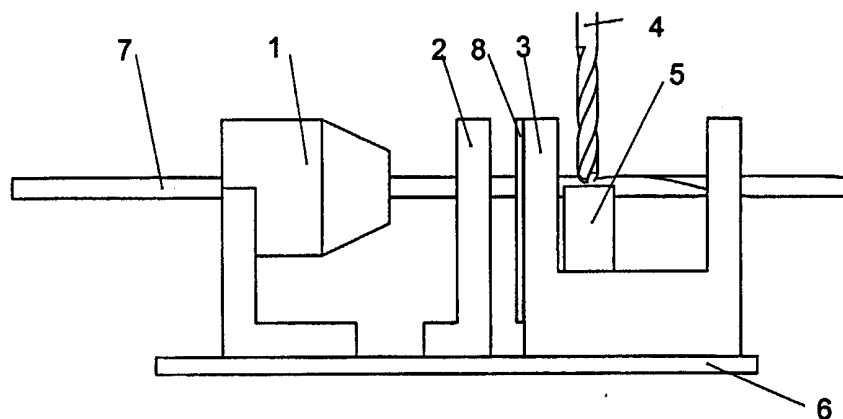


PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : A61C 5/02, B23C 3/32	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/61026 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 19. Oktober 2000 (19.10.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/01992 (22) Internationales Anmeldedatum: 8. März 2000 (08.03.00) (30) Prioritätsdaten: 199 16 103.8 9. April 1999 (09.04.99) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ESPE DENTAL AG [DE/DE]; Espe Platz, D-82229 Seefeld (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WAGNER, Ingo [DE/DE]; Bahnhofstrasse 17, D-82211 Herrsching (DE). KNEE, Michael [DE/DE]; Domenikus-Ringeisen-Weg 2, D-82380 Peissenberg (DE). NITSCH, Andreas [DE/DE]; Schulgasse 12, D-86923 Finning (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: ESPE DENTAL AG; Brem, Roland, Espe Platz, D-82229 Seefeld (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING ENDODONTIC INSTRUMENTS**(54) Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG ENDODONTISCHER INSTRUMENTE**(57) Abstract**

According to the invention, a milling method consisting of geometrically defined cuts and removal by cutting is used for shaping in order to machine or produce endodontic instruments. By using the inventive method, endodontic instruments can be produced, in particular, from rod-shaped or wire-shaped blanks (7) comprised of super-elastic nickel-titanium alloys.

**(57) Zusammenfassung**

Zur Bearbeitung und Fertigung endodontischer Instrumente wird zur Formgebung ein Fräsverfahren mit geometrisch bestimmter Schneide und schneidendem Abtrag verwendet. Mittels des Verfahrens können endodontische Instrumente, insbesondere aus stab- oder drahtförmigen Rohlingen (7) aus super-elastischen Nickel-Titan-Legierungen gefertigt werden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren zur Herstellung endodontischer Instrumente

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen endodontischer Instrumente aus einem stab- oder drahtförmigen Rohling.

10 Endodontische Instrumente werden insbesondere bei einer dentalen Wurzelkanalbehandlung eingesetzt. Mit ihnen wird der erkrankte Wurzelkanal aufbereitet. Diese Instrumente können beispielsweise kleine Räumer, Bohrer und Feilen in unterschiedlichsten geometrischen Formen und Ausführungen sein.

15 Endodontische Instrumente werden üblicherweise aus stab- oder drahtförmigen Rohlingen mit einem Durchmesser von etwa 0,3 bis 3 mm gefertigt. Die Herstellung dieser Instrumente ist relativ komplex und erfolgt durch aufwendige schleifende Verfahren. Es wird versucht, durch Verwendung von kompliziert auf den Prozess abgestimmten Schleifscheiben mit speziell definierten Parametern
20 zufriedenstellende Ergebnisse zu erzielen.

Aus US-A-5 655 950 ist bekannt, endodontische Instrumente aus einer Metalllegierung aus Nickel- und Titananteilen durch Schleifen zu fertigen. Parameter, wie der relativ geringer Vorschub von beispielsweise bis 250 mm/min
25 bei exakt einzuhaltender Umfangsgeschwindigkeit der Schleifscheibe, erfordern einen hohen Fertigungsaufwand pro Instrument. Nachteilig an diesem Verfahren ist, dass bedingt durch die Superelastizität der Nickel-Titan-Legierungen leicht Mikrorisse entstehen. Die Bildung von Mikrorissen wird auch dadurch begünstigt, dass die Schleifkörner keine regelmäßige Geometrie aufweisen und mit hoher
30 Schleifgeschwindigkeit gearbeitet wird.

- 2 -

Die Bearbeitung von Metall-Rohlingen mit größeren Abmessungen als einigen Millimetern durch spanende Formgebung mit geometrisch bestimmter Schneide und schneidendem Abtrag, beispielsweise Fräsen, Bohren, Schneiden, Drehen, ist auf anderen Gebieten der Technik bekannt. Der Erfolg von spanabhebender
5 Bearbeitung von Metall-Rohlingen durch Fräsen ist hierbei allerdings abhängig von den Materialeigenschaften des Metall-Rohlings.

Bekannt ist auch die Bearbeitung von Metall-Rohlingen durch High-speed-cutting-Fräsen (HSC-Fräsen). Dieses Fräsverfahren zeichnet sich durch eine hohe
10 Schnittgeschwindigkeit aus, die die Wärmeabfuhr über die abgehobenen Späne erlaubt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, endodontische Instrumente hoher Qualität in wirtschaftlicher Weise herzustellen.

15 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Bereitstellung eines Verfahrens gelöst, wie es in den Ansprüchen beschrieben ist.

Die endodontischen Instrumente werden hierbei durch Fräsverfahren unter
20 Verwendung von Fräsern mit geometrisch bestimmter Schneide und schneidendem Abtrag, insbesondere durch High-Speed-Cutting-Fräsen hergestellt.

Das erfindungsgemäße Verfahren weist dabei folgende Vorteile auf:

25 Während sich bei dem bekannten Fertigen endodontischer Instrumente durch Schleifen die Schleifscheiben durch schabenden Materialabtrag zusetzen, setzen sich bei dem erfindungsgemäßen Verfahren durch den schneidenden Materialabtrag die Schneiden der Fräser nicht mit Spänen zu. Dies ermöglicht die
30 exakte und definierte Herstellung und Bearbeitung einer Vielzahl endodontischer Instrumente ohne Reinigung und/oder Auswechslung der Fräser.

Bei der Verwendung von beispielsweise Titan-beschichteten Hartmetallfräsern kann eine besonders hohe Standzeit bei gleichbleibender Schnittqualität erreicht werden. Dies führt zu einer Minimierung der Werkzeugkosten während des
5 Fertigungsprozesses.

Vorteilhaft ist auch, dass die beim Schleifen häufig beobachteten Mikrorisse im bearbeiteten Material bei Anwendung des vorliegenden Verfahrens im wesentlichen vermieden werden können.

10

Der Draht oder Rohling wird vorzugsweise in einer speziellen Halterung geführt und kann über eine Stützeinrichtung in optimaler Position zu den Schneiden des Fräasers gehalten werden. Diese Halterung umfasst vorzugsweise eine Lochblende zur definierten Führung des Drahtes. Dabei setzt der Fräser vorzugsweise leicht
15 außermittig an, um qualitativ schlechten Abtrag im Bereich niedriger Schneidengeschwindigkeit in der Fräsermitte zu verhindern. Die Stützeinrichtung weist vorzugsweise einen Block mit einer dem Durchmesser des Rohlings oder Werkstücks angepassten Rinne auf. Der Rohling wird vorzugsweise während der Bearbeitung in dieser Rinne geführt und gestützt, so dass er dem Fräser nicht
20 ausweichen kann. Der Block kann durch eine Feder, durch einen Stellmotor, hydraulisch oder pneumatisch radial nachgeführt werden, um eine eventuelle Durchmessererringerung auszugleichen, die durch das Fräsen bewirkt werden könnte. Die Nachführung der Stützeinrichtung erfolgt zweckmäßigerweise elastisch und radial zum stab- oder drahtförmigen Rohling.

25

Selbst bei hohen Schnittgeschwindigkeiten im Bereich von 10 bis 300 m/min, vorzugsweise im Bereich von 50 bis 200 m/min und damit verbunden schnellen Vorschüben ist der Wärmeeintrag in den Werkstoff gering, da durch das Fräsverfahren die entstehende Wärme über den Span abgeführt wird. Dadurch
30 sind die Gefügeänderungen im Werkstoff trotz hoher und wirtschaftlicher Abtragsraten sehr gering und führen somit nicht zu einer Verschlechterung der

ursprünglichen Werkstoffeigenschaften. Die vom Anwender gewünschte Superelastizität des endodontischen Instruments bleibt in vollem Umfang erhalten.

5 Ferner ist die Oberflächengüte im Mikrobereich sehr hochwertig, da durch die schneidende Bearbeitung die Kerbbildung im Material stark reduziert ist. Dadurch lassen sich exakte, definiert scharfe Schneidkanten ohne das Auftreten von Ausbrüchen generieren, wodurch eine für den Anwender positive Qualität hinsichtlich Schärfe und Schnittleistung resultiert.

10 Schließlich ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren die Realisierung von unerwartet hohen Vorschubgeschwindigkeiten des Werkstückes von bis zu 2000 mm/min, wodurch die Herstellungszeitdauer pro Instrument stark reduziert werden kann. Als vorteilhaft haben sich Vorschubgeschwindigkeiten im Bereich von 20 mm/min bis 1000 mm/min erwiesen.

15 Zusätzlich ist der gesamte Tiefenabtrag zur Ausformung des Schaftes oder der Nuten innerhalb eines Vorschubvorganges möglich, so dass nicht wie bei schleifenden Verfahren häufig üblich, zwei- oder dreimal über dieselbe Rohlings- bzw. Drahtstelle gefahren werden muss. Die mögliche Jahresstückzahl pro Anlage
20 ist aus diesen Gründen um einen Faktor von bis zu fünf größer, als bei üblichen schleifenden Verfahren, obwohl die Maschineninvestitionskosten auf vergleichbarem Niveau liegen.

Bei der Verwendung CNC-gesteuerter Fräsmaschinen (CNC = Computer Numerik
25 Control) ist durch einfache Programmänderung jede erdenkliche Form von endodontischen Instrumenten mit einem Maschinentyp realisierbar. Durch leichten Eingriff in die Fertigungsparameter (Programmänderung) entfallen kostenaufwendige, maschinenspezifische Umbauten.

30 Durch HSC-Fräsen lassen sich insbesondere auch superelastische Nickel-Titan-Legierungen in unerwarteter Weise mit hohen Schnittgeschwindigkeiten rasch und

exakt zerspanen. Das Verfahren eignet sich aber auch zum Bearbeiten von zugfesten, gegebenenfalls auch gehärteten Materialien, wie Stahl und Graphit.

Weitere Vorteile dieses Verfahrens sind die leichte Erstellung auch komplexer Geometrien in einem stabförmigen Rohling oder Draht durch flexible Positionierung des Fräasers. Durch das erfindungsgemäße Verfahren lassen sich alle sinnvollen Oberflächengeometrien, wie Nuten, Schäfte und Wendeln fräsen.

Geeignete Fräswerkzeuge sind beispielsweise als Zweischneider mit Standard-schneiden ausgebildet und sind vorzugsweise beschichtet mit beispielsweise Titannitrit (TiN), Titancarbonitrid (TiCN), Titanaluminiumnitrid (TiAlN), CBN und polykristalliner Diamant (PKD). Ein üblicher Durchmesser von einem geeigneten Stirnfräser liegt im Bereich 0,3 bis 3 mm, vorzugsweise im Bereich von 0,5 bis 2 mm. Ein Anstellwinkel der Fräswerkzeuge im Bereich von 5 bis 30°, vorzugsweise im Bereich von 10 bis 20° hat sich als günstig erwiesen.

Der Querschnitt des stab- oder drahtförmigen Rohlings kann dabei abgerundet (kreisförmig oder elliptisch) oder eckig (quadratisch, rechteckig oder dreieckig) sein.

Die Erfindung wird nachfolgend durch Ausführungsbeispiele erläutert, ohne dass sie durch diese beschränkt sein soll.

Es zeigen:

25

Fig. 1: in einer Seitenansicht eine HSC-Fräsanlage, wobei die Bearbeitung eines Rohlings mittels zentrisch angeordnetem Fräser erfolgt;

Fig. 2: die HSC-Fräsanlage von Fig. 1 in Draufsicht;

Fig. 3: in einer Seitenansicht eine HSC-Fräsanlage, wobei die Bearbeitung eines Rohlings mittels außermittig angeordnetem Fräser erfolgt;

30

Fig. 4: die HSC-Fräsanlage von Fig. 3 in Draufsicht;

- 6 -

- Fig. 5: in einer Detailansicht von Fig. 4 den Fräsbereich incl. Fräser und Stützeinrichtung;
- Fig. 6: in einer Seitenansicht eine HSC-Fräsanlage, wobei die Bearbeitung eines Rohlings mittels winkelig angestelltem Fräser erfolgt;
- 5 Fig. 7: die HSC-Fräsanlage von Fig. 6 in Draufsicht;
- Fig. 8: in einer Seitenansicht eine HSC-Fräsanlage, wobei die Bearbeitung eines Rohlings mittels eines als Walzenfräser angestellten Fräsers erfolgt;
- Fig. 9: die HSC-Fräsanlage von Fig. 8 in Draufsicht.
- 10 Bei den in den Figuren 1 bis 9 dargestellten Ausführungsbeispielen wird ein stabförmiger Rohling 7 aus einer superelastischen Nickel-Titan-Legierung in einer Fräsanlage mittels eines HSC-Fräsers 4 bearbeitet. Die Fräsanlage weist eine Grundplatte 6 auf, auf der eine Führungsaufnahme 3 mit einer integrierten Schneideinrichtung 8 und mit einer kontinuierlichen Stützeinrichtung 5 zur Führung
- 15 des Rohlings 7 sowie eine übliche Vorschubeinheit bestehend aus Spannfutter 1 und Gegenhalter 2 untergebracht sind. Der Fräser 4 wird von einer üblichen Frässpindel getragen, die nicht dargestellt ist. Er hat seinen Arbeitsbereich genau im Bereich der Stützeinrichtung 5.
- 20 Bei der Bearbeitung wird der links dargestellte Rohling 7 zwischen dem Spannfutter 1 und dem Gegenhalter 2 über eine gesamte Bearbeitungslänge nachgezogen. Der Gegenhalter 2 öffnet und das drehbar gelagerte Spannfutter 1 schiebt den Rohling 7 dann bis in den Arbeitsbereich des Fräsers 4, der das Ende des rotierenden Rohlings 7 mit der gewünschten Geometrie versieht.
- 25 Anschließend wird in den Rohling 7 die gewünschte Oberflächengeometrie eingebracht. Hierbei wird unter einer Drehbewegung des Spannfutters 1, kombiniert mit einer linearen Vorschubbewegung, die Fräsbahn generiert. Um eine hohe Präzision zu gewährleisten, findet die Bearbeitung in einem Durchgang statt. Ist die Bearbeitung abgeschlossen, kann mit dem Fräser 4 oder einer
- 30 Schneideinrichtung 8 das Werkstück abgetrennt werden.

Mit verschiedenen Fräsergeometrien und Positionen relativ zum Werkstück oder unterschiedlichen Ansatzwinkeln des Fräasers 4 können unterschiedliche Geometrien in den Rohling 7 eingebracht werden. Die Variationen ermöglichen eine Optimierung der Schneidengeometrie des zu fertigenden endodontischen Instruments.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 ist der Fräser rechtwinklig und mittig an den Rohling 7 angesetzt. In der Mitte des Fräasers 4 ist die Schnittgeschwindigkeit sehr klein, so dass hier Mikrorisse im Material des Rohlings 7 auftreten können. Bei manchen Instrumenten können solche Mikrorisse tolerierbar sein. Der Bereich solcher Mikrorisse kann auch in einem zweiten Durchgang überarbeitet werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3 bis 5 ist der Fräser rechtwinklig und außermittig angesetzt. Der zentrumsnahe Bereich des Fräasers 4 berührt daher den Rohling nicht, so dass die Schneiden des Fräasers 4 an den Berührungspunkten mit dem Rohling 7 immer eine hohe Schnittgeschwindigkeit haben.

In den Fig. 6 und 7 ist der Fräser 4 mittig und unter einem Winkel angestellt.

Die Fräserpositionen der Fig. 1 bis 7 eignen sich vor allem zum Einbringen von Nuten. In Fig. 8 und 9 wird ein Walzenfräser 4 verwendet. Mit dieser Anordnung kann insbesondere ein Materialabtrag auf dem Umfang realisiert werden. Ebenso ist dies bei den Anordnungen der Figur 1 bis 5 durch Verwendung eines Stirnschafffräasers möglich.

Für die Bearbeitung haben sich folgende Parameter als praktikabel erwiesen: In Abhängigkeit von der Fräsergröße kann die Schnittgeschwindigkeit V_c zwischen 20 und 200 m/min gewählt werden, der Vorschub f_z pro Zahn oder Schneide des Fräser liegt zweckmäßig zwischen 0,5 und 100 $\mu\text{m}/\text{Zahn}$ (kombinierte Bewegung

aus linearem Vorschub und Drehung des Rohlings), wobei die Vorzugswerte für $V_c \approx 50$ m/min und $f_z \approx 5$ μ m sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bearbeitung und/oder Fertigung endodontischer Instrumente aus einem stab- oder drahtförmigen Rohling, wobei zur Formgebung ein Fräsverfahren mit geometrisch bestimmter Schneide und schneidendem Abtrag verwendet wird.
5
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei ein High-Speed-Cutting-Fräsverfahren eingesetzt wird.
10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Schnittgeschwindigkeit V_c im Bereich von 10 m/min bis 300 m/min liegt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei als Werkstoff eine Nickel-Titan-Legierung verwendet wird.
15
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Fräser außermittig über der Werkstücklängsachse angesetzt wird.
- 20 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Rohling (7) auf der dem Fräser (4) gegenüberliegenden Seite abgestützt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Abstützung des Rohlings (7) elastisch erfolgt.
25
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Abstützung des Rohlings (7) eine seitliche Führung umfasst.
9. Verwendung eines Fräsverfahrens zur Bearbeitung und/oder Fertigung
30 endodontischer Instrumente.

Fig. 1

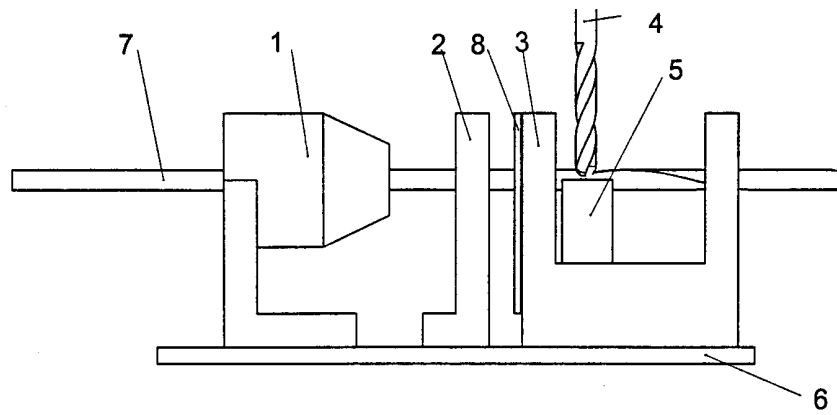


Fig. 2

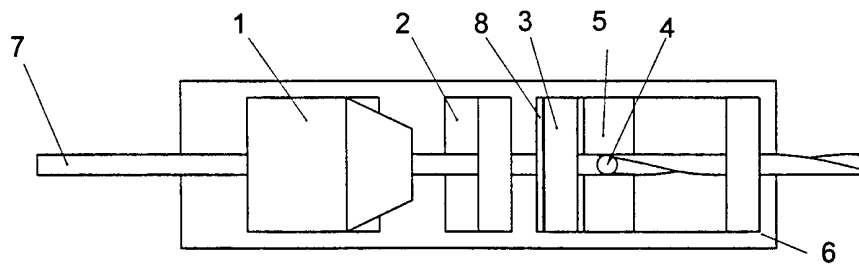


Fig. 3

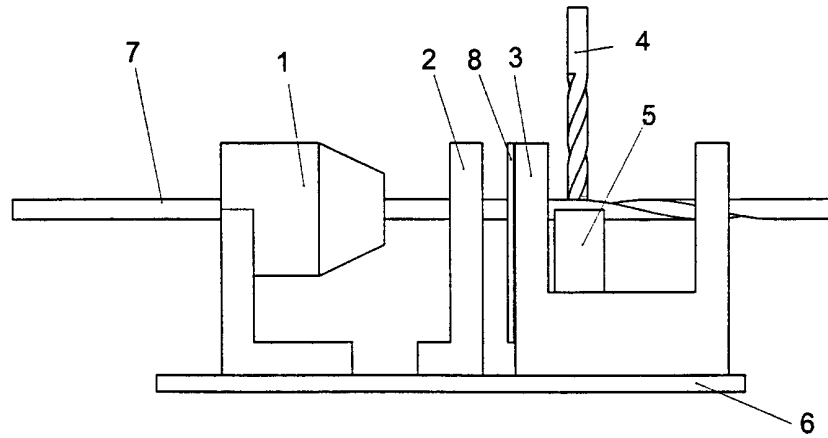


Fig. 4

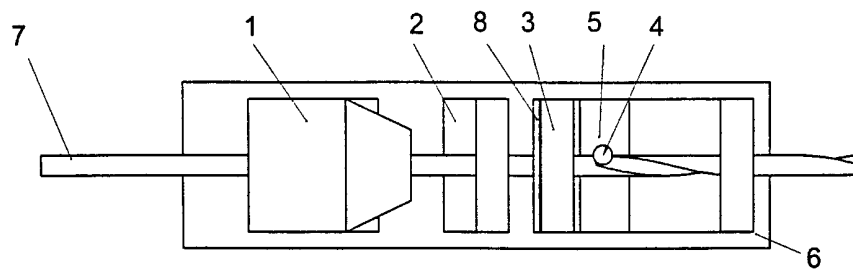


Fig. 5

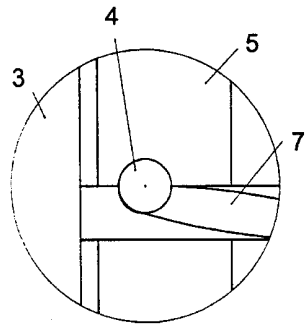


Fig. 6

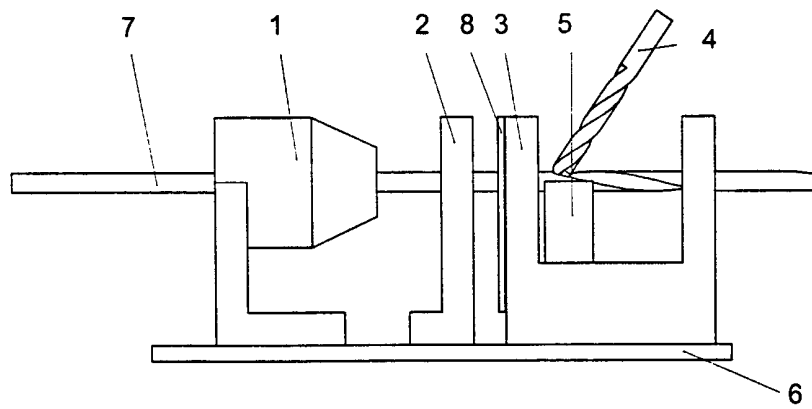


Fig. 7

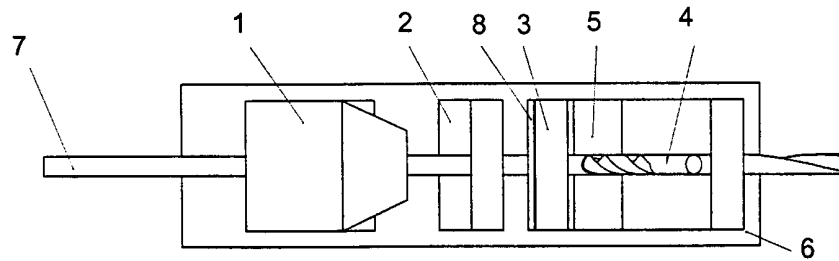


Fig. 8

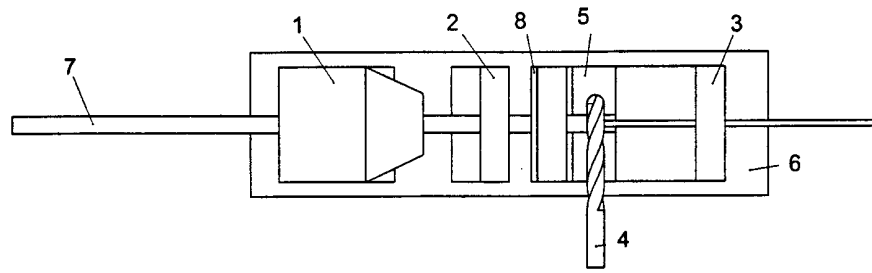
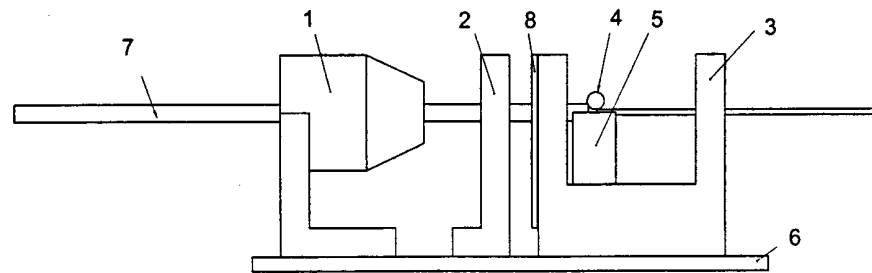


Fig. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/01992

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 A61C5/02 B23C3/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 A61C B23C B24B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 611 509 A (MATSUTANI KANJI) 16 September 1986 (1986-09-16) column 1, line 14 - line 20 ----	1,9
A	DE 77 04 513 U (FRIEDRICH DECKEL AG) 3 November 1977 (1977-11-03) page 2, last paragraph -page 4; figures ----	2,3,5,6
A	US 5 655 950 A (MOONEYHAN JERRY A ET AL) 12 August 1997 (1997-08-12) cited in the application column 4, line 13 - line 65 figures 6,7 -----	4,7,8

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 June 2000

Date of mailing of the international search report

21/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Petrucci, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/01992

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4611509 A	16-09-1986	JP 1379102 C	28-05-1987
		JP 60077748 A	02-05-1985
		JP 61050455 B	04-11-1986
		DE 3436636 A	18-04-1985
		FR 2553018 A	12-04-1985

DE 7704513 U	03-11-1977	FR 2380099 A	08-09-1978
		IT 1090661 B	26-06-1985

US 5655950 A	12-08-1997	US 5527205 A	18-06-1996
		US 5941760 A	24-08-1999
		US 5762541 A	09-06-1998
		US 5464362 A	07-11-1995
		US 5628674 A	13-05-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/01992

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 A61C5/02 B23C3/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61C B23C B24B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 611 509 A (MATSUTANI KANJI) 16. September 1986 (1986-09-16) Spalte 1, Zeile 14 - Zeile 20 ---	1,9
A	DE 77 04 513 U (FRIEDRICH DECKEL AG) 3. November 1977 (1977-11-03) Seite 2, letzter Absatz -Seite 4; Abbildungen ---	2,3,5,6
A	US 5 655 950 A (MOONEYHAN JERRY A ET AL) 12. August 1997 (1997-08-12) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 65 Abbildungen 6,7 -----	4,7,8

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindersicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindersicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Juni 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/06/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Petrucci, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/01992

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4611509 A	16-09-1986	JP 1379102 C	28-05-1987
		JP 60077748 A	02-05-1985
		JP 61050455 B	04-11-1986
		DE 3436636 A	18-04-1985
		FR 2553018 A	12-04-1985

DE 7704513 U	03-11-1977	FR 2380099 A	08-09-1978
		IT 1090661 B	26-06-1985

US 5655950 A	12-08-1997	US 5527205 A	18-06-1996
		US 5941760 A	24-08-1999
		US 5762541 A	09-06-1998
		US 5464362 A	07-11-1995
		US 5628674 A	13-05-1997
