

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5122410号
(P5122410)

(45) 発行日 平成25年1月16日(2013.1.16)

(24) 登録日 平成24年11月2日(2012.11.2)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 6 F 17/50 (2006.01)

G 0 6 F 17/50 6 1 2 C

G 0 6 F 17/50 6 1 2 L

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-238372 (P2008-238372)
 (22) 出願日 平成20年9月17日(2008.9.17)
 (65) 公開番号 特開2010-72853 (P2010-72853A)
 (43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)
 審査請求日 平成23年7月1日(2011.7.1)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100091225
 弁理士 仲野 均
 (72) 発明者 竹平 修
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 審査官 松浦 功

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 設計検証表示装置、設計検証表示方法及び設計検証表示コンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シート状構造物の代表点の座標から、当該シート状構造物の形状を表す形状表示部と、前記形状表示部に表されたシート状構造物の任意位置を選択する選択部と、前記任意位置が時間的に移動していく軌跡の情報を取得する軌跡情報取得部と、前記軌跡情報取得部で取得した軌跡情報から、軌跡の接線ベクトルを演算する接線ベクトル演算部と、

前記選択部で選択された任意位置を中心とし前記接線ベクトル演算部で演算された接線ベクトルと、前記軌跡情報取得部で取得された軌跡と直交する線分と、接線ベクトル及び軌跡と直交する線分とそれぞれ直交するベクトルの3要素に基づいて極座標演算処理を行い極座標系ベクトルを求める極座標系ベクトル演算部と、

前記極座標系ベクトル演算部で極座標系ベクトルを演算するための2つの角度とベクトル長さを設定する設定部と、を備え、

前記選択部において選択された前記任意位置をビュー中心にし、前記極座標系ベクトル演算部で求められた極座標系ベクトルをビューの方向にし、前記接線ベクトル演算部及び極座標系ベクトル演算部での演算結果に基づいて、前記シート状構造物の空間的又は時間的な変化を表示するためのデータを作成する作成部と、

前記作成部で作成された表示するためのデータを表示する表示部と、をさらに備えたことを特徴とする設計検証表示装置。

【請求項2】

前記表示部の可視化表示領域が、少なくとも2つ以上の表示領域に分割され、
 前記表示領域の一方が全体を俯瞰する表示領域、
 前記表示領域のもう一方が前記シート状構造物の任意位置を表示中心とした表示領域であることを特徴とする請求項1記載の設計検証表示装置。

【請求項3】

前記選択部により選択された任意位置が、シート状構造物の移動先端の角であることを特徴とする請求項1または請求項2記載の設計検証表示装置。

【請求項4】

シート状構造物の代表点の座標から、当該シート状構造物の形状を表す形状表示部と、
 前記形状表示部に表されたシート状構造物の任意位置を選択する選択部と、前記任意位置
 が時間的に移動していく軌跡の情報を取得する軌跡情報取得部と、前記軌跡情報取得部で
 取得した軌跡情報から、軌跡の接線ベクトルを演算する接線ベクトル演算部と、前記選択
 部で選択された任意位置を中心とし前記接線ベクトル演算部で演算された接線ベクトルと
 、前記軌跡情報取得部で取得された軌跡と直交する線分と、接線ベクトル及び軌跡と直交
 する線分とそれぞれ直交するベクトルの3要素に基づいて極座標演算処理を行い極座標系
 ベクトルを求める極座標系ベクトル演算部と、前記極座標系ベクトル演算部で極座標系ベ
 クトルを演算するための2つの角度とベクトル長さを設定する設定部と、を備えた設計検
 証表示装置において、

前記選択部において選択された前記任意位置をビュー中心にする第1のステップと、
 前記極座標系ベクトル演算部で求められた極座標系ベクトルをビューの方向にする第2
 のステップと、

第1のステップで定められたビュー中心及び第2のステップで定められたビュー方向で
 、前記接線ベクトル演算部及び極座標系ベクトル演算部での演算結果に基づいて、前記シ
 ート状構造物の空間的又は時間的な変化を表示するためのデータを作成する第3のステッ
 プと、

第3のステップで作成された表示するためのデータを表示する第4のステップと、から
 なることを特徴とする設計検証表示方法。

【請求項5】

シート状構造物の代表点の座標から、当該シート状構造物の形状を表す形状表示部と、
 前記形状表示部に表されたシート状構造物の任意位置を選択する選択部と、前記任意位置
 が時間的に移動していく軌跡の情報を取得する軌跡情報取得部と、前記軌跡情報取得部で
 取得した軌跡情報から、軌跡の接線ベクトルを演算する接線ベクトル演算部と、前記選択
 部で選択された任意位置を中心とし前記接線ベクトル演算部で演算された接線ベクトルと
 、前記軌跡情報取得部で取得された軌跡と直交する線分と、接線ベクトル及び軌跡と直交
 する線分とそれぞれ直交するベクトルの3要素に基づいて極座標演算処理を行い極座標系
 ベクトルを求める極座標系ベクトル演算部と、前記極座標系ベクトル演算部で極座標系ベ
 クトルを演算するための2つの角度とベクトル長さを設定する設定部と、を備えた設計検
 証表示装置において、

前記選択部において選択された前記任意位置をビュー中心にする第1の機能と、
 前記極座標系ベクトル演算部で求められた極座標系ベクトルをビューの方向にする第2
 の機能と、

第1の機能で定められたビュー中心及び第2の機能で定められたビュー方向で、前記接
 線ベクトル演算部及び極座標系ベクトル演算部での演算結果に基づいて、前記シート状構
 造物の空間的又は時間的な変化を表示するためのデータを作成する第3の機能と、

第3の機能で作成された表示するためのデータを表示する第4の機能と、をコンピュー
 タに実現させるための設計検証表示コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複写機、プリンタ、印刷機などの機器内部を搬送される用紙の変形挙動を予

10

20

30

40

50

測する計算機シミュレーションの結果を表示するための設計検証表示装置、設計検証表示方法及び設計検証表示コンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年のコンピュータの性能向上に伴い、機械設計業務で使用するCAD(Computer Aided Design)は、2次元CADから3次元CADへの移行が急速に進んでいる。さらに、今日では、計算機シミュレータを使って、実機の製作前に作成された3次元CADデータを利用して、設計検証を行うことが一般的になってきている。

例えば、複写機、レーザービームプリンタ、インクジェットプリンタ、カードプリンタ、ファクシミリ、その他、紙やフィルムなどのシート状部材(以下、「シート」と呼ぶ)の搬送を行う装置を設計する場合も、実際に装置を作製する前に、シートを案内して搬送する構造体の隙間(以下、「搬送路」と呼ぶ)でシートが適切な変形挙動であるか否かを検証している。

10

上述のような設計検証を実施する3次元計算機シミュレータは、非線形構造解析ソフトを実行して実現している。ソルバーは、自動車の衝突解析に用いられている陽解法有限要素法タイプ、陰解法有限要素法タイプや機構解析タイプなど様々な計算手法のものが、この分野で実用となっている。

シミュレーション結果の代表的な検証方法の1つは、アニメーションによるシート変形挙動の観察である。特に、シート先端はフリーあるいは搬送経路を構成する構造体と接触し摩擦を受けながら移動するが、構造体の凹凸部に引っ掛かり下流の搬送ローラに到達しないシートジャムや、シートの角が折れ曲がるミミ折れに注意が必要となる。前記状態を回避するためには、移動していくシート全体の変形状態を把握しつつ、さらに、先端付近の挙動を詳細にフォーカスして観察することが効果的である。

20

【0003】

特許文献1には、2次元のシミュレーション(2次元とは、搬送路の代表的な断面形状を用い、シートも線状にモデル化することを指す)結果を対象とした表示装置とその方法が示されている。全体のアニメーションと、シートの移動にあわせて、常に先端と後端の拡大アニメーションを同時表示している。そのため、ユーザーは、ビュー調整の操作から開放されて観察に注力することができるため、見落としがなくなり、より高い確度で不具合の抽出が可能となる。ところが、3次元シミュレーションの場合、特許文献1と同様に、側面からの表示だけでは不具合の抽出が難しくなる。

30

一般的なレーシングゲームやフライトシミュレータでは、移動する物体から任意の位置関係にある視点から任意方向のビュー(例えば、運転席、後方から移動物体を含めた移動方向、前方から移動物体を進行方向とは逆向き方向など)で表示している。ところが、シートは部分的に移動方向が異なるため、従来の方法ではシート先端や角の観察をすることが困難である。

特許文献2では、3次元シミュレーションの可視化方法における課題(例えば、ユーザーによる、表示する領域とスケールを調整する作業負荷が大きいこと)に対して、シミュレーションで得られた物理量のうち、最大から例えば10箇所(断面位置)で、自動的に表示させる装置や方法が提案されている。しかし、シート挙動は断面表示ではなく、また、表示箇所は物理量の大きさで選択することができない構成になっている。

40

【特許文献1】特開2002-269159号公報

【特許文献2】特開2007-79756号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

シートを案内し搬送する構造体設計では、シートの変形挙動をコンピュータシミュレーションにて予測し、不具合がないか評価する際、構造体の凹凸部でシートが引っ掛かり不具合となる場合は、不良として確認することができる。

ところが、すれすれに凹凸部を通過してしまうような場合は、人的に判断すべきである

50

が、見落とすこともある。さらに、シート挙動を拡大しながら詳細に確認するために、動画を再生・停止しながらビューの回転や移動を繰り返して再表示を行うので、非常に操作負担が大きくなる。

また、着目箇所の拡大表示には、表示領域、表示スケールやビュー方向をユーザーが設定する作業負担が大きくなる。

そこで、本発明の目的は、見落としや作業負担を軽減することができる、シミュレーション結果の設計検証表示装置、設計検証表示方法及び設計検証表示コンピュータプログラムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1記載の発明では、シート状構造物の代表点の座標から、当該シート状構造物の形状を表す形状表示部と、前記形状表示部に表されたシート状構造物の任意位置を選択する選択部と、前記任意位置が時間的に移動していく軌跡の情報を取得する軌跡情報取得部と、前記軌跡情報取得部で取得した軌跡情報から、軌跡の接線ベクトルを演算する接線ベクトル演算部と、前記選択部で選択された任意位置を中心とし前記接線ベクトル演算部で演算された接線ベクトルと、前記軌跡情報取得部で取得された軌跡と直交する線分と、接線ベクトル及び軌跡と直交する線分とそれぞれ直交するベクトルの3要素に基づいて極座標演算処理を行い極座標系ベクトルを求める極座標系ベクトル演算部と、前記極座標系ベクトル演算部で極座標系ベクトルを演算するための2つの角度とベクトル長さを設定する設定部と、を備え、前記選択部において選択された前記任意位置をビュー中心にし、前記極座標系ベクトル演算部で求められた極座標系ベクトルをビューの方向にし、前記接線ベクトル演算部及び極座標系ベクトル演算部での演算結果に基づいて、前記シート状構造物の空間的又は時間的な変化を表示するためのデータを作成する作成部と、前記作成部で作成された表示するためのデータを表示する表示部と、をさらに備えたことにより、前記目的を達成する。

請求項2記載の発明では、請求項1記載の発明において、前記表示部の可視化表示領域が、少なくとも2つ以上の表示領域に分割され、前記表示領域の一方が全体を俯瞰する表示領域、前記表示領域のもう一方が前記シート状構造物の任意位置を表示中心とした表示領域であることを特徴とする。

請求項3記載の発明では、請求項1または請求項2記載の発明において、前記選択部により選択された任意位置が、シート状構造物の移動先端の角であることを特徴とする。

請求項4記載の発明では、シート状構造物の代表点の座標から、当該シート状構造物の形状を表す形状表示部と、前記形状表示部に表されたシート状構造物の任意位置を選択する選択部と、前記任意位置が時間的に移動していく軌跡の情報を取得する軌跡情報取得部と、前記軌跡情報取得部で取得した軌跡情報から、軌跡の接線ベクトルを演算する接線ベクトル演算部と、前記選択部で選択された任意位置を中心とし前記接線ベクトル演算部で演算された接線ベクトルと、前記軌跡情報取得部で取得された軌跡と直交する線分と、接線ベクトル及び軌跡と直交する線分とそれぞれ直交するベクトルの3要素に基づいて極座標演算処理を行い極座標系ベクトルを求める極座標系ベクトル演算部と、前記極座標系ベクトル演算部で極座標系ベクトルを演算するための2つの角度とベクトル長さを設定する設定部と、を備えた設計検証表示装置において、前記選択部において選択された前記任意位置をビュー中心にする第1のステップと、前記極座標系ベクトル演算部で求められた極座標系ベクトルをビューの方向にする第2のステップと、第1のステップで定められたビュー中心及び第2のステップで定められたビュー方向で、前記接線ベクトル演算部及び極座標系ベクトル演算部での演算結果に基づいて、前記シート状構造物の空間的又は時間的な変化を表示するためのデータを作成する第3のステップと、第3のステップで作成された表示するためのデータを表示する第4のステップと、からなることにより、前記目的を達成する。

請求項5記載の発明では、シート状構造物の代表点の座標から、当該シート状構造物の形状を表す形状表示部と、前記形状表示部に表されたシート状構造物の任意位置を選択す

10

20

30

40

50

る選択部と、前記任意位置が時間的に移動していく軌跡の情報を取得する軌跡情報取得部と、前記軌跡情報取得部で取得した軌跡情報から、軌跡の接線ベクトルを演算する接線ベクトル演算部と、前記選択部で選択された任意位置を中心とし前記接線ベクトル演算部で演算された接線ベクトルと、前記軌跡情報取得部で取得された軌跡と直交する線分と、接線ベクトル及び軌跡と直交する線分とそれぞれ直交するベクトルの3要素に基づいて極座標演算処理を行い極座標系ベクトルを求める極座標系ベクトル演算部と、前記極座標系ベクトル演算部で極座標系ベクトルを演算するための2つの角度とベクトル長さを設定する設定部と、を備えた設計検証表示装置において、前記選択部において選択された前記任意位置をビュー中心にする第1の機能と、前記極座標系ベクトル演算部で求められた極座標系ベクトルをビューの方向にする第2の機能と、第1の機能で定められたビュー中心及び第2の機能で定められたビュー方向で、前記接線ベクトル演算部及び極座標系ベクトル演算部での演算結果に基づいて、前記シート状構造物の空間的又は時間的な変化を表示するためのデータを作成する第3の機能と、第3の機能で作成された表示するためのデータを表示する第4の機能と、をコンピュータに実現させるための設計検証表示コンピュータプログラムにより、前記目的を達成する。

【発明の効果】

【0006】

請求項1、請求項4及び請求項5記載の発明では、ユーザーがシートの着目する位置を決定し、さらに、その位置を中心としたビューの方向が決定されることにより、たとえシートが変化しようとも、着目位置の軌跡情報から、移動に合わせて常に着目位置が表示されるため、ユーザーは煩雑な表示回転・拡大操作から開放されることが可能である。よって、その結果、観察に集中することができ、見逃しもなくなるため、確実な設計評価が可能となる。

請求項2及び請求項3記載の発明では、全体の俯瞰図と、着目箇所の拡大、さらには、最も注意の必要なシート先端や先端の角を総合的に観察することができるため、さらに評価能率が向上する。また、上述の操作は誰が実施しても同様に行うことができ、情報の共有化も促進されるため、グループとしての評価活動・承認行為が速やかに行われるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明の好適な実施形態について、図1から図11を参照して、詳細に説明する。

図1は、本実施例における3次元シート挙動シミュレーションの結果を表示する表示装置の構成を示したブロック図である。

表示装置100は、プロセッサ10、メモリ11、ネットワークインターフェース12、HDD（ハードディスクドライブ）コントローラ14、入出力インターフェース16及びビデオコントローラ19を備えており、これらがバス13を介して互いに接続されている。さらに、HDDコントローラ14には、HDD（ハードディスクドライブ）15、入出力インターフェース16には、マウス17およびキーボード18、ビデオコントローラ19には表示部20が接続されている。

この表示装置100において、動画表示プログラムは、保存されているHDD15からメモリ11にロードされプロセッサ10で起動される。シミュレーション結果は、ファイルとしてHDD15に保存されている場合は、当該HDD15からアクセスされ、または別の記憶装置に保存されている場合は、ネットワークインターフェース12を介してアクセスされる。

【0008】

図2は、一般的な動画表示方法の処理手順を示したフローチャートである。

図1と図2を参照して、この表示装置100における動画表示方法について説明する。

まず、マウス17やキーボード18により入力操作が行われ、入出力インターフェース16を介して、選択されたデータファイルが読み込まれる（ステップ100）。

次に、初期時刻のデータが参照され（ステップ110）、デフォルトのビュー方向や表示スケールに基づく、表示のための幾何計算及び表示処理が行われる（ステップ120）。例えば、表示対象物の中心をビュー方向に、全体が表示できるスケールを表示スケールに、というように、自動的に演算される。そして、ビデオコントローラ19を介して、表示部20に表示される（ステップ130）。

次に、動画再生ボタン等がマウス17によりクリックされると、時刻が更新され（ステップ140）、進んだ時刻のデータ参照（ステップ110）から、上記の処理手順が繰り返される。

また、マウス17あるいはキーボード18により、表示スケールの拡大を行うことができる。表示スケールの拡大は、割り込み処理され（ステップ150）、表示処理（ステップ120）から、上記の処理手順が繰り返される。

10

図3は、全体を俯瞰した動画表示例であり、任意時刻の際の、表示された動画のスナップショット例を示した図である。この図において、30は搬送ローラ、31は搬送ガイド、40はシートを示している。

【0009】

図4(a)は、図3の拡大画面での動画表示例を示した図である。

マウス17あるいはキーボード18により、表示スケールの拡大を行った図である。

図4(b)は、一般的な表示方法による、図4(a)から時刻を進めた場合の表示例を示した図である。

図4(a)に示したように、ユーザーは、シート40の先端手前の角と、搬送ガイド31との接触あるいはクリアランスを確認することができる。この点が、シミュレーションの評価項目の1つとなる。そこで、動画を再開し、時刻を更新するが、図4(b)に示したように、着目しているシート40の先端手前の角がスケールアウトしてしまうことになる。その結果、ユーザーは、ビューを移動し、再度着目箇所がビュー内に表示されるようにするための操作を余儀なくされる。

20

図5(a)は、図4(a)と同一の図であり、図3の、拡大画面での動画表示例を示した図である。

図5(b)は、一般的な表示方法による、拡大スナップショットの回転表示例を示した図であり、図5(a)のビューの方向を変更した時の再表示例を示した図である。

図4(b)の結果、ビューの方向を変更しようと回転表示の操作を行うと、図5(b)に示したように、着目しているシート40の先端手前の角が、やはりスケールアウトしてしまうことになるため、結局、ユーザーは、ビューを移動し、再度着目箇所がビュー内に表示されるようにするための操作を余儀なくされる。

30

【0010】

図6(a)、(b)は、ビューの視点と方向の定義方法を示した図である。

図4(b)、図5(b)の結果を受けて、図6(a)に示したように、シート40の搬送を行う搬送ローラ30の軸方向から表示した時の、シート40の任意位置（一般的に、着目したい箇所）の軌跡50に基づいて考察する。

図6(b)に示したように、任意位置を中心とし演算された接線ベクトルと、軌跡と直交する線分と、接線ベクトル及び軌跡と直交する線分とそれぞれ直交するベクトルの3要素に基づいて極座標演算処理を行い極座標系ベクトルを求める方法と、極座標系ベクトルを演算するための2つの角度とベクトル長さを設定する方法とについて詳細に説明する。

40

まず、軌跡50上の点70での接線を演算し、接線ベクトル60を示す。さらに、搬送ローラ30の軸方向をx軸62とすると、接線ベクトル60及びx軸62とそれぞれ直交するベクトル61が求まる。

そして、接線ベクトル60とx軸62で成す平面にあり、x軸62から角度 θ のベクトル63、そのベクトル63とベクトル61が成す平面にあって、ベクトル63から角度 ϕ を成し、長さLのベクトルをビューベクトル64とする。その結果、ビューの中心、回転中心が点70となり、ビューベクトル64の矢印の頂点が視点となる。

図7は、任意位置を選択し、その任意位置が時間的に移動していく軌跡50の軌跡情報

50

演算方法と、軌跡 50 の接線ベクトル演算方法の処理手順を示したフローチャートである。

まず、シート 40 の着目点を選択すると (ステップ 200)、各時刻での着目点の座標値が抽出される (ステップ 210)。そして、ステップ 210 で抽出された座標値を軌跡として、変数メモリに格納され (ステップ 220)、各着目点の軌跡から接線ベクトルが算出され (ステップ 230)、処理が終了する。

【0011】

図 8 (a)、(b) は、新しい動画表示方法の処理手順を示したフローチャートである。

基本的な処理手順を、図 8 (a) に示す。

この時、基本的に、角度 θ 、長さ L (図 6 (b) 参照) の値は一定値をとる。

また、ユーザーは、ビューを変えたい時に、これらの値を変更することができる。変更操作は、マウス 17 あるいはキーボード 18 により行う。

図 8 (b) に示したように、角度 θ 、長さ L の値が変更されると、割り込み処理され、そして、ビューの視点・方向の再計算がなされて、フローチャートに従って再表示されることになる。

【0012】

図 8 (a) のフローチャートを説明する。

まず、マウス 17 やキーボード 18 により入力操作が行われ、入出力インターフェース 16 を介して、選択されたデータファイルが読み込まれる (ステップ 300)。

次に、初期時刻のデータが参照され (ステップ 310)、デフォルトのビュー方向や表示スケールに基づく、表示のための幾何計算及び表示処理が行われる (ステップ 320)。そして、ビデオコントローラ 19 を介して、表示部 20 に表示される (ステップ 330)。

次に、動画再生ボタン等がマウス 17 でクリックされると、時刻が更新され (ステップ 340)、進んだ時刻のデータ参照 (ステップ 310) から、上記の処理手順が繰り返される。

次に、図 8 (b) のフローチャートを説明する。

基本的な処理手順は、図 8 (a) と同様に行われる。

その際、ユーザーがビューを変えたい場合、マウス 17 あるいはキーボード 18 により、角度 θ 、長さ L を変更することができる。

これらの値の変更は、割り込み処理され (ステップ 350)、ビューの視点・方向の再計算が行われ (ステップ 315)、続けて、表示処理 (ステップ 320) から、上記の処理手順が繰り返される。

【0013】

次に、割り込み処理について説明する。

図 2 の場合の割り込み処理は、表示スケールの拡大の変更を意味する。

この場合、マウス 17 あるいはキーボード 18 により入力操作が行われ、割り込み処理され (図 2 ; ステップ 150)、ビュー方向、表示スケールに基づく表示処理 (ステップ 120) から、処理手順が繰り返される。

図 8 の場合の割り込み処理は、角度 θ 、長さ L の変更を意味する。

この場合、マウス 17 あるいはキーボード 18 により入力操作が行われ、割り込み処理され (ステップ 350)、ビューの視点・方向の再計算が行われ (ステップ 315)、続けて、ビュー方向、表示スケールに基づく表示処理 (ステップ 320) から、処理手順が繰り返される。

すなわち、割り込み処理とは、ユーザーが変更できる処理の総称である。

また、図 2 の、表示スケールの拡大の変更と同一の割り込み処理を、図 8 (b) の、角度 θ 、長さ L の変更の割り込み処理を行っている処理手順上に行うことは可能である。

【0014】

図9(a)は、図3の、拡大画面での動画表示例を示した図である。

マウス17あるいはキーボード18により、表示スケールの拡大を行った図である。

図9(b)は、新しい表示方法による、図9(a)から時刻を進めた場合の表示例を示した図である。

図9(b)は、図4(b)の時とは違い、動画を再開し、時刻を更新した際も、着目しているシート40の点70がスケールアウトすることがないため、ユーザーは、ビューを移動するための操作負担がない。

表示中心である点70は、動画と共に移動するので、常にシート先端手前の角が図9のように表示される。

図10(a)は、図9(a)と同一の図であり、図3の拡大画面での動画表示例を示した図である。

図10(b)は、新しい表示方法による、拡大スナップショットの回転表示例を示した図であり、図10(a)のビューの方向を変更した時の再表示例を示した図である。

図10(b)は、図5(b)の時とは違い、ビューの方向を変更しようとする回転表示の操作を行った際も、着目しているシート40の点70がスケールアウトすることがないため、ユーザーは、ビューを移動するための操作負担がない。

ビューの回転や拡大を行うと、角度、長さLが変化するが、常に表示中心である点70を中心に回転及び拡大表示が成され、図10のように表示される。

【0015】

図11は、表示部20で分割表示された画面構成例を示した図である。

画面81は、全体俯瞰の動画表示領域例を示した図である。

画面82は、全体俯瞰図のうち、画面81における奥下から、シート先端の奥側角をビュー方向、表示中心とした表示例を示した図である。

画面83は、全体俯瞰図のうち、画面81における手前下から、シート先端の手前角をビュー方向、表示中心とした表示例を示した図である。

画面84は、画面81におけるシート進行方向Aから、シート先端中心をビュー方向、表示中心とした表示例を示した図である。

動画では、常にビューの中心がシートの着目箇所で、シートの移動に合わせたビュー方向が設定される。

よって、ユーザーは、表示回転や拡大操作に関して、簡単な操作を行うだけで、着目点の挙動、搬送ガイドとの位置関係を詳細に観察することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】3次元シート挙動シミュレーションの結果を表示する表示装置の構成を示したブロック図である。

【図2】一般的な動画表示方法の処理手順を示したフローチャートである。

【図3】全体を俯瞰した動画表示例である。

【図4】(a)は、図3の拡大画面での動画表示例を示した図であり、(b)は、一般的な表示方法による(a)から時刻を進めた場合の表示例を示した図である。

【図5】(a)は、図3の拡大画面での動画表示例を示した図であり、(b)は、一般的な表示方法による拡大スナップショットの回転表示例を示した図であり、(a)のビューの方向を変更した時の再表示例を示した図である。

【図6】ビューの視点と方向の定義方法を示した図である。

【図7】軌跡情報演算方法と、接線ベクトル演算方法の処理手順を示したフローチャートである。

【図8】新しい動画表示方法の処理手順を示したフローチャートである。

【図9】(a)は、図3の拡大画面での動画表示例を示した図であり、(b)は、新しい表示方法による(a)から時刻を進めた場合の表示例を示した図である。

【図10】(a)は、図3の拡大画面での動画表示例を示した図であり、(b)は、新しい表示方法による拡大スナップショットの回転表示例を示した図であり、(a)のビュー

10

20

30

40

50

の方向を変更した時の再表示例を示した図である。

【図1】表示部の分割表示された画面構成例を示した図である。

【符号の説明】

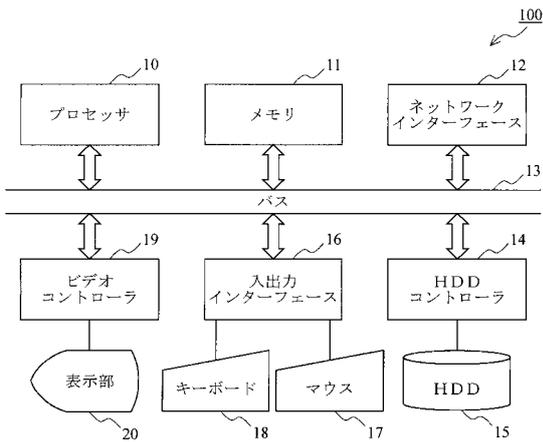
【0017】

- 10 プロセッサ
- 11 メモリ
- 12 ネットワークインターフェース
- 13 バス
- 14 HDDコントローラ
- 15 HDD
- 16 入出力インターフェース
- 17 マウス
- 18 キーボード
- 19 ビデオコントローラ
- 20 表示部
- 30 搬送ローラ
- 31 搬送ガイド
- 40 シート
- 50 軌跡
- 60 接線ベクトル
- 61 ベクトル
- 62 x軸
- 63 ベクトル
- 64 ビューベクトル
- 100 表示装置

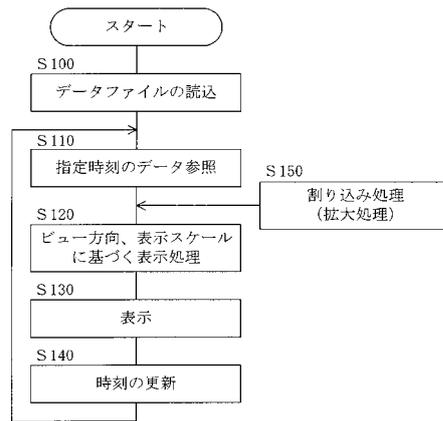
10

20

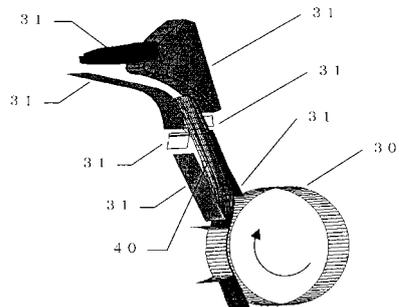
【図1】



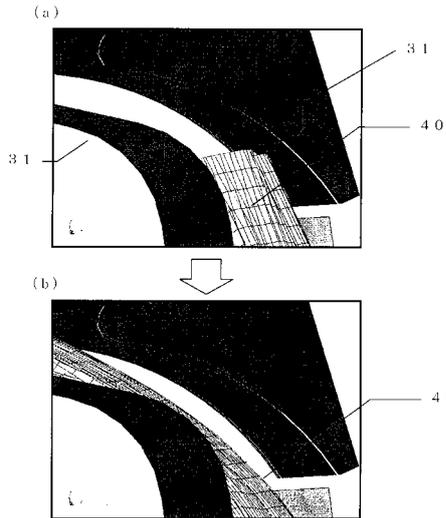
【図2】



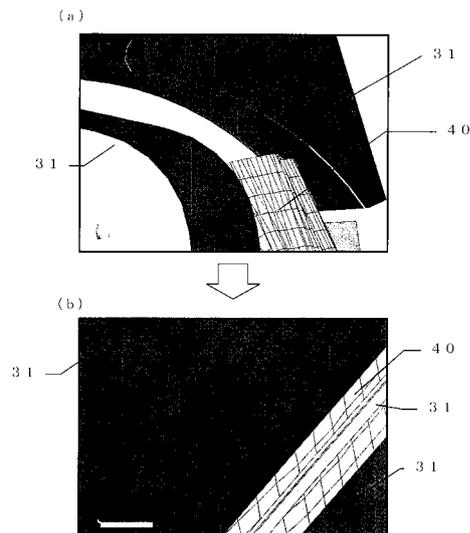
【図3】



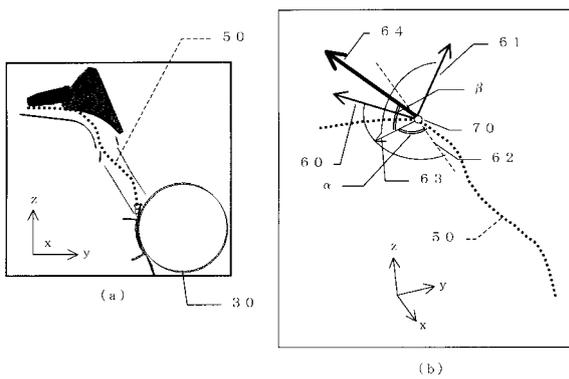
【図4】



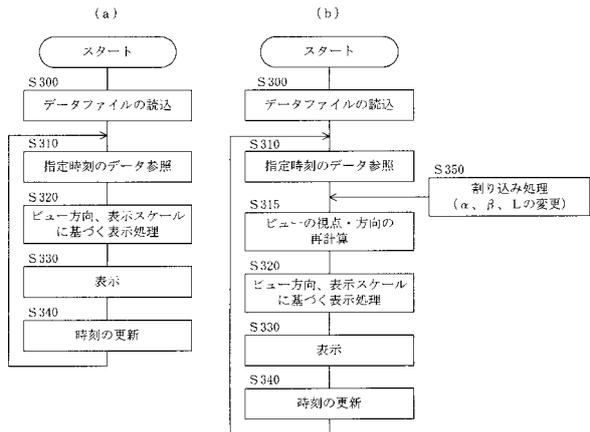
【図5】



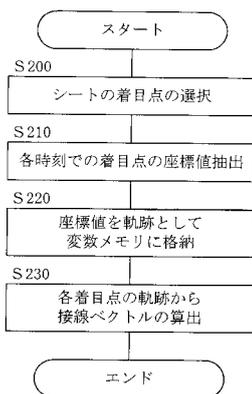
【図6】



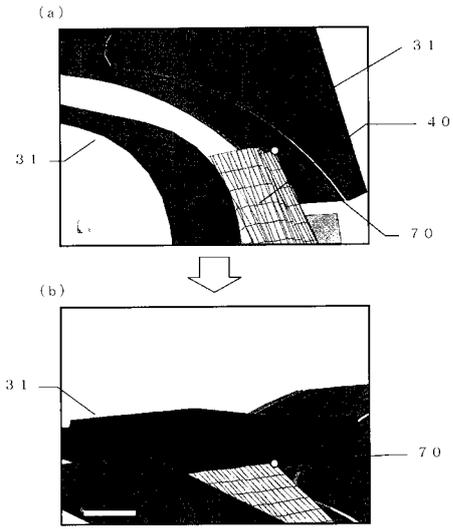
【図8】



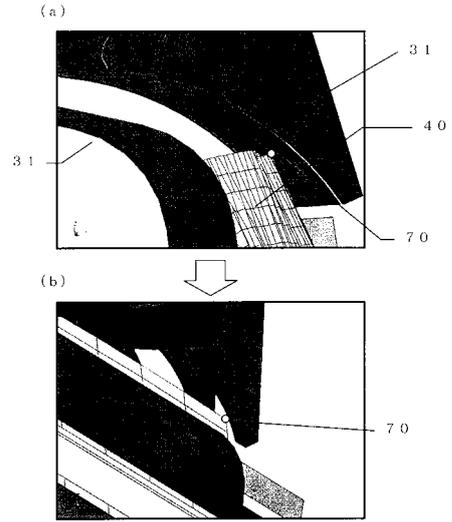
【図7】



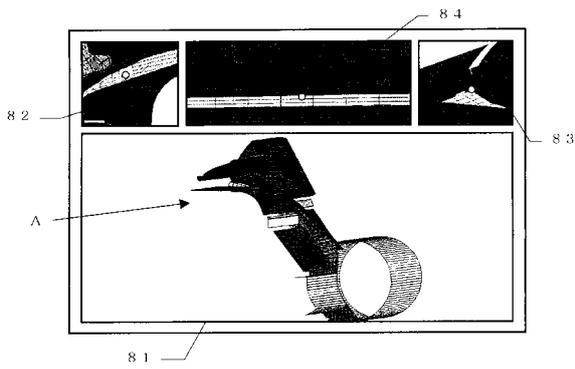
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-269159(JP,A)
特開2007-226761(JP,A)
特開2000-348165(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 17/50
G06T 13/00 - 19/20