



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 20 172 A1 2005.01.27**

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **198 20 172.9**
 (22) Anmeldetag: **29.04.1998**
 (43) Offenlegungstag: **27.01.2005**

(51) Int Cl.7: **A61M 5/30**

(66) Innere Priorität:
197 44 200.5 30.09.1997
198 01 845.2 13.01.1998
198 07 779.3 18.02.1998

(71) Anmelder:
Wagner, Wolfgang, 13503 Berlin, DE

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

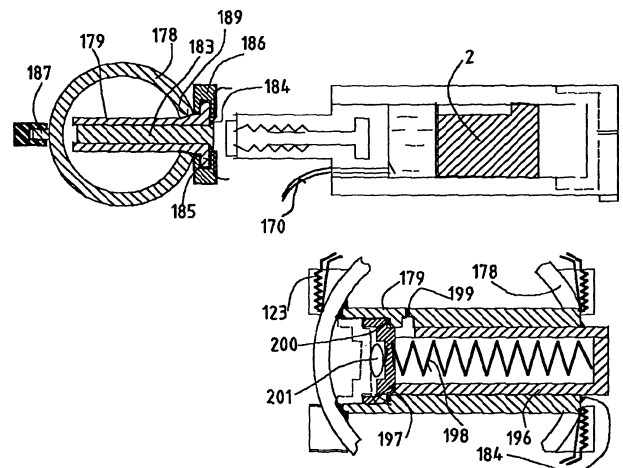
DE 44 40 045 A1
US 55 03 627 A
US 53 12 335 A
US 51 16 313 A
US 38 02 430 A
US 23 22 244 A
EP 10 90 651 A1
EP 08 85 620 A2
EP 07 34 737 A2
EP 04 27 457 A2
WO 97/13 537 A1
WO 92/10 226 A1
WO 92/08 508 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab
 Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Einrichtung und einrichtungsbezogenes Verfahren zur Einbringung eines Diagnostikträgers oder einer Arznei unter die Haut eines Lebewesens**

(57) Hauptanspruch: Einrichtung zur Einbringung eines Diagnostik-Trägers oder einer Arznei unter die Haut eines Lebewesens dadurch gekennzeichnet, daß eine Kammer für die zeitweise Lagerung eines unter Druck stehenden Gases für eine einmalige Ausstoßung nach Entstehen des Druckes vorhanden ist mit wenigstens einer zeitweisen Verbindung zu einem Zylinder, in welchem, zumindest räumlich kurz vor einer düsenartigen Öffnung für die Injektion wenigstens eine einzubringende Substanz gelagert ist, verbunden mit wenigstens einer Vorrichtung vorzugsweise zur Verzögerung, den Gasdruck zum Ausstoß wirksam werden zu lassen, wobei zur Herstellung diese Wirkung in die Kammer vorzugsweise wenigstens eine Öffnung mit Ventilverschluß vorhanden sein kann, in welche Substanzen eingebracht sind, welche zur Entstehung des Druckgases dienen und wobei wenigstens einer der für die Wirkung der Substanzaustreibung erforderlichen Bestandteile ein einmalig benutzbarer Bestandteil ist.



Beschreibung

Aufgabenstellung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Medizintechnik und spezieller auf das der Injektionstechnik. In Anlehnung an "Verfahren und Einrichtung zur Saugdiagnostik und Sauginjektion" (P 195 19 281.8) werden die Ausmaße des Injektors weiter verkleinert, und die Mechanik wird vereinfacht.

Lösung der Aufgabe

[0002] Die Aufgabe wird erfinderisch dadurch gelöst, daß anstelle eines Federwerkes für den Druckgeber, der die Injektion antreibt, Druckgas in Einzelportionen eingesetzt wird. Bei Verwendung eines Druckspeichers hat dies den Vorteil, daß anstelle aufwendiger Ventile Heizdrahtschlingen eingesetzt werden können, welche den Raum- und Mechanikbedarf herabsetzen und Kanalverbindungen rasch herstellen, indem Membranen durch Heizdrahtschlingen oder durch herangeführte Heizspitzen zerstört werden. Das Eröffnen einer Druckgaskapsel mittels eines Gewindes unter Eindrücken eines Dornes in eine Weicheisenplombe ist dagegen kraft- und gewichtsaufwendig. Noch günstiger ist die Verwendung von Treibgaspatronen mit gasbildenden Mischungen. In erster Linie sind als Treibsatz dafür Natriumbikarbonat geeignet, welche bereits innerhalb der Patrone von einer, später zerstörten, Membran getrennt gelagert werden; die Säure kann aber auch aus einem Behälter zugeführt werden. In einem Beispiel für die Injektion aus einem mehrfach verwendeten Injektionszylinder, der eine bessere Heranführung von dosierter Arznei (wie Insulin) erlaubt, wurde das Pulver portioniert in einem Schieber gelagert und Salzsäure von außerhalb zugeführt. Auch dort könnten Salzsäure und Karbonat durch eine Membran getrennt im Schieber lagern und durch Zerstörung der Membran vor dem Injektionszylinder zur Reaktion gebracht werden. Die Aufgabe würde am elegantesten so gelöst, daß die Trennmembran zwischen Flüssigkeit und Pulver mit einer Heizdrahtschlinge versehen wird, deren Leitungen etwa oben und unten je aus dem Schieber heraustreten und mit Kontakten für die Stromzufuhr in Berührung kommen. Über Betätigung eines Knopfes zum Schluß des Stromkreislaufer zur Batterie oder über eine elektronische Steuereinheit wäre die Injektion zu starten, auch in eine Saugglocke hinein, wo der Hautkontakt auch zusätzlich über eine optische Hautkontrolle in einem Fenster auf Eignung überprüft werden könnte. Bei der Ladung beider Bestandteile des gasbildenden Reaktionsgemisches in einem solchen Schiwürden Siebkorb und Einspritzdüse natürlich entfallen.

[0003] Auch in den Einzelpatronen läßt sich der Arznei, durch eine Membran getrennt natürlich Verdünnern (physiologische Kochsalzlösung) nachlagern, die

in einem, den Hautkanal reinigenden Strahl, der Arznei nachgeschickt wird. Auch diese Membran könnte statt durch den Druck eines Kolbenvorschubes oder des Gases selbst durch eine eingelegte Glühdrahtschlinge mit Stromzufuhr durch Kontakte von der Patronenoberfläche zerstört werden. Auch ein Einzelinjekt läßt mit einem der Patrone eingelagerten Treibsatz injizieren, auch in Kombination mit einem Wegwerftöpfchen mit gespeichertem Vakuum, wie es schon früher beschrieben wurde. Anstelle von Arznei, auch solcher in Stäbchen in einem (verlängerten) Düsenkanal, wo eine Pulverstreue wegen der stärkeren Verletzung vermieden werden soll, läßt sich natürlich auch ein Sensorfaden oder ein Trägerfaden für Gewebsflüssigkeit einschließen und vor bzw. nach Rückzug des Fadens eine Messung, etwa auf Glukose hin, vornehmen. Feste Einzeldosen, etwa von Heparin lassen sich sicher applizieren, aber auch viele andere Medikamente.

[0004] Für die Injektionspraxis ist die Benutzung eines Treibsatzes zur Erzeugung eines Unterdruckes in der Saugglocke zur Herstellung eines Hautzeltes, in dem die zu injizierende Flüssigkeit oder ein Pulver Platz hat, ein qualitativer Sprung vorwärts. Dabei ist der Betrieb einer Gasstrahlpumpe wegen des geringeren Platzbedarfes dem Antrieb einer Kolbenpumpe durch Druckgas vorzuziehen. Für Mehrfachinjektionen, aber auch für Einzelinjektionen hatte ich selbst schon ab 1974, später auch andere, die Gasentwicklung mittels Säure und Karbonat vorgeschlagen. Aber die dazu vorgesehenen Behälter waren zu voluminös und die Steuerungsmechanismen kompliziert. Auch die handliche Druckgaspatrone als Vorratsgefäß war schlecht zu bedienen, da das Gas dort mit einem Druck von über 20 atü ausströmt und deshalb ein Reduzier- (oder "Schleußen"-) ventil dem Entnahmeventil vorgeschaltet werden mußte, was gewichtsmäßig und räumlich hohen Aufwand bedingte.

[0005] Bei Betrieb der Strahlpumpe aus einem Einzeltreibeisatz, der für die Einzelapplikation gestartet wird, kann die Geschwindigkeit des Zuflusses und der Angriff der Säure auf das Karbonat (oder andere gasbildende Agentien) geregelt werden. Dies kann über die Art der Körnung und Teilchengröße des festen Bestandteils, also etwa des Karbonats erfolgen. Schließlich können sogar aneinander anschließende Gasproduktionsschübe erzeugt werden, so daß eine erneute Hautansaugung zur Wahl einer geeigneten Punktionsstelle vorgenommen werden kann, wenn sich die zuerst vor der Injektionsdüse liegende Stelle als nicht geeignet erweisen sollte. (Letzteres kann direkt durch Beleuchtung der Injektionsstelle und Sichtbeobachtung oder vorzugsweise durch optische Meßvergleiche entschieden werden). Auf materialschonende Weise und durch den Druckabfall auch die Steuerung erleichternd kann etwa ein Teil des festen Bestandteils granuliert und das einzelne Körnchen mit einem Überzug versehen werden, dessen

Widerstandszeit gegenüber der Säure sich experimentell und rechnerisch ziemlich genau festlegen läßt. Als Beispiel eines Hüllstoffes sei Zellulose genannt. Die Pharmaindustrie hat in der Galenik aber viele Kapselhülsen entwickelt, welche der Magensäure einen nur geringen Widerstand bieten. Auch auf den hohen Wasseranteil durch Säureverdünnung kann die Granulaumhüllung oder die Trenwandbildung abstellen. So eignen sich manigfaltige Zucker und Salze zur Umhüllung.

[0006] Die derart nach der Zeit ihrer Aufschließbarkeit durch die Säure unterschiedenen Partikel können nur im Treibsatz regelmäßig und homogen verteilt gelagert werden, oder auch in verschiedenen Schichten je zusammengefaßt, etwa tablettenartig aneinander gelagert oder auch in röhrenförmigen Schichten bei Säurezufluß von einem freien Kanal in Patronenmitte. Auch eine Gerüstsubstanz kann der Säurezuflußregulierung dienen. Schließlich bildet das Reaktionsprodukt zwischen Säure und Karbonat selbst eine Art Gerüst, welches die Säureeinwirkung verzögert. Es können auch Pulverabteile regelrecht durch nur bedingt und gesteuert von Säure abbaubaren Membranwänden aufgeteilt und hintereinander der Säure zugänglich werden.

[0007] Die Schubeinwirkung des entstehenden Druckgases auf die Arznei für deren Austreibung muß für die Dauer der Hautansaugung durch die Strahlpumpe gestoppt werden. Dies kann dadurch geschehen, daß der Kolben oder Hohlkolben hinter der Arznei hinter eine Ringleiste zu liegen kommt, welche bei starker Druckwirkung wegen Wandverdünnung und Spaltraum um die Patronenwandung ausweichen kann. Es kann auch eine Anklebung oder Befestigung von Kolbenelementen mittels Materialbrücken an der Patronenwandung vorgenommen werden.

[0008] Schließlich können auch zwei durch eine Trennwand völlig abgeteilte Räume in der Patrone vorgesehen werden. Der vorder, düsennahe Raum enthält dann die Arznei und den austreibenden Kolben. Der Gasstrom wird dann in der Raum zwischen Trennwand und Kolbenhinterfläche erst eingeleitet, wenn das Druckgas genügt Wirkung in der Strahlpumpe entfaltet hat.

[0009] Günstigerweise muß der volle Druckaufbau für die Injektion erst zuletzt erfolgen, wobei aber ein Leck, wie es bei gebräuchlichen Schieberventilen kaum vermeidbar ist, nicht hingenommen werden kann. Auch ein Schieberventil kann aber eingesetzt werden, wenn die Ventilöffnung von gegeneinander gerichteten und wirkenden Lippendichtungen umschlossen werden, die vorteilhafterweise paarweise in einen einzigen Dichtungsring zusammengeschlossen werden. Hat sich der Hohe Injektionsdruck in dieser Dichtungskammer aufgebaut, so muß der Ventilchieber nicht mehr bewegt werden.

[0010] Wird zum Abschluß des Gasdruckraumes von der Pumpenleitung ein Sitzventils gewählt, so lassen sich Dichtungsprobleme mindern, indem der Elektromagnet für das Ventil in ein Gehäuse mit dem Sitzventil eingeschlossen wird. Auch kann eine Membranverbindung hinter und um den Ventilteller von Druckgas beaufschlagt den Ventilschluß erleichtern. Zweckmäßigerweise wird dort, wo die Druckluftzufuhr zur Strahlpumpe über Schläuche erfolgt, das Sitzventil für den Gaseinschluß in der Patrone in deren Nähe verlegt um den Druckschlauch zu entlasten. Ein Sitzventil kann eingespart werden, wenn durch den Vorschub der Patronenhülse in der Sockelbohrung der Saugglocke etwa mindestens einer der eben beschriebenen doppelwirksamen Lippendichtungen vorhanden ist, der in der tiefsten Eindringstellung der Patrone bis zum Hautkontakt mit deren Düse die seitlichen Gasaustrittsöffnungen in der Patronenwandung verschließt. Ein Faltenbalg, Elastiksack oder eine Zylinderkolben zur Entleerung von Spülflüssigkeit zur Auswaschung der Arznei aus dem Schußkanal in der Haut läßt sich auch hier der Arznei nachschalten. Die Sollbruchstelle des entsprechenden Behältnisses kann durch Dornen die nahe der Aufprallstelle des Behältnisses hinter dem Düsenbereich angeordnet sind im letzten Injektionsstadium eröffnet werden.

[0011] Die Stärke des Soges, der auf die interindividuell sehr unterschiedlich empfindliche Haut einwirkt, kann durch ein Membranventil geregelt werden, dessen Stößelfeder und damit sein Öffnungsmoment dadurch verstellbar ist. Zweckmäßigerweise dient dieses Membranventil zugleich über eine Taste als Wiederbelüftungsventil für den Fall, daß der Patient die Hautansaugung abbrechen will. Insbesondere bei automatischer optischer Hautkontrolle auf Eignung ist aber ein elektromagnetisches Sogventil erforderlich, das über die Steuerzentrale die Hautansaugung beenden kann. Durch stakkatierten Betrieb dieses Belüftungsventiles kann aber auch eine im einzelnen erwünschte Sogstärke über der Haut eingestellt werden. Es können in der Steuerzentrale hierfür elektronische Programme vorgesehen sein, welche verschieden lange Öffnungsimpulse für das Schieberventil vorsehen. Erfolgt die optische Hautkontrolle entsprechend der Lichtabschwächung tangential durch die in einem Fenster in der Saugglocke stehenden winzigen Hautkuppe, so können etwa drei Meßwertkonstellationen in der Steuerzentral entschieden werden:

1. Der Meßstrahl fällt ungeschwächt auf den Sensor. (Es ist dann keine Haut durch das Fenster eingedrungen, weil die Haut nicht genügend hoch in der Saugglocke steht oder weil eine knotige Hautveränderung den Hauteintritt in die Lochblende des Fensters verhindert.)
2. Es kommt zu einer Lichtdämpfung, die höher ist als das vorprogrammierte Fenster. (Es wird das Entlüftungsventil geöffnet, bzw. Signal zur Betätigung des Ventilschalter abgegeben, um die die

Hautansaugung vor der Injektion abubrechen, da Pigmentmale oder Hautanomalien mit Wahrscheinlichkeit vorhanden sind).

3. Es tritt eine Lichtdämpfung auf, dessen Fensterbreite vorher einprogrammiert wurde, zweckmäßigerweise in Abhängigkeit vorher am Patienten gewonnener Meßwerte. (Das Sitzventil wird dann über Magnetimpuls vom Steuergerät her zur Injektion geschlossen).

[0012] Der Charakter der Impulsserie für das elektromagnetische Belüftungsventil kann Über flankengesteuerte JK-Kippglieder verändert werden, in Abwandlung der Angaben, die Jean Pütz in seiner "Einführung in die Digetalelektronik" in Teil 1 und 2, vgs, Verlagsgesellschaft Schulfernsehen Köln 1980, 1981 bekanntmacht. In einem Erfindungsbeispiel wird im Falle 1 oder 2 der optischen Meßergebnisse über Betätigung des elektromagnetischen Belüftungsventils vom Ventilstößel zugleich ein Sperrzahnrad ausgelöst und die um eine zentrale Aufhängung im Dach der Saugglocke diese durch eine Spiralfeder um einen bestimmten Winkelsektor gedreht. Wird jetzt das Belüftungsventil geschlossen und steht ein erneuter Druckgasschub zur Verfügung, so wird die Haut erneut angesaugt und bei einem Hautprüfungsergebnis nach Fall 3 die Injektion betätigt. Die Sogableitung aus der Saugglocke erfolgt in diesem Falle durch die Drehachse im Zentrum des Saugglockendaches hindurch.

[0013] Die Saugglocke befindet sich innerhalb einer Manschette die fest – ohne mitzudrehen – auf der Haut steht und ist nach unten leicht gegen die Haut gefedert.

[0014] In einer anderen Lösung wird mittels einer gegen Sperrzähne wirkende Magnetklinke eine Manschette gegen die Haut im Saugglockeninneren nach unten geschraubt. Nach Druckaufbau in der Saugglocke und erneutem Unterdruck kann die Haut nicht mehr so hochsteigen, so daß bei seitlicher Düsenanordnung eine andere Hautstelle vor dieselbe zu liegen kommt. Die Höhe der Saugglocke läßt sich auch über gegen die Haut konkordenartig höhengestaffelte Lamellen feststellen, an welcher Kontakte der Steuerzentrale Erdschluß melden.

[0015] Auch Stufenspritzen, sogenannte "Pens", können über die Druckpatronen angewandt werden. Nach Abziehen einer Verschlusskappe von der Patrone mittels deren die Düse und die seitlichen Arzneieintrittsöffnungen für die Arznei geschützt sind, wird die Patrone in den Saugglockentrichter eingeschraubt. Die beiden Pens – oder statt einer solchen ein Verschlussmandrin – werden ebenfalls über Bajonettverschluß – aber parallel zur Saugglockentrichteröffnung – mit dem Injektorkörper verbunden. Die Injektionskanülen dringen dabei in einen feinen bogigen Kanal ein, der sich in die Öffnungen der Pa-

trone fortsetzt.

[0016] In einem Sonderfall dient eine elastische dünneandige Manschette, welche von innen den Arzneiöffnungen in der Patrone anliegt als Ventil. Wird der Pen betätigt, so zwängt sich Arznei unter der Manschette und vermengt sich mit der dort gelagerten Verdünnungsflüssigkeit. Der Injektionskolben und der Treibsatz werden dabei nach hinten verdrängt.

[0017] Damit die Schraubbewegung bei Betätigung der Kappe am Ende der Arzneipatrone nicht behindert wird, kann ein Gelenkteil – beispielsweise eine Platte mit Kugel zur Unterseite der Schraubkappe die Drehung erleichtern. Verbilligend kann die Schraubvorrichtung auch in das Gerät selbst verlegt werden, so daß zwischen Kappe und Patrone kein Bajonettverschluß notwendig ist.

[0018] Dies wurde in einem Beispiel gezeigt, bei welchem die Patrone von oben zentrisch in die Saugglocke eingeführt wird. Eine solche Vorgehensweise ist dadurch wieder zweckmäßig, daß die Patrone verhältnismäßig gering nach oben steht und ein Abheben der Saugglocke deshalb nicht befürchtet werden muß.

[0019] Es kann eine Sperrvorrichtung vorgesehen werden, die eine Absenkung der Patrone in die Injektionsposition so lange verhindert, bis die optische Hautkontrolle nach Ansaugung der Haut über die Strahlpumpe abgeschlossen ist. Diese Sperrklinke kann auch mit einem elektromagnetischen Ventil funktionell gekoppelt werden. Auch die Sogwirkung innerhalb einer doppelten Lippendichtringmanchette während der Strahlpumpenbetätigung kann hemmend wirken, zusätzliche Noppen an der Außenwandung der Patrone können diese Hemmwirkung unterstützen, so daß eine Klinke auch entbehrlich wird.

[0020] Bei steilem Gewonde- oder Spiralnutgang kann deren unterem verbreiterter Ende eine Stützflanke für den Kappen-(bzw. Patronenwandungs-)stift vorgesehen sein, welche die Rückwärtsbewegung durch GASdruck auffängt.

[0021] Schließlich kann für Notfälle auch auf die Anwendung einer Saugglocke verzichtet werden. Es muß dann lediglich ein Band zwischen Kappenrand und Patronenoberfläche gelöst werden. Der Zug daran kann auch die durch das gleiche Band – in Längsrichtung – gedeckte Düse freigeben. Eine hutartige Verbreiterung der Patronenwandung kann zu starken Anpressdruck auf die Haut mildern.

[0022] Der Wechsel der Hautstelle nach optischer Hautkontrolle auf Eignung für eine Injektion kann auch dadurch bewerkstelligt werden, daß innerhalb eines äußeren Andruckzylinders die Saugglocke eine Sektordrehung erfährt oder der zur Saugglocke ge-

dichtete Außen- oder Schiebezylinder mit der Patrone zur Saugglocke eine Absenkung erfährt. Die Absenkung oder auch die Sektordrehung kann in Zwischenstufen, letztere etwa nach links oder rechts aus der Mittellage erfolgen. Die Patrone als Punktionsorgan ragt dabei mit ihrem Ende für den Einschluß eines Sensorfadens oder die Einspritzung einer Arznei in eine Mulde der Saugglocke und reicht bis an das Fenster für die optische Hautkontrolle. Letzteres wird zweckmäßig hochoval gestaltet, damit das Patronenelement mit dem Schiebezylinder der Absenkungsbewegung folgen kann. Die Absenkungsbewegung kann auch sicherheitshalber verriegelt sein, wenn erst auf ein Signal von der Steuerzentrale hin wegen Nichteignung der Hautstelle zur Punktion eine Absenkung des Schiebezylinders erfolgen soll. Die Absenkung des letzteren hat zur Folge, daß dieser nun den neuen Dichtungsrand zur Haut hin bildet, während der Saugglockenrand etwas höher steht und so sektoral (durch einen Elektromagneten oder über eine Hebel-Keilführung) gedreht werden kann. Es können auch elastische Klauen im Inneren der Saugglocke, etwa unterstützt durch eine tabakbeutelnahtartig zusammengeschnürte Schleife einer Saite um die Hautkuppenbasis die Hautkuppe umfassen und mit ihr sektoral gedreht werden. (In diesem Falle könnte sogar ein äußerer Schiebezylinder eventuelle entfallen, weil die Klauen und die Saite ja eine leichte Anhebung vom Saugglockenrand bewirken.) Ein gewisser Abstand des Ringes der Auflage des Schiebezylinders vom Rand der Saugglocke läßt eine Elastizitätszone gewinnen, wird aber mit einem erhöhten Unterdruckvolumenbedarf erkauft. Zum Teil kann dieser Nachteil dadurch wettgemacht werden, daß über ein Rückschlagventil die zwischen Saugglocke und Dichtungsrand des Schiebezylinders angesammelte Luft über einen Kanal bei Andruck dieser Zone entleert wird.

[0023] Dadurch daß die Patrone nach Außen in einem Aufnahmezylinder durch eine Verschlusskappe des Gerätes abgeschlossen wird, kann die Patrone gerichtet und rotationsgesichert eingeschoben werden. Es entfallen damit Koppelungsprobleme und Kosten bei der Patronenherstellung, etwa wenn es um die Passage des Klemmdichtringes für die Gasableitung geht (der von einem Gewinde passiert werden müßte) oder um die Abdichtung seitlicher Arzneizuführöffnungen.

[0024] Im Beispiel der **Fig. 31.** wird eine solche Koppelung vorteilhaft – etwa für verschiedene Arzneisorten – beidseitig an die Patrone erfolgen. Erleichtert wird der sterile Abschluß dabei durch eine U-Kanüle aus der Arzneipatrone, deren Ende in eine Dichtungsbohrung vorn in der Patrone eingeschoben wird, die in einer exzentrischen Ausbuchtung der Patronenwandung (die zugleich der Drehsicherung dient verläuft und deren Lücke ins Patroneninnere von einer Art Klappensege¹ verschlossen wird. Letz-

teres ist vorzugsweise elastisch gegen die U-Kanülenöffnung gebogen und wird nur durch den Arzneidruck bei Dosierung aus der spendenden Arzneipatrone (vorzugsweise einer Stufenspritze) abgehoben. Bei der bevorzugten Patronenvariante vom Zweikammertyp besteht zwischen den Treibsätzen für die Vakuumerzeugung und demjenigen für den Sensorfaden- oder Arzneiaustrieb eine Scheidewand. Zweckmäßigerweise wird in Gußtechnik der zentrale Öffnungsdorn für den elastischen Beutel des hinteren Treibsatzes als Teil der Scheidewand ausgeformt. Der hintere Patronenteil wird zweckmäßig nach Kalibersprung im Bereich der Scheidewand von stärkerem Durchmesser gewählt, da die Druckstrahlpumpe einen höheren Treibgasbedarf hat. Der hintere Treibsatz kann mit seiner Verpackungshülle ergänzt werden. Seine Grenzfläche ist adhäsiv lösbar mit der Scheidewand verbunden. Zwischen in dem in den Aufnahmezylinder eindringenden Teil der Schraubkappe (auch wenn sie mit der Außenseite des Aufnahmezylinders verschraubt ist) und der Verpackungshülle wird eine lösbare Verbindung hergestellt. Diese kann adhäsiv sein, aber auch mittels einer Schlaufe und eines Hakens oder durch das Durchstecken eines Hakens oder Ankers durch die zentrale randnachgiebige Öffnung eines Ringes erfolgen.

[0025] Weitere Verbesserungen brachte die Zusatzanmeldung P 198 01 845.2, wobei von Gerhard Wagner ein Wegwerftrichter mit stehender Kanüle und von August Weisel mit P 41 21 351 eine Gasgeneratorzelle für die elektrolytische Erzeugung von Wasserstoff in einer Zylinder-Kolbenspritze bekannt ist, deren Kolbenstopp sich allerdings nur auf die Dosierung bezieht. die Anordnung ist also nicht für eine plötzliche, explosionsartige Wirkung geeignet, während bei uns bei langsamerer Gasproduktion ein druckdefinierter Kolbenstopp Bedingung der Anwendbarkeit für den Austrieb durch eine Düse oder die Injektion eines Sensorfadens ist.

[0026] Es galt in Anlehnung an eine kürzlich angemeldete Einrichtung für die Punktion von Blutgefäßen innerhalb einer Saugglocke, eine Einrichtung zu schaffen, welche die Unterdruckerzeugung für die Saugglocke erleichtert. Dabei war die Steuerung, etwa auch der Druckgasentwicklung, dem neuen Konstruktionsprinzip anzupassen.

[0027] Selbst für die Injektion eines Fadens für Diagnostikzwecke, etwa für Stoffwechselfmessungen, wurde eine Verbesserung angegeben, die sich auch innerhalb des beschriebenen Apparates anwenden läßt.

[0028] Durch die explosionsartige Kohlendioxidentwicklung ergab sich die Aufgabe, den Kolben – oder was eine Membran, welche die Arznei vom Treibmittel trennt – nur eine kurze Zeit festzuhalten, bis der für

die Austreibung durch eine Düse erforderliche Druck vorhanden ist.

[0029] Die Unterdruckerzeugung mittels Gasstrahlpumpe erfordert für die Druckregelungen wenigstens ein Ventil und größere Mengen an Chemikalien zur Gaseerzeugung.

[0030] Zur Lösung der gestellten Aufgabe wird die Saugglocke, die vorzugsweise die Patrone mit dem Treibsatz und der Arznei bereits als Wegwerfteil enthält, gedichtet in eine Halterung im Zentrum eines Faltenbalges befestigt. Der Faltenbalg erzeugt durch Platten verbunden und von einer Druckfeder auseinandergetrieben den notwendigen Unterdruck in der Saugglocke. Hinsichtlich der Formgebung wird eine ovaläre Form als günstig angesehen, da sie rocktaschengängig ist.

[0031] Da der Treibsatz nach Platzierung im Faltenbalg nicht mehr zugänglich ist, wird die Membran des Säurebehälters vorzugsweise mittels einer Glühdrahtschlinge zerstört. Mit dem benachbarten Bikarbonat bildet die Säure Kohlendioxid. Andere gasbildende Mischungen dürften weniger tauglich sein. Die Sogauslösung kann bei dieser Bauweise der Saugpumpe besonders einfach als Rasterriegel gestaltet werden und durch einen gemeinsamen Zug gelöst werden. Aus hygienischen Gründen ist es vorteilhaft, den Faltenbalg mit der Feder von dem übrigen Gehäuse lösen und getrennt sterilisieren zu können, insbesondere wenn das Gerät von verschiedenen Personen benutzt wird. Es zeigt sich, daß die Einführung des Druckstrahles von der Seite und der Hautkuppenbasis her einen längeren Weg zur Folge hat und daher mit weniger Druck auf das Gewebe einwirkt. Der Kolben kann günstigerweise durch einen Faden mit bekannter Festigkeit bis zum Erreichen des gewünschten Gasdruckes zurückgehalten werden. Wird auch hier ein Glühdraht verwendet, der nach Art eines Sicherungsdrahtes bei Stromzufuhr reißt, so kann der Injektionsdruck von einer elektronischen Steuerzentrale her verschiedene Stärke aufweisen.

[0032] Durch eine zentral durch den Kolben geführten Lichtleitfaden kann auch durch die Düse hindurch die Punktionsstelle beleuchtet und die reflektierte Lichtstärke zur Hautkontrolle gemessen werden.

[0033] Für einen Dorn der den zur Schußkanalauwaschung vorgelagerten Faltenbalg mit Verdünner eröffnet, kann im Kolben eine mit Verdünner gefüllte Bohrung vorgesehen sein. Es wird eine Variante beschrieben, bei welcher der Kolben in seitlichen Nischen Piezokeramik enthält, welche durch Stromeinfluß sich ausdehnt und bewegungsperrenden Druck auf die Zylinderwandung der Patrone (als Spritze) ausübt. Ähnlich wie die Strahlregulierung in Tintenstrahldruckern kann ein Piezokeramikröhrchen auch

eine Sensorborste oder einen Sensorfaden aufnehmen, welcher aus einem Überdruckreservoir (hier mit Treibsatz) gespeist wird.

[0034] Unter Stromeinfluß kann so der Trägerfaden in seiner kapillären Bohrung festgeklemmt werden, bis der erwünschte Injektionsdruck, erfahrungsgemäß über Zeitsteuerung etwa, erzeugt ist. Eine elektronische Steuerzentrale kann hierzu eingesetzt werden, aber auch ein einfacher Schalter, insofern der Gasdruck nach Membranzerstörung des Säurebehälters rasch ansteigt. Piezoelemente können auch zum Patronenvorschub anstelle einer Verschraubung eingesetzt werden. Der Andruck an den Dichtungsring wird dadurch sicherer, auch kann eine Verschlussfolie vor der Düse weggezogen werden. Um auch bei der Nutzung einer Gasstrahlpumpe Unsicherheiten etwa wegen Verwerfung einer gewählten Hautstelle begegnen zu können werden nach **Fig. 29** Beispiele einer zweikammerigen Treibsatzpatrone gegeben. Der hintere Treibsatz versorgt die Strahlpumpe und kann erneuert werden, ohne daß die Arznei verloren geht. Schließlich kann auch das Vakuum industriell hergestellt und gespeichert.

[0035] Auch kann bei wechselnder Dosierung zum Verdünner der bei Kolbenrückzug zugefügt wird, aus dem Kolben dosiert konzentrierte Arznei abgegeben und dem Verdünner zu gemischt werden. Auch die Zusatzanmeldung P 198 07 779.3 wurde dieser Anmeldung einverleibt.

[0036] Der Sensorfaden, der hier aber vorzugsweise selbst keine Meßchemikalien enthält, sondern der Aufnahme von Gewebsflüssigkeit dient, wird mit Hilfe mitbeschleunigter anderer Masseteile über einen feinen Düsenkanal unter die zu einer Hautfalte (hauptsächlich in einer Saugglocke) angehobene Haut eingeführt.

[0037] In 197 06 047.1 diente ein körperfreundliches Pulver dazu, das noch außerhalb des Düsenkanals liegende Ende des Fadens zu stützen. Dabei tritt aber das Pulver während der Injektion als Staub seitlich an der Düse vorbei aus und muß entsorgt werden.

[0038] Pneumatische Lösungen für den Fadenvorschub bedürfen einer Bremse, damit der Faden die Düse nicht in Richtung Haut verläßt. Wenn ein Kanal aus Piezokristall bei Bedarf unter Stromzufuhr hierfür verengt wird, so ist ein erheblicher Steuerungsaufwand notwendig.

[0039] Hydraulikflüssigkeit muß sicher von dem vor ihr lagernden Faden isoliert werden, weil dieser wasseranziehend ist. Nach Eintritt des Sensorfadens in den See der Körperflüssigkeit schwillt er erheblich an und kann nicht wieder in den engen Düsenkanal zurückgezogen werden. In 195 43054.9 bereits wurde

deshalb eine Einrichtung für den Meßwertabgriff außerhalb des Düsenkanals angegeben, was aber erhebliche hygienische Nachteile mit sich bringt.

[0040] Um den Anfall von Pulver oder Flüssigkeit als Abfall während der Ausstoßung des Sensorfadens aus dem Düsenkanal zu vermeiden, wird die freie Padenstrecke hinter dem Düsenkanal mittels eines feinen Stahldrahtes (Durchmesser ungefähr 0,2–0,3mm) überbrückt. Es kommen auch andere Materialien größerer Steifigkeit als die des Sensorfadens in Betracht, etwa Glasfasern.

[0041] Der Stahldraht wird mit einem Ende am Antriebskolben befestigt, welcher in einem Zylinder druckgasbeaufschlagt wird. (Es kommt natürlich auch jeder andere Druckgeber, etwa auch Federkraft in Frage). Das freie Stahldrahtende wird in den Düsenkanal eingeführt und kommt hinter den dort gelagerten Sensorfaden zu liegen. Er kann mittels Klebstoffes (etwa Methylacrylat) mit letzterem verbunden werden, aber auch ohne solche Verbindung auf diesen schiebend wirken.

[0042] Als Sensorfadenmaterial kommen Polylactat (Milchsäure-Polymerisat) wegen seiner Körperfreundlichkeit und Quellungsfähigkeit in Frage, aber auch – eventuell phenolgehärtete – Seide oder methylierte Zellulose u.a. Es kann auch der Sensorfaden selbst eine Drahtseele besitzen und eventuell kunststoffbeschichtet, an seinem in den Körper eingeführten Ende mit Meßsubstanzen (vor allem für die elektrische Glukosebestimmung, aber auch für vielfältige andere) beschichtet sein, wie schon in EP 85 904 428.1 am 7.9.85 (veröffentlicht als 0213139 am 11.3.87) und in EP 88103775.8 am 10.3.88 (veröffentlicht als 301165 am 1.2.89) für "Sensorkanülen" vorgeschlagen wurde.

[0043] Körperverträglicher und risikoärmer – für den Fall eines Abbrechens im Körper – ist ein Faden, der schwammartig die Gewebsflüssigkeit im Körper aufnimmt und dann zwischen ein Futteral mit Analysestoffen eingefasst wird oder etwa in eine Röhre mit entsprechender chemischer Innenbeschichtung. Im letzteren Falle ist es erfindungsgemäß vorteilhaft, wenn dort auch Quellstoffe, wie etwa Silicagel – eventuell mit leichtem Gipszusatz zur Verfestigung – vorhanden ist, in welche dann die meßaktiven Substanzen eingebettet sind. Unter Einfluß des in eine Röhre mit derartiger Innenschichtung zurückgezogenen feuchten Sensorfadens kommt es zur Aufquellung dieses Innenbelages mit Verengung der lichten Weite des Röhrchens und damit zur Druckausübung auf den Sensorfaden, so daß die Gewebsflüssigkeit ausgepreßt wird und sich sehr viel inniger mit den Test- oder Reaktionssubstanzen im Innenbelag des Röhrchens vermischt.

[0044] Durch diese Quellung kann auch der Kaliber-

sprung ausgeglichen werden, der dadurch entsteht, daß ein solches Röhrchen über das Röhrchen mit dem Düsenkanal in Richtung Sensorfaden verschoben (oder auch bei Stillstand des innenbeschichteten Meßröhrchens das Röhrchen mit dem Düsenkanal zurückgezogen wird. Der Einfachheit halber geschieht dies hier beispielsweise über eine Feder, deren Zugwirkung über einen elektrischen Heizdraht gesperrt wird und durch Stromstoß über Zerstörung dieses Heizdrahtes ausgelöst werden kann. Eine solche Lösung des in die Patrone zurückgezogenen Sensorfadens empfiehlt sich vor allem für den Einsatz von mehreren Patronen in einem Magazin, das an der Saugglocke vorbeibewegt wird. Sehr vorteilhaft ist die klare Zuordenbarkeit der Ableitungsdrähte zum Meßgerät, wobei die Meßschichten prinzipiell ähnlich gestaltet werden können, wie bei den Blutzucker Teststreifen von Medidense oder Bayer "Elite". Streifenförmige Kompartimente in Röhren sind aus obigen Patentanmeldungen zur Sensorkanüle bekannt.

[0045] Ein Futteral für die Einbettung des benetzten und gequollenen Sensorfadens kann oben auf der Patrone mit Treibsatz und Sensorfaden liegen und um ein Gelenk nach unten geklappt werden.

[0046] Da der Einschußkanal eher exzentrisch tief liegen muß, müßte der Sensorfaden ziemlich lang gewählt werden, damit sein freies Ende noch innerhalb der Dichtung für den Konus der Düsenröhre liegt, was hygienische Probleme aufwirft. (Der Sensorfaden würde sonst auf die Unterlage durchhängen und könnte nicht zwischen dem Futteral eingeklemmt werden).

[0047] Vorteilhafter erscheint eine Lösung, bei welcher – insbesondere bei Schrägstellung der Patrone mit Neigung des Düsenröhre gegen die Muskeln unter der Hautkuppe in der Saugglocke – bei der das Futteral mit den Testfeldern auf der Innenseite in einer Art Schublade unten in oder an der Patrone platziert ist und unter den nassen Sensorfaden geschoben wird. Dabei wird die Schublade zweckmäßigerweise von einem Haken von der Saugglocke her festgehalten, während die Patrone zurückgezogen wird. Eine Hebeführung entlang von Keilschrägen in einer Rinnenführung auf der Bodenseite der Patrone drückt die beiden Futteralklappen aus V-Stellungen um den Sensorfaden zusammen.

[0048] Das Futteral kann auch von zwei Lappen gebildet werden, welche die Düsenröhre in ihrer Mitte umfassen und um den Kegel oder die Kuppe des Patronen des über dem feuchten Sensorfaden herabgezogen werden und deren Ränder etwa adhäsive Eigenschaften haben, um eine endgültige Verklebung zu erzielen. Sehr vorteilhaft ist die Lösung, das Röhrchen mit dem Testfeld oder der Testfeldbeschichtung, das um das Düsenröhrchen herum lagert, über letz-

teres hinaus auf den gequollenen Sensorfaden zu ziehen. Dies gilt insbesondere, wenn auch das Teströhrchen innen einen quellenden Belag hat, welcher von den Dämpfen der Gewebsflüssigkeit und bei der leisesten lokalen Berührung dann auch direkt vom Sensorfaden her benetzt wird.

[0049] Insoweit Einzeltreibräte – etwa mit Natriumbikarbonat und 10-20%iger Schwefel- oder Salzsäure – als Druckgeber für den Sensorfaden eingesetzt werden, wird hier das Verfahren angewandt, die Kunststoffblase oder den Beutel mit der Säure mittels elektrischer Heizdrahtschlinge zu zerstören. Es wird dann die Variante beschrieben, daß bei Fixation dieser Kunststoffblase an der Patrone an geeigneter Stelle ein Faden zum Kolben für den Sensorfadentrieb hin geknüpft ist. Bei leichter Gasentwicklung wird der Kolben dann bis zu einem Scherstift – etwa aus Ton, Magnesia oder Aluminium) quer im Zylinder vorwärts- getrieben. Dabei zieht der Faden an der Kunststoffblase letztere zusammen und begünstigt den Ausstoß der Säure. Statt des Scherstiftes kann auch der Kolben an einem Faden – etwa aus Polyäthylen – bestimmter Reißfestigkeit bis zum Sensorfadeneinschuß für einen Druckstau festgehalten werden. Als Unterdruckquelle wurde der Einfachheit eine Gasstrahlpumpe vorgeschlagen. Diese kann aus einem getrennten Treibräte mit Chemikalien gespeist werden oder aber über ein Ventil, das nach Ansaugung der Haut und Unterdruckerhaltung in der Saugglocke infolge eines Rückschlagventiles zur Pumpe hin den Gasstrom zur Strahlpumpe sperrt und damit zum Druckaufstau hinter dem Kolben für den Sensorfadenausstoß führt.

[0050] In der dargestellten Variante ist dieses Ventil ein Wegwerfteil der Patrone und kann der Ventilkolben über einen Stromstoß aus einer Metallfolienverankerung gelöst werden oder aber – noch wirksamer – eine Wachsplombe der Ventilzylinderöffnung zur Außenluft hin, durch welche eine Heizdrahtschlinge geführt ist, geöffnet werden. Über einen Kolbenstößel wird damit der Zufuhrkanal zur Strahlpumpe verschlossen.

[0051] Eine gespannte Feder, deren Bewegung über eine Heizdrahtschlinge freigesetzt wird, kann der Rückführung des Kolbens samt Sensorfaden dienen, es kann mit dem Sensorfaden auch die Düsenröhre aus dem Lumen der konzentrisch um dieses angeordneten Sensorhülse zurückgezogen werden. So wird Platz für den nachrückenden gequollenen Sensorfaden geschaffen. Die Signalleitungen können vom Bereich des Testfeldes oder des Sensorbelages auf die Vorderfläche der Patrone herausgeführt werden und tritt dann dort mit Kontakten in Nähe des Einführungsstrichters zur Saugglocke in Berührung, welche sich in Signalleitungen zum Meßgerät fortsetzen.

[0052] Aus P 197 06 047.1 wird ergänzt: Sensormittel -Borste, Faden oder Kapillare- können mit Chemikalien wenigstens an ihrer Oberfläche (unter den lebenden Körper schützendem Überzug) ohne Kanüle mittels beschleunigten Einstiches in oder unter die Haut gebracht werden, welche vorzugsweise durch Sog in einer Saugglocke hochgezogen sein kann.

[0053] Der Einstichkanal verläuft dabei vorzugsweise horizontal gegen die Basis der Hautfalte, damit der Faden in den Gewebsflüssigkeitssee eintauchen kann.

[0054] Zunächst wurde hauptsächlich Wasser benützt, um den Sensorfaden kurz vor der Injektion zur Lagestabilisierung einzubetten.

[0055] Dessen Ausstoß erfolgte durch eine Art Düsenverengung der dem Faden als Lager dienenden Hülse, um ein seitliches Ausweichen des Fadens unter Knäuelbildung zu vermeiden. Der Nachteil war, daß bei hygroskopischer Beschaffenheit der Sensorschicht oder des Fadens überhaupt, diese schon vor dem einschuß augenblicke dem Wasser ausgesetzt waren und Zeit hatten, dieses aufzunehmen.

[0056] Auch bedingte der Umstand einen höheren Aufwand, daß das Wasser erst kurz vor dem Sensoreinschuß unter die Haut in den Raum um den Sensorfaden eingebracht werden konnte. Nicht unbedeutliche Probleme bereitete auch die Koppelung zwischen Druckgas als Antriebsmittel und Hülse für den Sensor. Auch ergab sich die Schwierigkeit, einen durch Flüssigkeitsaufnahme angeschwollenen Faden in seine Bohrung in der Hülse zurückzubringen und dort eng mit Chemikalien in der Hülsenwand in Kontakt zu bringen.

[0057] Die aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Sensorfaden (wie der langgestreckte Körper künftig genannt werden soll) in der Hülse von einem Pulver umgeben gelagert wird, das gegenüber den Meßreagentien inert oder nicht reagibel ist. Es kann dies vorzugsweise Silizium sein, aber auch Milchsäurepulver und anderes. Dieses Pulver kann von der Fadenaustrittslöffnung, die düsenartig verengt ist, durch eine Art Kolben oder Membran von etwa zum Antrieb einschießendem Wasser oder Flüssigkeit getrennt sein, es kann mittels Druckkolbens auch Pulver anstelle von Flüssigkeit zum Vortrieb des Sensorfadens benützt werden.

[0058] Zum Rückzug des Sensorfadens kann eine Feder zwischen ihm und dem Hülsenende dienen. Er kann dadurch ausgelöst werden, daß etwa hinter dem Kolbenende des Sensorfadens der Gas- oder Flüssigkeitsdruck durch Ventilöffnung oder Antriebskolbenrückführung nachläßt. Vorzugsweise erfolgt dies durch Aufschmelzen einer Ventilöffnung an der

Hülse oder an einem anderen Wegwerfteil (etwa am Gasdruckbehälter) mittels Heizdrahtschlinge. Die Feder kann zugleich als zentrale Leistung für die Signalvermittlung (etwa als Gegenpol der Reagenzschichten) dienen. Ein elastischer Faden kann die Feder ersetzen und (etwa mittels Silber) zu Leitungszwecken metallisiert sein. Er kann von Pulver umgeben in der Hülse lagern oder deren Kanal hinter dem Sensorfaden ausfüllen. Vorzugsweise liegt er in einer Zusatzhülse, die als eine Art Kolben den Sensorfaden, der mit ihr verbunden ist, zum Einschuss vor sich herschiebt. Die Bohrung dieser Zusatzhülse kann so gewählt werden, daß wenn diese im vorderen Hülsenteil gestoppt – etwa durch Konizität verkeilt ist –, der gequollene Sensorfaden in ihr direkt mit den Chemikalien an der Innenseite der Zusatzhülse reagieren können. Bei einer Einmalgasdruckkapsel wird die Hülse vorzugsweise fest mit deren Gasaustrittsöffnung fabrikmäßig verbunden. Für den Fall eines anderen Druckgebers bietet sich als Mittel der Koppellung ein Hülsenende befestigter Ring von quellfähiger Beschaffenheit (wie Agar-Agar) an, welche nach Deckung mit eientsprechenden ringförmigen Dachkante vom Druckgeber her durch Flüssigkeitszusatz zum Quellen gebracht wird.

[0059] Wie auch andere Bewegungsabläufe kann auch die Aktivierung des druckgebenden Stößels in einer Einmaldruckkammer über einen Glühdrahtkontakt erfolgen. Der Rückzug der Sensorhülse mit dem Sensorfaden nach der Messung ist für den Gebrauch von Patronen in an der Saugglocke vorbeibewegten Magazinen wesentlich.

Beschreibung der Ausführunasbeispiele

[0060] Die **Fig. 1** zeigt in einem Horizontalschnitt einen sphä-rischen Austausch-Druckgasbehälter (**178**) -etwa für Co₂ – mit Innenstutzen (**179**) für den Druckstößel (**183**) in natürlicher Größe im Längsschnitt.

[0061] Die Abdichtung vor Gebrauch erfolgt durch den Preßsitz des Druckstößels mit dessen Konizität (**189**) am ende und an der Ringkante (**184**) mittels eingelassener Glühdrahtschlinge oder einer begrenzten leitenden Materialzone, die gegen die Umgebung elektrisch isoliert ist. Die zentrale Ausrichtung gegen den Injektionskolben (**2**) erfolgt beispielsweise durch den Randschieber (**135**) an der Stutzenkante, die in einer auf dem Injektorboden feststehenden Leitgabel (**186**) geführt wird, ergänzt durch die Gegenlamelle oder -flosse (**187**) in einer Geräteschiene. Die Höhenjustierung kann durch den geöffneten Schiebedeckel (**56**, **Fig.**) erfolgen. Abschmelzung der Ringkante durch Gleichstrom gibt die Bewegung des gegen den Injektionskolben gerichteten Druckstößels (**183**) frei. Eine derartige Ausstattung kommt der Miniaturisierung des Injektors zugute. Von der Zweikolbenspritze ist der Injektionskolben (**2**) und der Verbindungsschlauch (**170**) zur Füllung des Zwi-

schenraumes bezeichnet.

[0062] Der Druckstößel schlägt auf den linken Kolben der Spritze, vor welchem sich Verdünner befindet; Das kleine Rückschlagventil schließt und verhindert einen Verdünnerrückfluß in den Verbindungsschlauch. Aus der Düse (**5**) wird zunächst die hinter ihr lagernde Arznei vom rechten Kolben ausgestoßen. Ehe dieser vorn anschlägt geraten seitliche Längsrillen in Deckung mit Rillen in der Zylinderwandung, welche zur Düse hin führen. Ohne Unterbrechung des Injektionsstrahles wird so Verdünner nachgespritzt.

[0063] Das Detail unten rechts zeigt im Maßstab 2 : 1 wieder im Längsschnitt eine Variante größerer Funktionssicherheit für den Druckgeber.

[0064] Der Druckstößel ist durch eine Kartusche (oder einen Hohlstößel, **196**) ersetzt. In ihm steht die starke Druckfeder (**198**) gegen den Deckel (**197**) mit Randtülle gegen den Gasdruck in Spannung.

[0065] Letzterer wirkt sich über die Gaszufuhröffnung (**201**) im Innenstutzen (**179**) aus, der den Deckel gegen den Dichtungsring (**200**) preßt.

[0066] Die Druckfeder stößt den Deckel in die gestrichelt dargestellte Öffnungsposition, sobald nach Abschmelzung der Dichtungsplombe (etwa aus Wachs) an der schmalen Einlaßöffnung (**199**) im Innenstutzen durch Aufheizen desselben mittels des Heizdrahtes (**123**) der Gaseintritt ermöglicht wird. Gleichzeitig wird durch weitere Heizdrähte die Ringkante (**185**) um die Öffnung der Innenstutzen für den Hohlstößel abgeschmolzen, so daß letzterer aus dem Austausch-Druckgas-Behälter (**178**) herausgeschossen wird. Er ist gegen eine Spritze (siehe oben) mit Düse starr befestigt, welche ihrerseits mit der Haut in Kontakt gebracht wird.

[0067] Die **Fig. 2** zeigt oben in einem Horizontal- oder Längsschnitt und unten in einem Querschnitt durch die Saugglockenmitte in natürlicher Größe eine Vorrichtung unter Treibmitteleinsatz in Einzelpatronen innerhalb eines Magazinschiebers.

[0068] In der Mitte links ist eine Variante eines Flachschiebers für beispielsweise nur den Injektionsbereich im Längsschnitt eingezeichnet, darunter im Querschnitt im Maßstab 2 : 1 das Detail einer Rohranschlußklappe, ganz unten in natürlicher Größe Querschnittsdetails, links des Mechanismus für die Abhebung einer Rohranschlußklappe, rechts durch den Mechanismus für den Magazinschiebertransport.

[0069] Von der Deckelausstattung mit dem Beutel für die Überdruck- und Sogerzeugung (vgl. **Fig. 15**) sind nur drei der vier Rohrstutzen (**85**) eingezeichnet;

auch die erforderlichen Ventile wurden weggelassen. (vgl. **43**, **Fig. 30**). Der Übersichtlichkeit wegen sind auch die beiden Bowdenzügen von den Deckelrastern (**672**) zum Elektromagneten (**673**) nur streckenweise dargestellt. Auch sind die elektrischen Verdrahtungen weggelassen und Batterie und Meßgerät(e) werden in der Steuereinheit (**27**) zusammengefaßt, von denen Teils auch im Freiraum neben der Saugglocke (**7**) untergebracht sein können. Längs dieses Freiraumes (in der senkrechten Bildtangente an die Saugglocke beidseits) verlaufen Schienen (**674**, Querschnitt) für den Längsfalz der Flachschieber (**673**), von denen die rechtsseitigen als Magazine für jeweils (hier) fünf Patronen mit Sensorfäden dienen, während die linksseitigen Patronen als Injektionsampullen ausgebildet sind. Die Wandstärke und Größe dieser Patronenzylinder innerhalb der Flachschieber richten sich nach der Natur der Treibgasladungen. In der hier gezeigten Variante handelt es sich um schußartige Treibsätze mit einer Art Zündhütchen (**675**), welche durch das Eindrehen eines Dornes über eine mit innerer Spiralfeder getriebene Seiltrommel (**676**) aktiviert wird. Aufgezogen werden die Spiralfedern über die Seilzüge, die für die rechte Seiltrommel durch das Zugseil, das mit strichpunktierter Linie dargestellt ist und über je ein seitliches Doppelrollenpaar geführt wird. Dieses strichpunktierte Zugseil ist am Ende des mit dem Schiebedeckel (**677**, gestrichelte Kontur) verbundenen auf einer Wandbodenschiene (gestrichelt) beweglichen Balkens (**678**) mit Rastnut befestigt, in welche der obere Schieberaster eingerastet ist. Der Schiebedeckel befindet sich in Mittelstellung über der Saugglocke. Der strichpunktierte Seilzug verläuft über je eine Rolle der linken oberen und unteren und der rechten unteren Doppelrollenpaare zur rechten Seiltrommel. Vom Ende des Balkens (**679**) auf der Gegenseite, in dessen Rastderbe der untere Schieberaster eingerastet ist; über je eine Rolle der rechten unteren und rechten oberen Doppelrollenpaares und über je eine Rolle der oberen linken Rollenpaare zur linken Seiltrommel verläuft der gestrichelte Seilzug.

[0070] Die Schieberaster sind jeweils längs einer Schiene des Balkens (**618** für oben) bis zu einem Anschlag (gestrichelt im Vertikalschnittdetail in der Mitte ganz rechts für die Verhältnisse oben) auf einem Balkensegment (**680**) verschieblich, das jeweils mit dem Schiebedeckel (**677**) verbunden ist.

[0071] Der Schiebedeckel weist etwa in der Mitte nach beiden Richtungen hin eine Blattfeder als Hebel (**681**) auf, deren Rasthaken bei extremer Seitverschiebung jeweils in eine Lücke der Bodenplatte einrastet. Die Blattfeder steht dann leicht über den Geräterand heraus und kann dort abgesenkt werden. (Detail in der Mitte rechts für die rechtsseitige Schiebedeckelverriegelung).

[0072] Es kann bei annäherndem Verbrauch der Pa-

troneneinheiten eines Flachschiebers (von unten) ein neuer eingeschoben werden. In einem solchen Flachschieber ist eine Schnittführung durch dessen Bodenplatte rechtsseitig dargestellt, so daß die Führungsrillen für den Transportmechanismus sichtbar sind. Die angenäherten Flachschieber können, nach Abzug eines Schutzstreifens, durch ein Adhäsivpflaster oder durch eine (nicht dargestellte) druckknopfartige Rastvorrichtung miteinander lösbar verbunden werden.

[0073] Ein zweiter Transportmechanismus an der Einschubstelle des Ersatz-Flachschiebers kann zweckmäßig sein.

[0074] Von linksseitig mit dem Magazin für die Injektionspatronen, für flüssige oder feste Arznei, beginnend ist dem Zündhütchen (**675**) ein nach hinten offener Hohlkolben mit einer Explosivmischung vorgelegt. Es folgt ein mittlerer Kolben vor der Verdünnerrfülligkeit, welche bei guter Hautverträglichkeit der Arznei nicht obligat ist. Es schließt sich dann ein nach vorn offener Hohlkolben mit Verdünnern zur Aufnahme der Arznei an.

[0075] Dessen Wandung hinten wird durch eine mittels Druckes leicht zerstörbare Membran gebildet. Man erkennt in der mittleren Patrone das Stadium während der Injektion. Das Zündhütchen ist unter Einwirkung der eingeschraubten Druckspitze des Schraubbolzens zerstört, das Pulvergemisch hat die Kolben nach rechts getrieben, wobei die Membran des vordersten Kolbens zerstört wird und dem Arznei-Verdünnern-Gemisch nun reiner Verdünnern nachfolgt.

[0076] Analog die Darstellung rechtsseitig, wo das Explosivgemisch rechts hinter dem hinteren (rechten) Kolben letzteren dem vorderen Hohlkolben genähert hat. Letzterer trieb während des Sensoreinschusses das inerte Pulver um den Sensorfaden durch seitliche Lücken in der Patronenwandung, deren Membranabdeckung dabei zerstört wurde (siehe Querschnitt unten).

[0077] Die Dimensionierung der Kolbenlänge ist der Notwendigkeit anzupassen, die Wandöffnungen durch die Kolben zu verdecken und den Gasausdehnungsraum für die Injektion geschlossen zu halten. Durch Einleitung von Druckluft wird der hintere Kolben bis zu Anschlagknoppen in der Patronenwandung wieder zurückgestoßen. Über die Bowdenzug war hierzu nach Magnetaktivierung der obere Schieberaster aus seiner Rastmulde zurückgezogen worden und, bei festgestelltem Schiebedeckel drehte unter Rückzug des Balkens (**678**) nach links, und die rechte Seiltrommel den Bolzen in das Zündhütchen.

[0078] Nach dem Sensorfadeneinschuß unter die Haut oder der Arzneiinjektion wird die Saugglocke

durch das manuelle Absenken des Deckels über den Beutel zur Vakuumerzeugung – ein Signal der Steuereinheit vorausgesetzt wieder belüftet. Es kann auch durch einen Elektromagneten ein Ventil über die Steuerzentrale betätigt werden, auch über denjenigen für die Bowdenzüge, wenn eine Schub-Torsions-Einheit dazwischen geschaltet wird.

[0079] Auf dem Querschnitt unten sind außerdem noch die Schrägstellung der Flachschieber zu sehen und die Schienen (**674**) auf denen deren Längsverschiebung erfolgt. Das Vertikalschnittdetail rechts unten zeigt, daß der Hebel (**682**), der auf dem Ende des Schiebendeckels (beidseits) montiert ist gegen eine Druckfeder ausweichen kann. Links unten anderen Vertikalschnittsdetails weiter saugglockenwärts ist der Winkel am Schiebendeckel (**677**) dargestellt, der bei der Seitverschiebung des letzteren die Keilführung (**683**) mit ihrer Stange angehoben, an welcher die um eine Endscharnier drehbare Tellerklappe (**684**) gegen eine Federung in Richtung von der Patrone weggehoben wird. Mit dem Anstoß der Spitze öffnet sich ein gefedertes Rückschlagventil (nicht dargestellt). Die zentrale Hohlspitze mit der Flüssigkeits- oder (in diesem Falle linksseitig) Druckluftzufuhrleitung, glühdrahtbeheizt und von elastischem Randrings umgeben, wird aus der Patronenwandung dabei kurz abgehoben (Detail im Maßstab 2 : 1 in der Mitte unten). Entlang der auf das Doppelte verlängert dargestellten Schaltstrecke zwischen den gestrichelten Linien mit Pfeilen unten beginnt zuerst auf der Schräge der Rillenführung der Unterseite des Flachschiebers die Anspannung der Feder am Hebel (**682**, Detail unten rechts). Dann wird während des Zurückbringens des Schiebendeckels in die Mittellage nach Wiederbelüftung der Saugglocke die Tellerklappe mittels der Keilführung (**683**) am Schiebendeckel nach unten gezogen. Noch vor deren Entspannung ist die Schraube an der Seiltrommel soweit herausgedreht, daß die Feder am Hebel (**682**) wirksam wird und den Flachschieber um eine Patronenbreite weiter befördert.

[0080] Über den mit dem Deckelbeutel (**Fig. 15**) in Schlauchverbindung stehenden Druckspeicher (**682**) wird komprimierte Luft in den Raum zwischen vorderem und hinterem Kolben eingeleitet, welche den letzteren bis zu den Noppen in der Patrone zurückdrängt (Sie oberste Patronen auf dem hängschnitt). Zuvor wird über eine Glühdrahtschlinge (**686**) der den Trägerschlauch in enger Bohrung umgebende Gummi- oder Plastikschlauch im Bereich seiner hutartigen Endkrempe mit einem Schlauchende um den Sensor im vorderen Hohlkolben verschweist. Beim Rückzug wird jetzt der Hüßlschlauch des Sensorfadens in der engen Bohrung zurückgezogen und diese für die Aufnahme des angeschwollenen Sensorfadens erweitert. Die Stoffwechsellmessung erfolgt innerhalb der engen (jetzt etwas erweiterten) Bohrung.

[0081] Linksseitig für die Versorgung des vorderen Flüssigkeitskompartiments mit der vom Steuerzentrum her programmierten Arzneiquantum ist die analoge Tellerklappe mit einer Heizspitze mit Kanal und gemeinsamen Flüssigkeitsaustrittsöffnung für beide Arzneien ausgestattet. Die Keilführung (**683**) wird hier für eine Bewegung in entgegengesetzter Richtung konstruiert: nämlich für die Absenkung während der Deckelverschiebung nach links und Wiederanhebung in der Endphase.

[0082] Durch Hitzeeinwirkung wird die Umgebung des Arzneiaustritts erhitzt und die Tellerklappe durch Unterdruck auf dem Flachschieber bei Mittelstellung des Schiebendeckels nach Wiederbelüftung der Saugglocke festgehalten. Vor erneutem Transport des Flachschiebers wird vom Steuerzentrum über Schleifkontaktbetätigung die Heizspitze erhitzt, um die Bewegung der Deckelklappe freizugeben. Es wurde lediglich die Lage einer der in Reihe und gegenläufig entleerten Arzneipatronen (**138**) auf dem Querschnitt unten eingezeichnet und die zugeordneten Dosiervorrichtungen weggelassen (vgl.). Je eine Dosiervorrichtung mit Arzneipatrone werden aus einer seitlichen Schachtöffnung als Einheit herausgezogen.

[0083] Das Detail in der Mitte oben zeigt in natürlicher Größe eine Variante für die Gestaltung eines Flachschiebers (**673**). Dessen Seitenflächen sind nicht nur phasenversetzt wellenförmig ausgebildet, sondern vor jeder Arznei- (oder entsprechend Sensor-) Patrone ist die Düsenumgebung kuppelartig gerundet und in einen eben solchen Trichter der Saugglockenwandung zu dieser gedichtet (Dichtring nicht dargestellt) mittels Druckes eines in der Einwölbung an der Gegenseite der Saugglocke federnd eingepaßten Rades (oder einer Kugel) eingepaßt. Die Düse in der Patrone wird so der Hautkuppe innerhalb eines Fensters für die optische Kontrolle der Haut auf Punktionsseignung mit dem Photoemitter (**81**) und Photosensor (**82**) stärker genähert.

[0084] Die **Fig. 3** beschränkt sich auf einem Längsschnitt entsprechend dessen in **Fig. 2** auf die Darstellung einer anderen Stellung des Schiebendeckels. Und zwar ist dieser nach rechts verschoben unter Mitnahme des mit ihm starr verbundenen Balkensegments (**680**) und des Balkens (**678**), wobei der Stößel des unteren Schieberasters nach Anstoßen und Bewegungsblockierung des Balkens (**677**) seine Rastnut verlassen hatte (vgl. **Fig. 5**). Das entlastete gestrichelte Zugseil legte sich dabei (technisch durch eingelegte Federung vorbereitet) in Schlangen, während durch Zug am strichpunktieren Zugseil die rechte Seiltrommel gedreht, die Gewindebolzenspitze zurückgezogen und die Spiralfeder in der Seiltrommel angespannt wurde.

[0085] Wird der Elektromagnet (**681**) für die Betäti-

gung der Bowdenzüge doppelläufig gewählt und jeder Hubrichtung je ein Bowdenzug zugeteilt, so würde in diesem Falle (unter nicht gezeigte Kontaktbetätigung am Schiebedeckel bei dessen Rechtsverschiebung) über das Steuerzentrum der untere Schieberaster kurz betätigt.

[0086] Die **Fig. 4** zeigt im Längsschnitt etwa im Maßstab 2 : 1 eine Variante einer Patrone für den Injektionsgebrauch, die analog auch für den Sensoreinschuß konstruiert werden kann. Der düsennahe Hohlkolben mit der Membran zeigt wieder Vorladung mit Verdüner. Der kleine Kreis bezeichnet die Arzneieintrittspforte, wie sie etwa von der beheizten Spitze einer Tellerklappe (**Fig. 52**) nach Zerstörung einer Schutzmembran durch Beheizung zur Einfüllung benutzt wird. Der Vereinfachung wegen kann für eine Arznei (etwa Heparin) in einer Festdosis der vordere Hohlkolben nebst Einfüllöffnung fehlen. Vor dem Kolben (**339**) ist Verdüner eingefüllt. Bei stärkerer Zurückdrängung dieses Kolbens bei größerer Arzneizufuhr tritt die Entlüftungsöffnung (**683**) in Funktion. (Innerhalb dichter Abteilungen des Flachschiebers könnten gewisse Schutzmembranen, wie dies zuletzt genannte, entfallen). Der Hohlkolben (**684**) enthält ein gasentwickelndes Pulver (etwa Natriumkarbonat) oder Flüssigkeit durch eine (hier säurefeste) Membran von einer Reaktionsflüssigkeit oder einer anderen Reaktionssubstanz (hier Salzsäure) getrennt. Das Ende des einzudrehenden Gewindebolzens ist hier stumpf (oder von einer Platte mit ringförmiger Randschneide besetzt), welche die Abschlußmembran der Patrone vor sich herdrängt, die Membran des Hohlkolbens zerstört und schließlich die Reaktionssubstanz, etwa das Karbonat zur Reaktion (mit der Säure) bringt. Die sich entwickelnde Kohlensäure (oder ein anderes Treibmittel) drückt auf den Hohlkolben, bis die Wandnuppe überwunden ist und die Flüssigkeiten vor dem Kolben (**339**) durch die Düse (**5**) explosionsartig ausgestoßen werden. Der Hohlkolben kann auch durch eine Trennmembran im Zylinder oder der Zylinderwandung mit Sollbruchlinien am Rande ersetzt sein, wie in einem Vertikalschnitt über dem Längsschnitt im Maßstab 2 : 1 gezeigt wird, wo die Sollbruchstellen schwarz eingezeichnet sind.

[0087] Da es nicht so sehr auf den Injektionszeitpunkt ankommt, bis zur notwendigen Gaserzeugung also auch Sekunden nach der Hautansaugung noch gewartet werden kann, kommen die verschiedensten Pulvermischungen und Flüssigkeits- (Pulver-)mischungen in Frage, z.T. auch unter Vorlagerung eines Treibsatzes zur rascheren Durchmischung der nachgelagerten Stoffe. Die Düsenöffnung (**5**) ist durch eine Membran geschützt, die durch Druck der Injektionsstrahles oder Glühdrahtschlinge in der Saugglocke eröffnet wird.

[0088] Die **Fig. 5** zeigt etwa in natürlicher Größe, links in einem Querschnitt und rechts im Vertikal-

schnitt den unteren Schieberaster (vgl. **Fig. 2**), links jeweils in Raststellung innerhalb des Balkens (**679**), rechtsseitig ausgerastet (ohne Schraffur) im Zusammenhang mit der Keilschräge (**701**). Letztere befindet sich an nach oben offenen Längsschachtwandungen (**702**), die auf dem Gehäuse neben dem Deckelaufbau (nicht dargestellt) über dem Beutel zur Unterdruckerzeugung (vgl. **Fig. 15**) feststehen. Im Gegensatz zu der in **Fig. 2** dargestellten Lage, sind die Schieberaster von der Geräteoberseite nach oben gerichtet und sind je mit dem Balkensegment auf einer Seitenleiste des Schiebedeckels (**677**) fest verbunden. Letzterer kann an seitlichen Stiften (schwarz) verschoben werden oder hat Rillen oder Riefen auf seiner Unterfläche (nicht dargestellt).

[0089] Die Hochhebelung des Stößels des Schieberasters gegen seine Druckfeder erfolgt über den Kragen (**745**) auf der Keilschräge (**701**) während der Schiebestrecke bis zum Anstoß des Balkens. die Gegenbewegung stellt den Ausgangszustand wieder her.

[0090] Die **Fig. 6** zeigt im Längsschnitt im Maßstab 2 : 1 eine Alternative für den Mechanismus der Tellerklappen (**684**), der **Fig. 2**, deren Ende, in der Mitte oben, vergrößert mit Details nochmals für die Klappe der Druckluftversorgung der Trägerhülsen herausgezeichnet ist. Unten der Mechanismus für die Klappe für die Arzneibesorgung der Trägerhülsen.

[0091] Vom Deckel (**704**, vgl. **Fig. 15**) über dem Beutel für die Druckluft- und Sogerzeugung führt eine starre Leiste mit der Rolle (**705**) nach unten durch eine Lücke in der Deckplatte. Im mit ausgezogenen Linien gezeichneten Stadium der Absenkung erkennt man die Lage der Rolle in einer schrägen Kulissenführung auf dem Schiebekeil (**706**) der auf einer Schiene läuft, die hinter und über dem Schiebedeckel am Gehäuse montiert ist. Bei Anhebung des Deckels (**704**) unter Einwirkung der Druckfedern (**87**, vgl. **Fig. 15**) wird der Schiebekeil aus der dargestellten Stellung nach rechts verschoben und bei ganz gehobenem Deckel (nach der Wiederbelüftung der Saugglocke) in dieser Stellung verriegelt. Wird die über eine Blattfeder leicht nach unten gegen den Schiebekeil gefederte um eine mit dem Schiebedeckel (**677**) – über Rster und gefederten Schiebebalken (vgl. **Fig. 10**) – verbundenen Achse schwenkbare Tellerklappe mit dem Schiebedeckel bis zur dargestellten Stellung nach links verschoben, so wird das Ende der Tellerklappe auf der feststehenden Keilschräge angehoben und gegen die darüber liegende (nur in einem Wandsegment auf dem Detail oben dargestellte) Trägerhülse gepreßt.

[0092] Auf dem Detail in der Mitte ist die durch (strichpunktiert gezeichnete) Leitungen mit Strom versorgte Heizdrahtschlinge und damit die Spitze beheizt, die eine Schutzmembran über der Öffnung der

Trägerhülse entfernen kann. Es wird dann über Absenkung einer inneren Hülse die Ventilkugel gegen eine Druckfeder aus ihrem Sitz in die sich verbreiternde Höhlung im Druckluftrohr gepreßt, so daß Druckluft in die Trägerhülse einströmen kann. (Der gestrichelte Schlauch unten stellte eine Variante der Druckluftversorgung dar). Vor der Schiebedeckelbetätigung muß bei Anwendung dieses Mechanismus der Deckel (704) für die Druckluftherzeugung abgesenkt und in dieser Stellung verrastert werden (vgl. Fig. 15). Der Seilzug (80, Fig. 15) kann zur Auslösung der Raster mittelst Magnet (nicht dargestellt) oder am Handknopf (746) betätigt werden.

[0093] Die Fig. 7 beschreibt in einem schematisierten Längsschnittdetail im Maßstab 2 : 1 eine bevorzugte Variante des Druckgebers und Druckgeberstarts für die Arznei- und Sensorinjektion. Links oben ein Querschnittsdetail im Maßstab 2 : 1 mit dem Schwenkhebel (708) für die Einfüllung einer Treibsatzkomponente. Rechts davon etwa in natürlicher Größe zwei Trägerhülsen für Arznei, in welchen die Trennung über Anwendung eines Faltenbalgs erfolgt, wobei in der oberen Varianten die Arznei, in der unteren das Treibmittel in den Faltenbalg (etwa industriell) einzufüllen sind.

[0094] An das Rückschlagventil (43) zur Erhaltung des Unterdruckes in der Saugglocke (7) reihen sich nach links die Zuleitung aus dem Beutel unter dem Gerätedeckel (vgl. Fig. 15, als Kreis), das Rückschlagventil zur Erhaltung des Überdrucks und Sicherheitsventil (747) gegen Luftüberdruck innerhalb des Druckzylinders (709) für die Flüssigkeitszufuhr aus dem Faltenbalg in den Schwenkhebel (708). Der Flüssigkeitsstrom läuft aus dem Faltenbalg über die Schlauchkupplung (710) über das Sperrventil (712) zum Schwenkhebel. (Von einer Schlauchverzweigung hinter der Schlauchkupplung an wird die Schlauchleitung, die an raumtechnisch günstiger Stelle plaziert wird, durch eine strichpunktierte starke Linie symbolisiert. Die Verbindung zum Schwenkhebel auf der rechten Seite ist ebenfalls skizziert, letzterer nach links verschoben, da ja das Magazin für die Sensorfäden dazwischen geschoben werden muß, bei Gestaltung der Saugglockenöffnung entsprechend derjenigen auf der linken Seite.) Der doppel­läufig wirkende Elektromagnet (713) kann je nach elektrischer Polung über, hier als Haken demonstrier­te, Schiebeverbindungen mit den federbelasteten Sperrventilstößeln eines derselben eröffnen (im dargestellten Falle das untere).

[0095] Die beschriebenen Funktionselemente liegen natürlich nicht im Bereich der Magazin- oder Flachschieber, sondern mit Batterie, Steuereinheit (und eventuell Meßgerät), welche alle hier weggelassen wurden, im Raum zwischen den Flachschiebern beidseits der Saugglocke.

[0096] Beispielsweise wird links ein Teil eines Flachschiebers (673) gezeigt, dessen Trägerhülse hier als auswechselbare Patrone gedacht werden kann. (Der Flachschieber bekommt dann einen -nicht dargestellten- Klapp- oder Schiebedeckel.) Dem nach rechts gefederten Schwenkhebel (708) folgt nach der Öffnungsbohrung der Trägerhülse ein Rückschlagventil (hier als rückgefederte Kugel) und dann ein Treibmittel, dann eine perforierbare Trennmembran und der Kolben (339) vor der Arznei (hier Flüssigkeit) vor der Düse.

[0097] Die Kugel kann zweckmäßig statt mittels Feder auch durch Plastikfäden gegen den Ventil­sitz zurückgehalten oder durch einen Ventilteller ersetzt sein (nicht dargestellt).

[0098] Zwar könnten – wie etwa im Beispiel der Fig. 2 – für ein Zündhütchen Knallquecksilber ergänzt für den Treibsatz mit Nitrozellulose und dgl. Verwendung finden, die Abgase könnten auch zunächst in einem entfaltbaren Beutel um das Gerät zurückgehalten werden.

[0099] Bevorzugt wird aber die Anwendung von Kohlendioxydgas etwa einem Karbonat und Säure, wie Natriumbikarbonat und Salzsäure in einer Ein­richtung nach Fig. 7, die im übrigen durch die Angaben zu Fig. 52 und Fig. 8 u.a. leicht ergänzt werden kann.

[0100] Die Fig. 7 zeigt im Längsschnitt im Maßstab 2 : 1 zwei Patronenpaare für die Injektion von Arznei oder (Sensor-)Träger, hier mit Flüssigarznei geladen. Oben jeweils der Zustand vor, unten während Injektionsauslösung.

[0101] Der Kolben (339) trennt im oberen Patronenpaar die Arznei hinter der Düse von einem festen Treibmittel, etwa Natriumbikarbonat. Letzteres ist durch Bindestoffe in eine gröbere Körnung gebracht und liegt röhrenförmig der Patronenwandung an, den Raum zwischen Kolben (339) und der Membran (714) bis auf den Mittelkanal ausfüllend. Links der Membran (714) bis zur elastischen, gerundeten Abschlußkappe (715) ist Salzsäure gelagert.

[0102] In der unteren Abbildung wurde der Startkeil (716) an der Abschlußkappe vorbeibewegt und hat diese nach innen gedrückt. Die Membran (714) wurde an ihrer verdünnten Mittelpartie eingerissen, so daß die Salzsäure in den Mittelkanal eindrang und von dort in das wandständige Pulver. Der CO₂-Gasdruck treibt den Kolben (339) vor sich her, die Schutzmembran der Düse ist zerrissen (oder wurde dessen Schutzmembran durch den Druck eröffnet wird).

[0103] Durch eine der Belüftungsbohrung gegenüberliegende Öffnung, welche nach Zerstörung ihrer Membran mittels Heizspitze an vorbereiteter Stelle

entstand, wurde komprimierte Luft eingeblasen (vgl. **Fig. 6**) und der Hohlkolben bis zu dessen Anstoß nach hinten gezogen. Dabei wurde der durch Gewebsflüssigkeit angeschwollene Trägerfaden wieder in die Patrone gezogen und zog dabei zuerst den stopfenähnlichen Teil des Schlauchendes aus der Bohrung um die Düse und wird sich dann in das Schlauchende gezwängt, deren Innenwandung mit einer Meßschicht dotiert ist.

[0104] Zwischen Hohlkolbenende und Schlauchende bestehen als Rückzusperre für das Schlauchende Fadenverbindungen.

[0105] Die Variante der mittleren Patrone zeigt im Stadium vor der Injektion die Lagerung des starren Trägerfadens vorn in der Schutzmembran, dann in einer weiteren Bohrung einen sonst solide ausgefüllten vordern Patronenabschnitt mit Meßschichtdotierung und dann in einem ganz engen Bohrungsabschnitt. Nach freier Strecke ist er am Hohlkolben mit der feinen Öffnung (**718**) befestigt. Der Einschub und Fadenrückzug erfolgt analog zum oberen Beispiel. (Elektrische Meßkontakte zur Meßstromableitung wurden zwischen Trägerfaden und Öffnungsbohrung im Anschluß an die Düse stichpunktartig skizziert).

[0106] Die untere Variante ähnelt der obersten, ist jedoch noch mit einem Trägereinschub (**721**) für den Trägerfaden ausgestattet, dessen Spitzen bis zur dünnwandigen Abschlußmembran des Hohlkolbens mit dem Pulver reicht. Der Trägerfaden setzt sich durch diese Abschlußmembran hindurch in einen elastischen Faden fort, der an der Abschlußkappe befestigt ist. Der Trägereinschub umschließt das Schlauchende. Oben ist das Stadium vor der Injektion gezeigt, unten dasjenige kurz nach der Injektion. Die elastische Membran im Hohlkolben war von den Spitzen des Trägereinschubes durchbrochen worden. Dieser kann bis zu den Randnoppen der Patrone leicht zurückgezogen werden, nachdem die Sperre der Randnoppen an der Patronenwandung vom Hohlkolben überwunden war (untere Abbildung). Der Querschnitt längs der Schnittlinie A-B des Längsschnittes zeigt, wie durch die Schlitzungen des Trägereinschubes hindurch der Trägerfaden durch feine, vom Hohlkolben ausgehende, Bänder gestützt wird. Der verdickte Trägerfaden wird vom elastischen Faden gerade in das Schlauchende mit Sensoreigenschaften zurückgezogen.

[0107] Die **Fig. 10** ergänzt in einem Querschnitt in natürlicher Größe das Detail der **Fig. 6**. Es wird eine Lösung des Problems skizziert, daß der Zugang in die Arzneipatrone über die Tellerklappe (**784**) zwischen den Benutzungen zum Sterilitätsverlust der Arznei führen würde, da ja eine Öffnung für den Gasaustritt während der Injektion im Flachschieber offen bleibt. Diese Aufgabe kann dadurch gelöst werden, daß ein zusätzlicher Schiebebalken (**722**) im Be-

reich des Gehäusebodens auf einer Schiene parallel zum leicht versetzbaren Schieber (**723**) mit dem Hebel der Tellerklappe läuft. An deren Querstift (**724**) stützt sich eine Feder zum Stift auf dem Schiebebalken (**722**) ab, welcher vom Stift am Schaltknopf (**725**) an der Bewegung saugglockenwärts gehindert wird. Der Schiebedeckel (**677**) weist den kräftigen Raster (**726**, hier als schwarze Kugel) auf, der in eine Rastkerbe im Schiebebalken (**722**) einrastet, so daß dieser innerhalb der Schlitzführung (**727**) im Schieber (**723**) für seinen Führungsstift (schwarz) bewegt werden kann. Anstelle des Flachschiebers sind nur die Umrisse einer Patrone eingezeichnet, wobei die Tellerklappe vor der Öffnung für die Arzneieinführung mit ihrem Randwulst durch den Schiebekeil (**706**) gegen die Patrone gepreßt wird. Der Deckel (**704**) ist dabei angehoben. Bei Erhitzung der Tellerklappe in dieser Stellung ist ein steriler Verschluss des Arzneizufuhrkanals gegeben. Bei Zug am Schaltknopf (**725**) wird die Bewegung des Querstiftes (**724**) unter Federwirkung freigegeben und zugleich der elektrische Kontakt (**728**) zur Steuereinheit betätigt und die Beheizung der Tellerklappe für deren Bewegungsfreigabe eingeleitet. (Der Vorgang wird auf dem kleinen Längsschnitt Detail über dem Schaltknopf deutlich).

[0108] Der schwache Raster (**729**) zwischen dem Schiebebalken (**722**) und dem (nicht dargestellten) Gehäuseboden hält den Schiebebalken dabei auf dem Gehäuseboden fest. Geschieht dies bei gesenktem Deckel (**704**, vgl. **Fig. 55**), dann gerät die Spitze der Tellerklappe in den Bereich der Eintrittspforte für Arznei. Der Mechanismus kann symmetrisch angelegt werden, da der Schiebedeckel nach beiden Richtungen von den Rastkerben (wie zu **726**) wegbewegt werden kann. Man wird den Schiebebalken (**722**) natürlich zur Raumersparnis und zu konstruktiver Vereinfachung in der Ebene, d.h. in einem Schlitz des Gehäusebodens neben dem Schieber (**723**) anordnen.

[0109] Die **Fig. 60** zeigt einen Teil eines Flachschiebers im Querschnitt und etwa im Maßstab 2 : 1 zur Darstellung eines Mechanismus zur Entfernung einer Schutzmembran. Letztere ist als Band (**730**) ausgebildet, welches mit Klebmitteln dicht über den Öffnungen für die Patronenabgase haftet, verstärkt an stegähnlichen Brücken quer zu dem Eröffnungskeil (**731**), der an einer Gehäuseplatte zum Deckel des Flachschiebers hin federnd fest montiert ist. Die Kreismarkierung bezeichnet die Anwendungsstelle gegenüber der Saugglocke, vor welcher das Band abgehoben wird, (Der Mechanismus läßt sich auch auf andere Öffnungen übertragen).

[0110] Die **Fig. 5** vervollständigt in einem Detail oben im Längs- und unten im Querschnitt in natürlicher Größe den Startermechanismus bei Anwendung von Patronen nach **Fig. 56-58**. Wie auf dem Längsschnitt ersichtlich befindet sich unter dem

Startkeil (716) und in fester Verbindung mit diesem eine weitere Keilfläche, auf die der Stößel (733) einwirkte und den Startkeil gegen die Druckfeder(732) zurückgeschoben hat. Dabei konnte der Anker des Elektromagneten (713) in die Rastkerbe im Startkeil einrasten. (Um die Keilfläche sichtbar zu machen wurde die Abschlußkappe der Patrone weg gelassen).

[0111] Auf dem Querschnitt unten ist zu erkennen, daß der Stößel (733) sich in eine Binnenstange (schwarze Linie) innerhalb einer Bohrung der Winkelstange (734) fortsetzt, welche gegen eine Druckfeder von einem Anschlagstift des Schiebedeckels (677) bewegt wird. Das Achslager (735) der Winkelstange ist auf dem Gehäuseboden befestigt, die Schienenführung des Startkeils in der Gehäusewand wurde nicht dargestellt. Rückzug des Magnetankers startet die Injektion.

[0112] Als Treibsatz werden Natriumbikarbonat und etwa 10–20%ige Salzsäure bevorzugt. Zu einem Gramm des Pulvers bräuchte man dann 1,5 ml 20%ige Salzsäure und erhält 181 ml CO₂-Gas. Bereits innerhalb eines Volumens von 10 ml kann man dann einen Druck von 10 bis 15 Atmosphären erwarten, der natürlich in dem geringeren Patronenvolumen auch denn noch erheblich höher sein wird, wenn man die entstehende Reaktionswärme berücksichtigt.

[0113] Die Fig. 13 gibt in einem Längsschnitt im Maßstab 2 : 1 eine Lösung für einen Injektor für Mehrfachbenutzung eines Injektionszylinders wieder, welcher mit einem Magazin ausgestattet ist, welches gasentwickelnde Substanzen in Einzelportionen enthält. Unten links wird ein Querschnittsdetail längs der Schnittlinie A-B des Längsschnittes gezeigt, rechts davon ein Vertikalschnittsdetail längs der Schnittlinie C-D des Längsschnittes.

[0114] Oben im Längsschnitt ist der Injektionskolben (166) innerhalb des Injektionszylinders verschieblich und zeigt die Düse (5, aus der Ebene plaziert) und einen der Zuflußstutzen (736) für Flüssigkeiten rund um die Ventilscheibe (4), welche in und um die Wand des Injektionszylinders herum angeordnet sind. Der Hebel (6) dient der Regulierung des Flüssigkeitszustroms und der Einleitung der Injektion durch Freigabe der Düse. (c.p. Fig.) Eine im Durchmesser weitere Kammer (737) steht mit dem Injektionszylinder in Verbindung und öffnet sich in diese. Die Kammer enthält den Reagentsflüssigkeits-hahn mit einem Rückschlagventil, das einen Rückfluß verhindert, und richtet ihren Strahl (gestrichelt) gegen die cylindrische Bohrung im kreisförmigen Schiebemagazin (749). Das elastische Klappensegel (750) wird von der schwachen Zugfeder (751) zwischen Klappenende und Hahn offen gehalten und durch den Gasdruck in der Kammer geschlossen.

[0115] Die Reagentien (in diesem Fall Salzsäure aus dem Hahn und Natriumbikarbonat in der zylindrischen Bohrung) dehnen sich unter Wirkung des Gasdruckes in das Sieb (742) hinter dem Hahn hinein aus. Wenn die Düse mittels des Hebels (6) geöffnet wird, treibt der Kolben (165) die Arznei, den Verdünner oder das Wasser aus. Einem Überdruck innerhalb der Kammer (737) wird mittels des Sicherheitsventiles (747) vorgebeugt. Das Ablassen des Druckes nach der Injektion erfolgt durch die Öffnung des Ventiles (748), dessen Ventilstößel gezogen wird, wenn der Stift (287) an seinem abgewinkelten linken Ende nach rechts geschoben wird, von Hand oder durch einen Magneten. Dieselbe Aktion verursacht die Weiterschlebung des Magazins (749), indem das andere zur Gegenseite hin abgewinkelte Ende des Stiftes in die Schräge der Führungsnut in der Platte (754) eingreift. Diese Platte verläuft unter der Kammer vorbei und ist mittels senkrechter seitlicher Endstreben mit dem Querstift (755) verbunden (Querschnitt links unten), welcher durch eine Bohrung am Ende des Magazins geschoben wird. Er dient dessen Transport und verhindert zugleich dessen Achsendrehung.

[0116] Die Ventilklappe (750) ist ein Teil eines hitze- und druckfesten Septum vor dem Magazin. Um den Klappenschluß durch Gasdruckdifferenz zu ermöglichen, wird ein Ventil (ganz rechts außen) geöffnet (etwa durch einen Magneten, der nicht gezeigt wird). Oder aber die Dichtringe in der Kammerwand um das Magazin werden weggelassen. In einem solchen Fall kann da Magazin auch rechteckige Gestalt haben. Die Magazinkassetten mit Bikarbonat sind von einer Membran verschlossen (gestrichelte Linie), welche durch die Heizdrahtschlinge (752, Batterie und Stromkreislauf wurden nicht dargestellt) zerstört wurde. Das Pendel (753) längs des Injektionszylinders schließt den Stromkreislauf zwischen Batterie und Heizdrahtschlinge nur dann, wenn das Gerät senkrecht gehalten wird, was ein Hineinfallen des Karbonats mit der Säure ins begünstigt. Die Düse wurde wiederum größtmäßig stark übertrieben. Solche Injektionszylinder werden vorteilhaft im Doppel angeordnet, um mit dem zweiten Zylinder dem Arzneistrahle Verdünner nachschicken zu können. Die Zuordnung kann übereinander mit parallelen Magazinen erfolgen oder etwa in V-förmiger Vereinigung in eine gemeinsame Düse. Die Ventilsteuerung kann unschwer (etwa innerhalb der Scheibe) so gestaltet werden, daß zum Strahl des ersten Zylinders derjenige des zweiten mit Verspätung zugeschaltet wird bei geringer Überlappung der Kolbentätigkeit (erleichtert natürlich durch eine konstante Gesamtvolumenladung der einzelnen Zylinder). Es werden mit der Ventilscheibe ja Kammern, auf deren Außenfläche zur Zylinderwandung hin, gedreht, welche nacheinander mit radiär um den Injektionszylinder angeordneten Flüssigkeitszufluß stützen in Kontakt treten (in Zwischenstellungen auch mit mehreren) und dabei je-

weils einen Kanal in das Zylinderinnere bilden, wie eine solche Kammer auch den Zufluß zur Düse in gewisser Stellung herstellen kann.

[0117] Die **Fig. 14** zeigt eine Arzneipatrone ähnlich wie diejenige der **Fig. 8** unten. Im zur elastischen Abschlußkappe hin offenen Hohlkolben dient wieder eine Membran als Verschuß, welche durch Vordrücken des Einschubkörpers mit Spitze zerstört wird, wobei Salzsäure aus dem Raum unter der Abschlußkappe in das Bikarbonat gespritzt wird. Dies kann erst dann geschehen, und zwar manuell, wenn die starre Schutzkappe (**756**) in der Rille eines Halteringes um die Patrone so gedreht wurden, daß sie über einen Schlitz des Halteringes zu liegen kommen. Nach Abziehen der Schutzfolie über der Düse kann das Injekt mit der Düse jetzt gegen die Haut gedrückt und die Schutzkappe in Richtung Düse zur Injektion abgesenkt. Der Wandnoppen bedarf es in diesem speziell gezeigten Falle zum Gasanstau deshalb nicht, weil die Trennmembran (**758**) zwischen düsenwärts Arznei und hohlkolbenwärts Verdüner erst zum Zerreißen gebracht werden muß.

[0118] Die **Fig. 15** gibt in etwa natürlicher Größe einen Querschnitt durch Konstruktion eines Deckelmechanismus zur Luftunter- und überdruckerzeugung. Die Schnittebene liegt in der Tiefe der Rohrstützen (**85**), welche am Ende einen Randring aufweisen. Die Rohrstützen sind am Deckel (**86**) über eine gummielastische Plattenverbindung (**779**) befestigt. Dies erlaubt einen auch etwas ungleichen Deckelschluß unter leichter Verkantung. (Wozu allerdings zwischen Gerätewand (**16**) und Deckel dann Freiraum, d.h. Spiel gelassen werden muß). Eine von der Gerätewand ausgehende Käscher-Halterung gewisser Elastizität oder eine ART (nicht dargestellter) Hilfstrichter am Geräteboden sichern dabei, daß der Randring des Rohrstützens am Rasterschlitten (**288**) vorbeikann.

[0119] Dies ist allerdings erst möglich, wenn der Rasterschlitten auf seiner erhobenen Schiene (**89**) mittels des Seilzuges (**80**) über die Rolle (**92**) vom Magneten oder dem Handknopf (**746**) her zurückgezogen wird. Zuvor bleibt die geöffnete Stellung des Deckels gesichert.

[0120] Links sind Deckel und Rohrstützen in angehobenen, rechts in abgesenktem Zustand eingezeichnet. In einem Detail unten rechts wird die Schwalbenschwanz-Führung des Rasterschlittens in seiner Schiene sichtbar. Die Rückstellung des Rasterschlittens erfolgt über die Zugfeder (**90**). Die vier Seilzüge müssen über die Auslösestifte zugleich betätigt werden, um die Deckelanhebung freizugeben. Der Beutel (**93**) zwischen Deckel (**86**) und Deckplatte (**94**) des Gehäuses ist über den Verbindungsschlauch (**95**) mit der Saugglocke (**7**) verbunden. Paarweise zusammengestellte Teilstücke der

Beuteloberfläche zeigen Beispiele (links als Schwalbenschwanz, rechts als Mäander) für eine feste Verbindung zwischen Beuteloberfläche und Deckelunterfläche einerseits und Deckplatte andererseits. Die Lage der von innerhalb der Rohrstützen auf den Gehäuseboden herabragenden Druckfedern ist deutlich.

[0121] Die **Fig. 16** zeigt im Maßstab 2 : 1 im Längsschnitt eine Patrone mit Treibsatz, der mittels Schiebe- oder Starterkeises ausgelöst wird. Oben ist das Stadium vor, unten dasjenige nach der Explosion zu erkennen.

[0122] Die in der Größe weit überdimensionierte Düse ist in der oberen Abbildung durch eine Schutzfolie verschlossen. Hinter der Düse lagert die Arzneiflüssigkeit, im nach links offenen Hohlkolben (**5**) das Natriumbikarbonat in Granula, welche einen Zentralkanal für den Eintritt der Startspitze (**717**) und der Säure freilassen.

[0123] Die biegsame Abschlußmembran (**715**) begrenzt den Raum mit der 10%igen Schwefelsäure am Ende der Patrone (**12**). Der Hohlkolben ist gegen die Säure von der Trennmembran (**13**) verschlossen.

[0124] Durch Vorschub des Startkeises (**716**) von unten nach oben (die ihn führenden Teile wurden weggelassen) wurde in der unteren Abbildung die Abschlußmembran mit der Starterspitze nach rechts verdrängt. Die Starterspitze hatte dabei die Trennmembran durchstoßen, und das entstehende Kohlenoxid treibt nun den Hohlkolben in Richtung Düse. Die Schutzfolie über der Düse war zuvor entfernt worden.

[0125] Die **Fig. 17** zeigt im Maßstab 2 : 1 in Längsschnitten oben eine Variante der Druckinjektionspatrone, welche für die Beschickung mit variablen Arzneimengen kurz vor Gebrauch geeignet ist.

[0126] Oben ist wie in **Fig. 16** das Stadium vor, unten dasjenige während des Gebrauchs zu sehen.

[0127] Unten eine Variante, bei welcher die Verdünnungsflüssigkeit für den Nachstrahl in einem Faltenbalg eingeschlossen ist.

[0128] Im oberen Beispiel weist die Patrone (**12**) unweit der Düse zwei einander gegenüberliegende Arzneieintrittsöffnungen (**11**) auf, welche gemeinsam mit der Düse durch die Schutzkappe (**3**) abgedeckt werden. Dem Hohlkolben (**5**) mit dem Bikarbonat ist der Hohlkolben (**14**) überlappend aufgesetzt, welcher Verdünnungsflüssigkeit enthält und düsenwärts von einer Membran mit Sollbruchstelle (**718**) verschlossen ist und eine Randspalte für die Passage am Ventilmantel (**2**) aufweist. Letzterer liegt von innen den Arzneieintrittsöffnungen an. Der Faltenbalg (**9**)

schließt den Raum über dem Hohlkolben (5) ab und umschließt auch den elastischen Beutel (8) mit der Schwefelsäure, gegen welche der Bügel mit Dorn (6) gerichtet ist, welcher die Öffnung des Hohlkolbens (5) überbrückt. Die Schraubkappe (756) weist mit der Patronenaußenseite das Schraubgewinde (4) auf und zeigt ein Entlüftungsloch.

[0129] In der Abbildung darunter ist die Schraubkappe (756) an der Patrone herabgedreht. Der Bügel mit Dorn (6) hatte den elastischen Beutel durchbohrt, wobei Schwefelsäure in das Bikarbonat ausströmte. Die Gasentwicklung trieb die Hohlkolben düsenwärts. Die Sollbruchstelle des Hohlkolbens (14) wurde von den Öffnungsdornen (10) durchbrochen und verdrängt, so daß jetzt nur noch der Nachstrahl durch die Verschiebung des Hohlkolbens (5) im Hohlkolben (14) stattfindet.

[0130] Die untere Abbildung zeigt eine Druckinjektionspatrone mit einem dem Hohlkolben (5) vorgelagerten Faltenbalg mit der Sollbruchstelle (718), welche durch die Öffnungsdornen ermöglicht, daß die Membran des Faltenbalges eingeschnitten und entdeckelt werden kann, um die Verdünnerrflüssigkeit zu entleeren. Die Abschlußkappe (715) kann durch die Schraubkappe eingedrückt werden, wobei der dünnere Wandanteil des mit der Unterseite der Abschlußkappe verbundenen elastischen Beutels (8) zerbirst und die Säure in das Bicarbonat einspritzt. Letzteres in in verschieden große und einzeln ummantelte Körnern in drei besonderen sich ablösenden Schichtzonen gelagert, welche nacheinander das Druckgas freisetzen.

[0131] Unten links wird ein Querschnitt durch die Öffnungsdornen längs der Schnittlinie A-B des Längsschnittes gezeigt.

[0132] Die Fig. 18 zeigt oben in einem Längsschnitt längs der Schnittlinie A-B des Querschnittes darunter die Gasstrahlpumpe und das elektromagnetische Belüftungsventil und rechts einen Vertikalschnitt durch den Sog-Membranschalter längs der Schnittlinie C-D des Querschnittes links davon in natürlicher Größe.

[0133] Wie auf dem Querschnitt zu erkennen ist ist der Trichteröffnung der Saugglocke (7) das Fenster oder die Lochblende (15) vorgelagert, welche den Unterdruckraum überbrückt und eine kleine Hautkuppe in die Blendenöffnung austreten läßt. Über ein Linsensystem wird ein Lichtstrahl von einer Lampe durch die kleine Hautkuppe auf ein Leitbündel oder einen Sensor geworfen und das Licht oder die Meßwerte zur Steuerzentrale (17), welche auch das optische Meßgerät umfaßt, weitergeleitet. Eine Druckinjektionspatrone ist in die Bajonettfassung (18), der Aufnahmhülse mit Saugglockentrichter eingeschraubt. Unter der Schraubkappe befindet sich die

biegsame Abschlußkappe (715), welche den Säureraum abschließt. Letzterem Schließt sich der Hohlkolben mit dem Karbonat ohne besondere Hülse an, während die Scheidewand (19) fest mit der Patronenwandung verschweißt ist. Düsenwärts folgten ein Luftspalt, ein Kolben und die Arznei. Eine Gasaustrittsöffnung in der Patronenwandung wird durch einen Lippendichtungsring umschlossen, in welchen der feste Kanal (20) zum Schiebeventil verläuft. Dieses Schiebeventil hat drei Lippendichtungsringe und sein vom Elektromagneten (21) bewegter Stößel stellt die Verbindung zunächst zwischen dem starren Kanal (22) aus dem Druckgaskompartiment der Patrone und dem Druckgasschlauch (23) zur Druckstrahlpumpe (24) her. Der in der Saugglocke durch Ableitung der Luft über die Leitung (25) entstandene Unterdruck wird durch das Rückschlagventil (43) festgehalten. Ein Unterdruckabbruch ist über die Leitung (26) möglich, sobald der Elektromagnet (27) den Stößel auf dem Schlauchabschnitt der Leitung (26) freigibt. Mit intermittierender Stößelbetätigung kann auch der Unterdruck in der Saugglocke auf einer je nach Magnetfunktionshäufigkeit und -länge einregelbaren Höhe gehalten werden. (Hierzu sind Rückmeldungen der Druckverhältnisse erforderlich, wie durch Kontakt der Ventilkugel mit der Wandung bei Schluß des Rückschlagventiles (43, vgl. Fig. 26) oder über Erd- oder Berührungschalter (vgl. Fig. 24) an Lamellen in der Saugglocke.)

[0134] Es kann aber auch der Unterdruck-Membranschalter ist der höhenverstellbaren Buchse (28) für diese Aufgaben eingesetzt werden ohne Abhängigkeit von der Batterie (29), über deren Verdrahtungen Fig. 26 Aufschluß gibt.

[0135] Auf dem Vertikalschnitt rechts ist ein zentraler Taststößel zu sehen, der mit einem festen Plattenteller einem Lochring aufliegt, an welchem die einen Trichter in der Gehäusewand (16) überspannende Membran befestigt und zentral verschlossen ist. Der Innenrand der Membran ist um den Taststößel als Dichtlippe – mit Randrichtung nach außen – ausgebildet. Bei Absenken des Taststößels gerät ein (hier etwas u-förmig an den Enden aufgebogener) Querstift in einen Kreuzschlitz oben in der Buchse (28), welche in ihrem Außengewinde mit der Gerätebohrung höhenverschraubt werden kann. Dabei ändert sich auch der Federdruck zwischen Buchse und Membranunterseite, womit deren Öffnungsdruck einstellbar ist. Das untere Ende des Taststößels trifft mit seiner Aushöhlung auf den rückgefederten Stößel eines Sitzventiles, der öffnend aus seinem Sitz gedrängt werden kann. Innerhalb des Ventil Sitzes kann eine Leitung (30) zur Druckstrahlpumpe sowohl als auch zur Saugglocke geöffnet werden. Wird bei einem günstigen Ergebnis der optischen Hautkontrolle der Elektromagnet (21) betätigt, so wird dessen Ventilstößel gegen eine Druckfeder so bewegt, daß der Kanal (22) nunmehr mit dem Kanal (20) verbunden wird,

welcher das Druckgas in den Luftspalt hinter dem Arzneikolben umleitet und die Injektion bewirkt.

[0136] Die Fig. 19 bringt ein Beispiel für eine Variante mit automatischem Hautstellenwechsel für eine sichere Injektion in gesunde Haut. Links unten ist ein Querschnitt wiedergegeben, oben ein Vertikalschnitt längs der Schnittlinie A-B des Querschnittes, rechts davon ein Vertikalschnitt diagonal durch die Saugglocke und rechts unten ein Längsschnitt längs der Schnittlinie C – D des Querschnittes, alle in natürlicher Größe bis gering vergrößert. Fast alle hier dargestellten Funktionsglieder können zur Herstellung weiter verkleinert werden, ausgenommen wohl der Unterdruck-Membranschalter und die Druckinjektionspatrone, die etwas verkürzt wurde.

[0137] Oben in der Mitte das Detail eines Teiles des Saugglockenrandes mit den drei Sperrzähnen und dessen Sperraster in einer Draufsicht.

[0138] Der Vertikalschnitt entspricht dem Längsschnitt in der Fig. 18. Auch die übrigen Hauptelemente sind gut erkennbar: die Druckstrahlpumpe (24), die Manschette (28) des Unterdruck-Membranschalters, der Elektromagnet (27) des Belüftungsventils und der Elektromagnet (21) des Sitzventils zur Unterbrechung des Gasstromes zur Druckstrahlpumpe, dazu Batterie (29) und elektronische Steuerzentrale (17) sowie Fenster oder Lochblende (15) für die optische Hautkontrolle.

[0139] Der Verlauf des Druckgasschlauches (23) zur Druckstrahlpumpe ist von seiner Austrittsstelle (31) aus der Druckinjektionspatrone deutlich, ebenso das System der Sogleitungen. Zwischen der Druckstrahlpumpe und dem zentralen Sogableitungsrohr (32) in der Saugglocke (7) ist pumpennahe das Rückschlagventil (43) in der Sogleitung (25) montiert. Die Verbindung zwischen dem Unterdruck-Membranschalter mit Manschette (28) liegt in einem Parallel- oder Nebenschluß und öffnet gemeinsam zur Außenluft (kleiner Pfeil).

[0140] Das durch den Elektromagneten (21) betriebene Sitzventil schließt gegen eine Druckfeder den Gaszufluß zur Gasstrahlpumpe. Während des Betriebes der Gasstrahlpumpe wird ein Gasleckverlust über den Ventilstößel durch eine Dichtung zum Elektromagneten hin verhindert.

[0141] Das Diagonalschnittdetail rechts oben durch die Saugglocke zeigt, daß die das Sogableitungsrohr (32) umfassende Lippendichtung vom Umfassungsrand der Gehäuseträgerbuchse aus, die Höhenverschiebung der Saugglocke in einem gewissen Spiel zuläßt. Dabei wird die Saugglocke durch eine Druckfeder zwischen Saugglockendach und Gehäuse nach unten gehalten. Der kleine Pfeil zeigt wieder die Sogableitungsrichtung zur Gasstrahlpumpe hin

an.

[0142] Die Rotationsmöglichkeit der Saugglocke (7) innerhalb eines sie umgebenden Mantelrohres (33) wird innerhalb eines Sektorbereiches ausgenutzt, der von der Öffnung der Gehäusewandung (16) und einem Schlitz für den Durchtritt des die Druckinjektionspatrone tragenden Halters für den Trichter in die Saugglocke bestimmt. Von der rechten Seite dieser Halterung bis zu einer gegenüberliegenden Befestigungsachse erstreckt sich die Spiralfeder (34), die bei Schwenkung der Halterung im Gegenuhrzeigersinne bis zum Anschlag an der anderen Gehäuseseite gespannt wird. (Die Feder ist in der weniger gespannten Situation aber mit gewisser Vorspannung dargestellt.) In der gespannten Lage wird die Halterung dadurch fixiert, daß der Haken des in einer Buchse parallel zum Stößel des Elektromagneten (27) geführten Gestänges (35) in eine Sperrzahnführung an der Außenfläche der Saugglocke eingreift. Der strichpunktierte große Pfeil zeigt die Verschiebung des oberen mittleren Details vom Zentrum aus der Deckung mit der Saugglockendarstellung des Querschnittes. (Aus Raumnot wurde das Gestänge von seinem Abgang vom Stößel des Elektromagneten (27) – um 90 Winkelgrade gedreht – bis zu seiner Führungsbuchse unterbrochen.) Mit der Öffnung des Belüftungsventiles zur Saugglocke, welche nach einem mißglückten Injektionsversuch erfolgt, wird also eine Schwenkbewegung der Saugglocke mit der Druckinjektorpatrone vorgenommen. Zunächst erreicht diese eine Mittelstellung, welche der Abbildung rechts im Längsschnitt entspricht. (Der dritte Sperrzahn könnte fehlen, da die Fixation der Rotationsbewegung durch Gehäuseanschlag gesichert ist.) Die Unterbrechung der Stromzufuhr zum Elektromagneten (27) bewirkt, daß sich bei entsprechender Gasentwicklung in der Patrone erneut ein Unterdruck in der Saugglocke aufbaut, welcher die Haut hochzieht. Bei abermaliger Sperrung der Injektion über die optische Hautkontrolle kann noch einmal das Gestänge (35) betätigt und eine Patronenwinkelbewegung vorgenommen werden.

[0143] Die Fig. 20 bringt in fast natürlicher Größe einen schematischen Längsschnitt durch eine Saugglocke einer Vorrichtung nach Fig. 19, um die Schräglage der Druckinjektionspatrone zur Saugglocke hin zu verdeutlichen.

[0144] Rechts ist das Detail einer Variante des Patronenendes herausgezeichnet, bei welchem die Düse vom Zentrum nach unten verschoben wurde und eine Art Parallelverschiebung von Zylinder- und Kolbenwandung statthat, um den Injektionsstrahl noch näher am unteren Saugglockenrand in die Haut eindringen zu lassen.

[0145] Dabei wird die Druckinjektionspatrone zweckmäßig durch eine Art Überwurfmutter – nicht

dargestellt, aber in entfernter analogie in **Fig. 21** behandelt – über der Halterung ohne Rotation in die Saugglocke abgesenkt bzw. vorgeschoben.

[0146] Eine weitere Variante ist die Anordnung des Sitzventile mit dem und innerhalb des Gehäuses des Elektromagneten (**21**). Es kann so kein Leckverlust auftreten, außerdem kann sich im Druckgasschlauch (**23**) kein Hochdruck aufbauen, wie er dem Schlauch schädlich, aber für die Injektion nach Schluß des Sitzventiles notwendig ist.

[0147] Noch eine Variante bezieht sich auf die Darstellung einer direkten Sichtkontrolle der Injektionsstelle. Im Saugglockendach ist die Lichtquelle (**37**) dicht montiert, welche ihre Strahlen gerichtet und seitlich abgeschirmt auf die virtuelle Punktionsstelle projiziert. Der Richtstrahl ist als gestrichelte Linie mit Pfeil nach unten eingezeichnet. Das von der Haut reflektierte Licht ist ebenfalls als gestrichelte Linie – mit Pfeil nach oben dargestellt und fällt durch ein Schrägenster, das noch linsenartige Sehhilfen enthalten kann.

[0148] Die **Fig. 21** zeigt eine Lösung mit von oben in die Saugglocke eingeführter Druckinjektionspatrone, links im Längsschnitt in natürlicher Größe. Rechts oben etwa der Höhenlage entsprechend die Aufsicht auf eine Deckkellasse, darunter die schematische Aufwicklung einer Schlitzführung in den Teleskophülsen und unten der Sperrklinkenmechanismus gegen eine zu frühe Absenkung der Patrone in einer Aufsicht.

[0149] Das Gerätegehäuse ist als eine Art Revolver ausgebildet, wobei die Funktionsglieder in Bohrungen um die Mittelachse angeordnet sind. Es werden in diesem Schnitt links die Druckstrahlpumpe und rechts das Sitzventil getroffen. Der Einföhrungstrichter oder die Halterung enthält einen breiten Lippendichtungsring, so daß die Gasaustrittsöffnung aus der Patrone sowohl in der dargestellten gesperrten Stellung als in einer abgesenkten innerhalb des das Sitzventil getroffen. Der Einföhrungstrichter oder die Halterung enthält einen breiten Lippendichtungsring, so daß die Gasaustrittsöffnung aus der Patrone sowohl in der dargestellten gesperrten Stellung als in einer abgesenkten innerhalb des Dichtungsbereiches liegt und das Gas über den Kanal (**22**) und das geöffnete Sitzventil zur Druckstrahlpumpe abgibt. Die nicht dargestellte Leitungsverbindung ist durch eine strichpunktierte Linie mit Pfeil in ihrer Funktion dargestellt.

[0150] Die drei die Patrone umgebenden Teleskophülsen weisen zwei gegenüberliegende (oder besser drei auf dem Umfang verteilte) Schrägschlitz (**37**, **38**, vgl. Aufrollung rechts im Detail), in welche je ein Stift von einer Nachbarhülse eingreift. Zur Verriegelung in der Absenkungsposition kann eine Schlitz-

aussackung wie in **Fig. 25** Mitte vorgesehen werden. Zur Einföhrung der Patrone wird die Deckkellasse (**39**) um ihre Drehachse (**40**) auf dem oberen Teleskopring abgeschwenkt und dann wieder unter Verhakung des Schrägschlitzes in der Deckkellasse unter dem Kopf der Ringnut (**41**) verriegelt. Eine Bajonettführung zwischen Patrone und "Schraub"-Kappe (**756**) ist nicht erforderlich. Da die weitere Absenkung der Patrone durch die Sperrklinke (**42**) gehemmt wird, wird zunächst unter Drehung der Teleskophülsen die Schraubkappe abgesenkt und der Beutel mit der Säure dabei zerstört, der unterhalb der flexiblen Abschlußkappe liegt. Säure und Bikarbonat bilden Kohlendioxid das über die Gasaustrittsöffnung in der Patrone und Lippendichtungsring schließlich die Druckstrahlpumpe erreicht. Nach ansaugung der Haut (und eventuelle nicht dargestellter optischer Hautkontrolle, die auch vor der Hautansaugung durch ein seitliches Fenster im transparenten Gerätegehäuse oder analog zu den bisher geschilderten Einrichtungen automatisch erfolgen kann, wird das Sitzventil vom Elektromagneten (**21**) aus betätigt. Zur Auslösung kann auch eine – nicht dargestellte – Handtaste betätigt werden.

[0151] Zugleich mit der Anhebung des Stößels des Sitzventiles wird der Konus (**43**) angehoben, welcher die Sperrklinke (**42**) gegen eine Federung – zweckmäßigerweise eine Spiralfeder um die Schwenkachse (**44**) – von der Patronenspitze entfernt. Die Patrone wird unter manuellem Druck von oben und dem Unterdruck von unten ruckartig abgesenkt. Inzwischen kann sich der Injektionsdruck in der Patrone ansammeln.

[0152] Die **Fig. 22** zeigt eine leichte Variante der Vorrichtung nach **Fig. 21** in etwa natürlicher Größe wieder im Längsschnitt und zwar oben vorder Absenkung und unten nach der Absenkung zur Injektion. Anstelle des einen Lippendichtungsringes werden deren zweite im Bereich des Trägers für die Patrone eingesetzt, deren Abstand der Strecke der Patronenabsenkung innerhalb der Saugglocke angepaßt werden muß. Der Noppenring (**45**) um die Patrone legt die Absenkungsstrecke durch Anstoß an der Geräteoberkante fest.

[0153] Drei Blattfedern (**46**) auf dem Umkreis der Halterung verteilt, bewirken schon den ersten Stopp, wenn die Gasaustrittsöffnung der Patrone innerhalb des oberen Lippendichtungsringes liegt. Von dort führt der Kanal (**22**) direkt zur Druckstrahlpumpe. Ist die Haut in der Saugglocke genügend angehoben, so kann der manuelle Druck verstärkt werden und die Hemmung durch die Blattfedern (**46**) überwinden, was durch den Sog von unten erleichtert wird.

[0154] Die Gasaustrittsöffnung liegt dann innerhalb des unteren Lippendichtungsringes, der keinen Abfluß hat, so daß sich der Injektionsdruck in der Patro-

ne aufbauen kann. Der Augenblick der Absenkung kann nach der fühlbaren Gebläsewirkung aus der Druckstrahlpumpe, der Sogwirkung auf die Haut und an der Absenkung des Stößels und der Taste des Unterdruck-Membranschalters je nach Einstellung der Buchse (28) wahrgenommen werden. Die Vereinfachung der Ausstattung in dieser Variante ist augenfällig; sie kann jedoch ebenfalls durch eine optische Meßvorrichtung und steuernde Kontakte etwa am -nicht dargestellten - Rückschlagventil zwischen Druckstrahlpumpe und Saugglocke oder am Unterdruck-Membranschalter erweitert werden und akustische und optische Steuerungssignale abgeben. Die Düse soll in der Regel so weit gesenkt werden, daß die Hautglocke in der Mitte eingedellt wird. So kann die Injektion auch dann sichergestellt werden, wenn sie sich aus fester Beschaffenheit nur unterdurchschnittlich hoch anheben läßt. Die Kugel (47) unter der Deckellasche erleichtert die Drehung der Teleskophülsen.

[0155] Die Fig. 23 gibt in einem schematischen Querschnitt eine Vorrichtung wieder, welche nach ihrem funktionellen Konzept derjenigen der Fig. 18 entspricht und dabei Patronen nach Fig. 16 (oben) anwendet. Der Durchmesser der Saugglocke (7) ist deutlich überzeichnet, wie immer der Düsendurchmesser.

[0156] Die Verteilung von Batterie (29), Elektromagnet (21) für das Sitzventil, Steuerzentrale (17), Druckstrahlpumpe (24) und Unterdruck-Membranschalter mit Buchse (28) sowie der Elektromagnet (27) für das Belüftungsventil ist eingezeichnet.

[0157] Besonders sind die beiden Bajonethalterungen für eingeschraubte schematisierte Stufenspritzen (Pens), die ebenfalls mit einer Außenverschraubung versehen werden müßten. Es können aber auch Befestigungsschrauben von Aufnahmebuchsen für die aufgeschraubten handelsüblichen Kanülenträger schräg von hinten gegen deren Ränder gerichtet sein (Detail links unten) oder ein - nicht dargestellter) Klemmverschluß. Die Kanülen werden durch die Führungsbohrungen abgelenkt und sitzen stramm in den metallenen Einführungskanälen, die sich den Arzneieintrittsöffnungen (vgl. 11, Fig. 17) der Patrone anlegen. Zur Sicherung des Dichtschlusses können - nicht dargestellt - gummielastische Pfropfen vorgesehen werden, die von den Kanülen durchstoßen werden müssen. Auch kann um die Patrone herum ein Lippendichtungsring um die Arzneiaustrittsöffnungen vorgesehen werden.

[0158] Wegen der dadurch entstehenden Dosierungsungenauigkeiten sind aber exakte Anlage der Öffnungen zur Koppelung aneinander anzustreben. Die die Kanülen umgebenden Teile können beheizbar gestaltet werden, um eine periodische Sterilisation zu gewährleisten.

[0159] Die beiden kleinen Pfeile zeigen an, daß die Kontur des Bajonettverschlusses für die Patrone eigentlich weiter nach außen gerückt werden muß. Dies ist auch möglich weil die Druckinjektionspatrone nicht wie die Stufenspritzen horizontal angeordnet sind sondern schräg, so daß die Schraubkappe (756) der Patrone zwischen den Stufenspritzen erfaßt und gedreht werden kann (vgl. Fig. 24). Die Patrone ist verkürzt dargestellt.

[0160] Die Fig. 24 zeigt oben in einem sehr schematisierten Längsschnitt durch eine Druckinjektionspatrone mit den Umrissen eines der beiden Stufenspritzen und einer überdimensionierten Saugglocke die Möglichkeit einer solchen Parallelandordnung in der Längsebene auf.

[0161] Unten links ist in einem Maßstab von etwa 3 : 1 ein Längsschnitt durch eine Saugglocke wiedergegeben, wie sie etwa auch bevorzugt in einer Vorrichtung nach Fig. 23. dem automatischen Wechsel einer Hautstelle für die Injektion dienen kann.

[0162] Rechts davon oben die Aufwicklung der Oberfläche einer Schraubmuffe im Zentrum der Saugglocke gegen deren Sperrzähne der Stößel eines Elektromagnets drehend wirkt; darunter das Detail des Stößelendes, das gegen solche Sperrzähne wirkt und dabei durch eine sperrende und befördernde Blattfeder unterstützt wird, in einem Querschnitt.

[0163] Auf dem Längsschnitt erkennt man, daß die Schraubmuffe (50) sich um einen zentralen Gewindestift vom Saugglockendach dreht und bei Absenkung mit einer trichterartigen Randerweiterung gegen die Hautkuppe drückt, die vom Sog angehoben wurde. Die Beschränkung der Anhebung der Hautkuppe in der Mitte wird aber auch zur Folge haben, daß eine andere Hautstelle seitlich sich der Düse (etwa von hinten dem gestrichelten Ring entsprechend) anlegen wird als bei freier Entfaltung der Haut nach oben. Die beiden Elektromagnete (51,52) wirken leicht höhenversetzt auf gegenläufige Sperrzahnradnacheinander ein; nämlich der eine zur Herabschraubung, der andere zur Anhebung der Schraubmuffe. Die Stromzuleitungen zu den Magneten sind einpolig gestrichelt symbolisiert.

[0164] Innerhalb der Saugglocke sind noch konzentrische Lamellen eingezeichnet, die sich stufig nach innen anheben und dabei ungefähr dem Anstieg der Hautglocke unter Sogwirkung folgen. Bohrungen quer in den Lamellen sorgen für freien Luftdurchtritt.

[0165] Gestrichelt sind elektrische Leitungsbahnen eingezeichnet, welche an den Außenkanten der Lamellen irgendwo enden und dort den Erdschluß mit der Haut zur Steuerzentrale melden. Die Steuerzentrale kann die ankommenden Signale zur Steuerung des Magneten für das Belüftungsventil auswerten.

[0166] Die Fig. 25 bringt im Längsschnitt im Maßstab 2 : 1 eine Druckinjektionspatrone ähnlich derjenigen in Fig. 17, die aber für die Notfallinjektion ohne weitere apparative Unterstützung vorgesehen ist.

[0167] Von der Wandung der Patrone ragt ein Stift nach außen, der in einem Schrägschlitz (37) der verlängerten Schraubkappe (756) verläuft. (Für die Montage führt ein Längsschlitz (53) von der Unterkante der Schraubkappe zum Schrägschlitz, der vor Eintritt in denselben eine dank der Materialelastizität mit Druck überwindbare Enge aufweist, wie auf der schematischen Aufrollung der Schraub-Kappenoberfläche unten erkennbar ist.)

[0168] Die Aufrollung demonstriert auch, daß die Schlitzführung steil ist und in einer blindsackähnlicher Erweiterung unten endet. Die Absenkung der Schraubkappe bewirkt dadurch eine Drehung der Patrone. Der Patronenstift sperrt durch Anlage an die Schulter im Blindsack die Bewegungsrückkehr unter Gasdruckwirkung. Zur Milderung des Andruckes auf die Haut ist der Unterrand der Schraubkappe hutartig verbreitert. Die Drehbewegung der Schraubkappe wird durch die Kugel (47) unter der über die Schraubkappe geschobenen Kappenhülse (54), deren untere Federzungen in eine Rinne der Schraubkappe einrasten, erleichtert. Eine Mitdrehung der Patrone wird durch den Andruck der Patronenspitze gegen die Haut verhindert, und die Hemmung kann dort durch eine Art Rippenmuster der Oberfläche zirkulär um die Düse, aber nicht bis zu dieser reichend, noch gefördert werden.

[0169] Links unten wird in natürlicher Größe das Detail eines Endes einer Druckinjektionspatrone anderer Bauart gezeigt. Die Kappenhülle mit der Kugel (47) liegt in diesem Falle unterhalb der Schraubkappe mit Bajonettverschluß und hindert die Rotationsübertragung auf die biegsame Abschlußkappe (715).

[0170] Die Fig. 26 gibt eine Schaltskizze für die elektrischen Funktionen und deren Leitungsverbindungen für Vorrichtungen nach den Fig. 18, 19/20 oder 23/24.

[0171] Die starken gestrichelten Linien zeigen die Stromversorgung an, die schwachen die Signalleitungen; dabei wurde jeweils nur eine der paarweisen Leitungen eingezeichnet.

[0172] Lichtquelle und Sensor im Fenster oder der Lochblende (15) für die optische Hautprüfung werden von der Batterie (29) aus mit Energie versorgt und geben ihre Signale an die Steuerzentrale (17) ab. Dort wird unter elektronischer Datenverarbeitung bei positivem Meßwertevergleich entschieden, daß der Elektromagnet (21) aktiviert und das Sitzventil geschlossen wird, was zum Druckaufbau in der Patrone und dann zur Injektion führt.

[0173] Bei negativem Vergleichsergebnis in der optischen Meßwertvergleichung wird über die Steuerzentrale der Elektromagnet (27) aktiviert, was zur Öffnung des Belüftungsventiles führt. Meßwerte, die entsprechende Befehle auslösen, können die Steuerzentrale auch von anderen Meßstellen erreichen; so etwa vom Rückschlagventil (47), dessen metallene Kugel bei Ventilschluß den Stromkreis zwischen zwei Wandkontakten im Ventilsitz schließt und anzeigt, daß die Wirkung der Druckstrahlpumpe nachgelassen hat. (In der Vorrichtung nach Fig. 19 etwa der richtige Moment das Belüftungsventil zu aktivieren und einen Hautstellenwechsel durch Patronenschwenkung auszulösen).

[0174] Es sind noch die Leitungen dargestellt, welche den Berührungspunkten der Hautglocke an den Lamellen der Vorrichtung nach Fig. 24 entsprechen, deren Stromversorgung auch aus der Steuerzentrale erfolgen kann. Die Signalmeldung kann der Steuerung des Elektromagneten (27) für das Belüftungsventil dienlich sein.

[0175] Das Schema kann natürlich erweitert werden, beispielsweise für Signalvermittlungen vom – hier nicht dargestellten – Unterdruck-Membranschalter.

[0176] Die Fig. 27 gibt im Längsschnitt im Maßstab 1 : 2 eine Druckinjektionspatrone wieder, wie sie bereits zu Fig. 16 ähnlich beschrieben wurde. Oben wird das Stadium vor dem Eindrehen der Schraubkappe (756), unten ein solches nach diesem Vorgang.

[0177] Die Variante liegt darin, daß die Patrone hinter dem Einführungskopf mit der Düse eine Strecke weit eine Wandverdünnung (56) aufweist, die einen Noppenring nach innen aufweist, gegen welchen der Bodenrand des Hohlkolbens (5) sich anlehnt.

[0178] Wird ein gewisser Druck im Patroneninneren überschritten, so überwindet der Hohlkolbenrand das Hindernis des Noppenringes, indem er diesen mit der umgebenden Wandverdünnung aufweitet. Dabei wirkt der Noppenring als Dichtungsmittel zwischen hinterem Gaskompartiment und vorderem Arzneikompartiment.

[0179] Die Fig. 28 entspricht der oberen Abbildung aus Fig. 27, zeigt aber eine zusätzliche Abweichung dahingehend, daß die Säure in einem (hier zufällig elliptischen) Behälter eingeschlossen, ist der zerbrechlich (etwa aus Polystyrol) ist, und auf die Druckeinwirkung von der Schraubkappe her zerbricht.

[0180] Des weiteren ist ein Faden (57) eingezeichnet, der sich mit anderen, alle auf dem Umfang verteilt vom Hinterrand der Patrone zum Hohlkolben erstreckt und an beiden befestigt ist. Die Fäden haben

die Eigenschaft sich unter Einwirkung von Flüssigkeit oder Säure oder beidem in Sekunden aufzulösen. Diese einwirkung erfolgt nach zerbrechen des Säurebehälters, wonach sie für kurze Zeit der entstehenden Anspannung durch den Gasdruck standhalten, um dann die Hohlkolbenbewegung zur Injektion freizugeben.

[0181] Die Erfindung umfaßt nicht nur die dargestellten Beissspiele, sondern auch die Vielzahl der möglichen Kombinationen zwischen den Einzellösungen und deren Erweiterungen, soweit kein eigentlicher Erfindungsaufwand hierfür geleistet werden muß. Auch soll die Erfindung zusammen mit den früheren Erfindungsveröffentlichungen gesehen und verstanden werden.

[0182] Die Fig. 29 zeigt im Längsschnitt im Maßstab 1,5 : 1 eine Einrichtung ähnlich wie in Fig. 2 in zwei Funktionsstadien für die optische Hautkontrolle, aber für den Gebrauch mit Einzelpatronen vereinfacht. Links oben im Maßstab 2 : 1 eine Nachfüllpackung für den Treibsatz in Verbindung mit einer Schraubkappe (756) im Längsschnitt, rechts oben im schematischen Längsschnitt im Maßstab 1 : 2 die Variante einer Patrone für den Sensoreinschuß.

[0183] Die Saugglocke (7) weist gegenüberliegende längsovale Mulden auf, in welche die von ihren Schutzkappen befreiten Patronen (18) mit ihren Endteilen in die Fenster oder Lochblenden (15) hineinragen. Der Schiebezylinder (202) ist durch die Dichtungsringe (203, 204) in der Saugglocke gegen dessen Mulden verschlossen und enthält die gegenüberliegenden Aufnahmezylinder (205, 206) für die Patronen. Bei den Patronen handelt es sich um Zweikammersysteme nach Fig. 42, 48, 49. Bei ihnen ist der Treibsatz für die Arzneiinjektion (links) oder die Sensorfadeninjektion (rechts) durch die feste Scheidewand (19) von dem Treibsatz für die Druckstrahlpumpe (24, Fig. 30) getrennt.

[0184] Das Detail links oben zeigt, daß das in den Aufnahmezylinder hineinragende Gewindekörper der Schraubkappe (756) einen Haken aufweist, in welchen das Schlaufenende der Verpackungshülle (209) eingehängt ist. Letzere umfaßt einen elastischen Beutel mit Flüssigkeit und das Pulver als gasbildende Reaktionssubstanzen. Die Schraubkappe wird in den Aufnahmezylinder bis zur Abdichtung durch den Dichtungsring an dessen Ende aufgeschraubt.

[0185] Eine lösbare Klebeschicht (210) am Boden der Verpackungshülle bewirkt, daß mit dem dem Herausziehen der letzteren unter Zug auf die Scheidewand, die Patrone mit zurückgezogen wird. Deren dünner hinterer Wandanteil umgibt auch die Verpackungshülle. Der schematische Längsschnitt im Maßstab 1 : 2 rechts oben zeigt den Kalibersprung, mit welchem der saugglockennahe Treibsatz nach

der Trennwand in einen weiteren Patronenteil übergeht. Diese Variante ist zu bevorzugen, um den Treibsatz für die Druckstrahlpumpe genügend groß halten zu können. Die Schutzkappe (218) wird vor Einschub in den Aufnahmezylinder abgezogen. Linkseitig ist die Schraubkappe in den Öffnungsdorn (717) schon eingedreht; der elastische wird sich durch die Punktionsöffnung entleeren. Der Öffnungsdorn ist gußtechnisch Teil der Scheidewand (19). Die Haut (strichpunktiert) ist auch in hochgezogenem Zustand in der Saugglocke dargestellt, obwohl die Druckstrahlpumpe noch nicht in Funktion ist. Rechts unten ist das Druckgas in Entwicklung begriffen und wird über den die Patronenwandung umgreifenden Klemmbackenring über. Kanal (23) zur Druckstrahlpumpe geleitet.

[0186] Auch die Verschlusskappe links unten ist noch in Abstand. Während im oberen Längsschnitt der Saugglockenrand als äußere Begrenzung auf der Haut steht, wurde auf dem unteren der Schiebezylinder (202) durch Druck auf beide Aufnahmezylinder gegen die Wirkung der Blattfeder (207, 208) -es könnten auch drei oder vier sein- abgesenkt. Der Außenrand (211) am Schiebezylinder bildet nun die auf der Haut liegende Außenbegrenzung. Die innerhalb des letzteren befindliche Luft konnte teilweise über den Kanal (212) und das Rückschlagventil (213, Fig. 30) entweichen.

[0187] Der von der Steuerzentrale über Leitungen nach Schluß des Kontaktschalters (214) oder. (215, Fig. 30) auf die entsprechende Seite gerichtete optische Meßvorgang bei Schluß der entsprechenden Schraubkappe trifft bei Schluß des Kontaktschalters (216) auf die Haut vor dem entsprechenden Fenster (15). Bei Nichteignung der Hautstelle wird der doppelläufige Elektromagnet (217) in einer Richtung aktiviert. Durch eine kleine Sektordrehung der Saugglocke kommt die Düse (links) bzw. das Sensorfadeneende (rechts) kommen dadurch vor das benachbarte Fenster zu liegen. Eine Injektionsauslösung über eine Heizdrahtschlinge (752, Fig. 30) erfolgt bei geeignetem optischem Meßresultat.

[0188] Der Haltefaden (57) am Kolben (339) reißt bei bestimmtem Gasdruck in der vorderen Kammer nach Vereinigung der chemischen Komponenten für die Gaserzeugung und der Stahldraht (44) stößt den an seinem Ende befestigten Sensorfaden durch den Kanal der feinen Patronenhülle in die Haut. Die Luft vor dem Kolben (339) wird über die Entlüftungsbohrung (683), die sich in den Aufnahmezylinder hin fortsetzt (bei Dichtung am Übergang zwischen Patronenwandung und Aufnahmezylinder).

[0189] Das Detail rechts (Mitte) zeigt einen Vertikalschnitt durch die Patrone im Aufnahmezylinder (Teildarstellung) mit dem in einer Nut des letzteren verschieblichen Richtungsdom.

[0190] Die Fig. 30 zeigt unten einen Querschnitt durch eine Einrichtung nach Fig. 29 in Höhe der Mitte der Aufnahmezylinder und im Maßstab 1,5 : 2. Ganz oben werden in natürlicher Größe Querschnitte durch den doppelwirkenden Elektromagneten (217) mit dessen Schaltrahmen (220) in den drei Schaltstellungen wiedergegeben. Rechts davon schematisch in einer seitlichen aufrollung das Detail einer zu bevorzughenden mechanischmanuellen Bedienung. Durch Anhebung oder Absenkung des Schaltstiftes (221) in einem senkrechten Führungsschlitz des Schiebezynders wird über einen Schrägschlitz in der Saugglocke, in welchen der Führungsstift von außen oberhalb des Sichtungsrings (203, Fig. 29) hineinragt, die Sektorbewegung der Saugglocke bewirkt.

[0191] Dies hat aber. nur auf ein Signal aus der Steuerzentrale (17) hin zu erfolgen, wenn die optische Hautkontrolle keine geeignete Hautstelle vor dem Fenster (15) festgestellt hat.

[0192] Mittig unter der Darstellung der Funktionsstadien des Elektromagneten folgt dem Querschnittsdetail der Wandverdünnung durch eine Mulde der Saugglocke in Vergrößerung) mit drei Fenstern (15) – der Kopf Injektionspatrone ist zur Orientierung eingezeichnet – nach rechts die Aufrollung, dieser hier oval gewählten, Fenster. Es sind strichpunktiert die diagonal geführten Lichtleitfasern eingezeichnet, welche vom Photoemitter (81) zum Photosensor (82) verlaufen. Im Querschnitt unten sind die paarige Anlage innerhalb der Saugglocke sowie die Signalleitungen schematisch zum Photometer (222), während die Stromversorgung (der Übersichtlichkeit halber) weggelassen wurde. Die Druckgasversorgung der Druckstrahlpumpe (24) über die Kanäle (22) bzw. (23) ist in der Querschnittsdarstellung eingezeichnet; ebenfalls der Sogkanal (25) mit dem Rückschlagventil (43) und seine Verbindung zur Saugglocke. Der Reserveraum (223), der mit der Saugglocke in Verbindung liegt, dient der Kapazitätserhöhung für die Unterdruckwirkung.

[0193] Sowohl rechte hintere als auch der vordere Treibsatz sind im dargestellten Beispiel gestartet worden. Durch Rückdrehung Schraubkappe (756) wurde der durch Gewebsflüssigkeit aufgequillene Sensorfaden aus der Haut zurückgezogen. Der Rückzug der Patrone wird durch den Schrägschlitz (38, Detail in Aufrollung ganz oben rechts) in der Schraubkappe steuerbar, da die Rundkuppe auf der Außenseite des Aufnahmezylinders nur unter Widerstand aus dem Schlitz herausgedreht werden kann.

[0194] Der Querriegel (225) im Zentrum des Gewindeskörpers der Schraubkappe dringt durch eine Abschlußplatte vor dem hinteren Treibsatz. Als Variante zeigt die Abschlußplatte eine zentrale Öffnung mit radiären Randaufbrüchen, hinter welche der Querriegel einhaken kann. Beim Rückzug der Patrone wird

die Sensorhülse (46) von der Kontaktfeder (224, Fig. 29) zurückgehalten, die dadurch über den Sensorfaden geschoben wird. Die Gewebsflüssigkeit reagiert jetzt mit dem Sensorbelag auf der Innenseite der Sensorhülse. Die entstehenden Meßsignale werden über die Signalleitung (226) dem Meßgerät (600) zugeführt. Die zweite Signalleitung (227) wird über eine Seele des Sensorfadens in den Haltefaden (57) frtteesetzt und dann über einen (nicht dargestellten) Schleifkontakt zwischen Patronenhülse und Innenfläche des Aufnahmezylinders weiterzum Meßgerät geleitet. (Vgl. analoge Darstellung auf Fig. 32). Oberhalb der Querschnittsdarstellung sind zwei stark vergrößerte Vertikalschnitte durch den gequollenen Sensorfaden wiedergegeben im Zusammenhang mit den Signalleitungen.

[0195] Die eben geschilderte Ableitungsmethode wird von der linken Variante repräsentiert. Bei der rechten Variante trägt der Innenbelag der Sensorhülse in elektrischer Isolierung zwei getrennt Leitungsbahnen, welche über zwei besondere Leitungen der Kontaktfeder (224) abgegriffen werden.

[0196] Der Querschnitt dient der Demonstration der Sektordrehung der Saugglocke. Sie wird hier aus der eingezeichneten Mittelstellung (Punktionsorgane über den mittleren optischen Fenstern) über den doppelwirkenden Elektromagneten (277) bewirkt, dessen Schaltgestänge mit zentralem Stift, die Gabel (228) an der Saugglocke nach rechts oder links mitnimmt. Die Punktionsorgane geraten dabei jeweils für die Dauer der Magnetaktivierung über das benachbarte Fenster. Eine Längsrippung auf der Innenseite der Saugglocke über eine Teil der Anlagefläche der Haut (zeichnerisch angedeutet) kann den Mitnahmeeffekt verstärken.

[0197] Die Steuerfunktionen der Einrichtung sind durch strichpunktierte Leitungen schematisch ausgeführt.

[0198] Die Batterie (29) wird zweckmäßig durch eine weitere im Bereich des Meßgerätes (600) für Stoffwechselfmessungen (etwa Glukose) verstärkt. Das gestrichelte Rechteck dort soll das oben sichtbare Display andeuten. Die Kontaktschalter (215, 216) melden der Steuerzentrale die Auslösung eines hinteren Treibsatzes, durch Schraubkappenbetätigung. Damit wird die Seite der Messung festgelegt. Der Kontaktschalter (216) - nur eine einzige Leitung ist skizziert unter dem Düsenbereich - bestätigt den Zeitpunkt der Messung. Die Messung erfolgt über die Leitungen vom Photosensor (etwa 82) zum Photometer (222). Die Resultate werden in der Steuerzentrale (17) verglichen und gegebenenfalls über die Batterie die Heizdrahtschlinge (752) und damit der zweite, vordere Treibsatz betätigt. (Da rechte Heizdrahtschlinge wurde weggelassen). Bei negativem optischen Meßergebnis wird unter entsprechender Pol-

ung der doppelwirkende Elektromagnet (217) über die Steuerzentrale aktiviert.

[0199] Zur Wiederbelüftung der Sauglocke kann eine Patrone aus der Dichtung des Klemmbackenringes gezogen werden, falls keine Belüftungstaste zusätzlich installiert wird.

[0200] Die Fig. 31 bringt in einem Längsschnitt in natürlicher Größe eine vereinfachte Lösungsvariante für den Punktionsstellenwechsel ohne Wiederbelüftung.

[0201] Es werden nur jeweils zwei ovale gegenüberliegende Fenster (15) vorgehen. Die Absenkung des Schiebezylinders (202) wird durch den Eingriff des Ankerstiftes eines einfach wirkenden Elektromagneten (229) bewirkt, der bei Aktivierung aus einer Kerbe in der Sauglocke zurückgezogen wird. Der Seilzug (230), der über die Rolle (231) einen rückgefederten Sperrstift aus der Kerbe an der Gegenseite der Sauglocke zieht, ist zur Deutlichkeit um 90 Winkelgrade nach oben geschlagen eingezeichnet. Der Sperrstift-rückzug erfolgt ebenfalls durch den Magnetanker. Ist das optische Meßergebnis auf der Haut negativ, so werden die Punktionsorgane im Oval des Fensters nach unten gezogen. Dort besteht eine zweite optische Kontrollmöglichkeit, die hier nicht weiter eingezeichnet ist (weil analog zur Darstellung in Fig. 30).

[0202] Die Fig. 32 zeigt in einem Querschnitt im Maßstab 1.5 : 1 das Detail einer Lösung für die Injektion von veränderlichen Arzneimengen, welche – wie bei Insulin – vor der Injektion auf Grund von Stoffwechsellmessungen festgelegt werden. Die Einrichtung insgesamt kann einer solchen in Fig. 23 entsprechen, aber auch eine solche nach Fig. 29, 30 ergänzen.

[0203] Die Arzneipatrone, die als bekannte Stufen-spritze ausgebildet ist (wie etwa beim Insulin-Pen), wird mittels Halteklammer (232) befestigt. (Ihr Kolben kann aber auch zweckmäßig über Gewindedrehung mittels eines Motors vorgeschoben werden, auch zur Raumersparnis).

[0204] Wesentlich ist die U-Kanüle (233), deren rückgebogenes Ende eng in einen exzentrischen Kanal der hier etwas ausladenden Wandung der Arzneipatrone eingepaßt ist.

[0205] Der Eingang zum Patroneninneren wird durch die (hier aufgelegte, aber auch im Guß zu fertigende) Ventilklappe (234) verlegt, die ein Austreten der Arznei bei Druckanstieg hinter der Düse verhindert. Die Klappe wird rechts im Sagittalschnitt längs der Schnittlinie A-B des Querschnittes gezeigt.

[0206] Darunter die bevorzugte Variante, bei der die Ventilklappe der Kanülenöffnung federnd und dich-

tend anliegt.

[0207] Die Druckgasableitung aus der hinteren Kammer erfolgt hier aus einer seitlichen Patronenöffnung, die zirkulär von der Dichtung (235) umgeben ist. Der zentrale Haltefaden (57) reicht von der Scheidewand diesmal (als zusätzliche Variante und beispielsweise) in einen Faltenbalg, der die Reaktionsflüssigkeit enthält. Die feste Substanz für die Gasentwicklung liegt diesmal in einem elastischen ringförmigen Beutel, der durch die Heizdrahtschlinge (752) zerstört wird. Es werden die Schleifkontakte beiderseits der Patronenwandung dargestellt.

[0208] Damit der Faltenbalg der in die bereits hinter der Düse (9) lagernde Verdünnungsflüssigkeit eindringenden Arzneiflüssigkeit ausweichen kann, muß Luft im Raum links vom Faltenbalg vorhanden sein.

[0209] Für höhere Dosiergenauigkeit empfiehlt sich auch hier ein Kolbensystem. Der Kolben hat in diesem Falle zweckmäßigerweise mehrere Dichtungsringe mit Verdünnungsflüssigkeit dazwischen, um die (dann kürzer gehaltene) Lücke über der Ventilklappe möglichst verlustfrei zu passieren.

[0210] Die Fig. 33 zeigt schematisch links in zwei halben Längsschnitten im Maßstab 2 : 1, und rechts in zwei Querschnitten in natürlicher Größe einen weiteren Lösungsweg für einen Fensterwechsel zur optischen Hautkontrolle auf.

[0211] Vier elastische Zungen (236) vereinigen sich oben an einer Dachplatte, die um die Achse (237) drehbar ist.

[0212] Die Sektordrehung erfolgt – wie rechts auf dem Querschnitt angedeutet – durch einen doppelwirkenden Elektromagneten (217) oder durch manuelle Hebelführung analog zu Fig. 30. Sobald die Haut in die Sauglocke über nicht dargestellte Sogquelle hochgesaugt wird, wird der zwischen den Zungen in Segmenten gespannte Saitenbogen (gestrichelt) über die Rolle (238) – etwa elektromagnetisch – verkürzt. Das Detail über dem Längsschnitt zeigt im seitlichen Schnitt durch das untere Ende der vorderen Zunge die Anlage der Saitensegmente. Wie der untere Querschnitt deutlich macht, werden die Zungen gegen ihre Elastizität einander genähert und der Ring der Saitensegmente schnürt die Haut an der Basis ihrer Kuppe ein.

[0213] In diesem Zustand erfolgt dann die leichte Sektordrehung um die Achse (237). Die Fenster und die optische Ausstattung und Anwendungsorgane wurden weggelassen. sie können analog zu Fig. 29–Fig. 31 ergänzt werden.

[0214] Die Fig. 34 zeigt oben einen Querschnitt durch eine Einrichtung in natürlicher Größe. Umge-

ben von der starken Druckfeder (87) und vom Faltenbalg (88) liegt die Saugglocke (7), in welche die Patrone (12) eingelassen ist. Die Deckelplatte (704) sowohl als auch die Grundplatte (16, Längsschnitt unten) wurden hier zur vereinfachten Darstellung der Verriegelung rechteckig gewählt, sind aber vorteilhafter ebenfalls ovalär abgerundet. Zwei der vier Schieberiegel (804) sind deutlicher in ihrer Funktion darunter im Längsschnitt dargestellt. Im waagerechten Knick am Ende des Keilschlitzes verläuft der Querstift der Säule, die fest aus der Grundplatte (16) steht. Die Zugfeder (805) hält die zwei Schieberiegel jeder Seite zusammen in Sperrstellung. Die Schieberiegel umgreifen oben den Rand der Deckelplatte (Vertikalschnittdetail rechts). Ein durch ihr U-förmiges Ende geführter Stift führt durch den Schlitz (806) hindurch. Die auf dem Längsschnitt (mittlere Abbildung) dargestellte Verriegelungsstellung entspricht der Kompression der starken Druckfeder (87) und des Faltenbalges auf den Längsschnitten der Fig. 2.

[0215] Die Saite (80) läuft von einem Schieberiegel über die Umkehrrolle (92) zum anderen Schieberiegel. Die beiden Saiten sind in der Mitte am Auslöseband (807) schlaufenartig befestigt. Auf dem Querschnitt werden nur die Enden des Auslösebandes gezeigt. Durch Zug an diesem Band und damit an den beiden Saiten werden die Schieberiegel einander genähert. Die Querstifte der Säulen verlassen die Querarme der Keilschlitzes der Schieberiegel, die Deckelplatte wird von der starken Druckfeder angehoben. Dabei entsteht innerhalb des vom Faltenbalg und der Deckelplatte sowie der Fußleiste (808) umschlossenen Raumes ein Unterdruck. Dieses Stadium ist unten im Längsschnitt dargestellt. Bei der Absenkung der Deckelplatte lenken die Querstifte der Säulen durch Einwirkung auf die Kurven in die Schieberiegel letztere seitlich gegen die Zugfeder ab, die dann die Rastbewegung ausführt.

[0216] Die Fußleiste setzt sich innen in eine Tülle fort. In deren Bajonett-kuppelung oben ist die Saugglocke (7) eingeschraubt. Letztere wird mit einer Keilschulter gegen den Dichtungsring (809) gepreßt.

[0217] Um den Patronenzylinder zentral innerhalb der Saugglocke mit dem Kolben über der Arznei ist ein Membranring mit Säure angeordnet. Heizdrähte (strichpunktiert) bilden eine Glühdrahtschlinge in der Wandung des Membranringes, sind im übrigen aber abisoliert oder weisen größeren Querschnitt auf, was nicht dargestellt wurde.

[0218] Der Stromkreislauf führt über die Batterie (29) zur Steuerzentrale (17) und von dort in den Membranring. Sowohl Batterie als auch Steuerzentrale sind auf der Grundplatte (16) montiert und werden durch Bohrungen der Fußleiste in zu dieser gedichtete Töpfe (starke schwarze Linien) eingeschoben. Durch den Querkanal oberhalb des Dichtungs-

ringes (809) rechts konnte die Luft aus der Saugglocke abgesaugt werden. Die Haut (strichpunktiert) ist angehoben.

[0219] Die Fig. 35 zeigt in natürlicher Größe einen Grundriß der Einrichtung nach Fig. 34 und dient rechtsseitig der Veranschaulichung der Verriegelung zwischen Deckelplatte (704) und Deckplatte (94). Linksseitig ist die Verriegelung zwischen Grundplatte (16) und Fußleiste dargestellt. Zwischen Fußleiste und Deckplatte spannt sich der Faltenbalg. Die Riegelschieber (814, 815) sind nach außen herausgezogen wie zur Entriegelung. Strichpunktiert ist nochmals die Verkabelung zwischen den Schleifkontakten am oberen Saugglockenrand und der Steuerzentrale und von dort zur Batterie eingezeichnet.

[0220] Die Längsschnitte unter dem Grundriß verlaufen längs der Schnittlinien A-B, C-D und E-F des Grundrisses.

[0221] Der Längsschnitt A-B geht durch den Topf mit der Batterie.

[0222] Es sind die Riegelschieber (815) zu sehen, im unteren Längsschnitt, der noch gerade den Topf der Steuerzentrale schneidet, sind die Riegelschieber (814) zwischen Deckelplatte und Deckplatte getroffen (feinscharffiert dargestellt).

[0223] Der mittlere Längsschnitt geht wiederum durch die Saugglocke und zeigt die Stromschleifen zu den Membranringen mit der Säure.

[0224] Die Steuerleitung (810) führt von einem Erdanschlußkontakt in Nöhe der (übertrieben weit gezeichneten) Düse (natürlich in Wirklichkeit innerhalb des Saugglockendaches) zum Berührungskontakt mit der Leitung zur Steuerzentrale. Bei Hautberührung wird dort die Stromschleife zum Membranring aktiviert und damit die Injektion. Die Haftmembran zwischen Kolbenoberfläche und Patronenaußenwand ist so berechnet, daß sie die Kolbenbewegung erst freigibt, wenn der Injektionsdruck durch CO₂-Entwicklung ausreichend ist.

[0225] Zu beachten ist noch der Führungsstift (811) der Fußleiste, welcher in eine Bohrung der Deckelplatte eingeschoben ist. Der Führungsstift ist im Querschnitt oben auf dem Grundriß eingezeichnet.

[0226] Die Fig. 36 zeigt drei Variationen für die Patronenlage innerhalb der Saugglocke in natürlicher Größe. Oben ist jeweils ein Querschnitt, unten ein Längsschnitt dargestellt.

[0227] Aus der Düse gestrichelt der Injektionsstrahl Richtung Haut. Links die bereits in den Fig. und dargestellte Version, rechts eine Schräglage der Patrone noch innerhalb der Saugglocke. Links unten wird eine

bevorzugte Variante gezeigt, bei welcher die Patrone von außen angebaut wird. Es werden gußtechnisch günstigere Winkel gewählt. Der Druckgaskanal aus dem Gasdruckraum über der Saugglocke in die Patrone ist als breiter schwarzer Strich eingezeichnet. Dem Kolben in der Patrone ist eine eliptoide Blase mit Verdünner vorgelagert, die an der Patronenwandung fixiert sei, so daß sie den Gasstau begünstigt, um schließlich einzureißen. Die Düsenbohrung ist schräg nach unten gerichtet. Man erkennt den Vorteil des langen Strahles, auf dem Querschnitt ist er vorteilhafterweise hinter der (nicht eingezeichneten) Haut aufgefächert. Wie für Batterie und Steuerzentrale muß für die Patrone und deren Sektorbewegung auf der Fußleiste ein Topf zur Trennung vom Saugpumpenraum vorgesehen werden.

[0228] Die **Fig. 37** zeigt einen Querschnitt durch eine Saugglocke (**7**), in welche von der Seite in Höhe der der Hautkuppenbasis ein Röhrchen aus piezokeramischem Material (längsgestreift dargestellt) eingeführt ist. Haut und elektrische Leitungen sind strichpunktiert dargestellt. In dem Röhrchen liegt ein (größtmäßig stark übertriebener) Faden, der zu diagnostischen Zwecken in die Haut geschossen wird. Der dafür erforderliche Gasdruck wird in einer Druckkapsel erzeugt, in deren Zentrum eine Blase mit Säure von Bikarbonatpulver umgeben ist. Das Steuerungssystem ist stark vereinfacht. Wird der Handschalter betätigt, so schließt sich der Stromkreis zwischen Batterie (**29**) und Glühdraht in der Säureblase. Es entwickelt sich Gas. Gleichzeitig aber gerät auch das Piezoröhrchen in Spannung, so daß sich der Durchmesser verengt und den Sensorfaden festhält. Die Druckummantelung des Sensorröhrchens etwa aus Stahl wurde nicht eingezeichnet. Anstelle von Piezokeramik kann auch ein etwa mit Glühwendel beheiztes Metallröhrchen verwendet werden.

[0229] Der Handschalter muß zur Injektion geöffnet werden, um den Fadenkanal wieder freizugeben (evtl. auch dort deponierte feste Arznei, am besten in einem Stäbchen verbacken, vgl. beheizten Kupferrohr in **Fig. 37** links, Stäbchen etwa Zucker, Salz.

[0230] Gezeigt wird die Heizdrahtspirale

[0231] Die **Fig. 38** gibt in einem Längsschnitt etwa im Maßstab 2 : 1 bei starker Überzeichnung der Düse eine Variante der Patrone (**12**) wieder. Der Kolben (**2**) zeigt zur Düse hin eine Höhlung, in welche die Öffnungsdornen (**10**) später eintauchen können. Die Höhlung ist mit Verdünner gefüllt, ebenfalls der anschließende Faltenbalg mit ausgedünnter Frontmembran. Zentral ist mit dieser eine Lichtleitfaser verschweißt, die durch den Kolben sich bis zur Lichtquelle (**36**) fortsetzt. Gestrichelt ist ein Lichtstrahl eingezeichnet, der durch die Lichtleitfaser bis zur Haut und von dort zurück auf einen Sensor etwa nach (nichtdargestellter) optischer Koppelung geworfen

werden kann für die optische Hautkontrolle.

[0232] Eine weitere Funktion des zentralen Fadens, der auch innerhalb der Kolbenbohrung befestigt ist, ist die Kontrolle des Gasstaus.

[0233] Nach Zerstörung der Membranblase mit Säure über die strichpunktierte Stromleitung (es wurde nur eine von zweien dargestellt) reagiert die Säure mit dem Natriumbikarbonat, das als Punkte dargestellt ist. Bei einem vorbestimmten Gasdruck reißt der Faden und gibt die Kolbenbewegung zur Injektion frei.

[0234] Die Lichtleitfaser kann für letzteren Zweck durch jederlei Zugverbindung ersetzt werden. Unten ist als Variante eine Stromschleife eingezeichnet, über welche durch Stromzufuhr die Injektion gestartet werden kann.)

[0235] Die **Fig. 39** zeigt eine Patrone (**12**) mit Düse für Mehrfachbenutzung im Längsschnitt etwa im Maßstab 2 : 1.

[0236] Über das Rückschlagventil (**43**) wird bei Rückzug des Kolbens (**2**) an seiner Kolbenstange Verdünner angesaugt. Diesem Verdünner kann aus dem Kolben hochkonzentrierte Arznei hinzugefügt werden. Die Zahl der möglichen Dosimeter ist groß. Als Beispiel wurde die Arzneiblaste (**813**) gewählt, die eine feine Öffnung aufweist.

[0237] In derselben Kolbenbohrung liegt eine geschlossene elastische Blase mit einer unter Stromzufuhr gasentwickelnden Substanz (etwa Wasserstoff), wodurch die Blase sich ausdehnt und die benachbarte Arzneiblaste, die gegen ein Kolbenfenster mit feiner Öffnung lehnt, quantitativ regelbar verdrängt. Dem Kolben ist über Zugfedern eine gerundete Haube vorgelagert, welche seitlich Arznei vorbeiläßt, bei Druckaufschlag aber durch Anlage am Kolben dessen Fenster dicht abschließt.

[0238] In auf dem Kolbenumfang gleichmäßig verteilten Bohrungen liegen piezokeramische Stifte als Piezoelemente (**816**) mit Stromverbindung, welche bei Spannungsbeaufschlagung (sich ausdehnen und den Kolben für gewünschte Zeit an der Zylinderwand festhalten.

[0239] Der Gasdruckraum um und rechts von der Kolbenstange wurde weggelassen; es kann auch jeder andere Druckgeber eingesetzt werden.

[0240] Die **Fig. 40** zeigt etwa im Maßstab 3 : 1 eine Vorrichtung zum Einschub einer Patrone mit Düse und Treibsatz in eine Saugglocke (**7**) im Längsschnittsdetail. Die Kappe (**814**) kann mit Innensegmentklauen durch Schlitze auf der Buchse (**815**) für die Patrone (**12**) und legt sich damit auf Stapel von

Piezoelementen (816). Bei Stromfluß dehnen sich die letzteren aus, so daß die Kappe (814) Richtung Saugglocke geschoben wird. Ein Stift (schwarz) an der Kappe durchdringt zunächst die Rückwand der Patrone und eröffnet dann die Säureblase über dem Bikarbonatgranulat.

[0241] Die Patrone wird dann vorgeschoben, bis der Dichtring vor dem Winkelrand der Buchse gegen eine Ringschulter der Patrone zu liegen kommt. Dabei wird der Gummiring (817) gegen die Trichterbohrung der Saugglockenöffnung gepreßt. Der Gummiring ist mit einem Folienband verbunden, welches über die Düse verklebt ist und quer zur Band- und Zugrichtung über eine Heizdrahtschlinge durchtrennt wird. Durch die Schiebewegung der Patrone werden die Bandreste von der Düse weggezogen. Der Kolben (2) ist bis zum Durchriß durch den Gasdruck mittels eines Fadens an der Rückwand der Patrone befestigt. Die Ausstattung mit Faltenbalg und Öffnungsdornen entspricht derjenigen der Fig. 5.

[0242] Die Fig. 41 zeigt einen Einmalinjektor mit Unterdruckspeicherung in geringer Vergrößerung im Längsschnitt, links vor Gebrauch, rechts unmittelbar vor der Injektion.

[0243] Während das Zentrum mit Saugglocke (7) und Patrone im Aufbau demjenigen in Fig. 34 und Fig. 35 entspricht, befindet sich außen ein ringförmiger industriell ausgepumpter Unterdruckraum (818).

[0244] Der Ventilstift (819) dichtet mit seinem kolbigen Ende in gewachster Abdichtung des Seitenkanals zum Unterdruckraum eine Ventilbohrung. Die Schutzmembran über dem Saugglockenrand wird abgezogen und die Saugglocke gegen die Haut gedrückt.

[0245] Der Ventilstift wird durch die sich in der Saugglocke anstauende Haut gehoben und gibt dabei die Seitenkanalbohrung frei.

[0246] Die Spitze des Ventilstiftes durchbohrt die Membranblase mit Säure und leitet die Gasdruckproduktion ein. Die Lippendichtung um die Ventilbohrung legt sich dem Ventilstift an, so daß die Luft aus der Saugglocke in den Unterdruckraum abgesaugt wird. Das Druckgas kann nicht entweichen. Es zerstört die Membran über dem Kolben und bewirkt die Injektion.

[0247] Rechts ist der Zustand unmittelbar vor der Injektion dargestellt.

[0248] Die Fig. 42 zeigt im Vertikalschnitt oben im Maßstab 2 : 1 eine Einrichtung mit Saugglocke (7) und Gasstrahlpumpe (24). Batterie (29) und Steuerzentrale (17) befinden sich linksseitig. Auf die Ventilsteuerung soll im übrigen hier nicht eingegangen werden, zumal sie durch die Erfindung vereinfacht

wird.

[0249] Die Patrone (12), im Längsschnitt, hat etwa den Maßstab 2 : 1. Die Patrone wird mittels einer Bajonettkupplung am düsennahen Ende in die Saugglocke (um 90 Grad gedreht) eingeschraubt. Ihr Innenraum ist durch die Trennwand (820) in zwei getrennte Kompartiments geteilt. Beide Teilräume sind mit je einem Hohlkolben (14) mit Bikarbonatgranulat und mit je einer Säureblase ausgestattet und mit Heizdrahtschlingen. Zunächst wird der Treibsatz hinter der Schraubkappe (756) gestartet. Das Druckgas wird über eine Bohrung im Patronenmantel in die Dichtmanschette (821) geleitet und von dort (schematischer Zusammenhang gestrichelt) der Gasstrahlpumpe zugeleitet.

[0250] Erst wenn die Verhältnisse (etwa hinsichtlich der Hautkontrolle) optimiert sind, wird über Stromzufuhr der Treibsatz hinter der Arznei gestartet und die Arznei durch die (größtmäßig stark übertriebene) Düse in die Haut gespritzt. Der Treibsatz unter der Schraubkappe (756) kann erneuert werden.

[0251] Nachtrag zu Fig. 38: Unten in der Mitte ist ein Kolben mit zentraler konisch sich verjüngender Bohrung zu sehen, durch welche ein Faden mit vorbestimmbarer Verformbarkeit gezängt wird, der sich dann wieder verjüngt und als Bremse zur Aufbau des Gasdruckes wirkt. Nachtrag zu Fig. 40 Der Dichtungsring (822) unter der Kappe bewirkt gegen die Buchse (815) den Schluß des Gasdruckraumes.

[0252] Die Fig. 10 zeigt leicht verkleinert schematisch im Längsschnitt eine Saugglocke (7), welche über den Sogkanal (823) mittels nicht dargestellter Saugpumpe ein Vakuum hält, so daß die Haut an die Patrone (12) mit Düse herangezogen ist. Der Treibsatz mit Granulat und dem Membranring mit Säure umgibt die Saugglocke konzentrisch zur Höhenerparnis.

[0253] Die Fig. 44 zeigt in schematischer Übersicht in natürlicher Größe Längsschnitte durch eine Patrone in Verbindung mit einer Saugglocke (zur Unterscheidung gestrichelt) mit einem Futteral mit Testfeldern oben über ein Gelenk mit der Patrone verbunden.

[0254] Es werden (von oben nach unten gezählt) vier Funktionsstadien demonstriert: Das Stadium der Verbindung zwischen Patrone und Saugglocke vor der Sogauslösung.

[0255] Darunter das Stadium nach Sogauslösung und Auslösung der Injektion des Sensorfadens.

[0256] Ein Rückzugstadium der Patrone mit Herabklappen des Futterals. Ganz unten das Stadium des herabgeklappten Futurals.

[0257] In den Einführungstrichter (2) mit Dichtring ist das Ende des Zylinders (4) mit seiner Düsenbohrung (5) eingeschoben. Der Zylinder ist Teil der Patrone (3) und enthält den Kolben (339) mit dem Sensorfaden (Die Haltevorrichtung zwischen Saugglocke und Patrone wurde weggelassen und kann aus Fig. 45 ersehen werden).

[0258] Um den Sensorfaden lagert ein inertes Pulver, etwa ein Siliziumderivat. Die Schraubkappe (7) am Patronenende richtet die zentrale Spitze oder den Öffnungsdorn (717) gegen den Beutel (8) mit Säure. Die Rechtecke bezeichnen Preßlinge aus Natriumbikarbonat.

[0259] Die Haut in der Saugglocke ist durch eine (nicht dargestellte) Saugpumpe hochgezogen. Das Futteral (9) mit dem Sensorbelag innen kann über einen Schwenkhebel um die Achse (10) gedreht werden.

[0260] In der zweiten Abbildung von oben erkennt man, daß die Schraubkappe heruntergeschraubt wurde. Die Spitze hat den Beutel mit Säure durchbohrt und letztere mit dem Bikarbonat Kohlendioxid gebildet, welches den Kolben nach Abriß des Scherstiftes (11) in Richtung Düse trieb. An Sollbruchstellen wurde die vordere Zylinderwandung klappenartig symmetrisch aufgebrochen und während des Vorschubes des Sensorfadens gegen und unter die Haut flog das inerte, den Sensorfaden stabilisierende Pulver durch die entstandene Öffnung hinaus.

[0261] Die dritte Abbildung von oben zeigt das Stadium des manuellen Patronenrückzuges mit schon halb herabgeklapptem Futteral. Auf der untersten Abbildung ist das Futteral über den Sensorfaden geklappt und umschließt ihn für die Messung und Entsorgung.

[0262] Die Fig. 45 zeigt links oben in einem schematischen Längsschnitt eine Einrichtung nach Fig. 44 in natürlicher Größe.

[0263] Die Patrone (3) ist innerhalb der Gehäusewandungen (16) oder parallelen Rahmenplatten schräg mittels der paarigen Schiebachse (12) in einer Schlitzführung gelagert. Die paarigen Sperrstangen (13) sind mit ihrem Winkelende in einer Auskehlung der Schlitzführung eingerastet und tragen den Schraubring (14, in welchen die Schraubkappe (7) mit einem Außengewinde eingeschraubt ist, während dessen Innengewinde auf der Patrone läuft (siehe Querschnitt unter dem Längsschnitt)).

[0264] Durch Hineindreihen der Schraubkappe (7) wird die Patrone mit dem Konus des Einführungstrichters (vgl. Fig. 44) der Saugglocke gepreßt. Um die Schwenkachse (21) am Ende der paarigen Sperrstange (13) wird vom Winkelarm (18) der Keil (16) ge-

halten, welcher beim Rückzug der Patrone nach Lockerung der Schraubkappe und Aushebelung der Abknickung des Endes der Sperrstange das Futteral (9) hochhebt. Die paarige Zugfeder (17) am Schwenkarm des Futterals zur Rahmenplatte hin wird angespannt und kippt das Futteral dann in die Richtung zur Saugglocke hin.

[0265] Das Vertikalschnittdetail oben rechts entspricht der Schnittführung A-B auf dem Längsschnitt links.

[0266] Die Details im Längsschnitt in der Mitte zeigen die extremen Stellungen und zeigen, daß dabei auch der Winkelarm (18) mit umgelegt wird. Dieser hält mit einem Schienensegment (19) das Futteral (9) V-förmig gegen eine nach innen gerichtete Klappfederung, wobei das Futteral mit zwei Stützen jedes der beiden Schienensegmente einscheidet, wie rechts in der Mitte auf dem Vertikalschnittdetail längs der Schnittlinie C-D des ober Längsschnittes zu erkennen ist. Die Zugfeder verläuft unter dem V-förmigen Winkel des Futterals zwischen den Stützen. Die Stützen werden vom Sperrschieber (20) auseinandergelassen. In der letzten Kipp-Phase des Futterals, durch den Keil (16) am Winkelarm bewirkt, verdrängt das Schienensegment des Winkelarmes geöffnet und verdrängt beim weiteren Herausziehen der Patrone den Sperrschieber (20). Unter Einfluß der Zugfeder klappt das Futteral über dem Sensorfaden zusammen, wie auf dem Querschnittsdetail zwischen den beiden Vertikalschnittdetails rechts dargestellt ist.

[0267] Der Winkelarm (9) muß zur Einführung der Patrone nach links zurückgelegt und dann das Futteral umgreifend vor dessen unterer Randschräge positioniert werden.

[0268] Unter dem Längsschnittdetail links eine Seitenansicht der Sperrstange (13) mit dem Winkelarm (18) mit Längsschnitt durch Schraubring (14) und Schraubkappe (7) sowie das Schwenkgelenk (21) am Ende der Sperrstange, die mit einem Winkel in den Schrägschlitz der Rahmenplatte eingreift (Querschnitt ganz unten).

[0269] Über diesem Querschnitt in zwei Längsschnittdetail zwei Kippstadien des Futterals (18), darüber das Futteral in Aufsicht. Die Schwenkachse (21) und die Achse (10) des Winkelarmes an zwei Stützen der Frontseite der Patrone projizieren sich eigentlich übereinander.

[0270] Die Fig. 46 zeigt oben linksseitig zwei Längsschnitte durch eine Patrone in Verbindung mit einer Saugglocke in natürlicher Größe, rechts davon jeweils Querschnitte längs der Schnittlinie A-B. Oben wird das Stadium vor Gebrauch, unten dasjenige während der Benutzung gezeigt.

[0271] Die Patrone ähnelt im Aufbau derjenigen in **Fig. 44**, jedoch ist hier nicht die Patrone selbst, sondern in ihr der Zylinder (**4**) schräg angeordnet, um den Sensorfaden in Richtung auf die Muskelhäute unterhalb der Hautkuppe zu führen. Der Kolben wird durch den Faden (**22**) gehalten, der unter bestimmtem Gasdruck reißt.

[0272] Die Patrone ist in ein oberes und ein unteres Druckgaskompartiment mittels der Scheidewand (**23**) geteilt. Der Beutel (**24**) des unteren Kompartiments wird über eine aus der Batterie (**80**) über die Steuerzentrale (**255**) nach Betätigung der Handtaste (**25**) über den Vierpolstecker durch die Heizdrahtschlinge zuerst zerstört. Der Säureausfluß in das Bikarbonat erzeugt den Kohlendioxiddruck, der die Gasstrahlpumpe (**26**, Querschnitt unten) antreibt. Die Haut wird dadurch in der Saugglocke angehoben. Über die Kontaktstange (**27**) vom Saugglockendach aus wird der Erdschluß mit der Haut gemeldet und über die Steuerzentrale (**255**) die Heizdrahtschlinge im Beutel (**8**) im oberen Kompartiment zerstört und damit der Kolbenantrieb und die Sensorfadeneinjektion unter die Haut bewirkt. Das Pulver um den Sensorfaden ist über die beiden Zylinderklappen ausgestossen.

[0273] Der untere Längsschnitt zeigt, den Zustand in Bereitschaft zur chemischen Analyse an. Der Konus mit dem Düsenkanal ist aus dem Einführungs-trichter (**3**) herausgezogen. Dabei hält die mit der freien Ende in eine Kerbe unter der Schublade mit dem Futteral eingerastete Klammer (**28**), die von der Saugglocke ausgeht die Schublade fest.

[0274] Wie die beiden Querschnittsdetails unten zeigen, werden während der Bewegung der Patrone nach rechts die oberen Enden des Scherenkreuzes (**29**, rechtes Vertikalansichtsdetail) in einer Keilrillenföhrung an der Patronenunterseite nach innen gedrängt und die beiden Klappen des Futterals schließlich einander genähert. Sie tragen an der Innenfläche die Testsubstanzen die so in Berührung mit dem feuchten Sensorfaden kommen. Für die Signalaufnahme und -übertragung sind Leitungen (strich-punktierte Linie) zum Meßgerät (**600**) aus dem Futteral heraus vorgesehen, welche über einen Stecker (**30**) mit dem Meßgerät verbunden werden.

[0275] Das untere Querschnittsdetail zeigt den Zustand bei geöffnetem Futteral, der untere bei geschlossenem Futteral, rechts davon das Vertikalansichtsdetail des geschlossenen Scherenkreuzes.

[0276] Es ist noch der Druckgasschlauch (**31**) mit dem Anschlußkonus mit Bajonettverschluß der Patronenwandung auf dem oberen Querschnittsdetail abgebildet.

[0277] Die **Fig. 47** zeigt oben in einem Querschnitt in natürlicher Größe eine Einrichtung für den Sensor-

fadeneinschuß im Stadium vor dem Einschuß, unten einen Querschnitt nach dem Einschuß.

[0278] Der Unterdruck in der Saugglocke wird durch eine handelsübliche Plastikspritze (**31**) mit selbsthemmendem Kolben erzeugt, deren Konus in den Stutzen (**33**) des Schlauches zur Saugglocke eingeführt ist. Als Druckgeber dient die Druckfeder (**34**), welche durch Betätigung der Schraubkappe (**7**) erst gespannt werden muß und dem Kolben (**339**) aufliegt. Die Bewegung des letzteren wird durch die paarige Sperrtaste (**35**) gehemmt, die als rückfedernder Wippenbalken auf der Patrone (**3**) angeordnet ist.

[0279] Vom Kolben greift zentral die Stange (**41**) mit sechs geschlitzten Segmenten in die Segmentschlitze der Düsenröhre (**15**), wobei der A Kolben befestigte Sensorfaden in der zentralen Bohrung auf den Segmentgraten oder -kanten gelagert ist. Er wurde nach Betätigung der Sperrtasten von der Druckfeder unter die Haut in der Saugglocke geschlossen (unterer Querschnitt).

[0280] Zwischen den beiden Querschnitten ist in der Mittel eine Frontansicht der Spitze der Patrone dargestellt, die bis zur Schnittlinie A-B im oberen Querschnitt reicht.

[0281] Der Gummilappen (**36**) zeigt zentral um die Düse herum Geschlossenheit, wo er die Spitze der Patrone (**39**) abdeckt, welche durch den paarigen Sperrriegel über eine leicht keilförmige Anschrägung des paarigen Sperrnocken (**38**) in den Einführungs-trichter der Saugglocke gepreßt wird. Wird nach der Injektion des Sensorfadens die Saugglocke belüftet (etwa über Druck auf den Spritzenstempel), so wird die Patrone aus der Sperrnockenebene weggedreht. Es werden jetzt die beiden überstehenden Laschen (**39**) des Gummilappens über den Sensorfaden herabgezogen, wobei ein zentrale um die Düsenöffnung geschlossener kleinerer Kreis mit der Patronenspitze verklebt ist. Auf wenigsten einer der peripheren Laschenanteile der Gummilappen (es könnte auch geeigneter Kunststoff oder Papier als Material gewählt werden) ist das Testfeld für die chemisch-analytische Reaktion aufgebracht und setzt sich in Leitungen auf den Laschen fort.

[0282] Auf der schematischen Skizze unten wird eine in Schlußstellung federnde Zange (**40**) abgebildet. Sie schließt sich eben über den Laschen des Gummilappens der das Ende des Sensorfadens umfaßt und an den Rändern zweckmäßigerweise adhäsiv ist zur gegenseitigen Verklebung. Das kleine Detail über den Zangenklauen in Seitenaufsicht zeigt, wie die beiden Signalleitungen vom Kontakt mit einem Lappen und dessen Signalleitungen abgreift. Die Leitungen führen zum Meßgerät (**600**) neben der Saugglocke.

[0283] Rechts unter der zugeordneten Schnittlinie C-D des oberen Querschnittes ist das Vertikal-schnittsdetail durch die Segmente der Stange (41) und der Düsenröhre (15) wiedergegeben. Die Stromversorgung erfolgt über Batterie (80).

[0284] Die Fig. 48 zeigt im Maßstab 2 : 1 oben einen Längs- und unten einen Querschnitt durch eine Patrone für den Einschub eines Sensorfadens in Verbindung mit der Saugglocke. Die Schnittführung längs der Schnittlinie A-B des Längsschnittes folgt auf dem Querschnitt zunächst höher und kehrt überlappend in den Grenzbezirk zwischen Patrone und Saugglocke zurück, so daß das Sperrventil für die Gasstrahlpumpe (26) und das Düsenende im Einföhrungstrichter der Saugglocke auf dem Querschnitt nebeneinander dargestellt sind, obwohl sie seitenverschoben übereinander liegen.

[0285] Das kleine Detail recht zwischen den eben genannten Schnitten gibt im Maßstab 1 : 1 wieder, wie die Sensorfadeneinföhrung gezielt in den Flüssigkeitssee über den Muskelhäuten innerhalb der Saugglocke eingeföhrt werden kann. Hierzu wird der mit dem Kolben (339) verbundene Sensorfaden über eine gebogene Düsenröhre (15) in die Saugglocke (1) geleitet.

[0286] Auf dem Längsschnitt oben föhrt die paarige Entlüftungsöffnung (683) aus dem Zylinder (4) nach außen. Die Heizdrahtschlinge (gestrichelt) ist der Wandung des Beutels (8) mit der Säure aufgelagert und wird über Stromzufuhr aus der Batterie (80) über die Steuerzentrale (255) gespeist. Die elektrische Koppelung mit Leitungen in der Saugglocke erfolgt im Bereich des Einschraubkonus (47) für die Druckgaszufuhr in Richtung Gasstrahlpumpe (26).

[0287] Nach der Membranzerstörung mischen sich Säure und das den Beutel umgebende Natriumbikarbonat.

[0288] Das Kohlendioxid treibt den Kolben nach links. Dabei wird – wie auf dem Querschnitt zu sehen ist – die Saite, die auf dem Beutel befestigt ist (auf diesem herumgeleitet) und mit dem anderen Ende über eine Rolle am Zylinder auf dem Kolben, gespannt und zieht den Beutel zusammen, was die Vermischung der Säure mit dem Bikarbonat beschleunigt.

(Eine Variante ist zu Fig. 43 unten angegeben).

[0289] Der Kolben kommt vor dem Scherstift (43) solange zum Stillstand, bis der Scherstift unter der Wucht des angestauten Druckgases abbricht. Am Kolben ist der Stahldraht (44) befestigt der nach der Klebestelle (45) vom Sensorfaden in der Düsenröhre (15) fortgesetzt wird. Die Kolbenbewegung kommt an einem queren Stahlstift im Zylinder zum Stillstand,

wenn der Sensorfaden durch den Stahldraht unter die Haut in der Saugglocke geschoben wurde (vgl. Fig. 46, Fig. 49). Hat sich der Faden mit Gewebsflüssigkeit voll gesogen, so kann der Gabelschieber (48) nach unten geschoben werden, der hinter den Kragenrand der Sensnröhse (46) greift und diese zurückhält, wenn Nach Lösung der paarigen Halteklammer (50) die Patrone (4) aus dem Einföhrungstrichter der Saugglocke zurückgezogen wird. Der gequillene Sensorfaden dringt dabei in das Lumen der Sensorhölse ein und schiebt die Düsenröhre vor sich her (Querschnittsdetail ganz unten), die Meßsignale können von der Nachbarschaft des Sensorbelages in der Sensorhölse über deren Kragen außen auf Kontaktfedern (51) der Saugglocke übertragen werden, aber auch vom hinteren Kragenrand auf den Gabelschieber und von dort zum Meßgerät (600). Das seitliche Entlüftungsloches im Düsenrohr nahe von dessen Mündung aber noch vor der Dichtung im Einföhrungstrichter der Saugglocke gestattet, daß der Sensorfaden vor seinem Einschub weiter zurückgezogen liegt. Er kann jetzt, ohne einen Luftstrom gegen die Haut zu richten, zunächst im Düsenkanal beschleunigt werden und so die Haut durchdringen, ohne daß der Stahldraht seitlich unter Biegung ausweicht. Das Einzellloch wird zweckmäßig durch eine siebartige Porosität ersetzt. Auf dem unter Querschnittsdetail wird noch demonstriert, wie der Scherstift (43) vom Kolben durchtrennt und über die Saite (42) der Beutel (8) entleert ist.

[0290] Anstelle einer gasproduzierenden Anordnung mit zwei getrennten Kompartiments wurde hier eine einzige Kammer gewählt und ein Sperrventil vorgesehen. Nach Membranzerstörung über einen Tastenbefehl oder von drei Erdschaltern auf dem Saugglockenrand aus (nicht dargestellt) wird durch das Druckgas über einen Gasaustrittskanal in den Ventilzylinder (52) und dessen Öffnung zum (hier treppenförmig gezeichneten) Strahlkanal in die Saugglocke geleitet. Der dort erzeugte Unterdruck wird über das Rückschlagventil (53) auch dann festgehalten, wenn der Gasstrahl unterbrochen wird. Dies geschieht über die Steuerzentrale (255) etwa über Erdschlußmeldung durch die erhobene Hautkuppe (vgl. 27, Fig.)

[0291] Die Stromzufuhr im Heizdraht (54) zur Hinterkolbenmembran föhrt zu deren Zerstörung von dessen Randzone aus, in welcher die Heizdrahtschlinge liegt. Die Entlüftungsbohrung erlaubt, daß der Schaltkolben (55) mit seiner zum Ventilzylinder (52) gedichteten Stöbel nach links geschoben wird. Dabei wird auch der Kolben im Ventilzylinder verschoben und schließt die Gaszufuhr zur Gasstrahlpumpe. Es steigt nur der Gasdruck in der Patrone auf Werte an, welche den Widerstand des Scherstiftes (45) gegen den Druck des Kolbens (339) brechen.

[0292] Die Fig. 49 zeigt im Maßstab 2 : 1 das Detail

einer Patrone (4) für den Sensorfadeneinschuß in bevorzugter Variante für den Einsatz von Patronenmagazinen in drei Längsschnitten verschiedener Funktionsstadien.

[0293] Die Sensorhülse (46) ist Bestandteil der Patrone und umfaßt die Düsenröhre (159, in welcher vor dem Gebrauch der Sensorfaden zumindest teilweise gelagert ist. an die Klebestelle (45) schließt der Stahldraht (44) oder -faden an, der am Kolben (339) befestigt ist. Der Sperrstift (60) verhindert ein Herausfallen der Düsenröhre während des Sensorfadeneinschusses. Der Sperrstift (619) hinter den Kolben (339) am verlassen seines Zylinders. Für die Entlüftung des Zylinder ist wieder mindesten seine Entlüftungsöffnung (683) vorgesehen. Die Feder (604) ist eine Druckfeder, die mittels der Heizdrahtschlinge (62) in Spannung gehalten wird. Die Feder liegt dem Patronenende auf: von ihrem freien Ende führt innen der Seilzug (63) über eine Rolle zum rechten Ende des Kolbens (339). Vor dem Kolben liegt der Seilzug in regelmäßigen Schlingen und bietet so beim Kolbenvortrieb durch Gasdruck keinen Widerstand. Die gasproduzierende Ausstattung wurde weggelassen (vgl. Fig. 48). (Der Seilzug ist um 90 Winkelgrade um die Figurenachse gedreht dargestellt).

[0294] Auf der mittleren Abbildung ist zu erkennen, daß der Kolben die Schlingen des Seilzuges bei seiner Bewegung nach links geglättet hat und daß der Sensorfaden vom Stahldraht nahezu aus der Düsenröhre herausgeschoben wurde. An der durch Pfeil markierten Stelle befindet sich eine kleine allmähliche Verdickung des Stahldrahtes (die sich nach rechts fortsetzen kann bis zu beliebiger Drahtverstärkung). Das Kleindetail unten in weiterer Vergrößerung zeigt, daß auch eine Manschette um den Stahldraht gelegt werden kann, welche in eine flach keilförmige Nische des Endes der Düsenröhre sich einkeilt.

[0295] Ist der Sensorfaden mit Gewebsflüssigkeit gesättigt (Saugglocke und Haut wurden hier nicht dargestellt), so wird der Heizdraht (62), der durch Isolierung oder Kaliherzunahme in seinem äußeren Verlauf verstärkt ist, im Bereich der Feder (604) zerstört.

[0296] Wie die untere Abbildung zeigt, dehnt sich die Druckfeder dabei aus und zieht über den Seilzug (63) den Kolben mit dem Stahldraht und der verkeilten Düsenröhre zurück. Der gequollene Sensorfaden liegt nun in der Sensorhülse und bringt deren Quellschicht dazu, Flüssigkeit aufzunehmen. Das Gemisch aus Testsubstanz und Quellschicht wurde als kleine Rechtecke symbolisiert.

[0297] Die Signalleitungen enden auf der Frontseite der Patrone und die Signale können von dort abgegriffen werden.

[0298] Hierzu kann die Lage der Patrone (etwa durch Viereckform oder günstiger durch einseitige Abplattung) gegen Drehung gesichert werden. Auch der Kragen der Sensorhülse in Fig. 48 könnte gegen Drehung durch solche Formveränderungen gesichert werden, um die Kontaktzuordnung zu sichern.

[0299] Unten in natürlicher Größe ein säuregefüllter Beutel (8), der an einem Ende mittels Seilzug befestigt ist. Das freie (rechte) Ende wird über Kolbenzug (vgl. Fig. 48 nach Zerstörung der Membran bewegt und damit der Beutel ausgestreckt und entleert (untere Abbildung).

[0300] Anstelle der Druckfeder wird auch ein links an der Frontseite befestigter Gummizug zweckdienlich sein der am rechten Patronenende von einem zerstörbaren Heirdraht in Spannung gehalten wird und gleichzeitig mit dem Seilzug zum Kolben für den Sensorfadenantrieb in Verbindung steht.

[0301] Linksseitig auf der mittleren Abbildung der Fig. 49 wurde eine Variante als Kleindetail angegeben, bei welcher der Stahldraht über das Düsenende hinaus in die Haut eintritt und den therapeutisch dotierten Faden vor sich herschiebt. Der Faden verbleibt dann unter der Haut, während der Stahldraht zurückgezogen wird. Die Klebestelle entfällt dabei oder wird bei Kontakt mit der Körperflüssigkeit rasch aufgelöst.

[0302] Der Stahldraht oder -faden braucht aber nicht unbedingt mit einem Ende schon in den Düsenkanal vor Gebrauch eingelegt zu sein; er kann auch mittels Klebestelle mit dem Sensorfaden, oder therapeutisch dotierten Faden (was überall als gleichlautend zu erstehen ist.) direkt hinter dem Ende des Düsenkanals verbunden sein und erst während der Injektion des Fadens in den Düsenkanal eindringen. Das Sensorfadenende außerhalb des Düsenkanals könnte chemisch besonders versteift sein (etwa bei Seide durch kurzzeitige Phenoleinwirkung). Vorteilhaft wären solche Manipulationen eigentlich nur für eine Umgehung der hier vorgetragenen Schutzansprüche; und sie würden auch nur vorgetragen, um die vorsichtige, aber auch umständlichere, Abfassung dieser Ansprüche verständlich zu machen.

[0303] Man kann den Sensorfaden auch mit Arzneistoffen oder Hormonen und ähnlichem dotieren und den Faden (etwa aus einem resorbierbaren Milchsäurepolymerisat) nach dem Einschuß im Körper belassen. Die Arzneistoffe werden dann langsamer vom Körper aufgenommen. Wie schon in einer früheren Anmeldung kann der Faden auch als Arzneistäbchen (etwa in Kristallform) ausgebildet werden. Auch kann die eingeschossene Fadenlänge zu Dosierungszwecke variiert werden.

[0304] Die Meßwertsignalübermittlung zum Meßgerät kann auch drahtlos aus dem Bereich des Testfel-

des erfolgen. Auch kann das Futteral mit dem Festfeld in einer Verpackung lose der Patrone mit dem Sensorfaden beige packt sein etwa als auf seiner Innenseite Meßreagentien dotierte Schutzkappe nach Art einer Sensorhülse (46), welche auf den aus der Patrone (3) herausragenden von Gewebsflüssigkeit durchdrängten Sensorfaden aufgesteckt wird und deren auf die Außenseite geführten Signalleitungen – in eine spezielle Kontaktbuchse des Meßgerätes (600) eingeführt – die Messung erlauben (Fig. 49 rechts unten). Gestrichelt ist eine Verpackungshülle in bogiger gestrichelter Teilstrecke skizziert, welche dann natürlich außerhalb des Meßgerätes (600) liegt und entfernt werden muß.

[0305] Es können natürlich auch andere Treibgas-mischungen oder Druckgaspatronen angewandt werden. Die Sensorfäden werden zweckmäßig an ihren der Haut zugewandten Enden schräg abgeschitten, um eine Art Spitze zu erzeugen.

[0306] Die geschilderten Vorrichtung sind ausdrücklich auch zum Einsatz in Verbindung mit einem Injektor gedacht.

[0307] Die Fig. 50 zeigt in einem Horizontal oder Längsschnitt ein Ausführungsbeispiel mit einer Druckgaskapsel in Verbindung mit einer Hülse mit Sensorfaden für den Einmalgebrauch. Die für Mehrfachgebrauch bestimmten Teile, wie Gehäusewand (16), Batterie (255), elektronische Steuereinheit (80) und Meßgerät (600) sind in ihrem etwaigen Raumbedarf skizziert. Strichpunktiert wird der Stromkreis für die Meßimpulse vermerkt, gestrichelt die Beeinflussung von der programmierten Steuereinheit her, während die durchgezogenen Leitungsbahnen für die Stromversorgung der elektrischen Stromschleifen für die Glühdrähte stehen, welche als raumsparende Schalter dienen.

[0308] Der Führungszylinder oder die Hülse (340) für den Sensorfaden (341) ist in die Halteklammer (601) eingeschoben und mit der kugeligen Gasdruckkapsel verschweist. Das düsenartig verengte Ende (602) der Hülse wird vor den von der ringförmigen Schutzmembran (346) verschlossenen Schlitzöffnung für den Pulveraustritt zur übrigen Hülse nur durch feine Materialbrücken gehalten. Die Schutzmembran kann durch die eingelegte Heizdrahtspirale (348) zerstört und damit eröffnet werden. Die Hutkrempe (603) um das Hülsenende schützt die dort berührte Haut vor dem Druck des herausgeschossenen Pulvers (oben etwas verkleinert dargestellt).

[0309] Der Austausch- oder Einmal-Druckgasbehälter (178) – etwa für CO₂- weist den Innenstutzen (179) für die Zusatzhülse oder den Druckstößel (183).

[0310] Die Abdichtung des Innenstutzens vor Ge-

brauch erfolgt an einer Ringkante (184) der Hülse mit eingelassener Glühdrahtschlinge oder einer begrenzten leitenden Materialzone der Leitgabel (186) der Gasdruckkapsel, welche gegen die Umgebung elektrisch isoliert ist. Die zentrale Ausrichtung zur Injektionsstelle hin erfolgt durch die Leitgabel über die Stutzenkante und durch die Gegenlamelle oder Flosse (187) in einer Geräteschiene. Die zentrale Feder (604) erstreckt von der Abschlußplatte des hohlen Stößels (183) bis zum Ende des Sensorfadens mit der als Kolben wirkenden leicht gewölbten Zwischenplatte (605). Die Pulverfüllung im Führungszylinder oder in der Hülse ist durch einige Punkte symbolisiert.

[0311] In einem weiteren Längsschnittdetail wird unten die Phase während des Einschusses des Sensorfadens dargestellt. (Unter dem Detail der leicht gewölbten Zwischenplatte (605).)

[0312] Hierzu war über Glühdrahtschlinge die Ringkante (184) abgeschmolzen worden und das Druckgas trieb unter Streckung der Feder (604) den Stößel in Richtung des düsenartig verengten Endes der Hülse. Nach Aufschweisung der Schutzmembran (346) konnte das Pulver dort seitlich ausweichen, während der Sensorfaden unter die (nicht dargestellte) Haut getrieben wurde.

[0313] Nach einer vorprogrammierten Einwirkungszeit für die Sättigung des Sensorfadens mit Gewebsflüssigkeit wird die Glühdrahtschlinge (606) betätigt, welche in der Wachsplombe einer feinen Bohrung in der Druckgaskapsel liegt. (Es können auch zwei Bohrungen mit ein- und ausführendem Schenkel der Glühdrahtschlinge sein). Nach Gasablaß tritt die Feder (604) in Tätigkeit und zieht den Sensorfaden in die Bohrung des Stößels zurück. Letzterer war dort durch angepaßte Konizität verkeilt oder über die Heizdrahtspirale für die Schutzmembran (346) verschweist. Die Phase des rückgeführten Sensorfadens ist nicht dargestellt. Eine Variante stellt die Anwendung eines Sensorfadens (im engeren Sinne, der mit Chemikalien für die Substanzbestimmung beschickt ist) dar.

[0314] In diesem Falle kann die Zwischenplatte (605) metallisiert sein und gegen das Zentrum des Sensorfadens elektrisch isoliert. Die Kontaktfeder (607) tritt dann mit dieser Zwischenplatte in Kontakt und gibt über Kontakte an der Halteklammer (601) den Signalfluß zum über die Feder (604) abgeleiteten Zentrum an das Meßgerät weiter. Es kann so bereits die Sättigung des Sensorfadens mit Gewebsflüssigkeit (oder der Beginn des Meßvorganges) gemeldet werden.

[0315] In diesem Falle wird der Stößel nicht in Linkstellung verkeilt oder verschweist, sondern von der Feder (604), die an der Druckkapsel befestigt ist, zu-

rückgezogen. In diesem Falle ist (wie in Fig. gezeigt) in **Fig. 1** aber in unmittelbarer Nähe der früheren Ringkante (**184**) eine zweite Kontaktfeder nahe einer zweiten Halteklammer (**608**) vorhanden, gegen welche dann der Meßstromkreis für den endgültigen Meßwert abgefragt werden kann.

[0316] Das Detail unten rechts zeigt eine Variante der Gasdruckkapsel von größerer Funktionssicherheit, die hinsichtlich der Stößelgestaltung an unsere Aufgabe leicht angepaßt werden kann. Der Druckstößel ist durch einen Hohlstößel (**196**) größerer Weite ersetzt. In ihm steht die starke Druckfeder (**198**) gegen den Deckel (**197**) mit Randtülle gegen den Gasdruck in Spannung. Letzterer wirkt sich über die Gaszufuhröffnung (**201**) im Innenstutzen (**179**) aus, indem der Gasdruck einen Deckel gegen den Dichtungsring (**200**) preßt. Die Druckfeder stößt den Deckel in die gestrichelt dargestellte Öffnungsposition, sobald nach Abschmelzung der Dichtungsplombe (etwa aus Wachs) in der schmalen Einlaßöffnung (**199**) im Innenstutzen durch Aufheizen desselben mittels des Heizdrahtes (**123**) der Gaseintritt und damit der Druckausgleich ermöglicht wird. Gleichzeitig wird durch weitere Heizdrähte die Ringkante (**185**) um die Öffnung des Innenstutzens für den Hohlstößel abgeschmolzen, so daß letzterer aus dem Austausch-Druckgas-Behälter (**178**) herausgeschossen wird.

[0317] Die **Fig. 51** wiederum im Horizontal- oder Längsschnitt in etwa natürlicher Größe (aber im Druckzylinderbereich etwas verkürzt) ein Lösungsbeispiel, bei welchem lediglich die Sensorhülsen Einmal- oder Wegwerfelemente sind.

[0318] Der Umriß des Gehäusebodens als Teil der Gehäusewand (**16**) ist eingezeichnet. Als druckübertragendes Medium wird Wasser verwendet; es könnte auch ein Pulver benützt werden, wie es um den Sensorfaden (**341**) vorn innerhalb der Hülse oder des Führungszylinders (**340**) eingelagert ist. Meßgerät, Batterie und Verkabelung wurden als technisch bekannt vorausgesetzt und deshalb weggelassen.

[0319] Die Hülse (**340**) weist hinter dem einem Randrings (**609**) den Quellring (**610**) auf, welcher unter und hinter die die Hülse überlappende Ringkante (**611**) einer Ansatztülle des Druckzylinders eingeschoben wird.

[0320] An letzterem befestigt und auch zur Hülse hin gedichtet befindet sich die Abdeckung (**612**) für die Flüssigkeitszufuhr zum Quellring. Diese erfolgt aus dem Faltenbalg (**613**), der im Behälter (**124**) unter Gasüberdruck steht, über den Schlauch (**614**). Der Gasüberdruck wird beispielsweise über Luftkompression in einem Beutel durch Absenkung eines Deckels (**260**, **Fig. 13** in DE 195 19 279) und wird durch das Rückschlagventil (**615**) im Behälter zurückgehal-

ten. Bei ausreichender Luftkompression öffnet sich das Überdruckventil (**271**), das hier in Schlauchverbindung mit dem Behältergehäuse gezeigt wird, in Wirklichkeit aber demselben aufgeschraubt ist. Die Höhe des Überdruckes kann an der Stellschraube geregelt werden, welche über die Druckfeder auf die Ventilkugel drückt. Zwei seitliche Wandunterbrechungen im Ventilzylinder bezeichnen den Luftaustrittsweg in den freien Luftraum. Ein weiterer Belüftungsweg ist über einen Schlauch aus dem Behältergehäuse über das Sperrventil (**616**) gegeben, welches dem Behältergehäuse aufsitzt. (Beide Ventile werden der Deutlichkeit wegen im Maßstab 2 : 1 gezeigt.) Der rückgefederte Stößel des Sperrventils (dessen zufällig hier vorhandene zentrale Bohrung nach außen abgestöpselt ist) wird bei Deckelschluß (vgl. die zitierte **Fig. 13**) durch einen Deckelanschlag abgesenkt, so daß die Ringnut des Stößels zwischen die Schlauch-einmündungen zu liegen kommt. Dies hat die Wiederbelüftung des Behältergehäuses (**135**) zur Folge. Der angeschwollene Quellring garantiert die Abdichtung zwischen Pumpe und Hülse mit Sensor, indem er den Zwischenraum füllt und Druck auf sowohl auf die Ringkante (**609**) der Hülse als auch auf die Ringkante (**611**) der Tülle des Druckzylinders ausübt und den Zwischenraum füllt. (Es könnte auch zusätzlich ein Anschlagen des Endes der Hülse gegen einen Dichtungsring um die (Wasser-)Austrittsöffnung des Druckzylinders vorgesehen sein.) Mittels des in zwei seitlichen Schienen durch einen Schlitz der Gummabdeckung geführten Keiles (**617**) mit Schneide kann nach Gebrauch der Hülse der Quellring gesprengt werden. (Die zur Kraftausübung dafür zweckmäßige Hebelkonstruktion ist – bei abgebrochenem Hebel – rechts oben in einem Querschnittsdetail dargestellt.)

[0321] Der Austreibungsdruck für den Sensorfaden wird über die Zylinderpumpe mit dem Kolben (**339**) mittels der Druckfeder (**277**) erzeugt. Gespannt wird die Feder durch das Drehen der Zentralstange (**271**), welche im Kolbenende drehbar ist, im Gewinde des Zylinderdeckels mittels des großen Zahnrades (**618**). Letzteres wird vom langgestreckten kleinen Zahnrad (**619**) angetrieben, das den Stößel im kleinen Pumpenzylinder (**620**) in Richtung auf dessen Austrittsmündung in das Rückschlagventil (**621**) zum großen Pumpenzylinder dreht. Das Schneckengewinde des Stößels der kleinen Pumpe wird über eine Schneckenbuchse, die zwischen Zylinderoberkante und einem Gehäuseplatten-Anschlag am seitlichen Ausweichen gehindert wird, mittels des nur bruchstückweise eingezeichneten Hebels (**622**) betätigt. Dabei wird das Übersetzungsverhältnis der beiden Zahnräder und der Gewinde so abgestimmt, daß eine Hebelkippbewegung bis zu einem Anschlag – bei immer erneutem Herausziehen des Hebels und Einstecken in die nachfolgende Bohrung der Schneckenbuchse – der Füllung des Raumes zwischen dem Kolben (**339**) und der Hülse (**340**) entspricht, welche dem Vortrieb des Sensorfadens und des ihn umgebenden Pulvers

angemessen ist. Jeder Rechtsverlagerung der Zentralstange gegen die Druckfeder (277) setzt voraus, daß die Gewindebuchse (623), welche im umgebenden Zylinderdeckel durch Sechskant drehgesichert und achsenparallel verschieblich ist, mittels der Vertikalabsenkung des geschlitzten Keiles (624) mit seiner Rastnut in den gefederten Sperrstößel des Handhebels (625) gehoben wird. Bei Druck auf den als Kipphebel gestalteten Handhebel stößt die sich an den nicht drehbaren Teil des Zylinderdeckels abstützende Druckfeder (277) den Kolben in die Richtung der Hülse, so daß die Flüssigkeit dorthin eindringt (vorzugsweise Wasser, es kann aber auch Pulver sein). Das Rückschlagventil (621) versperrt der Flüssigkeit ebenso den Rückweg in die kleine Pumpe wie deren Schneckengewinde. Oben im Längsschnitt ist ein erster Füllungs Zustand vor dem Sensoreinschuß dargestellt.

[0322] Das Längsschnittdetail unten entspricht einem Maßstab von 1,5 : 1 und zeigt an Pumpenbestandteilen nur die Abdeckung (612) für den Quellring und den Keil (617) für dessen Sprengung.

[0323] Die Feder (604) ist durch einen zumindest an seiner Oberfläche metallisierten Gummizug (grob gestrichelte Linie) ersetzt. In feingestrichelten Linien ist die Beschichtung (626) mit Reagentien symbolisiert.

[0324] Der Gummizug ist mit seinem einen Ende in der Nähe der Ringkante (609) an der Hülse befestigt mit seinem anderen an Zusatzhülse oder dem Druckstößel (183). Die Rückführung des letzteren erfolgt durch den Gummizug, nachdem das seitliche Fenster (627) über die zugeordnete Heizdrahtschlinge geöffnet ist und das Wasser aus der Hülse dort abfließen kann.

[0325] Die erste, die Substanzbestimmung betreffende, Messung erfolgt über die Kontaktfeder (607) von der Oberfläche des Sensorfadens aus über die Kontaktfeder (607) zum (nicht dargestellten) Meßgerät, die zweite und endgültige Messung nach Einwirkungsende der Substanzen in der Gewebsflüssigkeit auf die Reagenz-Beschichtung in der Hülse über die Kontaktfeder an der Halteklammer (608). Es kann – wie im Anschluß an Kontaktfeder (607) auch – eine elektrisch leitende Brücke (628) von der Hülßenbeschichtung zur Hülßenoberfläche zweckdienlich sein (Detail unten). Die Gegenpolableitung erfolgt am Hülßenanschlag am Pumpenzylinder über den Gummizug.

[0326] Die drei Querschnitte durch die untere Hülse im Maßstab 2 : 1 entsprechen den Schnittebenen. Die Materialbrücken (628) liegen unter Schutzmembran (346).

[0327] Die gebogene und etwas unter Spannung stehende Zwischenplatte (105, Fig. 50, Detail unter

dem Längsschnitt) spreizt sich nach Rechtsverschiebung beim Einschluß des Sensorfadens über der Zusatzhülse ab, sich an dieser gegen die Federwirkung abstützend. Über die Heizdrahtschlinge (630) wird diese Abstützung durch Verflüssigung des Kunststoffes der Zwischenplatte aufgehoben, so daß der Gummizug den Sensorfaden in die Zusatzhülse zurückziehen kann. Die Funktion der Zwischenplatte kann auch ein Federbogen übernehmen.

[0328] Die Schutzmembranen für die Lagerung der Hülsen wurde nicht beschreiben; sie bedecken zumindest deren Öffnungen beiderseits. Sie können von Hand abgezogen werden, aber auch über Glühdrahtschlingen bei geeigneter Materialwahl zerstört werden.

[0329] Die beschriebene Einrichtung kann auch für den automatischen Sensorfadenwechsel in Hülsen, Trommeln oder Schiebern erweitert werden.

[0330] Die geschilderten und abgebildeten Beispiele sollen aber nicht isoliert betrachtet und unter Schutz gestellt werden, sondern auch die Kombination von Merkmalen und Funktionsweisen.

[0331] Als wesentlich soll herausgestellt werden, daß dort wo das austreibende Gas nicht explosiv entsteht, was sich durch Hitze oder Abgasentwicklung meist verbietet, eine Vorrichtung zur Verzögerung der Bewegung der Trennmembran (des Kolbens oder Faltenbalges) etwa über einen Scherstift, Noppe, Faden bestimmter Reißfestigkeit, Heizdrahtschlinge, Ventil u.a. oder auch eine von außen anders zu betätigende Sperre vorhanden sein muß, um die Injektion der Arznei oder des Diagnostik-Trägers plötzlich zu gestalten.

[0332] Nachtrag: Im Detail oben links auf Fig. 29 wird eine Verpackungshülle gezeigt, die über einer Einstülpung für Flüssigkeit geschlossen wird, so daß eine besondere Flüssigkeitsblase entfällt.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Einbringung eines Diagnostik-Trägers oder einer Arznei unter die Haut eines Lebewesens **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Kammer für die zeitweise Lagerung eines unter Druck stehenden Gases für eine einmalige Ausstoßung nach Entstehen des Druckes vorhanden ist mit wenigstens einer zeitweisen Verbindung zu einem Zylinder, in welchem, zumindest räumlich kurz vor einer düsenartigen Öffnung für die Injektion wenigstens eine einzubringende Substanz gelagert ist, verbunden mit wenigstens einer Vorrichtung vorzugsweise zur Verzögerung, den Gasdruck zum Ausstoß wirksam werden zu lassen, wobei zur Herstellung diese Wirkung in die Kammer vorzugsweise wenigstens eine Öffnung mit Ventilverschluß vorhanden sein

kann, in welche Substanzen eingebracht sind, welche zur Entstehung des Druckgases dienen und wobei wenigstens einer der für die Wirkung der Substanzaustrübung erforderlichen Bestandteile ein einmalig benutzbarer Bestandteil ist.

2. Verfahren zur Einbringung eines Diagnostik-Trägers oder einer Arznei unter die Haut eines Lebewesens, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Kammer gasbildende Stoffe zur Reaktion gebracht werden, wobei der entstehende Gasdruck sich wenigstens einem beweglichen Teil, das der Trennung von der unter die Haut einzubringenden Substanz dient, in einem Behälter mitteilt, wodurch hinter einer Düse in diesem Behälter gelagerte Substanz durch diese Düse ausgestoßen werden, vorzugsweise durch eine Vorrichtung verzögert, um den Vorgang der Substanzeinbringung plötzlich zu gestalten.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, das als Öffnung mit Ventilverschluß wenigstens eine Membran dient, durch welche gaserzeugende Stoffe von einander getrennt gelagert werden und daß wenigstens eine Vorrichtung, den Gasdruck wirksam werden zu lassen, ein bewegtes Mittel dient, welches sich membranzerstörend auswirkt.

4. Einrichtung nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Vorrichtung, die Trennung gaserzeugender Stoffe aufzuheben, eine Art Stößel dient, welcher die Gasdruckkammer, wenn auch durch eine Art Ventil verschlossen, überragt und von außen betätigt werden kann.

5. Einrichtung nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens in einer der die gaserzeugenden Stoffe trennenden Membran eine Heizdrahtschlinge gelagert ist, welche als Vorrichtung dient, die Trennung gaserzeugender Stoffe aufzuheben.

6. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Träger ein Faden dient, welcher teilweise unter die Haut eingeschossen wird, um sich dort mit Gewebsflüssigkeit zu sättigen.

7. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach einer düssenahe im Zylinder eingelagerten Arznei ein Trennmembran folgt, die während der Arzneiinjektion zerstört wird, und dann eine Verdünnungsflüssigkeit, um den Arzneistrah auszuwaschen.

8. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem beweglichen Kolben und einer von diesem in der Ausgangslage distanzierten inneren Wandung des Gasstaubehälters ein Haltefaden ausgespannt ist, der nach Erreichen des gewünschten Gasdrucks zerreißt und die Kol-

benbewegung freigibt.

9. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Noppe in der Zylinderwand vorhanden ist, um wenigsten einen Kolben hinter einem Träger bis zum erforderlichen Gasstau aufzuhalten.

10. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Zylinder und mehrere Kammern mit Träger und Treibsatz in Reihung mit einer Saugglockenöffnung nacheinander gedichtet in in Verbindung gesetzt werden.

11. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Zylinder oder Kammern mit Träger und Treibsatz innerhalb eines Magazins vereinigt sind.

12. Einrichtung nach Anspruch 1 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb einer Einrichtung mit Saugglocke an deren nahe ihres Randbereiches gegenüberliegenden Öffnungen eine Art Schienen vorhanden sind um mindesten zwei Magazine an jenen Öffnungen vorbeizubewegen, wobei die Magazine einer Seite als Träger jeweils solche mit Fäden für Diagnostik, die anderen Seite als Träger Arznei düssenahe in ihren Behältern führen.

13. Einrichtung nach Anspruch 1 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß mittels eines Schiebedeckels über einer Saugglocke der Transport von wenigstens einem Magazin an der Öffnung einer Saugglocke vorbei über eine Art Führungsrillen in Verbindung mit dem Magazin bewerkstelligt wird.

14. Einrichtung nach Anspruch 1 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Magazin wenigstens einer Saugglocke gegenüber ein wellenförmiges Profil zeigt, wobei Zylinder mit Düsenöffnungen auf deren Wellenlängelpfeln als Behältnisse angeordnet sind.

15. Einrichtung nach Anspruch 1 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine gasbildende Substanz in der Bohrung eines Magazin gelagert ist, welche an der Öffnung einer Kammer vorbeibewegt und in dieselbe entleert wird, so daß sie mit wenigstens einer anderen gasbildenden Substanz, die vorzugsweise als Flüssigkeit dosiert in die Kammer eingespritzt wird, zur Reaktion gebracht wird.

16. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der gaserzeugenden Bestandteile in einer solchen räumlichen Anordnung zueinander stehen und mit Mitteln der Verteilung eine derartige Trennwirkung erzielt wird, daß die Gasbildung durch ihre gegenseitige Verbindung in gestrecktem Zeitablauf erfolgt.

17. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch ge-

kennzeichnet, daß wenigstens einer der gaserzeugenden Bestandteile in festen ähnlichen Einzelportionen zusammengefaßt sind, welche Zwischenräume für die Einlagerung der Reaktionssubstanz freiläßt, vorzugsweise unter zeitlicher Hemmung von deren Einlagerung.

18. Einrichtung nach Anspruch 1 und 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelportionen oder die Stoffe als eine Art Körnchen von einer Hüllsubstanz mit berechneter Widerstandsdauer gegenüber dem anderen Reagenz umgeben sind.

19. Einrichtung nach Anspruch 1 und 17, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens einer der gaserzeugenden Stoffe verschiedener Angreifbarkeit durch andere Reagentien zur Gasbildung in der Kammer geschichtet in Ansammlungen ähnlicher Angreifbarkeit angeordnet sind.

20. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine gasbildende Reaktionsflüssigkeit hinter einer anderen gasbildenden Substanz gelagert ist und mittels einer Schraubkappe in das Kammerinnere verdrängt wird, um die andere Substanz nach Zerstörung einer Trennmembran zur Reaktion zu bringen.

21. Einrichtung nach Anspruch 1, daß eine flüssige gasbildende Substanz innerhalb eines zerbrechlichen Behälters in der Kammer gelagert wird, wobei dessen Zerstörung vorzugsweise durch die Bewegung einer Art Schraubkappe unter Verkleinerung des Speicherraum für die gasbildenden Bestandteile erfolgt.

22. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine zylindrische Kammer unterhalb der Schraubkappe durch eine biegsame Membrankappe in Wandverbindung mit dieser Kappe verschlossen ist und diese abdichtet.

23. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Schraubkappe und Kammer eine Drehvorrichtung vorhanden ist, um die Übertragung der Drehbewegung der Kappe auf die Kammer zu verhindern.

24. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Absenkung einer Kappe über dem düsenfernen Ende einer Kammer für die Gasdruckbildung hinter einem Träger eine die Kammer umgebende Vorrichtung vorgesehen ist, welche vorzugsweise aus Teleskophülsen besteht und vorzugsweise auch die Annäherung der Kammer an und in eine Saugglocke bewirkt.

25. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegung einer Schraub- oder Mantelkappe zur Verkleinerung des Speicher-

raumes für die gasbildenden Reagentien unter Drehung in einer steilen Spiralschlitz- und Stifführung zwischen Mantelkappe und Kammerwandung erfolgt, wobei vorzugsweise die Kappenrückbewegung durch eine Art Stiftanschlagschulter gestoppt wird.

26. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der gasbildenden Stoffe in einem Hohlkolben gelagert ist.

27. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Stufenspritze in der Nähe der Einführungsöffnung einer Druckkammer mit Düse mit einer seitlichen Arzneizuführungsöffnung in dieser in Hohlraumkontakt gebracht wird, wobei der Raum für die einzuspritzende Arznei mit Verdünnerflüssigkeit vorgefüllt ist und die der Verdrängung bei der Injektion dienenden Abschlußelemente, vor der Injektion in die Druckkammer dient.

28. Einrichtung nach Anspruch 1 und 24, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der zylindrischen Druckkammer ein elastisches Zylindersegment wenigstens einer Arzneiintrittsöffnung als Ventilvorrichtung anliegt.

29. Einrichtung nach Anspruch 1, daß die Druckkammer zylindrisch geformt ist und dabei schräg von oben in eine Saugglocke in der Randnähe eingeführt wird, wobei sowohl der Endkammerabschnitt vor der Düse als auch ein zugeordneter Kolben für den Arzneiausstoß im Längsschnitt ein Parallelgramm bilden bei exzentrischer Lage der Düse dem Saugglockenrand zu.

30. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine zylindrische Druckkammer mit ihrer Düse in der Nähe ihres Randes in eine Saugglocke eingeführt wird und die Saugglocke innerhalb eines Mantels wenigstens eine Sektorschwenkung vollführen kann um bei Nichteignung einer Hautstelle zur Injektion eine andere Hautstelle unter vorübergehendem Unterdruckausgleich zur Saugglocke hin für die Punktion auszuwählen, wobei die Luftableitung aus der Saugglocke mittels einer Pumpe vorzugsweise über ein Zentralrohr im Saugglockendach erfolgt.

31. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Saugglocke eine zentrale Muffe aus dem Saugglockendachbereich in Richtung gegen die Hautglocke herabgeschraubt werden kann, um nach der Wahl einer ungeeigneten Hautstelle zur seitlichen Punktion mittels Düse und Druckkammer über Belüftung und erneute Hautansaugung eine andere Hautstelle der Düse vorzulagern.

32. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine wenigstens eine Ventilvorrichtung vorhanden ist, um das aus der Öffnung einer

Druckkammer in Verbindung mit einer Saugglocke entströmende Gas einer Saugpumpe zuzuleiten und nach der Hautanhebung innerhalb dieser Saugglocke den Gasabstrom aus der Druckkammer zu Injektionszwecken zu drosseln.

33. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Ventilvorrichtung in Verbindung mit einer Saugglocke den aus der Druckkammer geleiteten Gasstrom durch Betätigungsimpulse zum Luftdruckausgleich in der Saugglocke eine Beschränkung der Unterdruckwirkung auf die Haut und vorzugsweise eine Absenkung der Hautkuppe innerhalb der Saugglocke bewirken kann, vorzugsweise wenn eine erneute Ansaugung mit Punktion einer anderen Hautstelle beabsichtigt ist.

34. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb eines zylindrischen Mantels des Zylinders mit der Düse von der Kammer mit den gasbildenden Reagentien durch eine feste Scheidewand getrennt ist.

35. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Ventilvorrichtung Dichtungsmanschetten ringförmig um die zylindrische Druckkammer angeordnet werden, an welchen vorbei wenigstens eine Gasaustrittsöffnung aus der Druckkammer vorbeibewegt wird.

36. Einrichtung nach Anspruch 1 und 32, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Arzneiaustrittsöffnung aus der zylindrischen Druckkammer zunächst in Kontakt mit einer Gasableitungsöffnung zur Sogpumpe gebracht wird, und dann in Kontakt mit einem Ventilverschluß für den Aufstau des Kammerdruckes zur Injektion, vorzugsweise in Kontakt mit einem doppelten Dichtlippenring.

37. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einer zylindrischen Druckkammer für die Injektion eine befestigte dichte Trennwand zwischen dem düsennahen Kompartiment für Arznei oder Diagnostik-Träger und der Lagerung der gasbildenden Stoffe besteht und mindestens je eine jeweils getrennte Gaseintritts- bzw. Gasaustrittsöffnung.

38. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Arznei im düsennahen Kompartiment der zylindrischen Druckkammer ein Beutel mit Verdünnungsflüssigkeit nachgelagert ist, welcher unter dem Injektionsdruck zerstört wird.

39. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet ein Noppenring auf einem verdünnten Wandsegment der zylindrischen Druckkammer sich nach innen richtet und die Kolbenbewegung für die Injektion hemmt, bei starkem Druck aber unter Erweiterung des Durchmessers ausweichen kann.

40. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Rückschlagventil zwischen einer Saugpumpe und der Saugglocke ein Meßkontaktschluß stattfindet, welcher der Funktionskontrolle dient.

41. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an konzentrischen lamellären Elementen die stufig in einer Saugglocke angeordnet sind, über Erdschluß Meßwerte zur Funktionskontrolle gewonnen werden.

42. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als getrennt gelagerte gasbildende Substanzen ein Bikarbonat und eine Säure dienen.

43. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die flüssige gasbildende Substanz in einem Faltenbalg gelagert wird, der als Trennmembran zwischen Zylinder und Kammer dient.

44. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder mit der Düse und der einzubringenden Substanz sowohl als auch die Kammer mit den gasbildenden Stoffen in einer auswechselbaren Patrone vereinigt sind.

45. Einrichtung nach Anspruch 1 und 44, dadurch gekennzeichnet, daß dem Zylinder mit der Kammer eine feste und dichte Scheidewand folgt, der sich eine zweite Kammer mit gasbildenden Stoffen anschließt, welche wenigstens eine seitliche Öffnung aufweist, durch die das Gas in eine Druckstrahlpumpe zur Sogerzeugung abgeleitet werden kann.

46. Einrichtung nach Anspruch 1 und 45, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der hinteren Kammer mit den gasbildenden Stoffen ein größerer ist als derjenige des Zylinders mit der einzuführenden Substanz.

47. Einrichtung nach Anspruch 1 und 44, dadurch gekennzeichnet, daß die gasbildenden Stoffe, welche durch eine Membran getrennt sind, ihrerseits durch eine Verpackungshülle zusammengefaßt sind, so daß der Treibsatz der Patrone erneuert werden kann.

48. Einrichtung nach Anspruch 1 und 47, dadurch gekennzeichnet, daß die Verpackungshülle an der der Scheidewand der Patrone zugewandten Fläche adhäsive Eigenschaften aufweist, um die Patrone bei Rückzug der Verpackungshülle aus der Einrichtung mit zurückziehen zu können.

49. Einrichtung nach Anspruch 1 und 44, dadurch gekennzeichnet, daß die Patrone innerhalb eines Aufnahmezylinders der Einrichtung mittels Verschlusses abgedichtet werden kann, so daß ein ge-

schlossener gasdichter Raum zwischen Saugglocke und Aufnahmezylinder hergestellt wird.

50. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Saugglockenrand gegenüber der Einrichtung beweglich gestaltet ist, so daß letztere mit einem zweiten äußeren Rand gegenüber dem Saugglockenrand abgesenkt werden kann, wobei die Lage der Haut am Fenster zur optischen Hautkontrolle verändert wird.

51. Einrichtung nach Anspruch 1 und 50, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vorrichtung vorhanden ist, um die Absenkung des über der Saugglocke verschieblichen Teiles der Einrichtung vorrübergehend zu blockieren.

52. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugglocke gegenüber einen sie umgebenden Teil der Einrichtung beweglich ist, die eine Vorrichtung enthält, um eine festgelegte radiäre Drehung der Saugglocke zu bewirken, wobei mindestens ein weiteres Fenster für die optische Hautkontrolle seitlich auf einer Horizontalebene vorhanden ist.

53. Einrichtung nach Einrichtung 1 und 52, dadurch gekennzeichnet, daß für die Radiärverschiebung eine Hebeführung mit Schrägschlitz vorhanden ist.

54. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet daß für die optische Hautkontrolle wenigstens ein hochobales Fenster in der Saugglocke vorhanden ist.

55. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Saugglocke an der Hautkuppenbasis Klemmmittel vorhanden sind welche nach zentral bewegt eine Verschiebung der Haut vor dem Fenster für die optische Hautkontrolle bewirken.

56. Injektor mit Treibsatz zur Einbringung von Arznei oder Diagnostikträger in den Körper eines Lebewesen unter Anwendung einer Saugglocke mit Saugpumpe auf die Haut, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionssteuerung einer kompakten Bauweise angepaßt wird, vorzugsweise unter Platzierung der Saugglocke wenigstens teilweise innerhalb eines Faltenbalges, welcher bei seiner Ausdehnung als Saugpumpe dient.

57. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugglocke und eine Patrone mit Arznei und Treibsatz als Wegwerfteil ausgebildet sind und mit der Saugpumpe gedichtet verbunden werden können.

58. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, daß zur Feststellung eines Faltenbalges als Saugpumpe mit einer Druckfederung ein Rahmen mit Verriegelung vorhanden ist, vorzugsweise ein solche, die mit dem Faltenbalg lösbar verbunden ist.

59. Injektor nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelung des Rahmens durch seitliche Schieber erfolgt, wobei an einem Rahmenteil wenigstens zwei Stifte in wenigstens einem Schlitz im Schieber festgehalten werden, vorzugsweise unter gleichzeitiger Bewegung der Schieber über die Betätigung einer zentralen mechanischen Verbindung.

60. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben oder die Trennmembran zwischen Arznei oder Verdünner und Treibsatz durch membranöse Mittel vorbestimmter Festigkeit am Rande des Injektionszylinders festgestellt ist, um den Aufstau des Injektionsdruckes zu gestatten.

61. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Verbindung vorbestimmter Festigkeit zwischen dem Kolben oder der Trennmembran zwischen Arznei oder Verdünner und Treibsatz und einem Deckel des Injektionszylinders besteht, um den Aufbau des Injektionsdruckes zu gestatten.

62. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß piezoelektrische Mittel quer zur Bewegungsrichtung in Ausnehmungen eines Kolbens auf die Zylinderwandung wirksam sind, um den Aufbau des Injektionsdruckes zu gestatten.

63. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Lichtleitfaser zentral durch die Trennmembran zwischen Arznei oder Verdünner und Treibmittel geführt wird, um Licht durch die Düse auf die Haut zu werfen.

64. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einem Kolben oder einer Trennmembran zwischen Arznei oder Verdünner und Treibgas und einer Verbindung zum Deckel des Injektionszylinders vorbestimmbare Reibungskräfte bestehen, welche den Aufbau des Injektionsdruckes erlauben.

65. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Kolben oder Trennmembran zwischen Arznei oder Verdünner und Treibgas ein Glühdraht ausgespannt ist, der es gestattet, den gewünschten Injektionsdruck aufzubauen.

66. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb eines Kolbens oder hinter einer Trennmembran zwischen Arznei oder Verdünner und Druckgas ein Dosiervorrichtung für eine Arznei vorhanden ist und in dem Zylinder ein Zuflußventil für Verdünner, um auch kleiner Arzneimengen in beliebiger

ger Verdünnung zu verabreichen.

67. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß über dem Injektionszylinder eine wiederverwendbare Kappe befestigt wird, welche Druck auf den Injektionszylinder ausübt und eine Verschiebung in Richtung Saugglocke bewirkt, vorzugsweise unter Aufstützen an elektrisch stimulierte piezoelektrische Mittel.

68. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß über dem Injektionszylinder eine wiederverwendbare Kappe befestigt wird, welche einen Stift durch den Deckel gegen ein Behältnis des Treibssatzes bewegt und diesen zur Reaktion bringt, vorzugsweise durch Anlehnung gegen stimulierbare piezoelektrische Mittel.

69. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß über dem Injektionszylinder eine wiederverwendbare Kappe befestigt wird, welche eine Abdichtung des Druckgasraumes bewirkt, vorzugsweise unter Bewegung in Richtung auf die Düse unter Einsatz stimulierter piezoelektrischer Mittel.

70. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Raum mit dem Treibssatz den Injektionszylinder konzentrisch umgibt.

71. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Raum mit dem Treibssatz sich oberhalb des Saugglockendaches befindet.

72. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Raum mit dem Treibssatz konzentrisch um die Saugglocke herum angelegt wird.

73. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß um die Saugglocke und den Raum für den Treibssatz herum oder in dessen Nachbarschaft ein Unterdruckspeicherraum sich befindet, daß über dem Injektionszylinder eine wiederverwendbare Kappe befestigt wird, welche einen Stift durch den Deckel gegen ein Behältnis des Treibssatzes bewegt und diesen zur Reaktion bringt, vorzugsweise bei Anlehnung gegen stimulierbare piezoelektrische Mittel.

74. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Trägerfaden in einer Kapillare mit einem Treibssatz in Verbindung steht und die Kapillare durch Hitze oder piezoelektrische Kaliberänderung zeitweise festgehalten wird.

75. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an den Injektionszylinder mit Düse und Treibssatz, sich eine zweite getrennte Kammer mit Treibssatz anschließt, dessen Druckgas mit einer Gasstrahlpumpe in Verbindung gesetzt werden kann und vorzugsweise erneuert werden kann.

76. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anheftung eines membranösen Behälters mit Verdüner in vorbestimmbarer Festigkeit vor dem Kolben oder der Trennmembran zwischen Arznei und Druckgas dazu dient, den Aufbau des Injektionsdruckes zu gewährleisten und vorzugsweise den Behälter zu eröffnen.

77. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß fest Arzneien in einem feinen Röhrchen vor einem Treibssatz lagern, vorzugsweise in einer länglich geformten Einbettungssubstanz.

78. Einrichtung zur Einführung eines dünnen Fadens zu diagnostischen oder therapeutischen Zwecken unter die Haut eines Lebewesens und zur eventuellen Gewinnung von chemo-physikalischen Meßwerten aus der Körperflüssigkeit dieses Lebewesens, nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß ein Druckgeber vorhanden ist der hinter einem Faden aus verhältnismäßig biegefestem Material angeordnet ist, und gegen einen Düsenkanal gerichtet ist und vor einem Faden liegt, der wenigstens teilweise in jenem Düsenkanal gelagert ist, und welcher zur wenigstens zeitweisen Einführung unter die Haut eines Lebewesens bestimmt ist.

79. Verfahren zur Einführung eines dünnen Fadens zu diagnostischen oder therapeutischen Zwecken unter die Haut eines Lebewesens und zur eventuellen Gewinnung von chemo-physikalischen Meßwerten aus der Körperflüssigkeit dieses Lebewesens, nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, daß ein Faden aus verhältnismäßig biegefestem Material von einem Druckgeber in Richtung auf einen Düsenkanal hin bewegt wird und bei seiner Bewegung auf einen wenigstens teilweise in einem Düsenkanal gelagerten Faden einwirkt, welcher zur wenigstens zeitweisen Einführung unter die Haut eines Lebewesens bestimmt ist.

80. Einrichtung zur Einführung eines dünnen Fadens zu diagnostischen oder therapeutischen Zwecken unter die Haut eines Lebewesens und zur eventuellen Gewinnung von chemo-physikalischen Meßwerten aus der Körperflüssigkeit dieses Lebewesens, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in derselben Verpackungseinheit vor Gebrauch der Einrichtung sowohl eine Patrone mit Sensorfaden als Faden, der über den Düsenkanal mittels eines Druckgebers unter die Haut geschossen werden kann, als auch wenigstens ein Testfeld mit wenigstens einer meßaktiven Substanz, das mit Mitteln zur Signalgewinnung und Übertragung in Verbindung gebracht werden kann, vorhanden sind und daß sowohl der mit Gewebsflüssigkeit beladene Sensorfaden als auch Testfeld, wenigstens eines, nach Rückzug des Fadens in Kontakt miteinander gebracht werden.

81. Verfahren zur Einführung eines Fadens zu di-

agnostischen oder therapeutischen Zwecken unter die Haut eines Lebewesens oder zur eventuellen Gewinnung von chemo-physikalischen Meßwerten aus der Körperflüssigkeit dieses Lebewesens, nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Faden nach seinem Rückzug aus dem Körper des Lebewesens mit wenigstens einem Testfeld in Kontakt gebracht wird, das mit einem Signalgeber in Verbindung gebracht wird um Meßsignale an ein Meßgerät zur Auswertung der chemophysikalisch erzeugten Meßsignale zu senden, und wobei der Träger des Testfeldes zusammen mit dem Träger des Sensorfadens wenigstens vor der Anwendung in einem räumlichen Zusammenhang vereint sind.

82. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der als verhältnismäßig biegefestes Material für den Faden ein Metall, vorzugsweise aus Stahl, gewählt wird.

83. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der als verhältnismäßig biegefestes Material für den Faden Glas gewählt wird,

84. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Faden für den Einschuß unter die Haut und dem Faden aus verhältnismäßig biegefestem Material eine Art Klebe-Verbindung besteht.

85. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Faden aus verhältnismäßig biegefestem Material eine das Kaliber verstärkende Zone besteht, dessen Grenze in den Düsenkanal eingeschoben wird und dort in einer verschieblichen Düsenröhre, vorzugsweise mit trichterförmigem Kanaleingang, festklemmen kann.

86. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenröhre, in welche der Faden für den Einschuß unter die Haut eingelagert ist, nahe der des hautnahen Endes des Düsenkanals wenigstens eine seitliche Bohrung aufweist, durch welche etwaige vor der Spitze des Sensorfadens befindliche Luft entweichen kann.

87. Einrichtung nach Anspruch 1 und 80, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenseite einer Bohrung zur Aufnahme des mit Gewebsflüssigkeit beladenen Sensorfadens im Testfeldbereich Quellmittel enthält, um den innigen Kontakt der Gewebsflüssigkeit mit der oder den Testsubstanzen des Testfeldes mit wenigstens einer meßaktiven Substanz oder der Testfelder zu fördern.

88. Einrichtung nach Anspruch 1 und 80, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensorfaden für den Einschuß unter die Haut innerhalb einer Düsenröhre gelagert und diese wiederum in Sensorhülse mit Testfeldbeschaffenheit mit wenigstens einer meßaktiven

Substanz an ihrer Innenseite, welche in einer Bohrung an der Frontseite einer Patrone gelagert ist, und aus dieser nach Rückzug des mit Gewebsflüssigkeit beladenen Fadens aus der Haut über den letzten geschoben werden kann.

89. Einrichtung nach Anspruch 1 und 80, dadurch gekennzeichnet, daß der mit Gewebsflüssigkeit beladene Faden nach oder vorzugsweise bei Rückzug der Düsenröhre in Richtung und vorzugsweise über den Faden aus verhältnismäßig biegefestem Material innerhalb der Bohrung mit Sensorbeschichtung mit wenigstens einer meßaktiven Substanz in Kontakt treten kann.

90. Einrichtung nach Anspruch 1 und 80, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kolben als Druckgeber dient, an welchem der Faden aus verhältnismäßig biegefestem Material, der auch der Sensorfaden sein kann, befestigt ist, welcher durch Druckgas vorwärtsgetrieben wird.

91. Einrichtung nach Anspruch 1 und 80, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensorfaden über eine Art gespannter Feder zurückgezogen wird, welche an einem elektrischen Heizdraht in vorgespanntem Zustand gehalten wird, und wobei nach Zerstörung des Heizdrahtes durch elektrischen Strom an geeigneter Stelle die Federspannung sich über einen Seilzug auf den Sensorfaden überträgt und diesen in die Bohrung mit Sensoreigenschaften durch wenigstens eine meßaktive Substanz zurückzieht.

92. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensorbelag mit wenigstens einer meßaktiven Substanz sich auf der Innenseite einer Hülse befindet, welche dem Sensorfaden zumindest nach dessen Rückzug aus der Haut aufgeschoben werden kann.

93. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Testfeld, wenigstens eines, auf innerhalb einer Art Futteral über der Patrone, bei Vorhandensein wenigstens eines Druckgaskompartiments außerhalb desselben, gelagert ist und nach Rückzug des mit Gewebsflüssigkeit beladenen Sensorfadens über ein Klappscharnier über diesen heruntengelassen wird.

94. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Testfeld mit wenigstens einer meßaktiven Substanz, wenigstens eines, sich innerhalb einer Art Futteral befindet, das in einer Schublade unter der Patrone gelagert wird, welche unter den mit Gewebsflüssigkeit beladenen Sensorfaden vorgeschoben werden kann, vorzugsweise unter Vorhandensein eines über ein Rillenprofil gesteuerten Klappmechanismus, der das Futteral schließt, wenn der mit Gewebsflüssigkeit beladene Anteil des Sensorfadens über ihm liegt.

95. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Art Lappen mit wenigstens einem Testfeld mit wenigstens einer meßaktiven Substanz so auf der Frontseite der Patrone befestigt ist, daß er die Düsenröhre umfaßt und nach Rückzug des mit Gewebsflüssigkeit beladenen Sensorfadens über denselben gezogen werden kann, wobei vorzugsweise die Ränder des Lappens adhäsive Eigenschaften haben, um den Sensorfaden sicher einzuschließen.

96. Einrichtung nach Anspruch 1 und 80, dadurch gekennzeichnet, daß eine Art Klammer vorhanden ist, welche im Bereich der Saugglocke befestigt ist und in einen Kontursprung in einem Patronenteil eingreift, vorzugsweise in eine Schublade mit das Futteral für wenigstens ein Testfeld mit meßaktiven Substanzen.

97. Einrichtung nach Anspruch 1 und 80, dadurch gekennzeichnet, daß die Einführung des Fadens unter die Haut in einer Saugglocke erfolgt, wobei der auf die Haut wirkende Unterdruck über eine Gasstrahlpumpe erzeugt wird.

98. Einrichtung nach Anspruch 1 und 97 dadurch gekennzeichnet, daß die Gasstrahlpumpe mittels durch gasproduzierende Substanzen erzeugtes Druckgas betrieben wird und wobei zugleich ein zweites zweites gasdicht vom ersten abgetrenntes Kompartiment innerhalb der Patrone mit gasproduzierenden Substanzen vorhanden ist, welches in wenigstens zeitweiser Hohlraumverbindung mit der Gasstrahlpumpe steht.

99. Einrichtung nach Anspruch 1 und 90, dadurch gekennzeichnet, daß eine Hohlraumverbindung von innerhalb der Patrone, der unter Druckgaswirkung steht, zur Gasstrahlpumpe über ein Sperrventil führt, dessen Ventilkolben mittels Gasdruckes in eine Sperrstellung bewegt wird, wobei diese Funktion über sperrende Mittel verhindert wird, bis letztere über die Aktivierung eines elektrischen Heizdrahtes aufgehoben wird, und wobei der dann entstehende Überdruck sich auf einen Kolben als Druckgeber für den Sensorfaden auswirkt, eine die Kolbenbewegung hinderte Sperre überwindend.

100. Einrichtung nach Anspruch 1 und 80 dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Saugglocke und der Patrone wenigsten eine weitere Stechverbindung, zusätzlich zu einer solchen für die Einführung der Düsenröhre in die Saugglocke vorhanden ist, um die Hohlraumverbindung zur Gasstrahlpumpe oder die elektrischen Kabelverbindung zur Batterie und eine eventuell vorhandene Steuerzentrale herzustellen.

101. Einrichtung nach Anspruch 1 und 80, dadurch gekennzeichnet, daß ein biegsamer Behälter

mit einer flüssigen gasproduzierenden Substanz an einem Ende an der Patronenwandung befestigt ist und an anderer Stelle ein Seilzug zu einem vom Gasdruckbewegten Kolben vorhanden ist, dessen Bewegung eine Streckung des biegsamen Behälters unter Verringerung seines Binnenvolumens zur Folge hat.

102. Einrichtung zur Stoffwechselkontrolle aus dem Haut-Unterhautgewebe eines Lebewesens durch Einbringung eines Trägers ohne Ummantelung durch eine Kanüle und unter Hemmung seiner Loslösung vom Einrichtungs-zusammenhang mit Mitteln, ihn wieder in diesen zurückzubringen, wobei die Einrichtung bestimmungsgemäß mit einem Meßgerät für wenigstens eine Substanz in Verbindung gesetzt wird, welche aus dem Gewebe des Lebewesens stammt und mit genanntem Träger in Verbindung trat, ausgestattet mit Mitteln, diesen Träger in oder unter die Haut des Lebewesens einzubringen, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß diese Mittel auch einen pulverisierbaren festen Stoff umfaßt, welcher zeitweise und wenigstens teilweise den Träger innerhalb dessen Umhüllung umgibt, wobei dieser Stoff keine unerwünschten chemisch-physikalischen Veränderungen mit einer Chemikalien-Beschichtung eingeht, welche zur Messung in Kontakt mit dem Träger gebracht werden, einschließlich von Mitteln, diesen Kontakt zweckdienlich herzustellen.

103. Einrichtungsbezogenes Verfahren zur Stoffwechselkontrolle aus dem Haut-Unterhautgewebe eines Lebewesens durch Einbringung eines Trägers ohne Ummantelung durch eine Kanüle und unter Hemmung seiner Loslösung vom Zusammenhang mit der übrigen Einrichtung in die dort vorhandene Körperflüssigkeit einschließlich der Rückführung dieses Trägers in den Einrichtungs-zusammenhang unter Nutzung einer Meßvorrichtung für wenigstens eine chemische Reaktion mit wenigstens einer zu bestimmenden Substanz, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine den Träger wenigstens teilweise umgebender Stoff, welcher keine unerwünschten chemo-physikalischen Auswirkungen auf die erstrebten Meßvorgänge für die zu untersuchende Substanz, wenigstens eine und wenigstens einen Meßvorgang, während des Einbringens des Trägers unter die Körperoberfläche des Lebewesens in die Form des Trägers stabilisierender Weise unter Druck gesetzt wird und daß der Träger für die Vermittlung der chemo-physikalischen Reaktion mit der zu untersuchenden Substanz, wenigsten einer, wieder aus dem Körper des Lebewesens zurückgezogen wird und in wenigstens einer dieser Transportphasen die chemo-physikalische Reaktion, wenigstens eine, zwischen der aus der Gewebsflüssigkeit stammenden zu untersuchenden Substanz, wenigstens einer, und Meßchemikalien in funktioneller Verbindung mit der Meßvorrichtung vermittelt.

104. Einrichtung nach Anspruch 1 dadurch ge-

kennzeichnet, daß als pulverisierbarer Stoff Silizium in irgendeiner Form oder Verbindung mit anderen Stoffen verwendet wird.

105. Einrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß eine Art Feder zwischen dem Träger und dessen Hülse vorhanden ist, welche den Rückzug nach Verbringung des Trägers in das Gewebe bewirkt, vorzugsweise nach Eröffnung eines Ventiles, welches den für den Rückzug des Trägers erforderlichen Raum oder physikalischen Zustand innerhalb der Hülse herstellt.

106. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Ausgleich eines Druckgefälles zwischen der den Träger umgebenden Hülse und einem anderen Kompartiment eine Wandpartie der Hülse vorgesehen ist, die in Kontakt mit einer Hitzequelle tritt, vorzugsweise mit einer Heizdrahtschlinge, welche unter Ventilfunktion eine Öffnung zu dem anderen Kompartiment herstellt, um die Bewegung eines flußfähigen Stoffes zwischen den Kompartiments herbeizuführen.

107. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verbindung einer Hülse um den Träger mit dem Druckgeber ein Quellingring verwendet wird, der vorzugsweise auf dem Hülsenende montiert ist, wobei vorzugsweise eine Vorrichtung vorhanden ist, diesen Quellingring vor Benutzung der Einrichtung zu befeuchten.

108. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger in seiner Hülse mit mit einer Druckgaskapsel in fester und dichter Verbindung steht, welche vorzugsweise über eine Hitzequelle die Bewegung eines Stößels für die Einföhrung des Trägers in das Gewebe freisetzt und vorzugsweise auch über eine Hitzequelle einen Druckauslaß freigibt.

109. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine wenigstens ein Teil einer Art Feder zwischen Hülse und Träger innerhalb einer Zusatzhülse stößelartig innerhalb der Hülse liegt, wobei die Hülse während des Einbringens des Trägers in das Gewebe durch den Druckgeber verschoben wird und vorzugsweise Mittel vorhanden sind, die Zusatzhülse in der verschobenen Lage festzuhalten, wobei der durch die Art Feder nach Lösung einer Bremse für diese Bewegung in die mit Chemikalien für die Messung innen beschichtete Zusatzhülse zurückgezogen wird.

110. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am einrichtungsgebundenen Ende des Trägers eine Kontaktbrücke zur Meßvorrichtung vorhanden ist, um wenigstens eine Messung in der Phase nach Einbringen des Trägers in das Gewebe vorzunehmen.

111. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Art Feder in Verbindung mit dem Träger in elektrische Verbindung zur Meßvorrichtung gesetzt wird.

112. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine elektrisch leitende Brücke zwischen der chemischen Innenbeschichtung einer Hülse und deren Oberfläche statthat, welche über Schleifkontakt, wenigstens einen, mit der Meßvorrichtung in Verbindung gesetzt werden kann.

113. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die Befeuchtung eines Quellingringes eine wenigstens teilweise elastische Abdeckung um die Hülse für den Träger vorhanden ist und mit einem Behälter in Verbindung steht, der vorzugsweise durch Bedienungselemente der Einrichtung mitgesteuert Flüssigkeit auf den Quellingring abgibt.

114. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Sprengung des benutzten Quellingringes ein Keil auf der Einrichtung vorgesehen ist, welcher vorzugsweise über eine Hebelföhrung betätigt wird.

115. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Verschraubung für die Bewegung des Druckgebers gegen eine Feder über eine Zahnradübertragung so mit der Verschraubung des Vortriebes einer Zylinderpumpe für die Füllung des Zylinders des Druckgebers verbunden ist, daß eine gemeinsame Betätigung in den Verschraubungen zwangsläufig gegeben ist.

116. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß etwa an der Grenze zwischen einer Art Feder und dem Träger eine Federvorrichtung vorgesehen ist welche einer mit der Einbringung des Trägers in das Gewebe bewegten Zusatzhülse sich gegen die dann auftretende Zugwirkung aufliegt, und wobei die Federvorrichtung vorzugsweise mittels einer Hitzequelle gelöst wird, um den Rückzug des Trägers in die Zusatzhülse zu bewirken.

117. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet daß eine Wärmequelle die Verbindung zwischen dem Träger und der Hülse aufheben kann, so daß eine Art Feder in Verbindung mit dem Träger zum Rückzug desselben in die Hülse wirksam wird.

118. Einrichtung nach Anspruch 1 und 47, dadurch gekennzeichnet, daß aus die Verpackungsfolie eine Einstölpung für eine gasbildende Substanz aufweist, die dann durch Verschweissung oder Verklebung geschlossen wird.

Es folgen 35 Blatt Zeichnungen

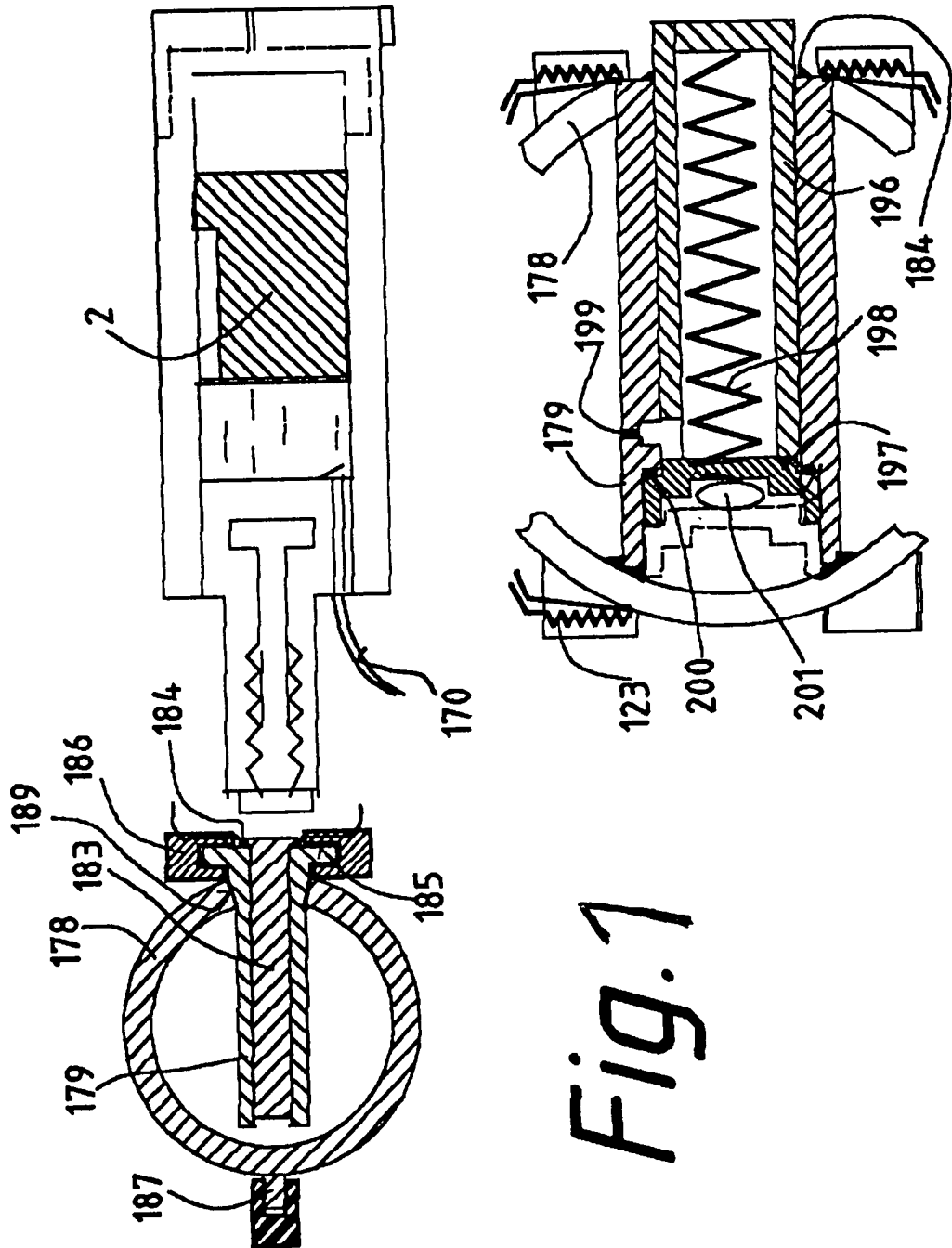


Fig. 1

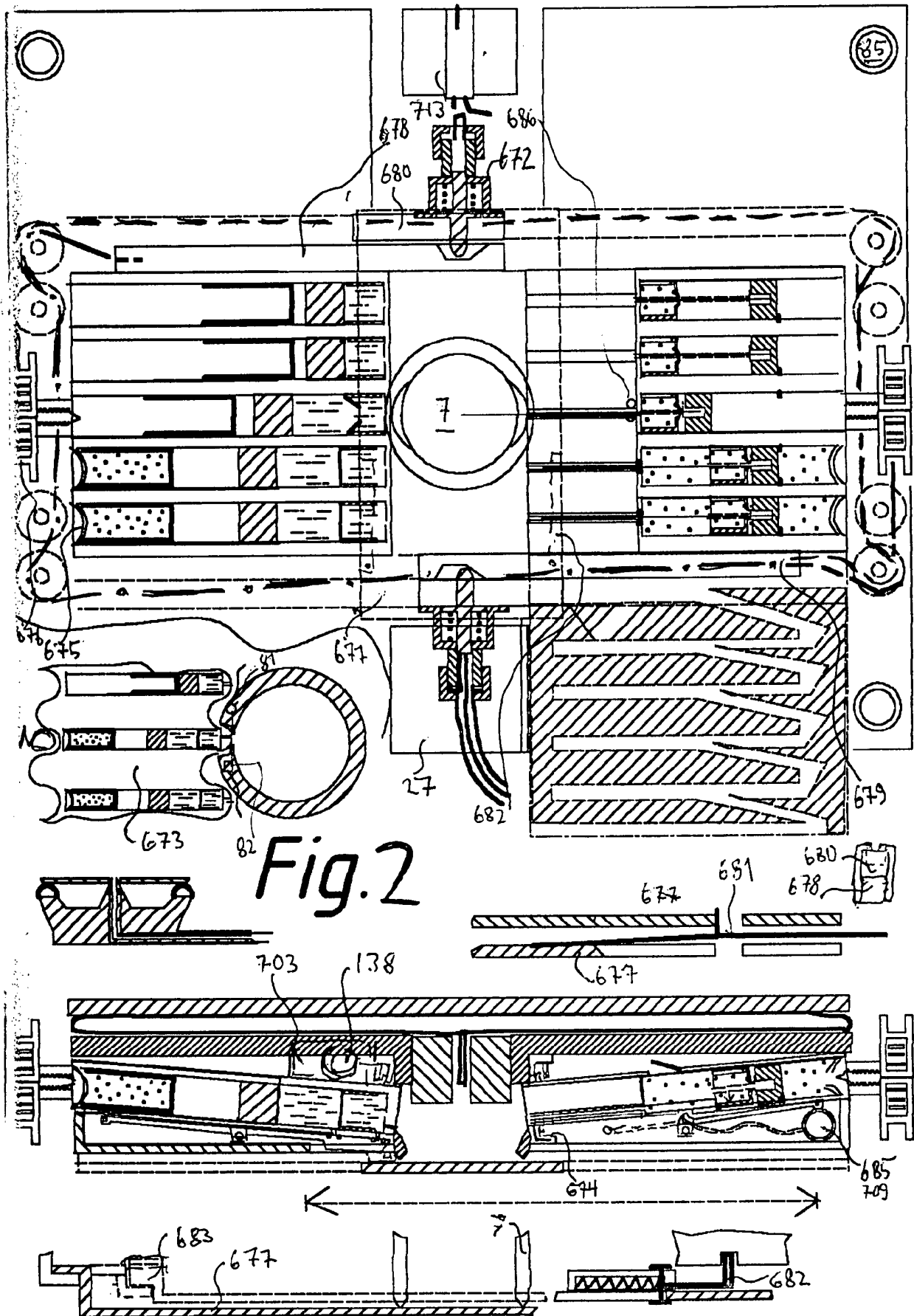


Fig. 2

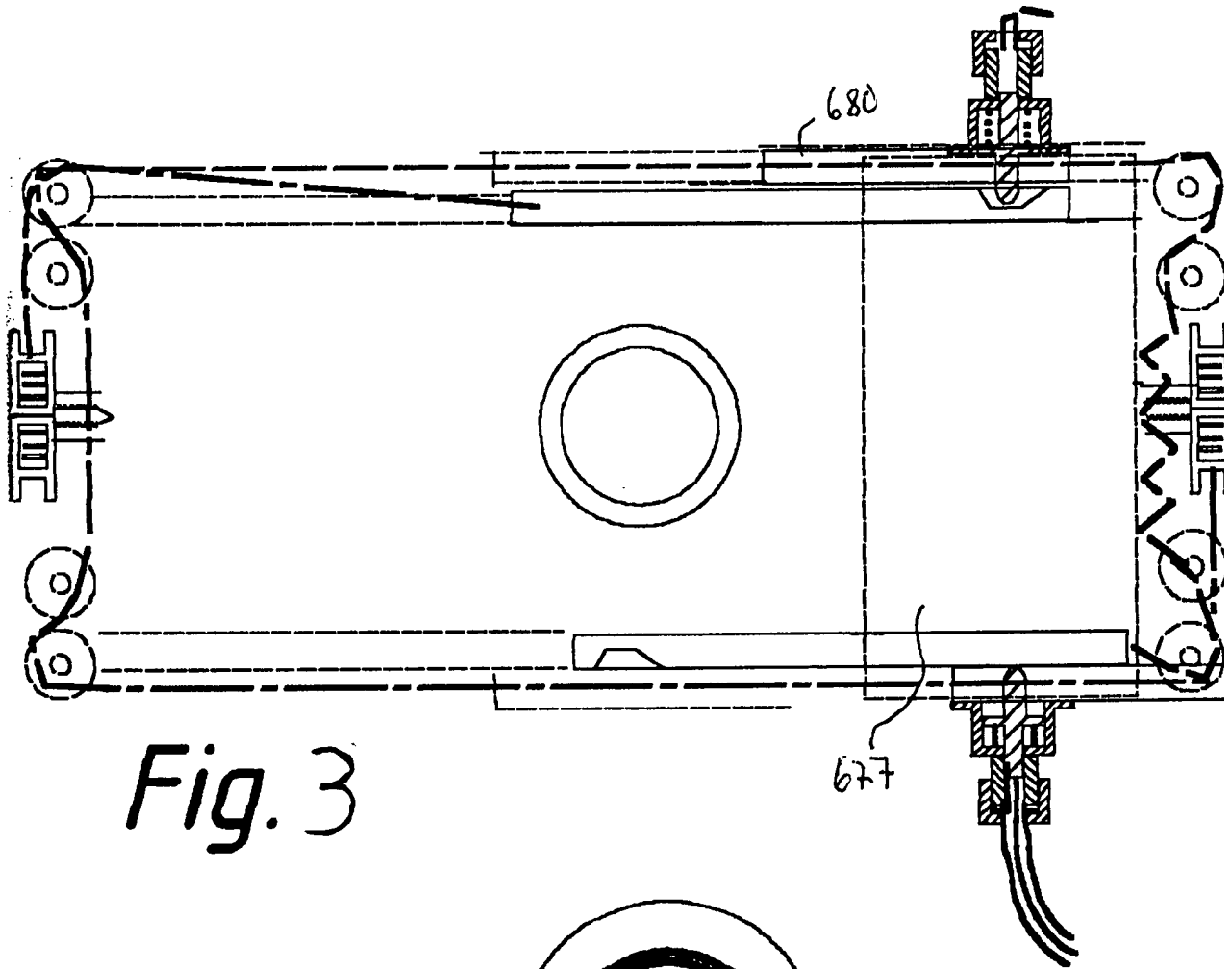


Fig. 3

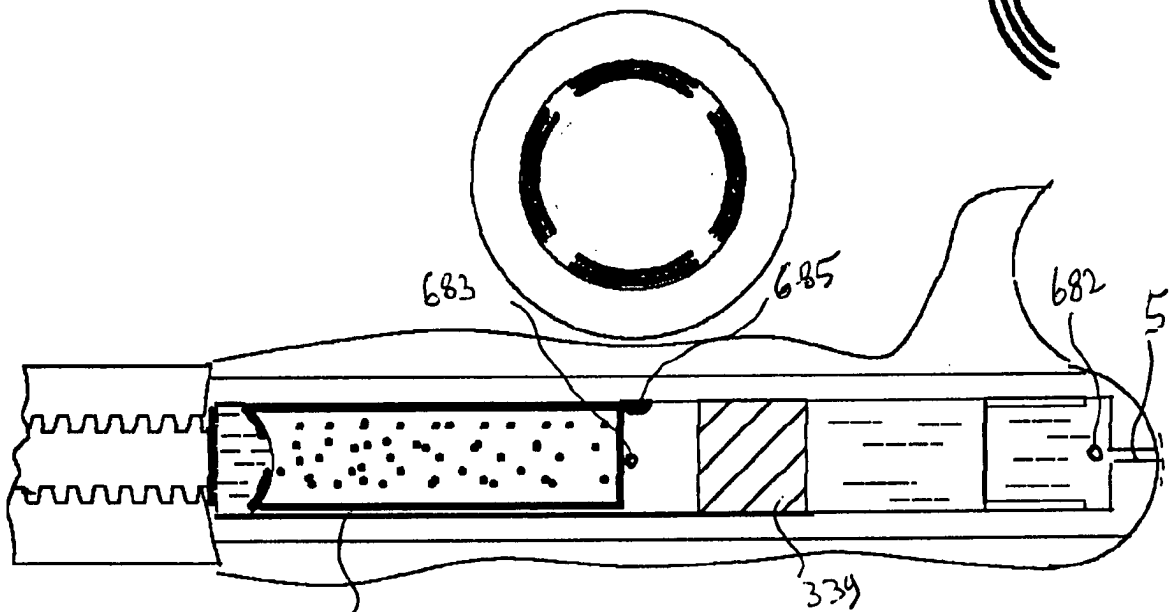
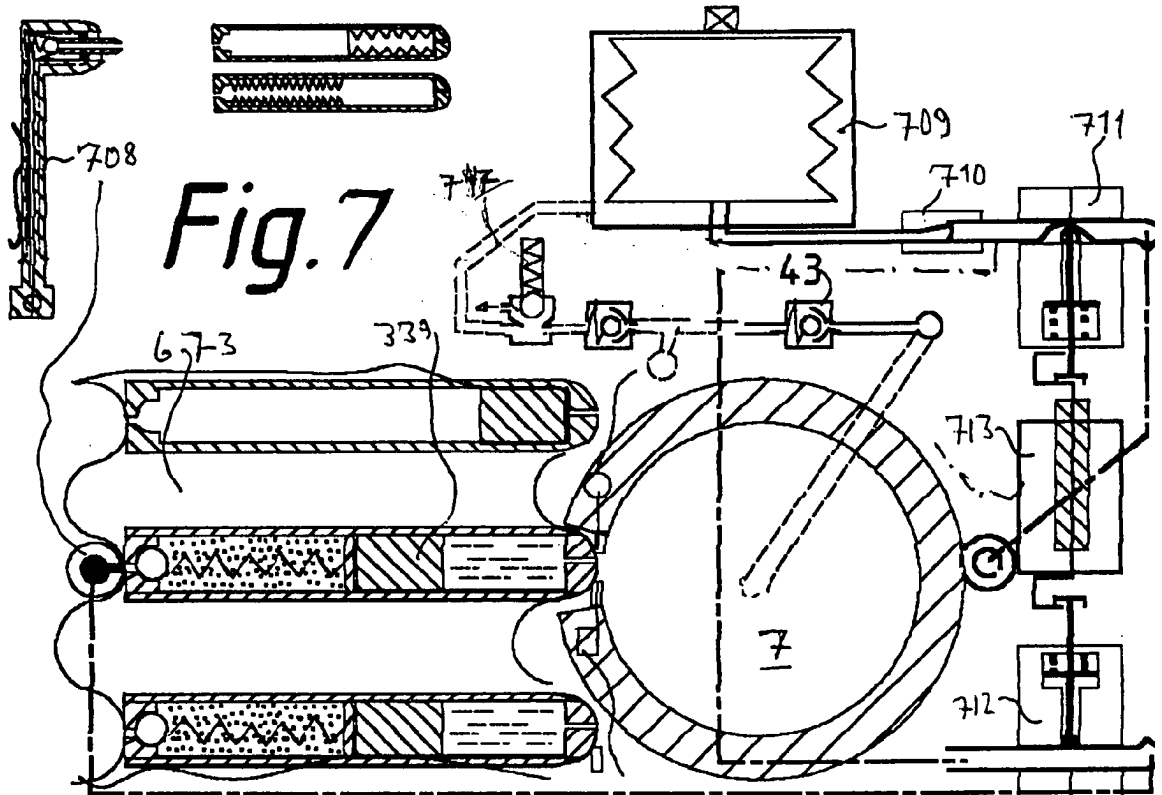
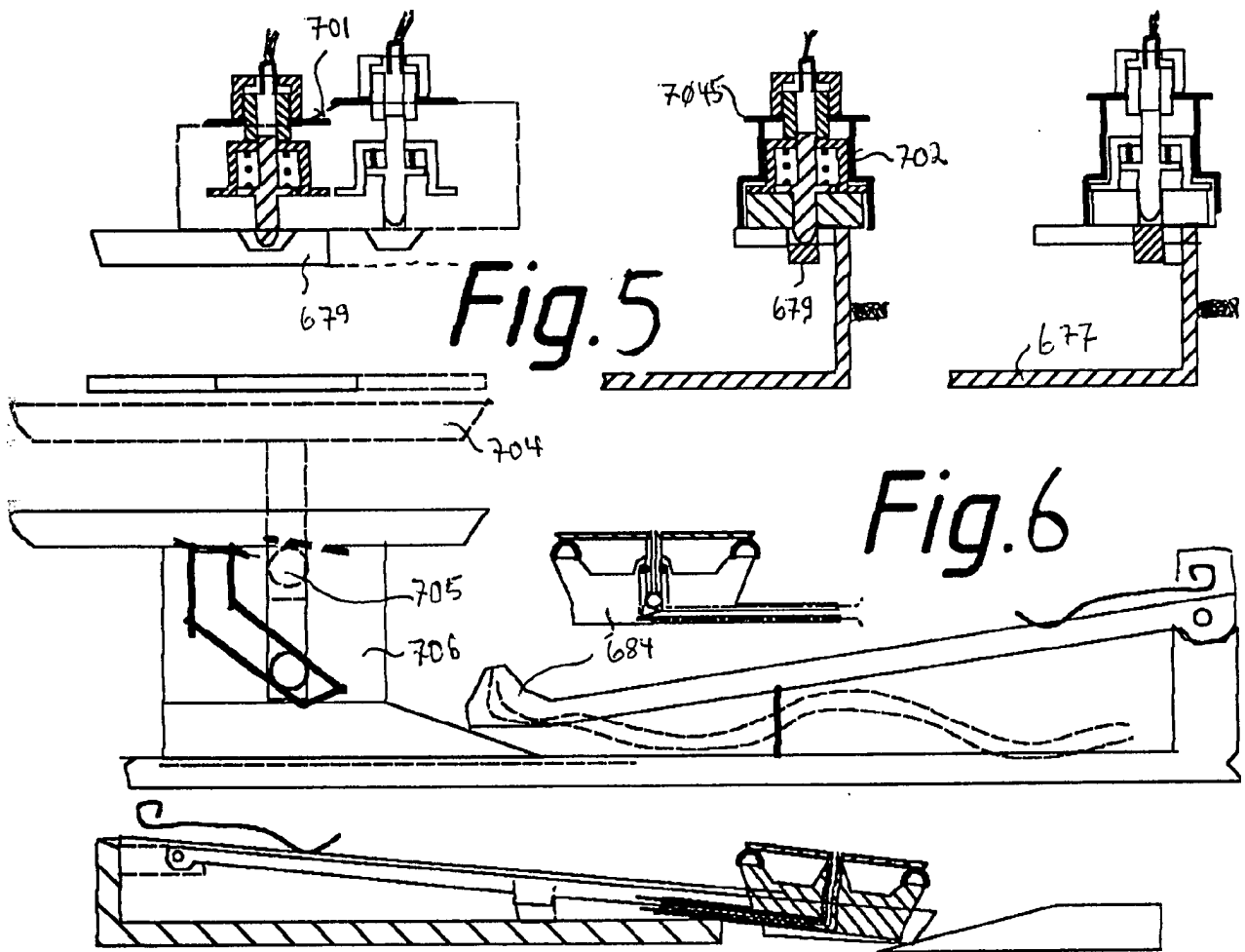


Fig. 4



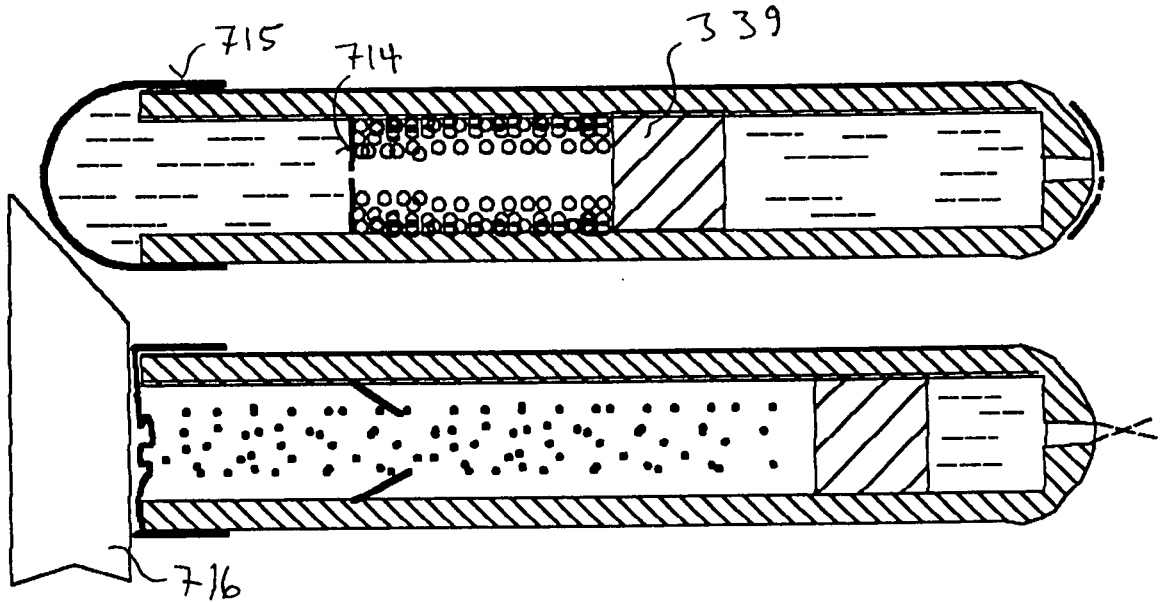
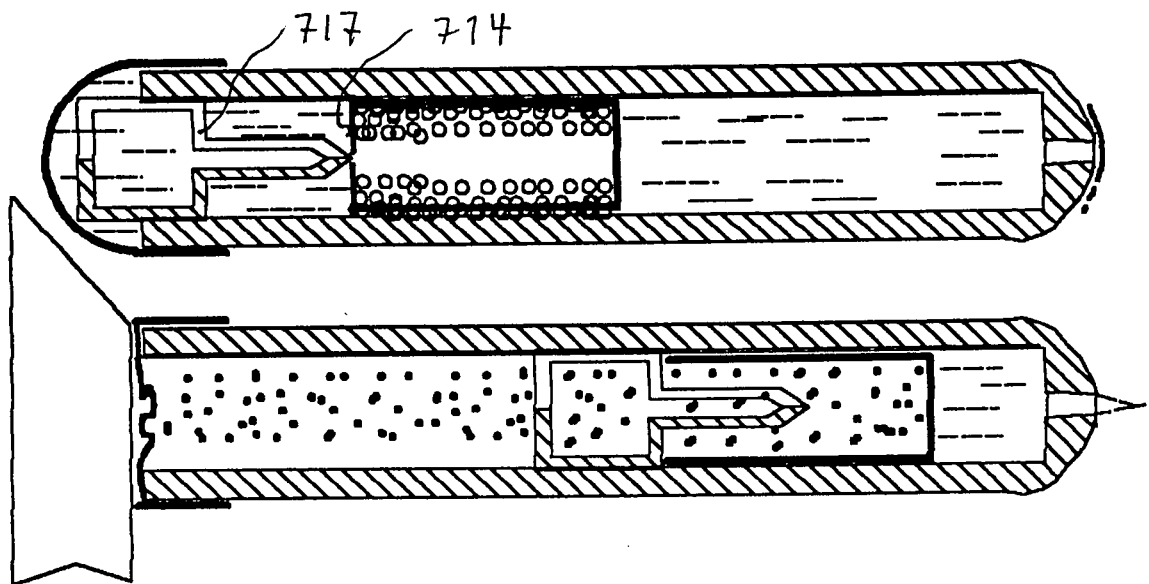


Fig. 8



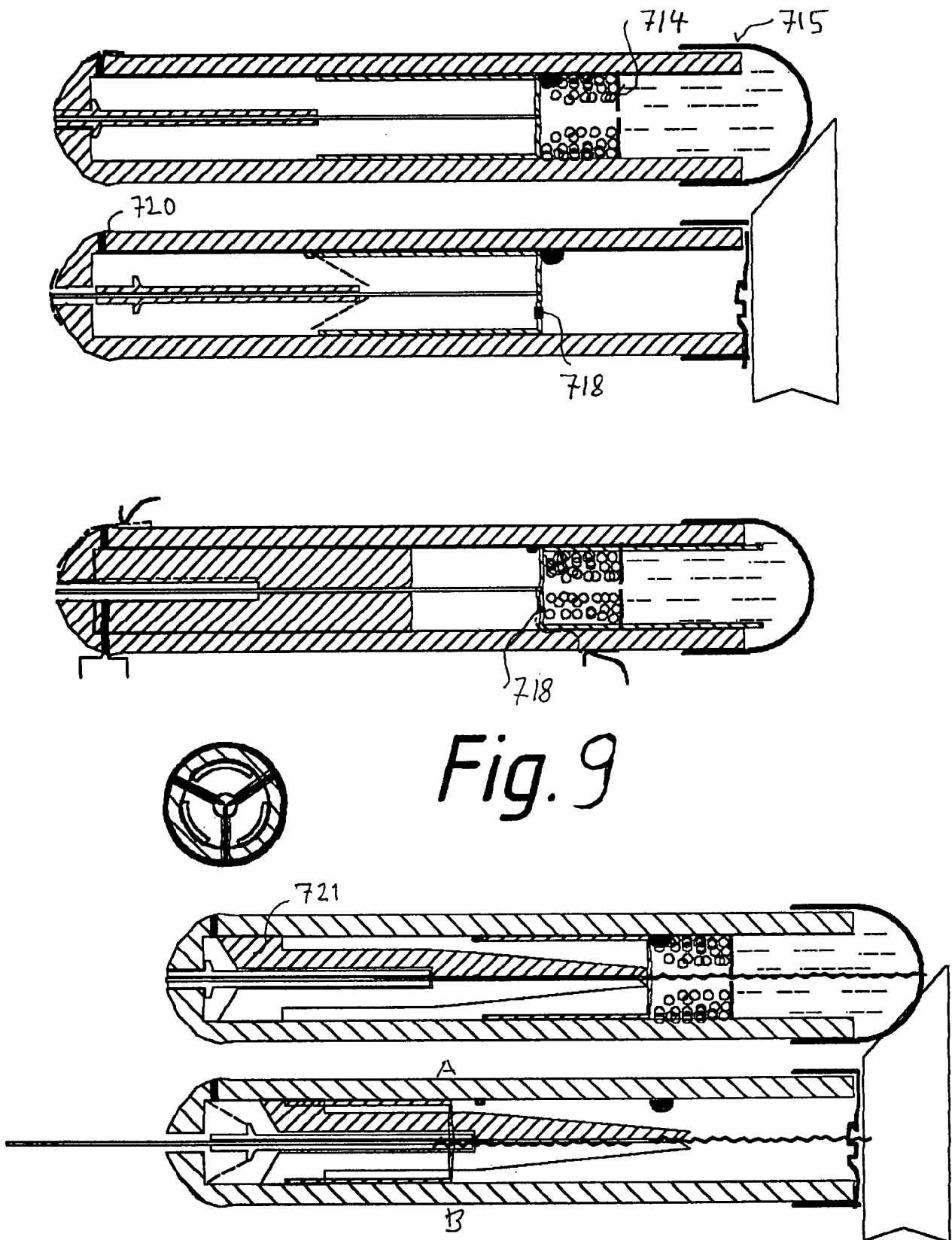


Fig. 9

Fig. 10

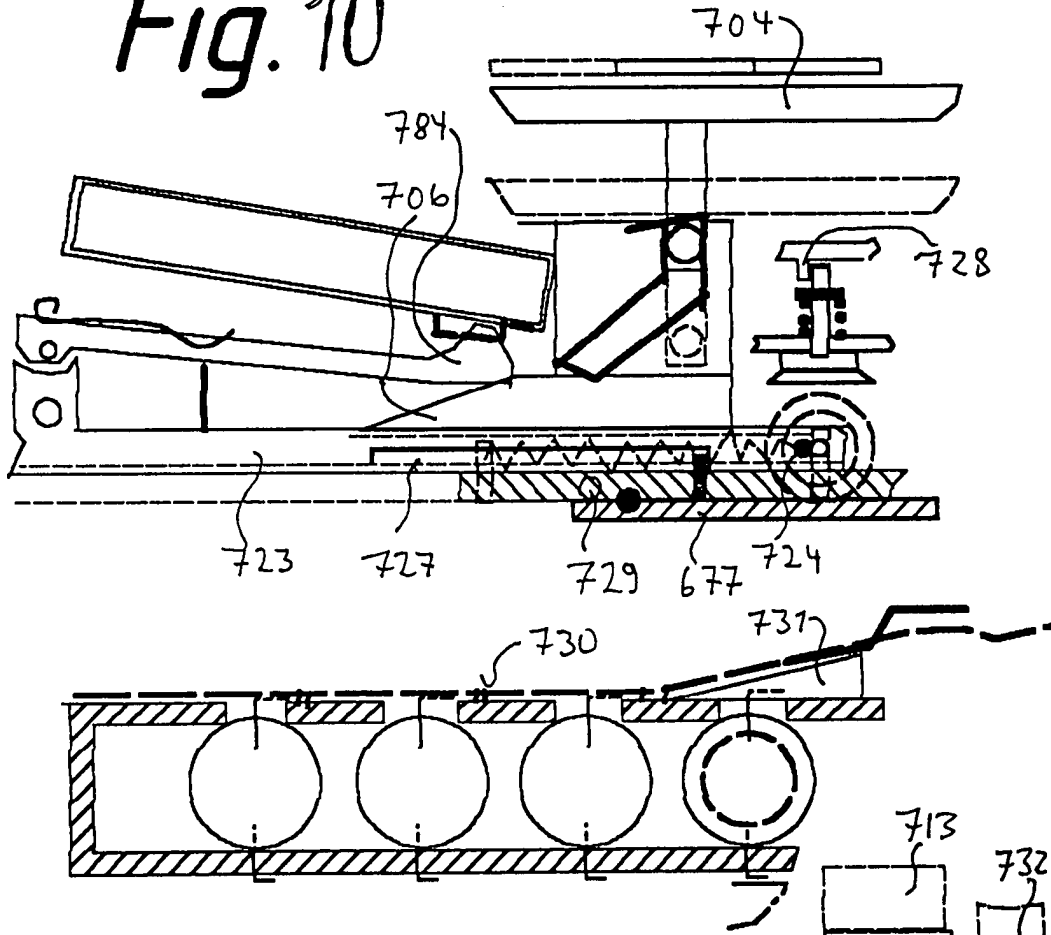


Fig. 11

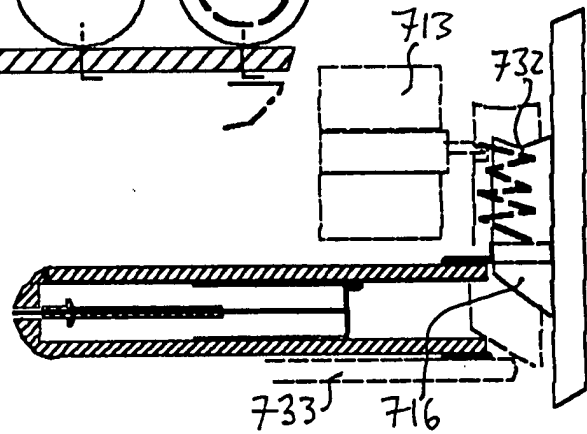
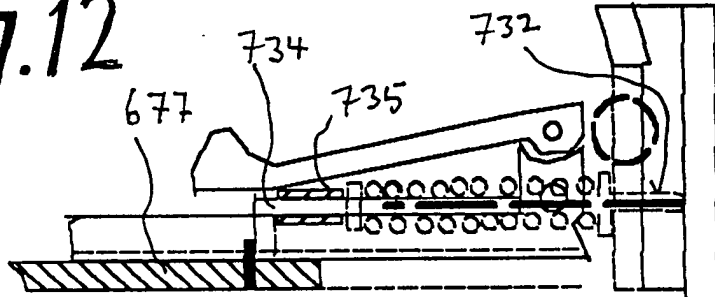


Fig. 12



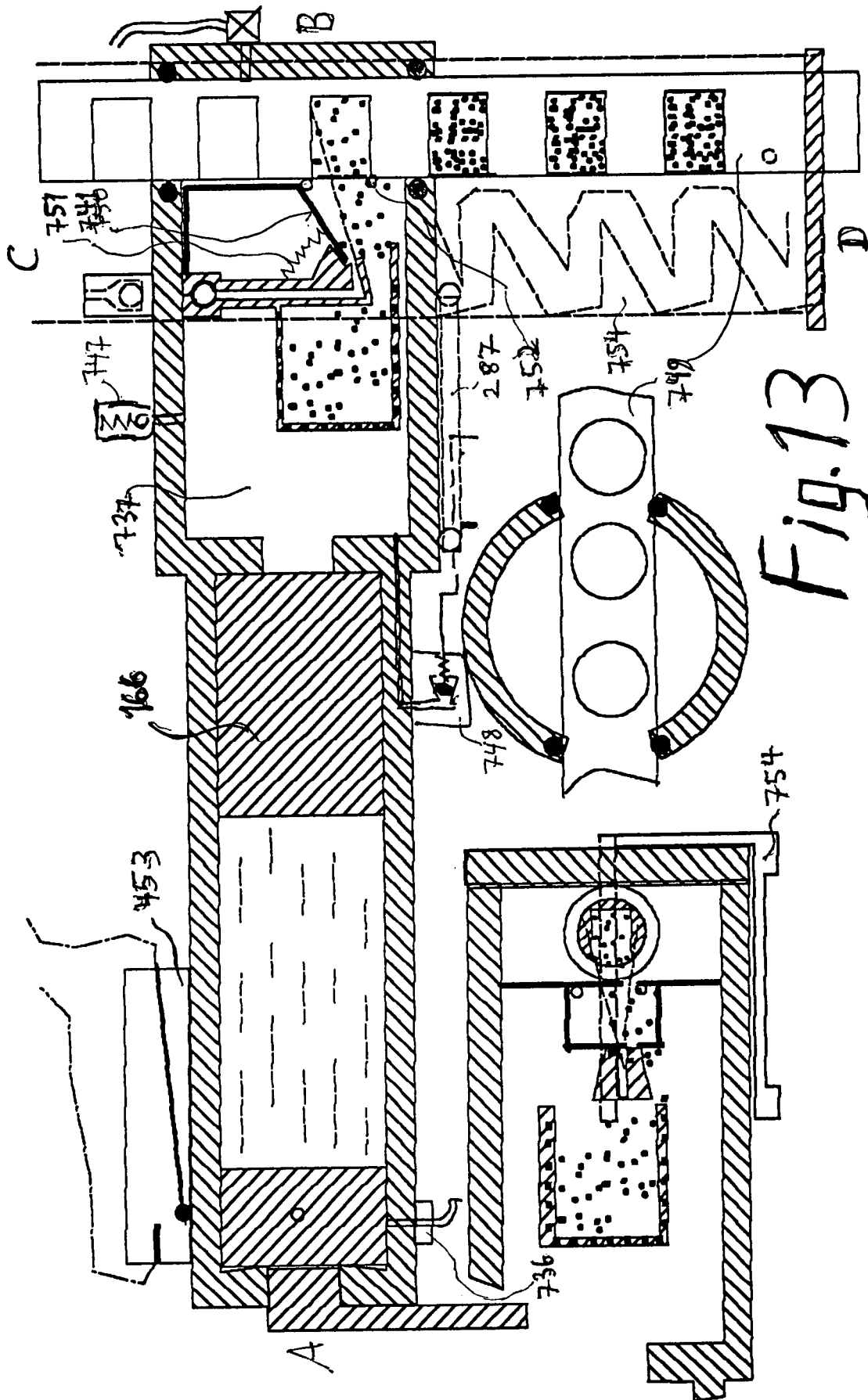


Fig. 13

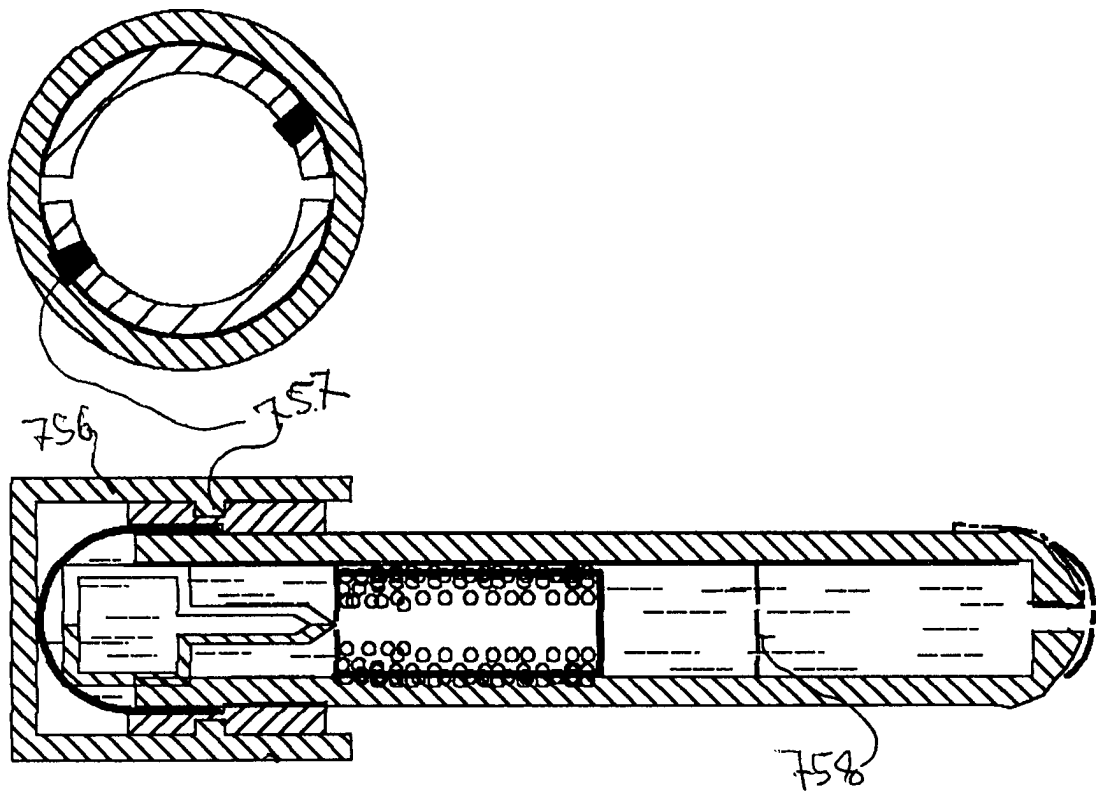


Fig. 14

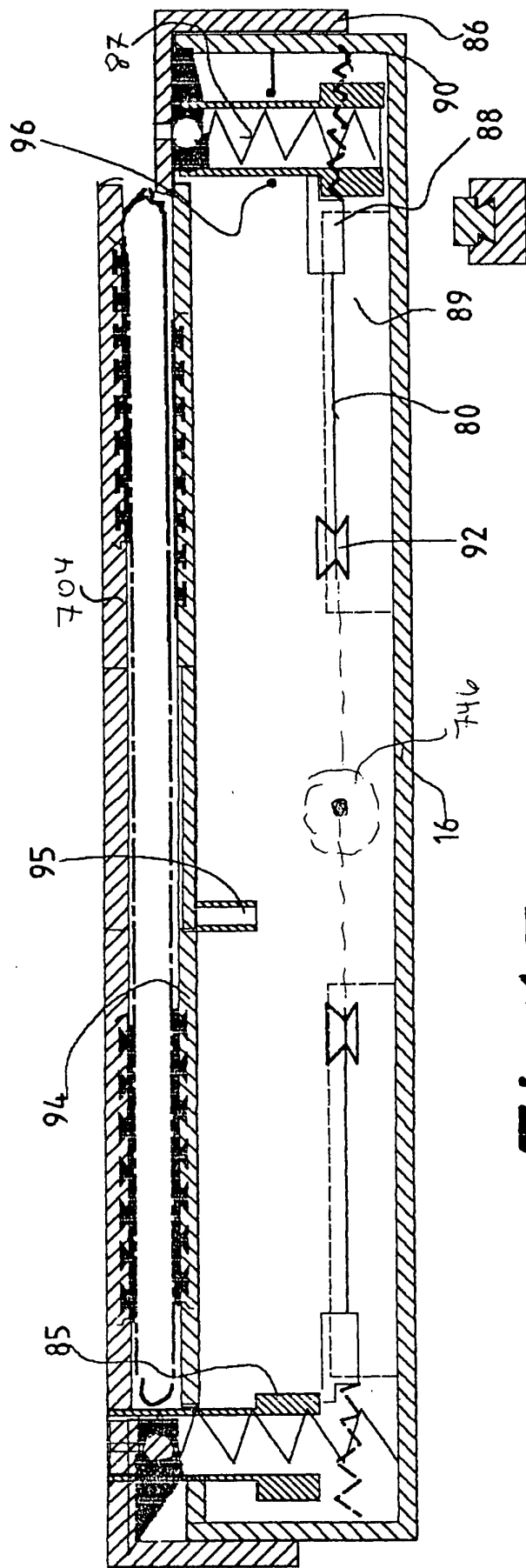


Fig. 15

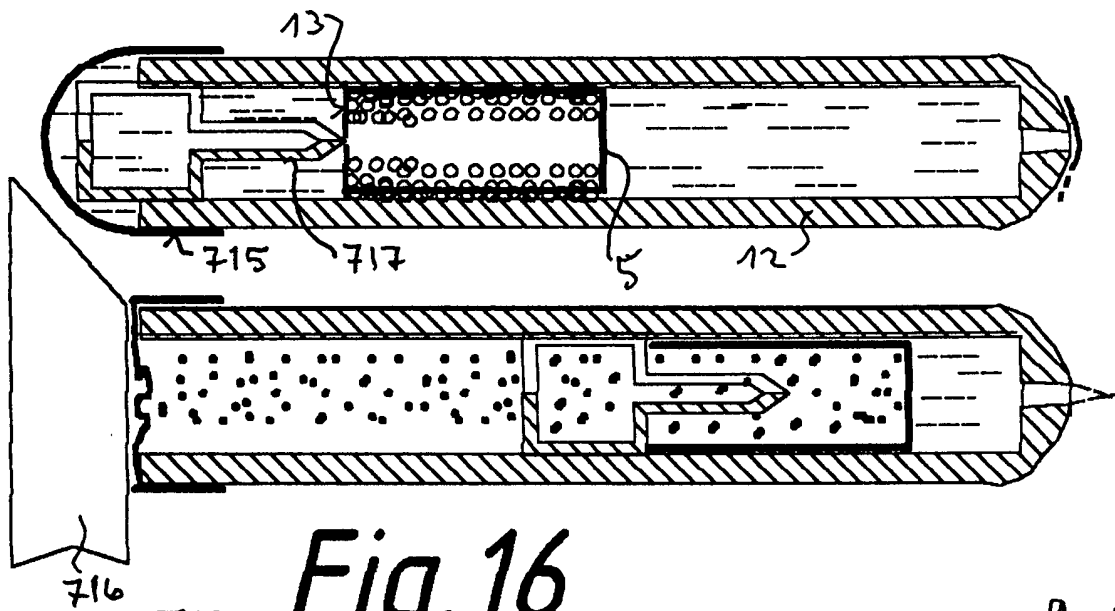


Fig. 16

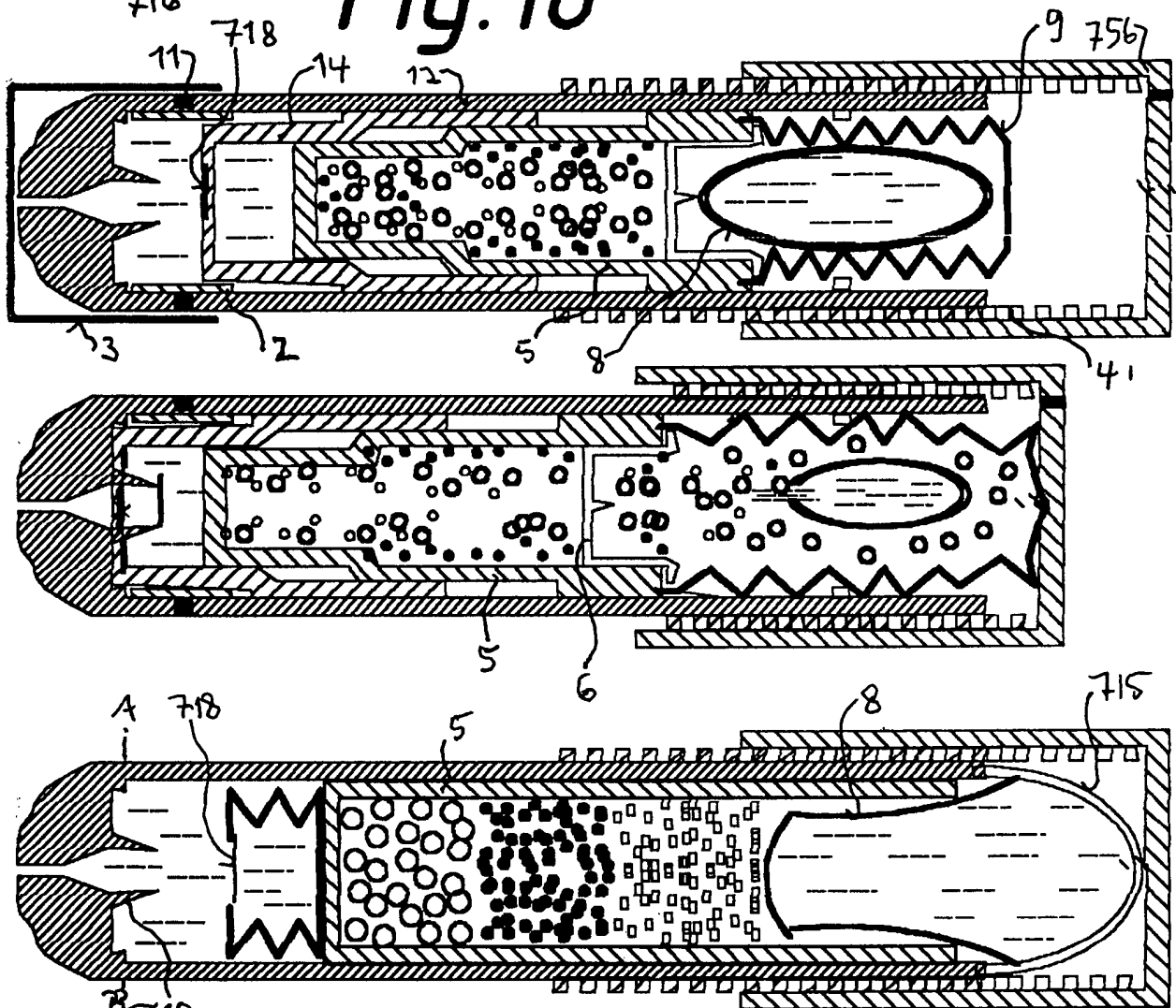
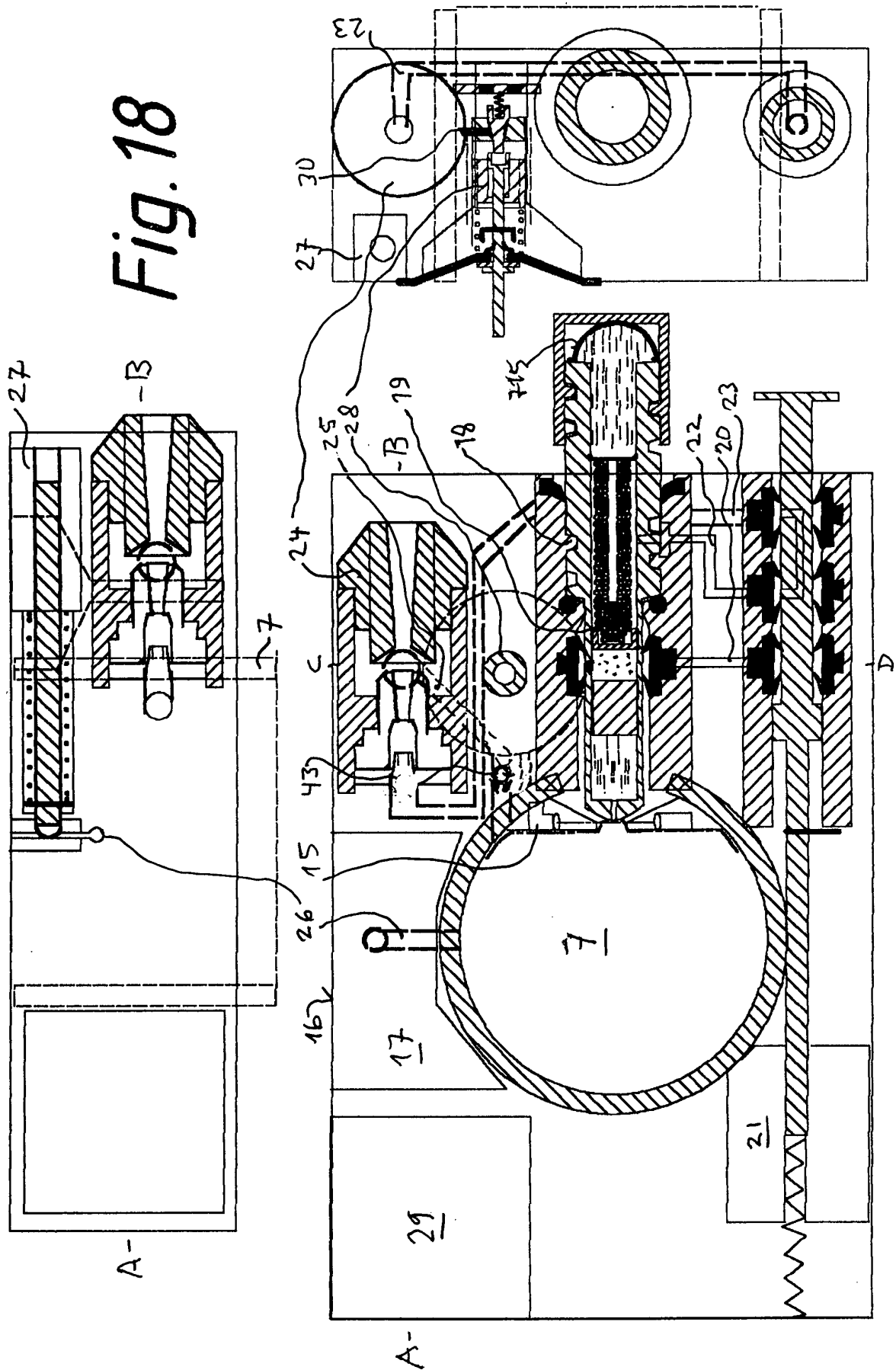


Fig. 17

Fig. 18



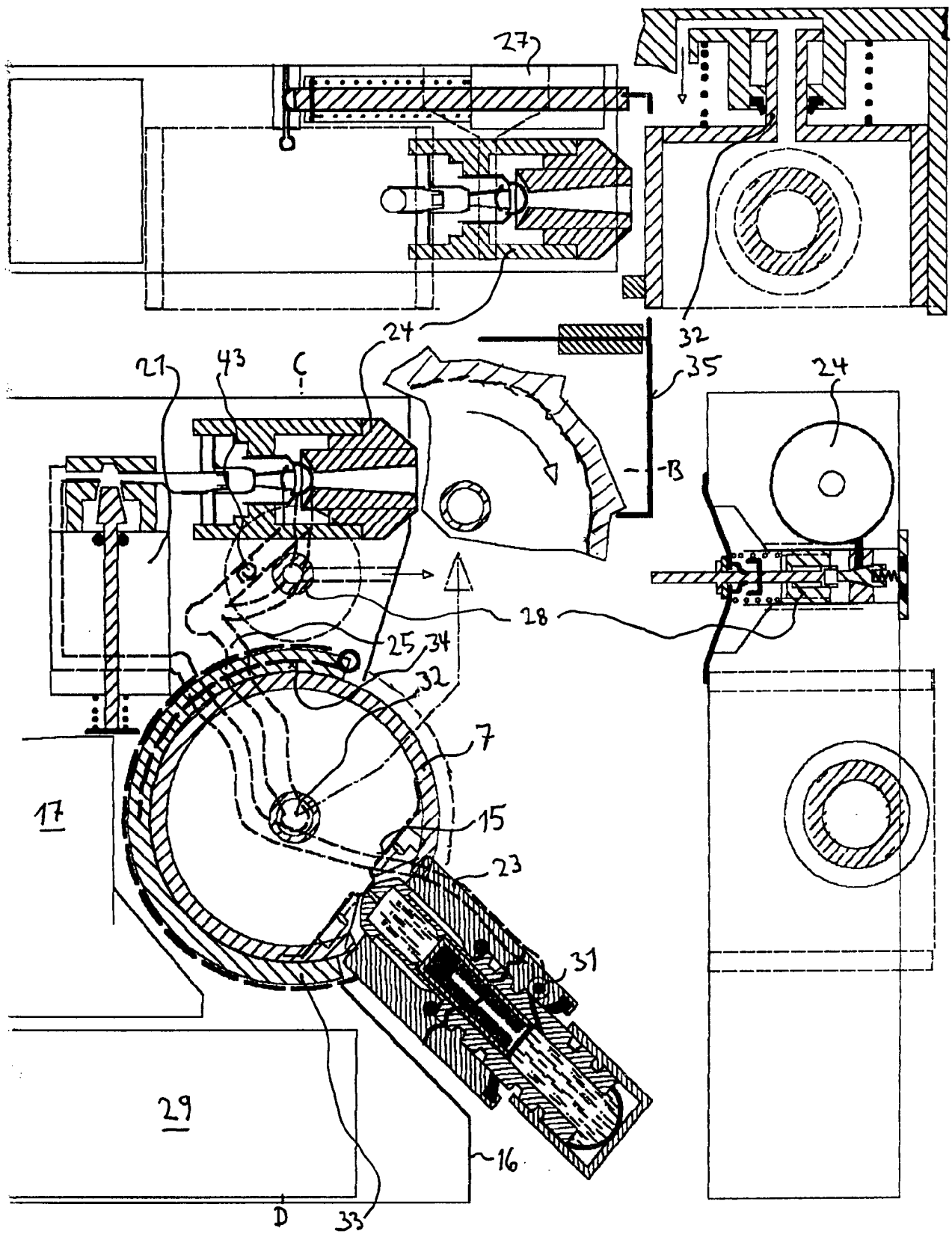


Fig. 19

Fig. 20

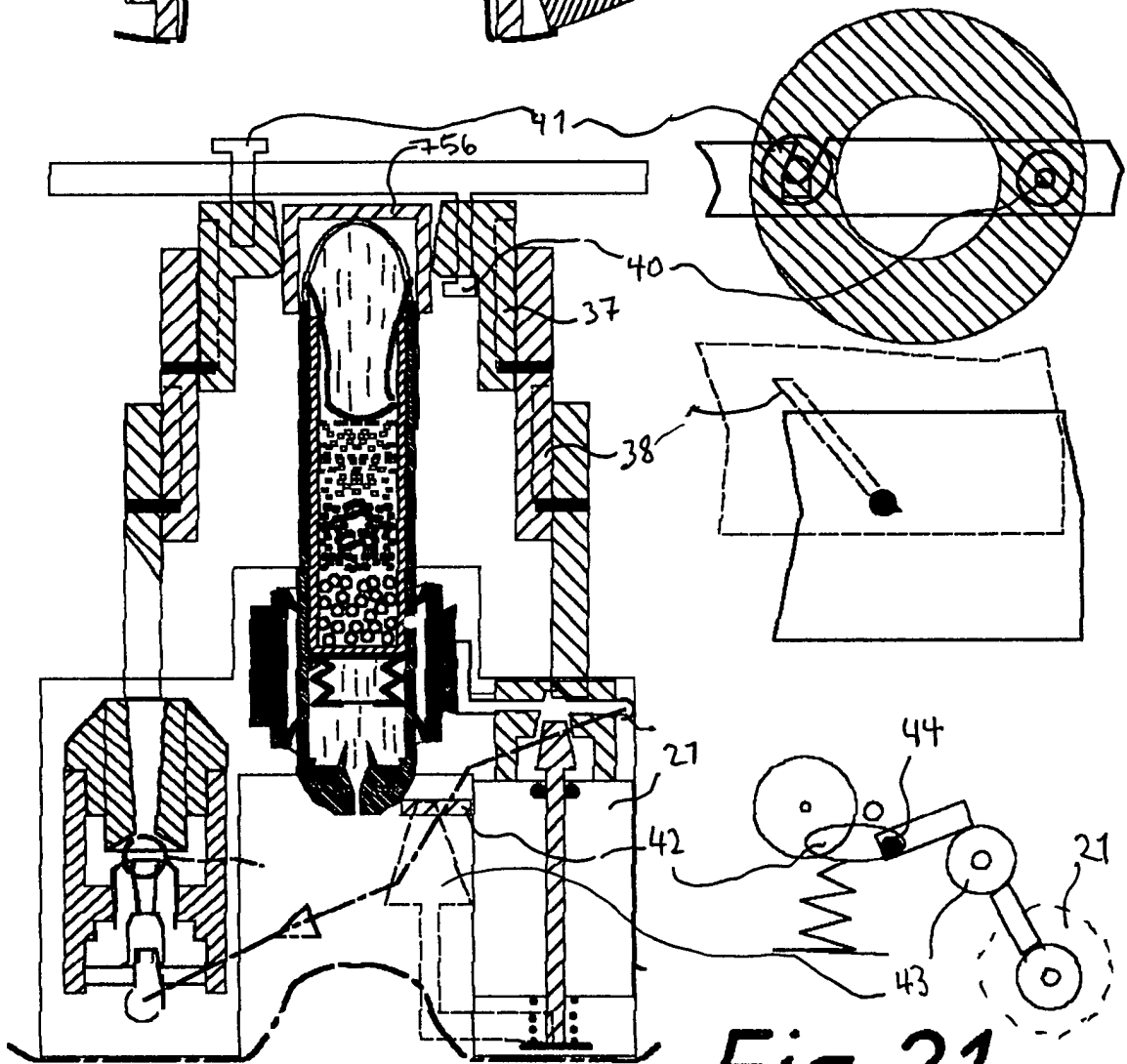
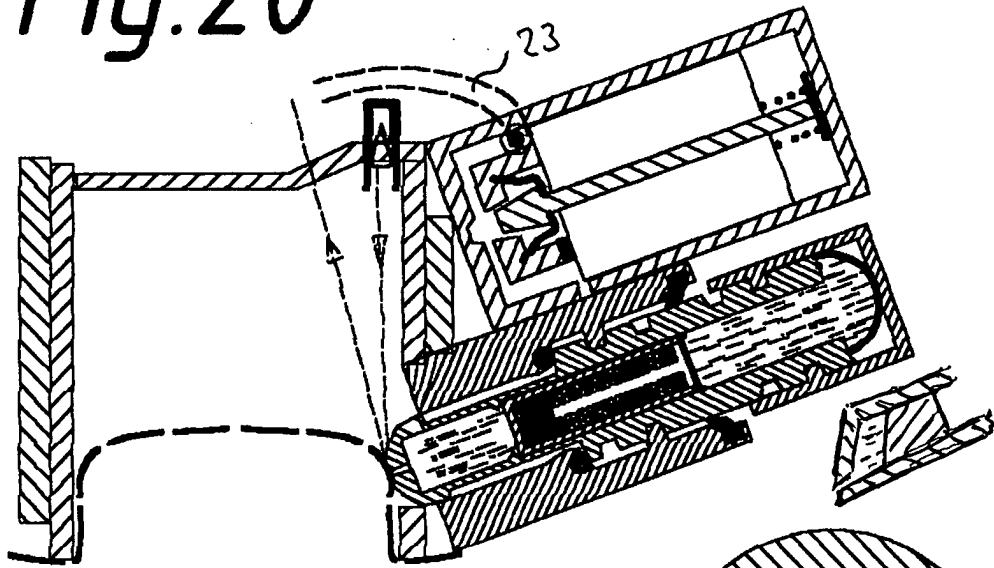


Fig. 21

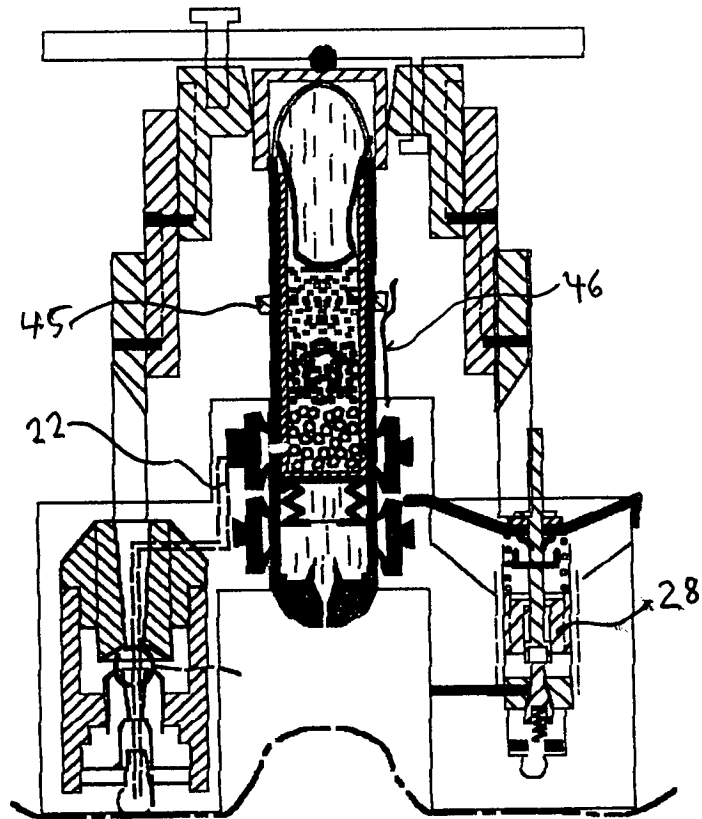


Fig. 22

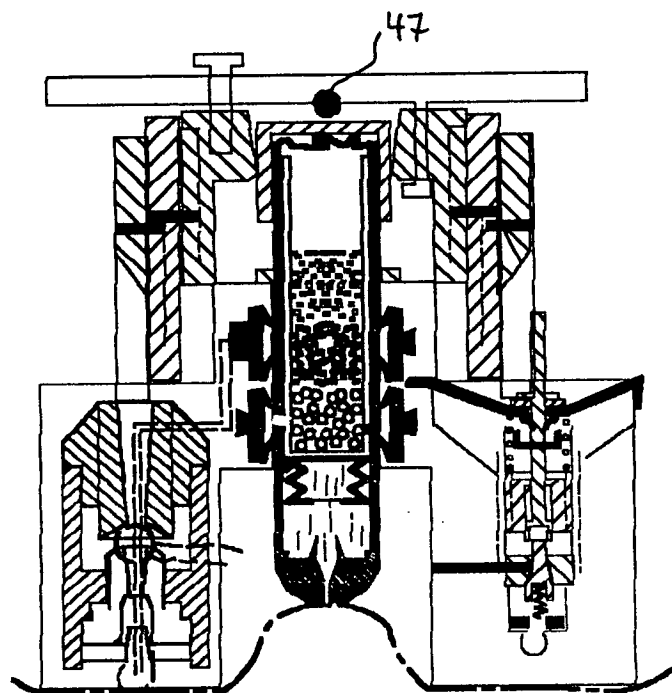


Fig. 23

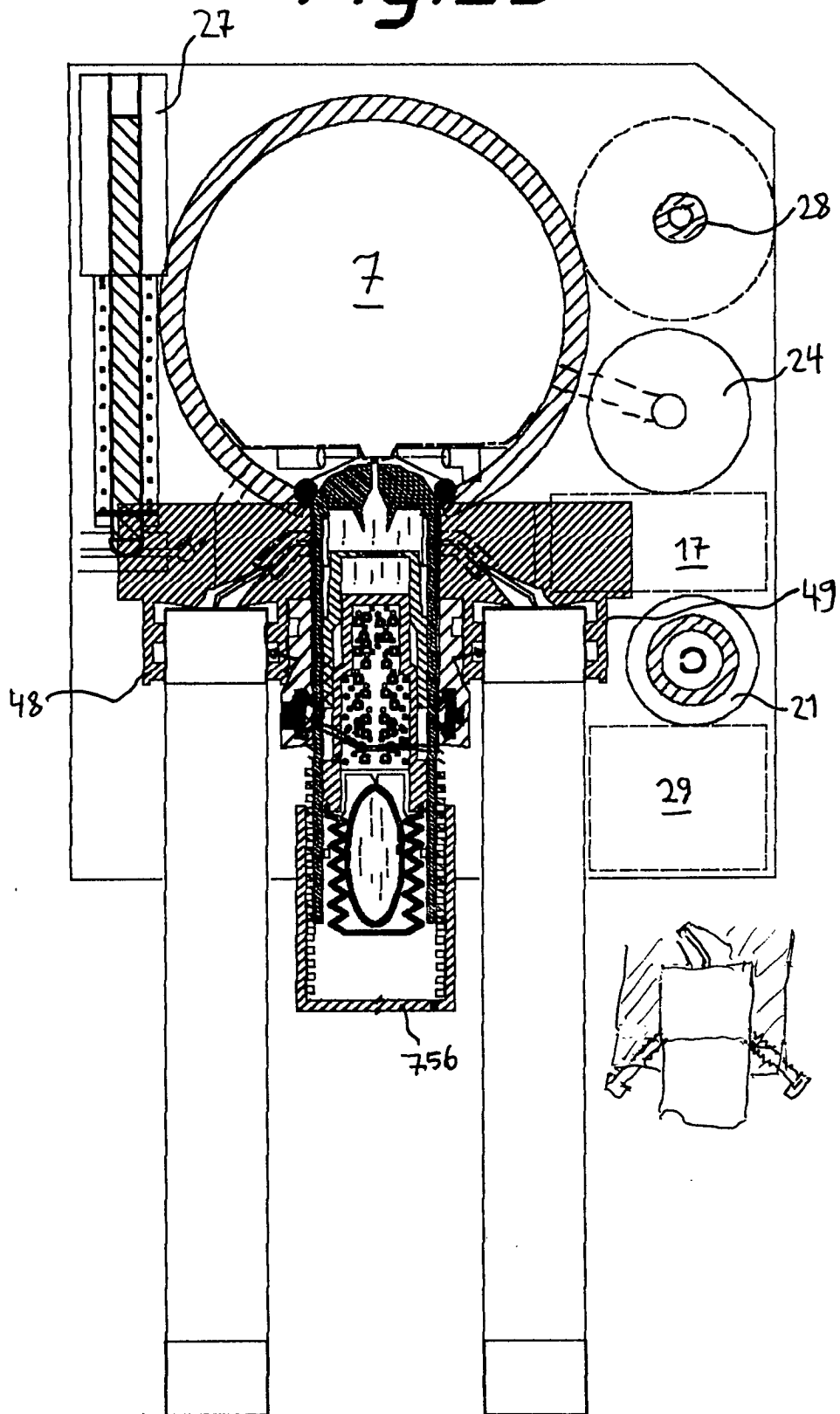
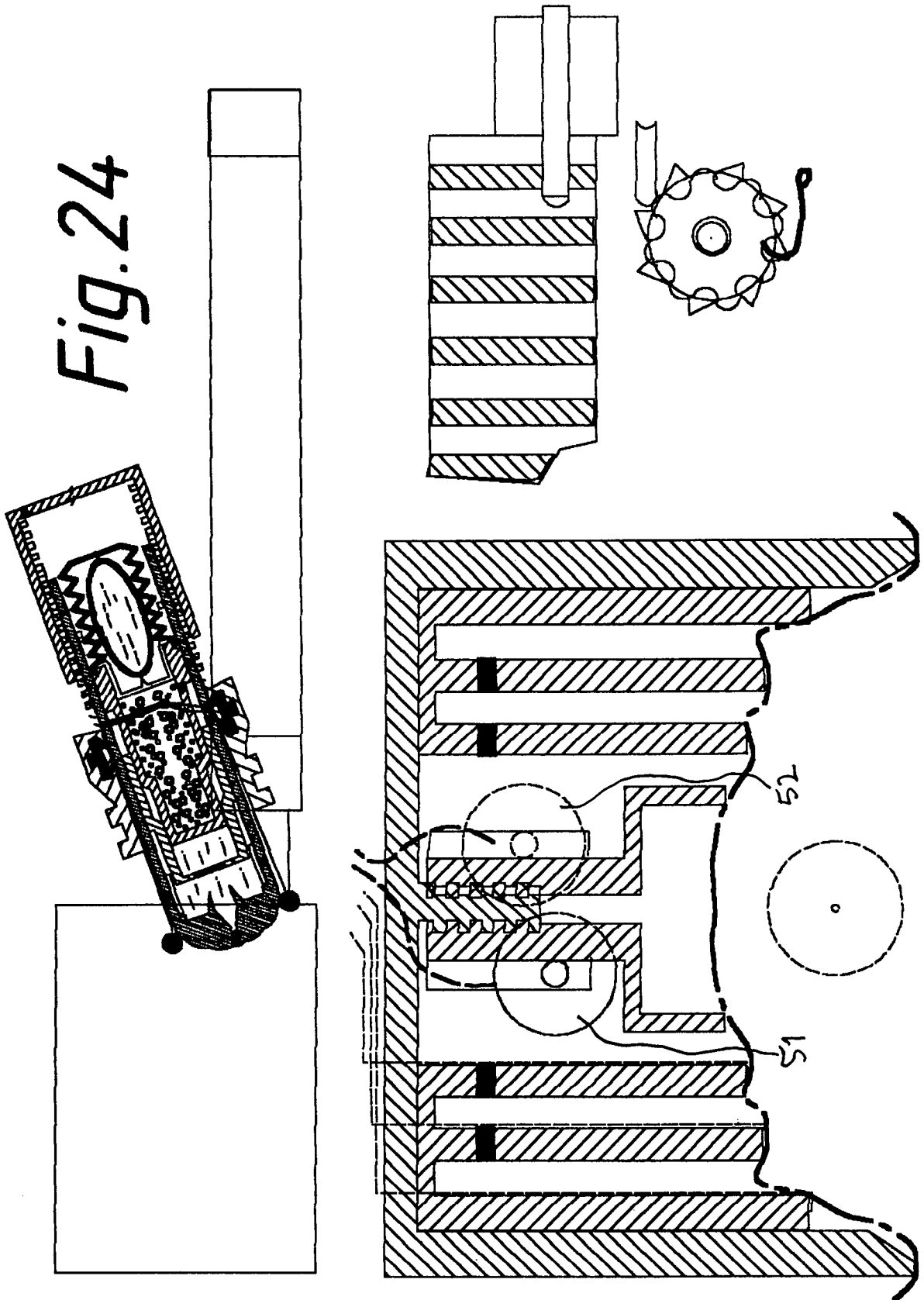


Fig. 24



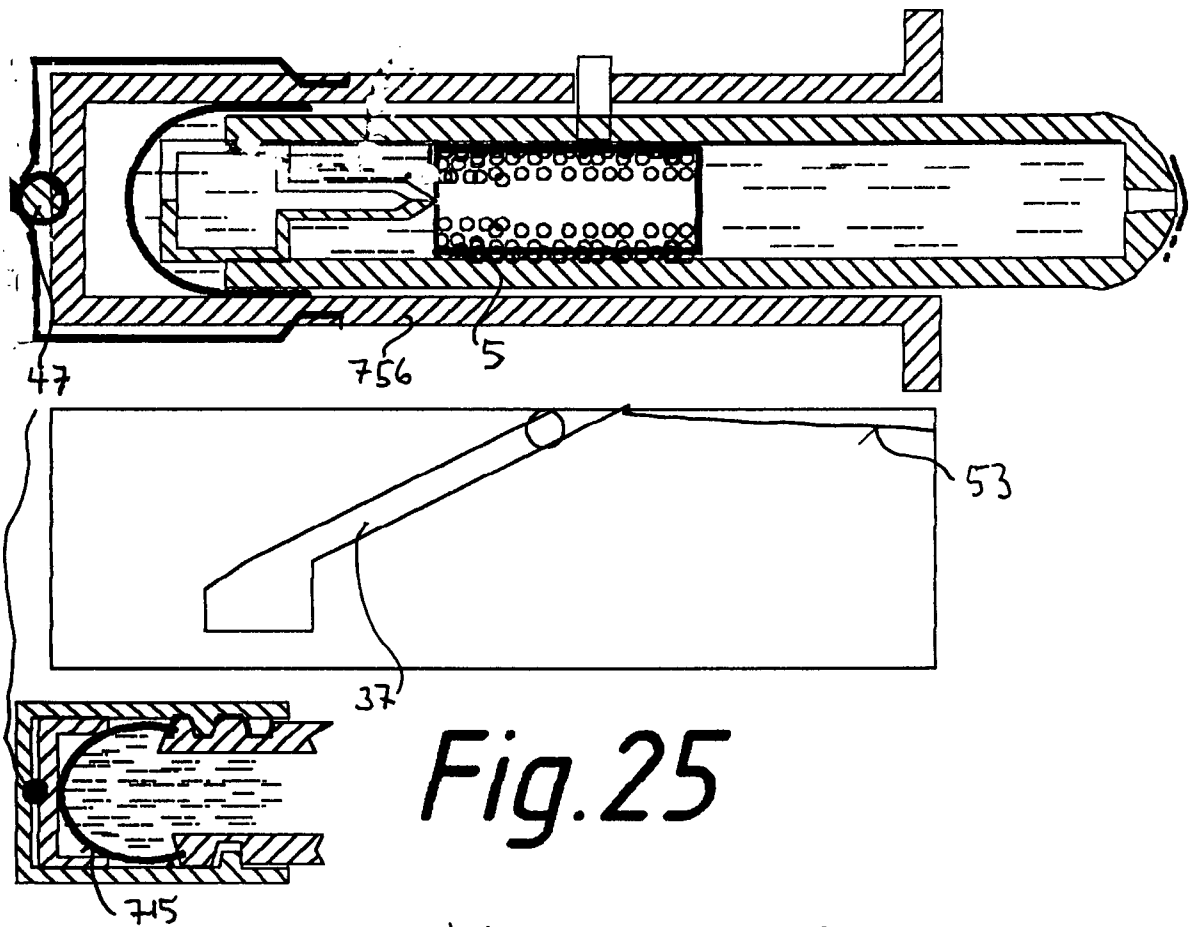


Fig. 25

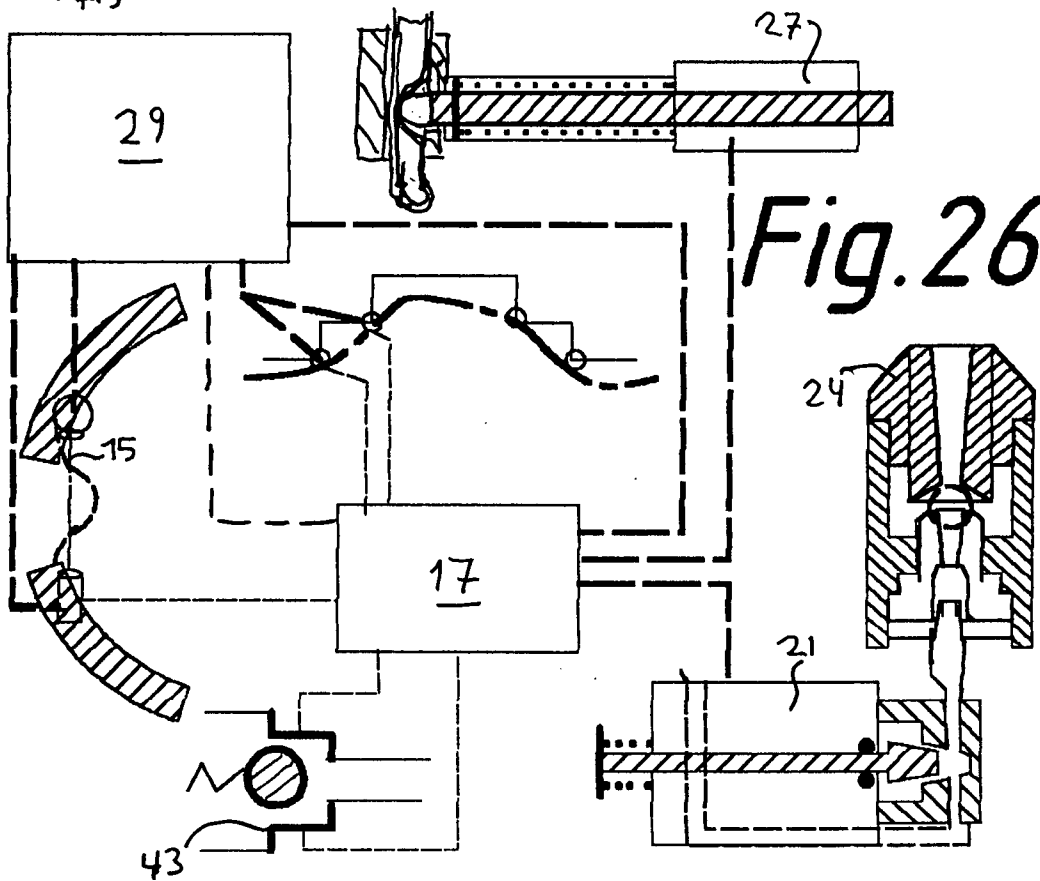


Fig. 26

Fig.27

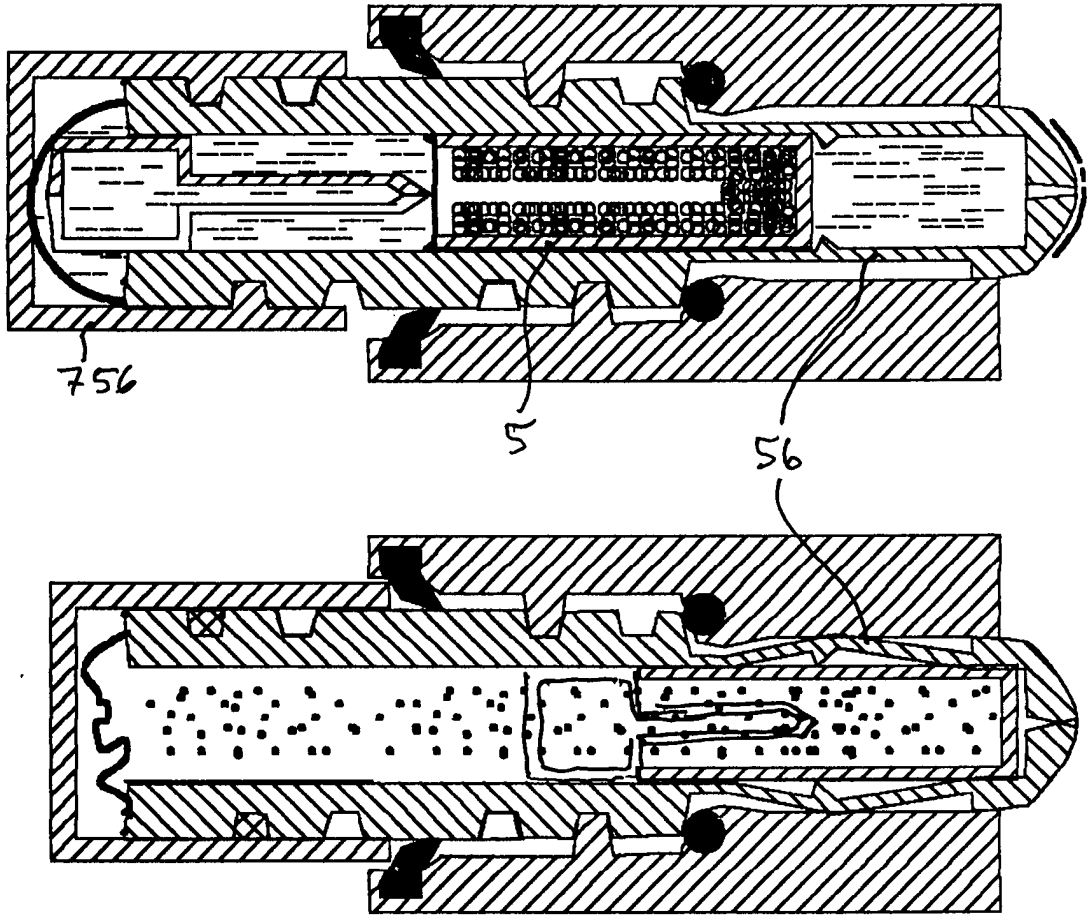


Fig.28

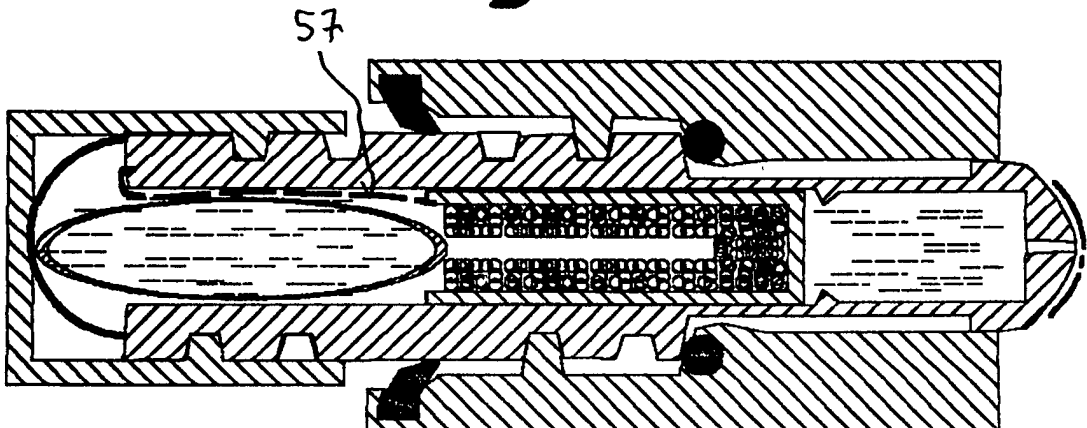
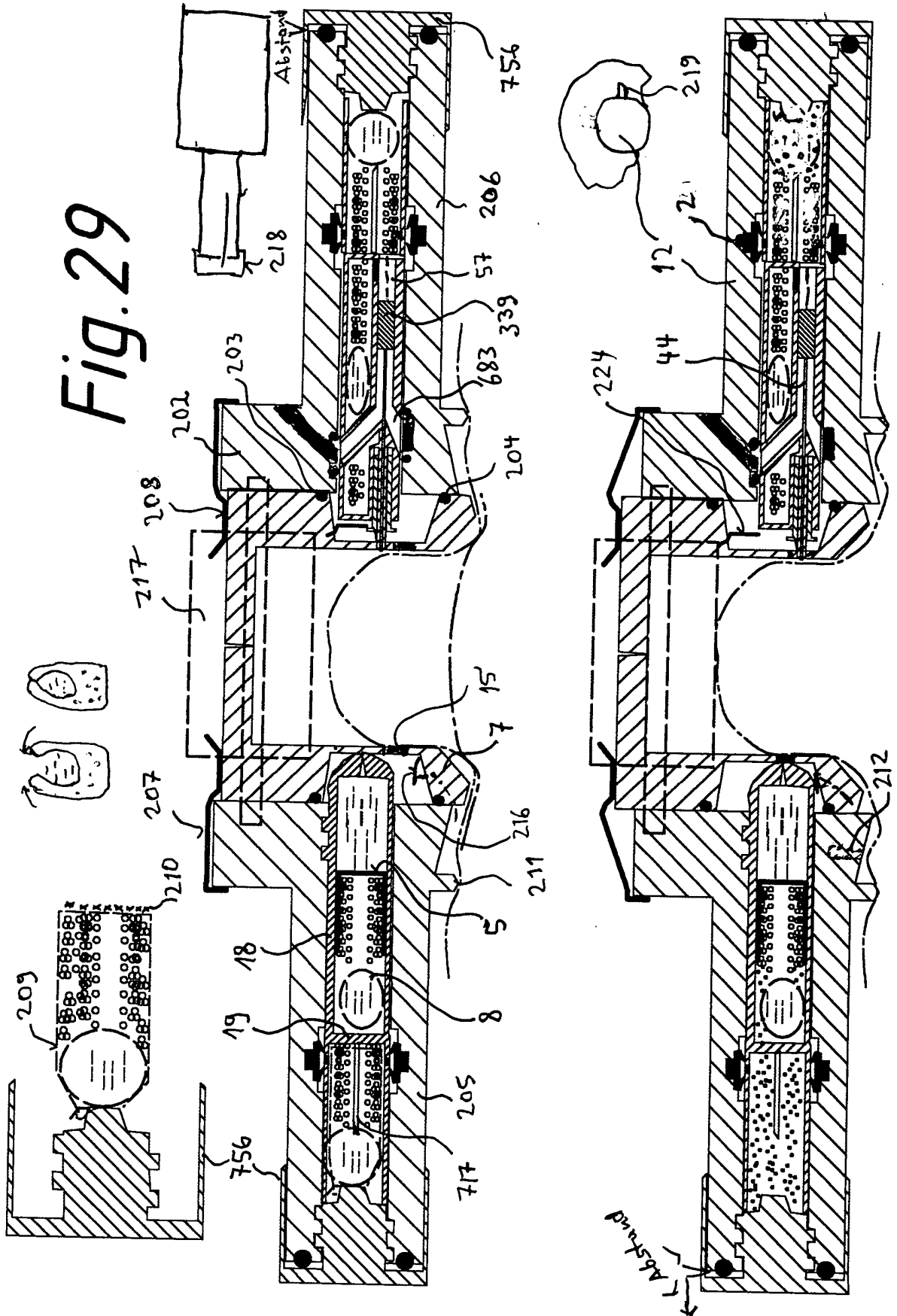


Fig. 29



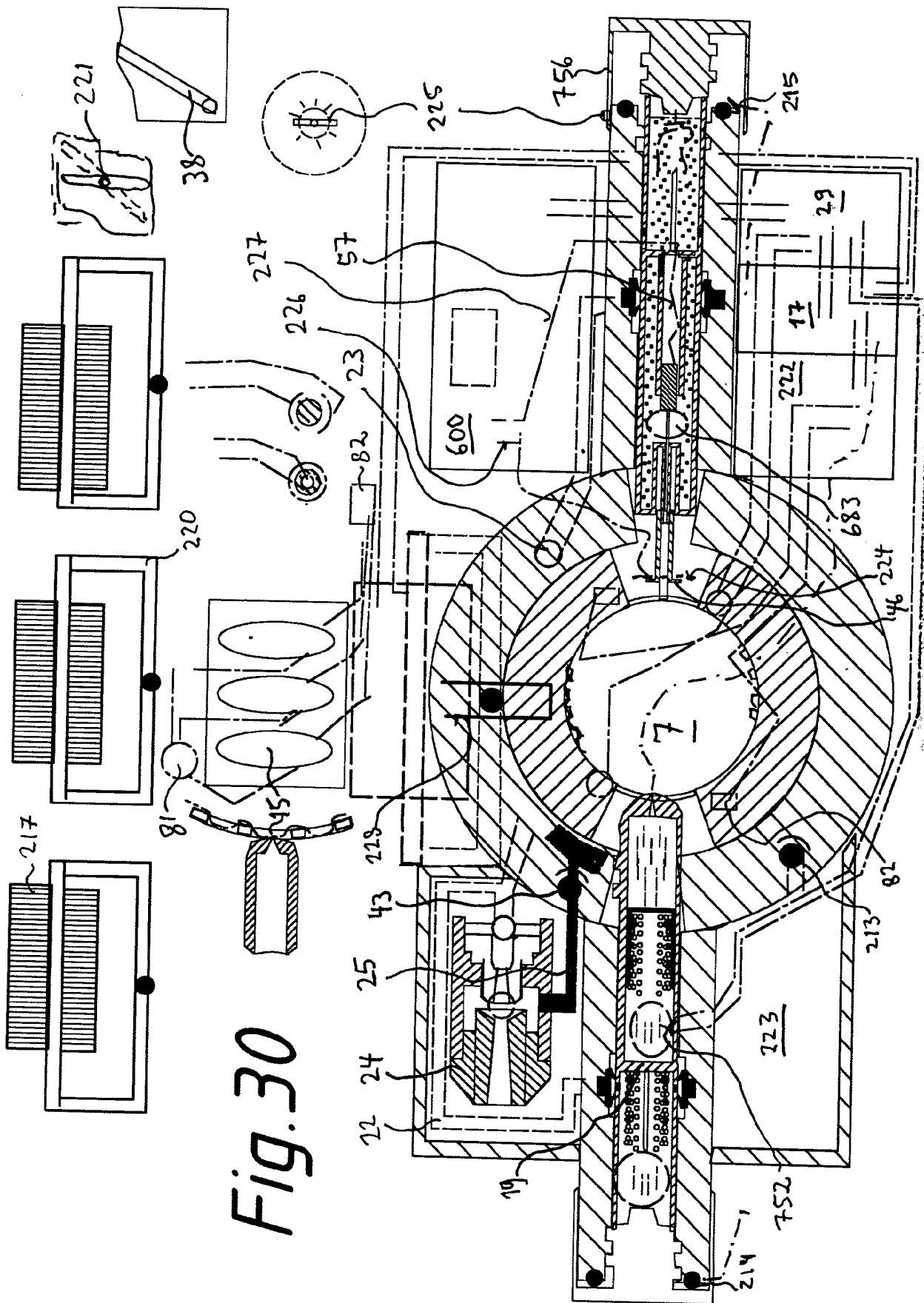


Fig. 30

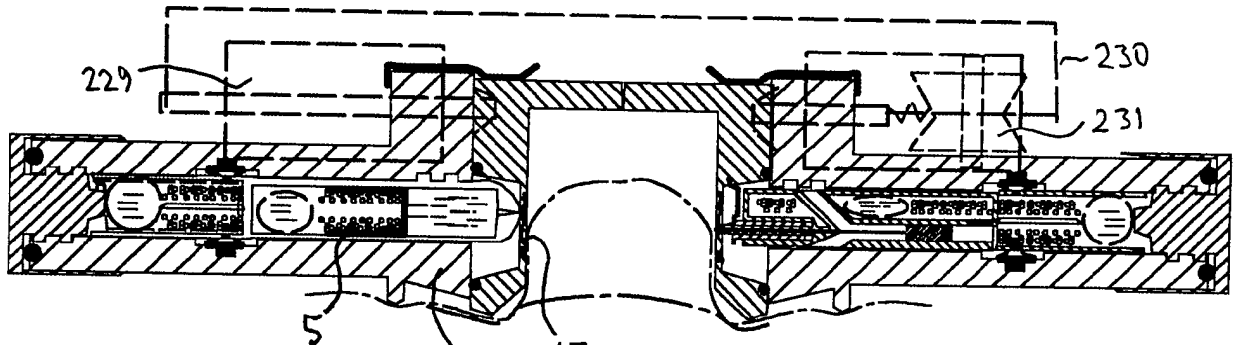


Fig 31 202 (ohne Schraffur)

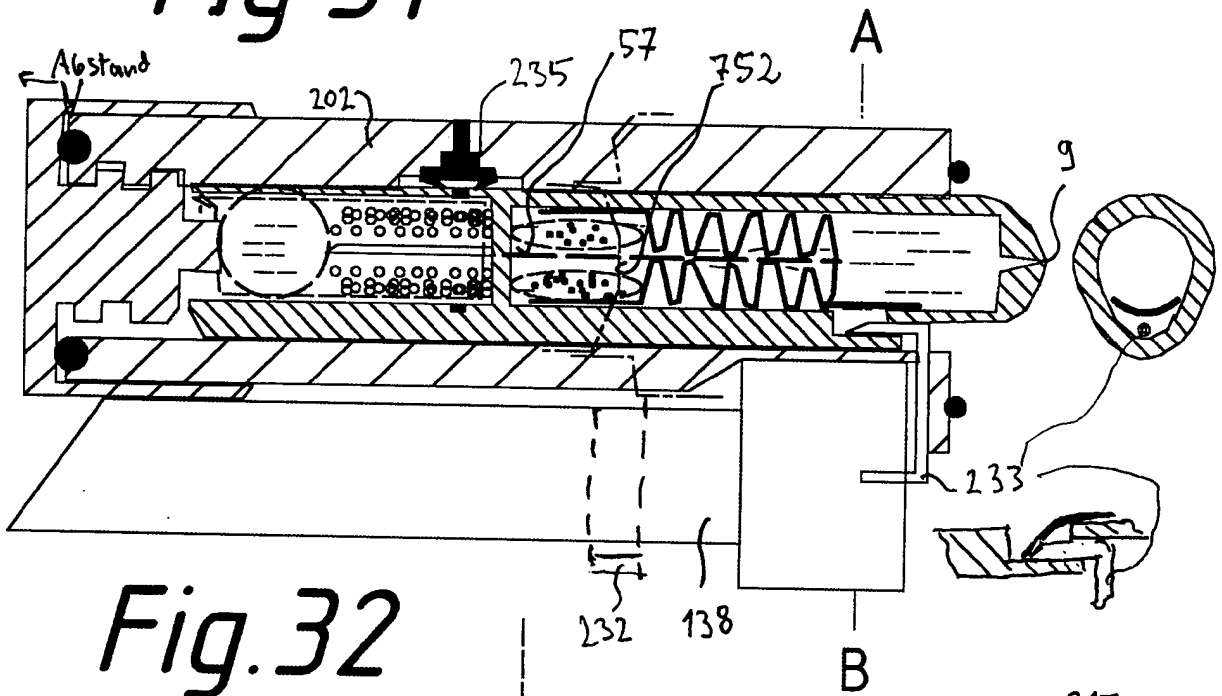


Fig.32

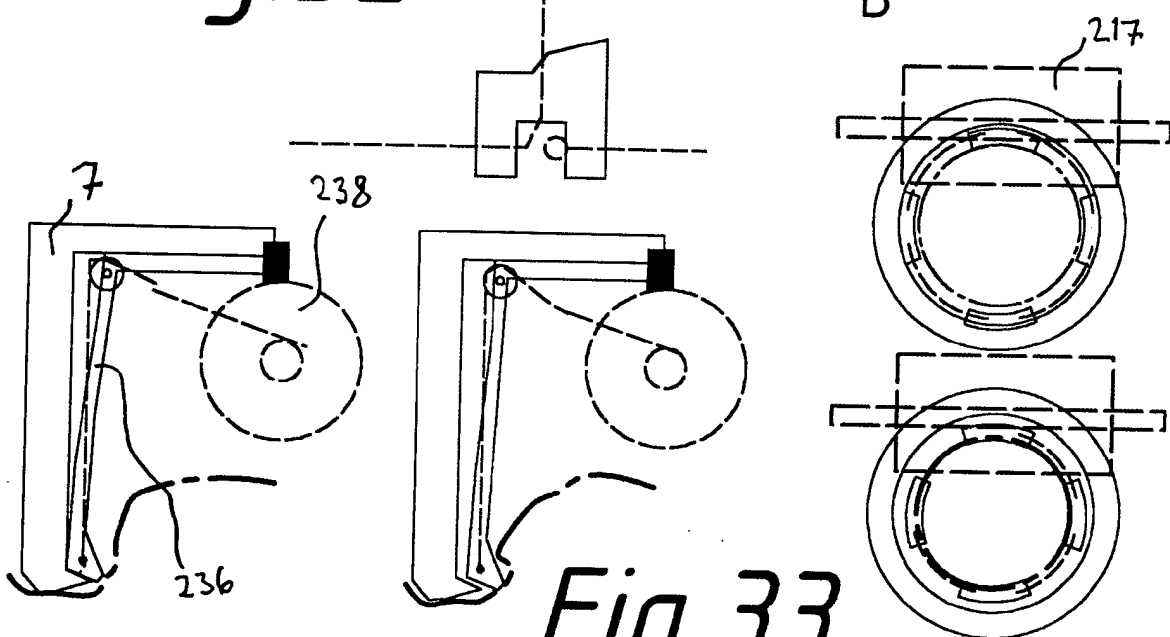
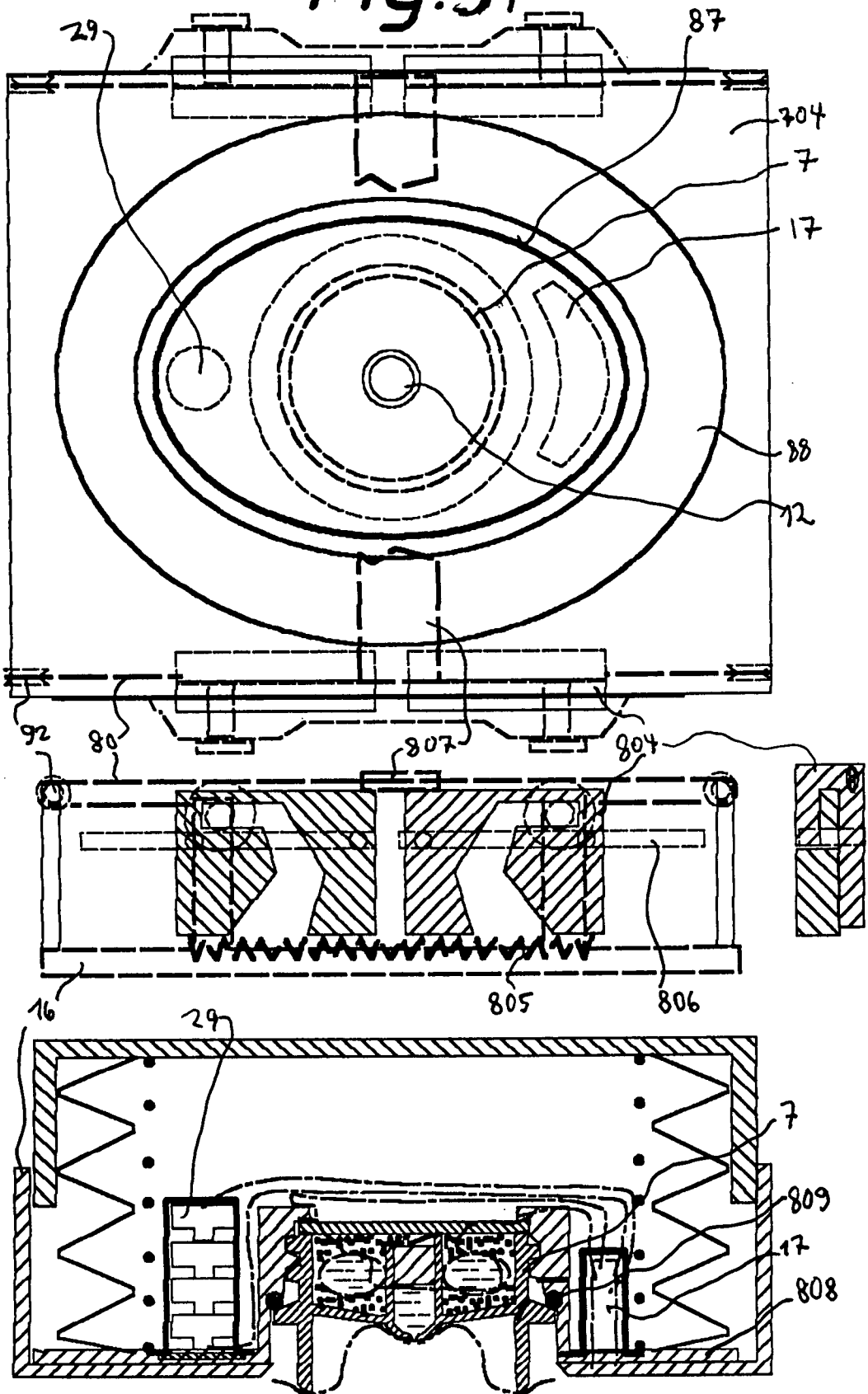
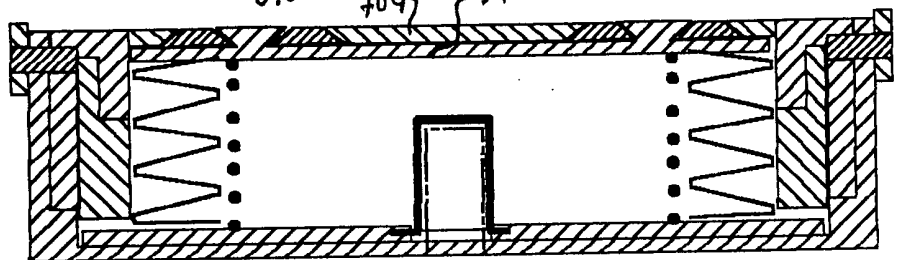
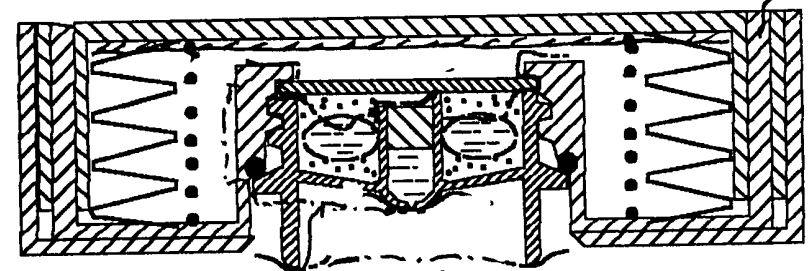
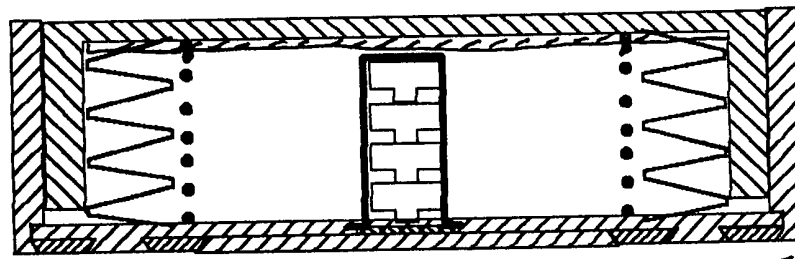
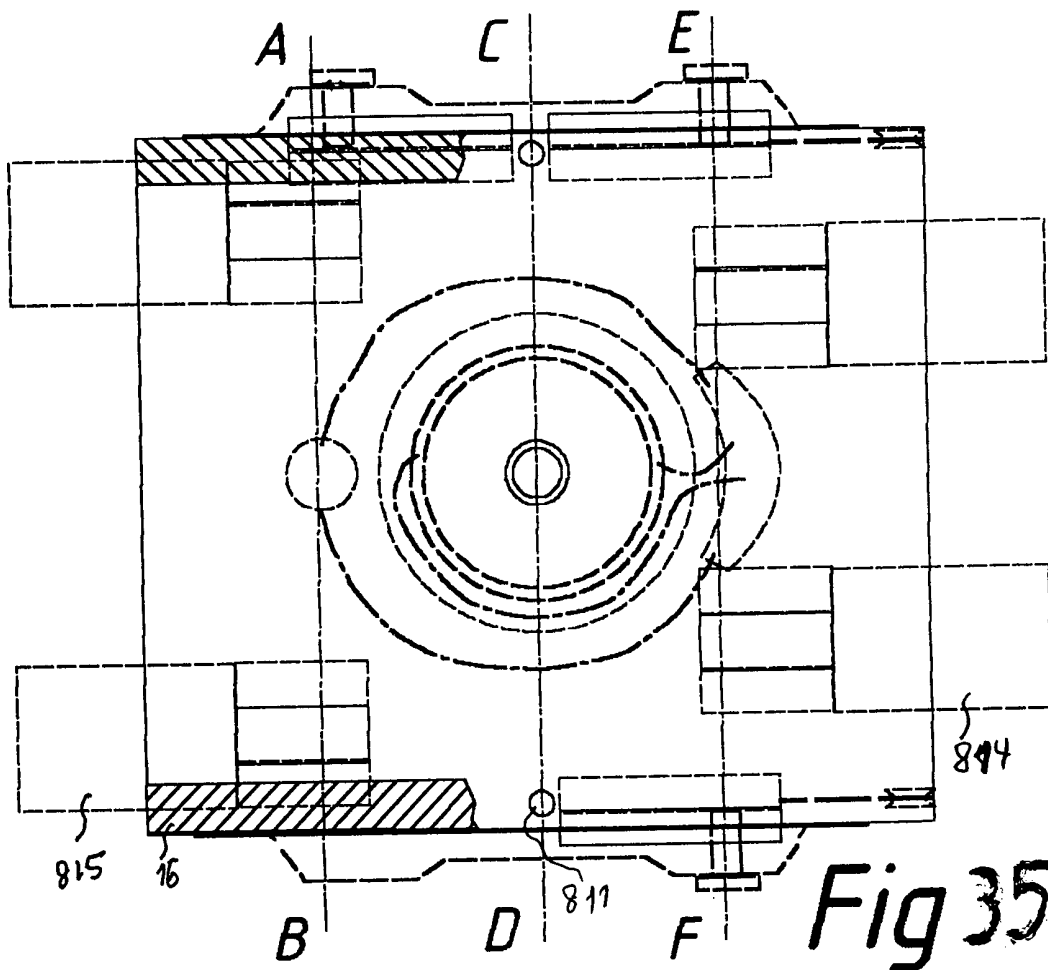


Fig.33

Fig. 34





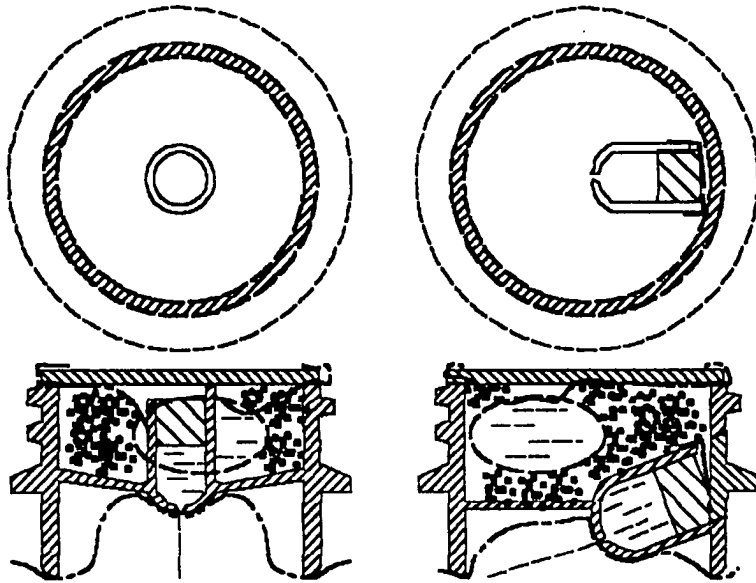


Fig 36

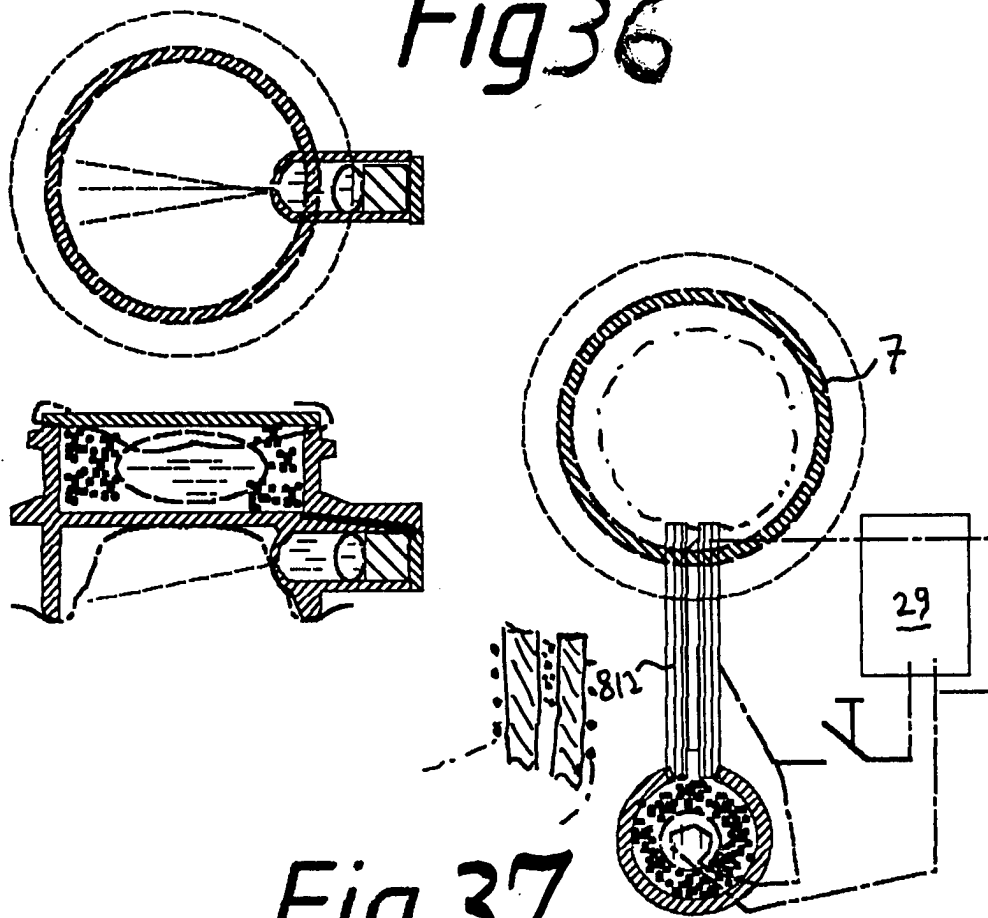


Fig. 37

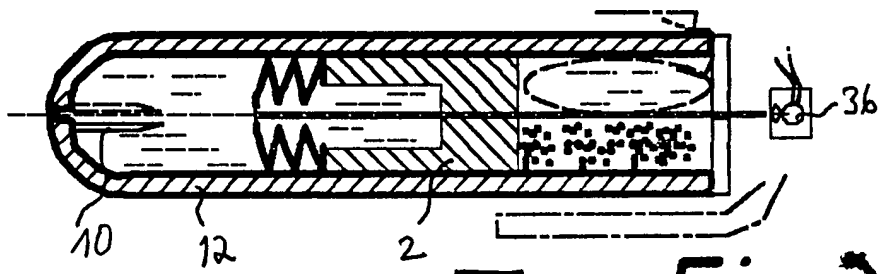


Fig. 38

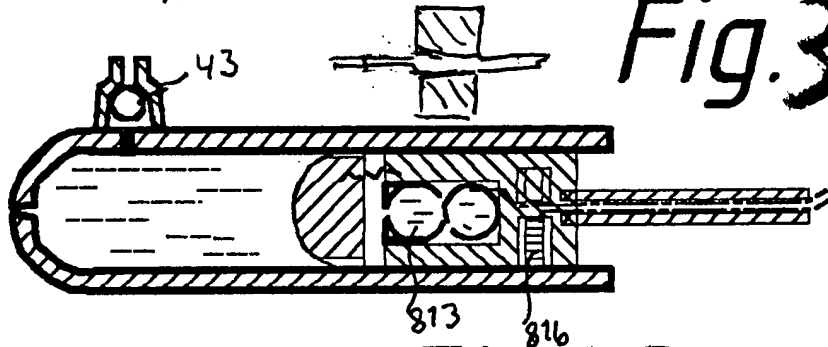


Fig. 39

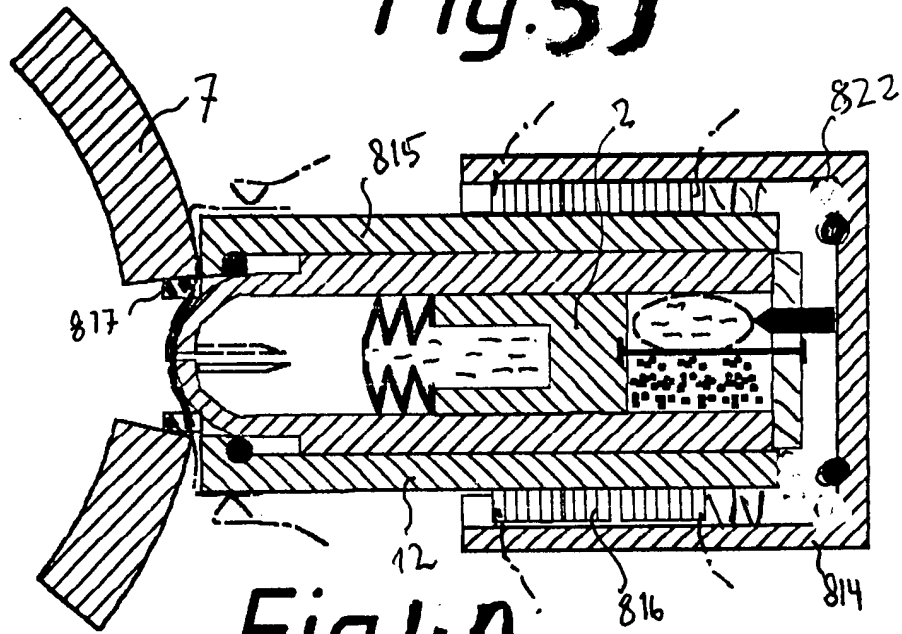


Fig. 40

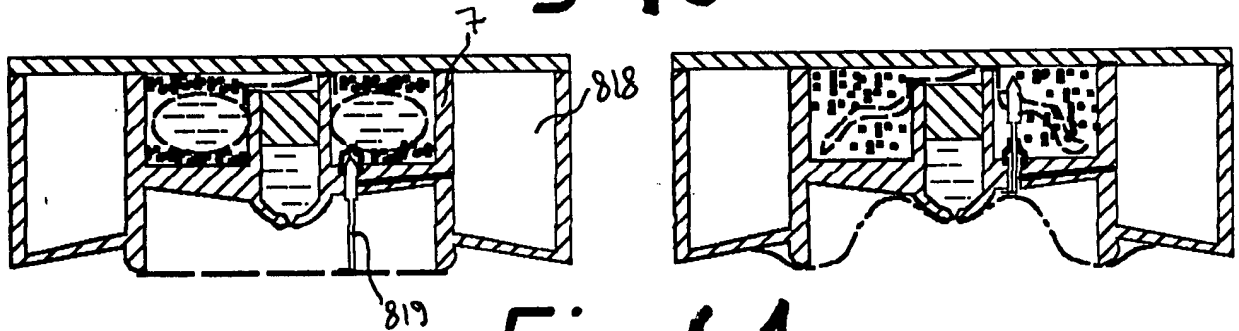


Fig. 41

Fig. 42

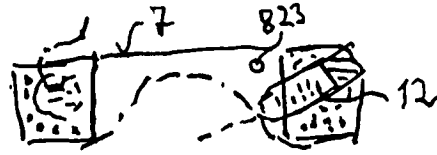
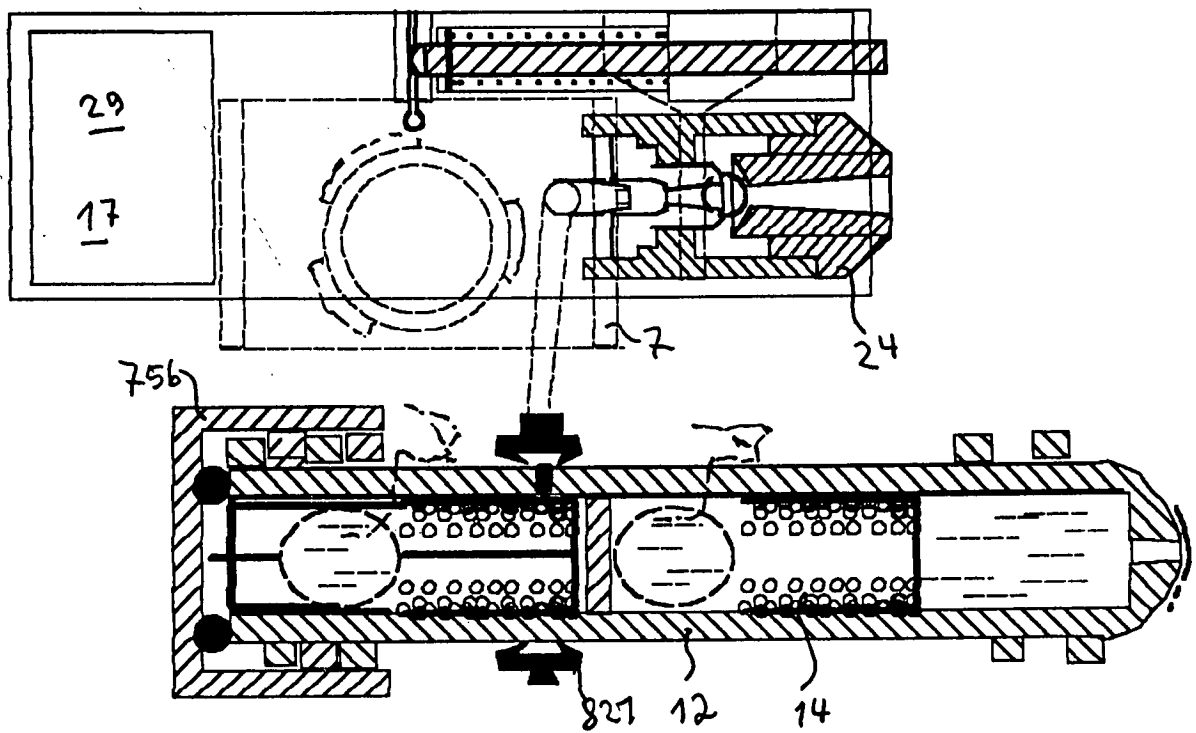


Fig. 43

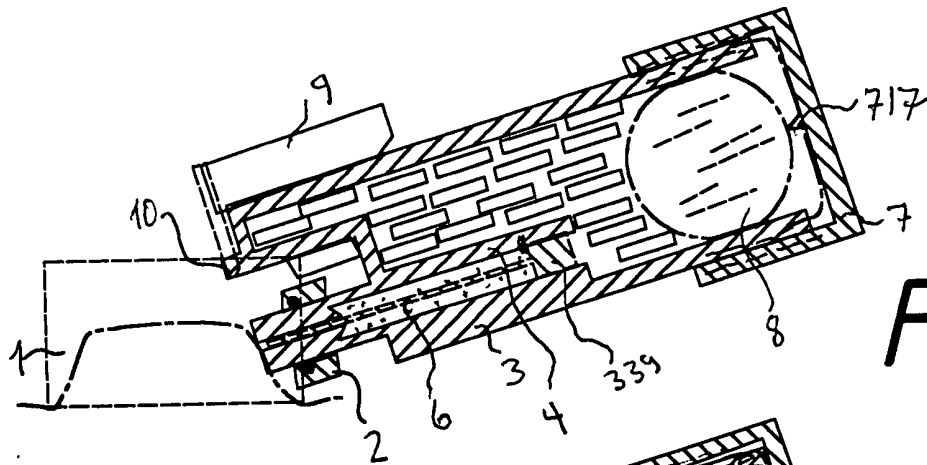
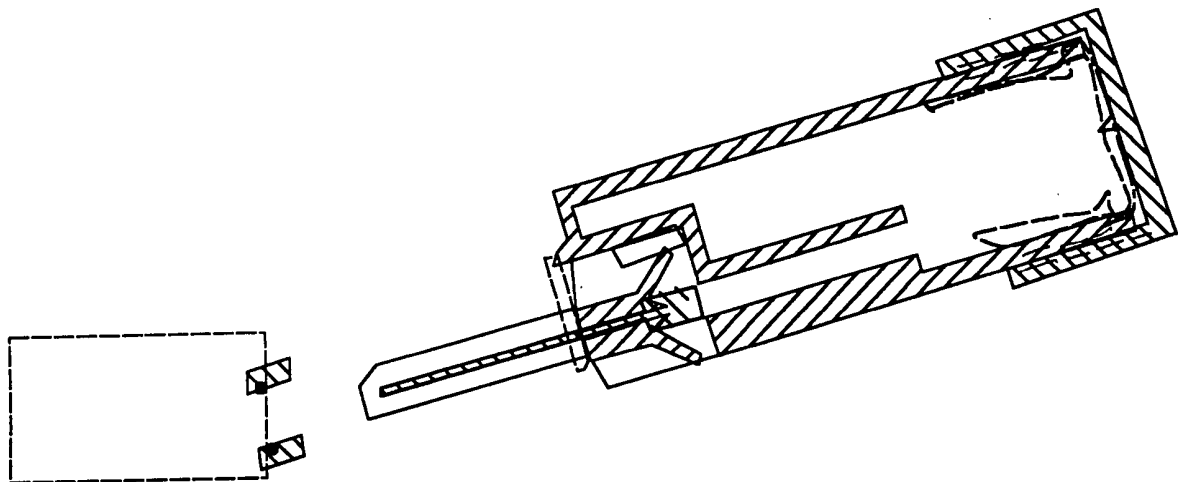
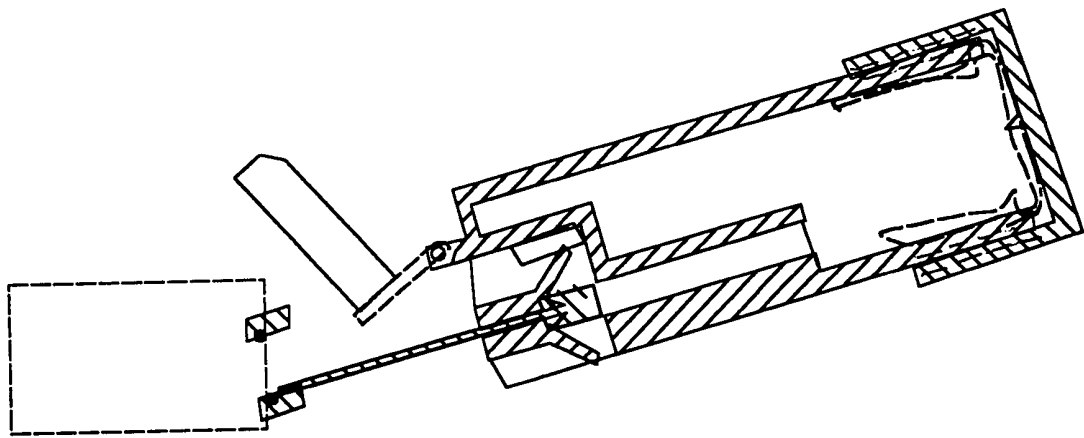
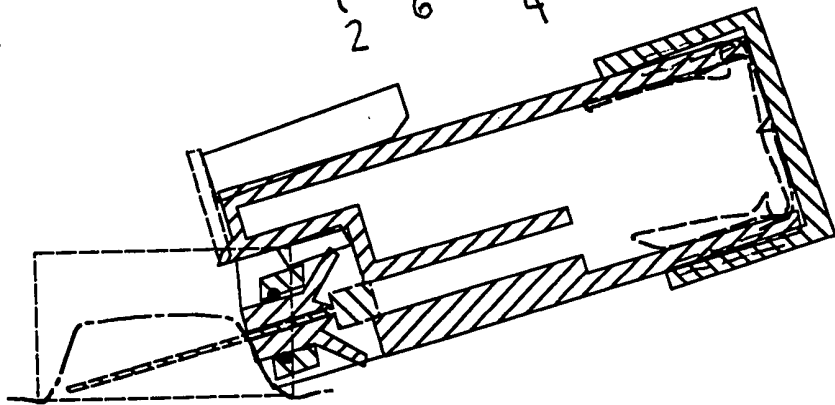


Fig. 44



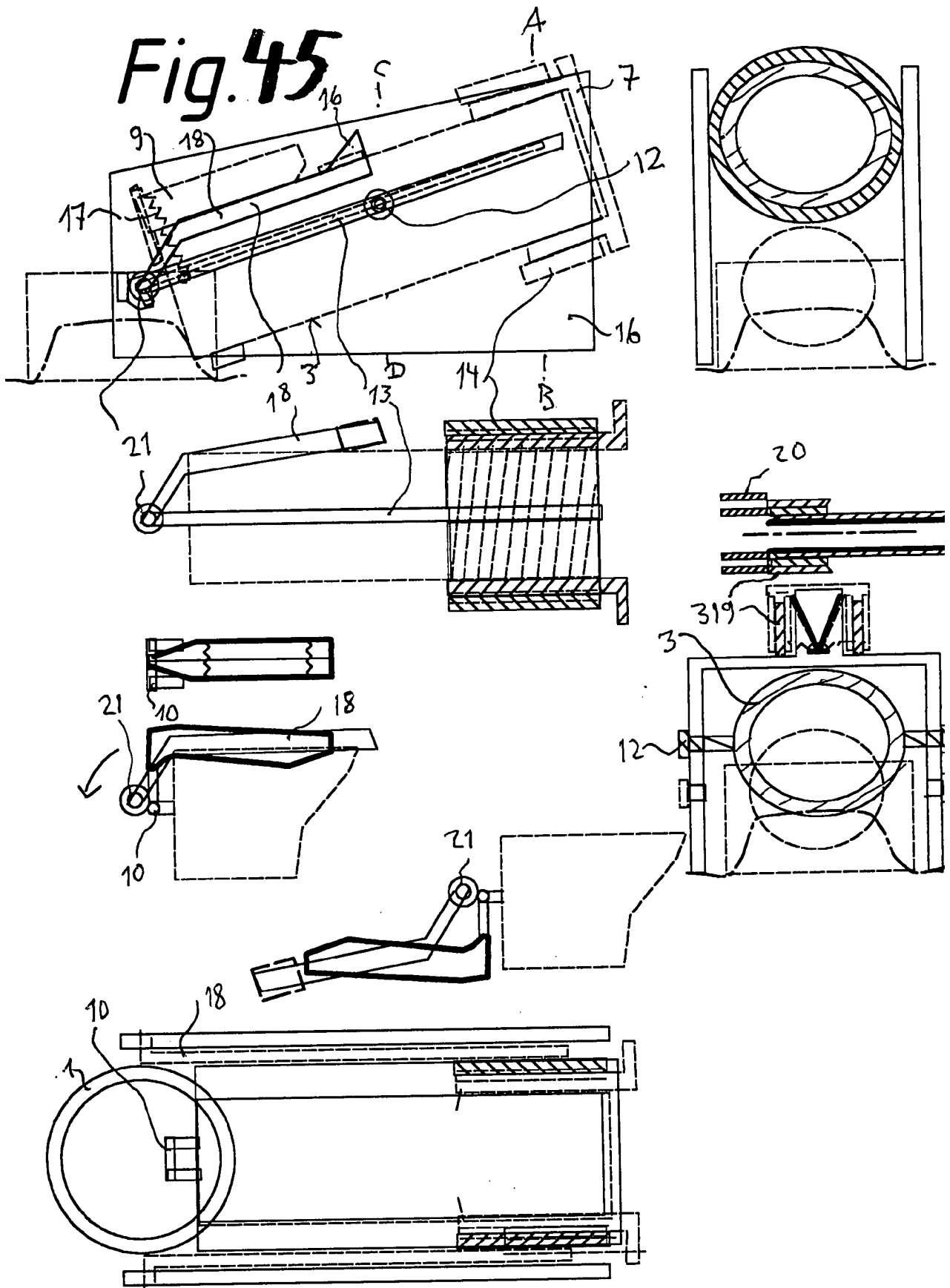
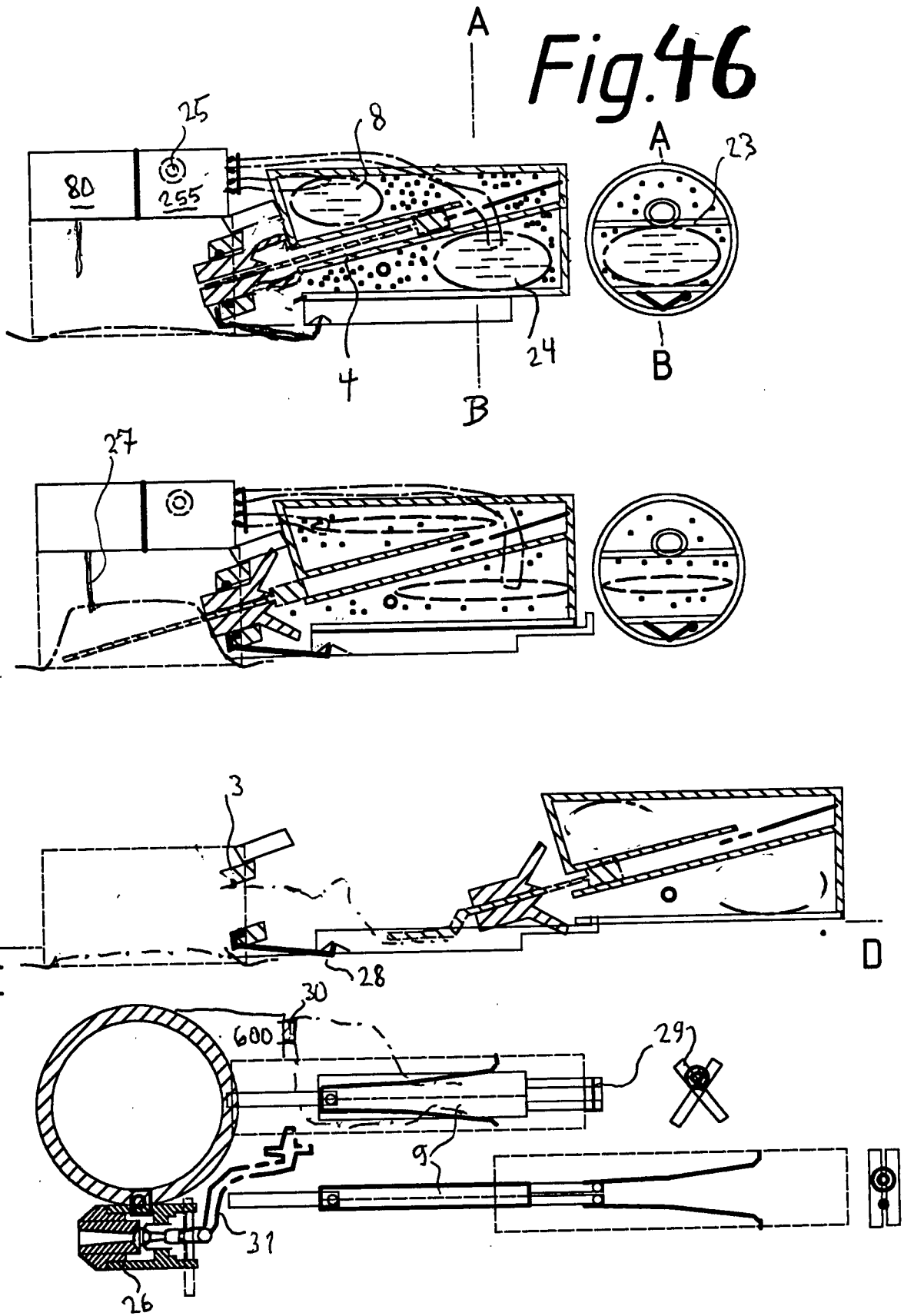


Fig.46



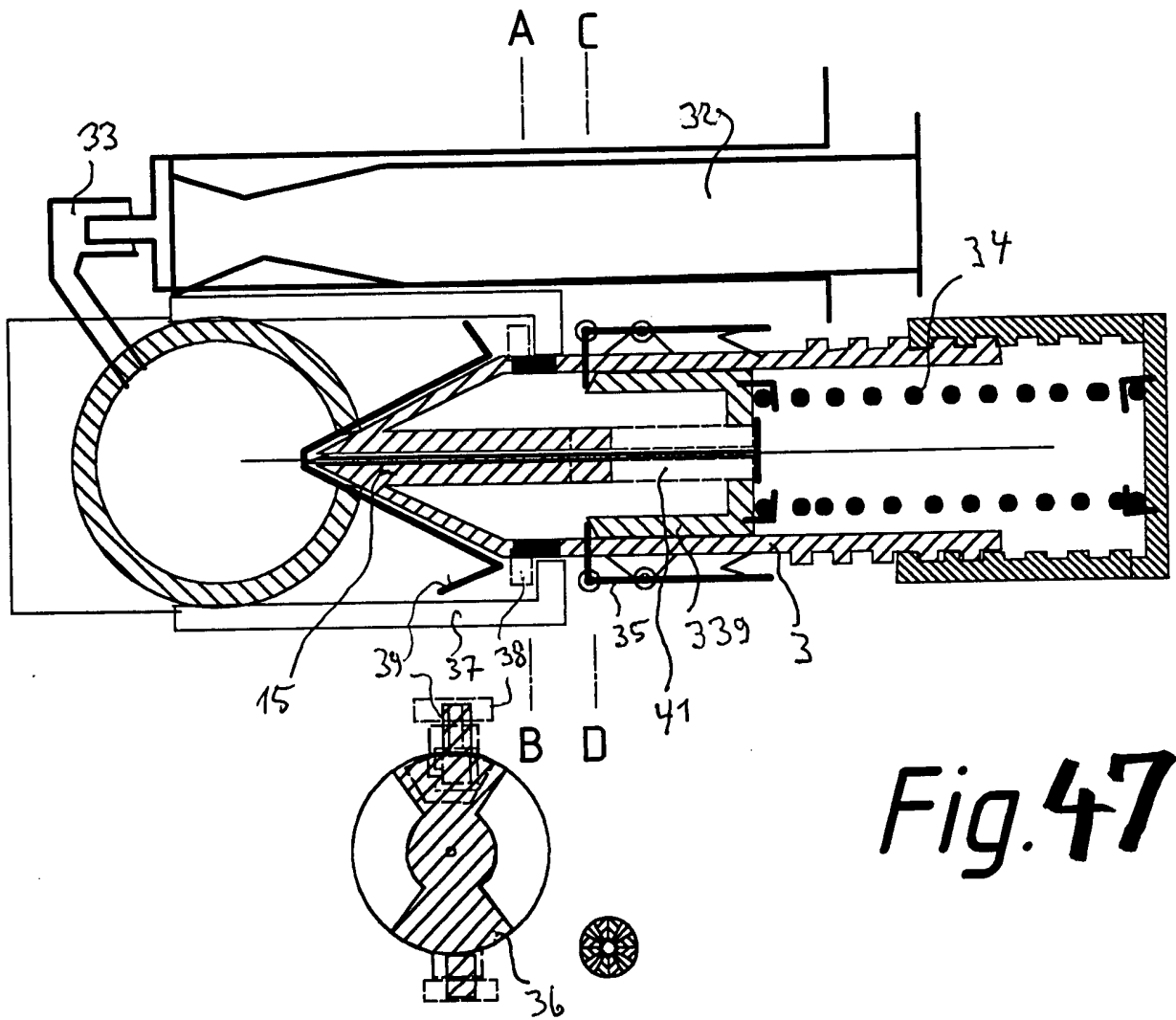
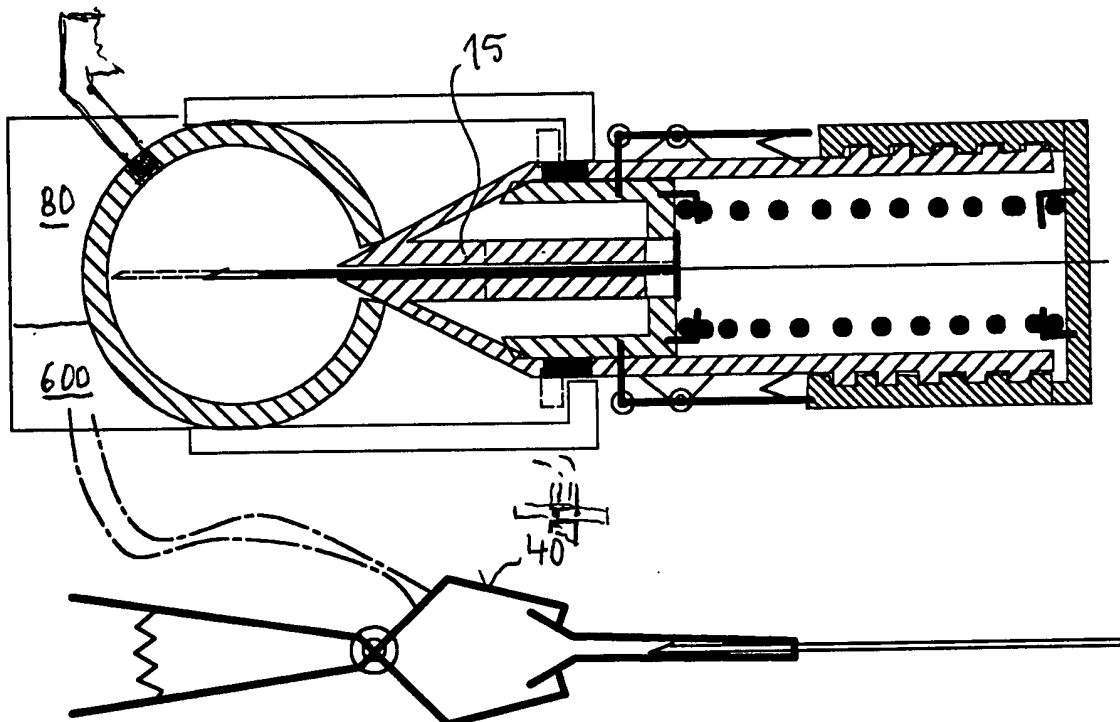
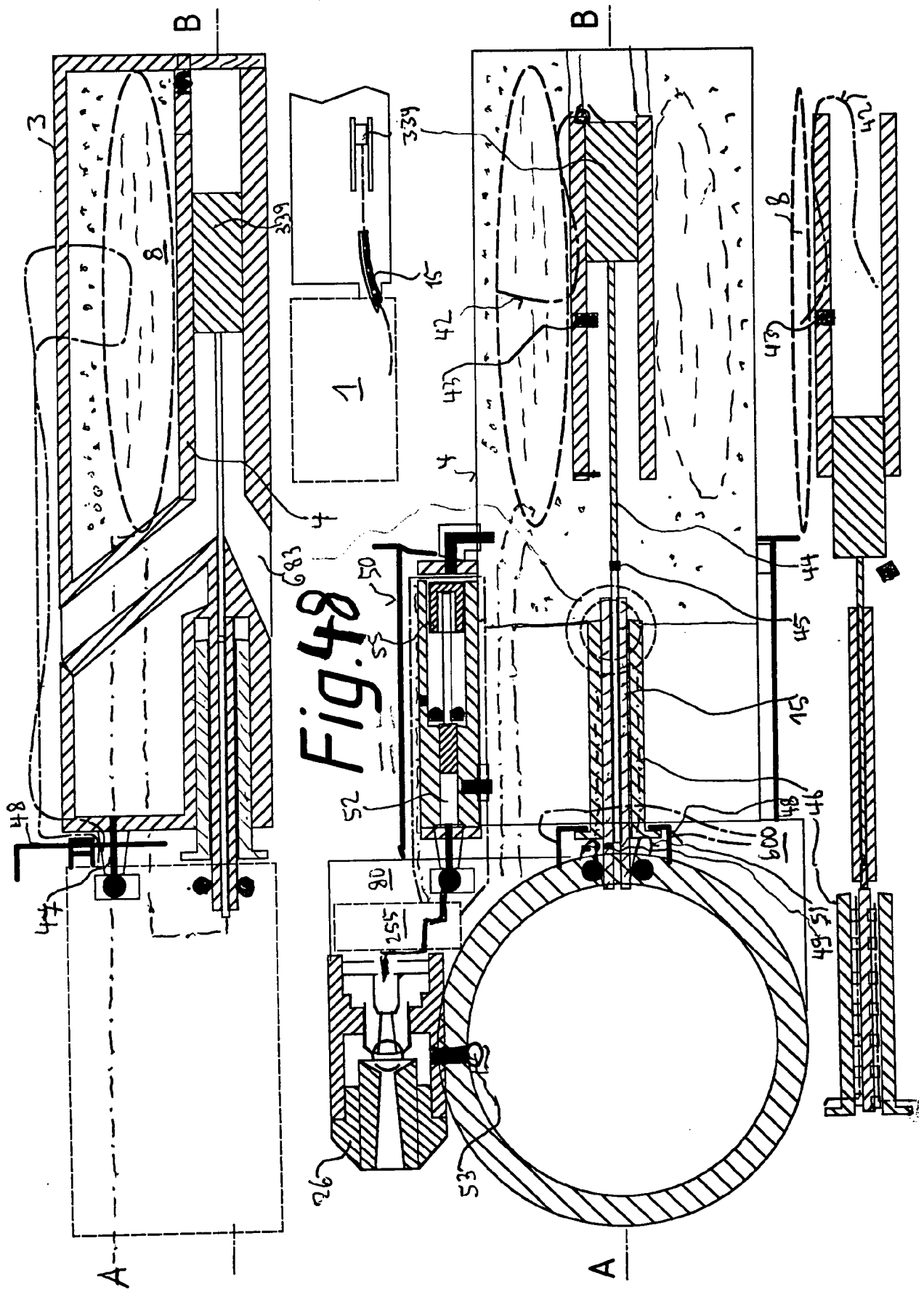


Fig.47





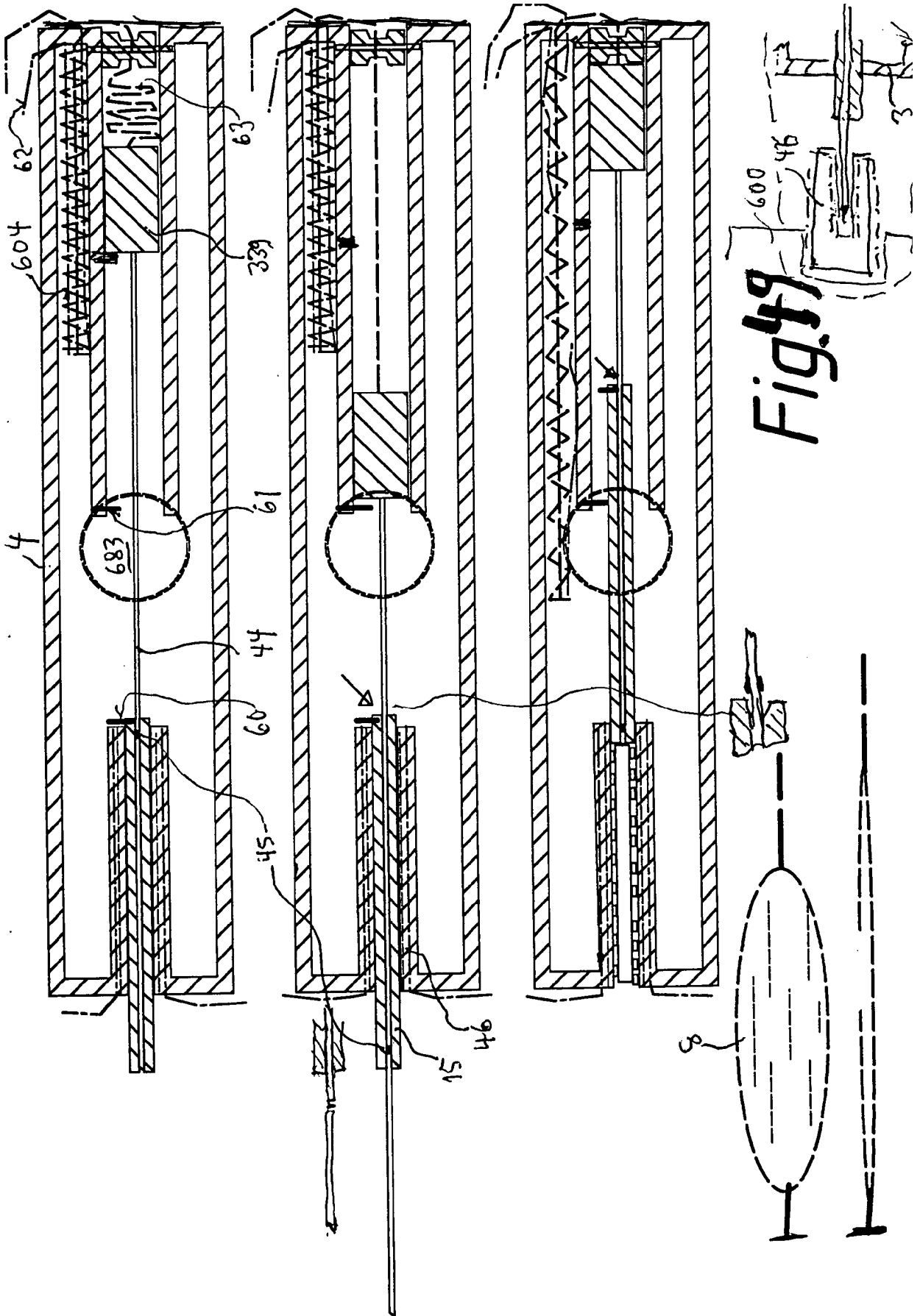


Fig. 49

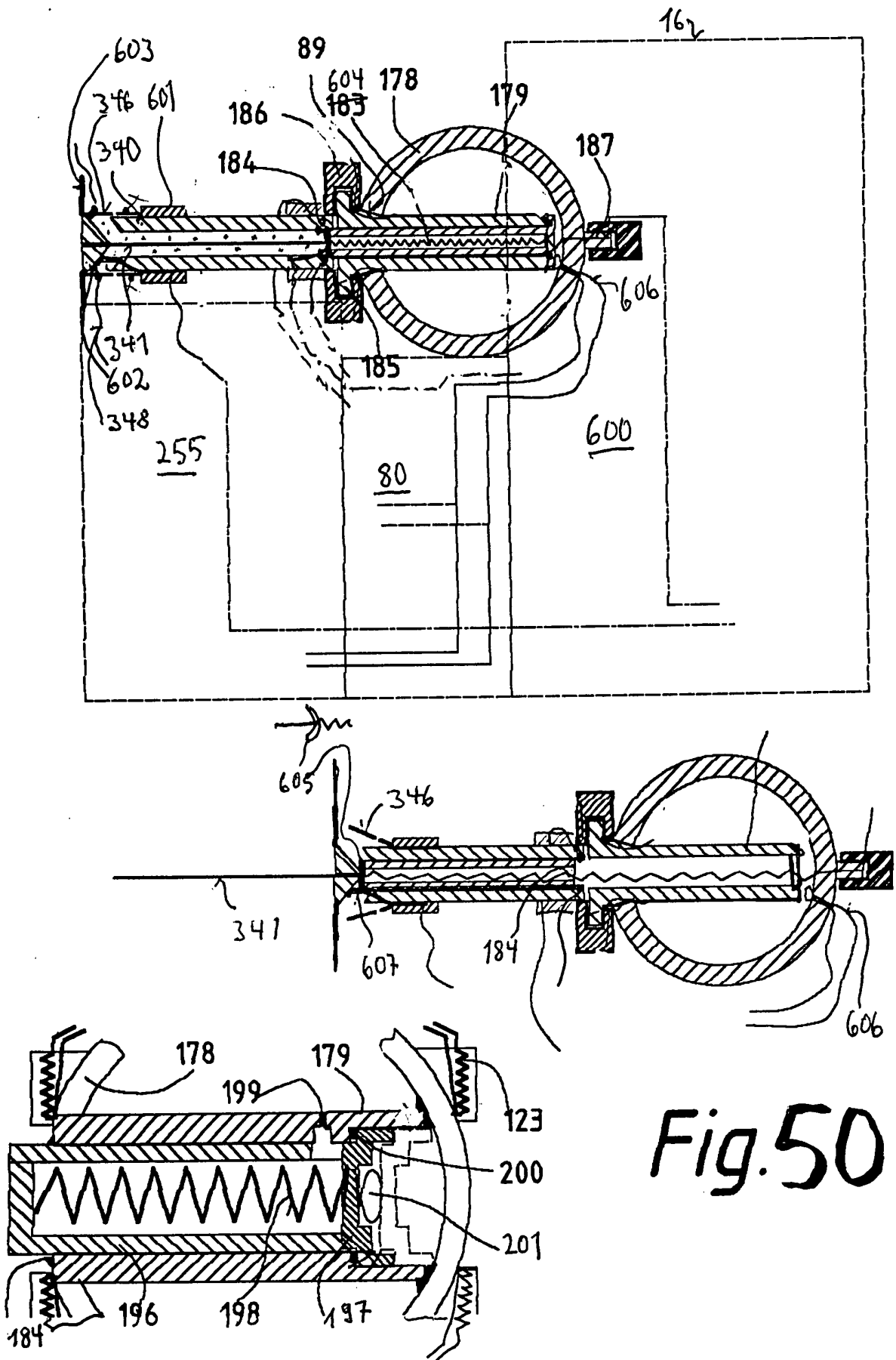


Fig. 50

