

(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9月8日(08.09.2017)



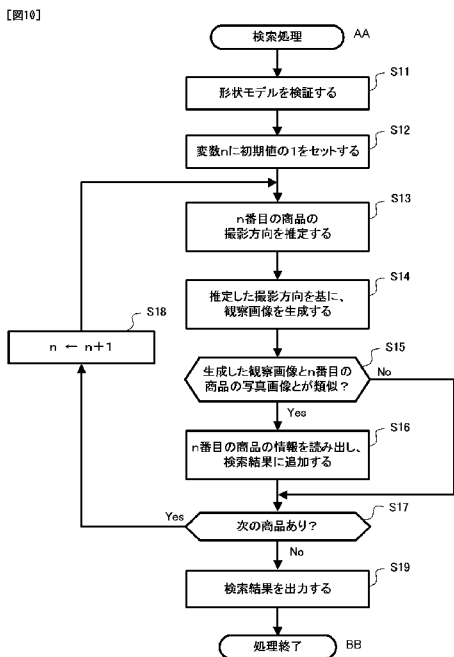
(10) 国際公開番号
WO 2017/149755 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 17/30 (2006.01) G06T 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/056782
- (22) 国際出願日: 2016年3月4日(04.03.2016)
- (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: ムジビヤ アディヤン(MUJIBIYA Adiy-an); 〒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: 石井 裕一郎(ISHII Yuichiro); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目7番地 協販ビル2階 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: SEARCH DEVICE, SEARCH METHOD, PROGRAM, AND NON-TRANSITORY COMPUTER-READABLE INFORMATION RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 検索装置、検索方法、プログラム、ならびに、非一時的なコンピュータ読取可能な情報記録媒体



S11 Verify shape model
 S12 Set variable n to initial value of 1
 S13 Estimate nth product photography direction
 S14 On basis of estimated photography direction, generate observation image
 S15 Is generated observation image similar to nth product photographic image?
 S16 Read out nth product information, add to search result
 S17 Additional product?
 S19 Output search result
 AA Search process
 BB End process

(57) Abstract: An acceptance unit (210) accepts a shape model which represents a desired three-dimensional shape. For each product which is a search subject, an estimation unit (231) estimates, from a two-dimensional photographic image which represents the product, a photography direction at which the product has been photographed. For each of the estimated photography directions, a generating unit (232) generates a two-dimensional observation image in which the shape model has been observed from said photography direction. For each of the photographic images, an assessment unit (233) assesses whether said photographic image is similar to the observation image of the corresponding photography direction. An output unit (240) outputs product information for the photographic images which have thus been assessed as being similar.

(57) 要約: 受付部 (210) は、所望の3次元形状を表す形状モデルを受け付ける。推定部 (231) は、検索対象となる商品のそれぞれについて、商品を表す2次元の写真画像からその商品を撮影した撮影方向を推定する。生成部 (232) は、推定された撮影方向のそれぞれについて、その撮影方向から形状モデルを観察した2次元の観察画像を生成する。判定部 (233) は、写真画像のそれぞれについて、撮影方向が対応する観察画像と類似するかどうかを判定する。出力部 (240) は、類似すると判定された写真画像についての商品情報を出力する。

WO 2017/149755 A1

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

検索装置、検索方法、プログラム、ならびに、非一時的なコンピュータ読取可能な情報記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、検索装置、検索方法、プログラム、ならびに、非一時的なコンピュータ読取可能な情報記録媒体に関する。

背景技術

[0002] 近年、インターネット上において、電子商取引を行う販売サイトが人気を博している。例えば、多くの店舗（仮想店舗）が集まって構成される販売サイト（ショッピングモールサイト）では、全体で幅広いカテゴリ（ジャンル）の商品を取り扱っているだけでなく、店舗同士の価格競争も行われていることもあり、多くのユーザを獲得している。

このような販売サイトにおいて、ユーザは、例えば、商品名やキーワードを入力して検索を行い、一覧表示された商品情報の中から、目的の商品を探していた。

[0003] 最近では、画像検索によって、商品の検索を行おうとする提案がなされている。例えば、写真画像から類似するオブジェクトを検索（同定）する先行技術が、特許文献1に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-128934号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した特許文献1の技術を販売サイトに適用する場合、各商品についての3次元モデルを登録しておく必要があった。しかしながら、販売サイトの

商品は、膨大であり、また、新商品も頻繁に登録されるため、各商品についての3次元モデルを登録するのは、実現困難であることが予想される。

[0006] このため、商品についての3次元モデルを販売サイトで登録することなく、所望の3次元モデルに類似する商品を適切に検索する技術が求められていた。

[0007] 本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、所望の3次元モデルに類似する商品を適切に検索することのできる検索装置、検索方法、プログラム、ならびに、非一時的なコンピュータ読取可能な情報記録媒体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

[0008] 本発明の第1の観点に係る検索装置は、
所望の3次元形状を表す形状モデルを受け付ける受付部、
検索対象となる商品のそれぞれについて、当該商品を表す2次元の写真画像から当該商品を撮影した撮影方向を推定する推定部、
前記推定された撮影方向のそれぞれについて、当該撮影方向から前記形状モデルを観察した2次元の観察画像を生成する生成部、
前記写真画像のそれぞれについて、前記撮影方向が対応する前記観察画像と類似するか否かを判定する判定部、
前記類似すると判定された写真画像についての商品情報を出力する出力部、
を備えることを特徴とする。

[0009] また、上記観点に係る検索装置において、
前記推定部が推定した撮影方向と、該当する前記写真画像とを関連付けた関連情報を記憶する記憶部を更に備え、
前記生成部は、前記記憶部に記憶された関連情報に従って、前記撮影方向から前記形状モデルを観察した観察画像を生成してもよい。

[0010] また、上記観点に係る検索装置において、
前記推定部は、前記写真画像から抽出した複数のエッジ部に従って1つ以

上の消失点を特定し、当該特定した消失点に基づいて撮影方向を推定してもよい。

[0011] また、上記観点に係る検索装置において、
前記判定部は、前記写真画像及び前記観察画像から形状についての特徴量をそれぞれ求め、当該求めた各特徴量に基づいて、前記写真画像と前記観察画像とが類似するか否かを判定してもよい。

[0012] 本発明の第2の観点に係る検索方法は、
検索装置における検索方法であって、
前記検索装置が、所望の3次元形状を表す形状モデルを受け付ける受付ステップ、

前記検索装置が、検索対象となる商品のそれぞれについて、当該商品を表す2次元の写真画像から当該商品を撮影した撮影方向を推定する推定ステップ、

前記検索装置が、前記推定された撮影方向のそれぞれについて、当該撮影方向から前記形状モデルを観察した2次元の観察画像を生成する生成ステップ、

前記検索装置が、前記写真画像のそれぞれについて、前記撮影方向が対応する前記観察画像と類似するか否かを判定する判定ステップ、

前記検索装置が、前記類似すると判定された写真画像についての商品情報
を出力する出力ステップ、

を備えることを特徴とする。

[0013] 本発明の第3の観点に係るプログラムは、
コンピュータを、
所望の3次元形状を表す形状モデルを受け付ける受付部、
検索対象となる商品のそれぞれについて、当該商品を表す2次元の写真画像から当該商品を撮影した撮影方向を推定する推定部、
前記推定された撮影方向のそれぞれについて、当該撮影方向から前記形状モデルを観察した2次元の観察画像を生成する生成部、

前記写真画像のそれぞれについて、前記撮影方向が対応する前記観察画像と類似するか否かを判定する判定部、

前記類似すると判定された写真画像についての商品情報を出力する出力部

、
として機能させることを特徴とする。

[0014] 上記プログラムは、当該プログラムが実行されるコンピュータとは独立して、コンピュータ通信網を介して配布・販売することができる。

[0015] 本発明の第4の観点に係る非一時的なコンピュータ読み取り可能な情報記録媒体は、

所望の3次元形状を表す形状モデルを受け付ける受付部、

検索対象となる商品のそれぞれについて、当該商品を表す2次元の写真画像から当該商品を撮影した撮影方向を推定する推定部、

前記推定された撮影方向のそれぞれについて、当該撮影方向から前記形状モデルを観察した2次元の観察画像を生成する生成部、

前記写真画像のそれぞれについて、前記撮影方向が対応する前記観察画像と類似するか否かを判定する判定部、

前記類似すると判定された写真画像についての商品情報を出力する出力部

、
として機能させることを特徴とするプログラムを記録する。

[0016] 上記情報記録媒体は、非一時的な (non-transitory) 記録媒体であり、コンピュータとは独立して配布・販売することができる。ここで、非一時的な記録媒体とは、有形な (tangible) 記録媒体をいう。非一時的な記録媒体は、例えば、コンパクトディスク、フレキシブルディスク、ハードディスク、光磁気ディスク、デジタルビデオディスク、磁気テープ、半導体メモリ等である。また、一時的な (transitory) 記録媒体とは、伝送媒体 (伝搬信号) それ自体を示す。一時的な記録媒体は、例えば、電気信号、光信号、電磁波等である。なお、一時的な (temporary) 記憶領域とは、データやプログラムを一時的に記憶するための領域であり、例えば、RAM (Random Access M

emory) 等の揮発性メモリである。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、所望の3次元モデルに類似する商品を適切に検索することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本実施形態に係る販売システムの全体構成の一例を示すブロック図である。

[図2]検索装置、及び、ユーザ端末が実現される典型的な情報処理装置の概要構成の一例を示すブロック図である。

[図3]本実施形態に係る検索装置の概要構成の一例を示すブロック図である。

[図4]商品情報の一例を説明するための模式図である。

[図5]写真画像の一例を示す図である。

[図6]エッジ部を抽出した様子を説明するための模式図である。

[図7]消失点を求める様子を説明するための模式図である。

[図8]撮影方向を求める様子を説明するための模式図である。

[図9]一覧ページ（検索結果）の一例を示す模式図である。

[図10]本実施形態に係る検索処理を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0019] 以下に本発明の実施形態を説明する。本発明の実施形態では、多くの店舗（仮想店舗）が集まって構成される販売サイト（ショッピングモールサイト）を一例として説明するが、1つの店舗（業者）による販売サイトにおいても適宜適用可能である。

また、以下の実施形態は説明のためのものであり、本願発明の範囲を制限するものではない。したがって、当業者であればこれらの各要素または全要素をこれと均等なものに置換した実施形態を採用することが可能であるが、これらの実施形態も本発明の範囲に含まれる。

[0020] （全体構成）

本発明の実施形態に係る販売システム100は、図1に示すように、検索

装置200と各ユーザ端末300とがインターネット900を介して接続されて構成される。なお、図中では簡略化しているが、ユーザ端末300は、利用するユーザに応じて、多数存在しているものとする。

[0021] 検索装置200は、例えば、販売サーバ（サーバコンピュータ）等からなり、ユーザ端末300に対して商品に関する情報を提供すると共に、ユーザが希望する商品を販売する。

例えば、検索装置200は、多くの店舗（仮想店舗）の商品を販売しており、アクセスしてきたユーザ端末300に、商品の一覧ページ等を提示する。なお、後述するように、ユーザ端末300からは、クエリとして、所望の3次元形状を表す形状モデル（3次元モデル）が検索装置200に送信される。そして、検索装置200は、形状モデルから適宜生成した観察画像と商品の写真画像（商品画像）とで比較し、類似すると判定された商品の一覧ページをユーザ端末300に提示する。

[0022] ユーザ端末300は、例えば、パソコンやスマートフォン等からなり、インターネット900を介して検索装置200にアクセスし、検索装置200に商品の検索等を指示する。

なお、後述するように、商品の検索時には、ユーザ等が作成した形状モデル（3次元形状の形状モデル）を用いた画像検索が指示可能となっている。

[0023] （情報処理装置の概要構成）

本発明の実施形態に係る検索装置200、及び、ユーザ端末300が実現される典型的な情報処理装置400について説明する。

[0024] 情報処理装置400は、図2に示すように、CPU（Central Processing Unit）401と、ROM（Read Only Memory）402と、RAM（Random Access Memory）403と、NIC（Network Interface Card）404と、画像処理部405と、音声処理部406と、DVD-ROM（Digital Versatile Disc ROM）ドライブ407と、インターフェース408と、外部メモリ409と、コントローラ410と、モニタ411と、スピーカ412と、を備える。

- [0025] CPU 401は、情報処理装置400全体の動作を制御し、各構成要素と接続され制御信号やデータをやりとりする。
- [0026] ROM 402には、電源投入直後に実行されるIPL (Initial Program Loader) が記録され、これが実行されることにより、所定のプログラムをRAM 403に読み出してCPU 401による当該プログラムの実行が開始される。また、ROM 402には、情報処理装置400全体の動作制御に必要なオペレーティングシステムのプログラムや各種のデータが記録される。
- [0027] RAM 403は、データやプログラムを一時的に記憶するためのもので、DVD-ROMから読み出したプログラムやデータ、その他、通信に必要なデータ等が保持される。
- [0028] NIC 404は、情報処理装置400をインターネット等のコンピュータ通信網に接続するためのものであり、LAN (Local Area Network) を構成する際に用いられる10BASE-T/100BASE-T規格にしたがうものや、電話回線を用いてインターネットに接続するためのアナログモデム、ISDN (Integrated Services Digital Network) モデム、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) モデム、ケーブルテレビジョン回線を用いてインターネットに接続するためのケーブルモデム等と、これらとCPU 401との仲立ちを行うインターフェース (図示せず) 等により構成される。
- [0029] 画像処理部405は、DVD-ROM等から読み出されたデータをCPU 401や画像処理部405が備える画像演算プロセッサ (図示せず) によって加工処理した後、これを画像処理部405が備えるフレームメモリ (図示せず) に記録する。フレームメモリに記録された画像情報は、所定の同期タイミングでビデオ信号に変換され、モニタ411に出力される。これにより、各種のページ表示が可能となる。
- [0030] 音声処理部406は、DVD-ROM等から読み出した音声データをアナログ音声信号に変換し、これに接続されたスピーカ412から出力させる。

また、CPU 401の制御の下、情報処理装置400が行う処理の進行の中で発生させるべき音を生成し、これに対応した音声をスピーカ412から出力させる。

[0031] DVD-ROMドライブ407に装着されるDVD-ROMには、例えば、実施形態に係る検索装置200等を実現するためのプログラムが記憶される。CPU 401の制御によって、DVD-ROMドライブ407は、これに装着されたDVD-ROMに対する読み出し処理を行って、必要なプログラムやデータを読み出し、これらはRAM 403等に一時的に記憶される。

[0032] インターフェース408には、外部メモリ409、コントローラ410、モニタ411、及びスピーカ412が、着脱可能に接続される。

[0033] 外部メモリ409には、ユーザの個人情報に関するデータなどが書き換え可能に記憶される。

[0034] コントローラ410は、情報処理装置400の各種の設定時などに行われる操作入力を受け付ける。情報処理装置400のユーザは、コントローラ410を介して指示入力を行うことにより、これらのデータを適宜外部メモリ409に記録することができる。

[0035] モニタ411は、画像処理部405により出力されたデータを情報処理装置400のユーザに提示する。

[0036] スピーカ412は、音声処理部406により出力された音声データを情報処理装置400のユーザに提示する。

[0037] この他、情報処理装置400は、ハードディスク等の大容量外部記憶装置を用いて、ROM 402、RAM 403、外部メモリ409、DVD-ROMドライブ407に装着されるDVD-ROM等と同じ機能を果たすように構成してもよい。

[0038] 以下、上記情報処理装置400において実現される検索装置200の構成等について、図面を参照して説明する。情報処理装置400に電源が投入され、例えば、ユーザ端末300からのアクセスを受け付けると、本実施形態

に係る検索装置200として機能させるそれぞれのプログラムが実行され、本実施形態に係る検索装置200が実現される。

なお、各ユーザ端末300も同様に情報処理装置400において実現されるが、これらの構成については省略し、本実施形態において最も特徴的な検索装置200について、以下説明する。

[0039] (検索装置の概要構成)

図3は、本実施形態に係る検索装置200の概要構成の一例を示すブロック図である。図示するように、検索装置200は、受付部210と、記憶部220と、制御部230と、出力部240とを備える。

[0040] 受付部210は、インターネット900を介して各ユーザ端末300から送られる種々の情報を受け付ける。

例えば、受付部210は、商品の検索指示や、この検索指示に応じて提示した一覧ページ中における種々の操作指示（一例として、ユーザによるマウスのクリック操作等）を、ユーザ端末300から受け付ける。

なお、ユーザ端末300からの検索指示は、キーワード等の文字検索だけでなく、画像検索も含まれる。また、画像検索には、2次元画像をクエリとした検索だけでなく、本願発明の特徴となる3次元形状を表す形状モデルをクエリとした検索も含まれる。

つまり、3次元の形状モデルをクエリとした画像検索を行う場合、受付部210は、3次元形状を表す形状モデル（予め定められた形式の形状モデル）を、ユーザ端末300から受け付ける。

上述したNIC 404等が、このような受付部210として機能しうる。

[0041] 記憶部220は、商品に関する情報、店舗に関する情報、及び、ユーザに関する情報を記憶する。

例えば、記憶部220は、図4に示すような商品情報221を記憶する。この商品情報221には、一例として、店舗ID221a、商品ID221b、カテゴリ名221c、商品名221d、価格221e、及び、商品画像

221fが含まれている。

この商品画像221fは、商品を表す2次元の写真画像である。この商品画像221fには、例えば、属性情報として、後述する推定部231によって推定された撮影方向が付加可能となっている。なお、商品画像221fに撮影方向を付加する代わりに、商品画像221fの関連情報として、推定部231によって推定された撮影方向を、商品情報221に含めてもよい。また、図4の商品情報221では、商品について商品画像221fが1つだけの場合を示しているが、この他にも、例えば、撮影方向が異なる複数の商品画像221fが記憶されるようにしてもよい。その場合、推定部231は、同じ商品であっても、複数の商品画像221fについて、それぞれ撮影方向を推定する。

また、図4の商品情報221では、カテゴリ名221cがテーブルの商品を示しているが、実際の記憶部220には、全店舗（仮想店舗）における全商品の情報が記憶されている。

[0042] また、記憶部220は、この他にも、店舗情報やユーザ情報を記憶している。

上述したRAM 403や外部メモリ409等が、このような記憶部220として機能しうる。

[0043] 図3に戻って、制御部230は、検索装置200全体を制御する。この制御部230は、推定部231、生成部232、及び、判定部233を含んでおり、商品の検索等を行う。

[0044] 推定部231は、検索対象となる商品のそれぞれについて、商品を表す2次元の写真画像（商品画像）からその商品を撮影した撮影方向を推定する。

例えば、推定部231は、写真画像から抽出した複数のエッジ部に従って1つ以上の消失点を特定し、当該特定した消失点に基づいて撮影方向を推定する。

以下、図5に示す写真画像を使って、撮影方向の推定について、説明する。

[0045] まず、推定部231は、図5の写真画像から、図6に示すようなエッジ部を抽出する。このようなエッジ部の抽出は、例えば、写真画像における画素の色相値や輝度値を微分フィルタを通して、変化量の大きい箇所を週出する手法により行われる。なお、他の手法により、エッジ部を抽出してもよい。

次に、推定部231は、エッジ部の直線を伸ばし、伸ばした直線が収束した点（1～3つの点）を消失点として、求める。具体的に推定部231は、図7に示すような2つの消失点SPを求める。この図7では、説明の都合上、消失点SPを近い位置に求めているが、実際の消失点SPはもっと遠い位置に求まる。なお、写真画像によって、求まる消失点SPの数が異なる。例えば、商品（テーブル等）を正面から撮影した写真画像は、消失点SPが1つだけ求まる。また、商品を近距離で斜めに撮影した写真画像などは、消失点SPが3つ求まる。

最後に、推定部231は、消失点に基づいて撮影点を求め、求めた撮影点を通る撮影方向を推定する。具体的に、推定部231は、図8に示すような2つの消失点SPが直交する撮影点VPを求め、その撮影点VPを通る撮影方向Zを推定する。なお、実際の撮影点VPの位置は、撮影を行ったカメラ（レンズ）の焦点距離に応じて変化するが、撮影方向Zは変化しない。

[0046] このように、推定部231は、検索対象となる商品のそれぞれについて、写真画像からその商品を撮影した撮影方向を推定する。

なお、推定部231は、推定した撮影方向を記憶部220に記憶し、新たな形状モデルを受け付けたときに再利用してもよい。例えば、推定部231は、上述した図4の商品情報221における商品画像221fに、属性情報として、推定した撮影方向を付加する。また、商品画像221fに撮影方向を付加する代わりに、推定部231は、商品画像221fの関連情報として、撮影方向を商品情報221に追加してもよい。

[0047] 図3に戻って、生成部232は、推定部231によって推定された撮影方向のそれぞれについて、その撮影方向から形状モデル（受付部210がクエリとして受け付けた3次元形状の形状モデル）を観察した2次元の観察画像

を生成する。例えば、生成部 232 は、3次元の仮想空間内に形状モデルを展開し、その仮想空間における撮影方向に仮想カメラ（視点）を配置した上で、透視変換を行って2次元の観察画像を生成する。なお、その際、観察画像の大きさが写真画像（商品の大きさ）と同等になるように、撮影方向上における視点位置を定めるようにしてもよい。

[0048] このように、生成部 232 は、推定された撮影方向のそれぞれについて、その撮影方向から形状モデルを観察した2次元の観察画像を生成する。

[0049] 判定部 233 は、写真画像のそれぞれについて、対応する観察画像（同じ撮影方向から形状モデルを観察した観察画像）と類似するか否かを判定する。例えば、判定部 233 は、写真画像及び観察画像から形状についての特徴量をそれぞれ求め、求めた各特徴量に基づいて、写真画像と観察画像とが類似するか否かを判定する。なお、他の手法により、写真画像と観察画像との類似判定を行ってもよい。

[0050] この他にも、制御部 230 は、例えば、ユーザにより商品が購入された場合に、所定の決済処理等を行う。

上述したCPU 401等が、このような構成からなる制御部 230として機能しうる。

[0051] 出力部 240 は、インターネット 900 を介してユーザ端末 300 に種々の情報を出力する。

例えば、出力部 240 は、判定部 233 により類似すると判定された写真画像についての商品情報を出力する。具体的に出力部 240 は、図 9 に示すような検索結果の一覧ページ 500 をユーザ端末 300 に提示する。つまり、販売サイト側に登録されている写真画像の向き（撮影方向）がまちまちであっても、クエリとして受け付けた形状モデルに類似する商品が適切に検索されて、ユーザに提示されることになる。

上述したCPU 401及びNIC 404等が、このような出力部 240として機能しうる。

[0052] （検索装置の動作）

以下、このような構成の検索装置 200 の動作について図面を参照して説明する。図 10 は、検索装置 200 が実行する検索処理の流れを示すフローチャートである。この検索処理は、例えば、ユーザ端末 300 から、クエリとして 3 次元形状の形状モデルが与えられ、検索が指示される度に実行される。

[0053] まず、検索装置 200 は、受け付けた形状モデルを検証する（ステップ S 11）。

すなわち、制御部 230 は、受付部 210 が受け付けた形状モデルが、所定の要件を満たしていることを検証する。例えば、制御部 230 は、形状モデルが予め定められた形式の 3 次元形状モデルであるかや、商品等についての形状モデルであるかなどを検証する。なお、要件が満たされない場合には、以降の処理は行わずに、出力部 240 からエラー画面等を出力する。

また、形状モデルの検証により、どのカテゴリ（商品カテゴリ）についての形状モデルであるかが、判明した場合には、判明したカテゴリの商品を検索対象の商品に絞って、移行処理を行うものとする。

[0054] 検索装置 200 は、変数 n に初期値の 1 をセットする（ステップ S 12）。この変数 n は、 n 番目の商品についての情報を記憶部 220 から読み出す際に使用される。

[0055] 検索装置 200 は、 n 番目の商品の撮影方向を推定する（ステップ S 13）。

すなわち、推定部 231 は、 n 番目の商品の写真画像から、その商品を撮影した撮影方向を推定する。例えば、推定部 231 は、写真画像から抽出した複数のエッジ部に従って 1 つ以上の消失点を特定し、当該特定した消失点に基づいて撮影方向を推定する。

具体的に推定部 231 は、上述した図 5 の写真画像から、上述した図 6 に示すようなエッジ部を抽出する。次に、推定部 231 は、エッジ部の直線を伸ばし、上述した図 7 に示すような 2 つの消失点 SP を求める。最後に、推定部 231 は、上述した図 8 に示すような 2 つの消失点 SP が直交する撮影

点VPを求め、その撮影点VPを通る撮影方向Zを推定する。

[0056] 検索装置200は、推定した撮影方向を基に、観察画像を生成する（ステップS14）。

すなわち、生成部232は、ステップS13にて推定された撮影方向から形状モデルを観察した2次元の観察画像を生成する。例えば、生成部232は、3次元の仮想空間内に形状モデルを展開し、その仮想空間における撮影方向に仮想カメラ（視点）を配置した上で、透視変換を行って2次元の観察画像を生成する。

[0057] 検索装置200は、生成した観察画像とn番目の商品の写真画像とが類似するか否かを判定する（ステップS15）。

すなわち、判定部233は、n番目の商品の写真画像とステップS14にて生成された観察画像とが、類似するか否かを判定する。例えば、判定部233は、写真画像及び観察画像から形状についての特徴量をそれぞれ求め、求めた各特徴量に基づいて、写真画像と観察画像とが類似するか否かを判定する。

[0058] 検索装置200は、類似しないと判別すると（ステップS15；No）、後述するステップS17に処理を進める。

[0059] 一方、類似すると判別した場合（ステップS15；Yes）に、検索装置200は、n番目の商品の情報を記憶部220から読み出し、検索結果に追加する（ステップS16）。

[0060] 検索装置200は、次の商品があるか否かを判別する（ステップS17）。

[0061] 検索装置200は、次の商品があると判別すると（ステップS17；Yes）、変数nに1を加算する（ステップS18）。そして、検索装置200は、上述したステップS13に処理を戻す。

[0062] 一方、次の商品がないと判別した場合（ステップS17；No）、検索装置200は、検索結果を出力する（ステップS19）。

すなわち、出力部240は、上述した図9に示すような検索結果の一覧ペ

ージ500をユーザ端末300に提示する。

[0063] このような検索処理によって、商品についての3次元モデルを販売サイトで登録することなく、所望の3次元モデルに類似する商品を適切に検索することができる。

[0064] (他の実施形態)

上記の実施形態では、商品の販売サイトを一例として説明したが、このような商品以外にも、画像を検索する検索サイト等にも適宜適用可能である。

産業上の利用可能性

[0065] 以上説明したように、本発明によれば、所望の3次元モデルに類似する商品を適切に検索することのできる検索装置、検索方法、プログラム、ならびに、非一時的なコンピュータ読取可能な情報記録媒体を提供することができる。

符号の説明

[0066] 100 販売システム
200 検索装置
210 受付部
220 記憶部
230 制御部
231 推定部
232 生成部
233 判定部
240 出力部
300 ユーザ端末
400 情報処理装置
401 CPU
402 ROM
403 RAM
404 NIC

- 405 画像処理部
- 406 音声処理部
- 407 DVD-ROMドライブ
- 408 インターフェース
- 409 外部メモリ
- 410 コントローラ
- 411 モニタ
- 412 スピーカ
- 900 インターネット

請求の範囲

- [請求項1] 所望の3次元形状を表す形状モデルを受け付ける受付部、
検索対象となる商品のそれぞれについて、当該商品を表す2次元の
写真画像から当該商品を撮影した撮影方向を推定する推定部、
前記推定された撮影方向のそれぞれについて、当該撮影方向から前
記形状モデルを観察した2次元の観察画像を生成する生成部、
前記写真画像のそれぞれについて、前記撮影方向が対応する前記観
察画像と類似するか否かを判定する判定部、
前記類似すると判定された写真画像についての商品情報を出力する
出力部、
を備えることを特徴とする検索装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の検索装置であって、
前記推定部が推定した撮影方向と、該当する前記写真画像とを関連
付けた関連情報を記憶する記憶部を更に備え、
前記生成部は、前記記憶部に記憶された関連情報に従って、前記撮
影方向から前記形状モデルを観察した観察画像を生成する、
ことを特徴とする検索装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の検索装置であって、
前記推定部は、前記写真画像から抽出した複数のエッジ部に従って
1つ以上の消失点を特定し、当該特定した消失点に基づいて撮影方向
を推定する、
ことを特徴とする検索装置。
- [請求項4] 請求項1に記載の検索装置であって、
前記判定部は、前記写真画像及び前記観察画像から形状についての
特徴量をそれぞれ求め、当該求めた各特徴量に基づいて、前記写真画
像と前記観察画像とが類似するか否かを判定する、
ことを特徴とする検索装置。
- [請求項5] 検索装置における検索方法であって、

前記検索装置が、所望の3次元形状を表す形状モデルを受け付ける受付ステップ、

前記検索装置が、検索対象となる商品のそれぞれについて、当該商品を表す2次元の写真画像から当該商品を撮影した撮影方向を推定する推定ステップ、

前記検索装置が、前記推定された撮影方向のそれぞれについて、当該撮影方向から前記形状モデルを観察した2次元の観察画像を生成する生成ステップ、

前記検索装置が、前記写真画像のそれぞれについて、前記撮影方向が対応する前記観察画像と類似するか否かを判定する判定ステップ、

前記検索装置が、前記類似すると判定された写真画像についての商品情報を出力する出力ステップ、

を備えることを特徴とする検索方法。

[請求項6]

コンピュータを、

所望の3次元形状を表す形状モデルを受け付ける受付部、

検索対象となる商品のそれぞれについて、当該商品を表す2次元の写真画像から当該商品を撮影した撮影方向を推定する推定部、

前記推定された撮影方向のそれぞれについて、当該撮影方向から前記形状モデルを観察した2次元の観察画像を生成する生成部、

前記写真画像のそれぞれについて、前記撮影方向が対応する前記観察画像と類似するか否かを判定する判定部、

前記類似すると判定された写真画像についての商品情報を出力する出力部、

として機能させることを特徴とするプログラム。

[請求項7]

コンピュータを、

所望の3次元形状を表す形状モデルを受け付ける受付部、

検索対象となる商品のそれぞれについて、当該商品を表す2次元の写真画像から当該商品を撮影した撮影方向を推定する推定部、

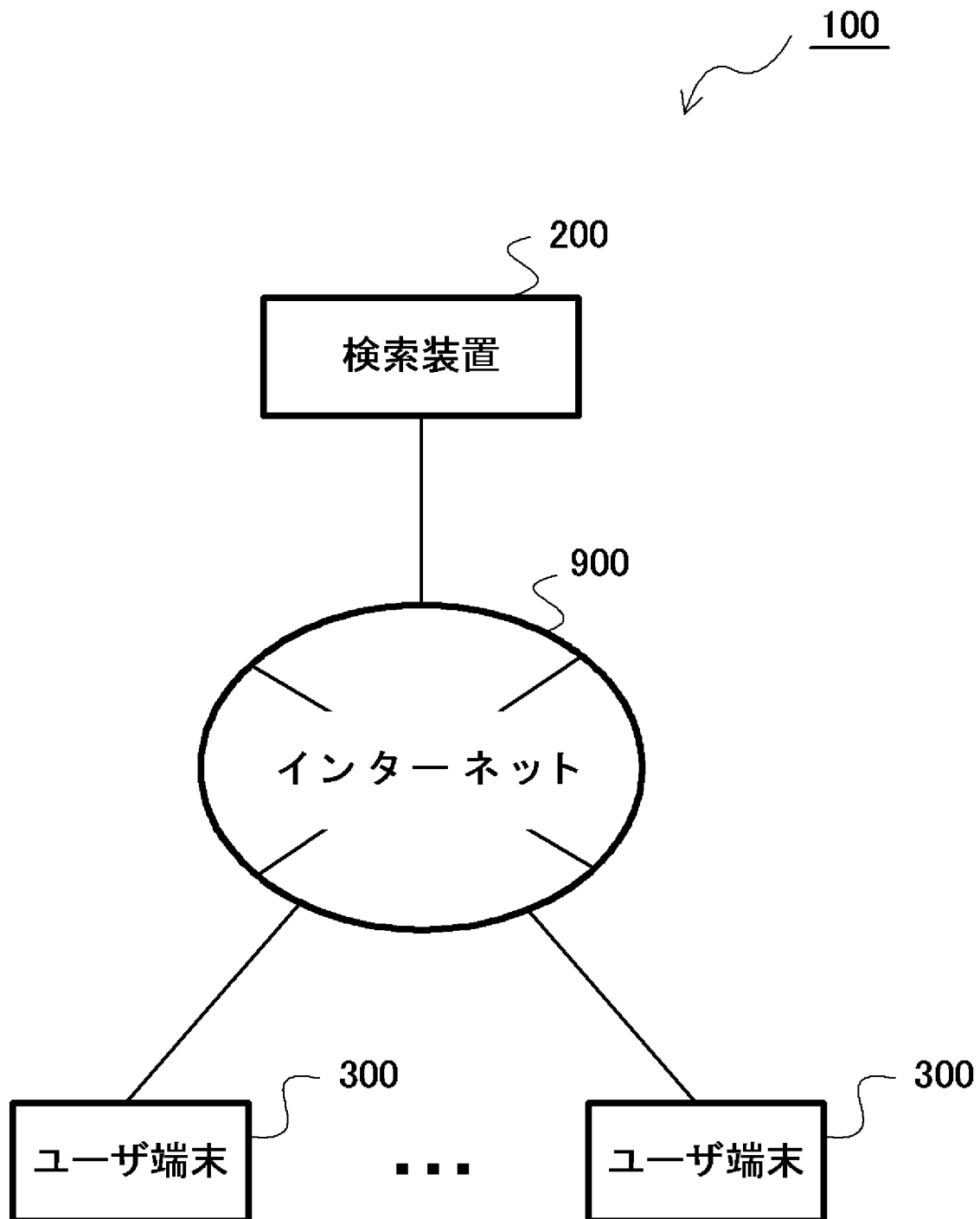
前記推定された撮影方向のそれぞれについて、当該撮影方向から前記形状モデルを観察した2次元の観察画像を生成する生成部、

前記写真画像のそれぞれについて、前記撮影方向が対応する前記観察画像と類似するか否かを判定する判定部、

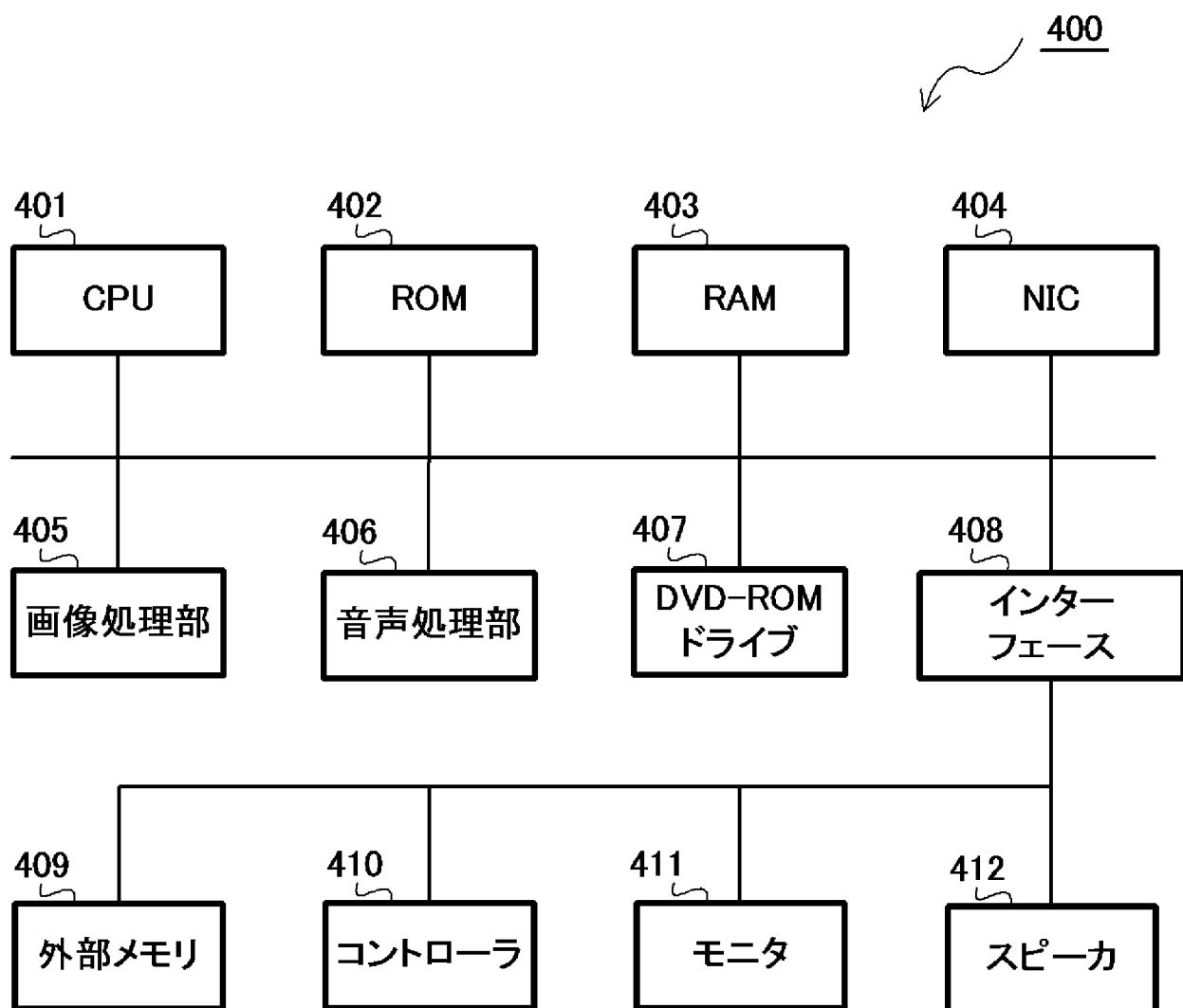
前記類似すると判定された写真画像についての商品情報を出力する出力部、

として機能させることを特徴とするプログラムを記録した非一時的なコンピュータ読み取り可能な情報記録媒体。

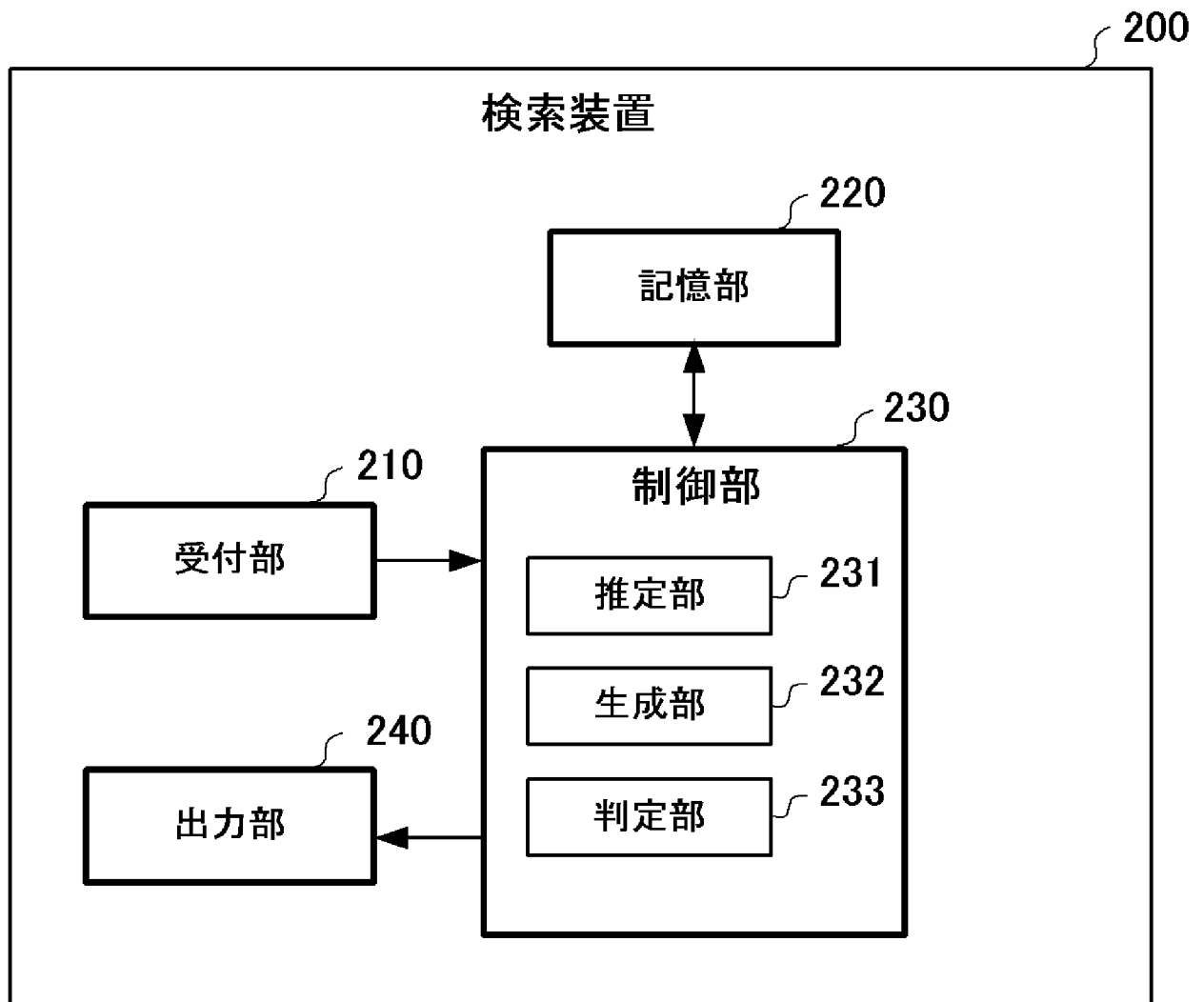
[図1]



[図2]



[図3]

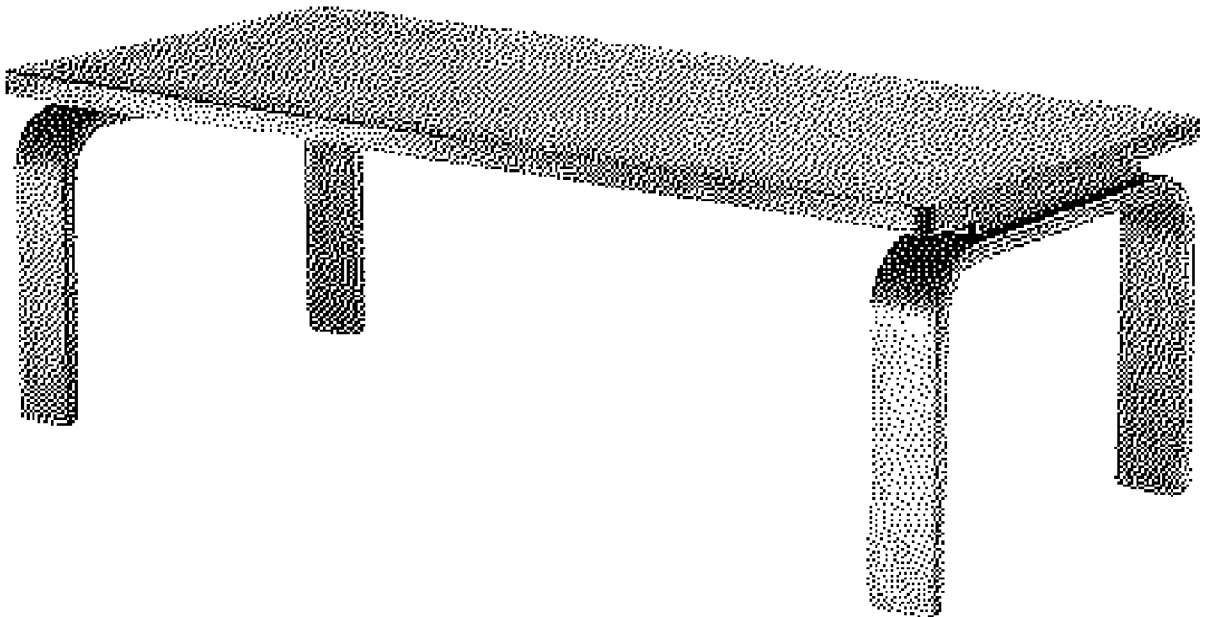


[図4]

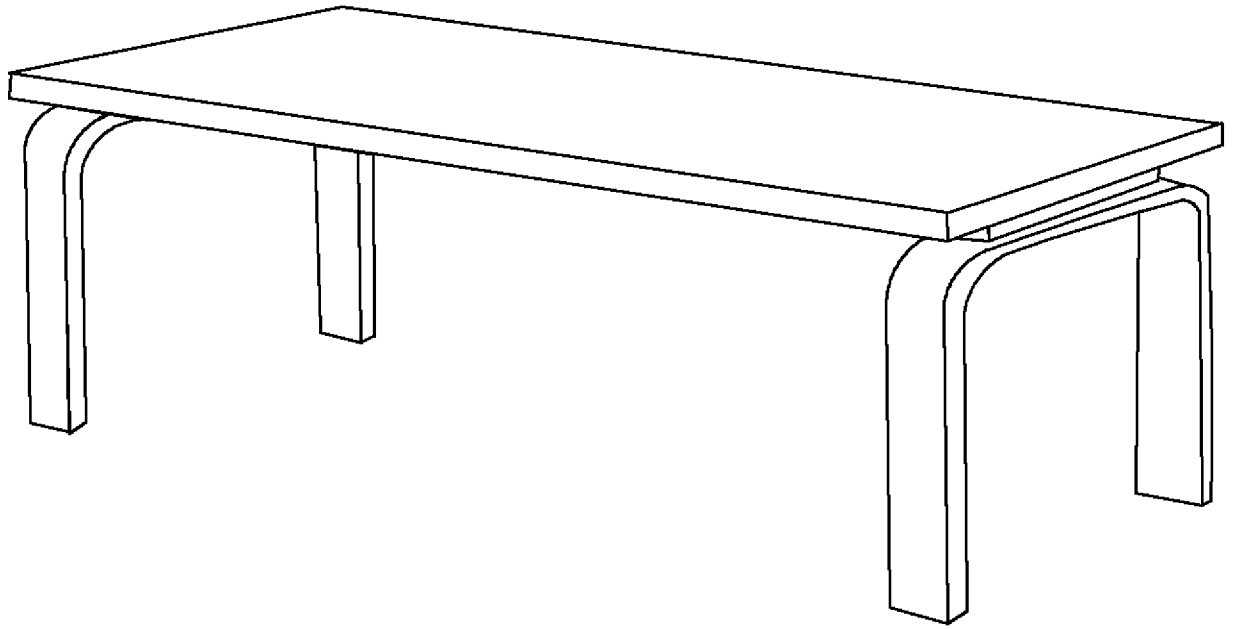
221

店舗 ID	商品 ID	カテゴリ名	商品名	価格	商品画像	...
XYZ-023	ABC-D123	テーブル	テーブルA	37,800円	ABC.jpg	...
XYZ-009	BCD-E234	テーブル	テーブルB	49,780円	BCD.jpg	...
XYZ-882	CDE-F345	テーブル	カフェテーブルC	13,800円	CDE.jpg	...
XYZ-777	DEF-G456	テーブル	カフェテーブルD	21,500円	DEF.jpg	...
XYZ-104	EFG-H567	テーブル	テーブルE	33,300円	EFG.jpg	...
:	:	:	:	:	:	:

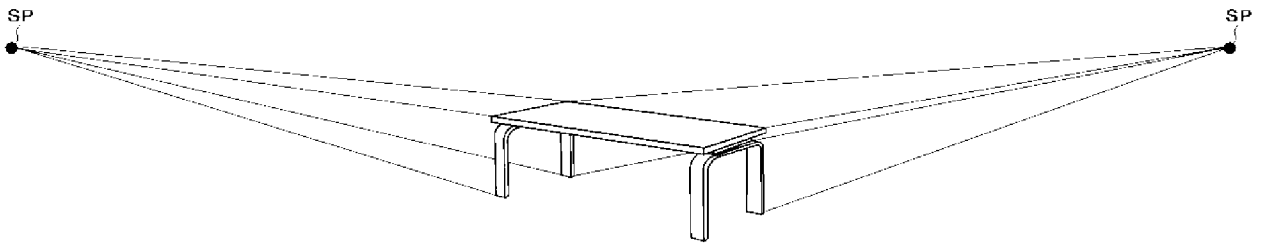
[図5]



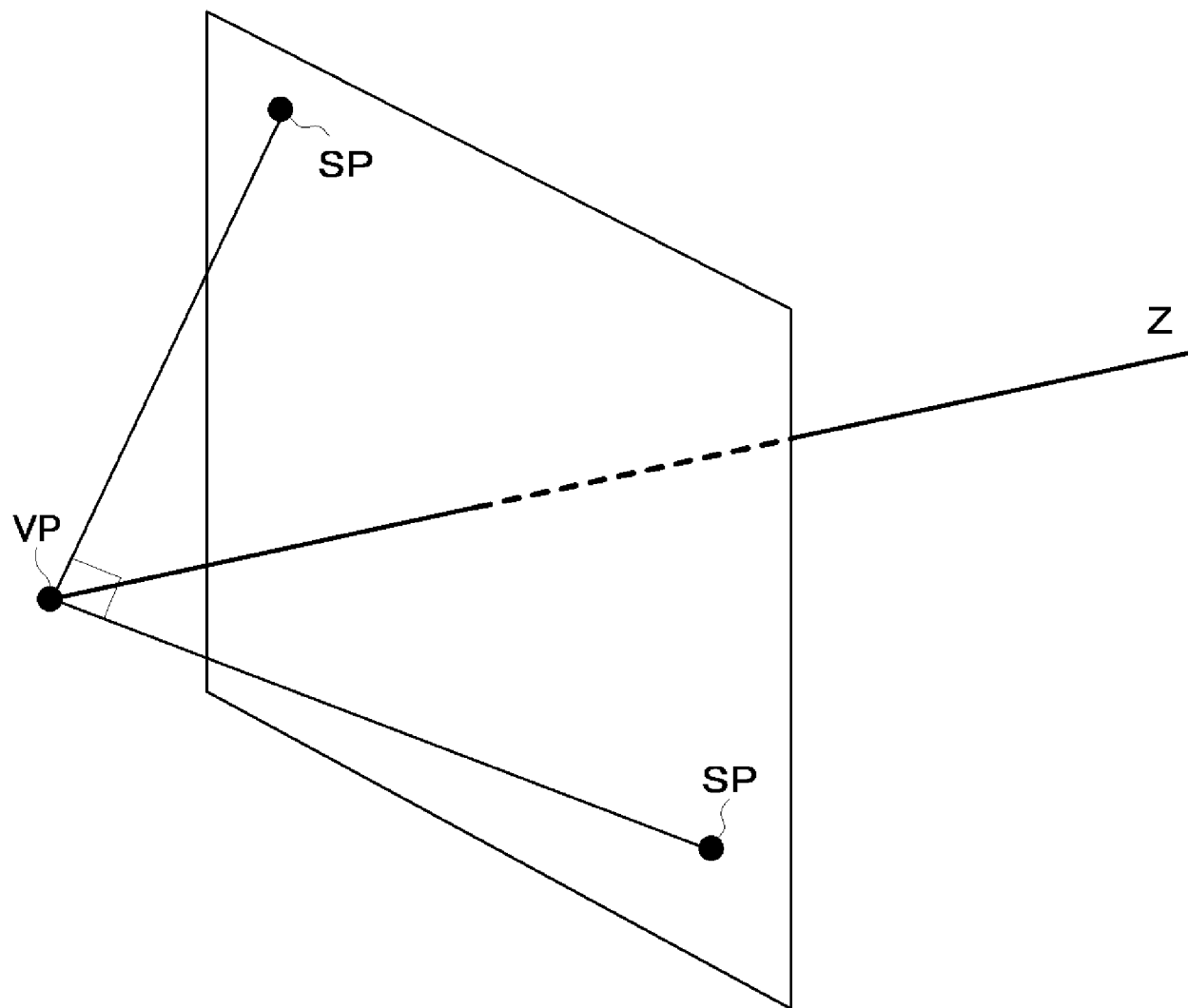
[図6]



[図7]

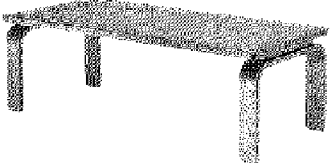
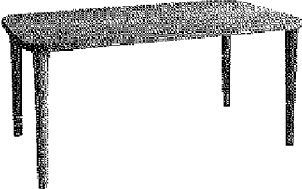
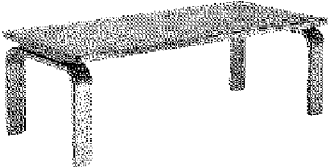


[図8]

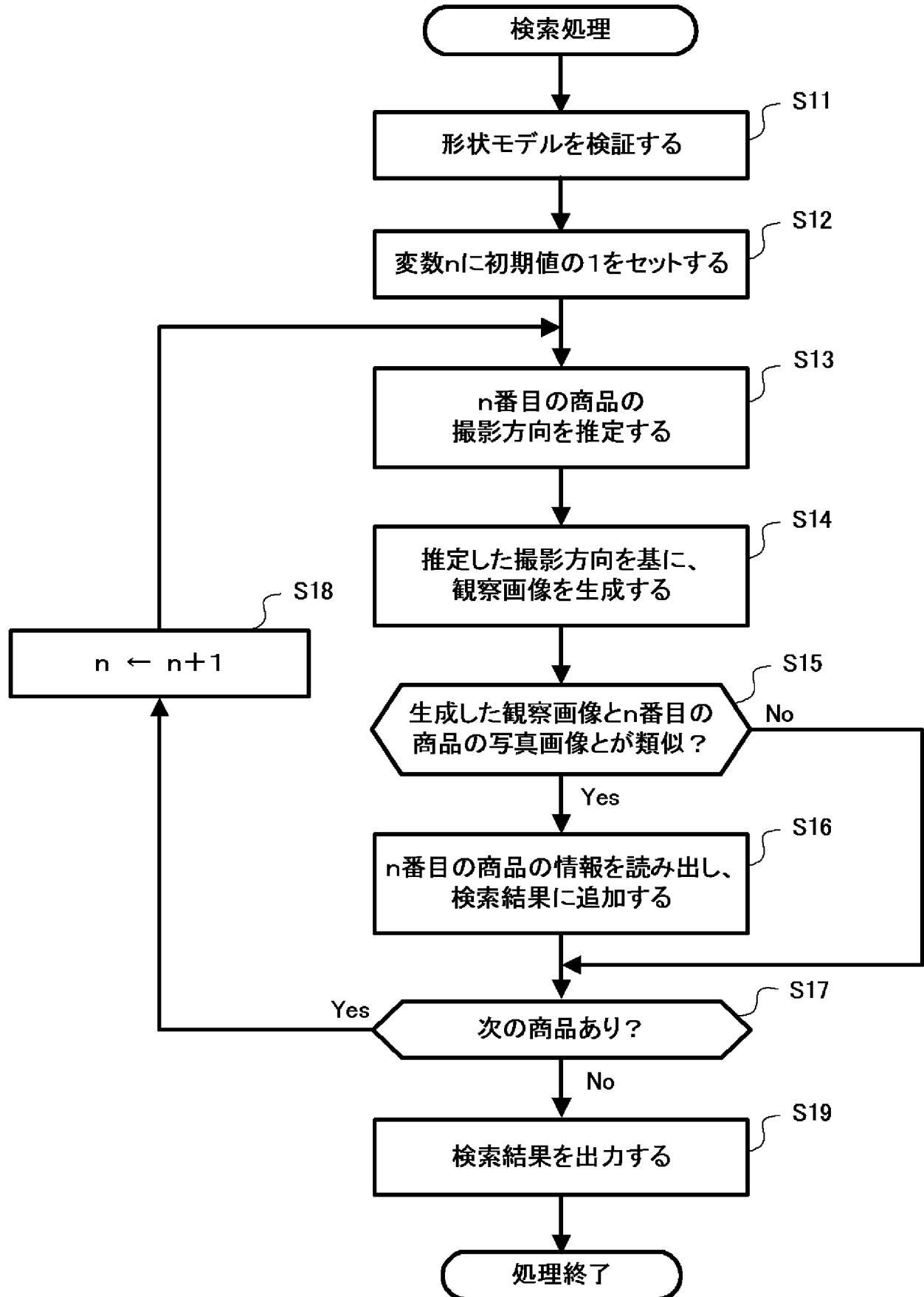


[図9]

500

画像検索結果		
▶ 家具 ▶ テーブル	1件~30件 (全 4256件)	
	テーブルA ABC-D123 価格 37,800円	☆☆☆☆ 4.67 (レビュー:54件)
	テーブルE EFG-H567 価格 33,300円	☆☆☆☆ 4.52 (レビュー:43件)
	テーブルH HIJ-J930 価格 49,780円	☆☆☆☆ 4.32 (レビュー:31件)
	テーブルK KLM-N107	

[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/056782

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06F17/30(2006.01)i, G06T7/00(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)
G06F17/30, G06T7/00

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.
Y	WO 2005/038716 A1 (NEC Corp.), 28 April 2005 (28.04.2005), claim 1; paragraphs [0016], [0028], [0035], [0037] & US 2007/0031001 A1 claim 1; paragraphs [0016], [0054], [0061], [0063] & JP 4556873 B2 & EP 1677250 A1 & CN 1871622 A & AU 2004282790 A1 & KR 10-2006-0058147 A	1-7
Y	Yusuke UCHIDA et al., "Recent Approaches for Large-scale Specific Object Recognition", The Journal of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 01 March 2013 (01.03.2013), vol.96, no.3, pages 207 to 213	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 01 April 2016 (01.04.16)	Date of mailing of the international search report 12 April 2016 (12.04.16)
---	--

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/JP2016/056782

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Ryota ARAI et al., "A Simple Shape Modeler for Building Based on Multiple Images", IPSJ SIG Notes, 09 August 2002 (09.08.2002), vol.2002, no.77, pages 37 to 42	3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06F17/30(2006.01)i, G06T7/00(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. G06F17/30, 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	1971-2016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 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 2005/038716 A1 (日本電気株式会社) 2005.04.28, 請求項1, 0016, 0028, 0035, 0037段落 & US 2007/0031001 A1; 請求項1, [0016], [0054], [0061], [0063] & JP 4556873 B2 & EP 1677250 A1 & CN 1871622 A & AU 2004282790 A1 & KR 10-2006-0058147 A	1-7
Y	内田祐介、外1名、大規模特定物体認識の最新動向, 電子情報通信 学会誌, 2013.03.01, 第96巻, 第3号, pp. 207~213	1-7

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 01.04.2016	国際調査報告の発送日 12.04.2016
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) 早川 学 電話番号 03-3581-1101 内線 3599

C (続き) . 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	荒井領太、外1名、複数画像に基づく簡易な建築物形状モデラ、情報処理学会研究報告, 2002.08.09, Vol. 2002, No. 77, pp. 37~42	3