

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年7月25日(25.07.2024)



(10) 国際公開番号

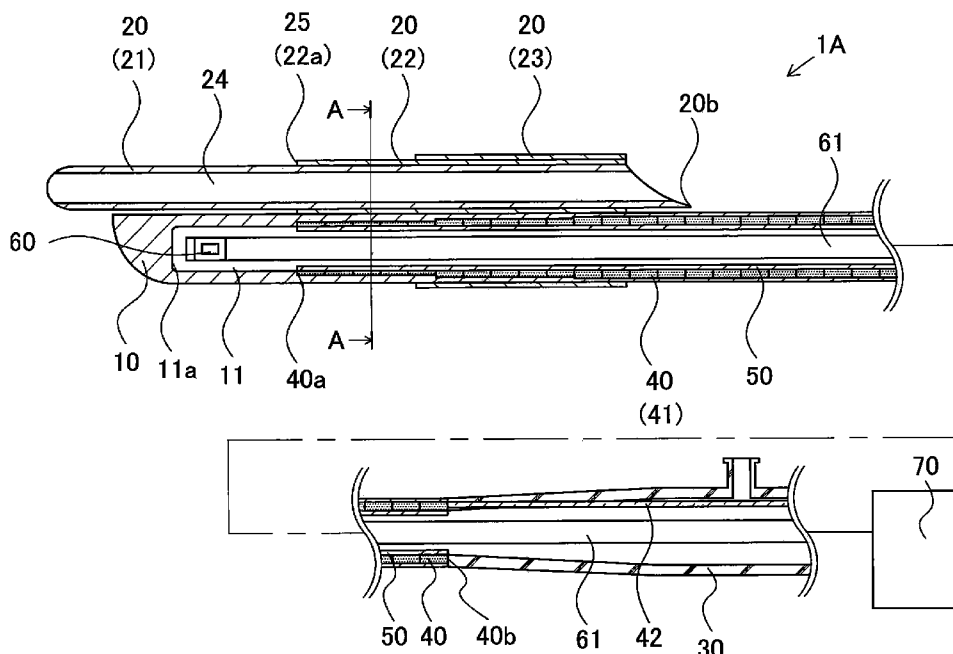
WO 2024/154502 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 8/12 (2006.01) A61M 25/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/045058
- (22) 国際出願日: 2023年12月15日(15.12.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2023-004291 2023年1月16日(16.01.2023) JP
- (71) 出願人: 朝日インテック株式会社 (ASAHI INTECC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4890071 愛知県瀬戸市暁町3番地100 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 渡邊 功阿 (WATANABE Koua); 〒4630024 愛知県名古屋市守山区脇田町1703番地 フィルメック株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 田邊 淳也 (TANABE Junya); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄2-9-30 栄山吉ビル5階 いつわ国際特許事務所 Aichi (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: CATHETER

(54) 発明の名称: カテーテル

[図2]



(57) **Abstract:** This catheter comprises: a first shaft having a lumen that is capable of accommodating therein a sensor for acquiring intracorporeal information; a hollow second shaft that is provided along the first shaft; and a coil that is provided inside the first shaft and that extends along the lumen. The leading end of the coil is positioned closer to the rear end side in the longitudinal direction of the catheter as compared with the leading end of the lumen.

[続葉有]

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: カテーテルは、体内の情報を取得するセンサを内側に収容可能なルーメンを有する第1シャフトと、第1シャフトに沿って設けられた中空の第2シャフトと、第1シャフトの内側に設けられ、ルーメンに沿って延設されたコイルと、を備え、カテーテルの長手方向において、コイルの先端は、ルーメンの先端よりも後端側に位置している。

明 細 書

発明の名称：カテーテル

技術分野

[0001] 本発明は、カテーテルに関する。

背景技術

[0002] 従来から、生体情報を取得するためのセンサと、センサから得た情報を伝達するための信号線を搭載したカテーテルが知られている。特許文献1には、超音波センサを搭載したカテーテルが記載されている。一般に超音波センサはドライブシャフトと接続され、ドライブシャフトがモーターなどにより回転させられた状態で稼働される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2000-189517号公報

特許文献2：特開2017-153621号公報

非特許文献

[0004] 非特許文献1：芳賀洋一、江刺正喜 著、「能動カテーテルとカテーテル搭載用センサ」、人工臓器27巻5号、1998年発行、P. 662-670

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ルーメンにセンサが配置されたカテーテルにおいて、カテーテルの使用中にセンサに接続された信号線が圧迫されることにより、正確な情報を取得することが困難な場合があった。また、超音波センサなどにより体内の画像を取得する場合に、体内に挿入されたドライブシャフトが定常に回転できないことによって画像に歪みが生じる、「NURD (Non-Uniformed-Rotational-Distortion)」が発生することがあった。

[0006] 本発明は、センサを収容可能であり、より正確な体内の情報を取得するた

めのカテーテルの提供を目的としている。特に、歪みの少ない体内の超音波画像を取得することができるカテーテル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

[0007] 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。

[0008] (1) 本発明の一形態は、カテーテルであって、体内の情報を取得するセンサを内側に収容可能なルーメンを有する第1シャフトと、第1シャフトに沿って設けられた中空の第2シャフトと、第1シャフトの内側に設けられ、ルーメンに沿って延設されたコイルと、を備え、カテーテルの長手方向において、コイルの先端は、ルーメンの先端よりも後端側に位置している、カテーテル。

[0009] この構成によれば、第1シャフトにコイルが設けられていることで、カテーテルの使用中にルーメンが狭くなることを抑制することができる。これにより、例えばルーメンに収容されたセンサと接続された信号線などが圧迫される可能性や、ドライブシャフトの回転が阻害される可能性を低減することができる。また、コイルよりも先端側にルーメンが延びていることで、コイルが設けられていない区間でセンサを稼働させることができる。これにより、例えば超音波を走査するとき超音波がコイルによって妨害される可能性を低減することができる。

[0010] (2) 上記形態のカテーテルにおいて、カテーテルの長手方向において、第2シャフトの後端は、コイルの先端とコイルの後端の間に位置していてもよい。

[0011] 本構成によれば、長手方向における第2シャフトの後端の位置は、第1シャフトに設けられたコイルの中間部に相当する。これにより、第2シャフトの後端の前後にわたってコイルが設けられ、第2シャフトの後端付近でのカテーテルの折れや曲がりなどの発生を低減することができる。

[0012] (3) 上記形態のカテーテルにおいて、第2シャフトは、樹脂チューブによって形成されており、カテーテルの長手方向において、樹脂チューブは、

コイルの先端と同じ位置か、または、コイルの先端よりも後端側において、先端側の肉厚が後端側の肉厚よりも薄くなるように肉厚が切り替わる段差部を有していてもよい。

[0013] 本構成によれば、第2シャフトを形成する樹脂チューブのうち、コイルよりも先端側に設けられた部分の肉厚が薄いことで、カテーテルの先端側で稼働するセンサから発せられる超音波などが樹脂チューブにより妨害される量を低減することができる。

[0014] (4) 上記形態のカテーテルにおいて、第2シャフトは、樹脂チューブによって形成されており、カテーテルの長手方向において、樹脂チューブの先端は、コイルの先端と同じ位置、または、コイルの先端よりも後端側に配置されてもよい。

[0015] 本構成によれば、第2シャフトを形成する樹脂チューブがコイルよりも先端側に設けられていないことで、カテーテルの先端側で稼働するセンサから発せられる超音波などが樹脂チューブにより妨害される可能性を低減することができる。

[0016] (5) 上記形態のカテーテルにおいて、コイルは、螺旋状に巻かれた素線により形成され、コイルの先端側の素線の外径は、コイルの後端側の素線の外径よりも小さくてもよい。

[0017] 本構成によれば、先端側ほどコイルの素線の外径が小さいことで、カテーテルの先端側の柔軟性を向上させることができる。

[0018] 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、ガイドワイヤ、ガイドワイヤの製造方法、カテーテルの製造方法、内視鏡、ダイレータ、などの形態で実現することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]第1実施形態のカテーテルの全体構成を例示した説明図である。

[図2]カテーテルの先端部および後端部の縦断面を例示した説明図である。

[図3]図2のA-A断面を例示した説明図である。

[図4]カテーテルの最先端の縦断面を例示した説明図である。

[図5]コイルを有さないカテーテルが湾曲した状態を例示した説明図である。

[図6]第1実施形態のカテーテルが湾曲した状態を例示した説明図である。

[図7]第2シャフトの後端部の縦断面を例示した説明図である。

[図8]カテーテルおよびコイルの曲げ剛性の変化を例示した説明図である。

[図9]コイルの形状記憶特性により湾曲したカテーテルを例示した説明図である。

[図10]第2実施形態のカテーテルの最先端の縦断面を例示した説明図である。

[図11]第3実施形態のカテーテルの最先端の縦断面を例示した説明図である。

[図12]第4実施形態のカテーテルの最先端の縦断面を例示した説明図である。

[図13]変形例1のカテーテルの横断面を例示した説明図である。

発明を実施するための形態

[0020] <第1実施形態>

図1は、第1実施形態のカテーテル1Aの全体構成を例示した説明図である。図2は、カテーテル1Aの先端部および後端部の縦断面を例示した説明図である。以下では、カテーテル1Aの各構成部材の、先端側に位置する端部を「先端」と記載し、「先端」を含み先端から後端側に向かって中途まで延びる部位を「先端部」と記載する。同様に、各構成部材の、後端側に位置する端部を「後端」と記載し、「後端」を含み後端から先端側に向かって中途まで延びる部位を「後端部」と記載する。

[0021] カテーテル1Aは、血管や消化器などに挿入され、人体の治療や診断などに用いられる医療機器である。

[0022] カテーテル1Aは、第1シャフト10と、第2シャフト20と、コネクタ30と、コイル40と、インナーシャフト50と、を備えている。第1シャフト10の内側には、センサ60を先端に備えたドライブシャフト61が配置されている。ドライブシャフト61の基端はコンソール70に接続されて

いる。

[0023] 第1シャフト10は、カテーテル1Aの長手方向に延びる中空の部材であり、ルーメン11を有している。ルーメン11は、第1シャフト10の内壁に取り囲まれることにより形成された、カテーテル1Aの長手方向に延びる空間である。第1シャフト10の先端は開口しておらず、ルーメン11の先端はカテーテル1Aの外部と連通していない。

[0024] 第2シャフト20は、カテーテル1Aの長手方向に延びる中空の部材であり、樹脂チューブ21、樹脂チューブ22、樹脂チューブ23から形成されている。樹脂チューブ21が最も内側に配置され、樹脂チューブ21の外周は樹脂チューブ22により覆われている。樹脂チューブ22の一部および第1シャフト10の一部は樹脂チューブ23により一体的に覆われている。樹脂チューブ23により第1シャフト10と第2シャフト20は固定されている。樹脂チューブ21はカテーテル1Aの先端部から後端部まで延びている。カテーテル1Aの先端側から、樹脂チューブ21の先端、樹脂チューブ22の先端22a、樹脂チューブ23の先端の順にそれぞれが離間して設けられている。樹脂チューブ22の先端22aの位置には段差部25が形成されている。段差部25の詳細については図4を用いて後述する。また、第2シャフト20の後端20bの詳細については図7を用いて後述する。

[0025] 樹脂チューブ21の内側にはルーメン24が形成されている。ルーメン24は、樹脂チューブ21の内壁に取り囲まれることにより形成された、第2シャフト20の長手方向に延びる空間である。樹脂チューブ21の先端および後端は開口しており、ルーメン24の先端および後端はカテーテル1Aの外部と連通している。これにより、図示していないガイドワイヤなどをルーメン24に挿通することが可能であり、ガイドワイヤを通じてカテーテル1Aを体内に挿入することができる。

[0026] 第1シャフト10と第2シャフト20の固定方法は特に限定されないが、前述のように樹脂チューブ23によるものであってもよく、熱溶着や接着剤を用いて固定してもよい。

- [0027] 第1シャフト10および第2シャフト20の材料は特に限定されないが、例えば、ポリアミドなどのナイロン樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-プロピレン共重合体などのポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレートなどのポリエステル、ポリ塩化ビニル、エチレン-酢酸ビニル共重合体、架橋型エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリウレタンなどの熱可塑性樹脂、ポリアミドエラストマー、ポリオレフィンエラストマー、ポリウレタンエラストマー、シリコンゴム、ラテックスゴム等を用いることができる。
- [0028] コネクタ30は、カテーテル1Aと、図示しないシリンジなどの他の医療機器を接続するための部材である。
- [0029] コイル40は、第1シャフト10の内部に設けられた中空の部材であり、螺旋状に巻かれた素線41により形成されている。コイル40の先端40aはルーメン11の先端11aよりも後端側に設けられ、コイル40の後端40bはコネクタ30まで延びている。コイル40の後端40bはケーブル42と電氣的に接続されており、ケーブル42はコンソール70に含まれる、図示しない通電装置に電氣的に接続されている。コイル40の詳細については後述する。
- [0030] インナーシャフト50は、コイル40の内側に設けられた中空の樹脂部材であり、コイル40の内周を覆うように設けられている。これにより、コイル40の内周の表面はルーメン11に露出していない。インナーシャフト50の材料は特に限定されないが、例えばPTFEなどを用いることができる。
- [0031] センサ60は、体内の情報を取得し、信号に変換するための機能を備えた装置である。本実施形態においては、センサ60は超音波センサであり、図示しない超音波振動子やハウジングなどにより構成されている。センサ60は、後述するドライブシャフト61の先端部に設けられ、体内壁に向けて超音波を発信し、体内壁などで反射した反射波を受信する。本実施形態においてセンサ60は超音波センサだが、センサ60は超音波センサに限られず、

生体情報を取得するために一般に利用されるセンサを採用することができる。例えばセンサ60は、カテーテル1Aの体内での位置を取得するためのものや、血圧を測定するためのものであってもよい。

[0032] ドライブシャフト61は、長軸を中心に回転可能に構成された長尺の部材である。ドライブシャフト61はコンソール70に含まれるモーターと接続されており、医師等の使用者の操作に応じて回転される。ドライブシャフト61とともにセンサ60が回転した状態で血管壁の走査を行うことで、血管などの断層画像を得ることができる。

[0033] 図3は、図2のカテーテル1AのA-A断面を例示した説明図である。ドライブシャフト61は、複数の金属素線62を螺旋状に巻くことにより形成されている。ドライブシャフト61の内側にはケーブル63が設けられている。ケーブル63はセンサ60（図2）と電氣的に接続され、センサ60からの情報をコンソール70（図2）に伝達するために用いられる。

[0034] コンソール70（図1、図2）は、センサ60やドライブシャフト61の制御と、画像の生成などを行うための機器である。具体的には、コンソール70は、医師等の使用者の操作に応じてセンサ60から超音波を発信し、センサ60が受信した反射波の情報を基に体内の画像を生成する。また、コンソール70は、カテーテル1Aの使用者の操作に応じてドライブシャフト61の長手方向の移動や回転を制御する。

[0035] <コイル40の詳細>

コイル40は複数の素線41を螺旋状に巻くことにより形成されている。コイル40は、ドライブシャフト61を取り囲むように配置されている。言い換えると、コイル40の内側にドライブシャフト61が配置されている。コイル40は第1シャフト10の内部に埋設されている。素線41の横断面は略長方形であり、短辺と、短辺よりも長い長辺に囲まれて形成されている。

[0036] 図4は、カテーテル1Aの最先端の縦断面を例示した説明図である。コイル40の先端40aは、ルーメン11の先端11aよりも後端側に設けられ

ている。これにより、第1シャフト10において、ルーメン11の先端11aとコイル40の先端40aとの間に、コイル40が設けられていない区間Sが形成されている。区間Sにおいては、第2シャフト20を除けば、第1シャフト10の壁面を構成する樹脂のみが設けられている。センサ60は、区間Sのルーメン11内を長手方向Dに移動しつつ、超音波を走査することができる。

[0037] コイル40は、互いに外径の異なる3種類の素線41によって構成されている。素線41は、先端側になるにつれて外径が徐々に小さくなるように構成されている。具体的には、先端側に設けられたコイル40の素線41の外径（素線41の、コイル40の径方向における大きさ） $O d 1$ は、後端側に設けられた素線41の外径 $O d 2$ よりも小さい。本実施形態においては、図3にも示したように素線41の横断面は長方形であり、長方形の厚みを素線41の外径（ $O d 1$ 、 $O d 2$ ）としている。例えば素線41の横断面が真円に近い円形であった場合は、その直径が素線41の外径となる。

[0038] コイル40の材料は特に限定されないが、例えば、ステンレス鋼（SUS302、SUS304、SUS316等）、Ni-Ti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、タングステン、白金等を用いることができる。特に、Ni-Ti合金、Ni-Ti-X（X=Fe, Cu, V, Co, Cr, Mn, Nb等）合金、Cu-Zn-X（X=Al, Fe等）合金等の超弾性合金を用いることが好ましい。

[0039] <段差部25の詳細>

図4に示すように、第2シャフト20を覆う樹脂チューブ22の先端22aは、コイル40の先端40aと長手方向において略同一の位置に設けられている。これにより、樹脂チューブ22の先端22aの位置には、第2シャフト20の肉厚が変化する段差部25が形成されている。第2シャフト20は、段差部25を境に先端側に肉厚が薄い部分を有し、後端側に肉厚が厚い部分を有する。段差部25より先端側の樹脂チューブ21のみにより形成された部分の肉厚 $t 1$ は、段差部25より後端側の樹脂チューブ21および樹

脂チューブ 22 が重なる部分の肉厚 t_2 よりも小さい。また、本実施形態においては樹脂チューブ 22 の先端 22 a はコイル 40 の先端 40 a と長手方向において略同一の位置に設けられているが、後述する第 2 実施形態のように、樹脂チューブ 22 の先端 22 a はコイル 40 の先端 40 a より後端側に設けられていてもよい。

[0040] 図 5 と図 6 を用いて、第 1 実施形態のカテーテル 1 A が、コイル 40 を備えていることによる効果の一例について説明する。図 5 は、比較例として、コイル 40 を有さないカテーテル 1 Z が湾曲した状態を例示した説明図である。図 6 は、第 1 実施形態のカテーテル 1 A が湾曲された状態を例示した説明図である。比較例のカテーテル 1 Z は、第 1 実施形態のカテーテル 1 A と比較してコイル 40 を有さないという点で異なる。カテーテル 1 Z の第 1 シャフト 10 Z、ルーメン 11 Z、インナーシャフト 50 Z、ドライブシャフト 61 Z は、カテーテル 1 A の第 1 シャフト 10、ルーメン 11、インナーシャフト 50、ドライブシャフト 61 と同様の構成である。カテーテル 1 Z は血管などの狭い空間に挿入されると、第 1 シャフト 10 Z に外側からの圧力 F が加わる。これにより図 5 の X 部分で示すように、第 1 シャフト 10 Z が潰れ、ルーメン 11 Z の直径が狭くなることがある。ルーメン 11 Z に配置されたドライブシャフト 61 Z は長軸を中心に R 方向に回転されるが、第 1 シャフト 10 Z の内壁とドライブシャフト 61 Z が接触していると、ドライブシャフト 61 Z の回転が阻害され、定常な回転を行うことができない場合がある。

[0041] 一方で図 6 に示すように、第 1 実施形態のカテーテル 1 A は、第 1 シャフト 10 にコイル 40 を備えているため、第 1 シャフト 10 の外圧に対する耐久性が向上し、第 1 シャフト 10 が潰れて第 1 シャフト 10 の内壁がドライブシャフト 61 と接触する可能性を低減することができる。

[0042] <第 2 シャフト 20 の後端 20 b の詳細>

図 7 は、第 2 シャフト 20 の後端部の縦断面を例示した説明図である。図 2 に示したように、コイル 40 の先端 40 a は第 2 シャフト 20 の後端 20

bよりも先端側に設けられ、コイル40の後端40bは、コネクタ30まで延びている。これにより、カテーテル1Aの長手方向において、第2シャフト20の後端20bは、コイル40の先端40aとコイル40の後端40bの間に位置している。つまり、第1シャフト10のうち、第2シャフト20の後端20bの前後にあたる部分にはコイル40が設けられている。

[0043] 図8は、カテーテル1Aおよびコイル40の曲げ剛性の変化を例示した説明図である。図8には、コイル40の先端40aより後端側における次の3つの曲げ剛性を示している。

- ・カテーテル1Aの全体の曲げ剛性100
- ・カテーテル1Aのコイル40以外の部分（第1シャフト10、第2シャフト20等）の曲げ剛性101
- ・コイル40の曲げ剛性102

カテーテル1Aのコイル40以外の部分の曲げ剛性101は、第2シャフト20の後端20bの位置103を境に減少している。一方、カテーテル1Aの全体の曲げ剛性100は、コイル40の曲げ剛性102が加算される分、位置103における曲げ剛性の減少割合が低下する。特に本実施形態においては、素線41の外径が大きく、コイル40のうちの最も曲げ剛性が大きい部分が位置103に配置されているため、位置103における曲げ剛性の減少割合が低下する。つまり、カテーテル1Aのうち、曲げ剛性が急激に変化する第2シャフト20の後端20b付近がコイル40により補強される。

[0044] 図9は、コイル40の形状記憶特性により湾曲したカテーテル1Aを例示した説明図である。本実施形態のコイル40の素線41は形状記憶処理を施されたNi-Ti合金により形成されている。ここでの形状記憶処理とは、超弾性合金からなるコイル40を変態点温度以上に加熱した状態で所望の形状に湾曲させ、冷却させることで湾曲形状を記憶させることをいう。図9には、カテーテル1Aの長軸Cに対して任意の角度に湾曲させたカテーテル1Aが例示されている。カテーテル1Aを血管などに挿入した状態で、コンソール70に組み込まれた通電装置等を利用してケーブル42（図2）を通じ

てコイル４０に電流を流し、コイル４０を加熱する。コイル４０が変態点以上の温度に達すると、カテーテル１Ａは記憶している湾曲形状に変形する。

[0045] 以上説明した本実施形態のカテーテル１Ａによれば、第１シャフト１０はコイル４０を有している。これにより、第１シャフト１０に外圧が加わって第１シャフト１０が潰れてしまうことを抑制することができ、センサ６０が受信した情報を送達するためのケーブル６３の圧迫を防ぐことにより、正確な情報を取得することが容易となる。また、第１シャフト１０の内壁とドライブシャフト６１の接触によるドライブシャフト６１の回転が阻害される可能性を低減することで、ＮＵＲＤを抑制することができる。これにより歪みの少ない体内の超音波画像を取得することができる。

[0046] カテーテル１Ａの長手方向において、コイル４０の先端４０ａはルーメン１１の先端１１ａよりも後端側に位置している。コイル４０よりも先端側にルーメン１１が延びていることで、コイル４０が設けられていない区間Ｓでセンサ６０を稼働させることができる。これにより、例えば超音波を走査するときに超音波がコイル４０によって妨害される可能性を低減することができる。より鮮明な体内の超音波画像を取得することができる。

[0047] 第２シャフト２０は段差部２５を有しており、段差部２５よりも先端側の第２シャフト２０の肉厚 t_1 は、段差部２５よりも後端側の第２シャフト２０の肉厚 t_2 よりも薄い。本実施形態においては、第２シャフト２０のうち、区間Ｓと長手方向において重なる部分は樹脂チューブ２１のみによって構成されている。従って、超音波を走査するときに超音波が樹脂チューブによって妨害される量を低減することができる。また、カテーテル１Ａの先端部の柔軟性を向上させることができる。

[0048] 第２シャフト２０の後端２０ｂは、コイル４０の先端４０ａと後端４０ｂの間に位置している。第２シャフト２０の後端２０ｂ付近では、カテーテル１Ａの曲げ剛性の急激な変化が発生するが、コイル４０が第２シャフト２０の後端２０ｂ付近に配置されていることにより、後端２０ｂ付近のカテーテル１Ａの曲げ剛性を増加させることができる。これにより、カテーテル１Ａ

が第2シャフト20の後端20b付近で折れたり、曲がったりすることを抑制することができる。

[0049] コイル40の先端側の素線41の外径は、コイル40の後端側の素線41の外径よりも小さい。これにより、カテーテル1Aの先端側の柔軟性を向上させることができる。

[0050] コイル40は形状記憶合金により形成されていることで、カテーテル1Aの使用中にコイル40を加熱し記憶した湾曲形状に変形させることができる。これにより、従来カテーテル1Aを挿入することが困難だった湾曲した血管にカテーテル1Aを挿入することが容易となる。また、体内壁に挟まれて抜けなくなったカテーテル1Aを抜き取ることが容易となる。

[0051] <第2実施形態>

図10は、第2実施形態のカテーテル1Bの最先端の縦断面を例示した説明図である。第2実施形態のカテーテル1Bは、第1実施形態のカテーテル1Aと比較して、段差部25Bがコイル40の先端40aよりも後端側にあるという点で異なる。第2実施形態のうち、第1実施形態と共通する点については説明を省略する。

[0052] カテーテル1Bの樹脂チューブ22の先端22aは、長手方向においてコイル40の先端40aよりも後端側に位置している。これにより、段差部25Bもコイル40の先端40aよりも後端側に位置している。

[0053] 以上説明したカテーテル1Bにおいても、第2シャフト20Bのうち、区間Sと長手方向において重なる部分は樹脂チューブ21のみによって構成されている。従って、超音波を走査するときに超音波がコイル40によって妨害される可能性を低減することができる。また、カテーテル1Bの先端部の柔軟性を向上させることができる。

[0054] <第3実施形態>

図11は、第3実施形態のカテーテル1Cの最先端の縦断面を例示した説明図である。第3実施形態のカテーテル1Cは、第1実施形態のカテーテル1Aと比較して、第2シャフト20Cの先端20aがコイル40の先端40

aと略同一の位置にあり、さらに第3シャフト26を有しているという点で異なる。第3実施形態のうち、第1実施形態と共通する点については説明を省略する。

[0055] カテーテル1Cは第2シャフト20Cと、第3シャフト26を有している。第2シャフト20Cと第3シャフト26は同軸になるように設けられており、第3シャフト26は第2シャフト20の先端側に配置されている。第3シャフト26は第1シャフト10と接合部27により接合されている。第2シャフト20Cの先端20aは、長手方向においてコイル40の先端40aと略同一の位置に配置されており、第3シャフト26の後端26bは、第1シャフト10のルーメン11の先端11aと略同一の位置に配置されている。つまり、第2シャフト20Cの先端20aと第3シャフト26の後端26bは離間して設けられており、それらの間に樹脂チューブは設けられていない。言い換えると、長手方向において区間Sと重なる部分には第2シャフト20Cおよび第3シャフト26のいずれも設けられていない。

[0056] 以上説明したカテーテル1Cによると、カテーテル1Cのうち、第1シャフト10の区間Sと長手方向において重なる部分には第2シャフト20Cおよび第3シャフト26のいずれもが設けられていない。従って、超音波を走査するとき超音波が樹脂チューブによって妨害されることを抑制することができる。

[0057] <第4実施形態>

図12は、第4実施形態のカテーテル1Dの最先端の縦断面を例示した説明図である。第4実施形態のカテーテル1Dは、第3実施形態のカテーテル1Cと比較して、第2シャフト20Dの先端20aがコイル40の先端40aよりも後端側の位置にあるという点で異なる。第4実施形態のうち、第3実施形態と共通する点については説明を省略する。

[0058] カテーテル1Dの第2シャフト20Dの先端20aは、長手方向においてコイル40の先端40aよりも後端側に配置されており、第3シャフト26の後端26bは、第1シャフト10のルーメン11の先端11aと略同一の

位置に配置されている。つまり、第2シャフト20Dの先端20aと第3シャフト26の後端26bは離間して設けられており、それらの間には樹脂チューブは設けられていない。言い換えると、長手方向において区間Sと重なる部分には第2シャフト20Dおよび第3シャフト26のいずれも設けられていない。

[0059] 以上説明したカテーテル1Dによると、カテーテル1Dのうち、第1シャフト10の区間Sと長手方向において重なる部分には第2シャフト20Dおよび第3シャフト26のいずれもが設けられていない。従って、超音波を走査するとき超音波が樹脂チューブによって妨害されることを抑制することができる。

[0060] <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。

[0061] <変形例1>

図13は、変形例1のカテーテル1Eの横断面を例示した説明図である。第1実施形態から第4実施形態のカテーテル(1A、1B、1C、1D)において、コイル40の横断面は長方形であったが、長方形でなくてもよい。例えば、図13に記載のコイル40Eのように円形でもよく、正方形や台形などであってもよい。

[0062] <変形例2>

第1実施形態から第4実施形態のカテーテル(1A、1B、1C、1D)において、第2シャフト(20、20B、20C、20D)は樹脂チューブ21、樹脂チューブ22、樹脂チューブ23により形成されていたが、これらの樹脂チューブ(21、22、23)により構成されなくてもよい。例えば、樹脂チューブ21のみによって構成されてもよく、その場合は樹脂チューブ21の先端部に肉厚の薄い部分を形成することによって、段差部25を設けることができる。

符号の説明

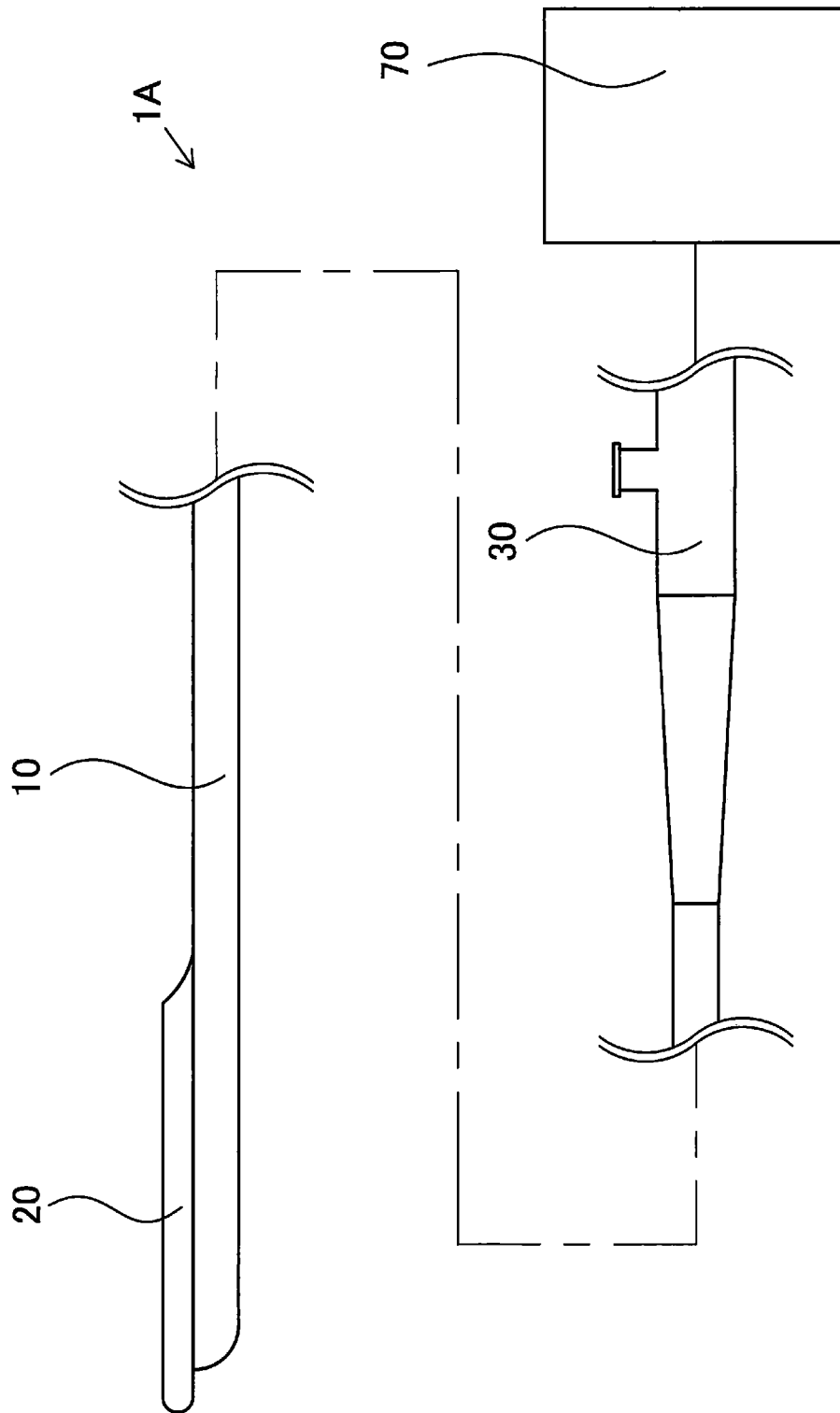
[0063]	1 A、1 B、1 C、1 D…カテーテル
	1 0…第1シャフト
	1 1…ルーメン
	1 1 a…ルーメンの先端
	2 0…第2シャフト
	2 0 a…第2シャフトの先端
	2 0 b…第2シャフトの後端
	2 1、2 2、2 3…樹脂チューブ
	2 1 a…樹脂チューブの先端
	2 2 a…樹脂チューブの先端
	2 4…ルーメン
	2 5…段差部
	3 0…コネクタ
	4 0…コイル
	4 0 a…コイル先端
	4 0 b…コイル後端
	4 1…素線
	4 2…ケーブル
	5 0…インナーシャフト
	6 0…センサ
	6 1…ドライブシャフト
	6 2…素線
	6 3…ケーブル
	7 0…コンソール

請求の範囲

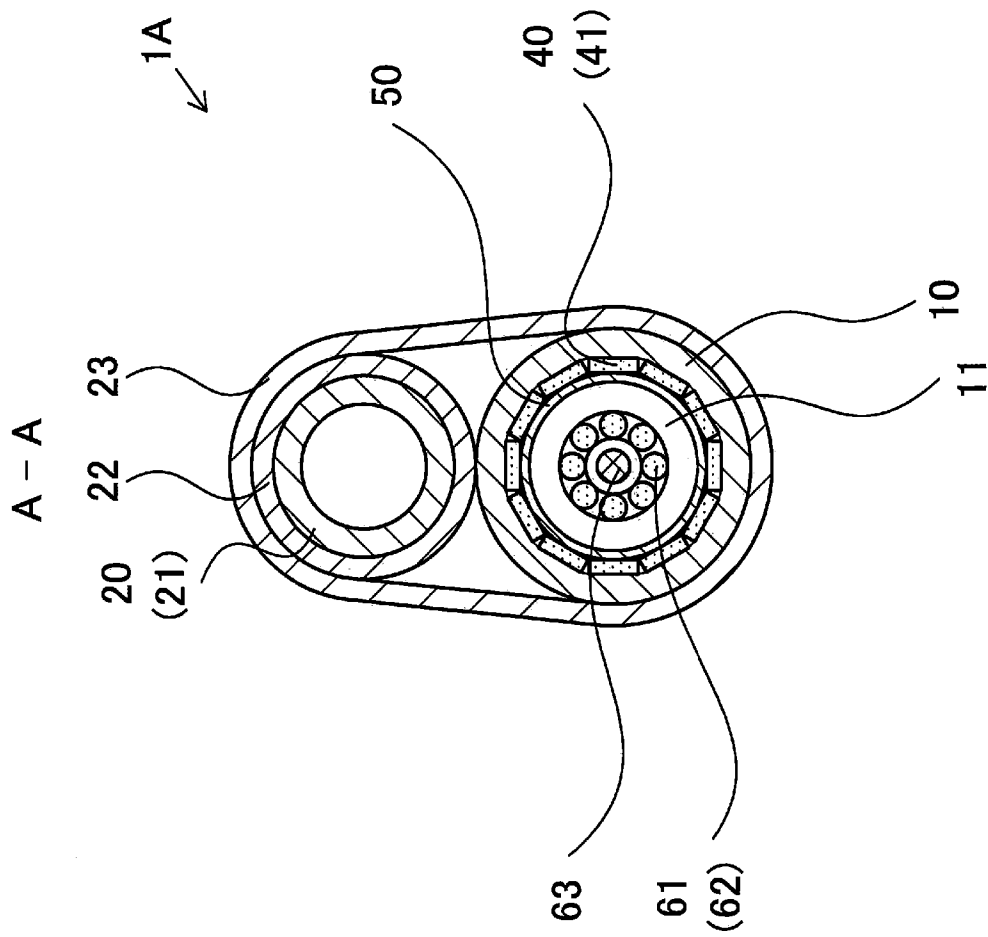
- [請求項1] カテーテルであって、
 体内の情報を取得するセンサを内側に収容可能なルーメンを有する
 第1シャフトと、
 前記第1シャフトに沿って設けられた中空の第2シャフトと、
 前記第1シャフトの内側に設けられ、前記ルーメンに沿って延設さ
 れたコイルと、を備え、
 前記カテーテルの長手方向において、前記コイルの先端は、前記ル
 ーメンの先端よりも後端側に位置している、カテーテル。
- [請求項2] 請求項1に記載のカテーテルであって、
 前記カテーテルの長手方向において、前記第2シャフトの後端は、
 前記コイルの先端と前記コイルの後端の間に位置している、カテーテ
 ル。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載のカテーテルであって、
 前記第2シャフトは、樹脂チューブによって形成されており、
 前記カテーテルの長手方向において、前記樹脂チューブは、前記コ
 イルの先端と同じ位置か、または、前記コイルの先端よりも後端側に
 おいて、先端側の肉厚が後端側の肉厚よりも薄くなるように肉厚が切
 り替わる段差部を有している、カテーテル。
- [請求項4] 請求項1または請求項2に記載のカテーテルであって、
 前記第2シャフトは、樹脂チューブによって形成されており、
 前記カテーテルの長手方向において、前記樹脂チューブの先端は、
 前記コイルの先端と同じ位置、または、前記コイルの先端よりも後端
 側に配置される、カテーテル。
- [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カテーテルであって
 、
 前記コイルは、螺旋状に巻かれた素線により形成され、
 前記コイルの先端側の素線の外径は、前記コイルの後端側の素線の

外径よりも小さい、カテーテル。

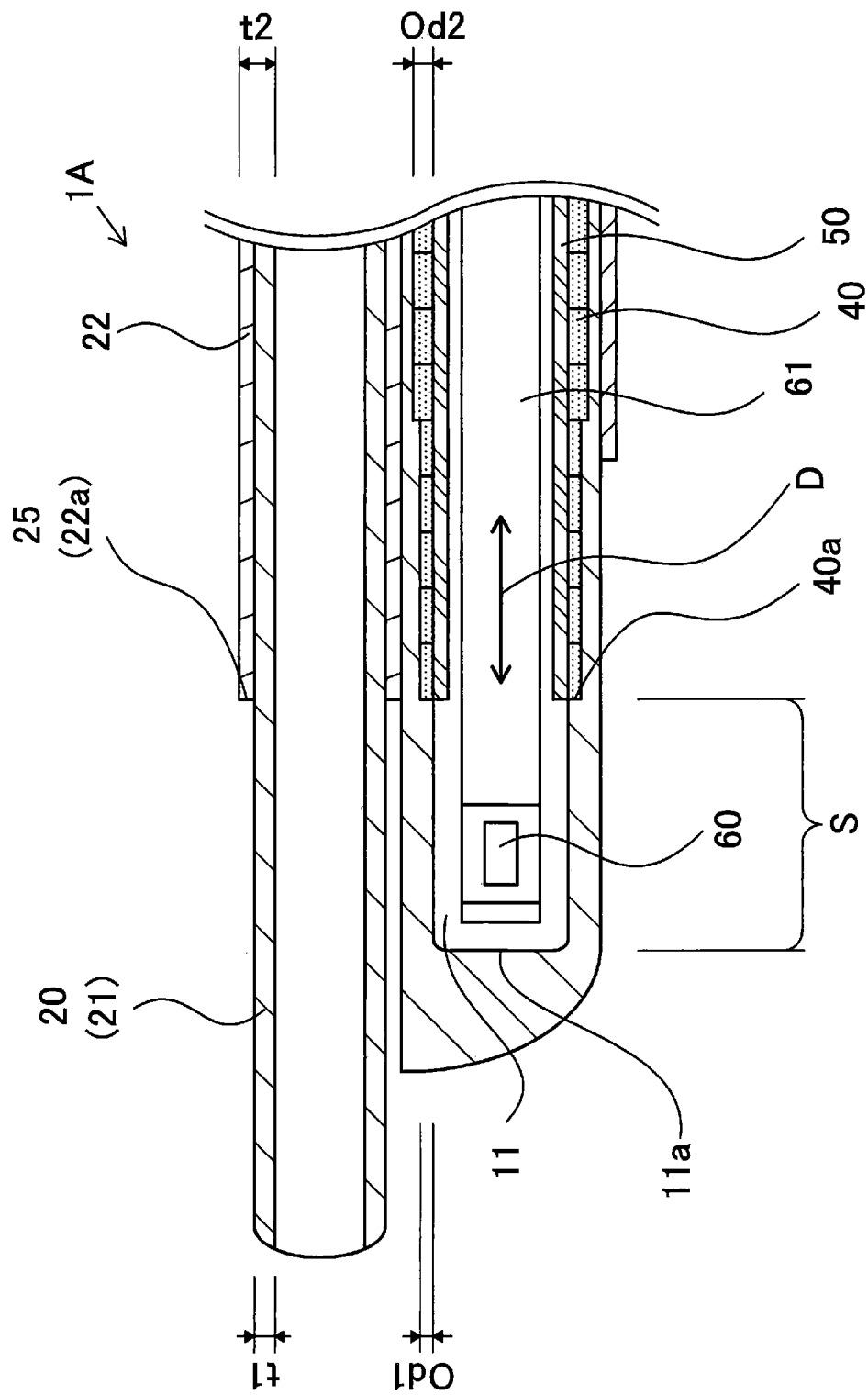
[図1]



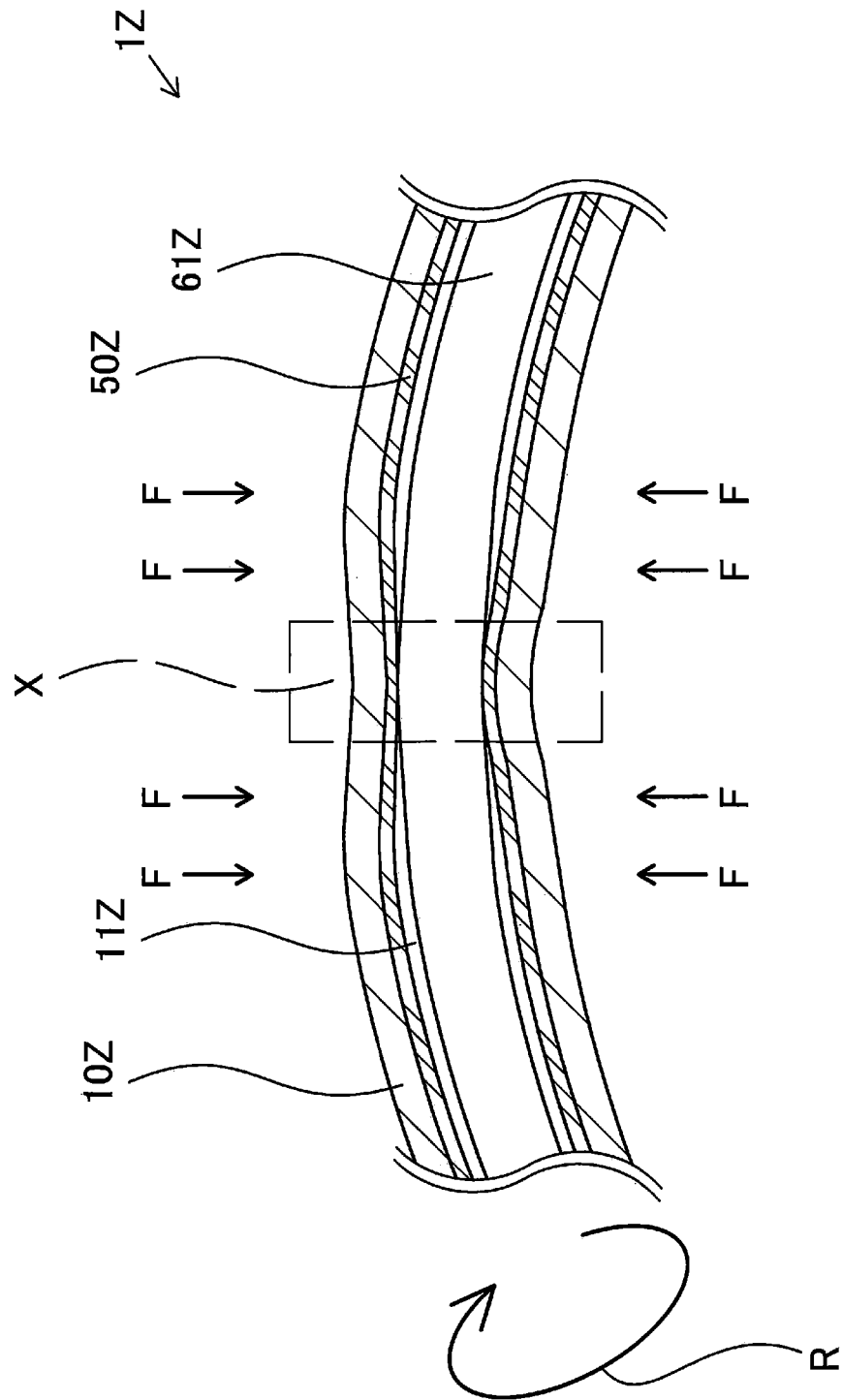
[図3]



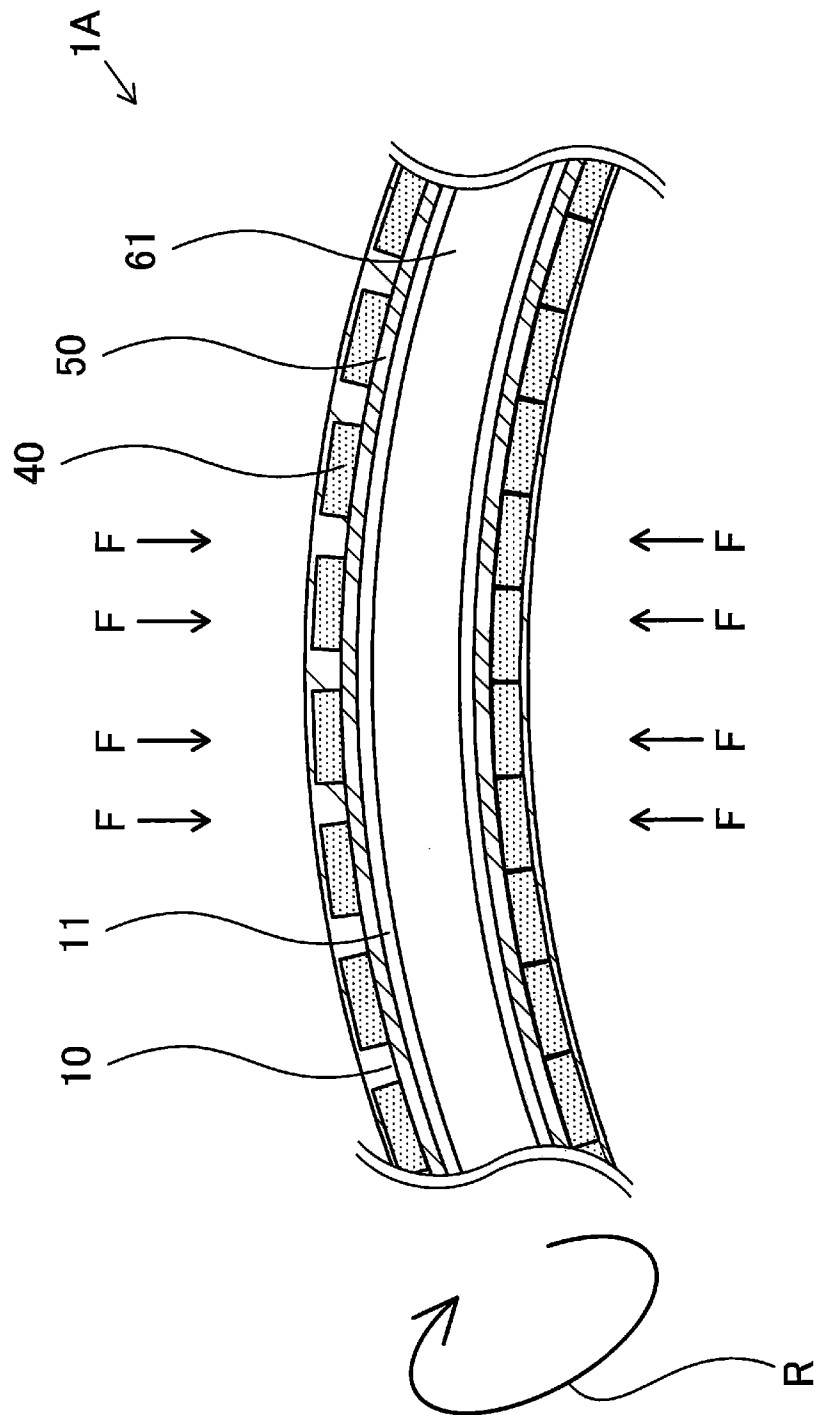
[図4]



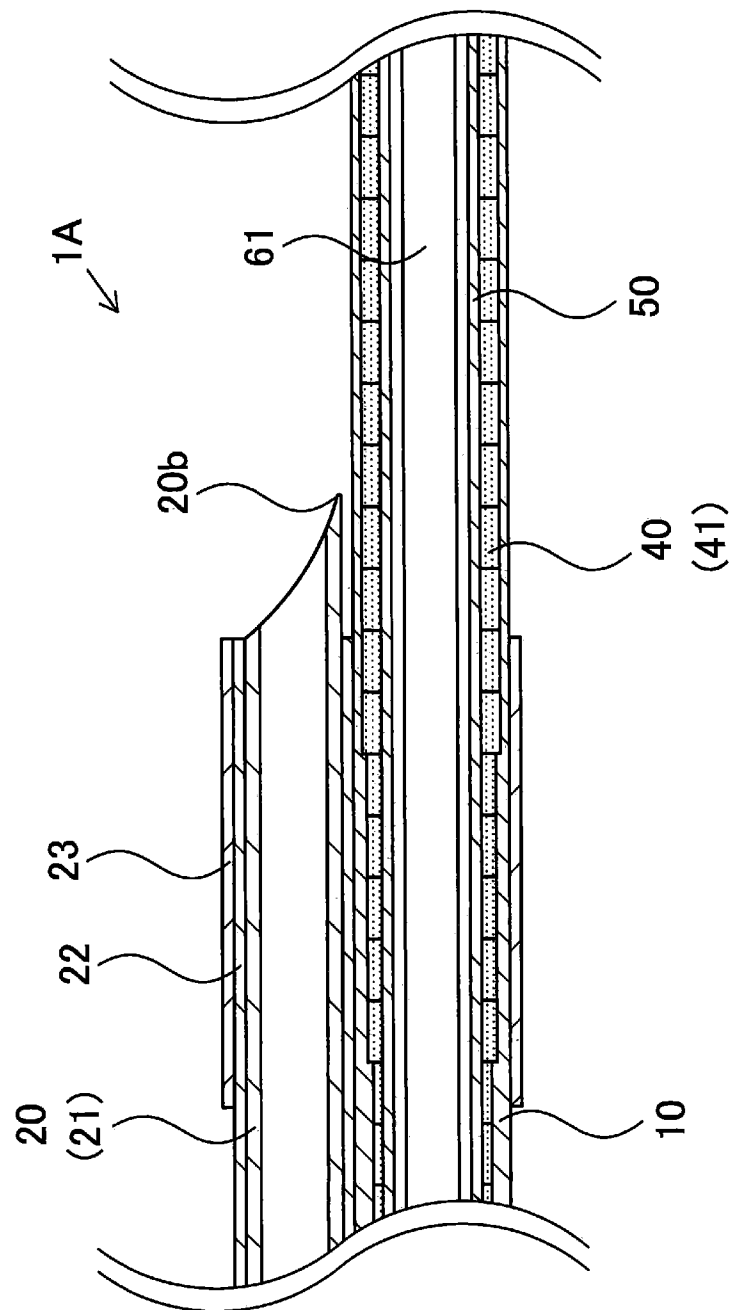
[図5]



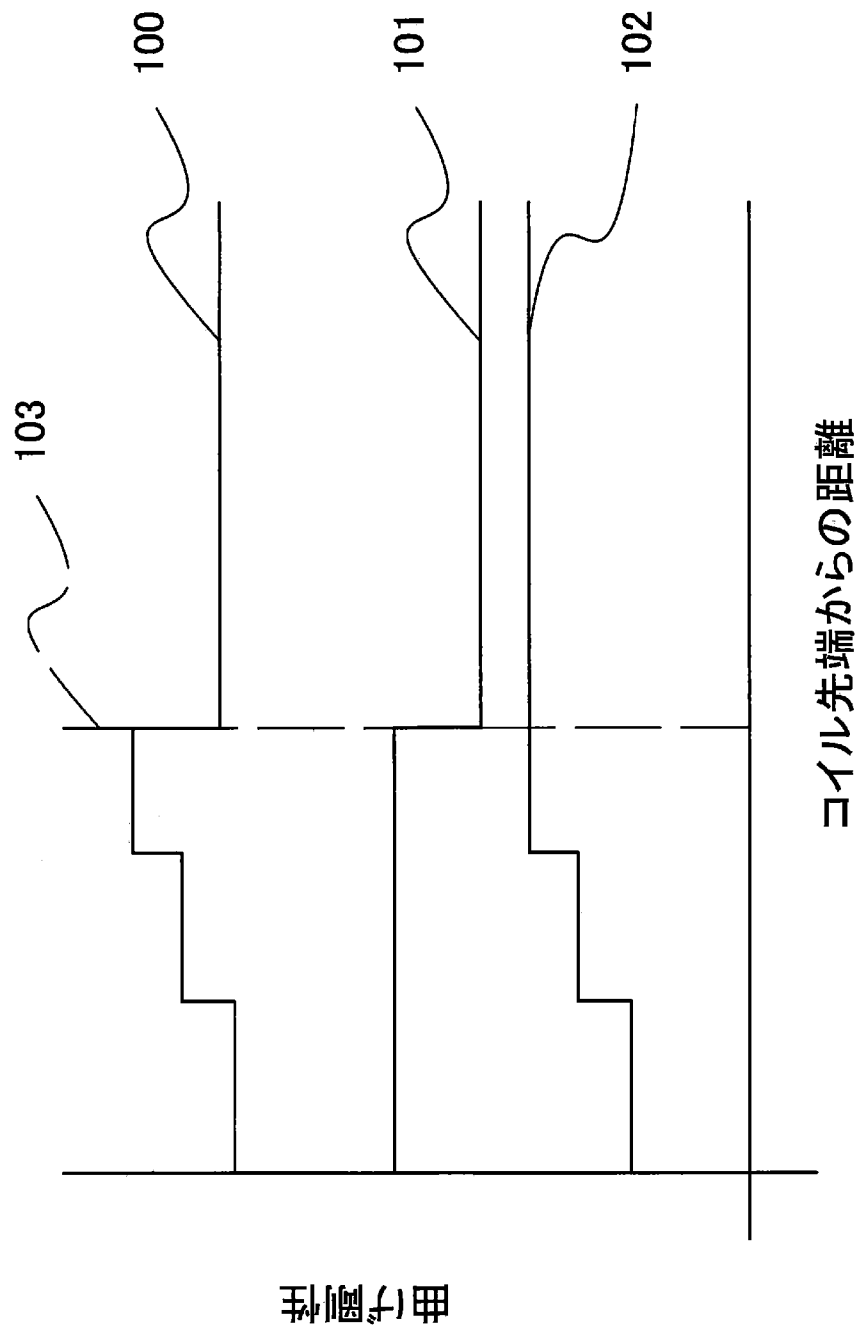
[図6]



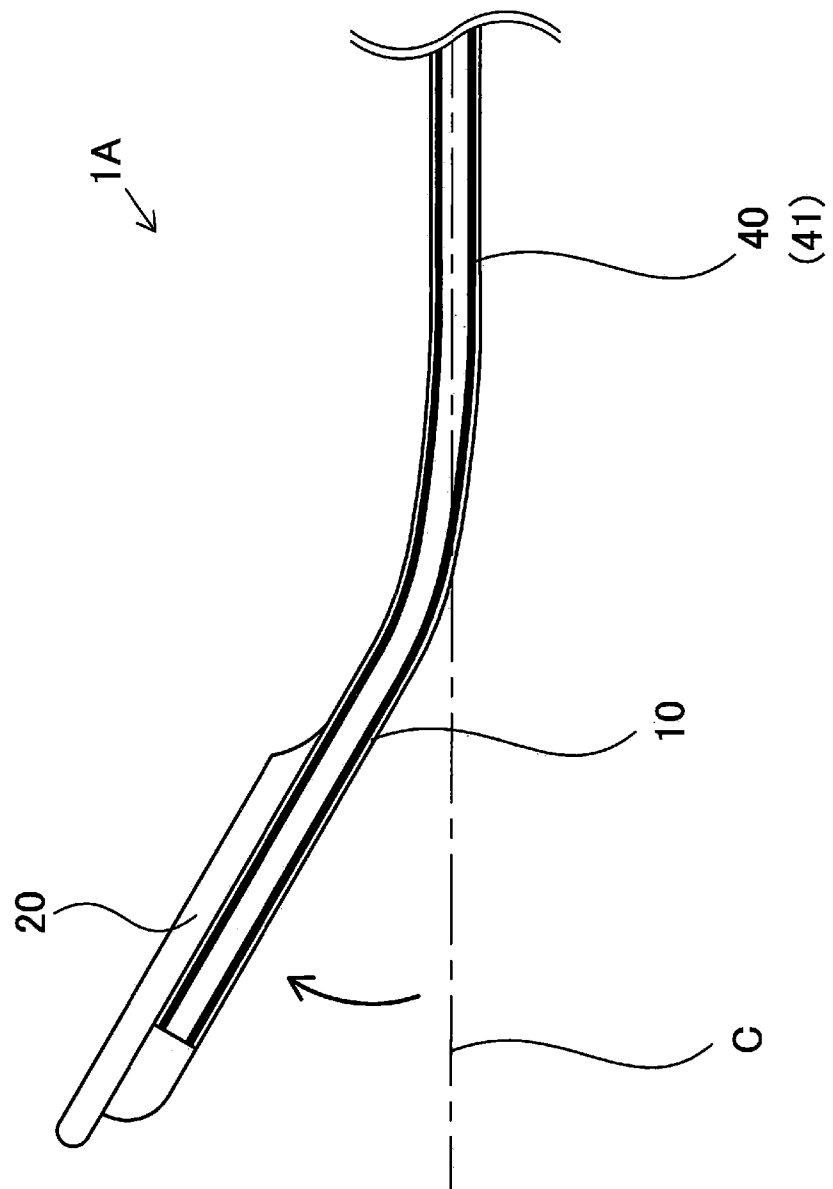
[図7]



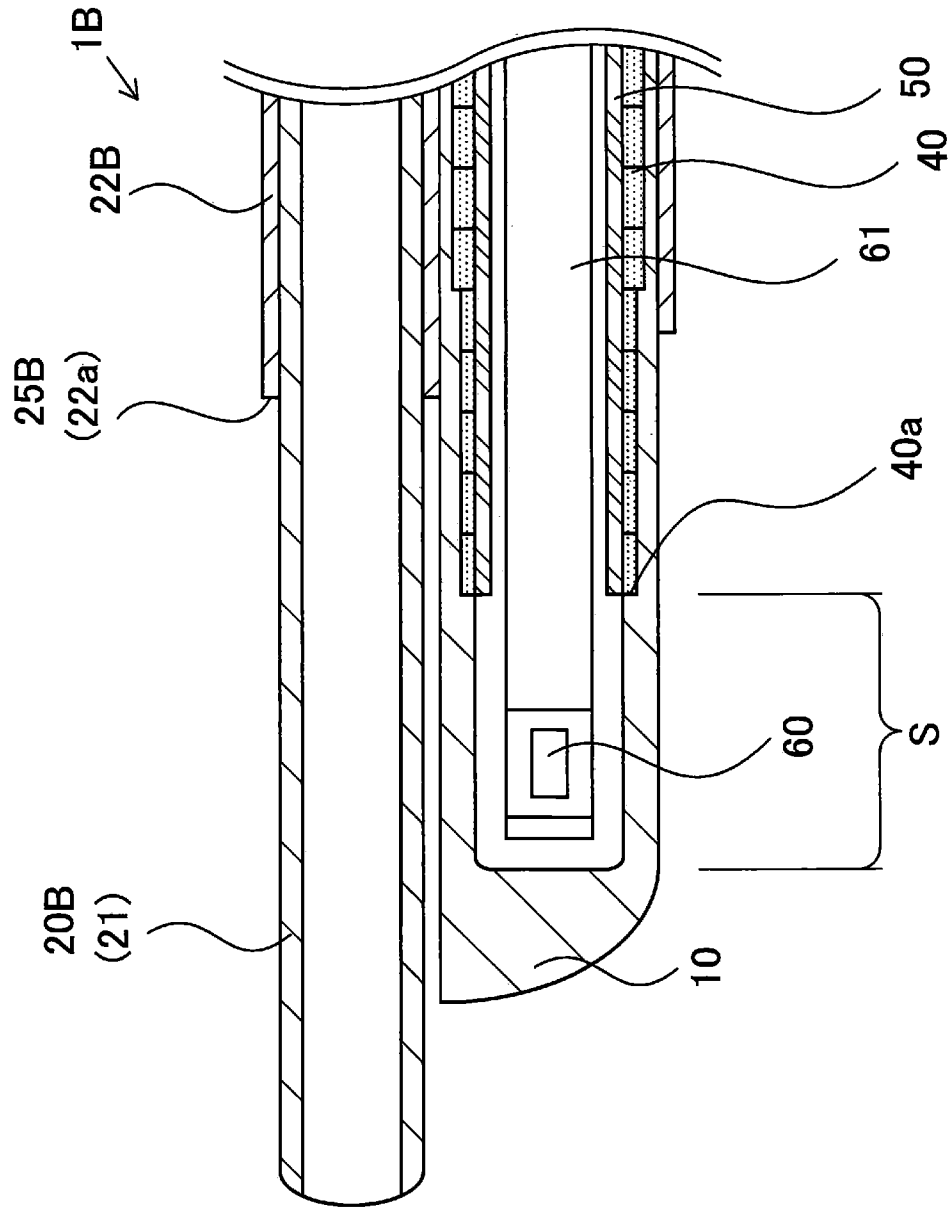
[図8]



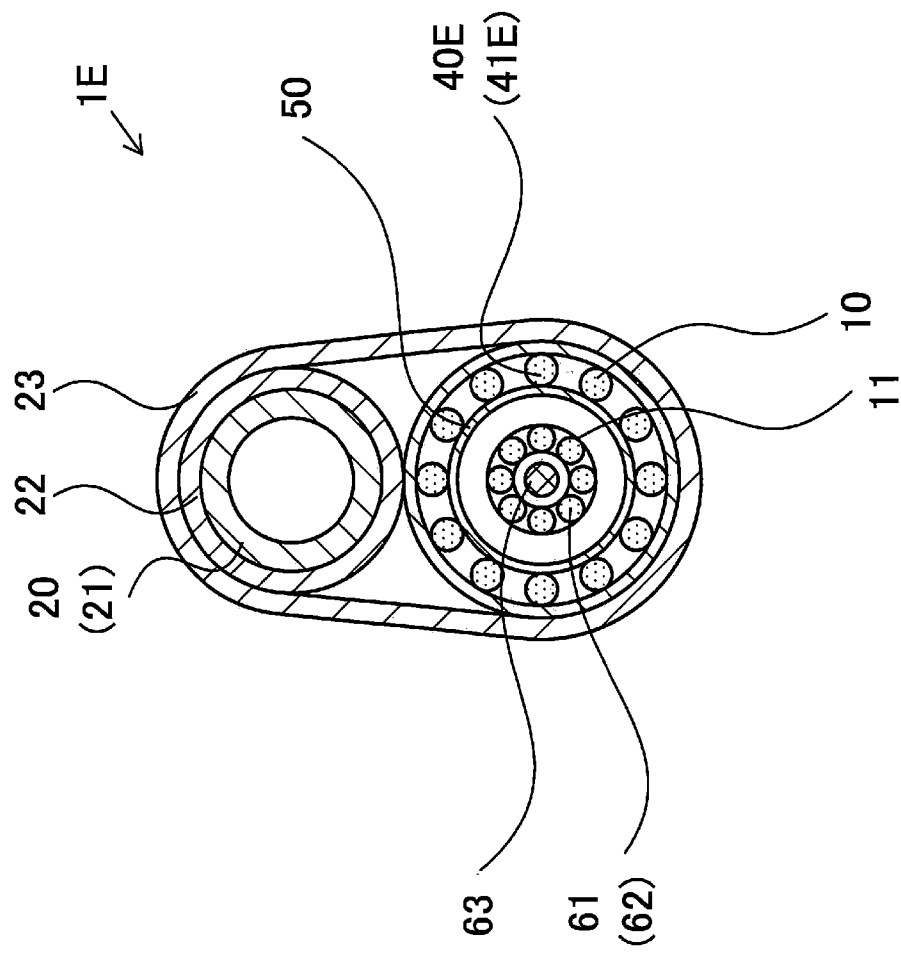
[図9]



[図10]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/045058

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**A61B 8/12**(2006.01)i; **A61M 25/00**(2006.01)i

FI: A61B8/12; A61M25/00 520; A61M25/00 530; A61M25/00 620

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B8/12; A61M25/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2004-130110 A (TERUMO KABUSHIKI KAISHA) 30 April 2004 (2004-04-30) paragraphs [0028]-[0083], fig. 1-7	1-2
Y	paragraphs [0028]-[0083], fig. 1-7	3-5
Y	JP 2018-157913 A (TERUMO KABUSHIKI KAISHA) 11 October 2018 (2018-10-11) paragraphs [0031]-[0053], fig. 1-3	3-5
Y	JP 2012-179255 A (TERUMO KABUSHIKI KAISHA) 20 September 2012 (2012-09-20) paragraphs [0018]-[0032], fig. 1-3	4-5
Y	JP 2007-358 A (PLA GIKEN CO., LTD.) 11 January 2007 (2007-01-11) paragraphs [0047]-[0108], fig. 1-5	5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “D” document cited by the applicant in the international application
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 February 2024

Date of mailing of the international search report

05 March 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/045058

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2004-130110	A	30 April 2004	US 2004/0106866 A1 paragraphs [0036]-[0093], fig. 1-7	
JP	2018-157913	A	11 October 2018	(Family: none)	
JP	2012-179255	A	20 September 2012	(Family: none)	
JP	2007-358	A	11 January 2007	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61B 8/12(2006.01)i; A61M 25/00(2006.01)i FI: A61B8/12; A61M25/00 520; A61M25/00 530; A61M25/00 620		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） A61B8/12; A61M25/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024年 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2004-130110 A（テルモ株式会社）30.04.2004（2004-04-30） 段落0028-0083, 図1-7	1-2
Y	段落0028-0083, 図1-7	3-5
Y	JP 2018-157913 A（テルモ株式会社）11.10.2018（2018-10-11） 段落0031-0053, 図1-3	3-5
Y	JP 2012-179255 A（テルモ株式会社）20.09.2012（2012-09-20） 段落0018-032, 図1-3	4-5
Y	JP 2007-358 A（株式会社プラ技研）11.01.2007（2007-01-11） 段落0047-0108, 図1-5	5
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 20.02.2024	国際調査報告の発送日 05.03.2024	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 田中 玲子 3E 9242 電話番号 03-3581-1101 内線 3346	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/045058

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2004-130110	A	30.04.2004	US 2004/0106866 A1 段落0036-0093, 図1-7	
JP	2018-157913	A	11.10.2018	(ファミリーなし)	
JP	2012-179255	A	20.09.2012	(ファミリーなし)	
JP	2007-358	A	11.01.2007	(ファミリーなし)	