

(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2008-541966  
(P2008-541966A)

(43) 公表日 平成20年11月27日(2008.11.27)

(51) Int.Cl.  
A61B 19/00 (2006.01)

F I  
A61B 19/00 502

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 44 頁)

(21) 出願番号 特願2008-515141 (P2008-515141)  
 (86) (22) 出願日 平成18年6月8日 (2006.6.8)  
 (85) 翻訳文提出日 平成20年1月30日 (2008.1.30)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2006/005498  
 (87) 国際公開番号 W02006/131373  
 (87) 国際公開日 平成18年12月14日 (2006.12.14)  
 (31) 優先権主張番号 102005026654.1  
 (32) 優先日 平成17年6月9日 (2005.6.9)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)  
 (31) 優先権主張番号 102005056897.1  
 (32) 優先日 平成17年11月28日 (2005.11.28)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)  
 (31) 優先権主張番号 102005057237.5  
 (32) 優先日 平成17年11月29日 (2005.11.29)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

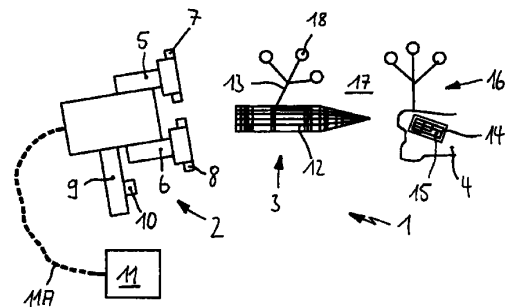
(71) 出願人 507400893  
 アイエフイー インダストリエレ フォー  
 シュング ウント エントヴィックルング  
 ゲーエムペーハー  
 スイス国 シーエイチー4242 ラウフ  
 エン, ハウプトシュトラッセ 21  
 (74) 代理人 100091683  
 弁理士 ▲吉▼川 俊雄  
 (72) 発明者 クノーベル, ブルーノ  
 スイス国 シーエイチー4242 ラウフ  
 エン, ビアーケラーヴェーグ 18  
 (72) 発明者 バートル, フランク  
 ドイツ国 79395 ノイエンブルグ,  
 シュバルツバルドシュトラッセ 119

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物体の空間位置そして／または空間方位の非接触決定及び測定用システムと方法、特に医療器具に関するパターン又は構造体を含む特に医療器具の較正及び試験方法

(57) 【要約】

特に医療分野における既知の追跡システムを発展させるため、本発明はこれにより物体の位置を特定し、互いに関連して配置し、追跡システム又は少なくともその構成要素又はモジュールが移動可能である追跡システムを使用して、物体の空間位置そして／または空間方位の非接触決定、及び測定用装置を提供する。



【選択図】 図2

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

移動式での使用に適した追跡システム又はその一部を備える、物体の位置を特定し、そしてそれらの間の関係を確立する、追跡システムによる物体の空間位置、そして / 又は空間方位の非接触式位置特定及び測定用システム。

## 【請求項 2】

夫々、その作動中及びその使用中に物体 ( 3 , 4 , 1 3 , 1 4 , 1 6 ) に対し携帯可能に保持される前記移動可能追跡システム ( 2 ) を備える、請求項 1 に記載のシステム。

## 【請求項 3】

夫々、その作動中及びその使用中に物体 ( 3 , 4 , 1 3 , 1 4 , 1 6 ) に対し、配置され、そして / 又は移動可能に保持される前記移動可能追跡システム ( 2 ) を備える、請求項 1 又は 2 のいずれか 1 つに記載のシステム。

10

## 【請求項 4】

前記物体 ( 3 , 4 , 1 3 , 1 4 , 1 6 ) に対し、非静止状態に配置される前記移動可能追跡システム ( 2 ) を備える、先行請求項のいずれか 1 つに記載のシステム。

## 【請求項 5】

前記移動可能追跡システム ( 2 ) はそれが手動で保持され、そして / 又は誘導されるハンドル ( 9 ) を備える、先行請求項のいずれか 1 つに記載のシステム。

## 【請求項 6】

2 k g 以下又は 0 . 5 k g 以下又は好ましくは 0 . 1 k g 以下の重さの前記移動可能追跡システム ( 2 ) を備える、先行請求項のいずれか 1 つに記載のシステム。

20

## 【請求項 7】

前記移動可能追跡システム ( 2 ) が取得と測定を開始し、そして持続するための作動装置 ( 1 0 ) を備える、先行請求項のいずれか 1 つに記載のシステム。

## 【請求項 8】

前記作動装置 ( 1 0 ) はフットスイッチを備える、請求項 7 に記載のシステム。

## 【請求項 9】

前記作動装置 ( 1 0 ) が音声制御手段を備える、請求項 7 又は 8 に記載のシステム。

## 【請求項 1 0】

前記移動可能追跡システム ( 2 ) が、それを手動で移動可能なアームそして / 又はロボットアームのような移動可能誘導機構へ接続するための付加機構を備える、先行請求項のいずれか 1 つに記載のシステム。

30

## 【請求項 1 1】

自立している前記移動可能追跡システム ( 2 ) を備える、先行請求項のいずれか 1 つに記載のシステム。

## 【請求項 1 2】

前記物体 ( 3 , 4 , 1 3 , 1 4 , 1 6 ) に対する前記移動可能追跡システム ( 2 ) の変位を計算するための手段を備える、請求項 1 1 に記載のシステム。

## 【請求項 1 3】

前記計算手段はソフトウェアとして含む、先行請求項のいずれか 1 つに記載のシステム。

40

## 【請求項 1 4】

自己エネルギー源を有する前記移動可能追跡システム ( 2 ) を備える、先行請求項のいずれか 1 つに記載のシステム。

## 【請求項 1 5】

前記移動可能追跡システム ( 2 ) は無線通信手段を備える、先行請求項のいずれか 1 つに記載のシステム。

## 【請求項 1 6】

前記移動可能追跡システム ( 2 ) は 1 つのカメラ又は好ましくは 1 つ以上のカメラ ( 5 , 6 ) を備える、先行請求項のいずれか 1 つに記載のシステム。

## 【請求項 1 7】

50

前記カメラ（５、６）は表面センサを備える、請求項１６に記載のシステム。

【請求項１８】

前記移動可能追跡システム（２）は照明手段（７、８）を備える、先行請求項のいずれか１つに記載のシステム。

【請求項１９】

前記照明手段（７、８）は赤外線スペクトルの照明手段を備える、請求項１８に記載のシステム。

【請求項２０】

探知器（１３、１６）、構造体（３、１４）、パターン（１２、１５）、そして／又は第２パターンを備える、先行請求項のいずれか１つに記載のシステム。

10

【請求項２１】

前記探知器（１３、１６）、構造体（３、１４）、パターン（１２、１５）、そして／又は第２パターンは前記物体（３、４、１３、１４、１６）、器具、構成要素、そして／又は道具に取り付けられる、請求項２０に記載のシステム。

【請求項２２】

前記パターン（１２、１５）は、全てが前記移動可能追跡システム（２）により認識可能であり、そして分析可能である、異なる幅と長さの直線又は曲線、円、楕円、三角形と長方形、又はこれらの組み合わせを含む、請求項２０又は２１のいずれか１つに記載のシステム。

20

【請求項２３】

前記パターン（１２、１５）は光非反射、光反射、蛍光、燐光そして／又は発光表面のための手段を備える、請求項２０～２２のいずれか１つに記載のシステム。

【請求項２４】

前記パターン（１２、１５）は規定の固定寸法により第２パターンに係する、請求項２０～２３のいずれか１つに記載のシステム。

【請求項２５】

前記第２パターンは更なる画像システム、特に非光学式システムにより認識できる、請求項２０～２４のいずれか１つに記載のシステム。

【請求項２６】

前記構造体（３、１４）は既知の位置そして／又は寸法詳細を有するパターン（１２、１５）を備える、請求項２０～２５のいずれか１つに記載のシステム。

30

【請求項２７】

前記構造体（３、１４）は物体への固定手段を備える、請求項２０～２６のいずれか１つに記載のシステム。

【請求項２８】

前記固定手段は物体（３、４、１３、１４、１６）への固定のための支柱を備える、請求項２７に記載のシステム。

【請求項２９】

前記構造体（３、１４）は平面プレートを備える、請求項２０～２８のいずれか１つに記載のシステム。

40

【請求項３０】

前記構造体（３、１４）は三次元構造体表面を有する平面プレートを備える、請求項２０～２９のいずれか１つに記載のシステム。

【請求項３１】

前記構造体（３、１４）は医療器具、医療作業部品、そして／又は医療道具の一部である、請求項２０～３０のいずれか１つに記載のシステム。

【請求項３２】

前記構造体（３、１４）は磁石（４５３）を備える、請求項２０～３１のいずれか１つに記載のシステム。

【請求項３３】

50

前記構造体（３、１４）は汚れ防止面を備える、請求項２０～３２のいずれか１つに記載のシステム。

【請求項３４】

前記物体（３、４、１３、１４、１６）は変形可能な要素（４６１）を備える、先行請求項のいずれか１つに記載のシステム。

【請求項３５】

パターンそして／又は第２パターンを有する鏡を備える、先行請求項のいずれか１つに記載のシステム。

【請求項３６】

手動又は自動のいずれかによるその使用中に物体に対し移動可能追跡システムの移動と再設置からなり、それにより物体の位置が特定されそして互いに関係するように配置される追跡システムで、物体の空間位置そして／又は空間方位の非接触決定及び測定を行うための方法。

10

【請求項３７】

前記移動可能追跡システム（２）をその使用中に手で誘導する、請求項３６に記載の方法。

【請求項３８】

前記移動可能追跡システム（２）は、特に手動でその使用中に作業局部領域の直ぐ前面に保持される、請求項３６又は３７のいずれか１つに記載の方法。

【請求項３９】

少なくとも２つの物体（４、１３、１４、１６）の間の空間位置、そして／又は空間方位の単なる間欠的決定からなる、請求項３６～３８のいずれか１つに記載の方法。

20

【請求項４０】

前記作動装置（１０）による決定そして／又は測定の開始からなる、請求項３６～３９のいずれか１つに記載の方法。

【請求項４１】

前記物体（４、１３、１４、１６）の寸法の決定、そして測定の開始からなる、請求項３６～４０のいずれか１つに記載の方法。

【請求項４２】

更なる画像システムにより認識される、付帯パターン（１２、１５）そして／又は付帯第２パターンを有する手段による前記物体（３、４、１３、１４、１６）の登録ステップからなる、請求項３６～４１のいずれか１つに記載の方法。

30

【請求項４３】

前記移動可能追跡システム（２）は物体（３、４、１３、１４、１６）への、特に医療器具そして／又は医療道具へのその取り付けからなる、請求項３６～４２のいずれか１つに記載の方法。

【請求項４４】

前記物体（３、４、１３、１４、１６）へ取り付けられる前記移動可能追跡システム（２）はリアルタイムで前記パターン（１２、１５）の少なくとも１つを備える前記構造体（３、１４）の１つに対し、相対空間位置そして／又は相対空間方位の決定ステップからなる、先行請求項のいずれか１つに記載の方法。

40

【請求項４５】

前記構造体（３、１４）に対する前記物体（４、１３、１４、１６）へ取り付けられる前記探知器（１３、１６）そして／又は前記物体（４、１３、１４、１６）に取り付けられる前記パターン（１２、１５）の空間位置そして／又は空間方位の決定及び測定ステップからなる、請求項３６～４４のいずれか１つに記載の方法。

【請求項４６】

a．パターンそして／又はパターンを備える構造体の医療器具、医療作業部品そして／又は医療道具への取り付け；

b．パターンそして／又は構造体による医療器具、医療作業部品そして／又は医療道具の

50

測定；

のステップからなる、医療器具、主として医療作業部品そして／又は医療道具の較正方法。

【請求項 47】

追跡システム、特に前記移動可能追跡システム(2)により前記パターン(12、15)そして／又は構造体(3、14)の決定ステップからなる、請求項46に記載の較正法。

【請求項 48】

移動可能追跡システム(2)による医療器具上の、医療作業部品そして／または医療道具上のパターンの決定ステップからなる変形に関する、医療器具、特に、医療作業部品そして／又は医療道具のテスト法。

10

【請求項 49】

a. 作業部品のような物体、パターンを備える第1構造体そして／又は第1探知器への取り付け、及びパターンを備える少なくとも別の構造体、そして／又は別の探知器の取り付け；

b. 請求項1～35のいずれか1つに記載のシステムにより、パターンを備える構造体そして／又は互いに対する探知器の相対空間位置そして／又は相対空間方位の第1測定での決定；

c. 前記2ステップ後の物体の処理；

d. パターンを備える構造体そして／又は互いに対する探知器の相対空間位置、そして／又は相対空間方位の少なくとも1つの更なる測定での繰り返し決定；及び

20

e. 2つの測定により得られた相対空間位置そして／又は相対空間方位の比較；  
からなる方法。

【請求項 50】

第1測定で決定されるようなパターンを備える構造体そして／又は探知器の相対空間位置そして／又は相対空間方位が第2測定で決定されるようなパターンを備える構造体そして／又は探知器の相対空間位置そして／又は相対空間方位と略一致するまで、処理物体を段階的に処理するステップからなる請求項49に記載の方法。

【請求項 51】

外科医により関節又は人体の別の部分を治療するステップからなる請求項49又は50に記載の方法。

30

【請求項 52】

a. 少なくとも適切な歯または顎骨に固定された鋳型上へのパターンそして／又は第2パターンの取り付け；

b. 請求項1～35の1つに記載のシステムによりパターンそして／又は第2パターンの相対空間位置そして／又は相対空間方位の第1測定；

のステップからなる方法。

【請求項 53】

局部作業領域(1017)表面の光学走査のステップからなる、請求項52に記載の方法。

【請求項 54】

X線による局部作業領域(1017)の三次元測定ステップからなる、請求項52又は53のいずれか1つに記載の方法。

40

【請求項 55】

収集された前記光学走査及び前記X線データによる三次元モデルの確立ステップからなる、請求項52～54のいずれか1つに記載の方法。

【請求項 56】

前記モデルを確立するため、少なくとも収集された光学走査及びX線データのための共通座標系からなる、請求項55に記載の方法。

【請求項 57】

前記モデルにより移植片そして／又は冠の理想的に最適な構成を確立するステップからな

50

る、請求項 55 又は 56 に記載の方法。

【請求項 58】

前記モデルにより、ドリルビット(1090A)、ドリル軸(1090C)、ドリル深さそして/又は開始位置(1096)の相対空間位置そして/又は相対空間方位を確立するステップからなる、請求項 55 ~ 57 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 59】

CAD/CAM 支持、基本的に同時にドリルでの外科治療で前記構成による前記冠の製造ステップからなる、請求項 57 又は 58 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 60】

較正用パターンの使用そして/又は変形した医療器具、医療作業部品そして/又は医療道具のテストからなる、特に医療器具、医療作業部品そして/又は医療道具上のパターン又は構造体。

10

【請求項 61】

物体の 1 次パターンに対する寸法関係を得るための第 2 パターンの使用ステップからなる物体上の第 2 パターン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、これにより物体の位置を特定し、そして互いに関連して配置できる追跡システムを備える物体の空間位置、そして/または空間方位の非接触決定及び測定のためのシステム及び方法に関する。本発明は、又主として医療器具、医療構成要素そして/または医療道具の較正法、及び主として現存する変形の存在に対する医療器具、医療構成要素そして/または医療道具の試験法にも関する。更に、本発明は医療器具、医療構成要素そして/または医療道具上のパターン又は構造体に関する。

20

【背景技術】

【0002】

物体の空間位置そして/または空間方位の非接触決定及び測定のためのシステムと方法は、コンピュータ支援手術として知られる。これらの治療で、少なくとも一部光学式追跡システムに基づく誘導システムが実施される。通常の追跡システムは既知の実時間数学的手法で位置、特に道具と探知器を備える人体部分の位置そして/または方位を取得する。

30

【0003】

例えば、特許出願公報 DE 196 39 615 A1 は受動型反射器とマーク又は目印を有するマーカシステムを備える反射器参照システムを特徴とする神経誘導システムについて記述する。反射器とマークは処理される人体部分上及びそれらの位置の特定がコンピュータとカメラ装置で問題なく可能になるように手術道具上に配置される。位置と位置に関するデータをグラフィックモニタ上へ表示することができる。

【0004】

コンピュータとカメラ装置は治療される人体部分に対して静止している。例えばコンピュータ断層撮影で取得できる更なるデータの助けで、患者の関連する生体構造を更に取得できる。患者に配置される反射器又はマークは患者の位置取得を可能にすることにより、これらの機能を支持できる。このようにして取得したデータで、使用中の手術道具の位置を追跡でき、必要ならば修正できる。最新技術で記述される神経誘導システムは手術道具の良好かつ正確な誘導を可能にする。比較的大きな器具の試みは、それが手術中は邪魔になるので不利である。これは窮屈な状況で特に関係がある。

40

【0005】

この発明の課題は、それらの使用が著しく簡略化されるように既知の追跡システムを向上させることである。

【0006】

本発明の課題は、移動可能な追跡システム又は少なくともその一部により物体の位置を特定し、互いに関係するように配置するため、追跡システムにて非接触で物体の位置そして

50

／または方位を取得し、そして測定できるように設計された装置を使用することにより達成される。

【0007】

現在既知の追跡システムは全て静止しており、安定した支持上の作動領域からある距離に固定され、これによりその位置を取得すべき物体に対し固定される。このシステムは、測定結果にマイナスの影響を与えないために、測定中、再度除去することはできない。これが窮屈な状況で問題を起こし、それにより既知のトラッキングシステムはそれらの恩恵にも拘らず障害となる。これは物体に取り付けられたマークが常に追跡システムから見えないけれども、外科医又は他の要員によりカバーすることができるという事実にもよる。

10

【0008】

追跡システムがその作動又は使用中、静止していなければならないという制約は本発明の移動可能追跡システムに関しては必要ではない。

【0009】

このため「静止」なる言葉は、とりわけその使用中固定位置へ設置される追跡システムを指す。換言すると、使用中それは動かない。従って追跡システムの使用は物体の実際の「追跡」にある。従来のシステムは再設置も可能であることは理解される。しかしこの再設置は追跡動作中には発生しない；必要なら、それは追跡の前後で発生する。従って最新の追跡システムは本発明の追跡システムのように携帯式で実施できない。

20

【0010】

従って、本発明の移動可能追跡システムは基本的に既知の追跡システムと異なる。

【0011】

「追跡システム」なる表示は、本発明のシステムと関連して、それにより、物体特に医療器具、医療構成要素、医療道具、そして／または医療資源を光学的に認識でき、そしてそれと更なる物体との間の相対移動を追跡できる機構を表す。「追跡システム」なる語句は、光学系及びセンサを含み、追跡システムの少なくとも一部又は一部のグループが追跡する部分に対し再設置が可能になるように、特に光学系及びセンサ、更に恒久的な道具の設定に言及する。

【0012】

「物体」なる語句は、この発明の目的のため、例えば医療器具、医療道具、移植片又は医療分野で使用される他の技術資源のような医療分野の特別な技術的構造体又は目標物を始め、一般的技術的構造体又は目標物を表す。更に「物体」なる語句は物体、人体部分、及び特に患者の組織の人体領域を表す。

30

【0013】

例えば医療器具、医療構成要素、医療道具、そして／または移植片のような物体は構造物と探知器を適切に備える挿入物を始め、変換可能そして／または調節可能な挿入物を任意に備えることができる。

【0014】

「技術資源」なる語句は特に物体の互いの相対空間位置を決定するために使用される資源を指す。医療分野における追跡システムに関連する技術資源は例えば探知器、構造体、目印及び物体上のパターンなどである。

40

【0015】

「空間位置」及び「空間方位」なる語句はこの特許出願に関連して、例えば追跡システムの座標系における物体の空間位置及び方位、そして／または2つの物体間の相対空間位置及び方位を表す。

【0016】

本発明の課題は、追跡システムを使用中手動又は自動で物体に関して移動させ、そして再設置することにより、物体の位置を特定し、そして互いに関連して配置するため、追跡システムで物体の位置そして／または方位を取得し、そして測定するように設計された方法を使用することによって達成される。

50

## 【 0 0 1 7 】

本発明の追跡システムは物体により移動させることができ、物体に対して再設置でき、また更にその使用中でさえ一時的に脇へ置くことができる。このように、特に上記の既知の追跡システムの欠点を除去できる。

## 【 0 0 1 8 】

本発明システム及び本発明方法は両方共医療分野における、追跡システム及び追跡方法を向上させ、そして改善するのに非常に適する。本発明システム及び本発明方法は医療分野への適用に限らず、少なくとも2つの物体の空間位置の決定が有利でありそして/または基本である如何なる状況においても有利に実施可能である。

## 【 0 0 1 9 】

実施形態の好ましい変形はその作動中又はその使用中に、物体に対し移動可能に保持される移動可能追跡システムを提供する。

10

## 【 0 0 2 0 】

この追跡システムは、特にこのために従来追跡システムと異なる。従来追跡システムは、取得され、又は少なくとも固定実験室座標系を参照する物体に対し常に固定位置に配置しなければならない。

## 【 0 0 2 1 】

使用者、例えば外科医が、もしそれがある作業フェーズで必要でないならば、この追跡システムを脇に置くことができることは有利である。これによりこの追跡システムの実施は非常に柔軟になる。

20

## 【 0 0 2 2 】

それは、移動可能追跡システムがその作動中又はその使用中、物体に対し移動可能に配置又は保持されるので特に有利である。このため、装置の追跡システムは、作業中にそれが必要とされる時と場合のみ実施できる。又追跡システムは脇へ置かれる。

## 【 0 0 2 3 】

このように、好ましい変形実施により物体に対し移動可能に配置される移動可能追跡システムを提供する

## 【 0 0 2 4 】

「移動可能」なる語句は、このため「静止した」なる語句の正反対を意味する。従って、追跡システムは作業の全域又は作業の局部領域に対し、一箇所に固定されないことが有利である。事実、追跡システム自身を移動させ、そして作動中に検知されるべき物体に対し再設置する。

30

## 【 0 0 2 5 】

この考えに基づく1つの変形方法はその使用中、追跡システムの手動誘導を提供する。これにより、外科医は追跡システムが作業の局部領域の前面に保持されるべきかどうかを、自分で決定することができる。

## 【 0 0 2 6 】

移動可能追跡システムは、作業の局部領域前面で特に手動で保持される間は移動可能追跡システムの操作が容易である。

## 【 0 0 2 7 】

既知の追跡システムは全て作業全域で所望の高精度で殆ど全てのものを取得し、その結果膨大な計算労力を必要とする。物体の空間位置そして/または空間方位を決定するために必要とされる計算労力は、それと異なり作業の全領域でなく作業の局部領域のみを取得するので軽減され、それは例えば操作面で興味深い。

40

## 【 0 0 2 8 】

この方法の更なる実施形態は少なくとも2つの物体間の空間位置、そして/または空間方位の単なる間欠的取得を提供する。これにより所要計算労力を更に軽減する。

## 【 0 0 2 9 】

この点で、「間欠的」なる語句は移動可能位置決定システムが常に作業領域前面に保持されるのではないことを意味する。移動可能追跡システムは例えば前後の画像を作成するた

50



め、主な治療の前後に作業の局部領域前面に保持されるだけである。このように、移動可能追跡システムは一時的に脇へ置くことができる。

【0030】

従って、本発明の追跡システムは、ある治療ステップの前後のみ測定または制御のために有利に実施することができる。この目的のため、それは例えば探知器と構造体を備える物体に対し、好ましい位置と方向に位置設定される。追跡システムは物体の相対空間位置をスナップ写真として取得することができる。追跡システムは、例えばある治療ステップの前、その間及びその後、人体部分の動的挙動を調査できるように、一連のスナップ写真で物体の空間位置を描写することもできる。この試みは静止システムと比べ作業の全領域を所望精度で最早取得する必要がなく、作業の実際の局部領域だけ取得すればよいという本質的利点を有する。更なる利点は追跡システムの位置と方向の測定を各ステップに対し任意に選択できることである。小さな寸法の非常にハンディな追跡システムを使用できることは接近した目標物又は物体に対して特に有利である。

10

【0031】

追跡システムを手で旨く誘導できるために、移動可能追跡システムはこれを手で保持しそして/または誘導できるハンドルを有する。

【0032】

移動可能追跡システムの重さが2kg以下又は0.5kg以下又は0.1kg以下の場合、取り扱いにおける更なる軽減が明らかになる。より長い時間の使用の場合でさえ、このような軽さで追跡システム自身を旨く操作することができる。特に、0.1kg以下の移動可能追跡システムは歯科手術そして/または低侵襲手術において特に好ましく実施できる。

20

【0033】

追跡システムが必要な時だけそれを作動させるため、移動可能追跡システムは、取得と測定の間、始動しそして支持する作動装置を有することが有利である。

【0034】

取得そして/または測定を手動作動装置で始動するならば、それは手順的に有利である。

【0035】

作動装置は多く方法で設計できることは理解されるべきである。例えば、作動装置をスイッチの形でハンドル上に設置できる。1つの変形実施はフットスイッチの形の作動装置が提供される。この設計は移動可能追跡システム上のスイッチに属する部品グループの部品を分離することができるので、移動可能システムを更にコンパクトに構築することを可能にする。

30

【0036】

更なる変形実施は音声制御手段を有する作動装置を提供する。これにより、外科医は移動可能追跡システムを特に快適に操作することができる。

【0037】

移動可能追跡システムが手だけでは保持されずそして誘導されない場合は、移動可能追跡システムが手動可動アームそして/またはロボットアームのような可動誘導機構へそれを接続するための付加機構を有することが有利である。このような付加機構で例えば、追跡の間移動可能保持アーム又はロボットアームのような付加保持機構上への移動可能システムの取り付けを本質的に簡略化させる。

40

【0038】

取り付け機構は移動可能追跡システムが外科医の腕上に設置することができるような形状にできる。もし付加機構が移動可能追跡システムを患者の頭部又は他の箇所へ取り付けることを可能にするならば、それは有利である。

【0039】

更に、移動可能追跡システムの操作の更なる向上のため、移動可能追跡システムが自立していることが有利である。

【0040】

50

これに関して、移動可能システムがその物体に対する変位の測定手段を有することが有利である。

【0041】

追跡システムを更新されるように維持することができるために、評価をソフトウェアで実施することが有利である。ソフトウェアは特に容易に更新される。

【0042】

移動可能追跡システムの自立作動のため、移動可能追跡システムが自己のエネルギー源を有することが有利である。エネルギー源は、例えばバッテリー、蓄電池、または燃料セルである。

【0043】

移動可能追跡システムの作動はこれが無線通信手段を有する場合、更に簡略化される。

【0044】

移動可能追跡システムが視覚的に認識できるために、移動可能追跡システムが1台または好ましくは数台のカメラを有することが有利である。

【0045】

カメラは表面センサを有することが有利である。測定精度と冗長性を2台以上の表面センサにより本質的に向上させる。

【0046】

好ましい変形実施形態は探知器、構造体、パターン、そして/または第2パターンを提供する。

【0047】

「探知器」なる語句はこの意味で他の物体へ取り付け可能な技術資源を意味する。他の物体は探知器のため移動可能追跡システムにより設置できる。物体の空間位置は探知器により問題なく決定できる。

【0048】

「構造体」なる語句は、この発明ではパターンを有する三次元存在物を意味する。構造体はこの発明では物体も構成する。構造体は、例えば平坦なプレートの形状である。構造体は別の物体上に恒久的に又は取り外し可能に取り付けできる。ある応用で、構造体自身が別の物体の一部であることが有利である。構造体は、例えば医療道具の一部である。

【0049】

パターンは好ましくは構造体の表面に設置される。しかしそれは異なる方法で構造体へ取り付けられることもできる。構造体パターンの設計はそれが生成される場合、既に決定されている。

【0050】

「パターン」はこの特許出願では、例えば異なる幅と長さの直線又は曲線、円、楕円、三角形及び長方形又はこれらの組み合わせでできている存在物である。それは例えば構造体のような物体表面に直接設置されることが望ましい。パターンはそれが設置される表面とは明確に区別できる。

【0051】

パターンは、例えばそれが基本的に二次元の存在物であって、三次元の存在物でないことにおいて構造体と異なる。これは存在物としてのパターンは、例えば構造体のように、長さや幅を有することを意味する。しかしその厚さは構造体の厚さに対し非常に薄いので、この意味ではそれは二次元の存在物と見なされる。例えば、構造体上のパターンの厚さを構造体上の色の層迄薄くする。パターンは反射、吸収、蛍光性、燐光性、又は発光性材料の組み合わせからも構成される。これらの材料は特に可視光、赤外線、又は紫外線の組み合わせにおいてよく適する。

【0052】

パターンの一部は、空間位置と方位の決定と測定のため移動可能追跡システムのアルゴリズムの効率を向上させることに役立つ。もしパターンが構造体上に設置されるならば、パターン又はその一部は構造体の認識手段として役立つ。パターンの助けで、パターンを含

10

20

30

40

50

む構造体により認識される物体を認識することができ、そしてもしそれが医療道具又は医療器具であれば、それを決定することができる。従って、パターンは追跡システムで得られた物体についての基礎的情報を移動可能追跡システムへ提供する。

【0053】

記述されたパターンとは別に、「第2パターン」と称する第2タイプのパターンが本発明に存在する。例えば、CT装置又はX線の助けを借りて三次元で骨や歯を検知する他の装置のような他の画像システムにより測定できる、第2パターンと呼ばれる更なるパターンが移動可能追跡システムにより認識されるパターンとは別に存在する場合、特に物体登録にとって有利である。

【0054】

この点で、もしそれが主に移動可能追跡システムにより取得されるならば、パターンと称する。もしパターンが更なる画像システムにより取得され、そして分解できるならば、それは第2パターンと称する。従って、第2パターンは好ましくはX線を透過しにくいそして/またはX線を透過する材料で構成される。第2パターンは更にMRIシステムにより検知され、そして測定される材料で構成される。第2パターンの更なる例は高周波数のスペクトル範囲を基本とする画像システムにより検知し測定することができる。

【0055】

CT又はMRIシステムのような画像システムのタイプにより、第2パターンはその厚さが臨界層厚以下でない異なる幅と長さの直線又は曲線、円、楕円、三角形、及び長方形、又はこれらの組み合わせで作られるべきである。

【0056】

更に、探知器、構造体、パターンそして/又は第2パターンが器具、構成要素、そして/または道具に取り付けられることが有利である。これにより物体を少なくとも移動可能追跡システムにより検知できる。

【0057】

もし、探知器、構造体、パターン、そして/または第2パターンを骨や関節のような人体部分へ取り付けるならば、前者を少なくとも移動可能追跡システムにより認識することができる。

【0058】

パターンが、検知可能で移動可能追跡システムに適する異なる幅と長さの直線又は曲線、円、楕円、三角形及び長方形、又はこれらの組み合わせで構成されることは更に有利である。

【0059】

更に、パターンが吸収、非反射、反射、蛍光性、燐光性、又は更なる発光材料から構成されることが有利である。

【0060】

一変形実施形態はパターンに寸法的に関係する第2パターンを提供する。よく規定された第2パターンが移動可能追跡システムにより測定されるパターンの傍に存在する場合、登録処理には特に有利である。適切な材料でできている第2パターンは他の画像システムにより認識され、そして測定される。第2パターンはX線を透過しにくい、そしてX線を透過する材料から構成されるならば、それはX線照射を使用して骨と歯を三次元的に検知し、分解するCTまたは他の装置により認識され、空間的に分解できる。

【0061】

このように、第2パターンは更なる画像システム、特に非光学システムにより認識されることが有利である。

【0062】

更にそれが、構造体が既知の位置そして/または寸法詳細を備えたパターンを含むことが有利である。これにより、移動可能追跡システムはパターンを含む物体を正確に測定することができる。

【0063】

10

20

30

40

50

構造体を物体に有利に取り付けるために、構造体が物体に固定される手段を含むことが有利である。

【0064】

この点で、固定要因がそれを物体に固定するための支柱を有することが有利である。

【0065】

構造体は平坦なプレートで構成されることが又有利である。パターンは平坦なプレート上へ特によく適用することができる。

【0066】

このような変形実施は三次元構造面を備える平坦なプレートで構成される構造体を提供する。

【0067】

構造体が医療器具、医療構成要素、そして/または医療道具の一部であることは有利である。これにより、構造体を物体内へ有利に組み込むことができる。

【0068】

更なる有利な取り付けの可能性は磁石の構造体としての利用から生ずる。

【0069】

構造体が常に移動可能追跡システムにより、よく認識できるために、構造体は汚れ防止表面を有することが有利である。

【0070】

物体、特に物体上のパターンまたは物体上の構造体を特によく認識できるために、移動可能追跡システムが照明手段を特徴とすることが有利である。

【0071】

適用領域により、照明手段が赤外領域の光を特徴とすることが有利である。

【0072】

物体は変形可能な要素を含むことが有利である。変形可能な要素により、物体は広範囲に調節可能であり、そしてそれが遭遇する如何なる状況にも適用できる。

【0073】

例えば、医療器具又は医療道具のような物体の変形を発見することができるために、物体寸法を認識しそして測定することが特に有利である。物体の変形を意図するかしないかは問題でない。

【0074】

更に、物に取り付けられ、そして画像システムにより認識できるパターンそして/又は第2パターンにより登録されることが有利である。

【0075】

物体、特に医療器具そして/または医療道具に移動可能追跡システムを取り付けることにより、更なる簡略化を可能にする。移動可能追跡システムは例えば、骨のように患者の身体の一部へ一時的に取り付け可能である。

【0076】

物体に取り付けられた探知器の空間位置そして/または空間方位が物体に取り付けられた構造体そして/またはパターンに対して検知されそして測定されることが有利である。

【0077】

移動可能追跡システムの直接的視界にない移動可能追跡システムを備える構造体上のパターンを検知できるために、装置はパターンそして/または第2パターンを特徴とする鏡を含むことが有利である。移動可能追跡システムで直接見ることができるパターンは鏡により見ることができるようになる。鏡もパターンそして/または第2パターンを含むので、その空間位置は特に移動可能追跡システムにより決定できる。鏡を使用して見ることができるパターンの空間位置を鏡の空間位置を利用して決定することができる。

【0078】

本発明の課題は、特に医療器具、医療構成要素そして/または医療道具の較正法を利用することにより達成することもできる。医療器具、医療構成要素そして/または医療道具は

10

20

30

40

50

パターンそして/またはパターンを含む構造体を備える。医療器具、医療構成要素そして/または医療道具をパターンそして/または構造体により測定する。これにより、このような物体を較正するために必要な労力が著しく軽減される。

【0079】

特に医療道具に関係する所要機械精度は、ある場合は非常に大きな製造コストを発生させる。これは、その先端に外科用メス又はプローブチップを備える交換可能挿入物を備える医療道具の場合である。

【0080】

もし医療道具を予め較正せずに使用すると、空間位置の達成精度は道具の製造誤差から決まる。更に、うっかり変形した道具が使用される可能性が常に存在する。付加的な最新の較正機構で、医療道具の寸法は通常ある作業フェーズの前又はその間に測定されそして試験される。本発明はこれらの付加較正機構を必要としない可能性を提供する。

10

【0081】

従ってそれは、医療道具の形状を測定するため、追跡システム特に移動可能追跡システムによりパターンそして/または構造体を測定するのに有利である。

【0082】

本発明は特にそれにより移動可能追跡システムが道具又は器具の構造体を測定する装置での較正法に関する。これは通例の較正装置を無しで済ますか簡略化することができるという基本的な有利性を有する。

【0083】

構造体の形状及びパターンの特徴は生成中に規定される。パターンが与えられると、構造体の基本的特徴も既知である。基本的寸法的特徴は例えば直径、長さ又は半径である。もし、例えば変形していない物体の完全な平面が適切なパターンで覆われるならば、物体の寸法的形状をパターンの測定で十分正確に記述することができる。

20

【0084】

構造体に対する探知器の空間位置を較正手順の間に追跡システムにより測定する。従って探知器の空間位置が生成の間に広範囲に実現することは最早必要はない。典型的較正手順は以下のように行われる。

【0085】

道具は、その全ての側面が較正モードで順に測定されるように追跡システムの測定容量又は作業分野において交代する。又追跡システムはそれ自身道具周辺へ誘導できる。更に較正モードは構造体の認識と分析、構造体寸法の決定、認識に基づく道具の空間位置に関する構造体の配置、及び構造体の配置及び構造体又は道具の空間形状に関する探知器の空間位置からなる。

30

【0086】

必要な道具または器具のための較正手順を繰り返すことができる。構造体(全体又は一部)及び探知器の両方共、物体の空間位置の測定の間認識されるので、較正は同時に行われるか又は周期的に確認される。従って追跡システムはこの課題を達成するための適切なアルゴリズムを含む。

【0087】

本発明の課題は存在する変形に関する、特に医療器具、医療構成要素そして/または医療道具の試験方法を利用して達成される。これを達成するため、移動可能追跡システムは医療器具、医療構成要素そして/または医療道具上のパターンを認識する。

40

【0088】

もし、特に医療器具、医療構成要素、そして/または医療道具上のパターンを使用して医療器具、医療構成要素、そして/または医療道具の変形のための較正、そして/または試験をするならば、それは有利である。

【0089】

移動可能追跡システムは、現在の構造体が認識の間に規定されるもの、又は既に測定されたものと異なるので、特に変形した道具の測定及び検出ができる。変形は例えば作業フェ

50

ーズの前又はその間に意図せずに起こる。変形は例えば手順ステップに道具の寸法的形状を適用させるため、意図的に行うこともできる。特に変形した道具の寸法的形状を較正方法を利用して十分正確に決定できる。

【0090】

更に、移動可能追跡システムは、特に手術の間に個々の物体を登録することにおいてユーザを支持し、これは従来の登録手順のかなりの簡略化を表す。

【0091】

この簡略化は、一方では追跡システムは夫々の人体部分上の構造体そして/またはパターンを検出し、そして他方では他の画像システム（C アーム、CT、MRI、そして/またはX線を利用して三次元的に骨と歯を認識する他の装置）は患者のデータ及び第2パターンを検出し、そしてこのデータを空間情報として処理する。これにより、患者データに関する構造体の空間位置は常に既知である。このため、追跡システムにより測定される指示道具を備えるこれらの点の探知を始め、登録点の時間のかかる術前の決定を省略できる。移動可能システムは、好ましくはこの課題を達成するため、適切に最適化されたアルゴリズムを含む。これは登録のための接触方式が理想的に最早必要としないという更に基本的な利点を提供する。又、接触法式は必要であれば制御目的のために採用される。

10

【0092】

本発明の課題は少なくとも、適切な歯又はそれによりパターンそして/または第2パターンの空間位置そして/又は相対空間方位が相互に決定される顎に取り付けられる構造体に取り付けられる少なくとも1つの適切な歯又は鋳型に取り付けられる方法によっても達成される。

20

【0093】

この発明は従って特に歯科外科の分野でも有利である。

【0094】

手術領域についての更なるデータを得るため、作業の局部分野の表面を予め光学的に走査することは有利である。

【0095】

手術領域についての更なるデータは作業の局部分野をX線照射を利用して三次元的に測定する場合、取得することができる。

【0096】

外科医は、三次元モデルをシステムの移動可能追跡システムから得られたデータを始め、取得された走査及びX線データに基づき確立する場合、手術領域の非常に正確な画像を得る。

30

【0097】

モデルを確立するため、少なくとも取得された走査及びX線データは好ましくは同一座標システムを利用する。

【0098】

この方法の好適な変形実施形態は移植片そして/または冠の形状を決定するため確立されたモデルを利用する。

【0099】

外科治療は、もしドリルの相対空間位置そして/または相対空間方位、ドリル軸、ドリル深さそして/又はドリル位置がこのモデルにより決定されるならば、特に正確に実施することができる。

40

【0100】

もし、冠の決定された形状がCAD/CAMの助けにより手術ドリル手順と基本的に同時に生成されるならば、それは更に有利である。

【0101】

要約すると、本発明に関する追跡システムは、特に物体に取り付けられた探知器と構造体を認識し、探知器と構造体の空間位置を決定し、そしてこのデータを利用して物体の空間位置を計算することに非常に適している。

50

## 【0102】

更に、追跡システムは適切な構造体に取り付けられている物体の寸法的形状の全部または一部を決定することができる。更に、それは物体の寸法的形状を物体へ取り付けられた探知器に関係させる。

## 【0103】

物体の空間位置は探知器又は構造体のいずれかで認識される。物体の空間位置の決定も探知器と構造体の両方で実施される。

## 【0104】

この移動可能追跡システムを器具、道具又は更なる人体部分を始め、目標物又は物体へ直接取り付けることができる。これはこの物体の空間位置が更なる測定を行うことなく追跡システムのみによって知ることができるという基本的利点を有する。

10

## 【0105】

更なる利点は作業分野での必要とする物体の数が減ることである。極端な例として、追跡システムが取り付けられた器具のみが使用され、人体部分へ取り付けられた構造体が設置される。特に重要な例は、追跡システムが好ましくは例えばドリルのような器具の中又はその上に組み込まれる歯科外科の分野での実施である。構造体を鋳型そして/または歯の上に設置することができる。鋳型はそれらが1本以上の歯にまたがる場合、特に安定する。

## 【0106】

本発明の移動可能な、軽量、携帯型、及びハンディに設計された追跡システムを使用して必要により手動で測定することができる。ある作業フェーズの前後の空間位置をそれで測定することができる。作業フェーズの間それを脇へ置くことができる。従って、追跡システムは既に述べたようにロボット、特にロボットアームに取り付けられ、そして必要な時だけ測定を実施することができる。

20

## 【0107】

この移動可能追跡システムは少なくとも一時的に作業領域における物体の空間位置の長時間測定の間、三脚に取り付けることができる。測定容量、測定距離範囲又は測定精度のような追跡システムの重要な特性は、とりわけカメラ、探知器又は構造体の配置と特性により規定される。測定精度、測定容量、そして/または測定距離範囲は追跡システムの寸法、及びカメラの配置と特性に本質的に影響する。小さな測定容量及び狭い測定距離範囲は小さな寸法を有する追跡システムを一般に可能にする。反対に、大きな測定容量及び広い測定距離範囲は通常、寸法的により大きい追跡システムになる。同じ測定精度と同一カメラ技術の使用に対しては、より大きい追跡システムの労力はより小さい追跡システムのそれより著しく大きい。

30

## 【0108】

この点で、道具の全て又は器具、挿入物、構造体、探知器又はその一部は好ましくは1回の使用のために生成されることは指摘されるべきである。ある応用で、これは例えば衛生的理由により有利である。更なる利点は物体の物流、清掃、消毒及び試験のために生ずる。

## 【0109】

更なる著しい利点は、このような一方向部品は例えば適切な材料及び射出成形又は三次元成形技術のような適切な製造技術を利用して安価に製造することができる。

40

## 【0110】

更なる利点は、探知器位置がこの移動可能追跡システムで構造体に関して測定されるので、付属品を含む探知器の製作精度を下げるることができる。

## 【0111】

本発明の課題は、パターンを備える第1構造体そして/又は第1探知器が、例えば構成要素のような物体に取り付けられ、そして少なくともパターンを備える更なる構造体そして/または少なくとも更なる探知器も物体へ取り付けられるような方法によっても達成される。パターンを備える構造体そして/または探知器の相対空間位置そして/または空間方

50

位を基礎的発明の装置により決定する。次に物体を処理する。パターンを備える構造体そして / 又は探知器の相対空間位置そして / 又は空間方位を少なくとも1つの更なる測定の間、再度取得する。2つの測定の空間位置そして / または空間方位は互いに比較される。

【0112】

作業フェーズの前後における物体又は人体部分の状態を特に空間位置に関して比較することができる。

【0113】

進歩した変形方法は、第1の測定からのパターンを備える構造体そして / または探知器の位置と方位が第2測定からのパターンを備える構造体そして / または探知器の位置と方位に対応するまで物体が段階的に処理されることを提供する。空間位置そして / または空間方位は、好ましくは移動可能追跡システムによりこのパターンを利用することによってのみ取得される。

10

【0114】

これにより、物体は人体部分を前の作業フェーズの後、最高の精度で初期状態に位置決めすることができる。

【0115】

医療分野で好まれる変形方法を患者の関節又は他の身体部分に取り組みことを外科医に提供する。

【0116】

もし、例えば患者の関節部を人工器官で置換するか、又はもし2つの骨部の間に移植片を挿入するため骨を操作するならば、パターンを備える少なくとも2つの構造体を関節側面上へ適切に取り付けること、そして互いの相対空間位置を、実際の主な手術が始まる前に、パターンと移動可能追跡システムにより決定することが望ましい。外科医は2つの構造体間の関節部を人工器官と置換する。主な手術の成功の後、構造体の空間位置は再決定され、そして既に取得された空間位置と比較される。これにより、外科医はその関節又はその一部が再度その元の位置に配置されるか又はその元の位置に医療的に十分近くするという検証可能な安心感を得る。

20

【0117】

特に使用が容易なため、この追跡システムは歯科外科及び低侵襲手術の分野で特に有利に利用可能である。

30

【0118】

この発明の更なる利点、目標及び特性は追跡システム及びこのような装置部品の一部又はグループで物体の空間位置そして / または空間方位の非接触的決定と測定のための装置が示される同封図面の以下の記述により記載される。

【0119】

図1に示すレイアウト1は移動可能追跡システム2、医療構造体3、及び人体部分としての骨4を含む。移動可能追跡システム2は第1カメラ5と第2カメラ6を特徴とする。

【0120】

医療構造体3と骨4をよく照射するため、移動可能追跡システム2は第1光7と第2光8を特徴とする。光7と8は赤外スペクトルを放射する光放射ダイオード(ここでは例示なし)を有する。又赤外スペクトルを放射する光放射ダイオードで実施することができる。

40

【0121】

移動可能追跡システム2を旨く保持し、そして誘導することができるように、それはこの実施例では、作動機構10が取り付けられるハンドグリップ9を特徴とする。作動機構10により、測定タイプを選択できる。図1で、3つの測定モード、即ち単一測定、一連の単一測定そして / または連続フィルムが利用できる。

【0122】

評価と表示装置11が移動可能追跡システム2に与えられ、通信接続11Aを備える移動可能追跡システム2へ接続される。この移動可能追跡システム2は非常に軽く、従ってハンディであり容易に携帯できる。

50



## 【 0 1 2 3 】

構造体 3 は第 1 パターン 1 2 と第 2 探知器 1 3 を特徴とする。第 2 パターン 1 5 を備える更なる構造体 1 4 及び骨探知器 1 6 が骨 4 へ取り付けられる。構造体 3 と 1 4 はパターン 1 2 又はパターン 1 5 が取り付けられる三次元物体である。パターン 1 2 と 1 5 は移動可能追跡システム 2 が構造体 3 と 1 4 の空間位置を決定することを可能にする。移動可能追跡システム 2 はとりわけパターン 1 2 を備える構造体 3 の寸法を決定することができる。

## 【 0 1 2 4 】

移動可能追跡システム 2 により、構造体 3 及び図示する骨 4 の関心のある部分を含む作業の局部分野 1 7 を取得する。

## 【 0 1 2 5 】

移動可能追跡システムは通信接続 1 1 A によりエネルギーが供給される。移動可能追跡システム 2 と評価および表示装置 1 1 の間の無線接続を有線接続 1 1 A の代わりに実施できることは理解できる。この場合、移動可能システム 2 は、例えばバッテリー又は燃料セルのようなそれが携行できる自身のエネルギー供給源を持たねばならない。

## 【 0 1 2 6 】

第 1 探知器 1 3 と骨探知器 1 6 は両方共逆反射型球体 1 8 を備える。第 1 パターン 1 2 と第 2 パターン 1 5 の特性を始め、第 1 構造体 3 と更なる構造体 1 4 の形状は構造体 3 と更なる構造体 1 4 の生成の間に既に規定される。従って移動可能追跡システム 2 は第 1 パターン 1 2 と第 2 パターン 1 5 の特性を正確に認識し、そして明確に配置することができる。

## 【 0 1 2 7 】

構造体 3 と更なる構造体 1 4 の表面は汚れを防ぐように設計される。これにより、移動可能追跡システム 2 の測定結果は例えば血の飛び散りや汚れた空気などの汚れで損なわれることがより少なくなる。表面の多分必要な清浄は汚れ防止表面により本質的に簡略化される。

## 【 0 1 2 8 】

図 2 に示すパターン 2 0 は異なる幅の多くの線、円、楕円、三角形及び長方形を含む。パターン 2 0 のある部分 2 1 を使用して移動可能追跡システム 2 のアルゴリズム効率を増加させる。パターン 2 0 のオプション部 2 2 を使用してパターン 2 0 に与えられる構造体を認識する。部分 2 2 において、特に構造体と医療道具又は医療器具の間の関係を規定する。

## 【 0 1 2 9 】

更に、パターン 2 0 は異なる幅を備える多くの線 2 3 (ここでは例としてのみに番号を付けた)を含む。線 2 3 はパターン 2 0 のセンサイメージ、従って構造体寸法も十分な精度で決定するため、ここでは例えば使用されるカメラセンサの 4 ~ 1 0 画素の十分な寸法の幅を有利に有する。

## 【 0 1 3 0 】

有利なことに、パターン 2 0 は、パターン 2 0 が常によく認識されるように広い線と狭い線 2 3 を含む。例えば、もしカメラの焦点距離が与えられ、物体と追跡システムの間距離が作業フェーズの間に大きく変動するならば、パターン 2 0 は異なる幅の線から構成されることが有利である。パターン 2 0 の幅の広い線は移動可能追跡システムにより、とりわけ長い距離で使用される。しかし、パターン 2 0 のより細い線は物体と移動可能追跡システムの間より短い距離に使用される。

## 【 0 1 3 1 】

図 3 と図 4 に示すように更なるパターン 2 5 と 2 6 はこの発明で実施できるパターンの可能な多様性を示す。

## 【 0 1 3 2 】

図 5 によるレイアウト 1 0 1 は医療道具 1 3 0 のすぐ近くにある移動可能追跡システム 1 0 2 を示す。

## 【 0 1 3 3 】

10

20

30

40

50

移動可能追跡システム 102 は 3 台のカメラ 105 (ここでは例としてのみ番号を付けた) を特徴とする。

【0134】

医療道具 130 は挿入物が構造体 103 に取り付けられるように設計される。挿入物を構造体 103 へ挿入する。医療道具 130 は道具先端 131 を有する。道具先端 103 を含む医療道具 130 は道具パターン 132 を有する。道具構造体 103 は道具パターン 112 を有する。

【0135】

道具構造体探知器 113 を道具構造体 103 へ取り付ける。道具構造体探知器 113 は逆反射型球体 118 の他に道具構造体探知器 113 を道具構造体 103 へ取り付ける取り付けスタンド 133 を特徴とする。

10

【0136】

医療道具 130 は道具先端 131 の真向かいの道具端部 134 上に設置される道具探知器 135 を特徴とする。

【0137】

図 5 に示す医療道具 130 は、多くのパターン 112、132 及び探知器 113、135 を特徴とする医療道具 130 の形状の物体の一例である。

【0138】

移動可能追跡システム 102 は異なるパターン 112、132 を利用して医療道具 130 の寸法を明確に決定することができる。更に、移動可能追跡システム 102 は医療道具 130 上の各パターン 112、132 の探知器位置を決定する。これは道具先端 131 の位置が探知器 113、135 の測定で既知であるという利点を有する。

20

【0139】

図 6 に示すように、パターン 212 を備える構造体 203 を骨部 240 へ取り付ける。構造体 203 は、この変形実施では第 1 支持 241、第 2 支持 242、及び第 3 支持 243 から構成される。

【0140】

更に、構造体 240 は、それが骨部 240 へ特に強固に取り付けられるような方法で、構造体 203 を骨部 240 へねじ込めるようにネジ 244 を含む。この例で、構造体 203 をパターン 212 を取り付ける二次元プレートとして設計する。

30

【0141】

図 7 に示す目印 350 を患者の皮膚 351 に接着する。目印 350 は漏斗型凹み 352 を有する。構造体 303 を目印 350 の漏斗型凹み 352 へ挿入する。構造体 303 はパターン 312 を特徴とする。目印 350 への構造体 303 の取り付けは磁石 353 の使用により生じる。構造体 302 の磁石 353 は目印 350 の強磁性材 354 と連動する。手術布を目印 350 と構造体 302 の間に固定する。

【0142】

図 8 に示す医療道具 430 は道具先端 431 と道具端部 434 の間の三次元変形可能要素 461 を特徴とする道具挿入物 460 を含む。変形可能要素 461 を除き、道具挿入物 460 は道具パターン 432 を備える。

40

【0143】

更なる実施形態で一つの部分領域のみこのようなパターンを備えることができることは理解される。

【0144】

道具端部 434 に道具探知器 435 を備える。更に、道具構造体探知器 413 を医療道具 430 上へ固定する。道具探知器 435 と道具構造体探知器 413 は逆反射球体 418 (ここでは例としてのみ番号を付けた) を含む。

【0145】

3 台のカメラ 405 (ここでは明確化のためのみに番号を付けた) を備える移動可能追跡システム 402 を医療道具 430 のすぐ近辺に配置する。医療道具 430 上に設置された

50

パターン 4 3 2 と探知器 4 1 3、4 3 5 は全て移動可能追跡システム 4 0 2 で測定される。例えば医療道具 4 3 0 の更なる領域に対する道具先端 4 3 1 の動きを取得し、そして決定することができる。

【 0 1 4 6 】

図 9 に示す移植片 5 6 5 は第 1 変形可能要素 5 6 1 A 及び第 2 変形可能要素 5 6 1 B を含む。これにより、移植片 5 6 5 を第 1 再分割 5 6 6、第 2 再分割 5 6 7 及び第 3 再分割 5 6 8 へ分割する。従って、個々の再分割 5 6 6、5 6 7 及び 5 6 8 は互いに対し移動可能である。移植片 5 6 5 の完全な移植片寸法を検出し、決定するため移植片 5 6 5 全体はパターン 5 2 0 で覆われる。

【 0 1 4 7 】

移植片 5 6 5 を、それが所望形状を得る迄、移動可能追跡システムにより変形し、そして測定することができる。次に移植片 5 6 5 を取り付けネジ（ここでは表示なし）により人体部分（ここでは表示なし）へ取り付けることができる。

【 0 1 4 8 】

図 1 0 は、全てが骨部 6 4 0 に取り付けられるパターン 6 1 2 を備える構造体 6 0 3 及び逆反射型球体 6 1 8 を備える骨探知器 6 1 6 を示す。骨部 6 4 0、構造体 6 0 3 及び骨探知器 6 1 6 はカメラ 6 0 5（ここでは例示のためのみに番号を付けた）を特徴とする移動可能追跡システム 6 0 2 により測定される。

【 0 1 4 9 】

パターン 6 1 2 を備える構造体 6 0 3 は、パターン 6 1 2 が移動可能追跡システム 6 0 2 により直接検出できないように骨部 6 4 0 により一部覆われているので、鏡 6 7 0 をパターン 6 1 2 の真向かいに配置する。従って移動可能追跡システム 6 0 2 は鏡 6 7 0 を利用して構造体 6 0 3 上のパターン 6 1 2 を見て、そして測定することができる。

【 0 1 5 0 】

認識されるように、鏡 6 7 0 は認識子 6 7 2 を始めマークをした境界領域 6 7 1 及び更なるパターン 6 2 0（ここでは例示のためのみに番号を付けた）を含む。

【 0 1 5 1 】

パターン 7 1 5 を備える骨構造体 7 1 4 を図 1 1 に示すように骨部 7 4 0 へ取り付ける。骨部 7 4 0 のすぐ近辺には、3 台のカメラ 7 0 5（ここでは例示のためのみに番号を付けた）を備える移動可能追跡システム 7 0 2 がある。

【 0 1 5 2 】

更に、骨部 7 4 0 のすぐ近辺には、光ビーム 7 7 6 で骨部 7 4 0 の表面位相を測定する携帯型光スキャナ 7 7 5 がある。光スキャナ 7 7 5 と骨構造体 7 1 4 の方位と位置を移動可能追跡システム 7 0 2 により測定する。このため光スキャナ 7 7 5 は 3 つの活性 LED 7 7 7（ここでは例示のためのみに番号を付けた）を特徴とする。光スキャナ 7 6 5 により測定される骨部 7 4 0 の表面位相は更に既に利用可能な CT 又は MRI 画像で参照できる。

【 0 1 5 3 】

パターン 8 1 5 と第 2 パターン 8 8 3 を備える骨構造体 8 1 4 を図 1 2 に示すように骨部 8 4 0 へ取り付ける。第 2 パターン 8 8 3 を CT（ここでは表示なし）により認識し、これにより骨部 8 4 0 に対する第 2 パターン 8 8 3 の空間位置を CT から得られたデータに基づき知る。3 台のカメラ 8 0 5（ここでは例示のためのみに番号を付けた）を備える移動可能追跡装置 8 0 2 を骨部 8 4 0 の前面に保持する。

【 0 1 5 4 】

骨部 8 4 0 への多くの空間的に規定された光線 8 8 1（ここでは例示のためのみに番号を付与）を投射するプロジェクタ 8 8 0 はまた骨部 8 4 0 のすぐ近辺に保持される。プロジェクタ 8 8 0 は、その空間位置に関して移動可能追跡システム 8 0 2 により正確に測定できるように、3 つの活性 LED 8 7 7（ここでは例示のためのみに番号を付けた）を含む。光線 8 8 1 により付加的に照明される骨部 8 4 0 の領域を移動可能追跡システム 8 0 2 により測定し、そして空間位置として計算する。この手順から取得された骨部 8 4 0 表面

10

20

30

40

50

位相はCT又はMRI画像で参照できる。

【0155】

図13は骨部940へ取り付けられるパターン915及び第2パターン983を備える骨構造914を示す。3台のカメラ905（ここでは例示のためのみに番号を付与）を備える移動可能追跡システムを骨部940のすぐ近辺に保持する。従って、パターン915と従って第2パターン983は移動可能追跡システム902により検出できる。更に、第2パターン983を、例えばCT又はMRI装置のような更なる画像処理システム（ここでは表示なし）により認識することができる。超音波測定ヘッド985は音響パルス986により骨部940を測定する。超音波測定ヘッド985は、移動可能追跡システム902により認識できるように、3つの活性LED977を含む。（ここでは例示のためのみに番号を付与）超音波変換ヘッド985により測定される骨表面及び骨格構造体はCT又はMRI画像に関して参照される。

10

【0156】

図14に示す移動可能追跡システム1002を、この例ではドリル挿入物1090Aを備えるドリルである医療器具1090へ取り付け。移動可能追跡システム1002が器具1090へ問題なく取り付けることができることが特に有利である。

【0157】

移動可能追跡システム1002は、いずれも光学窓用1091（ここでは例示のためのみに表示）を有する第1軽量小型カメラ1005及び大2軽量小型カメラ1006を含む。

【0158】

取得測定データは通信接続1011Aを介して分析・表示装置1011へ伝送される。この例で、通信接続1011Aは器具1090のためのエネルギー源（ここでは表示なし）及び器具1090上の作業の局部領域1017を洗浄するために使用される水供給源（ここでは表示なし）も含む。

20

【0159】

別の変形実施形態は、器具1090に取り付けられるカメラ1005、1006の光学系（ここでは明示なし）を、そして、例えば分析・表示装置1011に含まれる表面センサ（ここでは表示なし）のようなカメラ1005、1006の残りの構成要素を提供することができる。カメラ1005、1006を、この例では光ファイバケーブル束から構成される通信接続1011Aにより表面センサと光学的に接続する。

30

【0160】

この移動可能追跡システム1002は治療の間に顎部1092を測定する。第1照明1007及び第2照明1008は、顎部1092に配置される歯1093（ここでは例示のためのみに番号を付与）に加え、パターン1012（ここでは例示のためのみに番号を付与）及び第2パターン1083（ここでは例示のためのみに番号を付与）を有する構造体1003（ここでは例示のためのみに番号を付与）の十分な照明を提供する。

【0161】

構造体1003をこの変形実施形態で適切な歯1093へ取り付け。従って、歯1093上の構造体1003の確かな保持が確保される。

【0162】

移動可能追跡システム1002を、適切な歯1093へ一時的に取り付け、そして適切なパターン1012を含む構造体1003に基づき方位を決める。

40

【0163】

探知器の使用は付帯パターン1012と第2パターン1083を備える構造体1003のため最早必要でない。

【0164】

又、治療の前に生成された、そして鋳型パターン1094Aを含む鋳型1094を使用できる。鋳型1094を下顎1095又は上顎（ここでは表示なし）の個々の歯1093へ取り付け。鋳型1094は、この例では医療器具1090のための準備位置を有する。

【0165】

50

もし必要ならば、構造体 1003 は顎骨 1095（ここでは下顎のみ表示）に直接固定されなければならない。もし任意の挿入物 1090A を備える器具 1090 の寸法を移動可能追跡システム 1002 に対し較正しなければならない場合、器具 1090 は構造体 1003 を含む較正装置（ここでは表示なし）と、規定された機械的方法で接続される。次に、移動可能追跡システム 1002 はこれらの構造体 1003 により較正装置に対する相対空間位置を決定し、そしてこれらの測定から、任意挿入物 1090A を備える器具 1090 の寸法を決定する。次に、例えばドリルビット 1090B の位置及びドリル軸 1090C の方向は移動可能追跡システム 1002 に対して既知である。

【0166】

特に、歯移植片（ここでは明確に表示せず）の位置決めの間、ドリル 1090A の初期位置 1096、ドリル軸 1090C 及びドリル深さを更なる患者情報から得る。対応する方法を以下に記述する。

10

【0167】

例えば、骨内の移植片上の交換歯形状、色彩、位置又は力分布のような患者に対する移植片及び冠の最適構成は基本的に現存の歯列、顎及び軟組織の表面及び容積構造に基づく。これらの詳細は光学走査及び X 線を利用した対応する人体部分の三次元測定により得られる。

【0168】

対応する人体部分の光学走査の後、パターン及び X 線を透過しにくい第 2 パターン 1083 を含む構造体 1003 をある歯 1093 へ取り付け。これらの構造体 1003 は、ある歯 1093 へ直接取り付けられる鋳型 1094 又は構造体 1003 である。パターン 1012 及び第 2 パターン 1083 は歯 1093 上へ直接刻印もできる。

20

【0169】

第 2 パターン 1083 を始め、骨 1095、歯 1093、又は神経通路のルートは X 線照射により測定される。X 線測定（顎と歯の構造体）を始め、光学走査（表面）のデータを通常座標へ変換する。これにより、骨構造体 1095、歯 1093、神経通路、軟組織表面、パターン 1012 及び第 2 パターン 1083 のような必要な詳細全てを含む、考慮される人体部分のモデルを確立する。特に、移動可能追跡システムの座標系はパターン 1012 を測定することにより顎骨 1095、歯 1093、及び軟組織の表面の位置を表示する。

30

【0170】

このモデルの助けで、ドリル 1090A の開始位置 1096、ドリル軸 1090C、及びドリルの深さを始め、移植片と冠の最適構成を確立する。

【0171】

移植片は通常事前に製造される。次に冠は、適切な手段、有利には同一手術室で、そして半製品部品から、そして CAD / CAM ソフトウェアの助けにより製作される。このため、それは現在の最新応用であるので、冠の製造には鋳型の必要はない。

【0172】

冠の完成の間に、実際の主な外科治療を行う。移動可能追跡システム 1002 での航法用ソフトウェアは移動可能追跡システム 1002 の座標系におけるドリル 1090A の開始位置 1096、ドリル軸 1090C、及びドリル深さを決定する。移動可能追跡システム 1002 はドリル 1090A と顎構造の間の空間位置を絶えず決定する。この情報を、例えば音声そして / または光学信号により利用可能にすることができる。外科医はドリル手順の間、この情報を絶えず利用することができる。また、外科医は、例えば治療の始めそして / または終わりのフェーズでのような重要なフェーズの間だけそれらを使用できる。

40

【0173】

移植片をドリル手順のすぐ後に、準備した穴へねじ込むことができる。次に、その間に完成した冠を移植片へ取り付け、そして手術領域を更に治療する。

【0174】

この方法は、最適走査、パターン 1012、1083 を備える構造体 1003 の取り付け

50

、X線照射による骨1095と歯1093の三次元測定、人体部分のモデルの確立、移植片と冠の最適構成、移動可能追跡システム1003の助けにより開けられた穴、移植変の移植、及び冠の取り付けは1つの期間に起こる。

【0175】

移植片の移植のような特に顎手術に関して、神経（例えば）を傷付けないことを保証しなければならない。従って、追跡システムに基づく航行システムのような助けに価値があることが判明する。これらが治療の間、外科医が意図的に作業することを助ける。ここで詳細に述べた方法は逆反射球体なくして有利に機能する。

【0176】

図15に示す移動可能追跡システム1102は低侵襲手術において好ましく実施される。手術の局部領域1117を低侵襲手術で小孔1200の孔を開ける。これは移動可能追跡システム1102に対する作業1117の実際の局部領域が比較的小さく、これが寸法的に小型の追跡システムの使用を正当化することを意味する。外科医は移動可能追跡システムを局部的に、そして必要に応じて利用する。これは移動可能追跡システム1102をある作業フェーズの前後で使用することを意味する。これは、使用しない時それを脇に置くことができ、従って、手術のすぐ近くには空間を必要としないので有利である。もし必要ならば、移動可能追跡システム1102を作業ステップの間、主要なフェーズで使用できる。

10

【0177】

登録を必要としない低侵襲手術の一時的手順は以下のように行われる。小孔1200を開ける。次に、それらのパターン1112を備える構造体1103（ここでは例示のためのみに番号を付与）を関節骨1104へ適切に取り付ける。それらの元の位置に対する構造体1103の相対空間位置を測定する。次に手術は補助する移植片（ここでは表示なし）の可能な設置と共に行われる。更に確定した移植片（ここでは表示なし）を挿入し、構造体1103の空間位置の測定と評価を再度実行する。最後に、全ての構造体1103を除去する。

20

【0178】

ここで記述した追跡システム1102は人間工学的にはよく開発されている。更に、それは経済的な価格である。ここで使用される構造体を使用することにより、面倒な探知器の使用は不要となる。

30

【0179】

上記方法の全てにおいて、特に以下の図面で説明するそれらのような道具、器具、そして/または補助具を実施することができる。

【0180】

この点で、記述した装置及び記述した方法は医療技術に全く限定されないことを再度述べる。この方法は目標物又は物体の取り扱い又は処理に対することを始め、特に測定と製造技術にも適する。

【図面の簡単な説明】

【0181】

【図1】別構造体を備える人体部分の前面にパターンを備える構造体を含む医療道具を備える移動可能追跡システムを備える本発明による装置のレイアウトの概略

40

【図2】第1パターンの可能な実施形態の概略図

【図3】更なるパターンの可能な実施形態の概略図

【図4】更なるパターン例の概略図

【図5】移動可能追跡システム及び探知器、構造体及びパターンを備える医療道具から構成される概略レイアウト

【図6】硬い人体部分上の構造体の取り付け技術の概略図

【図7】パターンと磁性材料を特徴とする上面に設定された円形キャップを備える漏斗形目印の概略図

【図8】更なる移動可能追跡システム及び付帯探知器、構造体、パターン、及び三次元変

50

形可能要素を備える医療道具の概略レイアウト

【図 9】三次元変形可能要素及びパターンを備える移植片の概略図

【図 10】移動可能追跡システム、構造体とパターンを備える人体部分及び鏡システムの概略レイアウト

【図 11】移動可能追跡システム、スキャナ、及び付帯構造体とパターンを備える人体部分の概略レイアウト

【図 12】移動可能追跡システム、プロジェクタ、及びパターンを備える付帯構造体を備える人体部分の概略レイアウト

【図 13】移動可能追跡システム、超音波変換器、及びパターンを備える付加構造体を備える人体部分の概略レイアウト

【図 14】ドリルとフライス盤ヘッド、X線照射を利用して骨と歯を三次元的に検出する装置、及び鋳型上の構造体そして/または歯上の構造体の概略レイアウト

【図 15】移動可能追跡システム及び構造体を備える2つの人体部分の概略レイアウト図

【符号の説明】

【0182】

1、101：レイアウト

2、102、402、602、702、802、902、1002、1102：移動可能追跡システム

3、103、203、303、603、1103：構造体

4、1104：骨

5：第1カメラ

6：更なるカメラ

7：第1光源

8：更なる光源

9：ハンドル

10：作動スイッチ

11、1011：分析・表示装置

11A、1011A：通信接続

12：第1パターン

13：第1探知器

14：更なる構造体

15、25、26：更なるパターン

16、616：骨探知器

17、1017：局部作業領域

18、118、418、618：逆反射型球体

20、212、312、520、612、620、715、815、915、1012、1112：パターン

21：再分割

22：光学的再分割

23：線

105、405、605：カメラ

112：道具構造体パターン

113、413：道具構造体探知器

130、430：医療道具

131、431：道具先端

132：道具パターン

133：取り付けスタンド

134、434：道具端部

135、435：道具探知器

240、640、740、840、940：骨部

241：第1支持

242：第2支持

10

20

30

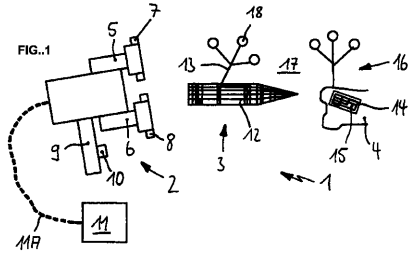
40

50

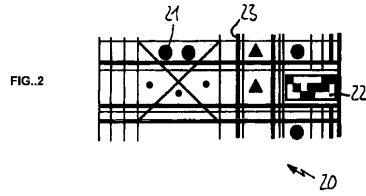
243 : 第 3 支持	
244 : ネジ	
350 : 目印	
351 : 皮膚	
352 : 漏斗型凹み	
353 : 磁石	
354 : 強磁性材	
355 : 手術布	
461 : 変形可能部	
460 : 道具挿入物	10
561 A : 第 1 変形可能要素	
561 B : 第 2 変形可能要素	
565 : 移植片	
566 : 第 1 再分割	
567 : 第 2 再分割	
568 : 第 3 再分割	
670 : 鏡	
671 : マークした骨	
672 : 識別器	
705、805、905 : 3 台のカメラ	20
714 : 骨構造体	
775 : 光学式スキャナ	
776、881 : 光線	
777、877、977 : 3 台の活性 L E D	
814 : 骨構造体	
880 : プロジェクタ	
883、983、1083 : 第 2 パターン	
914 : 第 1 骨構造体	
985 : 超音波変換器ヘッド	
986 : 音響パルス	30
1003 : 付帯構造体	
1005、1007 : 第 1 光源、小型カメラ	
1006、1008 : 第 2 光源、小型カメラ	
1090 : 医療器具	
1090 A : ドリルビット	
1090 B : ドリルチップ	
1090 C : ドリル軸	
1091 : 光学窓角	
1092 : 顎領域	
1094 : 鋳型	40
1094 A : 鋳型パターン	
1095 : 下顎	
1096 : 開始位置	
1097 : X 線照射により骨と歯を三次元的に測定する装置	
1117 : 作業の局部領域	
1200 : 小型開口	



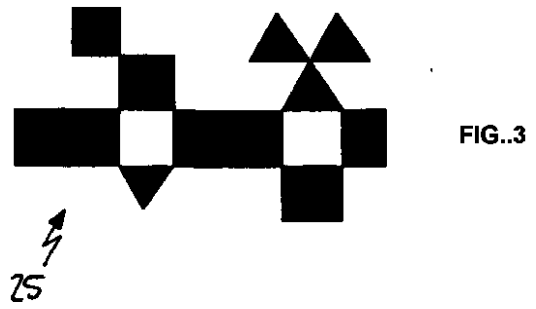
【 図 1 】



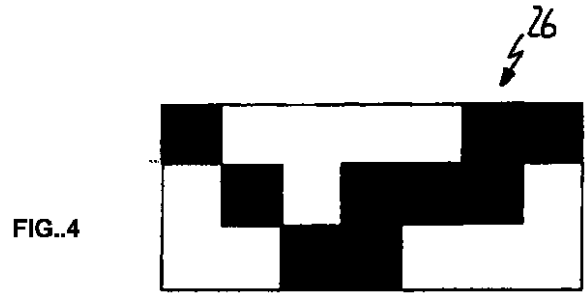
【 図 2 】



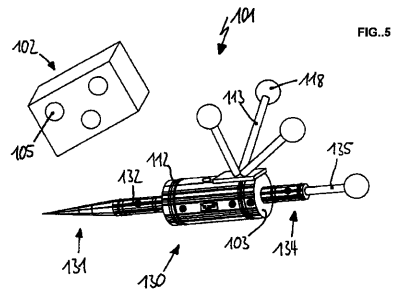
【 図 3 】



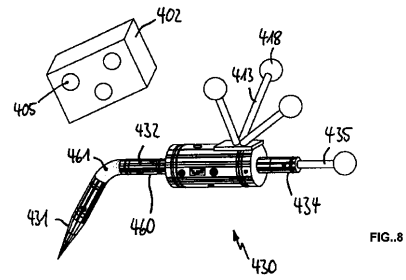
【 図 4 】



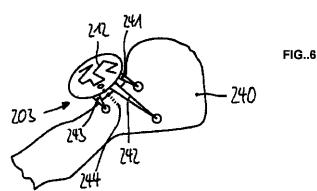
【 図 5 】



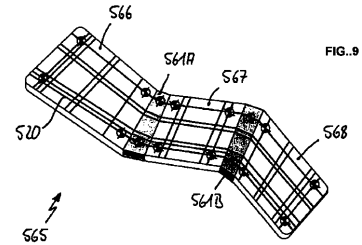
【 図 8 】



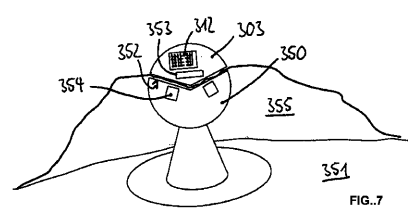
【 図 6 】



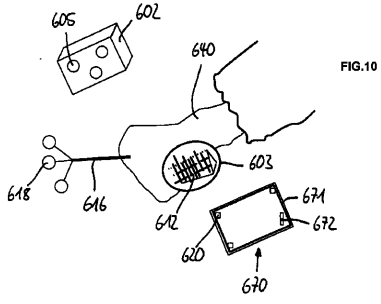
【 図 9 】



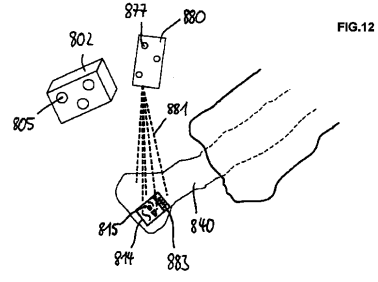
【 図 7 】



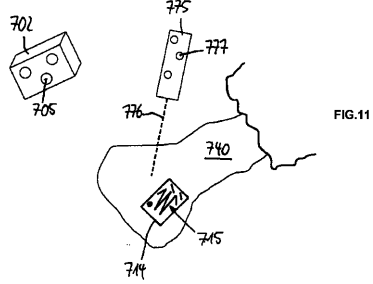
【 図 1 0 】



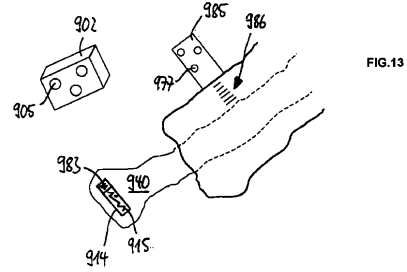
【 図 1 2 】



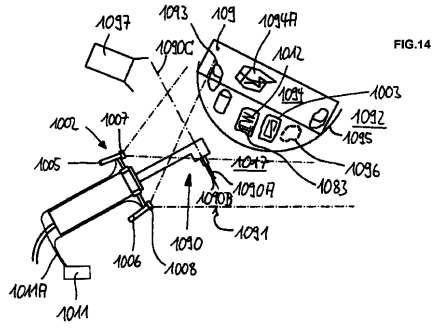
【 図 1 1 】



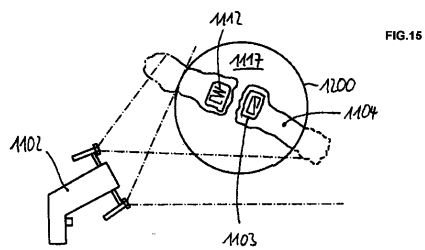
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



## 【手続補正書】

【提出日】平成20年5月13日(2008.5.13)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

a. 移動式での使用に適した追跡システム又はその一部；  
b. 探知器（13、16）、構造体（3、14）、パターン（12、15、814、815、883、1012、1089、1094A、1103、1112）そして/又は第2パターン；  
c. 1つのカメラ又は好ましくは1つ以上のカメラ（5、6）；  
d. 活性照明そして/又はカメラシャッターの手段；  
を備え、物体の位置を特定し、そしてそれらの間の関係を確認する、追跡システムによる物体の空間位置、そして/又は空間方位の非接触式位置特定及び測定用システム。

【請求項2】

夫々、その作動中及びその使用中に物体（3、4、13、14、16）に対し携帯可能に保持される前記移動可能追跡システム（2）を備える、請求項1に記載のシステム。

【請求項3】

夫々、その作動中及びその使用中に物体（3、4、13、14、16）に対し、配置され、そして/又は移動可能に保持される前記移動可能追跡システム（2）を備える、請求項1又は2のいずれか1つに記載のシステム。

【請求項4】

前記物体（3、4、13、14、16）に対し、空間に自由に又は静止状態に配置される前記移動可能追跡システム（2）を備える、先行請求項のいずれか1つに記載のシステム。

【請求項5】

前記移動可能追跡システム（2）はそれが手動で保持され、そして/又は手動で誘導されるハンドル（9）を備える、先行請求項のいずれか1つに記載のシステム。

【請求項6】

2kg以下又は0.5kg以下又は好ましくは0.1kg以下又はこれより相当軽い重さの前記移動可能追跡システム（2）を備える、先行請求項のいずれか1つに記載のシステム。

【請求項7】

前記移動可能追跡システム（2）が取得と測定を開始し、そして持続するためのスイッチ又はボタンを備えた作動装置（10）を備える、先行請求項のいずれか1つに記載のシステム。

【請求項8】

前記作動装置（10）はフットスイッチを備える、請求項7に記載のシステム。

【請求項9】

前記作動装置（10）が音声制御手段を備える、請求項7又は8に記載のシステム。

【請求項10】

前記移動可能追跡システム（2）が、それを手動で移動可能なアームそして/又はロボットアームのような移動可能誘導機構へ接続するための付加機構を備える、先行請求項のいずれか1つに記載のシステム。

【請求項11】

自立している前記移動可能追跡システム（2）を備える、先行請求項のいずれか1つに記載のシステム。

## 【請求項 1 2】

前記物体（3、4、14、16）に対する前記移動可能追跡システム（2）の変位そして／又は回転を計算するための手段を備える、請求項 1 1 に記載のシステム。

## 【請求項 1 3】

前記計算手段はソフトウェアとして含む、先行請求項のいずれか1つに記載のシステム。

## 【請求項 1 4】

自己エネルギー源を有する前記移動可能追跡システムを備える、先行請求項のいずれか1つに記載のシステム。

## 【請求項 1 5】

前記移動可能追跡システム（2）は無線通信手段を備える、先行請求項のいずれか1つに記載のシステム。

## 【請求項 1 6】

前記カメラ（5、6）は表面センサを備える、先行請求項のいずれか1つに記載のシステム。

## 【請求項 1 7】

前記移動可能追跡システム（2）は、好ましくは少なくとも1つの光放射ダイオード（LED）を有する照明手段（7、8）を備える、先行請求項のいずれか1つに記載のシステム。

## 【請求項 1 8】

前記照明手段（7、8）は赤外線範囲の放射スペクトルを有する少なくとも1つのLEDを備える、請求項 1 に記載のシステム。

## 【請求項 1 9】

前記探知器（13、16）、構造体（3、14）、パターン（12、15）、そして／又は第2パターンは前記物体（3、4、13、14、16）、器具、構成要素、そして／又は道具に取り付けられる、請求項 1 に記載のシステム。

## 【請求項 2 0】

前記パターン（12、15）は、全てが前記移動可能追跡システム（2）により認識可能であり、そして分析可能である、異なる幅と長さの直線又は曲線、円、楕円、三角形と長方形、又はこれらの組み合わせを含む、請求項 1 又は 1 9 に記載のシステム。

## 【請求項 2 1】

前記パターン（12、15）は光非反射、光反射、蛍光、燐光そして／又は発光表面のための手段を備える、請求項 1、1 9 又は 2 0 のいずれか 1 つに記載のシステム。

## 【請求項 2 2】

前記パターン（12、15）は規定の固定寸法により第2パターンに関係する、請求項 1、1 9 ~ 2 1 のいずれか 1 つに記載のシステム。

## 【請求項 2 3】

前記第2パターンは更なる画像システム、特に非光学式システムにより認識できる、請求項 1、1 9 ~ 2 2 のいずれか 1 つに記載のシステム。

## 【請求項 2 4】

前記構造体（3、14）は既知の位置そして／又は寸法詳細を有するパターン（12、15）を備える、請求項 1、1 9 ~ 2 3 のいずれか 1 つに記載のシステム。

## 【請求項 2 5】

前記構造体（3、14）は物体への固定手段を備える、請求項 1、1 9 ~ 2 4 のいずれか 1 つに記載のシステム。

## 【請求項 2 6】

前記固定手段は物体（3、4、13、14、16）への固定のための支柱を備える、請求項 2 4 に記載のシステム。

## 【請求項 2 7】

前記構造体（3、14）は平面プレートを備える、請求項 1、1 9 ~ 2 6 のいずれか 1 つに記載のシステム。

**【請求項 28】**

前記構造体(3、14)は三次元構造体表面を有する平面プレートを備える、請求項1、19~27のいずれか1つに記載のシステム。

**【請求項 29】**

前記構造体(3、14)は医療器具、医療作業部品、そして/又は医療道具の一部である、請求項1、19~28のいずれか1つに記載のシステム。

**【請求項 30】**

前記物体(430)は変形可能な要素(461)を備える、請求項1、19~29のいずれか1つに記載のシステム。

**【請求項 31】**

パターンそして/又は第2パターンを有する鏡を備える、請求項1、19~30のいずれか1つに記載のシステム。

**【請求項 32】**

手動又は自動のいずれかによるその使用中に物体に対し移動可能追跡システムの移動と再設置からなり、それにより物体の位置が特定されそして互いに関係するように配置される追跡システムで、物体の空間位置そして/又は空間方位の非接触決定及び測定を行うための先行請求項のいずれか1つに記載のシステムによる方法。

**【請求項 33】**

前記移動可能追跡システム(2)はその使用中に手で誘導される、請求項32に記載の方法。

**【請求項 34】**

前記移動可能追跡システム(2)は、特に手動でその使用中に関係するパターン(12、15、814、815、883、1012、1089、1094A、1103、1112)を備える作業の局部領域の直ぐ前面に保持される、請求項32又は33のいずれか1つに記載の方法。

**【請求項 35】**

少なくとも2つの物体(3、4、13、14、16)の間の空間位置、そして/又は空間方位の作業ステップ中の単なる間欠的決定からなる、請求項32~34のいずれか1つに記載の方法。

**【請求項 36】**

決定そして/又は測定開始のための、前記作動装置(10)による、単一ショット、一連の単一ショットの開始そして/又は停止、又は映画からなる請求項32~35のいずれか1つに記載の方法。

**【請求項 37】**

前記物体(3、4、13、14、16)の寸法の決定、そして測定の開始からなる、請求項32~36のいずれか1つに記載の方法。

**【請求項 38】**

更なる画像システムにより認識される、付帯パターン(12、15)そして/又は付帯第2パターンを有する手段による前記物体(3、4、13、14、16)の登録ステップからなる、請求項32~37のいずれか1つに記載の方法。

**【請求項 39】**

前記移動可能追跡システム(2)は物体(1090)への、特に医療器具そして/又は医療道具へのその取り付けからなる、請求項32~38のいずれか1つに記載の方法。

**【請求項 40】**

前記物体(3、4、13、14、16)へ取り付けられる前記移動可能追跡システム(2)はリアルタイムで前記パターン(12、15)の少なくとも1つを備える前記構造体(3、14)の1つに対し、相対空間位置そして/又は相対空間方位の決定ステップからなる、請求項32~39のいずれか1つに記載の方法。

**【請求項 41】**

前記構造体(3、14)に対する前記物体(3、4、13、14、16)へ取り付けられ

る前記探知器（13、16）そして／又は前記物体（3、4、13、14、16）へ取り付けられる前記パターン（12、15）の空間位置そして／又は空間方位の決定及び測定ステップからなる、請求項32～40のいずれか1つに記載の方法。

【請求項42】

移動可能追跡システム（2）による医療器具上の、医療作業部品そして／または医療道具上のパターンの決定ステップからなる変形に関する、医療器具、特に、医療作業部品そして／又は医療道具の制御法。

【請求項43】

a. 作業部品のような物体、パターンを備える第1構造体そして／又は第1探知器への取り付け、及びパターンを備える少なくとも別の構造体、そして／又は別の探知器の取り付け；

b. 請求項1～31のいずれか1つに記載のシステムにより、パターンを備える構造体そして／又は互いに対する探知器の相対空間位置そして／又は相対空間方位の第1測定での決定；

c. 前記2ステップ後の物体の処理；

d. パターンを備える構造体そして／又は互いに対する探知器の相対空間位置、そして／又は相対空間方位の少なくとも1つの更なる測定での繰り返し決定；及び

e. 2つの測定により得られた相対空間位置そして／又は相対空間方位の比較；

のステップからなる、請求項32～41のいずれか1つに記載の方法。

【請求項44】

第1測定で決定されるようなパターンを備える構造体そして／又は探知器の相対空間位置そして／又は相対空間方位が第2測定、又は別の所定空間位置そして／又は空間方位で決定されるようなパターンを備える構造体そして／又は探知器の相対空間位置そして／又は相対空間方位と略一致するまで、処理物体を段階的に処理するステップからなる、請求項43に記載の方法。

【請求項45】

a. 少なくとも1つの適切な骨、歯または顎骨に固定された鋳型上へのパターンそして／又は第2パターンの取り付け；

b. 請求項1から31のいずれか1つに記載のシステムにより、好ましくは器具に取り付けられた追跡システムにより、パターンそして／又は第2パターンの相対空間位置そして／又は相対空間方位の第1測定；

のステップからなる方法。

【請求項46】

請求項45に記載のステップを実行する前に、局部作業領域（1017）表面の光学走査のステップからなる、請求項45に記載の方法。

【請求項47】

X線により局部作業領域（1017）の三次元測定ステップからなる、請求項45又は46のいずれか1つに記載の方法。

【請求項48】

収集された前記光学走査及び前記X線データによる三次元モデルの確立ステップからなる、請求項45又は47のいずれか1つに記載の方法。

【請求項49】

前記モデルを確立するため、少なくとも収集された光学走査及びX線データのための共通座標系からなる、請求項48に記載の方法。

【請求項50】

前記モデルにより移植片そして／又は冠の理想的に最適な構成を確立するステップからなる、請求項48又は49に記載の方法。

【請求項51】

前記モデルにより、ドリルビット（1090A）、ドリル軸（1090C）、ドリル深さそして／又は開始位置（1996）の相対空間位置そして／又は相対空間方位を確立する

ステップからなる、請求項 48 ~ 50 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 52】

CAD / CAM 支持、基本的に同時にドリルでの外科的治療で前記構成による前記冠の製造ステップからなる、請求項 50 又は 51 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 53】

変形した医療器具、医療作業部品そして / 又は医療道具の較正及び制御用パターンの使用からなる、特に医療器具、医療作業部品そして / 又は医療道具上の、パターン又は構造体。

【請求項 54】

物体の 1 次パターンに対する寸法関係を得るための第 2 パターンの使用ステップからなる物体上の第 2 パターン。

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2006/005498

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B19/00		
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) A61B		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 523 951 A (SURGICAL NAVIGATION TECHNOLOGIES, INC) 20 April 2005 (2005-04-20)  paragraph [0008] - paragraph [0019] paragraph [0061] - paragraph [0063] paragraph [0076] - paragraph [0081] paragraph [0087] - paragraph [0332] figures  ----- -/--	1-6, 10-15, 20,21, 27-31, 34, 36-39, 41,43,45
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date		"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
"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)		"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.
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"Z" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search  5 October 2006		Date of mailing of the international search report  16. 02. 2007
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2200 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl, Fax: (+31-70) 340-9016		Authorized officer  Nistor, Loredana

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2006/005498

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>DE 10 2004 001858 A1 (SCHAERER MAYFIELD TECHNOLOGIES GMBH) 25 May 2005 (2005-05-25)</p> <p>paragraph [0031] - paragraph [0034] paragraph [0041] - paragraph [0043]; figures</p> <p>-----</p>	<p>1-3,10, 20,21, 27,36, 43,45</p>
X	<p>US 4 173 228 A (CHILDRESS, IRA N ET AL) 6 November 1979 (1979-11-06)</p> <p>column 1, line 56 - column 2, line 41 column 2, line 62 - column 6, line 68; figures</p> <p>-----</p>	<p>1-9,11, 12,14, 20,21, 31,34, 36-38, 40,45</p>

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2006/005498****Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.: **49-51**  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

**PCT Rule 39.1(iv) – method for treatment of the human or animal body by surgery**

2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

**See supplemental sheet**

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
- 1-15, 20 21 27-31, 34, 36-41, 43, 45**

- Remark on Protest
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2006/005498**

**The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:**

**1. Claims 1-15, 20, 21, 27-31, 34, 36-41, 43, 45**

**Device and method for the contactless determination and measurement of a spatial position and/or spatial orientation of bodies using a tracking system, wherein the tracking system, or at least components or modules thereof, is mobile and has a triggering system.**

---

**2. Claims 16, 17**

**Device and method for the contactless determination and measurement of a spatial position and/or spatial orientation of bodies using a tracking system, wherein the tracking system, or at least components or modules thereof, is mobile and comprises a camera.**

---

**3. Claims 18, 19**

**Device and method for the contactless determination and measurement of a spatial position and/or spatial orientation of bodies using a tracking system, wherein the tracking system, or at least components or modules thereof, is mobile and comprises illuminating means.**

---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2006/005498****4. Claims 22-26, 35, 42, 44, 48, 52-61**

**Device and method for the contactless determination and measurement of a spatial position and/or spatial orientation of bodies using a tracking system, wherein the tracking system, or at least components or modules thereof, is mobile and comprises patterns.**

---

**5. Claim 32**

**Device and method for the contactless determination and measurement of a spatial position and/or spatial orientation of bodies using a tracking system, wherein the tracking system, or at least components or modules thereof, is mobile and comprises a structure with a magnet.**

---

**6. Claim 33**

**Device and method for the contactless determination and measurement of a spatial position and/or spatial orientation of bodies using a tracking system, wherein the tracking system, or at least components or modules thereof, is mobile and comprises a structure with a dirt-repelling surface.**

---

**7. Claims 46, 47**

**Method for calibrating medical tools.**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No  
PCT/EP2006/005498

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1523951 A	20-04-2005	US 2006025677 A1	02-02-2006
DE 102004001858 A1	25-05-2005	NONE	
US 4173228 A	06-11-1979	NONE	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/005498

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A61B19/00		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RESEARCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A61B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff 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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 523 951 A (SURGICAL NAVIGATION TECHNOLOGIES, INC) 20. April 2005 (2005-04-20)  Absatz [0008] - Absatz [0019] Absatz [0061] - Absatz [0063] Absatz [0076] - Absatz [0081] Absatz [0087] - Absatz [0332] Abbildungen  ----- -/--	1-6, 10-15, 20,21, 27-31, 34, 36-39, 41,43,45
<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		"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
"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"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)		"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer 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
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts	
5. Oktober 2006	16. 02. 2007	
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-9016	Bevollmächtigter Bediensteter  Nistor, Loredana	

Formblatt PCT/SA210 (Blatt 2) (April 2006)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/005498

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2004 001858 A1 (SCHAERER MAYFIELD TECHNOLOGIES GMBH) 25. Mai 2005 (2005-05-25)  Absatz [0031] - Absatz [0034] Absatz [0041] - Absatz [0043]; Abbildungen -----	1-3,10, 20,21, 27,36, 43,45
X	US 4 173 228 A (CHILDRESS, IRA N ET AL) 6. November 1979 (1979-11-06)  Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 2, Zeile 41 Spalte 2, Zeile 62 - Spalte 6, Zeile 68; Abbildungen. -----	1-9,11, 12,14, 20,21, 31,34, 36-38, 40,45

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2006/005498

## 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. **49-51**  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich  
**Regel 39.1(iv) PCT - Verfahren zur 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:

siehe Zusatzblatt

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:  
**1-15, 20, 21, 27-31, 34, 36-41, 43, 45**

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

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



Internationales Aktenzeichen PCT/ EP2006/ 005498

## WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

## 1. Ansprüche: 1-15, 20, 21, 27-31, 34, 36-41, 43, 45

Vorrichtung und Verfahren zum berührungslosen Ermitteln und Vermessen einer Raumposition und/oder einer Raumorientierung von Körpern mit einem Trackingsystem, wobei das Trackingsystem oder zumindest Bauteile oder Bauteilgruppen davon mobil einsetzbar sind und das Trackingsystem eine Auslöseeinrichtung aufweist.

---

## 2. Ansprüche: 16, 17

Vorrichtung zum berührungslosen Ermitteln und Vermessen einer Raumposition und/oder einer Raumorientierung von Körpern mit einem Trackingsystem, wobei das Trackingsystem oder zumindest Bauteile oder Bauteilgruppen davon mobil einsetzbar sind und das Trackingsystem eine Kamera aufweist.

---

## 3. Ansprüche: 18, 19

Vorrichtung zum berührungslosen Ermitteln und Vermessen einer Raumposition und/oder einer Raumorientierung von Körpern mit einem Trackingsystem, wobei das Trackingsystem oder zumindest Bauteile oder Bauteilgruppen davon mobil einsetzbar sind und das Trackingsystem Mittel zum Beleuchten aufweist.

---

## 4. Ansprüche: 22-26, 35, 42, 44, 48, 52-61

Vorrichtung und Verfahren zum berührungslosen Ermitteln und Vermessen einer Raumposition und/oder einer Raumorientierung von Körpern mit einem Trackingsystem, Verfahren zum Prüfen von medizinischen Werkzeugen, wobei das Trackingsystem oder zumindest Bauteile oder Bauteilgruppen davon mobil einsetzbar sind und das Trackingsystem Muster aufweist.

---

## 5. Anspruch: 32

Vorrichtung zum berührungslosen Ermitteln und Vermessen einer Raumposition und/oder einer Raumorientierung von Körpern mit einem Trackingsystem, wobei das Trackingsystem oder zumindest Bauteile oder Bauteilgruppen davon mobil einsetzbar sind und das Trackingsystem eine Struktur mit einem Magnet aufweist.

---

## 6. Anspruch: 33

Internationales Aktenzeichen PCT/ EP2006/ 005498

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Vorrichtung zum berührungslosen Ermitteln und Vermessen einer Raumposition und/oder einer Raumorientierung von Körpern mit einem Trackingsystem, wobei das Trackingsystem oder zumindest Bauteile oder Bauteilgruppen davon mobil einsetzbar sind und das Trackingsystem eine Struktur mit einer schmutzabweisende Oberfläche aufweist.

---

7. Ansprüche: 46, 47

Verfahren zum Kalibrieren von medizinischen Werkzeugen.

---

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/005498

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1523951 A	20-04-2005	US 2006025677 A1	02-02-2006
DE 102004001858 A1	25-05-2005	KEINE	
US 4173228 A	06-11-1979	KEINE	

## フロントページの続き

(31)優先権主張番号 102005062384.0

(32)優先日 平成17年12月23日(2005.12.23)

(33)優先権主張国 ドイツ(DE)

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, 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, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, 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, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 フィンダイセン, チャールズ

スイス国 シーエイチ - 5 4 3 0 ヴェッティンゲン, バッハシュトラーセ 1

(72)発明者 ケーヴェ, エルヴィン

ドイツ国 5 3 1 1 5 ボン, クルフエアステンシュトラーセ 5 2

(72)発明者 ヴィドマー, カール - ハイנטツ

ドイツ国 シーエイチ - 8 2 0 7 シャフハウゼン, ステッテマーシュトラーセ 1 5 0

(72)発明者 ヘンメーレ, クリストフ

スイス国 シーエイチ - 8 0 5 3 チューリッヒ, ツバイアッカーシュトラーセ 6 7