

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2024-104874

(P2024-104874A)

(43)公開日 令和6年8月6日(2024.8.6)

(51)国際特許分類

A 6 1 M 25/09 (2006.01)

F I

A 6 1 M 25/09 5 1 0

テーマコード(参考)

4 C 2 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全13頁)

(21)出願番号 特願2023-9278(P2023-9278)

(22)出願日 令和5年1月25日(2023.1.25)

(71)出願人 390030731

朝日インテック株式会社  
愛知県瀬戸市暁町3番地100

(74)代理人 100160691

弁理士 田邊 淳也

(72)発明者 浅井 健児

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

Fターム(参考) 4C267 AA29 BB02 BB07 BB10

BB11 BB12 BB13 BB31

BB40 CC08 EE03 GG22

HH02 HH07 HH17

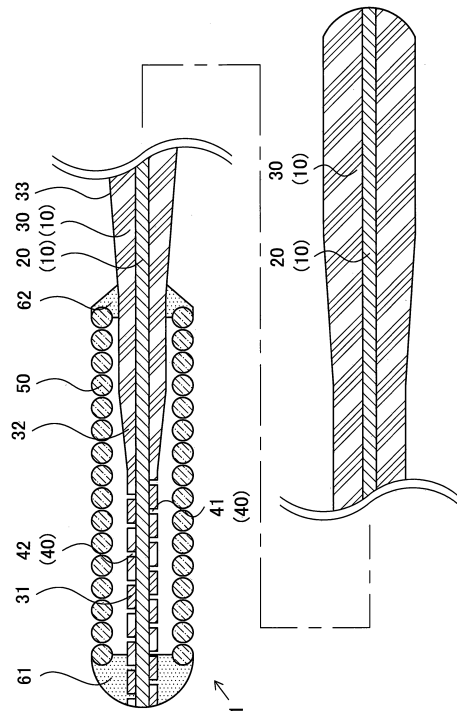
(54)【発明の名称】 ガイドワイヤ

(57)【要約】

【課題】本発明は、ガイドワイヤの柔軟性と曲げ強度の向上を図ることを目的とする。

【解決手段】コアシャフトを有するガイドワイヤであって、コアシャフトは、芯線と、芯線の外周を覆う外層と、を備え、コアシャフトの先端部に、コアシャフトの径方向内側に向かって窪む凹部が形成されている。

【選択図】図1



## 【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、  
芯線と、前記芯線の外周を覆う外層と、を備え、  
前記コアシャフトの先端部に、前記コアシャフトの径方向内側に向かって窪む凹部が  
形成されている、  
ガイドワイヤ。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載のガイドワイヤであって、  
前記凹部は、前記外層を貫通している、  
ガイドワイヤ。

10

## 【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のガイドワイヤであって、  
前記コアシャフトの先端部には、複数の前記凹部が形成されており、  
前記コアシャフトの先端部の外周を、前記コアシャフトの径方向に沿った第 1 の方向か  
ら見たときの前記コアシャフトの外周に対する前記凹部の割合と、前記第 1 の方向と直交  
し、かつ、前記コアシャフトの径方向に沿った第 2 の方向から見たときの前記コアシャフ  
トの外周に対する前記凹部の割合とが異なっている、  
ガイドワイヤ。

20

## 【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか一項に記載のガイドワイヤであって、  
前記コアシャフトは、  
軸方向において外径が略一定のストレート部と、  
前記ストレート部の基端側に設けられ、外径が前記コアシャフトの先端側に向かって  
小さくなるテーパ部と、を備え、  
前記ストレート部に前記凹部が形成されている、  
ガイドワイヤ。

## 【請求項 5】

請求項 4 に記載のガイドワイヤであって、  
前記コアシャフトは、前記ストレート部のほか、前記テーパ部に前記凹部が形成されて  
いる、  
ガイドワイヤ。

30

## 【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】

従来から、血管や消化器官に挿入されて、人体の治療や診断に用いられるガイドワイヤ  
が知られている。特許文献 1 には、金属芯と被覆材を備えたガイドワイヤが記載されてい  
る。特許文献 2 には、先端部に螺旋状の溝を備えたガイドワイヤが記載されている。

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 46179 号公報

【特許文献 2】特開 2012 - 70980 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

50

ガイドワイヤには、湾曲する血管内を進行するための柔軟性が求められる一方で、曲げ破壊に対しての強度（曲げ強度）が求められていた。

【0005】

本発明は、ガイドワイヤの柔軟性と曲げ強度の向上を図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) 本発明の一形態は、コアシャフトを有するガイドワイヤであって、コアシャフトは、芯線と、芯線の外周を覆う外層と、を備え、コアシャフトの先端部に、コアシャフトの径方向内側に向かって窪む凹部が形成されている。

10

【0008】

この構成によれば、ガイドワイヤが外層を備え、さらに外層に凹部が設けられていることにより、ガイドワイヤの柔軟性と曲げ強度の向上を図ることができる。

【0009】

(2) 上記形態のガイドワイヤにおいて、凹部は、外層を貫通していてもよい。

【0010】

この構成によれば、凹部が外層を貫通することにより、よりガイドワイヤの柔軟性の向上を図ることができる。

20

【0011】

(3) 上記形態のガイドワイヤにおいて、コアシャフトの先端部には、複数の凹部が形成されており、コアシャフトの先端部の外周を、コアシャフトの径方向に沿った第1の方向から見たときのコアシャフトの外周に対する凹部の割合と、第1の方向と直交し、かつ、コアシャフトの径方向に沿った第2の方向から見たときのコアシャフトの外周に対する凹部の割合とが異なってもよい。

【0012】

この構成によれば、第1の方向から見たときのコアシャフトの外周に対する凹部の割合と、第2の方向から見たときのコアシャフトの外周に対する凹部の割合が異なることで、コアシャフトが曲がりやすい方向を設定することができる。

30

【0013】

(4) 上記形態のガイドワイヤにおいて、コアシャフトは、軸方向において外径が略一定のストレート部と、ストレート部の基端側に設けられ、外径がコアシャフトの先端側に向かって小さくなるテーパ部と、を備え、ストレート部に凹部が形成されていてもよい。

【0014】

この構成によれば、ストレート部に凹部が設けられることで、ガイドワイヤの先端部の柔軟性をより向上することができる。

【0015】

(5) 上記形態のガイドワイヤにおいて、コアシャフトは、ストレート部のほか、テーパ部に凹部が形成されていてもよい。

40

【0016】

この構成によれば、テーパ部に凹部が設けられていることにより、ガイドワイヤの先端部の柔軟性をより向上することができる。

【0017】

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、ガイドワイヤの製造方法、カテーテル、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】

【0018】

【図1】第1実施形態のガイドワイヤの全体構成の縦断面を例示した説明図である。

50

【図 2】芯線と外層の斜視図を例示した説明図である。

【図 3】芯線と外層の縦断面を例示した説明図である。

【図 4】図 3 の A - A 断面を例示した説明図である。

【図 5】図 3 の B - B 断面を例示した説明図である。

【図 6】図 2 の第 1 方向から観察されたコアシャフトの説明図である。

【図 7】図 2 の第 2 方向から観察されたコアシャフトの説明図である。

【図 8】第 2 実施形態のガイドワイヤの芯線と外層の横断面を例示した説明図である。

【図 9】第 3 実施形態のガイドワイヤの芯線と外層の横断面を例示した説明図である。

【図 10】第 4 実施形態のガイドワイヤの先端部の縦断面を例示した説明図である。

【図 11】第 5 実施形態のガイドワイヤの先端部の縦断面を例示した説明図である。

10

【図 12】第 6 実施形態のガイドワイヤの芯線と外層を例示した説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

< 第 1 実施形態 >

図 1 は、第 1 実施形態のガイドワイヤ 1 の全体構成の縦断面を例示した説明図である。

図 1 から図 7 を用いてガイドワイヤ 1 について説明する。図 1 から図 7 で示されているガイドワイヤ 1 の各構成部材の大きさは例示であり、実際とは異なる尺度で表されている場合がある。以下では、ガイドワイヤ 1 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」

20

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。

【0020】

ガイドワイヤ 1 は、血管や消化器に挿入されて、主にカテーテルなどの他の医療機器を体内に挿入するために用いられる医療機器である。

【0021】

ガイドワイヤ 1 は、コアシャフト 10 と、コイル 50 と、固定部 61 と、固定部 62 と、を備えている。コアシャフト 10 は、芯線 20 と、外層 30 と、を有している。外層 30 は、芯線 20 の径方向内側に向かって窪む凹部 40 を有している。

【0022】

芯線 20 は、ガイドワイヤ 1 の長手方向に延びる線材である。芯線 20 は、外層 30 の内側に設けられており、外層 30 の先端から後端の間に延びている。

30

【0023】

芯線 20 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、白金、金、タングステン、タンタル等を用いることができる。芯線 20 の材料には、タンタルを用いることが好ましい。

【0024】

外層 30 は、芯線 20 の外周を覆う筒形状の部材である。外層 30 の外径は、外層 30 の後端側から先端側に向かって徐々に小さくなっている。外層 30 には、先端側に、外径が外層 30 の軸方向において略一定であるストレート部 31 が設けられている。外層 30 には、ストレート部 31 よりも後端側に、外径が外層 30 の先端側に向かって小さくなるテーパ部 32 が設けられている。ストレート部 31 の後端とテーパ部 32 の先端は接続されている。ストレート部 31 およびテーパ部 32 は、芯線 20 の先端部の外周を覆っている。ストレート部 31 には、外層 30 の径方向内側に向かって窪む凹部 40 が設けられている。凹部 40 は、外層 30 の周方向に沿って延伸した溝形状を有しており、外層 30 の長手方向に沿って複数の凹部 40 が略等間隔に並んで形成されている。凹部 40 は、外層 30 の外周 33 の周方向における一方の側（第 1 領域 S1）と他方の側（第 2 領域 S2）にそれぞれ並んで形成されている。外層 30 の外周 33 の周方向における一方の側に略等間隔に並んでいる凹部 40 を「凹部 41」とも呼び、他方の側に略等間隔に並んでいる凹部 40 を「凹部 42」とも呼ぶ。コアシャフト 10 は、外層 30 によって曲げ強度が向上

40

50

される一方で、外層 30 に凹部 40 が設けられていることにより、柔軟性の向上が図られている。凹部 40 の詳細については後述する。

#### 【0025】

外層 30 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、白金、金、タングステン、タンタル等を用いることができる。外層 30 の材料には、ステンレス鋼を用いることが好ましい。

#### 【0026】

凹部 40 は、外層 30 の内側に芯線 20 を配置した部材を、部材の長軸を中心に回転させながら、外層 30 の外周 33 にレーザーを照射することにより形成することができる。凹部 40 をレーザーにより形成する場合は、芯線 20 の融点の外層 30 の融点よりも高い方が好ましい。また、コアシャフト 10 は、芯線 20 と外層 30 が圧延等により接合された、いわゆるクラッド材として形成されてもよい。

#### 【0027】

コイル 50 は、コアシャフト 10 の長手方向に沿って螺旋状に巻かれた素線により形成された部材である。コイル 50 は、外層 30 の外周 33 の先端側の一部を覆っている。コイル 50 の先端部は、固定部 61 により芯線 20 および外層 30 の先端部に接続されている。コイル 50 の後端部は、固定部 62 により外層 30 の外周 33 に接続されている。

#### 【0028】

<凹部 40 の詳細>

図 2 は、芯線 20 と外層 30 の斜視図を例示した説明図である。上述のように、凹部 40 は、外層 30 の長手方向に沿って複数形成されており、各凹部 40 は、外層 30 の外周 33 の周方向に沿って形成されている。本実施形態では、図 2、図 4、図 5 に示すように、外層 30 の外周 33 を周方向の 4 つの領域 (第 1 領域 S1、第 2 領域 S2、第 3 領域 S3、第 4 領域 S4) に分けて説明する。各領域 S1 ~ S4 は、外周 33 の周方向に並んでおり、それぞれ、外層 30 の長手方向に延設している。領域 S1 ~ S4 は、外周 33 の周方向において、第 1 領域 S1、第 3 領域 S3、第 2 領域 S2、第 4 領域 S4 の順に並んでいる。第 1 領域 S1 と第 2 領域 S2 は、互いに接しておらず、それぞれ、第 3 領域 S3 と第 4 領域 S4 に接している。第 3 領域 S3 と第 4 領域 S4 は、互いに接しておらず、それぞれ、第 1 領域 S1 と第 2 領域 S2 に接している。凹部 40 のうち、凹部 41 は、第 1 領域 S1 において、外層 30 の長手方向に沿って複数略等間隔かつ互いに平行に並んで形成されている。各凹部 41 は、第 1 領域 S1 から第 3 領域 S3 および第 4 領域 S4 にわたって形成され、両端部 410 が第 3 領域 S3 と第 4 領域 S4 にそれぞれ位置している。凹部 40 のうち、凹部 42 は、第 2 領域 S2 において、外層 30 の長手方向に沿って複数略等間隔かつ互いに平行に並んで形成されている。各凹部 42 は、第 2 領域 S2 から第 3 領域 S3 および第 4 領域 S4 にわたって形成され、両端部 420 が第 3 領域 S3 と第 4 領域 S4 にそれぞれ位置している。

#### 【0029】

凹部 41 と凹部 42 は、第 3 領域 S3 と第 4 領域 S4 において、コアシャフト 10 の長手方向に沿って交互に形成されている。言い換えると、外層 30 の長手方向において、隣接する凹部 41 の間に、凹部 42 が形成されている。第 1 領域 S1 では、凹部 41 のみが設けられており、第 2 領域 S2 では、凹部 42 のみが設けられている。このことから、第 3 領域 S3 と第 4 領域 S4 を構成するコアシャフト 10 は、第 1 領域 S1 および第 2 領域 S2 を構成するコアシャフト 10 と比較して、凹部 40 が占める割合が多く、外層 30 の体積が小さい。第 3 領域 S3 や第 4 領域 S4 に含まれる外層 30 の体積が、第 1 領域 S1 や第 2 領域 S2 に含まれる外層 30 の体積よりも小さいため、コアシャフト 10 の先端部は、第 3 領域 S3 や第 4 領域 S4 が位置する方向に曲がりやすい。また一方で、本実施形態においては、第 1 領域 S1 と第 2 領域 S2 に含まれる外層 30 の体積が、第 3 領域 S3 や第 4 領域 S4 に含まれる外層 30 の体積よりも大きいいため、コアシャフト 10 の長軸方向の引張強度の向上を図ることができる。

## 【 0 0 3 0 】

第 1 領域 S 1 において、隣接する凹部 4 1 の間の距離（外層 3 0 の長手方向の最短距離）を「距離 L 1」と呼び、第 2 領域 S 2 において、隣接する凹部 4 2 の間の距離を「距離 L 2」と呼ぶ。凹部 4 1 は、外層 3 0 の長手方向において、等間隔で互いに平行となるように形成されている。つまり、隣接する凹部 4 1 の間の距離 L 1 は、略同一である。凹部 4 2 は、外層 3 0 の長手方向において、等間隔で互いに平行となるように形成されている。つまり、隣接する凹部 4 2 の間の距離 L 2 は、略同一である。また、第 3 領域 S 3 と第 4 領域 S 4 において、隣接する凹部 4 1 と凹部 4 2 の間の距離を「距離 L 3」と呼ぶ。外層 3 0 の長手方向において、隣接する凹部 4 1 と凹部 4 2 は等間隔に形成されている。つまり、隣接するそれぞれの凹部 4 1 と凹部 4 2 の距離 L 3 は略同一である。

10

## 【 0 0 3 1 】

第 1 領域 S 1 を正面から見た方向であって、外層 3 0 のコアシャフト 1 0 の径方向に沿った方向を「第 1 方向 V 1」と呼び、第 3 領域 S 1 を正面から見た方向であって、コアシャフト 1 0 の径方向に沿い、かつ、第 1 方向 V 1 に直交する方向を「第 2 方向 V 2」と呼ぶ。第 1 方向 V 1 から観察されたコアシャフト 1 0 の説明図を図 6 に例示し、第 2 方向 V 2 から観察されたコアシャフト 1 0 の説明図を図 7 に例示する。図 6 および図 7 については後述する。

## 【 0 0 3 2 】

図 3 は、芯線 2 0 と外層 3 0 の縦断面を例示した説明図である。本実施形態において、凹部（4 1、4 2）は、外層 3 0 を貫通するスリットである。凹部 4 1 の、外層 3 0 の外周 3 3 および内周 3 4 の間に延びる側壁を「側壁 4 1 1」と呼び、凹部 4 2 の、外層 3 0 の外周 3 3 および内周 3 4 の間に延びる側壁を「側壁 4 2 1」と呼ぶ。側壁（4 1 1、4 2 1）は、芯線 2 0 の軸 C 1 に対して略垂直に形成されている。凹部 4 1 の、外層 3 0 の径方向における距離を「深さ T 1」と呼び、凹部 4 2 の、外層 3 0 の径方向における距離を「深さ T 2」と呼ぶ。凹部 4 1 の深さ T 1 および凹部 4 2 の深さ T 2 は、外層 3 0 の肉厚と略同一である。また、凹部 4 1 の、外層 3 0 の長手方向における長さを「幅 W 1」と呼び、凹部 4 2 の、外層 3 0 の長手方向における長さを「幅 W 2」と呼ぶ。凹部 4 1 の幅 W 1 は、深さ T 1 よりも小さく、凹部 4 2 の幅 W 2 は、深さ T 2 よりも小さい。

20

## 【 0 0 3 3 】

図 4 は、図 3 の A - A 断面を例示した説明図である。図 4 においては、凹部 4 1 の、外層 3 0 の周方向における長さを、「周方向長さ C L 1」と呼ぶ。凹部 4 1 の周方向長さ C L 1 は、外層 3 0 の外周 3 3 の周方向長さの半分よりも大きい。言い換えれば、凹部 4 1 の一方の端部 4 1 0 と芯線 2 0 の軸 C 1 とを結ぶ線と、凹部 4 1 の他方の端部 4 1 0 と芯線 2 0 の軸 C 1 とを結ぶ線と、がなす角が  $180^\circ < < 360^\circ$  となっている。

30

## 【 0 0 3 4 】

図 5 は、図 3 の B - B 断面を例示した説明図である。図 5 においては、凹部 4 2 の、外層 3 0 の周方向における長さを、「周方向長さ C L 2」と呼ぶ。凹部 4 2 の周方向長さ C L 2 は、外層 3 0 の外周の周方向長さの半分よりも大きい。言い換えれば、凹部 4 2 の一方の端部 4 2 0 と芯線 2 0 の軸 C 1 とを結ぶ線と、凹部 4 2 の他方の端部 4 2 0 と芯線 2 0 の軸 C 1 とを結ぶ線と、がなす角が  $180^\circ < < 360^\circ$  となっている。

40

## 【 0 0 3 5 】

上述のように、凹部 4 1 の周方向長さ C L 1（図 4）と、凹部 4 2 の周方向長さ C L 2（図 5）は、外層 3 0 の外周 3 3 の周方向の長さの半分の長さよりも大きい。これにより、上述のように、凹部 4 1 と凹部 4 2 の両方が設けられた第 3 領域 S 3 と第 4 領域 S 4 が形成されている。

## 【 0 0 3 6 】

図 6 は、図 2 の第 1 方向 V 1 から観察されたコアシャフト 1 0 の説明図である。第 1 方向 V 1 からコアシャフト 1 0 を観察すると、芯線 2 0（図 1）と、凹部 4 0（4 1、4 2）と、外層 3 0 の外周 3 3 とが観察されるが、図 6 においては芯線 2 0 の記載は省略されている。第 1 方向 V 1 から観察されたコアシャフト 1 0 における、凹部 4 0（4 1、4 2

50

)の見かけの面積を「面積  $A_{s1}$ 」と呼び、第1方向  $V1$  における外層30の外周33の投影面積を、「面積  $A_{c1}$ 」と呼ぶ。図6中には、凹部41の面積  $A_{s1}$  の一部と、外層30の面積  $A_{c1}$  の一部が示されている。ここで、第1方向  $V1$  から観察されたコアシャフト10の外周の見かけの面積を、凹部40(41、42)の面積  $A_{s1}$  の合計「 $A_{s1t}$ 」と、外層30の投影面積  $A_{c1}$  の合計「 $A_{c1t}$ 」と、の合計( $A_{s1t} + A_{c1t}$ )とする。この場合、第1方向  $V1$  から観察されたコアシャフト10の外周に対する凹部41の割合  $R1$  は、

$$R1 = A_{s1t} / (A_{s1t} + A_{c1t})$$

により表すことができる。

#### 【0037】

図7は、図2の第2方向  $V2$  から観察されたコアシャフト10の説明図である。第2方向  $V2$  からコアシャフト10を観察すると、芯線20(図1)と、凹部40(41、42)、と外層30の外周33とが観察されるが、図7においては芯線20の記載は省略されている。第2方向  $V2$  から観察されたコアシャフト10における、凹部40(41、42)の見かけの面積を「面積  $A_{s2}$ 」と呼び、外層30の外周33の投影面積を、「面積  $A_{c2}$ 」と呼ぶ。図7中には、凹部40(41、42)の面積  $A_{s2}$  の一部と、外層30の面積  $A_{c2}$  の一部が示されている。ここで、第2方向  $V2$  から観察されたコアシャフト10の外周の見かけの面積を、凹部40(41、42)の面積  $A_{s2}$  の合計「 $A_{s2t}$ 」と、外層30の投影面積  $A_{c2}$  の合計「 $A_{c2t}$ 」と、の合計( $A_{s2t} + A_{c2t}$ )とする。この場合、第2方向  $V2$  から観察されたコアシャフト10の外周に対する凹部40(41、42)の割合  $R2$  は、

$$R2 = (A_{s2t}) / (A_{s2t} + A_{c2t})$$

により表すことができる。

#### 【0038】

割合  $R1$  と割合  $R2$  は異なる。つまり、 $R1 < R2$  である。具体的には、割合  $R2$  は、割合  $R1$  よりも大きい。これにより、コアシャフト10の先端部は、第2方向  $V2$  に沿う方向に曲がりやすい。

#### 【0039】

以上説明した本実施形態のガイドワイヤ1によれば、芯線20の外周を外層30により覆うことで、コアシャフト10の曲げ強度の向上を図ることができる。さらに、外層30に凹部40を設けることで、曲げ強度を維持しつつ、コアシャフト10の柔軟性の向上を図ることができる。これらにより、先端部の柔軟性と曲げ強度が良好なガイドワイヤ1を提供することができる。ガイドワイヤ1は、柔軟性が良好であることで、湾曲する血管内を容易に進むことができ、さらに、曲げ強度が良好なことで、湾曲する血管に挿入された場合においても、曲げ破壊によってガイドワイヤ1が破損する可能性を低減することができる。

#### 【0040】

凹部40は、外層30を貫通している。これにより、コアシャフト10の柔軟性をより向上することができる。

#### 【0041】

凹部40は、ストレート部31に設けられている。これにより、ガイドワイヤ1の先端側の柔軟性をより向上することができる。

#### 【0042】

< 第2実施形態 >

図8は、第2実施形態のガイドワイヤ1Bの芯線20と外層30Bの横断面を例示した説明図である。ガイドワイヤ1Bは、第1実施形態のガイドワイヤ1と比較して、凹部41Bの周方向長さ  $CL1b$  が異なる。ガイドワイヤ1Bの構成のうち、ガイドワイヤ1と共通する部分については説明を省略する。

#### 【0043】

本実施形態においては、凹部41Bの周方向長さ  $CL1b$  は、外層30Bの外周33の

10

20

30

40

50

周方向長さの半分と略同一である。すなわち、凹部 4 1 B の一方の端部 4 1 0 と芯線 2 0 の軸 C 1 とを結ぶ線と、凹部 4 1 B の他方の端部 4 1 0 と芯線 2 0 の軸 C 1 とを結ぶ線と、がなす角  $\alpha$  が、 $\alpha = 180^\circ$  となっている。また、図示されていないが、凹部 4 2 B の周方向長さも、外層 3 0 B の外周 3 3 の周方向長さの半分と略同一である。すなわち、凹部 4 2 B の一方の端部 4 2 0 と芯線 2 0 の軸 C 1 とを結ぶ線と、凹部 4 2 B の他方の端部 4 2 0 と芯線 2 0 の軸 C 1 とを結ぶ線と、がなす角  $\beta$  が、 $\beta = 180^\circ$  となっている。これにより、外層 3 0 の長手方向において、凹部 4 1 B と凹部 4 2 B の両方が設けられた領域（第 3 領域 S 3 および第 4 領域 S 4）は、コアシャフト 1 0 の長手方向に沿う直線状となる。ガイドワイヤ 1 B においても、先端部の柔軟性と曲げ強度が良好なガイドワイヤ 1 B を提供することができる。なお、角  $\alpha$  と角  $\beta$  は、 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$  かつ  $0^\circ < \beta < 180^\circ$  であってもよい。この場合、外層 3 0 の長手方向において、凹部 4 1 B と凹部 4 2 B の両方が設けられた領域（第 3 領域 S 3 および第 4 領域 S 4）は存在せず、代わりに、凹部 4 1 B と凹部 4 2 B の両方とも存在しない領域（第 5 領域および第 6 領域）が存在する。この場合であっても、コアシャフト 1 0 の先端部を、第 1 方向 V 1 で曲げたときと第 2 方向 V 2 で曲げたときとで、コアシャフト 1 0 の曲がりやすさが異なる構成とすることができる。

10

#### 【0044】

##### < 第 3 実施形態 >

図 9 は、第 3 実施形態のガイドワイヤ 1 C の芯線 2 0 と外層 3 0 C の横断面を例示した説明図である。ガイドワイヤ 1 C は、第 1 実施形態のガイドワイヤ 1 と比較して、凹部（4 3、4 4、4 5、4 6）が、外層 3 0 C の長手方向に沿って直線状に設けられている点で異なる。ガイドワイヤ 1 C の構成のうち、ガイドワイヤ 1 と共通する部分については説明を省略する。

20

#### 【0045】

外層 3 0 C には、四つの凹部（4 3、4 4、4 5、4 6）が設けられている。それぞれの凹部（4 3、4 4、4 5、4 6）は、外層 3 0 C の長手方向に沿って直線状に設けられている。外層 3 0 C の横断面において、凹部 4 3 と凹部 4 5 は、芯線 2 0 の軸 C 1 に対して  $180^\circ$  度対向した位置に設けられており、凹部 4 4 と凹部 4 6 は、芯線 2 0 の軸 C 1 に対して  $180^\circ$  度対向した位置に設けられている。ガイドワイヤ 1 C においても、先端部の柔軟性と曲げ強度が良好なガイドワイヤ 1 C を提供することができる。

30

#### 【0046】

##### < 第 4 実施形態 >

図 10 は、第 4 実施形態のガイドワイヤ 1 D の先端部の縦断面を例示した説明図である。ガイドワイヤ 1 D は、第 1 実施形態のガイドワイヤ 1 と比較して、凹部 4 0 D が、外層 3 0 D のテーパ部 3 2 D に設けられている点で異なる。ガイドワイヤ 1 D の構成のうち、ガイドワイヤ 1 と共通する部分については説明を省略する。

#### 【0047】

凹部 4 0 D は、ストレート部 3 1 およびテーパ部 3 2 D に設けられている。これによって、テーパ部 3 2 D を含めたガイドワイヤ 1 D の先端部の柔軟性の向上を図ることができる。ガイドワイヤ 1 D においても、先端部の柔軟性と曲げ強度が良好なガイドワイヤ 1 D を提供することができる。

40

#### 【0048】

##### < 第 5 実施形態 >

図 11 は、第 5 実施形態のガイドワイヤ 1 E の先端部の縦断面を例示した説明図である。ガイドワイヤ 1 E は、第 1 実施形態のガイドワイヤ 1 と比較して、ストレート部 3 1 E の先端側に設けられた凹部（4 1 E、4 2 E）の数が、ストレート部 3 1 E の後端側に設けられた凹部（4 1 E、4 2 E）の数よりも多いという点で異なる。ガイドワイヤ 1 E の構成のうち、ガイドワイヤ 1 と共通する部分については説明を省略する。

#### 【0049】

凹部（4 1 E、4 2 E）は、外層 3 0 E のストレート部 3 1 E に設けられており、スト

50

レート部 3 1 E の後端側から先端側に向かって、凹部 ( 4 1 E、4 2 E ) の数が多くなるように形成されている。ストレート部 3 1 E の先端側に設けられた凹部 4 1 E の距離  $L_{1e}$  の方が、ストレート部 3 1 E の後端側に設けられた凹部 4 1 E の距離  $L_{1e}$  よりも小さい。また、ストレート部 3 1 E の先端側に設けられた凹部 4 2 E の距離  $L_{2e}$  の方が、ストレート部 3 1 E の後端側に設けられた凹部 4 2 E の距離  $L_{2e}$  よりも小さい。また、ストレート部 3 1 E の先端側において隣接する凹部 4 1 E と凹部 4 2 E の距離  $L_{3e}$  の方が、ストレート部 3 1 E の後端側において隣接する凹部 4 1 E と凹部 4 2 E の距離  $L_{3e}$  よりも小さい。凹部 ( 4 1 E、4 2 E ) がストレート部 3 1 E の先端側ほど多く設けられていることにより、ストレート部 3 1 E の先端側の体積は、ストレート部 3 1 E の後端側の体積よりも小さい。これにより、ガイドワイヤ 1 E は、より先端側が柔軟な構成となっている。ガイドワイヤ 1 E においても、先端部の柔軟性と曲げ強度が良好なガイドワイヤ 1 E を提供することができる。

10

## 【 0 0 5 0 】

本実施形態において示されるように、距離  $L_{1e}$ 、距離  $L_{2e}$ 、距離  $L_{3e}$  は、外層 3 0 の長手方向において一定でなくてもよい。例えば、ストレート部 3 1 E の後端側に設けられた凹部 4 1 E の距離  $L_{1e}$  の方が、ストレート部 3 1 E の先端側に設けられた凹部 4 1 E の距離  $L_{1e}$  より小さくてもよい。

## 【 0 0 5 1 】

## &lt; 第 6 実施形態 &gt;

図 1 2 は、第 6 実施形態のガイドワイヤ 1 F の芯線 2 0 と外層 3 0 F を例示した説明図である。ガイドワイヤ 1 F は、第 1 実施形態のガイドワイヤ 1 と比較して、凹部 ( 4 1 F、4 2 F ) が、外層 3 0 F を貫通していない点で異なる。ガイドワイヤ 1 F の構成のうち、ガイドワイヤ 1 と共通する部分については説明を省略する。

20

## 【 0 0 5 2 】

凹部 4 1 F および凹部 4 2 F は、外層 3 0 F を貫通していない。つまり、凹部 4 1 の深さ  $T_{1f}$  および凹部 4 2 の深さ  $T_{2f}$  は、外層 3 0 F の肉厚よりも小さい。ガイドワイヤ 1 F においても、先端部の柔軟性と曲げ強度が良好なガイドワイヤ 1 F を提供することができる。

## 【 0 0 5 3 】

## &lt; 変形例 &gt;

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。

30

## 【 0 0 5 4 】

## &lt; 変形例 1 &gt;

第 1 実施形態から第 6 実施形態のガイドワイヤ ( 1、1 B、1 C、1 D、1 E、1 F ) において、芯線 2 0 の外径は、芯線 2 0 の長手方向に沿って略一定である。しかし、芯線 2 0 の外径は、芯線 2 0 の長手方向に沿って略一定でなくてもよく、例えば、芯線 2 0 の外径は、芯線 2 0 の先端側から後端側に向かって大きくなってよい。

## 【 0 0 5 5 】

## &lt; 変形例 2 &gt;

第 1 実施形態から第 6 実施形態のガイドワイヤ ( 1、1 B、1 C、1 D、1 E、1 F ) において、芯線 2 0 の外周は、外層 ( 3 0、3 0 B、3 0 C、3 0 D、3 0 E、3 0 F ) により覆われているが、芯線 2 0 の一部が外層 ( 3 0、3 0 B、3 0 C、3 0 D、3 0 E、3 0 F ) により覆われていなくてもよい。例えば、芯線 2 0 の後端部の外周が外層 ( 3 0、3 0 B、3 0 C、3 0 D、3 0 E、3 0 F ) に覆われていなくてもよい。

40

## 【 0 0 5 6 】

## &lt; 変形例 3 &gt;

第 1 実施形態から第 6 実施形態のガイドワイヤ ( 1、1 B、1 C、1 D、1 E、1 F ) は、外層 ( 3 0、3 0 B、3 0 C、3 0 D、3 0 E、3 0 F ) の外周を覆う樹脂製の薄膜を有していてもよい。

50

## 【符号の説明】

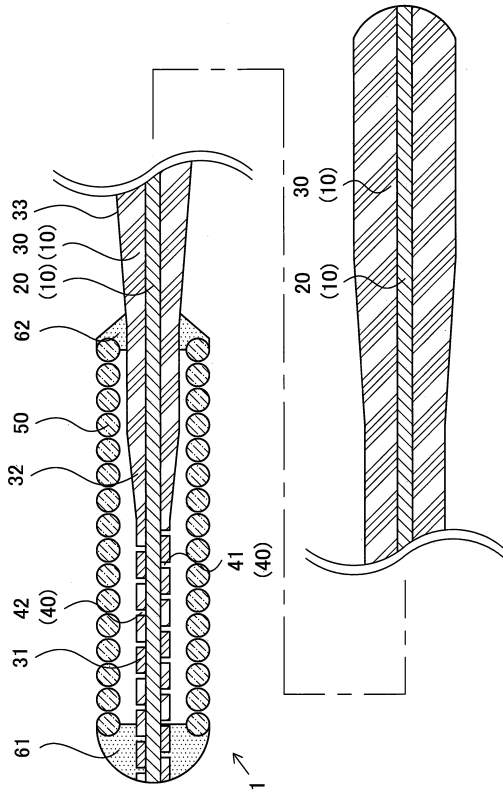
## 【0057】

1 ... ガイドワイヤ	
1 0 ... コアシャフト	
2 0 ... 芯線	
3 0 ... 外層	
3 1 ... ストレート部	
3 2 ... テーパ部	
4 0 ... 凹部	
4 1 ... 凹部	10
4 2 ... 凹部	
4 1 0 ... 凹部の端部	
4 1 1 ... 凹部の側壁	
4 2 0 ... 凹部の端部	
4 2 1 ... 凹部の側壁	
5 0 ... コイル	
6 0 ... 固定部	
6 1 ... 固定部	
C 1 ... 芯線の軸	
C L 1 ... 凹部の周方向の長さ	20
C L 2 ... 凹部の周方向の長さ	
L 1 ... 隣接する凹部の距離	
L 2 ... 隣接する凹部の距離	
L 3 ... 隣接する凹部の距離	
V 1 ... コアシャフトの径方向に沿う方向	
V 2 ... コアシャフトの径方向に沿う方向	
S 1 ... 第1領域	
S 2 ... 第2領域	
S 3 ... 第3領域	
S 4 ... 第4領域	30

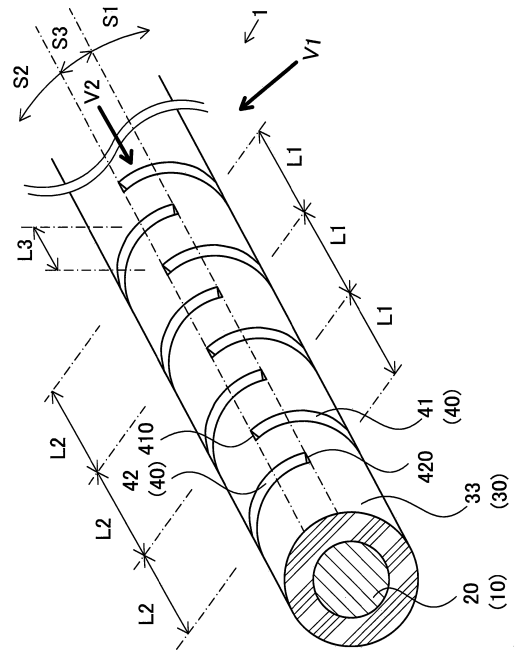
40

50

【 図 面 】  
【 図 1 】



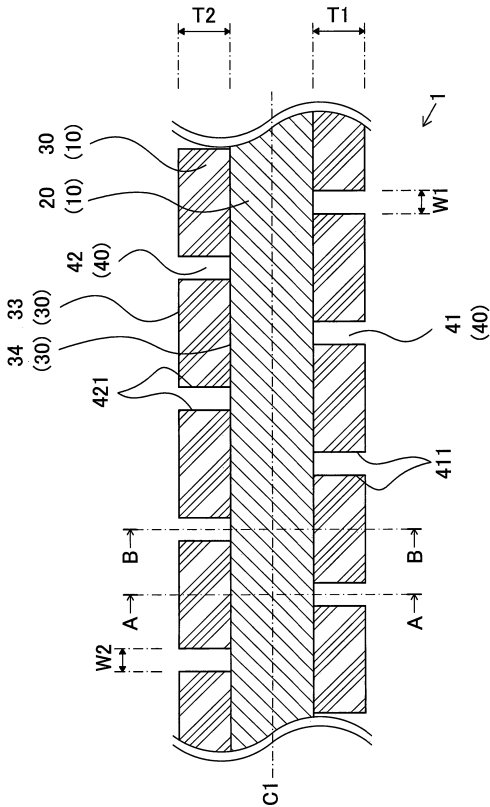
【 図 2 】



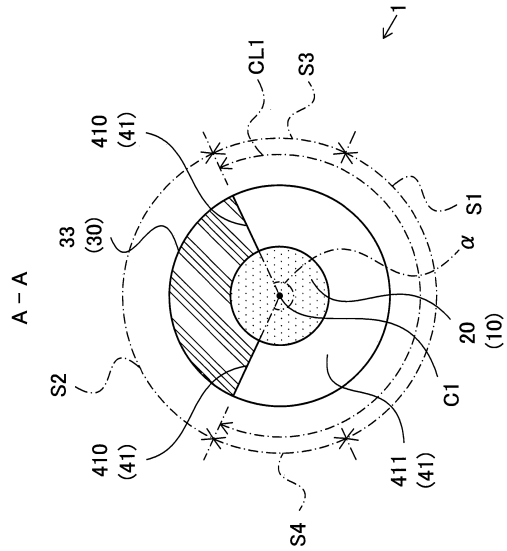
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

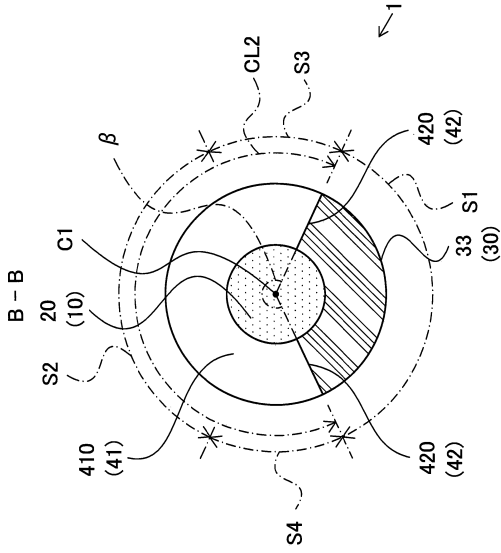


30

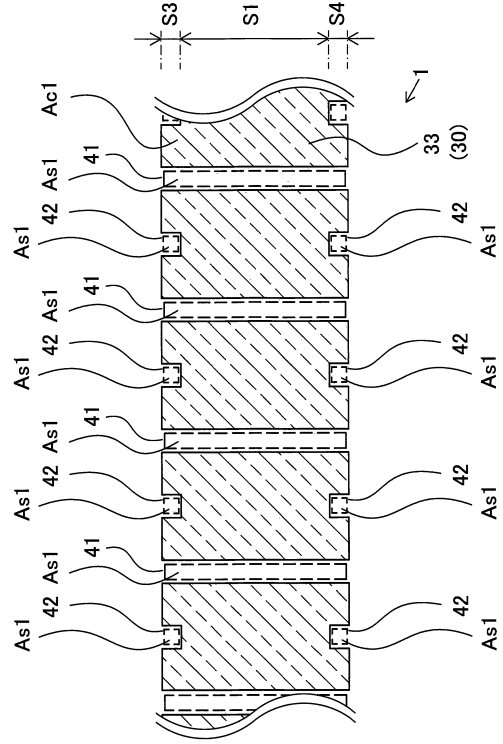
40

50

【 図 5 】



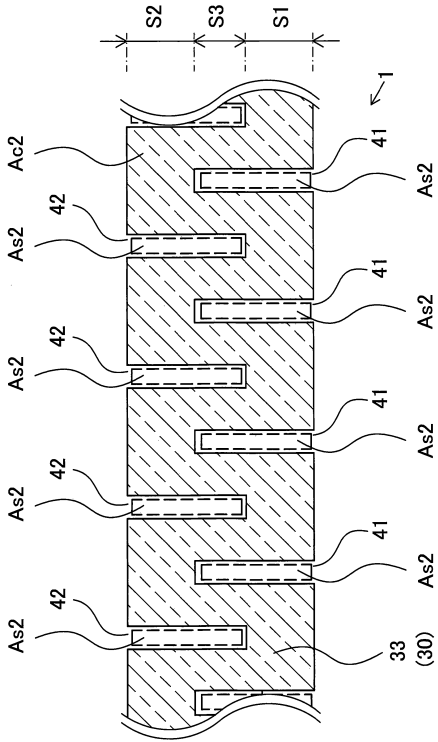
【 図 6 】



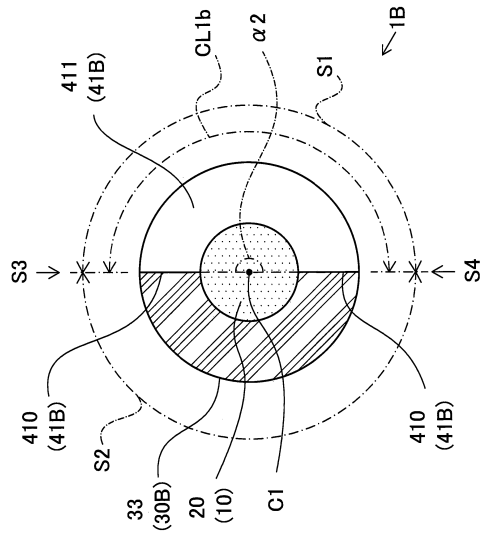
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

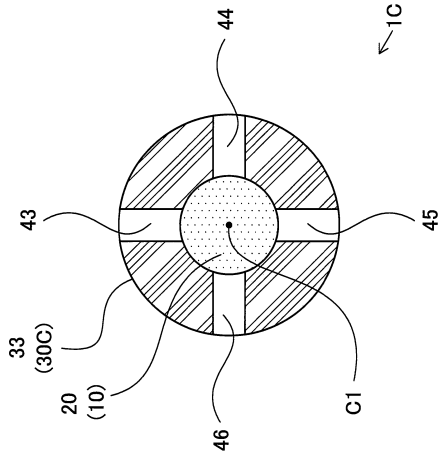


30

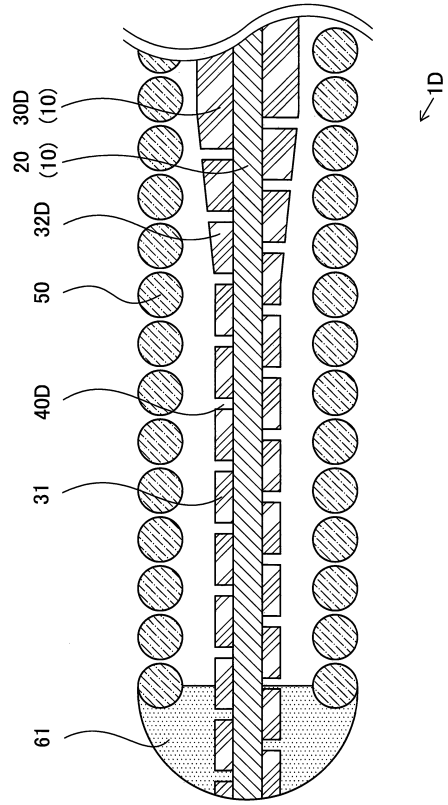
40

50

【 図 9 】



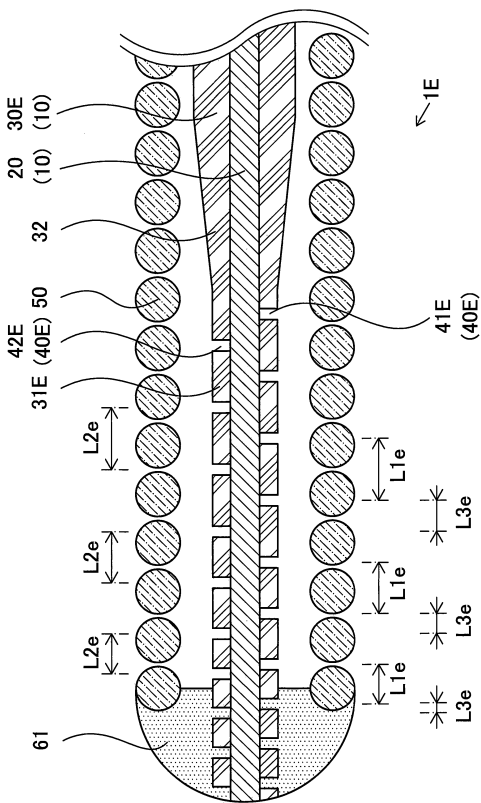
【 図 10 】



10

20

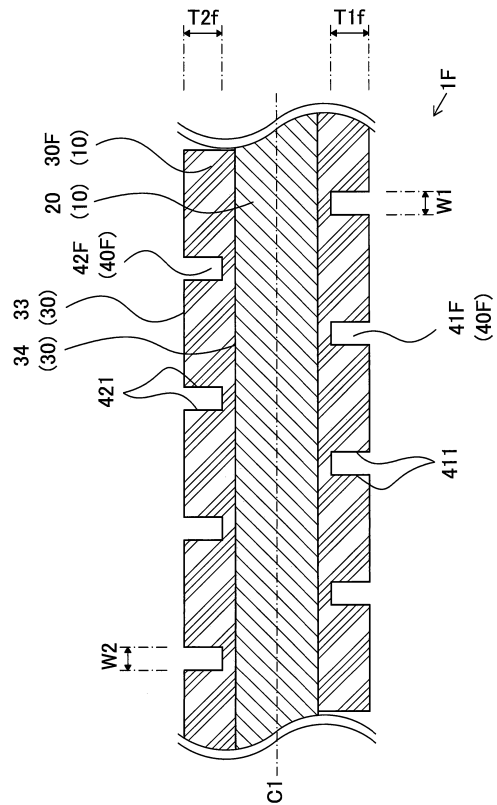
【 図 11 】



30

40

【 図 12 】



50