

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer:

AT 406 646 B

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2050/98
(22) Anmeldetag: 07.12.1998
(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.1999
(45) Ausgabetag: 25.07.2000

(51) Int. Cl.⁷: **B21J 7/14**

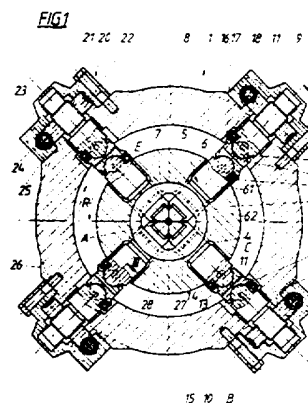
(73) Patentinhaber:
GFM BETEILIGUNGS- UND MANAGEMENT
GMBH & CO. KG
A-4403 STEYR, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) RUNDKNETMASCHINE

(57) Eine Rundknetmaschine (1) umfaßt in radialen Ausnehmungen (4) eines um die Durchlaufachse (A) dreh- und antreibbar gelagerten Schmiedekastens (3) hubbewegbar geführten Hämmergeinheiten (5) und sich an einem den Schmiedekasten (3) umgebenden coaxialen Stützring (8) abstützende Druckglieder, wobei der Schmiedekasten (3) und/oder der Stützring (8) relativ zueinander umlaufend antreibbar sind und die Druckglieder auf die mit einem Kopfteil in die Umlaufbahn der Druckglieder vorragenden Hämmergeinheiten (5) beim jeweiligen Vorbeibewegen im Sinne eines einwärts gerichteten Druckimpulses einwirken.

Um einen robusten, verschleißarmen Hubantrieb zu erreichen, bestehen die Druckglieder aus einer Druckplatte (10), die wippenartig um eine zur Durchlaufachse (A) parallele Wippachse (B) anschlagbegrenzt verschwenkbar an einem im Stützring (8) drehfest sitzenden Druckstempel (9) angelenkt ist, und weisen die Hämmergeinheiten (5) als Kopfteil eine den Druckplatten (10) zugeordnete, wippenartig um eine zur Durchlaufachse (A) parallele Wippachse (C) anschlagbegrenzt verschwenkbare Gegendruckplatte (13) auf, wobei Druckplatten (10) und

Gegendruckplatten (13) zusammenwirkende Gleitflächen (16, 17) bilden und über Rückstellfedern (18, 19) in Richtung einer bezüglich der jeweiligen Relativverdrehung (R) von Schmiedekasten (3) und Stützring (8) vorwärts geneigten Ausgangsstellung druckbeaufschlagbar sind.

**AT 406 646 B**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Rundknetmaschine zum Rundschmieden stangen- oder rohrförmiger Werkstücke mit in radialen Ausnehmungen eines um die Durchlaufachse des Werkstückes dreh- und antreibbar gelagerten Schmiedekastens hubbewegbar geführten Hämereinheiten aus äußeren Hämmerstößeln und inneren Hämmerwerkzeugen und mit sich an einem den Schmiedekasten umgebenden coaxialen Stützring abstützenden Druckgliedern, wobei der Schmiedekasten und/oder der Stützring relativ zueinander umlaufend antreibbar sind und die Druckglieder auf die mit einem Kopfteil in die Umlaufbahn der Druckglieder vorragenden Hämmerstößel der Hämereinheiten beim jeweiligen Vorbeibewegen im Sinne eines einwärts gerichteten Druckimpulses einwirken.

Diese Rundknetmaschinen erlauben bei einem vergleichsweise einfachen Maschinenkonzept ein Rundschmieden mit gleichzeitig radial auf das Werkstück einschlagenden und relativ zum Werkstück umlaufenden Hämmerwerkzeugen, wodurch sich eine Winkelverlagerung der Verformungsebenen ergibt und dadurch Zonen erhöhter Materialbeanspruchung im Überlappungsbereich der Hämmerwerkzeuge vermieden werden. Bei den bekannten Rundknetmaschinen dienen Druckrollen als Druckglieder, die im Ringraum zwischen Schmiedekasten und Stützring umlaufen und dabei dennockenartigen Kopfteil der Hämmerstößel überrollen, wodurch die fliehkraft- und/oder federkraftbedingt radial auswärts beaufschlagten Hämereinheiten impulsartig einwärts gedrückt werden, welche Druckimpulse sich als Umformkraft auf die Schmiedewerkzeuge und somit auf das Werkstück übertragen. Da es während des Einwirkens der Druckrollen auf die Stößelköpfeile nur zu einer Linienberührung kommt und der Kraftfluß beim Schmieden über diese Linienbereiche verlaufen muß, treten zwischen Stößelkopfteil und Druckrollen sehr hohe Flächenpressungen auf, die trotz spezieller Oberflächenhärtungen u. dgl. zu Materialüberlastungen mit starken Verschleißerscheinungen und zu geringen Standzeiten führen. Außerdem gibt es Schwierigkeiten bei der Hublagenverstellung der Hämereinheiten, welche Hublagenverstellung ein umständliches Einschieben von Keilplatten od. dgl. zwischen die getrennte Teile der Hämereinheiten bildenden Hämmerstößel und Hämmerwerkzeuge erfordert.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Rundknetmaschine der eingangs geschilderten Art zu schaffen, die sich durch ihren robusten und verschleißarmen Hubantrieb auszeichnet und zudem die Voraussetzung für eine rationelle Hublagenverstellung bietet.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß die Druckglieder aus einer Druckplatte bestehen, die wippenartig um eine zur Durchlaufachse parallele Wippachse anschlagbegrenzt verschwenkbar an der Stirnseite eines im Stützring drehfest sitzenden Druckstempels angelenkt ist, und die Hämmerstößel als Kopfteil eine den Druckplatten zugeordnete, wippenartig um eine zur Durchlaufachse parallele Wippachse anschlagbegrenzt verschwenkbare Gegendruckplatte aufweisen, wobei Druckplatten und Gegendruckplatten zusammenwirkende Gleitflächen bilden und über Rückstellfedern in Richtung einer bezüglich der jeweiligen Relativverdrehung von Schmiedekasten und Stützring vorwärts geneigten Ausgangsstellung druckbeaufschlagbar sind. Bei einer Relativverdrehung von Schmiedekasten und Stützring wirken Druckplatten und Gegendruckplatten während des jeweiligen Vorbeibewegens mit ihren Gleitflächen aufeinander ein und gleiten unter gleichzeitiger Wippbewegung aneinander ab, wodurch sich der radiale Abstand der Wippachsen von Druckplatte und Gegendruckplatte ändert und den Hämereinheiten gegen deren auswärtsgerichtete Flieh- oder Federkraftbelastung eine Hubbewegung aufgezwungen wird. Die dabei aneinander anliegenden Gleitflächen von Druckplatte und Gegendruckplatte ergeben einen großflächigen Berührungsbereich, der auch bei hohen Umformkräften keine die Materialbelastbarkeit gefährdende Flächenpressung mit sich bringt. Da auch die Wipplagerungen der Druckplatten bzw. Gegendruckplatten ohne Schwierigkeiten an die auftretenden Belastungen angepaßt werden können, entsteht ein robustes, verschleißfestes und auch hochwirksames Antriebskonzept. Durch ihre in relativer Verdrehrichtung jeweils vorwärtsgeneigte Ausgangsstellung treffen beim Aufeinanderzubewegen die Druckplatten und Gegendruckplatten jeweils ordnungsgemäß mit den Gleitflächen aufeinander, so daß ein störungsfreier Bewegungsablauf sichergestellt ist. Die Gleitflächen besitzen gerade Erzeugende, die bei mittiger Schwenklage der Druckplatten bzw. Gegendruckplatten gegenüber den Druckstempeln bzw. Hämmerstößeln tangential zur Umlaufbahn ausgerichtet sind und jeweils in einer zur Wippachse normalen Ebene liegen, wodurch die Druckplatten bzw. Gegendruckplatten einwandfrei beim

Vorbeibewegen aneinander abgleiten können. Es ist allerdings möglich, statt ebener Gleitflächen zur Vergrößerung der Berührungsbereiche auch zylindrische oder wellige Gleitflächen vorzusehen oder die Gleitflächen in Umlaufrichtung mit Randabrundungen auszugestalten, um ein kantiges Aufeinanderschlagen von Druck- und Gegendruckplatten zu verhindern.

5 Um die Druckbelastungen im Lagerbereich der Druck- und Gegendruckplatten zu verringern, greifen vorzugsweise die Druckplatten und die Druckstempel bzw. die Gegendruckplatten und die Hämmerstößel jeweils mit kreiszylindrischen Lagerschalen und Lagerkörpern ineinander, so daß sich auch hier großflächige Berührungsbereiche ergeben.

10 Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Druckstempel längsverstellbar im Stützring eingesetzt, so daß durch eine Längsverstellung dieser Druckstempel die radiale Lage der Druckplatten gegenüber der Durchlaufachse verändert werden kann, was gleichzeitig die radiale Lage der Hämmerseinheiten innerhalb der Ausnehmungen im Schmiedekasten verändert und daher eine Hublagenverstellung mit sich bringt. Dabei können zur Längsverstellung alle geeigneten Einrichtungen eingesetzt werden, vorzugsweise Schraubentriebe, 15 die über ein zur Durchlaufachse koaxiales Umlaufgetriebe gemeinsam und auch während eines Schmiedebetriebs betätigbar sind.

Um die Hämmerseinheiten stempelartig ausbilden zu können, ragen die Hämmerstößel der Hämmerseinheiten durch die Ausnehmungen des Schmiedekastens hindurch und bilden an ihrem werkstückseitigen Ende eine Werkzeugaufnahme zur formschlüssigen Halterung des 20 Hämmerwerkzeuges. Da die Aufteilung der Hämmerseinheiten in eigene Stößel und Hämmerwerkzeuge zur Hublagenverstellung nicht mehr notwendig ist, können formschlüssig zusammengesetzten Hämmerseinheiten verwendet werden, die wegen ihrer Kompaktheit höhere Schlagzahlen erlauben und außerdem auf Grund der frei außerhalb des Schmiedekastens zugänglichen Werkzeuge das Werkzeugwechseln vereinfachen.

25 Vorteilhafterweise sind dabei die Hämmerstößel gegenüber den Ausnehmungen mittels Umfangsdichtungen abgedichtet, was eine ausreichende Schmierung der Antriebs- und Führungsteile ohne Verschmutzungsgefahr erlaubt.

Weisen außerdem die Hämmerstößel kopfteilseitig einen Abschnitt mit Rechtecksquerschnitt und werkzeugseitig einen Abschnitt mit Rundquerschnitt auf, lassen sich die Hämmerseinheiten bei 30 drehfester Führung durch den kopfteilseitigen Abschnitt ohne großen Bauaufwand mit Hilfe einfacher Runddichtungen od. dgl. im Bereich des werkzeugseitigen Abschnittes gut abdichten.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand schematisch dargestellt, und zwar zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Rundknetmaschine in einem achsnormalen Querschnitt,

35 Fig. 2 einen Teil des Hubantriebes dieser Maschine bei Beginn des Schmiedehubes in gleicher Schnittdarstellung und

Fig. 3 einen Axialschnitt nach der Linie III-III der Fig. 1.

Eine Rundknetmaschine 1 zum Rundschnieden stangen- oder rohrförmiger Werkstücke besteht aus einem in einem Maschinengestell 2 um die Durchlaufachse A des Werkstückes dreh- 40 und antreibbar gelagerten Schmiedekasten 3, in dem in radialen Ausnehmungen 4 Hämmerseinheiten 5 aus äußeren Schmiedestößeln 6 und inneren Hämmerwerkzeugen 7 hubbewegbar geführt sind. Das Maschinengestell 2 bildet einen den Schmiedekasten 3 koaxial umgebenden Stützring 8, der auch als eigener Teil dreh- und antreibbar im Maschinengestell gelagert sein könnte, in welchem Stützring 8 umfangseitig gleichmäßig verteilt angeordnete 45 Druckstempel 9 drehfest sitzen, an denen stirnseitig um eine zur Durchlaufachse A parallele Wippachse B anschlagbegrenzt verschwenkbare Druckplatten 10 angelenkt sind und sich dabei mit einer kreiszylindrischen Lagerschale 11 auf einem entsprechenden Lagerkörper 12 abstützen. Die Schmiedestößel 6 der Hämmerseinheiten 5 weisen als Kopfteil eine den Druckplatten 10 zugeordnete, ebenfalls wippenartig um eine zur Durchlaufachse parallele Wippachse C 50 anschlagbegrenzt verschwenkbare Gegendruckplatte 13 auf, wobei der Stößel mit einem zylindrischen Lagerkörper 14 in eine entsprechende Lagerschale 15 der Gegendruckplatte 13 eingreift. Druckplatten 10 und Gegendruckplatten 13 bilden zusammenwirkende Gleitflächen 16, 17 aus geraden, in Umlaufrichtung ausgerichteten Erzeugenden E und werden über Rückstellfedern 18, 19 in Richtung einer bezüglich der jeweiligen Relativverdrehung R von Schmiedekasten 3 und Stützring 8 vorwärts geneigten Ausgangsstellung belastet (Fig. 2). 55

Wird der Schmiedekasten 3 über seinen nicht weiter dargestellten Antrieb um die Durchlaufachse A in Drehung versetzt, werden die Hämereinheiten 5 anschlagbegrenzt fliehkraftbedingt radial auswärts bewegt, welche Öffnungsbewegung auch durch nicht weiter dargestellte Federn unterstützt werden kann, so daß die an den Hämmerstößeln 6 angelenkten Gegendruckplatten 13 bis in den Bereich der sich an den Druckstempeln 9 abstützenden Druckplatten 10 vorragen und Druckplatten und Gegendruckplatten in ihren jeweiligen Ausgangsstellungen aufeinandertreffen (Fig. 2). Die Gleitflächen 16, 17 legen sich konform aufeinander und erlauben während der Vorbewegung der Hämereinheiten an den Druckstempeln 9 ein relatives Abgleiten aneinander, wobei gleichzeitig mit dem Abgleiten die Druckplatten und Gegendruckplatten um ihre Wippachsen B, C aus der Ausgangsstellung herausverschwenkt werden, bis sie bei radialer Fluchtung der Wippachsen B, C die Mittellage (Fig. 1) erreicht haben und dann beim Verschwenken in die der Ausgangsstellung gegenüberliegende Endstellung den Kontakt miteinander verlieren. Auf Grund dieser Wippbewegungen und des aneinander Vorbeibewegens von Druckplatten und Gegendruckplatten ändert sich der radiale Abstand zwischen den beiden Wippachsen B, C, so daß wegen der über die Druckstempel verschiebefest im Stützring 8 abgestützten Druckplatten die Gegendruckplatten 13 die Hämereinheiten 5 radial einwärts bewegen müssen und dabei ein Druckimpuls entsteht, der sich als Umformkraft auf die Schmiedewerkzeuge und damit auf das Werkstück überträgt. Da Druckplatten und Gegendruckplatten einander über die Gleitflächen 16, 17 großflächig berühren und sich auch die Druckplatten bzw. Gegendruckplatten großflächig über die ineinandergreifenden Lagerschalen 11, 15 bzw. Lagerkörper 12, 14 an den zugehörigen Druckstempeln 9 bzw. Hämmerstößeln 6 abstützen, kommt es auch bei hohen Druckimpulsen zu vergleichsweise geringen Flächenpressungen, so daß ein robustes Antriebskonzept entsteht, dessen zusammenwirkende Teile nur einem geringen Verschleiß unterworfen sind und sich durch hohe Standzeiten auszeichnen.

Um auf einfache Weise eine Hublagenverstellung zu erreichen, sind die Druckstempel 9 im Stützring 8 längsverschiebbar eingesetzt und über einen Schraubentrieb 20 verstellbar, wobei die Druckstempel 9 einen Gewindeabschnitt 21 aufweisen, auf dem eine Stellmutter 22 verdrehbar sitzt, die im Stützring 8 verschiebefest gehalten wird. Die Stellmutter 22 ist außen mit einer Schneckenverzahnung 23 versehen, das über eine Schnecke 24 in Drehung versetzt werden kann, wobei die Schnecke mit einem Antriebszahnrad 25 auf einer gemeinsamen, zur Durchlaufachse A parallelen Welle sitzt. Diese Antriebszahnäder können jeweils über eigene Antriebe oder als Umlaufräder mit einem gemeinsamen Zentralrad 26 angetrieben werden, was eine Betätigung des Schraubentriebes 20 und damit eine Lageverstellung des Druckstempels 9 mit sich bringt und daher zwangsweise über die zusammenwirkenden Druckplatten 10 und Gegendruckplatten 13 auch die Hämereinheiten 5 radial verstellt und zur gewünschten Hublagenänderung führt.

Die Hämmerstößel 6 der Hämereinheiten 5 weisen einen Abschnitt 61 mit Rechtecksquerschnitt und einen Abschnitt 62 mit Rundquerschnitt auf, welcher Abschnitt 61 die Druckplatten 13 aufnimmt und verdrehfest in den Ausnehmungen 4 des Schmiedekastens 3 geführt ist, der Abschnitt 62 hingegen ist mit einer Umfangsdichtung 27 gegenüber der Ausnehmung 4 abgedichtet und weist an seinem aus der Ausnehmung vorragenden Ende eine Werkzeugaufnahme 28 zum formschlüssigen Einsetzen des Hämmerwerkzeuges 7 auf. Es ergibt sich eine stempelartige Hämereinheit mit sicherer drehfester Längsführung und einwandfreier Abdichtung, was beste Schmiervershältnisse ohne Verschmutzungsgefahr mit sich bringt.

Patentansprüche:

1. Rundknetmaschine zum Rundschmieden stangen- oder rohrförmiger Werkstücke mit in radialen Ausnehmungen eines um die Durchlaufachse des Werkstückes dreh- und antreibbar gelagerten Schmiedekastens hubbewegbar geführten Hämereinheiten aus äußeren Hämmerstößeln und inneren Hämmerwerkzeugen und mit sich an einem den Schmiedekasten umgebenden coaxialen Stützring abstützenden Druckgliedern, wobei der Schmiedekasten und/oder der Stützring relativ zueinander umlaufend antreibbar sind und die Druckglieder auf die mit einem Kopfteil in die Umlaufbahn der Druckglieder

- 5 vorragenden Hämmerstößel der Hämereinheiten beim jeweiligen Vorbeibewegen im Sinne eines einwärts gerichteten Druckimpulses einwirken, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckglieder aus einer Druckplatte (10) bestehen, die wippenartig um eine zur Durchlaufachse (A) parallele Wippachse (B) anschlagbegrenzt verschwenkbar an der
- 10 Stirnseite eines im Stützring (8) drehfest sitzenden Druckstempels (9) angelenkt ist, und die Hämmerstößel (6) als Kopfteil eine den Druckplatten (10) zugeordnete, wippenartig um eine zur Durchlaufachse (A) parallele Wippachse (C) anschlagbegrenzt verschwenkbare Gegendruckplatte (13) aufweisen, wobei Druckplatten (10) und Gegendruckplatten (13) zusammenwirkende Gleitflächen (16, 17) bilden und über Rückstellfedern (18, 19) in
- 15 Richtung einer bezüglich der jeweiligen Relativverdrehung (R) von Schmiedekasten (3) und Stützring (8) vorwärts geneigten Ausgangsstellung druckbeaufschlagbar sind.
2. Rundknetmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckplatten (10) und die Druckstempel (9) bzw. die Gegendruckplatten (13) und die Hämmerstößel (6) jeweils mit kreiszylindrischen Lagerschalen (11, 15) und Lagerkörpern (12, 14) ineinandergreifen.
3. Rundknetmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckstempel (9) längsverstellbar im Stützring (8) eingesetzt sind.
4. Rundknetmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hämmerstößel (6) der Hämereinheiten (5) durch die Ausnehmungen (4) des Schmiedekastens (3) hindurchragen und an ihrem werkstückseitigen Ende eine Werkzeugaufnahme (28) zur formschlüssigen Halterung des Hämmerwerkzeuges (7) bilden.
- 20 5. Rundknetmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hämmerstößel (6) gegenüber den Ausnehmungen (4) mittels Umfangsdichtungen (27) abgedichtet sind.
- 25 6. Rundknetmaschine nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hämmerstößel (6) kopfteilseitig einen Abschnitt (61) mit Rechtecksquerschnitt und werkzeugseitig einen Abschnitt (62) mit Rundquerschnitt aufweisen.

30 **Hiezu 2 Blatt Zeichnungen**

35

40

45

50

FIG.1

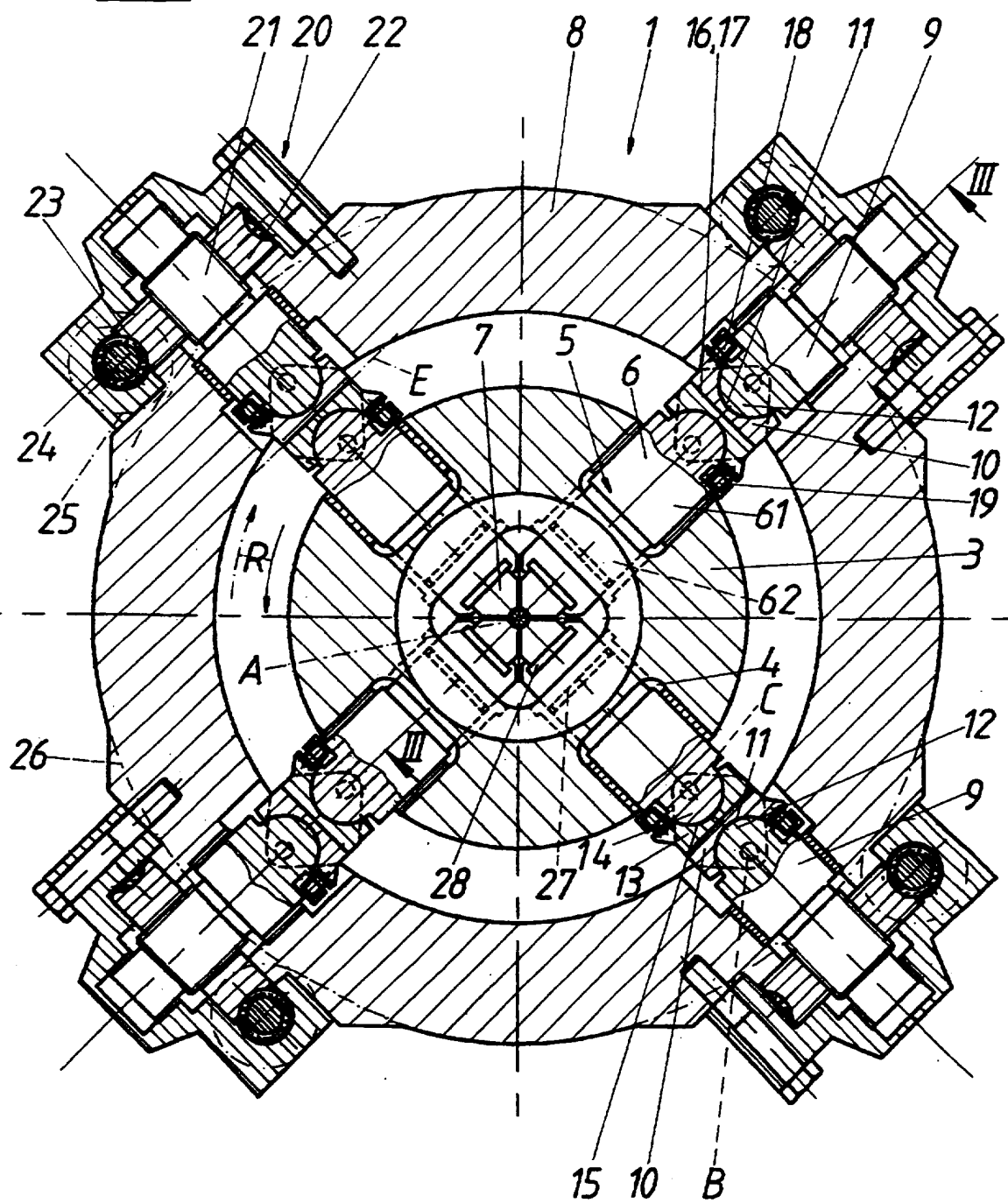


FIG. 2

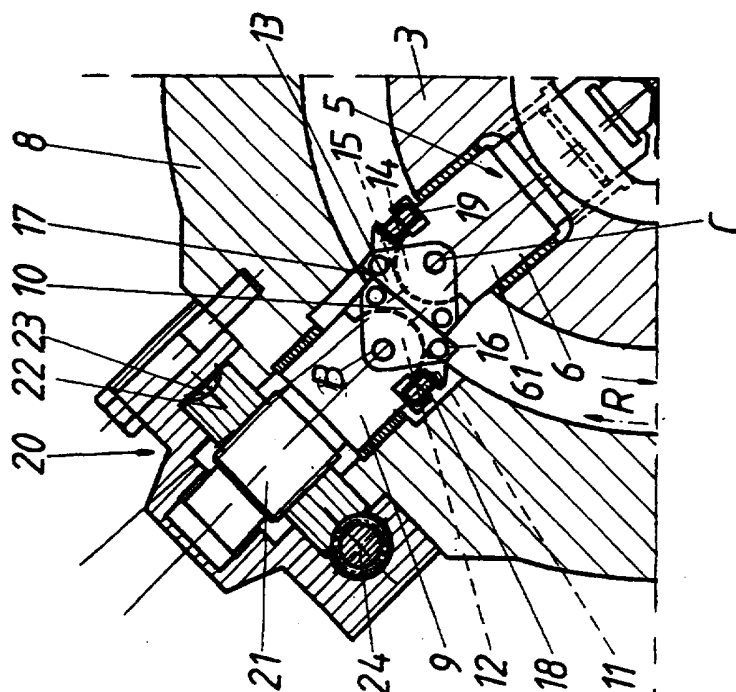


FIG. 3

