



(11) **EP 1 661 674 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**29.07.2009 Patentblatt 2009/31**

(51) Int Cl.:  
**B27B 33/20<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **05025874.8**

(22) Anmeldetag: **28.11.2005**

(54) **Zerspanwerkzeug**

cutting tool

Outil de coupe

(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**

(30) Priorität: **26.11.2004 DE 102004057370**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**31.05.2006 Patentblatt 2006/22**

(73) Patentinhaber: **Leitz GmbH & Co. KG**  
**73447 Oberkochen (DE)**

(72) Erfinder: **Kenntner, Martin**  
**89555 Steinheim a.A. (DE)**

(74) Vertreter: **Rehmann, Thorsten et al**  
**Gramm, Lins & Partner GbR**  
**Theodor-Heuss-Strasse 1**  
**38122 Braunschweig (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**US-A- 1 862 681** **US-A- 2 818 094**  
**US-A- 4 068 688** **US-A- 4 907 920**  
**US-A- 5 848 564**

**EP 1 661 674 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Zerspanwerkzeug mit einem Grundkörper und einer Mehrzahl über den Umfang verteilt in mindestens einer ersten und einer zweiten zueinander axial beabstandeten Reihen angeordneter Schneidmesser, bei dem die Schneidmesser der zweiten gegenüber der ersten Reihe im Profilquerschnitt unterschiedlich ausgebildet sind, die Schneidmesser der mindestens zweiten Reihe im Profilquerschnitt einen gegenüber dem Zahnfuß schmaleren Zahnkopf aufweisen und die beidseitig an die Zahnflanken angelegten Geraden, die durch die die kleinste und größte Zahnbreite definierende Punkte verlaufen, einen spitzen Winkel  $\alpha$  einschließen.

**[0002]** Ein solches Zerspanwerkzeug ist beispielsweise aus der US-A-2,818,094 bekannt. Dieses Werkzeug wird dazu verwendet, um mit einer Profilholzmaschine gleichzeitig eine Mehrzahl viertelrunder Streifen aus einem einzigen Brett herauszuschneiden.

**[0003]** Zerspanwerkzeuge werden generell zum Bearbeiten von Holz, Holzwerkstoffen, Verbundwerkstoffen oder dergleichen eingesetzt und dienen insbesondere zum Trennen und Besäumen von Werkstücken aus derartigen Werkstoffen. Dabei werden Abfallstücke zerspannt und derart zerkleinert, dass sie als Abfallspäne durch eine Absauganlage abgesaugt werden können. Ein solches Zerspanwerkzeug ist beispielsweise in der DE 198 32 499 C2 beschrieben. Dieses Werkzeug umfasst ein auf einer Buchse stirnseitig angebrachtes Kreissägeblatt zum Zertrennen eines Werkstücks. An dieses Kreissägeblatt schließen sich wenigstens zwei koaxial auf der Buchse angeordnete Zerspanerscheiben, die jeweils aus einem Tragkörper und mehreren, über den Schneidenumfang verteilt angeordneten Schneidelementen, die Schneiden aufweisen, bestehen. Die erste auf das Kreissägeblatt folgende Zerspanerscheibe weist dabei einen kleineren Flugkreisdurchmesser als das Kreissägeblatt auf. Die Schneiden dieser ersten Zerspanerscheibe haben einen, gemessen zu einer Parallelen der Rotationsachse Linie, positiven Eckwinkel, wohingegen die zweite und gegebenenfalls folgenden Zerspanerscheiben negative Eckwinkel zwischen ihren Schneiden und einer Parallelen der Rotationsachse aufweisen. Die Zerspanerscheiben haben den Zweck, die durch das Kreissägeblatt abgetrennten Abfallstücke zu zerspannen, damit sie durch die Absauganlage abgeführt werden können.

**[0004]** Probleme treten mit einem solchen Zerspanwerkzeug insbesondere dann auf, wenn plattenförmige Bauteile an ihrer Schmalseite bearbeitet werden sollen und diese plattenförmigen Bauteile vor der Bearbeitung mit folienartigen Oberflächen, wie z. B. Furnieren, Papier oder Kunststoff beschichtet worden sind. Teilweise werden diese folienartigen Oberflächen mit einem Übermaß gegenüber der Trägerplatte aufgebracht, so dass die Beschichtung an den Kanten der Trägerplatte bis zu einigen Zentimetern übersteht. Diese so vorgefertigten Platten können anschließend mit einem Zerspanwerkzeug der eingangs genannten Art auf Fertigmaß bearbeitet werden. Bei dünnen, nachgiebigen Beschichtungswerkstoffen kommt es vor, dass diese im Bereich ihres freien Überstandes von den Schneiden des Zerspanwerkzeugs nicht richtig erfasst werden und den Schneiden teilweise ausweichen. Hierdurch kommt es nicht zu einer sauberen Zerspannung der Überstände, diese werden vielmehr als zusammenhängende Streifen abgetrennt. Besonders ausgeprägt tritt dies bei der Bearbeitung von Furnierüberständen auf, wenn die Bearbeitung der Bauteile in Längsrichtung der Fasern des Furniers erfolgt. Der Zusammenhalt in Faserrichtung ist bei diesen Oberflächen deutlich höher als quer zu den Fasern. Hierdurch kommt es im Bereich des freien Überstandes nicht zu einer sauberen Zerspannung, vielmehr reißen die Werkzeugschneiden die Furnierüberstände entlang ihrer Fasern ab, so dass lange Furnierstreifen als Abfallprodukt entstehen. Diese Furnierstreifen können nicht durch die Absaughauben erfasst und über die Absauganlage abgeführt werden, sondern verbleiben im Arbeitsraum der Maschine. Dies führt zur Beeinträchtigung des gesamten Bearbeitungsprozesses, was insbesondere bei einer automatisierten Bearbeitung auf Durchlaufmaschinen zu erheblichen Störungen des Bearbeitungsprozesses führt. Darüber hinaus verstopfen die abgetrennten Furnierstreifen die Absauganlagen und können durch Reibung an den weiterrotierenden Werkzeugen sogar entzündet werden.

**[0005]** Von dieser Problemstellung ausgehend soll das eingangs beschriebene Zerspanwerkzeug verbessert werden.

**[0006]** Zur Problemlösung zeichnet sich ein gattungsgemäßes Zerspanwerkzeug dadurch aus, dass die Schneidmesser der mindestens zweiten Reihe einen größeren Flugkreisdurchmesser aufweisen als die Schneidmesser der ersten Reihe.

**[0007]** Durch die spitzwinklige Ausgestaltung der Profile der Schneidmesser wird erreicht, dass diese Schneidmesser besser in die nachgiebigen folienartigen Oberflächen eindringen, ohne dass die Oberflächen den Schneiden ausweichen. Damit werden diese über dem Rand der plattenförmigen Bauteile überstehenden Oberflächen zerkleinert und nicht in zusammenhängenden Streifen abgetrennt. Die so zerkleinerten Späne können von der Absauganlage abgeführt und aus dem Arbeitsraum der Maschine entfernt werden. Auf diese Weise wird die Einsatzfähigkeit der Bearbeitungsmaschine gewährleistet und die Gefahr einer Entzündung des abgetrennten Beschichtungsstoffes durch Reibung an dem rotierenden Werkzeug vermieden.

**[0008]** Durch mehrere axial beabstandete Reihen lässt sich das Zerspanwerkzeug an die Breite der zu zerspannenden Überstände anpassen.

**[0009]** In einer Ausführungsform sind die Schneidmesser der ersten Reihe einstückig mit dem Grundkörper ausgebildet.

**[0010]** Wenigstens ein Teil der Schneidmesser können lösbar mit dem Grundkörper verbindbar ausgebildet sein.

Dadurch wird ein Austausch defekter Schneidmesser und die Anpassung an bestimmte Bearbeitungswerkstücke erleichtert. Zweckmäßig werden die Schneidmesser der zweiten und gegebenenfalls weiteren Reihe lösbar mit dem Grundkörper verbindbar ausgebildet. Zweckmäßig sind die Schneidmesser hierzu in über den Umfang des Grundkörpers verteilt angeordneter Ausnehmungen befestigbar.

5 **[0011]** Eine Ausführungsform des Zerspanwerkzeugs ist dadurch gekennzeichnet, dass sich die Schneidmesser der zweiten Reihe in radialer Richtung mindestens 3 mm, in einer weiteren Ausführungsform mindestens 5 mm über den Flugkreis der ersten Reihe hinaus erstrecken.

**[0012]** Der Winkel ( $\alpha$ ) beträgt zweckmäßiger Weise weniger als 70°. Vorzugsweise liegt er zwischen 5° und 15°.

10 **[0013]** Die Zahnköpfe der zweiten und gegebenenfalls weiteren Reihe haben in einer Ausführungsform der Erfindung eine maximale Ausdehnung von 3 mm im Profilquerschnitt.

**[0014]** Das erfindungsgemäße Zerspanwerkzeug kann auch durch positive Spanwinkel der Schneidmesser der zweiten Reihe gekennzeichnet sein.

**[0015]** Mit Hilfe der folgenden Zeichnungen sollen einige Ausführungsbeispiele der Erfindung näher beschrieben werden.

15 **[0016]** Es zeigen:

Figur 1 - eine radiale Teildraufsicht auf ein erstes Zerspanwerkzeug;

20 Figur 2 - eine radiale Teildraufsicht auf ein weiteres Zerspanwerkzeug, zusammen mit einem zu bearbeitenden Werkstück;

Figur 3 - einen axialen Teilquerschnitt eines weiteren Zerspanwerkzeugs;

25 Figur 4 - eine radiale Draufsicht des Zerspanwerkzeugs aus Figur 3, zusammen mit einem zu bearbeitenden Werkstück;

Figuren 5, 6, 7 - Schneidmesser mit unterschiedlich ausgestalteten Profilflanken;

30 Figur 8 - eine axiale Ansicht einer Schneide der zweiten Zahnreihe mit positivem Spanwinkel.

**[0017]** In Figur 1 ist eine axiale Teildraufsicht durch ein Zerspanwerkzeug dargestellt, wobei lediglich eine bis zur Rotationsachse A reichende Hälfte gezeigt ist. Das Zerspanwerkzeug weist einen Grundkörper 1 und eine Mehrzahl über den Umfang in einer ersten Reihe 2 angeordneter Schneidmesser 3 auf. Die Schneidmesser 3 sind gleichmäßig über dem Umfang der ersten Reihe 2 verteilt. Auf die erste Reihe 2 folgen axial beabstandet vier weitere Reihen 4, 5, 6, 7. In der zweiten Reihe 4 sind eine Mehrzahl über dem Umfang des Grundkörpers 1 angeordneter Schneidmesser 8 angeordnet. Die Schneidmesser 8 der zweiten Reihe 4 sind mittels Schrauben 9 an dem Grundkörper 1 befestigt. Die Schneidmesser 8 der zweiten Reihe 4 erstrecken sich in radialer Richtung weiter von der Achse A als die Schneidmesser 3 der ersten Reihe 2 und nehmen dadurch einen größeren Flugkreisdurchmesser  $F_1$  ein als die Schneidmesser 3 der ersten Reihe 2. Die radiale Erstreckung der Schneidmesser der ersten und zweiten Reihe erfolgt hierbei sprunghaft. Die Schneidmesser 8 der zweiten Reihe 4 weisen einen deutlich erkennbar schmaleren und spitzeren Profilquerschnitt als die Schneidmesser 3 der ersten Reihe 2 auf. Die Anzahl der Schneidmesser 8 der zweiten Reihe 4 ist geringer als die Anzahl der Schneidmesser 3 der ersten Reihe 2 und gleichmäßig über den Umfang des Grundkörpers 1 verteilt. Für die Schneidmesser 10, 11 bzw. 12 der dritten, vierten bzw. fünften Reihe 5, 6 bzw. 7 gilt das zu der zweiten Reihe 4 Gesagte entsprechend. Jedoch können die Anzahl der Schneidmesser 10, 11 bzw. 12 untereinander und im Verhältnis zur ersten Reihe 2 unterschiedlich sein. Auch ist es möglich, dass sie auf dem Umfang des Grundkörpers 1 zueinander versetzt angeordnet sind. Des Weiteren können die axialen Abstände zwischen den Reihen variierbar sein. Der Grundkörper 1 ist auf eine Spannbüchse gespannt. Die Spannbüchse 13 weist eine Bohrung 14 für eine Spannschraube auf, mittels derer das Zerspanwerkzeug an der Spindel einer Bearbeitungsmaschine befestigt wird.

40 **[0018]** Figur 2 zeigt die Skizze eines weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung. Auf einem Grundkörper 31 sind in einer ersten Reihe 32 Schneidmesser 33 über dem Umfang verteilt. An die erste Reihe 32 schließen sich axial beabstandet drei weitere Reihen 34, 35, 36 mit über dem Umfang des Grundkörpers 31 verteilten Schneidmessern 37, 38, 39 an. Die Flugkreisdurchmesser  $F_1$  der zweiten bis vierten Reihe 34, 35, 36 sind bei diesem Ausführungsbeispiel größer als derjenige der ersten Reihe 32. Die Schneidmesser 37, 38, 39 der zweiten bis vierten Reihe 34, 35, 36 weisen jeweils spitze Schneidmesserprofile auf. Darüber hinaus ist in Figur 2 ein Werkstück 40 vor der Bearbeitung mit dem Zerspanwerkzeug gezeigt. Das Werkstück 40 besteht aus einem plattenförmigen Bauteil 41, das beidseitig mit einem Furnier 42 beschichtet ist. Das Furnier 42 steht über der Kante 43 des Bauteils 41 hinaus. Schließlich ist in Figur 2 ein Werkstück 44 während der Bearbeitung mit dem Zerspanwerkzeug gezeigt.

55 **[0019]** Das in Figur 3 dargestellte Ausführungsbeispiel der Erfindung unterscheidet sich von dem in Figur 1 darge-

stellten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen dadurch, dass die erste Reihe 51 aus einem Kreissägeblatt mit Sägezähnen 52 als Schneidmesser besteht und die weiteren Reihen aus einem Profilfräser mit lösbar oder verbundenen Schneiden besteht.

5 [0020] Figur 4 zeigt das Zerspanwerkzeug aus Figur 3 in vereinfachter Darstellung zusammen mit einem Werkstück 61 vor der Bearbeitung und einem Werkstück 62 bei der Bearbeitung.

[0021] Figur 5 zeigt den Profilquerschnitt eines Schneidmessers 71 mit ebenen Flanken 72. Der Winkel  $\alpha$  wird durch die an die Zahnflanken 72 angelegten Geraden 73, 74, die durch die die schmalste 75 und größte 76 Zahnbreite definierenden Punkte 77, 78 bzw. 79, 80 verlaufen. Es ist deutlich zu erkennen, dass der Winkel  $\alpha$  spitz ist.

10 [0022] Das Schneidmesser 91 in Figur 6 weist konkave Flanken 92 auf.

[0023] Das Schneidmesser 95 in Figur 7 weist konvexe Flanken 96 auf.

[0024] In Figur 8 ist ein Schneidmesser 97 einer zweiten Reihe 98 dargestellt, bei dem die Spanebene 99 einen positiven Spanwinkel  $\beta$  aufweist.

### Bezugsziffernliste

15

#### [0025]

- |    |    |                                   |
|----|----|-----------------------------------|
|    | 1  | Grundkörper                       |
|    | 2  | erste Reihe                       |
| 20 | 3  | Schneidmesser der ersten Reihe    |
|    | 4  | zweite Reihe                      |
|    | 5  | dritte Reihe                      |
|    | 6  | vierte Reihe                      |
|    | 7  | fünfte Reihe                      |
| 25 | 8  | Schneidmesser der zweiten Reihe   |
|    | 9  | Schraube                          |
|    | 10 | Schneidmesser der dritten Reihe   |
|    | 11 | Schneidmesser der vierten Reihe   |
|    | 12 | Schneidmesser der fünften Reihe   |
| 30 | 13 | Spannbüchse                       |
|    | 14 | Bohrung                           |
|    | 31 | Grundkörper                       |
|    | 32 | erste Reihe                       |
|    | 33 | Schneidmesser der ersten Reihe    |
| 35 | 34 | zweite Reihe                      |
|    | 35 | dritte Reihe                      |
|    | 36 | vierte Reihe                      |
|    | 37 | Schneidmesser der zweiten Reihe   |
|    | 38 | Schneidmesser der dritten Reihe   |
| 40 | 39 | Schneidmesser der vierten Reihe   |
|    | 40 | Werkstück vor der Bearbeitung     |
|    | 41 | Bauteil                           |
|    | 42 | Furnier                           |
|    | 43 | Kante                             |
| 45 | 44 | Werkstück während der Bearbeitung |
|    | 51 | erste Reihe                       |
|    | 52 | Sägezahn                          |
|    | 61 | Werkstück vor der Bearbeitung     |
| 50 | 62 | Werkstück während der Bearbeitung |
|    | 71 | Schneidmesser                     |
|    | 72 | Flanke                            |
|    | 73 | Gerade                            |
|    | 74 | Gerade                            |
| 55 | 75 | kleinste Zahnbreite               |
|    | 76 | größte Zahnbreite                 |
|    | 77 | Punkt bei kleinster Breite        |
|    | 78 | Punkt bei kleinster Breite        |

- 79 Punkt bei größter Breite
- 80 Punkt bei größter Breite
- 91 Schneidmesser
- 92 Flanke
- 5 95 Schneidmesser
- 96 Flanke
- 97 Schneidmesser
- 98 zweite Reihe
- 99 Spanebene

10  
Re/dg

15 **Patentansprüche**

- 1. Zerspanwerkzeug mit einem Grundkörper (1, 31) und einer Mehrzahl über den Umfang verteilt in mindestens einer ersten (2, 32) und einer zweiten (4, 34) zueinander axial beabstandeten Reihe angeordneter Schneidmesser (3, 8, 33, 37), bei dem die Schneidmesser (3, 8, 33, 37) der zweiten (4, 34) gegenüber der ersten (2, 32) Reihe im Profilquerschnitt unterschiedlich ausgebildet sind, die Schneidmesser (8, 37) der mindestens zweiten Reihe (4, 34) im Profilquerschnitt einen gegenüber dem Zahnfuß (76) schmaleren Zahnkopf (75) aufweisen und die beidseitig an die Zahnflanken (72, 92, 96) angelegten Geraden (73, 74), die durch die die kleinste (75) und größte (76) Zahnbreite definierende Punkte (77, 78, 79, 80) verlaufen, einen spitzen Winkel ( $\alpha$ ) einschließen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidmesser (8, 37) der zweiten Reihe (4, 34) einen größeren Flugkreisdurchmesser ( $F_1$ ) aufweisen als die Schneidmesser (3, 33) der ersten Reihe (2, 32).
- 2. Zerspanwerkzeug nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** weitere axial beabstandete Reihen (5, 6, 7, 32, 34, 35, 36) Schneidmesser (9, 10, 11, 12, 33, 37, 38, 39), die im Profilquerschnitt identisch zu den Schneidmessern (8, 37) der zweiten Reihe (4, 34) ausgestaltet sind.
- 3. Zerspanwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidmesser (3, 33) der ersten Reihe (2, 32) einstückig mit dem Grundkörper (1, 31) ausgebildet sind.
- 4. Zerspanwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Teil der Schneidmesser (3, 8, 9, 10, 11, 33, 37, 38, 39) lösbar mit dem Grundkörper (1, 31) verbindbar ist.
- 5. Zerspanwerkzeug nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidmesser (8, 9, 10, 11, 37, 38, 39) der zweiten (4, 34) und gegebenenfalls weiteren (5, 6, 7, 35, 36) Reihe in über den Umfang des Grundkörpers (1, 31) verteilt angeordneten Ausnehmungen befestigbar sind.
- 6. Zerspanwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Schneidmesser (8, 37) der zweiten Reihe (4, 34) in radialer Richtung mindestens 3 mm über den Flugkreis der ersten Reihe (2, 32) hinaus erstrecken.
- 7. Zerspanwerkzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Schneidmesser (8, 37) der zweiten Reihe (4, 34) in radialer Richtung mindestens 5 mm über den Flugkreis der ersten Reihe (2, 32) hinaus erstrecken.
- 8. Zerspanwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel ( $\alpha$ ) kleiner als  $70^\circ$  ist.
- 9. Zerspanwerkzeug nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch** einen Winkel ( $\alpha$ ) von  $5^\circ$  bis  $15^\circ$ .
- 10. Zerspanwerkzeug nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidmesser (8, 37) der zweiten (4, 34) und gegebenenfalls weiteren (5, 6, 7, 35, 36) Reihe Zahnköpfe (75) mit einer maximalen Breite von 3 mm im Profilquerschnitt aufweisen.
- 11. Zerspanwerkzeug nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen positiven Spanwinkel ( $\beta$ ) der Schneidmesser (97) der zweiten Reihe (98).

## Claims

- 5 1. Cutting tool with a base body (1, 31) and a plurality of cutters (3, 8, 33, 37) arranged distributed over the periphery in at least a first (2, 32) and a second (4, 34) row spaced apart axially with respect to one another, in which the cutters (3, 8, 33, 37) of the second row (4, 34) are configured differently with respect to the profile cross-section compared to the first row (2, 32), the cutters (8, 37) of the at least second row (4, 34) have a narrower tooth tip (75) relative to the tooth foot (76) in profile cross-section and the straight lines (73, 74) which are placed on either side of the tooth flanks (72, 92, 96) and run through the points (77, 78, 79, 80) defining the smallest (75) and largest (76) tooth width, enclose an acute angle ( $\alpha$ ), **characterised in that** the cutters (8, 37) of the second row (4, 34) have a greater circle of rotation diameter ( $F_1$ ) than the cutters (3, 33) of the first row (2, 32).
- 10 2. Cutting tool according to claim 1, **characterised by** further axially spaced apart rows (5, 6, 7, 32, 34, 35, 36) of cutters (9, 10, 11, 12, 33, 37, 38, 39), which, in profile cross-section, are configured identically to the cutters (8, 37) of the second row (4, 34).
- 15 3. Cutting tool according to claim 1, **characterised in that** the cutters (3, 33) of the first row (2, 32) are configured in one piece with the base body (1, 31).
- 20 4. Cutting tool according to claim 1, **characterised in that** at least some of the cutters (3, 8, 9, 10, 11, 33, 37, 38, 39) can be detachably connected to the base body (1, 31).
- 25 5. Cutting tool according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the cutters (8, 9, 10, 11, 37, 38, 39) of the second (4, 34) and optionally further (5, 6, 7, 35, 36) row can be fastened in recesses arranged distributed over the periphery of the base body (1, 31).
- 30 6. Cutting tool according to claim 1, **characterised in that** the cutters (8, 37) of the second row (4, 34) extend in the radial direction at least 3 mm beyond the circle of rotation of the first row (2, 32).
- 35 7. Cutting tool according to claim 6, **characterised in that** the cutters (8, 37) of the second row (4, 34) extend in the radial direction at least 5 mm beyond the circle of rotation of the first row (2, 32).
- 40 8. Cutting tool according to claim 1, **characterised in that** the angle ( $\alpha$ ) is smaller than  $70^\circ$ .
- 45 9. Cutting tool according to claim 8, **characterised by** an angle ( $\alpha$ ) of  $5^\circ$  to  $15^\circ$ .
- 50 10. Cutting tool according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the cutters (8, 37) of the second (4, 34) and optionally further (5, 6, 7, 35, 36) row have tooth tips (75) with a maximum width of 3 mm in profile cross-section.
- 55 11. Cutting tool according to any one of the preceding claims, **characterised by** a positive cutting angle ( $\beta$ ) of the cutters (97) of the second row (98).

## Revendications

- 45 1. Outil de coupe comprenant un corps de base (1, 31) et plusieurs couteaux (3, 8, 33, 37) répartis sur la périphérie, agencés dans au moins une première (2, 32) et une deuxième (4, 34) rangées distantes axialement l'une de l'autre, dans lequel les couteaux (3, 8, 33, 37) de la deuxième rangée (4, 34) et les couteaux de la première rangée (2, 32) sont formés différemment en section transversale, les couteaux (8, 37) de l'au moins deuxième rangée (4, 34) présentent en section transversale de profil une tête de dent (75) plus étroite que le pied de dent (76), et les lignes droites (73, 74) placées de chaque côté contre les flancs de dent (72, 92, 96) passant par les points (77, 78, 79, 80) définissant la largeur de dent la plus petite (75) et la plus grande (76) délimitent un angle ( $\alpha$ ) aigu, **caractérisé en ce que** les couteaux (8, 37) de la deuxième rangée (4, 34) présentent un diamètre de cercle de coupe ( $F_1$ ) plus grand que les couteaux (3, 33) de la première rangée (2, 32).
- 55 2. Outil de coupe selon la revendication 1, **caractérisé par** d'autres rangées (5, 6, 7, 32, 34, 35, 36) distantes axialement, de couteaux (9, 10, 11, 12, 33, 37, 38, 39) qui en section transversale de profil sont formés identiques aux couteaux (8, 37) de la deuxième rangée (4, 34).

## EP 1 661 674 B1

3. Outil de coupe selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les couteaux (3, 33) de la première rangée (2, 32) sont formés d'une seule pièce avec le corps de base (1, 31).
- 5 4. Outil de coupe selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une partie des couteaux (3, 8, 9, 10, 11, 33, 37, 38, 39) peut être reliée de façon amovible au corps de base (1, 31).
- 10 5. Outil de coupe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les couteaux (8, 9, 10, 11, 37, 38, 39) de la deuxième (4, 34) et le cas échéant des autres (5, 6, 7, 35, 36) rangées peuvent être attachés dans des évidements agencés de façon répartie sur la périphérie du corps de base (1, 31).
- 15 6. Outil de coupe selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les couteaux (8, 37) de la deuxième rangée (4, 34) font saillie dans la direction radiale d'au moins 3 mm au-delà du cercle de coupe de la première rangée (2, 32).
7. Outil de coupe selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les couteaux (8, 37) de la deuxième rangée (4, 34) sont saillie dans la direction radiale d'au moins 5 mm au-delà du cercle de coupe de la première rangée (2, 32).
- 20 8. Outil de coupe selon la revendication. 1, **caractérisé en ce que** l'angle ( $\alpha$ ) est inférieur à 70°.
9. Outil de coupe selon la revendication 8, **caractérisé par** un angle ( $\alpha$ ) allant de 5° à 15°.
- 25 10. Outil de coupe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les couteaux (8, 37) de la deuxième (4, 34) et le cas échéant des autres (5, 6, 7, 35, 36) rangées présentent des têtes de dent (75) d'une largeur maximale de 3mm en section transversale de profil.
- 30 11. Outil de coupe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** un angle de coupe ( $\beta$ ) positif des couteaux (97) de la deuxième rangée (98).
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

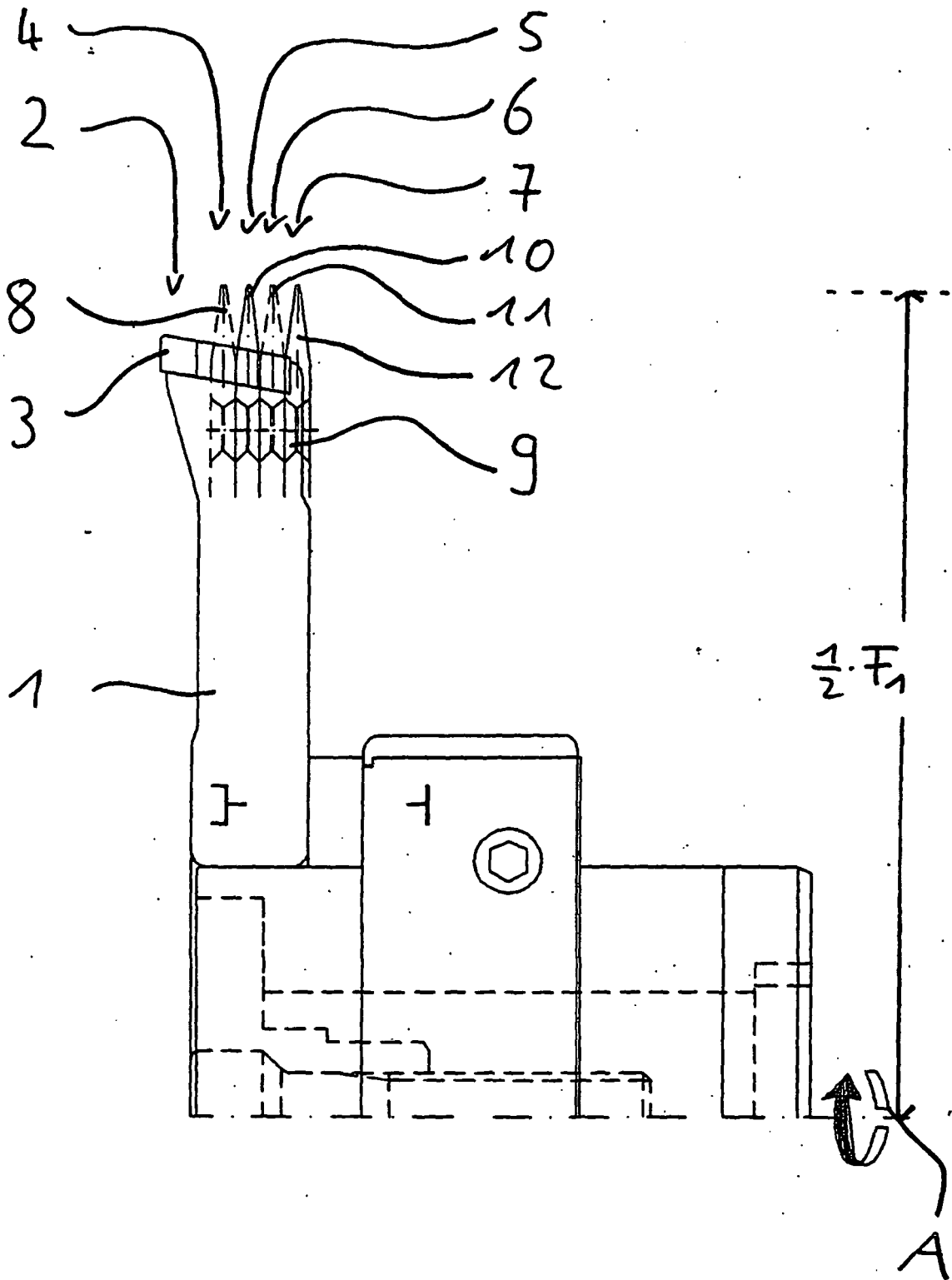


Fig. 1

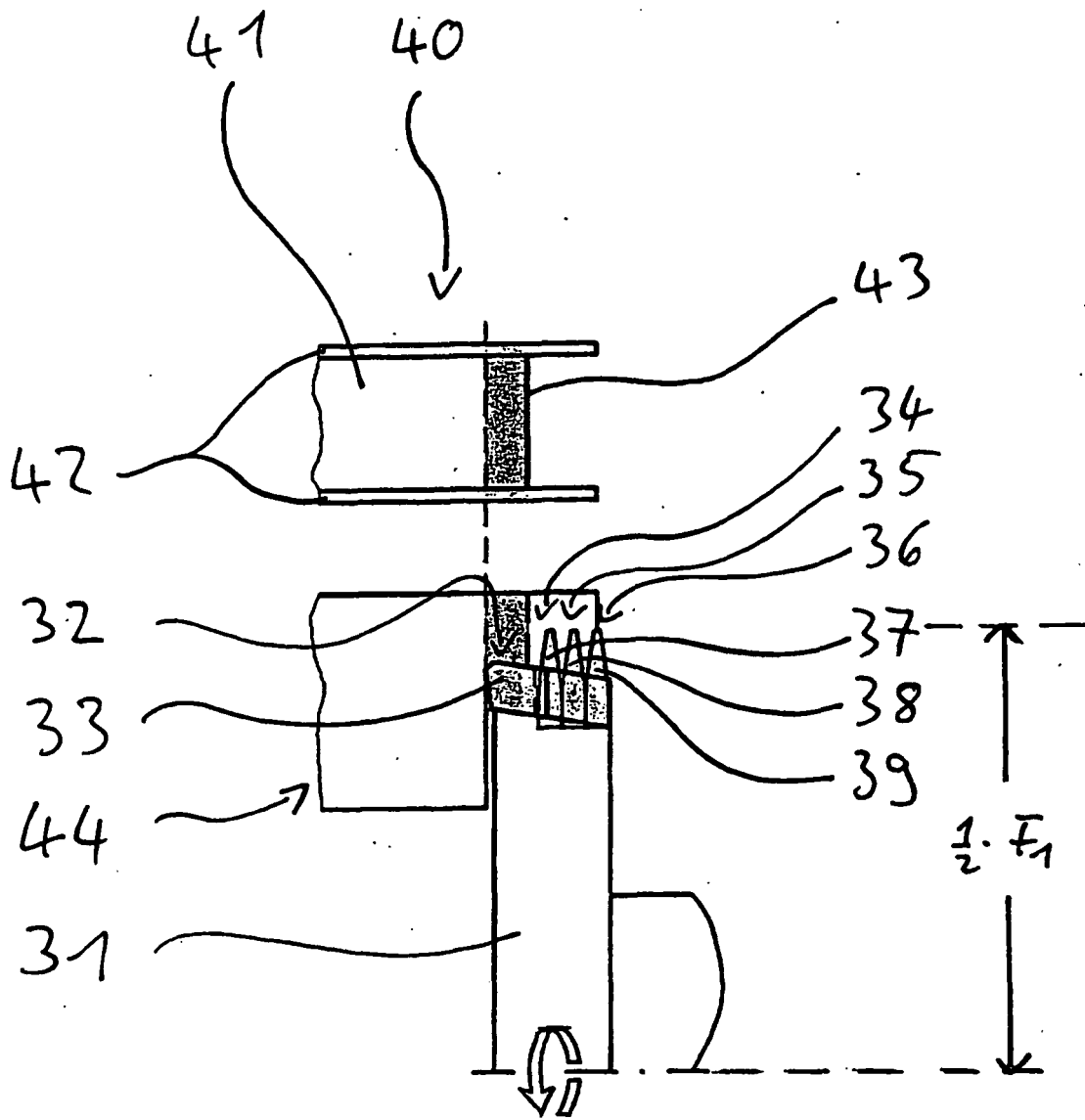


Fig. 2

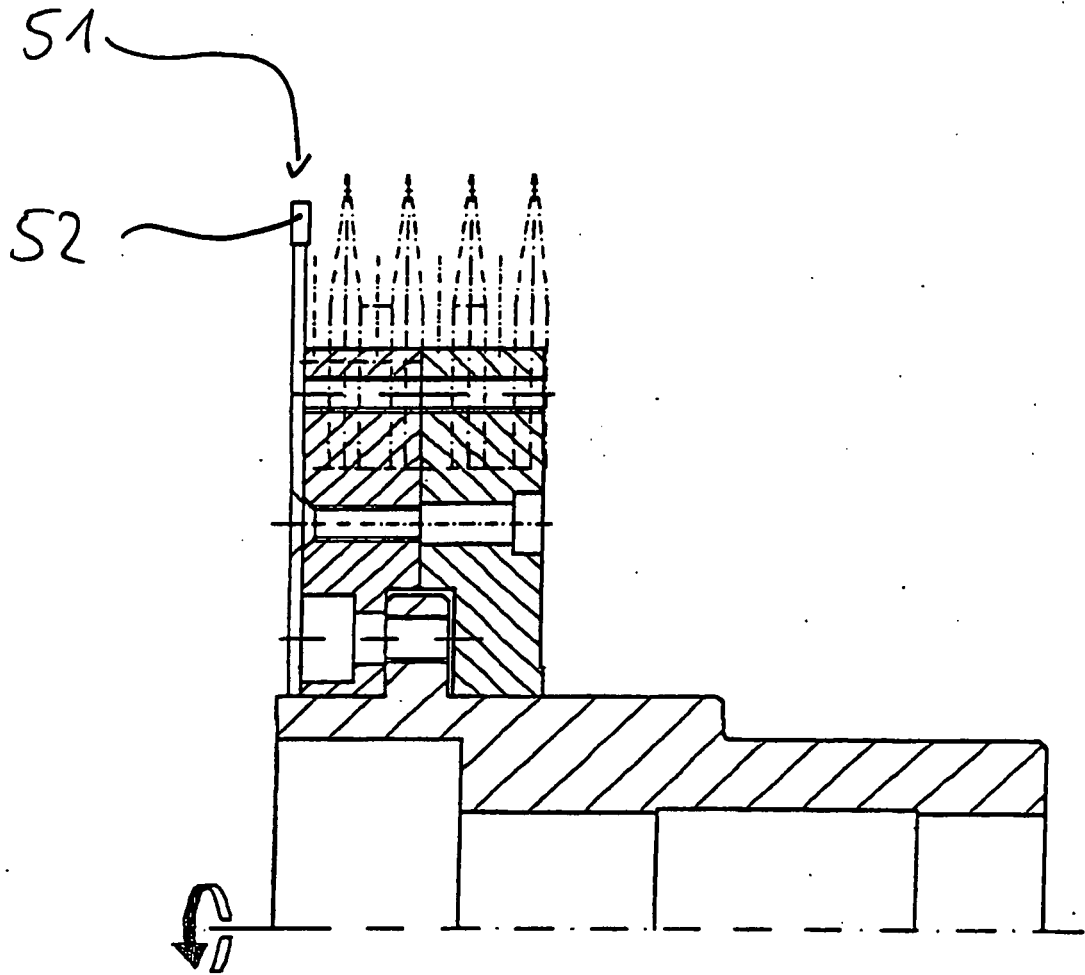


Fig. 3

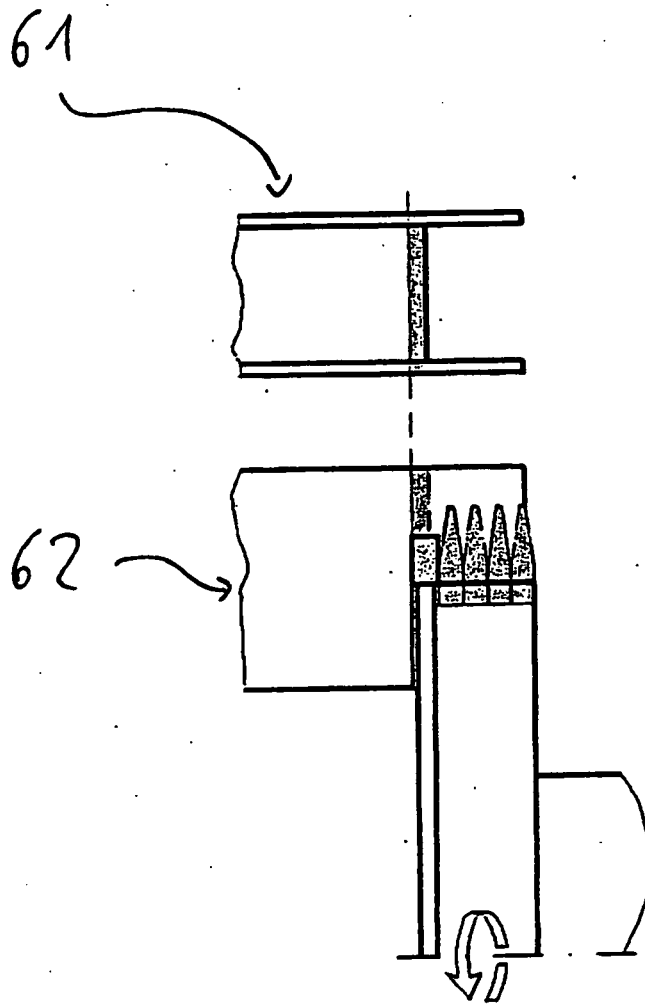


Fig. 4

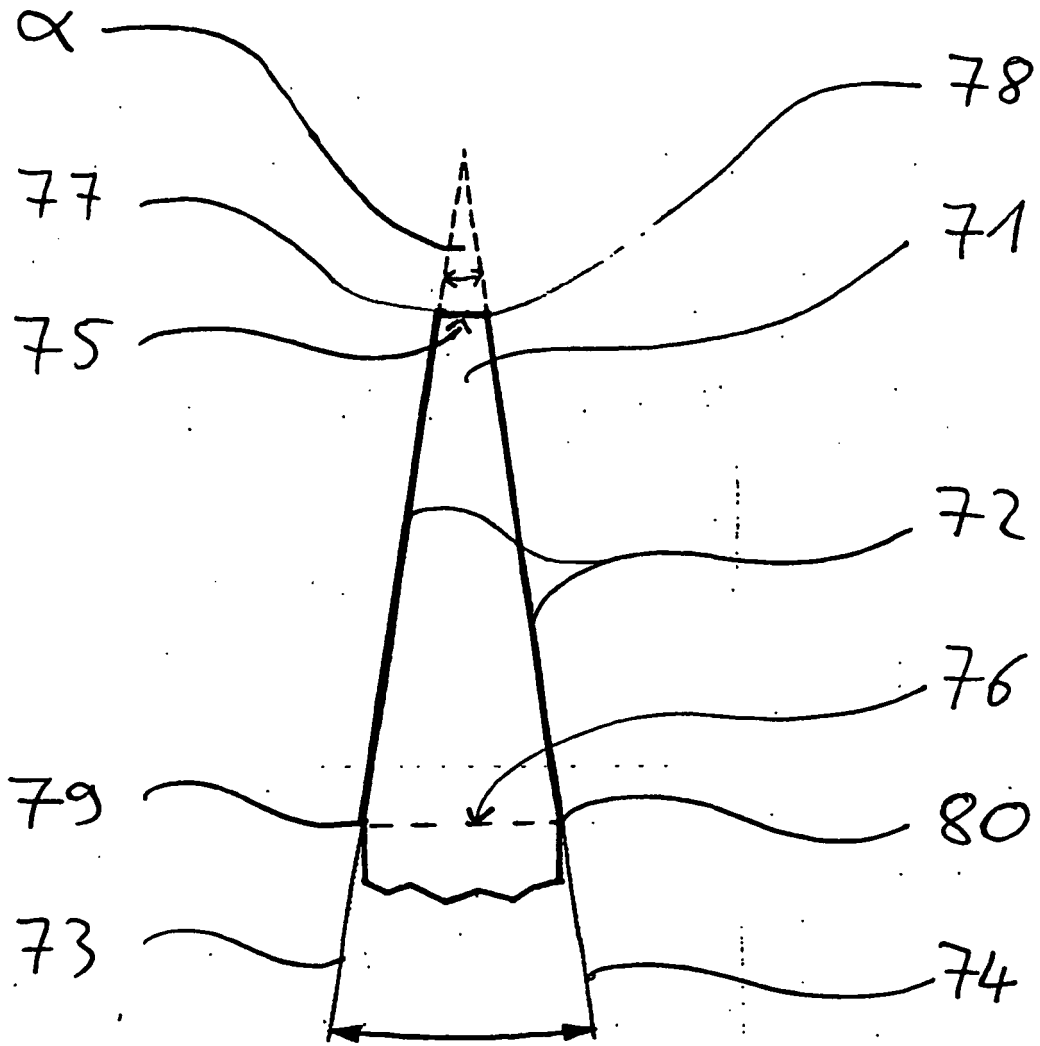


Fig. 5

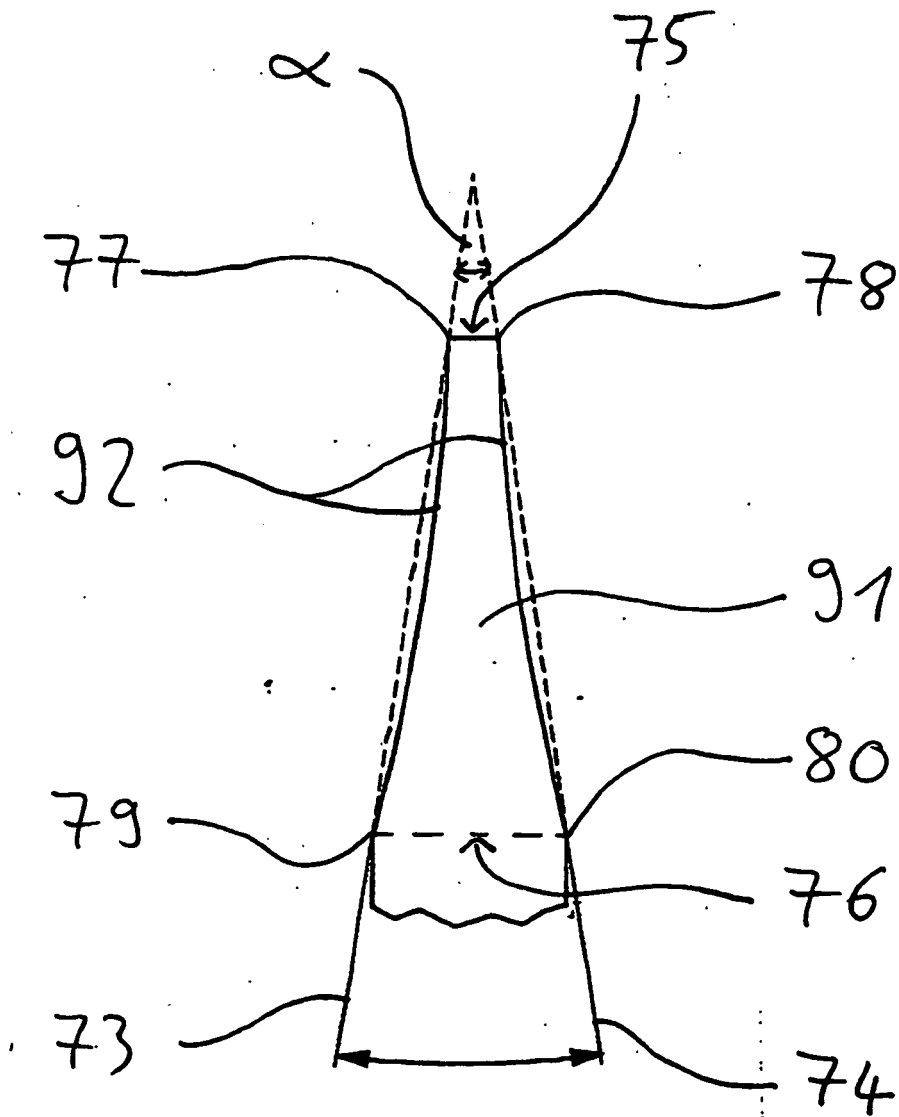


Fig - 6

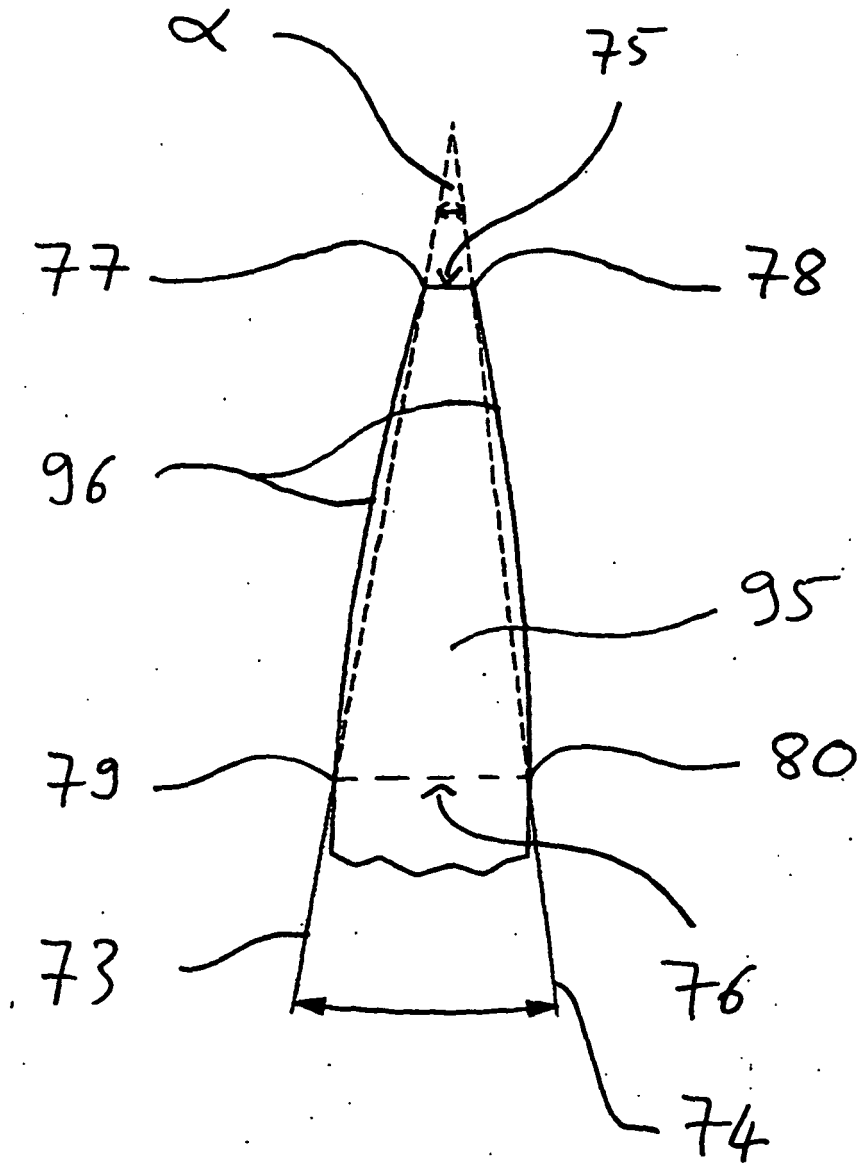


Fig. 7

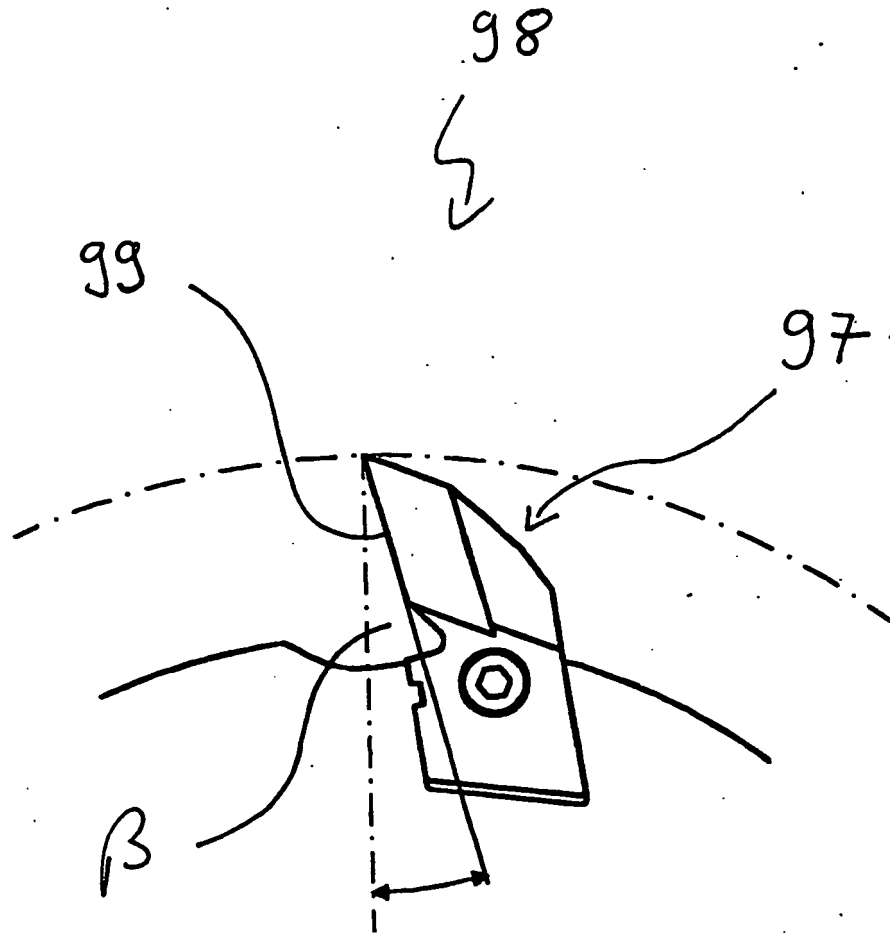


Fig. 8

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 2818094 A [0002]
- DE 19832499 C2 [0003]