

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4550769号  
(P4550769)

(45) 発行日 平成22年9月22日(2010.9.22)

(24) 登録日 平成22年7月16日(2010.7.16)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>G06T 1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G06T 1/00</b>	<b>280</b>
<b>G06T 7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G06T 7/00</b>	<b>300D</b>
<b>G06T 17/40</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G06T 17/40</b>	<b>G</b>

請求項の数 12 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-130846 (P2006-130846)
(22) 出願日	平成18年5月9日 (2006.5.9)
(65) 公開番号	特開2007-304733 (P2007-304733A)
(43) 公開日	平成19年11月22日 (2007.11.22)
審査請求日	平成19年3月16日 (2007.3.16)

(73) 特許権者	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区大手町二丁目3番1号
(74) 代理人	100123788 弁理士 宮崎 昭夫
(72) 発明者	松岡 裕人 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
(72) 発明者	前田 典彦 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
(72) 発明者	青木 孝 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像検出装置および画像検出方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

マークが撮影された撮影画像から前記マークを検出する画像検出装置であって、前記マークの絵柄を登録画像として、該登録画像を元に検出用画像を生成する検出用画像生成部と、

前記検出用画像生成部で生成された前記検出用画像を回転させた複数の回転画像を生成し、前記検出用画像と前記回転画像を比較し、前記検出用画像生成部で生成された前記検出用画像から、類似する回転画像のある検出用画像を除外することで、前記検出用画像の中から検証後検出用画像を選択する検出用画像検査部と、

前記検出用画像検査部にて選択された前記検証後検出用画像と前記撮影画像とを比較することにより該撮影画像から前記マークを検出するマーク検出部と、を有する画像検出装置。

## 【請求項 2】

前記検出用画像生成部は、前記登録画像と同一の画像と、該登録画像に画像処理を施した画像とを前記検出用画像とする、請求項 1 に記載の画像検出装置。

## 【請求項 3】

前記検出用画像生成部は、前記画像処理によって、前記登録画像の色彩、輝度、コントラスト、解像度、ピントの少なくとも 1 つを変化させた画像を生成する、請求項 2 に記載の画像検出装置。

## 【請求項 4】

10

20

前記検出画像検査部は、

前記検出用画像毎に、該検出用画像との類似度が所定の閾値より大きい回転画像の数を類似画像数として求め、前記類似画像数の最も大きい検出用画像と該検出用画像を回転した回転画像とを除外する処理を、全ての検出用画像の類似画像数がゼロになるまで繰り返し、残った検出用画像を前記検証後検出用画像とする、請求項1から3のいずれか1項に記載の画像検出装置。

#### 【請求項5】

前記検出画像検査部は、

前記検出用画像の中で、前記登録画像と同一の画像については、類似する回転画像があつても除外しない、請求項1から4のいずれか1項に記載の画像検出装置。

10

#### 【請求項6】

前記マーカ検出部は、前記撮影画像から前記マーカを検出できなかったとき、該撮影画像からマーカの絵柄部分を切り出して前記検証後検出用画像に追加する、請求項1から5のいずれか1項に記載の画像検出装置。

#### 【請求項7】

絵柄の異なる複数のマーカがあり、

前記検出用画像生成部は、前記複数のマーカの各々を登録画像とし、該登録画像毎に複数の検出用画像を生成し、

前記検出用画像検査部は、前記検出用画像の各々を回転させた複数の回転画像を生成し、絵柄の異なるマーカの回転画像を含めて、前記検出用画像と前記回転画像を比較し、前記検出用画像生成部で生成された前記複数の検出用画像から、類似する回転画像のある検出用画像を除外することで、前記検証後検出用画像を選択し。

20

前記マーカ検出部は、前記複数のマーカについての前記検証後検出用画像と前記撮影画像とを比較することにより該撮影画像から前記マーカを検出する、請求項1から6のいずれか1項に記載の画像検出装置。

#### 【請求項8】

マーカが撮影された撮影画像から前記マーカを検出するための画像検出方法であって、前記マーカの絵柄を登録画像として、該登録画像を元に検出用画像を生成し、

生成した前記検出用画像を回転させた複数の回転画像を生成し、前記検出用画像と前記回転画像を比較し、生成した前記検出用画像から、類似する回転画像のある検出用画像を除外することで、前記検出用画像の中から検証後検出用画像を選択し。

30

選択した前記検証後検出用画像と前記撮影画像とを比較することにより該撮影画像から前記マーカを検出する、画像検出方法。

#### 【請求項9】

前記検出用画像毎に、該検出用画像との類似度が所定の閾値より大きい回転画像の数を類似画像数として求め、前記類似画像数の最も大きい検出用画像と該検出用画像を回転した回転画像とを除外する処理を、全ての検出用画像の類似画像数がゼロになるまで繰り返し、残った検出用画像を前記検証後検出用画像とする、請求項8に記載の画像検出方法。

#### 【請求項10】

前記検出用画像の中で、前記登録画像と同一の画像については、類似する回転画像があつても除外しない、請求項8または9に記載の画像検出方法。

40

#### 【請求項11】

前記撮影画像から前記マーカを検出できなかったとき、該撮影画像からマーカの絵柄部分を切り出して前記検証後検出用画像に追加する、請求項8から10のいずれか1項に記載の画像検出方法。

#### 【請求項12】

絵柄の異なる複数のマーカがあり、

前記複数のマーカの各々を登録画像として該登録画像毎に複数の検出用画像を生成し、前記検出用画像の各々を回転させた複数の回転画像を生成し、絵柄の異なるマーカの回転画像を含めて、前記検出用画像と前記回転画像を比較し、前記複数の検出用画像から、

50

類似する回転画像のある検出用画像を除外することで、前記検証後検出用画像を選択し、前記複数のマーカについての前記検証後検出用画像と前記撮影画像とを比較することにより該撮影画像から前記マーカを検出する、請求項8から11のいずれか1項に記載の画像検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、実空間に仮想物があるかのように見せるAugmented Reality技術に関し、特に、様々な条件で撮影された画像によってAugmented Realityを実現するための画像検出装置および画像検出方法に関する。 10

【背景技術】

【0002】

Augmented Realityは、実世界の情報を、計算機内部に構築した仮想世界データ(CG)で補強する技術であり、CGによる仮想世界だけを扱うVirtual Realityとは全く異なるアプリケーション分野を切り開くことが期待されている。そして、近年、このAugmented Realityに関する多くの研究がなされている。

【0003】

例えば、非特許文献1にAugmented Realityを実現するための技術が開示されている。非特許文献1では、内側に絵柄が書かれた黒枠のマーカを用いている。カメラで利用者の目の前の空間を撮影し、撮影された画像(撮影画像)内にマーカを検出すると、撮影画像のマーカの位置にCGを合成した画像を生成する。その際、撮影画像に写っている黒枠の大きさや形でカメラと黒枠との3次元の相対位置を計算し、その相対位置に基づいて黒枠の内側に書かれた絵柄と撮影画像とを比較し、合成するCGを決めている。これによれば、マーカの絵柄を変えることによって複数の異なるCGを合成することが可能となる。 20

【0004】

この手法では、撮影画像内の黒枠の内側を抜き出し、その画像と予め登録されている画像とを比較することで、マーカの検出が行われる。この手法は画像の比較を行うため、屋内等の比較的照明条件が安定し、かつ、カメラパラメータが一定の場合に有効である。 30

【0005】

また、特許文献1には、携帯電話等のカメラ機能を用いてマーカを撮影し、その撮影画像からマーカを検出することでAugmented Realityを実現する技術が提案されている。

【非特許文献1】Billinghurst & Kato, "Collaborative Mixed Reality.", ISMAR'99

【特許文献1】特開2004-341642号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、携帯電話で撮影される環境は様々であり、一般に照明条件などが安定しない。そのため、照明条件によって撮影されたマーカの絵柄の色彩が変わり、マーカが検出できなくなるという問題があった。また、携帯電話には様々な種類があり、それぞれにカメラパラメータが異なることも、マーカの検出をより困難なものにしている。 40

【0007】

上述したように、従来のAugmented Realityを用いたアプリケーションでは、照明条件によってカメラ画像内のマーカの色彩が変わるなどの理由から正確なマーカの検出ができなくなるという問題があった。特に、携帯電話等を用いた場合、撮影環境が様々であるため、マーカの検出率は更に悪化するという問題があった。

【0008】

50

本発明の目的は、様々な条件で撮影された画像から良好にマーカを検出することのできる画像検出装置および画像検出方法を提供することである。

**【課題を解決するための手段】**

**【0009】**

上記目的を達成するために、本発明の画像検出装置は、  
マーカが撮影された撮影画像から前記マーカを検出する画像検出装置であって、  
前記マーカの絵柄を登録画像として、該登録画像を元に検出用画像を生成する検出用画像生成部と、

前記検出用画像生成部で生成された前記検出用画像を回転させた複数の回転画像を生成し、前記検出用画像と前記回転画像を比較し、前記検出用画像生成部で生成された前記検出用画像から、類似する回転画像のある検出用画像を除外することで、前記検出用画像の中から検証後検出用画像を選択する検出用画像検査部と、

前記検出用画像検査部にて選択された前記検証後検出用画像と前記撮影画像とを比較することにより該撮影画像から前記マーカを検出するマーカ検出部と、を有している。

これによれば、検出用画像と回転画像を比較し、類似する回転画像のある検出用画像を除外して残った検出用画像（検証後検出用画像）のみをマーカの検出に用いるので、登録画像を変化させた画像を検出用に用いることによるマーカの誤認識を防止することができる。

**【0011】**

また、前記検出用画像生成部は、前記登録画像と同一の画像と、該登録画像に画像処理を施した画像とを前記検出用画像とすることにしてもよい。

**【0012】**

また、前記検出用画像生成部は、前記画像処理によって、前記登録画像の色彩、輝度、コントラスト、解像度、ピントの少なくとも1つを変化させた画像を生成することにしてもよい。

**【0015】**

また、前記検出用画像検査部は、  
前記検出用画像毎に、該検出用画像との類似度が所定の閾値より大きい回転画像の数を類似画像数として求め、前記類似画像数の最も大きい検出用画像と該検出用画像を回転した回転画像とを除外する処理を、全ての検出用画像の類似画像数がゼロになるまで繰り返し、残った検出用画像を前記検証後検出用画像とすることにしてもよい。

**【0016】**

また、前記検出用画像検査部は、  
前記検出用画像の中で、前記登録画像と同一の画像については、類似する回転画像があつても除外しないことにしてよい。

**【0017】**

撮影画像のマーカは、登録画像と一致する可能性が、他の検出用画像と一致する可能性に比べて高いと想定できるので、これによれば登録画像と同一の検出用画像を優先的に残すことでマーカの検出率を上げることができる。

**【0018】**

また、前記マーカ検出部は、前記撮影画像から前記マーカを検出できなかったとき、該撮影画像からマーカの絵柄部分を切り出して前記検証後検出用画像に追加することにしてもよい。

**【0019】**

これによれば、画像処理では生成されなかった検証後検出用画像を追加することができるので、次回以降には、それと同様の条件で撮影された撮影画像からマーカを検出することができるようになり、マーカ検出率が向上する。

**【0020】**

また、絵柄の異なる複数のマーカがあり、  
前記検出用画像生成部は、前記複数のマーカの各々を登録画像とし、該登録画像毎に複

10

20

30

40

50

数の検出用画像を生成し、

前記検出用画像検査部は、前記検出用画像の各々を回転させた複数の回転画像を生成し、絵柄の異なるマークの回転画像を含めて、前記検出用画像と前記回転画像を比較し、前記検出用画像生成部で生成された前記複数の検出用画像から、類似する回転画像のある検出用画像を除外することで、前記検証後検出用画像を選択し、

前記マーク検出部は、前記複数のマークについての前記検証後検出用画像と前記撮影画像とを比較することにより該撮影画像から前記マークを検出することにしてもよい。

#### 【発明の効果】

#### 【0021】

本発明によれば、マークの登録画像を元に生成した検出用画像と撮影画像との比較によって撮影画像からマークを検出するので、撮影条件によってマークと異なる画像になっている撮影画像からマークを良好に検出することができる。 10

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0022】

本発明の一実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

#### 【0023】

図1は、本実施形態による画像検出装置の構成を示すブロック図である。図1を参照すると、画像検出装置10は、検出用画像生成部11、検出用画像検査部12、およびマーク検出部15を有している。検出用画像検査部12は、回転画像生成部13および類似検査部14を有している。 20

#### 【0024】

検出用画像生成部11は、予め用意されたマークの絵柄を入力とし、その画像に画像処理を施して様々な照明条件やカメラパラメータに対応可能な複数の検出用画像P1～Pnを生成する。

#### 【0025】

検出用画像検査部12は、検出用画像生成部11で生成された検出用画像P1～Pnの中から誤認識の原因になる検出用画像を除外し、検証後検出用画像PK1～PKm(m n)を選択する。

#### 【0026】

マーク検出部15は、検出用画像検査部12で選択された検証後検出用画像PK1～PKmを用いて撮影画像からマークを検出する。ここでは、マークとしては一例として上述した黒枠のものを用いる。黒枠内にはマークの位置に合成する絵柄が描かれている。なお、マークは一例として黒枠としたが、本発明は黒枠に限定されるものではなく、他の色の枠であってもよい。 30

#### 【0027】

図2は、本実施形態の画像検出装置の動作を説明するための図である。図2を参照すると、まず、検出用画像生成部11は、検出しようとするマークの絵柄である登録画像Tを入力とし、画像処理によって色彩・輝度・コントラスト・解像度・ピント(ボケ具合)を変えた複数の検出用画像P1～Pnを生成する。検出用画像P1～Pnには登録画像Tと同一の画像も含まれる。この検出用画像P1～Pnは検出用画像検査部12の回転画像生成部13と類似検査部14に与えられる。なお、検出用画像P1～Pnには、画像処理を施さない登録画像Tと同一の画像も含まれる。 40

#### 【0028】

検出用画像検査部12の回転画像生成部13は、検出用画像P1～Pnを入力とし、検出用画像P1～Pnを右に90度回転させた回転画像PA1～PAnと、右に180度回転させた回転画像PB1～PBnと、右に270度回転させた回転画像PC1～PCnを生成する。

#### 【0029】

類似検査部14は、検出用画像生成部11からの検出用画像P1～Pnと回転画像生成部13からの回転画像PA1～PAn、PB1～PBn、PC1～PCnとを相互に比較

10

20

30

40

50

し、絵柄の近い回転画像がある検出用画像を除外する。例えば、ある低コントラストの検出用画像の絵柄とある低コントラストの回転画像の絵柄が近ければ、その低コントラストの検出用画像を除外する。

#### 【0030】

図3は、類似検査部の動作アルゴリズムを示すフローチャートある。図3を参照すると、類似検査部14は、 $i = 1$ を設定し(ステップ101)、検出用画像 $P_1 \sim P_n$ と回転画像 $P_{A1} \sim P_{An}$ 、 $P_{B1} \sim P_{Bn}$ 、 $P_{C1} \sim P_{Cn}$ を入力として、検出用画像 $P_i$ と各回転画像を比較し、類似する絵柄の数(類似画像数) $K_i$ を求める(ステップ102)。画像が類似するか否かは、絵柄の類似度が所定の閾値より大きいか否かで判断すればよい。類似度を求める方法としては、例えば、DP(動的計画法: Dynamic Programming)マッチングなどの画像比較アルゴリズムを用いる方法がある。類似度が所定の閾値を超えた絵柄を類似すると判断すればよい。画像比較アルゴリズムとしては、DPマッチングの他に、パターンマッチングや特徴点抽出照合法などを利用することができる。10

#### 【0031】

DPマッチングは、比較対象となる2つのデータを構成する要素同士の対応付けを行なながら、要素単位のマッチングに基づいて、データ間の類似度を算出するアルゴリズムである。これによりパターン長(要素数)の異なるデータ間の類似度を求めることができる。具体的には、要素同士の対応付けが最適となったとき、対応する要素間の差の2乗和の平方根が2つのデータの距離(非類似度)となる。2つのデータ間の距離が近いほど類似度が高いといえるので、この距離の逆数を類似度とすればよい。なお、上述した2乗和の平方根の代わりにユークリッド平方距離を用いてもよい。20

#### 【0032】

撮影画像と検証後検出用画像の間の類似度を算出するのにDPマッチングを用いれば、撮影画像のマーカ部分と検証後検出画像とで画素数が異なる場合に適切な類似度の算出およびマーカの検出が可能となる。カメラの有する最大画素数やカメラとマーカの距離によって、撮影画像のデータにおけるマーカ部分の画素数は変化するが、DPマッチングを用いれば画素数が一定でなくても類似度の算出が可能になる。

#### 【0033】

続いて、類似検査部14は、 $i$ に1を加算して(ステップ103)、 $i$ が $n$ より大きいか否か判定する(ステップ104)。 $i$ が $n$ より大きくなれば、類似検査部14はステップ102に戻る。一方、 $i$ が $n$ より大きければ、類似検査部14は、それまでに求めた類似画像数 $K_i$ ( $1 \leq i \leq n$ )の全てが0であるか否か判定する(ステップ105)。30

#### 【0034】

類似画像数 $K_i$ の全てが0であれば、類似検査部14は処理を終了する。一方、類似画像数 $K_i$ のいずれか1つでも0でなければ、類似検査部14は、類似画像数 $K_i$ が最大となる $i$ を求める(ステップ106)。続いて、類似検査部14は、ステップ106で求めた $i$ の検出用画像 $P_i$ およびそれを回転した回転画像 $P_{Ai}$ 、 $P_{Bi}$ 、 $P_{Ci}$ を除外して(ステップ107)、ステップ101に戻って処理を繰り返す。

#### 【0035】

これらの処理はステップ105の判定が“YES”になるまで、すなわち絵柄の類似する画像が無い状態になるまで、ステップ101～107による類似画像を除外する処理が繰り返される。そして、処理が終了して残った、類似する回転画像の無い検出用画像が、検証後検出用画像 $P_{K1} \sim P_{Km}$ ( $m \leq n$ )としてマーカ検出部15に与えられる。40

#### 【0036】

図2に戻り、マーカ検出部15は、撮影画像Iを入力とし、類似検査部14から与えられた検証後検出用画像 $P_{K1} \sim P_{Km}$ をテンプレートとして、撮影画像Iからマーカを検出する。このときマーカ検出には、既存の方法を用いればよい。例えば、非特許文献1に開示されたARToolKitを用いてマーカを検出することができる。

#### 【0037】

50

以上説明したように、本実施形態によれば、マーカの登録画像  $T$  に加えて、その色彩や輝度などを変化させた画像を検出用画像とし、撮影画像と複数の検出用画像との比較によって撮影画像からマーカを検出するので、撮影条件によってマーカと異なる画像になっている撮影画像からマーカを良好に検出することができる。

#### 【0038】

また、本実施形態によれば、検出用画像と回転画像を比較し、類似する回転画像のある検出用画像を除外して残った検出用画像（検証後検出用画像）のみをマーカの検出に用いるので、色彩や輝度を変化させた画像を検出用に用いることによるマーカの誤認識を防止することができる。

#### 【0039】

なお、図3では、検出用画像  $P_i$  が登録画像と同一のものか、登録画像を画像処理して得られたものかに関わらず、類似画像数が最大の検出用画像を除外する例を示したが、本発明はこれに限定されるものではない。他の例として、登録画像と同一の検出用画像は類似する回転画像があっても除外しないことにしてよい。一般的に、撮影画像のマーカは、登録画像と一致する可能性が、他の検出用画像と一致する可能性に比べて高いと想定できるので、登録画像と同一の検出用画像を優先的に残すことでマーカの検出率を上げることができる。

#### 【0040】

図4は、登録画像と同一の検出用画像を除外しない場合の類似検査部の動作アルゴリズムを示すフローチャートある。図4の例を参照すると、図3のステップ105の代わりにステップ201が、ステップ106の代わりにステップ202が行われる。類似検査部14は、ステップ201にて、登録画像と同一でない検出用画像  $P_i$  の類似画像数  $K_i$  が全て0か否か判定する。これにより、登録画像  $T$  と同一の画像以外で残っている検出用画像  $P_i$  の中に、いずれかの回転画像と類似するものが無くなるまで処理が繰り返されるようになる。また、類似検査部14は、ステップ202にて、登録画像  $T$  と同一でない検出用画像  $P_i$  の  $i$  の中で、類似画像数  $K_i$  が最大となる  $i$  を求める。これにより、ステップ107において、登録画像と同一のものを除く検出用画像の中で類似画像数が最大の検出用画像が除外されるようになる。

#### 【0041】

また、上述した実施形態では、マーカ検出部15にてマーカが検出できなかった場合について特に限定していない。しかし、マーカ検出部15は、マーカ検出ができなかった撮影画像  $I$  のマーカの絵柄の部分を検証後検出用画像に追加登録し、次回以降は、その検出用画像もマーカの検出に用いることにしてよい。

#### 【0042】

図5は、マーカが検出できなければ検証後検出用画像を追加する場合のマーカ検出部の動作を示すフローチャートである。図5を参照すると、マーカ検出部15は、上述したように検証後検出用画像と撮影画像を比較することにより撮影画像からマーカを検出する処理を実行する（ステップ301）。続いて、マーカ検出部15は、マーカが正しく検出されたか否か判定する（ステップ302）。マーカが正しく検出されていれば、マーカ検出部15は、検出結果を出力して（ステップ303）処理を終了する。一方、マーカが正しく検出されていなければ、マーカ検出部15は、撮影画像  $I$  からマーカの絵柄の部分を切り出し、それを検証後検出用画像に追加登録する（ステップ304）。これによれば、画像処理では生成されなかった検証後検出用画像を追加することができるので、次回以降には、それと同様の条件で撮影された撮影画像からマーカを検出することができるようになり、マーカ検出率が向上する。

#### 【0043】

また、上述した実施形態では、1つの登録画像を元に撮影画像からマーカを検出する例を示したが、本発明はこれに限定されるものではない。他の例として、画像検出装置10は絵柄の異なる複数のマーカを検出できるものとしてもよい。

#### 【0044】

10

20

30

40

50

他の実施形態として、絵柄の異なる複数のマーカを検出する画像検出装置について説明する。本実施形態の画像検出装置は図1に示したものと同様の構成を有する。ただし、本実施形態では、検出すべきマーカが複数あるので、検出用画像生成部11は、検出すべき複数のマーカの絵柄を登録画像T1～Tkとし、各登録画像T1～Tk毎に、色彩や輝度を変えた複数の検出用画像を生成する。検出用画像検査部12は、各マーカの検出用画像から、絵柄の異なるマーカの回転画像をも含めて、いずれかの回転画像と類似する検出用画像を除外して検証後検出用画像を決定する。ただし、このとき、登録画像T1～Tkと同一の画像は類似する回転画像があっても除外しないものとしてもよい。マーカ検出部15は、その検証後検出用画像を用いて撮影画像Iからマーカを検出する。これによれば、複数のマーカの検出においても、マーカの登録画像を元に生成した検出用画像と撮影画像との比較によって撮影画像からマーカを検出するので、撮影条件によってマーカと異なる画像になっている撮影画像からマーカを良好に検出することができる。10

#### 【0045】

また、上述した実施形態では、検出用画像生成部11は、登録画像Tを入力とし、画像処理によって色彩・輝度・コントラスト・解像度・ピントを変えた複数の検出用画像P1～Pnを生成する例を示したが、本発明はこれに限定されるものではない。画像処理の他の例として、検出用画像生成部11は、登録画像Tを拡大あるいは縮小した画像を検出用画像としてもよい。

#### 【0046】

また、上述した実施形態では、検出用画像検査部13では、検出用画像から回転画像を生成し、検出用画像と回転画像を比較することにより、誤認識の原因となる検出用画像を除外する例を示したが、本発明はこれに限定されるものではない。他の例として、回転画像の代わりにあるいは回転画像に加えて、変形画像を生成し、検出用画像と変形画像を比較することにしてもよい。例えば、マーカを斜め方向から撮影した場合に相当する変形画像（台形画像など）を生成し、それと検出用画像を比較することにしてもよい。20

#### 【0047】

また、上述した実施形態の検出用画像検査部12は、類似画像数が最大の検出用画像を1つずつ除外しながら処理を繰り返すという例を示したが、本発明はこれに限定されるものではない。他の例として、検証処理の当初には類似画像数が所定の閾値より多い検出用画像を全て除外してしまい、その後、類似画像が最大の検出用画像を1つずつ除外する処理を開始することにしてもよい。例えば、1回目の判定では類似画像数が3以上の検証用画像を一度に除外してもよい。これによれば検証後検出用画像を選択する検証処理に要する時間を短縮することができる。30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0048】

【図1】本実施形態による画像検出装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本実施形態の画像検出装置の動作を説明するための図である。

【図3】類似検査部の動作アルゴリズムを示すフローチャートある。

【図4】登録画像と同一の検出用画像を除外しない場合の類似検査部の動作アルゴリズムを示すフローチャートある。40

【図5】マーカが検出できなければ検証後検出用画像を追加する場合のマーカ検出部の動作を示すフローチャートである。

#### 【符号の説明】

#### 【0049】

10 画像検出装置

11 検出用画像生成部

12 検出用画像検査部

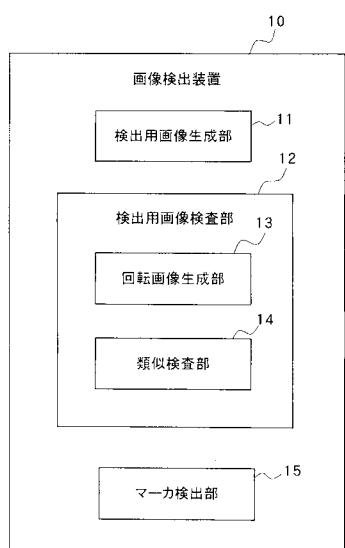
13 回転画像生成部

14 類似検査部

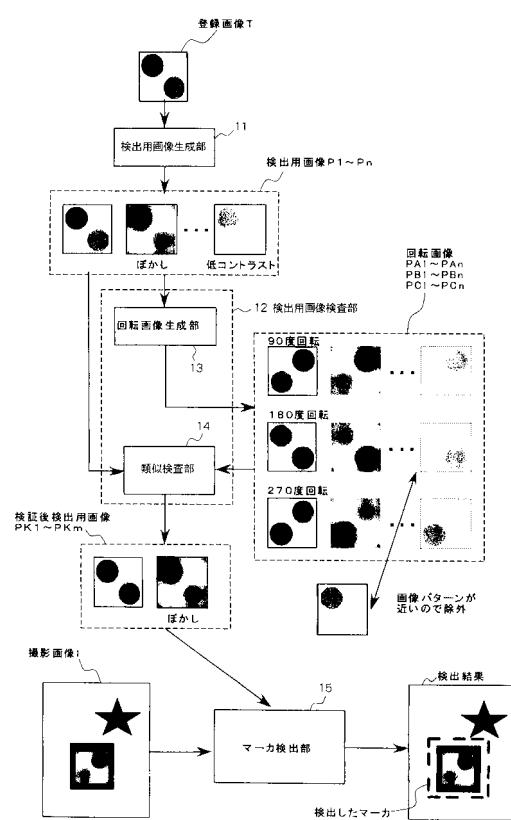
15 マーカ検出部

101～107、201～202、301～304 ステップ

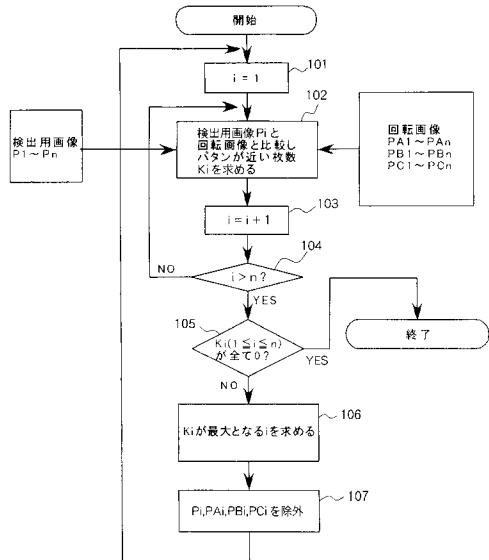
【図1】



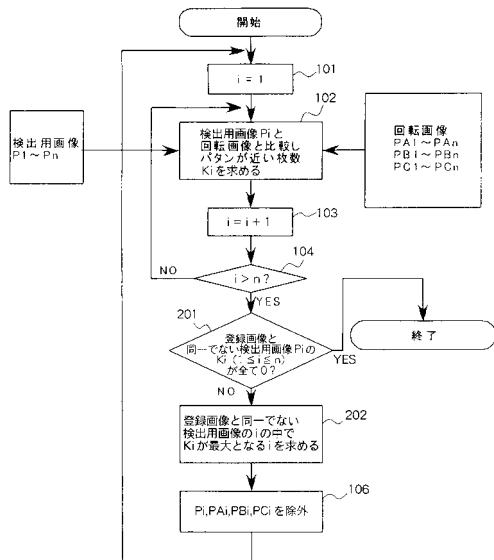
【図2】



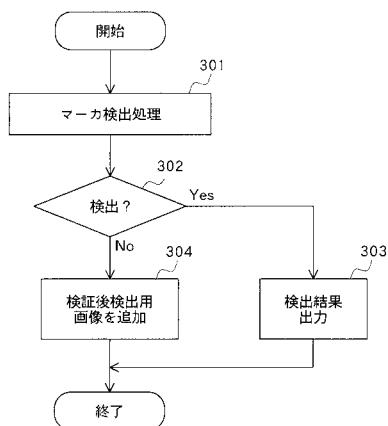
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 原田 育生  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

審査官 岡本 俊威

(56)参考文献 特開2003-319388(JP,A)  
特開2003-317097(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 T 1 / 00 - 17 / 50