(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
2023年2月2日(02.02.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/007693 A1

(51) 国際特許分類:
G06T 7/00 (2017.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/028252

(22) 国際出願日： 2021年7月30日(30.07.2021)

(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: 株式会社日立ハイテク(**HITACHI HIGH-TECH CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目１７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 小松 壮太(**KOMATSU Sota**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 石川 昌義(**ISHIKAWA Masayoshi**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 別宮 史浩(**BEKKU Fumihiro**); 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目１７番１号 株式会社日立ハイテク内 Tokyo (JP).

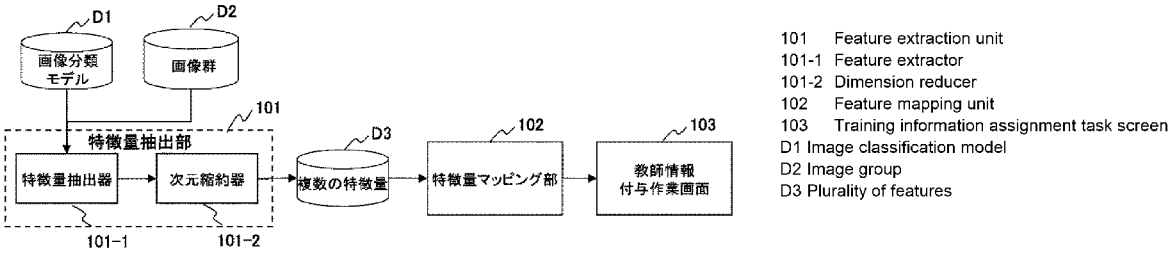
(74) 代理人: ポレール弁理士法人(**POLAIRE I.P.C.**); 〒1030021 東京都中央区日本橋本石町三丁目３番５号 Tokyo (JP).

(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, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, 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,

(54) **Title:** IMAGE CLASSIFICATION DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称： 画像分類装置及び方法

図 1



(57) **Abstract:** Provided are an image classification device and method therefor that are capable of extracting important features from an image and mapping the features. The present invention comprises: a feature extraction unit 101 that generates a second image group including images different from a first image group, which is generated by giving different noises to the same image among images included in an image group, and is trained to obtain features from the first image group so as to be close to each other and features from the second image group so as to deviate from each other, to thereby extract features; a feature mapping unit 102 that maps the plurality of extracted features two-dimensionally or three-dimensionally by using manifold learning; and a display unit 103 that displays the result of mapping and constructs a training information assignment task screen.

(57) 要約：画像内の重要な特徴量を抽出しマッピングを行うことができる画像分類装置及びその方法を提供する。画像群に含まれる画像のうち同じ画像に対して異なるノイズを付与して生成された第一の画像群と異なる画像によって構成される第二の画像群を生成し、第一の画像群から得られる特徴量が近似するように学習し、第二の画像群から得られる特徴量はより異なるように学習し特徴量を抽出する特徴量抽出部１０１と、抽出した複数の特徴量を、多様体学習を用いて二次元又は三次元にマッピングする特徴量マッピング部１０２と、マッピング結果を表示し教師情報付与作業画面を構成する表示部１０３とを備える。

WO 2023/007693 A1

［続葉有］

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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)）

明　細　書

発明の名称 ： 画像分類装置及び方法

技術分野

[0001] 本発明は画像分類装置及び方法に係り、特に学習機能を備えた画像分類システムにおける教師データ作成コストを削減するための技術に関する。

背景技術

[0002] 学習機能を備えた画像分類システムは、深層学習等の画像分類モデルを用いて構成されることがある。深層学習等の画像分類モデルを用いる場合、教師データとして多くの入力画像と画像の種別を表す教師情報が必要であり、データ数が多い場合そのコストは膨大である。

[0003] その対策として、画像が持つ特徴量を人が確認できる形にマッピングし教師情報作成作業を支援している。例えば特許文献１では、画像群に対して主成分分析を行い、可視化のため二次元又は三次元にマッピングして画像が持つ特徴ごとに分離している特徴量の分布を表示することで、工数を削減する取り組みが行われてきた。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１９－６６９９３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１では、画像群に対して主成分分析を行い特徴量を二次元又は三次元にマッピングするが、主成分分析はデータ間のばらつきが最も大きくなる軸を二次元又は三次元で決定しそれ以外の次元は削減する手法のため、画像内の大きい特徴のみを捉えるようにマッピングを行い、画像内の小さい特徴は無視されてしまう。そのため、画像内の小さい領域に重要な情報がある場合は適切ではない。また、画素値のノイズのばらつきが大きい画像群だとノイズを軸として捉えてしまい、重要な情報が削減されてしまう場合がある

。

[0006] 上記の課題を解決するため、本発明においては、画像内の小さい領域に重要な情報がある場合やノイズが多い画像群でも重要な特徴量を抽出しマッピングを行うことができる画像分類装置及び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

[0007] 上記の課題を解決するため、本発明においては、画像分類を行う画像分類装置であって、画像群に含まれる画像のうち同じ画像に対して異なるノイズを付与して生成された第一の画像群と、異なる画像によって構成される第二の画像群を生成し、前記第一の画像群から得られる特徴量が近似するように学習し、前記第二の画像群から得られる特徴量はより異なるように学習し、特徴量を抽出する特徴量抽出部と、抽出した複数の特徴量を、多様体学習を用いて二次元又は三次元にマッピングする特徴量マッピング部と、マッピング結果を表示し、教師情報付与作業を行う教師情報付与作業画面を表示する表示部と、を備える構成の画像分類装置を提供する。

[0008] また上記の目的を達成するため、本発明においては、画像分類を行う画像分類方法であって、画像群に含まれる画像のうち同じ画像に対して異なるノイズを付与して生成された第一の画像群と、異なる画像によって構成される第二の画像群を生成し、前記第一の画像群から得られる特徴量が近似するように学習し、前記第二の画像群から得られる特徴量はより異なるように学習し、特徴量を抽出し、抽出した複数の特徴量を、多様体学習を用いて二次元又は三次元にマッピングし、マッピング結果を教師情報付与作業画面に表示する画像分類方法を提供する。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、重要な画像内の小さい領域を重要な特徴量として捉えることとノイズにロバストな特徴量抽出を行うことができ、二次元又は三次元にマッピングすることが可能となる。これにより、適切な教師データ作成を支援し、画像分類モデルの精度向上に必要な工数を削減できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施例１に係る画像分類装置の一例を示す図。

[図2]特徴量抽出部の処理手順の概要の一例を示す図。

[図3]特徴量抽出部を実現するための画像分類モデルの学習処理手順例を示す図。

[図4]図３の処理ステップＳ３０３のノイズ付与の種類の例を示す図。

[図5]教師情報付与作業画面で領域を選択し一括で教師情報付与する一例を示した図。

[図6]教師情報付与作業画面でサムネイル画像を表示する一例を示した図。

[図7]教師情報付与作業画面で複数の特徴量が密集し他の特徴量とよく分離している領域を強調して表示する画面の一例を示した図。

[図8]教師情報付与作業画面で他の特徴量と比べて孤立している特徴量を強調して表示する画面の一例を示す図。

[図9]教師情報付与作業画面で再度マッピングを行う領域を指定する画面の一例を示す図。

[図10]再度マッピングを推奨する領域の決定処理手順の一例を示す図。

発明を実施するための形態

[0011] 以下本発明の実施例について、図面を参照して詳細に説明する。

実施例 1

[0012] 実施例１は、画像群に含まれる画像のうち同じ画像に対して異なるノイズを付与して生成された第一の画像群と、異なる画像によって構成される第二の画像群を生成し、前記第一の画像群から得られる特徴量が近似するように学習し、前記第二の画像群から得られる特徴量はより異なるように学習し、特徴量を抽出する特徴量抽出部と、抽出した複数の特徴量を、多様体学習を用いて二次元又は三次元にマッピングする特徴量マッピング部と、マッピング結果を表示し、教師情報付与作業を行う教師情報付与作業画面を表示する表示部と、を備える構成の画像分類装置、及びその方法の実施例である。

[0013] 図１に実施例１に係る画像分類装置の一構成例を示す。本実施例の画像分

類装置は、画像群Ｄ２に含まれる画像の特徴量を画像分類モデルＤ１を用いて抽出する特徴量抽出部１０１と、複数の特徴量Ｄ３を二次元又は三次元にマッピングする特徴量マッピング部１０２と、教師情報付与作業画面を表示する表示部１０３を備え、正しく特徴ごとに分離された特徴量分布図を表示し、効率的な教師情報付与作業を実現する。特徴量抽出部１０１や特徴量マッピング部１０２は、通常の中央処理部（ＣＰＵ）で所定の機能処理プログラムを実行することで実現できる。

[0014] 特徴量抽出部１０１は画像分類モデルの特徴量抽出器１０１－１と段階的に次元を縮約するための次元縮約器１０１－２から構成される。深層学習で用いる画像分類モデルの特徴量抽出器が出力する特徴量の次元数は千以上である場合があり、直接特徴量マッピング部１０２に入力して二次元又は三次元にマッピングする際、次元数の差が大きく重要な特徴が削減されてしまう可能性があるため、次元縮約器１０１－２を用いて段階的に次元を縮約する。このとき複数の特徴量Ｄ３は特徴量抽出器の出力する次元数以下、四以上の次元である。ここで、次元縮約器はニューラルネットワーク等を用いることで実現できる。特徴量マッピング部１０２は一例として多様体学習を用いたマッピングを用いることで実現できる。

[0015] 画像分類モデルＤ１は教師情報付与後に学習させたいモデルでもよく、そうでなくてもよい。入力となる画像群Ｄ２は教師情報が付与されている画像群と教師情報が付与されていない画像群から構成される。ここで教師情報とは画像に主に写っている対象物のクラスを示している。このとき、教師情報が付与されていない画像群の画像は教師情報が付与されている画像群がもついずれかのクラスに分類されない画像でもよい。また、教師情報が付与されていない画像群の画像は教師情報が付与されている画像群の大小は問わない。

[0016] 図２は図１の特徴量抽出部１０１の処理の一例を示す。処理ステップＳ２０１では画像分類モデルＤ１の特徴量抽出器１０１－１と次元縮約器１０１－２を、画像群Ｄ２を用いて学習し、処理ステップＳ２０２では学習された

特徴量抽出器１０１－１と次元縮約器１０１－２を用いて画像群の特徴量を抽出、次元を縮約し出力する。

[0017] 図３は画像分類モデルＤ１の特徴量抽出器１０１を学習する方法の手順例を説明する図である。特徴量抽出部１０１は画像分類モデルＤ１の特徴量抽出器Ｄ１－１の二種類の学習を同時に行う。

[0018] 一方は教師情報を用いる学習であり、処理ステップＳ３０１で教師情報が付与されている画像群を用いて特徴量抽出器１０１－１と次元縮約器１０１－２の教師あり学習を行う。

[0019] もう一方では教師情報を用いずに学習を行い、処理ステップＳ３０２以降に示す。処理ステップＳ３０２では画像群Ｄ２から画像を複数枚取得し１枚の画像Ｄ４とそれ以外の画像群である第二画像群Ｄ５に分ける。このとき、取得する枚数は２枚以上とし、第二画像群Ｄ５の枚数は１枚以上とする。

[0020] 処理ステップＳ３０３では１枚の画像Ｄ４に対して画像に写っている対象物のクラスが変わらない程度の複数パターンのノイズを付与し、複数の画像を生成し第一画像群Ｄ６とする。処理ステップＳ３０４では１枚の画像Ｄ４から生成されている第一画像群Ｄ６の特徴量は近似するように学習し、処理ステップＳ３０５では複数の異なる画像から構成されている第二画像群Ｄ５の特徴量はより異なるように学習する。

[0021] 処理ステップＳ３０４では例えば第一画像群の各特徴量同士の類似度をコサイン類似度等を用いて評価し、類似度が大きくなるように学習することで実現できる。処理ステップＳ３０５では同様に類似度が小さくなるように学習することで実現できる。類似度の評価はユークリッド距離の平均値を用いてもよく、手法を限定しない。

[0022] 図４は処理ステップＳ３０３にて付与する異なるノイズの例を示す。月の画像ＩＭ０にノイズを付与した例を、画像ＩＭ１、画像ＩＭ２、画像ＩＭ３、画像ＩＭ４に示している。画像ＩＭ０は画像のうち月の画素よりも月で無い部分の画素の方が多いため、主成分分析によるマッピングでは画像群に含まれる月の画像群において、月で無い部分の画素の変動を主成分としてマッ

ピングを行ってしまう場合がある。

[0023] 画像ＩＭ１、画像ＩＭ２、画像ＩＭ３は幾何的なノイズである。画像ＩＭ１は画像ＩＭ０の一部のランダムな領域をクロップするノイズを加えた例である。このとき、クロップする領域のサイズはなるべく月の画素が含まれるようなサイズが望ましい。画像ＩＭ２は画像ＩＭ０を左右反転した例である。画像ＩＭ３は画像ＩＭ０を時計回りに９０度回転した例であり、回転する角度は限定しない。このような画像を複数枚生成し、処理ステップＳ３０４にて学習することにより月の画素と比べて異なる画像同士で変動の多い月で無い画素（例えば雲の形など）は重要ではないという学習を行うことができる。

[0024] 画像ＩＭ４は画像ＩＭ０の画素ごとにランダムな値を足した例である。このような画像を複数枚生成し、処理ステップＳ３０４にて学習することにより、画素値のノイズによるばらつきは重要な特徴ではないことを学習できる。

処理ステップＳ３０４では図４に示すノイズを複合してもよく、ランダムに複合することで複数の画像が生成できる。

[0025] 図５では表示部１０３の教師情報付与作業画面にて示される特徴量分布の領域を指定し一括で教師情報を付与する画面の一例を示す。ユーザは特徴量分布を確認し、よく分離している複数の特徴量を、領域を指定することでClass 1として一括で教師情報を付与できる。

[0026] 図６では表示部１０３の教師情報付与作業画面にて表示される特徴量分布にて各画像が分布された位置に画像のサムネイルを表示した画面の一例を示す。ユーザにサムネイルを提示することで特徴量分布の正しさを容易に確認でき、効率的に教師情報を付与できる。

[0027] 図７では表示部１０３の教師情報付与作業画面にて表示される特徴量分布にて複数の特徴量が密集し他の特徴量とよく分離している領域を強調して表示する一例を示す。強調して表示する領域の決定方法の一例として、Ｘ－ｍｅａｎｓ等を用いてマッピングされた複数の特徴量をクラスタリングし、ク

ラスタの分散が小さく、他のクラスタとの距離が大きいクラスタの領域を強調する。ここでの距離はユークリッド距離等を用いて実現できる。

[0028] 図８では表示部１０３の教師情報付与作業画面にて表示される特徴量分布にて他の特徴量と比べて孤立している特徴量を強調して表示する画面の一例を示す。強調して表示する特徴量の決定方法の一例として、近傍の特徴量との距離が大きい点を強調する。

[0029] ここで対象の特徴量のある距離以下の範囲にて分布している特徴量の個数が少ない場合に強調する特徴量として決定してもよいし、ほかの特徴量までの距離の平均が大きい場合に強調する特徴量として決定してもよい。

[0030] 図９では表示部１０３の教師情報付与作業画面にて表示される特徴量分布にて再度マッピングを行う領域を指定する画面の一例を示す。マッピングされた複数の特徴量はよく分離さればらつきの少ない複数の特徴量とあまり分離されていなくばらつきの多い複数の特徴量が表示される場合があり、この場合ばらつきの多い複数の特徴量のみを用いて再度特徴量マッピング部にてマッピングを行うことでよく分離さればらつきの少ない複数の特徴量を表示することが可能となる。

[0031] 図１０では再度マッピングを推奨する領域の決定処理手順の一例を説明する。特徴量抽出部により出力された複数の特徴量Ｄ３をクラスタリング結果ＣＬ１と特徴量マッピング部１０２により出力された二次元または三次元の複数の特徴量Ｄ６のクラスタリング結果ＣＬ２を比較し、結果が異なる特徴量が多い領域を再度マッピングすべき領域として表示Ｓ１００２する。

[0032] マッピング前の複数の特徴量をＸ－ｍｅａｎｓ等でクラスタリングし、二次元または三次元にマッピングされた複数の特徴量を同様にクラスタリングし、それぞれのクラスタリング結果ＣＬ１、ＣＬ２を得る。マッピング後クラスタｉの複数の特徴量に対応するマッピング前の複数の特徴量の所属するクラスタの多数派をマッピング前クラスタｉとする。マッピング後クラスタｉに対応する複数の特徴量のうちマッピング前クラスタｉでない特徴量の個数を計算し、閾値を超えたらマッピング前クラスタｉの領域を再度マッピン

グを推奨する領域として表示する。

[0033] 以上説明した本発明によれば、重要な画像内の小さい領域を重要な特徴量として捉えることとノイズにロバストな特徴量抽出を行うことができ、二次元又は三次元にマッピングすることが可能となる。これにより、適切な教師データ作成を支援し、画像分類モデルの精度向上に必要な工数を削減できる。

[0034] 本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明のより良い理解のために詳細に説明したのであり、必ずしも説明の全ての構成を備えるものに限定されるものではない。更に、上述した各構成、機能等は、それらの一部又は全部を実現するプログラムを作成する例を中心に説明したが、それらの一部又は全部を例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現しても良いことは言うまでもない。すなわち、処理部の全部または一部の機能は、プログラムに代え、例えば、ＡＳＩＣ（Ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ Ｓｐｅｃｉｆｉｃ Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ Ｃｉｒｃｕｉｔ）、ＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｇａｔｅ Ａｒｒａｙ）などの集積回路などにより実現してもよい。

符号の説明

[0035] １０１ 特徴量抽出部

１０２ 特徴量マッピング部

１０３ 教師情報付与作業画面

１０４ 再度マッピング

１０５ 再度マッピング結果

請求の範囲

[請求項1] 画像分類を行う画像分類装置であって、
画像群に含まれる画像のうち同じ画像に対して異なるノイズを付与して生成された第一の画像群と、異なる画像によって構成される第二の画像群を生成し、前記第一の画像群から得られる特徴量が近似するように学習し、前記第二の画像群から得られる特徴量はより異なるように学習し、特徴量を抽出する特徴量抽出部と、
抽出した複数の特徴量を、多様体学習を用いて二次元又は三次元にマッピングする特徴量マッピング部をと、
マッピング結果を表示し、教師情報付与作業を行う教師情報付与作業画面を表示する表示部と、
を備える、
ことを特徴とする画像分類装置。

[請求項2] 請求項１に記載の画像分類装置であって、
前記特徴量抽出部は、抽出された特徴量の次元数が大きい場合による多様体学習によるマッピングの精度悪化を回避することを目的に教師情報を用いて学習された次元縮約部を備える、
ことを特徴とする画像分類装置。

[請求項3] 請求項１に記載の画像分類装置であって、
前記教師情報付与作業画面は、指定された領域内に含まれる複数の特徴量を再度マッピングし表示する、
ことを特徴とする画像分類装置。

[請求項4] 請求項１に記載の画像分類装置であって、
前記教師情報付与作業画面は、マッピングされた複数の特徴量のうち近傍点との距離が遠い特徴量を強調して表示する、
ことを特徴とする画像分類装置。

[請求項5] 請求項１に記載の画像分類装置であって、
前記教師情報付与作業画面は、マッピングされた複数の特徴量のうち

特徴量分布の密度が高い領域を強調して表示する、

ことを特徴とする画像分類装置。

[請求項6] 請求項１に記載の画像分類装置であって、

前記教師情報付与作業画面は、複数の特徴量がマッピングされた位置に画像のサムネイルを表示することを特徴とする画像分類装置。

[請求項7] 請求項１に記載の画像分類装置であって、

前記教師情報付与作業画面は、マッピングされた複数の特徴量をマップ上にて領域選択により一括で教師情報付与できることを特徴とする画像分類装置。

[請求項8] 請求項１に記載の画像分類装置であって、

前記教師情報付与作業画面は、前記特徴量抽出部により出力された複数の特徴量のクラスタリング結果と前記特徴量マッピング部により出力された二次元または三次元の座標を用いたクラスタリング結果を比較し、結果が異なる場合は再度マッピングすべき領域を表示する、

ことを特徴とする画像分類装置。

[請求項9] 画像分類を行う画像分類方法であって、

画像群に含まれる画像のうち同じ画像に対して異なるノイズを付与して生成された第一の画像群と、異なる画像によって構成される第二の画像群を生成し、前記第一の画像群から得られる特徴量が近似するように学習し、前記第二の画像群から得られる特徴量はより異なるように学習し、特徴量を抽出し、

抽出した複数の特徴量を、多様体学習を用いて二次元又は三次元にマッピングし、

マッピング結果を教師情報付与作業画面に表示する、

ことを特徴とする画像分類方法。

[請求項10] 請求項９に記載の画像分類方法であって、

抽出された特徴量の次元数が大きい場合による多様体学習によるマッピングの精度悪化を回避することを目的に次元を縮約し出力する、

ことを特徴とする画像分類方法。

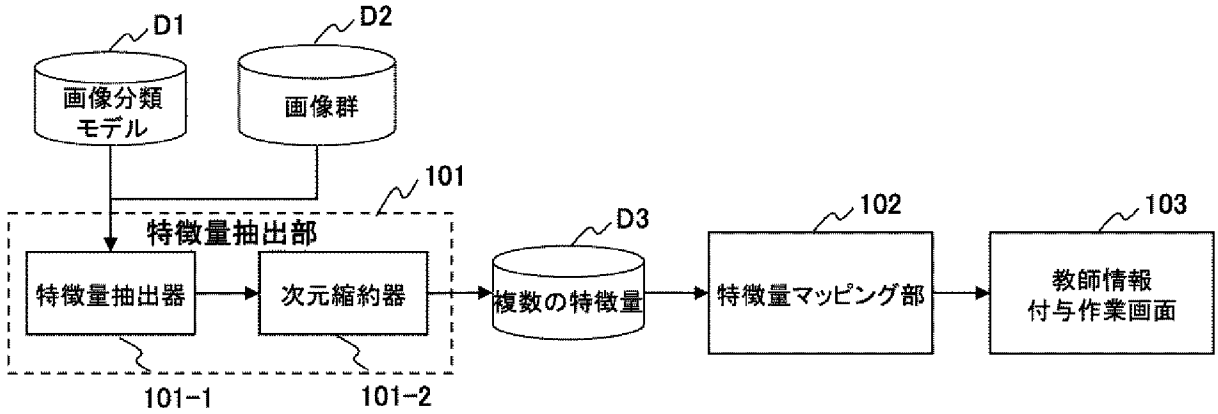
[請求項11] 請求項９に記載の画像分類方法であって、

前記教師情報付与作業画面は、複数の特徴量のクラスタリング結果と前記二次元または三次元の座標を用いたクラスタリング結果を比較し、結果が異なる場合は再度マッピングすべき領域を表示する、

ことを特徴とする画像分類方法。

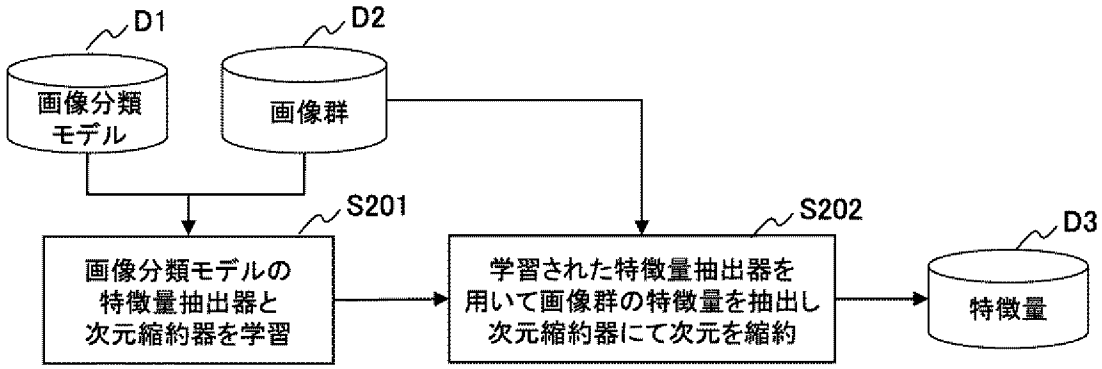
[図1]

図 1


D1
画像分類
モデル
D2
画像群
101
特徴量抽出部
特徴量抽出器
次元縮約器
101-1
101-2
D3
複数の特徴量
102
特徴量マッピング部
103
教師情報
付与作業画面

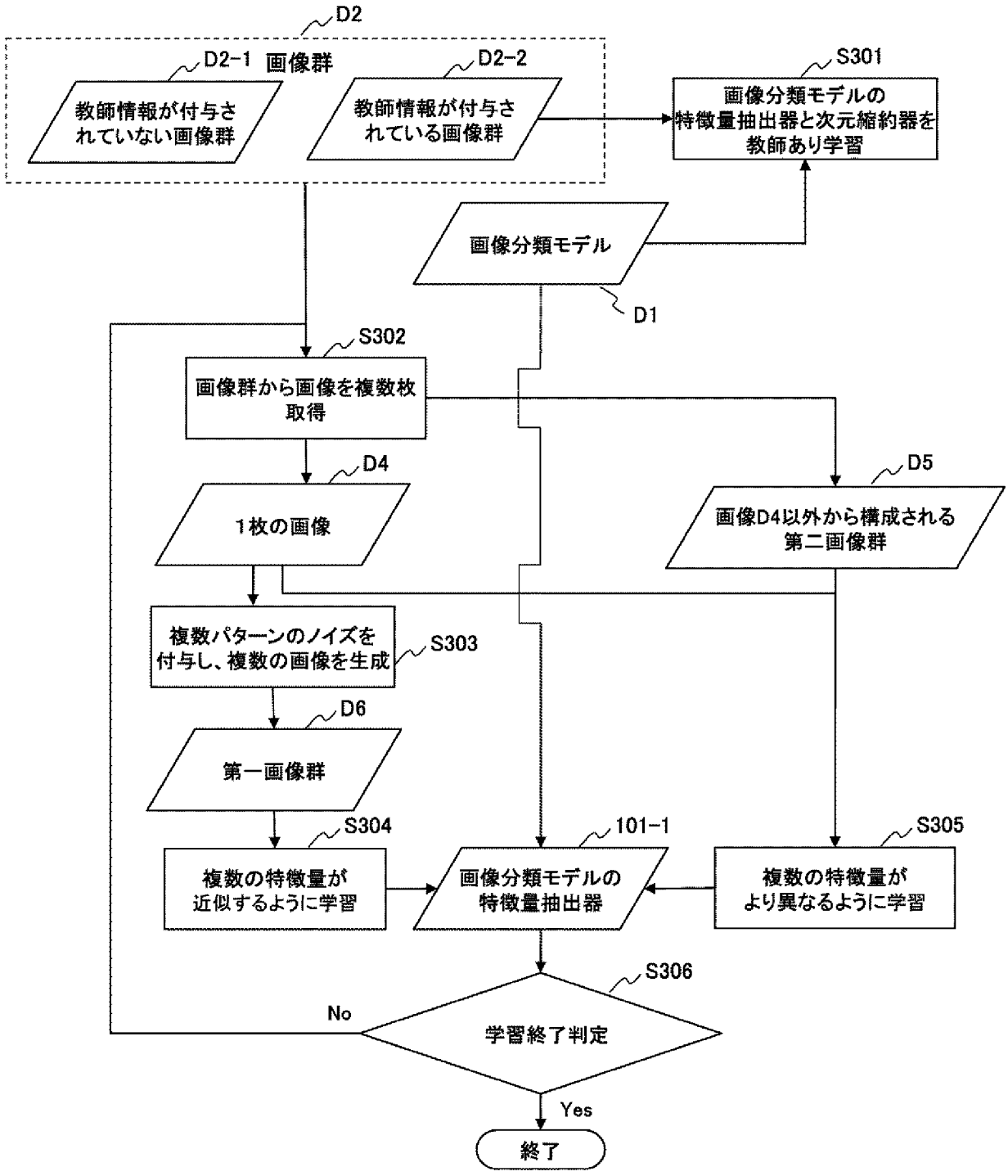
[図2]

図 2


D1
画像分類
モデル
D2
画像群
S201
画像分類モデルの
特徴量抽出器と
次元縮約器を学習
S202
学習された特徴量抽出器を
用いて画像群の特徴量を抽出し
次元縮約器にて次元を縮約
D3
特徴量

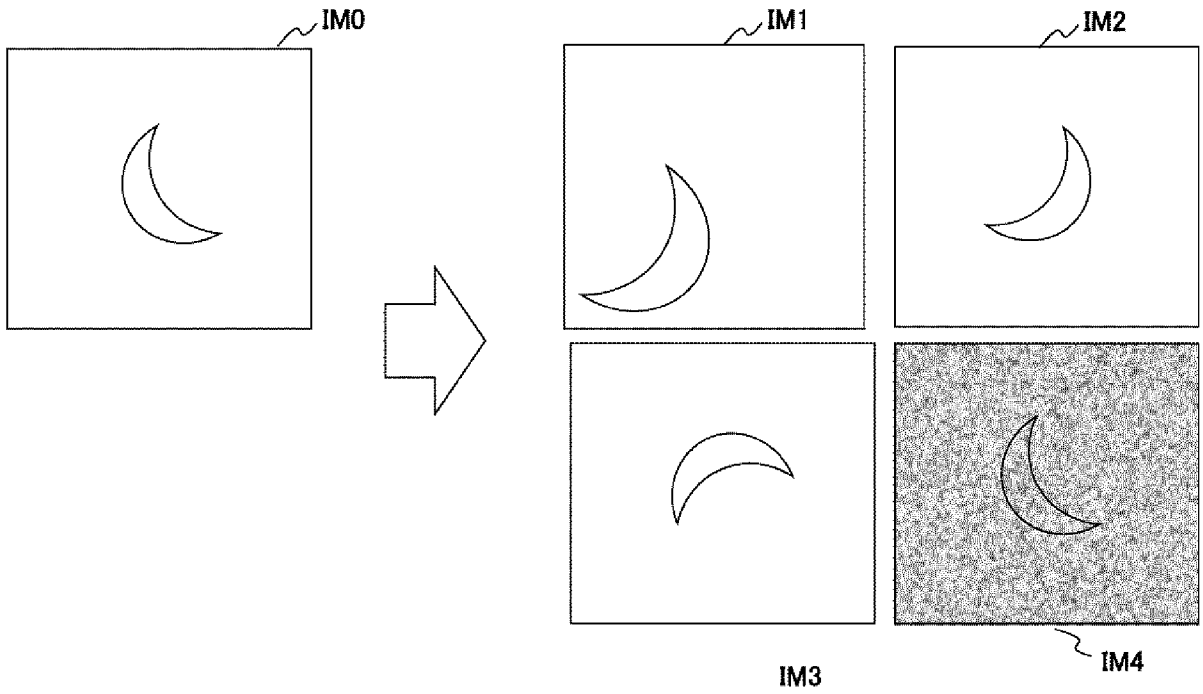
[図3]

図 3


D2
D2-1 画像群
教師情報が付与されていない画像群
D2-2
教師情報が付与されている画像群
S301
画像分類モデルの特徴量抽出器と次元縮約器を教師あり学習
画像分類モデル
D1
S302
画像群から画像を複数枚取得
D4
1枚の画像
D5
画像D4以外から構成される第二画像群
複数パターンのノイズを付与し、複数の画像を生成
S303
D6
第一画像群
S304
複数の特徴量が近似するように学習
101-1
画像分類モデルの特徴量抽出器
S305
複数の特徴量がより異なるように学習
S306
No
学習終了判定
Yes
終了

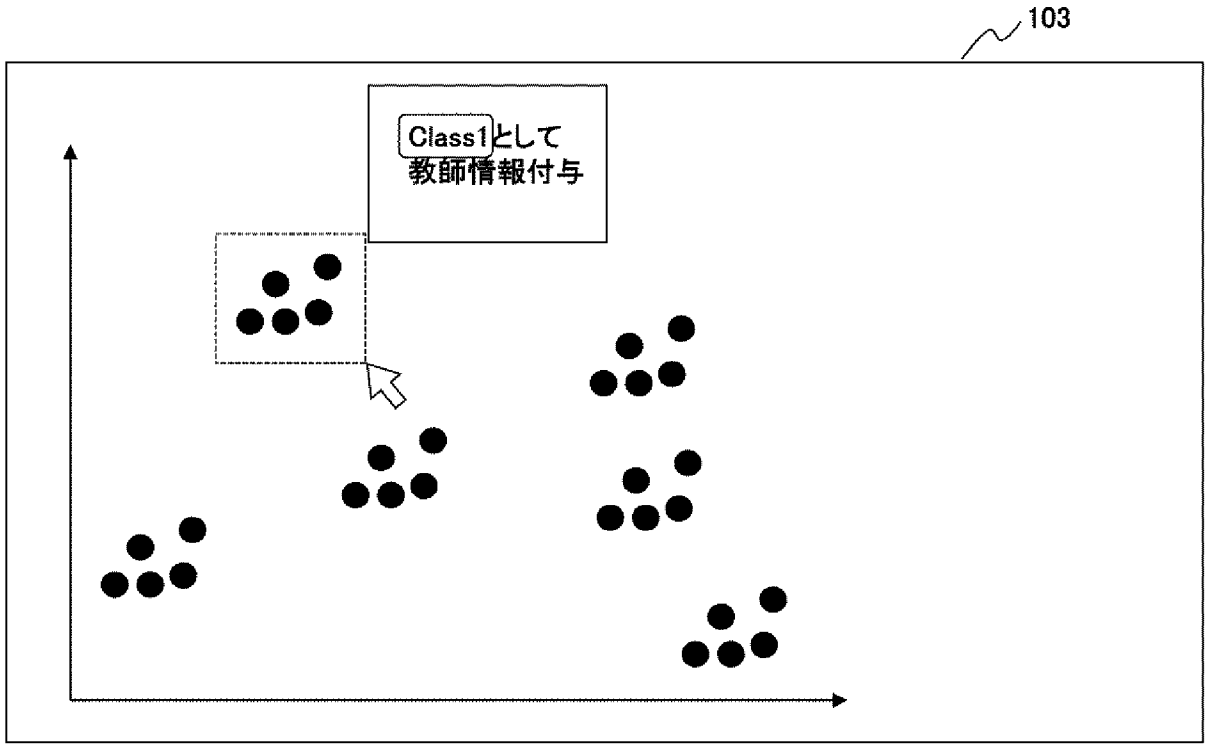
[図4]

図 4



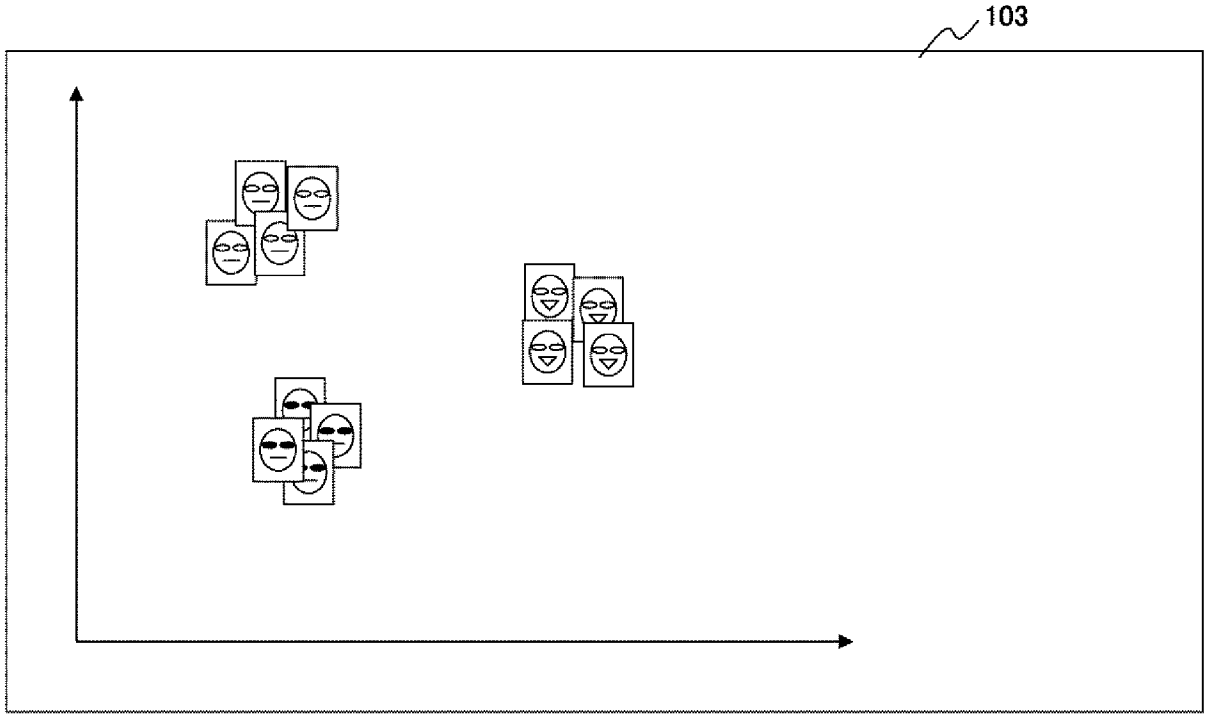
[図5]

図 5



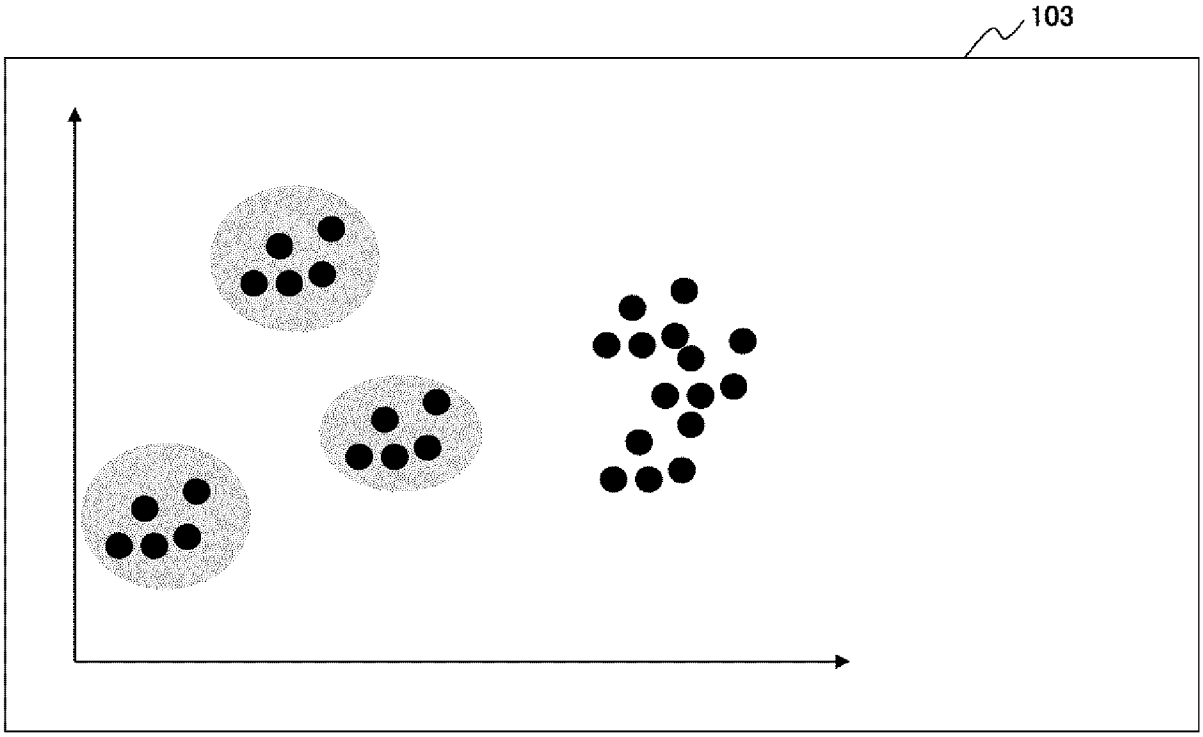
[図6]

図 6



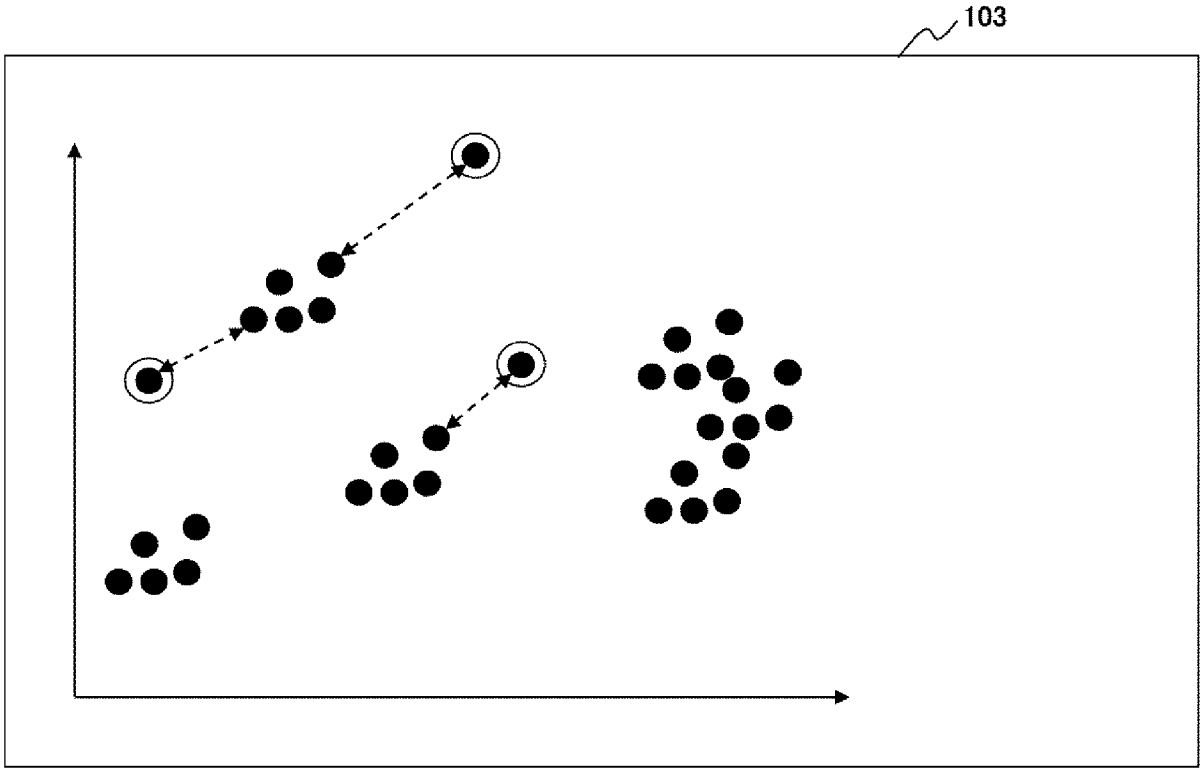
[図7]

図 7



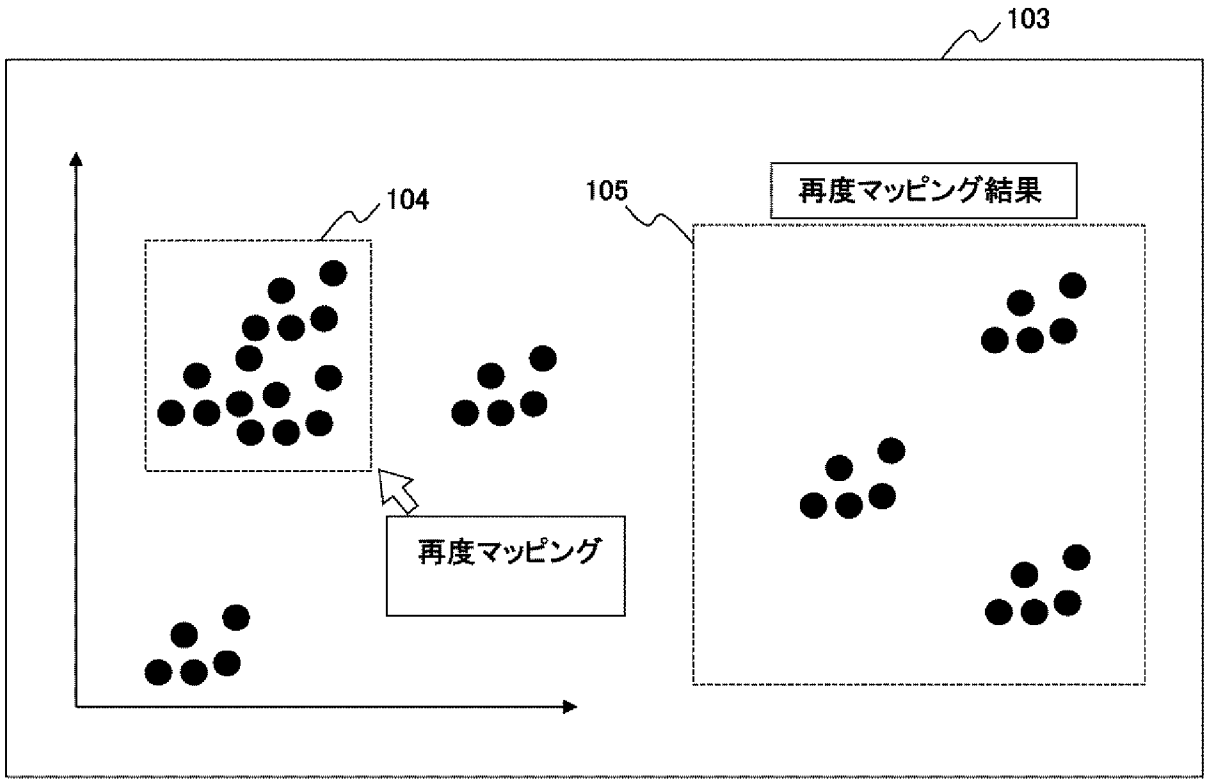
[図8]

図 8



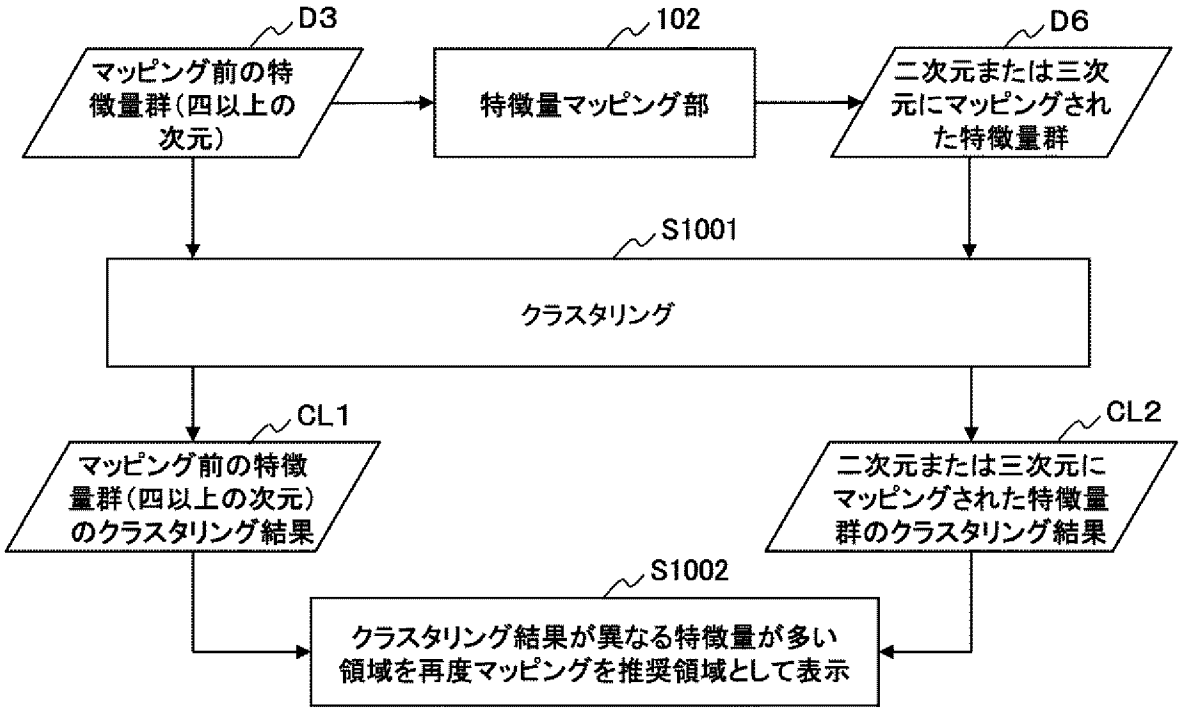
[図9]

図 9



[図10]

図 10


D3
マッピング前の特徴量群(四以上の次元)
102
特徴量マッピング部
D6
二次元または三次元にマッピングされた特徴量群
S1001
クラスタリング
CL1
マッピング前の特徴量群(四以上の次元)のクラスタリング結果
CL2
二次元または三次元にマッピングされた特徴量群のクラスタリング結果
S1002
クラスタリング結果が異なる特徴量が多い領域を再度マッピングを推奨領域として表示

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/028252

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 7/00(2017.01)i
FI: G06T7/00 350B

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)

G06T7/00

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 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
A	JP 2020-34998 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 05 March 2020 (2020-03-05) paragraphs [0017]-[0039], fig. 1-7	1-11
A	JP 2014-229115 A (CANON KK) 08 December 2014 (2014-12-08) paragraphs [0025]-[0075], fig. 1-7	1-11
A	SIMARD, Patrice Y. et al. Best Practices for Convolutional Neural Networks Applied to Visual Document Analysis. Proceedings of the Seventh International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR'03). 08 September 2003 (date of receipt), pp. 1-6 entire text, all drawings	1-11

☐ 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	Date of mailing of the international search report
22 October 2021	**02 November 2021**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **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/JP2021/028252

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2020-34998 A	05 March 2020	WO 2020/045236 A1 paragraphs [0017]-[0039], fig. 1-7	
JP 2014-229115 A	08 December 2014	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/028252

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G06T 7/00(2017.01)i
FI: G06T7/00 350B

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））

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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
A	JP 2020-34998 A (日本電信電話株式会社) 05.03.2020 (2020-03-05) 段落[0017]-[0039],図1-7	1-11
A	JP 2014-229115 A (キヤノン株式会社) 08.12.2014 (2014-12-08) 段落[0025]-[0075],図1-7	1-11
A	SIMARD,Patrice Y. ,et al., Best Practices for Convolutional Neural Networks Applied to Visual Document Analysis, Proceedings of the Seventh International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR'03), 2003.09.08 (date of receipt) , pp.1-6 全文全図	1-11

☐ 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	国際調査報告の発送日
22.10.2021	02.11.2021

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）

堀井　啓明 5H 9245

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

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/JP2021/028252

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-34998 A	05.03.2020	WO 2020/045236 A1 [0017]-[0039],図1-7	
JP 2014-229115 A	08.12.2014	（ファミリーなし）	