

【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4区分

【発行日】平成31年3月7日(2019.3.7)

【公開番号】特開2016-166405(P2016-166405A)

【公開日】平成28年9月15日(2016.9.15)

【年通号数】公開・登録公報2016-055

【出願番号】特願2016-12914(P2016-12914)

【国際特許分類】

C 23 C 16/27 (2006.01)

C 23 C 16/24 (2006.01)

【F I】

C 23 C 16/27

C 23 C 16/24

【手続補正書】

【提出日】平成31年1月24日(2019.1.24)

【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】

金属ドープ非晶質炭素ハードマスク膜を堆積させるための方法であって、  
基板を処理チャンバ内の台座上に配置することと、  
キャリアガスを前記処理チャンバに供給することと、  
炭化水素前駆体ガスを前記処理チャンバに供給することと、  
金属系前駆体ガスを前記処理チャンバに供給することと、  
前記台座に第1の周波数で第1の電力を供給することと、  
前記台座に前記第1の周波数より小さい第2の周波数で第2の電力を供給することと、  
前記処理チャンバにおけるプラズマの発生または前記処理チャンバへのプラズマの供給  
の一方を行うことと、

金属ドープ非晶質炭素ハードマスク膜を前記基板上に堆積させることであって、前記金  
属ドープ非晶質炭素ハードマスク膜は、金属炭化物を含む、  
と、を含む、方法。

【請求項2】

請求項1に記載の方法であって、

前記処理チャンバがプラズマ化学蒸着(P E C V D)処理チャンバを含む、方法。

【請求項3】

請求項1に記載の方法であって、

前記金属系前駆体ガスが金属ハロゲン化物前駆体ガスを含む、方法。

【請求項4】

請求項3に記載の方法であって、

前記金属ハロゲン化物前駆体ガスが、W F<sub>a</sub>、T i C l<sub>b</sub>、W C l<sub>c</sub>、H f C l<sub>d</sub>およびT  
a C l<sub>e</sub>からなる群から選択され、a、b、c、dおよびeが1以上の整数である、方法  
。

【請求項5】

請求項1に記載の方法であって、

前記金属系前駆体ガスが、テトラキス(ジメチルアミノ)チタン(T D M A T)前駆体

ガスを含む、方法。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記金属系前駆体ガスが、ビス(tert-ブチルイミド)-ビス-(ジメチルアミド)タンゲステン(BTB MW)前駆体ガスを含む、方法。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記キャリアガスが、分子状水素(H<sub>2</sub>)、アルゴン(Ar)、分子状窒素(N<sub>2</sub>)、ヘリウム(He)および/またはこれらの組み合わせからなる群から選択される、方法。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記炭化水素前駆体ガスがC<sub>x</sub>H<sub>y</sub>を含み、xが2~10の整数であり、yが2~24の整数である、方法。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記炭化水素前駆体ガスが、メタン、アセチレン、エチレン、プロピレン、ブタン、シクロヘキサン、ベンゼンおよびトルエンからなる群から選択される、方法。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記金属系前駆体ガスが六フッ化タンゲステンを含み、前記炭化水素前駆体ガスがメタンを含み、前記キャリアガスが分子状水素を含む、方法。

【請求項 11】

金属ドープ非晶質シリコンハードマスク膜を堆積させるための方法であって、

基板を処理チャンバ内に配置することと、

キャリアガスを前記処理チャンバに供給することと、

シリコン前駆体ガスを前記処理チャンバに供給することと、

金属系前駆体ガスを前記処理チャンバに供給することと、

前記処理チャンバにおけるプラズマの発生または前記処理チャンバへのプラズマの供給の一方を行うことと、

金属ドープ非晶質シリコンハードマスク膜を前記基板上に堆積させることと、を含む、方法。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の方法であって、

前記処理チャンバがプラズマ化学蒸着(PECVD)処理チャンバを含む、方法。

【請求項 13】

請求項 11 に記載の方法であって、

前記金属系前駆体ガスが金属ハロゲン化物前駆体ガスを含む、方法。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の方法であって、

前記金属ハロゲン化物前駆体ガスが、WF<sub>a</sub>、TiCl<sub>b</sub>、WC<sub>c</sub>、HfCl<sub>d</sub>およびTaCl<sub>e</sub>からなる群から選択され、a、b、c、dおよびeが1以上の整数である、方法。

【請求項 15】

請求項 11 に記載の方法であって、

前記金属系前駆体ガスが、テトラキス(ジメチルアミノ)チタン(TDMAT)前駆体ガスを含む、方法。

【請求項 16】

請求項 11 に記載の方法であって、

前記金属系前駆体ガスが、ビス(tert-ブチルイミド)-ビス-(ジメチルアミド)タンゲステン(BTB MW)前駆体ガスを含む、方法。

**【請求項 17】**

請求項 11 に記載の方法であって、

前記キャリアガスが、分子状水素 (H<sub>2</sub>)、アルゴン (Ar)、分子状窒素 (N<sub>2</sub>)、ヘリウム (He) および / またはこれらの組み合わせからなる群から選択される、方法。

**【請求項 18】**

請求項 11 に記載の方法であって、

前記シリコン前駆体ガスが、シランおよびオルトケイ酸テトラエチルからなる群から選択される、方法。

**【請求項 19】**

金属ドープ非晶質炭素ハードマスク膜を堆積させるための基板処理システムであって、

基板を支持するように構成された基板支持体を含む処理チャンバと、

前記処理チャンバにプロセスガスを選択的に供給するように構成されたガス供給システムと、

選択的に、前記処理チャンバにプラズマを発生させる、または前記処理チャンバにプラズマを供給するように構成されたプラズマ発生器と、

前記ガス供給システムおよび前記プラズマ発生器を制御するように構成され、かつキャリアガスを前記処理チャンバに供給するコントローラであって、

炭化水素前駆体ガスを前記処理チャンバに供給し、

金属系前駆体ガスを前記処理チャンバに供給し、

前記基板支持体に第 1 の周波数で第 1 の電力を供給し、

前記基板支持体に前記第 1 の周波数より小さい第 2 の周波数で第 2 の電力を供給し、

前記プラズマ発生器を制御することで、前記処理チャンバにプラズマを発生させ、または前記処理チャンバにプラズマを供給し、および

金属ドープ非晶質炭素ハードマスク膜を前記基板上に堆積させるように構成されたコントローラであって、前記金属ドープ非晶質炭素ハードマスク膜は、金属炭化物を含む、コントローラと、を備える、基板処理システム。

**【請求項 20】**

請求項 19 に記載の基板処理システムであって、

前記処理チャンバがプラズマ化学蒸着 (PECVD) 処理チャンバを含む、基板処理システム。

**【請求項 21】**

請求項 19 に記載の基板処理システムであって、

前記金属系前駆体ガスが金属ハロゲン化物前駆体ガスを含む、基板処理システム。

**【請求項 22】**

請求項 21 に記載の基板処理システムであって、

前記金属ハロゲン化物前駆体ガスが、WF<sub>a</sub>、TiCl<sub>b</sub>、WC<sub>c</sub>、HfCl<sub>d</sub> および TaCl<sub>e</sub> からなる群から選択され、a、b、c、d および e が 1 以上の整数である、基板処理システム。

**【請求項 23】**

請求項 19 に記載の基板処理システムであって、

前記金属系前駆体ガスが、テトラキス (ジメチルアミノ) チタン (TDMAT) 前駆体ガスを含む、基板処理システム。

**【請求項 24】**

請求項 19 に記載の基板処理システムであって、

前記金属系前駆体ガスが、ビス (tert-ブチルイミド) - ビス - (ジメチルアミド) タングステン (BTBMW) 前駆体ガスを含む、基板処理システム。

**【請求項 25】**

請求項 19 に記載の基板処理システムであって、

前記キャリアガスが、分子状水素 (H<sub>2</sub>)、アルゴン (Ar)、分子状窒素 (N<sub>2</sub>)、ヘリウム (He) および / またはこれらの組み合わせからなる群から選択される、基板処理

システム。

【請求項 2 6】

請求項 1 9 に記載の基板処理システムであって、

前記炭化水素前駆体ガスが  $C_x H_y$  を含み、x が 2 ~ 10 の整数であり、y が 2 ~ 24 の整数である、基板処理システム。

【請求項 2 7】

請求項 1 9 に記載の基板処理システムであって、

前記炭化水素前駆体ガスが、メタン、アセチレン、エチレン、プロピレン、ブタン、シクロヘキサン、ベンゼンおよびトルエンからなる群から選択される、基板処理システム。

【請求項 2 8】

請求項 1 9 に記載の基板処理システムであって、

前記金属系前駆体ガスが六フッ化タンゲスタンを含み、前記炭化水素前駆体ガスがメタンを含み、前記キャリアガスが分子状水素を含む、基板処理システム。

【請求項 2 9】

金属ドープ非晶質シリコンハードマスク膜を堆積させるための基板処理システムであって、

基板を支持するように構成された基板支持体を含む処理チャンバと、

前記処理チャンバにプロセスガスを選択的に供給するように構成されたガス供給システムと、

選択的に、前記処理チャンバにプラズマを発生させる、または前記処理チャンバにプラズマを供給するように構成されたプラズマ発生器と、

前記ガス供給システムおよび前記プラズマ発生器を制御するように構成されるコントローラであって、

キャリアガスを前記処理チャンバに供給し、

シリコン前駆体ガスを前記処理チャンバに供給し、

金属系前駆体ガスを前記処理チャンバに供給し、

前記プラズマ発生器を制御することで、前記処理チャンバにプラズマを発生させ、または前記処理チャンバにプラズマを供給し、および

金属ドープ非晶質シリコンハードマスク膜を前記基板上に堆積させるように構成されたコントローラと、を備える、基板処理システム。

【請求項 3 0】

請求項 2 9 に記載の基板処理システムであって、

前記処理チャンバがプラズマ化学蒸着 (PECVD) 処理チャンバを含む、基板処理システム。

【請求項 3 1】

請求項 2 9 に記載の基板処理システムであって、

前記金属系前駆体ガスが金属ハロゲン化物前駆体ガスを含む、基板処理システム。

【請求項 3 2】

請求項 3 1 に記載の基板処理システムであって、

前記金属ハロゲン化物前駆体ガスが、 $WF_a$ 、 $TiCl_b$ 、 $WC1_c$ 、 $HfCl_d$  および  $TaCl_e$  からなる群から選択され、a、b、c、d および e が 1 以上の整数である、基板処理システム。

【請求項 3 3】

請求項 2 9 に記載の基板処理システムであって、

前記金属系前駆体ガスが、テトラキス (ジメチルアミノ) チタン (TDMAT) 前駆体ガスを含む、基板処理システム。

【請求項 3 4】

請求項 2 9 に記載の基板処理システムであって、

前記金属系前駆体ガスが、ビス (tert-ブチルイミド) - ビス - (ジメチルアミド) タングステン (BTBMW) 前駆体ガスを含む、基板処理システム。

**【請求項 3 5】**

請求項 2 9 に記載の基板処理システムであつて、

前記キャリアガスが、分子状水素 (H<sub>2</sub>)、アルゴン (Ar)、分子状窒素 (N<sub>2</sub>)、ヘリウム (He) および / またはこれらの組み合わせからなる群から選択される、基板処理システム。

**【請求項 3 6】**

請求項 2 9 に記載の基板処理システムであつて、

前記シリコン前駆体ガスが、シランおよびオルトケイ酸テトラエチルからなる群から選択される、基板処理システム。