

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7183308号
(P7183308)

(45)発行日 令和4年12月5日(2022.12.5)

(24)登録日 令和4年11月25日(2022.11.25)

(51)国際特許分類 F I
A 6 1 M 25/09 (2006.01) A 6 1 M 25/09 5 1 0

請求項の数 4 (全10頁)

(21)出願番号	特願2020-570267(P2020-570267)	(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
(86)(22)出願日	平成31年2月6日(2019.2.6)	(74)代理人	110000279弁理士法人ウィルフォート 国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/004268	(72)発明者	草野 泰宏 愛知県瀬戸市暁町3番地100 朝日インテック株式会社内
(87)国際公開番号	WO2020/161832	(72)発明者	片岡 真依子 愛知県瀬戸市暁町3番地100 朝日インテック株式会社内
(87)国際公開日	令和2年8月13日(2020.8.13)	(72)発明者	篠原 悠 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3年6月23日(2021.6.23)	審査官	上石 大

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ガイドワイヤ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

コアシャフトを有するガイドワイヤであって、
前記コアシャフトは、本体部と、成層部とを備え、
前記コアシャフトが、特定の方向へのみ容易に成形できるように、
前記本体部は、主成分として超弾性特性を有するニッケル - チタン系合金を含み、
前記成層部は、前記本体部の外周面上の一部に形成され主成分としてニッケル合金を含む内層と、この内層上に形成され主成分としてチタン酸化物を含む外層とを有し、かつ前記超弾性特性が消滅していることを特徴とするガイドワイヤ。

【請求項2】

前記コアシャフトは、互いに分離した二以上の前記成層部を備え、
この二以上の成層部は、前記コアシャフトの軸方向に直交する断面視において、前記本体部を挟んで線対称の部位に配置されている請求項1に記載のガイドワイヤ。

【請求項3】

前記成層部は、前記コアシャフトの軸方向に直交する断面視において、前記本体部の外周のうちの片側領域上にものみ配置されている請求項1に記載のガイドワイヤ。

【請求項4】

前記ニッケル - チタン系合金が、ニッケル - チタン合金である請求項1から請求項3のいずれか1項に記載のガイドワイヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガイドワイヤに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、石灰化の進行により生じた血管内の閉塞部位（例えば、慢性完全閉塞：CTO）などを治療する際、バルーンカテーテル等の治療器具に先行してこれらを案内するためのガイドワイヤが挿入される。

【0003】

このようなガイドワイヤは、ガイドワイヤの先端が血管内の閉塞部位に当接する等してガイドワイヤが曲げられた際に、この曲げられた状態から、元の形状に戻るよう優れた形状復元性が求められる。また、血管が分岐するような部位においては、ガイドワイヤを特定の血管方向に向ける必要があるため、ガイドワイヤの先端部をあらかじめ所望の形状に屈曲できるような成形成容易性も求められる。

10

【0004】

これらのうち、成形成容易性については、例えば、長手方向に直交するガイドワイヤのコアシャフトの横断面を扁平形状に形成する技術が知られている（例えば、特許文献1参照）。このような技術によれば、扁平方向に垂直な方向に向かってコアシャフトを容易に屈曲させることができる点で優れている。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2016-67385号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ここで、分岐した血管内にガイドワイヤを押し進める際にはその先端部を特定の血管方向に向ける必要があり、これはガイドワイヤ基端に回転操作を加えることで行われる。

【0007】

しかしながら、上述したようにガイドワイヤのコアシャフトの先端部を扁平形状に成形する場合、上記先端部の回転が基端の回転操作に即時に追従せず、回転操作初期に回転し難かったコアシャフトの先端部が突如急激に回転を始めることがある。このような現象は「ハネ」と呼ばれ、このハネが生じた場合、ガイドワイヤの操作性が低下し、ガイドワイヤの血管選択性が著しく低下する。

30

【0008】

本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであり、その目的は、全体として優れた形状復元性を維持しつつ、先端部の成形成容易性を高めることが可能なガイドワイヤを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

40

本開示のいくつかの態様は、

(1) コアシャフトを有するガイドワイヤであって、

前記コアシャフトは、本体部と、成層部とを備え、

前記本体部は、主成分として超弾性特性を有するニッケル - チタン系合金を含み、

前記成層部は、前記本体部の外周面上の一部に形成され主成分としてニッケル合金を含む内層と、この内層上に形成され主成分としてチタン酸化物を含む外層とを有していることを特徴とするガイドワイヤ、

(2) 前記コアシャフトは、互いに分離した二以上の前記成層部を備え、

この二以上の成層部は、前記コアシャフトの軸方向に直交する断面視において、前記本体部を挟んで線対称の部位に配置されている前記(1)に記載のガイドワイヤ、

50

(3) 前記成層部は、前記コアシャフトの軸方向に直交する断面視において、前記本体部の外周のうち片側領域上のみ配置されている前記(1)に記載のガイドワイヤ、および(4)前記ニッケル-チタン系合金が、ニッケル-チタン合金である前記(1)から(3)のいずれか1項に記載のガイドワイヤである。

【0010】

なお、本明細書において、「主成分」とは、該当する部位において、含有する成分のうち、モル分率が最も大きい成分を意味する。

【発明の効果】

【0011】

本発明は、全体として優れた形状復元性を維持しつつ、先端部の成形容易性を高めることが可能なガイドワイヤを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態を示す軸方向の概略的断面図である。

【図2】図1のII-II線で切断した概略的断面図である。

【図3A】第1の変形例を示す横断方向の概略的断面図である。

【図3B】第2の変形例を示す横断方向の概略的断面図である。

【図3C】第3の変形例を示す横断方向の概略的断面図である。

【図4A】第4の変形例を示す軸方向の概略的断面図である。

【図4B】第5の変形例を示す軸方向の概略的断面図である。

【図5A】コアシャフトの成層部を含む断面におけるチタン(Ti)のマッピング像の一例を示す。

【図5B】コアシャフトの成層部を含む断面におけるニッケル(Ni)のマッピング像の一例を示す。

【図5C】図5Aおよび図5Bのマッピング領域を示すSEM像である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

当該ガイドワイヤは、コアシャフトを有するガイドワイヤであって、上記コアシャフトは、本体部と、成層部とを備え、上記本体部は、主成分として超弾性特性を有するニッケル-チタン系合金を含み、上記成層部は、上記本体部の外周面上の一部に形成され主成分としてニッケル合金を含む内層と、この内層上に形成され主成分としてチタン酸化物を含む外層とを有していることを特徴とする。

【0014】

なお、本明細書において、ガイドワイヤ(コアシャフト)の「先端部」とは、対象物の基端を除く先端側の部位を意味し、例えば、コアシャフトにおける小径部およびテーパ部等を意味する。

【0015】

以下、本発明の一実施形態について図面を参照して説明するが、本発明は、当該図面に記載の実施形態にのみ限定されるものではない。

【0016】

図1は、本発明の一実施形態を示す軸方向の概略的断面図である。図2は、図1のII-II線で切断した概略的断面図である。当該ガイドワイヤ1は、図1、図2に示すように、概略的に、コアシャフト11と、コイル体21と、先端固着部31とにより構成されている。

【0017】

コアシャフト11は、ガイドワイヤ1の中心軸を構成する部材である。このコアシャフト11は、例えば、その先端部が先端方向に向かって段階的に縮径するように形成することができる。本実施形態では、コアシャフト11は、その先端から小径部11A、テーパ部11B、大径部11Cの順で構成され、ガイドワイヤ1が一直線状に伸びた状態で、小

10

20

30

40

50

径部 1 1 A は円柱形状であり、大径部 1 1 C は小径部 1 1 A よりも大きな外径を有する円柱形状であり、テーパ部 1 1 B は小径部 1 1 A と大径部 1 1 C とに連続し小径部 1 1 A から大径部 1 1 C に向かって漸次拡径する円錐台形状である。

【 0 0 1 8 】

コアシャフト 1 1 の全長は、通常 1 , 8 0 0 ~ 3 , 0 0 0 mm であり、1 , 8 0 0 ~ 2 , 5 0 0 が好ましい。小径部 1 1 A の軸方向の長さは、通常 0 . 5 ~ 5 0 mm であり、1 ~ 2 0 mm が好ましい。テーパ部 1 1 B の軸方向の長さは、通常 1 0 ~ 2 0 0 mm であり、2 0 ~ 1 5 0 mm が好ましい。小径部 1 1 A の外径は、通常 0 . 0 2 ~ 0 . 1 mm であり、0 . 0 3 ~ 0 . 0 7 mm が好ましい。大径部 1 1 C の外径は、通常 0 . 2 5 ~ 1 mm であり、0 . 3 5 ~ 0 . 4 6 mm が好ましい。

10

【 0 0 1 9 】

本実施形態では、コアシャフト 1 1 の全長が 1 , 9 0 0 mm、小径部 1 1 A の軸方向の長さが 1 0 mm、テーパ部 1 1 B の軸方向の長さが、1 0 0 mm、小径部 1 1 A の外径が 0 . 0 9 0 mm、大径部 1 1 C の外径が 0 . 3 3 5 mm のものが例示されている。

【 0 0 2 0 】

コアシャフト 1 1 は、本体部 1 1 a と、成層部 1 1 b とを備えている。

【 0 0 2 1 】

本体部 1 1 a は、コアシャフト 1 1 のうちの、主成分として超弾性特性を有するニッケル - チタン系合金を含む部位である。

【 0 0 2 2 】

上記ニッケル - チタン系合金としては、例えば、Ni - Ti 合金 (Ni = 4 9 ~ 5 3 原子%)、この Ni - Ti 合金の Ni 原子および / 若しくは Ti 原子の一部が X 原子で置換された Ni - Ti - X 合金 (X = Co , Fe , Mn , Cr , V , Al , Nb , W , B など、X = 0 . 0 1 ~ 1 0 原子%) または Ni - Ti - X 合金 (X = Cu , Pb , Zr、X = 0 . 0 1 ~ 3 0 原子%) 等が挙げられる。

20

【 0 0 2 3 】

これらの中では、ニッケル - チタン系合金が、ニッケル - チタン合金であることが好ましく、優れた超弾性特性を有する観点から、Ni - Ti 合金 (Ni = 4 9 ~ 5 3 原子%) であることがより好ましい。これにより、コアシャフト 1 1 に優れた形状復元性と、高い生体適合性とを付与することができる。

30

【 0 0 2 4 】

成層部 1 1 b は、内層 n と外層 g とを有している。内層 n は、本体部 1 1 a の外周面上の一部に形成され主成分としてニッケル合金を含む部位である。この内層 n は、図示していない薄い境界層 (以下、「内層 - 本体境界層」とも称する) を介して本体部 1 1 a に隣接しており、内層 - 本体境界層内では、その組成が本体部 1 1 a の組成と内層 n の組成との間で連続的に変化している。外層 g は、内層 n 上に形成され主成分としてチタン酸化物 (例えば、酸化チタン (IV) : TiO₂、酸化チタン (II) : TiO など) を含む部位である。この外層 g の外表面がコアシャフト 1 1 の外表面となる。また、外層 g は、図示していない薄い境界層 (以下、「内層 - 外層境界層」とも称する) を介して内層 n に隣接しており、内層 - 外層境界層内では、その組成が内層 n の組成と外層 g の組成との間で連続的に変化している。

40

【 0 0 2 5 】

上記ニッケル合金としては、例えば、母材として用いたニッケル - チタン系合金からチタン原子を除いた合金等が挙げられる。具体的には、例えば、母材として Ni - Ti - Cu 合金を用いたときのニッケル合金としての Ni - Cu 合金、母材として Ni - Ti - Nb 合金を用いたときのニッケル合金としての Ni - Nb 合金等が挙げられる。

【 0 0 2 6 】

本実施形態では、成層部 1 1 b はコアシャフト 1 1 のうちの小径部 1 1 A の一部にのみ形成されており、小径部 1 1 A の他部 (上記一部以外の部位)、テーパ 1 1 B 部および大径部 1 1 C は本体部 1 1 a を構成している。

50

【 0 0 2 7 】

ここで、コアシャフト 1 1 は、互いに分離した二以上の成層部を備え、この二以上の成層部は、コアシャフトの軸方向に直交する断面視において、本体部を挟んで線対称の部位に配置されていることが好ましい。本実施形態では、図 2 に示すように、コアシャフト 1 1 の小径部 1 1 A が互いに分離した二つの成層部 1 1 b、1 1 b をそれぞれ備え、二つの成層部 1 1 b、1 1 b が、小径部 1 1 A の軸方向に直交する断面視において、本体部 1 1 a を挟んで線対称の部位に配置されている。

【 0 0 2 8 】

このように、コアシャフト 1 1 が二つの成層部 1 1 b、1 1 b を備え、これらが本体部 1 1 a を挟んで線対称の部位に配置されていることで、特定の方向（本実施形態では、コアシャフト 1 1 の中心軸（本体部 1 1 a）から成層部 1 1 b 側に向かう方向）へ容易かつ確実に成形することができる。

10

【 0 0 2 9 】

成層部 1 1 b の形成方法としては、例えば、成層部 1 1 b を形成しようとするコアシャフト 1 1 の表面に Y A G レーザ、半導体レーザなどのレーザ光を照射して加熱する方法（レーザ加熱法）、上記表面に高温の熱源を直接接触して加熱する方法（直接加熱法）等を採用することができる。これらの中では、所望の部位にのみ正確かつ短時間に成層部 1 1 b を形成することができる観点から、レーザ加熱法が好ましい。なお、成層部 1 1 b を形成する領域（面積、深さ）は、内層 n が本体部 1 1 a の外周面上に配置されていれば特に限定されず、必要とする曲げ形状に応じ、加熱条件を適宜選択することで調整することができる。

20

【 0 0 3 0 】

コイル体 2 1 は、コアシャフト 1 1 の外周の少なくとも一部を覆うように巻回されているものであり、例えば、1 本の単線を用いて隣り合う線材同士が接するように螺旋状に巻回された単条のコイル等で構成することができる。

【 0 0 3 1 】

コイル体 2 1 を構成する素線の直径は、通常 0 . 0 1 ~ 0 . 1 0 mm であり、0 . 0 1 ~ 0 . 0 8 mm が好ましい。本実施形態では、0 . 0 6 mm の直径を有する素線が螺旋状に巻回された単条のコイル体 2 1 が例示されている。

【 0 0 3 2 】

コイル体 2 1 を構成する素線の材料としては、例えば、S U S 3 1 6 などのステンレス鋼；N i - T i 合金などの超弾性合金；白金、タングステンなどの放射線不透過性の金属等を採用することができる。

30

【 0 0 3 3 】

上記コイル体 2 1 は、例えば、先端が後述する先端固着部 3 1 に固着し、基端が接合部 4 1 にてコアシャフト 1 1 外周に固着されている。コイル体 2 1 とコアシャフト 1 1 との固着方法としては、例えば、蝋付け法等を採用することができる。上記蝋付け法にて用いられるロウ材としては、例えば、S n - P b 合金、P b - A g 合金、S n - A g 合金、A u - S n 合金などの金属ロウ等が挙げられる。

【 0 0 3 4 】

先端固着部 3 1 は、コアシャフト 1 1 の先端とコイル体 2 1 の先端とが互いに固着している部位である。具体的には、この先端固着部 3 1 は、例えば、コアシャフト 1 1 の先端とコイル体 2 1 の先端とが一体的に蝋付けされている。先端固着部 3 1 の形状としては、ガイドワイヤ 1 が血管内を進行する際に血管の内壁に損傷を与えないように、例えば、ロウ材を用い、先端固着部 3 1 の先端方向が滑らかに湾曲した半球形状となるように成形することができる。なお、先端固着部 3 1 に用いるロウ材としては、例えば、コイル体 2 1 とコアシャフト 1 1 との蝋付け方法にて例示したものと同様のもの等が挙げられる。

40

【 0 0 3 5 】

次に、当該ガイドワイヤ 1 の使用態様について説明する。まず、医師によってガイドワイヤ 1 の先端部を例えば J の字状に曲げる。この際、曲げられるガイドワイヤ 1 の部位は

50

、コアシャフト 1 1 の軸方向における成層部 1 1 b が形成されている領域である。この領域では、曲げ方向がコアシャフト 1 1 の中心軸から成層部 1 1 b 側に向かう方向である限り、ガイドワイヤ 1 を所望のいずれの形状にも曲げ成形することができる。

【 0 0 3 6 】

次に、先端部が曲げ成形されたガイドワイヤ 1 の先端を血管内に挿入した後、処置部位に向かって押し進める。この際、例えば、血管の分岐部などに達した場合、必要に応じてガイドワイヤ 1 先端部の回転を行う。この先端部の回転は、医師がガイドワイヤ 1 基端に回転操作を加えることで行うことができる。なお、ガイドワイヤ 1 が処置部位に到達した後、ガイドワイヤ 1 に沿って図示していないパルーンカテーテルやステントなどの器具を搬送させ、上記処置部位にて各種処置を実行する。上記処置が完了した後、ガイドワイヤ 1 は、上記血管を逆行させて身体から引き抜かれ、一連の手技が終了する。

10

【 0 0 3 7 】

以上のように、当該ガイドワイヤ 1 は、上記構成であるので、本体部 1 1 a が超弾性特性を有する分、全体として優れた形状復元性を維持しつつ、成層部においては局所的な成形性を高めることができる。これは、熱的作用に伴う母材の変性により成層部における超弾性特性が消滅し、結果として塑性変形が可能になったためであると推察される。その結果、当該ガイドワイヤ 1 によれば、操作性が向上し手技を迅速かつ確実に行うことができる。

【 0 0 3 8 】

なお、本発明は、上述した実施形態の構成に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

20

【 0 0 3 9 】

例えば、上述した実施形態では、コアシャフト 1 1 の二つの成層部 1 1 b、1 1 b が本体部 1 1 a を挟んで線対称の部位に配置されているガイドワイヤ 1 について説明したが、例えば、図 3 A に示すように、成層部 1 1 b m 1 が、コアシャフト 1 1 m 1 の軸方向に直交する断面視において、本体部 1 1 a m 1 の外周のうちの片側領域上のみ配置されているガイドワイヤ 1 m 1 であってもよい。これによっても、上述した実施形態と同様に、特定の方向へ容易かつ確実に成形することができる。また、コアシャフトの軸方向に直交する断面視における成層部の配置としては、図 3 A の他、例えば、成層部 1 1 b m 2 が、コアシャフト 1 1 m 2 の軸方向に直交する断面視において、本体部 1 1 a m 2 上の全周に亘って配置されているガイドワイヤ 1 m 2 (図 3 B 参照)、成層部 1 1 b m 3 が、コアシャフト 1 1 m 3 の軸方向に直交する断面視において、本体部 1 1 a m 3 の外周上の三つ以上の部位に独立して配置されているガイドワイヤ 1 m 3 (図 3 C 参照) 等であってもよい。

30

【 0 0 4 0 】

また、上述した実施形態では、コアシャフト 1 1 の軸方向における成層部 1 1 b の部位として、先端固着部 3 1 に連続し、かつ小径部 1 1 A の一部にのみ形成されている(テーパ部 1 1 B および大径部 1 1 C には成層部が形成されていない)ガイドワイヤ 1 について説明したが、成層部は、本発明の効果を損なわない限り、小径部、テーパ部および大径部のいずれの部位に形成されていてもよく、コアシャフトの軸方向における複数の部位に位置していてもよい。このようなガイドワイヤとしては、例えば、成層部 1 1 b m 4 が、コアシャフト 1 1 m 4 の軸方向において、コアシャフト 1 1 m 4 の中途にのみ配置されているガイドワイヤ 1 m 4 (図 4 A 参照)、成層部 1 1 b m 5 が、コアシャフト 1 1 m 5 の軸方向において、複数の部位に独立して配置されているガイドワイヤ 1 m 5 (図 4 B 参照) 等を挙げることができる。

40

【 0 0 4 1 】

また、上述した実施形態では、小径部 1 1 A、テーパ部 1 1 B および大径部 1 1 C を有するガイドワイヤ 1 について説明したが、小径部および/またはテーパ部を有していないガイドワイヤや、その他の形状の先端部を有するコアシャフトを備えたガイドワイヤであってもよい。

50

【 0 0 4 2 】

また、上述した実施形態では、コイル体 2 1 および先端固着部 3 1 を備えているガイドワイヤ 1 について説明したが、その他の形状のコイル体、先端固着部を備えているガイドワイヤや、コイル体および / または先端固着部を備えていないガイドワイヤであってもよい。

【 実施例 】

【 0 0 4 3 】

以下、本発明の実施例によりさらに具体的に説明するが、本発明は、これらの実施例に制限されるものではない。

【 0 0 4 4 】

< コアシャフトの作製 >

[作製例 1]

母材として Ni - Ti 合金 (Ni = 5 1 原子%) を用い、センタレス研磨により、先端から小径部 (軸方向の長さ : 1 0 mm、外径 0 . 0 9 0 mm、円柱形状)、テーパ部 (軸方向の長さ : 1 0 0 mm、円錐台形状)、大径部 (外径 0 . 3 3 5 mm、円柱形状) の順で全長 1 , 9 0 0 mm のコアシャフトを形成した。

次いで、得られたコアシャフトを用い、このコアシャフトにおける小径部の先端から基底に向かって 5 mm の範囲でかつコアシャフトの中心軸に対して対面する二つの表面領域にレーザ光 (ファ이버レーザ) を照射し、これにより、コアシャフトの軸方向に直交する断面視において、互いに分離しかつ本体部を挟んで線対称の部位に配置された二つの成層部を備えるコアシャフトを得た。

【 0 0 4 5 】

図 5 A ~ 図 5 C は、電界放出型走査電子顕微鏡 (株式会社日立ハイテクノロジーズ製、型番 : S U - 7 0) に付属されたエネルギー分散型 X 線分光分析装置 (EDX、Energy dispersive X-ray Spectrometry、Oxford Instruments 製、型番 : AZtec Energy Advanced X-Max 5 0) を用いて分析した、コアシャフトの成層部を含む断面におけるチタン (Ti) およびニッケル (Ni) のマッピング像、および SEM (走査型電子顕微鏡) 像の一例である (図 5 A は Ti のマッピング像、図 5 B は Ni のマッピング像、図 5 C は上記断面の SEM 像 (白線内がマッピング領域))。このマッピング像から分かるように、作製例 1 では、コアシャフトの表面にレーザ光を照射することで、母材として用いた Ni - Ti 合金の一部が消滅し、本体部の外周面上の一部に、Ti 原子を含む外層と Ti 原子を含まない内層とからなる成層部が形成されていた。

【 0 0 4 6 】

< ガイドワイヤの作製 >

[実施例 1]

あらかじめ巻回した単条のコイル体 (材料 : プラチナおよびステンレス鋼、素線径 : 0 . 0 6 mm、コイル外径 : 0 . 3 4 5 mm、長さ : 1 1 0 mm) を用い、このコイル体の中心孔に作製例 1 で作製したコアシャフトを挿入した。次いで、ロウ材を用い、コイル体の先端とコアシャフトの先端とを一体的に蝟付けして半球状の先端固着部を形成し、かつコイル体の基端をコアシャフトテーパ部の外周面に蝟付けして接合部を形成することで実施例 1 のガイドワイヤを得た。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 7 】

- 1、1 m 1 ~ 1 m 5 ガイドワイヤ
- 1 1、1 1 m 1 ~ 1 1 m 5 コアシャフト
- 1 1 a、1 1 a m 1 ~ 1 1 a m 5 本体部
- 1 1 b、1 1 b m 1 ~ 1 1 b m 5 成層部
- 2 1 コイル体
- 3 1 先端固着部

10

20

30

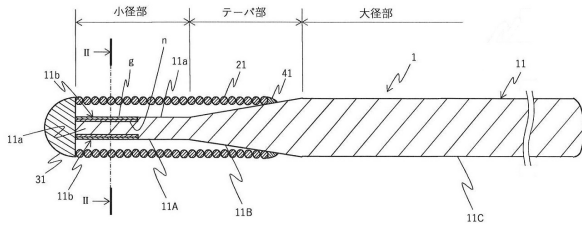
40

50

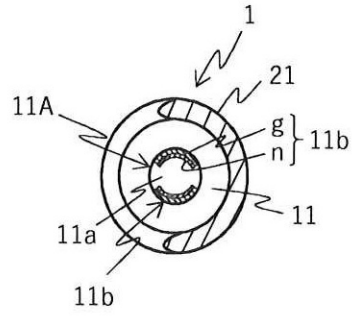
n 内層
g 外層

【図面】

【図 1】

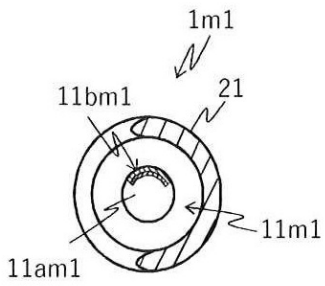


【図 2】

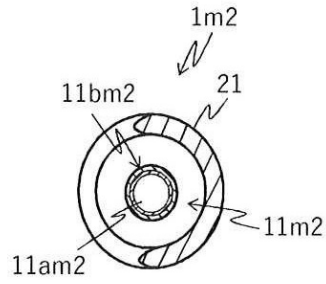


10

【図 3 A】

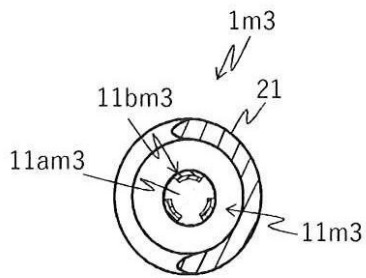


【図 3 B】

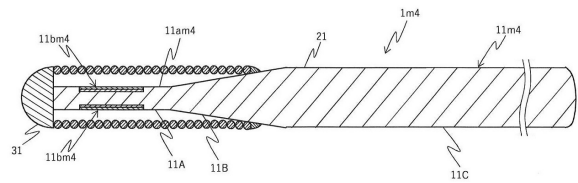


20

【図 3 C】



【図 4 A】

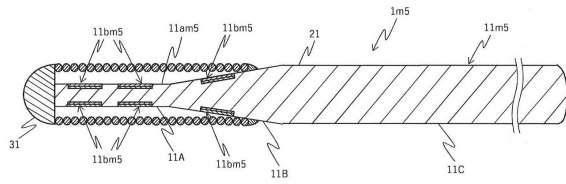


30

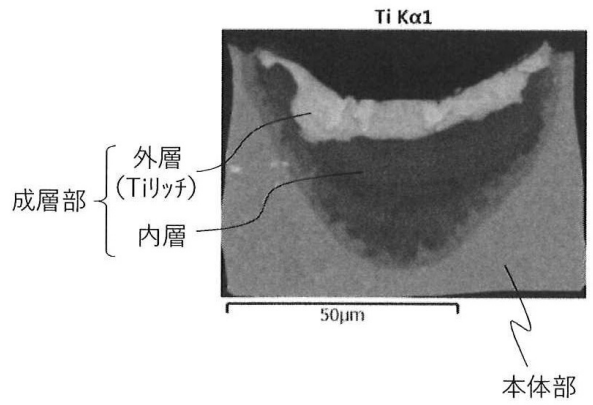
40

50

【図 4 B】

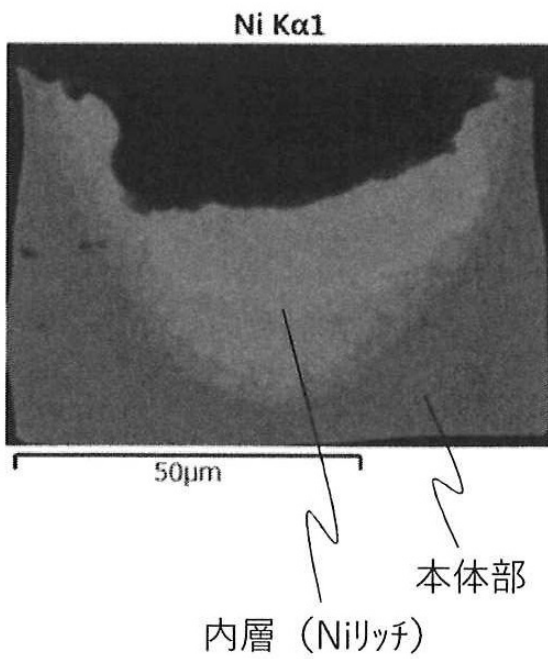


【図 5 A】

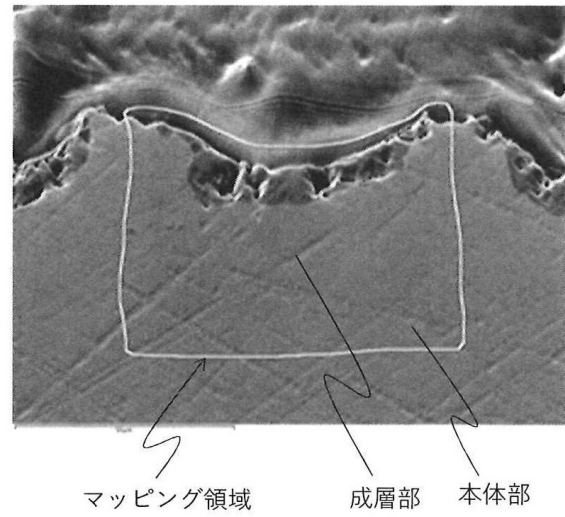


10

【図 5 B】



【図 5 C】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2017 - 153615 (JP, A)
国際公開第 2010 / 058552 (WO, A1)
特開 2017 - 133101 (JP, A)
国際公開第 2016 / 047555 (WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A61M 25 / 09