(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
2013 年 1 月 10 日(10.01.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/005477 A1

(51) 国際特許分類:
*H04N 5/232* (2006.01) *H04N 5/225* (2006.01)
*G03B 15/00* (2006.01) *H04N 13/02* (2006.01)
*G03B 35/08* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/062369

(22) 国際出願日: 2012 年 5 月 15 日(15.05.2012)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2011-149440 2011 年 7 月 5 日(05.07.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士フイルム株式会社(**FUJIFILM Corporation**) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布２丁目２６番３０号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 矢作　宏一(**YAHAGI, Koichi**) [JP/JP]; 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町１丁目３２４番地　富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 松浦　憲三(**MATSUURA, Kenzo**); 〒1630223 東京都新宿区西新宿二丁目６番１号 新宿住友ビル２３階　私書箱第１７６号　新都心国際特許事務所 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

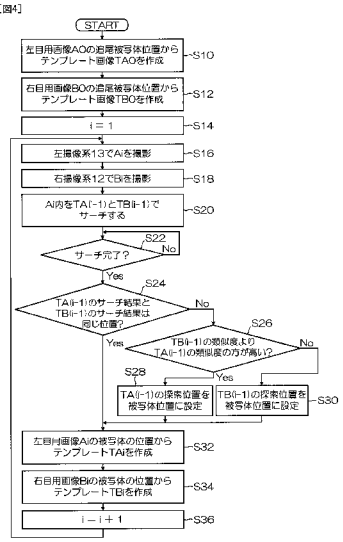
[続葉有]

WO 2013/005477 A1

(54) **Title**: IMAGING DEVICE, THREE-DIMENSIONAL IMAGE CAPTURING METHOD AND PROGRAM

(54) 発明の名称 : 撮像装置、立体画像撮像方法及びプログラム

[図4]




S10 CREATE TEMPLATE IMAGE TAO FROM TRACKING SUBJECT POSITION IN LEFT-EYE IMAGE AO.
S12 CREATE TEMPLATE IMAGE TBO FROM TRACKING SUBJECT POSITION IN RIGHT-EYE IMAGE BO.
S16 CAPTURE IMAGE OF Ai BY MEANS OF THE LEFT IMAGING SYSTEM 13
S18 CAPTURE IMAGE OF Bi BY MEANS OF THE RIGHT IMAGING SYSTEM 12
S20 SEARCH WITHIN Ai BY MEANS OF TA (i-1) AND TB (i-1)
S22 SEARCH COMPLETE?
S24 ARE THE TA (i-1) SEARCH RESULT AND TB (i-1) SEARCH RESULT THE SAME POSITION?
S25 IS THE DEGREE OF SIMILARITY OF TA (i-1) HIGHER THAN THE DEGREE OF SIMILARITY OF TB (i-1)?
S28 SET THE TA (i-1) SEARCH POSITION TO THE SUBJECT POSITION
S30 SET THE TB (i-1) SEARCH POSITION TO THE SUBJECT POSITION
S32 CREATE TEMPLATE TAI FROM THE POSITION OF THE SUBJECT IN THE LEFT-EYE IMAGE Ai
S34 CREATE TEMPLATE TBI FROM THE POSITION OF THE SUBJECT IN THE RIGHT-EYE IMAGE Bi

(57) **Abstract**: A region including a subject (Z) and having a size at which the shape of the subject (Z) can be identified is extracted from a left-eye image (A (i-1)) to create a template image (TA (i-1)) (step S10), and a predetermined region is extracted from a right-eye image (B (i-1)) by means of the same method to create a template image (TB (i-1)) (step S12). The created template images (TA (i-1), TB (i-1)) are used to search a left-eye image (Ai) in order to search for the subject (step S20). If the result of searching the left-eye image (Ai) by means of the template image (TA (i-1)) is not the same as the result of searching the left-eye image (Ai) by means of the template image (TB (i-1)), that having the highest degree of similarity is employed (steps S24 to 30).

(57) 要約:　左目用画像Ａ（ｉ－１）から被写体Ｚを含み、被写体Ｚの形状が認識できる大きさの領域を抜き出してテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）を生成し（ステップＳ１０）、同様の方法により右目用画像Ｂ（ｉ－１）から所定の領域を抜き出してテンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）を生成する（ステップＳ１２）。生成されたテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）を用いて左目用画像Ａｉをサーチして被写体を探索する（ステップＳ２０）。テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果と、テンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果が同じでない場合には、類似度が高いほうを採用する（ステップＳ２４～３０）。

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, 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 ： 撮像装置、立体画像撮像方法及びプログラム

## 技術分野

[0001] 本発明は撮像装置、立体画像撮像方法及びプログラムに係り、特に複数の視点から同一被写体を撮影した複数枚の視点画像を取得可能な撮像装置、立体画像撮像方法及びプログラムに関する。

## 背景技術

[0002] 複数の画像を取得し、画像に含まれる被写体を検出又は追尾することは、よく行われている。例えば、特許文献１には、ステレオカメラで撮影された２枚の画像を取得し、予め作成されたデータベースを用いて画像から頭部ポーズを検出することが記載されている。

[0003] 特許文献２には、複数の画像を取得し、距離情報を用いて物体を検出し、距離情報により検出した物体の位置から距離情報以外の情報である濃淡画像や３値化エッジ画像等の情報をテンプレートとして抽出し、このテンプレートを用いて物体を追尾することが記載されている。

[0004] 特許文献３は、時系列画像群の中から静止した被写体を追尾する発明である。具体的には、複数の画像を取得し、画像内に境界要素と画像特徴量とで表した初期の追尾領域（テンプレートに相当）を設定し、初期の追尾領域に基づいて次フレーム内の追尾領域を検出し、この追尾領域に基づいて更に次のフレーム内で追尾領域を検出する。

[0005] つまり、特許文献３に記載の発明では、被写体追尾に当たり順次追尾領域を変更していく。この追尾領域の変更は、境界要素に基づき現フレームの追尾領域の形状を推定し、推定結果に基づき前フレームの追尾領域を変形させることで複数の候補を作成し、この複数の候補と検出対象フレームとを比較照合して現フレームの追尾領域を決定することにより行われる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：特開２００９－１６９９５８号公報

特許文献2：特開平１１－２５２５８７号公報

特許文献3：特開２００１－１０１４１９号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献１に記載の発明では、頭部ポーズを検出するために利用するデータベースを予め作成しておく必要がある。したがって、データベース作成の手間がかかるという問題がある。また、特許文献１に記載の発明は、データベースに登録されていない頭部を検出することができない、すなわち、撮影者が任意の被写体を撮影している場合に、その画像に含まれるある物体を追尾したいという要望を満足させることはできないという問題がある。

[0008] 特許文献２に記載の発明は、データベースを作成等に関する問題は存在しない。しかしながら、検出対象の物体の向きが変わった場合等に追尾を失敗する可能性が高いという問題がある。

[0009] 特許文献３に記載の発明は、検出対象の物体の向きが変わった場合等に追尾対象を見失うという問題を解決することができる。しかしながら、特許文献３に記載の発明は静止した被写体が対象であり、被写体が移動する場合に適用することができないという問題がある。なぜならば、移動する被写体の場合には、境界要素に基づき現フレームの追尾領域の形状を推定することができないからである。

[0010] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、被写体が移動したり向きが変わったりした場合においても、追尾中に被写体を見失う可能性を低減することができる撮像装置、立体画像撮像方法及びプログラムを提供することを目的とする。

## 課題を解決するための手段

[0011] 前記目的を達成するために、本発明の一の態様に係る撮像装置は、２つの視点から同一被写体を撮影した２枚の視点画像を取得する第１の撮像手段及

び第２の撮像手段と、前記第１の撮像手段で撮像された視点画像から追尾対象とすべき被写体を含む一部の領域を抜き出して第１のテンプレート画像を生成すると共に、前記第２の撮像手段で撮像された視点画像から前記追尾対象とすべき被写体を含む一部の領域を抜き出して第２のテンプレート画像を生成する第１のテンプレート画像生成手段と、前記第１の撮像手段で撮影された視点画像であって、前記第１のテンプレート画像の基となる視点画像と異なる時間に撮影された視点画像から、前記第１のテンプレート画像及び前記第２のテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索する探索手段と、を備えた。

[0012] 本発明の一の態様によれば、第１の撮像手段で撮像された視点画像から追尾対象とすべき被写体を含む一部の領域を抜き出して第１のテンプレート画像を生成すると共に、第２の撮像手段で撮像された視点画像から追尾対象とすべき被写体を含む一部の領域を抜き出して第２のテンプレート画像を生成する。そして、第１の撮像手段で撮影された視点画像であって、第１のテンプレート画像の基となる視点画像と異なる時間に撮影された視点画像から、第１のテンプレート画像及び第２のテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索する。すなわち、向きの異なる複数の被写体の画像をキーとして、被写体を追尾する。これにより、被写体が移動したり被写体の向きが変わったりした場合においても、追尾中に被写体を見失う可能性を低減することができる。また、視差画像を抜き出したテンプレート画像を用いて被写体追尾処理をするため、精度の良い追尾をすることができる。したがって、結果的には演算量を減らすことができる。

[0013] 本発明の他の態様に係る撮像装置において、前記探索手段により追尾対象の被写体が探索されなかった場合には、前記第１のテンプレート画像及び前記第２のテンプレート画像から画像合成処理により合成テンプレート画像を生成する第２のテンプレート画像生成手段を備え、前記探索手段は、前記第２のテンプレート画像生成手段により合成テンプレート画像が生成されると、当該合成テンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索する。

[0014] 本発明の他の態様によれば、探索手段により追尾対象の被写体が探索されなかった場合には、前記第１のテンプレート画像及び前記第２のテンプレート画像から画像合成処理により合成テンプレート画像を生成し、この合成テンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索する。これにより、追尾中に被写体を見失う可能性をより低減することができる。

[0015] 本発明の更に他の態様に係る撮像装置において、前記合成テンプレート画像は、前記第１のテンプレート画像及び前記第２のテンプレート画像との中間状態の画像である。

[0016] 本発明の更に他の態様に係る撮像装置において、前記探索手段は、複数の探索結果が得られた場合には、探索結果が得られたテンプレート画像と、このテンプレート画像を用いて探索された結果との類似度を前記複数の探索結果の各々について算出し、この算出された類似度が最も高いテンプレート画像を用いて探索された結果を前記追尾対象の被写体とする。

[0017] 本発明の更に他の態様によれば、複数の探索結果が得られた場合には、探索結果が得られたテンプレート画像と、このテンプレート画像を用いて探索された結果との類似度を各々算出し、この算出された類似度が最も高いテンプレート画像を用いて探索された結果を追尾対象の被写体とする。これにより、被写体追尾の精度を高くすることができる。

[0018] 本発明の更に他の態様に係る撮像装置において、前記探索手段は、複数の探索結果が得られた場合であって、前記第１のテンプレート画像を用いて探索結果が得られた場合には、前記第１のテンプレート画像を用いて探索された結果を前記追尾対象の被写体とする。これにより、被写体追尾の精度を高くすることができる。

[0019] 本発明の更に他の態様によれば、第１のテンプレート画像を用いて探索結果が得られた場合には、第１のテンプレート画像を用いて探索された結果を追尾対象の被写体とする。すなわち、同じ視点画像から抜き出された被写体と類似する被写体が追尾対象の被写体となる。これにより、被写体追尾の精度を高くすることができる。

[0020] 本発明の更に他の態様に係る撮像装置において、前記第２のテンプレート画像生成手段は、前記合成テンプレート画像を複数種類生成し、前記探索手段は、複数の探索結果が得られた場合であって、前記第１のテンプレート画像を用いて探索結果が得られなかった場合には、前記複数種類生成された合成テンプレート画像のうちの前記第１のテンプレート画像に最も近い合成テンプレート画像を用いて探索された結果を前記追尾対象の被写体とする。

[0021] 本発明の更に他の態様によれば、第１のテンプレート画像を用いて探索結果が得られなかった場合には、複数種類生成された合成テンプレート画像のうちの第１のテンプレート画像に最も近い合成テンプレート画像を用いて探索された結果を追尾対象の被写体とする。これにより、精度を保ちつつ、追尾中に被写体を見失う可能性を低減することができる。

[0022] 本発明の更に他の態様に係る撮像装置において、前記探索手段により追尾対象の被写体が探索されなかった場合には、前記第２のテンプレート画像の生成にあたり抜き出された領域から任意の量だけ左右方向に移動させた領域を前記第２の撮像手段で撮像された視点画像から抜き出して第３のテンプレート画像を生成する第３のテンプレート画像生成手段を備え、前記探索手段は、前記生成された第３のテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索する。

[0023] 本発明の更に他の態様によれば、追尾対象の被写体が探索されなかった場合には、第２のテンプレート画像の生成にあたり抜き出された領域から任意の量だけ左右方向に移動させた領域を第２の撮像手段で撮像された視点画像から抜き出して第３のテンプレート画像を生成し、この生成された第３のテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索する。これにより、追尾対象の被写体が他の被写体に遮られた場合においても、被写体を見失う可能性を低減することができる。

[0024] 本発明の更に他の態様に係る撮像装置において、前記第３のテンプレート画像生成手段は、前記探索手段により前記第３のテンプレート画像を用いて探索結果が得られなかった場合には、前記第３のテンプレート画像の生成に

あたり抜き出された領域から所定量だけ左右方向に移動させた領域を前記第２の撮像手段で撮像された視点画像から抜き出して第４のテンプレート画像を生成し、前記探索手段は、前記生成された第４のテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索する。

[0025] 本発明の更に他の態様によれば、第３のテンプレート画像を用いて探索結果が得られなかった場合には、第３のテンプレート画像の生成にあたり抜き出された領域から所定量だけ左右方向に移動させた領域を第２の撮像手段で撮像された視点画像から抜き出して第４のテンプレート画像を生成し、この生成された第４のテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索する。これにより、より被写体を見失う可能性を低減することができる。

[0026] 本発明の更に他の態様に係る撮像装置において、前記第３のテンプレート画像生成手段は、前記２枚の視点画像に基づいて前記追尾対象とすべき被写体がいると思われる位置を推定して前記任意の量を決定する。これにより、テンプレート画像を作成する処理が１回で済み、被写体の追尾に要する時間を短縮することができる。

[0027] 本発明の更に他の態様に係る撮像装置において、前記第１の撮像手段及び前記第２の撮像手段は、前記２枚の視点画像を連続的に取得し、前記探索手段は、前記第３のテンプレート画像生成手段により生成されたテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索した場合には、その後に前記第１の撮像手段で撮像された視点画像については前記第１のテンプレート画像及び前記第２のテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索する。

[0028] 本発明の更に他の態様によれば、１回目の探索で追尾対象の被写体が探索されず、２回目以降の探索で被写体が探索できた場合に、その後に第１の撮像手段で撮像された視点画像については、第１のテンプレート画像及び第２のテンプレート画像を使用する。これにより、追尾対象の被写体が前面に位置する遮蔽物で覆われて視認できなくなっている場合において、遮蔽物が移動して被写体が視認できるようになった場合に、被写体を精度よく探索することができる。

[0029] 本発明の更に他の態様に係る撮像装置において、前記探索手段により探索された追尾対象の被写体を基準に自動露出制御を行う自動露出制御手段、前記探索手段により探索された追尾対象の被写体に焦点が合うように焦点調節を行う自動焦点調節手段、又は前記探索手段により探索された追尾対象の被写体に基づいて画角を調整するズーム制御手段を備えた。

[0030] 本発明の更に他の態様によれば、探索された追尾対象の被写体を基準に自動露出制御、自動焦点調節やズーム制御を行う。これにより、適切な制御を自動的に行うことができる。

[0031] 本発明の更に他の態様に係る撮像装置において、２つの視点から同一被写体を撮影した２枚の視点画像を取得する第１の撮像手段及び第２の撮像手段と、前記第１の撮像手段で撮像された視点画像から追尾対象とすべき被写体を含む一部の領域を抜き出すことにより第１のテンプレート画像を生成するテンプレート画像生成手段と、前記２枚の視点画像から視差を取得する視差取得手段と、前記視差取得手段により取得された視差に基づいて前記第１のテンプレート画像から背景及び前景を除去したテンプレート画像を生成する第４のテンプレート画像生成手段と、前記第１の撮像手段で撮影された視点画像であって、前記第１のテンプレート画像の基となる視点画像と異なる時間に撮影された視点画像から、前記第４のテンプレート画像生成手段で生成されたテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索する探索手段と、を備えた。

[0032] 本発明の更に他の態様によれば、第１の撮像手段で撮像された視点画像から追尾対象とすべき被写体を含む一部の領域を抜き出すことにより第１のテンプレート画像を生成し、２枚の視点画像から視差を取得し、この視差に基づいて第１のテンプレート画像から背景及び前景を除去したテンプレート画像を生成する。そして、第１の撮像手段で撮影された視点画像であって、第１のテンプレート画像の基となる視点画像と異なる時間に撮影された視点画像から、生成されたテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索する。これにより、被写体が移動した等で背景が変わったり被写体の前に前景が

入ったりした場合でも、被写体を見失う可能性を低減することができる。

[0033] 本発明の更に他の態様に係る撮像装置において、前記探索手段は、前記テンプレート画像生成手段により生成された第１のテンプレート画像及び前記第４のテンプレート画像生成手段で生成されたテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索する。

[0034] 本発明の更に他の態様によれば、背景及び前景を除去していないテンプレート画像及び除去したテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索する。これにより、被写体を見失う可能性をより低減することができる。

[0035] 本発明の更に他の態様に係る立体画像撮像方法において、第１の撮像手段及び第２の撮像手段により２つの視点から同一被写体を撮影した２枚の視点画像を取得するステップと、前記第１の撮像手段で撮像された視点画像から追尾対象とすべき被写体を含む一部の領域を抜き出して第１のテンプレート画像を生成すると共に、前記第２の撮像手段で撮像された視点画像から前記追尾対象とすべき被写体を含む一部の領域を抜き出して第２のテンプレート画像を生成するステップと、前記第１の撮像手段で撮影された視点画像であって、前記第１のテンプレート画像の基となる視点画像と異なる時間に撮影された視点画像から前記第１のテンプレート画像及び前記第２のテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索するステップと、を含む。

[0036] 本発明の更に他の態様に係るプログラムにおいて、第１の撮像手段及び第２の撮像手段により２つの視点から同一被写体を撮影した２枚の視点画像を取得するステップと、前記第１の撮像手段で撮像された視点画像から追尾対象とすべき被写体を含む一部の領域を抜き出して第１のテンプレート画像を生成すると共に、前記第２の撮像手段で撮像された視点画像から前記追尾対象とすべき被写体を含む一部の領域を抜き出して第２のテンプレート画像を生成するステップと、前記第１の撮像手段で撮影された視点画像であって、前記第１のテンプレート画像の基となる視点画像と異なる時間に撮影された視点画像から前記第１のテンプレート画像及び前記第２のテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索するステップと、を演算装置に実行させる

。このプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な非一時的媒体(a non-transitory computer-readable medium)も本発明に含まれる。

## 発明の効果

[0037] 本発明によれば、被写体が移動したり向きが変わったりした場合においても、追尾中に被写体を見失う可能性を低減することができることができる。

## 図面の簡単な説明

[0038] [図1]本発明の第１の実施の形態の複眼デジタルカメラ１の概略図であり、（ａ）は正面図、（ｂ）は背面図である。

[図2]複眼デジタルカメラ１の電気的な構成を示すブロック図である。

[図3]被写体と複眼デジタルカメラ１との位置関係を示す図である。

[図4]複眼デジタルカメラ１の被写体追尾処理の流れを示すフローチャートである。

[図5]視差画像の一例である。

[図6]視差画像からテンプレート画像を作成する方法を説明するための図である。

[図7]テンプレート画像の一例である。

[図8]視差画像からテンプレート画像を作成する方法を説明するための図である。

[図9]本発明の第２の実施の形態の複眼デジタルカメラ２の電気的な構成を示すブロック図である。

[図10]画像合成処理によりテンプレート画像を生成する方法を説明するための図である。

[図11]複眼デジタルカメラ２の被写体追尾処理の流れを示すフローチャートである。

[図12]複眼デジタルカメラ２の変形例において被写体追尾処理の流れを示すフローチャートである。

[図13]本発明の第３の実施の形態の複眼デジタルカメラ３の電気的な構成を示すブロック図である。

[図14]複眼デジタルカメラ３の被写体追尾処理の流れを示すフローチャートである。

[図15]視差画像からテンプレート画像を作成する方法を説明するための図である。

[図16]テンプレート画像の一例である。

[図17]視差画像からテンプレート画像を作成する方法を説明するための図である。

[図18]テンプレート画像の一例である。

[図19]被写体と複眼デジタルカメラ１との位置関係を示す図である。

[図20]複眼デジタルカメラ３の変形例の被写体追尾処理の流れを示すフローチャートである。

[図21]視差画像からテンプレート画像を作成する方法を説明するための図である。

[図22]視差画像からテンプレート画像を作成する方法を説明するための図である。

[図23]本発明の第４の実施の形態の複眼デジタルカメラ４の電気的な構成を示すブロック図である。

[図24]複眼デジタルカメラ４の変形例の被写体追尾処理の流れを示すフローチャートである。

[図25]視差マップの一例である。

[図26]テンプレート画像を作成する方法を説明するための図である。

## 発明を実施するための形態

[0039] 以下、添付図面に従って本発明に係る撮像装置、立体画像撮像方法及びプログラムを実施するための最良の形態について詳細に説明する。

[0040] ＜第１の実施の形態＞

図１は、本発明に係る立体画像表示装置を有する複眼デジタルカメラ１の概略図であり、（ａ）は正面図であり、（ｂ）は背面図である。複眼デジタルカメラ１は、複数（図１では２個を例示）の撮像系を備えた複眼デジタル

カメラ１であって、同一被写体を複数視点（図１では左右二つの視点を例示）から見た立体画像や、単視点画像（２次元画像）が撮影可能である。また、複眼デジタルカメラ１は、静止画に限らず、動画、音声の記録再生も可能である。

[0041] 複眼デジタルカメラ１のカメラボディ１０は、略直方体の箱状に形成されており、その正面には、図１（ａ）に示すように、主として、バリア１１、右撮像系１２、左撮像系１３、フラッシュ１４、マイク１５が設けられている。また、カメラボディ１０の上面には、主として、レリーズスイッチ２０、ズームボタン２１が設けられている。

[0042] 一方、カメラボディ１０の背面には、図１（ｂ）に示すように、モニタ１６、モードボタン２２、視差調整ボタン２３、２Ｄ／３Ｄ切り替えボタン２４、ＭＥＮＵ／ＯＫボタン２５、十字ボタン２６、ＤＩＳＰ／ＢＡＣＫボタン２７が設けられている。

[0043] バリア１１は、カメラボディ１０の前面に摺動可能に装着され、バリア１１が上下に摺動することにより開状態と閉状態とが切り替えられる。通常は、図１（ａ）点線に示すように、バリア１１は上端、すなわち閉状態に位置されており、対物レンズ１２ａ、１３ａ等はバリア１１によって覆われている。これにより、レンズなどの破損が防止される。バリア１１が摺動されることにより、バリアが下端、すなわち開状態に位置される（図１（ａ）実線参照）と、カメラボディ１０前面に配設されたレンズ等が露呈される。図示しないセンサによりバリア１１が開状態であることが認識されると、ＣＰＵ１１０（図２参照）により電源がＯＮされ、撮影が可能となる。

[0044] 右目用の画像を撮影する右撮像系１２及び左目用の画像を撮影する左撮像系１３は、図３に示すように、２つの視点から同一被写体を撮影した２枚の視点画像を取得する。右撮像系１２及び左撮像系１３は、屈曲光学系を有する撮影レンズ群、絞り兼用メカシャッタ１２ｄ、１３ｄ及び撮像素子１２２、１２３（図２参照）を含む光学ユニットである。右撮像系１２及び左撮像系１３の撮影レンズ群は、主として、被写体からの光を取り込む対物レンズ

１２ａ、１３ａ、対物レンズから入射した光路を略垂直に折り曲げるプリズム（図示せず）、ズームレンズ１２ｃ、１３ｃ（図２参照）、フォーカスレンズ１２ｂ、１３ｂ（図２参照）等で構成される。

[0045] フラッシュ１４は、キセノン管で構成されており、暗い被写体を撮影する場合や逆光時などに必要に応じて発光される。

[0046] モニタ１６は、４：３の一般的なアスペクト比を有するカラー表示が可能な液晶モニタであり、立体画像と平面画像の両方が表示可能である。モニタ１６の詳細な構造は図示しないが、モニタ１６は、その表面にパララックスバリア表示層を備えたパララックスバリア式３Ｄモニタである。モニタ１６は、各種設定操作を行なう際の使用者インターフェース表示パネルとして利用され、画像撮影時には電子ビューファインダとして利用される。

[0047] モニタ１６は、立体画像を表示するモード（３Ｄモード）と、平面画像を表示するモード（２Ｄモード）とが切り替えが可能である。３Ｄモードにおいては、モニタ１６のパララックスバリア表示層に光透過部と光遮蔽部とが交互に所定のピッチで並んだパターンからなるパララックスバリアを発生させるとともに、その下層の画像表示面に左右の像を示す短冊状の画像断片を交互に配列して表示する。２Ｄモードや使用者インターフェース表示パネルとして利用される場合には、パララックスバリア表示層には何も表示せず、その下層の画像表示面に１枚の画像をそのまま表示する。

[0048] なお、モニタ１６は、パララックスバリア式には限定されず、レンチキュラー方式、マイクロレンズアレイシートを用いるインテグラルフォトグラフィ方式、干渉現象を用いるホログラフィー方式などが採用されてもよい。また、モニタ１６は液晶モニタに限定されず、有機ＥＬなどが採用されてもよい。

[0049] レリーズスイッチ２０は、いわゆる「半押し」と「全押し」とからなる二段ストローク式のスイッチで構成されている。複眼デジタルカメラ１は、静止画撮影時（例えば、モードボタン２２で静止画撮影モード選択時、又はメニューから静止画撮影モード選択時）、このレリーズスイッチ２０を半押し

すると撮影準備処理、すなわち、ＡＥ（Automatic Exposure：自動露出）、ＡＦ（Auto Focus：自動焦点合わせ）、ＡＷＢ（Automatic White Balance：自動ホワイトバランス）の各処理を行い、全押しすると、画像の撮影・記録処理を行う。また、動画撮影時（例えば、モードボタン２２で動画撮影モード選択時、又はメニューから動画撮影モード選択時）、このレリーズスイッチ２０を全押しすると、動画の撮影を開始し、再度全押しすると、撮影を終了する。

[0050] ズームボタン２１は、右撮像系１２及び左撮像系１３のズーム操作に用いられ、望遠側へのズームを指示するズームテレボタン２１Ｔと、広角側へのズームを指示するズームワイドボタン２１Ｗとで構成されている。

[0051] モードボタン２２は、デジタルカメラ１の撮影モードを設定する撮影モード設定手段として機能し、このモードボタン２２の設定位置により、デジタルカメラ１の撮影モードが様々なモードに設定される。撮影モードは、動画撮影を行う「動画撮影モード」と、静止画撮影を行う「静止画撮影モード」とに分けられ、「静止画撮影モード」は例えば、絞り、シャッタスピード等がデジタルカメラ１によって自動的に設定される「オート撮影モード」、人物の顔を抽出して撮影を行う「顔抽出撮影モード」、動体撮影に適した「スポーツ撮影モード」、風景の撮影に適した「風景撮影モード」、夕景及び夜景の撮影に適した「夜景撮影モード」、絞りの目盛りを使用者が設定し、シャッタスピードをデジタルカメラ１が自動的に設定する「絞り優先撮影モード」、シャッタスピードを使用者が設定し、絞りの目盛りをデジタルカメラ１が自動的に設定する「シャッタスピード優先撮影モード」、絞り、シャッタスピード等を使用者が設定する「マニュアル撮影モード」等がある。

[0052] 視差調整ボタン２３は、立体画像撮影時に視差を電子的に調整するボタンである。視差調整ボタン２３の右側を押下することにより、右撮像系１２で撮影された画像と左撮像系１３で撮影された画像との視差が所定の距離だけ大きくなり、視差調整ボタン２３の左側を押下することにより、右撮像系１２で撮影された画像と左撮像系１３で撮影された画像との視差が所定の距離

だけ小さくなる。

[0053] ２Ｄ／３Ｄ切り替えボタン２４は、単視点画像を撮影する２Ｄ撮影モードと、多視点画像を撮影する３Ｄ撮影モードの切り替えを指示するためのスイッチである。

[0054] ＭＥＮＵ／ＯＫボタン２５は、撮影及び再生機能の各種設定画面（メニュー画面）の呼び出し（ＭＥＮＵ機能）に用いられるとともに、選択内容の確定、処理の実行指示等（ＯＫ機能）に用いられ、複眼デジタルカメラ１が持つ全ての調整項目の設定が行われる。撮影時にＭＥＮＵ／ＯＫボタン２５が押されると、モニタ１６にたとえば露出値、色合い、ＩＳＯ感度、記録画素数などの画質調整などの設定画面が表示され、再生時にＭＥＮＵ／ＯＫボタン２５が押されると、モニタ１６に画像の消去などの設定画面が表示される。複眼デジタルカメラ１は、このメニュー画面で設定された条件に応じて動作する。

[0055] 十字ボタン２６は、各種のメニューの設定や選択あるいはズームを行うためのボタンであり、上下左右４方向に押圧操作可能に設けられており、各方向のボタンには、カメラの設定状態に応じた機能が割り当てられる。たとえば、撮影時には、左ボタンにマクロ機能のＯＮ／ＯＦＦを切り替える機能が割り当てられ、右ボタンにフラッシュモードを切り替える機能が割り当てられる。また、上ボタンにモニタ１６の明るさを替える機能が割り当てられ、下ボタンにセルフタイマーのＯＮ／ＯＦＦや時間を切り替える機能が割り当てられる。また、再生時には、右ボタンにコマ送りの機能が割り当てられ、左ボタンにコマ戻しの機能が割り当てられる。また、上ボタンに再生中の画像を削除する機能が割り当てられる。また、各種設定時には、モニタ１６に表示されたカーソルを各ボタンの方向に移動させる機能が割り当てられる。

[0056] ＤＩＳＰ／ＢＡＣＫボタン２７は、モニタ１６の表示切り替えを指示するボタンとして機能し、撮影中、このＤＩＳＰ／ＢＡＣＫボタン２７が押されると、モニタ１６の表示が、ＯＮ→フレーミングガイド表示→ＯＦＦに切り替えられる。また、再生中、このＤＩＳＰ／ＢＡＣＫボタン２７が押される

と、通常再生→文字表示なし再生→マルチ再生に切り替えられる。また、ＤＩＳＰ／ＢＡＣＫボタン２７は、入力操作のキャンセルや一つ前の操作状態に戻すことを指示するボタンとして機能する。

[0057] 図２は、複眼デジタルカメラ１の主要な内部構成を示すブロック図である。複眼デジタルカメラ１は、主として、ＣＰＵ１１０、操作手段（レリーズスイッチ２０、ＭＥＮＵ／ＯＫボタン２５、十字ボタン２６等）１１２、ＳＤＲＡＭ１１４、ＶＲＡＭ１１６、ＡＦ検出手段１１８、ＡＥ／ＡＷＢ検出手段１２０、撮像素子１２２、１２３、ＣＤＳ／ＡＭＰ１２４、１２５、Ａ／Ｄ変換器１２６、１２７、画像入力コントローラ１２８、画像信号処理手段１３０、圧縮伸張処理手段１３２、立体画像生成部１３３、ビデオエンコーダ１３４、テンプレート画像生成部１３５、被写体探索部１３６、メディアコントローラ１３７、音入力処理手段１３８、記録メディア１４０、フォーカスレンズ駆動手段１４２、１４３、ズームレンズ駆動手段１４４、１４５、絞り駆動手段１４６、１４７、タイミングジェネレータ（ＴＧ）１４８、１４９で構成される。

[0058] ＣＰＵ１１０は、複眼デジタルカメラ１の全体の動作を統括的に制御する。ＣＰＵ１１０は、操作手段１１２からの入力に応じて各ブロックに指令を出す。ＣＰＵ１１０は、右撮像系１２と左撮像系１３の動作を制御する。右撮像系１２と左撮像系１３とは、基本的に連動して動作を行うが、各々個別に動作させることも可能である。また、ＣＰＵ１１０は、右撮像系１２及び左撮像系１３で得られた２つの画像データを短冊状の画像断片とし、これがモニタ１６に交互に表示されるような表示用画像データを生成する。３Ｄモードで表示を行う際に、パララックスバリア表示層に光透過部と光遮蔽部とが交互に所定のピッチで並んだパターンからなるパララックスバリアを発生させるとともに、その下層の画像表示面に左右の像を示す短冊状の画像断片を交互に配列して表示することで立体視を可能にする。

[0059] ＳＤＲＡＭ１１４には、このＣＰＵ１１０が実行する制御プログラムであるファームウェア、制御に必要な各種データ、カメラ設定値、撮影された画

像データ等が記録されている。

[0060] ＶＲＡＭ１１６は、ＣＰＵ１１０の作業用領域として利用されるとともに、画像データの一時記憶領域として利用される。

[0061] 撮像素子１２２、１２３は、所定のカラーフィルタ配列（例えば、ハニカム配列、ベイヤ配列）のＲ、Ｇ、Ｂのカラーフィルタが設けられたカラーＣＣＤで構成されている。撮像素子１２２、１２３は、フォーカスレンズ１２ｂ、１３ｂ、ズームレンズ１２ｃ、１３ｃ等によって結像された被写体光を受光し、この受光面に入射した光は、その受光面に配列された各フォトダイオードによって入射光量に応じた量の信号電荷に変換される。撮像素子１２２、１２３の光電荷蓄積・転送動作は、ＴＧ１４８、１４９からそれぞれ入力される電荷排出パルスに基づいて電子シャッタ速度（光電荷蓄積時間）が決定される。

[0062] すなわち、撮像素子１２２、１２３に電荷排出パルスが入力されている場合には、撮像素子１２２、１２３に電荷が蓄えられることなく排出される。それに対し、撮像素子１２２、１２３に電荷排出パルスが入力されなくなると、電荷が排出されなくなるため、撮像素子１２２、１２３において電荷蓄積、すなわち露光が開始される。撮像素子１２２、１２３で取得された撮像信号は、ＴＧ１４８、１４９からそれぞれ与えられる駆動パルスに基づいてＣＤＳ／ＡＭＰ１２４、１２５に出力される。

[0063] ＣＤＳ／ＡＭＰ１２４、１２５は、撮像素子１２２、１２３から出力された画像信号に対して相関二重サンプリング処理（撮像素子の出力信号に含まれるノイズ（特に熱雑音）等を軽減することを目的として、撮像素子の１画素毎の出力信号に含まれるフィードスルー成分レベルと画素信号成分レベルとの差をとることにより正確な画素データを得る処理）を行い、増幅してＲ、Ｇ、Ｂのアナログの画像信号を生成する。

[0064] Ａ／Ｄ変換器１２６、１２７は、ＣＤＳ／ＡＭＰ１２４、１２５で生成されたＲ、Ｇ、Ｂのアナログの画像信号デジタルの画像信号に変換する。

[0065] 画像入力コントローラ１２８は、所定容量のラインバッファを内蔵してお

り、ＣＰＵ１１０からの指令に従い、ＣＤＳ／ＡＭＰ／ＡＤ変換手段から出力された１画像分の画像信号を蓄積して、ＶＲＡＭ１１６に記録する。

[0066] 画像信号処理手段１３０は、同時化回路（単板ＣＣＤのカラーフィルタ配列に伴う色信号の空間的なズレを補間して色信号を同時式に変換する処理回路）、ホワイトバランス補正回路、ガンマ補正回路、輪郭補正回路、輝度・色差信号生成回路等を含み、ＣＰＵ１１０からの指令に従い、入力された画像信号に所要の信号処理を施して、輝度データ（Ｙデータ）と色差データ（Ｃｒ，Ｃｂデータ）とからなる画像データ（ＹＵＶデータ）を生成する。以下、撮像素子１２２から出力された画像信号から生成された画像データを右目用画像Ｂといい、撮像素子１２３から出力された画像信号から生成された画像データを左目用画像Ａという。

[0067] 画像信号処理手段１３０で処理された左目用画像Ａ及び右目用画像Ｂ（３Ｄ画像データ）は、ＶＲＡＭ５０に入力される。ＶＲＡＭ５０には、それぞれが１コマ分の３Ｄ画像を表す３Ｄ画像データを記憶するＡ領域とＢ領域とが含まれている。ＶＲＡＭ５０において１コマ分の３Ｄ画像を表す３Ｄ画像データがＡ領域とＢ領域とで交互に書き換えられる。ＶＲＡＭ５０のＡ領域及びＢ領域のうち、３Ｄ画像データが書き換えられている方の領域以外の領域から、書き込まれている３Ｄ画像データが読み出される。

[0068] 立体画像生成部１３３は、ＶＲＡＭ５０から読み出された３Ｄ画像データ又は記録メディア１４０から読み出され圧縮伸張処理手段１３２で生成された非圧縮の３Ｄ画像データをモニタ１６で立体表示が可能なように加工する。例えば、パララックスバリア式のモニタである場合には、立体画像生成部１３３は、再生に用いる右目用画像Ｂ及び左目用画像Ａをそれぞれ短冊状に区切り、短冊状の右目用画像Ｂと左目用画像Ａとを交互に並べた表示用画像データを生成する。表示用画像データは、立体画像生成部１３３からビデオエンコーダ１３４を介してモニタ１６に出力される。

[0069] ビデオエンコーダ１３４は、モニタ１６への表示を制御する。すなわち、立体画像生成部１３３で生成された表示用画像データ等をモニタ１６に表示

するための映像信号（例えば、ＮＴＳＣ信号やＰＡＬ信号、ＳＣＡＭ信号）に変換してモニタ１６に出力すると共に、必要に応じて所定の文字、図形情報をモニタ１６に出力する。

[0070] これにより、右目用画像Ｂ及び左目用画像Ａがモニタ１６に立体表示される。なお、ＶＲＡＭ５０に１コマ分の３Ｄ画像を表す３Ｄ画像データが交互に書き換えられ、３Ｄ画像データが書き換えられている方の領域以外の領域から書き込まれている３Ｄ画像データが読み出される場合には、モニタ１６には３Ｄ画像がリアルタイムに連続して表示される（ライブビュー画像（スルー画像）の表示）。

[0071] また、画像信号処理手段１３０で処理された左目用画像Ａ及び右目用画像Ｂは、テンプレート画像生成部１３５に入力される。テンプレート画像生成部１３５は、左目用画像Ａ及び右目用画像Ｂのそれぞれから追尾対象の被写体Ｚを含む所定の領域（例えば、矩形）を抜き出してテンプレート画像を生成する。テンプレート画像生成部１３５が行う内容の詳細については、後に詳述する。

[0072] 更に、画像信号処理手段１３０で処理された左目用画像Ａ及び右目用画像Ｂは、被写体探索部１３６に入力される。被写体探索部１３６は、テンプレート画像生成部１３５により生成されたテンプレート画像を使って、左目用画像Ａ及び右目用画像Ｂの少なくとも一方からテンプレート画像に類似した部分を探索する。これにより、被写体Ｚが左目用画像Ａ及び右目用画像Ｂの少なくとも一方から探索される。被写体探索部１３６が行う内容の詳細については、後に詳述する。

[0073] 被写体探索部１３６により被写体Ｚが探索された左目用画像Ａ及び右目用画像Ｂの少なくとも一方はテンプレート画像生成部１３５に入力され、テンプレート画像生成部１３５で被写体Ｚを含む所定の領域が抜き出されテンプレート画像が生成される。

[0074] ＡＦ検出手段１１８は、ＣＰＵ１１０からの指令に従い、被写体探索部１３６で探索された被写体Ｚが合焦するように、入力された画像信号からＡＦ

制御に必要な物理量を算出する。ＡＦ検出手段１１８は、右撮像系１２から入力された画像信号に基づいてＡＦ制御を行う右撮像系ＡＦ制御回路と、左撮像系１３から入力された画像信号に基づいてＡＦ制御を行う左撮像系ＡＦ制御回路とで構成される。本実施の形態のデジタルカメラ１では、撮像素子１２２、１２３から得られる画像のコントラストによりＡＦ制御が行われ（いわゆるコントラストＡＦ）、ＡＦ検出手段１１８は、入力された画像信号から画像の鮮鋭度を示す焦点評価値を算出する。ＣＰＵ１１０は、このＡＦ検出手段１１８で算出される焦点評価値が極大となる位置を検出し、その位置にフォーカスレンズ群を移動させる。すなわち、フォーカスレンズ群を至近から無限遠まで所定のステップで移動させ、各位置で焦点評価値を取得し、得られた焦点評価値が最大の位置を合焦位置として、その位置にフォーカスレンズ群を移動させる。

[0075] フォーカスレンズ駆動手段１４２、１４３は、ＣＰＵ１１０からの指令に従い、フォーカスレンズ１２ｂ、１３ｂをそれぞれ光軸方向に移動させ、被写体探索部１３６で探索された被写体Ｚが合焦するように焦点位置を可変させる。

[0076] ズームレンズ駆動手段１４４、１４５は、撮影者の指示に応じて又は被写体探索部１３６で探索された被写体Ｚが所定の大きさとなるように、ＣＰＵ１１０からの指令に従い、ズームレンズ１２ｃ、１３ｃそれぞれ光軸方向に移動させ、焦点距離を可変する。

[0077] ＡＥ／ＡＷＢ検出手段１２０は、ＣＰＵ１１０からの指令に従い、入力された画像信号からＡＥ制御及びＡＷＢ制御に必要な物理量を算出する。例えば、ＡＥ／ＡＷＢ検出手段１２０は、ＡＥ制御に必要な物理量として、１画面を複数のエリア（たとえば１６×１６）に分割し、分割したエリアごとにＲ、Ｇ、Ｂの画像信号の積算値を算出する。又は、ＡＥ／ＡＷＢ検出手段１２０は、被写体探索部１３６で探索された被写体Ｚを含む所定のエリアのＲ、Ｇ、Ｂの画像信号の積算値を算出する。ＣＰＵ１１０は、このＡＥ／ＡＷＢ検出手段１２０から得た積算値に基づいて被写体の明るさ（被写体輝度）

を検出し、撮影に適した露出値（撮影ＥＶ値）を算出する。そして、算出した撮影ＥＶ値と所定のプログラム線図から絞り値とシャッタスピードを決定する。

[0078] 絞り駆動手段１４６、１４７は、ＣＰＵ１１０からの指令に従い、絞り兼用メカシャッタ１２ｄ、１３ｄの開口量を可変して、撮像素子１２２、１２３への入射光量をそれぞれ調整する。また、絞り駆動手段１４６、１４７は、ＣＰＵ１１０からの指令に従い、絞り兼用メカシャッタ１２ｄ、１３ｄを開閉して、撮像素子１２２、１２３への露光／遮光それぞれを行う。

[0079] また、ＡＥ／ＡＷＢ検出手段１２０は、ＡＷＢ制御に必要な物理量として、１画面を複数のエリア（例えば、１６×１６）に分割し、分割したエリアごとにＲ、Ｇ、Ｂの画像信号の色別の平均積算値を算出する。又は、ＡＥ／ＡＷＢ検出手段１２０は、被写体探索部１３６で探索された被写体Ｚを含む所定のエリアのＲ、Ｇ、Ｂの画像信号の色別の平均積算値を算出する。ＣＰＵ１１０は、得られたＲの積算値、Ｂの積算値、Ｇの積算値から分割エリアごとにＲ／Ｇ及びＢ／Ｇの比を求め、求めたＲ／Ｇ、Ｂ／Ｇの値のＲ／Ｇ、Ｂ／Ｇの色空間における分布等に基づいて光源種判別を行う。そして、判別された光源種に適したホワイトバランス調整値に従って、例えば各比の値がおよそ１（つまり、１画面においてＲＧＢの積算比率がＲ：Ｇ：Ｂ＝１：１：１）になるように、ホワイトバランス調整回路のＲ、Ｇ、Ｂ信号に対するゲイン値（ホワイトバランス補正値）を決定する。

[0080] 圧縮伸張処理手段１３２は、ＣＰＵ１１０からの指令に従い、入力された画像データに所定形式の圧縮処理を施し、圧縮画像データを生成する。また、ＣＰＵ１１０からの指令に従い、入力された圧縮画像データに所定形式の伸張処理を施し、非圧縮の画像データを生成する。

[0081] メディアコントローラ１３７は、圧縮伸張処理手段１３２で圧縮処理された各画像データを記録メディア１４０に記録する。

[0082] 記録メディア１４０は、複眼デジタルカメラ１に着脱自在なｘＤピクチャカード（登録商標）、スマートメディア（登録商標）に代表される半導体メ

モリカード、可搬型小型ハードディスク、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク等、種々の記録媒体である。

[0083] 音入力処理手段１３８は、マイク１５に入力され、図示しないステレオマイクアンプで増幅された音声信号が入力され、この音声信号の符号化処理を行う。

[0084] 以上のように構成された複眼デジタルカメラ１の作用について説明する。

[0085] バリア１１を閉状態から開状態へと摺動させると、複眼デジタルカメラ１の電源が投入され、複眼デジタルカメラ１は、撮影モードの下で起動する。撮影モードとしては、２Ｄモードと、同一被写体を２視点から見た立体画像を撮影する３Ｄ撮影モードとが設定可能である。また、３Ｄモードとしては、右撮像系１２及び左撮像系１３を用いて同時に所定の視差で立体画像を撮影する３Ｄ撮影モードが設定可能である。撮影モードの設定は、複眼デジタルカメラ１が撮影モードで駆動中にＭＥＮＵ／ＯＫボタン２５が押下されることによりモニタ１６に表示されたメニュー画面において、十字ボタン２６等により「撮影モード」を選択することによりモニタ１６に表示された撮影モードメニュー画面から設定可能である。

[0086] （１）２Ｄ撮影モード

ＣＰＵ１１０は、右撮像系１２又は左撮像系１３（本実施の形態では左撮像系１３）を選択し、左撮像系１３の撮像素子１２３によって撮影確認画像用の撮影を開始する。すなわち、撮像素子１２３で連続的に画像が撮像され、その画像信号が連続的に処理されて、撮影確認画像用の画像データが生成される。

[0087] ＣＰＵ１１０は、モニタ１６を２Ｄモードとし、生成された画像データを順次ビデオエンコーダ１３４に加え、表示用の信号形式に変換してモニタ１６に出力する。これにより、撮像素子１２３で捉えた画像がモニタ１６に立体表示される。モニタ１６の入力がデジタル信号に対応している場合はビデオエンコーダ１３４は不要であるが、モニタ１６の入力仕様に合致した信号形態に変換する必要がある。

[0088] ユーザ（使用者）は、モニタ１６に立体表示される撮影確認画像を見ながらフレーミングしたり、撮影したい被写体を確認したり、撮影後の画像を確認したり、撮影条件を設定したりする。

[0089] 上記撮影スタンバイ状態時にレリーズスイッチ２０が半押しされると、ＣＰＵ１１０にＳ１ＯＮ信号が入力される。ＣＰＵ１１０はこれを検知し、ＡＥ測光、ＡＦ制御を行う。ＡＥ測光時には、撮像素子１２３を介して取り込まれる画像信号の積算値等に基づいて被写体の明るさを測光する。この測光した値（測光値）は、本撮影時における絞り兼用メカシャッタ１３ｄの絞り値、及びシャッタ速度の決定に使用される。同時に、検出された被写体輝度より、フラッシュ１４の発光が必要かどうかを判断する。フラッシュ１４の発光が必要と判断された場合には、フラッシュ１４をプリ発光させ、その反射光に基づいて本撮影時のフラッシュ１４の発光量を決定する。

[0090] レリーズスイッチ２０が全押しされると、ＣＰＵ１１０にＳ２ＯＮ信号が入力される。ＣＰＵ１１０は、このＳ２ＯＮ信号に応動して、撮影、記録処理を実行する。

[0091] まず、ＣＰＵ１１０は、前記測光値に基づいて決定した絞り値に基づいて絞り駆動手段１４７を介して絞り兼用メカシャッタ１３ｄを駆動するとともに、前記測光値に基づいて決定したシャッタ速度になるように撮像素子１２３での電荷蓄積時間（いわゆる電子シャッタ）を制御する。

[0092] また、ＣＰＵ１１０は、ＡＦ制御時にはフォーカスレンズを至近から無限遠に対応するレンズ位置に順次移動させるとともに、レンズ位置毎に撮像素子１２３を介して取り込まれた画像のＡＦエリアの画像信号に基づいて画像信号の高周波成分を積算した評価値をＡＦ検出手段１１８から取得し、この評価値がピークとなるレンズ位置を求め、そのレンズ位置にフォーカスレンズを移動させるコントラストＡＦを行う。

[0093] この際、フラッシュ１４を発光させる場合は、プリ発光の結果から求めたフラッシュ１４の発光量に基づいてフラッシュ１４を発光させる。

[0094] 被写体光は、フォーカスレンズ１３ｂ、ズームレンズ１３ｃ、絞り兼用メ

カシャッタ１３ｄ、赤外線カットフィルタ４６、及び光学ローパスフィルタ４８等を介して撮像素子１２３の受光面に入射する。

[0095] 撮像素子１２３の各フォトダイオードに蓄積された信号電荷は、ＴＧ１４９から加えられるタイミング信号に従って読み出され、電圧信号（画像信号）として撮像素子１２３から順次出力され、ＣＤＳ／ＡＭＰ１２５に入力される。

[0096] ＣＤＳ／ＡＭＰ１２５は、ＣＤＳパルスに基づいてＣＣＤ出力信号を相関二重サンプリング処理し、ＣＰＵ１１０から加えられる撮影感度設定用ゲインによってＣＤＳ回路から出力される画像信号を増幅する。

[0097] ＣＤＳ／ＡＭＰ１２５から出力されたアナログの画像信号は、Ａ／Ｄ変換器１２７において、デジタルの画像信号に変換され、この変換された画像信号（Ｒ、Ｇ、ＢのＲＡＷデータ）は、ＳＤＲＡＭ１１４に転送され、ここに一旦蓄えられる。

[0098] ＳＤＲＡＭ１１４から読み出されたＲ、Ｇ、Ｂの画像信号は、画像信号処理手段１３０に入力される。画像信号処理手段１３０では、ホワイトバランス調整回路によりＲ、Ｇ、Ｂの画像信号ごとにデジタルゲインをかけることでホワイトバランス調整が行われ、ガンマ補正回路によりガンマ特性に応じた階調変換処理が行われ、同時化回路により単板ＣＣＤのカラーフィルタ配列に伴う色信号の空間的なズレを補間して各色信号の位相を合わせる同時化処理が行われる。同時化されたＲ、Ｇ、Ｂの画像信号は、更に輝度・色差データ生成回路により輝度信号Ｙと色差信号Ｃｒ、Ｃｂ（ＹＣ信号）に変換され輪郭強調などの所定の信号処理が行われる。画像信号処理手段１３０で処理されたＹＣ信号は再びＳＤＲＡＭ１１４に蓄えられる。

[0099] 上記のようにしてＳＤＲＡＭ１１４に蓄えられたＹＣ信号は、圧縮伸張処理手段１３２によって圧縮され、所定のフォーマットの画像ファイルとして、メディアコントローラ１３７を介して記録メディア１４０に記録される。静止画のデータは、Ｅｘｉｆ規格に従った画像ファイルとして記録メディア１４０に格納される。Ｅｘｉｆファイルは、主画像のデータを格納する領域

と、縮小画像（サムネイル画像）のデータを格納する領域とを有している。撮影によって取得された主画像のデータから画素の間引き処理その他の必要なデータ処理を経て、規定サイズ（例えば、１６０×１２０又は８０×６０ピクセルなど）のサムネイル画像が生成される。こうして生成されたサムネイル画像は、主画像とともにＥｘｉｆファイル内に書き込まれる。また、Ｅｘｉｆファイルには、撮影日時、撮影条件、顔検出情報等のタグ情報が付属されている。

[0100] 複眼デジタルカメラ１のモードを再生モードに設定すると、ＣＰＵ１１０は、メディアコントローラ１３７にコマンドを出力し、記録メディア１４０に最後に記録された画像ファイルを読み出させる。

[0101] 読み出された画像ファイルの圧縮画像データは、圧縮伸張処理手段１３２に加えられ、非圧縮の輝度／色差信号に伸張され、ビデオエンコーダ１３４を介してモニタ１６に出力される。これにより、記録メディア１４０に記録されている画像がモニタ１６に再生表示される（１枚画像の再生）。２Ｄ撮影モードで撮影された画像は、平面画像がモニタ１６全面に２Ｄモードで表示される。

[0102] （２）３Ｄ撮影モード

撮像素子１２２及び撮像素子１２３によって撮影確認画像用の撮影を開始する。すなわち、撮像素子１２２及び撮像素子１２３で右目用画像Ｂ及び左目用画像Ａが所定のフレームレートで連続的に撮像され、その画像信号が連続的に処理され、撮影確認画像用の立体画像データが生成される。ＣＰＵ１１０は、モニタ１６を３Ｄモードに設定し、生成された画像データはビデオエンコーダ１３４で順次表示用の信号形式に変換されて、それぞれモニタ１６に出力される。これにより撮影確認画像用の立体画像データがモニタ１６に立体表示される。

[0103] 本実施の形態では、撮影確認画像用の立体画像データがモニタ１６に立体表示されるのと平行して、左目用画像Ａに対して被写体Ｚを追尾する処理が行われる。

[0104] 図４は、所定のフレームレートで連続的に撮影された左目用画像Ａに対して被写体Ｚを追尾する処理の流れを示すフローチャートである。この処理はＣＰＵ１１０によって制御される。この撮像処理をＣＰＵ１１０に実行させるためのプログラムはＣＰＵ１１０内のプログラム格納部に記憶されている。

[0105] 処理対象のフレームの直前に撮影された左目用画像Ａ、この場合には被写体Ｚを追尾する処理の直前に撮影された左目用画像Ａ０（図５参照）がテンプレート画像生成部１３５に入力され、テンプレート画像生成部１３５は左目用画像Ａ０からテンプレート画像ＴＡ０を生成する（ステップＳ１０）。テンプレート画像生成部１３５がテンプレート画像ＴＡ０を生成する処理について詳しく説明する。

[0106] 図５に示す左目用画像Ａ０には、追尾対象である被写体Ｚ（ここでは、人物の顔）が含まれている。テンプレート画像生成部１３５は、左目用画像Ａ０から被写体Ｚを含み、被写体Ｚの形状が認識できる大きさの領域を抜き出す。本実施の形態では、図６の点線に示すように、被写体Ｚの輪郭に数ピクセルの余裕を持った矩形領域を左目用画像Ａ０から抜き出す。そして、テンプレート画像生成部１３５は、抜き出した画像を図７に示すようなテンプレートＴＡ０とする。これにより、テンプレート画像が生成される。

[0107] なお、被写体Ｚを追尾対象として選択する方法は、顔検出等により被写体を自動的に検出する方法、撮影者が操作手段１１２を介して選択する方法、発信機を持つ被写体を自動的に検出する方法等が考えられる。顔検出により被写体を自動的に検出する場合には、左目用画像Ａ及び右目用画像Ｂからそれぞれ顔検出を行い、左目用画像Ａと右目用画像Ｂとで同じ顔が検出されたことが確認されたらその顔を被写体Ｚとすればよい。左目用画像Ａと右目用画像Ｂとで異なる顔が検出された場合には、操作手段１１２を介して撮影者が顔を選択するようにすればよい。撮影者が操作手段１１２を介して選択する場合には、撮影者が左目用画像Ａ及び右目用画像Ｂのそれぞれから選択してもよいし、撮影者が左目用画像Ａ又は右目用画像Ｂから選択し、対応点検

出等により他方の画像から同じ被写体を検出するようにしても良い。

[0108] 処理対象のフレームの直前に撮影された右目用画像Ｂ、この場合には被写体Ｚを追尾する処理の直前に撮影された右目用画像Ｂ０（図５参照）がテンプレート画像生成部１３５に入力され、テンプレート画像生成部１３５はステップＳ１０と同様の方法により、右目用画像Ｂ０からテンプレート画像ＴＢ０を生成する（ステップＳ１２）。

[0109] 被写体Ｚを追尾対象として選択する時に左目用画像Ａを基準とすると、右目用画像Ｂに追尾対象である被写体Ｚが含まれていない（例えば、他の被写体に覆われている場合）場合も考えられる。この場合には、できるだけ撮影タイミングの近い画像からテンプレート画像を生成する。例えば、左目用画像Ａ０からテンプレート画像ＴＡ０が生成できたが右目用画像Ｂ０に被写体Ｚが含まれていない場合には、右目用画像Ｂ０の直前に撮影された右目用画像に被写体Ｚが含まれている場合にはこの画像から生成したテンプレート画像をテンプレート画像ＴＢ０とすればよいし、右目用画像Ｂ０の直前に撮影された右目用画像にも被写体Ｚが含まれていない場合には、その前に撮影された右目用画像であって、被写体Ｚが含まれている画像からテンプレート画像ＴＢ０を生成するようにすればよい。

[0110] ｉ＝１に設定する（ステップＳ１４）。すなわち１枚目の画像の撮影、処理を開始する。なお、ｉは正の整数である。

[0111] 左撮像系１３で左目用画像Ａｉ（今はｉ＝１であるためＡ１、図８参照）を撮影する（ステップＳ１６）。左目用画像Ａｉについては被写体追尾処理を行うため、撮影された左目用画像Ａｉは被写体探索部１３６に入力される。同時に、左目用画像Ａｉはビデオエンコーダ１３４に入力され、ビデオエンコーダ１３４で順次表示用の信号形式に変換されて、それぞれモニタ１６に出力される。

[0112] 右撮像系１２で右目用画像Ｂｉ（今はｉ＝１であるためＢ１、図８参照）を撮影する（ステップＳ１８）。右目用画像Ｂｉについては被写体追尾処理を行わないため、撮影された右目用画像Ｂｉはテンプレート画像生成部１３５

に入力される。同時に、右目用画像Ｂｉはビデオエンコーダ１３４に入力され、ビデオエンコーダ１３４で順次表示用の信号形式に変換されて、それぞれモニタ１６に出力される。

[0113] 被写体探索部１３６は、生成されたテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）を用いて左目用画像Ａｉをサーチして、左目用画像Ａｉからテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）に類似した部分を探索する（ステップＳ２０）。今はｉ＝１であるため、ステップＳ１０、Ｓ１２で生成されたテンプレート画像ＴＡ０、ＴＢ０を用いて左目用画像Ａ１をサーチする。

[0114] 図３に示すように、左撮像系１３と右撮像系１２との撮影位置の違いから、左撮像系１３の光軸１３Ｌと右撮像系１２の光軸１２Ｌは一致せず、左撮像系１３で被写体Ｚを撮影した結果と右撮像系１２で被写体Ｚを撮影した結果とは異なる。すなわち、図６に示すように、左目用画像Ａに含まれる被写体Ｚの向きと、右目用画像Ｂに含まれる被写体Ｚの向きとは異なる。したがって、テンプレート画像ＴＡｉに含まれる被写体Ｚとテンプレート画像ＴＢｉに含まれる被写体Ｚとは異なるため、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）の両方で左目用画像Ａｉをサーチする。

[0115] なお、左目用画像Ａｉからテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）に類似した部分を探索する方法としては、テンプレートマッチング等によるパターンマッチングの手法を用いることができるが、特にこれらに限定されない。

[0116] 被写体探索部１３６は、左目用画像Ａｉのサーチが終了したか否かを判断し（ステップＳ２２）、終了していない場合（ステップＳ２２でＮＯ）には再度ステップＳ２２を行う。

[0117] 左目用画像Ａｉのサーチが終了した場合（ステップＳ２２でＹＥＳ）には、被写体探索部１３６は、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果と、テンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果が同じか否かを判断する（ステップＳ２４）。今はｉ＝１で

あるため、テンプレート画像ＴＡ０で左目用画像Ａ１をサーチした結果と、テンプレート画像ＴＢ０で左目用画像Ａ１をサーチした結果とが同じか否かが判断される。

[0118] テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果と、テンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果が同じ場合（ステップＳ２４でＹＥＳ）には、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）に類似した部分を被写体Ｚの位置とする。図８に示す左目用画像Ａ１をサーチした場合には、テンプレート画像ＴＡ０、ＴＢ０いずれでサーチしても図８Ａ１の点線で囲んだ領域がサーチ結果とされるため、被写体探索部１３６は図８Ａ１の点線で囲まれた位置を被写体Ｚの位置とする。被写体探索部１３６は、探索結果と左目用画像Ａｉをテンプレート画像生成部１３５へ入力する。その後、ステップＳ３２へ進む。

[0119] テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果と、テンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果が同じでない場合（ステップＳ２４でＹＥＳ）には、被写体探索部１３６は、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果とテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）との類似度を算出すると共に、テンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果とテンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）との類似度を算出する。類似度の算出方法としては公知のもの、例えば特徴量の値の差分、特徴量空間（重み付き空間も可）上の最小２乗法などが採用できる。そして被写体探索部１３６は、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果とテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）との類似度が、テンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果とテンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）との類似度より高いか否かを判断する（ステップＳ２６）。

[0120] テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果とテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）との類似度が、テンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果とテンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）

との類似度より高い場合（ステップＳ２６でＹＥＳ）には、被写体探索部１３６は、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果、すなわちテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）に類似した部分を被写体Ｚの位置とする（ステップＳ２８）。被写体探索部１３６は、この被写体Ｚの位置と左目用画像Ａｉをテンプレート画像生成部１３５へ入力する。

[0121] テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果とテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）との類似度が、テンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果とテンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）との類似度より高くない場合（ステップＳ２６でＮＯ）には、被写体探索部１３６は、テンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果、すなわちテンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）に類似した部分を被写体Ｚの位置とする（ステップＳ３０）。被写体探索部１３６は、この被写体Ｚの位置と左目用画像Ａｉをテンプレート画像生成部１３５へ入力する。

[0122] これにより、左目用画像Ａｉから被写体Ｚが探索される。テンプレート画像生成部１３５は、ステップＳ２４、Ｓ２８、Ｓ３０で設定された被写体Ｚの位置に基づいて、左目用画像Ａｉから被写体Ｚを含み、被写体Ｚの形状が認識できる大きさの領域を抜き出して、テンプレート画像ＴＡｉを生成する（ステップＳ３２）。ステップＳ１０と同様、被写体Ｚの輪郭に数ピクセルの余裕を持った矩形領域が抜き出され、テンプレート画像として生成される。図８Ａ１に示す場合には、点線部分がテンプレート画像ＴＡ１として生成される。

[0123] テンプレート画像生成部１３５は、ステップＳ１２と同様の方法により、右目用画像Ｂｉからテンプレート画像ＴＢｉを生成する（ステップＳ３４）。右目用画像Ｂｉに追尾対象である被写体Ｚが含まれていない場合には、右目用画像Ｂｉの前のできるだけ近いタイミングで撮影された右目用画像であって、被写体Ｚが含まれている画像からテンプレート画像ＴＢ０を生成するようにすればよい。

[0124] その後、ｉ＝１＋１に設定し（ステップＳ３６）、ステップＳ１６に戻り、

再度ステップＳ１６～Ｓ３６の処理が行われる。すなわち１枚目（ｉ＝１）の画像の撮影、被写体の探索が終了したら、２枚目（ｉ＝１＋１＝２）の処理を行い、２枚目（ｉ＝２）の画像の撮影、被写体の探索が終了したら、３枚目（ｉ＝２＋１＝３）の処理を行い、…というようにステップＳ１６～Ｓ３６の処理を順次繰り返す。

[0125] これにより、所定のフレームレートで連続的に撮影された左目用画像Ａｉ（ｉ＝１、２…）に対して連続的に被写体Ｚが探索される、すなわちモニタ１６に立体表示される撮影確認画像のうちの左目用画像Ａに対して被写体Ｚが追尾される。

[0126] ユーザ（使用者）は、モニタ１６に立体表示される撮影確認画像を見ながらフレーミングしたり、撮影したい被写体を確認したり、撮影後の画像を確認したり、撮影条件を設定したりする。

[0127] また、被写体Ｚの追尾と同時に、被写体Ｚを基準にズームを最適化するようにしても良い。例えば、ＣＰＵ１１０は、被写体Ｚの大きさが所定の大きさとなるように、ズームレンズ駆動手段１４４、１４５を介してズームレンズ１２ｃ、１３ｃそれぞれ光軸方向に移動させる。これにより、追尾対象が何であるかを撮影者が認識することができる。また、追尾対象は撮影者にとって重要な被写体であることから、重要な被写体が見やすい画像を撮影することができる。

[0128] 撮影確認画像用の立体画像データがモニタ１６に立体表示されている間（撮影スタンバイ状態時）にレリーズスイッチ２０が半押しされると、ＣＰＵ１１０にＳ１ＯＮ信号が入力される。ＣＰＵ１１０はこれを検知し、図４に示す被写体追尾処理を終了する。また、ＣＰＵ１１０は、ＡＥ測光、ＡＦ制御を行う。本実施の形態では、ＡＥ測光及びＡＦ制御は、被写体Ｚの追尾処理を行った左撮像系１３で行う。また、図４に示す被写体追尾処理で追尾された被写体Ｚを基準にして露出、フォーカスを最適化する。すなわち、被写体Ｚが適正露出となるようにＡＥ測光を行い、被写体Ｚが合焦するようにＡＦ処理を行う。なお、ＡＥ測光、ＡＦ制御は２Ｄ撮影モードと同一であるた

め、詳細な説明を省略する。

[0129] レリーズスイッチ２０が全押しされると、ＣＰＵ１１０にＳ２ＯＮ信号が入力される。ＣＰＵ１１０は、このＳ２ＯＮ信号に応動して、撮影、記録処理を実行する。右撮像系１２及び左撮像系１３のそれぞれで撮影された画像データを生成する処理については、２Ｄ撮影モードと同一であるため、説明を省略する。

[0130] ＣＤＳ／ＡＭＰ１２４、１２５でそれぞれ生成された２枚の画像データからは、２Ｄ撮影モードと同様の方法により、圧縮画像データが２個生成される。圧縮された２枚の画像データは、関連付けられて１ファイルとして記録メディア１４０に記憶される。記憶形式としては、ＭＰフォーマット等を用いることができる。

[0131] 複眼デジタルカメラ１のモードを再生モードに設定すると、ＣＰＵ１１０は、メディアコントローラ１３７にコマンドを出力し、記録メディア１４０に最後に記録された画像ファイルを読み出させる。読み出された画像ファイルの圧縮画像データは、圧縮伸張処理手段１３２に加えられ、非圧縮の輝度／色差信号に伸張され、立体画像生成部１３３で立体画像とされたのち、ビデオエンコーダ１３４を介してモニタ１６に出力される。これにより、記録メディア１４０に記録されている画像がモニタ１６に再生表示される（１枚画像の再生）。

[0132] 画像のコマ送りは、十字ボタン２６の左右のキー操作によって行われ、十字ボタン２６の右キーが押されると、次の画像ファイルが記録メディア１４０から読み出され、モニタ１６に再生表示される。また、十字ボタンの左キーが押されると、一つ前の画像ファイルが記録メディア１４０から読み出され、モニタ１６に再生表示される。

[0133] モニタ１６に再生表示された画像を確認しながら、必要に応じて、記録メディア１４０に記録された画像を消去することができる。画像の消去は、画像がモニタ１６に再生表示された状態でＭＥＮＵ／ＯＫボタン２５が押下されることによって行われる。

[0134] 本実施の形態によれば、向きの異なる複数の被写体の画像をキーとして被写体を追尾するため、被写体が移動したり被写体の向きが変わったりした場合においても、追尾中に被写体を見失う可能性を低減することができる。また、視差画像を抜き出したテンプレート画像を用いて被写体追尾処理をするため、精度の良い追尾をすることができる。したがって、結果的には演算量を減らすことができる。

[0135] なお、本実施の形態では、被写体追尾処理を左目用画像Ａで行ったが、右目用画像Ｂで被写体追尾処理を行ってもよいし、左目用画像Ａ及び右目用画像Ｂの両方で被写体追尾処理を行うようにしてもよい。右目用画像Ｂで被写体追尾処理を行う場合についても、図４に示すのと同様の方法で行う。すなわちテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）の両方で右目用画像Ｂｉをサーチし、結果が同じ場合にはその位置を被写体Ｚの位置と設定し、結果が異なる場合にはより類似度が高い方の結果を被写体Ｚの位置と設定すればよい。

[0136] ＜第２の実施の形態＞

本発明の第１の実施の形態は、右目用画像の一部を抜き出して生成したテンプレート画像と、左目用画像の一部を抜き出して生成したテンプレート画像とを用いて右目用画像及び左目用画像の少なくとも一方から被写体の探索をすることで被写体追尾を行ったが、被写体追尾を行う方法はこれに限られない。

[0137] 本発明の第２の実施の形態は、右目用画像の一部を抜き出して生成したテンプレート画像と、右目用画像の一部を抜き出して生成したテンプレート画像と左目用画像の一部を抜き出して生成したテンプレート画像とから画像合成処理により生成したテンプレート画像とを用いて、右目用画像及び左目用画像の少なくとも一方から被写体の探索をすることで被写体追尾を行う形態である。以下、第２の実施の形態の複眼デジタルカメラ２について説明する。第１の実施の形態と同一の部分については、同一の符号を付し、説明を省略する。

[0138] 図９は、複眼デジタルカメラ２の主要な内部構成を示すブロック図である。複眼デジタルカメラ２は、主として、ＣＰＵ１１０、操作手段（レリーズスイッチ２０、ＭＥＮＵ／ＯＫボタン２５、十字ボタン２６等）１１２、ＳＤＲＡＭ１１４、ＶＲＡＭ１１６、ＡＦ検出手段１１８、ＡＥ／ＡＷＢ検出手段１２０、撮像素子１２２、１２３、ＣＤＳ／ＡＭＰ１２４、１２５、Ａ／Ｄ変換器１２６、１２７、画像入力コントローラ１２８、画像信号処理手段１３０、圧縮伸張処理手段１３２、立体画像生成部１３３、ビデオエンコーダ１３４、テンプレート画像生成部１３５、被写体探索部１３６、メディアコントローラ１３７、音入力処理手段１３８、合成テンプレート画像生成部１３９、記録メディア１４０、フォーカスレンズ駆動手段１４２、１４３、ズームレンズ駆動手段１４４、１４５、絞り駆動手段１４６、１４７、タイミングジェネレータ（ＴＧ）１４８、１４９で構成される。

[0139] 合成テンプレート画像生成部１３９は、右目用画像の一部を抜き出して生成したテンプレート画像と、左目用画像の一部を抜き出して生成したテンプレート画像とから画像合成処理により合成テンプレート画像を生成する。図１０は、合成テンプレート画像生成部１３９が合成テンプレート画像を生成する方法を示す模式図である。

[0140] まず、合成テンプレート画像生成部１３９は、左目用画像Ａ０の一部を抜き出して生成したテンプレート画像ＴＡ０から特徴点を抽出する。特徴点は、例えば、複数の方向に強い信号勾配を持つ点（画素）であり、Harrisの手法や、Shi-Tomasiの手法等を用いることで抽出できる。

[0141] 次に、合成テンプレート画像生成部１３９は、右目用画像Ｂ０の一部を抜き出して生成したテンプレート画像ＴＢ０から対応点を抽出する。対応点とは、テンプレート画像ＴＡ０から抽出された特徴点に対応する点である。

[0142] そして、合成テンプレート画像生成部１３９は、テンプレート画像ＴＡ０から抽出された特徴点とテンプレート画像ＴＢ０から抽出された対応点との位置合わせを行った後、画像合成処理によりテンプレート画像ＴＡ０とテンプレート画像ＴＢ０との中間状態の画像、すなわち合成テンプレート画像Ｔ

ＭＯ－１～ＴＭＯ－５を生成する。本実施の形態では、ある物体から別の物体へ変形する様子を表現するモーフィングという手法を用いて合成テンプレート画像を作成するが、画像合成処理はこれに限られない。

[0143] また、本実施の形態では、５つの合成テンプレート画像ＴＭＯ－１～ＴＭＯ－５を生成するが、生成される合成テンプレートの数は５つに限定されるものではない。

[0144] また、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）に何らかの画像処理を行った後で合成テンプレート画像を生成するようにしてもよい。例えば、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）の平均輝度とテンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）の平均輝度とが同じ値になるように輝度を補正した後で合成テンプレート画像ＴＭ（ｉ－１）－１～ＴＭ（ｉ－１）－５を生成するようにしても良いし、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）のカラーバランスとテンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）のカラーバランスとが同じ値になるように輝度を補正した後で合成テンプレート画像ＴＭ（ｉ－１）－１～ＴＭ（ｉ－１）－５を生成するようにしても良い。テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）から抽出された特徴点とテンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）から抽出された対応点との位置合わせを行い、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）をテンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）と略同じ大きさとして後で、合成テンプレート画像ＴＭ（ｉ－１）－１～ＴＭ（ｉ－１）－５を生成するようにしても良い。

[0145] 以上のように構成された複眼デジタルカメラ２の作用について説明する。第１の実施の形態と第２の実施の形態との違いは、３Ｄ撮影モードにおける被写体追尾処理のみであるため、被写体追尾処理についてのみ説明し、その他の説明は省略する。

[0146] 図１１は、所定のフレームレートで連続的に撮影された左目用画像Ａに対して被写体Ｚを追尾する処理の流れを示すフローチャートである。この処理はＣＰＵ１１０によって制御される。この撮像処理をＣＰＵ１１０に実行させるためのプログラムはＣＰＵ１１０内のプログラム格納部に記憶されている。

[0147] 処理対象のフレームの直前に撮影された左目用画像Ａ、この場合には被写体Ｚを追尾する処理の直前に撮影された左目用画像Ａ０（図５参照）がテンプレート画像生成部１３５に入力される。テンプレート画像生成部１３５は、左目用画像Ａ０から被写体Ｚを含み、被写体Ｚの形状が認識できる大きさの領域を抜き出してテンプレート画像ＴＡ０を生成する（ステップＳ１０）。

[0148] 処理対象のフレームの直前に撮影された右目用画像Ｂ、この場合には被写体Ｚを追尾する処理の直前に撮影された右目用画像Ｂ０（図５参照）又は処理対象のフレームとできるだけ撮影タイミングの近い右目用画像Ｂがテンプレート画像生成部１３５に入力され、テンプレート画像生成部１３５はステップＳ１０と同様の方法により、右目用画像Ｂ０からテンプレート画像ＴＢ０を生成する（ステップＳ１２）。

[0149] ｉ＝１に設定する（ステップＳ１４）。すなわち１枚目の画像の撮影、処理を開始する。なお、ｉは正の整数である。

[0150] 左撮像系１３で左目用画像Ａｉ（今はｉ＝１であるためＡ１、図８参照）を撮影する（ステップＳ１６）。左目用画像Ａｉについては被写体追尾処理を行うため、撮影された左目用画像Ａｉは被写体探索部１３６に入力される。同時に、左目用画像Ａｉはビデオエンコーダ１３４に入力され、ビデオエンコーダ１３４で順次表示用の信号形式に変換されて、それぞれモニタ１６に出力される。

[0151] 右撮像系１２で右目用画像Ｂｉ（今はｉ＝１であるためＢ１、図８参照）を撮影する（ステップＳ１６）。右目用画像Ｂｉについては被写体追尾処理を行わないため、撮影された右目用画像Ｂｉはテンプレート画像生成部１３５に入力される。同時に、右目用画像Ｂｉはビデオエンコーダ１３４に入力され、ビデオエンコーダ１３４で順次表示用の信号形式に変換されて、それぞれモニタ１６に出力される。

[0152] 合成テンプレート画像生成部１３９は、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）から合成テンプレート画像ＴＭ（ｉ－１）－１～ＴＭ（ｉ

－１）－５を生成する（ステップＳ４０）。今はｉ＝１であるため、テンプレート画像ＴＡ０、ＴＢ０から合成テンプレート画像ＴＭ０－１～ＴＭ０－５を生成する。

[0153] 被写体探索部１３６は、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、合成テンプレート画像ＴＭ（ｉ－１）－１～ＴＭ（ｉ－１）－５を用いて左目用画像Ａｉをサーチして、左目用画像Ａｉからテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、合成テンプレート画像ＴＭ（ｉ－１）－１～ＴＭ（ｉ－１）－５に類似した部分を探索する（ステップＳ４２）。今はｉ＝１であるため、ステップＳ１０、Ｓ４０で生成されたテンプレート画像ＴＡ０、合成テンプレート画像ＴＭ０－１～ＴＭ０－５を用いて左目用画像Ａ１をサーチする。

[0154] 被写体探索部１３６は、左目用画像Ａｉのサーチが終了したか否かを判断し（ステップＳ４４）、終了していない場合（ステップＳ４４でＮＯ）には再度ステップＳ４４を行う。

[0155] 左目用画像Ａｉのサーチが終了した場合（ステップＳ４４でＹＥＳ）には、被写体探索部１３６は、複数のテンプレートでのサーチが成功したか否か、すなわち複数のテンプレートで探索結果が得られたか否かを判断する（ステップＳ４６）。

[0156] 複数のテンプレートでのサーチが成功していない場合（ステップＳ４６でＮＯ）には、被写体Ｚの探索結果は１つのみである。したがって、被写体探索部１３６は、探索結果（被写体Ｚの位置）と左目用画像Ａｉをテンプレート画像生成部１３５へ入力する。その後、ステップＳ５４へ進む。

[0157] 複数のテンプレートでのサーチが成功した場合（ステップＳ４６でＹＥＳ）には、複数のテンプレートで探索結果が得られた場合であるため、被写体探索部１３６は、サーチが成功したテンプレート画像と、このテンプレート画像を用いて探索された結果との類似度をテンプレート画像毎（探索結果毎）に算出する。そして、被写体探索部１３６は、類似度が最も高いものが複数あるか否かを判断する（ステップＳ４８）。なお、類似度の算出方法としては公知のもの、例えば特徴量の値の差分、特徴量空間（重み付き空間も可

）上の最小２乗法などが採用できる。

[0158] 類似度が最も高いものが複数ある場合（ステップＳ４８でＹＥＳ）には、被写体探索部１３６は、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）又はテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）に最も近い合成テンプレート画像に類似した部分を被写体Ｚの位置とする（ステップＳ５０）。

[0159] ステップＳ５０について具体的に説明する。テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果とテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）との類似度が、複数ある類似度が最も高いものの中に含まれている場合には、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）を用いて探索した結果を被写体Ｚの位置とする。これにより、被写体追尾の制度を高くすることができる。被写体探索部１３６は、被写体Ｚの位置と左目用画像Ａｉをテンプレート画像生成部１３５へ入力する。その後、ステップＳ３２へ進む。

[0160] テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果とテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）との類似度が、複数ある類似度が最も高いものの中に含まれていない場合には、合成テンプレート画像ＴＭ（ｉ－１）－１～ＴＭ（ｉ－１）－５のうちテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）に最も近い合成テンプレート画像に類似した部分を被写体Ｚの位置とする。図１０に示す合成テンプレート画像ＴＭ０－１～ＴＭ０－５が生成されている場合には、合成テンプレート画像ＴＭ０－１がテンプレート画像ＴＡ０に最も近く、合成テンプレート画像ＴＭ０－５がテンプレート画像ＴＡ０に最も遠い。したがって、合成テンプレート画像ＴＭ０－１で左目用画像Ａｉをサーチした結果と合成テンプレート画像ＴＭ０－１との類似度が、複数ある類似度が最も高いものの中に含まれている場合には、合成テンプレート画像ＴＭ０－１に類似した部分を被写体Ｚの位置とする。また、合成テンプレート画像ＴＭ０－１で左目用画像Ａｉをサーチした結果と合成テンプレート画像ＴＭ０－１との類似度が複数ある類似度が最も高いものの中に含まれず、合成テンプレート画像ＴＭ０－２で左目用画像Ａｉをサーチした結果と合成テンプレート画像ＴＭ０－２との類似度が、複数ある類似度が最も高いものの中に含ま

れている場合には、合成テンプレート画像ＴＭ０－２に類似した部分を被写体Ｚの位置とする。これにより、最も精度が高い検出結果が用いられない場合においても、ある程度の精度を保ちつつ、追尾中に被写体を見失う可能性を低減することができる。

[0161] 類似度が最も高いものが複数ない場合（ステップＳ４８でＮＯ）には、被写体探索部１３６は、類似度が最も高いサーチ結果を被写体Ｚの位置とする（ステップＳ５２）。被写体探索部１３６は、この被写体Ｚの位置と左目用画像Ａｉをテンプレート画像生成部１３５へ入力する。

[0162] これにより、左目用画像Ａｉから被写体Ｚが探索される。テンプレート画像生成部１３５は、ステップＳ４４、Ｓ５０、Ｓ５２で設定された被写体Ｚの位置に基づいて、左目用画像Ａｉから被写体Ｚを含み、被写体Ｚの形状が認識できる大きさの領域を抜き出して、テンプレート画像ＴＡｉを生成する（ステップＳ５４）。

[0163] テンプレート画像生成部１３５は、ステップＳ１２と同様の方法により、右目用画像Ｂｉからテンプレート画像ＴＢｉを生成する（ステップＳ３４）。

[0164] その後、ｉ=１＋１に設定し（ステップＳ３６）、ステップＳ１６に戻り、再度ステップＳ１６～Ｓ３６の処理が行われる。

[0165] 本実施の形態によれば、向きの異なる複数の被写体をキーとして被写体を追尾するため、被写体が移動したり被写体の向きが変わったりした場合においても、追尾中に被写体を見失う可能性を低減することができる。

[0166] なお、本実施の形態では、被写体追尾処理を左目用画像Ａで行ったが、右目用画像Ｂで被写体追尾処理を行ってもよいし、左目用画像Ａ及び右目用画像Ｂの両方で被写体追尾処理を行うようにしてもよい。右目用画像Ｂで被写体追尾処理を行う場合についても、図１１に示すのと同様の方法、右目用画像Ｂｉをテンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）と合成テンプレート画像ＴＭ（ｉ－１）－１～ＴＭ（ｉ－１）－５とでサーチする、で行えばよい。

[0167] また、本実施の形態では、複数のテンプレートでのサーチが成功した場合

（ステップＳ４６でＹＥＳ）で、類似度が最も高いものが複数ある場合（ステップＳ４８でＹＥＳ）には、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）又はテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）に最も近い合成テンプレート画像に類似した部分を被写体Ｚの位置とした（ステップＳ５０）が、複数のテンプレートでのサーチが成功した場合（ステップＳ４６でＹＥＳ）に、類似度を算出することなく、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）又はテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）に最も近い合成テンプレート画像に類似した部分を被写体Ｚの位置としてもよい。

[0168] また、本実施の形態では、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）を画像合成処理することにより合成テンプレート画像ＴＭ（ｉ－１）－１～ＴＭ（ｉ－１）－５を生成したが、合成テンプレート画像を生成する方法は画像合成処理に限定されない。例えば、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）の特徴点、対応点を位置合わせ後に差分を抽出して、輝度、色相が異なるピクセルをマスクしてテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）の共通部分のみのテンプレートを合成テンプレートとして生成しても良い。また、生成する合成テンプレート画像は、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）とテンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）との中間状態の画像、すなわち内挿により生成する場合に限定されない。例えば、合成テンプレート画像として、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）やテンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）の外側の画像（すなわち右撮像系１２や左撮像系１３よりも外側の視点から被写体を見た画像）を外挿により生成してもよい。

[0169] また、本実施の形態では、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、合成テンプレート画像ＴＭ（ｉ－１）－１～ＴＭ（ｉ－１）－５を用いて左目用画像Ａｉをサーチして、左目用画像Ａｉからテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、合成テンプレート画像ＴＭ（ｉ－１）－１～ＴＭ（ｉ－１）－５に類似した部分を探索した（ステップＳ４２）が、合成テンプレート画像ＴＭ（ｉ－１）－１～ＴＭ（ｉ－１）－５のみを用いて左目用画像Ａｉをサーチするようにしても良い。ただし、合成テンプレート画像は画像が粗くなる可能性がある

ため、できればテンプレート画像と合成テンプレート画像との両方でサーチすることが望ましい。また、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）及び合成テンプレート画像ＴＭ（ｉ－１）－１～ＴＭ（ｉ－１）－５を用いて左目用画像Ａｉをサーチしてもよい。この場合には、処理に時間を要するが、確実に被写体を追尾することが可能である。

[0170] ＜第２の実施の形態の変形例＞

第２の実施の形態は、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、合成テンプレート画像ＴＭ（ｉ－１）－１～ＴＭ（ｉ－１）－５を用いて左目用画像Ａｉをサーチしたが、第１の実施の形態のようにテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチし、被写体を見失ってしまった場合に合成テンプレート画像を用いて左目用画像Ａｉをサーチしてもよい。

[0171] 図１２は、所定のフレームレートで連続的に撮影された左目用画像Ａに対して被写体Ｚを追尾する処理の流れを示すフローチャートである。この処理はＣＰＵ１１０によって制御される。この撮像処理をＣＰＵ１１０に実行させるためのプログラムはＣＰＵ１１０内のプログラム格納部に記憶されている。

[0172] ステップＳ１０～Ｓ２２については第１の実施の形態と同一であるため、ステップＳ６０から説明する。

[0173] 被写体探索部１３６は、ステップＳ２０でのサーチ結果が目標ロスト、すなわちテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）を用いて左目用画像Ａｉをサーチした結果、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）に類似した部分が見つからなかったかどうかを判断する（ステップＳ６０）。

[0174] 目標ロストしていない場合（ステップＳ６０でＮＯ）は、左目用画像Ａｉのサーチが終了した場合（ステップＳ２２でＹＥＳ）には、被写体探索部１３６は、ＴＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果と、ＴＢ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果が同じか否かを判断する（ステップＳ２４）。ステップＳ２４～Ｓ３０までは第１の実施の形態と同じであるた

め、説明を省略する。その後、ステップＳ７４へ進む。

[0175] 目標ロストした場合（ステップＳ６０でＹＥＳ）は、合成テンプレート画像生成部１３９は、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）から合成テンプレート画像ＴＭ（ｉ－１）－１～ＴＭ（ｉ－１）－５を生成する（ステップＳ４０）。

[0176] 被写体探索部１３６は、合成テンプレート画像ＴＭ（ｉ－１）－１～ＴＭ（ｉ－１）－５を用いて左目用画像Ａｉをサーチして、左目用画像Ａｉから合成テンプレート画像ＴＭ（ｉ－１）－１～ＴＭ（ｉ－１）－５に類似した部分を探索する（ステップＳ６２）。

[0177] 被写体探索部１３６は、左目用画像Ａｉのサーチが終了したか否かを判断し（ステップＳ６４）、終了していない場合（ステップＳ６４でＮＯ）には再度ステップＳ６４を行う。

[0178] 左目用画像Ａｉのサーチが終了した場合（ステップＳ６４でＹＥＳ）には、被写体探索部１３６は、複数のテンプレートでのサーチが成功したか否か、すなわち複数のテンプレートで探索結果が得られたか否かを判断する（ステップＳ６６）。

[0179] 複数のテンプレートでのサーチが成功していない場合（ステップＳ６６でＮＯ）には、被写体Ｚの探索結果は１つのみである。したがって、被写体探索部１３６は、探索結果（被写体Ｚの位置）と左目用画像Ａｉをテンプレート画像生成部１３５へ入力する。その後、ステップＳ７４へ進む。

[0180] 複数のテンプレートでのサーチが成功した場合（ステップＳ６６でＹＥＳ）には、複数のテンプレートで探索結果が得られた場合であるため、被写体探索部１３６は、サーチが成功したテンプレート画像と、このテンプレート画像を用い探索された結果との類似度をテンプレート画像毎（探索結果毎）に算出する。そして、被写体探索部１３６は、類似度が最も高いものが複数あるか否かを判断する（ステップＳ６８）。

[0181] 類似度が最も高いものが複数ある場合（ステップＳ６８でＹＥＳ）には、被写体探索部１３６は、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）に最も近い合成テ

ンプレート画像に類似した部分を被写体Ｚの位置とする（ステップＳ７０）。類似度が最も高いものが複数ない場合（ステップＳ６８でＮＯ）には、被写体探索部１３６は、類似度が最も高いサーチ結果を被写体Ｚの位置とする（ステップＳ７２）。被写体探索部１３６は、ステップＳ７０、Ｓ７２での被写体Ｚの位置と左目用画像Ａｉをテンプレート画像生成部１３５へ入力する。その後、ステップＳ７４へ進む。

[0182] テンプレート画像生成部１３５は、ステップＳ２２、Ｓ２８、Ｓ３０、Ｓ６２、Ｓ７０、Ｓ７２で設定された被写体Ｚの位置に基づいて、左目用画像Ａｉから被写体Ｚを含み、被写体Ｚの形状が認識できる大きさの領域を抜き出して、テンプレート画像ＴＡｉを生成する（ステップＳ７４）。ステップＳ１０と同様、被写体Ｚの輪郭に数ピクセルの余裕を持った矩形領域が抜き出され、テンプレート画像として生成される。

[0183] テンプレート画像生成部１３５は、ステップＳ１２と同様の方法により、右目用画像Ｂｉからテンプレート画像ＴＢｉを生成する（ステップＳ３４）。その後、ｉ＝１＋１に設定し（ステップＳ３６）、ステップＳ１６に戻り、再度ステップＳ１６～Ｓ３６の処理が行われる。

[0184] 本実施の形態によれば、向きの異なる複数の被写体をキーとして被写体を追尾するため、被写体が移動したり被写体の向きが変わったりした場合においても、追尾中に被写体を見失う可能性をより低減することができる。また、テンプレート画像でのサーチが失敗した場合のみ合成テンプレート画像の作成及び合成テンプレート画像を用いたサーチを行うため、無駄な処理を行う必要がなく、処理時間を短縮することができる。

[0185] ＜第３の実施の形態＞

本発明の第１の実施の形態は、右目用画像の一部を抜き出して生成したテンプレート画像と、左目用画像の一部を抜き出して生成したテンプレート画像とを用いて右目用画像及び左目用画像の少なくとも一方から被写体の探索をすることで被写体追尾を行ったが、追尾対象の被写体の全面が遮蔽物に隠れた場合等に被写体追尾が失敗する可能性がある。

[0186] 本発明の第３の実施の形態は、追尾対象の被写体の全面が遮蔽物に隠れた場合等に、追尾対象の被写体を見失わないようにする形態である。以下、第３の実施の形態の複眼デジタルカメラ３について説明する。第１の実施の形態と同一の部分については、同一の符号を付し、説明を省略する。

[0187] 図１３は、複眼デジタルカメラ３の主要な内部構成を示すブロック図である。複眼デジタルカメラ３は、主として、ＣＰＵ１１０、操作手段（レリーズスイッチ２０、ＭＥＮＵ／ＯＫボタン２５、十字ボタン２６等）１１２、ＳＤＲＡＭ１１４、ＶＲＡＭ１１６、ＡＦ検出手段１１８、ＡＥ／ＡＷＢ検出手段１２０、撮像素子１２２、１２３、ＣＤＳ／ＡＭＰ１２４、１２５、Ａ／Ｄ変換器１２６、１２７、画像入力コントローラ１２８、画像信号処理手段１３０、圧縮伸張処理手段１３２、立体画像生成部１３３、ビデオエンコーダ１３４、テンプレート画像生成部１３５、被写体探索部１３６、メディアコントローラ１３７、音入力処理手段１３８、記録メディア１４０、テンプレート画像再生成部１４１、フォーカスレンズ駆動手段１４２、１４３、ズームレンズ駆動手段１４４、１４５、絞り駆動手段１４６、１４７、タイミングジェネレータ（ＴＧ）１４８、１４９で構成される。

[0188] テンプレート画像再生成部１４１は、テンプレート画像生成部１３５が生成したテンプレート画像でサーチした結果、左目用画像Ａ又は右目用画像Ｂの一方で追尾対象の被写体を見失った場合に、追尾対象の被写体を見失った画像をサーチするためのテンプレート画像を追尾対象の被写体が探索された画像を用いて生成する。本実施の形態では、追尾対象の被写体が探索された画像のサーチ結果に基づいて、追尾対象の被写体が探索された画像の一部を抜き出してテンプレート画像を生成する。被写体探索部１３６は、テンプレート画像再生成部１４１によって生成されたテンプレート画像を用いて、追尾対象の被写体を見失った画像をサーチする。なお、テンプレート画像再生成部１４１の処理の詳細については後に詳述する。

[0189] 以上のように構成された複眼デジタルカメラ３の作用について説明する。第１の実施の形態と第３の実施の形態との違いは、３Ｄ撮影モードにおける

被写体追尾処理のみであるため、被写体追尾処理についてのみ説明し、その他の説明は省略する。

[0190] 図１４は、所定のフレームレートで連続的に撮影された左目用画像Ａに対して被写体Ｚを追尾する処理の流れを示すフローチャートである。この処理はＣＰＵ１１０によって制御される。この撮像処理をＣＰＵ１１０に実行させるためのプログラムはＣＰＵ１１０内のプログラム格納部に記憶されている。

[0191] 処理対象のフレームの直前に撮影された左目用画像Ａ、この場合には被写体Ｚを追尾する処理の直前に撮影された左目用画像Ａ０（図１５参照）がテンプレート画像生成部１３５に入力される。テンプレート画像生成部１３５は、左目用画像Ａ０から被写体Ｚを含み、被写体Ｚの形状が認識できる大きさの領域を抜き出してテンプレート画像ＴＡ０（図１６参照）を生成する（ステップＳ１０）。

[0192] 処理対象のフレームの直前に撮影された右目用画像Ｂ、この場合には被写体Ｚを追尾する処理の直前に撮影された右目用画像Ｂ０（図１５参照）又は処理対象のフレームとできるだけ撮影タイミングの近い右目用画像Ｂがテンプレート画像生成部１３５に入力され、テンプレート画像生成部１３５はステップＳ１０と同様の方法により、右目用画像Ｂ０からテンプレート画像ＴＢ０（図１６参照）を生成する（ステップＳ１２）。

[0193] ｉ＝１に設定する（ステップＳ１４）。すなわち１枚目の画像の撮影、処理を開始する。なお、ｉは正の整数である。

[0194] 左撮像系１３で左目用画像Ａｉ（今はｉ＝１であるためＡ１、図１７参照）を撮影する（ステップＳ１６）。左目用画像Ａｉについては被写体追尾処理を行うため、撮影された左目用画像Ａｉは被写体探索部１３６に入力される。同時に、左目用画像Ａｉはビデオエンコーダ１３４に入力され、ビデオエンコーダ１３４で順次表示用の信号形式に変換されて、それぞれモニタ１６に出力される。

[0195] 右撮像系１２で右目用画像Ｂｉ（今はｉ＝１であるためＢ１、図１７参照）

を撮影する（ステップＳ１８）。右目用画像Ｂｉについては被写体追尾処理を行わないため、撮影された右目用画像Ｂｉはテンプレート画像生成部１３５に入力される。同時に、右目用画像Ｂｉはビデオエンコーダ１３４に入力され、ビデオエンコーダ１３４で順次表示用の信号形式に変換されて、それぞれモニタ１６に出力される。

[0196] 被写体探索部１３６は、生成されたテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）をテンプレート画像生成部１３５から取得し、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）を用いて左目用画像Ａｉをサーチして、左目用画像Ａｉからテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）に類似した部分を探索する（ステップＳ８０）。今はｉ＝１であるため、ステップＳ１０で生成されたテンプレート画像ＴＡ０を用いて左目用画像Ａ１をサーチする。

[0197] 被写体探索部１３６は、左目用画像Ａｉのサーチが成功したか否かを判断する（ステップＳ８２）。今はｉ＝１であるため、左目用画像Ａ１からテンプレート画像ＴＡ０に類似した部分が探索されたか否かが判断される。

[0198] 左目用画像Ａｉのサーチが成功した場合（ステップＳ８２でＹＥＳ）には、被写体探索部１３６は、探索結果（被写体Ｚの位置）と左目用画像Ａｉをテンプレート画像生成部１３５へ入力する。その後、ステップＳ１００へ進む。

[0199] 左目用画像Ａｉのサーチが成功していない場合（ステップＳ８２でＮＯ）は、例えば図１７に示すように、追尾対象の被写体Ｚが遮蔽物（ここでは、被写体Ｚの前面に位置する他の被写体である車Ｃ）で覆われて視認できなくなっている場合が考えられる。この場合には、被写体探索部１３６は、生成されたテンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）をテンプレート画像生成部１３５から取得する。また、ステップＳ１６で取得された右目用画像Ｂｉは、テンプレート画像生成部１３５に入力されているため、被写体探索部１３６は、テンプレート画像生成部１３５から右目用画像Ｂｉを取得する。そして、被写体探索部１３６は、テンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）を用いて右目用画像Ｂｉをサーチして、右目用画像Ｂｉからテンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）に類

似した部分を探索する（ステップＳ８４）。今はｉ＝１であるため、右目用画像Ｂ１からテンプレート画像ＴＢ０に類似した部分が探索されたか否かが判断される。

[0200] 被写体探索部１３６は、右目用画像Ｂｉのサーチが成功したか否かを判断する（ステップＳ８６）。

[0201] 右目用画像Ｂｉのサーチが失敗した場合（ステップＳ８６でＮＯ）には、サーチ失敗であるため、被写体探索部１３６は、追尾エラー処理を行う（ステップＳ１０１）。追尾エラー処理としては例えばモニタ１６に追尾エラーであることを示すメッセージを表示することが考えられるが、これに限られるものではない。

[0202] 右目用画像Ｂｉのサーチが成功した場合（ステップＳ８６でＹＥＳ）には、被写体探索部１３６は、サーチ結果をテンプレート画像再生成部１４１へ入力し、テンプレート画像再生成部１４１が右目用画像Ｂｉの一部を抜き出してテンプレート画像ＴＢｉ－Ｌ１を生成する（ステップＳ８８）。テンプレート画像ＴＢｉ－Ｌ１の位置は、被写体と複眼デジタルカメラとの位置関係から、左目用画像Ａの被写体Ｚの位置に近い位置として推定された位置である。以下、テンプレート画像再生成部１４１がテンプレート画像ＴＢｉ－Ｌ１を生成する処理について詳しく説明する。

[0203] 図１７に示す右目用画像Ｂ１からは、ステップＳ８４で追尾対象の被写体Ｚが探索されている。まず、テンプレート画像再生成部１４１は、この被写体Ｚを含む所定の領域をテンプレート画像ＴＢ１（図１７点線、図１８参照）とする。テンプレート画像ＴＢ１は、テンプレート画像ＴＢ０と同様、被写体Ｚの輪郭に数ピクセルの余裕を持った矩形領域が抜き出されて生成される。

[0204] 図１９に示すように、追尾対象の被写体Ｚが遮蔽物（ここでは車Ｃ）に覆われた場合、追尾を行っている視点の右側の視点の画像では、被写体Ｚの左側に遮蔽物が位置する。ここでは、左目用画像Ａで追尾処理を行っているため、右目用画像Ｂでは被写体Ｚの左側に遮蔽物が位置している。したがって

、テンプレート画像再生成部１４１は、右目用画像Ｂ１について、テンプレート画像ＴＢ１の位置からテンプレート画像ＴＢ１の横幅分だけ左へ移動した領域を抜き出し、テンプレート画像ＴＢ１－Ｌ１を生成する（図１７点線、図１８参照）。なお、テンプレート画像ＴＢ１－Ｌ１の大きさは、テンプレート画像ＴＢ１と同じ大きさである。

[0205] 被写体探索部１３６は、ステップＳ８８でテンプレート画像再生成部１４１により生成されたテンプレート画像ＴＢｉ－Ｌ１で左目用画像Ａｉをサーチする（ステップＳ９０）。

[0206] 被写体探索部１３６は、左目用画像Ａｉのサーチが成功したか否かを判断する（ステップＳ９２）。

[0207] 左目用画像Ａｉのサーチが成功した場合（ステップＳ９２でＹＥＳ）には、被写体探索部１３６は、探索結果（被写体Ｚの位置）と左目用画像Ａｉをテンプレート画像生成部１３５へ入力する。その後、ステップＳ１００へ進む。

[0208] 左目用画像Ａｉのサーチが失敗した場合（ステップＳ９２でＮＯ）には、サーチ失敗であるため、サーチ結果をテンプレート画像再生成部１４１へ入力し、テンプレート画像再生成部１４１は、ステップＳ８８と同様の方法により、テンプレート画像ＴＢｉ－Ｌ１の位置からテンプレート画像ＴＢｉ－Ｌ１の横幅分だけ左へ移動した領域を抜き出し、テンプレート画像ＴＢｉ－Ｌ２を生成する（ステップＳ９４）。図１７に示す右目用画像Ｂ１からは、テンプレート画像ＴＢ１－Ｌ２（図１７点線参照）が生成される。

[0209] 被写体探索部１３６は、ステップＳ９４でテンプレート画像再生成部１４１により生成されたテンプレート画像ＴＢｉ－Ｌ２で左目用画像Ａｉをサーチする（ステップＳ９６）。

[0210] 被写体探索部１３６は、左目用画像Ａｉのサーチが成功したか否かを判断する（ステップＳ９８）。

[0211] 左目用画像Ａｉのサーチが失敗した場合（ステップＳ９８でＮＯ）には、サーチ失敗であるため、被写体探索部１３６は、追尾エラー処理を行う（ス

テップＳ１０１）。左目用画像Ａｉのサーチが成功した場合（ステップＳ９８でＹＥＳ）には、被写体探索部１３６は、探索結果（被写体Ｚの位置）と左目用画像Ａｉをテンプレート画像生成部１３５へ入力する。その後、ステップＳ１００へ進む。

[0212] テンプレート画像生成部１３５は、ステップＳ８２でサーチ成功と判断された場合には、ステップＳ８０で設定された被写体Ｚの位置に基づいて、左目用画像Ａｉから被写体Ｚを含み、被写体Ｚの形状が認識できる大きさの領域を抜き出して、テンプレート画像ＴＡｉを生成する（ステップＳ１００）。ステップＳ１０と同様、被写体Ｚの輪郭に数ピクセルの余裕を持った矩形領域が抜き出され、テンプレート画像として生成される。

[0213] また、テンプレート画像生成部１３５は、ステップＳ８２でサーチ失敗と判断された場合には、ステップＳ８０でサーチしたテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）をテンプレート画像ＴＡｉとする（ステップＳ１００）。すなわち、ステップＳ８２でサーチ失敗と判断された場合には、最後に追尾対象の被写体Ｚが探索できたテンプレート画像を、次のフレームについても継続して使用する。これにより、追尾対象の被写体Ｚが前面に位置する車Ｃで覆われて視認できなくなっている場合において（図１７参照）、車Ｃが移動して被写体Ｚが視認できるようになった場合に、被写体Ｚを探索することができる。

[0214] その後、ｉ＝１＋１に設定し（ステップＳ３６）、ステップＳ１６に戻り、再度ステップＳ１６～Ｓ３６の処理が行われる。

[0215] 本実施の形態によれば、追尾対象の被写体が他の被写体に遮られた場合でも、被写体と複眼デジタルカメラとの位置関係から追尾対象の被写体がいると思われる位置を推定して探索を行うことにより、被写体を見失う可能性を低減することができる。

[0216] なお、本実施の形態では、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）を用いて左目用画像Ａｉをサーチし（ステップＳ８０）、失敗した場合にはテンプレート画像再生成部１４１により生成されたテンプレート画像ＴＢｉ－Ｌ１で左目

用画像Ａｉをサーチした（ステップＳ９０）が、ステップＳ８０の代わりに、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）を用いて左目用画像Ａｉをサーチする処理としても良い。この場合には、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）を用いて左目用画像Ａｉをサーチし、失敗した場合にはテンプレート画像再生成部１４１により生成されたテンプレート画像ＴＢｉ－Ｌ１で左目用画像Ａｉをサーチする。すなわち、まずは精度の良い追尾を行い、精度の良い追尾では追尾不可能な場合のみ精度が落ちるが被写体を見失う可能性を低減する処理が行われる。したがって、正確かつ被写体を見失う可能性の低い被写体追尾処理を提供することができる。この場合には、左目用画像Ａｉ＋１については、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）を用いてサーチするようにすればよい。

[0217] また、本実施の形態では、被写体を見失った場合には追尾エラー処理（ステップＳ１０２）を行ったが、被写体を見失った場合に追尾エラー処理（ステップＳ１０２）を行わず、ステップＳ３６へ進む、すなわち次のフレームの処理を行うようにしても良い。

[0218] また、本実施の形態では、所定のフレームレートで連続的に撮影された左目用画像Ａに対して被写体Ｚを追尾する処理を説明したが、右目用画像Ｂに対して被写体Ｚを追尾する処理を行ってもよいし、左目用画像Ａ及び右目用画像Ｂに対して被写体Ｚを追尾する処理を行ってもよい。図２０は、所定のフレームレートで連続的に撮影された右目用画像Ａに対して被写体Ｚを追尾する処理の流れを示すフローチャートである。この処理はＣＰＵ１１０によって制御される。この撮像処理をＣＰＵ１１０に実行させるためのプログラムはＣＰＵ１１０内のプログラム格納部に記憶されている。なお、図１４に示す処理と図２０に示す処理とで同一の部分については、同一の符号を付し説明を省略する。

[0219] 被写体探索部１３６は、生成されたテンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）をテンプレート画像生成部１３５から取得し、テンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）を用いて右目用画像Ｂｉをサーチして、右目用画像Ｂｉからテンプレート画

像ＴＢ（ｉ－１）に類似した部分を探索する（ステップＳ１０２）。

[0220] 被写体探索部１３６は、右目用画像Ｂｉのサーチが成功したか否かを判断する（ステップＳ１０４）。右目用画像Ｂｉのサーチが成功した場合（ステップＳ１０４でＹＥＳ）には、被写体探索部１３６は、探索結果（被写体Ｚの位置）と右目用画像Ｂｉをテンプレート画像生成部１３５へ入力する。その後、ステップＳ１２２へ進む。

[0221] 右目用画像Ｂｉのサーチが成功していない場合（ステップＳ１０４でＮＯ）は、被写体探索部１３６は、生成されたテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）をテンプレート画像生成部１３５から取得する。また、被写体探索部１３６は、テンプレート画像生成部１３５から左目用画像Ａｉを取得する。そして、被写体探索部１３６は、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）を用いて左目用画像Ａｉをサーチして、左目用画像Ａｉからテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）に類似した部分を探索する（ステップＳ１０６）。

[0222] 被写体探索部１３６は、左目用画像Ａｉのサーチが成功したか否かを判断する（ステップＳ１０８）。

[0223] 左目用画像Ａｉのサーチが失敗した場合（ステップＳ１０８でＮＯ）には、サーチ失敗であるため、被写体探索部１３６は、追尾エラー処理を行う（ステップＳ１０１）。

[0224] 左目用画像Ａｉのサーチが成功した場合（ステップＳ８６でＹＥＳ）には、被写体探索部１３６は、サーチ結果をテンプレート画像再生成部１４１へ入力し、テンプレート画像再生成部１４１が左目用画像Ａｉの一部を抜き出してテンプレート画像ＴＡｉ－Ｒ１を生成する（ステップＳ１１０）。テンプレート画像ＴＡｉ－Ｒ１の位置は、被写体と複眼デジタルカメラとの位置関係から、右目用画像Ｂの被写体Ｚの位置に近い位置として推定された位置である。

[0225] 追尾対象の被写体Ｚが遮蔽物に覆われた場合、追尾を行っている視点の左側の視点の画像では、被写体Ｚの右側に遮蔽物が位置する。すなわち、右目用画像Ｂで被写体Ｚが遮蔽物に覆われた場合には、左目用画像Ａにおいては

被写体Ｚの右側に遮蔽物が位置する。したがって、テンプレート画像再生成部１４１は、左目用画像Ａｉについて、テンプレート画像ＴＡｉの位置からテンプレート画像ＴＡｉの横幅分だけ右へ移動した領域を抜き出し、テンプレート画像ＴＡｉ－Ｒ１を生成する。なお、テンプレート画像ＴＡｉ－Ｒ１の大きさは、テンプレート画像ＴＡｉと同じ大きさである。

[0226] 被写体探索部１３６は、ステップＳ１００でテンプレート画像再生成部１４１により生成されたテンプレート画像ＴＡｉ－Ｒ１で右目用画像Ｂｉをサーチする（ステップＳ１１２）。そして、被写体探索部１３６は、右目用画像Ｂｉのサーチが成功したか否かを判断する（ステップＳ１１４）。

[0227] 右目用画像Ｂｉのサーチが成功した場合（ステップＳ１１４でＹＥＳ）には、被写体探索部１３６は、探索結果（被写体Ｚの位置）と右目用画像Ｂｉをテンプレート画像生成部１３５へ入力する。その後、ステップＳ１２２へ進む。

[0228] 右目用画像Ｂｉのサーチが失敗した場合（ステップＳ１１４でＮＯ）には、サーチ失敗であるため、サーチ結果をテンプレート画像再生成部１４１へ入力し、テンプレート画像再生成部１４１は、ステップＳ１１２と同様の方法により、テンプレート画像ＴＡｉ－Ｒ１の位置からテンプレート画像ＴＡｉ－Ｒ１の横幅分だけ右へ移動した領域を抜き出し、テンプレート画像ＴＡｉ－Ｒ２を生成する（ステップＳ１１６）。

[0229] 被写体探索部１３６は、ステップＳ１１６でテンプレート画像再生成部１４１により生成されたテンプレート画像ＴＡｉ－Ｒ２で右目用画像Ｂｉをサーチする（ステップＳ１１８）。そして、被写体探索部１３６は、右目用画像Ｂｉのサーチが成功したか否かを判断する（ステップＳ１２０）。

[0230] 右目用画像Ｂｉのサーチが失敗した場合（ステップＳ１２０でＮＯ）には、サーチ失敗であるため、被写体探索部１３６は、追尾エラー処理を行う（ステップＳ１０１）。右目用画像Ｂｉのサーチが成功した場合（ステップＳ１２０でＹＥＳ）には、被写体探索部１３６は、探索結果（被写体Ｚの位置）と右目用画像Ｂｉをテンプレート画像生成部１３５へ入力する。その後、

ステップＳ１２２へ進む。

[0231] テンプレート画像生成部１３５は、ステップＳ１０４でサーチ成功と判断された場合には、ステップＳ１０２で設定された被写体Ｚの位置に基づいて、右目用画像Ｂｉから被写体Ｚを含み、被写体Ｚの形状が認識できる大きさの領域を抜き出して、テンプレート画像ＴＢｉを生成する（ステップＳ１２２）。また、テンプレート画像生成部１３５は、ステップＳ１０４でサーチ失敗と判断された場合には、ステップＳ１０２でサーチしたテンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）をテンプレート画像ＴＢｉとする（ステップＳ１２２）。

[0232] これにより、追尾対象の被写体が他の被写体に遮られた場合でも、被写体と複眼デジタルカメラとの位置関係から追尾対象の被写体がいると思われる位置を推定して探索を行うことにより、被写体を見失う可能性をより低減することができる。

[0233] また、本実施の形態では、テンプレート画像再生成部１４１がテンプレート画像ＴＢｉの位置からテンプレート画像ＴＢｉの横幅分だけ左へ移動した領域を抜き出し、テンプレート画像ＴＢｉ－Ｌ１を生成したが、テンプレート画像ＴＢｉ－Ｌ１の位置の決め方はこれに限られない。例えば、テンプレート画像ＴＢｉの横幅の半分の大きさだけ左へ移動した領域テンプレート画像ＴＢｉ－Ｌ１の位置としてもよいし、テンプレート画像ＴＢｉの近傍で輝度や色の変化が覆い領域をテンプレート画像ＴＢｉ－Ｌ１の位置としてもよいし、エッジ、輪郭が多い領域をテンプレート画像ＴＢｉ－Ｌ１の位置としてもよい。

[0234] また、左目用画像Ａと右目用画像Ｂとに基づいて被写体Ｚの位置を推定し、これをテンプレート画像ＴＢｉ－Ｌ１の位置としてもよい。被写体Ｚの位置の推定方法の一例を、図２１、２２を用いて説明する。図２２の左目用画像Ａ１で追尾対象の被写体Ｚが探索できなかった場合には、図２１で示すように、右目用画像Ｂ０におけるテンプレート画像ＴＢ０の位置(x0, y0)を基準として、左目用画像Ａ０におけるテンプレート画像ＴＡ０の位置(x0+dx, y0+dy)を算出する。これにより右目用画像Ｂ０におけるテンプレート画像ＴＢ

０の位置(x0, y0)と左目用画像Ａ０におけるテンプレート画像ＴＡ０の位置(x0+dx, y0+dy)との差分(dx, dy)が算出される。したがって、右目用画像Ｂ１におけるテンプレート画像ＴＢ１の位置が(x1, y1)であるとすると、左目用画像Ａ１の追尾対象の被写体Ｚの位置は(x1+dx, y1+dy)と推定でき、この位置でテンプレート画像を生成すればよい。これにより、テンプレート画像再生成部１４１がテンプレート画像を作成する処理が１回で済み、ロストした時に被写体の追尾に要する時間を短縮することができる。

[0235] また、本実施の形態では、テンプレート画像再生成部１４１がテンプレート画像ＴＢｉ－Ｌ１、ＴＢｉ－Ｌ２を生成し、テンプレート画像ＴＢｉ－Ｌ２での探索が失敗したらエラー処理を行ったが、テンプレート画像再生成部１４１が生成するテンプレート画像の数は２回に限られず、任意に設定することができる。

[0236] ＜第４の実施の形態＞

本発明の第１の実施の形態は、右目用画像の一部を抜き出して生成したテンプレート画像と、左目用画像の一部を抜き出して生成したテンプレート画像とを用いて右目用画像及び左目用画像の少なくとも一方から被写体の探索をすることで被写体追尾を行ったが、テンプレート画像に含まれる背景や前景等により被写体追尾が失敗する可能性がある。

[0237] 本発明の第４の実施の形態は、右目用画像や左目用画像の一部を抜き出して生成したテンプレート画像から背景や前景を除去し、これを用いて被写体追尾を行う形態である。以下、第４の実施の形態の複眼デジタルカメラ２について説明する。第１の実施の形態と同一の部分については、同一の符号を付し、説明を省略する。

[0238] 図２３は、複眼デジタルカメラ１の主要な内部構成を示すブロック図である。複眼デジタルカメラ１は、主として、ＣＰＵ１１０、操作手段（レリーズスイッチ２０、ＭＥＮＵ／ＯＫボタン２５、十字ボタン２６等）１１２、ＳＤＲＡＭ１１４、ＶＲＡＭ１１６、ＡＦ検出手段１１８、ＡＥ／ＡＷＢ検出手段１２０、撮像素子１２２、１２３、ＣＤＳ／ＡＭＰ１２４、１２５、

Ａ／Ｄ変換器１２６、１２７、画像入力コントローラ１２８、画像信号処理手段１３０、圧縮伸張処理手段１３２、立体画像生成部１３３、ビデオエンコーダ１３４、被写体探索部１３６、メディアコントローラ１３７、音入力処理手段１３８、記録メディア１４０、フォーカスレンズ駆動手段１４２、１４３、ズームレンズ駆動手段１４４、１４５、絞り駆動手段１４６、１４７、タイミングジェネレータ（ＴＧ）１４８、１４９、テンプレート画像生成部１５０で構成される。

[0239] テンプレート画像生成部１５０は、左目用画像Ａ及び右目用画像Ｂのそれぞれから追尾対象の被写体Ｚを含む所定の領域（例えば、矩形）を抜き出してテンプレート画像を生成する。また、テンプレート画像生成部１５０は、テンプレート画像から背景及び前景を除去したテンプレート画像を生成する。テンプレート画像生成部１５０が行う処理については後に詳述する。

[0240] 以上のように構成された複眼デジタルカメラ４の作用について説明する。第１の実施の形態と第４の実施の形態との違いは、３Ｄ撮影モードにおける被写体追尾処理のみであるため、被写体追尾処理についてのみ説明し、その他の説明は省略する。

[0241] 図２６は、所定のフレームレートで連続的に撮影された左目用画像Ａに対して被写体Ｚを追尾する処理の流れを示すフローチャートである。この処理はＣＰＵ１１０によって制御される。この撮像処理をＣＰＵ１１０に実行させるためのプログラムはＣＰＵ１１０内のプログラム格納部に記憶されている。

[0242] 処理対象のフレームの直前に撮影された左目用画像Ａ、この場合には被写体Ｚを追尾する処理の直前に撮影された左目用画像Ａ０がテンプレート画像生成部１５０に入力される。また、処理対象のフレームの直前に撮影された右目用画像Ｂ、この場合には被写体Ｚを追尾する処理の直前に撮影された右目用画像Ｂ０がテンプレート画像生成部１５０に入力される。テンプレート画像生成部１５０は、左目用画像Ａ０及び右目用画像Ｂ０から視差マップＰＡ０、ＰＢ０（図２５参照）を生成する（ステップＳ１３０）。視差マップ

は左目用画像Ａと右目用画像Ｂとのズレ量を現したものであり、視差マップを参照することで画像内に含まれる各被写体の距離が明確になる。図２５においては、近距離は高い濃度、遠距離は低い濃度で距離が表現されている。視差マップの生成には、公知の様々な方法を用いることができる。

[0243] テンプレート画像生成部１５０は、処理対象のフレームの直前に撮影された左目用画像Ａ（ここでは左目用画像Ａ０）から被写体Ｚを含み、被写体Ｚの形状が認識できる大きさの領域を抜き出してテンプレート画像ＴＡ０を生成する（ステップＳ１０）。

[0244] テンプレート画像生成部１５０は、図２５に示すように、左目用画像Ａ０におけるテンプレート画像ＴＡ０の領域と同じ領域を視差マップＰＡ０から抜き出し、テンプレート視差マップＴＰＡ０を生成する。そして、テンプレート画像生成部１５０は、テンプレート視差マップＴＰＡ０の略中央、すなわち被写体Ｚの視差から１０ピクセル以上遠い視差の領域を背景とし、１０ピクセル以上近い領域を前景として無効領域に設定する（ステップＳ１３２）。図２６のテンプレート画像ＴＡ０の場合には、車の一部が背景として含まれている。図２６のテンプレート画像ＴＡ０の場合には前景は含まれていないが、前景としては木、電柱等が考えられる。なお、±１０ピクセルというのは、被写体Ｚ内の視差は小さく、前景／背景と被写体Ｚとの視差が大きくなるという考えから決定されたものであり、この趣旨を逸脱しないのであれば±１０ピクセルには限定されない。

[0245] テンプレート画像生成部１５０は、テンプレート画像ＴＡ０から背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ０を生成する（ステップＳ１３４）。以下、ステップＳ１３４の処理について説明する。

[0246] テンプレート画像生成部１５０は、図２６に示すように、ステップＳ１３２で設定された無効領域、すなわちテンプレート視差マップＴＰＡ０の略中央から視差が±１０ピクセルの視差範囲以外をマスクするマスクデータをテンプレート視差マップＴＰＡ０から生成する。

[0247] そして、テンプレート画像生成部１５０は、図２６に示すように、テンプ

レート画像ＴＡ０とマスクデータとから、テンプレート画像ＴＡ０から背景及び前景を除去し、背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ０を生成する。

[0248] ｉ＝１に設定する（ステップＳ１４）。すなわち１枚目の画像の撮影、処理を開始する。なお、ｉは正の整数である。

[0249] 左撮像系１３で左目用画像Ａｉを撮影する（ステップＳ１６）。左目用画像Ａｉについては被写体追尾処理を行うため、撮影された左目用画像Ａｉは被写体探索部１３６に入力される。同時に、左目用画像Ａｉはビデオエンコーダ１３４に入力され、ビデオエンコーダ１３４で順次表示用の信号形式に変換されて、それぞれモニタ１６に出力される。

[0250] 右撮像系１２で右目用画像Ｂｉを撮影する（ステップＳ１８）。右目用画像Ｂｉについては被写体追尾処理を行わないため、撮影された右目用画像Ｂｉはテンプレート画像生成部１３５に入力される。同時に、右目用画像Ｂｉはビデオエンコーダ１３４に入力され、ビデオエンコーダ１３４で順次表示用の信号形式に変換されて、それぞれモニタ１６に出力される。

[0251] 被写体探索部１３６は、生成されたテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）及び背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（ｉ－１）を用いて左目用画像Ａｉをサーチして、左目用画像Ａｉからテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（ｉ－１）に類似した部分を探索する（ステップＳ１３６）。今はｉ＝１であるため、ステップＳ１０、Ｓ１２で生成されたテンプレート画像ＴＡ０及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ０を用いて左目用画像Ａ１をサーチする。

[0252] 被写体探索部１３６は、左目用画像Ａｉのサーチが終了したか否かを判断し（ステップＳ１３８）、終了していない場合（ステップＳ１３８でＮＯ）には再度ステップＳ１３８を行う。

[0253] 左目用画像Ａｉのサーチが終了した場合（ステップＳ１３８でＹＥＳ）には、被写体探索部１３６は、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果と、背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（

ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果が同じか否かを判断する（ステップＳ１４０）。

[0254] テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果と、背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果が同じ場合（ステップＳ１４０でＹＥＳ）には、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（ｉ－１）に類似した部分を被写体Ｚの位置とする。被写体探索部１３６は、探索結果と左目用画像Ａｉをテンプレート画像生成部１３５へ入力する。その後、ステップＳ１４８へ進む。

[0255] テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果と、背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果が同じでない場合（ステップＳ１４０でＮＯ）には、被写体探索部１３６は、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果とテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）との類似度を算出すると共に、背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果と背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（ｉ－１）との類似度を算出する。類似度の算出方法としては公知のもの、例えば特徴量の値の差分、特徴量空間（重み付き空間も可）上の最小２乗法などが採用できる。そして被写体探索部１３６は、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果とテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）との類似度が、背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果と背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（ｉ－１）との類似度より高いか否かを判断する（ステップＳ１４２）。

[0256] テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果とテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）との類似度が、背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果と背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（ｉ－１）との類似度より高い場合（

ステップＳ１４２でＹＥＳ）には、被写体探索部１３６は、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果、すなわちテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）に類似した部分を被写体Ｚの位置とする（ステップＳ１４４）。被写体探索部１３６は、この被写体Ｚの位置と左目用画像Ａｉをテンプレート画像生成部１３５へ入力する。

[0257] テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果とテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）との類似度が、背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果と背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（ｉ－１）との類似度より高くない場合（ステップＳ１４２でＮＯ）には、被写体探索部１３６は、背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（ｉ－１）で左目用画像Ａｉをサーチした結果、すなわち背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（ｉ－１）に類似した部分を被写体Ｚの位置とする（ステップＳ１４６）。被写体探索部１３６は、この被写体Ｚの位置と左目用画像Ａｉをテンプレート画像生成部１３５へ入力する。

[0258] これにより、左目用画像Ａｉから被写体Ｚが探索される。テンプレート画像生成部１３５は、ステップＳ１３６、Ｓ１４４、Ｓ１４６で設定された被写体Ｚの位置に基づいて、左目用画像Ａｉから被写体Ｚを含み、被写体Ｚの形状が認識できる大きさの領域を抜き出して、テンプレート画像ＴＡｉを生成する（ステップＳ１４８）。ステップＳ１０と同様、被写体Ｚの輪郭に数ピクセルの余裕を持った矩形領域が抜き出され、テンプレート画像として生成される。図８Ａ１に示す場合には、点線部分がテンプレート画像ＴＡ１として生成される。

[0259] その後、ｉ＝１＋１に設定し（ステップＳ３６）、ステップＳ１６に戻り、再度ステップＳ１６～Ｓ３６の処理が行われる。

[0260] 本実施の形態によれば、被写体が移動した等で背景が変わったり被写体の前に前景が入ったりした場合でも、被写体を見失う可能性を低減することができる。

[0261] なお、本実施の形態では、ステップＳ１３６において、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）及び背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（ｉ－１）を用いて左目用画像Ａｉをサーチしたが、背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（ｉ－１）のみを用いて左目用画像Ａｉをサーチするようにしてもよい。ただし、被写体を見失う可能性を減らすためには、テンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）及び背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（ｉ－１）を用いてサーチすることが望ましい。

[0262] また、本実施の形態では、最初にテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）及び背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（ｉ－１）を用いて左目用画像Ａｉをサーチしたが、まずテンプレート画像ＴＡ（ｉ－１）、ＴＢ（ｉ－１）を用いて左目用画像Ａｉをサーチし、サーチが失敗した場合には背景及び前景を除去したテンプレート画像ＳＡ（ｉ－１）を用いて左目用画像Ａｉをサーチするようにしてもよい。更に、テンプレート画像ＴＢ（ｉ－１）から背景及び前景を除去したテンプレート画像を用いて左目用画像Ａｉをサーチするようにしてもよい。

[0263] なお、第１～４の実施の形態では、ライブビュー画像の撮影時を例に説明したが、右目用画像Ｂ及び左目用画像Ａを連続的に取得する場合、例えば動画撮影時にも適用することができる。ライブビュー画像の撮影と動画撮影との差異は、ライブビュー画像の場合には連続的に撮影した右目用画像Ｂ及び左目用画像Ａを記録しないのに対し、動画撮影の場合には、連続的に撮影した右目用画像Ｂ及び左目用画像Ａを記録メディア５４に記録する処理を行う点のみが異なる。なお、連続的に撮影した右目用画像Ｂデータ及び左目用画像Ａデータを記録メディア５４に記録する処理は、既に公知であるため説明を省略する。

[0264] また、第１～４の実施の形態では、左目用画像Ａ、右目用画像Ｂの２枚の視点画像を撮影する場合を例に説明したが、３枚以上の視点画像を撮影する場合についても適用可能である。この場合にも、３枚以上の視点画像の少なくとも１枚で被写体追尾処理を行えばよい。全ての視点画像で被写体追尾処

理を行う場合には、フォーカス、ズーム、露出の最適化のみでなく、追尾した被写体Ｚに重ねて枠を表示する、追尾した被写体Ｚを強調表示する等、表示を最適化することも可能である。枠の表示や強調表示には公知の様々な方法を用いることができるので、説明は省略する。

[0265] また、第１～４の実施の形態の実施の形態では、ライブビュー画像の撮影時に被写体追尾処理を行い、Ｓ１ＯＮ信号が入力されると追尾対象の被写体に対してＡＥ測光、ＡＦ制御を行った、すなわちライブビュー画像の撮影時に被写体追尾処理を行い、その後撮影する静止画のＡＥ測光、ＡＦ制御を追尾対象の被写体に対して行ったが、ライブビュー画像の撮影時に追尾対象の被写体に対してＡＥ測光、ＡＦ制御を連続的に行うようにしてもよい。枠の表示や強調表示もライブビュー画像の撮影時に連続的に行っても良い。また、ライブビュー画像用の視点画像から抜き出されたテンプレート画像を用いて静止画用の視点画像から被写体の探索を行うようにしてもよい。

## 符号の説明

[0266] １：複眼デジタルカメラ、１０：カメラボディ、１１：バリア、１２：右撮像系、１３：左撮像系、１４：フラッシュ、１５：マイク、１６：モニタ、２０：レリーズスイッチ、２１：ズームボタン、２２：モードボタン、２３：視差調整ボタン、２４：２Ｄ／３Ｄ切り替えボタン、２５：ＭＥＮＵ／ＯＫボタン、２６：十字ボタン、２７：ＤＩＳＰ／ＢＡＣＫボタン、１１０：ＣＰＵ、１１２：操作手段、１１４：ＳＤＲＡＭ、１１６：ＶＲＡＭ、１１８：ＡＦ検出回路、１２０：ＡＥ／ＡＷＢ検出手段、１２２、１２３：撮像素子、１２４、１２５：ＣＤＳ／ＡＭＰ、１２６、１２７：Ａ／Ｄ変換器、１２８：画像入力コントローラ、１３０：画像信号処理手段、１３２：圧縮伸張処理手段、１３３：立体画像生成部、１３４：ビデオエンコーダ、１３５,１５０：テンプレート画像生成手段、１３６：被写体探索部、１３７：メディアコントローラ、１３８：音入力処理手段、１３９：合成テンプレート画像生成部、１４０：記録メディア、１４１：テンプレート画像再生成部、１４２、１４３：フォーカスレンズ駆動手段、１４４、１４５：ズームレ

ンズ駆動手段、１４６、１４７：絞り駆動手段、１４８、１４９：タイミングジェネレータ（ＴＧ）

# 請求の範囲

［請求項1］ ２つの視点から同一被写体を撮影した２枚の視点画像を取得する第１の撮像手段及び第２の撮像手段と、

前記第１の撮像手段で撮像された視点画像から追尾対象とすべき被写体を含む一部の領域を抜き出して第１のテンプレート画像を生成すると共に、前記第２の撮像手段で撮像された視点画像から前記追尾対象とすべき被写体を含む一部の領域を抜き出して第２のテンプレート画像を生成する第１のテンプレート画像生成手段と、

前記第１の撮像手段で撮影された視点画像であって、前記第１のテンプレート画像の基となる視点画像と異なる時間に撮影された視点画像から、前記第１のテンプレート画像及び前記第２のテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索する探索手段と、

を備えた撮像装置。

［請求項2］ 前記探索手段により追尾対象の被写体が探索されなかった場合には、前記第１のテンプレート画像及び前記第２のテンプレート画像から画像合成処理により合成テンプレート画像を生成する第２のテンプレート画像生成手段を備え、

前記探索手段は、前記第２のテンプレート画像生成手段により合成テンプレート画像が生成されると、当該合成テンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索する請求項１に記載の撮像装置。

［請求項3］ 前記合成テンプレート画像は、前記第１のテンプレート画像及び前記第２のテンプレート画像との中間状態の画像である請求項２に記載の撮像装置。

［請求項4］ 前記探索手段は、複数の探索結果が得られた場合には、探索結果が得られたテンプレート画像と、このテンプレート画像を用いて探索された結果との類似度を前記複数の探索結果の各々について算出し、この算出された類似度が最も高いテンプレート画像を用いて探索された結果を前記追尾対象の被写体とする請求項２又は３に記載の撮像装置

。

[請求項5] 前記探索手段は、複数の探索結果が得られた場合であって、前記第１のテンプレート画像を用いて探索結果が得られた場合には、前記第１のテンプレート画像を用いて探索された結果を前記追尾対象の被写体とする請求項２、３又は４に記載の撮像装置。

[請求項6] 前記第２のテンプレート画像生成手段は、前記合成テンプレート画像を複数種類生成し、

前記探索手段は、複数の探索結果が得られた場合であって、前記第１のテンプレート画像を用いて探索結果が得られなかった場合には、前記複数種類生成された合成テンプレート画像のうちの前記第１のテンプレート画像に最も近い合成テンプレート画像を用いて探索された結果を前記追尾対象の被写体とする請求項２、３又は４に記載の撮像装置。

[請求項7] 前記探索手段により追尾対象の被写体が探索されなかった場合には、前記第２のテンプレート画像の生成にあたり抜き出された領域から任意の量だけ左右方向に移動させた領域を前記第２の撮像手段で撮像された視点画像から抜き出して第３のテンプレート画像を生成する第３のテンプレート画像生成手段を備え、

前記探索手段は、前記生成された第３のテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索する請求項１に記載の撮像装置。

[請求項8] 前記第３のテンプレート画像生成手段は、前記探索手段により前記第３のテンプレート画像を用いて探索結果が得られなかった場合には、前記第３のテンプレート画像の生成にあたり抜き出された領域から所定量だけ左右方向に移動させた領域を前記第２の撮像手段で撮像された視点画像から抜き出して第４のテンプレート画像を生成し、

前記探索手段は、前記生成された第４のテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索する請求項７に記載の撮像装置。

[請求項9] 前記第３のテンプレート画像生成手段は、前記２枚の視点画像に基

づいて前記追尾対象とすべき被写体がいると思われる位置を推定して前記任意の量を決定する請求項７又は８に記載の撮像装置。

［請求項10］ 前記第１の撮像手段及び前記第２の撮像手段は、前記２枚の視点画像を連続的に取得し、

前記探索手段は、前記第３のテンプレート画像生成手段により生成されたテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索した場合には、その後に前記第１の撮像手段で撮像された視点画像については前記第１のテンプレート画像及び前記第２のテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索する請求項７、８又は９に記載の撮像装置。

［請求項11］ 前記探索手段により探索された追尾対象の被写体を基準に自動露出制御を行う自動露出制御手段、前記探索手段により探索された追尾対象の被写体に焦点が合うように焦点調節を行う自動焦点調節手段、又は前記探索手段により探索された追尾対象の被写体に基づいて画角を調整するズーム制御手段を備えた請求項１から１０のいずれかに記載の撮像装置。

［請求項12］ ２つの視点から同一被写体を撮影した２枚の視点画像を取得する第１の撮像手段及び第２の撮像手段と、

前記第１の撮像手段で撮像された視点画像から追尾対象とすべき被写体を含む一部の領域を抜き出すことにより第１のテンプレート画像を生成するテンプレート画像生成手段と、

前記２枚の視点画像から視差を取得する視差取得手段と、

前記視差取得手段により取得された視差に基づいて前記第１のテンプレート画像から背景及び前景を除去したテンプレート画像を生成する第４のテンプレート画像生成手段と、

前記第１の撮像手段で撮影された視点画像であって、前記第１のテンプレート画像の基となる視点画像と異なる時間に撮影された視点画像から、前記第４のテンプレート画像生成手段で生成されたテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索する探索手段と、

を備えた撮像装置。

［請求項13］ 前記探索手段は、前記テンプレート画像生成手段により生成された第１のテンプレート画像及び前記第４のテンプレート画像生成手段で生成されたテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索する請求項１２に記載の撮像装置。

［請求項14］ 第１の撮像手段及び第２の撮像手段により２つの視点から同一被写体を撮影した２枚の視点画像を取得するステップと、

前記第１の撮像手段で撮像された視点画像から追尾対象とすべき被写体を含む一部の領域を抜き出して第１のテンプレート画像を生成すると共に、前記第２の撮像手段で撮像された視点画像から前記追尾対象とすべき被写体を含む一部の領域を抜き出して第２のテンプレート画像を生成するステップと、

前記第１の撮像手段で撮影された視点画像であって、前記第１のテンプレート画像の基となる視点画像と異なる時間に撮影された視点画像から前記第１のテンプレート画像及び前記第２のテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索するステップと、

を含む立体画像撮像方法。

［請求項15］ 第１の撮像手段及び第２の撮像手段により２つの視点から同一被写体を撮影した２枚の視点画像を取得するステップと、

前記第１の撮像手段で撮像された視点画像から追尾対象とすべき被写体を含む一部の領域を抜き出して第１のテンプレート画像を生成すると共に、前記第２の撮像手段で撮像された視点画像から前記追尾対象とすべき被写体を含む一部の領域を抜き出して第２のテンプレート画像を生成するステップと、

前記第１の撮像手段で撮影された視点画像であって、前記第１のテンプレート画像の基となる視点画像と異なる時間に撮影された視点画像から前記第１のテンプレート画像及び前記第２のテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索するステップと、

を演算装置に実行させるプログラム。

［請求項16］ 第１の撮像手段及び第２の撮像手段により２つの視点から同一被写体を撮影した２枚の視点画像を取得するステップと、

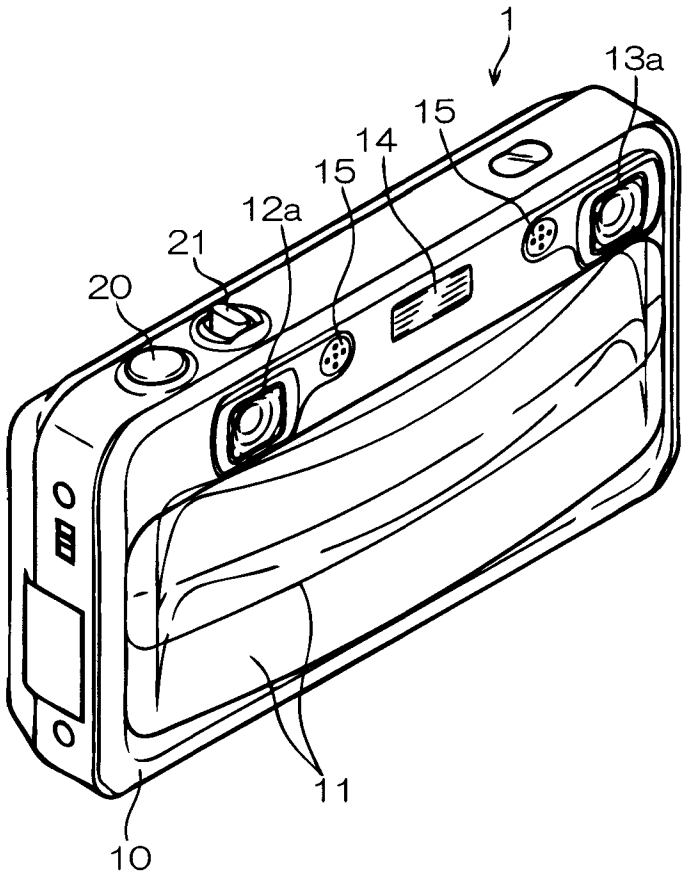
前記第１の撮像手段で撮像された視点画像から追尾対象とすべき被写体を含む一部の領域を抜き出して第１のテンプレート画像を生成すると共に、前記第２の撮像手段で撮像された視点画像から前記追尾対象とすべき被写体を含む一部の領域を抜き出して第２のテンプレート画像を生成するステップと、

前記第１の撮像手段で撮影された視点画像であって、前記第１のテンプレート画像の基となる視点画像と異なる時間に撮影された視点画像から前記第１のテンプレート画像及び前記第２のテンプレート画像を用いて追尾対象の被写体を探索するステップと、

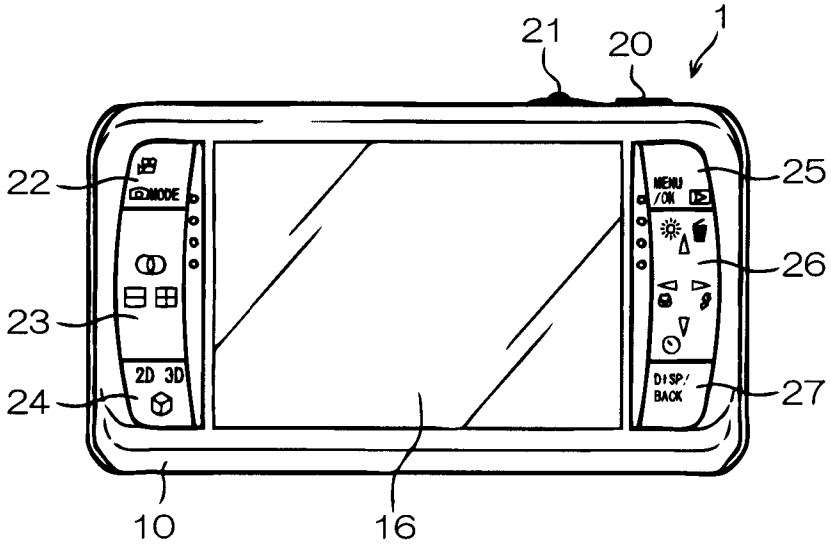
を演算装置に実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[図1]

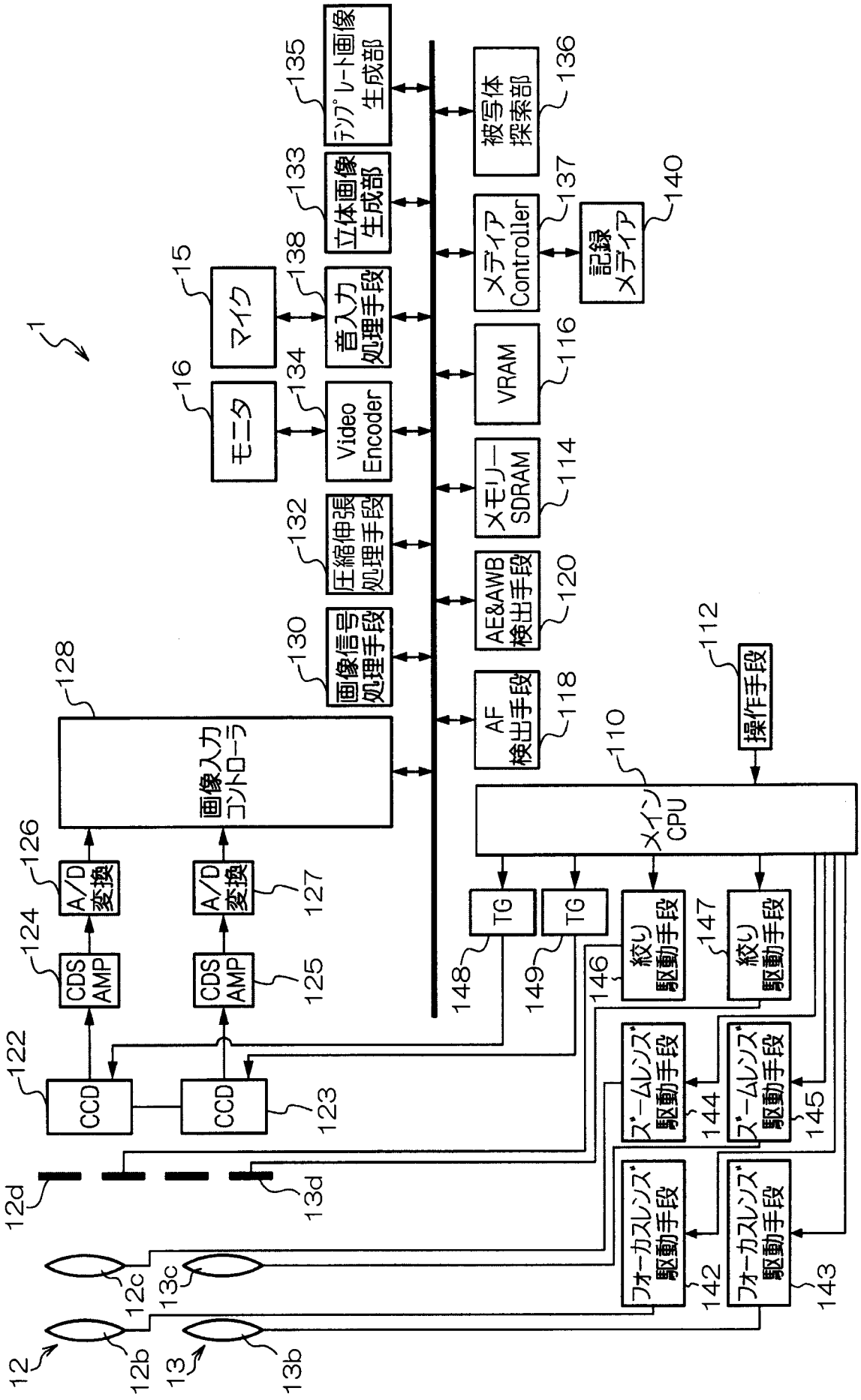
(a)


1
13a
15
14
15
12a
21
20
11
10

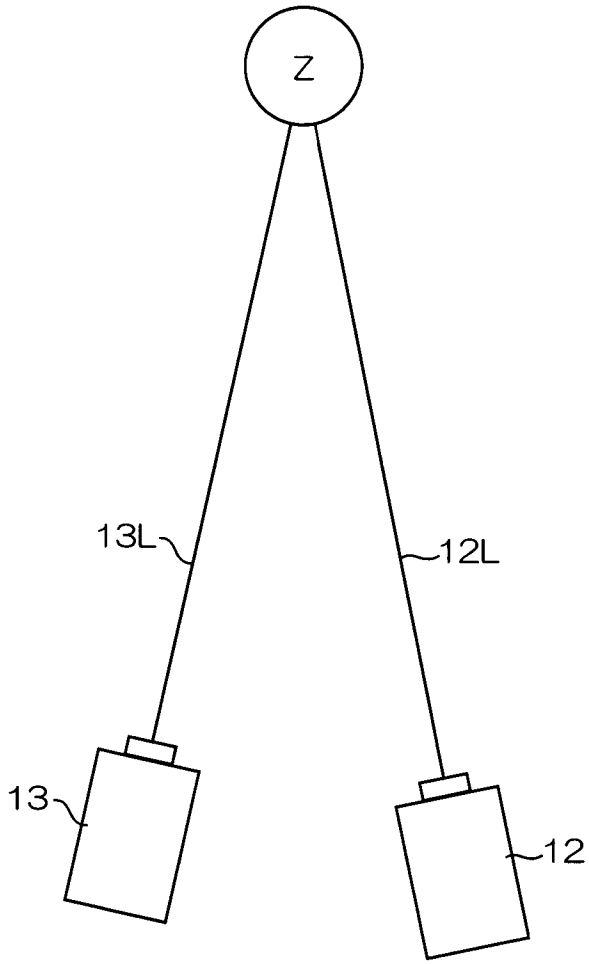
(b)


21
20
1
22
MODE
25
MENU
/OK
26
23
2D 3D
24
DISP/
BACK
27
10
16

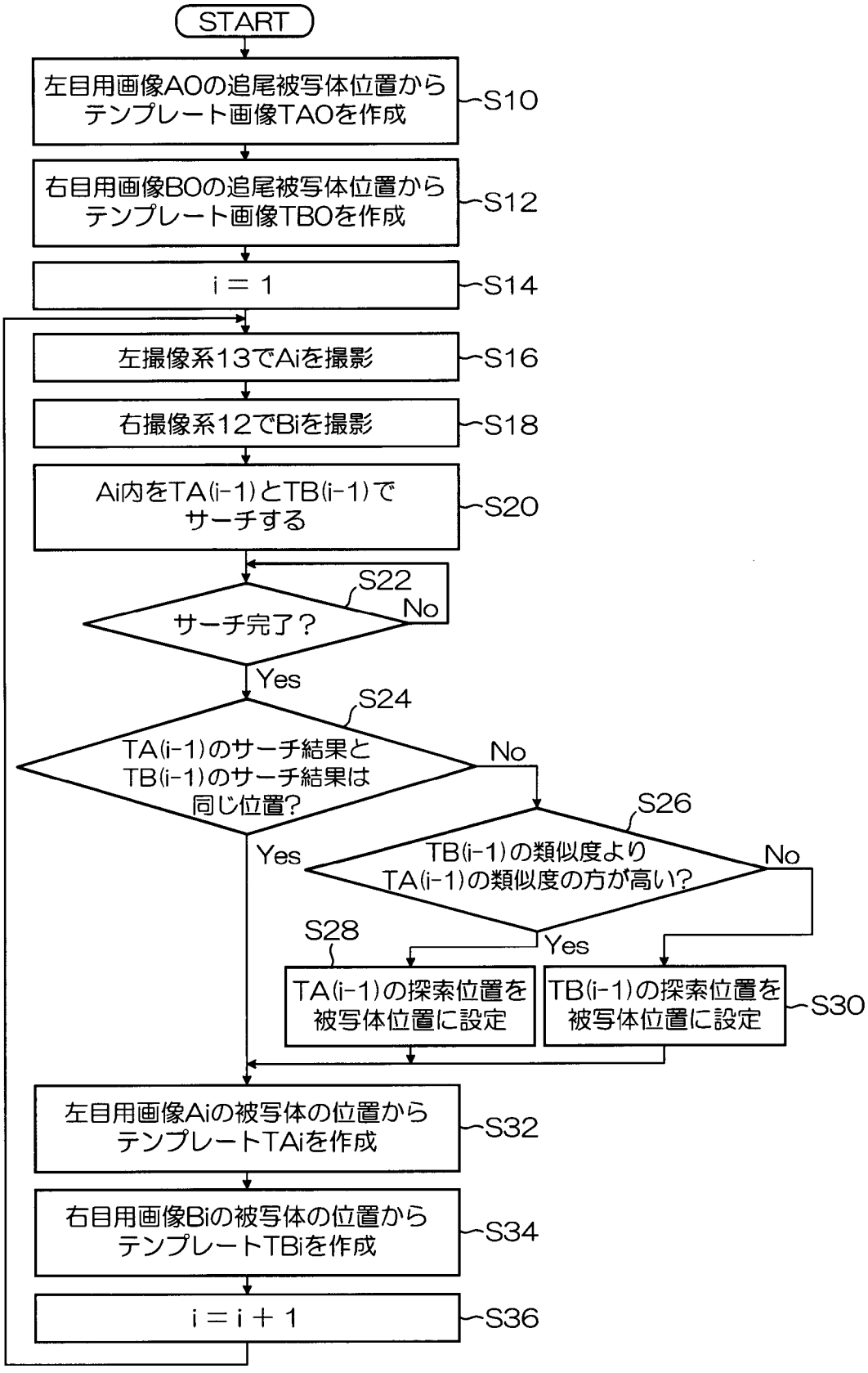
[図2]


1
12
12b
12c
12d
13
13b
13c
13d
CCD
CCD
CDS AMP
CDS AMP
A/D 変換
A/D 変換
画像入力コントローラ
画像信号処理手段
圧縮伸張処理手段
Video Encoder
モニタ
マイク
音入力処理手段
立体画像生成部
テンプレート画像生成部
AF 検出手段
AE&AWB 検出手段
メモリー SDRAM
VRAM
メディア Controller
記録メディア
被写体探索部
メイン CPU
操作手段
TG
TG
絞り駆動手段
絞り駆動手段
ズームレンズ駆動手段
ズームレンズ駆動手段
フォーカスレンズ駆動手段
フォーカスレンズ駆動手段
122
123
124
125
126
127
128
130
132
134
135
136
137
138
140
142
143
144
145
146
147
148
149

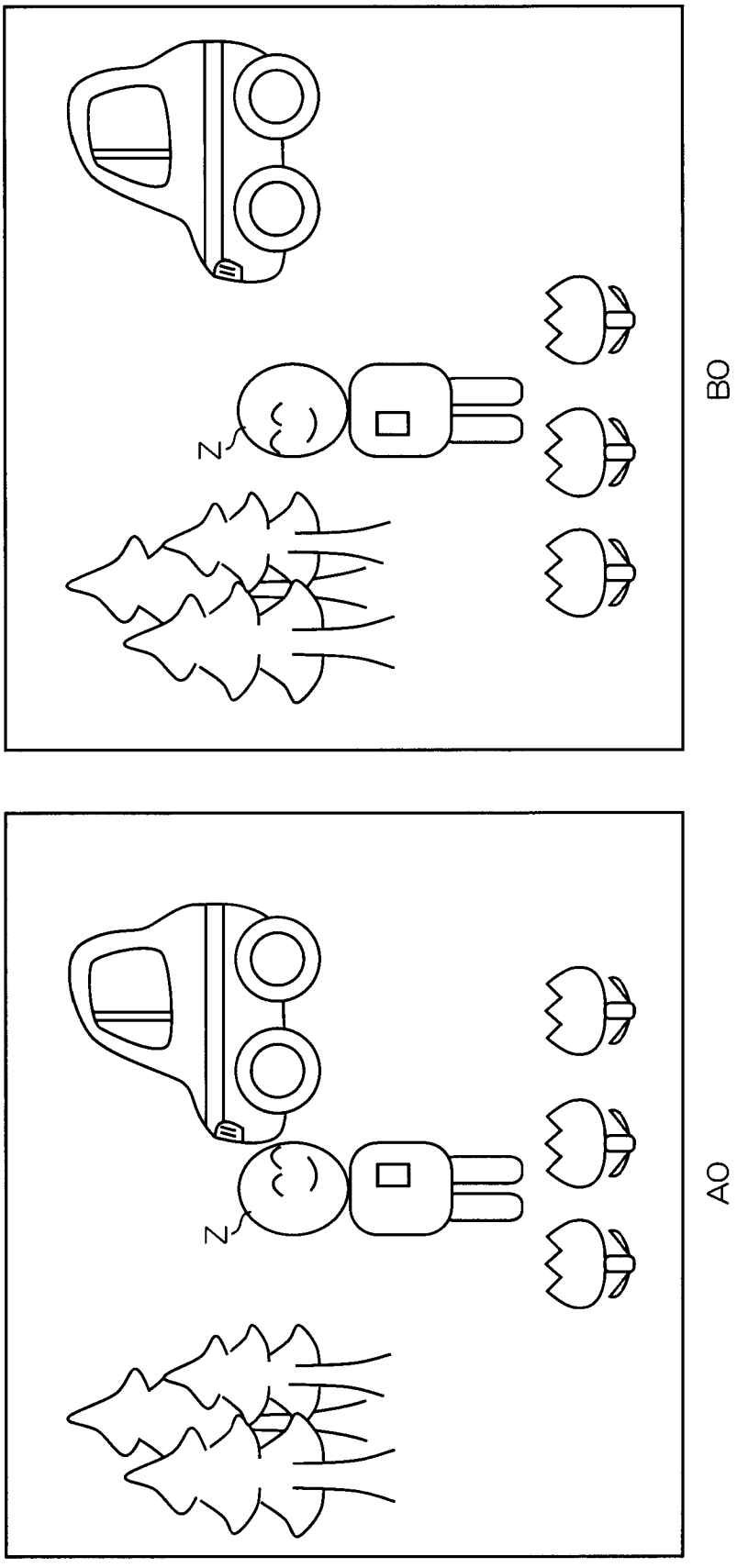
[図3]



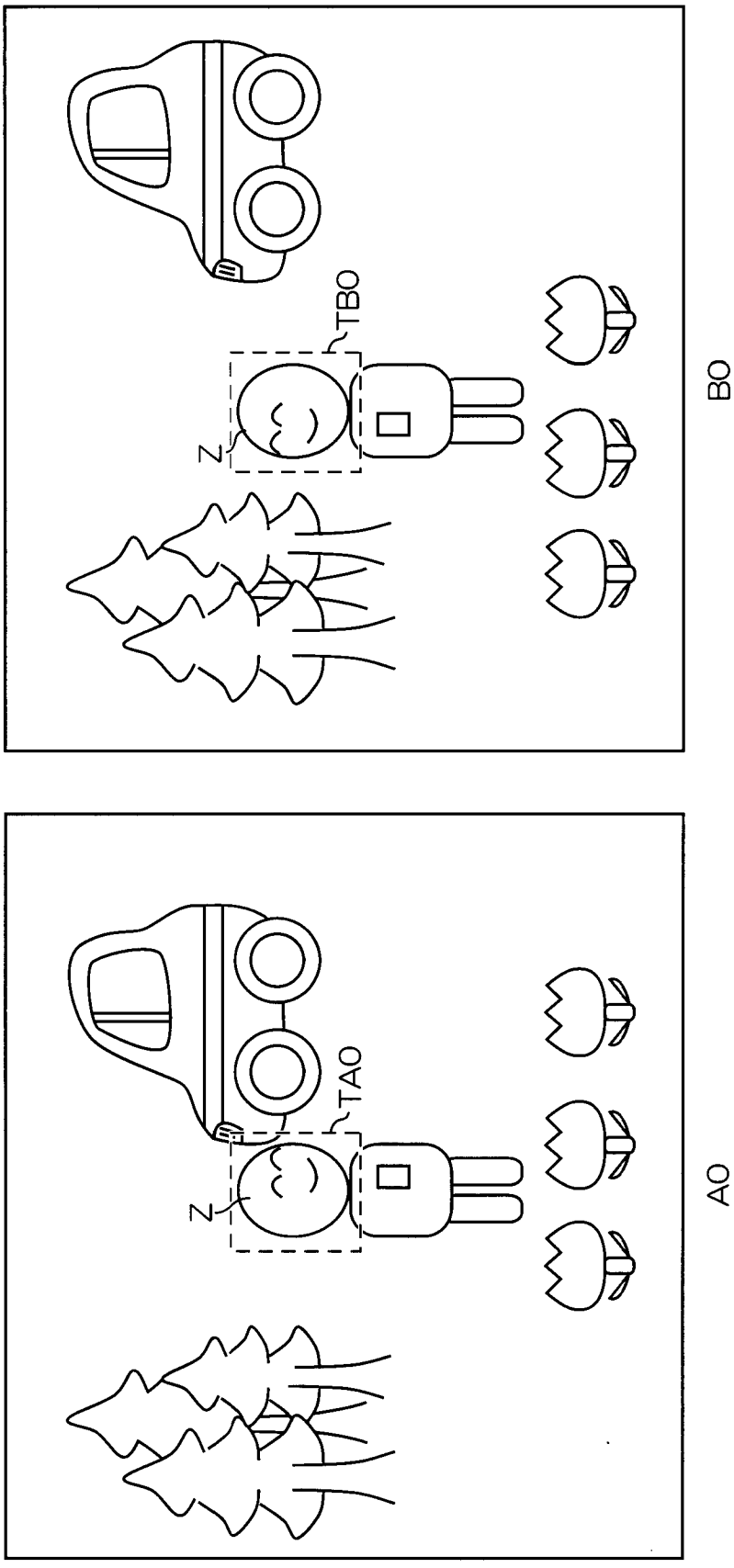
[図4]


START
左目用画像A0の追尾被写体位置から
テンプレート画像TA0を作成
S10
右目用画像B0の追尾被写体位置から
テンプレート画像TB0を作成
S12
i = 1
S14
左撮像系13でAiを撮影
S16
右撮像系12でBiを撮影
S18
Ai内をTA(i-1)とTB(i-1)で
サーチする
S20
S22
サーチ完了？
No
Yes
S24
TA(i-1)のサーチ結果と
TB(i-1)のサーチ結果は
同じ位置?
No
Yes
S26
TB(i-1)の類似度より
TA(i-1)の類似度の方が高い?
No
Yes
S28
TA(i-1)の探索位置を
被写体位置に設定
TB(i-1)の探索位置を
被写体位置に設定
S30
左目用画像Aiの被写体の位置から
テンプレートTAiを作成
S32
右目用画像Biの被写体の位置から
テンプレートTBiを作成
S34
i = i + 1
S36

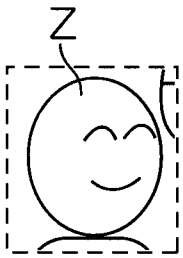
[図5]



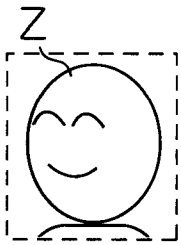
[図6]



[図7]

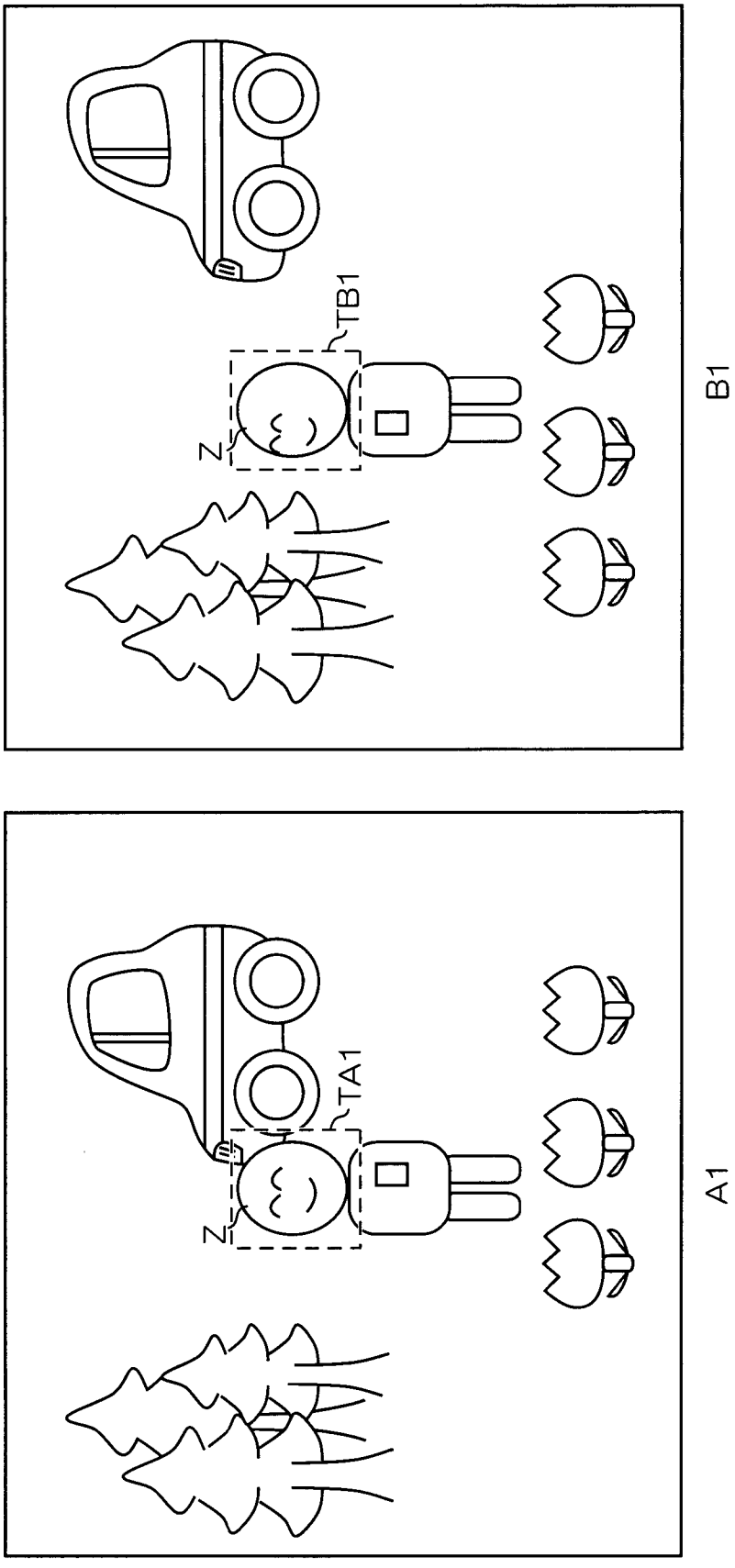



TA0

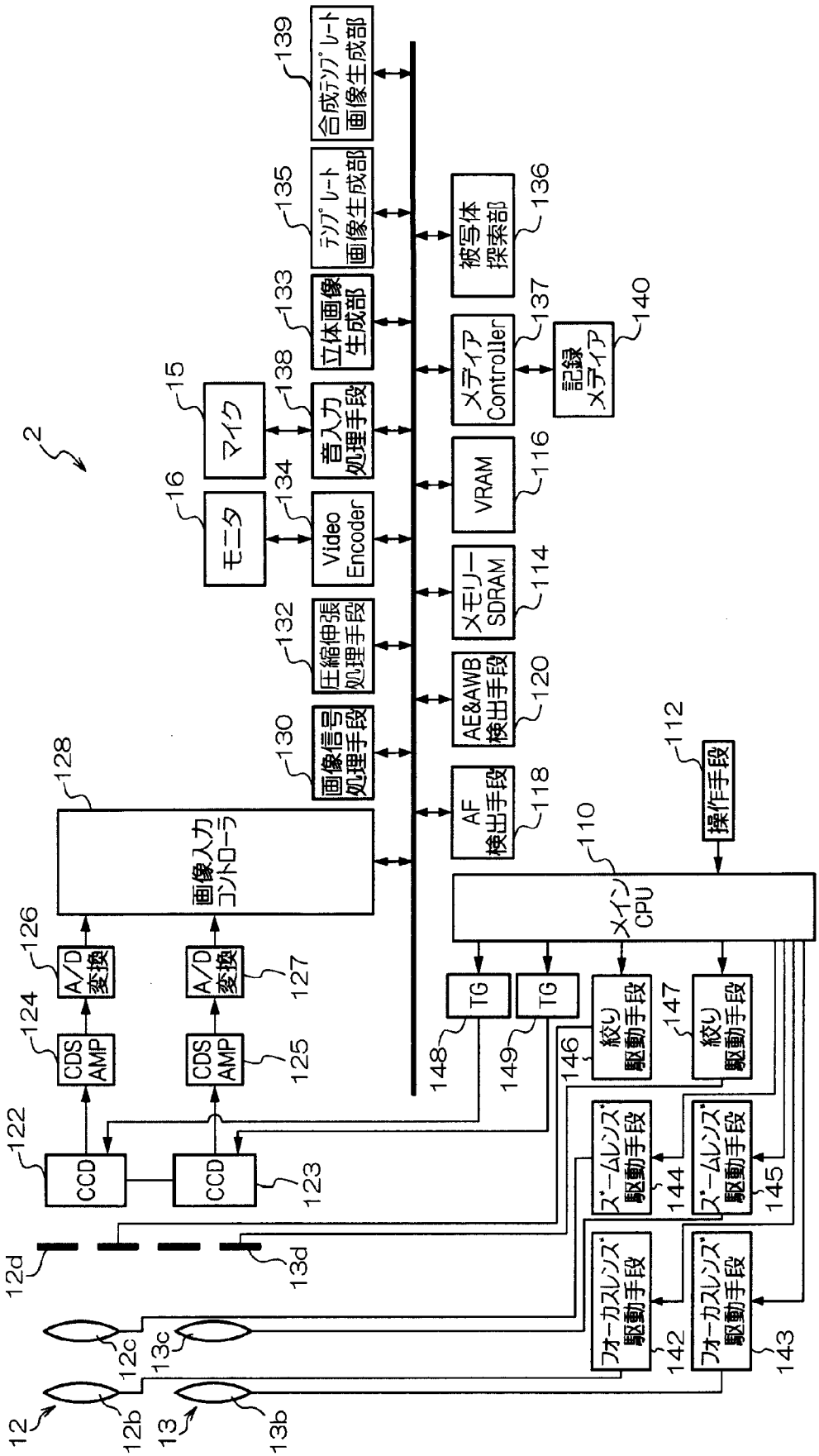



TB0

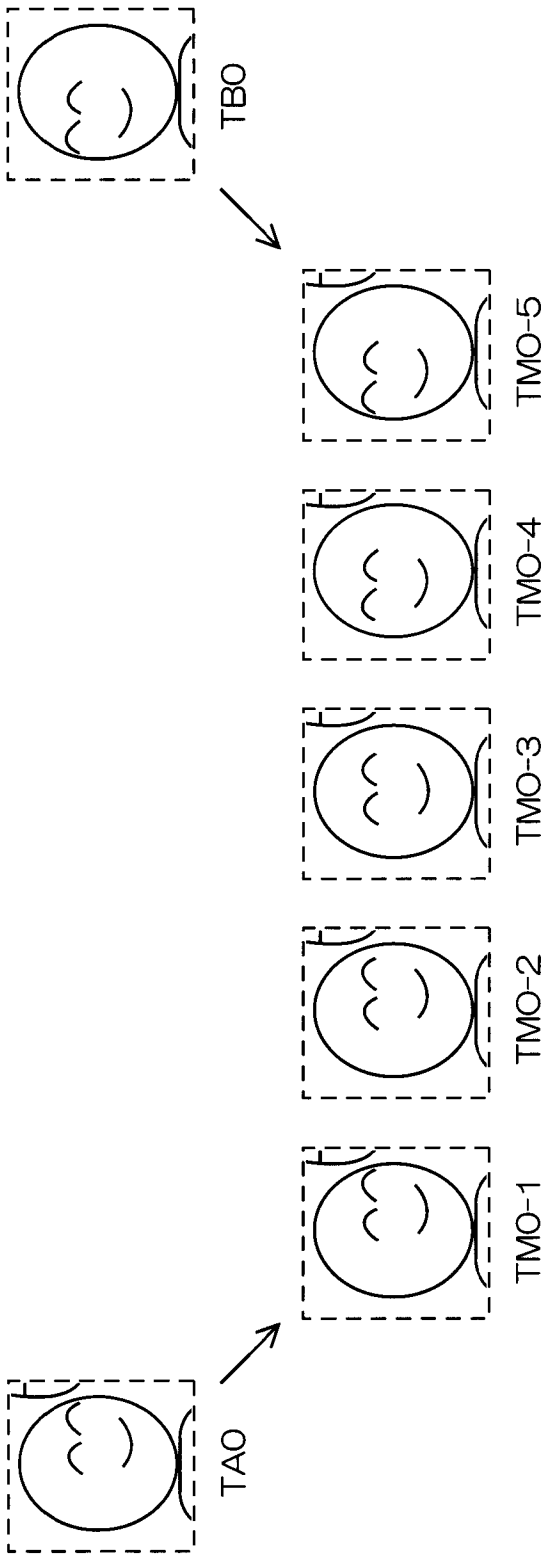
[図8]



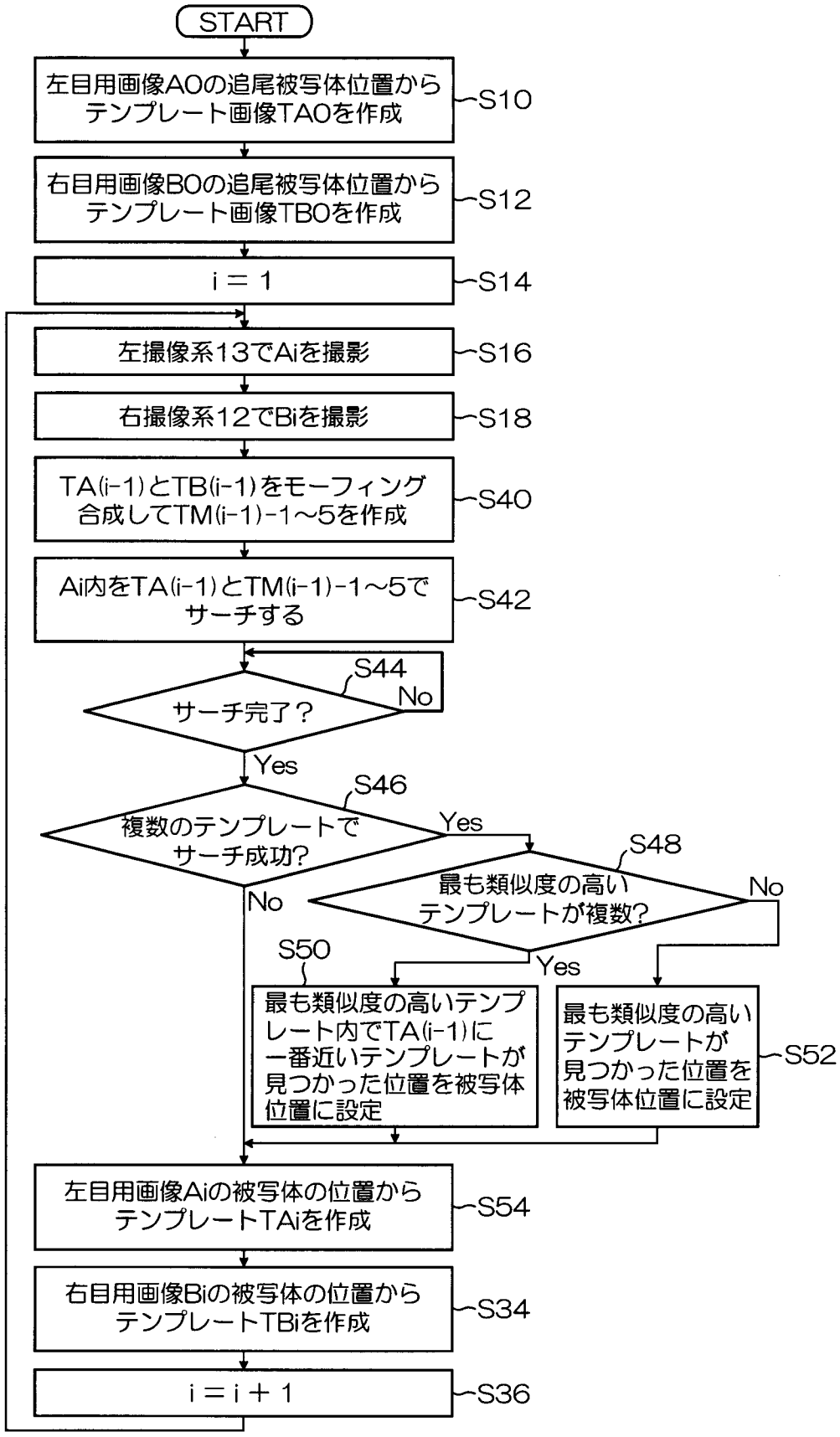
[図9]


2
12
12b
12c
12d
13
13b
13c
13d
CCD
CCD
CDS AMP
CDS AMP
A/D 変換
A/D 変換
画像入力コントローラ
TG
TG
メイン CPU
操作手段
AF 検出手段
AE&AWB 検出手段
メモリー SDRAM
VRAM
Video Encoder
モニタ
マイク
音入力処理手段
圧縮伸張処理手段
画像信号処理手段
立体画像生成部
テンプレート画像生成部
合成テンプレート画像生成部
メディア Controller
記録メディア
被写体探索部
絞り駆動手段
絞り駆動手段
ズームレンズ駆動手段
ズームレンズ駆動手段
フォーカスレンズ駆動手段
フォーカスレンズ駆動手段

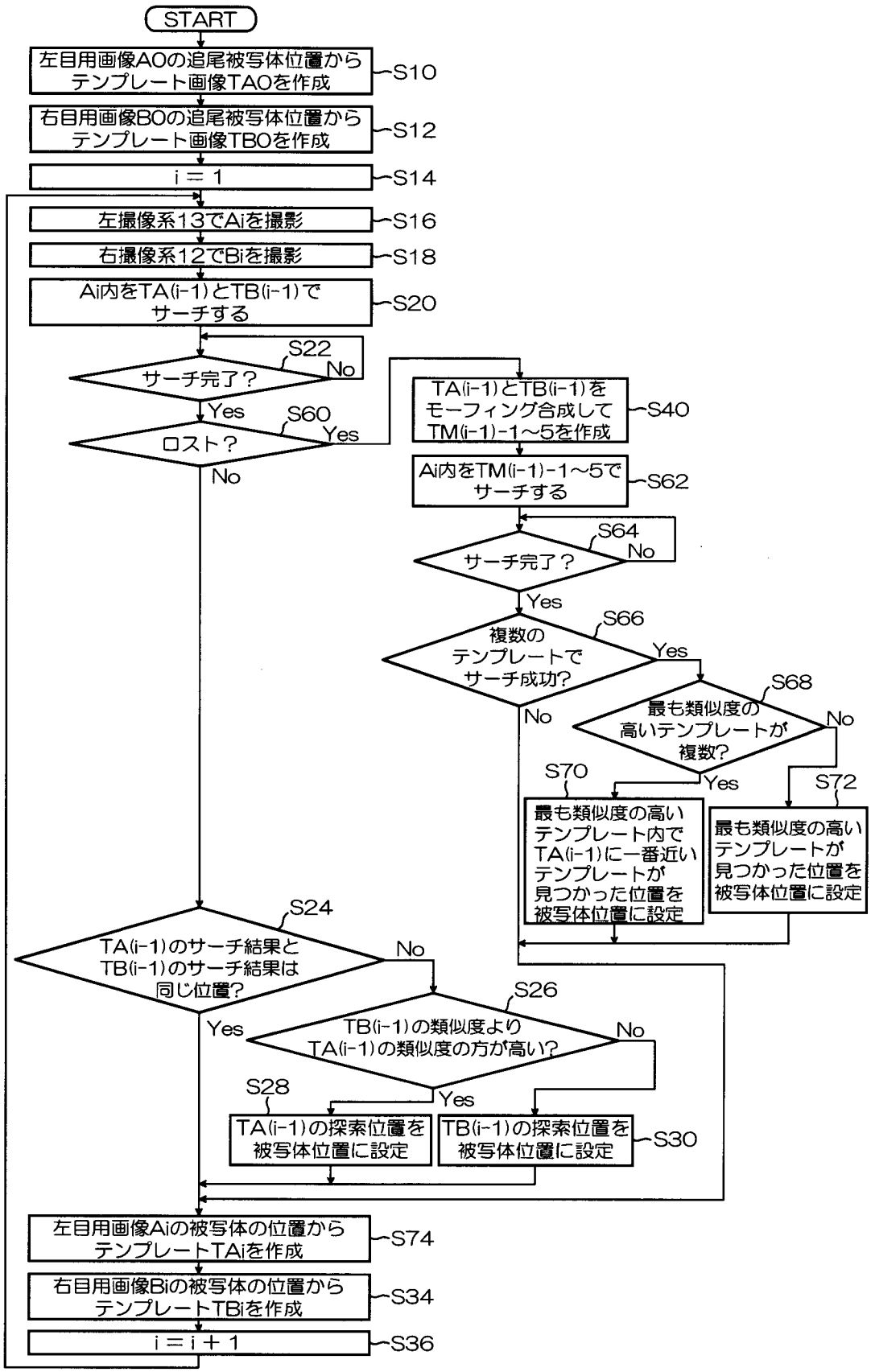
[図10]



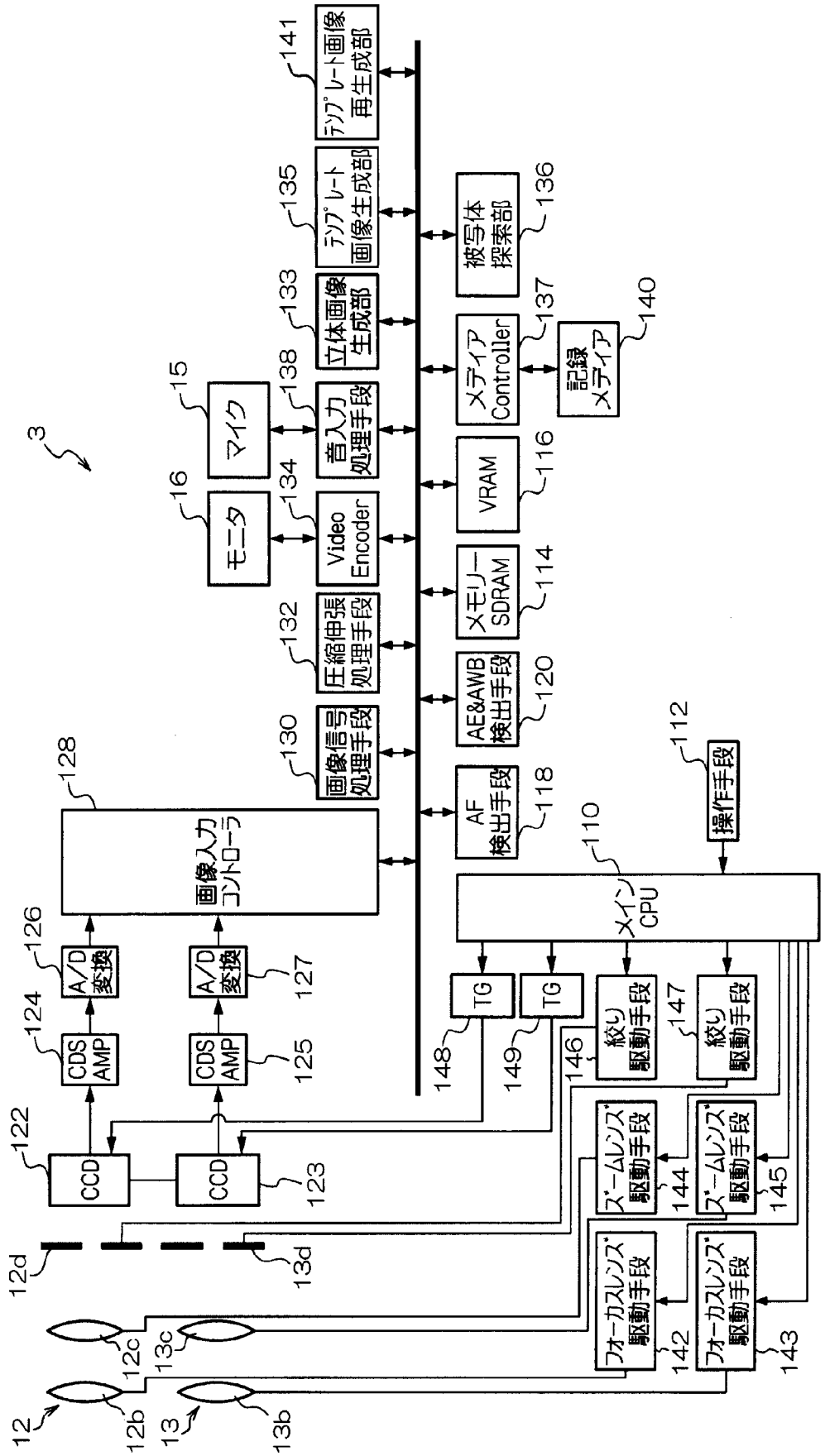
[図11]


START
左目用画像AOの追尾被写体位置から
テンプレート画像TAOを作成
S10
右目用画像BOの追尾被写体位置から
テンプレート画像TBOを作成
S12
i = 1
S14
左撮像系13でAiを撮影
S16
右撮像系12でBiを撮影
S18
TA(i-1)とTB(i-1)をモーフィング
合成してTM(i-1)-1～5を作成
S40
Ai内をTA(i-1)とTM(i-1)-1～5で
サーチする
S42
S44
サーチ完了？
No
Yes
S46
複数のテンプレートで
サーチ成功?
Yes
No
S48
最も類似度の高い
テンプレートが複数?
No
Yes
S50
最も類似度の高いテンプ
レート内でTA(i-1)に
一番近いテンプレートが
見つかった位置を被写体
位置に設定
最も類似度の高い
テンプレートが
見つかった位置を
被写体位置に設定
S52
左目用画像Aiの被写体の位置から
テンプレートTAiを作成
S54
右目用画像Biの被写体の位置から
テンプレートTBiを作成
S34
i = i + 1
S36

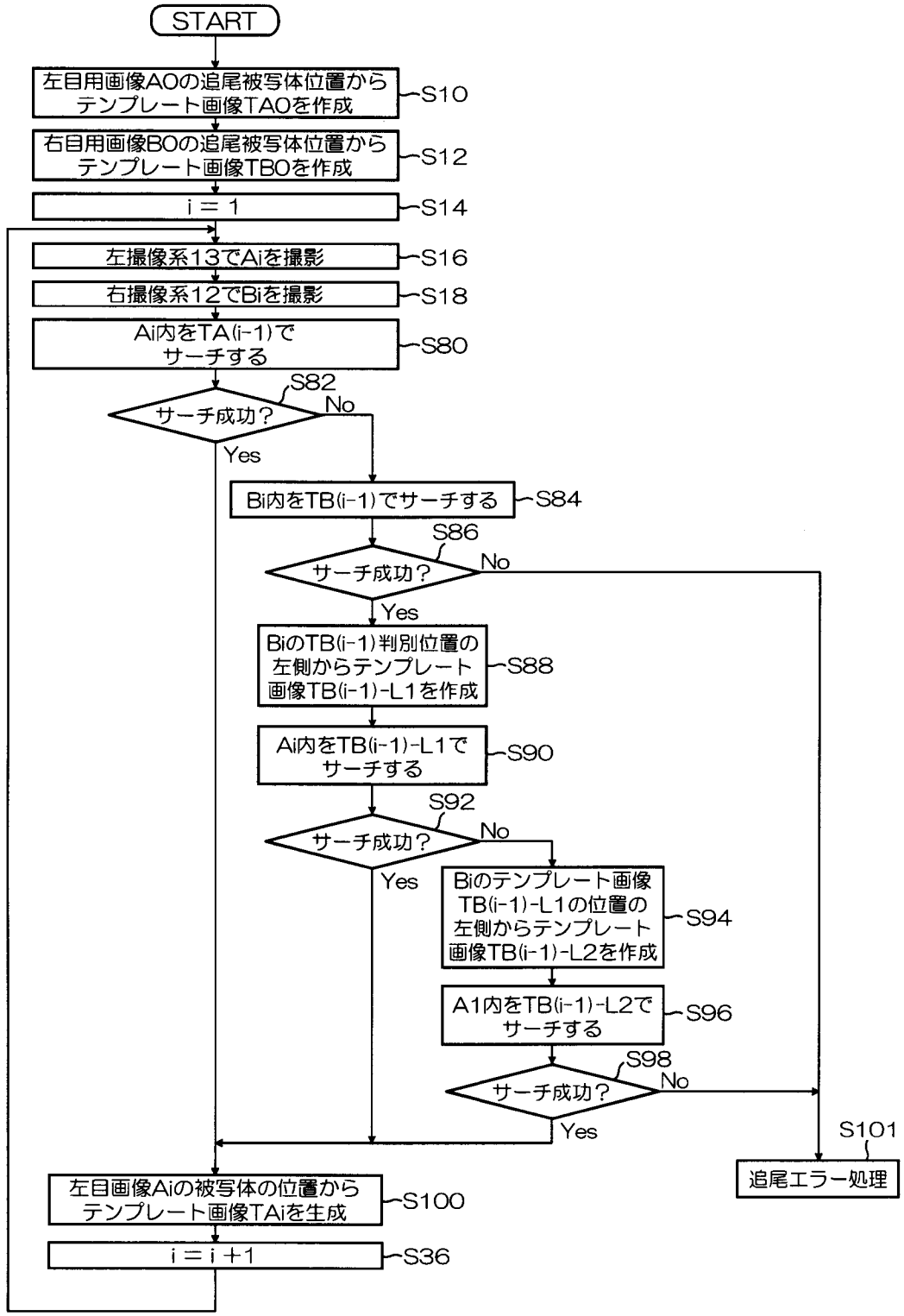
[図12]


START
左目用画像AOの追尾被写体位置から
テンプレート画像TAOを作成
S10
右目用画像BOの追尾被写体位置から
テンプレート画像TBOを作成
S12
i = 1
S14
左撮像系13でAiを撮影
S16
右撮像系12でBiを撮影
S18
Ai内をTA(i-1)とTB(i-1)で
サーチする
S20
S22
サーチ完了？
No
Yes
S60
ロスト？
Yes
No
TA(i-1)とTB(i-1)を
モーフィング合成して
TM(i-1)-1～5を作成
S40
Ai内をTM(i-1)-1～5で
サーチする
S62
S64
サーチ完了？
No
Yes
S66
複数の
テンプレートで
サーチ成功?
Yes
No
S68
最も類似度の
高いテンプレートが
複数?
No
Yes
S70
最も類似度の高い
テンプレート内で
TA(i-1)に一番近い
テンプレートが
見つかった位置を
被写体位置に設定
S72
最も類似度の高い
テンプレートが
見つかった位置を
被写体位置に設定
S24
TA(i-1)のサーチ結果と
TB(i-1)のサーチ結果は
同じ位置?
No
Yes
S26
TB(i-1)の類似度より
TA(i-1)の類似度の方が高い?
No
Yes
S28
TA(i-1)の探索位置を
被写体位置に設定
TB(i-1)の探索位置を
被写体位置に設定
S30
左目用画像Aiの被写体の位置から
テンプレートTAiを作成
S74
右目用画像Biの被写体の位置から
テンプレートTBiを作成
S34
i = i + 1
S36

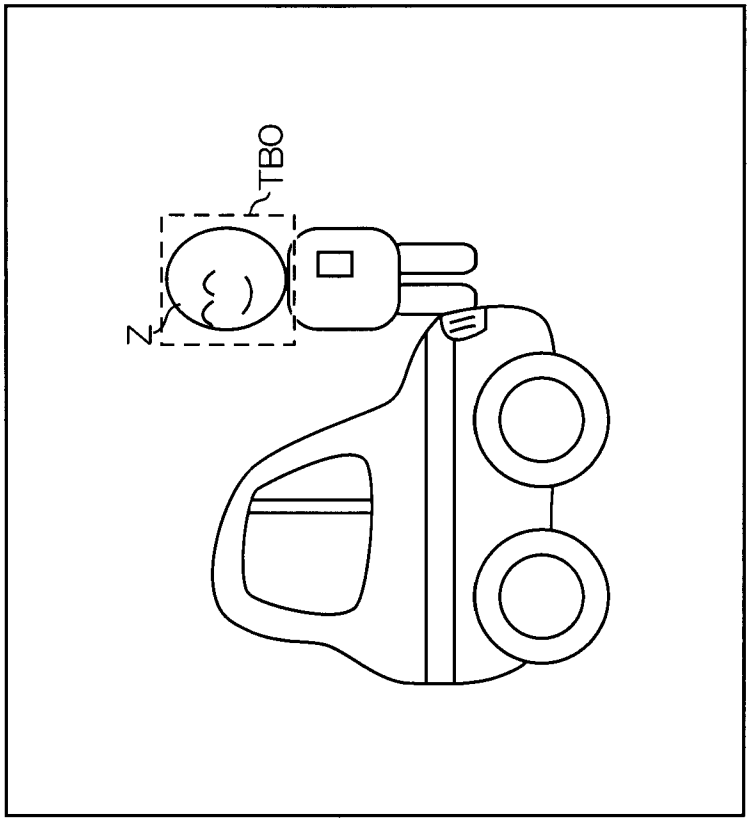
[図13]

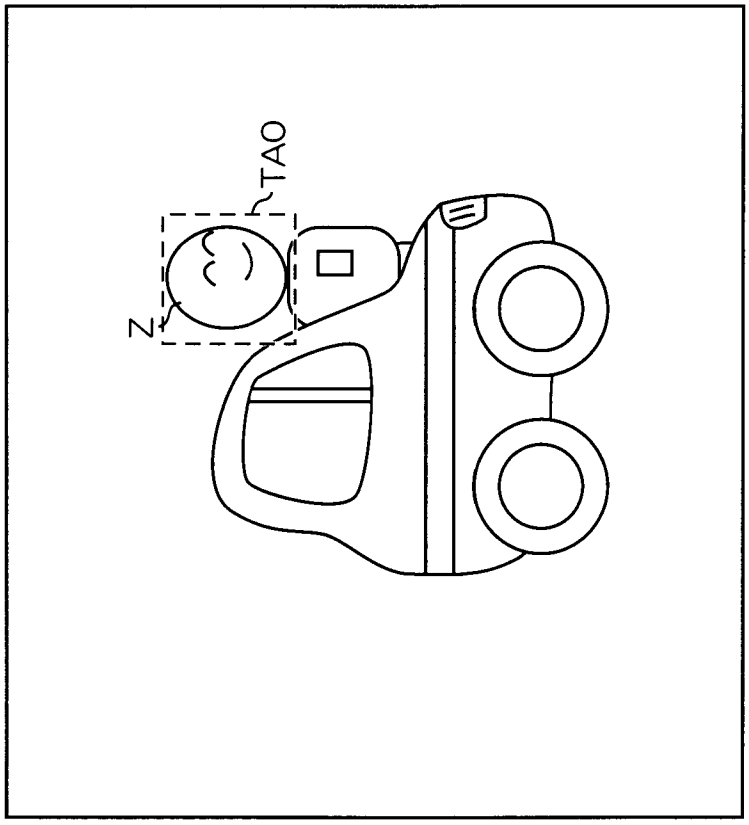

3
12
12b
12c
12d
13
13b
13c
13d
CCD
CCD
122
123
CDS AMP
CDS AMP
124
125
A/D 変換
A/D 変換
126
127
画像入力 コントローラ
128
画像信号 処理手段
130
圧縮伸張 処理手段
132
Video Encoder
134
モニタ
16
マイク
15
音入力 処理手段
138
立体画像 生成部
133
テンプレート 画像生成部
135
テンプレート画像 再生成部
141
被写体 探索部
136
メディア Controller
137
記録 メディア
140
VRAM
116
メモリー SDRAM
114
AE&AWB 検出手段
120
AF 検出手段
118
操作手段
112
メイン CPU
110
TG
TG
148
149
絞り 駆動手段
絞り 駆動手段
146
147
ズームレンズ 駆動手段
ズームレンズ 駆動手段
144
145
フォーカスレンズ 駆動手段
フォーカスレンズ 駆動手段
142
143

[図14]

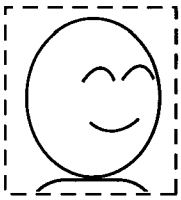

START
左目用画像A0の追尾被写体位置から
テンプレート画像TA0を作成
S10
右目用画像B0の追尾被写体位置から
テンプレート画像TB0を作成
S12
i = 1
S14
左撮像系13でAiを撮影
S16
右撮像系12でBiを撮影
S18
Ai内をTA(i-1)で
サーチする
S80
S82
サーチ成功？
No
Yes
Bi内をTB(i-1)でサーチする
S84
S86
サーチ成功？
No
Yes
BiのTB(i-1)判別位置の
左側からテンプレート
画像TB(i-1)-L1を作成
S88
Ai内をTB(i-1)-L1で
サーチする
S90
S92
サーチ成功？
No
Yes
Biのテンプレート画像
TB(i-1)-L1の位置の
左側からテンプレート
画像TB(i-1)-L2を作成
S94
A1内をTB(i-1)-L2で
サーチする
S96
S98
サーチ成功？
No
Yes
S101
追尾エラー処理
左目画像Aiの被写体の位置から
テンプレート画像TAiを生成
S100
i = i +1
S36

[図15]

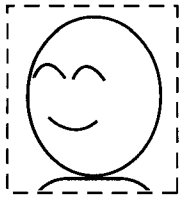


[図16]

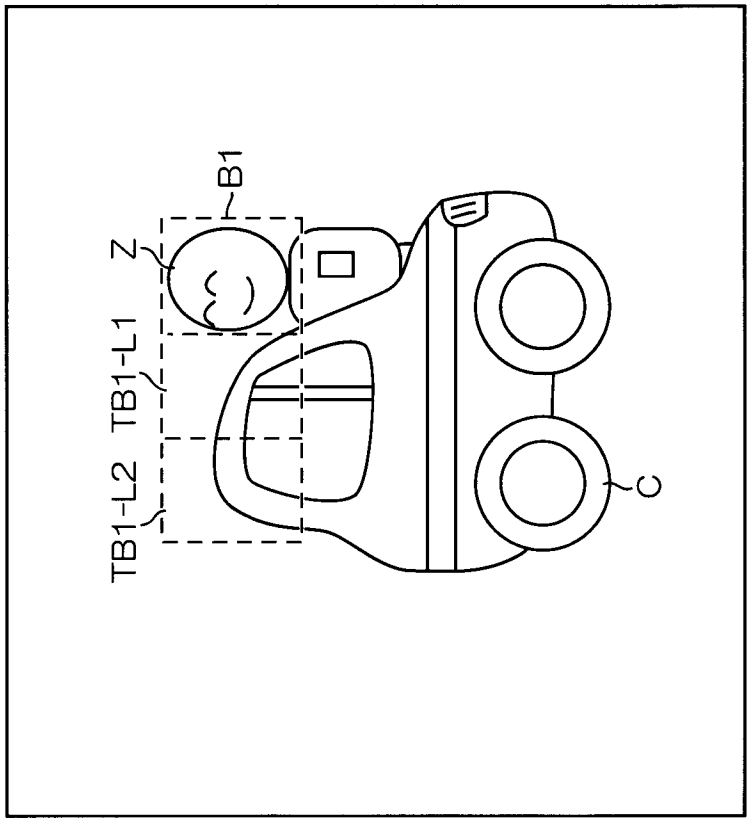


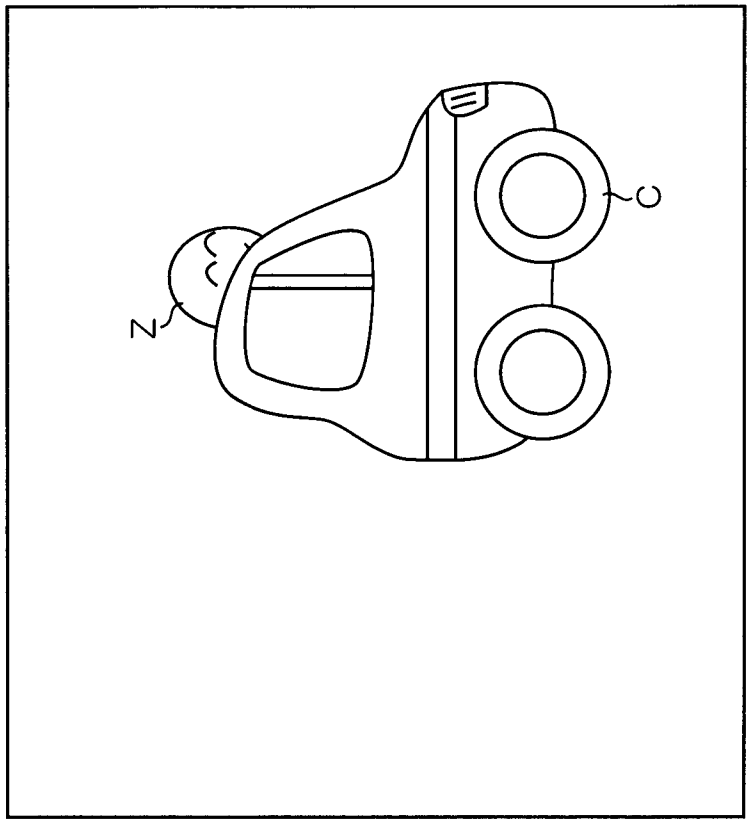
TAO



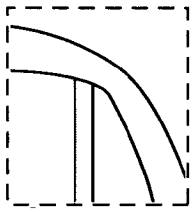
TBO

[図17]

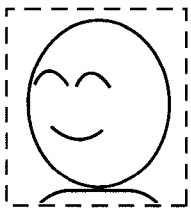


[図18]

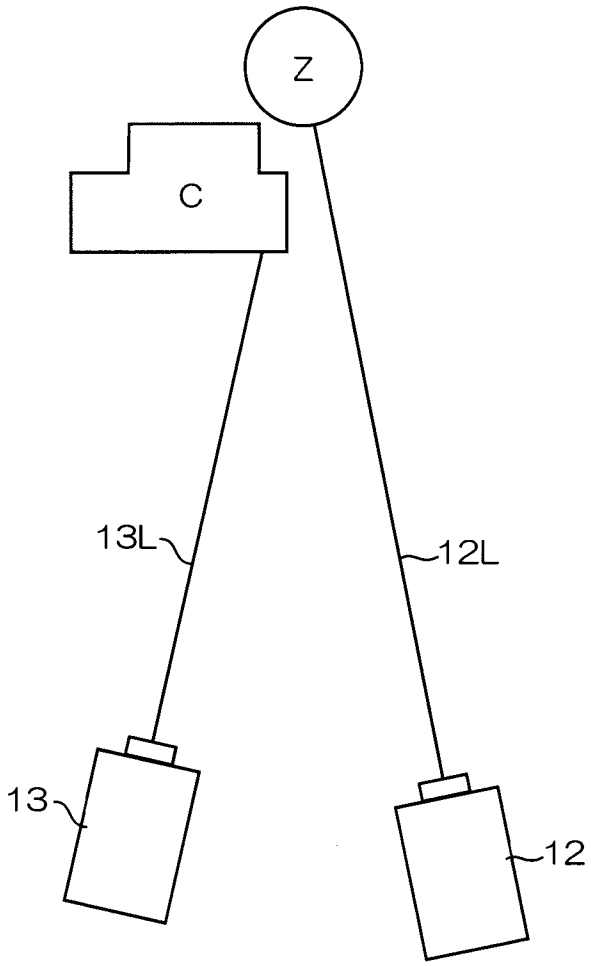


TB1-L1

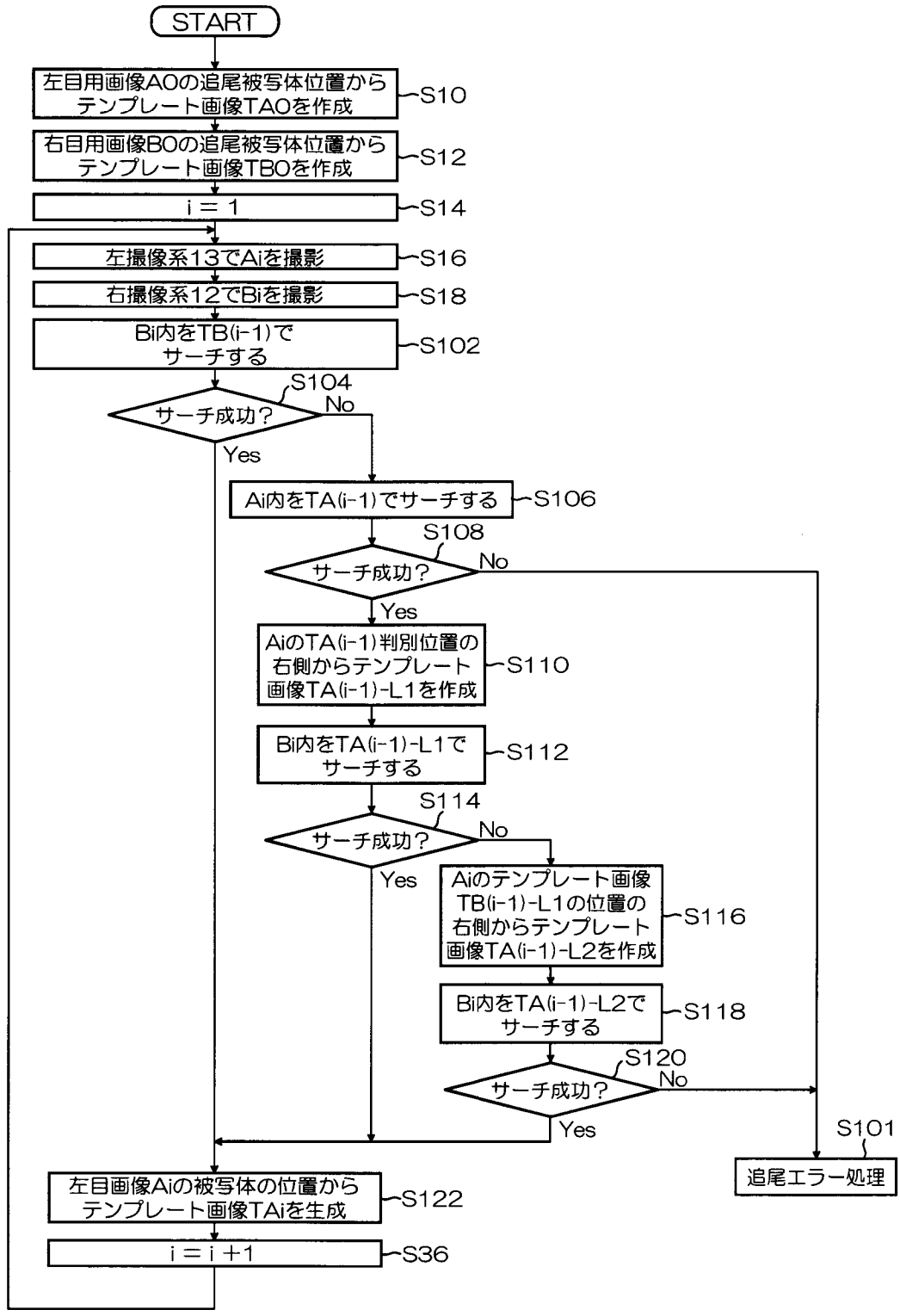


TB1

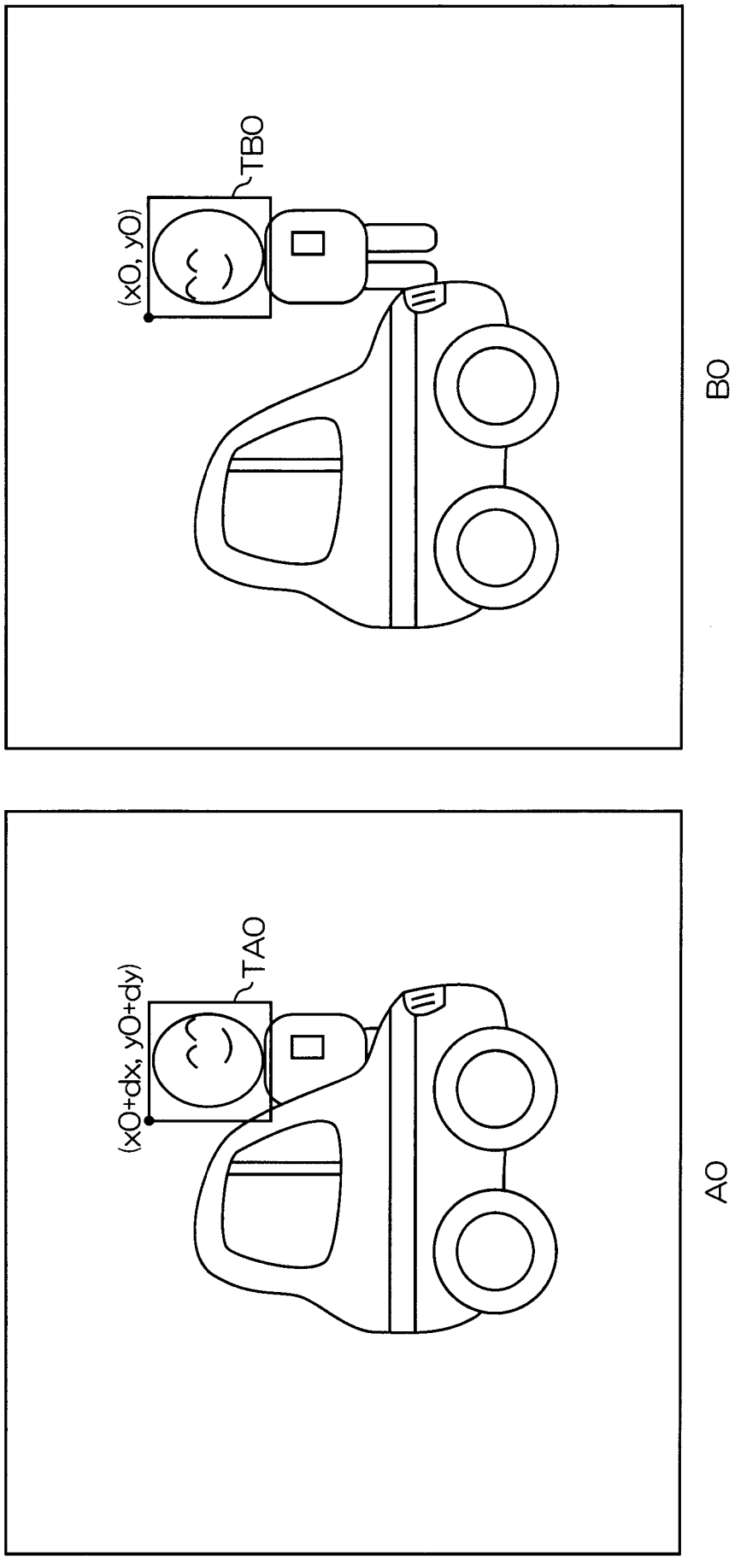
[図19]



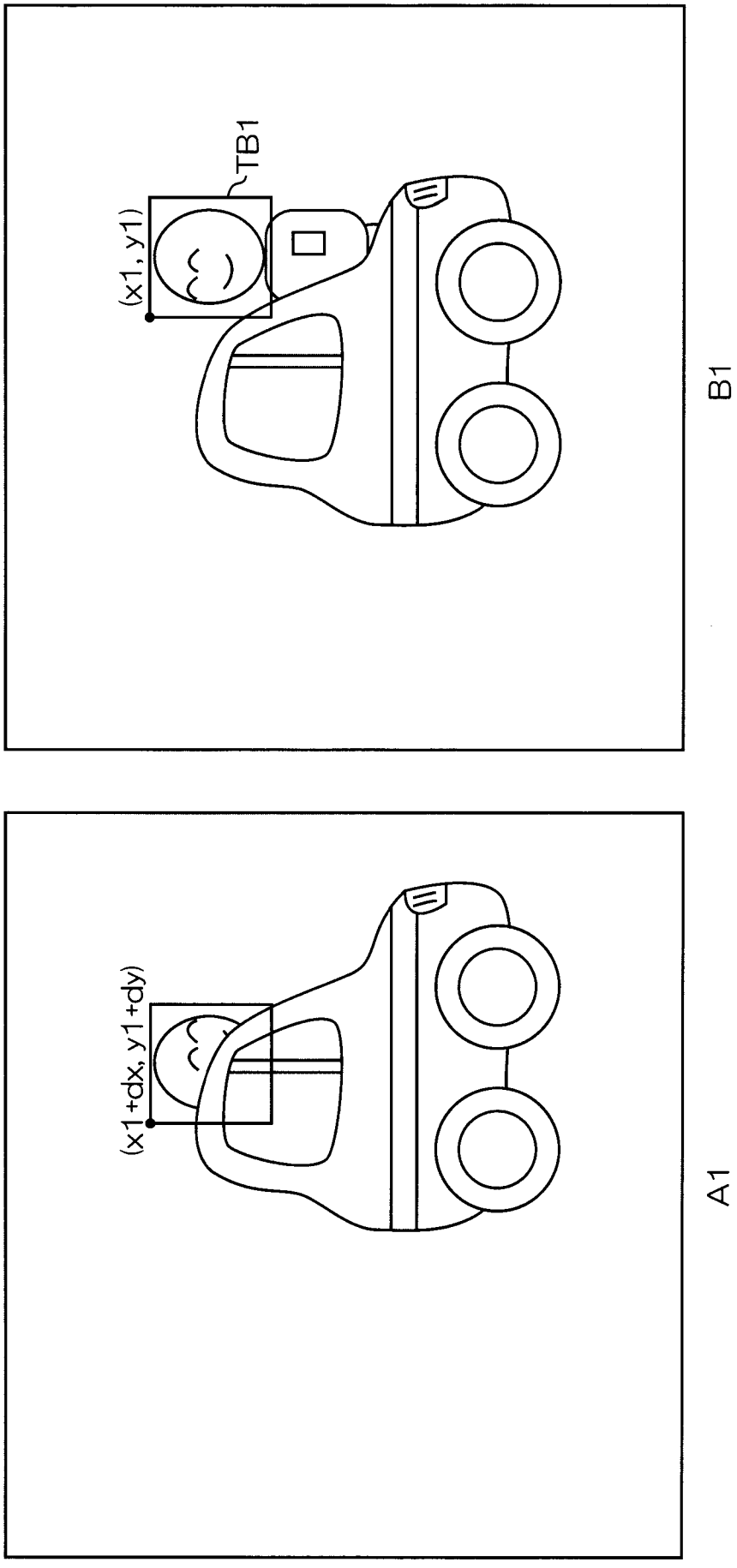
[図20]


START
左目用画像A0の追尾被写体位置から
テンプレート画像TA0を作成
S10
右目用画像B0の追尾被写体位置から
テンプレート画像TB0を作成
S12
i = 1
S14
左撮像系13でAiを撮影
S16
右撮像系12でBiを撮影
S18
Bi内をTB(i-1)で
サーチする
S102
S104
サーチ成功?
No
Yes
Ai内をTA(i-1)でサーチする
S106
S108
サーチ成功?
No
Yes
AiのTA(i-1)判別位置の
右側からテンプレート
画像TA(i-1)-L1を作成
S110
Bi内をTA(i-1)-L1で
サーチする
S112
S114
サーチ成功?
No
Yes
Aiのテンプレート画像
TB(i-1)-L1の位置の
右側からテンプレート
画像TA(i-1)-L2を作成
S116
Bi内をTA(i-1)-L2で
サーチする
S118
S120
サーチ成功?
No
Yes
S101
追尾エラー処理
左目画像Aiの被写体の位置から
テンプレート画像TAiを生成
S122
i = i +1
S36

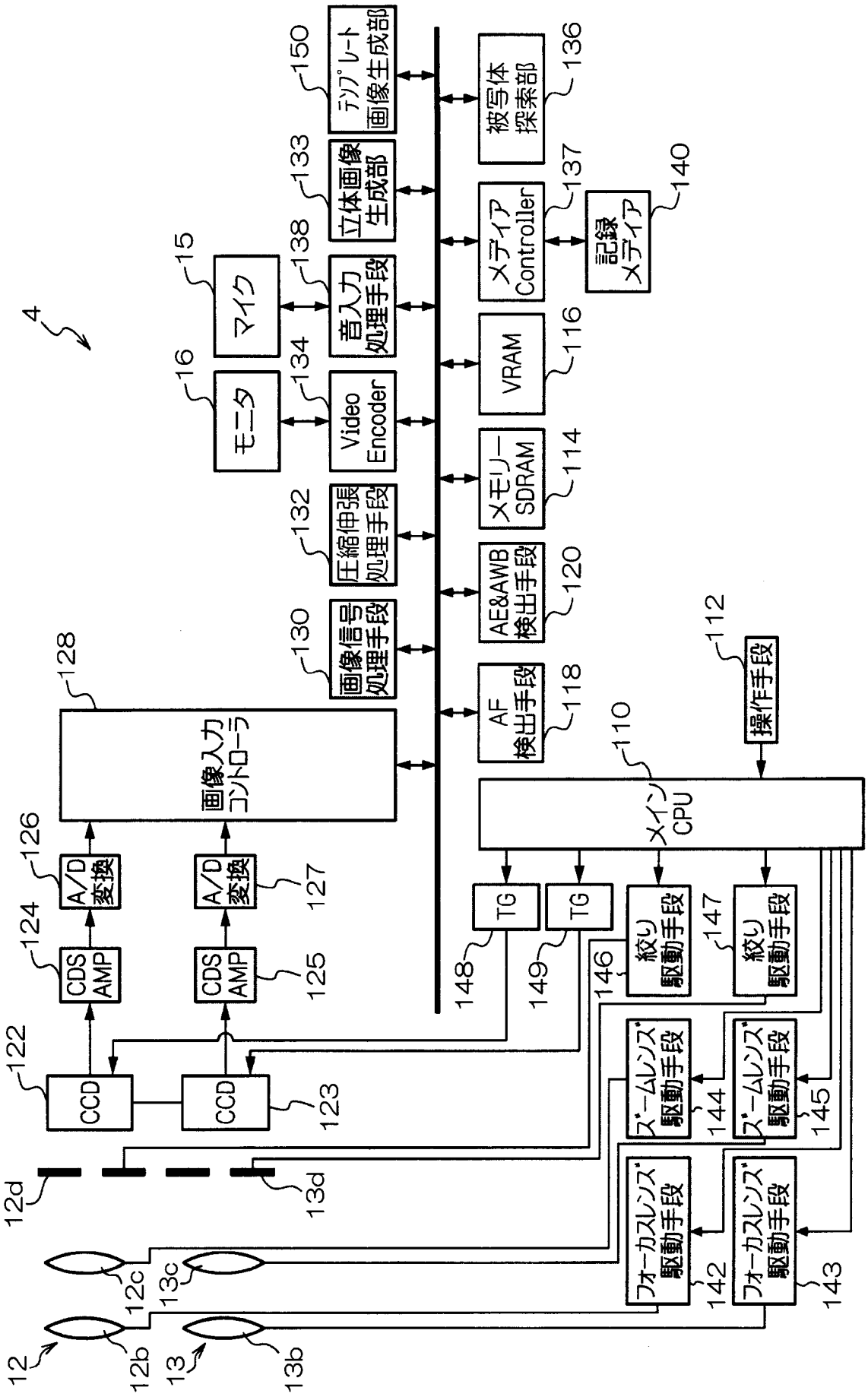
[図21]



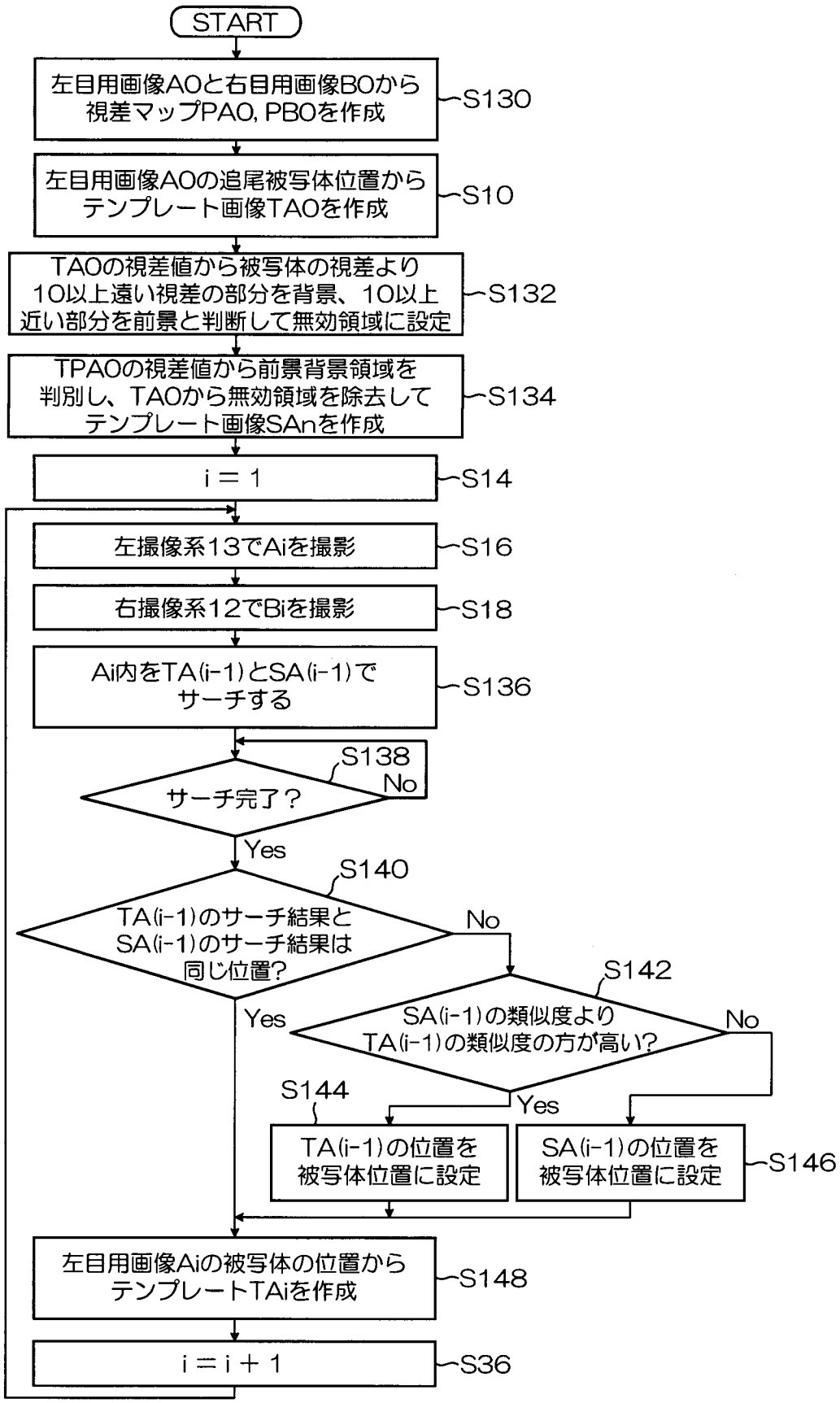
[図22]



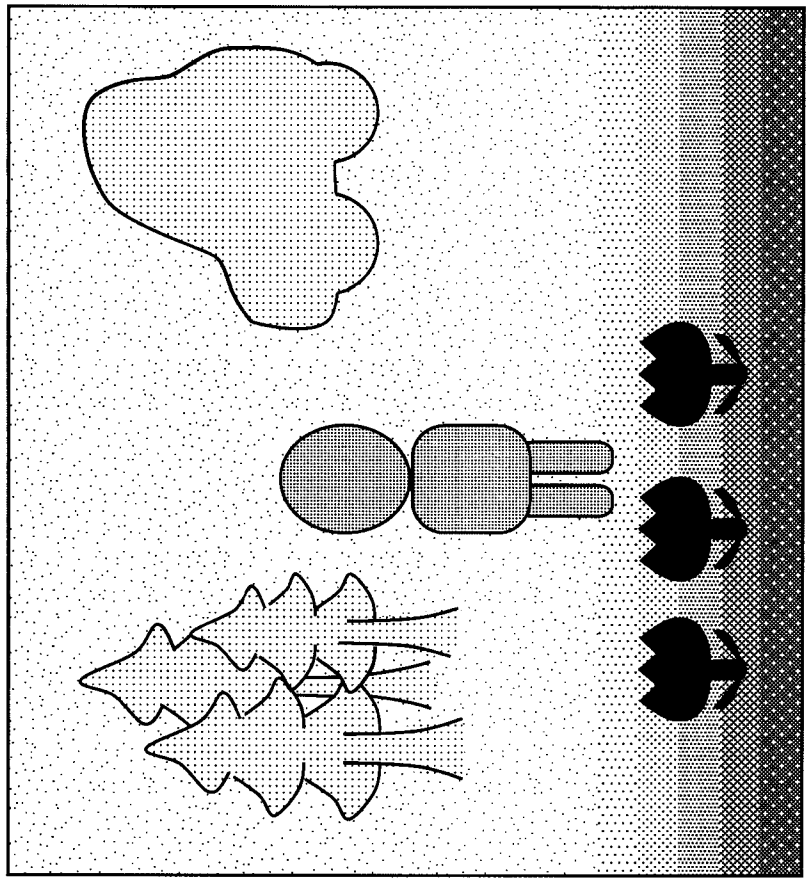
[図23]

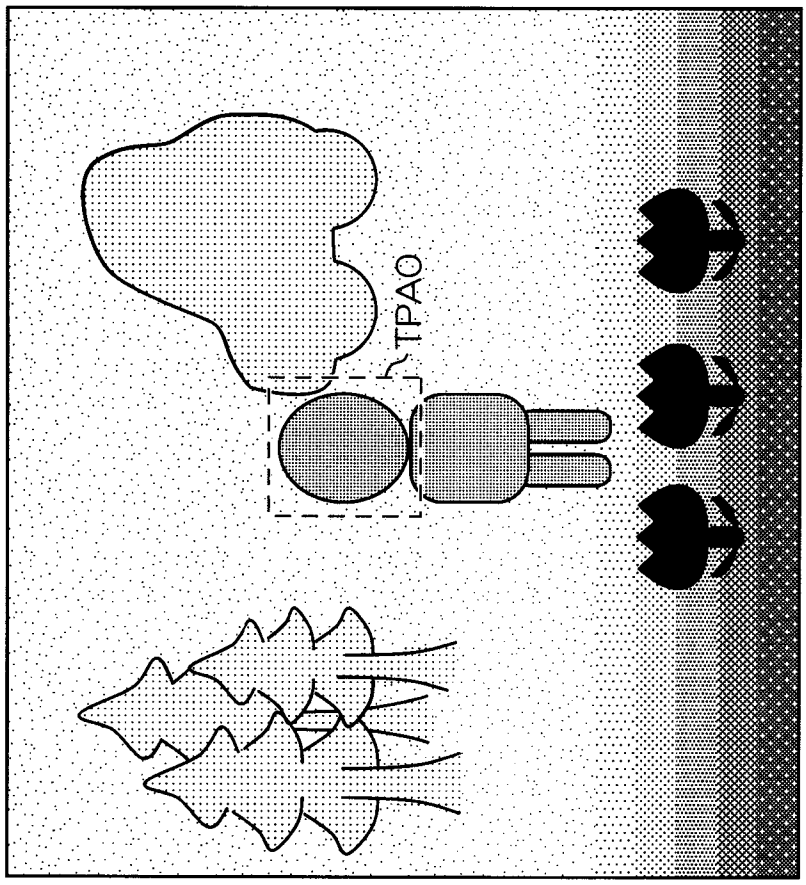

4
12
12b
12c
12d
13
13b
13c
13d
CCD
CCD
122
123
CDS AMP
CDS AMP
124
125
A/D 変換
A/D 変換
126
127
画像入力コントローラ
128
TG
TG
148
149
絞り駆動手段
絞り駆動手段
146
147
ズームレンズ駆動手段
ズームレンズ駆動手段
144
145
フォーカスレンズ駆動手段
フォーカスレンズ駆動手段
142
143
メインCPU
110
操作手段
112
AF検出手段
118
AE&AWB検出手段
120
メモリーSDRAM
114
VRAM
116
メディアController
137
記録メディア
140
被写体探索部
136
立体画像生成部
133
音入力処理手段
138
マイク
15
テンプレート画像生成部
150
画像信号処理手段
130
圧縮伸張処理手段
132
Video Encoder
134
モニタ
16

[図24]

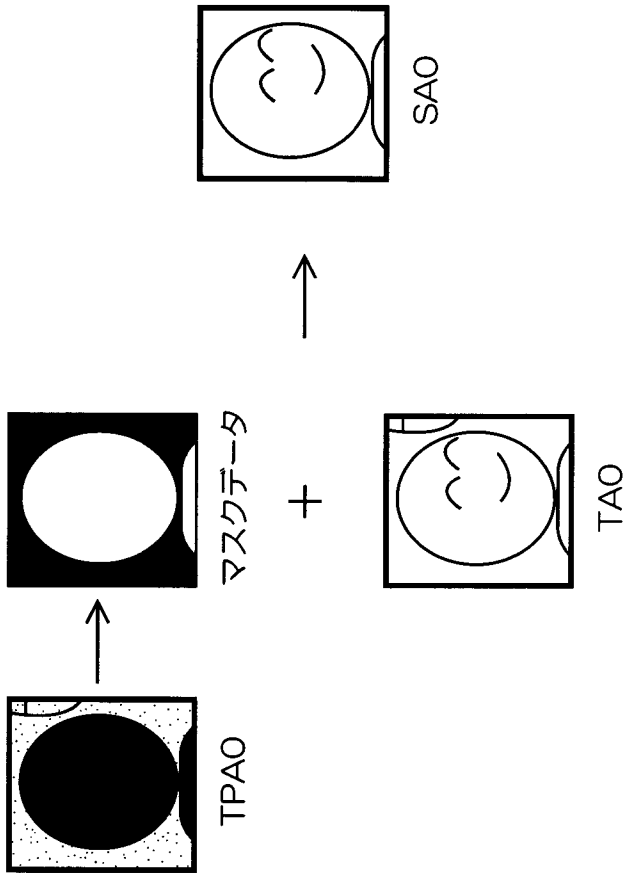

START
左目用画像A0と右目用画像B0から視差マップPA0, PB0を作成
S130
左目用画像A0の追尾被写体位置からテンプレート画像TA0を作成
S10
TA0の視差値から被写体の視差より10以上遠い視差の部分を背景、10以上近い部分を前景と判断して無効領域に設定
S132
TPA0の視差値から前景背景領域を判別し、TA0から無効領域を除去してテンプレート画像SAnを作成
S134
i＝1
S14
左撮像系13でAiを撮影
S16
右撮像系12でBiを撮影
S18
Ai内をTA(i-1)とSA(i-1)でサーチする
S136
S138
サーチ完了？
No
Yes
S140
TA(i-1)のサーチ結果とSA(i-1)のサーチ結果は同じ位置?
No
Yes
S142
SA(i-1)の類似度よりTA(i-1)の類似度の方が高い?
No
Yes
S144
TA(i-1)の位置を被写体位置に設定
SA(i-1)の位置を被写体位置に設定
S146
左目用画像Aiの被写体の位置からテンプレートTAiを作成
S148
i＝i＋1
S36

[図25]



[図26]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/062369

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*H04N5/232*(2006.01)i, *G03B15/00*(2006.01)i, *G03B35/08*(2006.01)i, *H04N5/225*(2006.01)i, *H04N13/02*(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)
H04N5/232, G03B15/00, G03B35/08, H04N5/225, H04N13/02, 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 | 1996-2012 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2012 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2012 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | JP 2008-59148 A (Fujifilm Corp.), 31 March 2008 (31.03.2008), paragraph [0042]; fig. 4 & US 2008/0056561 A1 | 1-16 |
| A | JP 2002-269570 A (Toyota Motor Corp.), 20 September 2002 (20.09.2002), paragraph [0021]; fig. 3 (Family: none) | 1-16 |

☐ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 29 June, 2012 (29.06.12) | 10 July, 2012 (10.07.12) |
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office<br>Facsimile No. | Authorized officer<br>Telephone No. |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０６２３６９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04N5/232(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, G03B35/08(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N13/02(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.　H04N5/232, G03B15/00, G03B35/08, H04N5/225, H04N13/02, 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 | １９７１－２０１２年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０１２年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０１２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 |
|---|---|---|
| A | JP 2008-59148 A（富士フイルム株式会社）2008.03.31, 段落４２、図４ & US 2008/0056561 A1 | １－１６ |
| A | JP 2002-269570 A（トヨタ自動車株式会社）2002.09.20, 段落２１、図３（ファミリーなし） | １－１６ |

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

| | |
|---|---|
| 国際調査を完了した日<br>２９．０６．２０１２ | 国際調査報告の発送日<br>１０．０７．２０１２ |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）<br>郵便番号１００－８９１５<br>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）　５Ｐ　９２９６<br>宮下　誠<br>電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５８１ |