



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 369 203 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.12.2003 Patentblatt 2003/50

(51) Int Cl.7: **B24D 5/12**

(21) Anmeldenummer: **03012522.3**

(22) Anmeldetag: **02.06.2003**

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

(72) Erfinder:
• **Dipl.-Ing. Michael Krebs**
34385 Bad Karlshafen/Weser (DE)
• **Dipl.-Ing. Klaus-Dieter Reinhardt**
34385 Bad Karlshafen/Weser (DE)

(30) Priorität: **04.06.2002 DE 10224596**

(74) Vertreter: **WALTHER, WALTHER & HINZ**
Patentanwälte
Heimradstrasse 2
34130 Kassel (DE)

(71) Anmelder: **KREBS & RIEDEL**
SCHLEIFSCHEIBENFABRIK GMBH & CO. KG
34385 Bad Karlshafen/Weser (DE)

(54) **Trennscheibe zum Bearbeiten von Naturstein, Kunststein und/oder Feuerfestmaterialien und
Diamantsegment hierfür**

(57) Gegenstand der Erfindung ist eine Trennscheibe zum Bearbeiten von Naturstein, Kunststein und/oder Feuerfest-Materialien, mit einem Stammbblatt (10) und mit einer Anzahl am Umfang des Stammblasses (10) aufgelöteter oder aufgeschweißter Diamant-Segmente (12). Eine solche Trennscheibe zu schaffen, deren Be-

arbeitungsfläche über die Lebensdauer des Segmentes plan bleibt, und bei der das Segment kostengünstig herstellbar ist, wird dadurch erreicht, dass die Ränder der Segmente (12) über den Umfang gesehen eine größere spanabhebende Fläche aufweisen, als die Mitte der Segmente (12).

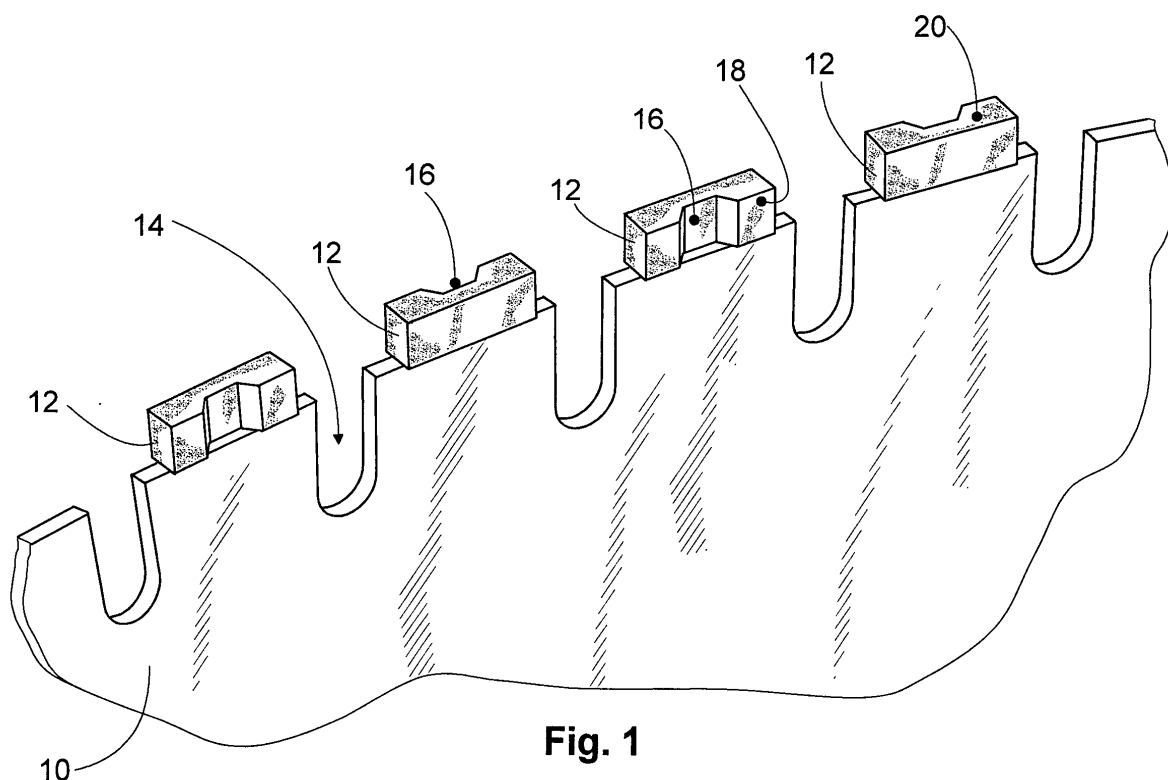


Fig. 1

EP 1 369 203 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Diamant-Trennscheibe zum Bearbeiten von Naturstein, Kunststein und/oder Feuerfest-Materialien, mit einem Stammbblatt und mit einer Anzahl am Umfang des Stammblasses aufgelöteter oder aufgeschweißter Diamant-Segmente.

[0002] Aus dem DE 87 055 99.6 U1 ist eine Diamant-Trennscheibe bekannt, bei der aus einem Stammbblatt aus Metall am Umfang eine Anzahl Diamant-Segmente auf einem dafür vorgesehenen Steg aufgelötet oder aufgeschweißt sind. Zur besseren Kühlwasserverteilung und/oder zur Optimierung des Wasser- bzw. Schlammtransportes aus der Schnittfuge sind im Stammbblatt selbst jeweils zwischen zwei Segmenten entsprechende Schlitze ausgeführt. Diese verlaufen in der Regel vom äußeren Rand des Stammblasses radial zur Mitte hin und sind je nach Anwendungsfall mehr oder weniger breit und mehr oder weniger tief ausgeführt. Darüber hinaus weist das Segment in Vorschubrichtung gesehen rechts und links eine kleine Aussparung auf.

[0003] Bei der Bearbeitung von Naturstein, Kunststein oder Feuerfest-Materialien werden sehr hohe Ansprüche an die Genauigkeit und Präzision des Schnittes gestellt, das heißt derartige gerade und winklige Schnitte werden auf den Zehntelmillimeter genau ausgeführt. Um dies realisieren zu können, muss die Bearbeitungsfläche des Segmentes stets absolut plan ausgeführt sein. Bei den Diamant-Trennscheiben aus dem Stand der Technik kommt es jedoch häufig vor, dass die Ränder der Bearbeitungsfläche des Segmentes nach kurzer Zeit stärker abnutzen, als die Mitte des Segmentes mit der Folge, dass fortan nur noch eine gewölbte Bearbeitungsfläche zur Verfügung steht, mit der keine exakten Schnitte mehr möglich sind.

[0004] Zur Lösung dieses Problems wurden sogenannte "Sandwichsegmente" entwickelt, die einen dreischichtigen Aufbau aufweisen. Dabei besitzt die mittlere Schicht eine niedrigere Diamantkonzentration, als die beiden, die mittlere Schicht einschließenden Randschichten. Allerdings muss jede Schicht dieses Sandwichelementes in einem singulären Arbeitsschritt hergestellt werden, was zu erheblichen Kosten führt.

[0005] Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Diamant-Segment zum Anlöten oder Anschweißen an eine Trennscheibe zum Bearbeiten von Naturstein, Kunststein oder Feuerfest-Materialien zu schaffen, deren Bearbeitungsfläche über die Lebensdauer des Segmentes plan bleibt und das kostengünstig herstellbar ist.

[0006] Als technische Lösung wird ein Diamant-Segment mit den Merkmalen des Anspruches 1 und eine Trennscheibe mit den Merkmalen des Anspruches 6 vorgeschlagen. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den jeweiligen Unteransprüchen zu entnehmen.

[0007] Ein nach dieser technische Lehre ausgebildetes Diamant-Segment zum Anlöten oder Anschweißen

an eine Trennscheibe zum Bearbeiten von Naturstein, Kunststein oder Feuerfest-Materialien hat den Vorteil, dass die Bearbeitungsfläche im Bereich der Mittellinie weniger leistungsfähig ist mit der Folge, dass zur Erzielung der erforderlichen Schneidwirkung in diesem Bereich der Bearbeitungsfläche eine erhöhte Abnutzung erfolgt. Dies wiederum bewirkt, dass die gesamte Bearbeitungsfläche gleichmäßig abgenutzt wird, schlimmstenfalls jedoch, dass sich der mittige Bereich schneller abnutzt als der Randbereich mit der Folge, dass über die gesamte Lebensdauer des Segmentes scharfe Ränder verbleiben und somit über die gesamte Lebensdauer des Segmentes ein präzises Bearbeiten der Werkstücke möglich ist.

[0008] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass durch die zur Seitenwand des Segmentes hin offene Ausgestaltung der Aussparung das Segment ohne Hinterschneidungen in einfacher Weise und in einem einzigen Arbeitsschritt hergestellt werden kann, was die Fertigungskosten weiter reduziert.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich die Aussparung durch das ganze Segment. Hierdurch ist ein besserer Abtransport des Kühlwassers bzw. des Bearbeitungsschlammes möglich. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass hierdurch eine größere Oberfläche des Segmentes mit Kühlwasser benetzt wird, was zu einer besseren Kühlwirkung und somit zu einer höheren Leistung des Segmentes führt.

[0010] Aufgrund dieser Ausgestaltung des Segmentes ist es möglich, das Segment mit einer homogenen Diamantkonzentration herzustellen, so dass das erfindungsgemäße Diamant-Segment kostengünstig in einem einzigen Arbeitsgang herstellbar ist.

[0011] Damit das Segment die auftretenden Kräfte zuverlässig aufnimmt hat es sich als vorteilhaft erwiesen, das Verhältnis von Wandstärke zu Breite zwischen 1 : 4 und 1 : 7, vorzugsweise 1 : 5,625 zu wählen.

[0012] Durch die trapezförmige Ausgestaltung der Aussparung wird erreicht, dass die Vergrößerung der Bearbeitungsfläche von der Mittellinie zu den Rändern erfolgt, so dass die Belastung und somit die Abnutzung des Segmentes ebenfalls kontinuierlich abnimmt. Hierdurch bleibt die Bearbeitungsfläche auch nach längerer Bearbeitungszeit plan.

[0013] Eine nach dieser technischen Lehre ausgebildete Trennscheibe hat den Vorteil, dass mit dem erfindungsgemäßen Segment präzisere Schnitte ausgeführt werden können, insbesondere dass diese präzisen Schnitte während der gesamten Lebensdauer des Segmentes möglich sind, was zu einer effektiven und wirtschaftlichen Nutzung der Trennscheibe führt. Selbst wenn die kostengünstig herstellbaren Segmente mit einseitig offener Aussparung eingesetzt werden, können durch das wechselseitige Anordnen der offenen Aussparung in benachbarten Segmenten präzisere Schnittergebnisse mit einer höheren Schnittleistung erzielt werden, da über den Umfang der Trennscheibe gesehen, die rechte Randfläche und die linke Randfläche

größer ausgebildet sind, als die entsprechende Mitte der Bearbeitungsfläche. Folglich wird auch bei unsymmetrischer Ausbildung des Segmentes der Vorteil erreicht, dass mittig weniger Bearbeitungsfläche zur Verfügung steht mit der Folge, dass die Ränder nicht stärker abnutzen als die Mitte, so dass mit der Trennscheibe über die Lebensdauer der Segmente gesehen präzise und leistungsfähige Schnitte ausgeführt werden können.

[0014] Weitere Vorteile des erfindungsgemäßen Diamant-Segments und der erfindungsgemäßen Trennscheibe ergeben sich aus der beigefügten Zeichnung und den nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter ausgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln oder in beliebigen Kombinationen miteinander verwendet werden. Die erwähnten Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter. Es zeigen:

- Fig. 1 einen perspektivisch dargestellten Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Trennscheibe;
- Fig. 2 eine geschnitten dargestellte Seitenansicht des Teilausschnittes gemäß Fig. 1, geschnitten entlang Linie II-II in Fig. 1;
- Fig. 3 eine Draufsicht auf ein einzelnes Segment der Trennscheibe gemäß Fig. 1;
- Fig. 4 eine Draufsicht auf eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Segmentes.

[0015] In den Figuren 1 bis 3 ist eine erfindungsgemäße Trennscheibe zum Bearbeiten von Naturstein, Kunststein und/oder Feuerfest-Materialien dargestellt. Diese Trennscheibe umfasst ein auf einer Achse geführtes Stammbblatt 10, auf dessen Umfang eine Anzahl von Diamant-Segmenten 12 angelötet ist. Zwischen zwei benachbarten Diamant-Segmenten 12 ist ein Steg 14 ausgebildet, über die das zum Kühlen eingesetzte Wasser abgeführt werden kann. Die Segmente 12 sind in der Regel breiter als die Dicke des Stammbblattes 10 ausgeführt, damit das Stammbblatt 10 in der durch die Segmente 12 geschaffenen Schnittfuge freigängig ist.

[0016] Jedes der im Wesentlichen quaderförmig ausgeführten Diamant-Segmente 12 weist eine Aussparung 16 auf, wobei die Aussparung 16 wechselseitig einmal an einer rechten und einmal an einer linken Seitenwand 18 des Segmentes 12 angeordnet ist.

[0017] Wie Figur 3 detailliert zu entnehmen ist, verläuft die Aussparung 16 in radialer Richtung von einer oberen Bearbeitungsfläche 20 des Segmentes 12 bis zum Fuß des Segmentes 12. Die Aussparung 16 ist so angeordnet, dass sie bis über die in Vorschubrichtung gesehene Mittellinie 22 des Segmentes 12 hinüberreicht, so dass in der Mitte der Bearbeitungsfläche 20 keine Diamantsplitter zur Bearbeitung des Werkstückes zur Verfügung stehen.

[0018] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, die verblei-

bende Wandstärke a des Segmentes 12 auf mindestens 0,8 mm zu belassen, während die Gesamt-breite b des Diamant-Segmentes 12 etwa 4,5 mm beträgt. Bei einer Gesamtlänge von 40 mm entspricht dieses Diamant-Segment 12 den bekannten Segmenten.

[0019] Das Diamant-Segment 12 weist eine homogene Diamantsplitterverteilung auf und wird in einem einzigen Arbeitsschritt gepresst und gesintert. Es versteht sich, dass auch Diamant-Segmente anderer Größe möglich sind, es hat sich jedoch aus statischen Gründen als vorteilhaft erwiesen, das Verhältnis von Wandstärke zur Breite mit 1 : 5,625 zu wählen.

[0020] Beim Einsatz einer solchen Trennscheibe zum Schneiden von Natur- oder Kunststein bzw. von Feuerfest-Materialien hat sich herausgestellt, dass durch die Aussparung 16 ein sehr guter Abtransport des Kühlwassers bzw. des Wasserschlammes erfolgt und dass gleichzeitig aufgrund der großzügigen Benetzung der Oberfläche des Segmentes 12 ein sehr guter Kühleffekt eintritt.

[0021] Aufgrund des guten Abtransportes des Kühlwassers kann bei der erfindungsgemäßen Trennscheibe der Abstand auf dem Umfang der Trennscheibe zwischen zwei benachbarten Segmenten 12 auf bis zu 4 mm reduziert werden mit der Folge, dass eine größere Anzahl von Segmenten 12 am Umfang der Trennscheibe anbringbar sind. Die höhere Anzahl der Segmente und die bessere Kühlwirkung aufgrund der Aussparung 16 bewirken, dass die erfindungsgemäße Trennscheibe einerseits mit einer höheren Drehzahl gefahren werden kann und andererseits aufgrund der vergrößerten Gesamt-Bearbeitungsfläche 20 eine deutlich verbesserte Zerspanleistung erfolgt, so dass das gewünschte Werkstück viel schneller geschnitten werden kann. Durch die wechselseitige Anbringung der Aussparung 16 wird erreicht, dass die Ränder der Bearbeitungsfläche über den Umfang gesehen eine größere Fläche aufweisen, als die Mitte der Bearbeitungsfläche. Folglich steht an den Rändern eine bessere Zerspanwirkung zur Verfügung mit der Folge, dass die Mitte der Bearbeitungsfläche schneller abnutzt als die Ränder. Dies wiederum bewirkt, dass das Segment 12 stets scharfkantige Ränder aufweist, so dass stets ein präzises Schneiden des Werkstückes möglich ist.

[0022] In Fig. 4 ist eine alternative Gestaltungsvariante des Diamant-Segmentes dargestellt. Dabei weist das Segment 24 gemäß Fig. 4 zwei geometrisch gleiche Aussparungen 26 auf, die nebeneinander angeordnet sind. Dabei beträgt das Verhältnis der Wandstärke a zur Breite b 1 : 5,625. Auch hier ist die Aussparung 26 in der Mitte der jeweiligen Bearbeitungsfläche angeordnet. Die für die erste Ausführungsform gemäß Figur 1 bis 3 genannten Vorteile gelten für die zweite Ausführungsform analog.

Bezugszeichenliste:

[0023]

10	Stammbblatt	5
12	Diamant-Segment	
14	Steg	
16	Aussparung	
18	Seitenwand	
20	Bearbeitungsfläche	10
22	Mittellinie	
24	Segment	
26	Aussparung	
28	Segment	
30	Aussparung	15

dass die Ränder der Segmente (12, 24) über den Umfang gesehen eine Größere spanabhebende Fläche aufweisen, als die Mitte der Segmente (12, 24).

7. Trennscheibe nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens zwei Segmente (12, 24) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5 ausgebildet sind, wobei benachbarte Segmente (12, 24) die einseitig offene Aussparung (16, 26) an unterschiedlichen Seitenwänden (18) angeordnet haben.

Patentansprüche

1. Diamant-Segment zum Anlöten oder Anschweißen an eine Trennscheibe zum Bearbeiten von Naturstein, Kunststein oder Feuerfest-Materialien,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine zu einer Seitenwand (18) des Segmentes (12, 24) hin offene Aussparung (16, 26) vorgesehen ist, die über eine in Vorschubrichtung verlaufende Mittellinie (22) hinüberreicht. 20 25
2. Segment nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Aussparung (16, 26, 30) durch das gesamte Segment (12, 24) erstreckt. 30
3. Segment nach wenigstens einem der folgenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Segment (12, 24, 28) eine homogene Diamant-Konzentration aufweist 35
4. Segment nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verhältnis von Wandstärke a zur Breite b zwischen 1 : 4 und 1 : 7 , vorzugsweise 1 : 5,625 beträgt. 40 45
5. Segment nach wenigstens einem der folgenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Aussparung (16, 26) trapezförmig ausgebildet ist. 50
6. Trennscheibe zum Bearbeiten von Naturstein, Kunststein und/oder Feuerfest-Materialien, mit einem Stammbblatt (10) und mit einer Anzahl am Umfang des Stammbblattes (10) aufgelöteter oder aufgeschweißter Diamant-Segmente (12, 24),
dadurch gekennzeichnet, 55

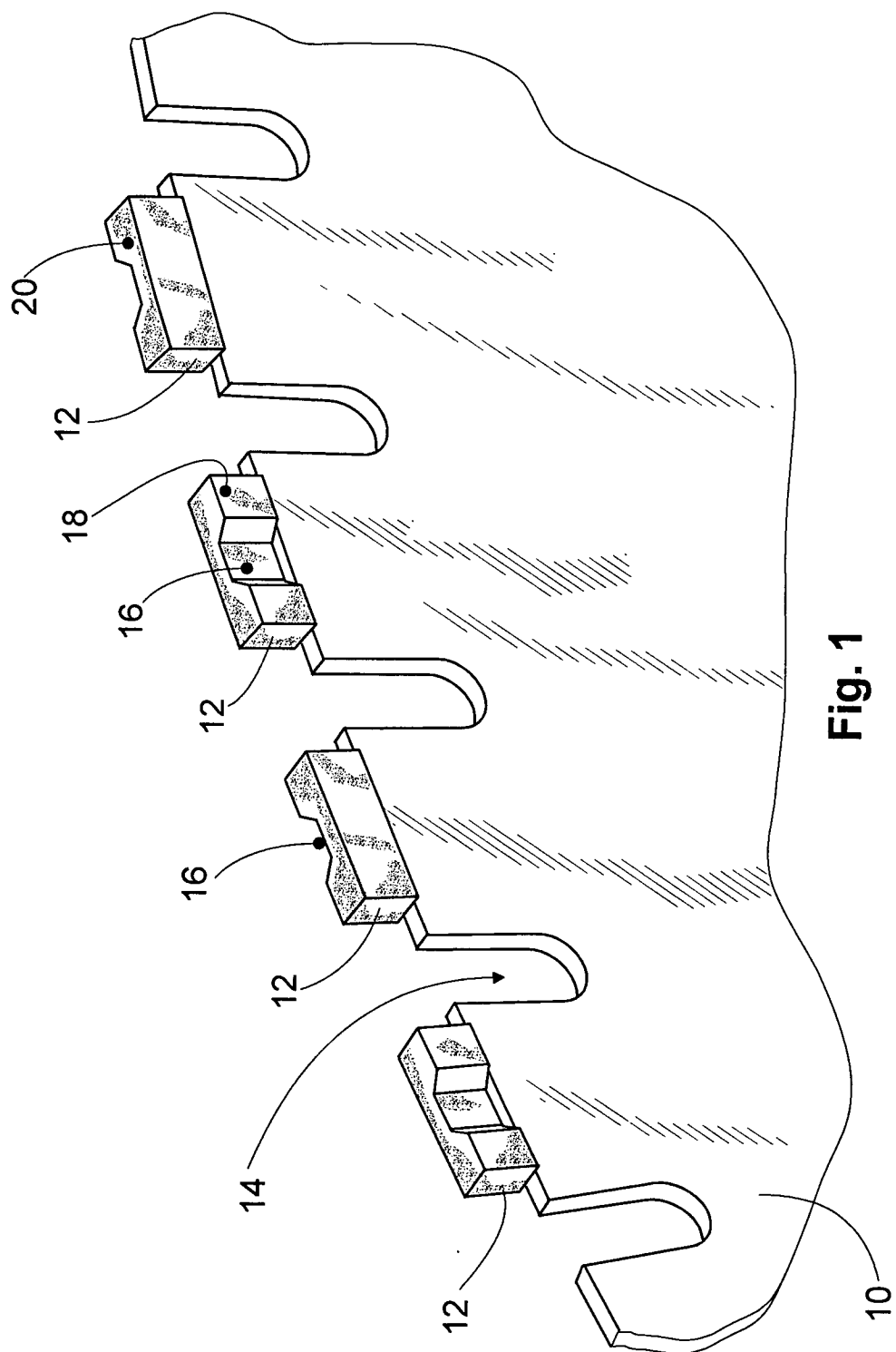


Fig. 1

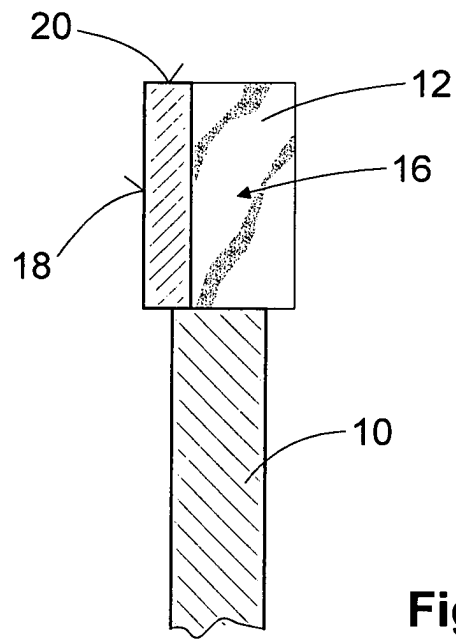


Fig. 2

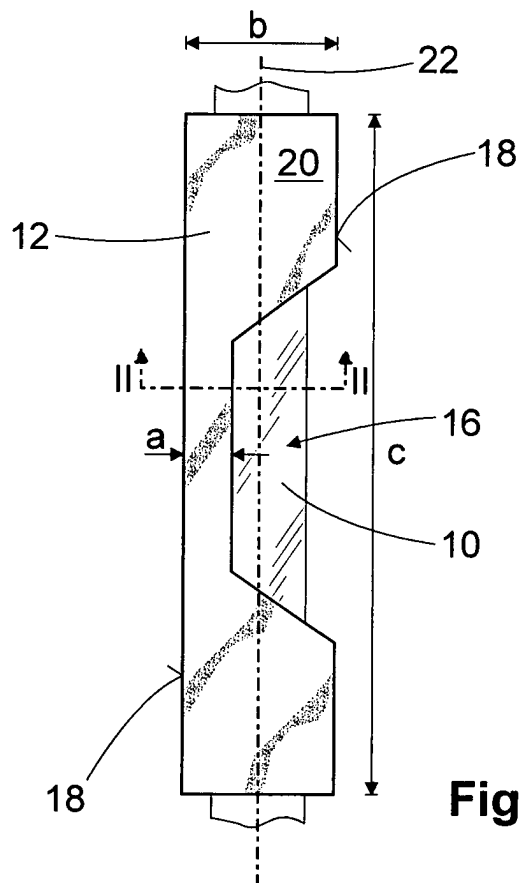
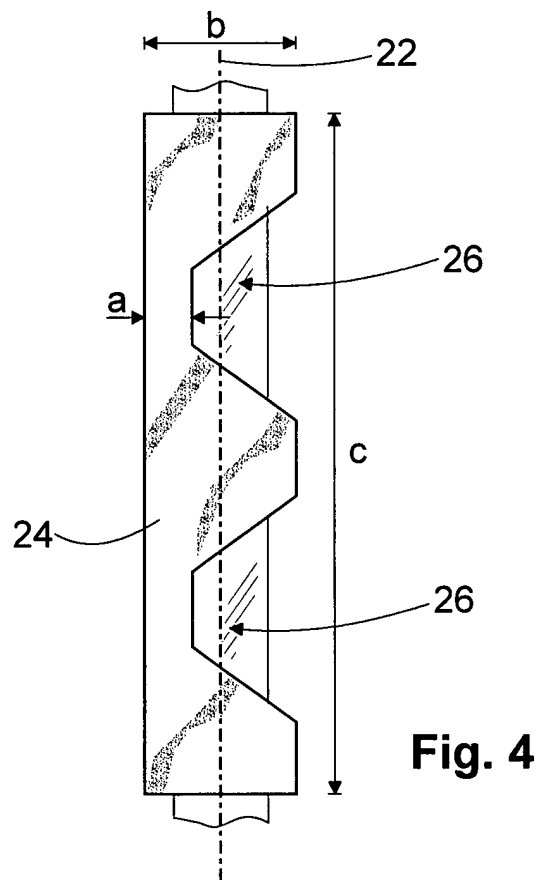


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 2522

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 1 114 696 A (SANKYO DIAMOND IND CO LTD ; TOHO TITANIUM CO LTD (JP)) 11. Juli 2001 (2001-07-11)	1,3-7	B24D5/12
Y	* Absätze '0001!', '0002!', '0029!', '0030!', '0035!', '0036!', '0078!', '0111!'-'1113! * * Abbildungen 4,9 * * Spalte 5 *	2	
Y	DE 28 52 640 A (AHRENTSCHILDT ROLF FRIEDRICH V) 19. Juni 1980 (1980-06-19) * Anspruch 5 * * Abbildungen 1,3 *	2	
X	US 4 860 722 A (VEGLIO ORESTE) 29. August 1989 (1989-08-29) * Spalte 1, Zeile 8 - Zeile 23 * * Spalte 2, Zeile 16 - Zeile 66 * * Abbildungen 1-5,9 *	1	
X	EP 0 138 237 A (VEGLIO HS SRL) 24. April 1985 (1985-04-24) * Seite 1, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 1 * * Abbildung 2 *	1-3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 055 (M-198), 5. März 1983 (1983-03-05) & JP 57 201119 A (NIROU INOUE), 9. Dezember 1982 (1982-12-09) * Zusammenfassung *	1	B24D B23D B28D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18. September 2003	Prüfer Schultz, T
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 : nichtschriftliche 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 03 01 2522

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.

18-09-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1114696 A	11-07-2001	JP 2000246651 A	12-09-2000
		EP 1114696 A1	11-07-2001
		WO 0051789 A1	08-09-2000
DE 2852640 A	19-06-1980	DE 2852640 A1	19-06-1980
US 4860722 A	29-08-1989	IT 1199915 B	05-01-1989
		AT 58861 T	15-12-1990
		DE 3676070 D1	17-01-1991
		EP 0229404 A1	22-07-1987
		ES 2003897 A6	01-12-1988
		PT 83764 A ,B	01-12-1986
EP 0138237 A	24-04-1985	IT 1162917 B	01-04-1987
		EP 0138237 A1	24-04-1985
JP 57201119 A	09-12-1982	JP 1365218 C	26-02-1987
		JP 61033669 B	04-08-1986

EPO FORM P0461

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