

【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30年11月1日(2018.11.1)

【公開番号】特開2018-49898(P2018-49898A)

【公開日】平成30年3月29日(2018.3.29)

【年通号数】公開・登録公報2018-012

【出願番号】特願2016-183763(P2016-183763)

【国際特許分類】

H 01 L	21/285	(2006.01)
H 01 L	21/318	(2006.01)
H 01 L	21/205	(2006.01)
C 23 C	16/34	(2006.01)
H 01 L	21/28	(2006.01)
H 01 L	29/423	(2006.01)
H 01 L	29/49	(2006.01)
H 01 L	21/336	(2006.01)
H 01 L	29/78	(2006.01)

【F I】

H 01 L	21/285	C
H 01 L	21/318	B
H 01 L	21/205	
C 23 C	16/34	
H 01 L	21/28	301R
H 01 L	29/58	G
H 01 L	29/78	301G

【手続補正書】

【提出日】平成30年9月7日(2018.9.7)

【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】

(a) 処理室内に収容された基板に対して、第1の金属元素を含む第1の金属含有ガスを供給する工程と、

(b) 前記処理室から前記第1の金属含有ガスを除去する工程と、

(c) 前記基板に対して、反応ガスを供給する工程と、

(d) 前記処理室から前記反応ガスを除去する工程と、

を有し、前記(a)~(d)を複数回繰り返して、前記第1の金属元素を含む第1の金属層を形成する工程と、

(e) 前記処理室内に収容された前記第1の金属層が形成された基板に対して、前記第1の金属元素より酸素との結合が強い性質を有する第2の金属元素を含む第2の金属含有ガスを供給する工程と、

(f) 前記処理室から前記第2の金属含有ガスを除去する工程と、

(g) 前記基板に対して、前記反応ガスを供給する工程と、

(h) 前記処理室から前記反応ガスを除去する工程と、

を有し、前記(e)~(h)を1回行って、前記第1の金属層上に、直接、前記第2の金

属元素を含む第2の金属層を形成する工程と、
を有し、前記第1の金属層を形成する工程と、前記第2の金属層を形成する工程と、を複
数回繰り返して、前記第1の金属元素および前記第2の金属元素を含み、前記第1の金属
層より仕事関数が高く、かつ酸素との結合が強い導電膜を前記基板上に形成する工程を有
する半導体装置の製造方法。

【請求項2】

前記導電膜は、前記第2の金属元素の3結合以内に前記第1の金属元素が配置されるよ
う組成される請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項3】

前記第1の金属元素はチタンであり、第2の金属元素はタングステンである請求項1ま
たは2に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項4】

前記第1の金属含有ガスおよび前記第2の金属含有ガスはハロゲン化物であって、前記反
応ガスは窒化ガスであり、前記導電膜は金属窒化膜である請求項1乃至3のいずれか一項
に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項5】

前記(a)～(d)を10～80回繰り返して行う請求項1乃至4のいずれか一項に記
載の半導体装置の製造方法。

【請求項6】

前記(a)～(d)を10～15回繰り返して行う請求項1乃至4のいずれか一項に記
載の半導体装置の製造方法。

【請求項7】

前記(a)～(d)を行う回数は、前記導電膜に含まれる前記第1の金属元素と前記第2
の金属元素が1:1となるような回数である請求項1乃至4のいずれか一項に記載の半導
体装置の製造方法。

【請求項8】

前記第2の金属層を形成する工程では、前記(e)の前に、前記処理室内に収容された
前記第1の金属層が形成された基板に対して、還元ガスを供給する工程と、前記処理室か
ら前記還元ガスを除去する工程と、を行う請求項1乃至7のいずれか一項に記載の半導
体装置の製造方法。

【請求項9】

前記還元ガスはモノシリラン、ジボラン、ジシリランのいずれである請求項8に記載の半導
体装置の製造方法。

【請求項10】

(a) 処理室内に収容された基板に対して、第1の金属元素を含む第1の金属含有ガス
を供給する工程と、

(b) 前記処理室から前記第1の金属含有ガスを除去する工程と、

(c) 前記基板に対して、反応ガスを供給する工程と、

(d) 前記処理室から前記反応ガスを除去する工程と、

を有し、前記(a)～(d)を複数回繰り返して、前記第1の金属元素を含む第1の金属
層を形成する工程と、

(e) 前記処理室内に収容された前記第1の金属層が形成された基板に対して、前記第1の金属元素より酸素との結合が強い性質を有する第2の金属元素を含む第2の金属含有ガスを供給する工程と、

(f) 前記処理室から前記第2の金属含有ガスを除去する工程と、

(g) 前記基板に対して、前記反応ガスを供給する工程と、

(h) 前記処理室から前記反応ガスを除去する工程と、

を有し、前記(e)～(h)を、前記第2の金属元素の3結合以内に前記第1の金属元素が配置されるよう複数回繰り返して、前記第1の金属層上に、直接、前記第2の金属元素を含む第2の金属層を形成する工程と、

を有し、前記第1の金属層を形成する工程と、前記第2の金属層を形成する工程と、を複数回繰り返して、前記第1の金属元素および前記第2の金属元素を含み、前記第1の金属層より仕事関数が高く、かつ酸素との結合が強い導電膜を前記基板上に形成する工程を有する半導体装置の製造方法。

【請求項11】

基板を収容する処理室と、

前記基板に対して、第1の金属元素を含む第1の金属含有ガス、前記第1の金属元素より酸素との結合が強い性質を有する第2の金属元素を含む第2の金属含有ガス、反応ガスを供給するガス供給系と、

前記処理室を排気する排気系と、

(a) 前記処理室内に収容された基板に対して、前記第1の金属含有ガスを供給する処理と、

(b) 前記処理室から前記第1の金属含有ガスを除去する処理と、

(c) 前記基板に対して、前記反応ガスを供給する処理と、

(d) 前記処理室から前記反応ガスを除去する処理と、を有し、

前記(a)～(d)を複数回繰り返して、前記第1の金属元素を含む第1の金属層を形成する処理と、

(e) 前記処理室内に収容された前記第1の金属層が形成された基板に対して、前記第2の金属含有ガスを供給する処理と、

(f) 前記処理室から前記第2の金属含有ガスを除去する処理と、

(g) 前記基板に対して、前記反応ガスを供給する処理と、

(h) 前記処理室から前記反応ガスを除去する処理と、

を有し、

前記(e)～(h)を1回行って、前記第1の金属層上に、直接、前記第2の金属元素を含む第2の金属層を形成する処理と、を有し、前記第1の金属層を形成する処理と、前記第2の金属層を形成する処理と、を複数回繰り返して、前記第1の金属元素および前記第2の金属元素を含み、前記第1の金属層より仕事関数が高く、かつ酸素との結合が強い導電膜を前記基板上に形成する処理を行うよう前記ガス供給系および前記排気系を制御する制御系と、

を有する基板処理装置。

【請求項12】

(a) 基板処理装置の処理室内に収容された基板に対して、第1の金属元素を含む第1の金属含有ガスを供給する手順と、

(b) 前記処理室から前記第1の金属含有ガスを除去する手順と、

(c) 前記基板に対して、反応ガスを供給する手順と、

(d) 前記処理室から前記反応ガスを除去する手順と、

を有し、前記(a)～(d)を複数回繰り返して、前記第1の金属元素を含む第1の金属層を形成する手順と、

(e) 前記処理室内に収容された前記第1の金属層が形成された基板に対して、前記第

1の金属元素より酸素との結合が強い性質を有する第2の金属元素を含む第2の金属含有ガスを供給する手順と、

(f) 前記処理室から前記第2の金属含有ガスを除去する手順と、

(g) 前記基板に対して、前記反応ガスを供給する手順と、

(h) 前記処理室から前記反応ガスを除去する手順と、

を有し、前記(e)～(h)を1回行って、前記第1の金属層上に、直接、前記第2の金属元素を含む第2の金属層を形成する手順と、

を有し、前記第1の金属層を形成する手順と、前記第2の金属層を形成する手順と、を複数回繰り返して、前記第1の金属元素および前記第2の金属元素を含み、前記第1の金属層より仕事関数が高く、かつ酸素との結合が強い導電膜を前記基板上に形成する手順をコンピュータにより前記基板処理装置に実行させるプログラム。