



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 18 587 T2** 2005.07.21

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 947 208 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 18 587.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 302 424.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **29.03.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.10.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **14.07.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **21.07.2005**

(51) Int Cl.⁷: **A61M 5/168**

A61M 5/14

(30) Unionspriorität:

8867798

01.04.1998

JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:

AuBEX Corp., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:

**Sakuda, Ryutaro, Tokyo, JP; Kanai, Masahiro,
Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

**Schroeter Lehmann Fischer & Neugebauer, 81479
München**

(54) Bezeichnung: **Abgabevorrichtung für medizinische Flüssigkeiten**

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

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Abgabevorrichtung für Flüssigkeiten, die gleichmäßig und allmählich Flüssigkeit bereitstellt, die in einem Flüssigkeitsbehälter enthalten ist. Insbesondere bezieht sie sich auf eine Abgabevorrichtung für Flüssigkeiten zum kontinuierlichen Zuführen von medizinischer Flüssigkeit, Transfusionen usw. zu einem lebendem Körper, wie zum Beispiel einem menschlichen Körper oder einem tierischen Körper zum kontinuierlichen Abgeben an Pflanzen von Wasser, Nährstoffen (Flüssigkeit), medizinischer Flüssigkeit (einem Insektizid) usw., und zum kontinuierlichen Zuführen zu einem Fischaquarium von medizinischer Flüssigkeit, wie zum Beispiel einem Antibiotikum, Köder (Flüssigkeit), Nährstoffen (Flüssigkeit) für Wasserpflanzen usw.

[0002] Eine Vorrichtung zum Injizieren einer medizinischen Flüssigkeit verwendet zum Beispiel eine Röhre mit einem kleinen Durchmesser mit einer Leitungsfunktion und einer Flussratenregelungsfunktion, und die flüssige Medizin wird der Röhre zugeführt, so dass sie in einen menschlichen Körper nach und nach kontinuierlich injiziert werden kann.

[0003] Herkömmlicherweise wird die Flussrate der Vorrichtung zum Injizieren medizinischer Flüssigkeit mit der Leitungsfunktion und der Flussregelungsfunktion beim Wechseln der Röhre verändert, was es unmöglich macht, die Durchflussrate sofort zu ändern.

[0004] Dementsprechend wird zum Überwinden des oben genannten Nachteils eine Anordnung vorgeschlagen, wo eine Flussratenumschaltvorrichtung verbunden ist mit einer Ausgabeöffnung eines Behälters für medizinische Flüssigkeit durch zwei Röhren mit unterschiedlichen Flüssigkeitsdurchlassraten (japanische Patentoffenlegungsschrift HEI 6-121835) sowie eine andere Anordnung, bei der eine Flussratenumschaltvorrichtung auf halbem Weg eingeführt ist in eine Röhre, die den die medizinische Flüssigkeit enthaltenden Behälter und einen menschlichen Körper verbindet (japanische Patentoffenlegungsschrift HEI 9-225028).

[0005] Bei der zuerst genannten Flussratenänderungsanordnung ist die Ausflussöffnung der Pumpe für medizinische Flüssigkeit in zwei Pfade aufgeteilt, wobei ein Ende der beiden Röhren verbunden ist mit einer jeden Öffnung in einer Verzweigung und ein Flussratenumschalthahn bereitgestellt ist zum wahlweisen Öffnen und Schließen je einer der zwei Röhren und verbunden ist mit dem anderen Ende der zwei Röhren.

[0006] In der letztgenannten Flussratenänderungsvorrichtung ist ein Einflussbereich und ein Ausflussbereich für die medizinische Flüssigkeit ausgebildet

an einem Körpergehäuse. Der Einfließbereich und der Ausfließbereich sind durch eine Vielzahl von Röhren verbunden, die abzweigen von einer Flusspfadabzweigung im Körpergehäuse, und ein Bedieneventsventil ist bereitgestellt an der Flusspfadabzweigung zum wahlweisen Öffnen und Schließen der jeweiligen Ventile. Ein Speicherraum ist um die Flusspfadabzweigung im Körpergehäuse ausgebildet, wobei die Vielzahl von Röhren in einer sich um die Flusspfadabzweigung im Speicherraum drehenden Weise untergebracht ist.

[0007] Es gibt jedoch die nachfolgenden Nachteile bei der oben genannten herkömmlichen Anordnung.

[0008] Bei der vorgenannten Anordnung gilt, da die beiden Röhren aus einem unabhängigen Körper bestehen, dass es schwierig ist, sie beim Tragen zu handhaben, und dass die Röhren hinderlich sein können. Insbesondere gilt, da die jeweiligen Röhren zum Sichern der Flussratensteuerungsfunktion eine bestimmte Länge aufweisen, dass es unbequem ist, sie zu handhaben und dass sie beim Lagern hinderlich sein können.

[0009] Bei der zuletztgenannten Anordnung gilt, da die Flussratenumschaltvorrichtung auf halbem Weg angebracht ist in der Röhre, dass die Röhre teilweise dick wird, wodurch die Verwendbarkeit beeinträchtigt wird.

[0010] US-A-5,207,643 offenbart ein Multilumenkatheterflussventilsystem.

[0011] Das Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, den oben erläuterten Nachteil zu überwinden und eine Abgabevorrichtung bereitzustellen, die geeignet ist zum Tragen und Speichern und die bei der Verwendung überlegen ist und bei der die Flussrate in mehreren Stufen leicht geändert werden kann.

[0012] Erfindungsgemäß wird eine Abgabevorrichtung für Flüssigkeiten, wie in Anspruch 1 definiert, bereitgestellt.

[0013] Da die in dem Flüssigkeitsbehälter enthaltene Flüssigkeit wahlweise zu der Vielzahl von Flusspfaden geleitet werden kann, kann die Flussrate geändert werden durch Auswahl des Flusspfads. Zum Beispiel kann, wenn die Flussdurchlassrate der jeweiligen Flusspfade dieselbe ist, die Flussrate geändert werden durch Auswahl der Anzahl der ausgewählten Flusspfade. Dementsprechend kann die Flussrate leicht geändert werden in einer mehrstufigen Vorrichtung. Weiterhin gilt, da die Vielzahl von Flusspfaden bereitgestellt wird in einer einzelnen Flüssigkeitsabgaberröhre, dass die Abgabevorrichtung für Flüssigkeiten bequem getragen werden kann und dass das Lagern derselben nicht beeinträchtigt werden wird.

[0014] Obwohl die Vielzahl von Flusspfaden dieselbe Flussdurchlassrate aufweisen können, kann sich ein jeder der Vielzahl von Flusspfaden in der Flussdurchlassrate unterscheiden, sodass die Flussrate geändert werden kann durch Auswählen eines Flusspfads.

[0015] Gemäß der oben erläuterten Anordnung kann der Flusspfad zum Gebrauch ausgewählt werden durch wahlweises Schließen der Vielzahl von Flusspfaden durch die Schließfläche, und zwar durch Drehen der Flusspfadöffnungsplatte, wodurch die Flussratenänderung durch eine einfache Maßnahme durchgeführt wird.

[0016] Bei dem oben Genannten wird die Vielzahl von Flusspfaden bevorzugterweise ausgebildet aus einem aus thermoplastischem Harz bestehenden Röhrenelement mit vorbestimmter Länge, welches eine Öffnung mit verformten Querschnitt aufweist.

[0017] In den beigefügten Figuren zeigen:

[0018] [Fig. 1](#) eine perspektivische Darstellung, die eine bevorzugte Ausführungsform einer Flüssigkeitsabgabevorrichtung, die ein Durchflussreguliergerät gemäß der vorliegenden Erfindung verkörpert, zeigt;

[0019] [Fig. 2](#) einen Querschnitt der zuvor genannten Ausführungsform;

[0020] [Fig. 3](#) einen Querschnitt eines Schutzgehäuses der zuvor genannten Ausführungsform;

[0021] [Fig. 4](#) einen Querschnitt eines wasserabweisenden atmenden Filters gemäß der zuvor genannten Ausführungsform;

[0022] [Fig. 5](#) einen Querschnitt einer Röhre der Vorrichtung gemäß der zuvor genannten Ausführungsform;

[0023] [Fig. 6\(A\)](#) bis [Fig. 6\(E\)](#) Querschnitte, die verschiedene Anordnungen der Querschnitte der Röhrenelemente der Anordnung gemäß der zuvor genannten Ausführungsform zeigen;

[0024] [Fig. 7](#) einen Querschnitt einer Flussratenumschaltvorrichtung der Vorrichtung gemäß der zuvor genannten Ausführungsform;

[0025] [Fig. 8](#) eine Explosionsdarstellung, welche die Flussratenumschaltvorrichtung der Vorrichtung gemäß der zuvor genannten Ausführungsform zeigt;

[0026] [Fig. 9](#) eine Veranschaulichung, die verdeutlicht, wie medizinische Flüssigkeit in die Vorrichtung gemäß der zuvor genannten Ausführungsform injiziert wird;

[0027] [Fig. 10](#) einen Querschnitt, der die Beziehung zeigt zwischen einem Schutzgehäuse und einem gummielastischen Film, wenn die medizinische Flüssigkeit in die Vorrichtung gemäß der zuvor genannten Ausführungsform injiziert wird.

[0028] [Fig. 11\(A\)](#) und [Fig. 11\(B\)](#) sind Veranschaulichungen, die zeigen, wie sich die Flussratenbedingung in der Flussratenumschaltvorrichtung der Vorrichtung nach der zuvor genannten Ausführungsform ändert; und

[0029] [Fig. 12\(A\)](#) und [Fig. 12\(B\)](#) sind Querschnitte für weitere Beispiele von Röhren der Vorrichtung nach der zuvor genannten Ausführungsform.

[0030] Eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Figuren beschrieben.

[0031] Bei der vorliegenden Ausführungsform, wird die Erfindung angewandt auf eine Vorrichtung zum Injizieren medizinischer Flüssigkeit, mittels welcher medizinische Flüssigkeit in den menschlichen Körper injiziert werden kann. [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht hiervon, und [Fig. 2](#) ist ein Querschnitt hiervon.

[0032] In den Figuren besteht ein Schutzgehäuse 1 aus einem mit einem Boden versehenen zylindrischen Körper 2 aus einem transparenten Material wie zum Beispiel Kunststoff und Glas, und einem Deckelkörper 5 aus Polypropylen, der auf ein offenes Ende des zylindrischen Körpers 2 angepasst ist.

[0033] Der zylindrische Körper 2 ist als ein mit einem Boden versehener Zylinder ausgeführt, dessen innerer Aufbau einen verformten Querschnitt aufweist mit Ausnahme eines Kreises, nämlich vorliegend ein Oval (siehe [Fig. 3](#)) und ist mit einem Vorsprung 3 versehen, der auf der inneren Seite an das offene Ende bzw. eine Skala 4 an der Außenseite angrenzt. Die Skala 4 zeigt die Menge an enthaltener medizinischer Flüssigkeit an (die Menge an medizinischer Flüssigkeit, die in dem unten erwähnten gummielastischen Film 11 enthalten ist) und zwar in der Einheit Kubikzentimeter von einer Zwischenposition in der von oben nach unten gerichteten Richtung hin zum Boden. Die Skala 4 besteht aus einer Skala 4A mit geraden Zahlen, nämlich "0", "20", "40" und "60" sowie einer Skala 4B mit ungeraden Zahlen, nämlich "10", "30" und "50".

[0034] Der Deckelkörper 5 hat einen eingreifenden konkaven Bereich 6, um in den Vorsprung 3 des zylindrischen Körpers 2 an einer Außenseite hiervon einzugreifen, eine Belüftung 9 und eine Röhre 7 zum Einführen einer medizinischen Flüssigkeit, die als dünne Röhre zum Einführen einer medizinischen Flüssigkeit ausgeführt ist und sich im wesentlichen in

der Mitte eines oberen Teils hiervon zur Innenseite des zylindrischen Körpers **2** erstreckt. Beide Enden der Röhre **7** zum Einführen einer medizinischen Flüssigkeit sind geöffnet, und eine Vielzahl von Schlitzen **8** ist am Umfang hiervon angeordnet, wie in [Fig. 4](#) gezeigt. Die Belüftung **9** weist einen wasserabweisenden atmenden Filter **9A** auf, um Luft im Inneren sowie im Äußeren des Schutzgehäuses **1** zirkulieren zu lassen und um die medizinische Flüssigkeit am Eindringen zu hindern. Ein Bündel aus chemikalienfestem Kunstharz mit einer wasserabweisenden Bearbeitung wird bevorzugterweise als wasserabweisender atmender Filter **9A** verwendet.

[0035] Ein gummielastischer Film **11** in Form einer mit einem Boden versehenen Röhre wird in engem Kontakt angepasst an die Einführrohre **7** für medizinische Flüssigkeit, wobei ein offenes Ende des gummielastischen Films **11** durch eine Klammer **12** gehalten wird. Der äußere Durchmesser und die Länge der Röhre **7** zum Einführen medizinischer Flüssigkeit sind im wesentlichen dieselben wie ein innerer Durchmesser und die Länge des kontrahierten gummielastischen Films **11**. Maximal **60** Kubikzentimeter medizinischer Flüssigkeit können in dem gummielastischen Film **11** aufgenommen werden. Es sei angemerkt, dass gewöhnlicherweise ungefähr 20 Kubikzentimeter medizinischer Flüssigkeit pro Tag zur Schmerzbehandlung bei Krebs injiziert werden, so dass medizinische Flüssigkeit für ungefähr drei Tage darin enthalten sein kann.

[0036] Der gummielastische Film **11** wird in Übereinstimmung mit dem Injizieren und Empfangen der medizinischen Flüssigkeit expandiert. Eine Feder **10** wird im Verhältnis zu der Ausdehnung des gummielastischen Films **11** gedehnt, und ist an der Außenseite hiervon angebracht. Die Feder **10** besteht aus einem Drahtmaterial mit einem Durchmesser von z.B. 0,6 mm bis 0,8 mm. Die Feder **10** weist ein oberes Ende auf, welches durch den Deckelkörper **5** begrenzt ist und ist in spiralförmiger Weise gewickelt, so dass sich der Durchmesser hiervon nach unten allmählich verringert. Das am tiefsten gelegene Ende stößt an ein zugespitztes Ende der Röhre **7** zur Einführung medizinischer Flüssigkeit durch den gummielastischen Film **11** hindurch an.

[0037] Der gummielastische Film **11** besteht bevorzugterweise aus einem chemikalienfesten Material, welches von der Einwirkung einer medizinischen Flüssigkeit unbeeinträchtigt gelassen wird und welches eine große Festigkeit und Dehnbarkeit aufweist, wobei insbesondere ein transparentes Material bevorzugt wird. Zum Beispiel werden handelsüblicher Silikongummi und Latexgummi bevorzugt. Die Dicke des gummielastischen Films beträgt ungefähr 0,4 mm. Eine Kontraktionskraft, die auftritt, wenn die medizinische Flüssigkeit in den gummielastischen Film **11** eingeführt wird, beträgt bevorzugterweise 1000

bis 7000 mmAq (Millimeterwassersäule) an Druck. Da der venöse Druck im menschlichen Körper üblicherweise bei 60 mmAq liegt, kann die medizinische Flüssigkeit einem Patienten zugeführt werden mittels eines Drucks von mehr als 60 mmAq. Fällt die Kontraktionskraft des gummielastischen Films **11** unterhalb 1000 mmAq, so ist sie nur schwierig zu kontrollieren. Übersteigt die Kontraktionskraft **7000** mmAq, so kann die medizinische Flüssigkeit nur schwer aus der Injektionsspritze in den gummielastischen Film **11** durch menschliche Kraft injiziert werden. Jedoch ist die Kontraktionskraft nicht auf den oben erläuterten Bereich beschränkt.

[0038] Ein Zuflussloch **19** als Einlaßloch für das Injizieren der medizinischen Flüssigkeit in den gummielastischen Film **11** sowie ein Abflussloch **18** als Flüssigkeitsauslaßloch zum Entleeren der im Inneren des gummielastischen Films **11** enthaltenen medizinischen Flüssigkeit sind in V-Form aneinandergrenzend auf einem oberen Bereich der Einführrohre **7** für medizinische Flüssigkeit (Deckelkörper **5**) vorgesehen. Mit anderen Worten heißt das, dass das Zuflussloch **19**, das Abflussloch **18** und die Einführrohre **7** für medizinische Flüssigkeit im Deckelkörper **5** in einer im wesentlichen Y-förmigen Anordnung und wechselweise miteinander in Verbindung stehend angebracht sind.

[0039] Ein Absperrventil **13**, um den den Zufluss in die Einführrohre **7** für medizinische Flüssigkeit von der Außenseite zu ermöglichen und das Ausfließen von medizinischer Flüssigkeit aus der Einführrohre **7** für medizinische Flüssigkeit nach außen zu verhindern, ist innerhalb des Zuflusslochs **19** vorgesehen. Das Absperrventil **13** hat einen Ventilzylinder **15**, welcher in dem Zuflussloch **19** eingelassen ist und einen Ventilsitz **14** bei der halben Wegstrecke hiervon, und eine chemikalienbeständige Ventilstange **16**, die aus Silikongummi und ähnlichem besteht und zurückziehbar in den Ventilzylinder **15** eingelassen ist, um den Ventilsitz **14** zu öffnen und zu schließen. Es sei angemerkt, dass eine Abdeckung **17** lösbar angebracht sein kann an dem äußeren Ende des Ventilzylinders **15**. Eine Spiralnute **18A**, die lösbar in ein Dreiwegeventil **20** eingreifen kann, ist um das Abflussloch **18** ausgebildet. Das Dreiwegeventil **20** hat einen Ventilkörper **22** mit drei Schaltlöchern **21A**, **21B** und **21C** sowie einen Hahn **23** zum Umschalten des Flusspfads.

[0040] Ein Steckverbinder **25**, welcher an einem Ende einer stromaufwärts gelegenen Röhre **30** vorgesehen ist und eine Leitungsfunktion hat sowie eine Funktion zum Kontrollieren der Flussrate, ist lösbar mit dem Schaltloch **21C** des Dreiwegeventils **20** verbunden. Ein Filter **26** zum Entfernen von Staub usw. in der medizinischen Flüssigkeit ist in dem Steckverbinder **25** aufgenommen. Ein Durchflussreguliergerät **40** als Mittel zum Auswählen eines Durchflusspfads

ist mit dem anderen Ende der Röhre **30** und einem Steckverbinder **28**, der ähnlich ist zum Steckverbinder **25**, mit dem Durchflussreguliergerät **40** durch eine Röhre **27** verbunden, die darin einen einzelnen Flusspfad aufweist. Eine Injektionsnadel **29** ist lösbar an einem distalen Ende des Steckverbinders **28** angebracht und kann an einem menschlichen Körper angebracht werden. Dementsprechend sind die Innenseite des gummielastischen Films **11** und die Injektionsnadel **29** durch die Fluidausgaberöhre **30**, das Durchflussreguliergerät **40** und die Röhre **27** verbunden.

[0041] Die für die Fluidausgaberöhre **30** verwendete Röhre ist mit einer vorbestimmten Länge hergestellt und hat in ihrer Innenseite eine Vielzahl von Flusspfaden, die sich parallel in einer Längsrichtung hiervon erstrecken. Genauer gesagt umfaßt, wie in [Fig. 5](#) gezeigt, die Röhre eine Vielzahl von (vier bei der vorliegenden Ausführungsform) aus thermoplastischem Harz hergestellte Röhrenelemente **31**, **32**, **33** und **34** von vorbestimmter Länge, die jeweils Flusspfade **31A**, **32A**, **33A** und **34A** mit unterschiedlichen Fluiddurchgangsraten aufweisen. Die Röhrenelemente **31**, **32**, **33** und **34** sind gebündelt und eine äußere Oberfläche hiervon ist gemeinsam mit einem Abdeckelement **35** bedeckt.

[0042] Die entsprechenden Röhrenelemente **31** bis **34** können einlagige Röhren sein, oder alternativ hierzu kann es sich mit Hinblick auf Verstärkung und Handhabbarkeit um beschichtete Röhren handeln. Als Material für das Röhrenelement **31** bis **34** kann jedes der nachfolgenden Materialien verwendet werden: Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Polyacetal (POM), Polycarbonat (PC), ABS, Polyamidharz und Polystyrol (PS). Jedoch wird ein transparentes Material bevorzugt. Ein flexibles Material ist zu bevorzugen für das Abdeckelement, wie zum Beispiel ein thermoplastisches Harzelastomer, polyolefinartige Elastomere (LDPE, LLDEP), thermoplastische Polyurethanelastomere, weiches Vinylchloridharz und EVA.

[0043] Die Querschnitte der Röhrenelemente **31** bis **34** sind verformt, abweichend von einer kreisförmigen Öffnung für herkömmliche Flussratenreglungsmittel. In den [Fig. 6\(A\)](#) und [Fig. 6\(E\)](#) sind einige Beispiele gezeigt.

[0044] Eine Öffnung **36A** der Röhrenelemente **31** bis **34**, welche in [Fig. 6\(A\)](#) gezeigt ist, weist je drei zweigförmige Vorsprünge von zwei verschiedenen Typen auf, die sich abwechselnd von einem inneren Umfang eines kreisförmigen Basislochs hin zur Mitte hiervon erstrecken.

[0045] Eine Öffnung **36B** der Röhrenelemente **31** bis **34**, die in [Fig. 6\(B\)](#) gezeigt sind, hat drei ungefähr rechteckförmige Nuten, die sich in radialer Richtung

von der Mitte der Röhrenelemente **31** bis **34** weg erstrecken und die im gleichmäßigen Abstand von 120° angeordnet sind, um so eine ungefähr Y-förmige Anordnung zu ergeben, wobei die Nuten innere Seiten mit konkaven und konvexen Bereichen aufweisen.

[0046] Eine Öffnung **36C** der Röhrenelemente **31** bis **34**, die in [Fig. 6\(C\)](#) gezeigt sind, hat keinen konkaven und konvexen Bereich auf der Innenseite, anders als bei der in [Fig. 6\(B\)](#) gezeigten Öffnung **36B**, und die radiale Länge der entsprechenden rechteckförmigen Formen ist verkürzt.

[0047] Eine Öffnung **36D** der Röhrenelemente **31** bis **34**, die in [Fig. 6\(D\)](#) gezeigt sind, hat drei dünne dreieckförmige und kreisförmige Vorsprünge, die abwechselnd von einem inneren Umfang eines kreisförmigen Basislochs hin zur Mitte hiervon vorstehen.

[0048] Eine Öffnung **36E** der Röhrenelemente **31** bis **34**, die in [Fig. 6\(E\)](#) gezeigt sind, hat zweigartige Vorsprünge, mit einem gegenüber [Fig. 6\(A\)](#) leicht deformierten Aufbau und einen mit einem inneren Gewinde versehenen konkaven und konvexen Bereich innerhalb des Basislochs.

[0049] Der Verformungseffekt der verformten Öffnung der Röhrenelemente **31** bis **34** macht sich bemerkbar, wenn der Verformungsgrad, der repräsentiert wird durch die Quadratwurzel einer Abmessung des inneren Umfangs der Öffnung dividiert durch die Öffnungsquerschnittsfläche, **7** übertrifft. Die oben genannten Öffnungen **36A** bis **36E** haben jeweils einen großen Verformungsgrad, welcher **7** übertrifft.

[0050] Es sei angemerkt, dass die oben erläuterten Röhrenelemente **31** bis **34** einen Aufbau haben, welcher eine winzige und verformte Öffnung aufweist und welcher unter Verwendung eines in der japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. Sho 51-21927 beschriebenen Formstempels geformt werden kann. Bei dem Herstellungsverfahren wird ein Formstempel für ein Monofilament mit einem mehrfachen Harzeinführloch bereitgestellt in einer Fläche, die im wesentlichen genauso groß ist wie der äußere Durchmesser der Röhrenelemente **31** bis **34** und wobei kein Loch vorliegt in einem Bereich, der der Öffnung **36A** bis **36E** entspricht. Ein geschmolzenes Harzmonofilament wird aus den Einlaßlöchern extrudiert und die Vielzahl der geschlossenen Monofilamente wird verschweißt, um die Röhrenelemente **31** bis **34** mit einem winzigen und deformierten Aufbau zu versehen. Jedoch ist das Herstellungsverfahren für die Röhrenelemente **31** bis **34** nicht auf dieses Verfahren beschränkt.

[0051] Wie in [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) gezeigt, hat die Flussratenumschaltvorrichtung **40** ein Einflussgehäuse **41** mit einem Einflussloch (oberes Ende in der Figur), welches verbunden ist mit der Flüssigkeitsab-

gaberöhre **30**, ein Ausflussgehäuse **42** mit einem Ausflussloch (unteres Ende in der Figur), welches verbunden ist mit der Röhre **27**, eine Halteplatte **43** und **44**, die angebracht ist an dem offenen Ende der jeweiligen Gehäuse **41** und **42**, einen Stützstift **45**, der sich von der Mitte der Halteplatte **43** und **44** weg erstreckt und vier Flusspfadöffnungsplatten **46**, **47**, **48** und **49**, die drehbar um den Stützstift **45** gelagert sind, und jeweils zwischen der Halteplatten **43** und **44** anstoßen. Es sei angemerkt, dass Polyethylen (PE), Polycarbonat (PC), Polypropylen (PP) und ähnliches als Material hierfür verwendet werden kann.

[0052] Vier Flusspfadlöcher **51**, **52**, **53** und **54** sind jeweils ausgebildet auf den Halteplatten **43** und **44**, und die Flusspfadöffnungsplatten **46** bis **49** auf einem identischen Umfang mit dem Stützstift **45** in einem Abstand von 72° . Es sei angemerkt, dass eine Schließfläche **55** zum Schließen von nur einem der Flusspfade **31A** bis **34A** in Übereinstimmung mit der Winkelstellung ausgebildet ist zwischen den Flusspfadöffnungen **41** und **54** der Flusspfadöffnungsplatten **46** bis **49**.

[0053] Jeweilige Röhrenelemente **31** bis **34** der Flüssigkeitsabgaberöhre **30** sind verbunden mit den jeweiligen Flüssigkeitspfadöffnungen **51** bis **54** der Halteplatte **43**.

[0054] Ein drehender selbstpositionierender Mechanismus **56** zum Positionieren der jeweiligen Flusspfadöffnungsplatten **46** bis **49** in Übereinstimmung mit dem Winkel, in welchem die Flusspfadöffnungen **51** bis **54** und die Schließfläche **55** der jeweiligen Flusspfadöffnungsplatten **46** bis **49** nacheinander mit den Flusspfadöffnungen **51** bis **54** der Halteplatten **43** und **44** angeordnet werden, wird bereitgestellt zwischen dem Stützstift **45** und den jeweiligen Flusspfadöffnungsplatten **46** bis **49**. Der sich drehende selbstpositionierende Mechanismus **56** umfasst eine Kugel **58**, die durch eine Feder **57** so gedrückt wird, dass sie nach außen vorsteht in eine Position, die den jeweiligen Flusspfadöffnungsplatten **46** bis **49** des Stützstifts **45** gegenüberliegt, und eine Eingriffsnut **59**, die ausgebildet ist auf dem inneren Umfang der jeweiligen Öffnungsplatten **46** bis **49** der Kugel **58**, um wahlweise im Intervall von 72° einzugreifen.

[0055] Ein Verfahren zur Verwendung der vorliegenden Erfindung wird unten beschrieben.

[0056] Wird die medizinische Flüssigkeit in dem gummielastischen Film **11** aufgenommen, so wird die Abdeckung **17** von dem Ventilzylinder **15** des Absperrventils **13** gelöst, und ein spitzes Ende einer Injektionsnadel **200**, in welcher flüssige Medizin enthalten ist, wird in den Ventilzylinder **15** des Sperrventils **13**, wie in [Fig. 12](#) gezeigt, eingelassen. Wird die flüssige Medizin in der Injektionsnadel **200** aus diesem

Zustand herausgepresst, so wird die flüssige Medizin innerhalb des gummielastischen Films **11** durch das Absperrventil **13** hindurch aufgenommen, um den gummielastischen Film **11** aufzuweiten. Die Feder **10** wird in Abhängigkeit von der Ausdehnung des gummielastischen Films **11** gedehnt, so dass die Menge der innerhalb des gummielastischen Films **11** aufgenommenen flüssigen Medizin abgelesen werden kann durch den Wert der Skala **4**, die dem spitzen Ende der Feder **10** entspricht.

[0057] Anschließend stößt der gummielastische Film **11** an eine Innenseite des zylindrischen Körpers **2** des Schutzgehäuses **1**. Da der Querschnitt des Schutzgehäuses **1** wie in [Fig. 13](#) gezeigt einen ovalen Aufbau zeigt, kann der Kontaktbereich des gummielastischen Films **11** mit dem Schutzgehäuse **1** im Vergleich zu einer kreisförmigen Anordnung verringert werden. Weiterhin gilt, da der Luftstrom innerhalb im Schutzgehäuse **1** sichergestellt werden kann, dass die Luft im Zylinderkörper **2** zur Außenseite durch den wasserabweisenden atmenden Filter **9A** entleert werden kann in Übereinstimmung mit der Ausdehnung des gummielastischen Films **11**. Dementsprechend kann die flüssige Medizin nach und nach genau herausgelassen werden und die Anbringungsposition der Belüftung **9** ist nicht eingeschränkt. Nach Erhalten der flüssigen Medizin wird der Ventilsitz **14** des Absperrventils **13** geschlossen, wenn das spitze Ende der Injektionsnadel **200** aus dem Absperrventil **13** gezogen wird. Dementsprechend tritt die flüssige Medizin innerhalb des gummielastischen Films **11** nicht nach außen.

[0058] Als nächstes wird eine Injektionsnadel **29** an dem Steckverbinder **28** am distalen Ende der Röhre **27** angebracht und in den menschlichen Körper eingeführt. Wird der Hahn **23** des Dreiwegeventils **20** geöffnet, so wird die flüssige Medizin nacheinander in den menschlichen Körper eingeführt durch die Flüssigkeitsausgaberöhre **30**, das Durchflussreguliergehäuse **40** und die Röhre **27**, und zwar mit einer geringen Flussrate. Es sei angemerkt, dass sich die kleine Flussrate gemäß der vorliegenden Erfindung normalerweise auf ungefähr 0,8 ml/h beläuft. Jedoch kann die Flussrate optional festgelegt werden in Übereinstimmung mit dem Aufbau der deformierten Öffnung, Länge und Viskosität der flüssigen Medizin und ist nicht auf die oben genannte Flussrate beschränkt.

[0059] Wird die Flüssigkeitsrate geändert, so werden die jeweiligen Flusspfadöffnungsplatten **46** bis **49** der Flussratenumschaltvorrichtung **40** gedreht.

[0060] Werden zum Beispiel die Flusspfadöffnungsplatten **46** bis **49** gedreht, sodass sie den in [Fig. 11\(A\)](#) gezeigten Zustand einnehmen, so gilt, da all die Flusspfadöffnungen **51** bis **54** der Halteplatten **43** und **44** und die entsprechenden Flusspfadöffnungsplatten **46** bis **49** miteinander verbunden sind,

dass die Flussrate die Summe ist der Flusspfadraten der Flusspfade **31A** bis **34A** der jeweiligen Röhrenelemente **31** bis **34**. Beträgt zum Beispiel die Flusspfadrate des jeweiligen Flusspfads **31A** bis **34A** der Röhrenelemente **31** bis **34** 2,0 ml/h, 0,8 ml/h, 0,7 ml/h und 0,5 ml/h, so beträgt die (gesamte) Flussrate 4,0 ml/h.

[0061] Werden die Flusspfadöffnungsplatten **46** bis **49**, wie in [Fig. 11\(B\)](#) gezeigt, weiter gedreht, so ist nur die Flusspfadöffnung **54** der Halteplatten **43** und **44** verbunden mit der jeweiligen Flusspfadöffnung der jeweiligen Flusspfadöffnungsplatten **46** bis **49**, und die Flussrate ist die Flussdurchlassrate des Flusspfads **34A** des Röhrenelements **34**. Deshalb ist die Flussrate 0,5 ml/Std.

[0062] Ist die gesamte flüssige Medizin im gummielastischen Film **11** in den menschlichen Körper injiziert worden, wobei die Flussrate je nach Bedarf geändert worden ist, so wird flüssige Medizin in den gummielastischen Film **11** ähnlich wie bei der obigen Beschreibung eingefüllt, und die oben erläuterte Vorgehensweise wird wiederholt. Es sei angemerkt, dass, um Luft innerhalb des gummielastischen Films zu entfernen, bevor die Injektionsnadel **29** in den menschlichen Körper eingeführt wird, das Schutzgehäuse **1** mit dem Deckelkörper **5** nach obenweisend nach oben gestellt wird und so gelassen wird, während der Hahn **23** geöffnet wird.

[0063] Gemäß der oben erläuterten Ausführungsform können die folgenden Effekte erreicht werden.

[0064] Da die Röhre mit vorbestimmter Länge und einer Vielzahl von Flusspfaden **31A** bis **34A**, die parallel längs der Längsrichtung hiervon verlaufen, verwendet wird als Flüssigkeitsausgaberöhre **30** und eine Flussratenumschaltvorrichtung **40** zum wahlweisen Einleiten der medizinischen Flüssigkeit in die Flusspfade **31A** bis **34A** vorgesehen ist, kann die medizinische Flüssigkeit durch die Flussratenumschaltvorrichtung **40** wahlweise eingelassen werden in die Vielzahl von Flusspfaden **31A** bis **34A**. Weiterhin gilt, da die Flussdurchlassraten der jeweiligen Flusspfade **31A** bis **34A** sich von einander unterscheiden, dass die Flussrate geändert werden kann durch Auswählen der Flusspfade **31A** bis **34A**. Dementsprechend kann die Flussrate leicht geändert werden.

[0065] Da die Vielzahl von Pfaden **31A** bis **34A** bereitgestellt wird in einer einzelnen Flüssigkeitsausgaberöhre **30**, ist die Flüssigkeitsabgabevorrichtung in einfacher Weise zu tragen und zu lagern, und der Gebrauch hiervon wird dabei nicht eingeschränkt.

[0066] Die Flussratenumschaltvorrichtung **40** umfasst das Einflussgehäuse **41** mit der Flüssigkeitsabgaberröhre **30**, die hiermit verbunden ist, das Ausflussgehäuse **42**, die Halteplatten **43** und **44**, die ver-

bunden sind mit dem jeweiligen offenen Ende des Gehäuses **41** und **42**, und die vier Flusspfadöffnungsplatten **46** bis **49** sind drehbar angebracht zwischen den Halteplatten **43** und **44**, die aneinander stoßen. Die Halteplatten **43** und **44** und die jeweiligen Öffnungsplatten **46** bis **49** weisen eine Vielzahl von Flüssigkeitsdurchlassöffnungen **51** bis **54** auf, die den Flusspfaden **31A** bis **34A** auf dem gemeinsamen Umfang entsprechen, wobei der Stützstift **45** in der Mitte liegt und die Schließfläche **55** bereitgestellt wird zwischen den Flussdurchlassöffnungen **51** und **54** der jeweiligen Flusspfadöffnungsplatten **46** bis **49**. Dementsprechend kann der Flusspfad **31A** bis **34A** wahlweise ausgewählt werden durch wahlweises Schließen der Vielzahl von Flusspfaden **31A** bis **34A** mittels der Schließfläche **55**, während die jeweiligen Flusspfadöffnungsplatten **46** bis **49** gedreht werden, wodurch eine Flussratenänderung mittels eines einfachen Handgriffs durchgeführt werden kann.

[0067] Die Flussrate kann in winzigen Schritten geändert werden in einer mehrstufigen Anordnung durch Auswahl der Anzahl der ausgewählten Flusspfade und/oder der Kombination von Flusspfaden mit unterschiedlichen Flüssigkeitsdurchlassraten. Es sei angemerkt, dass, wenn die Flüssigkeitsdurchlassrate der Flusspfade **31A** bis **34A** der Röhrenelemente **31** bis **34** eingestellt wird auf 2,0 ml/h, 0,8 ml/h, 0,7 ml/h und 0,5 ml/h, die Flussrate in winzigen Schritten geändert werden kann in einem mehrstufigen Verfahren, und zwar in einem Bereich von einer minimalen Flussrate von 0,5 ml/h bis zu einer maximalen Flussrate von 4,0 ml/h.

[0068] Da der drehende selbstpositionierende Mechanismus **56** bereitgestellt wird zwischen dem Stützstift **45** und den jeweiligen Flusspfadöffnungsplatten **46** bis **49**, können die jeweiligen Flusspfadöffnungsplatten **46** bis **49** mittels eines Klicks unter einem vorbestimmten Winkel (72°) positioniert werden. Dementsprechend können die Flussdurchlassöffnungen **51** bis **54** der jeweiligen Flusspfadöffnungsplatten **46** bis **49** und die Schließfläche **55** exakt angepasst werden an die jeweiligen Flusspfade **31A** bis **34A**. Dementsprechend kann die Flussrate genau geändert werden.

[0069] Da der drehende selbstpositionierende Mechanismus **56** eine Kugel **58** umfasst, die von einer Feder **57** nach außen gedrückt wird, um bei einer Position hervorzustehen, die den jeweiligen Flusspfadöffnungsplatten **46** bis **49** des Stützstifts **45** gegenüber liegt, und eine Eingriffsnut **59** ausgebildet ist auf dem inneren Umfang der jeweiligen Öffnungsplatten **46** bis **49**, damit die Kugel wahlweise in Abstand von 72° eintrifft, kann der drehende selbstpositionierende Mechanismus **56** in einem einfachen preiswerten Aufbau hergestellt werden.

[0070] Da die Röhre **30** in ihrem Inneren die längli-

chen aus thermoplastischem Harz bestehenden Röhrenelemente **31** bis **34** mit verformten Öffnungen **36A** bis **36E** aufweist und verwendet wird als Flussratensteuermittel anstelle einer herkömmlichen kurzen Röhre mit kreisförmiger Öffnung, kann die Flussrate genau gesteuert werden durch optionales Einstellen des Aufbaus der Öffnung und der Röhrenlänge. Wird eine herkömmliche Röhre mit kreisförmiger Öffnung als Leitung verwendet und ein Staubpartikel mit einer Größe, die größer ist als der Innendurchmesser hiervon in der medizinischen Flüssigkeit enthalten ist oder falls die medizinische Flüssigkeit zum Koagulieren neigt, neigt der Fluss der medizinischen Flüssigkeit dazu, vollständig zu enden, da die Öffnung verschlossen wird. Andererseits gilt, da die Röhre **30** mit den vorbestimmten Röhrenelementen **31** bis **34**, die einen verformten Öffnungsaufbau aufweisen, verwendet wird, dass die lange Seite der deformierten Öffnung **36A** bis **36E** nicht durch Staubpartikel verschlossen wird. Dementsprechend kann ein Blockieren der Öffnung **36A** bis **36E** effektiver verhindert werden als bei einer herkömmlichen Röhre mit einer kreisförmigen Öffnung, wenn die medizinische Flüssigkeit Fremdpartikel wie zum Beispiel Staub oder feste Partikel enthält.

[0071] Obwohl die Röhre mit der Leitung der herkömmlichen Röhre mit kreisförmiger Öffnung dazu neigt, durch das Gewicht eines liegenden Patienten verbogen und dadurch verschlossen zu werden, widerstehen die Röhrenelemente **31** bis **34** mit verformtem Öffnungsquerschnitt gemäß der vorliegenden Ausführungsform einer Verbiegung und neigen nicht dazu, verschlossen zu werden, selbst dann, wenn ein Gewicht darauf einwirkt. Deshalb ist die Flüssigkeitsabgabevorrichtung ohne Verschließen sicherer und wesentlich effektiver in einem medizinischen Bereich, wo Sicherheit wichtig ist.

[0072] Weiterhin gilt, da die Leitungsfunktion und die Flussratensteuerungsfunktion beide durchgeführt werden durch die Röhrenelemente **31** bis **34**, dass der Aufbau einfacher ist als bei der herkömmlichen Kombination von Leitungsröhre und Flussratensteuermittel.

[0073] Werden eine herkömmliche, aus rostfreiem Stahl bestehende dünne Röhre und eine dünne Glasröhre verwendet, um sowohl die Leitungsfunktion als auch die Flussratenregelungsfunktion durchzuführen, so neigen sie dazu, zu splintern und zu brechen, und es ist schwierig, sie zu handhaben, da sie zu dünn sind. Wird jedoch die Röhre **30** aus thermoplastischem Harz in der vorliegenden Erfindung verwendet, so sind die verformten Öffnungen **36A** bis **36E** mit vorbestimmtem Aufbau leicht herzustellen und zu handhaben, und sowohl die Leitungsfunktion als auch die Funktion der Regelung winziger Flussraten kann durchgeführt werden.

[0074] Die Zahl der Flusspfade, die im Inneren einer einzelnen Flüssigkeitszuführrohre **30** ausgebildet sind, ist nicht beschränkt auf die Anzahl vier, wie bei der zuvorstehenden Ausführungsform, sondern es kann bevorzugterweise mehr als ein Flusspfad im Inneren der Röhre **30** vorgesehen sein.

[0075] Zum Beispiel gilt, wenn zwei Flusspfade bereitgestellt sind, dass zwei Röhrenelemente **31** und **32** mit den Flusspfaden **31A** und **32A** im Innern gebündelt werden können, und außerhalb der Röhrenelemente können sie bedeckt sein mit dem Abdeckelement **35** mit einem kreisförmigen Querschnitt, wie in [Fig. 12\(A\)](#) gezeigt.

[0076] Alternativ können, wie in [Fig. 12\(B\)](#) gezeigt, zwei Röhrenelemente **31** und **32** mit Flusspfaden **31A** und **32A** darinnen gebündelt werden, und außerhalb der Röhrenelemente können sie bedeckt sein mit dem Abdeckelement **35** mit einem ellipsenförmigen Querschnitt. Bei der oben genannten Anordnung können die Flussdurchlaßraten der entsprechenden Flusspfade **31A** und **32A** dieselben sein oder sich voneinander unterscheiden. Da entweder der Flusspfad **31A** oder **32A** geöffnet sein kann und geschlossen werden kann mittels der Flusspfadauswahlmittel (Flussratenumschaltvorrichtung), kann weiterhin der Aufbau vereinfacht werden.

[0077] Bei der zuvor genannten Ausführungsform wird die Vielzahl von Röhrenelementen **31** bis **34** gebündelt, und die Außenseite hiervon wird gemeinsam abgedeckt mit dem Abdeckelement **35**, um eine einzelne Röhre zu ergeben. Ein dünnes Kernelement kann jedoch an einer vorbestimmten Position verwendet werden zum Ausbilden der Röhre, und Harz kann an der Außenseite aufgefüllt werden, so dass die Röhre darinnen eine Vielzahl von Flusspfaden aufweist, die einstückig ausgebildet sein können nach Entfernung des Kernelements.

[0078] Die vorliegende Erfindung kann angewendet werden bei Injektionsvorrichtungen für flüssige Medizin in einem weiten Gebiet von medizinischen Anwendungen, wie zum Beispiel beim Injizieren in Venen und Harnleiterorgane, sowie Anwendungen in der Geburtshilfe und der Gynäkologie. Die vorliegende Erfindung kann auch verwendet werden zum Injizieren flüssiger Medizin und Nährstoffe in einen lebenden Körper, wie in Tiere und Fische.

[0079] Die vorliegende Erfindung kann auch verwendet werden zum allmählichen Zuführen von Wasser, flüssigen Nährstoffen und flüssiger Medizin (Insektizide) zu Pflanzen. Zum Beispiel ist es, um kontinuierlich Wasser oder flüssige Nährstoffe zuzuführen, bei der Aufzucht von Gemüse und Blumen lediglich notwendig, dass das distale Ende der Röhre **30** oder eine Nadel, die an dem distalen Ende der Röhre **30** angebracht ist, in der Erde, um das Gemüse oder

die Blumen herum, eingegraben wird. Bei der Anordnung wird die Öffnung der Röhre **30** nicht einmal verschlossen, wenn auf die Biegung der Röhre **30** getreten wird, wobei die Zufuhr des Fluids nicht unterbrochen wird. Wird die flüssige Medizin in Bäume injiziert, so ist es nur notwendig, dass das Schutzgehäuse **1** in die Bäume gehängt wird durch geeignete Mittel, und die Nadel am distalen Ende der Röhre **30** wird in die Bäume eingeführt. In diesem Fall besteht keine Beschränkung dahingehend, dass das Fluid nach unten aus dem hängenden Schutzgehäuse **1** herausfließt, sondern die flüssige Medizin kann an einer oberen Position des Schutzgehäuses **1** austreten.

[0080] Weiterhin kann die vorliegende Erfindung verwendet werden zum kontinuierlichen Zuführen flüssiger Medizin, wie zum Beispiel Antibiotika, (flüssigem) Köder, (flüssiger) Nährstoffe für Wassergras in einem Fischaquarium. In diesem Falle kann das distale Ende der Röhre **30** in dem Aquarium angebracht sein, ohne dass die Nadel befestigt ist.

Patentansprüche

1. Abgabevorrichtung für Flüssigkeiten, welche enthält:
einen Flüssigkeitsbehälter (**11**), welcher zu verwendende Flüssigkeit enthält;
eine Flüssigkeitsabgaberöhre (**30**), die so ausgeführt ist, dass sie im Gebrauch die Flüssigkeit durch sich hindurch abgibt, wobei die Flüssigkeitsabgaberöhre mit einer vorbestimmten Länge ausgebildet ist und in ihrem Inneren eine Vielzahl von Flüssigkeitspfaden aufweist, die sich jeweils wechselseitig parallel längs einer Längsrichtung hiervon erstrecken,
Flusspfadauswahlmittel (**40**), die so angeordnet sind, dass die im Flüssigkeitsbehälter enthaltene Flüssigkeit bei Gebrauch wahlweise in die Vielzahl von Flüssigkeitspfaden eingespeist wird,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flusspfadauswahlmittel umfassen:
ein Gehäuse (**41, 42**) mit einem Einflussloch, mit dem die Flüssigkeitsabgaberöhre verbunden ist;
ein Ausflussloch, gegenüberliegend vom Einflussloch, und
eine Vielzahl von Flusspfadöffnungsplatten (**46, 47, 48, 49**), die drehbar um ein Zentrum einer identischen Drehachse angeordnet sind, und die wechselweise aneinanderstoßen;
wobei eine jede Flusspfadöffnungsplatte eine Vielzahl von Flussschlosslöchern (**51, 52, 53, 54**) aufweist, die auf einem gemeinsamen Kreis ausgebildet sind, welcher die Drehachse als Mittelpunkt aufweist, sowie eine Verschlussfläche (**55**) zum Schließen von nur einem der Flusspfade in Übereinstimmung mit der Stellung des Drehwinkels.

2. Abgabevorrichtung für Flüssigkeiten nach Anspruch 1, wobei ein jeder der Vielzahl von Flusspfaden

den sich in der Flüssigkeitsdurchlassrate unterscheiden.

3. Abgabevorrichtung für Flüssigkeiten nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Vielzahl von Flusspfaden ausgebildet ist aus einem Röhrenelement (**31, 32, 33, 34**) aus thermoplastischem Kunststoff, mit einer vorbestimmten Länge, welche eine Öffnung mit verformtem Querschnitt aufweist.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

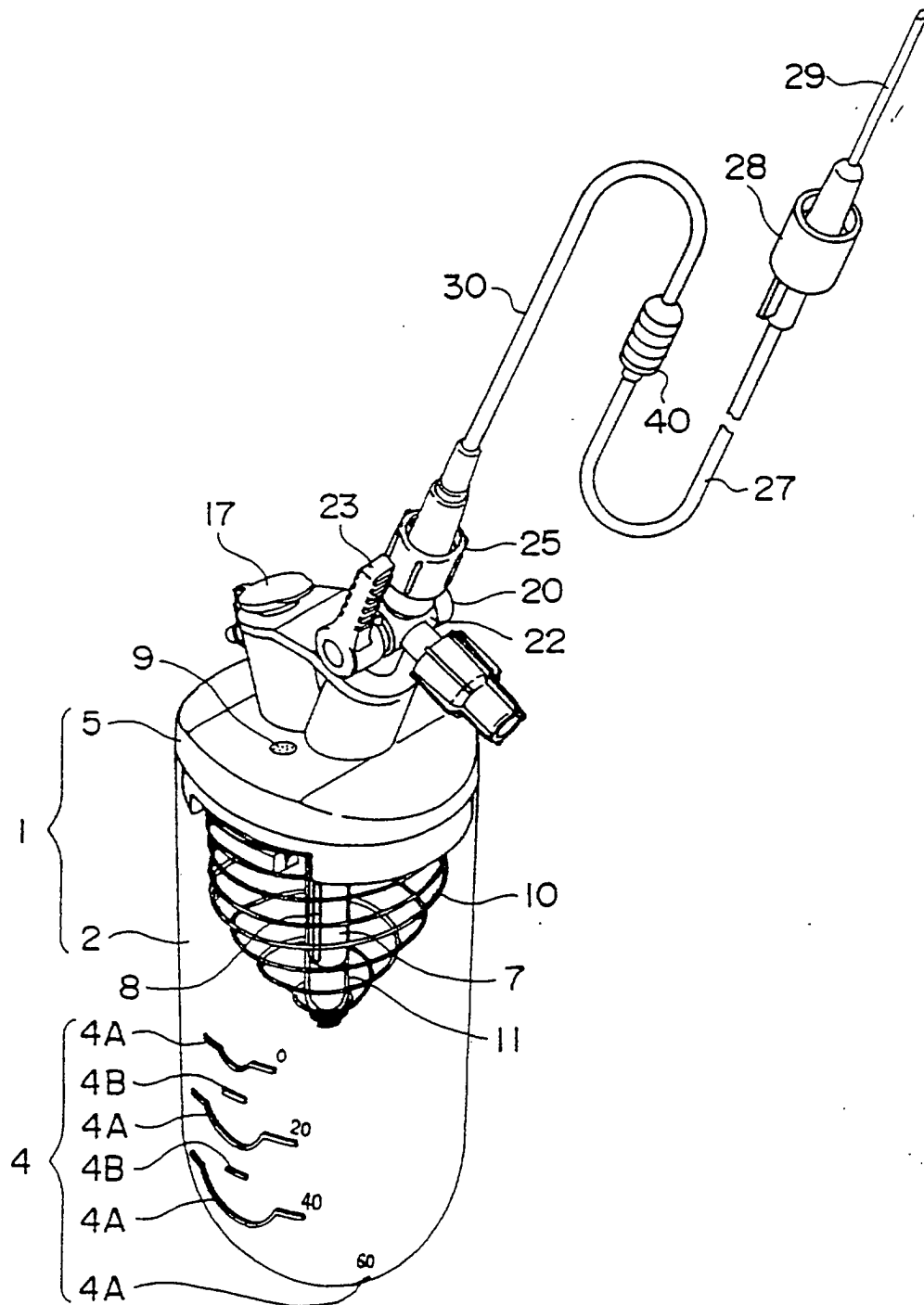


FIG. 2

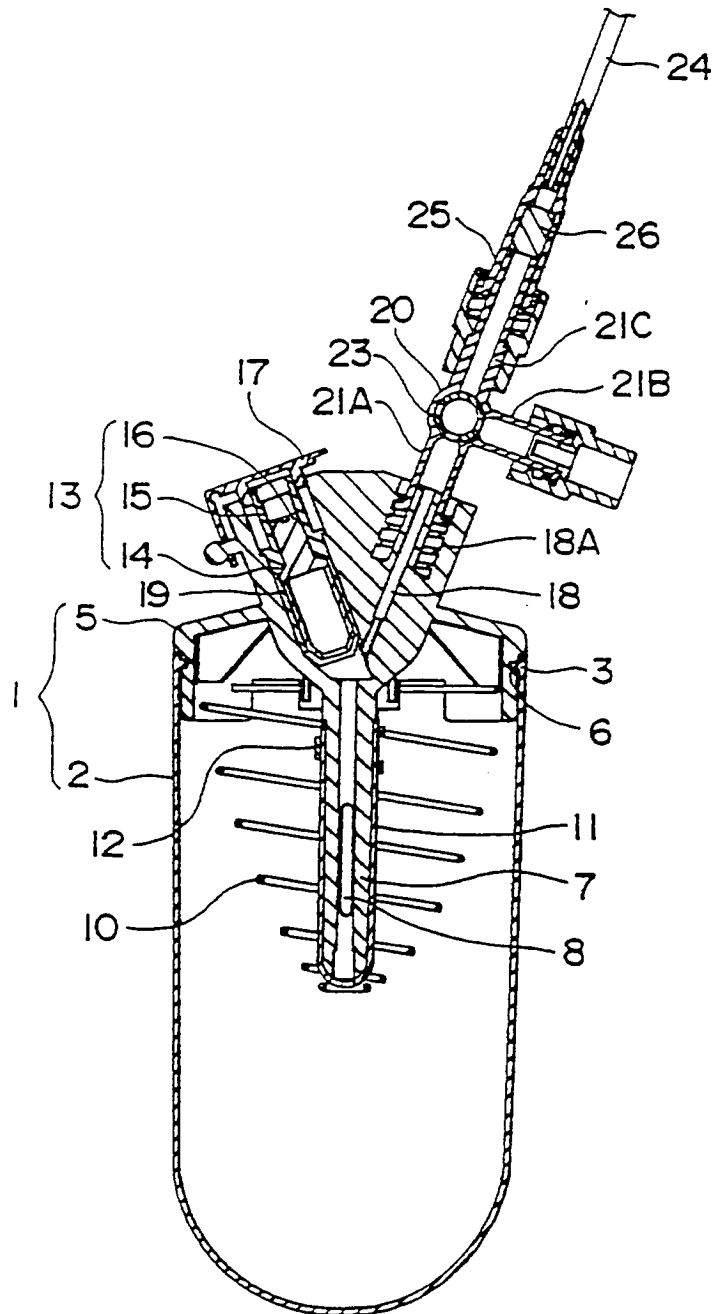


FIG. 3

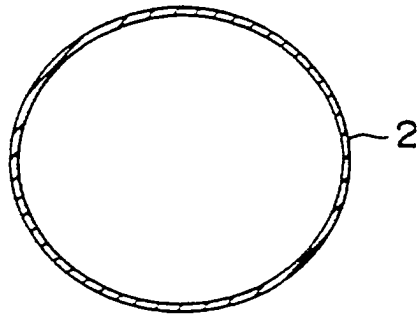


FIG. 4

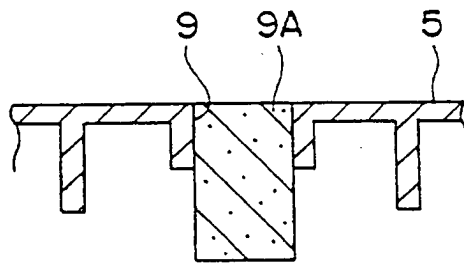


FIG. 5

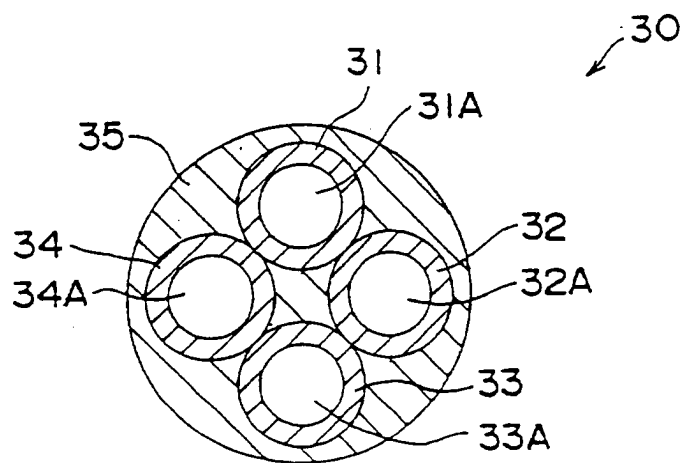


FIG. 6 (A)

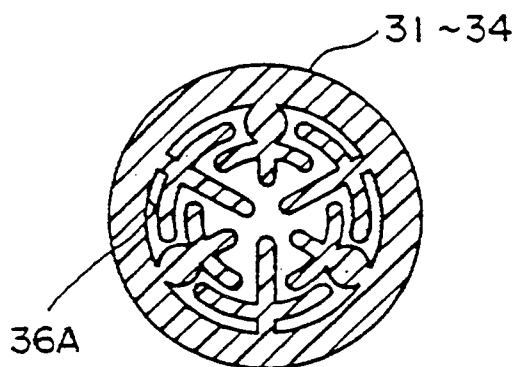


FIG. 6 (B)

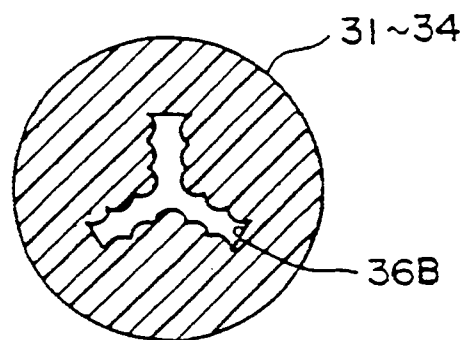


FIG. 6 (C)

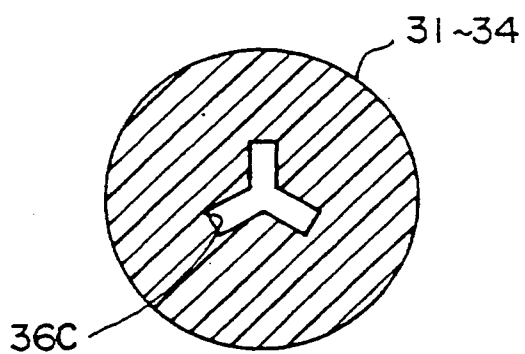


FIG. 6 (D)

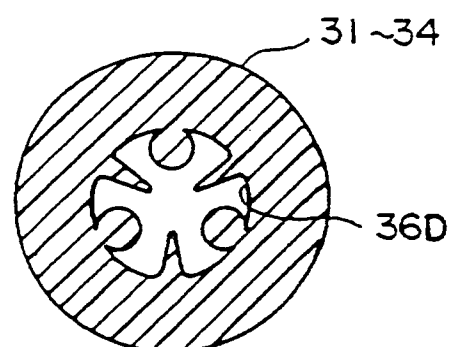


FIG. 6 (E)

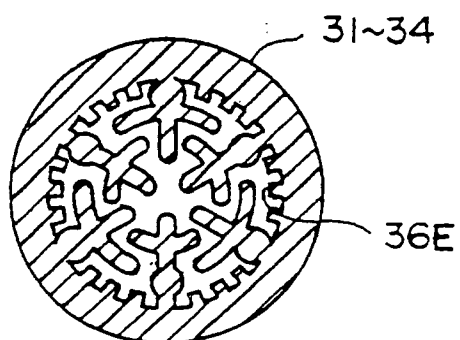


FIG. 7

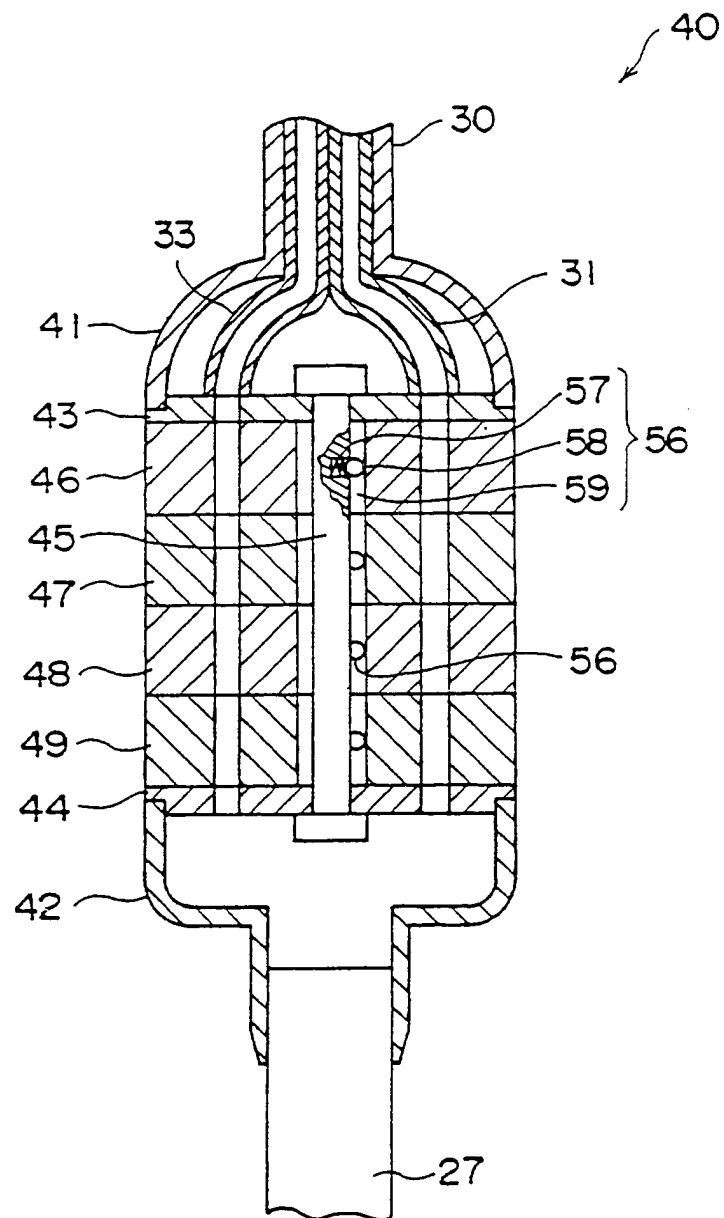


FIG. 8

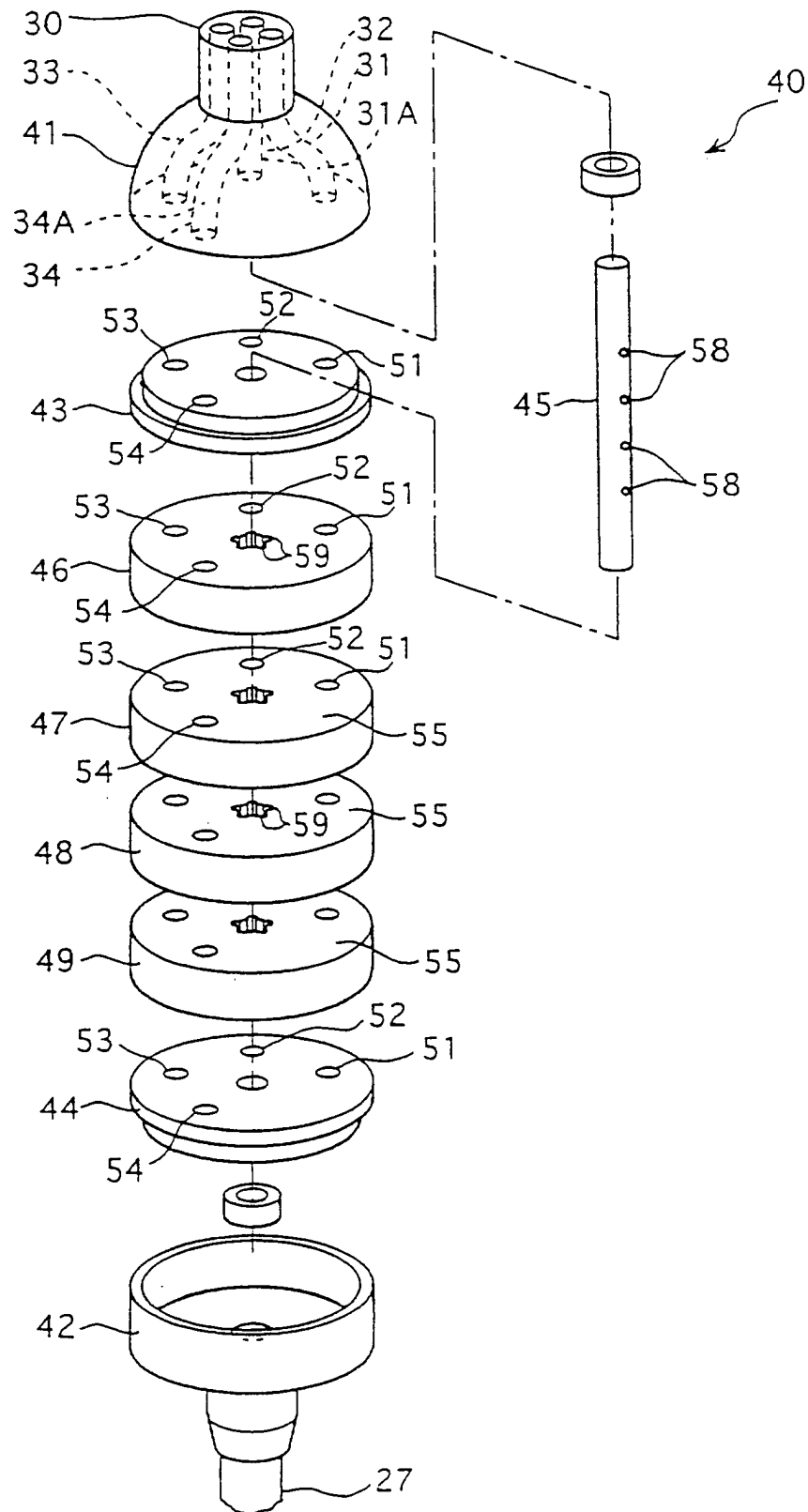
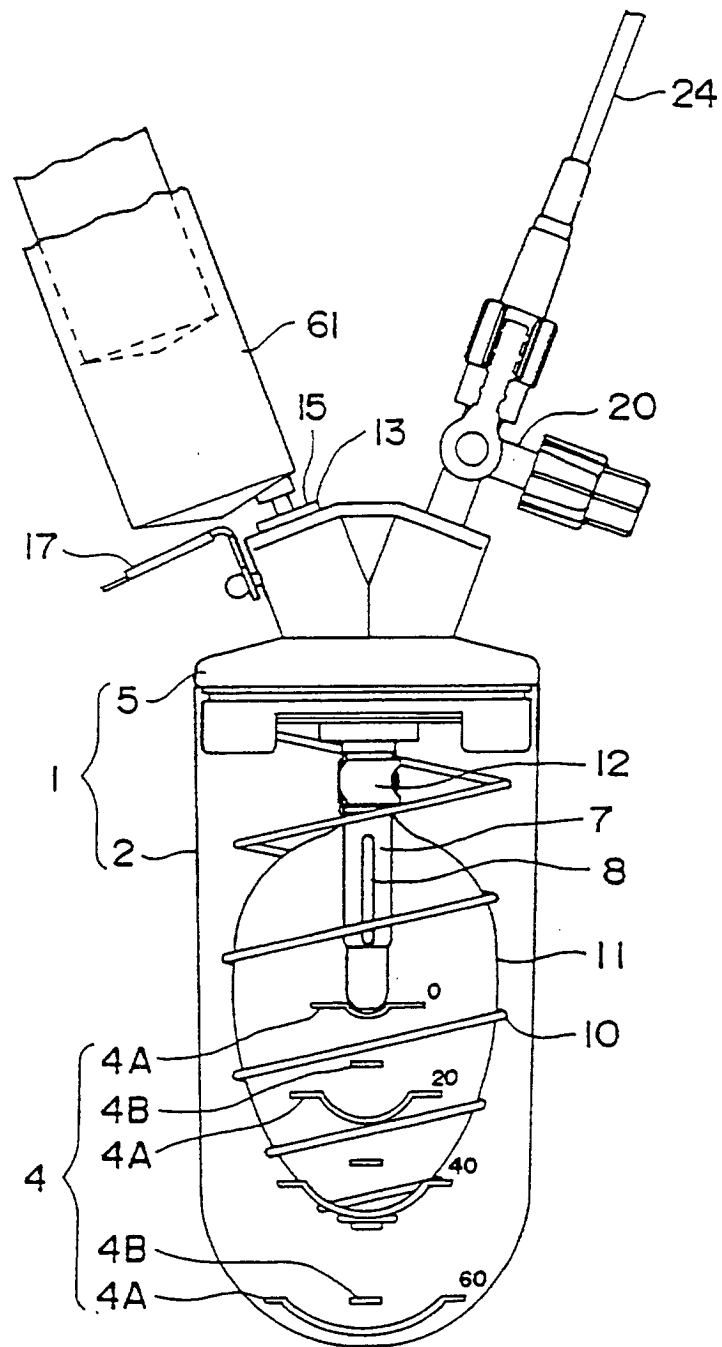


FIG. 9



F I G. 10

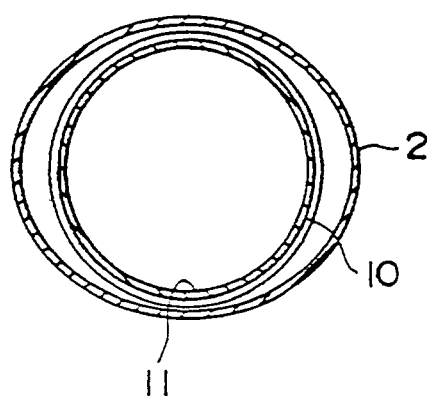


FIG. 11(A)

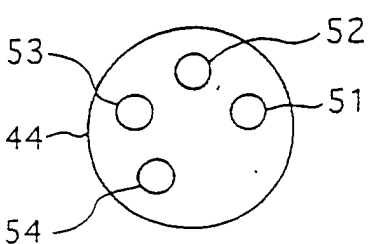
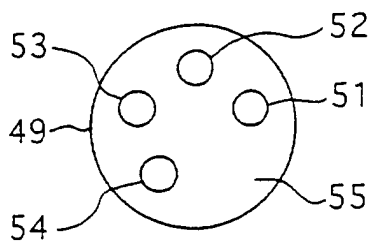
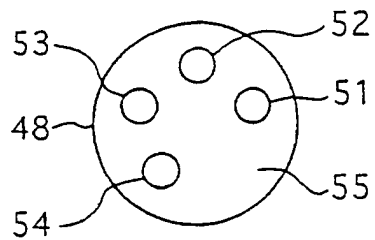
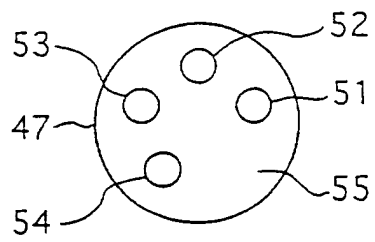
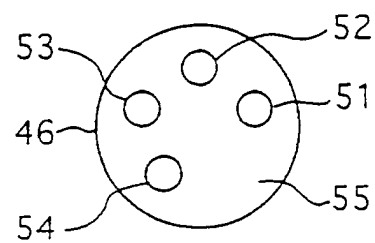
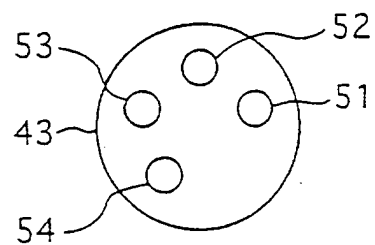


FIG. 11(B)

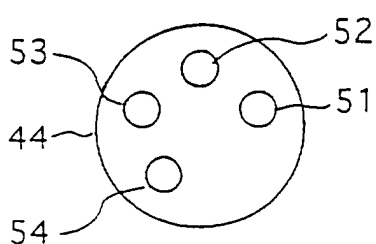
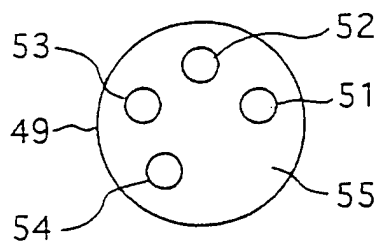
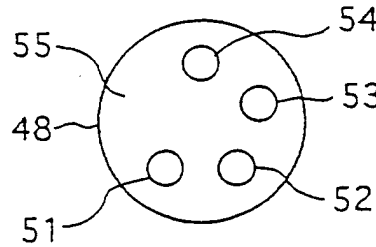
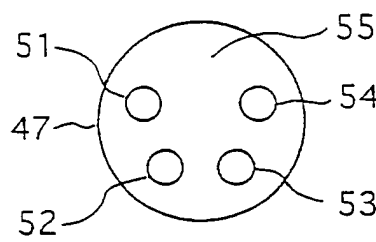
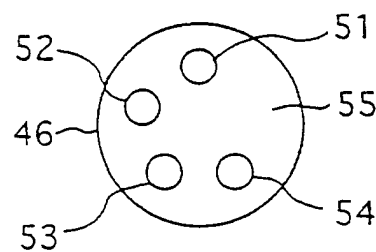
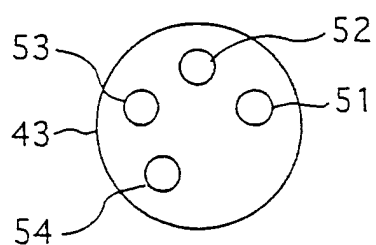


FIG. 12(A)

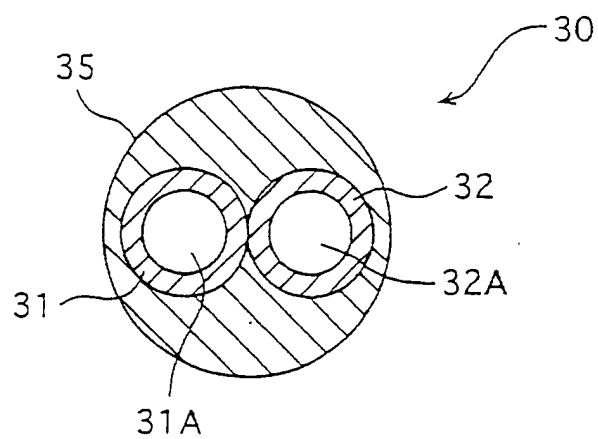


FIG. 12(B)

