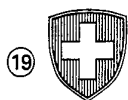


CH 684 786 A5



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT**  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① **CH 684 786 A5**

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>: **B 23 B 47/04**

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 1205/90

㉒ Anmeldungsdatum: 09.04.1990

㉔ Patent erteilt: 30.12.1994

④ Patentschrift  
veröffentlicht: 30.12.1994

⑦ Inhaber:  
Hannelore Bechem, Uetliburg SG

⑦ Erfinder:  
Bechem, Ulrich, Hagen 1 (DE)  
Bechem, Klaus, Hagen 1 (DE)  
Bechem, Philip, Hagen 1 (DE)  
Lenzen, Dieter, Letmathe (DE)

⑤ **Exzenteraktivierte radial schwingende rotierende Werkzeughalter.**

⑤ Die Erfindung betrifft exzenteraktivierte Rollen- und Fräsbohrwerkzeuge mit getrenntem Antrieb für den schnellaufenden Exzenter und eine langsamlaufende Hülse mit Werkzeugen und justierbaren Gegengewichten im Inneren der Hülse zur dynamischen Auswuchtung einer radial schlagenden Hülse mit Rollen- oder Fräsbohrwerkzeugen.



**CH 684 786 A5**

## Beschreibung

Es gibt diverse Systeme Rollen- und Fräsbohrwerkzeuge zu aktivieren – d.h. mit Schlagimpulsen zu versehen und schlagend arbeiten zu lassen. Hierdurch werden die erforderlichen Andruckkräfte auf weit unter 10% reduziert und die Bohr-/Abtragleistungen – besonders im Hartgestein – erheblich erhöht, ist die Verwendung wesentlich leichter Maschinen möglich.

Beim Aktivieren mit bekannten Techniken ergaben sich Schwingungs- und Energieprobleme u.a. auch extrem harte Prellschläge. Durch die erfindungsgemässen Systeme mit Exzenteraktivierung und insbesondere mit dynamischer Auswuchtung werden diese eliminiert. Eine Besonderheit dieser Erfindung liegt ausserdem darin, das System als einfaches Rollen-, als schlagendes Rollenbohrwerkzeug mit Eigen- oder Fremdantrieb – als aktiviertes oder konventionelles Fräsbohr-/Abtragwerkzeug zu Einsatz bringen zu können.

Beispiel: Die Exzenterwelle wird mit 3000 U/min angetrieben, der Exzenter hat eine Amplitude von 5 mm und die Hülse resp. das Werkzeug läuft 30:1 untersetzt radial schlagend mit nur 100 U/min; die Gegengewichte sind so angeordnet, bemessen und eingestellt, dass sie die Hülse mit Werkzeugen dynamisch auswuchten.

In jeweils nur einem Ausführungsbeispiel zeigt die Fig. 1 in 1 eine mit Werkzeugen bestückte – in den Lagern 2 auf dem Exzenter 3 drehend gelagerte radial schwingende Hülse mit Rollenbohrwerkzeugen, Fräspicken, Schneidscheiben oder dgl. Diese Hülse kann auch halb/kugelig ausgebildet und auch an ihrer Frontseite mit Bohrwerkzeugen versehen sei, sodass sie auch als Pilot- oder Schlitzbohrer arbeitet. 4 sind die am Exzenter justierbaren Gegengewichte zur dynamischen Auswuchtung. 5 ist die für einen langsam drehenden Antrieb der Hülse erforderliche Welle, die mit 1 kraftschlüssig verbunden ist. 6 ist einer der Halter mit den Lagern 7, in denen der andere Teil der Exzenterwelle/Hülse 3 drehend gelagert ist. 8 sind die bei dieser Ausführung erforderlichen Lager für die Antriebswelle 5. Diese Antriebswelle kann aber vorne und hinten mit einem Kardangelen versehen sein – für direkten motorischen Antrieb. 9 ist der Antrieb der schnelllaufenden Exzenterwelle – als Motor ausgebildet oder wie dargestellt über (Zahn-)Keilriemen. In einer gesonderten Ausführung als Kombination beanspruchtes Untersetzungsgetriebe ist 10 der Innenzahnkranz, in welchem der an der Antriebswelle 5 befestigte Aussenzahnkranz 11 exzentrisch abläuft und dadurch die Welle 5 in etwa 20:1 untersetzt antreibt. In einer besonders beanspruchten Ausführung ist der Innenzahnkranz 10 mit einem Zapfen 12 versehen, der in 13 drehend gelagert ist; langsam mitdrehend kann somit/damit die Drehzahl der Hülse mit Werkzeugen gebremst reduziert werden – angetrieben erhöht werden. Die erfindungsgemässe Krafrückübertragung mit gleichzeitiger Möglichkeit einer Drehzahlbestimmung für die Hülse erfolgt beispielsweise über die Zahnräder 14–18, ist aber u.a. auch hydraulisch möglich.

In der Fig. 2, einem anderen Antriebssystem für

eine vorzugsweise zweiseitig gelagerte angetriebene Welle 26 mit Hülse und Werkzeugen ist 19 die Hülse, die mit den Lagern 20 auf der Exzenterwelle 21 frei drehend gelagert ist. 22 ist bei dieser Ausführung der langsam drehende, an der Hülse befestigte Innenzahnkranz, der um den gestellfest angeordneten Aussenzahnkranz 23 exzentrisch rotiert. 24 sind die Lager in dem Halter 25 für die schnell-drehende angetriebene Welle 26 mit justier- und dynamisch auswuchtbaren Kontergewichten im Inneren der Hülse 19 – gemäss Fig. 1. 27 stellt eine Keilriemenscheibe dar – vorzugsweise wird aber ein schnell-drehender Motor direkt angeflanscht.

In Fig. 3 ist ein über 35 nur exzenteraktiviertes, nicht fremd angetriebenes Rollenbohrwerkzeug dargestellt – in dieser Ausführung zweiseitig gehalten. 28 ist einer der Halter mit den Lagern 29 für die Exzenterwelle 30 mit den Lagern 31 für die Hülse. 32 sind beispielsweise 3 Disken mit Hartmetallstiften, die auf der exzentrisch radial schlagenden Hülse montiert sind und über die justierbaren/dynamisch auswuchtbaren Gegengewichte 34 ausgewuchtet werden. 35 ist die angetriebene schnelllaufende Exzenterwelle. Um gleiche Bohrleistungen im Hartgestein zu erzielen, liegt der bei der erfindungsgemässen Technik erforderliche Anpressdruck bei nur wenigen 100 kg im Vergleich zum konventionellen Rollenbohren mit 10–20 Tonnen Andruck/Werkzeug. Ein enormer Vorteil. Ausserdem rollt das Rollenbohrwerkzeug bei dieser erfindungsgemässen Technik selbständig langsam rotierend gegenläufig zur Kurbelwellendrehrichtung auf dem Gestein oder dgl. ab – verschleisst damit gleichmässig und/oder kann dadurch auf der Stelle bohren. Eine Mitlaufsperre, Ratsche oder dgl. ist vorzusehen, um das schnelle Mitdrehen der Hülse in Drehrichtung der Exzenterwelle zu verhindern.

In Fig. 4 – einer speziellen Bauart befindet sich das Untersetzungsgetriebe am äusseren freien Ende der Hülse. Entsprechend Anspruch 8 wird mittels einer exzentrischen dreh- und feststellbaren dünnwandigen Hülse 39 die Amplitude festgelegt und z.B. zum konventionellen Fräsen bis auf 0 gestellt – bei kraftschlüssiger Verbindung der Welle 37 mit der Hülse 38 z.B. mit einem Stift 36. 39 ist die dünnwandige dreh- und feststellbare Hülse zur wahlweisen Einstellung der Amplitude von max. bis 0. 41 sind gemäss Fig. 1 der Aussenzahnkranz, der in dem exzentrisch rotierenden Innenzahnkranz 42 abläuft. Beim Umstellen von einer Amplitude auf die andere müssen der Aussenzahnkranz 41 auf den Innenzahnkranz 42 abgestimmt werden – durch Auswechseln wenigstens eines Zahnkranzes. Dies geschieht innerhalb von Minuten – inkl. Verstellung der Amplitude und Neuauswuchtung. Hierdurch wird die Amplitude optimal auf das jeweils zu bearbeitende Material ein-/umgestellt. Die Antriebswelle 37 ist bei dieser besonders vorteilhaften und erfindungsgemässen Bauart im Antriebsbereich zentrisch angeordnet, schwingt nicht und überbelastet damit ihre Lagerung nicht und kann somit auch zentrisch gebremst angetrieben werden und/oder zentrisch krafrückübertragend genutzt werden – als Alternative zur Fig. 1. Entsprechende Bohrschienen mit aktivierten Bohrwerkzeugen sind nur noch

halb so aufwendig und schwer wie konventionelle – und bohren besonders im Hartgestein doppelt so schnell und haben auch durch ihren ruhigen Lauf geringeren Verschleiss an den Bohrwerkzeugen. Zur Optimierung der Umfangsgeschwindigkeiten der jeweiligen Werkzeuge unterschiedlicher Gesamtdurchmesser – unabhängig von der Exzenterdrehzahl – ist eine Regelbarkeit erforderlich – u.a. entsprechender Anspruch 7.

5

10

### Patentansprüche

1. Exzenteraktivierter radial schwingender rotierender Werkzeughalter mit getrenntem Antrieb für eine schnelldrehende Exzenterwelle (3) und eine langsam laufende Hülse mit Werkzeugen dadurch gekennzeichnet, dass das oder die an der Exzenterwelle befestigten justierbaren Gegengewichte (4) zur dynamischen Auswuchtung im Zentrum der auf der Exzenterwelle drehend gelagerten Hülse (2) rotieren.

15

20

2. Werkzeughalter nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Hülse (33) mit Rollenbohrwerkzeugen (32) ausgerüstet, ohne zusätzlichen Antrieb, durch das Auftreffen auf das Gestein selbständig dreht.

25

3. Werkzeughalter nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülsen (19, 33, 38) langsam drehend angetrieben werden und mit Fräs- werkzeugen versehen schlagend/schrägend arbeiten.

30

4. Werkzeughalter nach den Patentansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei einseitiger Halterung/Lagerung der Antrieb der Exzenterwelle (21) und der Antrieb der Hülse (22, 23) auf derselben Seite erfolgt.

35

5. Werkzeughalter nach den Patentansprüchen 1–3, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb zur Hülse über die Welle (37) erfolgt.

6. Werkzeughalter nach den Patentansprüchen 1, 3, 4 und 5, gekennzeichnet durch ein Untersetzungsgetriebe mit einem Innen- und Aussenzahnkranz, die exzentrisch ineinander ablaufen (10 und 11/22 und 23/41 und 42).

40

7. Werkzeughalter nach Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse langsam drehende Welle (5, 37) blockiert, gebremst oder über einen Motor die Drehzahl der angetriebenen Hülse (3, 19, 38) erhöht wird.

45

8. Werkzeughalter nach den Patentansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine exzentrische Zwischenhülse (39) zum Variieren der Amplitude gedreht und über eine Arretierung (40) jeweils festgesetzt wird.

50

55

60

65

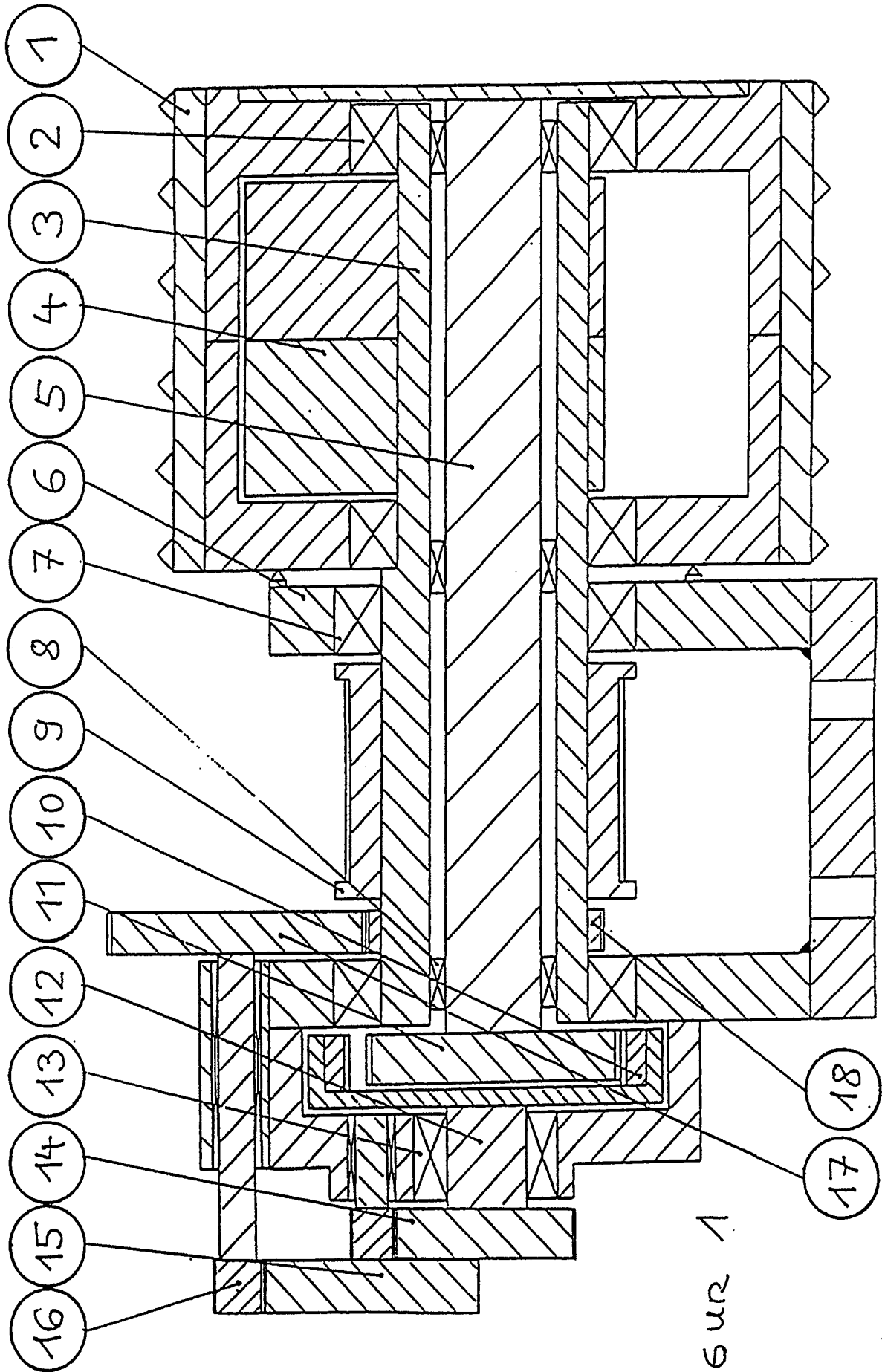


Figure 1

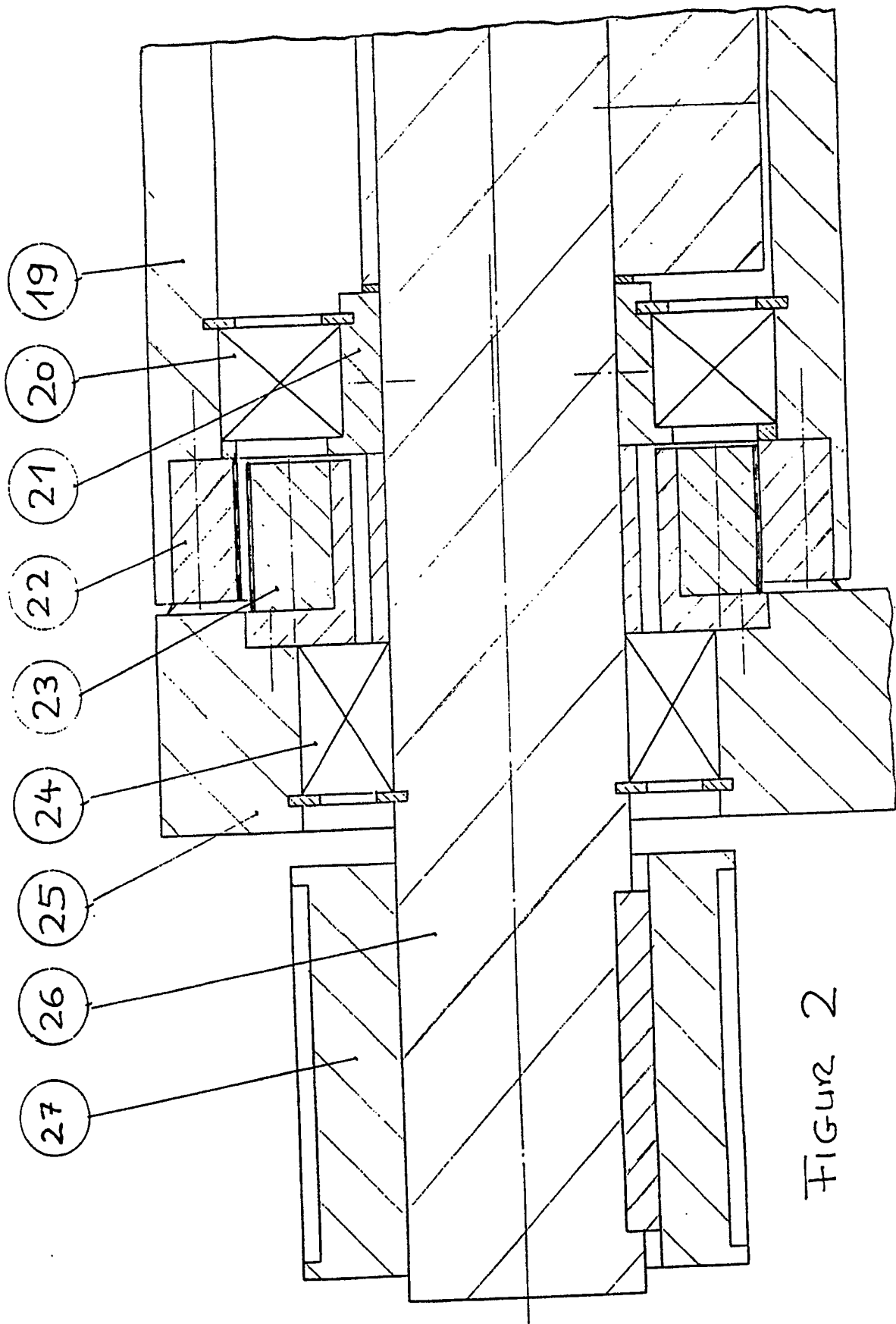


FIGURE 2

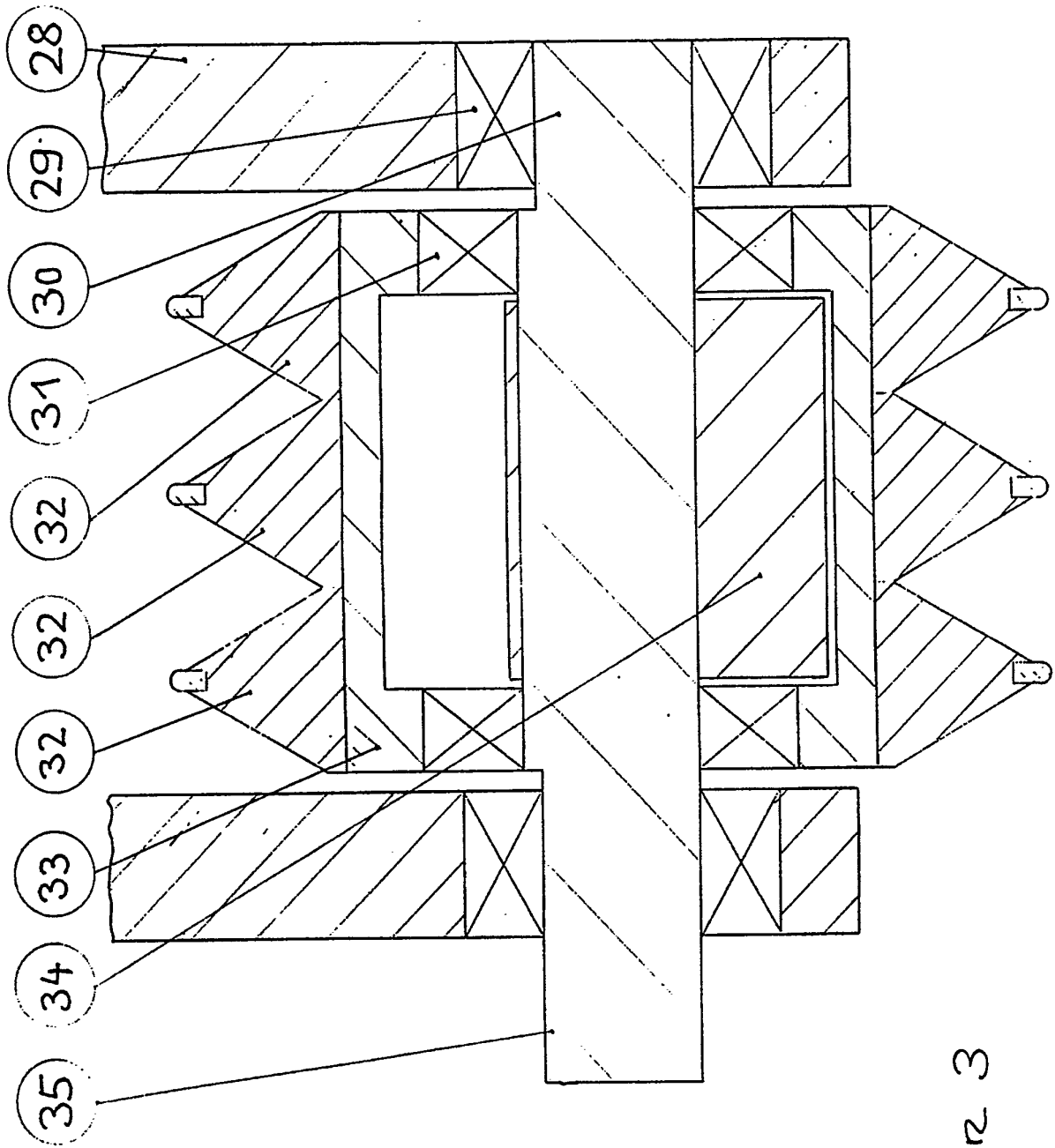


Figure 3

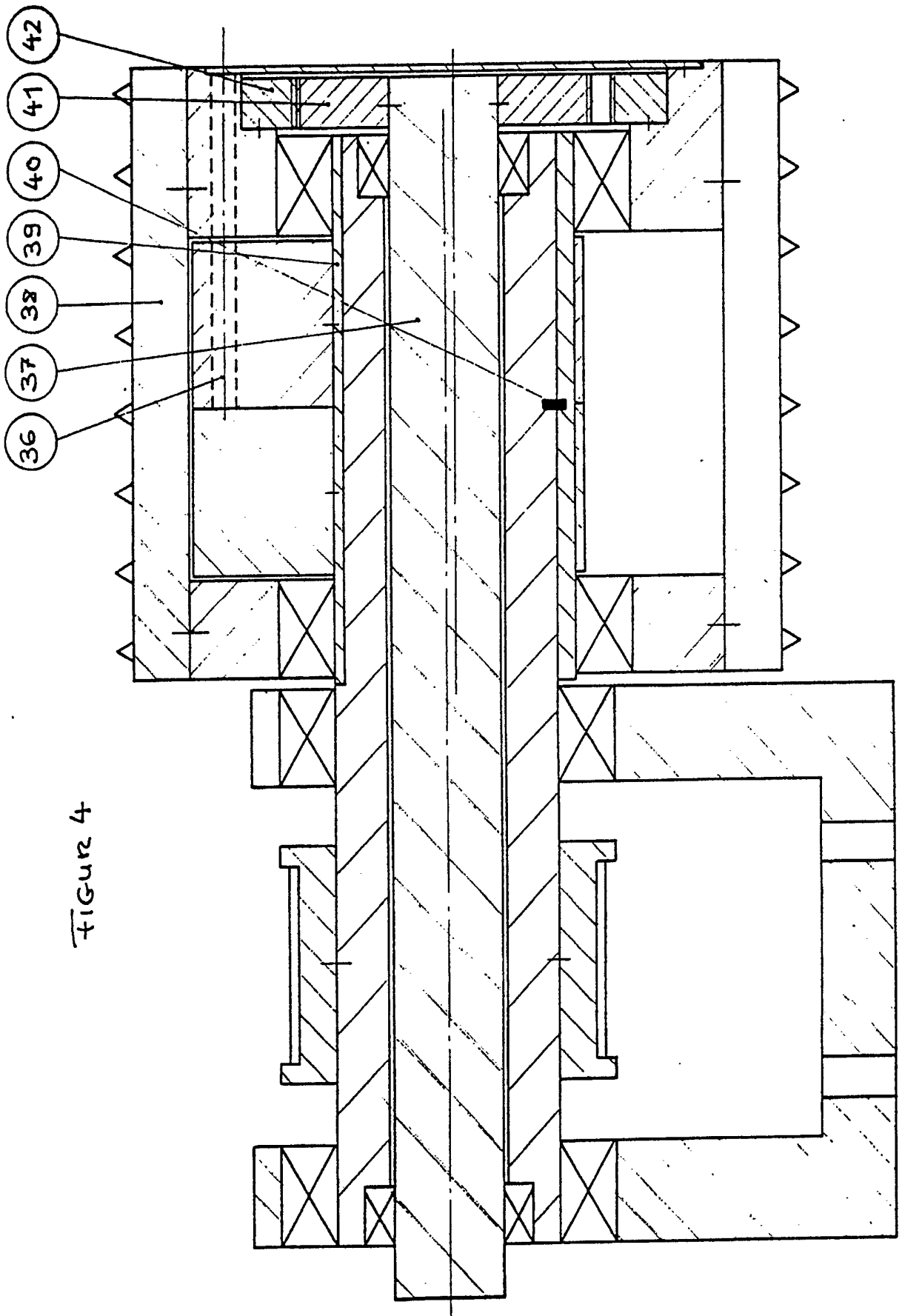


FIGURE 4