

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-519041

(P2006-519041A)

(43) 公表日 平成18年8月24日(2006.8.24)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/06 (2006.01)	A 6 1 B 5/06	4 C 0 6 1
A 6 1 B 5/055 (2006.01)	A 6 1 B 5/05 3 9 0	4 C 0 9 6
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/05 3 8 3	
	A 6 1 B 1/00 3 2 0 Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2006-501558 (P2006-501558)  
 (86) (22) 出願日 平成16年1月19日 (2004.1.19)  
 (85) 翻訳文提出日 平成17年10月24日 (2005.10.24)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2004/000366  
 (87) 国際公開番号 W02004/075749  
 (87) 国際公開日 平成16年9月10日 (2004.9.10)  
 (31) 優先権主張番号 10308965.9  
 (32) 優先日 平成15年2月28日 (2003.2.28)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)  
 (31) 優先権主張番号 10318849.5  
 (32) 優先日 平成15年4月25日 (2003.4.25)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 505323460  
 シェラー メイフィールド テクノロジーズ ゲーエムベーハー  
 ドイツ連邦共和国 15732 ワルター  
 スドルフ、ツェペリンシュトラッセ 4ベ  
 ー  
 (74) 代理人 100092266  
 弁理士 鈴木 崇生  
 (74) 代理人 100104422  
 弁理士 梶崎 弘一  
 (74) 代理人 100105717  
 弁理士 尾崎 雄三  
 (74) 代理人 100104101  
 弁理士 谷口 俊彦

最終頁に続く

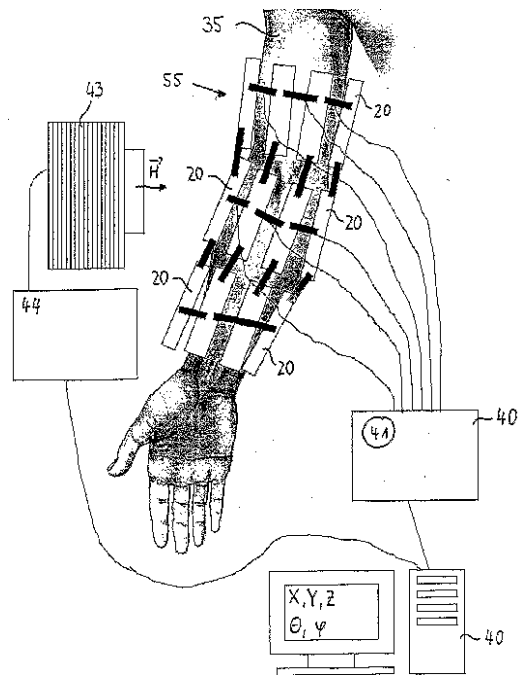
(54) 【発明の名称】 追跡体の標定、操作、および案内のための装置、ならびにマーキング装置の操作のための方法

(57) 【要約】

【課題】 特に外部から追跡体を指定して最小の侵襲で操作するための可能性および追跡体の機能の拡大を生み出す。

【解決手段】 本発明は、生理的構造の内部に配される少なくとも1つの追跡体と、センサ・クラスタ配置(55)のセンサ・クラスタ(20)からなり、前記構造の外部に位置している手段と、を有する追跡体(10)の標定のための装置、ならびに追跡体の標定および制御のための方法に関する。追跡体は、可変の磁気双極子モーメントを有する有限の残留磁気と、そこから生じる異方性の磁気双極子場とを特徴とする本体の形式で提供される。センサ・クラスタ(20)は、測定用の特定の形状を有する複数のグラジオメータ・センサ(30)の形式で提供される。

任意に、追跡体の物理/化学特性および/または軌跡を、外部から作用する磁界(H)および/または少なくとも1つの追跡体の周囲における生理学的プロセスによって、特定の方法で変化させることができる。さらに、センサ・クラスタ配置(55)の拡大された画像化手段



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

生理的構造の内部に配される少なくとも 1 つの追跡体と、前記追跡体の位置を割り出すために前記生理的構造の外部に配置されるセンサ手段と、測定および制御ユニットと、を有している追跡体 ( 1 0 ) の標定、操作、および案内のための装置であって、

可変の磁気双極子モーメントを有する有限の残留磁気と、そこから生じる異方性の磁気双極子場とにより特徴付けられる本体を有する少なくとも 1 つの追跡体、

前記異方性の磁気双極子場に対する感度を有するとともに、測定範囲を覆っている複数のモジュラー式のセンサ・クラスタ ( 2 0 ) の形式であって、前記センサ・クラスタにそれぞれ複数の磁界センサ ( 3 0 ) が特定の測定用の形状で一体化されているセンサ手段、  
および、

10

測定のため前記複数のセンサ・クラスタに結び付けられている測定および制御ユニット ( 4 0 )

を備えたことを特徴とする装置。

## 【請求項 2】

前記少なくとも 1 つの追跡体 ( 1 0 ) が、可能な限り大きな残留磁気を有し、かつ可能な限り小さい保磁力を有する材料で構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 3】

前記少なくとも 1 つの追跡体 ( 1 0 ) が、生理的および磁氣的に中性の材料で被覆されたネオジム 鉄 ボロン合金すなわち Nd Fe B で構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の装置。

20

## 【請求項 4】

前記少なくとも 1 つの追跡体 ( 1 0 ) が、医療器具 ( 5 0 )、特に、医療用ポインタ手段、内視鏡、または他の同種のプローブ手段に一体化された部分を構成していることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の装置。

## 【請求項 5】

前記少なくとも 1 つの追跡体 ( 1 0 ) が、生体内とくには体腔内を循環する自由運動物体として構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の装置。

## 【請求項 6】

前記少なくとも 1 つの追跡体 ( 1 0 ) が、活性化可能及び / 又は反応性を有し、特に 1 つまたは複数の組織のマーキング部 ( 1 2 ) を有しており、該マーキング部 ( 1 2 ) が、特定の生理的環境、特に外部磁界 ( H ) に対して感度がよく、物質及び / 又は同様の成分を制御された方法で解放することを特徴とする請求項 5 に記載の装置。

30

## 【請求項 7】

個々のセンサ・クラスタ ( 2 0 ) のそれぞれが、前記少なくとも 1 つの追跡体の標定のため、特に空間内の位置 ( X , Y , Z ) の検出および向き ( , ) の検出のための複数のグラジオメータ ( 3 0 ) の最小構成として設計されていることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 8】

前記個々のセンサ・クラスタ ( 2 0 ) が、複数のさらなるセンサ・クラスタとの接続のためのインターフェイス ( 2 1 ) を有していることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の装置。

40

## 【請求項 9】

前記センサ・クラスタ ( 2 0 ) が、患者支持体の一部、特にヘッド・レスト、腕置き、背もたれ、テーブル面、または同種の手段の一部として設計されていることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の装置。

## 【請求項 10】

互いに接続された複数のセンサ・クラスタ ( 2 0 ) が、センサ・クラスタ配置 ( 5 5 ) を構成し、該センサ・クラスタ配置が、検査現場の適切な領域を覆っていることを特徴と

50

する請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 1 1】

前記複数のセンサ・クラスタが、固定の部分(56)および可変であって特に変位可能な部分(57)を有しており、前記可変の部分が、外部画像化機構(60)、特に磁気共鳴断層撮影またはコンピュータ断層撮影手段における位置マーキングのための部分として設計されていることを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 1 2】

生理的環境内に配された追跡体(10)の標定および操作のための方法であって、磁気双極子場によって囲まれた少なくとも1つの追跡体(10)について測定した場の強度および場の方向の分布から、該追跡体の空間内における位置(X, Y, Z)および向き( , )及び/又は軌跡が、センサ・クラスタ(20)へと組み合わせられた少なくとも1つの複数の磁界センサ(30)の配置によって割り出され、及び/又は、

10

任意に、前記少なくとも1つの追跡体の物理/化学特性及び/又は軌跡が、外部的に作用する磁界(H)及び/又は、前記少なくとも1つの追跡体の周囲における生理学的プロセスによって特定の方法で変化させられることを特徴とする方法。

【請求項 1 3】

前記追跡体(10)が、診断プローブおよび/またはセンサ手段、とくにはカテーテルまたは内視鏡装置の位置基準点として設計され、

該位置基準点の運動、空間内における現在の位置(X, Y, Z)、および現在の向き( , )が継続的に割り出されることを特徴とする請求項 1 2 に記載の方法。

20

【請求項 1 4】

自由に移動できる表示器としての追跡体(10)が、とくには診断上有効な成分の懸濁液(suspension)として、対応する生理的環境内に挿入され、

該表示器の移動、空間内における現在の位置(X, Y, Z)、および現在の向き( , )が、センサ・クラスタ配置(55)によって継続的に割り出されることを特徴とする請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記追跡体(10)の位置の割り出しが、該追跡体によって生成された磁界の磁界強度の前記センサ・クラスタ(20)の個々の磁界センサ(30)のそれぞれにおける或るベクトルの大きさ及び方向による測定データから達成され、

30

前記追跡体の標定のための探索方法のアルゴリズムの初期データが、位置割り出し手段に保存されていることを特徴とする請求項 1 2 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記探索方法のアルゴリズムが、逆追跡の手順、特にファジー進化的アルゴリズムと組み合わせた適応勾配法の手順を実行することを特徴とする請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

複数のセンサ・クラスタ(20)を使用する場合に、前記センサ・クラスタ配置(55)内のセンサ・クラスタの動的統合が、センサ・クラスタ間で内部通信プロトコル(41)によって実行され、

・とくに全センサ・クラスタ配置における信号対雑音比の最適化、およびセンサ・クラスタ配置によって生成されるデータ量の最適化が達成されることを特徴とする請求項 1 2 ~ 1 6 のいずれか一項に記載の方法。

40

【請求項 1 8】

前記少なくとも1つの追跡体(10)の磁気モーメント(m)が、外部から加えられる磁界(H)によって制御され、これによって該追跡体の磁化が変化させられ、とくには無効にされ、あるいは生成されることを特徴とする請求項 1 2 ~ 1 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 9】

注入されて自由に移動可能な前記少なくとも1つの追跡体(10)のアクティブな変位が、対応する方向を向いた磁界ベクトルを有する外部から加えられる磁界によって達成さ

50

れることを特徴とする請求項 12 ~ 18 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 20】

前記追跡体の表面に捉えられた物質の制御された解放が、前記少なくとも 1 つの追跡体 (10) の磁化を変化させることによって達成されることを特徴とする請求項 12 ~ 19 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 21】

前記センサ・クラスタ配置 (55) の拡大された手段に関連付けられた可変であってとくには変位可能である部分 (57) の位置が、該センサ・クラスタ配置の固定の部分 (56) によって検出され、及び / 又は、前記センサ・クラスタ配置の可変である部分が、拡大された画像化機構の位置マーキングとして使用され、

10

前記センサ・クラスタ配置によって割り出された前記追跡体の空間内における位置 (X, Y, Z) および向き ( , ) が、生成される画像へと挿入されることを特徴とする請求項 12 ~ 20 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、追跡体の標定、操作、および案内のための装置、ならびにマーキング装置の操作のための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

20

マーキング装置が、追跡体との組み合わせにおいて、生理学的構造の特定のマーキングのため、あるいは操作現場における位置決めポイントのマーキングのため、医学生物学の用途に使用されている。そのような装置は、画像化方法と組み合わせることが多い。追跡体は、操作の現場におけるそれらの場所および位置を、適切な検査方法によってあいまいさなく特定できるように構成されている。時間の経過および生体内の追跡体の位置の変化によってもたらされる道程が、軌跡と称される。これが記録および分析され、追跡体が通過し、あるいは通過している生体系における機能的手順への結論を引き出すことが可能になる。一例は、X線画像において特定可能なコントラストを呈するカプセルを飲み込むことである。カプセルによってX線画像中に生成されるコントラスト構造の位置および通過時刻から、消化管の活動および消化不良について、結論を導き出すことができる。

30

【0003】

このような方法は、とりわけ、追跡体が測定対象となる磁気双極子の磁界を放射する点で、侵襲が最小限であるように設計できる。測定データにもとづき、磁気双極子の位置が割り出される。磁気双極子場が、数ナノ・テスラの分解能を実現できる磁界センサによって監視され、評価される。約  $0.08 \text{ A m}^2$  の磁気双極子試料によって、約 1 mm の場所分解能および約  $0.1^\circ$  の方向分解能が、リアルタイムで実現可能である (約 15 cm のセンサ - マーカ距離)。このような追跡方法は、追跡体の活性化のために追加のエネルギー源を必要とせず、患者の生体へのストレスも無視できる。

【0004】

このような追跡方法のこれまでに使用されている変形例は、現在のところ、その適用範囲が比較的限られている。現在の技術水準によれば、基本的に矩形のプレートで構成される柔軟性に乏しいセンサ構造が使用され、下方に横たわる患者から決められた距離に配置される。このようなセンサ構造が、いずれにせよあらかじめ決められた空間的範囲のみをカバーする。固定の磁化を有する追跡体との組み合わせにおいて、このような追跡方法の適用可能性は、基本的には、例えば腸などの人体の特定の管腔を通過する追跡体の追跡に限定される。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

したがって、前記方法を、改善されたセンサ技術による追跡方法の柔軟性の向上がより

50

高い測定精度ならびにセンサ・システムおよび追跡体の両者のさらなる小型化を伴って達成されるような方法で進化させ、特に外部から追跡体を指定して最小の侵襲で操作するための可能性および追跡体の機能の拡大を生み出すという目標が生じている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この目標は、請求項1の特徴を備える追跡体の標定のための装置、および請求項12の特徴を備える生理的環境に配置される少なくとも1つの追跡体の標定および操作のための方法によって達成され、従属請求項は、装置および方法の独立請求項の好都合な発展を含んでいる。

【0007】

本発明によれば、マーキング装置が、可変の磁気双極子モーメントを有する有限な残留磁気と、そこから生じる異方性の磁気双極子場とで特徴付けられる本体形式の追跡体を有している。本発明によるセンサ手段が、前記異方性の双極子場に対する感度を有するとともに測定範囲を覆っている複数のモジュラー式のセンサ・クラスタの形式に設計され、複数のグラジオメータ・センサが、特定の測定用の形状で各センサに一体化されている。測定および制御ユニットが、前記複数のセンサ・クラスタに接続されている。

【0008】

各センサ・クラスタが1つの検出器ユニットを呈しており、これによって、記録された磁気双極子場に関して空間内の追跡体の位置および向きを割り出すことができる。この目的のため、実際に可変の形状の制限を有する個々のセンサ・クラスタが、複数のグラジオメータを適切な相互の幾何的配置にて有している。本発明によれば、複数のセンサ・クラスタが、それらが必要とされる検査現場を最適な方法で覆うような方法で組み合わせられる。結果として得られるセンサ・クラスタ配置は、種々のセンサ・クラスタからなる或る種の「モザイク」をもたらし、患者の体の形状に柔軟に適合させることができ、とくには患者の体の周囲に配置することができ、したがって空間的範囲を好都合にカバーすることができる。個々のセンサ・クラスタは、基本的に自由な方法での測定のために連結または接続できる。測定および制御手段が、このようにして作られたそれぞれのセンサ・クラスタ配置を監視および制御する。

【0009】

追跡体は、可能な限り大きな残留磁気を有し、かつ可能な限り小さい保磁力を有する材料で構成される。すなわち、追跡体の材料は、磁化軸の方向に細長い磁化ヒステリシスを有し、外部磁界強度の方向に狭い磁化ヒステリシスを有する。これにより、一方で、外部磁界を断ったときの追跡体の磁化がきわめて大きく、大きな磁気双極子モーメントが生成されるが、他方では、比較的弱い外部反転磁界によって磁化をキャンセルすることができる。

【0010】

しかがって、ネオジウム 鉄 ボロン組成物(NdFeB)、AlNiCo、および、さまざまな鉄合金からの追跡体を選ぶことが適切であり、それらを生理的および磁氣的に中性の材料で被覆することができる。

【0011】

追跡体そのものは、2つの基本的な実施形態で提供されうる。第1の実施形態においては、追跡体が医療器具、特にポインタ手段、内視鏡、または同種の医療用プローブ手段と一体化してその一部を構成する。第2の実施形態においては、追跡体が、生体内、特に体の管腔を移動できる物体として構成される。

【0012】

第1の実施形態においては、追跡体が、対応する器具へと結び付けられたポインタ手段を構成し、センサ・クラスタ配置によって位置および向きについて検出される。このようなポインタ手段の大きな利点は、検出される測定信号(双極子の磁界強度)が、外部からの励磁または配線の形式でのエネルギーの供給を必要とせずに生成され、簡潔な方法で検出される点にある。例えば内視鏡の正確な位置を、このような条件のもとで高い精度で患

10

20

30

40

50

者の体の外部で割り出すことができる。第2の実施の形態においては、追跡体が注入領域内を自由に移動し、そこに広がる生理学的状況についての自己完結型プローブとして機能し、必要であれば追跡体の外部からの操作が可能である。

【0013】

追跡体は、活性化可能な特性を有する部位、および/または反応性の特には組織マーキング特性または物質を制御された方法で放出する特性、および/または特定の生理学的環境および/または外部から加えられる操作、特に外部磁界に対して感度を有しさらなる同様の特性を有する部位を有している。この発展によれば、追跡体が、或る生理学的環境において放出され、あるいはとくには磁界であるが外部から加えられる特定の操作によって放出される物質のための運搬手段として構成される。これにより、治療用または診断用の有効物質を作用部位へと運び、制御された放出を行うことができる。

10

【0014】

前記センサ・クラスタは、最小構成において、少なくとも1つの追跡体の標定、特に三次元座標系における追跡体の位置および角度方向の検出のための複数のグラジオメータを有している。すなわち、単一のセンサ・クラスタが、マーキング・システムの最小の検出器ユニットを呈している。

【0015】

個々のセンサ・クラスタをより大きなセンサ・クラスタ配置へと組み合わせるため、センサ・クラスタに、追加のセンサ・クラスタとの相互接続のためのインターフェイスが設けられている。これにより、少なくとも2つのセンサ・クラスタにまたがって分布するより多数のグラジオメータ、または制御信号の交換によってネットワークとして相互にやり取りするセンサ・クラスタがもたらされる。

20

【0016】

センサ・クラスタ配置は、例えば、リクライニング式ベッド、ヘッド・レスト、腕置き、背もたれ、テーブル面、または同種の手段など患者支持体の一部として設計されると、特に好都合である。したがって、このようなセンサ・クラスタ配置を「隠して」実装することができ、患者の快適さを向上させることができ、既存の装置構造へと空間を節約したやり方で一体化される。それぞれの場合において、センサ・クラスタ配置は、検査現場の適切な領域をカバーする。

【0017】

2部構成のセンサ・クラスタ配置の実施の形態が、特に好都合である。そのような実施の形態は、固定の部分と可変に配置された変位可能な部分とを有している。可変の部分は、例えば顕微鏡の対物レンズのように、例えば他の診断装置などの外部装置の位置マーキングのための部品として構成される。ここで、センサ・クラスタ配置の可変の部分の位置が、固定に据え付けられたセンサ・クラスタ配置によって検出され、したがって制御している外部診断装置の追跡体/センサ・クラスタ配置システムに対する位置が、正確にマッチングされ調節される。

30

【0018】

生理的環境内に配された少なくとも1つの追跡体の標定および操作のための方法においては、追跡体の空間内における位置および向き及び/又は軌跡が、センサ・クラスタへと組み合わされた少なくとも1つの複数のグラジオメータ・センサの配置によって、磁気双極子場によって囲まれた少なくとも1つの追跡体について測定した場の強度および場の方向の分布から割り出される。任意に、位置の割り出しには、外部から作用する磁界による追跡体の物理/化学特性または追跡体の軌跡の特定の操作および変化を組み合わせることができる。

40

【0019】

これにより、一方では、追跡体が検査領域内において高い精度で位置決めされ、他方では、追跡体が外部から操作されるという点で、接近困難な注入現場において特定的かつ侵襲が最低限である方法で生理学的環境の操作を生じさせる可能性が、高い検出精度と連動して生み出される。

50

## 【0020】

この方法の第1の実施形態においては、追跡体が、診断プローブ手段、特にカテーテルまたは内視鏡装置の位置基準点として構成され、プローブ手段の位置基準点の移動、空間内における現在の位置、および現在の向きが、センサ・クラスタ配置によって継続的に検出される。これにより、このような医療器具の追跡が最小限の侵襲で可能になる。

## 【0021】

この方法の他の実施形態においては、追跡体が、自由に移動できる表示器としてそれぞれの生理的環境内に、例えば懸濁液の成分として配置され、表示器の移動、空間内における現在の位置、および現在の向きが、センサ・クラスタ配置によって継続的に割り出される。

10

## 【0022】

追跡体の位置の割り出しのため、センサ・クラスタの個々のグラジオメータ・センサのそれぞれにおける磁界強度の或るベクトルの大きさおよび方向についての測定データが、取得される。これが、追跡体の標定のための探索方法のアルゴリズムの初期データを構成し、位置割り出し手段に保存される。前記探索方法のアルゴリズムは、逆追跡 (inverse tracking) の手順、特にファジー進化的アルゴリズム (fuzzy evolution algorithm) と組み合わせた適応勾配法 (adaptive gradient procedure) の手順を実行する。

## 【0023】

センサ・クラスタ配置において複数のセンサ・クラスタを使用する場合、センサ・クラスタ配置内のセンサ・クラスタの動的統合が、センサ・クラスタ間で内部通信プロトコルによって実行される。これにより、特に全センサ・クラスタ配置における信号対雑音比、およびセンサ・クラスタ配置によって生成されるデータの量が、最適化される

20

## 【0024】

追跡体の外部からの操作は、いくつかの方法で達成される。第1の実施形態においては、追跡体の磁気モーメントが、追跡体の磁化が変化させられ、特にキャンセルされるような方法で、外部から加えられる磁界によって制御される。すなわち、任意に追跡体の活性化および不活性化が行なわれる。

## 【0025】

追跡体の操作のさらなる実施形態においては、追跡体の軌跡が、対応する方向の場の傾きを有して外部から加えられる傾斜磁場によって能動的に動かされ、注入された追跡体または螺旋状の表面で作られた追跡体が、回転磁界中で対応する方向に動かされる。

30

## 【0026】

前記した外部から追跡体を操作する実施の形態はすべて、独立に実行することができるが、組み合わせて実行することも可能である。さらにそれらを、追跡体によって捉えられた物質の特定の放出と組み合わせることができる。追跡体の磁化を変化させることによって、追跡体の表面において拘束特性に変化が生じ、表面に捉えられた物質が制御された方法で解放される。以上述べた方法の組み合わせにより、追跡体を純粋な診断目的またはポインタとして使用でき、さらにこの用途を超え、注入現場内での有効物質の特定の輸送に使用することができ、これによって追跡方法の適用可能性の大幅な拡大が可能になる。

## 【0027】

以下で、幾つかの実施形態を参照して、本発明による装置および本発明による方法を、さらに詳しく説明する。図1~5は、説明の目的で使用される。同じ構成要素または同等に機能する構成要素については、同じ参照番号が使用される。

40

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0028】

図1に、本発明の追跡体10の典型的な実施形態を示す。この追跡体は、磁化可能な基体11で構成され、基体11の表面に、活性化可能部12からなる鞘を有している。基体11は好ましくは強磁性材料により形成され、大きな残留磁気を、特定のコイル構成によって最も簡潔な方法で実現される保磁力との組み合わせにおいて有すると好都合である。残留磁気ゆえに基体は磁気モーメント $m$ を有し、その位置は外部座標系において定められ

50

る。

【0029】

外部から加えられる磁界Hによって保磁力を印加することにより、基体は選択的に磁化または消磁され、磁気モーメントを所望のとおり活性化でき、あるいはキャンセルすることができる。このようなプロセスを、以下ではhcスイッチングと称する。基体の磁気特性がhcスイッチングによって変化するという事実ゆえ、特に具体的に選択された分子に関し、基体11と活性化可能部12との間の相互作用が変化する。すなわち、hcスイッチングによる影響のもと、活性化可能部が、吸着または吸着プロセスによって周囲から分子を取り込み、あるいは既に捕らえていた分子および物質を追跡体のすぐ周囲へと解放する。

10

【0030】

追跡体は、外部磁界Hの影響のもとで残留磁気に整列し、その位置は外部磁界の関数として変化する。したがって、自由な追跡体は、外部磁界の影響のもとで所定の軌跡に沿って移動可能である。hcスイッチング・プロセスおよび活性化可能部の変化する吸着能力に関連して、追跡体を有効成分の搬送手段として利用するという可能性が与えられる。この目的のため、まず追跡体が、外部磁界Hの影響のもとで駆動されて生理学的環境内の正確に定められた場所へと配置され、次いでhcスイッチングのもとで正確に定められた時刻において有効成分を解放し、あるいは周囲から物質を取り込む。

【0031】

以下の実施形態において典型的に使用される追跡体の寸法は、原理的には、大きな帯域幅内において変更可能である。典型的な実施形態は、直径が1mm未満であって長さが2mm未満である円柱形の基体を有しているが、直径が0.5mm未満であって長さが1mm未満である小型化された実施形態を考えることもできる。実際に使用される具体的な目的のための寸法は、一般的な適用状況によって決まる。選択においては、主として、所定の寸法の磁性体のトラブルのない検出および/または操作のために達成できる磁気モーメント、外部センサ装置の感度、ならびに実際に一般的な生理学的環境条件、特に血管および空洞の管腔寸法ならびに同様の医学・生物学的パラメータを、考慮しなければならない。最後に、追跡体の寸法は、それが自由な運動体として構成されるか、あるいはマーキング用コンポーネントとして医療器具と一体化されるかによっても決定される。

20

【0032】

原理的には、さまざまな種類の追跡体の同時使用、および識別的検出、またはこれらさまざまな種類を指定しての操作が、基体11の磁気特性が特に保磁力に関して相違している追跡体10を使用することで、可能である。保磁力が0.1kA/m~500kA/mの範囲にある磁性材料が、特に適していると考えられる。

30

【0033】

これにより、有限の残留磁束を有する第1の種類の追跡体を例えば500kA/mの第1の保磁力でhcスイッチング法によって活性化し、次いで外部磁界の方向を反転させて、0.1kA/mの保磁力を有する第2の種類の磁化を取り消すことができ、すなわち、有効成分を運搬するための手段として使用するため、あるいは第1または第2の種類の位置を検出するため、第1および第2の種類の両者を選択的に動作させることができる。このように、特定の環境に同時に存在し、かつ異なる任務のために準備されている帯域幅全体にわたる追跡体を、指定して操ることができ、原理的には、幅広い種類の広がりを持つ複数の追跡体を同時に使用することができる。したがって、追跡体は、動作領域においてオンデマンドであり続け、必要に応じて活性化でき、あるいは不活化できる。

40

【0034】

以下では、自由に移動する注入追跡体および器具の一部として形成された追跡体の両者の位置検出のための典型的な方法および装置について、図2a~図5を参照しつつ説明する。

【0035】

しかしながら、上記手段による追跡体の純粋な位置検出、および、それにもとづく軌跡

50

の追跡と表示機能との組み合わせが、常に可能である。すでに述べたh cスイッチングに関し、異なる種類の追跡体についての選択的な軌跡の追跡が、やはり可能である。

【0036】

図2 aから2 cは、追跡体10の位置および向きを検出に使用されるセンサ・クラスタ20の種々の実施の形態を示している。1つのセンサ・クラスタ20が、追跡体の位置検出を実行する最小の検出器ユニットを代表している。センサ・クラスタ20について、さまざまな実施形態が使用可能である。

【0037】

図2 aおよび2 bは、板状のセンサ・クラスタ20の平面形状を示しており、図2 aにおいてはいくぶん細長い矩形を有しており、図2 bにおいては基本的に正方形の実施形態である。これらの実施形態において、個々のセンサ・クラスタが、それぞれインターフェイス手段21を取り付けるための凹所が設けられたベース・プレート25で構成されている。複数のグラジオメータ・センサ30が、適切な幾何学的配置でベース・プレート上に配置されている。図2 aの実施形態は、長手方向に広がる動作現場において追跡体を追跡するための基本的に直線的なグラジオメータ配置を示しており、図2 cは、高い場所および位置分解能を可能にする平坦かつ密に定められた動作現場において追跡体の軌跡を追跡するための環状のグラジオメータ配置を開示している。

【0038】

グラジオメータ・センサ30の配置が、追跡体10の磁気双極子場によって生成される磁界強度ベクトルに応答し、その大きさおよび方向をそれぞれの場所において記録する。このようにしてもたらされた信号が、関連のセンサ・クラスタ20から引き出されて、測定および制御手段にて評価され、追跡体の正確な位置が計算される。

【0039】

図2 aおよび2 bに示した平面状の実施の形態のセンサ・クラスタ20の他に、グラジオメータ・センサ30を空間的測定のための配置とすることも可能である。図2 cは、そのような配置の一例を示している。この場合、センサ・クラスタ20は、グラジオメータ30を基本的に球形に配置して構成され、保持用ブレース26によって所定の測定用の配置に固定されている。図2 cに示した実施形態は、立体敵領域において追跡体の軌跡を追跡するために適している。

【0040】

追跡体10の位置の判定においては、逆追跡の考え方が使用される。これは、以下で説明する方法において、追跡体を一意に特徴付ける位置および場所パラメータが、測定された場の分布から、モデルの適応および適応的計算法などを使用して割り出される。

【0041】

図3 aは、割り出すべき追跡体のパラメータを示している。これらは、一方では、座標X, Y, Zで特徴付けられる特定の座標系における位置である。さらに、追跡体の磁気双極子が、極角度座標 および の形でこの位置における向きを有する。他に未知の量は、追跡体の磁気モーメントmである。このように、追跡体の特徴付けのために、最大6自由度を割り出さなければならない。通常は6個よりも多いセンサ・クラスタ20内の所定の数のグラジオメータ30によって、優決定逆問題(overdetermined inverse problem)を解く必要性をもたらす。この問題の解決策のため、例えばマルカート レーベンベルグ法(Marquardt Levenberg Method)など、その全体が測定および制御ユニットによって実行される探索手法を代表している適応勾配法が、ファジー進化的アルゴリズムとの組み合わせにおいて使用される。

【0042】

極方向の割り出しは、特に追跡体が器具に一体化されて器具の一部として構成されており、追跡体の磁気双極子の向きが器具の対応する構成要素の位置に相関する場合に、必要である。図3 bは、そのような器具を、あくまで例として概略的に示している。この図は、例えば、心臓カテーテルや胃腸用プローブなど、体腔内を調べるための内視鏡プローブの測定ヘッド51を示している。このような実施形態において、位置および向きに関して

10

20

30

40

50

測定ヘッドの位置が、すでに述べた方法によって正確に割り出される。逆追跡のための前記方法、および以下に説明する測定信号のより良好な検出のための方法によって、たとえ臨床的汚染、環境中の高周波場、および非磁性であるが金属製の物体の存在による影響のもとでも、追跡体の空間的位置の場所分解能を0.5mmの精度で実現でき、向きの検出を数分の範囲の角度分解能で実現できる。

#### 【0043】

追跡体およびセンサ・クラスタからなるこの構成の感度は、追跡体の磁気モーメントの大きさによって評価することができる。これは、適切な追跡体を選択することによって、例えば前もって可能である。さらに、外部磁界の印加、特に、すでに述べたhcスイッチング・プロセスによって、追跡の際に磁気モーメントを連続的に操作することも実現可能である。電磁遮蔽手段は、基本的には省略することができる。

10

#### 【0044】

図4および図5は、いくつかの好都合な実施の形態におけるセンサ・クラスタ20の構造の典型的な適用を示している。図4は、センサ・クラスタ配置55へと接続されたセンサ・クラスタ20の構造を示しており、この実施形態においては、腕35の血管系に導入された追跡体の軌跡の追跡に使用される。センサ・クラスタ配置55は、個々のセンサ・クラスタを複数個、個々のセンサ・クラスタ20間の太い接続線で示されるとおりに接続して形成されている。このセンサ・クラスタ配置55が、腕35の体積を少なくとも部分的に包囲している。この実施形態においては、センサ・クラスタ配置55が袖のように直接腕へと配置され、皮膚と接触している。ここには示されていないが、センサ・クラスタ配置のより簡略化された構成は、センサ・クラスタ20で構成される多少なりとも剛な「トンネル」のデザインであり、内側に腕が挿入される。このトンネルを、腕置きの一部として形成してもよい。特定の用途に必要とされるセンサ・クラスタ配置55が、センサ・クラスタ20から、それぞれの場合に合わせてモジュラー式のやり方で組み立てられる。このように、センサ・クラスタ20は、特定の用途目的に適応させて実質的にいかようにも変化させることができる検出器構造の構築のため、基本的な「構成部品」を構成している。

20

#### 【0045】

腕35の血管系の内部の追跡体の軌跡の追跡においては、センサ・クラスタ配置55内のセンサ・クラスタ20が、測定および制御手段40によって制御および監視される相互通信ネットワークを形成する。この目的のため、測定および制御手段は、ネットワーク内のセンサ・クラスタ20とのやり取りのための通信プロトコルを含んでいる。やり取りは、少なくともセンサ・クラスタ配置の自己較正および測定の信号対雑音比の最適化のために機能する。このため、センサ・クラスタ配置55内の個々のセンサ・クラスタの相互の位置が、特定の研究室の座標系およびデータ構造として得られたセンサ・クラスタ・ネットワークの幾何形状において相互に調節される。通信プロトコルの他の典型的な機能においては、軌跡の追跡のために最も適切なセンサ・クラスタ20が測定の最中に選択され、軌跡の追跡が第1のセンサ・クラスタから第2のセンサ・クラスタへと切り替わることによって、センサ・クラスタ20のネットワークが連続的に最適化される。これに加え、雑音のフィルタ処理および測定速度の最適化のための操作が、実行される。測定および制御手段40は、センサ・クラスタ配置55の組み立て構成について広域的最適条件を発見するため、および誤差補正のためのアルゴリズムをさらに有している。これは、この構成の測定技術の安定性に決定的に貢献する。

30

40

#### 【0046】

さらに図4の実施形態は、すでに説明したやり方でのhcスイッチングまたは追跡体の能動的な運動の形で、追跡体または複数の追跡体に対しすでに述べたとおり影響を与えるため、外部磁界の供給源を適切に有している。図4においては、これが磁界制御ユニット44を備えるフィールド・コイル43によって象徴的に示されている。フィールド・コイル43を可能な限り多くの自由度に沿って動かすことができるように設計し、あるいは、ただ1つのフィールド・コイルを、例えば勾配磁界または回転磁界など、さまざまな種類

50

の磁界を生成するためのフィールド・コイル構成によって置き替えることが、好都合である。

【0047】

図5は、他の典型的な実施形態を示しており、ここでは測定ヘッド51または心臓カテーテル50に配置されているが、外科手術用器具に一体化された一例としての追跡体の構成が示されている。図4の実施形態と同様、追跡体の軌跡が、対応する設計のセンサ・クラスタ配置55によって追跡される。この特定の実施形態におけるセンサ・クラスタ配置は、体の上部の周囲に配置される「トンネル」として設計でき、あるいは患者の胸の上に平面状に位置してもよい。最も適切なセンサ・クラスタ配置55の設計は、個々の場合に合わせて経験的に決定される。

10

【0048】

図4のセンサ・クラスタ配置55の実施の形態の変形例として、固定の部分56および可変の部分57を備える2部構成のセンサ・クラスタ配置が、図5による実施形態においては好ましい。固定の部分56は、図4の実施形態に従って追跡体の軌跡を追跡するための手段として、すでに説明したやり方で設計される。可変の部分57は、とくにはコンピュータ断層撮影法または磁気共鳴断層撮影法であるが、センサ・クラスタ配置を空間的に取り囲む画像化手法の実行のための制御機構60の一部として構成される。このような構成によれば、心臓カテーテルの測定ヘッド51の追跡が、画像化手法と組み合わせられる。これにより、センサ・クラスタ配置の可変の部分57は、センサ・クラスタ配置55それ自身および画像化機構60の両者のための試料として機能する。可変の部分57の位置は、センサ・クラスタ配置55の構成内で特定され、センサ・クラスタ配置内で連続的に追跡される。したがって、センサ・クラスタ配置55の座標系に、一意に定められた基準点が形成される。一方で、センサ・クラスタ配置の可変の部分57は、例えばコンピュータ断層撮影断面または磁気共鳴断層撮影画像におけるコントラスト画像として、周囲を囲む画像化機構60の中で明白に輪郭が描かれる。

20

【0049】

このようにして、追跡体が一体化されてなる心臓カテーテル50の測定ヘッド51の軌跡が、センサ・クラスタ配置55によってきわめて高い精度で検出される。これにより、センサ・クラスタ配置の可変の部分57に対する追跡体そのものの位置を知ることができ、次いでセンサ・クラスタ配置55の可変の部分57の輪郭コントラストに基づき、適切な画像化手段によって、測定ヘッド51の位置を磁気共鳴断層撮影画像へと表示することができる。これは、例えば測定ヘッドの正確な方向を外科医に示す様式化されたベクトル矢印など、グラフィック的に挿入されるアイコンによって実行することができる。このように、センサ・クラスタ配置55の可変の部分57は、磁気共鳴断層撮影画像または他の方法によって機構60から得られる画像の画像解像度の局所的な改善のため、一種の「拡大鏡」または顕微鏡として機能し、したがって外科医は、心臓カテーテル制御ユニット52においてきわめて正確かつ精密なやり方で心臓カテーテルを操作することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】外部磁界内の追跡体の概略図である。

40

【図2a】センサ・クラスタの第1の実施の形態の概略図である。

【図2b】センサ・クラスタの第2の実施の形態の概略図である。

【図2c】空間球グラジオメータ形状にあるセンサ・クラスタの例示である。

【図3a】空間内の自由追跡体の位置を割り出すべき測定量とともに示した概略図である。

【図3b】内視鏡器具のプロープ・ヘッドに一体化された追跡体の概略図である。

【図4】センサ・クラスタ、外部磁界コイル、ならびに測定および制御手段からなり、第1の検査対象に位置している典型的な構成である。

【図5】心臓カテーテルを監視するため、固定および可変のセンサ・クラスタを内視鏡機構およびコンピュータ断層撮影のための外部手段に組み合わせた典型的な構成である。

50

## 【符号の説明】

## 【0051】

1 0	追跡体	
1 1	基体、強磁性	
1 2	活性化可能部	
2 0	センサ・クラスタ	
2 1	インターフェイス	
2 5	ベース・プレート	
2 6	保持用ブレース	
3 0	グラジオメータ機構	10
3 5	腕	
3 6	心臓	
4 0	測定および制御手段	
4 1	通信プロトコル	
4 3	磁界コイル	
4 4	磁界制御ユニット	
5 0	プローブ、心臓カテーテル	
5 1	プローブ・ヘッド	
5 2	プローブ制御ユニット	
5 5	センサ・クラスタ配置	20
5 6	センサ・クラスタ配置の固定の部分	
5 7	センサ・クラスタ配置の変の部分	
6 0	外部画像化機構	
m	磁気双極子モーメント	
X , Y , Z	座標	
,	方向角	

【 図 1 】

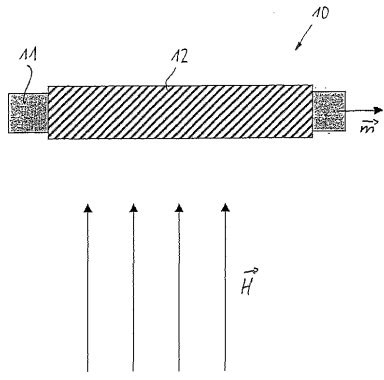


Fig. 1

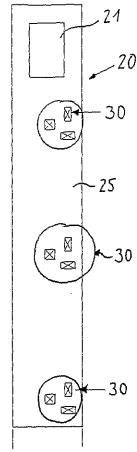


Fig. 2a

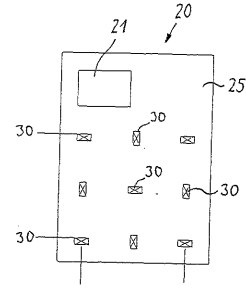


Fig. 2b

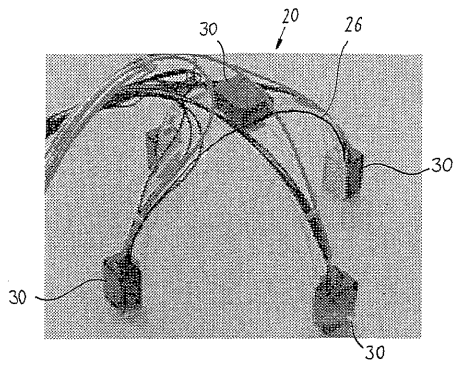


Fig. 2c

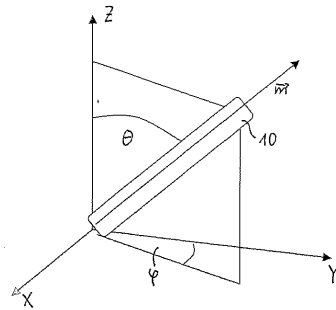


Fig. 3a

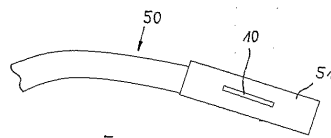


Fig. 3b

【 図 4 】

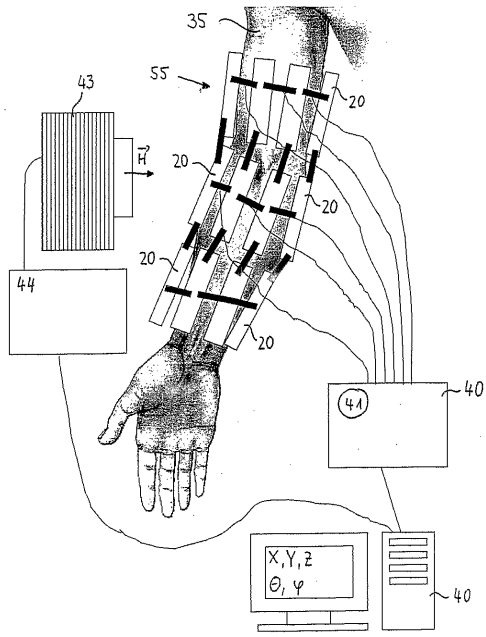


Fig. 4

【 図 5 】

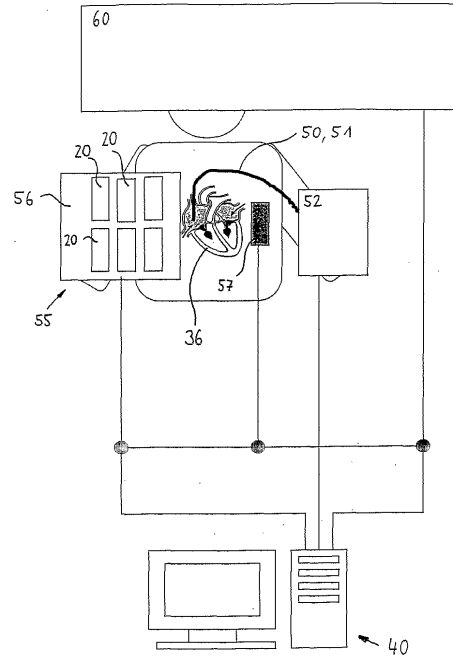


Fig. 5

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No.  
 PCT/EP2004/000366

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 A61B5/06 A61B5/055 A61B1/01		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 A61B A61M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 202 01 002 U (INNOVENT E V TECHNOLOGIEENTWIC) 11 April 2002 (2002-04-11) page 1 -page 9; figures 1-10	1-11
Y	DE 197 33 889 A (THEMBA KADALIE CLEMENS) 11 February 1999 (1999-02-11) column 1 -column 4	1-11
A	WO 98/37826 A (AESCULAP MEDITEC GMBH ;ANDRAE WILFRIED (DE); INST PHYSIKALISCHE HO) 3 September 1998 (1998-09-03) the whole document	5, 6
A	US 2002/103430 A1 (GARIBALDI JEFFREY M ET AL) 1 August 2002 (2002-08-01) the whole document	1-11
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 document 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 12 May 2004		Date of mailing of the international search report 04/06/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5816 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Birkenmaier, T

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/000366

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category <sup>2</sup>	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>GILLIES G T ET AL: "MAGNETIC MANIPULATION INSTRUMENTATION FOR MEDICAL PHYSICS RESEARCH"  REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS, NEW YORK, US,  vol. 65, no. 3, 1 March 1994 (1994-03-01),  pages 533-562, XP000435170  ISSN: 0034-6748  the whole document</p>	1-11

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (January 2004)

**PCT/EP2004/000366**

**Box II.1**

PCT Rule 39.1(iv) – methods for treatment of the human or animal body by therapy and surgery.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.  
PCT/EP2004/000366

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 20201002	U	11-04-2002	DE 20201002 U1 11-04-2002
DE 19733889	A	11-02-1999	DE 19733889 A1 11-02-1999
WO 9837826	A	03-09-1998	DE 19707556 C1 09-07-1998 AT 250895 T 15-10-2003 WO 9837826 A1 03-09-1998 EP 0966234 A1 29-12-1999 US 6168780 B1 02-01-2001
US 2002103430	A1	01-08-2002	WO 02074358 A2 26-09-2002 US 2003195412 A1 16-10-2003

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/000366

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 A61B5/06 A61B5/055 A61B1/01		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoß (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 A61B A61M		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoß gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 202 01 002 U (INNOVENT E V TECHNOLOGIEENTWIC) 11. April 2002 (2002-04-11) Seite 1 -Seite 9; Abbildungen 1-10	1-11
Y	DE 197 33 889 A (THEMBA KADALIE CLEMENS) 11. Februar 1999 (1999-02-11) Spalte 1 -Spalte 4	1-11
A	WO 98/37826 A (AESCULAP MEDITEC GMBH ;ANDRAE WILFRIED (DE); INST PHYSIKALISCHE HO) 3. September 1998 (1998-09-03) das ganze Dokument	5,6
A	US 2002/103430 A1 (GARIBALDI JEFFREY M ET AL) 1. August 2002 (2002-08-01) das ganze Dokument	1-11
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 12. Mai 2004		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 04/06/2004
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2260 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Beauftragter Birkenmayer, T

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Januar 2004)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/000366

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>GILLIES G T ET AL: "MAGNETIC MANIPULATION INSTRUMENTATION FOR MEDICAL PHYSICS RESEARCH" REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, Bd. 65, Nr. 3, 1. März 1994 (1994-03-01), Seiten 533-562, XPO00435170 ISSN: 0034-6748 das ganze Dokument</p>	1-11

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (JANUAR 2004)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/000366

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1.  Ansprüche Nr. 12-21  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich  
**Regel 39.1(iv) PCT - Verfahren zur therapeutischen und chirurgischen  
Behandlung des menschlichen oder tierischen Körpers**
2.  Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen,  
daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3.  Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1.  Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2.  Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3.  Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_
4.  Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:  
\_\_\_\_\_

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**  
 Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
 PCT/EP2004/000366

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 20201002 U	11-04-2002	DE 20201002 U1	11-04-2002
DE 19733889 A	11-02-1999	DE 19733889 A1	11-02-1999
WO 9837826 A	03-09-1998	DE 19707556 C1	09-07-1998
		AT 250895 T	15-10-2003
		WO 9837826 A1	03-09-1998
		EP 0966234 A1	29-12-1999
		US 6168780 B1	02-01-2001
US 2002103430 A1	01-08-2002	WO 02074358 A2	26-09-2002
		US 2003195412 A1	16-10-2003

## フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 ゲーネルト、ピーター

ドイツ連邦共和国 07747 イェナ、ジュディス - アウアー - シュトラッセ 11

(72) 発明者 ハインリッヒ、ヨッヒェン

ドイツ連邦共和国 06618 ナウムブルク、ルターシュトラッセ 42

(72) 発明者 リッヘルト、ヘンドリーク

ドイツ連邦共和国 07745 イェナ、ヤンソンシュトラッセ 20

(72) 発明者 レーデル、ミハエル

ドイツ連邦共和国 07629 ヘルムスドルフ、ウィルトアングスシュトラッセ 63

(72) 発明者 ワルシェフスキ、ウドー

ドイツ連邦共和国 12249 ベルリン、デッサウアーシュトラッセ 13

Fターム(参考) 4C061 GG22 HH51

4C096 AA11 AA20 AB50 FC14

## 【要約の続き】

(60)に関連付けられた可変であって、特に変位可能である部分(57)の位置を、センサ・クラスタ配置の固定の部分(56)によって検出することができ、さらにセンサ・クラスタ配置のこの可変の部分、拡大された画像化機構における場所マーキングとして使用することができる。

专利名称(译)	用于跟踪体的定向，操纵和引导的装置，以及用于标记装置的操作的方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2006519041A</a>	公开(公告)日	2006-08-24
申请号	JP2006501558	申请日	2004-01-19
[标]申请(专利权)人(译)	谢勒比基于EM-梅菲尔德技术门哈		
申请(专利权)人(译)	谢勒梅菲尔德技术Geemubeha		
[标]发明人	ゲーネルトピーター ハインリッヒヨッヒエン リッヘルトヘンドリーク レーデルミハエル ワルシェフスキウドー		
发明人	ゲーネルト、ピーター ハインリッヒ、ヨッヒエン リッヘルト、ヘンドリーク レーデル、ミハエル ワルシェフスキ、ウドー		
IPC分类号	A61B5/06 A61B5/055 A61B1/00 A61B19/00		
CPC分类号	A61B5/062 A61B5/06 A61B34/20 A61B90/361 A61B2034/107 A61B2034/2051 A61B2034/2072 A61B2090/3954		
FI分类号	A61B5/06 A61B5/05.390 A61B5/05.383 A61B1/00.320.Z		
F-TERM分类号	4C061/GG22 4C061/HH51 4C096/AA11 4C096/AA20 4C096/AB50 4C096/FC14		
代理人(译)	Kajisaki浩一 尾崎雄三 谷口俊彦		
优先权	10308965 2003-02-28 DE 10318849 2003-04-25 DE		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：通过从外部指定示踪剂和扩展跟踪器的功能，创造具有最小侵入性的操作的可能性。 解决方案：本发明的特征在于，它包括至少一个布置在生理结构内的跟踪体和传感器组布置（55）的传感器组（20），其位于结构外部一种用于定位具有跟踪体（10）的跟踪体（10）的装置，以及一种用于定位和控制跟踪体的方法。跟踪器以主体的形式提供，其特征在于具有可变磁偶极矩的有限剩磁和由此产生的各向异性磁偶极子场。传感器组（20）以多个梯度计传感器（30）的形式提供，该传感器具有用于测量的特定形状。可选地，跟踪体的物理/化学特性和/或轨迹可以通过外部作用的磁场（H）和/或围绕至少一个跟踪体的生理过程以特定方式变化。此外，与传感器组装置（55）的放大的成像装置（60）相关联的变量，特别是可移位的部分（57）的位置。56）并且传感器组布置的这个可变部分可以用作放大的成像机构中的位置标记。

