

(19)



(11)

EP 2 329 917 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.06.2011 Patentblatt 2011/23

(51) Int Cl.:
B24D 3/34 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10187723.1**

(22) Anmeldetag: **15.10.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH
 70442 Stuttgart (DE)**
 (72) Erfinder: **Hlavac, Marcus
 70327 Stuttgart-Untertuerkheim (DE)**

(30) Priorität: **07.12.2009 DE 102009047583**

(54) **Elektrisch leitfähiges Schleifwerkzeug**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektrisch leitfähiges Schleifwerkzeug, welches Abrasivpartikel (1) und eine elektrisch leitfähige Bindungsmatrix (2) umfasst, wobei die Abrasivpartikel (1) in die Bindungsmatrix (2) eingebunden sind. Um eine höhere Oberflächengüte eines mit dem Schleifwerkzeug bearbeiteten Werkstücks

zu erzielen, umfasst die Bindungsmatrix (2) mindestens ein elektrisch selbstleitendes Polymer und/oder mindestens ein Polymer, welches mindestens ein elektrisch leitendes Additiv (3) aufweist. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein Materialabtragsverfahren zum zerspanenden und elektrochemischen Abtragen von Material mit einem derartigen Schleifwerkzeug.

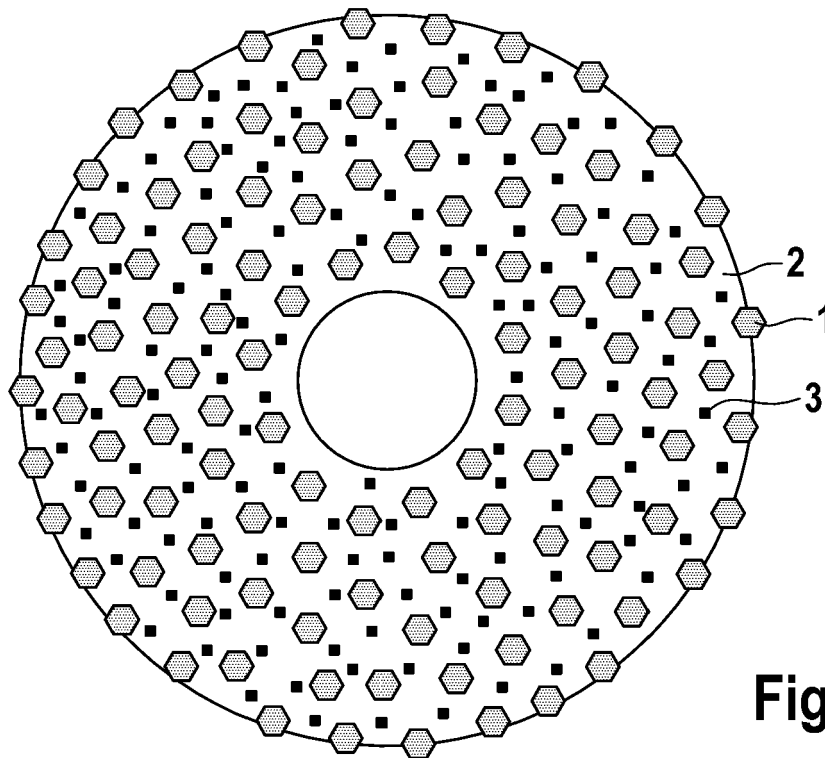


Fig. 1

EP 2 329 917 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektrisch leitfähiges Schleifwerkzeug und ein Materialabtragsverfahren zum zerspanenden und elektrochemischen Abtragen von Material mit einem derartigen Schleifwerkzeug.

Stand der Technik

[0002] Schleifwerkzeuge für die spanende Bearbeitung von Bauteilen aus Metall, Keramik oder anderen Materialien weisen meist in eine Bindungsmatrix eingebundene Abrasivpartikel (Schleifkörner) auf. Die Verteilung der Abrasivpartikel innerhalb der Bindungsmatrix ist dabei nahezu homogen. Die Abrasivpartikel einbindende Bindungsmatrix kann dabei zur Schleifwerkzeuggeometrie ausgeformt sein. Als Material für die Bindungsmatrix können Metalle, keramische Sinterwerkstoffe oder Polymere, insbesondere auf Phenolharzbasis, eingesetzt werden. Herkömmliche Schleifwerkzeuge mit einer polymeren Bindungsmatrix sind nicht elektrisch leitfähig. Schleifwerkzeuge mit einer metallischen Bindungsmatrix sind hingegen elektrisch leitfähig, wobei die Leitfähigkeit meist auf die Bindungsmatrix beschränkt ist und die Abrasivpartikel nicht leitfähig sind.

[0003] Elektrisch leitfähige Schleifwerkzeuge mit einer metallischen Bindungsmatrix können für so genannte Hybridbearbeitungsprozesse eingesetzt werden. Bei diesen Hybridbearbeitungsprozessen erfolgt der Materialabtrag an einem ebenfalls elektrisch leitfähigen Werkstück durch einen zeitgleich stattfindenden spanenden und elektrisch abtragenden Wirkmechanismus. Bei einem elektrochemischen Abtragen ist dabei das Schleifwerkzeug als Kathode und das Werkstück als Anode geschaltet, so dass durch das Prinzip der anodischen Auflösung Material am Werkstück entfernt werden kann. Darüber hinaus können elektrisch leitfähige Schleifwerkzeuge mit einer metallischen Bindungsmatrix durch elektrisch abtragende Verfahren, wie elektrochemisches Schärfen, beispielsweise ELID, funkenerosives Abrichten oder kontakterosives Abrichten, konditioniert werden. Das heißt, durch einen elektrisch arbeitenden Materialabtrag kann das metallische Bindungsmatrixmaterial entfernt werden. Dadurch kann gezielt der Abrasivpartikelüberstand erhöht, verschlissene Abrasivpartikel aus der Bindungsmatrix entfernt, neue Abrasivpartikel aus der Schleifscheibe vorgehoben und die Geometrie des Schleifwerkzeuges beziehungsweise das Schleifscheibenprofil überarbeitet werden. Elektrisch leitfähige Schleifwerkzeuge mit einer metallischen Bindungsmatrix zeichnen sich durch eine hohe Härte aus, sind jedoch schwierig abzurichten und für die Hochpräzisions-, Feinst-, Finish- und/oder Polierschleifbearbeitung von harten, insbesondere metallischen oder keramischen, Komponenten, beispielsweise aus hochfesten Stählen, nur im beschränkten Maße einsetzbar.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein elektrisch leitfähiges Schleifwerkzeug, insbesondere eine Schleifscheibe, beispielsweise für ein spanendes und elektrochemisches Materialabtragsverfahren, welches Abrasivpartikel (Schleifkörner) und eine elektrisch leitfähige Bindungsmatrix umfasst, wobei die Abrasivpartikel in die Bindungsmatrix eingebunden sind.

[0005] Da wird unter einem "elektrisch leitfähigen Schleifwerkzeug" insbesondere verstanden, dass die Bindungsmatrix elektrisch leitfähig ist, wobei die Abrasivpartikel elektrisch leitfähig oder nicht elektrisch leitfähig, insbesondere nicht elektrisch leitfähig, sein können.

[0006] Erfindungsgemäß umfasst die Bindungsmatrix dabei mindestens ein elektrisch selbstleitendes Polymer und/oder mindestens ein Polymer, welches mindestens ein elektrisch leitendes Additiv aufweist. Insbesondere kann die Bindungsmatrix aus mindestens einem elektrisch selbstleitenden Polymer und/oder mindestens einem Polymer, welches mindestens ein elektrisch leitendes Additiv aufweist, ausgebildet sein. Vorzugsweise ragt dabei zumindest ein Teil der Abrasivpartikel aus der Bindungsmatrix teilweise heraus.

[0007] Das erfindungsgemäße Schleifwerkzeug hat den Vorteil, dass es einerseits für ein spanendes und elektrochemisches Materialabtragsverfahren (Hybridbearbeitungsprozess) eingesetzt werden kann und andererseits weicher sein kann und bessere Dämpfungseigenschaften aufweisen kann als elektrisch leitfähige Schleifwerkzeuge mit einer metallischen Bindungsmatrix, wodurch eine höhere Oberflächengüte des damit bearbeiteten Werkstücks erzielt werden kann. Insbesondere kann das erfindungsgemäße Schleifwerkzeug zur Hochpräzisions-, Feinst-, Finish- beziehungsweise Polierschleifbearbeitung eingesetzt werden. Darüber hinaus ist ein erfindungsgemäße Schleifwerkzeug gut abzurichten und verfügt über einen selbstschärfenden Effekt im Schleifprozess, so dass es im Gegensatz zu Schleifwerkzeugen mit anderen Bindungsmaterialien nach Einsatzbeginn seltener oder sogar nicht abgerichtet werden muss.

[0008] Das erfindungsgemäße Schleifwerkzeug kann insbesondere für ein Hybrid-Materialabtragsverfahren zum zerspanenden und elektrochemischen Abtragen von Material, insbesondere für die Hochpräzisions-, Feinst-, Finish- und/oder Polierschleifbearbeitung von harten, insbesondere metallischen oder keramischen, Komponenten, beispielsweise aus hochfesten Stählen, ausgebildet sein.

[0009] Im Rahmen einer Ausführungsform sind die Abrasivpartikel homogen verteilt in die Bindungsmatrix eingebunden sind.

[0010] Im Rahmen einer weiteren Ausführungsform ist die Bindungsmatrix elastisch.

[0011] Im Rahmen einer weiteren Ausführungsform sind die Abrasivpartikel ausgewählt, aus der Gruppe bestehend aus Aluminiumoxidpartikeln (Korund), Silicium-

carbidpartikeln, Bornitridpartikeln, insbesondere kubischen Bornitridpartikeln (CBN), Borcarbidpartikeln, Diamantpartikeln und Mischungen davon.

[0012] Im Rahmen einer weiteren Ausführungsform ist das elektrisch selbstleitenden Polymer ausgewählt, aus der Gruppe, bestehend aus Polyacetylen, insbesondere cis-Polyacetylen und trans-Polyacetylen, Polypyrrol, Polythiophen, Polyanilin, Poly(para-phenylen), Poly(para-phenylen-vinyl) und Mischungen davon.

[0013] Im Rahmen einer weiteren Ausführungsform ist das Additiv umfassende Polymer ausgewählt, aus der Gruppe bestehend aus Kunstharzen, insbesondere Phenolharzen, Imidharzen, Epoxidharzen, Polyesterharzen, Polyurethanharzen, Polyolefinen, elastomeren Silikonen, Naturkautschuk (NR), Styrol-Butadien-Kautschuk (SBR), Butylkautschuk (IIR), Ethylen-Propylen-Kautschuk (EPDM), Nitrilkautschuk (NBR), hydrierter Nitrilkautschuk (HNBR), Chloroprenkautschuk (CR), chlor-sulfoniertes Polyethylen (CSM), Acrylatkautschuk (ACM), Polyurethankautschuk (PU), Silikonkautschuk (MVQ), Fluorsilikonkautschuk (MFQ), Fluorkautschuk (FPM) und Mischungen davon. Gegebenenfalls kann das Additiv umfassende Polymer auch ein elektrisch selbstleitendes Polymer sein.

[0014] Das elektrisch leitende Additiv ist vorzugsweise ebenfalls homogen verteilt in dem Polymer beziehungsweise der Bindungsmatrix eingebunden.

[0015] Im Rahmen einer weiteren Ausführungsform ist das elektrisch leitende Additiv ausgewählt, aus der Gruppe, bestehend aus Leitrüß, Metallpulvern und Mischungen davon.

[0016] Im Rahmen einer weiteren Ausführungsform ist das Schleifwerkzeug in Form eines rotationssymmetrischen Körpers, beispielsweise eines Zylinders, insbesondere einer Scheibe, ausgebildet.

[0017] Im Rahmen einer weiteren Ausführungsform umfasst das Schleifwerkzeug weiterhin einen Grundkörper, auf den die Abrasivpartikel einbindende Bindungsmatrix aufgebracht ist. Die Abrasivpartikel einbindende Bindungsmatrix kann dabei eine Schichtdicke (d) von ≥ 1 mm bis ≤ 50 mm, insbesondere vorn ≥ 5 mm bis ≤ 10 mm, aufweisen. Der Grundkörper kann dabei aus einem Metall ausgebildet sein. Insbesondere kann der Grundkörper in Form eines rotationssymmetrischen Körpers, beispielsweise eines Zylinders, insbesondere einer Scheibe, ausgebildet sein.

[0018] Im Rahmen einer weiteren Ausführungsform ist der Grundkörper in Form eines rotationssymmetrischen Körpers ausgebildet, wobei die Abrasivpartikel einbindende Bindungsmatrix auf der Mantelfläche des Grundkörpers und/oder auf einer oder beiden Deckflächen des Grundkörpers aufgebracht ist.

[0019] Im Rahmen einer weiteren Ausführungsform ist der Grundkörper in Form einer Scheibe ausgebildet, wobei die Abrasivpartikel einbindende Bindungsmatrix auf der Mantelfläche der Scheibe aufgebracht ist. Die Abrasivpartikel einbindende Bindungsmatrix kann dabei insbesondere eine Schichtdicke (d) von ≥ 5 mm bis ≤ 10

mm aufweisen.

[0020] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft ein Materialabtragungsverfahren zum zerspanenden und elektrochemischen Abtragen von Material, welches mindestens einen Verfahrensschritt: a) Zerspanendes und elektrochemisches Abtragen von Material von einem, insbesondere elektrisch leitfähigen, Werkstück mit einem erfindungsgemäßen Schleifwerkzeug, umfasst.

[0021] Durch das erfindungsgemäße Schleifwerkzeug kann vorteilhafterweise eine höhere Bauteilpräzision und eine verbesserte Bauteilqualität als mit einem Schleifwerkzeug mit einer metallischen Bindungsmatrix erzielt werden. Darüber hinaus können durch das erfindungsgemäße Schleifwerkzeug vorteilhafterweise Fertigungszeiten und -kosten reduziert werden. Hinsichtlich weiterer Vorteile wird auf die Erläuterungen im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Schleifwerkzeug verwiesen.

[0022] Das erfindungsgemäße Verfahren kann insbesondere ein Hybrid-Materialabtragungsverfahren zum zerspanenden und elektrochemischen Abtragen von Material, insbesondere für die Hochpräzisions-, Feinst-, Finish- und/oder Polierschleifbearbeitung von harten, insbesondere metallischen oder keramischen, Komponenten, beispielsweise aus hochfesten Stählen, ausgebildet sein.

[0023] Insbesondere kann zum zerspanenden und elektrochemischen Abtragen von Material, das Schleifwerkzeug an dem Werkstück anliegend gedreht werden, wobei zwischen dem Schleifwerkzeug und dem Werkstück eine Elektrolytflüssigkeit eingebracht wird, wobei das Werkstück als Anode und das Schleifwerkzeug als Kathode geschaltet wird. Das Werkstück kann dabei ebenfalls gedreht werden.

[0024] Mit der Zeit können die Abrasivpartikel verschleifen. In diesem Fall kann das Schleifwerkzeug neu konditioniert, insbesondere durch Ein- und/oder Abschleifen mit einem Konditionierwerkzeug, werden. Das heißt, durch ein trennendes Verfahren kann das polymere Bindungsmaterial entfernt werden. Dadurch kann gezielt der Abrasivpartikelüberstand erhöht, verschlissene Abrasivpartikel aus der Bindungsmatrix entfernt, neue Abrasivpartikel aus dem Schleifwerkzeug vorgehoben und/oder die Geometrie des Schleifwerkzeuges beziehungsweise das Schleifscheibenprofil überarbeitet werden.

[0025] Im Rahmen einer weiteren Ausführungsform umfasst das Verfahren daher weiterhin mindestens einen Verfahrensschritt: b) Konditionieren, insbesondere Ein- und/oder Abschleifen des Schleifwerkzeugs, zum Beispiel mit einem Schärstein, beispielsweise aus einer poröser Keramik oder einem weichen Stahl, oder mit einem Schleifwerkzeug mit keramischen Abrasivpartikeln, insbesondere Aluminiumoxidpartikeln (Korund) oder Siliciumcarbidpartikeln, oder mit einem, beispielsweise stehenden oder rotierenden, Diamantwerkzeug. Auf diese Weise können verschlissene Abrasivpartikel entfernt werden. Beim Entfernen der verschlissenen Abrasivpar-

tikel wird zudem das Polymer durch die beim Konditionieren entstehenden Partikel und/oder durch die eingesetzten Abrasivpartikel und/oder durch das eingesetzte Konditionierwerkzeug teilweise entfernt, sodass darunter liegende, unverschlissene Abrasivpartikel freigelegt werden.

[0026] Vorzugsweise werden die Verfahrensschritte a) und b), insbesondere bis zum Verbrauch des Schleifwerkzeugs, alternierend durchgeführt.

[0027] Durch das erfindungsgemäße Verfahren können beispielsweise Ventildnadeln, Bolzen und Düsenkörper für Einspritzsysteme, Hydraulikkomponenten oder Windkraftkomponenten hergestellt werden. Dabei können die Werkstücke aus gehärteten Stählen oder harten metallischen Materialien ausgebildet sein.

Zeichnungen

[0028] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Gegenstände werden durch die Zeichnungen veranschaulicht und in der nachfolgenden Beschreibung erläutert. Dabei ist zu beachten, dass die Zeichnungen nur beschreibenden Charakter haben und nicht dazu gedacht sind, die Erfindung in irgendeiner Form einzuschränken. Es zeigen

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schleifwerkzeugs; und

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schleifwerkzeugs.

[0029] Figur 1 zeigt, dass das Schleifwerkzeug Abrasivpartikel 1 und eine elektrisch leitfähige Bindungsmatrix 2 umfasst, wobei die Abrasivpartikel 1 in die Bindungsmatrix 2 eingebunden sind. Dabei umfasst die Bindungsmatrix 2 erfindungsgemäß mindestens ein elektrisch selbstleitendes Polymer und/oder mindestens ein Polymer, welches mindestens ein elektrisch leitendes Additiv 3 aufweist. Figur 1 illustriert, dass die Abrasivpartikel 1 und das elektrisch leitende Additiv 3 homogen verteilt in die Bindungsmatrix 2 eingebunden sind. Figur 1 illustriert ferner, dass das Schleifwerkzeug im Rahmen der in Figur 1 gezeigten, ersten Ausführungsform in Form eines rotationssymmetrischen Körpers, insbesondere einer Scheibe, ausgebildet ist.

[0030] Die in Figur 2 gezeigte, zweite Ausführungsform unterscheidet sich im Wesentlichen dadurch von der in Figur 1 gezeigten, ersten Ausführungsform, dass das Schleifwerkzeug weiterhin einen Grundkörper 4 umfasst, auf den die Abrasivpartikel 1 einbindende Bindungsmatrix 2 aufgebracht ist. Der Grundkörper 4 ist dabei insbesondere in Form einer Scheibe ausgebildet ist, wobei die Abrasivpartikel 1 einbindende Bindungsmatrix 2 auf der Mantelfläche M des scheibenförmigen Grundkörpers 4 aufgebracht ist und eine Schichtdicke d aufweist. Die beiden Deckflächen D des scheibenförmigen

Grundkörpers 4 weisen dabei keine darauf aufgebrachte, Abrasivpartikel 1 einbindende Bindungsmatrix 2 auf.

5 Patentansprüche

1. Elektrisch leitfähiges Schleifwerkzeug, umfassend

- Abrasivpartikel (1) und
- eine elektrisch leitfähige Bindungsmatrix (2), wobei die Abrasivpartikel (1) in die Bindungsmatrix (2) eingebunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bindungsmatrix (2) mindestens ein elektrisch selbstleitendes Polymer und/oder mindestens ein Polymer, welches mindestens ein elektrisch leitendes Additiv (3) aufweist, umfasst.

2. Schleifwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abrasivpartikel (1) homogen verteilt in die Bindungsmatrix (2) eingebunden sind.

3. Schleifwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bindungsmatrix (2) elastisch ist.

4. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Abrasivpartikel (1) ausgewählt sind, aus der Gruppe bestehend aus Aluminiumoxidpartikeln, Siliciumcarbidpartikeln, Bornitridpartikeln, Borcarbidpartikeln, Diamantpartikeln und Mischungen davon, und/oder
- das elektrisch selbstleitende Polymer ausgewählt ist, aus der Gruppe, bestehend aus Polyacetylen, Polypyrrol, Polythiophen, Polyanilin, Poly(paraphenylen), Poly(para-phenylen-vinyl) und Mischungen davon, und/oder
- das Additiv (3) aufweisende Polymer ausgewählt ist, aus der Gruppe bestehend aus Kunstharzen, Polyolefinen, elastomeren Silikonen, Naturkautschuk, Styrol-Butadien-Kautschuk, Butylkautschuk, Ethylen-Propylen-Kautschuk, Nitrilkautschuk, hydrierter Nitrilkautschuk, Chloroprenkautschuk, chloresulfoniertes Polyethylen, Acrylatkautschuk, Polyurethankautschuk, Silikonkautschuk, Fluorsilikonkautschuk, Fluorkautschuk und Mischungen davon, und/oder
- das elektrisch leitende Additiv (3) ausgewählt ist, aus der Gruppe, bestehend aus Leitruß, Metallpulvern und Mischungen davon.

5. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schleifwerkzeug in Form eines rotationssymmetrischen Körpers

ausgebildet ist.

6. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schleifwerkzeug weiterhin einen Grundkörper (4) umfasst, auf den die Abrasivpartikel (1) einbindende Bindungsmatrix (2) aufgebracht ist. 5
7. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (4) in Form eines rotationssymmetrischen Körpers ausgebildet ist, wobei die Abrasivpartikel (1) einbindende Bindungsmatrix (2) auf der Mantelfläche (M) des Grundkörpers (4) und/oder auf einer oder beiden Deckflächen (D) des Grundkörpers (4) aufgebracht ist. 10
15
8. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (4) in Form einer Scheibe ausgebildet ist, wobei die Abrasivpartikel (1) einbindende Bindungsmatrix (2) auf der Mantelfläche (M) der Scheibe aufgebracht ist. 20
9. Materialabtragungsverfahren zum zerspanenden und elektrochemischen Abtragen von Material, umfassend mindestens einen Verfahrensschritt: 25
- a) Zerspanendes und elektrochemisches Abtragen von Material von einem Werkstück mit einem Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8. 30
10. Materialabtragungsverfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren weiterhin mindestens einen Verfahrensschritt: 35
- b) Konditionieren des Schleifwerkzeugs, umfasst. 40

40

45

50

55

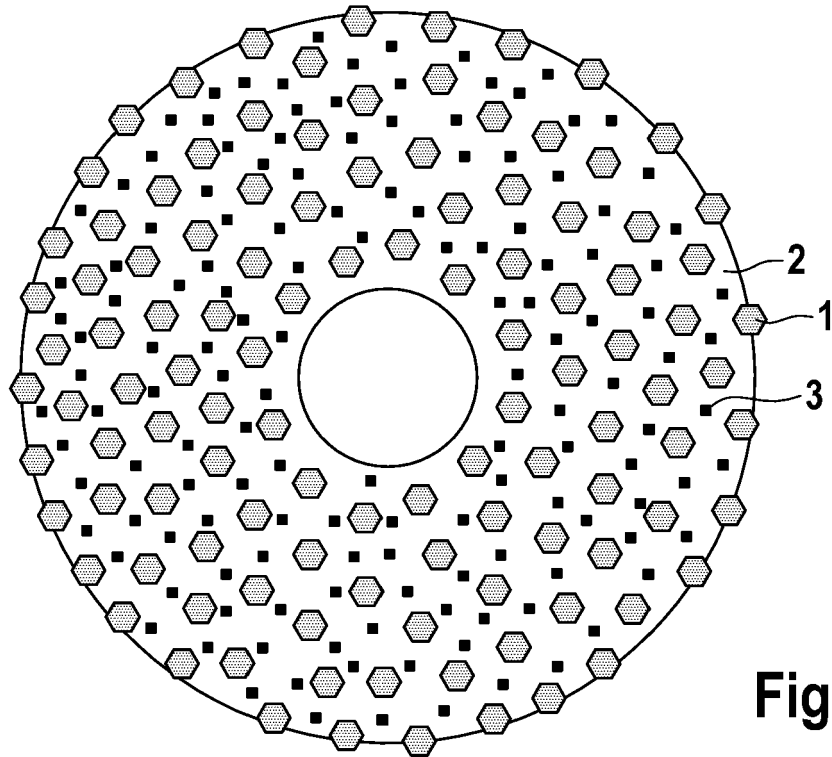


Fig. 1

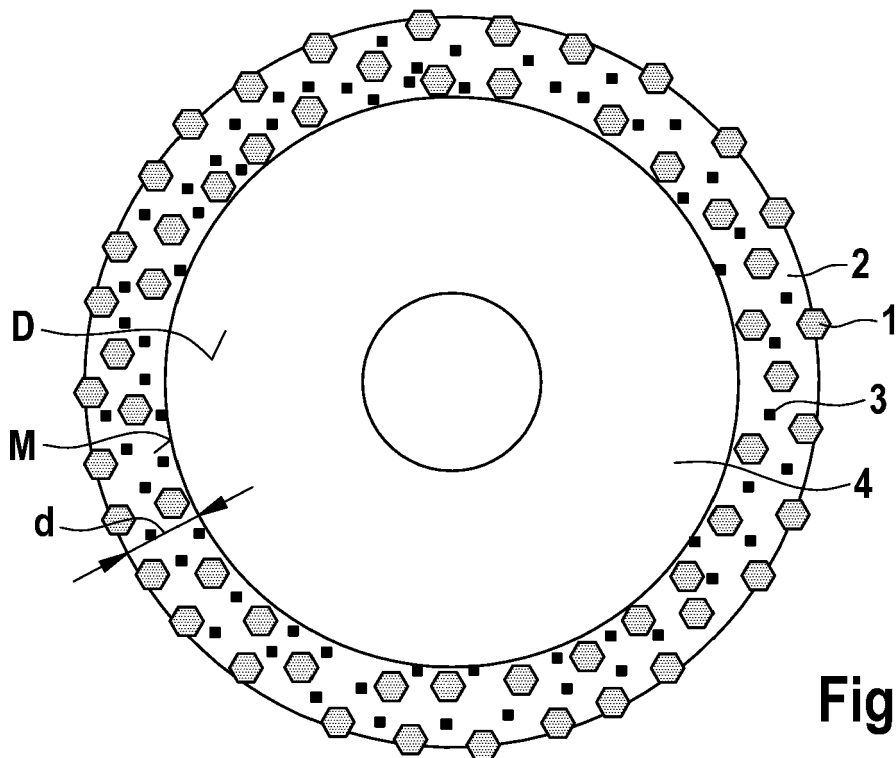


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 10 18 7723

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2006/073768 A1 (MAVLIEV RASHID A [US] ET AL) 6. April 2006 (2006-04-06) * Absätze [0007], [0042], [0047]; Abbildung 3a *	1-10	INV. B24D3/34
X	JP 2008 114350 A (DISCO ABRASIVE SYSTEMS LTD) 22. Mai 2008 (2008-05-22) * Absätze [0008], [0031]; Abbildungen 3-7 *	1-8	
X	US 2007/232200 A1 (NATSUI HIDEAKI [JP] ET AL NATSUI HIDEAKI [JP] ET AL) 4. Oktober 2007 (2007-10-04) * Absätze [0036], [0037], [0040], [0041], [0045] *	1-8	
X	US 5 702 800 A (MIHAYASHI KEIJI [JP] ET AL) 30. Dezember 1997 (1997-12-30) * Spalte 6, Zeilen 22-26 * * Spalte 7, Zeile 44 - Spalte 8, Zeile 57 *	1-4,6	
X	US 5 924 917 A (BENEDICT HAROLD W [US] ET AL) 20. Juli 1999 (1999-07-20) * Spalte 1, Zeilen 33-44 * * Spalte 22, Zeilen 9-19 *	1-4	
X	EP 0 414 494 A2 (MINNESOTA MINING & MFG [US]) 27. Februar 1991 (1991-02-27) * Seite 4, Zeilen 2-55 *	1-4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B24D
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 22. März 2011	Prüfer Zeckau, Jochen
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 18 7723

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.

22-03-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2006073768 A1	06-04-2006	KEINE	
JP 2008114350 A	22-05-2008	KEINE	
US 2007232200 A1	04-10-2007	CN 101045288 A JP 2007268658 A	03-10-2007 18-10-2007
US 5702800 A	30-12-1997	KEINE	
US 5924917 A	20-07-1999	KEINE	
EP 0414494 A2	27-02-1991	AT 107215 T AU 633956 B2 AU 6117290 A CA 2023209 A1 DE 69009903 D1 DE 69009903 T2 HK 1006953 A1 JP 2869169 B2 JP 3188187 A US 5108463 A	15-07-1994 11-02-1993 21-02-1991 22-02-1991 21-07-1994 05-01-1995 26-03-1999 10-03-1999 16-08-1991 28-04-1992

EPO FORM P0461

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