



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 422 027 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.05.2004 Patentblatt 2004/22**

(51) Int Cl.7: **B25B 15/00**

(21) Anmeldenummer: **03028939.1**

(22) Anmeldetag: **24.11.2003**

(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**

(71) Anmelder: **FELO-WERKZEUGFABRIK  
HOLLAND-LETZ GMBH  
D-35279 Neustadt (DE)**

(72) Erfinder: **Holland-Letz, Horst  
35279 Neustadt / Hessen (DE)**

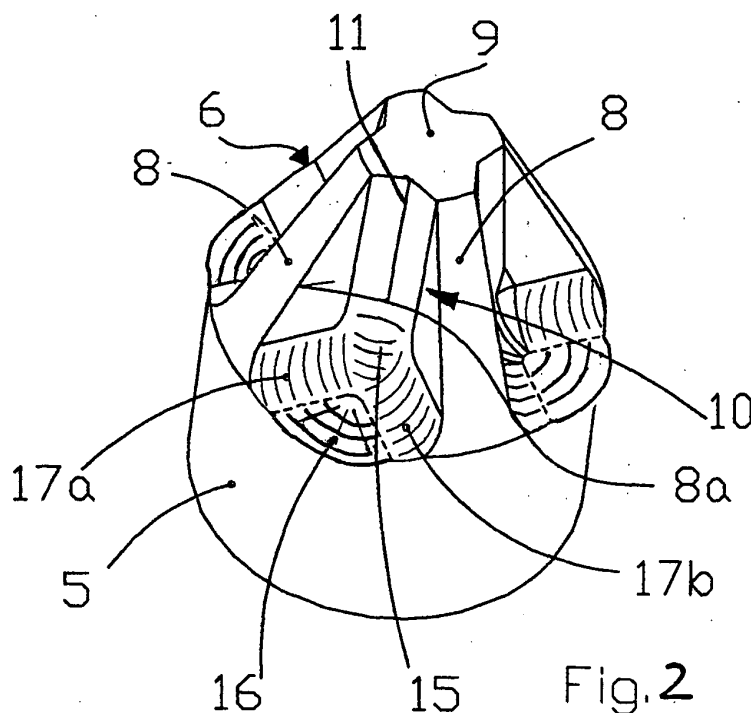
(30) Priorität: **14.03.2003 DE 20304246 U  
05.07.2003 DE 20310364 U  
22.11.2002 DE 20218102 U  
13.06.2003 DE 20309294 U**

(74) Vertreter:  
**Freiherr von Schorlemer, Reinfried, Dipl.-Phys.  
Karthäuser Strasse 5A  
34117 Kassel (DE)**

(54) **Schraubwerkzeug, insbesondere Schraubendreher-Einsatz**

(57) Die Erfindung betrifft ein Schraubwerkzeug mit einem durch Formung und nachfolgendes Sintern eines Metallpulvers hergestellten, profilierten Vorderteil, das einen eine Stirnfläche aufweisenden Basisabschnitt (5) und einen Profilabschnitt (6) aufweist, der einen Eindringabschnitt und einen zwischen diesem und dem Basisabschnitt (5) angeordneten Übergangsabschnitt aufweist. Der Eindringabschnitt weist Stege (8) und zwi-

schen diesen angeordnete Nuten (10) auf. Der Übergangsabschnitt wird durch radial auslaufende, die Stirnflächen des Basisabschnitts (5) bildende Flächenabschnitte (16), erste, gewölbte Übergangsflächen (15), die die Nutenböden (11) in radialer Richtung mit Flächenabschnitten (16) verbinden, sowie zweite, ebenfalls gewölbte Übergangsflächen (17a, 17b) gebildet, die die Flächenabschnitte (16) in seitlicher Richtung mit den Stegflanken (8a) verbinden (Fig. 2).



EP 1 422 027 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Schraubwerkzeug gemäß der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

**[0002]** Schraubwerkzeuge dieser Art können insbesondere für Kreuzschlitzschrauben oder TORX®-Schrauben, aber auch für Schrauben mit anderen Innenprofilen ausgebildet und an Schraubendreher-Einsätzen oder auch an Schraubendreher-Klingen realisiert sein.

**[0003]** Bei einem bekannten, als Schraubendreher-Einsatz ausgebildeten Schraubwerkzeug dieser Art (PCT-WO 01/66312 A1) besteht das Vorderteil aus einem durch Pressen oder Spritzgießen und anschließendes Sintern aus Metallpulver hergestellten Hartmetallkörper, der an einem aus Stahl hergestellten Antriebsteil befestigt ist. Die Länge des aus Hartmetall bestehenden Vorderteils ist höchstens gleich dem 2,2-fachen der Länge eines in eine Schraube einzusetzenden Eindringabschnitts. Bei einem derartigen Schraubendreher-Einsatz hat der Profilabschnitt des Vorderteils eine relativ kurze Länge. Die Nuten des Eindringabschnittes gehen über einen radial nach außen gewölbten Auslauf- bzw. Übergangsabschnitt in einen Basisabschnitt über, der mit dem Antriebsteil des Schraubendreher-Einsatzes verbunden ist. Dabei wird angestrebt, die Länge des Eindringabschnittes und auch die Länge des Vorderteils insgesamt möglichst kurz auszubilden, um beim Pressen des Rohlings aus Metallpulver eine hohe Verdichtung und ein homogenes Gefüge bis in die Spitze des Profilabschnittes und dessen Profilstege zu erreichen. Außerdem wird die Oberfläche des Rohlings klein gehalten werden, damit der Reibungswiderstand beim Ausstoßen aus der Formmatrize klein ist und die Bildung von Haarrissen vermieden wird, die auftreten können, wenn der auf den Rohling wirkende Auswerferdruck zu hoch wird, und die Belastbarkeit des Vorderendes aus Hartmetall stark vermindern. Dennoch ist die Reproduzierbarkeit derartiger Einsätze noch nicht voll befriedigend.

**[0004]** Daneben ist ein Schraubendreher-Einsatz bekannt (FR 2 469 250 A), bei dem ein Basisabschnitt eine rechtwinklig zur Längsachse verlaufende Stirnfläche aufweist, von der ein konischer, kreuzförmiger Profilabschnitt absteht. Die Übergänge vom Profilabschnitt in den Basisabschnitt sind weitgehend scharfkantig ausgebildet und weisen keine definierten Radien, sondern nur Radien auf, wie sie sich üblicherweise als Folge des Pressens der Profilschulter in einer Form ergeben. Bei Belastung durch ein Drehmoment treten an den Übergangskanten hohe Spannungen auf, was eine hohe Bruchgefahr insbesondere bei plötzlich ansteigender Torsionsbelastung zur Folge hat.

**[0005]** Die Herstellung von Schraubendreher-Einsätzen aus Werkzeugstahl erfolgt demgegenüber in der Regel durch formgebende Bearbeitung von aus Werkzeugstahl bestehenden Rohlingen, indem diese z. B.

vorgedreht und durch radiales Pressen oder durch spanende Bearbeitung mit Profilen versehen werden. Daher treten hier die beschriebenen, durch Pressen oder Spritzgießen von Hartmetallpulvern verursachten Probleme nicht auf. Stattdessen wird bei solchen Einsätzen z.B. bemängelt, daß ihre Hals- bzw. Basisabschnitte herstellungsbedingt zu lang und daher bei gegebener Gesamtlänge die Antriebs- bzw. Einspannabschnitte zu kurz ausfallen. Daher ist es bei solchen Einsätzen bekannt (DE 296 21 782 U1), die Nutenböden des Eindringabschnitts über kurze Zwischenabschnitte mit dem Einspannabschnitt zu verbinden und die Zwischenabschnitte dabei je einer in der Mitte angeordneten, schrägen und ebenen Fläche sowie zwei seitlich davon angeordneten, im wesentlichen dreieckförmigen Flächen (Facetten) zu versehen. Der axiale Abstand der Mündungslinie der mittleren, ebenen Flächen in die Mantelfläche des Zwischenabschnitts von der Grundfläche des aus dem Eindringabschnitt und dem Zwischenabschnitt gebildeten Kegels ist dabei maximal halb so groß wie der Abstand der Mündungslinie von der Spitze des Kegels. Der Öffnungswinkel zwischen den Nutenböden und den schrägen mittleren Ebenen beträgt ca. 130°. Die Übergänge von den Nutenböden in die ebenen Auslaufflächen und der Stegflanken in die dreieckförmigen Facetten sind nicht näher definiert.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Schraubwerkzeug der eingangs bezeichneten Gattung so auszubilden, daß trotz seiner Herstellung aus Metallpulver und auch bei vergleichsweise kurzer Länge seinen Profilabschnitt eine hohe Bruch- und Torsionsfestigkeit erzielt wird.

**[0007]** Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

**[0008]** Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, daß eine hohe Bruch- und Torsionsfestigkeit erzielt wird und die Metall-Schraubwerkzeuge reproduzierbar hergestellt werden können, da sowohl die Nutenböden als auch die Flanken der Kreuzstege mittels gekrümmt ausgebildeter Übergangsflächen in die Stirnfläche des Basisabschnitts auslaufen. Dagegen führen kantige Übergangsstellen in diesen Bereichen offenbar aufgrund der Sprödigkeit der verwendbaren Materialien unter Belastung zu Spannungsspitzen, die zu einem Bruch der Profilschulter bei Belastungswerten führen, welche unter den nach den Normen verlangten und in der Praxis auftretenden Werten liegen. Wie langwierige Untersuchungen bei der Entwicklung insbesondere von Hartmetall-Vorderteilen ergeben haben, ist es erforderlich, die Einzelbereiche des Auslaufs im Detail zu gestalten, um durch Wahl der Rundungsradien, deren Verlauf in Radial- und Umfangsrichtung, der Übergänge ineinander und der Auslaufwinkel einerseits zu erreichen, daß der Materialfluß beim Pressen eines Rohlings aus Metallpulver oder beim Spritzgießen eines Rohlings mit einem zusätzlichen Kunststoffbindemittel in der Metallpulvermasse von dem Basisabschnitt in die Profilschulter und -stege gleichmäßig und ungestört verläuft, andererseits

die bei Belastung auftretenden Spannungen unter Vermeidung von Spannungsspitzen vom Eindringabschnitt so in den Basisabschnitt einzuleiten, daß die Belastbarkeit den Anforderungen in der Praxis des Einsatzes derartiger Schraubendreher-Einsätze entspricht.

**[0009]** Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0010]** Die Erfindung ist insbesondere bei Schraubendreher-Einsätzen mit einer Kreuzspitze so wie beim dem Phillips®- oder Pozidriv®-System vorteilhaft.

**[0011]** Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert, ohne daß hierdurch der Schutzbereich der Erfindung eingeschränkt werden soll. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Schraubwerkzeugs in Form eines Schraubendreher-Einsatzes in schematischer Darstellung;

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung des Schraubwerkzeugs nach Fig. 1, jedoch unter Weglassung eines Antriebsteils;

Fig. 3 einen Längsschnitt in der Ebene III-III der Fig. 2;

Fig. 4 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung eines anderen Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Schraubwerkzeugs aus Richtung eines Pfeils IV in Fig. 3;

Fig. 5 und 6 perspektivische Darstellungen von zwei weiteren Ausführungsbeispielen des erfindungsgemäßen Schraubwerkzeugs in Form von für das Pozidriv®-System bestimmten Schraubendreher-Einsätzen;

Fig. 7 bis 9 ein Schraubwerkzeug in Form eines für das TORX®-System bestimmten Schraubendreher-Einsatzes in je einem Längsschnitts, einer Stirnansicht und einer perspektivischen Darstellung;

Fig. 10 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Schraubwerkzeugs in Form eines mit einem verkürzten Eindringabschnitt versehenen Schraubendreher-Einsatzes;

Fig. 11 das Schraubwerkzeug nach Fig. 10 beim Eindringen in das Innenprofil einer zugehörigen Schraube;

Fig. 12 einen Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Profilabschnitts eines erfindungsgemäßen Schraubwerkzeugs etwa in Höhe einer Schnittlinie XII-XII der Fig. 10;

Fig. 13 eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Schraubwerkzeugs in Form eines für das Pozidriv®-System bestimmten Schraubendreher-Einsatzes;

Fig. 14 eine der Fig. 2 entsprechende, perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Schraubwerkzeugs; und

Fig. 15 einen der Fig. 3 entsprechenden Längsschnitt durch das Schraubwerkzeug nach Fig. 14.

**[0012]** Gemäß Fig. 1 bis 3 besteht ein erfindungsgemäßes Schraubwerkzeug in Form eines Schraubendreher-Einsatzes aus einem langgestreckten, einstückigen Körper 1, der an einem Ende ein Antriebsteil 2 mit einem Mehrkantprofil 3 aufweist, das in eine entsprechende Aufnahme oder in ein Futter eines Drehwerkzeugs, z. B. eines Motorschraubers, eingesetzt werden kann. Ein Vorderteil 4 des Antriebsteils 2 geht in ein profiliertes Vorderteil 4 des Schraubwerkzeugs über. Das Vorderteil 4 enthält einen an das Antriebsteil 2 ansetzenden, schaftförmigen Basisabschnitt 5, der hier zylindrisch ausgebildet ist. An dessen vom Antriebsteil 2 abgewandte Stirnseite schließt sich ein Profilabschnitt 6 an, der wie der Basisabschnitt 5 und das Antriebsteil 2 koaxial zu einer gemeinsamen Längsachse 7 ist.

**[0013]** Der Profilabschnitt 6 enthält an einem Vorderteil eine übliche, konische Kreuzspitze mit vier kreuzförmig angeordneten Stegen 8, die radial zur Längsachse 7 stehen. Die Außenkanten der Stege 8 konvergieren zu einer Spitze 9 hin. Die rückwärtigen Enden der Stege 8 gehen in die Stirnseite des Basisabschnitts 5 über. Zwischen je 2 benachbarten Stegen 8 liegen V-förmige Ausnehmungen bzw. Nuten 10 mit Nutenböden 11 (Fig. 3), die in einem an die Spitze 9 grenzenden Eindringabschnitt 12, der zum Eindringen der Kreuzspitze in das entsprechende Kreuzschlitzprofil einer zugeordneten Schraube dient, geradlinig ausgebildet sind. Das bedeutet, daß die Nutenböden 11 z. B. wie beim System Phillips® einen dreieckförmigen Querschnitt besitzen bzw. konkav dachförmig ausgebildet sind und eine linear verlaufende Firstlinie haben, wie Fig. 2 und 4 zeigen.

**[0014]** An den Eindringabschnitt 12 schließt sich ein zwischen diesem und dem Basisabschnitt 5 angeordneter und das Hinterende des Profilabschnitts 6 bildender Übergangsabschnitt 14 (Fig. 1 und 3) an. In diesem laufen die Nutenböden 11 mit längs und quer gekrümmten Übergangsflächen 15 radial nach außen bis zum Umfangsmantel des Basisabschnitts 5 aus. Im Ausführungsbeispiel gehen die Übergangsflächen 15 nach außen hin in je einen Flächenabschnitt 16 über, der gemäß Fig. 2 insbesondere quer gewölbt ausgebildet ist. Die entsprechenden Flächenabschnitte 16 aller vier Nuten 10 bilden zugleich die zwischen den Stegen 8 frei bleibenden Teile einer Stirnfläche des angrenzenden Basisabschnitts 5, die jeweils durch die an sie anstoßenden Grundflächen der Stege 8 unterbrochen ist. Wie Fig. 3 zeigt, sind die Flächenabschnitte 16 zur Längs-

achse 7 unter Winkeln  $\alpha$  geneigt, die - gemessen in die Mittelachsen der Flächenabschnitte 16 einschließenden Radialebenen - vorzugsweise zwischen 75° und 85° und mit besonderem Vorteil bei ca. 85° liegen.

**[0015]** Weiterhin zeigt vor allem Fig. 3, daß die Nutenböden 11 mittels der Übergangsflächen 15 stetig in die Flächenabschnitte 16 übergehen. Die Übergangsflächen 15 sind vorzugsweise mit Radien von 0,15 mm bis 2,0 mm gekrümmt, wobei Krümmungsradien von 0,5 mm bis 1,5 mm bevorzugt werden. Außerdem ist der Krümmungsradius natürlich in Abhängigkeit von den Größen der Profilsitzen, die durch Normen vorgegeben und bei Schraubwerkzeugen für Kreuzschlitzschrauben in die Größen 00 bis 4 eingeteilt sind, unterschiedlich groß zu wählen bzw. an die Profilsitzen anzupassen. Entsprechendes gilt bei Schraubwerkzeugen für das TORX®-System.

**[0016]** Alternativ zu Fig. 1 bis 3 wäre es möglich, die Übergangsflächen 15 und die an sie anschließenden Flächenabschnitte 16 bis zum Erreichen der Mantelfläche des Basisabschnitts 5 radial durchgehend gekrümmt auszubilden (z. B. PCT-WO 01/66312 A1), wobei durchweg dieselben, aber auch unterschiedliche Krümmungsradien verwendet werden können, die z. B. im Bereich der Übergangsflächen 15 kleiner als im Bereich der Flächenabschnitte 16 sind.

**[0017]** Erfindungsgemäß sind die Flächenabschnitte 16 in seitlicher Richtung und auf beiden Seiten durch zweite Übergangsflächen 17a, 17b mit den rückwärtigen Enden seitlicher Flanken 8a der jeweils benachbarten Stege 8 verbunden. Auch die zweiten Übergangsflächen 17a, 17b haben in Querrichtung, ausgehend von den Flanken 8a, vorzugsweise Krümmungsradien von 0,15 mm bis 2,0 mm, mit besonderem Vorteil von 0,4 mm bis 1,5 mm. Die Krümmungsradien vergrößern sich zweckmäßigerweise von einer den Nutenböden 11 nahen Stelle radial nach außen zum Umfangsmantel des Basisabschnitts 5 hin stetig, so daß insgesamt ein dreidimensional gewölbter Auslauf ausgebildet wird. Dabei kann die Anordnung nach Fig. 2 z. B. so gewählt, daß die Flächenabschnitte 16 dreieckförmige, in den Verlängerungen der Nutenböden 11 und der ersten Übergangsflächen 15 liegende Flächen sind, an deren seitlichen, radial verlaufenden Rändern die zweiten Übergangsflächen 17a, 17b beginnen, die dann allmählich tangential in die Stegflanken 8a münden.

**[0018]** Die Übergangsflächen 17a, 17b sind, wie in Fig. 2 angedeutet ist, in Querrichtung mit einem einheitlichen Radius gekrümmt. Der jeweilige Radius kann dann auch von der ersten Übergangsfläche 15 aus nach außen gleich sein.

**[0019]** Die Krümmungsradien der Übergangsflächen 17a, 17b können sich in Querrichtung aber auch ändern. Dies ist im Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 dadurch angedeutet, daß die Übergangsflächen 17a, 17b aus Teilflächen 17a1, 17a2 bzw. 17b1, 17b2 zusammengesetzt sind, wobei die Teilflächen 17a1, 17b1 an den Stegflanken 8a beginnen und größere Krümmungsradien als die

sich an sie anschließenden Teilflächen 17a2, 17b2 aufweisen, die hier zu einem eben dargestellten Flächenabschnitt 16' hin auslaufen. Im übrigen entspricht das Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 dem nach Fig. 1 bis 3, weshalb gleiche Teile mit denselben Bezugszeichen versehen sind.

**[0020]** Die in Fig. 1 bis 3 gerundet dargestellten Nutenböden 11 können auch anders geformt sein. Anstelle eines dachförmigen Querschnitts könnten andere und insbesondere solche Querschnitte vorgesehen sein, wie sie bei Schrauben der verschiedenen Systeme allgemein üblich sind.

**[0021]** Die Längenmaße der verschiedenen Teile bzw. Abschnitte entsprechen vorzugsweise im wesentlichen denen, die aus der Schrift PCT-WO 01/66 312 A1 bekannt sind. Insbesondere die Verhältnisse der Längen LP der Profilabschnitte 6 zu den Längen L0 der Eindringabschnitte 12 sind vorzugsweise kleiner als 1,5 und betragen vorzugsweise 1,25 bis 1,85. In absoluten Werten beträgt z. B. die Länge L0 des Eindringabschnitts 12 zwischen 1,50 mm und 4,00 mm je nach Größe und Schraubensystem. Der Durchmesser d0 (Fig. 1 und 3) des Eindringabschnitts 12 beträgt im Abstand L0 von der Spitze 9 zwischen 2,3 mm und 8,0 mm.

**[0022]** Das Maß L0 ist im Rahmen der vorliegenden Anmeldung mindestens gleich der größten Tiefe des Innenprofils in einem Schraubenkopf bestimmter Profilgröße, z. B. Pozidriv® 2. Zweckmäßigerweise wird für L0 ein Maß gewählt, das sich aus der größten Eindringtiefe zuzüglich eines geringen Zuschlages ergibt. Das Maß LP ist im Rahmen der vorliegenden Anmeldung das Maß von der Spitze 9 des Vorderteils 4 bis zum Auslauf des Übergangsabschnitts 14 in den Basisabschnitt 5, wobei als Grenze dieses Auslaufes die Verschneidungslinie der Flächenabschnitte 16 mit der Umfangsfläche des Basisabschnitts 5 definiert wird. Beide Maße werden von der Spitze 9 des Vorderteils 4 ausgehend gemessen, und zwar von der Kante aus, an der eine eventuelle flachkegelig geformte Spitzenfläche in die seitliche Profilkontur übergeht, oder von der Spitzenfläche selbst aus, wenn sie eine Planfläche darstellt, die senkrecht zur Längsachse 7 des Vorderteils 4 steht. Der Basisabschnitt 5 kann eine zylindrische, sechseckige oder anders geformte Querschnittskontur haben.

**[0023]** Durch die angegebene Formgebung des Übergangsabschnitts 14 zwischen dem Eindringabschnitt 12 und Basisabschnitt 5, d. h. die Kombination von kleinen Radien und gewölbten Flächen, wird ein guter Kraftfluß erreicht und dadurch die Bruchfestigkeit bei Torsionsbelastung der Spitze weiter erhöht.

**[0024]** Fig. 5 und 6 betreffen ein Ausführungsbeispiel für ein Schraubwerkzeug in Form eines Schraubendrehereinsatzes für das Pozidriv®-System. Dieses unterscheidet sich von den für das Phillips®-System nach Fig. 1 bis 4 bestimmten Ausführungsbeispielen einerseits durch Stege 19 mit nahezu planparallel angeordneten Flanken 19a, während die Flanken 8a der Stege 8 gemäß Fig. 4 leicht keilförmig auseinander laufen. An-

dererseits sind Böden 20 von V-förmigen Nuten 21 in ihren mittleren Bereichen mit kammartigen Erhebungen 22 versehen, die dreieckförmige Querschnitte aufweisen. In Analogie dazu können auch die Flächenabschnitte 16 in ihren mittleren Bereichen mit je einer kammartigen, radial verlaufenden Erhebung 23 versehen sein, wie Fig. 5 zeigt. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 fehlen diese Erhebungen 23. Außerdem sind dort die Flächenabschnitte 16 durch Flächenabschnitte 24 ersetzt, die in der Ansicht nach Fig. 6 konkav gewölbt sind und die Übergangsflächen 17a, 17b stetig miteinander verbinden. In diesem Fall ist die Stirnfläche des Basisabschnitts 5 daher von den konkaven Flächenabschnitten 24 gebildet.

**[0025]** Im übrigen sind in Fig. 5 und 6 gleiche Teile mit denselben Bezugszeichen wie in Fig. 1 bis 4 versehen.

**[0026]** Fig. 7 bis 9 zeigen in Analogie zu Fig. 1 bis 6 ein erfindungsgemäßes Schraubwerkzeug in Form eines für das TORX®-System geeigneten Schraubendreher-Einsatzes. Das Schraubwerkzeug enthält ein nur teilweise dargestelltes Vorderteil 26 mit einem Basisabschnitt 27 und einem daran anschließenden Profilabschnitt der Länge LP, der aus einem Eindringabschnitt 29 der Länge L0 und einem Übergangsabschnitt 30 zusammengesetzt ist. Stege 31 und Nuten 32 haben am Anfang einen wellenförmigen, für das TORX®-System charakteristischen Verlauf. Die Nuten 32 besitzen im Eindringabschnitt 29 parallel zu einer Längsachse 33 verlaufende Böden 34 mit geradlinigen Mittellinien 35. Am unteren Ende des Eindringabschnitts 29 laufen die Nutenböden 34 längs gewölbter Übergangsflächen 36 radial nach außen in zur Längsachse 33 geneigte und ebenfalls schwach gewölbte Flächenabschnitten 37 aus, so daß insgesamt gewölbte Ausläufe gebildet sind. Die Neigungswinkel zur Längsachse 33 können hier 60° bis 90° betragen. Diese Flächenabschnitte 37 gehen analog zu Fig. 1 bis 6 in seitlicher Richtung tangential in die hier gerundeten Flanken der Stege 31 über, so daß sich insoweit dieselben Verhältnisse wie bei Kreuzschlitz-Schraubwerkzeugen ergeben. Dasselbe gilt im Hinblick auf die Größen LP und L0, die beide von einer Spitze 38 an gemessen werden, die hier eine senkrecht zur Längsachse 33 angeordnete Planfläche ist.

**[0027]** Fig. 11 und 12 zeigen ein im wesentlichen den Fig. 1 bis 4 entsprechendes Ausführungsbeispiel, weshalb hier gleiche Teile wiederum mit denselben Bezugszeichen versehen sind. Ein wesentlicher Unterschied besteht jedoch darin, daß der Eindringabschnitt 12 im Vergleich zu Fig. 1 bis 4 um ein Maß  $\underline{K}$  verkürzt ist, wobei vorzugsweise  $\underline{K} = 0,05 \cdot L0$  bis  $\underline{K} = 0,2 \cdot L0$  gilt. Das bedeutet, daß die Längen L0, ermittelt nach den maximalen Eindringtiefen  $\underline{T}$  (Fig. 11) in entsprechenden Innenprofilen 40 von Schraubenköpfen 41 zugeordneter Größen und Typen, um ca. 5 % bis 20 % im Vergleich zu üblichen, nach Fig. 1 bis 4 hergestellten Schraubendreher-Einsatzen verkürzt werden. In Fig. 10 und 11 ist das aufgrund der Kürzung wegfallende Teil 42 des Eindringabschnitts 12 mit gepunkteten Linien angedeutet.

**[0028]** Ein vorteilhafter Bereich der Kürzung  $\underline{K}$  liegt zwischen 7 % und 12 % der Länge L0. Bei einer Kürzung um 10 % ergeben sich beispielweise folgende Maße L0K für die verkürzte Länge:

5 **[0029]** Bei Kreuzschrauben PZ (Z) 2 EN-ISO 7045-7047 ist die maximale Eindringtiefe 3,35 mm, dementsprechend ist L0K z. B. gleich  $0,9 \cdot 3,35 = 3,01$  mm. Analog gilt für PZ (Z) 1 eine maximale Eindringtiefe von 2,08 mm, dementsprechend ist L0K gleich  $0,9 \cdot 2,08 = 1,87$  mm. Für PZ (Z) 3 beträgt die maximale Eindringtiefe 3,85 mm, dementsprechend ist L0K z. B. gleich  $0,9 \cdot 3,85 = 3,47$  mm. Für PH (H) 1 beträgt die maximale Eindringtiefe 2,20 mm, dementsprechend ist L0K z. B. gleich  $0,9 \cdot 2,20 = 1,98$  mm. Schließlich beträgt für PH (H) 2 die maximale Eindringtiefe 3,40 mm, weshalb L0K z. B. zu  $0,9 \cdot 3,40 = 3,06$  mm bestimmt wird.

**[0030]** Um mit Sicherheit zu vermeiden, daß der Eindringabschnitt 12 an der Übergangsfläche 15 auf der Oberfläche des Schraubenkopfes 41 aufsitzt, wird außerdem vorgeschlagen, die Ausgangslänge L0 des Eindringabschnitts 12 ca. 3 bis 5 % länger zu wählen, als die jeweilige maximale Eindringtiefe  $\underline{T}$ . Dadurch wird sich die Profilkontur außerhalb des Schraubenkopfes 41 noch etwas fortsetzen.

25 **[0031]** Die Profilkontur selbst ist durch die ISO- und Werksnormen, ausgehend von der Profilschulter, festgelegt. Die Verkürzung der Maße L0 und L0K hat natürlich auch eine entsprechende Verkürzung der Maße LP auf LPK zur Folge, wobei die Konturen der Übergangsflächen 15 und Flächenabschnitte 16 wie bei ungekürztem L0 unverändert auch bei verkürztem L0K erhalten bleiben.

30 **[0032]** Die Verkürzung des Eindringabschnitts 12 um das Maß  $\underline{K}$  wirkt sich wegen der Formgebung aus Hartmetallpulver (z. B. nach PCT-WO 01/66312 A1) insbesondere bei Einsätzen mit Kreuzschlitzprofilen vorteilhaft aus. Diese Maßnahme hat nämlich einerseits zur Folge, daß beim axialen Ausstoßen des Vorderteils 4 aus der Formmatrize die Reibung infolge der kleineren Gesamtoberfläche geringer wird. Andererseits führt die Verkürzung an der Spitze des Eindringabschnitts 12 - zumindest bei konischen Kreuzspitzen - zu einer Vergrößerung der Querschnittsfläche einer Spitze 43, damit zu einer geringeren Flächenpressung beim Ausstoßen und dadurch zur Verringerung der Gefahr der Bildung von Haarrissen. Weiterhin hat sich gezeigt, daß an den Spitzen der Hartmetall-Rohlinge beim Entformen leicht Formveränderungen auftreten können, die die Paßgenauigkeit im Innenprofil 40 des Schraubenkopfs 41 beeinträchtigen. Derartige Ungenauigkeiten können dazu führen, daß der Eindringabschnitt 12 nur im vorderen Bereich im Innenprofil 40 des Schraubenkopfs 41 anliegt, statt vollflächig in ganzer Länge anzuliegen. Dieses Problem wird durch die Kürzung des Eindringabschnitts 12 in vorteilhafter Weise automatisch ebenfalls vermieden. Wie Fig. 11 zeigt, taucht der Eindringabschnitt 12 nicht so weit in das Innenprofil 40 des Schraubenkopfs 41 ein, daß die Spitze an einer mögli-

chen Verengung 44 (Fig. 11) aufsitzt, sondern nur so weit, bis das Profil des Eindringabschnittes 12 vollflächig im Innenprofil 40 des Schraubenkopfs 41 anliegt. Das bei normaler Länge vorhandene, gepunktet dargestellte Teil 42 würde dagegen, wenn es nicht präzise ausgebildet wäre, an der Verengung 44 aufsitzen und damit eine vollflächige Anlage verhindern. Solche Verengungen 44 können auftreten, wenn die Preßstempel für das Innenprofil der Schrauben an der Spitze abgenutzt sind.

**[0033]** Das Verhältnis der Länge LPK des gekürzten Profilabschnitts zur Länge L0 des entsprechend gekürzten Eindringabschnittes 12 beträgt bei dieser Ausführungsform 1,20 bis 1,90 und ist vorzugsweise größer als 1,5.

**[0034]** Versuche mit Hartmetall-Einsätzen der beschriebenen Art haben weiter gezeigt, daß an den Außenkanten der Stege, die sich an der Verschneidung der Flankenflächen mit der äußeren Kegelmantelfläche des Eindringabschnittes ergeben, leicht Haarrisse auftreten. Dies wird darauf zurückgeführt, daß die sich aus der Verschneidung ergebenden Kanten scharfkantig sind. Bei einer Fertigung der Profilsitzen aus Stahl durch spanende oder spanlose Formgebung macht sich diese Scharfkantigkeit nicht bemerkbar, d. h. sie ist dort nicht nachteilig. Beim Pressen der Rohlinge aus Metallpulver wird dagegen eine glatte Ausformung der Außenkanten nicht zuverlässig erreicht. Vielmehr können insbesondere beim Entformen kleinere Ausbrüche auftreten, die Ansätze für Haarrisse bilden. Diese Erscheinung tritt auch beim Spritzgießen der Rohlinge auf.

**[0035]** Erfindungsgemäß werden daher beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 12, das einen Querschnitt durch eine für Kreuzschlitzschrauben des Pozidriv®-Systems bestimmte Profilsitze zeigt, an den radialen Außenkanten der im übrigen wie in Fig. 5 ausgebildeten Stege 8 entweder Abrundungen 45 oder Abschrägungen 46 vorgesehen. Der Radius  $r$  der Abrundungen beträgt ca. 10 % bis 12 % der Stärke  $b$  der Stege 8. Die Stärke  $b$  ist beim System Pozidriv® über die Länge L0 des Profils konstant, weshalb der Radius der Abrundungen 45 im wesentlichen auch konstant gewählt werden kann. Beim System Phillips® wird die Stärke  $b$  von der Spitze 9 her zur Übergangsfläche 15 hin größer, weshalb der Radius  $r$  von der Spitze bis zur Übergangsfläche 15 hin etwas größer werden kann. Er kann aber auch konstant sein und entsprechend einer mittleren Stärke der Stege 8 auf ihrer Längserstreckung gewählt werden. Die Breite  $a$  der Abschrägungen 46 wird vorzugsweise in einem Verhältnis von 6 % bis 10 % zur Stärke  $b$  der Stege 8 gewählt.

**[0036]** Wie Versuche mit Hartmetall-Einsätzen weiter zeigten, ergibt sich insbesondere bei Pozidriv®-Profilen (PZ, Z) eine Erschwernis für das Entformen dadurch, daß die beim Eindrehen von Schrauben zur Anlage kommenden Flanken der Kreuzstege 8 in Richtung der Längsachse 7 des Vorderteils 4 nahezu achsparallel verlaufen, also keine Entformungsschräge aufweisen.

Zur Erleichterung der Entformung ist deshalb erfindungsgemäß vorgesehen, diese Flanken im vorderen Bereich auf etwa ein Drittel ihrer Länge unter einem Winkel von ca. 2,5° bis 5° konisch bis zur Spitze 9 hin anzuschragen. Dadurch wird zwar der drehmomentübertragende Querschnitt verringert und auch keine vollflächige Anlage im Innenprofil der Schraube mehr erreicht, jedoch taucht selbst bei den kleinsten Schrauben, die einer Kreuzschlitzgröße zugeordnet sind, die Profilsitze tiefer in das Innenprofil der Schraube ein, als der Länge der Anschragung entspricht, so daß die Profilsitze auch im hinteren Teil zur flächigen Anlage kommt, wo das Drehmoment auf Grund des größeren Hebels bzw. der radialen Erstreckung der Flanke hauptsächlich übertragen wird.

**[0037]** Fig. 13 zeigt eine solche Variante anhand eines entsprechend Fig. 1 ausgebildeten, im Bereich der Profilsitze vergrößert dargestellten Schraubwerkzeugs, bei dem gleiche Teile mit denselben Bezugszeichen wie in Fig. 1 versehen sind.

**[0038]** In Fig. 13 ist das Vorderteil 4 des Schraubendreher-Einsatzes mit einer Profilsitze des Systems Pozidriv® dargestellt. Bei diesem System verlaufen die Seitenflanken 8a der Stege 8 auf ihrer Längserstreckung im wesentlichen parallel. Um die Entformung der Stege 8 aus der Preß- und Spritzgießform zu erleichtern, ist jeweils eine Flanke der vier kreuzförmig angeordneten Stege 8 im vorderen Bereich etwas angeschragt. Der Winkel einer dadurch gebildeten Entformungsschräge liegt zwischen 1° und 5° bezogen auf eine Radialebene, die die Längsachse 7 und eine gedachte Mittelebene der Stege 8 einschließt. Zweckmäßigerweise erfolgt die Anbringung einer die Entformungsschräge bildenden Anschragung 47 an derjenigen Flanke, die beim Ausdrehen von Schrauben belastet wird und in Fig. 13 mit 8b bezeichnet ist, weil diese Seite in der Regel weniger oft oder geringer belastet wird als andere Flanken, die beim Eindrehen von Schrauben zur Anlage im Innenprofil der Schraube kommen. Um die Entformbarkeit weiter zu erleichtern, werden zweckmäßig aber auch die anderen Flanken aller vier Stege 8 leicht angeschragt. Dabei werden die Anschragungen 47 zweckmäßigerweise mit einem kleinen Winkel von ca. 1° bis 2° vorgenommen, jedoch über die ganze Länge der Flanke erstreckt. Trotz dieser leichten Anschragung 47 ist noch eine relativ gute Anlage der Flanken 8b bzw. 8a im Innenprofil der Schraube gegeben. Beide Anschragungen 47 gehen von der größten in den Normen vorgegebenen Stärke des Eindringabschnittes 12 aus.

**[0039]** Weitere Untersuchungen haben schließlich gezeigt, daß der Materialfluß beim Füllen der Preßmatrize oder Spritzgießform auch dadurch verbessert werden kann, daß in einem radial außen liegenden Bereich der die Stirnfläche des Basisabschnitts 5 bildenden, auslaufenden Flächenabschnitte 16 jeweils eine vorzugsweise sattelförmige (konkave) Ausnehmung 49 angebracht wird. Derartige Ausnehmungen 49 sind in Fig.

14 und 15 schematisch dargestellt, die im übrigen den Fig. 2 und 3 entsprechen. Die Ausnehmungen 49 können auch als ebene, in die Flächenabschnitte 16 eingearbeitete Flächen realisiert sein. Durch diese Ausnehmungen 49 wird insbesondere die trichterartige Form des geschnittenen Kerns (Fig. 15) verbessert. Wie ein Vergleich der Fig. 15 mit der Fig. 3 zeigt, bei der sich der Flächenabschnitt 16 mit einem kleinen Winkel im wesentlichen radial erstreckt, wird nämlich die Befüllung der Profilschulter beim Verformen des Rohlings durch Pressen oder Spritzgießen begünstigt, weil der Massestrom besser in die Profiltaschen in der Matrize geleitet wird. In der dreidimensionalen Darstellung der Profilschulter in Fig. 14 sind die Flächen 49 noch besser zu erkennen. Ihre konkave Wölbung in Umfangsrichtung leitet den Massestrom auch nach der Seite zu den Profiltaschen in der Matrize. Über die gerundeten, zweiten Übergangsflächen 17a, 17b werden die auf die Stege 8 wirkenden Torsionskräfte in den Basisabschnitt 5 geleitet. Dabei sollte allerdings die Wirkung der zweiten Übergangsflächen 17a, 17b, deren Radien von den Nutenböden 11 nach außen hin größer werden, nicht gestört werden. Daher sind die Ausnehmungen 49 zweckmäßig nur im radial äußeren Bereich angeordnet und in Umfangsrichtung nur über einen solchen Bereich erstreckt, daß sie seitlich vor den zweiten Übergangsflächen 17a, 17b enden. Dadurch bleiben die durch diese gebildeten, gewölbten Übergangszonen erhalten, mittels derer die bei Belastung der Stege 8 auftretenden Spannungen klein gehalten werden. Insgesamt läßt sich mit den Ausnehmungen 49 eine sehr dichte, homogene Füllung der Taschen des Formwerkzeugs beim Pressen oder Spritzgießen der Rohlinge erreichen.

**[0040]** Der Winkel, den die Ausnehmungen bzw. Flächen 49 mit der Längsachse 7 in einer diese enthaltenden und durch die Fläche 49 gelegten Radialebenen einschließen, sollte deutlich kleiner als der Winkel  $\alpha$  (Fig. 15) sein und ist zweckmäßig kleiner als  $85^\circ$ . Dabei zeigt außerdem insbesondere Fig. 15, daß das Maß LP durch die Ausbildung der Ausnehmung 49 vergrößert wird, so daß das Verhältnis LP zu LO beim Vorhandensein der Ausnehmungen 49 größer als beim Fehlen dieser Ausnehmungen 49 ausfällt. Insbesondere bei diesem Ausführungsbeispiel werden daher auch mit Verhältnissen  $LP/LO > 1,5$  gute Ergebnisse erzielt.

**[0041]** Die erfindungsgemäße Gestaltung des Profilabschnittes 6 bzw. 29, 30 bringt Vorteile nicht nur für Vorderteile aus Hartmetall, die durch Pressen aus Metallpulver vorgeformt sind, sondern auch für solche, die im Spritzgießverfahren vorgeformt sind. Das gilt auch für Schraubendreher-Einsätze, bei denen das Vorderteil 4, 26 Bestandteil eines einstückigen Körpers ist, dessen Rohling vorzugsweise im Spritzgießverfahren vorgeformt ist. Außerdem gilt dies entsprechend auch für aus Hartmetall hergestellte, die erfindungsgemäßen Profilabschnitte 6 bzw. 29, 30 aufweisende Vorderteile, die an ihren Rückseiten, z. B. mit Hilfe geeigneter Verankerungselemente, an den im übrigen aus Stahl bestehen-

den Schäften der Klingen von Handschraubendrehern befestigt werden.

**[0042]** Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, die auf vielfache Weise abgewandelt werden können. So können die Krümmungsradien der Übergangsflächen auch im wesentlichen gleich sein. Außerdem kann es Fälle geben, in denen es ausreichend ist, die auslaufenden Flächenabschnitte 16, 37 in eine senkrecht zur Längsachse 7, 33 verlaufende Ebene zu verlegen, insbesondere wenn die Radien für die Übergangsflächen 17a, 17b so groß bemessen werden, daß allein durch sie ausreichend niedrige Spannungen in den Übergangsbereichen erhalten werden. Weiter können die Übergangsflächen 17a, 17b und/oder die Flächenabschnitte 16, 37 auch aus in Umfangsrichtung oder in radialer Richtung nebeneinander liegenden, unterschiedliche Krümmungsradien aufweisenden Flächen zusammengesetzt sein. Dasselbe gilt für die ersten Übergangsflächen 15 bzw. 36. Außerdem können die beschriebenen Schraubwerkzeuge auch aus anderen Metallpulvern als den beschriebenen Hartmetallpulvern hergestellt werden. Insbesondere sind für die Zwecke der Erfindung z.B. auch solche Pulvermischungen geeignet, die zu Schraubwerkzeugen aus Schnellstahl führen. Die im Einzelfall zu wählende Metallpulver-Zusammensetzung oder -Legierung hängt weitgehend von den Bedürfnissen des Einzelfalls ab. Schließlich versteht sich, daß die verschiedenen Merkmale auch in anderen als den beschriebenen und dargestellten Kombinationen angewendet werden können.

## Patentansprüche

1. Schraubwerkzeug mit einem durch Formung und nachfolgendes Sintern eines Metallpulvers hergestellten, profilierten Vorderteil (4, 26), das einen einen Stirnfläche aufweisenden Basisabschnitt (5, 27) und einen Profilabschnitt aufweist, der einen Eindringabschnitt (12, 29) und einen zwischen diesem und dem Basisabschnitt (5, 27) angeordneten Übergangsabschnitt (14, 30) aufweist, wobei der Eindringabschnitt (12, 29) mit seitlichen Flanken (8a, 19a) versehene Stege (8, 19, 31) und zwischen diesen angeordnete, mit geradlinigen Böden (11, 20, 34) versehene Nuten (10, 21, 32) und der Übergangsabschnitt (14, 30) radial auslaufende, die Stirnfläche des Basisabschnitts (5, 27) bildende Flächenabschnitte (16, 16', 24, 37) sowie erste, gewölbt ausgebildete Übergangsflächen (15, 36) aufweist, die die Nutenböden (11, 20, 34) in radialer Richtung mit den Flächenabschnitten (16, 16', 24, 37) verbinden, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Übergangsabschnitt (14, 30) zweite, ebenfalls gewölbt ausgebildete Übergangsflächen (17a, 17b) enthält, die die Flächenabschnitte (16, 16', 24, 37) in seitlicher Richtung mit den Stegflanken (8a, 19a)

verbinden.

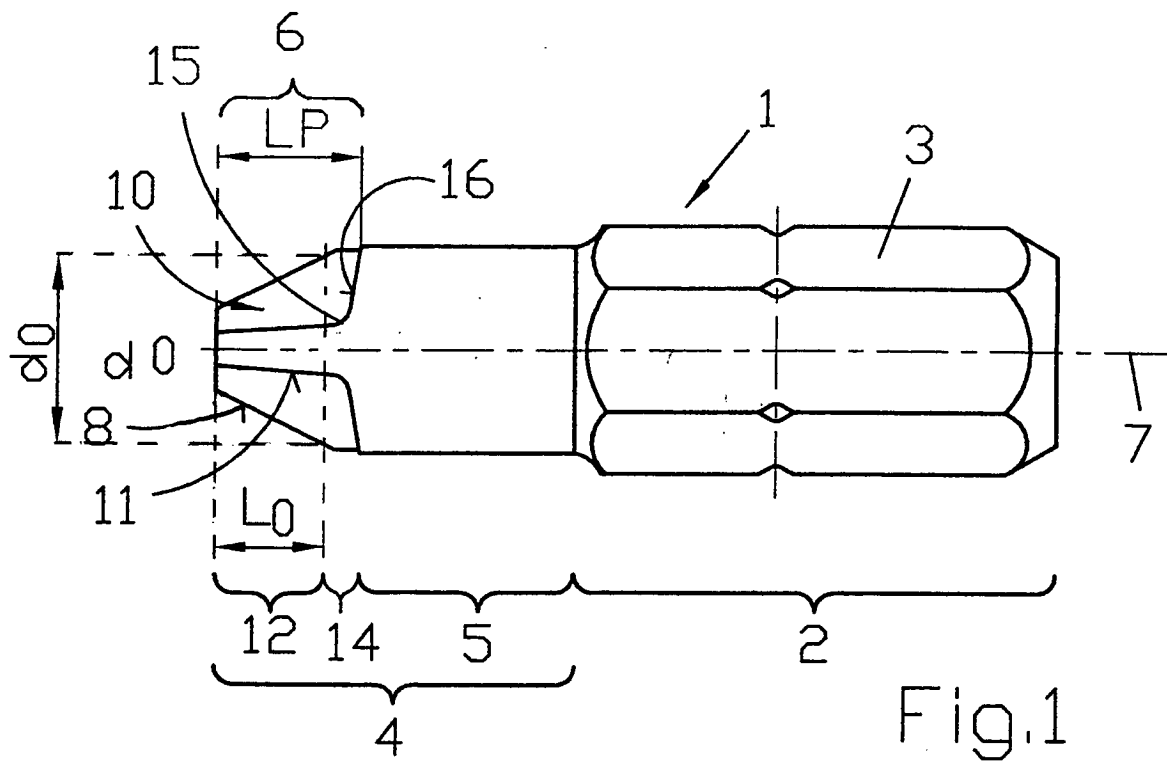
2. Schraubwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweiten Übergangsflächen (17a, 17b) tangential in die Stegflanken (8a, 19a) münden. 5
3. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die ersten und zweiten Übergangsflächen (15, 36; 17a, 17b) mit Radien von 0,15 mm bis 2,0 mm gekrümmt sind. 10
4. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Übergangsflächen (15, 36; 17a, 17b) durch radial oder seitlich nebeneinander liegende, unterschiedliche Krümmungsradien aufweisende Teilflächen (17a1, 17a2; 17b1, 17b2) gebildet sind. 15
5. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flächenabschnitte (16, 16', 24, 37) radial bis an einen Umfangsmantel des Basisabschnitts (5, 27) heranreichen. 20
6. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flächenabschnitte (16, 24, 37) in seitlicher Richtung räumlich gewölbt sind, wobei die Wölbungsradien von den ersten Übergangsflächen (15) aus zum Umfangsmantel des Basisabschnitts (5) hin größer werden. 25
7. Schraubwerkzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flächenabschnitte (24) eine durch die Wölbung gebildete, tiefste Zone mit einer Scheitellinie aufweisen, die sich in radialer Richtung an die betreffende erste Übergangsfläche (15) anschließt und im wesentlichen in einer Radialebene verläuft, die eine Längsachse (7) des Vorderteils (14) und eine Mittelachse des zugehörigen Nutenbodens (11) einschließt. 30
8. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flächenabschnitte (16') eben ausgebildet sind. 35
9. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flächenabschnitte (16, 16', 37) zu einer Längsachse (7, 33) des Vorderteils (4, 26) geneigt verlaufen. 40
10. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flächenabschnitte durch kammartige Erhebungen (23) unterbrochen sind, deren Rücken in einer die Längsachse (7) des Vorderteils (4) einschließenden Radialebene verlaufen. 45

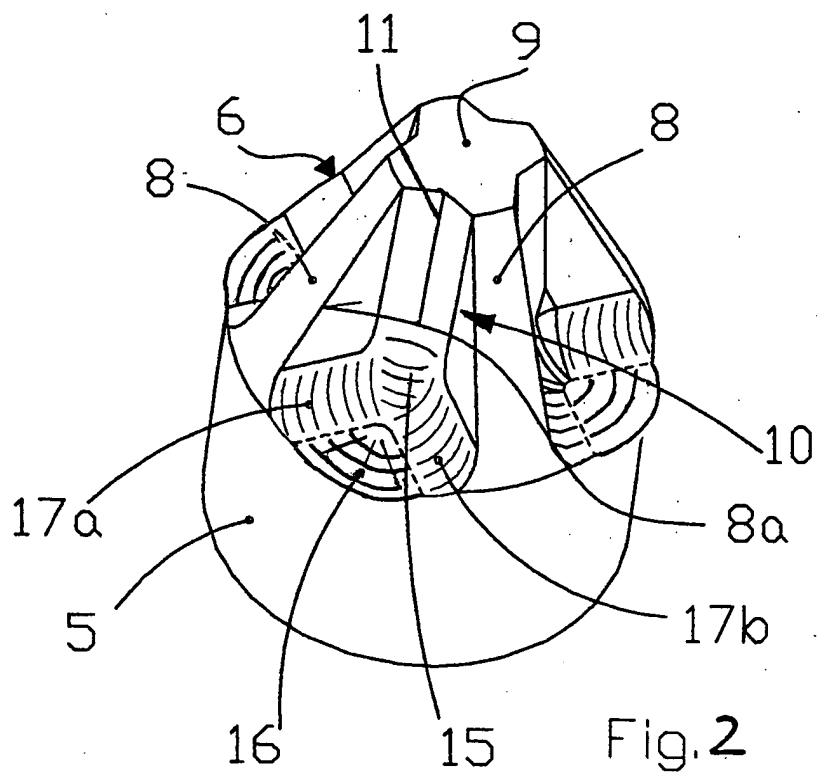
11. Schraubwerkzeug nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens einer der Flächenabschnitte (16, 16', 24, 37) einen Winkel von 75° bis 90° mit der Längsachse (7, 33) des Vorderteils (4, 26) einschließt.
12. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens einer der Flächenabschnitte (16) eine Ausnehmung (49) aufweist, die in einer radial außen liegenden Zone des Flächenabschnitts (16) angeordnet und bis zu einem Umfangsmantel des Basisabschnitts (5, 27) erstreckt ist.
13. Schraubwerkzeug nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausnehmung (49) sattelförmig ausgebildet ist. 15
14. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausnehmung (49) einen Winkel von weniger als 85° mit der Längsachse (7) des Vorderteils (14) bildet. 20
15. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausnehmung (49) in seitlicher Richtung schmaler als der Flächenabschnitt (16) ist. 25
16. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stege (8) mit in einer quer zur Längsachse (7) des Vorderteils (4) verlaufenden Richtung abgeschrägten oder abgerundeten Außenkanten (45, 46) versehen sind. 30
17. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flanken (8a) der Stege (8) zumindest an ihren Vorderseiten mit Entformungsschrägen versehen sind. 35
18. Schraubwerkzeug nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Entformungsschrägen durch Flächen (47) gebildet sind, die mit zugehörigen, durch die Längsachse (7) des Vorderteils (4) gelegten Mittelebenen der Stege (8) Winkel von 1° bis 5° einschließen. 40
19. Schraubwerkzeug nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einführungs-schrägen an denjenigen Flanken (8b) der Stege (8) vorgesehen sind, die beim Ausdrehen einer Schraube belastet werden. 45
20. Schraubwerkzeug nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flächen (47) über die ganze Länge der Flanken (8b) erstreckt sind. 50
21. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verhältnis 55

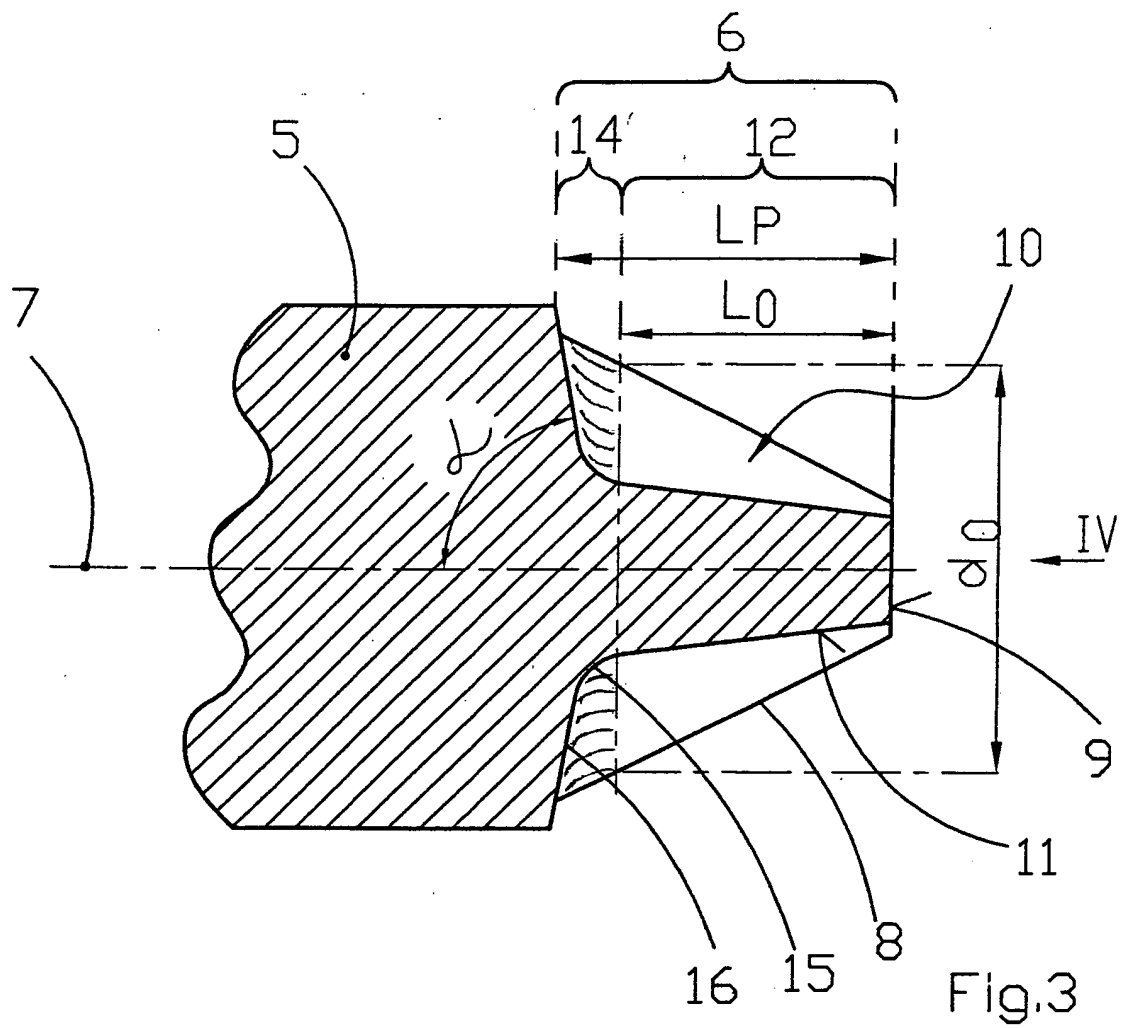
der Länge (LP) des Profilabschnitts (6) zur Länge (LO) des Eindringabschnitts (19, 29) 1,25 bis 1,85 beträgt.

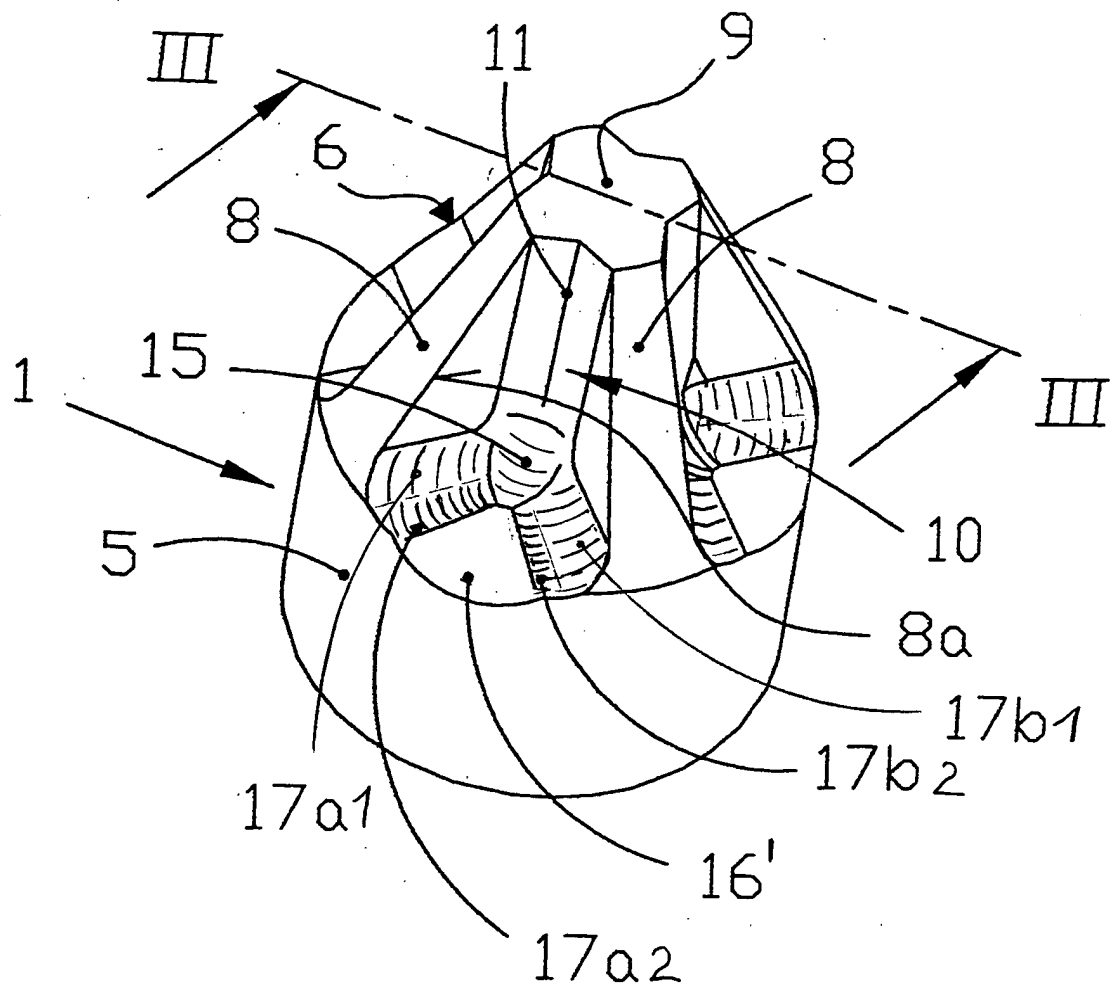
es nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 31 ausgebildet ist.

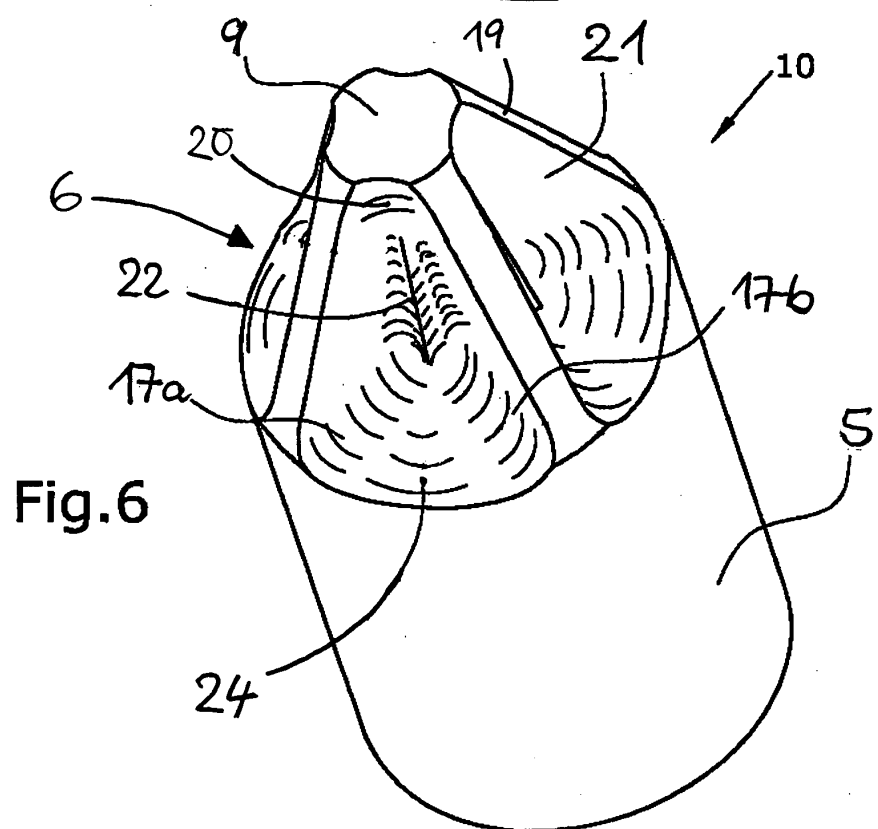
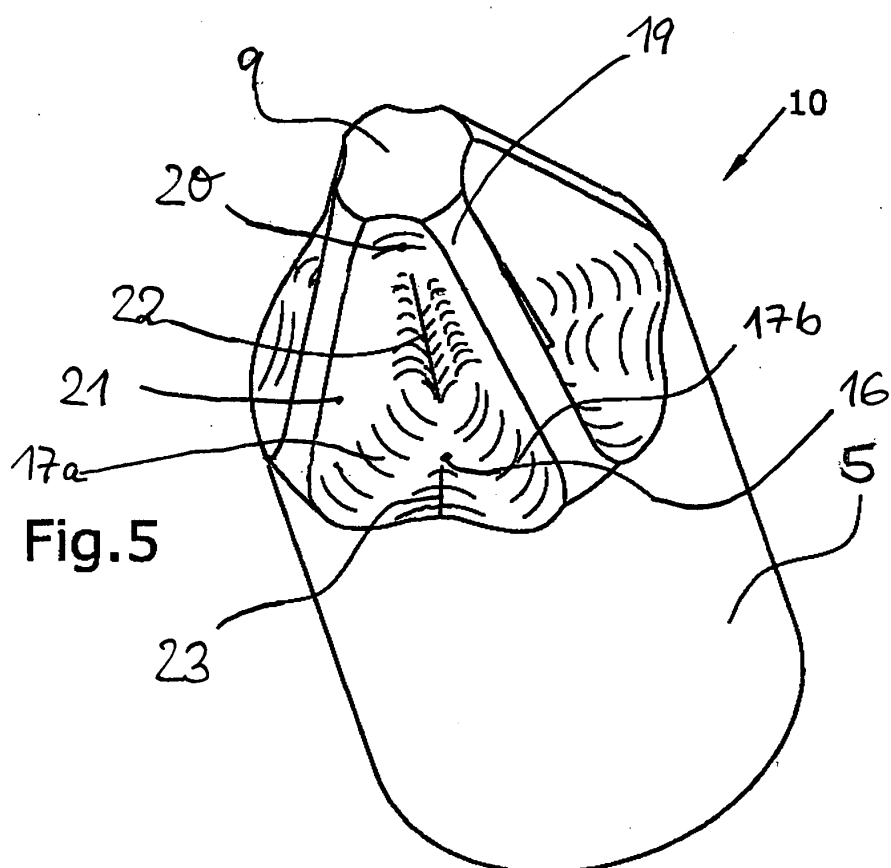
22. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 12 bis 15 und 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verhältnis der Länge (LPK) des Profilabschnitts (6) zur Länge (LOK) des Eindringabschnitts (12) größer als 1,5 ist. 5  
10
23. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Länge des Eindringabschnitts (12) um bis zu 25 % kürzer als die maximale Eindringtiefe (T) des Innenprofils (40) zugeordneter Schrauben ist. 15
24. Schraubwerkzeug nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kürzung zwischen 5 % und 20 % der Länge des Eindringabschnitts (12) beträgt. 20
25. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 23 oder 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verhältnis der Länge (LP) des Profilabschnitts zur Länge (LO) des Eindringabschnitts (12) 1,20 bis 1,90 beträgt. 25
26. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** es als Schraubendreher-Einsatz (1) ausgebildet ist. 30
27. Schraubwerkzeug nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Basisteil (5, 27) auf der vom Vorderteil (4, 26) abgewandten Seite mit einem Antriebsteil (2) fest verbunden ist. 35
28. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** es als Schraubendreher-Klinge ausgebildet ist. 40
29. Schraubwerkzeug nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet, daß** Basisteil (5, 27) auf der vom Vorderteil (4, 26) abgewandten Seite mit einem Schaft eines Schraubendrehers fest verbunden ist. 45
30. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweiten Übergangsflächen (17a, 17b) in Querrichtung und in ihrem radialen Verlauf mit gleichen Radien gewölbt bzw. gekrümmt sind. 50
31. Schraubwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Vorderteil (4, 26) durch Pressen oder Spritzgießen geformt ist. 55
32. Vorderteil für ein Schraubwerkzeug, insbesondere einen Schraubendreher-Einsatz oder eine Schraubendreher-Klinge, **dadurch gekennzeichnet, daß**











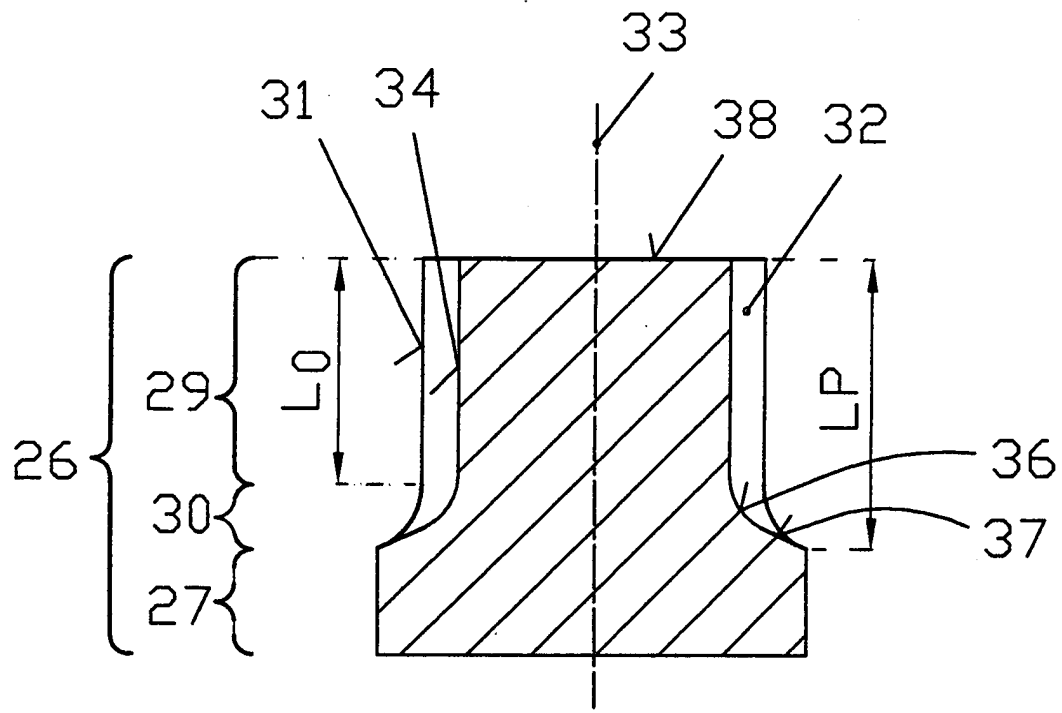


Fig. 7

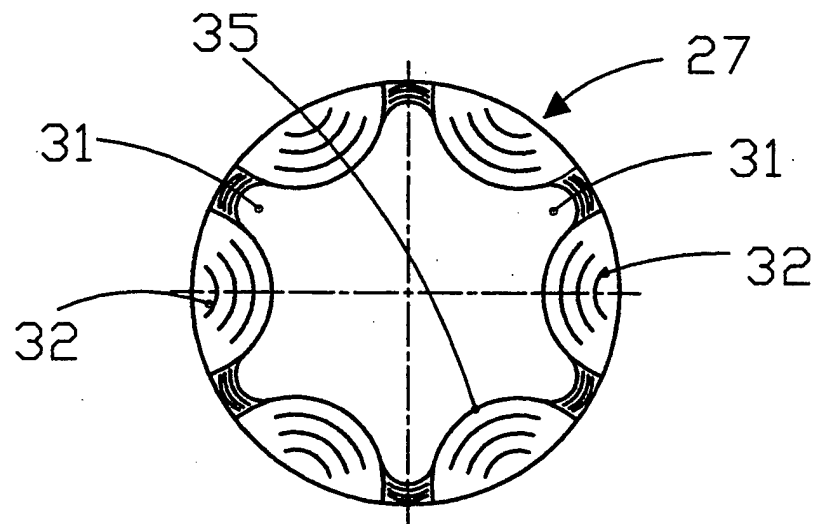


Fig. 8

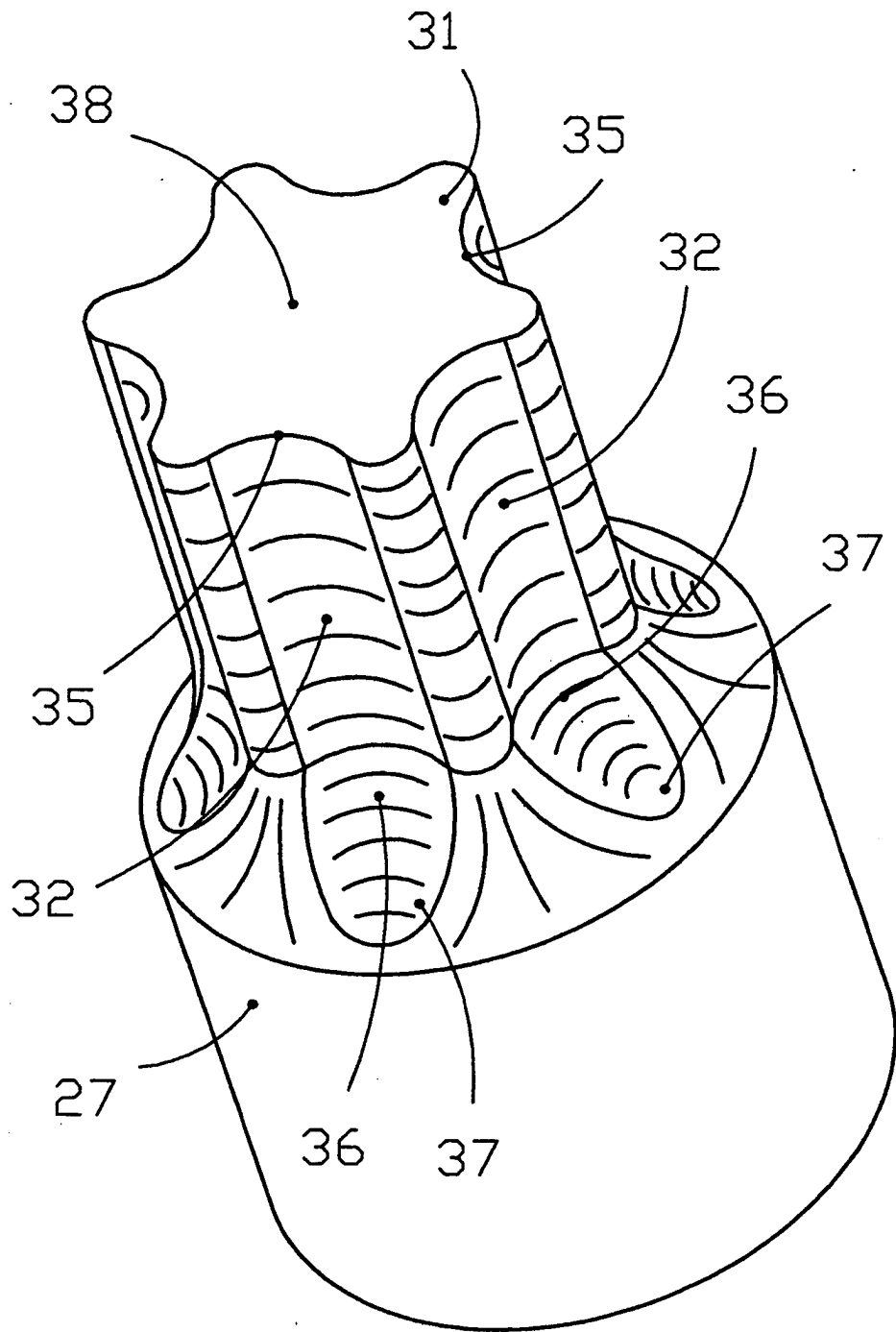
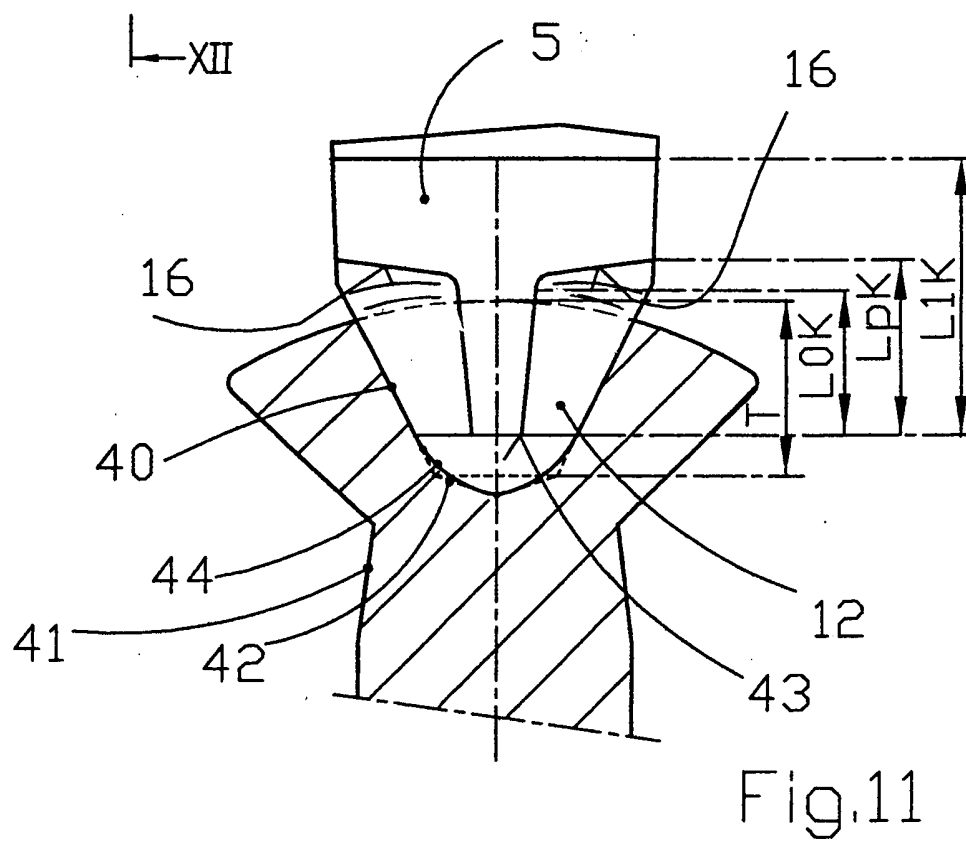
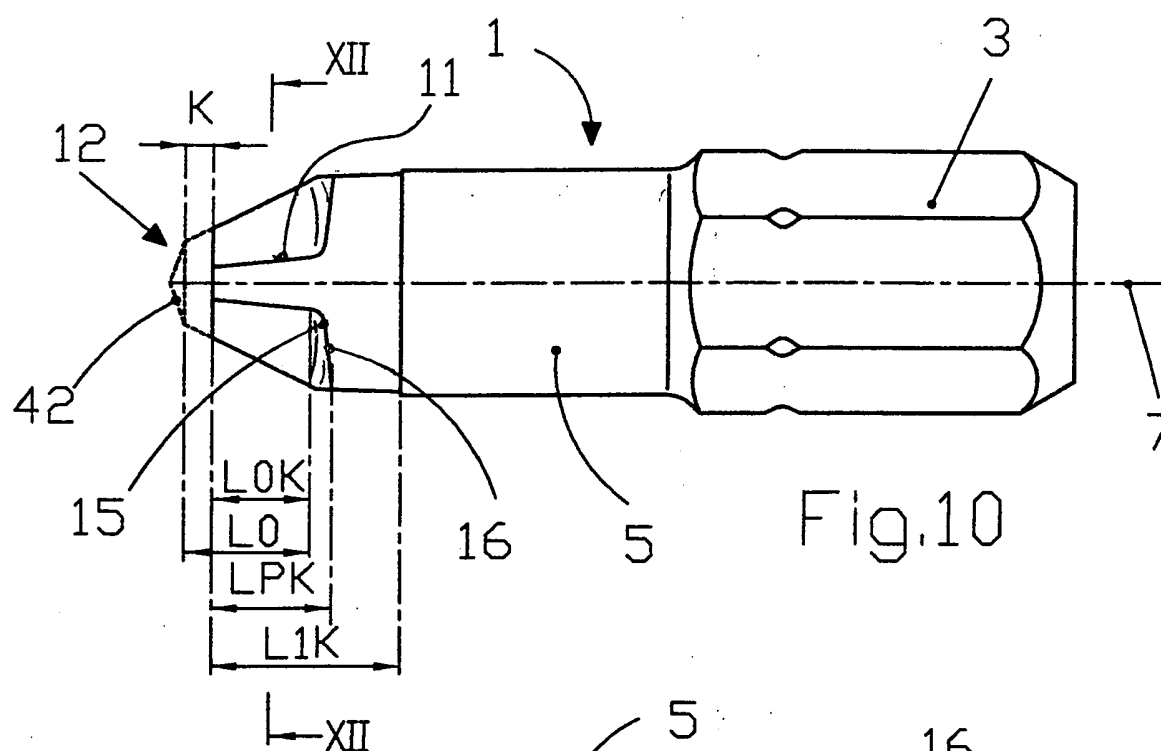
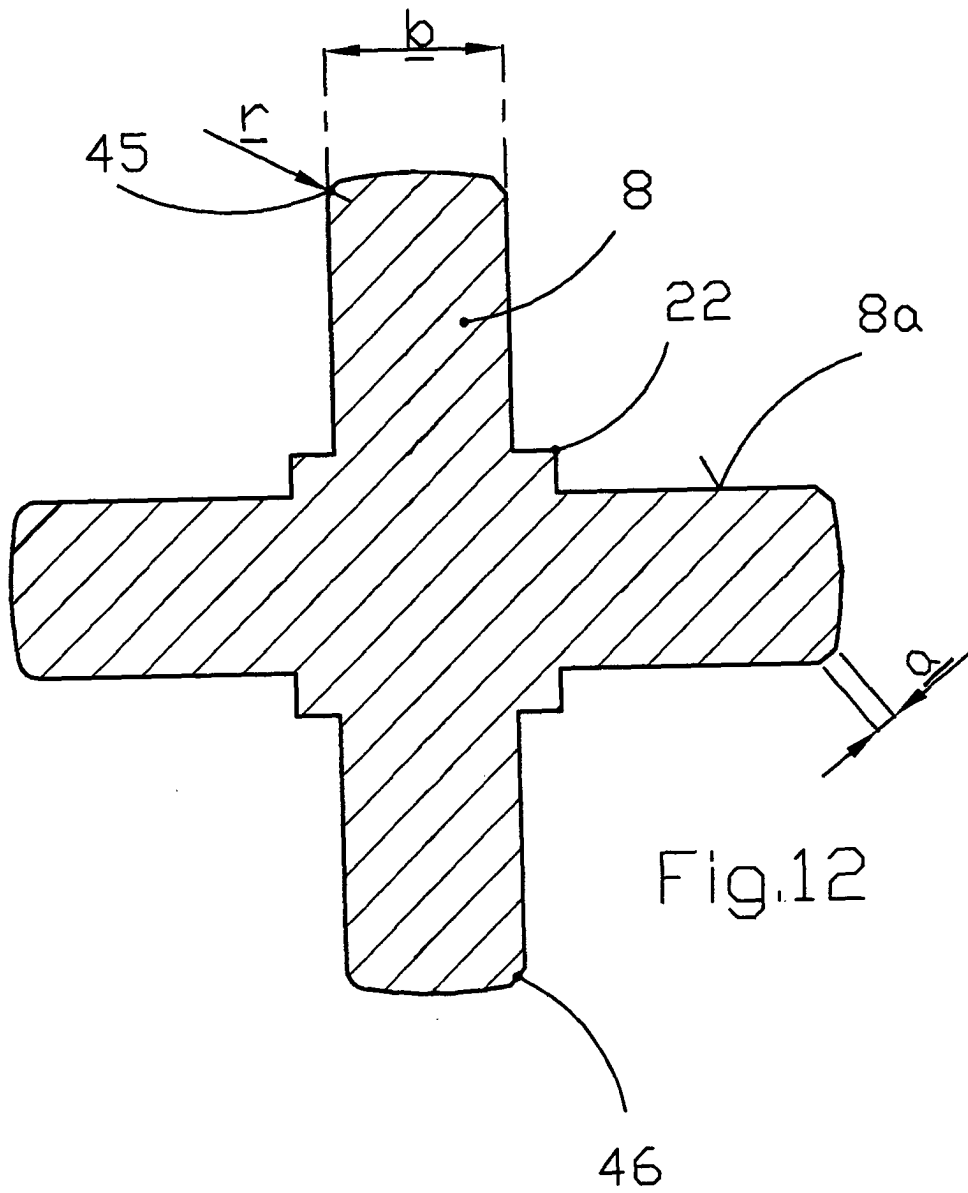
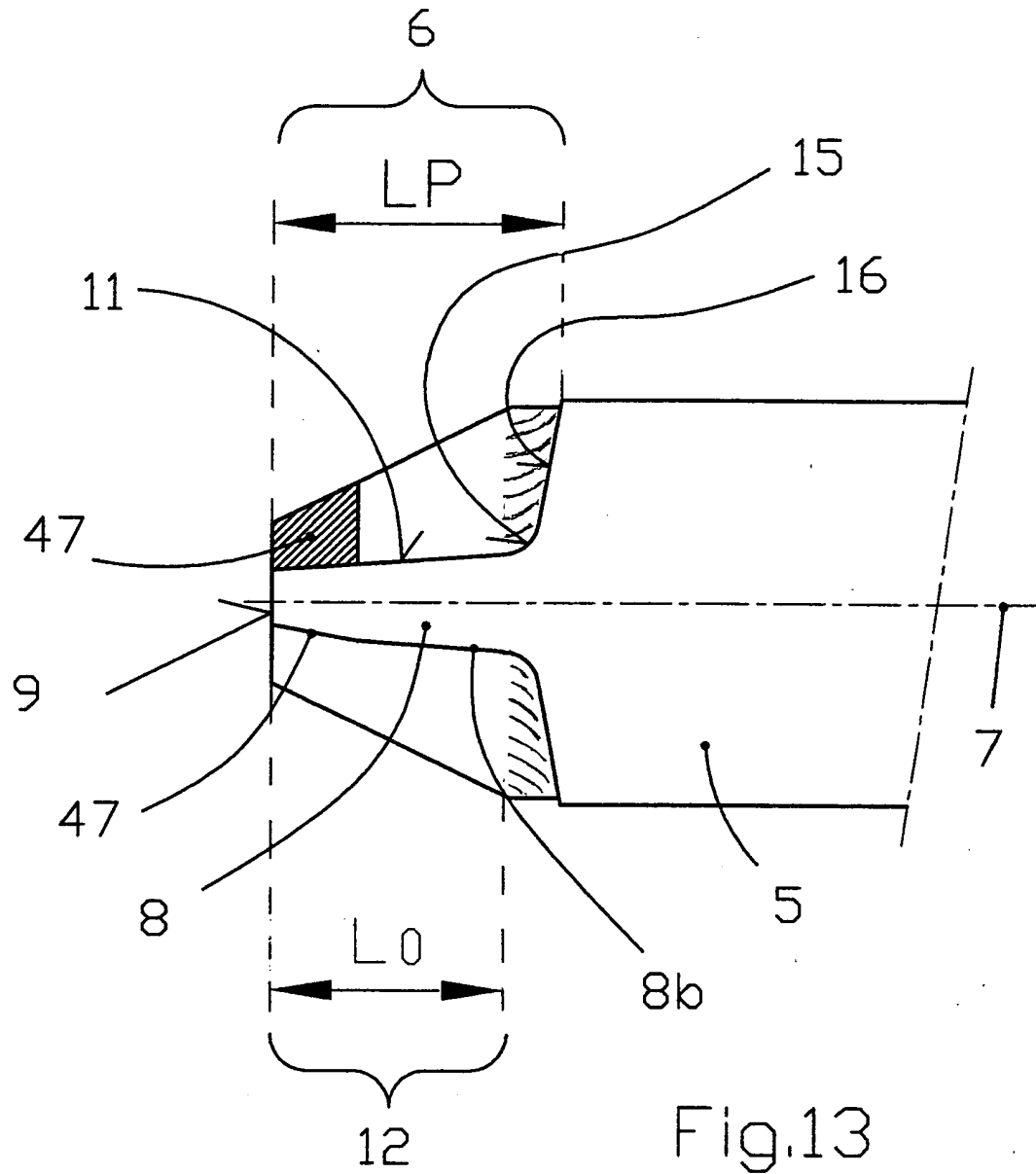


Fig.9







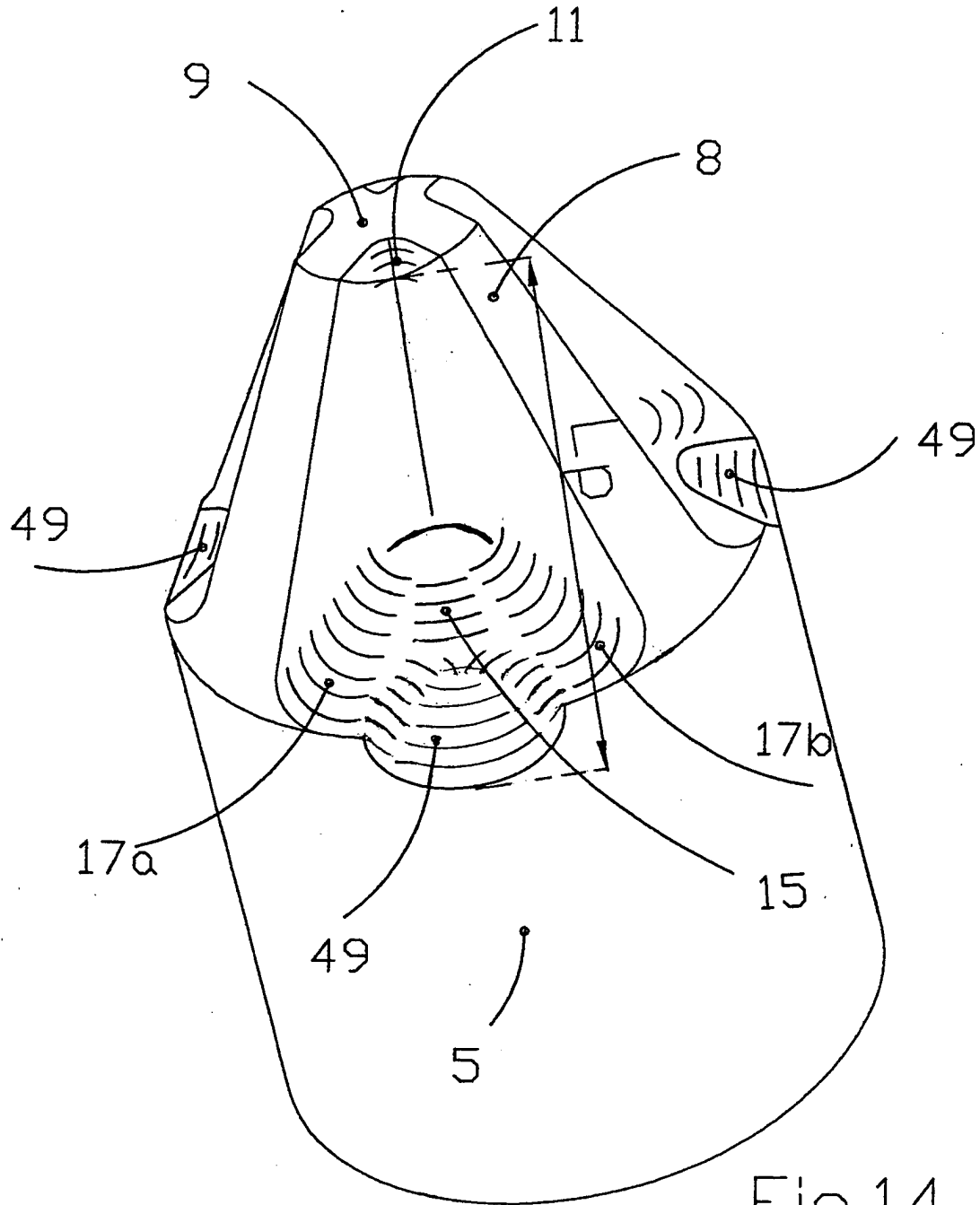


Fig.14

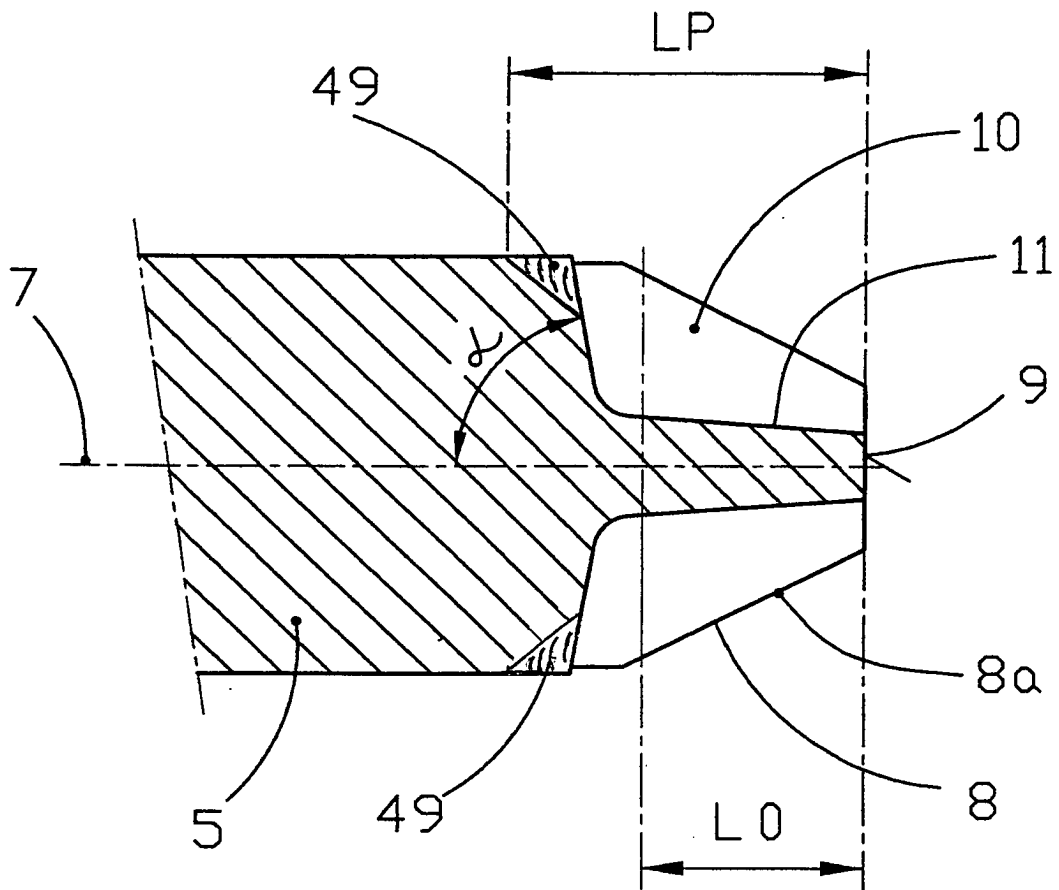


Fig.15