

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7328047号
(P7328047)

(45)発行日 令和5年8月16日(2023.8.16)

(24)登録日 令和5年8月7日(2023.8.7)

(51)国際特許分類 F I
A 6 1 M 5/145(2006.01) A 6 1 M 5/145 5 0 0
A 6 1 M 39/24 (2006.01) A 6 1 M 39/24

請求項の数 11 (全23頁)

(21)出願番号	特願2019-136780(P2019-136780)	(73)特許権者	390030731 朝日インテック株式会社 愛知県瀬戸市暁町3番地100
(22)出願日	令和1年7月25日(2019.7.25)	(74)代理人	100160691 弁理士 田邊 淳也
(65)公開番号	特開2021-19705(P2021-19705A)	(74)代理人	100157277 弁理士 板倉 幸恵
(43)公開日	令和3年2月18日(2021.2.18)	(72)発明者	浪間 聡志 愛知県瀬戸市暁町3番地100 朝日イ ンテック株式会社内
審査請求日	令和4年4月11日(2022.4.11)	審査官	山田 裕介

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 薬液注入装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

薬液注入装置であって、
中空シャフトと、前記中空シャフトの先端に設けられた中空の針部と、前記中空シャフト及び前記針部それぞれの内側に形成されて薬液を收容するルーメンと、を有するカテーテルと、
前記ルーメンに挿入されるワイヤであって、前記ルーメンの基端から先端側に向かって進めることで、前記ルーメン内の薬液を前記針部の先端から吐出させるワイヤと、
前記カテーテルの基端部に接続され、前記ワイヤの基端側の一部分を収納するとともに、前記ルーメン内において、前記ワイヤの前進及び後退を可能とする収納部と、
を備え、
前記収納部は、
前記ワイヤの基端側の一部分が巻回されたワイヤ巻回部と、
前記ワイヤ巻回部に接続されたハンドル部と、
前記ワイヤ巻回部から送り出された前記ワイヤを、前記ルーメンに向かって押し出すワイヤ押出部と、を備え、
前記ワイヤ巻回部は、前記ハンドル部の回転量に応じた長さの前記ワイヤを送り出し、及び巻き取り、
前記ワイヤ押出部は、前記ハンドル部の回転に応じて回転する第1及び第2のローラを含んでおり、前記第1及び前記第2のローラによって前記ワイヤを挟持して押し出す、薬

液注入装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の薬液注入装置であって、

前記ワイヤの外径は、先端から基端にかけて略一定である、薬液注入装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の薬液注入装置であって、

前記収納部は、前記ワイヤを前記ルーメン内で前進させることにより、前進した前記ワイヤの長さに応じた量の薬液を、前記針部の先端から吐出させる、薬液注入装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の薬液注入装置であって、

前記収納部は、前記ルーメンへ前記ワイヤを送り出すことで前記ワイヤを前進させ、及び前記ルーメンから前記ワイヤを巻き取ることで前記ワイヤを後退させる、薬液注入装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の薬液注入装置であって、

同じ前記ハンドル部の回転量に対して、

前記ワイヤ押出部が押し出そうとする前記ワイヤの長さは、前記ワイヤ巻回部が送り出す前記ワイヤの長さよりも長い、薬液注入装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の薬液注入装置であって、

前記収納部は、さらに、前記ワイヤ押出部と前記カテーテルの基端部との間に設けられ、前記ルーメン内の薬液の前記収納部内への移動を規制する規制部材を備える、薬液注入装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の薬液注入装置であって、

前記収納部は、前記ハンドル部の回転量に応じた量の薬液を、前記針部の先端から吐出させる、薬液注入装置。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の薬液注入装置であって、

前記カテーテルは、さらに、前記中空シャフトの基端部に接続され、前記ルーメンに連通した、前記ルーメンに薬液を供給するための薬液供給口及び前記ルーメンに前記ワイヤを挿入するためのワイヤ挿入口を有するコネクタを備え、

前記薬液供給口は前記ワイヤ挿入口よりも先端側に設けられている、薬液注入装置。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の薬液注入装置であって、

前記カテーテルは、さらに、前記中空シャフトの基端部に接続され、前記ルーメンに連通した、前記ルーメンに薬液を供給するための薬液供給口及び前記ルーメンに前記ワイヤを挿入するためのワイヤ挿入口を有するコネクタを備え、

前記薬液供給口は、前記ハンドル部の回転によって、前記ワイヤ巻回部に前記ワイヤが最大限巻き取られた際の前記ワイヤの先端よりも、先端側に設けられている、薬液注入装置。

【請求項 10】

請求項 8 または請求項 9 に記載の薬液注入装置であって、

前記コネクタは、さらに、

前記カテーテルの長手方向に延びる第 1 延伸部と、

前記第 1 延伸部の先端側において、前記第 1 延伸部の側面から前記第 1 延伸部とは異なる方向に延びる第 2 延伸部と、
を備え、

前記薬液供給口は、前記第 2 延伸部の先端部に形成され、前記ワイヤ挿入口は、前記第 1 延伸部の基端部に形成されている、薬液注入装置。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

請求項 1 から請求項 10 のいずれか一項に記載の薬液注入装置であって、
前記ルーメン及び前記ワイヤの横断面形状は、それぞれ略円形であり、
前記ワイヤの外径は、前記ルーメンの内径の 80% 以上である、薬液注入装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、薬液注入装置に関する。

【背景技術】

【0002】

生体管腔内に挿入可能なカテーテルを利用して、患者の体内に薬液を注入する装置が知られている。例えば、特許文献 1 には、注入カテーテルと、注入カテーテルの基端に連結されたハンドポンプを備える注入装置が開示されている。例えば、特許文献 2 には、延長チューブと、延長チューブの基端に連結されたシリンジとを備え、シリンジに各種データが記録されている R F I D (Radio Frequency Identification) チップが装着された薬液注入装置が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特表 2001 - 519212 号公報

国際公開第 2005 / 084732 号パンフレット

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、患者の体内に注入される薬液には、様々な用量が存在する。この点、特許文献 1 及び特許文献 2 に記載の技術では、薬液の注入量の精密な制御ができないため、患者の体内に微少の薬液を注入したいという要望には対応できないという課題があった。また、特許文献 1 及び特許文献 2 に記載の技術では、使用後において、注入カテーテルや延長チューブ内に薬液が残存するため、薬液の無駄が生じるという課題があった。さらに、特許文献 2 に記載の技術では、薬液注入装置が大がかりになり、設置や設定が容易でないという課題があった。

30

【0005】

本発明は、上述した課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、薬液の注入量の精密な制御を可能とし、かつ、薬液の無駄を抑制することが可能な薬液注入装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態として実現することが可能である。

【0007】

(1) 本発明の一形態によれば、薬液注入装置が提供される。この薬液注入装置は、中空シャフトと、前記中空シャフトの先端に設けられた中空の針部と、前記中空シャフト及び前記針部それぞれの内側に形成されて薬液を収容するルーメンと、を有するカテーテルと、前記ルーメンに挿入されるワイヤであって、前記ルーメンの基端から先端側に向かって進めることで、前記ルーメン内の薬液を前記針部の先端から吐出させるワイヤと、を備える。

40

【0008】

この構成によれば、薬液注入装置は、薬液を収容するルーメンに挿入されるワイヤであって、ルーメンの基端から先端側に向かって進めることで、ルーメン内の薬液を針部の先端から吐出させるワイヤを備えている。すなわち、本構成では、ルーメン内の薬液をワイヤによって押し出すことで、針部の先端から吐出させる。このため、吐出させる薬液の量

50

をワイヤの体積分と同量にできるため、薬液の注入量の精密な制御ができる。また、本構成では、ルーメン内の薬液をワイヤによって押し出すことで、ルーメン内の薬液を使い切ることができる。このため、薬液の無駄を抑制できる。

【0009】

(2) 上記形態の薬液注入装置において、前記ワイヤの外径は、先端から基端にかけて略一定であってもよい。

この構成によれば、ワイヤの外径は先端から基端にかけて略一定であるため、ルーメン内を進めるワイヤの長さに応じて、針部の先端から吐出させる薬液の量を容易に把握できる。

【0010】

(3) 上記形態の薬液注入装置では、さらに、前記カテーテルの基端部に接続され、前記ワイヤの基端側の一部分を収納するとともに、前記ルーメン内において、前記ワイヤの前進及び後退を可能とする収納部を備えていてもよい。

この構成によれば、薬液注入装置は、カテーテルの基端部に接続され、ワイヤの基端側の一部分を収納して、ルーメン内におけるワイヤの前進及び後退を可能とする収納部を備える。このため、術者がワイヤに直接接触することなく、ワイヤを前進及び後退させることができる。

【0011】

(4) 上記形態の薬液注入装置において、前記収納部は、前記ワイヤを前記ルーメン内で前進させることにより、前進した前記ワイヤの長さに応じた量の薬液を、前記針部の先端から吐出させてもよい。

この構成によれば、収納部は、前進したワイヤの長さに応じた量の薬液を針部の先端から吐出させる。このため、薬液の注入量の精密な制御ができると共に、薬液の無駄を抑制できる。

【0012】

(5) 上記形態の薬液注入装置において、前記収納部は、前記ルーメンへ前記ワイヤを送り出すことで前記ワイヤを前進させ、及び前記ルーメンから前記ワイヤを巻き取ることで前記ワイヤを後退させてもよい。

この構成によれば、収納部は、ルーメンへワイヤを送り出すことでワイヤを前進させ、及びルーメンからワイヤを巻き取ることでワイヤを後退させるため、ワイヤの前進及び後退を確実に実施できる。また、ワイヤを巻き取って収納するため、収納部を小型化できる。

【0013】

(6) 上記形態の薬液注入装置において、前記収納部は、前記ワイヤの基端側の一部分が巻回されたワイヤ巻回部と、前記ワイヤ巻回部に接続されたハンドル部と、を備え、前記ワイヤ巻回部は、前記ハンドル部の回転量に応じた長さの前記ワイヤを送り出し、及び巻き取ってもよい。

この構成によれば、収納部は、ワイヤ巻回部に接続されたハンドル部を備えており、ワイヤ巻回部は、ハンドル部の回転量に応じた長さのワイヤを送り出し、及び巻き取る。このため、術者は、ハンドル部を回転させることによって、ワイヤの送り出し及び巻き取りを容易にできる。

【0014】

(7) 上記形態の薬液注入装置において、前記収納部は、さらに、前記ワイヤ巻回部から送り出された前記ワイヤを、前記ルーメンに向かって押し出すワイヤ押出部を備え、前記ワイヤ押出部は、前記ハンドル部の回転に応じて回転する第1及び第2のローラを含んでおり、前記第1及び前記第2のローラによって前記ワイヤを挟持して押し出してもよい。

この構成によれば、収納部は、ワイヤ巻回部から送り出されたワイヤを、ルーメンに向かって押し出すワイヤ押出部を備えるため、ワイヤをルーメン内に確実に押し進めることができる。

【0015】

(8) 上記形態の薬液注入装置において、同じ前記ハンドル部の回転量に対して、前記ワ

10

20

30

40

50

イヤ押出部が押し出そうとする前記ワイヤの長さは、前記ワイヤ巻回部が送り出す前記ワイヤの長さよりも長くてもよい。

この構成によれば、同じハンドル部の回転量に対して、ワイヤ押出部が押し出そうとするワイヤの長さは、ワイヤ巻回部が送り出すワイヤの長さよりも長いため、ワイヤをルーメン内に確実に押し進めることができる。

【0016】

(9) 上記形態の薬液注入装置において、前記収納部は、さらに、前記ワイヤ押出部と前記カテーテルの基端部との間に設けられ、前記ルーメン内の薬液の前記収納部内への移動を規制する弁部材を備えていてもよい。

この構成によれば、収納部は、ルーメン内の薬液の収納部内への移動を規制する弁部材を備える。このため、ルーメン内の薬液が収納部内に進入することを抑制することができ、収納部内を気密に維持できる。

【0017】

(10) 上記形態の薬液注入装置において、前記収納部は、前記ハンドル部の回転量に応じた量の薬液を、前記針部の先端から吐出させてもよい。

この構成によれば、収納部は、ハンドル部の回転量に応じた量の薬液を針部の先端から吐出させる。このため、ハンドル部の回転量によって容易に、針部の先端から吐出させる薬液の量を制御できる。この結果、薬液の注入量の精密な制御ができると共に、薬液の無駄を抑制できる。

【0018】

(11) 上記形態の薬液注入装置において、前記カテーテルは、さらに、前記中空シャフトの基端部に接続され、前記ルーメンに連通した、前記ルーメンに薬液を供給するための薬液供給口及び前記ルーメンに前記ワイヤを挿入するためのワイヤ挿入口を有するコネクタを備え、前記薬液供給口は前記ワイヤ挿入口よりも先端側に設けられてもよい。

この構成によれば、カテーテルはさらにコネクタを備えているため、カテーテルにワイヤを挿通させる際の利便性を向上できる。また、コネクタにおいて、薬液供給口はワイヤ挿入口よりも先端側に設けられている。このため、ワイヤ挿入口にワイヤの先端部を挿入したままの状態、薬液供給口からの薬液の供給をワイヤにより阻害されることなく実施できる。

【0019】

(12) 上記形態の薬液注入装置において、前記カテーテルは、さらに、前記中空シャフトの基端部に接続され、前記ルーメンに連通した、前記ルーメンに薬液を供給するための薬液供給口及び前記ルーメンに前記ワイヤを挿入するためのワイヤ挿入口を有するコネクタを備え、前記薬液供給口は、前記ハンドル部の回転によって、前記ワイヤ巻回部に前記ワイヤが最大限巻き取られた際の前記ワイヤの先端よりも、先端側に設けられていてもよい。

この構成によれば、コネクタの薬液供給口は、ワイヤ巻回部にワイヤが最大限巻き取られた際のワイヤの先端よりも、先端側に設けられている。このため、ハンドル部を回転させて、収納部にワイヤを最大限巻き取った状態とした場合に、薬液供給口からの薬液の供給をワイヤにより阻害されることなく実施できる。

【0020】

(13) 上記形態の薬液注入装置において、前記コネクタは、さらに、前記カテーテルの長手方向に延びる第1延伸部と、前記第1延伸部の先端側において、前記第1延伸部の側面から延びる第2延伸部と、を備え、前記薬液供給口は、前記第2延伸部の先端部に形成され、前記ワイヤ挿入口は、前記第1延伸部の基端部に形成されていてもよい。

この構成によれば、コネクタにおいて、ワイヤ挿入口は第1延伸部の基端部に形成され、薬液供給口は第1延伸部の先端側において第1延伸部の側面から延びる第2延伸部の先端部に形成されている。このため、ワイヤ挿入口へのワイヤの挿入、及び、薬液供給口からの薬液の供給をスムーズに実施できる。

【0021】

10

20

30

40

50

(14) 上記形態の薬液注入装置において、前記ルーメン及び前記ワイヤの横断面形状は、それぞれ略円形であり、前記ワイヤの外径は、前記ルーメンの内径の80%以上であってもよい。

この構成によれば、ルーメン及びワイヤの横断面形状はそれぞれ略円形であり、ワイヤの外径は、ルーメンの内径の80%以上である。このため、ルーメン内におけるワイヤの摺動性を維持しつつ、ルーメン内の薬液をワイヤによって押し出すことができる。

【0022】

なお、本発明は、種々の態様で実現することが可能であり、例えば、薬液注入装置、薬液注入のためのカテーテル及びワイヤ、薬液注入のためのワイヤ及び収納部、薬液注入装置を含むシステム、ワイヤ及び収納部を含むシステム、これらの装置及びシステムを製造

10

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】第1実施形態の薬液注入装置の構成を例示した説明図である。

【図2】カテーテルの断面構成を例示した説明図である。

【図3】収納部の構成を例示した説明図である。

【図4】ワイヤ巻回部、歯車、及びワイヤ押出部の構成を例示した説明図である。

【図5】弁部材の構成を例示した説明図である。

【図6】ワイヤの構成を例示した説明図である。

【図7】ワイヤの前進及び薬液の吐出について説明する図である。

20

【図8】ワイヤの後退について説明する図である。

【図9】第2実施形態の収納部の構成を例示した説明図である。

【図10】第3実施形態の収納部の構成を例示した説明図である。

【図11】第4実施形態の収納部の構成を例示した説明図である。

【図12】第5実施形態のワイヤの構成を例示した説明図である。

【図13】第6実施形態のワイヤの構成を例示した説明図である。

【図14】第7実施形態の薬液注入装置の構成を例示した説明図である。

【図15】第8実施形態の薬液注入装置の構成を例示した説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

30

< 第1実施形態 >

図1は、第1実施形態の薬液注入装置1の構成を例示した説明図である。薬液注入装置1は、生体管腔内に挿入可能なカテーテルを利用して、患者の体内に薬液を注入するために用いられる装置である。ここで、生体管腔とは、血管系、リンパ腺系、胆道系、尿路系、気道系、消化器官系、分泌腺及び生殖器官といった種々の管腔を含む。薬液注入装置1は、カテーテル10と、収納部50と、ワイヤ60とを備えている。

【0025】

図1では、薬液注入装置1の中心を通る軸を軸線O（一点鎖線）で表す。図1の例では、軸線Oは、カテーテル10及び収納部50の各中心を通る軸と一致している。しかし、軸線Oは、カテーテル10及び収納部50の各中心軸と相違していてもよい。図1には、相互に直交するXYZ軸を図示する。X軸は薬液注入装置1の長さ方向に対応し、Y軸は薬液注入装置1の幅方向に対応し、Z軸は薬液注入装置1の高さ方向に対応する。図1の左側（-X軸方向）を薬液注入装置1及び各構成部材の「先端側」と呼び、図1の右側（+X軸方向）を薬液注入装置1及び各構成部材の「基端側」と呼ぶ。薬液注入装置1及び各構成部材について、先端側に位置する端部を「先端」と呼び、先端及びその近傍を「先端部」と呼ぶ。また、基端側に位置する端部を「基端」と呼び、基端及びその近傍を「基端部」と呼ぶ。先端側は生体内部へ挿入され、基端側は医師等の術者により操作される。これらの点は、図1以降においても共通する。

40

【0026】

図2は、カテーテル10の断面構成を例示した説明図である。図2は、カテーテル10

50

の先端側の一部分 1 p a (図 1 : 破線枠) の断面構成を表す。図 2 の X Y Z 軸は、図 1 の X Y Z 軸に対応している。カテーテル 1 0 は、患者の生体管腔内に挿入され、患者の体内の所望の位置まで薬液を運搬し、患者の体内の所望の位置に薬液を注入するために使用される。カテーテル 1 0 は、中空シャフト 1 1 と、針部 1 2 と、コネクタ 3 0 とを備えている。

【 0 0 2 7 】

中空シャフト 1 1 は、軸線 O に沿って延びる長尺状の部材である。中空シャフト 1 1 は、先端部と基端部にそれぞれ開口が形成され、内側に両開口を連通する内腔が形成された中空の略円筒形状である。なお、中空シャフト 1 1 の肉厚部には、柔軟性、トルク伝達性、押し込み性、耐キック性、血管追従性、病変通過性、及びガイドワイヤの操作性のうち

10

【 0 0 2 8 】

針部 1 2 は、先端部 1 2 d と基端部 1 2 p にそれぞれ開口が形成され、内側に両開口を連通する内腔が形成された中空針である (図 2) 。針部 1 2 は、先端部 1 2 d に鋭利な針先が形成されており、基端部 1 2 p は中空シャフト 1 1 の先端部 1 1 d に接合されている。針部 1 2 の接合は、エポキシ系接着剤などの任意の接合剤により実施できる。ここで、針部 1 2 は、針部 1 2 の内腔と中空シャフト 1 1 の内腔とを連通させた状態で、中空シャフト 1 1 に接合されており、針部 1 2 の内腔と中空シャフト 1 1 の内腔とは、共に略一定の内径 1 を有している。針部 1 2 の内腔と中空シャフト 1 1 の内腔とは、薬液を収容するルーメン 1 0 L を構成する。ルーメン 1 0 L の横断面形状は、略円形状である。

20

【 0 0 2 9 】

コネクタ 3 0 は、中空シャフト 1 1 の基端部に接続されており、カテーテル 1 0 への薬液の供給、及びカテーテル 1 0 へのワイヤの挿入のために使用される。コネクタ 3 0 は、第 1 延伸部 3 1 と、羽根部 3 2 と、第 2 延伸部 3 3 とを備えている。

【 0 0 3 0 】

第 1 延伸部 3 1 は、中空シャフト 1 1 の基端部に接続され、軸線 O に沿って延びる略円筒形状の部材である。第 1 延伸部 3 1 の内部には、軸線 O に沿って延びる内腔が形成されている。図 1 の例では、上述した針部 1 2 の内腔と中空シャフト 1 1 の内腔に加えてさらに、第 1 延伸部 3 1 の内腔も、ルーメン 1 0 L を構成している。第 1 延伸部 3 1 の基端部には、ルーメン 1 0 L と外部とを連通するワイヤ挿入口 3 1 o が形成されている。第 2 延伸部 3 3 は、第 1 延伸部 3 1 の先端側において、第 1 延伸部 3 1 の側面から、第 1 延伸部 3 1 とは異なる方向に延びる略円筒形状の部材である。第 2 延伸部 3 3 の内部には、ルーメン 1 0 L と連通した内腔が形成されている。第 2 延伸部 3 3 の先端部には、ルーメン 1 0 L と第 2 延伸部 3 3 の内腔とを連通する薬液供給口 3 3 o が形成されている。

30

【 0 0 3 1 】

図 1 に示すように、本実施形態のカテーテル 1 0 において、薬液供給口 3 3 o の位置 P 1 は、ワイヤ挿入口 3 1 o の位置 P 2 よりも先端側とされている。また、薬液供給口 3 3 o の位置 P 1 は、後述する収納部 5 0 のワイヤ巻回部 5 3 に、ワイヤ 6 0 を最大限巻き取った際のワイヤ 6 0 の先端の位置 P 3 よりも先端側とされている。羽根部 3 2 は、第 1 延伸部 3 1 の基端側において、第 1 延伸部 3 1 の側面から ± Y 軸方向へと伸びた 2 枚の羽根状部材である。羽根部 3 2 は、術者がコネクタ 3 0 を把持する際に使用される。なお、コネクタ 3 0 を構成する第 1 延伸部 3 1 と、羽根部 3 2 と、第 2 延伸部 3 3 とのうち少なくとも一部分の部材は、一体的に構成されてもよい。

40

【 0 0 3 2 】

中空シャフト 1 1 は、抗血栓性、可撓性、生体適合性を有することが好ましく、樹脂材料や金属材料で形成できる。樹脂材料としては、例えば、ポリアミド樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコン樹脂、フッ素樹脂等を採用できる。金属材料としては、例えば、S U S 3 0 4 等のステンレス鋼、N i T i 合金、コバル

50

トクロム合金等を採用できる。針部 1 2 は、抗血栓性及び生体適合性を有することが好ましく、例えば、S U S 3 0 4 等のステンレス鋼、N i T i 合金、コバルトクロム合金等の金属材料で形成できる。コネクタ 3 0 は、樹脂材料、例えば、ポリウレタン、ポリプロピレン、硬質ポリ塩化ビニル等により形成できる。

【 0 0 3 3 】

図 3 は、収納部 5 0 の構成を例示した説明図である。収納部 5 0 は、ワイヤ 6 0 の基端側の一部分を収納しており、カテーテル 1 0 のルーメン 1 0 L へのワイヤ 6 0 の前進、及び、ルーメン 1 0 L からのワイヤ 6 0 の後退を実現するために使用される。収納部 5 0 は、筐体 5 1 と、ハンドル部 5 2 と、ワイヤ巻回部 5 3 と、歯車 5 4 と、ワイヤ押出部 5 5 と、弁部材 5 6 とを備えている。弁部材 5 6 は「規制部材」に相当する。

10

【 0 0 3 4 】

筐体 5 1 は、ワイヤ巻回部 5 3、歯車 5 4、ワイヤ押出部 5 5、及び弁部材 5 6 を内側（内部）に収容したケースである。なお、図 1 及び図 3 では、図示の便宜上、筐体 5 1 を透明な部材として輪郭のみを表し、筐体 5 1 に収容されている各部材を実線で表している。ハンドル部 5 2 は、筐体 5 1 の外側に設けられ、回転軸 O 1 を中心として矢印で表す第 1 の方向 D 1 と、第 2 の方向 D 2 とに、それぞれ回転させることが可能な持ち手である。ハンドル部 5 2 の回転軸 O 1 は、筐体 5 1 の内側に延伸し、歯車 5 4（後述する第 1 歯車 5 4 1）に接続されている。回転軸 O 1 によって、ハンドル部 5 2 に加えられた回転力が歯車 5 4 に伝達される。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、ワイヤ巻回部 5 3、歯車 5 4、及びワイヤ押出部 5 5 の構成を例示した説明図である。図 4 の上段には、図 3 の A 方向から見たワイヤ巻回部 5 3、歯車 5 4、ワイヤ押出部 5 5、及びワイヤ 6 0 について表している。図 4 の下段（破線枠内）には、図 4 の C 方向から見た回転軸 O 1、ワイヤ巻回部 5 3、及び第 1 歯車 5 4 1 について表している。図 5 は、弁部材 5 6 の構成を例示した説明図である。図 5 では、図 3 の B 方向から見た筐体 5 1、弁部材 5 6、及びワイヤ 6 0 について表している。なお、図 4 及び図 5 の X Y Z 軸は、図 1 の X Y Z 軸にそれぞれ対応している。

20

【 0 0 3 6 】

歯車 5 4 は、第 1 歯車 5 4 1 と、第 2 歯車 5 4 2 と、第 3 歯車 5 4 3 とを備えている。図 4 に示すように、第 1 歯車 5 4 1 は凸形状の歯車であり、外歯 5 4 1 a と、内歯 5 4 1 b とを有している。同様に、第 3 歯車 5 4 3 は凸形状の歯車であり、外歯 5 4 3 a と、内歯 5 4 3 b とを有している。第 1 歯車 5 4 1 は、回転軸 O 1 を介してハンドル部 5 2 に接続されている。第 2 歯車 5 4 2 は、第 1 歯車 5 4 1 の外歯 5 4 1 a と、第 3 歯車 5 4 3 の外歯 5 4 3 a とにそれぞれ噛み合っており、ハンドル部 5 2 から第 1 歯車 5 4 1 に伝達された回転力を、第 3 歯車 5 4 3 に伝達する。第 1 歯車 5 4 1 の外歯 5 4 1 a の基準円直径 L 1 1 は、第 3 歯車 5 4 3 の外歯 5 4 3 a の基準円直径 L 3 1 よりも大きい（図 4）。換言すれば、第 1 歯車 5 4 1 の外歯 5 4 1 a の歯数は、第 3 歯車 5 4 3 の外歯 5 4 3 a の歯数よりも多い。なお、本実施形態において、歯車の基準円直径とは、歯先円直径と、歯底円直径との平均を意味する。

30

【 0 0 3 7 】

ワイヤ巻回部 5 3 は、第 1 歯車 5 4 1 の内歯 5 4 1 b に嵌め込まれた略円筒形状の部材であり、第 1 歯車 5 4 1 の回転に応じて回転する（図 4 下段）。ワイヤ巻回部 5 3 の外径は L 1 2 である（図 4）。ワイヤ巻回部 5 3 には、ワイヤ 6 0 の基端側の一部分が予め巻回されている。なお、ワイヤ 6 0 の基端部は、ワイヤ巻回部 5 3 に固定されていてもよく、固定されていなくてもよい。また、ワイヤ巻回部 5 3 と第 1 歯車 5 4 1 とは、一体的に形成されていてもよい。

40

【 0 0 3 8 】

ワイヤ押出部 5 5 は、第 1 ローラ 5 5 1 と、第 2 ローラ 5 5 2 とを備えている。第 1 ローラ 5 5 1 は、第 3 歯車 5 4 3 の内歯 5 4 3 b に嵌め込まれた略円筒形状の部材であり、第 3 歯車 5 4 3 の回転に応じて回転する。第 1 ローラ 5 5 1 の外径は L 3 2 である（図 4

50

）。第1ローラ551の側面は、被覆部59によって被覆されている。なお、第1ローラ551と第3歯車543とは、一体的に形成されていてもよい。第2ローラ552は、第1ローラ551に隣接して設けられた略円筒形状又は略円柱形状の部材であり、第1ローラ551の回転に応じて回転する。第2ローラ552の側面は、第1ローラ551と同様に被覆部59によって被覆されている。

【0039】

ワイヤ60は、基端側の一部分がワイヤ巻回部53に巻回されており、先端側の一部分が筐体51の開口510を通過して外部に露出している。また、ワイヤ60は、ワイヤ巻回部53と開口510との間において、第1ローラ551と第2ローラ552とに挟持されている。ワイヤ60は、ワイヤ押出部55と開口510との間において、弁部材56によって周囲を取り囲まれている（図5）。弁部材56は、ワイヤ押出部55と開口510との間に設けられ、収納部50内への薬液の移動を規制するための部材である。

10

【0040】

筐体51、ハンドル部52、ワイヤ巻回部53、歯車54、及びワイヤ押出部55は、樹脂材料、例えば、ポリウレタン、ポリプロピレン、硬質ポリ塩化ビニル等により形成できる。なお、筐体51、ハンドル部52、ワイヤ巻回部53、歯車54、及びワイヤ押出部55は、同一の材料により形成されていてもよく、少なくとも一部が異なる材料により形成されていてもよい。弁部材56、及びワイヤ押出部55の被覆部59は、例えば、シリコンゴム、ウレタンゴム等の弾性体により形成できる。

【0041】

このような構成を有することにより、収納部50は、カテーテル10のルーメン10L内における、ワイヤ60の前進及び後退を可能とする。具体的には、図3に示すように、収納部50のハンドル部52を第1の方向D1に回転させた際、ハンドル部52に加えられた回転力は、回転軸O1を通じて、第1歯車541及びワイヤ巻回部53に伝達される。これにより、ワイヤ巻回部53が第1の方向D1に回転し、ハンドル部52の回転量に応じた長さのワイヤ60が、ルーメン10Lに向けて送り出される（ルーメン10L内においてワイヤ60が前進する）。また、収納部50のハンドル部52を第2の方向D2に回転させた際、同様に、ワイヤ巻回部53が第2の方向D2に回転し、ハンドル部52の回転量に応じた長さのワイヤ60が、ルーメン10Lから巻き取られる（ルーメン10L内においてワイヤ60が後退する）。

20

30

【0042】

また、ハンドル部52の回転に伴う第1歯車541の回転は、第2歯車542を通じて第3歯車543に伝達される。これにより、第1ローラ551と第2ローラ552とが回転し、第1ローラ551及び第2ローラ552によって挟持されたワイヤ60が、ルーメン10Lに向けて押し出される。ここで、図4に示すように、第3歯車543の基準円直径L31と、第1ローラ551の外径L32との比（ $L31/L32$ ）は、第1歯車541の基準円直径L11と、ワイヤ巻回部53の外径L12との比（ $L11/L12$ ）よりも小さい。このため、同じハンドル部52の回転量に対して、第1ローラ551及び第2ローラ552が押し出そうとするワイヤ60の長さは、ワイヤ巻回部53が送り出すワイヤ60の長さよりも長くなる。換言すれば、第1ローラ551及び第2ローラ552は、ワイヤ60を挟持した状態で、空転を交えつつ、ワイヤ60をルーメン10Lの方向へ押し出す。

40

【0043】

さらに、第1ローラ551及び第2ローラ552の側面（ワイヤ60を挟持した面）は、弾性体により形成された被覆部59により被覆されているため、第1ローラ551及び第2ローラ552は、ワイヤ60を挟持して、摩擦力によって、ワイヤ60をルーメン10Lの方向へ押し出すことができる。

【0044】

図6は、ワイヤ60の構成を例示した説明図である。ワイヤ60は、コアシャフト61と、被覆部65とを備えている。コアシャフト61は、軸線Oに沿って延びる長尺状の部

50

材であり、先端から基端にかけて略一定の外径を有している。コアシャフト61の横断面形状は、略円形状である。被覆部65は、コアシャフト61の表面に施されたコーティング層である。ワイヤ60の横断面形状は、コアシャフト61と同様に略円形状となる。コアシャフト61は、抗血栓性、可撓性、生体適合性を有することが好ましく、例えば、SUS304等のステンレス鋼、NiTi合金等の金属材料により形成できる。被覆部65は、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、ナイロン、及びウレタン系の樹脂により形成できる。本実施形態のワイヤ60は、先端から基端にかけて略一定の外径2を有している。ワイヤ60の外径2は、カテーテル10のルーメン10Lの内径1（図2）の80%以上である。

【0045】

図7は、ワイヤ60の前進及び薬液の吐出について説明する図である。図8は、ワイヤ60の後退について説明する図である。図7及び図8では、上段に収納部50を図示し、下段にカテーテル10の先端側の一部分を図示する。図1、図7、及び図8を用いて、薬液注入装置1の使用方法について説明する。

【0046】

内視鏡を用いて薬液注入装置1を使用する場合、術者は、内視鏡にカテーテル10を挿入し、カテーテル10の針部12を、患者の体内の目的位置（薬液を投与しようとする位置）まで移動させる。その後、術者は、カテーテル10のワイヤ挿入口310に対して、収納部50を取り付ける（図1）。この時、収納部50の開口510から突出しているワイヤ60の先端部を、カテーテル10のルーメン10Lに挿入した状態で、収納部50を取り付ける。その後、術者は、カテーテル10の薬液供給口330から、薬液を供給する。例えば、第2延伸部33の基端部に対して、薬液が収容されたシリンジを取り付け、シリンジから薬液を供給する。第2延伸部33を介して、薬液供給口330から供給された薬液は、カテーテル10のルーメン10L内に充填される。その後、術者は、患者の体内の目的位置を針部12で穿刺する。

【0047】

なお、内視鏡を用いずに薬液注入装置1を使用する場合、術者は、カテーテル10に収納部50を取り付け、カテーテル10のルーメン10L内に予め薬液を充填した状態で、カテーテル10を患者の生体管腔内に挿入する。その後、術者は、カテーテル10の針部12を、患者の体内の目的位置まで移動させ、目的位置を針部12で穿刺する。

【0048】

目的位置を針部12で穿刺した後、図7の上段に示すように、術者は、収納部50のハンドル部52を、第1の方向D1に回転させる。すると、ハンドル部52の回転に伴って、第1歯車541及びワイヤ巻回部53が第1の方向D1に回転し、ワイヤ60がカテーテル10のルーメン10Lに送り出される（すなわち、ワイヤ60が前進する）。すると、図7の下段に示すように、カテーテル10のルーメン10Lに充填された薬液DSが、前進したワイヤ60により押し出されて、前進したワイヤ60の体積分の薬液DSが、針部12の先端から吐出される。すなわち、ハンドル部52の回転量に応じた量の薬液DSが、針部12の先端から吐出される。なお、第1歯車541の回転に伴って、第2歯車542が第1の方向D1とは逆方向に回転し、第3歯車543及び第1ローラ551が第1の方向D1に回転し、第2ローラ552が第1の方向D1とは逆方向に回転する。これにより、ワイヤ60がカテーテル10のルーメン10Lに押し出される。

【0049】

薬液DSを患者の体内の目的位置に注入後、図8の上段に示すように、術者は、収納部50のハンドル部52を、第2の方向D2に回転させる。すると、ハンドル部52の回転に伴って、第1歯車541及びワイヤ巻回部53が第2の方向D2に回転し、ワイヤ60がカテーテル10のルーメン10Lから巻き取られる（すなわち、ワイヤ60が後退する）。なお、第1歯車541の回転に伴って、第2歯車542が第2の方向D2とは逆方向に回転し、第3歯車543及び第1ローラ551が第2の方向D2に回転し、第2ローラ552が第2の方向D2とは逆方向に回転する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

例えば、患者に対して、カテーテル 10 のルーメン 10 L に一度に収容可能な量より多くの薬液 D S を投与する場合を想定する。この場合、術者は、ハンドル部 5 2 を第 2 の方向 D 2 に回転させ続け、ワイヤ 6 0 を最大限巻き取る (図 1)。その後、術者は、薬液供給口 3 3 o から、再びカテーテル 10 のルーメン 10 L 内に薬液 D S を充填して、図 7 及び図 8 で説明した操作を繰り返せばよい。

【 0 0 5 1 】

以上のように、第 1 実施形態の薬液注入装置 1 によれば、薬液 D S を収容するルーメン 10 L に挿入されるワイヤ 6 0 であって、ルーメン 10 L の基端から先端側に向かって (- X 軸方向に向かって) 進めることで、ルーメン 10 L 内の薬液 D S を針部 1 2 の先端から吐出させるワイヤ 6 0 を備えている。すなわち、第 1 実施形態の薬液注入装置 1 では、ルーメン 10 L 内の薬液 D S をワイヤ 6 0 によって押し出すことで、針部 1 2 の先端から吐出させる (図 7)。このため、吐出させる薬液 D S の量をワイヤ 6 0 の体積分と同量にできるため、薬液 D S の注入量の精密な制御ができる。このため、例えば、体内の複数箇所それぞれ微少量の薬液 D S を注入したい、といった場合にも対応することができる。また、第 1 実施形態の薬液注入装置 1 では、ルーメン 10 L 内の薬液 D S をワイヤ 6 0 によって押し出すことで、ルーメン 10 L 内の薬液 D S を使い切ることができる。このため、薬液 D S の無駄を抑制できる。

10

【 0 0 5 2 】

また、第 1 実施形態の薬液注入装置 1 において、ワイヤ 6 0 の外径 2 は先端から基端にかけて略一定である (図 6)。このため、ルーメン 10 L 内を進めるワイヤ 6 0 の長さに応じて、針部 1 2 の先端から吐出させる薬液 D S の量を容易に把握できる。

20

【 0 0 5 3 】

さらに、第 1 実施形態の薬液注入装置 1 は、カテーテル 10 の基端部に接続され、ワイヤ 6 0 の基端側の一部分を収納して、ルーメン 10 L 内におけるワイヤ 6 0 の前進及び後退を可能とする収納部 5 0 を備える (図 1、図 5)。このため、術者がワイヤ 6 0 に直接接触することなく、ワイヤ 6 0 を前進及び後退させることができる。また、収納部 5 0 は、ルーメン 10 L へワイヤ 6 0 を送り出すことでワイヤ 6 0 を前進させ、及びルーメン 10 L からワイヤ 6 0 を巻き取ることでワイヤ 6 0 を後退させる。このため、ワイヤ 6 0 の前進及び後退を確実に実施できる。また、ワイヤ 6 0 を巻き取って収納するため、収納部 5 0 を小型化できる。

30

【 0 0 5 4 】

さらに、第 1 実施形態の薬液注入装置 1 において、収納部 5 0 は、ワイヤ巻回部 5 3 に接続されたハンドル部 5 2 を備えており、ワイヤ巻回部 5 3 は、ハンドル部 5 2 の回転量に応じた長さのワイヤ 6 0 を送り出し、及び巻き取る (図 3)。このため、術者は、ハンドル部 5 2 を回転させることによって、ワイヤ 6 0 の送り出し及び巻き取りを容易にできる。また、収納部 5 0 は、ハンドル部 5 2 の回転量に応じた量の薬液 D S を針部 1 2 の先端から吐出させる (図 7)。このため、ハンドル部 5 2 の回転量によって容易に、針部 1 2 の先端から吐出させる薬液 D S の量を制御できる。この結果、薬液 D S の注入量の精密な制御ができると共に、薬液 D S の無駄を抑制できる。

40

【 0 0 5 5 】

さらに、第 1 実施形態の薬液注入装置 1 において、収納部 5 0 は、ワイヤ巻回部 5 3 から送り出されたワイヤ 6 0 を、ルーメン 10 L に向かって押し出すワイヤ押出部 5 5 (第 1 ロータ 5 5 1、第 2 ロータ 5 5 2) を備える (図 3)。このため、ワイヤ 6 0 をルーメン 10 L 内に確実に押し進めることができる。具体的には、同じハンドル部 5 2 の回転量に対して、ワイヤ押出部 5 5 が押し出そうとするワイヤ 6 0 の長さは、ワイヤ巻回部 5 3 が送り出すワイヤ 6 0 の長さよりも長い (図 3、図 4)。このため、ワイヤ 6 0 をルーメン 10 L 内に確実に押し進めることができる。

【 0 0 5 6 】

さらに、第 1 実施形態の薬液注入装置 1 において、収納部 5 0 は、ルーメン 10 L 内の

50

薬液 D S の収納部 5 0 内への移動を規制する弁部材 5 6 を備える。このため、カテーテル 1 0 に薬液 D S を充填した際、ルーメン 1 0 L 内の薬液 D S が収納部 5 0 内（具体的には、筐体 5 1 の内側）に進入することを抑制することができ、収納部 5 0 内を気密に維持できる。

【 0 0 5 7 】

さらに、第 1 実施形態の薬液注入装置 1 において、カテーテル 1 0 のルーメン 1 0 L と、ワイヤ 6 0 との横断面形状は、それぞれ略円形であり、ワイヤ 6 0 の外径 2 は、ルーメン 1 0 L の内径 1 の 8 0 % 以上である（図 2、図 5、図 6）。このため、ルーメン 1 0 L 内におけるワイヤ 6 0 の摺動性を維持しつつ、ルーメン 1 0 L 内の薬液 D S をワイヤ 6 0 によって押し出すことができる。また、第 1 実施形態のワイヤ 6 0 は、被覆部 6 5 を備えるため、ワイヤ 6 0 の表面に薬液 D S が残存することを抑制できる。

10

【 0 0 5 8 】

さらに、第 1 実施形態の薬液注入装置 1 において、カテーテル 1 0 は、さらにコネクタ 3 0 を備えている（図 1）。このため、カテーテル 1 0 にワイヤ 6 0 を挿通させる際の利便性を向上できる。また、コネクタ 3 0 において、薬液供給口 3 3 0 はワイヤ挿入口 3 1 0 よりも先端側に設けられている（図 1：位置 P 1，P 2）。このため、ワイヤ挿入口 3 1 0 にワイヤ 6 0 の先端部を挿入したままの状態、薬液供給口 3 3 0 からの薬液 D S の供給を、ワイヤ 6 0 により阻害されることなく実施できる。また、コネクタ 3 0 の薬液供給口 3 3 0 は、ワイヤ巻回部 5 3 にワイヤ 6 0 が最大限巻き取られた際のワイヤ 6 0 の先端よりも、先端側に設けられている（図 1：位置 P 1，P 3）。このため、ハンドル部 5 2 を回転させて、収納部 5 0 にワイヤ 6 0 を最大限巻き取った状態とした場合に、薬液供給口 3 3 0 からの薬液 D S の供給を、ワイヤ 6 0 により阻害されることなく実施できる。

20

【 0 0 5 9 】

さらに、第 1 実施形態の薬液注入装置 1 では、コネクタ 3 0 において、ワイヤ挿入口 3 1 0 は第 1 延伸部 3 1 の基端部に形成され、薬液供給口 3 3 0 は第 1 延伸部 3 1 とは異なる方向に伸びる第 2 延伸部 3 3 の先端部に形成されている（図 1）。このため、ワイヤ挿入口 3 1 0 に取り付けられる収納部 5 0 と、薬液供給口 3 3 0 に取り付けられるシリンジとが干渉することなく（互いの邪魔をすることがなく）、収納部 5 0 とシリンジを装着することができる。すなわち、第 1 実施形態の薬液注入装置 1 では、ワイヤ挿入口 3 1 0 へのワイヤ 6 0 の挿入、及び、薬液供給口 3 3 0 からの薬液 D S の供給をスムーズに実施できる。

30

【 0 0 6 0 】

< 第 2 実施形態 >

図 9 は、第 2 実施形態の収納部 5 0 A の構成を例示した説明図である。第 2 実施形態の薬液注入装置 1 A は、第 1 実施形態で説明した収納部 5 0 に代えて、収納部 5 0 A を備えている。収納部 5 0 A は、第 1 実施形態で説明したワイヤ押出部 5 5（第 1 ローラ 5 5 1、第 2 ローラ 5 5 2）、第 2 歯車 5 4 2、及び第 3 歯車 5 4 3 を備えていない。このように、収納部 5 0 A の構成は種々の変更が可能であり、ワイヤ押出部 5 5 と、ワイヤ押出部 5 5 に回転力を伝達するための第 2 歯車 5 4 2 及び第 3 歯車 5 4 3 とは省略されてもよい。このような第 2 実施形態の収納部 5 0 A によっても、ワイヤ巻回部 5 3 は、ルーメン 1 0 L へワイヤ 6 0 を送り出すことでワイヤ 6 0 を前進させ、ルーメン 1 0 L からワイヤ 6 0 を巻き取ることでワイヤ 6 0 を後退させることができる。すなわち、このような第 2 実施形態の収納部 5 0 A を用いた薬液注入装置 1 A によっても、第 1 実施形態と同様の効果を奏することができる。

40

【 0 0 6 1 】

< 第 3 実施形態 >

図 1 0 は、第 3 実施形態の収納部 5 0 B の構成を例示した説明図である。第 3 実施形態の薬液注入装置 1 B は、第 1 実施形態で説明した収納部 5 0 に代えて、収納部 5 0 B を備えている。収納部 5 0 B は、第 1 実施形態で説明した構成に加えてさらに、第 3 ローラ 5 7 1 と、第 4 ローラ 5 7 2 とを備えている。第 3 ローラ 5 7 1 及び第 4 ローラ 5 7 2 は、

50

共に、略円筒形状又は略円柱形状の部材である。第3ローラ571及び第4ローラ572の各側面は、共に、第1実施形態の第1ローラ551と同様に、被覆部59によって被覆されている。第3ローラ571及び第4ローラ572は、ワイヤ押出部55と弁部材56（開口510）との間に配置されており、ワイヤ押出部55よりも先端側において、ワイヤ60を挟持している。第3ローラ571及び第4ローラ572は、ワイヤ押出部55の回転に応じて回転する。

【0062】

このように、収納部50Bの構成は種々の変更が可能であり、例えば、第3ローラ571及び第4ローラ572のように、第1実施形態で説明しない更なる構成を備えていてもよい。このような第3実施形態の収納部50Bを用いた薬液注入装置1Bによっても、第1実施形態と同様の効果を奏することができる。また、第3実施形態の収納部50Bによれば、第3ローラ571及び第4ローラ572を備えることにより、ワイヤ60をより強い力でルーメン10Lに向けて押し出すことができる。

10

【0063】

<第4実施形態>

図11は、第4実施形態の収納部50Cの構成を例示した説明図である。第4実施形態の薬液注入装置1Cは、第1実施形態で説明した収納部50に代えて、収納部50Cを備えている。収納部50Cは、ハンドル部52に代えてハンドル部52Cを備えると共に、第1実施形態で説明した弁部材56を備えていない。ハンドル部52Cは、持ち手の形状が第1実施形態とは異なる。このように、収納部50Cの構成は種々の変更が可能であり、例えば、ハンドル部52Cのほか、筐体51、歯車54、ワイヤ押出部55等、構成要素の少なくとも一部分の形状が変更されてもよい。また、例えば、弁部材56のように、第1実施形態で説明した構成の一部分が省略されてもよい。このような第4実施形態の収納部50Cを用いた薬液注入装置1Cによっても、第1実施形態と同様の効果を奏することができる。

20

【0064】

<第5実施形態>

図12は、第5実施形態のワイヤ60Dの構成を例示した説明図である。第5実施形態の薬液注入装置1Dは、第1実施形態で説明したワイヤ60に代えて、ワイヤ60Dを備えている。ワイヤ60Dは、コアシャフト61Dと、コイル体62と、先端接合部63と、基端接合部64と、被覆部65Dとを備えている。

30

【0065】

コアシャフト61Dは、第1細径部611と、第1テーパ部612と、第2細径部613と、第2テーパ部614と、太径部615とを備えている。第1細径部611は、コアシャフト61Dの外径が最小の部分であり、コアシャフト61Dの先端に配置されている。第1テーパ部612は、先端側から基端側に向かって外径が拡径した部分であり、第1細径部611と第2細径部613との間に配置されている。第2細径部613は、第1細径部611より僅かに太径とされた部分であり、第1テーパ部612と第2テーパ部614との間に配置されている。第2テーパ部614は、先端側から基端側に向かって外径が拡径した部分であり、第2細径部613と太径部615との間に配置されている。太径部615は、コアシャフト61Dの外径が最大の部分であり、コアシャフト61Dの基端側に配置されている。

40

【0066】

コイル体62は、コアシャフト61Dの細径部（具体的には、第1細径部611、第1テーパ部612、及び第2細径部613）に素線を螺旋状に巻回することで形成されている。コイル体62は、1本の素線を単条に巻回して形成される単条コイルであってもよく、複数本の素線を多条に巻回して形成される多条コイルであってもよく、複数本の素線を撚り合せた撚線を単条に巻回して形成される単条撚線コイルであってもよく、複数本の素線を撚り合せた撚線を複数用い、各撚線を多条に巻回して形成される多条撚線コイルであってもよい。

50

【 0 0 6 7 】

先端接合部 6 3 は、ワイヤ 6 0 D の先端部に設けられており、第 1 細径部 6 1 1 の先端部と、コイル体 6 2 の先端部とを一体的に保持している。基端接合部 6 4 は、第 2 細径部 6 1 3 の基端部と、コイル体 6 2 の基端部とを一体的に保持している。被覆部 6 5 D は、コアシャフト 6 1 D、コイル体 6 2、先端接合部 6 3、及び基端接合部 6 4 の外側を被覆した樹脂層である。被覆部 6 5 D は、ワイヤ 6 0 D の外径が、先端から基端にかけて略一定の外径 2 1 となるような厚さで、各部を被覆している。

【 0 0 6 8 】

コアシャフト 6 1 D は、第 1 実施形態のコアシャフト 6 1 と同様の材料により形成できる。コイル体 6 2 は、S U S 3 0 4、S U S 3 1 6 等のステンレス合金、N i T i 合金等の超弾性合金、ピアノ線、ニッケル - クロム系合金、コバルト合金等の放射線透過性合金、金、白金、タングステン、これらの元素を含む合金（例えば、白金 - ニッケル合金）等の放射線不透過性合金、上記以外の公知の材料によって形成できる。先端接合部 6 3 及び基端接合部 6 4 は、任意の接合剤、例えば、銀ロウ、金ロウ、亜鉛、S n - A g 合金、A u - S n 合金等の金属はんだや、エポキシ系接着剤などの接着剤によって形成できる。被覆部 6 5 D は、第 1 実施形態の被覆部 6 5 と同様の材料により形成できる。

10

【 0 0 6 9 】

このように、ワイヤ 6 0 D の構成は種々の変更が可能であり、コアシャフト 6 1 D の先端側に細径部（例えば、第 1 細径部 6 1 1、第 1 テーパー部 6 1 2、及び第 2 細径部 6 1 3）を形成し、細径部をコイル体 6 2 で覆った構成としてもよい。このような第 5 実施形態のワイヤ 6 0 D を用いた薬液注入装置 1 D によっても、第 1 実施形態と同様の効果を奏することができる。さらに、第 5 実施形態のワイヤ 6 0 D を用いれば、ワイヤ 6 0 D の先端部を柔軟にできるため、薬液注入装置 1 D の安全性を向上することができる。

20

【 0 0 7 0 】

< 第 6 実施形態 >

図 1 3 は、第 6 実施形態のワイヤ 6 0 E の構成を例示した説明図である。第 6 実施形態の薬液注入装置 1 E は、第 1 実施形態で説明したワイヤ 6 0 に代えて、ワイヤ 6 0 E を備えている。ワイヤ 6 0 E は、コアシャフト 6 6 と、複数の肉厚部 6 7 1 ~ 6 7 3 を備えている。コアシャフト 6 6 は、軸線 O に沿って延びる長尺状かつ中実の部材である。

【 0 0 7 1 】

肉厚部 6 7 1 ~ 6 7 3 は、それぞれ、コアシャフト 6 6 の外径よりも大きな外径を有する部材であり、コアシャフト 6 6 の表面の一部を覆っている。肉厚部 6 7 1 ~ 6 7 3 は、それぞれ、略円形状の横断面を有し、略同一の外径 2 2 を有している。肉厚部 6 7 1 ~ 6 7 3 は、互いに離間した状態でコアシャフト 6 6 に接合されている。接合には、エポキシ系接着剤などの任意の接合剤を利用できる。なお、図 1 3 では、3 つの肉厚部 6 7 1 ~ 6 7 3 を例示したが、ワイヤ 6 0 E には任意の数の肉厚部 6 7 1 ~ 6 7 3 が形成されてよい。また、肉厚部 6 7 1 ~ 6 7 3 の軸線 O 方向の長さ、及び形状については任意に決定できる。隣接する肉厚部同士の距離（換言すれば、肉厚部 6 7 1 ~ 6 7 3 の離間長さ）についても任意に決定できる。なお、肉厚部 6 7 1 ~ 6 7 3 は、コアシャフト 6 6 に対して素線を螺旋状に巻回することで形成されたコイル体と、コイル体の表面を覆う樹脂体とにより形成されてもよい。

30

40

【 0 0 7 2 】

このように、ワイヤ 6 0 E の構成は種々の変更が可能であり、複数の肉厚部 6 7 1 ~ 6 7 3 を備えるワイヤ 6 0 E としてもよい。このような第 6 実施形態のワイヤ 6 0 E を用いた薬液注入装置 1 E によっても、第 1 実施形態と同様の効果を奏することができる。さらに、第 6 実施形態のワイヤ 6 0 E を用いれば、1 つの肉厚部 6 7 1 をルーメン 1 0 L に前進させることに伴って、針部 1 2 から吐出される薬液 D S の量を容易に把握できる。このため、第 6 実施形態のワイヤ 6 0 E を用いれば、ルーメン 1 0 L に前進させる肉厚部 6 7 1 ~ 6 7 3 の個数によって、針部 1 2 から吐出される薬液 D S の量を容易に制御できる。

【 0 0 7 3 】

50

< 第7実施形態 >

図14は、第7実施形態の薬液注入装置1Fの構成を例示した説明図である。第7実施形態の薬液注入装置1Fは、第1実施形態で説明した収納部50を備えていない。第7実施形態の薬液注入装置1Fでは、術者は、コネクタ30のワイヤ挿入口310から挿入したワイヤ60を、手で（又は鉗子等の把持具を用いて）把持することにより、前進及び後退させる。このように、薬液注入装置1Fの構成は種々の変更が可能であり、例えば収納部50など、第1実施形態で説明した構成の少なくとも一部を省略してもよい。このような第7実施形態の薬液注入装置1Fによっても、前進したワイヤ60の長さに応じた量の薬液DSを針部12の先端から吐出させることができる。このため、第7実施形態の薬液注入装置1Fによっても、薬液DSの注入量の精密な制御ができると共に、薬液DSの無駄を抑制できる。

10

【0074】

< 第8実施形態 >

図15は、第8実施形態の薬液注入装置1Gの構成を例示した説明図である。第8実施形態の薬液注入装置1Gは、第1実施形態で説明した収納部50に代えて、収納部50Gを備えている。収納部50Gは、筐体51Gと、ハンドル部52Gとを備えている。筐体51Gは、軸線O方向に延びる略直方体状のケースである。筐体51Gの一の面には、筐体51Gの内側と外側とを連通する直線状の溝511が形成されている。ハンドル部52Gは、一端が筐体51Gの外側に位置し、他端が筐体51Gの内側に位置するように配置されている。ハンドル部52Gの他端（筐体51Gの内側に配置された側の端部）は、ワイヤ60の基端部を把持している。

20

【0075】

このような収納部50Gでは、術者は、ハンドル部52Gを先端側に向けて（換言すれば、第1の方向D1に向けて）スライドさせることによって、ワイヤ60をルーメン10L内に前進させることができる。また、術者は、ハンドル部52Gを基端側に向けて（換言すれば、第2の方向D2に向けて）スライドさせることによって、ワイヤ60をルーメン10L内から後退させることができる。

【0076】

このように、収納部50Gの構成は種々の変更が可能であり、例えば、ワイヤ巻回部53や歯車54を備えておらず、ワイヤ60を巻き取らずに、ワイヤ60を前進及び後退させることが可能な構成とされてもよい。このような第8実施形態の薬液注入装置1Gにおいても、カテーテル10の基端部に接続され、ワイヤ60の基端側の一部分を収納して、ルーメン10L内におけるワイヤ60の前進及び後退を可能とする収納部50Gを備える（図15）。このため、術者がワイヤ60に直接接触することなく、ワイヤ60を前進及び後退させることができる。また、収納部50Gは、前進したワイヤ60の長さに応じた量の薬液DSを針部12の先端から吐出させる。このため、薬液DSの注入量の精密な制御ができると共に、薬液DSの無駄を抑制できる。

30

【0077】

< 本実施形態の変形例 >

本発明は上記の実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

40

【0078】

[変形例1]

上記第1～8実施形態では、薬液注入装置1, 1A～1Gの構成の一例を示した。しかし、薬液注入装置の構成は種々の変更が可能である。例えば、薬液注入装置は、収納部を備えていなくてもよい。例えば、薬液注入装置は、上記実施形態で説明しなかった他の構成要素を備えていてもよい。他の構成要素としては、例えば、薬液を注入するためのシリンジ、薬液注入装置の各部を制御するための制御部等を利用できる。

【0079】

[変形例2]

50

上記第 1 ~ 8 実施形態では、カテーテル 10 の構成の一例を示した。しかし、カテーテルの構成は種々の変更が可能である。例えば、カテーテルは、薬液用のルーメンとは異なる別途のルーメンを備える、マルチルーメンカテーテルとして構成されてもよい。例えば、カテーテルのルーメン内には、薬液の逆流（ワイヤ挿入口側や、薬液供給口側への移動）を規制するための弁部材が配置されていてもよい。例えば、カテーテルは、生体管腔内において針部の位置決めをするためのメッシュ部材を備えていてもよい。例えば、カテーテルは、生体管腔内を流れる体液（例えば血液）の流通を阻害し、かつ、針部の位置決めをするためのバルーン部材を備えていてもよい。

【 0 0 8 0 】

例えば、軸線 O 方向において、コネクタの薬液供給口と、ワイヤ挿入口とは略同一の位置に設けられていてもよい。例えば、軸線 O 方向において、コネクタの薬液供給口は、ワイヤ挿入口よりも基端側に設けられていてもよい。例えば、軸線 O 方向において、コネクタの薬液供給口と、収納部にワイヤが最大限巻き取られた際のワイヤの先端とは略同一の位置であってもよい。例えば、軸線 O 方向において、コネクタの薬液供給口は、収納部にワイヤが最大限巻き取られた際のワイヤの先端よりも基端側に設けられていてもよい。

10

【 0 0 8 1 】

例えば、コネクタは、薬液供給口が形成された第 2 延伸部を備えていなくてもよい。この場合、術者は、ワイヤ挿入口にシリンジを装着して薬液を充填した後、シリンジを取り外し、同じワイヤ挿入口に収納部を装着してワイヤの操作を行えばよい。

【 0 0 8 2 】

[変形例 3]

上記第 1 ~ 8 実施形態では、収納部 50, 50A ~ 50C, 50G の構成の一例を示した。しかし、収納部の構成は種々の変更が可能である。例えば、収納部は、手で回転させるハンドル部に代えて、電動モータ等を用いて駆動される電動ハンドル部を備えていてもよい。この場合、収納部はさらに、薬液の供給量（又は電動ハンドル部の回転量）を入力するための入力部を備えていてもよい。入力部は、タッチパネルや操作ボタン等の任意の態様で実現できる。例えば、収納部は、コネクタのワイヤ挿入口に対して、収納部を固定する固定部材を備えていてもよい。

20

【 0 0 8 3 】

例えば、第 1 歯車の基準円直径 L_{11} 、第 3 歯車の基準円直径 L_{31} 、ワイヤ巻回部の外径 L_{12} 、及び第 1 ローラの外径 L_{32} は任意に決定できる。第 3 歯車の基準円直径 L_{31} と、第 1 ローラの外径 L_{32} との比 (L_{31} / L_{32}) は、第 1 歯車の基準円直径 L_{11} と、ワイヤ巻回部の外径 L_{12} との比 (L_{11} / L_{12}) よりも小さくなくてもよい。例えば、第 1 歯車と第 3 歯車とは、内歯及び外歯を有していなくてもよい。この場合、第 1 歯車とワイヤ巻回部とは、エポキシ系接着剤などの任意の接合剤により接合されていてもよい。同様に、第 3 歯車と第 1 ローラとは、エポキシ系接着剤などの任意の接合剤により接合されていてもよい。例えば、収納部は、歯車以外の手段を用いて、ハンドル部の回転力をワイヤ巻回部やワイヤ押出部に伝達してもよい。歯車以外の手段としては例えば、プーリとベルト、磁力等を利用できる。

30

【 0 0 8 4 】

[変形例 4]

上記第 1 ~ 8 実施形態では、ワイヤ 60, 60D, 60E の構成の一例を示した。しかし、ワイヤの構成は種々の変更が可能である。例えば、ワイヤの外径は、先端から基端にかけて略一定でなくてもよい。この場合、ワイヤは、先端側の一部分が相対的に細径に形成され、基端側の一部分が相対的に太径に形成されていてもよい。例えば、ワイヤの外径は、ルーメンの内径の 80% 未満であってもよい。例えば、ワイヤの横断面形状は、略円形状でなくてもよい。

40

【 0 0 8 5 】

[変形例 5]

第 1 ~ 8 実施形態の薬液注入装置の構成、及び上記変形例 1 ~ 4 の薬液注入装置、カテ

50

ーテル、収納部、ワイヤの構成は、適宜組み合わせてもよい。例えば、第 1, 7, 8 実施形態で説明した薬液注入装置において、第 5, 6 実施形態のいずれかで説明したワイヤを使用してもよい。例えば、第 1 実施形態で説明した構成の薬液注入装置において、第 2, 3, 4 実施形態のいずれかで説明した収納部を使用してもよい。

【0086】

以上、実施形態、変形例に基づき本態様について説明してきたが、上記した態様の実施の形態は、本態様の理解を容易にするためのものであり、本態様を限定するものではない。本態様は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本態様にはその等価物が含まれる。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することができる。

10

【符号の説明】

【0087】

- 1, 1A ~ 1G ... 薬液注入装置
- 10 ... カテーテル
- 10L ... ルーメン
- 11 ... 中空シャフト
- 12 ... 針部
- 30 ... コネクタ
- 31 ... 第 1 延伸部
- 31o ... ワイヤ挿入口
- 32 ... 羽根部
- 33 ... 第 2 延伸部
- 33o ... 薬液供給口
- 50, 50A ~ 50C, 50G ... 収納部
- 51, 51G ... 筐体
- 52, 52C, 52G ... ハンドル部
- 53 ... ワイヤ巻回部
- 54 ... 歯車
- 55 ... ワイヤ押出部
- 56 ... 弁部材
- 59 ... 被覆部
- 60, 60D, 60E ... ワイヤ
- 61, 61D ... コアシャフト
- 62 ... コイル体
- 63 ... 先端接合部
- 64 ... 基端接合部
- 65, 65D ... 被覆部
- 66 ... コアシャフト
- 511 ... 溝
- 541 ... 第 1 歯車
- 542 ... 第 2 歯車
- 543 ... 第 3 歯車
- 551 ... 第 1 ローラ
- 552 ... 第 2 ローラ
- 571 ... 第 3 ローラ
- 572 ... 第 4 ローラ
- 611 ... 第 1 細径部
- 612 ... 第 1 テーパ部
- 613 ... 第 2 細径部
- 614 ... 第 2 テーパ部

20

30

40

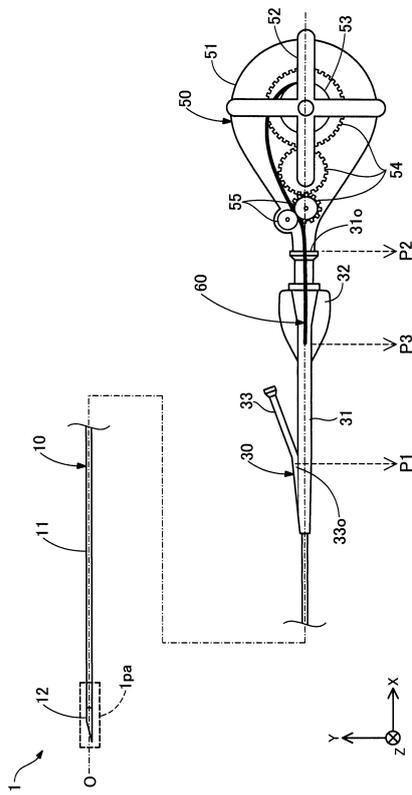
50

6 1 5 ... 太径部

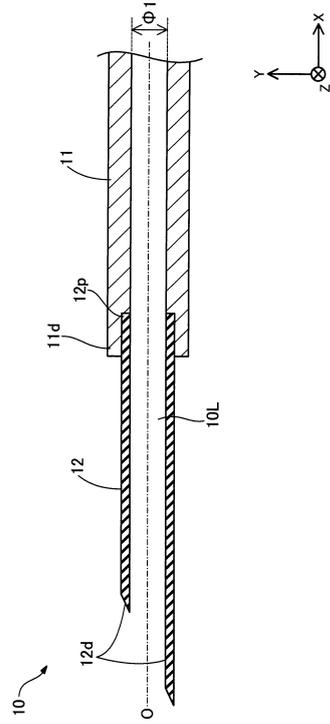
6 7 1 , 6 7 2 , 6 7 3 ... 肉厚部

【 図面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

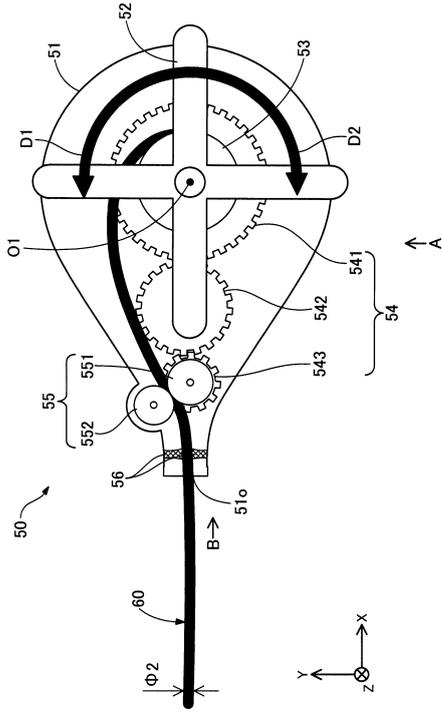
20

30

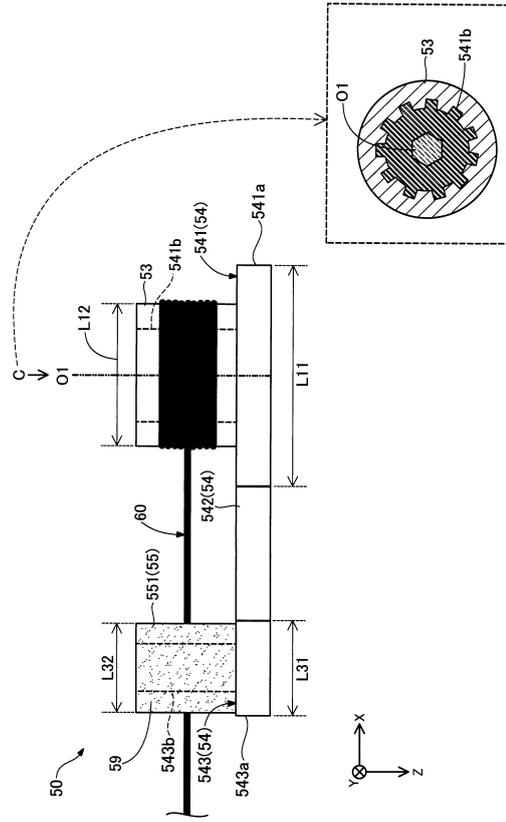
40

50

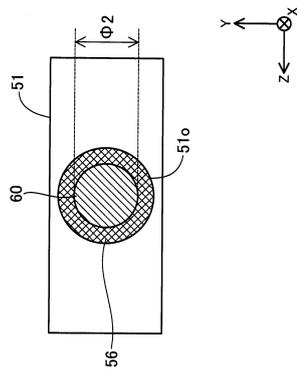
【 3 】



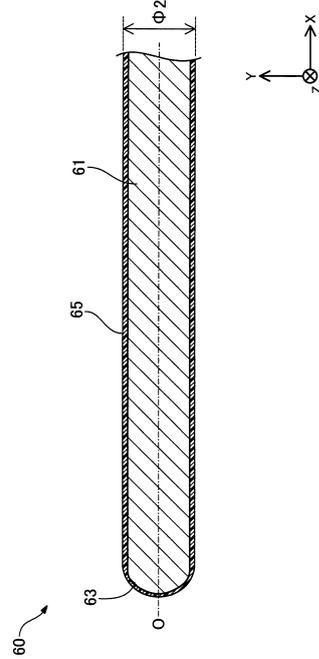
【 4 】



【 5 】



【 6 】



10

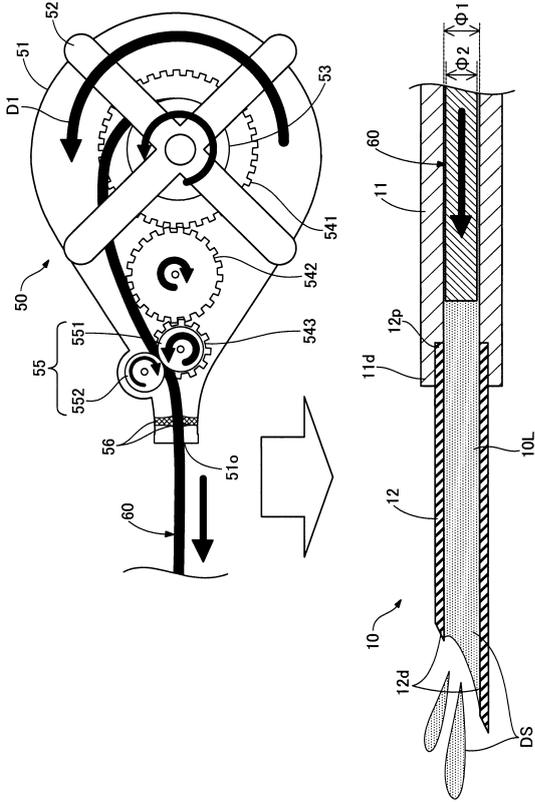
20

30

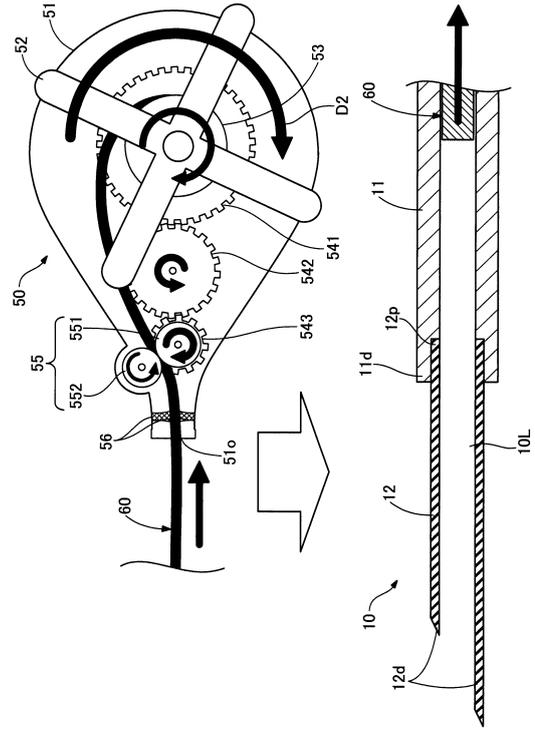
40

50

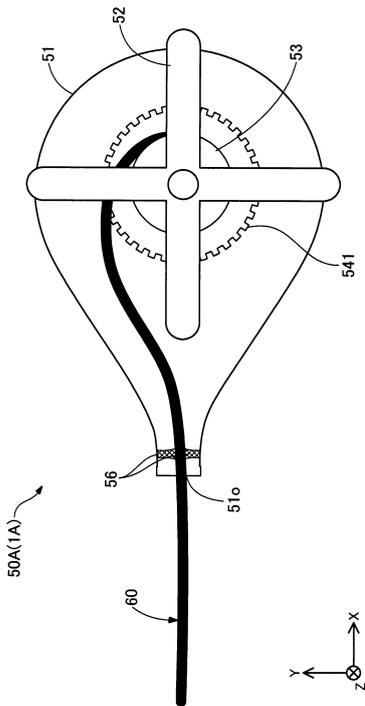
【 7 】



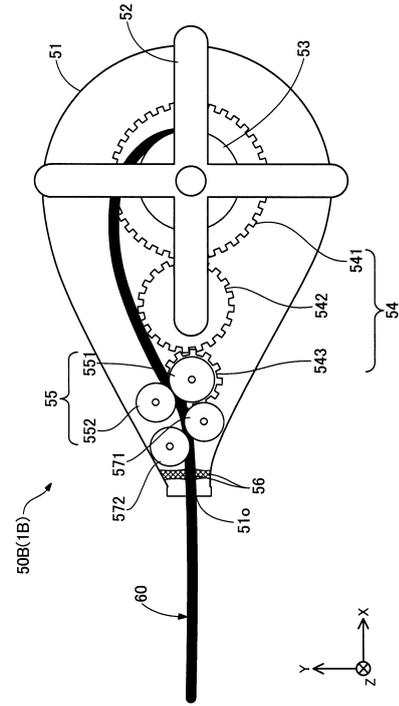
【 8 】



【 9 】



【 10 】



10

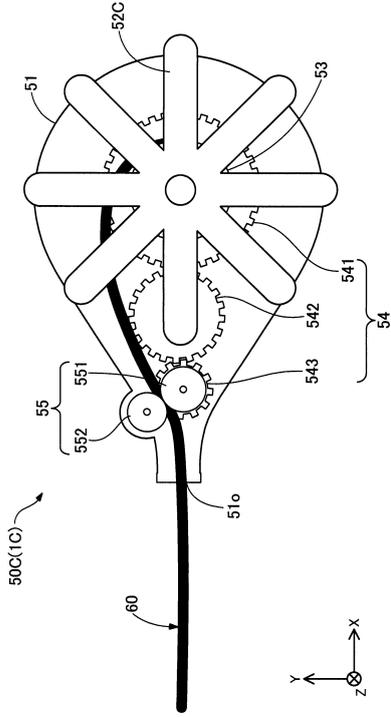
20

30

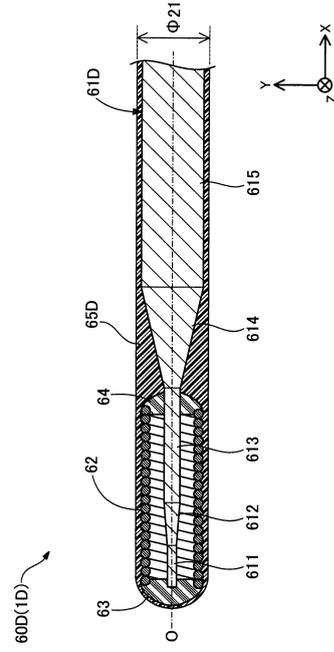
40

50

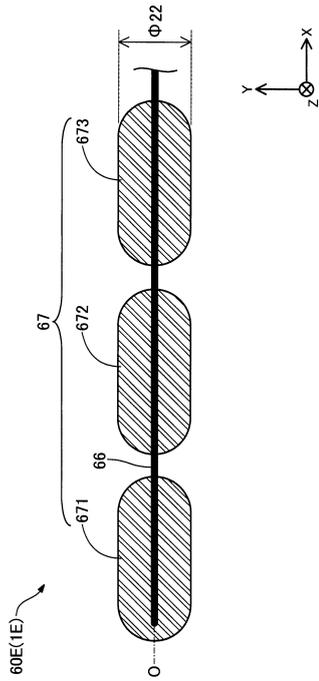
【 1 1 】



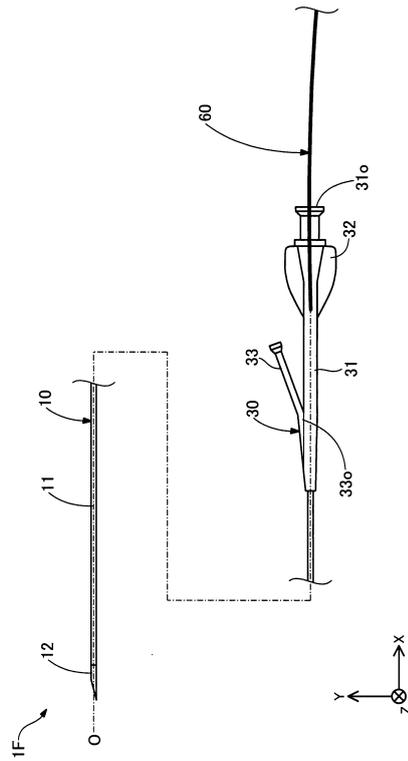
【 1 2 】



【 1 3 】



【 1 4 】



10

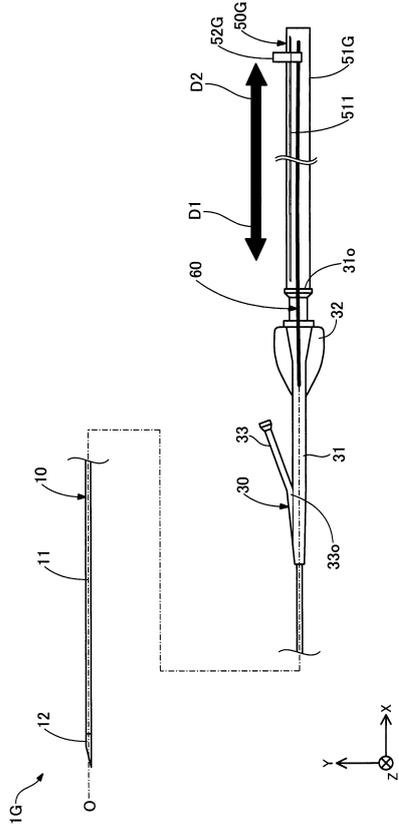
20

30

40

50

【 図 15 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 150203 (JP, A)
特開2005 - 261735 (JP, A)
特表2001 - 524361 (JP, A)
特開2013 - 183918 (JP, A)
特開2012 - 070775 (JP, A)
特開2006 - 305335 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A61M 5 / 145
A61M 39 / 24