



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: A 61 B 17/00  
A 61 C 1/00  
B 23 B 45/00

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



12 PATENTSCHRIFT A5

11

618 335

21 Gesuchsnummer: 6674/77

73 Inhaber:  
Richard Eugen Arnegger, Uerikon

22 Anmeldungsdatum: 31.05.1977

72 Erfinder:  
Richard Eugen Arnegger, Uerikon

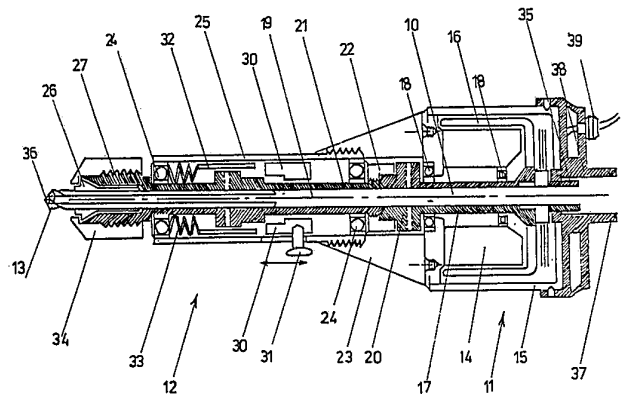
24 Patent erteilt: 31.07.1980

45 Patentschrift  
veröffentlicht: 31.07.1980

74 Vertreter:  
Dr. Ernst Zingg, Wetzikon

54 Handwerkzeug mit Antrieb.

57 Das Handwerkzeug ist auf das Gebiet der Knochenchirurgie ausgerichtet, ist aber auch für andere Anwendungsgebiete, wie z.B. Goldschmiedearbeiten oder industrielle Feinmechanik, geeignet. Von den verschiedenen, möglichen Bearbeitungsarten sei z.B. Bohren oder Fräsen erwähnt. Beim Handwerkzeug bildet dessen Antriebsmittel (11) zusammen mit dessen Handstück (12) einen koaxial zur Längsachse (19) des Handwerkzeugs liegenden Kanal (10), welcher zum Führen eines dem Gebrauch des Werkzeugs dienenden Mittels und eines Bearbeitungsteils (13) dient. Das Handwerkzeug weist z.B. die Vorteile auf, dass verschiedenartige Bearbeitungsteile (13) verwendet werden können, dass die Reinhaltung leicht durchgeführt werden kann und dass Ausführungsformen möglich sind, bei denen eine Sterilisation durch Autoklavieren durchführbar ist und dass es wahlweise in seiner Länge verändert werden kann.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Handwerkzeug mit einer koaxial zur Längsachse desselben angeordneten, geraden Welle, bei welchem sich auf der Seite des einen Endes eines Handstückes ein Bearbeitungsteil und auf der Seite des anderen Endes des Handstückes ein Antriebsmittel befindet, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl das Antriebsmittel (11) als auch das Handstück (12) je ein einen Teil der Welle bildendes, rohrförmiges Wellenstück (17, 21) umfassen und diese Wellenstücke (17, 21) koaxial zur Längsachse (19) und hintereinanderliegend an ihren benachbarten Enden zusammengeschlossen sind und einen in ihrer gesamten Länge, einschliesslich ihrer Enden, durchgehenden Kanal (10) bilden, welcher zum Führen eines dem Gebrauch des Werkzeuges dienenden Mittels dient.

2. Handwerkzeug gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Bearbeitungsteil (13) mit einer zentralen Längsbohrung versehen ist, welche eine Fortsetzung des durch die rohrförmigen Wellenstücke (17, 21) gebildeten Kanals (10) bildet und ebenfalls zum Führen des dem Gebrauch des Werkzeuges dienenden Mittels dient.

3. Handwerkzeug gemäss Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Bearbeitungsteil (13) von zylindrischer Form ist, in den Kanalteil des rohrförmigen Wellenstückes (21) des Handstückes (12) einschiebbar, in diesem verschiebbar und mit diesem festklemmbar ist.

4. Handwerkzeug gemäss Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (10) und die Bohrung des Bearbeitungsteils (13) eine für Flüssigkeiten oder Gase dichte Leitung bildet.

5. Handwerkzeug gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der beiden rohrförmigen Wellenstücke (17, 21) im Inneren eines stationären Gehäusesteiles (15, 25) eingebaut und mit je einem Kupplungsteil (20, 22) fest ist und dass bei zusammengebauten Gehäusesteilen (15, 25) das Zusammenkoppeln der beiden Wellenstücke (17, 21) durch das Zusammenfügen der zwei Kupplungsteile (20, 22) bewerkstelligt ist.

6. Handwerkzeug gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsmittel (11) einen elektrischen Glockenmotor umfasst, dessen durch einen Permanentmagneten (14) gebildeter Stator mit einer zentralen Bohrung versehen ist, welche zur Aufnahme des rohrförmigen Wellenstückes (17) des Antriebsmittels (11) vorgesehen ist.

7. Handwerkzeug gemäss Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der glockenförmige Teil (16) des Glockenmotors Windungen aus lackiertem Kupferdraht umfasst, welche in ihrer Gesamtheit einen relativ dünnen, zylindrischen Mantel (16) bilden, dessen mechanische Festigkeit durch Glasfasern verstärkt ist.

8. Handwerkzeug gemäss Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der glockenförmige Teil aus einer Kunststoffmasse gefertigt ist, deren Ausdehnungskoeffizient bis über 100° Celsius praktisch konstant bleibt und welche wasserabstossend wirkt.

9. Handwerkzeug gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch Umpolung der dem Antriebsmittel (11) zugeführten Antriebsenergie die Drehbewegung des Antriebsmittels (11) wahlweise steuerbar in der einen oder dazu entgegengesetzten Richtung erfolgt.

10. Handwerkzeug gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Inneren des Kanals (10) ein Lichtleiter vorhanden ist.

11. Handwerkzeug gemäss Patentanspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtleiter einen rohrförmigen oder vollen Zylinder aus lichtleitendem Material umfasst.

12. Handwerkzeug gemäss Patentansprüchen 2 und 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtleiter durch Rohre oder Stäbe gebildet ist, welche sich über die Länge der rohrförmigen

Wellenstücke (17, 21) und des Bearbeitungsteils (13) erstrecken und von den Innenwänden der Wellenstücke (17, 21) bzw. des Bearbeitungsteils (13) gehalten sind.

13. Handwerkzeug gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsmittel (11) an seinem vom Handstück entfernten Ende mit einer Endkappe (38) versehen ist, welche eine Öffnung (37) aufweist, welche in bezug auf die Längsachse (19) des Werkzeuges koaxial angeordnet ist und die Endkappe einen der Zuführung der Antriebsenergie für das Antriebsmittel (11) dienenden Anschluss (39) trägt, welcher in bezug auf diese Längsachse (19) exzentrisch angeordnet ist.

14. Handwerkzeug gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich zwischen dem Handstück (12) und dem Antriebsmittel (11) mindestens ein Verlängerungsstück (40) befindet, welches sowohl mit dem Antriebsmittel (11) als auch mit dem Handstück (12) gekoppelt ist, ebenfalls ein rohrförmiges Wellenstück (43) umfasst, welches koaxial zur Längsachse (19) und zwischen den Wellenstücken (17, 21) des Antriebsmittels (11) und des Handstückes (12) liegt und ebenfalls zum Führen des dem Gebrauch des Werkzeuges dienenden Mittels dient.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Handwerkzeug mit einer koaxial zur Längsachse desselben angeordneten, geraden Welle, bei welchem sich auf der Seite des einen Endes eines Handstückes ein Bearbeitungsteil und auf der Seite des anderen Endes des Handstückes ein Antriebsmittel befindet.

Ein solches Handwerkzeug, welches als Bohr- bzw. Fräsapparat für die Zahnheilkunde dient, ist bereits bekannt. Es weist einen Längskanal auf, in welchen sich ein Röhrchen erstreckt, welches zum Leiten eines Kühlmittels dient. Bei jedem Zusammenfügen des Antriebsmittels mit dem Bohrschaft muss das Röhrchen durch eine weichelastische Dichtung durchgestossen werden, welche den Kanal zwischen dem Bohrer und dem diesen tragenden Schaft trennt. Dies ist nachteilig, da dadurch die Dichtung zerstört wird und relativ oft ersetzt werden muss. Ausserdem muss das Röhrchen an seinem freien Ende mit einer scharfen Spitze versehen sein, was an sich immer eine gewisse Verletzungsgefahr in sich birgt, und deshalb unerwünscht ist. Schliesslich besteht beim Durchstechen durch die Dichtung die Gefahr, dass sich die Röhrchenspitze dabei verstopft.

Beim Handwerkzeug gemäss vorliegender Erfindungen sind die erwähnten Nachteile vermieden. Dieses ist dadurch gekennzeichnet, dass sowohl das Antriebsmittel, als auch das Handstück je ein, einen Teil der Welle bildendes, rohrförmiges Wellenstück umfassen und diese Wellenstücke koaxial zur Längsachse und hintereinander liegend, an ihren benachbarten Enden zusammengeschlossen sind und einen in ihrer gesamten Länge einschliesslich ihrer Enden durchgehenden Kanal bilden, welcher zum Führen eines dem Gebrauch des Werkzeuges dienenden Mittels dient.

Als Vorteil der vorliegenden Erfindung ist deren sehr vielseitige Verwendungsmöglichkeit in der Industrie, der Allgemein-Chirurgie, der Goldschmiedebbranche und ähnlicher Gebiete zu erwähnen. Dank des offenen, geraden Kanales, können, falls als Bearbeitungsteil Bohrer gebraucht werden, solche verschiedener Länge eingesetzt werden. Insbesondere kann ein langer Bohrer wechselweise in seiner ganzen Länge, oder nur als kurzer Bohrer verwendet werden, indem er um verschieden grosse Beträge seiner Länge in den Kanal geschoben wird. Der Kanal ist dabei so gestaltet, dass er sich auch hervorragend zur Aufnahme eines Lichtleiters eignet. Ausserdem ist der Kanal sehr leicht und bequem zu reinigen. Der gerade Kanal gestattet eine einwandfreie Abdichtung desselben und die Möglich-

keit der Verwendung eines Bearbeitungsteils, welcher sich über die ganze Länge des Kanals erstreckt und länger als dieser ist. Schliesslich ist es möglich, das Handwerkzeug wahlweise in seiner Länge anzupassen, d. h. zu verändern.

Die Erfindung sei im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels und der Zeichnung näher erläutert. In der letzteren ist

Fig. 1 ein Querschnitt durch ein Handwerkzeug gemäss der Erfindung und

Fig. 2 ein Querschnitt, der zur Erläuterung einer speziellen Ausführungsform dient,

gezeigt. Das im Querschnitt der Fig. 1 dargestellte Werkzeug besteht im wesentlichen aus drei Teilen, nämlich aus dem Antriebsmittel 11, dem Handstück 12 und dem Bearbeitungsteil 13. Das Antriebsmittel 11 umfasst einen Elektromotor, im gezeichneten Beispiel einen Glockenmotor. Dieser besteht aus dem feststehenden Permanentmagneten oder Stator 14, welcher mit dem Gehäuseteil 15 fest verbunden ist. Der glockenförmige Rotor 16 ist um den feststehenden Stator 14 rotierbar. Sein zylinderförmiger Teil besteht aus Windungen, welche aus lackiertem Kupferdraht hergestellt sind und dessen Stabilität durch Glasfasern zusätzlich verstärkt ist. Auf diese Weise ist es möglich, die Glocke 16 dünn zu halten und trotzdem einen kräftigen Motor vorzusehen. Zusätzlich ergibt sich dadurch die Möglichkeit, den Motor hitzebeständig zu machen.

Die Glocke bzw. der Rotor 16 ist mit dem Wellenstück 17 fest verbunden. Das letztere ist in den Lagern 18 drehbar gelagert. Auf dem Wellenstück 17 sitzt der Kupplungsteil 20, welcher mit dem mit dem Wellenstück 21 festen Kupplungsteil 22 gekuppelt ist. Die Kupplung 20, 22 ist durch den Flanschkonus 23 gegen Aussen geschützt. Das Wellenstück 21 ist in den Lagern 24 drehbar und befindet sich im Inneren des Gehäuseteiles 25. Beim Zusammenfügen des Flanschkonus 23 mit den Gehäuseteilen 15 und 25 werden auch die Kupplungsteile 20, 22 ineinandergefügt und miteinander gekoppelt. Zusammen mit weiteren Teilen bilden die Teile 21, 24 und 25 das Handstück 12 des Handwerkzeuges.

Am Handstück 12 lässt sich ein Bearbeitungsteil 13, im Falle des gezeigten Beispiels ein Bohrer anbringen. Die Dicke des Bohrers ist zu diesem Zweck der Bohrung des als Hohlzylinder ausgebildeten Wellenstückes 21 angepasst. Mittels der Spannmutter 34, dem konischen Glied 26 und dem, das Gewinde für die Spannmutter 34 tragenden Organ 27 wird der Bohrer mit dem Wellenstück 21 festgeklemmt. Das in der Längsrichtung verschiebbare Kupplungsstück 30 mit dem Knopf 31, die Zwischenhülse 32 und die Feder 33 dienen zum beim Auswechseln des Bearbeitungsteils 13 notwendigen Arretieren des Wellenstückes 21.

Gemäss vorliegender Erfindung ist sowohl das Wellenstück 17 des Glockenmotors 11 als auch das Wellenstück 21 des Handstückes 12 mit einer Längsbohrung versehen. Dabei sind diese Wellenstücke 17 und 21 hintereinander liegend in der Weise angeordnet, dass sie zur Längsachse 19 des Handwerkzeuges koaxial liegen. Sie bilden einen sich über ihre ganze Länge, einschliesslich ihrer Enden, erstreckenden, durchgehenden Kanal 10, welcher zum Durchführen eines dem Gebrauch des Werkzeuges dienenden Mittels dient.

Durch das beschriebene und gezeichnete Ausführungsbeispiel ist ein Werkzeug aufgezeigt, welches eine sehr grosse Zahl von Verwendungsmöglichkeiten besitzt, wobei beispielsweise auf die folgenden hingewiesen sei:

Sofern die Kupplung der Teile 20, 22 abgedichtet und der Bearbeitungsteil 13 ebenfalls mit einer Längsbohrung versehen ist, kann eine Flüssigkeit oder ein Gas, welche bzw. welches z. B. zur Kühlung dient, vom motorseitigen Ende 35 weg durch den Kanal 10 durchgeleitet werden, wobei beim Austritt am Ende 36 sowohl am Bearbeitungsteil, als auch am zu bearbeitenden Material, eine Kühlfunktion ausgeübt wird.

Es ist auch eine Ausführungsform möglich, bei welcher an Stelle des am Orte 36 austretenden Mediums an diesem Orte 36 ein Saugvorgang vorhanden ist, so dass Material von der Bearbeitungsstelle in die Öffnung 36 hinein und durch den Kanal 10 weggeschafft wird. Der Rohrstutzen 37 dient dem bequemen Anschliessen eines Zufuhrschlauches für das Kühlmedium oder einer Saugvorrichtung.

In einer weiteren Ausführungsform wird ein Lichtleiter in dem durch die Wellenstücke 17, 21 und dem Bohrer 13 gebildeten Kanal vorgesehen. Dabei kann der Lichtleiter durch eine Verspiegelung der Kanalwand gebildet sein, er kann aber auch aus einem Rohr oder einem vollen Stab aus Glas oder einem geeigneten Kunststoff bestehen, welches bzw. welcher sich vom Ende 35 bis in unmittelbare Nähe des Endes 36 erstreckt. Ein solches Rohr bzw. ein solcher Stab wird von den Innenwänden mindestens der Bohrung des Bearbeitungsteils 13 und des Wellenstückes 17 getragen. Es ist daher aber auch möglich, je ein als Lichtleiter dienender Glaszylinder, welcher als Hohlzylinder oder als voller Stab ausgebildet sein kann, in die Bohrungen der Wellenstücke 17 und 21 und in der Bohrung des Bearbeitungsteils 13 einzulegen. Um bei dieser Ausführungsform Lichtverluste minimal zu halten, müssen die einzelnen Zylinder an ihren gegenseitigen aneinander anliegenden Enden in der Weise zusammengefügt sein, dass an den Kontaktstellen Lichtreflexionen minimal sind. Es kann auch das Ende des eingeschobenen Lichtleiters am im Inneren des Wellenstückes 21 befindlichen (in der Zeichnung rechten) Ende des Bohrers 13 als sich nach aussen erweiternd ausgeführt sein, oder es weist an dieser Stelle der Lichtleiter des Wellenstückes 21 eine konische Verjüngung auf, welche dem Lichtleiter des Bohrers 13 angepasst ist.

Das durch den Lichtleiter geführte Licht dient zur Beleuchtung der Bearbeitungsstelle. Insbesondere bildet es aber ein Mittel zum genauem Positionieren und Führen des Bearbeitungsteils 13. Bei der Verwendung des Lichtstrahles als Zentrierungs bzw. Führungspunkt für den Bearbeitungsteil kann der letztere vorteilhafter Weise als in bezug auf die Achse 19 exzentrisch wirkendes Werkzeug ausgeführt sein.

In einer noch weiteren Ausführungsform ist der durch die Wellenstücke 17, 21 gebildete Kanal 10 zum Führen eines den Bearbeitungsteil bildenden Drahtes vorgesehen, welcher als Bohrer und oder als hämmernendes Werkzeug dient. Bei dieser Ausführungsform hat man den Vorteil, dass der Draht, nach Lösen der Klemme 34, 26 falls man am hinteren Ende 35 ein hervorstehendes Stück vorsieht, von hinten nachgeschoben, oder von vorne vorgezogen werden kann.

Um einen geradlinigen, über seine ganze Länge offenen Kanal 10 erhalten zu können, ist ein Antriebsmittel 11, welches eine solche Ausbildung zulässt, z. B. ein Motor, mit einem festen zentralen Teil, notwendig. Diese Forderung wird durch einen Glockenmotor in idealer Weise erfüllt, so dass eine einen solchen Motor aufweisende Ausführungsform sich bei der vorliegenden Erfindung als besonders vorteilhaft erweist. Ein Glockenmotor besitzt aber andernteils den Vorteil, dass der glockenförmige Rotor 16 aus Windungen aus lackiertem Kupferdraht in der Weise hergestellt werden kann, dass die Windungen einen relativ dünnen Zylindermantel bilden. Als Folge davon weist der Rotor ein relativ kleines Gewicht auf. Falls der durch Kupferdrähte gebildete Zylindermantel noch durch Glasfaser verstärkt ist, wird erreicht, dass der glockenförmige Teil 16 auch bei grossen Tourenzahlen in seiner Form völlig unverändert bleibt. Bei geeigneter Wahl des für den Zusammenbau verwendeten Kunststoffes kann zudem erreicht werden, dass der Ausdehnungskoeffizient des Rotors bis über 100° Celsius praktisch konstant bleibt und dass der letztere wasserabstossend wirkt.

Die soeben beschriebene Ausführungsart des Glockenmotors weist den zusätzlichen Vorteil auf, dass er eine Bauweise

des Handwerkszeuges mit einer solchen Temperaturbeständigkeit zulässt, dass alle Teile über mehr als 130° Celsius erwärmt werden können. Damit eignet sich dieses ganz besonders zur Verwendung in der Chirurgie, da auf diesem Gebiet zur Schnellsterilisation eine Temperatur von über 130° Celsius gefordert wird.

Der Vollständigkeithalber sei schliesslich noch erwähnt, dass statt eines Elektromotors ein Antrieb mittels einer Wasser- oder Luftturbine bzw. Gasturbine vorgesehen werden kann. Auch ein solcher Turbinenantrieb hat den Vorteil der Temperaturbeständigkeit bei der zum Sterilisieren vorgeschriebenen Temperatur.

Am vom Handstück 12 entfernten Ende des Antriebsmittels 11 ist eine Endkappe 38 vorgesehen. Diese weist eine durch den Rohrstutzen 37 gebildete Öffnung auf, welche in Bezug auf die Längsachse 19 des Handwerkszeuges koaxial angeordnet ist. Der Anschluss 39, welcher dem Zuführen des Stromes zum Antreiben des Glockenmotors 14, 16 dient, liegt in Bezug auf diese Achse 19 exzentrisch.

Das Handwerkzeug gemäss vorliegender Erfindung lässt sich leicht in der Länge verändern und kann aus diesem Grund auch in gewissen Fällen schwerer Zugänglichkeit verwendet werden. In einer solchen Ausführungsform ist zwischen dem Antriebsmittel 11 und dem Handstück 12 ein Verlängerungsstück vorgesehen. Fig. 2 zeigt ein Beispiel eines solchen Verlängerungsstückes 40. Dieses weist einen Gehäuseteil 41 auf, in welchen zwei Lager 42 eingebaut sind, in denen ein Wellenstück 43 drehbar gelagert ist. Das letztere weist an seinem ei-

nen Ende den Kupplungsteil 44 und an seinem anderen Ende den Kupplungsteil 45 auf.

Um das Verlängerungsstück 40 zwischen den Antriebsteil 11 und dem Handteil 12 einzubauen, wird das in Fig. 2 rechte Ende des Kupplungsstückes 40 mit dem Flanschkonus 23 der Fig. 1 verschraubt, wobei die Kupplungsteile 20 und 44 miteinander verkuppelt werden, die mit einem Innengewinde versehene Hülse 46 wird am in Fig. 2 linken Ende des Verlängerungsstückes 40 auf dieses aufgeschraubt und auch das Handstück 12 mit der Hülse 46 verschraubt, wobei die Kupplungsteile 22, 45 zusammengekuppelt werden. Die Bohrung des Wellenstückes 43 bildet ein Zwischenstück des durch das Antriebsmittel 11 und das Handstück 12 begildeten Kanals 10.

Es ist natürlich ohne weiteres möglich, mehr als ein Verlängerungsstück 40 vorzusehen. Dabei ist es vorteilhaft, wenn das Wellenstück jedes Verlängerungsstückes an jedem seiner Enden in einem Lager gelagert ist und wenn die Länge der einzelnen Verlängerungsstücke 40 ungefähr der Länge des Handstückes 12 gleich ist. Die beschriebene Verlängerungsmöglichkeit ist insbesondere bei Anwendungen in der Industrie und für Spezialfälle der Chirurgie wertvoll.

Die in Fig. 1 gezeigte Motorausführung verfügt über sehr hohe Drehmomente im Anlauf. Ausserdem kann durch das Anbringen eines einfachen Polumschalters die Motordrehrichtung nach freier Wahl rechts, oder auch linksdrehend gewählt werden, so dass z. B. Gewinde in einen Festkörper mittels eines Gewindebohrers geschnitten werden können.

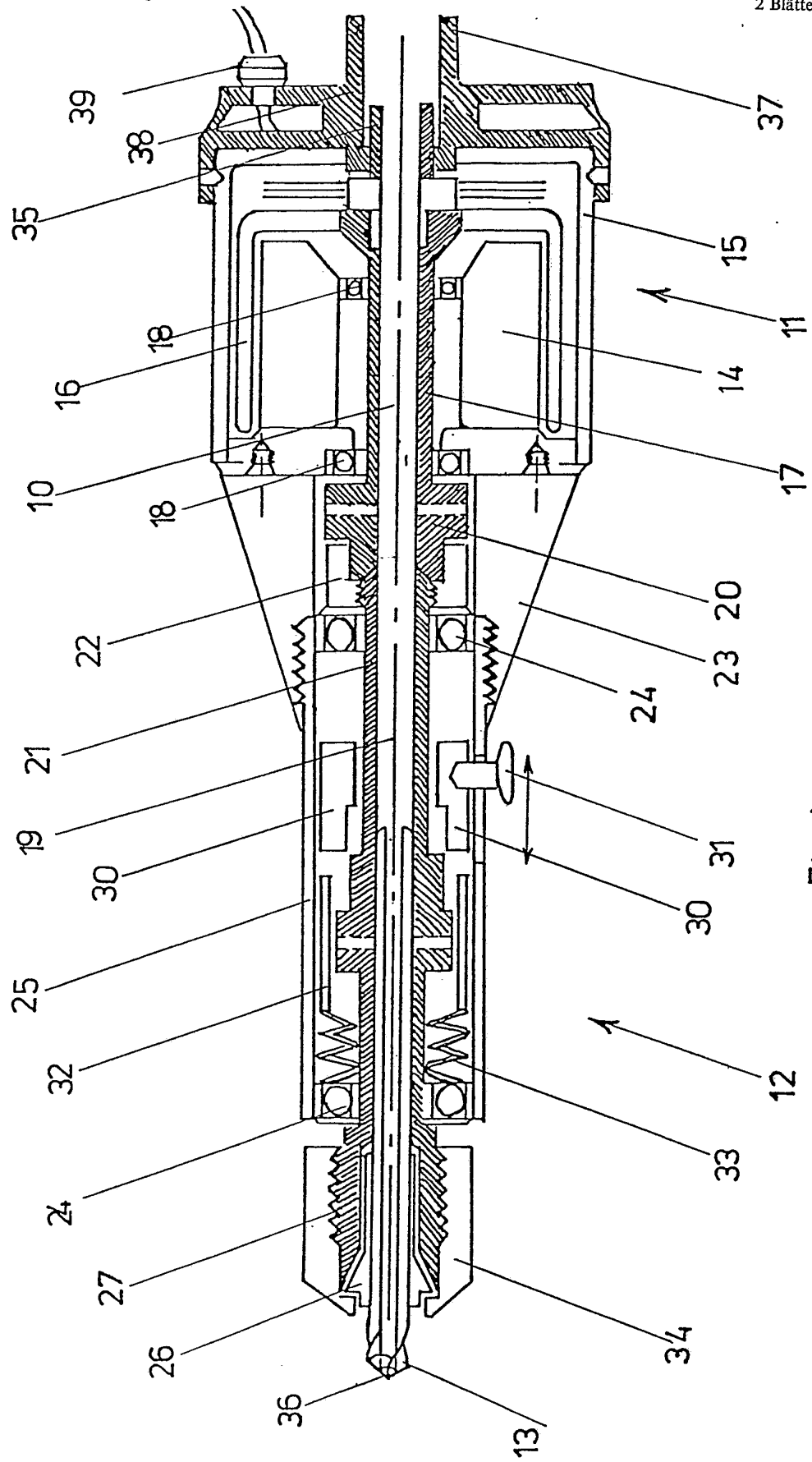


Fig. 1

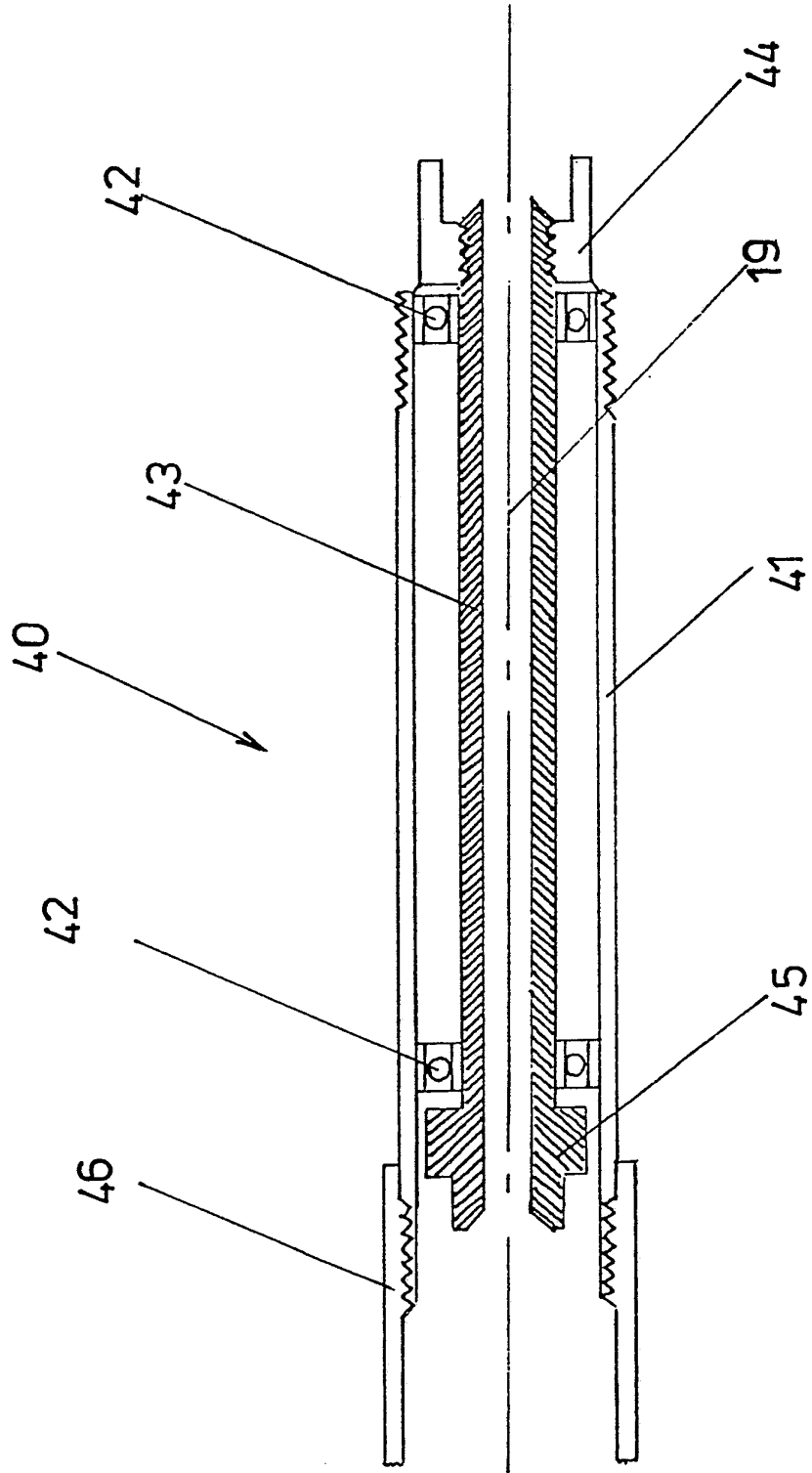


Fig. 2