

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-81732

(P2007-81732A)

(43) 公開日 平成19年3月29日(2007.3.29)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04N 5/232 (2006.01)	H04N 5/232 Z	2H002
G02B 7/28 (2006.01)	H04N 5/232 H	2H011
G02B 7/36 (2006.01)	G02B 7/11 N	2H051
G03B 13/36 (2006.01)	G02B 7/11 D	5C122
G03B 7/28 (2006.01)	G03B 3/00 A	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-265936 (P2005-265936)

(22) 出願日 平成17年9月13日 (2005.9.13)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康德

(74) 代理人 100112508

弁理士 高柳 司郎

(74) 代理人 100115071

弁理士 大塚 康弘

(74) 代理人 100116894

弁理士 木村 秀二

(72) 発明者 高橋 賢司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ

ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

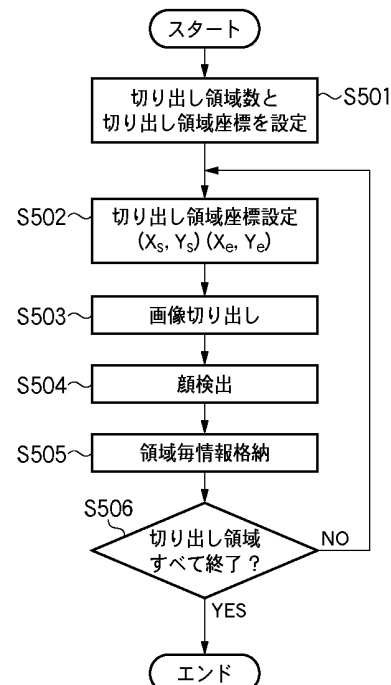
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 合焦に要する顔検出にかかる時間を低減させる

。

【解決手段】 入射した光を電気信号に変換する撮像素子の出力をデジタル値に変換して画像データを得る撮像装置において、エリア設定部、領域切り出し処理部、顔検出処理は、画像中における複数の部分領域を示す領域データをメモリから読み出し、領域データによって示される部分領域内の画像データから顔領域を検出する。撮像装置は、検出された顔領域内の画像データに基づいて、オートフォーカスや自動露光といったような、撮像装置の制御を行う。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入射した光を電気信号に変換する撮像素子の出力をデジタル値に変換して画像データを得る撮像装置であって、

画像中における複数の部分領域を示す領域データを保持する保持手段と、

前記保持手段に保持された領域データによって示される部分領域内の画像データから顔領域を検出する検出手段と、

前記検出手段で検出された顔領域内の画像データに基づいて当該撮像装置の制御を行う制御手段とを備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記検出手段は、前記領域データによって示される前記複数の部分領域の全てについて顔領域の検出を実行することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記複数の部分領域から所望の部分領域を選択する選択手段を更に備え、

前記検出手段は、前記選択手段で選択された部分領域の全てについて顔領域の検出を実行することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記複数の部分領域には優先順位が設定されており、

前記検出手段は、前記優先順位の高い順に部分領域を選択して顔領域の検出を実行し、所定の操作信号の入力に応じて顔領域の検出を終了することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記所定の操作信号はシャッターリリースを指示する操作信号であることを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記複数の部分領域には優先順位が設定されており、

前記検出手段は、前記優先順位の高い順に部分領域を選択して顔領域の検出を実行し、顔領域が検出されたことに応じて顔領域の検出を終了することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記撮像装置は、複数のオートフォーカス枠を有し、

前記複数の部分領域は前記複数のオートフォーカス枠に対応して設定されていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記検出手段で検出された顔領域内の画像データに基づいて焦点位置制御を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記検出手段で検出された顔領域内の画像データに基づいて露出制御を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 10】

入射した光を電気信号に変換する撮像素子の出力をデジタル値に変換して画像データを得る撮像装置の制御方法であって、

画像中における複数の部分領域を示す領域データを保持するメモリをアクセスして、領域データを取得し、取得された領域データによって示される部分領域内の画像データから顔領域を検出する検出工程と、

前記検出工程で検出された顔領域内の画像データに基づいて当該撮像装置の制御を行う制御工程とを備えることを特徴とする撮像装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

入射した光を電気信号に変換する撮像素子の出力をデジタル値に変換して画像データを得る撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、人物撮影を行う場合において、主被写体である人物とその背景のコントラストの関係から焦点が人物に合わずに、背景に合ってしまうという問題があった。このような問題を解決するために、画面内の顔を検出し、検出した顔の位置に合焦させることで、人物に焦点を合わせる撮像装置が開発されている（特許文献1参照）。

【0003】

なお、画像データからの顔検出については、非特許文献1、2に記載されたものが知られている。更に、特許文献2～5に記載されている手法で目を検出することにより、顔の位置や大きさを推定することもできる。

【特許文献1】特開2001-215403号公報

【特許文献2】特開平3-17696号公報

【特許文献3】特開平4-255015号公報

【特許文献4】特開平5-300601号公報

【特許文献5】特開平9-251342号公報

【非特許文献1】テレビジョン学会誌Vol.49、No.6、pp.787-797（1995）、「顔領域抽出に有効な修正HSV表色系の提案」

【非特許文献2】電子情報通信学会誌Vol.74-D-II、No.11、pp.1625-1627（1991）、「静止濃淡情景画像から顔領域を抽出する手法」

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしこのような撮像装置では、画面のどこに人物がいるかわからないため、画面全体を顔検出エリアとして設定していた。このため、顔検出処理に時間が多くかかっていた。このような顔検出に要する時間は直接シャッタータイムラグへ影響するため、顔検出にかかる時間を低減する必要がある。

【0005】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、撮像装置における顔検出にかかる時間を低減させることによりシャッターリリースタイムラグを低減させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

入射した光を電気信号に変換する撮像素子の出力をデジタル値に変換して画像データを得る撮像装置において、

画像データ中の複数の部分領域を示す領域データを保持する保持手段と、

前記保持手段に保持された領域データによって示される部分領域を画像データより切り出す切り出し手段と、

前記切り出し手段で切り出された部分領域内の画像データから顔領域を検出する検出手段と、

前記検出手段で検出された顔領域内の画像データに基づいて当該撮像装置の制御を行う制御手段とを備えることを特徴とする撮像装置。

【発明の効果】

【0007】

撮像装置における顔検出にかかる時間を低減させ、シャッターリリースタイムラグを低減させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、添付の図面を参照して本発明の好適な実施形態を説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

< 第 1 実施形態 >

図 1 は、第 1 実施形態による撮像装置の構成例を示すブロック図である。図 1 において、100 は第 1 実施形態の撮像装置を示している。

【 0 0 1 0 】

撮像装置 100 において、撮影レンズ 10、絞り機能を備えるシャッター 12 を通過した光学像は撮像素子 14 に到達する。撮像素子 14 は、その撮像面に到達した光学像を電気信号に変換し、アナログ信号を出力する。A/D 変換器 16 は撮像素子 14 からのアナログ信号出力をディジタル信号に変換する。タイミング発生回路 18 は、撮像素子 14、A/D 変換器 16、D/A 変換器 26 にクロック信号や制御信号を供給する。また、タイミング発生回路 18 は、メモリ制御回路 22 及びシステム制御回路 50 により制御される。

【 0 0 1 1 】

画像処理回路 20 は、A/D 変換器 16 からのデータ或いはメモリ制御回路 22 からのデータに対して所定の画素補間処理や色変換処理を行う。また、画像処理回路 20 において撮像した画像データを用いて所定の演算処理を行い、システム制御回路 50 がこの演算結果に基づいて露光制御部 40 や測距制御部 42 を制御する。この制御により、TTL (スルー・ザ・レンズ) 方式の AF (オートフォーカス) 処理、AE (自動露出) 処理、EF (フラッシュプリ発光) 処理が行われる。さらに、画像処理回路 20 においては、撮像した画像データを用いて所定の演算処理を行い、得られた演算結果に基づいて TTL 方式の AWB (オートホワイトバランス) 処理も行っている。

【 0 0 1 2 】

メモリ制御回路 22 は、A/D 変換器 16、タイミング発生回路 18、画像処理回路 20、画像表示メモリ 24、D/A 変換器 26、メモリ 30、圧縮・伸長回路 32 を制御する。A/D 変換器 16 のデータが画像処理回路 20、メモリ制御回路 22 を介して、或いは A/D 変換器 16 のデータが直接メモリ制御回路 22 を介して、画像表示メモリ 24 或いはメモリ 30 に書き込まれる。画像表示メモリ 24 に書き込まれた表示用の画像データは D/A 変換器 26 を介して画像表示部 28 により表示される。なお、画像表示部 28 は、例えば TFT 液晶表示器等から成る。

【 0 0 1 3 】

画像表示部 28 を用いて撮像した画像データを逐次表示すれば、電子ファインダ機能を実現することが可能である。また、画像表示部 28 は、システム制御回路 50 の指示により任意に表示を ON/OFF することが可能であり、表示を OFF にした場合には画像処理装置 100 の電力消費を大幅に低減することが出来る。

【 0 0 1 4 】

メモリ 30 は撮影した静止画像や動画像を格納するためのメモリであり、所定枚数の静止画像や所定時間の動画像を格納するのに十分な記憶量を備えている。これにより、複数枚の静止画像を連続して撮影する連射撮影やパノラマ撮影の場合にも、高速かつ大量の画像書き込みをメモリ 30 に対して行うことが可能となる。また、メモリ 30 はシステム制御回路 50 の作業領域としても使用することが可能である。

【 0 0 1 5 】

圧縮・伸長回路 32 は適応離散コサイン変換 (ADCT) 等により画像データを圧縮伸長する。圧縮・伸長回路 32 は、メモリ 30 に格納された画像を読み込んで圧縮処理或いは伸長処理を行い、処理を終えたデータをメモリ 30 に書き込む。

【 0 0 1 6 】

露光制御部 40 は絞り機能を備えるシャッター 12 を制御するとともに、フラッシュ 48 と連携することによりフラッシュ調光機能も有する。測距部 42 は撮影レンズ 10 のフォーカシングを制御する。ズーム制御部 44 は撮影レンズ 10 のズーミングを制御する。バリア制御部 46 はバリアである保護部 102 の動作を制御する。フラッシュ 48 は、AF 補助光の投光機能、フラッシュ調光機能も有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

露光制御部 4 0、測距制御部 4 2 は T T L 方式を用いて制御されている。すなわち、撮像した画像データを画像処理回路 2 0 によって演算した演算結果に基づき、システム制御回路 5 0 が露光制御部 4 0、測距制御部 4 2 に対して制御を行う。

【 0 0 1 8 】

システム制御回路 5 0 は撮像装置 1 0 0 の全体を制御する。メモリ 5 2 はシステム制御回路 5 0 の動作の定数、変数、プログラム等を記憶するメモリである。表示部 5 4 は、システム制御回路 5 0 におけるプログラムの実行に応じて、文字、画像、音声等を用いて動作状態やメッセージ等を表示する液晶表示装置やスピーカー等を含む。表示部 5 4 は、撮像装置 1 0 0 の操作部近辺の視認し易い位置に単数或いは複数個所設置され、例えば L C D や L E D、発音素子等の組み合わせにより構成されている。また、表示部 5 4 は、その一部の機能が光学ファインダ 1 0 4 内に設置されている。

10

【 0 0 1 9 】

表示部 5 4 の表示内容のうち、L C D 等に表示するものとしては、シングルショット / 連写撮影表示、セルフタイマー表示、圧縮率表示、記録画素数表示、記録枚数表示、残撮影可能枚数表示、シャッタースピード表示、絞り値表示、露出補正表示、フラッシュ表示、赤目緩和表示、マクロ撮影表示、ブザー設定表示、時計用電池残量表示、電池残量表示、エラー表示、複数桁の数字による情報表示、記録媒体 2 0 0 及び 2 1 0 の着脱状態表示、通信 I / F 動作表示、日付け・時刻表示、等がある。また、表示部 5 4 の表示内容のうち、光学ファインダ 1 0 4 内に表示するものとしては、合焦表示、手振れ警告表示、フラッシュ充電表示、シャッタースピード表示、絞り値表示、露出補正表示、等がある。

20

【 0 0 2 0 】

不揮発性メモリ 5 6 は電氣的に消去・記録が可能であり、例えば E E P R O M 等により構成されている。6 0、6 2、6 4、6 6、6 8 及び 7 0 は、システム制御回路 5 0 の各種の動作指示を入力するための指示入力部を構成する。指示入力部は、スイッチやダイヤル、タッチパネル、視線検知によるポインティング、音声認識装置等の単数或いは複数の組み合わせで構成される。ここで、これら指示入力部の具体的な説明を行う。

【 0 0 2 1 】

モードダイヤルスイッチ 6 0 は、電源オフ、自動撮影モード、撮影モード、パノラマ撮影モード、再生モード、マルチ画面再生・消去モード、P C 接続モード等の各機能モードを切り替え設定することが出来る。

30

【 0 0 2 2 】

シャッタースイッチ 6 2 は、シャッターボタンの操作途中（シャッターボタンの半押し）で O N となり S W 1 信号を発生する。システム制御部 5 0 は、この S W 1 信号により、顔検出処理、A F（オートフォーカス）処理、A E（自動露出）処理、A W B（オートホワイトバランス）処理、E F（フラッシュプリ発光）処理等の動作を開始する。シャッタースイッチ 6 4 は、シャッターボタンの操作完了（シャッターボタンの全押し）で O N となり、S W 2 信号を発生する。この S W 2 信号により、露光処理、現像処理及び記録処理を含む一連の処理の動作開始を指示する。なお、露光処理では、撮像素子 1 2 から読み出された信号が、A / D 変換器 1 6、メモリ制御回路 2 2 を介して画像データとしてメモリ 3 0 に書き込まれる。現像処理では、画像処理回路 2 0 やメモリ制御回路 2 2 での演算を用いた画像処理が行われる。また、記録処理では、メモリ 3 0 から画像データを読み出し、圧縮・伸長回路 3 2 で圧縮を行い、記録媒体 2 0 0 或いは 2 1 0 に画像データを書き込む。

40

【 0 0 2 3 】

画像表示 O N / O F F スwitch 6 6 は、画像表示部 2 8 の O N / O F F を設定することが出来る。この機能により、光学ファインダ 1 0 4 を用いて撮影を行う際に、T F T 液晶表示器等から成る画像表示部への電流供給を遮断することができ、省電力を図ることが可能となる。クイックレビュー O N / O F F スwitch 6 8 は、撮影直後に撮影した画像データを自動再生するクイックレビュー機能を設定する。なお、本実施形態では特に、画像表

50

示部 28 を OFF とした場合におけるクイックレビュー機能の設定をする機能も備えるものとする。

【0024】

操作部 70 は各種ボタンやタッチパネル等からなる。操作部 70 が備える操作ボタンとしては、例えば、メニューボタン、セットボタン、マクロボタン、マルチ画面再生改ページボタン、フラッシュ設定ボタン、単写/連写/セルフタイマー切り替えボタン、メニュー移動+ (プラス) ボタン、メニュー移動- (マイナス) ボタン、再生画像移動+ (プラス) ボタン、再生画像- (マイナス) ボタン、撮影画質選択ボタン、露出補正ボタン、日付/時間設定ボタン、画像削除ボタン、画像削除取消しボタン等がある。

【0025】

電源制御部 80 は、電池検出回路、DC-DCコンバータ、通電するブロックを切り替えるスイッチ回路等により構成されている。これらの構成により、電源制御部 80 は、電池の装着の有無、電池の種類、電池残量の検出を行い、検出結果及びシステム制御回路 50 の指示に基づいて DC-DCコンバータを制御し、必要な電圧を必要な期間、記録媒体を含む各部へ供給する。電源部 86 は、アルカリ電池やリチウム電池等の一次電池や NiCd 電池や NiMH 電池、Li 電池等の二次電池、ACアダプター等からなり、コネクタ 82、84 を介して電源制御部 80 に接続される。

【0026】

インタフェース 90 及び 94 はメモリカードやハードディスク等の記録媒体と装置内のバスとを接続する。コネクタ 92、96 はメモリカードやハードディスク等の記録媒体と接続を行うためのコネクタである。記録媒体着脱検知部 98 はコネクタ 92 及び或いはコネクタ 96 に記録媒体 200 或いは記録媒体 210 が装着されているか否かを検知する。なお、本実施形態では記録媒体を取り付けるインタフェース及びコネクタを 2 系統持つものとして説明している。もちろん、記録媒体を取り付けるインタフェース及びコネクタは、単数或いは複数、いずれの系統数を備える構成としても構わない。また、異なる規格のインタフェース及びコネクタを組み合わせる構成としても構わない。

【0027】

インタフェース及びコネクタとしては、PCMCIA カードや CF (コンパクトフラッシュ (登録商標)) カード等の規格に準拠したものを用いて構成して構わない。

【0028】

さらに、インタフェース 90 及び 94、コネクタ 92 及び 96 を PCMCIA カードや CF カード等の規格に準拠して構成した場合、外部装置との通信を可能とする通信カードを用いることができる。すなわち、他のコンピュータやプリンタ等の周辺機器との間で画像データや画像データに付属した管理情報を転送し合うことが出来る。通信カードとしては、例えば、LAN カードやモデムカード、USB カード、IEEE 1394 カード、P1284 カード、SCSI カード、PHS カード等が挙げられる。

【0029】

保護部 102 は、画像処理装置 100 のレンズ 10 を含む撮像部を覆うことにより、撮像部の汚れや破損を防止するバリアとして機能する。光学ファインダ 104 は、画像表示部 28 による電子ファインダ機能を使用すること無しに撮影を行うことを可能にする。また、光学ファインダ 104 内には、表示部 54 の一部の機能、例えば、合焦表示、手振れ警告表示、フラッシュ充電表示、シャッタースピード表示、絞り値表示、露出補正表示などが設置されている。

【0030】

通信部 110 は、RS232C や USB、IEEE 1394、P1284、SCSI、モデム、LAN、無線通信、等の各種通信機能を有する。112 は通信部 110 により撮像装置 100 を他の機器と接続するためのコネクタ (無線通信の場合はアンテナ) である。

【0031】

200、210 はメモリカードやハードディスク等の記録媒体である。記録媒体 200

10

20

30

40

50

、210はそれぞれ、半導体メモリや磁気ディスク等から構成される記録部202、212、画像処理装置100とのインタフェース204、214、画像処理装置100と接続を行うコネクタ206、216を備えている。

【0032】

図2は、撮像装置100の一例としての電子カメラを示す斜視図である。電源ボタン201は、撮像装置100に対する電源ON/OFFのためのボタンである。モード切り替えレバー202は、撮影モード、再生モード、動画撮影モード、静止画撮影モード等の各機能モードを切り替え設定するためのレバーである。シャッターボタン203は、シャッタースイッチ62、64を構成する。液晶ディスプレイ(LCD)204は、カメラの撮影画像等を表示する画像表示部28を構成する。静止画像及び/又は動画の再生等のための画面もLCD204に表示される。

10

【0033】

メニューボタン205は、撮影パラメータやカメラの設定を変更するためのメニュー画面の表示を開始及び終了させるためのボタンである。セットボタン206は、メニュー画面における設定内容の決定等に使用される。削除ボタン207は、画像の削除を指定する野に使用される。DISPボタン208は、LCD204における表示のON/OFFを切り替えるボタンであり、画像表示ON/OFFスイッチ66を構成する。十字ボタン209は、例えば、その上下左右ボタンによりメニュー画面での項目の移動などを指示するのに用いられる。また、再生モードでは十字ボタン209の左右ボタンが、画像送りを行うのに用いられる。

20

【0034】

以上のような構成を備えた撮像装置100による撮影動作について以下に説明する。図4は第1実施形態による撮像動作を説明するフローチャートである。図4に示される処理はシステム制御部50により実行される。例えば、システム制御部50は不図示のCPUを具備し、例えばメモリ52に格納された制御プログラムを実行することにより図4に示される処理を実現する。

【0035】

図4において、ユーザによりシャッターボタン203が押されると、まずシャッタースイッチ62がONし、信号SW1がONとなる。信号SW1がONになると、ステップS401からステップS402に進み、図1の画像処理部20に顔領域検出処理を実行させる。

30

【0036】

さて、この顔検出処理に要する時間は直接シャッタータイムラグへ影響するため、顔検出処理にかかる時間を低減する必要がある。例えば、図3は3点オートフォーカス(以下AFと略する)を行うカメラのファインダ内の見え方の例を模式的に示した図である。カメラは301a~301cの3点のAF枠のどこに合焦させるかを判断し、合焦するAF枠を表示する。このような3点AFシステムにおいては画面全体にわたって人物の顔を検出する必要はなく、302a~302cに示した3つの顔検出領域枠に示されたエリア内でそれぞれ顔検出を行い、顔が判別されたエリアが合焦するようにカメラを制御すればよい。すなわち、AF枠301a~301cに対応して顔検出領域枠302a~302cを設定し、これら顔検出領域枠について顔検出を行うことにより、撮像装置の制御(AFやAE等)に対して効果のある顔検出を行うことができる。

40

【0037】

図5は、画像処理部20による顔領域検出処理を説明するフローチャートである。また、図6は画像処理部20による顔領域検出処理のための機能構成を示すブロック図である。以下、画像処理部20による顔領域検出処理の動作を図5及び図6を用いて説明する。

【0038】

システム制御部50の指示により顔検出処理がスタートすると、ステップS501において、エリア設定部601が切り出し領域数と切り出し領域座標を設定する。本実施形態では、図3に示されるように、切り出し領域数は3、切り出し領域座標は顔検出枠302

50

a、302b、302cとなるように設定される。顔検出領域枠は、図6に示すように、例えば予めメモリ52に格納されている。なお、顔検出領域枠は、例えば、枠の左上と右下の座標によって特定される。

【0039】

ステップS502において、エリア設定部601は、顔検出枠302aの切り出し座標（例えば、顔検出領域枠302aの右上角（ X_s, Y_s ）と左下角（ X_e, Y_e ）により規定される）を領域切り出し処理部602に渡す。次に、ステップS503において、領域切り出し処理部602は、エリア設定部601より渡された切り出し領域座標に従って領域の切り出しを行う。上記の例では、画像データからまず顔検出領域枠302aの領域が切り出される。切り出された画像データは顔検出処理部603へと送られる。ステップS504において、顔検出処理部603は、領域切り出し処理部602によって切り出された画像データ（顔検出枠301a内の画像データ）について顔検出処理を行なう。ステップS505において、情報格納部604は、顔検出処理部603が検出された顔の数とそれぞれの大きさおよび座標データをメモリ30に格納する。

10

【0040】

次に、ステップS506において、エリア設定部601にて設定されたすべての顔検出枠について顔検出処理を行ったかを判定する。例えば、処理した顔検出枠の数をカウントし、これがステップS501で設定された切り出し領域数と一致するかどうかですべての顔検出枠について顔検出処理を行ったかを判定するようにしてもよい。未処理の顔検出枠があれば処理をステップS502に戻し、未処理の顔検出枠について上述の処理を繰り返す。例えば、エリア設定部601が次の処理対象とすべき顔検出領域枠302bを示す切り出し座標を領域切り出し部602に設定することにより、領域切り出し部602及び顔検出処理部603は顔検出枠302bについて顔検出処理を実行する。

20

【0041】

以上のようにして、図3の顔検出枠302a～302cの全てについて顔検出処理を終えたならばステップS506より図5に示した画像処理部20の顔検出処理を終了する。こうして、本顔検出処理の終了時には、顔検出枠302a～302cの全顔検出枠の領域について顔検出処理が行われ、その結果が情報格納部604によりメモリ30に格納される。

【0042】

なお、上記顔検出処理部603では、顔の位置及び座標と顔の大きさを検出している。顔の位置及び座標の検出方法としては「顔領域抽出に有効な修正HSV表色系の提案」（非特許文献1）、或いは、「静止濃淡情景画像から顔領域を抽出する手法」（非特許文献2）に開示された方法を用いることができる。これらの方法で顔検出および座標位置の検出を行う。或いは、目を検出することにより得られる左目と右目の間隔を用いて顔の大きさや位置の推定を行うこともできる。目の検出には特開平3-17696号公報（特許文献2）、特開平4-255015号公報（特許文献3）、特開平5-300601号公報（特許文献4）、特開平9-251342号公報（特許文献5）の技術を用いることができる。

30

【0043】

以上のようにして、ステップS402による顔領域検出が終了すると、ステップS403において、切り出されたエリア（顔検出枠）毎の顔検出情報をもとにAE処理が行われる。以下に顔検出結果を用いたAE処理について説明する。例えば顔検出された領域が図3の顔検出領域枠302bのみであった場合には、顔検出領域枠302bの領域の輝度が適正になるように、絞りとシャッタースピードが決定される。また、顔検出領域枠302aと302bに顔が検出された場合においては、顔検出領域枠302aと302bの領域内の平均輝度が適正になるように絞りとシャッタースピードが決定される。更に、顔検出領域枠302a、302b、302cに顔が検出された場合においては、顔検出領域枠302a、302b、302cの領域の平均輝度が適正になるように絞りとシャッタースピードが決定される。また、何れの顔検出領域枠にも顔が検出されなかった場合には、顔検

40

50

出領域枠 302a、302b、302c 内の平均輝度が適正になるように絞りとシャッタースピードが決定される。なお、AE 処理自体は、上述したように画像処理部 20、システム制御部 50 及び露光制御部 42 の協働により実現される。

【0044】

以上のようにして、AE 処理が終了すると、処理はステップ S404 へ進み、AF 処理が行われる。以下に顔検出結果を用いた AF 処理について説明する。図 1 の測距制御部 44 により、撮像レンズ 10 の中にある、フォーカスレンズ位置を一定量動かしながら順に撮像をおこなう。そして、撮像された画像データのうちの、顔が検出された顔検出領域枠内の画像データからバンドパスフィルター処理により AF 信号を作成する。作成された AF 信号が一番大きくなるフォーカスレンズ位置をもとめて、そのフォーカスレンズ位置を合焦点位置とする。

10

【0045】

例えば顔検出された領域が顔検出領域枠 302b のみであった場合には、顔検出領域枠 302b 内の画像データを用いて AF 信号が作成され、AF 信号の最も大きいフォーカスレンズ位置が求められる。また、顔検出領域枠 302a と 302b に顔が検出された場合においては、顔検出領域枠 302a と 302b をあわせた領域の画像データを用いて AF 信号の最も大きいフォーカスレンズ位置が求められる。更に、顔検出領域枠 302a、302b、302c に顔が検出された場合においては、顔検出領域枠 302a、302b、302c をあわせた領域の画像データを用いて、AF 信号の最も大きいフォーカスレンズ位置が求められる。なお、顔領域検出処理により顔が検出されなかった場合には、顔検出領域枠 302a、302b、302c をあわせた領域の画像データを用いて AF 信号を作成し、最も AF 信号の大きいフォーカスレンズ位置が求められる。

20

【0046】

AF 処理が終了すると SW2 が ON するのを待機する状態になる（ステップ S405）。ユーザによりシャッターボタン 303 が押しこまれ、シャッタースイッチ 64 が ON 状態となると、システム制御部 50 に SW2 の ON 信号が入力される。SW2 が ON となると、処理はステップ S406 へ進み、システム制御部 50 は、ステップ S403、S404 で求めた絞り、シャッタースピードおよび、フォーカスレンズ位置にて本露光を行う。本露光によって撮像素子 14 より出力されたアナログ信号は A/D 変換器 16 によりデジタル信号へと変換され、画像処理部 20 へ送られる。ステップ S407 において、画像処理部 20 は、デジタル信号を YUV 信号へ変換し、更に、JPEG フォーマットへと変換し、メモリ 30 に格納する。そして、ステップ S408 において、この JPEG フォーマット変換されたデータを、画像ファイルとして記録部 202（或いは 212）に記録する。

30

【0047】

以上説明したように、第 1 実施形態によれば、撮像素子から取り込まれる画像の全体について顔検出処理を行うのではなく、顔検出領域枠という限定された領域について顔検出処理が行われる。そのため、顔検出処理時間が短縮され、シャッタータイムラグを低減することができる。

【0048】

なお、複数の顔検出領域枠のうち、顔検出処理を行なうべき所望の一つ又は複数の顔検出領域枠を前もってユーザが選択可能にしてもよい。この場合、ステップ S401 では、選択された顔検出領域枠のみに対して顔領域検出処理を行うことになる。或いは、ユーザによる AF 枠の選択が可能な撮像装置の場合、選択された AF 枠に対応する顔検出領域枠を用いて顔検出を行うようにしてもよい。その場合、エリア設定部 601 が設定する領域数、切り出し領域座標は、ユーザによって選択された顔検出領域枠、或いは、AF 枠の選択に従って選択された顔検出領域枠に関するものとなる。

40

【0049】

< 第 2 実施形態 >

第 1 実施形態では、図 4 のフローチャートに示したようにシャッタースイッチ SW1 が

50

ONした後、顔検出、AE処理、AF処理が終了しないと、シャッタースイッチSW2のON検出に移行することができない。そのため、シャッターレリーズタイムラグが大きくなるという課題が生じることが考えられる。そこで、第2実施形態では、更にシャッターレリーズタイムラグを短縮することを可能とする。

【0050】

撮像装置の構成等は第1実施形態と同様であるため、ここでは説明を省略する。以下、主として第1実施形態と異なる部分について説明を行う。図7は第2実施形態の画像処理部20による顔領域検出処理を説明するフローチャートである。また、図8は第2実施形態の画像処理部20による顔領域検出処理のための機能構成を示すブロック図である。なお、図7において図5と同様の処理には同一のステップ番号を付してある。また、図8において図6に示される構成と同様の機能ブロックには同一の参照番号を付してある。また、撮影動作の処理の流れは図4のフローチャートのとおりである。

10

【0051】

シャッターボタン303が半押し状態となり、信号SW1がONになると、ステップS401からステップS402へ進み、顔領域検出処理が行われる。第2実施形態では、この顔検出処理が図7のフローチャートに示すものとなる。

【0052】

ステップS501において、エリア設定部802は切り出し領域数と切り出し領域座標を設定する。第2実施形態においても、図3に示されるように、切り出し領域数は3、切り出し領域座標は顔検出枠302a、302b、302cとなるように設定されるものとする。

20

【0053】

次に、ステップS701において、優先度設定部801（図8）は、切り出し領域の優先度を設定する。顔検出領域枠と設定された優先度を示すデータの例を図8（テーブル810）に示す。ここでは、顔検出領域枠302b、302a、302cの順に優先度が設定されるものとして説明する。なお、優先度設定部801は、十字キーなどの操作に応じて、顔検出領域枠に所望の優先順位を設定する。従って、優先順位の設定状態は書き換えが可能なメモリ30に格納される。それぞれの領域の優先度が設定されると、ステップS702において、エリア設定部802は、設定された優先度の高い順に、領域切り出し処理部602に対して切り出し領域枠の座標を設定する。すなわち、本例では、まず

30

顔検出領域枠302bの領域が画像データから切り出される。そして、この切り出された画像データが顔検出部603へ送られ、切り出された画像データ内の顔の数とそれぞれの大きさおよび座標データが出力される（ステップS503、S504）。顔検出処理部603にて出力されたデータは情報格納部604により顔検出情報としてメモリ30に格納される（ステップS505）。

【0054】

次に、ステップS703において、上記ステップS702、S503～S505の処理の間に信号SW2がONになったかどうかを判定する。ここで、信号SW2がONになっていれば、直ちに顔検出処理を終了する。一方、信号SW2がONになっていなければ、ステップS506において、エリア設定部802にて設定された領域すべてについて顔検出処理を行ったかを判定する。ここでは、まだ顔検出領域枠302a、302cの顔検出が終了していないため、処理をステップS702に戻す。そして、エリア設定部802は、次の優先度の領域を示す切り出し領域座標を領域切り出し処理部602に設定する。こうして、顔検出領域枠302aに対する顔検出が行われる。このように顔検出領域枠302a、302cの顔検出処理が終了し、情報格納部604により各領域の顔検出情報がメモリ30に格納されると、ステップS506により顔領域検出処理が終了する。

40

【0055】

なお、全ての顔検出領域枠について顔検出処理が行われる前に信号SW2がONとなった場合、顔検出が行われなかった領域は、顔が検出されなかったものとして取り扱われる。図4に戻り、ステップS402の顔領域検出処理が終了すると、顔領域検出情報を用い

50

た A E 処理および A F 処理が行われる。図 4 のステップ S 4 0 3 以降の動作は第 1 実施形態と全く同じであるためここでは説明を省略する。

【 0 0 5 6 】

以上のように、第 2 実施形態によれば、優先順位の高い顔領域検出枠の順に顔検出処理が行われていく。そして、その途中で、シャッターボタン 3 0 3 が全押し状態となり、信号 S W 2 が O N すると、顔検出処理中の顔領域検出枠について処理を終えた後、直ちに顔領域検出を終了する。信号 S W 2 の O N により顔検出処理が打ち切られるので、シャッターレリーズタイムラグを低減することができる。また、優先順位に従って顔検出処理対象となる顔検出領域枠が選択されて顔検出処理が行われるので、未処理の顔検出領域枠が残ったとしても、効果的な顔領域検出結果が得られることになる。また、半押し状態（信号 S W 1 の O N 状態）の継続時間により、顔領域の検出数を調整でき、A E , A F の精度を調整できる。

10

【 0 0 5 7 】

なお、顔検出領域枠の優先順位については、固定であってもよいし、ユーザが所望に順位を設定できるようにしてもよい。優先順位が固定の場合は、メモリ 5 2 に図 8 に示したようなテーブル 8 1 0 を保持すればよい。また、顔検出領域が選択的に用いられる場合（ユーザが選択した顔検出領域枠、或いはユーザが選択した A F 枠に対応する顔検出領域枠が用いられる場合）にも、優先順位を設定する本実施形態が適用可能であることは明らかである。なお、優先順位が固定であって、顔検出領域枠が選択的に用いられる場合は、その優先順位の相対的な順位関係が保たれるように、選択された顔検出領域に優先順位を設定すればよい。

20

【 0 0 5 8 】

また、上記第 2 実施形態においては、図 7 のフローチャートに示したように、信号 S W 1 の O N 後、すぐに信号 S W 2 が O N になっても必ず優先順位が 1 番目の領域に関しては顔検出処理が行われる。しかしながら、このような処理に限られるものではなく、例えば、図 1 0 のように信号 S W 2 が O N になっているかの判定を画像切り出しおよび顔検出を行う前に実行する（ステップ S 7 0 2 ）ようにしてもよい。この場合、信号 S W 2 が O N になるタイミングによっては顔検出処理を全く行わないうちに顔領域検出処理が終了することになる。

【 0 0 5 9 】

30

< 第 3 実施形態 >

第 2 実施形態では、シャッタースイッチ 6 4 による信号 S W 2 により顔領域検出処理を終了させる構成を説明した。第 3 実施形態では、複数の顔検出領域枠について、優先順位の高い順に顔検出処理を行ない、顔が検出された場合に顔領域検出処理（ステップ S 4 0 2 ）を終了する。

【 0 0 6 0 】

撮像装置の構成等は第 1 実施形態と同様であるため、ここでは説明を省略する。以下、主として第 1 実施形態と異なる部分について説明を行う。図 1 0 は第 3 実施形態の画像処理部 2 0 による顔領域検出処理を説明するフローチャートである。なお、撮像装置の動作シーケンスは第 1 実施形態（図 4 ）と同様であり、画像処理部 2 0 における顔検出処理の機能構成は第 2 実施形態（図 8 ）と同様である。

40

【 0 0 6 1 】

信号 S W 1 が O N となるとステップ S 4 0 2 による顔領域検出処理が行われる。この顔検出処理の動作を図 1 0 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 5 0 1 において、エリア設定部 8 0 2 が切り出し領域数と切り出し領域座標を設定する。第 3 実施形態においても、図 3 に示されるように、切り出し領域数は 3 、切り出し領域座標は顔検出枠 3 0 2 a 、 3 0 2 b 、 3 0 2 c となるように設定されるものとする。

【 0 0 6 3 】

50

次に、ステップ S 7 0 1 において、優先度設定部 8 0 1 (図 8) は切り出し領域の優先度を設定する。ここでは、顔検出領域枠 3 0 2 b、3 0 2 a、3 0 2 c の順に優先度が設定されるものとして説明する。それぞれの領域の領域の優先度が設定されると、ステップ S 7 0 2 において、エリア設定部 8 0 2 は、設定された優先度の高い順に、領域切り出し処理部 6 0 2 に対して切り出し領域枠の座標を設定する。従って、本例では、まず、顔検出領域枠 3 0 2 b の領域が画像データから切り出される。そして、この切り出された画像データが顔検出部 6 0 3 へ送られ、切り出された画像データ内の顔の数とそれぞれの大きさおよび座標データが出力される (ステップ S 5 0 3、S 5 0 4)。顔検出処理部 6 0 3 にて出力されたデータは情報格納部 6 0 4 により顔検出情報としてメモリ 3 0 に格納される (ステップ S 5 0 5)。

10

【 0 0 6 4 】

次に、ステップ S 1 0 0 1 において、上記ステップ S 7 0 2、S 5 0 3 ~ S 5 0 5 の処理によって顔が検出されたか否かを判定する。ここで、顔が検出されていれば、直ちに顔検出処理を終了する。一方、ステップ S 1 0 0 1 で顔が検出されていないと判定された場合は、ステップ S 5 0 6 において、エリア設定部 8 0 2 にて設定された領域すべてについて顔検出処理を行ったかを判定する。ここでは、まだ顔検出領域枠 3 0 2 a、3 0 2 c の顔検出が終了していないため、処理をステップ S 7 0 2 に戻す。そして、エリア設定部 8 0 2 は、次の優先度の領域を示す切り出し領域座標を領域切り出し処理部 6 0 2 に設定する。こうして、顔検出領域枠 3 0 2 a に対する顔検出が行われる。このように顔検出領域枠 3 0 2 a、3 0 2 c の顔検出処理が終了し、情報格納部 6 0 4 により各領域の顔検出情報

20

【 0 0 6 5 】

図 4 に戻り、ステップ S 4 0 2 の顔領域検出処理が終了すると、顔領域検出情報を用いた A E 処理および A F 処理が行われる。図 4 のステップ S 4 0 3 以降の動作は第 1 実施形態と全く同じであるためここでは説明を省略する。

【 0 0 6 6 】

以上説明したように、第 3 実施形態によれば、顔が検出された時点で顔領域検出処理を終えるので、シャッターレリーズタイムラグを低減することができる。また、優先順位に従って顔検出処理対象となる顔検出領域枠が選択されて顔検出処理が行われるので、顔が検出された時点で顔検出処理を終了しても、撮影に適した顔検出が行われていることになる。すなわち、必要最低限の顔領域検出を行って撮影動作に移行するので、レリーズタイムラグの低減と適切な顔領域の検出を両立させることができる。

30

【 0 0 6 7 】

< 他の実施形態 >

上記第 1 ~ 第 3 実施形態においては、図 3 に示されるように画像を 3 つの領域に分割して顔検出する例を示して説明した。しかしながら、顔検出領域枠の設定はこれに限られるものでなく、1 つ以上の領域が設定されていれば幾つでも良い。また、図 1 1 に示される様に顔検出領域枠が他の顔検出領域枠とオーバーラップするように設定されてもよい。

【 0 0 6 8 】

以上説明したように、上記実施形態によれば、顔検出を行い最適な撮影条件を求めて撮影するカメラにおいて、画面の必要領域部分のみについて顔検出を行うので、顔検出処理時間が短縮され、レリーズタイムラグを低減することが可能となる。またユーザのシャッタースイッチ操作により顔検出を中断すること、また必要最低限の顔領域検出を行うことでさらにレリーズタイムラグを低減させることが可能となる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 9 】

【 図 1 】 第 1 実施形態による撮像装置の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態による撮像装置の概観を示す模式図である。

【 図 3 】 第 1 実施形態による顔検出領域枠の例を示す図である。

【 図 4 】 第 1 実施形態の撮像装置による撮像動作を示すフローチャートである。

50

【図 5】第 1 実施形態による顔領域検出処理を説明するフローチャートである。

【図 6】第 1 実施形態による画像処理部 20 の顔領域検出処理のための機能構成例を示すブロック図である。

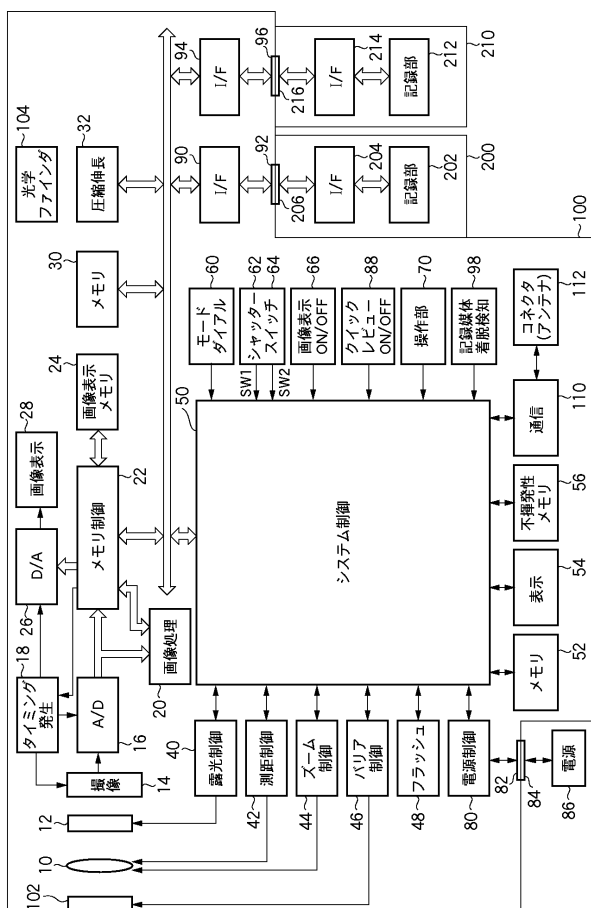
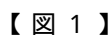
【図 7】第 2 実施形態による顔領域検出処理を説明するフローチャートである。

【図 8】第 2 実施形態による画像処理部 20 の顔領域検出処理のための機能構成例を示すブロック図である。

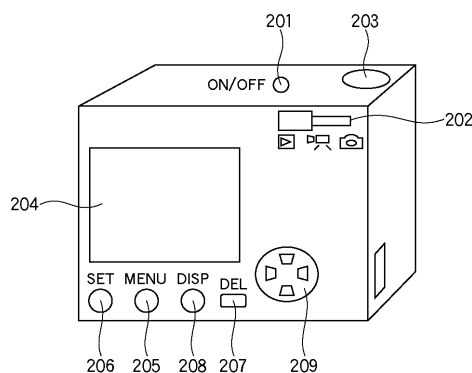
【図 9】第 2 実施形態による顔領域検出処理の変形例を説明するフローチャートである。

【図 10】第 3 実施形態による顔領域検出処理を説明するフローチャートである。

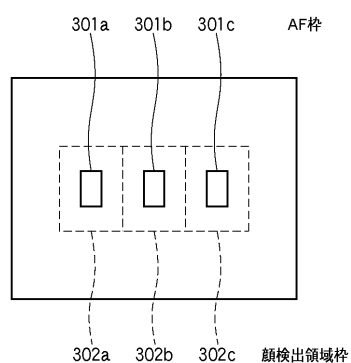
【図 1 1】顔検出領域枠の他の例を示す図である。



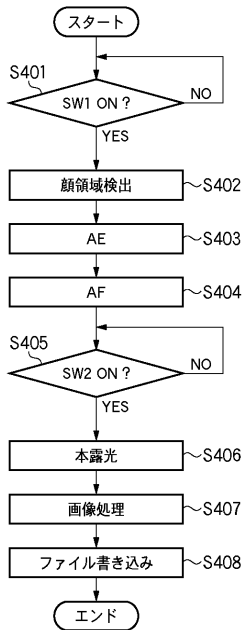
【 圖 2 】



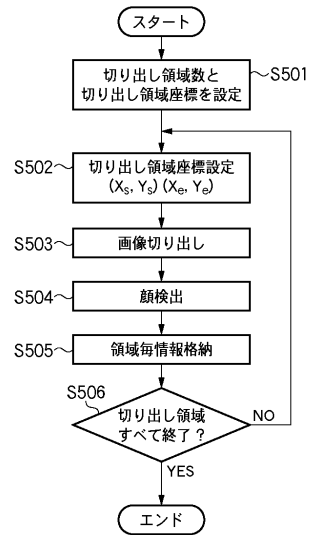
【 図 3 】



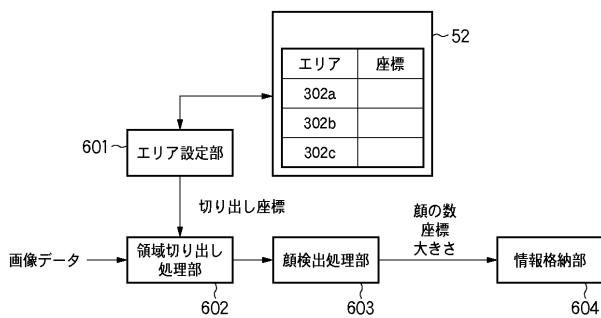
【図 4】



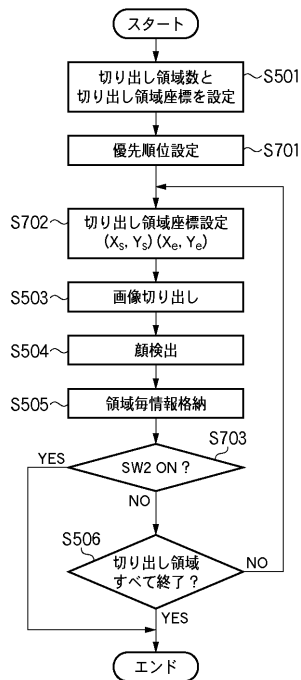
【図 5】



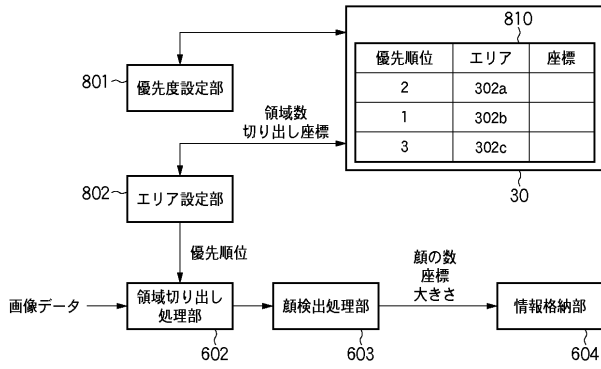
【図 6】



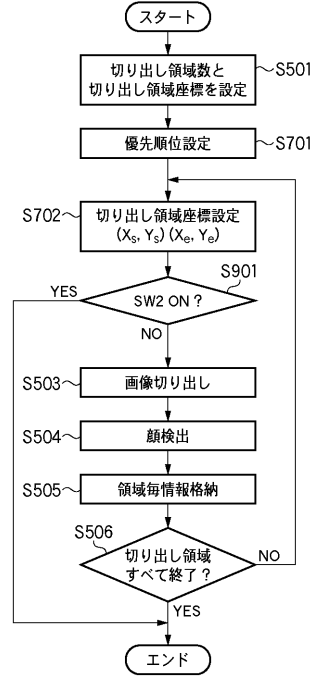
【図 7】



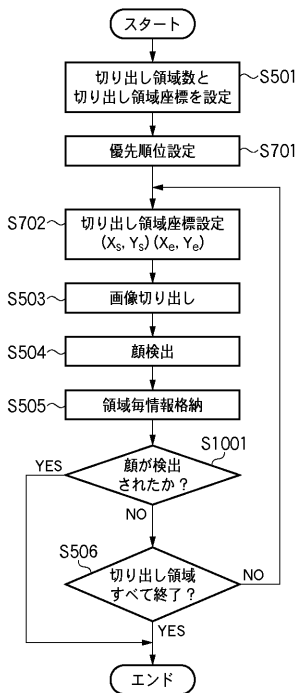
【図 8】



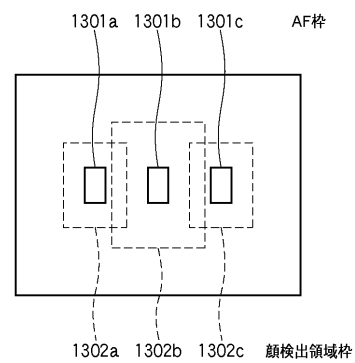
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 3 B 15/00 (2006.01)	G 0 3 B 7/28	
H 0 4 N 5/235 (2006.01)	G 0 3 B 15/00	Q
	H 0 4 N 5/235	

F ターム(参考) 2H002 DB14 DB15 DB24 DB25 DB32 FB31 GA16 HA01 HA04 HA05
JA07
2H011 BA31
2H051 BA45 BA47 DA15
5C122 DA03 DA04 EA06 FD05 FD13 FH08 FH10 FH14 HA09 HA29
HA61 HB01