

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 528 761 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.12.1996 Patentblatt 1996/52

(51) Int. Cl.⁶: **B22F 5/08**, B30B 11/04

(21) Anmeldenummer: **92810600.4**

(22) Anmeldetag: **06.08.1992**

(54) **Modulare Vorrichtung zum Pressformen oder Kalibrieren von Werkstücken mit
schraubenlinienförmigen Konturen**

Modular apparatus for press-forming or calibrating of parts with helical contours

Dispositif modulaire pour le pressage ou la calibrage de pieces à contours helicoidal

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI

(30) Priorität: **17.08.1991 CH 2418/91**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.02.1993 Patentblatt 1993/08

(73) Patentinhaber: **ALVIER WERKZEUGBAU AG**
CH-9470 Buchs (CH)

(72) Erfinder:
• **Good, Hermann**
CH-9470 Buchs (CH)

• **Rauch, Peter**
A-6822 Dünserberg (AT)

(74) Vertreter: **Riederer, Conrad A., Dr.**
Bahnhofstrasse 10
7310 Bad Ragaz (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
AT-B- 328 264 **FR-A- 2 212 199**
US-A- 2 561 735 **US-A- 3 394 432**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 50**
(M-197)(1195) 26. Februar 1983 & JP-A-57 199
598 (TOKYO SHIBAURA DENKI K.K) 7. Dezember
1982

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 eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 528 761 B1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine in modularer Form aufgebaute Vorrichtung zum Pressformen oder Kalibrieren von Werkstücken mit schraubenlinienförmigen Konturen und ein- oder beidseitiger Nabe, welche ebenfalls schraubenlinienförmige Konturen oder Gera-
deverzahnungen, Nuten, Keile etc. aufweisen können.

Es ist bekannt, dass beim Pressformen von Werkstücken mit Schrägverzahnungen ein starker Werkzeugverschleiss hervorgerufen wird, wenn die Drehbewegung allein durch das Zusammenwirken der Konturen des Stempels mit denen der Matrize erfolgt. Es wurde deshalb vorgeschlagen, die Drehbewegung des Stempels über eine wie bei Drehmaschinen zum Einsatz kommende, hydraulisch betätigte Kopiereinrichtung zu erzeugen. Aufgrund von unvermeidbaren Leckagen sowie der temperaturabhängigen Kompressibilität der Druckmittel lässt sich aber eine den heutigen Anforderungen entsprechend präzise und gleichförmige Drehbewegung des Stempels in der Pressform, wo der gegenseitige Spielraum maximal einige Tausendstel Millimeter beträgt, während des Pressvorganges nicht erreichen.

Eine Pressvorrichtung zur Herstellung von Werkstücken mit schraubenlinienförmigen Konturen gemäss Patentschrift AT-B-328 264 besteht aus einer zweigeteilten Pressform, wobei der obere Teil feststehend ist. Die Verdichtung der Pulvermasse erfolgt durch zwei axial bewegbare Stempel von unten und von oben her. Der obere Stempel mit einer dem herzustellenden Werkstück entsprechenden Aussenverzahnung wird beim Pressvorgang durch einen feststehenden Schraubenmutterblock direkt in eine Drehbewegung versetzt. Da die Drehbewegung bei dieser Anordnung durch direktes Zusammenwirken der Schrägverzahnung des Stempels mit derjenigen des feststehenden Schraubenmutterblockes erfolgt, kommt es zu einem Verschleiss direkt am formgebenden Werkzeug. Es ist zudem bekannt, dass beim Pressformen mit feststehenden, abgestuften Matrizen und einseitiger Verdichtung der Pulvermasse eine inhomogene Dichteverteilung resultiert. Ausserdem kann bei der erwähnten, zweigeteilten Pressform das Füllvolumen nicht auf jeder Stufe variiert werden, was aufgrund der in der Praxis oft festgestellten, unterschiedlichen Scheindichten der Ausgangspulvermischungen erforderlich ist. Die beschriebene Pressvorrichtung ist auf einer einfachen Presse nicht einsetzbar, weil die Verdichtung von beiden Seiten gleichmässig erfolgen muss.

Bei der durch DE-A-2 508 065 bekannten Anordnung wird die Drehbewegung indirekt auf den Stempel mittels Kugelumlaufmechanismen übertragen, die schraubenlinienförmige Konturen oder Nuten mit einer den fertigenden schraubenlinienförmigen Konturen entsprechenden Steigung aufweisen. Diese Drehantriebe sind fertigungstechnisch sehr aufwendig und kompliziert herzustellen. Ausserdem sind diese Drehantriebe für jedes spezifische Werkstück neu herzustellen und

die Herstellkosten übertreffen oftmals die eigentlichen Formwerkzeugkosten.

Bei der Vorrichtung gemäss der US-A-2 561 735, die die Merkmale des Oberbegriffs von Anspruch 1 aufweist, wird die Drehbewegung des Stempels durch ein Getriebe erzeugt, welches bei einer Axialbewegung zwischen Stempel und Pressform eine Drehbewegung des Stempels erzeugt. Das Getriebe besteht aus einer Zahnstange, welche über ein Ritzel eine Schnecke antreibt, die mit einem mit dem Stempel verbundenen Schneckenrad in Eingriff ist. Als nachteilig erweist sich dabei, dass eine Aenderung der herzustellenden Schrägverzahnung ein neues Getriebe mit einem anderen Uebersetzungsverhältnis erfordert.

Nachteilig ist auch, dass zwischen der Zahnstange und dem naturgemäss einen kleinen Durchmesser aufweisenden Ritzel immer ein erhebliches Spiel besteht, sodass ein präzises Einführen des Stempels in die Pressform nicht gewährleistet wird.

Bei der Vorrichtung gemäss der US-A 3 394 432 wird die Drehbewegung des Stempels durch einen konzentrisch zum Stempel angeordneten Ring erzeugt, welcher eine innere und eine äussere Schrägverzahnung aufweist. Die innere Schrägverzahnung ist in Eingriff mit einem mit dem Stempel verbundenen Zahnrad, und die äussere Schrägverzahnung ist in Eingriff mit einer entsprechenden Schrägverzahnung des Gehäuses. Auch bei dieser Vorrichtung ist ein Umrüsten für ein Werkstück mit einer anderen Steigung sehr aufwendig, denn es müssen der Ring, das Zahnrad und das Gehäuse mit entsprechenden, die gewünschte Steigung aufweisenden Teilen ersetzt werden. Dies erfordert nicht nur die Herstellung von kostspieligen Teilen, sondern auch eine weitgehende Demontage und Neumontage der Vorrichtung. Nachteilig ist ferner, dass die Herstellung von Werkstücken, deren Verzahnung eine Steigung von 45° oder weniger besitzen, nicht möglich ist, weil ein Selbsthemmungseffekt zwischen Ring und Zahnrad auftritt, der die Herstellung von Werkstücken mit geringer Steigung der Zähne ausschliesst.

Ferner sind im heutigen Stand der Technik keine Vorrichtungen bekannt, welche nicht nur für das Pressformen von Werkstücken aus Pulvermassen sondern auch für das bei der Herstellung von hochpräzisen Werkstücken erforderliche Nachkalibrieren eingesetzt werden können, bei welchem die bereits gesinterten Werkstücke nochmals unter ähnlich hohen Drücken wie beim Pressformen der Pulvermassen in die Matrize eingestossen und gepresst werden. Bei Vorrichtungen der letzteren Art müssen grosse Drehmomente bereits ausserhalb der Matrize auf das zu kalibrierende Werkstück einwirken, um es im richtigen Winkel in die Matrize einzustossen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine zum Pressformen von Werkstücken mit schraubenlinienförmigen Konturen aus Pulvermassen geeignete, modular aufgebaute

Vorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei welcher die Drehbewegung des oder der Stem-

pel mit hoher Präzision indirekt durch kostengünstig herzustellende und einfach montier- und auswechselbare Kulisseneinrichtung hervorgerufen wird, grosse Drehmomente auf den Stempel übertragen und Werkstücke mit schraubenlinienförmigen Konturen, wahlweise mit ein- oder beidseitiger Nabe und schraubenlinienförmigen Konturen oder Geradeverzahnungen, Keilen, Nuten etc., auf Standardpressen unabhängig vom angewendeten Pressverfahren hergestellt werden können und dieselbe Vorrichtung auch für das anschliessende Kalibrieren der gesinterten Werkstücke eingesetzt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch eine Vorrichtung gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass eine eine Kulisseneinrichtung mit einem Kulissenkern mit schraubenlinienförmigen Konturen und einer Kulissenmatrize mit zum Kulissenkern komplementären Innenkonturen zur Steuerung der Drehbewegung vorgesehen ist, wobei die Kulissenmatrize und der Kulissenkern bei der Axialbewegung des Stempels relativ zueinander axial bewegbar sind und dem Antrieb des Getriebes dienen. Mit den Mitteln nach der Erfindung kommt man zu einer Vorrichtung, bei der auf kostengünstige Art geometrisch komplizierte Werkstücke mit schraubenlinienförmigen Konturen aus Pulvermassen hergestellt werden können.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die die Drehbewegung erzeugenden Kulisseneinrichtungen auf der Führungsplatte gegenüberliegend angeordnet und bestehen aus einem schraubenlinienförmige Konturen aufweisenden Kulissenkern und einer Kulissenmatrize mit zum Kulissenkern komplementären schraubenlinienförmigen Konturen. Die Kulissenmatrizen kämmen beim Pressvorgang mit den auf der Führungsplatte fixierten Kulissenkernen und werden so in eine Drehbewegung versetzt. Die Drehbewegung der Kulissenmatrizen wird mittels Zahnräder auf den auswechselbaren oberen Stempel übertragen. Wird das mit dem Kulissenkern verbundene Zahnrad grösser als das mit dem Stempel verbundene Zahnrad gestaltet, können auch Werkstücke mit relativ grossem Schrägungswinkel der Zähne hergestellt werden. Der modulare Aufbau der erfindungsgemässen Vorrichtung lässt die Umrüstung auf ein neues Werkstück mit anderer Geometrie in kurzer Zeit bewerkstelligen. Dadurch, dass sämtliche Stempel und Kernstäbe axial bewegbar sind, können die Füllvolumina auf jeder Stufe eingestellt werden.

In den Zeichnungen ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung zum Pressformen eines Werkstückes mit schraubenlinienförmigen Konturen und beidseitiger zylindrischer Nabe, deren eine geradeverzahnt ist, dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt der Pressvorrichtung in Ausgangs- resp. Füllstellung,

Fig. 2 einen Längsschnitt der Pressvorrichtung

in Pressstellung,

Fig. 3 einen Längsschnitt der Pressvorrichtung in Abzugs- bzw. Ausstossstellung,

Fig. 4a,b eine Schrägansicht eines mittels dieser Vorrichtung hergestellten Zahnrades mit schraubenlinienförmigen Konturen und beidseitiger Nabe, deren eine geradeverzahnt ist,

Fig. 4c eine Draufsicht auf das Werkstück

Fig. 4d einen Querschnitt durch dasselbe Werkstück

Fig. 5a eine Seitenansicht eines Kulissenkerns,

Fig. 5b eine Draufsicht auf einen Kulissenkern

Fig. 6a einen Querschnitt einer Kulissenmatrize

Fig. 6b eine Draufsicht auf eine Kulissenmatrize

Die in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemässe Vorrichtung zum Herstellen eines Werkstückes W (Fig. 4) mit schraubenlinienförmigen Konturen 1 und beidseitiger zylindrischer Nabe 2,4, deren eine (2) geradeverzahnt ist, und einer zentralen Bohrung 3 hat einen Vorrichtungsoberteil A bestehend aus Führungsplatte 18 und Gehäuseoberteil 28 mit den drehbar gelagerten und axial bewegbaren Stempeln 16 und 17, sowie einen Vorrichtungsunterteil B bestehend aus axial bewegbarer Mantelplatte 24 mit Pressform 21 und unterem Pressstempelhalter 29 mit den drehbar gelagerten und axial bewegbaren Stempeln 26, 27 und Kernstempel 25. Vorrichtungsoberteil und -unterteil A,B werden mit entsprechenden Spannzeugen in den Werkzeugadapter integriert und an eine standardmässige Presse angebaut.

Im Vorrichtungsoberteil A ist der dem herzustellenden Werkstück W entsprechende schraubenlinienförmige Konturen 16a aufweisende Stempel 16 an den Stempelaufnehmer 14 befestigt, der seinerseits mit dem mittleren Zahnrad 11 starr verbunden ist. Das mittlere Zahnrad 11 wird durch die beiden äusseren, mit den Kulissenmatrizen 13 verbundenen Zahnrädern 12 getrieben. Bei der Hubbewegung kämmen die Kulissenmatrizen 13 mit den Kulissenkernen 15 und versetzen so den Stempel 16 indirekt in eine Drehbewegung.

Die beiden Kulissenkerne 15 sind am unteren Ende mit der Führungsplatte 18 und am oberen Ende mit den Kolben 10 starr verbunden. Die Kolben 10 und damit die Führungsplatte 18 werden pneumatisch oder hydraulisch relativ zum Gehäuseoberteil 28 axial bewegt und fixiert.

Am äusseren Rand an der Unterseite der Führungsplatte 18 sind zwei zylindrische, am unteren Ende konische und mit einer Verriegelungsrille 30 verse-

hene Kupplungsbolzen 19 in senkrechter Position angebracht, welche in eine Kupplungsführung 31 in der Mantelplatte 24 eingeführt werden. Wenn die Führungsplatte 18 an den die Mantelplatte 24 um ein bestimmtes Mass überragenden Anschlägen 20 anliegt (Fig. 2) und anschliessend die Kolben 23 pneumatisch oder hydraulisch betätigt werden, werden die Kugeln 22 in die Verriegelungsrillen 30 der Kupplungsbolzen 19 gedrückt und bewirken das Fixieren der Führungsplatte 18 an die Mantelplatte 24. Dadurch lässt sich eine exakte Synchronisation der Bewegung von Stempel 16 zur schraubenlinienförmigen Innenkontur 21a der Pressform 21 erreichen.

Der drehbar gelagerte und axial bewegbare Stempel 17 wird im Stempel 16 geführt. Der Stempel 17 weist am unteren Ende eine Bohrung 17a auf, in welche der Kernstempel 25 während des Pressvorganges eindringt (Fig. 2).

Mit der Mantelplatte 24 ist die Pressform 21 mittels Spannring 32 kraftschlüssig verbunden. Die Anschläge 20 überragen die Pressform 21 um ein gewisses Mass, sodass der Stempel 16 beim Pressvorgang in eine Drehung versetzt wird, bevor derselbe in die Pressform 21 eingedreht wird.

Die äusseren schraubenlinienförmigen Konturen 27a des unteren Stempels 27 wirken mit den komplementären Konturen 21a der Pressform 21 zusammen. Ein zweiter drehbar gelagerter Stempel 26 mit einer äusseren Geradeverzahnung 26a zur Ausbildung einer entsprechenden Nabe 2 ist im Stempel 27 mit komplementärer Verzahnung 27b axial bewegbar geführt. Der Stempel 26 ist zentral gebohrt, um den drehbar gelagerten und axial bewegbaren Kernstempel 25 zur Erzeugung der Kernbohrung 3 im Werkstück W aufzunehmen.

Fig. 4 zeigt ein mit der erfindungsgemässen Vorrichtung hergestelltes Werkstück W mit schraubenlinienförmigen Konturen 1 und beidseitiger zylindrischer Nabe 2, 4, deren eine 2 geradeverzahnt ist.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung arbeitet in folgender Weise:

In der Füllposition der Vorrichtung (s. Fig. 1) befindet sich die Pressform 21 resp. Mantelplatte 24 in der höchsten Stellung. Der Vorrichtungsoberteil A ist in der obersten Ausgangsposition. Die Stempel 16 und 17 befinden sich in Pressposition. Die Stempel 26 und 27 befinden sich in der Füllposition. Der Kernstempel 25 ist bündig zur Oberkante der Pressform 21.

In die Pressform 21, deren Füllvolumen durch die beweglichen Stempel 26 und 27, sowie durch den Kernstempel 25 gegeben ist, wird die Pulvermasse in bekannter Weise eingebracht.

Nach dem Beschickungsvorgang wird die Führungsplatte 18 pneumatisch oder hydraulisch in Abstand vom Gehäuseoberteil 28 gebracht. Der Vorrichtungsoberteil A wird nun senkrecht abgesenkt bis die Führungsplatte 18 auf den beiden äusseren Anschlägen 20 anliegt. In dieser Position wird die Führungsplatte 18 über die beiden Bolzen 19 kraftschlüssig

an die Mantelplatte 24 fixiert, indem die Kugeln 22 hydraulisch oder pneumatisch in die Verriegelungsrillen 30 der Bolzen 19 gedrückt werden.

Nach erfolgter Fixierung der Führungsplatte 18 bewegt sich der Gehäuseoberteil 28 weiter nach unten. Da die Kulissenmatrizen 13 mit den feststehenden Kulissenkernen 15 kämmen, werden sie so in Rotation versetzt. Die Drehbewegung wird dabei über die mit den Kulissenmatrizen 13 verbundenen Zahnräder 12 auf das mittlere Zahnrad 11 und damit auf den Stempel 16 übertragen. Der Stempel 16 wird noch vor dem Eintritt in die Pressform 21 in eine Drehbewegung versetzt und kommt sodann in Eingriff mit der Pressform 21. Jetzt beginnt das Verdichten der Pulvermasse. Hat der Stempel 16 die Eindringtiefe erreicht, so fahren die Pressform 21, sowie die Stempel 16 und 27 synchron nach unten. Dadurch kommt es durch den feststehenden Stempel 26 zu einer weiteren Verdichtung. Hat der Stempel 27 die Pressposition erreicht, so wird er durch die fortführende Senkrechtbewegung der Pressform 21 zwangsweise in Drehung versetzt und es kommt zur abschliessenden Verdichtung der Pulvermasse zum eigentlichen Werkstück W (s. Fig. 2).

Nachdem der Pressvorgang beendet ist, beginnt das Ausformen des Werkstücks (s. Fig. 3). Als erstes wird die Pressform 21 soweit nach unten gefahren, bis die schraubenlinienförmigen Konturen 1 des Werkstücks W freigelegt sind (Abzugsposition). Bei dieser Senkrechtbewegung der Pressform 21 wird der Stempel 27 durch die Pressform 21 in Drehung versetzt. Da die Führungsplatte 18 mit der Mantelplatte 24 weiterhin starr verbunden ist, wird der Stempel 16 ebenfalls in Drehung versetzt.

Nach Erreichen der Abzugssposition wird die Führungsplatte 18 von der Mantelplatte 24 entkoppelt, indem die beiden Kolben 23 nach unten gefahren werden und die Kugeln 22 die beiden Kupplungsbolzen 19 freigeben.

Der Vorrichtungsoberteil A fährt nun nach oben, wobei gleichzeitig der Stempel 17 eine Ausfahrbewegung relativ zum Vorrichtungsoberteil A vornimmt und das Werkstück W vom Stempel 16 abdrückt. Anschliessend an diese Bewegung wird die nabenförmige Geradeverzahnung 2 des Teiles durch eine senkrechte Aufwärtsbewegung des Stempels 26 ausgestossen.

Das Werkstück W wird entnommen und die einzelnen Vorrichtungsteile fahren wieder in Füllposition.

Das Kalibrieren der gesinterten Werkstücke erfolgt ablaufmässig gerade umgekehrt, indem zuerst die Geradeverzahnung 2 des Werkstückes W in die komplementäre Verzahnung 27b des Stempels 27 und sodann die Schrägverzahnung 1 in die komplementäre Schrägverzahnung 21a der Pressform 21 gedrückt wird. Um das Einbringen des Werkstückes W zu ermöglichen, werden durch geeignete Abstandshalter oder Zwischenringe der Abstand zwischen Führungsplatte 18 und Mantelplatte 24 vergrössert.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Pressformen oder Kalibrieren von Werkstücken mit schraubenlinienförmigen Konturen mit einer Pressform (21) oder einem Kalibrierwerkzeug mit einer dem herzustellenden Werkstück entsprechenden schraubenlinienförmigen Innenkontur und mindestens einem ersten und einem zweiten drehbar gelagerten und axial bewegbaren Stempel (16,27) jeweils mit einer zur Pressform oder dem Kalibrierwerkzeug komplementären Aussenkontur und einem Getriebe (11,12), welches bei einer Axialbewegung eines Stempels (16) relativ zur Pressform (21) diesen Stempel (16) in Drehbewegung versetzt, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Kulisseneinrichtung (13,15) mit einem Kulissenkern (15) mit schraubenlinienförmigen Konturen und einer Kulissenmatrize (13) mit zum Kulissenkern (15) komplementären Innenkonturen zur Steuerung der Drehbewegung vorgesehen ist, wobei die Kulissenmatrize (13) und der Kulissenkern (15) bei der Axialbewegung des Stempels relativ zueinander axial bewegbar sind und dem Antrieb des Getriebes (11,12) dienen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kulisseneinrichtung (13,15) über ein Zahnradgetriebe mit dem zu drehenden Stempel (16) gekoppelt ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Führungsplatte (18) vorgesehen ist, welche relativ zu dem zu drehenden Stempel (16) beweglich ist, dass der Kulissenkern (15) mit der Führungsplatte (18) fest verbunden ist, dass die Kulissenmatrize (13) mit einem ersten Zahnrad (12) gekoppelt ist und dass der zu drehende Stempel (16) mit einem zweiten Zahnrad (11) gekoppelt ist, welches vom ersten Zahnrad (12) antreibbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, dass zwei oder mehrere Kulisseneinrichtungen (13, 15) zur Erzeugung der Drehbewegung eines Stempels verwendet werden.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass im oberen Stempel (16) zur Ausbildung einer Nabe (4) ein zweiter, drehbar gelagerter Stempel (17) axial bewegbar geführt ist, welcher am unteren Ende eine Bohrung (17a) aufweist, um den Kernstempel (25) zur Erzeugung der Bohrung (3) im Werkstück aufzunehmen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im unteren Stempel (27) mit den inneren Konturen (27b) zur Ausbildung einer entsprechenden Nabe (2) ein zweiter drehbar

gelagerter Stempel (26) mit komplementären Konturen (26a) axial bewegbar geführt ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass im zweiten unteren Stempel (26) ein Kernstempel (25) zur Erzeugung der Bohrung (3) im Werkstück drehbar gelagert und axial bewegbar geführt ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Führungs- (18) und Mantelplatte (24) Abstandshalter und Anschläge (20) montiert sind, die bewirken, dass der Stempel (16) beim Pressvorgang bereits vor dem Eintritt in die Pressform (21) in eine Drehbewegung versetzt wird.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Fixierung der Führungsplatte (18) an die Mantelplatte (24) durch mindestens einen am äusseren Rand an der Unterseite der Führungsplatte (18) in senkrechter Position befestigten, am unteren Ende konischen mit einer Verriegelungsrille (30) versehenen Kupplungsbolzen (19) erfolgt, welcher in einer entsprechenden Kupplungsführung (31) in der Mantelplatte (24) fixiert wird, indem eine Kugel pneumatisch oder hydraulisch in die Verriegelungsrille (30) gedrückt wird.

Claims

1. Apparatus for press forming or calibrating workpieces with helical contours with a pressing mould (21) or a calibrating tool with a helical inner contour corresponding to the workpiece to be manufactured and at least one first and a second rotary mounted and axially movable ram (16,27), each with an outer contour complementary with the pressing mould or calibrating tool and a gearing (11,12) which with axial movement of a ram (16) sets this ram (16) in rotation relative to the pressing mould (21), characterised in that a slide device (13,15) is provided with a slide core (15) with helical contours and a slide matrix (13) with inner contours complementary with the slide core (15) for controlling the rotary movement wherein the slide matrix (13) and the slide core (15) are movable axially relative to each other during the axial movement of the ram and serve to drive the gearing (11,12).
2. Apparatus according to claim 1 characterised in that the slide device (13,15) is coupled to the ram (16) to be turned by means of a gearwheel gearing.
3. Apparatus according to one of claims 1 or 2 characterised in that a guide plate (18) is provided which is movable relative to the ram (16) to be turned, that the slide core (15) is fixedly connected to the guide

plate (18), that the slide matrix (13) is coupled to a first gearwheel (12) and that the ram (16) to be turned is coupled to a second gearwheel (11) which is drivable by the first gearwheel (12).

4. Apparatus according to one of claims 1 to 3 characterised in that two or more slide devices (13, 15) are used to produce the rotary movement of a ram.
5. Apparatus according to one of claims 1 to 4 characterised in that a second rotary mounted ram (17) is guided axially movable in the upper ram (16) to form a hub (4) and this second ram has at the lower end a bore (17a) in order to receive the core ram (25) to create the bore (3) in the workpiece.
6. Apparatus according to one of claims 1 to 5 characterised in that a second rotary mounted ram (26) with complementary contours (26a) is guided axially movable in the lower ram (27) with the inner contours (27b) to form a corresponding hub (2).
7. Apparatus according to one of claims 1 to 6 characterised in that a core ram (25) is rotatably mounted and guided axially movable in the second lower ram (26) to produce the bore (3) in the workpiece.
8. Apparatus according to one of claims 1 to 7 characterised in that spacers and stops (20) are mounted between the guide plate (18) and sleeve plate (24) and cause the ram (16) to be set already in a rotary movement during the pressing process before entering the pressing mould (21).
9. Apparatus according to one of claims 1 to 8 characterised in that the fixing of the guide plate (18) on the sleeve plate (24) is carried out by at least one coupling bolt (19) which is fixed in a vertical position on the outer edge on the underneath of the guide plate (18), is conical at the lower end and has a locking groove (30) wherein this bolt is fixed in a corresponding coupling guide (31) in the sleeve plate (24) by a ball pressed pneumatically or hydraulically in the locking groove (30).

Revendications

1. Dispositif pour le pressage ou le calibrage de pièces ayant des profils de forme hélicoïdale, comportant une matrice (21) ou un outil de calibrage, qui présente un profil intérieur de forme hélicoïdale correspondant à la pièce à fabriquer, et au moins un premier et un deuxième poinçons (16, 27) montés mobiles en rotation et déplaçables axialement, présentant chacun un profil extérieur complémentaire de celui de la matrice ou de l'outil de calibrage et comportant une transmission (11, 12) qui, dans le cas d'un déplacement axial d'un poinçon (16) par rapport à la matrice (21), imprime un mouvement

de rotation à ce poinçon (16), caractérisé en ce qu'il est prévu un mécanisme de coulisement (13, 15) qui comporte un élément coulissant central (15) présentant des profils de forme hélicoïdale et un élément coulissant de réception (13) présentant des profils intérieurs complémentaires de ceux de l'élément coulissant central (15) pour commander le mouvement de rotation, l'élément coulissant de réception (13) et l'élément coulissant central (15) étant déplaçables axialement l'un par rapport à l'autre, lors du déplacement axial du poinçon, et servant à actionner la transmission (11, 12).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le mécanisme de coulisement (13, 15) est accouplé, par l'intermédiaire d'une transmission par engrenages, au poinçon (16) devant être entraîné en rotation.
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il est prévu une plaque de guidage (18), qui est mobile par rapport au poinçon (16) devant être entraîné en rotation, en ce que l'élément coulissant central (15) est solidaire de la plaque de guidage (18), en ce que l'élément coulissant de réception (13) est accouplé à une première roue d'engrenage (12) et en ce que le poinçon (16) devant être entraîné en rotation est accouplé à une deuxième roue d'engrenage (11), qui peut être entraînée par la première roue d'engrenage (12).
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que deux mécanismes de coulisement (13, 15), ou plus, sont utilisés pour engendrer le mouvement de rotation d'un poinçon.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, dans le poinçon supérieur (16), est guidé en déplacement axial, pour la formation d'un moyeu (4), un deuxième poinçon (17) monté mobile en rotation, qui présente à son extrémité inférieure un alésage (17a), pour recevoir le poinçon central (25) destiné à produire l'alésage (3) dans la pièce.
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, dans le poinçon inférieur (27) présentant les profils intérieurs (27b) pour la formation d'un moyeu correspondant (2), est guidé en déplacement axial un deuxième poinçon (26) monté mobile en rotation et présentant des profils complémentaires (26a).
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'un poinçon central (25) est monté mobile en rotation et est guidé en déplacement axial dans le deuxième poinçon inférieur (26), pour produire l'alésage (3) dans la pièce.

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que, entre la plaque de guidage (18) et une plaque-manteau (24), sont montés des écarteurs et des butées (20), qui font en sorte que le poinçon (16), lors de l'opération de compression, est mis en rotation dès avant son entrée dans la matrice (21). 5
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'assujettissement de la plaque de guidage (18) à la plaque-manteau (24) se fait au moyen d'au moins un goujon d'accouplement (19) qui est fixé en position verticale sur la face inférieure de la plaque de guidage (18), à hauteur du bord extérieur, et qui est conique à son extrémité inférieure et comporte une gorge de verrouillage (30), ce goujon d'accouplement étant immobilisé dans un guide d'accouplement correspondant (31), dans la plaque-manteau (24), grâce à une bille qui est repoussée pneumatiquement ou hydrauliquement dans la gorge de verrouillage (30). 10 15 20

25

30

35

40

45

50

55

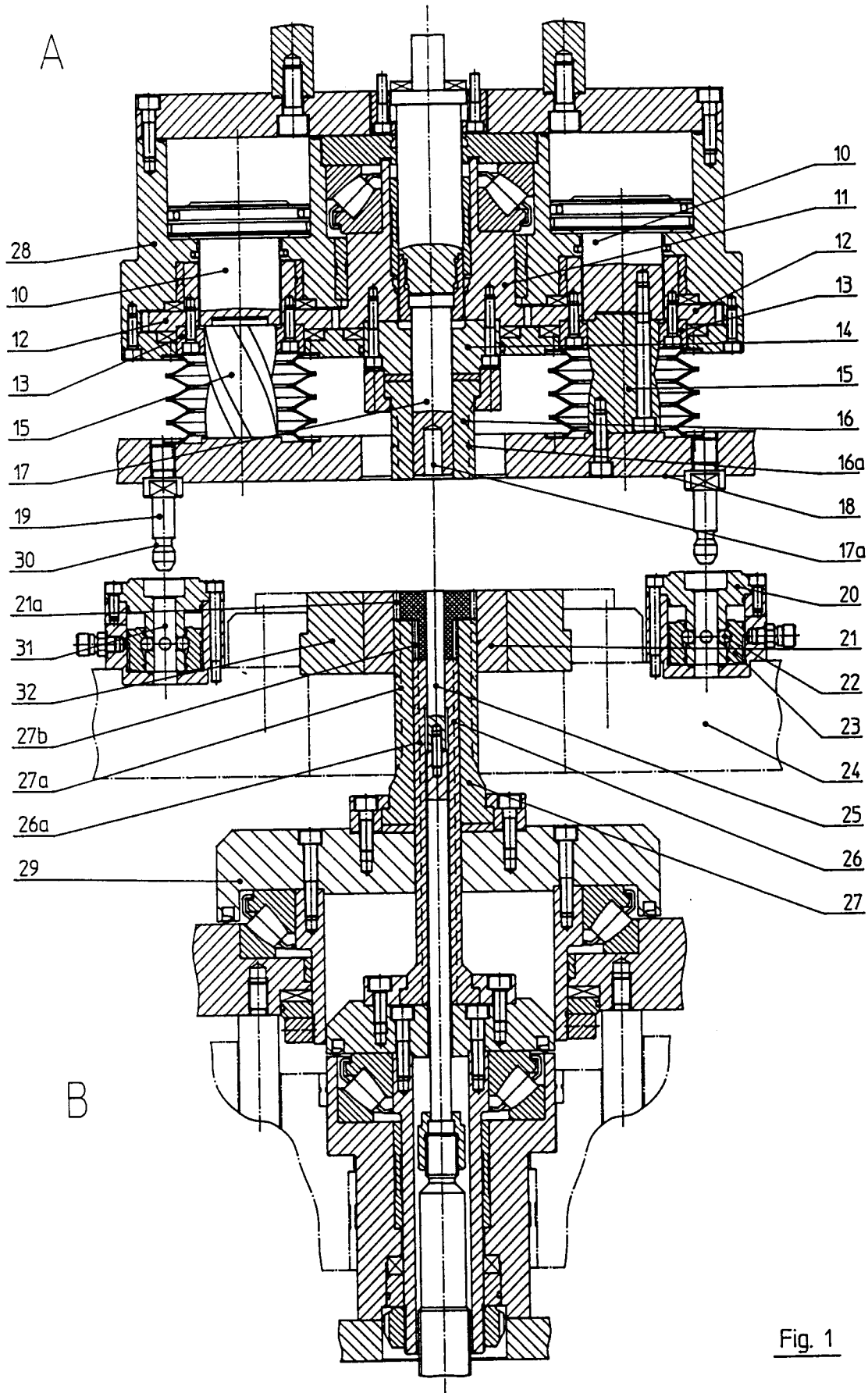


Fig. 1

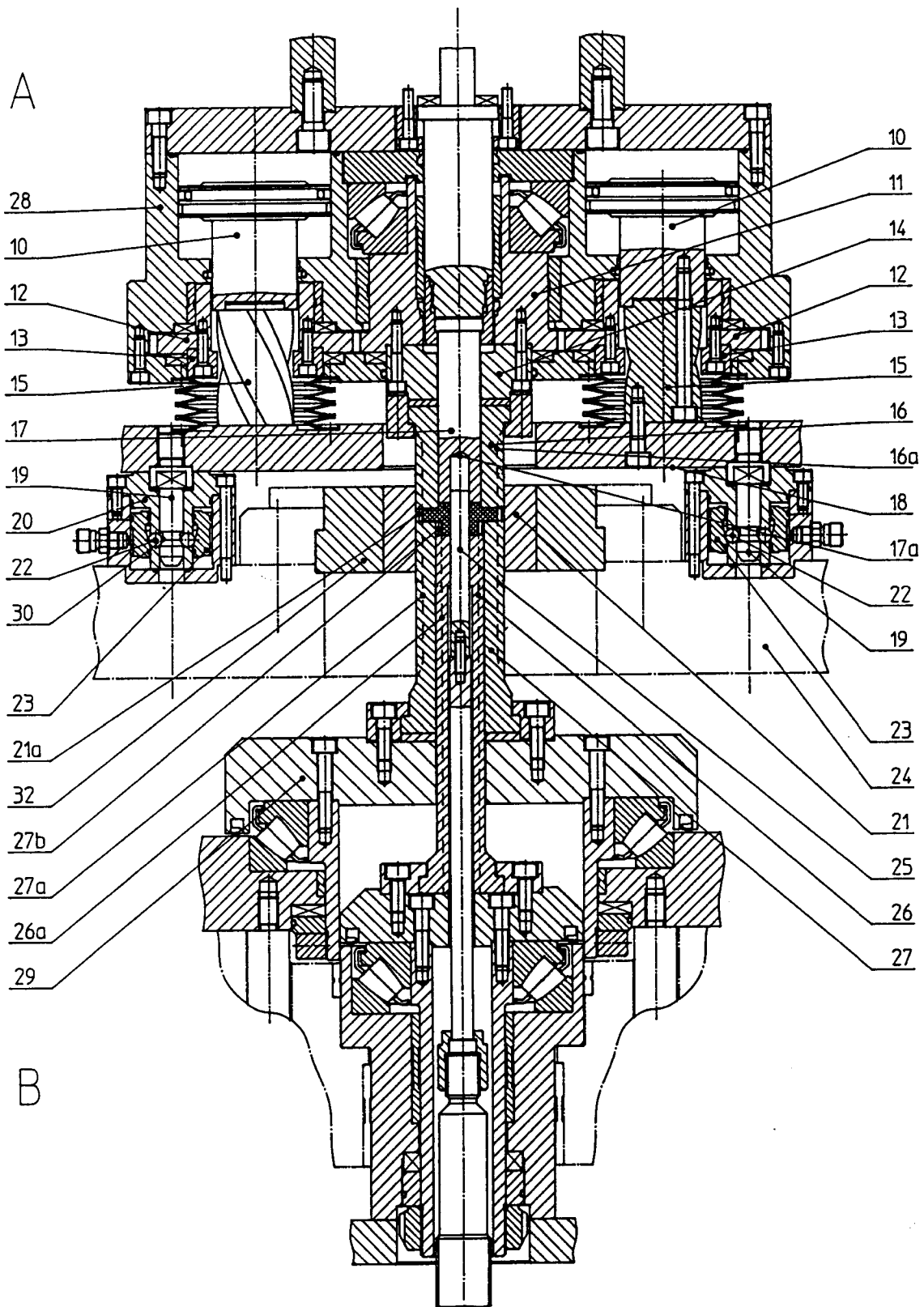


Fig. 2

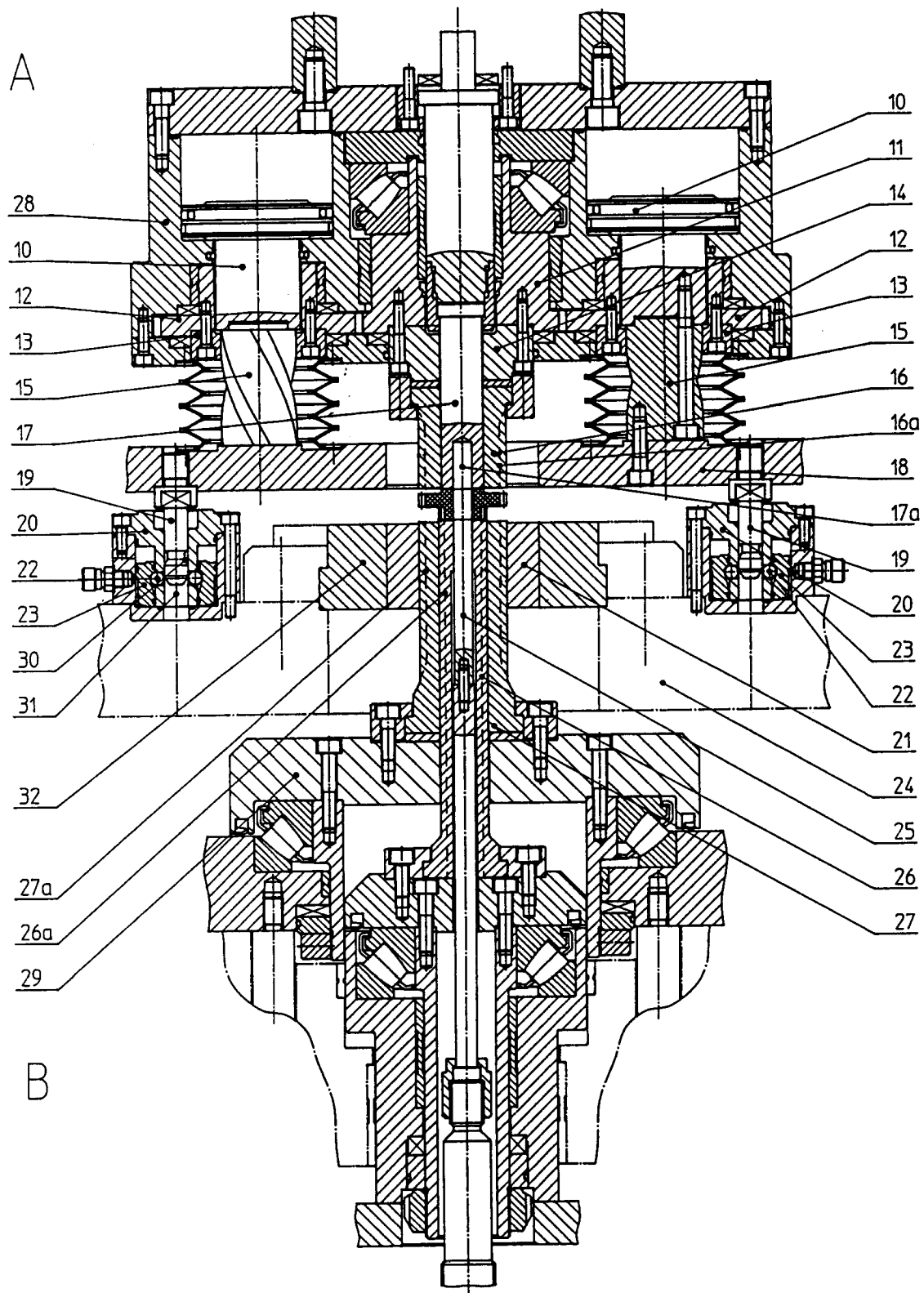


Fig. 3

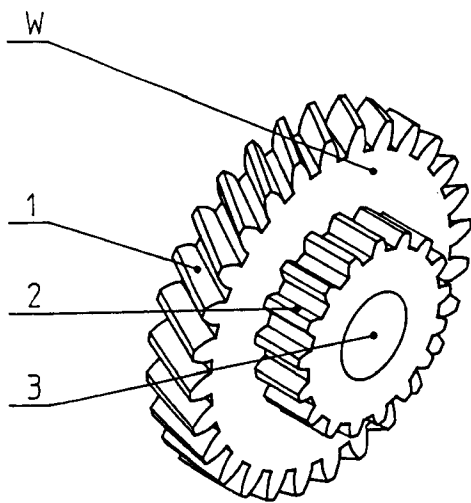


Fig. 4a

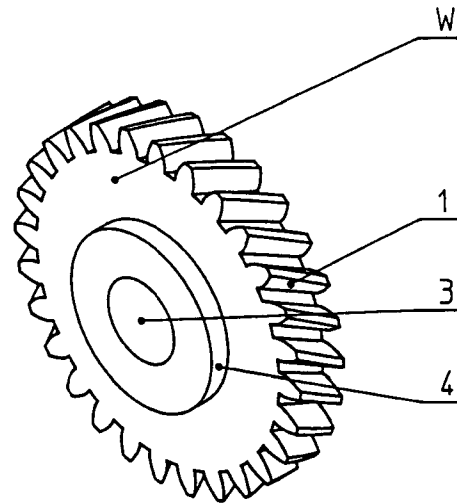


Fig. 4b

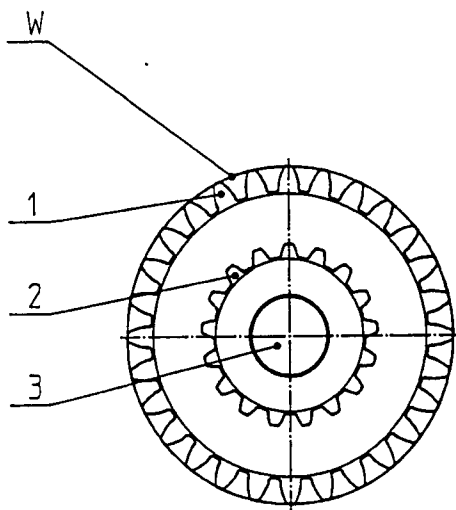


Fig. 4c

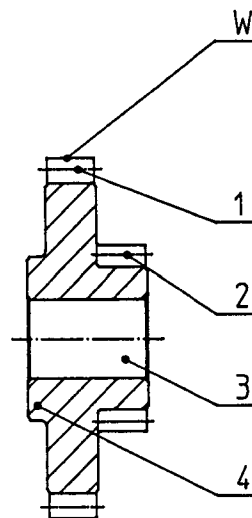


Fig. 4d

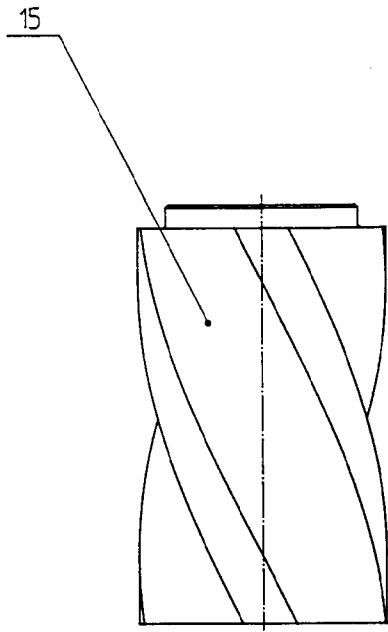


Fig. 5a

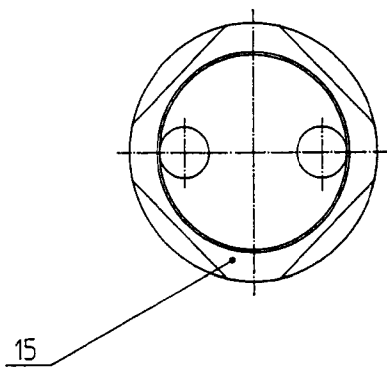


Fig. 5b

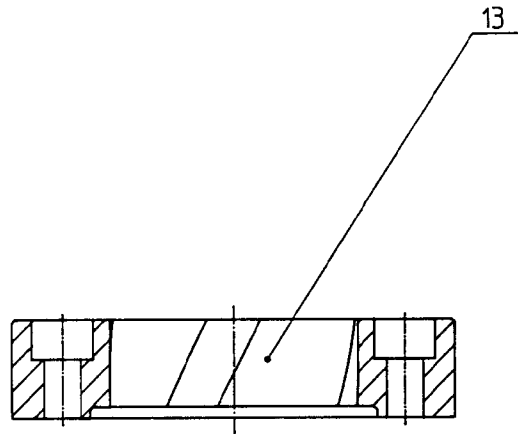


Fig. 6a

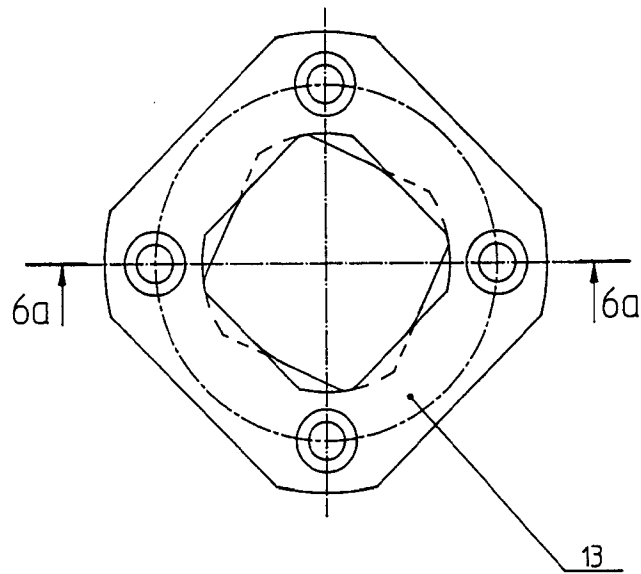


Fig. 6b