



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 652 605 A5

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>: A 61 M 5/14  
G 05 D 7/00

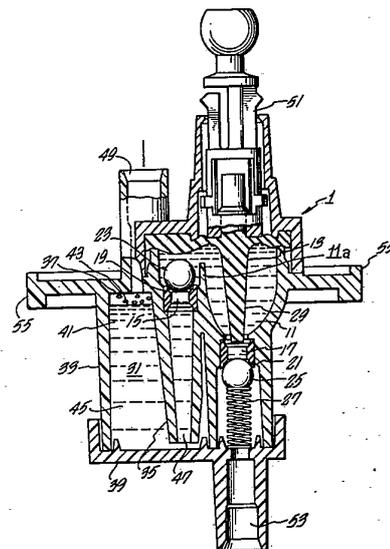
**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

<p>⑰ Gesuchsnummer: 4984/81</p> <p>⑳ Anmeldungsdatum: 31.07.1981</p> <p>㉓ Priorität(en): 01.08.1980 US 174666</p> <p>㉔ Patent erteilt: 29.11.1985</p> <p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 29.11.1985</p>	<p>⑦③ Inhaber: Oximetrix, Inc., Mountain View/CA (US)</p> <p>⑦② Erfinder: Pastrone, Giovanni, Los Gatos/CA (US)</p> <p>⑦④ Vertreter: Bovard AG, Bern 25</p>
--	---

⑤④ **Einrichtung zum Dosieren einer Flüssigkeit, insbesondere zum intravenösen Zuführen aus einer Flüssigkeitsquelle zu einem Patienten.**

⑤⑦ Innerhalb einer Pumpkammer (1) ist eine bewegliche Membrane (13) angeordnet. Die Pumpkammer besitzt einen Pumpkammereingang (15) und einen Pumpkammerausgang (17). Die Membrane umfasst einen sich im wesentlichen längs der Mittellinie der Pumpkammer erstreckenden Vorsprung (29). Die Membrane ist mit einem Stößel (51) verbunden, über welchen der Membrane Hin- und Herbewegungen erteilt werden können. Die Querschnittsfläche des Strömungsweges durch die Pumpkammer nimmt gegen den Pumpkammerausgang (17) hin ab. Im Pumpkammereingang ist ein Einlass-Rückschlagventil (19, 23), das durch die Schwerkraft in der Schliessstellung gehalten wird, und in dem Pumpkammerausgang ist ein Auslass-Rückschlagventil (21, 25), das durch eine Feder (27) in der Schliessstellung gehalten wird, angeordnet. Zwischen einem Einlass (49) der Einrichtung und dem Pumpkammereingang (15) befindet sich eine Gasabscheidkammer (31). Vom unteren Teil (45) der Gasabscheidkammer (31) erstreckt sich ein rohrförmiges Glied (35) bis zum Pumpkammereingang (15). Das rohrförmige Glied verhindert, dass Gasblasen in die Pumpkammer gelangen, wodurch die Dosiermenge genau eingestellt werden kann.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zum Dosieren einer Flüssigkeit, die zum intravenösen Zuführen aus einer Flüssigkeitsquelle zu einem Patienten bestimmt ist, mit einem Einlass (49) zum Anschliessen an die Flüssigkeitsquelle (5), einer mit einem Eingang (15) und einem Ausgang (17) versehenen Pumpkammer (11), einer in der Pumpkammer hin und her beweglichen Membrane (13) zum Ändern des Volumens der Pumpkammer, damit Flüssigkeit aus der Pumpkammer gepumpt wird, einem Einlassrückschlagventil (19, 23) zum Verschliessen des Pumpkammereinganges, einem Auslassrückschlagventil (21, 25) zum Verschliessen des Pumpkammerausganges und einer Gasabscheidkammer (31), die zwischen dem Einlass und der Pumpkammer angeordnet ist, und zum Bilden eines Flüssigkeitsspiegels im oberen Teil (41) derselben eine entsprechende Grösse und Form aufweist, gekennzeichnet durch einen Durchgangskanal (47) zwischen dem unteren Teil (45) der Gasabscheidkammer (31) und dem Pumpkammereingang (15), welcher Durchgangskanal die Flüssigkeit vom Einlass (49) nach unten und danach von unten nach oben zum Eingang (15) der Pumpkammer (11) führt, so dass die zur Pumpkammer gelangende Flüssigkeit frei von Gasblasen ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchgangskanal (47) durch ein rohrförmiges Glied (35) gebildet ist, das sich vom unteren Ende der Gasabscheidkammer (31) bis zum oberen Teil der Pumpkammer (11) erstreckt.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Einlassrückschlagventil (19, 23) am oberen Ende des Durchgangskanals (47) angeordnet ist, und einen Ventilsitz (19) und eine Kugel (23) aufweist, und dass sich die Kugel beim Öffnen des Einlassrückschlagventils nach oben abhebt zum Freigeben des Durchtritts in den oberen Bereich der Pumpkammer (11).

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine Führungswand (11a) in der Pumpkammer (11) zum Bilden eines vom Pumpkammereingang tangential in die Pumpkammer (11) mündenden Verbindungskanals, damit beim Füllvorgang, während welchem die Einrichtung so gehalten ist, dass der untere Teil (45) der Gasabscheidkammer oben ist, die Flüssigkeit zum Erzeugen einer Quirlwirkung tangential in die Pumpkammer einströmt.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpkammer (11) im Längsschnitt betrachtet eine nach aussen gekrümmte Innenfläche aufweist und sich gegen den Pumpkammerausgang (17) hin verjüngt.

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

In den letzten Jahren wurde eine besondere Beachtung der intravenösen Zufuhr von Flüssigkeiten, wie Salzlösungen und ähnliches, an Patienten geschenkt. Anfänglich wurden solche Flüssigkeiten dem Patienten unter der Wirkung der Schwerkraft aus einem Behälter für die zuzuführende Flüssigkeit zugeführt. Ein Nachteil, welcher solchen Einrichtungen anhaftet ist, dass das Ausnützen der Schwerkraft das Anordnen des Behälters mit der in den Patienten zu übertragenden Flüssigkeit in einer beträchtlichen Höhe über dem Patienten bedingt. Weiter ergaben sich bei solchen bekannten Einrichtungen Schwierigkeiten zum genauen Regeln des Flusses, weil der durch Druck bewirkte Fluss der Flüssigkeit zum Patienten abnimmt, wenn der Flüssigkeitsstand in dem Behälter während der Übertragung der Flüssigkeit zum Patienten sinkt.

Es ist Aufgabe der Erfindung eine Einrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, welche gestattet, den Fluss während der Übertragung der Flüssigkeit zum Patienten frei von Gasblasen auf einem genauen Wert zu halten.

Die erfindungsgemässe Einrichtung ist durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angeführten Merkmale gekennzeichnet.

Die Erfindung ist nachstehend mit Bezugnahme auf die Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 die bildliche Darstellung der Benützung der Erfindung,

Fig. 2 und 3 ein Ausführungsbeispiel einer Einrichtung zum genauen Dosieren einer Flüssigkeit im Schnitt.

Die Fig. 1 zeigt eine Messsteuereinheit 3, in welche ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Dosiereinrichtung 1 eingesetzt ist. Die Dosiereinrichtung 1 ist über eine Schlauchleitung 7 mit einem Behälter 5 für eine Flüssigkeit verbunden. Durch eine Schlauchleitung 9, die am Ausgang der Dosiereinrichtung 1 angeschlossen ist, wird eine genaue Menge der Flüssigkeit zu einem nicht dargestellten Patienten übertragen.

Die Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Dosiereinrichtung 1, die nachstehend beschrieben ist. Die im wesentlichen aus Stahl hergestellte Dosiereinrichtung 1 besitzt eine Pumpkammer 11 und eine hin und her bewegliche Membrane 13, die innerhalb der Pumpkammer und bezogen auf die Fig. 2 im oberen Bereich der Pumpkammer 11 angeordnet ist. Die Dosiereinrichtung 1 umfasst einen Pumpkammereingang 15 und einen Pumpkammerausgang 17. Der Pumpkammereingang 15 ist mit einem Ventilsitz 19 versehen. In ähnlicher Weise ist der Pumpkammerausgang 17 mit einem Ventilsitz 21 versehen. Kugelförmige Ventilkörper 23 und 25 sind so angeordnet, dass sie im Ruhezustand an die Ventilsitze 19 und 21 des Pumpkammereinganges 15 bzw. Pumpkammerausganges 17 anliegen. Der kugelförmige Ventilkörper 23 wird normalerweise durch die Wirkung der Schwerkraft in der Schliessstellung gehalten, während der kugelförmige Ventilkörper 25 durch ein Vorspannmittel, beispielsweise eine Feder 27, in der Schliessstellung gehalten wird.

Die hin und her bewegliche Membrane 13 umfasst einen Vorsprung 29, welcher sich vorzugsweise zentral innerhalb der Pumpkammer 11 befindet. Einer der Vorteile dieser Anordnung ist das in der Praxis erprobte schnelle Füllen der Dosiereinrichtung mit der Flüssigkeit vor dem Einsatz der Dosiereinrichtung, welcher Füllvorgang weiter unten mit Bezugnahme auf die Fig. 3 näher beschrieben ist.

Die Dosiereinrichtung 1 enthält weiter eine Gasabscheidkammer 31, die durch eine Seitenwand 33 sowie gegenüberliegende Wände 37 und 39 begrenzt ist. Wie in der Fig. 2 dargestellt ist, umfasst die Gasabscheidkammer 31 einen oberen Teil 41 zur Aufnahme des abgeschiedenen Gases, wobei sich während des Betriebes ein Flüssigkeitsspiegel 43 in diesem oberen Teil 41 der Gasabscheidkammer befindet, und einen unteren Teil 45, von welchem aus die von Gasblasen befreite Flüssigkeit aus dem unteren Teil 45 der Gasabscheidkammer über einen durch ein rohrförmiges Glied 35 gebildeten Kanal 47 in die Pumpkammer 11 gelangen kann.

Nachdem der Aufbau der Dosiereinrichtung 1 beschrieben wurde, wird nachstehend auf die Arbeitsweise der Dosiereinrichtung 1 näher eingetreten. Die über die Schlauchleitung 7 einem Einlass 49 der Dosiereinrichtung 1 zugeführte Flüssigkeit gelangt in die Gasabscheidkammer 31, wobei das relativ grosse Volumen derselben und das rohrförmige Glied 35 verhindern, dass Gasblasen in die Pumpkammer 11 eintreten können und gestatten, dass sich der Flüssigkeitsspiegel in dem oberen Teil 41 der Gasabscheidkammer 31 befindet. Die von Gasblasen befreite Flüssigkeit kann über

den Kanal 47 aus dem unteren Teil 45 der Gasabscheidungskammer 31 austreten. Wenn ein Stößel 51 der Dosiereinrichtung 1 nach oben bewegt wird, so wird dadurch das Volumen in der Pumpkammer 11 um einen genauen bestimmten Betrag vergrößert, wodurch der Druck innerhalb der Pumpkammer 11 entsprechend abnimmt. Die Druckabnahme innerhalb der Pumpkammer 11 ist genügend gross, damit der kugelförmige Ventilkörper 23 sich vom Ventilsitz 19 im Pumpkammereingang 15 abhebt, um den Eintritt der von Gasblasen befreiten Flüssigkeit in die Pumpkammer 11 zu gestatten. Wenn die bewegliche Membrane 13 durch den Stößel 51 nach unten bewegt wird, so wird dadurch das Volumen innerhalb der Pumpkammer verkleinert und der Druck innerhalb der Pumpkammer 11 nimmt zu. Die Zunahme des Druckes innerhalb der Pumpkammer 11 bewirkt, dass der kugelförmige Ventilkörper 23 gegen den Ventilsitz 19 im Pumpkammereingang 15 anliegt, wodurch ein Rückfluss der Flüssigkeit aus der Pumpkammer 11 in die Gasabscheidungskammer 31 verhindert wird. Weiter wird durch das Ansteigen des Druckes innerhalb der Pumpkammer 11 die auf den kugelförmigen Ventilkörper 25 einwirkende Rückführkraft der Feder 27 überwunden und der kugelförmige Ventilkörper 25 vom Ventilsitz 21 im Pumpkammerausgang 17 abgehoben, so dass eine genau dosierte Menge der Flüssigkeit aus der Pumpkammer 11 austritt und durch einen Auslass 53 der Dosiereinrichtung und die Schlauchleitung 9 einem Patienten zugeführt werden kann. Die Dosiereinrichtung 1 besitzt einen sie umgebenden Flansch 55, welcher gestattet, dass die Dosiereinrichtung 1 in die Messsteuereinheit 3 eingesetzt werden kann, um den Stößel 51 und damit die bewegliche Membrane 13 hin und her zu bewegen.

Die Fig. 3 zeigt die Dosiereinrichtung 1 in jener Stellung, in welcher sie mit der Flüssigkeit gefüllt wird, bevor die Flüssigkeit zum Patienten übertragen wird. Es ist vorgesehen, dass zum intravenösen Zuführen der Flüssigkeit zum Patienten jedesmal eine sterilisierte Dosiereinrichtung 1 verwendet wird. Wie in der Fig. 3 dargestellt ist die intravenöse Dosiereinrichtung 1 gegenüber der Darstellung in der Fig. 2 um 180° gedreht, damit sie mit der Flüssigkeit gefüllt werden kann. Während des Füllvorganges befindet sich der Stößel in seiner innersten Stellung, wobei Arretierungsnocken 57 zugeordnete Schultern 59 der Dosiereinrichtung 1 hintergreifen und den Stößel 51 in dieser Lage festhalten. In diese Stellung ist der Stößel 51 von Hand verbracht worden. Der Vorsprung 29 der beweglichen Membrane 13 ist so ausgebildet, dass er in der oben genannten Stellung des Stößels 51 in den Pumpkammerausgang 17 eintaucht und den kugelförmigen Ventilkörper 25 entgegen der Rückführkraft der Feder 27 vom Ventilsitz 21 abhebt. Weil der kugelförmige Ventilkörper 23 im Pumpkammereingang 15 in der Normalstel-

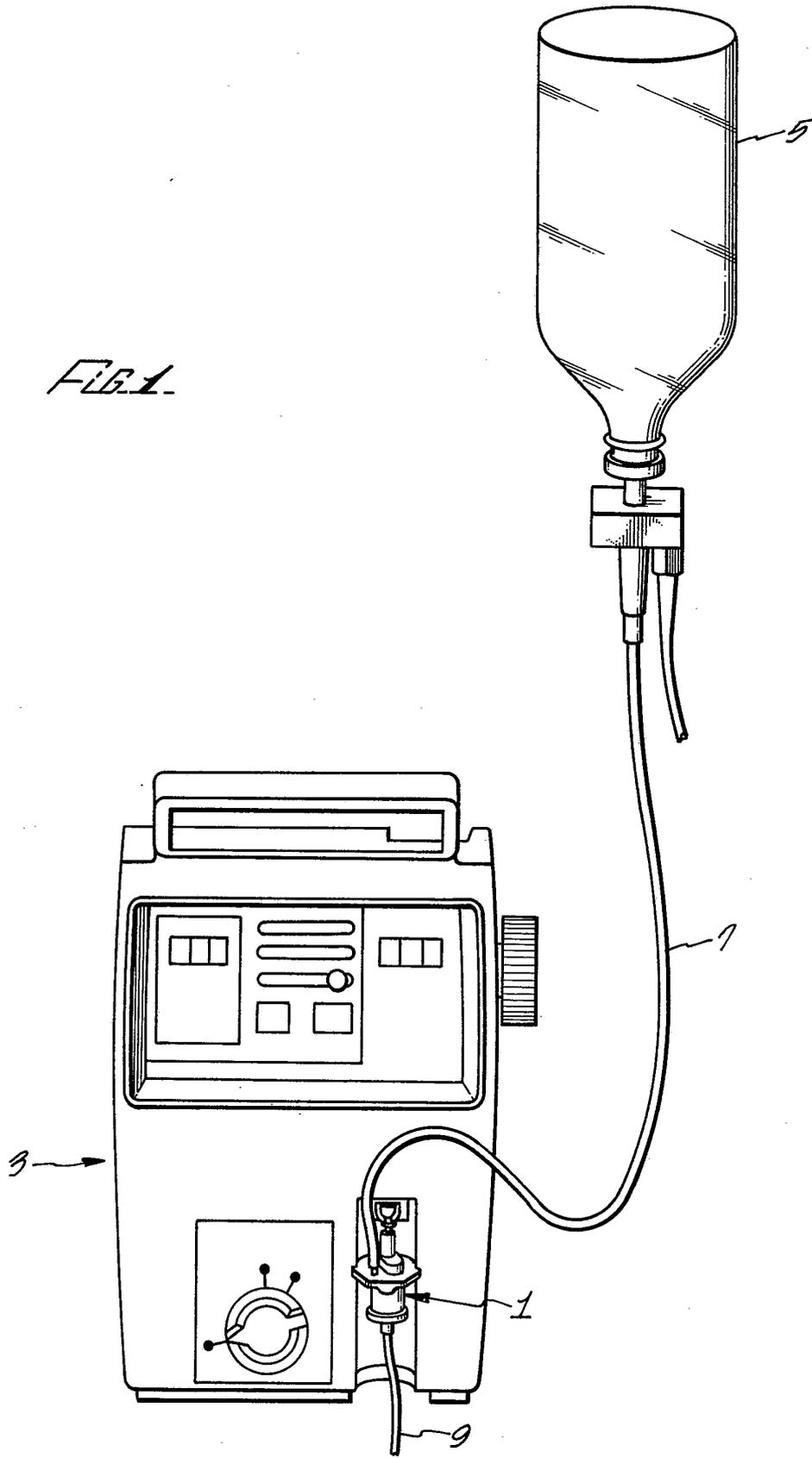
lung, wie in der Fig. 2 gezeigt, durch die Schwerkraft in der Schliessstellung gehalten wird, liegt der Ventilkörper 23 in der in der Fig. 3 dargestellten Lage der Dosiereinrichtung 1 nicht am Ventilsitz 19 an, so dass die durch den Einlass 49 der Dosiereinrichtung 1 eingefüllte Flüssigkeit in die Gasabscheidungskammer 31, durch das rohrförmige Glied 35 in die Pumpkammer 11 und zum Auslass 53 der Dosiereinrichtung 1 gelangen kann. Die bewegliche Membrane mit ihrem Vorsprung 29 ist so ausgebildet, dass, wenn der Stößel 51 wie in Fig. 3 gezeigt, seine innerste Stellung einnimmt, die Membrane an einer in der Pumpkammer 11 und benachbart zum Pumpkammereingang 15 angeordneten Führungswand 11a anliegt. Dadurch wird erreicht, dass die Flüssigkeit tangential in die Pumpkammer 11 einströmt, so dass in derselben eine Wirbelbildung auftritt. Aus der Fig. 3, welche unter anderem die Pumpkammer 11 im Längsschnitt zeigt, ist ersichtlich, dass sich der Innenraum der Pumpkammer 11 in Richtung zum Pumpkammerausgang hin verjüngt und dass die Innenfläche der Pumpkammer 11 nach aussen hin gekrümmt ist. Durch diese Formgebung werden innerhalb der Pumpkammer 11 scharfe Ecken oder Nuten vermieden, in denen sich Luft- oder Gasblasen verfangen könnten. Dementsprechend wird während dem Füllvorgang die in der Fig. 3 dargestellte Dosiereinrichtung 1 mit einer im wesentlichen konstanten Geschwindigkeit gefüllt, wobei Luft- oder Gasblasen aus der Pumpkammer 11 ausgespült werden. Wie erwähnt erzeugt die während dem Füllvorgang etwa in der Mitte der Pumpkammer 11 angeordnete Membrane 13 einen um den Vorsprung 29 wirbelnden Flüssigkeitsstrom, wenn die Flüssigkeit in die Pumpkammer eintritt, wodurch die innerhalb der Pumpkammer vorhandenen Gasblasen ausgespült werden, bevor die Dosiereinrichtung zum intravenösen Zuführen der Flüssigkeit zu einem Patienten benützt wird. Es ist von grosser Bedeutung, dass alle Gasblasen aus der Pumpkammer 11 entfernt werden, damit dem Patienten eine genau dosierte Flüssigkeitsmenge verabreicht wird. Falls Gasblasen in der Pumpkammer 11 anwesend sind, ist die dem Patienten verabreichte Dosierungsmenge ungenau, weil das Gas im Gegensatz zur Flüssigkeit komprimierbar ist und daher bei jeder Hin- und Herbewegung der Membrane das Gas je nach Widerstand mehr oder weniger komprimiert wird. Die Anwesenheit von Gasblasen in der Pumpkammer 11 wird durch die Ausbildung der oben beschriebenen Dosiereinrichtung ausgeschlossen, durch die Wirbelbildung bei konstanter Geschwindigkeit während des Füllvorganges der in der Fig. 3 dargestellten Dosiereinrichtung und durch die Gasabscheidungskammer 31 während dem normalen Betrieb der Dosiereinrichtung, die mit Bezug auf die Fig. 2 weiter oben näher beschrieben ist.

55

60

65

FIG. 1



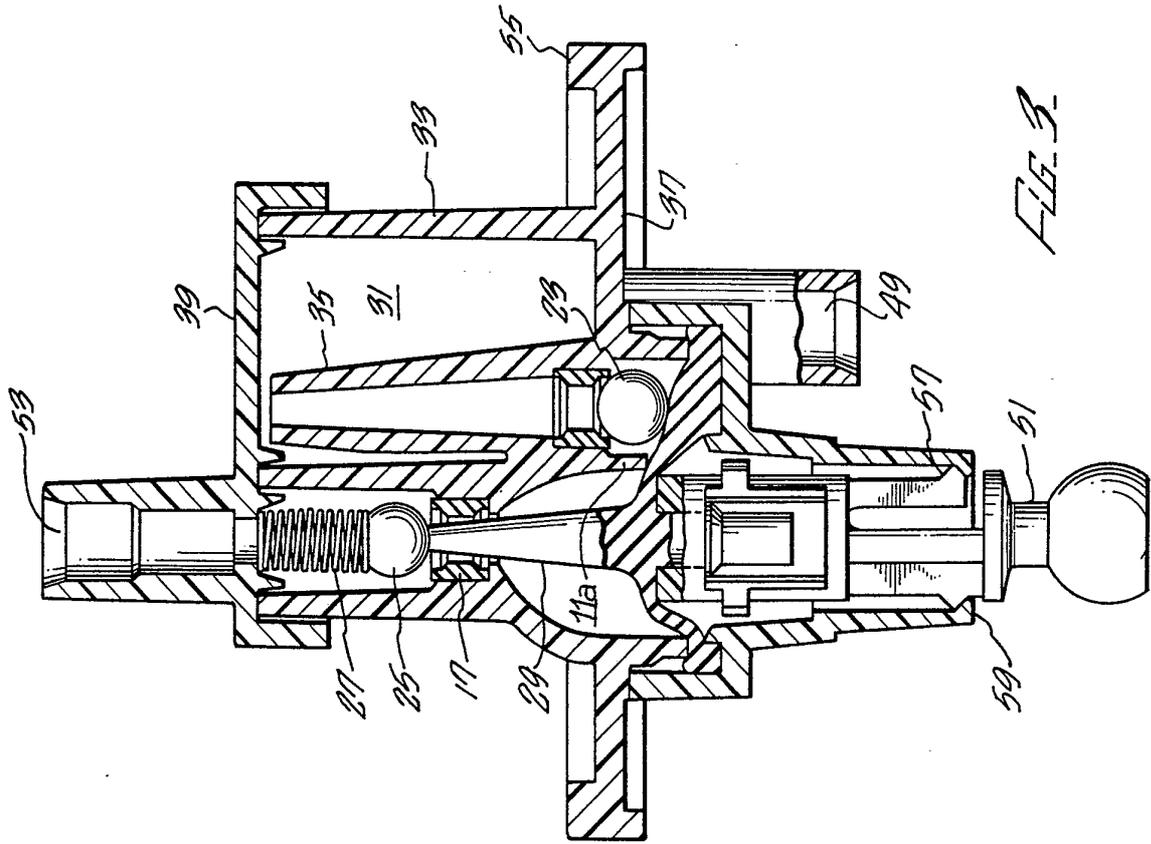


FIG. 3

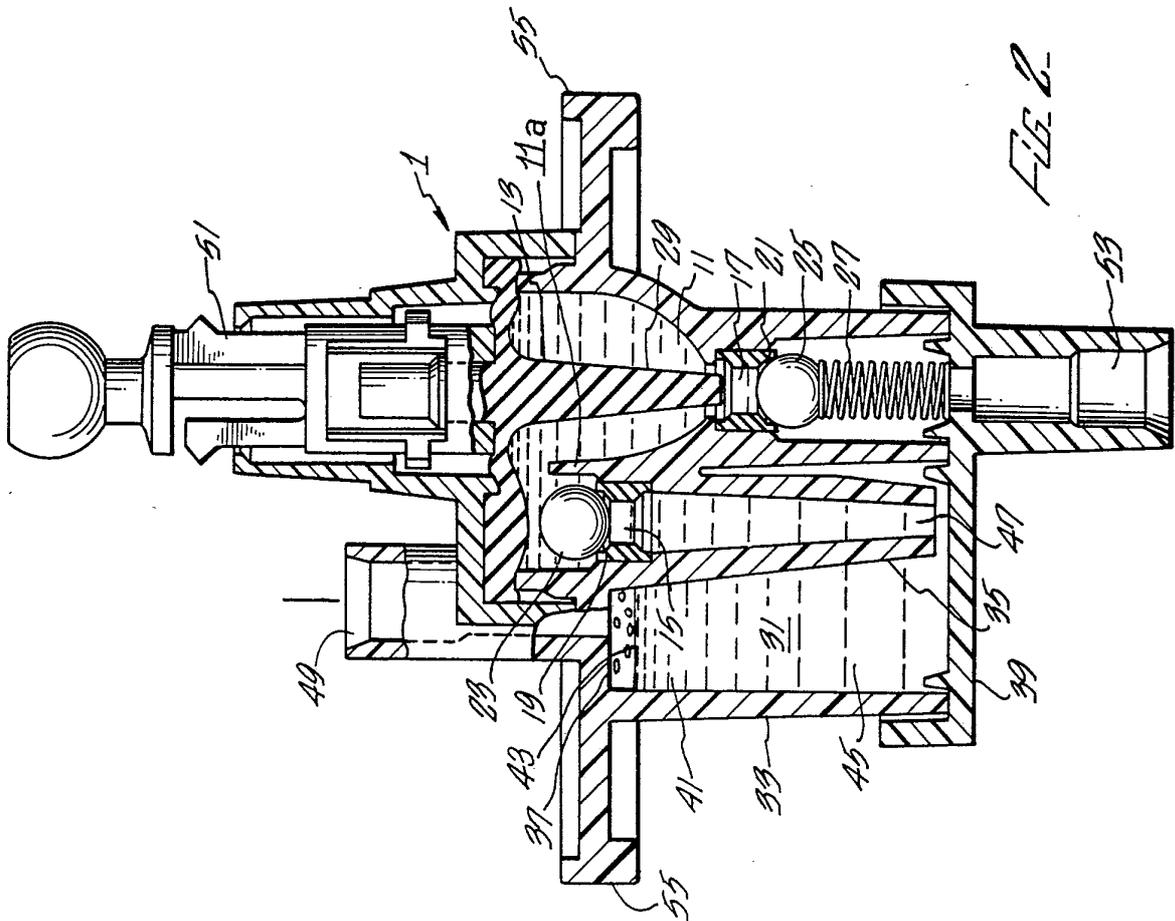


FIG. 2