

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-94902
(P2007-94902A)

(43) 公開日 平成19年4月12日(2007.4.12)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 17/50 (2006.01)	G06F 17/50 624F	5B046
G06T 17/40 (2006.01)	G06T 17/40 A	5B050
	G06F 17/50 610A	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-285428 (P2005-285428)	(71) 出願人	000003621 株式会社竹中工務店 大阪府大阪市中央区本町4丁目1番13号
(22) 出願日	平成17年9月29日(2005.9.29)	(74) 代理人	100079049 弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995 弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100085279 弁理士 西元 勝一
		(74) 代理人	100099025 弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	恒川 裕史 千葉県印西市大塚一丁目5番地1 株式会 社竹中工務店技術研究所内
		Fターム(参考)	5B046 FA09 FA16 HA03 5B050 BA09 BA13 CA07 EA26 FA02

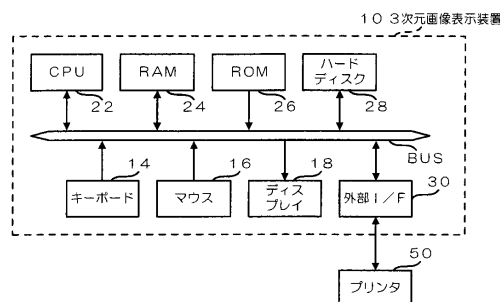
(54) 【発明の名称】 3次元画像表示装置、3次元画像表示方法及び3次元画像表示プログラム

(57) 【要約】

【課題】 表示対象とする3次元画像全体の形状が把握でき、かつ当該3次元画像に関連する関連情報に対する視認性を向上させることのできる3次元画像表示装置、3次元画像表示方法及び3次元画像表示プログラムを得る。

【解決手段】 ディスプレイ18によって3次元画像を表示すると共に、前記3次元画像に関連する関連情報を前記3次元画像の表示位置を基準として予め定められた位置に予め定められた方向を向くように表示するに当たり、ハードディスク28によって前記3次元画像を示す3次元画像情報を予め記憶すると共に、前記関連情報を前記位置を示す位置情報及び前記方向を示す方向情報に関連付けて予め記憶しておき、CPU22により、前記3次元画像を表示した状態で略正面を向く前記関連情報を前記方向情報に基づいて検出し、検出した前記関連情報を前記位置情報によって示される位置に前記3次元画像と共に表示するように制御する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

3次元画像を表示すると共に、前記3次元画像に関連する関連情報を前記3次元画像の表示位置を基準として予め定められた位置に予め定められた方向を向くように表示する3次元画像表示装置であって、

前記3次元画像を示す画像情報を予め記憶すると共に、前記関連情報を前記位置を示す位置情報及び前記方向を示す方向情報に関連付けて予め記憶した記憶手段と、

前記3次元画像を表示した状態で略正面を向く前記関連情報を前記方向情報に基づいて検出する検出手段と、

前記検出手段によって検出された前記関連情報を前記位置情報によって示される位置に前記3次元画像と共に表示する表示手段と、

を備えた3次元画像表示装置。

【請求項 2】

前記関連情報を、前記3次元画像に関する注釈を示す注釈情報及び前記3次元画像の寸法を示す寸法情報の少なくとも一方とした

請求項1記載の3次元画像表示装置。

【請求項 3】

前記3次元画像を表示させる際の視線の方向を示す視線方向情報を入力する入力手段を更に備え、

前記検出手段は、前記関連情報が描画される描画面の法線方向を示す法線方向情報を前記方向情報に基づいて導出し、前記入力手段によって入力された前記視線方向情報により示される方向と導出した前記法線方向情報により示される方向との間の角度が所定角度以下となる関連情報を検出することにより前記略正面を向く関連情報を検出する

請求項1又は請求項2記載の3次元画像表示装置。

【請求項 4】

前記入力手段は、前記所定角度を更に入力する

請求項3記載の3次元画像表示装置。

【請求項 5】

前記関連情報の描画面が複数存在する場合に、表示対象とする描画面の選択指示を入力する選択指示入力手段と、

前記選択指示入力手段によって入力された選択指示により示される描画面以外の関連情報を表示対象から除外する除外手段と、

を更に備えた請求項1乃至請求項4の何れか1項記載の3次元画像表示装置。

【請求項 6】

3次元画像を表示すると共に、前記3次元画像に関連する関連情報を前記3次元画像の表示位置を基準として予め定められた位置に予め定められた方向を向くように表示する3次元画像表示方法であって、

前記3次元画像を示す画像情報を予め記憶すると共に、前記関連情報を前記位置を示す位置情報及び前記方向を示す方向情報に関連付けて予め記憶しておき、

前記3次元画像を表示した状態で略正面を向く前記関連情報を前記方向情報に基づいて検出し、

検出した前記関連情報を前記位置情報によって示される位置に前記3次元画像と共に表示する、

3次元画像表示方法。

【請求項 7】

前記関連情報を、前記3次元画像に関する注釈を示す注釈情報及び前記3次元画像の寸法を示す寸法情報の少なくとも一方とした

請求項6記載の3次元画像表示方法。

【請求項 8】

前記3次元画像を表示させる際の視線の方向を示す視線方向情報を入力すると共に、前

記関連情報が描画される描画面の法線方向を示す法線方向情報を前記方向情報に基づいて導出し、

前記視線方向情報により示される方向と前記法線方向情報により示される方向との間の角度が所定角度以下となる関連情報を検出することにより前記略正面を向く関連情報を検出する

請求項 6 又は請求項 7 記載の 3 次元画像表示方法。

【請求項 9】

3 次元画像を表示すると共に、前記 3 次元画像に関連する関連情報を前記 3 次元画像の表示位置を基準として予め定められた位置に予め定められた方向を向くように表示する 3 次元画像表示プログラムであって、

10

前記 3 次元画像を表示した状態で略正面を向く前記関連情報を前記方向を示す方向情報に基づいて検出する検出ステップと、

前記検出ステップによって検出された前記関連情報を前記位置を示す位置情報によって示される位置に前記 3 次元画像と共に表示する表示ステップと、

をコンピュータに実行させる 3 次元画像表示プログラム。

【請求項 10】

前記関連情報を、前記 3 次元画像に関する注釈を示す注釈情報及び前記 3 次元画像の寸法を示す寸法情報の少なくとも一方とした

請求項 9 記載の 3 次元画像表示プログラム。

【請求項 11】

20

前記 3 次元画像を表示させる際の視線の方向を示す視線方向情報を入力する入力ステップと、

前記関連情報が描画される描画面の法線方向を示す法線方向情報を前記方向情報に基づいて導出する導出ステップと、

を更に有し、

前記検出ステップは、前記入力ステップによって入力された前記視線方向情報により示される方向と前記導出ステップによって導出された前記法線方向情報により示される方向との間の角度が所定角度以下となる関連情報を検出することにより前記略正面を向く関連情報を検出する

請求項 9 又は請求項 10 記載の 3 次元画像表示プログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、3 次元画像表示装置、3 次元画像表示方法及び 3 次元画像表示プログラムに係り、より詳しくは、3 次元画像を表示すると共に、前記 3 次元画像に関連する関連情報を前記 3 次元画像の表示位置を基準として予め定められた位置に予め定められた方向を向くように表示する 3 次元画像表示装置、3 次元画像表示方法及び 3 次元画像表示プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

40

近年、産業全般に I T (Information Technology) を利用した業務の高効率化、高付加価値化、透明性の向上が進行している。例えば、自動車産業では、従来は小型の模型や実物大の模型による実験等で行っていた設計・検討を、コンピュータ上で行うことで、開発期間の短縮、コストダウン、高品質化を実現している。こうした背景には、近年開発が進んでいる 3 次元 C A D (Computer Aided Design) の普及が大きな役割を果たしている。

【0003】

3 次元 C A D で設計・開発を行えば、従来の 2 次元の図面では伝えることができなかった詳細な形状を工場や現場等の製造側に伝えることができる。また、従来は検討できなかった製造時や使用時の不具合も事前に対処することができ、製造トラブルによる手戻りや引渡し後のトラブルを防ぐことができる。このため、設計情報の伝達用の図面としては、

50

2次元図面から3次元図面(3次元モデル)への移行が進んでいる。例えば、日本自動車工業会は、'JAMA/JAPIA 3D図面ガイドラインV1.0'を作成し、ISO(International Organization for Standardization)に提案して3次元図面の国際標準化を目指している。

【0004】

このように、従来は、平面図、断面図、立面図等の2次元図面を用いて設計等を行っていたが、これを3次元モデルに変更すると、詳細な形状データをコンピュータ可読形式で製造工程に伝達することができ、NC(Numerical Control)機械を使った製造工程の高効率化を図ることもできる。

【0005】

しかしながら、3次元モデルでは多くの場合、2次元図面には表記されていた寸法や製造上の注釈等が直接には表記されていない。このため、例えば、3次元モデルで寸法を得ようとするれば、3次元CAD若しくは3次元データ・ビューア等の寸法計測ツールで寸法を表示させることになる。

【0006】

しかしながら、このような作業は、従来の2次元図面での表記の一覧性に比較して煩雑であり、作業効率を損なうことになる。また、3次元表示上で寸法をそのまま表記しようとする、2次元図面における平面図、断面図、立面図等の全ての寸法や注釈を表記することになり、多数の寸法を一度に表示することになるため、表示が著しく見難く、実用的ではない。

【0007】

この問題を解決するために、3次元画像を2次元に投影することが行われる。しかしながら、この方法では、3次元の形状を把握することができる3次元モデルの良さが生かされない。

【0008】

以上の問題を解決するために適用することができる技術として、特許文献1には、3次元情報表示システムにおいて、利用者にとって不要な情報オブジェクトを観察対象から外すために、3次元空間に着目領域を設定できるようにし、当該着目領域が有する1または複数の所定の平面上に、それらの所定の各平面に対して一定の位置関係にある基準平面上のツールを投影して表示する技術が開示されている。

【0009】

この技術を、3次元画像を寸法や注釈等と共に表示する形態に適用して、表示対象領域を制限するために着目領域を設定することにより、表示対象を絞り込むことができる結果、表示対象に対する視認性を向上させることができる。

【特許文献1】特開2000-11209公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、上記特許文献1に開示されている技術では、表示対象が設定した着目領域に制限されるため、この技術にあっても3次元画像全体の形状を把握することができない、という問題点があった。

【0011】

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであり、表示対象とする3次元画像全体の形状が把握でき、かつ当該3次元画像に関連する関連情報に対する視認性を向上させることのできる3次元画像表示装置、3次元画像表示方法及び3次元画像表示プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために、請求項1記載の3次元画像表示装置は、3次元画像を表示すると共に、前記3次元画像に関連する関連情報を前記3次元画像の表示位置を基準とし

10

20

30

40

50

て予め定められた位置に予め定められた方向を向くように表示する3次元画像表示装置であって、前記3次元画像を示す画像情報を予め記憶すると共に、前記関連情報を前記位置を示す位置情報及び前記方向を示す方向情報に関連付けて予め記憶した記憶手段と、前記3次元画像を表示した状態で略正面を向く前記関連情報を前記方向情報に基づいて検出する検出手段と、前記検出手段によって検出された前記関連情報を前記位置情報によって示される位置に前記3次元画像と共に表示する表示手段と、を備えている。

【0013】

請求項1記載の3次元画像表示装置は、3次元画像を表示すると共に、前記3次元画像に関連する関連情報を前記3次元画像の表示位置を基準として予め定められた位置に予め定められた方向を向くように表示するものとされており、記憶手段により、前記3次元画像を示す画像情報が予め記憶されると共に、前記関連情報が前記位置を示す位置情報及び前記方向を示す方向情報に関連付けられて予め記憶される。なお、上記記憶手段には、RAM(Random Access Memory)、EEPROM(Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory)、フラッシュEEPROM(Flash EEPROM)等の半導体記憶素子、スマート・メディア(SmartMedia(登録商標))、フレキシブル・ディスク等の可搬記録媒体やハードディスク等の固定記録媒体、或いはネットワークに接続されたサーバ・コンピュータ等に設けられた外部記憶装置が含まれる。

10

【0014】

ここで、本発明では、検出手段により、前記3次元画像を表示した状態で略正面を向く前記関連情報が前記方向情報に基づいて検出され、検出された前記関連情報が前記位置情報によって示される位置に前記3次元画像と共に表示手段によって表示される。なお、上記表示手段には、液晶ディスプレイ装置、プラズマ・ディスプレイ装置、有機ELディスプレイ装置、CRTディスプレイ装置等のディスプレイ装置が含まれる。

20

【0015】

すなわち、3次元画像を表示する一般的な手法として、視点を変えながら3次元画像を見た状態で表示する場合がある。例えば、3次元画像の重心点を中心として3次元画像を回転させれば、当該3次元画像をあらゆる角度から見ることができる。このとき、寸法や注釈等の関連情報が表示されている場合に参照できるのは、おおよそ正面を向いているもののみであり、斜め方向を向いているものや、いわんや反対方向を向いているものは参照することが難しく、単に表示内容を見難くしているだけである。

30

【0016】

この点に着目して、本発明では、3次元画像を表示した状態で略正面を向く関連情報のみを表示対象とするようにしており、これによって表示対象とする3次元画像全体の形状が把握でき、かつ当該3次元画像に関連する関連情報に対する視認性を向上させることができるようにしている。

【0017】

このように、請求項1記載の3次元画像表示装置によれば、3次元画像を表示すると共に、前記3次元画像に関連する関連情報を前記3次元画像の表示位置を基準として予め定められた位置に予め定められた方向を向くように表示するに当たり、前記3次元画像を示す画像情報を予め記憶すると共に、前記関連情報を前記位置を示す位置情報及び前記方向を示す方向情報に関連付けて予め記憶しておき、前記3次元画像を表示した状態で略正面を向く前記関連情報を前記方向情報に基づいて検出し、検出した前記関連情報を前記位置情報によって示される位置に前記3次元画像と共に表示しているため、表示対象とする3次元画像全体の形状が把握でき、かつ当該3次元画像に関連する関連情報に対する視認性を向上させることができる。

40

【0018】

なお、本発明は、請求項2に記載の発明のように、前記関連情報を、前記3次元画像に関する注釈を示す注釈情報及び前記3次元画像の寸法を示す寸法情報の少なくとも一方としてもよい。これにより、注釈及び寸法の少なくとも一方に対する視認性を向上させることができる。

50

【0019】

また、本発明は、請求項3に記載の発明のように、前記3次元画像を表示させる際の視線の方向（当該3次元画像を表示面に対応する2次元平面に投影して得られた画像の法線方向（投影面の法線方向））を示す視線方向情報を入力する入力手段を更に備え、前記検出手段は、前記関連情報が描画される描画面の法線方向を示す法線方向情報を前記方向情報に基づいて導出し、前記入力手段によって入力された前記視線方向情報により示される方向と導出した前記法線方向情報により示される方向との間の角度が所定角度以下となる関連情報を検出することにより前記略正面を向く関連情報を検出するものとしてもよい。これにより、簡易に当該関連情報を検出することができる。なお、上記入力手段による入力には、キーボード、ポインティング・デバイス等の入力装置を介した入力の他、ローカル・エリア・ネットワーク、インターネット、イントラネット等の通信回線を介した外部装置からの入力が含まれる。

10

【0020】

特に、本発明の前記入力手段は、請求項4に記載の発明のように、前記所定角度を更に入力するものとしてもよい。これにより、関連情報の表示範囲を設定することができるようになる。

【0021】

更に、本発明は、請求項5に記載の発明のように、前記関連情報の描画面が複数存在する場合に、表示対象とする描画面の選択指示を入力する選択指示入力手段と、前記選択指示入力手段によって入力された選択指示により示される描画面以外の関連情報を表示対象から除外する除外手段と、を更に備えたものとしてもよい。これにより、関連情報の描画面が複数存在する場合における、関連情報の重複表示に起因する関連情報に対する視認性の低下を防止することができる。

20

【0022】

一方、上記目的を達成するために、請求項6記載の3次元画像表示方法は、3次元画像を表示すると共に、前記3次元画像に関連する関連情報を前記3次元画像の表示位置を基準として予め定められた位置に予め定められた方向を向くように表示する3次元画像表示方法であって、前記3次元画像を示す画像情報を予め記憶すると共に、前記関連情報を前記位置を示す位置情報及び前記方向を示す方向情報に関連付けて予め記憶しておき、前記3次元画像を表示した状態で略正面を向く前記関連情報を前記方向情報に基づいて検出し、検出した前記関連情報を前記位置情報によって示される位置に前記3次元画像と共に表示するものである。

30

【0023】

従って、請求項6記載の3次元画像表示方法によれば、請求項1記載の発明と同様に作用するので、請求項1記載の発明と同様に、表示対象とする3次元画像全体の形状が把握でき、かつ当該3次元画像に関連する関連情報に対する視認性を向上させることができる。

【0024】

なお、請求項6記載の発明は、請求項7に記載の発明のように、前記関連情報を、前記3次元画像に関する注釈を示す注釈情報及び前記3次元画像の寸法を示す寸法情報の少なくとも一方としてもよい。これにより、注釈及び寸法の少なくとも一方に対する視認性を向上させることができる。

40

【0025】

また、請求項6又は請求項7に記載の発明は、請求項8に記載の発明のように、前記3次元画像を表示させる際の視線の方向（当該3次元画像を表示面に対応する2次元平面に投影して得られた画像の法線方向（投影面の法線方向））を示す視線方向情報を入力すると共に、前記関連情報が描画される描画面の法線方向を示す法線方向情報を前記方向情報に基づいて導出し、前記視線方向情報により示される方向と前記法線方向情報により示される方向との間の角度が所定角度以下となる関連情報を検出することにより前記略正面を向く関連情報を検出するものとしてもよい。これにより、簡易に当該関連情報を検出する

50

ことができる。

【0026】

一方、上記目的を達成するために、請求項9記載の3次元画像表示プログラムは、3次元画像を表示すると共に、前記3次元画像に関連する関連情報を前記3次元画像の表示位置を基準として予め定められた位置に予め定められた方向を向くように表示する3次元画像表示プログラムであって、前記3次元画像を表示した状態で略正面を向く前記関連情報を前記方向を示す方向情報に基づいて検出する検出ステップと、前記検出ステップによって検出された前記関連情報を前記位置を示す位置情報によって示される位置に前記3次元画像と共に表示する表示ステップと、をコンピュータに実行させるものである。

【0027】

従って、請求項9記載の3次元画像表示プログラムによれば、コンピュータに対して請求項1記載の発明と同様に作用させることができるので、請求項1記載の発明と同様に、表示対象とする3次元画像全体の形状が把握でき、かつ当該3次元画像に関連する関連情報に対する視認性を向上させることができる。

【0028】

なお、請求項9記載の発明は、請求項10に記載の発明のように、前記関連情報を、前記3次元画像に関する注釈を示す注釈情報及び前記3次元画像の寸法を示す寸法情報の少なくとも一方としてもよい。これにより、注釈及び寸法の少なくとも一方に対する視認性を向上させることができる。

【0029】

また、請求項9又は請求項10に記載の発明は、請求項11に記載の発明のように、前記3次元画像を表示させる際の視線の方向（当該3次元画像を表示面に対応する2次元平面に投影して得られた画像の法線方向（投影面の法線方向））を示す視線方向情報を入力する入力ステップと、前記関連情報が描画される描画面の法線方向を示す法線方向情報を前記方向情報に基づいて導出する導出ステップと、を更に有し、前記検出ステップは、前記入力ステップによって入力された前記視線方向情報により示される方向と前記導出ステップによって導出された前記法線方向情報により示される方向との間の角度が所定角度以下となる関連情報を検出することにより前記略正面を向く関連情報を検出するものとしてもよい。これにより、簡易に当該関連情報を検出することができる。

【発明の効果】

【0030】

本発明によれば、3次元画像を表示すると共に、前記3次元画像に関連する関連情報を前記3次元画像の表示位置を基準として予め定められた位置に予め定められた方向を向くように表示するに当たり、前記3次元画像を示す画像情報を予め記憶すると共に、前記関連情報を前記位置を示す位置情報及び前記方向を示す方向情報に関連付けて予め記憶しておき、前記3次元画像を表示した状態で略正面を向く前記関連情報を前記方向情報に基づいて検出し、検出した前記関連情報を前記位置情報によって示される位置に前記3次元画像と共に表示しているため、表示対象とする3次元画像全体の形状が把握でき、かつ当該3次元画像に関連する関連情報に対する視認性を向上させることができる、という効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、図面を参照して、本発明を実施するための最良の形態について詳細に説明する。

【0032】

まず、図1及び図2を参照して、本発明が適用された3次元画像表示装置10の構成を説明する。

【0033】

図1に示すように、本実施の形態に係る3次元画像表示装置10は、本装置の全体的な動作を制御する制御部12と、ユーザからの各種情報等の入力に使用するキーボード14及びマウス16と、本装置による処理結果や各種メニュー画面、メッセージ等を表示する

10

20

30

40

50

ディスプレイ 18 と、を含んで構成されている。すなわち、本実施の形態に係る 3 次元画像表示装置 10 は、市販（汎用）のパーソナル・コンピュータにより構成されている。

【0034】

次に、図 2 を参照して、本実施の形態に係る 3 次元画像表示装置 10 の電気系の要部構成を説明する。

【0035】

同図に示すように、3 次元画像表示装置 10 は、3 次元画像表示装置 10 全体の動作を司る CPU（中央処理装置）22 と、CPU 22 による各種プログラムの実行時のワークエリア等として用いられる RAM 24 と、各種制御プログラムや各種パラメータ等が予め記憶された ROM 26 と、各種情報を記憶するために用いられるハードディスク 28 と、
前述のキーボード 14、マウス 16、及びディスプレイ 18 と、外部に接続された装置との間の各種情報の授受を司る外部インタフェース 30 等がシステムバス BUS により電氣的に相互に接続されて構成されている。なお、外部インタフェース 30 にはプリンタ 50（図 1 では図示省略。）が接続されている。

10

【0036】

従って、CPU 22 は、RAM 24、ROM 26、及びハードディスク 28 に対するアクセス、キーボード 14 及びマウス 16 を介した各種情報の取得、ディスプレイ 18 に対する各種情報の表示、及び外部インタフェース 30 を介したプリンタ 50 による各種情報の印刷、を各々行うことができる。

【0037】

図 3 には、3 次元画像表示装置 10 に備えられたハードディスク 28 の主な記憶内容が模式的に示されている。同図に示すように、ハードディスク 28 には、各種データベースを記憶するためのデータベース領域 DT と、各種処理を行うためのプログラムを記憶するためのプログラム領域 PG と、が設けられている。

20

【0038】

また、データベース領域 DT には、3 次元画像データベース DT 1、注釈データベース DT 2、及び寸法データベース DT 3 の 3 種類のデータベースが含まれている。

【0039】

本実施の形態に係る 3 次元画像データベース DT 1 は、表示対象とする 3 次元画像の形状を示す 3 次元座標データ（以下、「3 次元画像情報」という。）、面を定義する情報（どの点とどの点を結ぶかを示す情報）、立体を定義する情報（例えば、球なら中心と半径を示す情報）等が記憶されるものとして構成されている。なお、当該 3 次元画像情報等は従来既知であるので、これ以上のここでの説明は省略する。

30

【0040】

一方、本実施の形態に係る注釈データベース DT 2 は、3 次元画像データベース DT 1 に記憶されている 3 次元画像情報により示される 3 次元画像に対して予め付加された注釈に関する情報（以下、「注釈データ」という。）が対応する 3 次元画像毎に記憶されるものとして構成されている。

【0041】

図 4 には、本実施の形態に係る注釈データのデータ構造が模式的に示されている。同図及び図 6 に示されるように、本実施の形態に係る注釈データは、対応する注釈の描画開始点の位置を示す始点座標、描画方向を示す描画方向ベクトル、注釈を構成する文字の上方向を示す文字上方向ベクトル、注釈を構成する文字（文字列）を示す文字情報、当該文字のフォントパターンを示す文字フォント、及び当該文字のサイズを示す文字サイズの各情報が注釈毎に記憶されるものとして構成されている。

40

【0042】

一方、本実施の形態に係る寸法データベース DT 3 は、3 次元画像データベース DT 1 に記憶されている 3 次元画像情報により示される 3 次元画像に対して予め付加された寸法に関する情報（以下、「寸法データ」という。）が対応する 3 次元画像毎に記憶されるものとして構成されている。

50

【0043】

図5には、本実施の形態に係る寸法データのデータ構造が模式的に示されている。同図及び図7に示されるように、本実施の形態に係る寸法データは、寸法表記の対象とされる部位を示す2本の補助線1及び補助線2と、各補助線間を結ぶ寸法線と、寸法との3種類に区分されており、補助線1及び補助線2と寸法線は、描画開始点の位置を示す始点座標及び描画終了点の位置を示す終点座標の各情報が、寸法は、寸法を示す寸法情報（数値データ）、当該寸法の数値書式を示す数値表現、当該寸法を示す文字（文字列）のフォントパターンを示す文字フォント、及び当該文字のサイズを示す文字サイズの各情報が、各々寸法毎に記憶されるものとして構成されている。

【0044】

なお、注釈データ及び寸法データにおける各座標を示す情報は、対応する3次元画像の表示位置を基準とした座標値とされている。

10

【0045】

ところで、本実施の形態に係る3次元画像表示装置10は、一例として図8に示すように、ディスプレイ18により、3次元画像を2次元に投影した状態で表示すると共に、当該3次元画像に対応して付加された注釈及び寸法を表示するものとされている。このとき、全ての注釈及び寸法を表示するのではなく、3次元画像を表示させる際の視線の方向（当該3次元画像を表示面に対応する2次元平面に投影して得られた画像の法線方向（投影面の法線方向））を示す視線ベクトル v と、注釈や寸法が描画される平面（描画面）の法線方向を示す法線ベクトル n との間の角度 X が予め設定した角度以下となるもののみを

20

【0046】

次に、本実施の形態に係る3次元画像表示装置10の作用を説明する。

【0047】

まず、図9を参照して、注釈及び寸法を表示する際の3次元画像表示装置10の作用を説明する。なお、図9は、ユーザによりキーボード14、マウス16等の操作によって注釈及び寸法の表示を実施する旨の指示入力が行われた際に3次元画像表示装置10のCPU22によって実行される注釈・寸法表示処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートであり、当該プログラムはハードディスク28のプログラム領域PGに予め記憶されている。また、ここでは、錯綜を回避するために、表示対象とする3次元画像（以下、「表示対象画像」という。）がユーザによって指定されて、ディスプレイ18によって表示されている場合について説明する。また、ここでは、表示対象画像に対応する注釈データ及び寸法データが各々複数存在する場合について説明する。

30

【0048】

まず、同図のステップ100では、視線ベクトル v と角度 X を取得する。なお、本実施の形態に係る注釈・寸法表示処理プログラムでは、上記視線ベクトル v の取得を、ユーザに対し、ディスプレイ18に表示されている3次元画像を、その重心点を中心として回転させて所望の領域が表示される状態とさせることで、このとき表示されている3次元画像（実際には2次元平面に投影された投影画像）の法線方向を視線ベクトル v として取得することにより行っているが、これに限るものではなく、視線ベクトル v を示す情報を、キーボード14を介して直接入力する形態等とすることもできる。また、本実施の形態に係る注釈・寸法表示処理プログラムでは、上記角度 X の取得を、角度 X を示す情報を、キーボード14を介して直接入力することにより行っているが、これに限るものでもない。

40

【0049】

次のステップ102では、表示対象画像に対応する注釈データ及び寸法データの何れか1つ（以下、「処理対象データ」という。）について、対応する注釈が描画される平面（以下、「注釈描画面」という。図6も参照。）又は寸法が描画される平面（以下、「寸法描画面」という。図7も参照。）の法線ベクトル n を導出する。

【0050】

50

なお、上記処理対象データが注釈データである場合の法線ベクトル n は、当該注釈データの描画方向ベクトルと文字上方向ベクトルとの外積を演算することにより導出することができる。また、上記処理対象データが寸法データである場合の法線ベクトル n は、当該寸法データの寸法線の始点座標から終点座標へ至る寸法線ベクトルと、補助線 1 又は補助線 2 の始点座標から終点座標へ至る補助線ベクトルとの外積を演算することにより導出することができる。

【0051】

次のステップ 104 では、上記ステップ 100 において取得した視線ベクトル v と上記ステップ 102 の処理によって導出した法線ベクトル n との間の角度 X を次の (1) 式により算出する。

【0052】

【数 1】

$$X = \cos^{-1} \frac{\vec{v} \cdot \vec{n}}{\|\vec{v}\| \|\vec{n}\|} \quad (1)$$

【0053】

次のステップ 106 では、角度 X が角度 以下であるか否かを判定し、肯定判定となった場合はステップ 108 に移行して、処理対象データにより示される注釈又は寸法を当該処理対象データにより示される位置及び状態でディスプレイ 18 に表示し、その後ステップ 110 に移行する。なお、上記ステップ 106 において否定判定となった場合は、上記ステップ 108 の処理を実行することなくステップ 110 に移行する。

【0054】

ステップ 110 では、表示対象画像に対応する全ての注釈データ及び寸法データに対して上記ステップ 102 ~ ステップ 108 の処理が終了したか否かを判定し、否定判定となった場合は上記ステップ 102 に戻り、肯定判定となった時点で本注釈・寸法表示処理プログラムを終了する。なお、上記ステップ 102 ~ ステップ 110 の処理を繰り返し実行する際には、それまで処理対象としなかった注釈データ又は寸法データを処理対象データとする。

【0055】

以上の注釈・寸法表示処理プログラムの実行により、一例として図 8 に示されるように、3次元画像と共に当該3次元画像に対して添付された注釈及び寸法が、略正面を向くものに限り表示されることになる。

【0056】

ところで、上記注釈・寸法表示処理プログラムにより複数の描画面に表示される注釈及び寸法が表示される場合には、異なる描画面に表示される注釈や寸法が重なって表示されてしまい、見難くなってしまう場合がある。このため、本実施の形態に係る3次元画像表示装置 10 には、一部の描画面のみを表示対象とする注釈・寸法表示切換機能を有している。

【0057】

次に、図 10 を参照して、注釈・寸法表示切換機能を実行する際の3次元画像表示装置 10 の作用を説明する。なお、図 10 は、上記注釈・寸法表示処理プログラムの実行後に、ユーザによりキーボード 14、マウス 16 等の操作によって注釈・寸法表示切換機能を実施する旨の指示入力が行われた際に3次元画像表示装置 10 の CPU 22 によって実行される注釈・寸法表示切換処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートであり、当該プログラムもハードディスク 28 のプログラム領域 PG に予め記憶されている。

【0058】

まず、同図のステップ 200 では、予め定められた視点（ここでは、ディスプレイ 18 の表示面の中心位置）と、表示対象とする注釈及び寸法の描画面との距離の範囲を示す情

10

20

30

40

50

報を取得する。なお、本実施の形態に係る注釈・寸法表示切換処理プログラムでは、当該距離の範囲を示す情報の取得を、一例として図 1 1 に示されるようなスライダーをディスプレイ 1 8 に表示し、ユーザに対して当該スライダーにおける範囲指定矢印 Y 1 , Y 2 をマウス 1 6 によって移動させることにより取得する形態としているが、これに限らず、例えば、表示対象とする描画面の位置範囲を示す座標情報をユーザに対して入力させることにより取得する形態等とすることもできる。

【 0 0 5 9 】

次のステップ 2 0 2 では、上記注釈・寸法表示処理プログラムによって表示された注釈及び寸法の描画面の何れか 1 つ（以下、「処理対象描画面」という。）について、当該処理対象描画面と、上記視点との間の距離 D を算出し、次のステップ 2 0 4 にて、距離 D が上記ステップ 2 0 0 の処理によって取得した情報により示される距離範囲内に入っているか否かを判定し、否定判定となった場合はステップ 2 0 6 に移行してディスプレイ 1 8 に表示されている処理対象描画面の注釈及び寸法を消去し、その後ステップ 2 0 8 に移行する。なお、上記ステップ 2 0 4 において肯定判定となった場合には、上記ステップ 2 0 6 の処理を実行することなくステップ 2 0 8 に移行する。

10

【 0 0 6 0 】

ステップ 2 0 8 では、角度 X が角度 以下となっている全ての描画面について上記ステップ 2 0 2 ~ ステップ 2 0 6 の処理が終了したか否かを判定し、否定判定となった場合は上記ステップ 2 0 2 に戻り、肯定判定となった時点で本注釈・寸法表示切換処理プログラムを終了する。なお、上記ステップ 2 0 2 ~ ステップ 2 0 8 の処理を繰り返し実行する際には、それまで処理対象としなかった描画面を処理対象描画面とする。

20

【 0 0 6 1 】

なお、上記注釈・寸法表示処理プログラムの実行によって表示された画像や、上記注釈・寸法表示切換処理プログラムの実行によって表示状態が切り換えられた画像は、プリンタ 5 0 によって印刷することもできる。

【 0 0 6 2 】

以上詳細に説明したように、本実施の形態では、3次元画像を表示すると共に、前記3次元画像に関連する関連情報を前記3次元画像の表示位置を基準として予め定められた位置に予め定められた方向を向くように表示するに当たり、前記3次元画像を示す画像情報（ここでは、3次元画像情報）を予め記憶すると共に、前記関連情報を前記位置を示す位置情報（ここでは、始点座標及び終点座標の各情報）及び前記方向を示す方向情報（ここでは、描画方向ベクトル、文字上方向ベクトル、寸法線ベクトル、補助線ベクトルの各情報）に関連付けて予め記憶しておき、前記3次元画像を表示した状態で略正面を向く前記関連情報を前記方向情報に基づいて検出し、検出した前記関連情報を前記位置情報によって示される位置に前記3次元画像と共に表示しているため、表示対象とする3次元画像全体の形状が把握でき、かつ当該3次元画像に関連する関連情報に対する視認性を向上させることができる。

30

【 0 0 6 3 】

また、本実施の形態では、前記関連情報を、前記3次元画像に関する注釈を示す注釈情報及び前記3次元画像の寸法を示す寸法情報としているため、注釈及び寸法に対する視認性を向上させることができる。

40

【 0 0 6 4 】

また、本実施の形態では、前記3次元画像を表示させる際の視線の方向を示す視線方向情報（ここでは、視線ベクトル v ）を入力すると共に、前記関連情報が描画される描画面の法線方向を示す法線方向情報（ここでは、法線ベクトル n ）を前記方向情報に基づいて導出し、入力した前記視線方向情報により示される方向と導出した前記法線方向情報により示される方向との間の角度（ここでは、角度 X ）が所定角度（ここでは、角度 ）以下となる関連情報を検出することにより前記略正面を向く関連情報を検出することができる。

【 0 0 6 5 】

50

また、本実施の形態では、前記所定角度を入力可能としているので、関連情報の表示範囲を容易に設定することができる。

【0066】

更に、本実施の形態では、前記関連情報の描画面が複数存在する場合に、表示対象とする描画面の選択指示（ここでは、スライダーによって入力された指示）を入力し、入力した選択指示により示される描画面以外の関連情報を表示対象から除外しているため、関連情報の描画面が複数存在する場合における、関連情報の重複表示に起因する関連情報に対する視認性の低下を防止することができる。

【0067】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。本発明の要旨を逸脱しない範囲で上記実施の形態に多様な変更または改良を加えることができ、そのような変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

【0068】

また、上記の実施の形態は、クレーム（請求項）にかかる発明を限定するものではなく、また実施の形態の中で説明されている特徴の組合せの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。上記の実施の形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜の組合せにより種々の発明を抽出できる。上記の実施の形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、効果が得られる限りにおいて、この幾つかの構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【0069】

例えば、上記実施の形態で説明した3次元画像表示装置10の構成（図1～図3参照。）は一例であり、本発明の主旨を逸脱しない範囲内で適宜変更可能であることは言うまでもない。例えば、3次元画像表示装置10に接続したプリンタ50は必須ではなく、削除することもできる。

【0070】

また、上記実施の形態で示した注釈データ及び寸法データのデータ構造（図4，図5参照。）も一例であり、必要に応じて記憶する項目を追加したり、不要な項目を削除したりすることができることは勿論のこと、各項目の記憶内容も適宜変更可能であることは言うまでもない。

【0071】

また、上記実施の形態で示した注釈・寸法表示処理プログラム及び注釈・寸法表示切換処理プログラムの処理の流れ（図9，図10参照。）も一例であり、本発明の主旨を逸脱しない範囲内で適宜変更することができることは言うまでもない。

【0072】

更に、上記実施の形態で示した表示画面の構成（図8，図11参照。）も一例であり、本発明の主旨を逸脱しない範囲内において適宜変更可能であることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】実施の形態に係る3次元画像表示装置の外観を示す斜視図である。

【図2】実施の形態に係る3次元画像表示装置の電気系の要部構成を示すブロック図である。

【図3】実施の形態に係る3次元画像表示装置に備えられたハードディスクの主な記憶内容を示す模式図である。

【図4】実施の形態に係る注釈データのデータ構造を示す模式図である。

【図5】実施の形態に係る寸法データのデータ構造を示す模式図である。

【図6】実施の形態に係る注釈データの説明に供する概略図である。

【図7】実施の形態に係る寸法データの説明に供する概略図である。

【図8】実施の形態に係る3次元画像と注釈及び寸法の表示状態例と、視線ベクトル及び法線ベクトルを示す概略図である。

10

20

30

40

50

【図9】実施の形態に係る注釈・寸法表示処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

【図10】実施の形態に係る注釈・寸法表示切替処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

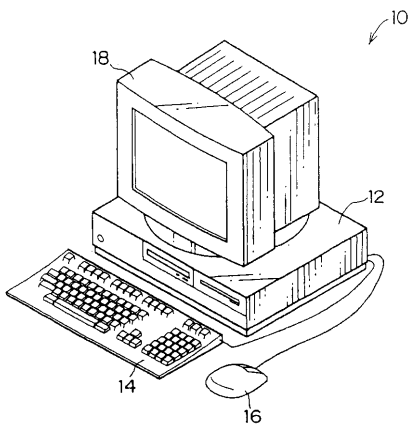
【図11】実施の形態に係るスライダーの表示状態例及び当該スライダーによる表示対象とする描画面の状態例を示す概略図である。

【符号の説明】

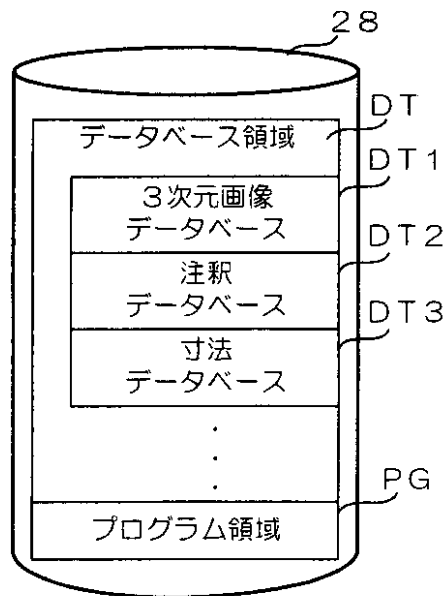
【0074】

- 10 3次元画像表示装置
- 14 キーボード（入力手段）
- 16 マウス（選択指示入力手段）
- 18 ディスプレイ（表示手段）
- 22 CPU（検出手段）
- 28 ハードディスク（記憶手段）

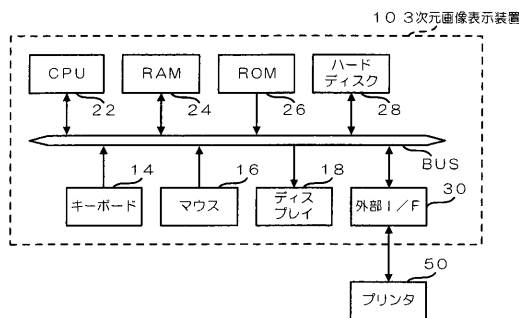
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

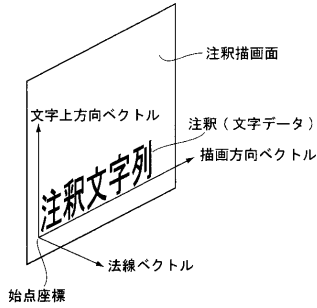
注釈データ

データ	内容		
始点座標	X座標	Y座標	Z座標
描画方向ベクトル	X成分	Y成分	Z成分
文字上方向ベクトル	X成分	Y成分	Z成分
文字情報	文字データ		
文字フォント	フォント名称		
文字サイズ	サイズ（数値）		

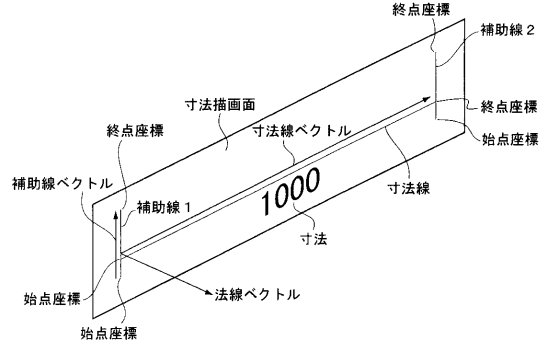
【図 5】

寸法データ			
区分	データ	内容	
補助線 1	始点座標	X座標	Z座標
	終点座標	X座標	Z座標
補助線 2	始点座標	X座標	Z座標
	終点座標	X座標	Z座標
寸法線	始点座標	X座標	Z座標
	終点座標	X座標	Z座標
寸法	寸法情報	数値データ	
	数値表現	数値書式	
	文字フォント	フォント名称	
	文字サイズ	サイズ (数値)	

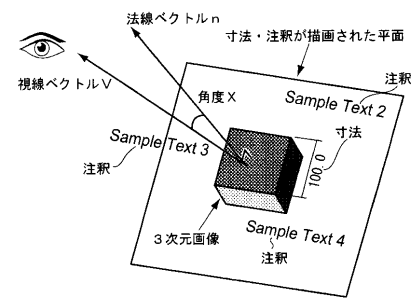
【図 6】



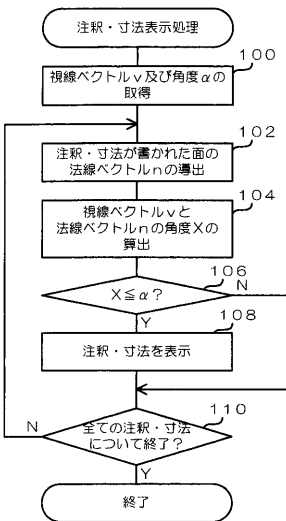
【図 7】



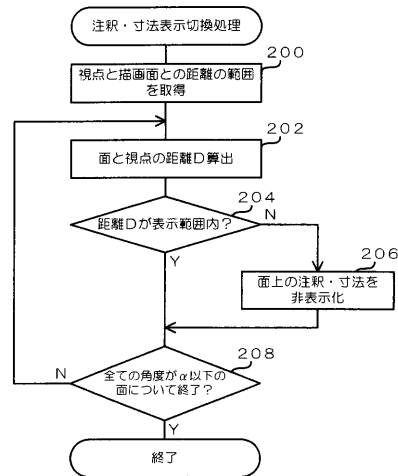
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【 図 1 1 】

