィルムを堆積させるために Si を含有するガスへ前記基体を露出させることを具備する、方法。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の方法において、
前記 Si を含有するフィルムは、ポリ Si、非晶質の Si、エピタキシャル Si、又は SiGe を具備する、方法。

【請求項 15】

請求項 13 に記載の方法において、
前記 Si を含有するガスは、 SiH_4 、 $SiCl_4$ 、 Si_2H_6 、 SiH_2Cl_2 、若しくは Si_2Cl_6 、又はそれらの二つの若しくはより多いものの組み合わせを具備する、方法。

【請求項 16】

請求項 11 に記載の方法において、

前記形成することは、(1) SiH_4 、 SiCl_4 、 Si_2H_6 、 SiH_2Cl_2 、若しくは Si_2Cl_6 、又はそれらの二つの若しくはより多いものの組み合わせを含有する、 Si を含有するガス、及び、(2) GeH_4 若しくは GeCl_4 又はそれらの組み合わせを含有する、ゲルマニウムを含有するガスへ前記基体を露出させることを具備する、方法。

【請求項17】

請求項11に記載の方法において、

前記フィルムは、 Ge フィルム又は高い k のフィルムを具備する、方法。

【請求項18】

請求項17に記載の方法において、

前記フィルムは、 Ta_2O_5 、 TiO_2 、 Al_2O_3 、 Y_2O_3 、 HfSiO_x 、 HfO_2 、 HfSiO_xN_y 、 ZrO_2 、 ZrSiO_x 、 TaSiO_x 、 ZrSiO_xN_y 、 SrO_x 、 SrSiO_x 、 LaO_x 、 LaSiO_x 、 YO_x 、若しくは YSiO_x 、又はそれらの二つの若しくはより多いものの組み合わせを具備する高い k のフィルムを具備する、方法。

【請求項19】

請求項11に記載の方法において、

前記フィルムは、前記基体の Si を含有する表面に選択的に形成される、方法。

【請求項20】

請求項11に記載の方法において、

前記フィルムは、 SiGe の基体に形成された引っ張られた Si フィルムである、方法

。

【請求項21】

Si の基体を加工するための方法であって、

プロセス・チャンバーにおいて Si の基体を提供すること、前記 Si の基体がそれに形成された酸化物の層を有すること；

前記 Si の基体から部分的に前記酸化物の層を取り除くために約20及び約400の間における第一の基体温度において F_2 を具備する第一のエッチング・ガスの流動へ前記 Si の基体を露出させること、

前記第一の基体温度から900と比べてより低い第二の基体温度まで前記基体の温度を上昇させること、及び

さらに水素アニールにおいて前記酸化物の層及び前記基体に残留するいずれの F を含有する不純物をも取り除くために H_2 を具備する第二のエッチング・ガスの流動へ前記第二の基体温度において前記基体を露出させること

：を具備する、順次の酸化物の取り除きのプロセスを行うこと；並びに

前記順次の酸化物の取り除きのプロセスの後に続くものである前記 Si の基体にエピタキシャル Si フィルムを形成すること

：を具備する、方法において、

前記 F_2 を具備する第一のエッチング・ガスの流動は、前記基体から部分的に前記酸化物の層を取り除くことに追加して、残留する酸化物の層を変更すると共に、それによって前記 H_2 を具備すると共に F_2 を具備するものではない第二のエッチング・ガスによる前記残留する酸化物の層のさらなる取り除きを容易にするものである、方法。

【請求項22】

請求項21に記載の方法であって、さらに、

前記提供するステップに先立つ前記基体の $\text{H}_2\text{O}:\text{HF}$ クリーニングを行うことを具備する、方法。

【請求項23】

請求項22に記載の方法において、

前記第一のエッチング・ガスは、約1トールのプロセス・チャンバーの圧力において8s1mの $\text{N}_2 + \text{N}_2$ における1s1mの20%の F_2 を含有すると共に、前記第一の基体

温度は、約 300 である、方法。

【請求項 24】

請求項 23 に記載の方法において、
前記第二の基体温度は、約 850 である、方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

本発明は、“フッ素を使用する低い温度の酸化物の取り除き”と題された、米国特許出願第 11/206,056 号に係り付けられるが、その全体の内容は、これにより、参照によって組み込まれる。

[付記]

付記(1)：

基体を加工するための方法であって、
プロセス・チャンバーにおいて基体を提供すること、前記基体がそれに形成された酸化物の層を有すること；及び

前記基体から前記酸化物の層を部分的に取り除くために F_2 を具備する第一のエッチング・ガスの流動へ第一の基体温度において前記基体を露出させること、

前記第一の基体温度から第二の基体温度まで前記基体の温度を上昇させること、及び
前記基体から前記酸化物の層をさらに取り除くために H_2 を具備する第二のエッチング・ガスの流動へ前記第二の温度において前記基体を露出させること

：を具備する、順次の酸化物の取り除きのプロセスを行うこと

：を具備する、方法。

付記(2)：

付記(1)に記載の方法において、

前記第一の基体温度は、約 200 及び約 400 の間にある、方法。

付記(3)：

付記(2)に記載の方法において、

前記第一の基体温度は、約 200 及び約 400 の間にある、方法。

付記(4)：

付記(1)に記載の方法において、

前記第二の基体温度は、少なくとも約 200 及び 900 未満である、方法。

付記(5)：

付記(4)に記載の方法において、

前記第二の基体温度は、少なくとも約 800 及び 900 未満である、方法。

付記(6)：

付記(1)に記載の方法において、

前記第一の基体温度は、約 200 及び約 400 の間にあると共に、

前記第二の基体温度は、少なくとも約 800 及び 900 未満である、方法。

付記(7)：

付記(1)に記載の方法において、

前記第一のエッチング・ガスは、 F_2 及び N_2 、Ar、He、Ne、Kr、若しくは Xe 又はそれらの二つの若しくはより多くのものの組み合わせを含有する不活性なガスを具備する、方法。

付記(8)：

付記(7)に記載の方法において、

前記第一のエッチング・ガスは、前記エッチング・ガスの残余のものが N_2 であることを備えたおおよそ 3% - 20% の F_2 を具備する、方法。

付記(9) :

付記(1)に記載の方法において、
前記第一のエッチング・ガスは、 F_2 及び H_2 、 H 、又は NH_3 を含有する還元するガスを具備する、方法。

付記(10) :

付記(1)に記載の方法において、
前記露出させるステップは、約0.1トール及び約100トールの間におけるプロセス・チャンパーの圧力で行われる、方法。

付記(11) :

付記(1)に記載の方法であって、
前記順次の酸化物の取り除きのプロセスの後に続くことで前記基体にフィルムを形成すること
:をさらに具備する、方法。

付記(12) :

付記(11)に記載の方法において、
前記順次の酸化物の取り除きのプロセス及び前記形成することは、周囲の空気へ前記基体を露出させることなしに同じプロセス・チャンパーにおいて行われる、方法。

付記(13) :

付記(11)に記載の方法において、
前記形成することは、 Si を含有するフィルムを堆積させるために Si を含有するガスへ前記基体を露出させることを具備する、方法。

付記(14) :

付記(13)に記載の方法において、
前記 Si を含有するフィルムは、ポリ Si 、非晶質の Si 、エピタキシャル Si 、又は $SiGe$ を具備する、方法。

付記(15) :

付記(13)に記載の方法において、
前記 Si を含有するガスは、 SiH_4 、 $SiCl_4$ 、 Si_2H_6 、 SiH_2Cl_2 、若しくは Si_2Cl_6 、又はそれらの二つの若しくはより多くのものの組み合わせを具備する、方法。

付記(16) :

付記(11)に記載の方法において、
前記形成することは、(1) SiH_4 、 $SiCl_4$ 、 Si_2H_6 、 SiH_2Cl_2 、若しくは Si_2Cl_6 、又はそれらの二つの若しくはより多くのものの組み合わせを含有する、 Si を含有するガス、及び、(2) GeH_4 若しくは $GeCl_4$ 又はそれらの組み合わせを含有する、ゲルマニウムを含有するガスへ前記基体を露出させることを具備する、方法。

付記(17) :

付記(11)に記載の方法において、
前記フィルムは、 Ge フィルム又は高い k のフィルムを含有する、方法。

付記(18) :

付記(17)に記載の方法において、
前記フィルムは、 Ta_2O_5 、 TiO_2 、 Al_2O_3 、 Y_2O_3 、 $HfSiO_x$ 、 HfO_2 、 $HfSiO_xN_y$ 、 ZrO_2 、 $ZrSiO_x$ 、 $TaSiO_x$ 、 $ZrSiO_xN_y$ 、 SrO_x 、 $SrSiO_x$ 、 LaO_x 、 $LaSiO_x$ 、 YO_x 、若しくは $YSiO_x$ 、又はそれらの二つの若しくはより多くのものの組み合わせを具備する高い k のフィルムを具備する、方法。

付記(19) :

付記(11)に記載の方法において、
前記フィルムは、前記基体の Si を含有する表面に選択的に形成される、方法。

付記(20):

付記(11)に記載の方法において、

前記フィルムは、SiGeの基体に形成された引っ張られたSiフィルムである、方法

。

付記(21):

Siの基体を加工するための方法であって、

プロセス・チャンバーにおいてSiの基体を提供すること、前記Siの基体がそれに形成された酸化物の層を有すること；

前記Siの基体から前記酸化物の層を部分的に取り除くために約20及び約400の間における第一の基体温度においてF₂を具備する第一のエッチング・ガスの流動へ前記Siの基体を露出させること、

前記第一の基体温度から900と比べてより低い第二の基体温度まで前記基体の温度を上昇させること、及び

前記基体から前記酸化物の層をさらに取り除くためにH₂を具備する第二のエッチング・ガスの流動へ前記第二の基体温度において前記基体を露出させること

：を具備する、順次の酸化物の取り除きのプロセスを行うこと；並びに

前記順次の酸化物の取り除きのプロセスの後に続くことで前記Siの基体にエピタキシャルSiフィルムを形成すること

：を具備する、方法。

付記(22):

付記(21)に記載の方法であって、

前記提供するステップに先立ち前記基体のH₂O：HFクリーニングを行うことをさらに具備する、方法。

付記(23):

付記(22)に記載の方法において、

前記第一のエッチング・ガスは、約1トールのプロセス・チャンバーの圧力において8 s l mのN₂ + N₂における1 s l mの20% F₂を含有すると共に、前記第一の基体温度は、約300である、方法。

付記(24):

付記(23)に記載の方法において、

前記第二の基体温度は、約850である、方法。

【図面の簡単な説明】