



(19) Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: AT 398 286 B

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1132/90

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : B23P 15/32  
B22F 3/20

(22) Anmeldetag: 22. 5.1990

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 3.1994

(45) Ausgabetag: 25.11.1994

(56) Entgegenhaltungen:

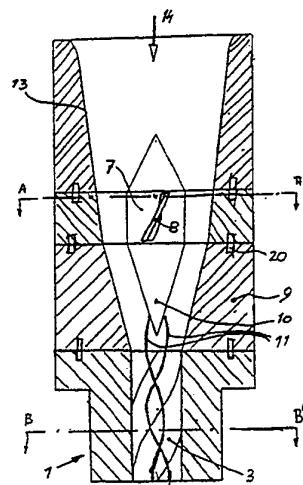
DE-PS2450736 DE-OS3830590  
EP-A2-0340495

(73) Patentinhaber:

BÖHLERIT GES.M.B.H. & CO.KG  
A-8605 KAPFENBERG, STEIERMARK (AT).

(54) HARTMETALL- ODER KERAMIKROHLING SOWIE VERFAHREN UND WERKZEUG ZUR HERSTELLUNG DESSELBEN

(57) Die Erfindung betrifft einen Hartmetall- oder Keramikrohling, sowie ein Verfahren und ein Strangpreßwerkzeug zu seiner Herstellung. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß der Rohling durch eine Düse extrudiert wird, wobei die Düse (1) an ihrer Innerwandfläche (2) eine Anzahl von sich im Querschnitt zu einem Polygon (4) ergänzender Gleitflächen (3) aufweist, welche Gleitflächen (3) einen über die Düsenlänge verdrillten Verlauf besitzen. Der gefertigte Rohling besitzt eine der Düsenform entsprechende verdrillte Form und ist für die Herstellung von rotierenden Werkzeugen, z.B. Bohrern, geeignet.



B  
398 286  
AT

Die Erfindung betrifft einen Hartmetall- oder Keramikrohling für Bohr-, Frä- oder Reibwerkzeuge mit mindestens einem innenliegenden, schraubenförmig in Längsrichtung verlaufenden Spülkanal.

5 Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Rohlings, wobei das Hartmetall- bzw. Keramikmaterial durch eine Düse eines Strangpreßwerkzeuges extrudiert und dabei wendelförmig verdreht wird und wobei jeder Spülkanal im Rohling mit einem in die Düse ragenden Stift ausgebildet wird.

Schließlich betrifft die Erfindung ein Strangpreßwerkzeug zur Herstellung eines derartigen Rohlings bzw. zur Durchführung des genannten Verfahrens.

Ein Rohling, ein Verfahren und ein Strangpreßwerkzeug der angegebenen Art sind aus der europäischen Patentanmeldung 223 909 bekannt. Gemäß dieser Druckschrift wird der Rohling in der Düse durch 10 wendelförmig verlaufende Nuten oder Stege verdreht, wodurch beträchtliche Scherkräfte, insbesondere im Bereich der Nut- oder Stegbasis, auftreten sowie Risse und Lockerstellen im extrudierten Material entstehen können. Durch ungleichmäßige Verdichtungen beim Sintern treten örtlich unterschiedliche Schwindungen ein, wodurch maßliche Ungenauigkeiten und die Bruchgefahr erhöht werden. Darüber hinaus bieten die 15 vorgesehenen Nuten und Stege eine nur schlechte Maßhaltigkeit bzw. eine nur ungenaue Weiterbewegung bzw. Verdrillung des Vormaterials, wodurch der Aufwand beim Nacharbeiten bzw. der Ausschuß vergrößert wird. Jedenfalls stellen Nuten oder Stege lokal begrenzte Unstetigkeiten in der Materialverteilung des 20 Rohlings dar und wirken sich ungünstig auf die Sintereigenschaften des Rohlings aus; schließlich ist die Kraftübertragung der in der Düse ausgebildeten Nuten oder Stege auf die Materialmasse ungünstig, weil der Krafteintrag in die Masse für die Verdrillung nur in den relativ geringe Dimensionen besitzenden Nuten bzw. Stegen erfolgen kann und die Reibung der Masse an der übrigen Düseninnenwandfläche diesem 25 Krafteintrag entgegenwirkt.

Aus der DE-OS- 3 830 590 ist ein Verfahren zur Herstellung von Bohrern, Stirnfräsern und anderen rotierenden Schneidwerkzeugen bekannt, bei welchem Superhartmetallpulver in einer Spiralförm extrudiert 25 und gesintert wird, wonach durch Formen einer Eisenpulverschicht um einen Teil der gesinterten Spiralförm deren Spiralan mit Eisenpulvermetall gefüllt und durch Erhitzen zur Bildung eines mit dem gesinterten Spiralkörper einstückigen Schaftes verbunden wird. Zum Ausgleich von nachteilig wirkenden unterschiedlichen Wärmedehnungen bzw. zur Vermeidung der Spannungen ist vorgesehen, daß beim Abkühlen die 30 Metallpulverschicht derart erstarrt, daß innen Hohlräume entstehen, die nicht aufgefüllt werden und diese Hohlräume jegliche Spannungen , die durch unterschiedliche Wärmedehnung bzw. Kontraktion der Materialien entstehen, aufnehmen.

Es ist weiters auf der EP-A2- 0 340 495 ein Strangpreßwerkzeug zum Herstellen eines Bohrerrohlings mit mindestens einer innenliegenden, wendelförmig verlaufenden Spiralbohrung aus einem plastischen Rohmaterial für Hartmetall oder Keramik, mit einer formgebenden Matrize und einem in deren Einlaufbereich angeordneten Dorn oder zumindest einem elastisch verformbaren Draht bekannt, wobei die Matrize aus mehreren, hintereinander liegend angeordneten, gegenseitig verdreh- und feststellbaren Ringscheiben besteht. Ein sich in Strangpreßrichtung verjüngender Kegelraum mündet dabei in den über die Matrizenlänge 35 einen gleichen Durchmesser aufweisenden Matrizenraum, in welchem durch eine der Rohform erteilten Torsion in dieser nachteilige Scherspannungen induziert und Formungsgenauigkeiten verursacht werden können.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Füllen von Preßformen ist aus der DE-PS- 2 450 736 bekannt geworden. Bei diesem Verfahren zum Füllen von im wesentlichen ringförmigen Preßformen ist vorgesehen, daß während des Füllvorganges die gesamte , die Öffnungsfläche der Form überragende Pulvermenge im wesentlichen radial verschoben wird. Die Vorrichtung weist dabei in einer Mehrzahl in einem Kreise um die 45 Drehachse der Bewegungsrichtung gleichmäßig verteilte angeordnete Abstreifer auf, die eine entgegen der Drehrichtung zurückgebogene, mit einem Anstellwinkel zur Senkrechten versehene Schaufelform besitzen.

Die Erfindung stellt sich nunmehr die Aufgabe, einen Strangpreßgrünling bzw. Rohling herzustellen, der hohe Genauigkeit der Abmessungen nach dem Sintern besitzt, eine homogene und hohe Dichte besitzt, 50 wodurch die Bruchgefahr vermindert ist und der in der Regel auch bei Raumtemperatur herstellbar ist. Überdies soll der Rohling gleichmäßige Schwindung beim Sintern aufweisen, um die Maßhaltigkeit zu gewährleisten.

Erfindungsgemäß ist ein Rohling der eingangs genannten Art dadurch gekennzeichnet, daß der Rohling 55 die Querschnittsform eines Polygons mit zumindest zwei Ecken, vorzugsweise zumindest drei Ecken, insbesondere mit zumindest fünf oder mehr Ecken, besitzt, wobei dieses Polygon über den Verlauf der Länge des Rohlings um die Achse des Rohlings eine insbesondere kontinuierlich verdrehte Lage einnimmt bzw. die zwischen den Längskanten des Rohlings verlaufenden Flächen insbesondere kontinuierlich verdrillt sind. Ein derartiger Rohling ist maßhaltig herstellbar und besitzt beim Sintervorgang eine

gleichmäßige Schwindung, da eine Materialverungleichmäßigung in der Rohlingsmasse durch die über seine nahezu gesamte Umfangsfläche einwirkenden Rotationskräfte verhindert ist.

Durch die allseitig einwirkenden Kräfte erfolgt eine homogene Verdichtung. Die Weiterverarbeitung des Rohlings erfolgt in einfacher Weise, wobei nur relativ wenige Überstände abzunehmen sind, da die Kanten eines Polygons, insbesondere eines regelmäßigen Polygons, nur gering den eingeschriebenen Kreis des Polygons überragen.

Es ist erfindungsgemäß möglich, daß die Kanten des den Querschnitt des Rohlings darstellenden Polygons zumindest teilweise gerade oder gekrümmmt sind. Ferner kann vorgesehen sein, daß die Ecken des den Querschnitt des Rohlings darstellenden Polygons jeweils von zwei geraden Kanten bzw. Kanten-  
10 stücken oder von einer(n) geraden und einer(m) gekrümmten Kante bzw. Kantenstück ausgebildet sind, bzw. daß das den Querschnitt des Rohlings darstellende Polygon ein regelmäßiges Vieleck, vorzugsweise mit mehr als vier Ecken, ist.

Es ist durchaus möglich, daß das Polygon ein Zweieck mit gekrümmten verlaufenden Kantenabschnitten ist; vorteilhafterweise kann dem Polygon auch eine dem gewünschten Umfang des herzustellenden  
15 Gegenstandes entsprechende Vieleckform erteilt werden, sofern dieses Polygon eine ausreichend gute Verdrillung des Strangpreßmaterials ermöglicht.

Ein Verfahren der eingangs genannten Art ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß das Strangpreßmaterial durch Abgleiten des Strangpreßmaterials an an der Innenseite der Düse ausgebildeten, wendel- bzw. spiralförmig verlaufenden, sich im Querschnitt zu einem Polygon ergänzenden Gleitflächen  
20 um die Längsmittelachse des Rohlings bzw. der Düse in Rotation versetzt wird und mit verdrillten Außenflächen, z.B. in Form eines verdrillten Prismas oder Parallelepiped, aus der Düse vorzugsweise bei Raumtemperatur extrudiert wird. Es zeigte sich, daß auf Grund der erzielten besseren Rotierbarkeit des Strangpreßmaterials eine Verarbeitung der Strangpreßmaterialien zumeist bei Raumtemperatur erfolgen kann und in einer Vielzahl von Fällen keine erhöhte Temperatur zur Extrusion vorgesehen werden muß. Die  
25 erfindungsgemäße Vorgangsweise ermöglicht die Druckeinbringung über den gesamten Umfang der - im Querschnitt gesehen vorteilhafterweise geradlinigen- Kanten bzw. der Flächen ins Innere des Strangpreßmaterials, wodurch hohe Dichtigkeit erreicht wird und Lockerstellen bzw. örtliche Undichtigkeiten vermieden werden. Es erfolgen eine Führung und Drehung des Materialstranges unter Zuhilfenahme der gesamten Oberfläche der Düse, wodurch Verungleichmäßigungen durch ungleiche Krafteinwirkungen vermieden  
30 werden. Es zeigte sich ferner, daß die gesamte Düse schlank gebaut werden kann und eine hohe Extrusionsgeschwindigkeit ermöglicht, wodurch die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens gewährleistet wird.

Ein erfindungsgemäßes Strangpreßwerkzeug der eingangs genannten Art ist dadurch gekennzeichnet, daß die Düse an ihrer Innenwandfläche eine Anzahl von sich im Querschnitt zu einem Polygon ergänzenden Gleitflächen aufweist, welche Gleitflächen einen über die Düsenlänge verdrillten Verlauf besitzen.

35 Vorteilhaft ist es, wenn die Gleitflächen der Düse ein gerades, verdrilltes, vorzugsweise regelmäßiges Prisma, ein gerades, vorzugsweise regelmäßiges, verdrilltes Parallelepiped oder einen geraden verdrillten, vorzugsweise regelmäßigen, sich gegebenenfalls zum Düsenauslaß verjüngenden Pyramidenstumpf ausbilden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß am Düsenkern und/oder in  
40 dem im Strangpreßwerkzeug vor der Düse gelegenen Bereich des Strangpreßwerkzeuges, vorzugsweise im Kompaktierungsbereich des Strangpreßwerkzeuges, zumindest eine dem Strangpreßmaterial eine Rotationsbewegung verleihende Leitschaufel, vorzugsweise ein Leitschaufelkranz und/oder Leitflügel, angeordnet ist. Es zeigte sich, daß bei einer derartigen Ausbildung des Werkzeuges eine Vergleichmäßigung der Materialverteilung bzw. eine Homogenisierung eintritt und eine Riß- und Lunkerbildung weitgehend vermieden wird.

45 Zusätzlich kann vorgesehen sein, daß zumindest der düsennahe Bereich des Düsenkernes zur Unterstützung der Rotation des Strangpreßmaterials eine wendelförmige, im Querschnitt polygonale Ausbildung aufweist. Diese Ausbildungsform der Erfindung ist insbesondere für als schwer extrudierbare Materialien vorgesehen und lieferte beste Ergebnisse.

Üblicherweise sind der (die) Stift(e) zur Ausbildung des bzw. der Spülkanals(-kanäle) an dem Düsen-  
50 kern befestigt; erfindungsgemäß können die Stifte zur Ausbildung der Spülkanäle an den Leitschaufeln oder Leitflügeln befestigt sein, insbesondere dann, wenn man auf einen Düsenkern verzichtet, was beim erfindungsgemäßen Fall ohne weiteres möglich ist, da durch die von den Leitflügeln unterstützte Rotationsbewegung die Anwesenheit eines Düsenkerns nicht unbedingt erforderlich ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und der Zeichnungen näher  
55 erläutert.

Fig. 1 und 2 zeigen schematisch Querschnitte durch einen Rohling. Fig. 3 bis 5 mögliche Querschnittsformen von Rohlingen, Fig. 6, 6a und 6b eine Ausführungsform einer Preßdüse, Fig. 7 bis 11 verschiedene Ausführungsformen von Preßdüsen und Fig. 12 eine Düse mit eingetragenen Abmessungen.

Fig. 6 zeigt einen Längsschnitt durch ein erfundungsgemäß ausgebildetes Strangpreßwerkzeug, welches einen Düseneinlauf 13, einen Kompaktierungsteil 9 und eine Düse 1 aufweist. Der Düseneinlauf 13 verjüngt sich in Richtung Düse ebenso wie der Kompaktierungsteil 9. Auch die Düse selbst kann sich um einige Winkelminuten verjüngen.

Das Strangpreßwerkzeug kann einen Kern 7 umfassen, dessen vorzugsweise kegelige Verjüngungen im düsennahen Bereich und im düsenfernen Bereich sich in den Düseneinlauf 13 bzw. in den Kompaktierungsteil 9 erstrecken.

Gemäß Fig. 6 trägt der düsennahe Bereich 10 des Düsenkernes 7 elastisch verdrehbare Stifte 11, mit denen Spülkanäle 12 in dem Rohling ausgebildet werden, wenn dieser aus der Düse 1 extrudiert wird. Die Düse 1 weist im Querschnitt polygonale Form auf bzw. ihre Innenfläche bildet den Körper eines verdrillten Prismas oder eines verdrillten Parallelepipedes.

Der Mittelbereich des Düsenkernes 7 trägt Leitschaufeln 8, um das in Richtung des Pfeiles 14 eingedrückte Strangpreßmaterial bereits vor der Düse 1 in Rotation zu versetzen, um so den Materialtransport durch die Düse 1 zu vergleichmäßigen.

Fig. 6a zeigt einen Schnitt längs der Linie A-A' in Fig. 6 und zeigt Leitschaufeln 8, welche sich vom Düsenkern 7 bis zur Innenwand des Düseneinlaufes 13 erstrecken und mit welchen der Düsenkern 7 in Lage gehalten ist.

Fig. 6b zeigt einen Schnitt längs der Linie B-B' in Fig. 6 durch die Düse 1 mit einem Strangpreßkörper 16, in dem bereits Spülkanäle 12 mit den Stiften 11 ausgebildet sind. Man erkennt den polygonalen Querschnitt der Düse 1, im vorliegenden Fall eines regelmäßigen Sechseckes. Der Abstand a zwischen dem von den Kanten des Sechseckes gebildeten Ecken 6 wird je nach den Maßen des anzufertigenden Rohlings gewählt. Die Kanten 5 des Polygons stellen horizontale Linien auf den Gleitflächen 3 dar, welche Gleitflächen 3 dem Strangpreßmaterial eine Rotationsbewegung um die Längsachse der Düse 1 erteilen, ohne das Material nachteilig örtlich aufzulockern.

Fig. 7 zeigt eine Ausführungsform eines Strangpreßwerkzeuges, bei dem die Gleitflächen 3 bis in den Kompaktierungsteil 9 hinein reichen. Im Düseneinlauf 13 befinden sich Leitschaufeln 8, die vom Kern 7 oder von der Innenwand des Düseneinlaufes 13 oder sowohl vom Düsenkern 7 als auch vom Düseneinlauf 13 getragen sind.

Fig. 8 zeigt eine Ausführungsform, bei der die Gleitflächen 3 auch vom düsennahen Bereich 10 des Düsenkerns 7 getragen sind. Es ist auch möglich, die Merkmale der in den Fig. 7 und 8 gezeigten Ausführungsformen zu kombinieren.

Fig. 8a zeigt einen Schnitt längs der Linie A-A' in Fig. 8 und man erkennt den in Form eines Fünfecks ausgebildeten Querschnitt des düsennahen Bereiches 10 des Düsenkerns 7. An sich ist es möglich, die Eckenzahl des Querschnittspolygons des Düsenkerns 7 und des Querschnittspolygons der Düse 1 unterschiedlich zu gestalten; dies erfolgt in Abhängigkeit von den gewählten Strangpreßmaterialien; davon wird auch die Anzahl und die Neigung der Leitschaufeln 8 abhängig gemacht.

Fig. 9 und 10 zeigen jeweils um 90° verdrehte Ansichten einer Ausführungsform, bei der die Leitflügel 8' vom Kompaktierungsteil 9 getragen sind. Diese Leitflügel 8' tragen die Stifte 11. Die Stifte 11 bestehen aus elastischem metallischen Material oder aus elastischem Kunststoff und sind in geeigneter Weise an den Leitflächen der Leitflügel 8' oder am Düsenkern 7 befestigt.

Es ist möglich, an der Innenwand des Kompaktierungsteiles 9 Leitflügel 8' und gleichzeitig auch einen Düsenkern 7 mit Leitschaufeln 8 vorzusehen, wie in Fig. 11 dargestellt. Gegebenenfalls können noch Gleitflächen 3 im düsennahen Bereich 10 des Düsenkerns 7 vorgesehen werden. Vorteilhafterweise verlängern die Leitschaufeln die verdrillten Kanten zwischen den Gleitflächen 3 des Düseninnenraumes.

Fig. 7,8,9 und 10 zeigen Strangpreßwerkzeuge, die mehrteilig ausgebildet sind, wobei der Düseneinlauf 13, der Kompaktierungsteil 9, der die Leitschaufeln 8 tragende Abschnitt 17 des Düseneinlaufes oder der die Leitflügel 8' tragende Abschnitt 19 des Kompaktierungsteiles 9 und allenfalls ein Düseneinsatz 18 durch entsprechende Verbindungsbauteile 20 zusammengehalten und verbunden sind. Es ist allerdings auch möglich, eine Anzahl dieser Einzelteile zu Bauteilen zu integrieren.

Fig. 12 zeigt eine Ausführungsform eines erfundungsgemäßen Strangpreßwerkzeuges mit eingetragenen Parametern. Der Winkel  $\alpha$  reicht von  $20^\circ$  bis maximal  $60^\circ$ . Vorteilhafterweise liegt der Winkel  $\alpha$ , welcher die Verjüngung des Kompaktierungsbereiches 9 angibt, zwischen  $30^\circ$  bis  $50^\circ$ , insbesondere bei etwa  $40^\circ$ .

Der Winkel  $\beta$  gibt die Verjüngung des Düseneinlaufes 13 wieder und liegt vorteilhafterweise zwischen  $15^\circ$  und  $50^\circ$ , vorteilhafterweise zwischen  $20^\circ$  und  $40^\circ$ , insbesondere etwa bei  $30^\circ$ .

Mit  $\gamma$  ist der düsenferne Kegelwinkel des Düsenkegels 7 bezeichnet, welcher Winkel zwischen  $20^\circ$  und  $60^\circ$ , vorzugsweise zwischen  $30^\circ$  und  $50^\circ$ , insbesondere bei etwa  $40^\circ$ , liegt.

Mit  $\gamma$  ist der Kegelwinkel des düsennahen Bereiches 10 des Düsenkegels 7 bezeichnet, welcher Winkel vorteilhafterweise bis zu  $10^\circ$  größer ist als der Verjüngungswinkel  $\alpha$  des Düseneinlaufes 13.

Die Länge L der Düse 1 beträgt mindestens das Zweifache des Durchmessers D der Düse, wobei als Durchmesser der Düse vorteilhafterweise der Durchmesser des Inkreises herangezogen wird, der dem Düsenpolygon eingeschrieben werden kann oder ein mittlerer Abstand der Kanten des verdrillten Düsenprismas von der Längsachse der Düse genommen wird. Vorteilhaft beträgt die Düsenlänge mindestens das

5 Dreifache, insbesondere das Vierfache, des Düsendurchmessers.

Der Formwinkel  $\epsilon$  gibt die Verjüngung der Düse 1 in Richtung ihres Auslaßendes an und beträgt einige Winkelminuten, vorzugsweise 2 bis 8, insbesondere 3 bis 6, vorteilhafterweise etwa 4 Winkelminuten.

Die Leitschaufeln 8 und/oder die Leitflügel 8' stehen vorteilhafterweise schräg in Drehrichtung des Materialstranges und stimmen bezüglich Richtung und Neigung mit der Verdrillung des Düsenkanals überein.

Fig. 1 zeigt den Querschnitt durch eine Düse 1 eines erfindungsgemäßen Werkzeuges, wobei die Düse 1 im Querschnitt die Form eines regelmäßigen Sechseckes besitzt. Fig. 2 zeigt einen Düsenquerschnitt, bei dem die Düse 1 die Form eines Zwölfecks besitzt und die Außenform des hergestellten Rohlings bereits nahezu Kreisform aufweist.

15 Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch eine Düse, welche die Form eines stumpfwinkeligen Zweisecks besitzt und Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform einer Düse 1, die die Form eines rechtwinkeligen Zweisecks besitzt.

Fig. 5 zeigt ein spezielles Polygon, bei dem jeweils kurze gerade Kanten mit gekrümmten Kanten kombiniert vorliegen. Das so entstandene unregelmäßige sechseckige Polygon entspricht in seinem

20 Querschnitt dem Querschnitt eines Fräswerkzeuges; eine derartige verdrillte Ausbildung der Innenwand einer Düse erleichtert in beträchtlicher Weise die Rotation des Strangpreßmaterials, ohne allzu große Unregelmäßigkeiten in der Homogenität des ausgepreßten Rohlings zu verursachen.

Man kann erkennen, daß das erfindungsgemäße Verfahren bei schonender Materialbehandlung eine optimale Anpassung des Rohlings an seinen Verwendungszweck ermöglicht.

25 Das Strangpreßwerkzeug bzw. die dargestellte Preßdüse wird vorteilhafterweise aus Hartmetall oder aus Stahl, insbesondere verschleißfestem Werkzeugstahl, hergestellt. Die Düse wird hergestellt, indem eine negative Form erstellt wird, welche die Schwindung bei einer allfälligen Sinterung der Preßdüse berücksichtigt. In diese Form wird die Masse für die Preßdüse eingebracht und vorteilhafterweise isostatisch gepreßt. Nach dem Entwachsen und Vorsintern und einem allfälligen Bearbeiten erfolgt das Sintern der Preßdüse 30 und schließlich deren Fertigbearbeitung.

Die erfindungsgemäßen Rohlinge können mit einer oder mehreren Spülbohrungen, vorzugsweise zwei bis drei Spülbohrungen, jeweils mit einem Durchmesser von 1 bis 4 mm, hergestellt werden. Vorteilhafterweise besitzt der Rohling einen Außendurchmesser D nach seiner Fertigstellung von höchstens etwa 20 mm.

35 Bei der Herstellung eines Werkzeuges kann derart vorgegangen werden, daß eine Masse aus Carbidpulver (Wolframcarbid, Titancarbid, Tantalcarbid oder Niobcarbid) als Hartstoff und Kobaltpulver als Sinterhilfe mit Paraffin und Paraffinölen (4 bis 8 Gew.-%, annähernd 40 bis 80 Vol.-%) gemischt werden, welche Öle als Plastifizierungsmittel dienen. Diese Pulver-Ölmasse wird in einem Pressenzylinder evakuiert und vorgepreßt. Daraufhin erfolgt vorteilhafterweise bei Raumtemperatur ein Verpressen dieser Masse durch 40 das erfindungsgemäße Strangpreßwerkzeug. Die dem Strangpreßwerkzeug entnommenen Grünlinge werden im Temperaturbereich von 100 bis 500 °C entwachsen, und bei etwa 900 °C vorgesintert. Der in diesem Zustand eine kreideähnliche Konsistenz besitzende Rohling wird daraufhin vorbearbeitet bzw. abgedreht bzw. es wird ihm die gewünschte Außenform, z.B. die eines Bohrers, verliehen.

Der Sintervorgang erfolgt materialabhängig bei etwa 1350 °C bis 1450 °C im Vakuum, wobei eine 45 Volumskontraktion von etwa 40 bis 60 % bzw. eine Linearkontraktion von etwa 20 bis 25 % eintritt. Durch den Sintervorgang entsteht ein dichter, großer Homogenität besitzender Sinterkörper, der rißfrei und bruchfest ist. Das Fertigbearbeiten dieses Teils, z.B. das Schleifen von Spankanten od. dgl. erfolgt mit entsprechenden Werkzeugen nach dem Sintern.

## 50 Patentansprüche

1. Hartmetall-oder Keramikrohling für Bohr-, Fräss-oder Reibwerkzeuge mit mindestens einem innenliegenden, schraubenförmig in Längsrichtung verlaufenden Spülkanal, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohling die Querschnittsform eines Polygons mit zumindest zwei Ecken, vorzugsweise mit zumindest drei Ecken, insbesondere mit zumindest fünf oder mehr Ecken, besitzt, wobei dieses Polygon über den Verlauf der Länge des Rohlings um die Achse des Rohlings eine insbesondere kontinuierlich verdrehte Lage einnimmt bzw. die zwischen den Längskanten des Rohlings verlaufenden Flächen insbesondere kontinuierlich verdrillt sind.

2. Rohling nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kanten des den Querschnitt des Rohlings darstellenden Polygons zumindest teilweise gerade oder gekrümmmt sind.
3. Rohling nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ecken des den Querschnitt des Rohlings darstellenden Polygons jeweils von zwei geraden Kanten bzw. Kantenstücken oder von einer(n) geraden und einer(m) gekrümmten Kante bzw. Kantenstück ausgebildet sind.
4. Rohling nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das den Querschnitt des Rohlings darstellende Polygon ein regelmäßiges Vieleck, vorzugsweise mit mehr als vier Ecken, ist.
5. Verfahren zur Herstellung eines Hartmetall- oder Keramikrohlings für Bohr-, Frä- oder Reibwerkzeuge, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit mindestens einem innenliegenden, schraubenförmig in Längsrichtung verlaufenden Spülkanal, wobei das Hartmetall- bzw. das Keramikmaterial durch eine Düse eines Strangpreßwerkzeuges extrudiert und dabei wendelförmig verdreht wird und wobei jeder der Spülkanäle im Rohling mit einem in die Düse ragenden Stift ausgebildet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Strangpreßmaterial durch Abgleiten des Strangpreßmaterials an der Innenseite der Düse ausgebildeten, wendel- bzw. spiralförmig verlaufenden, sich im Querschnitt zu einem Polygon ergänzenden Gleitflächen um die Längsmittelachse des Rohlings bzw. der Düse in Rotation versetzt wird und mit verdrillten Außenflächen, z.B. in Form eines verdrillten Prismas oder Parallelepipedes, aus der Düse vorzugsweise bei Raumtemperatur extrudiert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß innerhalb der Düse, auf Grund einer Querschnittsverringerung der Düse, eine Nachkompaktierung des Strangpreßmaterials direkt vor der Extrusion erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Strangpreßmaterial bereits vor der Zufuhr zu der Düse, insbesondere während des Kompaktierens, eine Rotationsbewegung, z.B. durch Leitschaufeln und/oder Leitflügel, erteilt wird.
8. Strangpreßwerkzeug zur Herstellung eines Hartmetall- oder Keramikrohlings für Bohr-, Frä- oder Reibwerkzeuge, mit mindestens einem innenliegenden, schraubenförmig in Längsrichtung verlaufenden Spülkanal, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 4 bzw. zur Durchführung des Verfahrens, insbesondere nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei das Hartmetall- bzw. das Keramikmaterial durch eine Düse des gegebenenfalls mit einem Düsenkern versehenen Strangpreßwerkzeuges extrudiert und dabei wendelförmig verdrillt wird und zur Ausbildung jedes Spülkanals zumindest ein in die Düse ragender Stift vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düse (1) an ihrer Innenwandfläche (2) eine Anzahl von sich im Querschnitt zu einem Polygon (4) ergänzenden Gleitflächen (3) aufweist, welche Gleitflächen (3) einen über die Düsenlänge verdrillten Verlauf besitzen.
9. Werkzeug nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kanten (5) des den Querschnitt der Düse (1) darstellenden Polygons (4) zumindest teilweise gerade oder gekrümmmt sind.
10. Werkzeug nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ecken (6) des den Querschnitt der Düse (1) darstellenden Polygons (4) von zwei geraden Kanten bzw. Kantenstücken oder von einer(n) geraden und einer(m) gekrümmten Kante bzw. Kantenstück ausgebildet sind.
11. Werkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das den Querschnitt der Düse (1) darstellende Polygon (4) ein regelmäßiges Vieleck, vorzugsweise mit mehr als vier Ecken (6), ist.
12. Werkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gleitflächen (3) ein gerades verdrilltes, vorzugsweise regelmäßiges, Prisma, ein gerades, vorzugsweise regelmäßig verdrilltes Parallelepiped oder einen geraden, verdrillten, vorzugsweise regelmäßigen, sich gegebenenfalls zum Düsenauslaß verjüngenden Pyramidenstumpf ausbilden.
13. Werkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Düsenkern (7) und/oder in dem im Strangpreßwerkzeug vor der Düse (1) gelegenen Bereich des Strangpreßwerkzeuges, vorzugsweise im Kompaktierungsbereich (9) des Strangpreßwerkzeuges, zumindest eine dem

Strangpreßmaterial eine Rotationsbewegung verleihende Leitschaufel (8), vorzugsweise ein Leitschaufelkranz, und/oder Leitflügel (8'), vorzugsweise Leitflügelkranz, angeordnet ist (sind).

14. Werkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Profilierung der Innenwand der Düse (1) mit Gleitflächen (3) bzw. die im Querschnitt durch die Düse (1) polygonale Ausbildung sich in den Kompaktierungsbereich (9) des Strangpreßwerkzeuges erstreckt bzw. sich insbesondere zumindest zum Niveau des düsennahen Teiles (10) des Düsenkernes (7) erstreckt.
15. Werkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest der düsennahe Bereich (10) des Düsenkerns (7) zur Unterstützung der Rotation des Strangpreßmaterials eine wendelförmige oder im Querschnitt polygonale Ausbildung aufweist.
16. Werkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stifte (11) zur Ausbildung des (der) Spülkanal (-kanäle) (12) an den Leitflügeln (8) befestigt sind.
17. Werkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Verlauf der Leitschaufeln und/oder Leitflügel (8') gleich gerichtet ist bzw. vorzugsweise die gleiche Neigung aufweist wie der Verlauf bzw. die Neigung der zwischen den Gleitflächen (3) in der Düse (1) bzw. im Kompaktierungsteil (9) bzw. am Düsenkern (7) ausgebildeten Kanten des Prismas bzw. Parallelpipeds.
18. Werkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge (L) der Gleitflächen (3) zumindest das Doppelte, vorzugsweise zumindest das Dreifache, insbesondere zumindest das Vierfache, des Düsendurchmessers (D) beträgt.
19. Werkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düse (3) einen Formwinkel ( $\epsilon$ ) bzw. eine Verjüngung von 2 bis 8 Winkelminuten, vorzugsweise von 3 bis 6 Winkelminuten, vorzugweise von annähernd 4 Winkelminuten, besitzt.
20. Werkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kegelwinkel ( $\delta$ ) des düsennahen Bereiches (10) des Düsenkernes (7) maximal um 10% größer ist als der Winkel ( $\alpha$ ) des Kompaktierungsabschnittes (9), wobei der Winkel ( $\alpha$ ) des Kompaktierungsabschnittes (9) kleiner ist als  $60^\circ$  und vorzugsweise zwischen  $20^\circ$  bis  $59^\circ$ , insbesondere zwischen  $30^\circ$  bis  $50^\circ$ , vorteilhafterweise bei etwa  $40^\circ$ , liegt.
21. Werkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düseneinlauf (13) konisch verjüngt ist, wobei der Verjüngungswinkel ( $\beta$ ) zwischen  $15^\circ$  bis  $50^\circ$ , vorzugsweise zwischen  $20^\circ$  bis  $40^\circ$ , insbesondere bei etwa  $39^\circ$ , liegt.
22. Werkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß der düsenferne Kegelwinkel ( $\gamma$ ) des Düsenkernes (7) zwischen  $20^\circ$  und  $60^\circ$ , vorzugsweise zwischen  $30^\circ$  bis  $50^\circ$ , insbesondere bei etwa  $40^\circ$ , liegt.

Hiezu 7 Blatt Zeichnungen

45

50

55

Ausgegeben

25.11.1994

Int. Cl.<sup>5</sup>: B23P 15/32  
B22F 3/20

Blatt 1

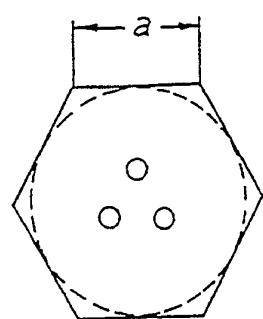


Fig: 1

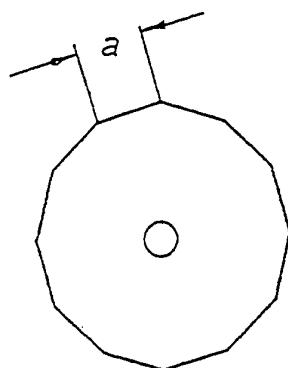


Fig: 2

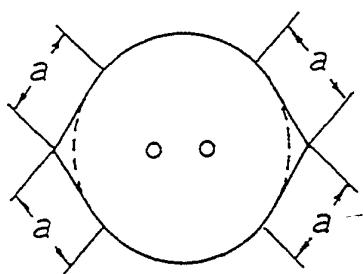


Fig: 3

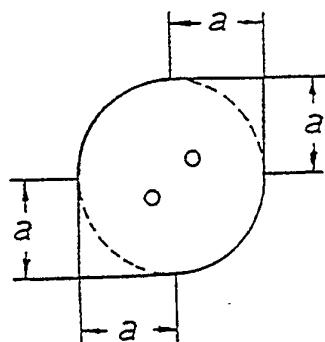


Fig: 4

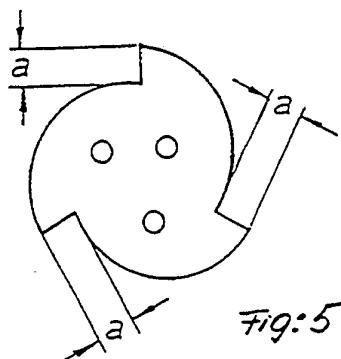


Fig: 5

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

Patentschrift Nr. AT 398 286 B

Ausgegeben

25.11.1994

Int. Cl.<sup>5</sup>: B23P 15/32  
B22F 3/20

Blatt 2

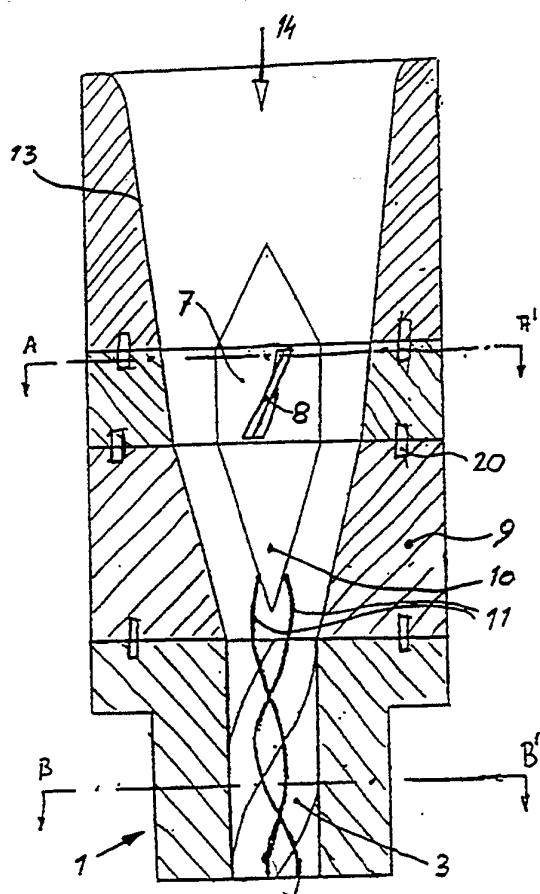


Fig: 6

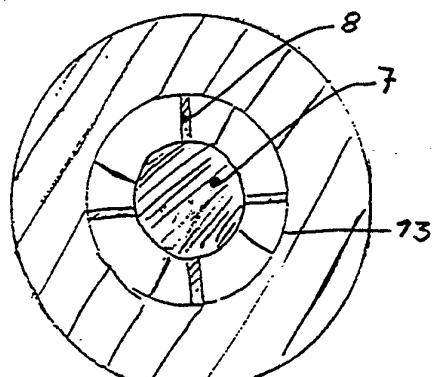


Fig: 6a

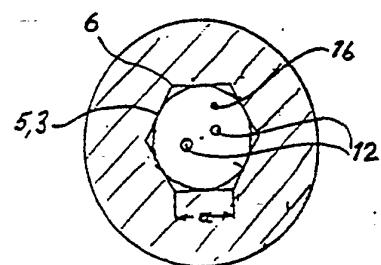


Fig: 6b

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

Patentschrift Nr. AT 398 286 B

Ausgegeben

25.11.1994

Int. Cl.<sup>5</sup> : B23P 15/32  
B22F 3/20

Blatt 3

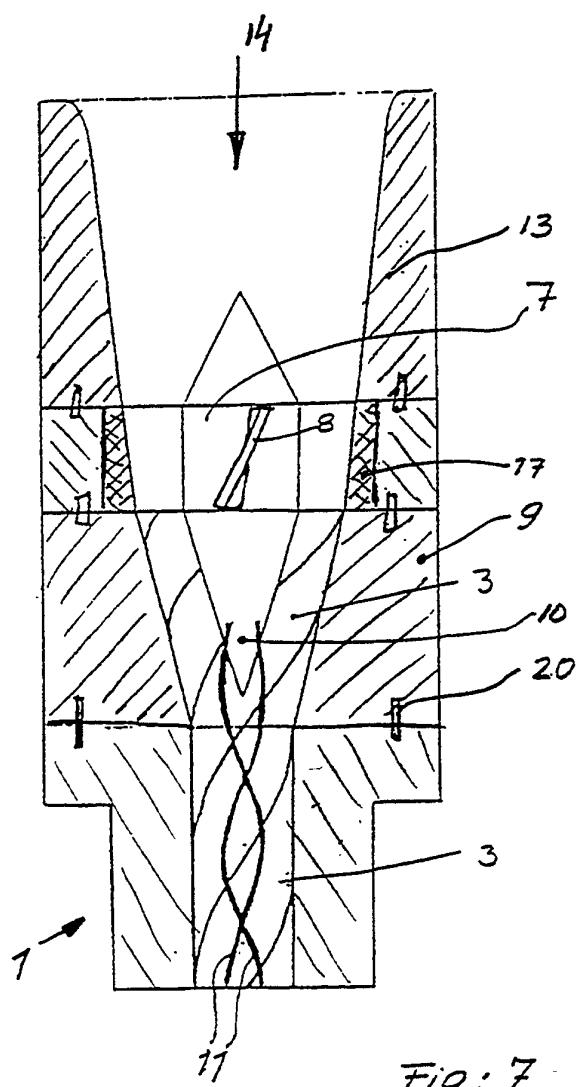


Fig: 7

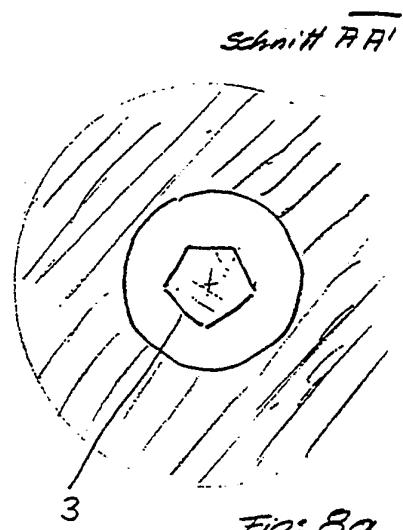
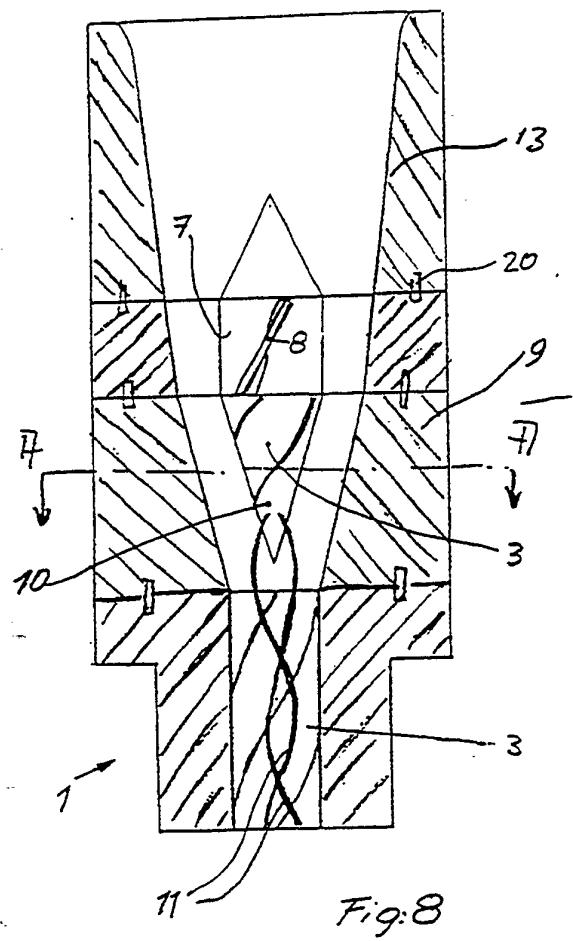
ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

Patentschrift Nr. AT 398 286 B

Ausgegeben 25.11.1994

Int. Cl.<sup>s</sup>: B23P 15/32  
B22F 3/20

Blatt 4



Ausgegeben

25.11.1994

Int. Cl.<sup>5</sup>: B23P 15/32  
B22F 3/20

Blatt 5

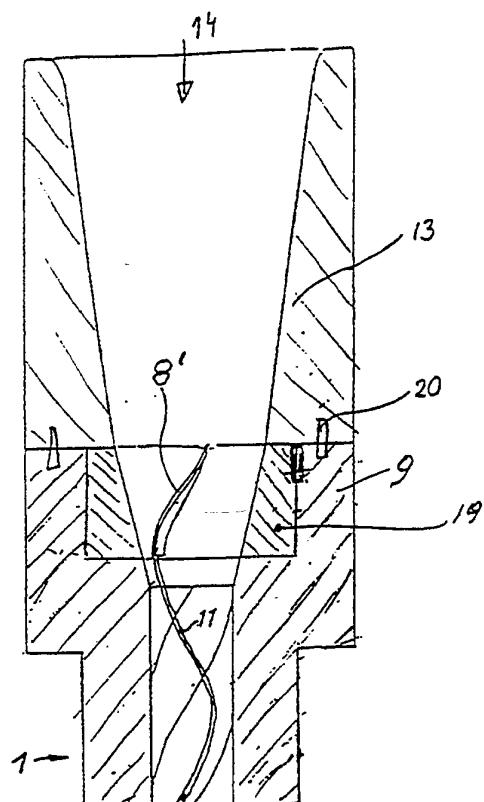


Fig: 9

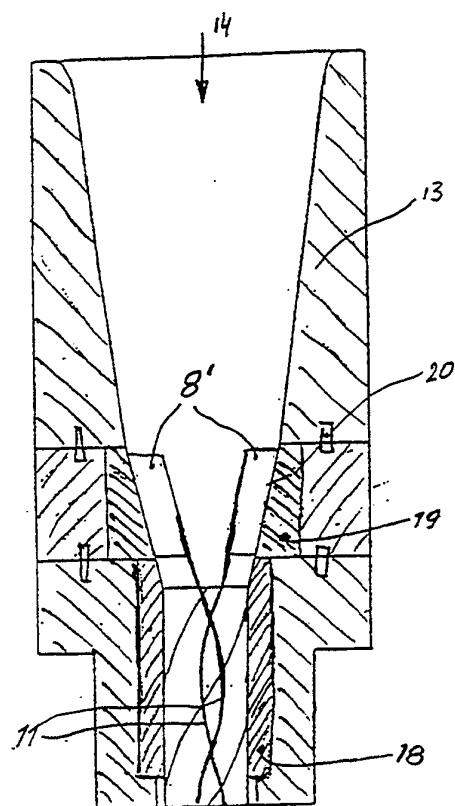


Fig: 10

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT      Patentschrift Nr. AT 398 286 B

Ausgegeben      25.11.1994      Int. Cl.<sup>5</sup> : B23P 15/32  
    B22F 3/20

Blatt 6

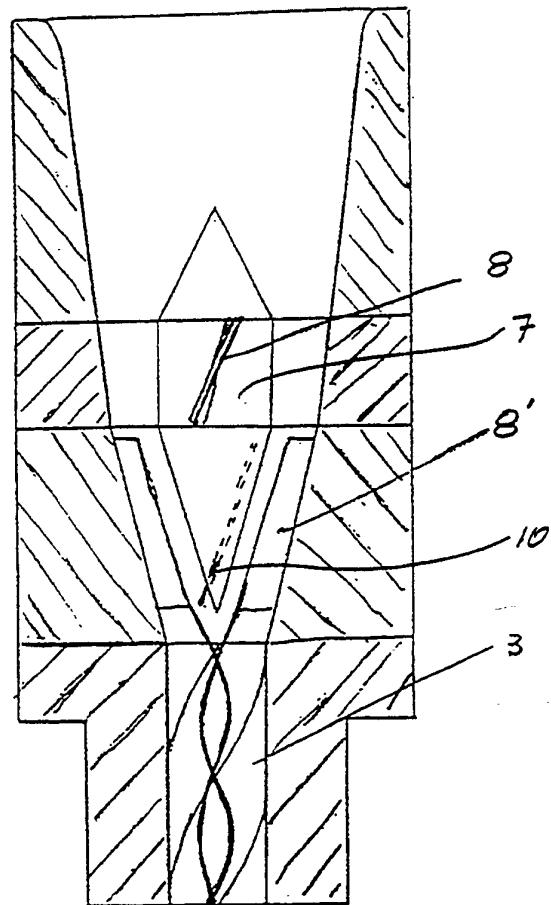


Fig: 11

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

Patentschrift Nr. AT 398 286 B

Ausgegeben

25.11.1994

Int. Cl.<sup>5</sup>: B23P 15/32  
B22F 3/20

Blatt 7

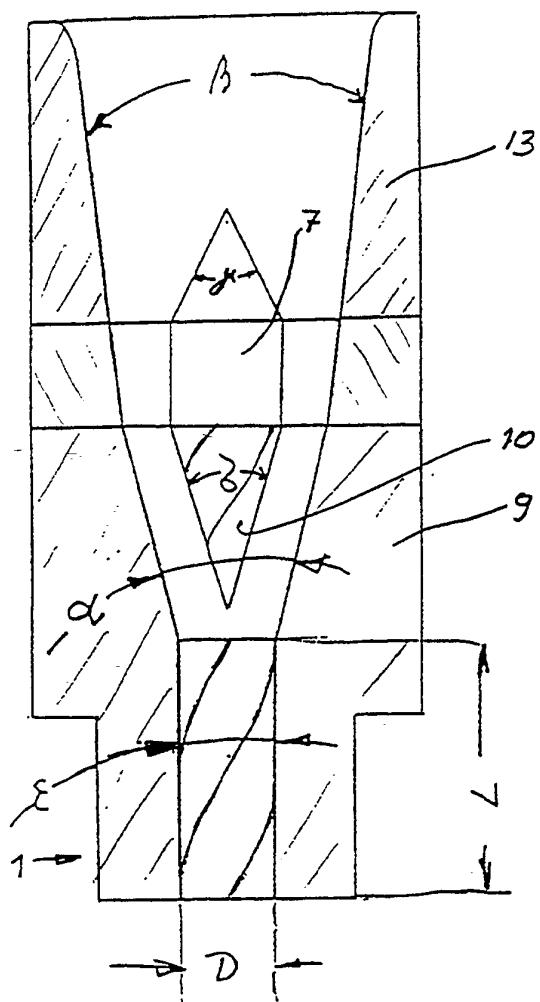


Fig: 12