

【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2月24日(2005.2.24)

【公表番号】特表2004-506814(P2004-506814A)

【公表日】平成16年3月4日(2004.3.4)

【年通号数】公開・登録公報2004-009

【出願番号】特願2002-519698(P2002-519698)

【国際特許分類第7版】

C 2 3 C 14/34

C 2 2 C 14/00

【F I】

C 2 3 C 14/34 A

C 2 2 C 14/00 Z

【手続補正書】

【提出日】平成15年3月5日(2003.3.5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属含有材料に関するバリア層を形成するため用いられ；

Tiと；(1)約-1.0V未満の標準電極電位、(2)少なくとも約2400の融点、及び(3)チタンと比べ少なくとも8%異なる原子半径、の少なくとも一つを有する1以上の合金元素と；を含み、

少なくとも99.95%の純度であるスパッタリング材。

【請求項2】

金属含有材料が、銅、銀、及びアルミニウムの少なくとも一つを含む請求項1のスパッタリング材。

【請求項3】

金属含有材料が銅系材料である請求項1のスパッタリング材。

【請求項4】

スパッタリング材中の該1以上の合金元素の少なくとも1つが、約-1.0V未満の標準電極電位を有する請求項1のスパッタリング材。

【請求項5】

約-1.0V未満の標準電極電位を有する少なくとも一つの合金元素が：Be, B, Si, Ca, Sc, V, Cr, Mn, Fe, Sr, Y, Zr, Cs, Ba, La, Hf, Ta, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Dy, Ho及びEr；からなる群より選択される請求項4のスパッタリング材。

【請求項6】

約-1.0V未満の標準電極電位を有する少なくとも一つの合金元素がZrを含む請求項5のスパッタリング材。

【請求項7】

該1以上の合金元素の少なくとも一つが、チタンに比べ少なくとも8%異なる原子半径を有する請求項1のスパッタリング材。

【請求項8】

チタンに比べ少なくとも8%異なる原子半径を有する合金元素の少なくとも一つが：Ca

, Mn, Fe, Al, Co, Ni, Y, Zr, Be, B, C, Si, P, S, Cs, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Dy, Ho, Er, Yb及びHf; からなる群より選択される請求項7のスペッタリング材。

【請求項9】

チタンに比べ少なくとも8%異なる原子半径を有する合金元素の少なくとも一つが、チタンに比べ少なくとも20%異なる原子半径を有する請求項7のスペッタリング材。

【請求項10】

該1以上の合金元素の少なくとも1つが少なくとも約2400の融点を有し; Wが35-50原子%の範囲で存在するTi及びWの二元系合金が含まれず; Nbが6-8原子%の範囲で存在するTi及びNbの二元系合金も含まれない; 請求項1のスペッタリング材。

【請求項11】

少なくとも約2400の融点を有する少なくとも1つの合金元素が、C, Mo及びTaからなる群より選択される請求項10のスペッタリング材。

【請求項12】

該1以上の合金元素がAlを含まない請求項1のスペッタリング材。

【請求項13】

金属含有材料に関するバリア層を形成するために用いられ;

Tiと; Be, B, Si, Ca, Sc, Sr, Y, C, P, S, Cs及びBaからなる群より選択される少なくとも一つの合金元素と; を含む、スペッタリング材。

【請求項14】

V, Cr, Mn, Fe, Zr, La, Hf, Ta, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Dy, Ho, Er, Yb, Co, Ni, Ta, W, Mo及びAlからなる群より選択される少なくとも一つの合金元素をさらに含む請求項13のスペッタリング材。

【請求項15】

金属含有材料が、銅、銀、及びアルミニウムの少なくとも一つを含む請求項13のスペッタリング材。

【請求項16】

金属含有材料が銅系材料である請求項13のスペッタリング材。

【請求項17】

Tiと1以上の合金元素とを含む第一の層を基板上に形成し; その1以上の合金元素が、(1)約-1.0V未満の標準電極電位、(2)少なくとも約2400の融点、(3)チタンに比べ少なくとも8%異なる原子半径、の少なくとも一つを有し; 第一の層上に銅含有層を形成し; 第一の層が、銅含有層から基板への銅拡散を抑制する; 工程を含む、基板への銅の拡散を抑制する方法。

【請求項18】

銅含有層が銅系層である請求項17の方法。

【請求項19】

スペッタリング材中の該1以上の合金元素の少なくとも一つが約-1.0V未満の標準電極電位を有し、Be, B, Al, Si, Ca, Sc, V, Cr, Mn, Fe, Sr, Y, Zr, Cs, Ba, La, Hf, Ta, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Dy, Ho及びErからなる群より選択される元素である請求項17の方法。

【請求項20】

スペッタリング材中の該1以上の合金元素の少なくとも一つが、チタンに比べ少なくとも8%異なる原子半径を有し、Al, Ca, Mn, Fe, Co, Ni, Y, Zr, Hf, Be, B, C, Si, P, S, Cs, Ba, La,

Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Dy, Ho, Er 及び Yb; からなる群より選択される元素である請求項 17 のスパッタリング材。

【請求項 21】

スパッタリング材中の該 1 以上の合金元素がの少なくとも一つが、少なくとも約 2400 の融点を有し、C, Mo 及び Ta からなる群より選択される元素である請求項 17 のスパッタリング材。

【請求項 22】

Ti と; (1) 約 -1.0V 未満の標準電極電位、(2) 少なくとも約 2400 の融点、及び (3) チタンと比べ少なくとも 8 % 異なる原子半径、の少なくとも一つを有する 1 以上の合金元素と; を含むターゲットからスパッタ堆積により第一の層が形成される請求項 17 の方法。

【請求項 23】

Ti_xQ_yN_z 及び Ti_xQ_yN_zO_w の一つを含み (“Q” は該 1 以上の合金元素の標示である); 金属含有材料からの金属拡散を抑制し、窒素雰囲気中でスパッタリングターゲットをスパッタリングすることにより形成される薄膜であって;

該ターゲットが、Ti と; (1) 約 -1.0V 未満の標準電極電位、(2) 少なくとも約 2400 の融点、及び (3) チタンと比べ少なくとも 8 % 異なる原子半径、の少なくとも一つを有する 1 以上の合金元素と; を含む、上記の薄膜。

【請求項 24】

金属含有層が銅を含む請求項 23 の薄膜。

【請求項 25】

X = 0.1 - 0.7, y = 0.001 - 0.3, かつ Z = 0.1 - 0.6 である請求項 23 の薄膜。

【請求項 26】

w = 0.0001 - 0.0010 である請求項 25 の薄膜。

【請求項 27】

厚みが約 2 nm から約 50 nm である請求項 23 の薄膜。

【請求項 28】

抵抗率が 300 μ · cm 以下である請求項 23 の薄膜。

【請求項 29】

平均結晶粒サイズが 100 nm 以下であり、真空アニールにおいて少なくとも約 500 の温度に少なくとも約 30 分間露出した後に、平均結晶粒サイズが 100 nm に保持されている請求項 23 の薄膜。

【請求項 30】

マイクロ電子デバイスの銅バリア層として用いられる請求項 23 - 29 のいずれかの薄膜。

【請求項 31】

半導体基板;

半導体基板に支持されており、金属の拡散が低減されている材料;

該材料上にあり、該金属を含む物質;

該物質と金属の拡散が低減された該材料との間にあり、請求項 23 - 29 の何れかの薄膜を含む介在層であって; 介在層がない場合に起きる拡散量と比べ、該物質から該材料への該金属の拡散を低減する上記介在層;

を含む半導体構造。

【請求項 32】

Ti と; Be, B, Al, Si, Ca, Sc, V, Cr, Mn, Fe, Sr, Y, Zr, Cs, Ba, La, Hf, Ta, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Dy, Ho 及び Er からなる群より選択される 1 以上の合金元素と; を含むターゲットからスパッタ成膜により銅バリア層を形成する手段。

【請求項 33】

1 以上の合金元素が Zr を含む請求項 3 2 の手段。