

(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2014-520249
(P2014-520249A)

(43) 公表日 平成26年8月21日(2014.8.21)

(51) Int.Cl.	F 1		テーマコード (参考)
G01B 21/20 (2006.01)	G01B 21/20	C	2 F O 6 5
G01B 11/24 (2006.01)	G01B 11/24	K	2 F O 6 8
G01B 17/06 (2006.01)	G01B 17/06		2 F O 6 9
A61B 8/00 (2006.01)	A61B 8/00		4 C 6 O 1

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2014-506887 (P2014-506887)	(71) 出願人	513271472 ペイラ ペーフェーベーাー ¹ ベルギー, ベーー 2100 ドゥールネ, ブーケンベルクライ 126
(86) (22) 出願日	平成24年4月27日 (2012.4.27)	(71) 出願人	513271483 トロンボゲニクス エンヴェー ² ベルギー, ベーー 3001 ヘフェルレー ³ , ガストン ゲーンスラーン 1
(85) 翻訳文提出日	平成25年11月27日 (2013.11.27)	(74) 代理人	100088904 弁理士 庄司 隆
(86) 國際出願番号	PCT/EP2012/057776	(74) 代理人	100124453 弁理士 資延 由利子
(87) 國際公開番号	W02012/146720	(74) 代理人	100135208 弁理士 大杉 順也
(87) 國際公開日	平成24年11月1日 (2012.11.1)		
(31) 優先権主張番号	1107225.3		
(32) 優先日	平成23年4月29日 (2011.4.29)		
(33) 優先権主張国	英國 (GB)		

最終頁に続く

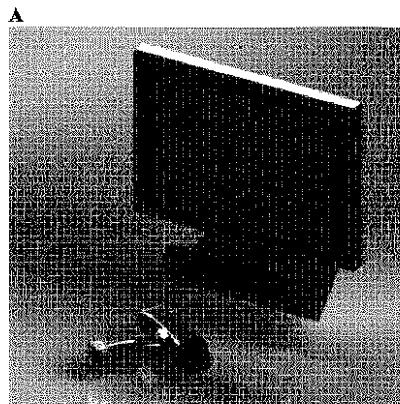
(54) 【発明の名称】立体視システム

(57) 【要約】

本発明は、様々な形状の物体の、面積及び体積を含む寸法を計算する測定システムに関する。特に、本発明は、マウスの皮下腫瘍の3D測定に最適な小型の3D測定機器に関する。そして、本発明の主要な目的はまた、様々な形状の物体の3D測定を行う測定システムからなる。この測定システムは、少なくとも1つのカメラと、1つのプロジェクターと、測定チャンバーとを有するハンドヘルドデバイスを含む。より具体的な実施態様では、ハンドヘルドデバイスは2つのカメラと1つのプロジェクターとを有し、3D測定は立体視に基づく。また、測定システムに関する本発明の目的は、上記ハンドヘルドデバイスが、プロセッサモジュール、ユーザーインターフェース、電源及びデータ通信インターフェース、並びに交換可能な測定チャンバーも有することを確実にし、それにより必要な柔軟性及び自律性をデバイスに与えて、測定手順を高速化するとともに測定の再現性を大幅に改善することである。

【選択図】図4

Figure 4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

様々な形状の物体の 3 D 測定を行う測定システムであって、少なくとも 1 つのセンサーと、少なくとも 1 つの測定源と、交換可能な及び取り外し可能な測定チャンバーとを有するハンドヘルドデバイスを備える、様々な形状の物体の 3 D 測定を行う測定システム。

【請求項 2】

前記センサーはカメラ又は超音波振動子である、請求項 1 に記載の測定システム。

【請求項 3】

前記測定源は、プロジェクター、非イオン化レーザー、マイクロ波源又は R F 波源からなる群から選択される、請求項 1 に記載の測定システム。 10

【請求項 4】

前記ハンドヘルドデバイスは 2 つのカメラ及び 1 つのプロジェクターを有し、前記 3 D 測定は立体視に基づく、請求項 1 に記載の測定システム。

【請求項 5】

前記ハンドヘルドデバイスは以下の構成要素、すなわち、プロセッサモジュール、ユーザーインターフェース、電源及びデータ通信インターフェースのうちの 1 つ若しくは複数、又は特殊な事例では全てを有する、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の測定システム。

【請求項 6】

前記交換可能な及び取り外し可能な測定チャンバーの内部寸法によって、変動する非幾何学的体積を有する物体を覆うことが可能になる、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の測定システム。 20

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の測定システムであって、該測定システムによって、前記交換可能な及び取り外し可能な測定チャンバーの内部寸法は、長さ及び幅が約 150 mm で約 200 mm の高さとなり、又は約 50 mm の長さ及び幅並びに約 100 mm の高さとなり、又はさらに、約 30 mm の長さ及び幅並びに約 50 mm の高さとなる、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の測定システム。

【請求項 8】

前記交換可能な及び取り外し可能な測定チャンバーは、一方の側で測定される物体上に適合し、他方の側で前記ハンドヘルドデバイスの測定ヘッドに適合する垂直面からなる、請求項 1 に記載の測定システム。 30

【請求項 9】

前記交換可能な及び取り外し可能な測定チャンバーは、前記ハンドヘルドデバイスの測定ヘッドと連結するようにグリップを有し、該グリップは例えば、ねじ式連結部、差し込みロック、クリック固定、磁気結合等からなる群から選択される、請求項 1 に記載の測定システム。

【請求項 10】

交換可能な及び取り外し可能な測定チャンバーは該チャンバーの基部において最大で約 150 mm の直径、及び最大で約 200 mm の高さを有し、特殊な事例では、最大で約 150 mm の長さ及び幅を有する正方形の基部、並びに最大で約 200 mm の高さを有し、非常に特殊な事例では、約 50 mm の長さ及び幅、並びに約 100 mm の高さを有し、又はさらに、約 30 mm の基部の長さ及び幅、並びに約 50 mm の高さを有する、請求項 8 に記載の測定システム。 40

【請求項 11】

前記交換可能な及び取り外し可能な測定チャンバーの内壁は、前記測定チャンバーの 1 つ又は複数の内面上に水平にリブ形成されたパネルにより、光反射がないようにレイアウトされる、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の測定システム。

【請求項 12】

前記交換可能な及び取り外し可能な測定チャンバーの垂直面のうちの少なくとも 1 つが

10

20

30

40

50

、前記測定される物体の上に位置決めされたときに前記チャンバー内を見るこ^トを可能にする、請求項1～11のいずれか1項に記載の測定システム。

【請求項13】

前記交換可能な及び取り外し可能な測定チャンバーの前記垂直面のうちの少なくとも1つは透明であるか又は開放されている、請求項12に記載の測定システム。

【請求項14】

測定分解能は約0.5mm～0.01mmであり、特殊な事例では約0.3mm～0.1mmである、請求項1～13のいずれか1項に記載の測定システム。

【請求項15】

プロセッサモジュールは、ユーザーインターフェース、画像記録、投影、電源及び通信インターフェースのアプリケーションコードを含む、請求項1～14のいずれか1項に記載の測定システム。10

【請求項16】

通信インターフェースは、基地局、又はプロセッサモジュールによって生成されたデータの更なる画像処理向けのソフトウェアを有するコンピューター若しくはパネルPCに接続される、請求項1～15のいずれか1項に記載の測定システム。

【請求項17】

前記基地局における前記ソフトウェアは、以下の動作、すなわち、3D点の計算、曲面あてはめ、3Dフィルタリング、本体形状(複数の場合もある)の認識及び除去、測定値の記憶及び管理向けのデータベース、インストール及び更新サポート、並びにユーザーインターフェースの生成のうちの1つ又は複数、特殊な事例では全てを実行することができる、請求項16に記載の測定システム。20

【請求項18】

電源は、1つ又は複数の交換可能で装填可能な電池からなり、オプションで、統合されているか又は分離した電池装填ステーションを有する、請求項1～17のいずれか1項に記載の測定システム。

【請求項19】

様々な形状の物体を3D測定する測定システムであって、

交換可能な及び取り外し可能な測定チャンバーと、少なくとも1つのカメラと、1つのプロジェクターとを有するハンドヘルドデバイスであって、前記プロジェクターは測定される前記物体上に認識可能な標識を投影し、前記カメラは測定される前記物体の1つ又は複数の画像を捕捉し、これを第1の処理後に基地局に送信する、ハンドヘルドデバイスと、30

基地局であって、タッチスクリーン、キーボード及び/又はポインターデバイス等のユーザーインターフェースと、前記測定物体の体積に対し前記ハンドヘルドデバイスからの前記画像を更に処理するのに必要なソフトウェアと、スクリーン等の出力デバイスと、オプションで、該基地局に対するハンドヘルドデバイスのドッキングステーション及び装填ステーションとを有する基地局と、

を備える、様々な形状の物体を3D測定する測定システム。

【請求項20】

試験動物における皮下がん腫瘍の測定に対する以前の結論のうちの1つ又は複数に従う請求項1～20のいずれか一に記載の測定システムの使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、様々な形状の物体の、面及び体積を含む寸法を計算する測定システムに関する。特に、本発明は、マウスの皮下腫瘍の3D測定に最適な小型の3D測定機器に関する。そして、本発明の主要な目的はまた、様々な形状の物体の3D測定を行う測定システムからなる。この測定システムは、以後、センサーとも呼ばれる少なくとも1つの画像捕捉デバイスと、少なくとも1つの測定源、特にプロジェクターと、測定チャンバーとを有す40

るハンドヘルドデバイスを含む。より具体的な実施態様では、ハンドヘルドデバイスは1つ又は2つの、特に2つのカメラと1つのプロジェクターとを有し、3D測定は立体視に基づく。

【0002】

また、測定システムに関する本発明の目的は、上記ハンドヘルドデバイスが、プロセッサモジュール、ユーザーインターフェース、電源及びデータ通信インターフェース、並びに交換可能な測定チャンバーも有することを確実にし、それにより必要な柔軟性及び自律性をデバイスに与えて、測定手順を高速化するとともに測定の再現性を大幅に改善することである。

【背景技術】

【0003】

様々な製品は、がん根絶に向けた新たな標的の機能同定後、標的に対するその製品の選択性に基づいて選択された標的に焦点をあてる。次に、候補薬の作用、効能、並びに安全性プロファイル及び毒性プロファイルを広範なスクリーニングプロセスにおいて比較しなくてはならない。このスクリーニングプロセスが前臨床動物モデルにおいて実行された後、製品に対する臨床試験が開始することができる。高スループットのスクリーニングモデルが存在しないことに起因して、動物実験に必要な時間は多くの場合に、有望ながんの薬の開発における主な問題である。

【0004】

腫瘍の大きさは、ほとんどの前臨床活性研究における主要な焦点である。このため、効能及び腫瘍の正確な測定値は、新たな候補薬の迅速な評価に重要である。これらのin vivo研究の大部分はマウスにおいて行われ、これによって、皮下腫瘍又は同所性腫瘍に対する試験成分の効果が研究される。免疫不全症のヌードマウスを用いた皮下腫瘍モデルが最も頻繁に用いられる。このモデルでは、腫瘍の成長は皮膚を通じて明確に視認でき、成長の単純で非侵襲的な監視を可能にする。

【0005】

巨視的撮像に利用可能な「コンピューター断層撮影法(CT)」、「磁気共鳴画像診断法(MRI)」及び「蛍光画像診断法(FMT)」等の多数の進化した商用技術及び実験技術が既に存在する。しかしながら、これらの腫瘍研究法は非常にコストが高く、腫瘍成長が頻繁に監視される長期実験での使用にとって、現在の環境における使用可能性及び入手可能性が主な制限要因となっている。また多くの場合に、これらの方法を標準化することも、迅速に実行することも容易でない。このため、これらの技法は、高スループットスクリーニングシステムとして用いることができない。さらに、マウスにおいて腫瘍を測定するのに効率的に用いることができる、いわゆるラインスキャナーに基づく光学システム、例えばBiopticon社のシステム(例えば特許文献1に記載されているような実験動物における皮下腫瘍を走査する構造化光ベースのシステム)も存在する。しかしながら、これらのシステムは、ラインプロジェクターがレーザーに基づいているため、比較的高価であり大型である。これに加えて、測定表面の完全な走査には数秒かかり、この間、マウスは完全に固定されていなくてはならない。

【0006】

この理由から、皮下腫瘍成長は多くの場合にキャリパーを用いて測定され、これによって単純で高速な測定が可能になる(図1Aを参照)。次に、2次元水平径及び最大高さに従って腫瘍の大きさが計算される。腫瘍が成長すると、形状が理論的半楕円形状から大きく逸脱する可能性がある(図1Bを参照)。このため、計算される形状は、実際の腫瘍の大きさから大きく逸脱している可能性がある推定値にすぎない。再現可能な測定値を得るには集中的な訓練及び経験が必要であるのみでなく、有効な結果を得るにはより多くの動物も必要である。

【0007】

このため、本出願により、本出願人は、皮下腫瘍の成長の正確で容易で迅速な測定を可能にする高度な技術による3D測定機器の実現ももたらす。新たな測定機器により、前臨

10

20

30

40

50

床スクリーニングプロセスが2方面で加速される。一方で、測定は完全に自動化され、他方で、測定の変動性が最小化され、これによって前臨床実験の有効性が増大する。

【0008】

さらに、当該技術分野において既知の3D測定システムとは異なり、本システムは、測定される物体の寸法に従って、ハンドヘルドデバイス及び交換可能な測定チャンバーを用いて非幾何学的形態を有する小さな物体を測定するように適合されている。例えば、特許文献2に記載されている3D写真撮影(photography)システムと比較して、本発明の3D測定システムは、異なる画角から同じ物体からの写真を作成する単一のカメラを可能にする投射画角調整ユニットを備えず、投射画角調整ユニットは3D立体視アルゴリズムにおいてまとめられる。本発明の3D測定システムは更に、測定される物体の上に適合する(fitting: 嵌る)交換可能な(取り外し可能な)測定チャンバーが欠落している。同じことが特許文献3に記載されている3D測定装置に当てはまる。上記参考文献は、人間の頭部の写真測定用デバイスを提供するが、図から明らかなように、このシステムは交換可能な(取り外し可能な)測定チャンバーを有するハンドヘルドデバイスを備えていない。そのような交換可能な測定チャンバーが欠落している更なるシステムは、例えば、特許文献4、特許文献5、特許文献6及び特許文献7に記載されている。特許文献4、特許文献6及び特許文献7は、適用される測定方法においてインスタントデバイスと更に異なっている。特許文献4における方法は、追加の光源と、測定される物体に隣接した回帰反射型材料の存在とを更に必要とする。これは明らかに測定を更に複雑にし、上記で説明したような実験動物における皮下腫瘍の走査において適用可能でない。特許文献6に記載の方法においても、所定の体積を有する追加の基準標的が測定エリアに加えられる。ここでもまた、特許文献4に記載されている方法と同様に、これは測定を更に複雑にし、上記で説明したような実験動物における皮下腫瘍の走査において適用可能でない。特許文献7では、異なる照明を用いて2つの画像が物体から取得される。インスタントデバイスでは1つの照明のみが用いられ、これにより手順を簡略化し、デバイスの操作を容易にするよう支援する。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】米国特許第7,450,783号

【特許文献2】欧州特許出願公開第140870号

【特許文献3】米国特許第4805638号

【特許文献4】カナダ国特許第2686904号

【特許文献5】米国特許出願公開第2007/0229850号

【特許文献6】国際公開第2007/129047号

【特許文献7】米国特許出願公開第2009/0245603号

【発明の概要】

【0010】

このため、本発明の目的は、使用が単純であり、変動する非幾何学的形状を有する小さな物体、特に皮下腫瘍を測定するのに特に適した、ハンドヘルドデバイスを備える正確な3D測定システムを提供することである。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】皮下腫瘍がキャリパーを用いて測定される(A)。これらの腫瘍は様々な形状を有する(B)。

【図2】補助付き立体視原理の概略図である。

【図3】測定デバイスの側面図(A)及び最も重要な構成要素の製図(B)である。

【図4】パネルPCを有する基地局(A)及びシステムのアーキテクチャのブロック図(B)である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

新たな監視システムは、自動的に4つのプロセス、すなわち、1)測定される物体の表面における適切な測定源を用いた検出可能な信号（例えば、LED光源、ゴボパターンディスク（パターンを用いてエッチングされた金属でカバーされたガラスディスク）及びコンデンサーを用いた構造化ノイズパターン）の投影、2)1つ又は複数の互換性のあるセンサーを用いた、測定される物体によって変換される信号の記録（例えば、1つ又は2つのデジタルカメラによる、測定される物体上に投影された構造化ノイズパターンの画像記録）、3)記録された信号の処理、ここで（例えば立体視により）3D体積にデータが補間される、4)データ出力、を実行することができる。これらのプロセスを自動化する必要なハードウェア及びソフトウェアは、測定デバイスと、ユーザーインターフェース（例えばパネルPCからなる（図4を参照））を有する基地局とからなる機構に含まれ、オペレーターが測定を正確に実行することを可能にする。上記で既に示したように、新たな監視システムは、特に、がんについて様々な動物モデルにおける皮下腫瘍の3D測定を行うのに適している。キャリパーを用いた同様の測定は、データ処理を含めて通常数分を要する。新たな概念を用いると、これは数秒まで低減される。このようにして、オペレーターは3倍の実験を並行に実施することができる。10

【0013】

新たなデバイスは、測定手順を高速化するのみでなく、測定の分解能及び正確度を高めることによって、測定の変動性も低減する。測定の一貫性に起因して、正確な結果を得るために上記がんモデル用に必要な動物の数が減り（測定値間の（相互）変動性が低減することに起因する）、別のオペレーターによる実験の進行を保証することができる（オペレーター間の（相互）変動性が最小化されることに起因する）。実験の継続性を保証することができるので、年あたりの研究数を150%増大させることができる。20

【0014】

これらの要因の全てによって、新たな測定デバイスが、皮下腫瘍成長に対する腫瘍阻害剤の効果の高スループットスクリーニングに必要な全ての要件をそろえている（compiles with）ことが確実になる。キャリパーが用いられる現行の状況では、オペレーターは2ヶ月の期間の間に平均で2つの実験を実施することができる。1年で、製品あたり約6つの実験が行われる。新たな監視システムを用いると、オペレーターは6つの実験を並行して実施し、複数人のオペレーターが協力することにより、製品あたり年ごとに平均27個の実験を行うことができる。具体的には、これは、この独自のデバイスの発展によって、有望ながんの薬の前臨床スクリーニングプロセスを12ヶ月高速化することができることを意味する。30

【0015】

本出願の目的は3つの部分からなる。第1の目的は、変動する非幾何学的形状を有する物体、特に皮下腫瘍の3D測定に対する画像記録技術及び電子機器の利用可能性である。この画像記録技術を決めるパラメーターは、一方では正確度（空間分解能）及び測定速度であり、他方ではデバイスの自律性及び効率性である。原理上、1つ又は複数の画像捕捉デバイス（センサー）及び測定源に基づく任意の3D測定法を用いることができる。任意の3D測定法には、3D立体視、ハイパースペクトル撮像、超音波検査法、光音響断層撮影法、熱音響断層撮影法等が含まれるがこれらに限定されない。40

【0016】

例えば、光音響断層撮影法の場合、測定源は標的に送達される非イオン化レーザーパルスからなる。送達されるエネルギーのうちのいくらかは吸収され、熱に変換され、過渡的熱弾性膨張をもたらし、超音波が生成される。この超音波は、1つ又は複数の超音波振動子（センサー）を用いて検出することができる。上記超音波の大きさは、局所エネルギー蓄積に比例するので、標的エリアの3D画像を形成することができる。光音響断層撮影法を用いて、最大7cmの奥行きでそのような皮下腫瘍の高分解能画像を生成することができる。マイクロ波又は無線周波数（RF）パルスを励起源として用いることによって更なる奥行きに到達することができる。上記事例において、上記の技術は熱音響断層撮影法と50

呼ばれる。

【0017】

次に、本出願の第2の目的は、画像視覚化及びデータ出力を伴う、記録された信号の解析（例えば、3D立体視の場合の画像解析、又は光音響断層撮影法若しくは熱音響断層撮影法の場合の超音波解析）用のモジュールを有するソフトウェアパッケージの利用可能性である。このソフトウェアの決定パラメーターは、データ処理の速度及び自律性である。最終的に、本出願は、画像記録技術及びソフトウェアを、がんの *in vivo* 動物モデル（例えばマウス）と適合性のある機器（デバイス）において統合するという1つの最後の目的を有する。このデバイスによって、オペレーターは、マウスにおける皮下腫瘍の大きさを効率的にかつ正確に測定することが可能になる。さらに、「皮下マウス腫瘍モデル」に対する研究プロセスにおけるデバイスの統合によって、1つのオペレーターによる同じ腫瘍の複数の測定値間の「相互変動性」が、様々なオペレーターによって測定された同じ腫瘍の複数の測定値間の「相互変動性」と同様に（現行のキャリパー法の変動性と比較して）減少することが確実になる。

【0018】

上記で既に示したように、新たな監視、測定システムは、その目的のうちの1つにおいて、以下の理由で補助立体視（aided stereo-vision）に基づく（Konolige, K. 「Project ed texture stereo, Robotics and Automation (ICRA)」（2010 IEEE International Conference on; p.148-155））：

- 投影システムに対する要件がより少ない。他の概念では、点はレーザー投影及び撮像器の幾何学に基づいて計算される。これは非常に慎重に較正されなくてはならず、しばらくの間安定性を保たなくてはならない。立体視の場合、カメラが較正され、測定される体積上に認識可能な標識点（例えば構造化ノイズパターン）が作成されれば十分である。

- 測定を迅速に行なうことが望まれるので、立体視は、正確な3D測定を行うのに1つの画像記録（左カメラ画像及び右カメラ画像）で十分であるという利点を与える。さらに、カメラ画像のうちの1つ（左カメラ画像は基準画像として用いることもできるので、左カメラ画像であることが好ましい）を履歴データとして記憶することができる。

- カメラのコストは、意図される正確度にとって問題でない。例えばスマートフォン、ラップトップ、玩具及び更にはガジェットに用いられるような2つの安価なカメラで十分である。2つのそのようなカメラは、高価なレンズを有する1つの効果的なカメラよりも更に多くの情報を与える。

- 上記の記述は、プロジェクター（本発明のこの3D立体視実施形態において用いられる測定源）にも適用可能である。高価なレーザーではなく、単純で、モジュール式で小型の静的プロジェクターで十分である。ピコビーマーにおいて現在用いられているLCD、DLP又はCRT等のプロジェクター技術は本発明に同様に適している。測定は非常に短い距離で行われるので、必要とされる比較的大きな被写界深度において難点が生じる。特定の実行形態（本発明の実施形態）では、プロジェクターは、スライドプロジェクターの原理に基づき、高出力LED光源と、ゴボパターンディスク（パターンを用いてエッチングされた金属でカバーされたガラスディスク）と、コンデンサーとからなる小型プロジェクターである。

【0019】

図2は、補助立体視の原理の概略図を示している。上記で示したように、測定機器は、この目的で2つのカメラ及びプロジェクターを有する。プロジェクターは、測定される物体上にパターン、好ましくは構造化ノイズパターンを投影する。

【0020】

システムは、既知の物体の実際の測定値（特に、カメラから様々な角度及び様々な距離に位置決めができるドラフトパターン）に基づいて事前に較正されなくてはならない。このようにして、焦点距離、双方のカメラ間の回転及び平行移動行列、並びに透視変換行列等のカメラパラメーターが取り出される。実際の測定の場合、認識可能な測定点（特に構造化ノイズ）がプロジェクターを介して未知の物体上に投影され、それらの認識

可能な測定点は、双方のカメラ記録において見つけることができる。これらの認識可能な測定点により、双方の画像における対応するブロックを取り出すことができる。左画像と右画像との間のそのようなブロックの（ピクセルにおける）シフトを、以前に決定した較正パラメーターにより、3Dエリア内の点に変換することができる。この方法によって、確実で高速な測定法が提供される。

【0021】

実行形式

製品仕様 / 寸法

分解能

測定システムの発展は、変動する形状を有する物体の、体積及び面積を含む寸法の計算に広く用いることができるシステムに向けて進められている。この目的では、物体の細かい詳細を観察することができる必要がないため、分解能に関する要件は過度に詳細に指定する必要がない。本発明では、特にマウスにおける皮下腫瘍の測定において、腫瘍を可能な限り迅速に測定することが望まれる。ここでは体積及び形状の正確な測定値を有することが最も重要である。このため、点あたりの正確度も、0.5 mm ~ 0.01 mm の範囲をとり、特に約 0.3 mm ~ 0.1 mm の範囲をとり、より詳細には、カメラは理想的には点あたり 0.03 mm の分解能を有し、0.3 mm の奥行き分解能を達成することができる。

【0022】

体積の測定及び測定値（幅、高さ、奥行き）

上記で既に示したように、本発明の測定システムは、1つ又は複数のセンサー（特に1つ又は2つのカメラ）とは別に、少なくとも1つの測定源（特にプロジェクター）と、測定される物体が取り囲まれることを確実にする交換可能な（取り外し可能な）測定チャンバーとを有するハンドヘルドデバイスを備えることを特徴とする。このため、この測定チャンバーの形状及び大きさに関する特定の制限も存在せず、皮下腫瘍の測定の特定の用途を鑑みて、これらの腫瘍の通常の形状及び寸法が測定チャンバーの内部寸法の寸法を決定するのに考慮に入れられる。第1の実行形態（実施形態）では、測定チャンバーは、最大で約 150 mm の基本的な長さ及び幅、並びに最大で約 200 mm の高さを有し、特に約 50 mm の長さ及び幅、並びに約 100 mm の高さを有し、より詳細には、約 30 mm の高さ及び幅、並びに約 50 mm の高さを有し、より具体的には、約 22.5 mm の高さ及び幅、並びに約 50 mm の高さを有し、最も小型の形態では、約 15 mm の高さ及び幅、並びに約 50 mm の高さを有する。測定される物体の寸法の変動を鑑みて、測定チャンバーは交換可能又は取り外し可能であり、測定される物体の寸法に従って、別の測定チャンバーをハンドヘルドデバイスに搭載することができる。この実施形態では、測定チャンバーは、一方の側で、測定される物体の上に適合し、他方の側でハンドヘルドデバイスの側面ヘッドに適合する垂直面からなり、この他方の側では1つ又は2つのカメラ及びプロジェクターと適合する。特殊な実施形態では、測定チャンバーの内壁は、例えば測定チャンバーの1つ又は複数の内面上の水平にリブ形成された（ribbed）パネルにより、光反射がないようにレイアウトされる。本発明の更なる実施形態では、交換可能な（取り外し可能な）測定チャンバーの垂直面のうちの少なくとも1つが、測定される物体の上に位置決めされたときにチャンバー内を見ることを可能にする。この垂直面は、測定される物体の上に測定チャンバーをより良好に位置決めすることを可能にする。デバイスのオペレーターがチャンバー内を見ることを可能にする任意の考え得る適応形態が本発明の受入範囲内にある。例示的な実施形態では、交換可能な（取り外し可能な）測定チャンバーの垂直面のうちの少なくとも1つが透明であるか開放されている。

【0023】

このため、本発明の一実施形態では、ハンドヘルドデバイスは、交換可能な測定チャンバーを含み、交換可能な測定チャンバーはハンドヘルドデバイスの測定ヘッドと連結するようにグリップを有することを更に特徴とする。これらは例えば、ねじ式連結部、差し込みロック、クリック固定（click confirmation）、磁気結合（magnetic fitting）等から

10

20

30

40

50

なることができる。特殊な実施形態では、グリップは測定ヘッドと測定チャンバーとの間の磁気結合からなる。本発明で用いられるような交換可能なチャンバーは、基部において最大で約150mmの寸法及び最大で約200mmの高さを有する。特殊な実施形態では、測定チャンバーは最大で約150mmの正方形の基部の長さ及び幅、並びに最大で約200mmの高さを有し、特に、最大で約50mmの長さ及び幅、並びに最大で約100mmの高さを有し、より詳細には、最大で約30mmの長さ及び幅、並びに最大で約50mmの高さを有し、より具体的には、約22.5mmの長さ及び幅、並びに約50mmの高さを有し、その最も小型の形態では、約15mmの長さ及び幅、並びに約50mmの高さを有する。

【0024】

10

更なる実施形態では、交換可能な測定チャンバーは、測定ヘッドと相互作用して、ハンドヘルドデバイスが当該測定チャンバーの寸法を認識し、測定パラメーター（照明時間、光感度等）を設定するのを可能にする、寸法に応じた認識点を有する。最も単純な形態では、この寸法に応じた認識点は、ハンドヘルドデバイスの測定ヘッドにわたって分散した接点素子（contact element）からなることができ、測定チャンバーの寸法に依拠して、交換可能な測定チャンバー上に存在する接点素子と独自に相互作用する。

【0025】

別の重要な要素は、システムが小型化し、結果として、*in vivo*の研究室において非常に柔軟に用いることができる「ハンドヘルド」測定機器が得られることである。これにより、ユーザー利便性が特にデバイスの外部寸法の決定要因となり、形態及び寸法には特殊な制限がない。実際には、ハンドヘルドデバイスの重量を500g未満にしておくように努めることになる。

20

【0026】

取得速度

取得速度は、記録システムの選択の決定パラメーターである。結局のところ、研究者の手の中でマウスが動かないようにされている場合であっても、腫瘍を可能な限り迅速に測定することが望まれる。これは依然として、生きている覚醒した動物に関し、測定中に完全に動かないようにすることは可能でない。この全てにより、取得速度が画像記録の品質の決定因子となっており、良好な画像記録がなければ信頼性のある解析を行ふことも不可能である。2つのカメラを用いた3D立体視に基づく設定は、例えば既存の産業用ラインスキャナーに対していくつかの重要な利点を提供する。意図される設定を用いると、1つ又はいくつかの画像記録で十分であり、分解能に応じて、画像記録は数ミリ秒内に発生することができる。ラインスキャナーを用いる場合、複数の記録を行わなければならない。高速スキャナー（80fps）を用いたとしても、これには1秒よりも長くかかる。この時間の間、物体は動くべきでないが、これは保証できない。

30

【0027】

このため、本発明の更なる実施形態では、測定システムは、画像記録速度が1/10秒未満であり、画像が10秒以内に処理されることを特徴とする。

【0028】

40

システム構造の説明

3D立体視に基づく3D測定デバイスの構造は、従来の仕様に基づいて編纂される（compiled）（図3を参照）。物体を測定する測定チャンバーを含むハンドヘルドデバイスの回りに全てが構築され、特に、腫瘍（I）の回りに位置決めすることができる。このデバイスとともに、30×30×50mm、22.5×22.5×50mm及び15×15×50mm（L×B×H）の寸法を有する容易に交換可能な3つの異なる測定チャンバーを用いる。測定チャンバーの上に、ハンドヘルドデバイスの測定ヘッドの一部として、立体視用の二重カメラ機構（すなわちセンサー）（II）、好ましくはスマートフォン、ラップトップ、玩具及び更にはガジェットに用いることができる小型の安価なカメラが見られる。50mmの距離及び十分な被写界深度で鮮明な画像を得るためにカスタムレンズを用いることもできる。カメラに隣接して、ハンドヘルドデバイスの測定ヘッドの一部として

50

、標的となる物体上に認識可能な測定点（例えば構造化ノイズパターン）を投影するカスタム投影システム（すなわち測定源）（ⅠⅡⅢ）も見られる。これは、立体マッチングアルゴリズムの正確度を改善し、測定チャンバーを標的上に物理的に位置決めするのに役立つ。投影パターンは、ハミングコードに基づくノイズパターンであり、マウスの皮膚の反射及び吸収スペクトルに起因して最適な品質を得るように緑色であることが好ましい。これに加えて、ハンドヘルドデバイスは、データを取得し、オプションで事前にデータを処理するプロセッサも有する。プロセッサは、ユーザーインターフェースも操作する。このユーザーインターフェースは、1つ又は複数の入力デバイス（特に、ハンドヘルドデバイスのハンドルに含まれるプッシュボタン）と、ユーザーに、電力ステータス、基地局との接続／通信ステータス、データ取得ステータス、メモリステータス等のハンドヘルド（測定）デバイスのステータスを通知する1つ又は複数の出力デバイス（特に1つ又は複数の光信号、画像信号及び／又はノイズ信号）とを備える。

10

【0029】

内蔵型カメラにより画像を記録するために、プロセッサはハンドヘルドデバイスのハンドルにおけるプッシュボタンのアクティビ化後にデータ取得に対しアクティビ化される。画像はプロセッサによって記録され、インストールされたRAMメモリ内に保存される。次に、これらの未加工画像はオプションの最初のデータ処理（画像の調整、画像のタグ付け、ステレオ計算、画像の視覚制御等）を受け、基地局に無線で又は任意の他の方法で送信される。標準的なモジュールが用いられることが好ましい。このとき、本発明の目的のうちの1つは、ハンドヘルドデバイスがプロセッサモジュールと、ユーザーインターフェースと、電源と、データ通信インターフェースとを有する測定システムも提供することである。第1の実施形態では、上記の測定方法を実行するために、ハンドヘルドデバイス内のプロセッサモジュールは、ユーザーインターフェース、画像記録、投影、電源、及び通信インターフェースのアプリケーションコードを含む。

20

【0030】

基地局（図4を参照されたい）は、標準的なパネルPCに基づいている。パネルPCは、ハンドデバイスからの画像を更に処理して測定物体の体積に組み込むのに必要なソフトウェアを有する。この目的で、ステレオ画像は3D点群に変換され、ノイズがフィルタリング除去され、点群が三角測量され、腫瘍が（半）自動的に分割される。立体視アルゴリズム、構造化ノイズ生成器、及び三角測量のライブラリは、オープンソース、例えばROSアプリケーションパッケージ（Konolige,K.「Projected texture stereo, Robotics and Automation(ICRA)」（2010 IEEE International Conference on; p.148-155））の一部としてのオープンCV（オープンソースコンピュータービジョン）として入手可能である。三角測量の可能なライブラリは、QHull、点群ライブラリ（PCL）等である。

30

【0031】

基地局の機能は、ケージ及びマウスの自動選択、メタデータ、例えばマウスの重量の自動入力、並びにデータ履歴の閲覧により、必要に応じて構成することができる。これにはサーバーとの接続が推奨されるため、全てのデータが中央データベースに記憶される。

【0032】

管理PCにより、実験、ケージ及びマウスを制御することができる。測定値は見直すこともでき、報告を生成することができる。

40

【0033】

本発明の目的のうちの1つは、様々な形態の物体の、体積を含む寸法の測定に特に適した測定システムを提供することであり、この測定システムは、

- 測定チャンバーと、少なくとも1つのカメラと、1つのプロジェクターとを有するハンドヘルドデバイスであって、プロジェクターは測定される物体上に認識可能な標識を投影し、カメラは測定される物体の1つ又は複数の画像を捕捉し、これを第1の処理後に基地局に送信する、ハンドヘルドデバイスと、

- タッチスクリーン、キーボード及び／又はポインターデバイス等のユーザーインターフェースと、ハンドヘルドデバイスからの画像を更に処理して測定物体の体積内に組み込

50

むのに必要なソフトウェアと、スクリーン等の出力デバイスと、オプションで基地局に対するハンドヘルドデバイスのドッキングステーション及び装填ステーションとを有する基地局と、
を備える。

【0034】

上述した測定システムでは、基地局は、IEEE1394、USB、IEEE1284、Bluetooth^{登録商標}、IEEE802.11n、WiMediaUWB、SCSI及びイーサネット^{登録商標}等の追加の通信ポートも有し、それにより、例えば温度センサーを介して環境パラメーター、電子天秤を介してマウスの重量、例えばRFIDチップ又はバーコードスキャナーを介して自動ケージ選択等のメタデータ入力と、例えば遠隔サーバー上で入手可能なデータ履歴とを受信し、他方で、生成されたデータを遠隔サーバー及び/又は管理PCに送信することができる。10

【0035】

本発明の更なる実施形態では、ハンドヘルドデバイス及び基地局の機能は1つの單一デバイス内に統合される。このため、本発明の更なる目的のうちの1つは、様々な形状の物体の、体積を含む寸法の測定に特に適した測定システムを提供することであり、この測定システムは、

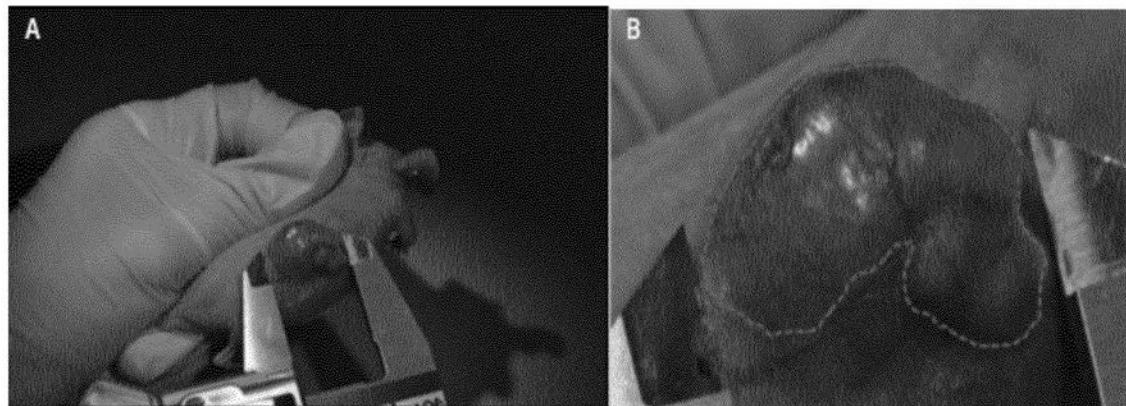
- 本明細書において説明したような、測定チャンバーと、少なくとも1つのカメラと、プロジェクターと、プロセッサモジュールと、ユーザーインターフェースと、電源と、データ通信インターフェースとを有するハンドヘルドデバイスであって、プロセッサモジュールは、ユーザーインターフェース、画像記録、投影、電源、通信インターフェースのアプリケーションコードに加えて、画像処理のアプリケーションコードも有する、ハンドヘルドデバイス、20

を備える。

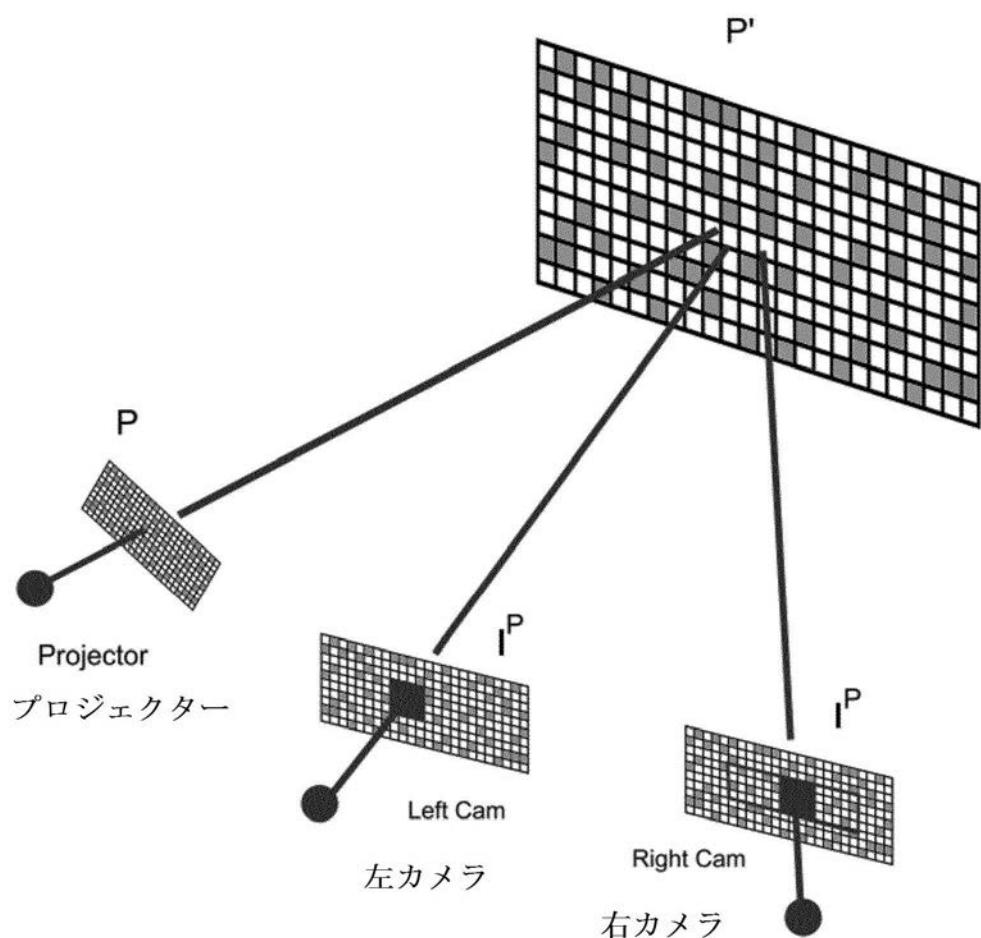
【0036】

オプションで、この更なる実施形態は、IEEE1394、USB、IEEE1284、Bluetooth、IEEE802.11n、WiMediaUWB、SCSI及びイーサネット等の追加の通信ポートも有し、それにより、例えば温度センサーを介して環境パラメーター、電子天秤を介してマウスの重量、例えばRFIDチップ又はバーコードスキャナーを介して自動ケージ選択等のメタデータ入力と、例えば遠隔サーバー上で入手可能なデータ履歴とを受信し、他方で、生成されたデータを遠隔サーバー及び/又は管理PCに送信することができる。30

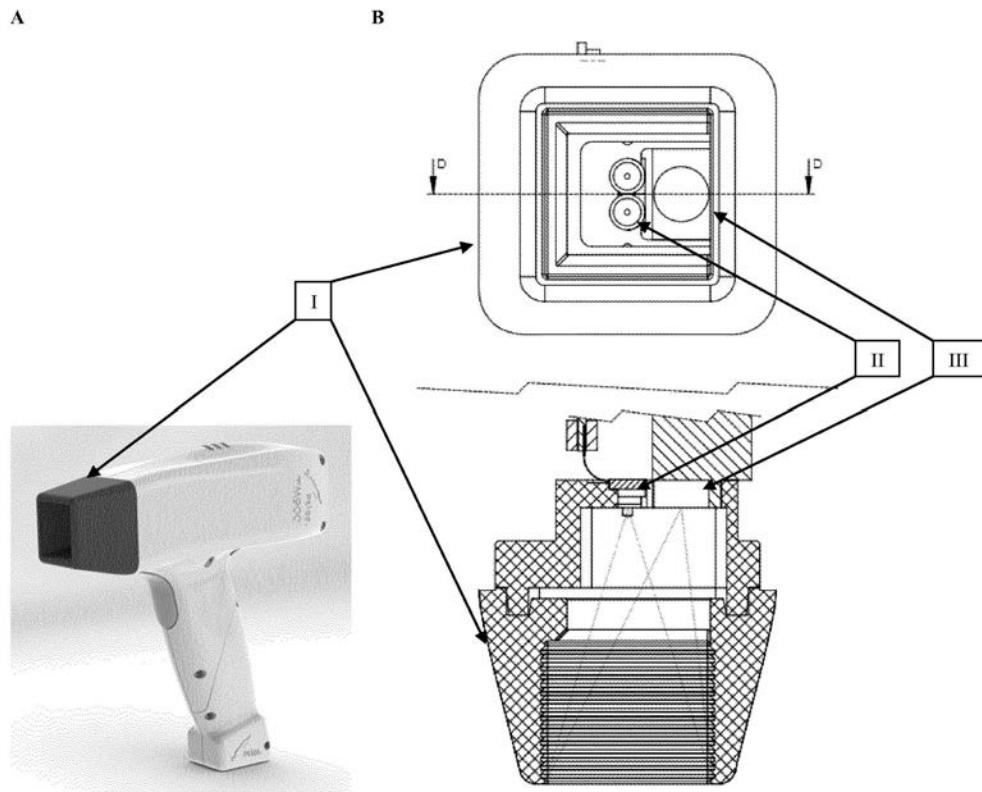
【図1】



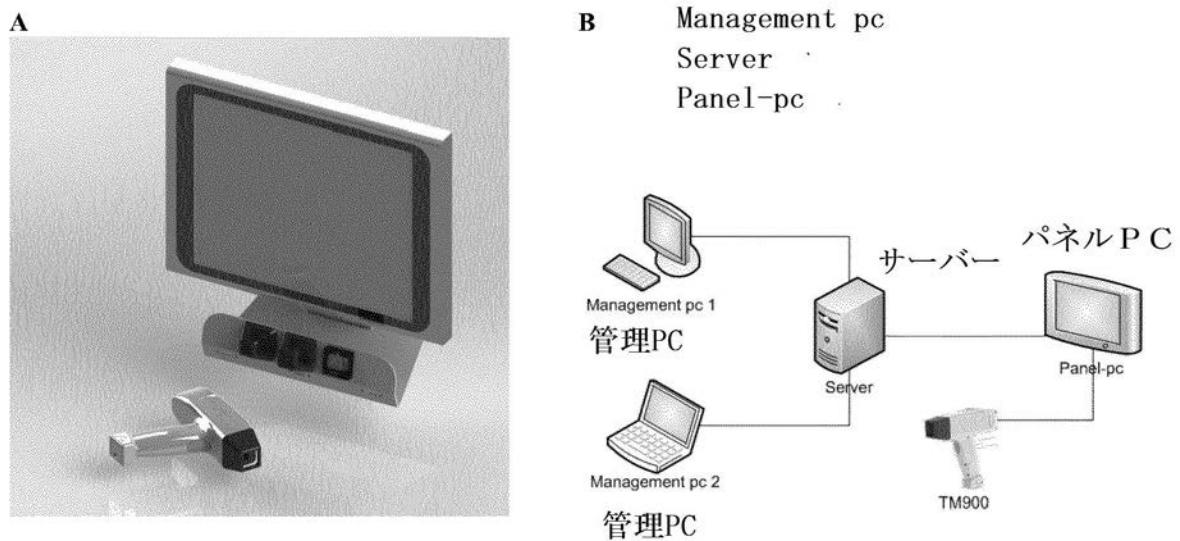
【図2】



【図3】



【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成25年7月16日(2013.7.16)

【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】

様々な形状の物体の3D測定を行う測定システムであって、少なくとも1つのセンサーと、少なくとも1つの測定源と、交換可能な測定チャンバーとを有するハンドヘルドデバイス

イスを備え、前記交換可能な測定チャンバーは前記ハンドヘルドデバイスに接続され、前記測定チャンバーは、一方の側で前記測定される物体上に適合し、他方の側で前記ハンドヘルドデバイスの前記測定ヘッドに適合する垂直面からなり、前記測定チャンバーは、前記測定ヘッドと相互作用して、前記ハンドヘルドデバイスが該測定チャンバーの寸法を認識し、前記測定パラメーターを設定するのを可能にする、寸法に応じた認識点を有する、様々な形状の物体の3D測定を行う測定システム。

【請求項2】

前記センサーはカメラ又は超音波振動子である、請求項1に記載の測定システム。

【請求項3】

前記測定源は、プロジェクター、非イオン化レーザー、マイクロ波源又はRF波源からなる群から選択される、請求項1に記載の測定システム。

【請求項4】

前記ハンドヘルドデバイスは2つのカメラ及び1つのプロジェクターを有し、前記3D測定は立体視に基づく、請求項1に記載の測定システム。

【請求項5】

前記ハンドヘルドデバイスは以下の構成要素、すなわち、プロセッサモジュール、ユーザーインターフェース、電源及びデータ通信インターフェースのうちの1つ若しくは複数、又は特殊な事例では全てを有する、請求項1～4のいずれか1項に記載の測定システム。

【請求項6】

前記交換可能な測定チャンバーの内部寸法によって、変動する非幾何学的体積を有する物体を覆うことが可能になる、請求項1～5のいずれか1項に記載の測定システム。

【請求項7】

請求項1～6のいずれか1項に記載の測定システムであって、該測定システムによって、前記交換可能な測定チャンバーの内部寸法は、長さ及び幅が約150mmで約200mmの高さとなり、又は約50mmの長さ及び幅並びに約100mmの高さとなり、又はさらに、約30mmの長さ及び幅並びに約50mmの高さとなる、請求項1～6のいずれか1項に記載の測定システム。

【請求項8】

前記交換可能な測定チャンバーは、前記ハンドヘルドデバイスの測定ヘッドと連結するようにグリップを有し、該グリップは例えば、ねじ式連結部、差し込みロック、クリック固定、磁気結合等からなる群から選択される、請求項1に記載の測定システム。

【請求項9】

交換可能な測定チャンバーは該チャンバーの基部において最大で約150mmの直径、及び最大で約200mmの高さを有し、特殊な事例では、最大で約150mmの長さ及び幅を有する正方形の基部、並びに最大で約200mmの高さを有し、非常に特殊な事例では、約50mmの長さ及び幅、並びに約100mmの高さを有し、又はさらに、約30mmの基部の長さ及び幅、並びに約50mmの高さを有する、請求項1～8のいずれか一に記載の測定システム。

【請求項10】

前記交換可能な測定チャンバーの内壁は、前記測定チャンバーの1つ又は複数の内面上に水平にリブ形成されたパネルにより、光反射がないようにレイアウトされる、請求項1～9のいずれか1項に記載の測定システム。

【請求項11】

前記交換可能な測定チャンバーの垂直面のうちの少なくとも1つが、前記測定される物体の上に位置決めされたときに前記チャンバー内を見ることを可能にする、請求項1～10のいずれか1項に記載の測定システム。

【請求項12】

前記交換可能な測定チャンバーの前記垂直面のうちの少なくとも1つは透明であるか又は開放されている、請求項11に記載の測定システム。

【請求項 1 3】

測定分解能は約 0 . 5 m m ~ 0 . 0 1 m m であり、特殊な事例では約 0 . 3 m m ~ 0 . 1 m m である、請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の測定システム。

【請求項 1 4】

プロセッサモジュールは、ユーザーインターフェース、画像記録、投影、電源及び通信インターフェースのアプリケーションコードを含む、請求項 1 ~ 1 3 のいずれか 1 項に記載の測定システム。

【請求項 1 5】

通信インターフェースは、基地局、又はプロセッサモジュールによって生成されたデータの更なる画像処理向けのソフトウェアを有するコンピューター若しくはパネル P C に接続される、請求項 1 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の測定システム。

【請求項 1 6】

前記基地局における前記ソフトウェアは、以下の動作である、3 D 点の計算、曲面あてはめ、3 D フィルタリング、本体形状（複数の場合もある）の認識及び除去、測定値の記憶及び管理向けのデータベース、インストール及び更新サポート、並びにユーザーインターフェースの生成のうちの 1 つ又は複数、特殊な事例では全てを実行することができる、請求項 1 5 に記載の測定システム。

【請求項 1 7】

電源は、1 つ又は複数の交換可能で装填可能な電池からなり、オプションで、統合されているか又は分離した電池装填ステーションを有する、請求項 1 ~ 1 6 のいずれか 1 項に記載の測定システム。

【請求項 1 8】

様々な形状の物体を3 D 測定する測定システムであって、

交換可能な測定チャンバーと、少なくとも 1 つのカメラと、1 つのプロジェクターとを有するハンドヘルドデバイスであって、前記プロジェクターは測定される前記物体上に認識可能な標識を投影し、前記カメラは測定される前記物体の 1 つ又は複数の画像を捕捉し、これを第 1 の処理後に基地局に送信する、ハンドヘルドデバイスと、

基地局であって、タッチスクリーン、キーボード及び / 又はポインターデバイス等のユーザーインターフェースと、前記測定物体の体積に対し前記ハンドヘルドデバイスからの前記画像を更に処理するのに必要なソフトウェアと、スクリーン等の出力デバイスと、オプションで、該基地局に対するハンドヘルドデバイスのドッキングステーション及び装填ステーションとを有する基地局と、

を備える、様々な形状の物体を3 D 測定する測定システム。

【請求項 1 9】

試験動物における皮下がん腫瘍の測定のために請求項 1 ~ 1 8 の 1 つ又は複数による測定システムの使用。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2012/057776

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G01B11/25 A61B5/107 ADD.

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) G01B 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 practicable, 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	US 2011/080471 A1 (SONG ZHANG [US] ET AL) 7 April 2011 (2011-04-07) abstract paragraph [0062] - paragraph [0189] figures 14-16, 22-24 -----	1-20
X	US 2010/201784 A1 (LIPPERT HELMUT [DE] ET AL) 12 August 2010 (2010-08-12) abstract paragraph [0084] - paragraph [0144] figures 1-5 -----	1-20
X	WO 2004/048970 A1 (MEDICAL RES COUNCIL [GB]; SHARPE JAMES ALEXANDER [GB]; PERRY PAUL ERNE) 10 June 2004 (2004-06-10) abstract page 10 - page 26 figures 15,18 -----	1-20
	-/-	

<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
- "E" earlier application or patent 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 2 August 2012	Date of mailing of the international search report 10/08/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Kokkonen, Jukka

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2012/057776

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KURT KONOLIGE: "Projected texture stereo", 2010 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ROBOTICS AND AUTOMATION : ICRA 2010 ; ANCHORAGE, ALASKA, USA, 3 - 8 MAY 2010, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 3 May 2010 (2010-05-03), pages 148-155, XP031743731, ISBN: 978-1-4244-5038-1 the whole document -----	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/057776

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011080471 A1	07-04-2011	NONE	
US 2010201784 A1	12-08-2010	DE 102007045897 A1 EP 2193398 A2 JP 2010540994 A US 2010201784 A1 WO 2009043472 A2	09-04-2009 09-06-2010 24-12-2010 12-08-2010 09-04-2009
WO 2004048970 A1	10-06-2004	AU 2003285523 A1 WO 2004048970 A1	18-06-2004 10-06-2004

フロントページの続き

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

(74)代理人 100152319

弁理士 曽我 亜紀

(72)発明者 スネイデルス, エマニュエル

ベルギー, ベー - 2 3 0 0 トゥルンホウト, ステーンウェフ オプ ギーアーレ 4 1 7 ベー,
ペイラ ベーフェーベーアー, フィリップス カンパス

(72)発明者 スタッセン, ジャン マリー

ベルギー, ベー - 3 0 0 1 ヘフェルレー, ガストン ゲーンスラーン 1

(72)発明者 ニキシー, ハンス

ベルギー, ベー - 2 3 0 0 トゥルンホウト, ステーンウェフ オプ ギーアーレ 4 1 7 ベー,
ペイラ ベーフェーベーアー, フィリップス カンパス

F ターム(参考) 2F065 AA53 BB05 CC16 FF05 FF09 HH07 JJ03 JJ05 JJ26 LL41

PP23

2F068 AA40 CC07 DD07 DD11 DD12 FF03 FF11 GG07 GG09 KK18

QQ16 QQ47

2F069 AA04 AA31 AA66 AA96 GG07 GG09 GG59

4C601 DE16 GA18 KK22