

(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2007-149018

(P2007-149018A)

(43) 公開日 平成19年6月14日(2007.6.14)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06T 1/00 (2006.01)	G06T 1/00 200E	5B050
G06F 17/30 (2006.01)	G06F 17/30 350C	5B075
	G06F 17/30 170B	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2005-346004 (P2005-346004)	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(22) 出願日	平成17年11月30日(2005.11.30)	(74) 代理人	100104190 弁理士 酒井 昭徳
		(72) 発明者	馬場 孝之 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	遠藤 進 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	椎谷 秀一 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 図形検索プログラム、該プログラムを記録した記録媒体、図形検索装置、および図形検索方法

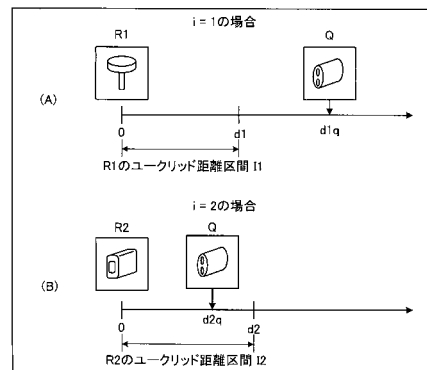
(57) 【要約】

【課題】 図形検索処理の高精度化および効率化を図ること。

【解決手段】 (A) では、代表図形画像 R1 の形状特徴量の種類 C a に関するユークリッド距離区間 I 1 (I 1 = [0 , d 1]) に、形状特徴量の種類 C a を用いた場合のクエリ図形画像 Q のユークリッド距離 d 1 q が、ユークリッド距離 d 1 よりも大きい (d 1 < d 1 q) 、クエリ図形画像 Q の形状特徴量の種類としては、形状特徴量の種類 C a は相応しくないことがわかる。一方、(B) では、代表図形画像 R 2 の形状特徴量の種類 C b に関するユークリッド距離区間 I 2 (I 2 = [0 , d 2]) に、形状特徴量の種類 C b を用いた場合のクエリ図形画像 Q のユークリッド距離 d 2 q が、ユークリッド距離 d 2 以下であるため (d 2 ≥ d 2 q) 、クエリ図形画像 Q の形状特徴量の種類としては、形状特徴量の種類 C b は相応しいことがわかる。

【選択図】 図 9

この発明の実施の形態にかかる図形検索装置の決定部による決定処理の具体例を示す説明図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

代表的な図形画像（以下、「代表図形画像」という）を取得させる取得工程と、
前記取得工程によって取得された代表図形画像の形状特徴量の種類に関する利用条件を設定させる設定工程と、

クエリとなる図形画像（以下、「クエリ図形画像」という）の入力を受け付けさせる入力工程と、

前記設定工程によって設定された利用条件に基づいて、前記代表図形画像の形状特徴量の種類を、前記入力工程によって入力されたクエリ図形画像の形状特徴量の種類に決定させる決定工程と、

前記決定工程によって決定された形状特徴量の種類を用いて、前記クエリ図形画像と同一または類似の図形画像を検索させる検索工程と、

前記検索工程によって検索された検索結果を出力させる出力工程と、
をコンピュータに実行させることを特徴とする図形検索プログラム。

10

【請求項 2】

前記設定工程は、

前記形状特徴量の種類を用いて、前記代表図形画像とサンプル図形画像との類似度を算出させるサンプル図形画像類似度算出工程と、

前記サンプル図形画像類似度算出工程によって算出された類似度に基づいて、前記利用条件を設定させる利用条件設定工程と、

をコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 1 に記載の図形検索プログラム。

20

【請求項 3】

前記サンプル図形画像類似度算出工程は、

前記代表図形画像から前記サンプル図形画像までの距離情報を算出させ、

前記利用条件設定工程は、

前記サンプル図形画像類似度算出工程によって算出された距離情報に基づいて、前記利用条件を設定させることを特徴とする請求項 2 に記載の図形検索プログラム。

【請求項 4】

前記距離情報に関する前記サンプル図形画像の確率密度分布を作成させる作成工程をコンピュータに実行させ、

前記利用条件設定工程は、

前記作成工程によって作成された確率密度分布に基づいて、前記利用条件を設定させることを特徴とする請求項 3 に記載の図形検索プログラム。

30

【請求項 5】

前記設定工程は、

前記検索結果に基づいて、前記検索工程による検索精度を算出させる検索精度算出工程をコンピュータに実行させ、

前記利用条件設定工程は、

前記検索精度算出工程によって算出された検索精度に基づいて、前記決定工程によって決定された形状特徴量の種類に関する利用条件を、前記検索精度に応じて変更させることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一つに記載の図形検索プログラム。

40

【請求項 6】

前記決定工程は、

前記形状特徴量の種類を用いて、前記代表図形画像と前記クエリ図形画像との類似度を算出させるクエリ図形画像類似度算出工程と、

前記クエリ図形画像類似度算出工程によって算出された類似度が前記利用条件を満たすか否かを判定させる利用条件判定工程と、

前記利用条件判定工程によって判定された判定結果に基づいて、前記代表図形画像の形状特徴量の種類を、前記クエリ図形画像の形状特徴量の種類に決定させる形状特徴量決定工程と、

50

をコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の図形検索プログラム。

【請求項 7】

前記クエリ図形画像類似度算出工程は、

前記代表図形画像ごとに、当該代表図形画像の形状特徴量の種類を用いて、前記クエリ図形画像との類似度を算出させ、

前記利用条件判定工程は、

前記クエリ図形画像類似度算出工程によって算出された類似度ごとに、当該類似度が前記利用条件を満たすか否かを判定させ、

前記形状特徴量決定工程は、

前記利用条件判定工程によって前記利用条件を満たすと判定された類似度が複数存在する場合、当該複数の類似度のうち最大類似度となる代表図形画像の形状特徴量の種類を、前記クエリ図形画像の形状特徴量の種類に決定させることを特徴とする請求項 6 に記載の図形検索プログラム。

10

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載の図形検索プログラムを記録したコンピュータに読み取り可能な記録媒体。

【請求項 9】

代表的な図形画像（以下、「代表図形画像」という）を取得する取得手段と、

前記取得手段によって取得された代表図形画像の形状特徴量の種類に関する利用条件を設定する設定手段と、

20

クエリとなる図形画像（以下、「クエリ図形画像」という）の入力を受け付ける入力手段と、

前記設定手段によって設定された利用条件に基づいて、前記代表図形画像の形状特徴量の種類を、前記入力手段によって入力されたクエリ図形画像の形状特徴量の種類に決定する決定手段と、

前記決定手段によって決定された形状特徴量の種類を用いて、前記クエリ図形画像と同一または類似の図形画像を検索する検索手段と、

前記検索手段によって検索された検索結果を出力する出力手段と、

を備えることを特徴とする図形検索装置。

30

【請求項 10】

代表的な図形画像（以下、「代表図形画像」という）を取得する取得工程と、

前記取得工程によって取得された代表図形画像の形状特徴量の種類に関する利用条件を設定する設定工程と、

クエリとなる図形画像（以下、「クエリ図形画像」という）の入力を受け付ける入力工程と、

前記設定工程によって設定された利用条件に基づいて、前記代表図形画像の形状特徴量の種類を、前記入力工程によって入力されたクエリ図形画像の形状特徴量の種類に決定する決定工程と、

前記決定工程によって決定された形状特徴量の種類を用いて、前記クエリ図形画像と同一または類似の図形画像を検索する検索工程と、

40

前記検索工程によって検索された検索結果を出力する出力工程と、

を含んだことを特徴とする図形検索方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、図形画像の検索をおこなう図形検索プログラム、該プログラムを記録した記録媒体、図形検索装置、および図形検索方法に関する。

【背景技術】

50

【0002】

従来、製造業では競争力のある製品を低コストで開発し早期に市場投入するために、既存製品の図面などの技術資産を有効活用することが求められている。これまで蓄積してきた大量の図面の中から必要な情報を見つけるためには、必要な部品が描かれている図面を効率よく検索する技術が必要となる。

【0003】

そこで単純な方法として、図面に付与した部品名などをキーワードとして入力するテキスト中心の検索が多く用いられていた。最近、テキストでは表現が難しい部品の形状を使った検索を実現するために、図面に描かれた部品の形状情報を用いた類似形状検索技術(たとえば、下記非特許文献1~3を参照。)も用いられつつある。

10

【0004】

【非特許文献1】馬場、劉汝傑、遠藤、椎谷、上原、増本、長田著 「機械系組立図面からの形状に基づく部品検索手法の提案」 電子情報通信学会技術研究報告書 PRMU2004-25, pp.79-84(2005)

【非特許文献2】劉汝傑、馬場、増本著 「アトリビュート グラフ マッチングベースド エンジニアリング ドローイングス リトリバル (Attributed Graph Matching based Engineering Drawings Retrieval)」 プロク オブ アイ・イー・ピー・アール ワークショップ オン ドキュメント アナリシス システムス (Proc. of IAPR Workshop on Document Analysis Systems(DAS04)) 2004年9月, pp.378-388

【非特許文献3】劉汝傑、馬場、増本著 「コンポーネント パーツ エクストラクション フロム アセンブリー ドローイングス フォー コンテント ベースド リトリバル (Component Parts Extraction from Assembly Drawings for Content based Retrieval)」 プロク オブ ジ アイ・イー・イー インターナショナル カンファレンス オン ビジュアル インフォメーション (Proc. of The IEE International Conference on Visual Information Engineering: Convergence in Graphics and Vision(VIE2005)) 2005年4月 pp.45-50

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述した非特許文献1~3に開示されている従来の類似形状検索技術では、図面から抽出する形状などの情報は、あらかじめ決められた特徴量の種類がいくつか用意されているが、検索時に利用すべき特徴量を、ユーザが試行錯誤的に指定しなければならなかった。

30

【0006】

このため、指定された特徴量が適切でない場合には、検索精度の低下を招くという問題があった。また、所望する図形が得られなかった場合には、再度特徴量を指定して検索しなければならないため、検索作業に時間がかかるという問題があった。

【0007】

ここで、上記問題点を具体的に説明する。従来の類似形状検索におけるクエリ画像の指定方法では、最初にユーザが指定するクエリ画像として、たとえば、ボルトやナットなどの大まかな図面の種類(ジャンル)ごとに代表クエリ画像と呼ばれる画像を用意しておく。

40

【0008】

そのような場合に、たとえば、代表クエリ画像Aには特徴量aを、代表クエリ画像Bには特徴量bを用いた方がそれぞれ検索精度が良いというように、代表クエリ画像によって異なる種類の特徴量を用いた方が検索精度が良いことが経験的にわかっている場合においても、従来の類似形状検索では、このような経験的に得られた情報を検索に生かす仕組みが存在しない。

【0009】

そのため、新たなクエリ画像 が与えられた場合に、従来技術では経験的に得られた情

50

報を生かせず、クエリ画像の検索時に利用すべき特徴量を、ユーザが試行錯誤的に指定しなければならなかった。

【0010】

この発明は、上述した従来技術による問題点を解消するため、クエリ図形画像の検索時に利用すべき最適な形状特徴量の種類を自動設定することにより、図形検索処理の高精度化および効率化を図ることができる図形検索プログラム、該プログラムを記録した記録媒体、図形検索装置、および図形検索方法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】

【0011】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、この発明にかかる図形検索プログラム、
該プログラムを記録した記録媒体、図形検索装置、および図形検索方法は、代表的な図形
画像（以下、「代表図形画像」という）を取得し、取得された代表図形画像の形状特徴量
の種類に関する利用条件を設定し、クエリとなる図形画像（以下、「クエリ図形画像」と
いう）の入力を受け付け、設定された利用条件に基づいて、前記代表図形画像の形状特徴
量の種類を、前記入力手段によって入力されたクエリ図形画像の形状特徴量の種類に決定
し、決定された形状特徴量の種類を用いて、前記クエリ図形画像と同一または類似の図形
画像を検索し、検索結果を出力することを特徴とする。

10

【0012】

この発明によれば、クエリ図形画像の検索時に利用すべき最適な形状特徴量の種類を自動設定することができる。

20

【0013】

また、上記発明において、前記形状特徴量の種類を用いて、前記代表図形画像とサンプル図形画像との類似度を算出し、算出された類似度に基づいて、前記利用条件を設定することとしてもよい。

【0014】

この発明によれば、代表図形画像の類似範囲を自動設定することができる。

【0015】

また、上記発明において、前記代表図形画像から前記サンプル図形画像までの距離情報を算出し、算出された距離情報に基づいて、前記利用条件を設定することとしてもよい。

【0016】

この発明によれば、代表図形画像の類似範囲を、サンプル図形画像との距離情報として自動設定することができる。

30

【0017】

また、上記発明において、前記距離情報に関する前記サンプル図形画像の確率密度分布を作成し、作成された確率密度分布に基づいて、前記利用条件を設定することとしてもよい。

【0018】

この発明によれば、代表図形画像の類似範囲を、代表図形画像と類似するサンプル図形画像の数により自動設定することができる。

【0019】

また、上記発明において、前記検索結果に基づいて、前記検索手段による検索精度を算出し、算出された検索精度に基づいて、決定された形状特徴量の種類に関する利用条件を、前記検索精度に応じて変更することとしてもよい。

40

【0020】

この発明によれば、検索精度の向上を図ることができる。

【0021】

また、上記発明において、前記形状特徴量の種類を用いて、前記代表図形画像と前記クエリ図形画像との類似度を算出し、算出された類似度が前記利用条件を満たすか否かを判定し、判定された判定結果に基づいて、前記代表図形画像の形状特徴量の種類を、前記クエリ図形画像の形状特徴量の種類に決定することとしてもよい。

50

【0022】

この発明によれば、形状特徴量の種類を適用した場合の代表図形画像とクエリ図形画像との類似度により、クエリ図形画像の検索時に利用すべき最適な形状特徴量の種類を自動設定することができる。

【0023】

また、上記発明において、前記代表図形画像ごとに、当該代表図形画像の形状特徴量の種類を用いて、前記クエリ図形画像との類似度を算出し、算出された類似度ごとに、当該類似度が前記利用条件を満たすか否かを判定し、前記利用条件を満たすと判定された類似度が複数存在する場合、当該複数の類似度のうち最大類似度となる代表図形画像の形状特徴量の種類を、前記クエリ図形画像の形状特徴量の種類に決定することとしてもよい。

10

【0024】

この発明によれば、クエリ図形画像の検索時に利用すべき形状特徴量の種類が複数候補存在する場合、最適な形状特徴量の種類を自動設定することができる。

【0025】

また、上記発明において、前記代表図形画像から前記クエリ図形画像までの距離情報を算出し、算出された距離情報に基づいて、前記利用条件を満たすか否かを判定することとしてもよい。

【0026】

この発明によれば、代表図形画像の類似範囲を、クエリ図形画像との距離情報として自動設定することができる。

20

【0027】

また、上記発明において、前記代表図形画像ごとに、当該代表図形画像の形状特徴量の種類を用いて、前記クエリ図形画像までの距離情報を算出し、算出された距離情報ごとに、当該距離情報が前記利用条件を満たすか否かを判定し、前記利用条件を満たすと判定された距離情報が複数存在する場合、当該複数の距離情報のうち最小距離情報となる代表図形画像の形状特徴量の種類を、前記クエリ図形画像の形状特徴量の種類に決定することとしてもよい。

【0028】

この発明によれば、クエリ図形画像の検索時に利用すべき形状特徴量の種類が複数候補存在する場合、最適な形状特徴量の種類を自動設定することができる。

30

【発明の効果】

【0029】

本発明にかかる図形検索プログラム、該プログラムを記録した記録媒体、図形検索装置、および図形検索方法によれば、クエリ図形画像の検索時に利用すべき最適な形状特徴量の種類を自動設定することにより、図形検索処理の高精度化および効率化を図ることができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下に添付図面を参照して、この発明にかかる図形検索プログラム、該プログラムを記録した記録媒体、図形検索装置、および図形検索方法の好適な実施の形態を詳細に説明する。

40

【0031】

(図形検索装置のハードウェア構成)

まず、この発明の実施の形態にかかる図形検索装置のハードウェア構成について説明する。図1は、この発明の実施の形態にかかる図形検索装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【0032】

図1において、図形検索装置は、CPU101と、ROM102と、RAM103と、HDD(ハードディスクドライブ)104と、HD(ハードディスク)105と、FDD(フレキシブルディスクドライブ)106と、着脱可能な記録媒体の一例としてのFD(

50

フレキシブルディスク) 107と、ディスプレイ108と、I/F(インターフェース) 109と、キーボード110と、マウス111と、スキャナ112と、プリンタ113と、を備えている。また、各構成部はバス100によってそれぞれ接続されている。

【0033】

ここで、CPU101は、図形検索装置の全体の制御を司る。ROM102は、ブートプログラムなどのプログラムを記憶している。RAM103は、CPU101のワークエリアとして使用される。HDD104は、CPU101の制御にしたがってHD105に対するデータのリード/ライトを制御する。HD105は、HDD104の制御で書き込まれたデータを記憶する。

【0034】

FDD106は、CPU101の制御にしたがってFD107に対するデータのリード/ライトを制御する。FD107は、FDD106の制御で書き込まれたデータを記憶したり、FD107に記憶されたデータを図形検索装置に読み取らせたりする。

【0035】

また、着脱可能な記録媒体として、FD107のほか、CD-ROM(CD-R、CD-RW)、MO、DVD(Digital Versatile Disk)、メモリーカードなどであってもよい。ディスプレイ108は、カーソル、アイコンあるいはツールボックスをはじめ、文書、画像、機能情報などのデータを表示する。このディスプレイ108は、たとえば、CRT、TFT液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイなどを採用することができる。

【0036】

I/F109は、通信回線を通じてインターネットなどのネットワーク114に接続され、このネットワーク114を介して他の装置に接続される。そして、I/F109は、ネットワーク114と内部のインターフェースを司り、外部装置からのデータの入出力を制御する。I/F109には、たとえばモデムやLANアダプタなどを採用することができる。

【0037】

キーボード110は、文字、数字、各種指示などの入力のためのキーを備え、データの入力をおこなう。また、タッチパネル式の入力パッドやテンキーなどであってもよい。マウス111は、カーソルの移動や範囲選択、あるいはウィンドウの移動やサイズの変更などをおこなう。ポインティングデバイスとして同様に機能を備えるものであれば、トラックボールやジョイスティックなどであってもよい。

【0038】

スキャナ112は、画像を光学的に読み取り、図形検索装置内に画像データを取り込む。なお、スキャナ112は、OCR機能を持たせてもよい。また、プリンタ113は、画像データや文書データを印刷する。プリンタ113には、たとえば、レーザプリンタやインクジェットプリンタを採用することができる。

【0039】

(図形画像データベース(DB)の内容)

つぎに、この発明の実施の形態にかかる図形検索装置における図形画像DBについて説明する。図2は、この発明の実施の形態にかかる図形検索装置における図形画像DBを示す説明図である。図2において、図形画像DB200は、代表図形画像DB201と、サンプル図形画像DB202と、図面DB203と、を有している。図形画像DB200は、具体的には、たとえば、図1に示したROM102、RAM103、HD105などの記録媒体により、その機能を実現する。

【0040】

代表図形画像DB201には、各種代表図形画像が記憶されている。代表図形画像とは、たとえばボルトやナットなどの図形の基本形状をあらゆる図形画像であり、種類(ジャンル)ごとに用意されている。サンプル図形画像DB202には、サンプル図形画像が記憶されている。サンプル図形画像とは、代表図形画像の変形例となる図形画像であり、種

10

20

30

40

50

類（ジャンル）ごとに用意されている。また、図面DB203には、検索対象となる図面データが記憶されている。

【0041】

図3は、代表図形画像DB201の記憶内容を示す説明図である。図3において、代表図形画像には固有のID: R1 ~ Rnが振り分けられている。以下、ID: Ri (i = 1 ~ n)の代表図形画像を『代表図形画像Ri』と称す。

【0042】

また、各代表図形画像Riには、それぞれ形状特徴量の種類Cx (x = a ~ z)が関連付けられている。形状特徴量とは、代表図形画像Riの色合いや形状など、代表図形画像Ri自体から抽出される数値情報である。形状特徴量の種類Cxとは、形状特徴量の抽出形式を特定する情報である。

10

【0043】

たとえば、代表図形画像R1には形状特徴量の種類Caを、代表図形画像Rnには形状特徴量の種類Czを用いた方がよいというように、代表図形画像Riによって異なる形状特徴量の種類Cxを用いた方がよいことが経験的にわかっている場合、このような経験的に得られた情報を検索に生かすために、代表図形画像R1に対しては、検索に適した形状特徴量の種類Caを、また、代表図形画像Rnに対しては、検索に適した形状特徴量の種類Czが関連付けられる。なお、利用条件については、設定部602により設定されるため後述する。

【0044】

図4は、サンプル図形画像DB202の記憶内容を示す説明図である。図4において、サンプル図形画像には固有のID: S1 ~ Smが振り分けられている。以下、ID: Sj (j = 1 ~ m)のサンプル図形画像を『サンプル図形画像Sj』と称す。

20

【0045】

図5は、図面DB203の記憶内容を示す説明図である。図5において、図面データには固有のID: D1, D2, ...が振り分けられている。たとえば、図面ID: D1の図面データは、携帯電話機の分解斜視図に関する図面データである。また、各図面データには、メタデータが関連付けられている。メタデータとしては、たとえば、図面データ内の図形の特徴を示すテキストデータが記述されている。

【0046】

(図形検索装置の機能的構成)

つぎに、この発明の実施の形態にかかる図形検索装置の機能的構成について説明する。図6は、この発明の実施の形態にかかる図形検索装置の機能的構成を示すブロック図である。図6において、図形検索装置600は、図形画像DB200と、取得部601と、設定部602と、入力部603と、決定部604と、検索部605と、出力部606と、から構成されている。

30

【0047】

まず、取得部601は、代表図形画像Riを取得する。具体的には、たとえば、図形画像DB200内の代表図形画像DB201から任意の代表図形画像Riを抽出する。また、代表図形画像とともにその種類も抽出する。たとえば、代表図形画像Riとその形状特徴量の種類Cxを抽出する。

40

【0048】

また、設定部602は、取得部601によって取得された代表図形画像Riの形状特徴量の種類Cxに関する利用条件を設定する。ここで、利用条件とは、代表図形画像Riの形状特徴量の種類Cxを図形検索に利用するための条件である。具体的には、形状特徴量の種類Cxを用いた場合の代表図形画像Riの類似範囲を規定する条件である。

【0049】

たとえば、代表図形画像Riの形状特徴量の種類Cxが設定されている場合、代表図形画像Riの類似範囲を規定する条件を設定する。また、代表図形画像Riの形状特徴量の種類Cxが設定されていない場合、代表図形画像Riの形状特徴量の種類Cxを設定する

50

とともに、設定された形状特徴量の種類 C_x を用いた場合のクエリ図形画像 R_i の類似範囲を規定する条件を設定する。

【0050】

いずれにしても代表図形画像 R_i の形状特徴量の種類 C_x が設定されていれば、形状特徴量の種類 C_x での代表図形画像 R_i からのユークリッド距離区間 I_i ($I_i = [0, d_i]$) が代表図形画像 R_i の類似範囲として規定される。ユークリッド距離区間 I_i ($I_i = [0, d_i]$) は、代表図形画像 R_i を原点 0 とするため、0 に近づくほど類似度が高くなる。なお、利用条件の具体的な設定手法については後述する。

【0051】

また、入力部 603 は、ユーザからのクエリ図形画像 Q の入力を受け付ける。具体的には、図 1 に示したキーボード 110 やマウス 111 をユーザが操作することでクエリ図形画像 Q の入力を受け付ける。また、決定部 604 は、設定部 602 によって設定された利用条件に基づいて、代表図形画像 R_i の形状特徴量の種類 C_x を、入力部 603 によって入力されたクエリ図形画像 Q の形状特徴量の種類に決定する。決定部 604 による具体的な決定手法については後述する。

10

【0052】

また、検索部 605 は、決定部 604 によって決定された形状特徴量の種類 C_x を用いて、クエリ図形画像 Q に類似する図形画像を検索する。具体的には、たとえば、図面 DB 203 の中から、クエリ図形画像 Q と同一または類似する図形画像を検索する。検索手法としては、具体的には、たとえば、上述した非特許文献 1 に示されているように、図面データ内の図形画像の色や形状などの画像特徴量を利用する方法や、図面データに付随するメタデータを利用してテキスト特徴量を利用する方法がある。

20

【0053】

たとえば、各図面データ内の図形画像から画像特徴量やテキスト特徴量などの特徴量を抽出し、クエリ図形画像 Q と各図面データ内の図形画像との特徴量の類似度を算出する。この類似度により、クエリ図形画像と同一または類似の図形画像であるか否かを判断する。類似度を算出する手法として、特徴量ベクトル間の距離を測定し、距離が小さいほど類似度が高いとみなすことができる。

【0054】

また、出力部 606 は、検索部 605 によって検索された検索結果を出力する。検索結果とは、具体的には、クエリ図形画像と同一または類似の図形画像や、その識別情報、メタデータなどが含まれているリスト情報である。検索結果は、図 1 に示したディスプレイ 108 やプリンタ 113 から出力される。

30

【0055】

つぎに、設定部 602 の具体的な機能的構成について説明する。図 7 は、設定部 602 の具体的な機能的構成を示すブロック図である。図 7 において、設定部 602 は、サンプル図形画像類似度算出部 701 と、作成部 702 と、検索精度算出部 703 と、利用条件設定部 704 と、から構成されている。

【0056】

まず、サンプル図形画像類似度算出部 701 は、画像特徴量の種類 C_x を用いて、代表図形画像 R_i とサンプル図形画像 S_j との類似度を算出する。具体的には、たとえば、サンプル図形画像 DB 202 からサンプル図形画像 S_j を順次抽出する。そして、抽出されたサンプル図形画像 S_j ごとに、代表図形画像 R_i に設定されている形状特徴量の種類 C_x での当該代表図形画像 R_i からサンプル図形画像 S_j までのユークリッド距離を算出する。

40

【0057】

たとえば、代表図形画像 R_i の場合、その形状特徴量の種類 C_x を用いて代表図形画像 R_i の特徴量ベクトルを生成するとともに、形状特徴量の種類 C_x を用いてサンプル図形画像 S_j の特徴量ベクトルを生成する。この生成された両特徴量ベクトルにより代表図形画像 R_i からサンプル図形画像 S_j までのユークリッド距離を算出する。

50

【0058】

また、作成部702は、算出されたユークリッド距離に関するサンプル図形画像 S_j の確率密度分布300を作成する。具体的には、たとえば、図3に示した確率密度分布300を作成する。確率密度分布300は、横軸をユークリッド距離、縦軸をサンプル図形画像数としたグラフである。この確率密度分布300は、図1に示したディスプレイ108に表示することができる。

【0059】

また、検索精度算出部703は、検索精度を算出する。ここで、検索精度 A_x は、形状特徴量の種類 C_x を用いた場合のサンプル図形画像 S_j に基づく検索精度である。

【0060】

検索精度 A_x は、サンプル図形画像類似度算出部701において、代表図形画像 R_i について、代表図形画像 R_i に関連付けられているサンプル図形画像数を p 、形状特徴量の種類 C_x を用いた場合の上位 p 番目までのサンプル図形画像数を q とすると、 $A_x = q / p$ であらわすことができる。

【0061】

また、利用条件設定部704は、サンプル図形画像類似度算出部701によって算出された類似度に基づいて、利用条件を設定する。具体的には、たとえば、作成部702によって確率密度分布300が作成された場合、運用者がディスプレイ108に表示された確率密度分布300を見ることで、任意の利用条件となるユークリッド距離区間 I_i ($I_i = [0, d_i]$)を運用者が手動設定することができる。

【0062】

また、あらかじめ所定の確率(たとえば、80%)を設定しておき、確率密度分布300が作成された場合、サンプル図形画像数が所定の確率以上出現すると、当該所定の確率に相当するユークリッド距離区間 I_i ($I_i = [0, d_i]$)を利用条件に自動設定することができる。

【0063】

また、利用条件設定部704は、代表図形画像 R_i について形状特徴量の種類が設定されていない場合において、検索精度算出部703によって形状特徴量の種類 C_x ごとに検索精度 A_x が算出されたとき、代表図形画像 R_i について形状特徴量の種類を、算出された検索精度 A_x のうち最大検索精度となる形状特徴量の種類 C_x に設定する。

【0064】

また、利用条件設定部704は、決定部604によって決定された形状特徴量の種類に関する利用条件を、第2の検索精度 A_2 に応じて変更する。具体的には、たとえば、第2の検索精度 A_2 が所定精度以下である場合、ユークリッド距離区間 I_i を狭くするように変更する。この変更は、運用者またはユーザの手動操作による変更でもよく、また、所定量を自動的に狭くする変更であってもよい。設定または変更された形状特徴量の種類 C_x は、代表図形画像DB201に記憶される。

【0065】

つぎに、決定部604の具体的な機能的構成について説明する。図8は、決定部604の具体的な機能的構成を示すブロック図である。図8において、決定部604は、クエリ図形画像類似度算出部801と、利用条件判定部802と、形状特徴量種類決定部803と、から構成されている。

【0066】

まず、クエリ図形画像類似度算出部801は、代表図形画像 R_i の形状特徴量の種類 C_x を用いて、代表図形画像 R_i とクエリ図形画像 Q との類似度を算出する。具体的には、代表図形画像 R_i とクエリ図形画像 Q とのユークリッド距離 d_q を算出する。

【0067】

より具体的には、たとえば、代表図形画像 R_i の場合、その形状特徴量の種類 C_x を用いて代表図形画像 R_i の特徴量ベクトルを生成するとともに、形状特徴量の種類 C_x を用いてクエリ図形画像 Q の特徴量ベクトルを生成する。この生成された両特徴量ベクトルに

10

20

30

40

50

より代表図形画像 R_i からクエリ図形画像 Q までのユークリッド距離 d_q を類似度として算出する。

【0068】

また、利用条件判定部 802 は、クエリ図形画像類似度算出部 801 によって算出された類似度が利用条件を満たすか否かを判定する。具体的には、たとえば、代表図形画像 R_i の形状特徴量の種類 C_x を用いた場合の代表図形画像 R_i とクエリ図形画像 Q とのユークリッド距離 d_q が、代表図形画像 R_i の形状特徴量の種類 C_x を用いた場合のユークリッド距離区間 I_i 内であるか否かを判定する。

【0069】

また、形状特徴量種類決定部 803 は、利用条件判定部 802 によって判定された判定結果に基づいて、代表図形画像 R_i の形状特徴量の種類 C_x を、クエリ図形画像 Q の形状特徴量の種類に決定する。具体的には、たとえば、代表図形画像 R_i の形状特徴量の種類 C_x を用いた場合の代表図形画像 R_i とクエリ図形画像 Q とのユークリッド距離 d_q が、代表図形画像 R_i の形状特徴量の種類 C_x を用いた場合のユークリッド距離区間 I_i 内である場合、代表図形画像 R_i の形状特徴量の種類 C_x を、クエリ図形画像 Q の形状特徴量の種類に決定する。

10

【0070】

また、複数のユークリッド距離 d_q がユークリッド距離区間 I_i 内に存在する場合、最も 0 に近いユークリッド距離 d_q に対応する形状特徴量の種類 C_x を、クエリ図形画像 Q の形状特徴量の種類に決定する。

20

【0071】

図 9 は、決定部 604 による決定処理の具体例を示す説明図である。図 9 に示した (A) では、代表図形画像 R_1 の形状特徴量の種類 C_a に関するユークリッド距離区間 I_1 ($I_1 = [0, d_1]$) に、形状特徴量の種類 C_a を用いた場合のクエリ図形画像 Q のユークリッド距離 d_1q が、ユークリッド距離 d_1 よりも大きいため ($d_1 < d_1q$)、クエリ図形画像 Q の形状特徴量の種類としては、形状特徴量の種類 C_a は相応しくないことがわかる。

【0072】

一方、図 9 に示した (B) では、代表図形画像 R_2 の形状特徴量の種類 C_b に関するユークリッド距離区間 I_2 ($I_2 = [0, d_2]$) に、形状特徴量の種類 C_b を用いた場合のクエリ図形画像 Q のユークリッド距離 d_2q が、ユークリッド距離 d_2 以下であるため ($d_2 \geq d_2q$)、クエリ図形画像 Q の形状特徴量の種類としては、形状特徴量の種類 C_b は相応しいことがわかる。

30

【0073】

なお、上述した取得部 601、設定部 602、入力部 603、決定部 604、検索部 605、および出力部 606 は、具体的には、たとえば、図 1 に示した ROM 102、RAM 103、HD 105 などの記録媒体に記録されたプログラムを CPU 101 が実行することにより、または I/F 109 により、その機能を実現する。

【0074】

(図形検索処理手順)

つぎに、この発明の実施の形態にかかる図形検索装置 600 の図形検索処理手順について説明する。図 10 は、この発明の実施の形態にかかる図形検索装置 600 の図形検索処理手順を示すフローチャートである。図 10 において、 $i = 1$ とし (ステップ S1001)、取得部 601 により、代表図形画像 DB 201 から代表図形画像 R_i を抽出する (ステップ S1002)。そして、設定部 602 により、利用条件設定処理を実行する (ステップ S1003)。

40

【0075】

このあと、 $i > n$ であるか否かを判断する (ステップ S1004)。 $i > n$ でない場合 (ステップ S1004: No)、 i をインクリメントして (ステップ S1005)、ステップ S1002 に戻る。一方、 $i > n$ である場合 (ステップ S1004: Yes)、入力

50

部 6 0 3 により、クエリ図形画像 Q が入力されたか否かを判断する (ステップ S 1 0 0 6)。

【 0 0 7 6 】

クエリ図形画像が入力されていない場合 (ステップ S 1 0 0 6 : No)、ステップ S 1 0 1 0 に移行する。一方、クエリ図形画像が入力された場合 (ステップ S 1 0 0 6 : Yes)、決定部 6 0 4 により、形状特徴量種類決定処理を実行する (ステップ S 1 0 0 7)。

【 0 0 7 7 】

このあと、検索部 6 0 5 により、図面 DB 2 0 3 からクエリ図形画像と同一または類似の図形画像を検索する (ステップ S 1 0 0 8)。そして、出力部 6 0 6 により、検索結果を出力する (ステップ S 1 0 0 9)。

【 0 0 7 8 】

そのあと、図形検索を終了するか否かを判断する (ステップ S 1 0 1 0)。図形検索を継続する場合 (ステップ S 1 0 1 0 : No)、ステップ S 1 0 0 6 に戻る。一方、図形検索を終了する場合 (ステップ S 1 0 1 0 : Yes)、一連の図形検索処理を終了する。

【 0 0 7 9 】

つぎに、図 1 0 に示した利用条件設定処理 (ステップ S 1 0 0 3) の具体的な処理手順について説明する。図 1 1 は、図 1 0 に示した利用条件設定処理 (ステップ S 1 0 0 3) の具体的な処理手順を示すフローチャートである。

【 0 0 8 0 】

図 1 1 において、形状特徴量の種類の指定があったか否かを判断する (ステップ S 1 1 0 1)。形状特徴量の種類の指定があった場合 (ステップ S 1 1 0 1 : Yes)、サンプル図形画像類似度算出部 7 0 1 により、指定された形状特徴量の種類 C x を用いて、代表図形画像 R i からサンプル図形画像 S j までのユークリッド距離 d i を算出する (ステップ S 1 1 0 2)。

【 0 0 8 1 】

一方、形状特徴量の種類の指定がなかった場合 (ステップ S 1 1 0 1 : No)、形状特徴量の種類 C x ごとに、形状特徴量の種類 C x を用いて、代表図形画像 R i からサンプル図形画像 S j までのユークリッド距離 d を算出する (ステップ S 1 1 0 3)。そして、検索精度算出部 7 0 3 により、検索精度 A x を算出し (ステップ S 1 1 0 4)、形状特徴量種類決定部 8 0 3 により、形状特徴量の種類を設定する (ステップ S 1 1 0 5)。

【 0 0 8 2 】

ステップ S 1 1 0 2 または S 1 1 0 5 のあと、作成部 7 0 2 により確率密度分布 3 0 0 を作成し (ステップ S 1 1 0 6)、利用条件設定部 7 0 4 により、利用条件 (ユークリッド距離区間 I) を設定する (ステップ S 1 1 0 7)。そして、図 1 0 に示したステップ S 1 0 0 4 に移行する。

【 0 0 8 3 】

つぎに、図 1 0 に示した形状特徴量種類決定処理 (ステップ S 1 0 0 7) の具体的な処理手順について説明する。図 1 2 は、図 1 0 に示した形状特徴量種類決定処理 (ステップ S 1 0 0 7) の具体的な処理手順を示すフローチャートである。

【 0 0 8 4 】

図 1 2 において、 $i = 1$ とし (ステップ S 1 2 0 1)、代表図形画像 R i の利用条件が設定されているか否かを判断する (ステップ S 1 2 0 2)。設定されていない場合 (ステップ S 1 2 0 2 : No)、ステップ S 1 2 0 6 に移行する。一方、代表図形画像 R i の利用条件が設定されている場合 (ステップ S 1 2 0 2 : Yes)、クエリ図形画像類似度算出部 8 0 1 により、代表図形画像 R i の形状特徴量 C x を用いた場合の代表図形画像 R i に対するクエリ図形画像の類似度 (ユークリッド距離) を算出する (ステップ S 1 2 0 3)。

【 0 0 8 5 】

そして、算出された類似度が利用条件を満たすか否か、すなわち、算出されたユークリ

10

20

30

40

50

ッド距離 d_i がユークリッド距離区間 I_i 内であるか否かを判断する（ステップ S 1 2 0 4）。利用条件を満たさない場合（ステップ S 1 2 0 4 : No）、ステップ S 1 2 0 6 に移行する。

【0086】

一方、利用条件を満たす場合（ステップ S 1 2 0 4 : Yes）、クエリ図形画像までのユークリッド距離 d_{iq} を保持する（ステップ S 1 2 0 5）。このあと、ステップ S 1 2 0 6 において、 $i > n$ であるか否かを判断する。 $i > n$ でない場合（ステップ S 1 2 0 6 : No）、 i をインクリメントして（ステップ S 1 2 0 7）、ステップ S 1 2 0 2 に戻る。

【0087】

一方、 $i > n$ である場合（ステップ S 1 2 0 6 : Yes）、形状特徴量種類決定部 8 0 3 により、保持されているユークリッド距離 d_{iq} に対応する形状特徴量の種類 C_x の中から、最も 0 に近いユークリッド距離 d_{iq} に対応する形状特徴量の種類 C_x を、クエリ図形画像の形状特徴量の種類に決定する（ステップ S 1 2 0 8）。このあと、図 1 0 に示したステップ S 1 0 0 8 に移行する。

【0088】

このように、上述した実施の形態では、クエリ図形画像ごとに、そのクエリ図形画像に適した形状特徴量の種類を自動設定することができる。したがって、図形検索精度の向上を図ることができる。また、ユーザが検索結果に満足せず別の形状特徴量の種類を指定して再検索するという手戻りが減少するため、ユーザによる図形検索時間の短縮化を図ることができる。

【0089】

また、運用前の段階（図 1 0 に示したステップ S 1 0 0 1 ~ S 1 0 0 5）では、ユーザが保有する図面データの種類に応じたカスタマイズによる微調整が可能となるだけでなく、ユーザが頭に描いている類似性を図形検索装置 6 0 0 に反映しやすくなるため、ユーザ環境に応じた図形検索を実現することができる。

【0090】

なお、上述した実施の形態では、利用条件の設定や類似度算出において、ユークリッド距離区間 I_i やユークリッド距離 d_i を用いたが、距離情報としてマンハッタン距離（区間）を用いることとしてもよい。

【0091】

また、図 3 に示した確率密度分布 3 0 0 を、確率密度関数を用いて設定することとしてもよい。たとえば、確率密度関数として正規分布を用いた場合について述べる。図 1 3 は正規分布を示すグラフである。図 1 3 において、符号 1 3 0 0 は正規分布で、平均値 μ と標準偏差 σ が決まれば記述することができる。

【0092】

そこで、代表図形画像 R_i から各サンプル図形画像 S_j までのユークリッド距離を算出し、ユークリッド距離の標準偏差を正規分布の標準偏差 σ とし、ユークリッド距離の平均を正規分布の平均値 μ とし、正規分布 1 3 0 0 を作成する。この正規分布 1 3 0 0 を参考として見ながら、運用者が適当な区間を利用条件として設定する。または、代表図形画像 R_i の利用条件を $[0, 3]$ と予め固定した値を利用することとしてもよい。

【0093】

以上説明したように、図形検索プログラム、該プログラムを記録した記録媒体、図形検索装置、および図形検索方法によれば、クエリ図形画像の検索時に利用すべき最適な形状特徴量の種類を自動設定することにより、図形検索処理の高精度化および効率化を図ることができるという効果を奏する。

【0094】

なお、本実施の形態で説明した図形検索方法は、予め用意されたプログラムをパーソナル・コンピュータやワークステーション等のコンピュータで実行することにより実現することができる。このプログラムは、ハードディスク、フレキシブルディスク、CD - RO

10

20

30

40

50

M、MO、DVD等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータによって記録媒体から読み出されることによって実行される。またこのプログラムは、インターネット等のネットワークを介して配布することが可能な伝送媒体であってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0095】

以上のように、本発明にかかる図形検索プログラム、該プログラムを記録した記録媒体、図形検索装置、および図形検索方法は、図面検索、部品検索や、ナレッジマネジメント、PLM(Product Lifecycle Management)、PDM(Product Data Management)などの幅広い分野における画像化された図形に関するマルチメディア情報の検索に有用である。

10

【0096】

(付記1) 代表的な図形画像(以下、「代表図形画像」という)を取得させる取得工程と、

前記取得工程によって取得された代表図形画像の形状特徴量の種類に関する利用条件を設定させる設定工程と、

クエリとなる図形画像(以下、「クエリ図形画像」という)の入力を受け付けさせる入力工程と、

前記設定工程によって設定された利用条件に基づいて、前記代表図形画像の形状特徴量の種類を、前記入力工程によって入力されたクエリ図形画像の形状特徴量の種類に決定させる決定工程と、

20

前記決定工程によって決定された形状特徴量の種類を用いて、前記クエリ図形画像と同一または類似の図形画像を検索させる検索工程と、

前記検索工程によって検索された検索結果を出力させる出力工程と、

をコンピュータに実行させることを特徴とする図形検索プログラム。

【0097】

(付記2) 前記設定工程は、

前記形状特徴量の種類を用いて、前記代表図形画像とサンプル図形画像との類似度を算出させるサンプル図形画像類似度算出工程と、

前記サンプル図形画像類似度算出工程によって算出された類似度に基づいて、前記利用条件を設定させる利用条件設定工程と、

30

をコンピュータに実行させることを特徴とする付記1に記載の図形検索プログラム。

【0098】

(付記3) 前記サンプル図形画像類似度算出工程は、

前記代表図形画像から前記サンプル図形画像までの距離情報を算出させ、

前記利用条件設定工程は、

前記サンプル図形画像類似度算出工程によって算出された距離情報に基づいて、前記利用条件を設定させることを特徴とする付記2に記載の図形検索プログラム。

【0099】

(付記4) 前記距離情報に関する前記サンプル図形画像の確率密度分布を作成させる作成工程をコンピュータに実行させ、

40

前記利用条件設定工程は、

前記作成工程によって作成された確率密度分布に基づいて、前記利用条件を設定させることを特徴とする付記3に記載の図形検索プログラム。

【0100】

(付記5) 前記設定工程は、

前記検索結果に基づいて、前記検索工程による検索精度を算出させる検索精度算出工程をコンピュータに実行させ、

前記利用条件設定工程は、

前記検索精度算出工程によって算出された検索精度に基づいて、前記決定工程によって決定された形状特徴量の種類に関する利用条件を、前記検索精度に応じて変更させること

50

を特徴とする付記 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の図形検索プログラム。

【0101】

(付記 6) 前記決定工程は、

前記形状特徴量の種類を用いて、前記代表図形画像と前記クエリ図形画像との類似度を算出させるクエリ図形画像類似度算出工程と、

前記クエリ図形画像類似度算出工程によって算出された類似度が前記利用条件を満たすか否かを判定させる利用条件判定工程と、

前記利用条件判定工程によって判定された判定結果に基づいて、前記代表図形画像の形状特徴量の種類を、前記クエリ図形画像の形状特徴量の種類に決定させる形状特徴量決定工程と、

10

をコンピュータに実行させることを特徴とする付記 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の図形検索プログラム。

【0102】

(付記 7) 前記クエリ図形画像類似度算出工程は、

前記代表図形画像ごとに、当該代表図形画像の形状特徴量の種類を用いて、前記クエリ図形画像との類似度を算出させ、

前記利用条件判定工程は、

前記クエリ図形画像類似度算出工程によって算出された類似度ごとに、当該類似度が前記利用条件を満たすか否かを判定させ、

前記形状特徴量決定工程は、

20

前記利用条件判定工程によって前記利用条件を満たすと判定された類似度が複数存在する場合、当該複数の類似度のうち最大類似度となる代表図形画像の形状特徴量の種類を、前記クエリ図形画像の形状特徴量の種類に決定させることを特徴とする付記 6 に記載の図形検索プログラム。

【0103】

(付記 8) 前記クエリ図形画像類似度算出工程は、

前記代表図形画像から前記クエリ図形画像までの距離情報を算出させ、

前記利用条件判定工程は、

前記クエリ図形画像類似度算出工程によって算出された距離情報に基づいて、前記利用条件を満たすか否かを判定させることを特徴とする付記 6 に記載の図形検索プログラム。

30

【0104】

(付記 9) 前記クエリ図形画像類似度算出工程は、

前記代表図形画像ごとに、当該代表図形画像の形状特徴量の種類を用いて、前記クエリ図形画像までの距離情報を算出させ、

前記利用条件判定工程は、

前記クエリ図形画像類似度算出工程によって算出された距離情報ごとに、当該距離情報が前記利用条件を満たすか否かを判定させ、

前記形状特徴量決定工程は、

前記利用条件判定工程によって前記利用条件を満たすと判定された距離情報が複数存在する場合、当該複数の距離情報のうち最小距離情報となる代表図形画像の形状特徴量の種類を、前記クエリ図形画像の形状特徴量の種類に決定することを特徴とする付記 8 に記載の図形検索プログラム。

40

【0105】

(付記 10) 付記 1 ~ 9 のいずれか一つに記載の図形検索プログラムを記録したコンピュータに読み取り可能な記録媒体。

【0106】

(付記 11) 代表的な図形画像(以下、「代表図形画像」という)を取得する取得手段と、

前記取得手段によって取得された代表図形画像の形状特徴量の種類に関する利用条件を設定する設定手段と、

50

クエリとなる図形画像（以下、「クエリ図形画像」という）の入力を受け付ける入力手段と、

前記設定手段によって設定された利用条件に基づいて、前記代表図形画像の形状特徴量の種類を、前記入力手段によって入力されたクエリ図形画像の形状特徴量の種類に決定する決定手段と、

前記決定手段によって決定された形状特徴量の種類を用いて、前記クエリ図形画像と同一または類似の図形画像を検索する検索手段と、

前記検索手段によって検索された検索結果を出力する出力手段と、
を備えることを特徴とする図形検索装置。

【0107】

10

（付記12）代表的な図形画像（以下、「代表図形画像」という）を取得する取得工程と、

前記取得工程によって取得された代表図形画像の形状特徴量の種類に関する利用条件を設定する設定工程と、

クエリとなる図形画像（以下、「クエリ図形画像」という）の入力を受け付ける入力工程と、

前記設定工程によって設定された利用条件に基づいて、前記代表図形画像の形状特徴量の種類を、前記入力工程によって入力されたクエリ図形画像の形状特徴量の種類に決定する決定工程と、

前記決定工程によって決定された形状特徴量の種類を用いて、前記クエリ図形画像と同一または類似の図形画像を検索する検索工程と、

20

前記検索工程によって検索された検索結果を出力する出力工程と、
を含んだことを特徴とする図形検索方法。

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図1】この発明の実施の形態にかかる図形検索装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図2】この発明の実施の形態にかかる図形検索装置における図形画像DBを示す説明図である。

【図3】代表図形画像DBの記憶内容を示す説明図である。

30

【図4】サンプル図形画像DBの記憶内容を示す説明図である。

【図5】図面DBの記憶内容を示す説明図である。

【図6】この発明の実施の形態にかかる図形検索装置の機能的構成を示すブロック図である。

【図7】この発明の実施の形態にかかる設定部の具体的な機能的構成を示すブロック図である。

【図8】この発明の実施の形態にかかる図形検索装置の決定部の具体的な機能的構成を示すブロック図である。

【図9】この発明の実施の形態にかかる図形検索装置の決定部による決定処理の具体例を示す説明図である。

40

【図10】この発明の実施の形態にかかる図形検索装置の図形検索処理手順を示すフローチャートである。

【図11】図10に示した利用条件設定処理（ステップS1003）の具体的な処理手順を示すフローチャートである。

【図12】図10に示した形状特徴量種類決定処理（ステップS1007）の具体的な処理手順を示すフローチャートである。

【図13】この発明の実施の形態にかかる図形検索装置における正規分布を示すグラフである。

【符号の説明】

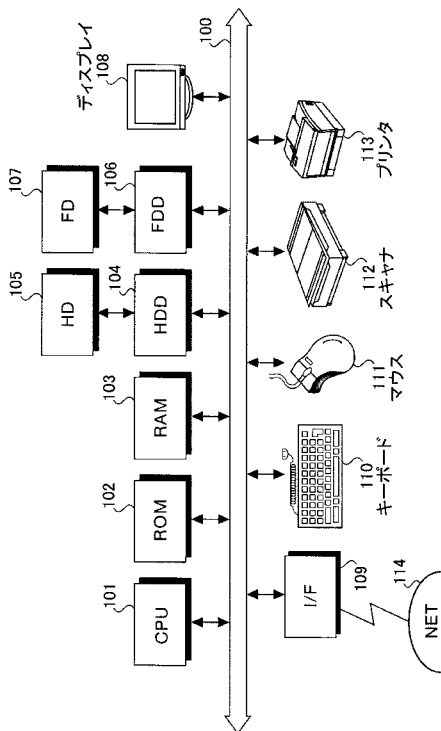
【0109】

50

- 6 0 1 取得部
- 6 0 2 設定部
- 6 0 3 入力部
- 6 0 4 決定部
- 6 0 5 検索部
- 6 0 6 出力部
- 7 0 1 サンプル図形画像類似度算出部
- 7 0 2 作成部
- 7 0 3 検索精度算出部
- 7 0 4 利用条件設定部
- 8 0 1 クエリ図形画像類似度算出部
- 8 0 2 利用条件判定部
- 8 0 3 形状特徴量種類決定部

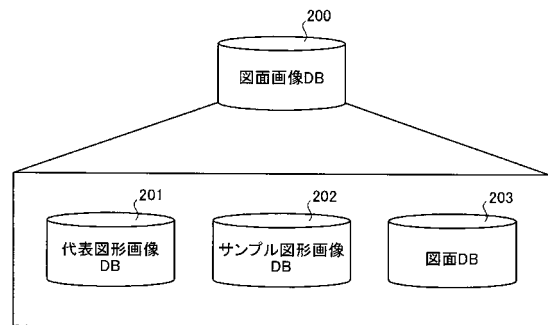
【 図 1 】

この発明の実施の形態にかかる図形検索装置のハードウェア構成を示すブロック図



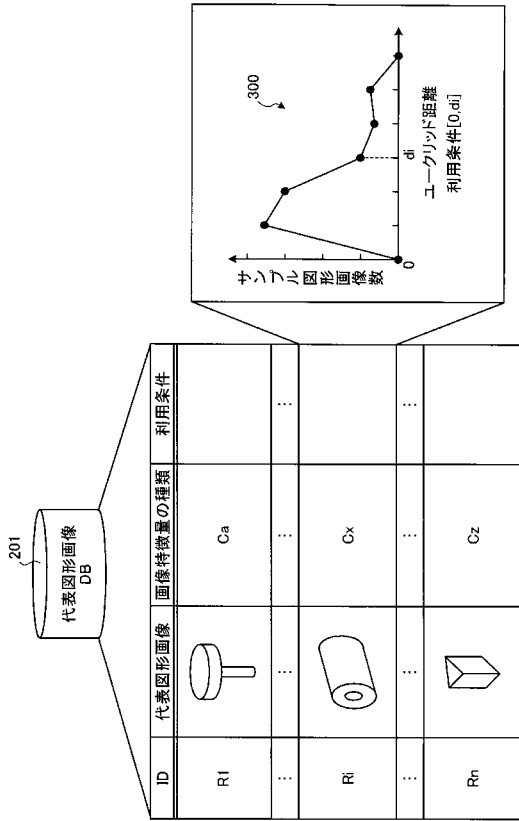
【 図 2 】

この発明の実施の形態にかかる図形検索装置における図形画像DBを示す説明図



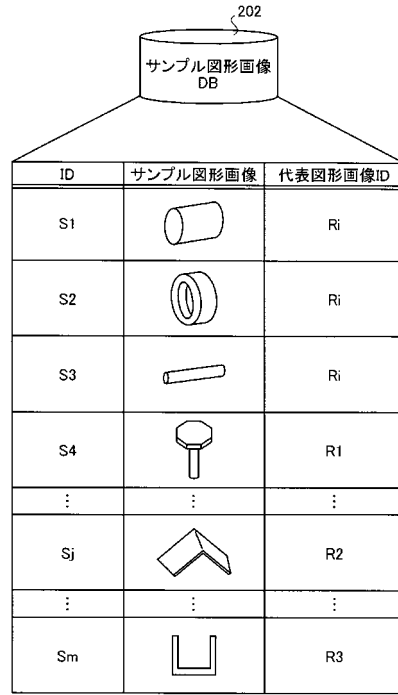
【 図 3 】

代表図形画像DBの記憶内容を示す説明図



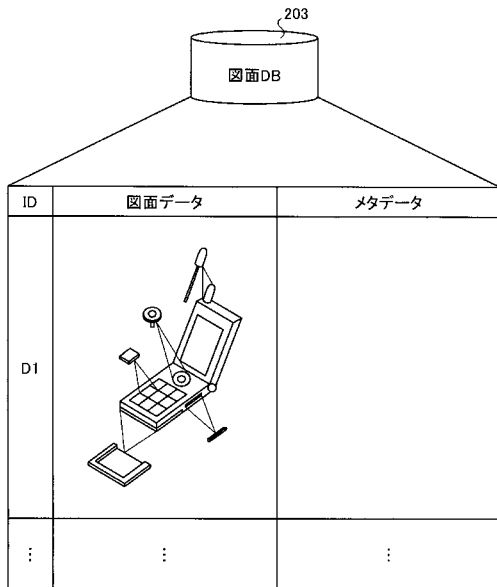
【 図 4 】

サンプル図形画像DBの記憶内容を示す説明図



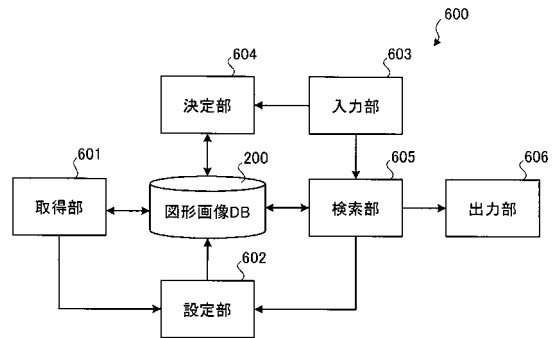
【 図 5 】

図面DBの記憶内容を示す説明図



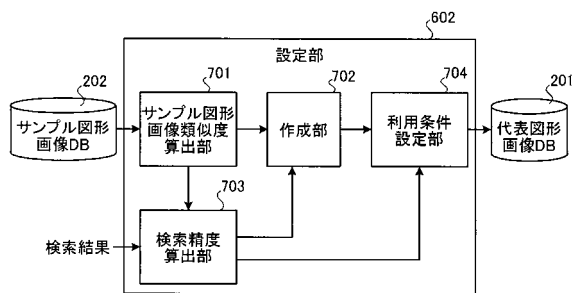
【 図 6 】

この発明の実施の形態にかかる図形検索装置の機能的構成を示すブロック図



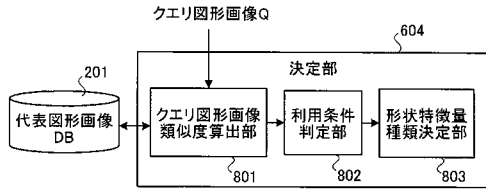
【 図 7 】

この発明の実施の形態にかかる設定部の具体的な機能的構成を示すブロック図



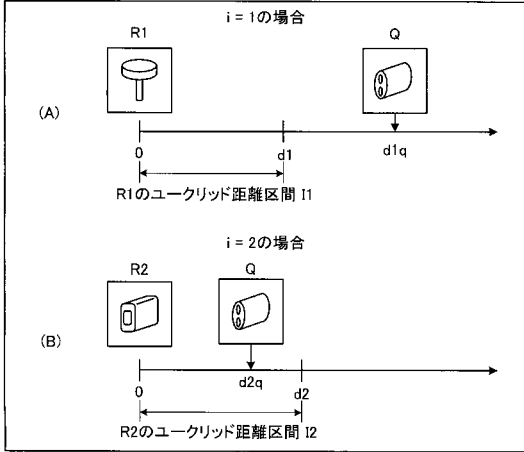
【 図 8 】

この発明の実施の形態にかかる図形検索装置の決定部の具体的な機能的構成を示すブロック図



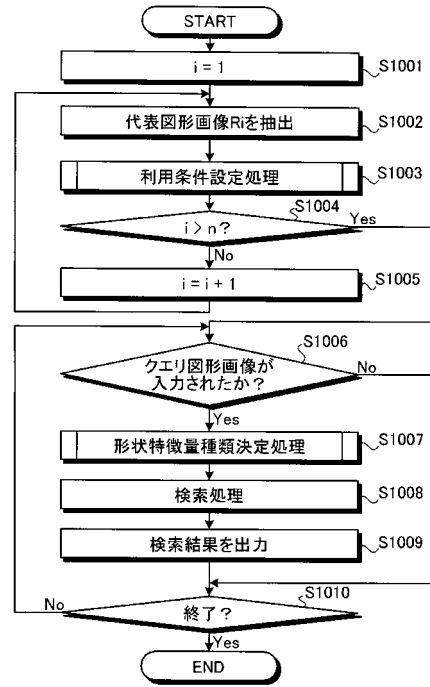
【 図 9 】

この発明の実施の形態にかかる図形検索装置の決定部による決定処理の具体例を示す説明図



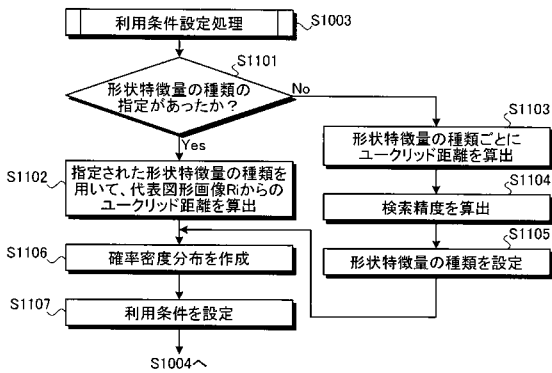
【 図 10 】

この発明の実施の形態にかかる図形検索装置の図形検索処理手順を示すフローチャート



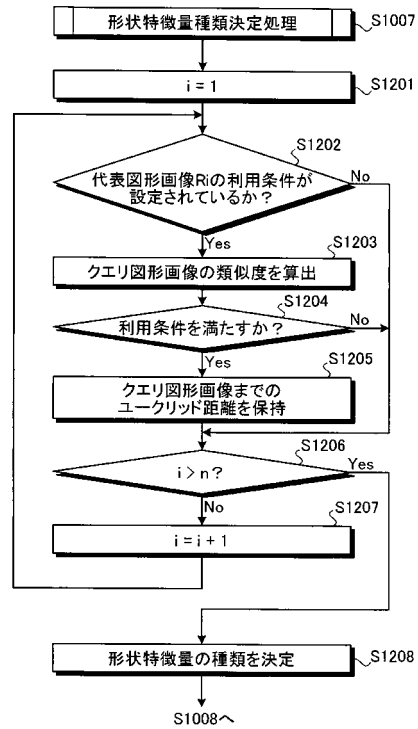
【 図 11 】

図10に示した利用条件設定処理(ステップS1003)の具体的な処理手順を示すフローチャート



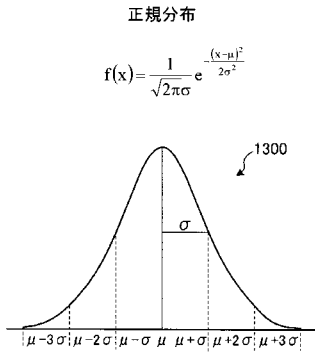
【 図 12 】

図10に示した形状特徴量種類決定処理(ステップS1007)の具体的な処理手順を示すフローチャート



【 図 1 3 】

この発明の実施の形態にかかる図形検索装置における正規分布を示すグラフ



フロントページの続き

- (72)発明者 上原 祐介
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
- (72)発明者 増本 大器
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
- (72)発明者 長田 茂美
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
- Fターム(参考) 5B050 BA13 BA18 EA04 EA18 GA08
5B075 ND08 NK07 QM08