

(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
2022年6月9日(09.06.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/118482 A1

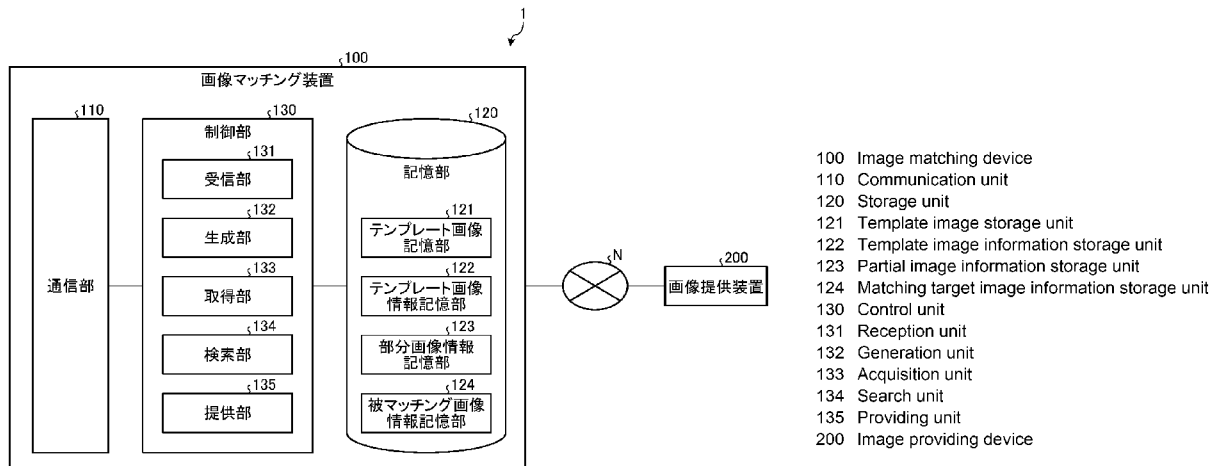
- (51) 国際特許分類:
G06T 7/00 (2017.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/045351
- (22) 国際出願日: 2020年12月4日(04.12.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 横瀬 史拓 (YOKOSE, Fumihiko); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 大石 晴夫 (OISHI, Haruo); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 土川 公雄 (TSUCHIKAWA,

Kimio); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 八木 佐也香 (YAGI, Sayaka); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). ト部 有記 (URABE, Yuki); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 深井 美沙 (FUKAI, Misa); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 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,

(54) Title: IMAGE MATCHING DEVICE, IMAGE MATCHING METHOD, AND IMAGE MATCHING PROGRAM

(54) 発明の名称: 画像マッチング装置、画像マッチング方法及び画像マッチングプログラム



(57) Abstract: This image matching device (100) comprises an acquisition unit (133) and a search unit (134). The acquisition unit (133) acquires an image of a matching target. The search unit (134) acquires template image information which represents a display pattern of a template image by using a combination of a plurality of partial images of the template image, and searches for a region conforming to the template image information from the image acquired by the acquisition unit (133).

(57) 要約: 画像マッチング装置(100)は、取得部(133)と、検索部(134)とを備える。取得部(133)は、マッチング対象の画像を取得する。検索部(134)は、テンプレート画像の表示パターンをこのテンプレート画像の複数の部分画像の組み合わせで表すテンプレート画像情報を取得し、取得部(133)によって取得された画像から、このテンプレート画像情報に適合する領域を検索する。

[続葉有]

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, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

画像マッチング装置、画像マッチング方法及び画像マッチングプログラム 技術分野

[0001] 本開示は、画像マッチング装置、画像マッチング方法及び画像マッチングプログラムに関する。

背景技術

[0002] R P A (Robotic Process Automation) では、画像マッチングが、画面上に表示された操作対象 (G U I (Graphical User Interface) コントロール) の有無を判定したり、操作対象の位置を特定したりするために、使われることがある。画像マッチングは、検索対象の画像から、用意されたテンプレート画像と類似する部分を検索する技術である。この検索対象の画像は、被マッチング画像と呼ばれる。画像マッチングは、様々な用途で広く使われている (非特許文献 1) 。

[0003] 画像マッチングが実行された場合に、画像マッチングは、実行結果として、マッチが成立した 1 つまたは複数の位置情報を返す。画像マッチングは、検索対象の画像の部分がテンプレート画像に完全に一致しない場合でも、利用可能である。この場合、画像マッチングは、画像の部分の位置とともに、テンプレート画像とこの画像の部分との間の類似度を返す。この類似度は、マッチ率と呼ばれる。

[0004] 検索対象の画像の部分がテンプレート画像に完全に一致しない場合には、閾値が、テンプレート画像に設定されることが多い。閾値は、どの程度の類似度が許容されるかを表す。類似度 (マッチ率) は、0 から 1 の範囲の実数で表されることが多い。類似度の値は、それ以外の表現であってもよい。

[0005] 本明細書では、非特許文献 1 のような単一のテンプレート画像を用いた従来の画像マッチング技術を、単純画像マッチングと表記することがある。

[0006] 単純画像マッチング以外の画像マッチングに関しては、複数のテンプレー

ト画像の中間状態を自動的に補間することが提案されている（特許文献１）。また、前処理として、テンプレート画像の可変部分を固定パターンで塗りつぶすし、ノイズ処理を施すことが提案されている（特許文献２）。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献１：特許第３４３５２８６号公報

特許文献２：特開２０１１－４４０７４号公報

非特許文献

[0008] 非特許文献１：“Template Matching—OpenCV 2.4.13.7 documentation”
[online]、[２０２０年１２月４日検索]、インターネット<https://docs.opencv.org/2.4/doc/tutorials/imgproc/histograms/template_matching/template_matching.html>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、上記の従来技術では、マッチング対象の画像の変化に応じた画像マッチングを容易に行うことができない場合がある。

[0010] 例えば、ＧＵＩコントロールの表示は、ＧＵＩコントロールの状態（例えば、値入力、フォーカスの有無）によって変化することがある。非特許文献１の技術では、変化を包含した適切なテンプレート画像を用意することができない。マッチ率の閾値を下げることで、ＧＵＩコントロールの表示の変化に対処できる場合もある。しかしながら、マッチ率の閾値を下げすぎると、テンプレート画像が意図しない部分にもマッチしてしまう。

[0011] また、ＧＵＩコントロールの表示の変化に合わせた複数のテンプレート画像を用意することも考えられる。しかしながら、ＧＵＩコントロールの全ての状態に合わせた複数のテンプレート画像を用意することは難しい。例えば、ＧＵＩコントロールが、文字入力可能なＧＵＩコントロール（例えば、テキストボックス）である場合には、入力される文字列を想定してテンプレート画像

を予め用意することは難しい。

[0012] 特許文献 1 の技術に関しては、補間された中間状態を直感的に想像することが難しい。このため、ユーザが、画像マッチングの設定を容易に行うことができない場合がある。

[0013] 特許文献 2 の技術に関しては、テンプレート画像の可変部分が、単に固定パターンで塗りつぶされる。そのため、表示内容が変化する部分のパターンが予め想定できるような場合でも塗りつぶしが必要になる。このように、非特許文献 2 の技術では、一定のパターンで変化する部分を考慮した画像マッチングを行うことが難しい。ノイズ処理を施す方法では、特許文献 1 の技術と同様に、ノイズ処理の結果（例えば、ノイズ処理がどのような影響をマッチ率に及ぼすのか）を直感的に想像して画像マッチングの設定を行うことが難しい。

[0014] 本願は、上記に鑑みてなされたものであって、マッチング対象の画像の変化に応じた画像マッチングを容易に行うことを目的とする。

課題を解決するための手段

[0015] 本開示の実施形態に係る画像マッチング装置は、マッチング対象の画像を取得する取得部と、テンプレート画像の表示パターンを当該テンプレート画像の複数の部分画像の組み合わせで表すテンプレート画像情報を取得し、前記取得部によって取得された画像から、当該テンプレート画像情報に適合する領域を検索する検索部とを備える。実施形態に係るテンプレート画像情報は、テンプレート画像の変化パターンを、このテンプレート画像の複数の部分画像の組み合わせで表す。

発明の効果

[0016] 実施形態の一態様によれば、マッチング対象の画像の変化に応じた画像マッチングを容易に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1A]図 1 A は、テンプレート画像の一例を示す説明図である。

[図1B]図 1 B は、テンプレート画像の一例を示す説明図である。

[図2]図2は、実施形態に係る画像マッチング装置の一例を示す図である。

[図3A]図3Aは、実施形態に係る画像マッチングの例を概説する図である。

[図3B]図3Bは、実施形態に係る画像マッチングの例を概説する図である。

[図3C]図3Cは、実施形態に係る画像マッチングの例を概説する図である。

[図4]図4は、実施形態に係るテンプレート画像情報記憶部の一例を示す図である。

[図5]図5は、テンプレート画像情報のデータ構造の一例を示す図である。

[図6]図6は、実施形態に係る部分画像情報記憶部の一例を示す図である。

[図7]図7は、画像マッチングを行う画像マッチング処理の一例を示す説明図である。

[図8]図8は、表示パターンごとにマッチ率を算出する算出処理の一例を示す説明図である。

[図9]図9は、実施形態に係る画像マッチング装置によって実行される、画像マッチングを行うための処理の一例を示すフローチャートである。

[図10]図10は、実施形態に係る画像マッチング装置によって実行される、表示パターンごとにマッチ率を算出するための処理の一例を示すフローチャートである。

[図11]図11は、テンプレート画像情報に適合する表示部分を検索する検索処理の一例を示す説明図である。

[図12]図12は、部分画像ごとに閾値を設定する設定処理の一例を示す説明図である。

[図13]図13は、部分画像に逆閾値を設定する設定処理の一例を示す説明図である。

[図14]図14は、3次元テンプレート情報の一例を示す説明図である。

[図15]図15は、ハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施形態により本発明が限定されるものではない。1つまたは複数

の実施形態の詳細は、以下の説明および図面に記載される。また、複数の実施形態は、処理内容を矛盾させない範囲で適宜組み合わせることが可能である。また、以下の1つまたは複数の実施形態において同一の部位には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

[0019] [1. はじめに]

RPAでは、画像マッチングが、画面上に表示された操作対象（GUIコントロール）の有無を判定したり、操作対象の位置を特定したりするために、使われることがある。画像マッチングは、検索対象の画像から、用意されたテンプレート画像と類似する部分を検索する技術である。この検索対象の画像は、被マッチング画像と呼ばれる。画像マッチングは、様々な用途で広く使われている。

[0020] RPAにおいては、被マッチング画像は、ディスプレイ等の表示デバイスの出力からキャプチャされた画像（スクリーンショット画像）である。テンプレート画像は、事前に取得したスクリーンショット画像から操作対象の周辺を切り抜いた画像である。

[0021] 図1Aおよび図1Bは、テンプレート画像の一例を示す説明図である。図1Aの例では、画面10は、GUIコントロール11を含む。GUIコントロール11は、テキストボックスであり、その左側に「出発駅」のラベルが付与されている。

[0022] 図1Bに示されるように、GUIコントロール11に対応する検索用のテンプレート画像は、例えば、画像20である。GUIコントロール11の表示は、GUIコントロール11の状態（例えば、値入力、フォーカスの有無）によって変化する。例えば、GUIコントロール11の表示は、表示のバリエーション11a、表示のバリエーション11bおよび表示のバリエーション11cを含む。表示のバリエーション11aは、何も入力されていない初期状態で、表示のバリエーション11bおよび表示のバリエーション11cは駅名が入力された状態である。表示のバリエーション11aおよび表示のバリエーション11bはフォーカスが当たっていない状態で、表示のバリ

エーション 11c はフォーカスが当たっているため GUI コントロール 11 の枠線が強調された状態である。しかしながら、既存技術ではこれらの変化を考慮した適切なテンプレート画像を用意することが難しい場合がある。

[0023] そこで、実施形態に係る画像マッチング装置は、表示態様が GUI コントロールの状態によって変化するマッチング対象の画像に対して、柔軟に画像マッチングを行うために、以下に説明される処理を行う。

[0024] [2. 画像マッチングシステムの構成]

まず、図 2 を参照して、実施形態に係る画像マッチングシステムの構成例について説明する。

[0025] 図 2 は、実施形態に係る画像マッチングシステム 1 の一例を示す図である。図 2 に示されるように、画像マッチングシステム 1 は、画像マッチング装置 100 と、画像提供装置 200 とを含む。図 2 中では図示していないが、画像マッチングシステム 1 は、複数台の画像マッチング装置 100 や、複数台の画像提供装置 200 を含んでもよい。

[0026] 画像マッチングシステム 1 において、画像マッチング装置 100 および画像提供装置 200 は、それぞれネットワーク N と有線又は無線により接続される。ネットワーク N は、例えば、インターネット、WAN (Wide Area Network)、LAN (Local Area Network) 等のネットワークである。画像マッチングシステム 1 の構成要素は、ネットワーク N を介して互いに通信を行うことができる。

[0027] [2-1. 構成要素]

画像マッチング装置 100 は、画像マッチングを行う情報処理装置である。画像マッチング装置 100 は、サーバを含む、任意のタイプの情報処理装置であってもよい。画像マッチングの例は、次節で概説される。画像マッチング装置 100 の構成例は、次次節で詳述される。

[0028] 画像提供装置 200 は、画像提供者によって利用される情報処理装置である。画像提供者は、画像マッチング装置 100 に画像を提供する。例えば、画像提供者は、被マッチング画像の領域の中から、テンプレート画像に適合

する領域を見つけるために、被マッチング画像およびテンプレート画像を、画像マッチング装置１００に送る。画像提供装置２００は、クライアント装置を含む、任意のタイプの情報処理装置であってもよい。

[0029]〔２－２．画像マッチングの例〕

次に、画像マッチングの例について概説する。

[0030] 画像マッチング装置１００は、被マッチング画像の中から、テンプレート画像情報に適合する位置を見つける。このテンプレート画像情報は、木構造の単純な構造であり、ユーザは、マッチングが成立する画像の状態を、容易に想定することができる。また、ユーザは、このテンプレート画像情報を、容易に設定することができる。

[0031] 図３Ａ、図３Ｂおよび図３Ｃは、実施形態に係る画像マッチングの例を概説する図である。

[0032] 図３Ａを参照すると、はじめに、画像マッチング装置１００は、テンプレート画像を複数の部分（部分画像）に分割する（ステップＳ１１）。図３Ａの例では、テンプレート画像３１を、部分画像３１ａ、部分画像３１ｂ、部分画像３１ｃ、部分画像３１ｄ、部分画像３１ｅおよび部分画像３１ｄに分割する。

[0033] 部分画像３１ａは、テキストボックスに付与されたラベルの部分画像であり、変化しない部分（不変の部分）である。部分画像３１ｂ、部分画像３１ｃ、部分画像３１ｄ、部分画像３１ｅは、テキストボックスの枠線の部分画像であり、フォーカスの有無で変化する部分である。これらの部分画像は、一定のパターンを持つ部分である。表示部分３１ｄは、変化のパターンが事前に予想できない部分である。例えば、ユーザは、表示部分３１ｄのパターンを、事前に想定できない。

[0034] 図３Ｂを参照すると、図３ＡのステップＳ１１の後に、画像マッチング装置１００は、複数の部分画像を組み合わせてテンプレート画像情報を生成する（ステップＳ１２）。図３Ｂの例では、画像マッチング装置１００は、テンプレート画像情報３２を生成する。なお、ステップＳ１１およびステップ

S 1 2 は、必ずしもこの順番で実行されなくてもよい。

[0035] テンプレート画像情報 3 2 は、木構造で表現される。変化のパターンがある部分は、木構造の分岐で表現される。変化のパターンが事前に想定されない部分は、テンプレート画像情報 3 2 に含まれない。図 3 B の例では、テンプレート画像情報 3 2 は、ノード 3 2 a（木構造の根）、ノード 3 2 b、ノード 3 2 c、ノード 3 2 d、ノード 3 2 e（木構造の葉）、ノード 3 2 f、ノード 3 2 g、ノード 3 2 h および ノード 3 2 i（木構造の葉）を含む。テンプレート画像情報 3 2 は、これらのノードの組み合わせで、テンプレート画像 3 1 の表示パターンを表現する。

[0036] 図 3 C は、画像マッチング装置 1 0 0 が、テンプレート画像情報 3 2 を利用して、適合する被マッチング画像の位置を検索する処理の概要である。

[0037] 図 3 C の例では、画像マッチング装置 1 0 0 は、被マッチング画像 3 3 を左上から右下に向かって走査する。そして、画像マッチング装置 1 0 0 は、被マッチング画像 3 3 上に、マッチング処理領域 3 4 を定める。マッチング処理領域 3 4 は、被マッチング画像 3 3 内の部分領域 3 5 を含む。画像マッチング装置 1 0 0 は、部分領域 3 5 とテンプレート画像情報 3 2 との間の画像マッチングを実行することで、テンプレート画像情報 3 2 に適合する画像部分を、被マッチング画像 3 3 から検索する。

[0038] これにより、画像マッチング装置 1 0 0 は、表示態様が G U I コントロールの状態によって変化するマッチング対象の画像に対して、柔軟に画像マッチングを行うことができる。G U I コントロールの表示態様が、マッチング対象の画像において変化する場合でも、画像マッチング装置 1 0 0 は、テンプレート画像情報に冗長性があることを利用して、柔軟な画像マッチングを行うことができる。さらに、ユーザは、画像マッチングの動作を、容易に想定することができる。このため、ユーザは、テンプレート画像情報を容易に設定することができる。

[0039] また、画像マッチング装置 1 0 0 は、既存の画像マッチング技術（例えば、単純画像マッチング）を、その内部で利用することができる。既存の高速

化手法と、実施形態に係る画像マッチングを組み合わせることもできる。

[0040] [2-3. 画像マッチング装置の構成]

次に、画像マッチング装置100の構成例について説明する。

[0041] 図2に示されるように、画像マッチング装置100は、通信部110と、記憶部120と、制御部130とを有する。なお、画像マッチング装置100は、画像マッチング装置100を利用する管理者等から各種操作を受け付ける入力部（例えば、キーボード、マウス等）や、各種情報を表示するための表示部（有機EL（Electro Luminescence）、液晶ディスプレイ等）を有してもよい。

[0042] （通信部110）

通信部110は、例えば、NIC（Network Interface Card）等によって実現される。通信部110は、有線または無線によりネットワーク網と接続される。通信部110は、画像提供装置200に、ネットワークNを介して、通信可能に接続されてもよい。通信部110は、画像提供装置200との間で、ネットワーク網を介して、情報の送受信を行うことができる。

[0043] （記憶部120）

記憶部120は、例えば、RAM（Random Access Memory）、フラッシュメモリ（Flash Memory）等の半導体メモリ素子、または、ハードディスク、光ディスク等の記憶装置によって実現される。図2に示されるように、記憶部120は、テンプレート画像記憶部121と、テンプレート画像情報記憶部122と、部分画像情報記憶部123と、被マッチング画像情報記憶部124とを有する。

[0044] （テンプレート画像記憶部121）

テンプレート画像記憶部121は、テンプレート画像を記憶する。テンプレート画像記憶部121は、後述する受信部131によって受信されたテンプレート画像を記憶する。

[0045] 一例では、テンプレート画像記憶部121は、同一のウィンドウに対応する複数のテンプレート画像を記憶する。複数のテンプレート画像は、GUI

コントロールの部分画像を含む。G U I コントロールの表示態様は、操作状況によって異なる。したがって、部分画像は、テンプレート画像によって異なる。

[0046] 例えば、図 1 B を参照して上述した画面 1 0 は、G U I コントロール 1 1 を含む。G U I コントロール 1 1 の表示態様は、表示のバリエーション 1 1 a、表示のバリエーション 1 1 b および表示のバリエーション 1 1 c を含む。例えば、あるテンプレート画像は、表示のバリエーション 1 1 a の部分画像を含み、他のテンプレート画像は、表示のバリエーション 1 1 b や表示のバリエーション 1 1 c の部分画像を含む。

[0047] (テンプレート画像情報記憶部 1 2 2)

テンプレート画像情報記憶部 1 2 2 は、テンプレート画像情報を記憶する。テンプレート画像情報は、テンプレート画像の表示パターンをこのテンプレート画像の複数の部分画像の組み合わせで表す情報である。テンプレート画像の表示パターンは、例えば、テンプレート画像の変化パターンを意味する。テンプレート画像情報記憶部 1 2 2 は、例えば、後述する生成部 1 3 2 によって生成されたテンプレート画像情報を記憶する。テンプレート画像情報記憶部 1 2 2 は、後述する受信部 1 3 1 によって受信されたテンプレート画像情報を記憶してもよい。

[0048] 図 4 は、実施形態に係るテンプレート画像情報記憶部 1 2 2 の一例を示す図である。図 4 に示されるように、テンプレート画像情報は、木構造（ツリー）で画像データを表現する。図 4 の木構造のデータは、根付き木であり、かつ閉路のない有向木（非巡回）である。このように、テンプレート画像情報は、木構造のデータ構造として実装され得る。

[0049] 木構造のデータのノードは、リンク情報と部分画像情報とで構成される。リンク情報は、ノードにリンクされた他のノードを示す。部分画像情報は、画像データの部分画像に関する情報である。

[0050] ノードは、空ノードであってもよい。空ノードは、パターンの O R を表現するため、リンク情報で分岐のみを表現してもよい。空ノードの部分画像情

報は、空であってもよい。

[0051] 図5は、テンプレート画像情報のデータ構造の一例を示す図である。図5に示されるように、データ構造は、多分岐の表現を含み得る。データ構造が2分岐を超えるORを表現する場合に、ノードは、3つ以上の枝で分岐を表現してもよい。図5の例では、データ構造41の空ノードは、画像情報(1)を含むノード、画像情報(2)を含むノードおよび画像情報(3)を含むノードにリンクされている。

[0052] ノードの分岐数は、2に制限されていてもよい。この場合、データ構造41は、データ構造42として表現されてもよい。データ構造42の空ノードは、画像情報(1)を含むノードおよび他の空ノードにリンクされている。また、他の空ノードは、画像情報(2)を含むノードおよび画像情報(3)を含むノードにリンクされている。

[0053] (部分画像情報記憶部123)

部分画像情報記憶部123は、部分画像情報を記憶する。部分画像情報は、テンプレート画像の部分画像に関する情報である。部分画像情報記憶部123は、例えば、後述する生成部132によって生成された部分画像情報を記憶する。部分画像情報記憶部123は、後述する受信部131によって受信された部分画像情報を記憶してもよい。

[0054] 図6は、実施形態に係る部分画像情報記憶部123の一例を示す図である。図6に示されるように、部分画像情報は、部分画像の画像データそのもの(各ピクセルの情報の集合)の他に、部分画像の幅、高さおよびテンプレート画像内での相対位置(左端、右端)の情報を含む。

[0055] なお、実施形態では、部分画像の形が矩形として説明されているが、部分画像の形は、これに限定されるものではない。部分画像情報は、矩形以外の形の画像データを含んでもよい。

[0056] (被マッチング画像情報記憶部124)

被マッチング画像情報記憶部124は、被マッチング画像情報を記憶する。被マッチング画像情報は、被マッチング画像に関する情報である。被マッ

チング画像情報記憶部 124 は、後述する受信部 131 によって受信された被マッチング画像を記憶する。また、被マッチング画像情報記憶部 124 は、後述する検索部 134 による画像マッチングの結果を、被マッチング画像情報として記憶する。

[0057] (制御部 130)

制御部 130 は、コントローラ (controller) であり、例えば、CPU (Central Processing Unit)、MPU (Micro Processing Unit) 等のプロセッサによって、画像マッチング装置 100 内部の記憶装置に記憶されている各種プログラム (画像マッチングプログラムの一例に相当) が RAM 等を作業領域として実行されることにより実現される。また、制御部 130 は、例えば、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、GPGPU (General Purpose Graphic Processing Unit) 等の集積回路により実現されてもよい。

[0058] 制御部 130 は、図 2 に示されるように、受信部 131 と、生成部 132 と、取得部 133 と、検索部 134 と、提供部 135 とを有し、以下に説明する情報処理の機能や作用を実現又は実行する。画像マッチング装置 100 の 1 つまたは複数のプロセッサは、画像マッチング装置 100 の 1 つまたは複数のメモリに記憶された命令を実行することによって、制御部 130 内の各制御部の機能を実現することができる。なお、制御部 130 の内部構成は、図 2 に示した構成に限られず、後述する情報処理を行う構成であれば他の構成であってもよい。例えば、検索部 134 は、検索部 134 以外の部に関して後述する情報処理の全部または一部を行ってもよい。

[0059] (受信部 131)

受信部 131 は、被マッチング画像およびテンプレート画像を、画像提供装置 200 から受信する。受信部 131 は、受信されたテンプレート画像を、テンプレート画像情報記憶部 122 に格納する。また、受信部 131 は、受信された被マッチング画像を、被マッチング画像情報記憶部 124 に格納する。

[0060] 受信部 131 は、生成済みのテンプレート画像情報を、画像提供装置 200 から受信してもよい。受信部 131 は、受信されたテンプレート画像情報を、テンプレート画像情報記憶部 122 に格納してもよい。また、受信部 131 は、部分画像情報を、画像提供装置 200 から受信してもよい。受信部 131 は、受信された部分画像情報を、部分画像情報記憶部 123 に格納してもよい。

[0061] (生成部 132)

生成部 132 は、テンプレート画像を複数の表示部分に分割する。そして、生成部 132 は、複数の表示部分にそれぞれ配置された複数の部分画像から、テンプレート画像情報を生成する。生成されたテンプレート画像情報は、例えば、複数の表示部分のうちの表示内容が変化しない表示部分を根ノードで表し、複数の表示部分のうちの表示パターンを持つ表示部分を葉ノードで表す木構造データである。なお、テンプレート画像情報は、事前に手動で用意されていてもよい。また、事前に用意されたテンプレート画像情報が、テンプレート画像情報記憶部 122 に記憶されていてもよい。

[0062] (取得部 133)

取得部 133 は、被マッチング画像情報記憶部 124 から、マッチング対象の画像（被マッチング画像）を取得する。取得部 133 は、記憶部 120 から各種情報を取得することができる。

[0063] (検索部 134)

検索部 134 は、テンプレート画像情報記憶部 122 から、テンプレート画像情報を取得する。そして、検索部 134 は、取得部 133 によって取得された画像（すなわち、被マッチング画像）から、テンプレート画像情報に適合する領域を検索する。検索部 134 は、画像マッチングの結果を、被マッチング画像情報記憶部 124 に格納することができる。

[0064] 図 7 は、画像マッチングを行う画像マッチング処理の一例を示す説明図である。検索部 134 は、テンプレート画像情報で画像マッチングを行う際に、木構造データの経路を、この木構造データの葉ノードの数のパターンに分

ける。図7の例では、検索部134は、パターン51（パターン（1））、パターン52（パターン（2））、パターン53（パターン（3））およびパターン54（パターン（4））の経路を探索する。検索部134は、マッチ率が最も高いパターンを、マッチ結果として決定する。

[0065] テンプレート画像情報では、根ノードから葉ノードまでの経路が、マッチングしたい画像の変化の1状態（1パターン）を表す。このため、経路の数は、テンプレート画像情報が表現する状態の数と一致する。

[0066] あるパターンは、複数の部分画像を含む。検索部134は、この複数の部分画像の数だけ、被マッチング画像と複数の部分画像との間の単純画像マッチングを行う。検索部134は、単純画像マッチングに、従来の画像マッチング技術を利用することができる。ノードが空ノードである場合には、検索部134は、単純画像マッチングをスキップする。

[0067] なお、検索部134が、テンプレート画像情報によって表現される複数の表示パターンをそれぞれ処理する場合には、重複する単純画像マッチング処理が、行われる場合がある。これに関して、検索部134は、部分画像の単純画像マッチング処理の結果を、被マッチング画像情報記憶部124に適宜保存することで、単純画像マッチング処理を効率化することができる。

[0068] なお、部分画像情報が空である葉ノードは、意味をなさない。したがって、葉ノードは、部分画像情報を含むものとする。

[0069] 葉ノードから根ノードまでの経路において、部分画像同士が、位置的に重なった状態であると、画像マッチング処理の中で重なった部分は多重に処理されるが、多重に処理されても通常は有用性がない。そのため、部分画像同士が位置的に重ならないことが望ましい。しかしながら、部分画像同士が位置的に重なったとしても、このことは、処理に関する問題を引き起こさない。

[0070] 図8は、表示パターンごとにマッチ率を算出する算出処理の一例を示す説明図である。検索部134は、部分画像ごとに、従来の手法（例えば、単純画像マッチング処理）で、画像マッチングを行う。そして、検索部134は

、部分画像ごとに、マッチ率を算出する。

[0071] 図8の例では、検索部134は、木構造60と被マッチング画像との間で、画像マッチングを行う。木構造60は、テンプレート画像情報の一例である。木構造60は、ノード61、ノード62、ノード63およびノード64を含む。木構造60は、これらのノード以外の他のノードも含む。

[0072] 検索部134は、あるパターンにおけるマッチ率を、面積比で部分画像の面積比の平均を取ることで、算出する。すなわち、検索部134は、部分画像ごとのマッチ率を面積比で平均する。部分画像の面積は、通常は、その部分画像のピクセル数である。

[0073] マッチ率は、例えば、0から1の範囲の実数で表現される。マッチ率が、0から1の範囲の実数で表現されない場合には、検索部134は、マッチ率の意味合いに合わせて、適切な合算方法を取ることができる。図8の例では、マッチ率は、 $(0.82 \times 100 + 0.64 \times 50 + 0.90 \times 200 + 0.76 \times 50) \div (100 + 50 + 200 + 50) = 0.83$ である。

[0074] (提供部135)

提供部135は、検索部134による画像マッチングの結果を提供する。例えば、提供部135は、画像マッチングの結果を、被マッチング画像情報記憶部124から取得する。そして、提供部135は、画像マッチングの結果を、画像提供装置200に提供する。

[0075] [3. 画像マッチング処理のフロー]

次に、図9および図10を参照して、実施形態に係る画像マッチング装置100による画像マッチング処理の手順について説明する。

[0076] 図9は、実施形態に係る画像マッチング装置100によって実行される、画像マッチングを行うための処理の一例を示すフローチャートである。

[0077] 図9に示されるように、はじめに、画像マッチング装置100の検索部134は、テンプレート画像情報からマッチング処理領域のサイズ（幅、高さ）を求める（ステップS101）。

[0078] ステップS101において、検索部134は、テンプレート画像情報から

、マッチング処理領域のサイズを求める。例えば、検索部134は、マッチング処理領域（すなわち、マッチング処理が行われる被マッチング画像内の部分）のサイズ（幅、高さ）を、全ての部分画像を包含する最小の矩形として求めている。ただし、マッチング処理領域のサイズは、テンプレート画像情報に含まれていてもよい。この場合、検索部134は、ステップS101を省略してもよい。

[0079] 次いで、検索部134は、マッチ率が最大の座標とその座標におけるマッチ率を保持する変数（matched_x、matched_y、matched_rate）とを、未定義値で初期化する（ステップS102）。

[0080] 次いで、検索部134は、マッチング処理領域を被マッチング画像の左上に設定する（ステップS103）。

[0081] ステップS103からステップS109までの処理ステップにおいて、検索部134は、被マッチング画像を、順次走査する。ループ変数は、matched_xおよびmatched_yである。

[0082] 次いで、検索部134は、マッチング処理領域が被マッチング画像に収まっているかを判定する（ステップS104）。

[0083] マッチング処理領域が被マッチング画像に収まっていると判定された場合に（ステップS104：Yes）、検索部134は、テンプレート画像情報とマッチング処理領域とのマッチ率を算出する（ステップS105）。テンプレート画像情報とマッチング処理領域とのマッチ率の算出は、図10を参照して以下で詳述される。

[0084] 次いで、検索部134は、マッチ率が閾値以上であるかを判定する（ステップS106）。マッチ率が閾値以上であると判定された場合に（ステップS106：Yes）、検索部134は、matched_rateが未定義値である、またはマッチ率がmatched_rateよりも大きいかを判定する（ステップS107）。

[0085] matched_rateが未定義値である、またはマッチ率がmatched_rateよりも大きいと判定された場合に（ステップS107：Yes）、検索部134は、m

atched_x、matched_yおよびmatched_rateに、現在の値を保持する（ステップS108）。

[0086] 次いで、検索部134は、マッチング処理領域が被マッチング画像の右下に達したかを判定する（ステップS109）。

[0087] ステップS104において、マッチング処理領域が被マッチング画像に収まっていないと判定された場合に（ステップS104：No）、処理ステップは、ステップS109に移行する。

[0088] ステップS106において、マッチ率が閾値未満であると判定された場合に（ステップS106：No）、処理ステップは、ステップS109に移行する。

[0089] ステップS107において、matched_rateが未定義値でなく、マッチ率がmatched_rateよりも小さいと判定された場合に（ステップS107：No）、処理ステップは、ステップS109に移行する。

[0090] ステップS109において、マッチング処理領域が被マッチング画像の右下に達していないと判定された場合に（ステップS109：No）、検索部134は、マッチング処理領域を左上から右下に向かって、1画素分ずらす（ステップS110）。そして、処理ステップは、ステップS104に戻る。

[0091] ステップS109において、マッチング処理領域が被マッチング画像の右下に達したと判定された場合に（ステップS109：Yes）、検索部134は、結果（matched_x、matched_y、matched_rate）を出力する（ステップS111）。

[0092] 図10は、実施形態に係る画像マッチング装置100によって実行される、表示パターンごとにマッチ率を算出するための処理の一例を示すフローチャートである。

[0093] 図10に示すように、はじめに、画像マッチング装置100の検索部134は、マッチ率を保持する変数を未定義値で初期化する（ステップS201）。図10の例では、変数は、「rate」である。

- [0094] 次いで、検索部134は、根ノードから葉ノードへの全経路を取得する（ステップS202）。
- [0095] 次いで、検索部134は、全経路の中で最初の一つを選択する（ステップS203）。
- [0096] ステップS203からステップS214までの処理ステップにおいて、検索部134は、パターンごとに、葉ノードのリストを、順次処理する。
- [0097] 次いで、検索部134は、マッチ率を計算するための分子と分母の変数(numer、denom)を「0」で初期化する（ステップS204）。
- [0098] 次いで、検索部134は、選択中の経路の葉ノードを処理対象ノードとする（ステップS205）。
- [0099] 次いで、検索部134は、処理対象ノードが空であるかを判定する（ステップS206）。
- [0100] ステップS206からステップS210までの処理ステップにおいて、検索部134は、葉ノードから根ノードまでの経路（すなわち、パターン内のノード）を、順次処理する。
- [0101] ステップS206において、処理対象ノードが空でないと判定された場合に（ステップS206：No）、検索部134は、処理対象ノードの部分画像と、被マッチング画像のうちの部分画像の相対位置に対応する部分との間で単純画像マッチングを行い、マッチ率を求める（ステップS207）。
- [0102] 次いで、検索部134は、処理対象ノードの部分画像の面積をdenomに加算し、面積と単純画像マッチングのマッチ率を積算した値をnumerに加算する（ステップS208）。
- [0103] 次いで、検索部134は、処理対象ノードが根ノードであるかを判定する（ステップS209）。
- [0104] 処理対象ノードが根ノードでないと判定された場合に（ステップS209：No）、検索部134は、現在の処理対象ノードから経路に沿って一つ遡ったノードを処理対象ノードとする（ステップS210）。そして、検索部134は、再度ステップS206を実行する。

- [0105] 処理対象ノードが根ノードであると判定された場合に（ステップS 2 0 9 : Y e s）、検索部 1 3 4 は、numerをdenomuで除算して現在の表示パターンでのマッチ率を計算する（ステップS 2 1 1）。
- [0106] 次いで、検索部 1 3 4 は、変数rateが未定義値である、または現在の表示パターンのマッチ率が変数rateよりも大きいかを判定する（ステップS 2 1 2）。
- [0107] 変数rateが未定義値である、または現在の表示パターンのマッチ率が変数rateよりも大きいと判定された場合に（ステップS 2 1 2 : Y e s）、検索部 1 3 4 は、rateに現在の表示パターンのマッチ率を保持する（ステップS 2 1 3）。
- [0108] 次いで、検索部 1 3 4 は、全経路を処理したかを判定する（ステップS 2 1 4）。
- [0109] ステップS 2 1 2において、変数rateが未定義値でなく、現在の表示パターンのマッチ率が変数rateよりも大きくないと判定された場合に（ステップS 2 1 2 : N o）、処理ステップは、ステップS 2 1 4に移行する。
- [0110] ステップS 2 1 4において、全経路を処理していないと判定された場合に（ステップS 2 1 4 : N o）、検索部 1 3 4 は、全経路の中で次の一つを選択する（ステップS 2 1 5）。そして、処理ステップは、ステップS 2 0 4に戻る。
- [0111] ステップS 2 1 4において、全経路を処理したと判定された場合に（ステップS 2 1 4 : Y e s）、検索部 1 3 4 は、rateの値を呼び出し元に返す（ステップS 2 1 6）。
- [0112] 図 1 1 は、テンプレート画像情報に適合する表示部分を検索する検索処理の一例を示す説明図である。図 1 1 の例では、検索部 1 3 4 は、図 9 を参照して上述した画像マッチング処理を行う。
- [0113] 検索部 1 3 4 は、被マッチング画像 7 1 上に、マッチング処理領域 7 2 を定める。そして、検索部 1 3 4 は、マッチング処理を行う。検索部 1 3 4 は、被マッチング画像 7 1 に対してマッチング処理領域 7 2 を順次走査するこ

とで、マッチ率が被マッチング画像 7 1 内で閾値を超えた位置のうちのマッチ率が最も高い位置を検索する（ループ（1））。ループ（1）は、図 9 を参照して上述したステップ S 1 0 3 に対応する。

[0114] マッチング処理領域 7 2 は、部分領域 7 2 a、部分領域 7 2 b、部分領域 7 2 c および部分領域 7 2 d を含む。検索部 1 3 4 は、木構造 7 0 と被マッチング画像 7 1 との間で、画像マッチングを行う。

[0115] 木構造 7 3 は、テンプレート画像情報の一例である。木構造 7 3 は、ノード 7 3 a、ノード 7 3 b、ノード 7 3 c およびノード 7 3 d を含む。ノード 7 3 a が根ノードであり、ノード 7 3 d が葉ノードである。木構造 7 3 は分岐した経路が再度合流するような経路が存在しないため、木構造 7 3 が内包するテンプレート画像のパターンは葉ノードの数と一致する。ノード 7 3 d からノード 7 3 a までの経路は、パターン（1）（すなわち、複数の表示パターンの中の 1 つ）に対応する。木構造 7 3 は、他のパターンも含んでいる。他の葉ノードからノード 7 3 a までの経路として表現される、パターン（2）、パターン（3）、パターン（4）を含む。

[0116] 図 1 1 の例では、はじめに、検索部 1 3 4 は、ノード 7 3 d と部分領域 7 2 c との間で、単純画像マッチングを行う。次いで、検索部 1 3 4 は、ノード 7 3 b と部分領域 7 2 b との間で、単純画像マッチングを行う。その後、検索部 1 3 4 は、ノード 7 3 a と部分領域 7 2 d との間で、単純画像マッチングを行う（ループ（3））。ループ（3）は、図 1 0 を参照して上述したステップ S 2 0 5 からステップ S 2 0 9 までの一連の処理ステップに対応する。

[0117] 検索部 1 3 4 は、パターンごとに、マッチング処理を行う。図 1 1 の例では、検索部 1 3 4 は、パターン（1）におけるマッチ率を算出し、パターン（2）におけるマッチ率を算出し、パターン（3）におけるマッチ率を算出し、そしてパターン（4）におけるマッチ率を算出する。検索部 1 3 4 は、マッチ率が最も高かったパターンのマッチ率を、マッチング処理の結果として決定する（ループ（2））。ループ（2）は、図 1 0 を参照して上述した

ステップS 2 0 3からステップS 2 1 4までの一連の処理ステップに対応する。

[0118] [4 . 他の実施形態]

上述の実施形態に係る画像マッチング装置 1 0 0 は、上述の実施形態以外にも、種々の異なる形態で実施されてよい。そこで、以下では、上記の画像マッチング装置 1 0 0 の他の実施形態について説明する。

[0119] [4 - 1 . 部分画像ごとの閾値]

検索部 1 3 4 は、複数の部分画像に複数の閾値をそれぞれ設定したテンプレート画像情報を利用してもよい。検索部 1 3 4 は、各部分画像と、各部分画像に対応する位置の各部分領域との間で画像マッチングを行い、画像マッチングのマッチ率が対応する閾値以上である場合に、画像の複数の部分領域を、木構造データに適合する領域として検索してもよい。

[0120] 図 1 2 は、部分画像ごとに閾値を設定する設定処理の一例を示す説明図である。上述の実施形態では、閾値は、木構造データ（ツリー）全体に設定されていた。検索部 1 3 4 は、部分画像ごとに、閾値が設定されたテンプレート画像情報を利用してもよい。図 1 2 の例では、検索部 1 3 4 は、木構造 8 1 や木構造 8 2 のノードごとに、閾値を設定する。

[0121] 木構造 8 1 のノードは、部分画像情報に加えて、部分画像の閾値を含む。検索部 1 3 4 は、ノード単位で、マッチ率と閾値とを比較し、マッチングの成否を判定する。ただし、木構造 8 1 に適合する部分領域が、被マッチング画像内に複数ある場合には、それらを順位付けする必要があるため、検索部 1 3 4 は、上述の実施形態の場合と同様に、マッチ率の平均値を用いて、全体の閾値を算出し、順位付けに利用してもよい。検索部 1 3 4 は、算出された閾値とノード全体のマッチ率とを比較してもよい。

[0122] 木構造 8 2 の例では、検索部 1 3 4 は、ラベル部分（「出発駅」）とテキストボックスの枠線とに分けて閾値を設定する。ラベル部分には高い閾値（例えば、0.98）を設定して、厳密に比較する（ステップS 8 0 A - 1）。検索部 1 3 4 は、テキストボックスの枠には低い閾値（例えば、0.70）を設定

して、緩く比較する（ステップS80A-2）。

[0123] [4-2. 逆閾値]

検索部134が、ノード単位で、閾値を設定する場合に、検索部134は、逆閾値が設定されたテンプレート画像情報を利用してもよい。逆閾値は、ノードのマッチ率がそのノードに設定された閾値以下である場合に満たされる条件である。検索部134は、ノード単位で、マッチ率と閾値とを比較し、マッチングの成否を判定する。木構造81に適合する部分領域が、被マッチング画像内に複数ある場合には、それらを順位付けする必要があるため、検索部134は、上述の実施形態の場合と同様に、マッチ率の平均値を用いて、全体の閾値を算出し、順位付けに利用してもよい。ただし、マッチ率の平均値算出に利用するノードは、逆閾値が設定されたノード以外のノードである。

[0124] 図13は、部分画像に逆閾値を設定する設定処理の一例を示す説明図である。木構造83は、テキストボックスの内側部分に対応するノードを含む。図13の例では、テキストボックスの内側部分が、テキストボックスの初期状態である白色で塗りつぶされた状態になっている。検索部134は、テキストボックスの内側部分に対応するノードに、逆閾値（例えば、0.98）を設定する（ステップS80B-1）。

[0125] この例では、逆閾値が設定されたノードのマッチ率は、1.00に近い値である。この場合、部分画像と一致する初期状態のテキストボックス画像では、逆閾値は満たされない。その結果、木構造83は、初期状態のテキストボックスに適合しない。逆に、テキストボックスに文字列が入力されると、マッチ率が下がり逆閾値を満たすようになる。その結果、木構造83は、何らかの入力が行われたテキストボックスのみに適合する。

[0126] [4-3. 3次元テンプレート情報]

上述のテンプレート画像情報は、3次元以上の次元に一般化され得る。画像マッチング装置100は、3次元以上のデータを、複数の部分データに分けてもよい。画像マッチング装置100は、木構造で、部分データ同士を関

連付けてもよい。このように、画像マッチング装置１００は、３次元テンプレート情報を、３次元の被マッチングデータに適用することができる。

[0127] 図１４は、３次元テンプレート情報の一例を示す説明図である。３次元テンプレート情報９０は、部分データ９１、部分データ９２、部分データ９３および部分データ９４を含む。画像マッチング装置１００は、部分データ９１、部分データ９２、部分データ９３および部分データ９４と３次元の被マッチングデータとの間の画像マッチングを行ってもよい。

[0128]〔５．効果〕

上述してきたように、実施形態に係る画像マッチング装置１００は、取得部１３３と、検索部１３４とを有する。

[0129] 実施形態に係る画像マッチング装置１００において、取得部１３３は、マッチング対象の画像を取得する。また、実施形態に係る画像マッチング装置１００において、検索部１３４は、テンプレート画像の表示パターンをこのテンプレート画像の複数の部分画像の組み合わせで表すテンプレート画像情報を取得し、取得部１３３によって取得された画像から、このテンプレート画像情報に適合する領域を検索する。

[0130] また、実施形態に係る画像マッチング装置１００において、検索部１３４は、テンプレート画像情報として、複数の部分画像を複数のノードでそれぞれ表し、かつ表示パターンを分岐で表す木構造データを取得し、画像から、この木構造データに適合する領域を検索する。

[0131] また、実施形態に係る画像マッチング装置１００において、検索部１３４は、木構造データの葉ノードから木構造データの根ノードまでの経路に含まれる複数のノードによってそれぞれ表される複数の部分画像と、画像の複数の部分領域との間で画像マッチングを行い、画像マッチングのマッチ率が閾値以上である場合に、この複数の部分領域を、木構造データに適合する領域として検索する。

[0132] また、実施形態に係る画像マッチング装置１００において、検索部１３４は、複数の部分画像に複数の閾値をそれぞれ設定し、各部分画像と、各部分

画像に対応する位置の各部分領域との間で画像マッチングを行い、画像マッチングのマッチ率が対応する閾値以上である場合に、画像の複数の部分領域を、木構造データに適合する領域として検索する。

[0133] また、実施形態に係る画像マッチング装置 100 は、テンプレート画像を複数の表示部分に分割し、この複数の表示部分にそれぞれ配置された複数の部分画像から、テンプレート画像情報を生成する生成部 132 を有する。また、実施形態に係る画像マッチング装置 100 において、検索部 134 は、画像から、生成部 132 によって生成されたテンプレート画像情報に適合する領域を検索する。

[0134] また、実施形態に係る画像マッチング装置 100 において、生成部 132 は、テンプレート画像情報として、複数の表示部分のうちの表示内容が変化しない表示部分を根ノードで表し、かつ複数の表示部分のうちの表示パターンを持つ表示部分を葉ノードで表す木構造データを生成する。

[0135] 上述した各処理により、画像マッチング装置 100 は、マッチング対象の画像の変化に応じた画像マッチングを容易に行うことができる。

[0136] [6. その他]

また、上記実施形態において説明した各処理のうち、自動的に行われるものとして説明した処理の一部を手動的に行うこともできる。あるいは、手動的に行われるものとして説明した処理の全部または一部を公知の方法で自動的に行うこともできる。この他、上記文書中や図面中で示した処理手順、具体的名称、各種のデータやパラメータを含む情報については、特記する場合を除いて任意に変更することができる。例えば、各図に示した各種情報は、図示した情報に限られない。

[0137] また、図示した各装置の各構成要素は機能概念的なものであり、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各装置の分散・統合の具体的形態は図示のものに限られず、その全部または一部を、各種の負荷や使用状況などに応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散・統合して構成することができる。

[0138] 例えば、図2に示した記憶部120の一部又は全部は、画像マッチング装置100によって保持されるのではなく、ストレージサーバ等に保持されてもよい。この場合、画像マッチング装置100は、ストレージサーバにアクセスすることで、保護対象プログラム等の各種情報を取得する。

[0139] [7. ハードウェア構成]

図15は、ハードウェア構成の一例を示す図である。上述してきた実施形態に係る画像マッチング装置100は、例えば図15に示すような構成のコンピュータ1000によって実現される。

[0140] 図15は、プログラムが実行されることにより、画像マッチング装置100が実現されるコンピュータの一例を示している。コンピュータ1000は、例えば、メモリ1010、CPU1020を有する。また、コンピュータ1000は、ハードディスクドライブインタフェース1030、ディスクドライブインタフェース1040、シリアルポートインタフェース1050、ビデオアダプタ1060、ネットワークインタフェース1070を有する。これらの各部は、バス1080によって接続される。

[0141] メモリ1010は、ROM (Read Only Memory) 1011及びRAM 1012を含む。ROM 1011は、例えば、BIOS (Basic Input Output System) 等のブートプログラムを記憶する。ハードディスクドライブインタフェース1030は、ハードディスクドライブ1090に接続される。ディスクドライブインタフェース1040は、ディスクドライブ1100に接続される。例えば磁気ディスクや光ディスク等の着脱可能な記憶媒体が、ディスクドライブ1100に挿入される。シリアルポートインタフェース1050は、例えばマウス1110、キーボード1120に接続される。ビデオアダプタ1060は、例えばディスプレイ1130に接続される。

[0142] ハードディスクドライブ1090は、例えば、OS 1091、アプリケーションプログラム1092、プログラムモジュール1093、プログラムデータ1094を記憶する。すなわち、画像マッチング装置100の各処理を規定するプログラムは、コンピュータ1000により実行可能なコードが記

述されたプログラムモジュール１０９３として実装される。プログラムモジュール１０９３は、例えばハードディスクドライブ１０９０に記憶される。例えば、画像マッチング装置１００における機能構成と同様の処理を実行するためのプログラムモジュール１０９３が、ハードディスクドライブ１０９０に記憶される。なお、ハードディスクドライブ１０９０は、ＳＳＤ（Solid State Drive）により代替されてもよい。

[0143] また、上述した実施の形態の処理で用いられる設定データは、プログラムデータ１０９４として、例えばメモリ１０１０やハードディスクドライブ１０９０に記憶される。そして、ＣＰＵ１０２０が、メモリ１０１０やハードディスクドライブ１０９０に記憶されたプログラムモジュール１０９３やプログラムデータ１０９４を必要に応じてＲＡＭ１０１２に読み出して実行する。

[0144] なお、プログラムモジュール１０９３やプログラムデータ１０９４は、ハードディスクドライブ１０９０に記憶される場合に限らず、例えば着脱可能な記憶媒体に記憶され、ディスクドライブ１１００等を介してＣＰＵ１０２０によって読み出されてもよい。あるいは、プログラムモジュール１０９３及びプログラムデータ１０９４は、ネットワーク（ＬＡＮ、ＷＡＮ等）を介して接続された他のコンピュータに記憶されてもよい。そして、プログラムモジュール１０９３及びプログラムデータ１０９４は、他のコンピュータから、ネットワークインタフェース１０７０を介してＣＰＵ１０２０によって読み出されてもよい。

[0145] 以上、本願の実施形態のいくつかを図面に基づいて詳細に説明したが、これらは例示であり、本発明を特定の例に限定するものではない。本明細書に記載された特徴は、発明を実施するための形態の欄に記載の態様を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変形、改良を施した他の形態で実施されることが可能である。

[0146] また、上述してきた「部（section、module、unit）」は、「手段」や「回路」などに読み替えることができる。例えば、検索部は、検索手段や検索回

路に読み替えることができる。

符号の説明

- [0147] 1 画像マッチングシステム
- 1 0 0 画像マッチング装置
- 1 1 0 通信部
- 1 2 0 記憶部
- 1 2 1 テンプレート画像記憶部
- 1 2 2 テンプレート画像情報記憶部
- 1 2 3 部分画像情報記憶部
- 1 2 4 被マッチング画像情報記憶部
- 1 3 0 制御部
- 1 3 1 受信部
- 1 3 2 生成部
- 1 3 3 取得部
- 1 3 4 検索部
- 1 3 5 提供部
- 2 0 0 画像提供装置

請求の範囲

- [請求項1] マッチング対象の画像を取得する取得部と、
 テンプレート画像の表示パターンを当該テンプレート画像の複数の部分画像の組み合わせで表すテンプレート画像情報を取得し、前記取得部によって取得された画像から、当該テンプレート画像情報に適合する領域を検索する検索部と
 を備えることを特徴とする画像マッチング装置。
- [請求項2] 前記検索部は、前記テンプレート画像情報として、前記複数の部分画像を複数のノードでそれぞれ表し、かつ前記表示パターンを分岐で表す木構造データを取得し、前記画像から、当該木構造データに適合する領域を検索する
 ことを特徴とする請求項1に記載の画像マッチング装置。
- [請求項3] 前記検索部は、前記木構造データの葉ノードから前記木構造データの根ノードまでの経路に含まれる前記複数のノードによってそれぞれ表される前記複数の部分画像と、前記画像の複数の部分領域との間で画像マッチングを行い、画像マッチングのマッチ率が閾値以上である場合に、当該複数の部分領域を、前記木構造データに適合する領域として検索する
 ことを特徴とする請求項2に記載の画像マッチング装置。
- [請求項4] 前記検索部は、前記複数の部分画像に複数の閾値をそれぞれ設定し、各部分画像と、各部分画像に対応する位置の各部分領域との間で画像マッチングを行い、画像マッチングのマッチ率に対応する閾値以上である場合に、前記画像の前記複数の部分領域を、前記木構造データに適合する領域として検索する
 ことを特徴とする請求項3に記載の画像マッチング装置。
- [請求項5] 前記テンプレート画像を複数の表示部分に分割し、当該複数の表示部分にそれぞれ配置された前記複数の部分画像から、前記テンプレート画像情報を生成する生成部をさらに備え、

前記検索部は、前記画像から、前記生成部によって生成されたテンプレート画像情報に適合する領域を検索する

ことを特徴とする請求項1～4のうちいずれか1つに記載の画像マッチング装置。

[請求項6] 前記生成部は、前記テンプレート画像情報として、前記複数の表示部分のうちの表示内容が変化しない表示部分を根ノードで表し、かつ前記複数の表示部分のうちの表示パターンを持つ表示部分を葉ノードで表す木構造データを生成する

ことを特徴とする請求項5に記載の画像マッチング装置。

[請求項7] コンピュータが実行する画像マッチング方法であって、
マッチング対象の画像を取得する取得工程と、
テンプレート画像の表示パターンを当該テンプレート画像の複数の部分画像の組み合わせで表すテンプレート画像情報を取得し、前記取得工程によって取得された画像から、当該テンプレート画像情報に適合する領域を検索する検索工程と

を含むことを特徴とする画像マッチング方法。

[請求項8] マッチング対象の画像を取得する取得手順と、
テンプレート画像の表示パターンを当該テンプレート画像の複数の部分画像の組み合わせで表すテンプレート画像情報を取得し、前記取得手順によって取得された画像から、当該テンプレート画像情報に適合する領域を検索する検索手順と

をコンピュータに実行させることを特徴とする画像マッチングプログラム。

[図1A]

10

XXX路線-乗換案内・運行情報 × +

transit.xxx.ne.jp ☆ 〇 三

〇〇グッズに新作登場！お買い求めは「△△△」で

XXX路線 〇〇〇〇

〇〇〇予備校 10/1より 募集開始 〇〇〇〇

ホーム ホテル 観光 天気 防災 地図 路線

乗換案内 電車の運行情報 飛行機の運航情報 フェリーの運航情報 電車の時

11

乗換案内

出発駅 履歴 ▾

到着駅 履歴 ▾

経由駅 履歴 ▾

日付 2020年 ▾ 9月 ▾ 24日 ▾

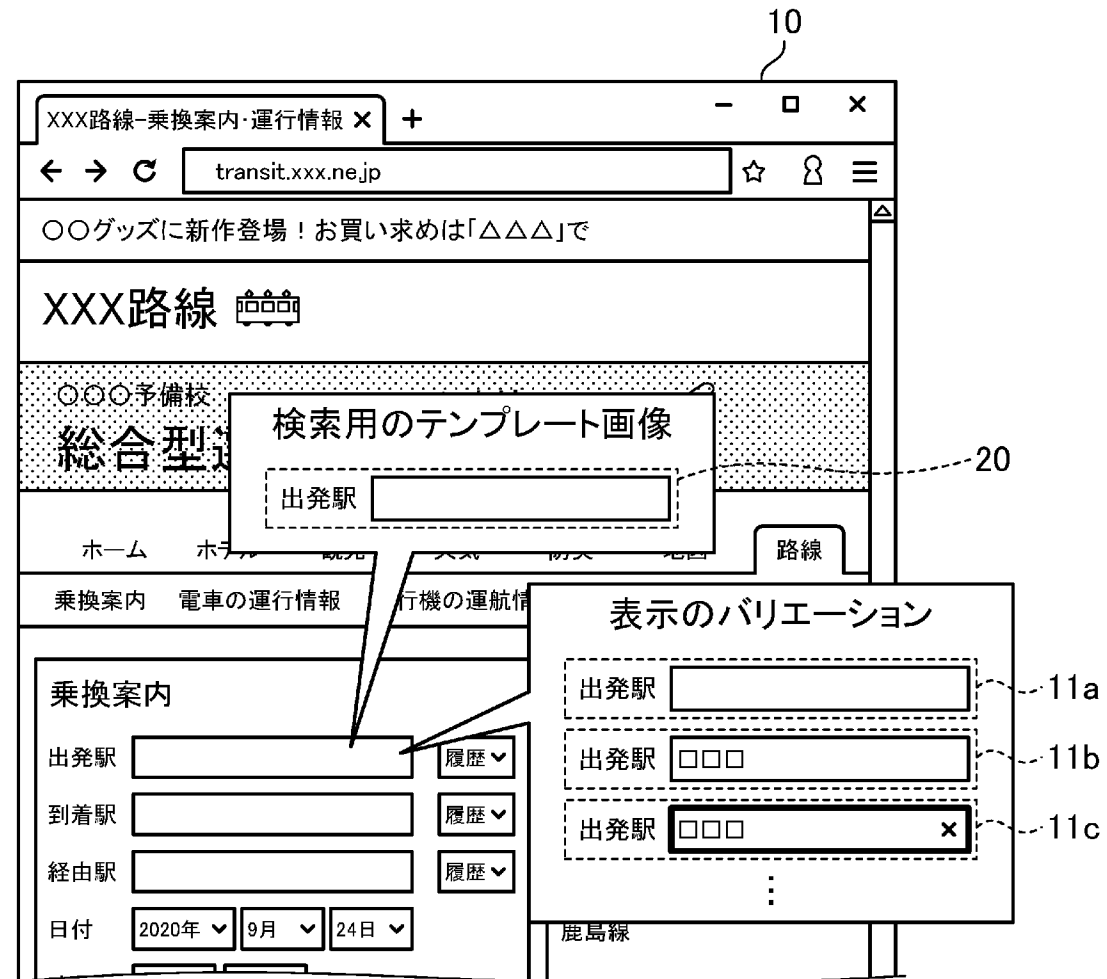
電車の運行情報

北海道 〇 東北 〇 関東 〇 中部
中国 〇 四国 〇 九州 〇 新幹線

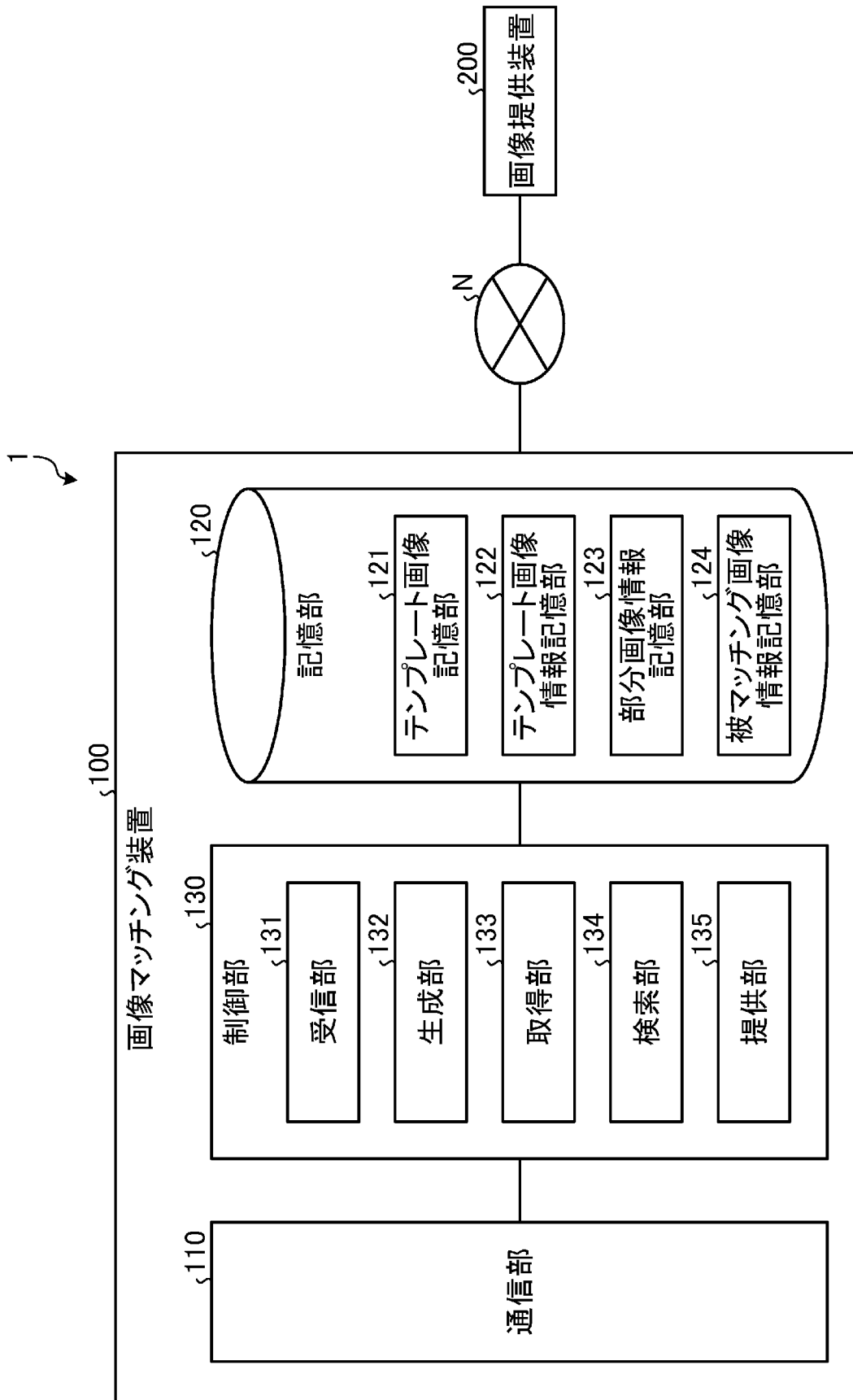
関東

成田線[我孫子～成田]
鹿島線

[図1B]

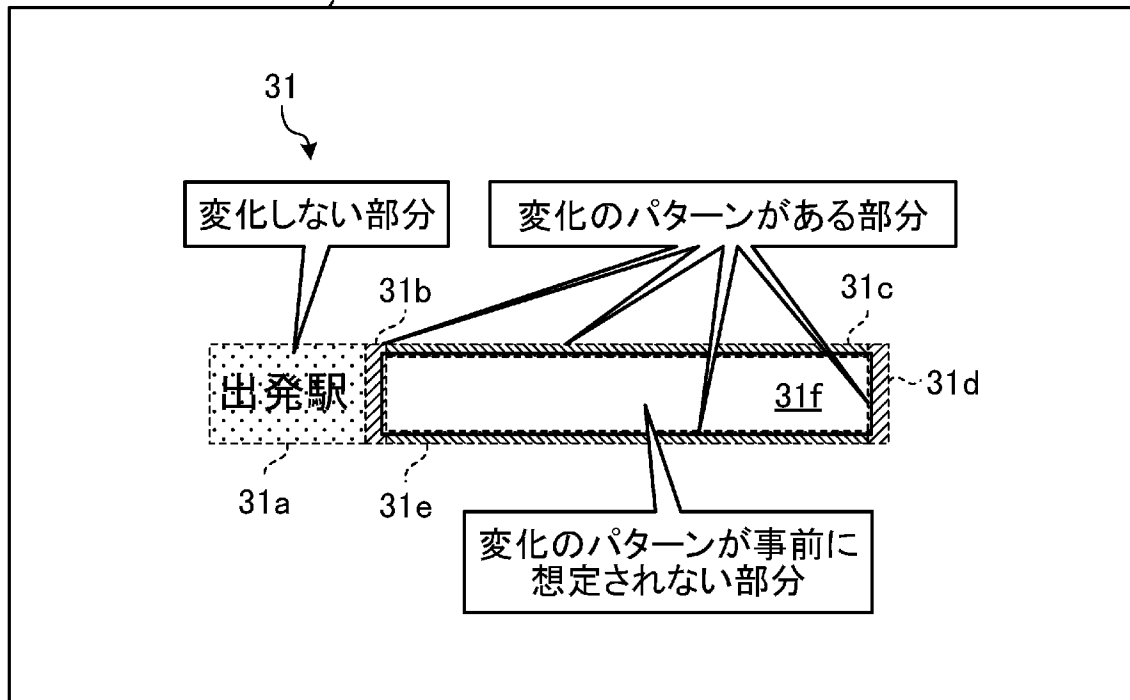


[図2]

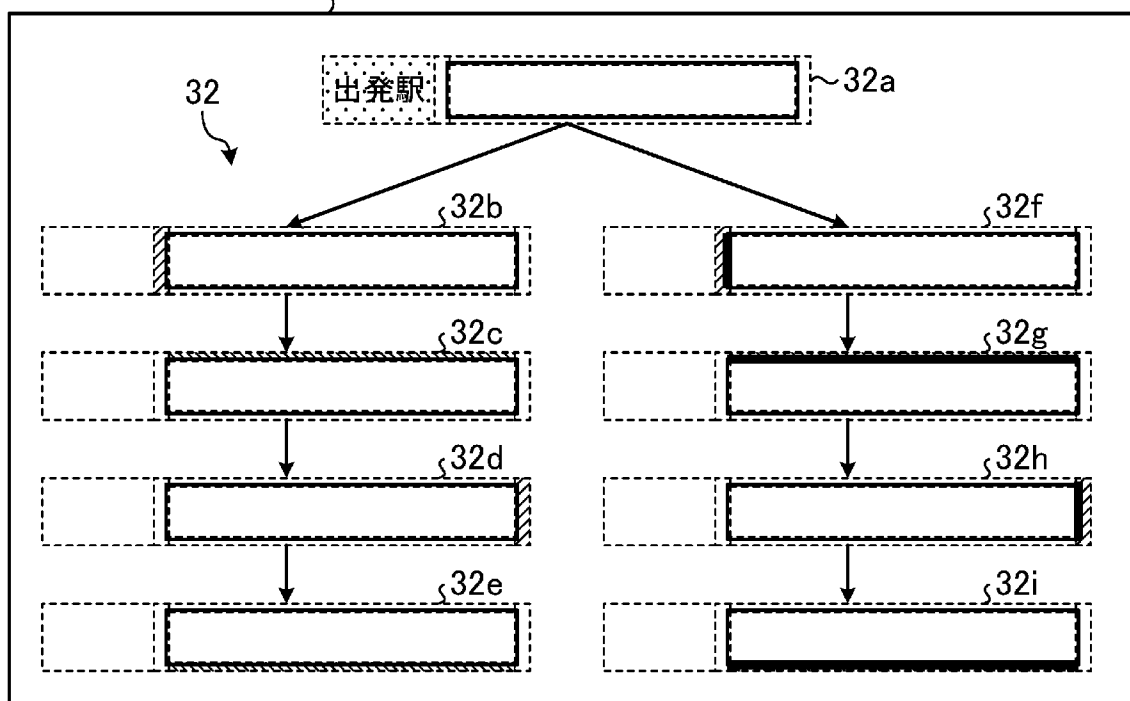


[図3A]

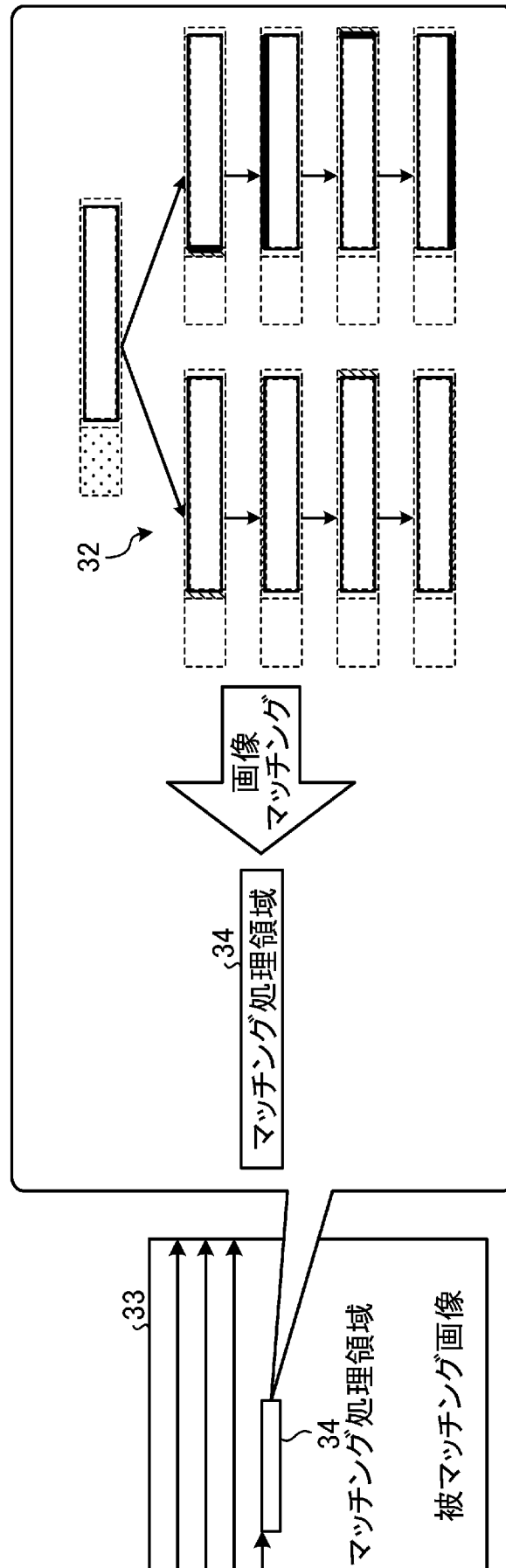
S11: テンプレート画像を複数の部分画像に分割



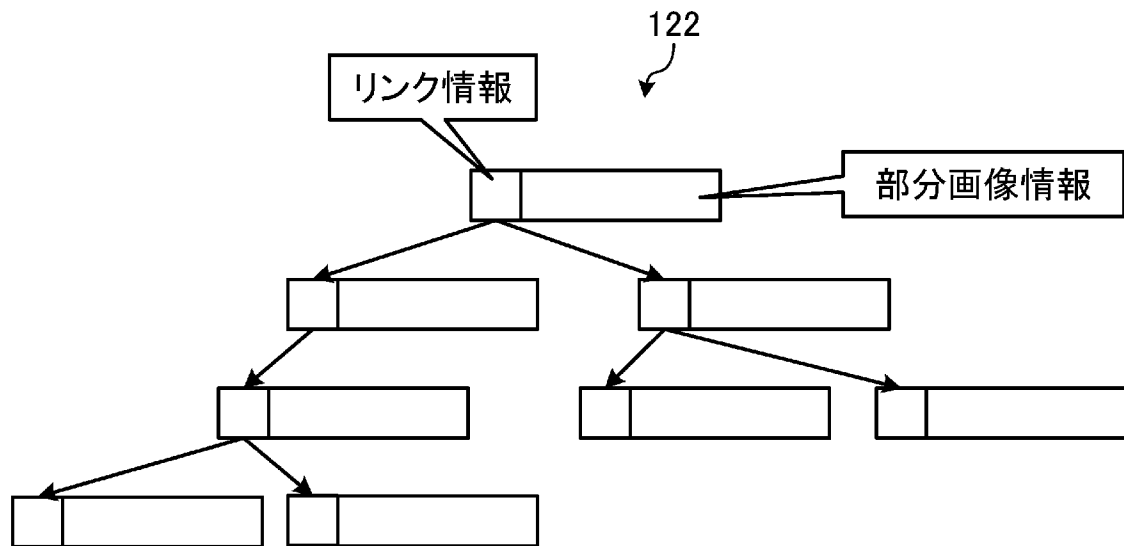
[図3B]

S12: 複数の部分画像を組み合わせて
テンプレート画像情報を生成

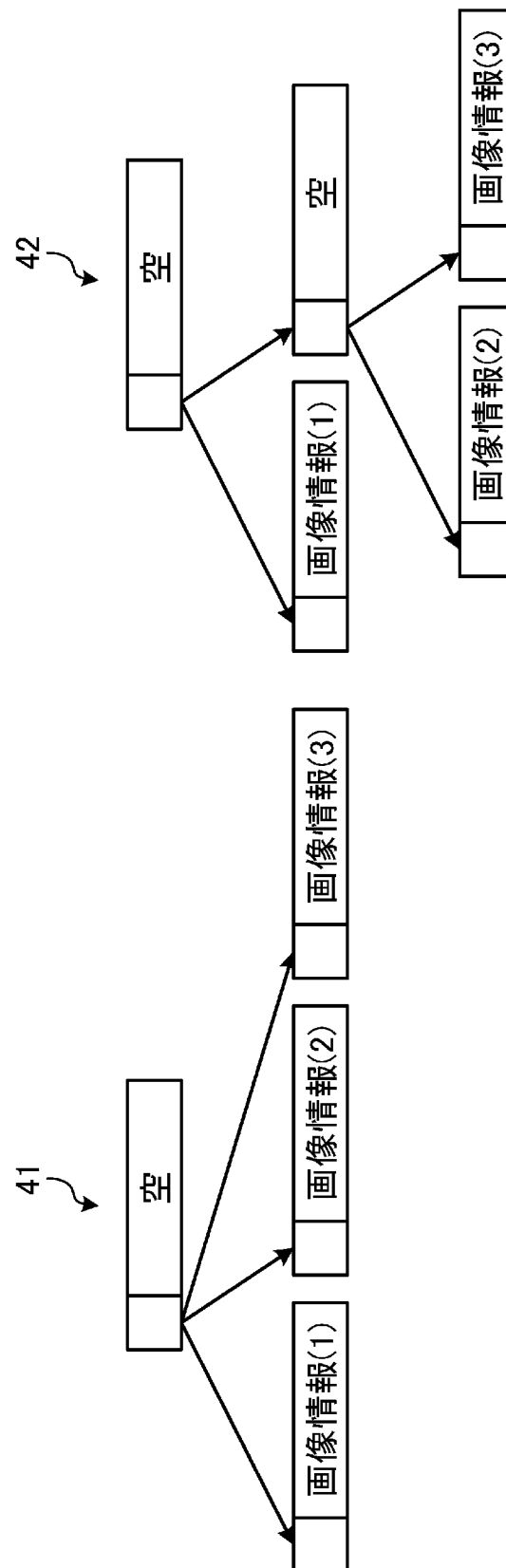
[図3C]



[図4]



[図5]

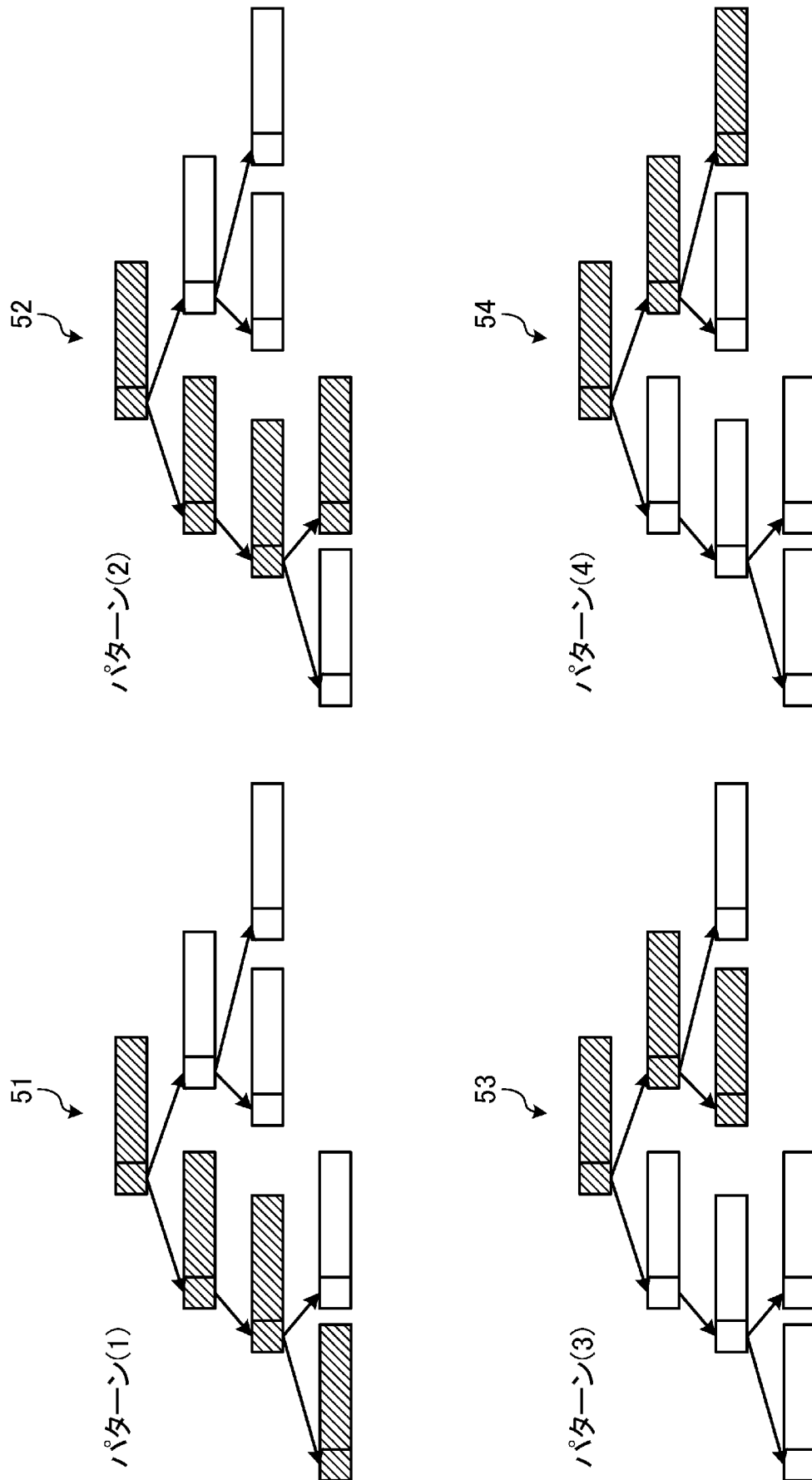


[図6]

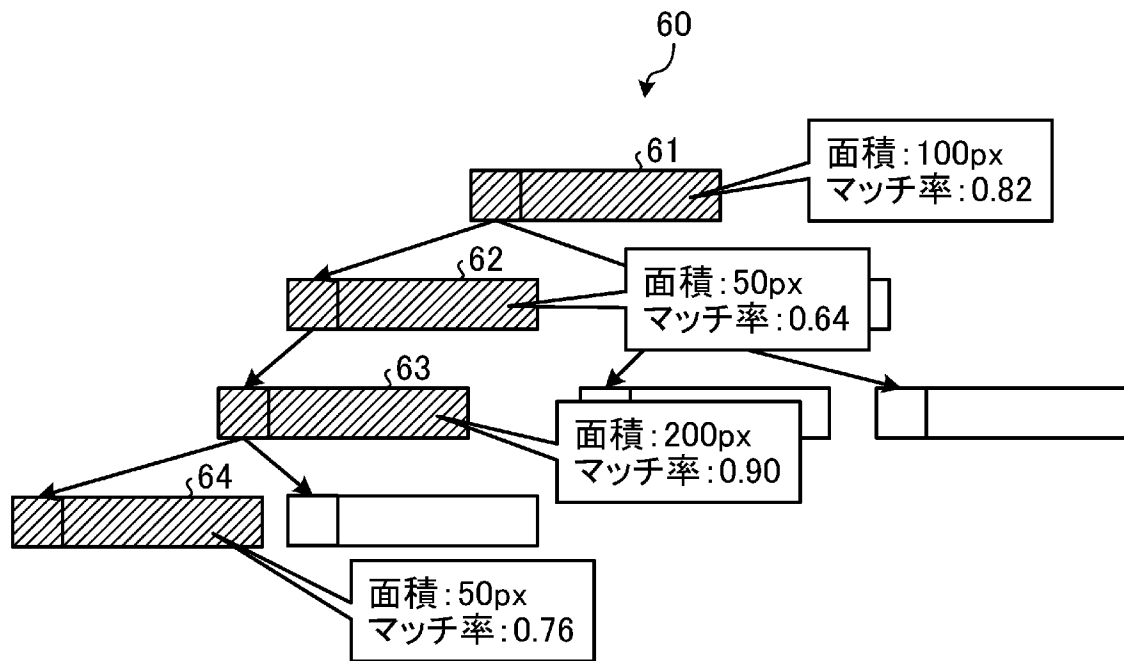
123
↓

部分画像幅	100
部分画像高さ	200
部分画像相対位置左端	50
部分画像相対位置右端	120
部分画像データ	(画像データ)

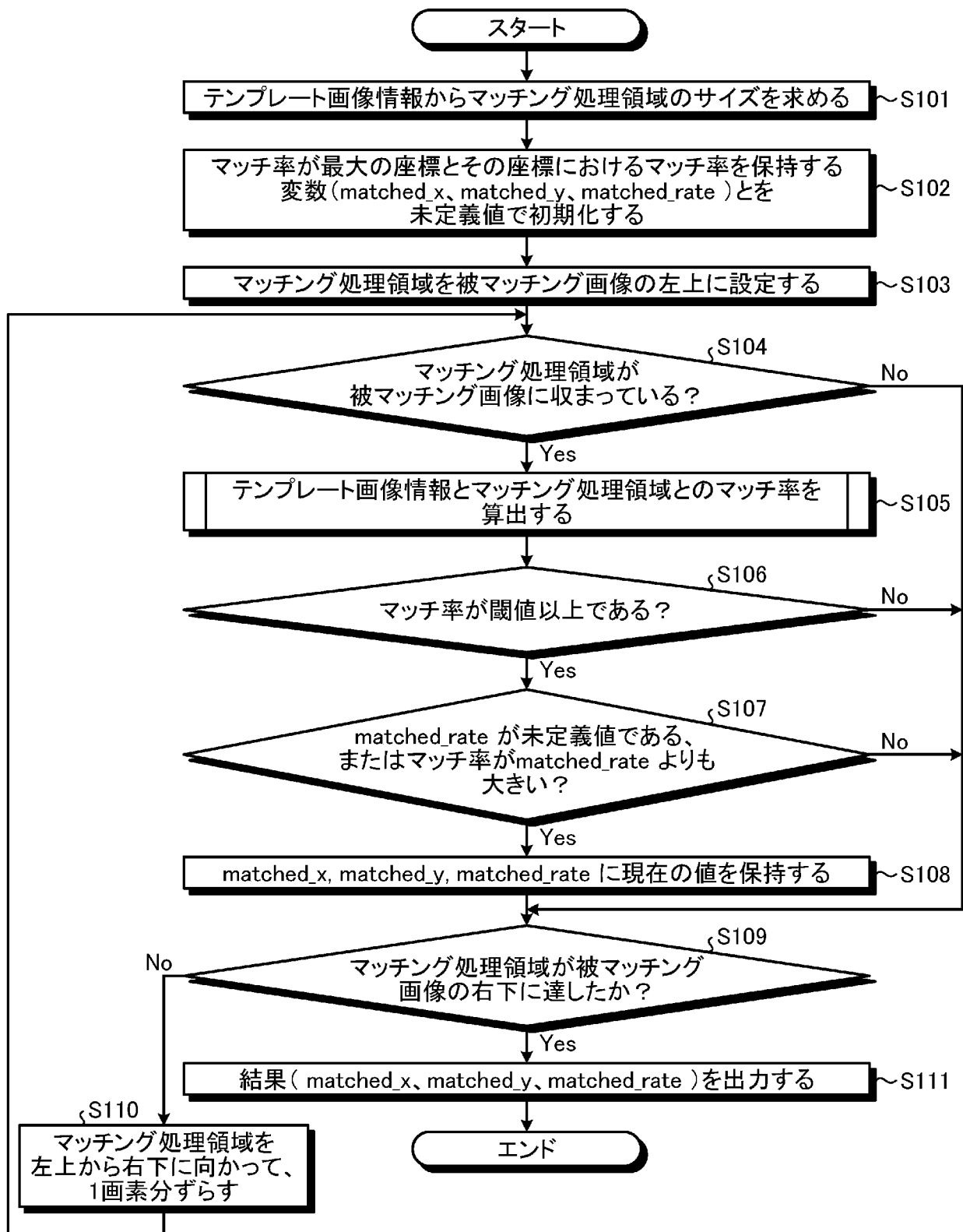
[図7]



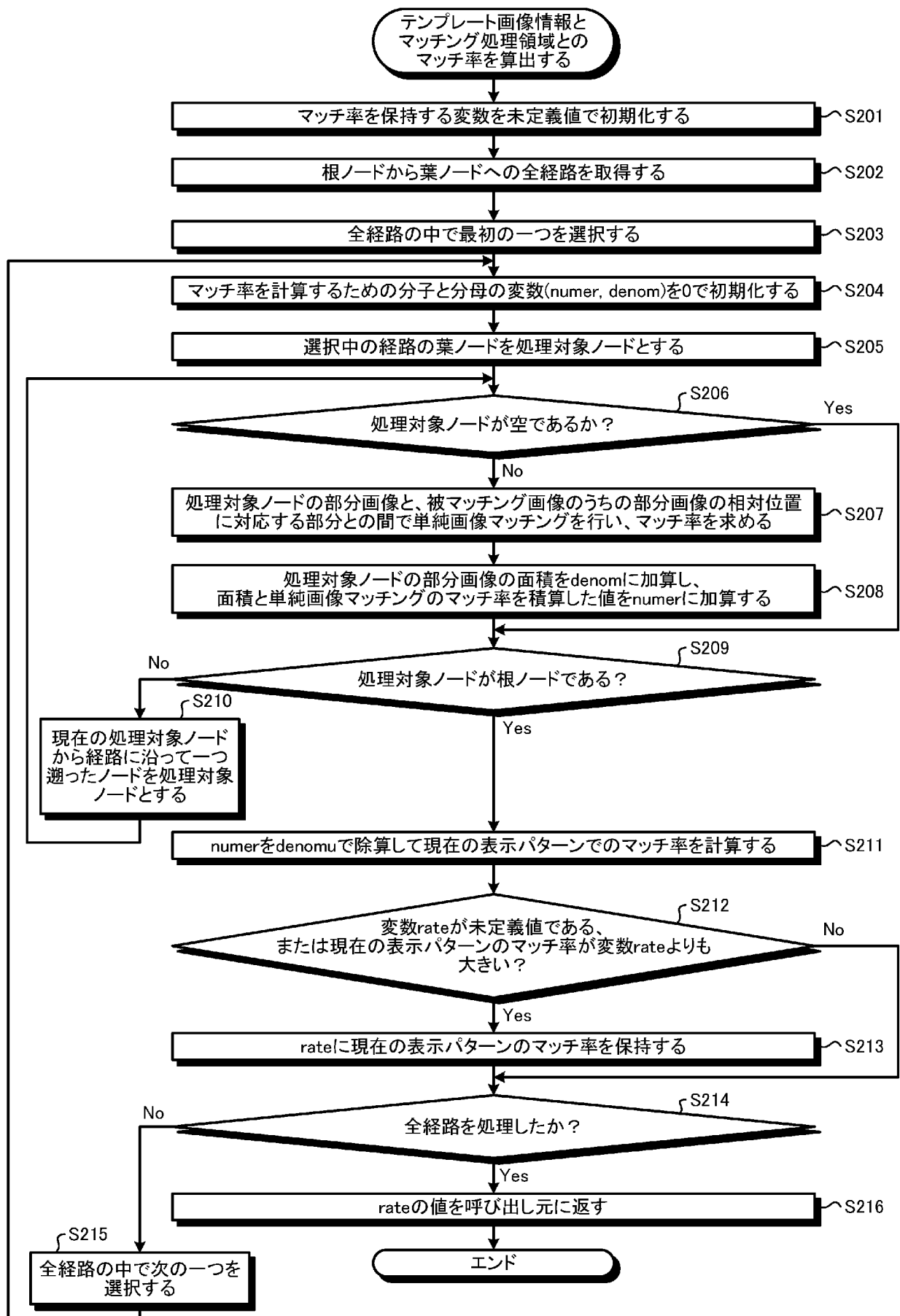
[図8]



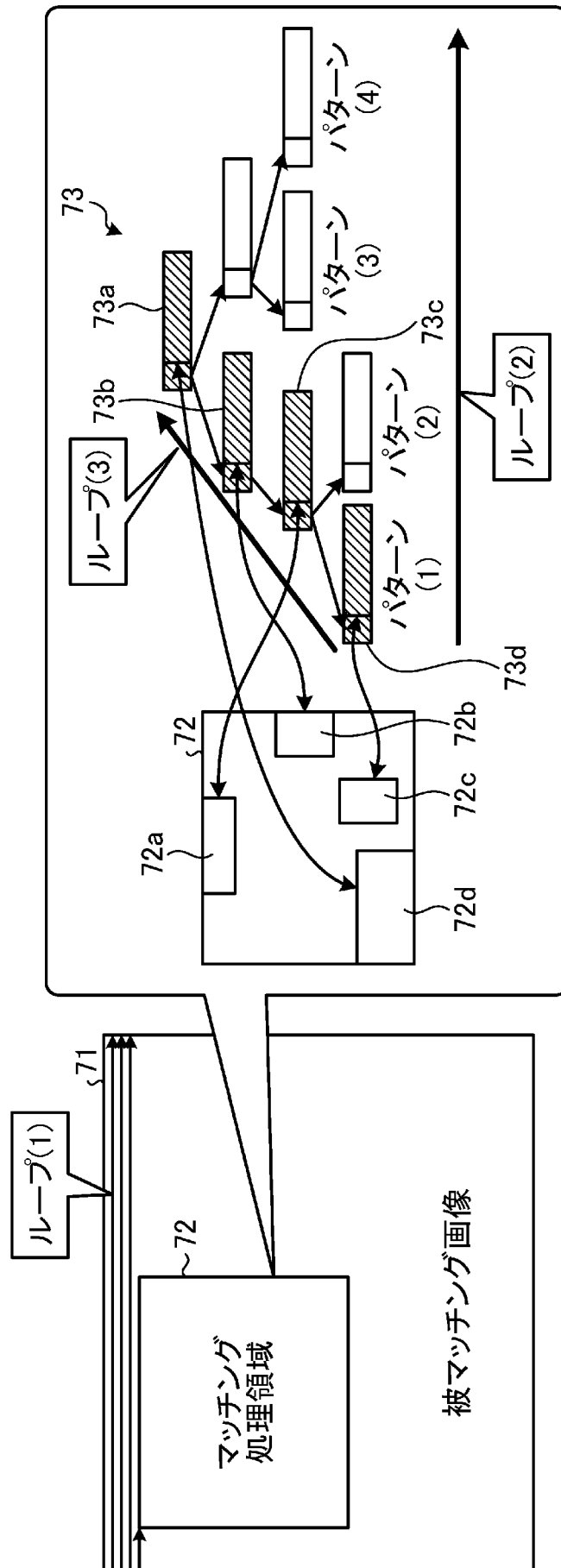
[図9]



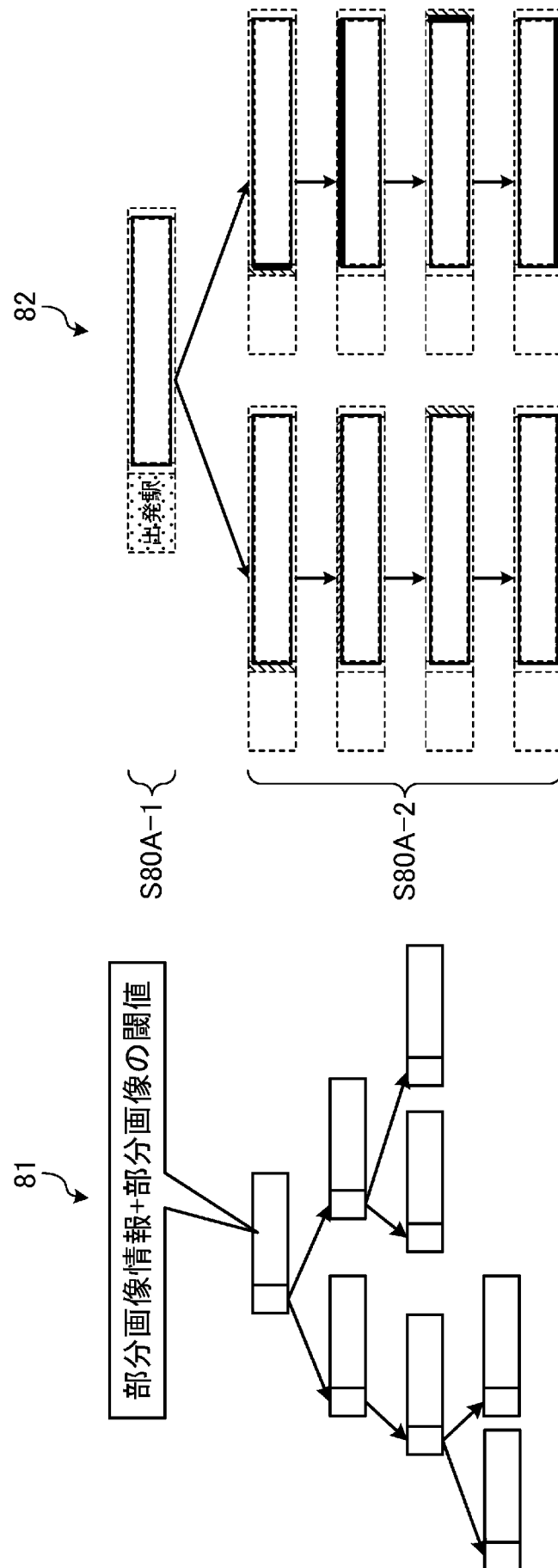
[図10]



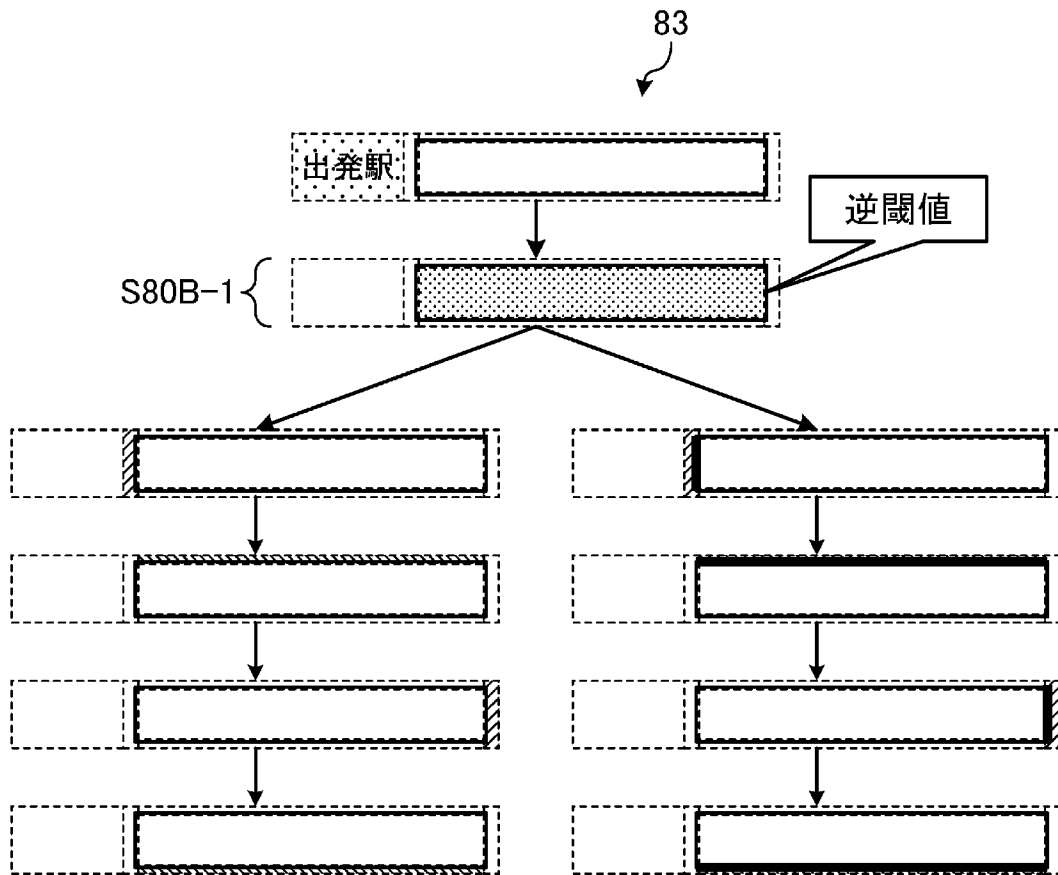
[図11]



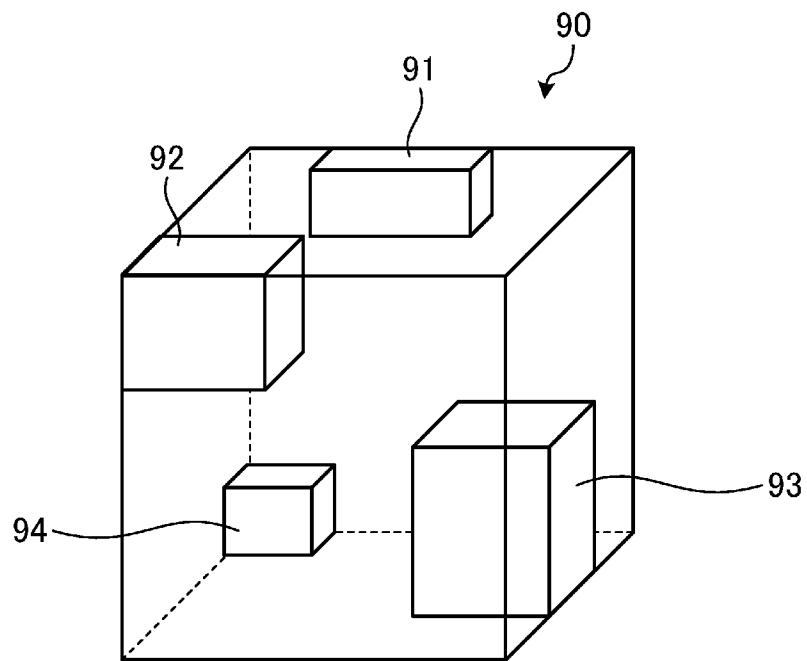
[図12]



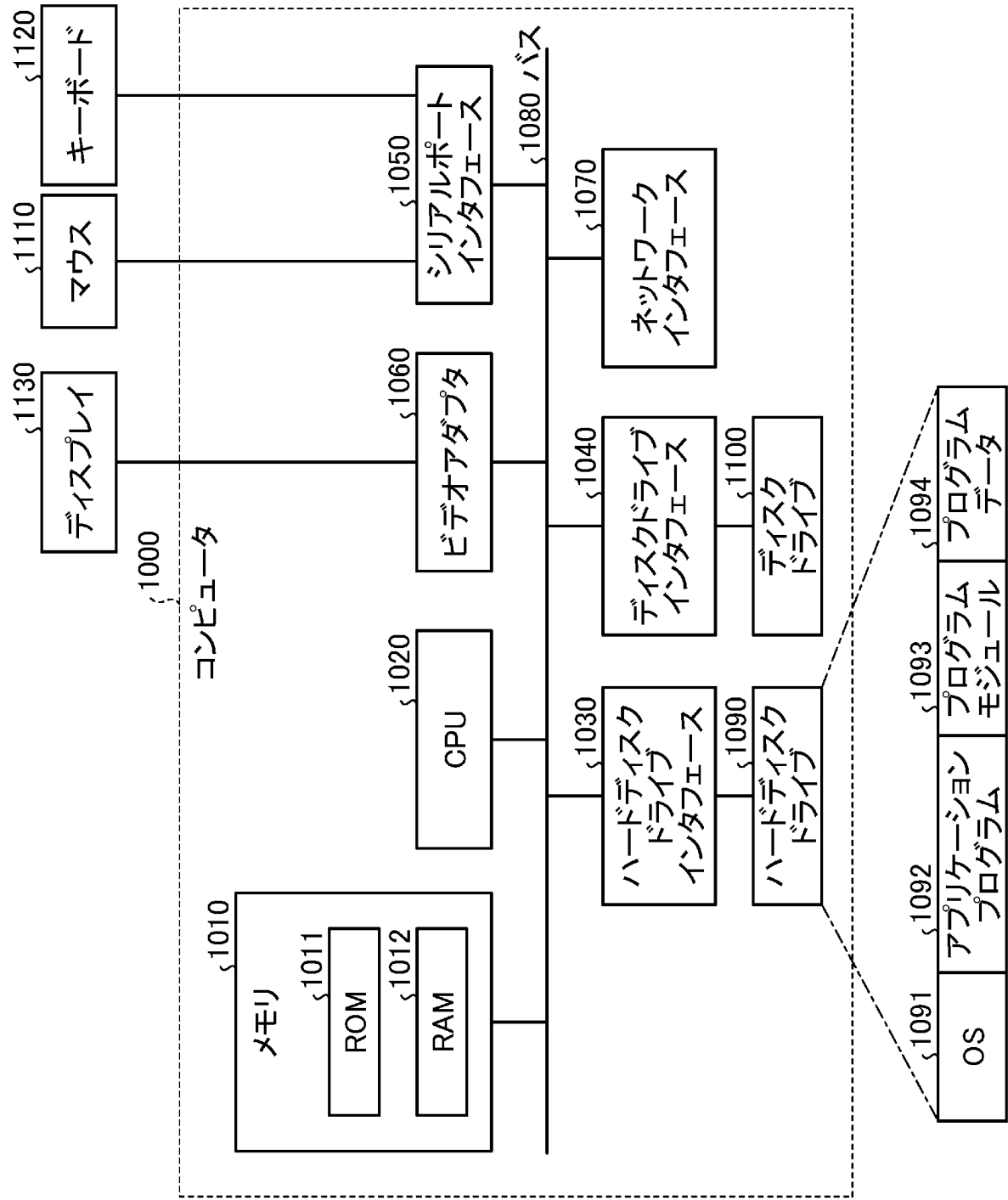
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/045351

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G06T7/00 (2017.01) i

FI: G06T7/00 300D

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. 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.
X A	JP 2008-52598 A (FUJITSU LTD.) 06 March 2008 (2008-03-06), paragraph [0014], fig. 1	1, 5, 7-8 2-4, 6
A	JP 2015-32001 A (CANON INC.) 16 February 2015 (2015-02-16), paragraphs [0028]-[0036], fig. 2	1-8
A	JP 2012-185655 A (FUJITSU LTD.) 27 September 2012 (2012-09-27), paragraphs [0020]-[0025], fig. 2	1-8
A	JP 2009-93412 A (FUJITSU LTD.) 30 April 2009 (2009-04-30), paragraph [0040], fig. 7	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
02.03.2021

Date of mailing of the international search report
09.03.2021

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/JP2020/045351

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2008-52598 A	06.03.2008	(Family: none)	
JP 2015-32001 A	16.02.2015	US 2015/0036935 A1 paragraphs [0042]- [0050], fig. 2	
JP 2012-185655 A	27.09.2012	(Family: none)	
JP 2009-93412 A	30.04.2009	(Family: none)	

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 300D		
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
X	JP 2008-52598 A（富士通株式会社）06.03.2008（2008-03-06） 段落[0014]，第1図	1, 5, 7-8
A		2-4, 6
A	JP 2015-32001 A（キャノン株式会社）16.02.2015（2015-02-16） 段落[0028]-[0036]，第2図	1-8
A	JP 2012-185655 A（富士通株式会社）27.09.2012（2012-09-27） 段落[0020]-[0025]，第2図	1-8
A	JP 2009-93412 A（富士通株式会社）30.04.2009（2009-04-30） 段落[0040]，第7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 02.03.2021		国際調査報告の発送日 09.03.2021
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） 千葉 久博 5H 3991 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/JP2020/045351

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2008-52598	A	06.03.2008	(ファミリーなし)	
JP	2015-32001	A	16.02.2015	US 2015/0036935 A1 段落[0042]-[0050], 第2図	
JP	2012-185655	A	27.09.2012	(ファミリーなし)	
JP	2009-93412	A	30.04.2009	(ファミリーなし)	