

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5803058号  
(P5803058)

(45) 発行日 平成27年11月4日(2015.11.4)

(24) 登録日 平成27年9月11日(2015.9.11)

(51) Int.Cl.

H04N 5/232 (2006.01)  
G06T 3/00 (2006.01)

F 1

H04N 5/232  
G06T 3/00 775

請求項の数 8 (全 40 頁)

(21) 出願番号	特願2010-79186 (P2010-79186)
(22) 出願日	平成22年3月30日 (2010.3.30)
(65) 公開番号	特開2011-211629 (P2011-211629A)
(43) 公開日	平成23年10月20日 (2011.10.20)
審査請求日	平成25年3月15日 (2013.3.15)

(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(74) 代理人	100082131 弁理士 稲本 義雄
(74) 代理人	100121131 弁理士 西川 孝
(72) 発明者	木下 雅也 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 藤原 敏利

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置および方法、並びにプログラム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

所定フレームの画像において、注目する被写体の領域である被写体領域を含む複数のトリミング枠を設定するトリミング枠設定手段と、

前記トリミング枠設定手段により設定された複数の前記トリミング枠に基づいて、前記所定フレームの画像からの、複数のトリミング画像の生成を制御する生成制御手段とを備え、

前記トリミング枠設定手段は、前記被写体領域の前記所定フレームの画像に占める大きさの割合に応じた数の前記トリミング枠を設定し、かつ、前記被写体から検出される前記被写体の状態が所定の条件を満たした場合に、前記被写体領域の位置に応じた数の前記トリミング枠を設定する

画像処理装置。

## 【請求項 2】

前記トリミング枠設定手段は、前記所定フレームの画像の大きさに比して、前記被写体領域の大きさが大きい場合はより少ない数の前記トリミング枠を設定し、前記被写体領域の大きさが小さい場合はより多くの数の前記トリミング枠を設定する

請求項 1 に記載の画像処理装置。

## 【請求項 3】

被写体を撮像する撮像手段と、

前記所定フレームの画像において、前記被写体領域が前記所定フレームの画像の略中央

にあるときに、前記撮像手段に、前記所定フレームの画像の撮像を指示する指示手段と、  
前記指示手段の指示に基づいて、前記撮像手段により撮像された前記所定フレームの画像の記録を制御する記録制御手段とをさらに備える

請求項 1 に記載の画像処理装置。

**【請求項 4】**

前記トリミング枠設定手段は、前記所定フレームの画像において、前記被写体領域の大きさおよび位置に応じた数の前記トリミング枠を設定する

請求項 1 に記載の画像処理装置。

**【請求項 5】**

前記被写体が人物である場合、前記人物の顔の表情を判定する判定手段をさらに備え、

10

前記トリミング枠設定手段は、前記人物の顔の表情が前記所定の条件を満たした場合に  
前記被写体領域の位置に応じた数の前記トリミング枠を設定する

請求項 1 に記載の画像処理装置。

**【請求項 6】**

前記トリミング枠設定手段は、前記所定フレームの画像において、前記被写体領域の位置が、前記トリミング画像において、予め決められた構図における所定位置となる複数の前記トリミング枠を設定する

請求項 1 に記載の画像処理装置。

**【請求項 7】**

所定フレームの画像において、注目する被写体の領域である被写体領域を含む複数のトリミング枠を設定するトリミング枠設定手段と、

20

前記トリミング枠設定手段により設定された複数の前記トリミング枠に基づいて、前記所定フレームの画像からの、複数のトリミング画像の生成を制御する生成制御手段とを備える画像処理装置の画像処理方法において、

前記トリミング枠設定手段が、前記被写体領域の前記所定フレームの画像に占める大きさの割合に応じた数の前記トリミング枠を設定し、かつ、前記被写体から検出される前記被写体の状態が所定の条件を満たした場合に、前記被写体領域の位置に応じた数の前記トリミング枠を設定し、

前記生成制御手段が、前記トリミング枠設定手段により設定された複数の前記トリミング枠に基づいて、前記所定フレームの画像からの、複数のトリミング画像の生成を制御する

30

ス テ ッ プ を 含 む 画 像 処 理 方 法 。

**【請求項 8】**

所定フレームの画像において、注目する被写体の領域である被写体領域を含む複数のトリミング枠を設定するトリミング枠設定ステップと、

前記トリミング枠設定ステップの処理により設定された複数の前記トリミング枠に基づいて、前記所定フレームの画像からの、複数のトリミング画像の生成を制御する生成制御ステップと

を含む処理をコンピュータに実行させ、

前記トリミング枠設定ステップの処理においては、前記被写体領域の前記所定フレームの画像に占める大きさの割合に応じた数の前記トリミング枠が設定され、かつ、前記被写体から検出される前記被写体の状態が所定の条件を満たした場合に、前記被写体領域の位置に応じた数の前記トリミング枠が設定される

40

プロ グ ラ ム 。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0 0 0 1】**

本発明は、画像処理装置および方法、並びにプログラムに関し、特に、面倒な操作や高度な技術を必要とせずに、好適なトリミング画像を提供するようにする画像処理装置および方法、並びにプログラムに関する。

50

**【背景技術】****【0002】**

近年、デジタルスチルカメラ等の撮像装置において、人物や顔といった被写体を検出器によって検出した上で被写体を撮像し、撮像画像において、検出された被写体の領域が、トリミング画像の中心となるようにトリミング枠を設定する技術が提案されている（特許文献1参照）。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2007-316957号公報

10

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、特許文献1の技術では、常に、中心付近に被写体が配置されたトリミング画像しか得られない。このような画像の中心に被写体が配置されている構図は、必ずしも良い構図であるとは限らず、面白みに欠けるものになりがちである。

**【0005】**

好適な構図は、被写体の動きや背景、主題である被写体として何を選択するかによって異なるのはもちろん、ユーザの好みによっても異なってくる。

**【0006】**

20

このような様々な構図のトリミング画像を得るには、トリミングを想定した画像を撮像することが必要とされるが、これは、撮像に慣れたユーザにとっては容易であっても、初心者にとっては決して容易ではなかった。

**【0007】**

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、特に、面倒な操作や高度な技術を必要とせずに、好適なトリミング画像を提供するようにするものである。

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

本発明の一側面の画像処理装置は、所定フレームの画像において、注目する被写体の領域である被写体領域を含む複数のトリミング枠を設定するトリミング枠設定手段と、前記トリミング枠設定手段により設定された複数の前記トリミング枠に基づいて、前記所定フレームの画像からの、複数のトリミング画像の生成を制御する生成制御手段とを備え、前記トリミング枠設定手段は、前記被写体領域の前記所定フレームの画像に占める大きさの割合に応じた数の前記トリミング枠を設定し、かつ、前記被写体から検出される前記被写体の状態が所定の条件を満たした場合に、前記被写体領域の位置に応じた数の前記トリミング枠を設定する。

30

**【0009】**

前記トリミング枠設定手段には、前記所定フレームの画像の大きさに比して、前記被写体領域の大きさが大きい場合はより少ない数の前記トリミング枠を設定し、前記被写体領域の大きさが小さい場合はより多くの数の前記トリミング枠を設定させることができる。

40

前記画像処理装置には、被写体を撮像する撮像手段と、前記所定フレームの画像において、前記被写体領域が前記所定フレームの画像の略中央にあるときに、前記撮像手段に、前記所定フレームの画像の撮像を指示する指示手段と、前記指示手段の指示に基づいて、前記撮像手段により撮像された前記所定フレームの画像の記録を制御する記録制御手段とをさらに設けることができる。

**【0010】**

前記トリミング枠設定手段には、前記所定フレームの画像において、前記被写体領域の大きさおよび位置に応じた数の前記トリミング枠を設定させることができる。

**【0012】**

前記画像処理装置には、前記被写体が人物である場合、前記人物の顔の表情を判定する

50

判定手段をさらに設け、前記トリミング枠設定手段には、前記人物の顔の表情が前記所定の条件を満たした場合に、前記被写体領域の位置に応じた数の前記トリミング枠を設定させることができる。

#### 【0013】

前記トリミング枠設定手段には、前記所定フレームの画像において、前記被写体領域の位置が、前記トリミング画像において、予め決められた構図における所定位置となる複数の前記トリミング枠を設定させることができる。

#### 【0014】

本発明の一側面の画像処理方法は、所定フレームの画像において、注目する被写体の領域である被写体領域を含む複数のトリミング枠を設定するトリミング枠設定手段と、前記トリミング枠設定手段により設定された複数の前記トリミング枠に基づいて、前記所定フレームの画像からの、複数のトリミング画像の生成を制御する生成制御手段とを備える画像処理装置の画像処理方法であって、前記トリミング枠設定手段が、前記被写体領域の前記所定フレームの画像に占める大きさの割合に応じた数の前記トリミング枠を設定し、かつ、前記被写体から検出される前記被写体の状態が所定の条件を満たした場合に、前記被写体領域の位置に応じた数の前記トリミング枠を設定し、前記生成制御手段が、前記トリミング枠設定手段により設定された複数の前記トリミング枠に基づいて、前記所定フレームの画像からの、複数のトリミング画像の生成を制御するステップとを含む。

10

#### 【0015】

本発明の一側面のプログラムは、所定フレームの画像において、注目する被写体の領域である被写体領域を含む複数のトリミング枠を設定するトリミング枠設定ステップと、前記トリミング枠設定ステップの処理により設定された複数の前記トリミング枠に基づいて、前記所定フレームの画像からの、複数のトリミング画像の生成を制御する生成制御ステップとを含む処理をコンピュータに実行させ、前記トリミング枠設定ステップの処理においては、前記被写体領域の前記所定フレームの画像に占める大きさの割合に応じた数の前記トリミング枠が設定され、かつ、前記被写体から検出される前記被写体の状態が所定の条件を満たした場合に、前記被写体領域の位置に応じた数の前記トリミング枠が設定される。

20

#### 【0016】

本発明の一側面においては、所定フレームの画像において、注目する被写体の領域である被写体領域を含む複数のトリミング枠が設定され、設定された複数のトリミング枠に基づいて、所定フレームの画像からの、複数のトリミング画像の生成が制御される。なお、被写体領域の所定フレームの画像に占める大きさの割合に応じた数のトリミング枠が設定され、かつ、被写体から検出される被写体の状態が所定の条件を満たした場合に、被写体領域の位置に応じた数のトリミング枠が設定される。

30

#### 【発明の効果】

#### 【0017】

本発明の一側面によれば、面倒な操作や高度な技術を必要とせずに、好適なトリミング画像を提供することが可能となる。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0018】

【図1】本発明を適用した画像処理装置の一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【図2】被写体追尾部の構成例を示すブロック図である。

【図3】被写体マップ生成部の構成例を示すブロック図である。

【図4】被写体候補領域矩形化部の構成例を示すブロック図である。

【図5】被写体領域選択部の構成例を示すブロック図である。

【図6】被写体追尾処理について説明するフローチャートである。

【図7】被写体マップ生成処理について説明するフローチャートである。

【図8】被写体マップ生成処理の具体例を示す図である。

50

- 【図9】被写体候補領域矩形化処理について説明するフローチャートである。
- 【図10】被写体候補領域矩形化処理の具体例を示す図である。
- 【図11】被写体領域選択処理について説明するフローチャートである。
- 【図12】帯域特徴量マップの被写体領域特徴量和について説明する図である。
- 【図13】重み係数について説明する図である。
- 【図14】制御部の機能構成例を示すブロック図である。
- 【図15】トリミング処理について説明するフローチャートである。
- 【図16】トリミング枠の設定について説明する図である。
- 【図17】トリミング枠の設定について説明する図である。
- 【図18】トリミング枠の設定について説明する図である。 10
- 【図19】制御部の他の機能構成例を示すブロック図である。
- 【図20】トリミング処理について説明するフローチャートである。
- 【図21】トリミング枠の設定について説明する図である。
- 【図22】制御部のさらに他の機能構成例を示すブロック図である。
- 【図23】トリミング処理について説明するフローチャートである。
- 【図24】被写体領域の中心位置の検出について説明する図である。
- 【図25】制御部のさらに他の機能構成例を示すブロック図である。
- 【図26】トリミング処理について説明するフローチャートである。
- 【図27】被写体領域の中心位置の変化について説明する図である。
- 【図28】制御部のさらに他の機能構成例を示すブロック図である。 20
- 【図29】トリミング処理について説明するフローチャートである。
- 【図30】被写体領域のサイズについて説明する図である。
- 【図31】画像処理装置の他の構成例を示すブロック図である。
- 【図32】図31の制御部の機能構成例を示すブロック図である。
- 【図33】トリミング処理について説明するフローチャートである。
- 【図34】顔の表情の検出について説明する図である。
- 【図35】コンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0019】  
以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。 30
- 【0020】  
[画像処理装置の構成例]  
図1は、本発明を適用した画像処理装置の一実施の形態の構成例を示す図である。
- 【0021】  
画像処理装置11は、例えば、動きのある被写体を撮像するデジタルビデオカメラや、デジタルスチルカメラなどの撮像装置に備えられる。
- 【0022】  
画像処理装置11は、光学系31、イメージヤ32、デジタル信号処理部33、表示部34、制御部35、レンズ駆動部36、インターフェース制御部37、およびユーザインターフェース38から構成される。また、画像処理装置11には、記録メディア39およびDRAM(Dynamic Random Access Memory)40が接続されている。 40
- 【0023】  
光学系31は、図示せぬ撮像レンズを含む光学系として構成される。光学系31に入射した光は、CCD(Charge Coupled Device)等の撮像素子で構成されるイメージヤ32により光電変換される。イメージヤ32により光電変換された電気信号(アナログ信号)は、図示せぬA/D(Analog to Digital)変換部によりデジタル信号の画像データ(以下、適宜、RAWデータという)に変換され、デジタル信号処理部33に供給される。
- 【0024】  
デジタル信号処理部33は、イメージヤ32からの画像データ(RAWデータ)に対して、所定の信号処理を施す。デジタル信号処理部33は、前処理部51、デモザイク処理部 50

52、YC生成部53、解像度変換部54、被写体追尾部55、CODEC56、記録メディアインターフェース57、およびメモリコントローラ58を備えている。

#### 【0025】

前処理部51は、前処理として、イメージヤ32からの画像データに対し、R，G，Bの黒レベルを所定のレベルにクランプするクランプ処理や、R，G，Bの色チャンネル間の補正処理等を施す。デモザイク処理部52は、前処理部51により前処理された画像データに対し、画像データの各画素がR，G，B全ての色成分を有するように、画素の色成分を補完するデモザイク処理を施す。

#### 【0026】

YC生成部53は、デモザイク処理部52によりデモザイク処理された、R，G，Bの画像データから、輝度(Y)信号および色(C)信号を生成(分離)する。解像度変換部54は、YC生成部53で処理された画像データに対して、解像度変換処理を実行する。

10

#### 【0027】

被写体追尾部55は、YC生成部53によって生成された輝度信号および色信号からなる画像データを基に、画像データに対応する入力画像における被写体を検出し、追尾する被写体追尾処理を実行する。

#### 【0028】

ここで、被写体の検出は、ユーザが入力画像を一瞥した場合に、ユーザが注目すると推定される入力画像上の物体、つまりユーザが目を向けると推定される物体が被写体であるとして行われる。したがって、被写体は必ずしも人物に限られる訳ではない。

20

#### 【0029】

被写体追尾部55は、被写体追尾処理の結果得られた、入力画像における被写体が含まれる領域を表す被写体枠についてのデータを制御部35に供給する。なお、被写体追尾部55の詳細については、図2を参照して後述する。

#### 【0030】

CODEC56は、YC生成部53または解像度変換部54で生成された画像データや、DRAM40に記録された画像データを必要に応じて符号化し、記録メディアインターフェース57を介して記録メディア39に記録させたり、符号化された画像データを復号したりする。CODEC56で復号された画像データ、または解像度変換部54で得られた画像データは、表示部34に供給されて表示される。表示部34は、例えば液晶ディスプレイなどからなり、制御部35の制御に従ってデジタル信号処理部33から供給された画像データに対応する入力画像を表示する。

30

#### 【0031】

記録メディアインターフェース57は、制御部35の制御に基づいて、CODEC56により符号化された画像データを記録メディア39に記録させる。また、記録メディアインターフェース57には、例えば、CODEC56により符号化された画像データの他に、DRAM40からメモリコントローラ58により読み出され、所定の信号処理が施された画像データが供給され、記録メディア39に記録される。

#### 【0032】

メモリコントローラ58は、制御部35の制御に基づいて、YC生成部53または解像度変換部54で生成された画像データ(RAWデータ)をDRAM40に記録させるとともに、DRAM40からRAWデータを読み出し、デジタル信号処理部33の各部に供給する。

40

#### 【0033】

制御部35は、インターフェース制御部37から供給される制御信号に応じて、画像処理装置11の各部を制御する。

#### 【0034】

例えば、制御部35は、デジタル信号処理部33に、各種の信号処理に用いられるパラメータ等を供給するとともに、デジタル信号処理部33からの、各種の信号処理の結果得られたデータを取得し、インターフェース制御部37に供給する。

#### 【0035】

50

また、制御部35は、被写体追尾部55からの、入力画像における被写体が含まれる領域を表す被写体枠についてのデータに基づいて、表示部34に表示されている入力画像上に、被写体枠を表示させる。

【0036】

さらに、制御部35は、光学系31を構成する撮像レンズを駆動させたり、絞りなどを調節させたりするための制御信号をレンズ駆動部36に供給する。また、制御部35は、イメージャ32による入力画像の撮像も制御する。

【0037】

ユーザインタフェース38は、ユーザが画像処理装置11に対する指示を入力するときに操作されるボタンやレバー、スイッチ、マイクロホン等の入力装置、ユーザに対して情報を提示するランプやスピーカ等の出力装置などから構成される。

10

【0038】

例えば、ユーザインタフェース38は、ユーザインタフェース38としてのボタンが操作されると、その操作に応じた制御信号を、インターフェース制御部37を介して制御部35に供給する。

【0039】

記録メディア39は、テープ、DVD(Digital Versatile Disc)、メモリカードなどの、画像処理装置11に対して着脱式の記録媒体であったり、ハードディスクなどの画像処理装置11に内蔵される固定式の記録媒体である。

【0040】

20

DRAM40は、デジタル信号処理部33において生成された画像データ(RAWデータ)を適宜記録する。

【0041】

[被写体追尾部の構成例]

次に、図2を参照して、図1の被写体追尾部55の構成例について説明する。

【0042】

図2の被写体追尾部55は、被写体マップ生成部71、被写体候補領域矩形化部72、被写体領域選択部73、および重み係数算出部74から構成される。

【0043】

被写体マップ生成部71は、入力画像が有する輝度や色等の特徴毎に、入力画像の所定フレームの所定領域における特徴量を示す特徴量マップを生成し、重み係数算出部74に供給する。また、被写体マップ生成部71は、生成した特徴量マップと、重み係数算出部74から供給される特徴量毎の重み係数とに基づいて、入力画像における被写体の領域らしさを示す被写体マップを生成する。

30

【0044】

より具体的には、被写体マップ生成部71は、特徴毎の特徴量マップの各領域の情報(特徴量)を、同じ位置にある領域毎に重み付き加算して被写体マップを生成する。被写体マップ生成部71は、生成した被写体マップを被写体候補領域矩形化部72に供給する。

【0045】

なお、各特徴量マップにおいて、より情報量の多い領域、つまり特徴量の多い領域に対応する入力画像上の領域は、被写体が含まれる可能性のより高い領域となり、したがって、各特徴量マップにより入力画像における被写体の含まれる領域を特定することができる。

40

【0046】

被写体候補領域矩形化部72は、被写体マップ生成部71からの被写体マップにおいて、被写体の候補となる領域、すなわち、被写体マップにおける情報量の多い領域を含む矩形領域を求め、その矩形領域の座標を表す座標情報を、被写体領域選択部73に供給する。また、被写体候補領域矩形化部72は、被写体マップ上で座標情報により表わされる矩形領域に関する情報(以下、領域情報という)を算出し、座標情報に対応付けて被写体領域選択部73に供給する。

50

**【0047】**

被写体領域選択部73は、追尾対象となる、注目すべき被写体が含まれる矩形領域である被写体領域を、被写体候補領域矩形化部72からの領域情報に基づいて矩形領域の中から選択し、その被写体領域の座標情報を制御部35(図1)および重み係数算出部74に供給する。

**【0048】**

重み係数算出部74は、被写体マップ生成部71からの所定フレームの各特徴量マップ上の、被写体領域に対応する領域における特徴量のうち、相対的に大きい特徴量に対応する次フレームの特徴量マップを重み付けする重み係数を算出し、被写体マップ生成部71に供給する。

10

**【0049】**

このような構成により、被写体追尾部55は、入力画像のフレーム毎に、被写体領域を表す被写体枠を求めることができる。

**【0050】****[被写体マップ生成部の構成例]**

次に、図3を参照して、図2の被写体マップ生成部71の構成例について説明する。

**【0051】**

図3の被写体マップ生成部71は、特徴量マップ生成部111、帯域特徴量マップ生成部112、帯域特徴量マップ合成部113、および合成特徴量マップ合成部114から構成される。

20

**【0052】**

特徴量マップ生成部111は、入力画像の所定フレームから、輝度や色といった特徴に関する情報(特徴量)を示す特徴量マップを特徴量毎に生成し、帯域特徴量マップ生成部112に供給する。

**【0053】**

帯域特徴量マップ生成部112は、特徴量マップ生成部111からの各特徴量マップにおける特徴量から、所定の帯域成分の特徴量を所定の回数だけ抽出し、抽出したそれぞれの特徴量を示す帯域特徴量マップを生成し、重み係数算出部74および帯域特徴量マップ合成部113に供給する。

**【0054】**

帯域特徴量マップ合成部113は、帯域特徴量マップ生成部112からの帯域特徴量マップを、重み係数算出部74からの重み係数に基づいて特徴量毎に合成することで、合成特徴量マップを生成し、重み係数算出部74および合成特徴量マップ合成部114に供給する。

30

**【0055】**

合成特徴量マップ合成部114は、帯域特徴量マップ合成部113からの合成特徴量マップを、重み係数算出部74からの重み係数に基づいて合成することで、被写体マップを生成し、被写体候補領域矩形化部72(図2)に供給する。

**【0056】**

ここで、以下においては、上述した帯域特徴量マップおよび合成特徴量マップを、単に特徴量マップともいう。

40

**【0057】****[被写体候補領域矩形化部の構成例]**

次に、図4を参照して、図2の被写体候補領域矩形化部72の構成例について説明する。

**【0058】**

図4の被写体候補領域矩形化部72は、2値化処理部131、ラベリング処理部132、矩形領域座標算出部133、および領域情報算出部134から構成される。

**【0059】**

2値化処理部131は、被写体マップ生成部71から供給された被写体マップにおける

50

、入力画像の各画素に対応する情報を、所定の閾値に基づいて0または1のいずれかの値に2値化して、ラベリング処理部132に供給する。ここで、以下においては、被写体マップにおいて、入力画像の各画素に対応する情報を、単に、画素ともいう。

#### 【0060】

ラベリング処理部132は、2値化処理部131からの、2値化された被写体マップにおいて、1の値である画素が隣接する領域（以下、連結領域という）に対してラベリングし、矩形領域座標算出部133に供給する。

#### 【0061】

矩形領域座標算出部133は、ラベリング処理部132からの、連結領域がラベリングされた被写体マップにおいて、連結領域を含む（囲む）矩形領域の座標を算出し、その座標を表す座標情報を、被写体マップとともに領域情報算出部134に供給する。10

#### 【0062】

領域情報算出部134は、矩形領域座標算出部133からの被写体マップ上で座標情報により表される矩形領域に関する情報を算出し、座標情報に対応付けて被写体領域選択部73（図1）に供給する。

#### 【0063】

##### [被写体領域選択部の構成例]

次に、図5を参照して、被写体領域選択部73の構成例について説明する。

#### 【0064】

図5の被写体領域選択部73は、領域情報比較部151および被写体領域決定部152から構成される。20

#### 【0065】

領域情報比較部151は、被写体候補領域矩形化部72からの各矩形領域の領域情報と、領域情報記憶部153に記憶されている1フレーム前の被写体領域の領域情報を比較し、比較結果を被写体領域決定部152に供給する。

#### 【0066】

被写体領域決定部152は、領域情報比較部151からの比較結果に基づいて、1フレーム前の被写体領域の領域情報に最も近い領域情報に対応付けられている座標情報を表される矩形領域を被写体領域とする。被写体領域決定部152は、決定した被写体領域の座標情報を制御部35（図1）および重み係数算出部74（図2）に供給するとともに、被写体領域の領域情報を、領域情報記憶部153に供給する。30

#### 【0067】

領域情報記憶部153は、被写体領域決定部152からの、被写体領域の領域情報を記憶する。領域情報記憶部153に記憶された被写体領域の領域情報は、1フレーム後に、領域情報比較部151に読み出される。

#### 【0068】

##### [被写体追尾処理]

以下においては、画像処理装置11の被写体追尾処理について説明する。

#### 【0069】

図6は、画像処理装置11の被写体追尾処理について説明するフローチャートである。40  
被写体追尾処理は、例えば、ボタンとしてのユーザインタフェース38がユーザに操作されることで、画像処理装置11の動作モードが被写体追尾処理を実行する被写体追尾処理モードに遷移し、表示部34に表示されている入力画像において、追尾対象としての被写体の所定領域がユーザにより選択されたときに開始される。

#### 【0070】

ステップS11において、被写体追尾部55の被写体マップ生成部71は、被写体マップ生成処理を行い、被写体マップを生成して、被写体候補領域矩形化部72に供給する。

#### 【0071】

##### [被写体マップ生成処理]

ここで、図7および図8を参照して、被写体マップ生成処理の詳細について説明する。50

図7は、被写体マップ生成処理について説明するフローチャートであり、図8は、被写体マップ生成処理の具体例を示す図である。

#### 【0072】

図7のフローチャートのステップS31において、被写体マップ生成部71の特徴量マップ生成部111は、入力画像の所定フレームから、輝度や色等の特徴（特徴量毎）に特徴量マップを生成し、帯域特徴量マップ生成部112に供給する。

#### 【0073】

具体的には、図8に示されるように、入力画像200から、輝度に関する情報を示す輝度情報マップ $F_1$ 、色に関する情報を示す色情報マップ $F_2$ 乃至 $F_K$ 、エッジに関する情報を示すエッジ情報マップ $F_{(K+1)}$ 乃至 $F_M$ の、M種類の特徴量マップが生成される。

10

#### 【0074】

輝度情報マップ $F_1$ においては、入力画像の各画素から得られる輝度成分（輝度信号）Yが、入力画像の各画素に対応する情報となり、色情報マップ $F_2$ 乃至 $F_K$ においては、入力画像の各画素から得られる色成分（色信号）R, G, Bが、入力画像の各画素に対応する情報となる。また、エッジ情報マップ $F_{(K+1)}$ 乃至 $F_M$ においては、例えば、入力画像の各画素における0度、45度、90度、および135度の方向のエッジ強度が、入力画像の各画素に対応する情報となる。

#### 【0075】

なお、上述した特徴量マップについて、画素のR, G, Bの各成分の値の平均値を輝度情報マップ $F_1$ の情報（特徴量）としてもよいし、色差成分Cr, Cbや、Lab色空間におけるa\*座標成分およびb\*座標成分を色情報マップ $F_2$ 乃至 $F_K$ の情報としてもよい。また、0度、45度、90度、および135度以外の方向のエッジ強度をエッジ情報マップ $F_{(K+1)}$ 乃至 $F_M$ の情報としてもよい。

20

#### 【0076】

ステップS32において、帯域特徴量マップ生成部112は、各特徴量マップにおける特徴量から、所定の帯域成分の特徴量をN回抽出し、抽出したそれぞれの特徴量を示す帯域特徴量マップを生成して、重み係数算出部74および帯域特徴量マップ合成部113に供給する。

#### 【0077】

30

具体的には、図8に示されるように、輝度情報マップ $F_1$ における輝度情報から、所定の帯域1乃至帯域Nの輝度情報が抽出され、その帯域それぞれの輝度情報を示す帯域輝度情報マップ $R_{1,1}$ 乃至 $R_{1,N}$ が生成される。また、色情報マップ $F_2$ 乃至 $F_K$ における色情報から、所定の帯域1乃至帯域Nの色情報が抽出され、その帯域それぞれの色情報を示す帯域色情報マップ $R_{2,1}$ 乃至 $R_{2,N}$ , ...,  $R_{K,1}$ 乃至 $R_{K,N}$ が生成される。さらに、エッジ情報マップ $F_{(K+1)}$ 乃至 $F_M$ におけるエッジ情報から、所定の帯域1乃至帯域Nのエッジ情報が抽出され、その帯域それぞれのエッジ情報を示す帯域エッジ情報マップ $R_{(K+1),1}$ 乃至 $R_{(K+1),N}$ , ...,  $R_{M,1}$ 乃至 $R_{M,N}$ が生成される。このように、帯域特徴量マップ生成部112は、(M×N)種類の帯域特徴量マップを生成する。

#### 【0078】

40

ここで、帯域特徴量マップ生成部112の処理の一例について説明する。

#### 【0079】

例えば、帯域特徴量マップ生成部112は、各特徴量マップを用いて、互いに解像度の異なる複数の特徴量マップを生成し、それらの特徴量マップをその特徴量のピラミッド画像とする。例えば、レベルL1乃至レベルL8までの8つの解像度の階層のピラミッド画像が生成され、レベルL1のピラミッド画像が最も解像度が高く、レベルL1からレベルL8まで順番にピラミッド画像の解像度が低くなるものとする。

#### 【0080】

この場合、特徴量マップ生成部111により生成された特徴量マップが、レベルL1のピラミッド画像とされる。また、レベルL*i*（但し、1 ≤ i ≤ 7）のピラミッド画像にお

50

ける、互いに隣接する4つの画素の画素値の平均値が、それらの画素と対応するレベル $L(i+1)$ のピラミッド画像の1つの画素の画素値とされる。したがって、レベル $L(i+1)$ のピラミッド画像は、レベル $L_i$ のピラミッド画像に対して縦横半分（割り切れない場合は切り捨て）の画像となる。

#### 【0081】

また、帯域特徴量マップ生成部112は、複数のピラミッド画像のうち、互いに階層の異なる2つのピラミッド画像を選択し、選択したピラミッド画像の差分を求めて各特徴量の差分画像をN枚生成する。なお、各階層のピラミッド画像は、それぞれ大きさ（画素数）が異なるので、差分画像の生成時には、より小さい方のピラミッド画像が、より大きいピラミッド画像に合わせてアップコンバートされる。

10

#### 【0082】

例えば、帯域特徴量マップ生成部112は、各階層の特徴量のピラミッド画像のうち、レベル $L_6$ およびレベル $L_3$ 、レベル $L_7$ およびレベル $L_3$ 、レベル $L_7$ およびレベル $L_4$ 、レベル $L_8$ およびレベル $L_4$ 、並びにレベル $L_8$ およびレベル $L_5$ の各階層の組み合わせのピラミッド画像の差分を求める。これにより、合計5つの特徴量の差分画像が得られる。

#### 【0083】

具体的には、例えば、レベル $L_6$ およびレベル $L_3$ の組み合わせの差分画像が生成される場合、レベル $L_6$ のピラミッド画像が、レベル $L_3$ のピラミッド画像の大きさに合わせてアップコンバートされる。つまり、アップコンバート前のレベル $L_6$ のピラミッド画像の1つの画素の画素値が、その画素に対応する、アップコンバート後のレベル $L_6$ のピラミッド画像の互いに隣接するいくつかの画素の画素値とされる。そして、レベル $L_6$ のピラミッド画像の画素の画素値と、その画素と同じ位置にあるレベル $L_3$ のピラミッド画像の画素の画素値との差分が求められ、その差分が差分画像の画素の画素値とされる。

20

#### 【0084】

このように、差分画像を生成することで、特徴量マップにバンドパスフィルタを用いたフィルタ処理を施すように、特徴量マップから所定の帯域成分の特徴量を抽出することができる。

#### 【0085】

なお、以上の説明において、特徴量マップから抽出される帯域の幅は、差分画像を求める際の、ピラミッド画像の各階層の組み合わせによって決まるが、この組み合わせは任意に決定される。

30

#### 【0086】

また、所定の帯域成分の特徴量の抽出は、上述した差分画像による手法に限らず、他の手法を用いるようにしてもよい。

#### 【0087】

図7のフローチャートに戻り、ステップS33において、帯域特徴量マップ合成部113は、帯域特徴量マップ生成部112からの帯域特徴量マップを、重み係数算出部74からの重み係数群 $W_R$ に基づいて特徴量毎に合成する。帯域特徴量マップ合成部113は、合成した帯域特徴量マップ（合成特徴量マップ）を、重み係数算出部74および合成特徴量マップ合成部114に供給する。

40

#### 【0088】

具体的には、図8に示されるように、帯域輝度情報マップ $R_{1,1}$ 乃至 $R_{1,N}$ は、重み係数算出部74からの帯域輝度情報マップ毎の重みである重み係数 $w_{1,1}$ 乃至 $w_{1,N}$ により重み付き加算され、合成特徴量マップ $C_1$ が求められる。また、帯域色情報マップ $R_{2,1}$ 乃至 $R_{2,N}, \dots, R_{K,1}$ 乃至 $R_{K,N}$ は、重み係数算出部74からの帯域色情報マップ毎の重みである重み係数 $w_{2,1}$ 乃至 $w_{2,N}, \dots, w_{K,1}$ 乃至 $w_{K,N}$ により重み付き加算され、合成特徴量マップ $C_2$ 乃至 $C_K$ が求められる。さらに、帯域エッジ情報マップ $R_{(K+1),1}$ 乃至 $R_{(K+1),N}, \dots, R_{M,1}$ 乃至 $R_{M,N}$ は、重み係数算出部74からの帯域エッジ情報マップ毎の重みである重み係数 $w_{(K+1),1}$ 乃至 $w_{(K+1),N}, \dots, w_{M,1}$ 乃

50

至  $w_{M_N}$  により重み付き加算され、合成特徴量マップ  $C_{K+1}$  乃至  $C_M$  が求められる。このように、帯域特徴量マップ合成部 113 は、M 種類の合成特徴量マップを生成する。なお、重み係数群  $W_R$  の詳細については後述するが、重み係数群  $W_R$  の各重み係数は、0 乃至 1 の値を有する。但し、1 回目の被写体マップ生成処理においては、重み係数群  $W_R$  の各重み係数は全て 1 とされ、帯域特徴量マップは、重みなしで加算される。

#### 【0089】

ステップ S34において、合成特徴量マップ合成部 114 は、帯域特徴量マップ合成部 113 からの合成特徴量マップを、重み係数算出部 74 からの重み係数群  $W_C$  に基づいて合成することで、被写体マップを生成し、被写体候補領域矩形化部 72 に供給する。

#### 【0090】

具体的には、図 8 に示されるように、合成特徴量マップ  $C_1$  乃至  $C_M$  は、重み係数算出部 74 からの帯域輝度情報マップ毎の重みである重み係数  $w_1$  乃至  $w_M$  を用いて線形結合される。さらに、線形結合の結果得られたマップの画素値に、予め求められた重みである被写体重みが乗算され正規化されて、被写体マップ 201 を求める。なお、重み係数群  $W_C$  の詳細については後述するが、重み係数群  $W_C$  の各重み係数は、0 乃至 1 の値を有する。但し、1 回目の被写体マップ生成処理においては、重み係数群  $W_C$  の各重み係数は全て 1 とされ、合成特徴量マップは、重みなしで線形結合される。

#### 【0091】

つまり、これから求めようとする被写体マップ上の注目する位置（画素）を注目位置とすると、各合成特徴量マップの注目位置と同じ位置（画素）の画素値に、合成特徴量マップごとの重み係数が乗算され、重み係数の乗算された画素値の総和が、注目位置の画素値とされる。さらに、このようにして求められた被写体マップの各位置の画素値に、被写体マップに対して予め求められた被写体重みが乗算されて正規化され、最終的な被写体マップとされる。例えば、正規化は、被写体マップの各画素の画素値が、0 から 255 までの間の値となるようになされる。

#### 【0092】

以上のようにして、被写体マップ生成部 71 は、特徴量マップから、帯域特徴量マップおよび合成特徴量マップを生成することにより、被写体マップを生成する。

#### 【0093】

図 6 のフローチャートに戻り、ステップ S12において、被写体候補領域矩形化部 72 は、被写体候補領域矩形化処理を行い、被写体マップ生成部 71 からの被写体マップにおいて、被写体の候補となる領域を含む矩形領域を求める。

#### 【0094】

##### [被写体候補領域矩形化処理]

ここで、図 9 および図 10 を参照して、被写体候補領域矩形化処理の詳細について説明する。図 9 は、被写体候補領域矩形化処理について説明するフローチャートであり、図 10 は、被写体候補領域矩形化処理の具体例を示す図である。

#### 【0095】

図 9 のフローチャートのステップ S51において、被写体候補領域矩形化部 72 の 2 値化処理部 131 は、被写体マップ生成部 71 から供給された被写体マップにおける情報を、所定の閾値に基づいて 0 または 1 のいずれかの値に 2 値化し、ラベリング処理部 132 に供給する。

#### 【0096】

より具体的には、2 値化処理部 131 は、図 10 の上から 1 番目に示される、0 から 255 までの間の値である被写体マップ 201 の各画素の画素値に対して、例えば、閾値 127 より小さい値の画素値を 0 とし、127 より大きい値の画素値を 1 とする。これによって、図 10 の上から 2 番目に示されるような 2 値化マップ 202 が得られる。図 10 で示される 2 値化マップ 202 においては、白で示される部分（画素）が 1 の画素値を有し、黒で示される部分（画素）が 0 の画素値を有している。なお、ここでは、閾値を 127 であるものとしたが、他の値であってもよい。

**【0097】**

ステップS52において、ラベリング処理部132は、2値化処理部131から2値化マップ202（2値化された被写体マップ）において、例えば、モルフォロジー演算等によって得られる、1である画素値の画素が隣接する連結領域に対してラベリングし、矩形領域座標算出部133に供給する。

**【0098】**

より具体的には、例えば、図10の上から3番目に示されるように、2値化マップ202においては、連結領域211が、ラベル「1」でラベリングされ、連結領域212が、ラベル「2」でラベリングされる。

**【0099】**

ステップS53において、矩形領域座標算出部133は、ラベリング処理部132からの2値化マップ202において、連結領域を含む（囲む）矩形領域の座標を算出し、その座標を表す座標情報を、2値化マップ202とともに領域情報算出部134に供給する。

**【0100】**

より具体的には、図10の上から4番目に示されるように、2値化マップ202において、ラベル「1」でラベリングされた連結領域211を外側から囲む矩形枠（外接枠）221が検出され、その矩形枠の、例えば図中左上および右下の頂点の座標が求められる。また、ラベル「2」でラベリングされた連結領域212を外側から囲む矩形枠222が検出され、その矩形枠の、例えば図中左上および右下の頂点の座標が求められる。

**【0101】**

ステップS54において、領域情報算出部134は、矩形領域座標算出部133からの座標情報をと、被写体マップ生成部71からの被写体マップに基づいて、被写体マップ上で矩形枠に囲まれる矩形領域についての領域情報を算出する。

**【0102】**

より具体的には、領域情報算出部134は、2値化マップ202における矩形枠221, 222を表す、矩形領域座標算出部133からの座標情報をに基づいて、矩形枠のサイズおよび中心位置の座標を、矩形領域についての領域情報をとして算出する。領域情報算出部134は、算出した領域情報を、矩形領域座標算出部133からの座標情報を対応付けて被写体領域選択部73に供給する。

**【0103】**

以上のようにして、被写体候補領域矩形化部72は、被写体マップにおいて、注目すべき被写体の候補となる各領域を囲む矩形枠、および、被写体マップ上でその矩形枠で囲まれる領域の特徴を表す領域情報を求める。

**【0104】**

図6のフローチャートに戻り、ステップS13において、被写体領域選択部73は、被写体領域選択処理を行い、注目すべき被写体が含まれる矩形領域である被写体領域を、領域情報算出部134の領域情報をに基づいて矩形領域の中から選択する。

**【0105】****[被写体領域選択処理]**

ここで、図11のフローチャートを参照して、被写体領域選択処理の詳細について説明する。

**【0106】**

ステップS71において、領域情報比較部151は、被写体候補領域矩形化部72からの各矩形領域の領域情報と、領域情報記憶部153に記憶されている1フレーム前の被写体領域の領域情報を比較し、比較結果を被写体領域決定部152に供給する。

**【0107】**

より具体的には、例えば、領域情報比較部151は、被写体候補領域矩形化部72からの、被写体マップ上で各矩形領域を囲む矩形枠のサイズと、領域情報記憶部153に記憶されている1フレーム前の被写体領域を囲む矩形枠（被写体枠）のサイズとを比較する。また、例えば、領域情報比較部151は、被写体候補領域矩形化部72からの、被写体

10

20

30

40

50

マップ上の各矩形領域を囲む矩形枠の中心位置の座標と、領域情報記憶部 153 に記憶されている 1 フレーム前の被写体領域を囲む矩形枠（被写体枠）の中心位置の座標とを比較する。

#### 【0108】

ステップ S72において、被写体領域決定部 152 は、領域情報比較部 151 からの比較結果に基づいて、1 フレーム前の被写体領域を囲む矩形枠（被写体枠）のサイズまたは中心位置の座標に最も近い矩形枠のサイズまたは中心位置を有する矩形領域を被写体領域とする。被写体領域決定部 152 は、決定した被写体領域の座標情報を制御部 35 および重み係数算出部 74 に供給するとともに、被写体領域の領域情報（被写体枠のサイズまたは中心位置）を、領域情報記憶部 153 に供給する。

10

#### 【0109】

但し、1 回目の被写体領域選択処理において、領域情報記憶部 153 には、1 フレーム前の被写体領域の領域情報は記憶されていないので、被写体追尾処理の開始時にユーザによって選択された被写体の所定領域（以下、初期選択領域という）を含む矩形領域が被写体領域とされる。

#### 【0110】

以上のようにして、被写体領域選択部 73 は、被写体の候補となる矩形領域の中から、注目すべき被写体の被写体領域を選択する。

#### 【0111】

##### [重み係数の算出]

20

図 6 のフローチャートに戻り、ステップ S14 において、重み係数算出部 74 は、被写体マップ生成部 71 からの帯域特徴量マップおよび合成特徴量マップと、被写体領域選択部 73 からの被写体領域を表す座標情報とに基づいて、図 8 で示された重み係数群  $W_R$ ,  $W_C$  を算出する。

#### 【0112】

より具体的には、図 12 に示されるように、所定の帯域特徴量マップ  $R_{m,n}$  ( $1 \leq m \leq M, 1 \leq n \leq N$ ) 上の、被写体領域を表す被写体枠 231 に対応する矩形領域内の特徴量（情報量）の和を被写体領域特徴量和  $r_{m,n}$  とした場合、図 13 の上側に示されるような重み係数群  $W_R$  が算出される。

#### 【0113】

30

図 13 の重み係数群  $W_R$  における係数のそれぞれは、図 8 で示された重み係数  $w_{1,1}$  乃至  $w_{M,N}$  のそれぞれに対応している。なお、図 13 において、 $\text{Max}[a, \dots, z]$  は、値  $a$  乃至  $z$  のうちの最大値を表すものとする。

#### 【0114】

例えば、図 13 の重み係数群  $W_R$  における上から 1 番目の行の各係数は、図 8 で示された、「帯域 1」である特徴量毎の帯域特徴量マップ  $R_{1,1}$  乃至  $R_{M,1}$  についての重み係数  $w_{1,1}$  乃至  $w_{M,1}$  を示している。図 13 に示されるように、重み係数  $w_{1,1}$  乃至  $w_{M,1}$  は、分母が帯域特徴量マップ  $R_{1,1}$  乃至  $R_{M,1}$  それぞれについての被写体領域特徴量和  $r_{1,1}$  乃至  $r_{M,1}$  のうちの最大値とされ、分子が帯域特徴量マップ  $R_{1,1}$  乃至  $R_{M,1}$  それぞれについての被写体領域特徴量和  $r_{1,1}$  乃至  $r_{M,1}$  とされる係数であり、0 乃至 1 の値をとる。

40

#### 【0115】

同様に、図 13 の重み係数群  $W_R$  における上から  $N$  番目の行の各係数は、図 8 で示された、「帯域  $N$ 」である特徴量毎の帯域特徴量マップ  $R_{1,N}$  乃至  $R_{M,N}$  についての重み係数  $w_{1,N}$  乃至  $w_{M,N}$  を示している。図 13 に示されるように、重み係数  $w_{1,N}$  乃至  $w_{M,N}$  は、分母が帯域特徴量マップ  $R_{1,N}$  乃至  $R_{M,N}$  それぞれについての被写体領域特徴量和  $r_{1,N}$  乃至  $r_{M,N}$  のうちの最大値とされ、分子が帯域特徴量マップ  $R_{1,N}$  乃至  $R_{M,N}$  それぞれについての被写体領域特徴量和  $r_{1,N}$  乃至  $r_{M,N}$  とされる係数であり、0 乃至 1 の値をとる。

#### 【0116】

50

すなわち、重み係数  $w_{1,n}$  乃至  $w_{M,n}$  によれば、「帯域  $n$ 」である特徴量毎の帯域特徴量マップ  $R_{1,n}$  乃至  $R_{M,n}$  において、被写体領域特徴量和が最大となる特徴量の帯域特徴量マップに最大値 1 となる重み付けがされ、その他の帯域特徴量マップには、被写体領域特徴量和に応じた重み付けがされる。

#### 【0117】

また、所定の合成特徴量マップ  $C_m$  ( $1 \leq m \leq M$ ) 上の、被写体領域を表す矩形枠 22 1 に対応する矩形領域内の特徴量（情報量）の和を被写体領域特徴量和  $c_m$  とした場合、図 13 の下側に示されるような重み係数群  $W_c$  が算出される。

#### 【0118】

図 13 の重み係数群  $W_c$  における係数のそれぞれは、図 8 で示された重み係数  $w_1$  乃至  $w_M$  のそれぞれに対応している。 10

#### 【0119】

つまり、図 13 の重み係数群  $W_c$  における各係数は、図 8 で示された、特徴量毎の合成特徴量マップ  $C_1$  乃至  $C_M$  についての重み係数  $w_1$  乃至  $w_M$  を示している。図 13 に示されるように、重み係数  $w_1$  乃至  $w_M$  は、分母が合成特徴量マップ  $C_1$  乃至  $C_M$  それぞれについての被写体領域特徴量和  $c_1$  乃至  $c_M$  のうちの最大値とされ、分子が合成特徴量マップ  $C_1$  乃至  $C_M$  それぞれについての被写体領域特徴量和  $c_1$  乃至  $c_M$  とされる係数であり、0 乃至 1 の値をとる。

#### 【0120】

すなわち、重み係数  $w_1$  乃至  $w_m$  によれば、特徴量毎の合成特徴量マップ  $C_1$  乃至  $C_M$  において、被写体領域特徴量和が最大となる特徴量の合成特徴量マップに最大値 1 となる重み付けがされ、その他の帯域特徴量マップには、被写体領域特徴量和に応じた重み付けがされる。 20

#### 【0121】

重み係数算出部 74 は、算出した重み係数群  $W_R$  を、被写体マップ生成部 71 の帯域特徴量マップ合成部 113 に供給するとともに、重み係数群  $W_c$  を、被写体マップ生成部 71 の合成特徴量マップ合成部 114 に供給する。図 6 のフローチャートにおいては、ステップ S14 の後、次フレームについての被写体追尾処理が実行され、この処理が 1 フレーム毎に繰り返される。

#### 【0122】

以上の処理によれば、入力画像の所定のフレームについての特徴量毎の特徴量マップにおける、そのフレームで選択された被写体領域に対応する領域の特徴量の相対的大ささに応じて、次フレームについての特徴量毎の特徴量マップに対する重み係数が決定される。したがって、フレーム間で特徴量が変動するような場合であっても、複数の特徴量のうちの被写体を最もよく表す特徴量の特徴量マップが最も大きく重み付けされた被写体マップが生成されるので、被写体の状態が変動するような環境下でも、被写体をより安定して追尾することが可能となる。 30

#### 【0123】

また、被写体領域は、被写体全体を含むように決定されるので、被写体の一部の領域の状態が変動するような環境下でも、被写体をより安定して追尾することができる。 40

#### 【0124】

特に、従来の被写体追尾の手法において、被写体領域内のいずれかの座標（またはその座標を含む一部領域）が同定されるような場合では、被写体全体を追尾することができず、AF (Auto Focus) や AE (Auto Exposure)、ACC (Auto Color Control) の検波枠を正しく設定することができなかった。また、被写体領域内で特徴量が同一である同一特徴量領域が同定されるような場合では、上述の場合よりは検波枠を設定する精度を上げができるが、同一特徴量領域は、被写体領域のごく一部に過ぎないことが多く、十分な検波精度は得られなかった。

#### 【0125】

一方、上述した被写体追尾処理によれば、被写体全体を含む被写体領域を同定できるの 50

で、検波精度を上げることができ、ひいては、追尾結果を様々なアプリケーションに適用することが可能となる。

#### 【0126】

また、従来の被写体追尾の手法には、例えば、人間の全体像を学習により辞書に登録する等して、人間を検出・追尾するものもあるが、辞書に登録されていない人間以外の被写体を追尾することはできない。さらに、辞書に登録される情報（画像）の量は膨大な量となるため、装置規模が大きくなってしまう。

#### 【0127】

一方、上述した被写体追尾処理によれば、任意の被写体を検出・追尾することができる上に、辞書等に膨大な量の情報を登録する必要がないので、装置規模をコンパクトにすることができる。

10

#### 【0128】

以上においては、特徴量として、輝度成分、色成分、およびエッジ方向を用いるものとしたが、これに限らず、例えば、動き情報等を加えるようにしてもよい。また、用いられる特徴量は、例えば、輝度成分と色成分のような、相補的な関係にあるものが好適であり、適宜、選択されるようにしてもよい。

#### 【0129】

また、以上においては、 $M \times (N + 1)$ 種類の特徴量マップに対応して、 $M \times (N + 1)$ 種類の重み係数を算出するようにしたが、一部の特徴量マップに対応する重み係数のみを、適宜算出するようにすることで、画像処理装置11における演算量を抑えることができる。例えば、合成特徴量マップ $C_1$ 乃至 $C_M$ のM種類の特徴量マップに対応する重み係数 $w_1$ 乃至 $w_M$ のみを算出するようにしてもよい。

20

#### 【0130】

さらに、以上においては、領域情報算出部134は、矩形領域の領域情報として、矩形枠のサイズおよび中心位置の座標を算出するようにしたが、矩形領域内の画素値の積分値やピーク値（最大値）を算出するようにしてもよい。この場合、被写体領域選択処理（図11）においては、1フレーム前の被写体領域内の画素値の積分値またはピーク値に最も近い領域内の画素値の積分値またはピーク値を有する矩形領域が被写体領域とされる。

#### 【0131】

ところで、画像処理装置11が、静止画像を撮像するデジタルスチルカメラとして構成される場合、ユーザは、表示部34に表示されている動画像（ファインダ画像）を確認しながら、所望のタイミングでシャッタ操作を行うことで、静止画像を撮像する。

30

#### 【0132】

このように構成される画像処理装置11には、上述した被写体追尾処理の追尾結果を適用したアプリケーションの一例として、ユーザによるシャッタ操作により撮像した静止画像（以下、撮像画像という）から、追尾した被写体を含む複数のトリミング画像を生成するトリミング処理を実行させることができる。

#### 【0133】

##### [制御部の機能構成例]

ここで、図14を参照して、上述した被写体追尾処理によって追尾した被写体を含む複数のトリミング画像を生成するトリミング処理を実行する制御部35の機能構成例について説明する。

40

#### 【0134】

図14の制御部35は、操作判定部331、座標情報取得部332、RAWデータ記録制御部333、トリミング枠設定部334、トリミング画像生成制御部335、および画像記録制御部336を備えている。

#### 【0135】

操作判定部331は、ユーザインタフェース制御部37からの制御信号に基づいて、ユーザインタフェース38としてのシャッタボタンが操作されたか否かを判定する。操作判定部331は、シャッタボタンが操作された場合、イメージャ32に、撮像を指示する情

50

報を供給する。これにより、デジタル信号処理部33には、撮像画像に対応するRAWデータが供給される。また、操作判定部331は、シャッタボタンが操作された旨の情報を、座標情報取得部332およびRAWデータ記録制御部333に供給する。

#### 【0136】

座標情報取得部332は、操作判定部331からの情報に応じて、被写体追尾部55から供給されてくる、撮像画像に対応するフレームについての被写体領域の座標情報を取得し、トリミング枠設定部334に供給する。

#### 【0137】

RAWデータ記録制御部333は、操作判定部331からの情報に応じて、メモリコントローラ58を制御し、撮像画像に対応するフレームについてのRAWデータをDRAM40に記録させる。10

#### 【0138】

トリミング枠設定部334は、座標情報取得部332からの座標情報に基づいて、撮像画像に対応するフレームにおいて、座標情報取得部332からの座標情報で表される被写体領域を含む複数のトリミング枠を設定し、そのトリミング枠を表す情報をトリミング画像生成制御部335に供給する。

#### 【0139】

トリミング画像生成制御部335は、デジタル信号処理部33の各部を制御し、デジタル信号処理部33に、DRAM40に記録されているRAWデータを読み出させ、トリミング枠設定部334からのトリミング枠を表す情報に基づいて、複数のトリミング画像を生成させる。また、トリミング画像生成制御部335は、複数のトリミング画像を生成させた旨の情報を、画像記録制御部336に供給する。20

#### 【0140】

画像記録制御部336は、記録メディアインターフェース57を制御し、トリミング画像生成制御部335からの情報に基づいて、デジタル信号処理部33において生成されたトリミング画像を記録メディア39に記録させる。

#### 【0141】

##### [トリミング処理]

次に、図15のフローチャートを参照して、画像処理装置11によるトリミング処理について説明する。30

#### 【0142】

ステップS311において、被写体追尾部55は、図6のフローチャートで説明した被写体追尾処理を実行し、被写体領域の座標情報を制御部35に供給する。

#### 【0143】

ステップS312において、操作判定部331は、ユーザインタフェース制御部37からの制御信号に基づいて、ユーザによるシャッタ操作がされたか否かを判定する。

#### 【0144】

ステップS312においては、ユーザによりシャッタ操作がされるまで、ステップS311, S312の処理が繰り返され、シャッタ操作がされたと判定された場合、操作判定部331は、イメージヤ32に撮像を指示する情報を供給する。また、操作判定部331は、シャッタ操作がされた旨の情報を、座標情報取得部332およびRAWデータ記録制御部333に供給し、処理はステップS313に進む。40

#### 【0145】

ステップS313において、座標情報取得部332は、操作判定部331から、ユーザによりシャッタ操作がされた旨の情報が供給されると、撮像画像に対応するフレーム(以下、シャッタフレームともいう)についての、被写体追尾部55からの被写体領域の座標情報を取得し、トリミング枠設定部334に供給する。

#### 【0146】

ステップS314において、RAWデータ記録制御部333は、ユーザによりシャッタ操作がされた旨の情報が供給されると、メモリコントローラ58を制御し、シャッタフレー50

ムについてのRAWデータをDRAM 4 0に記録させる。

**【0147】**

ステップS315において、トリミング枠設定部334は、座標情報取得部332からの座標情報に基づいて、シャッタフレームにおいて、座標情報取得部332からの座標情報で表される被写体領域を含む複数のトリミング枠を設定する。

**【0148】**

ここで、図16乃至図18を参照して、トリミング枠設定部334によるトリミング枠の設定について説明する。

**【0149】**

図16は、撮像画像における被写体領域を表す被写体枠Hの例を示している。10 被写体枠Hは、座標情報取得部332からの座標情報（例えば、矩形領域左上および右下の頂点の座標）によって与えられる。また、図16においては、被写体枠Hの幅および高さは、それぞれWidthおよびHeightで示され、被写体枠Hの中心位置の座標は、C(Xc,Yc)で示される。

**【0150】**

図16で示されるような被写体領域の座標情報が供給された場合、トリミング枠設定部334は、例えば、図17で示されるトリミング枠Tr\_0を設定する。

**【0151】**

図17において、トリミング枠Tr\_0は、幅(Width × K)、高さ(Width × K × P)の矩形領域として設定されている。20 ここで、値Kは、予め決められた定数であり、値Pは、撮像画像のアスペクト比を示している。また、トリミング枠Tr\_0の中心位置の座標は、図16の被写体枠Hと同様、C(Xc,Yc)で与えられている。すなわち、図17で示されるトリミング枠Tr\_0は、被写体枠Hをその中心に含むトリミング枠となる。

**【0152】**

そして、トリミング枠設定部334は、図17で示されるトリミング枠Tr\_0を基準として、撮像画像において、例えば、トリミング枠Tr\_0を上、下、左、右、左上、右上、左下、右下の8方向に、撮像画像からはみ出さない範囲でずらしたトリミング枠を設定する。

**【0153】**

具体的には、トリミング枠設定部334は、図18の左側に示されるように、トリミング枠Tr\_0（図中、破線で示される枠）を撮像画像からはみ出さない範囲で左下にずらしたトリミング枠Tr\_1を、複数のトリミング枠の1つとして設定する。また、トリミング枠設定部334は、図18の右側に示されるように、トリミング枠Tr\_0（図中、破線で示される枠）を撮像画像からはみ出さない範囲で右上にずらしたトリミング枠Tr\_2を、複数のトリミング枠の1つとして設定する。30

**【0154】**

このようにして、撮像画像において、被写体領域を含む複数のトリミング枠が設定される。トリミング枠設定部334は、設定した複数のトリミング枠を表す情報をトリミング画像生成制御部335に供給する。

**【0155】**

図15のフローチャートに戻り、ステップS316において、トリミング画像生成制御部335は、トリミング枠設定部334から複数のトリミング枠を表す情報が供給されると、デジタル信号処理部33の各部を制御する。すなわち、トリミング画像生成制御部335は、デジタル信号処理部33に、DRAM 4 0に記録されているRAWデータを読み出させ、トリミング枠設定部334からのトリミング枠を表す情報に基づいて、複数のトリミング画像を生成させる。また併せて、トリミング画像生成制御部335は、トリミングされていない撮像画像（以下、適宜、本画像という）を生成させる。そして、トリミング画像生成制御部335は、複数のトリミング画像を生成させた旨の情報を、画像記録制御部336に供給する。40

**【0156】**

ステップS317において、画像記録制御部336は、トリミング画像生成制御部33

50

5から、複数のトリミング画像を生成させた旨の情報が供給されると、記録メディアインターフェース57を制御し、デジタル信号処理部33において生成された本画像および複数のトリミング画像を記録メディア39に記録させる。このとき、画像記録制御部336は、本画像とトリミング画像とを、記録メディア39においてそれぞれ異なるフォルダに記録させる。

#### 【0157】

以上の処理によれば、ユーザのシャッタ操作により撮像された撮像画像において、被写体領域を含む複数のトリミング枠が設定されて、複数のトリミング画像が生成される。このとき、ユーザは、シャッタ操作を行うのみなので、撮影後の面倒な操作や、撮影時の高度な技術を必要とせずに、好適なトリミング画像を提供することが可能となる。

10

#### 【0158】

また、本来ユーザのシャッタ操作により撮像された撮像画像（本画像）とトリミング画像とが、記録メディア39においてそれぞれ異なるフォルダに記録されるので、画角は異なっていても同一の被写体が撮像された画像が混在することがなくなり、ユーザの混乱を避けることができる。

#### 【0159】

以上においては、被写体領域を含む複数のトリミング枠を設定する構成について説明したが、トリミング画像における被写体の位置、つまり、トリミング画像の構図はあまり考慮されていなかった。

#### 【0160】

そこで、以下においては、トリミング画像の構図を考慮するようにしたトリミング枠を設定する構成について説明する。

20

#### 【0161】

##### [制御部の他の機能構成例]

図19は、トリミング画像の構図を考慮するようにしたトリミング枠を設定する制御部35の機能構成例を示している。

#### 【0162】

なお、図19の制御部35において、図14の制御部35に設けられたものと同様の機能を備える構成については、同一名称および同一符号を付するものとし、その説明は、適宜省略するものとする。

30

#### 【0163】

すなわち、図19の制御部35において、図14の制御部35と異なるのは、トリミング枠設定部334に代えて、トリミング枠設定部431を設けた点である。

#### 【0164】

トリミング枠設定部431は、座標情報取得部332からの座標情報に基づいて、シャッタフレームにおいて、座標情報取得部332からの座標情報で表される被写体領域の位置が、予め決められた構図における所定位置となる複数のトリミング枠を設定し、そのトリミング枠を表す情報をトリミング画像生成制御部335に供給する。

#### 【0165】

##### [トリミング処理]

40

次に、図20のフローチャートを参照して、図19の制御部35を備える画像処理装置11によるトリミング処理について説明する。

#### 【0166】

なお、図20のフローチャートのステップS411乃至S414、S416乃至S417の処理は、図15のフローチャートのステップS311乃至S314、S316乃至S317の処理と基本的に同様であるので、その説明は省略する。

#### 【0167】

すなわち、ステップS415において、トリミング枠設定部431は、座標情報取得部332からの座標情報に基づいて、シャッタフレームにおいて、座標情報取得部332からの座標情報で表される被写体領域の位置が、予め決められた構図における所定位置とな

50

る複数のトリミング枠を設定する。

**【0168】**

例えば、トリミング枠設定部431は、シャッタフレームにおいて、座標情報取得部332からの座標情報で表される被写体領域の中心位置が、3分割構図において、3分割構図を水平方向および垂直方向に3分割する3分割線の交点（3分割線交点）となるような複数のトリミング枠を設定する。

**【0169】**

具体的には、トリミング枠設定部431は、図21の左側に示されるように、撮像画像において、トリミング枠Tr\_0（図17）と同一サイズで、3分割線を有するトリミング枠Tr\_11を、その右上の3分割線交点と、被写体領域の中心位置の座標C(Xc,Yc)とが一致するように設定する。また、トリミング枠設定部431は、図21の右側に示されるように、撮像画像において、トリミング枠Tr\_0と同一サイズで、3分割線を有するトリミング枠Tr\_12を、その左下の3分割線交点と、被写体領域の中心位置の座標C(Xc,Yc)とが一致するように設定する。  
10

**【0170】**

同様にして、トリミング枠設定部431は、3分割線を有するトリミング枠を、その左上および右下の3分割線交点と、被写体領域の中心位置の座標C(Xc,Yc)とが一致するように設定する。

**【0171】**

すなわち、この場合、4つのトリミング枠が設定されるようになる。  
20

**【0172】**

但し、被写体領域の中心位置によって、トリミング枠が撮像画像からはみ出してしまう場合には、そのトリミング枠は設定されない。

**【0173】**

以上の処理によれば、ユーザによるシャッタ操作により撮像された撮像画像において、被写体領域の中心位置が、トリミング画像の3分割線交点となるような複数のトリミング枠が設定されて、複数のトリミング画像が生成される。このとき、ユーザは、シャッタ操作を行うのみなので、撮影後の面倒な操作や、撮影時の高度な技術を必要とせずに、被写体の配置が好適なトリミング画像を提供することが可能となる。  
30

**【0174】**

なお、上述した説明においては、被写体領域の中心位置が、3分割構図の3分割線交点となるトリミング枠を設定するようにしたが、3分割構図の3分割線交点に限らず、被写体領域の中心位置が、日の丸構図や対比構図などの他の構図における所定位置となるトリミング枠を設定するようにしてもよい。

**【0175】**

以上においては、ユーザによりシャッタ操作がされたときの撮像画像において、トリミング枠を設定する構成について説明してきたが、以下においては、被写体の位置に応じて自動的にシャッタ（撮像）されたときの撮像画像において、トリミング枠を設定する構成について説明する。  
40

**【0176】**

**[制御部のさらに他の機能構成例]**

図22は、被写体の位置に応じて自動的にシャッタされたときの撮像画像において、トリミング枠を設定する制御部35の機能構成例を示している。

**【0177】**

なお、図22の制御部35において、トリミング画像生成制御部535および画像記録制御部536は、図14の制御部35におけるトリミング画像生成制御部335および画像記録制御部336と基本的に同様の機能を有するので、その説明は省略する。

**【0178】**

座標情報取得部531は、被写体追尾部55から、入力画像の1フレーム毎に供給されてくる被写体領域の座標情報を取得し、位置検出部532に供給する。  
50

**【0179】**

位置検出部532は、座標情報取得部531からの被写体領域の座標情報に基づいて、入力画像の所定のフレームにおける被写体の位置を検出し、その位置に応じて、イメージヤ32に撮像する指示を供給する。これにより、デジタル信号処理部33には、撮像画像に対応するRAWデータが供給される。また、位置検出部532は、その位置に応じた情報をRAWデータ記録制御部533に供給するとともに、座標情報取得部531からの被写体領域の座標情報を、トリミング枠設定部534に供給する。

**【0180】**

RAWデータ記録制御部533は、位置検出部532からの情報に応じて、メモリコントローラ58を制御し、撮像画像に対応するフレームについてのRAWデータをDRAM40に記録させる。

10

**【0181】**

トリミング枠設定部534は、位置検出部532からの座標情報に基づいて、撮像画像に対応するフレームにおいて、位置検出部532からの座標情報で表される被写体領域の大きさ(サイズ)に応じた数のトリミング枠を設定し、そのトリミング枠を表す情報をトリミング画像生成制御部535に供給する。

**【0182】****[トリミング処理]**

次に、図23のフローチャートを参照して、図22の制御部35を備える画像処理装置11によるトリミング処理について説明する。

20

**【0183】**

なお、図22のフローチャートのステップS516、S517の処理は、図15のフローチャートのステップS316、S317の処理と基本的に同様であるので、その説明は省略する。

**【0184】**

ステップS511において、被写体追尾部55は、図6のフローチャートで説明した被写体追尾処理を実行し、被写体領域の座標情報を制御部35に供給する。

**【0185】**

ステップS512において、座標情報取得部531は、被写体追尾部55からの被写体領域の座標情報を取得し、位置検出部532に供給する。

30

**【0186】**

ステップS513において、位置検出部532は、座標情報取得部531からの被写体領域の座標情報に基づいて、入力画像の所定のフレームにおける被写体領域の中心位置を検出する。そして、位置検出部532は、検出された被写体領域の中心位置が、入力画像における所定領域内にあるか否かを判定する。

**【0187】**

具体的には、位置検出部532は、1フレーム毎に、入力画像における被写体領域の中心位置の座標を監視し、図24に示されるように、入力画像において、被写体枠Hで表される被写体領域の中心位置の座標C(Xc,Yc)が、破線で示される領域A内の座標になったか否かを判定する。なお、領域Aは、入力画像の中心付近に設定されるものとする。

40

**【0188】**

ステップS513において、被写体領域の中心位置が所定領域内にないと判定された場合、処理はステップS511に戻り、被写体領域の中心位置が所定領域内にあるフレームについての座標情報が被写体追尾部55から供給されるまで、ステップS511乃至S513の処理が繰り返される。

**【0189】**

一方、ステップS513において、被写体領域の中心位置が所定領域内にあると判定された場合、すなわち、被写体追尾部55から、被写体領域の中心位置が所定領域内にあるフレームについての座標情報が供給された場合、位置検出部532は、イメージヤ32に、撮像を指示する情報を供給する。また、位置検出部532は、被写体領域の中心位置が

50

所定領域内にある旨の情報をRAWデータ記録制御部533に供給するとともに、座標情報取得部531からの被写体領域の座標情報を、トリミング枠設定部534に供給する。

#### 【0190】

このように、動きのある被写体が入力画像の中心付近にきたときにシャッタされるので、安定した構図の撮像画像を得ることができる。

#### 【0191】

なお、以下では、被写体領域の中心位置が所定領域内に入ったときのフレームをシャッタフレームという。

#### 【0192】

ステップS514において、RAWデータ記録制御部533は、位置検出部532から、  
被写体領域の中心位置が所定領域内にある旨の情報が供給されると、メモリコントローラ  
58を制御し、シャッタフレームについてのRAWデータをDRAM40に記録させる。  
10

#### 【0193】

ステップS515において、トリミング枠設定部534は、位置検出部532からの座  
標情報に基づいて、シャッタフレームにおいて、位置検出部532からの座標情報で表  
される被写体領域の大きさに応じた数のトリミング枠を、被写体領域を含むように設定する  
。

#### 【0194】

ここで、トリミング枠設定部534は、基本的には、図16乃至図18で説明したよう  
にトリミング枠を設定するが、被写体領域の大きさが撮像画像に比して大きい（大きい割  
合を占める）場合、被写体領域を含むトリミング枠により生成される複数のトリミング  
画像は、どれも代わり映えしないので、より少ない数のトリミング枠を設定する。一方、被  
写体領域の大きさが入力画像に比して小さい場合、被写体領域を含むトリミング枠の設定  
の仕方としては、様々に考えられるので、より多い数のトリミング枠を設定する。  
20

#### 【0195】

このようにして、撮像画像において、被写体領域の大きさに応じた数のトリミング枠が  
設定される。トリミング枠設定部534は、設定した複数のトリミング枠を表す情報をト  
リミング画像生成制御部535に供給する。

#### 【0196】

以上の処理によれば、被写体の位置に応じて撮像された撮像画像において、被写体領域  
を含む、被写体領域の大きさに応じた数のトリミング枠が設定されて、複数のトリミング  
画像が生成される。これにより、ユーザがシャッタ操作を行うことなく、撮影後の面倒な  
操作や、撮影時の高度な技術を必要とせずに、好適なトリミング画像を提供することが可  
能となる。  
30

#### 【0197】

特に、被写体領域の大きさに応じてトリミング枠の数が決まるので、被写体領域が大  
きい場合には、似たようなトリミング画像の生成を抑えることで、記録メディア39の容量  
を削減することでき、被写体領域が小さい場合には、より多くのトリミング画像を生成す  
ることで、ユーザに、より多様な構図のトリミング画像を提供することができる。

#### 【0198】

なお、上述した説明においては、入力画像において、被写体領域の中心位置の座標が所  
定領域内の座標になったとき、すなわち、被写体領域の中心位置が所定領域内に入ったと  
きに、シャッタされるようにしたが、逆に、被写体領域の中心位置の座標が所定領域外の  
座標になったとき、すなわち、被写体領域の中心位置が所定領域内から出たときに、シャ  
ッタされるようにしてももちろんよい。

#### 【0199】

以上においては、入力画像において、動きのある被写体が所定領域に入ったか否か、ま  
たは所定領域から出たか否かによってシャッタされる構成について説明したが、動きのあ  
る被写体が所定時間静止状態となったときにシャッタされるようにしてもよい。

#### 【0200】

10

20

30

40

50

[制御部のさらに他の機能構成例]

図25は、動きのある被写体が所定時間静止状態となったときにシャッタされたときの撮像画像において、トリミング枠を設定する制御部35の機能構成例を示している。

**【0201】**

なお、図25の制御部35において、図22の制御部35に設けられたものと同様の機能を備える構成については、同一名称および同一符号を付するものとし、その説明は、適宜省略するものとする。

**【0202】**

すなわち、図25の制御部35において、図22の制御部35と異なるのは、座標情報保持部631を新たに設け、位置検出部532およびトリミング枠設定部534に代えて、位置比較部632およびトリミング枠設定部633を設けた点である。10

**【0203】**

なお、図25の座標情報取得部531は、被写体追尾部55から、入力画像の1フレーム毎に供給されてくる被写体領域の座標情報を取得し、座標情報保持部631および位置比較部632に供給する。

**【0204】**

座標情報保持部631は、座標情報取得部531から供給されてくる被写体領域の座標情報を、数フレーム分保持し、数フレーム遅延させて位置比較部632に供給する。

**【0205】**

位置比較部632は、座標情報保持部631からの、数フレーム遅延された被写体領域の座標情報と、座標情報取得部531からの被写体領域の座標情報を比較することで、数フレーム前における被写体の位置と、今回フレームにおける被写体の位置とを比較する。位置比較部632は、比較の結果に応じて、イメージヤ32に、撮像を指示する情報を虚給する。これにより、デジタル信号処理部33には、撮像画像に対応するRAWデータが供給される。また、位置比較部632は、比較の結果に応じた情報をRAWデータ記録制御部533に供給するとともに、比較の結果に応じて、座標情報保持部631からの被写体領域の座標情報を、トリミング枠設定部633に供給する。20

**【0206】**

トリミング枠設定部633は、位置比較部632からの座標情報に基づいて、撮像画像に対応するフレーム(シャッターフレーム)において、位置比較部632からの座標情報で表される被写体領域の大きさおよび位置に応じた数のトリミング枠を設定し、そのトリミング枠を表す情報をトリミング画像生成制御部535に供給する。30

**【0207】**

[トリミング処理]

次に、図26のフローチャートを参照して、図25の制御部35を備える画像処理装置11によるトリミング処理について説明する。

**【0208】**

なお、図26のフローチャートのステップS611, S612, S617, S618の処理は、図23のフローチャートのステップS511, S512, S516, S517の処理と基本的に同様であるので、その説明は省略する。40

**【0209】**

ステップS613において、座標情報保持部631は、座標情報取得部531からの被写体領域の座標情報を保持するとともに、所定数フレーム前の被写体領域の座標情報を位置比較部632に供給する。

**【0210】**

ステップS614において、位置比較部632は、座標情報保持部631からの、所定数フレーム前の被写体領域の座標情報と、座標情報取得部531からのこんかいフレームの被写体領域の座標情報を比較し、所定数フレーム前から被写体領域の中心が所定の閾値より大きく変化(移動)したか否かを判定する。

**【0211】**

具体的には、位置比較部 632 は、図 27 に示されるように、所定数フレーム前の被写体枠（被写体領域） $H_p$ の中心位置の座標 $C_p(X_{cp}, Y_{cp})$ と、今回フレームの被写体枠（被写体領域） $H$ の中心位置の座標 $C(X_c, Y_c)$ との距離が、所定の閾値より大きいか否かを判定する。

#### 【0212】

ステップ S614において、所定数フレーム前から被写体領域の中心が所定の閾値より大きく変化したと判定された場合、処理はステップ S611に戻り、ステップ S611乃至 S614 の処理が繰り返される。

#### 【0213】

一方、ステップ S614において、所定数フレーム前から被写体領域の中心が所定の閾値より大きく変化していない場合、すなわち、被写体が所定数フレーム間ほとんど移動しなかった場合、位置比較部 632 は、イメージヤ 32 に、撮像を指示する情報を供給する。また、位置比較部 632 は、被写体が所定数フレーム間移動しなかった旨の情報を RAW データ記録制御部 533 に供給するとともに、座標情報取得部 531 からの被写体領域の座標情報を、トリミング枠設定部 633 に供給する。10

#### 【0214】

このように、動きのある被写体が所定時間静止状態になったときにシャッタされるので、安定した状態の被写体の撮像画像を得ることができる。

#### 【0215】

ステップ S615において、RAWデータ記録制御部 533 は、位置比較部 632 から、被写体が所定数フレーム間移動しなかった旨の情報が供給されると、メモリコントローラ 58 を制御し、シャッタフレームについての RAW データを DRAM 40 に記録させる。20

#### 【0216】

ステップ S616において、トリミング枠設定部 633 は、位置比較部 632 からの座標情報に基づいて、シャッタフレームにおいて、位置比較部 632 からの座標情報で表される被写体領域の大きさおよび位置に応じた数のトリミング枠を、被写体領域を含むように設定する。

#### 【0217】

ここで、トリミング枠設定部 633 は、図 22 のトリミング枠設定部 534 と同様にして、被写体領域の大きさに応じた数のトリミング枠を設定するが、被写体領域の中心位置の座標を基準として、撮像画像の中心方向に、より多い数のトリミング枠を設定する。例えば、被写体領域が、撮像画像の中心より左側に位置している場合には、撮像画像の右側に、より多い数のトリミング枠を設定する。30

#### 【0218】

このようにして、撮像画像において、被写体領域の大きさおよび位置に応じた数のトリミング枠が設定される。トリミング枠設定部 633 は、設定した複数のトリミング枠を表す情報をトリミング画像生成制御部 535 に供給する。

#### 【0219】

以上の処理によれば、被写体の動きの状態に応じて撮像された撮像画像において、被写体領域を含む、被写体領域の大きさおよび位置に応じた数のトリミング枠が設定されて、複数のトリミング画像が生成される。これにより、ユーザがシャッタ操作を行うことなく、撮影後の面倒な操作や、撮影時の高度な技術を必要とせずに、好適なトリミング画像を提供することが可能となる。40

#### 【0220】

特に、被写体領域の大きさに応じてトリミング枠の数が決まるので、被写体領域が大きい場合には、似たようなトリミング画像の生成を抑えることで、記録メディア 39 の容量を削減することができ、被写体領域が小さい場合には、より多くのトリミング画像を生成することで、ユーザに、より多様な構図のトリミング画像を提供することができる。

#### 【0221】

また、被写体領域の位置に応じてトリミング枠の数が決まるので、被写体が、撮像画像

50

の端の方にいる場合でも、撮像画像の中心方向に多くのトリミング枠が設定されることで、空間的に広がりをもった構図のトリミング画像を提供することができる。

#### 【0222】

以上においては、入力画像において、動きのある被写体が所定時間静止状態となったときにシャッタされる構成について説明したが、入力画像において、被写体の大きさが所定の大きさになったときにシャッタされるようにしてもよい。

#### 【0223】

##### [制御部のさらに他の機能構成例]

図28は、被写体の大きさが所定の大きさになったときにシャッタされたときの撮像画像において、トリミング枠を設定する制御部35の機能構成例を示している。

10

#### 【0224】

なお、図28の制御部35において、図22の制御部35に設けられたものと同様の機能を備える構成については、同一名称および同一符号を付するものとし、その説明は、適宜省略するものとする。

#### 【0225】

すなわち、図28の制御部35において、図22の制御部35と異なるのは、位置検出部532およびトリミング枠設定部534に代えて、サイズ判定部731およびトリミング枠設定部732を設けた点である。

#### 【0226】

サイズ判定部731は、座標情報取得部531からの被写体領域の座標情報に基づいて、入力画像の所定のフレームにおける被写体領域のサイズを判定し、判定の結果に応じて、イメージヤ32に、撮像を指示する情報を供給する。これにより、デジタル信号処理部33には、撮像画像に対応するRAWデータが供給される。また、サイズ判定部731は、判定の結果に応じた情報をRAWデータ記録制御部533に供給するとともに、座標情報取得部531からの被写体領域の座標情報を、トリミング枠設定部732に供給する。

20

#### 【0227】

トリミング枠設定部732は、サイズ判定部731からの座標情報に基づいて、撮像画像に対応するフレーム(シャッタフレーム)において、サイズ判定部731からの座標情報で表される被写体領域の大きさおよび位置に応じた数のトリミング枠を設定し、そのトリミング枠を表す情報をトリミング画像生成制御部535に供給する。

30

#### 【0228】

##### [トリミング処理]

次に、図29のフローチャートを参照して、図28の制御部35を備える画像処理装置11によるトリミング処理について説明する。

#### 【0229】

なお、図29のフローチャートのステップS711, S712, S716, S717の処理は、図23のフローチャートのステップS511, S512, S517, S518の処理と基本的に同様であるので、その説明は省略する。

#### 【0230】

ステップS713において、サイズ判定部731は、座標情報取得部531からの被写体領域の座標情報に基づいて、入力画像の所定のフレームにおける被写体領域のサイズ(大きさ)が、例えば、ユーザによって予め決められた目標サイズになったか否かを判定する。

40

#### 【0231】

具体的には、サイズ判定部731は、1フレーム毎に、入力画像における被写体領域の幅および高さを監視し、入力画像において、図30の左側に示されるように、被写体枠Hで表される被写体領域の幅Widthおよび高さHeightが、図30の右側に示されるように、目標サイズである幅Width\_mおよび高さHeight\_mの矩形領域H\_mと同一または略同一になったか否かを判定する。

#### 【0232】

50

ステップS713において、被写体領域のサイズが目標サイズになつていないと判定された場合、処理はステップS711に戻り、被写体領域のサイズが目標サイズになつたフレームについての座標情報が被写体追尾部55から供給されるまで、ステップS711乃至S713の処理が繰り返される。

#### 【0233】

一方、ステップS713において、被写体領域のサイズが目標サイズになつたと判定された場合、すなわち、被写体追尾部55から、被写体領域のサイズが目標サイズになつたフレームについての座標情報が供給された場合、サイズ判定部731は、イメージヤ32に、撮像を指示する情報を供給する。また、サイズ判定部731は、被写体領域のサイズが目標サイズになつた旨の情報をRAWデータ記録制御部533に供給するとともに、座標情報取得部531からの被写体領域の座標情報を、トリミング枠設定部732に供給する。  
10

#### 【0234】

このように、画像処理装置11との距離が変化することで、被写体の大きさが入力画像において目標サイズになつたときにシャッタされるので、所望のサイズの被写体の撮像画像を得ることができる。

#### 【0235】

ステップS714において、RAWデータ記録制御部533は、サイズ判定部731から、被写体領域のサイズが目標サイズになつた旨の情報を供給されると、メモリコントローラ58を制御し、シャッタフレームについてのRAWデータをDRAM40に記録させる。  
20

#### 【0236】

ステップS715において、トリミング枠設定部732は、サイズ判定部731からの座標情報に基づいて、シャッタフレームにおいて、サイズ判定部731からの座標情報で表される被写体領域の大きさおよび位置に応じた数のトリミング枠を、被写体領域を含むように設定する。

#### 【0237】

ここで、トリミング枠設定部732は、図25のトリミング枠設定部633と同様にして、被写体領域の大きさおよび位置に応じた数のトリミング枠を設定する。但し、被写体領域の大きさは、予め決められた目標サイズであるので、予めトリミング枠の数を目標サイズに対応付けておくようにしてもよい。  
30

#### 【0238】

このようにして、撮像画像において、被写体領域の大きさおよび位置に応じた数のトリミング枠が設定される。トリミング枠設定部732は、設定した複数のトリミング枠を表す情報をトリミング画像生成制御部535に供給する。

#### 【0239】

以上の処理によれば、被写体の大きさ（画像処理装置11からの距離）に応じて撮像された撮像画像において、被写体領域を含む、被写体領域の大きさおよび位置に応じた数のトリミング枠が設定されて、複数のトリミング画像が生成される。これにより、ユーザがシャッタ操作を行うことなく、撮影後の面倒な操作や、撮影時の高度な技術を必要とせずに、好適なトリミング画像を提供することが可能となる。  
40

#### 【0240】

特に、被写体領域の大きさに応じてトリミング枠の数が決まるので、被写体領域が大きい場合には、似たようなトリミング画像の生成を抑えることで、記録メディア39の容量を削減することができ、被写体領域が小さい場合には、より多くのトリミング画像を生成することで、ユーザに、より多様な構図のトリミング画像を提供することができる。

#### 【0241】

また、被写体領域の位置に応じてトリミング枠の数が決まるので、被写体が、撮像画像の端の方にいる場合でも、撮像画像の中心方向に多くのトリミング枠が設定されることで、空間的に広がりをもった構図のトリミング画像を提供することができる。

#### 【0242】

なお、上述した説明においては、目標サイズとして、被写体領域の幅および高さを予め決めるようにしたが、被写体領域の幅または高さのいずれか1つを目標サイズとするようにしてもよい。

【0243】

また、上述した説明においては、被写体領域のサイズが目標サイズになったときにシャッタされるようにしたが、被写体が人物である場合、デジタル信号処理部33に、人物の顔を検出する顔検出器を備えるようにし、被写体領域のサイズと、顔検出器により検出された顔の領域である顔領域のサイズとの比が所定の目標値になったときにシャッタされるようにしてもよい。

【0244】

なお、上述したトリミング処理において、撮像される被写体は人物に限られない。

【0245】

以上においては、人物に限られない被写体の状態に応じてシャッタされる構成について説明したが、被写体としての人物の顔を検出し、検出された顔の表情に応じてシャッタされるようにしてもよい。

【0246】

[画像処理装置の他の構成例]

図31は、被写体としての人物の顔を検出し、検出された顔の表情に応じてシャッタするようにした画像処理装置の構成例を示している。

【0247】

なお、図31の画像処理装置811において、図1の画像処理装置11に設けられたものと同様の機能を備える構成については、同一名称および同一符号を付するものとし、その説明は、適宜省略するものとする。

【0248】

すなわち、図31の画像処理装置811において、図1の画像処理装置11と異なるのは、デジタル信号処理部33において顔検出部821を新たに設け、制御部35に代えて、制御部822を設けた点である。

【0249】

顔検出部821は、YC生成部53によって生成された輝度信号および色信号からなる画像データに基づいて、画像データにより表示される入力画像において、被写体追尾部55によって検出された被写体としての人物の被写体領域から顔を検出する。顔検出部821は、検出した被写体の顔から、顔の表情を検出し、顔の表情を表す情報を制御部822に供給する。

【0250】

制御部822は、顔検出部821からの、顔の表情を表す情報に基づいて、イメージヤ32の撮像を制御し、得られた撮像画像に対してトリミング処理を実行する。

【0251】

[制御部の機能構成例]

ここで、図32を参照して、制御部822の機能構成例について説明する。

【0252】

なお、図32の制御部822において、図22の制御部35に設けられたものと同様の機能を備える構成については、同一名称および同一符号を付するものとし、その説明は、適宜省略するものとする。

【0253】

すなわち、図32の制御部822において、図22の制御部35と異なるのは、位置検出部532およびトリミング枠設定部534に代えて、条件判定部831およびトリミング枠設定部832を設けた点である。

【0254】

なお、図32の座標情報取得部531は、被写体追尾部55から、入力画像の1フレーム毎に供給されてくる被写体領域の座標情報を取得し、トリミング枠設定部832に供給

10

20

30

40

50

する。

**【0255】**

条件判定部831は、顔検出部821からの顔の表情を表す情報に基づいて、被写体の顔の表情が所定の条件を満たしているか否かを判定し、判定の結果に応じて、イメージヤ32に、撮像の指示を表す情報を供給する。これにより、デジタル信号処理部33には、撮像画像に対応するRAWデータが供給される。また、条件判定部831は、判定の結果に応じた情報をRAWデータ記録制御部533およびトリミング枠設定部832に供給する。

**【0256】**

トリミング枠設定部832は、条件判定部831から、判定の結果に応じた情報が供給されると、座標情報取得部531からの座標情報に基づいて、撮像画像に対応するフレーム(シャッターフレーム)において、座標情報取得部531からの座標情報で表される被写体領域の位置に応じた数のトリミング枠を設定し、そのトリミング枠を表す情報をトリミング画像生成制御部535に供給する。

**【0257】**

**[トリミング処理]**

次に、図33のフローチャートを参照して、図32の制御部822を備える図31の画像処理装置811によるトリミング処理について説明する。

**【0258】**

なお、図33のフローチャートのステップS811,S812,S817,S818の処理は、図23のフローチャートのステップS511,S512,S516,S517の処理と基本的に同様であるので、その説明は省略する。

**【0259】**

ステップS813において、顔検出部821は、入力画像において、被写体追尾部55による被写体追尾処理によって検出された被写体としての人物の被写体領域から顔を検出する。さらに、顔検出部821は、検出した被写体の顔から、顔の表情を検出し、顔の表情を表す情報を制御部822に供給する。

**【0260】**

ステップS814において、条件判定部831は、顔検出部821からの顔の表情を表す情報に基づいて、被写体の顔の表情が笑顔であるか否かを判定する。

**【0261】**

具体的には、条件判定部831は、顔検出部821から1フレーム毎に供給されてくる顔の表情を表す情報を監視し、入力画像において、図34の左側に示されるように、被写体枠(被写体領域)Hに含まれる顔領域Fにおける顔の表情が、図34の右側に示されるように、笑顔になったか否かを判定する。

**【0262】**

ステップS814において、顔の表情が笑顔になつていないと判定された場合、処理はステップS811に戻り、顔の表情が笑顔になつたフレームについての座標情報が被写体追尾部55から供給されるまで、ステップS811乃至S814の処理が繰り返される。

**【0263】**

一方、ステップS814において、顔の表情が笑顔になつたと判定された場合、すなわち、被写体追尾部55から、顔の表情が笑顔になつたフレームについての座標情報が供給された場合、条件判定部831は、イメージヤ32に、撮像を指示する情報を供給する。また、条件判定部831は、顔の表情が笑顔になつた旨の情報をRAWデータ記録制御部533およびトリミング枠設定部832に供給する。

**【0264】**

このように、被写体である人物の顔の表情が笑顔になつたときにシャッタされるので、好適な表情の被写体の撮像画像を得ることができる。

**【0265】**

ステップS815において、RAWデータ記録制御部533は、条件判定部831から、顔の表情が笑顔になつた旨の情報を供給されると、メモリコントローラ58を制御し、シ

10

20

30

40

50

シャッタフレームについてのRAWデータをDRAM 40に記録させる。

【0266】

ステップS816において、トリミング枠設定部832は、座標情報取得部531からの座標情報に基づいて、シャッタフレームにおいて、座標情報取得部531からの座標情報で表される被写体領域の位置に応じた数のトリミング枠を、被写体領域を含むように設定する。

【0267】

ここで、トリミング枠設定部832は、被写体領域の中心位置の、撮像画像の中心位置からの距離に応じた数のトリミング枠を設定する。具体的には、被写体領域の中心位置が撮像画像の中心位置から大きく離れている場合、より少ない数のトリミング枠を設定する。

10

【0268】

このようにして、撮像画像において、被写体領域の位置に応じた数のトリミング枠が設定される。トリミング枠設定部832は、設定した複数のトリミング枠を表す情報をトリミング画像生成制御部535に供給する。

【0269】

以上の処理によれば、被写体である人物の表情に応じて撮像された撮像画像において、被写体領域を含む、被写体領域の位置に応じた数のトリミング枠が設定されて、複数のトリミング画像が生成される。これにより、ユーザがシャッタ操作を行うことなく、撮影後の面倒な操作や、撮影時の高度な技術を必要とせずに、好適なトリミング画像を提供することが可能となる。

20

【0270】

特に、被写体領域の中心位置が撮像画像の中心位置から大きく離れている場合には、より少ない数のトリミング枠が設定されるので、被写体である人物の顔の表情が笑顔であっても、被写体の位置が決してよくない場合にはトリミング画像の生成を抑えることができ、記録メディア39の容量を削減することができる。

【0271】

なお、以上においては、本画像とトリミング画像とを生成して記録する構成について説明してきたが、本画像に、トリミング枠を表すトリミング枠情報をメタデータとして付加して、本画像のみを記録するようにしてもよい。これにより、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置において本画像を編集するときに、トリミング枠情報を含むメタデータに基づいて、トリミング画像を生成することができるようになる。

30

【0272】

また、以上においては、シャッタのトリガとして、被写体追尾部55により追尾された被写体の状態を用いるようにしたが、被写体追尾部55に限らず、フレーム毎に、被写体の位置や動き等を検出する検出器の出力を、シャッタのトリガとするようにしてもよい。

【0273】

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することができる、例えば汎用のパーソナルコンピュータ等に、プログラム記録媒体からインストールされる。

40

【0274】

図35は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

【0275】

コンピュータにおいて、CPU(Central Processing Unit)901, ROM(Read Only Memory)902, RAM(Random Access Memory)903は、バス904により相互に接続されている。

50

**【0276】**

バス904には、さらに、入出力インターフェース905が接続されている。入出力インターフェース905には、キーボード、マウス、マイクロホン等よりなる入力部906、ディスプレイ、スピーカ等よりなる出力部907、ハードディスクや不揮発性のメモリ等よりなる記憶部908、ネットワークインターフェース等よりなる通信部909、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、或いは半導体メモリ等のリムーバブルメディア911を駆動するドライブ910が接続されている。

**【0277】**

以上のように構成されるコンピュータでは、CPU901が、例えば、記憶部908に記憶されているプログラムを、入出力インターフェース905およびバス904を介して、RAM903にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。  
10

**【0278】**

コンピュータ(CPU901)が実行するプログラムは、例えば、磁気ディスク(フレキシブルディスクを含む)、光ディスク(CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory),DVD(Digital Versatile Disc)等)、光磁気ディスク、もしくは半導体メモリ等よりなるパッケージメディアであるリムーバブルメディア911に記録して、あるいは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供される。

**【0279】**

そして、プログラムは、リムーバブルメディア911をドライブ910に装着することにより、入出力インターフェース905を介して、記憶部908にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部909で受信し、記憶部908にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM902や記憶部908に、あらかじめインストールしておくことができる。  
20

**【0280】**

なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

**【0281】**

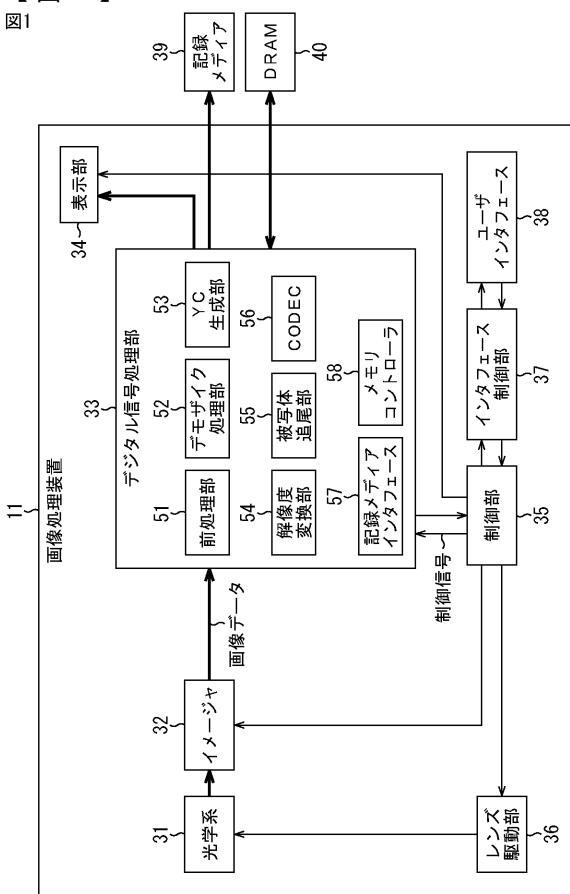
また、本発明の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。  
30

**【符号の説明】****【0282】**

11 画像処理装置， 34 表示部， 35 制御部， 39 記録メディア， 40 DRAM， 55 被写体追尾部， 57 記録メディアインターフェース， 58 メモリコントローラ， 71 被写体マップ生成部， 72 被写体候補領域矩形化部， 73 被写体領域選択部， 74 重み係数算出部， 111 特徴量マップ生成部， 112 帯域特徴量マップ生成部， 113 帯域特徴量マップ合成部， 114 合成特徴量マップ合成部， 131 2値化処理部， 132 ラベリング処理部， 133 矩形領域座標算出部， 134 領域情報算出部， 151 領域情報比較部， 152 被写体領域決定部， 200 入力画像， 201 被写体マップ， 221, 222 矩形領域， 231 被写体枠， 331 操作判定部， 332 座標情報取得部， 333 RAWデータ記録制御部， 334 トリミング枠設定部， 335 トリミング画像生成制御部， 336 画像記録制御部， 431 トリミング枠設定部， 81 1 画像処理装置， 822 制御部， 831 条件判定部， 832 トリミング枠設定部  
40

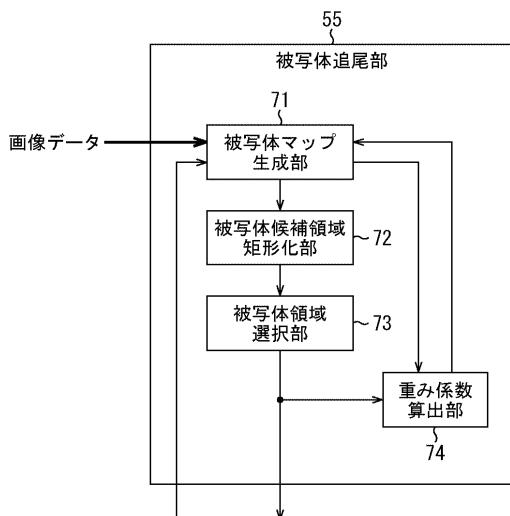
【図1】

図1



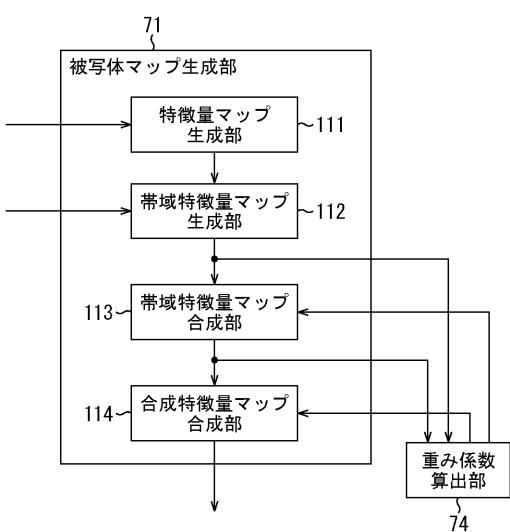
【図2】

図2



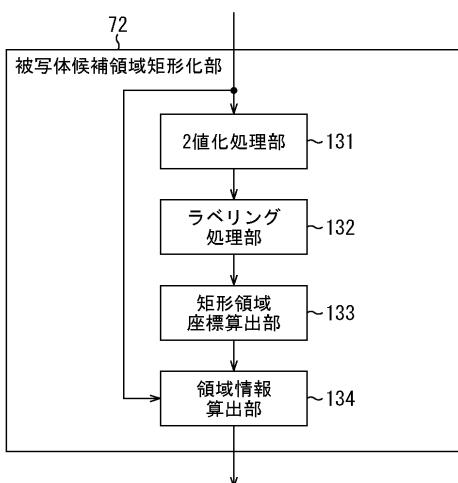
【図3】

図3



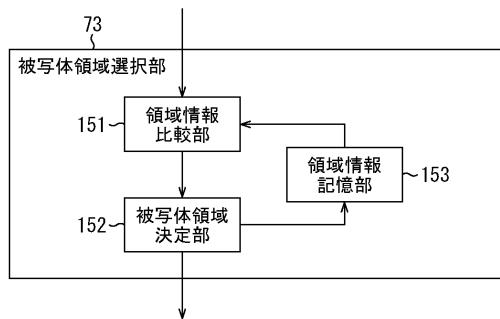
【図4】

図4



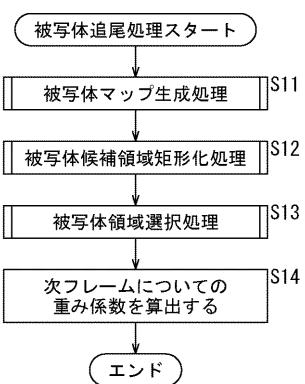
【図5】

図5



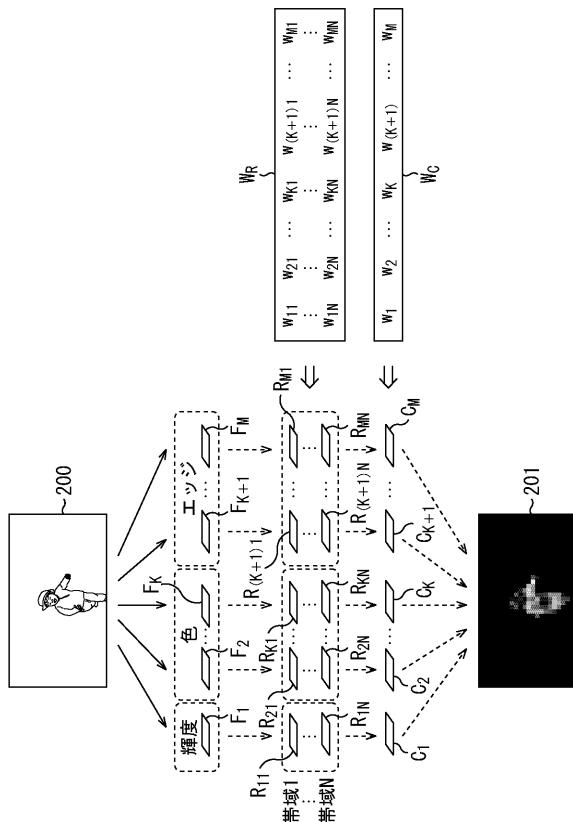
【図6】

図6



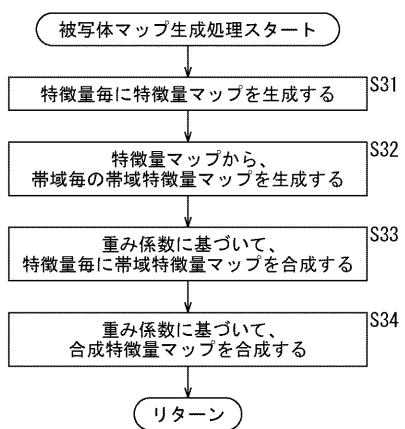
【図8】

図8



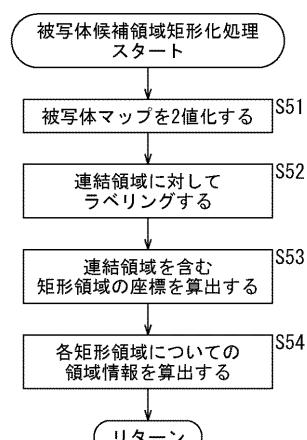
【図7】

図7

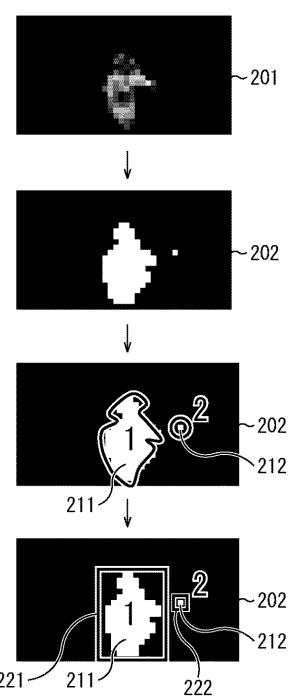


【図9】

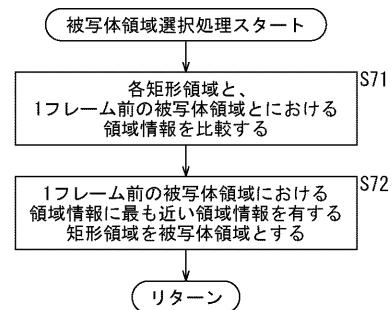
図9



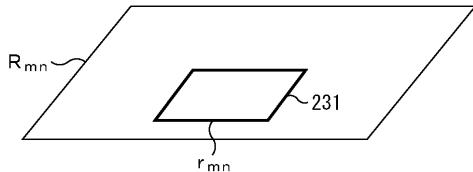
【図10】



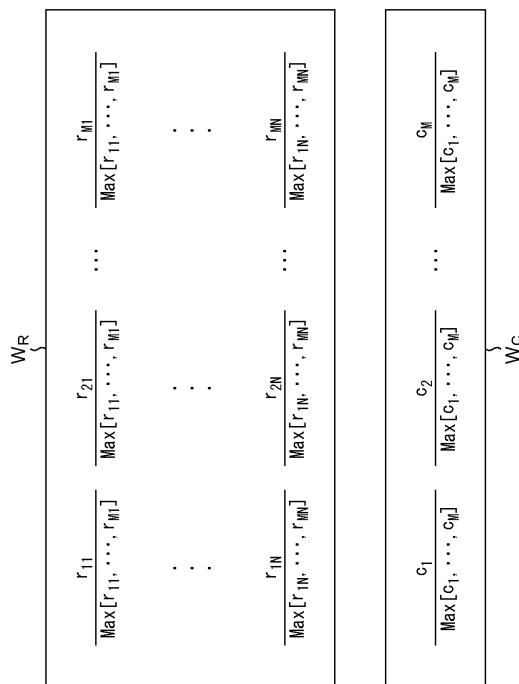
【図11】



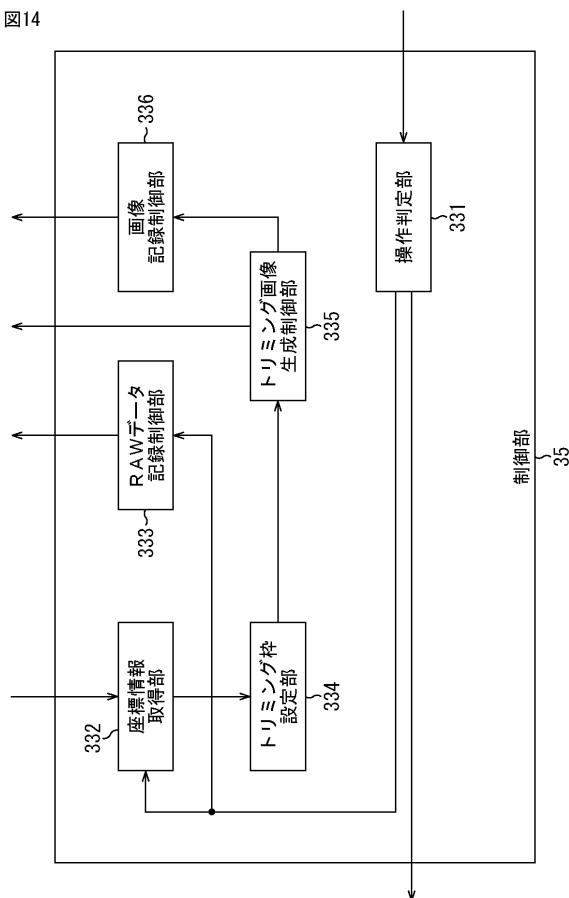
【図12】



【図13】

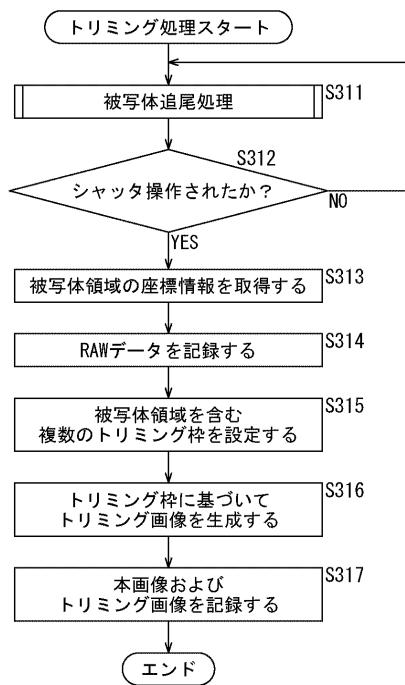


【図14】



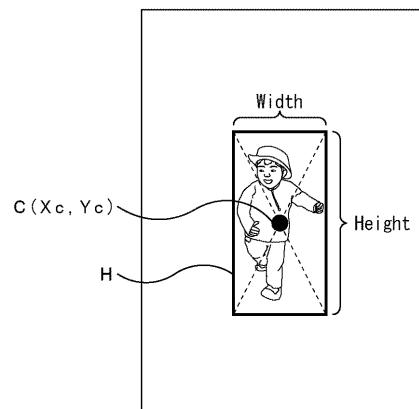
【図15】

図15



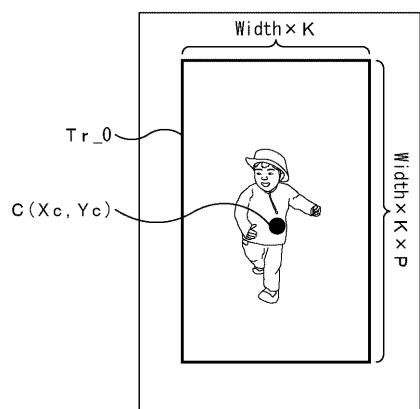
【図16】

図16



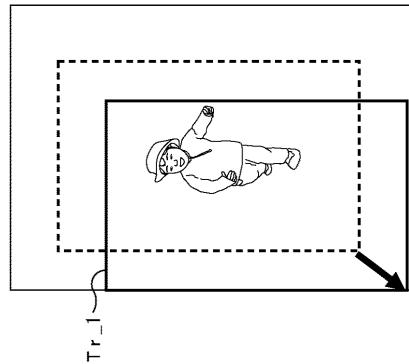
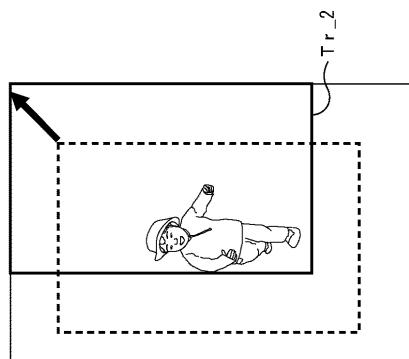
【図17】

図17



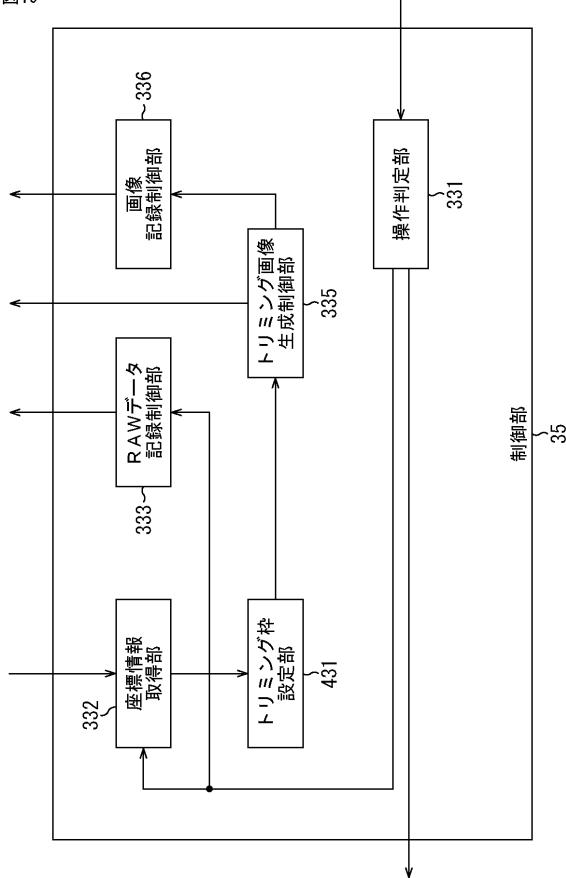
【図18】

図18



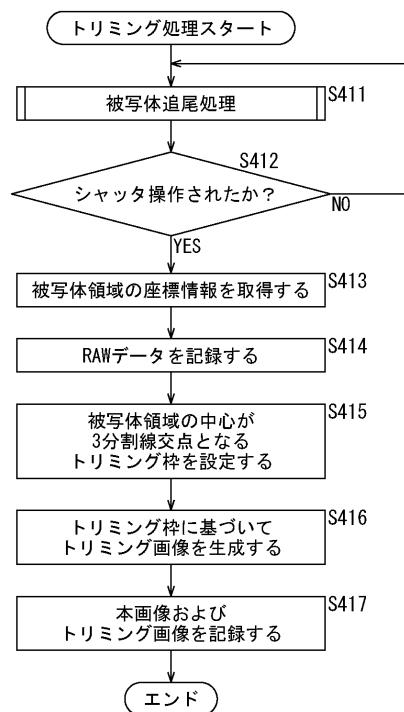
【図19】

図19



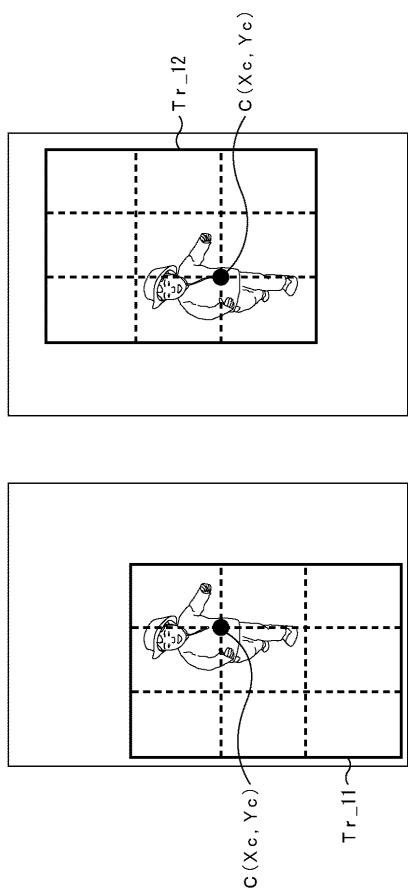
【図20】

図20



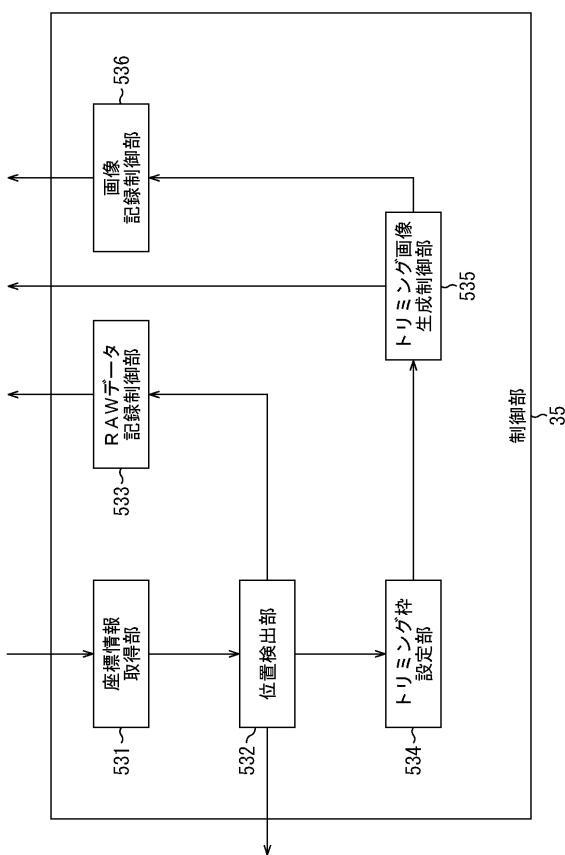
【図21】

図21



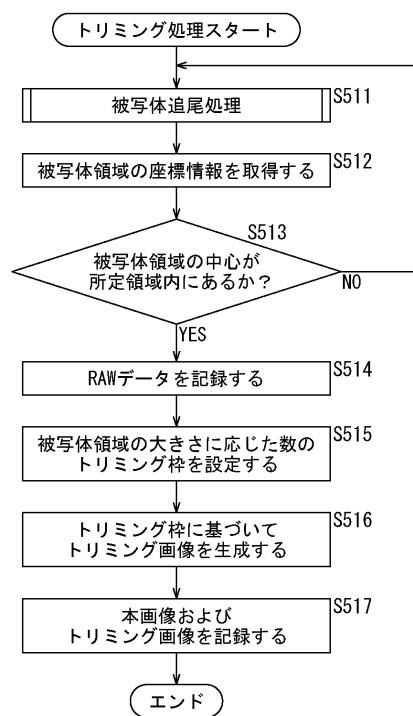
【図22】

図22



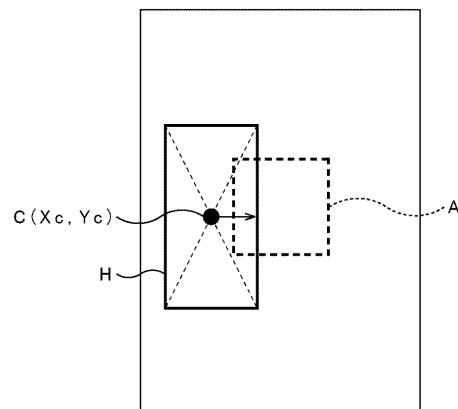
【図23】

図23



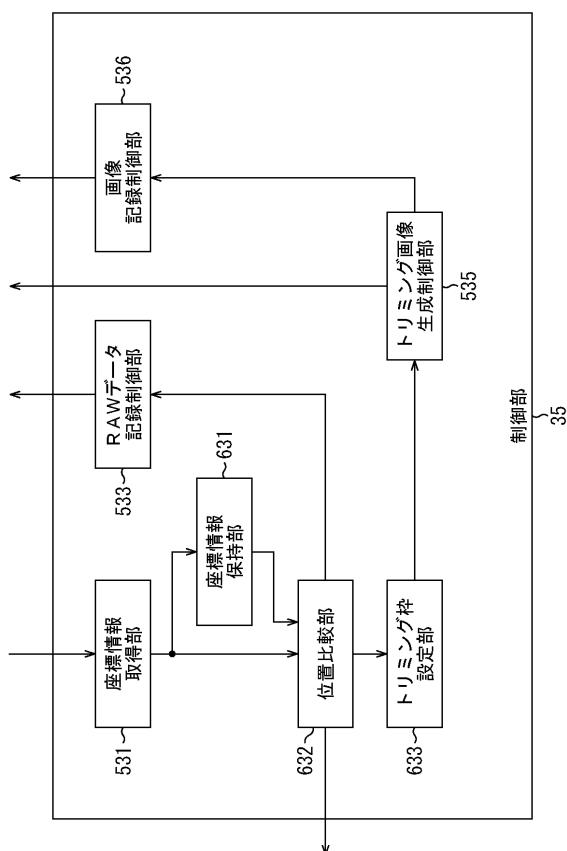
【図24】

図24



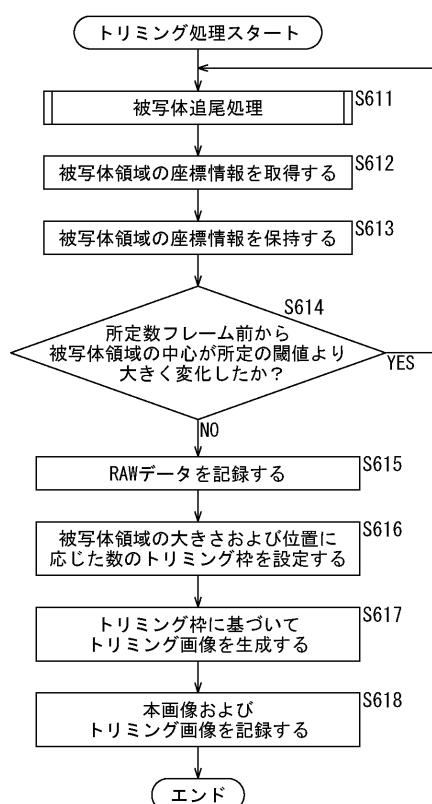
【図25】

図25



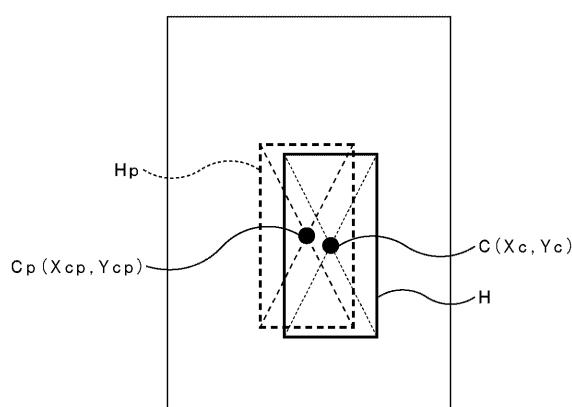
【図26】

図26



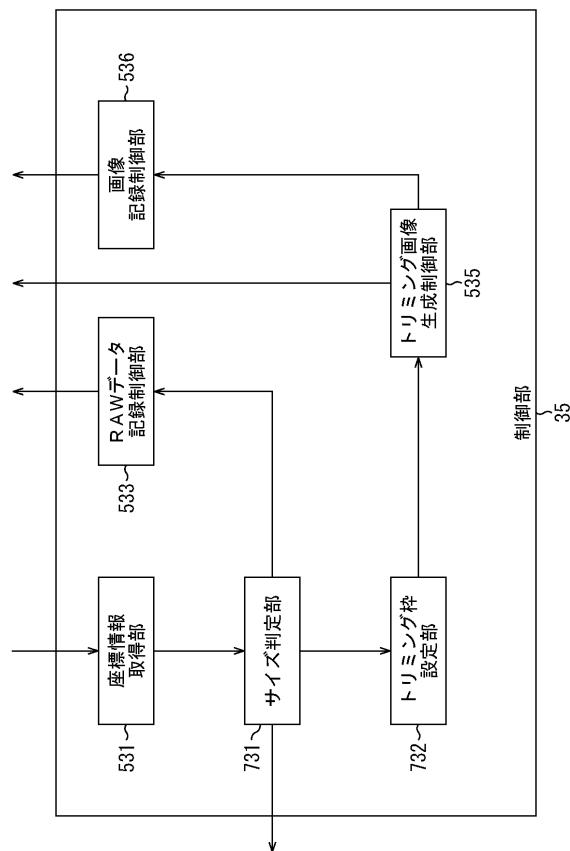
【図27】

図27



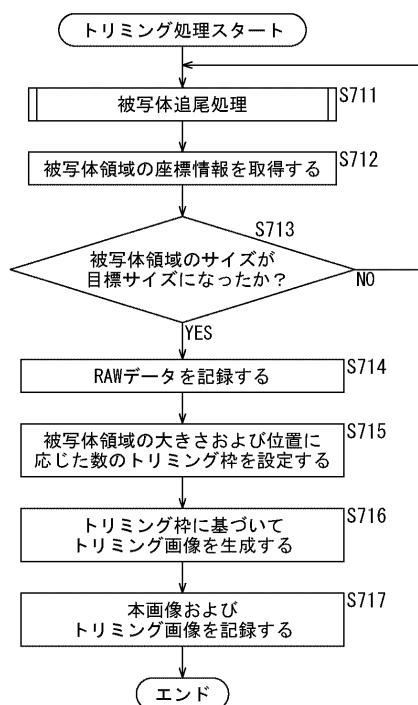
【図28】

図28



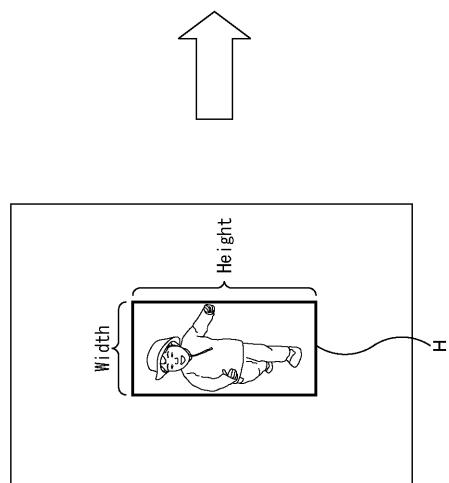
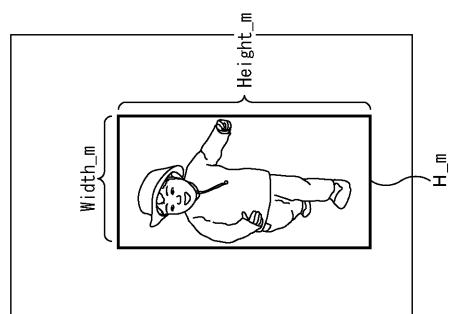
【図29】

図29



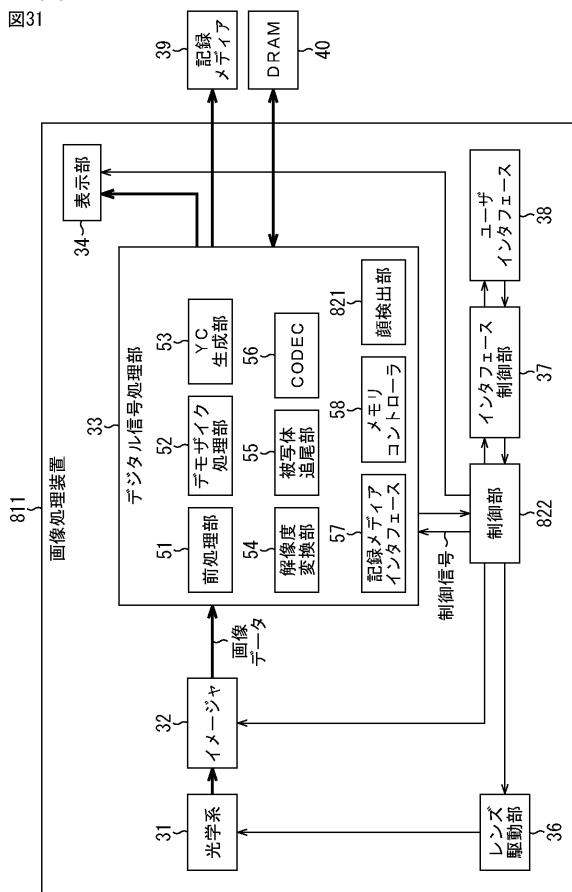
【図30】

図30



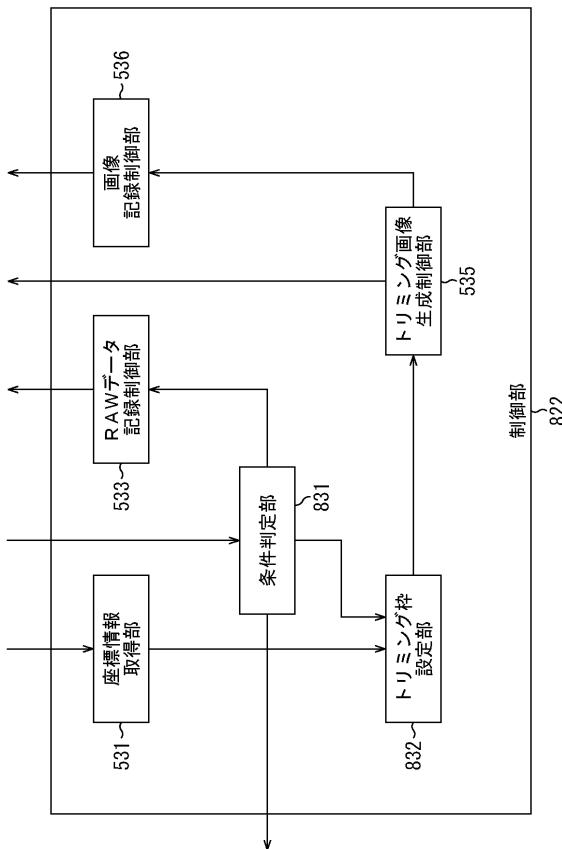
【図31】

図31



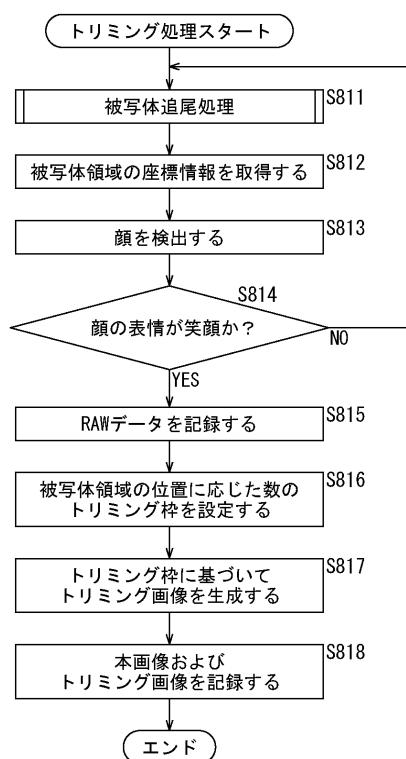
【図32】

図32



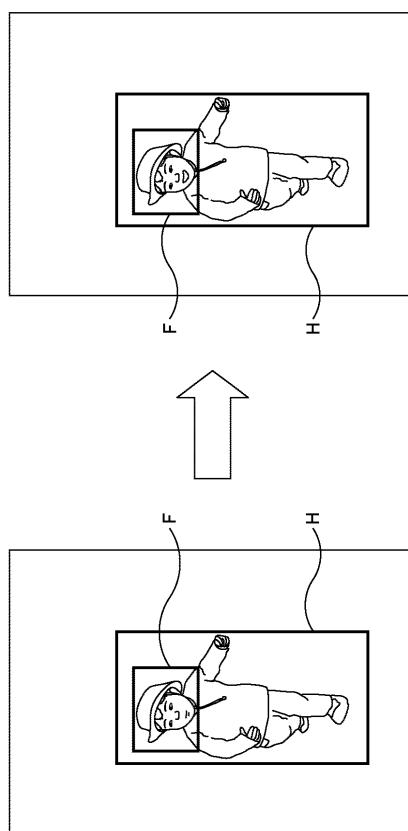
【図33】

図33

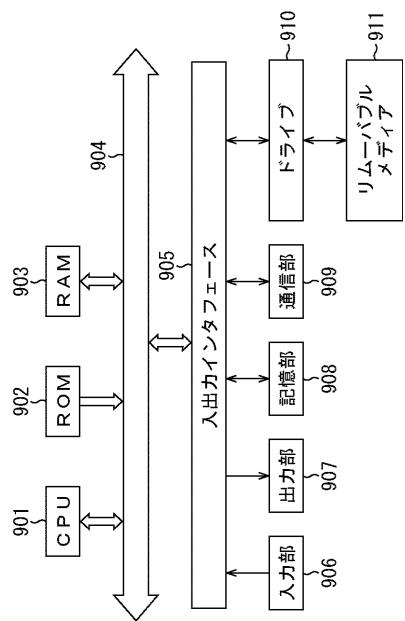


【図34】

図34



【図35】  
図35



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-019893(JP,A)  
特開2006-018246(JP,A)  
特開2007-295203(JP,A)  
特開2004-044506(JP,A)  
特開2007-228224(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 N	5 / 222 -	5 / 257
G 06 T	1 / 00 -	1 / 40
G 06 T	3 / 00 -	5 / 50
G 06 T	9 / 00 -	9 / 40
H 04 N	1 / 38 -	1 / 393