

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3864402号
(P3864402)

(45) 発行日 平成18年12月27日(2006.12.27)

(24) 登録日 平成18年10月13日(2006.10.13)

(51) Int. Cl.

F I

G O 1 B 11/02 (2006.01)

G O 1 B 11/02 H

A 6 1 B 5/107 (2006.01)

A 6 1 B 5/10 3 O O A

G O 6 T 1/00 (2006.01)

G O 6 T 1/00 2 9 O B

G O 6 T 15/00 (2006.01)

G O 6 T 15/00 1 O O A

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-317317
 (22) 出願日 平成9年11月18日(1997.11.18)
 (65) 公開番号 特開平11-153413
 (43) 公開日 平成11年6月8日(1999.6.8)
 審査請求日 平成16年10月19日(2004.10.19)

(73) 特許権者 000153498
 株式会社日立メディコ
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (74) 代理人 100083116
 弁理士 松浦 憲三
 (72) 発明者 佐藤 一弘
 東京都千代田区内神田1丁目1番14号
 株式会社日立メディ
 コ内
 審査官 小野寺 麻美子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 3次元画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

3次元空間内の被投影物体を投影面に投影し陰影付けしてなる3次元画像を作成する第1の画像作成手段と、

前記3次元空間内に仮想的に設定される3次元定規であって、複数本の定規から構成される3次元定規と、

前記3次元定規を前記3次元空間内で任意に回転させる3次元定規回転手段と、

前記3次元定規を、前記複数本の定規を別々に移動させることによって前記3次元空間内の任意の位置に移動させる3次元定規移動手段と、

3次元空間内の任意の位置の3次元定規を投影面に投影してなる3次元定規画像を作成する第2の画像作成手段と、

前記第1の画像作成手段によって作成された3次元画像と前記第2の画像作成手段によって作成された3次元定規画像とを合成して表示する表示手段と、

を備えたことを特徴とする3次元画像表示装置。

【請求項2】

前記3次元定規は、互いに直交する3本の定規から構成される、

ことを特徴とする請求項1に記載の3次元画像表示装置。

【請求項3】

前記表示手段は、前記3次元定規の一部が前記被撮影物体の後方に位置する場合又は被撮影物体の内部に入り込む場合には、その一部と他の部分とで前記3次元定規画像の表示

10

20

を異ならせる、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の 3 次元画像表示装置。

【請求項 4】

前記表示手段は、前記 3 次元定規の一部が被撮影物体の内部に入り込む場合には、前記 3 次元定規と前記被撮影体との交点に記号を付けることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 に記載の 3 次元画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は 3 次元画像表示装置に係り、特に 3 次元空間内の被投影物体を平行投影法や中心投影法によって投影面に投影して 3 次元画像を作成し、該 3 次元画像を表示する 3 次元画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

立体的な形状の被測定物体の寸法を測定する際には、被測定物体を投影面に投影して、その投影像の寸法を測定する。手術時に胃、肺、腹部、心臓などの寸法を測定する場合には、平行投影法が用いられる。

従来、平行投影法における投影像から被測定物体の寸法を計測する際には、図 7 に示すように、直線定規 1 を投影面 2 と平行にセットして被測定物体 3 と重ねて投影面 2 に投影し、投影像の寸法を目盛り 4 で計測していた。

【0003】

平行投影像の寸法を計測する方法としては、上記の方法の他に、投影像に矩形グリッド 5 を重ねる方法や、マウスのようなポインティング装置により立体空間内の 2 点を指定して 2 点間の寸法を計測する方法などが提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、3 次元空間内で被測定物体の任意の 2 点間の距離を正確に測るのは、直線定規が被測定物体から離れているため、奥行き方向の正確な位置が決めにくく困難であるという問題がある。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、3 次元空間内の任意の位置で被測定物体の寸法を測定することができる 3 次元画像表示装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明は前記目的を達成するために、3 次元空間内の被投影物体を投影面に投影し陰影付けしてなる 3 次元画像を作成する第 1 の画像作成手段と、前記 3 次元空間内に仮想的に設定される 3 次元定規であって、複数本の定規から構成される 3 次元定規と、前記 3 次元定規を前記 3 次元空間内で任意に回転させる 3 次元定規回転手段と、前記 3 次元定規を、前記複数本の定規を別々に移動させることによって前記 3 次元空間内の任意の位置に移動させる 3 次元定規移動手段と、3 次元空間内の任意の位置の 3 次元定規を投影面に投影してなる 3 次元定規画像を作成する第 2 の画像作成手段と、前記第 1 の画像作成手段によって作成された 3 次元画像と前記第 2 の画像作成手段によって作成された 3 次元定規画像とを合成して表示する表示手段と、を備えたことを特徴とする。

【0006】

本発明によれば、第 1 の画像作成手段が 3 次元空間内の被投影物体を投影面に投影し陰影付けしてなる 3 次元画像を作成し、第 2 の画像作成手段が 3 次元空間内の任意の位置の 3 次元定規を投影面に投影してなる 3 次元定規画像を作成する。表示手段は、第 1 の画像作成手段によって作成された 3 次元画像と第 2 の画像作成手段によって作成された 3 次元定規画像とを合成して表示する。このように、被投影物体を投影した 3 次元画像と 3 次元定規を投影した 3 次元画像とを合成することによって、被投影物体の寸法を 3 次元定規を構成する各定規で測定することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

【 発明の実施の形態 】

以下添付図面に従って本発明に係る 3 次元画像表示装置の好ましい実施の形態について詳説する。

まず、本発明に係る 3 次元定規について説明する。

この 3 次元定規は、図 2 に示すように互いに直交する 3 本の定規 x 、 y 、 z から構成され、被投影物体と一緒に投影するために、3 次元空間内に仮想的に設定される。そして、この 3 次元定規は、3 次元空間内の任意の位置に移動可能とする。3 次元定規の 3 次元空間内での移動は、定規 x 、 y 、 z が同時に移動できるようにしてもよいし、各定規 x 、 y 、 z を別々に移動できるようにしてもよい。各定規 x 、 y 、 z を別々に移動させる場合には、他の 3 本の定規との直交（ねじれの位置の関係の定規との直交を含む）状態を保ちながら平行移動可能とする。例えば、図 2 上で、定規 x は定規 y 、 z と直交を保ちながら矢印 a の方向に移動し、定規 y は定規 x 、 z と直交を保ちながら矢印 b の方向に移動し、定規 z は定規 x 、 y と直交を保ちながら矢印 c の方向に移動する。

10

【 0 0 0 8 】

また、この 3 次元定規は 3 次元空間内で前記各定規 x 、 y 、 z を中心として回転可能とする。図 2 上で、定規 x を中心に 3 次元定規を回転させると定規 y と定規 z は矢印 d 方向に回転し、定規 y を中心に 3 次元定規を回転させると定規 x と定規 z は矢印 e 方向に回転し、定規 z を中心に 3 次元定規を回転させると定規 x と定規 y は矢印 f 方向に回転する。

【 0 0 0 9 】

これらの定規の移動・回転は、例えばマウスと CRT モニタ内に表示された矢印アイコンなどのマーカを移動させることによって、3 次元空間内で任意に行うことができる。3 次元定規の回転において、1 つの定規を回転軸とすることにより、回転軸に直交する平面内で 3 次元定規が回転することになるため、3 次元空間内での 3 次元定規の回転が操作者に容易に認識できる。

20

【 0 0 1 0 】

次に、被投影物体を上記 3 次元定規を投影面に投影して 3 次元画像を作成する方法について説明する。

3 次元画像を得る方法として、視点と投影面とを与え、視点と投影面との間の 3 次元空間に存在する被投影物体を示す 3 次元原画像（複数の断面像）を、その投影面に視点から見たように投影する投影法があり、投影法には、平行光線を用いて投影する平行投影法と、1 つの視点から発する拡散光線を用いて投影する中心投影法（特開平 7 2 1 0 7 0 4 号公報参照）とがある。また、投影面に投影される被投影物体は、3 次元画像として表示するために周知の方法によって陰影付けされるが、ここではその詳細については省略する。

30

【 0 0 1 1 】

被投影物体を投影面に平行投影して陰影付けしてなる 3 次元画像を作成する際に、3 次元空間内の任意の位置の上記 3 次元定規も一緒に投影面に平行投影して 3 次元定規画像を作成する。

前述したように、3 次元定規を 3 次元空間内の任意の位置に移動させ、或いは回転させることによって投影面に投影される上記 3 次元定規画像を変更することができる。尚、3 次元定規には目盛りが付けられているが、各定規 x 、 y 、 z と投影面とのなす角度に応じて目盛りの間隔が変更されることは言うまでもない。

40

【 0 0 1 2 】

上記被投影物体を示す 3 次元画像と 3 次元定規を示す 3 次元定規画像とは合成されるが、3 次元定規の位置や回転により、定規の一部が被投影物体の後方に位置する場合や被投影物体内に入り込む場合がある。

以下、図 2 を参照しながら上記の場合の 3 次元定規の表示例について説明する。同図に示すように、3 次元定規の一部が被投影物体 10 の後方に位置する場合又は被投影物体 10 内に入り込む場合には、その被投影物体 10 に隠れている部分は点線で表示する。また、各定規と被投影物体 10 の表面との交点には円などの記号を付ける。これにより、各定規

50

の被投影物体 10 に隠れている部分のうち、円と円との間は被投影物体 10 内に入り込んでいると識別することができ、その他の点線で表示された部分は被投影物体 10 の後方に位置していると識別することができる。尚、定規のうち被投影物体 10 の後方に位置する部分と被投影物体 10 内に入り込む部分の表示は、上記表示例に限らず、例えば定規の色を変えてもよく、要は識別可能に表示すればよい。

【0013】

さて、被投影物体 10 の所望の部位の寸法を測定する場合には、被投影物体 10 と共に表示された 3 次元定規の目盛りを読み取ればよい。この目盛りの読み取り時に、被投影物体 10 と定規が離れている場合は位置判断の誤差が出るため、この場合には定規を空間内で移動させ、被投影物体 10 に一致させればよい。被投影物体 10 と定規の位置が離れてい 10
るかどうかわからない場合は、被投影物体 10 上に被投影物体 10 と交差する記号等が定規上に出ることを利用して、被投影物体 10 と定規が重なるまで定規を移動させればよい。尚、3 次元定規の目盛りを読まなくとも、定規上の 2 点を指定し、2 点の 3 次元座標から 2 点間の距離を計算で求めて表示することができる。

【0014】

3 次元定規の数は 1 つに限定されず、図 3 に示すように、定規 x_1 、 y_1 、 z_1 で構成される 3 次元定規と定規 x_2 、 y_2 、 z_2 で構成される 3 次元定規との 2 つを表示してもよい。前記 2 つの 3 次元定規を 3 次元空間内の任意の位置に移動させ、或いは回転させることによって、投影面に投影される 3 次元定規画像を変更することができる。また、2 つの 3 次元定規の 6 本の定規の目盛りを読み取ることによって、各定規上の 2 点間の距離を測 20
定することができる。

【0015】

図 4 は、3 次元定規の表示方法を示すフローチャートである。同図に示すように、先ず、被投影物体及び 3 次元定規を投影面に投影して、被投影物体を示す 3 次元画像と 3 次元定規を示す 3 次元定規画像を表示する（ステップ 1）。この時、定規 z は視線方向に設定され、定規 x 、 y は定規 z の任意の位置（例えば定規 z の原点）に設定される。

【0016】

次に、前記 3 次元定規をポインティングデバイスにより測定したい対象へ移動させる（ステップ 2）。

3 次元定規を移動させる際に、必要ならば、ポインティングデバイスにより定規を回転さ 30
せる（ステップ 3）。

定規の一部が被投影物体に隠れる場合には、定規の被投影物体の後方に位置する部分と被投影物体の入り込んだ部分とを識別可能に表示する（ステップ 4）。尚、定規と被投影物体とが重なる場合には、視点に近い方を表示し、被投影物体に隠れた定規を被投影物体の上に表示したい場合には、キーボードから表示切替え指令を入力し、定規の表示を優先させるようにしてもよい。

【0017】

図 5 は、球面への投影処理における 3 次元定規の適用を示す。この場合も前記と同じように空間内に 3 次元定規を置き、それを図示しない被投影物体と一緒に中心投影法によって投影すればよい。即ち、視点 e から 3 次元空間内の各定規 x 、 y 、 z と被投影物体を球面 40
状の投影面 40 に投影し、その投影像を画像表示する。

【0018】

このように、本発明では、被測定物体に対して視線に直交する平面上に定規を設定しそれを含めて投影面に投影するため、投影方法によらず被測定物体の正確な寸法を計測可能とする。また、投影方法を変更したり、組み合わせたりしても被測定物体の正確な寸法を求めることができる。

尚、上記の実施の形態では、被投影物体 10 は動かさずに 3 次元定規の定規のみを移動させたが、これに限定されず、3 次元定規を固定し被投影物体 10 のみを移動、回転させてもよいし、被投影物体 10 と定規を共に移動、回転させてもよい。

【0019】

図6は3次元画像表示装置の構成を示すブロック図である。同図において、50はCPU、51は主メモリ、52は磁気ディスク、53は表示メモリ、55はマウスコントローラで、これらは共通バス57に接続されている。磁気ディスク52には、複数の断層像を積み重ねてなる3次元画像及び本発明方法の実行演算のためのプログラムなどが格納されている。

【0020】

CPU50は、磁気ディスク52から複数の断層像及び本発明方法の実行演算のためのプログラムを読みだし、主メモリ51を用いて平面変換、3次元定規の表示処理等の演算を行い、その結果を表示メモリ53に送り、CRTモニタ54に表示させる。マウスコントローラ55に接続されたマウス56は、3次元定規の位置を指定する。また、CRTモニタ54の表示内容は磁気ディスク52に格納され、再表示等に利用される。

10

【0021】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の3次元画像表示装置によれば、第1の画像作成手段によって作成された3次元画像と第2の画像作成手段によって作成された3次元定規画像とを合成して表示することによって、被投影物体の寸法を3次元定規を構成する各定規で測定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】3次元定規の構成と移動方向を示す図

【図2】3次元定規による被投影物体の寸法の測定方法を示す図

20

【図3】2つの3次元定規による被投影物体の寸法の測定方法を示す図

【図4】3次元定規の表示方法を示すフローチャート

【図5】球面への投影処理における3次元定規の適用を示す図

【図6】3次元画像表示装置の構成を示すブロック図

【図7】従来の被投影物体の寸法の測定方法を示す図

【符号の説明】

10...被投影物体

40...投影面

50...CPU

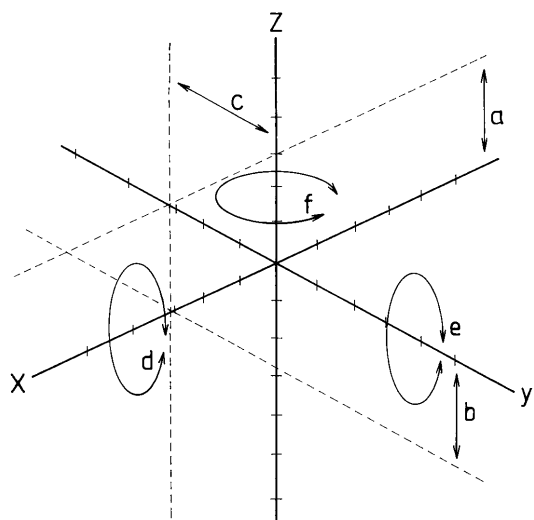
45...CRTモニタ

56...マウス

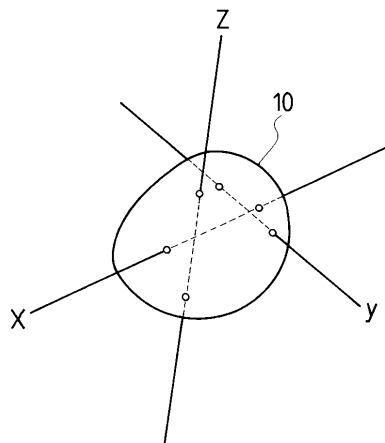
e...視点

30

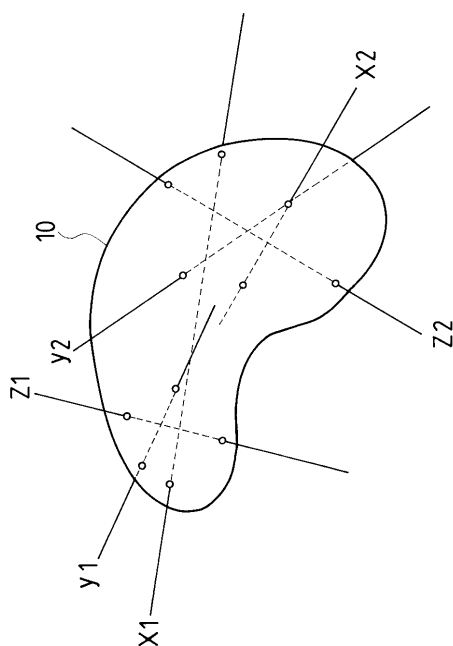
【図 1】



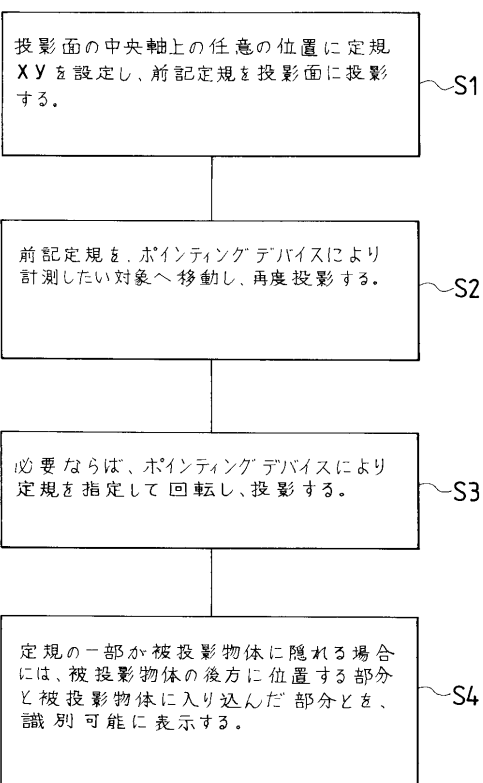
【図 2】



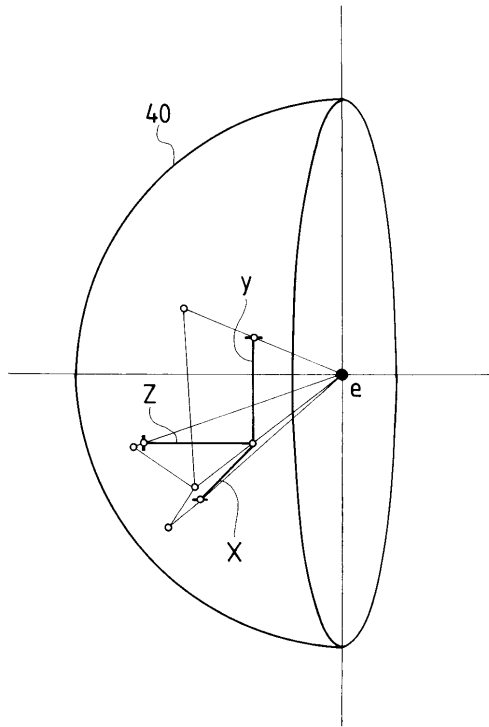
【図 3】



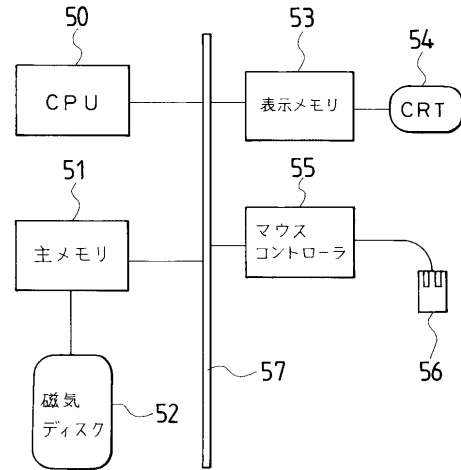
【図 4】



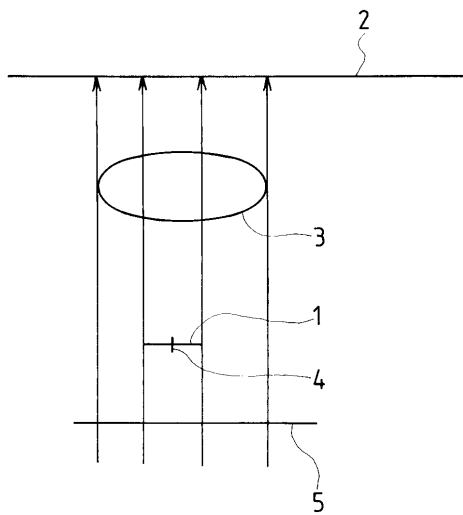
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平02-082365(JP,A)
特開平10-063875(JP,A)
特開平06-223154(JP,A)
特開平08-016813(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01B 11/02
A61B 5/107
G06T 1/00
G06T 15/00