

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2017年6月29日(29.06.2017)



(10) 国際公開番号  
**WO 2017/109946 A1**

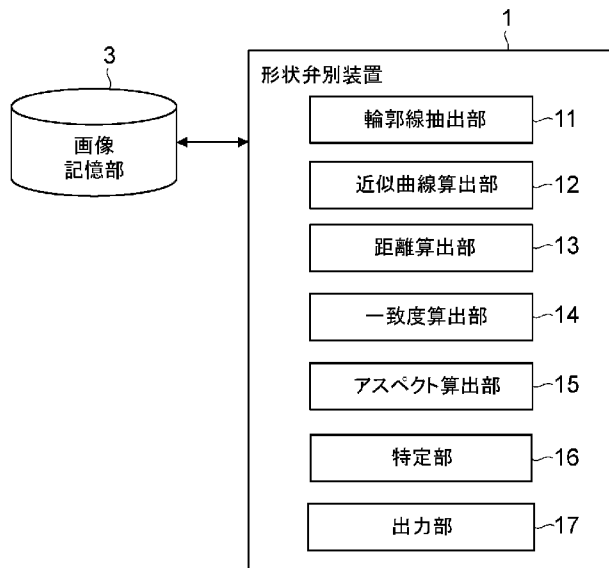
- (51) 国際特許分類:  
**G06T 7/60** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/086270
- (22) 国際出願日: 2015年12月25日(25.12.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 楽天株式会社(RAKUTEN, INC.) [JP/JP]; 〒1580094 東京都世田谷区玉川一丁目14番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 蔡 永男(CHAE Yeongnam); 〒1580094 東京都世田谷区玉川一丁目14番1号 楽天株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: SHAPE DISCRIMINATION APPARATUS, SHAPE DISCRIMINATION METHOD, AND SHAPE DISCRIMINATION PROGRAM

(54) 発明の名称: 形状弁別装置、形状弁別方法及び形状弁別プログラム



(57) Abstract: This shape discrimination apparatus is provided with: an approximate curve calculation means that calculates an approximate curve of a profile line, the profile line being a line having a finite length and representing a part of the profile of an object shown in an image, the approximate curve being a line approximated to the profile line and calculated on the basis of coordinates constituting the profile line; a distance calculation means that calculates a first distance and a second distance which are distances between first and second ends of the profile line and corresponding first and second ends of the approximate curve, respectively; a degree-of-coincidence calculation means that calculates the degree of central coincidence which is the degree of coincidence between the approximate curve and the central portion of the profile line; an identification means that identifies the shape of the object or the shape of a part of the object on the basis of the first distance, the second distance, and the degree of central coincidence; and an output means that outputs information about the shape of the object or the shape of the part of the object identified by the identification means.

(57) 要約:

[続葉有]

- 1 Shape discrimination apparatus  
3 Image storage unit  
11 Profile line extraction unit  
12 Approximate curve calculation unit  
13 Distance calculation unit  
14 Degree-of-coincidence calculation unit  
15 Aspect calculation unit  
16 Identification unit  
17 Output unit

WO 2017/109946 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

形状弁別装置は、輪郭線の近似曲線を算出する近似曲線算出手段であって、前記輪郭線は、画像に表された物体の輪郭の一部を表す有限の長さの線であり、前記近似曲線は、前記輪郭線に近似する線であって前記輪郭線を構成する座標に基づいて算出される、近似曲線算出手段と、前記輪郭線の第 1 及び第 2 の端部のそれぞれと対応する前記近似曲線の第 1 及び第 2 の端部との間の距離である第 1 の距離及び第 2 の距離を算出する距離算出手段と、前記輪郭線の中央部と前記近似曲線との一致の度合いである中央一致度を算出する一致度算出手段と、前記第 1 の距離、前記第 2 の距離及び前記中央一致度に基づいて、前記物体または前記物体の一部の形状を特定する特定手段と、前記特定手段により特定された物体または物体の一部の形状に関する情報を出力する出力手段と、を備える。

## 明 細 書

発明の名称：

形状弁別装置、形状弁別方法及び形状弁別プログラム

### 技術分野

[0001] 本発明は、形状弁別装置、形状弁別方法及び形状弁別プログラムに関する。

### 背景技術

[0002] 洋服等の商品が表された画像が蓄積されているデータベースから、類似する洋服の画像を検索するシステムが知られている。例えば、特許文献1に記載されたシステムでは、入力された画像全体から特徴情報を抽出し、この特徴情報の類似度が高い画像を類似画像として検索する。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2011／078174号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、例えば、洋服に例示されるように、全体としては類似していても、ネックラインのような一部の形状が異なる場合に、その形状が類似する画像を抽出することは困難であった。

[0005] そこで本発明は、画像に表された物体または物体の一部の形状を適切に推定することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本発明の一形態に係る形状弁別装置は、輪郭線の近似曲線を算出する近似曲線算出手段であって、輪郭線は、画像に表された物体の輪郭の一部を表す有限の長さの線であり、近似曲線は、輪郭線に近似する線であって輪郭線を構成する座標に基づいて算出される、近似曲線

算出手段と、輪郭線の第1及び第2の端部のそれぞれと対応する近似曲線の第1及び第2の端部との間の距離である第1の距離及び第2の距離を算出する距離算出手段と、輪郭線の中央部と近似曲線との一致の度合いである中央一致度を算出する一致度算出手段と、第1の距離、第2の距離及び中央一致度に基づいて、物体または物体の一部の形状を特定する特定手段と、特定手段により特定された物体または物体の一部の形状に関する情報を出力する出力手段と、を備える。

[0007] 本発明の一形態に係る形状弁別方法は、形状弁別装置における形状弁別方法であって、輪郭線の近似曲線を算出する近似曲線算出ステップであって、輪郭線は、画像に表された物体の輪郭の一部を表す有限の長さの線であり、近似曲線は、輪郭線に近似する線であって輪郭線を構成する座標に基づいて算出される、近似曲線算出ステップと、輪郭線の第1及び第2の端部のそれぞれと対応する近似曲線の第1及び第2の端部との間の距離である第1の距離及び第2の距離を算出する距離算出ステップと、輪郭線の中央部と近似曲線との一致の度合いである中央一致度を算出する一致度算出ステップと、第1の距離、第2の距離及び中央一致度に基づいて、物体または物体の一部の形状を特定する特定ステップと、特定ステップにおいて特定された物体または物体の一部の形状に関する情報を出力する出力ステップと、を有する。

[0008] 本発明の一形態に係る形状弁別プログラムは、コンピュータを、輪郭線の近似曲線を算出する近似曲線算出手段であって、輪郭線は、画像に表された物体の輪郭の一部を表す有限の長さの線であり、近似曲線は、輪郭線に近似する線であって輪郭線を構成する座標に基づいて算出される、近似曲線算出手段、輪郭線の第1及び第2の端部のそれぞれと対応する近似曲線の第1及び第2の端部との間の距離である第1の距離及び第2の距離を算出する距離算出手段、輪郭線の中央部と近似曲線との一致の度合いである中央一致度を算出する一致度算出手段、第1の距離、第2の距離及び中央一致度に基づいて、物体または物体の一部の形状を特定する特定手段、及び、特定手段により特定された物体または物体の一部の形状に関する情報を出力する出力手段

、として機能させる。

[0009] 上記の形態によれば、画像に表された物体の輪郭の一部を示す輪郭線に近似された近似曲線が算出され、近似曲線及び輪郭線のそれぞれの対応する端部間の距離である第1及び第2の距離、並びに輪郭線の中央部と近似曲線との一致の度合いである中央一致度が算出される。第1及び第2の距離並びに中央一致度には、物体の一部の形状の特徴が反映される。そして、第1及び第2の距離並びに中央一致度に基づいて物体等の形状が特定されるので、物体等の形状を適切に推定することが可能となる。

[0010] さらに別の形態に係る形状弁別装置では、輪郭線の第1の端部と第2の端部との間の距離である端部間距離に対する、第1の端部と第2の端部とを結ぶ線と近似曲線上の点との距離のうち最も長い距離により示される深度の割合であるアスペクトを算出するアスペクト算出手段を更に備え、特定手段は、第1の距離、第2の距離、中央一致度及びアスペクトに基づいて、物体または物体の一部の形状を特定することとしてもよい。

[0011] 上記形態によれば、物体の一部の形状が反映されたアスペクトが算出され、第1及び第2の距離並びに中央一致度に加えてアスペクトに基づいて物体または物体の一部の形状が特定されるので、アスペクトに特徴が現れるような物体等の形状を適切に推定することが可能となる。

[0012] さらに別の形態に係る形状弁別装置では、近似曲線算出手段は、輪郭線上の点のうち輪郭線の第1の端部と第2の端部とを結ぶ線との距離が最も遠い点である最深点を境界として輪郭線を分割した第1の部分輪郭線及び第2の部分輪郭線のそれぞれの近似曲線である、第1の部分近似曲線及び第2の部分近似曲線を算出し、特定手段は、第1の部分近似曲線及び第2の部分近似曲線の傾きを更に用いて、物体または物体の一部の形状を特定することとしてもよい。

[0013] 上記形態によれば、第1の部分近似曲線及び第2の部分近似曲線が算出され、それらの傾きに基づいて物体の一部の形状が特定されるので、輪郭線における最深点を境界として分割された2つの部分輪郭線の傾きに特徴が現れ

るような物体等の形状を適切に推定することが可能となる。

[0014] さらに別の形態に係る形状弁別装置では、近似曲線算出手段は、輪郭線における近似曲線との一定以上の一致度合いを有する部分の両端部のそれぞれを境界として輪郭線を分割した第3の部分輪郭線、第4の部分輪郭線及び第5の部分輪郭線のそれぞれの近似曲線である、第3の部分近似曲線、第4の部分近似曲線及び第5の部分近似曲線を算出し、特定手段は、第3の部分近似曲線、第4の部分近似曲線及び第5の部分近似曲線のそれぞれと、第3の部分輪郭線、第4の部分輪郭線及び第5の部分輪郭線との一致度合いを更に用いて、物体または物体の一部の形状を特定することとしてもよい。

[0015] 上記形態によれば、第3の部分近似曲線、第4の部分近似曲線及び第5の部分近似曲線が算出され、それぞれ対応する部分輪郭線との一致度合いに基づいて物体または物体の一部の形状が特定されるので、3つの部分輪郭線に特徴が現れるような物体等の形状を適切に推定することが可能となる。

[0016] さらに別の形態に係る形状弁別装置では、近似曲線算出手段は、輪郭線上の任意の3点に基づいて2次曲線を複数算出し、算出した複数の2次曲線のうち、輪郭線との一致度が最も高い2次曲線を近似曲線として算出することとしてもよい。

[0017] 上記形態によれば、輪郭線上の3点に基づいて算出された複数の2次曲線のうち、当該輪郭線との一致度が最も高い2次曲線が近似曲線として算出される。これにより、画像から抽出された輪郭線にノイズが含まれる場合であっても、ノイズを含んで算出された2次曲線は近似曲線として採用されないため、物体の一部の形状により精度よく近似された近似曲線を算出することが可能となる。

[0018] さらに別の形態に係る形状弁別装置では、物体の一部の形状は、衣服のネックラインの形状であることとしてもよい。

[0019] 上記形態によれば、衣服の一部の形状であるネックラインの形状を適切に弁別することができる。

[0020] さらに別の形態に係る形状弁別装置では、特定手段は、第1の距離及び第

2の距離が共に所定値未満であり、且つ、中央一致度が所定の度合い以上である場合に、物体または物体の一部の形状が第1の形状であることを特定することとしてもよい。

[0021] 上記形態によれば、物体または物体の一部の形状が、第1及び第2の距離並びに中央一致度の特徴を有する第1の形状であることを適切に弁別できる。

[0022] さらに別の形態に係る形状弁別装置では、特定手段は、第1の距離及び第2の距離が共に所定値以上であり、且つ、アスペクトが所定値未満である場合に、物体または物体の一部の形状が第1の形状であることを特定することとしてもよい。

[0023] 上記形態によれば、物体または物体の一部の形状が、第1及び第2の距離並びにアスペクトの特徴を有する第1の形状であることを適切に弁別できる。

[0024] さらに別の形態に係る形状弁別装置では、特定手段は、第1の距離及び第2の距離が共に所定値未満であり、中央一致度が所定の度合い未満であり、第1の部分近似曲線の傾きと第2の部分近似曲線の傾きとが所定の程度以上一致している場合に、物体または物体の一部の形状が第2の形状であることを特定し、第1の距離及び第2の距離の一方が所定値未満であり、他方が所定値以上であり、中央一致度が所定の度合い未満であり、第1の部分近似曲線の傾きと第2の部分近似曲線の傾きとが所定の程度以上一致している場合に、物体の一部の形状が第2の形状であることを特定し、第1の距離及び第2の距離の一方が所定値未満であり、他方が所定値以上であり、中央一致度が所定の度合い未満であり、第1の部分近似曲線の傾きと第2の部分近似曲線の傾きとが所定の程度以上一致していない場合に、物体または物体の一部の形状が第3の形状であることを特定することとしてもよい。

[0025] 上記形態によれば、第1及び第2の距離、中央一致度及び第1の部分近似曲線の傾きと第2の部分近似曲線の傾きとの一致度に基づいて、物体または物体の一部の形状が、第2の形状または第3の形状を有することを適切に特

定できる。

[0026] さらに別の形態に係る形状弁別装置では、特定手段は、第1の距離及び第2の距離の一方が所定値未満であり、他方が所定値以上であり、中央一致度が所定の度合い以上であり、第3の部分近似曲線、第4の部分近似曲線及び第5の部分近似曲線のそれぞれと、第3の部分輪郭線、第4の部分輪郭線及び第5の部分輪郭線との一致度合いが所定の度合い以上である場合、又は、第1の距離及び第2の距離が共に所定値以上であり、輪郭線の第1の端部と第2の端部との間の距離である端部間距離に対する、第1の端部と第2の端部とを結ぶ線と近似曲線上の点との距離のうち最も長い距離により示される深度の割合であるアスペクトが所定値以上であり、第3の部分近似曲線、第4の部分近似曲線及び第5の部分近似曲線のそれぞれと、第3の部分輪郭線、第4の部分輪郭線及び第5の部分輪郭線との一致度合いが所定の度合い以上である場合に、物体または物体の一部の形状が第4の形状であることを特定することとしてもよい。

[0027] 上記形態によれば、物体または物体の一部の形状が、第1及び第2の距離のうち一方が所定値未満であり他方が所定値以上であり、中央一致度が所定の度合い以上であるような特徴を有する第4の形状であることを適切に特定できる。また、物体または物体の一部の形状が、第1及び第2の距離が共に所定値以上であり、アスペクトが所定値以上であるような特徴を有する第4の形状であることを適切に特定できる。さらに、また、第3の部分近似曲線、第4の部分近似曲線及び第5の部分近似曲線のそれぞれと、第3の部分輪郭線、第4の部分輪郭線及び第5の部分輪郭線との一致度合いが所定の度合い以上であることをもって、物体または物体の一部の形状が第4の形状であることが特定されるので、精度よく形状を特定することが可能となる。

## 発明の効果

[0028] 本発明の一側面によれば、画像に表された物体または物体の一部の形状を適切に推定することが可能となる。

## 図面の簡単な説明

[0029] [図1]形状弁別装置の機能構成を示すブロック図である。

[図2]形状弁別装置のハードウェア構成を示す図である。

[図3]衣服画像から、ネックラインが表された部分の2値化画像を取得する処理を示す図である。

[図4]部分2値化画像から、衣服の肩の部分を検出する処理を示す図である。

[図5]画像に表された衣服の肩部を特定する処理を示す図である。

[図6]衣服画像の傾きを補正する処理を説明する図である。

[図7]輪郭線及び近似曲線の算出の例を示す図である。

[図8]第1及び第2の距離の算出について説明する図である。

[図9]中央一致度の算出について説明する図である。

[図10]アスペクトの算出について説明する図である。

[図11]コンセンサスの算出を説明する図である。

[図12]画像表示装置において実施される形状弁別方法の処理内容を示すフローチャートである。

[図13]図12のフローチャートのステップS5の特定処理の内容を表すフローチャートである。

[図14]形状の弁別の対象である衣服画像の例である。

[図15]形状の弁別の対象である衣服画像の例である。

[図16]形状の弁別の対象である衣服画像の例である。

[図17]形状の弁別の対象である衣服画像の例である。

[図18]形状の弁別の対象である衣服画像の例である。

[図19]形状の弁別の対象である衣服画像の例である。

[図20]形状弁別プログラムの構成を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0030] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態を詳細に説明する。なお、図面の説明において同一又は同等の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0031] 図1は、本実施形態に係る形状弁別装置1の機能的構成を示すブロック図

である。形状弁別装置 1 は、画像に表された物体の一部の形状を弁別する装置である。図 1 に示すように、形状弁別装置 1 は、画像記憶部 3 にアクセス可能である。なお、画像記憶部 3 は、形状弁別装置 1 内に構成されてもよい。

[0032] 形状弁別装置 1 は、例えば、ネットワークを介して販売する商品のユーザからの注文を受け付ける電子商取引サイトの一部として構成される装置であって、販売される衣服等の商品の形状を弁別する。本実施形態の形状弁別装置 1 は、衣服の形状を弁別する装置である。

[0033] 図 1 に示すように、形状弁別装置 1 は、機能的には、輪郭線抽出部 11、近似曲線算出部 12（近似曲線算出手段）、距離算出部 13（距離算出手段）、一致度算出部 14（一致度算出手段）、アスペクト算出部 15（アスペクト算出手段）、特定部 16（手段）及び出力部 17（出力手段）、を備える。

[0034] 図 2 は、形状弁別装置 1 のハードウェア構成図である。形状弁別装置 1 は、物理的には、図 2 に示すように、CPU 101、RAM 及び ROM といったメモリにより構成される主記憶装置 102、ハードディスク等で構成される補助記憶装置 103、ネットワークカード等で構成される通信制御装置 104 などを含むコンピュータシステムとして構成されている。形状弁別装置 1 は、入力デバイスであるキーボード、マウス等の入力装置 105 及びディスプレイ等の出力装置 106 をさらに含むこととしてもよい。

[0035] 図 1 に示した各機能は、図 2 に示す CPU 101、主記憶装置 102 等のハードウェア上に所定のコンピュータソフトウェアを読み込ませることにより、CPU 101 の制御のもとで通信制御装置 104 等を動作させるとともに、主記憶装置 102 や補助記憶装置 103 におけるデータの読み出し及び書き込みを行うことで実現される。処理に必要なデータやデータベースは主記憶装置 102 や補助記憶装置 103 内に格納される。

[0036] 再び図 2 を参照して、形状弁別装置 1 の各機能部の説明に先だって、画像記憶部 3 を説明する。

[0037] 上述のとおり、形状弁別装置 1 が衣服の形状を弁別する装置として構成される場合には、画像記憶部 3 は、衣服が表された画像を複数記憶している。本実施形態では、特に、形状弁別装置 1 は、衣服のネックラインの形状を弁別する。

[0038] 再び図 2 を参照して、形状弁別装置 1 の各機能部について説明する。輪郭線抽出部 11 は、衣服が表された画像から、輪郭線を抽出する。輪郭線は、画像に表された物体の輪郭の一部を表す有限の長さの線である。本実施形態では、輪郭線は、画像に表された衣服のネックラインの輪郭を表す。

[0039] 図 3 ～図 6 を参照して、衣服画像から輪郭線を抽出する一連の処理を説明する。図 3 は、衣服画像から、ネックラインが表された部分の 2 値化画像を取得する処理を示す図である。まず、輪郭線抽出部 11 は、処理対象の衣服画像 A 11 を画像記憶部 3 から取得する。衣服画像 A 11 には、シャツの画像が表されている。続いて、輪郭線抽出部 11 は、衣服画像 A 11 に対して 2 値化処理を行い、2 値化画像 A 12 を生成する。2 値化画像 A 12 では、シャツが表された部分が白色で表され、背景が黒色で表されている。そして、輪郭線抽出部 11 は、2 値化画像 A 12 から、ネックラインが示された部分を含む部分 2 値化画像 A 13 を抽出する。具体的には、輪郭線抽出部 11 は、例えば、2 値化画像 A 12 における衣服が表された部分のうちの上方の 3 分の 1 を含む一定の領域を抽出して、部分 2 値化画像 A 13 を生成する。

[0040] 図 4 は、部分 2 値化画像 A 13 から、衣服の肩の部分を検出する処理を示す図である。まず、輪郭線抽出部 11 は、部分 2 値化画像 A 13 を、図示横方向に分割する。輪郭線抽出部 11 は、部分 2 値化画像 A 13 を分割して、縦方向の長さが例えば 10 ピクセルの分割画像  $L_1 \sim L_N$  を生成する。

[0041] 続いて、輪郭線抽出部 11 は、各分割画像を、縦方向 10 ピクセルに亘る全ての画素が白色である部分を白色画素として、それ以外の部分を黒色画素として、縦方向の長さが 1 ピクセルのデータに圧縮する。具体的には、輪郭線抽出部 11 は、分割画像  $L_{A1}$  には白色部分  $WP_A$  が含まれるので、この白色部分  $WP_A$  に相当する部分を白色画素として、それ以外の部分を黒色画素とし

た、縦方向の長さが1ピクセルの圧縮分割画像 $L_{A2}$ を生成する。また、輪郭線抽出部11は、分割画像 $L_{B1}$ には白色部分 $WP_{B1}$ 、 $WP_{B2}$ が含まれるので、これらの白色部分 $WP_{B1}$ 、 $WP_{B2}$ に相当する部分を白色画素として、それ以外の部分を黒色画素とした、縦方向の長さが1ピクセルの圧縮分割画像 $L_{B2}$ を生成する。

[0042] 次に、輪郭線抽出部11は、分割画像 $L_1 \sim L_N$ から生成された圧縮分割画像を上方から順に調べて、1箇所の白色部分 $WP$ を含む圧縮分割画像 $L_{A2}$ を抽出する。続いて、輪郭線抽出部11は、さらに下方の分割画像を順に調べ、白色部分 $WP$ を2箇所含む圧縮分割画像 $L_{B2}$ を抽出する。

[0043] そして、輪郭線抽出部11は、部分2値化画像 $A13$ における圧縮分割画像 $L_{A2}$ に対応する位置を、肩部分の一方が表された位置として特定する。また、輪郭線抽出部11は、部分2値化画像 $A13$ における圧縮分割画像 $L_{B2}$ に対応する位置を、肩部分の他方が表された位置として特定する。そして、輪郭線抽出部11は、特定した肩部分の位置に基づいて、部分2値化画像 $A13$ における肩部分 $S_A$ 、 $S_B$ を特定する。

[0044] 図5～図6は、画像に表された衣服の両肩部分を結ぶ線の傾きを取得し、衣服画像の傾きを補正する処理を説明する図である。図5は、肩部をより精密に特定する処理を示す図である。輪郭線抽出部11は、画像 $A31$ において、図4において説明した処理により特定された肩部分 $S_B$ に基づいて、衣服が表された白色の部分と衣服が表されていない黒色の部分との境界を図示上方向にトレースし、その境界のうち最も上方の点を肩部分 $H_B$ として特定する。

[0045] また、輪郭線抽出部11は、肩部分 $H_B$ から図示水平方向（X方向）に延ばした線と、白色部分及び黒色部分の境界との交点 $H_{AB}$ を特定し、白色部分と黒色部分との境界を交点 $H_{AB}$ から肩部分 $H_B$ と反対の方向にトレースし、画像 $A32$ に示すように、境界のうち最も上方の点（Y座標が最大となる点）を肩部分 $H_A$ として特定する。そして、衣服の両肩の部分を示す肩部分 $H_A$ 及び肩部分 $H_B$ を結ぶ線 $H_L$ が定義される。なお、肩部分 $H_A$ 及び肩部分 $H_B$ は、輪

郭線の一方の端部及び他方の端部となる。即ち、輪郭線は、肩部分 $H_A$ 及び肩部分 $H_B$ を両端部とする有限の長さの線である。

[0046] 図6は、衣服画像の傾きを補正する処理を説明する図である。画像A41における線 $H_L$ を延長した線 $H_{L1}$ に示されるように、画像A41に示される衣服は、水平方向の線 $H_H$ に対して傾いている。輪郭線抽出部11は、画像A41に示される衣服の画像を、線 $H_L$ が水平方向の線 $H_{L1}$ に沿うように、回転させ画像A42を得る。

[0047] 図7は、輪郭線の抽出及び近似曲線の算出の例を示す図である。輪郭線抽出部11は、画像A51に示すように、肩部分 $H_A$ 及び肩部分 $H_B$ を両端とするネックラインの輪郭（白色部分及び黒色部分の境界線）を、輪郭線 $L_{O1}$ として抽出する。

[0048] 近似曲線算出部12は、輪郭線の近似曲線を算出する部分である。近似曲線算出部12は、輪郭線を構成する座標に基づいて近似曲線を算出する。以下に、近似曲線の算出処理を具体的に説明する。

[0049] まず、近似曲線算出部12は、輪郭線 $L_{O1}$ 上の任意の3点の座標を取得する。続いて、近似曲線算出部12は、取得した3点の座標に基づいて、最小二乗法により2次曲線を算出する。なお、近似曲線算出部12は、2次曲線の一方及び他方の端部のX座標が、輪郭線の一方及び他方の端部のX座標と等しくなるように、2次曲線を有限の線として算出する。そして、近似曲線算出部12は、算出した2次曲線について、当該2次曲線と輪郭線との一致度を示すコンセンサスを算出する。コンセンサスは、輪郭線を構成する全ての点のうち、2次曲線上に存在する点の割合である。

[0050] 近似曲線算出部12は、輪郭線 $L_{O1}$ 上の任意の3点の抽出、及び、2次曲線及びコンセンサスの算出を繰り返し実施し、算出した2次曲線のうち最もコンセンサスが高い2次曲線を、輪郭線 $L_{O1}$ の近似曲線 $L_{P1}$ として算出する。近似曲線算出部12が算出する2次曲線の数、予め設定された所定数であってもよいし、所定の処理時間内に算出できる2次曲線の数であってもよい。また、近似曲線算出部12は、輪郭線 $L_{O1}$ 上から選択しうる3点の全て

の組み合わせについて2次曲線を算出することとしてもよい。

[0051] このように、輪郭線上の3点に基づいて算出された複数の2次曲線のうち、当該輪郭線との一致度が最も高い2次曲線が近似曲線として算出されるので、画像から抽出された輪郭線にノイズが含まれる場合であっても、ノイズを含んで算出された2次曲線は近似曲線として採用されないため、物体の一部の形状により精度よく近似された近似曲線を算出することが可能となる。

[0052] なお、近似曲線算出部12は、輪郭線を線上の1点で分割した2つの部分輪郭線に近似する2つの部分近似曲線を算出してもよい。また、近似曲線算出部12は、輪郭線を線上の2点で分割した3つの部分輪郭線に近似する3つの部分近似曲線を算出してもよい。これらの部分近似曲線の算出については後述する。

[0053] 距離算出部13は、輪郭線の第1及び第2の端部のそれぞれと対応する近似曲線の第1及び第2の端部との間の距離である第1の距離及び第2の距離を算出する部分である。図8を参照して第1及び第2の距離の算出について説明する。図8に示すように、画像A61に表された衣服の画像において、輪郭線の第1の端部 $E_{O_{L1}}$ 及び第2の端部 $E_{O_{R1}}$ 、並びに近似曲線 $L_{P2}$ が、輪郭線抽出部11及び近似曲線算出部12により算出されている。近似曲線 $L_{P2}$ は、第1の端部 $E_{P_{L1}}$ 及び第2の端部 $E_{P_{R1}}$ を有する。

[0054] 距離算出部13は、第1の端部 $E_{O_{L1}}$ と第1の端部 $E_{P_{L1}}$ との距離を第1の距離 $D_1$ として算出し、第2の端部 $E_{O_{R1}}$ と第2の端部 $E_{P_{R1}}$ との距離を第2の距離 $D_2$ として算出する。なお、距離算出部13は、第1の端部 $E_{O_{L1}}$ と第1の端部 $E_{P_{L1}}$ との距離を深度 $DP_1$ で除して正規化した値を第1の距離 $D_1$ として算出し、第2の端部 $E_{O_{R1}}$ と第2の端部 $E_{P_{R1}}$ との距離を深度 $DP_1$ で除して正規化した値を第2の距離 $D_2$ として算出してもよい。深度 $DP_1$ は、輪郭線の第1の端部 $E_{O_{L1}}$ と第1の端部 $E_{P_{L1}}$ とを結ぶ線と近似曲線 $L_{P2}$ 上の点との距離のうち最も長い距離を示す。

[0055] 一致度算出部14は、輪郭線の中央部と近似曲線との一致の度合いである中央一致度を算出する部分である。図9を参照して、中央一致度の算出につ

いて説明する。図9に示される衣服の画像では、輪郭線抽出部11により抽出された輪郭線の中央部 $C_{O1}$ 、近似曲線算出部12により算出された近似曲線 $L_{P3}$ 及び近似曲線 $L_{P3}$ の中央部 $C_{P1}$ が示されている。

[0056] 一致度算出部14は、輪郭線の中央部 $C_{O1}$ と、近似曲線 $L_{P3}$ の中央部 $C_{P1}$ との間の距離に基づいて、中央一致度を算出する。中央一致度の算出方法は、中央部 $C_{O1}$ と中央部 $C_{P1}$ との間の距離がゼロであるときに、最も一致の度合いが高いことを示すような指標値となるような方法であればよく、その方法は限定されない。

[0057] アスペクト算出部15は、輪郭線の両端部間の距離に対する深度の割合であるアスペクトを算出する部分である。深度は、輪郭線の両端部間を結ぶ線と近似曲線上の点との距離のうち最も長い距離である。図10を参照して、アスペクトの算出について説明する。図10に示される衣服の画像では、輪郭線抽出部11により算出されたネックラインの輪郭線及び近似曲線算出部12により算出された近似曲線 $L_{P4}$ が示されている。

[0058] アスペクト算出部15は、輪郭線の第1の端部 $E_{O4}$ と第2の端部 $E_{O4}$ との間の距離である端部間距離 $W_{O4}$ を算出する。次に、アスペクト算出部15は、第1の端部 $E_{O4}$ と第2の端部 $E_{O4}$ とを結ぶ線と、近似曲線 $L_{P4}$ 上の点との距離のうち最も長い距離を示す深度 $D_{P4}$ を算出する。そして、アスペクト算出部15は、端部間距離 $W_{O4}$ に対する深度 $D_{P4}$ の割合をアスペクトとして算出する。

[0059] なお、本実施形態では、輪郭線の両端部間を結ぶ線と近似曲線上の点との距離のうち最も長い距離を深度としているが、輪郭線の両端部間を結ぶ線と輪郭線上の点との距離のうち最も長い距離を深度としてもよい。また、後述される特定部16による物体の形状の特定においてアスペクトを用いない場合があるので、アスペクト算出部15は、本実施形態の形状弁別装置1に必須の構成要素ではない。

[0060] 特定部16は、距離算出部13により算出された第1の距離及び第2の距離、並びに前記一致度算出部14により算出された中央一致度に基づいて、

物体または物体の一部の形状を特定する部分である。本実施形態では、特定部 16 は、衣服のネックラインの形状を特定する。

[0061] また、特定部 16 は、アスペクト算出部 15 により算出されたアスペクトを更に用いて、物体または物体の一部の形状を特定してもよい。形状の特定にアスペクトが用いられることにより、アスペクトに特徴が現れるような物体の一部の形状を適切に推定することが可能となる。なお、特定部 16 による物体または物体の一部の形状を特定する処理の詳細は後に図 13 等を参照して詳述する。

[0062] さらに、特定部 16 は、輪郭線抽出部 11 により抽出された輪郭線と近似曲線算出部 12 により算出された近似曲線との一致の度合いを示すコンセンサスを更に用いて、物体または物体の一部の形状を特定してもよい。図 11 を参照して、特定部 16 によるコンセンサスの算出を説明する。図 11 には、衣服の画像に基づいて近似曲線算出部 12 により算出された近似曲線  $L_{P5}$  及び輪郭線上の点  $CO_1$ ,  $CO_2$ ,  $CO_3$ ,  $\dots$   $CO_N$  が示されている。

[0063] 特定部 16 は、全ての輪郭線上の点  $CO_1$ ,  $CO_2$ ,  $CO_3$ ,  $\dots$   $CO_N$  のうち、近似曲線  $L_{P5}$  上にある点の割合をコンセンサスとして算出する。即ち、特定部 16 は、（輪郭線上の点のうち近似曲線上にある点の数／輪郭線上の点の数）をコンセンサスとして算出する。

[0064] また、輪郭線を線上の 1 点で分割した 2 つの部分輪郭線に近似する 2 つの部分近似曲線である第 1 及び第 2 の部分近似曲線が近似曲線算出部 12 により算出された場合に、特定部 16 は、第 1 の部分近似曲線の傾きと第 2 の部分近似曲線の傾きとが所定の程度以上一致するか否かに基づいて、物体または物体の一部の形状を特定してもよい。これにより、輪郭線における最深点を境界として分割された 2 つの部分輪郭線の傾きに特徴が現れるような物体の一部の形状を適切に推定することが可能となる。第 1 及び第 2 の部分近似曲線の傾きに基づく特定については、後に図 13 等を参照して説明する。

[0065] 出力部 17 は、特定部 16 により特定された物体または物体の一部の形状に関する情報を出力する。具体的には、出力部 17 は、画像に表された物体

または物体の一部の形状に関する情報を、当該画像の属性として、画像に対応付けて所定の記憶手段（例えば画像記憶部 3）に記憶させてもよい。また、出力部 17 は、画像に表された物体または物体の一部の形状に関する情報を、当該画像に対応付けてディスプレイに表示させるように制御してもよい。また、出力部 17 は、画像記憶部 3 に記憶された複数の画像を、画像に表された物体または物体の一部の形状に関する情報に基づいて分類する処理を実施してもよい。

[0066] 次に、図 12 を参照して、本実施形態の形状弁別装置 1 の動作について説明する。図 12 は、形状弁別装置 1 において実施される形状弁別方法の処理内容を示すフローチャートである。

[0067] まず、輪郭線抽出部 11 は、物体が表された画像を取得する（S1）。具体的には、輪郭線抽出部 11 は、衣服が表された画像を画像記憶部 3 から取得する。次に、輪郭線抽出部 11 は、物体又は物体の一部の輪郭線を抽出する（S2）。本実施形態では、輪郭線抽出部 11 は、ステップ S1 において取得された画像に表された衣服のネックラインの輪郭を輪郭線として抽出する。

[0068] 続いて、近似曲線算出部 12 は、ステップ S2 において抽出された輪郭線の近似曲線を、輪郭線を構成する座標に基づいて算出する（S3）。次に、距離算出部 13 は、輪郭線の第 1 及び第 2 の端部のそれぞれと対応する近似曲線の第 1 及び第 2 の端部との間の距離である第 1 の距離及び第 2 の距離を算出する（S4）。また、一致度算出部 14 は、輪郭線の中央部と近似曲線との一致の度合いである中央一致度を算出する（S4）。さらに、アスペクト算出部 15 は、輪郭線の両端部間の距離に対する深度の割合であるアスペクトを算出してもよい（S4）。

[0069] 次に、特定部 16 は、ステップ S4 において算出された情報に基づいて、物体の一部の形状を特定する処理を実施する（S5）。本実施形態では、特定部 16 は、衣服のネックラインの形状を特定する。そして、出力部 17 は、ステップ S5 において特定された物体の一部の形状に関する情報を出力す

る（S6）。本実施形態では、出力部17は、衣服のネックラインの形状に関する情報を出力する。

[0070] 次に、図13及び図14～図19を参照して、図12のフローチャートのステップS5における物体の一部の形状の特定処理を具体的に説明する。図13は、図12のフローチャートのステップS5の特定処理の内容を表すフローチャートである。図14～図19は、形状の弁別の対象である衣服画像の例である。

[0071] まず図14を参照しながら、図13のフローチャートの処理を説明する。図14は、第1の距離及び第2の距離が共に所定値未満であり、且つ、中央一致度が所定の度合い以上である場合に、特定部16が、物体の一部の形状が第1の形状であることを特定する例を示す図である。本実施形態では、かかる場合に、特定部16は、画像に表された衣服のネックラインの形状がラウンドネックであることを特定する。

[0072] 図14に示す衣服画像では、輪郭線 $L_{O11}$ 及び近似曲線 $L_{P11}$ が示され、更に、輪郭線 $L_{O11}$ の第1及び第2の端部のそれぞれと対応する近似曲線 $L_{P11}$ の第1及び第2の端部との間の距離である第1の距離 $D_{11}$ 及び第2の距離 $D_{21}$ が示されている。

[0073] ステップS11において、特定部16は、第1の距離 $D_{11}$ 及び第2の距離 $D_{21}$ が共に所定値未満であるか否かを判定する。第1の距離 $D_{11}$ 及び第2の距離 $D_{21}$ が共に所定値未満であると判定された場合には処理はステップS12に進む。一方、第1の距離 $D_{11}$ 及び第2の距離 $D_{21}$ が共に所定値未満であると判定なかった場合には処理はステップS14に進む。図14に示す例では、第1の距離 $D_{11}$ 及び第2の距離 $D_{21}$ が共に所定値未満であるので、処理はステップS12に進む。

[0074] ステップS12において、特定部16は、輪郭線 $L_{O11}$ の中央部 $C_{O11}$ と、近似曲線 $L_{P11}$ の中央部 $C_{P11}$ との一致の度合いである中央一致度が所定の度合い以上であるか否かを判定する。中央一致度が所定の度合い以上であると判定された場合には、処理はステップS13に進む。一方、中央一致度

が所定の度合い以上であると判定されなかった場合には、処理はステップS 1 8に進む。図1 4に示す例では、中央部C O<sub>11</sub>と中央部C P<sub>11</sub>とはほぼ一致しており、中央一致度は所定の度合い以上であるので、処理はステップS 1 3に進む。

[0075] ステップS 1 3において、特定部1 6は、近似曲線L P<sub>11</sub>の輪郭線L O<sub>11</sub>に対する一致度であるコンセンサスが所定の度合い以上であるか否かを判定する。コンセンサスが所定の度合い以上であると判定された場合には、画像に表された衣服のネックラインの形状がラウンドネックであることを特定する。一方、コンセンサスが所定の度合い以上であると判定されなかった場合には、画像に表された衣服のネックラインの形状が未知の形状であって分類不可であると判定される。図1 4に示す例では、近似曲線L P<sub>11</sub>の輪郭線L O<sub>11</sub>に対するコンセンサスは所定の度合い以上であるので、特定部1 6は、図1 4に示す衣服のネックラインの形状がラウンドネックであることを特定する。

[0076] 次に、図1 5を参照しながら、図1 3のフローチャートの処理を説明する。図1 5は、第1の距離及び第2の距離が共に所定値以上であり、且つ、アスペクトが所定値未満である場合に、特定部1 6が、物体の一部の形状が第1の形状であることを特定する例を示す図である。本実施形態では、かかる場合に、特定部1 6は、画像に表された衣服のネックラインの形状がラウンドネックであることを特定する。

[0077] 図1 5に示す衣服画像では、輪郭線L O<sub>12</sub>及び近似曲線L P<sub>12</sub>、並びに、輪郭線L O<sub>12</sub>の第1及び第2の端部のそれぞれと対応する近似曲線L P<sub>12</sub>の第1及び第2の端部との間の距離である第1の距離D 1<sub>12</sub>及び第2の距離D 2<sub>12</sub>が示されている。さらに、輪郭線L O<sub>12</sub>の第1の端部と第2の端部との間の距離である端部間距離W O<sub>12</sub>、及び、輪郭線L O<sub>12</sub>の第1の端部と第2の端部とを結ぶ線と近似曲線L P<sub>12</sub>上の点との距離のうち最も長い距離である深度D P<sub>12</sub>が示されている。

[0078] ステップS 1 1において、特定部1 6は、第1の距離D 1<sub>12</sub>及び第2の距

離 $D_{212}$ が共に所定値未満であるか否かを判定する。図15に示す例では、第1の距離 $D_{112}$ 及び第2の距離 $D_{212}$ が共に所定値未満ではないので、処理はステップS14に進む。

[0079] ステップS14において、特定部16は、第1の距離 $D_{112}$ 及び第2の距離 $D_{212}$ が共に所定値以上であるか否かを判定する。第1の距離 $D_{112}$ 及び第2の距離 $D_{212}$ が共に所定値以上であると判定された場合には処理はステップS15に進む。一方、第1の距離 $D_{112}$ 及び第2の距離 $D_{212}$ が共に所定値以上であると判定されなかった場合には処理はステップS16に進む。図15に示す例では、第1の距離 $D_{111}$ 及び第2の距離 $D_{211}$ が共に所定値以上であるので、処理はステップS15に進む。

[0080] ステップS15において、特定部16は、端部間距離に対する深度の割合であるアスペクトが所定値未満であるか否かを判定する。アスペクトが所定値未満であると判定された場合に処理はステップS13に進む。一方、アスペクトが所定値未満であると判定されなかった場合に処理はステップS17に進む。図15に示す例では、端部間距離 $W_{O12}$ に対する深度 $D_{P12}$ の割合として算出されるアスペクトが所定値未満であるので、処理はステップS13に進む。

[0081] ステップS13において、特定部16は、近似曲線 $L_{P12}$ の輪郭線 $L_{O12}$ に対する一致度であるコンセンサスが所定の度合い以上であるか否かを判定する。図15に示す例では、近似曲線 $L_{P12}$ の輪郭線 $L_{O12}$ に対するコンセンサスは所定の度合い以上であるので、特定部16は、図15に示す衣服のネックラインの形状がラウンドネックであることを特定する。

[0082] 次に、図16を参照しながら、図13のフローチャートの処理を説明する。図16は、第1の距離及び第2の距離が共に所定値未満であり、中央一致度が所定の度合い未満であり、第1の部分近似曲線の傾きと第2の部分近似曲線の傾きとが所定の程度以上一致している場合に、特定部16が、物体の一部の形状が第2の形状であることを特定する例を示す図である。本実施形態では、かかる場合に、特定部16は、画像に表された衣服のネックライン

の形状がVネックであることを特定する。

[0083] 図16に示す衣服画像では、輪郭線 $L_{O_{13}}$ 及び近似曲線 $L_{P_{13}}$ 、並びに、輪郭線 $L_{O_{13}}$ の第1及び第2の端部のそれぞれと対応する近似曲線 $L_{P_{13}}$ の第1及び第2の端部との間の距離である第1の距離 $D_{1_{13}}$ 及び第2の距離 $D_{2_{13}}$ が示されている。また、輪郭線 $L_{O_{13}}$ 上の点のうち輪郭線 $L_{O_{13}}$ の第1の端部と第2の端部とを結ぶ線との距離が最も遠い点である最深点を境界として輪郭線 $L_{O_{13}}$ を分割した第1の部分輪郭線 $L_{OA_{13}}$ 及び第2の部分輪郭線 $L_{OB_{13}}$ が示されている。さらに、第1の部分輪郭線 $L_{OA_{13}}$ 及び第2の部分輪郭線 $L_{OB_{13}}$ のそれぞれの近似曲線である第1の部分近似曲線 $L_{PA_{13}}$ 及び第2の部分近似曲線 $L_{PB_{13}}$ が示されている。

[0084] ステップS11において、特定部16は、第1の距離 $D_{1_{13}}$ 及び第2の距離 $D_{2_{13}}$ が共に所定値未満であるか否かを判定する。図16に示す例では、第1の距離 $D_{1_{13}}$ 及び第2の距離 $D_{2_{13}}$ が共に所定値未満であるので、処理はステップS12に進む。

[0085] ステップS12において、特定部16は、輪郭線 $L_{O_{13}}$ の中央部 $C_{O_{13}}$ と、近似曲線 $L_{P_{13}}$ の中央部 $C_{P_{13}}$ との一致の度合いである中央一致度が所定の度合い以上であるか否かを判定する。図16に示す例では、中央部 $C_{O_{13}}$ と中央部 $C_{P_{13}}$ とは一致しておらず、中央一致度は所定の度合い以上ではないので、処理はステップS18に進む。

[0086] ステップS18において、特定部16は、第1の部分近似曲線 $L_{PA_{13}}$ の傾きと第2の部分近似曲線 $L_{PB_{13}}$ の傾きとが所定の程度以上一致しているか否かを判定する。

[0087] 近似曲線算出部12は、輪郭線 $L_{O_{13}}$ 上の点のうち輪郭線 $L_{O_{13}}$ の第1の端部と第2の端部とを結ぶ線との距離が最も遠い点である最深点を境界として輪郭線 $L_{O_{13}}$ を分割した第1の部分輪郭線 $L_{OA_{13}}$ 及び第2の部分輪郭線 $L_{OB_{13}}$ を算出する。そして、近似曲線算出部12は、第1の部分輪郭線 $L_{OA_{13}}$ 及び第2の部分輪郭線 $L_{OB_{13}}$ のそれぞれに近似する第1の部分近似曲線 $L_{PA_{13}}$ 及び第2の部分近似曲線 $L_{PB_{13}}$ を算出する。第1の部分輪郭

線 $L O A_{13}$ に基づく第1の部分近似曲線 $L P A_{13}$ の算出、及び、第2の部分輪郭線 $L O B_{13}$ に基づく第1の部分近似曲線 $L P B_{13}$ の算出は、図7を参照して説明した輪郭線 $L O_1$ に基づく近似曲線 $L P_1$ の算出処理と同様に行われる。

[0088] 部分近似曲線の傾きの比較は、第1及び第2の部分近似曲線の一方を、縦方向の直線を軸として反転させて行われる。即ち、第1及び第2の部分近似曲線の傾きが所定の程度以上一致していることをもって、ネックラインの形状が、縦方向の直線を対称軸として線対称であることが判定される。

[0089] 第1の部分近似曲線 $L P A_{13}$ の傾きと第2の部分近似曲線 $L P B_{13}$ の傾きとが所定の程度以上一致していると判定された場合に処理はステップS19に進む。一方、第1の部分近似曲線 $L P A_{13}$ の傾きと第2の部分近似曲線 $L P B_{13}$ の傾きとが所定の程度以上一致していると判定されなかった場合に処理はステップS20に進む。図16に示す例では、第1の部分近似曲線 $L P A_{13}$ の傾きと第2の部分近似曲線 $L P B_{13}$ の傾きとが所定の程度以上一致しているので、処理はステップS19に進む。

[0090] ステップS19において、特定部16は、第1の部分近似曲線 $L P A_{13}$ 及び第2の部分近似曲線 $L P B_{13}$ のそれぞれの、第1の部分輪郭線 $L O A_{13}$ 及び第2の部分輪郭線 $L O B_{13}$ に対する一致度が所定の度合い以上であるか否かを判定する。部分輪郭線に対する部分近似曲線の一致の度合いは、図11を参照して説明したように、コンセンサスを算出することにより行われる。即ち、部分輪郭線上の全ての点のうち、対応する部分近似曲線上にある点の数の割合をコンセンサスとして算出する。

[0091] 第1及び第2の部分輪郭線のそれぞれに対する第1及び第2の部分近似曲線の一致度が所定の度合い以上であると判定された場合には、画像に表された衣服のネックラインの形状がVネックであることを特定する。一方、第1及び第2の部分輪郭線のそれぞれに対する第1及び第2の部分近似曲線の一致度が所定の度合い以上であると判定されなかった場合には、画像に表された衣服のネックラインの形状が未知の形状であって分類不可であると判定さ

れる。

[0092] 図16に示す例では、第1の部分輪郭線 $LOA_{13}$ 及び第2の部分輪郭線 $LOB_{13}$ のそれぞれに対する、第1の部分近似曲線 $LPA_{13}$ 及び第2の部分近似曲線 $LPB_{13}$ の一致度が所定の程度以上であるので、特定部16は、図16に示す衣服のネックラインの形状がVネックであることを特定する。

[0093] 次に、図17を参照しながら、図13のフローチャートの処理を説明する。図17は、第1の距離及び第2の距離の一方が所定値未満であり他方が所定値以上であり、中央一致度が所定の度合い未満であり、第1の部分近似曲線の傾きと第2の部分近似曲線の傾きとが所定の程度以上一致している場合に、特定部16が、物体の一部の形状が第2の形状であることを特定する例を示す図である。本実施形態では、かかる場合に、特定部16は、画像に表された衣服のネックラインの形状がVネックであることを特定する。

[0094] 図17に示す衣服画像では、輪郭線 $LO_{14}$ 及び近似曲線 $LP_{14}$ 、並びに、輪郭線 $LO_{14}$ の第1及び第2の端部のそれぞれと対応する近似曲線 $LP_{14}$ の第1及び第2の端部との間の距離である第1の距離 $D1_{14}$ 及び第2の距離 $D2_{14}$ が示されている。また、輪郭線 $LO_{14}$ 上の点のうち輪郭線 $LO_{14}$ の第1の端部と第2の端部とを結ぶ線との距離が最も遠い点である最深点を境界として輪郭線 $LO_{14}$ を分割した第1の部分輪郭線 $LOA_{14}$ 及び第2の部分輪郭線 $LOB_{14}$ が示されている。さらに、第1の部分輪郭線 $LOA_{14}$ 及び第2の部分輪郭線 $LOB_{14}$ のそれぞれの近似曲線である第1の部分近似曲線 $LPA_{14}$ 及び第2の部分近似曲線 $LPB_{14}$ が示されている。

[0095] ステップS11において、特定部16は、第1の距離 $D1_{14}$ 及び第2の距離 $D2_{14}$ が共に所定値未満であるか否かを判定する。図17に示す例では、第1の距離 $D1_{14}$ 及び第2の距離 $D2_{14}$ が共に所定値未満ではないので、処理はステップS14に進む。

[0096] ステップS14において、特定部16は、第1の距離 $D1_{14}$ 及び第2の距離 $D2_{14}$ が共に所定値以上であるか否かを判定する。図17に示す例では、第1の距離 $D1_{14}$ が所定値以上であり第2の距離 $D2_{14}$ が所定値未満である

ので、処理はステップS 1 6に進む。

[0097] ステップS 1 6において、特定部1 6は、輪郭線 $L O_{14}$ の中央部 $C O_{14}$ と、近似曲線 $L P_{14}$ の中央部 $C P_{14}$ との一致の度合いである中央一致度が所定の度合い以上であるか否かを判定する。図1 7に示す例では、中央部 $C O_{14}$ と中央部 $C P_{14}$ とは一致しておらず、中央一致度は所定の度合い以上ではないので、処理はステップS 1 8に進む。

[0098] ステップS 1 8において、特定部1 6は、第1の部分近似曲線 $L P A_{14}$ の傾きと第2の部分近似曲線 $L P B_{14}$ の傾きとが所定の程度以上一致しているか否かを判定する。図1 7に示す例では、第1の部分近似曲線 $L P A_{14}$ の傾きと第2の部分近似曲線 $L P B_{14}$ の傾きとが所定の程度以上一致しているので、処理はステップS 1 9に進む。

[0099] ステップS 1 9において、特定部1 6は、第1の部分近似曲線 $L P A_{14}$ 及び第2の部分近似曲線 $L P B_{14}$ のそれぞれの、第1の部分輪郭線 $L O A_{14}$ 及び第2の部分輪郭線 $L O B_{14}$ に対する一致度が所定の度合い以上であるか否かを判定する。図1 7に示す例では、第1の部分輪郭線 $L O A_{14}$ 及び第2の部分輪郭線 $L O B_{14}$ のそれぞれに対する、第1の部分近似曲線 $L P A_{14}$ 及び第2の部分近似曲線 $L P B_{14}$ の一致度が所定の程度以上であるので、特定部1 6は、図1 7に示す衣服のネックラインの形状がVネックであることを特定する。

[0100] 次に、図1 8を参照しながら、図1 3のフローチャートの処理を説明する。図1 8は、第1の距離及び第2の距離の一方が所定値未満であり他方が所定値以上であり、中央一致度が所定の度合い未満であり、第1の部分近似曲線の傾きと第2の部分近似曲線の傾きとが所定の程度以上一致していない場合に、特定部1 6が、物体の一部の形状が第3の形状であることを特定する例を示す図である。本実施形態では、かかる場合に、特定部1 6は、画像に表された衣服のネックラインの形状が、左右非対称のアシンメトリーネックであることを特定する。

[0101] 図1 8に示す衣服画像では、輪郭線 $L O_{15}$ 及び近似曲線 $L P_{15}$ 、並びに、

輪郭線 $L O_{15}$ の第1及び第2の端部のそれぞれと対応する近似曲線 $L P_{15}$ の第1及び第2の端部との間の距離である第1の距離 $D 1_{15}$ 及び第2の距離 $D 2_{15}$ が示されている。また、輪郭線 $L O_{15}$ 上の点のうち輪郭線 $L O_{15}$ の第1の端部と第2の端部とを結ぶ線との距離が最も遠い点である最深点を境界として輪郭線 $L O_{15}$ を分割した第1の部分輪郭線 $L O A_{15}$ 及び第2の部分輪郭線 $L O B_{15}$ が示されている。さらに、第1の部分輪郭線 $L O A_{15}$ 及び第2の部分輪郭線 $L O B_{15}$ のそれぞれの近似曲線である第1の部分近似曲線 $L P A_{15}$ 及び第2の部分近似曲線 $L P B_{15}$ が示されている。

[0102] ステップS 1 1において、特定部1 6は、第1の距離 $D 1_{15}$ 及び第2の距離 $D 2_{15}$ が共に所定値未満であるか否かを判定する。図1 8に示す例では、第1の距離 $D 1_{15}$ 及び第2の距離 $D 2_{15}$ が共に所定値未満ではないので、処理はステップS 1 4に進む。

[0103] ステップS 1 4において、特定部1 6は、第1の距離 $D 1_{15}$ 及び第2の距離 $D 2_{15}$ が共に所定値以上であるか否かを判定する。図1 8に示す例では、第1の距離 $D 1_{15}$ が所定値未満であり第2の距離 $D 2_{15}$ が所定値以上であるので、処理はステップS 1 6に進む。

[0104] ステップS 1 6において、特定部1 6は、輪郭線 $L O_{15}$ の中央部 $C O_{15}$ と、近似曲線 $L P_{15}$ の中央部 $C P_{15}$ との一致の度合いである中央一致度が所定の度合い以上であるか否かを判定する。図1 8に示す例では、中央部 $C O_{15}$ と中央部 $C P_{15}$ とは一致しておらず、中央一致度は所定の度合い以上ではないので、処理はステップS 1 8に進む。

[0105] ステップS 1 8において、特定部1 6は、第1の部分近似曲線 $L P A_{15}$ の傾きと第2の部分近似曲線 $L P B_{15}$ の傾きとが所定の程度以上一致しているか否かを判定する。図1 8に示す例では、第1の部分近似曲線 $L P A_{15}$ の傾きと第2の部分近似曲線 $L P B_{15}$ の傾きとが所定の程度以上一致していないので、処理はステップS 2 0に進む。

[0106] ステップS 2 0において、特定部1 6は、第1の部分近似曲線及び第2の部分近似曲線のそれぞれの、第1の部分輪郭線及び第2の部分輪郭線に対す

る一致度が所定の度合い以上であるか否かを判定する。第1及び第2の部分輪郭線のそれぞれに対する第1及び第2の部分近似曲線の一致度が所定の度合い以上であると判定された場合には、画像に表された衣服のネックラインの形状がアシンメトリーネックであることを特定する。一方、第1及び第2の部分輪郭線のそれぞれに対する第1及び第2の部分近似曲線の一致度が所定の度合い以上であると判定されなかった場合には、画像に表された衣服のネックラインの形状が未知の形状であって分類不可であると判定される。

[0107] 図18に示す例では、第1の部分輪郭線 $LO_{15}$ 及び第2の部分輪郭線 $LOB_{15}$ のそれぞれに対する、第1の部分近似曲線 $LP_{15}$ 及び第2の部分近似曲線 $LPB_{15}$ の一致度が所定の程度以上であるので、特定部16は、図17に示す衣服のネックラインの形状がアシンメトリーネックであることを特定する。

[0108] 次に、図19を参照しながら、図13のフローチャートの処理を説明する。図19は、第1の距離及び第2の距離が共に所定値以上であり、且つ、アスペクトが所定値以上であり、第3の部分近似曲線、第4の部分近似曲線及び第5の部分近似曲線のそれぞれと、第3の部分輪郭線、第4の部分輪郭線及び第5の部分輪郭線との一致度合いが所定の度合い以上である場合に、特定部16が、物体の一部の形状が第4の形状であることを特定する例を示す図である。本実施形態では、かかる場合に、特定部16は、画像に表された衣服のネックラインの形状がスクエアネックであることを特定する。

[0109] 図19に示す衣服画像では、輪郭線 $LO_{16}$ 及び近似曲線 $LP_{16}$ 、並びに、輪郭線 $LO_{16}$ の第1及び第2の端部のそれぞれと対応する近似曲線 $LP_{16}$ の第1及び第2の端部との間の距離である第1の距離 $D_{116}$ 及び第2の距離 $D_{216}$ が示されている。さらに、輪郭線 $LO_{16}$ の第1の端部と第2の端部との間の距離である端部間距離 $WO_{16}$ 、及び、輪郭線 $LO_{16}$ の第1の端部と第2の端部とを結ぶ線と近似曲線 $LP_{16}$ 上の点との距離のうち最も長い距離である深度 $DP_{12}$ が示されている。

[0110] ステップS11において、特定部16は、第1の距離 $D_{116}$ 及び第2の距

離 $D_{216}$ が共に所定値未満であるか否かを判定する。図19に示す例では、第1の距離 $D_{116}$ 及び第2の距離 $D_{216}$ が共に所定値未満ではないので、処理はステップS14に進む。

[0111] ステップS14において、特定部16は、第1の距離 $D_{116}$ 及び第2の距離 $D_{216}$ が共に所定値以上であるか否かを判定する。図19に示す例では、第1の距離 $D_{116}$ 及び第2の距離 $D_{216}$ が共に所定値以上であるので、処理はステップS15に進む。

[0112] ステップS15において、特定部16は、端部間距離に対する深度の割合であるアスペクトが所定値未満であるか否かを判定する。図19に示す例では、端部間距離 $W_{O16}$ に対する深度 $D_{P16}$ の割合として算出されるアスペクトが所定値以上であるので、処理はステップS17に進む。

[0113] ステップS17において、特定部16は、第3の部分輪郭線 $LOA_{16}$ 、第4の部分輪郭線 $LOB_{16}$ 及び第5の部分輪郭線 $LOC_{16}$ のそれぞれに対する、第3の部分近似曲線 $LPA_{16}$ 、第4の部分近似曲線 $LPB_{16}$ 、第5の部分近似曲線 $LPC_{16}$ の一致度が所定の度合い以上であるか否かを判定する。

[0114] 近似曲線算出部12は、輪郭線 $LO_{16}$ を、輪郭線 $LO_{16}$ 上の2点で分割して、第3～第5の部分輪郭線 $LOA_{16}$ 、 $LOB_{16}$ 、 $LOC_{16}$ を生成する。近似曲線算出部12は、輪郭線 $LO_{16}$ における、近似曲線 $LP_{16}$ と一致している部分（コンセンサスが成立している部分）と一致していない部分との境界点を、部分輪郭線を生成するための分割点として設定する。そして、そして、近似曲線算出部12は、第3の部分輪郭線 $LOA_{16}$ 、第4の部分輪郭線 $LOB_{16}$ 及び第5の部分輪郭線 $LOC_{16}$ のそれぞれに近似する第3の部分近似曲線 $LPA_{16}$ 、第4の部分近似曲線 $LPB_{16}$ 、第5の部分近似曲線 $LPC_{16}$ を算出する。第3の部分輪郭線 $LOA_{16}$ に基づく第3の部分近似曲線 $LPA_{16}$ の算出、第4の部分輪郭線 $LOB_{16}$ に基づく第4の部分近似曲線 $LPB_{16}$ の算出、及び、第5の部分輪郭線 $LOC_{16}$ に基づく第5の部分近似曲線 $LPC_{16}$ の算出は、図7を参照して説明した輪郭線 $LO_1$ に基づく近似曲線 $LP_1$ の算出処理と同様に行われる。

- [0115] 各部分輪郭線に対する各部分近似曲線の一致の度合いは、図 11 を参照して説明したように、コンセンサスを算出することにより行われる。即ち、部分輪郭線上の全ての点のうち、対応する部分近似曲線上にある点の数の割合をコンセンサスとして算出する。
- [0116] 第 3 の部分輪郭線  $LOA_{16}$ 、第 4 の部分輪郭線  $LOB_{16}$  及び第 5 の部分輪郭線  $LOC_{16}$  のそれぞれに対する、第 3 の部分近似曲線  $LPA_{16}$ 、第 4 の部分近似曲線  $LPB_{16}$ 、第 5 の部分近似曲線  $LPC_{16}$  の一致度が所定の度合い以上であると判定された場合には、特定部 16 は、画像に表された衣服のネックラインの形状がスクエアネックであることを特定する。一方、第 3 の部分輪郭線  $LOA_{16}$ 、第 4 の部分輪郭線  $LOB_{16}$  及び第 5 の部分輪郭線  $LOC_{16}$  のそれぞれに対する、第 3 の部分近似曲線  $LPA_{16}$ 、第 4 の部分近似曲線  $LPB_{16}$ 、第 5 の部分近似曲線  $LPC_{16}$  の一致度が所定の度合い以上であると判定されなかった場合には、画像に表された衣服のネックラインの形状が未知の形状であって分類不可であると判定される。
- [0117] このように、ステップ S 17 では、第 3 の部分近似曲線、第 4 の部分近似曲線及び第 5 の部分近似曲線が算出され、それぞれ対応する部分輪郭線との一致度合いに基づいて物体の一部の形状が特定されるので、3 つの部分輪郭線に特徴が現れるような物体の一部の形状を適切に推定することが可能となる。
- [0118] なお、ステップ S 11 において、第 1 の距離  $D1_{16}$  及び第 2 の距離  $D2_{16}$  が共に所定値未満ではないと判定され、ステップ S 14 において、第 1 の距離  $D1_{16}$  及び第 2 の距離  $D2_{16}$  が共に所定値以上であると判定されなかった場合に、ステップ S 16 において、中央一致度が所定の度合い以上であると判定された場合にも、処理はステップ S 17 に進む。そして、ステップ S 17 において、第 3 の部分輪郭線  $LOA_{16}$ 、第 4 の部分輪郭線  $LOB_{16}$  及び第 5 の部分輪郭線  $LOC_{16}$  のそれぞれに対する、第 3 の部分近似曲線  $LPA_{16}$ 、第 4 の部分近似曲線  $LPB_{16}$ 、第 5 の部分近似曲線  $LPC_{16}$  の一致度が所定の度合い以上であると判定された場合には、特定部 16 は、画像に表され

た衣服のネックラインの形状がスクエアネックであることを特定する。

[0119] なお、図13の各ステップにおいて種々の値と比較される所定値、所定の度合い及び所定の程度は、形状が判定される対象に応じて、適宜設計的に設定される。物体の一部の形状が判定された画像の各種の算出値を用いて学習することにより、所定値等を設定することとしてもよい。

[0120] なお、図13のフローチャートに示したステップS11～S20のうち一部のステップの処理のみによりネックラインの形状を特定することとしてもよい。

[0121] 例えば、ステップS11及びステップS12の処理のみを実施して衣服のネックラインの形状をラウンドネック、Vネック及びスクエアネックのいずれかに特定してもよい。即ち、まずステップS11において、特定部16は、第1の距離及び第2の距離が共に所定値未満であるか否かを判定する。第1の距離及び第2の距離が共に所定値未満であると判定されなかった場合に、特定部16は、衣服のネックラインの形状がスクエアネックであることを特定する。一方、第1の距離及び第2の距離が共に所定値未満であると判定された場合に、処理はステップS12に進む。ステップS12において、特定部16は、中央一致度が所定の度合い以上であるか否かを判定する。中央一致度が所定の度合い以上であると判定された場合には、特定部16は、衣服のネックラインの形状がラウンドネックであることを特定する。一方、中央一致度が所定の度合い以上であると判定されなかった場合には、特定部16は、衣服のネックラインの形状がVネックであることを特定する。

[0122] また、ステップS11、S12、S14、S15、S16の処理のみを実施して衣服のネックラインの形状をラウンドネック、Vネック及びスクエアネックのいずれかに特定してもよい。即ち、まずステップS11において、特定部16は、第1の距離及び第2の距離が共に所定値未満であるか否かを判定する。第1の距離及び第2の距離が共に所定値未満であると判定された場合に、処理はステップS12に進む。一方、第1の距離及び第2の距離が共に所定値未満であると判定されなかった場合に、処理はステップS14に

進む。

[0123] ステップS 1 2において、特定部 1 6は、中央一致度が所定の度合い以上であるか否かを判定する。中央一致度が所定の度合い以上であると判定された場合には、特定部 1 6は、衣服のネックラインの形状がラウンドネックであることを特定する。一方、中央一致度が所定の度合い以上であると判定されなかった場合には、特定部 1 6は、衣服のネックラインの形状がVネックであることを特定する。

[0124] ステップS 1 1からステップS 1 4に処理が進められると、特定部 1 6は、第 1 の距離及び第 2 の距離が共に所定値以上であるか否かを判定する。第 1 の距離及び第 2 の距離が共に所定値以上であると判定された場合には処理はステップS 1 5に進む。一方、第 1 の距離及び第 2 の距離が共に所定値以上であると判定されなかった場合には処理はステップS 1 6に進む。

[0125] ステップS 1 4からステップS 1 5に処理が進められると、特定部 1 6は、端部間距離に対する深度の割合であるアスペクトが所定値未満であるか否かを判定する。アスペクトが所定値未満であると判定された場合には、特定部 1 6は、衣服のネックラインの形状がラウンドネックであることを特定する。一方、アスペクトが所定値未満であると判定されなかった場合には、特定部 1 6は、衣服のネックラインの形状がスクエアネックであることを特定する。

[0126] ステップS 1 4からステップS 1 6に処理が進められると、特定部 1 6は、中央一致度が所定の度合い以上であるか否かを判定する。中央一致度が所定の度合い以上であると判定された場合には、特定部 1 6は、衣服のネックラインの形状がスクエアネックであることを特定する。一方、中央一致度が所定の度合い以上であると判定されなかった場合には、特定部 1 6は、衣服のネックラインの形状がVネックであることを特定する。

[0127] 次に、図 2 0を参照して、コンピュータを形状弁別装置 1 として機能させるための形状弁別プログラムを説明する。形状弁別プログラム p 1 は、メインモジュール m 1 0、輪郭線抽出モジュール m 1 1、近似曲線算出モジュール

ルm 1 2、距離算出モジュールm 1 3、一致度算出モジュールm 1 4、アスペクト算出モジュールm 1 5、特定モジュールm 1 6及び出力モジュールm 1 7を備える。

[0128] メインモジュールm 1 0は、形状弁別処理を統括的に制御する部分である。輪郭線抽出モジュールm 1 1、近似曲線算出モジュールm 1 2、距離算出モジュールm 1 3、一致度算出モジュールm 1 4、アスペクト算出モジュールm 1 5、特定モジュールm 1 6及び出力モジュールm 1 7を実行することにより実現される機能はそれぞれ、図1に示される形状弁別装置1の輪郭線抽出部1 1、近似曲線算出部1 2、距離算出部1 3、一致度算出部1 4、アスペクト算出部1 5、特定部1 6及び出力部1 7の機能と同様である。

[0129] 形状弁別プログラムp 1は、例えば、CD-ROMやDVD-ROMまたは半導体メモリ等の記憶媒体d 1によって提供される。また、形状弁別プログラムp 1は、搬送波に重畳されたコンピュータデータ信号として通信ネットワークを介して提供されてもよい。

[0130] 以上説明した本実施形態の形状弁別装置1、形状弁別方法及び形状弁別プログラムp 1によれば、画像に表された物体の輪郭の一部を示す輪郭線に近似された近似曲線が算出され、近似曲線及び輪郭線のそれぞれの対応する端部間の距離である第1及び第2の距離、並びに輪郭線の中央部と近似曲線との一致の度合いである中央一致度が算出される。第1及び第2の距離並びに中央一致度には、物体の一部の形状の特徴が反映される。そして、第1及び第2の距離並びに中央一致度に基づいて物体の一部の形状が特定されるので、物体の一部の形状を適切に推定することが可能となる。

[0131] 以上、本発明をその実施形態に基づいて詳細に説明した。しかし、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変形が可能である。

[0132] 本実施形態では、形状の特定及び弁別の対象を衣服のネックラインとしているが、例えば、眼鏡のレンズ形状、帽子上部の形状等を対象としてもよい。

## 符号の説明

[0133] 1…形状弁別装置、3…画像記憶部、10…縦方向、11…輪郭線抽出部、12…近似曲線算出部、13…距離算出部、14…一致度算出部、15…アスペクト算出部、16…特定部、17…出力部、d1…記憶媒体、p1…形状弁別プログラム、m10…メインモジュール、m11…輪郭線抽出モジュール、m12…近似曲線算出モジュール、m13…距離算出モジュール、m14…一致度算出モジュール、m15…アスペクト算出モジュール、m16…特定モジュール、m17…出力モジュール、p1…形状弁別プログラム。

## 請求の範囲

- [請求項1]      輪郭線の近似曲線を算出する近似曲線算出手段であって、前記輪郭線は、画像に表された物体の輪郭の一部を表す有限の長さの線であり、前記近似曲線は、前記輪郭線に近似する線であって前記輪郭線を構成する座標に基づいて算出される、近似曲線算出手段と、
- 前記輪郭線の第1の端部及び第2の端部のそれぞれと対応する前記近似曲線の第1及び第2の端部との間の距離である第1の距離及び第2の距離を算出する距離算出手段と、
- 前記輪郭線の中央部と前記近似曲線との一致の度合いである中央一致度を算出する一致度算出手段と、
- 前記第1の距離、前記第2の距離及び前記中央一致度に基づいて、前記物体または前記物体の一部の形状を特定する特定手段と、
- 前記特定手段により特定された物体または物体の一部の形状に関する情報を出力する出力手段と、
- を備える形状弁別装置。
- [請求項2]      前記輪郭線の前記第1の端部と前記第2の端部との間の距離である端部間距離に対する、前記第1の端部と前記第2の端部とを結ぶ線と前記近似曲線上の点との距離のうち最も長い距離により示される深度の割合であるアスペクトを算出するアスペクト算出手段を更に備え、
- 前記特定手段は、前記第1の距離、前記第2の距離、前記中央一致度及び前記アスペクトに基づいて、前記物体または前記物体の一部の形状を特定する、
- 請求項1に記載の形状弁別装置。
- [請求項3]      前記近似曲線算出手段は、前記輪郭線上の点のうち前記輪郭線の前記第1の端部と前記第2の端部とを結ぶ線との距離が最も遠い点である最深点を境界として前記輪郭線を分割した第1の部分輪郭線及び第2の部分輪郭線のそれぞれの近似曲線である、第1の部分近似曲線及び第2の部分近似曲線を算出し、

前記特定手段は、前記第 1 の部分近似曲線及び前記第 2 の部分近似曲線の傾きを更に用いて、前記物体または前記物体の一部の形状を特定する、

請求項 1 または 2 に記載の形状弁別装置。

[請求項4]

前記近似曲線算出手段は、前記輪郭線における前記近似曲線との一定以上の一致度合いを有する部分の両端部のそれぞれを境界として前記輪郭線を分割した第 3 の部分輪郭線、第 4 の部分輪郭線及び第 5 の部分輪郭線のそれぞれの近似曲線である、第 3 の部分近似曲線、第 4 の部分近似曲線及び第 5 の部分近似曲線を算出し、

前記特定手段は、前記第 3 の部分近似曲線、前記第 4 の部分近似曲線及び前記第 5 の部分近似曲線のそれぞれと、前記第 3 の部分輪郭線、前記第 4 の部分輪郭線及び前記第 5 の部分輪郭線との一致度合いを更に用いて、前記物体または前記物体の一部の形状を特定する、

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の形状弁別装置。

[請求項5]

前記近似曲線算出手段は、前記輪郭線上の任意の 3 点に基づいて 2 次曲線を複数算出し、算出した複数の 2 次曲線のうち、前記輪郭線との一致度が最も高い 2 次曲線を近似曲線として算出する、

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の形状弁別装置。

[請求項6]

前記物体の一部の形状は、衣服のネックラインの形状である、

請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の形状弁別装置。

[請求項7]

前記特定手段は、前記第 1 の距離及び前記第 2 の距離が共に所定値未満であり、且つ、前記中央一致度が所定の度合い以上である場合に、前記物体または前記物体の一部の形状が第 1 の形状であることを特定する、

請求項 1 に記載の形状弁別装置。

[請求項8]

前記特定手段は、前記第 1 の距離及び前記第 2 の距離が共に所定値以上であり、且つ、前記アスペクトが所定値未満である場合に、前記物体または前記物体の一部の形状が第 1 の形状であることを特定する

、  
請求項 2 に記載の形状弁別装置。

[請求項9]

前記特定手段は、

前記第 1 の距離及び前記第 2 の距離が共に所定値未満であり、前記中央一致度が所定の度合い未満であり、前記第 1 の部分近似曲線の傾きと前記第 2 の部分近似曲線の傾きとが所定の程度以上一致している場合に、前記物体または前記物体の一部の形状が第 2 の形状であることを特定し、

前記第 1 の距離及び前記第 2 の距離の一方が所定値未満であり、他方が所定値以上であり、前記中央一致度が所定の度合い未満であり、前記第 1 の部分近似曲線の傾きと前記第 2 の部分近似曲線の傾きとが所定の程度以上一致している場合に、前記物体または前記物体の一部の形状が第 2 の形状であることを特定し、

前記第 1 の距離及び前記第 2 の距離の一方が所定値未満であり、他方が所定値以上であり、前記中央一致度が所定の度合い未満であり、前記第 1 の部分近似曲線の傾きと前記第 2 の部分近似曲線の傾きとが所定の程度以上一致していない場合に、前記物体または前記物体の一部の形状が第 3 の形状であることを特定する、

請求項 3 に記載の形状弁別装置。

[請求項10]

前記特定手段は、

前記第 1 の距離及び前記第 2 の距離の一方が所定値未満であり、他方が所定値以上であり、前記中央一致度が所定の度合い以上であり、前記第 3 の部分近似曲線、前記第 4 の部分近似曲線及び前記第 5 の部分近似曲線のそれぞれと、前記第 3 の部分輪郭線、前記第 4 の部分輪郭線及び前記第 5 の部分輪郭線との一致度合いが所定の度合い以上である場合、

又は、

前記第 1 の距離及び前記第 2 の距離が共に所定値以上であり、前記

輪郭線の前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間の距離である端部間距離に対する、前記第 1 の端部と前記第 2 の端部とを結ぶ線と前記近似曲線上の点との距離のうち最も長い距離により示される深度の割合であるアスペクトが所定値以上であり、前記第 3 の部分近似曲線、前記第 4 の部分近似曲線及び前記第 5 の部分近似曲線のそれぞれと、前記第 3 の部分輪郭線、前記第 4 の部分輪郭線及び前記第 5 の部分輪郭線との一致度合いが所定の度合い以上である場合に、

前記物体または前記物体の一部の形状が第 4 の形状であることを特定する、

請求項 4 に記載の形状弁別装置。

[請求項 11]

形状弁別装置における形状弁別方法であって、

輪郭線の近似曲線を算出する近似曲線算出ステップであって、前記輪郭線は、画像に表された物体の輪郭の一部を表す有限の長さの線であり、前記近似曲線は、前記輪郭線に近似する線であって前記輪郭線を構成する座標に基づいて算出される、近似曲線算出ステップと、

前記輪郭線の第 1 及び第 2 の端部のそれぞれと対応する前記近似曲線の第 1 及び第 2 の端部との間の距離である第 1 の距離及び第 2 の距離を算出する距離算出ステップと、

前記輪郭線の中央部と前記近似曲線との一致の度合いである中央一致度を算出する一致度算出ステップと、

前記第 1 の距離、前記第 2 の距離及び前記中央一致度に基づいて、前記物体または前記物体の一部の形状を特定する特定ステップと、

前記特定ステップにおいて特定された物体または物体の一部の形状に関する情報を出力する出力ステップと、

を有する形状弁別方法。

[請求項 12]

コンピュータを、

輪郭線の近似曲線を算出する近似曲線算出手段であって、前記輪郭線は、画像に表された物体の輪郭の一部を表す有限の長さの線であり

、前記近似曲線は、前記輪郭線に近似する線であって前記輪郭線を構成する座標に基づいて算出される、近似曲線算出手段、

前記輪郭線の第1及び第2の端部のそれぞれと対応する前記近似曲線の第1及び第2の端部との間の距離である第1の距離及び第2の距離を算出する距離算出手段、

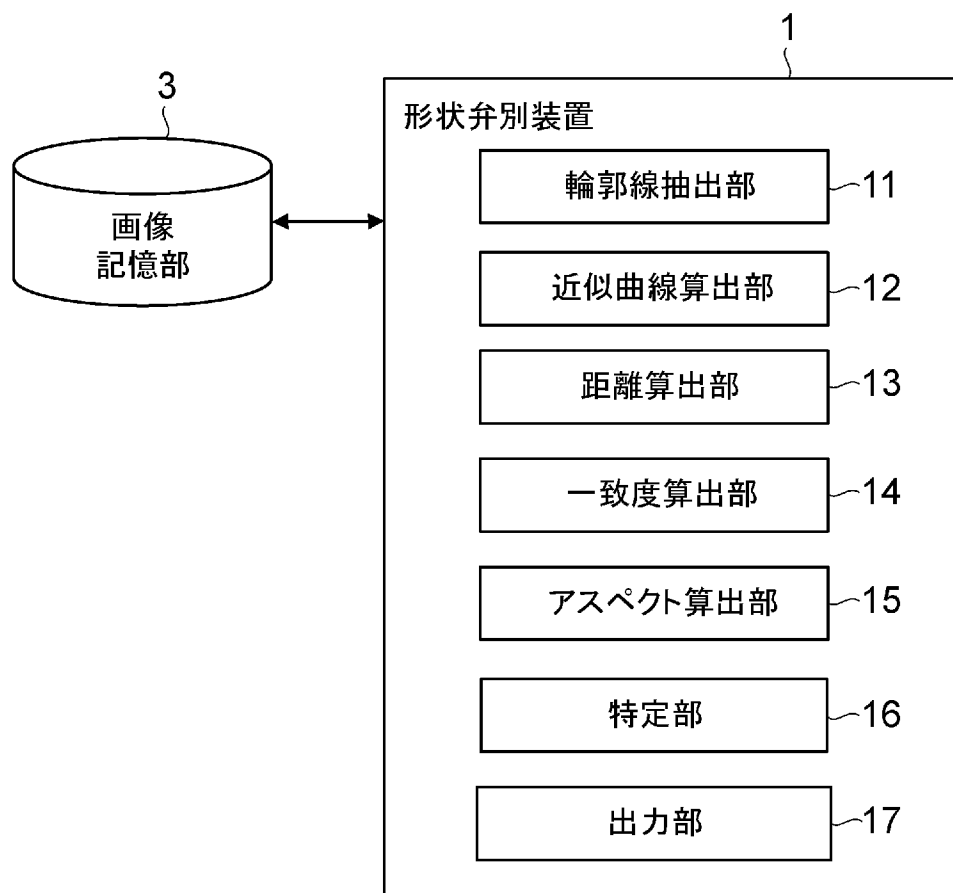
前記輪郭線の中央部と前記近似曲線との一致の度合いである中央一致度を算出する一致度算出手段、

前記第1の距離、前記第2の距離及び前記中央一致度に基づいて、前記物体または前記物体の一部の形状を特定する特定手段、及び、

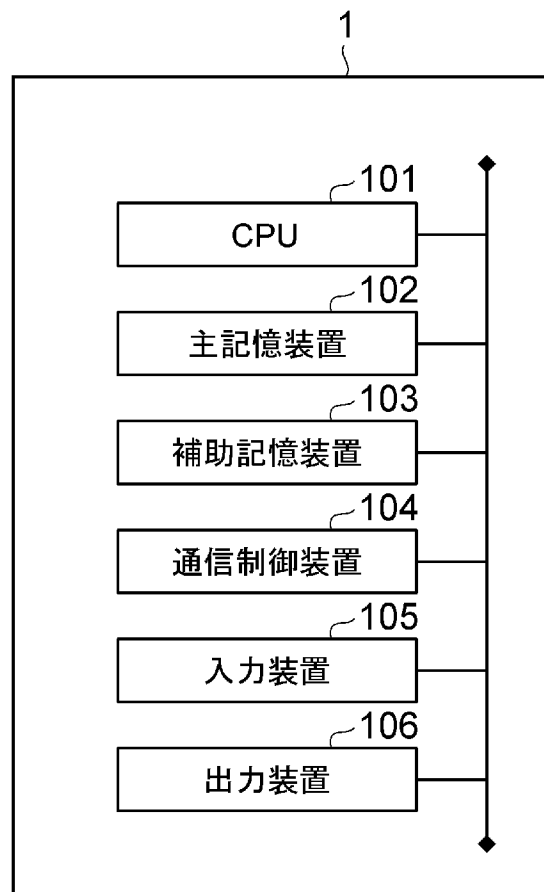
前記特定手段により特定された物体または物体の一部の形状に関する情報を出力する出力手段、

として機能させる形状弁別プログラム。

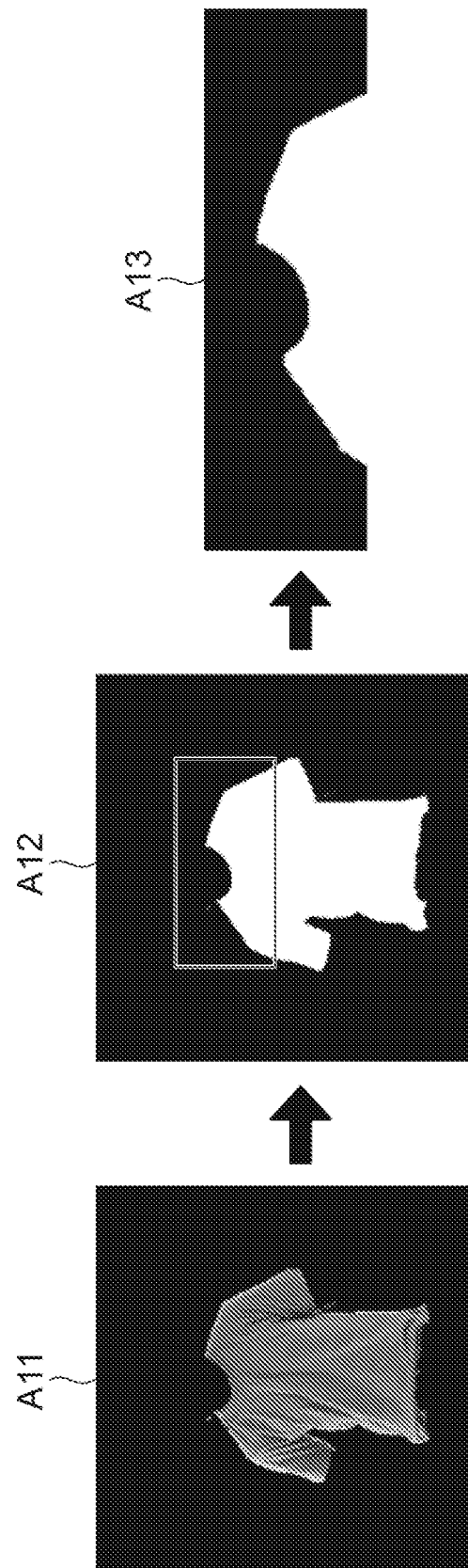
[図1]



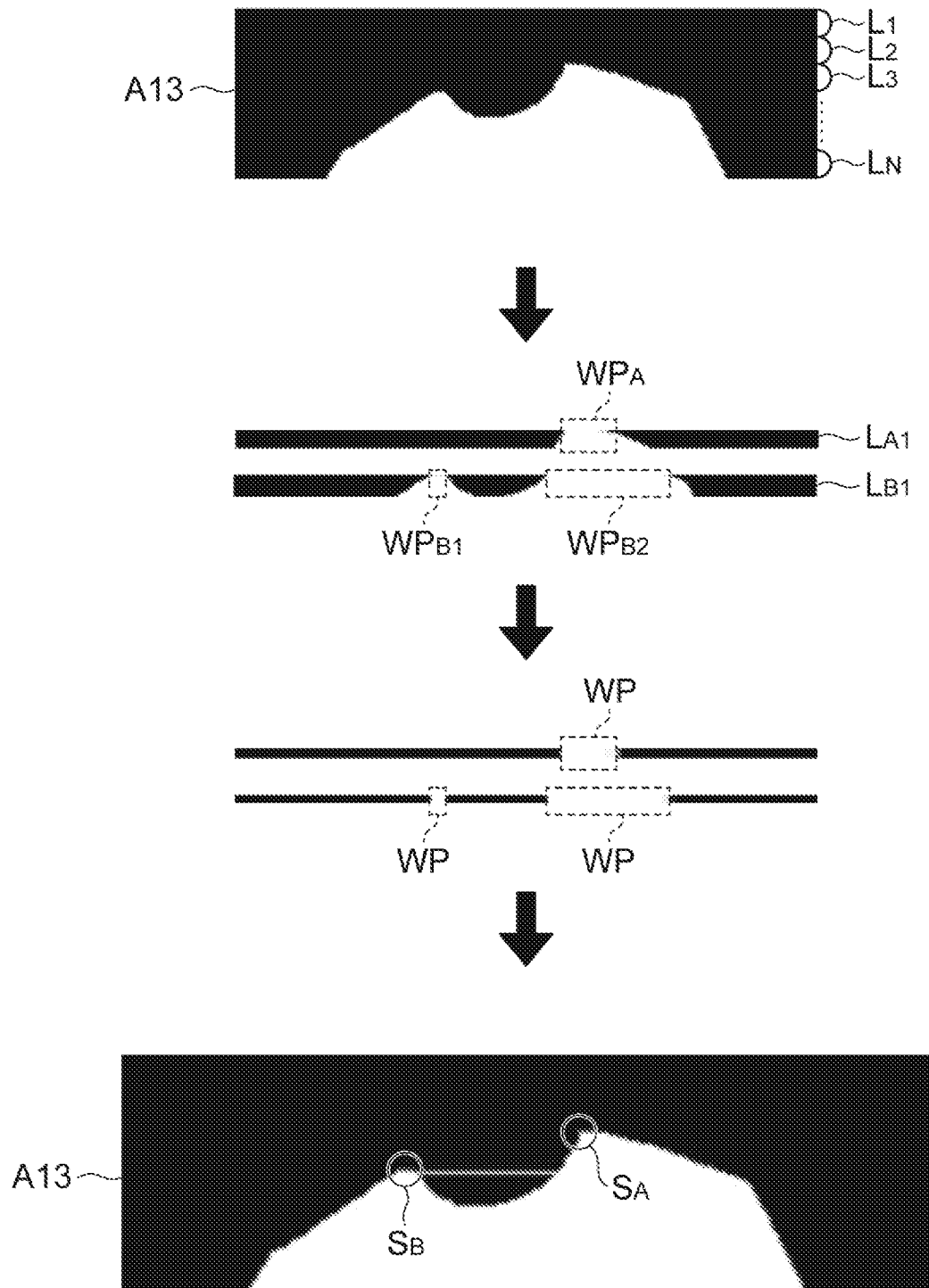
[図2]



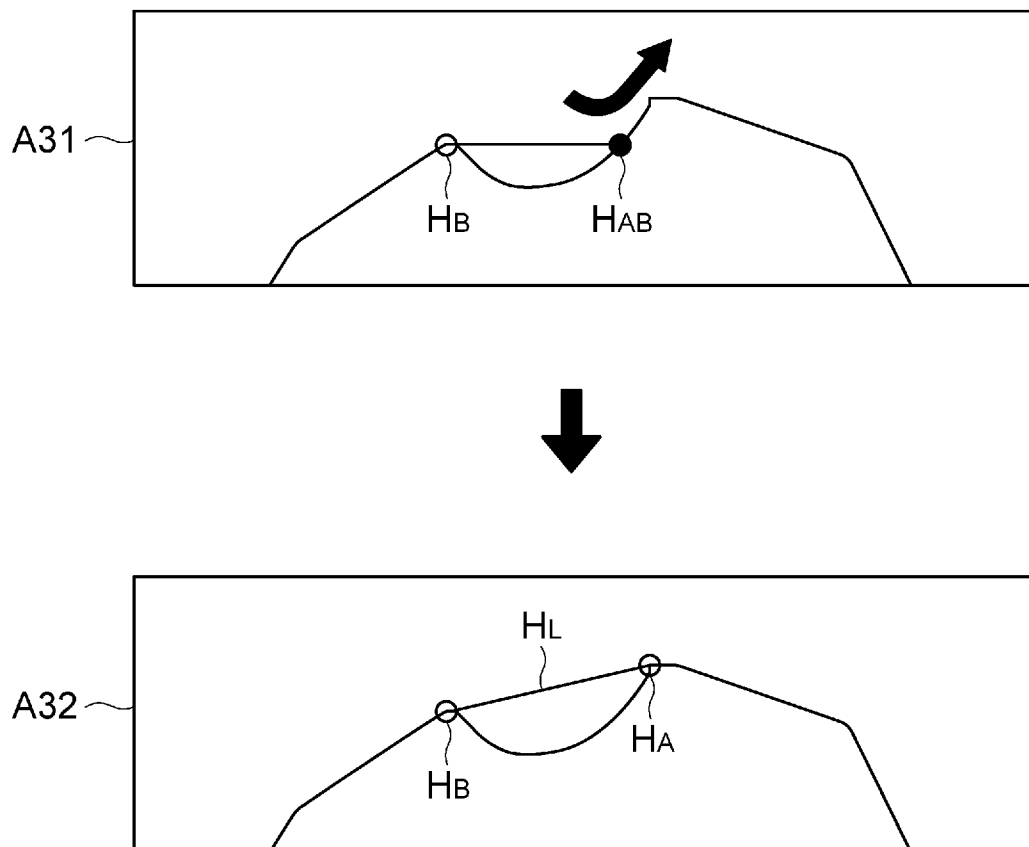
[図3]



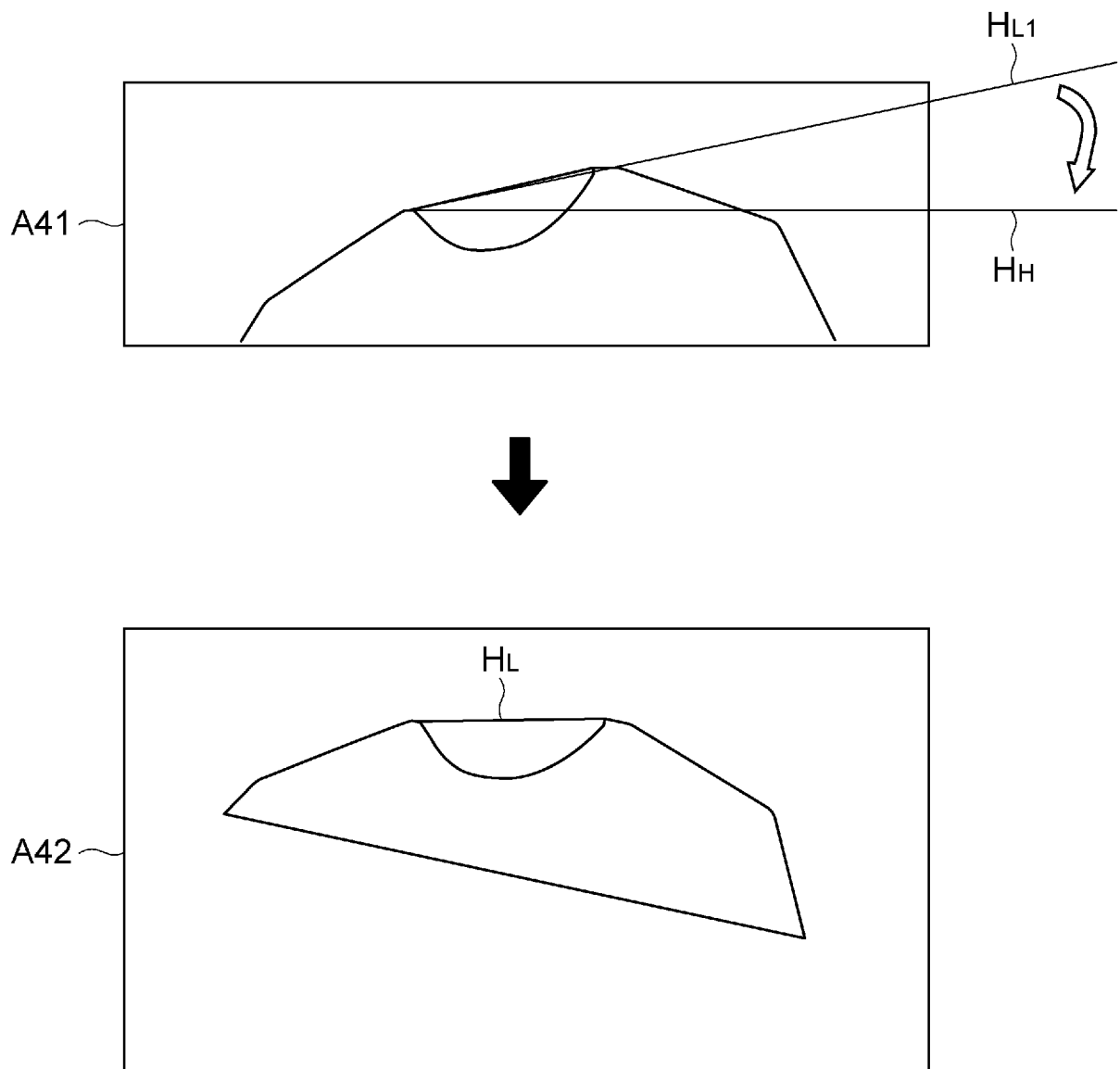
[図4]



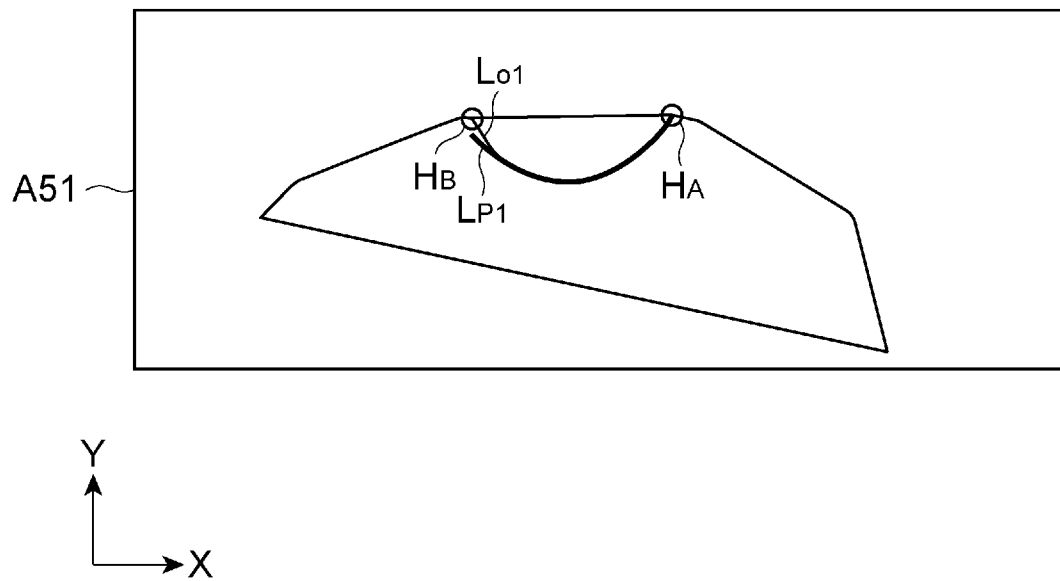
[図5]



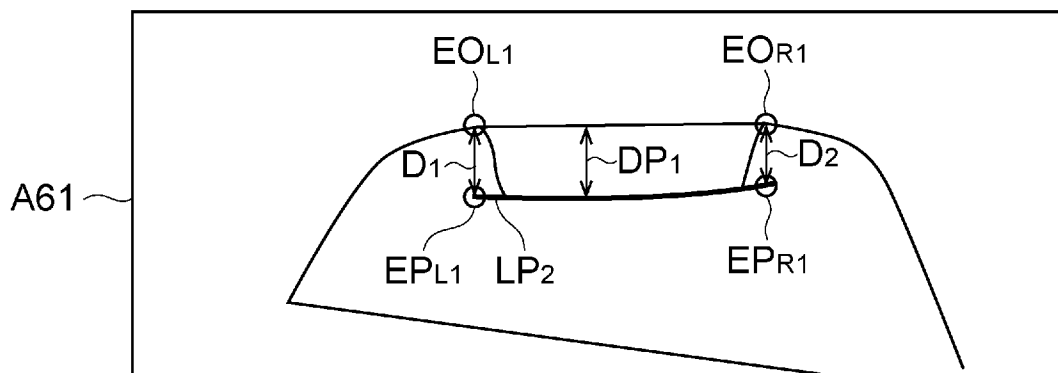
[図6]



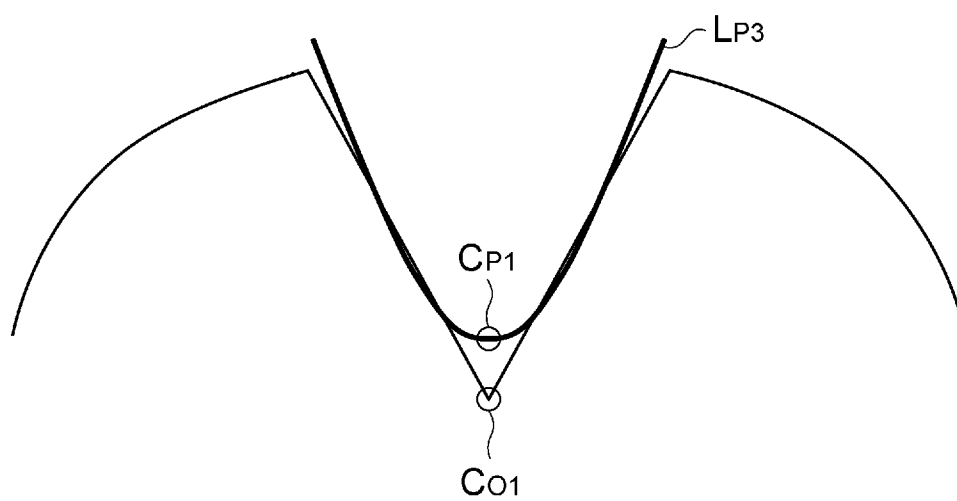
[図7]



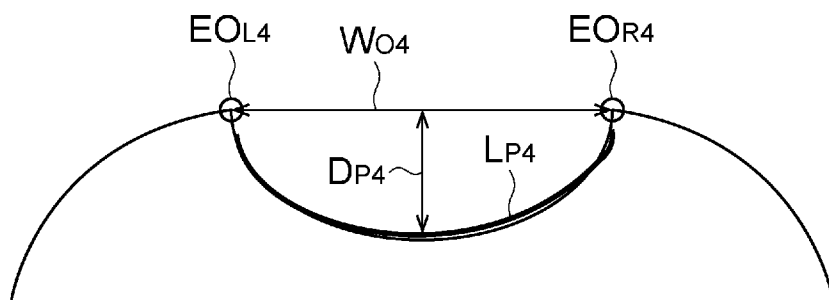
[図8]



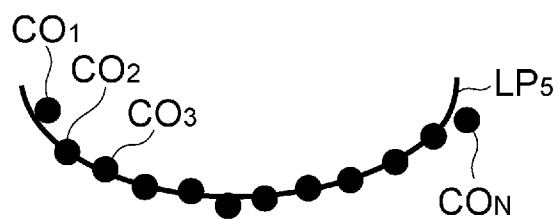
[図9]



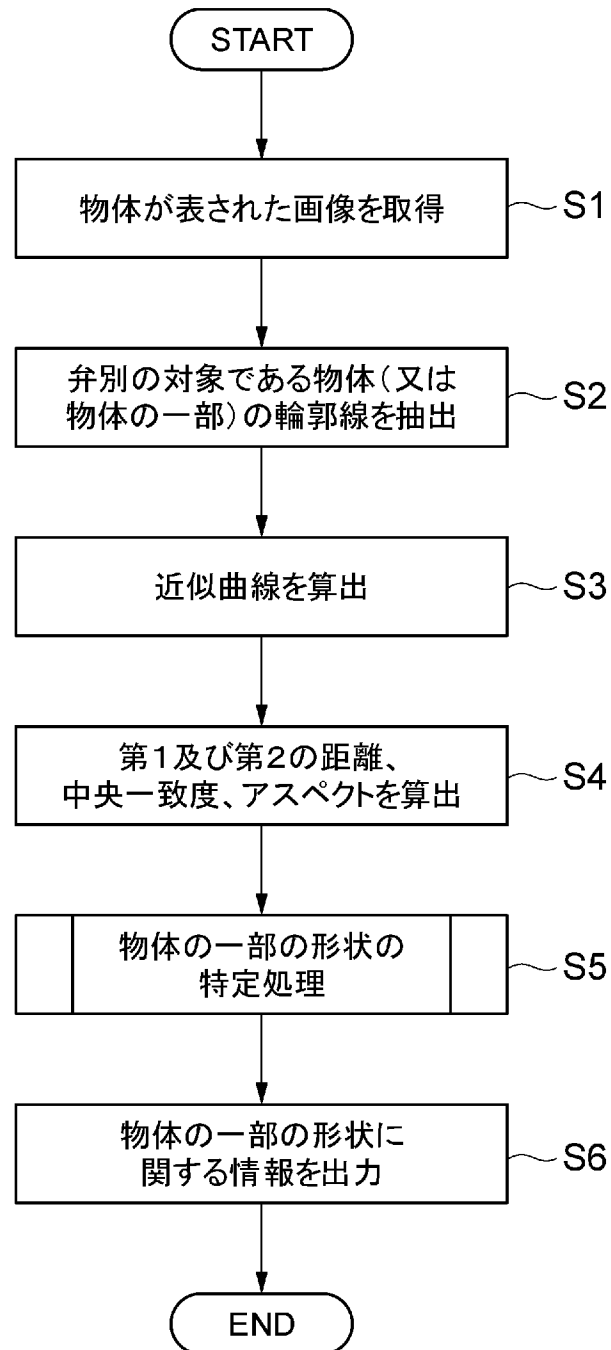
[図10]



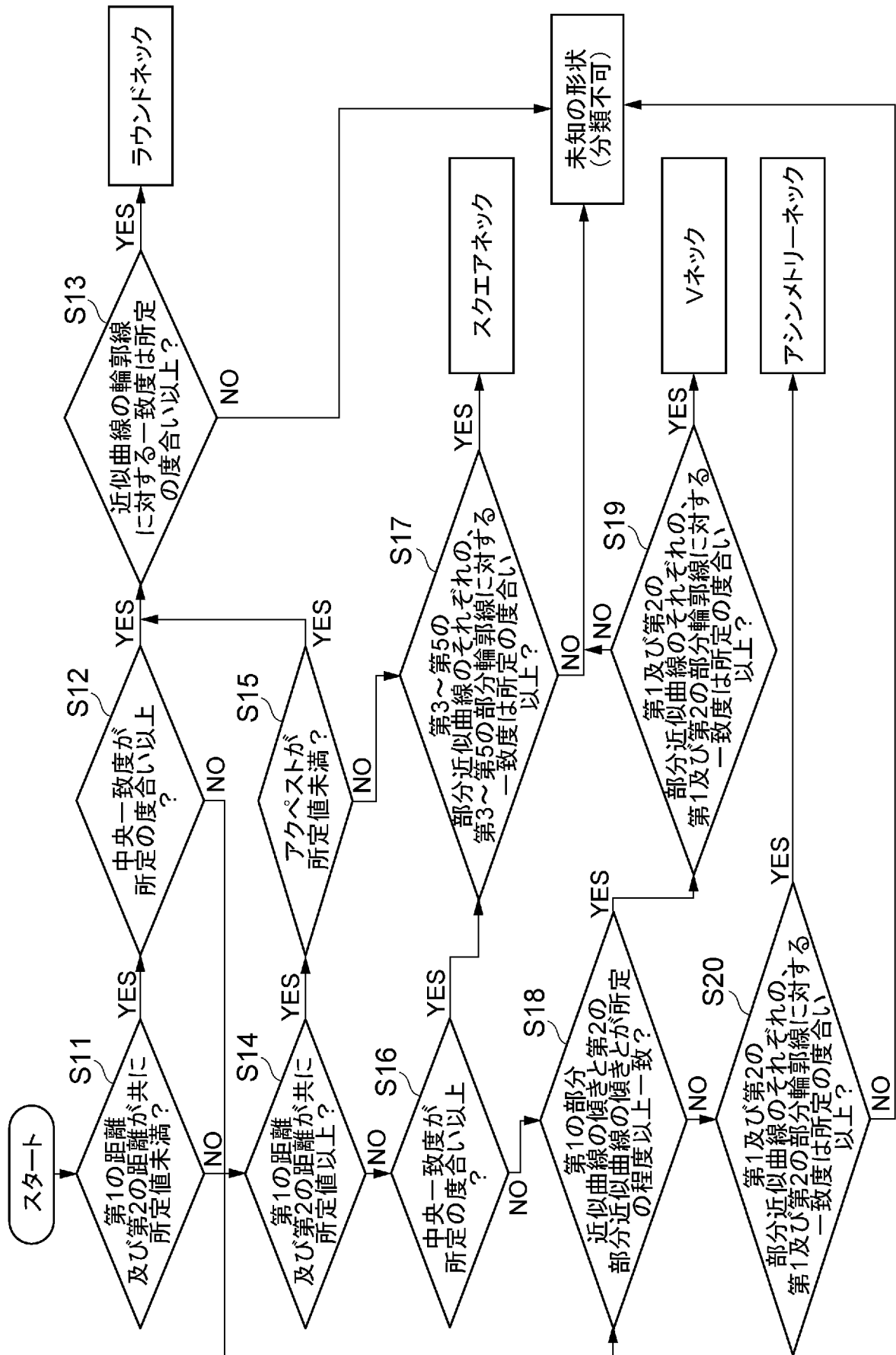
[図11]



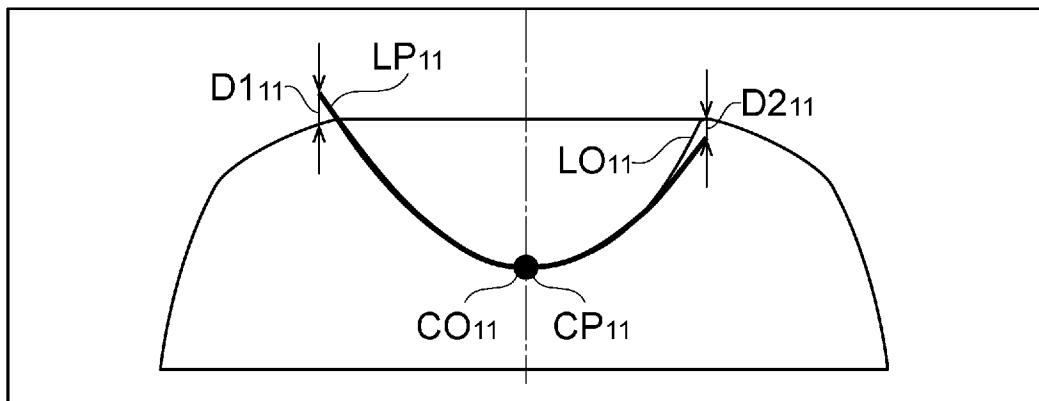
[図12]



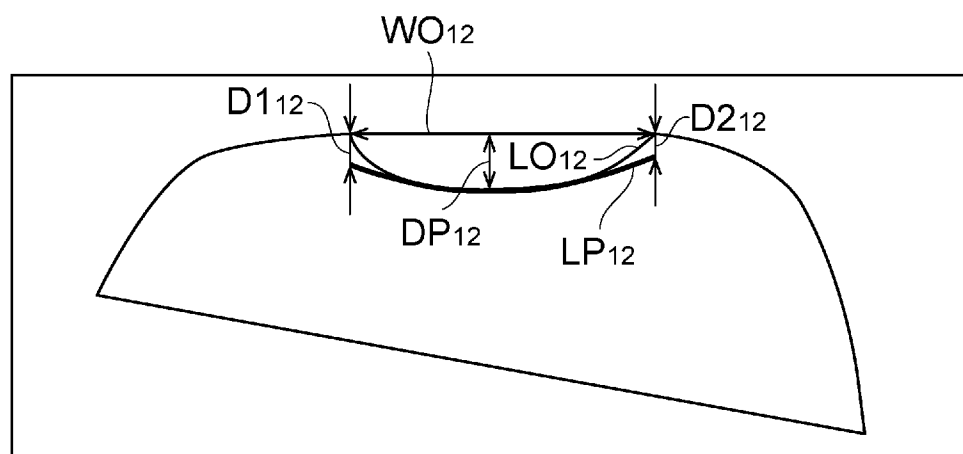
[図13]



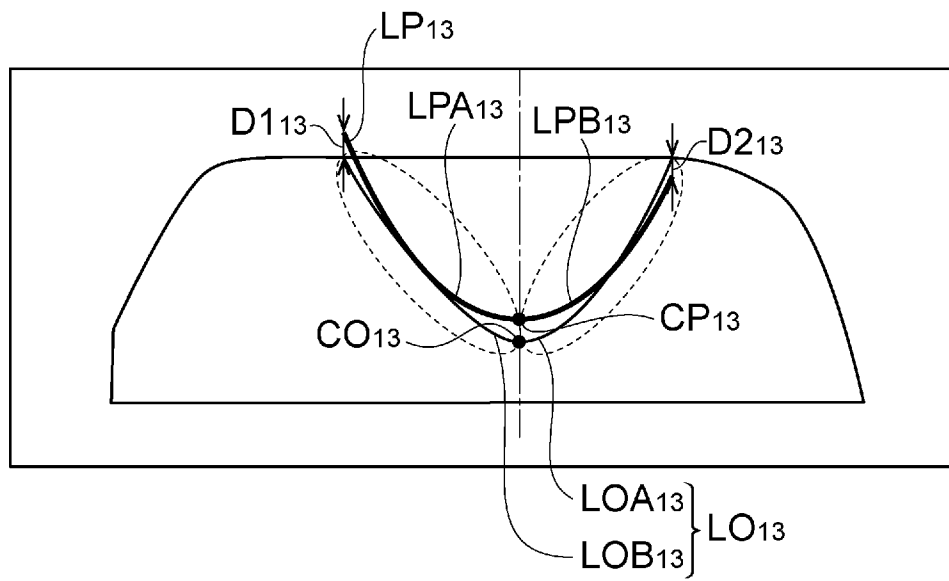
[図14]



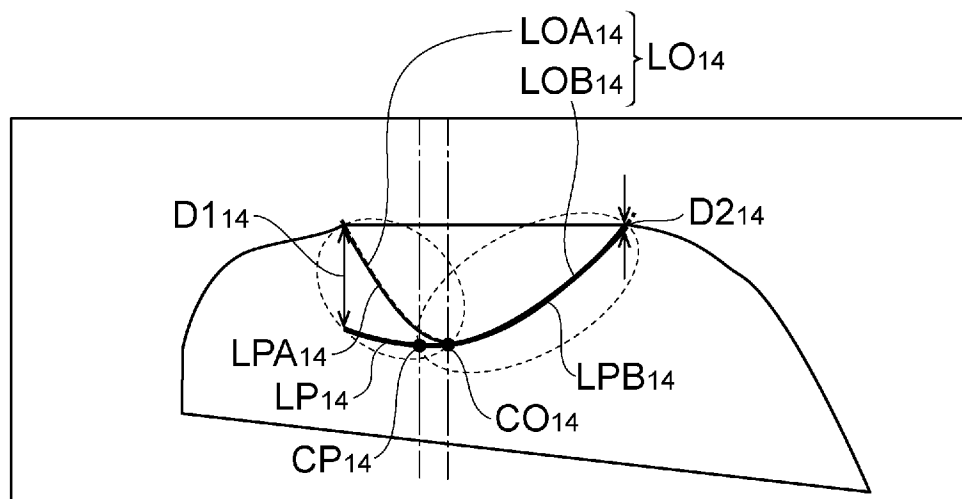
[図15]



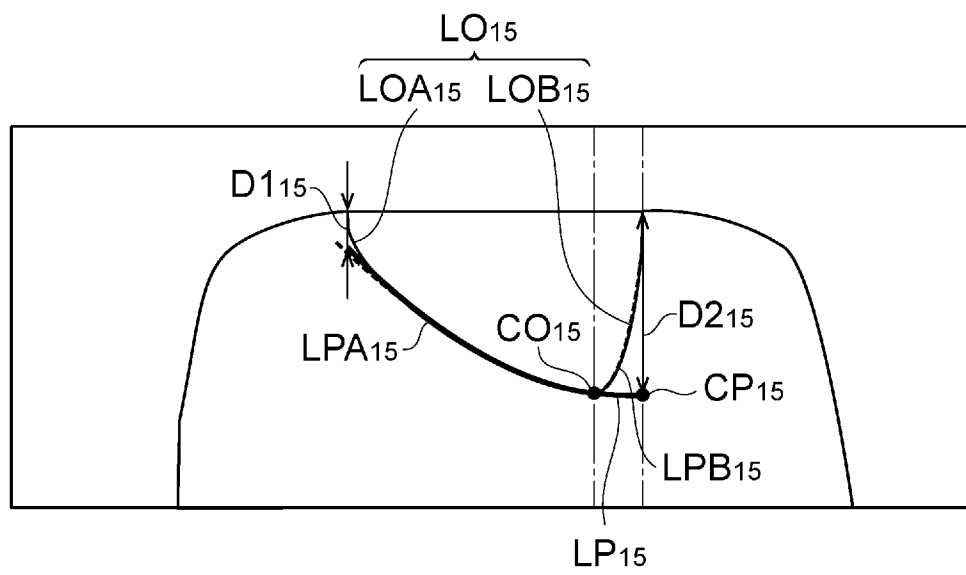
[図16]



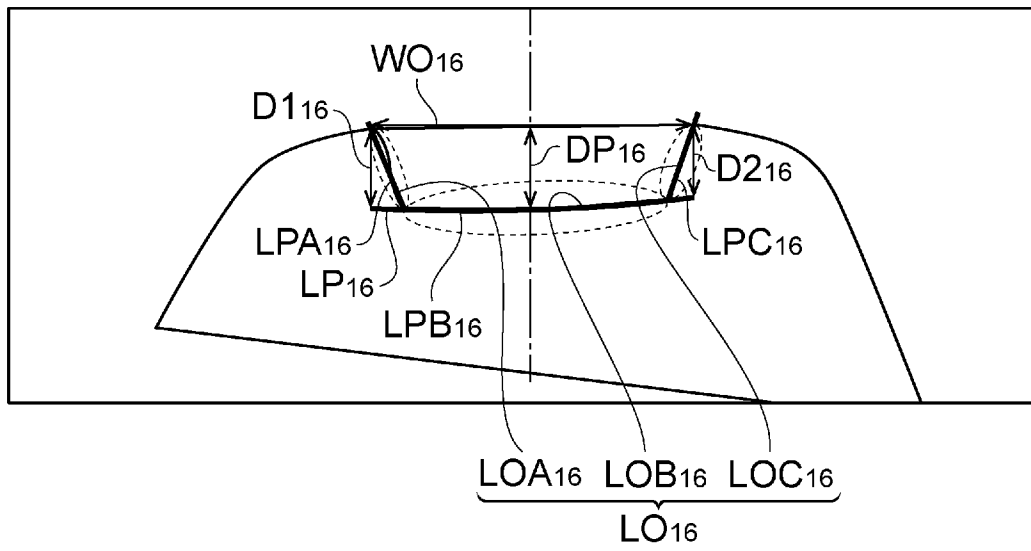
[図17]



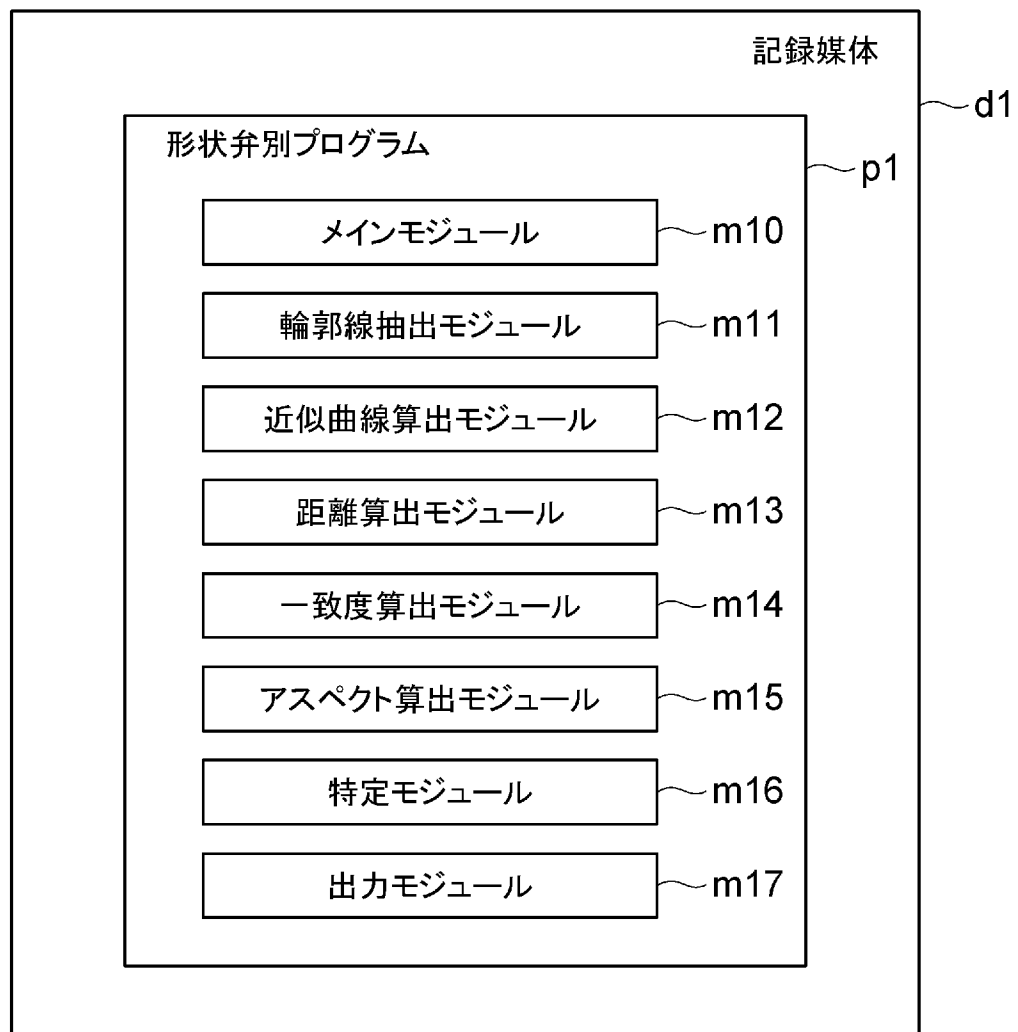
[図18]



[図19]



[図20]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/086270

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T7/60(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06T7/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2016 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2016 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2016 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                     | Relevant to claim No.           |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| X<br>Y<br>A | JP 2007-127610 A (Daihatsu Motor Co., Ltd.),<br>24 May 2007 (24.05.2007),<br>paragraphs [0023] to [0025], [0028]<br>& WO 2007/052462 A1 & DE 112006003100 B<br>& KR 10-2007-0049046 A & CN 101356418 A | 1, 7, 11-12<br>5-6<br>2-4, 8-10 |
| X<br>Y<br>A | JP 2005-319080 A (Aloka Co., Ltd.),<br>17 November 2005 (17.11.2005),<br>paragraphs [0023] to [0024]<br>(Family: none)                                                                                 | 1, 7, 11-12<br>5-6<br>2-4, 8-10 |
| Y           | JP 2012-199832 A (Seiko Epson Corp.),<br>18 October 2012 (18.10.2012),<br>paragraph [0132]<br>(Family: none)                                                                                           | 5-6                             |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
21 January 2016 (21.01.16)

Date of mailing of the international search report  
02 February 2016 (02.02.16)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/086270

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2-110307 A (Leicester Polytechnic),<br>23 April 1990 (23.04.1990),<br>page 6, upper left column, lines 2 to 8<br>& US 5315666 A<br>column 5, lines 29 to 35<br>& EP 324561 A2 | 6                     |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06T7/60(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06T7/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2016年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2016年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2016年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                                        | 関連する<br>請求項の番号                  |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| X<br>Y<br>A     | JP 2007-127610 A（ダイハツ工業株式会社）2007.05.24,<br>段落 [0023] - [0025], [0028] & WO 2007/052462 A1<br>& DE 112006003100 B & KR 10-2007-0049046 A & CN 101356418 A | 1, 7, 11-12<br>5-6<br>2-4, 8-10 |
| X<br>Y<br>A     | JP 2005-319080 A（アロカ株式会社）2005.11.17,<br>段落 [0023] - [0024]（ファミリーなし）                                                                                      | 1, 7, 11-12<br>5-6<br>2-4, 8-10 |

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21.01.2016

国際調査報告の発送日

02.02.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

▲広▼島 明芳

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

5H

9853

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                       |                |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                     | 関連する<br>請求項の番号 |
| Y                     | JP 2012-199832 A (セイコーエプソン株式会社) 2012. 10. 18,<br>段落 [ 0 1 3 2 ] (ファミリーなし)                                             | 5-6            |
| Y                     | JP 2-110307 A (レスターポリテクニク) 1990. 04. 23,<br>第 6 頁左上欄第 2 - 8 行<br>& US 5315666 A, 第 5 欄第 2 9 - 3 5 行<br>& EP 324561 A2 | 6              |