

(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1月9日(09.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/009067 A1

(51) 国際特許分類:  
G06F 16/35 (2019.01) G06F 16/58 (2019.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/026132

(22) 国際出願日: 2019年7月1日(01.07.2019)

(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 2018-125893 2018年7月2日(02.07.2018) 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: 野本 済央 (NOMOTO, Narichika); 〒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). 浅野

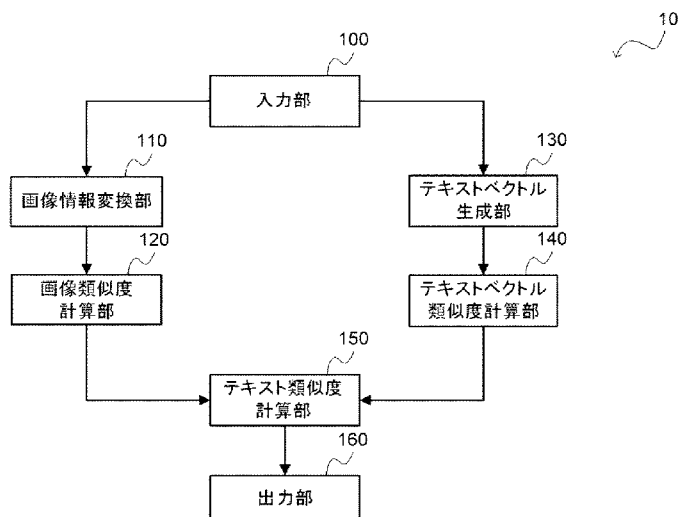
久子 (ASANO, Hisako); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 富田 準二 (TOMITA, Junji); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(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, 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,

(54) Title: TEXT SIMILARITY CALCULATION DEVICE, TEXT SIMILARITY CALCULATION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: テキスト類似度算出装置、テキスト類似度算出方法、及びプログラム



100 Input unit  
110 Image information conversion unit  
120 Image similarity calculation unit  
130 Text vector generation unit  
140 Text vector similarity calculation unit  
150 Text similarity calculation unit  
160 Output unit

(57) Abstract: The present invention enables the similarity between sections of text to be accurately calculated. An image similarity calculation unit 120 calculates image similarity that is the similarity between first image information corresponding to first text, which is obtained by converting the first text, and second image information corresponding to second text, which is obtained by converting the second text. A text vector similarity calculation unit 140 calculates text vector similarity that is the similarity between a first text vector that represents the first text, and a second text vector that represents the second text. A text similarity calculation unit 150 calculates the similarity between the first text and the second text on the basis of the image similarity and the text vector similarity.

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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約: 精度よくテキスト間の類似度を算出することができるようにする。画像類似度計算部120が、第1テキストを変換した、第1テキストに対応する第1画像情報と、第2テキストを変換した、第2テキストに対応する第2画像情報との類似度である画像類似度を算出し、テキストベクトル類似度計算部140が、第1テキストを表す第1テキストベクトルと、第2テキストを表す第2テキストベクトルとの類似度であるテキストベクトル類似度を算出し、テキスト類似度計算部150が、画像類似度と、テキストベクトル類似度とに基づいて、第1テキストと、第2テキストとの類似度を算出する。

## 明 細 書

発明の名称：

### テキスト類似度算出装置、テキスト類似度算出方法、及びプログラム 技術分野

[0001] 本発明は、テキスト類似度算出装置、テキスト類似度算出方法、及びプログラムに係り、特に、テキスト間の類似度を算出するためのテキスト類似度算出装置、テキスト類似度算出方法、及びプログラムに関する。

### 背景技術

[0002] ディープラーニングに代表される昨今の機械学習技術の発展に伴い、AIを活用した多くのサービスが注目されている。例えば、テキストを扱う自然言語処理に関するAIサービスとして、FAQ検索やチャットボット、対話システムなどがある。

[0003] これらサービスにおいて、単語の意味をコンピュータ上で扱えるようにするための「分散表現」と呼ばれる技術が注目されている。分散表現とは、単語の持つ意味を高次元の実数ベクトル表現（単語ベクトル）に写像する技術によりベクトル化することで単語や文の意味を機械的に演算可能となる。意味的に類似した単語同士であるほど、単語のベクトル間の距離は小さくなる。

[0004] 例えば、評価用のテキスト中の任意の単語に対し、適切な対応する概念ベクトルを推定する技術がある（特許文献1）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2005-128917号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、単語ベクトル（単語意味ベクトル、概念ベクトル、単語分散表現などともよばれる）は単語の共起関係に基づいて数値ベクトル化される。共

起関係に基づく単語ベクトルは、似た文脈で使われる単語は似た意味を持つに違いないという仮説に基づく。

[0007] すなわち、語法的に近い単語は、ベクトル空間上でも近いベクトルとなる。

[0008] その結果、例えば、「りんごーみかん」、「野球ーサッカー」、「赤ー青」のように上位概念が同一の単語は、似たベクトルとして生成されてしまう、という問題があった。

[0009] すなわち、精度よくテキスト間の類似度を算出することができない、という問題があった。

[0010] 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、精度よくテキスト間の類似度を算出することができるテキスト類似度算出装置、テキスト類似度算出方法、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

[0011] 本発明に係るテキスト類似度算出装置は、入力された第1テキストと、入力された第2テキストとの類似度を算出するテキスト類似度算出装置であって、前記第1テキストを、前記第1テキストに対応する第1画像情報に変換すると共に、前記第2テキストを、前記第2テキストに対応する第2画像情報に変換する画像情報変換部と、前記第1画像情報と、前記第2画像情報との類似度である画像類似度を算出する画像類似度計算部と、前記第1テキストに基づいて、前記第1テキストを表す第1テキストベクトルを生成すると共に、前記第2テキストに基づいて、前記第2テキストを表す第2テキストベクトルを生成するテキストベクトル生成部と、前記第1テキストベクトルと、前記第2テキストベクトルとの類似度であるテキストベクトル類似度を算出するテキストベクトル類似度計算部と、前記画像類似度と、前記テキストベクトル類似度とに基づいて、前記第1テキストと、前記第2テキストとの類似度を算出するテキスト類似度計算部と、を備えて構成される。

[0012] また、本発明に係るテキスト類似度算出方法は、入力された第1テキストと、入力された第2テキストとの類似度を算出するテキスト類似度算出方法

であって、画像情報変換部が、前記第1テキストを、前記第1テキストに対応する第1画像情報に変換すると共に、前記第2テキストを、前記第2テキストに対応する第2画像情報に変換し、画像類似度計算部が、前記第1画像情報と、前記第2画像情報との類似度である画像類似度を算出し、テキストベクトル生成部が、前記第1テキストに基づいて、前記第1テキストを表す第1テキストベクトルを生成すると共に、前記第2テキストに基づいて、前記第2テキストを表す第2テキストベクトルを生成し、テキストベクトル類似度計算部が、前記第1テキストベクトルと、前記第2テキストベクトルとの類似度であるテキストベクトル類似度を算出し、テキスト類似度計算部が、前記画像類似度と、前記テキストベクトル類似度とに基づいて、前記第1テキストと、前記第2テキストとの類似度を算出する。

[0013] 本発明に係るテキスト類似度算出装置及びテキスト類似度算出方法によれば、画像情報変換部が、第1テキストを、第1テキストに対応する第1画像情報に変換すると共に、第2テキストを、第2テキストに対応する第2画像情報に変換し、画像類似度計算部が、第1画像情報と、第2画像情報との類似度である画像類似度を算出する。

[0014] そして、テキストベクトル生成部が、第1テキストに基づいて、第1テキストを表す第1テキストベクトルを生成すると共に、第2テキストに基づいて、第2テキストを表す第2テキストベクトルを生成し、テキストベクトル類似度計算部が、第1テキストベクトルと、第2テキストベクトルとの類似度であるテキストベクトル類似度を算出し、テキスト類似度計算部が、画像類似度と、テキストベクトル類似度とに基づいて、第1テキストと、第2テキストとの類似度を算出する。

[0015] このように、第1テキストを変換した、第1テキストに対応する第1画像情報と、第2テキストを変換した、第2テキストに対応する第2画像情報との類似度である画像類似度を算出し、第1テキストを表す第1テキストベクトルと、第2テキストを表す第2テキストベクトルとの類似度であるテキストベクトル類似度を算出し、画像類似度と、テキストベクトル類似度とに基

づいて、第1テキストと、第2テキストとの類似度を算出することにより、精度よくテキスト間の類似度を算出することができる。

[0016] また、本発明に係るテキスト類似度算出装置は、前記第1画像情報に普遍的な視覚情報である普遍的視覚情報が含まれる度合いを推定すると共に、前記第2画像情報に前記普遍的視覚情報が含まれる度合いを推定する視覚情報推定部を更に備え、前記テキスト類似度計算部は、前記視覚情報推定部によって推定された度合いに基づいて、前記第1テキストと、前記第2テキストとの類似度を算出することができる。

[0017] 本発明に係るテキスト類似度算出装置は、入力された第1テキストと、入力された第2テキストとの類似度を算出するテキスト類似度算出装置であって、前記第1テキストを、前記第1テキストに対応する第1画像情報に変換すると共に、前記第2テキストを、前記第2テキストに対応する第2画像情報に変換する画像情報変換部と、前記第1画像情報に基づいて、前記第1画像情報を表す第1画像ベクトルを生成すると共に、前記第2画像情報に基づいて、前記第2画像情報を表す第2画像ベクトルを生成する画像ベクトル生成部と、前記第1テキストに基づいて、前記第1テキストを表す第1テキストベクトルを生成すると共に、前記第2テキストに基づいて、前記第2テキストを表す第2テキストベクトルを生成するテキストベクトル生成部と、前記第1画像ベクトルと、前記第1テキストベクトルとを混合した第1混合ベクトルを生成すると共に、前記第2画像ベクトルと、前記第2テキストベクトルとを混合した第2混合ベクトルを生成する画像テキスト混合ベクトル生成部と、前記第1混合ベクトルと、前記第2混合ベクトルとの類似度であるベクトル類似度を、前記第1テキストと、前記第2テキストとの類似度として算出するテキスト類似度計算部と、を備えて構成される。

[0018] また、本発明に係るテキスト類似度算出方法は、入力された第1テキストと、入力された第2テキストとの類似度を算出するテキスト類似度算出方法であって、画像情報変換部が、前記第1テキストを、前記第1テキストに対応する第1画像情報に変換すると共に、前記第2テキストを、前記第2テキ

ストに対応する第2画像情報に変換し、画像ベクトル生成部が、前記第1画像情報に基づいて、前記第1画像情報を表す第1画像ベクトルを生成すると共に、前記第2画像情報に基づいて、前記第2画像情報を表す第2画像ベクトルを生成し、テキストベクトル生成部が、前記第1テキストに基づいて、前記第1テキストを表す第1テキストベクトルを生成すると共に、前記第2テキストに基づいて、前記第2テキストを表す第2テキストベクトルを生成し、画像テキスト混合ベクトル生成部が、前記第1画像ベクトルと、前記第1テキストベクトルとを混合した第1混合ベクトルを生成すると共に、前記第2画像ベクトルと、前記第2テキストベクトルとを混合した第2混合ベクトルを生成し、テキスト類似度計算部が、前記第1混合ベクトルと、前記第2混合ベクトルとの類似度であるベクトル類似度を、前記第1テキストと、前記第2テキストとの類似度として算出する。

[0019] 本発明に係るテキスト類似度算出装置及びテキスト類似度算出方法によれば、画像情報変換部が、第1テキストを、第1テキストに対応する第1画像情報に変換すると共に、第2テキストを、第2テキストに対応する第2画像情報に変換する、画像ベクトル生成部が、第1画像情報に基づいて、第1画像情報を表す第1画像ベクトルを生成すると共に、第2画像情報に基づいて、第2画像情報を表す第2画像ベクトルを生成し、テキストベクトル生成部が、第1テキストに基づいて、第1テキストを表す第1テキストベクトルを生成すると共に、第2テキストに基づいて、第2テキストを表す第2テキストベクトルを生成する。

[0020] そして、画像テキスト混合ベクトル生成部が、第1画像ベクトルと、第1テキストベクトルとを混合した第1混合ベクトルを生成すると共に、第2画像ベクトルと、第2テキストベクトルとを混合した第2混合ベクトルを生成し、テキスト類似度計算部が、第1混合ベクトルと、第2混合ベクトルとの類似度であるベクトル類似度を、第1テキストと、第2テキストとの類似度として算出する。

[0021] このように、第1テキストを変換した、第1テキストに対応する第1画像

情報を表す第1画像ベクトルと、第1テキストを表す第1テキストベクトルとを混合した第1混合ベクトルを生成すると共に、第2テキストを変換した、第2テキストに対応する第2画像情報を表す第2画像ベクトルと、第2テキストを表す第2テキストベクトルとを混合した第2混合ベクトルを生成し、第1混合ベクトルと、第2混合ベクトルとの類似度であるベクトル類似度を、第1テキストと、第2テキストとの類似度として算出することにより、精度よくテキスト間の類似度を算出することができる。

[0022] また、本発明に係るテキスト類似度算出装置は、前記第1画像情報に普遍的な視覚情報である普遍的視覚情報が含まれる度合いを推定すると共に、前記第2画像情報に前記普遍的視覚情報が含まれる度合いを推定する視覚情報推定部を更に備え、前記テキスト類似度計算部は、前記視覚情報推定部によって推定された度合いに基づいて、前記第1テキストと、前記第2テキストとの類似度を算出することができる。

[0023] 本発明に係るテキスト類似度算出装置は、入力されたテキストを、前記テキストに対応する画像情報に変換する画像情報変換部と、前記画像情報に普遍的な視覚情報である普遍的視覚情報が含まれる度合いを推定する視覚情報推定部と、前記画像情報に基づいて、前記画像情報を表す画像ベクトルを生成する画像ベクトル生成部と、前記テキストに基づいて、前記テキストを表すテキストベクトルを生成するテキストベクトル生成部と、前記視覚情報推定部によって推定された、前記画像情報に前記普遍的視覚情報が含まれる度合いと、前記画像ベクトルと、前記テキストベクトルとに基づいて、混合ベクトルを生成する画像テキスト混合ベクトル生成部と、を備えて構成される。

[0024] また、本発明に係るテキスト類似度算出方法は、画像情報変換部が、入力されたテキストを、前記テキストに対応する画像情報に変換し、視覚情報推定部が、前記画像情報に普遍的な視覚情報である普遍的視覚情報が含まれる度合いを推定し、画像ベクトル生成部が、前記画像情報に基づいて、前記画像情報を表す画像ベクトルを生成し、テキストベクトル生成部が、前記テキ

ストに基づいて、前記テキストを表すテキストベクトルを生成し、画像テキスト混合ベクトル生成部が、前記視覚情報推定部によって推定された、前記画像情報に前記普遍的視覚情報が含まれる度合いと、前記画像ベクトルと、前記テキストベクトルとに基づいて、混合ベクトルを生成する。

[0025] 本発明に係るプログラムは、上記のテキスト類似度算出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

[0026] 本発明のテキスト類似度算出装置、テキスト類似度算出方法、及びプログラムによれば、精度よくテキスト間の類似度を算出することができる。

### 図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明の第1の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置の構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の第1の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置のテキスト類似度算出処理ルーチンを示すフローチャートである。

[図3]本発明の第2の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置の構成を示すブロック図である。

[図4]本発明の第2の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置のテキスト類似度算出処理ルーチンを示すフローチャートである。

[図5]本発明の第3の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置の構成を示すブロック図である。

[図6]本発明の第3の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置のテキスト類似度算出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3の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置に、普遍的視覚情報を用いる構成を適用した構成を示すブロック図である。

[図8]本発明の第3の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置の変形例1を示すブロック図である。

[図9]本発明の第3の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置の変形例2を示すブロック図である。

## 発明を実施するための形態

[0028] 以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

[0029] <本発明の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置の概要>

まず、本発明の実施形態の概要について説明する。

[0030] 本実施形態は、語法的には近いが、意味の異なる単語を識別可能にするため、語法以外の特徴も併用する。

[0031] 本実施形態では、語法以外の特徴として、画像情報を用いる。語法的な類似性では捉えることのできない視覚的な差異を用いることで、課題の解決を図る。

[0032] 具体的には、テキストを画像情報に変換した上で画像間の類似度も利用することで精度向上を図る。テキストの画像情報変換には、例えばweb検索を利用する。

[0033] このような構成により、大量のテキストコーパスを集めなくても、より正確なテキスト間の意味の類似性を計算することが可能になる。

[0034] また、画像情報を用いるにあたり、普遍的な視覚情報を有する度合いを推定し、その度合いに応じて画像情報を利用する。あるいは、普遍的な視覚情報を有するテキストか否かを推定し、普遍的な視覚情報を有すると推定されたテキストのみ画像情報を利用する。

[0035] ここで、普遍的視覚情報を有する度合いが低い場合とは、視覚的な特徴量が不安定な場合を示し、普遍的な視覚情報を有しないテキストとは、例えば「あなた／わたし」や「上／下」等の現実世界で視覚的な実体を持たないテキストのことを示す。

[0036] 普遍的視覚情報の有無の推定は、例えば、(1)得られた画像データが写真であるかイラストであるかについて推定する。写真であるものは普遍的視覚情報を有し、イラストであるものは普遍的視覚情報を有しないと推定する。イラストには抽象的なものも多く含まれ、抽象的な概念は人によって受ける印象が異なってくる。このような抽象的な概念に対して画像の情報を用いるメリットが無いと考えられるので、イラストは普遍的視覚情報を有さない

ものとみなす。

[0037] また、普遍的視覚情報を有する度合いの推定では、例えば、（２）得られた複数の画像データの特徴量の分散の大きさを利用する（特徴量の分散が小さい方が、安定した視覚的特徴量と言える）等により推定する。

[0038] このような構成により、語法的な類似性では捉えることのできない視覚的な差異を用いることができるため、精度よくテキスト間の類似度を算出することができる。

[0039] ＜本発明の第１の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置の構成＞

図１を参照して、本発明の第１の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置１０の構成について説明する。図１は、本発明の第１の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置１０の構成を示すブロック図である。

[0040] テキスト類似度算出装置１０は、ＣＰＵと、ＲＡＭと、後述するテキスト類似度算出処理ルーチンを実行するためのプログラムを記憶したＲＯＭとを備えたコンピュータで構成され、機能的には次に示すように構成されている。

[0041] 図１に示すように、本実施形態に係るテキスト類似度算出装置１０は、入力部１００と、画像情報変換部１１０と、画像類似度計算部１２０と、テキストベクトル生成部１３０と、テキストベクトル類似度計算部１４０と、テキスト類似度計算部１５０と、出力部１６０とを備えて構成される。

[0042] 入力部１００は、第１テキスト及び第２テキストの入力を受け付ける。

[0043] ここで、テキストとは、自然文で書かれたものであり、１以上の単語からなる。テキストは、１単語でもよく、文、文書等でもよい。

[0044] そして、入力部１００は、受け付けた第１テキスト及び第２テキストを、画像情報変換部１１０及びテキストベクトル生成部１３０に渡す。

[0045] 画像情報変換部１１０は、第１テキストを、第１テキストに対応する第１画像情報に変換すると共に、第２テキストを、第２テキストに対応第２画像情報に変換する。

[0046] 画像情報変換部１１０が、テキストから画像情報に変換する手段として、

例えば、web-api等を用いることができる。すなわち、web検索により画像検索をし、検索結果である画像データを、検索上位n個取得したものを、画像情報とする。

[0047] 具体的には、画像情報変換部110は、第1テキストについてweb検索により画像検索をし、検索結果である画像データを検索上位n個取得したものを、第1画像情報とする。同様に、画像情報変換部110は、第2テキストについてweb検索により画像検索をし、検索結果である画像データを検索上位n個取得したものを、第2画像情報とする。

[0048] そして、画像情報変換部110は、第1画像情報及び第2画像情報を、画像類似度計算部120に渡す。

[0049] 画像類似度計算部120は、第1画像情報と、第2画像情報との類似度である画像類似度 $S_i$ を算出する。

[0050] 具体的には、画像類似度計算部120は、任意の画像類似度の計算方法を用いて、第1画像情報と、第2画像情報との類似度である画像類似度 $S_i$ を算出する。

[0051] 例えば、参考文献1のように、特徴点周辺の注目度によって特徴点の重み付けを行い、重み付き類似度を求める等の既存手法を用いて、画像類似度 $S_i$ を算出する。

[参考文献1] 木村 昭悟、外3名、”重み付き特徴点照合に基づく高速画像検索”、電子情報通信学会技術研究報告、PRMU、パターン認識・メディア理解105(118)、2005年6月。

[0052] また、画像類似度計算部120は、画像情報変換部110により第1画像情報又は第2画像情報に複数の画像データが含まれている場合には、当該複数の画像データと、他方の画像データとの全ての組合せについての画像類似度を算出し、その平均を第1画像情報と第2画像情報との画像類似度 $S_i$ とする。

[0053] そして、画像類似度計算部120は、算出した画像類似度 $S_i$ を、テキスト類似度計算部150に渡す。

[0054] テキストベクトル生成部 130 は、第 1 テキストに基づいて、第 1 テキストを表す第 1 テキストベクトルを生成すると共に、第 2 テキストに基づいて、第 2 テキストを表す第 2 テキストベクトルを生成する。テキストベクトルの次元数は所定の次元数であり、全てのテキストベクトルで同一とする。

[0055] 具体的には、テキストベクトル生成部 130 は、テキストに対応するテキストベクトルを生成するために、事前に収集された大量のテキストコーパス（図示しない）から、単語ベクトルを学習する。なお、処理の都度学習を行う必要はなく、予め学習しておいた単語ベクトルを用いてもよい。また、単語ベクトルの学習方法は、既存手法を用いて良い。

[0056] テキストベクトル生成部 130 は、テキストに含まれる各単語に対応する単語ベクトルを用いて、テキストに対応するテキストベクトルを生成する。テキストに対応するテキストベクトルを生成する方法は、例えば参考文献 2 の方法等の既存手法を用いることができる。

〔参考文献 2〕別所 克人、外 3 名、“単語ベクトルを用いた文書要約の検討（ライフインテリジェンスとオフィス情報システム）”、電子情報通信学会技術研究報告＝IEICE technical report：信学技報 114（32）、2014 年 5 月。

[0057] そして、テキストベクトル生成部 130 は、生成した第 1 テキストベクトル及び第 2 テキストベクトルを、テキストベクトル類似度計算部 140 に渡す。

[0058] テキストベクトル類似度計算部 140 は、第 1 テキストベクトルと、第 2 テキストベクトルとの類似度であるテキストベクトル類似度  $S_t$  を算出する。

[0059] 具体的には、テキストベクトル類似度計算部 140 は、テキストベクトル間の類似度であるテキストベクトル類似度  $S_t$  を、参考文献 2 のベクトル類似度の計算方法等の既存手法を用いて算出する。例えば、テキストベクトル間のユークリッド距離やコサイン類似度を用いて類似度を算出すればよい。

[0060] そして、テキストベクトル類似度計算部 140 は、算出したテキストベクトル類似度  $S_t$  を、テキスト類似度計算部 150 に渡す。

[0061] テキスト類似度計算部 150 は、画像類似度  $S_i$  と、テキストベクトル類似度  $S_t$  とに基づいて、第 1 テキストと、第 2 テキストとの類似度  $S$  を算出する。

[0062] 具体的には、テキスト類似度計算部 150 は、第 1 テキストと、第 2 テキストとの類似度  $S$  を、画像類似度  $S_i$  とテキストベクトル類似度  $S_t$  との線形和（下記式（1））により算出する。

[0063] [数1]

$$S = \alpha S_i + (1 - \alpha) S_t : 0 \leq \alpha \leq 1 \quad \cdots (1)$$

[0064] ここで、 $\alpha$  は重みであり、評価セット等を用いる等により事前に定めておく。 $\alpha$  は、例えば以下のように決定される。

[0065] まず、あるテキスト A に対し、複数のテキスト B を用意する。複数のテキスト B の各々は、テキスト A との意味の類似性に基づき人手で順位付けされている。つまり、順位が高いものほどテキスト A とテキスト B の意味的類似性が高いことを意味する。

[0066] 次に、そのような順位付されたテキスト A と複数のテキスト B とのセットを 1 つ又は複数用意し、テキスト類似度計算部 150 により算出された類似度  $S$  に基づく順位と人手で与えられた順位との順位相関が最も高いパラメータを求める。このパラメータに基づいて、 $\alpha$  を求める。例えば、求めたパラメータをそのまま  $\alpha$  として用いることができる。なお、 $\alpha$  は人手により任意の値を設定してもよい。

[0067] そして、テキスト類似度計算部 150 は、算出した第 1 テキストと、第 2 テキストとの類似度  $S$  を、出力部 160 に渡す。

[0068] 出力部 160 は、第 1 テキストと、第 2 テキストとの類似度  $S$  を出力する。

[0069] <本発明の第 1 の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置の作用>

図 2 は、本発明の実施の形態に係るテキスト類似度算出処理ルーチンを示

すフローチャートである。

- [0070] 入力部100に第1テキスト及び第2テキストが入力されると、テキスト類似度算出装置10において、図2に示すテキスト類似度算出処理ルーチンが実行される。
- [0071] まず、ステップS100において、入力部100が、第1テキスト及び第2テキストの入力を受け付ける。
- [0072] ステップS110において、テキストベクトル生成部130は、第1テキストに基づいて、第1テキストを表す第1テキストベクトルを生成すると共に、第2テキストに基づいて、第2テキストを表す第2テキストベクトルを生成する。
- [0073] ステップS120において、テキストベクトル類似度計算部140は、第1テキストベクトルと、第2テキストベクトルとの類似度であるテキストベクトル類似度 $S_t$ を算出する。
- [0074] ステップS130において、画像情報変換部110は、第1テキストを、第1テキストに対応する第1画像情報に変換すると共に、第2テキストを、第2テキストに対応する第2画像情報に変換する。
- [0075] ステップS140において、画像類似度計算部120は、第1画像情報と、第2画像情報との類似度である画像類似度 $S_i$ を算出する。
- [0076] ステップS150において、テキスト類似度計算部150は、画像類似度 $S_i$ と、テキストベクトル類似度 $S_t$ とに基づいて、第1テキストと、第2テキストとの類似度 $S$ を算出する。
- [0077] ステップS160において、出力部160は、第1テキストと、第2テキストとの類似度 $S$ を出力する。
- [0078] 以上説明したように、本発明の実施形態に係るテキスト類似度算出装置によれば、第1テキストを変換した、第1テキストに対応する第1画像情報と、第2テキストを変換した、第2テキストに対応する第2画像情報との類似度である画像類似度を算出し、第1テキストを表す第1テキストベクトルと、第2テキストを表す第2テキストベクトルとの類似度であるテキストベク

トル類似度を算出し、画像類似度と、テキストベクトル類似度とに基づいて、第1テキストと、第2テキストとの類似度を算出することにより、精度よくテキスト間の類似度を算出することができる。

[0079] <本発明の第2の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置の構成>

図3を参照して、本発明の第2の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置の構成について説明する。図3は、本発明の第2の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置20の構成を示すブロック図である。

[0080] なお、第1の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置10と同様の構成については、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0081] テキスト類似度算出装置20は、CPUと、RAMと、後述するテキスト類似度算出処理ルーチンを実行するためのプログラムを記憶したROMとを備えたコンピュータで構成され、機能的には次に示すように構成されている。

[0082] 図3に示すように、本実施形態に係るテキスト類似度算出装置20は、入力部100と、画像情報変換部110と、視覚情報推定部212と、画像情報利用判定部214と、画像類似度計算部220と、テキストベクトル生成部130と、テキストベクトル類似度計算部140と、テキスト類似度計算部250と、出力部160とを備えて構成される。

[0083] 画像情報変換部110は、第1画像情報及び第2画像情報を、視覚情報推定部212及び画像類似度計算部220に渡す。

[0084] 視覚情報推定部212は、第1画像情報に普遍的な視覚情報である普遍的視覚情報が含まれる度合いを推定すると共に、第2画像情報に普遍的視覚情報が含まれる度合いを推定する。

[0085] 具体的には、視覚情報推定部212は、第1画像情報に含まれる複数の画像データの各々が、普遍的視覚情報を有するか否かを推定する。普遍的視覚情報を有するか否かは、得られた画像データが写真であるか、イラストであるかによって判定する。

[0086] 画像データが、写真であるか、イラストであるかの判定には、例えば参考

文献３等の既存技術を利用することができる。

〔参考文献３〕大塚 一輝、外３名、”ディープラーニングを用いての写真と絵画、イラストの識別”、情報処理学会、第７９回全国大会講演論文集、２０１７年３月、p. p. ３７１－３７２。

[0087] 視覚情報推定部２１２は、第１画像情報に含まれる複数の画像データのうち、写真であると判定された画像データの割合を、第１画像情報に普遍的視覚情報が含まれる度合いとして、推定する。

[0088] 視覚情報推定部２１２は、第２画像情報についても同様に、第２画像情報に含まれる複数の画像データのうち、写真であると判定された画像データの割合を、第２画像情報に普遍的視覚情報が含まれる度合いとして推定する。

[0089] そして、視覚情報推定部２１２は、推定した第１画像情報が普遍的視覚情報を有する度合い及び第２画像情報が普遍的視覚情報を有する度合いを推定結果として、画像情報利用判定部２１４に渡す。

[0090] 画像情報利用判定部２１４は、視覚情報推定部２１２によって推定された第１画像情報に普遍的視覚情報が含まれる度合い、及び第２画像情報に普遍的視覚情報が含まれる度合いに基づいて、テキスト類似度計算部２５０が画像類似度 $S_i$ を用いるか否かを決定する。

[0091] 具体的には、画像情報利用判定部２１４は、第１画像情報及び第２画像情報の少なくとも一方について普遍的視覚情報が含まれる度合いが、予め定めた閾値未満である場合、テキスト類似度計算部２５０が画像類似度 $S_i$ を用いないことを決定する。すなわち、以降の処理に画像情報は利用しない。

[0092] 一方、画像情報利用判定部２１４は、第１画像情報及び第２画像情報のいずれについても普遍的視覚情報が含まれる度合いが、予め定めた閾値以上である推定された場合、テキスト類似度計算部２５０が画像類似度 $S_i$ を用いることを決定する。

[0093] そして、画像情報利用判定部２１４は、テキスト類似度計算部２５０が画像類似度 $S_i$ を用いないことを決定した場合には、その旨をテキスト類似度計算部２５０に渡す。また、画像情報利用判定部２１４は、テキスト類似度計

算部 250 が画像類似度  $S_i$  を用いることを決定した場合には、その旨を、画像類似度計算部 220 及びテキスト類似度計算部 250 に渡す。

[0094] 画像類似度計算部 220 は、画像情報利用判定部 214 が、画像類似度  $S_i$  を用いることを決定した場合に、第 1 画像情報と、第 2 画像情報との類似度である画像類似度  $S_i$  を算出する。

[0095] そして、画像類似度計算部 220 は、算出した画像類似度  $S_i$  を、テキスト類似度計算部 250 に渡す。

[0096] テキスト類似度計算部 250 は、画像情報利用判定部 214 によって、画像類似度  $S_i$  を用いることを決定された場合に、画像類似度  $S_i$  と、テキストベクトル類似度  $S_t$  とに基づいて、第 1 テキストと、第 2 テキストとの類似度  $S$  を算出する。この場合、テキスト類似度計算部 150 と同様の処理を行う。

[0097] 一方、テキスト類似度計算部 250 は、画像情報利用判定部 214 によって、画像類似度  $S_i$  を用いないことを決定された場合に、テキストベクトル類似度  $S_t$  に基づいて、第 1 テキストと、第 2 テキストとの類似度  $S$  を算出する。

[0098] 具体的には、テキスト類似度計算部 250 は、画像類似度  $S_i$  を用いない場合、テキストベクトル類似度  $S_t$  を、第 1 テキストと、第 2 テキストとの類似度  $S$  とする。この場合、上記式 (1) において、 $\alpha = 0$  としてもよい。

[0099] なお、画像情報利用判定部 214 が、視覚情報推定部 212 によって推定された第 1 画像情報に普遍的視覚情報が含まれる度合い、及び第 2 画像情報に普遍的視覚情報が含まれる度合いに基づいて、 $\alpha$  の値を調整する構成としてもよい。

[0100] この場合、第 1 画像情報に普遍的視覚情報が含まれる度合い、及び第 2 画像情報に普遍的視覚情報が含まれる度合いのいずれかが予め定めた値を下回る場合（すなわち、画像類似度  $S_i$  を用いないと判定するような場合）に、 $\alpha = 0$  とすることができる。

[0101] また、両テキスト毎に、普遍的視覚情報が含まれる度合いの推定値を 1 に

規格化しておき、 $\alpha$ の値として、大きい方を用いる、小さい方を用いる、平均を用いる等の方法を用いてもよい。この場合、 $\alpha$ の値は0と1との間を取り得る。

[0102] そして、テキスト類似度計算部250は、算出した第1テキストと、第2テキストとの類似度 $S$ を、出力部160に渡す。

[0103] <本発明の第2の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置の作用>

図4は、本発明の第2の実施の形態に係るテキスト類似度算出処理ルーチンを示すフローチャートである。なお、第1の実施の形態に係るテキスト類似度算出処理ルーチンと同様の処理については、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0104] ステップS232において、視覚情報推定部212は、第1画像情報に普遍的な視覚情報である普遍的視覚情報が含まれる度合いを推定すると共に、第2画像情報に普遍的視覚情報が含まれる度合いを推定する。

[0105] ステップS234において、画像情報利用判定部214は、視覚情報推定部212によって推定された、第1画像情報に普遍的視覚情報が含まれる度合いが閾値未満である、又は、第2画像情報に普遍的視覚情報が含まれる度合いが閾値未満である場合に、テキスト類似度計算部250が画像類似度 $S_i$ を用いないことを決定する。

[0106] 画像類似度 $S_i$ を用いると決定された場合（ステップS234のYES）、ステップS140～S160の処理を行う。

[0107] 一方、画像類似度 $S_i$ を用いないと決定された場合（ステップS234のNO）、ステップS250において、テキスト類似度計算部250は、テキストベクトル類似度 $S_t$ に基づいて、第1テキストと、第2テキストとの類似度 $S$ を算出する。

[0108] 以上説明したように、本実施形態に係るテキスト類似度算出装置によれば、第1画像情報に普遍的視覚情報が含まれる度合いを推定すると共に、第2画像情報に普遍的視覚情報が含まれる度合いを推定し、第1画像情報に普遍的視覚情報が含まれる度合いが閾値未満である、又は、第2画像情報に普遍

的視覚情報が含まれていないと推定された場合に、画像類似度を用いないことを決定し、テキストベクトル類似度を、第1テキストと、第2テキストとの類似度とするため、精度よくテキスト間の類似度を算出することができる。

[0109] <本発明の第3の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置の構成>

図5を参照して、本発明の第3の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置の構成について説明する。図5は、本発明の第3の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置30の構成を示すブロック図である。

[0110] なお、第1の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置10と同様の構成については、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0111] テキスト類似度算出装置30は、CPUと、RAMと、後述するテキスト類似度算出処理ルーチンを実行するためのプログラムを記憶したROMとを備えたコンピュータで構成され、機能的には次に示すように構成されている。

[0112] 図5に示すように、本実施形態に係るテキスト類似度算出装置30は、入力部100と、画像情報変換部110と、画像ベクトル生成部315と、テキストベクトル生成部130と、画像テキスト混合ベクトル生成部335と、テキスト類似度計算部350と、出力部160とを備えて構成される。

[0113] 本実施形態のテキストベクトル生成部130は、第1テキストベクトル及び第2テキストベクトルを、画像テキスト混合ベクトル生成部335に渡す。

[0114] 画像ベクトル生成部315は、第1画像情報に基づいて、第1画像情報を表す第1画像ベクトルを生成すると共に、第2画像情報に基づいて、第2画像情報を表す第2画像ベクトルを生成する。画像ベクトルの次元数は所定の次元数であり、全ての画像ベクトルで同一とする。なお、画像ベクトルの次元数は、テキストベクトルの次元数と同じである必要はない。

[0115] 具体的には、画像ベクトル生成部315は、例えば、参考文献4等の既存技術を用いて、第1画像情報に含まれるn個の画像データの各々について、

当該画像データに対応する画像ベクトルを生成する。

[参考文献4] 紺谷 精一、外2名、“複数特徴量を統合した visual words による料理画像の分類”、電子情報通信学会技術研究報告、LOIS, ライフインテリジェンスとオフィス情報システム、2010年7月、p. p. 35-39.

[0116] そして、得られた $n$ 個の画像ベクトルの重心をとり、第1画像ベクトルを生成する。

[0117] ここで、 $n$ 個の画像ベクトルの重心を取る事で本来持っていた視覚的な情報が壊されてしまうことも考えられる。その場合、第1画像情報に含まれる $n$ 個の画像データの各々についての画像ベクトルのうち、重心ベクトルに最も近い画像ベクトルを第1画像ベクトルとしても良い。

[0118] 画像ベクトル生成部315は、同様に、第2画像情報を表す第2画像ベクトルを生成する。

[0119] そして、画像ベクトル生成部315は、第1画像ベクトル及び第2画像ベクトルを、画像テキスト混合ベクトル生成部335に渡す。

[0120] 画像テキスト混合ベクトル生成部335は、第1画像ベクトルと、第1テキストベクトルとを混合した第1混合ベクトルを生成すると共に、第2画像ベクトルと、第2テキストベクトルとを混合した第2混合ベクトルを生成する。

[0121] 具体的には、画像テキスト混合ベクトル生成部335は、第1テキストベクトルと第1画像ベクトルとを結合することにより、第1混合ベクトルを生成する。結合方法は既存手法を用いることができ、例えば、第1テキストベクトルの末尾に、第1画像ベクトルをそのまま連結させる方法を採用してもよい。

[0122] 例えば、第1テキストベクトルが $(a, b, c)$ 、第1画像ベクトルが $(d, e, f, g)$ であったとすると、これらを結合した第1混合ベクトルは、 $(a, b, c, d, e, f, g)$ と表すことができる。なお、上述した重み付けのための $\alpha$ の情報を各混合ベクトルに対応させて保持する構成として

もよい。

[0123] 同様に、画像テキスト混合ベクトル生成部 335 は、第 2 画像ベクトルと、第 2 テキストベクトルとを混合した第 2 混合ベクトルを生成する。

[0124] そして、画像テキスト混合ベクトル生成部 335 は、第 1 混合ベクトル及び第 2 混合ベクトルを、テキスト類似度計算部 350 に渡す。

[0125] テキスト類似度計算部 350 は、第 1 混合ベクトルと、第 2 混合ベクトルとの類似度である混合ベクトル類似度を、第 1 テキストと、第 2 テキストとの類似度 S として算出する。

[0126] 具体的には、テキスト類似度計算部 350 は、第 1 混合ベクトルと、第 2 混合ベクトルとの類似度である混合ベクトル類似度を、ユークリッド距離やコサイン類似度を算出する等の方法により、算出する。

[0127] そして、テキスト類似度計算部 350 は、算出した第 1 テキストと、第 2 テキストとの類似度 S を、出力部 160 に渡す。

[0128] <本発明の第 3 の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置の作用>

図 6 は、本発明の第 3 の実施の形態に係るテキスト類似度算出処理ルーチンを示すフローチャートである。なお、第 1 の実施の形態に係るテキスト類似度算出処理ルーチンと同様の処理については、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0129] ステップ S 335 において、画像ベクトル生成部 315 は、第 1 画像情報に基づいて、第 1 画像情報を表す第 1 画像ベクトルを生成すると共に、第 2 画像情報に基づいて、第 2 画像情報を表す第 2 画像ベクトルを生成する。

[0130] ステップ S 340 において、画像テキスト混合ベクトル生成部 335 は、第 1 画像ベクトルと、第 1 テキストベクトルとを混合した第 1 混合ベクトルを生成すると共に、第 2 画像ベクトルと、第 2 テキストベクトルとを混合した第 2 混合ベクトルを生成する。

[0131] ステップ S 350 において、テキスト類似度計算部 350 は、第 1 混合ベクトルと、第 2 混合ベクトルとの類似度である混合ベクトル類似度を、第 1 テキストと、第 2 テキストとの類似度 S として算出する。

[0132] 以上説明したように、本実施形態に係るテキスト類似度算出装置によれば、第1テキストを変換した、第1テキストに対応する第1画像情報を表す第1画像ベクトルと、第1テキストを表す第1テキストベクトルとを混合した第1混合ベクトルを生成すると共に、第2テキストを変換した、第2テキストに対応する第2画像情報を表す第2画像ベクトルと、第2テキストを表す第2テキストベクトルとを混合した第2混合ベクトルを生成し、第1混合ベクトルと、第2混合ベクトルとの類似度であるベクトル類似度を、第1テキストと、第2テキストとの類似度として算出することにより、精度よくテキスト間の類似度を算出することができる。

[0133] 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。

[0134] 例えば、視覚情報推定部212は、得られた複数の画像データの特徴量の分散の大きさを利用する（特徴量の分散に対し、任意の閾値で判定）ことにより、普遍的視覚情報を有する度合いを推定するようにしてもよい。この場合、複数の画像データを用いるため、第1画像情報及び第2画像情報の各々に含まれる画像データの数 $n > 1$ とする。また、画像情報利用判定部214による、画像情報を利用する／しないの判定を省略する。

[0135] そして、画像類似度計算部220は、第1画像情報と、第2画像情報との類似度である画像類似度 $S_i$ を算出する。

[0136] 更に、テキスト類似度計算部250は、画像類似度 $S_i$ と、テキストベクトル類似度 $S_t$ と、視覚情報推定部212により推定された度合いとに基づいて、第1テキストと、第2テキストとの類似度 $S$ を算出する。

[0137] この場合、テキスト類似度計算部250は、第1度合い及び第2度合いに応じて、重み $\alpha$ の値を変更する。

[0138] また、視覚情報推定部212は、第1画像情報に普遍的な視覚情報である普遍的視覚情報が含まれるか否かを推定すると共に、第2画像情報に普遍的視覚情報が含まれるか否かを推定してもよい。

[0139] また、第2の実施の形態で採用した普遍的視覚情報を用いる構成を、第3

の実施の形態においても採用することができる。図7は、第3の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置30に、普遍的視覚情報を用いる構成を適用した構成を示すブロック図である。

[0140] この場合、テキスト類似度計算部350で類似度計算を行う際に、視覚情報推定部212の推定結果に基づき、画像テキスト混合ベクトルの類似度計算を行う。計算方法の一例を以下に示す。

[0141] 画像情報利用判定部214は、視覚情報推定部212によって、推定された第1画像情報に普遍的視覚情報が含まれる度合いが閾値未満である、又は、第2画像情報に普遍的視覚情報が含まれる度合いが閾値未満である場合に、画像テキスト混合ベクトル生成部335が画像ベクトルを用いないことを決定する。

[0142] 一方、画像情報利用判定部214は、第1画像情報及び第2画像情報のいずれについても普遍的視覚情報が含まれる度合いが閾値以上である場合、画像テキスト混合ベクトル生成部335が画像ベクトルを用いることを決定する。

[0143] そして、画像情報利用判定部214は、画像テキスト混合ベクトル生成部335が画像ベクトルを用いないことを決定した場合には、その旨を画像テキスト混合ベクトル生成部335に渡す。また、画像情報利用判定部214は、画像テキスト混合ベクトル生成部335が画像ベクトルを用いることを決定した場合には、その旨を、画像ベクトル生成部315及び画像テキスト混合ベクトル生成部335に渡す。

[0144] 画像テキスト混合ベクトル生成部335は、画像情報利用判定部214によって画像ベクトルを用いないことが決定された場合に、第1テキストベクトルを、第1混合ベクトルとし、第2テキストベクトルを、第2混合ベクトルとする。

[0145] また、上述の第3の実施の形態では、入力された第1テキスト及び第2テキストについて第1混合ベクトル及び第2混合ベクトルを生成する構成としたが、これに限定されるものではなく、予め複数のテキストについての複数

の混合ベクトルを生成しておき、入力された第1テキスト及び第2テキストの各々に対応する第1混合ベクトル及び第2混合ベクトルを検索して、得られた第1混合ベクトルと、第2混合ベクトルとの類似度であるベクトル類似度を、第1テキストと、第2テキストとの類似度Sとして算出するようにしてもよい。

[0146] 例えば、第3の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置30を、以下のように変形することができる。

[0147] <変形例1>

図8は、本発明の第3の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置30の変形例1を示すブロック図である。変形例1では、テキスト類似度算出装置30は、画像テキスト混合ベクトルDB370と、入力部400とを更に備える。

[0148] 入力部100は、複数の混合ベクトルを生成するための複数のテキストの入力を受け付ける。

[0149] 画像テキスト混合ベクトルDB370は、入力部100が受け付けた複数のテキストについて生成された複数の混合ベクトルを格納する。

[0150] 入力部400は、第1テキスト及び第2テキストの入力を受け付け、テキスト類似度計算部350に渡す。

[0151] テキスト類似度計算部350は、第1テキスト及び第2テキストをクエリとして、第1テキスト及び第2テキストに対応する第1混合ベクトル及び第2混合ベクトルを、画像テキスト混合ベクトルDB370から検索する。

[0152] テキスト類似度計算部350は、検索して得られた第1混合ベクトルと、第2混合ベクトルとの類似度であるベクトル類似度を、第1テキストと、第2テキストとの類似度Sとして算出する。

[0153] そして、テキスト類似度計算部350は、算出した類似度Sを、出力部160に渡す。

[0154] <変形例2>

図9は、本発明の第3の実施の形態に係るテキスト類似度算出装置30の

変形例 2 を示すブロック図である。変形例 2 では、テキスト類似度算出装置 30 は、変形例 1 と異なり、入力部 100 の代わりに、単語 DB 305 を備える。

[0155] 単語 DB 305 は、テキストとしての複数の単語の各々について、当該単語を表す単語ベクトルを格納する。例えば、従来技術で作成した、単語と、その分散表現（テキストベクトル）とからなるデータベースとして構成される。

[0156] 変形例 2 では、単語 DB 305 に含まれる複数の単語の各々について、当該単語に対して画像情報変換部 110 及び画像ベクトル生成部 315 の処理を行い、当該単語を変換した画像情報を表す画像ベクトルを生成する。

[0157] 一方、複数の単語に対する複数の単語ベクトルは既に生成されているため、テキストベクトル生成部 130 の処理を省略する。

[0158] 画像テキスト混合ベクトル生成部 335 は、複数の単語の各々について、当該単語に対応する画像ベクトルと、単語ベクトルとを混合した混合ベクトルを生成する。

[0159] 画像テキスト混合ベクトル生成部 335 は、生成した複数の混合ベクトルを、画像テキスト混合ベクトル DB 370 に格納する。

[0160] また、上記変形例 1 及び変形例 2 において、視覚情報推定部 212 を備えることもできる。この場合、画像テキスト混合ベクトル DB 370 は、複数のテキストの各々、又は複数の単語の各々について、視覚情報推定部 212 の推定結果を保持するため、（１）各画像テキスト混合ベクトルに対応する値として保持する、（２）画像ベクトルに、視覚情報推定部 212 の推定結果に相当する要素を加える、すなわち画像ベクトルの次元数を 1 次元増やす、等の方法を採用することができる。

[0161] そして、テキスト類似度計算部 350 により類似度計算を行う際に、第 1 テキスト及び第 2 テキストに対して保持された視覚情報推定部 212 の推定結果に基づいて、画像テキスト混合ベクトルの類似度計算を行う。

[0162] このとき、テキスト類似度計算部 350 は、例えば、画像テキスト混合ベ

クトルDB370に保持された、第1テキスト及び第2テキストに対して保持された視覚情報推定部212の推定結果の値に基づき、画像テキスト混合ベクトルのうち、いずれの次元の値を用いて類似度計算を行うかを決定する。すなわち、視覚情報推定部212の推定結果の値に応じて、画像テキスト混合ベクトルのテキストベクトル部分のみで類似度計算を行うか、画像ベクトル部分まで用いて類似度計算を行うかを決定する。又は、画像テキスト混合ベクトルの類似度計算を行う際に、視覚情報推定部212の推定結果の値に応じて、重み付けを行うようにすればよい。

[0163] このような構成では、画像テキスト混合ベクトルにおいて、テキスト類似度計算部350は各次元が何を表すかの情報（テキストベクトルが○～○次元、画像ベクトルが×～×次元、 $\alpha$ は△次元等）を、予め取得しておく。

[0164] また、本願明細書中において、プログラムが予めインストールされている実施形態として説明したが、当該プログラムを、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納して提供することも可能である。

## 符号の説明

- [0165] 10 テキスト類似度算出装置  
20 テキスト類似度算出装置  
30 テキスト類似度算出装置  
100 入力部  
110 画像情報変換部  
120 画像類似度計算部  
130 テキストベクトル生成部  
140 テキストベクトル類似度計算部  
150 テキスト類似度計算部  
160 出力部  
212 視覚情報推定部  
214 画像情報利用判定部  
220 画像類似度計算部

- 2 5 0 テキスト類似度計算部
- 3 0 5 単語ＤＢ
- 3 1 5 画像ベクトル生成部
- 3 3 5 画像テキスト混合ベクトル生成部
- 3 5 0 テキスト類似度計算部
- 3 7 0 画像テキスト混合ベクトルＤＢ
- 4 0 0 入力部

## 請求の範囲

- [請求項1]           入力された第1テキストと、入力された第2テキストとの類似度を算出するテキスト類似度算出装置であって、
- 前記第1テキストを、前記第1テキストに対応する第1画像情報に変換すると共に、前記第2テキストを、前記第2テキストに対応する第2画像情報に変換する画像情報変換部と、
- 前記第1画像情報と、前記第2画像情報との類似度である画像類似度を算出する画像類似度計算部と、
- 前記第1テキストに基づいて、前記第1テキストを表す第1テキストベクトルを生成すると共に、前記第2テキストに基づいて、前記第2テキストを表す第2テキストベクトルを生成するテキストベクトル生成部と、
- 前記第1テキストベクトルと、前記第2テキストベクトルとの類似度であるテキストベクトル類似度を算出するテキストベクトル類似度計算部と、
- 前記画像類似度と、前記テキストベクトル類似度とに基づいて、前記第1テキストと、前記第2テキストとの類似度を算出するテキスト類似度計算部と、
- を備えることを特徴とするテキスト類似度算出装置。
- [請求項2]           入力された第1テキストと、入力された第2テキストとの類似度を算出するテキスト類似度算出装置であって、
- 前記第1テキストを、前記第1テキストに対応する第1画像情報に変換すると共に、前記第2テキストを、前記第2テキストに対応する第2画像情報に変換する画像情報変換部と、
- 前記第1画像情報に基づいて、前記第1画像情報を表す第1画像ベクトルを生成すると共に、前記第2画像情報に基づいて、前記第2画像情報を表す第2画像ベクトルを生成する画像ベクトル生成部と、
- 前記第1テキストに基づいて、前記第1テキストを表す第1テキス

トベクトルを生成すると共に、前記第2テキストに基づいて、前記第2テキストを表す第2テキストベクトルを生成するテキストベクトル生成部と、

前記第1画像ベクトルと、前記第1テキストベクトルとを混合した第1混合ベクトルを生成すると共に、前記第2画像ベクトルと、前記第2テキストベクトルとを混合した第2混合ベクトルを生成する画像テキスト混合ベクトル生成部と、

前記第1混合ベクトルと、前記第2混合ベクトルとの類似度であるベクトル類似度を、前記第1テキストと、前記第2テキストとの類似度として算出するテキスト類似度計算部と、

を備えることを特徴とするテキスト類似度算出装置。

[請求項3]

入力されたテキストを、前記テキストに対応する画像情報に変換する画像情報変換部と、

前記画像情報に普遍的な視覚情報である普遍的視覚情報が含まれる度合いを推定する視覚情報推定部と、

前記画像情報に基づいて、前記画像情報を表す画像ベクトルを生成する画像ベクトル生成部と、

前記テキストに基づいて、前記テキストを表すテキストベクトルを生成するテキストベクトル生成部と、

前記視覚情報推定部によって推定された、前記画像情報に前記普遍的視覚情報が含まれる度合いと、前記画像ベクトルと、前記テキストベクトルとに基づいて、混合ベクトルを生成する画像テキスト混合ベクトル生成部と、

を備えることを特徴とするテキスト類似度算出装置。

[請求項4]

前記第1画像情報に普遍的な視覚情報である普遍的視覚情報が含まれる度合いを推定すると共に、前記第2画像情報に前記普遍的視覚情報が含まれる度合いを推定する視覚情報推定部

を更に備え、

前記テキスト類似度計算部は、前記視覚情報推定部によって推定された前記第1画像情報に前記普遍的視覚情報が含まれる度合い、及び前記第2画像情報に前記普遍的視覚情報が含まれる度合いに基づいて、前記第1テキストと、前記第2テキストとの類似度を算出することを特徴とする請求項1又は2記載のテキスト類似度算出装置。

[請求項5]

入力された第1テキストと、入力された第2テキストとの類似度を算出するテキスト類似度算出方法であって、

画像情報変換部が、前記第1テキストを、前記第1テキストに対応する第1画像情報に変換すると共に、前記第2テキストを、前記第2テキストに対応する第2画像情報に変換し、

画像類似度計算部が、前記第1画像情報と、前記第2画像情報との類似度である画像類似度を算出し、

テキストベクトル生成部が、前記第1テキストに基づいて、前記第1テキストを表す第1テキストベクトルを生成すると共に、前記第2テキストに基づいて、前記第2テキストを表す第2テキストベクトルを生成し、

テキストベクトル類似度計算部が、前記第1テキストベクトルと、前記第2テキストベクトルとの類似度であるテキストベクトル類似度を算出し、

テキスト類似度計算部が、前記画像類似度と、前記テキストベクトル類似度とに基づいて、前記第1テキストと、前記第2テキストとの類似度を算出する

ことを特徴とするテキスト類似度算出方法。

[請求項6]

入力された第1テキストと、入力された第2テキストとの類似度を算出するテキスト類似度算出方法であって、

画像情報変換部が、前記第1テキストを、前記第1テキストに対応する第1画像情報に変換すると共に、前記第2テキストを、前記第2テキストに対応する第2画像情報に変換し、

画像ベクトル生成部が、前記第1画像情報に基づいて、前記第1画像情報を表す第1画像ベクトルを生成すると共に、前記第2画像情報に基づいて、前記第2画像情報を表す第2画像ベクトルを生成し、

テキストベクトル生成部が、前記第1テキストに基づいて、前記第1テキストを表す第1テキストベクトルを生成すると共に、前記第2テキストに基づいて、前記第2テキストを表す第2テキストベクトルを生成し、

画像テキスト混合ベクトル生成部が、前記第1画像ベクトルと、前記第1テキストベクトルとを混合した第1混合ベクトルを生成すると共に、前記第2画像ベクトルと、前記第2テキストベクトルとを混合した第2混合ベクトルを生成し、

テキスト類似度計算部が、前記第1混合ベクトルと、前記第2混合ベクトルとの類似度であるベクトル類似度を、前記第1テキストと、前記第2テキストとの類似度として算出する

ことを特徴とするテキスト類似度算出方法。

[請求項7]

画像情報変換部が、入力されたテキストを、前記テキストに対応する画像情報に変換し、

視覚情報推定部が、前記画像情報に普遍的な視覚情報である普遍的視覚情報が含まれる度合いを推定し、

画像ベクトル生成部が、前記画像情報に基づいて、前記画像情報を表す画像ベクトルを生成し、

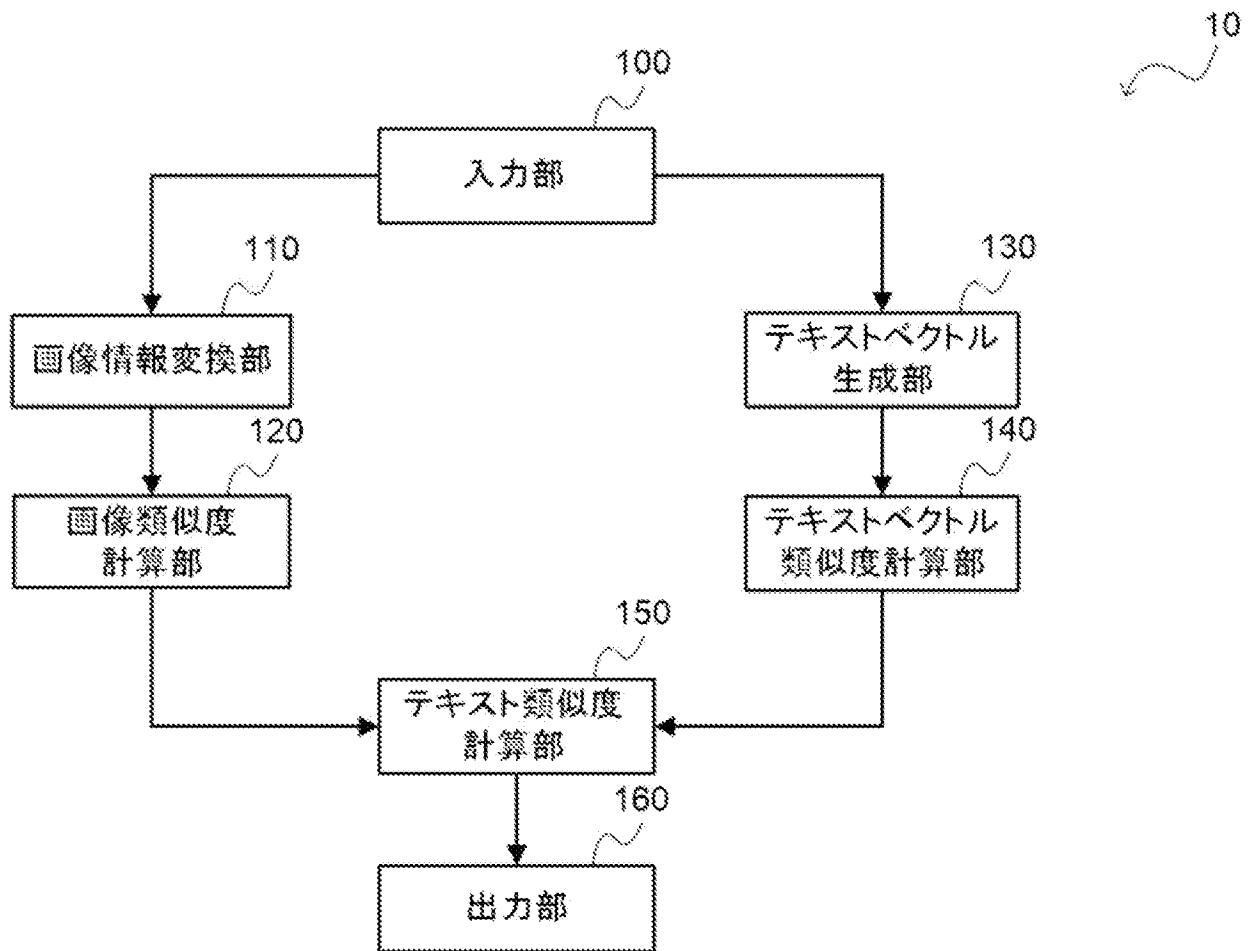
テキストベクトル生成部が、前記テキストに基づいて、前記テキストを表すテキストベクトルを生成し、

画像テキスト混合ベクトル生成部が、前記視覚情報推定部によって推定された、前記画像情報に前記普遍的視覚情報が含まれる度合いと、前記画像ベクトルと、前記テキストベクトルとに基づいて、混合ベクトルを生成する

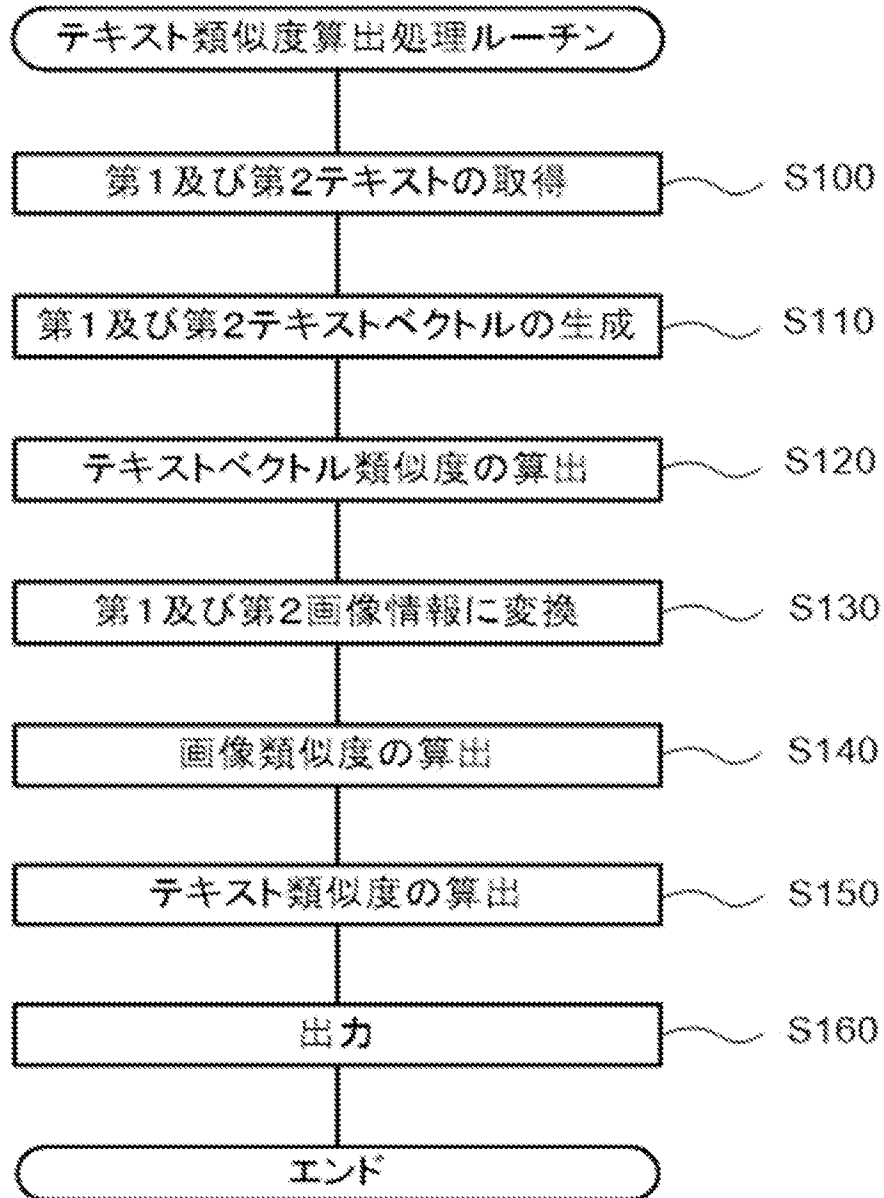
ことを特徴とするテキスト類似度算出方法。

[請求項8]            コンピュータを、請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項記載のテキスト類似度算出装置の各部として機能させるためのプログラム。

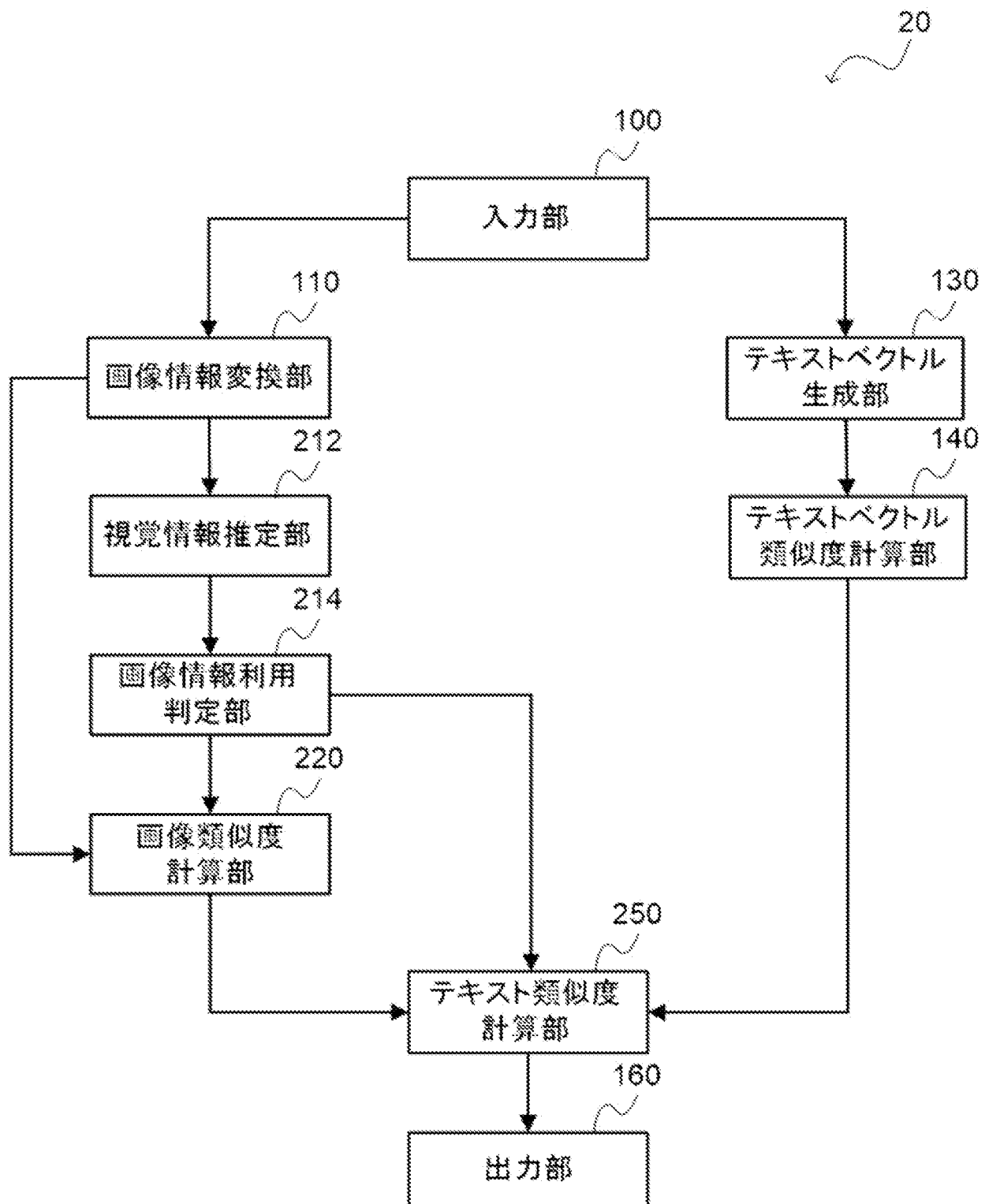
[図1]



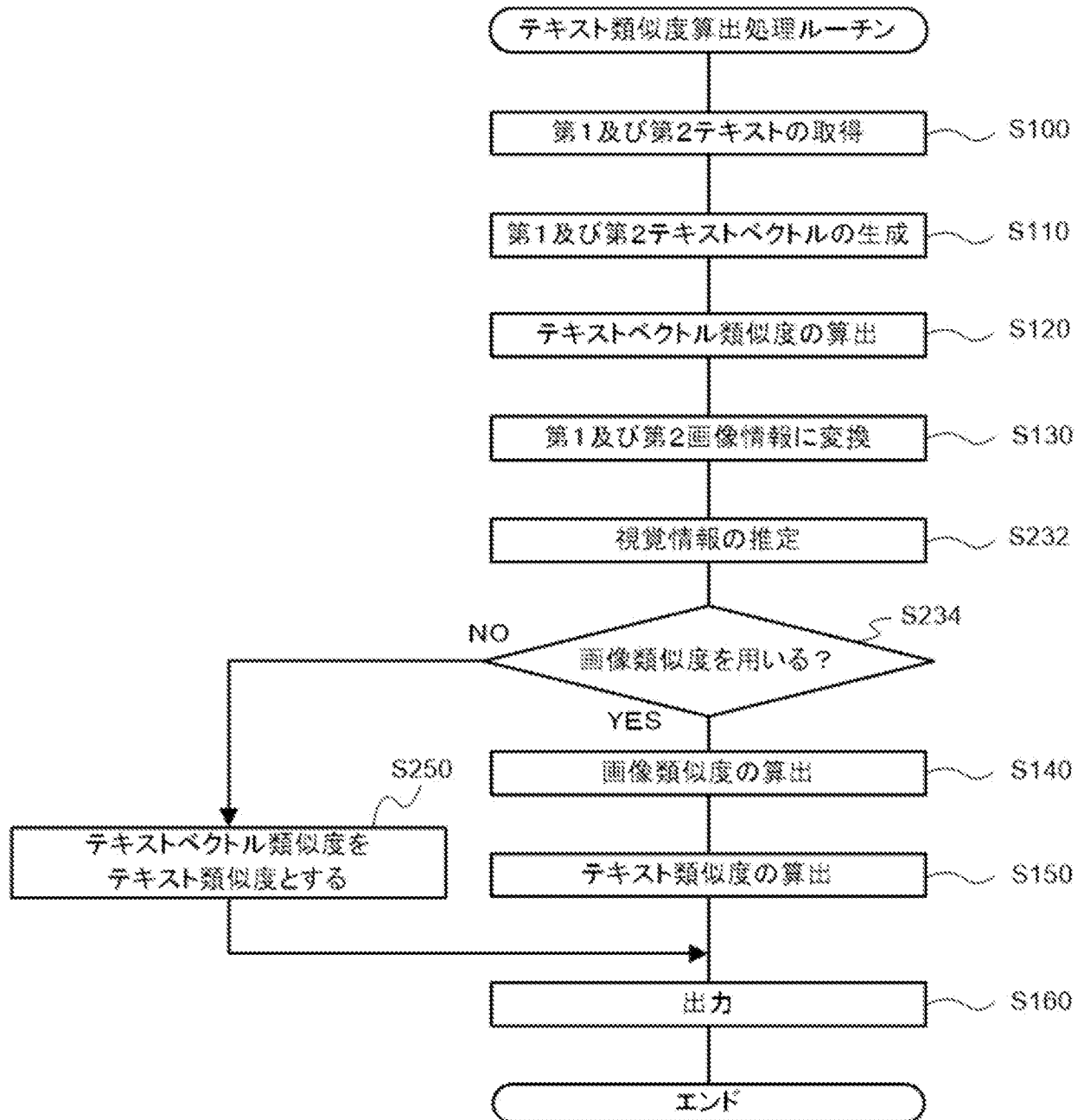
[図2]



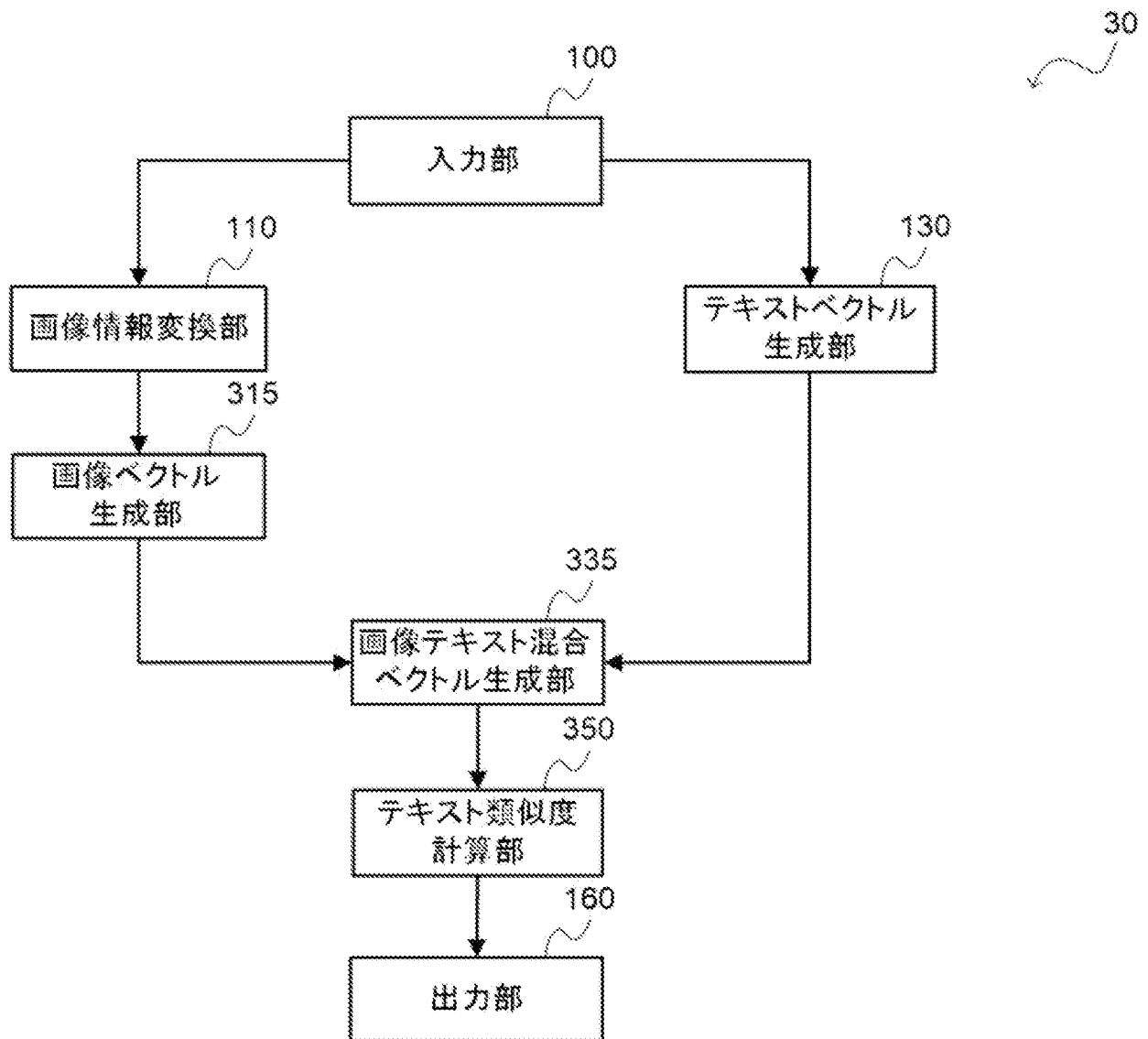
[図3]



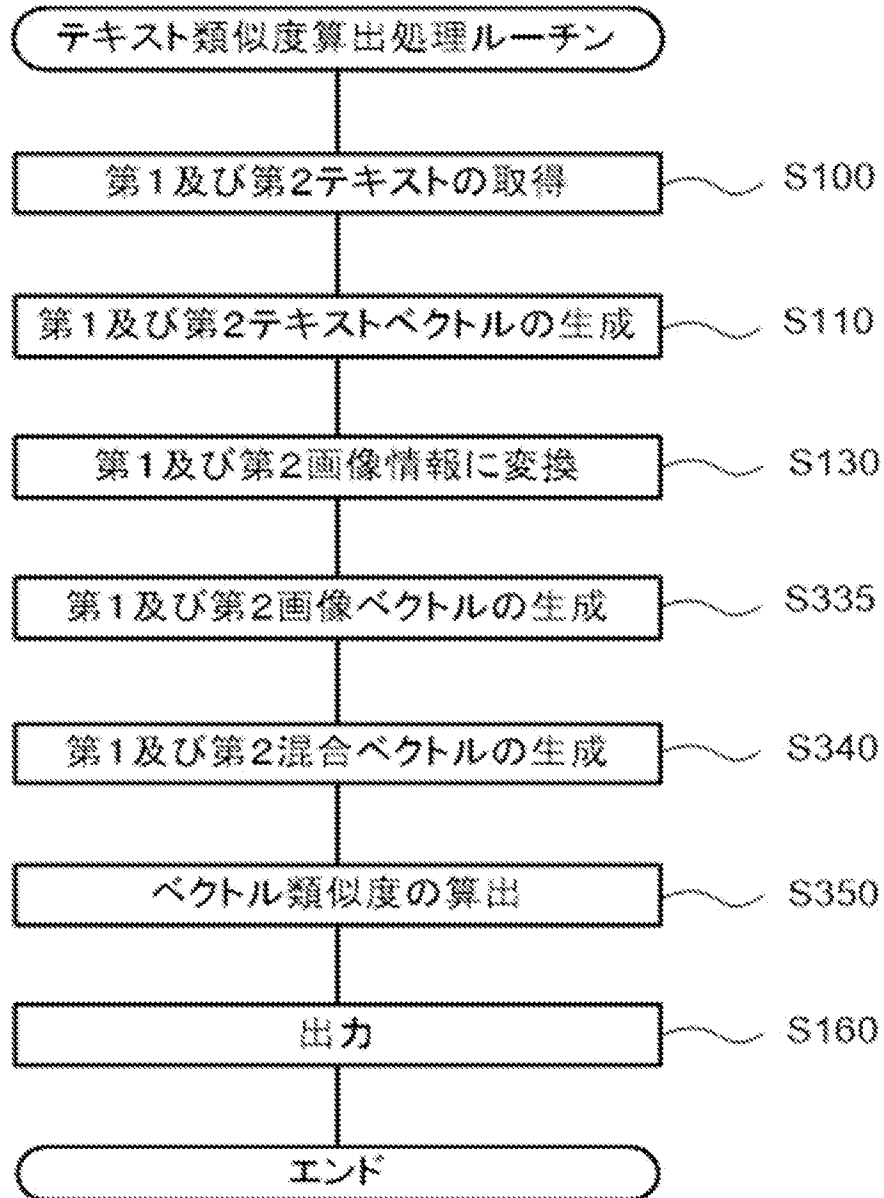
[図4]



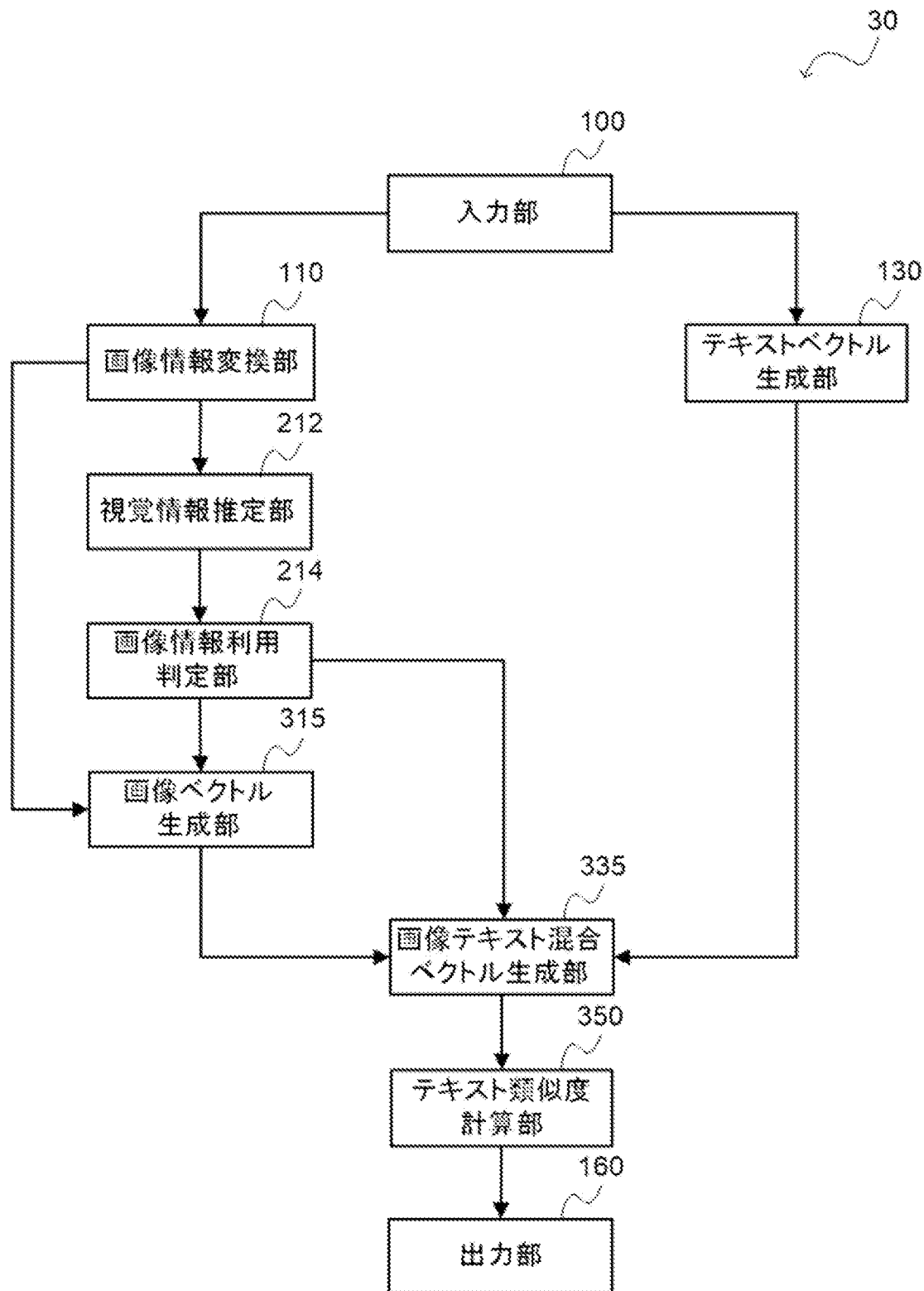
[図5]



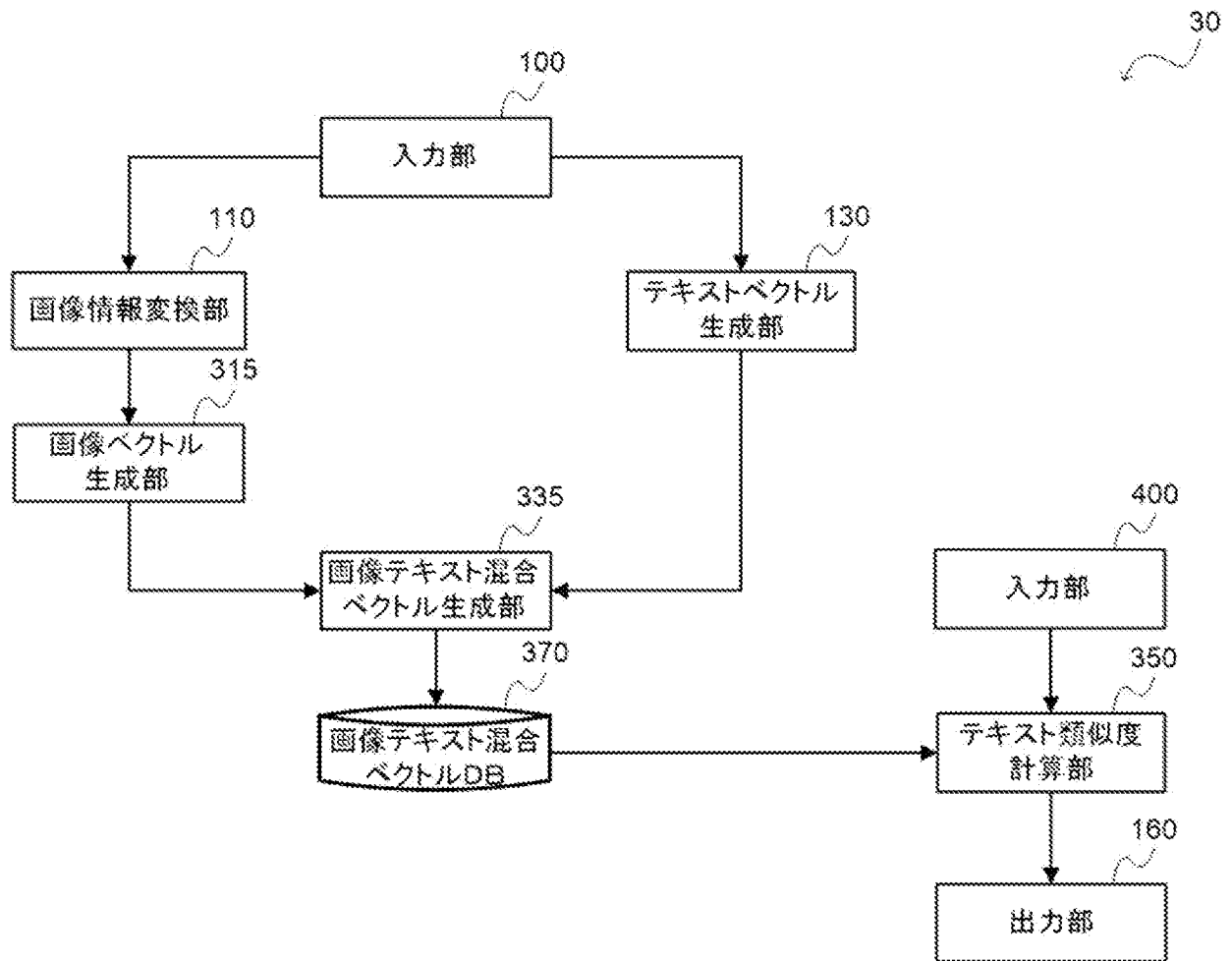
[図6]



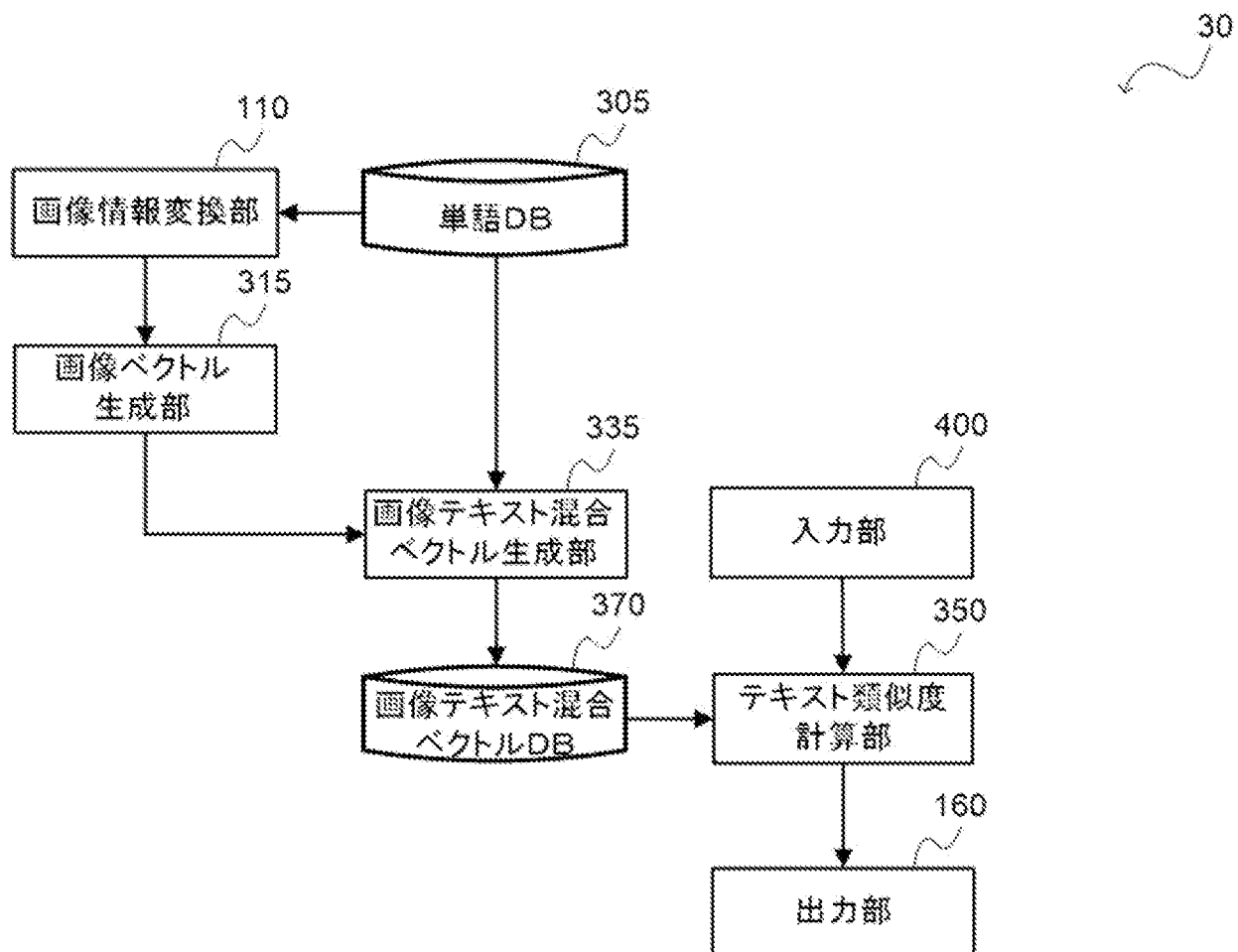
[図7]



[図8]



[図9]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/026132

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G06F16/35(2019.01)i, G06F16/58(2019.01)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)

Int.Cl. G06F16/35, G06F16/58

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 | 1971-2019 |
| Registered utility model specifications of Japan         | 1996-2019 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2019 |

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 2009-122942 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 04 June 2009, entire text, all drawings (Family: none)                                                                                                                                                                   | 1-8                   |
| A         | JP 2006-227743 A (XING INC.) 31 August 2006, entire text, all drawings (Family: none)                                                                                                                                                                                            | 1-8                   |
| A         | 増広 のぞみ 外, 画像情報とテキスト情報の重み付き統合による概念間距離尺度の改善, 電子情報通信学会技術研究報告, 16 January 2014, vol. 113, no. 403, pp. 131-136, (MASUHIRO, Nozomi et al., "Improvement of a Distance between Concepts Using a Weighted Combination of Image Instances with Their Text Tags", IEICE technical report) | 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  
18 September 2019 (18.09.2019)

Date of mailing of the international search report  
01 October 2019 (01.10.2019)

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

Authorized officer

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06F16/35(2019.01)i, G06F16/58(2019.01)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. G06F16/35, G06F16/58

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 | 1971-2019年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2019年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2019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 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 2009-122942 A（日本電信電話株式会社）2009.06.04, 全文全図（ファミリーなし）                                          | 1-8            |
| A               | JP 2006-227743 A（株式会社エクシング）2006.08.31, 全文全図（ファミリーなし）                                           | 1-8            |
| A               | 増広 のぞみ 外, 画像情報とテキスト情報の重み付き統合による概念間距離尺度の改善, 電子情報通信学会技術研究報告, 2014.01.16, 第113巻第403号, pp. 131-136 | 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

18.09.2019

国際調査報告の発送日

01.10.2019

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）

原 秀人

5 N

9644

電話番号 03-3581-1101 内線 3586