

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A) (11)特許出願公表番号

特表2003 - 522341

(P2003 - 522341A)

(43)公表日 平成15年7月22日(2003.7.22)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
G 0 2 B 23/24		G 0 2 B 23/24	A 2 H 0 4 0
			B 5 C 0 6 1
A 6 1 B 19/00	503	A 6 1 B 19/00	503
G 0 2 B 23/26		G 0 2 B 23/26	C
H 0 4 N 13/00		H 0 4 N 13/00	
審査請求 未請求 予備審査請求 (全 31数)			

(21)出願番号 特願2001 - 557795(P2001 - 557795)

(86)(22)出願日 平成12年2月11日(2000.2.11)

(85)翻訳文提出日 平成14年8月12日(2002.8.12)

(86)国際出願番号 PCT/SE00/00282

(87)国際公開番号 W001/060076

(87)国際公開日 平成13年8月16日(2001.8.16)

(71)出願人 フォルテ ビシオ メディカ アクティエ
ボラーグ

スウェーデン国,エス - 111 21 ストック

ホルム,クララベルイスガタン 37

(72)発明者 オルッソン, ケント

スウェーデン国,エス - 118 67 ストック

ホルム,リンベージェン 50

(72)発明者 ブレッドマルク, トルステン

スウェーデン国,エス - 167 71 ブロンマ

,ノッケビューベージェン 43 アー

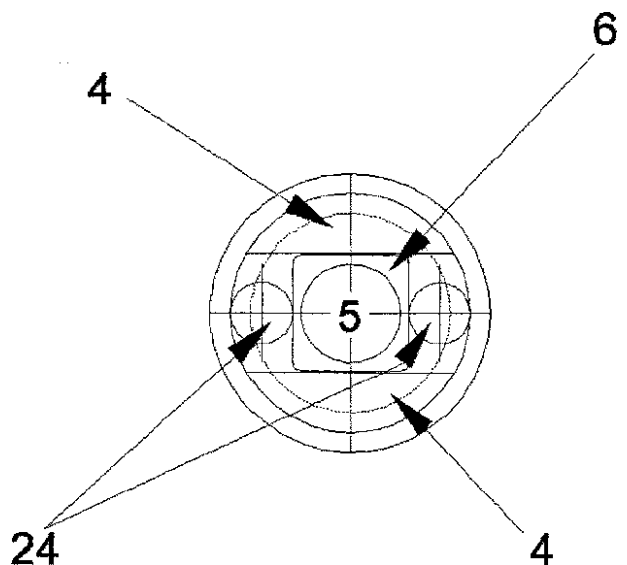
(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外 3 名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 三次元画像を記録するための設備の設計、機能及び利用

(57)【要約】

本発明は、三次元画像記録設備の構造及び使用について考察する。本発明は、予め決められた変位で異なる視点から2つの画像を記録することを基礎とし、前記の変位は多数のパラメータに依存する。この構造は、移動可能なクレードル/スレッジに配置されるレンズを基礎とする。クレードル/スレッジの各側にはいわゆるクッションシステムがある。このクッションシステムは、液体/気体/その他の物質を充填および排出することによって、レンズの変位に影響を及ぼすことができる。記録対象物は、カメラ例えばCCDカメラによって記録され、カメラは画像をビデオ信号としてコンピュータに送る。コンピュータは画像処理によって2つの画像を1つの3D画像に融合する。その後、3D画像をHMD(頭装着型ディスプレイ)によって、モニタ上で、または3Dメガネを通じて見るることができる。機器のサイズまたは直径が結果にとって決定的意味を持つ用途、例えば医療の分野において内視鏡検査すなわち関節鏡検査、腹腔鏡検査、膀胱鏡検査などに有益に使用することができる。さらに、外科医にとって手術野の空間知覚を得ることは重要である。その後、距離、サイズなどを推定することが容易になるだろう。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 できる限りリアルタイムに近く3D画像、静止画像またはビデオ画像、を作成または生成するための三次元画像記録設備の構造であり、

1.1)独自の長さを有する、可撓性または剛性の、または独立形態のまたはそれらの組み合わせの、オプティックスと呼ばれる光学チューブ、

1.2)ガラスで被覆できるレンズを有すること、

1.3)独自の方向の1つ、2つまたはそれ以上のクッションシステムによって包まれたクレードル/スレージへの前記レンズの配置、

1.4)入れ子式、水平、垂直及び(または)回転方向へのクレードル/スレージ及びレンズの変位、

1.5)横向き変位によって同じ対象物及びその周囲の異なる投影から記録される画像、

を特徴とする、構造。

【請求項2】 気体/液体/その他の物質を交互に充填し排出できるクッションシステムを特徴とする請求項1に記載の構造。

【請求項3】 指定される方向に移動するいわゆるクレードル/スレージを特徴とする請求項1に記載の構造。

【請求項4】 当初の位置から正確な距離だけ前記レンズを移動するクッションシステムを特徴とする請求項1に記載の構造。

【請求項5】 様々な場合に前記レンズが配置される位置で前記対象物からの反射光の画像を記録する前記オプティックスに接続されるカメラ、例えばCCDカメラを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】 接続されるカメラで異なる視点の2つの画像を記録することを特徴とする請求項4の通りに移動されるオプティックス。

【請求項7】 前記対象物及びその周囲を記録し、3D画像が生成されるとき画像記録設備として使用される設備を特徴とする請求項6に記載の構造。

【請求項8】 前記画像記録設備の使用が、視覚化が設備のサイズに依存する用途において利点を持つことを特徴とする請求項5に記載の構造。

【請求項9】 コンピュータが前記記録された2つの画像を処理し、これら

を 1 つの 3 D 画像に融合し、これが頭装着型ディスプレイまたはその他の視覚化設備を装着した観察者に提示されることを特徴とする請求項 6 に記載の構造。

【発明の詳細な説明】**【0001】****[定義]**

様々な対象物の三次元画像を記録するための設備の設計、機能及び利用

【0002】**[技術分野]**

本発明は、対象物の三次元画像を記録するために、医療目的で例えば微小侵襲的手術に使用するために三次元画像を記録するための設備の構成、利用及び機能に関するものである。

【0003】

さほど遠くない昔人類は両眼の個別の「奥行感覚」に気が付いていなかった。時代を経て、ユークリッド及びレオナルドなどが、人間はそれぞれの眼で異なる実体の画像を見ていることを知った。立体鏡と図面を使って網膜投影間の相違から生じる固有の奥行感覚、すなわち立体視が存在することを1838年に世界に説明したのはホイートストンであった。ユークリッド、ケプラー及びその他の者は、何故我々が実体の幻影を見ることがないのか不思議に思っていた。ホイートストンは、脳が2つの平面網膜像を立体視（固体視）によって1つの画像に融合することを立証することによって、この課題が実際の解決法であることを説明した

【0004】**[立体画像]**

立体画像は、観察者が視覚的実体を見るとき、観察者の左右の眼に異なる視点のピクセルの画像を提示する。この、視点がわずかに異なる2つの画像は、脳の皮質によって立体奥行を持つ1つの画像に合成される。合成画像は、2つの画像の合計より大きい。

【0005】

実体は、カメラによって記録することもできる。画像が計算されるか記録されるかに関係なく、2つの視点からの画像すなわち左目の画像及び右目の画像の生成またはコピーが行なわれなければならない。1つの透視画を生成できれば、概

念的にもう1つの透視画も生成可能である。

【0006】

単眼または超立体の奥行変数は画像表示における奥行知覚の条件である。これは、三次元として知覚される画像を生成するために立体視と同様に重要である。この変数には、陰影、相対的サイズ、介在、テキストグラディエント、空間的視点、運動視差が含まれ、最も重要なのは視点である。単眼奥行変数が豊富な画像は、両眼立体視が追加されるとき視覚化がより容易になる。

【0007】

[立体ディスプレイ]

立体ディスプレイは、人間の脳が最終ユニットである光学システムである。立体ディスプレイは、実体の左画像及び右画像を脳に提示することによって機能する。

【0008】

この2つの立体画像は、ほとんどの人にとってその同値の平面画像より現実的である。ディスプレイ手段に立体視を追加することは奥行感覚を意味するが、この追加が表示をより現実的にするか否かについては、議論の余地がある。立体視は、感覚的、快適かつ有益なフォーマットの情報を追加する。

【0009】

実体と一対一の整合すなわち同一構造を有する立体画像は、見つめるには不快である可能性あり、科学者、技術者、工学者、医者及び芸術家にとってその価値は疑問の余地があるかも知れない。

【0010】

立体画像が実体と同一構造であることを避ける方法は多様である。すなわち、精神物理学、奥行知覚の心理学、及び幾何学的または光学的変化がある。これは、次のような状態を持つ可能性がある。すなわち、遠近調節 / 輻輳の機能停止、モニタ周辺の相互作用的変数、及び正立体状態である。

【0011】

電子立体ディスプレイ用の時分割多重画像を生成する手段は多様である。さらに、画像のフォーマット化は、選択テクニックすなわち各眼に必要な画像を与え

(不必要な画像を消去する) 方法から分離される。フォーマット化及び画像選択は同時に行なわれなければならない、システムの設計により選択テクニックがフォーマットを決定する。

【 0 0 1 2 】

[立体画像記録設備]

立体画像記録設備は、実体の三次元画像を記録する設備を意味する。

第一に、平行のレンズを有する 2 台のカメラがある場合がある。対象物は、2 枚のレンズで同時に捕捉されるので、同時に異なる視点の 2 つの画像が記録される。

【 0 0 1 3 】

第二に、1 枚のレンズを有するカメラがあり、これが入れ子式に、垂直に、水平にまたは回転方向に機械的に動く場合がある。この場合にも、運動の周縁から記録される 2 つの画像がある。画像は、指定される時間差で記録されるので、リアルタイムではない。これは、対象物及び (または) レンズが移動している場合にしか重要性を持たないので、補正しなければならない。

【 0 0 1 4 】

本特許は、ビジュアルプレゼンテーション設備と一緒に機能するフォーマット及び記録設備に関するものであり、時間多重法を使用する。このビジュアルプレゼンテーション設備は、液晶 (LC) シャッターを使用することによってアクティブになるか、受動的に偏光することができる。

【 0 0 1 5 】

本発明は、リアルタイムでまたはリアルタイムに近い状態で対象物を記録するために 3 D 視 (三次元) のための設備を使用する方法として定義される。

より明確に言うと、本発明は、対象物とその周囲との関係を見るためによりよく対象物を記録し奥行き感覚を作るために前記の設備を使用する方法として定義することができる。

【 0 0 1 6 】

[技術の現状]

[カメラモデル]

図1には、左右のカメラをデータエリアに配置してコンピュータ生成の歪みのない電子立体画像を生成するための基本アルゴリズムの図が示されている。その軸間分離は t_c で示される。カメラレンズの軸は z 方向に平行である。カメラから対象物までの距離は d_o である。

【0017】

カメラが、平面の台に取り付けられる2台の静止画像カメラまたはビデオカメラで、そのレンズの軸が平行であるとする。 t_c は、軸間距離すなわちカメラ間の距離、さらに正確に言うとレンズの中心間の距離である。カメラは、レンズの軸すなわち画像面と直角を成す各レンズの中心を通る線が常に平行であるように据え付けられる。

【0018】

2台のカメラは、水平方向に距離 t_c だけ位置がずれるので、同じ対象物の2つの異なる透視画を生成する。2台のカメラは、同一の焦点距離のレンズを使用する。短い焦点距離のレンズは、広角の画像を生成し、長い焦点距離のレンズは狭角の画像を生成する。例えば、35ミリ写真用の広角レンズは通常50ミリメートル以下であり、長い焦点距離すなわちテレオブティックスのレンズの焦点距離は通常50ミリメートルを超える。

【0019】

レンズがまっすぐ前を向いている2台のビデオカメラがあるとする。各カメラは1つの対象物の透視画を記録する。2台のビデオカメラの信号の間の変化は、一定の速度で生じる。TVモニタで画像を見ると、カメラは相互に t_c だけ離れているので、2つの非同一の画像を見ることができる。2台のカメラは平行のレンズ軸でまっすぐ前を向いているので、対象物の異なる部分を撮影する。画像の前記の部分が融合するようにこの2つの画像を相互に相対的に水平に移動してみる。画像が融合するとき視差はゼロであり、対象物の前記の部分（またはシーン）がモニタの平面上にある。これは「輻輳」と呼ばれてきたが、この用語は、融合のために必要な人間生理学の用語「眼の回転」に置き換えることができる。従って、ここでは用語HIT（水平画像並進）を使用する。この用語はZPS（ゼロ視差設定）を得るために使用される。

【0020】

画像のある一部が他方の画像の上に完全に重なるように水平に画像が移動されると、画像のその部分はZPSを持つ。対象物は、 x 軸と y 軸の上だけにあるわけではなく、 z 軸上にもある。対象物は三次元なので、対象物の1点（または、1つの平面に向く1組の点）についてのみZPSを得ることができる。ZPSが対象物の中間部分に関して使用される場合、対象物の背後の部分はプラスの視差を持つ、その前の部分はマイナスの視差を持つ。

【0021】

立体コンピュータ生成画像のための平行レンズ軸のアルゴリズムは、距離 t_c の間隔を持つ平行レンズ軸を有する2台のカメラの視点を使用する。両方の視点及びカメラレンズは、同じ角度を有する。画像の水平並進(HIT)の度合いは、好みの問題以上のものである。以前は、低視差の画像を生成することの利点が前面に押し出されていた。画像全体ために視差の最良の妥協を得るためにZPSを使用することを考慮すべきである。

このやり方は、回転を意味するものではなく、垂直視差を生じる幾何学的歪みを生じるが、立体画像を得るために必要な2つの透視画が得られる。

【0022】

他の条件（レンズの角度、対象物との距離、 t_c ）は一定で上述の通りHITが使用される場合、奥行内容には何の変化もない。眼が異なる視差の値に対して再収束するためには多少の時間がかかるが、画像の全体的奥行内容は、同じである。眼の調節後、画像は前と同様の奥行を持つ。HITによって、完全にモニタの前または背後に示される画像を生成することができる。前に論じた通り、遠近調節及び輻輳の分離を減少するため及びアーチファクトを減少するためには、対象物の中心またはその付近にZPSをポジショニングするのが最良である。

【0023】

〔視差〕

小さい t_c 値と水平に大きい角度少なくとも40度を使用することが提案されてきた。立体写真家が使用する奥行度の方程式

【数1】

$$P_m = M f_c t_c \left[\frac{1}{d_0} - \frac{1}{d_m} \right]$$

は、カメラのセットアップを変化させると視差の最大値（ P_m ）がどのように変化するかを示している。HITを使用し、距離 d_0 にある対象物の視差値がゼロであるとする、距離 d_0 でZSPに達すると言える。次に最大距離 d_m にある対象物は視差値 P_m を持つ。

【0024】

目的は、最大 1.5° の視差を上回ることなく最大の立体効果を生じることである。上記の方程式の形はこれを理解するのに役立つ。倍率の値（ M ）は、 P_m の値を変化させる。例えば、大画面の画像は、小さい画面の画像より大きい視差を持つ。24インチのモニタは、他のパラメータを不変とすると、12インチのモニタの2倍の視差を持つ。 t_c を小さくすると、モニタの視差が小さくなる。レンズの焦点距離 f_c を小さくしても（広角レンズを使用する） P_m の値は小さくなる。

【0025】

立体効果を支配する最も重要な要素は、2つのカメラレンズの間の距離 t_c である。 t_c が大きくなれば、視差の値が大きくなり、立体の奥行感覚が大きくなる。逆も言える。例えばカメラの非常に近くにある対象物例えばコイン、虫または小さい対象物を見る場合、 t_c は小さくなり、さらに大きい立体効果を生じる。これに対して、遠く離れた丘を見ると、ある程度の立体効果を生じるためには、おそらく、 t_c は数百メートルでなければならない。 t_c を変えることは、立体画像の奥行を制御する1つの方法である。

【0026】

広角オプティックス（低 f_c ）を使用することによって t_c の値を小さくすることができる。視点を考慮すると、広角の場合対象物の周囲部分と対象物の離れた部分の相対的位置が誇張されることが分かる。この視点の誇張は、立体奥行効果の度合いを決定する。広角オプティックスを使用することによって、 t_c を小

さくすることができる。

【0027】

平行レンズ軸を使用することは、近い対象物にとって広角の使用と共に特に重要である。この場合に回転が使用されると、幾何学的歪みは擬似垂直視差の生成を誇張する。

【0028】

立体効果の強さは軸間距離 t_c によって制御され、軸間距離は、対象物の視差値を制御する。軸間値が定められると、HITが画像のZPSを制御するために使用され、多くの場合、バッファの2つの部分を相互に相対的に動かすことによってソフトウェアによって受信される。バッファの上部または下部における左右の画像の水平移動は、HITを生じ、HITはZPSを制御するために使用される。1つの対象物に1つの画像の場合、この対象物の中間部分はZPSに適したポジションである。この推奨に従えば、ユーザーは、遠近調節、輻輳及び随伴「クロストーク」のために衰弱して、困難に陥るだろう。デフォルト値として画像処理ソフトウェアのZPS条件を実現することが重要である。さらに、画像のサイズが変更される場合、ZPSを維持することが望ましく、これは、ソフトウェアにおいて実現できる。平行レンズ軸のカメラモデルにおいては、 t_c が変化するときZPSも変化する。従って、 t_c が変動してもソフトウェアが一定のZPSを実現することが望ましい。これによってユーザーにより良い品質が与えられ、立体画像が見やすくなる。

【0029】

モニタに立体三次元画像を映すためには下記の2つの重要な要件がある：

1．ソフトウェアは、各眼のために所与のオフセットで透視画法を行い、それにより、ソフトウェアによるレンダリングが基にする三次元世界において見るとしたら各眼が見るものをシミュレートしなければならない。

【0030】

2．左右の眼のレンダリングは、立体ハードウェアが左右の眼用の情報を分離できるような方法で、コンピュータでモニタするようにフォーマット化されなければならない。

【0031】

[平行レンズ軸]

立体画像の計算は2つの異なる位置からの2つの単眼透視画を含む。過去においては、数度対象物を回転させることによってコンピュータ生成の立体写真が生成されたが、これは推奨されない(図2を参照のこと)。立体写真を生成するために回転を利用すると、対応する左右の画像ポイントは垂直には調整されない。このように垂直に調整されないことにより、眼の筋肉は異常に働くことになり、ほとんどの人はこれを不快と感じる。眼が奥行情報なしに垂直視差を融合しようとすると痛ましい結果となりかねない。

【0032】

長方形ABCDは、左側に点線で示される垂直軸を有する。図に示される通り軸の周りを回転させると、コーナーポイントA'、B'、C'、D'は、対応するコーナーポイントA、B、C、Dより上か下である。この事実にもかかわらず、この例は、立体写真を生成するために回転が使用される場合に生じることを示す典型的な単純な図を含んでいる。その代わりに、x軸に沿って水平並進させることによって2つの透視画を生成し、その結果得られた画像を水平移動することによって(HIT「水平画像並進」)ZPSを確立することが推奨される。

【0033】

[発明]

本発明は、入れ子式、水平、垂直または回転方向へのレンズの機械的変位を基礎としている。この変位は、記録対象物の2つの平行画像の間を所望の距離に調整できる。同じ対象物の2つの異なる透視画は完全なリアルタイムではない。画像処理速度は、特にカメラのシャッター速度に依存する。

利点は、2つの平行カメラよりずっと小さいサイズ(直径)の画像記録設備であり、これは、記録設備のサイズが決定的意味を持つ場合重要な要因である。

【0034】

下記の特許が参照される：

US 4 9 5 6 7 0 5 A 対象物の三次元表現に使用するために対象物の画像を電子的に記録するためのセットアップ。

【0035】

下記の出版物が参照される：

Wheatstone, Charles。これまで認められていない注目すべきいくつかの両眼視の現象について（第I章）。Philosophical Transactions of the Royal Society of London, 371-94、1838

Lipton, Lenny, and Meyer, Lhary。時間多重2倍垂直周波数立体ビデオシステム。International Symposium Digest, Vol.XV, SID 1984

MacAdam, D. L., サイズ、形状、距離及び方向の立体知覚、SMPTE journal, 62:271-93, 1954。

【0036】

[発明の説明]

本発明の目的は、全体像の不良及び記録対象物のその周囲に対する空間的方位の不良を含む上に説明した問題を、第三の次元を加えることによってすなわち3Dによって解決することである。

【0037】

[発明]

本発明は、対象物からの反射光を透過する光学システム及び（または）光ファイバーシステムを含むオプティックスと呼ばれるチューブから成る。光ファイバーを通じて、光は、外部光源からチューブを透過する。チューブの端でレンズはスレッジまたはクレードルの中にある。レンズのクレードルの両側には、気体／液体が充填されたクッションがある。このクッションは、マイクロメートルの精度で充填及び排出を交互に行なうことができ、クレードルが横向きに移動するときレンズが移動する。気体／液体は、コンピュータのコントローラカードに接続される外部ポンプによって調節される。

【0038】

チューブの他方の端には、異なるタスクが予定される異なるカメラの間で入射光を分割するためのいわゆる「ビームスプリッタ」がある。「ビームスプリッタ」は、物理的には、2つの外部ユニット／カメラの間で光が分割されるとき光の一部が失われることを意味する。

【0039】

カメラ、例えば、CCDカメラは、端でしっかりとねじで止められ、回折格子で入射光を捕捉しようとする。これにより、対象物からの全ての反射光点は、1つのドットを得る。各々全てのドットは、画像に記録される値を持つ。カメラのシャッターは、どのくらいの時間の露出が必要とされるかを直ちに決定する。不鮮明さは画像の3D情報を失う大きな原因となるので、カメラの選択によりできる限り露出時間が短くなることが望ましい。さらに、カメラは、少なくとも30画像/秒、すなわち3D画像の多くのものの2倍撮影することが最適である。

【0040】

また、同時にIRカメラを使用することもできる。IRカメラの目的は、対象物の中及び周りの熱の変化及び勾配を検出することであり、例えば、循環を測定し、生きている組織と死んだ組織を分離し、組織の反応を見るために使用することができる。

【0041】

[周辺設備]

コンピュータは、その後、立体画法数値アルゴリズムを使うことによって2つの画像を処理する。画像は、コントローラカードからビデオ信号としてコンピュータに送られる。異なる視点から得られる同一の対象物の2つの画像からのビデオ信号は処理された後、1つの画像に融合されて、観察者のためにディスプレイに表示される。

【0042】

コンピュータは、解釈済み情報を受け取った後、コントローラカードを使ってポンプを制御する。解釈済み情報は、画像処理後抽出することができる。正確度はマイクロメートルのレベルである。

【0043】

コントローラカード：高解像度の通常のビデオカードであるビデオ信号用のコントローラカード；及び、サイドクッションの充填及び排出後レンズの変位を制御するためのコントローラカード。

【0044】

頭装着型ディスプレイ（HMD）は、観察者に対して3D環境を視覚化するために使用される。例えば、外科医は、体腔または中空内臓の空間的知覚を得るためにHMDを使用することができる。HMDは、コンピュータに接続され、コンピュータは対象物の1つまたは2つの透視画のビデオ信号を送る。両眼の間の画像シフトは、コンピュータがそれを命令した後に行なわれる。

【0045】

3Dメガネは、精度及び解像度がかなり劣る安価な代用物であるが、三次元で記録対象物及びその周囲を視覚化するのに役立つ。偏光及びLCDテクニックを使う様々な変形が存在する。3Dメガネは、コンピュータに接続され、コンピュータは対象物の1つまたは2つの透視画のビデオ信号を送る。両眼の間の画像シフトは、コンピュータがそれを命令した後に行なわれる。

【0046】

2台のカメラすなわち二重システムの代わりに、1レンズシステムを使用すると、下記の通り有利である：

- 1．入れ子式、垂直、水平または回転方向にレンズをある距離移動できる場合、
- 2．機器のサイズすなわち直径が小さくなるので、
- 3．設備を狭い場所で使用できるので、サイズの他の要因が機器の使用について決定する場合、
- 4．三次元画像の生成が行なわれるか否かについて記録設備のサイズ（直径）が決定的意味を持つ用途にとって本発明は特に貴重である。

【0047】

このような要件を持つ製品の例としては、医療用の剛性及び可撓性の内視鏡、例えば、関節鏡、腹腔鏡、膀胱鏡、気管支鏡などがある。

その他の例としては、剛性及び可撓性のファイバースコープ、及び機器のサイズが機器の使用にとって決定的意味を持つその他のカメラの応用がある。

【0048】

[製造の詳細な説明]

以下に、本発明に適切な変位の2つの例を示す。

例図1はレンズの水平または垂直の変位を示している。垂直変位で垂直視差が

作られる場合には水平変位が望ましい。水平変位は、周縁の明瞭度のロスが小さいが、レンズの小さい横方向の変位しか行なってはならない。各側面でCCDカメラによって画像が記録され、これが後に1つの3D画像に融合される。図は、内視鏡の外側取り付け部品(1)、内側取り付け部品(2)、クレードル/スレッジ(4)、レンズ(5)、レンズホルダー(6)及び変位距離(FA)を示している。

【0049】

例図2はレンズの回転変位を示している。レンズは、自身の軸の周りを回転する。回転運動は、端点の正確度に問題を生じる可能性がある。2つの決められた位置で画像が記録され、これが後に1つの3D画像に融合される。

【0050】

例図3はレンズの入れ子式変位を示している。レンズが移動する距離は、記録対象物によって反射される光がどのような座標を得るかを決定する。レンズが対象物の近くにあればそれだけ、ドットはより周縁になるので、細部の数が増大する。すなわち、レンズが対象物から遠くなればそれだけ、ドットはより中央になるので、細部の数は減少する。内側及び外側のポジションで1つの画像が記録され、これが、後にD画像に融合される。図は、保護ガラス(3)を示している。

【0051】

以下の図に関連して、様々な状況における本発明の使用法のいくつかの例が示されている。

手術においては、どのような手術にも多かれ少なかれ組織の損傷が伴う。手術中生じる可能性があり事実生じる組織の損傷を最小限に抑えようとすることが重要と思われる。手術中生じる組織の損傷は、傷の治癒、回復及び正常機能への完全な復帰を遅らせる。

【0052】

手術は、観血的、非観血的、または両方のテクニックの組み合わせいわゆる微小侵襲的手術として行なうことができる。

観血的手術は、外科医が、手術の対象である器官に達するために解剖学的構造及び器官を解離する手術である。解離が大きければ、組織の損傷も大きい。

【0053】

非観血的手術は、外科医が患者にメスを使わずに器官を扱う手術であり、外傷を生じない。非観血的手術の例は、骨折の固定（固定自体が傷となる）、及び骨折の非観血的矯正（内部の傷を生ずる可能性がある）、である。この方法は、観血的手術に比べて人体を組織損傷にさらす度合いが基本的に小さい。

【0054】

非観血的手術と観血的手術の組み合わせは、微小侵襲的または最小侵襲的手術として特徴付けることができるだろう。光学機器のために通常1 - 2 cmの小さい切開が行なわれ、光学機器がここから体内に送り込まれる。関節のように生来存在しない場合には中空器官を作ろうとする。中空器官は、流体または空気/ガスの混合物をこれに送り込むことによって作られる。

【0055】

本発明は、特に、処置において体内を3D（三次元）視するために内視鏡機器を使用するための方法を考察する。

より明確には、本発明は、より良い空間知覚を生じるために手術野を資格化するために前記の設備を使用する方法として定義することができる。

【0056】

図3には、本発明を試験するために我々が使用してきた試験台の1つの例が示されている。この台の目的は、最小限必要な横向き変位を求め、様々な横向きの変位及びその3D効果を比較することである。試験結果は、本発明のプロトタイプを構成するために使用されている。試験台は、本発明に接続されるCCDカメラ及び横向きに移動できる対象物によって構成される。コンピュータは、この対象物の記録及び変位を調整する。

【0057】

カメラはコンピュータとの接続を有し、コンピュータは入力ビデオ信号を受信する。カメラは、コンピュータのコントローラカードによって制御される。露出時間、フレーム数/秒及び光感度などのパラメータを制御することができる。

本発明は、カメラに接続される剛性オプティックス（後述）によって構成される。これはボトムプレートに固定される。

【0058】

対象物は、レンズに対して直角に成すように線形スレッジに配置されている。スレッジは、対象物をマイクロメートルの精度で水平方向に移動するように、前後に引っ張ったり押したりすることができる。スレッジは、線形ステップアクティベータによって引っ張られ、アクティベータはコンピュータのコントローラカードによって制御される。

【0059】

図4は、側面からの試験台を示している。コントローラボックスの正面には2つのボタンがあり、1つは電源のオン/オフボタン、1つは記録された画像を融合するためのボタンである。さらに、電源ランプがある。

【0060】

図5は、さらに詳細に試験台を示している。

図6は、接続されるCCDカメラと一緒に本発明を示している。オプティックスの端は、オプティックスが様々な絶縁エンベロープを持つチューブによって構成されることを示している。

【0061】

図7は、本発明のレンズがどのように2つの水平クッションに間にあるかを詳細に示している。この2つのクッションには空気/気体またはどのような流体でも充填することができる。一方のクッションに充填し他方のクッションを空にすることによって、水平方向のレンズの横向き変位が得られる。さらに、横向き変位を得るためにその他の振動メカニズム例えば振動ファイバーを使用することができる。レンズが移動する距離は、多数のパラメータによって決定され、接続されるコンピュータによって制御される。

【0062】

図8は、レンズの変位を詳細に示している。

図9は、推力及び屈曲から保護する外側エンベロープによって構成されるオプティックスを示している。その内部には、光学コンポーネント用の絶縁層がある。レンズシステムは、クッションシステムによって両サイドで水平に支持されるスレッジの上にある。レンズの前には、レンズを外部損傷から保護するための力

バークラスがある。ポンプ自体はオプティックスの外になければならないので、開放チャネルとして横向き変位のためのメカニズムが側面に沿って、チューブと平行にある。

【0063】

さらに、レンズ及びその横向き移動／変位の正面図が示されている。

図10は、線形ステップアクティベータの全ての投影図を示している。

本発明は、上に説明する設計に限定されることなく、以下の特許の説明の枠内で改変できる。機械的変位は、以下の両方のまたは個々の方向に可能である：入れ子式、水平、垂直及び回転。本発明は、医療用、内視鏡に限定されることなく、他の種類の三次元記録に、特に機器のサイズが限定要因である場合にも使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

歪みのない画像。カメラの軸（視点の中心の軸）は平行でなければならない。

【図2】

回転が歪みを生じる。

【図3】

試験台（上から見たところ）。試験台の左に内視鏡が取り付けられ、右には付属コントローラカードと共に付随コントローラユニットがある。図は、カメラ・コントローラユニット（7）、光源（8）、ねじによる線形ステップアクティベータ（9）、9ウェイD型ステッピングモーター・コントローラユニット（10）、単一軸及びカード上にチップを持つプログラマブルモーター・コントローラユニット（11）、バックプレート（12）、コンピュータへ（13）、PSU（14）、剛性ボックス内のKM6 II 3Uラック（15）、終点が接続される線形スレージ（16）、内視鏡（17）、試験板（18）及びカメラ（19）を示している。

【図4】

試験台（側面から）。試験台の左には内視鏡が取り付けられ、右にはコントローラユニットの付随フロントパネルがある。図は、電源オンボタン（20）、

ヒューズボタン（２１）、オン／オフボタン（２２）及びラック（２３）を示している。

【図５】

試験台（近接図）。

【図６】

内視鏡（内視鏡の側面及びオプティックスの縁の正面から）。

【図７】

オプティックスのレンズ（正面）。図はいわゆるサイドクッション（２４）を示している。

【図８】

オプティックスのレンズの変位（正面）。

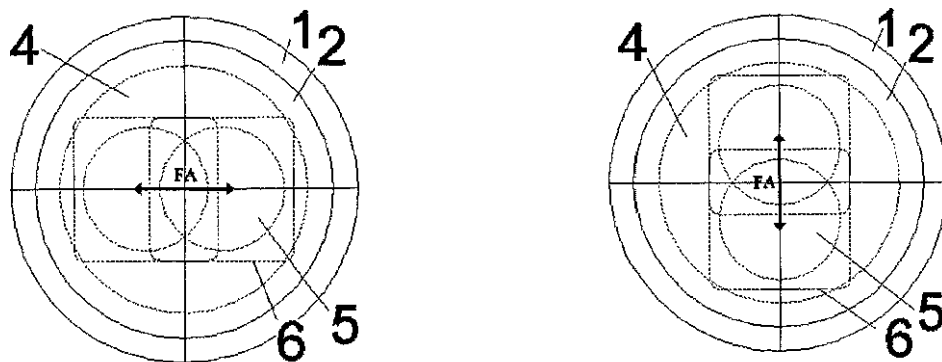
【図９】

レンズ（詳細）。

【図１０】

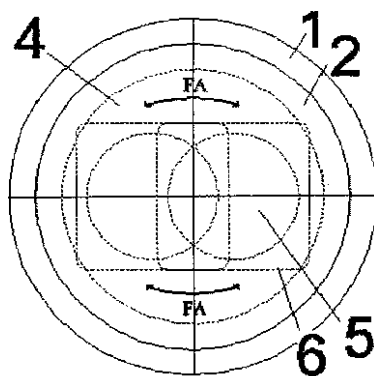
線形ステップアクティベータ（詳細）。

【図Ｅ１】



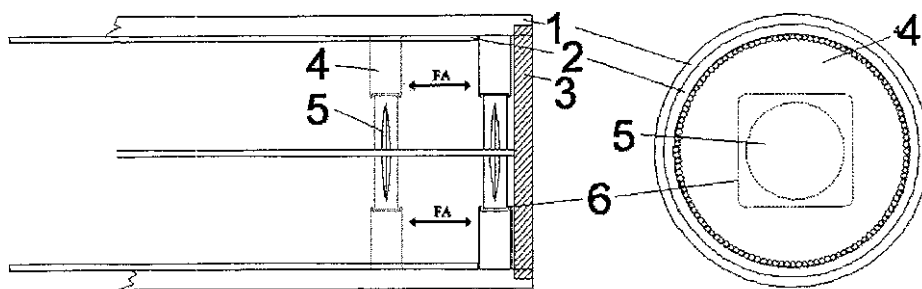
Example Figure 1

【図E 2】



Example Figure 2

【図E 3】



Example Figure 3

【図 1】

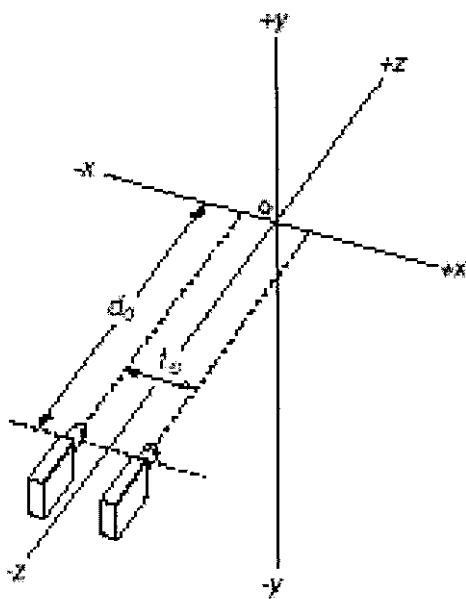


Figure 1

【図2】

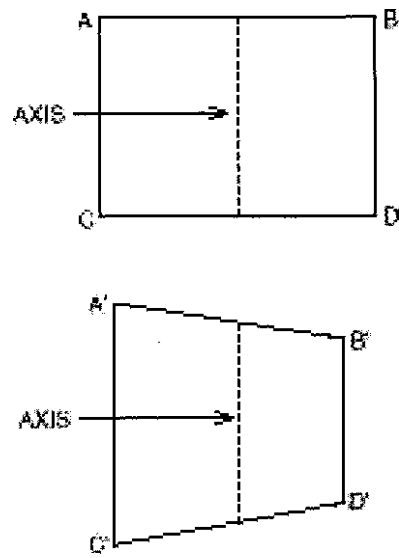


Figure 2

【図 3】

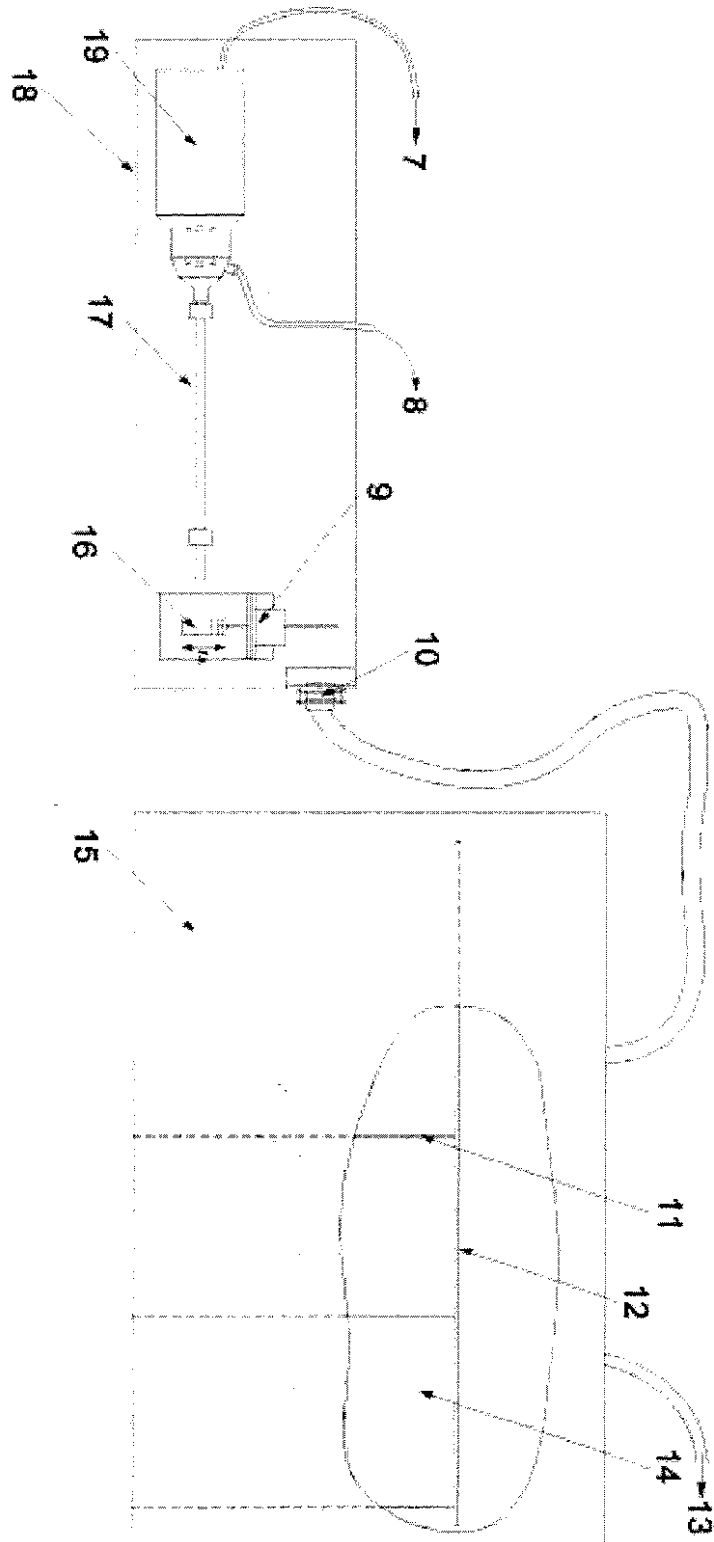
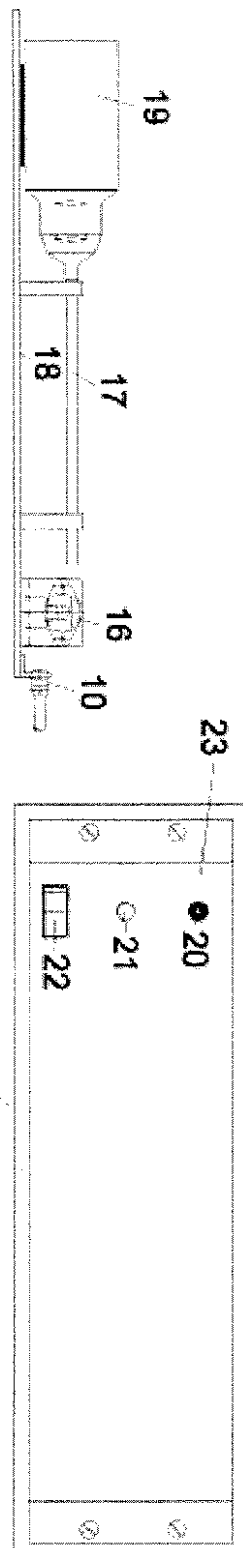


Figure 3

【図4】

Figure 4



【図5】

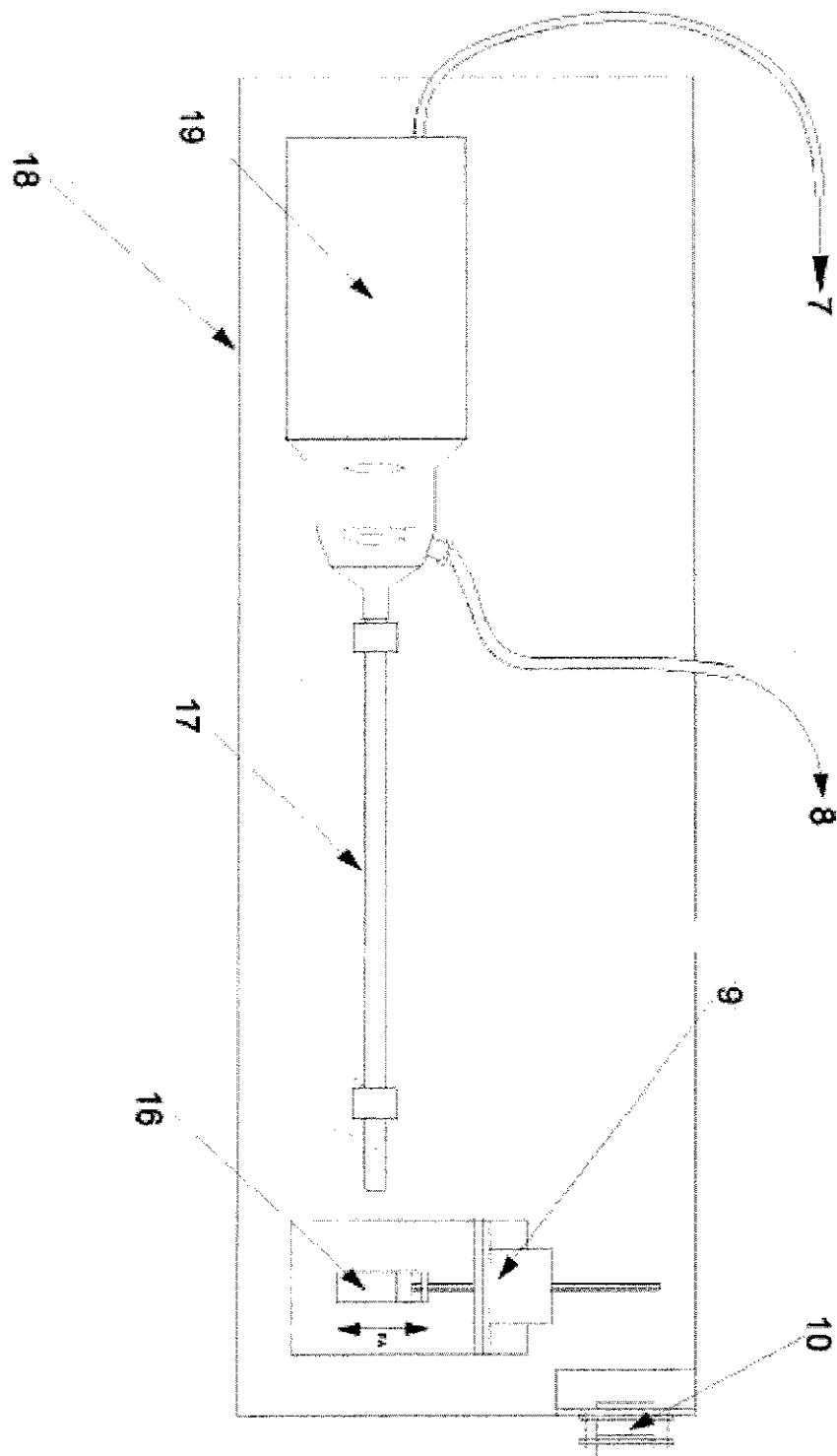
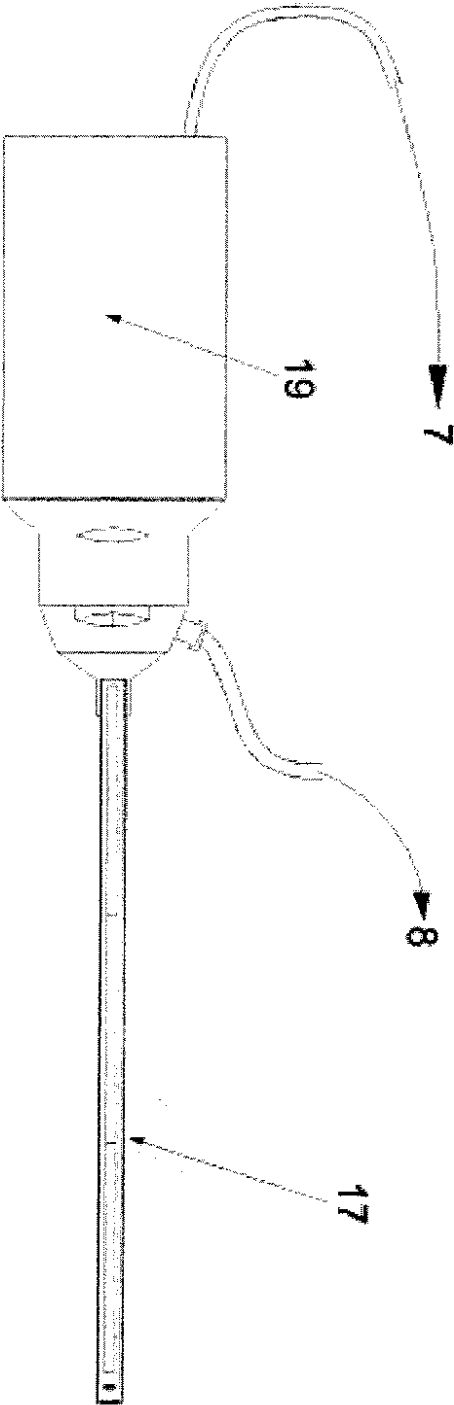


Figure 5

【図6】

Figure 6



【図7】

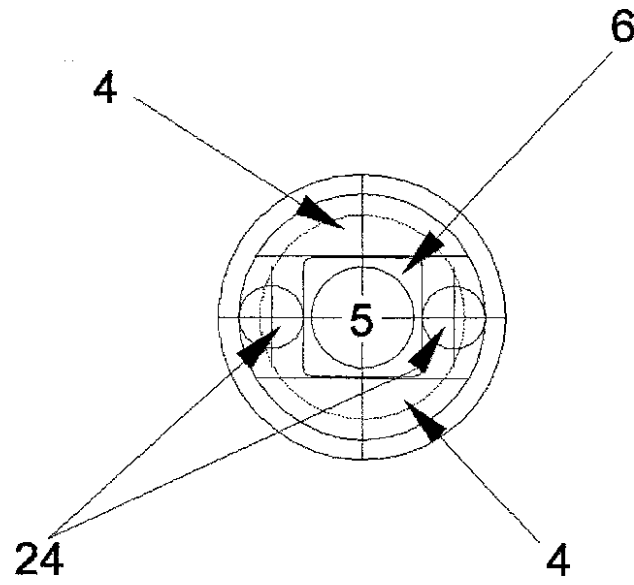


Figure 7

【図8】

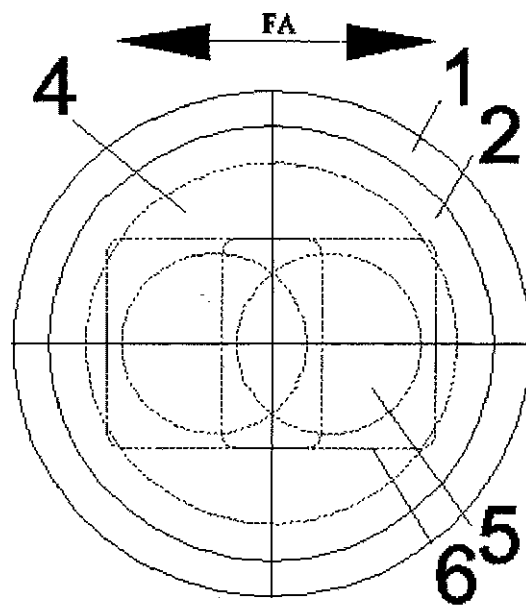


Figure 8

【図10】

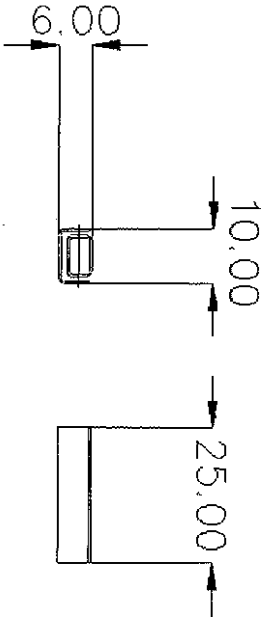
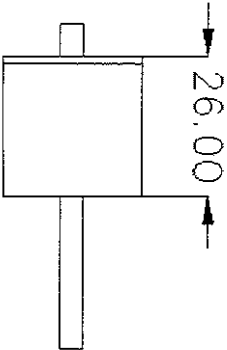
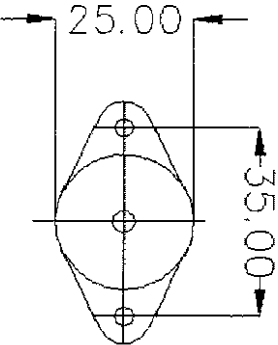


Figure 10

【国際調査報告】

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 00/00282

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC7: H04N 13/00 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)		
IPC7: H04N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE,DK,FI,NO classes as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
WPI		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5828487 A (ANTHONY B. GREENING ET AL), 27 October 1998 (27.10.98), see whole document --	1-9
A	WO 97/03378 A1 (INTERNATIONAL TELEPRESENCE CORPORATION), 30 January 1997 (30.01.97), see whole document --	1-9
A	WO 95/12954 A1 (VISION III IMAGING INC.), 11 May 1995 (11.05.95), see whole document --	1-9
A	WO 94/28783 A1 (AMERICAN SURGICAL TECHNOLOGIES CORPORATION), 22 December 1994 (22.12.94), see whole document --	1-9
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ 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 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		Date of mailing of the international search report
26 June 2000		27-07-2000
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86		Authorized officer JESPER BERGSTRAND/EE Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

02/12/99

International application No.
PCT/SE 00/00282

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5828487 A	27/10/98	AU 1944695 A CA 2123077 A DE 69510785 D EP 0755531 A,B JP 10502456 T WO 9528662 A	10/11/95 15/10/95 00/00/00 29/01/97 03/03/98 26/10/95
WO 97/03378 A1	30/01/97	NONE	
WO 95/12954 A1	11/05/95	NONE	
WO 94/28783 A1	22/12/94	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY,
DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, I
T, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ
, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, K
E, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW
) , EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, C
R, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI
, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, K
Z, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA
, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ,
PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, S
K, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG
, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

Fターム(参考) 2H040 BA15 DA01 DA12 DA17 DA41

DA51 GA01

5C061 AB03 AB06 AB08

【要約の続き】

要である。その後、距離、サイズなどを推定することが容易になるだろう。

专利名称(译)	用于记录三维图像的设备的设计，功能和利用		
公开(公告)号	JP2003522341A	公开(公告)日	2003-07-22
申请号	JP2001557795	申请日	2000-02-11
[标]申请(专利权)人(译)	复地Bishio本草动埃沃LARG		
申请(专利权)人(译)	复地Bishio本草动埃沃LARG		
[标]发明人	オルソン, ケント ブレットマルクトルステン		
发明人	オルソン, ケント ブレットマルク, トルステン		
IPC分类号	G02B23/24 A61B19/00 G02B23/26 H04N13/00		
FI分类号	G02B23/24.A G02B23/24.B A61B19/00.503 G02B23/26.C H04N13/00		
F-TERM分类号	2H040/BA15 2H040/DA01 2H040/DA12 2H040/DA17 2H040/DA41 2H040/DA51 2H040/GA01 5C061/AB03 5C061/AB06 5C061/AB08		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明考虑了三维图像记录设备的结构和用途。本发明基于以预定的位移记录来自不同视点的两个图像，所述位移取决于多个参数。此结构基于放置在可移动支架/雪橇中的镜头。通讯座/滑架的每一侧都有一个所谓的缓冲系统。缓冲系统可通过填充和排放液体/气体/其他物质来影响镜片的位移。记录对象由诸如CCD照相机的照相机记录，并且照相机将图像作为视频信号发送到计算机。计算机通过图像处理将两个图像融合为一个3D图像。然后，可以通过HMD（头戴式显示器）在监视器上或通过3D眼镜查看3D图像。它可以有利地用于设备尺寸或直径对结果至关重要的应用中，例如在内窥镜医学领域，即关节镜，腹腔镜，膀胱镜等。此外，对于外科医生而言，获得手术视野的空间感知也很重要。然后，将更容易估计距离，大小等。

