

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5992934号
(P5992934)

(45) 発行日 平成28年9月14日 (2016.9.14)

(24) 登録日 平成28年8月26日 (2016.8.26)

(51) Int. Cl. F I
GO6F 3/0483 (2013.01) GO6F 3/0483
GO6T 13/20 (2011.01) GO6T 13/20

請求項の数 19 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-558525 (P2013-558525)	(73) 特許権者	513130009 リュリュ ソフトウェア
(86) (22) 出願日	平成24年3月14日 (2012.3.14)		カナダ国、エイチ4ビー 1ティー7、ケ
(65) 公表番号	特表2014-512597 (P2014-512597A)		ベック州、モントリオール、スウィート2
(43) 公表日	平成26年5月22日 (2014.5.22)		10、デラ サバーヌ、4700
(86) 国際出願番号	PCT/IB2012/000598	(74) 代理人	110000475 特許業務法人みのり特許事務所
(87) 国際公開番号	W02012/131464	(72) 発明者	ステパノフ、ヴァディム ウクライナ、ハルキウ 61145、セブ
(87) 国際公開日	平成24年10月4日 (2012.10.4)		ンス フロアー、ノヴゴロド ストリート
審査請求日	平成26年12月11日 (2014.12.11)		、3ビー
(31) 優先権主張番号	61/453,590	審査官	西田 聡子
(32) 優先日	平成23年3月17日 (2011.3.17)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 三次元ビューイングの方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

三次元の多ページ文書のページめくりをシミュレートするためのユーザーインターフェースを与える方法であって、以下のステップを備えることを特徴とする方法。

ユーザーに対して多ページ文書を画面に表示し、前記多ページ文書は、第1のページ及び第2のページの見開きページとして表示され、前記見開きページは、前記第1及び第2のページの間共通境界線を備える。

前記多ページ文書の前記ページめくりのための要求を受け、前記ページめくりのための前記要求を受けることは、前記ユーザーが規定し、かつ、前記第2のページの境界線上の第1の位置を指すポインターを受けることである。

前記第1及び第2のページにわたる第1のめくり境界線を規定し、前記第1の位置と前記共通境界線のトップ位置との間の距離で規定された半径を有する円弧によって、前記第1のめくり境界線が規定され、前記トップ位置は、前記第1のめくり境界線を規定する前記円弧の中心に位置する。

前記第1及び第2のページにわたる第2のめくり境界線を規定し、前記第1の位置と前記共通境界線のボトム位置との間の距離で規定された半径を有する円弧によって、前記第2のめくり境界線が規定され、前記ボトム位置は、前記第2のめくり境界線を規定する前記円弧の中心に位置し、前記第1及び第2のめくり境界線は交差して、めくり領域を規定する。

前記めくり領域の内側で前記第1の位置から第2の位置へ移動する前記ポインターをト

レースする。

前記第 1 の位置から前記第 2 の位置へのトレースされた移動に沿って、前記第 2 のページの境界線を折る視覚的な効果を与える。

【請求項 2】

前記第 2 のページの境界線を折る視覚的な効果を与えるときに、以下のステップを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

前記第 1 及び第 2 の位置の間の中間点を規定する。

前記第 2 のページのサイド境界線上の第 3 の位置、及び前記第 2 のページのボトム境界線上の第 4 の位置を規定し、前記第 3 及び第 4 の位置の間の直線が、前記第 1 及び第 2 の位置の間で規定される直線に直交し、前記第 3 及び第 4 の位置の間の直線が、前記第 1 及び第 2 の位置の間の直線に交差する。

前記第 2 のページのトップ境界線を横切るラインに沿って、第 5 の位置を決定し、前記第 3 及び第 4 の位置の間の直線が、前記第 5 の位置に交差する。

前記めくり領域の内側の第 6 の位置、及び前記第 2 のページの外側の第 7 の位置を決定し、前記第 2、第 3、第 6 及び第 7 の位置を通じる直線が、前記第 4 及び第 6 の位置を通じる直線に直交し、前記第 2、第 3、第 6 及び第 7 の位置を通じる前記直線が、前記第 5 及び第 7 の位置を通じる直線に直交する。

前記第 2 のページのボトムコーナーを前記第 6 の位置へ移動する。

前記第 3、第 4 及び第 6 の位置を頂点として有する境界線によって規定された領域の内側に、第 3 のページの一部を重ねる。

前記ボトムコーナー、前記第 3 の位置及び前記第 4 の位置を頂点として有する境界線によって規定された領域の内側に、第 4 のページの一部を重ねる。

【請求項 3】

前記第 2 のページの境界線を折る視覚的な効果は、前記第 2 のページの平面上の屈曲を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記三次元の多ページ文書は、電子文書であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法

【請求項 5】

前記第 1 及び第 2 のページの間共通境界線は、三次元の多ページ文書の背の端部であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 2 のページの前記ボトムコーナーを前記第 6 の位置へ移動するとき、一定速度で前記ボトムコーナーを移動することを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 2 のページの前記ボトムコーナーを前記第 6 の位置へ移動するとき、可変速度で前記ボトムコーナーを移動することを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 8】

三次元の多ページ文書の逆ページめくりをシミュレートするためのユーザーインターフェースを与える方法であって、以下のステップを備えることを特徴とする方法。

ユーザーに対して多ページ文書を画面に表示し、前記多ページ文書は、第 1 のページ及び第 2 のページの見開きページとして表示され、前記見開きページは、前記第 1 及び第 2 のページの間共通境界線を備え、前記第 1 のページは、前記見開きページの左側に配置される。

前記多ページ文書の前記逆ページめくりのための要求を受け、前記逆ページめくりのための前記要求を受けることは、前記ユーザーが規定し、かつ、前記第 1 のページの境界線上の第 1 の位置を指すポインターを受けることである。

前記第 1 及び第 2 のページにわたる第 1 のめくり境界線を規定し、前記第 1 の位置と前記共通境界線のトップ位置との間の距離で規定された半径を有する円弧によって、前記第 1 のめくり境界線が規定され、前記トップ位置は、前記第 1 のめくり境界線を規定する前

10

20

30

40

50

記円弧の中心に位置する。

前記第 1 及び第 2 のページにわたる第 2 のめくり境界線を規定し、前記第 1 の位置と前記共通境界線のボトム位置との間の距離で規定された半径を有する円弧によって、前記第 2 のめくり境界線が規定され、前記ボトム位置は、前記第 2 のめくり境界線を規定する前記円弧の中心に位置し、前記第 1 及び第 2 のめくり境界線は交差して、めくり領域を規定する。

前記めくり領域の内側で前記第 1 の位置から第 2 の位置へ移動する前記ポインターをトレースする。

前記第 1 の位置から前記第 2 の位置へのトレースされた移動に沿って、前記第 1 のページの境界線を折る視覚的な効果を与える。

10

【請求項 9】

前記第 1 のページの境界線を折る視覚的な効果を与えるときに、以下のステップを備えることを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

前記第 1 及び第 2 の位置の間の中間点を規定する。

前記第 1 のページのサイド境界線上の第 3 の位置、及び前記第 1 のページのボトム境界線上の第 4 の位置を規定し、前記第 3 及び第 4 の位置の間の直線が、前記第 1 及び第 2 の位置の間で規定される直線に直交し、前記第 3 及び第 4 の位置の間の直線が、前記第 1 及び第 2 の位置の間の直線に交差する。

前記第 1 のページのトップ境界線を横切るラインに沿って、第 5 の位置を決定し、前記第 3 及び第 4 の位置の間の直線が、前記第 5 の位置に交差する。

20

前記めくり領域の内側の第 6 の位置、及び前記第 1 のページの外側の第 7 の位置を決定し、前記第 2、第 3、第 6 及び第 7 の位置を通じる直線が、前記第 4 及び第 6 の位置を通じる直線に直交し、前記第 2、第 3、第 6 及び第 7 の位置を通じる前記直線が、前記第 5 及び第 7 の位置を通じる直線に直交する。

前記第 1 のページのボトムコーナーを前記第 6 の位置へ移動する。

前記第 3、第 4 及び第 6 の位置を頂点として有する境界線によって規定された領域の内側に、第 3 のページの一部を重ねる。

前記ボトムコーナー、前記第 3 の位置及び前記第 4 の位置を頂点として有する境界線によって規定された領域の内側に、第 4 のページの一部を重ねる。

【請求項 10】

30

前記第 1 のページの境界線を折る視覚的な効果は、前記第 1 のページの平面上の屈曲を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

前記三次元の多ページ文書は、電子文書であることを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 12】

前記第 1 及び第 2 のページの間共通境界線は、三次元の多ページ文書の背の端部であることを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 13】

前記第 1 のページの前記ボトムコーナーを前記第 6 の位置へ移動するとき、一定速度で前記ボトムコーナーを移動することを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

40

【請求項 14】

三次元の多ページ文書のページ破りをシミュレートするためのユーザーインターフェースを与える方法であって、以下のステップを備えることを特徴とする方法。

ユーザーに対して多ページ文書を画面に表示し、前記多ページ文書は、第 1 のページ及び第 2 のページの見開きページとして表示され、前記見開きページは、前記第 1 及び第 2 のページの間共通境界線を備える。

ユーザーから前記多ページ文書の前記ページ破りのための要求を受け、前記ページ破りのための前記要求を受けることは、前記ユーザーが規定し、かつ、前記第 2 のページの境界線上の第 1 の位置を指すポインターを受け受けることである。

50

前記第 1 及び第 2 のページにわたる第 1 のめくり境界線を規定し、前記第 1 の位置と前記共通境界線のトップ位置との間の距離で規定された半径を有する円弧によって、前記第 1 のめくり境界線が規定され、前記トップ位置は、前記第 1 のめくり境界線を規定する前記円弧の中心に位置する。

前記第 1 及び第 2 のページにわたる第 2 のめくり境界線を規定し、前記第 1 の位置と前記共通境界線のボトム位置との間の距離で規定された半径を有する円弧によって、前記第 2 のめくり境界線が規定され、前記ボトム位置は、前記第 2 のめくり境界線を規定する前記円弧の中心に位置し、前記第 1 及び第 2 のめくり境界線は交差して、めくり領域を規定する。

前記めくり領域の外側で前記第 1 の位置から第 2 の位置へ移動する前記ポインタをトレースする。

前記第 2 のページを破る視覚的な効果を与える。

【請求項 15】

前記第 2 のページを破る視覚的な効果を与えるときに、以下のステップを備えることを特徴とする請求項 14 に記載の方法。

前記第 2 のページのボトムコーナーを前記第 2 の位置に移動する。

前記第 2 のページの前記ボトム位置を前記共通境界線から分離する。

前記ボトムコーナー、前記第 2 のページの前記ボトム位置、及び前記第 2 の位置を頂点として有する境界線によって規定された領域の内側に第 3 のページの一部を重ねる。

前記ボトムコーナー、前記共通境界線の前記ボトム位置、及び前記第 2 の位置を頂点として有する境界線によって規定された領域の内側に第 4 のページの一部を重ねる。

【請求項 16】

三次元の多ページ文書のページアニメーションをシミュレートするためのユーザーインターフェースを与える方法であって、以下のステップを備えることを特徴とする方法。

ユーザーに対して多ページ文書を画面に表示し、前記多ページ文書は、第 1 のページ及び第 2 のページの見開きページとして表示され、前記見開きページは、前記第 1 及び第 2 のページの間に共通境界線を備える。

前記ユーザーが規定し、かつ、前記第 2 のページの境界線上に第 1 の位置を指すポインタを検知する。

前記第 1 及び第 2 のページにわたる第 1 のめくり境界線を規定し、前記第 1 の位置と前記共通境界線のトップ位置との間の距離で規定された半径を有する円弧によって、前記第 1 のめくり境界線が規定され、前記トップ位置は、前記第 1 のめくり境界線を規定する前記円弧の中心に位置する。

前記第 1 及び第 2 のページにわたる第 2 のめくり境界線を規定し、前記第 1 の位置と前記共通境界線のボトム位置との間の距離で規定された半径を有する円弧によって、前記第 2 のめくり境界線が規定され、前記ボトム位置は、前記第 2 のめくり境界線を規定する前記円弧の中心に位置し、前記第 1 及び第 2 のめくり境界線は交差して、めくり領域を規定する。

前記めくり領域の内側で前記第 1 の位置から第 2 の位置へ移動する前記ポインタをトレースする。

前記第 1 の位置から前記第 2 の位置へ移動する前記ポインタをトレースする間に、前記第 2 の位置を第 3 の位置へ移動し、前記第 2 の位置は、予め決定された速度で前記第 3 の位置へ移動する。

【請求項 17】

請求項 16 に記載の方法は、さらに以下のステップを備える。

アニメーションを停止するための要求を受け、前記要求は停止位置を備える。

前記第 2 の位置を前記停止位置へ移動する。

【請求項 18】

前記第 2 の位置を第 3 の位置へ移動するとき、ページめくりのアニメーションを生成することを特徴とする請求項 16 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 19】

前記第2の位置を第3の位置へ移動するとき、ページコーナを小刻みに動かすアニメーションを生成することを特徴とする請求項16に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2011年3月17日に出願された61/453,590に基づく優先権を主張するものであり、これを参照することにより、この出願を含むものである。

【0002】

本発明は、電子文書の三次元にモデル化されたビューに関するものである。

10

【発明の背景】

【0003】

ポータブル・ドキュメント・フォーマット(PDF)は、文書交換のためのオープン・スタンダードである。PDFは、圧縮ファイル・フォーマットであって、電子的な文書交換を行うための互換性を有する方法を提供する。ユーザーの経験を高めるために、インタラクティブ・ビューアー(interactive viewer: 実況型ビューアー)が求められる。

【発明の概要】

【0004】

本発明に係る目的は、元のPDFフォーマットを保持した状態で、三次元ビューイングを行うための方法を提供することである。

20

【0005】

さらに、本発明に係る目的は、他のフォーマットに変換することなく、元のPDFフォーマット・ファイルを三次元ビューするための方法を提供することである。

【0006】

さらに、本願発明に係る目的は、平面(二次元)と三次元ビュー・モードとの間を簡単に切替えることである。

【0007】

さらに、本発明に係る目的は、テキスト及びイメージを高速にレンダリングすることである。

【0008】

30

さらに、本発明に係る目的は、ファイルをPDFに変換して、それを三次元ビューする方法を提供することである。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】関連パラメータを有する見開きページの実施形態を示す図。

【0010】

【図2】ポイントAを示す図。

【0011】

【図3】ポイントAからポイントA'への移動を示す図。

【0012】

40

【図4】ページ・コンテンツの制限を示す図。

【0013】

【図5】傾斜の方向を示して透明から黒色に変移するレイアウト例を示す図。

【発明の開示】

【0014】

パーソナル・コンピュータでプログラム・モジュールを実行するときに実行可能な指令の一般的な状況における本発明の実施形態を説明する。プログラム・モジュールは、ルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ・ストラクチャ等を含み、所定のタスク又は特定の抽象データ型を実行するものである。当業者であれば、他のコンピュータ・システムで本発明に係る実施形態を実行できることが理解できる。遠隔処理

50

装置でタスクを実行するという分散コンピューティング環境において、本発明に係る実施形態を実行でき、一般的に、通信ネットワークを介して連結されている。分散コンピューティング環境において、プログラム・モジュールは、ローカル及び遠隔メモリー記憶装置の双方に設置される。

【0015】

ここで、電子文書の他のレイアウト・モードが提供される。電子文書とは、ISO 32000-1:2008 文書管理ポータブル・ドキュメント・フォーマット パート1:PDF 1.7に関するデータ・セットを意味する。例えば、http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=51502を参照。

【0016】

標準として、以下のレイアウト・モードが定められる。

- ・シングル・ページ(Single Page)：一度に1ページを表示すること
- ・ワン・カラム(One Column)：1つの欄で複数ページを表示すること。
- ・ツー・カラム・レフト(Two Column Left)：2つの欄で複数ページを表示して、左側に奇数ページを表示する。
- ・ツー・カラム・ライト(Two Column Right)：2つの欄で複数ページを表示して、右側に奇数ページを表示する。
- ・ツー・ページ・レフト(Two Page Left)：一度に2ページを表示して、左側に奇数ページを表示する。
- ・ツー・ページ・ライト(Two Page Right)：一度に2ページを表示して、右側に奇数ページを表示する。

【0017】

ここで、印刷本に似るように構成されたPDFドキュメントの新たなレイアウト・モードを説明する。他の表示手段と異なり、本発明では、PDFフォーマットからの偏差やドキュメント変換は必要なく、上記の標準を保持する。これによって、標準ISO 32000-1によって規定されたドキュメントの内部ロジック、レイアウト・パラメーター、インタラクティブ・エレメント、プラットフォーム独立性を保持できる。

【0018】

ページネーション(Pagination)

【0019】

本発明に係る実施形態において、電子文書のコンテンツを複数ページに分割する。この分割は、PDFの標準内で規定されたページ・ツリー構造に応じて実行される。ページ・ツリー構造は、ドキュメント内のページの順序付けを規定する。ツリーは、ページ・ツリー・ノードと呼ばれる中間ノード、及びページ・オブジェクトと呼ばれるリーフ・ノードからなる2つのタイプのノードを含む。ドキュメントのページが異なるサイズを有していると、ドキュメント・ページの最大サイズが決定される。以後、ドキュメントの全ページが、決定されたサイズに応じて変更される。例えば、ページのサイズが大きくなると、ページのコンテンツを中心に置く。データ構成は、ドキュメントのページを使って形成されており、ページの表示順を保持する。ページの表示順を配列するとき、見開きページは、印刷本の見開きページと同様のページを使って形成される。見開きページに含まれるページは二枚一組になっており、偶数ページが見開きページの左側に配置され、奇数ページが見開きページの右側に配置される(ページ番号1から始まるページ番号を有する)。見開きページのページは、共通ライン(shared line)を有しており、各ページは、互いに平行なトップライン及びボトムラインを有する。各ページにおけるトップライン及びボトムラインは、共通ラインに対して直角である。各ページは、サイドラインを有しており、サイドラインは、共通ラインに平行、かつトップライン及びボトムラインに直角である。見開きページ及びそのパラメーターを図1に示す。図1に示す通り、 C_{top} は、共通ラインのトップポイントを規定し、 C_{bottom} は、共通ラインのボトムポイントを規定する。

【0020】

ページめくり(Page Turning)

【 0 0 2 1 】

見開きページの間で移動するとき、ページの「折れ」が行われる。ユーザーが、印刷されたページや雑誌のページをめくるように、この「折れ」で、ページめくりの視覚的な効果を生成する。この「折れ」は、画面上のページレイアウトの系統的な方法の存在を前提とするものである。本発明の一実施形態において、ページの「折れ」で、ページの平面上の屈曲を含む視覚的な効果が生じる。

【 0 0 2 2 】

図2は、ページ番号 $N - 1$ 及び N の見開きページを表示する画面を示し、 N は奇数である。図2の通り、参照ポイント（ポイントA）は、ページ N のサイドラインに位置するように規定される。例えば、ページ番号 $N - 1$ 及び N の見開きページからページ番号 $N + 1$ 及び $N + 2$ の見開きページに移動するために、ポイントAは、2つの円弧の交点によって規定された領域の境界線（以下「めくり境界線(turning boundaries)」という）の内側を移動できる。第1の円弧は、その半径が線分 AC_{top} の長さと等しく、その中心がポイント C_{top} となる。第2の円弧は、その半径が線分 AC_{bottom} の長さと等しく、その中心がポイント C_{bottom} となる。2つの円弧の交点で規定されたこの領域によって、ページを「折る」ときに、共通ラインの位置及びトップ及びボトムラインの長さが変化しないようにする。

【 0 0 2 3 】

図3の通り、第2の参照ポイント（ポイントA'）が、めくり境界線によって規定された領域の内側に配置するように選定される。ページ「折れ」プロセスの間、ポイントAがポイントA'へ移動するように、ページ移動の視覚的な効果が与えられる。本発明の実施形態では、ポイントA及びA'はプログラムで規定される。本発明の他の実施形態では、ポイントA及びA'は、マウス又はタッチスクリーンを介して、ユーザーによって規定される。ユーザーによるポイントA及びA'の規定によって、ユーザーとページとのインタラクティブな連携が確保されると共に、よりリアリズムな要素をページめくりのプロセスに与える。

【 0 0 2 4 】

ポイントAからポイントA'への移動は、図3に示され、以下のように実行される。

- ・線分 AA' の中心を特定
- ・線分 AA' の中心に対する垂直線を描く
- ・線分 AA' の中心に対する垂直線と、ページ N のトップライン（ポイント B_{top} ）、ボトムライン（ポイント B_{bottom} ）、サイドライン（ B_{side} ）と、の交点を決定
- ・ポイントA'とポイント B_{side} を通じる直線を描く
- ・ポイント B_{top} から直線 $A'B_{side}$ に対する垂直線、及びポイント B_{bottom} から直線 $A'B_{side}$ に対する垂直線を置く
- ・垂直線と直線 $A'B_{side}$ との交点をそれぞれ D_{top}' と D_{bottom}' とする

上記のステップによって、ポイントAがポイントA'に移動するように、ページのコーナーが移動する各ポイントを決める。ページのコーナーは、ページ N のサイドラインのトップポイント及びボトムポイントであるポイント D_{top} 及び D_{bottom} に移動する。

【 0 0 2 5 】

ポイントAがポイントA'に移動するとき、ページ $N - 1$ 及び N のレイアウトは変化しないが、ページ $N + 2$ のコンテンツの部分は、ページ N の部分に重ねられる。ページ N に重ねられたページ $N + 2$ のコンテンツの部分は、 $B_{top}D_{top}D_{bottom}B_{bottom}$ の形状で規定された領域に制限される（図4）。ページ $N + 1$ は、そのサイドラインが線分 $D_{top}'D_{bottom}'$ に一致するように配置される。ページ $N + 1$ は、偶数番号のページであって、その左側線がサイドラインとなる。ページ $N + 1$ のコンテンツは、 $B_{top}D_{top}'D_{bottom}'B_{bottom}$ の形状で規定された領域に制限及び表示される（図4）。ページのコンテンツは、表示画面（又は他のデバイス）上に表示される。

【 0 0 2 6 】

10

20

30

40

50

画面上にページのコンテンツを表示するために、ページの座標空間から出力デバイスの座標空間への変移を決定する必要がある。上記の通り、本目的のために、本発明の実施形態の方法が用いられる。画面上にページを表示するために、コンテンツを電子文書から読み取る。ページのコンテンツは、オペレーター及びオペランドの配列であって、表示に対するグラフィカル・オブジェクトを規定する。これらのオブジェクトの包括的な記述は、PDFスタンダードで与えられる。しかし、画面上のイメージへの変移（ラスタ化）の方法は、スタンダードに限定されない。これらのアルゴリズムの導入は、グラフィック処理ユニットによって行われ、ユーザーの動作に対する反応時間を大幅に減少できる。ラスタ化のアルゴリズムは、この分野でよく知られており、本発明の一部ではない。

【0027】

ポイントA'がページN-1のサイドラインに配置されるとき、完全にページめくりを行うことができる。完全にページめくりが行われると、ページN-1及びNを有する現在の見開きページは、ページN+1及びN+2を有する次の見開きページに置き換わる。

【0028】

逆ページめくり(Reverse Page Turning)

【0029】

逆ページめくりについて、上記したページNに対するページ「折れ」プロセスと同様のプロセスを、ページN-1に適用することができる。ページN-1に対する「折れ」プロセスを適用するために、ページN、ページN+1及びページN+2に対する言及を、ページN-1、ページN-3及びページN-2にそれぞれ置き換える。

【0030】

ページ番号N-1及びNの見開きページからページ番号N-3及びN-2の見開きページへ移動するために、ポイントAは、ページN-1のサイドラインに配置するように選定され、2つの円弧の交点によって規定される領域の境界線の内側にのみ移動する。第1の円弧は、その半径が線分 AC_{top} の長さに等しく、その中心がポイント C_{top} となる。第2の円弧は、その半径が線分 AC_{bottom} と等しく、その中心がポイント C_{bottom} となる。第2の参照ポイント(ポイントA')が、境界線によって規定された領域の内側に配置するように選定される。ページ「折れ」プロセスの間、ポイントAがポイントA'へ移動するように、ページ移動の視覚的な効果が与えられる。ポイントAをポイントA'へ移動するために、線分AA'の中心が選定される。このポイントから、ページN-1のトップライン(ポイント B_{top})、ボトムライン(ポイント B_{bottom})、サイドライン(B_{side})に垂直線を描く。ポイントA'とポイント B_{side} を通じる直線を描く。ポイント B_{top} 及び B_{bottom} から直線A' B_{side} に対する垂直線を描き、その交点をそれぞれ D_{top}' と D_{bottom}' と規定する。 D_{top} 及び D_{bottom} は、それぞれページN-1のサイドラインのトップライン及びボトムラインに位置する。上記のステップによって、ポイントAがポイントA'に移動するように、ページのコーナーが移動する各ポイントを決定する。

【0031】

次に、相互のページレイアウトの系統を決定する。ページN-1及びNのレイアウトは変化しない。ページN-3の一部はページN-1に重なるが、ページN-1に重ねられたページN-3のコンテンツは、 $B_{top}D_{top}D_{bottom}B_{bottom}$ の形状に制限されると共に、規定される。ページN-2は、そのサイドラインが線分 $D_{top}'D_{bottom}'$ に一致するように配置される。ここで示す通り、ページN-2は奇数ページであり、そのサイドラインが右側線となる。ページN-2のコンテンツは、 $B_{top}D_{top}D_{bottom}B_{bottom}$ の形状に制限されると共に、規定される(図4)。ページのコンテンツは、表示画面(又は他のデバイス)上に表示される。ポイントA'がページNのサイドライン上に配置されると、完全に逆ページめくりが完了する。完全に逆ページめくりが行われると、現在のページN-1及びNの見開きページは、次のページN-2及びN-3の見開きページに置き換わる。

【0032】

ページ破り(Removing a page)

【0033】

10

20

30

40

50

めくり境界線によって規定された上記の領域を超えてポイントAを移動すると、ページは完全に又は部分的に共通ラインから分離する。これによって、本から「破れた(torn)」ページ効果が得られる。このようなページの「破れ(tearing)」は、文書からページを削除するシミュレーションに役立つ。

【0034】

視覚的な効果(Visual effects)

【0035】

ポイントA及びA'の位置を操ることで様々なインタラクティブな効果を生じさせることができ、これによって、このシステムがユーザーの動作に反応できるようにする。このような効果は、ポイントA'の位置のスムーズなアニメーションが基礎となる。

10

【0036】

ページのアニメーションを生じさせるために、ポイントF₀及びF₁を選定する。めくり境界線によって規定される領域の内側で、任意に、これらのポイントを選定できる。ポイントF₀から始まりポイントF₁に終わるベクトル

$$\overline{F_0 F_1}$$

は、ポイントA'を移動するための方向及び境界を決定する。ポイントA'をポイントF₀からポイントF₁に段階的に移動するプロセスは、アニメーションサイクルと呼ばれる。アニメーションサイクルを実行するための典型的なステップは、次の通りである。

20

- a. ポイントA'は、その位置がF₀に一致するように選定される
- b. ページレイアウトの系統化が上記のアルゴリズムによって実行され、画面に表示される
- c. ポイントA'の位置は、数値

$$\frac{\overline{F_0 F_1}}{|F_0 F_1|} \cdot S$$

に変更される。ここで、Sは、ポイントA'の移動速度のスカラー値である。スカラー値は、任意に選定され、0以上である

30

- d. ポイントA'の位置が線分F₀F₁を超えるまで、2~3のステップが実行される
- e. ポイントA'は、その位置がF₁に一致するように選定される
- f. ページレイアウトの系統化及びレンダリングが実行される

ポイントAの選定は、事前になされ、このページアニメーションプロセスの一部とはならない。ユーザーの動作に対する素早い反応を保証するために、アニメーションサイクルを各ステップで中断できる。このプロセスによって、文書のページの傾斜移動をユーザーに見せることができる。

40

【0037】

アニメーション効果は、例えば、コーナーの「小刻みな動き(Dancing)」を含む。このアニメーション効果は、ページのコーナーが所定の時間内で滑らかに曲がり且つ伸ばされるように行われる。この効果は、様々な知らせのために用いられる。例えば、小刻みに動くコーナーは、ユーザーに対して、画面上に表示された本がインタラクティブなものであることを知らせる。この視覚的な効果に関するステップは、ページのサイドラインのトップの一つをポイントAとして規定することを含む。ポイントF₀は、ポイントAと等しいものとして選定される。ポイントF₁は、ポイントAのめくり境界線の範囲の内側で選定される。めくり境界線は、ページめくりのアルゴリズムに記述される。アニメーションサイクルの間、ポイントA'は、ポイントF₀からポイントF₁に徐々に移動する。各サイ

50

クルの完了時において、ポイント F_0 及び F_1 は、これらの元の位置を相互に交換すると共に、アニメーションサイクルは、ユーザーがこのプロセスを中断するまで繰り返される。同様の他の方法によって、このアニメーションサイクルを中断できる。例えば、サイクルの回数を設定したり、アニメーションサイクルが実行される時間を設定したりできる。

【0038】

他のアニメーションの例として、ページめくりのアニメーションがある。この効果によって、本の見開きページ間の素早い移動を可視化できる。ページめくりのアニメーションを生じさせるために、ページのサイドライン上に、ポイントAが選定される。ポイントAと等しいものとしてポイント F_0 が選定される。ポイントAを通じるサイドライン上に、垂直線が選定される。この垂直線と他のページのサイドラインとの交点に、ポイント F_1 が選定される。このアニメーションサイクルの完了時に、ページは完全にめくられると共に、見開きページが変わる。ユーザーの入力によって、アニメーションサイクルが始まる。しかし、それを所定の時間内に実行することもでき、例えば、どのように本が自動的に「親指でめくられる(thumbed)」かをユーザーに見せることができる。

10

【0039】

ユーザーがページに感応(influence: 影響)を及ぼすことで、アニメーションが開始又は終了する。例えば、この感応は能動的又は受動的なものとしてできる。この感応の形式は、様々な入力デバイスによって異なる。例えば、コンピューター・マウスの場合、受動的な感応の例としてマウスポインターがページを移動することであり、能動的な例としてマウスポインターがマウスキーを押し下げたままページを移動することである。能動的及び受動的な感応は、当業者に知られたユーザーが入力するための他のデバイスが用いられ、例えば、タッチスクリーン、ジョイスティック等が含まれる。

20

【0040】

相互作用の形式は、互いに変更される。例えば、上記のコンピューター・マウスの例では、ユーザーがマウスポインターをページ上に移動させるときにマウスキーを押し下げると、受動的な感応が能動的なものに変更される。それに対して、ユーザーがマウスポインターをページ上に移動させるときにマウスキーの押し下げを中止すると、能動的な感応が受動的なものに変更される。

【0041】

ユーザーがページ上の感応を行うと、ポイント F_1 は、感応のポイントと一致する。ポイント F_1 からページのサイドライン上に、垂直線が選定される。この垂直線とサイドラインとの交点上に、ポイント F_0 が選定される。ポイントAが同じ位置に選定される。感応のポイントを変更するとき、ポイント F_1 が感応のポイントへ移動し、ポイント F_0 がポイントA'の現存位置へ移動する。アニメーションプロセスの間に動作が変更される場合、このプロセスが中断されると共に、新たなアニメーションサイクルが実行される。このような操作は、感応が終了するまで実行される。ユーザーは、マウスポインターに続いて移動するページを有する画面を認識する。これによって、ユーザーに対して、ページのコーナーをユーザーの手で現実の本のページを移動するように見せる。

30

【0042】

受動的な感応の完了時に、ポイントA'の位置にポイント F_0 が選定され、ポイントAの位置にポイント F_1 が選定される。アニメーションサイクルが実行される。

40

【0043】

能動的な感応を停止すると、その感応の位置に応じて2つの結果が得られる。能動的な感応を始めたページと同じページで感応の位置を停止すると、そのページは、能動的な感応が始まる前の状態に戻る。感応の位置(共通ラインにまたがる)を次のページで停止すると、ページは見開きページの次のページに戻る。感応の位置を(共通ラインにまたがる)前のページで停止すると、ページは見開きページの前のページに戻る。

【0044】

能動的な感応の完了時に、2つの結果が得られる。感応が終わったときに、感応の位置が、感応が行われたページの上に配置されると、受動的な感応の終了に似た動作が行われ

50

る。一方、ポイントA'からポイントF₀が選定され、非能動的なページのサイドラインとポイントAからの垂直線との交点で、ポイントF₁が選定される。これによって、現在の見開きページが変化する。

【0045】

動的な陰影付けを使用することで、本又は文書にさらに現実的な要素を付加できる。陰影効果を生じさせる一つの変異によって、透明から黒色への直線傾斜で満たされる。図5は、透明から黒色への傾斜の方向を示すレイアウト変異の例である。

【0046】

様々な実施形態が、図面で示されると共に、上記の詳細な説明に記載されており、本発明は、記載された実施形態に限定されないが、本発明の思想から離脱することなく、様々な構成変更、実施変更、部品及び要素の代用が可能となる。例えば、マウスキーを押して急いでページのコーナーを移動すると、ユーザーはページに波状の折れを再現できる。

10

【0047】

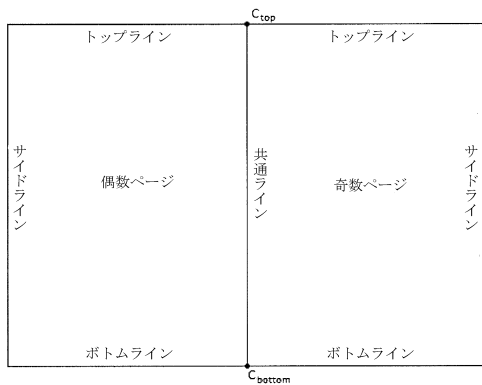
さらに、三次元ビューアーの実施形態として、ここで示された機能的な記述、及び電子文書に関する情報技術の包括的な基礎知識に基づいて、既に知られたシステム、構造、装置及び/又はソフトウェアを使用することで、当業者によって、方法、システム及び装置が、ハードウェア及び/又はソフトウェアで実行される。

【0048】

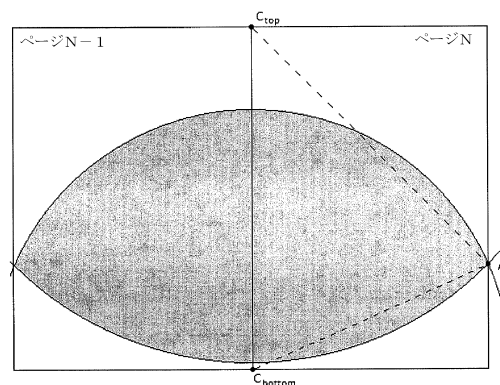
本発明のいくつかの実施形態を示したが、これは単に例示であって、これに限定されるものではないことは、当業者に明らかである。種々の変形例及び他の実施形態が、この技術分野の範囲内となり、本発明の範囲内及び同等なものとなる。本発明のバリエーションがあることはこの技術分野で明らかであり、本発明がこれら代替品を含む。さらに、この技術分野において種々の変形例があるので、本発明は、記載された構成及び動作に限定されるものではなく、全ての適した変形例及び同等品が本発明の範囲内となる。

20

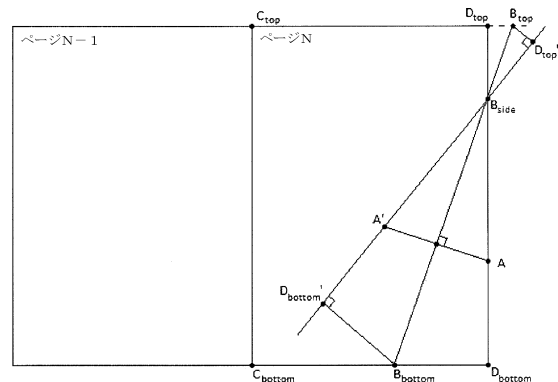
【図1】



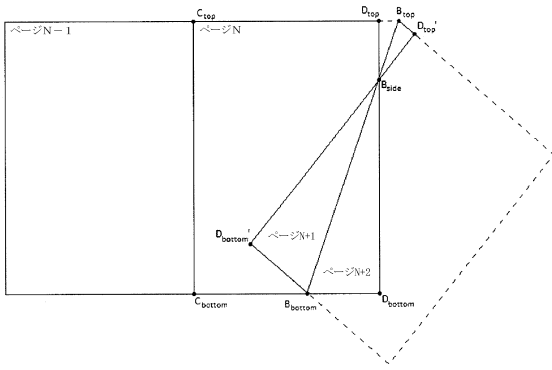
【図2】



【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】

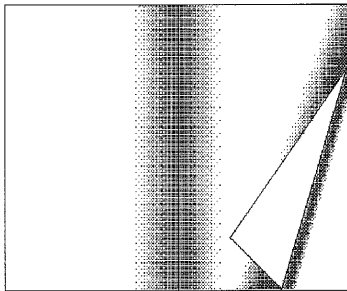


FIGURE 5

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-172465(JP,A)
特開2003-140802(JP,A)
特開平07-261725(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/0483
G06T 13/20