

【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17年5月26日(2005.5.26)

【公開番号】特開2004-156141(P2004-156141A)

【公開日】平成16年6月3日(2004.6.3)

【年通号数】公開・登録公報2004-021

【出願番号】特願2003-375645(P2003-375645)

【国際特許分類第7版】

C 2 3 C 16/14

C 2 3 C 16/18

【F I】

C 2 3 C 16/14

C 2 3 C 16/18

【手続補正書】

【提出日】平成16年4月7日(2004.4.7)

【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】

半導体基板の表面に金属層を堆積する方法であって、
前記表面の少なくとも一部の上で、ハロゲン含有前駆体及び金属含有前駆体から金属ハライド層を成長させること、及び
前記金属ハライド層を還元剤に曝露して前記金属層を提供すること
を含んでなる、方法。

【請求項2】

前記成長工程が、
前記表面の少なくとも一部の上でハロゲン含有前駆体を化学吸着させること、及び
前記表面の少なくとも一部の上で金属含有前駆体を化学吸着させること
を含み、その際、前記前駆体内の金属とハロゲンを反応させて前記金属ハライド層を形成する、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記ハロゲン含有前駆体及び前記金属含有前駆体を順次供給して前記金属ハライド層を形成する、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】

前記ハロゲン含有前駆体及び前記金属含有前駆体を共反応させて前記金属ハライド層を形成する、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項5】

前記ハロゲン含有前駆体が、ハロゲン含有酸、ハロゲン含有シラン、アルキルクロロシラン、アルキルプロモシラン、アルキルヨードシラン、シリコンハライド化合物、ハロゲン化錫化合物、ゲルマン化合物、三八ロゲン化ホウ素化合物、アルキルアルミニウムハライド化合物、アルミニウムハライド化合物、ガリウムハライド化合物又はその組み合わせからなる群からの少なくとも一員である、請求項1～4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項6】

前記ハロゲン含有前駆体がハロゲン含有酸である、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記ハロゲン含有前駆体が H C l である、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記金属含有前駆体が銅を含む、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の方法。

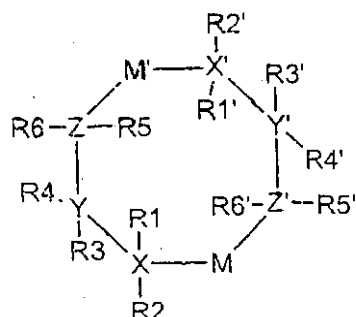
【請求項 9】

前記金属含有前駆体が、C u (I) - ジケトネート (L) (式中、(L) は、オレフィン、ジエン、シリルオレフィン、シリルアルキレンのアルキレン、イソニトリル、一酸化炭素及びトリアルキルホスフィンから選ばれた安定化配位子である)、C u (II) ビス (- ジケトネート)、C u (II) ビス (- ジイミン)、C u (I) - ジイミン (L) (式中、(L) は、オレフィン、シリルオレフィン、シリルアルキレンのアルキレン、ジエン、イソニトリル、一酸化炭素及びトリアルキルホスフィンから選ばれた安定化配位子である)、C u (I) アルコキシド、C u (I) アミド、C u (II) - ケトイミン、C u (I) - ケトイミン (L) (式中、(L) は、オレフィン、シリルオレフィン、シリルアルキレンのアルキレン、ジエン、イソニトリル、一酸化炭素及びトリアルキルホスフィンから選ばれた配位子である)、C u (II) ビス (アルコシアミン)、C u (I) アルキル、C u (I) アリール又は C u (I) フェノキシドからなる群からの少なくとも一員である、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記金属含有前駆体が、次の構造式によって表される少なくとも 1 種類の化合物を含む、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の方法：

【化 1】



(上式において、

M 及び M ' は、それぞれ、C u、A g、A u、s 又は I r であり、

X 及び X ' は、それぞれ、N 又は であり、

Y 及び Y ' は、それぞれ、S i、C、S n、G e、B 又は A l であり、

Z 及び Z ' は、それぞれ、C、N 又は であり、

R 1、R 2、R 1 ' 及び R 2 ' は、それぞれ独立して、アルキル、アルケニル、アルキニル、部分フッ素化アルキル、アリール、アルキル置換アリール、部分フッ素化アリール、フルオロアルキル置換アリール、トリアルキルシリルであり、あるいは X 及び X ' が N である時にトリアリールシリルであり、

R 1 及び R 1 ' は、それぞれ独立して、アルキル、アルケニル、アルキニル、部分フッ素化アルキル、アリール、アルキル置換アリール、部分フッ素化アリール、フルオロアルキル置換アリール、トリアルキルシリルであり、あるいは X 及び X ' が である時にトリアリールシリルであり、

R 3、R 4、R 3 ' 及び R 4 ' は、それぞれ独立して、水素、アルキル、部分フッ素化アルキル、トリアルキルシリル、トリアリールシリル、トリアルキルシロキシ、トリアリールシロキシ、アリール、アルキル置換アリール、部分フッ素化アリール、フルオロアルキル置換アリール又はアルコキシであり、

R 5、R 6、R 5 ' 及び R 6 ' は、それぞれ独立して、水素、アルキル、アルケニル、

アルキニル、部分フッ素化アルキル、アリール、アルキル置換アリール、部分フッ素化アリール、フルオロアルキル置換アリール、トリアルキルシロキシ、トリアリールシロキシ、トリアルキルシリル、トリアリールシリルもしくはアルコキシ、 $SiR_7R_8N(R_9R_{10})$ 基又は $SiR_7R_8R_{11}$ 基であり、式中の R_7 、 R_8 、 R_9 、 R_{10} 及び R_{11} はアルキルであることができ、

但し、 X 及び X' がそれぞれである場合、 R_2 及び R_2' のところには置換基は存在せず、

また、 Z 及び Z' がそれぞれ N である場合、 R_6 及び R_6' のところには置換基は存在せず、

さらに、 Z 及び Z' がそれぞれである場合、 R_5 、 R_6 、 R_5' 又は R_6' のところには置換基は存在せず、そして

前記アルキル及びアルコキシドは1～8個の炭素を有し、前記アルケニル及びアルキニルは2～8個の炭素を有し、かつ前記アリールは6個の炭素を有する)。

【請求項11】

前記半導体基板がバリア層を有し、このバリア層の上に前記金属ハライド層が成長せしめられる、請求項1～10のいずれか1項に記載の方法。

【請求項12】

前記バリア層が、窒化チタン化合物、チタン化合物、窒化タンタル化合物、タングステン窒化炭素化合物、タンタル化合物、前記のシリサイド化合物又はその混合物からなる群から選ばれた少なくとも一員である、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記還元剤が、水素、シラン、ボラン、アラン、ゲルマン、ヒドラジン又はその混合物からなる群から選ばれた少なくとも一員である、請求項1～12のいずれか1項に記載の方法。

【請求項14】

前記還元剤がシランである、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記還元剤がジエチルシランである、請求項14に記載の方法。

【請求項16】

前記成長工程の完結に先がけて前記曝露工程を実施する、請求項1～15のいずれか1項に記載の方法。

【請求項17】

前記成長工程の完結の後に前記曝露工程を実施する、請求項1～15のいずれか1項に記載の方法。

【請求項18】

請求項1～17のいずれか1項に記載の方法によって形成された金属層を含む半導体基板。

【請求項19】

基板の表面に金属層を形成する方法であって、

前記表面をハロゲン含有前駆体及び金属含有前駆体と接触させることによって金属ハライド層を成長させ、その際、前記前駆体中のハロゲン及び金属を反応させて前記金属ハライド層を形成すること、及び

前記金属ハライド層を還元剤に曝露して前記金属層を提供することを含んでなる、方法。

【請求項20】

合金金属含有前駆体から合金金属ハライド層を成長させる工程をさらに含み、その際、前記合金金属含有前駆体の金属は、前記金属含有前駆体の金属とは異なるものとする、請求項19に記載の方法。

【請求項21】

前記合金金属含有前駆体が、 Ag 、 Au 、 S 、 Ir 、 Pt 、 Pd 、 Rh 、 Re 、 Ni

、C、Ru又はその組み合わせからなる群からの少なくとも一員である、請求項19又は20に記載の方法。

【請求項22】

前記第2の成長工程を前記曝露工程に先がけて実施する、請求項19～21のいずれか1項に記載の方法。

【請求項23】

前記成膜工程の完結に先がけて前記曝露工程を実施する、請求項19～21のいずれか1項に記載の方法。

【請求項24】

前記成膜工程の完結の後に前記曝露工程を実施する、請求項19～21のいずれか1項に記載の方法。

【請求項25】

半導体基板の表面に金属層を堆積する方法であって、

前記表面の少なくとも一部の上で、酸を含むハロゲン含有前駆体及び金属含有前駆体から金属ハライド層を成長させ、その際、前記半導体基板がバリア層を有し、このバリア層の上に前記金属ハライド層が成長せしめられること、及び

前記金属ハライド層を還元剤に曝露して前記金属層を提供することを含んでなる、方法。

【請求項26】

前記酸が、ハロゲン化水素酸又はフッ素化された酸からなる群から選ばれた少なくとも一員である、請求項25に記載の方法。

【請求項27】

前記バリア層が、窒化チタン化合物、チタン化合物、窒化タンタル化合物、タングステン窒化炭素化合物、タンタル化合物、前記のシリサイド化合物又はその混合物からなる群から選ばれた少なくとも1種の化合物である、請求項25に記載の方法。