

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7564821号
(P7564821)

(45)発行日 令和6年10月9日(2024.10.9)

(24)登録日 令和6年10月1日(2024.10.1)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 B 17/70 (2006.01)

A 6 1 B 17/88 (2006.01)

A 6 1 B 17/70

A 6 1 B 17/88

請求項の数 15 (全18頁)

(21)出願番号	特願2021-562901(P2021-562901)	(73)特許権者	502154016
(86)(22)出願日	令和2年4月28日(2020.4.28)		アエスキュラップ アーゲー
(65)公表番号	特表2022-530399(P2022-530399 A)		ドイツ 7 8 5 3 2 トゥットリンゲン アム アエスキュラップ - プラッツ
(43)公表日	令和4年6月29日(2022.6.29)		Am Aesculap - Platz , 7 8 5 3 2 Tuttlingen Ge rmany
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/061675	(74)代理人	110000110
(87)国際公開番号	WO2020/221710		弁理士法人 快友国際特許事務所
(87)国際公開日	令和2年11月5日(2020.11.5)	(72)発明者	ルーカス ベーラー
審査請求日	令和5年4月25日(2023.4.25)		ドイツ連邦共和国 7 8 1 2 0 フルトヴ ァンゲン、 ヴィルヘルムストラッセ 7
(31)優先権主張番号	102019111177.3	(72)発明者	ジョセフ コザック
(32)優先日	平成31年4月30日(2019.4.30)		ドイツ連邦共和国 7 8 5 3 2 ツットリ ンゲン、 ホーエンシュトッフェルウェグ
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 医療用曲げシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

特にロッド（ 1 8 ）である曲げられるべき物体（ 1 4 ）を曲げるための医療用の曲げシステムであって、

少なくとも 1 つの曲げられるべき物体（ 1 4 ）と、
前記曲げられるべき物体（ 1 4 ）を曲げることが可能な曲げ機器（ 1 2 ）と、
検出部（ 7 8 ）とデータ処理部（ 7 6 ）とを有するナビゲーション装置（ 1 6 ）と、
を備え、

前記曲げられるべき物体（ 1 4 ）及び前記曲げ機器（ 1 2 ）は、それぞれの表面（ 2 4 , 4 4 ）上に配置又は形成され、かつ、前記検出部（ 7 8 ）によって光学的に検出可能である複数のマーキング（ 2 2 , 4 0 , 4 2 , 6 2 , 7 2 ）を備え、

前記データ処理部（ 7 6 ）は、検出されたマーキングに関する前記検出部（ 7 8 ）からの情報に基づいて、曲げ動作中に少なくとも 1 つの曲げパラメータを決定するように構成されていることを特徴とする曲げシステム。

【請求項 2】

前記複数のマーキング（ 2 2 , 4 0 , 4 2 , 6 2 , 6 4 , 7 2 ）が、前記曲げられるべき物体（ 1 4 ）及び / 又は前記曲げ機器（ 1 2 ）の表面（ 2 4 , 4 4 ）に一体化又は形成されることを特徴とする、請求項 1 に記載の曲げシステム。

【請求項 3】

前記複数のマーキングは、前記曲げられるべき物体（ 1 4 ）及び / 又は前記曲げ機器（

１２）から分離して形成され、それに接続されることを特徴とする、請求項１に記載の曲げシステム。

【請求項４】

前記ナビゲーション装置（１６）が、前記検出部（７８）、前記データ処理部（７６）、及び、指示部（８２）を備える、統合ナビゲーション装置（１６）であるか、又は、それらを備えること、特に、前記ナビゲーション装置（１６）が、スマートフォン（７４）、タブレットコンピュータ、又は、ヘッドマウント装置（ＨＭＤ）であるか、又は、それを備えることを特徴とする、請求項１から３のいずれか一項に記載の曲げシステム。

【請求項５】

前記曲げられるべき物体（１４）によって、決められた相対的な位置関係で配置された複数の接続要素を接続することができるように、前記曲げられるべき物体（１４）の所望の形状が、前記ナビゲーション装置（１６）のセンサ部からのデータに基づいて、前記データ処理部（７６）によって決定可能であることを特徴とする、請求項１から４のいずれか一項に記載の曲げシステム。

【請求項６】

前記曲げられるべき物体（１４）の所定の所望の形状が、前記ナビゲーション装置（１６）の記憶部（８０）に記憶され、以下の少なくとも１つに関するユーザへの指示、即ち、
- 前記少なくとも１つの曲げパラメータの値が決定され、その値に基づいて、前記曲げられるべき物体（１４）の実際の形状が決定され、前記所望の形状と比較されるときに提供される、前記曲げ機器（１２）を動作させるための指示、

- 曲げられるべき１組の利用可能な複数の物体（１４）から曲げられるべき物体（１４）を選択することに関する指示、

が、前記ナビゲーション装置（１６）の指示部（８２）に出力されることを特徴とする、請求項５に記載の曲げシステム。

【請求項７】

前記複数のマーキングが、前記曲げ動作中に前記検出部（７８）によって検出され、ユーザへの指示が、前記データ処理部（７６）によって、前記曲げられるべき物体（１４）の実際の形状、特に少なくとも１つの曲げパラメータの実際の値、及び、少なくとも１つの曲げパラメータの所望の値に関連して提供されることを特徴とする請求項６に記載の曲げシステム。

【請求項８】

前記曲げられるべき物体（１４）が、前記曲げられるべき物体（１４）の長手方向で互いに距離を置いて、前記曲げられるべき物体（１４）上に配置された、周囲リング（２６）の形態の複数のマーキング（２２）を備えることを特徴とする、請求項１から７のいずれか一項に記載の曲げシステム。

【請求項９】

前記曲げ機器（１２）は、以下のうちの少なくとも１つの形態の複数のマーキング（４０、４２、６２、６４、７２）、即ち、

- 前記曲げ機器（１２）の枝部（３６、３８）の表面において平坦に延びる複数のマーキング（４０、４２）、

- 前記曲げられるべき物体（１４）が軸（６８）の周りに回転可能であるように前記曲げ機器（１２）上に保持される回転受容体上の少なくとも１つのマーキング（７２）、

- 前記曲げ動作中に前記曲げられるべき物体（１４）を配置するための支台要素（５４）上の少なくとも１つのマーキング（６２、６４）、

を備えることを特徴とする、請求項１から８のいずれか一項に記載の曲げシステム。

【請求項１０】

前記データ処理部（７６）は、前記曲げ機器（１２）に対する前記曲げられるべき物体（１４）の位置を決定可能な空間（１２）における基準座標系を定義するために、前記曲げ機器（１２）の少なくとも１つのマーキングを使用することを特徴とする、請求項１から９のいずれか一項に記載の曲げシステム。

【請求項 1 1】

前記データ処理部（76）は、前記曲げられるべき物体（14）上及び前記曲げ機器（12）上の検出された複数のマーキング（22、40、42、62、64、72）に基づいて、

- 前記曲げられるべき物体（14）と前記曲げ機器（12）との相対位置を決定し、及び／又は、

- 曲げパラメータとしての曲げ位置に関して、前記曲げ機器（12）の少なくとも1つの支台要素（50、52、54）上の前記曲げられるべき物体（14）の位置を決定する、

ことを特徴とする、請求項1から10のいずれか一項に記載の曲げシステム。

10

【請求項 1 2】

- 前記データ処理部（76）は、曲げパラメータとしての曲げ平面に関する前記曲げ機器（12）の回転受容体（66）のマーキング（72）に基づいて、前記曲げ機器（12）に対する前記曲げられるべき物体（14）の向きを決定すること、

- 前記データ処理部（76）は、前記曲げられるべき物体（14）の複数のマーキングに基づいて、特に、前記曲げられるべき物体（14）の所望の形状との比較のために、前記曲げられるべき物体（14）の実際の形状を、決定すること、

のうちの少なくとも1つが適用されることを特徴とする、請求項1から11のいずれか一項に記載の曲げシステム。

【請求項 1 3】

20

前記曲げ機器（12）が、互いに距離を置いて配置され、互いに対して枢動可能である、曲げられるべき物体（14）のための支台要素（50、52）を備え、

前記支台要素（50、52）が、互いに枢動可能であるピボット要素（30、32）上に配置又は形成され、

前記データ処理部（76）が、前記ピボット要素（30、32）上の複数のマーキングに基づいて曲げ角度を曲げパラメータとして決定することを特徴とする、請求項1から12のいずれか一項に記載の曲げシステム。

【請求項 1 4】

前記ピボット要素（30、32）は、互いに枢動可能に取り付けられた枝部（36、38）であり、特に、前記曲げ機器（12）は、手で操作可能であることを特徴とする請求項13に記載の曲げシステム。

30

【請求項 1 5】

前記曲げ機器（12）は、前記ピボット要素（30、32）の互いの枢動の範囲を定めることが可能な画定要素を備え、

前記画定要素を設定するためのユーザへの指示が、前記画定要素が有効になるまで前記ピボット要素（30、32）が枢動されるときに、所定の曲げ角度を達成するための視点において、指示部（82）上で提供可能であることを特徴とする、請求項13又は14に記載の曲げシステム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、特にロッドである、曲げられるべき物体を曲げる医療用曲げシステムに関し、当該システムは、少なくとも1つの曲げられるべき物体、曲げられるべき物体を曲げ可能な曲げ機器、並びに、検知部及びデータ処理部を備えたナビゲーション装置を備える。

【0002】

この種の曲げシステムは、例えば、曲げられるべき物体を外科用ロッドの形態で曲げ、それを初期形状から所定の所望の形状にするために使用される。例えば、ロッドは、接続要素、特に、例えば椎弓根スクリューのような外科用固定要素を接続するために設けられる。ロッド及び椎弓根スクリューは、例えば、椎骨を互いに固定するための外科的固定システムの構成部品である。

50

【 0 0 0 3 】

例えば、ロッドは、最適な埋め込み結果を考慮して、固定要素の三次元配置に適合するように曲げられなければならない。ここで、ロッドの実際の形状を光学的に監視すること、又は、テンプレートを使用することが知られている。また、手動又は自動の曲げ工具を用いて、ロッドの所望の形状に対する計算値を適応させることも知られている。

【 0 0 0 4 】

曲げ機器の実施形態は、例えば、US 2 0 1 2 / 0 0 4 7 9 8 0 A 1、US 5 , 4 9 0 , 4 0 9、EP 3 2 8 7 0 9 3 A 1、DE 1 0 0 4 5 3 7 5 A 1、US 2 0 0 7 / 0 2 2 7 2 1 6 A 1、US 2 0 0 5 / 0 2 6 2 9 1 1 A 1、WO 2 0 1 6 / 0 8 8 1 3 0 A 1、EP 3 2 6 1 5 6 4 A 1、及び、EP 2 9 1 0 2 0 6 A 1において知られている。最後に述べた文献では、固定要素の相対位置に対するロッドの可能な限り最良の適合を保証するために、固定要素の互いに対する、及び/又は、ロッドに対する固定要素の位置を決定することができるシステム及び方法が記載されている。

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、より簡単な構造でより使いやすい方法で取り扱うことができる、冒頭に述べた種類の曲げシステムを提供することである。

【 0 0 0 6 】

この目的は、本発明によれば、冒頭に述べた種類の曲げシステムにおいて、曲げられるべき物体及び曲げ機器が、それぞれの表面上に配置又は形成され、検出部によって光学的に検出可能なマーキングを備え、データ処理部が、検出されたマーキングに関する検出部からの情報に基づいて、曲げ動作中に少なくとも1つの曲げパラメータを決定するように構成されることによって達成される。

20

【 0 0 0 7 】

本発明による曲げシステムは、従来の曲げシステムとは異なり、特にロッドである曲げられるべき物体、及び、曲げ機器自体のそれぞれが、少なくとも1つのマーキングを含むという利点を有する。対照的に、従来の曲げシステムでは、いわゆる「剛体」の形態の外科用マーキングデバイスが使用され、これは、曲げ機器上に、及び、例えば、曲げられるべき物体のためのツール上に配置される。この種の装置は、実際にはその価値があることが証明されているが、これらのマーキング装置は、追加のコストを必要とし、空間をとり、これは、ユーザにとって取り扱いをより困難にする。手術室で移動式かつ滅菌式に使用することが困難な、異なる従来の自動曲げシステムとは異なり、本発明により、特に取り扱い可能な曲げシステムは、取り扱いが改善されている。

30

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、曲げられるべき物体及び曲げ機器自体少なくとも1つのマーキングを含むことが提供される。これにより、曲げられるべき物体と曲げ機器自体の両方をナビゲーション装置によって追跡できるように、マーキングを検出部によって時間依存的に検出することが可能になる。これは、特に、曲げ動作中にナビゲーション装置によって曲げられるべき物体の実際の形状を検出し、ユーザが曲げられるべき物体を必要な所望の形状に曲げることをより容易にするために、それに関する指示をユーザに提供することを可能にする。

40

【 0 0 0 9 】

マーキングは、曲げられるべき物体及び/又は曲げ機器の表面に一体化されるか、又は形成されることが好ましい。ここで、マーキングは、有利には平坦であり、例えば、曲げ機器の表面及び/又は曲げられるべき物体のわずかだけ上方に突出し、又は、突出しない二次元構造である。

【 0 0 1 0 】

マーキングは、例えば、陽極酸化、形状変更露光法、例えば、超短パルスレーザーによるアブレーション、又は水印刷コーティングによって表面に導入される。有利には、マー

50

キングの導入又は形成のために、曲げ機器の材料及び／又は曲げられるべき物体を損傷しない方法が使用される。マーキングは、好ましくは、曲げ機器及び／又は曲げられるべき物体の無菌特性に影響を及ぼさない。

【 0 0 1 1 】

マーキングのための使い捨て要素の使用は、代替的に又は追加的に、曲げられるべき物体及び／又は曲げ機器の直接的なマーキングに有利であり得る。

【 0 0 1 2 】

好ましい実施形態では、マーキングは、曲げられるべき物体及び／又は曲げ機器とは別個に形成され、それらに接続されるようにすることができる。これは、例えば、ナビゲーション装置による検出が困難である既存のマーキングの変更が可能である場合に有利であり得る。別個のマーキングは、例えば、フォースロック係合、積極的な係合、及び／又は、例えば、ネジ又はクリック接続といった、物質と物質の結合によって適用されてもよい。

10

【 0 0 1 3 】

平坦に、特に二次元的に延びるマーキングが有利に使用される。

【 0 0 1 4 】

マーキングは、好ましくは、構造、特に、曲げられるべき物体及び／又は殺菌性のための曲げ機器の安定性及び／又は特性を損なわないように設計される。

【 0 0 1 5 】

ナビゲーション装置は、有利には、検出部、データ処理部、及び、指示部を備える統合ナビゲーション装置を備える、又は、統合ナビゲーション装置である。「統合」とは、特に、前述の部位が、ナビゲーション装置の共通のハウジング内又は共通の支持装置上に配置されるという点で現在理解されるべきである。指示部は、有利には、光学的及び／又は音響的及び／又は触覚的構成であり、特に、画像ディスプレイ及び／又はスピーカを有する制御可能な表示部を備える。

20

【 0 0 1 6 】

ナビゲーション装置は、例えば、スマートフォン、タブレットコンピュータ、又は、例えば、データグラスの形態のヘッドマウントデバイス（HMD）であるか、又は、これらを備える。HMDの場合には、例えば、ユーザの視野に指示が表示される。

【 0 0 1 7 】

「指示」は、現在、ユーザに対する指示であってもよいし、指示を含んでもよいことが理解される。

30

【 0 0 1 8 】

決められた相対的な位置関係で配置された複数の接続要素を互いに接続することができるように、曲げられるべき物体の所望の形状が、ナビゲーション装置のセンサ部からのデータに基づいてデータ処理装置によって決定可能であることが有利である。例えば、E P 2 9 1 0 2 0 6 A 1 に記載されているような方法が、接続要素、特に固定要素及び特別な椎弓根スクリーウの相対位置の決定のために使用される。接続要素の位置は、例えば、前述の表示部上でユーザにグラフィカルに表示することができる。

【 0 0 1 9 】

ユーザ自身が、必要な所望の形状を決定し、必要な曲げパラメータが、データ処理部によって任意に計算されてもよい。これに代えて、又はこれに加えて、必要とされる曲げパラメータの計算は、有利には、ユーザの介入なしに、データ処理部によって決定することができる。好ましくは、曲げパラメータを決定するために、曲げられるべき物体の材料を考慮することができる。

40

【 0 0 2 0 】

曲げられるべき物体の所定の所望の形状が、ナビゲーション装置の記憶部に記憶され、特に前述の方法の1つで決定され、以下の少なくとも1つに関するユーザへの指示が、ナビゲーション装置の指示部に出力される場合に有利である。

- 曲げ機器を動作させるための情報であって、少なくとも1つの曲げパラメータの値が決定され、その値に基づいて、曲げられるべき物体の実際の形状が決定され、所望の

50

形状と比較され、好ましくは、少なくとも1つの曲げパラメータの値が所望の値を有するか、又はそれとは異なる場合に、指示が提供される。ユーザは、指示部を介して、少なくとも1つの曲げパラメータの値が必要な値に対応するかどうかを知らされ、その結果、曲げられるべき物体を所望の形状に変換することができる。

- 曲げられるべき1組の利用可能な物体から曲げられるべき物体を選択することに関する指示。例えば、湾曲させるのに最も適した物体を、指示部上でユーザに提案することができる。

【0021】

マーキングは、好ましくは、曲げ動作中に検出部によって好ましく検出され、曲げ機器及び曲げられるべき物体は、曲げ動作中に追跡され得る。これにより、曲げられるべき物体がどのようにして所望の形状を得るかについて、曲げシステムを操作する際にユーザに指示するために、曲げられるべき物体の実際の形状を連続的に決定することが可能となり、好ましくは実際の形状を連続的に監視することが可能となる。

【0022】

ここで、曲げられるべき物体の実際の形状、特に、少なくとも1つの曲げパラメータの実際の値及び少なくとも1つの曲げパラメータの所望の値に関するユーザへの指示は、データ処理部によって有利に提供される。

【0023】

データ処理部は、有利には、曲げられるべき物体を曲げるための規定された手順計画（ワークフロー等）に関してユーザに指示するように構成される。例えば、データ処理部は、ユーザに、曲げられるべき物体を所望の形状に曲げるために、曲げパラメータ、具体的には、曲げ位置、曲げ半径、及び曲げ角度、ならびに、曲げ面を、必要に応じて、次に実行されるべきであることを指示部でユーザに提示する。

【0024】

特にロッドである曲げられるべき物体が、曲げられるべき物体の長手方向で互いに距離を置いて、曲げられるべき物体上に配置された周囲リングの形態の複数のマーキングを備えることが提供されてもよい。複数のマーキングは、例えば、曲げられるべき物体の長手方向、特に軸に沿って互いに距離を置いて配置され、軸に関連して少なくとも部分的な円周にわたって延びる。好ましくは、少なくとも1つのマーキングは、軸に対して曲げられるべき物体の向きを決定することができるように設計される。

【0025】

曲げ機器が、以下のうちの少なくとも1つの形態のマーキングを備えることが好ましい。

- 特に曲げパラメータとして曲げ角度を監視するために、曲げ機器の枝部の表面上で平坦に延びるマーキング

- 特に曲げパラメータとして曲げ平面を監視するために、曲げられるべき物体が軸の周りに回転可能であるように曲げ機器上に保持される回転受容体上の少なくとも1つのマーキング

- 特に曲げパラメータとして少なくとも1つの曲げ位置及び/又は少なくとも1つの曲げ半径を監視するために、曲げ動作中に曲げられるべき物体を配置するための支台要素上の少なくとも1つのマーキング

【0026】

データ処理部は、好ましくは、曲げ機器に対する物体の位置が決定可能である空間における基準座標系を定義するために、曲げ機器の少なくとも1つのマーキングを使用する。従って、曲げ機器に対して曲げられるべき物体を追跡するための別個の座標系を確立することは必要ではない。

【0027】

データ処理部は、好ましくは、検出された曲げられるべき物体及び曲げ機器のマーキングに基づいて、以下のうちの少なくとも1つを決定する。

- 例えば上述したような、曲げられるべき物体と曲げ装置との相対位置

- 曲げパラメータとしての曲げ位置に関して、曲げ機器の少なくとも1つの支台要素

10

20

30

40

50

上で曲げられるべき物体の位置。例えば、曲げ機器及び曲げられるべき物体のそれぞれのマーキングが、- 曲げられるべき物体が支台要素に当接することによって、- 曲げられるべき物体上において、曲げ位置を決定するために使用される。

【0028】

データ処理部は、曲げパラメータとしての曲げ面に関する曲げ機器の回転受容体のマーキングに基づいて、曲げ機器に対して曲げられるべき物体の向きを有利に決定する。例えば、眼形状の回転受容体が設けられ、この受容体に沿って、曲げられるべき物体、特にロッドが通される。回転受容体は、曲げられるべき物体を回転させるために、それによって定義される軸を中心に回転させることができる。このようにして、曲げ平面を変化させることができる。

10

【0029】

データ処理部は、曲げられるべき物体のマーキングに基づいて曲げられるべき物体の実際の形状を決定することが好ましい。例えば、ナビゲーション装置によって上記周囲リングが検出され、それに関する情報に基づいて実際の形状が算出される。実際の形状は、有利には、所望の形状との比較のために決定され得る。実際の形状が所望の形状からどの程度逸脱しているかについての指示を、指示部上でユーザに有利に提供することができる。

【0030】

曲げ機器は、好ましくは、互いに距離を置いて配置され互いに対して枢動可能であり、物体を曲げるための支台要素を含み、支台要素は、互いに枢動可能であるピボット要素上に配置又は形成され、データ処理部は、ピボット要素上のマーキングに基づいて曲げ角度を曲げパラメータとして決定する。

20

【0031】

ピボット要素は、好ましくは、互いに枢動可能に取り付けられた枝部である。ここで、曲げ機器が手で操作可能であることが好ましく提供される。例えば、ユーザは、自分の手で枝部を把持し、枝部を互いに枢動させることができ、それによって、支台要素は、曲げ力を曲げられるべき物体に作用する。マーキングに基づいて、曲げ角度を計算することができ、特に、所望の曲げ角度に達するまで、データ処理部によって曲げパラメータとして監視することができる。

【0032】

好ましい実施形態では、曲げ機器は、ピボット要素の互いの枢動の範囲を定めることが可能な画定要素を備えることができ、画定要素を設定するためのユーザへの指示が、画定要素が有効になるまでピボット要素が枢動されるときに、所定の曲げ角度を達成するための視点において、指示部上で提供可能である。画定要素は、ピボット要素と協働する。ピボット要素は、画定要素が有効になるまで、互いに枢動可能である。この場合、曲げられるべき物体は、所望の曲げ角度まで曲げられている。

30

【0033】

曲げ機器は、好ましくは、曲げられるべき物体のための支台要素を含むことができ、前記支台要素は、他方から異なる距離にすることができる2つの支台部材を含み、異なる曲げ半径は、支台部材の互いの距離に応じて達成可能である。支台部材は、互いに変位可能であってもよい。支台部材は、移動可能であり、特に、互いに一定の距離、例えば、横方向に、特に、前述の変位の方向に対して垂直に、一緒に変位可能であるという規定を設けることができる。曲げ半径はこのように影響を受けることがある。支台部材の互いの距離及び/又は位置は、関節運動、特に変位の間のマーキングによって決定可能であるように提供され得る。

40

【0034】

曲げ機器は、有利には、少なくとも1つの曲げパラメータの値がユーザにとって読み取り可能である、特に目盛りの形態の表示要素を有することができる。このようにして、ユーザは、ナビゲーション装置がなくても、取り扱い易い方法で曲げ機器を使用することができる。

【0035】

50

本発明の好ましい実施形態の以下の説明は、本発明のさらなる説明のための例示として役立つ。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】曲げ機器と、曲げられるべき物体と、概略的に描かれたナビゲーション装置と、を備る、本発明による曲げシステムの斜視図である。

【図2】図1の曲げシステムの平面図を示す。

【図3】曲げ動作中のナビゲーション装置の表示部の平面図を示す。

【図4】曲げ動作中における、図3に対応するさらなる表現を示す。

【図5】曲げ動作中における、図3に対応するさらなる表現を示す。

10

【図6】曲げ動作中における、図3に対応するさらなる表現を示す。

【図7】曲げ動作中における、図3に対応するさらなる表現を示す。

【図8】ナビゲーション装置の平面図であって、曲げられるべき物体の所望の形状と比較するための実際の形状が描かれている表示部上の図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0037】

図面において参照番号10で示される本発明による曲げシステムは、曲げ機器12と、少なくとも1つの曲げられるべき物体14と、ナビゲーション装置16と、を備える。

【0038】

曲げられるべき物体14は、現在、外科用固定システムの外科用ロッド18として構成されている。ここで、ロッド18は、固定要素、特に骨ねじを互いに接続するために使用され、これらの要素は図面には示されていない。骨ねじは、特に椎体に固定され、ロッド18によって互いに固定される。これは、曲げによって、ロッド18に所望の形状を与えることを必要とする。これは、曲げ機器12によって、ロッド18を初期形状から所望の形状に変換することを必要とする。これは、ロッド上の曲げ位置、曲げ角度、曲げ半径、及び、曲げ平面を含む曲げパラメータを設定して考慮しながら行われる。

20

【0039】

本事例では、ロッド18は、細長い構成のものであり、円筒形状で具現化されている。これにより、ロッド18は軸20を定義する。

【0040】

30

複数のマーキング22はロッド18に適用される。複数のマーキング22は、ロッド18の表面24上に配置され、例えば、陽極酸化、水印刷法、又は、材料除去露光法、特に超短パルスレーザ（特にpsレーザ）によって、表面24上に一体的に形成される。複数のマーキング22は、好ましくは、表面24から突出しないか、又は、表面24から実質的に突出しない。

【0041】

曲げられるべき物体14及び曲げ機器12上の複数のマーキングは、それぞれの構造、特にその安定性を損なわないことが好ましく、及び/又は、それぞれの滅菌性が、複数のマーキングによって損なわれない。

【0042】

40

複数のマーキング22は、軸方向20において互いに距離を置いて配置された周囲リング26として構成されている。これにより、周囲リング26は、互いに等距離に配置される。また、ロッド18は、それぞれに対向する端部の側28にもマーキング22を有する。

【0043】

ロッド18の複数のマーキング22は、同一であるか、又は、少なくとも部分的に互いに異なるようにすることができる。

【0044】

複数のマーキング22、特に端部の側28上のマーキング22は、ナビゲーション装置16が、軸20周りのロッド18の回転がいつ起こるかを決定できるように設計されていることが好ましい。例えば、複数の周囲リングは、周囲方向で中断されている。

50

【 0 0 4 5 】

曲げシステム 1 0 の使用において、ロッド 1 8 は、以下に説明されるように、異なるロッド又は同様のロッドの在庫から選択されてもよい。

【 0 0 4 6 】

本ケースにおいて、曲げ機器 1 0 は、手で操作可能であり、2 つのピボット要素 3 0、3 2 を備え、これらのピボット要素は、ピボット軸 3 4 を中心として枢動可能となるように互いに取り付けられる。ユーザによる作動のために、ピボット要素 3 0、3 2 は、それぞれ、ユーザが手で握ることができ、曲げパラメータとして曲げ角度を設定するための視点において、互いに枢動可能な枝部 3 6 及び 3 8 を備えている。

【 0 0 4 7 】

枝部 3 6、3 8 には、現在互いに異なるマーキング 4 0、4 2 が配置されている。マーキング 4 0、4 2 は、マーキング 2 2 の例で上述した複数の方法のうちの 1 つで、枝部 3 6、3 8 の表面 4 4 に一体的に形成される。ここで、マーキング 4 0、4 2 は、例えば、2 次元構成であり、表面自体に形成される。

【 0 0 4 8 】

ナビゲーション装置 1 6 によって、一つについては、マーキング 4 0、4 2 の少なくとも一つによって曲げ機器 1 2 を検出することができる。マーキング 4 0、4 2 を有する曲げ機器 1 2 は、それにより、曲げ機器 1 2 に対する相対的位置及び相対的配向に関してロッド 1 8 を検出することができる基準座標系を規定するための基準を形成する。

【 0 0 4 9 】

別の例では、ナビゲーション装置 1 6 は、軸回りの移動中に、枝部 3 6、3 8 の相対位置に従属して、マーキング 4 0、4 2 の相対的な向きを検出し、ここから曲げ角度を導出することができる。

【 0 0 5 0 】

ピボット要素 3 0、3 2 はそれぞれ、突起 4 6、4 8 を備える。突起 4 6、4 8 には、ロッド 1 8 を載置するための支台要素 5 0、5 2 がそれぞれ配置されている。支台要素 5 0、5 2 は互いに離間している。枝部 3 6、3 8 の作動により、支台要素 5 0、5 2 は、ピボット軸 3 4 に対して枢動する。

【 0 0 5 1 】

曲げ機器 1 2 は、さらなる支台要素 5 4 を備える。支台要素 5 4 は、現在、ピボット要素 3 0、3 2 が互いに枢動可能に取り付けられ、かつ、互いに接続されている、曲げ機器 1 2 の部分 5 6 の領域に配置されている。ロッド 1 8 が支台要素 5 0、5 2、5 4 に当接すると、支台要素 5 4 は、ロッド 1 8 のうち、支台要素 5 0、5 2 に接触する側とは反対側に接する。かくして、ロッド 1 8 は、一方の側の支台要素 5 0、5 2 と、他方の側の支台要素 5 4 との間を通過する。

【 0 0 5 2 】

支台要素 5 4 は、第 1 支台部材 5 8 及び第 2 支台部材 6 0 を含む。支台部材 5 8、6 0 は、例えば移動によって、互いに異なる距離（ゼロ距離を含む）にさせることができる。支台部材 5 8、6 0 が互いに離間されているほど、枝部 3 6、3 8 の作動時にロッド 1 8 が曲げられる曲げ半径が大きくなる。

【 0 0 5 3 】

マーキング 6 2、6 4 は、支台部材 5 8、6 0 上に配置されている。マーキング 4 0、4 2 は、マーキング 2 2 の例で上述したように、支台部材 5 8、6 0 の表面 4 4 に一体的に形成されている。例えば、マーキング 6 2、6 4 は異なって構成される。

【 0 0 5 4 】

支台部材 5 8、6 0 のお互いの距離は、曲げパラメータとしての曲げ半径を決定するための視点を以いたマーキング 6 2、6 4 の手段によって決定される。

【 0 0 5 5 】

支台部材 5 8、6 0 は、特に、曲げ半径に影響を与えるために、互いに固定された間隔で、横方向の距離の変化の方向において、曲げ機器 1 2 上で連動可能であるという条件を

10

20

30

40

50

設けることができる。支台部材 5 8、6 0 の関連する位置は、例えば、曲げ機器 1 2 上のマーキング、例えば、曲げ機器 1 2 上の基準マーキングによって決定及び / 又は監視することができる。

【 0 0 5 6 】

本事例では、曲げ機器 1 2 は、回転受容部 6 6 を更に備える。回転受容部 6 6 は、軸 6 8 を規定する回転要素 7 0 を備える。ロッド 1 8 は、回転要素 7 0 を通過することができる。この場合、軸 2 0、6 8 は一致する。回転要素 7 0 は、手で操作可能であり、それによって、ロッド 1 8 は、軸 6 8 を中心として回転することができる。これにより、ロッド 1 8 の曲げが生じる曲げ面を変化させることができる。

【 0 0 5 7 】

マーキング 7 2 が回転要素 7 0 上に配置される。マーキング 7 2 は、例えば、マーキング 2 2 の例で上述した方法の 1 つで、回転要素 7 0 の表面上に一体的に形成される。ここで、マーキング 7 2 は、ナビゲーション装置 1 6 が、どの回転角度で曲げ機器 1 2 に対して回転要素 7 0 とロッド 1 8 が採用するか、又は、どの回転角度でロッド 1 8 が回転するか、を決定することができるように設計される。

【 0 0 5 8 】

本事例では、回転受容部 6 6 は、支台要素 5 2 と 5 4 との間の突起 4 8 上に配置され、この位置決めは非限定的である。

【 0 0 5 9 】

ナビゲーション装置 1 6 は、現在、統合ナビゲーション装置、特にスマートフォン 7 4 として構成されている。

【 0 0 6 0 】

ナビゲーション装置 1 6 は、例えばマイクロプロセッサを含むデータ処理部 7 6 と、検出部 7 8 と、記憶部 8 0 と、表示部 8 4 を含む指示部 8 2 と、備える。表示部は、特に、スマートフォン 7 4 のタッチスクリーンである。検出部 7 8 は、特に、スマートフォン 7 4 のカメラを含む。

【 0 0 6 1 】

例えば、E P 2 9 1 0 2 0 6 A 1 に記載されているように、ユーザが固定要素の相対位置を決定することが可能である。このようにして、固定要素が互いに接続され得るように、ロッド 1 8 がどのように成形されなければならないかを決定することができる。

【 0 0 6 2 】

後者の目的のために、ナビゲーション装置 1 6 を使用することが好ましい。ナビゲーション装置 1 6 のセンサ部であって、例えば、カメラ又は角度又は慣性センサを備えるものは、固定要素の位置を検出するのに役立つ。ロッド 1 8 の所望の形状は、データ処理部 7 6 によって計算することができ、次いで、例えば、記憶部 8 0 に記憶することができる。

【 0 0 6 3 】

記憶部 8 0 には、複数のロッドの情報を記憶することができる。データ処理部 7 6 は、固定要素の接続のためにどのロッドを使用し、曲げ操作のためにどのロッドを選択すべきかについて、指示部 8 2 上でユーザに提案することができる。

【 0 0 6 4 】

例えば、いわゆる「アプリ」の形態のユーザアプリケーションプログラムは、ロッド 1 8 を曲げるように取扱い易く直感的にユーザに指示するために、記憶部 8 0 に実行可能に記憶される。

【 0 0 6 5 】

データ処理部 7 6 によって計算された曲げパラメータは、曲げ機器 1 2 によって曲げ動作中に監視することができ、複数のマーキング 2 2、4 0、4 2、6 2、6 4、及び、7 2 に基づいて追跡されているロッド 1 8 を監視することができる。これは、特に、曲げパラメータの実際の値が計算された所望の値を有するか、それとも、それから逸脱するかを決定することを可能にする。さらに、複数のマーキング 2 2、4 0、4 2、6 2、6 4、及び、7 2 を追跡して、曲げパラメータの実際の値を時間依存的に決定することによって

10

20

30

40

50

、特に、それぞれの値の変化を決定することができる。ユーザに、指示部 8 2 を介して、曲げパラメータの値の進展を光学的及び / 又は音響的及び / 又は触覚的に知らせることができる。

【 0 0 6 6 】

データ処理部 7 6 は、曲げパラメータの決定において、ロッド 1 8 の材料特性（例えば、可能な弾性変形による）を考慮することを提供してもよい。

【 0 0 6 7 】

ユーザがナビゲーション装置 1 6 上の少なくとも 1 つのパラメータを変更することを提供してもよい。例えば、骨ねじの位置を変えることができ、ロッド 1 8 の変更された形状が計算される。これに代えて、又は、これに加えて、ユーザは、少なくとも 1 つの曲げパラメータを変更するようにしてもよい。

10

【 0 0 6 8 】

図 3 は、「角度測定」という見出しにおいて、曲げパラメータ「目標角度」の監視を例示する。この目的のために、ナビゲーション装置 1 6 は、マーキング 4 0、4 2 を検出し、検出されたマーキングに基づいて枝部 3 6、3 8 の相対位置を評価することができる。この例では、ロッド 1 8 は、曲げ角度の実際の値 1 8 0 ° から始まって所望の値 1 4 0 ° に曲げられる。ユーザは、枝部 3 6、3 8 を作動させるように指示される。

【 0 0 6 9 】

図 4 は、一例として、「半径測定」という見出しにおいて、曲げパラメータ「曲げ半径」の監視を例示する。曲げ半径 5 6 mm の初期実績値から始まり、実施例における曲げ半径は 5 0 mm の所望値に設定されることになる。関連情報は、検出されたマーキング 6 2、6 4 の評価から得られる。ユーザは、曲げ半径の所望の値が達成され得るまで、支台部材 5 8、6 0 の距離を変えるように指示される。

20

【 0 0 7 0 】

図 6 は、異なる実際の値及び曲げ半径の異なる所望の値に対する類似のケースを示す。さらに、支台部材 5 8、6 0 は、距離の変化の方向に対して、相互に、横方向に、特に垂直に、変位される。

【 0 0 7 1 】

図 5 は、「距離測定」の見出しにおいて、曲げパラメータとしての曲げ位置の監視を例示しており、ロッド 1 8 は、曲げ位置で曲げられている。

30

【 0 0 7 2 】

この目的のために、ナビゲーション装置 1 6 は、検出されたマーキング 2 2、6 2、及び、6 4 に基づいて、曲げ機器 1 2 に対するロッド 1 8 の位置を使用することができる。例えば、支台部材 5 8、6 0 からの端部の側 2 8 の距離が決定され、この位置から、曲げ動作が行われるロッド 1 8 上の位置が決定され、5 0 mm の曲げ位置に対する実際の値は、曲げ位置に対して 3 9 mm の所望の値が達成されるように、曲げ機器 1 2 に対してロッド 1 8 を変位させることをユーザに示す。

【 0 0 7 3 】

図 7 は、「回転測定」という見出しにおいて、ロッド 1 8 が曲げられる曲げ平面の監視を示す。これにより、ナビゲーション装置 1 6 は、検出されたマーキング 7 2、好ましくはマーキング 2 2 に基づいて、曲げ機器 1 2 上の回転要素 7 0 の回転角度を計算することができる。

40

【 0 0 7 4 】

本事例では、曲げパラメータとしての曲げ面に対する実際の値が 0 ° から所望の値である 9 0 ° に変更されるまで、回転要素 7 0 によってロッド 1 8 を回転させることがユーザにアドバイスされる。

【 0 0 7 5 】

ユーザは、特に、曲げ作業の最後に全ての曲げパラメータが正しく追従され、ロッド 1 8 が所望の形状を有することを保証するために、例えばワークフローのような規定された手順計画に基づいてアプリケーションプログラムによって案内される。

50

【 0 0 7 6 】

図 3 ~ 図 8 の描写は、カメラを使用して作成された曲げ機器 1 2 及びロッド 1 8 の実際の描写であってもよく、及び / 又は例示的な非実際の描写であってもよい。例示的な描写及び現実の描写及び / 又は指示を拡張現実の描写にリンクすることが可能である。

【 0 0 7 7 】

図 8 は、「湾曲比較」という見出しにおいて、どのようにして、ナビゲーション装置 1 6 が、マーキング 2 2 に基づいて決定されるロッド 1 8 の実際の形状と、ロッド 1 8 の所望の形状との比較を行うかを例示する

【 0 0 7 8 】

決定された実際の形状（マーキング 2 2 の画像を有する実線）は、それによって、表示部 8 4 上の所望の形状（破線）と比較される。ロッド 1 8 が適切に変形されておらず、さらなる曲げ作業が必要であることは、使用者には直ちに明らかである。

【 0 0 7 9 】

曲げ機器 1 2 は、表示要素 8 6、8 8、9 0、及び、9 2 をさらに備える。特に目盛りを含む表示要素 8 6、8 8、9 0、9 2 を使用して、ユーザは、曲げパラメータの値を読み取り、決定することができる。

【 0 0 8 0 】

表示要素 8 6 は、ユーザが、曲げ角度を決定するために、枝部 3 6、3 8 の互いの角度位置決定することを可能にする。

【 0 0 8 1 】

表示要素 8 8 は、ユーザが曲げパラメータとして曲げ位置を決定するために、支台要素 5 4 に対するロッド 1 8 の相対位置を決定することを可能にする。

【 0 0 8 2 】

表示要素 9 0 は、ユーザが、曲げパラメータとして曲げ半径を決定するために、支台部材 5 8、6 0 の互いの相対位置を決定することを可能にする。さらに、表示要素 9 0 又は別個の表示要素によって、支台部材 5 8、6 0 の位置を、距離の変化の方向に対して横方向に一緒に変位させたときに決定することを提供してもよい。

【 0 0 8 3 】

表示要素 9 2 は、ユーザが曲げパラメータとして曲げ面を決定するために、回転要素 7 0 の回転位置を決定することを可能にする。

以下、本明細書で開示する技術の特徴を列挙する。

（項目 1）

特にロッド（1 8）である曲げられるべき物体（1 4）を曲げるための医療用の曲げシステムであって、

少なくとも 1 つの曲げられるべき物体（1 4）と、

前記曲げられるべき物体（1 4）を曲げることが可能な曲げ機器（1 2）と、

検出部（7 8）とデータ処理部（7 6）とを有するナビゲーション装置（1 6）と、

を備え、

前記曲げられるべき物体（1 4）及び前記曲げ機器（1 2）は、それぞれの表面（2 4、4 4）上に配置又は形成され、かつ、前記検出部（7 8）によって光学的に検出可能である複数のマーキング（2 2、4 0、4 2、6 2、7 2）を備え、

前記データ処理部（7 6）は、検出されたマーキングに関する前記検出部（7 8）からの情報に基づいて、曲げ動作中に少なくとも 1 つの曲げパラメータを決定するように構成されていることを特徴とする曲げシステム。

（項目 2）

前記複数のマーキング（2 2、4 0、4 2、6 2、6 4、7 2）が、好ましくは陽極酸化、形状変更露光法、又は、水印刷コーティングによって、前記曲げられるべき物体（1 4）及び / 又は前記曲げ機器（1 2）の表面（2 4、4 4）に一体化又は形成されることを特徴とする、項目 1 に記載の曲げシステム。

（項目 3）

10

20

30

40

50

前記複数のマーキングは、前記曲げられるべき物体（１４）及び／又は前記曲げ機器（１２）から分離して形成され、それに接続されることを特徴とする、項目１又は２に記載の曲げシステム。

（項目４）

前記ナビゲーション装置（１６）が、前記検出部（７８）、前記データ処理部（７６）、及び、指示部（８２）を備える、統合ナビゲーション装置（１６）であるか、又は、それらを備えること、特に、前記ナビゲーション装置（１６）が、スマートフォン（７４）、タブレットコンピュータ、又は、ヘッドマウント装置（ＨＭＤ）であるか、又は、それを備えることを特徴とする、項目１から３のいずれか一項に記載の曲げシステム。

（項目５）

前記曲げられるべき物体（１４）によって、決められた相対的な位置関係で配置された複数の接続要素を接続することができるように、前記曲げられるべき物体（１４）の所望の形状が、前記ナビゲーション装置（１６）のセンサ部からのデータに基づいて、前記データ処理装置（７６）によって決定可能であることを特徴とする、項目１から４のいずれか一項に記載の曲げシステム。

（項目６）

前記曲げられるべき物体（１４）の所定の所望の形状が、前記ナビゲーション装置（１６）の記憶部（８０）に記憶され、以下の少なくとも１つに関するユーザへの指示、即ち、
- 前記少なくとも１つの曲げパラメータの値が決定され、その値に基づいて、前記曲げられるべき物体（１４）の実際の形状が決定され、前記所望の形状と比較され、好ましくは、前記少なくとも１つの曲げパラメータの値が所望の値を有するか、又は、それとは異なるときに指示が提供される、前記曲げ機器（１２）を動作させるための指示、

- 曲げられるべき１組の利用可能な複数の物体（１４）から曲げられるべき物体（１４）を選択することに関する指示、

が、前記ナビゲーション装置（１６）の指示部（８２）に出力されることを特徴とする、項目５に記載の曲げシステム。

（項目７）

前記複数のマーキングが、前記曲げ動作中に前記検出部（７８）によって検出され、ユーザへの指示が、前記データ処理部（７６）によって、前記曲げられるべき物体（１４）の実際の形状、特に少なくとも１つの曲げパラメータの実際の値、及び、少なくとも１つの曲げパラメータの所望の値に関連して提供されることを特徴とする項目６に記載の曲げシステム。

（項目８）

前記曲げられるべき物体（１４）が、前記曲げられるべき物体（１４）の長手方向で互いに距離を置いて、前記曲げられるべき物体（１４）上に配置された、周囲リング（２６）の形態の複数のマーキング（２２）を備えることを特徴とする、項目１から７のいずれか一項に記載の曲げシステム。

（項目９）

前記曲げ機器（１２）は、以下のうちの少なくとも１つの形態の複数のマーキング（４０、４２、６２、６４、７２）、即ち、

- 前記曲げ機器（１２）の枝部（３６、３８）の表面において平坦に延びる複数のマーキング（４０、４２）、

- 前記曲げられるべき物体（１４）が軸（６８）の周りに回転可能であるように前記曲げ機器（１２）上に保持される回転受容体上の少なくとも１つのマーキング（７２）、

- 前記曲げ動作中に前記曲げられるべき物体（１４）を配置するための支台要素（５４）上の少なくとも１つのマーキング（６２、６４）、

を備えることを特徴とする、項目１から８のいずれか一項に記載の曲げシステム。

（項目１０）

前記データ処理部（７６）は、前記曲げ機器（１２）に対する前記曲げられるべき物体（１４）の位置を決定可能な空間（１２）における基準座標系を定義するために、前記曲

10

20

30

40

50

げ機器（１２）の少なくとも１つのマーキングを使用することを特徴とする、項目１から９のいずれか一項に記載の曲げシステム。

（項目１１）

前記データ処理部（７６）は、前記曲げられるべき物体（１４）上及び前記曲げ機器（１２）上の検出された複数のマーキング（２２、４０、４２、６２、６４、７２）に基づいて、

－ 前記曲げられるべき物体（１４）と前記曲げ機器（１２）との相対位置を決定し、及び／又は、

－ 曲げパラメータとしての曲げ位置に関して、前記曲げ機器（１２）の少なくとも１つの支台要素（５０、５２、５４）上の前記曲げられるべき物体（１４）の位置を決定する、ことを特徴とする、項目１から１０のいずれか一項に記載の曲げシステム。

10

（項目１２）

－ 前記データ処理部（７６）は、曲げパラメータとしての曲げ平面に関する前記曲げ機器（１２）の回転受容体（６６）のマーキング（７２）に基づいて、前記曲げ機器（１２）に対する前記曲げられるべき物体（１４）の向きを決定すること、

－ 前記データ処理部（７６）は、前記曲げられるべき物体（１４）の複数のマーキングに基づいて、特に、前記曲げられるべき物体（１４）の所望の形状との比較のために、前記曲げられるべき物体（１４）の実際の形状を、決定すること、

のうちの少なくとも１つが適用されることを特徴とする、項目１から１１のいずれか一項に記載の曲げシステム。

20

（項目１３）

前記曲げ機器（１２）が、互いに距離を置いて配置され、互いに対して枢動可能である、曲げられるべき物体（１４）のための支台要素（５０、５２）を備え、

前記支台要素（５０、５２）が、互いに枢動可能であるピボット要素（３０、３２）上に配置又は形成され、

前記データ処理部（７６）が、前記ピボット要素（３０、３２）上の複数のマーキングに基づいて曲げ角度を曲げパラメータとして決定することを特徴とする、項目１から１２のいずれか一項に記載の曲げシステム。

（項目１４）

前記ピボット要素（３０、３２）は、互いに枢動可能に取り付けられた枝部（３６、３８）であり、特に、前記曲げ機器（１２）は、手で操作可能であることを特徴とする項目１３に記載の曲げシステム。

30

（項目１５）

前記曲げ機器（１２）は、前記ピボット要素（３０、３２）の互いの枢動の範囲を定めることが可能な画定要素を備え、

前記画定要素を設定するためのユーザへの指示が、前記画定要素が有効になるまで前記ピボット要素（３０、３２）が枢動されるときに、所定の曲げ角度を達成するための視点において、指示部（８２）上で提供可能であることを特徴とする、項目１３又は１４に記載の曲げシステム。

【符号の説明】

40

【００８４】

１０ 曲げシステム

１２ 曲げ機器

１４ 曲げられるべき物体

１６ ナビゲーション装置

１８ ロッド

２０ 軸

２２ マーキング

２４ 表面

２６ 周囲リング

50

2 8	端部の側	
3 0	ピボット要素	
3 2	ピボット要素	
3 4	ピボット軸	
3 6	枝部	
3 8	枝部	
4 0	マーキング	
4 2	マーキング	
4 4	表面	
4 6	突起	10
4 8	突起	
5 0	支台要素	
5 2	支台要素	
5 4	支台要素	
5 6	部分	
5 8	支台部材	
6 0	支台部材	
6 2	マーキング	
6 4	マーキング	
6 6	回転受容体	20
6 8	軸	
7 0	回転要素	
7 2	マーキング	
7 4	スマートフォン	
7 6	データ処理部	
7 8	検出部	
8 0	記憶部	
8 2	指示部	
8 4	表示部	
8 6	表示素子	30
8 8	表示素子	
9 0	表示素子	
9 2	表示素子	

【図面】

【図 1】

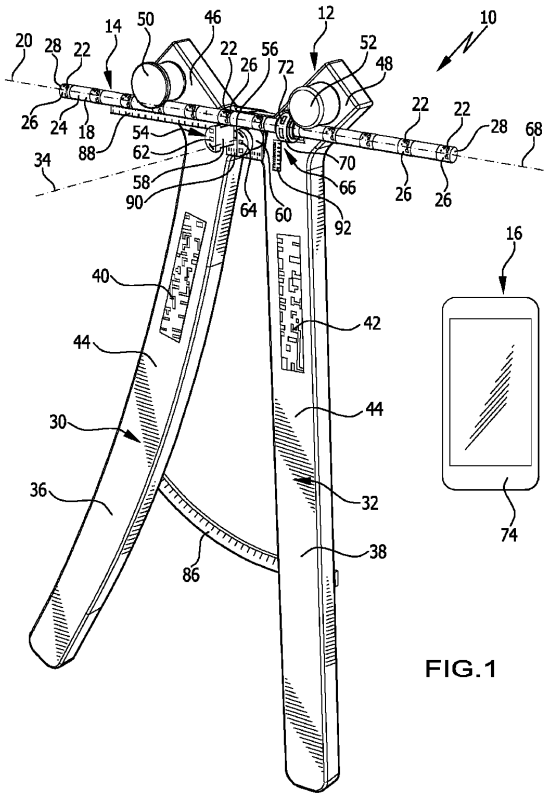


FIG.1

【図 2】

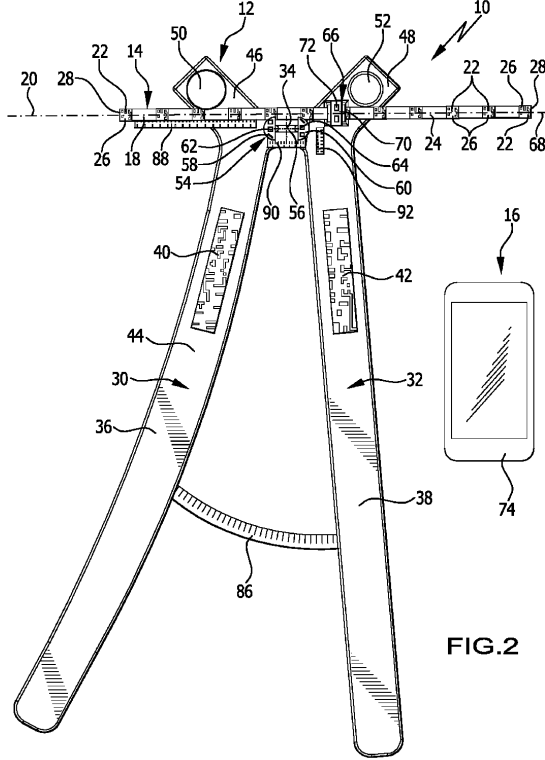
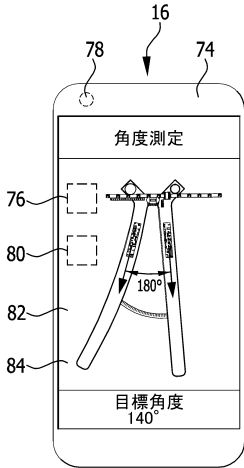
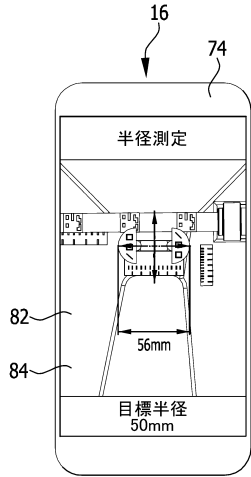


FIG.2

【図 3】



【図 4】



10

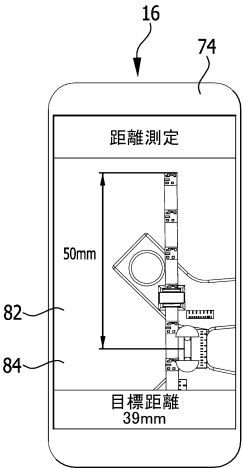
20

30

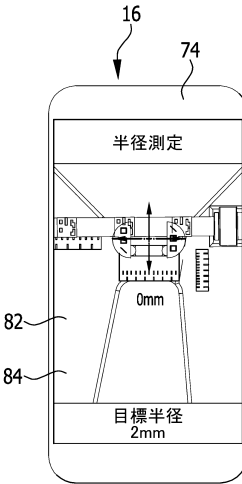
40

50

【 図 5 】

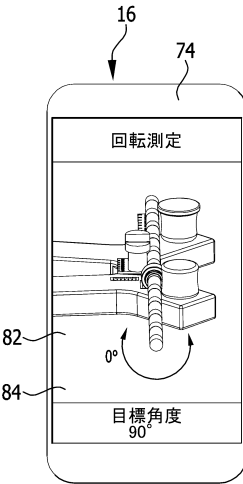


【 図 6 】

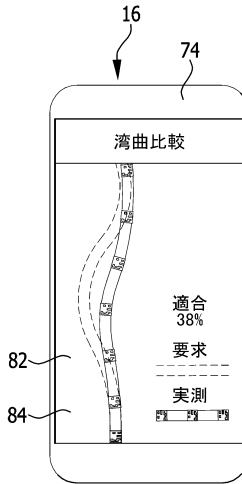


10

【 図 7 】



【 図 8 】



20

30

40

50

フロントページの続き

- 5
- (72)発明者 マテウス ダニオル
 ポーランド 3 2 - 2 4 1 コズウフ、 コズウフ 2 9 1
- (72)発明者 アンドレアス アルク
 ドイツ連邦共和国 7 8 5 4 9 シュパイヒンゲン、 アイヒェンウェグ 1 2
- 審査官 木村 立人
- (56)参考文献 特表 2 0 1 1 - 5 1 7 5 9 4 (J P , A)
 特表 2 0 1 8 - 5 2 8 8 2 0 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 2 / 0 6 2 4 6 4 (W O , A 1)
 米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 3 1 1 2 0 3 (U S , A 1)
 米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 2 6 3 6 4 6 (U S , A 1)
 米国特許出願公開第 2 0 1 8 / 0 0 5 5 5 4 6 (U S , A 1)
 米国特許出願公開第 2 0 1 8 / 0 2 8 9 3 9 6 (U S , A 1)
 米国特許出願公開第 2 0 1 8 / 0 3 1 7 9 7 0 (U S , A 1)
 欧州特許出願公開第 3 4 5 9 4 7 8 (E P , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 A 6 1 B 1 7 / 5 6 — 1 7 / 9 2
 B 2 1 D 7 / 0 0 — 7 / 1 6