



(10) **DE 11 2012 002 094 B4** 2014.12.24

(12)

## Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2012 002 094.4**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2012/051621**  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2012/157293**  
(86) PCT-Anmeldetag: **26.01.2012**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **22.11.2012**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **24.07.2014**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **24.12.2014**

(51) Int Cl.: **C01B 31/36** (2006.01)  
**C30B 29/36** (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**2011-110959**      **18.05.2011**      **JP**

(73) Patentinhaber:  
**Sumitomo Electric Industries, Ltd., Osaka-shi,  
Osaka, JP**

(74) Vertreter:  
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
Schwanhäusser, 80802 München, DE**

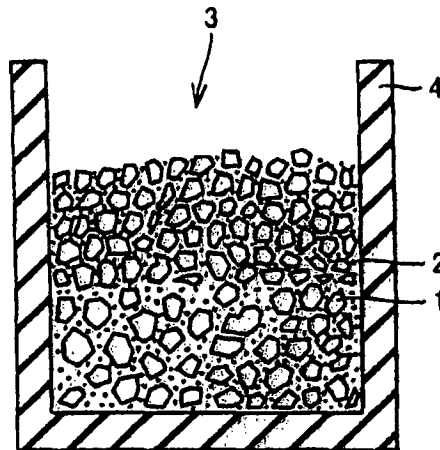
(72) Erfinder:  
**Inoue, Hiroki, Itami-shi, Hyogo, JP; Sasaki,  
Makoto, Itami-shi, Hyogo, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>WO</b>	<b>00/ 04 211</b>	<b>A1</b>
<b>WO</b>	<b>2009/ 075 935</b>	<b>A1</b>
<b>JP</b>	<b>2005- 239 496</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>2005- 314 217</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>2001- 180 919</b>	<b>A</b>

(54) Bezeichnung: **Siliziumcarbidpulver und Verfahren für die Herstellung von Siliziumcarbidpulver**

(57) Zusammenfassung: Es werden ein Siliziumcarbidpulver für die Siliziumcarbidkristallzüchtung und ein Verfahren für die Herstellung eines Siliziumcarbidpulvers angegeben. Das Siliziumcarbidpulver wird durch Erhitzen eines Gemisches (3) aus einem Siliziumstückchen (1) und einem Kohlenstoffpulver (2) und anschließendem Pulverisieren des Gemisches ausgebildet und besteht im wesentlichen aus Siliziumcarbid.



**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Siliziumcarbidpulver und ein Verfahren für die Herstellung des Siliziumcarbidpulvers.

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

**[0002]** In den vergangenen Jahren wurden Siliziumcarbid-(SiC-)Monokristalle als Halbleitersubstrate für die Herstellung von Halbleitervorrichtungen verwendet. SiC hat eine Bandlücke die größer ist als die von Silizium (Si), das in größerem Maße verwendet wurde. Somit hat eine Halbleitervorrichtung, bei der SiC verwendet wird, vorteilhafterweise eine hohe Durchschlagsspannung, einen geringen Durchlasswiderstand und Eigenschaften, die in einer Umgebung mit hoher Temperatur mit geringerer Wahrscheinlichkeit beeinträchtigt werden. Aus diesem Grund wurde der Halbleitervorrichtung, bei der SiC Verwendung findet, Aufmerksamkeit geschenkt.

**[0003]** Beispielsweise offenbart die Patentliteratur 1 (Japanische Patentoffenlegungsschrift Nr. JP 2005314217 A) ein Verfahren für die Herstellung eines Ausgangsmaterials für die Züchtung eines SiC-Monokristalls. Hier offenbart die Patentliteratur 1 ein Verfahren für die Vorbereitung eines Ausgangsmaterials für die Züchtung eines SiC-Monokristalls, bei dem wenigstens ein Kohlenstoff-(C-)Material einer Hochtemperatur-Wärmebehandlung von nicht weniger als 1.400°C und nicht mehr als 2.600°C in einer Inertgasatmosphäre bei einem Druck von 1,3 Pa oder weniger ausgesetzt wird, um so eine Borkonzentration von 1 ppm oder weniger zu erreichen, worauf dieses mit einem Silizium-Ausgangsmaterial gemischt wird, das eine Borkonzentration hat, die geringer ist als jene des Kohlenstoff-Ausgangsmaterials (siehe beispielsweise Anspruch 1 der Patentliteratur 1).

## LITERATURNACHWEIS

## PATENTLITERATUR

**[0004]** PTL 1: Japanische Patentoffenlegungsschrift Nr. JP 2005314217 A

## ÜBERSICHT ÜBER DIE ERFINDUNG

## TECHNISCHES PROBLEM

**[0005]** Bei dem Verfahren, das in der Patentliteratur 1 beschrieben ist, ist es jedoch für die Verminderung der Borkonzentration notwendig, den Schritt auszuführen, bei dem das Kohlenstoff-Ausgangsmaterial zunächst einer Hochtemperatur-Wärmebehandlung bei einer Temperatur von nicht weniger als 1.400°C

und nicht mehr als 2.600°C in einer Inertgasatmosphäre bei einem Druck von 1,3 Pa oder weniger ausgesetzt wird. Zudem ist es bei dem Verfahren, das in der Patentliteratur 1 beschrieben ist, notwendig, das Silizium-Ausgangsmaterial vorzubereiten, das eine Borkonzentration hat, die geringer ist als die Borkonzentration des Kohlenstoff-Ausgangsmaterials und durch Ausführen der Wärmebehandlung verringert wird, wie es oben beschrieben ist.

**[0006]** Als Ergebnis einer Analyse des Ausgangsmaterials, das mit Hilfe des Verfahrens vorbereitet wurde, das in der Patentliteratur 1 beschrieben ist, hat sich gemäß einem Röntgenstrahl-Beugungsverfahren mit unterschiedlichen Röntgenstrahl-Eindringtiefen gezeigt, dass SiC lediglich in einem Oberflächenabschnitt des Ausgangsmaterials ausgebildet wurde und C als einfache Substanz in dem Ausgangsmaterial vorhanden war.

**[0007]** Wird ein SiC-Monokristall unter Verwendung eines derartigen Ausgangsmaterials gezüchtet, bei dem SiC lediglich in dessen Oberfläche ausgebildet wird, muss infolge der geringen Füllichte desselben eine große Menge des Ausgangsmaterials in einen Schmelztiegel eingebracht werden, um eine vorbestimmte Menge des SiC-Monokristalls zu erzielen.

**[0008]** Angesichts der oben beschriebenen Umstände besteht das Ziel der vorliegenden Erfindung darin, ein Siliziumcarbidpulver, das auf einfachere Art und Weise hergestellt werden kann und hochreines Siliziumcarbid enthält, wie auch ein Verfahren zum Herstellen eines derartigen Siliziumcarbidpulvers anzugeben.

## LÖSUNG DES PROBLEMS

**[0009]** Die vorliegende Erfindung gibt ein Siliziumcarbidpulver für die Züchtung eines Siliziumcarbidkristalls an, wobei das Siliziumcarbidpulver durch Erhitzen eines Gemisches aus einem Siliziumstückchen und einem Kohlenstoffpulver und anschließendem Pulverisieren des Gemisches ausgebildet wird und im wesentlichen aus Siliziumcarbid besteht.

**[0010]** Hier ist Kohlenstoff vorzugsweise als einfache Substanz in dem Siliziumcarbidpulver der vorliegenden Erfindung mit einem Gehalt von 50 Massen-% oder weniger vorhanden.

**[0011]** Weiterhin ist Kohlenstoff vorzugsweise als einfache Substanz in dem Siliziumcarbidpulver der vorliegenden Erfindung mit einem Gehalt von 10 Massen-% oder weniger vorhanden.

**[0012]** Zudem enthält das Siliziumcarbidpulver der vorliegenden Erfindung vorzugsweise Bor mit einem Gehalt von 0,5 ppm oder weniger sowie Aluminium mit einem Gehalt von 1 ppm oder weniger.

**[0013]** Darüber hinaus hat das Siliziumcarbidpulver der vorliegenden Erfindung vorzugsweise einen durchschnittlichen Korndurchmesser von nicht weniger als 10 µm und nicht mehr als 2 mm.

**[0014]** Die vorliegende Erfindung gibt ein Verfahren für die Herstellung eines Siliziumcarbidpulvers für die Züchtung eines Siliziumcarbidkristalls an, das folgende Schritte umfasst: Vorbereiten eines Gemisches durch Mischen eines Siliziumstückchens und eines Kohlenstoffpulvers; Vorbereiten eines Siliziumcarbidpulver-Präkursors durch Erhitzen des Gemisches auf nicht weniger als 2.000°C und nicht mehr als 2.500°C und Vorbereiten des Siliziumcarbidpulvers durch Pulverisieren des Siliziumcarbidpulver-Präkursors.

**[0015]** Hier hat bei dem Verfahren für die Herstellung des Siliziumcarbidpulvers bei der vorliegenden Erfindung das Kohlenstoffpulver vorzugsweise einen durchschnittlichen Korndurchmesser von nicht weniger als 10 µm und nicht mehr als 200 µm.

#### VORTEILHAFTE AUSWIRKUNGEN DER ERFINDUNG

**[0016]** Gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein Siliziumcarbidpulver, das auf einfachere Art und Weise hergellt werden kann und hochreines Siliziumcarbid enthält, wie auch ein Verfahren für die Herstellung eines derartigen Siliziumcarbidpulvers angegeben werden.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0017]** Fig. 1 ist eine schematische Querschnittsansicht, die einen Teil eines Herstellungsvorgangs bei einem beispielhaften Verfahren zur Herstellung eines Siliziumcarbidpulvers für die Züchtung eines Siliziumcarbidkristalls bei der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0018]** Fig. 2 ist eine schematische Aufsicht eines beispielhaften Siliziumstückchens, das bei der vorliegenden Erfindung verwendet wird.

**[0019]** Fig. 3 ist eine schematische Aufsicht eines beispielhaften Siliziumcarbidpulver-Präkursors, der bei dem Schritt des Vorbereitens eines Siliziumcarbidpulver-Präkursors bei der vorliegenden Erfindung vorbereitet wird.

**[0020]** Fig. 4 zeigt ein Profil, das die Temperatur eines Graphitschmelztiegels und den Druck eines elektrischen Ofens relativ zu verstrichener Zeit bei Beispiel 1 darstellt.

#### BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0021]** Im folgenden wird ein beispielhaftes Verfahren für die Herstellung eines Siliziumcarbidpulvers zum Züchten eines Siliziumcarbidkristalls bei der vor-

liegenden Erfindung beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, dass ein anderer Schritt (andere Schritte) enthalten sein kann (können), der (die) vor oder nach jedem der im folgenden erläuterten Schritte erfolgt (erfolgen).

#### <Schritt des Vorbereitens des Gemisches>

**[0022]** Es wird ein erster Schritt des Vorbereitens eines Gemisches **3** durch Mischen von Siliziumstückchen **1** und Kohlenstoffpulvern **2** ausgeführt, wie es in einer schematischen Querschnittsansicht von Fig. 1 gezeigt ist. Der Schritt des Vorbereitens des Gemisches **3** kann beispielsweise durch Einfüllen von Siliziumstückchen **1** und Kohlenstoffpulvern **2** in einen Graphitschmelztiegel **4** und Mischen derselben in dem Graphitschmelztiegel **4** ausgeführt werden, um das Gemisch **3** vorzubereiten. Alternativ kann das Gemisch **3** durch Mischen von Siliziumstückchen **1** und Kohlenstoffpulvern **2** ausgeführt werden, bevor diese in den Graphitschmelztiegel **4** gefüllt werden.

**[0023]** Hier wird für jedes Siliziumstückchen **1** beispielsweise vorzugsweise ein Siliziumstückchen **1** verwendet, das einen Durchmesser  $d$  hat, der in der schematischen Aufsicht von Fig. 2 gezeigt ist und einen Durchmesser von nicht weniger als 0,1 mm und nicht mehr als 5 cm hat. Besser ist es, ein Siliziumstückchen **1** zu verwenden, das einen Durchmesser  $d$  von nicht weniger als 1 mm und nicht mehr als 1 cm hat. In diesem Fall ist es sehr wahrscheinlich, dass man hochreine Siliziumcarbidpulver erhält, die aus Siliziumcarbid bis zu ihrem Inneren bestehen. Es wird darauf hingewiesen, dass hier mit dem Begriff "Durchmesser" beabsichtigt ist, die Länge des längsten der Streckensegmente zu bezeichnen, das zwei Punkte auf der dessen Oberfläche verbindet.

**[0024]** Als jedes der Kohlenstoffpulver **2** wird vorzugsweise ein Kohlenstoffpulver verwendet, das einen durchschnittlichen Korndurchmesser (Durchschnittswert der entsprechenden Durchmesser der Kohlenstoffpulver **2**) von nicht weniger als 10 µm und nicht mehr als 200 µm hat. In diesem Fall ist es sehr wahrscheinlich, dass man hochreine Siliziumcarbidpulver erhält, die aus Siliziumcarbid bis zu ihrem Inneren bestehen.

#### <Schritt des Vorbereitens des Siliziumcarbidpulver-Präkursors>

**[0025]** Als nächstens wird der Schritt des Vorbereitens eines Siliziumcarbidpulver-Präkursors durch Erhitzen des Gemisches **3**, das wie oben erläutert vorbereitet wurde, auf nicht weniger als 2.000°C und nicht mehr als 2.500°C ausgeführt. Der Schritt des Vorbereitens des Siliziumcarbidpulver-Präkursors kann durch Erhitzen des Gemisches **3**, das Siliziumstückchen **1** und Kohlenstoffpulver **2** enthält und in einen Graphitschmelztiegel **4** gefüllt ist, wie es oben

beschrieben ist, auf eine Temperatur von nicht weniger als 2.000°C und nicht mehr als 2.500°C in einer Inertgasatmosphäre bei einem Druck von nicht weniger als 1 kPa und nicht mehr als  $1,02 \times 10^5$  Pa, vorzugsweise beispielsweise nicht weniger als 10 kPa und nicht mehr als 70 kPa ausgeführt werden. Demzufolge reagieren in einem Graphitschmelztiegel **4** das Silizium der Siliziumstückchen **1** und der Kohlenstoff der Kohlenstoffpulver **2** miteinander, um Siliziumcarbid zu bilden, das eine Verbindung aus Silizium und Kohlenstoff ist. Auf diese Weise wird der Siliziumcarbidpulver-Präkursor vorbereitet.

**[0026]** Wenn hier die Erhitzungstemperatur geringer als 2.000°C ist, schreitet die Reaktion von Silizium und Kohlenstoff nicht fort, um in das Innere vorzudringen, da die Erhitzungstemperatur zu gering ist. Dies führt zu einem Fehler bei der Vorbereitung eines hochreinen Siliziumcarbidpulver-Präkursors, der aus Siliziumcarbid bis zu seinem Inneren besteht. Wenn im Gegensatz dazu die Erhitzungstemperatur 2.500°C überschreitet, schreitet die Reaktion von Silizium und Kohlenstoff zu weit fort, so dass das Silizium aus dem Siliziumcarbid desorbiert wird, das durch die Reaktion von Silizium und Kohlenstoff gebildet wird, da die Erhitzungstemperatur zu hoch ist. Dies führt zu einem Fehler bei der Vorbereitung eines hochreinen Siliziumcarbidpulver-Präkursors, der aus Siliziumcarbid bis zu seinem Inneren besteht.

**[0027]** Bei der obigen Beschreibung kann als das Inertgas ein Gas verwendet werden, das wenigstens ein Gas umfasst, das aus der Gruppe gewählt ist, die beispielsweise aus Argon, Helium und Stickstoff besteht.

**[0028]** Weiterhin wird das Gemisch **3** aus Siliziumstückchen **1** und Kohlenstoffpulvern **2** vorzugsweise für nicht weniger als 1 Stunde und nicht mehr als 100 Stunden erhitzt. In diesem Fall ist es wahrscheinlich, dass die Reaktion von Silizium und Kohlenstoff ausreichend erfolgt ist, wodurch ein exzellenter Siliziumcarbidpulver-Präkursor vorbereitet wird.

**[0029]** Weiterhin ist es vorzuziehen, den Schritt des Verringerns des Atmosphärendrucks nach der oben beschriebenen Erhitzung auszuführen. In diesem Fall ist es wahrscheinlich, dass sich Siliziumcarbid bis zum Inneren jedes der im folgenden beschriebenen Siliziumcarbid-Kristallkörner gebildet hat, die den Siliziumcarbidpulver-Präkursor bilden.

**[0030]** Für den Fall, dass der Atmosphärendruck auf einen Druck von 10 kPa oder weniger bei dem Schritt des Verringerns des Atmosphärendrucks verringert wird, dauert es vorzugsweise 10 Stunden oder weniger, besser 5 Stunden oder weniger und bestenfalls 1 Stunde oder weniger, um den Druck zu verringern. Wird der Druck für 10 Stunden oder weniger, vorzugsweise 5 Stunden oder weniger und insbesonde-

re 1 Stunde oder weniger verringert, kann die Desorption von Silizium aus dem Siliziumcarbid, das durch die Reaktion von Silizium und Kohlenstoff gebildet wird, in geeigneter Weise unterdrückt werden, wodurch ein exzellenter Siliziumcarbidpulver-Präkursor vorbereitet werden kann.

**[0031]** Weiterhin kann nach Verringern des Atmosphärendrucks auf einen Druck von 10 kPa oder weniger, wie es oben erläutert wurde, der Atmosphärendruck auf einen Druck von 50 kPa oder mehr erhöht werden, indem diesem ein Inertgas zugeführt wird, worauf der Siliziumcarbidpulver-Präkursor auf Raumtemperatur von 25°C gekühlt werden kann. Alternativ kann bei Beibehaltung des Drucks auf 10 kPa oder weniger der Siliziumcarbidpulver-Präkursor auf Raumtemperatur (25°C) gekühlt werden.

**[0032]** Fig. 3 zeigt eine schematische Aufsicht eines Beispiels des Siliziumcarbidpulver-Präkursors, der mit dem Schritt des Vorbereitens des Siliziumcarbidpulver-Präkursors vorbereitet wurde. Hier ist der Siliziumcarbidpulver-Präkursor **6** ein Aggregat der Vielzahl von Siliziumcarbidkristallkörnern **5** und besteht aus Siliziumcarbidkristallkörnern **5**, die miteinander verbunden sind.

<Schritt des Vorbereitens  
des Siliziumcarbidpulvers>

**[0033]** Als nächstes wird der Schritt des Vorbereitens der Siliziumcarbidpulver durch Pulverisieren des Siliziumcarbidpulver-Präkursors **6** beschrieben, der in der oben beschriebenen Art und Weise vorbereitet wurde. Der Schritt des Vorbereitens der Siliziumcarbidpulver kann beispielsweise durch Pulverisieren des Siliziumcarbidpulver-Präkursors **6**, der das Aggregat der Vielzahl von Siliziumcarbidkristallkörnern **5** ist, die in Fig. 3 gezeigt sind, unter Verwendung eines Monokristall- oder Polykristall-Siliziumcarbidblockes oder eines Werkzeuges ausgeführt werden, das mit Siliziumcarbid eines Monokristalls oder eines Polykristalls beschichtet ist.

**[0034]** Wird der Siliziumcarbidpulver-Präkursor **6** mit Hilfe eines anderen Gegenstandes als dem Siliziumcarbid-Monokristall oder -Polykristall pulverisiert, ist es vorzuziehen, die Siliziumcarbidpulver mit Hilfe einer Säure zu reinigen, die wenigstens eine Säure umfasst, die aus einer Gruppe gewählt ist, die beispielsweise aus Salzsäure, Königswasser und Flusssäure besteht. Wenn der Siliziumcarbidpulver-Präkursor **6** beispielsweise mit einem Gegenstand aus Stahl pulverisiert wird, besteht die Wahrscheinlichkeit, dass sich Metallverunreinigungen, wie etwa Eisen, Nickel und Kobalt, mit den Siliziumcarbidpulvern, die man durch die Pulverisierung erhält, vermischen oder an diesen haften. Um derartige Metallverunreinigungen zu entfernen, ist es vorzuziehen, diese mit Hilfe der oben beschriebenen Säure zu reinigen.

## &lt;Siliziumcarbidpulver&gt;

**[0035]** Nicht nur die Oberfläche, sondern auch das Innere jedes der Siliziumcarbidpulver, die in der oben beschriebenen Art und Weise vorbereitet werden, bestehen mit hoher Wahrscheinlichkeit aus Siliziumcarbid. Somit besteht das Siliziumcarbidpulver im wesentlichen aus Siliziumcarbid. Es wird darauf hingewiesen, dass der Ausdruck "im wesentliche aus Siliziumcarbid bestehend" bedeutet, dass 99 Massen-% oder mehr des Siliziumcarbidpulvers aus Siliziumcarbid besteht.

**[0036]** Bei dem Ausgangsmaterial, das beispielsweise durch das herkömmliche Verfahren vorbereitet wurde, dass in der Patentliteratur 1 beschrieben ist, ist der Verunreinigungsgehalt, der aus Kohlenstoff gebildet wird, der als einfache Substanz in dem Oberflächenabschnitt enthalten ist, gering, der Kohlenstoffgehalt, der als einfache Substanz in dem Oberflächenabschnitt und dem Inneren desselben enthalten ist, jedoch größer als 50 Massen-%. In der Patentliteratur 1 wurde lediglich die Oberfläche des Ausgangsmaterials mit Hilfe des Röntgenstrahl-Beugungsverfahrens analysiert, wobei das Innere desselben nicht mit Hilfe des Röntgenstrahl-Beugungsverfahrens mit erhöhten Eindringtiefen analysiert wurde. Somit wurde bei der Patentliteratur 1 des Standes der Technik nicht bemerkt, dass Kohlenstoff als einfache Substanz vorhanden war, da die Reaktion von Silizium und Kohlenstoff nicht bis zum Inneren des Ausgangsmaterials fortgeschritten war, das mit dem herkömmlichen Verfahren vorbereitet worden war, wie es in der Patentliteratur 1 beschrieben ist.

**[0037]** Im Gegensatz dazu schreitet die Reaktion im Vergleich zu dem Ausgangsmaterial, das mit dem herkömmlichen Verfahren aus der Patentliteratur 1 vorbereitet wurde, fort, um Siliziumcarbid im Inneren des Siliziumcarbidpulvers der vorliegenden Erfindung zu bilden. Somit kann der Gehalt des Kohlenstoffs, der als einfache Substanz in dem Siliziumcarbidpulver vorhanden ist, 50 Massen-% oder weniger, vorzugsweise jedoch 10 Massen-% des Siliziumcarbidpulvers oder weniger betragen. Somit kann das Siliziumcarbidpulver bei der vorliegenden Erfindung ein Siliziumcarbidpulver sein, das hochreines Siliziumcarbid enthält.

**[0038]** Da das Siliziumcarbidpulver der vorliegenden Erfindung aus dem hochreinen Siliziumcarbid besteht, wie es oben erläutert wurde, kann der Borgehalt 0,5 ppm oder weniger und der Aluminiumgehalt 1 ppm oder weniger in dem Siliziumcarbidpulver betragen. Insbesondere beträgt der Borgehalt in dem Siliziumcarbidpulver der vorliegenden Erfindung 0,00005 Massen-% des gesamten Siliziumcarbidpulvers oder weniger und der Aluminiumgehalt darin 0,00001 Massen-% des gesamten Siliziumcarbidpulvers oder weniger.

**[0039]** Weiterhin ist der durchschnittliche Korndurchmesser der Siliziumcarbidpulver bei der vorliegenden Erfindung vorzugsweise nicht kleiner als 10 µm und nicht größer als 2 mm. Ist der durchschnittliche Korndurchmesser des Siliziumcarbidpulvers nicht geringer als 10 µm und nicht größer als 2 mm, kann der Graphitschmelztiegel mit den Siliziumcarbidpulvern mit einer hohen Füllichte für die Kristallzüchtung des Siliziumcarbidkristalls befüllt werden, wobei die Rate der Siliziumcarbidkristallzüchtung mit Wahrscheinlichkeit hoch ist. Es wird darauf hingewiesen, dass mit dem Begriff "durchschnittlicher Korndurchmesser der Siliziumcarbidpulver" beabsichtigt ist, einen Durchschnittswert der jeweiligen Durchmesser der einzelnen Siliziumcarbidpulver zu bezeichnen.

**[0040]** Wie es oben erläutert wurde, ist es bei der vorliegenden Erfindung im Gegensatz zu dem herkömmlichen Verfahren, das in der Patentliteratur 1 beschrieben ist, nicht erforderlich, die Vorbehandlung an dem Kohlenstoff-Ausgangsmaterial auszuführen und das Silizium-Ausgangsmaterial vorzubereiten, das eine Borkonzentration hat, die geringer ist, als jene des Kohlenstoff-Ausgangsmaterials, dass einer Vorbehandlung unterzogen wurde. Somit können bei der vorliegenden Erfindung die Siliziumcarbidpulver für die Siliziumcarbidkristallzüchtung auf einfachere Art und Weise hergestellt werden.

**[0041]** Zudem besteht bei Kohlenstoff eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass er als einfache Substanz innerhalb des Ausgangsmaterials zurückbleibt, das durch das herkömmliche Verfahren vorbereitet wird, das in der Patentliteratur 1 beschrieben ist. Im Gegensatz zu dem Ausgangsmaterial, das mit dem herkömmlichen Verfahren vorbereitet wird, das in der Patentliteratur 1 beschrieben ist, schreitet bei der vorliegenden Erfindung die Reaktion von Silizium und Kohlenstoff so weit fort, dass sie das Innere jedes der Siliziumcarbidpulver erreicht, um im Inneren davon Siliziumcarbid zu bilden, wodurch man Pulver erhält, die aus einem hochreinen Siliziumcarbid bestehen. Demzufolge kann bei der vorliegenden Erfindung eine Menge der Siliziumcarbidpulver zum Befüllen des Schmelztiegels für die Züchtung des Siliziumcarbidkristalls im Vergleich zu dem Fall verringert werden, bei dem das Ausgangsmaterial verwendet wird, das in der Patentliteratur 1 des Standes der Technik beschrieben ist. Somit kann der Anteil des Ausgangsmaterials, das in den Schmelztiegel einzubringen ist, gering sein. Damit kann bei der vorliegenden Erfindung der Schmelztiegel, der für die Herstellung des Siliziumcarbidkristalls verwendet wird, in seiner Größe vermindert werden, was zu einer Verringerung der Vorrichtungsgröße führt. Für den Fall einer Verwendung eines Schmelztiegels, der so groß ist, wie der Schmelztiegel in der Patentliteratur 1 des Standes der Technik, kann ein größerer Siliziumcarbidkristall gezüchtet werden.

**[0042]** Weiterhin besteht das Siliziumcarbidpulver der vorliegenden Erfindung aus einem hochreinen und hochdichten Siliziumcarbid. Wenn ein Siliziumcarbidkristall unter Verwendung des Siliziumcarbidpulvers der vorliegenden Erfindung gezüchtet wird, kann somit eine durchschnittliche Kristallzüchtungsrate des Siliziumcarbidkristalls höher sein, als jene für den Fall, dass das Ausgangsmaterial verwendet wird, das in der Patentliteratur 1 des Standes der Technik beschrieben ist. Wenn ein Siliziumcarbidkristall mit Hilfe der Siliziumcarbidpulver der vorliegenden Erfindung vorbereitet wird, kann daher der Siliziumcarbidkristall effizienter hergestellt werden.

**[0043]** Wie es oben erläutert wurde, können gemäß der vorliegenden Erfindung Siliziumcarbidpulver, die hochreines Siliziumcarbid enthalten, auf einfache Art und Weise hergestellt werden.

[Beispiele]

<Beispiel 1>

**[0044]** Zunächst wurden als Siliziumstückchen eine Vielzahl von Siliziumstückchen vorbereitet, die jeweils einen Durchmesser von nicht weniger als 1 mm und nicht mehr als 1 cm hatten. Als Kohlenstoffpulver wurden Kohlenstoffpulver vorbereitet, die einen durchschnittlichen Korndurchmesser von 200 µm hatten. Hier war jedes der Siliziumstückchen ein Siliziumchip mit einer Reinheit von 99,99999999% für das Monokristallziehen.

**[0045]** Als nächstes wurden 154,1 g der Siliziumstückchen und 65,9 g der Kohlenstoffpulver leicht gemischt, um ein Gemisch zu erhalten, das anschließend in einen Graphitschmelztiegel eingebracht wurde. Der hier verwendete Graphitschmelztiegel war zuvor auf 2.300°C in einem Hochfrequenzofen unter Argongas mit einem verminderten Druck von 0,013 Pa erhitzt und für 14 Stunden dort belassen worden.

**[0046]** Als nächstes wurde der Graphitschmelztiegel, in dem sich das Gemisch aus den Siliziumstückchen und den Kohlenstoffpulvern befand, wie es oben beschrieben wurde, in einen elektrischen Ofen gebracht und einem Unterdruck von 0,01 Pa ausgesetzt. Anschließend wurde die Atmosphäre durch Argongas mit einer Reinheit von 99,9999% oder mehr ersetzt, um einen Druck von 70 kPa in dem elektrischen Ofen zu erreichen.

**[0047]** Anschließend wurde, wie in **Fig. 4** gezeigt, unter Beibehaltung des Druckes von 70 kPa in dem elektrischen Ofen der Graphitschmelztiegel, der das Gemisch aus Siliziumstückchen und den Kohlenstoffpulvern enthielt, auf 2.300°C erhitzt und auf dieser Temperatur für 20 Stunden gehalten. Daraufhin wurde der Druck in dem elektrischen Ofen innerhalb 2 Minuten auf 10 kPa verringert. Danach wurde die Tem-

peratur des Graphitschmelztiegels auf Raumtemperatur (25°C) verringert. **Fig. 4** zeigt ein Temperaturprofil des Graphitschmelztiegels und des Drucks in dem elektrischen Ofen relativ zur verstrichenen Zeit. Es wird darauf hingewiesen, dass in **Fig. 4** eine Volllinie eine Temperaturänderung des Graphitschmelztiegels darstellt und eine Strichlinie eine Druckänderung in dem elektrischen Ofen repräsentiert.

**[0048]** Als nächstes wurde ein Siliziumcarbidpulver-Präkursor, der mit der oben erwähnten Wärmebehandlung vorbereitet worden war, aus dem Graphitschmelztiegel entnommen. Hier zeigte sich als Ergebnis der Beobachtung des Siliziumcarbidpulver-Präkursors, dass der Siliziumcarbidpulver-Präkursor aus einem Aggregat einer Vielzahl einzelner miteinander verbundener Siliziumcarbidkristallkörner bestand.

**[0049]** Schließlich wurde der Siliziumcarbidpulver-Präkursor, den man wie oben beschrieben erhielt, mit Hilfe eines Werkzeugs pulverisiert, das mit einem Siliziumpolykristall beschichtet war, wodurch die Siliziumcarbidpulver von Beispiel 1 vorbereitet waren. Hier hatten die Siliziumcarbidpulver von Beispiel 1 einen durchschnittlichen Korndurchmesser von 20 µm.

**[0050]** Die Siliziumcarbidpulver aus Beispiel 1, die man wie oben erläutert erhielt, wurden einer Qualitätsanalyse mit Hilfe eines Pulver-Röntgenstrahl-Beugungsverfahrens unterzogen. Ist Cu als das Ziel für den Röntgenstrahl eingestellt, kann die Eindringtiefe des Röntgenstrahls 10 µm oder mehr betragen. Demzufolge können die Bestandteile, die das Innere jedes Siliziumcarbidpulvers aus Beispiel 1 bilden, spezifiziert werden.

**[0051]** Als Ergebnis der Ausführung der qualitativen Analyse und der quantitativen Analyse (einfache quantitative Messung) an den Bestandteilen des Siliziumcarbidpulvers von Beispiel 1 mit Hilfe des oben erwähnten Pulver-Röntgenstrahl-Beugungsverfahrens (8–20 Abtastung) wurde bestätigt, dass ein Verhältnis eines integrierten Wertes einer Röntgenstrahl-Beugungsspitze, die die Existenz von C kennzeichnet, relativ zu einer Gesamtzahl integrierter Werte von Röntgenstrahl-Beugungsspitzen, die jeweils sämtlichen Bestandteilen entsprechen, die das Siliziumcarbidpulver bilden (100 × (der integrierte Wert der Röntgenstrahl-Beugungsspitze, die die Existenz von C kennzeichnet)/(die Gesamtzahl der integrierten Werte der Röntgenstrahl-Beugungsspitzen, die jeweils sämtlichen Bestandteilen entsprechen, die das Siliziumcarbidpulver bilden)), kleiner als 1% war. Zudem wurde bestätigt, dass ein Verhältnis eines integrierten Wertes einer Röntgenstrahl-Beugungsspitze, die die Existenz von SiC kennzeichnet, relativ zu der Gesamtzahl integrierter Werte von Röntgenstrahl-Beugungsspitzen, die jeweils sämtlichen Bestandteilen entsprechen, die das Siliziumcar-

bidpulver bilden ( $100 \times$  (der integrierte Wert der Röntgenstrahl-Beugungsspitze, die die Existenz von SiC kennzeichnet)/(die Gesamtzahl der integrierte Werte der Röntgenstrahl-Beugungsspitzen, die jeweils sämtlichen Bestandteilen entsprechen, die das Siliziumcarbidpulver bilden)), 99% oder mehr betrug. Somit wurde davon ausgegangen, dass das Siliziumcarbidpulver von Beispiel 1 ein hochreines Siliziumcarbidpulver war, das im wesentlichen vollständig aus Siliziumcarbid bis zu seinem Inneren bestand (Siliziumcarbid mit einem Gehalt von 99 Massen-% oder mehr) und Kohlenstoff enthielt, der als einfache Substanz mit einem Gehalt von weniger als 1 Massen-% vorhanden war.

**[0052]** Drüber hinaus wurden die integrierte Werte der Röntgenstrahl-Beugungsspitzen des Siliziumcarbidpulvers von Beispiel 1 mit dem Pulver-Röntgenstrahl-Beugungsverfahren verglichen. Als Ergebnis wurde bestätigt, dass der Gehalt von Bor 0,5 ppm oder weniger und der Gehalt von Aluminium 1 ppm oder weniger in dem Siliziumcarbidpulver war.

#### <Beispiel 2>

**[0053]** Siliziumcarbidpulver von Beispiel 2 wurden in derselben Art und Weise wie jene von Beispiel 1 vorbereitet, mit dem Unterschied, dass der Druck in dem elektrischen Ofen nicht verringert wurde, worauf sie einer qualitativen Analyse und einer quantitativen Analyse unter Verwendung des Pulver-Röntgenstrahl-Beugungsverfahrens unter denselben Bedingungen wie jene bei Beispiel 1 unterzogen wurden.

**[0054]** Als Ergebnis wurde bestätigt, dass ein Verhältnis eines integrierten Wertes einer Röntgenstrahl-Beugungsspitze, die die Existenz von C kennzeichnet, relativ zu einer Gesamtzahl integrierter Werte von Röntgenstrahl-Beugungsspitzen, die jeweils sämtlichen Bestandteilen entsprechen, die das Siliziumcarbidpulver bilden, kleiner als 1% war. Zudem wurde bestätigt, dass ein Verhältnis eines integrierten Wertes einer Röntgenstrahl-Beugungsspitze, die die Existenz von SiC kennzeichnet, relativ zu der Gesamtzahl integrierter Werte von Röntgenstrahl-Beugungsspitzen, die jeweils sämtlichen Bestandteilen entsprechen, die das Siliziumcarbidpulver bilden, 99% oder mehr betrug. Somit wurde davon ausgegangen, dass das Siliziumcarbidpulver von Beispiel 2 ebenfalls ein hochreines Siliziumcarbidpulver war, das im wesentlichen vollständig aus Siliziumcarbid bis zu seinem Inneren bestand (Siliziumcarbid mit einem Gehalt von 99 Massen-% oder mehr) und Kohlenstoff enthielt, der als einfache Substanz mit einem Gehalt von weniger als 1 Massen-% vorhanden war.

**[0055]** Drüber hinaus wurden die integrierte Werte der Röntgenstrahl-Beugungsspitzen des Siliziumcar-

bidpulvers von Beispiel 2 mit dem Pulver-Röntgenstrahl-Beugungsverfahren verglichen. Als Ergebnis wurde bestätigt, dass der Gehalt von Bor 0,5 ppm oder weniger und der Gehalt von Aluminium 1 ppm oder weniger in dem Siliziumcarbidpulver war.

#### <Beispiel 3>

**[0056]** Siliziumcarbidpulver von Beispiel 3 wurden in derselben Art und Weise wie jene von Beispiel 1 vorbereitet, mit dem Unterschied, dass die Erhitzungstemperatur des Graphitschmelztiegels auf 2.000°C eingestellt wurde, worauf sie einer qualitativen Analyse und einer quantitativen Analyse unter Verwendung des Pulver-Röntgenstrahl-Beugungsverfahrens unter denselben Bedingungen wie jene bei Beispiel 1 unterzogen wurden.

**[0057]** Als Ergebnis wurde bestätigt, dass ein Verhältnis eines integrierten Wertes einer Röntgenstrahl-Beugungsspitze, die die Existenz von C kennzeichnet, relativ zu einer Gesamtzahl integrierter Werte von Röntgenstrahl-Beugungsspitzen, die jeweils sämtlichen Bestandteilen entsprechen, die das Siliziumcarbidpulver bilden, kleiner als 1% war. Zudem wurde bestätigt, dass ein Verhältnis eines integrierten Wertes einer Röntgenstrahl-Beugungsspitze, die die Existenz von SiC kennzeichnet, relativ zu der Gesamtzahl integrierter Werte von Röntgenstrahl-Beugungsspitzen, die jeweils sämtlichen Bestandteilen entsprechen, die das Siliziumcarbidpulver bilden, 99% oder mehr betrug. Somit wurde davon ausgegangen, dass das Siliziumcarbidpulver von Beispiel 3 ebenfalls ein hochreines Siliziumcarbidpulver war, das im wesentlichen vollständig aus Siliziumcarbid bis zu seinem Inneren bestand (Siliziumcarbid mit einem Gehalt von 99 Massen-% oder mehr) und Kohlenstoff enthielt, der als einfache Substanz mit einem Gehalt von weniger als 1 Massen-% vorhanden war.

**[0058]** Drüber hinaus wurden die integrierte Werte der Röntgenstrahl-Beugungsspitzen des Siliziumcarbidpulvers von Beispiel 3 mit dem Pulver-Röntgenstrahl-Beugungsverfahren verglichen. Als Ergebnis wurde bestätigt, dass der Gehalt von Bor 0,5 ppm oder weniger und der Gehalt von Aluminium 1 ppm oder weniger in dem Siliziumcarbidpulver war.

#### <Beispiel 4>

**[0059]** Siliziumcarbidpulver von Beispiel 4 wurden in derselben Art und Weise wie jene von Beispiel 1 vorbereitet, mit dem Unterschied, dass die Erhitzungstemperatur des Graphitschmelztiegels auf 2.500°C eingestellt wurde, worauf sie einer qualitativen Analyse und einer quantitativen Analyse unter Verwendung des Pulver-Röntgenstrahl-Beugungsverfahrens unter denselben Bedingungen wie jene bei Beispiel 1 unterzogen wurden.

**[0060]** Als Ergebnis wurde bestätigt, dass ein Verhältnis eines integrierten Wertes einer Röntgenstrahl-Beugungsspitze, die die Existenz von C kennzeichnet, relativ zu einer Gesamtzahl integrierter Werte von Röntgenstrahl-Beugungsspitzen, die jeweils sämtlichen Bestandteilen entsprechen, die das Siliziumcarbidpulver bilden, kleiner als 1% war. Zudem wurde bestätigt, dass ein Verhältnis eines integrierten Wertes einer Röntgenstrahl-Beugungsspitze, die die Existenz von SiC kennzeichnet, relativ zu der Gesamtzahl integrierter Werte von Röntgenstrahl-Beugungsspitzen, die jeweils sämtlichen Bestandteilen entsprechen, die das Siliziumcarbidpulver bilden, 99% oder mehr betrug. Somit wurde davon ausgegangen, dass das Siliziumcarbidpulver von Beispiel 4 ebenfalls ein hochreines Siliziumcarbidpulver war, das im wesentlichen vollständig aus Siliziumcarbid bis zu seinem inneren bestand (Siliziumcarbid mit einem Gehalt von 99 Massen-% oder mehr) und Kohlenstoff enthielt, der als einfache Substanz mit einem Gehalt von weniger als 1 Massen-% vorhanden war.

**[0061]** Drüber hinaus wurden die integrierte Werte der Röntgenstrahl-Beugungsspitzen des Siliziumcarbidpulvers von Beispiel 4 mit dem Pulver-Röntgenstrahl-Beugungsverfahren verglichen. Als Ergebnis wurde bestätigt, dass der Gehalt von Bor 0,5 ppm oder weniger und der Gehalt von Aluminium 1 ppm oder weniger in dem Siliziumcarbidpulver war.

#### <Vergleichsbeispiel 1>

**[0062]** Zunächst wurden als Kohlenstoff-Ausgangsmaterial hochreine Kohlenstoffpulver vorbereitet, die einer Wärmebehandlung bei 2.000°C oder mehr in einem Halogengas unterzogen wurden. Als ein Silizium-Ausgangsmaterial wurden Siliziumchips, die jeweils eine Reinheit von 99,99999999% hatten, für das Monokristallziehen vorbereitet.

**[0063]** Hier wurde das Kohlenstoff-Ausgangsmaterial einer Vorbehandlung wie folgt unterzogen: das Kohlenstoff-Ausgangsmaterial wurde in einen Graphitschmelztiegel eingebracht, zusammen mit dem Graphitschmelztiegel im voraus auf etwa 2.200°C in einem Hochfrequenzofen unter Argongas bei einem verminderten Druck von 0,013 Pa erhitzt, und dort für 15 Stunden belassen.

**[0064]** Es wird darauf hingewiesen, dass die Borkonzentrationen des Kohlenstoff-Ausgangsmaterials und des Silizium-Ausgangsmaterials, die beide der oben beschriebenen Vorbehandlung unterzogen wurden, mit Hilfe von GDMS-Messung (Massenspektrometrie mit Glimmentladungsquelle) gemessen und mit 0,11 ppm bzw. 0,001 ppm festgestellt wurden.

**[0065]** Daneben hatten die Siliziumchips, die das Silizium-Ausgangsmaterial waren, vorwiegend eine

Größe von einigen Millimetern bis zu einigen zehn Millimetern. Das Kohlenstoff-Ausgangsmaterial, das der Vorbehandlung unterzogen worden war, hatte einen durchschnittlichen Korndurchmesser von 92 µm.

**[0066]** Als nächstes wurden 65,9 g des Kohlenstoff-Ausgangsmaterials und 154,1 g des Silizium-Ausgangsmaterials leicht gemischt und die gemischten Pulver des Kohlenstoffmaterials und des Silizium-Ausgangsmaterials in den oben beschriebenen Graphitschmelztiegel eingebracht.

**[0067]** Als nächstes wurde der Graphitschmelztiegel, der somit das Kohlenstoff-Ausgangsmaterial und das Silizium-Ausgangsmaterial enthielt, in einen elektrischen Ofen gebracht. Anschließend wurde in dem elektrischen Ofen ein Unterdruck von 0,01 Pa erzeugt. Daraufhin wurde die Atmosphäre durch Argongas mit einer Reinheit von 99,9999% oder mehr ersetzt, um einen Druck von 80 kPa in dem elektrischen Ofen zu erzeugen. Während der Druck in diesem elektrischen Ofen eingestellt wurde, wurde eine Erhitzung auf 1.420°C vorgenommen, die dann für 2 Stunden beibehalten wurde. Anschließend wurde eine weitere Erhitzung auf 1.900°C vorgenommen, die dann für 3 Stunden beibehalten wurde. Daraufhin wurde die Temperatur verringert.

**[0068]** Das Vergleichsbeispiel 1, das man in der oben beschriebenen Art und Weise erhielt, wurde einer qualitativen Analyse und einer quantitativen Analyse unter Verwendung des Röntgenstrahl-Beugungsverfahrens bei denselben Bedingungen unterzogen, wie jenen von Beispiel 1.

**[0069]** Als Ergebnis wurde bestätigt, dass ein Verhältnis eines integrierten Wertes einer Röntgenstrahl-Beugungsspitze, die die Existenz von C kennzeichnet, relativ zu einer Gesamtzahl integrierter Werte von Röntgenstrahl-Beugungsspitzen, die jeweils sämtlichen Bestandteilen entsprechen, die das Siliziumcarbidpulver bilden, größer als 50% war. Somit wurde davon ausgegangen, dass das Innere des Siliziumcarbidpulvers des Vergleichsbeispiels 1 nahezu aus Kohlenstoff bestand und der Gehalt von Kohlenstoff, der als eine einfache Substanz vorhanden war, größer als 50 Massen-% war.

#### <Vergleichsbeispiel 2>

**[0070]** Siliziumcarbidpulver des Vergleichsbeispiels 2 wurden auf dieselbe Art vorbereitet, wie jene von Beispiel 1, mit dem Unterschied, dass die Erhitzungstemperatur des Graphitschmelztiegels auf 1.950°C eingestellt war, worauf eine qualitative Analyse und eine quantitative Analyse mit Hilfe des Röntgenstrahl-Beugungsverfahrens unter denselben Bedingungen erfolgte, wie jenen bei Beispiel 1.



**[0071]** Als Ergebnis wurde bestätigt, dass ein Verhältnis eines integrierten Wertes einer Röntgenstrahl-Beugungsspitze, die die Existenz von C kennzeichnet, relativ zu einer Gesamtzahl integrierter Werte von Röntgenstrahl-Beugungsspitzen, die jeweils sämtlichen Bestandteilen entsprechen, die das Siliziumcarbidpulver bilden, größer als 50% war. Somit wurde davon ausgegangen, dass das Innere des Siliziumcarbidpulvers des Vergleichsbeispiels 3 nahezu aus Kohlenstoff bestand und der Gehalt von Kohlenstoff, der als eine einfache Substanz vorhanden war, größer als 50 Massen-% war. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass die Heiztemperatur des Graphitschmelztiegels zu gering war, mit dem Ergebnis, dass die Reaktion von Silizium und Kohlenstoff nicht bis zum Inneren desselben vorgedrungen war.

<Vergleichsbeispiel 3>

**[0072]** Siliziumcarbidpulver des Vergleichsbeispiels 3 wurden auf dieselbe Art vorbereitet, wie jene von Beispiel 1, mit dem Unterschied, dass die Erhitzungstemperatur des Graphitschmelztiegels auf 2.250°C eingestellt war, worauf eine qualitative Analyse und eine quantitative Analyse mit Hilfe des Röntgenstrahl-Beugungsverfahrens unter denselben Bedingungen erfolgte, wie jenen bei Beispiel 1.

**[0073]** Als Ergebnis wurde bestätigt, dass ein Verhältnis eines integrierten Wertes einer Röntgenstrahl-Beugungsspitze, die die Existenz von C kennzeichnet, relativ zu einer Gesamtzahl integrierter Werte von Röntgenstrahl-Beugungsspitzen, die jeweils sämtlichen Bestandteilen entsprechen, die das Siliziumcarbidpulver bilden, größer als 50% war. Somit wurde davon ausgegangen, dass das Innere des Siliziumcarbidpulvers des Vergleichsbeispiels 4 nahezu aus Kohlenstoff bestand und der Gehalt von Kohlenstoff, der als eine einfache Substanz vorhanden war, größer als 50 Massen-% war. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass die Heiztemperatur des Graphitschmelztiegels zu hoch war, mit dem Ergebnis, dass das Silizium von dem Siliziumcarbid desorbiert wurde, das durch die Reaktion von Silizium und Kohlenstoff erzeugt wurde.

**[0074]** Die hier offenbarten Ausführungsformen und Beispiele sind lediglich veranschaulichend und in keiner Hinsicht einschränkend. Der Geltungsbereich der vorliegenden Erfindung ist durch die Begriffe der Ansprüche, nicht durch die oben beschriebenen Ausführungsformen definiert, wobei es beabsichtigt ist, dass er beliebige Abänderungen innerhalb des Geltungsbereiches und Bedeutungen, die äquivalent zu den Begriffen der Ansprüche sind, umfasst.

#### INDUSTRIELLE ANWENDBARKEIT

**[0075]** Die vorliegende Erfindung kann bei einem Siliziumcarbidpulver und einem Verfahren für die Her-

stellung des Siliziumcarbidpulvers Verwendung finden.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

1: Siliziumstückchen; 2: Kohlenstoffpulver; 3: Gemisch; 4: Graphitschmelztiegel; 5: Siliziumcarbidkristallkorn; 6: Siliziumcarbidpulver-Präkursor.

#### Patentansprüche

1. Siliziumcarbidpulver für die Züchtung eines Siliziumcarbidkristalls, wobei das Siliziumcarbidpulver durch Erhitzen eines Gemisches (3) aus Siliziumstückchen (1) und einem Kohlenstoffpulver (2) und anschließendem Pulverisieren des Gemisches ausgebildet ist und im wesentlichen aus Siliziumcarbid besteht, 99 Massen-% des Siliziumcarbidpulvers oder mehr aus dem Siliziumcarbid ausgebildet sind, das Siliziumcarbidpulver Bor mit einem Gehalt von 0, 5 ppm oder weniger und Aluminium mit einem Gehalt von 1 ppm oder weniger enthält, und das Siliziumcarbidpulver einen durchschnittlichen Korndurchmesser von nicht weniger als 10 µm und nicht mehr als 2 mm hat.

2. Verfahren für die Herstellung eines Siliziumcarbidpulvers für die Siliziumcarbidkristallzüchtung, umfassend folgende Schritte:  
Vorbereiten eines Gemisches (3) durch Mischen von Siliziumstückchen (1) und Kohlenstoffpulver (2);  
Vorbereiten eines Siliziumcarbidpulver-Präkursors (6) durch Erhitzen des Gemisches (3) bei einer Temperatur von nicht weniger als 2.000°C und nicht mehr als 2.500°C für nicht weniger als 1 Stunde und nicht mehr als 100 Stunden und anschließendes Verringern der Atmosphärendrucks; und  
Vorbereiten des Siliziumcarbidpulvers durch Pulverisieren des Siliziumcarbidpulver-Präkursors (6).

3. Verfahren für die Herstellung des Siliziumcarbidpulvers nach Anspruch 2, bei dem das Kohlenstoffpulver (2) einen durchschnittlichen Korndurchmesser von nicht weniger als 10 µm und nicht mehr als 200 µm hat.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

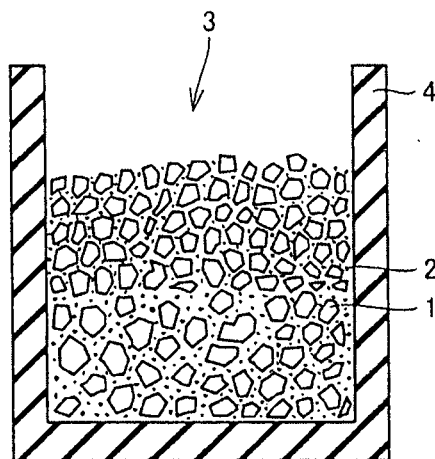


FIG.2

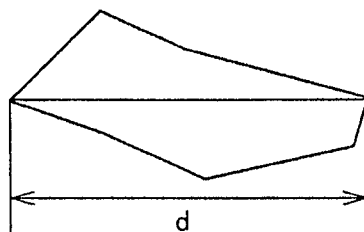


FIG.3

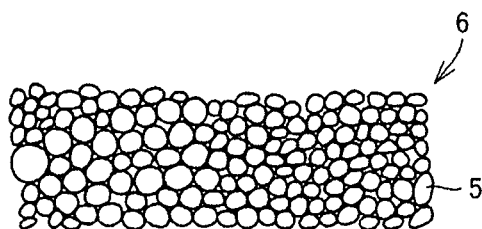


FIG.4

