

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4515972号
(P4515972)

(45) 発行日 平成22年8月4日(2010.8.4)

(24) 登録日 平成22年5月21日(2010.5.21)

(51) Int. Cl.		F I	
GO2B	7/28	(2006.01)	GO2B 7/11 N
GO2B	7/36	(2006.01)	GO2B 7/11 D
GO3B	13/36	(2006.01)	GO3B 3/00 A
HO4N	5/232	(2006.01)	HO4N 5/232 H
HO4N	101/00	(2006.01)	HO4N 101:00

請求項の数 20 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2005-181613 (P2005-181613)
 (22) 出願日 平成17年6月22日 (2005.6.22)
 (65) 公開番号 特開2007-3656 (P2007-3656A)
 (43) 公開日 平成19年1月11日 (2007.1.11)
 審査請求日 平成20年1月21日 (2008.1.21)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100080322
 弁理士 牛久 健司
 (74) 代理人 100104651
 弁理士 井上 正
 (74) 代理人 100114786
 弁理士 高城 貞晶
 (72) 発明者 杉本 雅彦
 埼玉県朝霞市泉水三丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内

審査官 吉川 陽吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像レンズの合焦位置決定装置およびその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体を撮像し、被写体像を表す画像データを出力する固体電子撮像装置、
 上記固体電子撮像装置の前方に配置されている撮像レンズを光軸方向に所定距離移動させる撮像レンズ移動手段、
 上記撮像レンズ移動手段によって移動させられた位置にある撮像レンズによって結像する被写体像の合焦の程度を表す合焦データを出力する合焦データ出力手段、
 上記合焦データ出力手段から出力された合焦データのレベルが所定のしきい値以上かどうかを判定する判定手段、
 上記判定手段により上記合焦データのレベルが所定のしきい値以上と判定されたことにより、被写体像に対象物が含まれているかどうかを検出する対象物検出手段、
 上記撮像レンズ移動処理、上記合焦データ出力処理、上記判定処理および上記検出処理を繰り返すように上記撮像レンズ移動手段、上記合焦データ出力手段、上記判定手段および上記対象物検出手段を制御する制御手段、ならびに
 上記対象物検出手段によって検出された対象物に対応するデータにもとづいて、上記撮像レンズの位置を合焦位置として決定する合焦位置決定手段、
 を備えた撮像レンズの合焦位置決定装置。

【請求項2】

上記対象物画像検出手段によって検出された対象物にもとづいて1または複数の合焦対象領域を決定する合焦対象領域決定手段、および

上記合焦対象領域決定手段によって決定された1または複数の合焦対象領域に、対象物画像部分の重み付け係数が大きくなるように重み付け係数決定手段をさらに備え、

上記合焦位置決定手段が、上記合焦対象領域決定手段によって決定された合焦対象領域に対応するデータにもとづいて、上記撮像レンズの位置を合焦位置として決定するものである、

請求項1に記載の撮像レンズ合焦位置決定装置。

【請求項3】

被写体を撮像し、被写体像を表す画像データを出力する固体電子撮像装置、

上記固体電子撮像装置の前方に配置されている撮像レンズを光軸方向に第1の所定距離移動させる撮像レンズ移動手段、

上記撮像レンズ移動手段によって移動させられた位置にある撮像レンズによって結像する被写体の合焦の程度を表す第1の合焦データを出力する第1の合焦データ出力手段、

上記第1の合焦データ出力手段から出力された第1の合焦データのレベルが所定のしきい値以上かどうかを判定する判定手段、

上記判定手段により上記合焦データのレベルが所定のしきい値以上と判定されたことにより、被写体像に対象物が含まれているかどうかを検出する対象物検出手段、

上記撮像レンズ移動処理、上記第1の合焦データ出力処理、上記判定処理および上記検出処理を繰り返すように上記撮像レンズ移動手段、上記第1の合焦データ出力手段、上記判定手段および上記対象物画像検出手段を制御する制御手段、

上記第1の合焦データ出力手段から出力された第1の合焦データのレベルが連続して所定のしきい値以上となるように上記撮像レンズが位置する範囲のうち、上記対象物判定手段によって対象物が含まれていると判定されるときの上記撮像レンズの位置が含まれる合焦範囲を決定する合焦範囲決定手段、

上記合焦範囲決定手段において決定された合焦範囲内において、上記撮像レンズを光軸方向に第1の所定距離以下の第2の所定距離ごとに移動して移動位置ごとに被写体像の合焦の程度を表す第2の合焦データを出力する第2の合焦データ出力手段、および

上記第2の合焦データ出力手段から出力された第2の合焦データにもとづいて被写体像が合焦する上記撮像レンズの位置を合焦位置として決定する合焦位置決定手段、

を備えた撮像レンズの合焦位置決定装置。

【請求項4】

被写体を撮像し、被写体像を表す画像データを出力する固体電子撮像装置、

上記固体電子撮像装置の前方に配置されている撮像レンズを光軸方向に第1の所定距離移動させる撮像レンズ移動手段、

上記撮像レンズ移動手段によって移動させられた位置にある撮像レンズによって結像する被写体の合焦の程度を表す第1の合焦データを出力する第1の合焦データ出力手段、

上記第1の合焦データ出力手段から出力された第1の合焦データの値の中から極大値を検出する極大値検出手段、

上記極大値検出手段によって極大値が検出されないことにより、上記撮像レンズ移動処理および上記合焦データ出力処理を行うように上記撮像レンズ移動手段および上記合焦データ出力手段を制御する第1の制御手段、

上記極大値検出手段により極大値が検出されたことにより、上記撮像レンズ移動手段による撮像レンズの移動処理を停止し、かつ極大値が得られたときの被写体像に対象物が含まれているかどうかを検出する対象物検出手段、

上記対象物画像検出手段によって被写体像に対象物の画像が含まれていることが検出されたことにより、上記極大値検出手段によって検出された極大値が得られた撮像レンズ位置近傍の合焦範囲内において、上記撮像レンズを光軸方向に第1の所定距離以下の第2の所定距離ごとに移動して移動位置ごとに被写体像の合焦の程度を表す第2の合焦データを出力する第2の合焦データ出力手段、

上記第2の合焦データ出力手段から出力された第2の合焦データにもとづいて被写体像が合焦する上記撮像レンズの位置を合焦位置として決定する合焦位置決定手段、ならびに

10

20

30

40

50

上記対象物画像検出手段によって被写体像に対象物が含まれていることが検出されないことにより上記撮像レンズ移動手段による撮像レンズの移動停止を解除し、上記撮像レンズの移動処理、上記合焦データの出力処理および上記極大値検出処理を行うように上記撮像レンズ移動手段、上記合焦データ出力手段および上記極大値検出手段を制御する第2の制御手段、

を備えた撮像レンズの合焦位置決定装置。

【請求項5】

上記第2の合焦データ出力手段が、上記合焦範囲内において、上記撮像レンズを光軸方向に再び移動して、被写体像のうち対象物検出手段によって検出されたすべての対象物にもとづいて決定される対象物領域内の画像の合焦の程度を表す第2の合焦データを移動位置ごとに出力するものである、

10

請求項3または4に記載の撮像レンズの合焦位置決定装置。

【請求項6】

上記すべての対象物にもとづいて1または複数のサブ対象物領域を決定するサブ対象物領域決定手段、および

上記サブ対象物領域決定手段によって決定された複数のサブ対象物領域に、対象物部分の重み付け係数が大きくなるように、重み付け係数決定する重み付け係数決定手段をさらに備え、

上記第2の合焦データ出力手段が、上記合焦範囲決定手段において決定された合焦範囲内において、上記撮像レンズを光軸方向に移動して、被写体像のうち上記対象物検出手段によって検出された対象物の合焦の程度を表す第2の合焦データを上記重み付け係数決定手段により決定された重み付け係数にもとづいてレベルを調整して移動位置ごとに出力するものである、

20

請求項5に記載の撮像レンズの合焦位置決定装置。

【請求項7】

上記第1の合焦データ出力手段における撮像レンズの移動をNEAR側から行うものである請求項3または4に記載の撮像レンズの合焦位置決定装置。

【請求項8】

上記第1の合焦データ出力手段における撮像レンズの移動をINF側から行うものである、請求項3または4に記載の撮像レンズの合焦位置決定装置。

30

【請求項9】

上記第1の合焦データ出力手段における撮像レンズの移動を、設定に応じてNEAR側またはINF側から行うものである、請求項3または4に記載の撮像レンズの合焦位置決定装置。

【請求項10】

上記第1の合焦データ出力手段における撮像レンズの移動方向を設定する設定手段をさらに備え、

上記設定手段による設定に応じて、上記第1の合焦データ出力手段における撮像レンズの移動をNEAR側またはINF側から行うものである、請求項9に記載の撮像レンズの合焦位置決定装置。

40

【請求項11】

近距離撮像モードが設定されているか遠距離撮像モードが設定されているかを判定する撮像モード判定手段、および

上記撮像モード判定手段によって近距離撮像モードが設定されていると判定されたことに応じてNEAR側から行うように、上記撮像モード判定手段によって遠距離撮像モードが設定されていると判定されたことに応じてINF側から行うように、上記第1の合焦データ出力手段における撮像レンズの移動を設定する手段、

をさらに備えた請求項9に記載の撮像レンズの合焦位置決定装置。

【請求項12】

上記撮像レンズがズーム・レンズであり、

50

上記ズーム・レンズのズーム倍率に応じて、上記第1の合焦データ出力手段における撮像レンズの移動をNEAR側またはINF側から行うように設定するものである、

請求項9に記載の撮像レンズの合焦位置決定装置。

【請求項13】

上記第1の合焦データ出力手段における撮像レンズの移動距離が、上記第2の合焦データ出力手段における撮像レンズの移動距離よりも長いものである、

請求項3または4に記載の撮像レンズの合焦位置決定装置。

【請求項14】

上記対象物画像の検出が、対象物領域内の対象物らしさ、対象物の大きさ、対象物の明るさ、および対象物領域の位置の少なくとも一つにもとづいて行われるものである、

請求項3または4に記載の撮像レンズの合焦位置決定装置。

10

【請求項15】

上記固体電子撮像装置から出力された画像データによって表される被写体像を表示画面に表示する表示装置、および

検出された上記対象物の領域を上記被写体像上に表示するように上記表示装置を制御する表示制御手段、

をさらに備えた請求項3または4に記載の撮像レンズの合焦位置決定装置。

【請求項16】

上記固体電子撮像装置から出力された画像データによって表される被写体像を表示画面に表示する表示装置、および

上記対象物領域を上記被写体像上に表示するように上記表示装置を制御する表示制御手段、

をさらに備えた請求項5に記載の撮像レンズの合焦位置決定装置。

20

【請求項17】

上記対象物が顔または目である、請求項1、3または4に記載の撮像レンズの合焦位置決定装置。

【請求項18】

被写体を撮像し、被写体像を表す画像データを出力する固体電子撮像装置の前方に配置されている撮像レンズを光軸方向に所定距離移動させ、

移動させられた位置にある撮像レンズによって結像する被写体像の合焦の程度を表す合焦データを得、

得られた合焦データのレベルが所定のしきい値以上かどうかを判定し、

上記合焦データのレベルが所定のしきい値以上と判定されたことにより、被写体像に対象物が含まれているかどうかを検出し、

上記撮像レンズ移動処理、上記合焦データ出力処理、上記判定処理および上記検出処理を繰り返し、

検出された対象物に対応するデータにもとづいて、上記撮像レンズの位置を合焦位置として決定する、

撮像レンズの合焦位置決定方法。

30

【請求項19】

被写体を撮像し、被写体像を表す画像データを出力する固体電子撮像装置の前方に配置されている撮像レンズを光軸方向に第1の所定距離移動させ、

移動させられた位置にある撮像レンズによって結像する被写体の合焦の程度を表す第1の合焦データを得、

得られた第1の合焦データの値の中から極大値を検出し、

極大値が検出されないことにより、上記撮像レンズ移動処理および上記合焦データ出力処理を行い、

極大値が検出されたことにより、上記撮像レンズの移動処理を停止し、かつ被写体像に対象物の画像が含まれているかどうかを検出し、

被写体像に対象物が含まれていることが検出されたことにより、検出された極大値が得

40

50

られた撮像レンズ位置近傍の合焦範囲内において、上記撮像レンズを光軸方向に第1の所定距離以下の第2の所定距離ごとに移動して移動位置ごとに被写体像の合焦の程度を表す第2の合焦データを得、

得られ第2の合焦データにもとづいて被写体像が合焦する上記撮像レンズの位置を合焦位置として決定し、

被写体像に対象物が含まれていることが検出されないことにより上記撮像レンズ移動手段による撮像レンズの移動停止を解除し、上記撮像レンズの移動処理、上記合焦データの出力処理および上記極大値検出処理を行う、

撮像レンズの合焦位置決定方法。

【請求項20】

被写体を撮像し、被写体像を表す画像データを出力する固体電子撮像装置の前方に配置されている撮像レンズを光軸方向に第1の所定距離移動させ、

移動させられた位置にある撮像レンズによって結像する被写体の合焦の程度を表す第1の合焦データを得、

得られた第1の合焦データの値の中から極大値を検出し、

極大値が検出されないことにより、上記撮像レンズ移動処理および上記合焦データ出力処理を行い、

極大値が検出されたことにより、上記撮像レンズの移動処理を停止し、かつ極大値が得られたときの被写体像に対象物の画像が含まれているかどうかを検出し、

被写体像に対象物の画像が含まれていることが検出されたことにより、極大値が得られた撮像レンズ位置近傍の合焦範囲内において、上記撮像レンズを光軸方向に第1の所定距離以下の第2の所定距離ごとに移動して移動位置ごとに被写体像の合焦の程度を表す第2の合焦データを得、

得られた第2の合焦データにもとづいて被写体像が合焦する上記撮像レンズの位置を合焦位置として決定し、

被写体像に対象物が含まれていることが検出されないことにより上記撮像レンズの移動停止を解除し、上記撮像レンズの移動処理、上記合焦データの出力処理および上記極大値検出処理を行う、

撮像レンズの合焦位置決定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、撮像レンズの合焦位置決定装置およびその方法に関する。

【背景技術】

【0002】

被写体像の中に含まれている肌色の領域を検出して、その検出された肌色の領域を合焦エリアとするものがある（特許文献1）。

【特許文献1】特開平11-146405号公報

【0003】

しかしながら、肌色の領域を検出する場合であってもその肌色を検出すべき被写体像自体のピントが極端にぼけているときには肌色の領域を正確に検出することは難しい。このために肌色の領域を合焦エリアとしても正確に合焦させることができないことがある。また色情報を使わずに明暗（濃淡）情報のみから対象物を検出する場合も同様で極端にピントがぼけているときは、正確に対象物を検出することは難しい。

【発明の開示】

【0004】

この発明は、比較的正確に合焦させることができるようにすることを目的とする。

【0005】

第1の発明による撮像レンズの合焦位置決定装置は、被写体を撮像し、被写体像を表す画像データを出力する固体電子撮像装置、上記固体電子撮像装置の前方に配置されている

10

20

30

40

50

撮像レンズを光軸方向に所定距離移動させる撮像レンズ移動手段，上記撮像レンズ移動手段によって移動させられた位置にある撮像レンズによって結像する被写体像の合焦の程度を表す合焦データを出力する合焦データ出力手段，上記合焦データ出力手段から出力された合焦データのレベルが所定のしきい値以上かどうかを判定する判定手段，上記判定手段により上記合焦データのレベルが所定のしきい値以上と判定されたことにより，被写体像に対象物が含まれているかどうかを検出する対象物検出手段，上記撮像レンズ移動処理，上記合焦データ出力処理，上記判定処理および上記検出処理を繰り返すように上記撮像レンズ移動手段，上記合焦データ出力手段，上記判定手段および上記対象物検出手段を制御する制御手段，ならびに上記対象物検出手段によって検出された対象物に対応するデータにもとづいて，上記撮像レンズの位置を合焦位置として決定する合焦位置決定手段を備えていることを特徴とする。

10

【0006】

第1の発明は，上記撮像レンズの合焦位置決定装置に適した方法も提供している。すなわち，この方法は，被写体を撮像し，被写体像を表す画像データを出力する固体電子撮像装置の前方に配置されている撮像レンズを光軸方向に所定距離移動させ，移動させられた位置にある撮像レンズによって結像する被写体像の合焦の程度を表す合焦データを得，得られた合焦データのレベルが所定のしきい値以上かどうかを判定し，上記合焦データのレベルが所定のしきい値以上と判定されたことにより，被写体像に対象物が含まれているかどうかを検出し，上記撮像レンズ移動処理，上記合焦データ出力処理，上記判定処理および上記検出処理を繰り返し，検出された対象物に対応するデータにもとづいて，上記撮像

20

【0007】

第1の発明によると，撮像レンズが光軸方向に所定距離に移動させられる。移動させられた位置にある撮像レンズによって結像する被写体の合焦の程度を表す合焦データが得られる。得られた合焦データが所定のしきい値以上かどうかを判定される。所定のしきい値以上と判定されると，そのときの撮像レンズの位置により結像される被写体像を表す画像データによって表される被写体像に対象物が含まれているかどうかを検出される。このような撮像レンズ移動処理，合焦データ出力処理，判定処理，検出処理が繰り返される。検出された対象物画像を表す画像データにもとづいて，撮像レンズの位置を合焦位置として決定される。

30

【0008】

合焦データが所定のしきい値以上の場合に得られる被写体像の中から対象物を検出しようとするため対象物の検出を正確に行いやすくなる。ここで検出された対象物の画像を表す画像データにもとづいて撮像レンズの位置が決定されるから，対象物の画像が比較的正確に合焦するように撮像レンズの位置を決定することができる。

【0009】

上記対象物検出手段によって検出された対象物にもとづいて1または複数の合焦対象領域を決定する合焦対象領域決定手段，および上記合焦対象領域決定手段によって決定された1または複数の合焦対象領域に，対象物部分の重み付け係数が大きくなるように重み付け係数決定手段をさらに備えてもよい。この場合，上記合焦位置決定手段は，上記固体電子撮像装置から出力される画像データのうち，上記合焦対象領域決定手段によって決定された合焦対象領域から得られる画像データにもとづいて，上記撮像レンズの位置を合焦位置として決定するものとなる。

40

【0010】

第2の発明による撮像レンズの合焦位置決定装置は，被写体を撮像し，被写体像を表す画像データを出力する固体電子撮像装置，上記固体電子撮像装置の前方に配置されている撮像レンズを光軸方向に第1の所定距離移動させる撮像レンズ移動手段，上記撮像レンズ移動手段によって移動させられた位置にある撮像レンズによって結像する被写体の合焦の程度を表す第1の合焦データを出力する第1の合焦データ出力手段，上記第1の合焦データ出力手段から出力された第1の合焦データのレベルが所定のしきい値以上かどうかを判

50

定する判定手段，上記判定手段により上記合焦データのレベルが所定のしきい値以上と判定されたことにより，被写体像に対象物が含まれているかどうかを検出する対象物検出手段，上記撮像レンズ移動処理，上記第1の合焦データ出力処理，上記判定処理および上記検出処理を繰り返すように上記撮像レンズ移動手段，上記第1の合焦データ出力手段，上記判定手段および上記対象物検出手段を制御する制御手段，上記第1の合焦データ出力手段から出力された第1の合焦データのレベルが連続して所定のしきい値以上となるように上記撮像レンズが位置する範囲のうち，上記対象物判定手段によって対象物が含まれていると判定されるときの上記撮像レンズの位置が含まれる合焦範囲を決定する合焦範囲決定手段，上記合焦範囲決定手段において決定された合焦範囲内において，上記撮像レンズを光軸方向に第1の所定距離以下の第2の所定距離ごと移動して移動位置ごとに被写体像の合焦の程度を表す第2の合焦データを出力する第2の合焦データ出力手段，および上記第2の合焦データ出力手段から出力された第2の合焦データにもとづいて被写体像が合焦する上記撮像レンズの位置を合焦位置として決定する合焦位置決定手段を備えていることを特徴とする。

10

【0011】

第2の発明は，上記撮像レンズの合焦位置決定装置に適した方法も提供している。すなわち，この方法は，被写体を撮像し，被写体像を表す画像データを出力する固体電子撮像装置の前方に配置されている撮像レンズを光軸方向に所定距離移動させ，移動させられた位置にある撮像レンズによって結像する被写体の合焦の程度を表す合焦データを得，得られた合焦データの値の中から極大値を検出し，極大値が検出されないことにより，上記撮像レンズ移動処理および上記合焦データ出力処理を行い，極大値が検出されたことにより，上記撮像レンズの移動処理を停止し，かつ被写体像に対象物が含まれているかどうかを検出し，被写体像に対象物が含まれていることが検出されたことにより，検出された対象物を表す画像データにもとづいて上記撮像レンズの位置を合焦位置として決定し，被写体像に対象物が含まれていることが検出されないことにより上記撮像レンズの移動停止を解除し，上記撮像レンズの移動処理，上記合焦データの出力処理および上記極大値検出処理を行うものである。

20

【0012】

第2の発明によると，撮像レンズが光軸方向に第1の所定距離に移動させられる。移動させられた位置にある撮像レンズによって結像する被写体の合焦の程度を表す合焦データが得られる。得られた合焦データが所定のしきい値以上かどうか判定される。所定のしきい値以上と判定されると，そのときの撮像レンズの位置により結像される被写体像を表す画像データによって表される被写体像に対象物が含まれているかどうか検出される。このような撮像レンズ移動処理，合焦データ出力処理，判定処理，検出処理が繰り返され，第1の合焦データのレベルと撮像レンズ位置との関係を示す分布が得られる。

30

【0013】

第1の合焦データのレベルが連続して所定のしきい値以上となるように撮像レンズが位置する範囲のうち，対象物が含まれていると判定されるときに範囲が合焦範囲として決定される。決定された合焦範囲内において撮像レンズが光軸方向に第1の所定距離以下の第2の所定距離ごと移動され，移動位置ごとに第2の合焦データが得られる。第2の合焦データにもとづいて撮像レンズの位置が合焦位置として決定される。

40

【0014】

第1の合焦データにもとづいて詳細に合焦制御すべき合焦範囲が決定され，その決定された合焦範囲において撮像レンズの位置が決定される。比較的迅速にかつ，正確に，被写体像が合焦すべき撮像レンズの位置（合焦位置）が決定する。

【0015】

第3の発明による撮像レンズの合焦位置決定装置は，被写体を撮像し，被写体像を表す画像データを出力する固体電子撮像装置，上記固体電子撮像装置の前方に配置されている撮像レンズを光軸方向に第1の所定距離移動させる撮像レンズ移動手段，上記撮像レンズ移動手段によって移動させられた位置にある撮像レンズによって結像する被写体の合焦の

50

程度を表す第1の合焦データを出力する第1の合焦データ出力手段，上記第1の合焦データ出力手段から出力された第1の合焦データの値の中から極大値を検出する極大値検出手段，上記極大値検出手段によって極大値が検出されないことにより，上記撮像レンズ移動処理および上記合焦データ出力処理を行うように上記撮像レンズ移動手段および上記合焦データ出力手段を制御する第1の制御手段，上記極大値検出手段により極大値が検出されたことにより，上記撮像レンズ移動手段による撮像レンズの移動処理を停止し，かつ極大値が得られたときの被写体像に対象物が含まれているかどうかを検出する対象物検出手段，上記対象物検出手段によって被写体像に対象物が含まれていることが検出されたことにより，上記極大値検出手段によって検出された極大値が得られた撮像レンズ位置近傍の合焦範囲内において，上記撮像レンズを光軸方向に第1の所定距離以下の第2の所定距離ごと10
 とに移動して移動位置ごとに被写体像の合焦の程度を表す第2の合焦データを出力する第2の合焦データ出力手段，上記第2の合焦データ出力手段から出力された第2の合焦データにもとづいて被写体像が合焦する上記撮像レンズの位置を合焦位置として決定する合焦位置決定手段，ならびに上記対象物検出手段によって被写体像に対象物が含まれていることが検出されないことにより上記撮像レンズ移動手段による撮像レンズの移動停止を解除し，上記撮像レンズの移動処理，上記合焦データの出力処理および上記極大値検出処理を行うように上記撮像レンズ移動手段，上記合焦データ出力手段および上記極大値検出手段を制御する第2の制御手段を備えていることを特徴とする。

【0016】

第3の発明は，上記撮像レンズの合焦位置決定装置に適した方法も提供している。すなわ20
 ち，この方法は，被写体を撮像し，被写体像を表す画像データを出力する固体電子撮像装置の前方に配置されている撮像レンズを光軸方向に第1の所定距離移動させ，移動させられた位置にある撮像レンズによって結像する被写体の合焦の程度を表す第1の合焦データを得，得られた第1の合焦データの値の中から極大値を検出し，極大値が検出されないことにより，上記撮像レンズ移動処理および上記合焦データ出力処理を行い，極大値が検出されたことにより，上記撮像レンズの移動処理を停止し，かつ極大値が得られたときの被写体像に対象物が含まれているかどうかを検出し，被写体像に対象物が含まれていることが検出されたことにより，極大値が得られた撮像レンズ位置近傍の合焦範囲内において，上記撮像レンズを光軸方向に第1の所定距離以下の第2の所定距離ごと30
 とに移動して移動位置ごとに被写体像の合焦の程度を表す第2の合焦データを得，得られた第2の合焦データにもとづいて被写体像が合焦する上記撮像レンズの位置を合焦位置として決定し，被写体像に対象物が含まれていることが検出されないことにより上記撮像レンズの移動停止を解除し，上記撮像レンズの移動処理，上記合焦データの出力処理および上記極大値検出処理を行うものである。

【0017】

第3の発明によると，撮像レンズが光軸方向に第1の所定距離移動させられる。移動させられた位置にある撮像レンズによって結像する被写体の合焦の程度を表す合焦データが得られる。得られた合焦データが所定のしきい値以上かどうか判定される。所定のしきい値以上と判定されると，そのときの撮像レンズの位置により結像される被写体像を表す画像データによって表される被写体像に対象物が含まれているかどうか40
 が検出される。対象物が検出されると，極大値が検出された撮像レンズ位置近傍の合焦範囲内において撮像レンズが第1の所定距離以下の第2の所定距離ごととに移動させられて第2の合焦データが得られる。得られた第2の合焦データにもとづいて撮像レンズの合焦位置が決定される。

【0018】

第3の発明においては，極大値近傍の合焦範囲において第2の合焦データが得られて比較的正確な合焦制御を行うことができる。しかも，極大値が検出され，かつ対象物画像が検出されると，その後の第1の合焦データ出力処理，極大値検出処理などが行われないので，比較的迅速に合焦位置を決定できる。

【0019】

上記第2の合焦データ出力手段は，上記合焦範囲内において，上記撮像レンズを光軸方50

向に移動して、被写体像のうち対象物検出手段によって検出されたすべての対象物にもとづいて決定される対象物領域内の画像の合焦の程度を表す第2の合焦データを移動位置ごとに出力するものでもよい。

【0020】

上記すべての対象物にもとづいて1または複数のサブ対象物領域を決定するサブ対象物画像領域決定手段、および上記サブ対象物画像領域決定手段によって決定された1または複数のサブ対象物領域に、対象物部分の重み付け係数が大きくなるように、重み付け係数決定する重み付け係数決定手段をさらに備えてもよい。この場合、上記第2の合焦データ出力手段が、上記合焦範囲決定手段において決定された合焦範囲内において、上記撮像レンズを光軸方向に移動して、被写体像のうち上記対象物画像検出手段によって検出された対象物の合焦の程度を表す第2の合焦データを上記重み付け係数決定手段により決定された重み付け係数にもとづいてレベルを調整して移動位置ごとに出力するものとなる。

10

【0021】

上記第1の合焦データ出力手段における撮像レンズの移動をNEAR側から行うことが好ましい。重要な対象物は、NEAR側にあることが多いので、初めに対象物が検出されたことにより、その後の処理を停止するなどの展開も可能となる。

【0022】

もちろん、上記第1の合焦データ出力手段における撮像レンズの移動をINF側（無限遠側）から行うものでもよいし、上記第1の合焦データ出力手段における撮像レンズの移動を、設定に応じてNEAR側またはINF側から行うようにしてもよい。また、上記第1の合焦データ出力手段における撮像レンズの移動方向を設定する設定手段をさらに備えてもよい。この場合、上記設定手段による設定に応じて、上記第1の合焦データ出力手段における撮像レンズの移動をNEAR側またはINF側から行うものとなる。

20

【0023】

さらに、近距離撮像モードが設定されているか遠距離撮像モードが設定されているかを判定する撮像モード判定手段、および上記撮像モード判定手段によって近距離撮像モードが設定されていると判定されたことに応じてNEAR側から行うように、上記撮像モード判定手段によって遠距離撮像モードが設定されていると判定されたことに応じてINF側から行うように、上記第1の合焦データ出力手段における撮像レンズの移動を設定する手段を設けてもよい。

30

【0024】

さらに、上記撮像レンズがズーム・レンズの場合には、上記ズーム・レンズのズーム倍率に応じて、上記第1の合焦データ出力手段における撮像レンズの移動をNEAR側またはINF側から行うように設定するものでもよい。

【0025】

上記第1の合焦データ出力手段における撮像レンズの移動距離は、上記第2の合焦データ出力手段における撮像レンズの移動距離よりも長くてもよい。第1の合焦データの出力処理はラフに行い、第2の合焦データ出力処理を詳細に行うことにより、より迅速にかつ、正確に撮像レンズの位置を決定できる。

【0026】

上記対象物の検出は、たとえば、対象物領域内の対象物らしさ、対象物の大きさ、対象物の明るさ、および対象物領域の位置の少なくとも一つにもとづいて行われる。

40

【0027】

上記固体電子撮像装置から出力された画像データによって表される被写体像を表示画面に表示する表示装置、および検出された上記対象物の領域を上記被写体像上に表示するように上記表示装置を制御する表示制御手段をさらに備えてもよい。

【0028】

上記固体電子撮像装置から出力された画像データによって表される被写体像を表示画面に表示する表示装置、および上記対象物領域を上記被写体像上に表示するように上記表示装置を制御する表示制御手段をさらに備えてもよい。

50

【 0 0 2 9 】

上記対象物は、たとえば、顔または目である。

【 実施例 】

【 0 0 3 0 】

図 1 は、この発明の実施例を示すもので、デジタル・スチル・カメラの電氣的構成を示すブロック図である。

【 0 0 3 1 】

この実施例によるデジタル・スチル・カメラは、被写体像のうち顔の部分が適切に合焦するようにするものである。

【 0 0 3 2 】

デジタル・スチル・カメラの全体の動作は、制御回路 1 によって統括される。この制御回路 1 には、CPU 2、デジタル・スチル・カメラの動作プログラム、所定のデータなどが記憶されている ROM 3 およびデータを一時的に記憶する RAM 4 が含まれている。

【 0 0 3 3 】

デジタル・スチル・カメラには、二段ストローク・タイプのシャッター・リリース・ボタンなどのボタン、スイッチが含まれる操作装置 5 が設けられており、この操作装置 5 から出力される操作信号は、制御回路 1 に与えられる。

【 0 0 3 4 】

CCD 12 の前方には絞り 10 および撮像レンズ 8 が設けられている。撮像レンズ 8 は、その光軸方向に移動自在に支持されており（CCD 12 側を NEAR 側、その反対側を INF 側）レンズ駆動回路 7 によって被写体像（後述のように被写体像の中に顔の画像が含まれている場合には、その顔の画像）が CCD 12 の受光面上に合焦して結像するようにレンズ位置が制御される。絞り 10 は、絞り駆動回路 9 によって適正な露光量となるように絞り値が制御される。被写体が撮像されると、CCD 12 の受光面上に結像した被写体像を表す映像信号が撮像素子制御回路 11 の制御のもとに出力される。CCD 12 から出力した映像信号はアナログ信号処理回路 13 に入力する。レンズ駆動回路 7、絞り駆動回路 9 および撮像素子制御回路 11 は、それぞれ制御回路 1 によって制御される。

【 0 0 3 5 】

映像信号は、アナログ信号処理回路 13 において白バランス調整などの所定のアナログ信号処理が行われる。アナログ信号処理回路 13 から出力した映像信号は、アナログ/デジタル変換回路 14 においてデジタル画像データに変換されてデジタル信号処理回路 15 および制御回路 1 に入力する。

【 0 0 3 6 】

制御回路 1 において、入力したデジタル画像データから高周波数成分が抽出されることにより合焦データが得られる。得られた合焦データが、画像全体または画像の一部分の領域内において積算されることにより合焦評価値が得られる。得られた合焦評価値にもとづいて、CCD 12 の受光面上に被写体像が合焦するような位置に撮像レンズ 8 がレンズ駆動回路 7 によって制御される。

【 0 0 3 7 】

また、デジタル画像データはデジタル信号処理回路 15 においてガンマ補正などの所定のデジタル信号処理が行われる。デジタル信号処理回路 15 から出力された画像データは、メモリ 16 を介して表示装置 17 に与えられる。表示装置 17 の表示画面上に被写体像が表示される。デジタル信号処理回路 15 から出力された画像データは顔抽出処理回路 6 にも入力する。顔抽出処理回路 6 において、デジタル信号処理回路 15 から出力された画像データによって表される被写体像の中に含まれる顔の画像が抽出される。顔抽出する方法は問わない。明るさを使用する方法、色を使用する方法、明るさと色との両方を使用する方法などいずれでもよい。抽出された顔の画像を表すデータおよび抽出された顔の領域を示す位置、大きさなどのデータは、制御回路 1 に与えられる。詳しくは、後述するように、顔の画像を表すデータを用いて合焦制御が行われる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

シャッター・リリース・ボタンの第一段階の押し下げがあると、後述するように合焦制御が行われる。シャッター・リリース・ボタンの第二段階の押し下げがあると、上述のようにしてデジタル信号処理回路15から出力した画像データは、メモリ16に与えられ、一時的に記憶される。画像データは、メモリ16から読み取られインターフェイス18を介してメモリ・カード19に与えられることにより記録される。

【 0 0 3 9 】

図2は、被写体とデジタル・スチル・カメラとの関係を示している。

【 0 0 4 0 】

被写体21および被写体22に向かってデジタル・スチル・カメラ20が配置されている。被写体21は人物であり、被写体22は自動車である。

10

【 0 0 4 1 】

この実施例においては、デジタル・スチル・カメラ20の撮像レンズが撮像レンズの光軸に沿って移動する方向がZ軸方向に規定されている。Z軸が法線となる平面がXY平面に規定されている。

【 0 0 4 2 】

図3および図4は、デジタル・スチル・カメラの記録処理手順を示すフローチャートである。

【 0 0 4 3 】

CCD12により被写体の撮像が続けられており、被写体像を表す画像データが上述のようにして得られている。シャッター・リリース・ボタンの第一段階の押し下げがあると（ステップ31でYES）、得られた画像データから輝度成分が抽出されるAE処理が行われる（ステップ32）。抽出された輝度成分にもとづいて適正な露出量が算出される（ステップ33）。算出された露出量となるように、絞り10およびCCD12のシャッター速度（いわゆる電子シャッター）が制御される。

20

【 0 0 4 4 】

つづいて、AF用のプリ・サーチ/顔検出処理が行われる（ステップ34）。

【 0 0 4 5 】

図5は、AF用のプリ・サーチの処理手順を示すフローチャートである。

【 0 0 4 6 】

撮像レンズ8は、Z方向に所定の範囲内で移動自在であり、初期位置に位置決めされている。撮像レンズ8が初期位置にある状態で被写体が撮像され、図8(A)にハッチングで示すように被写体像全体Iを表す画像データが得られる。得られた画像データから高周波数成分が抽出されて積算されることにより、全体合焦評価値が得られる（ステップ51）。

30

【 0 0 4 7 】

得られた全体合焦評価値が所定のしきい値以上であれば（ステップ52でYES）、その全体合焦評価値が得られたときの撮像レンズ8の位置において得られた被写体像は比較的ピントが合っているものと考えられる。そのために、撮像レンズ8のその位置において顔の検出処理が行われる（ステップ53）。得られた全体合焦評価値がしきい値未満であれば（ステップ52でNO）、ステップ53の処理はスキップされる。

40

【 0 0 4 8 】

撮像レンズが移動範囲の最終位置でなければ（ステップ54でNO）、撮像レンズ8が所定距離だけ移動させられ次の位置に位置決めさせられる（ステップ55）。撮像レンズ8が移動範囲の最終位置となるまで（ステップ54でYES）、ステップ51～53の処理が繰り返される。

【 0 0 4 9 】

このように、全体合焦評価値が所定のしきい値以上となると、その都度顔の画像の検出処理が実行される。

【 0 0 5 0 】

50

図7は、撮像レンズ8の位置と、その位置において得られ全体合焦評価値との関係を示している。

【0051】

撮像レンズ8がNEAR側の初期位置に位置決めされ、その位置において被写体を撮像して得られる画像データから全体合焦評価値が得られる。たとえば、撮像レンズが位置Z0に位置決めされたときに得られる全体合焦評価値 F_e0 は、しきい値 T_h 以下であるから顔検出処理は行われない。

【0052】

次の位置Z1に撮像レンズ8が移動させられて、その位置Z1において全体合焦評価値が算出される。撮像レンズ8が位置Z1にあるときには、全体合焦評価値は、しきい値 T_h 以上となるので(しきい値 T_h と等しい)、顔検出処理が行われる。顔検出処理が終了すると、撮像レンズ8が次の位置Z2に移動させられる。この位置Z2においても全体合焦評価値が算出される。撮像レンズ8が位置Z2にある場合に得られる全体合焦評価値は、しきい値 T_h 以上である F_e2 である。このために、撮像レンズ8が位置Z2にあるときにおいても被写体像の中に顔が含まれているかどうかを検出する顔検出処理が実行される。

10

【0053】

このようにして全体合焦評価値の算出と顔検出処理判定(顔検出を行う場合はその処理)とが交互に繰り返される。

【0054】

図6は、顔検出処理手順を示すフローチャートである。

20

【0055】

上述のように全体合焦評価値がしきい値 T_h 以上となる撮像レンズの位置において被写体が撮像されて得られた画像データが顔抽出処理回路6に入力し、被写体像の中に含まれている顔が検出される(ステップ61)。顔が検出されると(ステップ62でYES)、撮像レンズ8の位置に対応して顔検出処理の結果(検出された顔領域の位置、大きさなど)が記憶される(ステップ63)。顔が検出されないと(ステップ62でNO)、ステップ63の処理はスキップされる。

【0056】

図9は、AF用プリ・サーチの処理によって得られた合焦評価値と顔検出実行位置とを示している。

30

【0057】

図9の横軸は撮像レンズ8の移動方向(Z方向)であり、縦軸は全体合焦評価値である。

【0058】

上述のように撮像レンズ8を所定距離ずつ移動させながら全体合焦評価値(第1の合焦データ)を得ることにより、全体合焦評価値のグラフG1が得られる。このグラフG1において、しきい値以上の部分に対応する撮像レンズ8の位置は、Z1、Z2、Z3、Z4、Z5、Z6、Z7およびZ8である。これらの撮像レンズの位置Z1、Z2、Z3、Z4、Z5、Z6、Z7およびZ8において上述した顔検出処理が行われている。

40

【0059】

図10の左側は、顔検出処理において得られる全体画像とそれらの全体画像のそれぞれの全体画像の中に含まれる顔との一例である。

【0060】

上述したように、撮像レンズ8が位置Z0、Z1、Z2、Z3、Z4、Z5、Z6、Z7、Z8およびZ9にそれぞれ順に位置決めさせられて、被写体が撮像されることにより、被写体像I0(図示略)I1、I2、I3、I4、I5、I6、I7、I8およびI9(図示略)がそれぞれ順に得られる。図10においては、全体合焦評価値がしきい値 T_h 以上の被写体像I1、I2、I3、I4、I5、I6、I7およびI8が示されている。撮像によって得られた被写体像I0、I1、I2、I3、I4、I5、I6、I7、I8お

50

よび I 9 のうち、上述のように全体合焦評価値がしきい値 T_h 以上となる時の被写体像 I 1, I 2, I 3, I 4, I 5, I 6, I 7 および I 8 について上述のように顔検出処理が行われている。この顔検出処理によって、被写体像 I 2, I 3 および I 4 の中に顔 f_2 , f_3 および f_4 がそれぞれ含まれていることが検出される。

【 0 0 6 1 】

図 3 に戻って、顔検出処理が行われると検出された顔画像の領域を撮像レンズの位置にかかわらず顔情報に登録する処理 (XY 平面処理) (ステップ 36) および顔が検出された顔検出実行位置を含む合焦範囲を決定する処理 (Z 方向処理) (ステップ 37) が行われる。

【 0 0 6 2 】

図 11 は、顔領域登録処理手順を示すフローチャートである。

【 0 0 6 3 】

まず、記憶されている顔検出処理の結果が読み出される (ステップ 71)。読み出された顔検出処理の結果が顔情報に登録される (ステップ 72)。これらの顔検出処理の結果の読み出しおよび顔検出処理の結果の顔情報への登録が最後の顔検出処理の結果まで続けられる (ステップ 73)。

【 0 0 6 4 】

図 10 の右側は、顔情報の一例である。

【 0 0 6 5 】

上述したように、位置 Z 2, Z 3 および Z 4 に撮像レンズ 8 が位置決めされているときに得られる被写体像 I 2, I 3 および I 4 の中に顔 f_2 , f_3 および f_4 が含まれている。これらの顔の位置、大きさなどが顔検出処理の結果として一駒の同一の顔情報 I face に登録される。

【 0 0 6 6 】

顔情報 I face には、撮像レンズ 8 が異なる位置において得られた被写体像に含まれている顔がすべて登録されることとなる。この結果、顔情報 I face には、撮像レンズ 8 が顔検出実行位置 Z 2, Z 3 および Z 4 のそれぞれの位置にあるときに得られる顔 f_2 , f_3 および f_4 が重ね合わされてできる顔領域 (対象物領域) A 1 が顔の画像が含まれる領域として登録される。

【 0 0 6 7 】

図 3 に戻って、顔情報登録処理 (ステップ 36) と並行して顔が検出された顔検出実行位置を含む合焦範囲が決定される (ステップ 37)。

【 0 0 6 8 】

図 9 および図 10 の左側を参照して、全体合焦積算値がしきい値以上である撮像レンズ 8 の位置 Z 1 ~ Z 4 および Z 5 ~ Z 8 のうち、撮像レンズ 8 が顔検出実行位置 Z 2, Z 3 および Z 4 にあるときに顔が検出されているから、全体合焦評価値がしきい値以上である撮像レンズ 8 の位置 Z 1 ~ Z 8 が合焦範囲として決定される。

【 0 0 6 9 】

図 4 を参照して、顔情報 I face に登録された顔領域 A 1 について、決定された合焦範囲内で本サーチが行われ (ステップ 38)、被写体像の中に含まれている顔が合焦する撮像レンズ 8 の位置 (合焦位置) が決定する (ステップ 39)。

【 0 0 7 0 】

図 12 を参照して、合焦範囲は、撮像レンズ 8 の位置が Z 1 から Z 4 で規定する範囲となる。この合焦範囲 Z 1 ~ Z 4 の間において、撮像レンズ 8 が所定距離ずつ移動させられて、それぞれの移動位置ごとに被写体像が撮像される。撮像された被写体像の中から顔領域 A 1 内 (図 8 (B) においてハッチングで示されている) を表す画像データから合焦データ (第 2 の合焦データ) が抽出される。抽出された合焦データの積算値が顔領域合焦評価値として得られる。撮像レンズ 8 が合焦範囲 Z 1 ~ Z 4 内を移動させられながら顔領域合焦評価値が得られることにより、その顔画像領域合焦積算値のグラフ G 2 が得られる。これが上述した本サーチである。本サーチにより得られたグラフ G 2 のうち、顔領域合焦評

10

20

30

40

50

価値が最大となる撮像レンズ8の位置 Z_f が合焦位置 Z_f として決定される。顔領域合焦評価値を用いずに全体合焦評価値を用いて本サーチを行ってもよい。

【0071】

図4に戻って、合焦位置が決定すると、決定された合焦位置に位置決めされるように撮像レンズ8が移動させられる(ステップ40)。撮像レンズ8が移動させられた位置は、被写体像の中の顔がもっとも合焦するような位置である。

【0072】

シャッタ・リリース・ボタンの第二段階の押し下げがあると(ステップ41でYES)、本撮影が行われる。本撮影によって得られた画像データがメモリ・カード19に記録される。

10

【0073】

シャッタ・リリース・ボタンの第二段階の押し下げがなく(ステップ41でNO)、シャッタ・リリース・ボタンの第一段階の押し下げが維持されていると(ステップ42でYES)、シャッタ・リリース・ボタンの第二段階の押し下げの有無判定が繰り返される。シャッタ・リリース・ボタンの第二段階の押し下げがなく(ステップ41)、シャッタ・リリース・ボタンの第一段階の押し下げが解放されると(ステップ42でNO)、ステップ31の処理に戻る。

【0074】

上述の実施例において、AF用のプリ・サーチ(ステップ34)における撮像レンズ8の移動距離を本サーチ(ステップ38)における撮像レンズ8の移動距離よりも大きくしてもよい。AF用のプリ・サーチに要する時間を短縮できる。

20

【0075】

図13は、顔の領域を顔情報に登録する他の処理手順を示すフローチャートである。この処理において図11に示す処理と同一の処理については同一符号を付して説明を省略する。

【0076】

この顔領域登録処理においては、上述のようにして顔情報に登録された顔領域に重み付けがつけられる(ステップ74)。

【0077】

図14から図16は、重み付けの付け方を説明するためのものである。

【0078】

図14を参照して、上述のようにして撮像レンズ8の位置を変えながら被写体を撮像することにより、被写体像I11、I12およびI13が得られたものとする。被写体像I11には顔a11およびa12が含まれ、被写体像I12には顔a21およびa22が含まれ、被写体像I13には顔a31が含まれているものとする。

30

【0079】

これらの顔a11、a12、a21、a22およびa31が顔情報Iface1に登録されると図14の右側に示すようになる。

【0080】

顔情報Iface1に登録された顔領域(対象物領域)A11は3つの領域(サブ対象物領域)81、82および83に分けることができる。領域81は顔a11およびa31の2つの顔に含まれている領域である。領域82は顔a11、a21およびa31の3つの領域すべてに含まれている領域である。領域83は顔a11およびa21の2つの顔に含まれている領域である。

40

【0081】

また、顔情報Iface1に登録された顔領域A21も3つの領域84、85および86に分けることができる。領域84は顔a22に含まれている領域であり、領域85は顔a12およびa22に含まれている領域であり、領域86は顔a12に含まれている領域である。

【0082】

このような場合において重み付けを、顔が検出された顔検出実行位置の個数×定数 k_1 とする。これらの領域81、82、83、84、85および86の重み付け係数はそれぞれ $2k_1$ 、 $3k_1$ 、 $2k_1$ 、 k_1 、 $2k_1$ および k_1 となる。

50

【 0 0 8 3 】

これらの重み付け係数が本サーチにおいて得られる顔領域積算値に乘じられることにより顔領域積算値が修正されて上述の顔領域積算値についてのグラフ G 2 が得られる。

【 0 0 8 4 】

図15を参照して、顔 a 11, a 12, a 21, a 22および a 31が顔情報 I face2に登録されると図15の右側に示すようになる。

【 0 0 8 5 】

顔情報 I face2に登録された顔領域 A 31は、図13に示した顔領域 A 11の上下に領域87および88が付加されているものである。同様に、顔情報 I face2に登録された顔領域 A 41は、図 3 に示した顔領域 A 21の上下に領域89および90が付加されているものである。

10

【 0 0 8 6 】

重み付けを、顔が検出された顔が検出された顔検出実行位置の個数 × 定数k1 + 顔領域からの距離 × 定数k2とする。領域81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89および90の重み付け係数はそれぞれ $2k_1 + k_2$, $3k_1 + k_2$, $2k_1 + k_2$, $k_1 + k_2$, $2k_1 + k_2$, $k_1 + k_2$, k_2 , k_2 , k_2 および k_2 となる。

【 0 0 8 7 】

図16を参照して、顔 a 11, a 12, a 21, a 22および a 31が顔情報 I face2に登録されると図16の右側に示す I face3となる。

【 0 0 8 8 】

顔情報 I face3に登録された顔領域 A 51は、図14に示した顔領域 A 31に含まれる領域87および88のそれぞれの領域が領域91および92と分かれている。同様に、図14に示した顔領域 A 41に含まれる領域89および90のそれぞれの領域が領域93および94とに分かれている。

20

【 0 0 8 9 】

重み付けを、顔が検出された顔検出実行位置の個数 × 定数k1 × 顔領域からの距離 × 定数k2とする。領域81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93および94の重み付け係数はそれぞれ $2k_1$, $3k_1$, $2k_1$, k_1 , $2k_1$, k_1 , $k_2/2$, k_2 , $k_2/2$ および k_2 となる。

【 0 0 9 0 】

図17から図19は、他の実施例を示すものである。

【 0 0 9 1 】

上述した実施例においては、しきい値以上の全体合焦積算値の範囲の中から顔が含まれている範囲を合焦範囲と決定し、その合焦範囲内において本サーチが行われている。これに対して、以下に示す実施例においては、全体合焦評価値のグラフ G 1 から極大値を求め、その極大値に対応する撮像レンズ 8 の位置において顔の検出処理が行われる。顔が検出された極大値の近傍の撮像レンズ 8 の位置が合焦範囲と決定される。決定された合焦範囲で本サーチが行われる。

30

【 0 0 9 2 】

図17は、A F用のプリ・サーチの処理手順（図5に対応する）を示すフローチャートである。

【 0 0 9 3 】

まず、撮像レンズ 8 がNEAR側の初期位置にセットされる（ステップ101）。その位置で被写体が撮像され、被写体像を表す画像データが得られる。得られた画像データから全体合焦評価値が得られる（ステップ102）。現在までに得られた合焦評価値の中に極大値があるかどうか判定される（ステップ103）。極大値は、全体合焦積算値が増加から減少に向かう点の値であるから、一つの全体合焦積算値だけでは極大値を決定できない。このために撮像レンズ 8 が次の位置に移動させられ（ステップ108）、再び被写体が撮像されて全体合焦評価値が算出される（ステップ102）。

40

【 0 0 9 4 】

複数の全体合焦評価値が得られ、それらの複数の全体合焦積算値の中に極大値があった場合には（ステップ103でYES）、その極大値が得られたときの撮像レンズの位置における被写体像から顔検出処理が行われる（ステップ104）。

50

【 0 0 9 5 】

顔が含まれていなければ（ステップ105でNO）、撮像レンズ8が次の位置（最後に全体合焦評価値が得られたときの撮像レンズの次の位置）に移動させられて（ステップ108）、再びステップ102～105およびステップ108の処理が行われる。顔が含まれていると（ステップ105でYES）、極大値が得られるときの撮像レンズの位置の近傍の範囲が合焦範囲として決定される（ステップ106）。この合焦範囲において本サーチが行われる（ステップ107）。その後の処理は、図4のステップ39以降の処理と同じとなる。

【 0 0 9 6 】

図18(A)および(B)は、撮像レンズ8の位置と全体合焦積算値との関係を示している。

10

【 0 0 9 7 】

(A)を参照して、上述のようにして撮像レンズ8がNEAR側から移動させられて、その移動位置ごとに全体合焦評価値が得られる。撮像レンズ位置が位置Z11にある場合に得られる全体合焦評価値は、Fe11である。同様にして撮像レンズ8が位置Z12、Z13、Z14およびZ15と移動させられるごとに全体合焦評価値Fe12、Fe13、Fe14およびFe15が得られる（グラフG11）。

【 0 0 9 8 】

全体合焦評価値は、撮像レンズ8がZ13の位置からZ14の位置に移動すると全体合焦評価値Fe13からFe14に増加しているが、撮像レンズ8がZ14の位置からZ15の位置に移動することにより全体合焦評価値Fe14からFe15に減少している。このことから、全体合焦評価値Fe14が極大値であることが分かる。

20

【 0 0 9 9 】

極大値が得られるときの撮像レンズ8の位置は、位置Z14である。このために、この位置Z14に撮像レンズ8が移動させられ、被写体が撮像される。撮像によって得られた被写体像（記憶しておいてもよい）I21から顔検出処理が行われる。被写体像I21には顔が含まれていなかったものとする。すると、撮像レンズ8の移動および全体合焦評価値の算出が再び行われ、極大値が見つけれられる。

【 0 1 0 0 】

(B)を参照して、(A)に示すのと同様にして位置Z21、Z22、Z23およびZ24のそれぞれの位置に撮像レンズ8が移動させられ、全体合焦評価値Fe21、Fe22、Fe23およびFe24が得られる。(A)において説明したの同様にして全体合焦評価値Fe23が極大値であることが分かる。この極大値が得られるときの撮像レンズ8の位置Z23において被写体が撮像され、被写体像I23が得られる。この被写体像I23において顔検出処理が行われて顔a41が得られる。

30

【 0 1 0 1 】

位置Z23の近傍である位置Z22からZ24の間（他の範囲でもよい）が合焦範囲として決定される。

【 0 1 0 2 】

図19は、この合焦範囲Z22～Z24における撮像レンズの位置と顔領域合焦評価値との関係を示している。

40

【 0 1 0 3 】

上述したの同様に合焦範囲Z22～Z24が決定されると、その決定された合焦範囲Z22～Z24において撮像レンズが所定距離ずつ移動させられて、それぞれの移動位置において被写体が撮像される。撮像によって得られた被写体像のうち顔a41に対応する領域内を表すデータが積算され、顔領域合焦評価値を示すグラフG22が得られる。

【 0 1 0 4 】

グラフG22の最大値のときに撮像レンズ8が位置する位置Z2fが合焦位置として決定される。

【 0 1 0 5 】

上述の実施例においては、撮像レンズをNEAR側の初期位置にセットして合焦評価値を得

50

、撮像レンズを次の位置に移動して再び合焦評価値を得ているが、撮像レンズをINF（無限遠側）の初期位置にセットして合焦評価値を得、撮像レンズの次の位置に移動して再び合焦評価値を得るようにしてもよい。撮像レンズの初期位置をNEAR側とするかINF側とするかは、あらかじめ設定されていてもよいし、ユーザが設定できるようにしてもよい。ユーザが設定できるようにする場合には、上述したデジタル・スチル・カメラの操作装置5にNEAR側かINF側か設定するボタン、スイッチなど設定器を設けることとなる。設定された信号が制御回路1に与えられることにより、撮像レンズ8の初期位置がNEAR側またはINF側に設定される。

【0106】

さらに、デジタル・スチル・カメラの撮像モードとして、人物撮像モード、マクロ撮像モードなどの近距離撮像モードと風景撮像モード、夜景撮像モードなどの遠距離撮像モードとを設定できる場合には、それらの撮像モードに応じて、撮像レンズ8の初期位置を設定するようにしてもよい。たとえば、近距離撮像モードが設定されている場合には、主要被写体はデジタル・スチル・カメラに近い場所にあると考えられるので、撮像レンズ8はNEAR側の初期位置にセットされる。遠距離撮像モードが設定されている場合には、主要被写体はデジタル・スチル・カメラから遠い場合にあると考えられるので、撮像レンズ8はINF側の初期位置にセットされる。撮像レンズの移動に応じて主要被写体が検出されるまでの時間が、それぞれの撮像モードに応じて短くなる。

【0107】

さらに、撮像レンズ8がズーム・レンズの場合には、ズーム・レンズのズーム倍率に応じて撮像レンズ（ズーム・レンズ）8の初期位置をNEAR側またはINF側に設定してもよい。たとえば、ズーム・レンズのズーム倍率が高く（望遠側）に設定されている場合には、主要被写体は遠くにあると考えられるから、初期位置はINF側とされ。ズーム・レンズのズーム倍率が低く（近距離側）に設定されている場合には、主要被写体は近くにあると考えられるから、初期位置はNEAR側とされる。もちろん、ズーム・レンズのズーム倍率が高い場合に初期位置を必ずINF側にし、ズーム倍率が低い場合に必ずNEAR側にしなければならないというわけではなく、その逆にズーム・レンズのズーム倍率が低い場合に初期位置をINF側にし、ズーム倍率が高い場合にNEAR側にしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図1】デジタル・スチル・カメラの電氣的構成を示すブロック図である。
 【図2】デジタル・スチル・カメラと被写体との関係を示している。
 【図3】記録処理手順を示すフローチャートである。
 【図4】記録処理手順を示すフローチャートである。
 【図5】AF用のプリ・サーチ処理手順を示すフローチャートである。
 【図6】顔検出処理手順を示すフローチャートである。
 【図7】撮像レンズの位置と全体合焦評価値との関係を示している。
 【図8】（A）は、全体合焦評価値が得られるときの被写体像の領域を示し、（B）は、顔領域合焦評価値が得られるときの領域を示している。
 【図9】全体合焦評価値と撮像レンズの位置との関係を示している。
 【図10】顔情報の顔を登録するものである。
 【図11】顔領域登録処理手順を示すフローチャートである。
 【図12】顔領域合焦評価値と撮像レンズの位置との関係を示している。
 【図13】顔領域登録処理の他の処理手順を示すフローチャートである。
 【図14】重み付けの決定の仕方を示している。
 【図15】重み付けの決定の仕方を示している。
 【図16】重み付けの決定の仕方を示している。
 【図17】AF用のプリ・サーチ処理手順の他の例を示すフローチャートである。
 【図18】（A）および（B）は、全体合焦積算値と撮像レンズの位置との関係を示している。

10

20

30

40

50

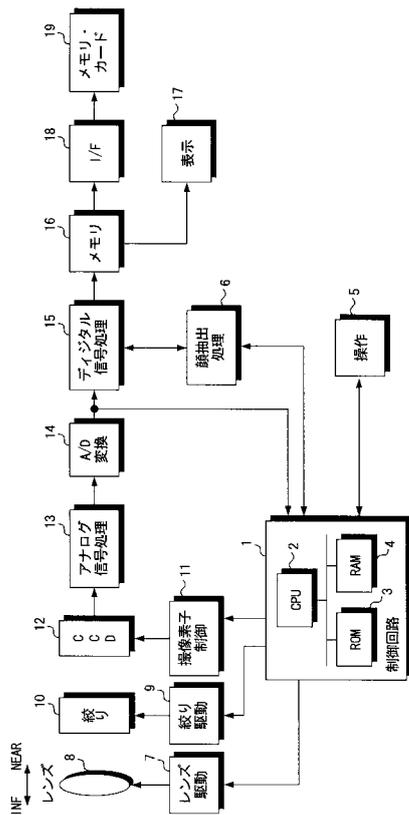
【図19】顔画像領域合焦積算値と撮像レンズの位置との関係を示している。

【符号の説明】

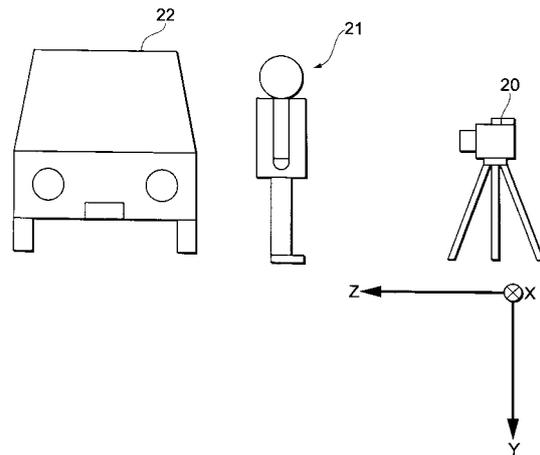
【0109】

- 1 制御回路
- 6 顔抽出処理回路
- 7 レンズ駆動回路
- 8 撮像レンズ
- 12 CCD
- 20 デジタル・スチル・カメラ
- Ma1, Ma2 極大値

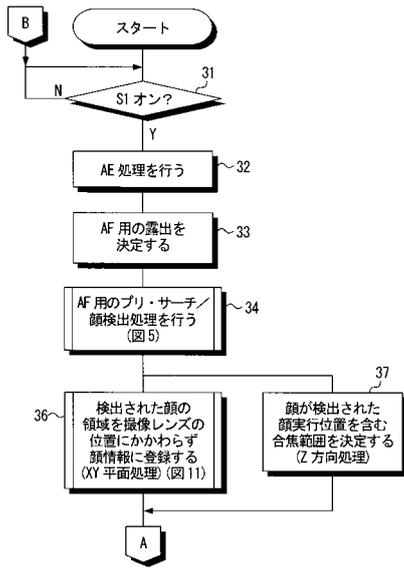
【図1】



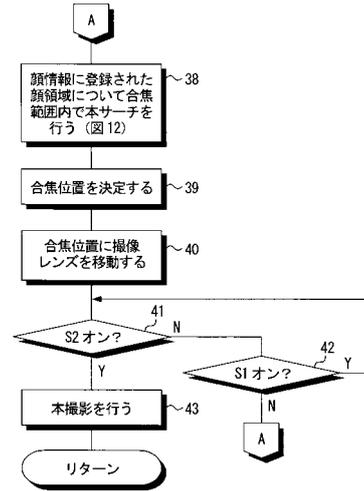
【図2】



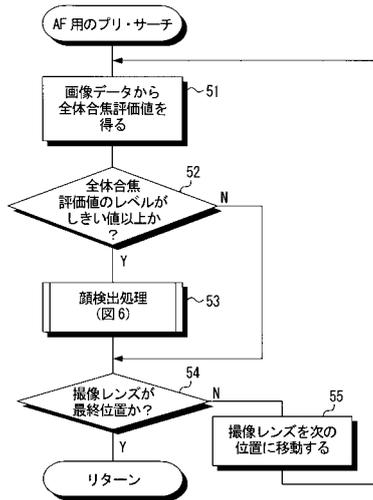
【図3】



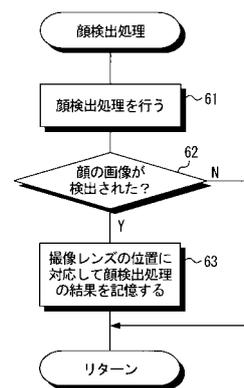
【図4】



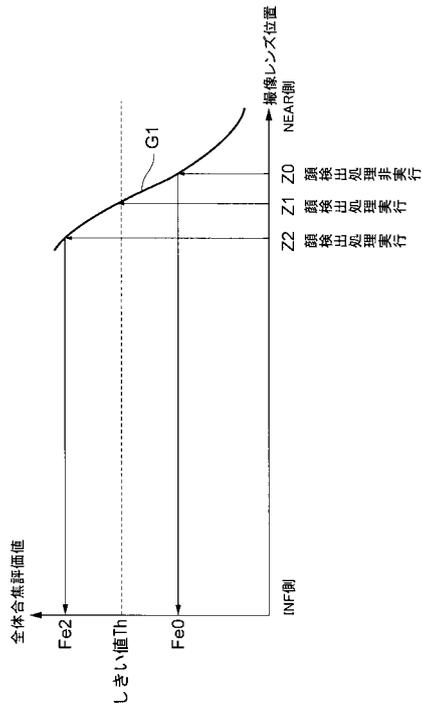
【図5】



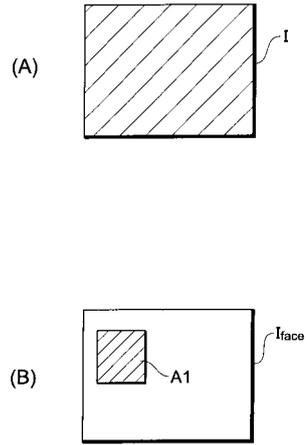
【図6】



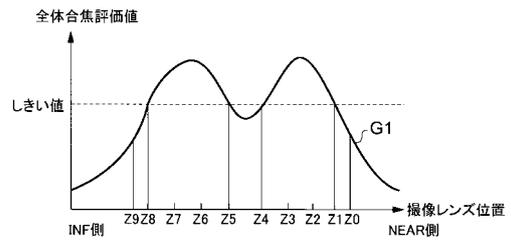
【図7】



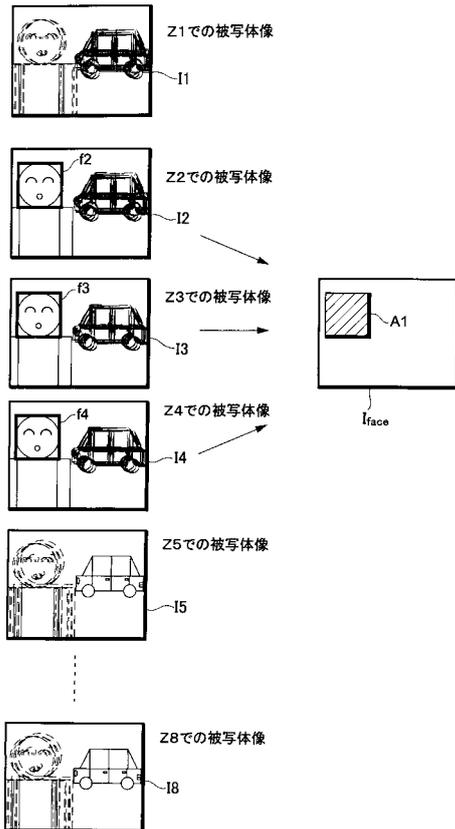
【図8】



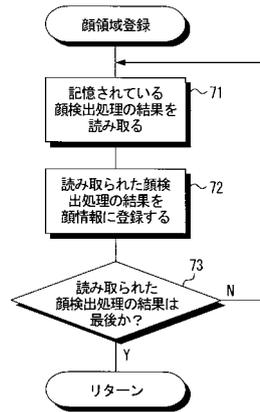
【図9】



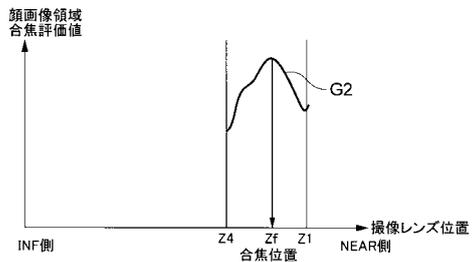
【図10】



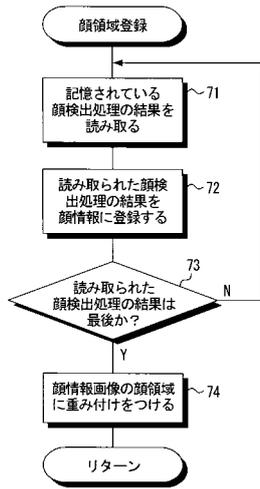
【図11】



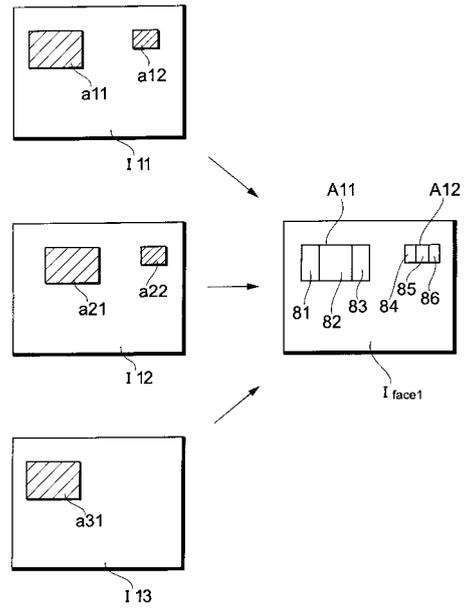
【図12】



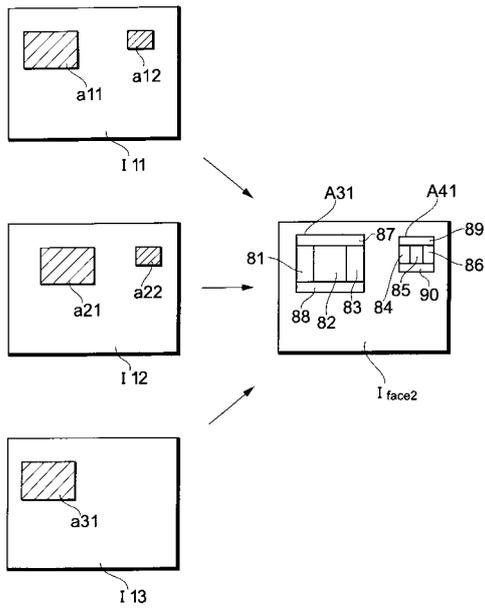
【図13】



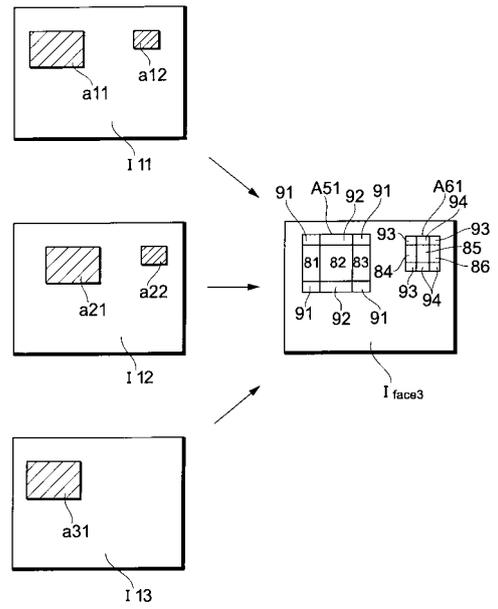
【図14】



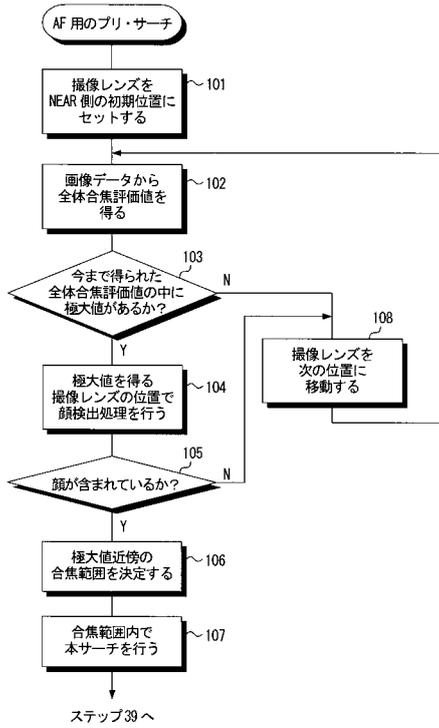
【図15】



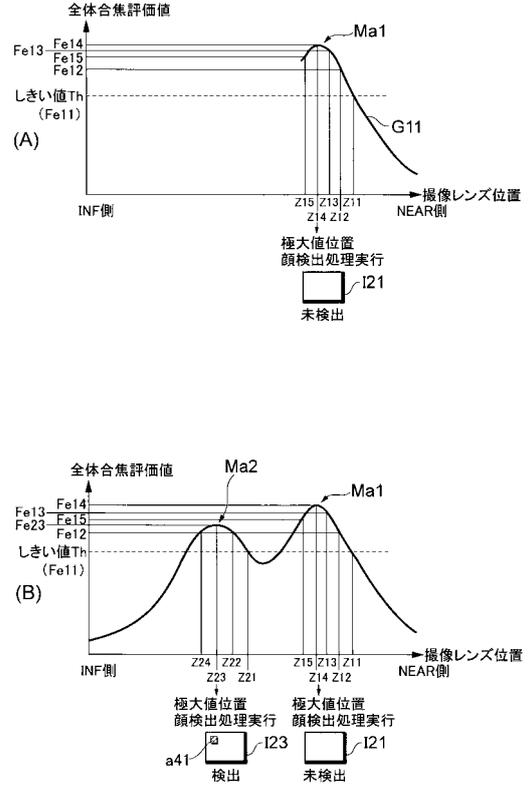
【図16】



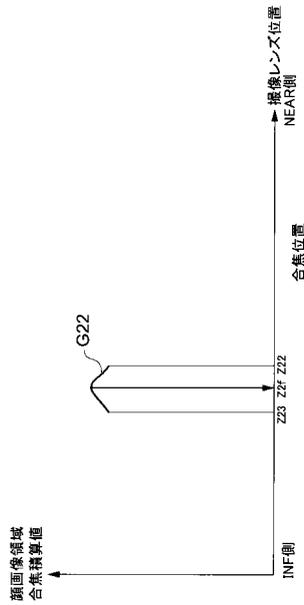
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-284203(JP,A)
特開2001-215403(JP,A)
特開2005-117531(JP,A)
特開昭64-054408(JP,A)
特開2003-107335(JP,A)
特開2001-197358(JP,A)
特開2005-197885(JP,A)
特開2002-214517(JP,A)
特開2004-151183(JP,A)
特開2003-295042(JP,A)
特開2002-072074(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 7/28 - 7/40