

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
28.06.89

⑤ Int. Cl.⁴ : **B 43 K 5/00, B 43 K 8/00**

① Anmeldenummer : **83103215.6**

② Anmeldetag : **31.03.83**

⑤ **Tintenversorgungssystem für mit flüssiger Tinte arbeitende Schreibgeräte.**

③ Priorität : **02.06.82 DE 3220750**

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
21.12.83 Patentblatt 83/51

⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **28.06.89 Patentblatt 89/26**

⑧ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 015 784
CH-A- 355 053
FR-A- 1 306 685
FR-A- 1 481 451
GB-A- 5 475

⑦ Patentinhaber : **Herrnring, Günther, Dr.**
Pinndiek 13
D-2081 Alvesloe (DE)

⑦ Erfinder : **Herrnring, Günther, Dr.**
Pinndiek 13
D-2081 Alvesloe (DE)

⑦ Vertreter : **Schöning, Hans-Werner, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte Niedmers & Schöning Jessenstrasse
4
D-2000 Hamburg 50 (DE)

EP 0 096 177 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Tintenversorgungssystem für mit flüssiger Tinte arbeitende Schreibgeräte mit einem mehrteiligen, in axialer Richtung auseinandernehmbaren Schreibgerätegehäuse, bei dem für die Schreibflüssigkeit ein primärer, permanent komprimierbarer, nichtkapillarer, groß-volumiger Vorratsraum und ein sekundärer, mit der Abluft kommunizierender und mit der Schreibspitze über ein steuerbares Nachladeventil in Verbindung stehender klein-volumiger kapillarer Raum vorgesehen ist, wobei ein auf die Tintenfüllung des sekundären Raumes ansprechender Sensor vorgesehen ist, der über eine aus Primärelementen gespeiste Steuerschaltung auf eine elektromagnetische Betätigungsvorrichtung des Nachladeventils einwirkt, so daß der sekundäre Raum aus dem primären Vorratsraum mit Schreibflüssigkeit bedarfsabhängig befüllbar ist.

Ein ein Tintenversorgungssystem eines Füllhalters betreffendes System dieser Art ist bekannt (EP-A-00 15 784), bei dem oberhalb der Schreibfeder ein klein-volumiger Raum vorgesehen ist, in den ein Sensor hineinragt, der über Leitfähigkeitsmessung der Tinte ermittelt, ob zwischen dem Sensorelement und dem leitenden Material des den klein-volumigen Raum abdeckenden Tintenhalters Tinte vorhanden ist oder nicht. Bei dem bekannten Tintenversorgungssystem wird immer dann Schreibflüssigkeit in den klein-volumigen Raum gefördert, wenn unmittelbar im Bereich des Detektors bzw. der Detektorelemente keine Tinte vorhanden ist. Das hat zur Folge, daß während des Schreibbetriebes mit dem bekannten Füllfederhalter fortlaufend eine Tintenförderung in den klein-volumigen Raum erfolgt, da immer dann, wenn der elektrisch leitende Kontakt zwischen den Sensorelementen durch fehlende Tinte aufgehoben wird, über ein elektromagnetisches Ventil Tinte zugeführt wird.

Tintenversorgungssysteme dieser Art für Schreibgeräte sind nachteilig, da sie während des Schreibbetriebes fortlaufend Energie in Abhängigkeit von der Schalthysterese der Steuerschaltung für die Tintenförderung, d. h. quasi kontinuierlich dem der Stromversorgung dienenden Primärelementen elektrische Energie entziehen, mit der Folge, daß innerhalb kurzer Zeit das Primärelement ausgetauscht werden muß. Ein weiterer Nachteil ist, daß bei längerem Schreibbetrieb mit dem das bekannte Tintenversorgungssystem enthaltenden Füllfederhalter immer ein Ersatzprimärelement bereitgehalten werden muß, um bei plötzlich auftretender Erschöpfung des im Füllfederhalter eingesetzten Primärelements durch Austausch der Primärelemente überhaupt weiterschreiben zu können.

Zu dem ist der mit dem bekannten Tintenversorgungssystem ausgerüstete Füllfederhalter primär nicht auf langwährende gute Schreibqualität gerichtet, sondern darauf, daß der Nachteil anderer bisher im Stand der Technik bekannter Füllfederhalter, wenn sie verhältnismäßig lange nicht benutzt worden sind, beseitigt wird, die nämlich dazu neigen, daß die Tinte im Bereich ihrer Federn antrocknet und es deshalb schwierig ist, auf befriedigende Weise mit dem Schreiben zu beginnen.

Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Tintenversorgungssystem für mit flüssiger Tinte arbeitende Schreibgeräte zu schaffen, mit denen eine gleichmäßige, von Klimaveränderungen weitgehend unbeeinflusste Versorgung des Schreiborgans mit flüssiger Tinte und eine möglichst große Schreiblänge mit einer Füllung möglich ist.

Gelöst wird die Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch, daß der mit Abstand zur Schreibspitze angeordnete sekundäre Raum einen kapillaren Speicher in Form zylinderförmiger, miteinander kommunizierender Kapillaren aufweist, wobei Elektroden des Sensors beidseitig eines tintengefüllten Spaltes des sekundären Raumes angeordnet sind.

Der Vorteil des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Tintenversorgungssystems besteht im wesentlichen darin, daß der sekundäre Raum nur dann aus dem groß-volumigen Vorratsraum mit Schreibflüssigkeit gefüllt wird, wenn in diesem Raum die Schreibflüssigkeit unterhalb eines vorbestimmten Flüssigkeitsspiegels entleert worden ist. Erst dann wird der sekundäre Raum wieder aufgefüllt, und zwar bis zu einem vorbestimmten oberen Pegel. Damit die Schreibflüssigkeit nach dem Auffüllen und Erreichen des oberen Füllpegels nicht in Folge der Schwerkraft auf unkontrollierterweise über die Schreibspitze ins Freie gelangt, ist der sekundäre Raum dabei vorteilhafterweise als kapillarer Speicher ausgebildet, was wiederum den Vorteil nach sich zieht, daß der sekundäre Raum demzufolge sehr groß-volumig ausgebildet sein kann, so daß nicht fortlaufend der Sensor und die elektromagnetische Betätigungsvorrichtung in Betrieb genommen werden muß. Das hat wiederum zur Folge, daß die gesamten Steuer- und Förderelemente für die Schreibflüssigkeit nicht fortwährend in Betrieb sind, so daß die Energieaufnahme aus dem Primärelement auf ein Minimum beschränkt ist.

Weitere Einzelheiten ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

In der nachfolgenden Beschreibung werden anhand der Zeichnungen bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

In den Zeichnungen zeigen :

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Schreibgerät gemäß einer ersten Ausführungsform in axialem Schnitt,

Fig. 2 eine Einzelheit der Fig. 1 in vergrößertem Maßstab,

Fig. 3 einen Querschnitt gemäß der Schnittlinie III-III der Fig. 2,

Fig. 4 den vorderen Abschnitt eines erfindungsgemäßen Schreibgerätes gemäß einer zweiten Ausführungsform in axialem Schnitt,

Fig. 5 einen Querschnitt gemäß der Schnittlinie V-V der Fig. 4,

- Fig. 6 eine Einzelheit der Fig. 4 in vergrößertem Maßstabe,
 Fig. 7 einen Querschnitt gemäß der Schnittlinie VII-VII der Fig. 6,
 Fig. 8 einen axialen Schnitt durch den vorderen Teil eines erfindungsgemäßen Füllfederhalters,
 Fig. 9 einen Querschnitt gemäß der Schnittlinie IX-IX der Fig. 8,
 5 Fig. 10 eine Einzelheit eines mit Tintenpatrone arbeitenden erfindungsgemäßen Schreibgerätes gemäß einer weiteren Ausführungsform,
 Fig. 11 einen Querschnitt gemäß der Schnittlinie XI-XI der Fig. 10,
 Fig. 12 einen axialen Schnitt durch eine Tintenpatrone für die erfindungsgemäßen Schreibgeräte,
 Fig. 13 eine der Fig. 12 entsprechende Darstellung einer Tintenpatrone in einer abgewandelten
 10 Ausführungsform,
 Fig. 14 einen Querschnitt gemäß der Schnittlinie XIV-XIV der Fig. 13,
 Fig. 15 eine den Fig. 12 und 13 entsprechende Darstellung einer abgewandelten Tintenpatrone,
 Fig. 16 ein Prinzipschaltbild für die elektrische Steuerung des bei den erfindungsgemäßen Schreibgeräten vorgesehenen Nachladeventils,
 15 Fig. 17 eine Schemadarstellung zur Erläuterung eines kapazitiven Sensors,
 Fig. 18 ein Rechteckdiagramm zur Erläuterung einer für die erfindungsgemäßen Schreibgeräte verwendbaren elektronischen Steuerung,
 Fig. 19 eine Einzelheit eines weiteren erfindungsgemäßen Schreibgerätes,
 Fig. 20 und 21 Querschnitte gemäß der Schnittlinien XX-XX bzw. XI-XI der Fig. 19,
 20 Fig. 22a und 22b vertikal untereinander gelegt einen vergrößerten Vertikalschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schreibgerätes,
 Fig. 23-25 Querschnitte gemäß den Schnittlinien XIII-XIII, XIV-XIV und XV-XV der Fig. 22,
 Fig. 26 einen Vertikalschnitt durch das Vorderende eines Schreibgerätes, bei dem die Feder gemäß Fig. 22 durch eine Kugelschreibspitze ersetzt ist,
 25 Fig. 27 und 28 zwei schematische vertikale Längsschnitte durch zwei unterschiedlich ausgebildete erfindungsgemäße Schreibgeräte in etwa natürlicher Größe.
 Handschreibgeräte bestehen üblicherweise aus einem meist röhrenförmigen Gehäuse, das die funktionellen Teile umschließt. Es haben sich besonders zwei Ausführungsformen der funktionellen Teile auf dem Markt durchgesetzt :

- 30 1. Für Schreiborgane mit langer Lebensdauer, z. B. Schreibfedern oder Röhrrchen, die Tintenpatrone als aufsteckbares Tintenfläschchen und Zuführer und Schreiborgan als Bestandteile des Gehäuses.
 2. Für Schreiborgane mit kurzer Lebensdauer, wie Kugelschreiber, Faserschreiber und ähnlichen, die Mine, oder auch Refill genannt, die im Behälter auswechselbar eingesetzt wird und Schreiborgan und Schreibmittel umfaßt.

Technische Lösungen zu diesen zwei Möglichkeiten berücksichtigen die vorstehend erwähnten Zeichnungen und die nachfolgende Beschreibung.

Die Fig. 1 bis 3 zeigen ein Schreibgerät mit Mine (Refill). Der Behälter 1 besteht aus dem Vorderteil 11, dem Mittelteil 12 und dem Kopf 13. Am Mittelteil 12 ist der Clip 14 befestigt. Im Behälter 1 ist die Mine 2 auswechselbar eingesetzt, bestehend aus dem starren Gehäuse 21, nachfolgend auch primärer Vorratsraum genannt, und der Spitze 22. Die Spitze 22 kann z. B. eine kapillare Kunststoffspitze, eine Faserspitze oder eine Kugelschreiberspitze sein. Die Mine 2 wird von einer Schraubendruckfeder 121 gegen den Anschlag 118 im Gehäusevorderteil 11 gedrückt. Die Spitze 22 erstreckt sich in den Kapillarraum 201 der Mine, der nachfolgend sekundärer Vorratsraum genannt wird und durch konzentrische Kunststoffzylinder gegliedert ist, die zwischen ihren Wänden zylinderförmige Kapillaren von einer Dicke vorzugsweise 0,1-0,2 mm bilden und miteinander kommunizieren. Diese Zylinder sind zeichnerisch nicht dargestellt, da solche Kapillarkörper wie auch auf Abstand gewickelte Kapillarkörper und aus zur Achse senkrechten im kapillaren Abstand angeordnete Scheiben bestehende Kapillarkörper bekannt sind. Dargestellt ist allein der äußerste aus einem elektrisch leitenden Material, z. B. austenitischem Stahl bestehende Zylinder 202, der ein Teil des nachfolgend noch zu beschreibenden kapazitiven Sensors bildet. Dieser Zylinder 202 ist flüssigkeitsdicht mit einem elektrischen Anschluß durch das Minengehäuse 21 geführt und bildet mit der Gehäusewand 21 einen kapillaren Spalt, dessen Tintenfüllhöhe gemessen wird. Der gesamte Kapillarraum ist durch die Öffnung 203 mit der Außenluft verbunden.

55 Eine gas- und flüssigkeitsdichte Trennwand 204 gliedert die Mine in den klein-volumigen sekundären Kapillarraum 201 und den groß-volumigen primären, unter Druck stehenden Tintenvorratsraum 210. In dieser Wand 204 ist dicht ein Nachladeventil 230 eingesetzt. Zum Ventil 230 gehört ein Ventilsitz 231, auf dem ein Dichtungsring bzw. eine Dichtungsscheibe 232 liegt. Die Feder 233, die sich an einer Kappe 234 abstützt, drückt den Stößel 235 mit dem Ventilteller 236 dichtend gegen den Ventilsatz 231 und die Dichtung 232.

Das in den Kapillarraum 201 ragende Ende des Stößels 235 trägt eine Anschlagplatte 237 für Hebel 238, die durch die ferromagnetische Ringplatte 239 und einen Elektromagneten 111 in der Behälterspitze 11 betätigt werden.

Die Tintenzufuhr vom Tintenraum 210 zum Ventilsitz 231 erfolgt durch eine kapillare archimedische Spirale, die rillenförmig in die Unterseite einer Kunststoff-Bodenplatte 211 eingearbeitet ist. Die Rille

mündet an der Wand des Minengehäuses in der Öffnung 212, in die dichtend eine nach oben offene Kapillare 213 mit Seitenöffnungen 214 eingesetzt ist. Über diese Kapillare ist ein saugfähiger Strumpf 215, beispielsweise aus einem Textilgewebe, allseitig geschlossen gestülpt.

Der primäre Tintenraum 210 ist mit Tinte und einem mit Tinte nicht-mischbaren Treibmittel, beispielsweise Isobutan oder einem Fluorkohlenwasserstoff, gefüllt. Der Strumpf 215 saugt sich bereits beim ersten Füllen der Mine voll Tinte und verhindert als semipermeable Membran das Eindringen von gasförmigem Treibmittel in die Kapillare. Fig. 2 zeigt die ventiltseitige Einmündung der Kapillare an der Öffnung 216.

In der Behälterspitze 11 ruht ein ringförmiger Hufeisen-Elektromagnet 111. Durch diese Konstruktion wird erreicht, daß der Spalt zwischen der ferromagnetischen Platte 239 und dem Elektromagneten 111 möglichst klein wird.

Mit einem Moosgummiring 113 federnd zwischen der in diesem Bereich nicht leitend ausgebildeten Minenwand 21 und Behälterspitze 11 gelagerte Edelstahl-Halbschalen 112 bilden das Kondensatorplattenpaar mit dem Zylinder 202 in der Mine. Auf dem Boden der Behälterspitze 11 befindet sich der Federkontakt 114 für den inneren Kondensatorbeleg, d. h. den Zylinder 202 befestigt. Der Federkontakt 114, der Kondensatorbeleg 202 und der Elektromagnet 111 sind elektrisch leitend mit Kontaktfedern oder -stiften 115 verbunden. Die Kontakte 115 stellen die Verbindung zwischen Schreiborgan mit Sensor im vorderen Teil des Schreibgerätes und den im hinteren Teil des Schreibgerätes angeordneten elektrischen Bauelementen (Stromquelle, Steuerschaltung) her. Die Behälterspitze 11 ist mit dem Mittelteil 12 des Schreibgerätes mechanisch durch einen Nockenverschluß verbunden, z. B. durch die in Behälterausnehmungen 122 einspringende Nocken 116. Durch eine asymmetrische Anordnung dieser Nocken 116 wird erreicht, daß keine Fehlverbindungen der Kontakte 115 mit den im hinteren Teil des Schreibgerätes angeordneten Gegenkontakten 123 auftreten können. Die Behälterausnehmungen 122 dienen auch der Belüftung des Behälterraumes. Letzteres ist bei Ausführungsformen gemäß Fig. 10 und bei allen Minen- und Patronenausführungen, die mit einem mechanisch zusammendrückbaren Tintenraum arbeiten für die Funktion wichtig.

Die Gegenkontakte 123 sind elektrisch leitend verbunden mit einer Platine 124, die sich in dem oberen, durch die Trennwand 124 abgeteilten Raum des Schreibgeräte-Mittelteils 12 befindet und sämtliche elektrische Schaltungen außerhalb des IC-Gehäuses 126 trägt. IC-Gehäuse 126 und Platine 124 werden durch den Klemmring 127 gehalten. Das optische oder akustische Signalelement 128 meldet, wenn die Mine 2 keine Tinte mehr enthält oder die Stromquelle 129 im hinteren Teil des Schreibgerätes keinen ausreichenden Strom mehr liefert. Batterie oder Akkumulator 129 werden durch die Platine 124 und die sich im hinteren Ende des Schreibgerätes abstützende Feder 131 kontaktierend gehalten.

Das Prinzip des vorstehend anhand der Fig. 1 bis 3 beschriebenen erfindungsgemäßen Handschreibgerätes und auch der nachfolgend noch zu beschreibenden Schreibgeräte ist in Fig. 16 schematisch erläutert.

Die unter Druck stehende Schreibflüssigkeit 901 im primären Vorratsbehälter 21 wird von einem Ventil 902, d. h. in Fig. 1 dem Nachladeventil 230, das durch eine Feder und/oder dem auf der Tinte stehenden Druck geschlossen ist, nach Bedarf in den vorderen Kapillarraum 903, d. h. dem sekundären Vorratsraum 201 dosiert. Die Dosierung erfolgt über einen Sensor 904, d. h. dem Kondensator 112/202, dessen Kapazität von der Füllung des sekundären Vorratsraumes 201 abhängt. Der Sensor 904 stellt die Tintenfüllung des sekundären Vorratsraumes 201 fest und gibt über ein Schaltwerk 905 (in Fig. 1, 124 u. 126) die Befehle zum Öffnen und Schließen des elektromagnetischen Ventils 902. Eine Batterie oder ein Akkumulator 906 (in Fig. 1, 129) liefert die elektrische Energie. 907 symbolisiert den in Fig. 1 mit 128 bezeichneten Signalgeber. Dies kann beispielsweise eine LED sein. 908 deutet die Öffnung des Kapillarraumes 903 zur Atmosphäre an. Dies steht im Gegensatz zu dem geschlossenen Druckraum 909 der Mine 2. Denkbar ist, nur mit einem Öffnungsbefehl auszukommen und über ein Zeitglied die Schließung zu veranlassen. Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß das Öffnungsintervall kurz gehalten werden muß, um ein Überlauf des Kapillarraumes zu vermeiden. Dabei muß mit maximalem Druck gerechnet werden. Herrscht aber ein verhältnismäßig niedriger Druck, z. B. wenn der Tintenvorrat in der Patrone oder Mine fast erschöpft ist, dann häufen sich die Pumpenhübe und es kann zum Flattern des Ventils kommen.

Beispielhaft wird ein kapazitiver Sensor in den Ausführungsformen benutzt, der eine quantitative Messung des Füllvolumens des Kapillarraumes gestattet. Bei einem Zylinderkondensator ist die Kapazität gegeben durch die Gleichung :

$$C = \frac{2 \pi \epsilon_0 L}{\ln(D/d)} + \frac{2 \pi \epsilon_0}{\ln(D/d)} (\epsilon_r - 1) h$$

C_0

In vorstehender Gleichung werden nachfolgende Symbole verwendet :

ϵ_0 = absolute Dielektrizitätskonstante = $0,8855 \times 10^{-13}$ V s/A cm

ϵ_r = relative Dielektrizitätskonstante der Luft = 1, des Wassers = 81

h = Füllhöhe
 L = Zylinderhöhe
 D = äußerer Durchmesser
 d = innerer Durchmesser

} gemäß Fig. 17

5

Unter den Maßverhältnissen eines Schreibgerätes liegt die Anfangskapazität C_0 bei 4-20 pF. 1 mm Tintenhöhe bedeutet eine Veränderung der Kapazität von

$$\frac{8 \times C_0}{L} \sim 8 - 80 \text{ pF.}$$

10

Bei diesen Angaben ist L mit 1 cm bis 2 cm und $\ln(D/d)$ zwischen 0,05-0,2 gewählt.

Um so geringere Kapazitätsveränderungen sicher messen zu können, wird z. B. eine Schaltung nach Fig. 18 verwandt und die Kapazitätsveränderung durch die Verstimmung eines Schwingkreises digital gemessen. Es kann beispielhaft die messende Kapazität C als zusätzliche Bürdenkapazität in Serie einem dreipoligen Biegeschwinger im Quarzoszillator Q01 aufgeschaltet werden.

Dabei entsprechen 1 Hz bei einer Grundfrequenz von 16384 Hz z. B. etwa 5 pF. Benutzt man einen Uhrenoszillator Q02 mit exakter Frequenz 16384 Hz und ein Zählwerk ZT als Timer, so kann die Differenz der Frequenz von Q01 und Q02 im Zähler ZR, einem reversiblen Zähler mit Nulldurchgangsschaltung, gebildet werden und als Maß der Kapazität und damit der Füllung des Kapillarraumes mit Tinte dienen. Diese Differenz im Zähler ZR wird in vorgegebenen Taktzeichen TR ermittelt und über die Gatter 1...n in den Puffer P gegeben, in dem sie in den integrierenden Meßintervallen ansteht und über einen Digital-Analog-Wandler DA dem Schaltwerk S zur Steuerung des Elektroventils 902 zur Verfügung steht.

Fig. 4 bis 7 zeigen unter teilweiser Verwendung der zuvor benutzten Bezugszeichen geänderte Ausführungen zu Fig. 1 bis 3 ebenfalls mit auswechselbaren Minen (Refills). Bei diesen Minen ist Gasraum 223 und Tintenraum 220 im primären Vorratsbehälter durch den Kolben 221 getrennt. Der verschiebbare Kolben 221 wird durch das im Raum 223 befindliche Gas gegen die Tinte gepreßt. Gedichtet gegen die Behälterwand des Minenbehälters 21 wird der Kolben 221 durch die O-Ringe 222.

Auch ist das in die Trennwand 204 eingesetzte Nachladeventil anders gestaltet. Der Ventilkörper 240 mit dem Ventilsitz 241 und der Dichtung 242 ist gleichzeitig mit seinem zur Schreibspitze zeigenden Teil die innere Kondensatorfläche. Durch die radialen Bohrungen 259 und zentrale Bohrung 258 wird die Tinte zwangsweise dem inneren Kapillarraum 201, d. h. dem sekundären Vorratsbehälter, zugeleitet.

Damit die Tinte nicht, wie bei Fig. 1 bis 3, frei in den Kapillarraum 201 austreten kann, ist der im Kapillarraum liegende Teil des Ventilstößels 245 mit Ventilteller 246 als Doppelkolben ausgebildet, wie Fig. 6 und 7 im vergrößerten Maßstab zeigen. Die Darstellungen gemäß Fig. 6 und 7 weichen von Fig. 4 insoweit ab, als die Winkelbohrung 258/259 durch vier gleichartig wirkende aber einfacher zu fertigende Axialbohrungen 255 ersetzt sind.

Die übrige Ausbildung des Ventils ist identisch mit der erstbeschriebenen Ausführungsform. Der mit Ventilstößel 245 axial verbundene Doppelkolben 251/253 läuft gedichtet mit O-Ringen 252/254 in der Innenbohrung des Ventilkörpers 240. An der Stirnfläche 247 des Zylinderteils 251 greifen die drei Druckhebel 248 ein, die in der Achse 250 drehbar sind und in der Ausnehmung 256 geführt werden. Die Feder 243 und der Flüssigkeitsdruck halten das Ventil geschlossen, solange die Hebel 248 den Ventilteller 246 nicht anheben. Wird die ferromagnetische Scheibe 249 gegen die Hebel 248 beim Einschalten des Elektromagneten 111 gedrückt, öffnet sich das Ventil so lange, wie der Elektromagnet unter Strom steht. Die Feder 243 findet ihren zweiten Anschlagring 244. Die Tinte wird dem Ventil durch kapillare Nuten im Anschlagring 244 und durch den Raum zwischen Stößel 245, und Ventilkörper 240 und Spiralfeder 243 zugeleitet.

Fig. 8 und 9 zeigen eine Ausführung mit einem in die Gehäusespitze 411 fest eingebauten Schreiborgan, z. B. einer Schreibfeder 417, einem fest eingebauten Sensor 422/423, einem fest eingebauten Ventil mit Betätigung 424-432 und einer Tintenpatrone 600. Bei der Ventilführung gemäß Fig. 8 ist die Vorspannfeder 429 in den Kapillarraum verlegt. Sie findet ihren Anschlag einerseits an der Scheibe 430, die fest verbunden ist mit der Stößelstange 427, und andererseits an der Buchse 431, die einen Festsitz im Ventilgehäuse 423 hat. Der durch Einkapselung korrosionsgeschützte Elektromagnet 433 fixiert das Ventilgehäuse und das innere Kondensatorrohr 423 und bildet den oberen Abschluß der Gehäusespitze 411. Aus diesem Abschluß ragt der Teil des Ventilgehäuses 423, der die druckdichte Verbindung zur Patrone 600 herstellt.

Je nach Ausführung des Patronenverschlusses, z. B. mit einer Kugel oder Membrane, ist das Ende des Röhrchens 423 geeignet ausgebildet: Z. B. wenn eine Kugel als Verschuß der Patrone dient, durch einen Einsatz 434 mit tiefen axialen Rillen, damit bei aufliegender Kugel die Tinte nicht abgesperrt wird. Damit der Innendruck nicht die Tintenpatrone 600 aus ihrem Sitz drückt, wird letzterer mit Gewindebuchse 418 im Vorderteil 411 und Gewindekern 603 auf dem Patronenhals in das Vorderteil 411 eingeschraubt. Dabei wird die Verschlusskugel 601 angehoben und die Tinte kann in den Ventilkörper 423 durch den Hals 602 mit den Nuten 607 gelangen.

Die Lüftung des Kapillarraumes erfolgt durch die Öffnung 415, die Vorkammer 416 und den Kanal 438 in den Raum 439. Die Tinte wird der Feder durch die Kapillare 436 über den Zuführer 435 zugeleitet, der

die Feder 417 im Vorderteil 411 fixiert. Der Zuführer ist auf die Anschlagsnute 413 im Vorderteil 411 mittels O-Ring 414 dicht eingesetzt.

Will man bei diesem Funktionssystem allein mit dem hydrostatischen Druck der Tintenflüssigkeit ohne zusätzlichen Druck arbeiten, so kann eine Ausführung gemäß Fig. 10 benutzt werden. Dabei ist es
 5 notwendig, während des Nachladevorganges des Kapillarraumes, also während der Öffnungszeit des Ventils 526, für einen Luftdruckausgleich zwischen Innenraum der Patrone und Außenatmosphäre zu sorgen. Letzteres geschieht durch das Ventil 527, dessen Ventilteller 528 sich gleichzeitig anhebt wie
 10 das Ventil 526, da beide gemeinsam durch die ferromagnetische Platte 532 und den Magneten 533 gesteuert werden. Platte 532 ist durch drei Stäbe 534 starr mit dem Ventil 527 verbunden. Das Belüftungsventil 527 ist mit den drei Stäben 534 lösbar verbunden, um den Wechsel der Patrone zu
 15 gestatten. Das Luftventil 527 hat hinter dem Ventilteller vor den Luftöffnungen 535 einen Sensor 536 für Tinte, z. B. einen kleinen saugfähigen Filzring. Wird dieser mit Tinte benetzt, d. h. das Gerät wird geschrieben in dieser Schreibstellung, bei der seine Achse die Horizontale schneidet und die Federspitze über der Horizontalen liegt, so kann Tinte am Ventil 528 austreten, gelangt an den Sensor und die Ventile
 526 und 527 schließen sich. Dieser Sensor kann z. B. als ein elektrischer Widerstand geschaltet sein, der sich vermindert, wenn die Tinte als Elektrolyt die Strecke im Filzring zwischen 2 isolierten Kontakten 537 und 538 überbrückt. Ein solches System ohne zusätzlichen Druck kann in dieser Lage über der Horizontalen nur so lange schreiben, wie Tinte im Kapillarraum zur Verfügung steht.

Fig. 12 zeigt eine Patrone 600 mit einem beweglichen Druckkolben 604, der den Treibgasraum 605
 20 vom Tintenraum 606 trennt. Die Patrone ist mit einer Kugel 601 im Hals 602 dicht verschlossen. Zum Einsetzen der Patrone wird diese mittels Gewinde 603 z. B. in den Behälterteil 411 mit Gewindeteil 418 geschraubt. Dadurch wird die Kugel 601 mittels des Röhrchens 423 mit Einsatz 434 angehoben und der Tintenzufluß durch die Nuten 607 im Hals 602 sichergestellt.

Gemäß Fig. 13 und 14 wird der Druck auf die Tinte mechanisch aufgebracht. Die zwei Federn 710/711
 25 drücken den mit Tinte gefüllten Sack 712 zusammen, der in dem Patronengehäuse 713 aufgehängt ist.

Fig. 15 zeigt eine Faltenbalgpatrone. Der Faltenbalg 822 wird durch die Feder 821 zusammenge-
 drückt. Die Federn 821 oder 710/711 können sich am Patronengehäuse befinden, sie können aber auch am Behälter 12 oder an der Gehäusespitze 11 befestigt sein.

Die Fig. 19 zeigt in einem vertikalen Längsschnitt eine Tintenpatrone 610, die ähnlich ausgebildet ist
 30 wie die Tintenpatrone 600 der Fig. 12. Eine Metallhülse 611 umschließt den eigentlichen Tintenraum 612, den Treibgasraum 613 und den beweglichen Druckkolben 614, der Tintenraum 612 und Treibgasraum 613 voneinander trennt und beim Tintenverbrauch dem absinkenden Tintenniveau folgen kann. Die Metallhülse 611 steht an der hinteren Stirnfläche über eine Öffnung 615 mit der Außenluft in Verbindung. Zum Abschluß des Treibgasraumes 613 dient ein Kolbenelement 616, welches mit einer Ringdichtung 617
 35 an der Innenwandung der Metallhülse 611 anliegt und von einer Widerlagerplatte 618 gehalten wird, die die Endumbördelung der Hülse 611 hält.

Bei den Tintenpatronen gemäß Fig. 13 und 15 ist der Tintenraum nach unten mit einem stößelartig
 arbeitenden Ventilkolben verschlossen, den eine Feder in seinen Ventilsitz drückt. Auch im vorliegenden
 40 Falle ist am unteren Ende der Tintenpatrone 610 in einem gesonderten Gehäuse 619 ein mit Stößel 620 versehener Ventilkörper 621 untergebracht, der von einer Druckfeder 622 gegen den Ventilsitz 623 gedrückt wird. Die Ventilanordnung 621/623 befindet sich in einem Ventilgehäuse 619, welches mit einer Ringdichtung 625 in die Metallhülse 611 eingesetzt wird. Innerhalb des Ventilgehäuses 619 befindet sich ein hutförmiges Widerlager 626 für die Druckfeder 622. Die Druckfeder 622 wirkt über ein Federwiderlager
 627 auf den Ventilstößel 620 ein.

Auf ihrem Weg zum kapillaren Tintenraum kann die Tinte vom Tintenraum 612 über die Bohrung 628,
 45 an der Feder 622, dem Federwiderlager 627 und dem Ventilstößel 620 vorbei das Ventil 621/623 erreichen.

Während bei den bisher beschriebenen Ausführungsformen das Nachladeventil in axialer Richtung
 bewegt wurde, ist bei der Ausführungsform gemäß Fig. 19 bis 21 ein Drehventil verwendet. Der
 50 vorstehend erwähnte Stößel 620 bildet jetzt eine Achse, um die sich der Ventilkörper 621 drehen kann. Die Drehbewegung des Stößels 620 und des Ventilkörpers 621 geschieht mittels einer außen auf dem Ventilgehäuse 619 angeordneten elektrischen Erregerwicklung 629, die gesteuert vom Sensor mit der im Schreibgerät eingebauten Batterie so betätigt werden kann, daß sich der Ventilkörper 621 einmal um
 360° dreht. Die genannte Erregerwicklung 629 wirkt auf einen permanent magnetischen Rotor 630 ein, welcher drehfest mit dem als Achse 620 dienenden Ventilstößel verbunden ist. Die vordere Stirnfläche des
 55 Ventilkörpers 621 hat die Gestalt eines flachen Kegels, der jedoch, wie Fig. 20 zeigt, über einen Sektor von beispielsweise 120° unterbrochen ist. Der Ventilsitz 623 ist ebenfalls mit gleichem Kegelwinkel als kreiskegelförmige Einsenkung ausgebildet, die sich jedoch über den vollen Umfang erstreckt und lediglich durch eine Bohrung 631 unterbrochen ist, die in der bisher schon beschriebenen Weise mit dem kapillaren Tintenraum in Verbindung steht. Der Ventilsitz 623 befindet sich am Vorderende eines in das
 60 Ventilgehäuse 619 eingesetzten Stopfens 632, der an zwei gegenüberliegenden Enden das im wesentlichen zylindrische Ventilgehäuse 619 durchdringt, wie es die Fig. 21 zeigt.

Die Tintenpatrone mit dem eingebauten Ventil 621/623 arbeitet so, daß der Ventilkörper 621 in der
 Ruhestellung (anders als Fig. 19 und 20 zeigen) die Bohrung 621 verschließt. Sobald der Sensor einen
 Tintenmangel signalisiert, wird die Erregerwicklung so erregt, daß der permanent magnetische Rotor 630
 65 eine volle Umdrehung macht. Während dieser Drehung durchläuft der Rotor 630 auch die in Fig. 20

dargestellte Lage, so daß die Tinte aus dem Tintenraum 612 die Bohrung 631 erreichen kann. Die in Fig. 19 und 20 erkennbare Ausnehmung 633 an der vorderen Stirnfläche des Ventilkörpers 621 ist bezogen auf die Umlaufgeschwindigkeit des Rotors 630 innerhalb der Tintenflüssigkeit so gewählt, daß die erforderliche Nachfülltintenmenge passieren kann. Mit an sich bekannten Mitteln wird der Rotor 630 nach jeder Bewegung so angehalten, daß eine Stirnfläche des Ventilkörpers 621 die Bohrung 631 verschließt.

Das in den untereinander zu legenden Fig. 22a und 22b dargestellte erfindungsgemäße Schreibgerät arbeitet ebenfalls zur Betätigung des Nachladeventils mit einem umlaufenden Elektromotor, nicht aber mit einem Hubmagneten, der erfahrungsgemäß ganz erheblich mehr elektrische Energie benötigt und verbraucht.

Das Schreibgerät gemäß Fig. 22 besteht aus einem hinteren Mantelrohrteil 301 und einem vorderen Mantelrohrteil 302, welcher am Vorderende in üblicher Weise mit einer die Feder 303 überdeckenden Kappe 300 abgeschlossen werden kann.

Am Hinterende des Schreibgerätes befindet sich innerhalb der Mantelhülse 301 die Tintenpatrone 304, die von einer mit geschlossenem Boden versehenen Metallhülse gebildet wird. In dieser Metallhülse befindet sich der bewegliche Druckkolben 305, der den Druckgasraum 306 vom Tintenraum 307 trennt. Das vordere Ende der Tintenpatrone 301 ist mit einem Ventileinsatz 308 verschlossen. Eine entsprechende Einbördelung 312 der Patrone 304 hält den Einsatz 308.

Um eine Tintenpatrone in das Schreibgerät einzusetzen, löst man am Schraubgewinde 309 den hinteren Mantelteil 301 vom vorderen Mantelteil 302. Bei geöffnetem Schreibgerät kann dann die Tintenpatrone 304 mit dem am Ventileinsatz 308 vorgesehenen Gewinde 313 eingeschraubt werden. Außerhalb eines Schreibgerätes ist eine gefüllte, d. h. unter Druck stehende Tintenpatrone, mittels der Ventilkugel 311 verschlossen, die sich in den Ventilsitz 314 des Ventileinsatzes legt und dort verrastet gehalten wird. Wird eine solche Patrone, wie Fig. 22a zeigt, in ein Schreibgerät eingeschraubt, drückt das im Schreibgerät fest verankerte Aufstoßröhrchen 310 die Verschlusskugel 311 aus dem Ventilsitz 314. Dabei wird das Aufstoßröhrchen 310 nicht vollständig abgedeckt, so daß die Tinte aus dem Tintenraum 307 an der Verschlusskugel 311 vorbei das Innere des Aufstoßröhrchens erreichen kann. Um zu verhindern, daß beim Entfernen einer vollen oder noch nicht vollständig geleerten Tintenpatrone aus einem Schreibgerät Tinte verspritzt wird und den Benutzer beschmutzt, ist die Anordnung so getroffen, daß durch den in der Tintenpatrone herrschenden Druck die Verschlusskugel 311 wieder in ihren Ventilsitz 314 gedrückt wird und die Patrone geschlossen hält. Voraussetzung hierfür ist, daß sich die Kugel 311 nicht zu weit vom Ventilsitz 314 entfernen kann. Zu diesem Zwecke ist im Ventileinsatz 308 eine Ausnehmung 315 vorgesehen, welche die Ventilkugel 311 bei geöffnetem Ventil aufnimmt. Um ein Entweichen der Ventilkugel 311 aus der Ausnehmung 315 zu verhindern, ist gegenüber des Ventilsitzes 314 ein Stopfen 316 vorgesehen, der die Ausnehmung 315 in solchem Maße verschließt, daß die Kugel 311 nicht entweichen kann und in der Nähe ihres Ventilsitzes 314 verbleibt.

In dem in Fig. 22a obenliegenden Bereich der vorderen Mantelhülse 302 befindet sich ein inneres Metallgehäuse 317, welches den mit Muttergewinde 313 versehenen Lagerstopfen 318 formschlüssig aufnimmt. Mit Umbördelungen bzw. Sicken wird dieser Stopfen 318 gehalten. Im Inneren des vorzugsweise zweiteilig ausgebildeten Stopfens 318 befindet sich das Aufstoßröhrchen 310, welches die Mittelbohrung des Ventileinsatzes der Patrone durchdringen kann, um die Verschlusskugel 311 aus ihrem Sitz 314 zu verdrängen. Bei geöffnetem Ventil kann die Tinte durch das Innere des Röhrchens 310 eine Leitungsgabelung 319 erreichen, an der für den Weitertransport der Tinte zum Kapillarspeicher 320 spiralig gewundene Stahlröhrchen 321 angeschlossen sind, die in nachfolgend zu beschreibender Weise auch noch die Aufgabe haben, das Nachladeventil im Ventilsitz zu halten. Unterhalb des Stopfens 318 ist die Kammer 322 zur Aufnahme der Trockenbatterie 323, mit der die Sensorelektronik gespeist und der Ventilbetätigungsmechanismus erregt wird. Der elektrische Anschluß der Batterie 323 kann in üblicher Weise über metallische Gehäuseteile oder entsprechende Leitungen erfolgen. Unterhalb des Batterieraumes 322 befindet sich mittels einer Trennwand 324 getrennt und mit einer Ringdichtung 325 abgedichtet die integrierte Schaltung, d. h. die IC-Platine 326, die in der vorbeschriebenen Weise arbeitet, um eine Betätigung des Nachladeventils entsprechend der Steuerung des Sensors zu bewirken.

Abweichend von den bisher beschriebenen Ausführungsformen gemäß Fig. 1 bis 18 dient hier die Batterie 322 auch zum Antrieb eines Elektromotors 327, der sich unter der IC-Platine 326 befindet. Die vorn aus dem Elektromotor 327 vortragende Motorachse 328 ist mit einer Hülse 329 verbunden, die koaxial geführt in der Bohrung 330 eines weiteren Gehäusestopfens 331 rotieren kann. Der Stopfen 331 ist ebenfalls in dem vorerwähnten Metallrohr 317 festgesetzt. In diesem Stopfen 331 ist eine Umfangsrollbahn 332 ausgebildet für eine Rolle 333, die mit einer Querachse 334 in der Hülse 329 gelagert ist. Die Rollenbahn 332 ist in axialer Richtung so geführt, daß die Rolle 333 bei einem vollen Umlauf in axialer Richtung vor- und zurückbewegt wird. Die Hülse 329 ist zwar drehfest mit der Motorachse 328, aber auch axial verschieblich gelagert, so daß die Hülse bei einem vollen Umlauf der Rolle 333 ebenfalls einen axialen Vor- und Rückhub ausführt. Wie die Fig. 23 zeigt, verlaufen die als Feder wirkenden Stahlröhrchen 321 außerhalb der Rollenbahn 332 weiter nach unten bis in die in Fig. 24 im Schnitt dargestellte Führungsscheibe 334, innerhalb welcher die beiden Stahlröhrchen 321 über eine Querbohrung 335 wieder verbunden werden, um dann eine Axialbohrung 336 zu speisen. Die Führungsscheibe ist mit einem Zapfen 337 und einer Sprengscheibe 338 im durchbrochenen Boden der Hülse 329 aufgehängt. Der axiale Ansatz an der gegenüberliegenden Seite enthält die Axialbohrung 336 und am vorderen Ende

den Ventilkörper 339, der zusammen mit dem Ventilsitz 340 das Nachladeventil für den Kapillarraum 320 bildet.

Die schon mehrfach erwähnten spiralig verlaufenden Stahlröhrchen 321 drücken die Führungsscheibe 334 nach unten und damit den konischen Ventilkörper 339 in den konisch ausgebildeten Ventilsitz 340, der sich in einem weiteren Gehäusestopfen 341 befindet, der ebenfalls in die Metallhülse 317 eingesetzt ist. Immer wenn das Ventil 339/340 geöffnet wird, kann eine entsprechend den beschränkten Querschnitten bemessene Tintenmenge aus dem Tintenraum 307 die Austrittsbohrung 342 des Ventilsitzes 340 erreichen und das Kapillarsystem 320 speisen, welches in üblicher Weise mit der Schreibfeder 303 verbunden ist.

Auch hier wird mit üblichen geeigneten Steuerungen dafür gesorgt, daß der Elektromotor 327 die Rolle 333 auf der Kurvenbahn 332 über einen vollen Umlauf bewegt, und im nicht erregten Zustand die Rolle 333 in einer Stellung beläßt, in der das Nachladeventil 339/340 geschlossen ist. Die Positionierung und der Anschluß des Tintensensors ist bei dieser Ausführungsform genauso wie es zuvor in Verbindung mit den anderen Ausführungsformen beschrieben wurde.

Bei der abgewandelten Ausführungsform gemäß Fig. 26 ist anstelle der klassischen Schreibfeder 303 eine Röhrchenschreibspitze 344 vorgesehen, die mit einer entsprechenden Ummantelung 345 auf das mit Gewinde 346 versehene Vorderende der vorderen Mantelhülse 302 aufgeschraubt ist. Der Schreibröhrcheneinsatz hat genau wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 22 bis 25 eine Verbindung mit dem Kapillarspeicher 320.

Die Fig. 27 und 28 zeigen zwei unterschiedliche Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Schreibgerätes bezüglich der Unterbringung der Tintenpatrone und der Trockenbatterie. Für die Praxis ist es bedeutsam, wie einfach und schnell eine Tintenpatrone bzw. eine Batterie ausgewechselt werden kann. Je nach der Anordnung von Tintenpatrone und Batterie müssen die Mantelhülsen des Schreibgerätes an entsprechenden Stellen auseinandernehmbar sein.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 27 befindet sich der Clip 350 am Hinterende des Schreibgerätes. Am Vorderende ist lediglich eine kleine, die Feder umgebende, Kappe 351 vorgesehen, die jedoch nicht wie meist bei Füllfederhaltern üblich auf das Hinterende des Halters aufsteckbar ist. Im Hohlraum am Hinterende des Schreibgerätes befindet sich im Bereich des Clips 350 die Batterie 352, welche über eine Trennwand 353 von der auswechselbaren Tintenpatrone 354 getrennt ist. Hier sind die elektrischen Verbindungen zur Batterie 352 an der Tintenpatrone 354 vorbeizuführen, doch ergibt sich hierdurch ein kürzeres Leitungssystem zwischen Tintenvorratsbehälter und Schreibfeder. Bei diesem Schreibgerät muß für die Mantelhülse im Bereich des Patroneneinschraub-Muttergewindes eine Möglichkeit geschaffen werden, um die Mantelhülsen des Schreibgerätes voneinander zu trennen. Hat man diese Mantelhülse in ihre zwei Teile zerlegt, kann man zunächst die Tintenpatrone 354 in den vorderen Schreibgeräteteil einschrauben, um dann anschließend nach Verbindung der entsprechenden elektrischen Anschlüsse in die hintere Mantelhülse eine Trockenbatterie 352 einzulegen, die dann fest in ihrer Lage gehalten wird, nachdem man die beiden Haltermantelteile zusammengeschraubt hat.

Es handelt sich bei der Ausführungsform gemäß Fig. 27 praktisch um das Schreibgerät gemäß Fig. 22 mit der Ausnahme, daß die Lage von Tintenpatrone und Trockenbatterie vertauscht sind.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 28 befindet sich der Schreibgeräteclip 360 in üblicher Weise an der die Feder abdeckenden Kappe 361. Bei dieser Ausführungsform bereitet es keinerlei Schwierigkeiten, nach dem Auseinandernehmen der Schreibgerätemantelteile eine neue Tintenpatrone 364 einzusetzen, doch wird im allgemeinen ein Fachmann hinzugezogen werden müssen, wenn es sich darum handelt, die Batterie 362 zwischen Elektromotor 363 und Tintenpatronensitz 365 auszutauschen. Auch hier entspricht das Schreibgerät weitgehend der Konstruktion gemäß Fig. 22.

Die vorstehend beschriebenen und dargestellten Ausführungsformen der Schreibgeräte lassen sich in den verschiedenen Versionen sinngemäß kombinieren.

50 Patentansprüche

1. Tintenversorgungssystem für mit flüssiger Tinte arbeitende Schreibgeräte mit einem mehrteiligen, in axialer Richtung auseinandernehmbaren Schreibgerätegehäuse, bei dem für die Schreibflüssigkeit ein primärer, permanenter komprimierbarer, nichtkapillarer, groß-volumiger Vorratsraum (210 ; 600) und ein sekundärer, mit der Außenluft kommunizierender und mit der Schreibspitze (22, 417) über ein steuerbares Nachladeventil (230 ; 424-432 ; 621-623) in Verbindung stehender klein-volumiger kapillarer Raum (201 ; 439) vorgesehen ist, wobei ein auf die Tintenfüllung des sekundären Raumes (201 ; 439) ansprechender Sensor (202 ; 422, 423 ; 536) vorgesehen ist, der über eine aus Primärelementen gespeiste Steuerschaltung (124, 126) auf eine elektromagnetische Betätigungsvorrichtung des Nachladeventils (230 ; 424-432 ; 621-623) einwirkt, so daß der sekundäre Raum (201 ; 439) aus dem primären Vorratsraum (210 ; 600) mit Schreibflüssigkeit bedarfsabhängig befüllbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der mit Abstand zur Schreibspitze (22 ; 417) angeordnete sekundäre Raum (201 ; 439) einen kapillaren Speicher in Form zylinderförmiger, miteinander kommunizierender Kapillaren aufweist, wobei Elektroden des Sensors (202 ; 422, 423 ; 536) beidseitig eines tintengefülltes Spaltes des sekundären Raumes (201 ; 439) angeordnet sind.

2. Tintenversorgungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (202) als Kondensator mit elektrisch voneinander getrennten Elektroden (112, 202 ; 422, 423) ausgebildet ist.
3. Tintenversorgungssysteme nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Kondensator-Elektrode von einem zur Schreibspitze (22) gehörigen Röhrchen (202) gebildet wird.
- 5 4. Tintenversorgungssystem nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerschaltung (124, 126 ; 905) von einem IC-Element (126) gebildet ist.
5. Tintenversorgungssystem nach Anspruch 1 bis 4 für ein mehrteiliges in axialer Richtung auseinandernehmbares Schreibgerätegehäuse, dadurch gekennzeichnet, daß als Verbindungsleitungen zwischen Sensor und Nachladeventil (230) einerseits und Steuerschaltung (124, 126) und Stromquelle 10 (129) andererseits zusammenwirkende Kontaktpaare (115, 123) vorgesehen sind, die sich bis in die Trennebene des Schreibgerätegehäuses (1) erstrecken.
6. Tintenversorgungssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktpaare (115, 123) bezüglich der Trennebene des Schreibgerätegehäuses (1) asymmetrisch angeordnet sind.
7. Tintenversorgungssystem nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Nachladeventil (230) aus einem koaxial hinter der Schreibspitze (22) angeordneten ringförmigen Ventilsitz (231) einem in Schließrichtung vorgespannten Ventilstößel (235 ; 245) besteht, an dem radial gerichtete Betätigungsorgane (237, 238 ; 248) angreifen.
8. Tintenversorgungssystem nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Betätigung des Nachladeventils (230) im Bereich der Schreibspitze (22) ein konzentrisch ausgerichtetes als 20 ringförmiger Hufeisenmagnet ausgebildeter Elektromagnet (111) vorgesehen ist, in dessen Magnetfeld eine ferromagnetische Ringscheibe (239 ; 249 ; 432) liegt, die in mechanischer Wirkverbindung mit dem Ventilstößel (235 ; 240) des Nachladeventils (230) steht.
9. Tintenversorgungssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die ferromagnetische Ringscheibe (239 ; 249) über radial gerichtete zweiarmige Hebel (238 ; 249) auf den Ventilstößel (235 ; 25 240) des Nachladeventils (230) einwirkt.
10. Tintenversorgungssystem nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der primäre Tintenvorratsraum (210) oberhalb der Tintenfüllung einen Gas-Druckraum umfaßt, dessen Gasfüllung mit der Tintenflüssigkeit kompatibel und mit der Flüssigkeit nicht mischbar ist und daß am ventiltseitigen Auslaß des primären Tintenvorratsraumes (210) eine den Tintendurchlaß nicht behindernde, das Gas aber 30 zurückhaltende semipermeable Trennwand (215) angeordnet ist.
11. Tintenversorgungssystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die semipermeable Trennwand (215) großflächig ausgebildet ist und von einem tintenaufsaugenden Textilgewebe gebildet wird.
12. Tintenversorgungssystem nach Anspruch 1 bis 11, bei dem der Druck im primären Tintenvorratsbehälter (210) der hydrostatische Druck der Tintenflüssigkeit ist und der primäre Tintenvorratsbehälter 35 (210) mit einer zur Atmosphäre führenden Belüftungsöffnung (212) versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Belüftungsöffnung (212) mit einem Absperrventil (527) versehen ist, welches in Synchronismus mit dem Nachladeventil (526) betätigbar ist.
13. Tintenversorgungssystem nach Anspruch 1 bis 12, gekennzeichnet durch ein die Erschöpfung des Tintenvorrates meldendes Anzeigeorgan (128 ; 907).
- 40

Claims

- 45 1. An ink supply system for writing instruments working with liquid ink, having a multi-part writing-instrument housing which can be taken apart in the axial direction, wherein a primary, permanently compressible, non-capillary, large-volume storage space (210 ; 600) and a secondary, small-volume capillary space (201 ; 439) which is in communication with the outside air and in communication with the writing tip (22, 417) via a controllable reloading valve (230 ; 424-432 ; 621-623) are provided for the writing 50 fluid, while a sensor (202 ; 422, 423 ; 536) is provided which responds to the ink filling of the secondary space (201 ; 439) and acts, via a control circuit (124, 126) fed from primary cells, on an electromagnetic actuating device of the reloading valve (230 ; 424-432 ; 621-623), so that the secondary space (201 ; 439) can be filled with writing fluid from the primary storage space (210 ; 600) when necessary, characterised in that the secondary space (201 ; 439), disposed with spacing from the writing tip (22 ; 417), comprises a 55 capillary reservoir in the form of cylindrical capillary tubes communicating with one another, and electrodes of the sensor (202 ; 422, 423 ; 536) are disposed at both sides of an ink-filled gap of the secondary space (201 ; 439).
2. An ink supply system according to Claim 1, characterised in that the sensor (202) is constructed in the form of a capacitor with electrodes (112, 202 ; 422, 423) which are electrically separated from one 60 another.
3. An ink supply system according to Claims 1 and 2, characterised in that the one capacitor electrode is formed by a small tube (202) belonging to the writing tip (22).
4. An ink supply system according to Claims 1 to 3, characterised in that the control circuit (124, 126 ; 905) is formed by an IC element (126).
- 65 5. An ink supply system according to Claims 1 to 4 for a multipart writing-instrument housing which

can be taken apart in the axial direction, characterised in that cooperating pairs of contacts (115, 123), which extend into the parting plane of the writing-instrument housing (1), are provided as inter-connections between sensor and reloading valve (230) on the one hand and control circuit (127, 126) and current source (129) on the other hand.

5 6. An ink supply system according to Claim 5, characterised in that the pairs of contacts (115, 123) are arranged asymmetrically with respect to the parting plane of the writing-instrument housing (1).

7. An ink supply system according to Claims 1 to 6, characterised in that the reloading valve (230) consists of an annular valve seat (231) disposed coaxially behind the writing tip (22) and a valve stem (235 ; 245) which is prestressed in the closing direction and on which radially directed actuating members
10 (237, 238 ; 248) act.

8. An ink supply system according to Claims 1 to 7, characterised in that in order to actuate the reloading valve (230), there is provided, in the region of the writing tip (22), a concentrically aligned electromagnet (111) which is constructed in the form of an annular horse-shoe magnet in the magnetic field of which there lies a ferromagnetic annular disc (239 ; 249 ; 432) which is mechanically operatively
15 connected to the valve stem (235 ; 240) of the reloading valve (230).

9. An ink supply system according to Claim 8, characterised in that the ferromagnetic annular disc (239 ; 249) acts on the valve stem (235 ; 240) of the reloading valve (230) via radially directed two-armed levers (238 ; 248).

10. An ink supply system according to Claims 1 to 9, characterised in that the primary ink storage
20 space (210) comprises a gas pressure-space above the ink filling, the gas filling of which pressure space is compatible with the ink fluid and is not miscible with the fluid and that disposed at the outlet of the primary ink storage space (210) at the valve side there is a semipermeable septum (215) which does not hinder the passage of the ink but holds back the gas.

11. An ink supply system according to Claim 10, characterised in that the semipermeable septum
25 (215) which is made large in area and is formed by a textile fabric which absorbs ink.

12. An ink supply system according to Claims 1 to 11, wherein the pressure in the primary ink reservoir (210) is the hydrostatic pressure of the ink fluid and the primary ink reservoir (210) is provided with a vent (212) leading to the atmosphere, characterised in that the vent (212) is provided with a shut-off valve (527) which can be actuated in synchronism with the reloading valve (526).

30 13. An ink supply system according to Claims 1 to 12, characterised by an indicating member (128 ; 907) announcing the exhaustion of the ink supply.

Revendications

35 1. Système d'alimentation en encre pour un instrument d'écriture opérant avec de l'encre liquide, comportant un carter d'instrument d'écriture en plusieurs parties pouvant être séparées dans une direction axiale, dans lequel il est prévu pour le liquide d'écriture une chambre primaire de stockage (210 ; 600), de grand volume, non capillaire, pouvant être comprimée de façon permanente et une
40 chambre secondaire capillaire (201 ; 439) de petit volume, communiquant avec l'air extérieur et reliée avec la pointe d'écriture (22, 417) par l'intermédiaire d'une valve de complément de remplissage (230 ; 424-432 ; 621-623) pouvant être commandée, tandis qu'il est prévu un capteur (202 ; 422, 423 ; 536) réagissant au remplissage d'encre de la chambre secondaire (201 ; 439) et qui agit, par l'intermédiaire
45 d'un circuit de commande (124, 126) excité par des éléments primaires, sur un dispositif électromagnétique d'actionnement de la valve de complément de remplissage (230 ; 424-432 ; 621-623), de telle sorte que la chambre secondaire (201 ; 439) puisse être remplie en cas de besoin avec du liquide d'écriture à partir de la chambre primaire de stockage (210 ; 600), caractérisé en ce que la chambre secondaire (201 ; 439), placée à distance de la pointe d'écriture (22 ; 417), comporte un accumulateur capillaire se présentant sous la forme de capillaires cylindriques et communiquant entre eux, les électrodes du
50 capteur (202 ; 422, 423 ; 536) étant disposées de chaque côté d'un intervalle, rempli d'encre, de la chambre secondaire (201 ; 439).

2. Système d'alimentation en encre selon la revendication 1, caractérisé en ce que le capteur (202) est agencé comme un condensateur comportant des électrodes (112, 202 ; 422, 423) séparées électriquement l'une de l'autre.

55 3. Système d'alimentation en encre selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'une électrode du condensateur est constituée par un petit tube (202) associé à la pointe d'écriture (22).

4. Système d'alimentation en encre selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le circuit de commande (124, 126 ; 905) est constitué par un élément-IC (126).

60 5. Système d'alimentation en encre selon une des revendications 1 à 4 pour un carter d'instrument d'écriture en plusieurs parties pouvant être démontées dans une direction axiale, caractérisé en ce qu'il est prévu, comme conducteurs de liaison entre le capteur et la valve de complément de remplissage (230) d'une part et le circuit de commande (124, 126) ainsi que la source de courant (129) d'autre part, des paires de contacts coopérantes (115, 123), qui s'étendent jusque dans le plan de séparation du carter d'instrument d'écriture (1).

65 6. Système d'alimentation en encre selon la revendication 5, caractérisé en ce que les paires de

contacts (115, 123) sont disposées asymétriquement par rapport au plan de séparation du carter d'instrument d'écriture (1).

7. Système d'alimentation en encre selon une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la valve de complément de remplissage (230) se compose d'un siège de valve de forme annulaire (231) qui est
5 disposé coaxialement en arrière de la pointe d'écriture (22), d'un poussoir de valve (235 ; 245) précontraint dans la direction de fermeture et sur lequel agissent des organes d'actionnement (237, 238 ; 248) orientés radialement.

8. Système d'alimentation en encre selon une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que, pour
10 l'actionnement de la valve de complément de remplissage (230), il est prévu dans une zone de la pointe d'écriture (22) un électro-aimant (111), disposé concentriquement et agencé comme un aimant en fer à cheval de forme annulaire, dans le champ magnétique duquel est disposé un disque annulaire ferromagnétique (239 ; 249 ; 432), qui coopère mécaniquement avec le poussoir (235 ; 240) de la valve de complément de remplissage (230).

9. Système d'alimentation en encre selon la revendication 8, caractérisé en ce que le disque
15 annulaire ferromagnétique (239 ; 249) agit, par l'intermédiaire d'un levier à deux bras (238 ; 248) orienté radialement sur le poussoir (235 ; 240) de la valve de complément de remplissage (230).

10. Système d'alimentation en encre selon une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la
chambre primaire de stockage d'encre (210) comporte, au-dessus du remplissage d'encre, un volume sous pression de gaz dont le remplissage de gaz est compatible avec l'encre liquide et n'est pas miscible
20 avec le liquide et qu'il est prévu à la sortie, côté-valve, de la chambre primaire de stockage d'encre (210) une paroi séparatrice semi-perméable (215) n'empêchant pas le passage de l'encre mais retenant cependant le gaz.

11. Système d'alimentation en encre selon la revendication 10, caractérisé en ce que la paroi
séparatrice semi-perméable (215) est agencée avec une grande surface et est constituée par un tissu
25 textile aspirant l'encre.

12. Système d'alimentation en encre selon une des revendications 1 à 11, dans lequel la pression
régnant dans la chambre primaire de stockage d'encre (210) est la pression hydrostatique de l'encre liquide et la chambre primaire de stockage d'encre (210) est pourvue d'un orifice de ventilation (212)
débouchant dans l'atmosphère, caractérisé en ce que l'orifice de ventilation (212) est pourvu d'une
30 soupape d'obturation (527), qui peut être actionnée en synchronisme avec la valve de complément de remplissage (526).

13. Système d'alimentation en encre selon une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'il est
prévu un organe indicateur (128 ; 907) signalant l'épuisement de la réserve d'encre.

35

40

45

50

55

60

65

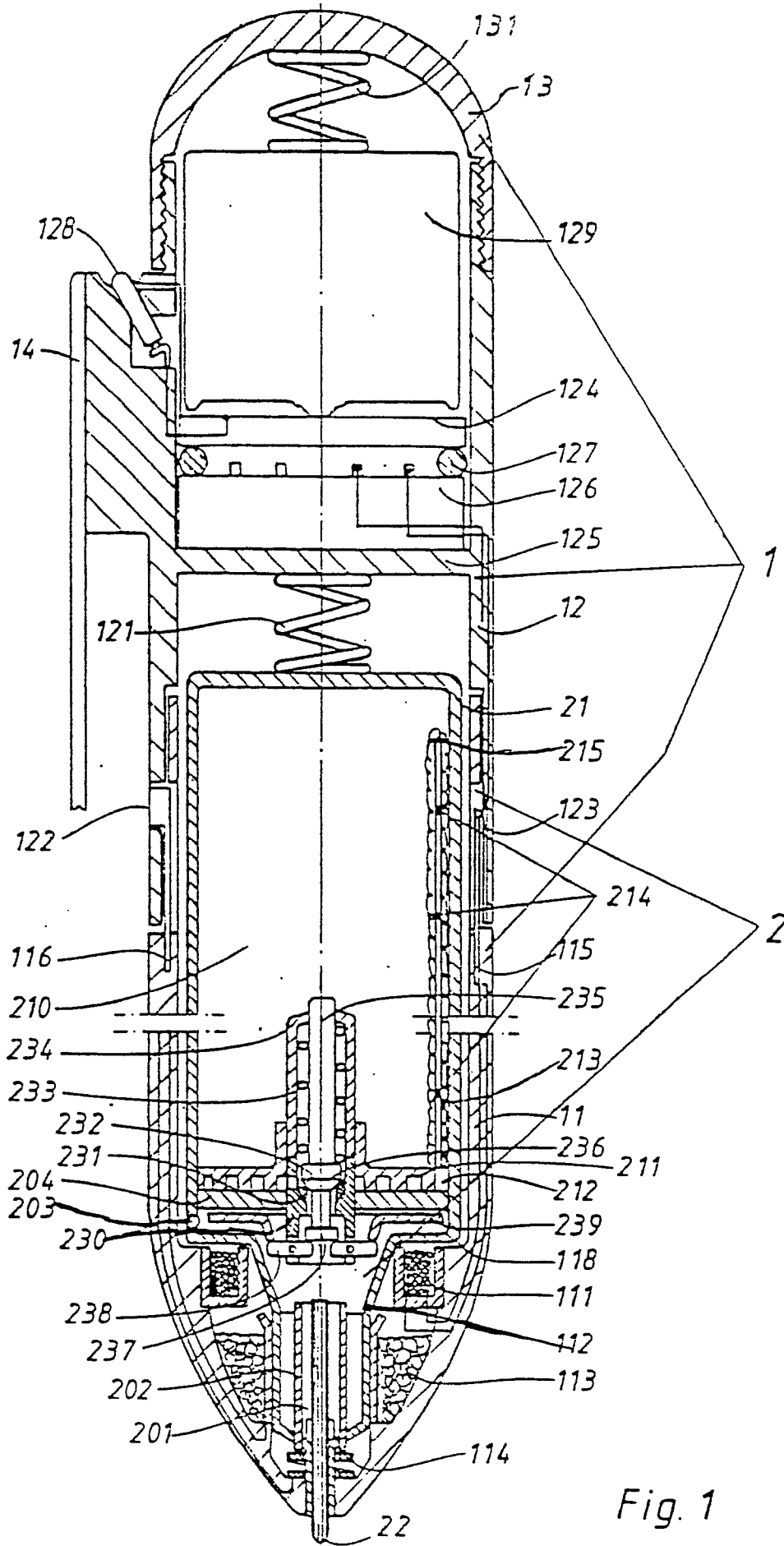
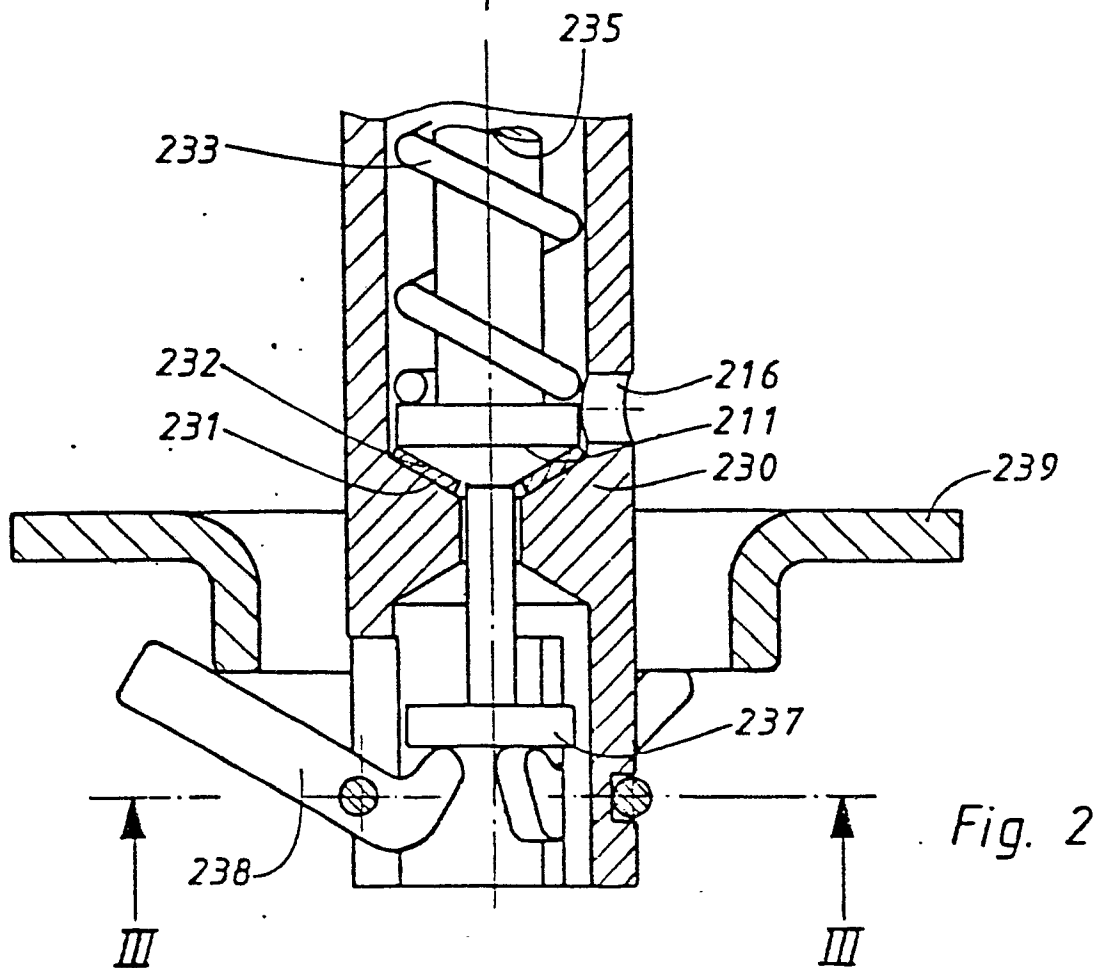
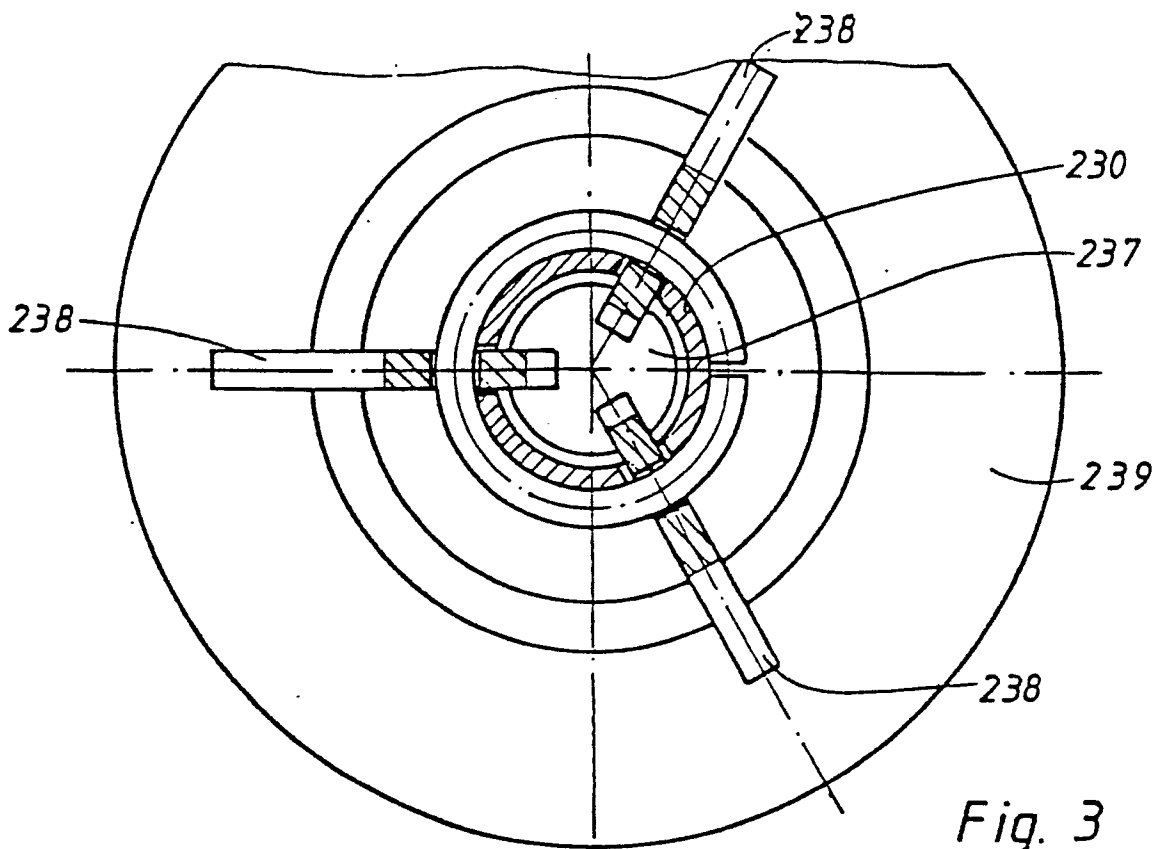
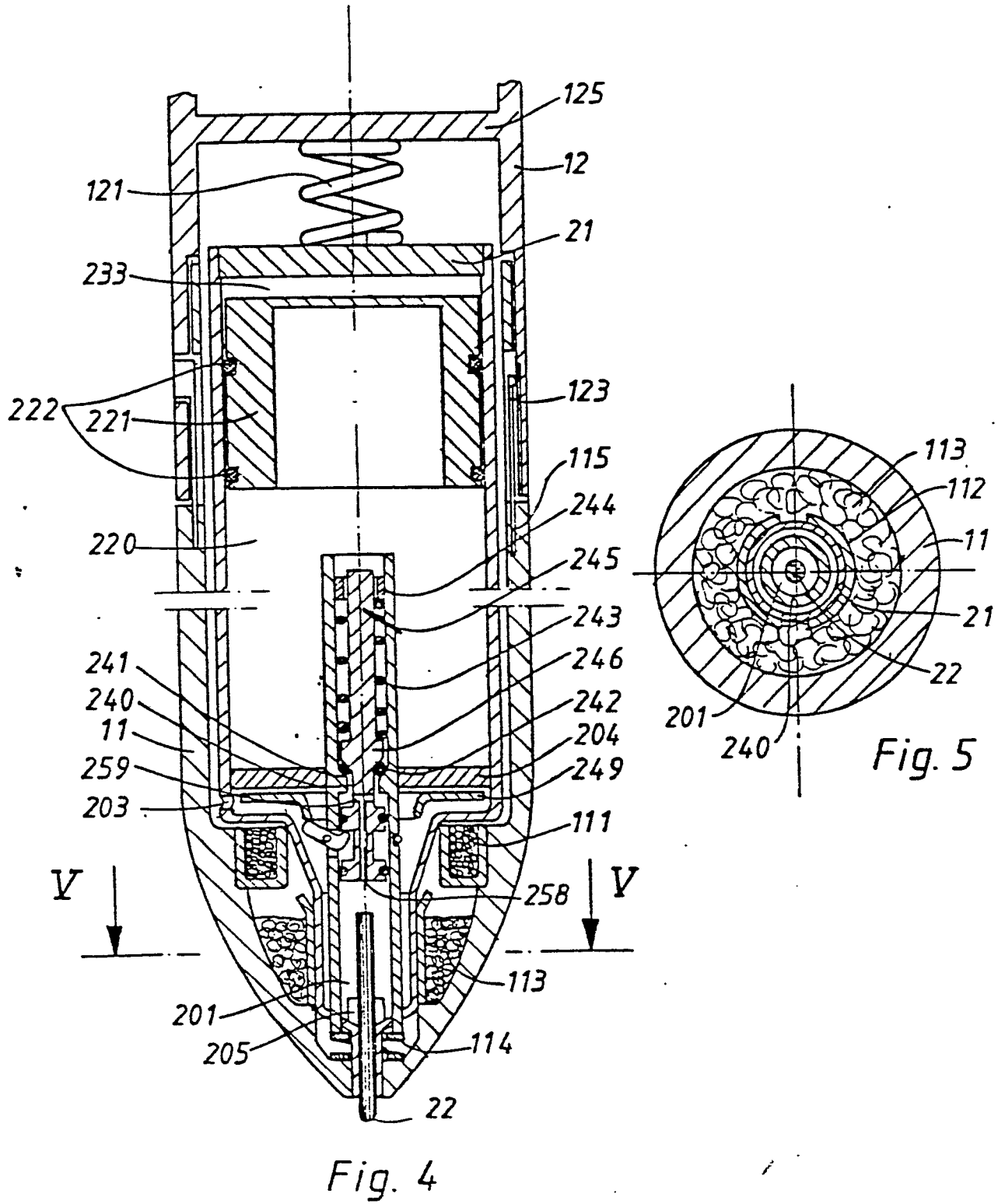


Fig. 1





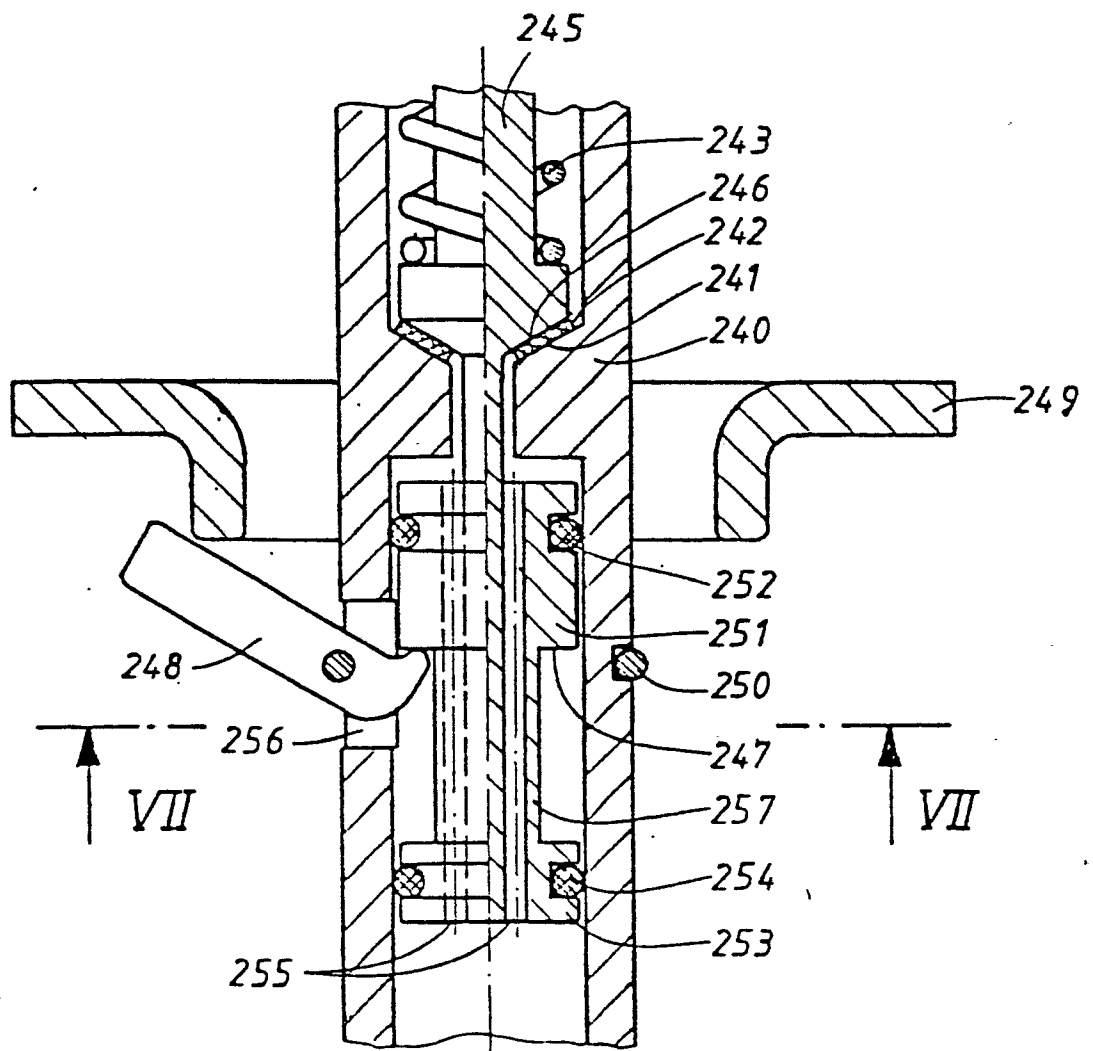
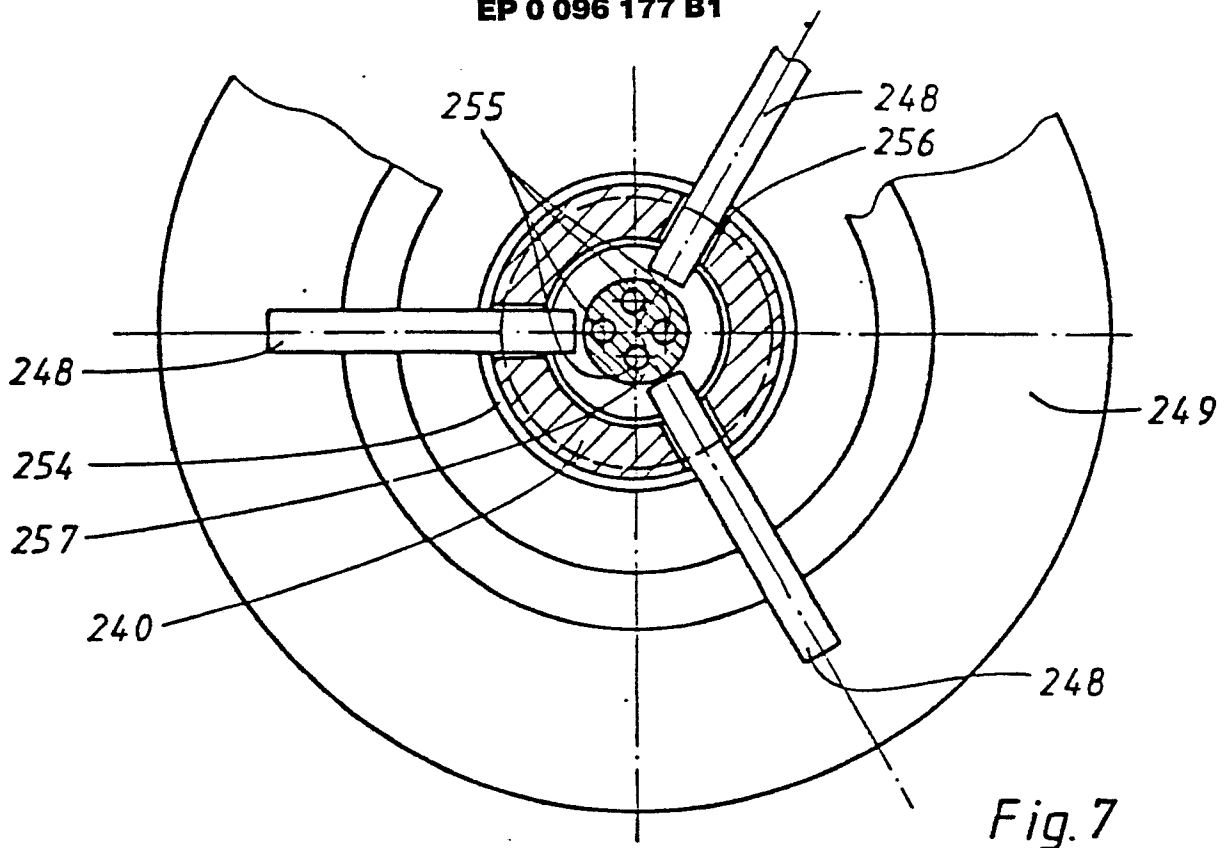


Fig. 6

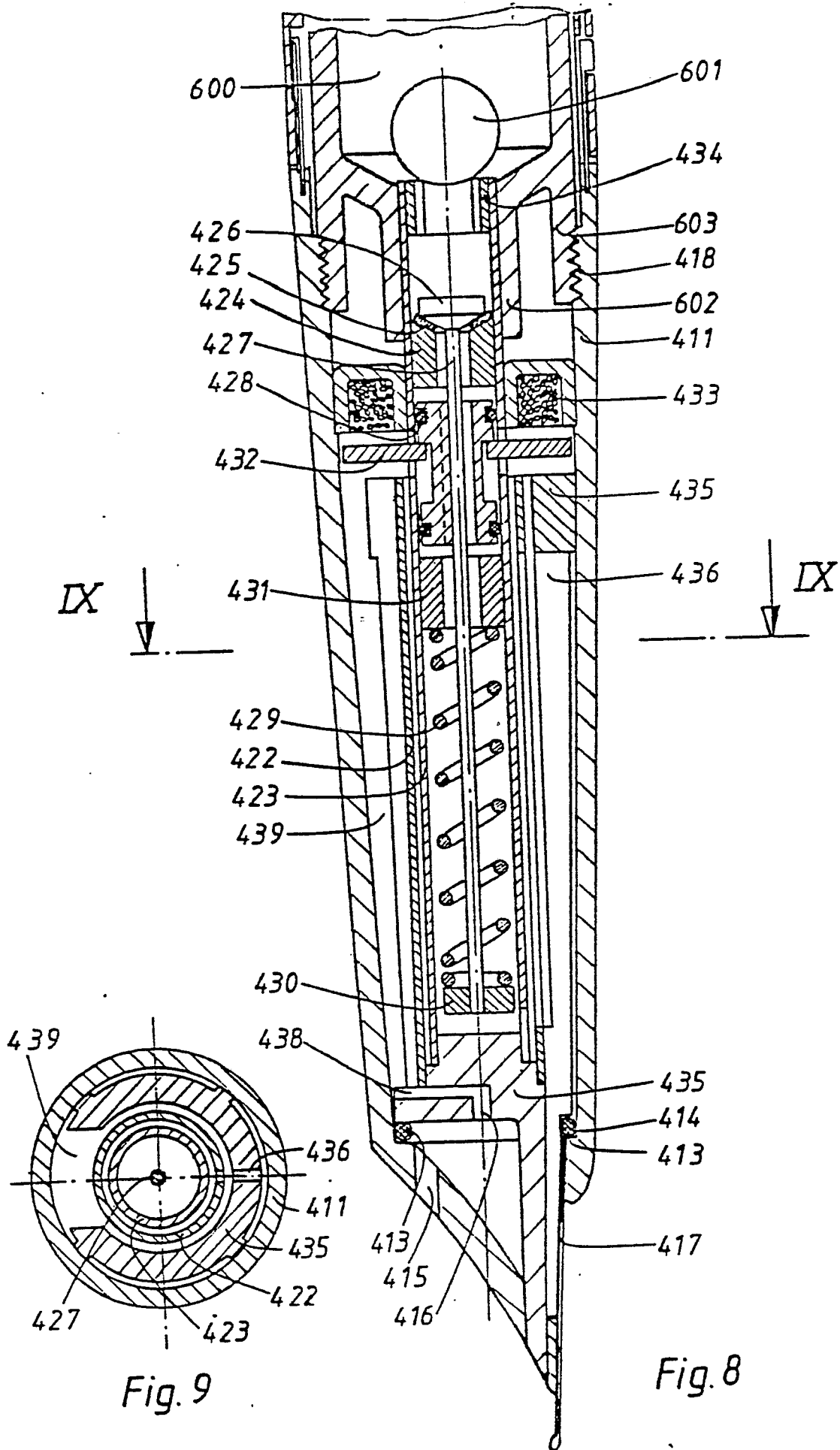


Fig. 9

Fig. 8

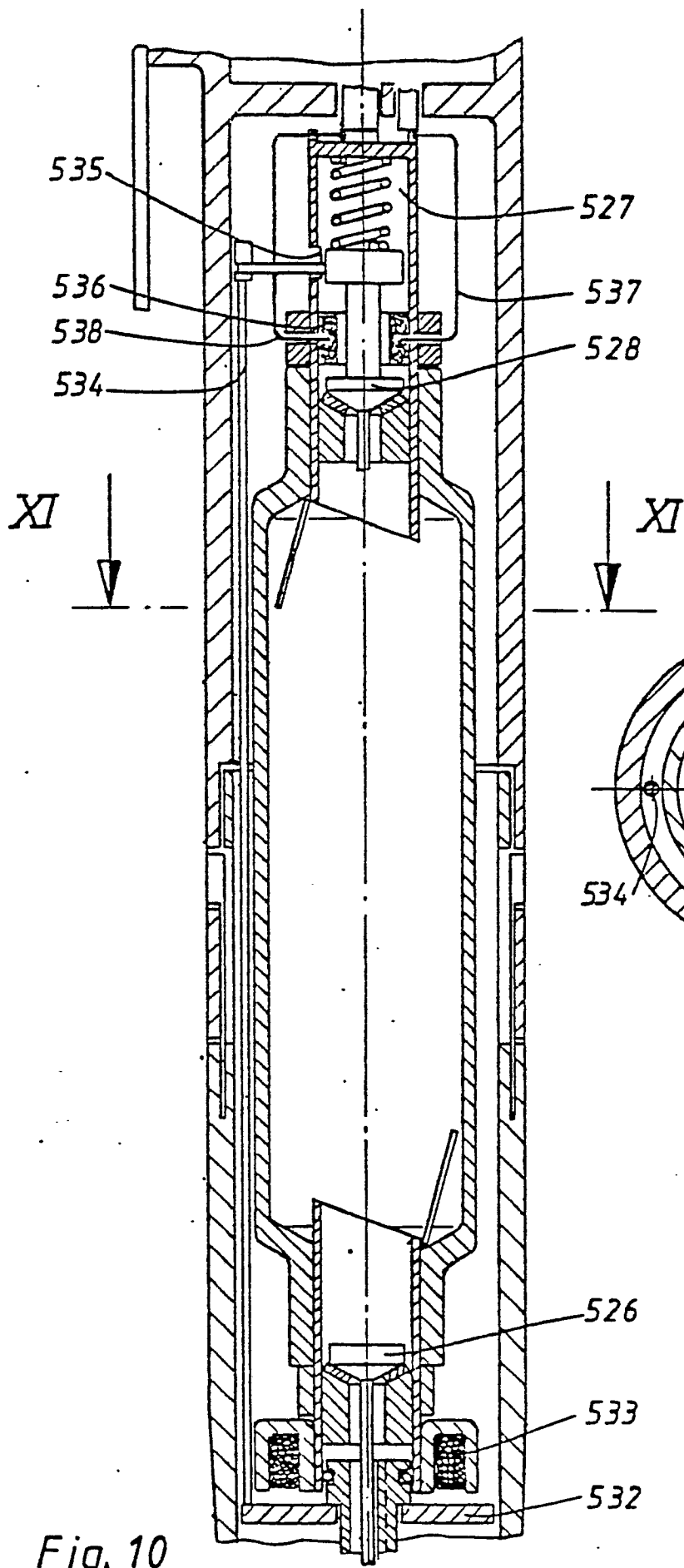


Fig. 10

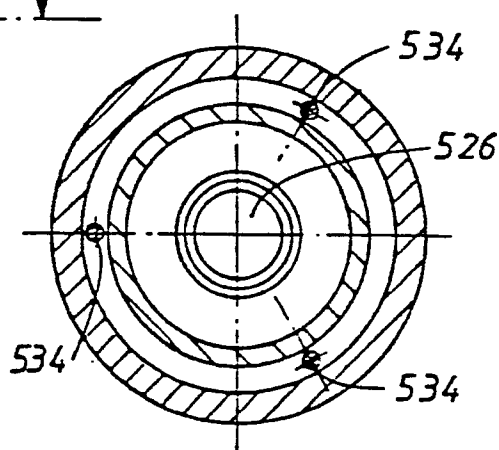


Fig. 11

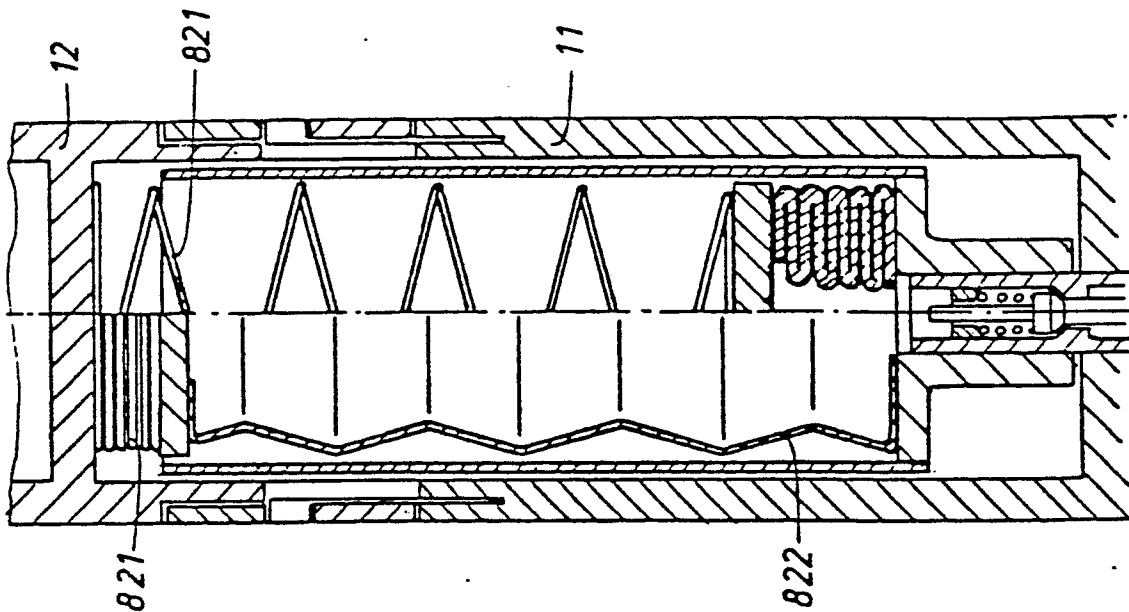


Fig. 15

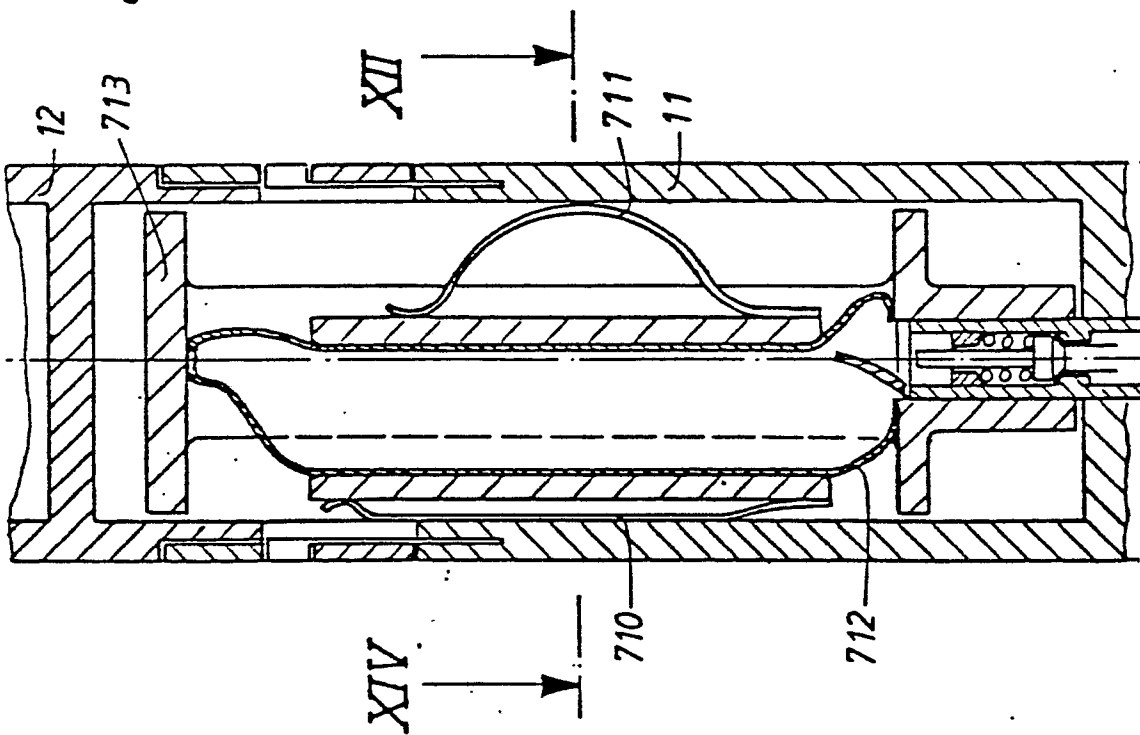


Fig. 13

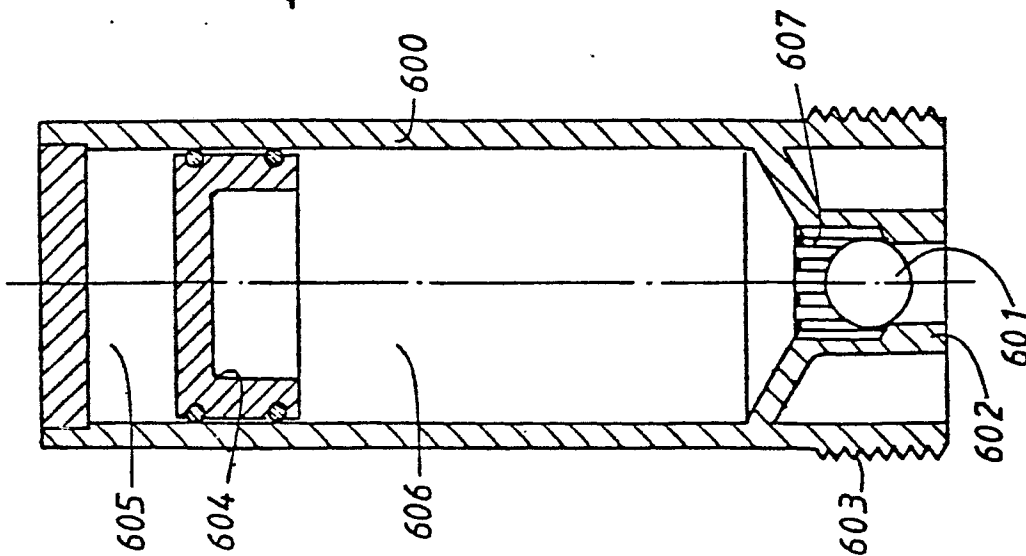


Fig. 12

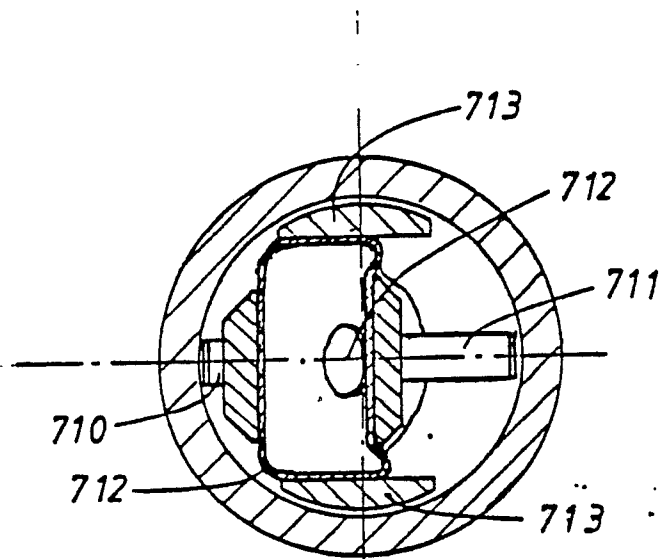


Fig. 14

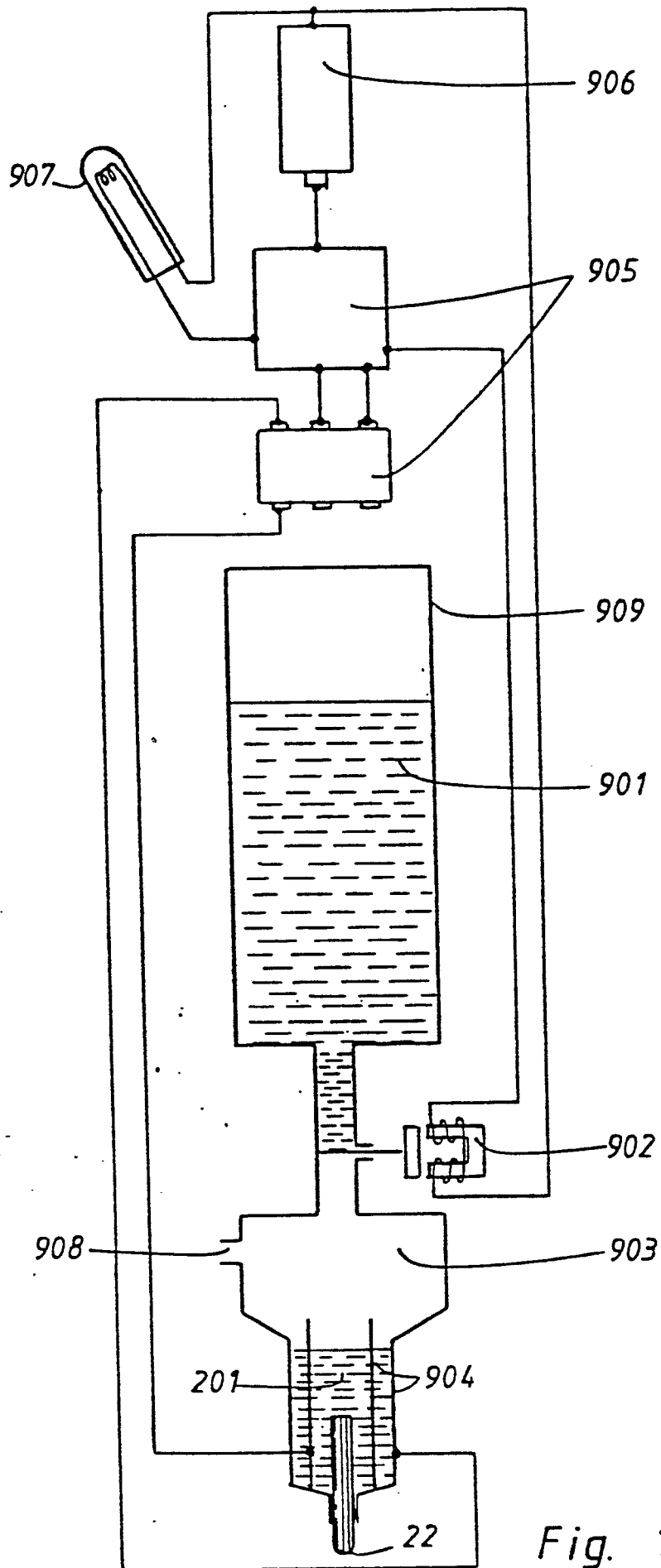


Fig. 16

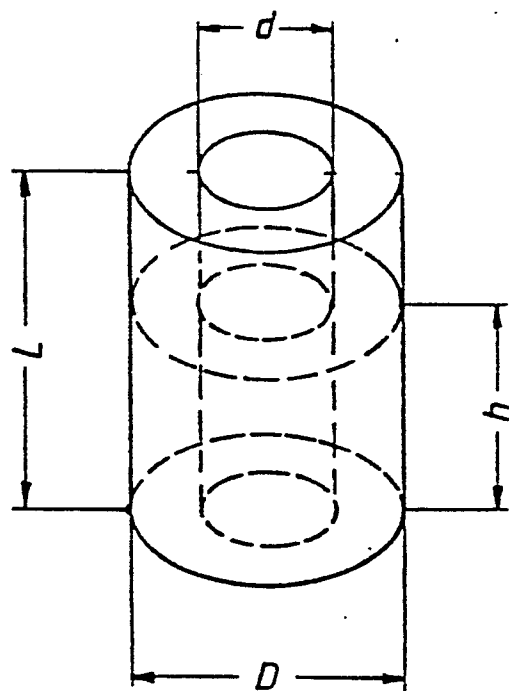


Fig. 17

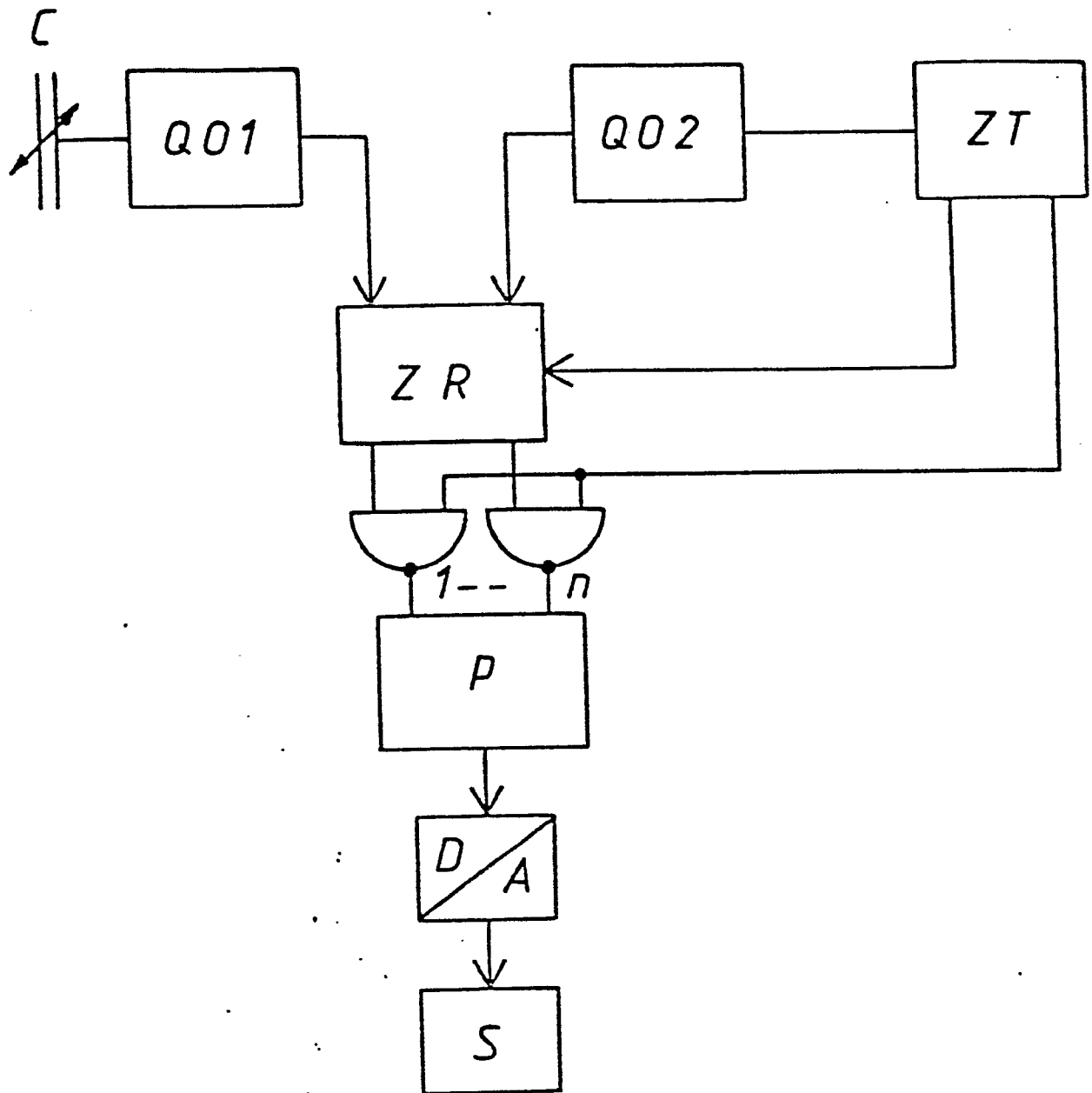


Fig. 18

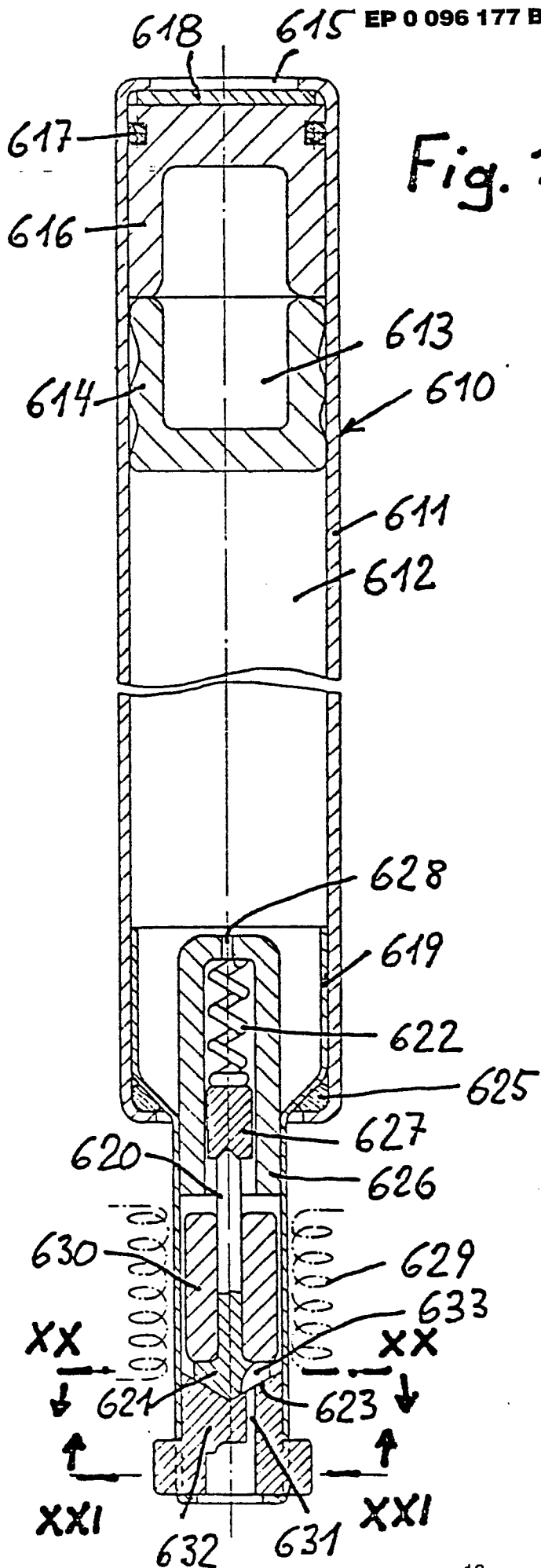


Fig. 19

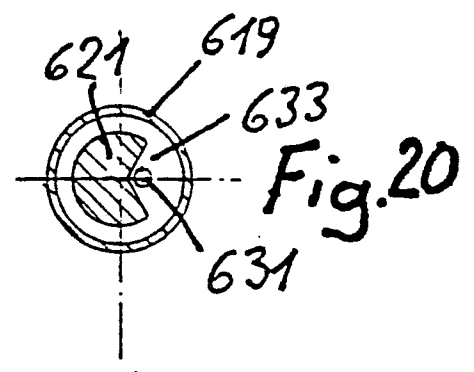


Fig. 20

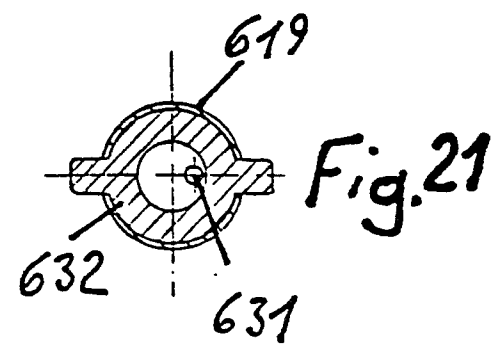


Fig. 21

Fig. 22a

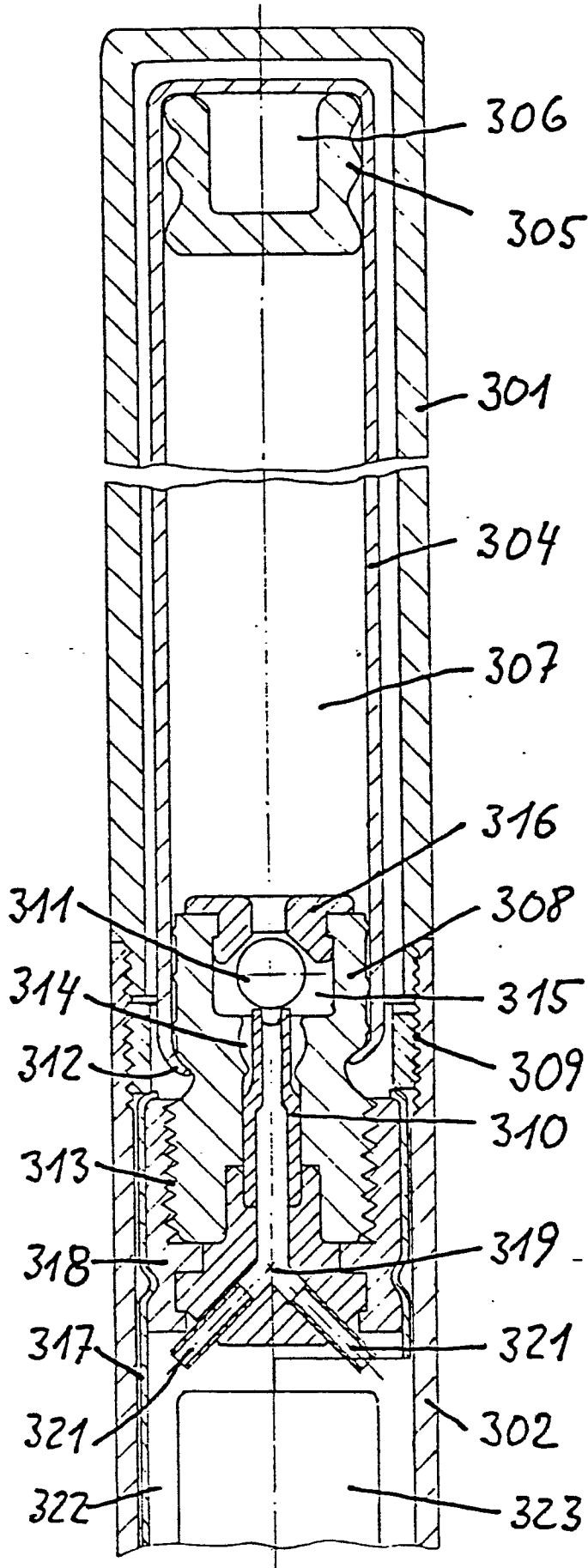


Fig. 23

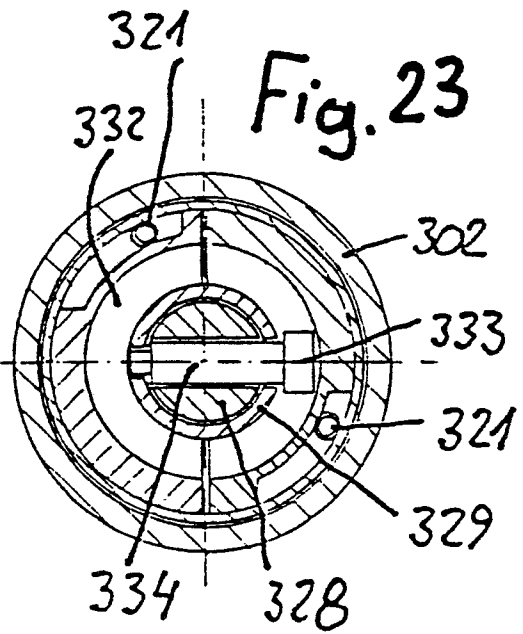


Fig. 22b

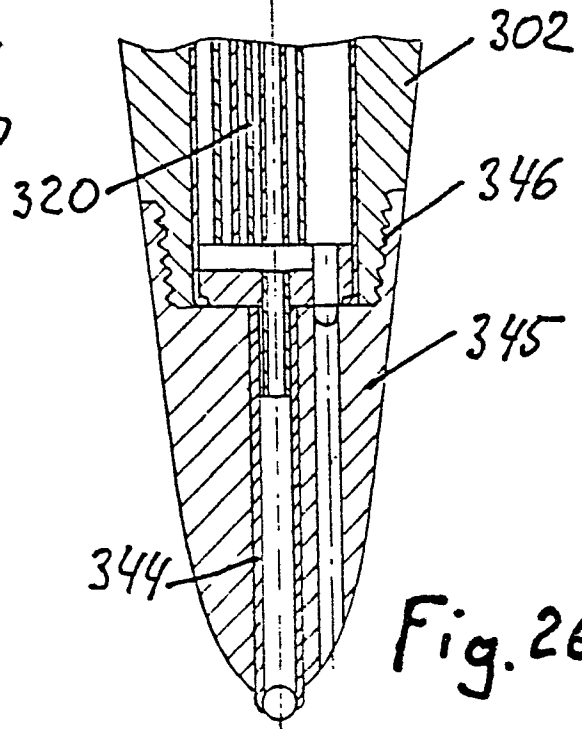
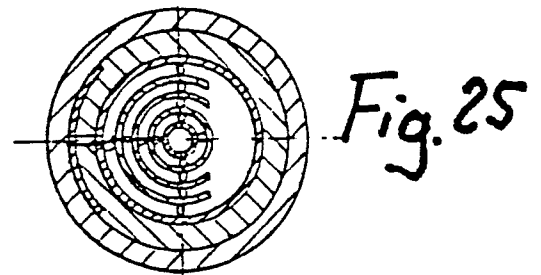
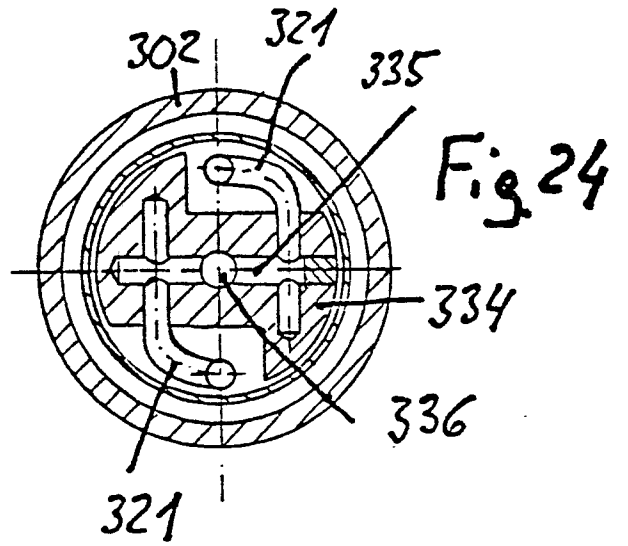
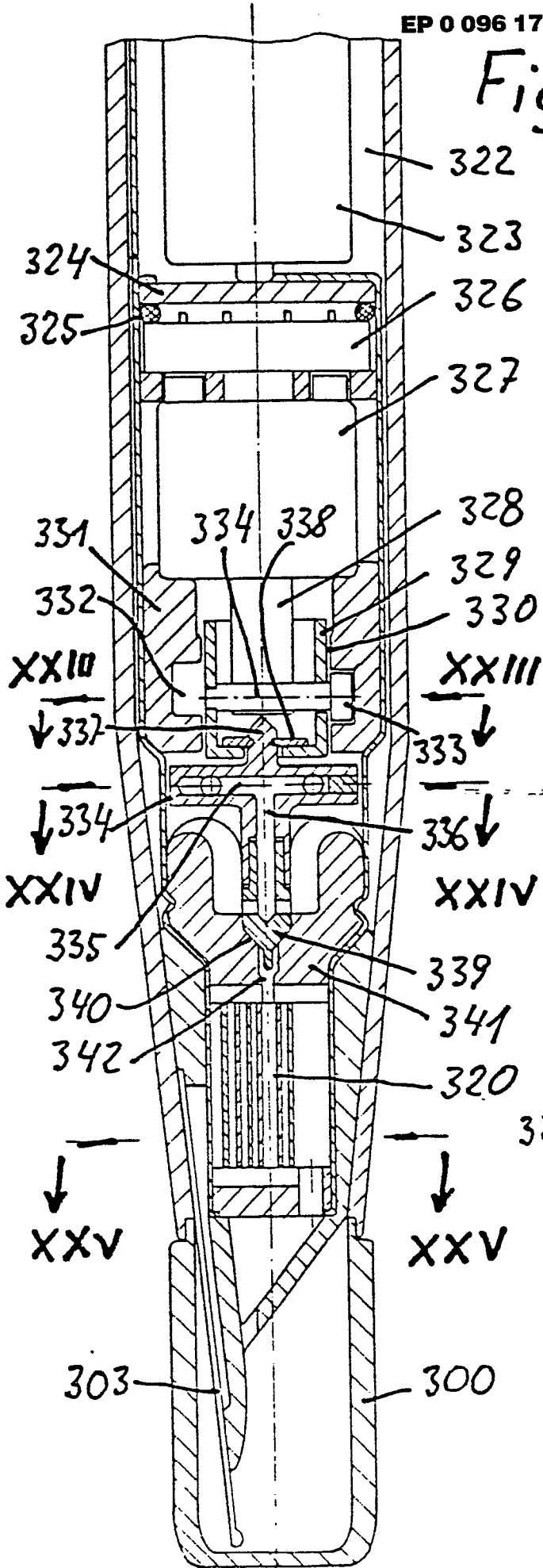


Fig. 27

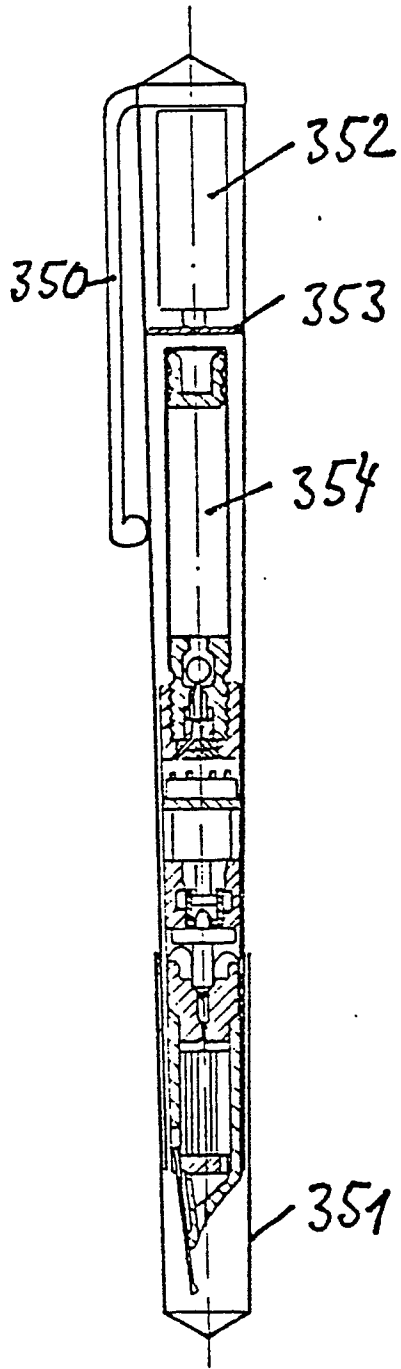


Fig. 28

