

(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
2020年6月18日(18.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/121866 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 16/55 (2019.01) G06T 7/00 (2017.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/047005
- (22) 国際出願日: 2019年12月2日(02.12.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-231867 2018年12月11日(11.12.2018) JP
- (71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 細野 峻 司 (HOSONO, Takashi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11

号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 渡邊之人(WATANABE, Yukito); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 島村潤(SHIMAMURA, Jun); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 嵯峨田 淳(SAGATA, Atsushi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

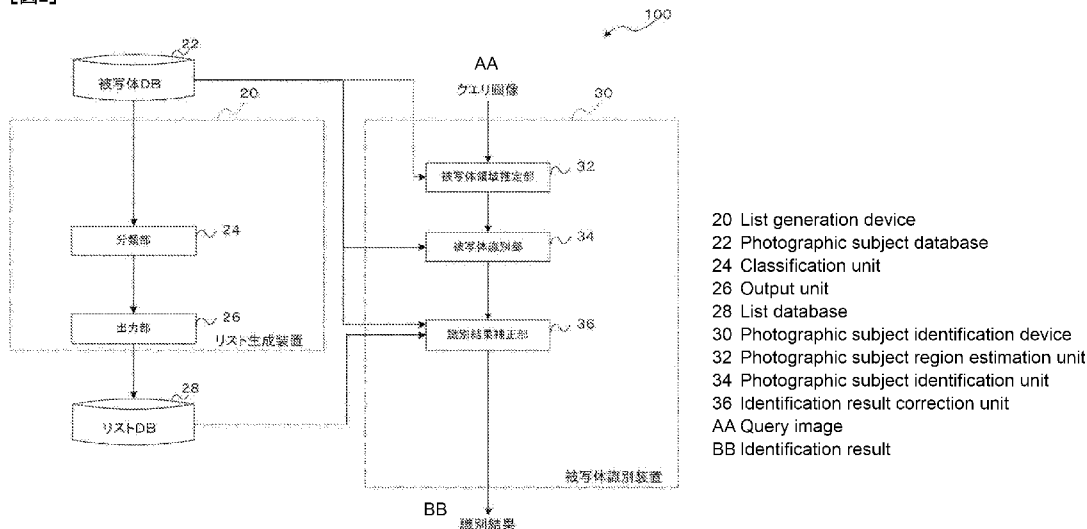
(74) 代理人: 特許業務法人太陽国際特許事務所 (TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 Tokyo (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: LIST GENERATION DEVICE, PHOTOGRAPHIC SUBJECT IDENTIFICATION DEVICE, LIST GENERATION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: リスト生成装置、被写体識別装置、リスト生成方法、及びプログラム

【図2】



(57) Abstract: The present invention enables the automatic generation of a list for the purpose of precisely identifying photographic subjects for which the attribute is the same and the size differs. From an image group comprising images that include a photographic subject of any of a plurality of attributes, a classification unit classifies into the same cluster each image which includes the photographic subject for which the attribute is the same and the actual size of the photographic subject differs. An output unit outputs each cluster into which two or more images have been classified, said clusters being output as a list of images for which the actual size of the photographic subject differs for the same attribute.

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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), ユーラシア (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).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 同一属性のサイズ違いの被写体を精度よく識別するためのリストを自動的に生成することができる。分類部が、複数の属性のいずれかの被写体を含む画像からなる画像群から、属性が同一であり、かつ、前記被写体の現実のサイズが異なる前記被写体を含む画像の各々を同一のクラスタに分類する。出力部が、少なくとも2つの前記画像が分類されたクラスタの各々を、同一の属性における前記被写体の現実のサイズが異なる画像のリストとして出力する。

明 細 書

発明の名称：

リスト生成装置、被写体識別装置、リスト生成方法、及びプログラム
技術分野

[0001] 本発明は、リスト生成装置、被写体識別装置、リスト生成方法、及びプログラムに係り、特に、画像に含まれる被写体を識別するためのリスト生成装置、被写体識別装置、リスト生成方法、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 画像中に映る被写体の種類を特定する被写体識別は、画像による看板や商品の検索等、幅広い産業応用性を持つ。被写体識別の対象となる被写体には、容量のみが異なる同種の飲料等の商品で、ほぼ同一のデザインでサイズが異なるものが存在することがある。サイズによって値段等の関連情報が異なることを考えると、被写体識別によりこれらを正確に区別することは重要である。しかし、そのようなサイズ違いの被写体は画像上での見た目が酷似するため、画像特徴に基づき被写体の種別を判定する一般的な被写体識別（例えば、特許文献1記載の手法）では、サイズ違いの被写体を弁別することは困難である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-201123号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 画像特徴に基づき被写体を識別する手法では、誤認識してしまう場合がある。

[0005] 上記の問題を解決する方法として、クエリ画像中における画素及び被写体の実寸比から求まる被写体の現実のサイズと、被写体DBにおける各識別対象の被写体の現実のサイズとを比較する手法がある。この手法では、クエリ

画像中における画素当たりの実寸（現実サイズ）と、どの被写体がサイズ違いの関係にあるのかを示したサイズ違いリストが事前情報として必要である。

[0006] しかしながら、上記の事前情報の取得は、撮影時の制限や人的コストの観点から困難である場合がある。例えば、クエリ画像中における画素当たりの実寸を取得するためには、深度センサのような特殊なセンサの利用や、大きさの基準とする特定の被写体を画像中に収めるように撮影するといった制約が撮影時に必要となる。また、商品等の人工物の場合、その設計時等のデータを用いて、サイズ情報を被写体DBに付与することは可能な場合が多いが、各物体のサイズ違いまでは管理されていない場合が多く、その情報を人手で付与することは人的コストが高いため困難であると考えられる。

[0007] 本発明は、上記事情を鑑みて成されたものであり、同一属性のサイズ違いの被写体を精度よく識別するためのリストを自動的に生成することを目的とする。

[0008] また、本発明は、同一属性のサイズ違いの被写体を精度よく識別することができる被写体識別装置、及びプログラム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

[0009] 上記目的を達成するために、第1の発明に係るリスト生成装置は、複数の属性のいずれかの被写体を含む画像からなる画像群から、属性が同一であり、かつ、前記被写体の現実のサイズが異なる前記被写体を含む画像の各々を同一のクラスタに分類する分類部と、少なくとも2つの前記画像が分類されたクラスタの各々を、同一の属性における前記被写体の現実のサイズが異なる画像のリストとして出力する出力部と、を含んで構成されている。

[0010] また、第1の発明に係るリスト生成装置において、前記分類部は、前記画像群に含まれる画像毎に、前記画像に撮像された被写体の画像特徴、及び前記被写体に係るテキスト特徴のうち、少なくとも前記画像特徴に基づき、同一属性であると識別された画像が、前記被写体の現実のサイズによらず同一のクラスタに分類されるように前記分類を行ってもよい。

- [0011] また、第1の発明に係るリスト生成装置において、前記出力部は、前記クラスタの各々において、前記クラスタに分類された前記画像に含まれる被写体について予め与えられた現実のサイズと、前記画像の識別情報とを関連付けて、前記リストとして出力するようにしてもよい。
- [0012] 第2の発明に係る被写体識別装置は、クエリ画像を入力として、複数の属性のいずれかの被写体を含む画像からなる画像群に基づいて、前記クエリ画像に含まれる被写体を識別する被写体識別部と、前記クエリ画像について推定した被写体の現実のサイズと、第1の発明のリスト生成装置によって出力された前記リストに含まれるクラスタのうち前記識別された被写体と同一のクラスタの画像に含まれる被写体の現実のサイズと、に基づいて識別結果を補正し、前記クエリ画像に含まれる被写体を推定する識別結果補正部と、を含んで構成されている。
- [0013] 第2の発明に係る被写体識別装置において、前記クエリ画像は3つ以上の被写体を含み、前記クエリ画像の前記被写体の各々について、前記クエリ画像中の前記被写体の画像上のサイズと前記識別された被写体の現実のサイズとに基づいて実寸比を算出し、算出結果に基づいて、前記クエリ画像に含まれる被写体の実寸比を推定する実寸比推定部を更に含み、前記識別結果補正部は、推定した実寸比に基づいて前記クエリ画像についての被写体の現実のサイズを推定するようにしてもよい。
- [0014] 第3の発明に係るリスト生成方法は、分類部が、複数の属性のいずれかの被写体を含む画像からなる画像群から、属性が同一であり、かつ、前記被写体の現実のサイズが異なる前記被写体を含む画像の各々を同一のクラスタに分類するステップと、出力部が、少なくとも2つの前記画像が分類されたクラスタの各々を、同一の属性における前記被写体の現実のサイズが異なる画像のリストとして出力するステップと、を含んで実行することを特徴とする。
- [0015] また、第4の発明に係るプログラムは、コンピュータを、第1の発明に記載のリスト生成装置の各部として機能させるためのプログラムである。

[0016] また、第5の発明に係るプログラムは、コンピュータを、第2の発明に記載の被写体識別装置の各部として機能させるためのプログラムである。

発明の効果

[0017] 本発明のリスト生成装置、方法、及びプログラムによれば、同一属性のサイズ違いの被写体を精度よく識別するためのリストを自動的に生成することができる、という効果が得られる。

また、被写体識別装置、及びプログラムによれば、同一属性のサイズ違いの被写体を精度よく識別することができる、という効果が得られる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]被写体の識別結果を補正し、実寸比を推定する場合の一例を示す図である。

[図2]本発明の第1の実施の形態に係るリスト生成装置及び被写体識別装置を含む被写体識別システムの構成を示すブロック図である。

[図3]各商品と類似度との関係の一例を示す図である。

[図4]識別結果の補正の一例を示す図である。

[図5]本発明の第1及び第2の実施の形態に係るリスト生成装置の処理ルーチンを示すフローチャートである。

[図6]本発明の第1の実施の形態に係る被写体識別装置の処理ルーチンを示すフローチャートである。

[図7]本発明の第2の実施の形態に係るリスト生成装置及び被写体識別装置を含む被写体識別システムの構成を示すブロック図である。

[図8]実寸比を推定する場合の処理の一例を示す図である。

[図9]本発明の第2の実施の形態に係る被写体識別装置の処理ルーチンを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

[0020] <本発明の実施の形態に係る概要>

[0021] まず、本発明の実施の形態における概要を説明する。

[0022] 第1の実施の形態の手法としては、図1に示すように一般的な被写体の識別結果を補正することが考えられる。補正のためにサイズ違いリストを事前情報として活用するが、サイズ違いリストを自動獲得する。サイズ違いリストについては後述する。さらに、入力された画素あたりの実寸である実寸比から得られる被写体の現実のサイズと、識別結果として出力された被写体のサイズ違いリストに含まれる被写体の現実のサイズとを比較する。現実のサイズとは、被写体の実寸を示す。比較結果から尤もらしいサイズとなる被写体を選択することで、正しいサイズの被写体へ識別結果を補正することが可能となる。また、第2の実施の形態の手法としては、クエリ画像中の各被写体の実寸から得られる実寸比を用いて、被写体の実寸比を推定することが考えられる。これにより、クエリ画像中の被写体の現実のサイズと被写体DBに格納された現実のサイズを比較することで、識別結果のサイズの整合性を検証することができる。

[0023] すなわち、現在用いられている、エッジなどを用いて抽出された画像の特徴量に基づき被写体識別を行う技術では、被写体の現実のサイズが異なっても、同じ属性を持つ場合は同一の被写体として弁別される。本発明の実施の形態では、このような現在用いられている被写体識別技術の性質を利用して

[0024] 第1の実施の形態の手法は、サイズ違いリストを自動で生成する手段を持つ。サイズ違いの被写体同士は画像上での見た目が似るという特性を活用し、被写体DBに登録された画像同士の類似度が高いものをサイズ違いの被写体としてリストを自動生成する。また、入力された実寸比を用いて得られるクエリ画像中の被写体の現実のサイズを基に、サイズ違いリストから尤もらしいサイズの被写体を選択することにより、被写体識別結果を補正する手段も備える。これにより、サイズ違いリストを準備することなく、サイズ違いの被写体を弁別可能となることが望める。

[0025] また、第2の実施の形態の手法は、クエリ画像中における実寸比を自動で推定する手段を持つ。本手段では、クエリ画像中に複数の被写体が存在し、

かつ複数の被写体に対する識別結果が概ね正しいと仮定し、クエリ画像中の被写体領域と、識別結果の被写体の実寸とを比較することで、実寸比を推定する。これにより、特殊なセンサ等を用いなくとも実寸比を推定可能となることが望める。

[0026] 以上の各実施の形態の手法について、以下、実施の形態の構成及び作用を説明する。なお、実施の形態では、属性の一例として商品名を用いる場合を例に説明する。

[0027] <本発明の第1の実施の形態に係る被写体識別システムの構成及び作用>

[0028] 次に、本発明の実施の形態に係る被写体識別システムの構成について説明する。図2に示すように、本発明の実施の形態に係る被写体識別システム100は、被写体DB22と、リスト生成装置20と、リストDB28と、被写体識別装置30とを含んで構成されている。リスト生成装置20と、被写体識別装置30とは、それぞれCPUと、RAMと、プログラムや各種データを記憶したROMと、を含むコンピュータで構成することが出来る。

[0029] 被写体DB22には、識別対象となる複数の商品のいずれかの被写体を含む画像からなる画像群であって、サイズ違いの商品それぞれを被写体とする画像を含む画像群、画像に含まれる被写体の商品の商品名（ラベル名）、被写体のラベルID、及び被写体のサイズを格納しておく。被写体のサイズは幅、及び高さとするが、奥行きを加えてもよい。画像の各々は、異なる商品名及び異なるサイズの被写体を含む想定である。リスト生成装置20は、被写体DB22を用いてリストの生成を行う。生成するリストは、画像の画像特徴が類似する場合に、画像の被写体が同一の商品のサイズ違いであると仮定したサイズ違いリストである。また、被写体識別装置30は、被写体DB22及びリストDB28を参照して被写体識別を行う。

[0030] まずリスト生成装置20について説明する。

[0031] リスト生成装置20は、分類部24と、出力部26とを含んで構成されている。

[0032] 分類部24は、被写体DB22の画像群から、商品が同一であり、かつ、

被写体の現実のサイズが異なる被写体を含む画像の各々を同一のクラスタに分類する。本実施の形態では、被写体 D B 2 2 の画像群に含まれる画像間で類似度を算出し、類似する画像を、同一のクラスタに分類する。

[0033] 分類部 2 4 による分類では、(1) 特徴抽出、及び(2) クラスタリング、の処理を行うが、以下、具体的に説明する。

[0034] 分類部 2 4 は、まず、被写体 D B 2 2 の被写体を含む画像の各々について、画像特徴を抽出する。ここで抽出する画像特徴は有為なものを用いることができる。例えば、参考文献 1 等で用いられている S I F T 特徴量等を用いることができる。

[0035] [参考文献1] D. G. Lowe, " Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints, " International Journal of Computer Vision, no. 2004 , vol. 60, pp.91-110, 2004.

[0036] 次に、分類部 2 4 は、被写体 D B 2 2 から得られる画像ペアの全組み合わせについて、特徴抽出で得られた画像特徴の類似を算出し、算出した類似度が高い画像同士を同一のクラスタとして被写体識別を行い、画像をクラスタリングする。このとき、類似度の算出には有為な手段を取ることができる。例えば、特許文献 1 中に示されている、スコアリングにより出力する画像ペア間の類似度を用いてもよい。また、参考文献 2 で出力される一般物体のクラスを加味した類似度としてもよい。例えば、被写体 A - B 間の一般物体のクラス（ペットボトル、缶等）が異なる場合には、類似度を 0 にするといった処理が考えられる。

[参考文献 2] J. Redmon, A. Fradai, "YOLO9000: Better, Faster, Stronger," in CVPR, 2017.

[0037] そして、分類部 2 4 は、画像間の類似度が一定以上となった画像ペアについて、そのペアをサイズ違いとして、サイズ違いリストに登録する。図 3 に各商品と類似度との関係の一例を示す。例えば、被写体 A、B、C がある場合に、被写体 A - B、被写体 B - C 間の類似度が高くなった場合、被写体 A - B - C を同一のクラスタに分類する。ここで、より誤りの少ないサイズ違

いリストを生成するために、被写体 A－C 間の類似度が低い場合には、統合せずに、被写体 A－B、被写体 B－C をそれぞれ同一のクラスタとするといった処理を加えてもよい。

[0038] また、例えば、被写体が飲料商品の場合、同一メーカーの味違い等も同一ロゴを含み画像特徴の類似度が高くなる場合があるため、別商品であっても同一のクラスタに分類されてしまう懸念もある。この場合、画像特徴に加え、商品名（ラベル名）の類似度も考慮してクラスタリングをしてもよい。具体的には、正規化レーベンシュタイン距離等により商品名間での類似度を定義し、画像、商品名双方の類似度が高くなるペアを統合し一つのクラスタに分類するようにし、いずれかの類似度が低くなるペアは別のクラスタとするように処理してもよい。なお、商品名（ラベル名）は被写体 DB 2 2 からテキストデータとして与えられる。商品名が分かっている場合であっても、テキスト処理のみの場合、例えば、飲料商品であれば、味違いの商品が弁別できない場合も想定されるため、画像特徴及び商品名のテキスト処理を併用する必要がある。また、商品名の表記ゆれ（例えば、「かるわす」、「か・ろ・わ・す」、「かるわす 500ML」、「コーラ かるわす」等）により同じ属性であるかどうかを商品名のみでは判断困難な場合がある。

[0039] 出力部 2 6 は、少なくとも 2 つの画像が分類されたクラスタの各々を、同一の商品における被写体の現実のサイズが異なる画像のサイズ違いリストとしてリスト DB 2 8 に登録する。

[0040] サイズ違いリストは、具体的には、画像に含まれる被写体に対応付く識別情報であるラベル ID を用いて、クラスタごとのラベル ID を列挙したものとする。例えば、3 つのクラスタがある場合、「46077600, 46039458, 46723984/46059295, 46039402, 46075392/46094234, 46593243（スラッシュがクラスタ）」とクラスタごとラベル ID のリストを持つようにする。また、クラスタの ID を付与してもよい。また、出力部 2 6 は、クラスタの各々において、当該クラスタに分類された画像に含まれる被写体について予め与えられた現実のサイズ（幅、及び高さ）と、ラベル ID とを関連付けて、サイズ違いリ

ストとして出力するようにしてもよい。例えば、サイズとして幅及び高さを関連付けるのであれば、「46077600, (7cm:25cm), 46039458, (7cm:15cm), ...」といったサイズ違いリストにする。

[0041] 次に、被写体識別装置 30 について説明する。

[0042] 被写体識別装置 30 は、被写体領域推定部 32 と、被写体識別部 34 と、識別結果補正部 36 とを含んで構成されている。

[0043] 被写体領域推定部 32 は、入力されたクエリ画像に含まれる被写体領域を推定する。領域推定には、非特許文献 1 により出力される矩形や、参考文献 3 により出力される画素毎の領域等、有為なものを用いることができる。

[0044] [参考文献 3] 0. Pedro et al., " Learning to Refine Object Segments, " in ECCV, 2016.

[0045] なお、被写体領域推定部 32 で推定される被写体領域は複数の場合もあり、以下では、それぞれの被写体領域について処理を行う。

[0046] 被写体識別部 34 は、被写体領域推定部 32 でクエリ画像から推定された被写体領域を入力として、被写体 DB 22 の複数の被写体のいずれかの被写体を含む画像からなる画像群に基づいて、クエリ画像に含まれる被写体を識別する。具体的には、各被写体領域を 1 枚の画像と見なし被写体識別（例えば参考文献 1 記載の手法）を行ない、各被写体が被写体 DB 22 に登録されたどの画像の被写体に該当するのか、あるいはどれにも該当しないのかを識別結果として識別結果補正部 36 に出力する。

[0047] 識別結果補正部 36 は、被写体識別部 34 によって識別された被写体について、当該被写体の識別結果の各々について補正する。以下に流れを説明する。

まず、識別結果補正部 36 は、クエリ画像と共に入力された、画素あたりの実寸である実寸比と、被写体領域のサイズとを用いて、クエリ画像について識別対象の被写体の現実のサイズを推定する。次に、推定したクエリ画像の被写体の現実のサイズと、リスト DB 28 に含まれるクラスタのうち識別された被写体と同一のクラスタの画像に含まれる被写体の現実のサイズと、

に基づいて識別結果を補正し、クエリ画像に含まれる被写体を推定する。そして、識別結果補正部 36 は、推定したクエリ画像に含まれる被写体の位置、ラベル名、及び現実のサイズを最終的な識別結果として出力する。

[0048] 具体的には、識別結果補正部 36 は、被写体識別部 34 によって識別された被写体と、その被写体のサイズ違いの被写体について、どの被写体が最もクエリ画像中における被写体領域が示す現実のサイズと近いかを探索することで、被写体識別部 34 の結果を補正する。下記（１）式により補正後の被写体 o' を推定する。

[0049] [数1]

$$o' = \underset{o \in O}{\operatorname{argmin}} D(s^o, s^q)$$

・・・（１）

[0050] ここで、 o は被写体識別部 34 により識別された被写体であり、 O はリスト DB 28 のサイズ違いリストに存在する、当該被写体のサイズ違いとなる被写体の集合である。また、 s^o はある被写体 o に対応する被写体の現実のサイズであり、 s^q はクエリ画像中における被写体の現実のサイズを推定したものである。 s^q は、クエリ画像の画素当たりの実寸である実寸比を元に推定するが推定方法は後述する。

[0051] 識別結果補正部は、上記（１）式によって s^o と s^q との差異が最も小さくなる被写体を識別結果として推定する。図 4 に識別結果の補正の一例を示す。

[0052] 上記（１）式の関数 D について説明する。関数 D は現実のサイズの距離を定義する関数であり、例えば下記（２）式により定義する。

[0053]

[数2]

$$D(s^o, s^q) = \frac{|s_h^o - s_h^q|}{s_h^o} + \frac{|s_w^o - s_w^q|}{s_w^o} \dots (2)$$

[0054] ここで、 s_h^o は被写体 o に対応する被写体の現実の高さ、 s_w^o は被写体 o に対応する被写体の現実の幅である。また、 s_h^q は、クエリ画像中における被写体の現実の高さ、 s_w^q は、クエリ画像中における被写体の現実の幅であり、それぞれ現実のサイズとして推定される。 s_h^q 及び s_w^q は、クエリ画像の縦における画素の実寸比 r_h 、及びクエリ画像の横における画素の実寸比 r_w と、クエリ画像中の被写体領域の高さ b_h^q 、クエリ画像中の被写体領域の幅 b_w^q とを用いて、それぞれ、 $s_h^q = r_h b_h^q$ 、 $s_w^q = r_w b_w^q$ で推定される。 r_h 、 r_w は、クエリ画像の事前情報として入力時に与えられているものとする。また、関数 D は上記のほかにも現実のサイズにおける外周（ $s_w^o + s_h^o$ ）や、アスペクト比（ s_w^o / s_h^o ）等を用いて定義してもよい。アスペクト比を用いる場合には、サイズが異なる要素間で偶然アスペクト比が一致してしまう場合もあるため、精度の点からサイズを併用する必要がある。また、画像から現実のサイズを推定する際、深度を用いることも考えられるが、デプスマップ等の画素以外の情報も被写体DB22に格納しておく必要がある。

[0055] 以上のようにして、識別結果補正部36の処理により、尤もらしいサイズの被写体の識別結果に補正することができる。

[0056] 次に、本発明の実施の形態に係る被写体識別システム100の作用について説明する。

[0057] まずリスト生成装置20の作用を図5に示すフローチャートを用いて説明する。

[0058] ステップS100では、分類部24は、被写体DB22の被写体を含む画

像の各々について、画像特徴を抽出する。

[0059] ステップS 1 0 2では、分類部2 4は、被写体DB 2 2から得られる画像ペアの全組み合わせについて、特徴抽出で得られた画像特徴の類似を算出し、算出した類似度によって被写体識別を行って、画像をクラスタリングする。このようにして、分類部2 4は、被写体DB 2 2の画像群から、商品が同一であり、かつ、被写体の現実のサイズが異なる被写体を含む画像の各々を同一のクラスタに分類する。

[0060] ステップS 1 0 4では、出力部2 6は、少なくとも2つの画像が分類されたクラスタの各々を、同一の商品における被写体の現実のサイズが異なる画像のサイズ違いリストとしてリストDB 2 8に登録する。

[0061] 次に被写体識別装置3 0の作用を図6に示すフローチャートを用いて説明する。

[0062] ステップS 2 0 0では、被写体領域推定部3 2は、入力されたクエリ画像に含まれる被写体領域を推定する。

[0063] ステップS 2 0 2では、被写体識別部3 4は、被写体領域推定部3 2でクエリ画像から推定された被写体領域を入力として、被写体DB 2 2の複数の商品のいずれかの被写体を含む画像からなる画像群に基づいて、クエリ画像に含まれる被写体を識別する。

[0064] ステップS 2 0 4では、識別結果補正部3 6は、クエリ画像と共に入力された、画素あたりの実寸である実寸比と、被写体領域のサイズとを用いて、クエリ画像について識別対象の被写体の現実のサイズを推定する。被写体のサイズの推定は、クエリ画像の事前情報として与えられた、クエリ画像の縦における画素の実寸比 r_h 、及びクエリ画像の横における画素の実寸比 r_w と、クエリ画像中の被写体領域の高さ b_{h^q} 、及びクエリ画像中の被写体領域の幅 b_{w^q} とに基づいて行う。

[0065] ステップS 2 0 6では、識別結果補正部3 6は、ステップS 2 0 4で推定したクエリ画像の当該被写体の現実のサイズと、リストDB 2 8のサイズ違いリストに含まれるクラスタのうち識別された被写体と同一のクラスタの画

像に含まれる被写体の現実のサイズと、に基づいて上記（１）式に従って識別結果を補正し、クエリ画像に含まれる被写体を推定する。

[0066] ステップＳ２０８では、識別結果補正部３６は、ステップＳ２０６で推定したクエリ画像中の当該被写体の位置、商品名、及び現実のサイズを最終的な識別結果として出力する。

[0067] 以上、説明したように本発明の第１の実施の形態によれば、商品が同一であり、かつ、被写体の現実のサイズが異なる被写体を含む画像の各々を同一のクラスタに分類し、クラスタの各々を、同一の商品における被写体の現実のサイズが異なる画像のサイズ違いリストとすることで、サイズ違いの商品を精度よく識別するために用いるサイズ違いリストを生成できる。

[0068] また、クエリ画像の当該被写体のサイズと、サイズ違いリストに含まれるクラスタのうち識別された被写体と同一のクラスタの画像に含まれる被写体の現実のサイズと、に基づいて識別結果を補正し、クエリ画像に含まれる被写体を推定することで、識別結果を補正し、サイズ違いの商品を精度よく識別することができる。

[0069] ＜本発明の第２の実施の形態に係る被写体識別システムの構成及び作用＞

[0070] 次に、本発明の第２の実施の形態に係る被写体識別システムの構成について説明する。なお第１の実施の形態と同様となる箇所については同一符号を付して説明を省略する。

[0071] 第２の実施の形態は、クエリ画像は３つ以上の被写体を含む場合において、クエリ画像の画素の実寸比（以下、単に実寸比と記載する）を精度よく求める手法であり、クエリ画像の事前情報である実寸比 r_h 、 r_w の入力が必要となる。これにより、深度センサの利用や、基準物体の撮影等の条件から、事前に実寸比を入力することなく、様々なクエリ画像でサイズ違いを弁別可能な被写体識別を実施可能となることが望める。

[0072] 図７に示すように、本発明の実施の形態に係る被写体識別システム２００は、被写体ＤＢ２２と、リスト生成装置２０と、リストＤＢ２８と、被写体識別装置２３０とを含んで構成されている。

[0073] 被写体識別装置 230 は、被写体領域推定部 32 と、被写体識別部 34 と、実寸比推定部 240 と、識別結果補正部 36 とを含んで構成されている。

[0074] 実寸比推定部 240 は、クエリ画像の被写体の各々について、当該クエリ画像中の被写体の画像上のサイズと被写体識別部 34 で識別された被写体の現実のサイズとに基づいて実寸比を算出する。そして、各被写体の算出結果に基づいて、クエリ画像に含まれる被写体の実寸比を推定する。

[0075] 実寸比推定部 240 による処理は、クエリ画像中の各被写体領域について、被写体識別部 34 の各被写体に対する識別結果がおおよそ正しいものであると仮定し、実寸比を推定する手法である。具体的には、ある被写体領域 q の縦における実寸比 r_h^q を以下 (3) 式で算出する。

[0076] [数3]

$$r_h^q = \frac{s_h^o}{b_h}$$

・・・ (3)

[0077] そして、各被写体領域から算出された r_h^q から最終的な実寸比 r_h を算出する。例えば、被写体識別部 34 の結果に誤認識が幾らか含まれていることを加味し、中央値を算出し決定する。また、横における実寸比 r_w^q については上記 (3) 式の r_h^q と同様に算出するか、 r_h^q の値をそのまま用いてもよい。図 8 に実寸比を推定する場合の処理の一例を示す。

[0078] 識別結果補正部 36 は、実寸比推定部 240 で推定した実寸比に基づいてクエリ画像についての被写体の現実のサイズを推定する。

[0079] また、第 2 の実施の形態の被写体識別装置の作用を図 9 のフローチャートに示す。ステップ S202 の後にステップ S400 において、実寸比推定部 240 は、当該クエリ画像中の被写体の画像上のサイズと被写体識別部 34 で識別された被写体の現実のサイズとに基づいて実寸比を算出する。そして、各被写体の算出結果に基づいて、クエリ画像に含まれる被写体の実寸比を

推定する。

[0080] ステップS204では、識別結果補正部36は、ステップS400で推定した実寸比に基づいてクエリ画像について識別対象の被写体の現実のサイズを推定する。被写体のサイズの推定は、ステップS400で推定された実寸比 r_{h^q} 、 r_{w^q} と、クエリ画像中の被写体領域の高さ b_{h^q} 、及びクエリ画像中の被写体領域の幅 b_{w^q} とに基づいて行う。

[0081] 以上説明したように、本発明の第2の実施の形態によれば、クエリ画像に3つ以上の被写体が含まれる場合に、クエリ画像の実寸比を精度よく求めることができる。

[0082] なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。

[0083] 例えば、上述した実施の形態では、被写体の属性を商品名とする場合を例に説明したが、これに限定されるものではなく、被写体の対象を示す名称等でよい。

[0084] また、被写体識別システムとしてリスト生成装置と被写体識別装置とを一体として構成する場合を例に説明したが、これに限定されるものではなく、それぞれの装置を分けて構成するようにしてもよい。

符号の説明

- [0085] 20 リスト生成装置
- 24 分類部
 - 26 出力部
 - 30 被写体識別装置
 - 32 被写体領域推定部
 - 34 被写体識別部
 - 36 識別結果補正部
 - 100、200 被写体識別システム
 - 230 被写体識別装置
 - 240 実寸比推定部

請求の範囲

- [請求項1] 複数の属性のいずれかの被写体を含む画像からなる画像群から、属性が同一であり、かつ、前記被写体の現実のサイズが異なる前記被写体を含む画像の各々を同一のクラスタに分類する分類部と、
- 少なくとも2つの前記画像が分類されたクラスタの各々を、同一の属性における前記被写体の現実のサイズが異なる画像のリストとして出力する出力部と、
- を有するリスト生成装置。
- [請求項2] 前記分類部は、
- 前記画像群に含まれる画像毎に、前記画像に撮像された被写体の画像特徴、及び前記被写体に係るテキスト特徴のうち、少なくとも前記画像特徴に基づき、同一属性であると識別された画像が、前記被写体の現実のサイズによらず同一のクラスタに分類されるように前記分類を行う請求項1に記載のリスト生成装置。
- [請求項3] 前記出力部は、
- 前記クラスタの各々において、前記クラスタに分類された前記画像に含まれる被写体について予め与えられた現実のサイズと、前記画像の識別情報とを関連付けて、前記リストとして出力する請求項2に記載のリスト生成装置。
- [請求項4] クエリ画像を入力として、複数の属性のいずれかの被写体を含む画像からなる画像群に基づいて、前記クエリ画像に含まれる被写体を識別する被写体識別部と、
- 前記クエリ画像について推定した被写体の現実のサイズと、請求項1～3の何れか1項にリスト生成装置によって出力された前記リストに含まれるクラスタのうち前記識別された被写体と同一のクラスタの画像に含まれる被写体の現実のサイズと、に基づいて識別結果を補正し、前記クエリ画像に含まれる被写体を推定する識別結果補正部と、
- を含む被写体識別装置。

[請求項5] 前記クエリ画像は3つ以上の被写体を含み、前記クエリ画像の前記被写体の各々について、前記クエリ画像中の前記被写体の画像上のサイズと前記識別された被写体の現実のサイズとに基づいて実寸比を算出し、算出結果に基づいて、前記クエリ画像に含まれる被写体の実寸比を推定する実寸比推定部を更に含み、

前記識別結果補正部は、推定した実寸比に基づいて前記クエリ画像についての被写体の現実のサイズを推定する請求項4に記載の被写体識別装置。

[請求項6] 分類部が、複数の属性のいずれかの被写体を含む画像からなる画像群から、属性が同一であり、かつ、前記被写体の現実のサイズが異なる前記被写体を含む画像の各々を同一のクラスタに分類するステップと、

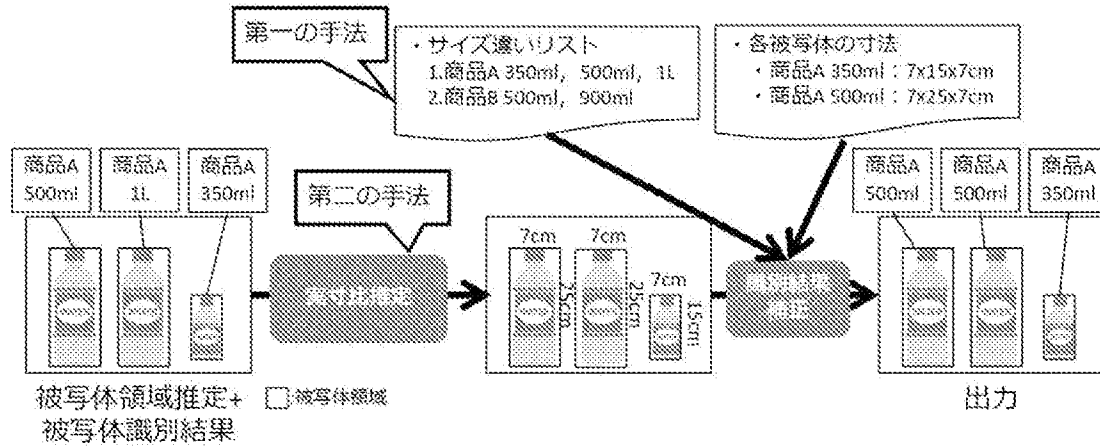
出力部が、少なくとも2つの前記画像が分類されたクラスタの各々を、同一の属性における前記被写体の現実のサイズが異なる画像のリストとして出力するステップと、

を有するリスト生成方法。

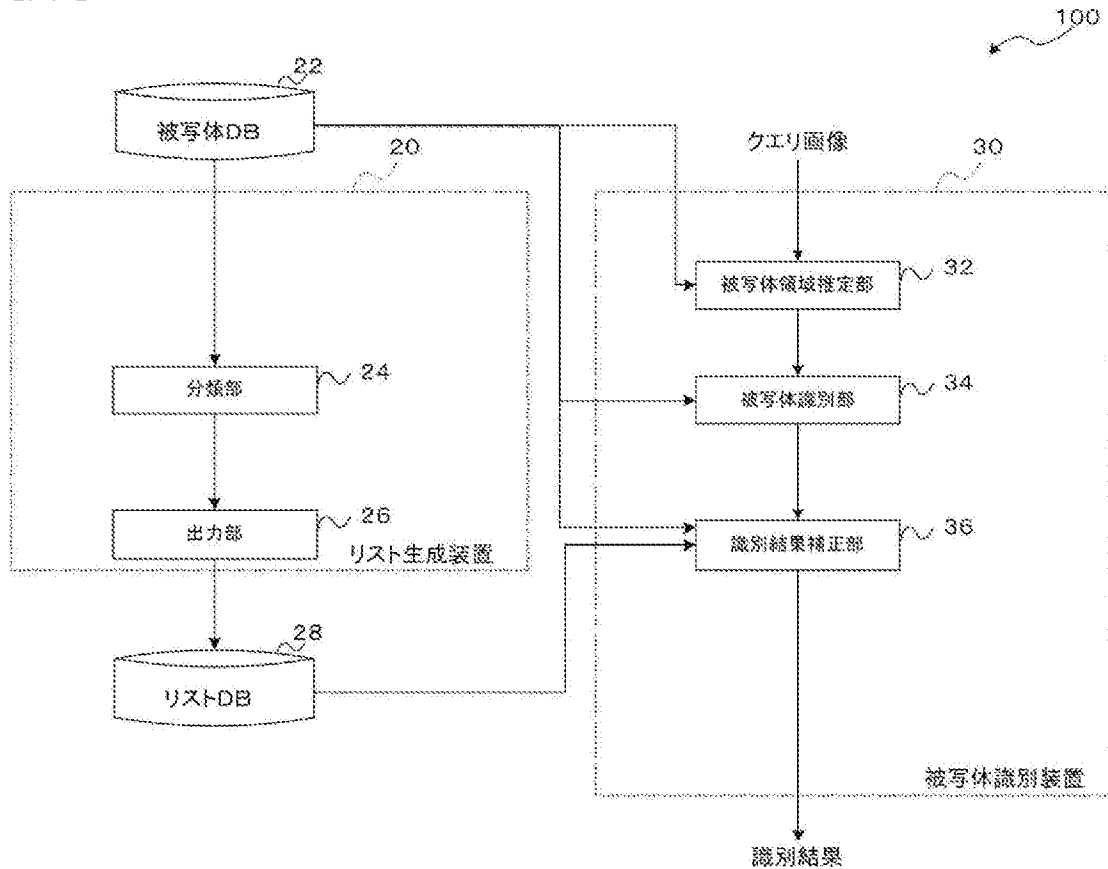
[請求項7] コンピュータを、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のリスト生成装置の各部として機能させるためのプログラム。

[請求項8] コンピュータを、請求項4又は請求項5に記載の被写体識別装置の各部として機能させるためのプログラム。

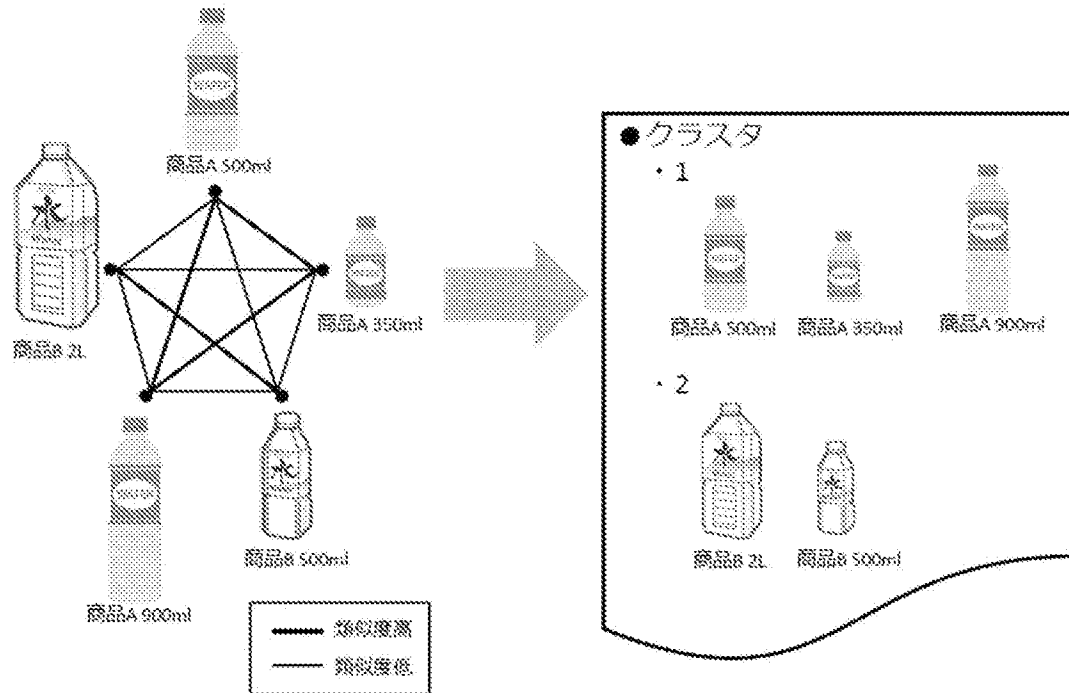
[図1]



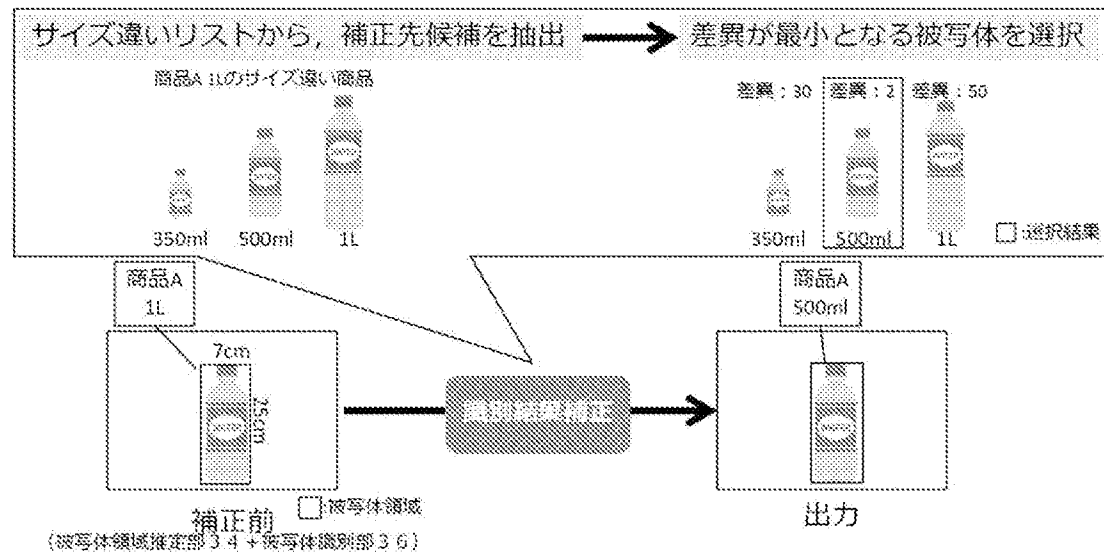
[図2]



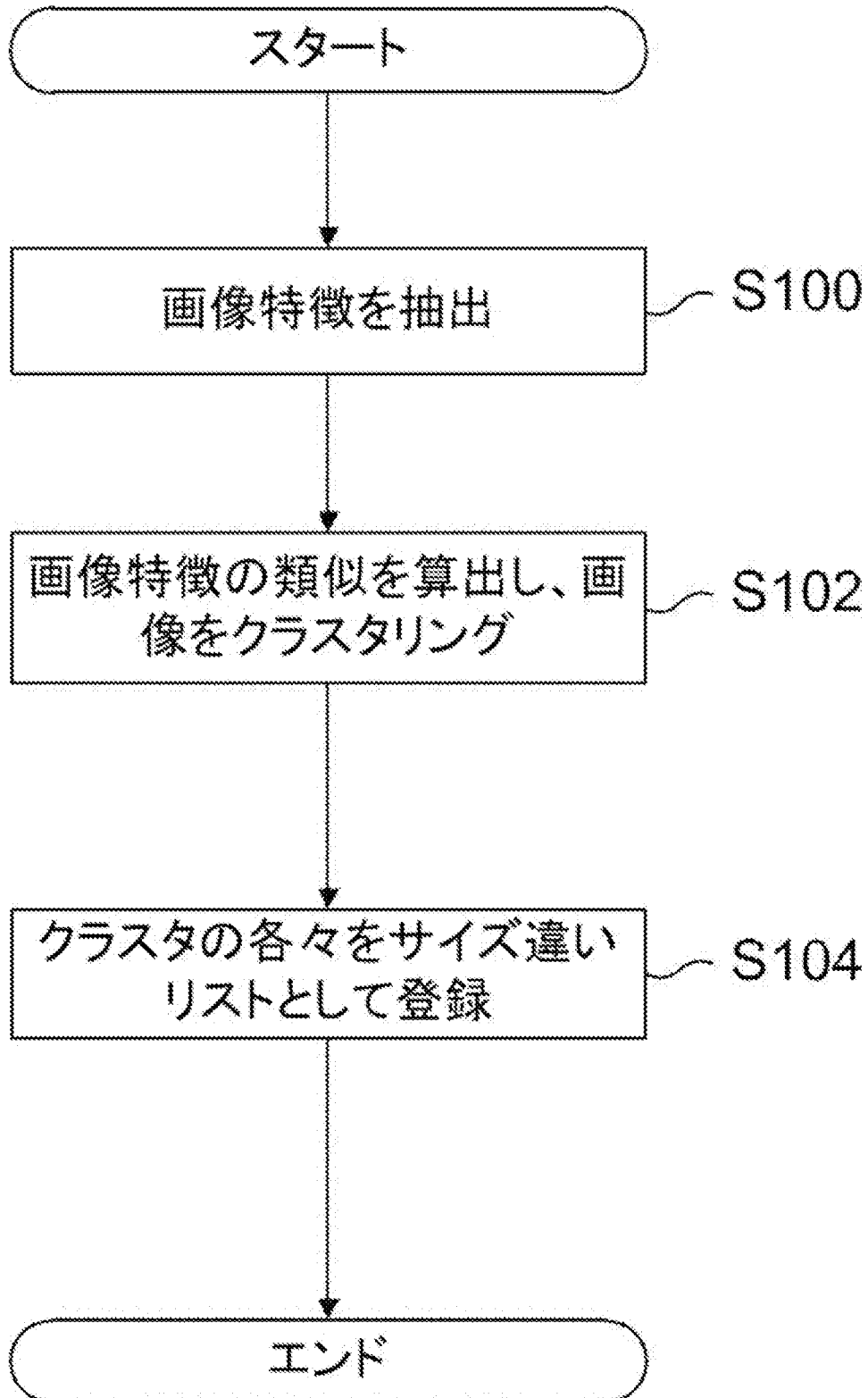
[図3]



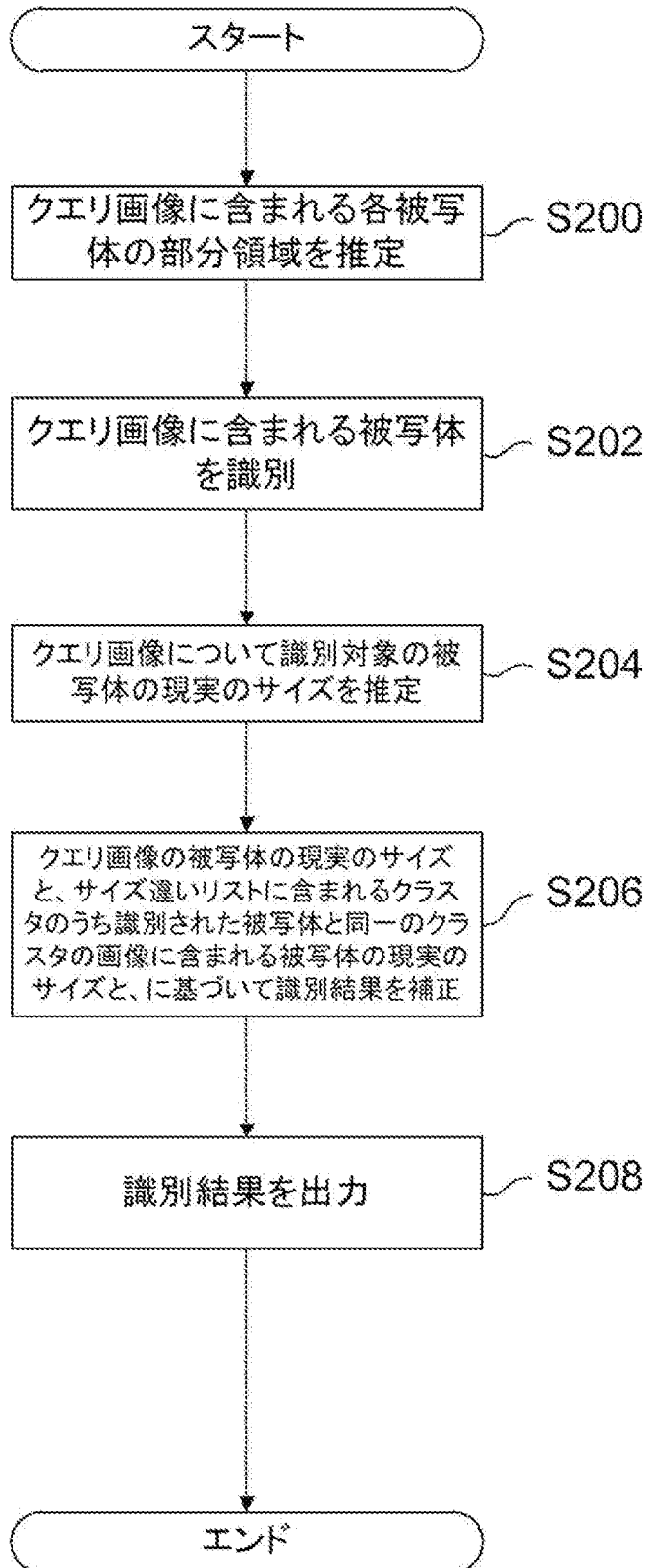
[図4]



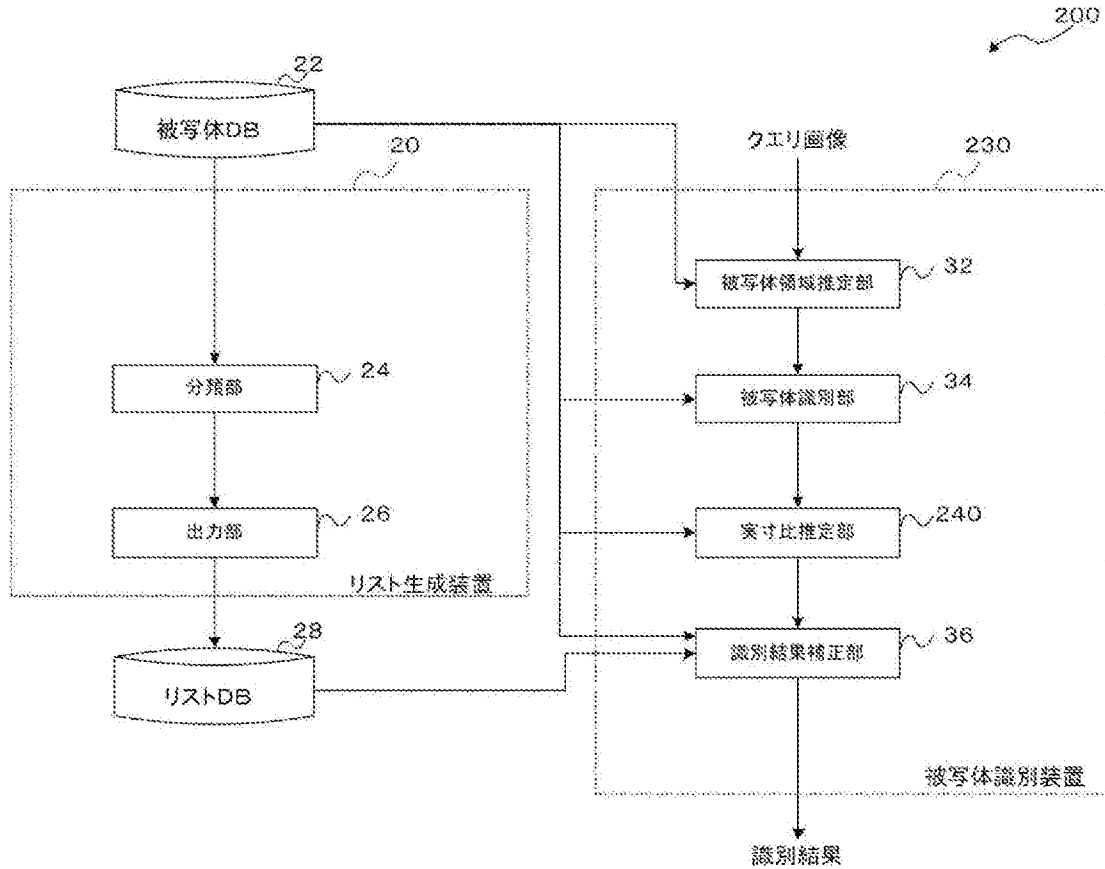
[図5]



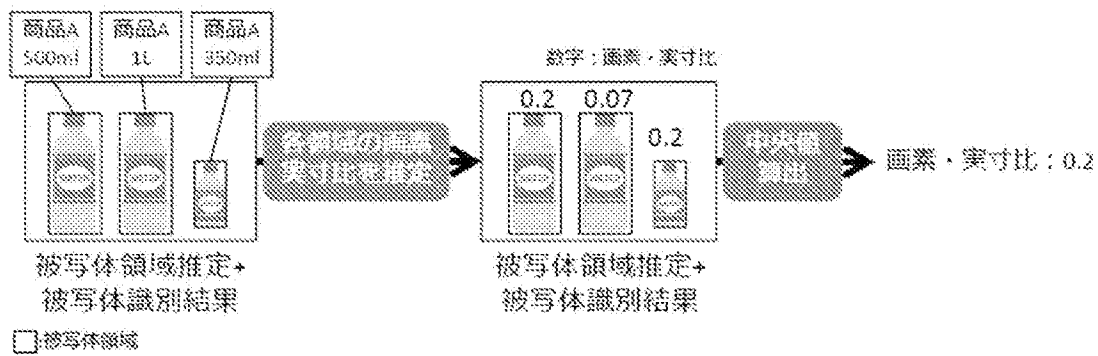
[図6]



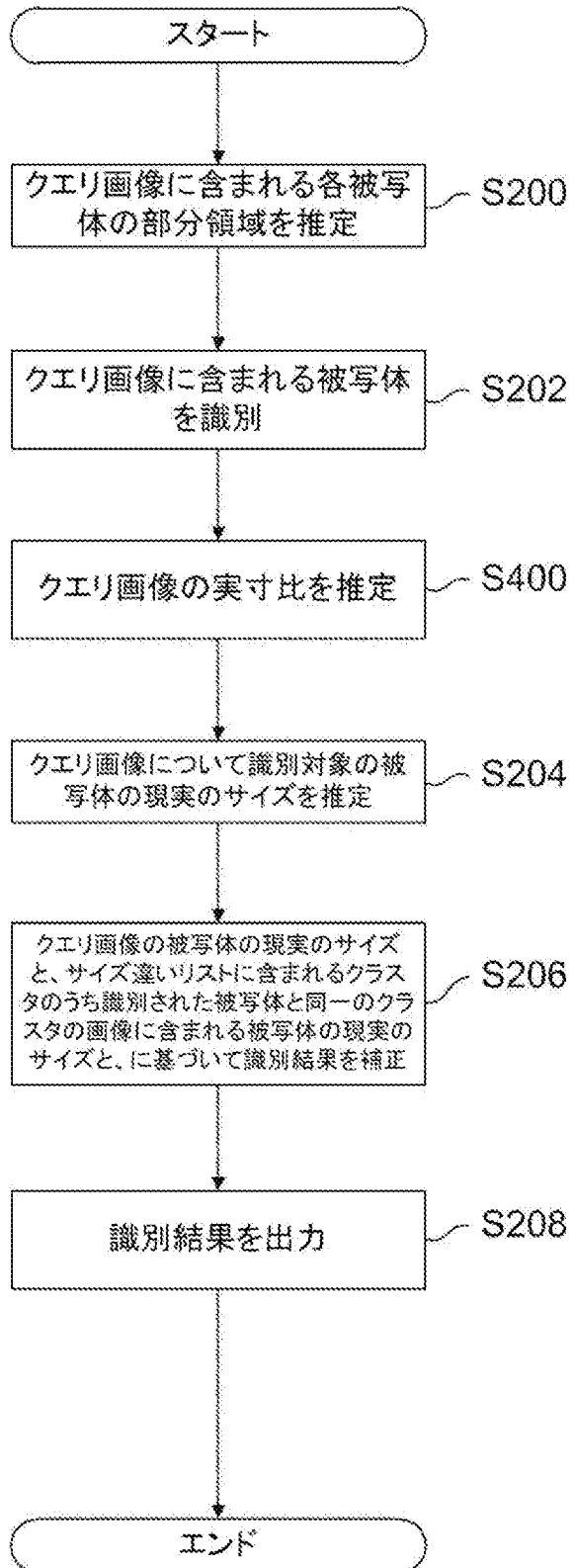
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/047005

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G06F16/55 (2019.01) i, G06T7/00 (2017.01) i
FI: G06F16/55, G06T7/00 250

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)

Int. Cl. G06F16/55, G06T7/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
Y A	WO 2018/016214 A1 (NEC CORP.) 25 January 2018, paragraphs [0023]-[0029], [0049]-[0051]	1-4, 6-8 5
Y A	JP 2009-251705 A (NIKON SYSTEMS INC.) 29 October 2009, abstract	1-4, 6-8 5
Y A	JP 2015-138349 A (TOSHIBA TEC CORP.) 30 July 2015, abstract	4, 8 5
A	JP 2017-220206 A (SIGNPOST CORP.) 14 December 2017, entire text, all drawings	1-8

☐ 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
24.01.2020

Date of mailing of the international search report
04.02.2020

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/047005

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2018/016214 A1	25.01.2018	US 2019/0279394 A1 paragraphs [0032]- [0038], [0058]-[0060] (Family: none)	
JP 2009-251705 A	29.10.2009		
JP 2015-138349 A	30.07.2015	US 2015/0206119 A1 abstract EP 2897110 A1 (Family: none)	
JP 2017-220206 A	14.12.2017		

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06F 16/55(2019.01)i; G06T 7/00(2017.01)i FI: G06F16/55; G06T7/00 250		
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）） G06F16/55; G06T7/00		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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 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 請求項の番号
Y	WO 2018/016214 A1（日本電気株式会社）25.01.2018（2018-01-25） 段落0023-0029, 0049-0051	1-4, 6-8
A		5
Y	JP 2009-251705 A（株式会社ニコンシステム）29.10.2009（2009-10-29） 要約	1-4, 6-8
A		5
Y	JP 2015-138349 A（東芝テック株式会社）30.07.2015（2015-07-30） 要約	4, 8
A		5
A	JP 2017-220206 A（サインポスト株式会社）14.12.2017（2017-12-14） 全文, 全図	1-8
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 24.01.2020		国際調査報告の発送日 04.02.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 早川 学 5N 9652 電話番号 03-3581-1101 内線 3586

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/047005

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2018/016214	A1	25.01.2018	US 2019/0279394 A1 段落0032-0038, 0058-0060	
JP	2009-251705	A	29.10.2009	(ファミリーなし)	
JP	2015-138349	A	30.07.2015	US 2015/0206119 A1 要約	
				EP 2897110 A1	
JP	2017-220206	A	14.12.2017	(ファミリーなし)	