

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Februar 2008 (07.02.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/015259 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C04B 35/462 (2006.01) **C21B 7/06** (2006.01)

C04B 35/66 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/058036

(22) Internationales Anmeldedatum:

2. August 2007 (02.08.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2006 036 388.4 2. August 2006 (02.08.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SACHTLEBEN CHEMIE GMBH** [DE/DE]; Dr.-
Rudolf-Sachtleben-Strasse 4, 47198 Duisburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **AMIRZADEH-ASL,**
Djamschid [DE/DE]; Tervooortstrasse 8, 47445 Moers
(DE).

(74) Anwalt: **UPPENA, Franz**; Patente, Marken & Lizenzen,
c/o Chemetall GmbH, Trakehner Str. 3, 60487 Frankfurt
am Main (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):

AE, AG, AL, AM, 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, KR, 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, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):

ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(54) Title: TITANIUM-CONTAINING ADDITIVE

(54) Bezeichnung: TITANHALTIGER ZUSCHLAGSTOFF

(57) Abstract: The object of the invention is a titanium-containing additive, a method for its production and its use.

(57) Zusammenfassung: Gegenstand der Erfindung ist ein titanhaltiger Zuschlagstoff, ein Verfahren zu seiner Herstellung und seine Verwendung.



WO 2008/015259 A1

Titanhaltiger Zuschlagstoff

Gegenstand der Erfindung ist ein titanhaltiger Zuschlagstoff, ein Verfahren zu seiner Herstellung und seine Verwendung.

Die Verwendung von titanhaltigen Zuschlagstoffen in metallurgischen Prozessen ist seit
5 langem bekannt. Die Wirkung von titanhaltigen Zuschlagstoffen beruht dabei auf der
Bildung von hochtemperaturbeständigen und verschleißfesten $Ti(C,N)$ -Verbindungen,
die eine temperaturabhängige Löslichkeit im Roheisen aufweisen. Bei Unterschreitung
der Löslichkeitsgrenze, was insbesondere in schadhaften Gestellbereichen durch eine
erhöhte Wärmeabfuhr nach außen der Fall sein kann, kommt es zur Ausscheidung der
10 $Ti(C,N)$ -Verbindungen aus dem Roheisen, zu ihrer Ablagerung in den stärker
verschlissenen Bereichen des Mauerwerks und damit zu einem intrinsischem
„Heißreparatureffekt“.

Zu diesem Zweck werden verschiedene titanhaltige Materialien in metallurgischen
Prozessen oder zur Herstellung von Produkten eingesetzt. Bei den im Stand der Technik
15 eingesetzten titanhaltigen Zuschlagstoffen handelt es sich üblicherweise um titanhaltige
Materialien.

So ist beispielsweise die Verwendung von Rückständen aus der TiO_2 -Produktion (TiO_2 -
Rückstände) als titanhaltiger Zuschlagstoff in der metallurgischen Industrie bekannt. In
der DE-C-4419816 wird ein titanhaltiger Zuschlagstoff, bestehend aus TiO_2 -
20 Rückständen und weiteren Stoffen, offenbart.

Die DE-C-19705996 offenbart ein Verfahren zur Herstellung eines TiO_2 -enthaltenden
Zuschlagstoffes. Dabei wird eine Mischung aus TiO_2 -Rückständen und Eisen bzw.
Eisenverbindungen bei 200 bis 1300°C thermisch behandelt. Ein Nachteil dieser
technischen Lehre ist die umständliche Dosierung und Mischung der TiO_2 -Rückstände
25 mit den jeweiligen weiteren Bestandteilen des Zuschlagstoffes.

- 2 -

Die EP-A-0 611 740 offenbart die Verwendung von Rückständen aus der TiO_2 -Produktion (TiO_2 -Rückstände) mit anderen Bestandteilen als titanhaltiger Zuschlagstoff zur Erhöhung der Haltbarkeit der feuerfesten Ausmauerung eines Ofens. Hierbei werden in aufwändigen Verfahren aus den Rückständen TiO_2 -haltige Formkörper wie Briketts, Pellets oder Granulat hergestellt. Diese Produkte sind jedoch sehr grobstückig und können in metallurgischen Prozessen und zur Herstellung von Produkten nicht oder nur mit schlechten Ergebnissen eingesetzt werden.

Weiterhin bekannt ist die Injektion von feinteiligen titanhaltigen Zuschlagstoffen unmittelbar in den Bereich des Gestells. Die Injektion von titanhaltigen Zuschlagstoffen im Bereich des Gestells weist eine Reihe von Vorteilen auf:

- die Einbringung erfolgt in unmittelbarer Nähe der Schadstellen bzw. der zu schützenden Bereiche der Ausmauerung, somit können die titanhaltigen Stoffe gezielt und in geringeren Konzentrationen eingesetzt werden;
 - die Wirkungszeit, insbesondere beim Auftreten von Hot Spots in der Ofenwand, ist kürzer;
 - es tritt keine Ansatzbildung durch titanhaltige Stoffe im Hochofenschacht auf;
 - geringere Einsatzmengen und höherer Umsetzungsgrad zu $\text{Ti}(\text{C},\text{N})$ -Verbindungen führt zu verbesserter Schlackenqualität durch niedrigere TiO_2 -Gehalte und somit zur problemloseren Vermarktung des Hüttensandes.
- Bekannt ist auch, Stück-Ilmenit (Ilmenit-Struktur; FeTiO_3) als natürliche Quelle für das benötigte Titan zur Verschleißminderung im Hochofen einzusetzen.

Zur Herstellung von Titandioxid wird als Ausgangsstoff das Titanerz Ilmenit, ein Mineral mit der Formel FeTiO_3 , eingesetzt. Ilmenit wird zu diesem Zweck auch in Kombination mit dem Titanerz Rutil (TiO_2) verwendet.

Die Förderung des Ilmenit-Erzes erfolgt im Tagebau. Dabei wird das Erz zunächst in kleine Stücke mit einer Größe von ca. 12 mm gebrochen und dann zu einem feinen Pulver zermahlen. Die im Erz enthaltenen Verunreinigungen werden in einem aufwändigen Verfahren abgetrennt. Nach Abtrennung der Gangart wird dann aus dem
5 Erz ein Ilmenitkonzentrat mit einem Titandioxidanteil von ca. 50 Gew.-% (berechnet aus dem Gesamttitangehalt) gewonnen. (Wird im Folgenden von Titandioxidanteilen in Gew.-% gesprochen, ist damit, wenn nicht anders angegeben, im Sinne der Erfindung der Anteil berechnet aus dem Gesamttitangehalt gemeint.)

10 Als Rohstoff zur Gewinnung vom Titandioxid wird außerdem titandioxidreiche Schlacke eingesetzt. Hierbei wird in der Lagerstätte Ilmeniterz abgebaut und zerkleinert. Anschließend wird das gemahlene Erz mit Kohle gemischt und in einem Lichtbogenofen geschmolzen. Dabei entsteht Qualitätseisen. Die bei diesem Prozess anfallende titandioxidreiche Schlacke, beispielsweise die so genannte Sorelschlacke, kann bis zu 90 Gew.-% Titandioxid (berechnet aus dem Gesamttitangehalt) enthalten.

15 Im Gegensatz zu synthetischen titanhaltigen Materialien, sind die natürlichen titanhaltigen Materialien aufgrund ihrer Grobstückigkeit bzw. ihrer fehlenden Feinkörnigkeit für den Einsatz in metallurgischen Prozessen, für den Einsatz in Feuerfestmaterialien, zur Injektion in metallurgische Öfen zur Erhöhung der Haltbarkeit der Ofenausmauerungen, zur Injektion in Schlackenschäume bei der Stahlproduktion,
20 für den Einsatz in Stichlochmassen, für den Einsatz in Kohle-/Graphitelektroden, für den Einsatz als Zuschlagstoff für Baustoffe, für Kohlenstoff-/Graphitsteine, für Kohlenstoff-/Graphitstampfmassen, für kohlenstoffgebundene Erzeugnissen, als Katalysatoren nicht oder nur teilweise und mit schlechten Ergebnissen geeignet. Die fehlende Feinkörnigkeit und die kantige Struktur der Teilchen dieser natürlichen Rohstoffe verursacht durch ihre
25 abrasiven Eigenschaften bei der Anwendung, z. B. beim Einblasen in einen Hochofen, starke Errosionen (Korrosionen; Verschleiß...) in den Blasformen, so dass eine dauerhafte Verwendung nicht möglich ist. Bei der Herstellung von Produkten ist die Reaktionsgeschwindigkeit bei Einsatz von natürlichen titanhaltigen Materialien aufgrund

- 4 -

ihrer Grobstückigkeit bzw. ihrer fehlenden Feinkörnigkeit nicht ausreichend und führt zu unbefriedigenden Ergebnissen. Folglich sind die in dieser Form vorliegenden natürlichen titanhaltigen Materialien nicht als titanhaltige Zuschlagstoffe im Sinne der Erfindung einsetzbar.

- 5 Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, titanhaltige Zuschlagstoffe auf natürlicher Basis bereitzustellen.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, titanhaltige Zuschlagstoffe auf Basis von TiO_2 -reichen Schlacken bereitzustellen.

- Unter „titanhaltigem Zuschlagstoff“ im Sinne der Erfindung sind feinkörnige titanhaltige
10 Additive zu verstehen, die in der Lage sind, in Prozessen oder bei der Herstellung von Produkten mit in diesen Prozessen enthaltenen oder mit bei der Herstellung von Produkten anwesenden geeigneten Reaktionspartnern hochtemperaturbeständige und verschleißfeste Titanverbindungen, wie beispielsweise Aluminiumtitanate, Magnesiumtitanate, $\text{Ti}(\text{C},\text{N})$ -Verbindungen oder Mischungen solcher Verbindungen zu
15 bilden. „Auf natürlicher Basis“ im Sinne der Erfindung bedeutet, dass der titanhaltige Anteil der titanhaltigen Zuschlagstoffe bis zu 100 % aus natürlichem titanhaltigem Material besteht.

Insbesondere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, solche titanhaltigen Zuschlagstoffe

- 20
- für den Einsatz in metallurgischen Prozessen,
 - für den Einsatz in Feuerfestmaterialien,
 - zur Injektion in metallurgischen Öfen zur Erhöhung der Haltbarkeit der Ofenausmauerungen,

- 5 -

- für den Einsatz in der Stahlproduktion,
 - zur Bildung von Schlackenschäumen bei der Stahlproduktion,
 - für den Einsatz in Stichlochmassen,
 - für Spritz-, Rinnen- und/oder Reparaturmassen,
- 5
- für den Einsatz in Kohle-/Graphitelektroden,
 - für den Einsatz als Zuschlagstoff für Baustoffe,
 - für den Einsatz in Kohlenstoff-/Graphitsteinen, für den Einsatz in Kohlenstoff-/Graphitstampfmassen, für den Einsatz in Kohlenstoff-gebundenen Erzeugnissen und
- 10
- als Katalysator bereitzustellen.

Erfindungsgemäß gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Hauptanspruchs. Vorzugsweise Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen charakterisiert.

- Erfindungsgemäß werden dazu die titanhaltigen Materialien in geeigneter Weise micronisiert. Die Micronisierung kann dabei beispielsweise in einer Stift-, einer Coloplex-,
15 einer Zirkoplex-, einer Dampf- oder Luftstrahlmühle oder Kugelmühle oder in einem Mahltrockner erfolgen. Das auf diese Weise erhaltene titanhaltige Material weist zu 100 % eine Feinheit von kleiner als 5 mm, bevorzugt von kleiner als 2 mm, besonders bevorzugt von kleiner 0.5 mm und ganz besonders bevorzugt von kleiner als 0,2 mm auf. Die mittlere Teilchengröße beträgt erfindungsgemäß bevorzugt 0,01 µm bis 2.000 µm,
20 ganz besonders bevorzugt 0,1 µm bis 1.000 µm. Das so erhaltene Material ist als titanhaltiger Zusatzstoff im Sinne der Erfindung geeignet.

Als titanhaltige Ausgangsmaterialien können Titanerze, titandioxidreiche Schlacken oder Mischungen dieser Materialien in beliebiger Zusammensetzung eingesetzt werden.

Die zur Herstellung des erfindungsgemäßen titanhaltigen Zuschlagsstoffes verwendeten Titanerze und titandioxidreichen Schlacken enthalten 15 bis 95, bevorzugt 25 bis 90 Gew.-% TiO_2 (berechnet aus dem Gesamttitangehalt). Die Titanerze können
5 ungereinigt oder nach Abtrennung von Verunreinigungen sowie der Gangart zur Herstellung des titanhaltigen Zuschlagstoffes eingesetzt werden.

Der erfindungsgemäße Zuschlagstoff enthält 20 bis 98, bevorzugt 25 bis 95, besonders bevorzugt 30 bis 95, ganz besonders bevorzugt 40 bis 90 Gew.-% TiO_2 (berechnet aus
10 dem Gesamttitangehalt).

Der erfindungsgemäße Zuschlagstoff kann neben den titanhaltigen Materialien ausgewählt aus Titanerzen und / oder titandioxidreichen Schlacken weiterhin synthetische titandioxidhaltige Materialien enthalten.

Die erfindungsgemäß vorgesehenen synthetischen titandioxidhaltigen Materialien
15 enthalten 20 bis 100, bevorzugt 30 bis 100 Gew.-% TiO_2 (berechnet aus dem Gesamttitangehalt).

Die synthetischen titandioxidhaltigen Materialien können dabei ausgewählt sein aus den nachfolgend aufgeführten Materialien oder deren Mischungen:

- Zwischen-, Kuppel- und/oder Fertigprodukte aus der Herstellung von Titandioxid.
20 Die Materialien können dabei sowohl aus der Herstellung von Titandioxid nach dem Sulfat- als aus der Herstellung von Titandioxid nach dem Chloridverfahren stammen. Die Zwischen- und Kuppelprodukte können aus der laufenden TiO_2 -Produktion abgezogen sein;

- 7 -

- Rückstände aus der Herstellung von Titandioxid. Die Materialien können dabei sowohl aus der Herstellung von Titandioxid nach dem Sulfat- als aus der Herstellung von Titandioxid nach Chloridverfahren stammen; soweit nötig, werden die Materialien vor dem Einsatz zur Herstellung von titanhaltigen Zuschlagstoffen
5 vorbehandelt, beispielsweise durch Neutralisation, Waschen, und/oder Vortrocknung.
- Rückstände aus der chemischen Industrie, beispielsweise aus TiO_2 -haltigen Katalysatoren, wiederum beispielsweise aus DENOX-Katalysatoren.

Die synthetischen titandioxidhaltigen Materialien können in Form von Pulvern,
10 Filterkuchen, Pasten oder Suspensionen eingesetzt werden.

Die Herstellung des erfindungsgemäßen Zuschlagstoffes erfolgt durch Mischung der titanhaltigen Materialien.

Zusätzlich können die titanhaltigen Materialien temperaturbehandelt werden.

Als Temperaturbehandlung wird bevorzugt eine Trocknung angewendet, besonders
15 bevorzugt eine Trocknung bei Temperaturen zwischen 100 und 1200°C.

In Rahmen der Erfindung ist auch vorgesehen, die titanhaltigen Materialien zunächst getrennt zu micronisieren und anschließend in einem Mischer im gewünschten Verhältnis je nach Anwendung zu mischen. Weiterhin ist erfindungsgemäß vorgesehen, die titanhaltigen Materialien zunächst zu mischen und nach Temperaturbehandlung je
20 nach Anwendung zu micronisieren.

Je nach Verwendungszweck kann der erfindungsgemäße titanhaltige Zuschlagstoff weitere Hilfsstoffe und/oder Additive enthalten, beispielsweise Kohle, Reduktionskohle, und/oder Metalloxide, wiederum beispielsweise Eisenoxide.

- 8 -

Der erfindungsgemäße Zuschlagstoff findet erfindungsgemäß Verwendung:

- in metallurgischen Prozessen,
- in Feuerfestmaterialien,
- 5 • zur Injektion in metallurgischen Öfen zur Erhöhung der Haltbarkeit der Ofenausmauerungen,
- in der Stahlproduktion,
- zur Bildung von Schlackenschäumen bei der Stahlproduktion,
- in Stichlochmassen,
- in Spritz-, Rinnen- und/oder Reparaturmassen,
- 10 • in Kohle-/Graphitelektroden,
- als Zuschlagstoff für Baustoffe,
- zur Herstellung von Kohlenstoff-/Graphitsteinen, von Kohlenstoff-/Graphitstampfmassen, von Kohlenstoff-gebundenen Erzeugnissen und
- als Katalysator.

Patentansprüche

1. Titanhaltiger Zuschlagstoff, dadurch gekennzeichnet, dass er titanhaltige Materialien enthält, die in der Lage sind, in Prozessen oder bei der Herstellung von Produkten mit in diesen Prozessen enthaltenen oder mit bei der Herstellung von Produkten anwesenden geeigneten Reaktionspartnern hochtemperaturbeständige und verschleißfeste Titanverbindungen, wie beispielsweise Aluminiumtitanate, Magnesiumtitanate, Ti(C,N)-Verbindungen oder Mischungen solcher Verbindungen zu bilden, wobei die titanhaltigen Materialien zumindest zu einem Teil aus feinkörnigen, natürlichen titanhaltigen Materialien und / oder zu einem Teil aus feinkörnigen TiO₂-reichen Schlacken bestehen.
2. Titanhaltiger Zuschlagstoff gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als natürliche titanhaltige Materialien titanhaltige Erze, titanhaltige Schlacken, alleine oder als Mischung, eingesetzt werden und der titanhaltige Zuschlagstoff gegebenenfalls synthetische titanhaltige Materialien enthält.
3. Titanhaltiger Zuschlagstoff gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass er als titanhaltiges Material titanhaltige Erze und synthetische titanhaltige Materialien enthält.
4. Titanhaltiger Zuschlagstoff gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass er als titanhaltiges Material TiO₂-reiche Schlacken und synthetische titanhaltige Materialien enthält.
5. Titanhaltiger Zuschlagstoff gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass er als titanhaltiges Material titanhaltige Erze, TiO₂-reiche Schlacken und synthetische titanhaltige Materialien enthält.
6. Titanhaltiger Zuschlagstoff gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das titanhaltige Erz Ilmenit, Rutil und die titanhaltige

Schlacke Sorelschlacke ist.

7. Titanhaltiger Zuschlagstoff gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die titanhaltigen Materialien 15 bis 95, bevorzugt 25 bis 90 Gew.-% TiO_2 und die synthetischen titanhaltigen Materialien 20 bis 100, bevorzugt 30 bis 100 Gew.-% TiO_2 enthalten (berechnet aus dem Gesamttitangehalt).
8. Titanhaltiger Zuschlagstoff gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass er 20 bis 98, bevorzugt 25 bis 95, besonders bevorzugt 30 bis 95, ganz besonders bevorzugt 40 bis 90 Gew.-% TiO_2 enthält (berechnet aus dem Gesamttitangehalt).
9. Titanhaltiger Zuschlagstoff gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die synthetischen titanhaltigen Materialien ausgewählt sind aus wenigstens einem der nachfolgend aufgeführten Materialien oder deren Mischungen:
- Zwischen-, Kuppel- und/oder Fertigprodukte aus der Herstellung von Titandioxid, wobei die Materialien dabei sowohl aus der Herstellung von Titandioxid nach dem Sulfat- als aus der Herstellung von Titandioxid nach Chloridverfahren stammen und die Zwischen- und Kuppelprodukte aus der laufenden TiO_2 -Produktion abgezogen sein können;
 - Rückstände aus der Herstellung von Titandioxid oder Mischungen davon, wobei die Materialien dabei sowohl aus der Herstellung von Titandioxid nach dem Sulfat- als aus der Herstellung von Titandioxid nach Chloridverfahren stammen können;
 - titanhaltige Rückstände aus der chemischen Industrie.
10. Titanhaltiger Zuschlagstoff gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet, dass er weitere Zusatzstoffe, ausgewählt aus den Stoffen Kohle, Reduktionskohle und/oder Metalloxide, enthält, wobei als Metalloxid ein Eisenoxid bevorzugt ist.

11. Titanhaltiger Zuschlagstoff gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10,
5 dadurch gekennzeichnet, dass er zu 100 % eine Feinheit von kleiner als 5 mm, bevorzugt von kleiner als 2 mm, besonders bevorzugt von kleiner 0,5 mm und ganz besonders bevorzugt von kleiner als 0,2 mm aufweist.
12. Titanhaltiger Zuschlagstoff gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11,
10 dadurch gekennzeichnet, dass die mittlere Teilchengröße der Bestandteile bevorzugt 0,01 µm bis 2.000 µm, ganz besonders bevorzugt 0,1 µm bis 1.000 µm beträgt.
13. Verfahren zur Herstellung eines titanhaltigen Zuschlagstoffes nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die titanhaltigen Materialien und gegebenenfalls die Zusatzstoffe gemischt und in geeigneter Weise micronisiert werden.
- 15 14. Verfahren zur Herstellung eines titanhaltigen Zuschlagstoffes nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die titanhaltigen Materialien getrennt micronisiert und anschließend in einem Mischer, gegebenenfalls unter Zugabe von Zusatzstoffen, im gewünschten Verhältnis je nach Anwendung gemischt werden.
- 20 15. Verfahren zur Herstellung eines titanhaltigen Zuschlagstoffes nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die titanhaltigen Materialien zunächst gemischt werden und, gegebenenfalls nach Zugabe von Zusatzstoffen, anschließend je nach Anwendung micronisiert werden.
- 25 16. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die titanhaltigen Materialien vor oder nach der Mischung

- 12 -

temperaturbehandelt, bevorzugt getrocknet werden.

17. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperaturbehandlung bei Temperaturen zwischen 100 und 1200°C durchgeführt wird.
- 5 18. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Titanerze ungereinigt eingesetzt werden.
19. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 18 dadurch gekennzeichnet, dass die Titanerze vor ihrem Einsatz von Verunreinigungen und/oder der Gangart befreit werden.
- 10 20. Verwendung des titanhaltigen Zuschlagstoffs nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12 in metallurgischen Prozessen, in Feuerfestmaterialien, zur Injektion in metallurgischen Öfen zur Erhöhung der Haltbarkeit der Ofenausmauerungen, in der Stahlproduktion, zur Bildung von Schlackenschäumen bei der Stahlproduktion, in Stichlochmassen, in Spritz-, Rinnen- und/oder Reparaturmassen, in Kohle-
15 /Graphitelektroden, als Zuschlagstoff für Baustoffe, zur Herstellung von Kohlenstoff-/Graphitsteinen, zur Herstellung von Kohlenstoff-/Graphitstampfmassen, zur Herstellung von Kohlenstoff-gebundenen Erzeugnissen und als Katalysator.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/058036

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C04B35/462 C04B35/66 C21B7/06

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)

C04B C21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DIERICH J-C ET AL: "EIGENSCHAFTEN SYNTHETISCHER TITANHALTIGER MATERIALIEN ZUR VERSCHLEISSMINDERUNG IN HOCHOEFEN" STAHL UND EISEN, VERLAG STAHLEISEN, DUSSELDORF, DE, vol. 119, no. 8, 16 August 1999 (1999-08-16), pages 85-90, XP000876481 ISSN: 0340-4803	1-12,20
Y	----- -/--	13-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ 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 document 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 another 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

7 November 2007

Date of mailing of the international search report

21/11/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Juhart, Matjaz

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/058036

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	"Titania Slag for Improving Blast Furnace Hearth Lining Life" STAHL UND EISEN, VERLAG STAHL EISEN, DUSSELDORF, DE, vol. 100, no. 17, 25 August 1980 (1980-08-25), page 1037, XP002023684 ISSN: 0340-4803 the whole document	1,2,6-8, 10-12,20
X	RU 2 179 583 C1 (SEVERSTAL AOOT) 20 February 2002 (2002-02-20) page 3, left-hand column, line 25 - line 30; claim 1	1,2,4,6, 10-12,20
X	RU 2 255 114 C1 (OTKRYTOE AKTSIONERNOE OBSHCHESTVO MAGNITORSKIY METALLURGICHESKIY KOMBIN) 27 June 2005 (2005-06-27) page 3, line 40 - line 45; table 1	1,2,4,6, 10-12,20
X	GB 2 025 832 A (ZAPOROZH TITANO MAGNIEVY KOM; V NI I PI TITANA) 30 January 1980 (1980-01-30) page 1, right-hand column, line 65 - line 70; example 1	1,2,6-8, 10-14, 16-19
Y	EP 0 859 063 A (METALLGESELLSCHAFT AG [DE] SACHTLEBEN CHEMIE GMBH [DE]) 19 August 1998 (1998-08-19) the whole document	13-19
Y	DE 44 37 548 C1 (METALLGESELLSCHAFT AG [DE]) 22 February 1996 (1996-02-22) the whole document	13-19
Y	EP 1 295 656 A (SACHTLEBEN CHEMIE GMBH [DE]) 26 March 2003 (2003-03-26) the whole document	13-19
P,X	WO 2007/048406 A (TECH UNIVERSITAET BERGAKADEMIE [DE]; ANEZIRIS CHRISTOS G [DE]; HUBALKO) 3 May 2007 (2007-05-03) page 5, paragraph 4 - page 6, paragraph 4	1-8,11, 12,20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/058036

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
RU 2179583	C1	20-02-2002	NONE
RU 2255114	C1	27-06-2005	NONE
GB 2025832	A	30-01-1980	NONE
EP 0859063	A	19-08-1998	DE 19705996 A1 20-08-1998 ES 2157618 T3 16-08-2001
DE 4437548	C1	22-02-1996	NONE
EP 1295656	A	26-03-2003	AT 354447 T 15-03-2007 DE 10146871 A1 24-04-2003 ES 2282354 T3 16-10-2007
WO 2007048406	A	03-05-2007	DE 102005051953 B3 06-06-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/058036

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. C04B35/462 C04B35/66 C21B7/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

C04B C21B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DIERICH J-C ET AL: "EIGENSCHAFTEN SYNTHETISCHER TITANHALTIGER MATERIALIEN ZUR VERSCHLEISSMINDERUNG IN HOCHOEFEN" STAHL UND EISEN, VERLAG STAHLISEN, DUSSELDORF, DE, Bd. 119, Nr. 8, 16. August 1999 (1999-08-16), Seiten 85-90, XP000876481 ISSN: 0340-4803	1-12, 20
Y	----- -/--	13-19

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	
T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist	
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. November 2007	21/11/2007
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Juhart, Matjaz

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/058036

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	"Titania Slag for Improving Blast Furnace Hearth Lining Life" STAHL UND EISEN, VERLAG STAHEISEN, DUSSELDORF, DE, Bd. 100, Nr. 17, 25. August 1980 (1980-08-25), Seite 1037, XP002023684 ISSN: 0340-4803 das ganze Dokument	1,2,6-8, 10-12,20
X	RU 2 179 583 C1 (SEVERSTAL AOOT) 20. Februar 2002 (2002-02-20) Seite 3, linke Spalte, Zeile 25 - Zeile 30; Anspruch 1	1,2,4,6, 10-12,20
X	RU 2 255 114 C1 (OTKRYTOE AKTSIONERNOE OBSHESTVO MAGNITORSKIY METALLURGICHESKIY KOMBIN) 27. Juni 2005 (2005-06-27) Seite 3, Zeile 40 - Zeile 45; Tabelle 1	1,2,4,6, 10-12,20
X	GB 2 025 832 A (ZAPOROZH TITANO MAGNIEVY KOM; V NI I PI TITANA) 30. Januar 1980 (1980-01-30) Seite 1, rechte Spalte, Zeile 65 - Zeile 70; Beispiel 1	1,2,6-8, 10-14, 16-19
Y	EP 0 859 063 A (METALLGESELLSCHAFT AG [DE] SACHTLEBEN CHEMIE GMBH [DE]) 19. August 1998 (1998-08-19) das ganze Dokument	13-19
Y	DE 44 37 548 C1 (METALLGESELLSCHAFT AG [DE]) 22. Februar 1996 (1996-02-22) das ganze Dokument	13-19
Y	EP 1 295 656 A (SACHTLEBEN CHEMIE GMBH [DE]) 26. März 2003 (2003-03-26) das ganze Dokument	13-19
P,X	WO 2007/048406 A (TECH UNIVERSATAET BERGAKADEMIE [DE]; ANEZIRIS CHRISTOS G [DE]; HUBALKO) 3. Mai 2007 (2007-05-03) Seite 5, Absatz 4 - Seite 6, Absatz 4	1-8,11, 12,20

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/058036

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
RU 2179583 C1	20-02-2002	KEINE	
RU 2255114 C1	27-06-2005	KEINE	
GB 2025832 A	30-01-1980	KEINE	
EP 0859063 A	19-08-1998	DE 19705996 A1 ES 2157618 T3	20-08-1998 16-08-2001
DE 4437548 C1	22-02-1996	KEINE	
EP 1295656 A	26-03-2003	AT 354447 T DE 10146871 A1 ES 2282354 T3	15-03-2007 24-04-2003 16-10-2007
WO 2007048406 A	03-05-2007	DE 102005051953 B3	06-06-2007