

(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
2017年10月5日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/171085 A1

- (51) 国際特許分類:
A61F 2/18 (2006.01) A61B 1/227 (2006.01)
A61B 1/00 (2006.01) A61F 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/013842
- (22) 国際出願日: 2017年3月31日(31.03.2017)
- (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 2016-071391 2016年3月31日(31.03.2016) JP
- (71) 出願人: 国立大学法人東北大学(TOHOKU UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒9808577 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 Miyagi (JP).
- (72) 発明者: 山内 大輔(YAMAUCHI, Daisuke); 〒9808577 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 国立大学法人東北大学内 Miyagi (JP). 芳賀洋一(HAGA, Yoichi); 〒9808577 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 国立大学法人東北大学内 Miyagi (JP). 川瀬 哲明(KAWASE, Tetsuaki); 〒9808577 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 国立大学法人東北大学内 Miyagi (JP). 香取幸夫(KATORI, Yukio); 〒9808577 宮城県仙台市青

葉区片平二丁目1番1号 国立大学法人東北大学内 Miyagi (JP). 秋山 恭一(AKIYAMA, Kyoichi); 〒9808577 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 国立大学法人東北大学内 Miyagi (JP). 松永忠雄(MATSUNAGA, Tadao); 〒9808577 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 国立大学法人東北大学内 Miyagi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人三枝国際特許事務所(SAE-GUSA & PARTNERS); 〒5410045 大阪府大阪市中央区道修町1-7-1 北浜T N Kビル Osaka (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

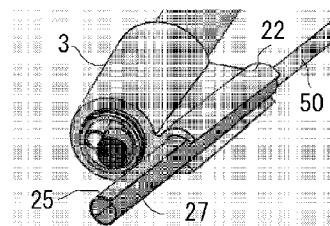
[続葉有]

(54) Title: MECHANISM FOR HOLDING LONG MEDICAL EQUIPMENT

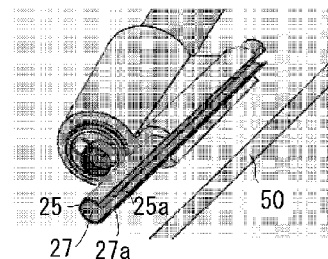
(54) 発明の名称: 長尺状の医療器具の保持機構

[図7]

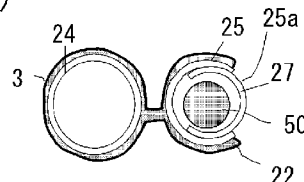
(A)



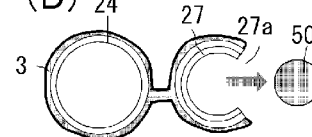
(B)



(C)



(D)



(57) Abstract: An artificial inner ear insertion-assisting device (3) is provided with a tubular member (25) for holding an artificial inner ear (50), wherein the tubular member (25) has therein a cut (25a) extending in the lengthwise direction. The artificial inner ear insertion-assisting device (3) can selectively switch between a first state where the artificial inner ear (50) is held, and a second state where the artificial inner ear can be released.

(57) 要約: 人工内耳挿入補助装置(3)は、人工内耳(50)を保持するための管状部材(25)を備え、管状部材(25)は長手方向に延びる切れ目(25a)を有する。人工内耳挿入補助装置(3)は、人工内耳(50)を保持する第1の状態と、人工内耳を解放可能な第2の状態とを選択的に取ることが可能である。

WO 2017/171085 A1



MZ, NA, RW, 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, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：長尺状の医療器具の保持機構

技術分野

[0001] 本発明は、長尺状の医療器具の保持機構に関し、特に耳用インプラント誘導装置に関する。

背景技術

[0002] 内耳が原因で難聴になってしまった患者に対し、人工内耳(CI: Cochlear Implant)と呼ばれる電極を蝸牛に埋め込んで聴力を回復させる手法がある。この人工内耳埋め込み手術は年々増加しており、現在は日本では年間600例ほどの手術が行われている。人工内耳埋め込み手術は、小児の先天性高度感音難聴ばかりでなく、高齢化社会において健康長寿が課題であり、高齢の難聴者にも広くニーズが高まっている。そして近年、残存聴力活用型人工内耳が保険適応となったことで、内耳のソフトサージェリーが注目されている。

[0003] CIは体外装置と体内装置の2つで構成されており、体外装置は、頭部に装着し、受信した声や音を体内装置の受信コイルに伝達する送信コイルを備えた装置であり、体内装置は、体内に埋め込む装置のことである。図16にCIの体内装置100の例を示すが、体内装置100は、受信コイルを備えた本体部分101と、蝸牛に挿入する電極部分102とを有している。受信コイルの素材はチタンであり、電極部分102は蝸牛を傷つけないようにシリコン素材で覆われている。

[0004] CIの体内装置100を内耳に埋め込む場合、ドリルを用いて耳の後ろの骨を削り、図17に示すように本体部分101を装着し、次に図17の丸で囲った符号104で示す鼓膜の裏側の後鼓室の壁の位置に3mm×6mmほどの孔を開け（後鼓室開放）、更に蝸牛105に1mmほどの孔を開け（蝸牛開窓）、その孔に体内装置100の電極部分102の先端を通し、蝸牛105の孔に蝸牛105の巻回方向に沿って挿入する。このとき、電極部分1

02を含む体内装置100の細径の長尺状の部分は、蝸牛105に損傷を与えないようシリコン樹脂等の柔らかい素材で出来ているため、狭い蝸牛内に挿入しているときに座屈してしまい、挿入が困難であるという問題がある。

[0005] また、聴覚、平衡機能のセンサである内耳は、内耳リンパ液が漏出し、ほんの少量の空気が侵入すると、容易にその機能は失われる。このため、内耳の耳科手術の際には内耳機能を温存させるために液体で術野を満たす必要があるが、血液洗浄用の灌流用流路を備えた子宮又は泌尿器の内視鏡はあっても（特許文献1）、術野を満たすための灌流機能を内蔵した耳専用の内視鏡は存在しなかった。このため、図18に示すように、耳科手術に使用する公知の内視鏡110であって、撮像装置112、光源114、及び複数のファイバとレンズとを収容するシース116を備えた内視鏡110のシース116の外周面にチューブ118を被せ、灌流液としての生理食塩水をシース116とチューブ118の間の断面円環状の空間に流していたが、シース116の径が大きくなってしまう（シース116の直径が2.7mmであるのに対しチューブ118の直径が4.0mm）、手術前後でチューブ118の着脱をしなければならず時間と手間がかかる、チューブ118のシース116への装着時にシース116の基端部に向けて力が加わるため内視鏡110の故障の原因になる等の問題がある。

[0006] よって、内視鏡システムに装着可能な、人工内耳を保持しかつ人工内耳の内耳への安定した挿入を補助する挿入補助装置の開発が望まれている。これは、人工内耳以外の長尺状の医療器具、例えば耳用インプラント等の場合にも当てはまる。なお、内視鏡システムは安全で効率良い灌流機能を有することが好ましい。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：日本国特開2010-179021号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明の一つの目的は、長尺状の医療器具を選択的に保持及び解放可能な保持機構を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明者らは、上記の目的を達成すべく、内視鏡のシースの先端部に、シースに沿って移動可能な特定の構造の保持機構を取り付けることで、ＣＩを初めとする長尺状の医療器具の誘導を容易に行えることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0010] 本発明によれば、長尺状の医療器具の保持機構であって、医療器具を保持するための管状部材を備え、管状部材は長手方向に延びる切れ目を有し、保持機構は、医療器具を保持する第１の状態と、医療器具を解放可能な第２の状態とを選択的に取ることが可能である、長尺状の医療器具の保持機構が提供される。

一実施形態において、管状部材は、長手方向に延びる切れ目を有する第１の管状部材と、第１の管状部材の内部に配置された、長手方向に延びる切れ目を有する第２の管状部材とを有し、第１の管状部材と第２の管状部材の幅は医療器具の直径よりも大きく、第２の状態において、第２の管状部材を回転させることで第１の管状部材の切れ目と第２の管状部材の切れ目の位置を合わせ、第２の管状部材の内部に保持した医療器具を解放可能とする。

別の実施形態において、第２の状態において、管状部材は、切れ目の幅を医療器具の外径よりも大きく拡大させることで、内部に保持した医療器具を解放可能とする。

別の実施形態において、管状部材に形状記憶合金ワイヤが巻き付けられ、第２の状態において、通電加熱により形状記憶合金ワイヤが縮むことにより管状部材の切れ目の幅が医療器具の外径よりも大きく拡大し、医療器具を解放可能とする。

別の実施形態において、形状記憶合金ワイヤ周囲にポリマーチューブが被覆されている。

別の実施形態において、医療器具は人工内耳または人工耳子骨である。

別の実施形態において、保持機構は内視鏡に装着される付属装置である。

発明の効果

[0011] 本発明の長尺状の医療器具の保持機構によれば、耳用インプラント等の長尺状の医療器具の所定位置への安定した誘導又は挿入が可能となる。また、内視鏡と併用すれば、内耳の術野を灌流液で満たすことができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の第1実施形態の耳用内視鏡システムの略斜視図。

[図2]内視鏡の照明系の略図。

[図3]図1のA-A線における略断面図。

[図4]人工内耳挿入補助装置の拡大略斜視図。

[図5]人工内耳挿入補助装置の保持部と管状部材の延びる方向とがなす角度 θ について説明する略図。

[図6] (A), (B) 人工内耳挿入補助装置の使用方法的説明図。

[図7]回転型の人工内耳解放機構の例。(A) 人工内耳が保持されている様子、(B) 人工内耳が解放されている様子、(C) (A)の端面図、(D) (B)の端面図。

[図8] (A) 形状記憶合金ワイヤ型の人工内耳解放機構の例。(B) 人工内耳が保持されている様子、(C) 人工内耳が解放されている様子。

[図9]長尺状の医療器具の保持機構を備えた水中耳科手術用内視鏡を用いたドラッグデリバリーの例。

[図10] (A) 実施例の水中耳科手術用内視鏡の写真、(B) (A)の内視鏡の先端端面図。

[図11] (A) 回転型の人工内耳解放機構を有する装置の作成例、(B) 形状記憶合金ワイヤ型の人工内耳解放機構を有する装置の作成例。

[図12]駆動電流値と開き長さの関係を示すグラフ。

[図13]灌流系の実験装置の概要図。

[図14]蝸牛モデルの写真。

[図15]側頭骨模型における温度変化を示すグラフ。（A）灌流のない通常条件での内視鏡を使用した場合、（B）灌流（6 ml / ml）条件（水中耳科手術）で内視鏡を使用した場合。

[図16]人工内耳（CI）の体内装置の例。

[図17]人工内耳の体内装置の内耳への埋め込みを説明する図。

[図18]従来の灌流機能を有する内視鏡の例を示す略図。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明を人工内耳挿入補助装置を備えた耳用内視鏡システムに具体化した一実施形態について図1～8にしたがって説明する。

[0014] 図1に示すように、耳用内視鏡システム1は、耳用の硬性内視鏡である内視鏡2（図1では内視鏡2の先端側の一部のみを示す）と、内視鏡2に取り付けられる付属装置（アタッチメント）である、長尺状の医療器具の保持機構又は保持装置としての人工内耳挿入補助装置3とを備えている。人工内耳挿入補助装置3は、内視鏡2のシース4に沿って長手方向に移動可能に、シース4に装着されている。シース4はいかなる材料から構成されていてもよく、例えばステンレス製のパイプから構成される。

[0015] 内視鏡2の観察系について説明する。図2に示すように、内視鏡2のシース4の内部には長尺のロッドレンズ5と、ロッドレンズ5の基端側に配置された接眼レンズ6とが設けられ、接眼レンズ6は治具11（図1参照）を介してCCDカメラ7に光学的に接続され、CCDカメラ7は配線8を介してさらに表示装置としてのモニタ9に接続されている。ロッドレンズ5、接眼レンズ6、CCDカメラ7、及びモニタ9は内視鏡用の市販のものを利用可能である。この構成により、対象物10の像が取得され、モニタ9にて観察される。

[0016] さらに、図1及び図3に示すように、照明系として、光源装置からの照明光を内視鏡2の先端まで導く複数の光ファイバ12からなる光ファイババンドル13が内視鏡2の内部に配置され、光ファイババンドル13は治具14によりライトガイド（図示略）と接続されている。

[0017] 図3に示すように、耳用内視鏡システム1は、灌流系として、内視鏡2のシース4の内部に液体灌流用の管15を備えている。管15は好ましくは管腔15aを有する可撓性のチューブであり、例えばシリコンゴム製のチューブである。図1に示すように、液体灌流用の管15の基端部は、シース4に設けられた孔16を介してシース4の外に延出し、シリンジの先端の略円錐形のキャップ17の先に流体の移動が可能のように接続されている。このため、体液（例えば外リンパ液）の組成の流体、生理食塩水、その他の緩衝液等の灌流液を収容したシリンジをキャップ17に接続し、シリンジのプランジャから灌流液をキャップ17の先端に向けて押し出すと、灌流液は管15の管腔15a内をシース4の先端に向かって流れ、内視鏡12のシース4から灌流液を送出することができる。この構成により、後述する人工内耳(C1)の埋め込みに先立って、術部を灌流液で満たすことができる。この構成によると、シース4の外径は4.0mm未満、例えば3.8mm以下に抑えることができる。

[0018] 次に、人工内耳挿入補助装置3について詳しく説明する。図4に示すように、人工内耳挿入補助装置3は、内視鏡2のシース4の周囲に取り付けられる中空略円筒形の本体20と、本体20と接続部21を介して並列に接続された、被保持物としての人工内耳(C1)50を保持するための保持部22とを備え、本体20内に設けられた管状部材24と、保持部22内に挿通され、保持部22よりも長さが長い管状部材25とを備えている。この実施形態では、本体20、接続部21、及び保持部22は金属、合成樹脂等のいかなる材料から形成されてもよいが、好ましくはウレタン樹脂等の合成樹脂から形成される。本実施形態では、本体20、接続部21、及び保持部22は一体的に形成されているが、本体20、接続部21、及び保持部22を別個に形成して後でつなぎ合わせてもよい。管状部材24、25もいかなる材料から形成されてもよいが、好ましくはポリオレフィン、ポリイミド等の合成樹脂から形成される。保持部22及び管状部材25は、本体20の延びる方向（つまりシース4の長手方向）に対し傾斜して延びている。また、保持部2

2は断面略C字型であり、長手方向に沿って開口する開口部22aを有する。後で詳しく説明するが、人工内耳挿入補助装置3の保持部22には基端側から人工内耳50（より正確には人工内耳50の体内装置）の電極部分52を通過させ、保持部22に通した人工内耳50を先端方向（矢印の方向）に進めることで、人工内耳50の進路が誘導され、人工内耳50の電極を含む細径の線状部分を蝸牛内に挿入することが容易となる。なお、人工内耳挿入補助装置3は、人工内耳50を内耳の所定位置へ誘導するよう機能するため、人工内耳誘導装置と称することもできる。

[0019] 次に、図5を参照し、本体20（及び内視鏡2のシース4）の延びる方向と、人工内耳挿入補助装置3の保持部22及び管状部材25の延びる方向とがなす角度 θ （ θ は 0° より大きい鋭角）について検討する。人工内耳50の電極部分52を含む先端の線状部分を蝸牛内に挿入するとき、管状部材25の先端部が内視鏡2により観察されることが好ましい。このため、管状部材25は内視鏡2のシース4に対して傾斜している。患者の後鼓室60に孔を開け、そこから蝸牛窓62に人工内耳50の電極部分52を含む先端の線状部分を通す。後鼓室60の大きさは直径3mm×6mm程度であり、後鼓室60に開ける孔の大きさは直径1.2mm程度である。人工内耳50がどう進んでいるか観察するため、内視鏡2のシース4の先端は蝸牛窓62のぎりぎりまで近づける。図に示された組織の大きさと人工内耳挿入補助装置3の寸法の関係から、角度 θ は約 30° にすることが好ましい。

[0020] 次に、図6（A）、（B）を参照し、人工内耳挿入補助装置3の使用方法について説明する。人工内耳50を蝸牛に挿入、装着したい場合、図6（A）に示すように、医師、研究者等の操作者はまず内視鏡2のシース4に取り付けられた人工内耳挿入補助装置3をシース4の基端側に引き上げておき、シース4の先端部を後鼓室60に近づける。次に、操作者は内視鏡2を持っている手とは反対の手でドリル26を後鼓室60に近づけ、人工内耳50の挿入用の孔を開け、この作業が終わったらドリル26を回収する。次に、図6（B）に示すように、操作者は内視鏡2を保持しながら内視鏡2を保持し

ている手とは反対の手で人工内耳挿入補助装置 3 をシース 4 に沿ってシース 4 の先端に移動させる。次に、内視鏡 2 を保持している手とは反対の手で人工内耳 5 0 を人工内耳挿入補助装置 3 の保持部 2 2 に挿通し、保持部 2 2 を解して人工内耳 5 0 の電極部分を含めた先端部を図 6 (A) で空けた孔を介して蝸牛窓 6 2 に設置する。図 6 (A), (B) の一連の操作は、操作者が内視鏡 2 を片手で保持しながら内視鏡 2 にて観察することができる。

[0021] 人工内耳挿入補助装置 3 は、保持部 2 2 から人工内耳 5 0 を解放するための人工内耳解放機構をさらに備える。

[0022] そのような人工内耳解放機構の一例を図 7 (A) ~ (D) に示す。図 7 (A), (C) に示すように、回転取り外し型の人工内耳挿入補助装置 3 の保持部 2 2 には第 1 の管状部材としての管状部材 2 5 が挿入され、管状部材 2 5 は長手方向に延びる切れ目 2 5 a を有する。また、管状部材 2 5 の内側には第 2 の管状部材 2 7 を備え、第 2 の管状部材 2 7 は、長手方向に延びる切れ目 2 7 a を有し、かつ管状部材 2 5 の中で周方向に移動可能に設けられている。管状部材 2 5, 2 7 はいかなる材料から形成されてもよいが、好ましくはポリオレフィン、ポリイミド等の合成樹脂から形成される。切れ目 2 5 a, 2 7 a の幅は人工内耳 5 0 の直径よりも大きい。人工内耳解放機構は、管状部材 2 5 と、第 2 の管状部材 2 7 とからなる。つまり、図 7 (A), (C) に示す状態から、操作者が手で又は鉗子等の把持器具で第 2 の管状部材 2 7 を把持して第 2 の管状部材 2 7 を管状部材 2 5 の中で周方向に移動させ、図 7 (B), (D) に示す状態、つまり管状部材 2 5 の切れ目 2 5 a と第 2 の管状部材 2 7 の切れ目 2 7 a とを合わせ、切れ目 2 5 a 及び 2 7 a が整列する状態にすると、人工内耳 5 0 は人工内耳挿入補助装置 3 から取り外される。このようにして、人工内耳挿入補助装置 3 は、人工内耳 5 0 を保持する第 1 の状態と、人工内耳 5 0 を解放可能な第 2 の状態とを選択的に取ることが可能である。

[0023] 人工内耳解放機構の別の例を図 8 (A) ~ (C) に示す。図 8 (A) に示すように、形状記憶合金ワイヤ型の人工内耳挿入補助装置 3 の本体 2 0、接

続部 21、及び保持部 22 の上には 1 又は複数（図では 1 本）の形状記憶合金ワイヤ 28（Shape Memory Alloy ワイヤ、SMA ワイヤとも言う）が、本体 20 の長手方向（内視鏡 2 のシース 4 の長手方向）に沿って、本体 20 の長手方向に対して略垂直な方向（図において左右）に蛇行させながら巻き付けられている。管状部材 25 の切れ目 25 a を区画形成する向かい合う 2 つの端部には複数の孔 25 b が設けられ、対応する形状記憶合金ワイヤ 28 が取り付けられている。本実施形態では、形状記憶合金ワイヤ 28 を本体 20 の周囲に巻き付け、管状部材 25 の一方の端部の孔 25 b に挿入し、該孔 25 b に隣接する孔 25 b から形状記憶合金ワイヤ 28 を抜き出し、先の本体 20 の周囲への巻き付け部分とは本体 20 の長手方向に各々離間させて形状記憶合金ワイヤ 28 を本体 20 の周囲に巻き付け、管状部材 25 の他方の端部における孔 25 b に挿入し、該孔 25 b に隣接する孔 25 b から形状記憶合金ワイヤ 28 を抜き出し、これを繰り返すことにより図 8（A）に示した形状記憶合金ワイヤ 28 の構成を取っている。上下の形状記憶合金ワイヤ 28 の部分は銅線 29 に接続されている。管状部材 24、25 はいかなる材料から形成されてもよいが、好ましくはポリオレフィン、ポリイミド等の合成樹脂から形成される。また、形状記憶合金ワイヤ 28 は、形状記憶合金ワイヤ 28 の防水および電氣的絶縁の目的で、合成樹脂製のチューブ（ポリマーチューブ）により被覆されてもよい。人工内耳解放機構は、管状部材 25 と、形状記憶合金ワイヤ 28 とからなる。

[0024] 図 8（B）に示す状態から、銅線 29 を電源（非図示）で通電すると、図 8（C）に示すように、一本の形状記憶合金ワイヤ 28 の両端の間隔が開き、管状部材 25 の切れ目 25 a の幅が拡大する。管状部材 25 の切れ目 25 a の幅が人工内耳 50 の径より大きくなると、人工内耳 50 は人工内耳挿入補助装置 3 から取り外される。形状記憶合金ワイヤ 28 は、非通電時は切れ目 25 a の幅を変化させず保持部 22 による被保持物（人工内耳 50）の保持を支援し、通電時には切れ目 25 a の幅を拡大させて被保持物（人工内耳 50）の解放を支援する。この例でも、人工内耳挿入補助装置 3 は、人工内

耳 5 0 を保持する第 1 の状態と、人工内耳 5 0 を解放可能な第 2 の状態とを選択的に取ることが可能である。

[0025] ここまで、本発明を第 1 実施形態を例にとって説明してきたが、本発明はこれに限られず、以下のような種々の変形が可能である。

人工内耳挿入補助装置 3 の人工内耳 5 0 を保持及び解放する構成は、人工内耳 5 0 以外の長尺状の医療器具を保持及び解放する長尺状の医療器具の保持機構としても適用することができる。ここで長尺状とは、長さ方向の長さの寸法が、長さ方向に対して垂直な幅方向の寸法に対して長い（例えば 1 0 倍以上）ことを指す。長尺状の医療器具には、人工内耳、人工中耳、人工耳子骨等の耳用インプラント；レーザー照射用のファイバ；ガイドワイヤ；鉗子類や剥離子などの手術器具；ドラッグデリバリーシステム（DDS：Drug Delivery System）のための管状の挿入具；自由状態で撓む索状の医療器具等が含まれる。自由状態で撓む索状の医療器具には、人工内耳、人工中耳、及び DDS のための管状の挿入具も包含される。

例えば、図 9 は、長尺状の医療器具の保持機構を備えた水中耳科手術用内視鏡を用いたドラッグデリバリーの一例である。水中耳科手術用内視鏡 1 は、人工内耳挿入補助装置 3 と同じ構成を有するものとして示されている長尺状の医療器具の保持機構の保持部 2 2 に、長尺状の医療器具としてのチューブ 3 0 の長尺状の管 3 2 を保持している。チューブ 3 0 はドラッグデリバリーシステムのための管状の挿入具である。操作者が灌流下に内耳 4 0 を保護しながらチューブ 3 0 を内耳 4 0 に近接または挿入させ、チューブ 3 0 の収容部 3 1 に収容された薬剤、遺伝子、再生細胞等の注入物質 3 4 を送達することにより、注入物質 3 4 を収容部 3 1 と連通する管 3 2 を通って管 3 2 の先端から注入部位に直接注入することができる。チューブ 3 0 は、手術時のみ留置することもできるし、または術後も留置することもできる。

[0026] また、例えば、長尺状の医療器具が人工耳子骨である場合、水中内視鏡 2 下に内耳を保護しながらアブミ骨底板開窓、またはアブミ骨摘出を行い、長尺状の医療器具の保持機構を人工耳子骨の誘導装置として用い、シース 4 の

誘導下に把持鉗子などを用いて人工耳子骨を正確に挿入しはめ込む。さらには、長尺状の医療器具が、レーザー照射用のフレックスファイバである場合、長尺状の医療器具の保持機構をフレックスファイバの誘導装置として用い、レーザーのフレックスファイバをシース４の誘導下に挿入し、内視鏡のシース４の先端部を支点にフレックスファイバを動かしより広角かつ正確にレーザーを使用するために用いてもよい。この際、ホルミウムレーザーなどは水中で使用するが、CO₂レーザーなど水中で吸収されるものは、図１のキャップ１７に吸引装置を取り付けて、液体灌流用の管１５からレーザー使用時に発生する煙を吸い込んでもよい。この場合、フレックスファイバの操作性が向上し、また灌流による視野が確保され、過度な温度上昇も制御される。

図３の内視鏡２のシース４の内部には、薬物送達用の管がさらに設けられていてもよい。あるいは、灌流液に薬物を混入させて、灌流用の管１５に流してもよい。いずれの場合も、本発明の水中内視鏡２下で内耳（蝸牛、前庭、半規管）を開窓し、管状部材２５をシース４のガイド下で開窓部に近接または挿入し、薬剤などを注入する。このようにして、内耳疾患に対するDDSとして、灌流下に内耳組織を保護しながら、薬剤、遺伝子治療、再生医療（細胞など）を局所的に効率よく投与することができる。

液体灌流系である図１及び３に示されたシース４に設けられた孔１６及び液体灌流用の管１５は、省略されてもよいし、他の構成をとってもよい。

図４の人工内耳挿入補助装置３は、内視鏡２のシース４の周囲に取り付けられる本体２０と、接続部２１及び人工内耳５０を保持するための保持部２２を備えていたが、接続部２１が省略されてもよい。人工内耳挿入補助装置３は、内視鏡のシースに取り付けられる部分と、人工内耳５０を保持するための保持部とを備えていれば、別の構成を取り得る。

[0027] 本明細書中に引用されているすべての特許出願および文献の開示は、それらの全体が参照により本明細書に組み込まれるものとする。

[0028] 以下に実施例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されない。

実施例

[0029] 実施例 1 耳用内視鏡システムの製造

図 10 (A), (B) に示す水中耳科手術用内視鏡 2 を製造した。内視鏡 2 のシース 4 には外径 3.75 mm、内径 3.19 mm のステンレスパイプ SUS 304 を使用し、ロッドレンズ 5 には $\phi 2.0$ mm、長さ 184 mm のロッドレンズ (GRINTECH、GT-ERLS-200-175-0005-P9) を使用した。光源装置からの照明光を内視鏡 2 の先端部へ導くため、 $\phi 155 \mu\text{m}$ の光ファイバ 13 (古河電気工業株式会社、F68519) のバンドルを照明系として内視鏡内部に配置した。液体灌流用の管 15 には外径 1.3 mm、内径 1.0 mm シリコンゴム製のチューブを使用した。内視鏡 2 の全長は 195 mm であった。

[0030] 次に、ウレタンゲルシート (株式会社エクシールコーポレーション、硬度 15 度) とポリイミドチューブ (古川電気工業株式会社 PITS) を弾性接着剤で接着して、図 11 (A) に示す、回転型の人工内耳解放機構を有する装置を製造した。管状部材 24 は外径 4.0 mm のポリイミドチューブとし、管状部材 25 は外径 1.8 mm のポリイミドチューブとし、第 2 の管状部材 27 は外径 1.5 mm のポリイミドチューブとし、保持部 22 と管状部材 25 の延びる方向とがなす角度 θ は 17° とした。

[0031] 図 11 (B) に示す形状記憶合金ワイヤ型の人工内耳解放機構を有する装置を製造する場合、外径 4.0 mm のポリイミドチューブである管状部材 25 に Nd-YAG レーザーで孔 25b を開け、 $\phi 100 \mu\text{m}$ の SMA ワイヤ 28 (トキ・コーポレーション株式会社、BMF100) を孔 25b に通して巻き付け、管状部材 24 と管状部材 25 はウレタンゲルシートで固定した。

[0032] 実施例 2 形状記憶合金ワイヤ型 (SMA 型) の人工内耳解放機構の動作の検証

図 11 (B) に示す形状記憶合金ワイヤ型の人工内耳解放機構を有する装置に駆動電流を流し、どれだけの電流で管状部材 25 の切れ目 25a の幅が

どれくらいになるか（開き長さ）を測定した。その結果、図12に示すように、0－100mAの駆動電流では0.6mm程度の開き長さとなり、200mAの駆動電流を与えると1.8mmの開き長さを確認することができた。

[0033] 実施例3 灌流系の評価実験

シリンジポンプを用いて灌流水の流量を要求仕様である $1167\mu\text{m}/\text{min} \div 70\text{ml}/\text{h}$ に画定し、容量10mlのシリンジに入れた灌流水を、外径1.3mm、内径1.0mmのシリコンゴムチューブを通して1分間空のビーカーに流した（図13）。その後、ビーカーの重さを測定し、実際にどれだけの流量が流れたのか確認した。

[0034] その結果、シリコンゴムチューブの中に残ってしまった微量な灌流水の水滴による誤差はあるものの、本実施例で作製した水中耳科手術用内視鏡の灌流系は要求仕様である流量 $70\text{ml}/\text{h}$ を満たすことができることが確認された。

[0035] 実施例4 蝸牛モデルを用いた人工内耳挿入補助の評価実験

実施例1で作製した水中耳科手術用内視鏡での観察が、良好な視野を得ることができているか、また、作製したCⅠ挿入補助機構を使用して、スムーズに手術を行うことができるのか確認するために、蝸牛モデルを使用して、内耳の蝸牛挿入穴にCⅠを挿入する、実際の人工内耳埋め込み手術に近いモデル手術を行った。このとき、CⅠ挿入補助機構を装着した耳科手術用内視鏡を用いた挿入方法と、CⅠ挿入補助機構を用いず、人工内耳挿入用の把持鉗子を用いたCⅠ挿入方法とで、誘導・挿入時間をそれぞれ比較した。図14は人工内耳挿入用の把持鉗子にてCⅠを挿入している様子を示す。本実験で使用した蝸牛モデルはCochlear Right TB-Round Window Electrode Insertion Model Z256138である。

[0036] 実験方法

以下3種類の状況で、モデル手術を行うことで、CⅠ挿入補助機構を評価

した。

(A) 鉗子のみを用いた場合（現状のC I挿入手技）

(B) 回転型のC I解放機構を有するC I挿入補助装置を使用した場合

(C) SMA型のC I解放機構を有するC I挿入補助装置を使用した場合

この時、 t_1 :C I先端を蝸牛窓へ挿入するまでの時間と、 t_2 :C Iを深く挿入するまでの時間（1番目の電極を挿入してから7番目の電極を挿入するまでの時間）の2点を3セットずつ計測し、それぞれの平均時間を求めた。

[0037] 結果を表1に示す。C I挿入補助装置を用いると、C I挿入補助装置の管状部材25の先端を蝸牛の挿入部へ近接させることができるため、C Iの誘導が改善されると共に、C Iがたわまず真っ直ぐ蝸牛の挿入方向へ力を加えられるため、C Iの挿入も改善される。このため、C I挿入補助装置を用いた(B)および(C)では、現状のC I挿入手技(A)に比べて、C Iの設置にかかる時間が大幅に短縮された。

[0038] [表1]

表1 評価試験結果

	(A) 鉗子のみ	(B) 回転取り外し型	(c) SMA型
t_1 : 最初の電極を挿入した時間	200秒	28秒	52秒
t_2 : 電極1~7個を挿入した時間の平均値	62秒	19秒	22秒

[0039] 実施例5 蝸牛モデルの温度変化に対する灌流の影響の検討

実施例4と同じ側頭骨模型（蝸牛モデル）に硬性内視鏡（1218A 0° 直径4mm、Karl Storz社, ドイツ国）を固定し、温度計（Model BAT-12、Physitemp instruments inc., アメリカ合衆国）のセンサを内視鏡から距離3mmの位置に固定した。光源（Xenon nova、Karl Storz社, ドイツ国）を点灯してから15分間に渡り1分ずつ温度を測定し、15分後にライトを消

灯し更に5分間測定を継続した。温度測定は、内視鏡内に灌流のない条件（図15（A））と、光源を点灯すると同時に灌流を開始した条件（図15（B））とで行った。灌流は内視鏡の側らから0.4mmポリアミドチューブを介して灌流ポンプ（13-876-2 Model 3386, Ficherr Scientific Control Company）にて灌流液を流入し、内視鏡先端を浸水させて水中内視鏡の条件にした。

図15（A）に示されるように、内視鏡を側頭骨模型に近づけると、光源による温度上昇を生じるが、図15（B）に示されるように、水中内視鏡では灌流によって温度上昇を防ぐことができる。この結果は、灌流により熱傷による組織傷害を防ぐことができることを示している。

以上、本発明の実施形態および実施例について具体的に説明したが、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。

[0040] また、本発明は以下の構成を採用することもできる。

（1）長尺状の医療器具の保持機構であって、前記医療器具を保持するための管状部材を備え、前記管状部材は長手方向に延びる切れ目を有し、前記保持機構は、前記医療器具を保持する第1の状態と、前記医療器具を解放可能な第2の状態とを選択的に取ることが可能である、長尺状の医療器具の保持機構。

（2）前記管状部材は、長手方向に延びる切れ目を有する第1の管状部材と、前記第1の管状部材の内部に配置された、長手方向に延びる切れ目を有する第2の管状部材とを有し、

第1の管状部材と第2の管状部材の幅は前記医療器具の直径よりも大きく、

前記第2の状態において、第2の管状部材を回転させることで第1の管状部材の切れ目と第2の管状部材の切れ目の位置を合わせ、前記第2の管状部材の内部に保持した前記医療器具を解放可能とする、（1）に記載の保持機構。

(3) 前記第2の状態において、前記管状部材は、前記切れ目の幅を前記医療器具の外径よりも大きく拡大させることで、内部に保持した医療器具を解放可能とする、(1)に記載の保持機構。

(4) 前記管状部材に形状記憶合金ワイヤが巻き付けられ、前記第2の状態において、通電加熱により形状記憶合金ワイヤが縮むことにより前記管状部材の切れ目の幅が医療器具の外径よりも大きく拡大し、医療器具を解放可能とする、(3)に記載の保持機構。

(5) 形状記憶合金ワイヤ周囲にポリマーチューブが被覆されている(4)に記載の保持機構。

(6) 前記医療器具が耳用インプラントまたはレーザー照射用のファイバである(1)～(5)のいずれか一項に記載の保持機構。

(7) 前記医療器具が人工内耳または人工耳子骨である(1)～(5)のいずれか一項に記載保持機構。

[0041] (8) 前記保持機構が内視鏡に装着される付属装置である(1)～(7)のいずれか一項に記載の保持機構。

(9) シースを備えた内視鏡と、前記シースに沿って移動可能に装着された(1)～(7)のいずれか一項に記載の保持機構とを備える内視鏡システム。

(10) 耳用内視鏡システムである(9)に記載の保持機構とを備える内視鏡システム。

(11) 前記内視鏡のシースの内部には液体灌流用の管が設けられている(9)または(10)に記載の耳用内視鏡システム。

(12) 前記内視鏡のシースの内部には薬物送達用の管が設けられている(9)～(11)のいずれか一項に記載の耳用内視鏡システム。

(13) シースを備えた内視鏡に装着される付属装置であって、
内視鏡のシースの周囲に取り付けられる中空の本体と、
前記本体と接続され、長尺状の医療器具を保持するための管状部材とを備える付属装置。

(14) 前記管状部材は、長手方向に延びる切れ目を有する第1の管状部材と、前記第1の管状部材の内部に配置された、長手方向に延びる切れ目を有する第2の管状部材とを有し、

第1の管状部材と第2の管状部材の幅は前記医療器具の直径よりも大きく、

前記第2の状態において、第2の管状部材を回転させることで第1の管状部材の切れ目と第2の管状部材の切れ目の位置を合わせ、前記第2の管状部材の内部に保持した前記医療器具を解放可能とする、(13)に記載の付属装置。

(15) 前記第2の状態において、前記管状部材は、前記切れ目の幅を前記医療器具の外径よりも大きく拡大させることで、内部に保持した医療器具を解放可能とする、(13)に記載の付属装置。

(16) 前記管状部材に形状記憶合金ワイヤが巻き付けられ、前記第2の状態において、通電加熱により形状記憶合金ワイヤが縮むことにより前記管状部材の切れ目の幅が医療器具の外径よりも大きく拡大し、医療器具を解放可能とする、(15)に記載の付属装置。

(17) 形状記憶合金ワイヤ周囲にポリマーチューブが被覆されている(16)に記載の付属装置。

(18) 前記医療器具が耳用インプラントまたはレーザー照射用のファイバである(13)～(17)のいずれか一項に記載の付属装置。

(19) 前記医療器具が人工内耳または人工耳子骨である(13)～(17)のいずれか一項に記載の付属装置。

(20) シースを備えた内視鏡と、前記シースに沿って移動可能に装着された(1)～(19)のいずれか一項に記載の付属装置とを備える内視鏡システム。

産業上の利用可能性

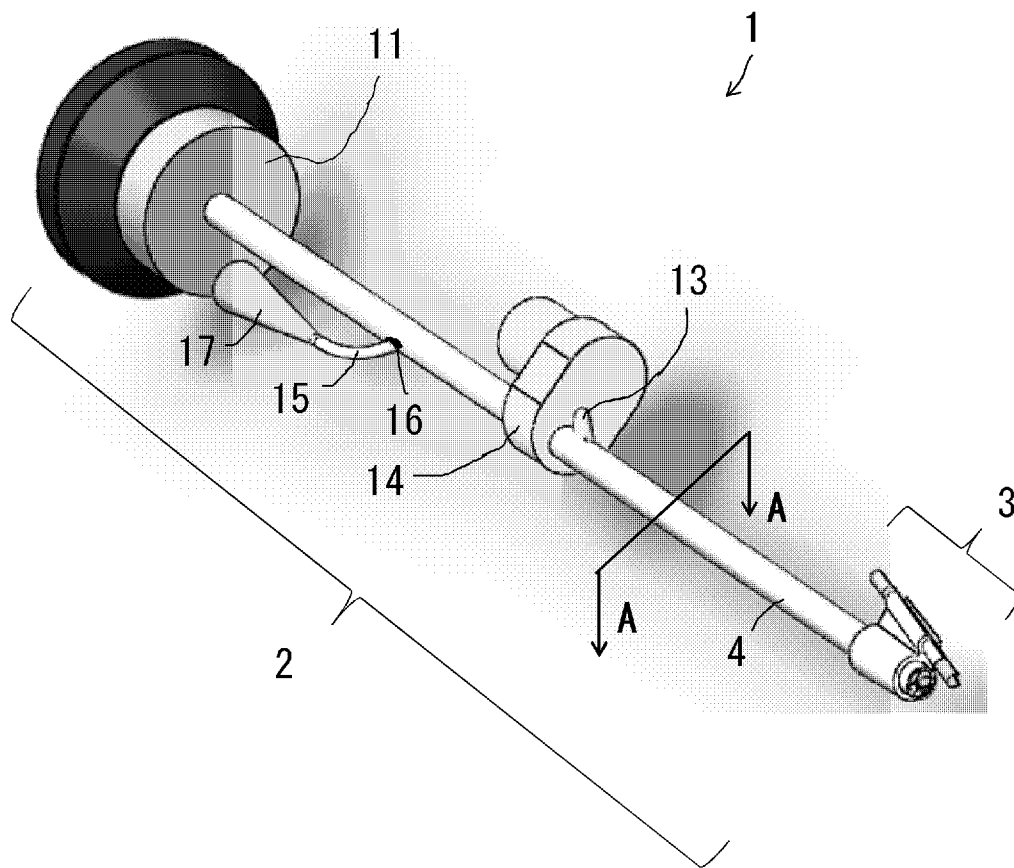
[0042] 本発明の長尺状の医療器具の保持機構は、医療器具の所定位置への誘導と解放を簡便かつ短時間で行える点で有用である。例えば、本発明を人工内耳

挿入補助装置に適用した場合、人工内耳の挿入の手間と時間を低減できる点で有用である。

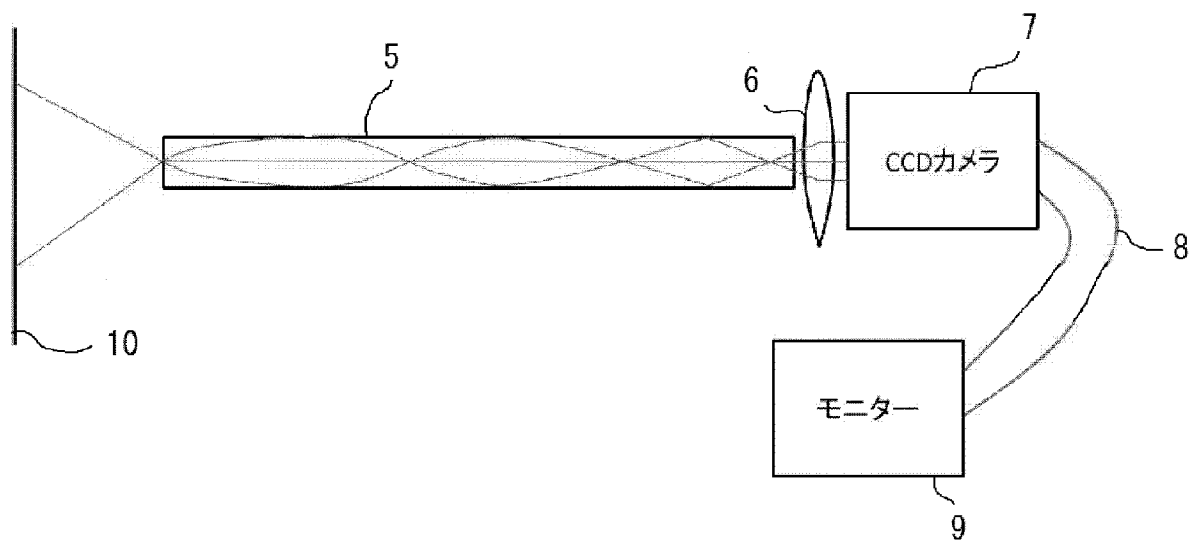
請求の範囲

- [請求項1] 長尺状の医療器具の保持機構であって、
前記医療器具を保持するための管状部材を備え、前記管状部材は長手方向に延びる切れ目を有し、
前記保持機構は、前記医療器具を保持する第1の状態と、
前記医療器具を解放可能な第2の状態とを選択的に取ることが可能である、長尺状の医療器具の保持機構。
- [請求項2] 前記管状部材は、長手方向に延びる切れ目を有する第1の管状部材と、前記第1の管状部材の内部に配置された、長手方向に延びる切れ目を有する第2の管状部材とを有し、第1の管状部材と第2の管状部材の幅は前記医療器具の直径よりも大きく、
前記第2の状態において、第2の管状部材を回転させることで第1の管状部材の切れ目と第2の管状部材の切れ目の位置を合わせ、前記第2の管状部材の内部に保持した前記医療器具を解放可能とする、請求項1に記載の保持機構。
- [請求項3] 前記第2の状態において、前記管状部材は、前記切れ目の幅を前記医療器具の外径よりも大きく拡大させることで、内部に保持した医療器具を解放可能とする、請求項1に記載の保持機構。
- [請求項4] 前記管状部材に形状記憶合金ワイヤが巻き付けられ、
前記第2の状態において、通電加熱により形状記憶合金ワイヤが縮むことにより前記管状部材の切れ目の幅が医療器具の外径よりも大きく拡大し、医療器具を解放可能とする、請求項3に記載の保持機構。
- [請求項5] 形状記憶合金ワイヤ周囲にポリマーチューブが被覆されている請求項4に記載の保持機構。
- [請求項6] 前記医療器具が人工内耳または人工耳子骨である請求項1～5のいずれか一項に記載の保持機構。
- [請求項7] 前記保持機構が内視鏡に装着される付属装置である請求項1～6のいずれか一項に記載の保持機構。

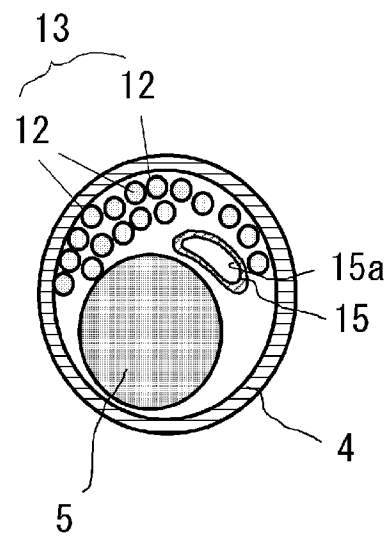
[図1]



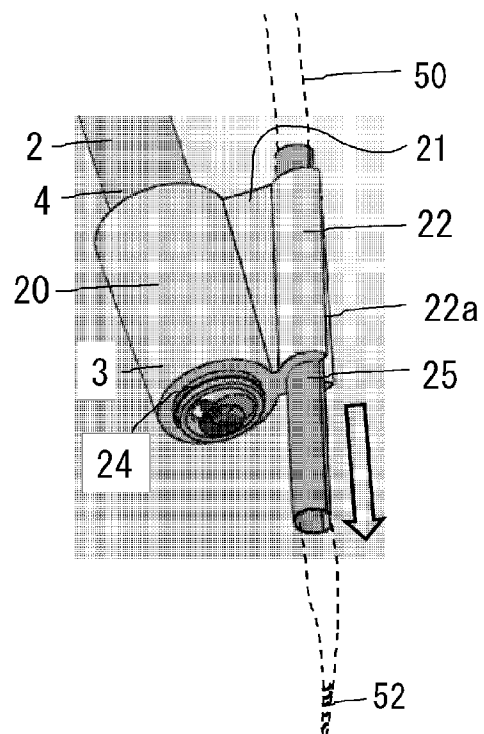
[図2]



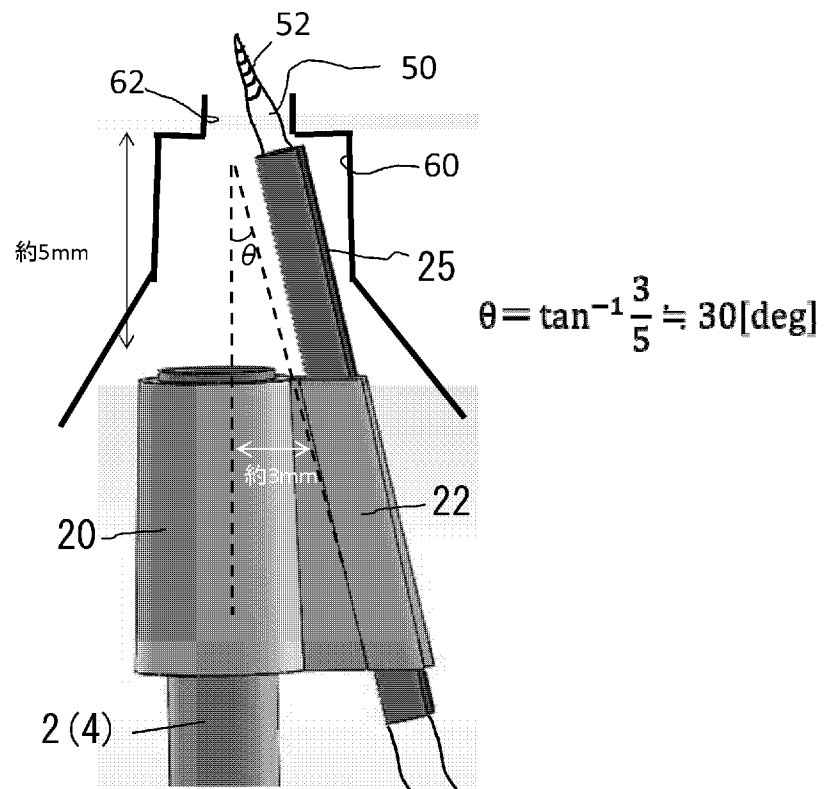
[図3]



[図4]

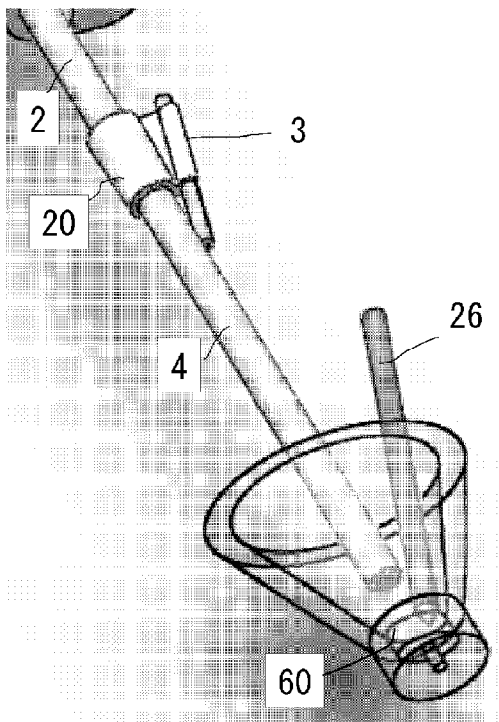


[図5]

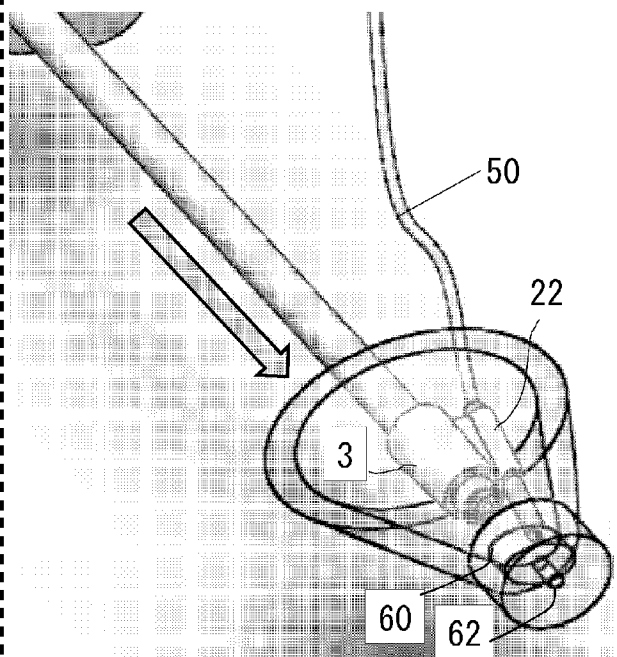


[図6]

(A)

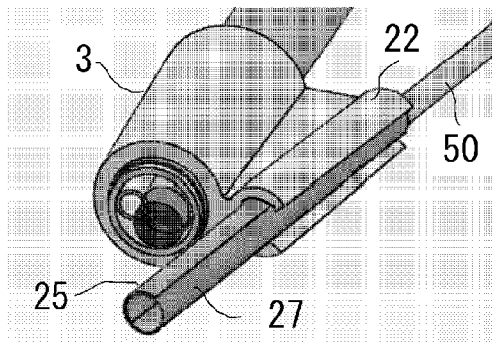


(B)

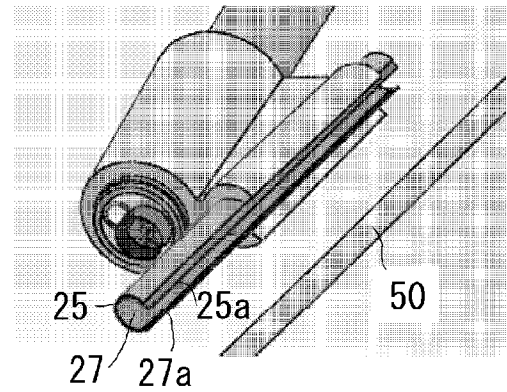


[図7]

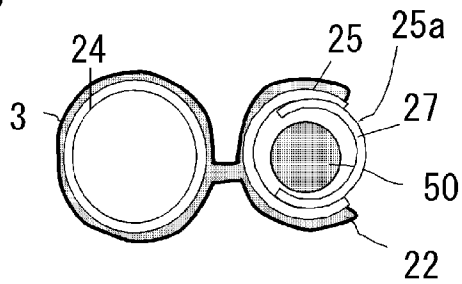
(A)



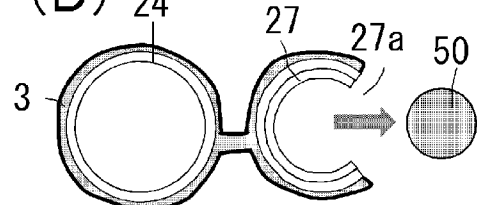
(B)



(C)

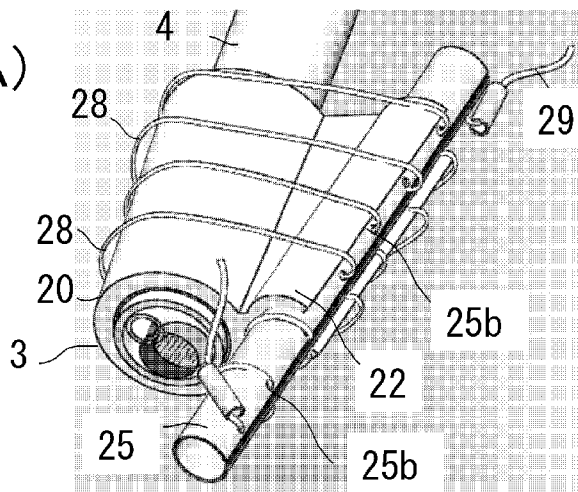


(D)

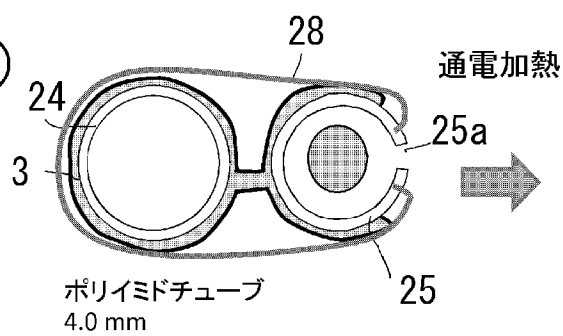


[図8]

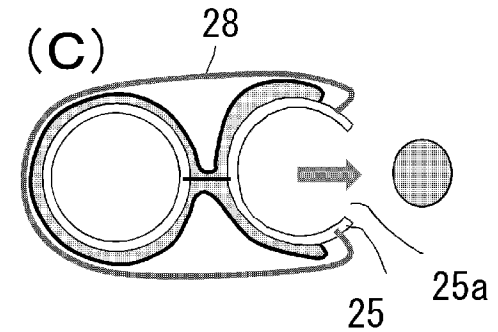
(A)



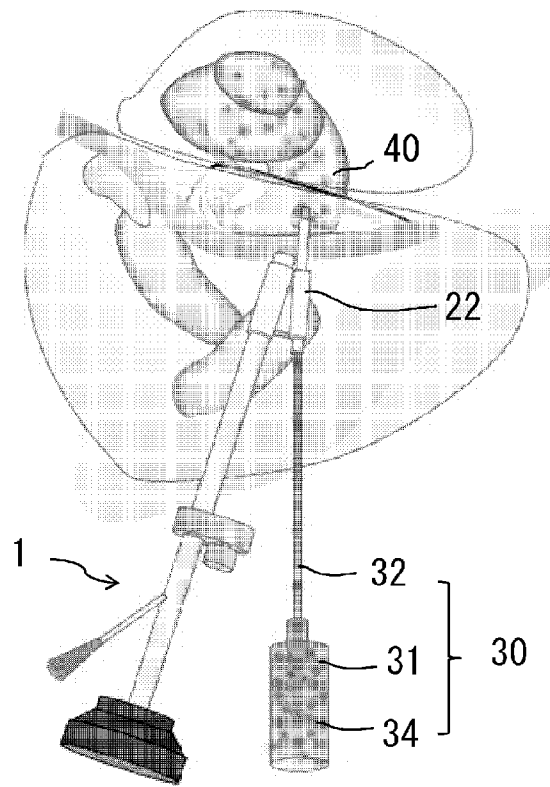
(B)



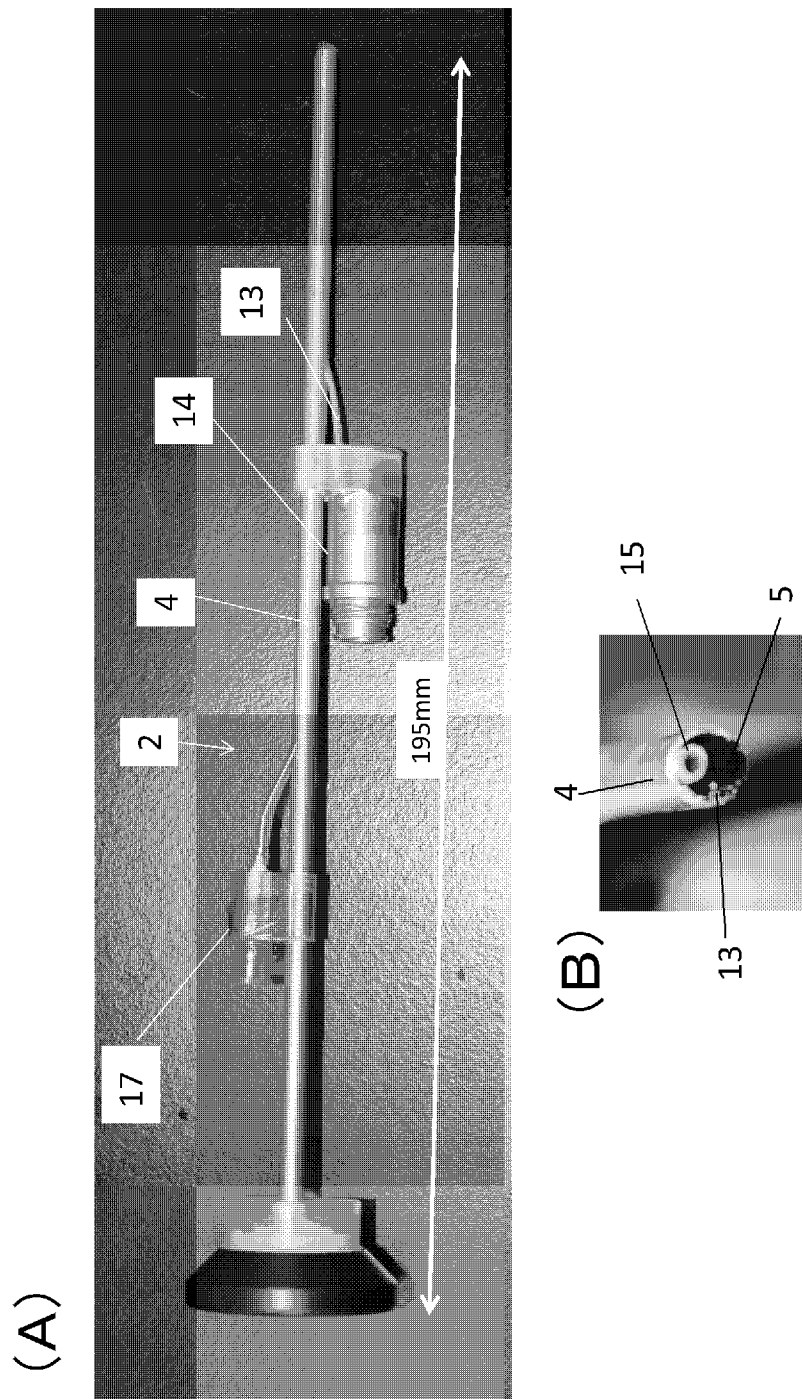
(C)



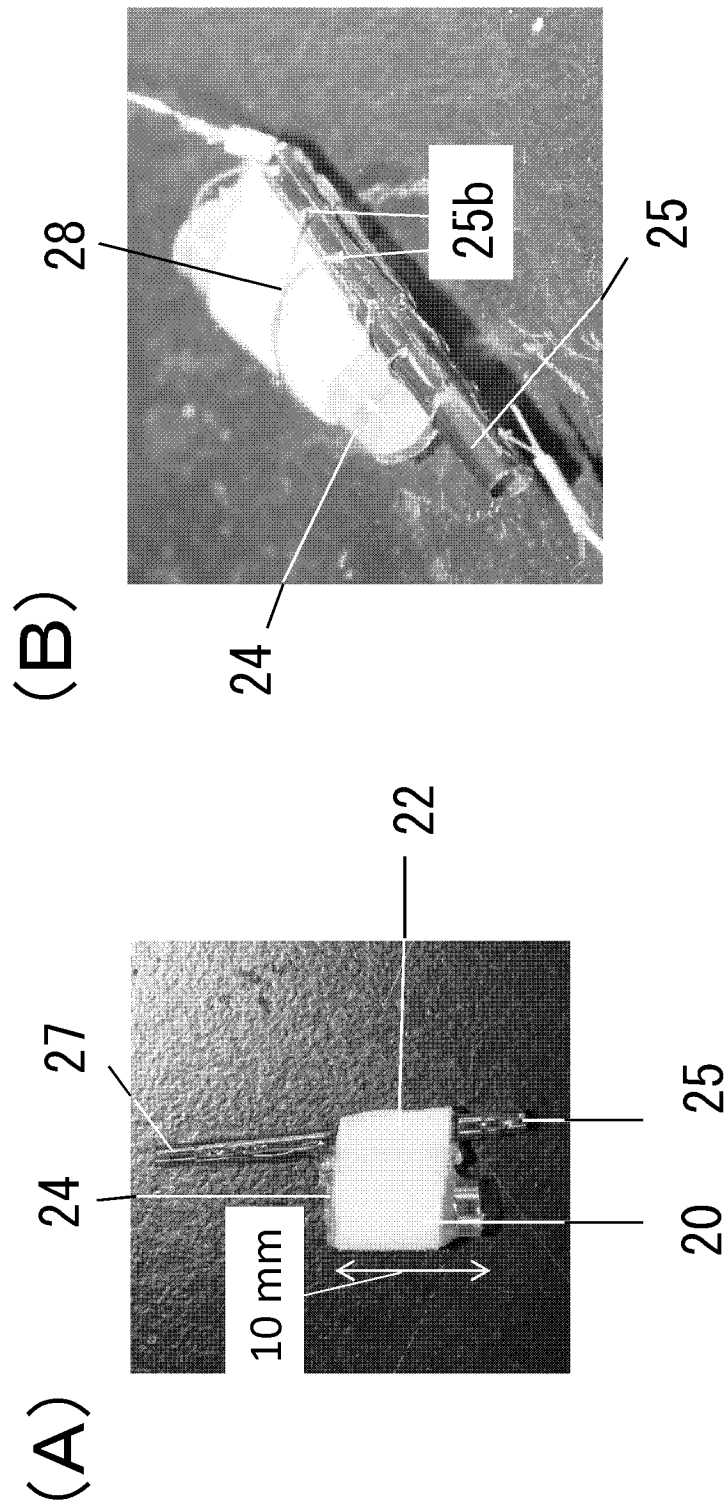
[図9]



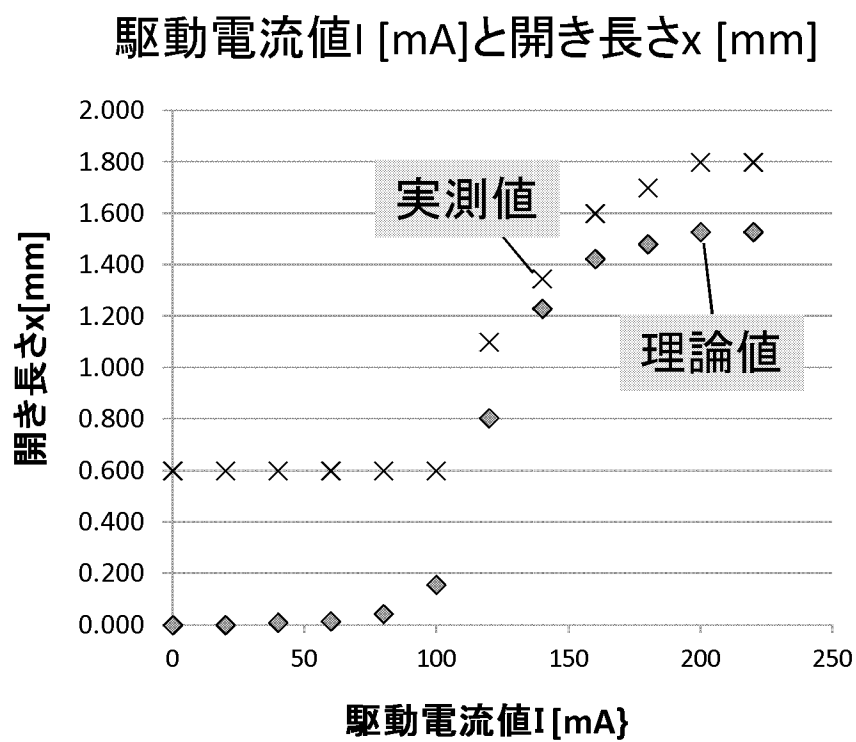
[図10]



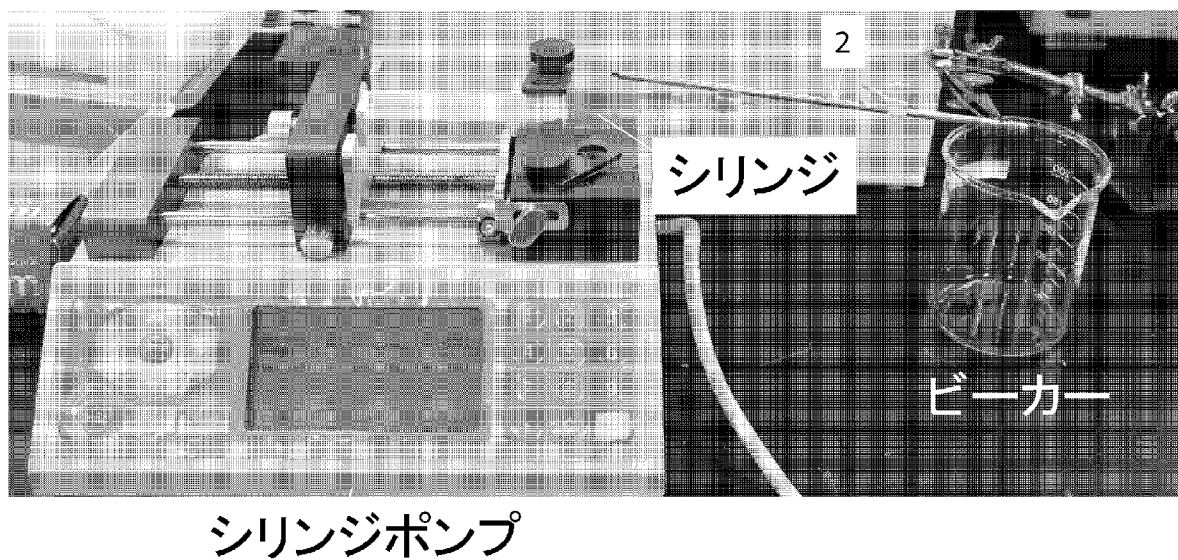
[図11]



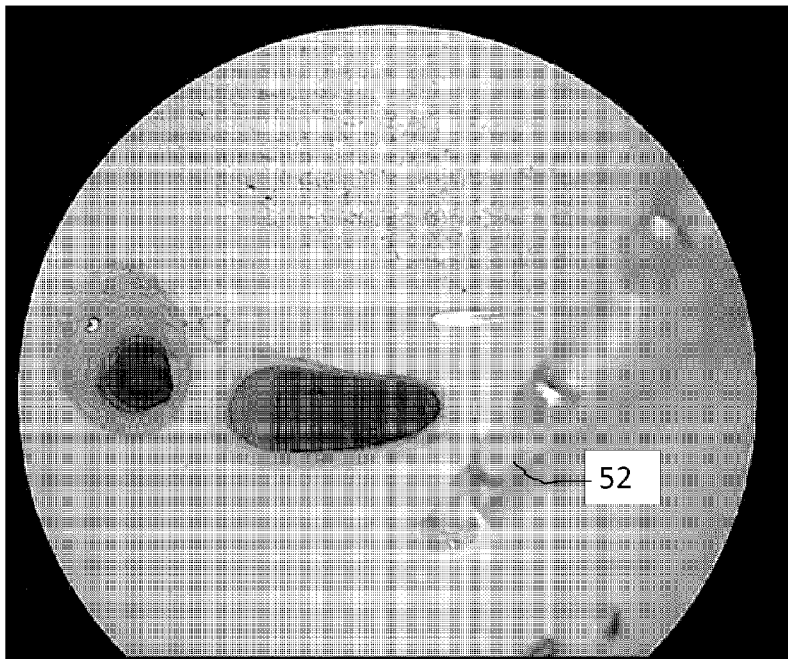
[図12]



[図13]

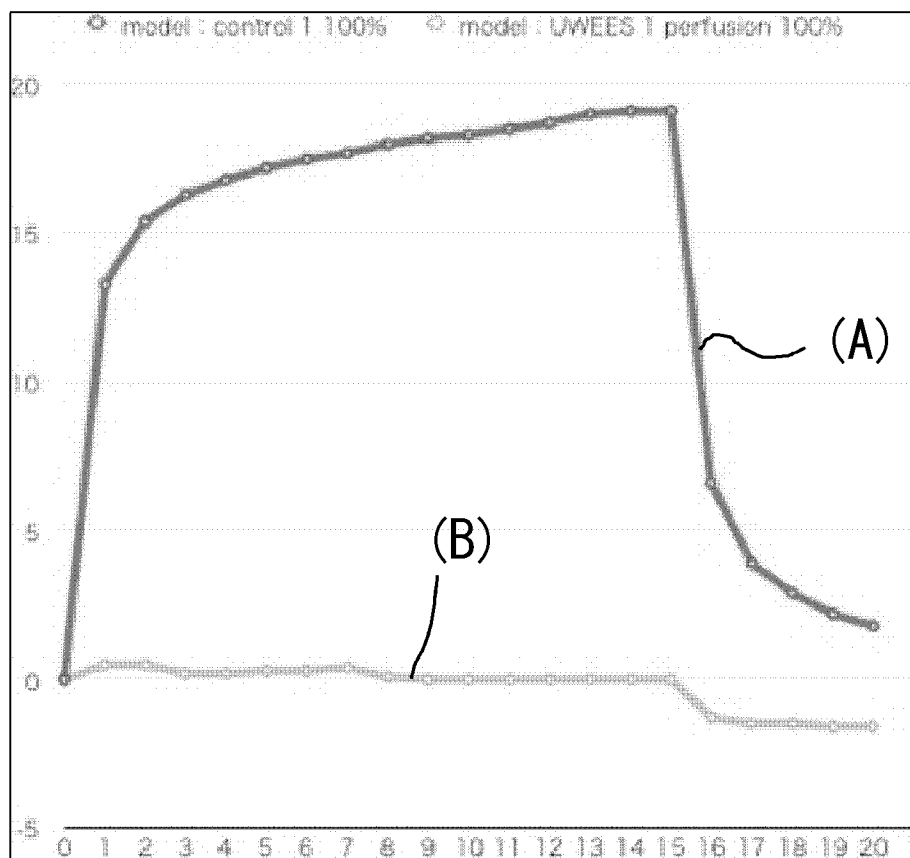


[図14]

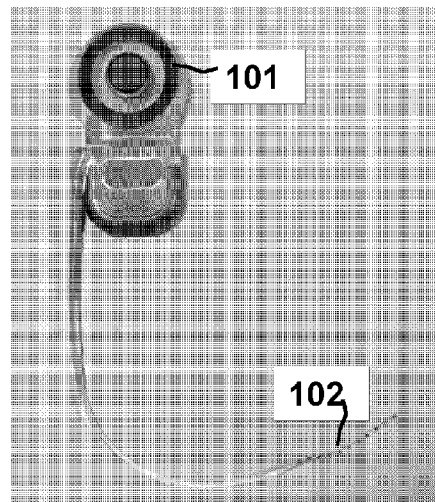


蝸牛モデル

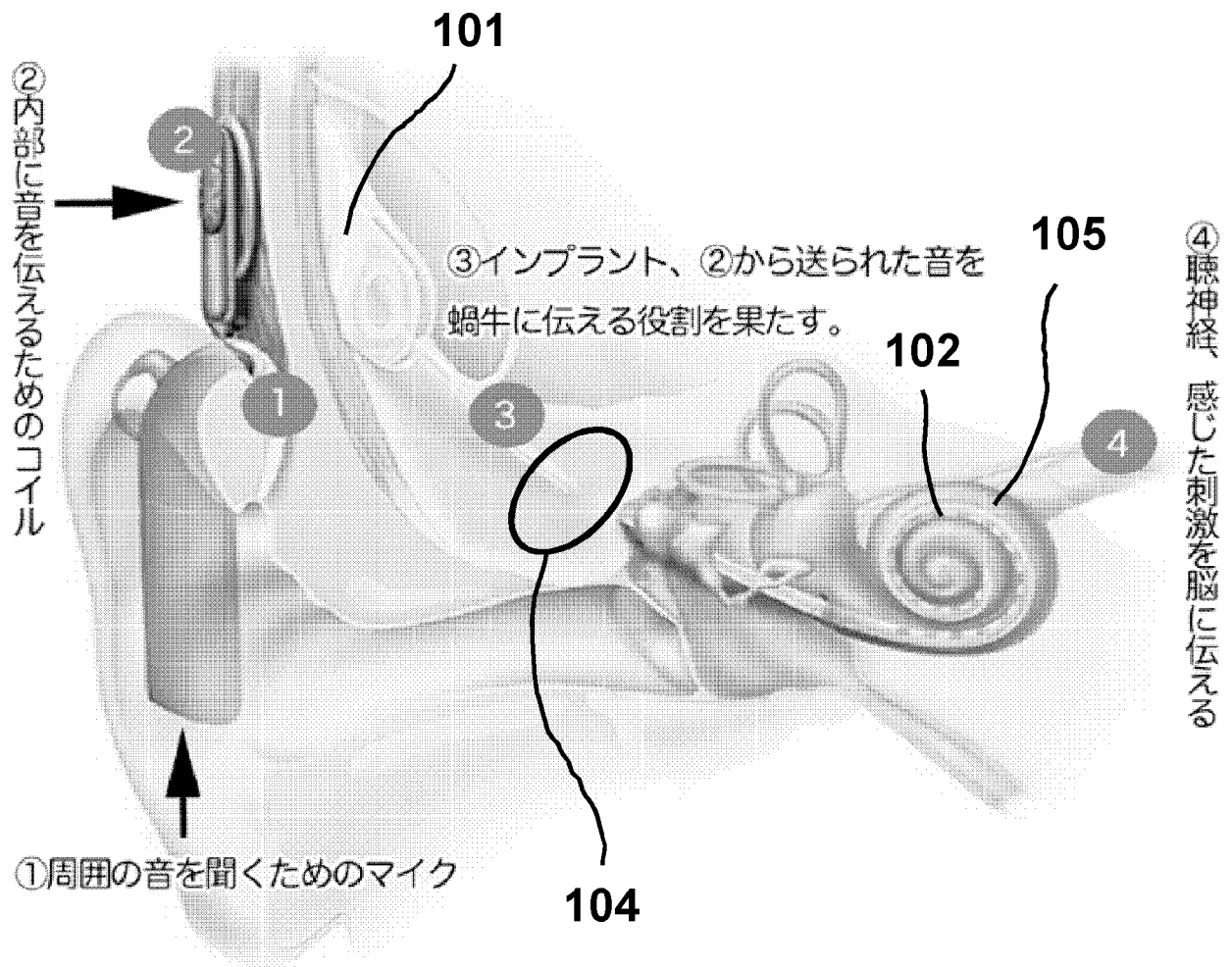
[図15]



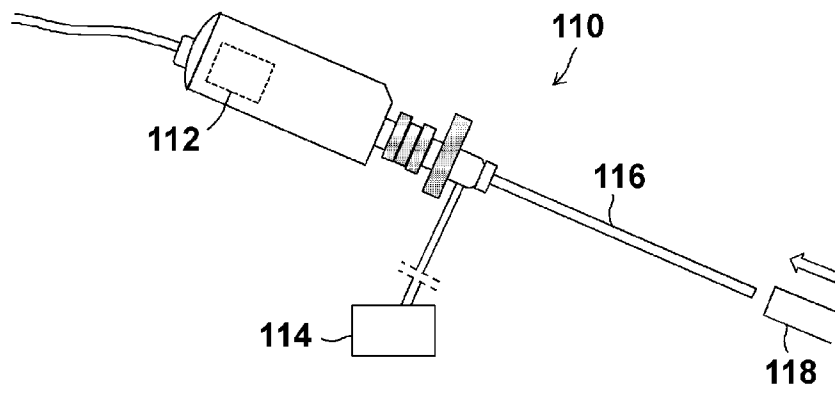
[図16]

100

[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/013842

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61F2/18(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, A61B1/227(2006.01)i, A61F11/00(2006.01)i

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)

A61F2/18, A61B1/00, A61B1/227, A61F11/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 Y A	GB 2437708 A (YESHAYAHU, Kats), 07 November 2007 (07.11.2007), page 4, line 18 to page 5, line 18; fig. 2 (Family: none)	1 3-7 2
X Y A	JP 2007-215900 A (Kaneka Corp.), 30 August 2007 (30.08.2007), paragraphs [0012] to [0033]; all drawings (Family: none)	1-2 6-7 3-5
Y A	JP 2001-506546 A (Andromis S.A.), 22 May 2001 (22.05.2001), page 4, lines 6 to 17; fig. 1 & WO 1998/024594 A2 page 9, line 21 to page 10, line 7	3-7 1-2

☒ 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

"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
13 June 2017 (13.06.17)

Date of mailing of the international search report
27 June 2017 (27.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/013842

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 5383999 B2 (Ethicon Endo-Surgery, Inc.), 08 January 2014 (08.01.2014), paragraphs [0057] to [0058]; fig. 17, 19 & US 2008/0103357 A1 paragraphs [0077] to [0078]; fig. 17, 19 & EP 1917904 A1	3-7 1-2
Y A	JP 3102563 B2 (Hitachi, Ltd.), 23 October 2000 (23.10.2000), paragraphs [0002] to [0038]; fig. 8 (Family: none)	4-7 1-3
Y A	JP 4294248 B2 (Boston Scientific Ltd.), 08 July 2009 (08.07.2009), paragraph [0049] & US 6540767 B1 column 8, lines 12 to 29 & WO 2001/058381 A1	5-7 1-4
Y A	JP 2011-250880 A (Olympus Corp.), 15 December 2011 (15.12.2011), paragraph [0035] & US 2013/0089392 A1 paragraph [0078] & WO 2011/152113 A1 & EP 2578170 A1	7 1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61F2/18(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, A61B1/227(2006.01)i, A61F11/00(2006.01)i

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））

Int.Cl. A61F2/18, A61B1/00, A61B1/227, A61F11/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 Y A	GB 2437708 A (YESHAYAHU, Kats) 2007.11.07, 第4頁第18行-第5頁第18行, FIG.2 (ファミリーなし)	1 3-7 2
X Y A	JP 2007-215900 A (株式会社カネカ) 2007.08.30, 段落0012-0033, 全図 (ファミリーなし)	1-2 6-7 3-5

☒ 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
「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矛盾するものではなく、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

13.06.2017

国際調査報告の発送日

27.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

石田 宏之

31

9258

電話番号 03-3581-1101 内線 3386

C (続き) . 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
Y A	JP 2001-506546 A (アンドロミス ソシエテ アノニム) 2001.05.22, 第4頁第6-17行, 図1 & WO 1998/024594 A2, 第9頁第21行-第10頁第7行	3-7 1-2
Y A	JP 5383999 B2 (エシコン・エンドーサージェリィ・インコーポレイテッド) 2014.01.08, 段落0057-0058, 図17, 19 & US 2008/0103357 A1, 段落0077-0078, 図17, 19 & EP 1917904 A1	3-7 1-2
Y A	JP 3102563 B2 (株式会社日立製作所) 2000.10.23, 段落0002-0038, 図8 (ファミリーなし)	4-7 1-3
Y A	JP 4294248 B2 (ボストン サイエンティフィック リミテッド) 2009.07.08, 段落0049 & US 6540767 B1, 第8欄第12-29行 & WO 2001/058381 A1	5-7 1-4
Y A	JP 2011-250880 A (オリンパス株式会社) 2011.12.15, 段落0035 & US 2013/0089392 A1 段落, 0078 & WO 2011/152113 A1 & EP 2578170 A1	7 1-6