

(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2012-190455

(P2012-190455A)

(43) 公開日 平成24年10月4日 (2012.10.4)

(51) Int.Cl.  
G06T 11/80 (2006.01)F I  
G O 6 T 11/80テーマコード (参考)  
5 B 0 5 0

審査請求 有 請求項の数 15 O L 外国語出願 (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2012-48612 (P2012-48612)  
(22) 出願日 平成24年3月5日 (2012.3.5)  
(31) 優先権主張番号 2011201024  
(32) 優先日 平成23年3月8日 (2011.3.8)  
(33) 優先権主張国 オーストラリア (AU)

(71) 出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
(74) 代理人 100076428  
弁理士 大塚 康徳  
(74) 代理人 100112508  
弁理士 高柳 司郎  
(74) 代理人 100115071  
弁理士 大塚 康弘  
(74) 代理人 100116894  
弁理士 木村 秀二  
(74) 代理人 100130409  
弁理士 下山 治  
(74) 代理人 100134175  
弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 編集可能な文書生成のための形状のパラメータ化

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 入力形状から制御点によりパラメータ化された出力形状を形成する方法を提供する。

【解決手段】 複数のセグメントにより形成された入力形状が受信される (610)。形状は、複数の事前定義されたテンプレート形状のうちの1つとして分類される (620)。次に方法は、入力形状と分類されたテンプレート形状との類似度 (630) に基づいて入力形状に対して代表的な形式を判定する (630~670)。代表的な形式は、分類されたテンプレート形状 (650) から構成されるグループから類似度に従って選択され、非テンプレート形状 (660) は、入力形状のセグメントに基づき、分類されたテンプレート形状の少なくとも1つの制御点から導出された少なくとも1つの制御点を有する。次に方法は、判定された代表的な形式を導出された制御点によりパラメータ化された出力形状として格納する (670)。

【選択図】 図6

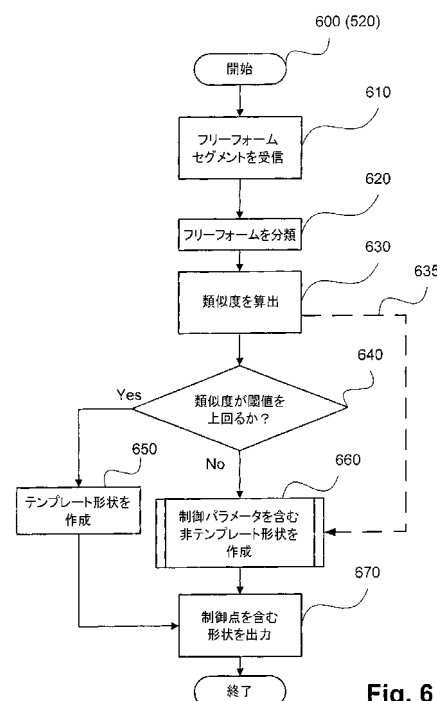


Fig. 6

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

入力形状から制御点によりパラメータ化された出力形状を形成する方法であって、

(a) 複数のセグメントにより形成された前記入力形状を受信する工程と、

(b) 前記入力形状を複数の予め定義されたテンプレート形状のうちの 1 つに分類する工程と、

(c) 前記入力形状と前記分類されたテンプレート形状との類似度に基づいて前記入力形状に対する代表形式を判定する工程と、

前記代表形式は、前記分類されたテンプレート形状から構成されるグループの前記類似度に従って選択され、

非テンプレート形状は、前記入力形状の前記セグメントに基づき且つ前記分類されたテンプレート形状の少なくとも 1 つの制御点から得られた少なくとも 1 つの制御点を有し、

(d) 前記判定された代表形式を前記得られた制御点によりパラメータ化された前記出力形状として格納する工程と、  
を有することを特徴とする方法。

**【請求項 2】**

制御点を含む前記非テンプレート形状は、

(i) 前記分類されたテンプレート形状の複数の領域のうちの 1 つに前記入力形状の前記セグメントそれぞれを割り当てる工程と、

前記複数の領域それぞれは、前記分類されたテンプレート形状の制御点のうちの対応する 1 つに割り当てられ、

(i i) 前記セグメントの幾何学的な変更に対する少なくとも 1 つの制御点と関連付けられた前記領域に関して前記セグメントを記述する工程と、

(i i i) 各領域の前記記述及び少なくとも 1 つの制御点により前記入力形状の表現を形成する工程と、により形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

制御点を含む前記非テンプレート形状は、

前記入力形状を単位正方形に正規化する工程と、

前記正規化された形状の末端の点を識別する工程と、

前記識別された末端の点に基づいて前記非テンプレート形状の前記制御パラメータを算出する工程と、

前記入力形状の前記セグメントそれぞれ上の点を前記算出された制御パラメータの関数になるように変換する工程と、により形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 4】**

制御点を含む前記非テンプレート形状は、

関連付けられた前記入力形状の対称軸と関連付けられた角度を判定する工程と、

前記判定された角度及び対称軸を使用して前記セグメント上の点の対称対を識別する工程と、

前記識別された点を制御点として設定する工程と、

前記入力形状の前記セグメントそれぞれ上の点を前記得られた制御点に対応する制御パラメータの関数になるように変換する工程と、により形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 5】**

前記対称軸と前記テンプレート形状との交点において少なくとも 1 つの固定点を追加し、前記非テンプレート形状のセグメントを分割する工程を更に有することを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

**【請求項 6】**

制御点を含む前記非テンプレート形状は、

前記入力形状に一致する複数の更なる形状を識別する工程と、  
前記識別された更なる形状のうちの1つの中心点を制御点として選択する工程と、  
前記更なる形状の前記制御点を前記非テンプレート形状に対する制御点として割り当てる工程と、

前記更なる形状の残りの形状の位置を前記割り当てられた制御点の関数になるように変換する工程と、により形成されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項7】

入力画像をセグメント化し、前記入力画像の領域に対応するオブジェクトの集合を形成する工程と、

前記入力画像のコンテンツを解析し、前記入力画像中の図要素に対応するオブジェクトを選択する工程と、

前記選択されたオブジェクトから各々が少なくとも1つのラインセグメント又は曲線セグメントを有する入力形状を形成する工程と、

請求項1乃至6のいずれか一項に記載の方法に従って前記入力形状のうちの1つから制御パラメータによりパラメータ化された出力形状を形成する工程と、

前記出力形状を文書に書き込む工程と、  
を有することを特徴とする出力文書を作成する方法。

【請求項8】

出力文書を作成するコンピュータにより実現される方法であって、

入力画像をセグメント化し、前記入力画像の領域に対応するオブジェクトの集合を形成する工程と、

前記入力画像のコンテンツを解析し、前記入力画像中の図要素に対応するオブジェクトを選択する工程と、

前記選択されたオブジェクトから、入力形状それぞれが少なくとも1つのラインセグメント又は曲線セグメントを有し、且つ入力形状の少なくとも1つが前記フリーフォームオブジェクトに対応するフリーフォーム形状である入力形状を形成する工程と、

請求項1乃至6のいずれか一項に記載の方法に従って前記フリーフォーム形状から制御パラメータによりパラメータ化された出力形状を形成する工程と、

前記入力文書の前記フリーフォームオブジェクトを前記出力形状に置換し、前記出力文書を形成する工程と、により、

少なくとも1つの前記フリーフォームオブジェクトを含む前記入力文書の前記入力画像を受信する工程を有することを特徴とするコンピュータにより実現された方法。

【請求項9】

入力形状から制御点によりパラメータ化された出力形状を形成するようにコンピュータ装置により実行可能なプログラムを記録したコンピュータ可読記憶媒体であって、前記プログラムは、

複数のセグメントにより形成された前記入力形状を受信するコードと、

前記入力形状を複数の予め定義されたテンプレート形状のうちの1つとして分類するコードと、

前記入力形状と前記分類されたテンプレート形状との類似度に基づいて前記入力形状に対して代表的な形式を判定するコードと、

前記代表的な形式は、前記分類されたテンプレート形状から構成されるグループから前記類似度に従って選択され、

非テンプレート形状は、前記入力形状の前記セグメントに基づき、且つ前記分類されたテンプレート形状の少なくとも1つの制御点から得られた少なくとも1つの制御点を有し、

前記判定された代表的な形式を前記得られた制御点によりパラメータ化された前記出力形状として格納するコードと、  
を有することを特徴とするコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項10】

10

20

30

40

50

制御点を含む前記非テンプレート形状を形成するコードを有する前記プログラムは、  
前記入力形状の前記セグメントそれぞれを前記分類されたテンプレート形状の複数の領域のうちの1つに割り当てるコードと、

前記複数の領域それぞれは、前記分類されたテンプレート形状の対応する1つの前記制御点に割り当てられ、

前記セグメントの幾何学的な変更に対する少なくとも1つの制御点と関連付けられた前記領域に関して前記セグメントを記述するコードと、

各領域の前記記述及び少なくとも1つの制御点により前記入力形状の表現を形成するコードと、を含むことを特徴とする請求項9に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項11】

制御点を含む前記非テンプレート形状を形成するコードを有する前記プログラムは、  
前記入力形状を単位正方形に正規化するコードと、  
前記正規化された形状の末端の点を識別するコードと、  
前記識別された末端の点に基づいて前記非テンプレート形状の前記制御パラメータを算出するコードと、

前記入力形状の前記セグメントそれぞれ上の点を前記算出された制御パラメータの関数になるように変換するコードと、を有することを特徴とする請求項9に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項12】

制御点を含む前記非テンプレート形状を形成するコードを有する前記プログラムは、  
関連付けられた前記入力形状の対称軸と関連付けられた角度を判定するコードと、  
前記判定された角度及び対称軸を用いて前記セグメント上の点の対称対を識別するコードと、

前記識別された点を制御点として設定するコードと、

前記入力形状の前記セグメントそれぞれ上の点を前記得られた制御点に対応する制御パラメータの関数になるように変換するコードと、を有することを特徴とする請求項9に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項13】

前記対称軸と前記テンプレート形状との交点において少なくとも1つの固定点を追加し、  
前記非テンプレート形状のセグメントを分割するコードを更に有することを特徴とする請求項12に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項14】

制御点を含む前記非テンプレート形状を形成するコードを有する前記プログラムは、  
前記入力形状に一致する複数の更なる形状を識別するコードと、  
前記識別された更なる形状のうちの1つの中心点を制御点として選択するコードと、  
前記更なる形状の前記制御点を前記非テンプレート形状に対する制御点として割り当てるコードと、

前記更なる形状の残りの形状の位置を前記割り当てられた制御点の関数になるように変換するコードと、を有することを特徴とする請求項9に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項15】

少なくとも1つのプロセッサ及びメモリプログラムを有し、且つ入力形状から制御点によりパラメータ化された出力形状を形成するように構成されたコンピュータ装置であって、

複数のセグメントにより形成された前記入力形状を受信する手段と、

前記入力形状を複数の予め定義されたテンプレート形状のうちの1つとして分類する手段と、

前記入力形状と前記分類されたテンプレート形状との類似度に基づいて前記入力形状に対して代表的な形式を判定する手段と、

前記代表的な形式は、前記分類されたテンプレート形状から構成されるグループから

10

20

30

40

50

前記類似度に従って選択され、

非テンプレート形状は、前記入力形状の前記セグメントに基づき、且つ前記分類されたテンプレート形状の少なくとも1つの制御点から得られた少なくとも1つの制御点を有し、

前記判定された代表的な形式を前記得られた制御点によりパラメータ化された前記出力形状として格納する手段と、

を備えることを特徴とするコンピュータ装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

10

#### 【0001】

本発明は、画像処理に関し、特に編集可能な文書を作成するために形状パラメータ及び制御点を見つけるように入力形状を処理することに関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

計算処理能力の継続的な向上と組み合わされた映像技術の普及により、文書解析の分野は大いに進歩してきた。かなりの割合の事務文書は、U. S. A. のMicrosoft

Corp. により製造されたMicrosoft<sup>TM</sup> Word<sup>TM</sup>及びMicrosoft<sup>TM</sup> PowerPoint<sup>TM</sup>等の構造化されたテキスト／グラフィックス編集アプリケーションを使用して生成される。書式付きテキスト編集に加え、これらのテキスト／グラフィックス編集アプリケーションは、基本の図形描画ツール及び図形描画オプションを含む。「スキャントゥエディタブル(scan-to-editable)」アプリケーションと呼ばれる文書解析のために使用されるアプリケーションの重要な類は、そのような編集アプリケーションを使用して表示及び編集される電子バージョンの文書を生成するように文書のビットマップ表現を処理する。

20

#### 【0003】

一般に構造化されたテキスト／グラフィックス編集アプリケーションにおける図形描画オプションは、フリーフォーム線画、テンプレート形状及び結合子（すなわち、文書内のテンプレート形状に結合し且つ／あるいはテンプレート形状間で結合する動的線オブジェクト）を含む。テキスト／グラフィックス編集アプリケーションは、オブジェクトの集合に対して着色オプション、塗りつぶしオプション、階層化オプション及びグループ化オプションを更に含んでもよい。一般に使用される多くの幾何学的形状は、テンプレート形状を使用して作成されてもよい。このオプションがより速く、所望の形状の表現に関してより正確であり且つ後で編集するのがより簡単であるため、ユーザは、フリーフォーム線を使用して形状を描画するのではなく、テンプレート形状を使用することを好むだろう。フリーフォーム形状とテンプレート形状との決定的な違いは、テンプレート形状をより速く変形できるようにする制御点である。既知のMicrosoft<sup>TM</sup> AutoShapesの集合は、Microsoft<sup>TM</sup> Word<sup>TM</sup>及びMicrosoft<sup>TM</sup> PowerPoint<sup>TM</sup>等の編集環境内で操作されてもよいテンプレート形状の複数の例を含む。他のテンプレート形状は、Writer<sup>TM</sup>アプリケーション及びImpress<sup>TM</sup>アプリケーション等のOpenOffice.org<sup>TM</sup>編集アプリケーションで見つけられるだろう。

30

40

#### 【0004】

テンプレート形状に対する構成を検出し、テンプレートのパラメータを判定し、且つ出力のために判定されたパラメータにより構成されたテンプレート形状を生成するようにスキャンされたページを処理する方法が存在する。しかし、テンプレート形状がアプリケーション間で異なるため、一般に特定のシステムは、限定されたテンプレート形状の集合のみを処理する。特定のオブジェクトがテンプレート形状のうちの1つに正確に一致しない場合、オブジェクトは一致しない。不一致のオブジェクトは、ビットマップオブジェクトとして存続し続けることができるが、伸張等のためにベクトル化されてもよい。従って、

50

構成可能な形状として出力されるように、システムによりテンプレート形状に正確に一致しないオブジェクトを処理する方法が必要である。

【発明の概要】

【0005】

本発明の一態様によると、入力形状から制御点によりパラメータ化された出力形状を形成する方法が提供される。方法は、複数のセグメントにより形成された入力形状を受信することと、入力形状を複数の事前定義されたテンプレート形状のうちの1つとして分類することと、入力形状と分類されたテンプレート形状との類似度に基づいて入力形状に対して代表的な形式を判定することであり、代表的な形式が分類されたテンプレート形状から構成されるグループから類似度に従って選択され、非テンプレート形状が入力形状のセグメントに基づき且つ分類されたテンプレート形状の少なくとも1つの制御点から導出された少なくとも1つの制御点を有することと、判定された代表的な形式を導出された制御点によりパラメータ化された出力形状として格納することを含む。

10

【0006】

制御点を含む非テンプレート形状は、各々が対応する分類されたテンプレート形状の制御点のうちの1つに割り当てられる分類されたテンプレート形状の複数の領域のうちの1つに入力形状の各セグメントを割り当てるステップと、セグメントの幾何学的変更に対する少なくとも1つの制御点と関連付けられた領域に関してセグメントを記述するステップと、各領域及び少なくとも1つの制御点の記述により入力形状の表現を形成するステップとにより形成されるのが望ましい。

20

【0007】

あるいは、制御点を含む非テンプレート形状は、入力形状を単位正方形に正規化するステップと、正規化された形状の末端の点を識別するステップと、識別された末端の点に基づいて非テンプレート形状の制御パラメータを算出するステップと、入力形状の各セグメント上の点を算出された制御パラメータの関数になるように変換するステップとにより形成される。

【0008】

更に別の方法において、制御点を含む非テンプレート形状は、関連付けられた入力形状の対称軸と関連付けられた角度を判定するステップと、判定された角度及び対称軸を使用してセグメント上の点の対称対を識別するステップと、識別された点を制御点として設定するステップと、入力形状の各セグメント上の点を導出された制御点に対応する制御パラメータの関数になるように変換するステップとにより形成される。この手法は、対称軸とテンプレート形状との交点において少なくとも1つの固定点を追加し、非テンプレート形状のセグメントを分割することを更に備えるのが好ましい。

30

【0009】

更に別の方法において、制御点を含む非テンプレート形状は、入力形状に一致する複数の更なる形状を識別するステップと、識別された更なる形状のうちの1つの中心点を制御点として選択するステップと、更なる形状の制御点を非テンプレート形状に対する制御点として割り当てるステップと、更なる形状のあらゆる残りの形状の位置を割り当てられた制御点の関数になるように変換するステップとにより形成される。

40

【0010】

他の態様が更に開示される。

【0011】

次に、以下の図面を参照して本発明の少なくとも1つの実施形態を説明する。付録Aは、対応する図中符号と共に図2A及び図2BのMicrosoft<sup>TM</sup> AutoShapesの各々の名前を一覧表示する表である。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、説明される構成が実現されてもよいシステムを示す図である。

【図2A】図2Aは、Microsoft<sup>TM</sup> AutoShapesの選択を示す図で

50

ある。

【図 2 B】図 2 B は、Microsoft<sup>TM</sup> AutoShapes の別の選択を示す図である。

【図 3】図 3 は、各々が個々に変形する方法を示す 1 つのテンプレートパラメータを含む AutoShapes の集合を示す図である。

【図 4】図 4 は、形状パラメータ化を使用して編集可能な文書を作成する第 1 の手法を示すフローチャートである。

【図 5】図 5 は、入力フリーフォーム集合が処理される方法を示すフローチャートである。

【図 6】図 6 は、個々の入力フリーフォーム各々が処理される方法を示すフローチャートである。

10

【図 7】図 7 は、制御点を含む非テンプレート形状が作成されてもよい方法を示すフローチャートである。

【図 8 A】図 8 A は、入力フリーフォームオブジェクト、最も近いテンプレートマッチング及び制御点が作成されてもよい方法の一例を示す図である。

【図 8 B】図 8 B は、入力フリーフォームオブジェクト、最も近いテンプレートマッチング及び制御点が作成されてもよい方法の一例を示す図である。

【図 8 C】図 8 C は、入力フリーフォームオブジェクト、最も近いテンプレートマッチング及び制御点が作成されてもよい方法の一例を示す図である。

【図 8 D】図 8 D は、入力フリーフォームオブジェクト、最も近いテンプレートマッチング及び制御点が作成されてもよい方法の一例を示す図である。

20

【図 8 E】図 8 E は、フリーフォーム矢印形状のセグメント化を示す図である。

【図 8 F】図 8 F は、制御点の操作により図 8 E の形状を編集することを示す図である。

【図 9 A】図 9 A は、一致したテンプレート形状に基づいて入力フリーフォーム及び種々の領域の一例を示す図である。

【図 9 B】図 9 B は、一致したテンプレート形状に基づいて入力フリーフォーム及び種々の領域の一例を示す図である。

【図 9 C】図 9 C は、一致したテンプレート形状に基づいて入力フリーフォーム及び種々の領域の一例を示す図である。

【図 9 D】図 9 D は、一致したテンプレート形状に基づいて入力フリーフォーム及び種々の領域の一例を示す図である。

30

【図 9 E】図 9 E は、一致したテンプレート形状に基づいて入力フリーフォーム及び種々の領域の一例を示す図である。

【図 10】図 10 は、制御点を含む非テンプレート形状の一例を示す図である。

【図 11】図 11 は、形状パラメータ化の第 2 の手法を示すフローチャートである。

【図 12】図 12 は、形状パラメータ化の第 3 の手法を示すフローチャートである。

【図 13 A】図 13 A は、入力フリーフォームオブジェクト及び制御点が見つけられてもよい方法の例を示す図である。

【図 13 B】図 13 B は、入力フリーフォームオブジェクト及び制御点が見つけられてもよい方法の例を示す図である。

40

【図 13 C】図 13 C は、入力フリーフォームオブジェクト及び制御点が見つけられてもよい方法の例を示す図である。

【図 13 D】図 13 D は、入力フリーフォームオブジェクト及び制御点が見つけられてもよい方法の例を示す図である。

【図 14】図 14 は、制御点を含む非テンプレート形状の一例を示す図である。

【図 15】図 15 は、形状パラメータ化の第 4 の手法を示すフローチャートである。

【図 16】図 16 は、制御点を含む非テンプレート対称形状の一例を示す図である。

【図 17】図 17 は、形状パラメータ化の第 5 の手法を示すフローチャートである。

【図 18 A】図 18 A は、制御点を含むテンプレート多輪郭形状及び非テンプレート多輪郭形状の一例を示す図である。

50

【図 18 B】図 18 B は、制御点を含むテンプレート多輪郭形状及び非テンプレート多輪郭形状の一例を示す図である。

【図 18 C】図 18 C は、制御点を含むテンプレート多輪郭形状及び非テンプレート多輪郭形状の一例を示す図である。

【図 19 A】図 19 A は、説明された構成が実施される汎用コンピュータシステムの概略ブロック図表現を総合的に形成する図である。

【図 19 B】図 19 B は、説明された構成が実施される汎用コンピュータシステムの概略ブロック図表現を総合的に形成する図である。

【図 20 A】図 20 A は、更なる固定点を含む非テンプレート形状の一例を示す図である。

【図 20 B】図 20 B は、更なる固定点を含む非テンプレート形状の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

#### 【0013】

図 1 は、説明される構成が実施できる環境を表すシステム 100 を示す。文書 110 は、スキャナ 120 によりスキャンされ、ビットマップ画像としてメモリに格納されてもよい入力スキャン文書画像 130 を形成する。入力スキャン文書画像 130 は、本明細書において説明される 1 または複数の構成に従って処理モジュール 140 において処理される。処理モジュール 140 は、出力幾何学的オブジェクトの品質を向上することを含む複数のビットマップ画像解析処理段階を実行してもよい。ファイル記述又はビットマップ画像 130（すなわち、スキャン文書）のオブジェクト表現 150 は、テンプレート形状、結合子、並びに線種、塗りつぶし方法及び矢じり等の種々の様式を含むフリーフォーム要素の形式の図形内容を含む処理モジュール 140 により生成される。ファイル 150 は、ファイル 150 が入力されてもよいコンピュータ 160 等の適切なデバイス上で実行する構造化されたテキスト／グラフィックス編集アプリケーションを使用して編集するのに適する図要素 161 及び 162（グラフィカルオブジェクト）を含んでもよい。

#### 【0014】

文書 110 は、種々のコンテンツタイプを含む複合文書であってもよい。コンテンツは、テンプレート形状要素 114 及びチャート 115、並びにテキスト 111、テーブル 112 及び（ビットマップ）画像 113 等の図ではない要素を含んでもよいが、それらに限定されない。文書 110 は、プリンタ、ファックス装置、プロジェクタ、あるいは用紙又はホワイトボード上のペン等のより従来の媒体を使用して生成されてもよく、元の電子文書の不完全な表現であってもよい。スキャナ 120 は、スタンドアロンスキャナ、ハンドヘルドスキャナ又は多機能プリンタ等のより大きなシステムに組み込まれたスキャナであってもよい。更にスキャナ 120 は、カメラ、移動電話又はパーソナルオーガナイザ等の他の何らかの撮像デバイスであってもよい。更にスキャナ 120 は、入力ビットマップ画像 130 にノイズを与える可能性がある。処理モジュール 140 の例には、コンピュータ、多機能プリンタ、移動電話又はパーソナルオーガナイザが含まれる。

#### 【0015】

図 19 A 及び図 19 B は、説明される種々の構成が実施される汎用コンピュータシステム 1900 を示す。

#### 【0016】

図 19 A に示されるように、コンピュータシステム 1900 は、コンピュータモジュール 1901、キーボード 1902、マウスポインタデバイス 1903、スキャナ 120、カメラ 1927 及びマイク 1980 等の入力デバイス、並びにプリンタ 1915、表示装置 1914 及びスピーカ 1917 を含む出力デバイスを備える。一般に、処理モジュール 140 及びコンピュータ 160 の機能は、種々の入力デバイス及び出力デバイスと関連付けてコンピュータモジュール 1901 により実行される。外部変復調器（モデム）送受信機デバイス 1916 は、例えば文書画像 130 のソースとして接続 1921 を介して通信ネットワーク 1920 と通信するためにコンピュータモジュール 1901 により使用され

10

20

30

40

50

てもよい。通信ネットワーク1920は、インターネット、セルラ電気通信ネットワーク等のワイドエリアネットワーク(WAN)又は専用WANであってもよい。接続1921が電話線である場合、モデム1916は従来の「ダイヤルアップ」モデムであってもよい。あるいは、接続1921が大容量(例えば、ケーブル)接続である場合、モデム1916はブロードバンドモデムであってもよい。無線モデムは、通信ネットワーク1920に無線接続するために更に使用されてもよい。

#### 【0017】

コンピュータモジュール1901は、一般に、少なくとも1つのプロセッサユニット1905及びメモリユニット1906を含む。例えばメモリユニット1906は、半導体ランダムアクセスメモリ(RAM)及び半導体読み出し専用メモリ(ROM)を有してもよい。コンピュータモジュール1901は、ビデオディスプレイ1914、スピーカ1917及びマイク1980に結合するオーディオ/ビデオインタフェース1907、キーボード1902、マウス1903、スキャナ120、カメラ1927及びオプションとしてジョイスティック又はヒューマンインタフェースデバイス(不図示)に結合するI/Oインタフェース1913、並びに外部モデム1916及びプリンタ1915用のインタフェース1908を含む複数の入出力(I/O)インタフェースを更に含む。いくつかの実現例において、モデム1916は、インタフェース1908等のコンピュータモジュール1901内に組み込まれてもよい。コンピュータモジュール1901は、接続1923を介してコンピュータシステム1900がローカルエリアネットワーク(LAN)として既知であるローカルエリア通信ネットワーク1922に接続できるようにするローカルネットワークインタフェース1911を更に有する。図19Aに示されるように、ローカル通信ネットワーク1922は、一般にいわゆる「ファイアウォール」デバイス又は同様の機能性を備えたデバイスを含むワイドネットワーク1920に接続1924を介して更に結合してもよい。ローカルネットワークインタフェース1911は、Ethernet<sup>TM</sup>回路カード、Bluetooth<sup>TM</sup>無線装置又はIEEE802.11無線装置を備えてもよいが、多数の他の種類のインタフェースがインタフェース1911に対して実施されてもよい。

#### 【0018】

I/Oインタフェース1908及び1913は、直列接続性及び並列接続性のいずれか一方又は双方を提供してもよい。一般に直列接続性は、USB(Universal Serial Bus)規格に従って実現され且つ対応するUSBコネクタ(不図示)を有する。記憶装置1909が提供され、一般に記憶装置1909は、例えば文書画像130及び出力ファイル150が格納されてもよいハードディスクドライブ(HDD)1910を含む。フロッピディスクドライブ及び磁気テープドライブ(不図示)等の他の記憶装置が更に使用されてもよい。オプションのディスクドライブ1912は、一般に、データの揮発性ソースとして動作するように提供される。例えば、光ディスク(例えば、CD-ROM、DVD、Blu-ray Disc<sup>TM</sup>)、USB-RAM、取り外し可能な外部ハードドライブ及びフロッピディスク等のポータブルメモリ装置は、システム1900に対する適当なデータのソースとして使用されてもよい。

#### 【0019】

コンピュータモジュール1901の構成要素1905~1913は、一般に、相互接続バス1904を介して通信し、且つ結果として当業者に既知であるコンピュータシステム1900の動作の従来のモードから得られる方法で通信する。例えばプロセッサ1905は、接続1918を使用してシステムバス1904に結合される。同様に、メモリ1906及び光ディスクドライブ1912は、接続1919によりシステムバス1904に結合される。説明する構成が実施されるコンピュータの例には、IBMのPC及び互換性のもの、Sun Sparcstations、Apple Mac<sup>TM</sup>又は同様のコンピュータシステムが含まれる。

#### 【0020】

形状のパラメータ化を使用して編集可能な文書を生成する方法は、コンピュータシステ

10

20

30

40

50

ム 1 9 0 0 を使用して実現されてもよい。説明される図 2 ～図 1 8 の処理は、コンピュータシステム 1 9 0 0 内で実行可能な 1 または複数のソフトウェアアプリケーションプログラム 1 9 3 3 として実現されてもよい。特に、編集可能な文書生成の方法のステップは、コンピュータシステム 1 9 0 0 内で実行されるソフトウェア 1 9 3 3 で命令 1 9 3 1 (図 1 9 B を参照) により実施される。ソフトウェア命令 1 9 3 1 は、各々が 1 または複数の特定のタスクを実行する 1 または複数のコードモジュールとして形成されてもよい。ソフトウェアは 2 つの別個の部分に更に分割されてもよく、第 1 の部分及び対応するコードモジュールは編集可能な文書生成方法を実行し、第 2 の部分及び対応するコードモジュールは、第 1 の部分とユーザとの間のユーザインタフェースを管理する。

#### 【0021】

10

例えばソフトウェアは、以下に説明する記憶装置を含むコンピュータ可読媒体に格納されてもよい。ソフトウェアは、コンピュータ可読媒体からシステム 1 9 0 0 にロードされ、コンピュータシステム 1 9 0 0 により実行される。コンピュータ可読媒体上に記録されたそのようなソフトウェア又はコンピュータプログラムを有するコンピュータ可読媒体は、コンピュータプログラムプロダクトである。コンピュータシステム 1 9 0 0 においてコンピュータプログラムプロダクトを使用することにより、編集可能な文書を生成するために形状パラメータ及び制御点を見つけるように入力形状を処理する有利な装置を好ましい。

#### 【0022】

20

一般にソフトウェア 1 9 3 3 は、HDD 1 9 1 0 又はメモリ 1 9 0 6 に格納される。ソフトウェアは、コンピュータ可読媒体からコンピュータシステム 1 9 0 0 にロードされ、コンピュータシステム 1 9 0 0 により実行される。従って、例えばソフトウェア 1 9 3 3 は、光ディスクドライブ 1 9 1 2 により読み出される光学的に読み出し可能なディスク記憶装置媒体 (例えば、CD-ROM) 1 9 2 5 上に格納されてもよい。コンピュータ可読媒体上に記録されたそのようなソフトウェア又はコンピュータプログラムを有するコンピュータ可読媒体は、コンピュータプログラムプロダクトである。コンピュータシステム 1 9 0 0 においてコンピュータプログラムを使用することにより、編集可能な文書を生成する装置を実施するのが好ましい。

#### 【0023】

30

いくつかの例において、アプリケーションプログラム 1 9 3 3 は、1 または複数の CD-ROM 1 9 2 5 上で符号化されてユーザに供給され且つ対応するドライブ 1 9 1 2 を介して読み出されてもよく、あるいはユーザによりネットワーク 1 9 2 0 又は 1 9 2 2 から読み出されてもよい。更にソフトウェアは、他のコンピュータ可読媒体からコンピュータシステム 1 9 0 0 にロードされてもよい。コンピュータ可読記憶媒体は、実行及び／又は処理するために記録された命令及び／又はデータをコンピュータシステム 1 9 0 0 に提供するあらゆる非一過性の有形記憶媒体を示す。そのような記憶媒体の例には、フロッピーディスク、磁気テープ、CD-ROM、DVD、Blu-ray Disc、ハードディスクドライブ、ROM 又は集積回路、USB メモリ、光磁気ディスク、あるいは例えば PCMCIA カード等のコンピュータ可読カードが含まれ、そのようなデバイスは、コンピュータモジュール 1 9 0 1 の内部又は外部にある。ソフトウェア、アプリケーションプログラム、命令及び／又はデータをコンピュータモジュール 1 9 0 1 に提供することに更に関係してもよい一過性又は非一過性のコンピュータ可読伝送媒体の例には、無線送信チャネル又は赤外線送信チャネル及び別のコンピュータ又はネットワーク化されたデバイスへのネットワーク接続、並びに電子メール送信及びウェブサイト上等に記録された情報を含むインターネット又はイントラネットが含まれる。

#### 【0024】

40

上述したアプリケーションプログラム 1 9 3 3 の第 2 の部分及び対応するコードモジュールは、ディスプレイ 1 9 1 4 上にレンダリングされるか、あるいは表される 1 または複数のグラフィカルユーザインタフェース (GUI) を実現するように実行されてもよい。一般にキーボード 1 9 0 2 及びマウス 1 9 0 3 を操作することにより、コンピュータシス

50

テム 1900 及びアプリケーションのユーザは、GUI と関連付けられたアプリケーションに制御コマンド及び／又は入力を提供するように機能的に適応可能な方法でインタフェースを操作してもよい。他の形式の機能的に適応可能なユーザインタフェース、例えばスピーカ 1917 を介して出力された音声プロンプト及びマイク 1980 を介して入力されたユーザボイスコマンドを利用するオーディオインタフェースが更に実現されてもよい。

#### 【0025】

図 19B は、プロセッサ 1905 及び「メモリ」1934 を示す詳細な概略ブロック図である。メモリ 1934 は、図 19A のコンピュータモジュール 1901 によりアクセスされる全てのメモリモジュール（HDD 1910 及び半導体メモリ 1906 を含む）の論理的な集合体を示す。

#### 【0026】

コンピュータモジュール 1901 の電源が最初に投入される場合、自己診断（POST）プログラム 1950 が実行する。一般に POST プログラム 1950 は、図 19A の半導体メモリ 1906 の ROM 1949 に格納される。ソフトウェアを格納する ROM 1949 等のハードウェアデバイスは、ファームウェアと呼ばれる場合もある。POST プログラム 1950 は、コンピュータモジュール 1901 内のハードウェアを調査して適切に機能することを保証し、一般に、正しく動作するために ROM 1949 に更に格納されたプロセッサ 1905、メモリ 1934（1909、1906）及び基本入出力システム（BIOS）ソフトウェアモジュール 1951 をチェックする。POST プログラム 1950 が正常に実行したら、BIOS 1951 は図 19A のハードディスクドライブ 1910 を起動する。ハードディスクドライブ 1910 を起動することにより、ハードディスクドライブ 1910 上に常駐するブートストラップローダプログラム 1952 がプロセッサ 1905 を介して実行する。これにより、オペレーティングシステム 1953 は、RAM メモリ 1906 にロードされると動作を開始する。オペレーティングシステム 1953 は、プロセッサ 1905 により実行可能なシステムレベルのアプリケーションであり、プロセッサ管理、メモリ管理、デバイス管理、ストレージ管理、ソフトウェアアプリケーションインタフェース及び汎用ユーザインタフェースを含む種々のハイレベルな機能を遂行する。

#### 【0027】

オペレーティングシステム 1953 は、メモリ 1934（1909、1906）を管理し、コンピュータモジュール 1901 上で実行する処理又はアプリケーションの各々が別の処理に割り当てられたメモリと衝突することなく実行する十分なメモリを有することを保証する。また、図 19A のシステム 1900 で使用可能な種々のメモリは、各処理が効率的に実行するように適切に使用される必要がある。従って、集約メモリ 1934 は、メモリの特定の部分が割り当てられる方法を示すことを意図せず（明示的に記載されない限り）、コンピュータシステム 1900 によりアクセス可能なメモリの概略図及びそのようなメモリが使用される方法を提供する。

#### 【0028】

図 19B に示されるように、プロセッサ 1905 は、制御ユニット 1939、演算論理装置（ALU：Arithmetic Logic Unit）1940 及びキャッシュメモリと呼ばれることもあるローカルメモリ又は内部メモリ 1948 を含む多数の機能モジュールを含む。一般にキャッシュメモリ 1948 は、レジスタ部に複数の記憶レジスタ 1944～1946 を含む。1 または複数の内部バス 1941 は、これらの機能モジュールを機能的に相互接続する。一般にプロセッサ 1905 は、接続 1918 を使用してシステムバス 1904 を介して外部デバイスと通信する 1 つ以上のインタフェース 1942 を更に有する。メモリ 1934 は、接続 1919 を使用してバス 1904 に結合される。

#### 【0029】

アプリケーションプログラム 1933 は、条件付き分岐命令及びループ命令を含んでもよい一連の命令 1931 を含む。プログラム 1933 は、プログラム 1933 を実行するのに使用されるデータ 1932 を更に含んでもよい。命令 1931 及びデータ 1932 は

10

20

30

40

50

、それぞれ、記憶場所 1928、1929、1930 及び 1935、1936、1937 に格納される。命令 1931 及び記憶場所 1928～1930 の相対的な大きさに依存して、特定の命令は、記憶場所 1930 に示された命令により表現されたように単一の記憶場所に格納されてもよい。あるいは、命令は、記憶場所 1928 及び 1929 に示された命令部分により表現されたように、各々が別個の記憶場所に格納される多数の部分に分割されてもよい。

#### 【0030】

一般にプロセッサ 1905 は、そこで実行される命令の集合を与えられる。プロセッサ 1905 は、命令の別の集合を実行することにより自身に対応する後続の入力を待つ。各入力は、入力デバイス 1902、1903 の 1 または複数により生成されたデータ、ネットワーク 1920、1902 のうちの一方を介して外部ソースから受信したデータ、記憶装置 1906、1909 のうちの一方から検索したデータ又は対応する読み取り装置 1912 に挿入された記憶媒体 1925 から検索したデータを含む多数のソースのうちの 1 つまたは複数から提供されてもよく、その全てが図 19A に示されたものである。いくつかの例において、命令の集合を実行した結果、データが出力されてもよい。実行することは、データ又は変数をメモリ 1934 に格納することを更に含んでもよい。

#### 【0031】

開示される構成は、対応する記憶場所 1955、1956、1957 においてメモリ 1934 に格納される入力変数 1954 を使用する。構成は、対応する記憶場所 1962、1963、1964 においてメモリ 1934 に格納される出力変数 1961 を生成する。中間変数 1958 は、記憶場所 1959、1960、1966 及び 1967 に格納されてもよい。

#### 【0032】

図 19B のプロセッサ 1905 を参照すると、レジスタ 1944、1945、1946、演算論理装置 (ALU) 1940 及び制御ユニット 1939 は、プログラム 1933 を構成する命令集合において命令毎に「取り込み(fetch)、復号化(decode)、及び実行(execute)」サイクルを実行するのに必要なマイクロ動作のシーケンスを実行するように共に動作する。取り込み、復号化、及び実行サイクルの各々は、以下を含む。

#### 【0033】

(a) 記憶場所 1928、1929、1930 からの命令 1931 を取り込むかあるいは読み取る取り込み動作。

#### 【0034】

(b) 制御ユニット 1939 が取り込まれた命令を判定する復号化動作。

#### 【0035】

(c) 制御ユニット 1939 及び／又は ALU 1940 が命令を実行する命令動作。

#### 【0036】

その後、次の命令に対する更なる取り込み、復号化及び実行サイクルが実行されてもよい。同様に、制御ユニット 1939 が値を記憶場所 1932 に格納するかあるいは書き込むことにより、格納サイクルが実行されてもよい。

#### 【0037】

図 2～図 18 の処理におけるステップ又はサブ処理の各々は、プログラム 1933 の 1 または複数の部分と関連付けられ、プログラム 1933 の示された部分に対して命令集合において命令毎に取り込み、復号化、及び実行サイクルを実行するようにプロセッサ 1905 のレジスタ部 1944、1945、1947、ALU 1940 及び制御ユニット 1939 が共に動作することにより実行される。

#### 【0038】

本明細書において使用されるような「テンプレート形状」という用語は、特定の編集環境又は表示環境内で閉じた外側境界線を含む変更可能な非テキスト形状オブジェクトの形式を規定する所定のモデルを示す。従って、本明細書において説明されるテンプレート形状は、「変更可能な閉形式非テキストテンプレート形状」である。多くのテンプレート形

10

20

30

40

50

状は、単一の閉じた外側境界線から形成されるが、図 2 B に示される「can」テンプレート形状 27077 等のいくつかは他の内線を含む。図 2 B の「太陽」テンプレート形状 27104 等の他のいくつかのテンプレート形状は、2 つ以上の閉じた外側境界線から作られ、本明細書において「解体テンプレート形状」と呼ばれる。テンプレート形状は複数のパラメータにより規定され、その解釈はテンプレート形状に対するモデル内で規定される。複数のパラメータは、アフィンパラメータ、制御パラメータ及び線幅パラメータを含んでもよい。テンプレート形状を規定するパラメータを以下に更に詳細に説明する。

#### 【0039】

図 2 A 及び図 2 B は、テンプレート形状の集合である 104 個の Microsoft<sup>TM</sup> AutoShapes 27001～27104 の選択を示す。更に付録 A は、図 2 A 及び図 2 B の図中符号と共に図 2 A 及び図 2 B の Microsoft<sup>TM</sup> AutoShapes の各々の名前を一覧表示する表である。

#### 【0040】

テンプレート形状のアフィンパラメータは、閉形式非テキストテンプレート形状に対する変更を規定する。そのような変更はアフィン変換により説明されてもよい。変更は、変倍、回転及びオフセットを含む。それぞれ x 軸及び y 軸に沿う  $s_x$  及び  $s_y$  の変倍、 $\theta$  の回転、並びにそれぞれ x 軸及び y 軸に沿う  $\Delta x$  及び  $\Delta y$  のオフセットに対して、アフィン変換は、以下の式 1

$$A = \begin{pmatrix} -\sin\theta & \cos\theta \\ \cos\theta & \sin\theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_x & 0 \\ 0 & s_y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \Delta x & 0 \\ 0 & \Delta y \end{pmatrix}$$

・・・ (1)

に従って示されてもよい。

#### 【0041】

制御パラメータは、一般にテンプレート形状のアフィン変換に関して規定されないテンプレート形状に対する更なる幾何学的変更を規定する。各テンプレート形状は規定の N 個の制御パラメータの集合を有し、N はモデルにより規定され、ゼロであってもよい。テンプレート形状は、全体的に直定規（すなわち、多角形）又は曲線により規定されてもよく、あるいは頂点の集合間で直定規部分と曲線部分との混合を含んでもよい。一般に各制御パラメータは、複数の頂点、複数の曲線部分、あるいは複数の頂点及び曲線部分の双方を変更する。一般に制御パラメータは、1 または複数の制御点を移動させることにより変化する。形状がグラフィカルユーザインタフェース（GUI）内で選択される場合、一般に制御点は可視である。多くの GUI において、制御点は、例えば小さな黄色のひし形として現れる。本明細書の一部を形成する図面において、制御点は、小さな固定の黒色の正方形として示される。ユーザは、GUI 内でマウス又は他の形態のユーザ入力を使用して制御されている形状に対して制御点の位置を選択及び変更してもよい。制御点は、開始及び終了の境界等の制御点に適用された種々の異なる制約を有してもよく、あるいは x 軸又は y 軸においてのみ移動可能であってもよい。制御パラメータは、1 または複数の制御点のテンプレート形状のバウンディングボックス(bounding box)に対する x 軸及び y 軸の位置の関数である。1 つの制御点は、複数の制御パラメータへの入力であってもよい。

#### 【0042】

テンプレート形状の制御点（すなわち、制御パラメータ）を変更する効果は、テンプレート形状に対するテンプレートモデルにより規定される。制御パラメータは、非アフィン方法で閉形式非テキストテンプレート形状を変更するために使用されてもよい。1 つの制御点を含む例示的なテンプレート形状 301～324 の集合 300 を図 3 に示す。各テンプレート形状 301～324 に隣接するのは、制御点を示す黒色の正方形であり、その x 座標は対応する制御パラメータの値を示す。図 3 は、制御パラメータが丸みのある隅の曲率の半径を変更する丸みのある四角形（すなわち、301～304）の集合を含む。図 3 は、制御パラメータが上部水平部分でテンプレート形状の左側の線の交点を規定する、台形（すなわち、305～308）、六角形（すなわち、309～312）及び八角形（す

10

20

30

40

50

なわち、313～316)を更に含む。図3は、制御パラメータ(例えば、326)が内部頂点及び外部頂点の相対半径を規定する16個の先端を有する印(すなわち、317～320)を更に含む。最後に、図3は、制御パラメータ(例えば、327)が月形状(すなわち、321～324)の位相を規定する月形状を含む。

#### 【0043】

制御パラメータに対して使用される一般的な尺度は最大0～1の範囲を有し、例えば六角形309～312において使用されるような水平パラメータは、左端上で0であり、変更可能な点が真ん中になる場合は0.5である。従って、0.5はこの形状に対する最大値であるが、図2Aの平方四辺形27007等の範囲が左から右の全域にわたる制御パラメータは、0～1の値の全集合を取るであろう。

10

#### 【0044】

図4は、処理モジュール140により出力文書ファイル150を作成するために使用された第1の手法400を示す。一般に方法400は、HDD1910上に格納され且つプロセッサ1905により実行可能なソフトウェアアプリケーションプログラムとして実現される。ステップ410において、入力画像130は、プロセッサ1905によりHDD1910から検索され、セグメント化される。セグメント化の間、プロセッサ1905は、入力画像130の画素値を検査し、略一定の領域又は場合によっては略平滑に変動する色の領域を見つける。識別された領域は、メモリ1906に一時的に格納されてもよい。次に領域は、入力画像130の領域に対応する固定色又は平滑な勾配オブジェクトの集合であるセグメント化処理410の出力との近接に基づいて共に接合される。一般に元の文書110の各形状は、線領域に対する1つのオブジェクト及び塗りつぶし領域に対する1つのオブジェクトにより示される。いくつかのオブジェクトは、フローチャート等において共に接続された複数の形状を含んでもよい。

20

#### 【0045】

ステップ420において、セグメンテーション410により生成されたオブジェクトは、ページレイアウト解析を使用して解析される。この処理420において、プロセッサ1905は、テキスト111、テーブル112、画像113、並びに図要素114及び115等のコンテンツタイプを区別して各オブジェクトが対応するコンテンツの種類を識別する。処理420は、ベクトル化ステップ430に関連して以下に説明される更なる処理のために、図要素に対応するオブジェクトを選択する。いくつかのアプリケーションにおいて、全ページレイアウト解析が使用されなくてもよいが、代わりに全てのオブジェクト又は少数の不適当な大きさのものを除くほぼ全てのオブジェクトが選択され、潜在的な図要素として解析されてもよい。

30

#### 【0046】

ベクトル化ステップ430において、形状作成方法は、プロセッサ1905により、画像コンテンツの解析ステップ420により潜在的な図オブジェクトとして選択されたオブジェクトに適用される。この形状作成方法は、選択されたオブジェクトの画素をゼロ以上の(直線)ラインセグメント及びゼロ以上の曲線セグメントの適当なベクトル表現に変換し、少なくとも1つのラインセグメント又は1つの曲線セグメントがある。これらのセグメントは、オブジェクトの適当なベクトル表現であり、本明細書においてフリーフォーム形状又は非テンプレート形状と呼ばれる。各入力形状は、少なくとも1つのそのようなセグメントにより規定される。形状を規定するセグメントは、格納又は管理しやすくするためにリストとして形成されてもよい。多くの既存のベクトル化技術は、ベクトル化ステップ430を実行するために使用されてもよい。

40

#### 【0047】

一般に元の文書110の各形状が線領域に対する1つのオブジェクト及び塗りつぶし領域に対する1つのオブジェクトにより示されるため、線フリーフォームは、輪郭一致又は変換による技術が後続するオブジェクトの細線化、ポリゴン化等の種々の既知のベクトル化方法により作成されてもよい。線フリーフォームは、閉じていなくてもよいが、依然としてその多くが閉じたテンプレート形状に殆ど類似してもよい。開線フリーフォームは、

50

線の端を他の隣接する線の端に連結することにより、閉フリーフォーム形状と同一の方法で処理されてもよい。

#### 【0048】

図8Dは、線の端832及び834を共に連結することにより閉線フリーフォームとして処理されることが出来る例示的な開線フリーフォーム830を示す。一般に、線幅、並びに線及び塗りつぶしの色等の種々のパラメータと共に、塗りつぶしオブジェクトを線オブジェクトと関連付け、線及び塗りつぶしの双方を有するフリーフォーム形状を作成することが可能であってもよい。図2A及び図2Bに示される全ての例示的なテンプレート形状は、所定の太さ及びホワイト塗りつぶし又はグレー塗りつぶしを含む黒線を有する線フリーフォームである。

10

#### 【0049】

図8Eは、スキャンされ且つベクトル化されたフリーフォーム矢印820を示す。矢印820の外形は、セグメント851等の一連の直線ラインセグメントに分解されている。各セグメントは、セグメント851を規定する点852及び853、並びにその上の全ての点等の始点及び終点により規定される。矢印820のベクトル表現は、セグメントの再構成を可能にするためにリストに始点及び終点を格納することにより保存されてもよい。始点及び終点は、例えば上述したようにGUIを介して制御点をクリックし且つドラッグするユーザ等により、ベクトル化された形状の潜在的な変更に対する制御点として使用されてもよい。そのような変更の一例を図8Fに示す。図8Fにおいて、制御点852はGUIを介して点852'になるように手動で移動されているため、セグメント851をセグメント851'になるように変更することにより、形状820を所定の新しい形状820'に編集する。

20

#### 【0050】

図4に戻り、ステップ440において、パラメータ化された形状を形成する処理は、プロセッサ1905により、ステップ430で作成されたフリーフォーム形状（セグメント）に適用される。形成されたパラメータ化された形状は、上述したようなテンプレート形状であってもよく、あるいは1または複数のテンプレート形状から導出される制御点を含むフリーフォーム形状であってもよい。特にステップ440は、入力形状と分類されたテンプレート形状との類似度に基づいて入力形状に対する代表的な形式を判定する。代表的な形式は、分類されたテンプレート形状の制御点から導出された代表的な形式の少なくとも1つの制御点を有するセグメントに基づいて、分類されたテンプレート形状及び非テンプレート形状から構成されるグループから類似度に従って選択される。以下、図5を参照してこの処理を更に詳細に説明する。

30

#### 【0051】

最後に、ステップ450において、出力文書ファイル150はプロセッサ1905により作成される。この文書は、ステップ440により生成されたような制御点（代表的な形式）を含むステップ430のテンプレート形状及びフリーフォーム形状の表現を含む。この出力ファイル150は、Microsoft<sup>TM</sup> Word<sup>TM</sup>又はPowerPoint<sup>TM</sup>用のMicrosoft<sup>TM</sup> (OOXML) Office Open XML形式に書き込まれてもよく、あるいはOpenDocument file format (ODF)等に代わりに書き込まれてもよい。種々の他のファイル形式が更に適していてもよい。出力文書は、テキスト等の他の種類のコンテンツの解析結果を更に含んでもよい。

40

#### 【0052】

図5は、図4においてステップ440のパラメータ化された形状を形成するために使用される処理500を示す。ステップ510において、次に未処理のフリーフォーム形状が選択される。ステップ520において、パラメータ化された形状は、図6を参照して説明される処理を使用してプロセッサ1905により形成される。ステップ530において、テストがプロセッサ1905により実施され、更なる未処理のフリーフォーム形状があるかを判定する。更なる未処理のフリーフォーム形状がない場合、処理500は終了する。

50

さもなければ、ステップ 5 1 0 で次のフリーフォーム形状が選択される。

#### 【0053】

図 6 は、ステップ 5 2 0 で説明したように、フリーフォーム形状からパラメータ化された形状を形成するために使用される処理 6 0 0 を示す。受信ステップ 6 1 0 において、少なくとも 1 つのラインセグメント及び／又は少なくとも 1 つの曲線セグメントを含む入力フリーフォーム形状は、フリーフォーム形状生成ステップ 4 3 0 から受信される。ラインセグメント及び曲線セグメントは、分類ステップ 6 2 0 でフリーフォーム形状を分類するために使用されてもよい。分類ステップ 6 2 0 において、プロセッサ 1 9 0 5 は、メモリ 1 9 0 6 に一時的に格納されてもよく、且つ入力フリーフォーム形状が類似する 1 または複数のテンプレート形状を選択する。分類ステップ 6 2 0 を実行するために使用されてもよい 1 つの方法は、フリーフォーム形状のラインセグメント及び曲線セグメントから導出された入力に基づく機械学習分類機である。多数の訓練テンプレート形状は、種々の制御パラメータ値、1（単位正方形）に正規化されているテンプレート形状の領域、ゼロに正規化された（1，1）中心モーメント、および同等に正規化された（2，0）及び（0，2）中心モーメントで作成されてもよい。単位円からの垂直距離のサンプリングは、フーリエ変換され、サポートベクタマシン（SVM）等の機械分類機に対して特徴訓練データを生成してもよい。これにより複数の SVM を生成し、入力形状が一方のテンプレート形状又は他方のテンプレート形状であるかを判断するために使用されるテンプレート訓練形状の対毎に 1 つ生成する。次に正規化手順は、入力フリーフォーム形状及び結果に適用された全ての SVM に適用されてもよい。これによりテンプレート形状毎にスコアを生成し、スコアが最も高いテンプレート形状は、類似するものとして選択されてもよい。あるいは、少数のテンプレート形状のみがある場合、それら全ては分類ステップ 6 2 0 で選択されてもよい。

#### 【0054】

分類ステップ 6 2 0 において、類似するテンプレート形状のパラメータが更に算出される。上述したように、テンプレート形状のパラメータは、変倍及び回転、並びに特にテンプレート形状に対するあらゆる制御パラメータを含む。フリーフォーム形状の制御パラメータに厳密に一致するようにテンプレート形状の制御パラメータを算出する 1 つの方法は、領域が単一であり、（1，1）中心モーメントがゼロであり、且つ（2，0）及び（0，2）中心モーメントが同等であるようにフリーフォーム形状をアフィン正規化する方法である。Zernike モーメントは、制御パラメータの初期集合を含む入力フリーフォーム形状及びテンプレート形状に対して算出されてもよい。滑降シンプレックス法（downhill simplex method）等の多次元関数最小化は、フリーフォーム形状の Zernike モーメントとテンプレート形状の Zernike モーメントとの距離を最小化する制御パラメータの集合を見つけるために使用されてもよい。入力形状に対する縮尺推定値を算出する 1 つの方法は、入力フリーフォーム形状に対して（2，0）及び（0，2）中心モーメントを使用し、且つテンプレート形状（適用された制御パラメータを含む）の（2，0）及び（0，2）中心モーメントと比較する方法である。回転推定値を算出する 1 つの方法は、テンプレート形状（適用された変倍パラメータ及び制御パラメータを含む）、並びに入力フリーフォーム形状を各形状を中心とした複数の同じ大きさのくさび形（例えば、64 個）に分解する方法である。各くさび形内部の形状の領域は 2 つの形状間で相関されてもよく、相関関数のピークが回転角度推定値を与える。

#### 【0055】

ステップ 6 3 0 において、類似度、すなわち一致スコアは、プロセッサ 1 9 0 5 により算出され、先の分類 6 2 0 ステップで見つけられたパラメータを適用されたテンプレート形状がどれ程適切にフリーフォーム形状に一致するかを評価する。種々の技術は、正規化された領域による不一致、ハウスドルフ距離又は *earth-movers distance* 等の類似度を算出するために使用されてもよい。一般に、ステップ 6 3 0 に対して有用である技術に対して、テンプレート形状及び入力フリーフォーム形状の融合と交点との間の差が不利益をもたらすようにされるべきである。類似度は、より高い類似度又はス

10

20

30

40

50

コアがより低い類似度より厳密な視覚一致を示すように算出されてもよい。判断ステップ640において、類似度が最も高いテンプレート形状に対して類似度が所定の閾値以上である場合、テンプレート形状はステップ650で作成される。ステップ650で作成されたテンプレート形状は、分類されたテンプレート形状である適用されたステップ620で見つけられた全てのパラメータを有するため、ステップ630で一致スコアにより測定されたような入力フリーフォーム形状に類似する。これは、フリーフォーム形状又は制御パラメータを含むフリーフォーム形状より小さい出力文書の記述を使用して特定のテンプレート形状を表現できる場合にも当てはまるだろう。

#### 【0056】

ステップ640の類似度判断閾値は、類似度範囲に対して最大で設定されてもよく、その場合、テンプレート形状と全く同一を探し且つ挙動するステップ660にて制御点を含むフリーフォーム形状を出力することが可能であるが、これは有用ではなくあるいは望ましくないだろう。ステップ630で一致したテンプレート形状が特定の出力ファイル150において表現されるようなテンプレート形状ではないことが更に可能である。この場合、判断ステップ640はスキップされてもよく、破線635で示されるように処理はステップ660に進む。

#### 【0057】

類似度が類似度閾値を下回り且つ一致したテンプレート形状が制御点を有しないとステップ640で判断される場合、入力フリーフォームは出力形状として変更されずに出力される。その後フローは図5のステップ530で継続する。ステップ640で類似度が類似度閾値を下回ると判断される場合、ステップ660で制御点を含む非テンプレート形状が作成される。図7の方法700は、ステップ660で処理を実行するために使用されてもよい。生成された非テンプレート形状は、制御パラメータを含むパラメータの集合の関数である幾何学的記述から構成される。幾何学的記述は、セグメント、すなわち関連付けられたオブジェクトの幾何学的変更に対応する。フリーフォーム形状セグメントに従ってそれを構成する非テンプレート形状に対するパラメータの集合が更に返送される。双方の場合において、ここで入力フリーフォーム形状は、テンプレートバージョン又は非テンプレートバージョンのいずれかの制御点を含む形状としてステップ670で出力される。この段階において、判定された代表的な形式を含む出力形状は、HDD1910に格納されてもよい。

#### 【0058】

図7は、ステップ660のような制御点を含む非テンプレート形状を作成する処理700を示す。ステップ620でマッチングテンプレート形状に対して見つけられた制御パラメータ及び関連付けられた制御点は、非テンプレート形状に対する制御パラメータとしてステップ710でプロセッサ1905により割り当てられる。ステップ720において、フリーフォーム形状のセグメントを構成する全ての点は、プロセッサ1905により、制御パラメータ、並びに変倍及び回転を含むテンプレートパラメータの関数になるように変換される。フリーフォーム形状のあらゆる曲線セグメントをマッピングする関数を生成するために、曲線は、2つの端点及び曲線を規定する1または複数の他の点により表されると仮定する。この表現の一例は3次ベジェ曲線である。変倍パラメータ及び回転パラメータはアフィンであり、フリーフォーム形状セグメントからこれらのパラメータへの単純なマッピングがある。制御パラメータは、マッピングをより複雑にする非アフィンであってもよい。しかし、これは、制御パラメータの変更がアフィンである2つ以上の領域にテンプレート形状を分割できる場合にも当てはまるだろう。この場合、アフィンマッピング関数は、セグメントの一部であるテンプレート形状の分割された領域に依存してフリーフォーム形状の各セグメントに対して構成されてもよい。

#### 【0059】

ステップ720の一例を図8A～図8Dに示す。図8A～図8Dは、図8Eを参照して上述し且つ図8Aに更に示された入力フリーフォーム形状820に一致している左矢印テンプレート形状810を示す。800で図8Aに示された2つの形状の重複により示され

10

20

30

40

50

るように、形状マッチングは、フリーフォーム形状に類似する矢印形状の構成を選択している。矢印テンプレート形状 810 の 2 つの制御点 801 及び 802 の場所が丸で囲まれるが、制御点に対する指標（黄色のひし形、黒色の正方形）は、明確にするために示されない。制御点 801 及び 802 の各々は、矢じり領域の外観及びテンプレート形状 810 の矢幹領域をそれぞれ制御するように個々に操作可能である。この例の類似度は、例示的な閾値 95 を下回る 100 のうちの 86.26 であってもよい。図 8B に示されるように、一致した矢印テンプレート形状 810 は、一致した矢印形状の制御点 813 及び 814、並びに水平軸 811 及び垂直軸 812 に従って作成された幾何学的形状の複数の領域を示す。領域境界線 815、816、817 及び 818 を破線で示す。領域境界線 815 は、制御点 814 を介して一致した矢印テンプレート形状 810 の垂直軸に平行に線を拡張することにより形成される。領域境界線 816 は、制御点 813 を介して一致した矢印テンプレート形状 810 の水平軸に平行に線を拡張することにより形成される。領域境界線 817 は、一致した矢印テンプレート形状 810 の水平中線である。領域境界線 818 は、水平中線 817 を介した境界線 816 の反射である。移動制御点 814 はテンプレート形状 810 に対して x 座標のみを変更するため、制御点 814 の x 座標は制御パラメータである。移動制御点 814 は、それぞれ各領域を変倍する境界線 815 を移動させる。移動制御点 813 はテンプレート形状 810 に対して y 座標のみを変更するため、制御点 813 の y 座標は別の制御パラメータである。移動制御点 813 は、境界線 816 及び 818 が境界線 817 から常に等距離であるようにそれらを移動させる。これらの境界線により規定された 4 つの領域は、それぞれ変倍される。

#### 【0060】

一致したテンプレート形状 810 からの領域は、入力フリーフォーム形状 820 に重ね合わされて図 8C に示される。制御点 821 及び 822 は丸で示され、領域境界は線 823、824、825 及び 826 で示される。フリーフォーム形状の各領域は、制御パラメータからセグメントをマッピングする異なる関数及び非テンプレート形状の出力値への変倍を有する。

#### 【0061】

図 9A～図 9E は、領域境界（ラベルの付いていない）と共に入力フリーフォーム形状 820 の 5 つの異なる領域 900、910、920、930 及び 940 を示す。

#### 【0062】

領域 900 においてフリーフォーム形状のセグメントを規定する点を非テンプレート形状に対する出力座標 x 及び y にマッピングする関数を式 (2) に示す。関数は、制御点の新しい位置に基づいて作成された非テンプレート形状のセグメントを規定する点を変換し、新しい制御パラメータ値、すなわち作成された非テンプレート形状の x 変倍及び y 変倍を与える。式 (2) に示される関数は、作成された非テンプレート形状の第 1 の制御パラメータの変化により領域 900 において全ての点を変倍する変倍演算である。式 (2) において、

－変数  $x_{cp1}$  は、テンプレート形状の第 1 の制御点 822 の第 1 の制御パラメータ及び x 座標である

－変数  $y_{cp2}$  は、テンプレート形状の第 2 の制御パラメータ及び第 2 の制御点 821 の y 座標である

－定数  $f_{fc p1}$  は、フリーフォーム形状の第 1 の制御点 822 に対する x 座標の元の値である

－定数  $f_{fc p2}$  は、フリーフォーム形状の第 2 の制御点 821 の y 座標の元の値である

－変数  $s_x$  及び  $s_y$  は、それぞれ、作成された非テンプレート形状の水平変倍及び垂直変倍である

－定数  $f_{fs x}$  及び  $f_{fs y}$  は、フリーフォーム形状の元の水平変倍及び垂直変倍である

－定数  $x_{seg}$  及び  $y_{seg}$  は、フリーフォーム形状のセグメントを規定する点の x 座

標及び y 座標である。

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} (xcpl, ycp2, sx, sy) = \begin{bmatrix} \frac{xcpl \times sx}{ffsx \times ffcpl} & 0 \\ 0 & \frac{sy}{ffsy} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} xseg \\ yseg \end{bmatrix}$$

・・・ (2)

【0063】

領域 940 においてフリーフォーム形状のセグメントを規定する点を非テンプレート形状に対する出力値にマッピングする関数を式 (3) に示す。領域 930 においてフリーフォーム形状のセグメントを規定する点を非テンプレート形状に対する出力値にマッピングする関数を式 (4) に示す。領域 920 においてフリーフォーム形状のセグメントを規定する点を非テンプレート形状に対する出力値にマッピングする関数を式 (5) に示す。領域 910 においてフリーフォーム形状のセグメントを規定する点を非テンプレート形状に対する出力値にマッピングする関数を式 (6) に示す。

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{sx(ffsx - xcpl)}{ffsx(ffsx - ffcpl)} & 0 \\ 0 & \frac{(ffsy - ycp2) \times sy}{ffsy(ffsy - ffcpl)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} xseg \\ yseg \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{sx \times xcpl}{ffsx} - \frac{sx \times ffcpl(ffsx - xcpl)}{ffsx(ffsx - ffcpl)} \\ 0 \end{bmatrix}$$

・・・ (3)

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{sx(ffsx - xcpl)}{ffsx(ffsx - ffcpl)} & 0 \\ 0 & \frac{(2 \times ycp2 - ffsy) \times sy}{ffsy(2 \times ffcpl - ffsy)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} xseg \\ yseg \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{sx \times xcpl}{ffsx} - \frac{sx \times ffcpl(ffsx - xcpl)}{ffsx(ffsx - ffcpl)} \\ \frac{sy \times (ffsy - ycp2)}{ffsy} - \frac{sy(ffsy - ffcpl)(ffsy - ycp2)}{ffsy(ffsy - ffcpl)} \end{bmatrix}$$

・・・ (4)

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{sx(ffsx - xcpl)}{ffsx(ffsx - ffcpl)} & 0 \\ 0 & \frac{(2 \times ycp2 - ffsy) \times sy}{ffsy(2 \times ffcpl - ffsy)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} xseg \\ yseg \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{sx \times xcpl}{ffsx} - \frac{sx \times ffcpl(ffsx - xcpl)}{ffsx(ffsx - ffcpl)} \\ \frac{sy}{2} - \frac{sy(ffsy - ycp2)}{2(ffsy - ffcpl)} \end{bmatrix}$$

・・・ (5)

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{sx(ffsx - xcpl)}{ffsx(ffsx - ffcpl)} & 0 \\ 0 & \frac{(ffsy - ycp2) \times sy}{ffsy(ffsy - ffcpl)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} xseg \\ yseg \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{sx \times xcpl}{ffsx} - \frac{sx \times ffcpl(ffsx - xcpl)}{ffsx(ffsx - ffcpl)} \\ \frac{sy \times ycp2}{ffsy} - \frac{sy \times ffcpl(ffsy - ycp2)}{ffsy(ffsy - ffcpl)} \end{bmatrix}$$

・・・ (6)

【0064】

フリーフォーム形状の点を作成された非テンプレート形状の点にマッピングする式 (2) ~ (6) はアフィンであり、変倍項及びオフセットから構成される。式 (3) ~ (6) に対する x 変倍項及びオフセット項は全て同一であり、変倍 sx 及び sy、並びに第 1 の制御パラメータ xcpl のみに依存する。x 変倍及びオフセットは、領域 900 に対する式 (2) に対するそれとは逆の変倍、並びに領域 823 の最初の場所及び最後の場所に依存するオフセットを必要とする領域 823 における移動により、点を変倍する。式 (3) ~ (6) に対する y 変倍項及びオフセット項は、領域 824 及び 826 の移動に基づく。式 (6) 及び (3) に対応する領域 910 及び 940 に対する変倍項は、それらが常に同一の大きさを有するため同一である。同様に、式 (5) 及び (4) に対応する領域 920

10

20

30

40

50

及び930に対する変倍項は、それらが常に同一の大きさを有するため同一である。式(3)の場合は常にゼロであり且つ式(6)の場合は領域824の場所に基づく種々のオフセットのために、式(3)と(6)とは異なる。式(5)の場合は制御パラメータに依存しない領域825であり且つ式(4)の場合は領域826である種々のオフセットのために、式(4)と(5)とは異なる。

#### 【0065】

式(2)～(6)の各関数は、出力ファイル記述150において表現可能な形式である必要があるため、入力形状の表現は、対応する領域及び制御点の記述により形成されてもよい。例えばMicrosoft<sup>TM</sup> OOXML標準は、加算、減算、乗算、除算、多くの三角関数及びif-then-else演算子を含む関数に合成されてもよい演算の集合を有する。式(2)～(6)は、ラインセグメント又は曲線セグメントの各点が点を算出するために別個の関数を必要とする演算子のOOXML集合で表されてもよい。図8Dに示された入力線フリーフォーム830は、線の2つの端を共に連結して入力フリーフォーム形状を作成することにより、制御点を含む非テンプレート形状を生成するように処理されてもよい、閉じていない入力線フリーフォームの一例を示す。

#### 【0066】

図10は、左矢印テンプレートの2つの制御点に基づいてそれらを含む非テンプレート形状の一例を示す。非テンプレート形状は、12個の異なる幾何学的変更1001～1006及び1011～1016で示される。2つの制御点は、1000及び1010として示される。形状1001～1006は、制御点1000の種々の位置より発生する幾何学的変更を示す。形状1011～1016は、制御点1010の種々の位置より発生する幾何学的変更を示す。尚、各制御点は他の制御点に関係なく移動してもよい。

#### 【0067】

制御点を含む非テンプレート形状の作成は、入力フリーフォーム形状と同様の又は同一の線幅、線の色又は塗りつぶしの色を有する作成された形状の機能に全く影響を及ぼさない。多くの入力に対して、制御点を含む出力非テンプレート形状が入力フリーフォーム形状の画像と同一の画像を生成することが可能である。

#### 【0068】

入力フリーフォーム形状の領域分割、並びに制御点1000及び1010の識別及び操作の正味の影響は、フリーフォーム形状のフリーフォーム外観を保持しつつ、入力フリーフォーム形状をテンプレート形状として処理し且つテンプレート形状のように編集可能にするのを許可することである。図10において、制御点1000及び1010の操作は、ユーザが操作でき、例えば全てがフリーフォーム外観を保持するフリーフォーム形状1001～1006及び1011～1016を誘発できるように、フリーフォーム形状の2つの分解可能な制御可能な領域(矢じり及び矢幹)の長さ及び幅に対処する。そのようなことは、図8Eと図8Fとを比較することにより示された制御点操作から更に区別可能である。制御点操作は、おそらく形状の領域を考慮せずに形状、単なる個々の点及び付属のセグメントを大幅に変更するような方法でフリーフォーム形状を変更する。

#### 【0069】

フリーフォーム形状の領域分割及び操作の大きな利点は、ユーザがフリーフォーム形状の緩やかな外観(厳密なテンプレート形状と比較して)を所望してもよいが、元の外観から大幅に逸脱せずに大きさ及び一般的な特徴(長さ、幅等)を変更できると共に、一貫して文書においてその形状を再現するのを希望してもよいことである。

#### 【0070】

次に、図11を参照して、編集可能な文書出力ファイル150を生成するように入力文書画像110を処理する第2の手法1100を説明する。方法1100は、再度コンピュータシステム1900のプロセッサ1905により実行可能なソフトウェアにより実現されるのが好ましく、制御点を含むテンプレート形状又は非テンプレート形状のいずれかであらゆるフリーフォーム形状を置換するように既存の文書を変更するために動作する。ステップ1110において、フリーフォーム形状は文書から取り出される。ステップ111

10

20

30

40

50

0 は、本質的に図 4 のステップ 4 1 0、4 2 0 及び 4 3 0 に等しい。ステップ 1 1 2 0 において、入力フリーフォーム形状は、制御点を含むテンプレート形状又は非テンプレート形状のいずれかに変換される。このステップは、図 4 を参照して上述したステップ 4 4 0 と同一である。ステップ 1 1 3 0 において、入力フリーフォーム形状は、文書において制御点を含むテンプレート形状又は非テンプレート形状で置換され、これは図 4 のステップ 4 5 0 に代わるものである。あるいは、この手法は、形状が切り取られ且つテンプレート形状の異なる集合を含む別のプログラムに貼り付けられるように、テンプレート形状をクリップボード上にコピーするために使用されてもよい。

#### 【0071】

次に、図 7 にて詳述された制御点を含む非テンプレート形状作成処理 6 6 0 が、図 1 2 を参照して以下に説明される処理 1 2 0 0 に従って代わりに実行されるという点を除いて図 4 の第 1 の手法に類似する第 3 の手法を説明する。ステップ 1 2 1 0 において、入力フリーフォーム形状は、アフィン変換により単位正方形に正規化される。アフィン変換は、例えば正規化されたフリーフォーム形状のバウンディングボックスが  $(0, 0) - (1, 0) - (1, 1) - (0, 1)$  であるように選択される。アフィン変換は回転構成要素を含み、その角度は、ステップ 6 2 0 で最適なテンプレート形状一致から算出された負の角度である。あるいは、中心モーメントから算出された主軸角度等の角度を判定する別の方法が使用されてもよい。いくつかの例において、主軸は有用な角度を与える。あるいは、特定のテンプレート形状は回転対称であってもよく、回転構成要素は必要ない。ステップ 1 2 2 0 において、1 つ以上の末端の点が見つけられる。どの末端の点が見つけられるかは、フリーフォーム形状がステップ 6 2 0 で最近接するものとして分類された特定のテンプレート形状に依存する。例えば末端の点は、単位正方形の特定の縁部、単位正方形の特定の隅又は単位正方形の中心に最近接する点であってもよい。

#### 【0072】

図 1 3 A は、図 2 A の形状 2 7 0 2 1 等の 8 点の星の最も近いテンプレートマッチングを有する入力フリーフォーム形状 1 3 0 0 の一例を示す。図 1 3 B は、単位正方形 1 3 1 2 にアフィン正規化され且つフリーフォーム形状 1 3 1 0 として示されたフリーフォーム形状 1 3 0 0 を示す。円は、単位正方形の中心に対して最近接点 1 3 1 1 を示す単位正方形を中心とする。点 1 3 1 1 は、この種のテンプレート形状に対する末端の点として考えられてもよい。

#### 【0073】

別の例として、テンプレート形状が図 8 等に表示されるような左矢印 8 1 0 である場合、末端の点は、図 1 3 C に示されるような一番左上の点 1 3 2 3 及び一番右上の点 1 3 2 2 として判定される。一番左上の点は、ある許容内で最も大きな y 座標を含む点の中で最も小さな x 座標を有する点である。一番右上の点は、ある許容内で最も大きな x 座標を含む点の中で最も大きな y 座標を有する点である。末端の点 1 3 2 2 及び 1 3 2 3 を含むフリーフォーム形状 1 3 2 0 として単位正方形 1 3 2 1 にアフィン正規化された左矢印 8 1 0 を示す。

#### 【0074】

ステップ 1 2 2 0 で末端の点が見つけられると、制御パラメータは、ステップ 1 2 3 0 で末端の点の値からプロセッサ 1 9 0 5 により算出される。この計算は、ステップ 6 6 0 で分類されたような特定のテンプレート形状に依存し、見つけられた全ての末端の点の x 座標及び y 座標の関数である。一般にそれは、x 座標又は y 座標のいずれか、あるいは見つけられた双方の末端の点である。例えば左矢印テンプレート形状 8 1 0 の場合、最も左上の末端の点の x 座標は 1 つの制御パラメータであり、最も右上の末端の点の y 座標は第 2 の制御パラメータである。複数の点の星の例 1 3 0 0 において、単位正方形の中心から最近接点 1 3 1 1 までの距離は、制御パラメータであり、図 1 3 B において円として示される。図 1 4 は、制御点を含む非テンプレート形状に変換された際の複数の点の星の入力フリーフォーム形状 1 3 0 0 に対するいくつかの例示的な制御点の位置を示す。

#### 【0075】

ステップ 1 2 3 0 で制御パラメータが算出されると、入力フリーフォーム形状のセグメント上の全ての点は、ステップ 1 2 4 0 で制御パラメータの関数になるように変換される。このステップは、上述したステップ 7 2 0 と同一である。処理 1 2 0 0 は、上述したようにステップ 6 7 0 に戻るステップ 1 2 5 0 で終了する。

#### 【0076】

次に、図 6 に示された制御点を含む非テンプレート形状作成処理 6 6 0 が、図 1 5 を参照して以下に説明される処理 1 5 0 0 に従って代わりに実行されるという点を除いて第 1 の手法 4 0 0 に類似する第 4 の手法を説明する。ステップ 1 5 1 0 において、入力フリーフォーム形状の対称の角度はプロセッサ 1 9 0 5 により算出される。この構成において有用な対称が反射対称であるため、オブジェクトの対称の角度は、描画された任意の垂直な線が両側の対称軸から等しい距離のところでオブジェクトに交差するように対称軸が見つけられる x 軸に対する角度である。本明細書において対称テンプレートと呼ばれるテンプレート形状が規定されることができる。対称テンプレートにおいて、対称軸の上側の任意の点は制御点であり、対称軸の上側の制御点への任意の移動は、対称軸の下側の同等の点に対して同等の対称効果を及ぼす。この種のテンプレート形状の一例を図 1 6 に示す。図 1 6 は、種々の異なる位置において制御点を含む対称矢印タイプを示す。各例において、オブジェクトの略水平軸に沿って反射対称がある。

#### 【0077】

ステップ 1 5 1 0 で見つけられた対称の角度は、画像モーメントを使用して見つけられてもよい。スキャン又は粗末な手描き又は完全なミラー軸を有さない形状（例えば、図 8 E）等からの非テンプレート形状において考えられるノイズのため、不完全な対称のある程度の許容誤差は、対称の角度を判定する際に許される。ステップ 1 5 2 0 において、対称点の対は、入力フリーフォーム形状のセグメントから見つけられる。対における 1 つの点は、対称軸の上側及び下側にある。一般に、生成された非テンプレート形状が複雑になりすぎないように且つ制御パラメータの変更に対する挙動が直感的に分かるように、限られた数のそのような対が選択されるべきである。ステップ 1 5 3 0 において、各対からの 1 つの点は制御点になる。全ての制御点が対称軸の片側にあってもよいが、これは必要条件ではない。代わりに各制御点が 2 つの制御パラメータ、すなわち x 座標位置及び y 座標位置を有してもよいため、制御点の移動に対する制約はない。

#### 【0078】

ステップ 1 5 4 0 において、より多くの固定点は、プロセッサ 1 9 0 5 により算出された制御点を含む新しい非テンプレート形状に追加され、その場合対称軸が入力フリーフォーム形状と交差する。これらの点は、これらの場所に既存の点がない場合のみ追加されればよい。非テンプレート形状作成に追加された固定点は、非テンプレートの単一のセグメントを 2 つに分割する。次に制御点は、対称に基づいて 2 つのセグメントを変更できる。図 2 0 A は、対称軸 2 0 0 2 を横断するセグメント 2 0 0 5 を含む非テンプレート形状 2 0 0 0 を示す。形状 2 0 0 0 は制御点 2 0 1 5 を有する。固定点 2 0 1 0 は、対称軸において追加され、セグメント 2 0 0 5 を 2 つのセグメントに分割又は分類することができる。2 つのセグメント 2 0 3 0 及び 2 0 3 5 は、図 2 0 B に明確に示される。図 2 0 B において、制御点 2 0 1 5 は、例えば図 2 0 B に示されるように、x 方向及び y 方向のいずれか又はそれら双方に移動し、2 つのセグメントを操作してもよい。点 2 0 1 0 は、軸 2 0 0 2 上に固定されたままである。

#### 【0079】

ステップ 1 5 4 0 で制御パラメータが算出されると、入力フリーフォーム形状のセグメント上の全ての点は、ステップ 1 5 5 0 で制御パラメータの関数になるように変換される。このステップは、上述したステップ 7 2 0 と同一である。ステップ 1 5 6 0 のこの処理の終了時、処理は第 1 の実施形態のステップ 6 7 0 で継続する。

#### 【0080】

処理 1 5 0 0 の一例を図 1 3 D に示す。対称軸 1 3 3 4 を含む入力フリーフォーム形状 1 3 3 0 を示す。対称軸がフリーフォーム形状 1 3 3 0 に交差する場所に既に点があるた

め、余分な点が追加される必要はない。点 1 3 3 2 及び 1 3 3 3 は対称対であるため、点 1 3 3 2 が制御点になる場合、点 1 3 3 2 は点 1 3 3 3 の位置を制御する。従って、双方の点 1 3 3 2 及び 1 3 3 3 は対称対であり続ける。

#### 【0081】

次に、制御点を含む非テンプレート形状作成処理 6 6 0 が、図 1 7 を参照して以下に説明される処理 1 7 0 0 に従って代わりに実行されるという点を除いて第 1 の手法 4 0 0 に類似する第 5 の手法を説明する。

#### 【0082】

ステップ 1 7 1 0 において、入力フリーフォーム形状及び多輪郭テンプレート形状と一致する 1 または複数の余分な形状が見つけれられる。多輪郭形状は、単一の形状として挙動する 2 つ以上の形状の集合である。雲 1 8 2 0 として示された主形状の輪郭、並びに円 1 8 2 1、1 8 2 2 及び 1 8 2 3 として示された 3 つの余分な形状の輪郭を含む「雲形吹き出し」と呼ばれる多輪郭テンプレート形状の一例を図 1 8 C に示す。

10

#### 【0083】

余分な形状はフリーフォーム形状であってもよく、あるいは制御点を含むテンプレート形状又は非テンプレート形状は、メモリ 1 9 0 6 又は HDD 1 9 1 0 に格納されたデータベースから識別されてもよい。多輪郭テンプレートは、入力フリーフォーム形状及び余分な形状の領域の比に基づく一致、あるいは入力フリーフォーム形状の中心と余分な形状の中心との間の距離の比等の他の何らかのモーメント又は幾何学的形状に基づく方法を規定してもよい。

20

#### 【0084】

ステップ 1 7 2 0 において、余分な形状のうちの 1 つの中心点は、多輪郭形状の制御点として選択され且つ割り当てられる。制御点が自由に移動することは実用的であってもよく、その場合、制御パラメータは制御点の x 座標及び y 座標に基づく。

#### 【0085】

ステップ 1 7 3 0 において、余分な形状の位置は、ステップ 1 7 2 0 で算出された制御パラメータ及び多輪郭形状に対する主な輪郭になる入力フリーフォーム形状の関数により与えられる。関数は、初期制御パラメータ値が余分な形状の初期の位置を与えるように作成され、制御点から主な輪郭の中心までの距離の比であってもよい。尚、入力フリーフォーム形状又は余分な形状のうちのいずれかは、自身の制御パラメータを更に有してもよい。処理 1 7 0 0 の間に追加された制御パラメータは、一般に、余分な形状の他のパラメータのうちのいずれかではなく、入力フリーフォーム形状に対する余分な形状の場所のみを制御する。

30

#### 【0086】

ステップ 1 7 3 0 で制御パラメータが算出されると、入力フリーフォーム形状のセグメント上の全ての点は、制御パラメータの関数になるように変換される。このステップは、上述したようなステップ 7 2 0 と同一である。処理 1 7 0 0 を終了するステップ 1 7 4 0 において、処理は第 1 の手法のステップ 6 7 0 に戻る。

#### 【0087】

雲 1 8 2 0 として示された主形状の輪郭、並びに円 1 8 2 1、1 8 2 2 及び 1 8 2 3 として示された 3 つの余分な形状の輪郭を含む「雲形吹き出し」と呼ばれる多輪郭テンプレート形状の一例を図 1 8 C に示す。この多輪郭テンプレートの典型的な特徴は、主な形状の中心までの 3 つの余分な形状の距離の比であり、3 つの余分な形状の中心は、主な形状の中心を通過する線上に置かれる。多輪郭テンプレート形状の制御点は、自由に移動する形状 1 8 2 3 の中心であり、主形状の輪郭 1 8 2 0 に対して 3 つの余分な輪郭 1 8 2 1 ~ 1 8 2 3 の位置を変化させる。

40

#### 【0088】

図 1 8 A に示されるように、処理 1 7 0 0 に対する入力フリーフォーム形状の一例を星形の形状 1 8 0 0 として示す。1 8 0 1、1 8 0 2 及び 1 8 0 3 として処理 1 7 0 0 の間に見つけられることができる 3 つの他の形状がある。尚、星形の形状 1 8 0 0、1 8 0 1

50

及び１８０２は、自身の制御パラメータを有してもよい。形状１８０３の制御点は、形状１８００～１８０３から構成される多輪郭形状の制御点として選択されてもよく、主な輪郭形状１８００に対して３つの余分な形状１８０１～１８０３の位置を制御してもよい。図１８Ｂに示されるように、形状１８０３の中心で制御パラメータを調整することにより形状１８１０が得られてもよい。

#### 【００８９】

説明した構成は、コンピュータ業界及びデータ処理業界、並びに特にビットマップ文書画像から編集可能な文書を生成するために適用可能である。

#### 【００９０】

上記の記述は本発明のいくつかの実施形態のみを説明し、本発明の範囲及び趣旨から逸脱せずに、変形及び／又は変更がいくつかの実施形態に対して行なわれてもよい。実施形態は、限定するものではなく例示するものである。

#### 【００９１】

[付録Ａ]

[表１]

| 形状名            | 図中符号  |    |
|----------------|-------|----|
| 正方形／長方形        | ２７００１ |    |
| 丸型四角形          | ２７００２ |    |
| 円／楕円           | ２７００３ |    |
| ひし形            | ２７００４ | 20 |
| 二等辺三角形         | ２７００５ |    |
| 直角三角形          | ２７００６ |    |
| 平行四辺形          | ２７００７ |    |
| 台形             | ２７００８ |    |
| 六角形            | ２７００９ |    |
| 八角形            | ２７０１０ |    |
| 十字形            | ２７０１１ |    |
| 星              | ２７０１２ |    |
| 矢印             | ２７０１３ |    |
| 太矢印            | ２７０１４ | 30 |
| ホームベース         | ２７０１５ |    |
| 吹き出し           | ２７０１６ |    |
| 印              | ２７０１７ |    |
| プローチ           | ２７０１８ |    |
| 山形             | ２７０１９ |    |
| 五角形            | ２７０２０ |    |
| 印 ８            | ２７０２１ |    |
| 印 １ ６          | ２７０２２ |    |
| 印 ３ ２          | ２７０２３ |    |
| くさび形の四角形吹き出し   | ２７０２４ | 40 |
| くさび形の角丸四角形吹き出し | ２７０２５ |    |
| くさび形の円形吹き出し    | ２７０２６ |    |
| 大波             | ２７０２７ |    |
| 左矢印            | ２７０２８ |    |
| 下矢印            | ２７０２９ |    |
| 上矢印            | ２７０３０ |    |
| 左右矢印           | ２７０３１ |    |
| 上下矢印           | ２７０３２ |    |
| いびつな印 １        | ２７０３３ |    |
| いびつな印 ２        | ２７０３４ | 50 |

|                  |           |    |
|------------------|-----------|----|
| 稲妻               | 2 7 0 3 5 |    |
| ハート              | 2 7 0 3 6 |    |
| 四方向矢印            | 2 7 0 3 7 |    |
| 左矢印吹き出し          | 2 7 0 3 8 |    |
| 右矢印吹き出し          | 2 7 0 3 9 |    |
| 上矢印吹き出し          | 2 7 0 4 0 |    |
| 下矢印吹き出し          | 2 7 0 4 1 |    |
| 左右矢印吹き出し         | 2 7 0 4 2 |    |
| 上下矢印吹き出し         | 2 7 0 4 3 |    |
| 四方向矢印吹き出し        | 2 7 0 4 4 | 10 |
| 二方向矢印            | 2 7 0 4 5 |    |
| 屈折矢印             | 2 7 0 4 6 |    |
| 曲折矢印             | 2 7 0 4 7 |    |
| 印 2 4            | 2 7 0 4 8 |    |
| V字型右矢印           | 2 7 0 4 9 |    |
| アーチ              | 2 7 0 5 0 |    |
| 環状矢印             | 2 7 0 5 1 |    |
| Uターン矢印           | 2 7 0 5 2 |    |
| フローチャート：処理       | 2 7 0 5 3 |    |
| フローチャート：判断       | 2 7 0 5 4 | 20 |
| フローチャート：データ      | 2 7 0 5 5 |    |
| フローチャート：書類       | 2 7 0 5 6 |    |
| フローチャート：ターミネータ   | 2 7 0 5 7 |    |
| フローチャート：準備       | 2 7 0 5 8 |    |
| フローチャート：手操作入力    | 2 7 0 5 9 |    |
| フローチャート：手作業      | 2 7 0 6 0 |    |
| フローチャート：結合子      | 2 7 0 6 1 |    |
| フローチャート：せん孔カード   | 2 7 0 6 2 |    |
| フローチャート：せん孔テープ   | 2 7 0 6 3 |    |
| フローチャート：拔出し      | 2 7 0 6 4 | 30 |
| フローチャート：組合せ      | 2 7 0 6 5 |    |
| フローチャート：記憶データ    | 2 7 0 6 6 |    |
| フローチャート：順次アクセス記憶 | 2 7 0 6 7 |    |
| フローチャート：表示       | 2 7 0 6 8 |    |
| フローチャート：論理積ゲート   | 2 7 0 6 9 |    |
| フローチャート：代替処理     | 2 7 0 7 0 |    |
| フローチャート：オフページ結合子 | 2 7 0 7 1 |    |
| 三方向矢印            | 2 7 0 7 2 |    |
| 月                | 2 7 0 7 3 |    |
| 印 4              | 2 7 0 7 4 | 40 |
| 小波               | 2 7 0 7 5 |    |
| 直方体              | 2 7 0 7 6 |    |
| 円柱               | 2 7 0 7 7 |    |
| ドーナツ             | 2 7 0 7 8 |    |
| リボン              | 2 7 0 7 9 |    |
| リボン 2            | 2 7 0 8 0 |    |
| 禁止               | 2 7 0 8 1 |    |
| メモ               | 2 7 0 8 2 |    |
| 額縁               | 2 7 0 8 3 |    |
| ストライプ右矢印         | 2 7 0 8 4 | 50 |

|                  |           |
|------------------|-----------|
| 縦 巻 き            | 2 7 0 8 5 |
| 横 巻 き            | 2 7 0 8 6 |
| 右カーブ矢印           | 2 7 0 8 7 |
| 左カーブ矢印           | 2 7 0 8 8 |
| 上カーブ矢印           | 2 7 0 8 9 |
| 下カーブ矢印           | 2 7 0 9 0 |
| 雲形吹き出し           | 2 7 0 9 1 |
| 上カーブリボン          | 2 7 0 9 2 |
| 上カーブリボン 2        | 2 7 0 9 3 |
| フローチャート：定義済み処理   | 2 7 0 9 4 |
| フローチャート：内部記憶     | 2 7 0 9 5 |
| フローチャート：複数書類     | 2 7 0 9 6 |
| フローチャート：和接合      | 2 7 0 9 7 |
| フローチャート：論理和      | 2 7 0 9 8 |
| フローチャート：照合       | 2 7 0 9 9 |
| フローチャート：分類       | 2 7 1 0 0 |
| フローチャート：オフライン記憶  | 2 7 1 0 1 |
| フローチャート：磁気ディスク   | 2 7 1 0 2 |
| フローチャート：直接アクセス記憶 | 2 7 1 0 3 |
| 太陽               | 2 7 1 0 4 |

10

20

【図 1】

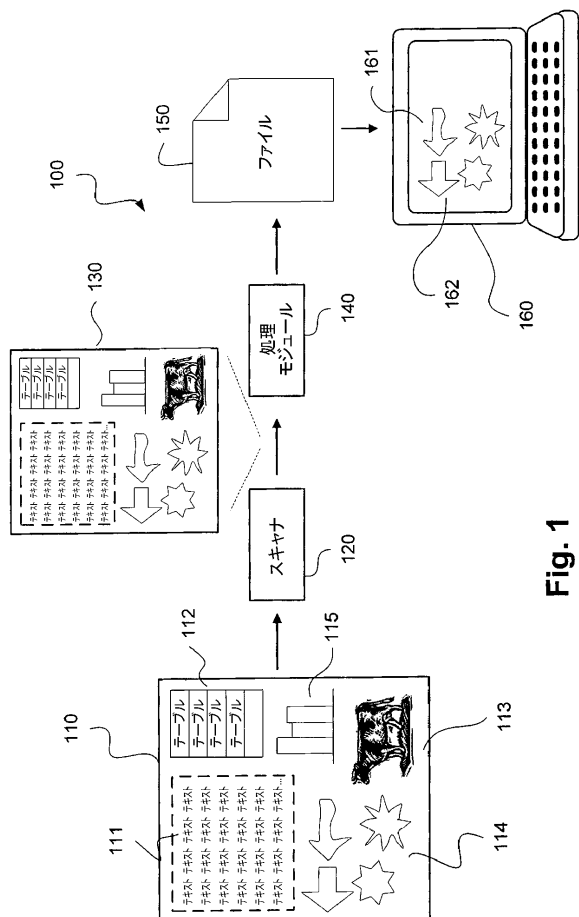


Fig. 1

【図 2 A】

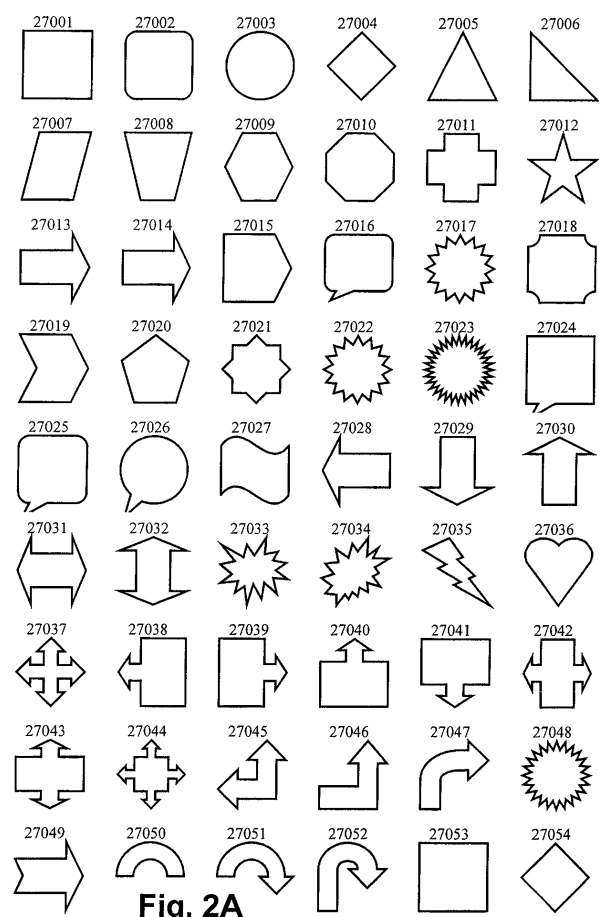


Fig. 2A

【図 2 B】

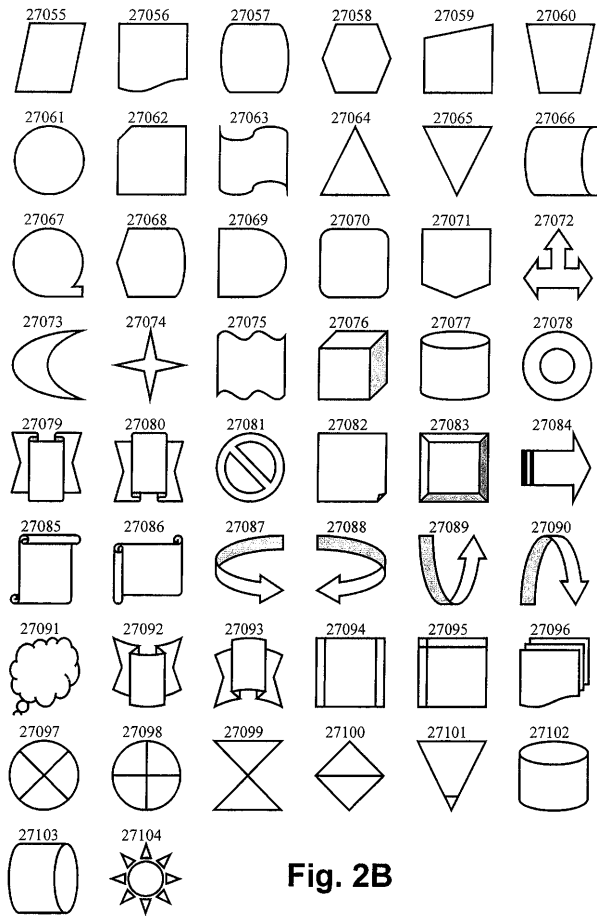


Fig. 2B

【図 4】

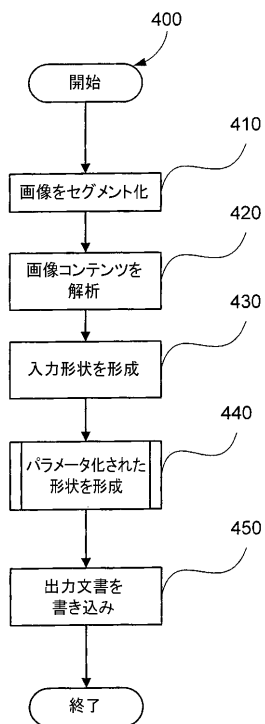


Fig. 4

【図 3】

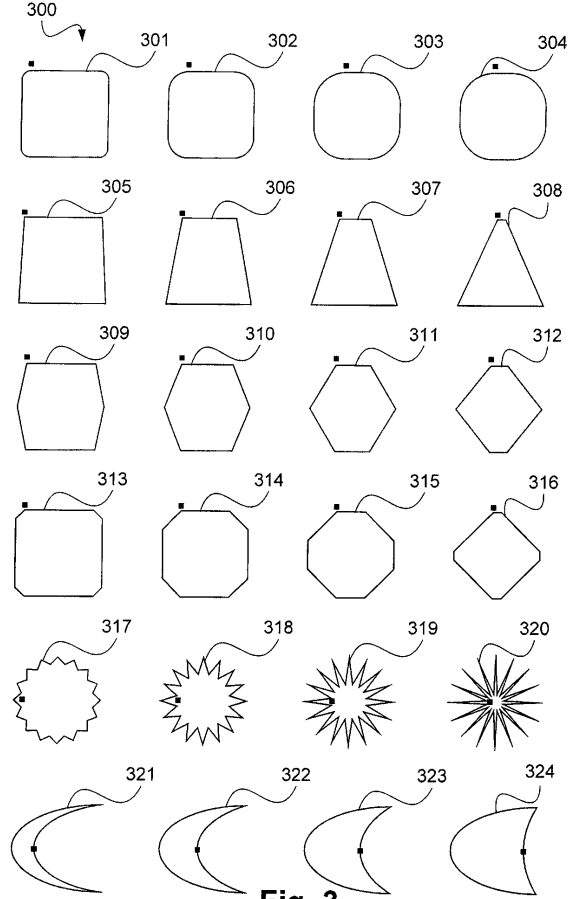


Fig. 3

【図 5】

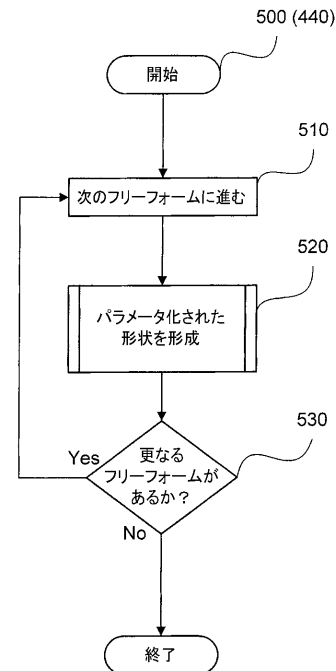


Fig. 5

【図 6】

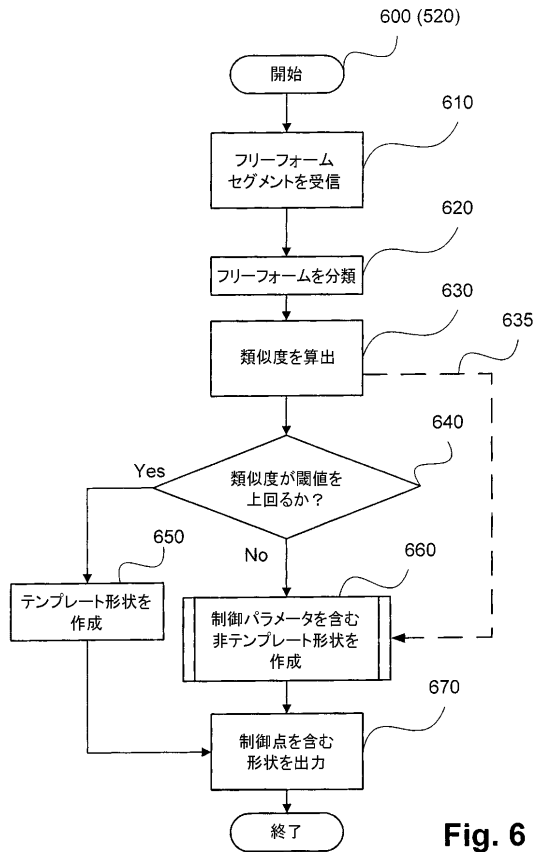


Fig. 6

【図 7】

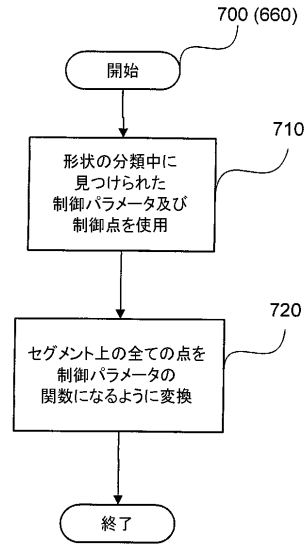


Fig. 7

【図 8 A】

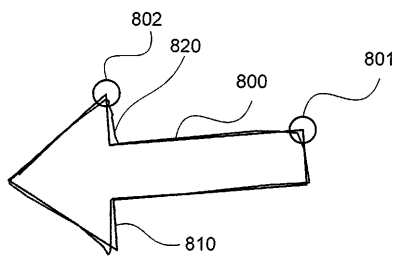


Fig. 8A

【図 8 C】

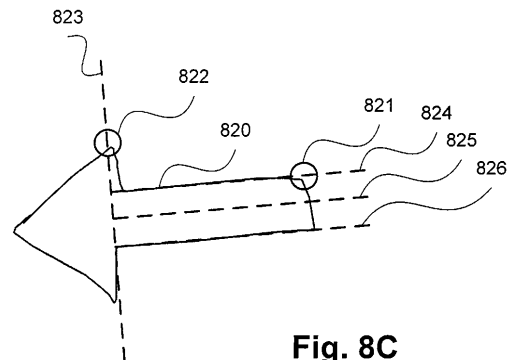


Fig. 8C

【図 8 B】

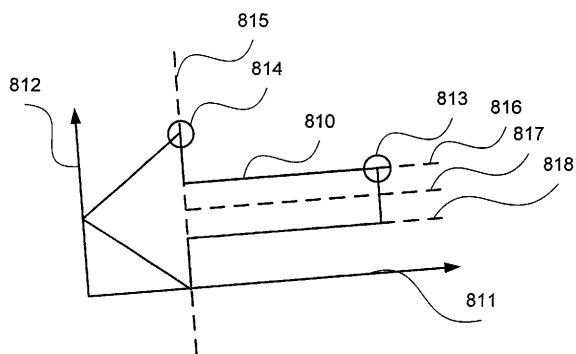


Fig. 8B

【図 8 D】

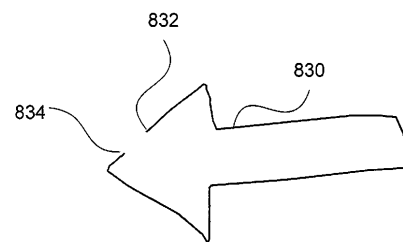


Fig. 8D

【図 8 E】

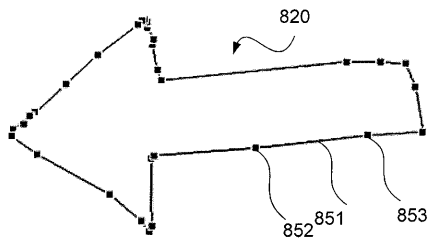


Fig. 8E

【図 8 F】

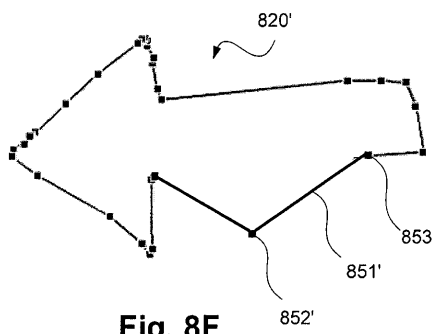


Fig. 8F

【図 9 A】

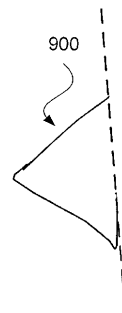


Fig. 9A

【図 9 B】

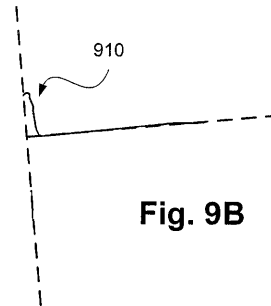


Fig. 9B

【図 9 C】

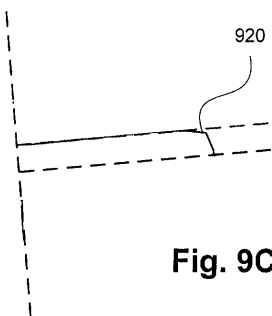


Fig. 9C

【図 9 D】

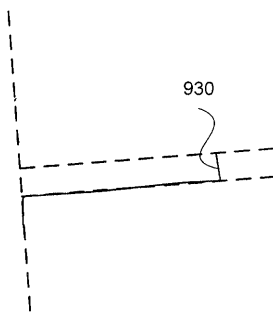


Fig. 9D

【図 9 E】

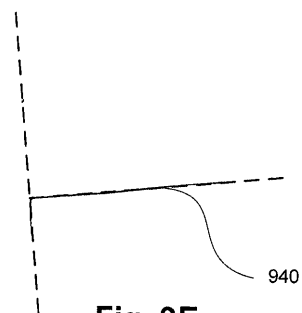


Fig. 9E

【図 10】

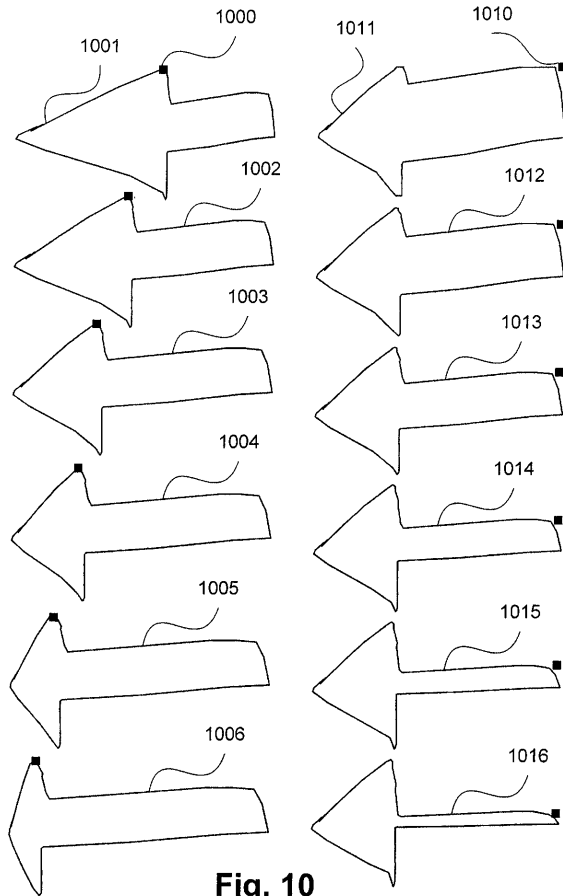


Fig. 10

【図 11】

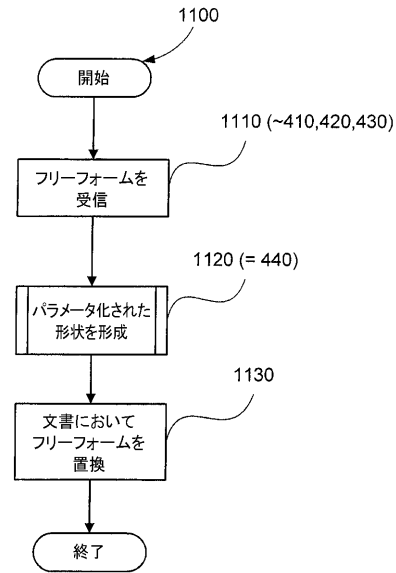


Fig. 11

【図 12】

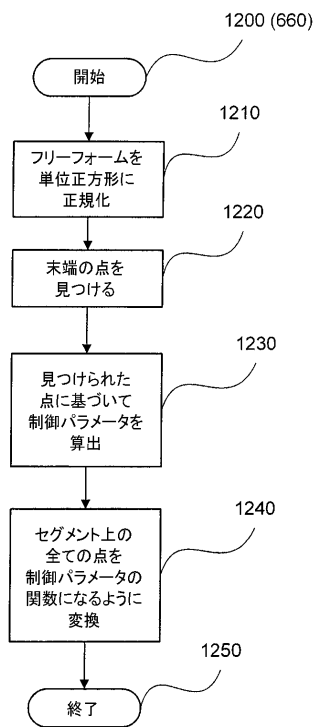


Fig. 12

【図 13 A】

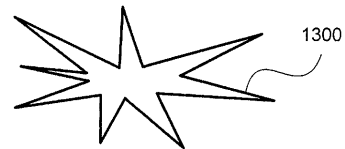


Fig. 13A

【図 13 B】

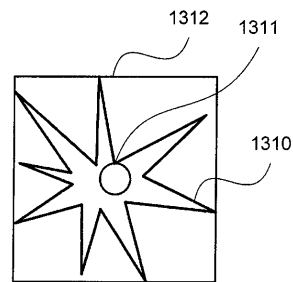


Fig. 13B

【図 13 C】

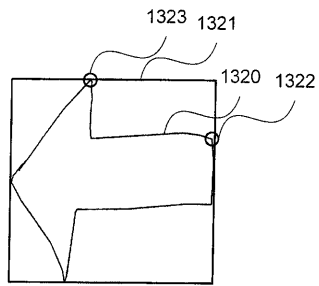


Fig. 13C

【図 13 D】

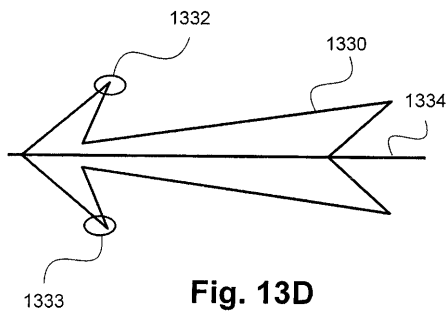


Fig. 13D

【図 15】

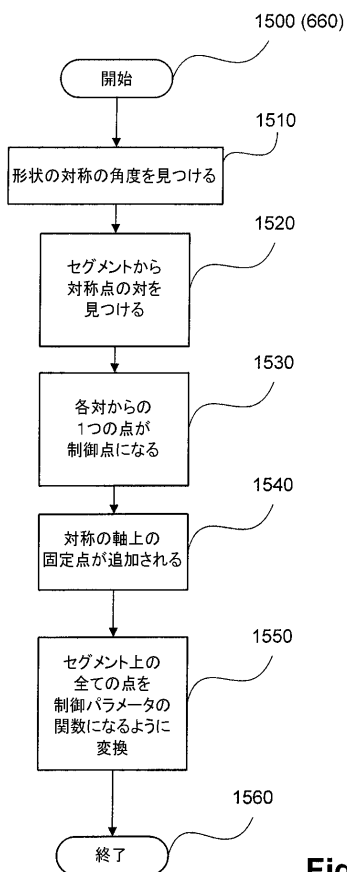


Fig. 15

【図 14】

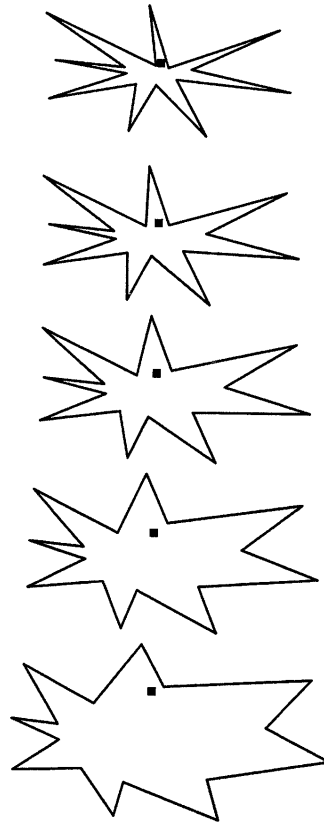


Fig. 14

【図 16】

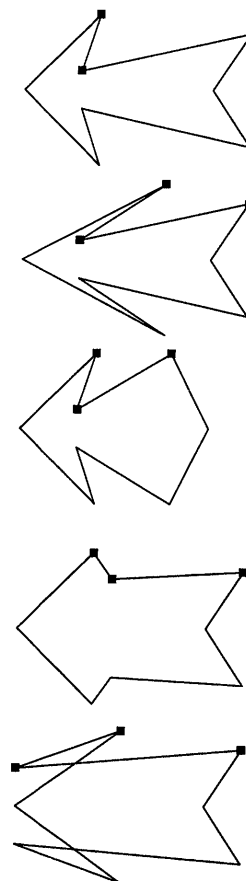


Fig. 16

【図 17】

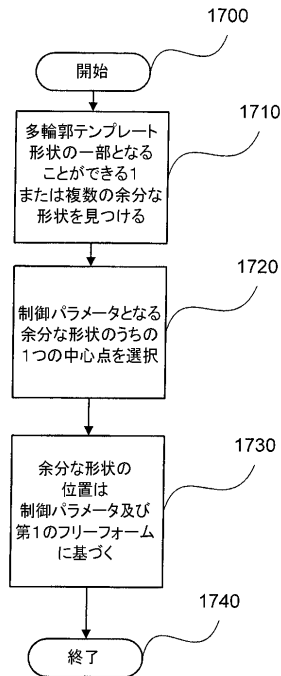


Fig. 17

【図 18 A】

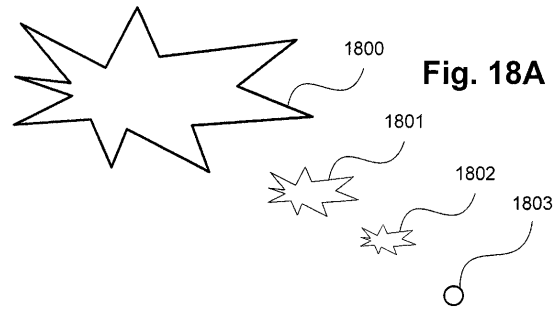


Fig. 18A

【図 18 B】

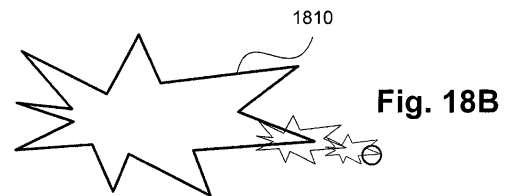


Fig. 18B

【図 18 C】

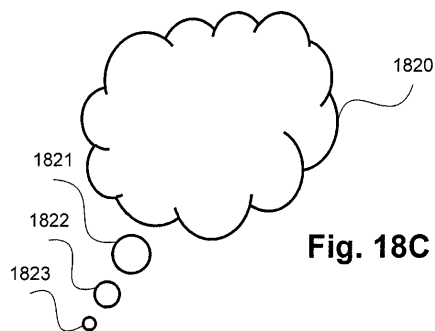


Fig. 18C

【図 19 A】

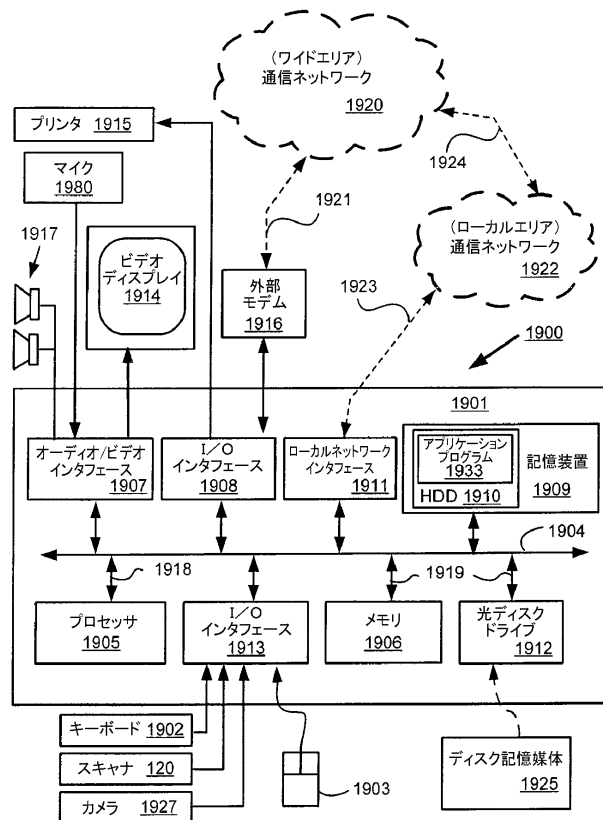


Fig. 19A

【図 19 B】

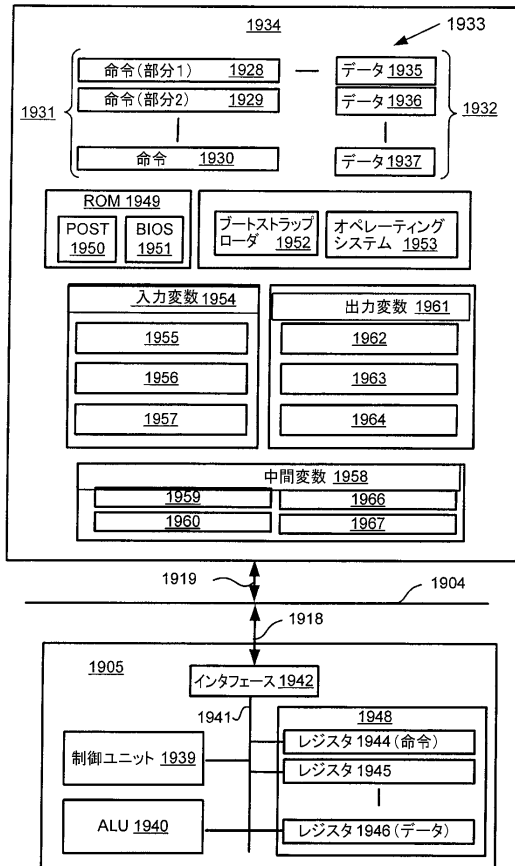


Fig. 19B

【図 20 A】

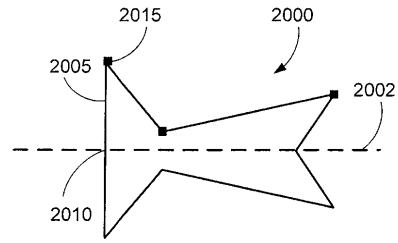


Fig. 20A

【図 20 B】

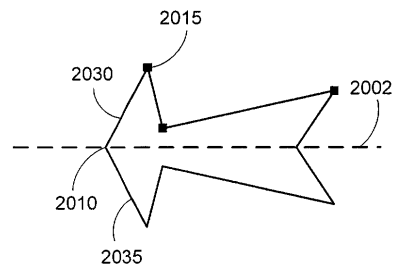


Fig. 20B

---

フロントページの続き

(72)発明者 ミカエルジョン ブレナーハセット

オーストラリア国 2 1 1 3 ニュー サウス ウェールズ州, ノース ライド, トーマス  
ホルト ドライブ 1 キヤノン インフォメーション システムズ リサーチ オーストラリア  
プロプライエタリー リミテッド 内

Fターム(参考) 5B050 AA10 BA06 BA18 CA07 EA12 EA13 EA18 FA02 FA08

【外国語明細書】  
2012190455000001.pdf