

【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5月24日(2018.5.24)

【公表番号】特表2016-541113(P2016-541113A)

【公表日】平成28年12月28日(2016.12.28)

【年通号数】公開・登録公報2016-070

【出願番号】特願2016-526908(P2016-526908)

【国際特許分類】

H 01 L	21/768	(2006.01)
H 01 L	23/522	(2006.01)
H 01 L	29/417	(2006.01)
H 01 L	29/423	(2006.01)
H 01 L	29/49	(2006.01)
H 01 L	21/3205	(2006.01)
H 01 L	23/532	(2006.01)
H 01 L	21/28	(2006.01)
H 01 L	21/336	(2006.01)
H 01 L	29/78	(2006.01)

【F I】

H 01 L	21/90	D
H 01 L	29/50	M
H 01 L	29/58	G
H 01 L	21/90	B
H 01 L	21/88	R
H 01 L	21/28	3 0 1 R
H 01 L	29/78	3 0 1 G

【手続補正書】

【提出日】平成30年4月4日(2018.4.4)

【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】

基板上の誘電体層と、

前記誘電体層の開口であって、側壁を有し、前記基板および追加のインターロネクト構造の少なくとも1つの導電性領域を露出させる開口と、

前記導電性領域および前記側壁上の、マンガンを含む接着層と、

前記開口内と前記接着層の表面上とに存在する、コバルトを含む充填材料とを備える金属インターロネクト構造。

【請求項2】

前記充填材料は、少なくとも50原子%のコバルトで構成される

請求項1に記載の金属インターロネクト構造。

【請求項3】

前記接着層は、シリコン、窒素、炭素、水素および酸素からなるグループから選択される少なくとも1つの元素を含む

請求項1又は2に記載の金属インターロネクト構造。

**【請求項 4】**

前記接着層は、50以下の厚みである

請求項1から3のいずれか一項に記載の金属インターロネクト構造。

**【請求項 5】**

前記接着層は、前記充填材料に直接コンタクトする

請求項1から4のいずれか一項に記載の金属インターロネクト構造。

**【請求項 6】**

前記接着層は、前記導電性領域に直接コンタクトする

請求項1から5のいずれか一項に記載の金属インターロネクト構造。

**【請求項 7】**

前記接着層は、前記誘電体層に直接コンタクトする

請求項1から6のいずれか一項に記載の金属インターロネクト構造。

**【請求項 8】**

前記充填材料は、前記接着層に含まれる前記マンガンに直接コンタクトするマンガンを含む

請求項1から7のいずれか一項に記載の金属インターロネクト構造。

**【請求項 9】**

前記充填材料は、シリコンおよびマンガンからなるグループから選択された少なくとも1つの元素を含む

請求項1から8のいずれか一項に記載の金属インターロネクト構造。

**【請求項 10】**

(a) 前記接着層が前記誘電体層に直接コンタクトしている第1の部分と、前記導電性領域に直接コンタクトしている第2の部分とを含み、且つ、

(b) 前記第1の部分は、前記第2の部分よりも高い原子%のマンガンを含む

請求項1から9のいずれか一項に記載の金属インターロネクト構造。

**【請求項 11】**

前記接着層は、前記導電性領域を前記充填材料から完全に分離させず、前記充填材料は、前記導電性領域の一部に直接コンタクトする

請求項1から10のいずれか一項に記載の金属インターロネクト構造。

**【請求項 12】**

前記充填材料は、本質的にコバルトからなる

請求項1から11のいずれか一項に記載の金属インターロネクト構造。

**【請求項 13】**

前記接着層および前記充填材料の上部の上に直接形成された誘電体層を備え、

前記誘電体層がマンガンを含み、前記充填材料もマンガンを含む

請求項1から12のいずれか一項に記載の金属インターロネクト構造。

**【請求項 14】**

前記充填材料の上部の上に直接形成された誘電体層を含み、

前記誘電体層は、第1の材料を含み、

前記第1の材料も前記充填材料に含まれ、前記第1の材料は、Al, Ni, Cu, Ag, Au, Mn, Ti, V, Cr, Fe, Ta, W, Ru, P, B, C, N, Si, Ge, Mg, Zn, Rh, Pt, Cd, Hf, In, Sn, C, O, Be, Ca, Zr, Nb, Mo, Ir, Re, およびPdを含むグループから選択される

請求項1から13のいずれか一項に記載の金属インターロネクト構造。

**【請求項 15】**

金属インターロネクト構造の形成方法であって、

基板上の誘電体層に、前記基板および追加のインターロネクト構造の少なくとも1つの導電性領域を露出させる開口を形成する段階と、

前記開口に、前記導電性領域上に、および側壁上にも、マンガンを含む接着層を形成する段階と、

前記開口内および前記接着層の表面上にコバルトを含む充填材料を形成する段階と、前記誘電体層の上側表面の上方の前記充填材料および前記接着層の複数の部分を除去する段階と

を備える形成方法。

【請求項 1 6】

前記接着層は、シリコン、窒素、炭素、水素および酸素からなるグループから選択される少なくとも 1 つの元素を含む

請求項 1 5 に記載の形成方法。

【請求項 1 7】

前記接着層は、前記充填材料に直接コンタクトする

請求項 1 5 又は 1 6 に記載の形成方法。

【請求項 1 8】

前記接着層は、前記導電性領域に直接コンタクトする

請求項 1 5 から 1 7 のいずれか一項に記載の形成方法。

【請求項 1 9】

( a ) 前記接着層が前記誘電体層に直接コンタクトしている第 1 の部分と、前記導電性領域に直接コンタクトしている第 2 の部分とを含み、且つ、

( b ) 前記第 1 の部分は、前記第 2 の部分よりも高い原子 % のマンガンを含む

請求項 1 5 から 1 8 のいずれか一項に記載の形成方法。

【請求項 2 0】

前記接着層をコンフォーマルな方法で形成する段階と、

前記充填材料を非コンフォーマルな方法で形成する段階と

を備える請求項 1 5 から 1 9 のいずれか一項に記載の形成方法。

【請求項 2 1】

前記接着層および前記充填材料の上部の上に直接、マンガンを含む誘電体層を形成する段階を備え、

前記充填材料もマンガンを含む

請求項 1 5 から 2 0 のいずれか一項に記載の形成方法。

【請求項 2 2】

基板上の誘電体層と、

下部および上部を有する前記誘電体層に含まれ、前記基板および追加のインターロネクト構造の少なくとも 1 つの導電性領域を露出させる開口と、

前記開口の前記下部に含まれる、コバルトを含むプラグと、

側壁上の、マンガンを含む接着層と、

前記プラグ上で前記開口の前記上部に含まれ、コバルトを含む充填材料とを備える金属インターロネクト構造。

【請求項 2 3】

前記接着層は、前記プラグおよび前記誘電体層に直接コンタクトする

請求項 2 2 に記載の金属インターロネクト構造。

【請求項 2 4】

前記接着層が前記プラグおよび前記充填材料の間に存在する

請求項 2 2 又は 2 3 に記載の金属インターロネクト構造。

【請求項 2 5】

前記接着層および前記充填材料の上部の上に直接形成され、マンガンを含む誘電体層を備え、

前記充填材料もマンガンを含む

請求項 2 2 から 2 4 のいずれか一項に記載の金属インターロネクト構造。

【請求項 2 6】

炭素および酸素を含む誘電材料と、

底部および側壁を有する、前記誘電材料内のトレチと、

マンガンおよびタンタルを有し、前記トレンチの前記底部および側壁に沿って配置された接着層と、

前記トレンチ内で、かつ前記接着層上に配置された充填材料であって、前記充填材料は、コバルトおよび銅を含み、少なくとも 50 % のコバルトを含む、充填材料と、を備える集積回路構造。

【請求項 27】

前記充填材料は、少なくとも 90 % のコバルトを含む、

請求項 26 に記載の集積回路構造。

【請求項 28】

前記充填材料は、95 % を超えるコバルトを含む、

請求項 26 または 27 に記載の集積回路構造。

【請求項 29】

前記充填材料は、0.5 ~ 5 % の銅を含む、

請求項 26 から 28 のいずれか一項に記載の集積回路構造。

【請求項 30】

前記充填材料は、コバルトの複数の粒子境界における銅を含む、

請求項 26 から 29 のいずれか一項に記載の集積回路構造。

【請求項 31】

前記トレンチは、22 ナノメートルまたは 22 ナノメートル未満の開口部を有する

請求項 26 から 30 のいずれか一項に記載の集積回路構造。

【請求項 32】

前記トレンチは、ビアプラグに連結される

請求項 26 から 31 のいずれか一項に記載の集積回路構造。

【請求項 33】

各々が底部および側壁を有する、前記誘電材料内の 1 又は複数の追加のトレンチをさらに備える

請求項 26 から 32 のいずれか一項に記載の集積回路構造。

【請求項 34】

前記接着層は、 $MnSi_xO_y$  を含む

請求項 26 から 33 のいずれか一項に記載の集積回路構造。

【請求項 35】

前記接着層は、3 ナノメートル未満の厚さを有する

請求項 26 から 34 のいずれか一項に記載の集積回路構造。

【請求項 36】

前記接着層は、複数の副層を有し、前記複数の副層のうちの一つは、前記複数の副層のうちの別の一つとは異なる組成を有する

請求項 26 から 35 のいずれか一項に記載の集積回路構造。

【請求項 37】

炭素および酸素を含む誘電材料と、

底部および側壁を有する、前記誘電材料内のトレンチと、

マンガンおよびタンタルを含み、前記トレンチの前記底部および側壁に沿って配置された第 1 の材料と、

前記トレンチ内で、かつ前記第 1 の材料上に配置された第 2 の材料であって、前記第 2 の材料は、コバルトおよび銅を含み、少なくとも 50 % のコバルトを含む、第 2 の材料と、を備える

集積回路構造。

【請求項 38】

前記第 2 の材料は、少なくとも 90 % のコバルトを含む

請求項 37 に記載の集積回路構造。

【請求項 39】

前記第2の材料は、95%を超えるコバルトを含む、  
請求項37または38に記載の集積回路構造。

**【請求項40】**

前記第2の材料は、0.5~5%の銅を含む、  
請求項37から39のいずれか一項に記載の集積回路構造。

**【請求項41】**

前記第2の材料は、コバルトの複数の粒子境界における銅を含む、  
請求項37から40のいずれか一項に記載の集積回路構造。

**【請求項42】**

前記トレンチは、22ナノメートルまたは22ナノメートル未満の開口部を有する  
請求項37から41のいずれか一項に記載の集積回路構造。

**【請求項43】**

前記トレンチは、ビアプラグに連結される  
請求項37から42のいずれか一項に記載の集積回路構造。

**【請求項44】**

各々が底部および側壁を有する、前記誘電材料内の1又は複数の追加のトレンチをさらに備える

請求項37から43のいずれか一項に記載の集積回路構造。

**【請求項45】**

前記第1の材料は、MnSi<sub>x</sub>O<sub>y</sub>を含む、  
請求項37から44のいずれか一項に記載の集積回路構造。

**【請求項46】**

前記第1の材料は、3ナノメートル未満の厚さを有する  
請求項37から45のいずれか一項に記載の集積回路構造。

**【請求項47】**

前記第1の材料は、複数の副層を有し、前記複数の副層のうちの一つは、前記複数の副層の別の一つとは異なる組成を有する

請求項37から46のいずれか一項に記載の集積回路構造。