



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

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑰ Gesuchsnummer: 3871/81

⑰ Inhaber:  
Maag-Zahnräder & -Maschinen  
Aktiengesellschaft, Zürich

⑱ Anmeldungsdatum: 12.06.1981

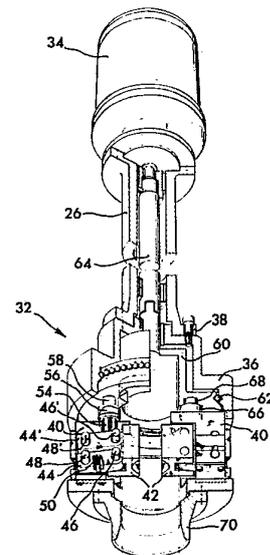
⑳ Patent erteilt: 15.10.1985

㉔ Patentschrift  
veröffentlicht: 15.10.1985

㉔ Erfinder:  
Schaarschmidt, Joachim, Stutensee I (DE)  
Deibel, Erwin, Rastatt (DE)

⑤④ **Greifer eines Hebezeuges.**

⑤⑦ Ein Greifer (32) zum Transport von Werkstücken mit einem zapfenartigen Ende hat ein Gehäuse (36), in dem zwei Schlitten (40) symmetrisch zu einer Hauptachse radial verschiebbar geführt sind. An dem Schlitten (40) ist je eine Spannbacke (42) über einen Lenker (44) abgestützt, der mit die Spannbacke (42) durch ein radial inneres Gelenk (46) und mit dem Schlitten (40) durch ein radial äusseres Gelenk (48), das in axialer Richtung weiter aussen angeordnet ist als das radial innere Gelenk (46), verbunden ist. Im Gehäuse (36) ist ferner ein mit einem Motor (34) gekuppelter Steuerkörper (60) drehbar gelagert. Am Steuerkörper (60) sind Steuerkurven (66) ausgebildet, die beim Drehen des Steuerkörpers (60) die Schlitten (40) verschieben. Die axialsymmetrisch verschiebbaren Schlitten (40) ermöglichen einerseits eine Anpassung an Werkstücke mit unterschiedlichem Zapfendurchmesser und andererseits eine rasche, feste und genau zentrische Einspannung des zapfenartigen Endes jedes einzelnen Werkstückes.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Greifer eines Hebezeuges zum Transport von Werkstücken mit einem zapfenartigen Ende, dadurch gekennzeichnet, dass in einem mit dem Hebezeug (10) verbundenen Gehäuse (36) symmetrisch zu einer Hauptachse (A) radial verschiebbar zwei oder mehr Schlitten (40) geführt sind, die je eine Spannbacke (42) aufweisen und um die Hauptachse (A) drehbar ein mit einem Motor (34) gekuppelter Steuerkörper (60) gelagert ist, an dem Steuerkurven (66) ausgebildet sind, die beim Drehen des Steuerkörpers (60) die Schlitten (40) verschieben.

2. Greifer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Spannbacken (42) an dem zugehörigen Schlitten (40) gelenkig abgestützt ist, so dass sie dem zwischen die Spannbacken (42) eindringenden Ende (14) des Werkstücks (12) ausweicht und es dann selbsttätig durch Klemmung am Herausrutschen hindert.

3. Greifer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die bzw. jede gelenkig abgestützte Spannbacke (42) an dem zugehörigen Schlitten (40) über einen Lenker (44) abgestützt ist, der mit der Spannbacke (42) durch ein radial inneres Gelenk (46) verbunden ist und mit dem Schlitten (40) durch ein radial äusseres Gelenk (48), das auch in axialer Richtung weiter aussen angeordnet ist als das radial innere Gelenk (46).

4. Greifer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Lenker (44) durch eine Feder (50) gegen einen Anschlag (52) vorgespannt ist.

5. Greifer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die bzw. jede gelenkige Spannbacke (42) an dem zugehörigen Schlitten (40) durch einen zweiten Lenker (44') abgestützt ist, der mit dem ersten Lenker (44) eine Parallelogrammlenkeranordnung bildet.

6. Greifer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Schlitten (40) auf einem zur Hauptachse (A) parallelen Bolzen (54) eine Rolle (56) gelagert ist, die mit der zugehörigen Steuerkurve (66) zusammenwirkt.

7. Greifer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Bolzen (54) mit radialem Spiel in je eine entsprechend der zugehörigen Steuerkurve (66) geformte Nut (68) im Steuerkörper (60) hineinragen.

8. Greifer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Gehäuse (36) axial ausserhalb der Spannbacken (42) eine Vorzentrierungsbuchse (70) angeordnet ist.

9. Greifer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (36) am unteren Ende eines senkrechten Rohrs (26) befestigt ist, das an einem Hub- und Fahrwerk (24) heb- und senkbar geführt ist und an seinem oberen Ende den Motor (34) trägt, der durch eine im Rohr (26) angeordnete Welle (64) mit dem Steuerkörper (60) verbunden ist.

10. Greifer nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (26) an seiner Aussenseite eine Zahnstange (28) aufweist, mit der ein Ritzel (30) des Hub- und Fahrwerks (24) kämmt.

Die Erfindung betrifft einen Greifer eines Hebezeuges zum Transport von Werkstücken mit einem zapfenartigen Ende.

Solche Werkstücke, beispielsweise senkrecht angeordnete Wellen, die an ihrem oberen Ende je einen Zapfen aufweisen, Achsschenkelbolzen od. dgl. müssen im Verlauf ihrer Bearbeitung oder Montage häufig einer Maschine oder einem Magazin entnommen und in genauer Positionierung an anderer Stelle abgesetzt werden. Es sind Hebezeuge bekannt, die derartige Transporte mit genau gesteuerten Be-

wegungen, beispielsweise längs der drei Achsen eines räumlichen Koordinatensystems, auszuführen imstande sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Greifer zu schaffen, mit dem sich Werkstücke der beschriebenen Art rasch und sicher erfassen, transportieren und an vorgegebener Stelle exakt absetzen lassen.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass in einem mit dem Hebezeug verbundenen Gehäuse symmetrisch zu einer Hauptachse radial verschiebbar zwei oder mehr Schlitten geführt sind, die je eine Spannbacke aufweisen, und um die Hauptachse drehbar ein mit einem Motor gekuppelter Steuerkörper gelagert ist, an dem Steuerkurven ausgebildet sind, die beim Drehen des Steuerkörpers die Schlitten verschieben.

Die axialsymmetrisch verschiebbaren Schlitten ermöglichen einerseits eine Anpassung an Werkstücke mit unterschiedlichem Zapfendurchmesser und andererseits eine rasche, feste und genau zentrische Einspannung des Zapfens jedes einzelnen Werkstücks.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist mindestens eine der Spannbacken an dem zugehörigen Schlitten gelenkig abgestützt, so dass sie dem zwischen die Spannbacken eindringenden Ende des Werkstücks ausweicht und es dann selbsttätig durch Klemmung am Herausrutschen hindert. Diese Ausführungsform eignet sich besonders für einen heb- und senkbaren Greifer mit senkrechter Hauptachse; in diesem Fall ist das Gewicht des Werkstücks selbst bestrebt, die Klemmung zu verstärken. Die Schlitten brauchen deshalb nur soweit auseinanderbewegt zu werden, dass die Spannbacken dem zwischen sie eindringenden zapfenartigen Ende des Werkstücks nurmehr einen mässigen Reibungswiderstand entgegensetzen. Beim Anheben des Greifers bewirkt derselbe Reibungswiderstand eine Relativbewegung zwischen der bzw. jeder gelenkig abgestützten Spannbacke und dem zugehörigen Schlitten, wodurch sich der Abstand zwischen den Spannbacken vermindert und das Ende des Werkstücks sicher festgeklemmt wird.

Zweckmässigerweise ist die bzw. jede gelenkig abgestützte Spannbacke an dem zugehörigen Schlitten über einen Lenker abgestützt, der mit der Spannbacke durch ein radial inneres Gelenk verbunden ist und mit dem zugehörigen Schlitten durch ein radial äusseres Gelenk, das auch in axialer Richtung weiter aussen angeordnet ist als das radial innere Gelenk.

Zusätzliche oder alternative Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen 4 bis 10.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Schrägansicht eines Hebezeuges mit einem erfindungsgemässen Greifer,

Fig. 2 eine Schrägansicht des längs seiner Hauptachse aufgeschnittenen Greifers,

Fig. 3 einen vergrösserten Teilschnitt längs der Hauptachse des Greifers,

Fig. 4 den Querschnitt IV-IV in Fig. 3 und

Fig. 5 den Querschnitt V-V in Fig. 3.

Das Hebezeug 10 hat gemäss Fig. 1 die Aufgabe, Werkstücke 12 — dargestellt sind senkrecht angeordnete Wellen —, die je ein zapfenartiges oberes Ende 14 aufweisen, von einem Magazin 16 zu einer Werkzeugmaschine 18 — dargestellt ist eine Zahnradstossmaschine — zu befördern.

Zum Hebezeug 10 gehört eine ortsfeste senkrechte Säule 20, auf der eine waagerechte Schiene 22 befestigt ist.

Längs der Schiene 22 ist ein Hub- und Fahrwerk 24 verfahrbar, in dem ein senkrecht Rohrs 26 senkrecht verschiebbar geführt ist. An der Aussenseite des Rohrs 26 ist eine Zahnstange 28 ausgebildet, mit der ein im Hub- und Fahrwerk

24 angeordnetes, drehantreibbares Ritzel 30 kämmt. Am Rohr 26 ist unten ein Greifer 32 und oben ein Motor 34 angeordnet.

Der Greifer 32 ist insgesamt in bezug auf eine senkrechte Hauptachse A, die mit derjenigen des Rohrs 26 und des Motors 34 übereinstimmt, symmetrisch aufgebaut. Zum Greifer 32 gehört ein Gehäuse 36, das mit einem am unteren Ende des Rohrs 26 befestigten Flansch 38 verschraubt ist. Im Gehäuse 36 sind, einander in bezug auf die Hauptachse A diametral gegenüber, zwei Schlitten 40 radial verschiebbar geführt. An jedem Schlitten 40 ist eine Spannbacke 42 abgestützt, die an ihrer radial inneren Seite prismenförmig gestaltet ist.

Zur Abstützung jeder Spannbacke 42 am zugehörigen Schlitten 40 gehört ein unterer Lenker 44, der durch ein radial inneres Gelenk 46 mit der Spannbacke 42 und durch ein radial äusseres Gelenk 48 mit dem zugehörigen Schlitten 40 verbunden ist. Das radial äussere Gelenk 48 liegt etwa tiefer, und somit dem nach aussen offenen unteren Ende des Gehäuses 36 etwas näher als das radial innere Gelenk 46. Infolgedessen ist jeder der Lenker 44 radial nach innen ansteigend schräg angeordnet; der Anstieg beträgt in der abgebildeten Ruhestellung der Lenker 44 etwa  $6^\circ$  gegen die Waagerechte.

Zur Abstützung jeder der beiden Spannbacken 42 am zugehörigen Schlitten 40 gehört ein oberhalb des Lenkers 44 parallel zu diesem angeordneter oberer Lenker 44' mit entsprechenden Gelenken 46' und 48'. Die Gelenke 46, 48, 46' und 48' liegen an den vier Ecken eines Parallelogramms; die beiden Lenker 44 und 44' bilden somit zusammen mit dem zugehörigen Schlitten 40 und der zugehörigen Spannbacke 42 eine Parallelogrammlenkeranordnung, die dafür sorgt, dass die Spannbacke 42 bei jeder Relativbewegung gegenüber dem zugehörigen Schlitten 40 sich selbst parallel bleibt. Jede dieser Parallelogrammlenkeranordnungen ist durch eine am unteren Lenker 44 abgestützte Feder 50 nach oben hin, gegen einen am Schlitten 40 ausgebildeten Anschlag 52, vorgespannt.

In jeden Schlitten 40 ist von oben her ein senkrechter Bolzen 54 eingeschraubt, auf dem eine Rolle 56 derart gelagert ist, dass das freie Ende 58 des Bolzens nach oben über die Rolle hinausragt. Über die Bolzen 54 und Rollen 56 greift ein glockenförmiger Steuerkörper 60, der mit einem Kugellager 62 im Gehäuse 36 gelagert und durch eine innerhalb des Rohrs 26 gelagerte Welle 64 mit dem Motor 34 verbunden ist. An der Innenseite des glockenförmigen Steuerkörpers 60 sind, einander diametral gegenüber, zwei identische Steuerkurven 66 ausgebildet, an denen die Rollen 56 entlanglaufen. Oberhalb der Steuerkurven 66 sind in den Steuerkörper 60, ebenfalls einander diametral gegenüber, zwei Nuten 68 eingearbeitet, deren Verlauf demjenigen der Steuerkurven 66 entspricht. Die oberen Enden 58 der Bolzen 54 greifen mit radialem Spiel in je eine der Nuten 68 ein.

An der Unterseite des Gehäuses 36 ist eine Vorzentrierungsbuchse 70 befestigt, deren Innenraum sich nach unten trichterförmig erweitert.

Ein Arbeitszyklus des Hebezeugs 10 wird im folgenden anhand der Fig. 1 beschrieben:

Das Hub- und Fahrwerk 24 steht über dem Magazin 16 derart, dass die Hauptachse A des Greifers 32 mit der Achse eines Werkstück 12 zumindest annähernd fluchtet. Das Rohr 26 mit dem Greifer 32 wird auf das Werkstück 12 abgesenkt, wobei dessen zapfenartiges oberes Ende 14 von der Vorzentrierungsbuchse 70, sofern noch nötig, in bezug auf die Spannbacken 42 zentriert wird. Infolgedessen gelangt das zapfenartige Ende 14 bei weiterem Absenken des Greifers 32 ohne weiteres zwischen die Spannbacken 42, auch wenn der Zwischenraum zwischen diesen kaum grösser ist als der Durchmesser des Endes 14. Nun wird der Motor 34, der im dargestellten Beispiel ein Getriebe-Drehfeldmagnet ist, umgepolt, so dass er über die Welle 64 den Steuerkörper 60 um einen kleinen Winkel dreht. Dabei ist das Gehäuse 36 durch das im Hub- und Fahrwerk 24 verschiebbar, jedoch drehfest geführte Rohr 26 gehindert, sich mitzudrehen. Infolgedessen bewirkt die Drehung des Steuerkörpers 60 über die Rollen 56 eine radial nach innen gerichtete Verschiebung der Schlitten 40. An dieser Verschiebung nehmen die Spannbacken 42 teil, da sie durch den Anschlag 52 gehindert sind, nach oben auszuweichen. Deshalb wird das zapfenartige obere Ende 14 des Werkstücks 12 nun mit einer gewissen Anfangskraft von den Spannbacken 42 festgehalten.

Wird der Greifer 32 vom Hub- und Fahrwerk 24 nach oben gezogen, so hängt das Werkstück 12 mit seinem Eigengewicht zwischen den Spannbacken 42. Wegen der Schräglage der Lenker 44 und 44' erzeugt das Eigengewicht des Werkstücks 12 radiale Kraftkomponenten, die als zusätzliche Spannkräfte zwischen den Spannbacken 42 und dem zapfenartigen Ende 14 des Werkstücks 12 wirken, da die Schlitten 40 durch die an den Steuerkurven 66 abgestützten Rollen 56 daran gehindert sind, radial nach aussen auszuweichen. Die Steuerkurven 66 sind so gestaltet, dass sie die Rollen 56 selbsthemmend abstützen. Dies bedeutet, dass die beschriebenen radialen Spannkräfte nicht imstande sind, eine Drehung des Steuerkörpers 60 zu bewirken. Die Einspannung bleibt infolgedessen auch dann zuverlässig erhalten, wenn der Motor 34 spannungslos wird.

Wenn das Werkstück 12 nach seinem Transport zur Werkzeugmaschine 18 freigegeben werden soll, wird der Motor 34 umgepolt, so dass er den Steuerkörper 60 in umgekehrter Richtung dreht. Dabei kommen die oberen Enden 58 der Bolzen 54 an der radial inneren Wand der zugehörigen Nut 68 zur Anlage und werden bei fortgesetzter Drehung des Steuerkörpers 60 von der Hauptachse A weg nach aussen gezogen. Dadurch lösen sich die Spannbacken 42 vom Ende 14, so dass der Greifer 32 nun nach oben bewegt werden kann, ohne das Werkstück 12 mitzunehmen.

Fig. 1

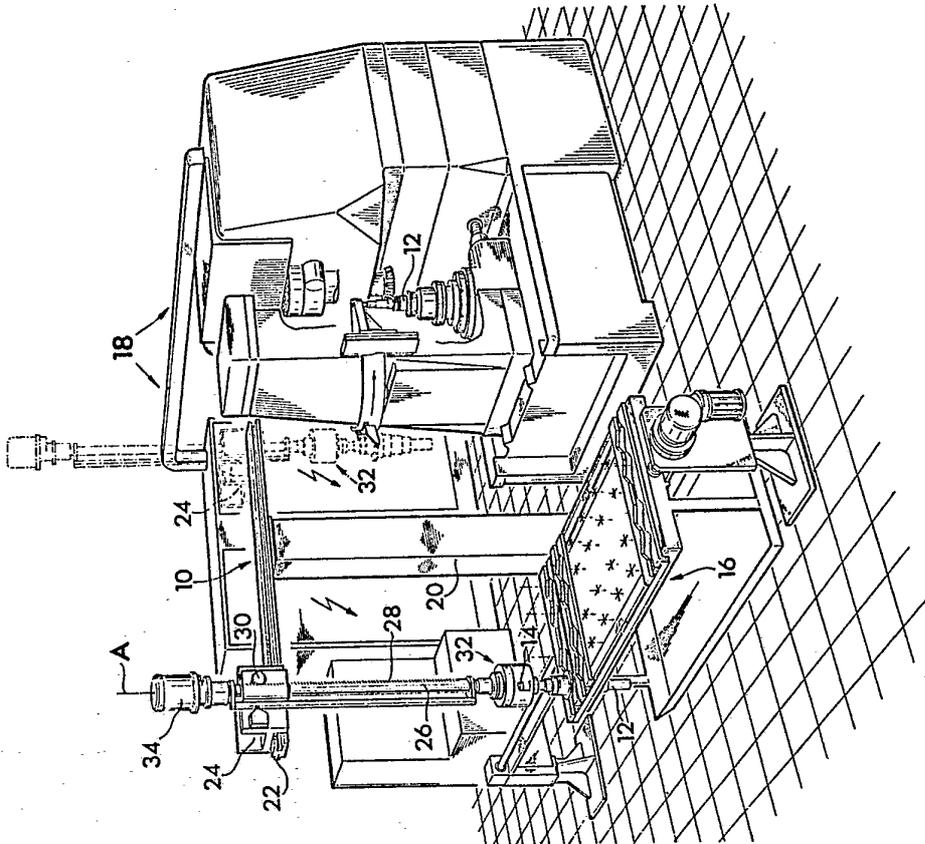
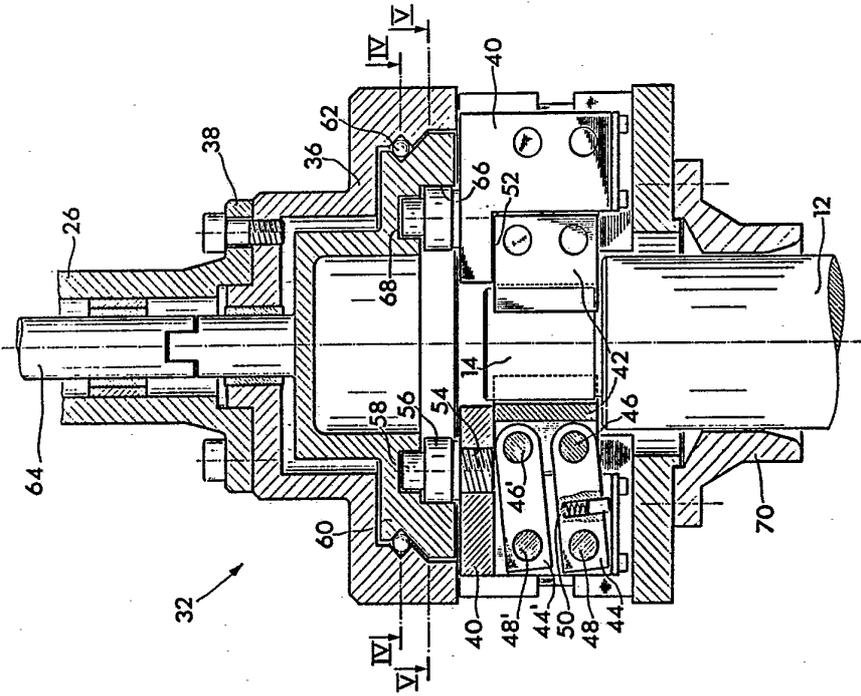


Fig. 3



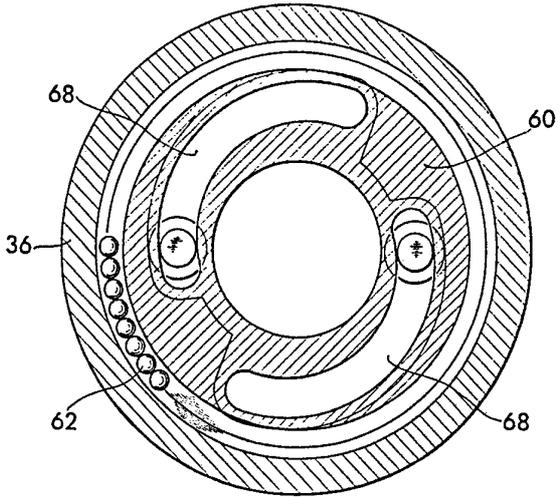


Fig. 4

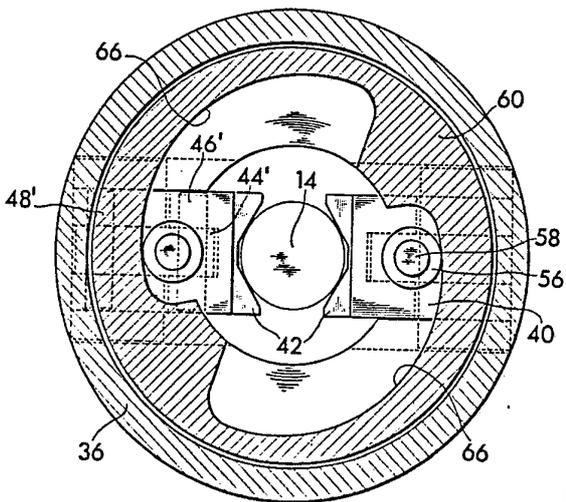


Fig. 5

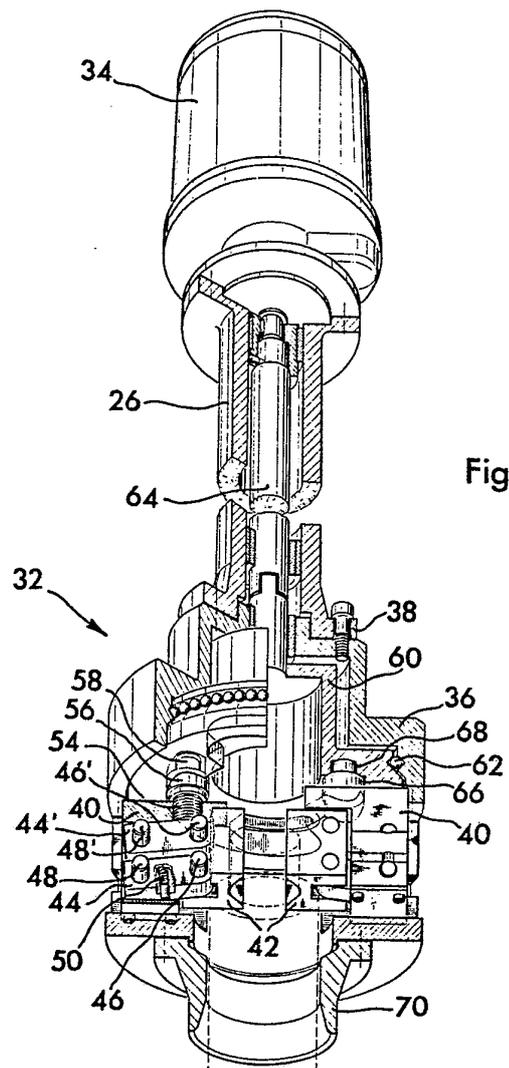


Fig. 2