

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 89810372.6

51 Int. Cl.⁴: **B 21 K 5/10**
B 21 K 1/54, B 25 D 17/08

22 Anmeldetag: 19.05.89

30 Priorität: 25.05.88 DE 3817680

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.11.89 Patentblatt 89/48

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft**
FL-9494 Schaan (LI)

72 Erfinder: **Soehnlein, Dieter**
Ahorning 106
D-8912 Kaufering (DE)

Wirths, Dieter, Dr.
Wettersteinstrasse 32
D-8910 Landsberg am Lech (DE)

Knoller, Anton
Dr.-Baur-Strasse 1
D-8910 Landsberg am Lech (DE)

Kunert, Peter
Thüringerstrasse 17
D-8912 Kaufering (DE)

74 Vertreter: **Wildi, Roland**
Hilti Aktiengesellschaft Patentabteilung
FL-9490 Schaan (LI)

54 Umformungsverfahren für Werkzeuge.

57 Die Herstellung von Nuten (1a) am Einsteckende (1) eines Bohr- und Meißelwerkzeuges erfolgt durch sich in Achsrichtung am Einsteckende (1) abwälzende Segmente (2). Die Segmente (2) sind an Hebeln (3) angeordnet, die um eine zur Achsrichtung des Einsteckendes (1) im wesentlichen senkrecht stehende Achse (4) drehbar gelagert sind. Die Hebel (3) werden von einem Arbeitszylinder (8) angetrieben und synchron miteinander betätigt, so dass mehrere Nuten (1a) gleichzeitig in das Einsteckende (1) eingewalzt werden.

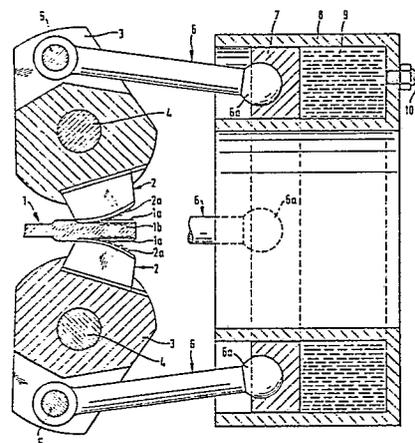


Fig. 2

Beschreibung

Umformungsverfahren für Werkzeuge

Die Erfindung betrifft ein Umformungsverfahren, insbesondere zur Herstellung von Bohr- und Meiselwerkzeugen, mit einem Nuten aufweisenden Einsteckende.

Werkzeuge, wie sie mittels einem Umformungsverfahren der vorgenannten Art hergestellt werden, sind beispielsweise aus der DE-PS 2 551 125 bekannt und werden insbesondere für die Gesteinsbearbeitung verwendet. Zu diesem Zweck werden die Werkzeuge in eine Aufnahme eines Antriebsgerätes eingesetzt, wobei diese Aufnahme feststehende oder radial ausrückbare Verriegelungselemente aufweist, die formschlüssig in die Nuten des Einsteckendes der Werkzeuge eingreifen. Ueber diese Verriegelungselemente kann einerseits ein Drehmoment auf das Werkzeug übertragen und andererseits ein Herausstossen des Werkzeuges aus der Aufnahme verhindert werden.

Die genannten, der formschlüssigen Halterung in der Aufnahme dienenden Nuten des Einsteckendes sind auf verschiedene Arten herstellbar. So ist es beispielsweise bekannt, die Nuten spanabhebend herzustellen. Diese spanabhebende Herstellung weist die an sich bekannten Nachteile, wie hoher Zeitaufwand und ungünstige Beeinflussung des Werkstoffes durch Unterbrechung des Faserverlaufes auf. Das weiterhin bekannte Prägeverfahren entsprechend DE-OS 3 015 893 konnte die Nachteile insbesondere hinsichtlich Zeitaufwand ebenfalls nicht vollumfänglich beseitigen. Darüber hinaus ist aufgrund der bei diesem Umformungsverfahren auftretenden hohen Kräfte ein relativ grosser apparativer Aufwand erforderlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Umformungsverfahren zu schaffen, das eine einfache und rationelle Herstellung der Nuten in Einsteckenden von Werkzeugen ermöglicht.

Gemäss der Erfindung wird dies dadurch erreicht, dass die Nuten mittels sich in Achsrichtung am Einsteckende abwälzenden Segmenten in das Einsteckende eingewalzt werden.

Durch das erfindungsgemässe Verfahren werden die Nuten beim Abwälzen der Segmente kontinuierlich hergestellt, was einerseits kleinerer Umformkräfte bedarf und andererseits ein besseres Fliesen des Werkstoffes ermöglicht. Dieses Fliesen des Werkstoffes ergibt einen günstigen Faserverlauf des Werkstoffes im Bereich des Einsteckendes. Das Walzen der Nuten kann vom freien Ende des Einsteckendes oder vom entgegengesetzten Ende her, dh direkt ins Volle erfolgen.

Die Nuten werden zweckmässigerweise in einem Durchgang auf die volle Tiefe eingewalzt. Dieses Einwalzen der Nuten auf die volle Tiefe wird insbesondere durch die kontinuierliche Umformung des Werkstoffes und den gegenüber einem reinen Prägevorgang geringeren Kraftbedarf ermöglicht. Das Einwalzen der Nuten in einem Durchgang ermöglicht eine rationelle Fertigung und eine hohe Oberflächengüte im Bereich der Längsnuten. Die Nuten können eine in Längsrichtung oder in Um-

fangsrichtung des Einsteckendes verlaufende Längserstreckung aufweisen.

Bei der Herstellung des Einsteckendes werden vorteilhaft mehrere Nuten gleichzeitig eingewalzt. Durch das gleichzeitige Einwalzen mehrerer symmetrisch angeordneter Nuten können die beim Walzen entstehenden seitlichen Kräfte ausgeglichen werden. Werden alle Nuten gleichzeitig eingewalzt, so können nachträgliche Querschnittsveränderungen der bereits hergestellten Nuten vermieden werden. Aus der Sicht der Anordnung der Nuten sind dem Verfahren keine Grenzen gesetzt. So können beispielsweise zwei Nuten einander diametral gegenüberliegen oder es können drei symmetrisch verteilt angeordnete Nuten vorgesehen sein. Anstelle von einzelnen axialen Nuten können auch ganze Gruppen von beispielsweise axial hintereinander angeordneten Nuten in das Einsteckende eingewalzt werden.

Es hat sich gezeigt, dass bei der Anordnung von relativ vielen, über den Umfang verteilten Nuten auch eine Längenänderung des Einsteckendes stattfindet. Diese Längenänderung tritt insbesondere ab drei Nuten massgebend in Erscheinung und hat zur Folge, dass der Querschnitt des Einsteckendes insbesondere an den Uebergängen zu den Nuten eine Reduzierung erfährt. Diese Reduzierung wirkt sich dahingehend nachteilig aus, dass sich die zum Übertragen des Drehmomentes erforderliche, im wesentlichen radial verlaufende Fläche der Nuten reduziert, so dass die verbleibenden Wandungsteile der Nuten eine Ueberbeanspruchung erfahren und dadurch ein vorzeitiger Verschleiss sowohl an den Einsteckenden als auch an den aufnahmeseitigen Verriegelungselementen auftritt. Unter der Voraussetzung, dass eine solche nachteilige Querschnittsreduzierung nur durch Unterbindung der Längenänderung vermieden werden kann, wird gemäss einer weiteren Ausführungsform der Erfindung vorgeschlagen, bei wenigstens einem Teil der Nuten am Nutengrund eine Profilierung mit im wesentlichen in Achsrichtung wirkenden Anschlagflächen einzuwalzen. Eine solche Profilierung schafft während dem Abwälzvorgang zwischen Segment und Einsteckende eine Art momentanen Formschluss, welcher ein Fliesen des Werkstoffes in Längsrichtung dank der in Achsrichtung wirkenden Anschlagflächen der Profilierung blockiert. Der Werkstoff wird damit gezwungen, auch bei einer durch Anordnung einer Vielzahl von Nuten hervorgerufenen starken Verformung radial ausreichend zu fließen, so dass selbst im Bereich der Uebergänge zu den Nuten keine Querschnittsreduzierungen auftreten. Anstelle einer Profilierung am Nutengrund kann das Werkstück beispielsweise auch durch axiale Anschläge eingespannt und beim Walzen der Nuten somit in seiner Längenausdehnung begrenzt werden.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens zeichnet sich vorteilhaft dadurch aus, dass die Segmente um eine zur Achsrichtung des Einsteckendes im wesentlichen

senkrecht stehende Achse schwenkbar angeordnet sind. Beim Schwenken der Segmente um die zur Achsrichtung des Einsteckendes im wesentlichen senkrecht stehende Achse wälzen sich die Segmente somit in Achsrichtung am Einsteckende ab. Die Relativbewegung zwischen den Segmenten und dem Einsteckende kann durch axiales verschieben der Achse der Segmente oder durch eine Vorschubbewegung des Einsteckendes zustande kommen.

Die Segmente sind zweckmässigerweise an einem um eine zur Achsrichtung des Einsteckendes im wesentlichen senkrecht stehende Achse drehbar gelagerten Hebel angeordnet. Die Segmente können mit dem Hebel lösbar verbunden und somit leicht auswechselbar sein. Der Hebel ist vorzugsweise zweiarstig mit einem vom Segment wegragenden Betätigungsarm ausgebildet.

Für das Verdrehen des Hebels ist vorteilhaft ein Arbeitszylinder vorgesehen. Der Arbeitszylinder kann beispielsweise mittels Druckluft oder zweckmässigerweise mittels einer hydraulischen Flüssigkeit betrieben werden. Da bei relativ geringem Weg verhältnismässig hohe Kräfte notwendig sind, eignen sich als Arbeitszylinder insbesondere hydraulisch betriebene Zylinder, welche auch einen guten Gleichlauf mehrerer gleichzeitig miteinander zu betätigender Zylinder ermöglichen.

Die Erfindung soll nachstehend anhand der sie beispielsweise wiedergebenden Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens, zu Beginn des Walzvorganges;

Fig. 2 die Vorrichtung gemäss Fig. 1, am Ende des Walzvorganges;

Fig. 3 einen Schnitt durch die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung, entlang der Linie III-III;

Fig. 4 einen Ausschnitt der in Fig. 2 dargestellten Vorrichtung, in stark vergrössertem Massstab.

Die aus Fig. 1 bis 4 ersichtliche Vorrichtung zur Herstellung eines Einsteckendes 1 weist Segmente 2 auf, die an einem Hebel 3 angeordnet sind. Der Hebel 3 ist um eine zur Achsrichtung des Einsteckendes 1 im wesentlichen senkrecht stehende Achse 4 drehbar gelagert. Die Hebel 3 sind zweiarstig ausgebildet und an dem den Segmenten 2 gegenüberliegenden Ende über Bolzen 5 mit einer Schubstange 6 verbunden. Die Schubstange 6 steht über einen Kugelkopf 6a in Verbindung mit einem Ringkolben 7, der in einem Arbeitszylinder 8 in Achsrichtung des Einsteckendes 1 verschiebbar ist. Das Verschieben des Ringkolbens 7 erfolgt mittels einer Hydraulikflüssigkeit 9, welche dem Arbeitszylinder 8 über einen Anschlussstutzen 10 zugeführt wird.

In der in Fig. 1 dargestellten Ausgangslage wird das Einsteckende 1 zwischen die Segmente 2 zugeführt. Durch die symmetrische Anordnung der Segmente 2 wird das Einsteckende 1 dabei gleichzeitig zentriert. Durch Betätigung des Arbeitszylinders 8 wird nun der Ringkolben 7 in die in Fig. 2 dargestellte Endstellung bewegt. Die mit den Hebeln 3 verbundenen Segmente 2 wälzen sich dabei in Achsrichtung am Einsteckende 1 ab und walzen

Nuten 1a in die Oberfläche des Einsteckendes 1 ein. Die Hebel 3 werden dabei vom Ringkolben 7 über die Schubstange 6 um die Achse 4 gedreht. Nach dem Walzvorgang wird das Einsteckende 1 freigegeben und die Hebel 3 können durch den Ringkolben 7 wieder in die in Fig. 1 dargestellte Ausgangslage zurückgedreht werden. Damit ist die Vorrichtung wiederum zur Herstellung der Nuten 1a an einem weiteren Einsteckende 1 bereit.

Wie Fig. 3 zeigt, sind über den Umfang des Einsteckendes 1 insgesamt vier mit Hebeln 3 verbundene Segmente 2 angeordnet. Die Hebel 3 sind über die Achsen 4 mit Konsolen 11 verbunden. Die Konsolen 11 sind auf einer in Fig. 1 und 2 nicht dargestellten Planscheibe 12 befestigt. Anstelle von vier Konsolen 11 können jedoch auch zwei, drei oder sechs Konsolen 11 auf der Planscheibe 12 angeordnet werden. Wie aus Fig. 3 deutlich ersichtlich ist, wird das Einsteckende 1 von den Segmenten 2 über den gesamten Umfang umgeben. Dadurch wird beim Walzen der Nuten 1a die Erzielung eines präzisen Querschnittes des Einsteckendes 1 gewährleistet.

Wie die aus Fig. 4 ersichtliche, im Massstab vergrösserte Darstellung zeigt, sind die Nuten 1a am Nutengrund mit einer Profilierung 1b versehen, welche im wesentlichen in Achsrichtung wirkende Anschlagflächen 1c aufweist. Die Profilierung 1b wird gleichzeitig mit den Nuten 1a durch die am Hebel 3 angeordneten Segmente 2 in die Oberfläche des Einsteckendes 1 eingewalzt. Die Segmente 2 sind zu diesem Zwecke mit einer der Profilierung 1b entsprechenden Gegenprofilierung 2a versehen. Die Profilierung 1b verhindert beim Walzen der Nuten 1a eine zu starke Längenänderung des Einsteckendes und ermöglicht dabei die Ausbildung eines kantigen Profils des Einsteckendes 1. Eine durch die Längenänderung des Einsteckendes 1 zustande kommende Querschnittsveränderung wird dadurch vermieden.

Patentansprüche

1. Umformungsverfahren, insbesondere zur Herstellung von Bohr- und Meisselwerkzeugen, mit einem Nuten (1a) aufweisenden Einsteckende (1), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nuten (1a) mittels sich in Achsrichtung am Einsteckende (1) abwälzenden Segmenten (2) in das Einsteckende (1) eingewalzt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die volle Tiefe der Nuten (1a) in einem Durchgang eingewalzt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Nuten (1a) gleichzeitig eingewalzt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei wenigstens einem Teil der Nuten (1a) am Nutengrund eine Profilierung (1b) mit im wesentlichen in Achsrichtung wirkenden Anschlagflächen (1c) eingewalzt wird.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Segmente (2) um eine zur Achsrichtung des Einsteck-

endes (1) im wesentlichen senkrecht stehende Achse (4) schwenkbar angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Segmente (2) an einem um eine zur Achsrichtung des Einsteckendes (1) im wesentlichen senkrecht stehende

5

Achse (4) drehbar gelagerten Hebel (3) angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zum Verdrehen des Hebels (3) ein Arbeitszylinder (8) vorgesehen ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

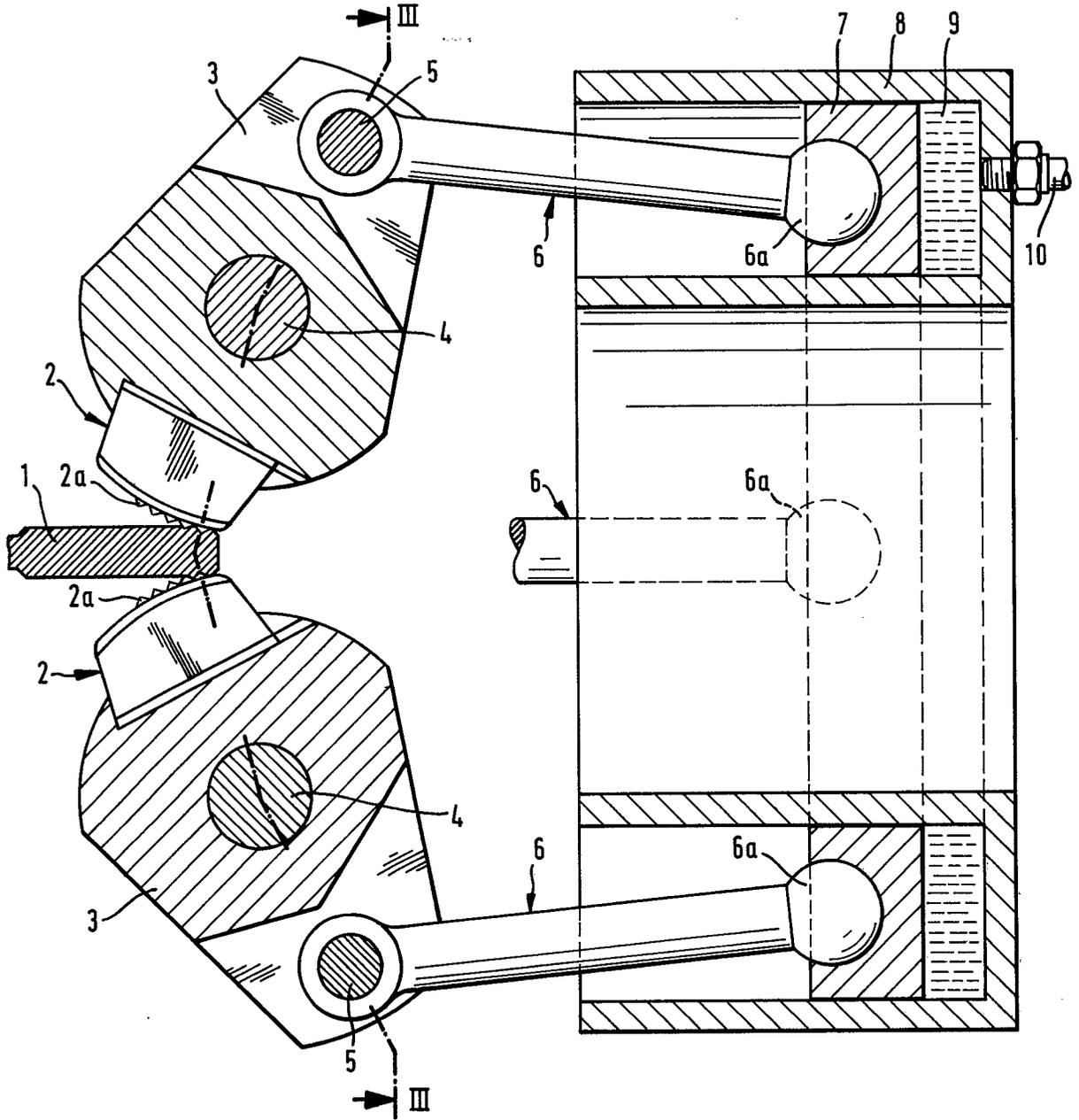


Fig. 1

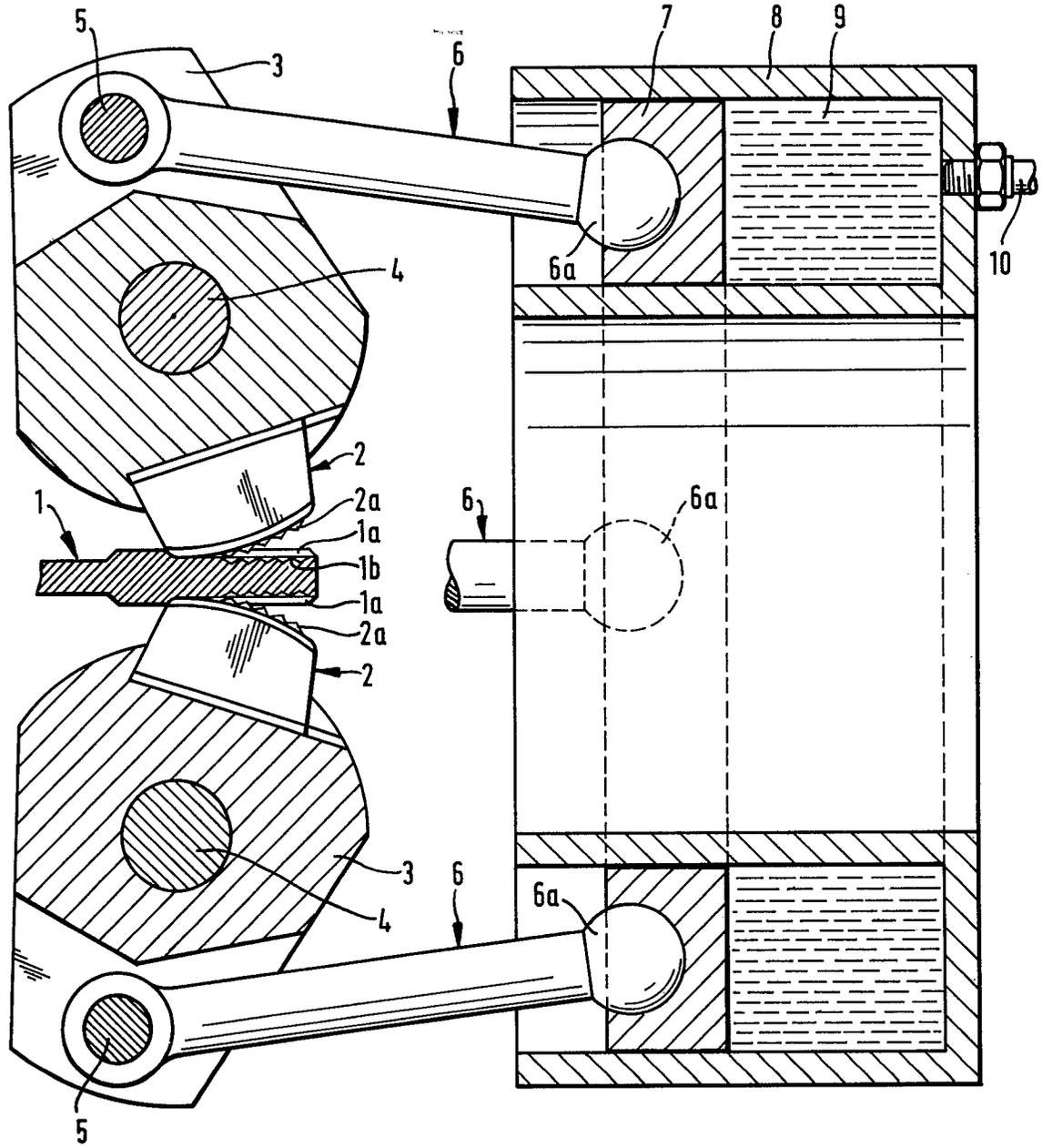


Fig. 2

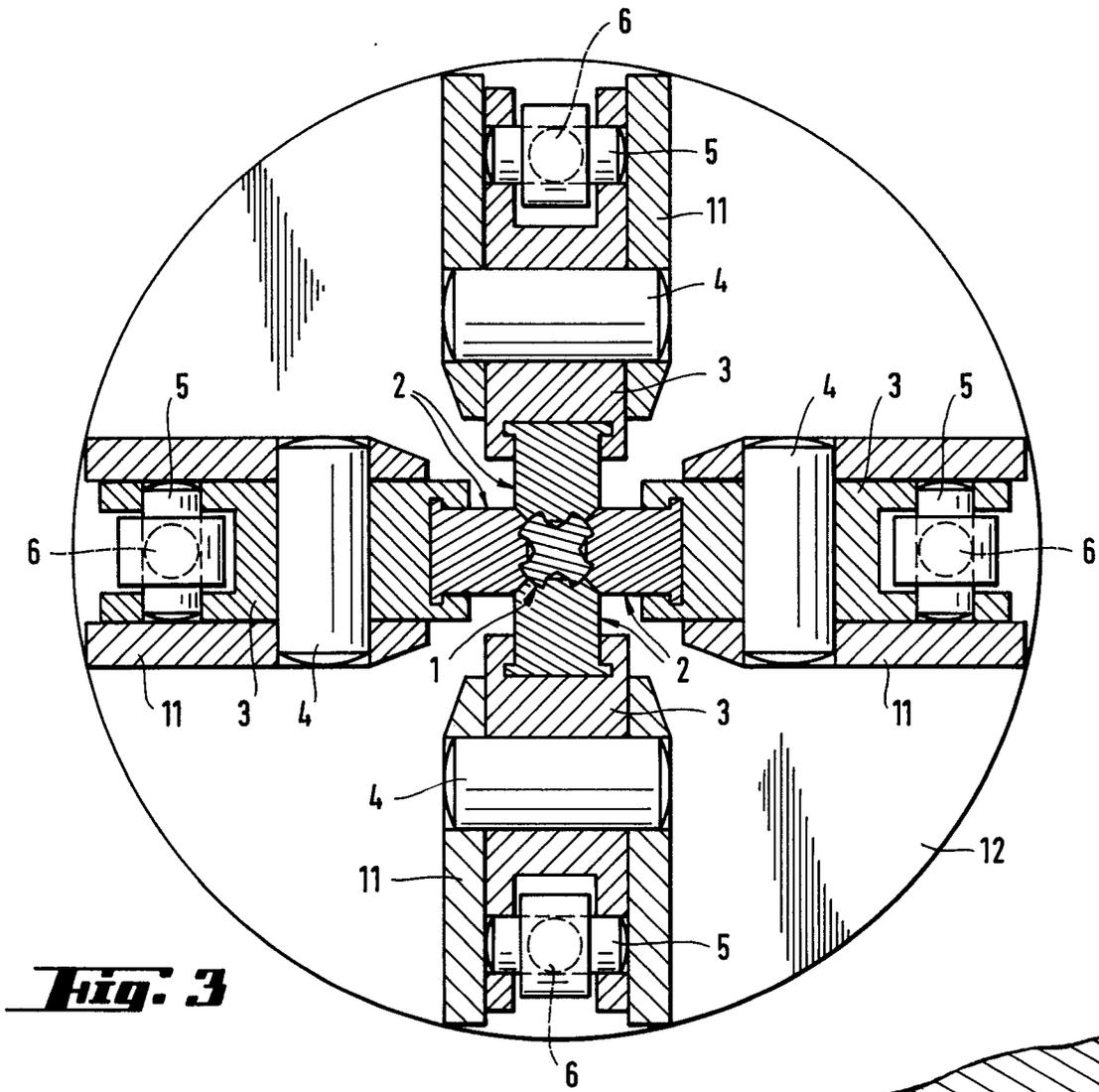


Fig. 3

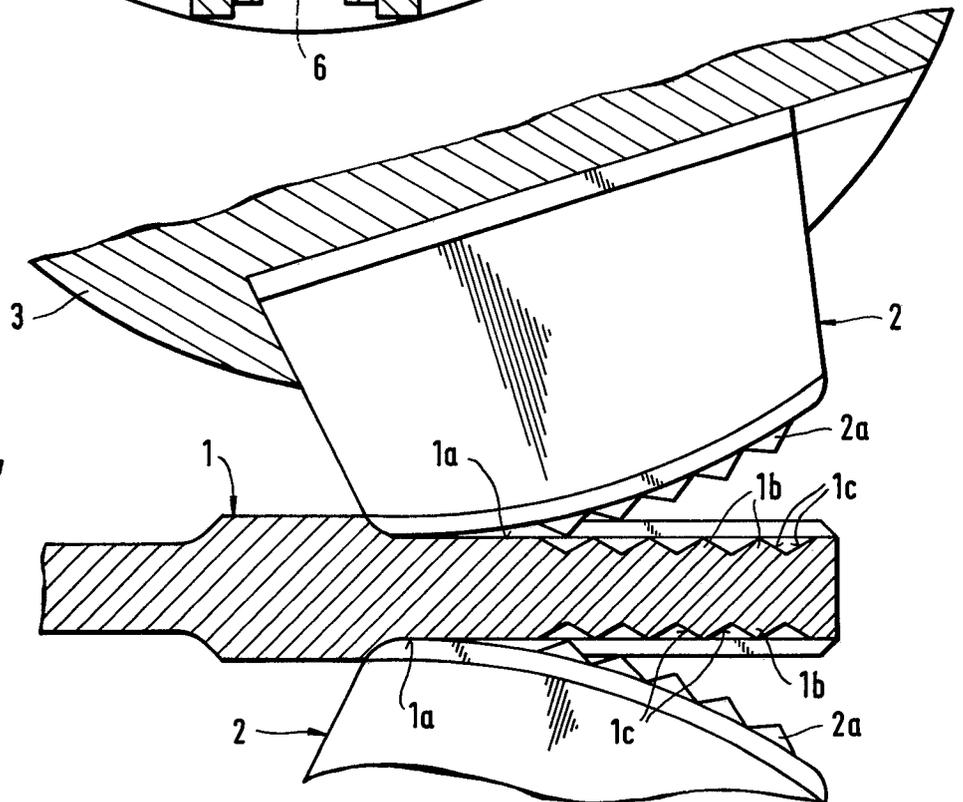


Fig. 4