

CH 677 206 A5



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT**  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①① **CH 677 206 A5**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>: **B 25 F 1/02**  
**B 23 D 67/12**

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

①② **PATENTSCHRIFT** A5

<p>②① Gesuchsnummer: 4319/88</p> <p>②② Anmeldungsdatum: 22.11.1988</p> <p>②④ Patent erteilt: 30.04.1991</p> <p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 30.04.1991</p>	<p>⑦③ Inhaber: Johann Steiner, Filisur</p> <p>⑦② Erfinder: Steiner, Johann, Filisur</p>
--	---

⑤④ **Elektro-Handstück für Kurzhubbewegung.**

⑤⑦ Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein handliches leicht zu bedienendes Elektro-Handstück für Kurzhubbewegung zu schaffen, welches die Bearbeitungsbandbreite der Handfeilmaschinen und zwar: Feilen; Schleifen; Schaben; Gravieren; Honen; Läppen; Polierläppen und Polieren, bei Verwendung der für die einzelnen Verfahren erforderlichen Werkzeuge, feinfühlig überdeckt und zusätzlich die den Ultraschallgeräten - sofern dieselben für den Einsatz einer Linearbewegung gebaut sind - zugeordnete Bearbeitung ermöglicht.

Die Lösung beruht auf dem Einbau eines EI-Magneten - dessen I-Teil an einem Ende scharnierartig pendelnd gelagert ist - in ein tennisballgrosses 2-schaliges Kunststoffgehäuse an welches in pistolenlaufähnlicher Anordnung 2 Halbschalen angegossen sind die zur Aufnahme und Fixierung einer Kugelaufbüchse zur Lagerung der Schubstangeeinrichtung - mit der Werkzeugaufnahme dient. Auf diese erfolgt die Übertragung der von aussen mittels einer Stufendoppelscheibe, mit wendeltreppenartig angeordneten Stufen, einstellbaren Schwingungen des I-Teiles. Das Einschalten des Magneten erfolgt, nach Bedarf, durch die Betätigung eines im Gehäuse eingebauten Mikroschalters mit dem Mittelfinger der das Gehäuse umfassenden Hand.

Die Führung der Werkzeuge geschieht mittels einer auf der Kugelaufbüchse drehbar gelagerten Fingerauflage feinfühlig mit dem Zeigefinger der das Gehäuse umfassenden Hand.

## Beschreibung

Vielfach müssen Oberflächen in Form-Kavitäten einer Fein- und Feinstbearbeitung unterworfen werden. Auf dem DIN-Blatt 4766 sind die Bereiche der Rauheiten  $R_z$  in  $\mu\text{m}$  aufgezeichnet, die mit den verschiedenen trennenden Bearbeitungsverfahren erzielt werden. Für die Feinbearbeitung müssen die Oberflächen eine Ausgangsrauhtiefe von mindestens 10  $\mu\text{m}$  aufweisen. Dagegen erfordert die Feinstbearbeitung Ausgangsrauhtiefen von ca. 2  $\mu\text{m}$ . Für eine gesteuerte Maschinenbearbeitung sind im Formenbau schätzungsweise 90% der Oberflächen für eine Fein- und Feinstbearbeitung nicht zugänglich. Die Bearbeitung erfolgt hier mit sogenannten Handfeilmaschinen im Kurzhub durch Honen mit Schleiffeilen verschiedener Körnung, und letzten Endes durch Läppen – Polierläppen und Polieren.

In der Industrie werden bereits seit Jahren Handfeilmaschinen verschiedenster Bau- und Antriebsart verwendet. Als Beispiel seien genannt: die Diprofil Handfeilmaschinen, die flex-poli Handfeilmaschinen, beide mittels Biegewelle angetrieben. Des weiteren werden pressluftbetriebene Handfeilmaschinen verwendet. Als Beispiel seien die Geräte von SIG und BIAX erwähnt.

Eine dritte Antriebsart für lineare Kurzhubbewegungen sind Elektro-Geräte mit wechselstrombetriebenen Magneten bei welchen der (Schwinger) oszillierende Teil in verschiedener Weise angeordnet ist. Derartige Antriebe findet man zum Beispiel in Rasierapparaten, Massagegeräten, Wasserpumpen, Vakuumpumpen, Graviergeräten und anderen.

Für eine Vielzahl von Bearbeitungsfällen sind die erstgenannten Maschinen gut geeignet. Für die Bearbeitung von Oberflächen in Formen zur Herstellung von technischen Miniaturteilen – deren Bedarf ständig grösser wird – sind die erwähnten Maschinen nicht feinfühlig genug.

Als Kompromisslösung bot sich der Einsatz von Ultraschallgeräten an. Deren hohe Schwingungszahl von 20 000–28 000 Herz setzt allerdings Grenzen hinsichtlich der Hubbewegung – die kaum mehr als 24  $\mu\text{m}$  beträgt – und damit auch Grenzen für die zu verwendenden Werkzeuge. Mit metallgebundenen Diamant- oder Borazonwerkzeugen kann man zwar von der Funkenerosion herrührende Zementit-schichten auf kleinen und schmalen Flächen abtragen, die Weiterbearbeitung durch Läppen ist infolge des kurzen Hubes kaum zufriedenstellend möglich. Das 10  $\mu\text{m}$  Läppkorn als kugelförmiger Körper gesehen mit einem Umfang von 31,4  $\mu\text{m}$  wird bei einem vollen Hub von 20–24  $\mu\text{m}$  kaum um die eigene Achse gedreht. Dies hat zur Folge, dass zum Beispiel bei ledeburitischen Stählen karbidische Kristallreste von der Grösse von nur wenigen Mikrometern durch die hohe Schwingungszahl so sehr erschüttert werden, dass sie aus ihrem Verbund herausbröckeln. Die so entstandenen Mikrokavitäten werden beim anschliessenden Polieren kraterförmig aufgeweitet und ergeben ein pickelähnliches Aussehen.

Zum Polierläppen werden Werkzeuge aus Holz

oder Fiber verwendet. Deren Dämpfung ist bei der Verwendung von Ultraschallgeräten jedoch so stark, dass kaum noch nennenswerte Schwingungen übertragen werden. Thermoplastische Kunststoffe, die normalerweise für das Polierläppen hervorragend geeignet sind, werden bei den hohen Ultraschallfrequenzen in kürzester Zeit plastisch und schmelzen weg.

Ziel der Erfindung ist es, ein leicht zu handhabendes Elektro-Handstück für die Kurzhubbewegung zu schaffen, welches die Bearbeitungsbandbreite der sogenannten Handfeilmaschinen, und zwar Feilen, Schleifen, Schaben, Gravieren, Honen, Läppen, Polierläppen und Polieren, bei Verwendung der für die einzelnen Verfahren erforderlichen Werkzeuge, feinfühlig überdeckt – und dazu durch eine sinnvolle Hubbegrenzung die den Ultraschallgeräten zugeordnete Bearbeitung ermöglicht.

Die Ausführung der Erfindung wird unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 das Elektro-Handstück für Kurzhubbewegung von der bedienenden Hand so umfasst, dass die feinfühlige Führung der Werkzeuge mit dem Zeigefinger mittels einer Fingerauflage und das Einschalten der Magnetspule durch Betätigung des Mikroschalterschlittknopfes mit dem Mittelfinger erfolgt.

Fig. 2 die rückwärtige Ansicht des Elektro-Handstückes für Kurzhubbewegung mit der von aussen zu bedienenden Stufendoppelscheibe für die Hubverstellung und die nichtbehindernde Lage des Stromzuführungskabels.

Fig. 3 einen Schnitt durch das Elektro-Handstück für Kurzhubbewegung mit den Funktionsteilen.

Wie aus der Fig. 1 ersichtlich besteht das Gehäuse des Elektro-Handstückes für Kurzhubbewegung aus zwei miteinander verschraubten Kunststoffhalbschalen 31; 32; 21; 22 von der Grösse eines Tennisballes, mit zwei gegenüberliegenden Abflachungen. An die beiden Gehäusehalbschalen 31; 32 sind in einer pistolenlaufähnlichen Anordnung Halbschalen 33; 34; 14 angegossen, die zur Aufnahme, Lagerung und Fixierung der Schubstangeeinrichtung 35; 312; 38; 37; 39; 310; 310 a; 328 dienen. Infolge dieser Gehäuseausbildung wird das Handstück von der bedienenden Hand Fig. 1 wie ein Tennisball umfasst, wobei der Zeigefinger an den pistolenlaufähnlich angeordneten Halbschalen 33; 34; 14 anliegt und so die drehbar gelagerte Fingerauflage 316; 116 mit den Gleitführungsflächen 317; 117 zur Führung der beidseitig abgeflachten Werkzeugaufnahme 312; 112 feinfühlig leiten kann.

Unterhalb der pistolenlaufähnlich angeordneten Halbschalen 33; 34; 14 wird der im Gehäuse 31; 11 eingebaute Mikroschalter 318 von dem Mittelfinger der umfassenden Hand zur Einschaltung des Elektro-Handstückes mit dem Druckknopf 319; 119 betätigt. Das Kabel 120 zur Stromzuführung ist im Freiraum der umfassenden Hand – nicht behindernd – unterhalb des Daumens in die eine Gehäusehälfte 31; 11 eingeführt.

Auf der Fig. 2 ist die rückwärtige Ansicht des Elektro-Handstückes für Kurzhubbewegung mit der mit von aussen zu bedienenden Stufendoppelscheibe 221; 232; 321; 332 für die Hubverstellung 327 und die nichtbehindernde Lage der Stromzuführung 220; 120 dargestellt.

Der Schnitt Fig. 3 zeigt den Einbau des Antriebs-elementes für die Kurzhubbewegung in dem Kunststoffgehäuse 31; eine mit Wechselstrom gespeiste Spule 322 mit einem E-Kern 324 und dem dazugehörigen am unteren Schenkel scharnierartig 325 pendelnd gelagerten I-Teil 326. In der Ausgangsposition 327 wird das I-Teil 326 von einer auf der Schubstange 35 angeordneten gegen die Kugellaufbüchse 38 gespannten Druckfeder 39 vom oberen Schenkel des E-Kernes 324 um einen einstellbaren Spalt 327 distanziert. Synchron mit der Netzfrequenz wird das I-Teil 326 durch den sinusförmigen Aufbau des Magnetfeldes angezogen und beim Polwechsel von der Druckfeder 39 in die Ausgangsposition 327 zurückgedrückt. Diese Bewegung des I-Teiles 326 wird von der Schubstange 35, die am Betätigungsende isoliert 328 in einer Bohrung 329 durch den oberen E-Kernschenkel 324 gleitend gelagert ist, auf die in der Werkzeugaufnahme 312 fixierten Werkzeuge übertragen.

Die Lagerung des werkzeugaufnahmeseitigen Endes der Schubstange 35 ist als Kugelführung 37 ausgebildet, so dass eine spiel- und reibungsfreie Längs- und Drehbewegung gewährleistet und somit die Voraussetzung für ein feinfühliges Arbeiten gegeben ist. Die Aussengewinde tragende Lagerhülse 38 der Kugelführung 37 ist am vorderen Ende mit einem gerändelten Doppelbund 313; 314 versehen. Dessen Zwischenraum 315 dient zur Einrastung der drehbar gelagerten Fingerauflage 316; 116 mit den beiden Gleitführungsflächen 317; 117 zur feinfühli- gen Führung der am vorderen Ende der Schubstange 35 befindlichen Werkzeugaufnahme 312. Das Aussengewinde der Lagerhülse 38 trägt eine gerändelte Überwurfmutter 311; 111, die nach dem Einschrauben in das zweiteilige Kunststoffgehäuse 13; 14; 34 letzteres zusammenhält und gleichzeitig als Kontermutter zur Fixierung der Lagerhülse 38 samt montierter Schubstange 35 dient.

Die auf der Schubstange 35 angeordnete Druckfeder 39 ist unter Spannung einerseits gegen die Lagerhülse 38 und andererseits gegen eine mit einem Seegerring 310 gesicherte Scheibe 310 a abgestützt. Die Einstellung der erforderlichen Federkraft zur Überwindung des Restmagnetismus, bei jedem Polwechsel, zwischen E-Kern 324 und I-Teil 326 geschieht durch Ein- bzw. Heraus-schrauben der Lagerhülse 38 in das zweiteilige Kunststoffgehäuse 13; 14; 34.

Die Hubverstellung der Schubstange 35 wird über die verstellbare Begrenzung der Ausgangsposition 327 des I-Teiles 326 erreicht.

Dazu dient eine in der einen Gehäusehalbschale 31; 11 verdeckt liegende Doppeldrehscheibe 321 – mit einer zu deren Lagerung dienenden Ausparung 330 – die auf der Anschlagseite des I-Teiles 326 als eine im Kreis angeordnete wendeltreppenähnliche Abstufung 331 ausgebildet ist. Die Bedienungsscheibe 332; 232 der Doppeldrehscheibe 321 ist zur Drehbe-

wegung mit Kerben 333; 233 versehen und liegt in der ersten Gehäusehalbschale 32; 22 ebenfalls verdeckt. In der Gegengehäusehalbschale 21 ist sie durch eine Dreiecksaussparung 234 hindurch von aussen für die erforderliche Hubverstellung zugänglich. Für eine Anschlagdämpfung sorgt ein in das I-Stück 326 eingesetzter, gegen die im Kreis angeordnete wendeltreppenähnliche Abstufung 331 der Doppeldrehscheibe 321 stossender Puffer 335. Die Werkzeugaufnahme 312 ist mit einer Axialbohrung 336 versehen, in welcher die Schäfte der Werkzeuge mit einer radial angeordneten Schraube 337; 137 festgeklemt werden.

5

10

15

### Patentansprüche

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

1. Elektro-Handstück für Kurzhubbewegung mit einem wechselstrombetriebenen EI-Magneten ausgestattet, dadurch gekennzeichnet, dass das EI-Magnetsystem (322; 324; 326) raumfüllend in einem tennisballgrossen, seitlich abgeflachten Kunststoffdoppelgehäuse (11; 12; 21; 22; 31), mit einem pistolenlaufähnlichen Ansatz (13; 14; 33) zur Aufnahme der Lagerung (38) für das Hubgestänge (35) mit Werkzeugaufnahme (312), eingebaut ist.

2. Elektro-Handstück für Kurzhubbewegung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Schenkel des E-Magnetkernes (324) in der Längsrichtung, zur Durchführung der am Betätigungsende isoliert (328) gelagerten Schubstange (35) mit Werkzeugaufnahme (312), durchbohrt (329) ist.

3. Elektro-Handstück für Kurzhubbewegung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schubstange (35) mit Werkzeugaufnahme (312) am vorderen Ende in einer in die pistolenlaufähnlich angeordneten Gehäuseteile (13; 14; 33) eingeschraubten Kugellaufbüchse (38) zur praktisch reibungslosen Längs- und Drehbewegung, gelagert ist.

4. Elektro-Handstück für Kurzhubbewegung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Betätigungsdruckknopf (319; 119) für den Mikroschalter (318) zur Einschaltung des EI-Magneten (322; 324; 325) unterhalb der pistolenlaufähnlich angeordneten Gehäuseteile (13; 14; 33) im Hauptgehäuse (11; 21; 31) derart eingebaut ist, dass eine Betätigung durch den das abgeflachte tennisballgrosse Hauptgehäuse mit umklammerndem Mittelfinger nach Bedarf erfolgen kann.

5. Elektro-Handstück für Kurzhubbewegung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hubverstellung (327) mittels einer runden Stufendoppelscheibe (321) in wendeltreppenähnlicher Ausbildung (331) erfolgt, deren Stufenteil (321) hinter dem schwingenden I-Magneteil (226) zu dessen durch die Stufen (331) variierbaren Hubbegrenzung derart im Doppelgehäuse (11; 12; 21; 22; 31) gelagert ist, dass der mit Stufenkennzeichnung (233; 333) markierte Stufenscheibenteil (232; 332) durch einen Durchbruch (234) Öffnung) in der einen Gehäusehälfte (21) hindurch von aussen durch eine Drehbewegung verstellbar werden kann.

6. Elektro-Handstück für Kurzhubbewegung nach Anspruch 1 und Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Führung der in der zweiseitig ab-

gefachten Werkzeugaufnahme (321; 112) eingespannten Werkzeuge mit einer auf der Kugellaufbüchse (38) in deren Doppelbund (313; 314) drehbar gelagerten Fingerauflage (316; 116) mit Gleitführungsflächen (317; 117) feinfühlig mit dem Zeigefinger erfolgen kann. 5

7. Elektro-Handstück für Kurzhubbewegung nach Anspruch 1 und Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die auf der Kugellaufbüchse (38) aufgeschraubte Überwurfmutter (316; 116) die beiden pistolenlaufähnlich ausgebildeten Gehäusehälften (13; 14; 33) übergreifend zusammenhält. 10

8. Elektro-Handstück für Kurzhubbewegung nach Anspruch 1, Anspruch 3 und Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die auf der Kugellaufbüchse (38) aufgeschraubte Überwurfmutter (316; 116) bis zum Gehäuseanfang vorgeschraubt die in das Kunststoffgehäuse eingeschraubte Kugellaufbüchse (38) gegen Verstellung kontert. 15

20

25

30

35

40

45

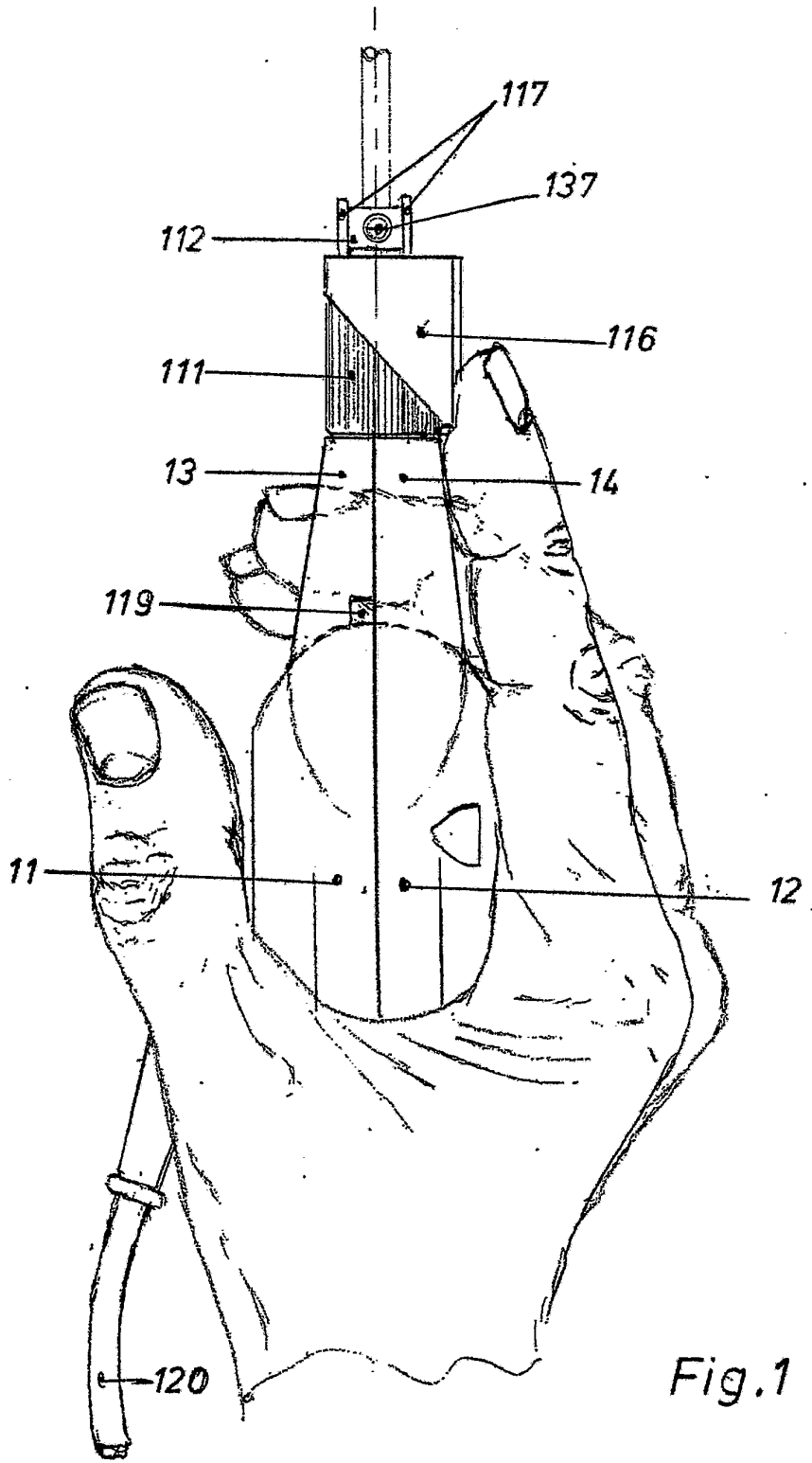
50

55

60

65

4



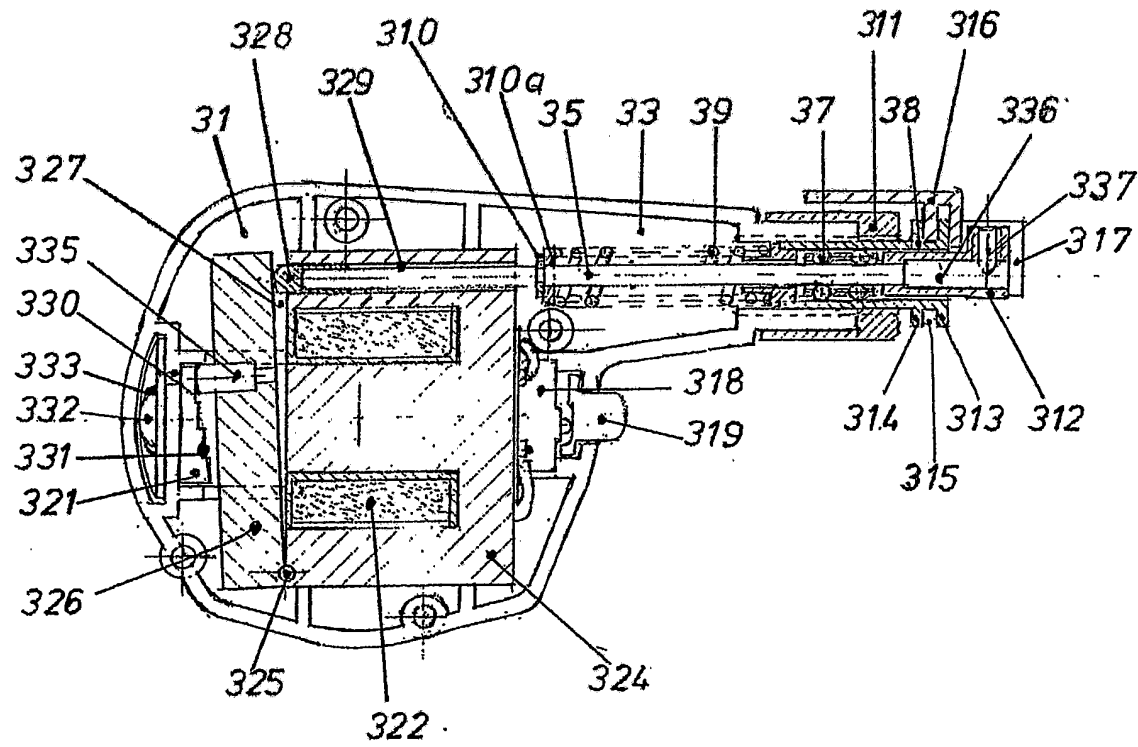


Fig. 3

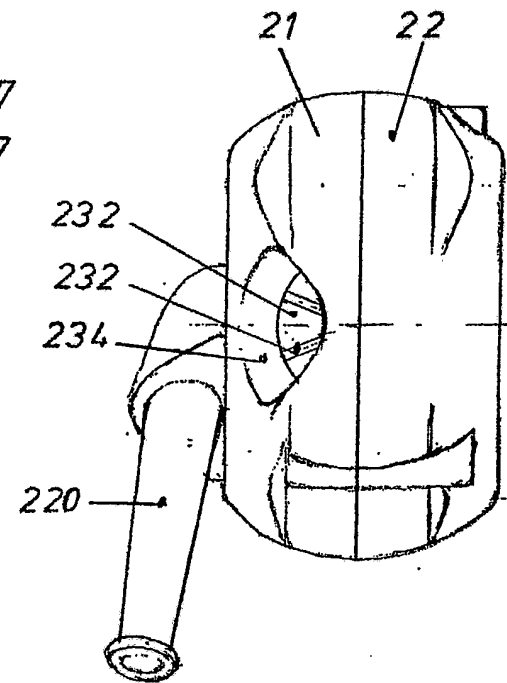


Fig. 2