

(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
24. Juni 2004 (24.06.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/053013 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **C09K 3/14**

[AT/AT]; Passering 48, A-8321 Kappeln (AT). **WURZER, Thomas** [AT/AT]; Unterwinklern 19, A-9220 Velden (AT).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/013911

(22) Internationales Anmeldedatum:

9. Dezember 2003 (09.12.2003)

(74) **Anwalt: WESTPHAL, MUSSNUG & PARTNER**; Am Riettor 5, 78048 Villingen-Schwenningen (DE).

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(81) **Bestimmungsstaaten (national)**: JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(84) **Bestimmungsstaaten (regional)**: europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(30) Angaben zur Priorität:

102 57 554.1 10. Dezember 2002 (10.12.2002) DE

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

(71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)**: **TREIBACHER SCHLEIFMITTEL GMBH** [DE/DE]; Ferroweg 1, 79725 Laufenburg (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder (nur für US)**: **ZEIRINGER, Hans**

(54) **Title**: ABRASIVE WITH IMPROVED ABRASIVE PROPERTIES

(54) **Bezeichnung**: SCHLEIFMITTEL MIT VERBESSERTEN SCHLEIFEIGENSCHAFTEN

(57) **Abstract**: The invention relates to abrasive particles from the group of conventional abrasive particles, in particular, fused or sintered corundums, zirconium corundums, silicon carbides, and boron carbides for application in resin-bonded abrasives, characterised in having a surface coated with coating comprising 0.05 to 20 wt. %, based on the weight of the untreated abrasive particles, of an aqueous binding agent made from silicate and 0.05 to 5.0 wt. %, based on the weight of the untreated abrasive particles, of a complex, fine-particulate oxide compound of general formula $A_xB_yO_z$, whereby A and B are each a group of elements and O is oxygen in a stoichiometric ratio to A and B and the numbers x, y and z characterise the composition of the complex oxide, which are not restricted to whole numbers and z corresponds to the sum of (x+y) and a factor of 1.5 to 2.5. The group of elements A corresponds to groups of metals in the periodic system of the elements, whilst the group of elements B corresponds to groups of amphoteric elements. The complex fine-particulate compounds $A_xB_yO_z$ each contain at least one element from the group of metals and one element from the group of amphoteric elements. The aqueous binder made from silicate is preferably colloidal silicic acid. The invention further relates to a method for coating abrasive particles, whereby the coated abrasive particles are subjected to a heat treatment between 100 and 900 °C.

(57) **Zusammenfassung**: Schleifkörner aus der Gruppe der konventionellen Schleifkörner, insbesondere geschmolzene oder gesinterte Korunde, Zirkonkorunde, Siliziumcarbid und Borcarbid, für den Einsatz in kunstharzgebundenen Schleifmitteln, die dadurch gekennzeichnet sind, dass sie oberflächlich mit einer Ummantelung, bestehend aus 0,05 bis 20 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht des unbehandelten Schleifkorns, eines wässrigen Bindemittels auf Silikatbasis und 0,05 bis 5,0 Gew.-%, ebenfalls bezogen auf das Gewicht des unbehandelten Schleifkorns, einer komplexen, feinkörnigen Oxidverbindung der allgemeinen Formel $A_xB_yO_z$, versehen sind, wobei es sich bei A und B jeweils um eine Gruppe von Elementen und bei O um Sauerstoff handelt, der im stöchiometrischen Verhältnis zu A und B vorliegt, und wobei die Zahlen x, y und z die Zusammensetzung der komplexen Oxide kennzeichnen und nicht auf ganze Zahlen beschränkt sind und z einem Produkt aus der Summe von (x+y) und einem Faktor zwischen 1.5 und 2.5 entspricht. Dabei handelt es sich bei der Gruppe von Elementen A um die Gruppe der Metalle im Periodensystem der Elemente handelt. Die komplexe feinkörnige Verbindung $A_xB_yO_z$ enthält jeweils mindestens ein Element aus der Gruppe der Metalle und ein Element aus der Gruppe der amphoteren Elemente. Bei dem wässrigen Bindemittel auf Silikatbasis handelt es sich bevorzugt um kolloidale Kieselsäure. Verfahren zur Ummantelung Schleifkörner, wobei die ummantelten Schleifkörner einer Wärmebehandlung zwischen 100 und 900 °C unterzogen werden.

WO 2004/053013 A2

Schleifmittel mit verbesserten Schleifeigenschaften

Die vorliegende Erfindung betrifft Schleifkörner aus der Gruppe der konventionellen Schleifkörner, die geschmolzene oder gesinterte Korunde, Zirkonkorunde, Siliziumcarbid und Borcarbid umfasst, für den Einsatz in kunstharzgebundenen Schleifmitteln, wobei die Schleifkörner dadurch gekennzeichnet sind, dass sie oberflächlich mit einer Ummantelung, bestehend aus 0,05 bis 2,0 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht des unbehandelten Schleifkorns, eines wässrigen Bindemittels auf Silikatbasis und 0,05 bis 5,0 Gew.-%, ebenfalls bezogen auf das Gewicht des unbehandelten Schleifkorns, einer komplexen, feinkörnigen Oxidverbindung der allgemeinen Formel $A_xB_yO_z$, versehen sind, wobei es sich bei A und B jeweils um eine Gruppe von Elementen handelt und bei O um Sauerstoff, der im stöchiometrischen Verhältnis zu A und B vorliegt, und wobei die Zahlen x, y und z die Zusammensetzung der komplexen Oxide kennzeichnen und nicht auf ganze Zahlen beschränkt sind und z einem Produkt aus der Summe von (x+y) und einem Faktor zwischen 1.5 und 2.5 entspricht. Bei der Gruppe von Elementen A handelt es sich um die Gruppe der Metalle im Periodensystem der Elemente, während es sich bei der Gruppe von Elementen B um die Gruppe der amphoteren Elemente im Periodensystem handelt. Die komplexe feinkörnige Oxidverbindung $A_xB_yO_z$ enthält mindestens jeweils ein Element aus der Gruppe der Metalle bzw. aus der Gruppe der amphoteren Elemente des Periodensystems. Bei dem wässrigen Bindemittel auf Silikatbasis handelt es sich bevorzugt um kolloidale Kieselsäure. Die vorliegende Erfindung betrifft darüber hinaus ein Verfahren zur Herstellung der o. g. Schleifkörner sowie ihre Verwendung in kunstharzgebundenen Schleifmitteln.

Schleifmittelkörnungen werden in den unterschiedlichsten Korngrößen in gebundener und loser Form für verschiedenartigste Schleifprozesse eingesetzt. So werden sie beispielsweise in einer Mischung mit keramischen Massen oder Kunstharz zu Schleifscheiben geformt, wobei die keramischen Massen oder Kunstharz als Binder für das Schleifkorn dienen. Bei den Schleifmitteln auf Unterlagen (Papier, Leinen etc.) wird die Haftung auf der Unterlage in der Regel über Kunstharzbindungen realisiert. Die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Schleifmittel wird nun nicht allein vom eingesetzten Schleifkorn, sondern im hohen Maße auch von der Einbindung des Korns im Schleifmittel beeinflusst. Eine besondere Bedeutung kommt dabei der Grenzfläche zwischen Schleifkorn und Binderphase zu. Diese bestimmt die Kraft,

die erforderlich ist, um ein Schleifkorn aus einer Bindung herauszubrechen. Je härter und standfester ein Schleifkorn ist, desto größer sind auch die Anforderungen an die Bindung und die Haftkräfte an den Grenzflächen und um so leichter wird ein Korn aus der Bindung herausgelöst. Die meisten Schleifkörnungen, insbesondere diejenigen, die durch einen Schmelz-

5 prozess hergestellt werden, besitzen eine relativ glatte Oberfläche, was sich für die Einbindung, die überwiegend auf Adhäsion beruht, als nachteilig erweist. Dies gilt besonders für kunstharzgebundene Schleifmittel, bei denen die Bindung nahezu ausschließlich auf Adhäsion beruht. In der Vergangenheit wurden daher bereits eine Vielzahl von Maßnahmen zur Aufrauung bzw. Vergrößerung der Oberfläche und damit zur Verbesserung der Einbindung vor-

10 geschlagen.

Die US 2,527,044 und die US 2,541,658, von denen die Erfindung ausgeht, beschreiben die Behandlung von konventionellen Schleifkörnern mit einem wässrigen Bindemittel und feinkörnigen Oxiden zur Vergrößerung der Kornoberfläche, wodurch eine Verbesserung der Ein-

15 bindung in kunstharzgebundenen Schleifmitteln erreicht werden soll.

So wird in der US 2,527,044 ein geschmolzenes Aluminiumoxid- und Siliziumcarbidschleifkorn beschrieben, das zur Verbesserung der Einbindung in kunstharzgebundenen Schleifmitteln mit einem matten Überzug aus feinkörnigen Metalloxidpartikeln, beispielsweise Eisen-

20 III-Oxid oder Molybdänoxid, überzogen wird. Die Metalloxidpartikel haften mittels einer dünnen glasartigen Schicht an der Oberfläche des Korns.

Die US 2,541,658 beschreibt die Ummantelung von Schleifkörnungen mit Metaphosphaten und Eisenoxidpigmenten, welche die Einbindung des Korns in der Papier- und Leinenanwen-

25 dung und gleichzeitig die Wasserbeständigkeit der Schleifmittel verbessern sollen.

Darüber hinaus wird in der EP-A-0 014 236 die Behandlung von Schleifkorn auf Basis von Aluminiumoxid, das einen Anteil an Titanoxid aufweist, beschrieben, wobei auf das Schleifkorn eine Schicht aus einer keramischen Masse, wie z.B. Tone, Kaolin oder Glasfritten, auf-

30 geschmolzen oder aufgesintert wird. Gleichzeitig mit dem Aufsintern oder Aufschmelzen der Ummantelung erfolgt eine Umwandlung des im Korund enthaltenen Titanoxids von der 3-

wertigen in die 4-wertige Oxidationsstufe, die mit einer Umwandlung der Struktur des Schleifkorns einhergeht.

Die EP-B-0 080 604 schließlich beschreibt eine keramische Ummantelung zur Verbesserung der Schleifleistung beim Nassschleifen, wobei die keramische Ummantelung aus einer Glasfritte, einem Bindemittel und einem schleifaktiven Feinkorn besteht.

Die Kornbehandlungen gemäß den oben genannten Patenten, insbesondere die Behandlung nach der US 2,541,658, haben trotz erkannter Mängel Eingang in der Industrie gefunden. Aus Kostengründen erlangte dabei die Behandlung mit Eisenoxidpigment (Fe_2O_3) zur Vergrößerung der Kornoberflächen von Schleifkörnern für den Einsatz in kunstharzgebundenen Schleifmitteln besondere Bedeutung. Der Nachteil dieser Behandlung besteht jedoch darin, dass bei hoher Beanspruchung und starker Erwärmung des Korns während der Schleifoperation die Haftung des Korns in der Bindung nachlässt und das Korn aus der Bindung herausbricht. Eine Erklärung für dieses Verhalten ist möglicherweise darin zu suchen, dass das Eisen-III-Oxid thermisch zum Eisen-II-Oxid zersetzt wird. Durch die damit verbundene Volumenveränderung und den frei werdenden Sauerstoff wird die Bindung zum Kunstharz geschädigt und das Ausbrechen des Korns begünstigt. Entsprechend gering ist die Standzeit bzw. die Abtragsleistung des Schleifmittels.

Das Aufbringen keramischer Massen nach der EP-A-0 014 236 ist auf Titanoxid-haltige Korunde beschränkt und bedingt zusätzlich die Anwendung hoher Temperaturen. Ein Nachteil ist, dass bei diesen Temperaturen häufig stabile Kornagglomerate gebildet werden, die sich nur noch schwer zerstören lassen. Dadurch verringert sich entweder die Ausbeute an Schleifkörnung in der gewünschten Partikelgrößenverteilung oder das so erhaltene Gemisch muss einem zusätzlichen personal- und damit kostenaufwendigen Zerkleinerungsschritt unterworfen werden. Außerdem erhalten die behandelten Körnungen meist nur eine geringfügig vergrößerte Oberfläche, da bei den hohen Temperaturen das aufgebrachte Feinkorn mit dem Bindemittel zu einem glasartigen Überzug verschmilzt.

Bei der Ummantelung mit schleifaktivem Feinkorn nach dem EP-B-0 080 604 ist es schwierig, die vorgesehenen Feinkornpartikel fest an die Oberfläche der Schleifkörner zu binden.

Auch handelt es sich bei den vorgesehenen Feinkornpartikeln um schleifaktive Stoffe, die mit einer Glasfritte verschmolzen sind und dabei eine möglichst glatte Oberfläche bilden sollen, so dass auch hier die spezifische Oberfläche des Schleifkorns nur geringfügig vergrößert wird.

5

Aufgabe der Erfindung ist es, ein ummanteltes Schleifkorn mit vergrößerter Oberfläche zur Verfügung zu stellen, das sich auch bei starker mechanischer und thermischer Beanspruchung, beispielsweise in kunstharzgebundenen Trennscheiben, gut und dauerhaft einbinden lässt und somit die beschriebenen Nachteile des Standes der Technik nicht aufweist. Damit
10 verbunden ist eine bessere Nutzung der Korneigenschaften, die sich zusätzlich zum geringeren Kornausbruch in einer erkennbaren Verbesserung der Schleifleistung dokumentiert.

Überraschend konnte das angestrebte Ziel dadurch erreicht werden, dass Schleifkörnungen auf Basis geschmolzener oder gesinterter Korunde, Zirkonkorunde, Siliziumcarbid und Bor-
15 carbid zuerst in einem Mischer mit 0,05 – 2,0 Gew-% mit einer wässrigen Silikatlösung, vorzugsweise kolloidale Kieselsäure, benetzt und darauffolgend mit 0,05 – 5, 0 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Masse des Ausgangskorns, einer komplexen feinkörnigen Oxidverbindung der allgemeinen Formel $A_xB_yO_z$ ummantelt werden, wobei es sich bei A und B jeweils um eine Gruppe von Elementen und bei O um Sauerstoff handelt, der im stöchiometrischen
20 Verhältnis zu A und B vorliegt, und wobei die Zahlen x, y und z die Zusammensetzung der komplexen Oxide kennzeichnen und nicht auf ganze Zahlen beschränkt sind und z einem Produkt aus der Summe von (x+y) und einem Faktor zwischen 1.5 und 2.5 entspricht. Bei der Gruppe von Elementen A handelt es sich dabei um die Gruppe der Metalle im Periodensystem der Elemente, während es sich bei der Gruppe von Elementen B um die Gruppe der amphoteren
25 Elemente im Periodensystem der Elemente handelt. Die komplexe feinkörnige Oxidverbindung der allgemeinen Formel $A_xB_yO_z$, enthält mindestens ein Element A aus der Gruppe der Metalle im Periodensystem der Elemente und mindestens ein Element B aus der Gruppe der amphoteren Elemente sowie Sauerstoff im stöchiometrischen Verhältnis zu A und B. In Abhängigkeit von der Temperaturbeständigkeit des zu ummantelnden Schleifkorns ist im An-
30 schluss an die Ummantelung eine Wärmebehandlung zwischen 100 und 900 °C zur Verbesserung der Haftung Ummantelung vorgesehen.

Im Vergleich zu anderen ähnlich feinkörnigen Materialien, die dem Stand der Technik entsprechend zur Vergrößerung der Oberfläche und zur Verbesserung der Einbindung eingesetzt werden, ist der positive Effekt der erfindungsgemäßen feinkörnigen komplexen Oxide auf die Einbindung des Schleifkorns und damit auf die Schleifleistung des Schleifmittels wesentlich ausgeprägter, was auch anhand von Beispielen später ausführlicher erläutert wird. Eine Erklärung für diesen positiven Effekt ist somit nicht allein in der Vergrößerung der Oberfläche der Schleifmittelkörnungen durch die komplexe, feinkörnige Oxidverbindung, die über den silikatischen Binder gut an der Oberfläche des Korns haftet und die besondere Oberflächenstruktur an den Körnern, welche die mehrheitlich durch Adhäsion bedingten Haftkräfte zum Kunstharz vergrößert, zu suchen. Die erfindungsgemäßen, komplexen, feinkörnigen Oxidverbindungen sind darüber hinaus thermodynamisch sehr stabil und dadurch reaktionsträge. Während eines Schleifprozesses mit hoher mechanischer bzw. thermischer Kornbeanspruchung finden nahezu keine Zersetzung oder Reaktionen mit dem zu schleifenden Werkstoff oder dem Schleifkorn statt. Die Ursache dafür ist möglicherweise die spezielle Oxidzusammensetzung zwischen metallischen und amphoteren Elementen. Ein weiterer Vorteil ergibt sich aus der guten Benetzung sowohl des Schleifkorns als auch der komplexen Oxidverbindung durch das silikatische Bindemittel bevorzugt durch kolloidale Kieselsäure. Verbunden mit einer auf die thermische Stabilität des Korns abgestimmten Wärmebehandlung des ummantelten Korns ergibt sich eine optimale Haftung der komplexen Oxidverbindung.

Korunde, Siliciumcarbid und Borcarbid können zum Einbrennen der Ummantelung ohne nennenswerte Veränderung der Grundsubstanz bis zu ca. 900 °C eine Stunde lang erhitzt werden. Eine Ausnahme bildet der eutektische Zirkonkorund, der oberhalb von ca. 600 °C aufgrund einer dem Produkt eigenen überproportionalen thermischen Dehnung zerfällt. Dieses Produkt sollte deshalb zum Einbrennen der Ummantelung nicht höher als 500 °C erhitzt werden. Überraschend hat sich gezeigt, dass diese Temperatur ausreicht, um die gewünscht gute Haftung der Ummantelung am Korn zu gewährleisten und eine deutlich verbesserte Schleifleistung zu erzielen.

Die Einbindung der ummantelten Schleifkörner und die damit verbundene Verbesserung der Schleifleistung wurde in kunstharzgebundenen Trennscheiben getestet. Bei Trennversuchen wird das einzelne Korn überdurchschnittlich stark belastet und erhitzt und somit auch die

Grenzfläche des Korns zum Kunstharz extrem stark beansprucht, so dass anhand solcher Versuche die Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Ummantelung besonders deutlich aufgezeigt werden kann.

- 5 Im folgenden soll die Erfindung anhand von Beispielen näher erläutert werden, ohne dass darin eine Einschränkung zu sehen ist.

Beispiele

10 **Trennscheibenfertigung**

Halbedelkorund FRSK von Treibacher Schleifmittel in der Korngröße F36 nach FEPA

- Für jeweils 5 Trennscheiben werden zuerst 780 g Schleifkorn mit 55 g Flüssigharz (Phenolharz) vermischt und dieses Gemisch wurde anschließend mit 240 g einer Pulvermischung, bestehend aus 50,0 Gew.-% Phenol-Pulverharz, 25,0 Gew.-% Kryolith, 24,0 Gew.-% Pyrit und 1,0 Gew.-% CaO, versetzt. Danach wurde ein entsprechender Anteil der Mischung jeweils zu Scheiben mit einem Durchmesser von 178 mm und eine Stärke von 2,8 mm verpresst und innerhalb von 14 Stunden bei 180 °C ausgehärtet.

20 **Trennscheibenfertigung**

Eutektischer Zirkonkorund ZK40 von Treibacher Schleifmittel in der Korngröße F36 nach FEPA

- Im Unterschied zu dem FRSK-Korn wird beim ZK40 zu 780 g Schleifkorn 65 g Flüssigharz und 260 g der oben beschriebenen Pulvermischung zugesetzt.

Testparameter bei den Trenntest:

- 20 Schnitte / Trennscheibe
- 30 • Werkstoffe: Flachstahl ST 37, 30x8 mm (für FRSK)
Rundstahl V2A (18 % Cr, 10 % Ni), Ø 20 mm (für ZK40)
- Zeit / Schnitt: 3.5 s (FRSK).

5.5 s (ZK40)

- Berechnung des G-Faktors nach 20 Schnitten nach (Durchschnittswert der 5 Scheiben) nach:

$$\frac{\text{getrennte Fläche des Werkstoffes}}{\text{Flächenverlust der Trennscheibe}} = \text{G-Faktor}$$

Beispiel 1 (Vergleichsbeispiel)

5,0 kg Halbedelkorund FRSK F36 (Korngröße nach FEPA, Federation Europeenne des Fabricants de Produits Abrasifs) von Treibacher Schleifmittel wurden im Labor-Intensivmischer zuerst mit 0,3 Gew.-% MAPL (50 %-ige, wässrige Monoaluminiumphosphatlösung der Chemischen Fabrik Budenheim), bezogen auf die Masse des unbehandelten Korns, benetzt und nach einer zusätzlichen Mischzeit von ca. 3 Minuten mit 1.2 Gew.-% Bayferrox 222 (synthetisches Eisenoxidpigment, Fe_2O_3 von Bayer AG), bezogen auf die Masse des unbehandelten Korns, ummantelt. Nach einer weiteren Mischzeit von 2 Minuten wurde das ummantelte Korn eine Stunde lang bei 800 °C gebrannt.

Mit dem ummantelten Halbedelkorundkorn wurden in der oben beschriebenen Weise fünf Trennscheiben gefertigt und diese auf Normal-Flachstahl getestet. Der ermittelte G-Faktor ist aus der nachfolgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Beispiel 2 (Erfindung)

5,0 kg Halbedelkorund FRSK F36 wurden mit 0,2 Gew.-% kolloidaler Kieselsäure (LUDOX HS 30 von Du Pont) benetzt und nach einer zusätzlichen Mischzeit von 3 Minuten mit 0,2 Gew.-% Titan-Mangan-Antimonrutil (Pigment PK12100 von Ferro Corp.) mit einer ungefähren Zusammensetzung von 10 Gew.-% MnO_2 , 24 Gew.-% Sb_2O_3 und 66 Gew.-% TiO_2 ummantelt. Nach einer weiteren Mischzeit von 2 Minuten wurde das Korn eine Stunde bei 800 °C gebrannt und anschließend zu Trennscheiben verarbeitet.

Die Ergebnisse der Trenntests auf Normalstahl sind ebenfalls aus der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1

Versuchsbeispiele (Trennscheiben)	G-Faktor
FRSK, F36, unbehandelt	11
FRSK, F36, Beispiel 1	13
FRSK, F36, Beispiel 2	16

5

Die Ergebnisse der Trenntests zeigen, dass sich mit der erfindungsgemäßen Ummantelung von FRSK-Korn eine deutliche Verbesserung der Schleifleistung im Vergleich zu einem unbehandelten bzw. einem entsprechend dem Stand der Technik behandelten Korn erzielen lässt.

10

Beispiel 3 (Vergleichsbeispiel)

5,0 kg eutektischer Zirkonkorund ZK 40 F36 wurde wie in Beispiel 1 mit MAPL und Bayferrox 222 ummantelt und das Korn anschließend bei 400 °C wärmebehandelt. Aus dem Produkt wurden Trennscheiben gefertigt.

15

Das Ergebnis der Trenntests auf Rostfrei-Stahl ist aus der Tabelle 2 zu entnehmen.

Beispiel 4 (Vergleichsbeispiel)

20

5,0 kg eutektischer Zirkonkorund ZK 40 F36 wurde im Laborintensivmischer anders als in Beispiel 3 zuerst mit 0,2 Gew.-% MAPL angefeuchtet und nach einer zusätzlichen Mischzeit von 3 Minuten mit 0,2 Gew.-% Bayferrox ummantelt. Die Wärmebehandlung des ummantelten Korns erfolgte eine Stunde bei 400 °C.

25

Das Ergebnisse der Trenntests der mit dem Korn gefertigten Trennscheiben sind in der Tabelle 2 wiedergegeben.

Beispiel 5 (Vergleichsbeispiel)

5

5,0 kg eutektischer Zirkonkorund ZK 40 F36 wurden im Laborintensivmischer mit 0,2 Gew.-% kolloidaler Kieselsäure (Ludox HS30) angefeuchtet und nach einer zusätzlichen Mischzeit von 3 Minuten mit 0,2 Gew.-% Titanoxidpigment ummantelt. Nach einer weiteren Mischzeit von 2 Minuten erfolgte die Wärmebehandlung bei 400 °C. Aus dem ummantelten Korn wurden in der oben beschriebenen Weise Trennscheiben gefertigt, die dann schleiftechnisch geprüft wurden.

10

Die Testergebnisse sind in der Tabelle 2 wiedergegeben.

15

Beispiel 6 (Erfindung)

5,0 kg eutektischer Zirkonkorund ZK 40 F36 wurden wie im Beispiel 2 zuerst mit kolloidaler Kieselsäure angefeuchtet und danach mit Titan-Mangan-Antimonrutil ummantelt. Die Wärmebehandlung erfolgte über eine Stunde bei 400 °C. Die Fertigung der Trennscheiben erfolgte in der oben beschriebenen Weise.

20

Die Ergebnisse der Trenntests sind in der Tabelle 2 wiedergegeben.

Beispiel 7 (Erfindung)

25

5,0 kg eutektischer Zirkonkorund ZK 40 F36 wurden im Laborintensivmischer zuerst mit 0,2 Gew.-% kolloidaler Kieselsäure benetzt und nach einer zusätzlichen Mischzeit von 3 Minuten mit einem Chrom-Eisen-Mangan-Nickelmischoxid (D 24148 Schwarzpigment von Degussa) ummantelt. Nach einer weiteren Mischzeit von 2 Minuten wurde das ummantelte Korn eine Stunde bei 400 °C wärmebehandelt und danach zu Trennscheiben verarbeitet.

30

Die Ergebnisse der Trenntests sind in der Tabelle 2 wiedergegeben.

Tabelle 2

Versuchsbeispiele (Trennscheiben)	G-Faktor
ZK40 F36, unbehandelt	18,5
ZK40 F36, Beispiel 3 (Vergleich)	18,0
ZK40 F36, Beispiel 4 (Vergleich)	19,0
ZK40 F36, Beispiel 5 (Vergleich)	22,5
ZK40 F36, Beispiel 6 (Erfindung)	27,4
ZK40 F36, Beispiel 7 (Erfindung)	26,8

5

Aus den Ergebnissen in der Tabelle 2 ist ersichtlich, dass mit dem erfindungsgemäß ummantelten eutektischen Zirkonkorund eine deutliche Leistungssteigerung beim Trennschleifen im Vergleich zu einem unbehandeltem oder herkömmlich behandelten Zirkonkorund-Schleifkorn erreicht werden kann.

10

Patentansprüche

- 5 1. Schleifkörner aus der Gruppe der konventionellen Schleifkörner, die insbesondere geschmolzene oder gesinterte Korunde, Zirkonkorunde, Siliziumcarbid und Borcarbid umfasst, wobei die Schleifkörner mit einer Ummantelung, bestehend aus einem wässrigen Bindemittel und einer komplexen feinkörnigen Oxidverbindung, versehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass die komplexe feinkörnige Oxidverbindung die allgemeine Zusammensetzung $A_xB_yO_z$ besitzt und es sich bei A_x und B_y jeweils um eines oder mehrere Elemente aus einer Gruppe von Elementen A bzw. einer zweiten Gruppe von Elementen B und bei O_z um Sauerstoff handelt, der im stöchiometrischen Verhältnis zu A_x und B_y vorliegt, wobei es sich bei x und y um natürliche Zahlen > 0 handelt und z einem Produkt aus der Summe von $(x+y)$ und einem Faktor zwischen 1.5 und 2.5 und entspricht.
- 10 2. Schleifkörner gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Bindemittel ein silikatischer Binder eingesetzt wird.
3. Schleifkörner gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als silikatischer Binder kolloidale Kieselsäure eingesetzt wird.
- 20 4. Schleifkörner gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Gruppe von Elementen A um die Gruppe der Metalle im Periodensystem der Elemente handelt.
- 25 5. Schleifkörner gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die komplexe feinkörnige Oxidverbindung der allgemeinen Zusammensetzung $A_xB_yO_z$ mindestens ein Element aus der Gruppe der Metalle im Periodensystem der Elemente enthält.
- 30 6. Schleifkörner gemäß Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Elementen aus der Gruppe der Metalle um Titan, Zirkon, Eisen, Kobalt und/oder Nickel handelt.

7. Schleifkörner gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Gruppe von Elementen B um die Gruppe der amphoteren Elemente im Periodensystem der Elemente handelt
- 5 8. Schleifkörner gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die komplexe feinkörnige Oxidverbindung $A_xB_yO_z$ mindestens ein Element aus der Gruppe der amphoteren Elemente im Periodensystem der Elemente enthält.
- 10 9. Schleifkörner gemäß Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Elementen aus der Gruppe der amphoteren Elemente um Vanadin, Chrom, Mangan, Zink, Zinn und/oder Antimon handelt.
- 15 10. Schleifkörner gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Ummantelung 0,05 – 5,0 Gew.-%, bezogen auf die Masse des unbehandelten Korns, einer komplexen, feinkörnigen Oxidverbindung aufweist.
- 20 11. Schleifkörner gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Ummantelung bevorzugt 0,1 – 2,0 Gew.-%, bezogen auf die Masse des unbehandelten Korns, einer komplexen, feinkörnigen Oxidverbindung aufweist.
- 25 12. Schleifkörner gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Ummantelung einen Bindemittelanteil von 0,05 – 2,0 Gew.-%, bezogen auf die Masse des unbehandelten Korns, aufweist.
- 30 13. Schleifkörner gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Bindemittelanteil bevorzugt 0,1 – 1,0 Gew.-%, bezogen auf die Masse des unbehandelten Korns, beträgt.
14. Verfahren zur Behandlung von Schleifkörnern gemäß einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifkörner

- i) in einem ersten Schritt in einem Mischer mit einem flüssigen silikatischen Bindemittel benetzt werden,
- ii) die benetzten Schleifkörner danach in einem zweiten Schritt mit einer komplexen, feinkörnigen Oxidverbindung mit der allgemeinen Formel $A_xB_yO_z$ versetzt und so lange vermischt werden, bis die komplexe feinkörnige Oxidverbindung gleichmäßig auf der Oberfläche der Schleifkörner verteilt ist, und
- iii) schließlich in einem dritten Schritt die so ummantelten Schleifkörner zur besseren Haftung der Ummantelung einer Wärmebehandlung unterzogen werden.

15. Verfahren gemäß Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischzeiten in Schritt i) und ii) jeweils zwischen 0.5 und 5 Minuten betragen.

16. Verfahren gemäß Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmebehandlung bei Temperaturen zwischen 100 und 900 °C durchgeführt wird.

17. Kunstharzgebundene Schleifmittel, wie z.B. Schleifbänder, Schleifpapiere und Schleifscheiben, bestehend aus Schleifkörnern gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13.