

明 細 書

発明の名称：高純度銅マンガン合金スパッタリングターゲット

技術分野

[0001] 本発明は、半導体用銅合金配線を形成するために有用な、好適な自己拡散抑制機能を備えた、活性な銅の拡散による配線周囲の汚染を効果的に防止することができる高純度銅マンガン合金、特にパーティクル発生の少ない高純度銅マンガン合金スパッタリングターゲットに関する。

背景技術

[0002] 従来、半導体素子の配線材料としてA l 合金（比抵抗 $3.0\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 程度）が使われてきたが、配線の微細化に伴い、より抵抗の低い銅配線（比抵抗： $2.0\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 程度）が実用化されてきた。銅配線の形成プロセスとしては、配線又は配線溝にT a やT a N などの拡散バリア層を形成した後、銅をスパッタ成膜することが一般に行われる。銅は通常、純度4 N（ガス成分抜き）程度の電気銅を粗金属として湿式や乾式の高純度化プロセスによって、5 N～6 Nの高純度のものを製造し、これをスパッタリングターゲットとして使用していた。

[0003] 上記の通り、半導体用配線として、銅は非常に有効であるが、銅自体が非常に活性な金属で拡散し易く、半導体S i 基板又はその上の絶縁膜を通してS i 基板又はその周囲を汚染するという問題が発生している。特に配線の微細化に伴い、従来のT a やT a N の拡散バリア層を形成するだけでは十分でなく、銅配線材そのものの改良も要求されている。そこで、これまで銅配線材としては、銅（C u）にマンガン（M n）を添加して、C u－M n 合金中のM n が絶縁膜の酸素と反応して自己形成的にバリア層を形成する、自己拡散抑制機能を備えた銅合金が、提案されている。

[0004] 上記の半導体用銅合金配線は、銅マンガン合金スパッタリングターゲットを用いて形成されるが、半導体デバイスの微細化・高密度化・高集積化、配線層の微細化・多層化が進むに連れて、従来では問題とならなかった微細なパ

ーティクルであっても、回路に影響を与えるようになるという問題が発生している。そのため、スパッタリング中に発生するパーティクル管理が厳しくなり、半導体ウエハ上のパーティクルを削減することが急務となっている。

[0005] Cu-Mn合金スパッタリングターゲットの例を、以下に挙げる。

特許文献1には、Mnが0.1～20.0at. %、拡散係数がCuの自己拡散係数より小さい不可避免の不純物元素の濃度が0.05at. %以下、残部がCuからなるスパッタリングターゲットが記載されている。

特許文献2には、添加元素としてBを0.1～1.0原子%、さらにMnおよび/またはNiを0.1～2.0原子%含み、残部Cuおよび不可避免の不純物からなるスパッタリングターゲットが記載されている。

特許文献3には、添加元素としてBを0.1～1.0原子%、Bと化合物を発現する元素(Mnを含む)を0.1～2.0原子%含み、残部Cu及び不可避免の不純物からなるスパッタリングターゲットが記載されている。

特許文献4には、V、Nb、Fe、Co、Ni、Zn、Mgの内のグループから選ばれた1種以上の成分とSc、Al、Y、Crの内のグループから選ばれた1種以上の成分との合計が0.005～0.5質量%となるように含み、酸素：0.1～5ppmを含み、残部がCu及び不可避免の不純物からなるスパッタリングターゲットが記載されている。

特許文献5には、酸素：6越え～20モル%を含有し、さらにMo、Mn、Ca、Zn、Ni、Ti、Al、MgおよびFeのうちの1種または2種以上を合計で0.2～5モル%含有し、残部がCuおよび不可避免の不純物からなるスパッタリングターゲットが記載されている。

特許文献6には、Mn、B、BiまたはGeの金属粉と、X(Cuを含む)、Yを含む合金粉または焼結金属とから形成され、平均粒径0.1～300μmの結晶粒を50%以上含み、含有ガス量が600ppm以下である焼結スパッタリングターゲット材が記載されている。

しかし、以上については、スパッタリング中におけるパーティクルの発生を防止するには、必ずしも十分でないという問題がある。

[0006] この他、本出願人により提案された半導体素子の配線材として、MnO_{0.05}～5wt%を含有しSb、Zr、Ti、Cr、Ag、Au、Cd、In、Asから選択した1又は2以上の元素の総量が10wtppm以下、残部Cuである半導体用銅合金配線を形成するためのスパッタリングターゲットが記載されている（特許文献7参照）。

これは自己拡散抑制機能を向上させるために有効であるが、パーティクル発生の抑制を目的とするものではない。

また、本出願人は、先にCu-Mn合金からなる半導体用銅合金配線材料を開示し（特許文献8参照）、特にMnO_{0.05}～20wt%を含有し、Be、B、Mg、Al、Si、Ca、Ba、La、Ceの総計が500wtppm以下、残部がCu及び不可避免的不純物であるスパッタリングターゲットを提案した。

これも自己拡散抑制機能を向上させるために有効であるが、パーティクル発生の抑制を目的とするものではない。

[0007] パーティクル発生の抑制に関して、Mn：0.6～30質量%を含み、金属系不純物：40ppm以下、酸素：10ppm以下、窒素：5ppm以下、水素：5ppm以下、炭素：10ppm以下、残部がCuであるスパッタリングターゲットについて記載がある（特許文献9参照）。

しかし、これはターゲットに含まれる不純物含有量を全体的に減らせば、パーティクルの発生を抑えることができるというもので、どの不純物がパーティクルの発生に具体的に寄与するかは不明である。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特許第4065959号公報

特許文献2：特開2009-97085号公報

特許文献3：特開2010-248619号公報

特許文献4：特開2002-294437号公報

特許文献5：特開2008-311283号公報

特許文献6：特開2009-741127号公報

特許文献7：特開2006-73863号公報

特許文献8：国際公開第2008/041535号

特許文献9：特開2007-51351号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明は、銅に適切な量のMn元素を添加すると共に、カーボンの量を制限することにより、スパッタリングの際のパーティクル発生を抑制することを課題とする。これによって、微細な半導体素子の配線（溝）の良好な形成を可能とし、微細化・高集積化が進む半導体製品の歩留まりや信頼性を向上することを可能とする。また、自己拡散抑制機能を有し、活性なCuの拡散による配線周囲の汚染を効果的に防止することができる、エレクトロマイグレーション（EM）耐性、耐食性等に優れた半導体用銅合金配線の形成に有用な高純度銅マンガン合金スパッタリングターゲットを提供する。

課題を解決するための手段

[0010] 上記の課題を解決するために、本発明者らは鋭意研究を行った結果、パーティクルの主要成分がカーボンであり、ターゲット中に含有するカーボンの量はパーティクルの数と相関関係があることを見出した。そして、銅に適切な量のMn元素を添加すると共に、前記カーボンの量を制限することにより、スパッタリング時に発生するパーティクルの量を著しく低減できる、半導体用銅合金配線を形成するために有用な高純度銅合金スパッタリングターゲットを得ることができるとの知見を得た。

[0011] 本発明はこの知見に基づき、

1) Mn 0.05～20wt%を含有し、C 2wtppm以下、残部がCu及び不可避免的不純物である高純度銅マンガン合金スパッタリングターゲットであって、当該ターゲットをスパッタリングしてウエハ上に成膜した際、CまたはMn、Si、Mgから選ばれる少なくとも1種の元素またはCとMn、Si、Mgから選ばれる少なくとも1種の元素とからなる化合物の直径0

． 0.8 μm 以上のパーティクルの数が平均50個以下であることを特徴とする高純度銅マンガン合金スパッタリングターゲット、

2) 直径0.08 μm 以上のパーティクルの数が平均20個以下であることを特徴とする上記1)記載の高純度銅マンガン合金スパッタリングターゲット、

3) Mn 0.05～20 wt %を含有し、C 2 wt ppm以下、残部がCu及び不可避免的不純物である高純度銅マンガン合金スパッタリングターゲットであって、当該ターゲットをスパッタリングしてウエハ上に成膜した際、CまたはMn、Si、Mgから選ばれる少なくとも1種の元素またはCとMn、Si、Mgから選ばれる少なくとも1種の元素とからなる化合物の直径0.20 μm 以上のパーティクルの数が平均30個以下であることを特徴とする高純度銅マンガン合金スパッタリングターゲット、

4) 直径0.20 μm 以上のパーティクルの数が平均10個以下であることを特徴とする上記3)記載の高純度銅マンガン合金スパッタリングターゲット、を提供する。

発明の効果

[0012] 本発明の高純度銅マンガン合金スパッタリングターゲットは、カーボンの量を制限することにより、スパッタリングの際のパーティクル発生を抑制し、微細な半導体素子の配線（溝）を良好に形成することが可能となる。また、本発明の高純度銅マンガン合金スパッタリングターゲットを用いて形成した銅合金配線膜は、活性なCuの拡散による配線周囲の汚染を効果的に防止することができ、エレクトロマイグレーション（EM）耐性、耐食性等を向上させることができるという優れた効果を有する。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明の高純度銅マンガン合金スパッタリングターゲットは、上記の通り、Mn 0.05～20 wt %を含有し、C 2 wt ppm以下、残部がCu及び不可避免的不純物であって、当該ターゲットをスパッタリングして成膜した際、C又はC及びMn、Si、Mgから選ばれる少なくとも1種の元素からな

る直径0.08 μm 以上のパーティクルの数がウエハ上に平均50個以下である。

[0014] 本発明において、Cu合金に含まれるMnは0.05wt%以上、20wt%以下とするのが望ましい。Mn0.05wt%未満では、自己拡散抑制機能が小さくなり、Mn20wt%を超えると抵抗が増大し、半導体用銅合金配線としての機能は低下するため好ましくない。さらに好ましくは、Mn0.5～10wt%を含有する銅合金である。

なお、カーボンは溶解工程における溶解原料および装置部材から混入するため、Mn含有量がパーティクルの発生原因となるカーボンの量に直接的に影響を与える場合がある。したがって、Mn含有量は前記の範囲に正確に制御する必要がある。

[0015] また、本発明において、高純度銅マンガ合金スパッタリングターゲットに含まれるC（カーボン）含有量は2wtppm以下、さらに好ましくは1wtppm以下とするのがよい。ターゲットに含まれる不純物はパーティクル発生の原因となるので、できるだけ低減することが望ましい。特に、C（カーボン）は、高純度銅マンガ合金ターゲットのスパッタリング時に発生するパーティクルに直接影響するので、十分な管理が必要である。

[0016] また、本発明において、直径0.20 μm 以上のパーティクルは、300mmウエハ上に平均30個以下であり、好ましくは、平均10個以下である。また、直径0.08 μm 以上のパーティクルにあつては、300mmウエハ上に平均50個以下であり、好ましくは、平均20個以下である。パーティクルを抑制することにより、微細な半導体素子の配線（溝）を良好に形成することを可能とし、微細化・高集積化が進む半導体製品の歩留まりや信頼性の改善を図ることができる。

[0017] また、本発明において、高純度銅マンガ合金スパッタリングターゲットを用いてスパッタリングした際に発生するパーティクル個々の成分は、C（カーボン）であるか、または、Mn、Si、Mgから選ばれる少なくとも1種の元素であるか、または、C（カーボン）とMn、Si、Mgから選ばれる

少なくとも1種の元素とからなる化合物である。本発明では、これら成分の異なるパーティクルが、1種で存在する場合もあり、また、2種以上で存在する場合もある。なお、Mnは添加に由来するものであり、Si、Mgはターゲット製造時に用いられる坩堝に由来するものである。

[0018] また、本発明において、高純度銅マンガン合金スパッタリングターゲットの製造は、カーボンルツボ（坩堝）内に純度が6N以上である高純度銅と純度が5N以上である添加元素のマンガンを入れて溶解する。または、予め純度が6N以上である高純度銅をカーボンルツボ（坩堝）内で溶解し、これに4Nの純度を有するマンガン、目的とする成分組成となるように添加することもできる。

ここで重要なことは、溶解条件である。溶解温度は1000～1400℃とするのが好ましい。1000℃未満では溶解反応が十分に行われず、一方、1400℃を超えるとカーボン坩堝からカーボンが混入するため好ましくない。また、溶解時間は10～30分とするのが好ましい。10分未満では溶解反応が十分に行われず、一方で、30分を超えるとカーボン坩堝からのカーボンが混入するため好ましくない。

[0019] このようにして得た合金を鑄造して、所定の成分組成の高純度の銅マンガン合金インゴットを得ることができる。その後、この銅マンガン合金のインゴットを、約500～900℃で熱間鍛造し、冷間圧延又は必要に応じて500～900℃で熱間圧延して圧延板を得る。熱間圧延は、マンガンの量が増加するに従って硬くなり、冷間圧延の際に割れが入り、圧延が困難になった際に行う。この限界量はおおよそMn5%程度であるが、この圧延の限界値については、圧延量にもよるので、任意に選択可能であり、状況に応じて変更できるので、特に制限はない。

[0020] これをさらに、300～600℃（熱間圧延時は500～800℃）で熱処理する。その後、バックングプレートにボンディングし、仕上げ加工して、前記高純度銅マンガン合金から作製されたスパッタリングターゲット組立体に製造する。

なお、これらの製造工程は、ターゲットの成分組成、厚み、大きさによって適宜選択できるものであり、特に上記の数値に制限されるものでないことは、当業者ならば容易に理解可能である。

実施例

[0021] 次に、実施例に基づいて本発明を説明する。以下に示す実施例は、理解を容易にするためのものであり、これらの実施例によって本発明を制限するものではない。すなわち、本発明の技術思想に基づく変形及び他の実施例は、当然本発明に含まれる。

[0022] (実施例 1)

純度 6 N の高純度銅 (C u) を、カーボンルツボ (坩堝) を用いて高真空雰囲気中で溶解した。また、純度 5 N の高純度マンガン (M n) を、銅の溶湯に投入した。M n 量は 1 w t % に調整した。

前記 M n を投入して、1 2 0 0 °C で 2 0 分間溶解した後、この銅マンガン合金の溶湯を、高真空雰囲気中で水冷銅鑄型に鑄込んでインゴットを得た。次に、製造したインゴットの表面層を除去して $\phi 160 \times 60$ t とした後、8 0 0 °C で熱間鍛造して $\phi 200$ とした。その後、冷間圧延、8 0 0 °C で熱間圧延して $\phi 380 \times 10$ t とした。

次に、6 0 0 °C で 1 時間熱処理後、ターゲット全体を急冷してターゲット素材とした。これを機械加工で直径 4 3 0 m m、厚さ 7 m m のターゲットに加工し、これをさらに C u 合金製バックングプレートと拡散接合により接合してスパッタリングターゲット組立体とした。

[0023] (実施例 2)

純度 6 N の高純度銅 (C u) を、カーボンルツボ (坩堝) を用いて高真空雰囲気中で溶解した。また、純度 5 N の高純度マンガン (M n) を、銅の溶湯に投入した。M n 量は 1 0 w t % に調整した。

前記 M n を投入して、1 2 0 0 °C で 2 0 分間溶解した後、この銅マンガン合金の溶湯を、高真空雰囲気中で水冷銅鑄型に鑄込んでインゴットを得た。次に、製造したインゴットの表面層を除去して $\phi 160 \times 60$ t とした後、9

00℃で熱間鍛造してφ200とした。その後、冷間圧延、900℃で熱間圧延してφ380×10tとした。

次に、600℃で1時間熱処理後、ターゲット全体を急冷してターゲット素材とした。これを機械加工で直径430mm、厚さ7mmのターゲットに加工し、これをさらにCu合金製バックングプレートと拡散接合により接合してスパッタリングターゲット組立体とした。

[0024] (実施例3)

純度6Nの高純度銅(Cu)を、カーボンルツボ(坩堝)を用いて高真空雰囲気中で溶解した。また、純度5Nの高純度マンガン(Mn)を、銅の溶湯に投入した。Mn量は1wt%に調整した。

前記Mnを投入して、1200℃で20分間溶解した後、この銅マンガン合金の溶湯を、高真空雰囲気中で水冷銅鑄型に鑄込んでインゴットを得た。次に、製造したインゴットの表面層を除去してφ160×190tとした後、900℃で熱間鍛造してφ200とした。その後、冷間圧延、900℃で熱間圧延してφ700×10tとした。

次に、600℃で1時間熱処理後、ターゲット全体を急冷してターゲット素材とした。これを機械加工で直径650mm、厚さ7mmのターゲットに加工した。さらに、これを直径430mm、厚さ7mmに再加工した上で、Cu合金製バックングプレートと拡散接合により接合してスパッタリングターゲット組立体とした。

[0025] (実施例4)

純度6Nの高純度銅(Cu)を、カーボンルツボ(坩堝)を用いて高真空雰囲気中で溶解した。また、純度5Nの高純度マンガン(Mn)を、銅の溶湯に投入した。Mn量は10wt%に調整した。

前記Mnを投入して、1200℃で20分間溶解した後、この銅マンガン合金の溶湯を、高真空雰囲気中で水冷銅鑄型に鑄込んでインゴットを得た。次に、製造したインゴットの表面層を除去してφ160×190tとした後、900℃で熱間鍛造してφ200とした。その後、冷間圧延、900℃で熱

間圧延して $\phi 700 \times 10\text{ t}$ とした。

次に、 600°C で1時間熱処理後、ターゲット全体を急冷してターゲット素材とした。これを機械加工で直径 650 mm 、厚さ 7 mm のターゲットに加工した。さらに、これを直径 430 mm 、厚さ 7 mm に再加工した上で、Cu合金製バックングプレートと拡散接合により接合してスパッタリングターゲット組立体とした。

[0026] (比較例1)

純度6Nの高純度銅(Cu)を、カーボンルツボ(坩堝)を用いて高真空雰囲気中で溶解した。また、純度5Nの高純度マンガン(Mn)を、銅の溶湯に投入した。Mn量は1wt%に調整した。

前記Mnを投入して、 1500°C で40分間溶解した後、この銅マンガ合金の溶湯を、高真空雰囲気中で水冷銅鑄型に鑄込んでインゴットを得た。次に、製造したインゴットの表面層を除去して $\phi 160 \times 60\text{ t}$ とした後、 800°C で熱間鍛造して $\phi 200$ とした。その後、冷間圧延、 800°C で熱間圧延して $\phi 380 \times 10\text{ t}$ とした。

次に、 600°C で1時間熱処理後、ターゲット全体を急冷してターゲット素材とした。これを機械加工で直径 430 mm 、厚さ 7 mm のターゲットに加工し、これをさらにCu合金製バックングプレートと拡散接合により接合してスパッタリングターゲット組立体とした。

[0027] (比較例2)

純度6Nの高純度銅(Cu)を、カーボンルツボ(坩堝)を用いて高真空雰囲気中で溶解した。また、純度5Nの高純度マンガン(Mn)を、銅の溶湯に投入した。Mn量は10wt%に調整した。

前記Mnを投入して、 1500°C で40分間溶解した後、この銅マンガ合金の溶湯を、高真空雰囲気中で水冷銅鑄型に鑄込んでインゴットを得た。次に、製造したインゴットの表面層を除去して $\phi 160 \times 60\text{ t}$ とした後、 900°C で熱間鍛造して $\phi 200$ とした。その後、冷間圧延、 900°C で熱間圧延して $\phi 380 \times 10\text{ t}$ とした。

次に、600℃で1時間熱処理後、ターゲット全体を急冷してターゲット素材とした。これを機械加工で直径430mm、厚さ7mmのターゲットに加工し、これをさらにCu合金製バックングプレートと拡散接合により接合してスパッタリングターゲット組立体とした。

[0028] (比較例3)

純度6Nの高純度銅(Cu)を、カーボンルツボ(坩堝)を用いて高真空雰囲気中で溶解した。また、純度5Nの高純度マンガン(Mn)を、銅の溶湯に投入した。Mn量は10wt%に調整した。

前記Mnを投入して、1500℃で40分間溶解した後、この銅マンガン合金の溶湯を、高真空雰囲気中で水冷銅鑄型に鑄込んでインゴットを得た。次に、製造したインゴットの表面層を除去してφ160×190tとした後、900℃で熱間鍛造してφ200とした。その後、冷間圧延、900℃で熱間圧延してφ700×10tとした。

次に、600℃で1時間熱処理後、ターゲット全体を急冷してターゲット素材とした。これを機械加工で直径650mm、厚さ7mmのターゲットに加工した。さらに、これを直径430mm、厚さ7mmに再加工した上で、Cu合金製バックングプレートと拡散接合により接合してスパッタリングターゲット組立体とした。

[0029] (比較例4)

純度6Nの高純度銅(Cu)を、カーボンルツボ(坩堝)を用いて高真空雰囲気中で溶解した。また、純度5Nの高純度マンガン(Mn)を、銅の溶湯に投入した。Mn量は10wt%に調整した。

前記Mnを投入して、1500℃で40分間溶解した後、この銅マンガン合金の溶湯を、高真空雰囲気中で水冷銅鑄型に鑄込んでインゴットを得た。次に、製造したインゴットの表面層を除去してφ160×190tとした後、900℃で熱間鍛造してφ200とした。その後、冷間圧延、900℃で熱間圧延してφ700×10tとした。

次に、600℃で1時間熱処理後、ターゲット全体を急冷してターゲット素

材とした。これを機械加工で直径650mm、厚さ7mmのターゲットに加工した。さらに、これを直径430mm、厚さ7mmに再加工した上で、Cu合金製バックングプレートと拡散接合により接合してスパッタリングターゲット組立体とした。

[0030] 高純度銅合金スパッタリングターゲットの評価として、300mmの単結晶シリコンウエハ上に酸化シリコンを被覆させた後、下記スパッタリング条件で、厚さ600nmの薄膜を成膜し、その際に発生したパーティクルを調べた。パーティクルは、KL A-Tencor社のパーティクルカウンターを用いてウエハ面を計測し、ウエハ20枚の平均値とした。スパッタリングを実施したパーティクル(0.20 μ m以上、0.08 μ m以上のパーティクル)の発生率を比較した結果を、表1に示す。

(スパッタリング条件)

装置: Applied Materials社製 Endura

電源: 直流方式

電力: 40kW

到達真空度: 5×10^{-6} Pa

雰囲気ガス組成: Ar

スパッタガス圧: 55 Pa

スパッタ時間: 6秒

[0031] [表1]

	溶解条件		炭素量 (wtppm)	ウエハ上のパーティクル数(平均値)	
	温度(°C)	時間(分)		0.20 μ m以上 (個/Wafer)	0.08 μ m以上 (個/Wafer)
実施例1	1200	20	1	2.2	9.9
実施例2	1200	20	2	5.4	12.1
実施例3	1200	20	1	2.3	10.2
実施例4	1200	20	2	5.3	11.9
比較例1	1500	40	5	37.3	98.6
比較例2	1500	40	10	42.7	129.3
比較例3	1500	40	5	39.8	109.2
比較例4	1500	40	10	52.3	139.2

1Wafer=300mm ϕ

[0032] 表1に示すように、カーボンの量が1wtppmの場合(実施例1、3)、

実施例1と実施例3では、パーティクルの発生率がそれぞれ平均2.2個、2.3個（直径0.20 μm 以上のパーティクル）と、それぞれ平均9.9個、10.2個（直径0.08 μm 以上のパーティクル）であった。

また、カーボンの量が2 w t p p mの場合（実施例2、4）、実施例2と実施例4では、パーティクルの発生率がそれぞれ平均5.4個、5.3個（直径0.20 μm 以上のパーティクル）と、それぞれ平均12.1個、11.9個（直径0.08 μm 以上のパーティクル）であった。

[0033] これに対して、カーボンの量が5 w t p p mの場合（比較例1、3）、比較例1と比比較例3では、パーティクルの発生率がそれぞれ平均37.3個、39.8個（直径0.20 μm 以上のパーティクル）と、それぞれ平均98.6個、109.2個（直径0.08 μm 以上のパーティクル）であった。

また、カーボンの量が10 w t p p mの場合（比較例2、4）、比較例2と比較例4では、パーティクルの発生率がそれぞれ平均42.7個、52.3個（直径0.20 μm 以上のパーティクル）と、それぞれ平均129.3個、139.2個（直径0.08 μm 以上のパーティクル）であった。

[0034] このように、パーティクルの発生において明らかな差異が見られ、カーボンの量が2 w t p p m以下の場合、パーティクルの著しく減少するという良好な結果を示していた。

また、パーティクルの発生は、カーボン量に依存し、ターゲットの大きさに依存しないことが分かった。

産業上の利用可能性

[0035] 本発明は、銅マンガン合金スパッタリングターゲットを提供するものであり、銅に適切な量のM n元素を添加すると共に、カーボンの量を制限することにより、スパッタリングの際のパーティクル発生を効果的に抑制するものである。特に、微細な半導体素子の配線（溝）を良好に形成することができるので、微細化・高集積化が進む半導体製品の歩留まりや信頼性を向上することができるという優れた効果を有する。そして、自己拡散抑制機能を有し、活性なC uの拡散による配線周囲の汚染を効果的に防止することができる、

エレクトロマイグレーション（E M）耐性、耐食性等に優れた、半導体用銅マンガン合金配線の形成に有用である。

請求の範囲

- [請求項1] Mn 0.05～20wt%を含有し、 C 2wtppm以下、残部が Cu 及び不可避免的不純物である高純度銅マンガ合金スパッタリングターゲットであって、当該ターゲットをスパッタリングしてウエハ上に成膜した際、 C または Mn 、 Si 、 Mg から選ばれる少なくとも1種の元素または C と Mn 、 Si 、 Mg から選ばれる少なくとも1種の元素とからなる化合物の直径0.08 μm 以上のパーティクルの数が平均50個以下であることを特徴とする高純度銅マンガ合金スパッタリングターゲット。
- [請求項2] 直径0.08 μm 以上のパーティクルの数が平均20個以下であることを特徴とする請求項1記載の高純度銅マンガ合金スパッタリングターゲット。
- [請求項3] Mn 0.05～20wt%を含有し、 C 2wtppm以下、残部が Cu 及び不可避免的不純物である高純度銅マンガ合金スパッタリングターゲットであって、当該ターゲットをスパッタリングしてウエハ上に成膜した際、 C または Mn 、 Si 、 Mg から選ばれる少なくとも1種の元素または C と Mn 、 Si 、 Mg から選ばれる少なくとも1種の元素とからなる化合物の直径0.20 μm 以上のパーティクルの数が平均30個以下であることを特徴とする高純度銅マンガ合金スパッタリングターゲット。
- [請求項4] 直径0.20 μm 以上のパーティクルの数が平均10個以下であることを特徴とする請求項3記載の高純度銅マンガ合金スパッタリングターゲット。