



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 698 22 945 T2 2004.08.12

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 900 617 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 698 22 945.2

(96) Europäisches Aktenzeichen: 98 304 461.1

(96) Europäischer Anmeldetag: 05.06.1998

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 10.03.1999

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 07.04.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 12.08.2004

(51) Int Cl.⁷: B23G 1/00

B23G 9/00, F16H 25/24

(30) Unionspriorität:
9718866 06.09.1997 GB

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, IT

(73) Patentinhaber:
Unova U.K. Ltd., Aylesbury, Buckinghamshire, GB

(72) Erfinder:
Riley, Martin John, Keighley, West Yorkshire, BD20 7TA, GB

(74) Vertreter:
Patentanwälte Wasmeier, Graf, 93055 Regensburg

(54) Bezeichnung: **Schraubgewinde**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**Gegenstand der Erfindung**

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf Schraubgewinde und insbesondere auf die Herstellung eines Schraubgewindes für eine hydrostatische Mutter.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Hydrostatische Muttern werden in verschiedenen technischen Anwendungsfällen verwendet, bei denen eine exakte Bewegung bei minimalem Spiel und Verschleiß erforderlich ist. Eine spezielle Anwendung ist das Gebiet der Werkzeugmaschinen, bei denen eine hydrostatische Mutter, wenn sie auf einer Welle mit komplementärem Schraubgewinde befestigt wird, als Leitspindel zur Erzielung einer Relativbewegung zwischen einem Werkzeug und einem Werkstück, z. B. in einer Schleifmaschine, verwendet werden kann.

[0003] Die Herstellung des Innengewindes für eine hydrostatische Mutter stellt technische Probleme dar: So muss sich die Grundgewindeform, die üblicherweise geradlinige Flanken besitzt (häufig als Acme-Gewinde bezeichnet), auf dem gesamten Weg über die Mutter erstrecken, und ein zusätzliches Gewinde oder eine zusätzliche Nut für das hydraulische Öl kann nur längs jeder Flanke innerhalb des zentralen Teils der Mutter verlaufen, wodurch das Öl nicht in nennenswerter Menge an den Enden der Nut austreten kann. Es haben sich deshalb hieraus Schwierigkeiten bei der Herstellung einer solchen Mutter mit einer verborgenen Ölnut in jeder Flanke ergeben.

[0004] Ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 und eine hydrostatische Mutter nach dem Oberbegriff des Anspruches 9 sind aus GB-A- 1 132 927 bekannt.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist, ein neuartiges Verfahren zum Bearbeiten einer solchen Mutter und eine verbesserte Ausführungsform einer solchen Mutter anzugeben.

Beschreibung der Erfindung

[0006] Nach einem Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Herstellen einer hydrostatischen Mutter vorgeschlagen, bei dem ein Innengewinde so ausgebildet wird, dass es eine Nut mit einschließt, die sich über die volle Länge mindestens einer Flanke des Gewindes erstreckt, und dass im Anschluss daran jedes Ende der Nut mit Hilfe eines Stöpsels verschlossen wird.

[0007] Eine Nut kann in jeder Flanke des Gewindes ausgebildet werden, und wenn dies der Fall ist, werden Stöpsel verwendet, um die Enden einer jeden solchen Nut zu verschließen.

[0008] Die Flanken des Gewindes können geradlinig im Längsabschnitt in Form eines Acme-Gewindes

ausgeführt sein.

[0009] Zweckmäßigerweise wird jedes Ende einer Nut durch Bohren und Reiben eines Loches in das Ende einer jeden Nut und durch Einsetzen eines abdichtenden Stöpsels festgelegt und verschlossen.

[0010] Der Stöpsel ist herkömmlicherweise in Form eines Stiftes ausgeführt.

[0011] Die Achse eines jeden gebohrten Loches verläuft vorzugsweise parallel zur zentralen Achse des Gewindes.

[0012] Das Verfahren schließt zweckmäßigerweise den weiteren Schritt mit ein, durch das Einsetzen der Stöpsel das Verschließen des Basis-Gewindeprofils der Nut oder Nuten fertig zu stellen.

[0013] Die Erfindung betrifft ferner auch eine hydraulische Mutter, die nach dem vorbeschriebenen Verfahren hergestellt worden ist.

[0014] Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine hydrostatische Mutter vorgeschlagen, die ein Matrizingewinde, eine über die volle Länge mindestens einer Flanke des Gewindes verlaufende Nut und einen getrennten Verschluss an jedem Ende der Nut aufweist, um zu verhindern, dass dort Öl austritt; der Verschluss weist eine Stift- oder Stöpsel-Dichtung auf, die in ein in der Nut ausgebildetes Loch eingesetzt wird.

[0015] Vorzugsweise ist jede Flanke des Gewindes mit einer Nut ausgebildet.

[0016] Ein bevorzugter Verschluss besitzt einen Stift, der abdichtend in ein in der Nut ausgebildetes Loch eingesetzt ist. Typischerweise ist jedes derartige Loch mit seiner Achse parallel zur zentralen Achse des Gewindes angeordnet.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0017] Nachstehend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Zeichnungen erläutert, die zeigen:

[0018] **Fig. 1** eine Endansicht einer hydrostatischen Schraubenmutter nach der Erfindung,

[0019] **Fig. 2–4** Schnittansichten längs der Linien II-II, III-III und IV-IV nach **Fig. 1**.

Figurenbeschreibung

[0020] Nach den **Fig. 1** und **2** ist die hydrostatische Mutter auf einer NC-Drehbank unter Verwendung eines vorgeformten Einsatzes grob bearbeitet. Typischerweise wird eine Aluminium-Bronze-Legierung verwendet und die Bearbeitung der Mutter umfasst einen Hauptkörper **10** und einen Flansch **12** an einem Ende. Plane Stellen **14** werden auf der Oberseite und auf der Unterseite des Flansches bearbeitet und es sind sechs versenkte Befestigungslöcher **16** im übrigen Teil des Flansches ausgebildet.

[0021] Innerhalb der Mutter ist ein nach einem noch zu beschreibenden Verfahren hergestelltes Matrizing-Acme-Gewinde **18** vorgesehen, das z. B. eine Steigung von 25 mm und einen Rollkreis-Durchmes-

ser von 54 mm besitzt. Die Flanken des Gewindes sind geradlinig im Längsschnitt ausgebildet, wie in der Schnittansicht nach **Fig. 2** dargestellt. Entlang der Mitte einer Flanke verläuft an einer Stelle, die dem Rollkreis-Durchmesser entspricht, eine Nut geringer Tiefe mit halbkreisförmigem Querschnitt und etwa 1 mm Tiefe, die im Betrieb mit Hydrauliköl unter entsprechendem Druck gespeist wird. In der Ansicht nach **Fig. 2** ist die linksseitig ausgebildete Nut mit der Bezugsziffer **20** und die rechtsseitig ausgebildete Nut mit **21** bezeichnet.

[0022] Aus den **Fig. 2–4** ergibt sich, dass Bohrungen **22**, **24** und **26** die Nut **20** mit einer angezapften Ölmündung **28** verbinden, und Bohrungen **30**, **32** und **36** die Nut **21** mit angezapften Ölmündungen **34** und **38** verbinden.

[0023] In **Fig. 2** ist eine axiale Bohrung **40** mit Nuten **20** und **21** über eines der Gewindeprofile **42** verbunden, wobei die Bohrung durch einen dichtsitzenden Stift **44** verschlossen ist. Der Stift kann aus einer Aluminium-Bronze-Legierung bestehen.

[0024] Eine ähnliche Bohrung **46** zwischen den Öl-nuten **20**, **21** parallel zu einem Profil **48** am anderen Ende des Gewindes wird durch einen zweiten Stift **50** in ähnlicher Weise verschlossen.

[0025] Die detaillierte Betriebsweise für die Herstellung der Schraubenmutter wird nachstehend beschrieben.

[0026] Ein Block aus einer Aluminium-Bronze-Legierung wird auf einer NC-Drehbank plan und grob bearbeitet. Das Basis-Acme-Schraubgewinde **18** und die Ölnuten **20**, **21** werden ebenfalls grob gedreht, wobei ein vorgeformter Werkzeugeinsatz verwendet wird, um die gewünschten Profile zu erzeugen. Nach der Erfindung werden die Nuten **20**, **21** über die volle Länge des Gewindes von einem Ende zum anderen geformt.

[0027] Anschließend werden die verschiedenen Mündungen und Durchgänge gebohrt. Die Mündungen werden angezapft und die beiden Löcher **40** und **46** für die Stifte **44** und **50** werden dann gebohrt und gerieben. Typischerweise haben die Löcher einen Durchmesser von 4 mm.

[0028] Im Anschluss daran wird die gesamte teilweise fertig bearbeitete hydrostatische Mutter gereinigt und gespült, nachdem die beiden Stifte **44**, **50** fest in ihre entsprechenden Öffnungen **40** und **46** eingesetzt sind, indem zuerst ein Klebstoff, z. B. Loctite (R. T. M) eingebracht und dann jeder Stift in sein Loch eingedrückt wird. Entgegengesetzte Enden des Stiftes **44** stehen in die Nuten **20**, **21** vor, damit Öl daran gehindert wird, aus dem linken Ende des Gewinde **18** über die Stift **44** hinaus auszutreten, wodurch die linkseitigen Enden der beiden Ölnuten **20** und **21** blockiert werden.

[0029] In ähnlicher Weise dient der Stift **50** dazu, zu verhindern, dass Öl an das rechtsseitige Ende des Gewindes **18** über die vorstehenden Enden des Stiftes **50** hinaus austritt, die die Nuten **20**, **21** an diesem Ende der Anordnung abschließen.

[0030] Schließlich wird das Acme-Gewinde-Profil der Mutter auf einer genau arbeitenden Gewinde-Schneidmaschine fertig bearbeitet, damit beim Einsetzen in ein entsprechend bearbeitetes Patrizen-Gewinde ein Spiel in der Größenordnung von 5 Micron zwischen den entsprechenden Stirnseiten der Patrizen- und Matrizen-Gewinde erzielt wird.

[0031] Während dieses Schrittes des Fertigbearbeitens werden die Enden der Stifte **40**, die über die Flanken hinaus vorstehen, so bearbeitet, dass sie mit den entsprechenden Flanken bündig sind. Auf diese Weise werden die Enden beider Nuten **20** vollständig durch die Stiftenden blockiert, die als Ergebnis der Fertigbearbeitung nicht durch den Eingriff der Patrizen- und Matrizen-Gewinde beeinflusst werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer hydrostatischen Mutter, bei dem ein Matrizen-Schraubgewinde (**18**) so ausgebildet wird, dass es eine Nut (**20**, **21**) aufweist, die sich über die volle Länge mindestens einer Flanke des Gewindes (**18**) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Anschluss daran jedes Ende der Nut (**20**, **21**) mit Hilfe eines Stöpsels (**44**, **48**) verschlossen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem eine Nut (**20**, **21**) in jeder Flanke des Gewindes (**18**) ausgebildet wird, und Stöpsel (**44**, **48**) verwendet werden, um die Enden einer jeden dieser Nuten (**20**, **21**) zu verschließen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Flanken des Gewindes (**18**) geradlinig im Längsabschnitt in Form eines Acme-Gewindes verlaufen.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–3, bei dem jedes Ende der Nut (**20**, **21**) durch Bohren und Reiben eines Loches (**40**, **46**) in das Ende einer jeden Nut geschlossen wird, und dass ein Stöpsel darin abdichtend festgelegt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–4, bei dem der Stöpsel (**44**, **48**) in Form eines Stiftes ausgebildet ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 oder 5, bei dem die Achse eines jeden gebohrten Loches (**40**, **46**) parallel zur zentralen Achse des Gewindes (**18**) verläuft.

7. Verfahren nach einem der vorausgehenden Ansprüche, bei dem vor dem Verschließen eines jeden Endes der Nut (**20**, **21**) Durchflusskanäle in die Mutter gebohrt werden, um das die Außenseite der Mutter mit der Nut zu verbinden, so dass im Betrieb Hydrauliköl in die Nut eingeführt werden kann.

8. Verfahren nach einem der vorausgehenden

Ansprüche, bei dem das Fertigstellen des Grund-Schraubgewinde-Profiles nach dem Verschließen der Nut (**20, 21**) oder Nuten durch Einsetzen der Stöpsel (**44, 48**) vorgenommen wird.

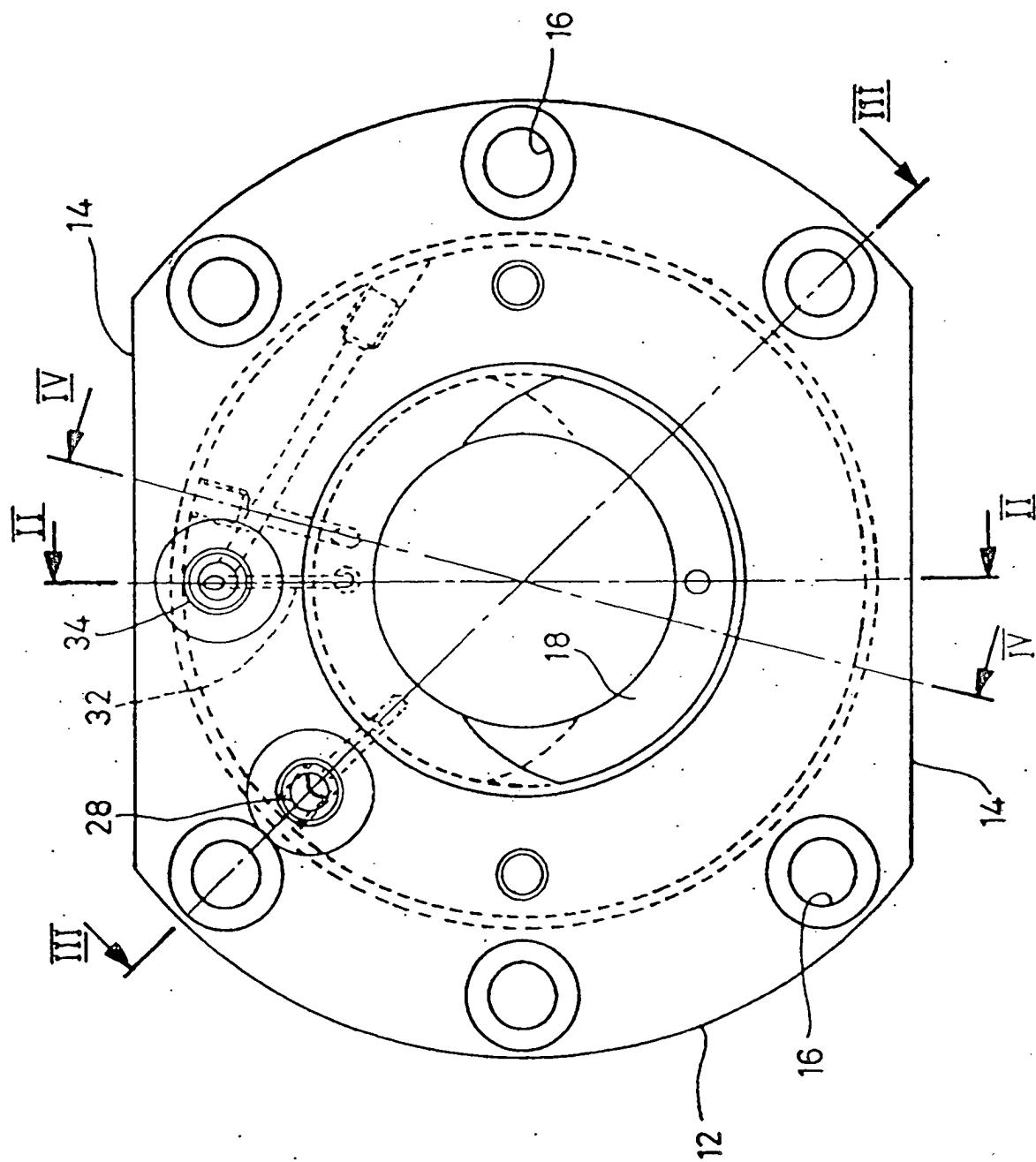
9. Hydrostatische Mutter mit einem Matrizen-Gewinde (**18**) und einer Nut (**20, 21**), die sich über die volle Länge mindestens einer Flanke des Gewindes (**18**) erstreckt, gekennzeichnet durch einen getrennten Verschluss an jedem Ende der Nut (**20, 21**), um das Austreten von Öl daraus zu verhindern, wobei der Verschluss als Stift- (**44, 48**) oder Stöpsel-Dichtung in Eingriff mit einem in der Nut (**20, 21**) ausgebildeten Loch (**40, 46**) steht.

10. Hydrostatische Mutter nach Anspruch 9, bei der jede Flanke des Gewindes mit einer Nut versehen ist.

11. Hydrostatische Mutter nach Anspruch 9 oder 10, bei der jedes derartige Loch so geformt ist, dass seine Achse parallel zur zentralen Achse des Schraubgewindes verläuft.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Fig. 1



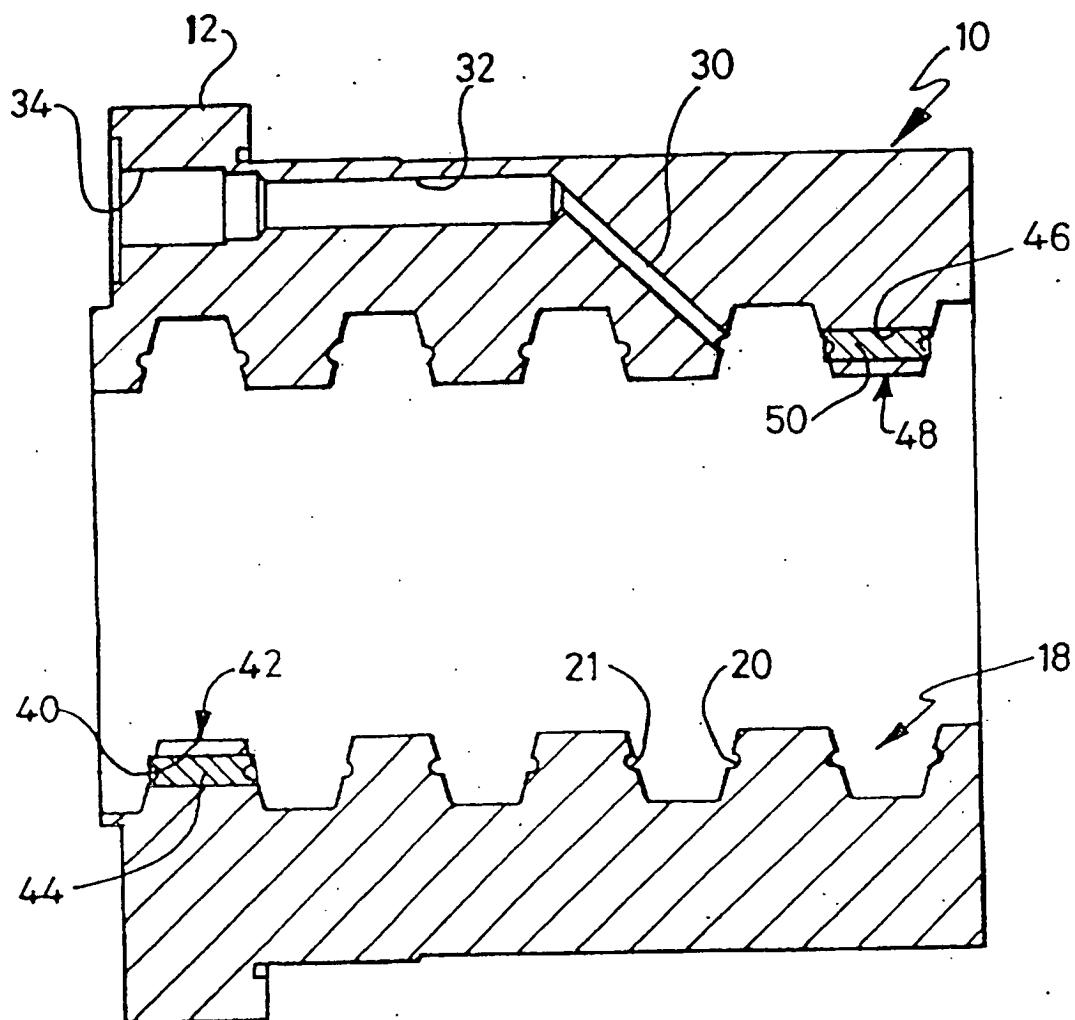


Fig. 2

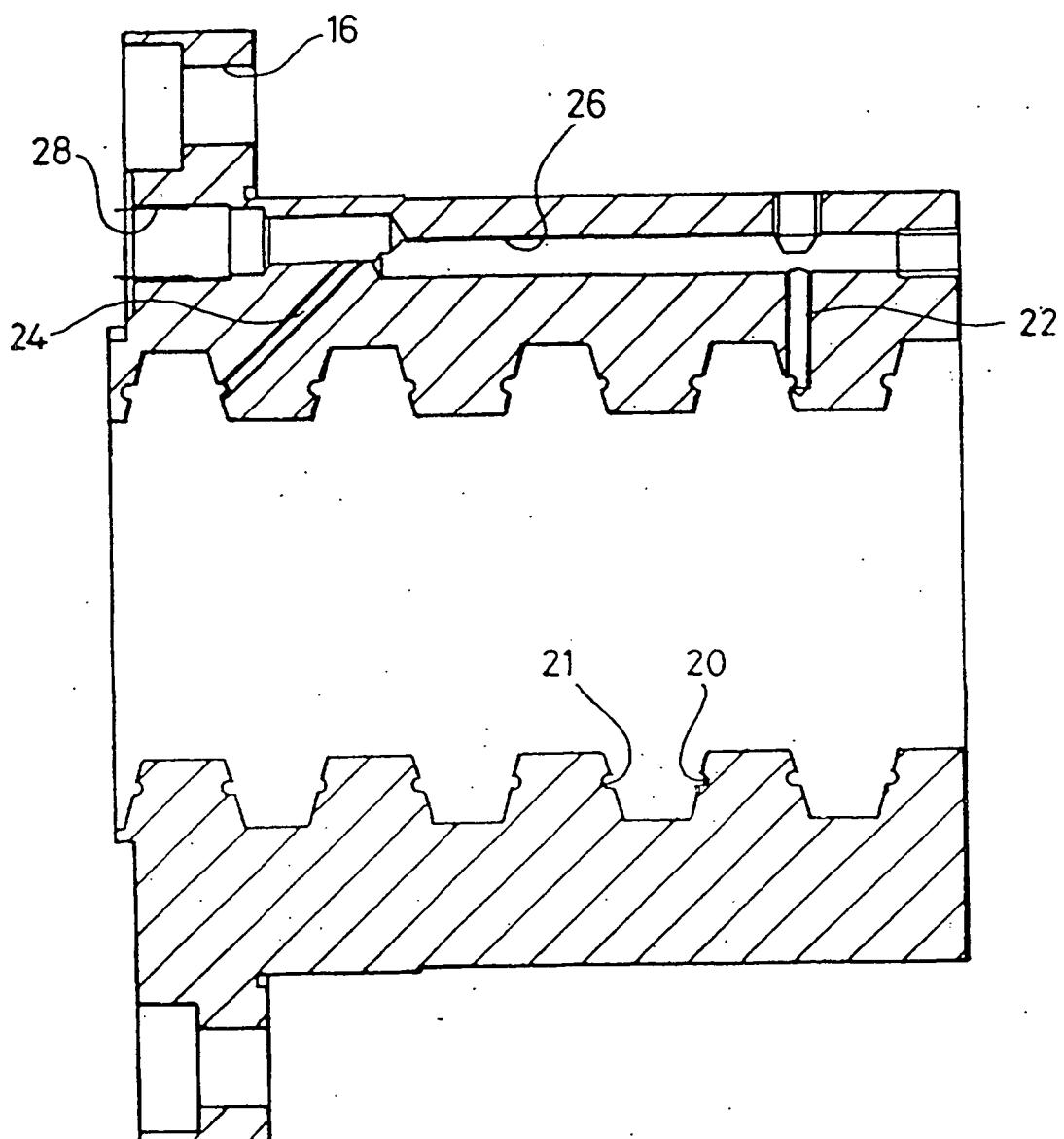


Fig. 3

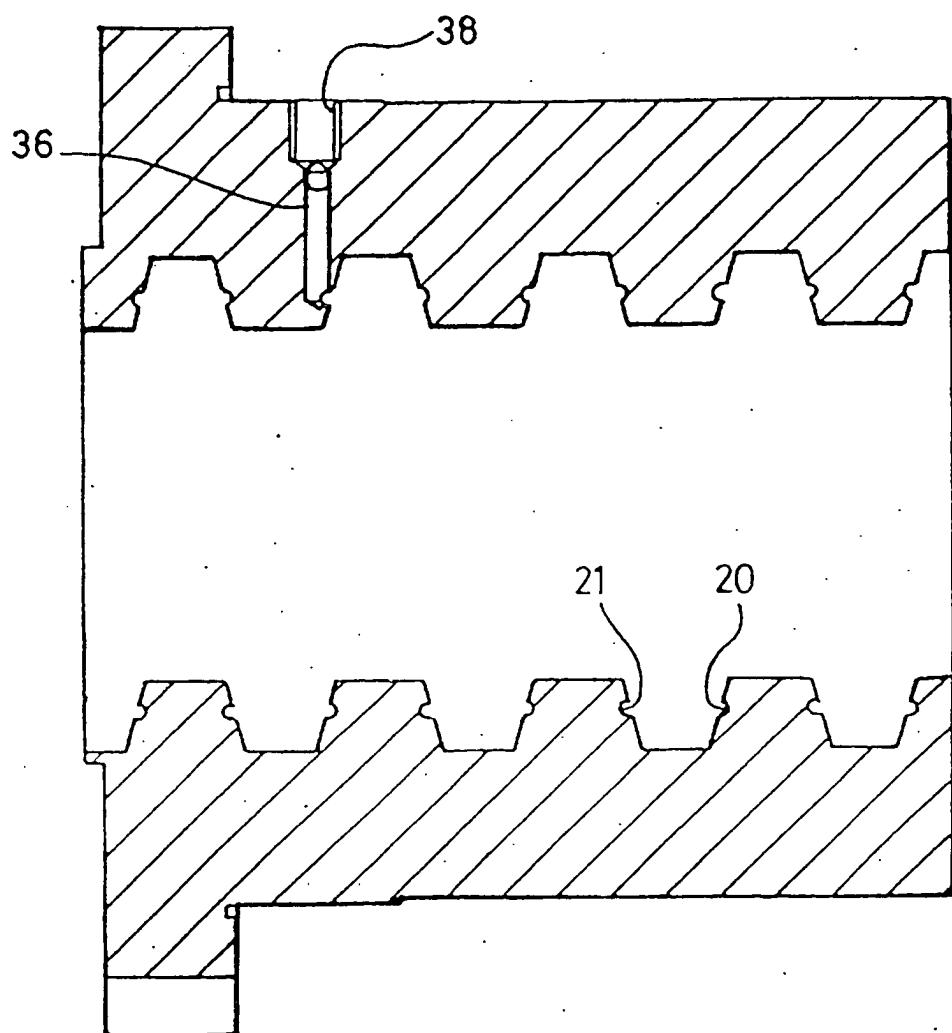


Fig. 4