

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1019/2004**

(51) Int. Cl.⁸: **B21J 13/02** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **15.06.2004**

(43) Veröffentlicht am: **15.09.2007**

(30) Priorität:

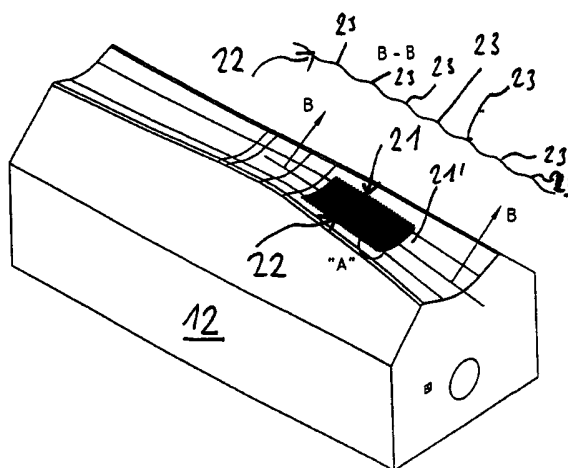
23.06.2003 DE 20309632 beansprucht.

(73) Patentanmelder:

FELSS GMBH
D-75203 KÖNIGSBACH-STEIN (DE)

(54) **UMFORMWERKZEUG, INSBESONDERE KNETWERKZEUG**

(57) Bei einem Umformwerkzeug, insbesondere Knetwerkzeug, das einen Grundkörper (20) besitzt, in dem mindestens ein unter einer Einlaufschräge geneigt verlaufendes Formelement (21) angeordnet ist, ist vorgesehen, dass auf der Oberfläche (21') des oder mindestens eines der Formelemente (21) des Umformwerkzeugs (12) eine reliefartige, wellenförmige Oberflächenstruktur (22) vorgesehen ist, die mindestens zwei Erhebungen (23) aufweist.



Z u s a m m e n f a s s u n g

Bei einem Umformwerkzeug, insbesondere Knetwerkzeug, das einen Grundkörper (20) besitzt, in dem mindestens ein unter einer Einlaufschräge geneigt verlaufendes Formelement (21) angeordnet ist, ist vorgesehen, daß auf der Oberfläche (21') des oder mindestens eines der Formelemente (21) des Umformwerkzeugs (12) eine reliefartige, wellenförmige Oberflächenstruktur (22) vorgesehen ist, die mindestens zwei Erhebungen (23) aufweist. (Fig. 1)

Die Erfindung betrifft ein Umformwerkzeug, insbesondere ein Knetwerkzeug, in dem mindestens ein unter einer Einlaufschräge geneigt verlaufendes Formelement angeordnet ist.

Derartige Umformwerkzeuge, insbesondere Knetwerkzeuge, sind bekannt und werden zum Umformen, insbesondere zum Rundkneten, von Werkstücken verwendet. Beim Rundkneten von Werkstücken mittels der bekannten Umformwerkzeuge im sogenannten Vorschubverfahren, aber auch beim sogenannten Einstechverfahren, entstehen je nach dem Winkel der Einlaufschräge des Formelements des das Werkstück in radialer Richtung beaufschlagenden Umformwerkzeugs erhebliche auf das Werkstück in axialer Richtung wirkende Kräfte. Dies führt in nachteiliger Art und Weise am Werkstück zu Schadensbildern, die sich in Form von Aufbauchungen oder Knickungen darstellen. Die durch die Umformwerkzeuge hervorgerufene axiale Kraft belastet darüber hinaus in nachteiliger Art und Weise sowohl die Umformmaschine als auch das Vorschubsystem für das Werkstück und die das Werkstück haltende Spanneinrichtung, da durch die vorgenannten Einrichtungen die beim Umformvorgang mit Umformwerkzeugen mit schräg verlaufenden Formelementen hervorgerufenen Axialkräfte von diesen Einrichtungen kompensiert werden müssen. Hierdurch wird in nachteiliger Art und Weise ein erhöhter Verschleiß dieser Einrichtungen hervorgerufen.

Um den vorstehend beschriebenen Nachteilen entgegenzuwirken, ist bekannt, daß die Einlaufschräge des oder der Formelemente des Umformwerkzeugs mit einer Oberflächenstruktur versehen wird, um die Rauigkeit der Oberfläche des Formelements zu erhöhen. Hierzu ist es z.B. bekannt, daß auf die Oberfläche der Formelemente eine rauigkeitserhöhende Oberflächenschicht, z.B. mittels einer Elektrode Wolframcarbid, aufgetragen wird, oder daß in die Oberfläche des Formelements vertiefte Strukturen, z.B. in der Form von Kreuzrillen, eingebracht werden.

Diese Maßnahmen bringen wiederum den Nachteil mit sich, daß derart ausgebildete Umformwerkzeuge relativ schnell verschleifen und die Werkzeuge daher oft nachbearbeitet werden müssen. Noch

viel gravierender ist, daß die bei den bekannten Umformwerkzeugen vorgesehenen rauigkeitserhöhenden Strukturen am bearbeiteten Werkstück teilweise erhebliche Oberflächenfehler hinterlassen, d. h., daß die Oberflächengüte der bearbeiteten Werkstücke teilweise erheblich verschlechtert wird. Grund hierfür ist, daß die Beaufschlagung des Werkstücks mittels derart ausgebildeten Umformwerkzeugen aufgrund der rauhen und somit aggressiven Werkzeugoberfläche Werkstoffpartikel (Flitter) aus der Werkstoffoberfläche abgelöst werden. Dies führt in nachteiliger Art und Weise außer zu einer in einer Vielzahl von Anwendungsfällen nicht genügenden Oberflächengüte auch zu einer starken Verschmutzung des Kühl- und Schmieröls und somit auch der Umformmaschine.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Umformwerkzeug der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß bei einer einfachen Ausbildung eine gegenüber den bekannten Umformwerkzeugen verbesserte Oberflächengüte des zu bearbeitenden Werkstücks erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß auf der Oberfläche des oder mindestens eines der Formelemente des Umformwerkzeugs eine reliefartige, wellenförmige Oberflächenstruktur vorgesehen ist, die mindestens zwei Erhebungen aufweist.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird in vorteilhafter Art und Weise ein Umformwerkzeug geschaffen, bei dem nun nicht mehr - um durch den Umformvorgang hervorgerufene Axialkräfte zumindest teilweise kompensieren zu können - vorgesehen sein muß, daß die Oberfläche des Formelements des Umformwerkzeugs mit aggressiven, rauigkeitserhöhenden Oberflächenstrukturen versehen ist. Denn:

Im Gegensatz zu der bekannten Vorgangsweise der Rauigkeitserhöhung durch Oberflächenbeschichtung oder das Einbringen von vertieften Strukturen in die Oberfläche des Formelements sieht die Erfindung nun vor, daß die Oberfläche des oder der Formelemente mit einer reliefartigen, wellenförmigen Struktur versehen ist. Hierbei hat sich überraschenderweise gezeigt, daß durch die erfin-

dungsgemäße Struktur des erfindungsgemäßen Umformwerkzeugs eine Werkstückoberfläche des bearbeiteten Werkstücks mit einer hohen Oberflächengüte erzielt wird.

Ein weiterer Vorteil, der beim Einsatz der erfindungsgemäßen Umformwerkzeuge auftritt, ist, daß eine verbesserte Durchmessertoleranz des bearbeiteten Werkstücks erzielt wird, da die radial auf das Werkstück einwirkenden Umformkräfte infolge der durch die erfindungsgemäßen Umformwerkzeuge erzielten, verminderten Axialkraft ein verbessertes Fließen des Werkstückmaterials bewirken, so daß auch die Effizienz der beim Umformvorgang eingesetzten Umformkräfte verbessert wird. Dies hat dann des weiteren zur Folge, daß in vorteilhafter Art und Weise die Leistungsaufnahme der die erfindungsgemäßen Umformwerkzeuge verwendenden Umformmaschine gegenüber bekannten Werkzeugauslegungen geringer ist.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß mindestens eine Erhebung, vorzugsweise aber alle Erhebungen der reliefartigen, wellenförmigen Oberflächenstruktur mindestens eines Formelements orthogonal oder im wesentlichen orthogonal zur Längserstreckung des Formelements des Umformwerkzeugs angeordnet sind. Diese Maßnahme besitzt den Vorteil, daß eine derartige Art der Ausbildung der Erhebungen der erfindungsgemäßen Oberflächenstruktur bewirkt, daß nur eine äußerst geringe Torsionsbelastung auf das Werkstück aufgebracht wird, welche dadurch entsteht, daß das laufende Umformwerkzeug während des Umformvorgangs sich um das stillstehende Werkstück in Umfangsrichtung dreht. Die orthogonal zur Längserstreckung und somit zur Vorschubrichtung des Werkstücks angeordneten Erhebungen bringen daher in vorteilhafter Art und Weise keine oder nur geringe eine Torsion des Werkstücks bewirkenden Kräfte in dieses ein.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß mindestens zwei Erhebungen der reliefartigen, wellenförmigen Oberflächenstruktur mindestens eines Formelements des erfindungsgemäßen Umformwerkzeugs parallel oder im wesentlichen parallel zueinander verlaufen. Eine derartige Maßnahme besitzt wiederum

im Hinblick auf eine geringe Torsionsbelastung des vom erfindungsgemäßen Umformwerkzeugs zu bearbeitenden Werkstücks Vorteile, und zwar insbesondere dann, wenn gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung vorgesehen ist, daß mindestens zwei Erhebungen der reliefartigen, wellenförmigen Oberflächenstruktur mindestens eines Formelements einen im wesentlichen geradlinigen Verlauf besitzen.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß mindestens zwei Erhebungen der reliefartigen, wellenförmigen Oberflächenstruktur des erfindungsgemäßen Umformwerkzeugs schräg zur Längserstreckung des Formelements angeordnet sind. Hierdurch wird zwar auf das Werkstück eine größere Torsionsbelastung durch das erfindungsgemäße Umformwerkzeug ausgeübt als dies bei orthogonal zur Längserstreckung des Formelements und somit zur Vorschubrichtung des Werkstücks angeordneten Erhebungen der Oberflächenstruktur der Fall ist. Jedoch besitzt die schräge Anordnung der Erhebungen der reliefartigen, wellenförmigen Oberflächenstruktur den Vorteil, daß bei Werkstücken, bei denen die auftretende Torsionsbelastung sich nicht störend bemerkbar macht, infolge der beschriebenen Anordnung der Erhebungen ein zusätzlicher Vorschub bewirkt wird, da die Erhebung der Oberflächenstruktur des während dem Umformvorgang umlaufenden Umformwerkzeugs das Werkstück gewindeartig beaufschlagen und damit eine Vorschubkraft erzeugen.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung sind dem Ausführungsbeispiel zu entnehmen, das im folgenden anhand der Figuren beschrieben wird. Es zeigen:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel eines Umformwerkzeugs,

Figur 2 das Detail A der Figur 1,

Figur 3 einen Schnitt entlang der Linie B-B der Figur 1 in zehnfach vergrößertem Maßstab, und

Figur 4 eine schematische Darstellung eines Werkzeugkopfs einer Rundknetmaschine mit den Umformwerkzeugen der Figuren 1 - 3.

Bevor nun im Detail das in Figuren 1 - 3 dargestellte Ausführungsbeispiel eines allgemein mit 12 bezeichneten Umformwerkzeugs beschrieben wird, sollen der leichteren Verständlichkeit halber die grundlegenden Vorgänge bei einem Umformvorgang mittels eines derartigen Umformwerkzeugs beschrieben werden: In Figur 4 ist nun ein allgemein mit 1 bezeichneter Rundknetkopf einer Rundknetmaschine, also ein Werkzeugkopf einer Umformmaschine, dargestellt, der bekanntermaßen eine Knetwelle 2, in der - im hier gezeigten Fall - vier Knetmodule radial verschiebbar geführt sind, aufweist. Jedes Knetmodul besitzt einen Knetstößel 10, der an seinem in radialer Richtung äußeren Ende eine Ablaufbahn 4 aufweist, welche von in einem Rollenkäfig 5 gelagerten Druckrollen 6 periodisch beaufschlagt werden, indem die Knetwelle 2 und/oder der Rollenkäfig 5 über einen Außenring 7 drehangetrieben werden. Die Druckrollen 6 stützen sind hierbei an dem Außenring 7 ab. Die Knetmodule weisen außer dem Knetstößel 10 noch eine Ausgleichsplatte 11 und jeweils ein Umformwerkzeug 12 auf. Ein derartiger Rundknetkopf 1 ist an und für sich bekannt und muß daher nicht mehr näher beschrieben werden.

Um nun aus einem rohr- oder stabförmigen Ausgangswerkstück ein Endprodukt zu schaffen, welches in einem ersten Bereich weiterhin den nicht-reduzierten Ausgangsdurchmesser des Ausgangswerkstücks, in einem zweiten Bereich einen gegenüber dem Ausgangsdurchmesser durch das Umformen reduzierten Durchmesser und zwischen dem ersten und dem zweiten Bereich einen Übergangsbereich aufweist, in dem der Außendurchmesser des Werkstücks kontinuierlich vom reduzierten Durchmesser auf den Ausgangsdurchmesser ansteigt, daß also ein in axialer Richtung schräg verlaufender Übergangsbereich bei dem Endwerkstück vorhanden ist, wird bekanntermaßen derart vorgegangen, daß das Umformwerkzeug 12 - wie aus Figur 1 ersichtlich - ein Formelement 21 besitzt, das in einem definierten Winkel zur Längsrichtung des Umformwerkzeugs 12 und somit zur Vorschubrichtung des Werkstücks angeordnet ist. Auch ein der-

artig ausgebildetes Umformwerkzeug 12 ist an und für sich bekannt und muß daher nicht mehr näher beschrieben werden.

Um nun die eingangs geschilderten Nachteile der bekannten Umformwerkzeuge, welche dadurch hervorgerufen werden, daß die von dem Werkzeugkopf 1 erzeugte radiale Umformkraft, mit der die Umformwerkzeuge 12 beaufschlagt werden, infolge der schrägen Anordnung der Formelemente 21 in einer in axialer Richtung des Werkstücks wirkenden Kraft resultiert, ist nun bei dem beschriebenen Umformwerkzeug 12 vorgesehen, daß auf der Oberfläche 21' des Formelements 21 des Umformwerkzeugs 12 eine reliefartige, wellenförmige Oberflächenstruktur 22 vorgesehen ist, die mindestens zwei Erhebungen 23 (siehe dazu Figur 2) besitzt. Die wellenförmige Ausbildung der Oberflächenstruktur 22 des Formelements 21 des Umformwerkzeugs 12 ist hierbei in zehnfach vergrößerter Darstellung aus der Figur 3 ersichtlich.

Wie insbesondere aus Figur 2 ersichtlich ist, weist die Oberflächenstruktur 22 mindestens zwei, in der Praxis aber eine Vielzahl von Erhebungen 23 auf, die vorzugsweise parallel oder im wesentlichen parallel zueinander und - wiederum vorzugsweise - im wesentlichen orthogonal zur Längsrichtung des Umformwerkzeugs 12 und somit zur Vorschubrichtung des Werkstücks angeordnet sind.

Eine derartige Ausgestaltung besitzt den Vorteil, daß ein damit bearbeitetes Werkstück über eine hohe Oberflächengüte in seinem Bearbeitungsbereich sowie über eine verbesserte Durchmesertoleranz verfügt.

Die vorstehend beschriebene Ausgestaltung und Anordnung der Erhebungen 23 der Oberflächenstruktur 22 des Formelements 21 mit im wesentlichen geradlinigen verlaufenden Erhebungen 23 ist aber nicht die einzig mögliche. Es ist auch möglich, daß die Erhebungen 23 in ihrer Längserstreckung wellenförmig - z.B. S-förmig - ausgebildet sind. Auch ist es möglich, daß mindestens eine der Erhebungen 23 der Oberflächenstruktur 22 nicht von einem Ende zu ihrem anderen Ende durchgehend verläuft, sondern segmentartig ausgebildet ist, d. h. daß eine Erhebung 23 durch eine Abfolge von einzel-

018909

nen Segmenten ausgebildet ist, wobei hierzu wiederum bevorzugt wird, daß auch in diesem Fall eine wellenförmige Struktur der betreffenden Erhebung 23 ausgebildet ist.

Auch ist es möglich, daß die oder einige der Erhebungen 23 der Oberflächenstruktur 22 nicht - wie in Figuren 1 und 2 gezeigt - orthogonal zur Längsrichtung des Umformwerkzeugs 12 verlaufend angeordnet sind, sondern unter einem definierten Winkel hierzu verlaufen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, daß durch die beschriebene Ausgestaltung des Umformwerkzeugs 12 mit einer erhabenen Oberflächenstruktur 22 auf der Oberfläche 21' des Formelements 21 ein Umformwerkzeug 12 geschaffen wird, welches sich dadurch auszeichnet, daß die mit dem beschriebenen Umformwerkzeug 12 bearbeiteten Werkstücke sich durch eine hohe Oberflächenqualität des bearbeiteten Bereichs auszeichnen.

Ein weiterer Vorteil der beschriebenen Umformwerkzeuge 12 besteht darin, daß die Werkstücke eine verbesserte Durchmessertoleranz besitzen. In vorteilhafter Art und Weise ist auch die Leistungsaufnahme der die Umformwerkzeuge 12 verwendenden Umformmaschine 1 gegenüber den bekannten Werkzeugauslegungen geringer, was aus einem verbesserten Fließverhalten des Materials der Werkstücke resultiert.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Umformwerkzeug, insbesondere Knetwerkzeug, das einen Grundkörper (20) besitzt, in dem mindestens ein unter einer Einlaufschräge geneigt verlaufendes Formelement (21) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Oberfläche (21') des oder mindestens eines der Formelemente (21) des Umformwerkzeugs (12) eine reliefartige, wellenförmige Oberflächenstruktur (22) vorgesehen ist, die mindestens zwei Erhebungen (23) aufweist.

2. Umformwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Erhebungen (23) der Oberflächenstruktur (22) mindestens eines Formelements (21) des Umformwerkzeugs (12) im wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind.

3. Umformwerkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Erhebung (23) der Oberflächenstruktur (22) mindestens eines Formelements (21) des Umformwerkzeugs (12) im wesentlichen geradlinig verläuft.

4. Umformwerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Erhebung (23) der Oberflächenstruktur (22) mindestens eines Formelements (21) des Umformwerkzeugs (12) in seiner Längserstreckung gekrümmt oder wellenförmig ausgebildet ist.

5. Umformwerkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Erhebung (23) der Oberflächenstruktur (22) mindestens eines Formelements (21) des Umformwerkzeugs (12) segmentförmig ausgebildet ist.

6. Umformwerkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Erhebung (23) der Oberflächenstruktur (22) mindestens eines Formelements (21) des Umformwerkzeugs (12) zumindest im wesentlichen orthogonal zur Längsrichtung des Umformwerkzeugs (12) angeordnet ist.

7. Umformwerkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Erhebung (23) der Oberflächenstruktur (22) mindestens eines Formelements (21) des Um-

018409

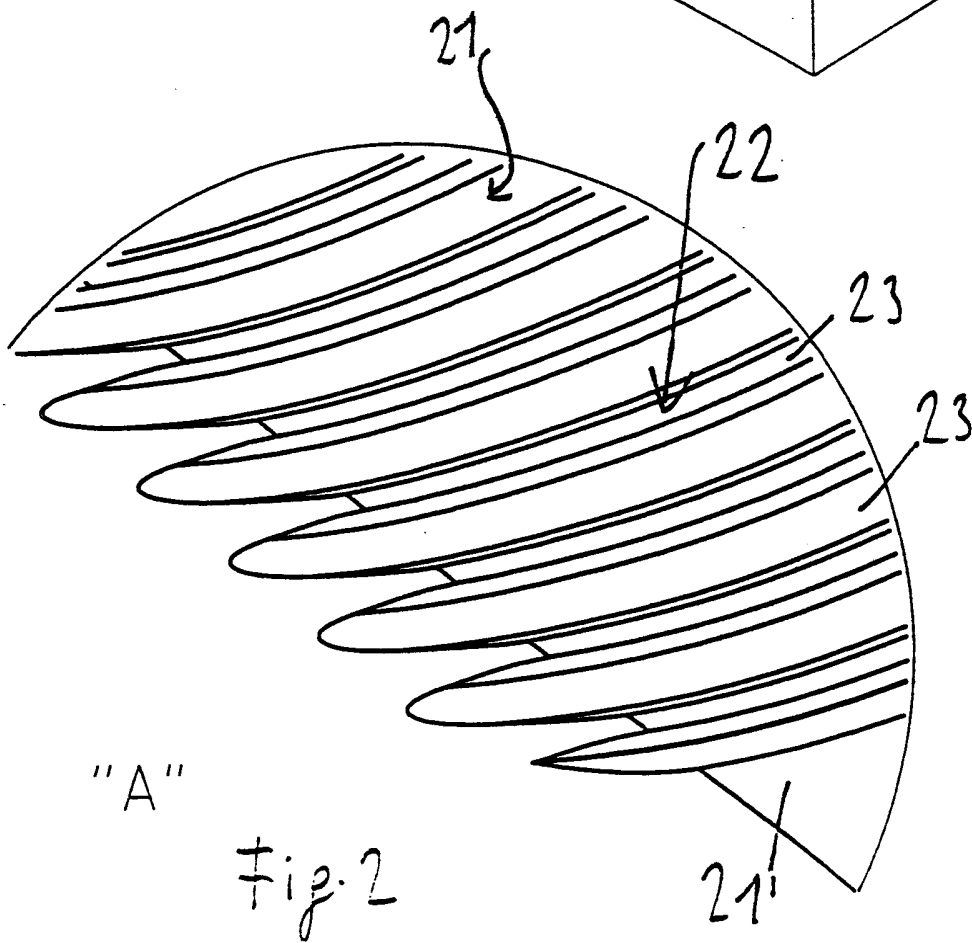
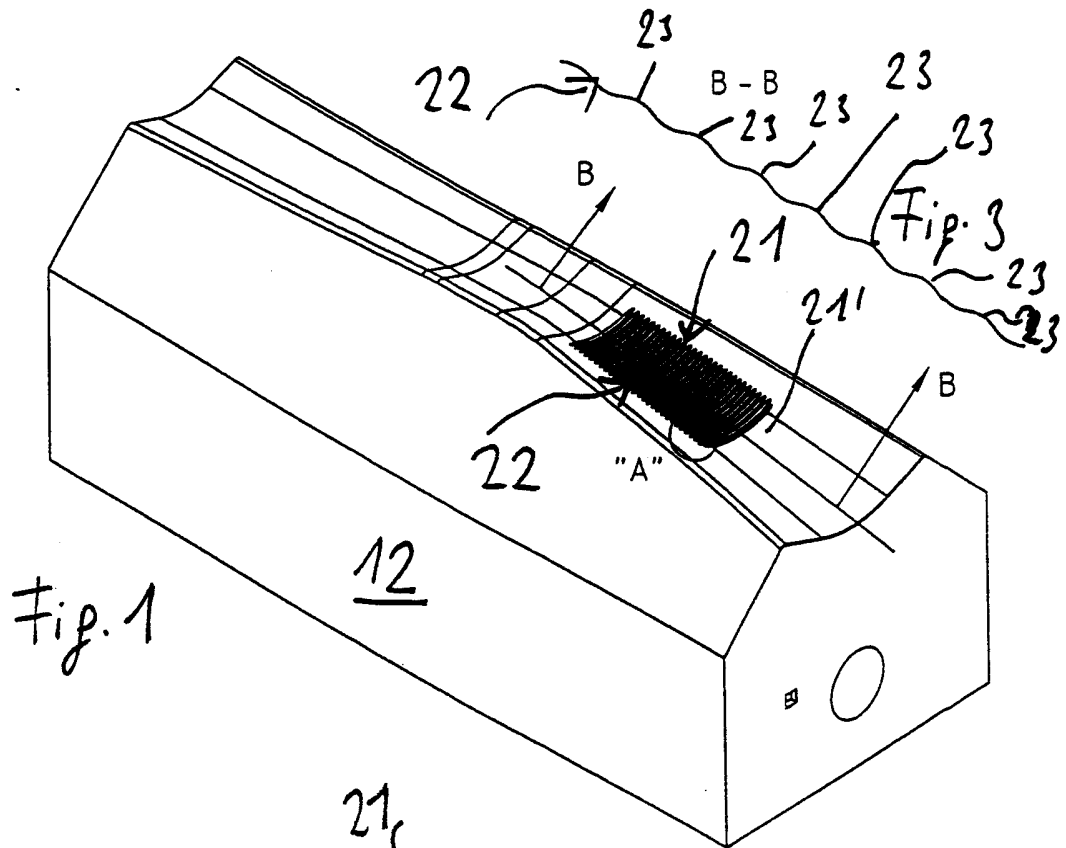
formwerkzeugs (12) schräg zur Längsrichtung des Umformwerkzeugs (12) angeordnet ist.

8. Umformmaschine, insbesondere Rundknetmaschine, gekennzeichnet durch mindestens ein Umformwerkzeug (12) nach einem der vorangehenden Ansprüche.

Wien, 15. Juni 2004

Felss GmbH
durch:

Patentanwälte
Miksovsky & Pollhammer OEG



018909

1

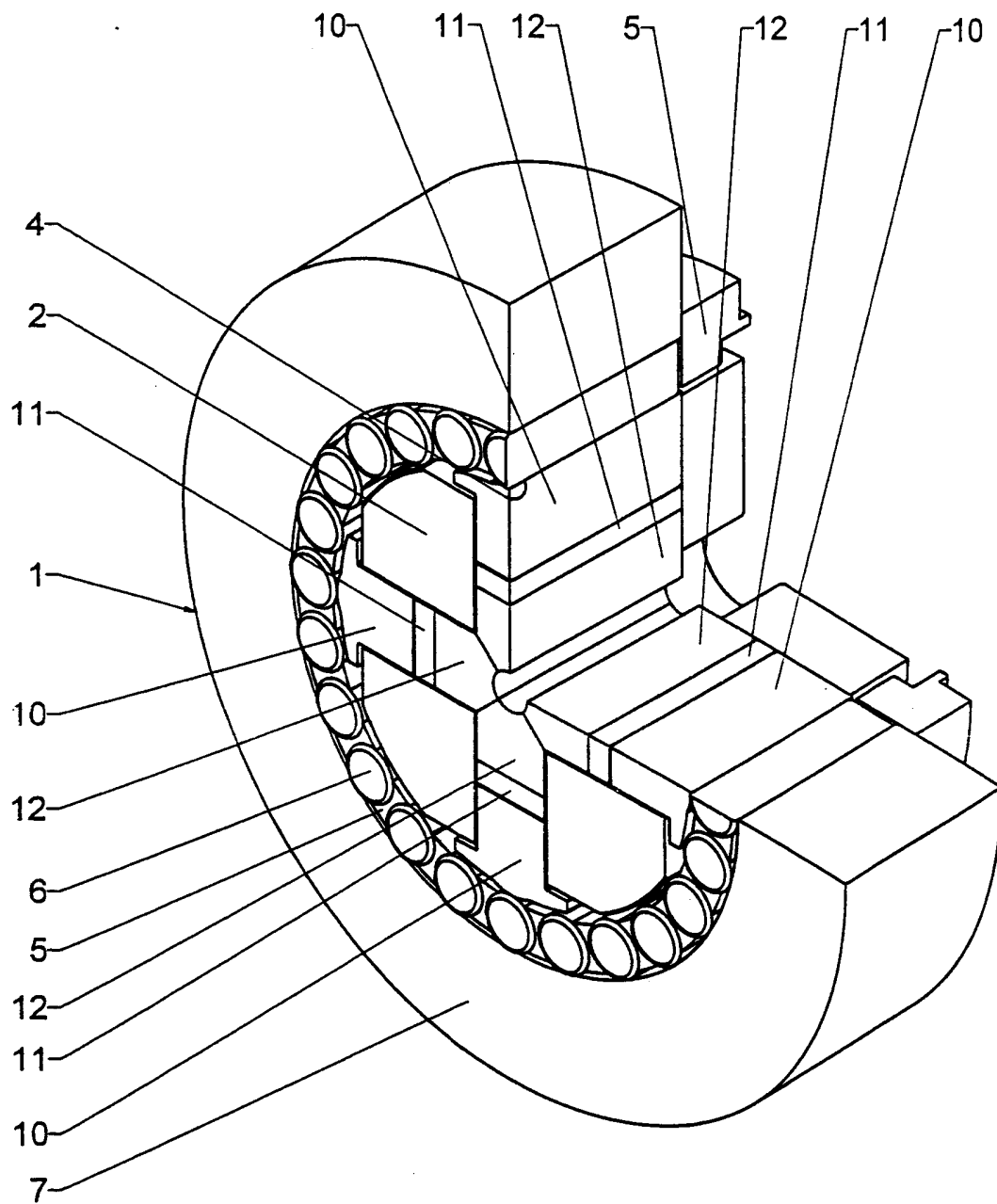


Fig. 4

re: Österreichische Patentanmeldung A 1019/2004
Felss GmbH in Königsbach-Stein (DE)

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Umformwerkzeug, insbesondere Knetwerkzeug, das einen Grundkörper (20) besitzt, in dem mindestens ein unter einer Einlaufschräge zur Längsrichtung des Umlaufwerkzeugs (12) geneigt verlaufendes Formelement (21) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Oberfläche (21') des oder mindestens eines der Formelemente (21) des Umformwerkzeugs (12) eine reliefartige, wellenförmige Oberflächenstruktur (22) vorgesehen ist, die mindestens zwei Erhebungen (23) aufweist.

2. Umformwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Erhebungen (23) der Oberflächenstruktur (22) mindestens eines Formelements (21) des Umformwerkzeugs (12) im wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind.

3. Umformwerkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Erhebung (23) der Oberflächenstruktur (22) mindestens eines Formelements (21) des Umformwerkzeugs (12) im wesentlichen geradlinig verläuft.

4. Umformwerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Erhebung (23) der Oberflächenstruktur (22) mindestens eines Formelements (21) des Umformwerkzeugs (12) in seiner Längserstreckung gekrümmt oder wellenförmig ausgebildet ist.

5. Umformwerkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Erhebung (23) der Oberflächenstruktur (22) mindestens eines Formelements (21) des Umformwerkzeugs (12) segmentförmig ausgebildet ist.

6. Umformwerkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Erhebung (23) der Oberflächenstruktur (22) mindestens eines Formelements (21) des Um-

004470

- 2 -

formwerkzeugs (12) zumindest im wesentlichen orthogonal zur Längsrichtung des Umformwerkzeugs (12) angeordnet ist.

7. Umformwerkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Erhebung (23) der Oberflächenstruktur (22) mindestens eines Formelements (21) des Umformwerkzeugs (12) schräg zur Längsrichtung des Umformwerkzeugs (12) angeordnet ist.

8. Umformmaschine, insbesondere Rundknetmaschine, gekennzeichnet durch mindestens ein Umformwerkzeug (12) nach einem der vorangehenden Ansprüche.

Wien, 13. April 2007

Felss GmbH
durch:

Patentanwälte
Miksovsky & Pollhammer OEG

NACHGEREICHT



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : B21J 13/02 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: B21J 13/02		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B21J		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 15. Juni 2004 eingereichten Ansprüchen erstellt.		
Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	SU 580 937 A1 (URAL HEAVY EQUIP) 25. November 1977 (25.11.1977) <i>Zusammenfassung, Figuren 1-4</i> -----	1
Datum der Beendigung der Recherche: 4. Oktober 2006		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt
		Prüfer(in): Dipl.-Ing. WANKMÜLLER
^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		