

【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31年4月25日(2019.4.25)

【公開番号】特開2016-181687(P2016-181687A)

【公開日】平成28年10月13日(2016.10.13)

【年通号数】公開・登録公報2016-059

【出願番号】特願2016-53235(P2016-53235)

【国際特許分類】

H 01 L 21/314 (2006.01)

C 23 C 16/32 (2006.01)

C 23 C 16/34 (2006.01)

C 23 C 16/505 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/314 A

C 23 C 16/32

C 23 C 16/34

C 23 C 16/505

【手続補正書】

【提出日】平成31年3月15日(2019.3.15)

【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】

基板上に炭化タングステン膜を蒸着するための方法であって、
 プラズマ強化化学蒸着(P E C V D)処理チャンバ内に前記基板を配置する工程と、
 搬送ガスを前記P E C V D処理チャンバに供給する工程と、
 誘電体前駆体ガスを前記P E C V D処理チャンバに供給する工程と、
 金属前駆体ガスを前記P E C V D処理チャンバに供給する工程と、
 前記P E C V D処理チャンバ内でプラズマを生成する工程と、
 P E C V Dを用いて、500未満の処理温度で前記基板上に炭化タングステン膜を蒸着する工程と、
 を備える、方法。

【請求項2】

請求項1に記載の方法であって、前記金属前駆体ガスは、タングステン前駆体ガスを含む、方法。

【請求項3】

請求項2に記載の方法であって、前記タングステン前駆体ガスは、W F_aを含み、aは1以上の整数である、方法。

【請求項4】

請求項2に記載の方法であって、前記タングステン前駆体ガスは、ビス(tert-ブチルイミド)ビス(ジメチルアミド)タングステン(B T B M W)を含む、方法。

【請求項5】

請求項1に記載の方法であって、前記搬送ガスは、水素分子(H₂)、アルゴン(Ar)、窒素分子(N₂)、ヘリウム(He)、および/または、それらの組み合わせからなる群より選択される、方法。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の方法であって、前記誘電体前駆体ガスは、炭化水素前駆体ガスを含む、方法。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の方法であって、前記炭化水素前駆体ガスは、 $C_x H_y$ を含み、 x は 2 から 10 までの整数、 y は 2 から 24 までの整数である、方法。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の方法であって、前記誘電体前駆体ガスは、窒化物系の前駆体ガスを含む、方法。

【請求項 9】

請求項 6 に記載の方法であって、前記炭化水素前駆体ガスは、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より選択される、方法。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の方法であって、前記炭化タングステン膜は、ナノ結晶である、方法。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記 P E C V D 処理チャンバは、台座から間隔を空けて配置された第 1 の電極を備え、前記台座は、第 2 の電極を備え、

プラズマ発生器からの R F 電力が前記第 2 の電極に供給され、前記第 1 の電極は接地されている、方法。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の方法であって、前記第 1 の電極は、シャワーヘッドを含む、方法。

【請求項 13】

請求項 1 に記載の方法であって、前記誘電体前駆体ガスに対する金属前駆体ガスの割合は、20% より大きい、方法。

【請求項 14】

炭化タングステン膜を蒸着するための方法であって、

プラズマ強化化学蒸着 (P E C V D) 処理チャンバ内に基板を配置する工程と、

搬送ガスを前記 P E C V D 処理チャンバに供給する工程と、

誘電体前駆体ガスを前記 P E C V D 処理チャンバに供給する工程と、

金属前駆体ガスを前記 P E C V D 処理チャンバに供給する工程と、

前記 P E C V D 処理チャンバ内でプラズマを生成する工程と、

P E C V D を用いて、前記基板上に 炭化タングステン膜を蒸着する工程と、

を備え、

前記 P E C V D 処理チャンバは、台座から間隔を空けて配置された第 1 の電極を備え、前記台座は、第 2 の電極を備え、

プラズマ発生器からの R F 電力が前記第 2 の電極に供給され、前記第 1 の電極は接地されている、方法。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の方法であって、前記金属前駆体ガスは、タングステン前駆体ガスを含む、方法。

【請求項 16】

請求項 15 に記載の方法であって、前記タングステン前駆体ガスは、 WF_a を含み、 a は、1 以上の整数である、方法。

【請求項 17】

請求項 15 に記載の方法であって、前記タングステン前駆体ガスは、ビス (t e r t プチルイミド) ビス (ジメチルアミド) タングステン (B T B M W) を含む、方法。

【請求項 18】

請求項 14 に記載の方法であって、前記搬送ガスは、水素分子 (H_2) 、アルゴン (A)

r)、窒素分子(N₂)、ヘリウム(He)、および/または、それらの組み合わせからなる群より選択される、方法。

【請求項19】

請求項14に記載の方法であって、前記誘電体前駆体ガスは、炭化水素前駆体ガスを含む、方法。

【請求項20】

請求項19に記載の方法であって、前記炭化水素前駆体ガスは、C_xH_yを含み、xは2から10までの整数、yは2から24までの整数である、方法。

【請求項21】

請求項14に記載の方法であって、前記誘電体前駆体ガスは、窒化物系の前駆体ガスを含む、方法。

【請求項22】

請求項20に記載の方法であって、前記炭化水素前駆体ガスは、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より選択される、方法。

【請求項23】

請求項14に記載の方法であって、前記炭化タンゲステン膜は、ナノ結晶である、方法。

【請求項24】

請求項14に記載の方法であって、前記第1の電極は、シャワーヘッドを含む、方法。

【請求項25】

請求項14に記載の方法であって、前記誘電体前駆体ガスに対する金属前駆体ガスの割合は、20%より大きい、方法。

【請求項26】

炭化タンゲステン膜を蒸着するための基板処理システムであって、台座を備えたプラズマ強化化学蒸着(PECVD)処理チャンバと、搬送ガス、誘電体前駆体ガス、および、金属前駆体ガスの内の少なくとも1つを選択的に供給するよう構成されたガス供給システムと、

前記PECVD処理チャンバ内でプラズマを選択的に形成するよう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と通信するよう構成されたコントローラであって、さらに、

前記搬送ガス、前記誘電体前駆体ガス、および、前記金属前駆体ガスを前記PECVD処理チャンバに供給し、

前記PECVD処理チャンバ内でプラズマを点火し、
PECVDを用いて、500未満の処理温度で基板上に炭化タンゲステン膜を蒸着するよう構成された、コントローラと、
を備える、基板処理システム。

【請求項27】

炭化タンゲステン膜を蒸着するための基板処理システムであって、台座を備えたプラズマ強化化学蒸着(PECVD)処理チャンバと、前記台座から間隔を空けて配置された第1の電極であって、

前記台座は、第2の電極を備え、

前記第1の電極は接地されている、第1の電極と、搬送ガス、誘電体前駆体ガス、および、金属前駆体ガスの内の少なくとも1つを前記PECVD処理チャンバに選択的に供給するよう構成されたガス供給システムと、

RF電力を前記第2の電極に供給することにより、前記PECVD処理チャンバ内でプラズマを選択的に形成するよう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と通信するよう構成されたコントローラであって、さらに、

前記搬送ガス、前記誘電体前駆体ガス、および、前記金属前駆体ガスを前記 P E C V D 处理チャンバに供給し、

前記 P E C V D 处理チャンバ内で前記プラズマを点火し、

P E C V D を用いて、基板上に炭化タングステン膜を蒸着するよう構成された、コントローラと、
を備える、基板処理システム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

上述のように、ツールによって実行される1または複数の処理工程に応じて、コントローラは、他のツール回路またはモジュール、他のツール構成要素、クラスタツール、他のツールインターフェース、隣接するツール、近くのツール、工場の至る所に配置されるツール、メインコンピュータ、別のコントローラ、もしくは、半導体製造工場内のツール位置および/またはロードポートに向かってまたはそこからウエハのコンテナを運ぶ材料輸送に用いられるツール、の内の1または複数と通信してもよい。本開示は、以下の適用例を含む。

【適用例1】

基板上に金属誘電体膜を蒸着するための方法であって、

プラズマ強化化学蒸着 (P E C V D) 处理チャンバ内に前記基板を配置する工程と、
搬送ガスを前記 P E C V D 处理チャンバに供給する工程と、

誘電体前駆体ガスを前記 P E C V D 处理チャンバに供給する工程と、

金属前駆体ガスを前記 P E C V D 处理チャンバに供給する工程と、

前記 P E C V D 处理チャンバ内でプラズマを生成する工程と、

500 未満の処理温度で前記基板上に金属誘電体膜を蒸着する工程と、
を備える、方法。

【適用例2】

適用例1に記載の方法であって、前記金属前駆体ガスは、チタン前駆体ガス、タンタル前駆体ガス、タングステン前駆体ガス、および、バナジウム前駆体ガスからなる群より選択される、方法。

【適用例3】

適用例1に記載の方法であって、前記金属前駆体ガスは、タングステン前駆体ガスを含む、方法。

【適用例4】

適用例3に記載の方法であって、前記タングステン前駆体ガスは、 WF_a を含み、aは1以上の整数である、方法。

【適用例5】

適用例3に記載の方法であって、前記タングステン前駆体ガスは、ビス (t e r t - ブチルイミド) ビス (ジメチルアミド) タングステン (B T B M W) を含む、方法。

【適用例6】

適用例1に記載の方法であって、前記搬送ガスは、水素分子 (H_2)、アルゴン (Ar)、窒素分子 (N_2)、ヘリウム (He)、および/または、それらの組み合わせからなる群より選択される、方法。

【適用例7】

適用例1に記載の方法であって、前記誘電体前駆体ガスは、炭化水素前駆体ガスを含む、方法。

【適用例8】

適用例7に記載の方法であって、前記炭化水素前駆体ガスは、 C_xH_y を含み、xは2

から 10までの整数、yは2から24までの整数である、方法。

[適用例9]

適用例1に記載の方法であって、前記誘電体前駆体ガスは、窒化物系の前駆体ガスを含む、方法。

[適用例10]

適用例7に記載の方法であって、前記炭化水素前駆体ガスは、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より選択される、方法。

[適用例11]

適用例1の方法であって、前記金属誘電体膜は、ナノ結晶である、方法。

[適用例12]

適用例1に記載の方法であって、

前記PECVD処理チャンバは、台座から間隔を空けて配置された第1の電極を備え、前記台座は、第2の電極を備え、

プラズマ発生器からのRF電力が前記第2の電極に供給され、前記第1の電極は接地されている、方法。

[適用例13]

適用例12に記載の方法であって、前記第1の電極は、シャワーヘッドを含む、方法。

[適用例14]

適用例1に記載の方法であって、前記誘電体前駆体ガスに対する金属前駆体ガスの割合は、20%より大きい、方法。

[適用例15]

適用例1に記載の方法であって、前記金属誘電体膜は、炭化タンゲステン膜、炭化タンタル膜、窒化タンタル膜、および、炭化バナジウム膜からなる群より選択される、方法。

[適用例16]

金属誘電体膜を蒸着するための方法であって、

プラズマ強化化学蒸着(PECVD)処理チャンバ内に基板を配置する工程と、

搬送ガスを前記PECVD処理チャンバに供給する工程と、

誘電体前駆体ガスを前記PECVD処理チャンバに供給する工程と、

金属前駆体ガスを前記PECVD処理チャンバに供給する工程と、

前記PECVD処理チャンバ内でプラズマを生成する工程と、

前記基板上に金属誘電体膜を蒸着する工程と、

を備え、

前記PECVD処理チャンバは、台座から間隔を空けて配置された第1の電極を備え、前記台座は、第2の電極を備え、

プラズマ発生器からのRF電力が前記第2の電極に供給され、前記第1の電極は接地されている、方法。

[適用例17]

適用例16に記載の方法であって、前記金属前駆体ガスは、チタン前駆体ガス、タンタル前駆体ガス、タンゲステン前駆体ガス、および、バナジウム前駆体ガスからなる群より選択される、方法。

[適用例18]

適用例17に記載の方法であって、前記金属前駆体ガスは、タンゲステン前駆体ガスを含む、方法。

[適用例19]

適用例18に記載の方法であって、前記タンゲステン前駆体ガスは、WF_aを含み、aは、1以上の整数である、方法。

[適用例20]

適用例18に記載の方法であって、前記タンゲステン前駆体ガスは、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)を含む、方法。

[適用例 2 1]

適用例 1 6 に記載の方法であって、前記搬送ガスは、水素分子 (H₂)、アルゴン (Ar)、窒素分子 (N₂)、ヘリウム (He)、および / または、それらの組み合わせからなる群より選択される、方法。

[適用例 2 2]

適用例 1 6 に記載の方法であって、前記誘電体前駆体ガスは、炭化水素前駆体ガスを含む、方法。

[適用例 2 3]

適用例 2 2 に記載の方法であって、前記炭化水素前駆体ガスは、C_xH_yを含み、x は 2 から 10 までの整数、y は 2 から 24 までの整数である、方法。

[適用例 2 4]

適用例 1 6 に記載の方法であって、前記誘電体前駆体ガスは、窒化物系の前駆体ガスを含む、方法。

[適用例 2 5]

適用例 2 3 に記載の方法であって、前記炭化水素前駆体ガスは、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より選択される、方法。

[適用例 2 6]

適用例 1 6 の方法であって、前記金属誘電体膜は、ナノ結晶である、方法。

[適用例 2 7]

適用例 1 6 に記載の方法であって、前記 P E C V D 処理チャンバは、台座から間隔を空けて配置された第 1 の電極を備え、前記台座は、第 2 の電極を備え、

プラズマ発生器からの R F 電力が前記第 2 の電極に供給され、前記第 1 の電極は接地されている、方法。

[適用例 2 8]

適用例 2 7 に記載の方法であって、前記第 1 の電極は、シャワーヘッドを含む、方法。

[適用例 2 9]

適用例 1 6 に記載の方法であって、前記誘電体前駆体ガスに対する金属前駆体ガスの割合は、20 % より大きい、方法。

[適用例 3 0]

適用例 1 6 に記載の方法であって、前記金属誘電体膜は、炭化タンゲステン膜、炭化タンタル膜、窒化タンタル膜、および、炭化バナジウム膜からなる群より選択される、方法。

[適用例 3 1]

金属誘電体膜を蒸着するための基板処理システムであって、台座を備えたプラズマ強化化学蒸着 (P E C V D) 処理チャンバと、搬送ガス、誘電体前駆体ガス、および、金属前駆体ガスの内の少なくとも 1 つを選択的に供給するよう構成されたガス供給システムと、

前記 P E C V D 処理チャンバ内でプラズマを選択的に形成するよう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と通信するよう構成されたコントローラであって、さらに、

前記搬送ガス、前記誘電体前駆体ガス、および、前記金属前駆体ガスを前記 P E C V D 処理チャンバに供給し、

前記 P E C V D 処理チャンバ内でプラズマを点火し、

500 未満の処理温度で前記基板上に金属誘電体膜を蒸着するよう構成された、コントローラと、

を備える、システム。

[適用例 3 2]

金属誘電体膜を蒸着するための基板処理システムであって、
台座を備えたプラズマ強化化学蒸着（P E C V D）処理チャンバと、
前記台座から間隔を空けて配置された第1の電極であって、
前記台座は、第2の電極を備え、
前記第1の電極は接地されている、第1の電極と、
搬送ガス、誘電体前駆体ガス、および、金属前駆体ガスの内の少なくとも1つを前記P
E C V D処理チャンバに選択的に供給するよう構成されたガス供給システムと、
R F電力を前記第2の電極に供給することにより、前記P E C V D処理チャンバ内でブ
ラズマを選択的に形成するよう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と通信するよう構成されたコントロー
ラであって、さらに、
前記搬送ガス、前記誘電体前駆体ガス、および、前記金属前駆体ガスを前記P E C V
D処理チャンバに供給し、
前記P E C V D処理チャンバ内で前記プラズマを点火し、
前記基板上に金属誘電体膜を蒸着するよう構成された、コントローラと、
を備える、システム。