

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2011-506251
(P2011-506251A)

(43) 公表日 平成23年3月3日(2011.3.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO4B 35/573 (2006.01)	CO4B 35/56 101V	4G001
HO1L 21/3065 (2006.01)	HO1L 21/302 101L	5F004

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-537855 (P2010-537855)
 (86) (22) 出願日 平成20年12月5日 (2008.12.5)
 (85) 翻訳文提出日 平成22年7月1日 (2010.7.1)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2008/007182
 (87) 国際公開番号 W02009/078605
 (87) 国際公開日 平成21年6月25日 (2009.6.25)
 (31) 優先権主張番号 10-2007-0131384
 (32) 優先日 平成19年12月14日 (2007.12.14)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 510144719
 ワールドエクス インダストリー アンド
 トレーディング カンパニー, リミテッ
 ド
 大韓民国 730-815 キョンサンブ
 クド, クミーシティ, ゴアーアップ, ハンゴ
 クーリ, #360
 (74) 代理人 100091683
 弁理士 ▲吉▼川 俊雄
 (72) 発明者 フル, チャン
 大韓民国 730-815 キョンサンブ
 クド, クミーシティ, ゴアーアップ, ハンゴ
 クーリ, #360

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 α -SiCおよび β -SiCを複合したSiC素材と製造方法および該素材を用いた二体型プラズマチャンパーカソード

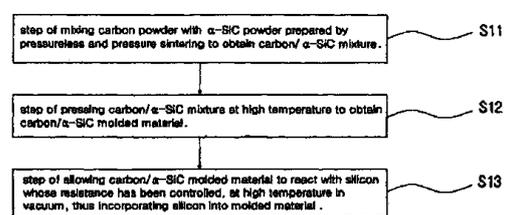
(57) 【要約】

本発明によれば、常圧および加圧焼結により製造された
 - SiC粉末とカーボン粉末を混合してなるカーボン
 / - SiC混合物を仮成形した後、真空の高温環境
 において抵抗調節済みの溶融シリコンと反応させて電気的
 な特性に見合う抵抗を有する - SiC素材を製造する
 ことにより、半導体製造工程の部品に要される電気的
 特性と優れた機械化学的特性を有し、SiC素材の製造が
 高速であり、しかも安価であるという特徴を有する半導
 体工程部品用 - SiCおよび - SiCを複合した反
 応焼結 - SiC素材およびその製造方法が提供される

また、本発明の他の側面によれば、前記反応焼結 - S
 iC素材を用いてカソードをシリコン - SiC構造の二
 体型に構成して、高い熱伝導度と低抵抗により電気的
 特性と、耐久性、耐摩耗性などの機械的性質が向上する
 シリコン - SiC構造の二体型プラズマチャンパーカソ
 ドが提供される。

【選択図】 図1

【Figure 1】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

常圧および加圧焼結により製造された α -SiC 粉末をカーボン粉末と混合してカーボン/ α -SiC 混合物を得るステップ (S11) と、
前記カーボン/ α -SiC 混合物を高温で加圧してカーボン/ α -SiC 成形体を得るステップ (S12) と、
前記カーボン/ α -SiC 成形体を、真空内において 1400 ~ 2000 の高温で添加される抵抗を調節したシリコンと反応させて含浸させるステップ (S13) と、
を含む α -SiC および β -SiC を複合した反応焼結 SiC 素材の製造方法。

【請求項 2】

前記 α -SiC 粉末は、大型のアチソン炉を用いて SiO_2 と石油コークスを混合し、電流を流して 2200 ~ 2400 の高温で反応させて製造された α -SiC 素材を使用することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 α -SiC 粉末をカーボン粉末と混合してカーボン/ α -SiC 混合物を得るステップ (S11) においては、それぞれ 0 ~ 50 μm の粒子径を有するカーボン/ α -SiC 混合物の総重量を基準として 0.1 ~ 20 wt% のシリコン粉末と 0.1 ~ 10 wt% のドーパント粉末を混入してシリコン含浸過程においてカーボンとシリコンの反応性を高めていることを特徴とする請求項 1 に記載の α -SiC および β -SiC を複合した反応焼結 SiC 素材の製造方法。

【請求項 4】

前記 α -SiC 粉末をカーボン粉末と混合してカーボン/ α -SiC 混合物を得るステップ (S11) においては、1 ~ 100 μm 粒径の α -SiC 粉末と、0 ~ 50 μm 粒径のカーボン粉末を使用することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記カーボン/ α -SiC 成形体を抵抗調節済みのシリコンと反応させるステップ (S13) においては、製造される α -SiC および β -SiC を複合した反応焼結 SiC 素材の総重量を基準として、抵抗を調節したシリコンは 30 ~ 80 wt%、ドーパントは 0.1 ~ 10 wt% を添加して反応焼結 SiC 素材の電気的な抵抗を調節していることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

α -SiC および β -SiC を複合した半導体工程の部品として用いられる SiC 素材であって、
請求項 1 から 4 のいずれかに記載の方法により製造される SiC 素材。

【請求項 7】

半導体ウエハのエッチング工程においてチャンバーの内部に反応ガスを注入し、電流を印加してプラズマを生じさせる二体型プラズマチャンバーカソードにおいて、シリコン電極 (20) の上部に請求項 1 から 4 のいずれかに記載の方法により製造される反応焼結 SiC 素材の SiC 電極 (10) を結合され、 α -SiC および β -SiC を複合した二体型プラズマチャンバーカソード。

【請求項 8】

前記シリコン電極 (20) と SiC 電極 (10) は、エラストマーボンディング (E) 及び結合ボルト (B) のうちどちらか一方により結合されることを特徴とする請求項 7 に記載の二体型プラズマチャンバーカソード。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、最近半導体工程の部品としての使用が増大している SiC 素材のうち電気的特性を有する SiC 素材の製造方法に係り、カーボン粉末と α -SiC 粉末を混合してなるカーボン/ α -SiC 成形体を抵抗調節済みの溶融シリコンと反応させて含浸させること

10

20

30

40

50

により、機械的な特性に優れており、高純度・高強度の特性を有するとともに半導体工程に要される電気的特性を有し、製造コストが安価である他、高速焼結が行われる - SiC および - SiC を複合した反応焼結 SiC 素材とその製造方法およびその反応焼結素材を用いたシリコン - SiC 構造の二体型プラズマチャンパーカソードに関する。

【背景技術】

【0002】

現在、超高集積 Si 半導体の製造工程においては、グラファイト、石英、 Al_2O_3 、SiC、ALN、BN などのセラミック製品が治具および部品として使用されており、高温環境の半導体製造工程およびエッチング工程に際しては石英、ガラス、Si および SiC が主な素材として使用されている。

10

これらの中で、半導体工程用高温セラミック部品の素材として、従来は石英が占める比重が高かったものの、最近では半導体装置の高集積化および使用する Si ウエハの大型化が進むに伴い、石英ガラスが有する脆弱点を補完可能な熱、機械的特性、耐化学特性、電気的特性、耐久性および耐粒子汚染特性などに優れた SiC (炭化ケイ素) を多用されている。

このような SiC 素材の従来通常の製造方法としては、ケイ素副有ガスおよび炭素含有ガスを互いに高温で反応させて SiC を合成し、活性化された環境下で気体状物質を化学反応や分解させ安定した SiC を作り出す熱 CVD 法と、プラズマ CVD 法が挙げられる。ところが、これらの方法は純度と密度が高く、優れた特性を有する SiC 素材が製造可能であるというメリットがあるものの、厚い製品を製造することが困難であり、しかも、SiC 素材は高価であるという欠点に起因して半導体工程の部品に適用することが困難であるのが実情である。SiC 素材の一例が図 7 に示されている。

20

また、常圧および加圧焼結により製造される - SiC 素材は、熱、機械的、耐化学的特性には優れているとはいえ、焼結後の収縮率が高くて大型製品の製造が困難であり、製造時に多量の焼結助剤を使用するため SiC 素材内の不純物含量の制御が困難であり、特に、電気的特性を調節することが困難であるため一部の半導体工程の簡単な部品タイプには適用可能であるが、電気的特性を有することが求められる部品には不向きであり、その使用先が限られているという欠点がある。

一方、上述した半導体工程に用いられる部品の中で、ウエハのエッチング作業に用いられるプラズマチャンパーカソードは、チャンパーの内部に反応ガスを注入し、電流を印加してプラズマを生じさせるものである。また、従来通常のプラズマチャンパーカソードの種類として、多数のガス注入口を有するシリコン単一材質のカソードまたはシリコンにカーボン系の素材、アルミニウムなどをボンディングまたはボルトにより結合してなる様々な構成のカソードの多数が文献に開示されている。

30

例えば、大韓民国登録特許第 10 - 0708321 号公報の「プラズマエッチング装置におけるカソード電極の結合構造」においては、カソードを構成するシリコン電極およびグラファイト電極を結束基材に挿着して構成することにより、ボンディング中の剥離による結合力の低下による問題点を解決しようとしたが、チャンパー内部の高温・高圧の環境下でグラファイト素材が変形し易くて結束基材および結合部を損傷させてしまい、この場合、グラファイト電極とシリコン電極との接触が不安定であるため摩擦によるパーティクルの発生が懸念されるという不都合がある。

40

また、前記従来技術にて起こる問題点を解消するための試みとして、大韓民国公開特許第 10 - 2007 - 0077048 号公報に記載のプラズマ発生用電極およびプラズマ処理装置においては、炭化ケイ素にシリコンを含浸させてなる CVD - 炭化ケイ素の素材をカソードに適用して、優れた機械的な特性および高い均一性を有することができる。しかしながら、前記技術に採用される CVD - 炭化ケイ素は製造の際に素材の焼結に多量の高価な焼結助剤が用いられることを余儀なくされるためカソードの製造コストの沸騰を招き、しかも、焼結助剤の投入により SiC 焼結体内の不純物の含量が増えてしまう結果、ウエハ工程に適用することが困難になるという不都合がある。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】大韓民国登録特許第10-0708321号公報

【特許文献2】大韓民国公開特許第10-2007-0077048号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は従来技術において起こる問題を解決するためになされたものであり、その目的は、優れた機械的な特性および電気的特性を有して半導体工程用部品として用いて好適であり、しかも、素材の製造コストを削減可能な -SiC および -SiC を複合した反応焼結 SiC 素材とその製造方法を提供するところにある。また、本発明の他の目的は、半導体工程の部品の中でプラズマチャンバーカソードに前記 -SiC および -SiC を複合した反応焼結 SiC 素材を適用することにより、電気的特性を維持し、高温・高圧の半導体工程に適した機械的特性を有するとともに、経済性にも富んでいるシリコン- SiC 素材製の二体型プラズマチャンバーカソードを提供するところにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の目的を達成するために、本発明は、常圧および加圧焼結により製造された -SiC 粉末をカーボン粉末と混合してカーボン/ -SiC 混合物を得るステップと、前記カーボン/ -SiC 混合物を高温で加圧してカーボン/ -SiC 成形体を得るステップと、前記カーボン/ -SiC 成形体を、真空内において $1400 \sim 2000$ の高温で添加される抵抗を調節したシリコンと反応させて含浸させるステップと、を含む -SiC および -SiC を複合した反応焼結 SiC 素材の製造方法を提供する。また、本発明は、電気的特性と -SiC および -SiC を有し、前記方法により製造された反応焼結 SiC 素材製の SiC 電極とシリコン電極を結合してなるプラズマチャンバーカソードを提供する。

20

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、素材が使用用途に応じた電気的特性を有し、強度に優れているとともに、細かい結晶体を有し、しかも、不純物の含量が極めて少ない高純度の -SiC および -SiC を複合した反応焼結 SiC 素材が製造可能である。また、本発明によれば、素材の焼結中に寸法の変化がまったく、またはほとんどなく、事故発熱反応による高速焼結が行われるとともに、比較的低温下でも焼結可能であることから、反応焼結 SiC 素材の製造性を高められるという効果がある。

30

さらに、本発明の他の側面によれば、上述した方法により製造された、電気的特性を有する -SiC および -SiC を複合した反応焼結 SiC 素材製の SiC 電極を下部のシリコン電極と結合して二体型のカソードを構成することにより、電極として使用するに際して電気的特性が安定しており、高温・高圧の半導体ウエハ工程に使用するに際してシリコン電極との熱伝導度の違いによる結合部の損傷を防ぐことができる。加えて、 SiC 電極は優れた強度を有することからカソードの使用寿命を延ばし、耐摩耗性が向上してウエハへのパーティクルの発生を防ぐとともに、高い熱伝導度と低い抵抗の性質により良好な電気的特性を有することから高純度のウエハが生産可能である結果、ウエハの生産収率を高めることができるという効果がある。

40

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明による -SiC 焼結体の製造方法を示す工程手順図、【図2】本発明による -SiC 焼結体の製造方法の各工程を示す作業工程図、【図3】本発明による -SiC 焼結体の製造方法の各工程を示す作業工程図、

【図4】本発明の好適な実施形態によるプラズマチャンバーカソードを示す斜視図および断面図、

50

【図5】本発明の他の実施形態によるプラズマチャンバークソードを示す断面図、

【図6】本発明によるプラズマチャンバークソードと上プレートとの結合を示す断面図である。

【図7】SiC素材の一例を示す。

【図8】 - SiCを示す。

【図9】反応焼結SiC素材を示す

【発明を実施するための形態】

【0008】

本発明は、最近、高温・高圧環境の半導体製造工程用の部品として汎用されているSiC素材の製造方法、及び該SiC素材を用いたシリコン-SiC構造の二体型プラズマチャンバークソードに関する。本発明の側面によれば、SiC焼結体素材の製造方法において、常圧および加圧焼結により製造された - SiC粉末をカーボン粉末と混合してカーボン / - SiC混合物を得るステップと、前記カーボン / - SiC混合物を高温で加圧してカーボン / - SiC成形体を得るステップと、前記カーボン / - SiC成形体を真空内において1400 ~ 2000 の高温で添加される抵抗を調節したシリコンと反応させて含浸させるステップと、を含む - SiCおよび - SiCを複合した反応焼結SiC素材の製造方法を提供する。

また、本発明は、前記方法により製造される - SiCおよび - SiCを複合した反応焼結SiC素材を提供する。

さらに、本発明の他の側面によれば、半導体ウエハのエッチング工程に用いられるプラズマチャンバークソードにおいて、下部のシリコン電極と、シリコン電極の上部に結合されるSiC電極を含み、 - SiCおよび - SiCを複合した反応焼結SiC素材製のシリコン-SiC構造の二体型プラズマチャンバークソードが提供される。

以下、添付図面に基づき、本発明の構成および実施形態を詳述する。先ず、図1は、本発明の好適な実施形態による - SiCおよび - SiCを複合した反応焼結SiC素材の製造方法を示す工程手順図であり、図2および図3は、本発明に好適な実施形態による - SiC焼結体の製造方法の各工程を示す作業工程図である。本発明の好適な実施形態による - SiC素材の製造方法によれば、図1に示すように、常圧および加圧焼結により製造された - SiC粉末をカーボン粉末と混合してカーボン / - SiC混合物を得るステップ(S11)と、前記カーボン / - SiC混合物を高温で加圧してカーボン / - SiC成形体を得るステップ(S12)と、前記カーボン / - SiC成形体を真空内において1400 ~ 2000 の高温で溶融シリコンと反応させて含浸させるステップ(S13)と、を含むことを特徴とする。

以下、各工程段階別の実施例を挙げて本発明を一層詳しく説明する。

- カーボン / - SiC混合物の形成 -

一般的に、 - SiC素材は、焼結時に焼結助剤が添加されるため焼結体内に多量の不純物が含まれてしまい、且つ、高い体内気孔率を有するため高温環境の半導体工程には不向きであるという特徴がある。 - SiCは図8に示される。

- SiC素材の特性を改善するために、粉末状の - SiC粉末をカーボン粉末と混合して焼結加工のためのカーボン / - SiC混合物を形成する。

前記カーボン粉末は粒子径が0 ~ 50 μm以内のものを使用することが好ましく、前記 - SiC粉末は、大型のアチソン炉を用いてSiO₂と石油コークスを混合し、電流を流して2200 ~ 2400 の高温で反応させて製造された - SiC素材を使用することが好ましく、前記 - SiC粉末は、1 ~ 100 μm以内のものを使用することが好ましい。

また、上記のステップにおいては、後述するシリコンを混合物に含浸して - SiCおよび - SiCを複合した反応焼結SiC素材を製造する過程における、シリコンと前記カーボン / - SiC混合物の炭素成分との反応性を高めるために、それぞれ0 ~ 50 μm以内の粒子径を有するシリコン粉末とドーパント粉末を含浸してもよい。この場合、カーボン / - SiC混合物の総重量を基準として、前記シリコン粉末は0.1 ~ 20 wt %

10

20

30

40

50

、ドーパント粉末は0.1～10wt%を混入することが好ましい。

- カーボン / - SiC成形体の形成 -

前記 - SiC素材の粉末とカーボン粉末を混合してなるカーボンと - SiCの混合物をプレスまたはCIPなどを用いて加圧してカーボン / - SiC成形体を形成する。

- - SiCおよび - SiCを複合する反応焼結SiC焼結体の製造 -

上記のようにして形成されたカーボン / - SiC成形体にシリコンを塗布し、真空の状態で高温に加熱すると、成形体の空隙にシリコンが含浸しつつシリコンとカーボンが反応されて - SiCが製造され、 - SiCは - SiCとシリコンに囲まれているとともに電気的特性を有する - SiCおよび - SiCを複合した反応焼結SiC素材が製造される。

上記において、シリコンを浸潤させたカーボン / - SiC成形体を加熱する温度は、常圧および加圧による - SiC焼結温度よりも低温である1400～2000であることが好ましく、前記シリコンの全体がカーボンと - SiCの混合物の間に真空による毛細管圧力とシリコンの自重により含浸されて、無気孔のコンパクトな構造及び電気的特性を有する - SiCおよび - SiCを複合した反応焼結SiC素材が製造される。この反応焼結SiCは図3に示される。

この過程において、カーボンと - SiCの混合物、またはカーボンと - SiC、シリコン、ドーパントの混合物と含浸抵抗を有するシリコンとの反応により電気的特性を持たせ、含浸させるシリコンに添加されるホウ素（ボロン）の量の調節により抵抗を調節して抵抗調節済みのシリコンを含浸させることにより、 - SiCおよび - SiCを複合した反応焼結SiC素材の電気的抵抗を調節する。

参考までに、前記シリコンの抵抗調節のためにその添加量が調節されるホウ素は、その添加量が多量になるほどシリコンの抵抗が低下して炭素との反応性を高めることができ、上記のような抵抗調節済みのシリコンをカーボン / - SiCの成形体の炭素と反応させることにより、所要の抵抗性または低抵抗性を有する素材を製造することができる。

ここで、カーボンと - SiC、シリコンおよびドーパントを混合する場合には、製造される - SiCおよび - SiCを複合した反応焼結SiC素材の総重量を基準として、抵抗調節済みのシリコン30～80wt%と、シリコンの抵抗を決める0.1～10wt%を使用することが好ましい。

- - SiCおよび - SiCを複合した反応焼結SiC素材の特性 - (図9)

以上述べたように、本発明の製造方法により製造された - SiCおよび - SiCを複合した反応焼結SiC素材は、反応焼結中に寸法の変化がほとんど、またはまったくなく、カーボンと - SiCが反応して生成される混合物組織が素材の強度を増大させる役割を果たす。また、本発明の製造方法により製造された - SiCおよび - SiCを複合した反応焼結SiC素材は、前記混合物組織の間にシリコンが含浸されて強度が高く、微粒の凝集体として分布されて無気孔のコンパクトな焼結体が得られる他、原料粉末の焼結を促すための焼結助剤をSiC素材に添加しないことから不純物の含量を大幅に低減することができる。

また、常圧および加圧による製造方法に比べて低温の加熱が可能であり、自己発熱反応が起きて高速焼結が行われることから、反応焼結後に - SiC焼結体の寸法と形状をそのまま維持し、作業速度が速いというメリットがある。特に、SiC素材の抵抗が調節できて所望の電気的特性に見合うように製造可能になる結果、単に機械化学的な性質を有するSiCと比較してその活用先が多く半導体工程に広く適用可能である。

このため、本発明による場合、高温の環境および耐腐食性が要される半導体工程、特に、半導体エッチング工程に要される電気的特性を有しているとともに、高純度・高密度・高強度のSiC素材が製造可能である。加えて、優れた機械的性質を有するSiC素材の高速製造が可能になることから、製造コストを削減できるという効果があり、これにより、半導体製造装置において好適な電気的特性を有する - SiCおよび - SiCを複合した反応焼結SiC素材が製造可能であるという特徴がある。

さらに、本発明の他の側面によれば、半導体工程の中でウエハのエッチング工程に用いら

10

20

30

40

50

れるカソードにおいて、シリコン電極の上部に本発明の製造方法により製造される -SiC および -SiC を複合した反応焼結 SiC 素材製の SiC 電極を並べてこれらの上下に結合してなるシリコン - SiC からなる二体型プラズマチャンバカソードが提供される。以下、本発明によるシリコン - SiC 構造の二体型プラズマチャンバカソードの構成および作用について説明する。

図4は、本発明の好適な実施形態によるプラズマチャンバカソードを示す斜視図および断面図であり、図5は、本発明の他の実施形態によるプラズマチャンバカソードを示す断面図であり、図6は、本発明によるプラズマチャンバカソードと上プレートとの結合を示す断面図である。図4に示すように、本発明の好適な実施形態によるプラズマチャンバカソードは、下部のシリコン電極20の上に本発明により製造された -SiC および -SiC を複合した反応焼結 SiC 素材製の SiC 電極10を並べてこれらを上下に結合する二体型に構成される。このとき、前記シリコン電極20と SiC 電極10はエラストマーボンディングEにより結合されてもよく、結合ボルトBにより結合されてもよい。

10

また、図5に示すように、シリコン電極20と SiC 電極10を結合してなるカソード100を単一体にして、図6に示すように、チャンバの内部に任意に形成される上プレート30に単独で結合できるように構成してもよく、あるいは図5に示すように、カソードの外側から外リング110が外れて、カソードと外リングが上プレート30にそれぞれ別々に結合するように構成して、中央部のカソード100を外側において外リング110が所定の間隔をあけて漏斗状に圍繞して結合するように構成してもよい。

20

このため、前記構成を有する本発明のプラズマチャンバカソードによれば、 -SiC および -SiC を複合した反応焼結 SiC 素材の SiC 電極10に優れた電気的特性、熱伝導率、硬度、耐酸化性、耐磨耗性、耐腐食性および高温安定性などの機械的性質を持たせることにより、下部に結合されるシリコン電極20と上部に結合される上プレート30の変形による結合ボルトBの結合部の損傷を防ぎ、高純度の -SiC および -SiC を複合した反応焼結 SiC 素材を使用することにより、上記のシリコン電極20と上プレート30の変形による摩耗時にパーティクルが発生することを防ぐことができる。加えて、前記構成を有する本発明のプラズマチャンバカソードによれば、前記 SiC 電極10が $0.10\text{mm} - \text{cm}$ 以下の低い電気的抵抗および高い熱伝導率を有するように製造可能であり、上プレート30に電圧をかけたときの通電性を良好にして良質のプラズマが生成可能であるとともに、均質なプラズマ密度などを有してウエハの上に高集積回路が生産可能であるという効果がある。

30

【符号の説明】

【0009】

- 10 : SiC 電極
- 20 : シリコン電極
- 30 : 上プレート
- 100 : カソード
- 110 : 外リング

【 図 9 】

Figure 9



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2008/007182
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01L 21/205(2006.01)i</i>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC H01L 21/205		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Utility models and applications for Utility models since 1975 Japanese Utility models and applications for Utility models since 1975		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) e-KIPASS (KIPO Internal); "Silicon carbide", "alpha type SiC", beta type SiC"		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2000-0067656 A (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH) 25 November 2000 see the abstract, claims 1-4, Fig. 1	1, 6
Y	JP 06-048860 Y2 (OKI ELECTRIC INDUSTRY CO. LTD.) 12 December 1994 see the abstract, claim 1, Fig. 1	1, 6
A	JP 11-302077 A (TOKAI KONETSU KOGYO KK) 02 November 1999 see the abstract, claim 1	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 08 APRIL 2009 (08.04.2009)		Date of mailing of the international search report 08 APRIL 2009 (08.04.2009)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer BAEK, Yang Gyu Telephone No. 82-42-481-5732 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2008/007182

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 2000067656 A	25.11.2000	NONE	
JP 6048860 Y2	12.12.1994	JP 61-197498 U	09.12.1986
JP 11-302077 A	02.11.1999	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 チャン, ジェ - クク

大韓民国 730 815 キョンサンブクト, クミ シティ, ゴアーウプ, ハンゴクーリ, 360

Fターム(参考) 4G001 BA22 BA60 BA62 BB22 BC12 BC13 BC23 BC24 BC47 BC52
BC54 BD03 BD12 BD22 BD37 BD38 BE01
5F004 BA04 BB29