

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

DD (11) 217 392 A5

4(51) H 05 B 7/10

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP H 05 B / 253 720 0
(31) 5069/82

(22) 04.08.83
(32) 26.08.82

(44) 09.01.85
(33) CH

(71) siehe (73)

(72) Zöllner, Dieter, Dr. Dipl.-Chem.; Bauer, Hanns G., Dr.; Lauterbach, Inge, Dr. Dipl.-Chem.; Taube, Thomas, Dr. Dipl.-Chem.; Lades, Hans; Liebel, Siegried, DE

(73) ARC Technologies Systems Ltd., Box 61, Georgetown, Grand Cayman, KY

(54) Anordnung einer Elektrode für Lichtbogenöfen

(57) Eine Lichtbogenelektrode wird zum Zweck einer axial variablen Halterungsmöglichkeit über einen Abstandshalter (14) eingeklemmt, welche aus radial verschiebbaren Kontaktelementen (18) und metallischen Streben (17) besteht. Die Kontaktelemente können mittels Klemmbacken radial nach innen auf die Elektrode (11) hin gespannt werden und bilden hierdurch einen festen mechanischen wie auch elektrischen Kontakt zwischen der Elektrodenklemme und der Elektrode selbst.

ISSN 0433-6461

14 Seiten

-1- Berlin, 30. 1. 1984

62 764 17

Anordnung einer Elektrode für Lichtbogenöfen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Elektrode für Lichtbogenöfen, eine Klemmeinrichtung für die Elektrode und einen Abstandshalter zwischen der Elektrode und der Klemmeinrichtung, wobei die Elektrode einen oberen Schaft aufweist, der von dem Abstandshalter umgeben ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Aus der britischen Patentanmeldung 2 082 028 ist eine Klemmeinrichtung für Ofenelektroden bekannt geworden, welche aus drei über jeweils 120° verlaufenden Klemmbacken besteht, die axial verlaufende Nuten aufweisen, in denen Graphitstäbe angeordnet sind. Die Graphitstäbe werden durch Zusammendrücken der Klemmbacken gegen die Elektrodenkörper gepreßt, wodurch sowohl ein mechanischer als auch ein elektrischer Kontakt gebildet wird.

Wie aus Figur 2 dieser Anmeldung hervorgeht, weisen die Graphitstäbe Längen auf, welche ein Vielfaches ihrer Durchmesser betragen, so daß unter den hier üblichen Anpreßdrücken die Bruchgefahr relativ groß ist.

Solange die Elektrode im eingespannten Zustand bleibt, ist es unerheblich, ob die Graphitstäbe ganz oder gebrochen sind, doch treten bei einem Lösen der Klemmung und bei nachfolgendem Wiederfestziehen Probleme auf, da sich gebrochene Teile verkeilen können und dadurch der Kontakt zwischen Graphitstäben und der Elektrode empfindlich verschlechtert wird.

- 2 -

Ein anderer Nachteil dieser Klemmeinrichtung ist der, daß jeder einzelne Graphitstab an einer der Klemmbacken auf eine relativ komplizierte Weise befestigt werden muß. Ferner wird durch die Vielzahl der Kontaktflächen zwischen Klemmbacken und Graphitstäben einerseits und zwischen letzteren und dem Elektrodenkörper andererseits der Stromübergang ungünstig beeinflußt.

Durch die Bruchgefahr der Graphitstäbe ist es praktisch unmöglich, den Ort der Klemmung zwischen Klemmbacken und Elektrode zu ändern, da bei jeder Entspannung der Klemmbacken die Gefahr besteht, daß abgebrochene Teile sich verkeilen.

Ferner ist aus der europäischen Patentanmeldung 75 534 eine Elektrode bekannt, welche in zwei axial zueinander verschobenen Klemmpositionen Graphitsegmente an ihrem Umfang trägt, welche mit dem Metallschaft der Elektrode fest verbunden sind.

Die Anordnung von Graphitteilen hat unter anderem die Aufgabe, den direkten Kontakt zwischen den metallischen Klemmbacken und dem oberen Schaft der Elektrode, soweit dieser aus Metall besteht, zu verhindern, da dies im Betrieb zu Verschweißungen und damit zu einer festen Verbindung der Elektrode mit dem Tragarm führen kann.

Die in der europäischen Publikation 75 534 dargestellte Lösung ist technisch zufriedenstellend, sie erfordert jedoch das Vorhandensein von Graphitteilen in Klemmpositionen, von denen jeweils eine im Betrieb nicht gebraucht wird, und daher in kostenmäßiger Hinsicht erhöhend wirkt.

- 3 -

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Verluste durch die Bruchanfälligkeit und den unnötigen Kostenaufwand zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Anordnung für Ofen-elektroden bereitzustellen, mittels welcher der Ort der Klemmung an der Elektrode axial variiert werden kann, ohne den eventuellen Bruch von Graphitteilen und hiermit eine längere Unterbrechung des Ofenbetriebes in Kauf nehmen zu müssen, und wobei ferner nur ein Mindestmaß an Graphitteilen benötigt wird. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Anordnung der eingangs genannten Art gelöst, welcher ferner dadurch gekennzeichnet ist, daß der Abstandshalter eine Tragkonstruktion von im wesentlichen hohlylindrischer Form mit seitlichen Öffnungen und Kontaktelemente, welcher innerhalb der seitlichen Öffnungen radial beweglich angeordnet sind, aufweist, und daß der Abstandshalter in einer Öffnung der Klemmeinrichtung angeordnet ist, welche Klemmbacken aufweist, welche radial gegen die Kontaktelemente und diese hierdurch gegen den oberen Schaft anpreßbar sind.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung werden durch die Unteransprüche beschrieben.

So kann beispielsweise der Abstandshalter Halteinrichtungen aufweisen, mit dessen Hilfe er in der Klemmeinrichtung gehalten wird.

Zur Aufnahme der Kontaktelemente kann die Tragkonstruktion achsparallel verlaufende Schlitze aufweisen, in die die Kontaktelemente eingeschoben werden. Vorteilhafterweise können

- 4 -

drei Schlitze über den Umfang der Tragkonstruktion verteilt angeordnet und durch Streben voneinander getrennt sein.

Die Kontaktelemente innerhalb der Schlitze können auch aus mehreren Teilstücken bestehen, welche entweder direkt aneinander liegen oder durch Stege voneinander getrennt sind.

Die Kontaktelemente können aus Graphit und die Tragkonstruktion aus Metall bestehen. Die Tragkonstruktion kann aus zwei Ringflanschen, einem oberen und einem unteren, gebildet sein, welche mittels achsparallelen Streben miteinander verbunden sind. Hierbei bilden die Zwischenräume zwischen den Streben die achsparallelen Schlitze zur Aufnahme der Kontaktelemente. Um ein einwandfreies Anpressen der Kontaktelemente an den Metallschaft durch die Klemmbacken der Klemmeinrichtung zu gewährleisten, können die Kontaktelemente eine Radialdimension aufweisen, welche größer ist als jene der Streben.

Zum leichteren Handhaben der Tragkonstruktion und der Kontaktelemente während des Zusammenbaus können die Kontaktelemente mit den Streben formschlüssig verbunden sein.

Die Kontaktelemente können in mehrere Teilstücke pro Schlitz aufgeteilt sein, wodurch eine besonders gute Haltbarkeit und Bruchsicherheit erreicht wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels und der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

- 5 -

Fig. 1: einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Anordnung einer Elektrode;

Fig. 2: einen Querschnitt durch die in Fig. 1 dargestellte Anordnung entlang der Schnittlinie II-II;

Fig. 3: eine andere Ausführungsart der Kontaktlemente und der Tragkonstruktion;

Fig. 4: einen der Fig. 2 analogen Schnitt.

Mit Bezug auf die Fig. 1 ist der obere Schaft 11 einer Lichtbogenelektrode in einer Klemmeinrichtung festgeklemmt. Der Elektrodentragarm weist eine zylindrische Bohrung 13 auf, in welcher der Abstandshalter 14 angeordnet ist.

An der Oberseite des Abstandshalters ist ein Ringflansch 15 an diesem angeschraubt, welcher eine ringförmige Erweiterung 16 aufweist, deren Außendurchmesser größer ist als der Durchmesser der Bohrung 13. Hierdurch kann der Abstandshalter 14 in die Bohrung 13 eingehängt werden. Der Abstandshalter ist an der Unterkante konusförmig abgeschrägt, um ein leichteres Einführen in die Bohrung 13 zu ermöglichen. Die Erweiterung 16 kann beispielsweise auch auf zwei oder mehrere Kreissektoren beschränkt sein, wodurch Lappen gebildet werden, die denselben Zweck erfüllen wie ein voller Ring.

Im Prinzip weist der Abstandshalter eine Tragkonstruktion auf, die aus einem oberen Ringflansch 15 und einem unteren Ringflansch 33 besteht, die mittels Streben 17 miteinander verbunden sind.

Über den Umfang verteilt, besteht der Abstandshalter 14 aus

- 6 -

achsparallelen Streben 17, zwischen denen Kontaktelemente 18 aus Graphit angeordnet sind. Diese Kontaktelemente werden mittels Klemmbacken 19 gegen die Elektrode gespannt.

Als Spanneinrichtung dient ein Hebel 20, welcher mittels eines Kugelgelenks 21, 22 beweglich mit der Klemmbacke 19 verbunden ist. Die Klemmkraft, die den Hebel 29 in Richtung auf die Elektrode drückt, wird in nicht dargestellter Weise, zum Beispiel durch einen Hydraulikzylinder oder durch Spiralfedern, erzeugt. Der Hebel 20 sowie das Kugelgelenk 21, 22 sind innerhalb des durch seine untere Strebe 12 und obere Strebe 12' dargestellten Tragarms angeordnet, wodurch das Gelenk gegen Verschmutzung geschützt ist.

Die Elektrode weist an ihrem oberen Ende eine Durchrutschsicherung in Form eines Querbalkens 23 auf, an dem ein Haltebügel 24 befestigt ist, mit Hilfe dessen die Elektrode axial verschoben, d. h. gehoben und gesenkt werden kann.

Der Vorteil, der durch die Klemmung in verschiedenen Höhen der Elektrode erreicht wird, ist der, daß der Hubweg der nicht dargestellten Regeleinrichtung für die Höhenpositionierung der Elektroden in einem Lichtbogenofen entsprechend klein gehalten werden kann, da der Unterschied von langen oder kurzen Elektroden, welche aus konsumierbarem Graphit bestehen, nicht nur durch die Regelung, sondern zusätzlich auch durch die Halterung ausgeglichen werden kann.

Die Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch die in Fig. 1 dargestellte Anordnung samt Elektrode entlang der Schnittlinie II-II der Fig. 1. Der Abstandshalter besteht in dieser Schnittansicht aus den drei Streben 17, 17', 17'', welche gleichmäßig

über den Umfang verteilt sind und die zwischen sich drei Kontaktelemente 18, 18', 18" einschließen. Die Innenkonturen der Kontaktelemente 18 bis 18" weisen einen kleineren Durchmesser auf als die Innenkonturen der Streben 17 bis 17" und liegen im gespannten Zustand direkt an der zylindrischen Oberfläche des oberen Schafts 11 der Elektrode an. Die Elektrode kann eine in herkömmlicher Art nur aus zusammenschraubbaren Graphitelementen bestehende Säule oder eine Kombinationselektrode mit einem metallischen Oberteil und konsumierbarem Unterteil sein. Die letztgenannte Elektrodenform ist schematisch durch zwei konzentrische Metallrohre 11' und 11" dargestellt, wobei Kühlwasser im inneren Rohr nach unten und durch den aus den beiden Rohren erzeugten Ringraum wieder nach oben geführt wird.

Radial fluchtend zu den Kontaktelementen 18 ist eine Klemmbacke 19 angeordnet, welche in der unter der Fig. 1 näher erläuterten Weise auf die Elektrode hingedrückt wird. Um die Klemmkraft auf die Kontaktelemente und weiter auf die Elektrode übertragen zu können, müssen die Kontaktelemente, welche aus Graphit bestehen, radial zwischen den Streben 17 bis 17" verschiebbar sein, jedoch nur gerade so weit, um genügend Unterschied zwischen einer festklemmenden Position und einer freigebenden Position zu gewährleisten. Da die Elektrode im wesentlichen nicht kompressible ist, genügt hierfür ein relativ geringer Verschiebeweg.

In der Fig. 3 ist bei sonst gleichen Teilen eine andere Ausführungsart des Abstandshalters 14 dargestellt, wobei die Kontaktelemente aus axial getrennten Kontaktformstücken 18a, 18b, 18c bestehen, welche durch Distanzhalter 30, 30' voneinander getrennt sind, welche benachbarte Streben miteinander

verbinden. Umfangmäßig sind die Kontaktformstücke 18a bis 18c analog der Fig. 2 in drei Segmente unterteilt, welche durch Streben 17a bis 17c voneinander getrennt sind. Die Streben 17a bis 17c bestehen jedoch nicht wie in der Fig. 1 aus Teilen, welche im wesentlichen über die ganze axiale Länge des Tragkorbs verlaufen, sondern sie sind durch die zwei Distanzhalter 30, 30' in drei Teilstreben 17a, 17b, 17c unterteilt, welche mittels Bolzen 32, welche vom oberen Ringflansch 15 bis zum unteren Ringflansch 33 führen, fest miteinander verbunden sind.

Zur Fertigstellung des Abstandshalters 14 werden zuerst drei Streben 17 am unteren Flansch 33 befestigt, hierauf die Kontaktlemente 18, 18' und 18" dazwischen aufgeschichtet, wobei Distanzhalter 30 als Option zwischen den Streben angeordnet sind. Hierauf wird der obere Flansch 15 auf die Streben aufgesetzt und so verschraubt, daß eine gewisse Beweglichkeit zumindest der Kontaktlemente gewahrt bleibt.

Durch die Fig. 3 im Schnitt dargestellte schwanzförmige Gestalt der Teile 17a bis c und 18a bis c sowie der Distanzhalter 30, 30' wird beim Aufbau des Abstandshalters eine Selbsthaltung der Kontaktlemente erzielt, da die Formgebung entsprechend der Darstellung in Fig. 3 ein Hieinfallen der Elemente in die Tragkonstruktion verhindert. Analog können die Kontaktlemente eine seitliche Profilierung aufweisen, in die die Streben eingreifen.

Die Distanzhalter 30, 30' sowie die Streben 17a bis c weisen Bohrungen auf, welche ein Durchführen der Bolzen 32 ermöglichen. Die Streben 17 können aber auch einfach oben und unten umgebogen und direkt mit den Flanschen verschraubt sein.

- 9 -

Die Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch eine Anordnung, in der die Kontakttelemente 18a bis c und die Streben 17, 17' und 17" analog zu Fig. 2 dargestellt sind. Die Streben 17, 17' und 17" sind aus einem gebogenen Blech gefertigt, welches oben und unten umgebogen und mittels Schrauben an den Flanschen befestigt ist.

Die Kontakttelemente weisen auf den Seiten axiale Nuten auf, in welche die Streben eingreifen. In einer bevorzugten Ausführungsart ist eine Mehrzahl von Kontakttelementen ohne Abstandshalter übereinander aufgeschichtet, um den Raum zwischen den beiden Flanschen aufzufüllen. Anstatt der Blechstreben 17 können auch einfach jeweils zwei Stangen eingesetzt werden, welche in die Nuten der Kontakttelemente zu liegen kommen.

Der Elektrodentragarm weist an seinem elektrodenseitigen Ende einen Ring 51 auf, auf dessen Innenkontur die Kontakttelemente satt aufliegen. Mittels einer nicht dargestellten Kraftübertragungseinrichtung wird eine Klemmbacke 53 gegen die Elektrode 11 hin angestellt, um deren Klemmung zu bewerkstelligen.

Erfindungsanspruch

1. Anordnung einer Elektrode für Lichtbogenöfen, einer Klemmeinrichtung für die Elektrode und eines Abstandshalters zwischen der Elektrode und der Klemmeinrichtung, wobei die Elektrode einen oberen Schaft aufweist, der von dem Abstandshalter umgeben ist, gekennzeichnet dadurch, daß der Abstandshalter (14) eine Tragkonstruktion (15, 17) von im wesentlichen hohlzylindrischer Form mit seitlichen Öffnungen und Kontaktelemente (18), welche innerhalb der seitlichen Öffnungen radial beweglich angeordnet sind, aufweist, und daß der Abstandshalter in einer Öffnung (13) der Klemmeinrichtung (12) angeordnet ist, welche Klemmbacken (19) aufweist, welche radial gegen die Kontaktelemente (18) und diese hierdurch gegen den oberen Schaft (11) anpreßbar sind.
2. Anordnung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Abstandshalter (14) Halteeinrichtungen (16) aufweist, mittels welcher er in der Klemmeinrichtung (12) gehalten ist.
3. Anordnung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die seitlichen Öffnungen der Tragkonstruktion (14) achsparallele Schlitze sind.
4. Anordnung nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Tragkonstruktion (14) drei achsparallele Schlitze aufweist.
5. Anordnung nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß die achsparallelen Schlitze mittels Stegen (30) in unabhängige Löcher unterteilt sind, von denen jedes ein Kontakt-element (18) enthält.

- 11 -

6. Anordnung nach Punkt 1 oder 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Kontaktelemente (18) aus Graphit bestehen.
7. Anordnung nach Punkt 1 oder 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Tragkonstruktion (14) aus Metall besteht.
8. Anordnung nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Tragkonstruktion (14) einen oberen (15) und unteren Flansch (33) aufweist, welche mittels achsparallelen Streben (17) miteinander verbunden sind, wobei die Zwischenräume zwischen den Streben (17) die achsparallelen Schlitzte bilden, und daß die Radialdimension der Streben (17) kleiner ist als die Radialdimension der Kontaktelemente (18).
9. Anordnung nach Punkt 8, gekennzeichnet dadurch, daß die Streben (17) und die Kontaktelemente (18) formschlüssig miteinander verbunden sind.
10. Anordnung nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß in jedem Schlitz eine Mehrzahl von Kontaktelementen (18) angeordnet sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

FIG. 3

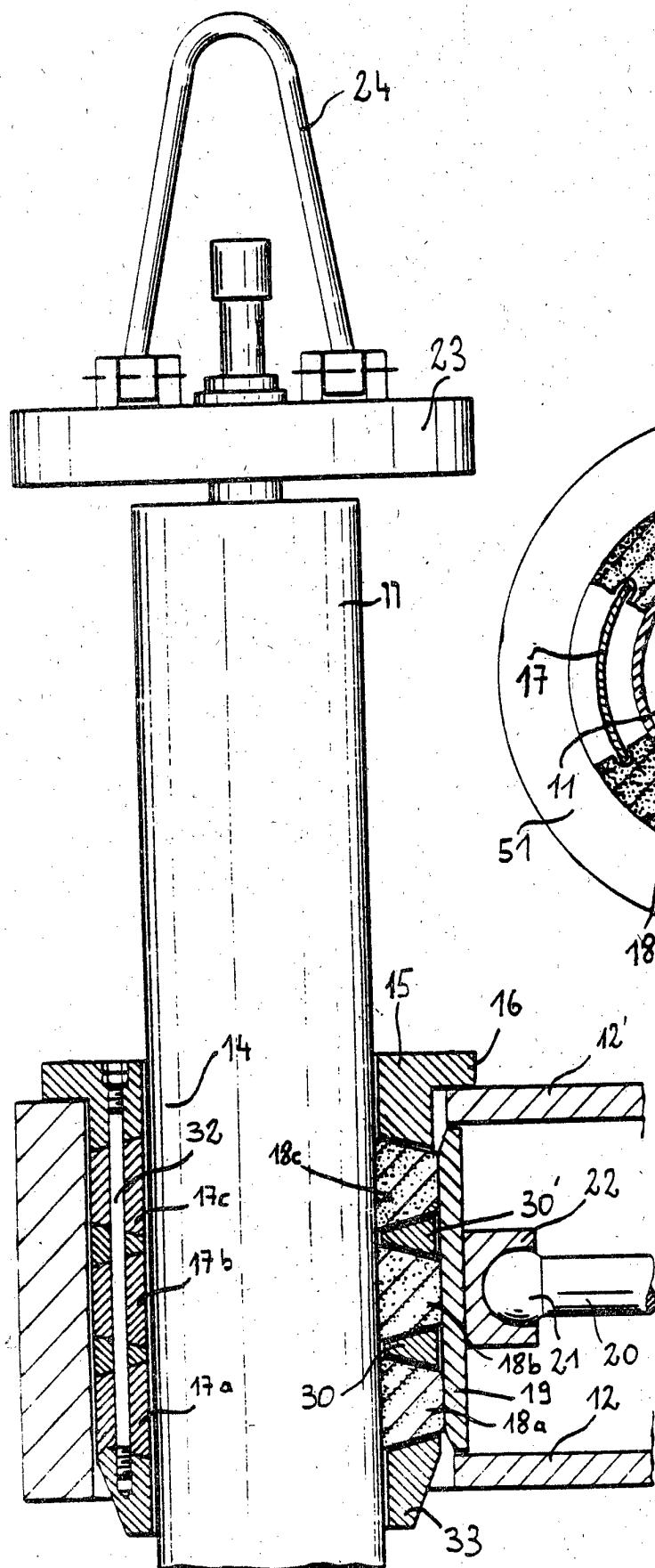
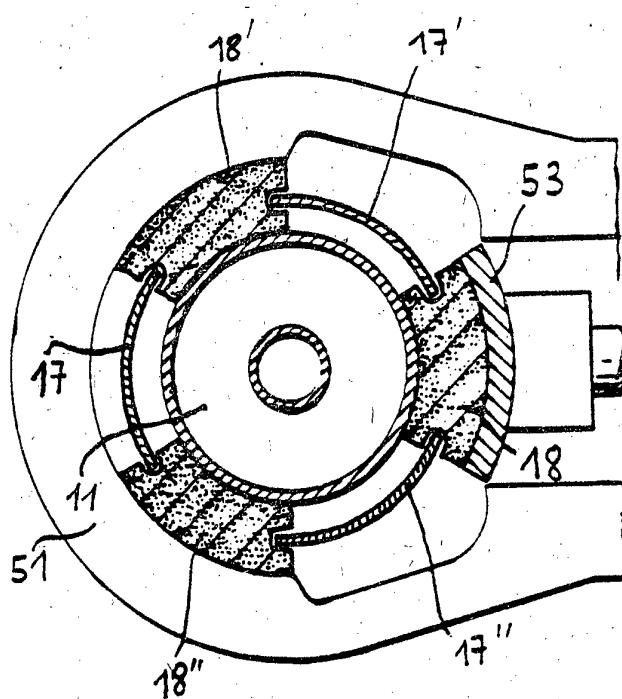


FIG. 4



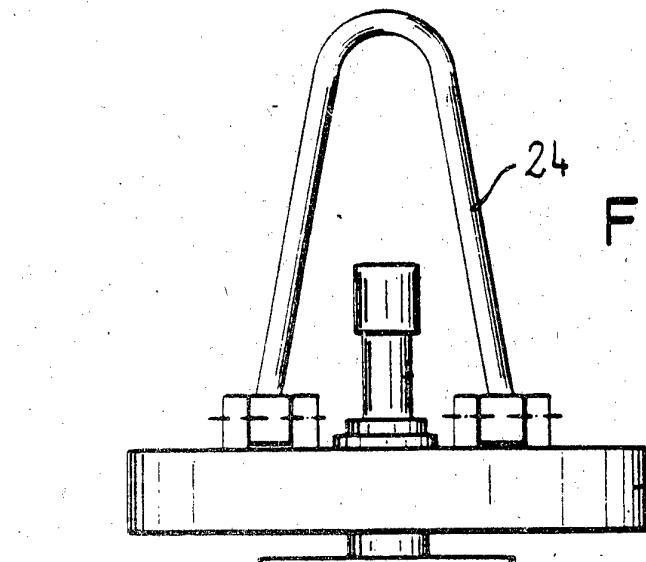


FIG. 1

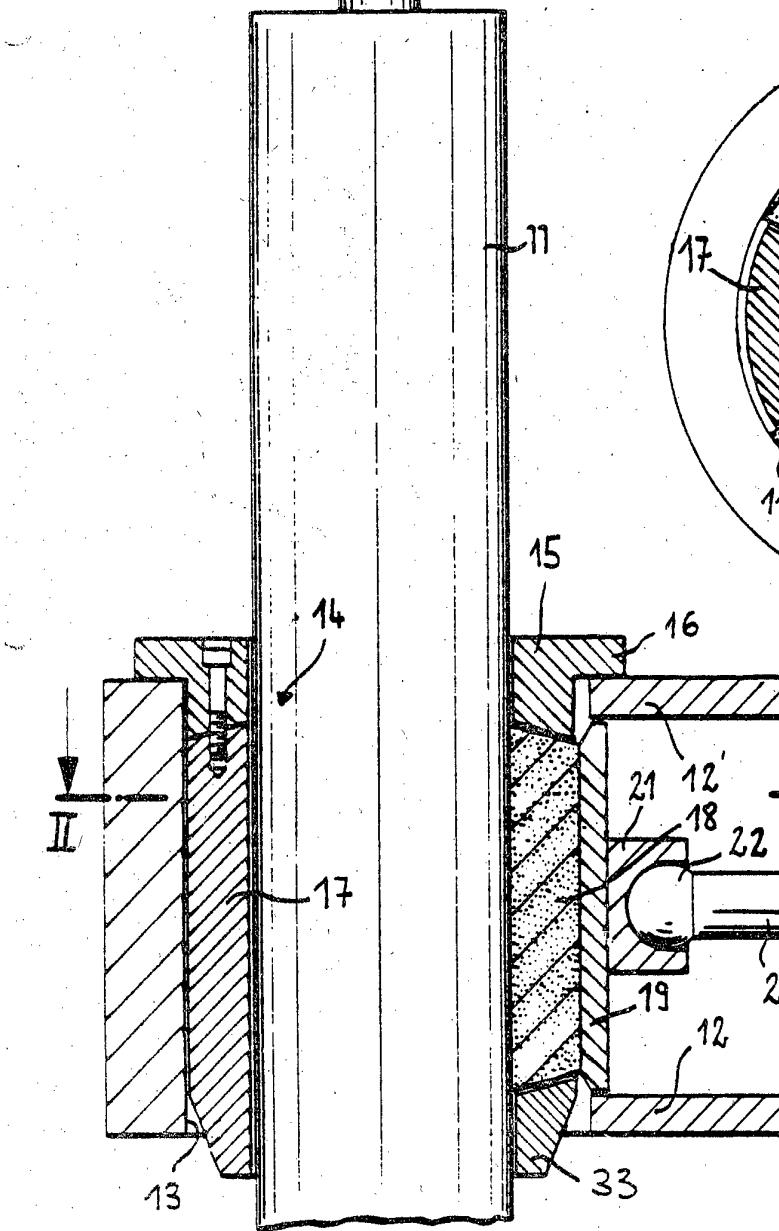


FIG. 2

