

(19)



(11)

EP 1 754 569 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.02.2007 Patentblatt 2007/08

(51) Int Cl.:
B24B 1/04^(2006.01) B24B 53/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06016064.5**

(22) Anmeldetag: **02.08.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **SAINT-GOBAIN Diamantwerkzeuge GmbH & Co. KG**
22844 Norderstedt (DE)

(72) Erfinder: **Grimm, Andreas**
24576 Bad Bramstedt (DE)

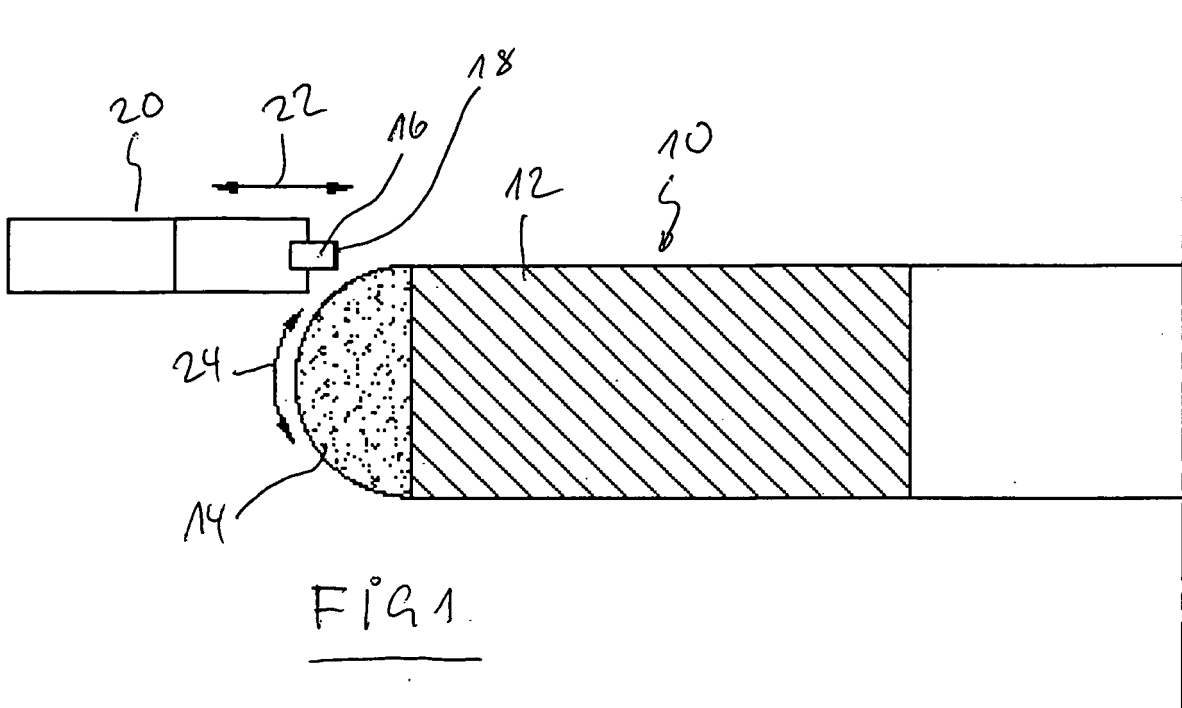
(30) Priorität: **18.08.2005 DE 102005039026**

(74) Vertreter: **Hauck, Graalfs, Wehnert, Döring, Siemons**
Neuer Wall 41
20354 Hamburg (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Konditionieren von Schleifwerkzeugen

(57) Verfahren zum Konditionieren von Schleifwerkzeugen (10) mit rotationssymmetrischer oder prismatischer Geometrie, deren Schleifbelag (14) eine keramische, organische oder metallische Bindung aufweist und bei dem die Bindung und/oder die Schleifkörner des

Schleifbelags (14) teilweise oder vollständig zertrümmert werden, dadurch gekennzeichnet, dass der Abrichtvorgang mit Hilfe eines durch Ultraschall angeregten Abrichtwerkzeugabschnitts (16) aus hartem Werkstoff (18) durchgeführt wird.



EP 1 754 569 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Konditionieren von Schleifwerkzeugen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Schleifwerkzeuge haben bekanntlich eine rotationssymmetrische oder eine prismatische Geometrie. Auf einem Trägerkörper ist ein durchgehender oder unterbrochener Schleifbelag ein- oder mehrschichtig aufgebracht, wobei die Schleifkörner des Schleifbelages durch eine keramische, organische oder metallische Bindung gebunden sind. Derartige Schleifwerkzeuge dienen bekanntlich zum Zerspanen mittels geometrisch unbestimmter Schneide.

[0003] Bei Schleifwerkzeugen ist im Betrieb von Zeit zu Zeit eine Konditionierung erforderlich. Unter Konditionierung wird in der vorliegenden Anmeldung die Aufbereitung von Schleifbelägen durch Profilieren, Schärfen und/oder Reinigen verstanden. Profilieren und Schärfen wird zumeist unter dem Begriff Abrichten zusammengefaßt.

[0004] Bei profilierten Schleifwerkzeugen ist von Zeit zu Zeit das Ursprungsprofil wieder herzustellen, das durch Verschleiß verloren gegangen ist. Mit dem Abrichtwerkzeug ist daher durch eine entsprechende Bewegungsbahn relativ zum Schleifwerkzeug oder durch das Profil des Abrichtwerkzeugs selbst das Ursprungsprofil wieder einzustellen. Hierbei kann gleichzeitig ein Anschärfen des Schleifbelags erfolgen. Bei unprofilierten Schleifwerkzeugen findet ebenfalls von Zeit zu Zeit ein Schärfen statt. Hierbei werden Bindung und/oder Schleifkörner teilweise oder vollständig zertrümmert, es hängt dabei von der Art der Bindung mit der Schleifkömung ab, in welcher Weise sich Bindung und Schleifkörner beim Abrichten verhalten. Bei einer metallischen oder keramischen Bindung werden im wesentlichen die Schleifkörner angesplittert oder zertrümmert, während bei einer weicheren Bindung diese selbst soweit abgetragen wird, dass die Schleifkörner wieder mit dem Werkstück in Eingriff treten können. Das Abrichten von Schleifscheiben mit Korund oder Siliziumcarbid erfolgt üblicherweise mit Hilfe eines Diamantwerkzeugs. Diamant- und Bohrnitridscheiben werden zumeist mit Siliziumcarbid aufweisenden Abrichtschleifscheiben abgerichtet. Zum Abrichten von Bohrnitridschleifscheiben in Kunstharz oder Spurtmetallbindungen werden auch Diamant-Abrichtleisten verwendet. Zum Profilieren von Diamant- und Bohrnitridschleifscheiben ist auch bekannt, ein Crushieren mit profilierten Stahlrollen vorzunehmen. Die Bindung besteht aus einer chrushierbaren Metallbindung, die sich durch Einrollen profilieren läßt. Zur Erzeugung des Profils mit einer Hartmetall- oder Stahlrolle mit dem Werkstückprofil wird das Abrichtwerkzeug schrittweise achsparallel gegen die Diamant- und Bohrnitridschleifscheibe zugestellt. Bonitridschleifscheiben werden auch mit einer Diamantabrichtprofilrolle abgerichtet. In diesem Zusammenhang sind sogenannte Diamant-Abrichtformrollen bekannt geworden. Während eine Abrichtprofilrolle das

Negativprofil zum Profil der Schleifscheibe aufweist, weist eine Diamantabrichtformrolle zumeist einem im Schnitt winkligen Schleifbelag auf, wobei die Formabrichtrolle des Profils der Schleifscheibe nachfährt.

5 **[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Konditionieren von Schleifwerkzeugen mit rotationssymmetrischer oder prismatischer Geometrie anzugeben, das besonders wirksam und einfach durchgeführt werden kann.

10 **[0006]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 bzw. Patentanspruchs 8 gelöst.

[0007] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Sonotrode eines Ultraschallschwingers mit einem Werkzeugabschnitt ausgestattet, der aus sehr hartem
15 Material besteht bzw. einen sehr harten Belag aufweist. Mit Hilfe des Ultraschallschwingers wird über die Sonotrode der Abrichtwerkzeugabschnitt in eine Schwingung hoher Frequenz versetzt, wobei die Bindung und/oder die Schleifkörner des Schleifbelags teilweise oder vollständig zertrümmert werden, wenn ein Kontakt zwischen
20 Schleifbelag und Abrichtwerkzeug hergestellt wird.

[0008] Beim Abrichten findet naturgemäß eine Relativbewegung zwischen Abrichtwerkzeug und abzurichtendem Werkzeug bzw. abzurichtender Schleifscheibe
25 statt. Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Abrichtwerkzeug stationär gehalten wird, während das Schleifwerkzeug relativ zum Abrichtwerkzeugabschnitt bewegt wird. Mit Hilfe einer numerischen Steuerung, über die eine Schleifmaschine üblicherweise verfügt, kann das Werkstück, hier das Schleifwerkzeug, beliebig im Raum bewegt und daher entlang einer vorgegebenen Bahn relativ zum Abrichtwerkzeugabschnitt bewegt werden, um eine entsprechende Konditionieroperation durchzuführen. Diese besteht in erster
30 Linie in einem Profilieren und/oder Schärfen des Schleifbelags (Abrichten). Alternativ kann eine Reinigung vorgenommen werden.

[0009] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die mechanische Schwingung des Abrichtwerkzeugabschnitts 20 kHz bis 1.000 MHz beträgt. Die Amplitude kann nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung zwischen 10 nm und 1 mm betragen.

[0010] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist der Abrichtwerkzeugabschnitt Hartmetall, Keramik, Polykristallindiamant oder dergleichen auf. Es versteht sich, dass der Abrichtwerkzeugabschnitt unter Umständen auf einem Träger angebracht ist, etwa durch Kleben, Löten oder dergleichen. Der Träger ist seinerseits in geeigneter Weise an der Sonotrode des Ultraschallschwingers angebracht.
45

[0011] Nach einer anderen Ausgestaltung der Erfindung kann der Abrichtwerkzeugabschnitt ein Profil aufweisen, etwa wie einer Profilabrichtrolle.

[0012] Bei der Erfindung wirkt der Abrichtwerkzeugabschnitt wie ein mit hoher Frequenz betätigter Hammer, der oszillierend auf den Belag des Schleifwerkzeugs schlägt, um die gewünschte Zersplitterung oder Zertrümmerung der Abrasivkörner zu erreichen. Auf diese Weise
55

läßt sich der Abrichtvorgang in Abhängigkeit von der für die Abrasivkörner gewählte Bindung in gewünschter Weise gezielt steuern.

[0013] Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch ein Abrichtwerkzeug nach der Erfindung mit einer Schleifscheibe,

Fig. 2 zeigt eine andere Ausführungsform eines Abrichtwerkzeugs nach der Erfindung und eine Schleifscheibe.

[0014] In den Figuren 1 und 2 ist jeweils eine Schleifscheibe 10 im Schnitt dargestellt, bei der auf einem zylindrischen Träger 12 ein Schleifbelag 14 aus Abrasivkörnern aufgebracht ist. Der Schleifbelag ist im Querschnitt halbkreisförmig. Mithin liegt eine Profilschleifscheibe vor.

[0015] Ein nicht weiter dargestelltes Abrichtwerkzeug 16 weist an seinem freien Ende einen Belag aus hartem Werkstoff 18 auf. Das Werkzeug 16 ist mit Hilfe eines Ultraschallschwingers 20 angeregt. Während des Abrichtvorgangs wird der Schwinger 20 entlang des Doppelpfeils 22 bzw. des Doppelpfeils 24 bewegt, um entlang des Profils des Schleifbelags 14 zu fahren. Es versteht sich, dass der Ultraschallschwinger 20 stationär sein kann, während die Schleifscheibe 10 entsprechend verfahren wird. Hierbei führt sie gleichzeitig eine Drehbewegung aus. Schleifscheibe 10 und Ultraschallschwinger 20 können mit einer geeigneten Maschine angeordnet werden, um die beschriebenen Bewegungen auszuführen.

[0016] Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 hält der Ultraschallschwinger 20 ein Abrichtwerkzeug 16a mit einer kreisbogenförmigen Abrichtfläche oder Kante 18a, deren Profil komplementär zum gewünschten Profil des Schleifbelags 14 ist. Beim Abrichten wird das Werkzeug 16a gegen das Profil des Schleifbelags 14 angelegt, wobei die Schleifscheibe 10 in Drehung versetzt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Konditionieren von Schleifwerkzeugen mit rotationssymmetrischer oder prismatischer Geometrie, deren Schleifbelag eine keramische, organische oder metallische Bindung aufweist und bei dem die Bindung und/oder die Schleifkörner des Schleifbelags teilweise oder vollständig zertrümmert werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abrichtvorgang mit Hilfe eines durch Ultraschall angeregten Abrichtwerkzeugabschnitts aus hartem Werkstoff durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abrichtwerkzeugabschnitt stationär ist, während das Schleifwerkzeug relativ zum

Abrichtwerkzeugabschnitt bewegt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frequenz der mechanischen Schwingung des Abrichtwerkzeugabschnitts 20 kHz bis 1.000 MHz beträgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Amplitude des Abrichtwerkzeugabschnitts 10 nm bis 1 mm beträgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abrichtwerkzeugabschnitt Hartmetall, Keramik, Polykristallindiamant oder dergleichen aufweist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schleifwerkzeug profiliert und/oder geschärft wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Belag des Schleifwerkzeugs gereinigt wird.
8. Vorrichtung zum Konditionieren eines Schleifwerkzeugs mit rotationssymmetrischer oder prismatischer Geometrie, dessen Schleifbelag eine keramische, organische oder metallische Bindung aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem Ende einer Sonotrode eines Ultraschallschwingers ein Abrichtwerkzeugabschnitt aus einem harten Werkstoff angebracht ist, der mit dem Schleifbelag des Schleifwerkzeugs so in Eingriff bringbar ist, dass die Bindung und/oder die Schleifkörner des Schleifbelags teilweise oder vollständig zertrümmert werden.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abrichtwerkzeugabschnitt ein Profil aufweist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ultraschallschwinger fest in einer Abrichtvorrichtung eingespannt ist und eine rotierend angetriebene Welle zur Aufnahme des Schleifwerkzeugs mit Hilfe einer numerischen Steuerung gesteuert im Raum bewegbar ist, wodurch das Schleifwerkzeug entlang einer vorgegebenen Bahn relativ zum Abrichtwerkzeugabschnitt bewegbar ist.

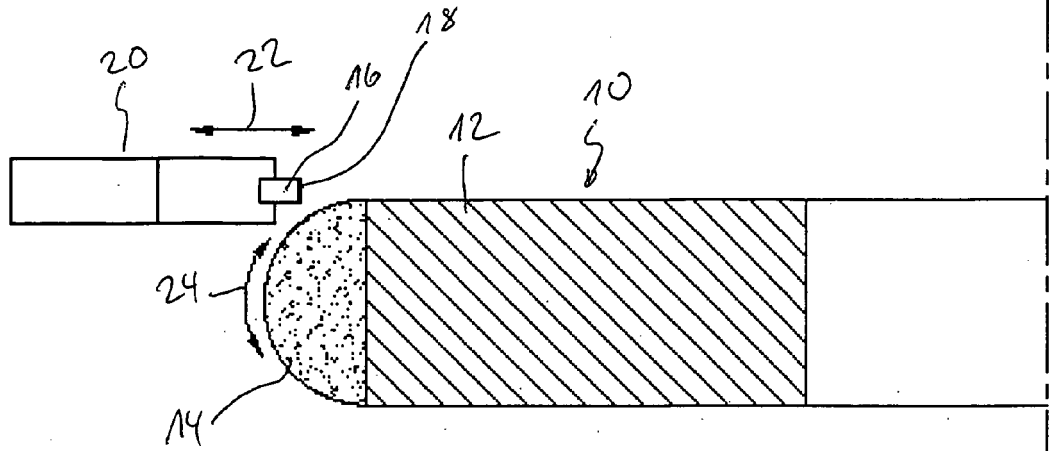


FIG 1

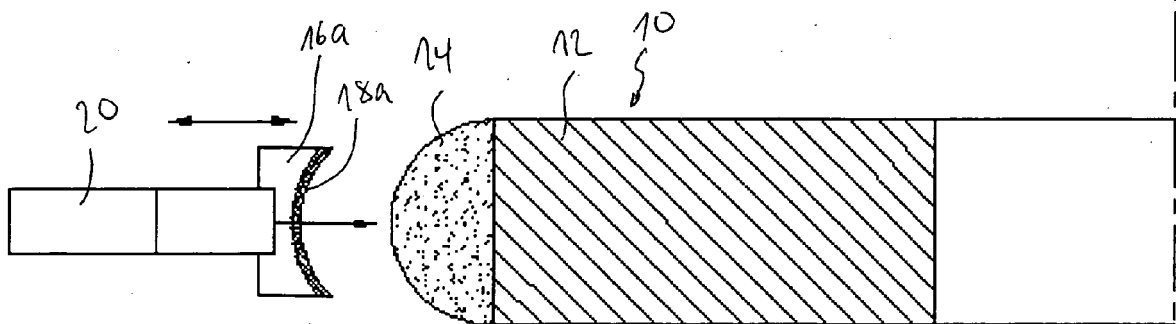


FIG 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	RU 2 169 656 C1 (KSANDRA; 000 ALE) 27. Juni 2001 (2001-06-27) * Zusammenfassung *	1-10	INV. B24B1/04 B24B53/00
X	----- JP 57 001664 A (INOUE JAPAX RES) 6. Januar 1982 (1982-01-06) * Zusammenfassung *	1-10	
X	----- JP 62 124869 A (SHIMADA PHYSICAL CHEM IND CO; UNNO KUNIAKI) 6. Juni 1987 (1987-06-06) * Zusammenfassung *	1-10	
X	----- RU 2 180 283 C1 (LEBEDEV NIKOLAJ MIKHAJLOVICH) 10. März 2002 (2002-03-10) * Zusammenfassung *	1-10	
A	----- DE 43 34 391 A1 (PPV VERWALTUNGS AG [CH]) 4. Mai 1995 (1995-05-04) * das ganze Dokument *	1-20	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. Oktober 2006	Prüfer Sluimer, Paul
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3
EPO FORM 1503 03.82 (POAC03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 01 6064

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-10-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
RU 2169656	C1	27-06-2001	KEINE	

JP 57001664	A	06-01-1982	KEINE	

JP 62124869	A	06-06-1987	KEINE	

RU 2180283	C1	10-03-2002	KEINE	

DE 4334391	A1	04-05-1995	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82