

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 603 495 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93117225.8**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **B24D 13/02, B24D 18/00**

(22) Anmeldetag: **25.10.93**

(30) Priorität: **23.12.92 DE 4243749**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.06.94 Patentblatt 94/26**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE LI**

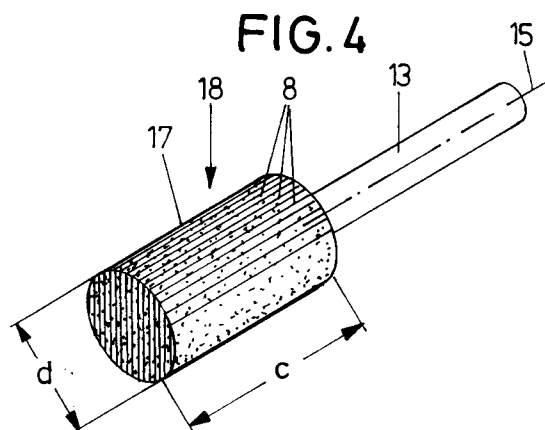
(71) Anmelder: **FIRMA AUGUST RÜGGERBERG**  
**Hauptstrasse 13**  
**D-51709 Marienheide(DE)**

(72) Erfinder: **Sinram, Diethard, Dr.**  
**Am Heidhang 36**  
**D-58540 Meinerzhagen(DE)**  
Erfinder: **Castermanns, Harry**  
**Waldweg 9**  
**D-66620 Nonnweiler(DE)**

(74) Vertreter: **Rau, Manfred, Dr. Dipl.-Ing. et al**  
**Rau, Schneck & Hübner**  
**Patentanwälte**  
**Königstrasse 2**  
**D-90402 Nürnberg (DE)**

(54) **Schleifwerkzeug, insbesondere Feinschleifwerkzeug, und Verfahren zu dessen Herstellung.**

(57) Ein Schleifwerkzeug, und zwar insbesondere ein Fein-Schleifwerkzeug, besteht aus einem Schleifkörper (17) und einem in diesem befestigten Schaft (13) zu dessen Mittel-Längs-Achse (15) der Schleifkörper (17) dreh-symmetrisch ausgebildet ist. Der Schleifkörper (17) besteht aus parallel zueinander und parallel zur Mittel-Längs-Achse (15) angeordneten Laminatschichten (8), die aus einer Trägerschicht, Bindemittel und Schleifkorn bestehen. Die Trägerschicht ist durch ein Baumwollgewebe gebildet, dessen Fasern Spanräume bilden.



EP 0 603 495 A1

Die Erfindung betrifft ein Schleifwerkzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zur Herstellung dieses Schleifwerkzeuges.

Es sind Schleifwerkzeuge bekannt, die aus einzelnen parallel zueinander angeordneten Laminatschichten bestehen, wobei diese Laminatschichten senkrecht, d.h. quer zur Mittel-Längs-Achse des Schaftes, also quer zur Drehachse des Schleifwerkzeuges angeordnet sind. Insbesondere für die Herstellung von relativ langen Schleifstiften muß die Dicke der Platten, aus denen die Schleifkörper hergestellt werden, groß sein. Darüber hinaus wechselt sich in Längsrichtung des Schleifkörpers jeweils eine Trägerschicht als Armierungslage mit Schleifkorn- und Bindemittel-Schichten ab. Beim Kantenschleifen kann dies zu ungleichmäßigem Verschleiß und zu starken Einkerbungen des Schleifkörpers führen.

Weiterhin sind Schleifwerkzeuge bekannt, die einen Schaft aufweisen, auf den jeweils eine streifenförmige Laminatschicht als Schleifmittel aufgewickelt ist, so daß der Schleifkörper im Querschnitt spiralförmig ist. Der Verschleiß dieser Laminatschicht erfolgt entsprechend ihrem Verlauf. Die Herstellung ist aufwendig. Ein Feinschleifen ist hiermit nur begrenzt möglich.

Weiterhin sind Schleifwerkzeuge bekannt, die aus einem homogenen Schleifkörper bestehen, in dem parallel zueinander und parallel zur Mittel-Längs-Achse verlaufende Vliese extrem geringen Gewichts, von beispielsweise etwa 50 g/m<sup>2</sup>, angeordnet sind. Der Einsatz solcher Vliese hat auch herstellungstechnische Probleme, da eine endlose Beschichtung solcher Vliese nicht möglich ist.

Aus der US-PS 2 771 720 ist ein Schleif- oder Polierwerkzeug bekannt, das zentrisch eingespannte Blätter von Schleifpapier oder dergleichen aufweist, die beim Antrieb des Schleifwerkzeuges um seine Mittel-Längs-Achse nach außen geschleudert werden.

Aus JP 56-56382 A ist eine Schwabbel-Scheibe bekannt, die aus Filzstreifen aufgebaut ist, deren Flächen zueinander parallel sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schleifwerkzeug der gattungsgemäßen Art zu schaffen, das einfach herzustellen ist und über gute Profilbeständigkeit verfügt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Schleifwerkzeug der gattungsgemäßen Art durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, daß die Laminatschichten parallel zur Mittel-Längs-Achse und damit zur Drehachse des Schleifwerkzeuges verlaufen, können insbesondere Schleifstifte der unterschiedlichsten Formen, die bei relativ großer Länge einen relativ kleinen Maximaldurchmesser aufweisen, aus verhältnismäßig dünnen aus Laminatschichten aufgebauten Platten hergestellt werden.

Weiterhin treten über die volle Länge des Schleifkörpers jeweils Trägerschichten als Armierungslagen an die Oberfläche des Schleifkörpers, die sich über dessen volle Länge erstrecken. Zwischen solchen benachbarten Trägerschichten sind Bindemittel- und Schleifkornschichten angeordnet. Diese Ausgestaltung führt zu einer hohen Formbeständigkeit des Schleifkörpers beim Schleifen und insbesondere auch beim Kantenschleifen. Die Oberfläche des Schleifkörpers wird nicht wellig. Die Schleifcharakteristik dieser Schleifwerkzeuge ergibt ein feines Schliffbild ähnlich dem von mittels Gummi gebundenen Schleifkörpern, wobei die Formbeständigkeit und Abtragsleistung ähnlich der von keramisch gebundenen bzw. mittels Phenolharz gebundenen Schleifwerkzeugen ist. Diese Schleifwerkzeuge eignen sich insbesondere zum Feinschleifen legierter Werkzeugstähle im Werkzeug-, Formen- und Gesenkbau, zur Oberflächenbearbeitung von hitzebeständigen Werkstoffen im Triebwerksbau sowie von Titanlegierungen. In die Spanräume der Fasern, aus denen die Trägerschicht aufgebaut ist, setzen sich die abgeschliffenen Späne des geschliffenen Werkstoffes, d.h. die Späne des zu schleifenden Werkstoffes werden an der Schnittstelle nicht lediglich gequetscht, sondern abtransportiert und zwar mindestens teilweise in die geschilderten Spanräume. Für diesen Zweck eignen sich besonders flusende Fasern nach Anspruch 2. Als derartige flusende Fasern eignen sich insbesondere Naturfasern und hier wieder insbesondere Baumwolle. Ein Gewebe nach Anspruch 5 bewirkt, daß jeweils genügend Fasermaterial an einer Stelle angehäuft ist, in dem dann die Spanräume gebildet werden.

Durch die Ausrichtung der Schleifkörper nach Anspruch 6 wird erreicht, daß das Schleifwerkzeug ein besonders aggressives Schleifverhalten hält, da die Schleifwirkung über eine Halbumdrehung des Schleifwerkzeuges um seine Mittel-Längs-Achse zwischen einem Höchstwert und einem Niedrigstwert schwankt. Die Schneidverhältnisse ändern sich also über jeder Umdrehung des Schleifwerkzeuges.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen. Anspruch 11 gibt weiterhin ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Schleifwerkzeuge wieder.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Es zeigt

- Fig. 1 eine endlos herzustellende Laminatschicht in Querschnittsdarstellung,
- Fig. 2 eine aus mehreren Laminatschichten aufgebaute Platte,
- Fig. 3 einen aus der Platte nach Fig. 2 ge-

schnittenen Quader mit einem eingesetzten Schaft in Querschnittsdarstellung und

Fig. 4 ein Schleifwerkzeug.

Wie Fig. 1 entnehmbar ist, weist eine Laminatschicht eine Trägerschicht 1 auf, bei der es sich im vorliegenden Fall um ein Baumwoll-Träger-Gewebe handelt. Anstelle eines Gewebes kann grundsätzlich auch ein Gewirk oder ein Gestrick eingesetzt werden. Anstelle von Baumwolle können auch andere flusende Fasern, und zwar insbesondere Naturfasern, eingesetzt werden, d.h. bei der Trägerschicht handelt es sich im weitesten Sinne um eine Naturfaser-Trägerschicht. Anstelle derartiger flusender Naturfasern können aber auch synthetische Fasern mit ähnlichen flusenden Eigenschaften eingesetzt werden. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 besteht das dargestellte Gewebe aus Kettfäden 2 und quer hierzu verlaufenden Schußfäden 3. Wenn es sich um ein Gewebe handelt, wird üblicherweise ein Körpergewebe eingesetzt. Das Gewicht eines als Trägerschicht 1 dienenden Baumwoll-Gewebes liegt im Bereich von 80 bis 350 g/m<sup>2</sup> und bevorzugt im Bereich von 100 bis 150 g/m<sup>2</sup>.

Die Trägerschicht 1 ist in üblicher Weise ausgerüstet, d.h. sie ist mit Kautschuk, nämlich Latex, Naturharz oder Kunststoff imprägniert. Dies geschieht üblicherweise in einem Tauch- oder einem Sprüh- oder einem Walz- oder einem Bürst- oder einem Gießverfahren. Die Imprägnierung 1a dient dazu, daß eine auf die Trägerschicht 1 aufzubringende Bindemittel-Schicht 4 nicht in die Fäden 2, 3 oder Fasern eindringen kann. Diese Bindemittel-Schicht 4 besteht aus stark elastifizierten, thixotropierten und hochviskosen Kunstharzen, z.B. Harnstoffharzen, Melaminharzen, Epoxidharzen, Phenolformaldehydharzen oder Mischungen davon. Das Aufbringen der Bindemittel-Schicht 4 erfolgt fortlaufend auf eine endlose Trägerschicht 1, wobei übliche Anlagen zur Schleifbandherstellung eingesetzt werden können. Die als Trägerschicht 1 dienenden Baumwollgewebe können bei diesem Herstellungsprozeß seitlich in Richtung der Schußfäden 3 gespannt werden.

Anschließend wird Schleifkorn, bestehend aus einzelnen Schleifkörnern 5 aufgebracht. Die Aufbringung der Schleifkörner 5 erfolgt elektrostatisch, wodurch sich die in Fig. 1 dargestellte Ausrichtung der Schleifkörner 5 etwa parallel zueinander und senkrecht zur Trägerschicht 1 ergibt. Eingesetzt werden Siliziumcarbid, Aluminiumoxid, Zirkonkorund oder entsprechende Mischungen derartiger Schleifkornsorten in beliebiger prozentualer Zusammenstellung. Die Korngrößen werden nach der sogenannten FEPA-P-Siebung oder der FEPA-F-Siebung festgelegt. Derartige Korngrößendefinitionen nach einer Siebung ergeben sich aus vorgegebenen Maschenweiten. Im konkreten Fall kommen

Korngrößen von 0,150 bis 0,250 mm (entspr. FEPA-P80) oder von 0,090 bis 0,150 mm (entspr. FEPA-P120) in Betracht.

Außer dem Schleifkorn 5 werden Füllstoffe eingesetzt. Diese bestehen aus einem feinteiligen Schleifkorn 6, wozu die vorstehend bereits genannten Materialien eingesetzt werden können. Als Korngrößen kommen Bereiche von 0,025 bis 0,054 mm in Betracht, was einer FEPA-P 400 Siebung entspricht. Außerdem werden schleifaktive Füllstoffe, wie z.B. Natriumaluminiumfluorid (Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>), also Kryolith, eingesetzt. Diese schleifaktiven Füllstoffe 7 sind gemeinsam mit dem feinteiligen Schleifkorn 6 dem Bindemittel bereits vor dessen Auftrag beigemischt und zusammen mit diesem aufgetragen worden.

Die Trägerschicht 1 mit den geschilderten aufgebrauchten Bestandteilen wird in einem Durchlauftrockenofen angetrocknet, so daß das Schleifkorn 5 am Bindemittel 4 haftet. Die so hergestellte Laminatschicht wird auch als Roh-Ware bezeichnet. Diese Roh-Ware ist noch nicht ausgehärtet, sondern nur angetrocknet. Das Endlos-Roh-Schleifband wird im nachfolgenden Fertigungsprozeß zu einzelnen Blättern bzw. Bögen geschnitten, von denen je nach Abmessung des herzustellenden Schleifkörpers ca. 30 bis 70 Rohblätter eben, also flach und gestreckt liegend, und parallel zueinander gestapelt werden, die in einer Presse verdichtet und zu Platten 9 von beispielsweise 300 x 500 mm ausgehärtet werden. Die Verdichtung, d.h. das Pressen dieser Platten 9 erfolgt mit Drücken von 1000 bis 4000 N/cm<sup>2</sup>. Bei diesem Preßvorgang werden die Schleifkörner 5 nicht in erheblichem Maße in die Trägerschicht 1 eingedrückt. Das anschließende Aushärten der Platten 9 erfolgt unter leichtem Druck im Stapel bei Temperaturen zwischen 100 und 190 °C je nach gewünschtem Härtegrad des zu fertigenden Schleifkörpers.

Wie in Fig. 2 angedeutet ist, werden die Platten 9 in Quader 10 zerteilt, wobei dieses Zerteilen mittels Diamanttrennscheiben durchgeführt wird. Aus diesen Quadern 10 werden dann die eigentlichen Schleifkörper 17 hergestellt. Deren Länge a ist geringfügig größer als die Länge c der herzustellenden Schleifkörper 17. Die Quader 10 haben im übrigen quadratischen Querschnitt, wobei die Dicke b der Platten 9 nur um einige Zehntel Millimeter größer ist als der Durchmesser d der zu erzeugenden Schleifkörper 17.

Wie aus Fig. 3 entnehmbar ist, wird in einen Quader 10 von einer Stirnseite 11 her mittig ein sich nur über einen Teil der Länge a erstreckendes Loch 12 gebohrt, das parallel zu den Laminatschichten 8 verläuft. In dieses Loch 12 wird ein Schaft 13 mittels eines geeigneten Klebstoffes 14 eingeklebt.

Im Anschluß daran wird der mit einem Schaft 13 versehene Quader 10 um die Mittel-Längs-Achse 15 des Schaftes 13 gedreht und von der der Stirnseite 11 gegenüberliegenden geschlossenen Stirnseite 16 aus mittels einer Diamantscheibe profiliert. Der hierbei entstehende Schleifkörper 17 kann zylindrisch - wie in Fig. 4 dargestellt - kegelförmig oder geschoßförmig ausgebildet sein. Grundsätzlich ist jede rotationssymmetrische Formgebung möglich. Davon auszugehen ist, daß die Schleifkörper 17 in der Regel als Schleifstifte ausgebildet sind, d.h. ihre Länge c ist deutlich größer als ihr größter Durchmesser d. Wie bereits angedeutet, ist die Länge c nur geringfügig kleiner als die Länge a. Entsprechendes gilt für das Verhältnis des größten Durchmessers d zur Dicke b. Das Übermaß von a und b gegenüber c und d ist nur so groß, wie es zur Bearbeitung notwendig ist.

Die aus dem Schleifkörper 17 und dem Schaft 13 bestehenden Schleifwerkzeuge 18 werden bevorzugt als Feinschleifwerkzeuge und zwar als handgeführte Feinschleifwerkzeuge in Hand-Schleifmaschinen eingesetzt.

#### Patentansprüche

1. Schleifwerkzeug, insbesondere Fein-Schleifwerkzeug, bestehend aus einem Schleifkörper (17) und einem in diesen eingesetzten Schaft (13), wobei der Schleifkörper (17) aus ebenen, parallel zueinander angeordneten und miteinander verbundenen Laminatschichten (8) gebildet ist, wobei die Laminatschichten (8) mindestens aus einer Trägerschicht (1), aus einer Bindemittel-Schicht (4) und aus Schleifkorn (5, 6) bestehen und wobei der Schaft (13) eine Mittel-Längs-Achse (15) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Laminatschichten (8) parallel zu der Mittel-längs-Achse (15) angeordnet sind und daß die mindestens eine Trägerschicht (1) aus Spanräume bildenden Fasern besteht.
2. Schleifwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerschicht (1) aus flusenden Fasern besteht.
3. Schleifwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerschicht (1) aus Naturfasern besteht.
4. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerschicht (1) aus Baumwolle besteht.
5. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerschicht (1) aus einem Gewebe besteht.
6. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Schleifkörner (5) etwa parallel zueinander und senkrecht zur Ebene der Trägerschicht (1) ausgerichtet sind.
7. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Schleifkorn Siliziumcarbid, Aluminiumoxid oder Zirkonkorund eingesetzt ist.
8. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerschicht (1) mit Kautschuk (Latex), Naturharz oder Kunststoff ausgerüstet ist.
9. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel aus einem stark elastifizierten, thixotropierten und hochviskosen Kunstharz besteht.
10. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß außer Schleifkorn (5, 6) schleifaktiver Füllstoff (7) vorgesehen ist.
11. Verfahren zur Herstellung eines Schleifwerkzeuges nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß Laminatschichten (8) in Blattform übereinandergestapelt und unter Druck zu einer Platte (9) verpreßt und bei gegenüber Umgebungstemperatur erhöhter Temperatur ausgehärtet werden, deren Dicke (b) geringfügig größer ist als der größte Durchmesser (d) der zu erzeugenden Schleifkörper (17), daß aus der Platte (9) Quader (10) geschnitten werden, die von einer Stirnseite (11) her mit einem parallel zu den Laminatschichten (8) verlaufenden Loch (12) versehen werden, daß in das Loch (12) ein Schaft (13) mit einer Mittel-Längs-Achse (15) eingesetzt und dort befestigt wird und daß der Quader (10) zu einem zur Mittel-Längs-Achse (15) dreh-symmetrischen Schleifkörper (17) profiliert wird.

FIG.1

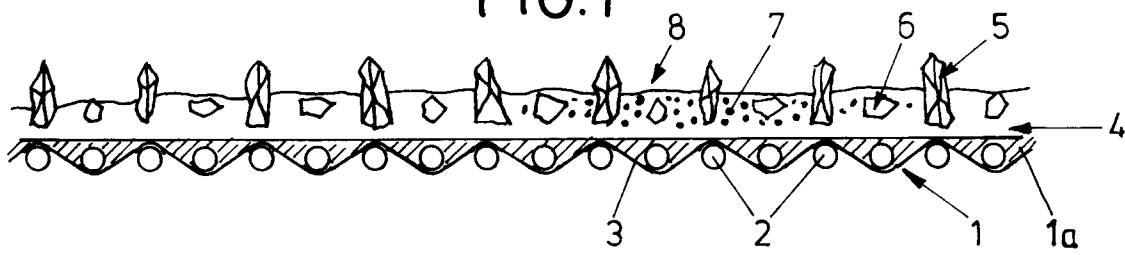


FIG. 2

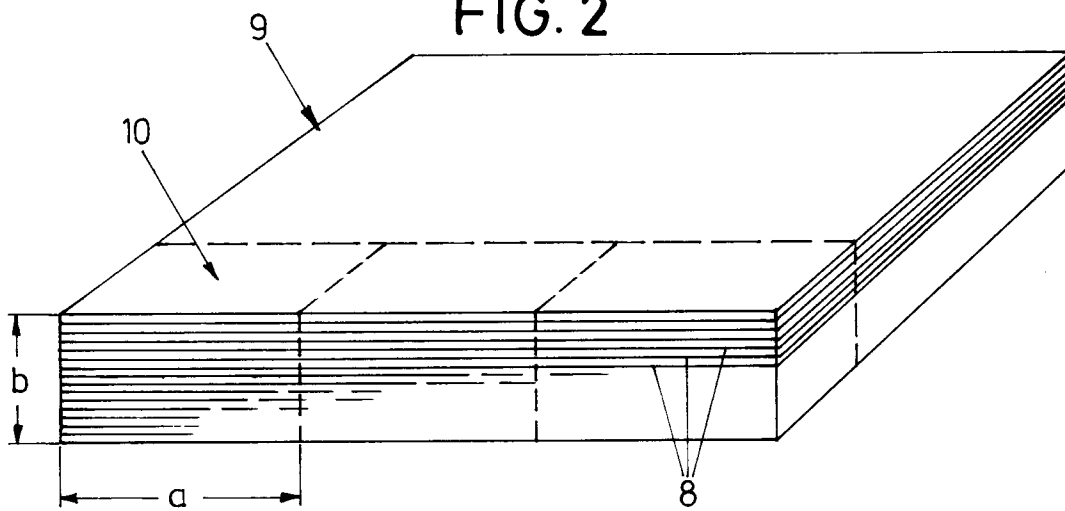


FIG. 3

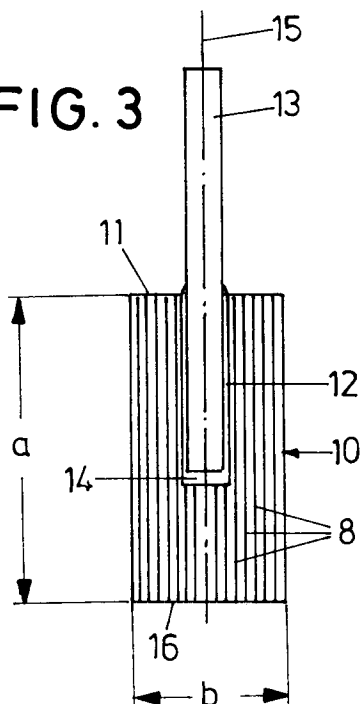
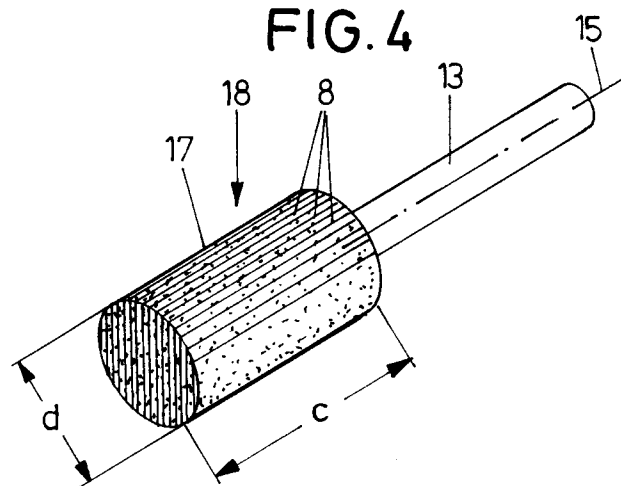


FIG. 4





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 93 11 7225

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	FR-A-923 530 (THE CARBORUNDUM CO.) * Seite 12, Zeile 84 - Seite 15, Zeile 6; Abbildungen 12-16 * ---	1-5, 8, 9, 11	B24D13/02 B24D18/00
A	WO-A-91 08864 (NEFF CHARLES ) 27. Juni 1991 * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ---	6	
A	US-A-5 135 546 (SATO MASAMI ET AL) 4. August 1992 * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ---	7	
A	CH-A-612 165 (TREIBACHER CHEMISCHE WERKE AG ) 13. Juli 1979 * Zusammenfassung * ---	7	
A	GB-A-2 143 515 (BRYANTSEV BORIS ANTONOVICH) 13. Februar 1985 * Zusammenfassung * -----	10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			B24D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 8. April 1994	Prüfer Eschbach, D
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> 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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			