

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7459927号  
(P7459927)

(45)発行日 令和6年4月2日(2024.4.2)

(24)登録日 令和6年3月25日(2024.3.25)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 T 7/00 (2017.01)

G 0 6 T 7/00 3 5 0 B

G 0 6 V 20/70 (2022.01)

G 0 6 V 20/70

G 0 6 F 16/58 (2019.01)

G 0 6 F 16/58

請求項の数 9 (全18頁)

|             |                             |          |                         |
|-------------|-----------------------------|----------|-------------------------|
| (21)出願番号    | 特願2022-507961(P2022-507961) | (73)特許権者 | 000004237               |
| (86)(22)出願日 | 令和2年3月19日(2020.3.19)        |          | 日本電気株式会社                |
| (86)国際出願番号  | PCT/JP2020/012305           |          | 東京都港区芝五丁目7番1号           |
| (87)国際公開番号  | WO2021/186672               | (74)代理人  | 100124811               |
| (87)国際公開日   | 令和3年9月23日(2021.9.23)        |          | 弁理士 馬場 資博               |
| 審査請求日       | 令和4年7月21日(2022.7.21)        | (74)代理人  | 100088959               |
| 前置審査        |                             |          | 弁理士 境 廣巳                |
|             |                             | (74)代理人  | 100097157               |
|             |                             |          | 弁理士 桂木 雄二               |
|             |                             | (74)代理人  | 100187724               |
|             |                             |          | 弁理士 唐鎌 睦                |
|             |                             | (72)発明者  | 澤田 あずさ                  |
|             |                             |          | 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 |
|             |                             | (72)発明者  | 柴田 剛志                   |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

アノテーション処理の対象となる1つの対象画像から予め設定された基準によって特定される前記対象画像全体よりも小さい候補領域の画像である1つの候補画像を抽出すると共に、1つの前記対象画像に対応して当該対象画像と同じ領域を撮影した画像であり、当該対象画像とは異なる画像である複数の参照画像からそれぞれ、前記候補領域に対応する対応領域の画像である対応画像を抽出する抽出手段と、

1つの前記候補画像と対比可能なよう、複数の前記対応画像を表示する表示手段と、

前記候補画像に対するアノテーション処理用の入力情報の入力を受け付ける入力受付手段と、

を備えた画像処理装置。

【請求項2】

請求項1に記載の画像処理装置であって、

前記表示手段は、前記候補画像と前記対応画像とをそれぞれ拡大して対比可能なよう表示する、

画像処理装置。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の画像処理装置であって、

前記抽出手段は、前記対象画像と略同一領域の画像である前記参照画像から前記対応画像を抽出する、

画像処理装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の画像処理装置であって、

前記抽出手段は、前記対象画像を撮影した時刻とは異なる時刻に撮影された前記参照画像から前記対応画像を抽出する、

画像処理装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の画像処理装置であって、

前記表示手段は、前記候補画像と前記対応画像とを同時に表示する、

画像処理装置。

10

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の画像処理装置であって、

前記抽出手段は、前記対象画像から複数の前記候補画像を抽出すると共に、前記参照画像から複数の前記候補画像にそれぞれ対応する複数の前記対応画像を抽出し、

前記表示手段は、相互に対応する前記候補画像と前記対応画像とを対比可能なよう順次表示する、

画像処理装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の画像処理装置であって、

前記抽出手段は、前記対象画像から予め設定された基準に基づいてアノテーション処理を行う物体が含まれる領域を設定し、当該設定した領域に基づいて複数の前記候補画像を抽出する、

画像処理装置。

20

【請求項 8】

情報処理装置に、

アノテーション処理の対象となる 1 つの対象画像から予め設定された基準によって特定される前記対象画像全体よりも小さい候補領域の画像である 1 つの候補画像を抽出すると共に、1 つの前記対象画像に対応して当該対象画像と同じ領域を撮影した画像であり、当該対象画像とは異なる画像である複数の参照画像からそれぞれ、前記候補領域に対応する対応領域の画像である対応画像を抽出する抽出手段と、

1 つの前記候補画像と対比可能なよう、複数の前記対応画像を表示する表示手段と、

前記候補画像に対するアノテーション処理用の入力情報の入力を受け付ける入力受付手段と、

を実現させるためのプログラム。

30

【請求項 9】

アノテーション処理の対象となる 1 つの対象画像から予め設定された基準によって特定される前記対象画像全体よりも小さい候補領域の画像である 1 つの候補画像を抽出すると共に、1 つの前記対象画像に対応して当該対象画像と同じ領域を撮影した画像であり、当該対象画像とは異なる画像である複数の参照画像からそれぞれ、前記候補領域に対応する対応領域の画像である対応画像を抽出し、

1 つの前記候補画像と対比可能なよう、複数の前記対応画像を表示し、

前記候補画像に対するアノテーション処理用の入力情報の入力を受け付ける、

画像処理方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理方法、画像処理システム、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

衛星画像などの撮影画像を有効活用するために、種々の方法による撮影画像の自動解析

50

が求められている。例えば、特許文献1に開示の技術では、上空から地表を撮影した合成開口レーダ（SAR：Synthetic Aperture Radar）画像と光学画像とを組み合わせた画像を生成し、かかる画像から地表の物体の種類を判別することを行っている。

【0003】

一方で、画像内から物体を抽出したり判別するなどの解析方法の開発や性能評価のためには、まずは求める正解が用意されたデータが必要となる。つまり、既存の画像内に存在する物体に対する正解付けであるアノテーションを行い、かかるアノテーションが行われたデータを学習することで、解析方法の開発や性能評価を行う。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許5246391号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、合成開口レーダによる衛星画像などの画像内の対象物に対するアノテーションを行う際には、画像自体の内容の判別が困難であり、アノテーションを人物によって手作業で行う際に、誤りが多く含まれることがある。例えば、画像内の物体を矩形の実線で囲うといったアノテーションを行う場合に、図1Aに示すアノテーションが正しいとしても、図1Bに示すように、同種の対象物間の境界を誤ったり（領域a参照）、小さい物体を見逃す（領域b参照）、といった誤りが生じうる。このように、画像に対して手作業でアノテーションを行う場合には、アノテーションの精度が低下する、という問題が生じる。

【0006】

このため、本発明の目的は、上述した課題である、画像に対して手作業でアノテーションを行う場合には、アノテーションの精度が低下する、ことを解決することができる画像処理方法、画像処理システム、プログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一形態である画像処理方法は、

アノテーション処理の対象となる対象画像から予め設定された基準によって特定される候補領域の画像である候補画像を抽出すると共に、前記対象画像に対応する画像である参照画像から前記候補領域に対応する対応領域の画像である対応画像を抽出し、

前記候補画像と前記対応画像とを対比可能なよう表示し、

前記候補画像に対するアノテーション処理用の入力情報の入力を受け付ける、  
という構成をとる。

【0008】

また、本発明の一形態である画像処理装置は、

アノテーション処理の対象となる対象画像から予め設定された基準によって特定される候補領域の画像である候補画像を抽出すると共に、前記対象画像に対応する画像である参照画像から前記候補領域に対応する対応領域の画像である対応画像を抽出する抽出手段と、

前記候補画像と前記対応画像とを対比可能なよう表示する表示手段と、

前記候補画像に対するアノテーション処理用の入力情報の入力を受け付ける入力受付手段と、

を備えた、

という構成をとる。

【0009】

また、本発明の一形態であるプログラムは、

情報処理装置に、

10

20

30

40

50

アノテーション処理の対象となる対象画像から予め設定された基準によって特定される候補領域の画像である候補画像を抽出すると共に、前記対象画像に対応する画像である参照画像から前記候補領域に対応する対応領域の画像である対応画像を抽出する抽出手段と、前記候補画像と前記対応画像とを対比可能なよう表示する表示手段と、

前記候補画像に対するアノテーション処理用の入力情報の入力を受け付ける入力受付手段と、

を実現させる、

という構成をとる。

【発明の効果】

【0010】

本発明は、以上のように構成されることにより、画像に対して手作業でアノテーションを行う場合に、アノテーションの精度の低下を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1A】画像中に物体に対するアノテーションを行った時の一例を示す図である。

【図1B】画像中に物体に対するアノテーションを行った時の一例を示す図である。

【図2】本発明の実施形態1における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図3A】図2に開示した画像処理装置により処理される画像の一例を示す図である。

【図3B】図2に開示した画像処理装置により処理される画像の一例を示す図である。

【図4】図2に開示した画像処理装置による画像の処理の様子を示す図である。

【図5A】図2に開示した画像処理装置による画像の処理の様子を示す図である。

【図5B】図2に開示した画像処理装置による画像の処理の様子を示す図である。

【図5C】図2に開示した画像処理装置による画像の処理の様子を示す図である。

【図5D】図2に開示した画像処理装置による画像の処理の様子を示す図である。

【図6A】図2に開示した画像処理装置による画像の処理の様子を示す図である。

【図6B】図2に開示した画像処理装置による画像の処理の様子を示す図である。

【図7A】図2に開示した画像処理装置による画像の処理の様子を示す図である。

【図7B】図2に開示した画像処理装置による画像の処理の様子を示す図である。

【図8】図2に開示した画像処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図9】本発明の実施形態2における画像処理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図10】本発明の実施形態2における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図11】本発明の実施形態2における画像処理装置の動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

<実施形態1>

本発明の第1の実施形態を、図2乃至図8を参照して説明する。図2は、画像処理装置の構成を説明するための図であり、図3乃至図8は、画像処理装置の処理動作を説明するための図である。

【0013】

【構成】

本実施形態における画像処理装置10は、合成開口レーダ（SAR：Synthetic Aperture Radar）による衛星画像などの画像に対して、作業者が物体のアノテーションを行うことを支援するためのものである。例えば、画像処理装置10は、図1Aに示すような衛星画像である画像を作業者に対して表示し、かかる作業者が画像から見つけた船などの物体に対して矩形の実線で囲うといったアノテーション情報の入力を受け付けて、アノテーションが行われた画像を蓄積する機能を有する。そして、アノテーションが行われた画像は、例えば、機械学習の学習データとして用いられる。

【0014】

なお、画像処理装置10が処理する画像は、合成開口レーダによる衛星画像に限定され

10

20

30

40

50

ず、いかなる画像であってもよい。例えば、画像処理装置 10 は、内視鏡カメラによる画像を処理対象とし、画像中の特定の病状箇所に対するアノテーションを行うために利用されてもよく、いかなる用途に利用されてもよい。

#### 【0015】

上記画像処理装置 10 は、演算装置と記憶装置とを備えた 1 台又は複数台の情報処理装置にて構成される。そして、画像処理装置 10 は、図 2 に示すように、領域設定部 11、領域抽出部 12、画像表示部 13、アノテーション処理部 14、を備える。領域設定部 11、領域抽出部 12、画像表示部 13、アノテーション処理部 14、のそれぞれの機能は、演算装置が記憶装置に格納された各機能を実現するためのプログラムを実行することにより、実現することができる。また、画像処理装置 10 は、ターゲット画像記憶部 15、参照画像記憶部 16、領域情報記憶部 17、アノテーション画像記憶部 18、を備える。ターゲット画像記憶部 15、参照画像記憶部 16、領域情報記憶部 17、アノテーション画像記憶部 18 は、記憶装置により構成される。また、画像処理装置 10 には、キーボードやマウスといった入力装置 1 と、ディスプレイといった表示装置 2 と、が接続されている。以下、各構成について詳述する。

#### 【0016】

上記ターゲット画像記憶部 15 は、アノテーション処理を行う対象となるターゲット画像（対象画像）を記憶している。ターゲット画像は、例えば、図 3 A に示すような合成開口レーダによる衛星画像であり、海上を含む地球表面を撮影した画像である。このように、ターゲット画像は海上を含むよう撮影した画像であるため、かかる画像に映る船舶がアノテーションを行う対象物である物体となりうる。

#### 【0017】

上記参照画像記憶部 16 は、上記ターゲット画像と同様に合成開口レーダによる衛星画像であり、図 3 B に示すように、ターゲット画像と同じ領域を撮影した画像である参照画像を 1 つ又は複数記憶している。なお、本実施形態では、1 つのターゲット画像に対して、2 つの参照画像を記憶していることとする。また、参照画像は、例えば、ターゲット画像を撮影した時刻とは異なる時刻に撮影された画像であり、一例としては、ターゲット画像を撮影する前から 1 日おきに順次撮影された複数の画像である。なお、参照画像は、ターゲット画像とほぼ同一の領域を撮影した画像であるが、完全に同一の領域であることに限定されず、略同一であってもよく、あるいは、略同一ではなく、ターゲット画像の領域と対応する領域の画像であってもよい。

#### 【0018】

上記領域設定部 11（抽出手段）は、ターゲット画像及び参照画像のうち、アノテーションを行う物体（例えば、船舶）が含まれる領域である候補領域群を設定する。本実施形態では、アノテーションを行う物体が船舶であるため、図 4 の斜線で示すように、ターゲット画像から、画像の輝度値などから対象物体である可能性のある領域をすべて候補領域群として設定して、当該候補領域群のターゲット画像上の座標を領域情報記憶部 17 に記憶する。但し、領域設定部 11 は、別の方法で候補領域群を設定してもよく、例えば、地図情報を用いて、ターゲット画像を撮影した領域の位置情報から海上である領域を候補領域群として設定してもよい。

#### 【0019】

さらに、領域設定部 11 は、設定した候補領域群に基づいて、ターゲット画像上のアノテーションを行う際に拡大表示する領域とする候補領域を設定して、そのターゲット画像上の座標を領域情報記憶部 17 に記憶する。具体的に、領域設定部 11 は、図 5 A の点線で示すように、ターゲット画像内で候補領域群として設定された領域の少なくとも一部を含むターゲット画像全体よりも小さい矩形の領域を、候補領域 w として設定する。このとき、領域設定部 11 は、ターゲット画像の候補領域群の全領域をカバーできるよう、複数の候補領域 w を設定して、各候補領域 w のターゲット画像上の座標を領域情報記憶部 17 に記憶する。例えば、領域設定部 11 は、図 5 B に示すように、はじめにターゲット画像の右上の角の領域に設定した候補領域 w を横方向に順次スライドさせて別の候補領域 w を

10

20

30

40

50

複数設定し、また、図 5 C に示すように、縦方向にも候補領域 w をスライドさせ、それをさらに横方向に順次スライドさせることで、別の候補領域 w を複数設定する。このとき、各候補領域 w は、相互に重なっていてもよく、重なっていなくてもよい。

#### 【0020】

上記領域抽出部 12（抽出手段）は、ターゲット画像と参照画像とからそれぞれ、上述したように設定した候補領域 w に対応する画像を抽出する。このとき、領域抽出部 12 は、複数設定した候補領域 w から 1 つの候補領域 w を特定して、その候補領域のターゲット画像上の座標を領域情報記憶部 17 から読み出す。そして、領域抽出部 12 は、読み出した座標から、特定した候補領域 w 内に位置するターゲット画像上の画像を候補画像 G1 として抽出し、特定した候補領域 w 内に位置する参照画像上の画像を対応画像 G2，G3 として抽出する。一例として、領域抽出部 12 は、図 5 D に示す候補領域 w を特定した場合には、かかる候補領域 w と同一領域のターゲット画像上の画像を候補画像 G1 として抽出すると共に、候補領域 w と同一領域の 2 枚の参照画像上それぞれの画像を対応画像 G2，G3 として抽出する。このようにして、領域抽出部 12 は、ターゲット画像と参照画像とから、それぞれほぼ同一領域の画像である候補画像 G1 と対応画像 G2，G3 とを抽出する。

10

#### 【0021】

なお、領域抽出部 12 は、ターゲット画像と参照画像とから、特定した 1 つの候補領域 w に対応する候補画像 G1 と対応画像 G2，G3 とを抽出した後には、後述するように、かかる候補画像 G1 に対するアノテーションが完了した後に、候補領域 w を変更してさらに別の 1 つの候補領域 w を特定し、かかる候補領域 w に対応する候補画像 G1 と対応画像 G2，G3 との抽出を行う。例えば、領域抽出部 12 は、ターゲット画像と参照画像上で候補領域 w を順次スライドさせて特定し、それぞれ特定した候補領域 w に対応する候補画像 G1 と対応画像 G2，G3 との抽出を順次行う。

20

#### 【0022】

上記画像表示部 13（表示手段）は、上述したように抽出された、1 つの候補領域 w に対応する候補画像 G1 と対応画像 G2，G3 とを対比可能なように、表示装置 2 に表示するよう出力する。特に、本実施形態では、画像表示部 13 は、図 6 A に示すように、候補画像 G1 と 2 つの対応画像 G2，G3 とを拡大して、一画面上に同時に並べて表示する。このように候補画像 G1 と対応画像 G2，G3 とを対比可能なよう表示することで、図 6 B の点線に示すように、対象物体ごとに同じ位置に存在する場合と実際に存在しない場合があるため、作業者は、3 枚の画像を比較することで、3 つの物体が存在することを認識することができる。

30

#### 【0023】

なお、図 6 A の例では、画像表示部 13 は、ターゲット画像 1 枚に対応して参照画像が 2 枚あるため、3 枚の画像を同時に表示しているが、まず候補画像 G1 と 1 枚の対応画像 G2 とを同時に表示し、その後、候補画像 G1 と他の 1 枚の対応画像 G3 とを同時に表示してもよい。但し、画像表示部 13 は、必ずしも候補画像と対応画像とを同時に表示することに限定されず、候補画像と対応画像とを交互に表示することで、候補画像と対応画像とを対比可能なよう表示してもよい。このとき、候補画像に対応する対応画像が複数存在する場合には、候補画像を表示した後にスライドショー形式で複数の対応画像を順次表示してもよく、候補画像と対応画像とを繰り返し交互に表示する際に対応画像を別のものに順次変更して表示してもよい。また、画像表示部 13 は、候補画像と対応画像とを表示する際に、必ずしも拡大しなくてもよい。

40

#### 【0024】

上記アノテーション処理部 14（入力受付部）は、表示装置 2 に表示された候補画像 G1 に対して、作業者から入力装置 1 を用いて入力されたアノテーション処理用の入力情報であるアノテーション情報を受け付ける。例えば、作業者によって入力されるアノテーション情報は、候補画像 G1 上に存在する物体を特定する情報であり、一例として、物体を囲う矩形の線図である。なお、アノテーション処理部 14 は、上述した図 6 A に示すよう

50

に、対応画像 G 2 , G 3 と対比表示された状態の候補画像 G 1 に対して入力されたアノテーション情報を受け付けてもよく、候補画像 G 1 のみを別途表示して、かかる表示上で入力されたアノテーション情報を受け付けてもよい。

#### 【0025】

そして、アノテーション処理部 1 4 は、候補画像 G 1 上に、作業者から入力されたアノテーション情報を表示する。本実施形態では、作業者によるアノテーション情報は、候補画像 G 1 上に存在する物体を特定する情報であり、一例として、物体を囲う矩形の線図である。このため、アノテーション処理部 1 4 は、図 7 A に示すように、候補画像 G 1 上の 3 つの物体を囲うように入力された矩形の線図を表示する。このとき、アノテーション処理部 1 4 は、候補画像 G 1 上に表示した矩形の線図に対応する情報（対応入力情報）を、対応画像 G 2 , G 3 上にも表示する。例えば、アノテーション処理部 1 4 は、図 7 B に示すように、対応画像 G 2 , G 3 上の、候補画像 G 1 上に表示した 3 つの矩形の線図と同じ位置に、同一形状の 3 つの矩形の線図を表示する。

#### 【0026】

アノテーション処理部 1 4 は、上述したように候補画像 G 1 上に入力された物体を特定するアノテーション情報を当該候補画像 G 1 に関連付けて、アノテーション画像として生成して、アノテーション画像記憶部 1 8 に記憶する。このように生成され記憶されたアノテーション画像は、例えば、機械学習の学習データとして用いられる。

#### 【0027】

そして、画像処理装置 1 0 は、上述したようにターゲット画像上の 1 つの候補領域の候補画像 G 1 に対してアノテーション画像の生成を行った後に、候補領域を変更して、変更後の候補領域に対応する候補画像 G 1 に対して、上述同様にアノテーション画像の生成を行う。具体的に、まず領域設定部 1 1 は、図 5 B , 図 5 C に示すように候補領域 w をスライドさせて次の候補領域 w を設定しする。そして、領域抽出部 1 2 が、ターゲット画像と参照画像とからそれぞれ、次の候補領域 w に対応する候補画像 G 1 と対応画像 G 2 , G 3 とを抽出する。その後は、上述同様に、画像表示部 1 3 が、候補画像 G 1 と対応画像 G 2 , G 3 とを対比可能なよう表示装置 2 に表示し、アノテーション処理部 1 4 が、作業者により行われた候補画像 G 1 に対するアノテーション情報を受け付けて、かかるアノテーション情報を候補画像 G 1 上に表示すると共に、アノテーション画像を生成して記憶する。以上のようにして、画像処理装置 1 0 は、アノテーション画像を生成して記憶する。なお、アノテーション画像は、各候補画像 G 1 上で受け付けたアノテーション情報をターゲット画像に対して関連付けたものであってもよい。

#### 【0028】

##### 〔動作〕

次に、上述した画像処理装置 1 0 の動作を、主に図 8 のフローチャートを参照して説明する。まず、画像処理装置 1 0 は、ターゲット画像及び参照画像のうち、アノテーションを行う物体が含まれる領域である候補領域群を設定する。本実施形態では、アノテーションを行う物体が船舶であるため、画像処理装置 1 0 は、図 4 の斜線で示すように、ターゲット画像から海上である領域を候補領域群として設定する。そして、画像処理装置 1 0 は、設定した候補領域群に基づいて、ターゲット画像上のアノテーションを行う際に拡大表示する領域とする候補領域を設定する。例えば、画像処理装置 1 0 は、図 5 A の点線で示すように、ターゲット画像内で候補領域群として設定された領域の少なくとも一部を含むターゲット画像全体よりも小さい矩形の領域を、候補領域 w として設定する。このとき、画像処理装置 1 0 は、図 5 B , 図 5 C に示すように、候補領域 w を横方向及び縦方向に順次スライドさせて複数の候補領域 w を設定する（ステップ S 1）。

#### 【0029】

続いて、画像処理装置 1 0 は、複数設定した候補領域 w から 1 つの候補領域 w を選択する（ステップ S 2）。そして、画像処理装置 1 0 は、ターゲット画像と参照画像とからそれぞれ、選択した 1 つの候補領域 w に対応する候補画像 G 1 と対応画像 G 2 , G 3 とを抽出する（ステップ S 3）。

## 【0030】

続いて、画像処理装置10は、上述したように抽出された、1つの候補領域wに対応する候補画像G1と対応画像G2，G3とを対比可能なように、表示装置2に表示するよう出力する。例えば、画像処理装置10は、図6Aに示すように、候補画像G1と2つの対応画像G2，G3とを拡大して、一画面上に同時に並べて表示する（ステップS4）。これにより、アノテーションを行う作業者は、候補画像G1と対応画像G2，G3とを比較することができる。このため、作業者は、例えば、図6Bの点線に示すように、対象物体ごとに同じ位置に存在する場合と実際に存在しない場合があることを考慮することができ、候補画像G1内の物体を容易かつ精度よく認識することができる。

## 【0031】

続いて、画像処理装置10は、表示装置2に表示された候補画像G1に対して、作業者から入力装置1を用いて入力されたアノテーション処理用のアノテーション情報を受け付ける（ステップS5）。そして、画像処理装置10は、図7Aに示すように、受け付けたアノテーション情報を候補画像G1に表示したり、場合によっては、図7Bに示すように、対応画像G2，G3にも表示する。その後、画像処理装置10は、入力されたアノテーション情報を候補画像G1に関連付けて、アノテーション画像として記憶する。

## 【0032】

その後、画像処理装置10は、ターゲット画像に対して設定した全ての候補領域wに対する上述したアノテーション処理が完了するまで、候補領域wを変更して、上述同様のアノテーション処理を行う（ステップS6）。そして、記憶されたアノテーション画像は、例えば、機械学習の学習データとして用いられる。

## 【0033】

以上のように、本実施形態では、アノテーション処理を行うターゲット画像上の一部である候補画像G1と、ターゲット画像と同一領域で異なる時刻に取得した参照画像上の一部であり、上記候補画像に対応する対応画像G2，G3と、を対比可能なよう表示している。これにより、作業者は、候補画像G1上の物体を容易かつ精度よく認識することができる。その結果、作業者は、候補画像G1上の物体に対するアノテーションを容易かつ精度よく行うことができる。特に、本実施形態では、候補画像G1と対応画像G2，G3とを、拡大表示したり、同一画面上に並べて同時に表示することで、作業者は、さらに容易かつ精度よくアノテーションを行うことができる。

## 【0034】

## &lt;実施形態2&gt;

次に、本発明の第2の実施形態を、図9乃至図11を参照して説明する。図9乃至図10は、実施形態2における画像処理装置の構成を示すブロック図であり、図11は、画像処理装置の動作を示すフローチャートである。なお、本実施形態では、上述した実施形態で説明した画像処理装置及び画像処理方法の構成の概略を示している。

## 【0035】

まず、図9を参照して、本実施形態における画像処理装置100のハードウェア構成を説明する。画像処理装置100は、一般的な情報処理装置にて構成されており、一例として、以下のようなハードウェア構成を装備している。

- ・CPU（Central Processing Unit）101（演算装置）
- ・ROM（Read Only Memory）102（記憶装置）
- ・RAM（Random Access Memory）103（記憶装置）
- ・RAM103にロードされるプログラム群104
- ・プログラム群104を格納する記憶装置105
- ・情報処理装置外部の記憶媒体110の読み書きを行うドライブ装置106
- ・情報処理装置外部の通信ネットワーク111と接続する通信インタフェース107
- ・データの入出力を行う入出力インタフェース108
- ・各構成要素を接続するバス109

## 【0036】

そして、画像処理装置１００は、プログラム群１０４をＣＰＵ１０１が取得して当該ＣＰＵ１０１が実行することで、図１０に示す抽出手段１２１と表示手段１２２と入力受付手段１２３とを構築して装備することができる。なお、プログラム群１０４は、例えば、予め記憶装置１０５やＲＯＭ１０２に格納されており、必要に応じてＣＰＵ１０１がＲＡＭ１０３にロードして実行する。また、プログラム群１０４は、通信ネットワーク１１１を介してＣＰＵ１０１に供給されてもよいし、予め記憶媒体１１０に格納されており、ドライブ装置１０６が該プログラムを読み出してＣＰＵ１０１に供給してもよい。但し、上述した抽出手段１２１と表示手段１２２と入力受付手段１２３とは、かかる手段を実現させるための専用の電子回路で構築されるものであってもよい。

【００３７】

なお、図９は、画像処理装置１００である情報処理装置のハードウェア構成の一例を示しており、情報処理装置のハードウェア構成は上述した場合に限定されない。例えば、情報処理装置は、ドライブ装置１０６を有さないなど、上述した構成の一部から構成されてもよい。

【００３８】

そして、画像処理装置１００は、上述したようにプログラムによって構築された抽出手段１２１と表示手段１２２と入力受付手段１２３との機能により、図１１のフローチャートに示す画像処理方法を実行する。

【００３９】

図１１に示すように、画像処理装置１００は、

アノテーション処理の対象となる対象画像から予め設定された基準によって特定される候補領域の画像である候補画像を抽出すると共に、前記対象画像に対応する画像である参照画像から前記候補領域に対応する対応領域の画像である対応画像を抽出し（ステップＳ１０１）、

前記候補画像と前記対応画像とを対比可能なよう表示し（ステップＳ１０２）、

前記候補画像に対するアノテーション処理用の入力情報の入力を受け付ける（ステップＳ１０３）、  
という処理を実行する。

【００４０】

本発明は、以上のように構成されることにより、アノテーション処理を行う対象画像上の一部である候補画像と、対象画像に対応する参照画像上の一部であり、上記候補画像に対応する対応画像と、を対比可能なよう表示している。これにより、アノテーション処理を行う作業者は、候補画像上の物体を容易かつ精度よく認識することができる。その結果、作業者は、候補画像上の物体に対するアノテーション処理を容易かつ精度よく行うことができる。

【００４１】

なお、上述したプログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体（non-transitory computer readable medium）を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体（tangible storage medium）を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体（例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ）、光磁気記録媒体（例えば光磁気ディスク）、ＣＤ－ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＣＤ－Ｒ、ＣＤ－Ｒ／Ｗ、半導体メモリ（例えば、マスクＲＯＭ、ＰＲＯＭ（Programmable ROM）、ＥＰＲＯＭ（Erasable PROM）、フラッシュＲＯＭ、ＲＡＭ（Random Access Memory））を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体（transitory computer readable medium）によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

【００４２】

10

20

30

40

50

以上、上記実施形態等を参照して本願発明を説明したが、本願発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明の範囲内で当業者が理解しうる様々な変更をすることができる。また、上述した抽出手段と表示手段と入力受付手段との機能のうちの少なくとも一以上の機能は、ネットワーク上のいかなる場所に設置され接続された情報処理装置で実行されてもよく、つまり、いわゆるクラウドコンピューティングで実行されてもよい。

【0043】

<付記>

上記実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうる。以下、本発明における画像処理方法、画像処理装置、プログラムの構成の概略を説明する。但し、本発明は、以下の構成に限定されない。

10

【0044】

(付記1)

アノテーション処理の対象となる対象画像から予め設定された基準によって特定される候補領域の画像である候補画像を抽出すると共に、前記対象画像に対応する画像である参照画像から前記候補領域に対応する対応領域の画像である対応画像を抽出し、

前記候補画像と前記対応画像とを対比可能なよう表示し、

前記候補画像に対するアノテーション処理用の入力情報の入力を受け付ける、  
画像処理方法。

20

(付記2)

付記1に記載の画像処理方法であって、

前記候補画像と前記対応画像とをそれぞれ拡大して対比可能なよう表示する、  
画像処理方法。

(付記3)

付記1又は2に記載の画像処理方法であって、

前記対象画像と略同一領域の画像である前記参照画像から前記対応画像を抽出する、  
画像処理方法。

(付記4)

付記1乃至3のいずれかに記載の画像処理方法であって、

前記対象画像を撮影した時刻とは異なる時刻に撮影された前記参照画像から前記対応画像を抽出する、  
画像処理方法。

30

(付記5)

付記1乃至4のいずれかに記載の画像処理方法であって、

前記候補画像と前記対応画像とを同時に表示する、  
画像処理方法。

(付記6)

付記1乃至5のいずれかに記載の画像処理方法であって、

1つの前記候補画像に対応する複数の前記参照画像からそれぞれ前記対応画像を抽出し、  
1つの前記候補画像と対比可能なよう、複数の前記対応画像を表示する、  
画像処理方法。

40

(付記7)

付記1乃至6のいずれかに記載の画像処理方法であって、

前記対象画像から複数の前記候補画像を抽出すると共に、前記参照画像から複数の前記候補画像にそれぞれ対応する複数の前記対応画像を抽出し、

相互に対応する前記候補画像と前記対応画像とを対比可能なよう順次表示する、  
画像処理方法。

(付記8)

付記7に記載の画像処理方法であって、

前記対象画像から予め設定された基準に基づいてアノテーション処理を行う物体が含ま

50

れうる領域を設定し、当該設定した領域に基づいて複数の前記候補画像を抽出する、  
画像処理方法。

(付記 9)

付記 1 乃至 8 のいずれかに記載の画像処理方法であって、

前記候補画像に対して入力された前記入力情報を当該候補画像上に表示すると共に、前記候補画像上に表示させた前記入力情報に対応する対応入力情報を前記対応画像上に表示する、

画像処理方法。

(付記 10)

付記 1 乃至 9 のいずれかに記載の画像処理方法であって、

前記入力情報として、前記候補画像上に存在する物体を特定する情報の入力を受け付ける、

画像処理方法。

(付記 11)

アノテーション処理の対象となる対象画像から予め設定された基準によって特定される候補領域の画像である候補画像を抽出すると共に、前記対象画像に対応する画像である参照画像から前記候補領域に対応する対応領域の画像である対応画像を抽出する抽出手段と、

前記候補画像と前記対応画像とを対比可能なよう表示する表示手段と、

前記候補画像に対するアノテーション処理用の入力情報の入力を受け付ける入力受付手段と、

を備えた画像処理装置。

(付記 12)

付記 11 に記載の画像処理装置であって、

前記表示手段は、前記候補画像と前記対応画像とをそれぞれ拡大して対比可能なよう表示する、

画像処理装置。

(付記 13)

付記 11 又は 12 に記載の画像処理装置であって、

前記抽出手段は、前記対象画像と略同一領域の画像である前記参照画像から前記対応画像を抽出する、

画像処理装置。

(付記 14)

付記 11 乃至 13 のいずれかに記載の画像処理装置であって、

前記抽出手段は、前記対象画像を撮影した時刻とは異なる時刻に撮影された前記参照画像から前記対応画像を抽出する、

画像処理装置。

(付記 15)

付記 11 乃至 14 のいずれかに記載の画像処理装置であって、

前記表示手段は、前記候補画像と前記対応画像とを同時に表示する、

画像処理装置。

(付記 16)

付記 11 乃至 15 のいずれかに記載の画像処理装置であって、

前記抽出手段は、1つの前記候補画像に対応する複数の前記参照画像からそれぞれ前記対応画像を抽出し、

前記表示手段は、1つの前記候補画像と対比可能なよう、複数の前記対応画像を表示する、

画像処理装置。

(付記 17)

付記 11 乃至 16 のいずれかに記載の画像処理装置であって、

前記抽出手段は、前記対象画像から複数の前記候補画像を抽出すると共に、前記参照画

10

20

30

40

50

像から複数の前記候補画像にそれぞれ対応する複数の前記対応画像を抽出し、

前記表示手段は、相互に対応する前記候補画像と前記対応画像とを対比可能なよう順次表示する、  
画像処理装置。

(付記 18)

付記 17 に記載の画像処理装置であって、

前記抽出手段は、前記対象画像から予め設定された基準に基づいてアノテーション処理を行う物体が含まれる領域を設定し、当該設定した領域に基づいて複数の前記候補画像を抽出する、  
画像処理装置。

10

(付記 19)

付記 11 乃至 18 のいずれかに記載の画像処理装置であって、

前記入力受付手段は、前記候補画像に対して入力された前記入力情報を当該候補画像上に表示すると共に、前記候補画像上に表示させた前記入力情報に対応する対応入力情報を前記対応画像上に表示する、  
画像処理装置。

(付記 20)

付記 11 乃至 19 のいずれかに記載の画像処理装置であって、

前記入力受付手段は、前記入力情報として、前記候補画像上に存在する物体を特定する情報の入力を受け付ける、  
画像処理装置。

20

(付記 21)

情報処理装置に、

アノテーション処理の対象となる対象画像から予め設定された基準によって特定される候補領域の画像である候補画像を抽出すると共に、前記対象画像に対応する画像である参照画像から前記候補領域に対応する対応領域の画像である対応画像を抽出する抽出手段と、  
前記候補画像と前記対応画像とを対比可能なよう表示する表示手段と、  
前記候補画像に対するアノテーション処理用の入力情報の入力を受け付ける入力受付手段と、

を実現させるためのプログラムを記憶したコンピュータにて読み取り可能な記憶媒体。

30

【符号の説明】

【0045】

1 入力装置

2 表示装置

10 画像処理装置

11 領域設定部

12 領域抽出部

13 画像表示部

14 アノテーション処理部

15 ターゲット画像記憶部

16 参照画像記憶部

17 領域情報記憶部

18 アノテーション画像記憶部

100 画像処理装置

101 CPU

102 ROM

103 RAM

104 プログラム群

105 記憶装置

106 ドライブ装置

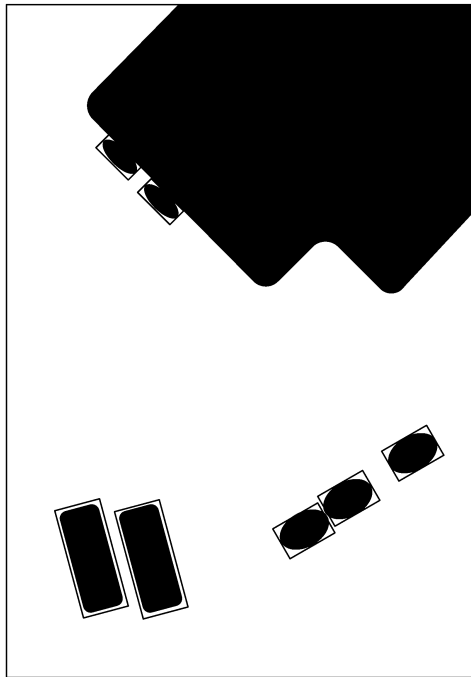
40

50

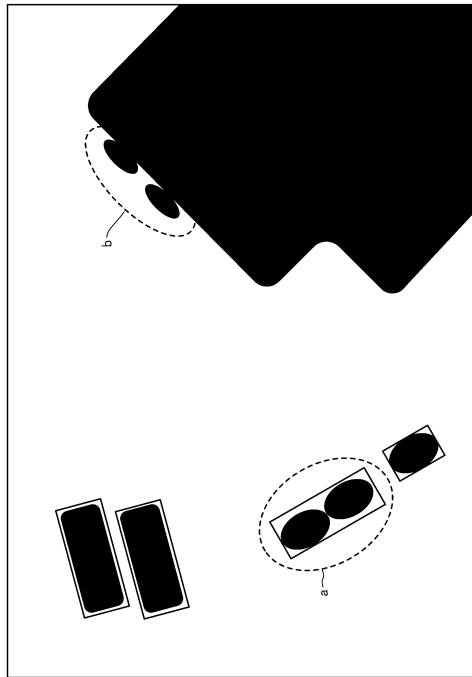
- 1 0 7 通信インターフェース
- 1 0 8 入出力インターフェース
- 1 0 9 バス
- 1 1 0 記憶媒体
- 1 1 1 通信ネットワーク
- 1 2 1 抽出手段
- 1 2 2 表示手段
- 1 2 3 入力受付手段

【図面】

【図 1 A】



【図 1 B】



10

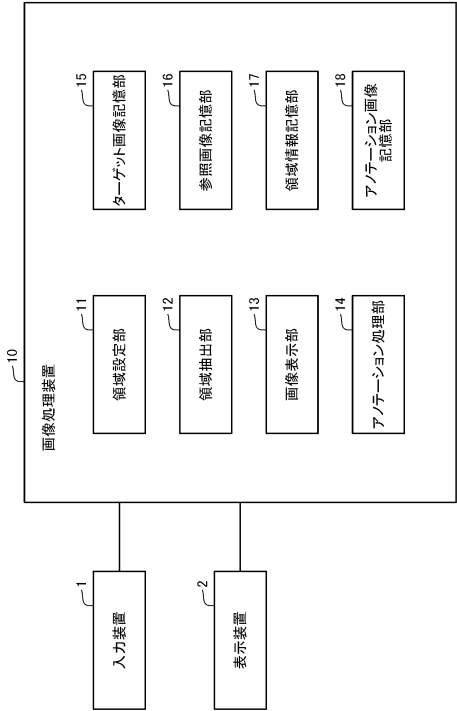
20

30

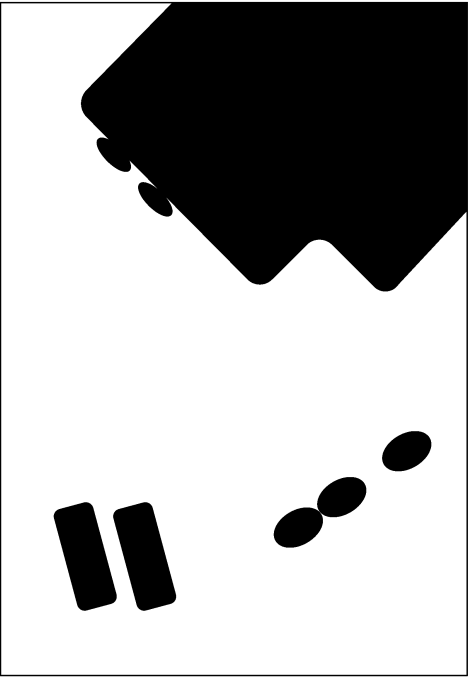
40

50

【図 2】



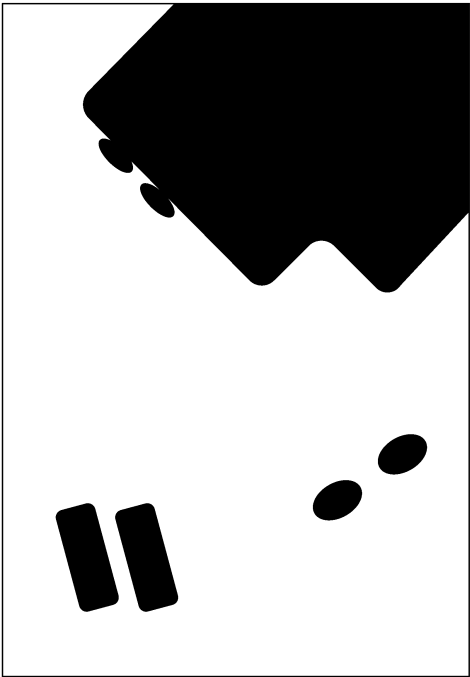
【図 3 A】



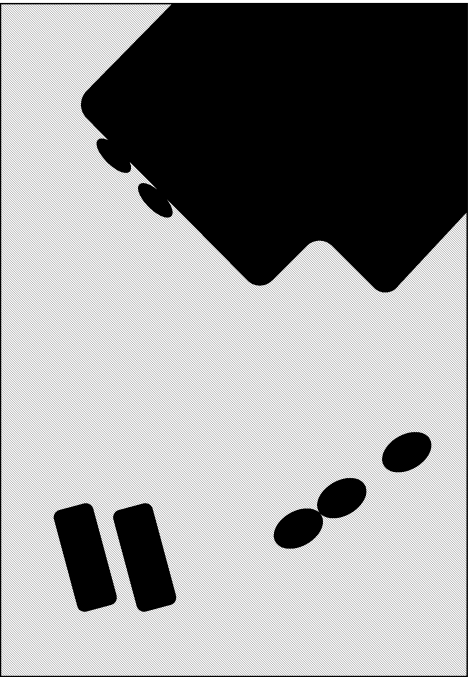
10

20

【図 3 B】



【図 4】

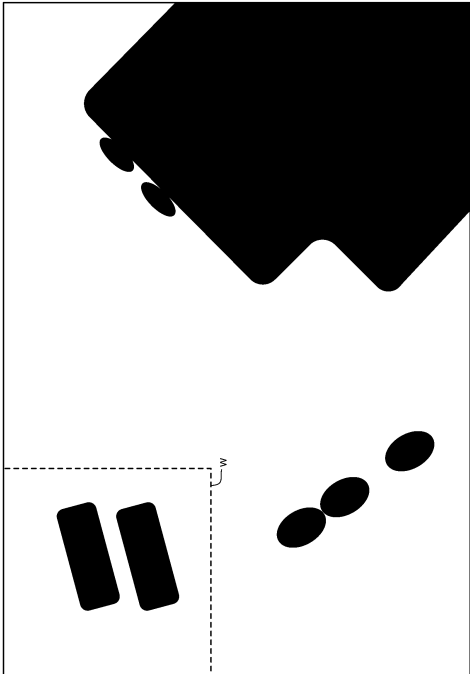


30

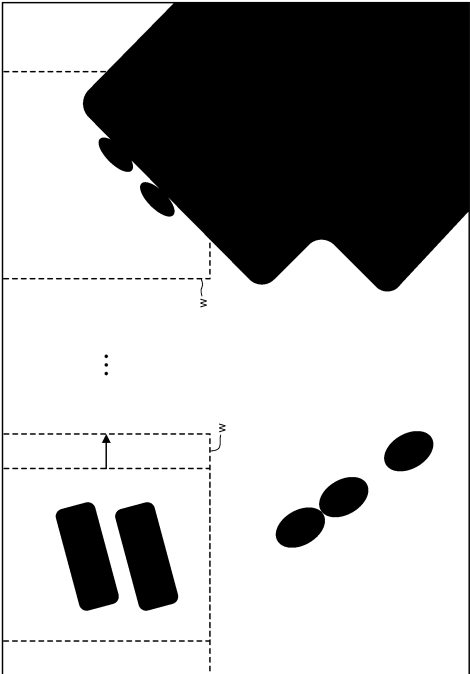
40

50

【図 5 A】



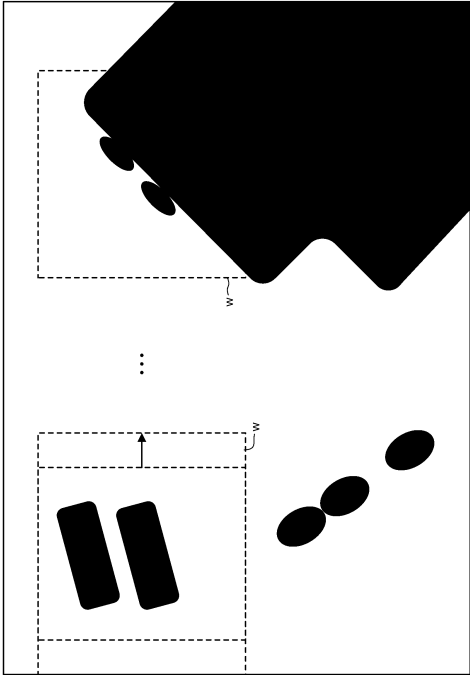
【図 5 B】



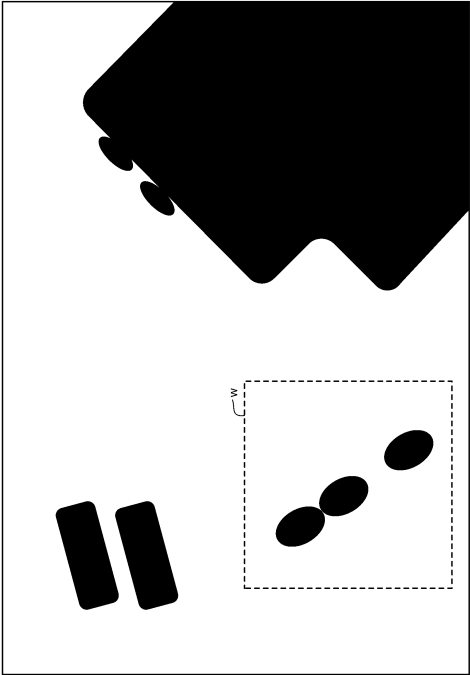
10

20

【図 5 C】



【図 5 D】

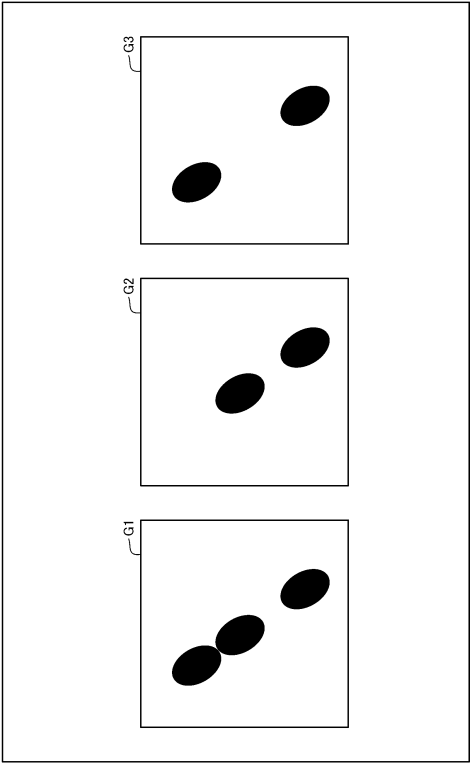


30

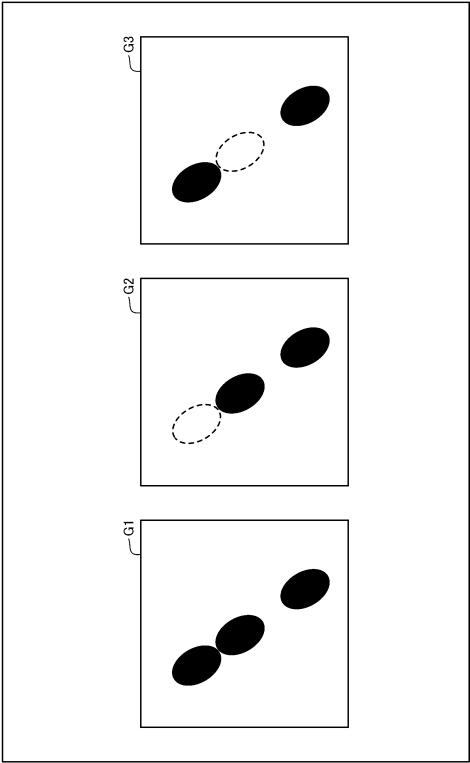
40

50

【図 6 A】



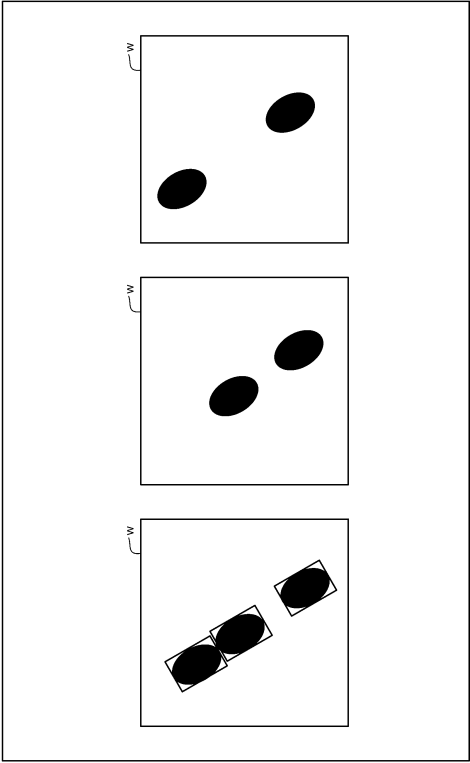
【図 6 B】



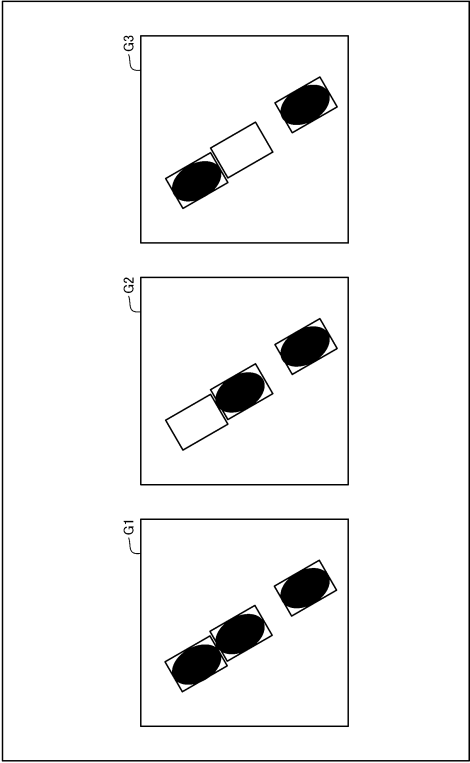
10

20

【図 7 A】



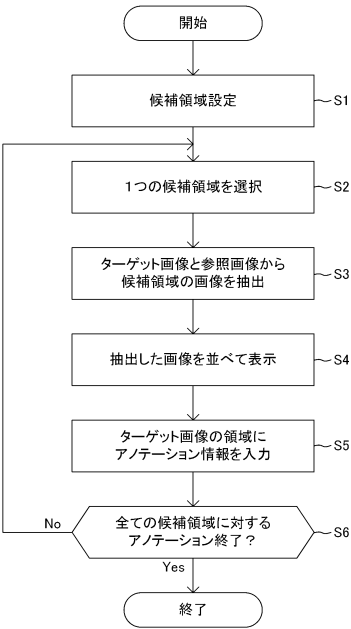
【図 7 B】



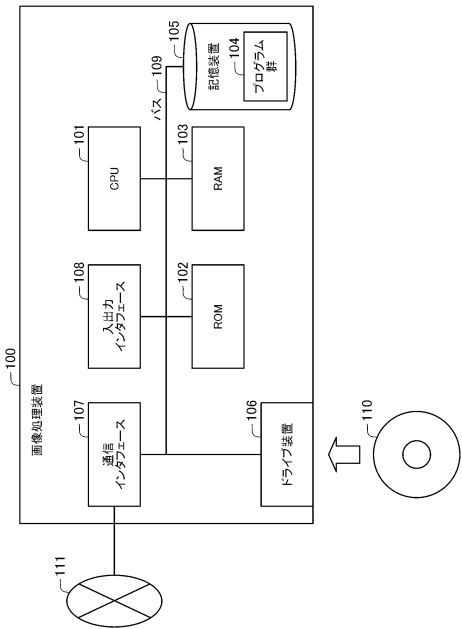
30

40

【図 8】



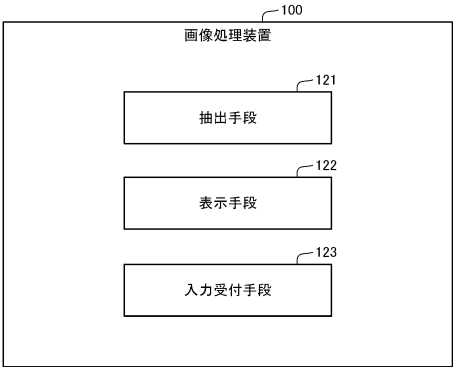
【図 9】



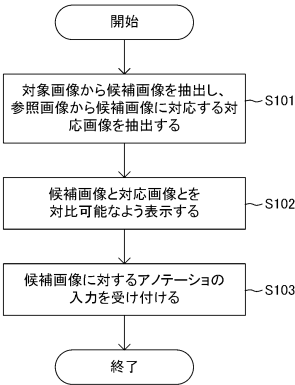
10

20

【図 10】



【図 11】



30

40

50

フロントページの続き

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内  
(72)発明者 滝澤 一人  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内  
審査官 堀井 啓明  
(56)参考文献 特開2018-026104 (JP, A)  
特開2013-117860 (JP, A)  
特開2018-101910 (JP, A)  
特開2012-038244 (JP, A)  
特開2019-220073 (JP, A)  
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
G06T 7/00-7/90  
G06V 10/00-20/90  
G06V 30/418  
G06V 40/16  
G06V 40/20  
G06F 16/58