

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑳ Anmeldenummer: 84116492.4

⑤① Int. Cl.⁴: **H 01 H 33/66**

㉔ Anmeldetag: 29.12.84

③① Priorität: 18.05.84 CH 2443/84

⑦① Anmelder: **Sprecher + Schuh AG, Buchserstrasse 7, CH-5001 Aarau (CH)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 21.11.85
Patentblatt 85/47

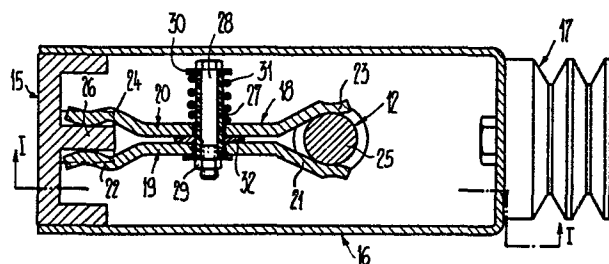
⑦② Erfinder: **Wüthrich, Hans-Rudolf, Hasenweg 5, CH-5036 Oberentfelden (CH)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT CH DE FR GB LI**

⑦④ Vertreter: **Patentanwälte Schaad, Balass & Partner, Dufourstrasse 101 Postfach, CH-8034 Zürich (CH)**

⑤④ **Vakuumschalter.**

⑤⑦ Die aus einem Vakuumgefäß herausgeführte, axial hin und her verschiebbare Betätigungsstange (12) und einer der Anschlüsse (15) des Schalters (10) sind über einen Verbindungsleiter miteinander verbunden. Um den kurzen, für Vakuumschalter charakteristischen Schalthub auszunützen und damit den konstruktiven Aufwand für den Verbindungsleiter zu vermindern, ist dieser als steife Wippe (18) ausgebildet, deren Enden (21, 23; 22, 24) gegabelt sind. Diese Enden (21, 23; 22, 24) greifen an der Betätigungsstange (12) einerseits und an einem am Anschluss (15) vorhandenen, in Richtung der Betätigungsstange (12) abstehenden Vorsprung (26) je an einander gegenüberliegenden Stellen reibschlüssig und federnd an.



V A K U U M S C H A L T E R

Die Erfindung betrifft einen Vakuumschalter gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

5 Eines der Merkmale, das Vakuumschalter von Schaltern für vergleichbare Spannungen, jedoch anderer Bauart z.B. oelarmen Schaltern oder Druckgasschaltern, unterscheidet, ist der vergleichsweise geringe Schalthub, den das bewegliche Kontaktstück ausführt. Dies ermöglicht unter anderen Dingen eine sehr kompakte Bauweise. Die aus dem Vakuumgefäss herausgeführte
10 und mit dem beweglichen Kontaktstück elektrisch verbundene Betätigungsstange ist jedoch (wie bei Schaltern anderer Bauweise) über einen Verbindungsleiter mit einem der ortsfesten Anschlüsse des Schalters zu verbinden.

15 Bei bekannten Vakuumschaltern der eingangs genannten Art (beispielsweise gemäss in CH-PS 551 687 oder 585 959) besteht dieser Verbindungsleiter aus einer Kupferlitze oder flexiblen Strombändern, die in der Regel beiderends mit verlöteten Kabelschuhen versehen
20 ist, die ihrerseits am Anschluss einerseits und an der Betätigungsstange andererseits mittels eines Gewindebolzens festgeklemmt sind. Dieser Verbindungsleiter bedarf zu seiner Herstellung und Montage einigen Aufwandes und ist - beim Führen hoher Ströme - den von
25 diesen ausgehenden magnetischen Kräften ausgesetzt mit der Folge, dass sich die Lage und Form dieses Verbindungsleiters innerhalb des Schalters von Schalthub zu Schalthub verändern kann, weil die Kupferlitze

sehr biegsam ist.

Andere Vakuumschalter haben für diesen Verbindungs-
leiter Bauweisen übernommen, die bei Schaltern mit
erheblich grösseren Schaltheben üblich sind. So
5 weisen beispielsweise die in der CH-PS 558 078 be-
schriebenen Vakuumschalter zwischen den in die Vakuum-
gefässe führenden Betätigungsstangen und den zuge-
ordneten Anschlüssen erstere umschliessende Gleit-
kontakte auf. Bei solchen Gleitkontakten hat der
10 vom Schalterantrieb zu überwindende Reibschluss sehr
erheblich zu sein, um eine gute Kontaktgabe zu ge-
währleisten.

Um diesen Reibschluss zu vermindern, ist beim Vakuum-
schalter gemäss der US-PS 3.997.741 die Betätigungs-
15 stange von einer unrunder (vorzugsweise gewellten)
Hülse aus einem gut leitenden Material umgeben,
deren Innenseite die Aussenseite der Betätigungs-
stange längs einer oder mehrerer ihrer Mantellinien
berührt. Diese Hülse ist ihrerseits von einem ko-
20 axial zur Betätigungsstange angeordneten, ortsfesten
Rohr umgeben, das fest mit dem einen Anschluss ver-
bunden ist. Zwischen der Innenseite des Rohres und
der Aussenseite der unrunder Hülse sind komprimier-
bare Stäbe, beispielsweise aus Gummi, eingesetzt,
25 die bestrebt sind, die unrunde Hülse deformiert
und damit im Kontakt sowohl mit dem Rohr als auch
mit der Betätigungsstange zu halten. Diese Bauweise
gewährleistet wohl eine gute Kontaktgabe zwischen
Betätigungsstange und Schalteranschluss bei geringem
30 Reibschluss ist aber mit sehr grossem konstruktiven
Aufwand verbunden und vermag keinen Nutzen aus den

für Vakuumschalter charakteristischen kurzen Schalt-
hüben zu ziehen.

5 Bezüglich konstruktiven Aufwandes und fehlender
Berücksichtigung der charakteristisch kurzen Schalt-
hübe lässt sich ähnliches vom Vakuumschalter gemäss
der US-PS 3.958.093 sagen, bei dem Rollenkontakte
mit der Mantelfläche der Betätigungsstange im Eingriff
stehen.

10 Es ist daher ein Zweck der Erfindung, einen Vakuum-
schalter der eingangs genannten Art zu schaffen,
bei dem der Verbindungsleiter bezüglich konstruktivem
Aufwand besonders einfach ist und dennoch eine ein-
wandfreie Kontaktgabe zwischen Betätigungsstange und
Anschluss bei geringer Hemmung des Schalterantriebes
15 gewährleistet.

Zu diesem Zweck weist der vorgeschlagene Vakuumschal-
ter die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 ange-
gebenen Merkmale auf.

20 Bevorzugte Ausführungsformen des vorgeschlagenen
Vakuumschalters sind in den abhängigen Ansprüchen
definiert.

Die Erfindung ist nachstehend rein beispielsweise
anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

25 Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch
die im vorliegenden Zusammenhang wesent-
lichen Bestandteile eines Vakuumschalters
längs der Linie I - I der Fig. 2 ,

- Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II - II der Fig. 1,
- Fig. 3 in ähnlicher Darstellungsweise wie Fig. 1 eine Ausführungsvariante im Schnitt längs der Linie III - III der Fig. 4,
- Fig. 4 einen Schnitt längs der Linie IV - IV der Fig. 3,
- Fig. 5 einen Schnitt längs der Linie V - V der Fig. 3, und
- Fig. 6 einen um 90° gedreht dargestellten Schnitt längs der Linie VI - VI der Fig. 3.

In der Fig. 1 und 2 sind Teile eines Vakuumschalters 10 gezeigt. Dieser besitzt ein Vakuumgefäß 11, in dem sowohl ein festes als auch ein bewegliches Kontaktstück (beide nicht dargestellt) untergebracht sind. Das bewegliche Kontaktstück ist mit einer elektrisch leitenden Betätigungsstange 12 verbunden, die dichtend, jedoch verschiebbar aus dem Vakuumgefäß 11 herausgeführt ist. An ihrem vom Vakuumgefäß entfernten Ende ist die Betätigungsstange 12 mit einer Oese 13 versehen, an der ein nicht dargestellter Schalterantrieb angeschlossen ist, um die Betätigungsstange 12 (und damit das bewegliche Kontaktstück) von der in Fig. 1 ausgezogen dargestellten Einschaltstellung in die gestrichelt dargestellte Ausschaltstellung (und umgekehrt) um den Hub 14 zu bewegen.

Der der Betätigungsstange 12 zugeordnete, ortsfeste

Anschluss 15 des Vakuumschalters 11 besitzt hier die Form eines massiven, im Querschnitt E-förmigen Profils. Ein die Betätigungsstange 12 umgebendes Gehäuse 16 ist über einen Isolator 17 mit dem nicht
5 dargestellten Schalterantrieb verbunden. An den Anschluss 15 können Stromschienen, Kabelabgänge oder Trennkontakte (alle nicht dargestellt) angeschlossen sein.

Die elektrische Verbindung zwischen der Betätigungs-
10 stange 12 und dem Anschluss 15 wird von einer Wippe 18 wahrgenommen, deren Aufbau nachstehend beschrieben ist. Die Wippe 18 weist zwei langgestreckte, genau gleich profilierte, jedoch spiegelbildlich angeordnete Metallstreifen 19, 20, beispielsweise aus Kupfer
15 oder aus einer Kupferlegierung auf, die einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen. Die einander gegenüberliegenden Endabschnitte 21, 23 und 22, 24 der Metallstreifen 19 bzw. 20 divergieren voneinander, so dass die Enden der Wippe 18 gegabelt
20 erscheinen. Diese Endabschnitte sind so geformt, dass sie einen zylindrischen Abschnitt 25 der Betätigungsstange einerseits bzw. den mittleren Schenkel 26 des Anschlusses 15 je an einander gegenüberliegenden Stellen reibschlüssig und federnd in der
25 Art einer Pinzette oder Zange berühren.

Zwischen den Endabschnitten 21, 22 bzw. 23, 24 verlaufen die Metallstreifen 19, 20 gerade und parallel zueinander, wobei jeweils die Längsseiten ihres rechteckigen Querschnittes einander zugekehrt sind.

30 Mittig sind die Metallstreifen 18, 19 von einer Hül-

se 27 durchsetzt, durch die ein Gewindebolzen 28 mit aufgeschraubter Mutter 29 führt. Zwischen einer am Kopf des Gewindebolzens 28 anliegenden Unterlags-
scheibe 30 und dem Metallstreifen 18 ist eine Druck-
5 feder 31 abgestützt, die die Metallstreifen 19, 20 aufeinander zu vorspannt, wobei aber zwischen diesen ein Abstandhalter 32 aus einem Isolierstoff vorhanden sein kann, der dafür sorgt, dass sich die beiden Metallstreifen 18, 19 in ihren mittleren Abschnitten
10 nicht berühren können.

Die Druckfeder 31 sorgt dafür, dass die Endabschnitte 21, 23 bzw. 22, 24 der Metallstreifen 19, 20 mit einem ausreichenden Kontaktdruck den Abschnitt 25 bzw. den mittleren Schenkel 26 berühren. Dabei ist
15 zusätzlich zu beachten, dass wenn die beiden Metallstreifen 19, 20 einen hohen Strom führen, dieser Kontaktdruck noch eine Erhöhung erfährt, da die Metallstreifen 19, 20 wegen des infolge des Stromes entstehenden Magnetfeldes sich gegenseitig anziehen.

20 Der Fig. 1 ist zu entnehmen, dass an beiden Enden des zylindrischen Abschnittes 25 der Betätigungsstange 12 zwei axiale Anschläge 33, 34 vorhanden sind, zwischen die die Endabschnitte 21, 23 mit Spiel eingreifen. Ebenso sind am Schenkel 26 zwei
25 axiale Anschläge 35, 36 vorhanden, zwischen die die Endabschnitte 22, 24 mit Spiel eingreifen. Damit ist die axiale Lage der Enden der Wippe 18 in bezug auf die Betätigungsstange 12 festgelegt und ebenso ist das in Fig. 1 und 2 links erscheinende Ende
30 der Wippe 18 in seiner Lage in bezug auf den Schenkel 26 festgelegt.

Der Fig. 1 ist auch zu entnehmen, dass die Länge der Wippe 18 ein mehrfaches des Hubes 14 beträgt. Daraus ergibt sich, dass bei einem Schalthub die Berührungslinien zwischen den Endabschnitten 21, 23 und dem Abschnitt 25 sowie zwischen den Endabschnitten 22, 24 und dem Schenkel 26 sich nur ganz geringfügig verschieben, wobei nur geringe Reibungsverluste entstehen. Die Verschiebung reicht jedoch aus, um die Selbstreinigung der Kontaktlinien zu gewährleisten.

Die in den Fig. 3 - 6 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von jener der Fig. 1 und 2 im wesentlichen dadurch, dass der zum Eingriff mit den Endabschnitten 22, 24 der Metallstreifen 19, 20 bestimmte Teil des Anschlusses 15 nicht die Form einer Rippe hat, sondern die Form eines zylindrischen Stummels, dessen Achse rechtwinklig zur Achse der Betätigungsstange 12 steht.

Dementsprechend sind die Endabschnitte 22, 24 an den einander zugekehrten Seiten konkav ausgebildet, so dass sie sich im wesentlichen dem Stummel 27 anschmiegen. Dadurch entfällt die Notwendigkeit von Anschlägen auf der Seite des Anschlusses 15.

Ausserdem sind gemäss Fig. 5 die mit dem Stummel 37 im Eingriff stehenden Innenseiten der Endabschnitte 22, 24 ebenso wie gemäss Fig. 6 die mit dem Abschnitt 25 im Eingriff stehenden Innenseiten der Endabschnitte 21, 23 mit durch Prägung entstandenen warzenförmigen Erhebungen 38 bzw. 39 versehen. Diese Erhebungen 38, 39 dienen dazu, genau definierte Kontaktpunkte zu schaffen und überdies sorgen sie da-

- für, dass unabhängig von Toleranzen und Dimensionsungenauigkeiten jeder Metallstreifen 19, 20 der Wippe 18 immer an jedem Ende zwei sichere Kontaktpunkte aufweist, was für die Nennstromführung von Bedeutung ist. Ueberdies wird gleichzeitig der flächenspezifische Kontaktdruck (ähnlich wie bei Rollenkontakten) erhöht, wobei gleichzeitig die Selbstreinigung der Kontaktflächen gewährleistet bleibt.
- 10 Die Wippe 18 könnte auch einstückig ausgebildet sein. Wenn in den dargestellten, bevorzugten Ausführungsformen die Wippe als aus den beiden Metallstreifen 19, 20 bestehend beschrieben sind, so deshalb, weil sich die beiden Metallstreifen 19, 20
15 sehr einfach durch Stanzen, allenfalls mit gleichzeitiger Prägung, herstellen lassen und weil dadurch die Montage der Wippe 18 im Schalter 11 erleichtert wird.

P A T E N T A N S P R U E C H E

1. Vakuumschalter mit einer dichtend aus einem Vakummgefäß (11) herausgeführten, axial um einen Hub (14) hin und her verschiebbaren Kontakt-Betätigungsstange (12), die über wenigstens einen Verbindungsleiter (18) mit einem der Anschlüsse (15) des Schalters elektrisch verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsleiter als steife, quer von der Betätigungsstange (12) abstehende Wippe (18) aus einem elektrisch leitenden Material ausgebildet ist, die mindestens an ihren Enden (21, 23; 22, 24) geteilt ist und mit diesen Enden an der Betätigungsstange (12) einerseits und an einem am Anschluss (15) vorhandenen, von diesem in Richtung der Betätigungsstange (12) abstehenden Vorsprung (26; 37) andererseits je an einander gegenüberliegenden Stellen unter Federwirkung reibschlüssig angreifen.

2. Vakuumschalter nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wippe (18) an ihren Enden (21, 23; 22, 24) gegabelt ist.

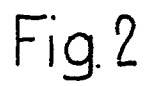
3. Vakuumschalter nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die Betätigungsstange (12) mit Anschlägen (33, 34) versehen ist, die die axiale Relativlage des mit dieser zusammenwirkenden Endes (21, 23) der Wippe (18) in bezug auf die Betätigungsstange (12) festlegen.

4. Vakuumschalter nach einem der vorangehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wippe (18) zwei langgestreckte Metallstreifen (19, 20) aufweist, die im Abstand voneinander gehalten sind und deren Endabschnitte (21, 22; 23, 24) voneinander divergieren.

5. Vakuumschalter nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallstreifen (19, 20) einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen und mit einander zugekehrten Längsseiten des Querschnittes im Abstand voneinander gehalten sind.
- 5 6. Vakuumschalter nach Patentanspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die mittleren Abschnitte der Metallstreifen (19, 20) parallel zueinander sind.
7. Vakuumschalter nach einem der Patentansprüche 4 - 6, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Metallstreifen (19, 20) unter der Wirkung einer Feder (31) stehen, die die Metallstreifen (19, 20) gegeneinander vorspannt.
- 10 8. Vakuumschalter nach einem der Patentansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass die mit der Betätigungsstange (12) und mit dem Vorsprung (26; 37) im Eingriff stehenden Flächen der Enden (21, 23; 22, 24) der Wippe (18) mit warzenförmigen Erhebungen (38, 39) versehen sind.
- 15 9. Vakuumschalter nach einem der Patentansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Wippe (18) ein mehrfaches des Hubes (14) der Betätigungsstange (12) beträgt.
- 20 10. Vakuumschalter nach einem der Patentansprüche 4 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass der am Anschluss (15) vorhandene Vorsprung die Form eines zylindrischen Stummels (37) aufweist, dessen Achse rechtwinklig zur Betätigungsstange (12) ist, wobei die mit diesem Vorsprung zusammenwirkenden Enden (22, 24) der beiden Metallstreifen (19, 20) eine den Stum-
- 25

mel (37) teilweise umgreifende Form aufweisen.

11. Vakuumschalter nach einem der Patentansprüche
4 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass der am Anschluss
(15) vorhandene Vorsprung eine an diesem angeformte,
5 zur Betätigungsstange (12) parallele Rippe (26) ist,
die mit zwei, die entsprechenden Enden (22, 24) der
Metallstreifen (19, 20) mit Spiel zwischen sich auf-
nehmenden Anschlägen (35, 36) versehen ist.



0161349

Fig. 3

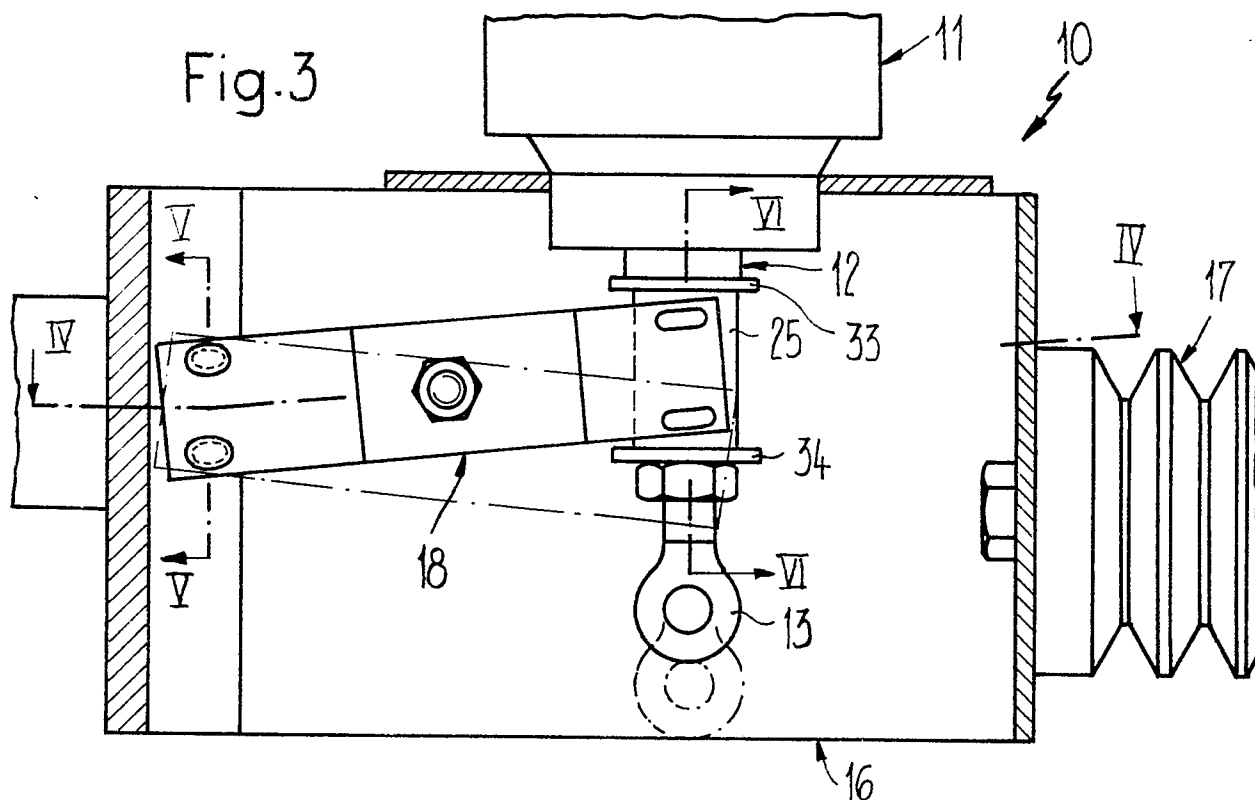


Fig. 4

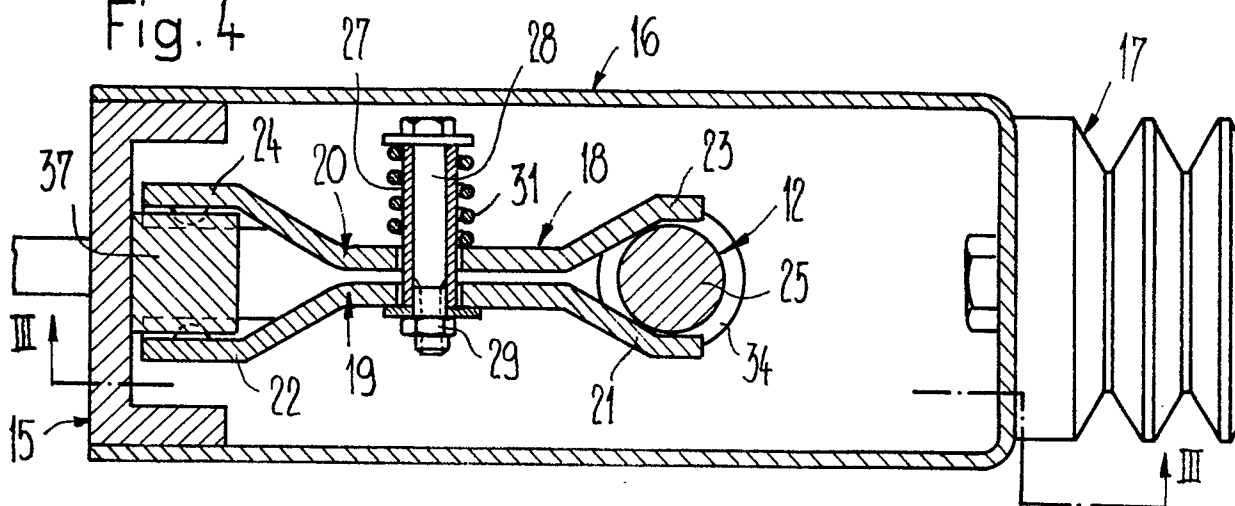


Fig. 5

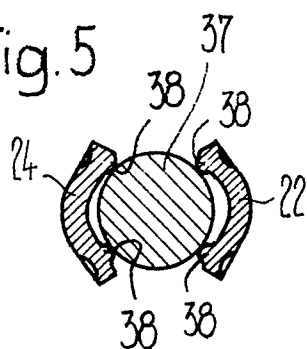


Fig. 6

