

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被写体像を撮影するイメージセンサと、イメージセンサから出力される画像信号をデジタル変換して撮影画像のRAWデータを生成するデータ生成手段と、イメージセンサから出力される画像信号に基づいて撮影画像内の人物の顔の画像領域を検出し、検出した顔の画像領域を特定し、その領域情報を生成する顔検出手段と、RAWデータを主画像データとし、この主画像データに前記領域情報を含む付属情報を付加した画像ファイルを生成するファイル生成手段と、生成された画像ファイルを出力するファイル出力手段とを備えたことを特徴とする撮影装置。

【請求項 2】

10

前記ファイル生成手段は、RAWデータに対して前記領域情報を参照しない第1の画像処理に用いる画像処理パラメータを含む付属情報を付加することを特徴とする請求項1記載の撮影装置。

【請求項 3】

前記顔検出手段は、撮影画像内に複数の顔の画像領域を検出したときには、各顔の画像領域の大きさまたは位置に基づいて各顔の画像領域の優先順位を決定し、その優先順位情報を有する領域情報を生成することを特徴とする請求項1記載の撮影装置。

【請求項 4】

20

前記領域情報を参照して撮影画像内の顔の画像領域を最適化する最適化処理を含む第2の画像処理をRAWデータに対して行う画像処理手段と、主画像データとしてのRAWデータに前記付属情報を付加した画像ファイルを生成して出力する第1の出力モードとRAWデータに対して前記第2の画像処理を施すとともに汎用性のあるデータ形式に変換した主画像データを含む画像ファイルを生成して出力する第2の出力モードとを選択する選択手段とを備えたことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の撮影装置。

【請求項 5】

30

前記領域情報を参照して撮影画像内の顔の画像領域を最適化する最適化処理を含む第2の画像処理をRAWデータに対して行う画像処理手段と、主画像データとしてのRAWデータに前記付属情報を付加した画像ファイルを生成して出力する第1の出力モードとRAWデータに対して前記第2の画像処理を施すとともに汎用性のあるデータ形式に変換した主画像データを含む画像ファイルを生成して出力する第2の出力モードとを選択する選択手段とを備え、前記顔検出手段は、撮影画像内に複数の人物の顔の画像領域を検出したときには、各顔の画像領域の大きさまたは位置に基づいて各顔の画像領域の優先順位を決定し、その優先順位情報を有する領域情報を生成し、前記画像処理手段は、顔の画像領域が有する優先順位にしたがって優先順位の高い顔の画像部分が優先して最適化されるように前記第2の画像処理を行うことを特徴とする請求項1記載の撮影装置。

【請求項 6】

前記最適化処理は、撮影画像内で検出された顔の画像の階調が最適化されるように画像全体の階調を変換する階調変換処理を含むことを特徴とする請求項4または5記載の撮影装置。

【請求項 7】

40

前記最適化処理は、撮影画像内で検出された顔の画像の色が最適化されるように画像全体のホワイトバランスを補正するホワイトバランス補正処理を含むことを特徴とする請求項4ないし6のいずれか1項に記載の撮影装置。

【請求項 8】

第1の出力モード時に、RAWデータに対して前記第2の画像処理を施すとともに汎用性のあるデータ形式に変換した付加画像データを付加した画像ファイルを生成して出力することを特徴とする請求項4ないし7のいずれか1項に記載の撮影装置。

【請求項 9】

前記付加画像データは、画素数を少なくしたサムネイル画像のデータであることを特徴とする請求項8記載の撮影装置。

50

【請求項 10】

前記付加画像データのデータ形式は、J P E G 形式であることを特徴とする請求項 8 または 9 記載の撮影装置。

【請求項 11】

画像ファイルの画像に対して画像処理を施す画像処理装置において、

撮影画像の R A W データとその撮影画像内の人物の顔の画像領域を示す領域情報とを含む画像ファイルを取得するファイル取得手段と、画像ファイルから取り出した R A W データに対して、画像ファイルから取り出した領域情報に示される顔の画像部分の最適化を含む画像処理を行うデータ処理手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 12】

前記最適化処理は、領域情報に示される人物の顔の階調が最適化されるように画像全体の階調を変換する階調変換処理を含むことを特徴とする請求項 11 記載の画像処理装置。

【請求項 13】

前記最適化処理は、領域情報に示される人物の顔の色が最適化されるように画像全体のホワイトバランスを補正するホワイトバランス補正処理を含むことを特徴とする請求項 11 または 12 記載の画像処理装置。

【請求項 14】

前記領域情報は、複数の領域情報相互の優先順位を示す優先順位情報を有しており、前記データ処理手段は、各領域情報が有する優先順位にしたがって優先順位の高い顔の画像部分が優先して最適化されるように前記最適化処理を行うことを特徴とする請求項 11 ないし 13 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 15】

画像ファイルからそれに含まれる R A W データを汎用性のあるデータ形式に変換して付加された付加画像データを取り出して、この付加画像データに基づいて画像を表示する表示手段を備えたことを特徴とする請求項 10 ないし 14 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 16】

外部からの指示に基づいて領域情報の優先順位を変更するための順位変更手段を備え、前記データ処理手段は、前記順位変更手段による変更後の優先順位にしたがって前記最適化処理を行うことを特徴とする請求項 14 記載の画像処理装置。

【請求項 17】

画像ファイルからそれに含まれる R A W データを汎用性のあるデータ形式に変換して付加された付加画像データを取り出して、この付加画像データに基づいて画像を表示するとともに、優先順位情報に基づいて優先順位の高低を区別可能にして前記領域情報に基づく顔の領域を画像に重ねて表示する表示手段を備えていることを特徴とする請求項 16 記載の画像処理装置。

【請求項 18】

外部からの操作により指示された切出し範囲を R A W データから切出すトリミング手段と、切出し範囲内の領域情報に示される画像領域の大きさまたは位置に応じて、切出し範囲に含まれる領域情報の優先順位を設定する順位変更手段とを備え、前記データ処理手段は、切り出された R A W データに対して再設定後の優先順位にしたがって前記最適化処理を行うことを特徴とする請求項 14 記載の画像処理装置。

【請求項 19】

画像ファイルからそれに含まれる R A W データを汎用性のあるデータ形式に変換して付加された付加画像データを取り出して、この付加画像データに基づいて画像を表示するとともに、外部からの操作により指示される切出し範囲を画像に重ねて表示する表示手段を備えていることを特徴とする請求項 18 記載の画像処理装置。

【請求項 20】

前記データ処理手段は、画像処理を施した R A W データを汎用性のあるデータ形式の汎用画像データに変換して出力することを特徴とする請求項 11 ないし 19 のいずれか 1 項

10

20

30

40

50

に記載の画像処理装置。

【請求項 2 1】

前記汎用画像データのデータ形式は、J P E G 形式であることを特徴とする請求項 2 0 記載の画像処理装置。

【請求項 2 2】

被写体像を撮影してイメージセンサから出力される画像信号をデジタル変換した R A W データに、イメージセンサから出力される画像信号に基づいて特定した撮影画像内の人物の顔の画像領域を示す領域情報を付加した画像ファイルを生成して出力することを特徴とする画像ファイル生成方法。

【請求項 2 3】

画像ファイルから R A W データと撮影画像内の人物の顔の画像領域を示す領域情報とを取り出し、領域情報に示される顔の画像部分の最適化を含む画像処理を R A W データに対して行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2 4】

R A W データと撮影画像内の人物の顔の画像領域を示す領域情報が付加された画像ファイルを取得する機能と、画像ファイルから取り出した R A W データに対して、画像ファイルから取り出した領域情報に示される顔の画像部分の最適化を含む画像処理を行う機能とをコンピュータに実現させることを特徴とする画像処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、撮影装置、画像処理装置、画像ファイル生成方法、画像処理方法、画像処理プログラムに関するものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

撮影装置として、イメージセンサで被写体を撮影するデジタルカメラが広く普及している。このような、デジタルカメラでは、イメージセンサで被写体像を光電変換した画像信号をデジタル変換した後に、ホワイトバランス補正や階調補正を行う画像処理を行い、さらにそのデータを J P E G 形式などの汎用的な所定のデータ形式に変換して記録メディアに記録している。近時では上記のようなデジタルカメラにおいて、撮影範囲内から人物の顔を検出し、その人物の顔の部分の露出、ピント、階調表現が適正となるように撮影を制御して、画像データを生成するものも知られている。

【0 0 0 3】

記録メディアに記録した画像データは、パーソナルコンピュータ等に取り込まれ、撮影画像をディスプレイに表示したりプリンタから出力して鑑賞したりするのに利用される。さらに、パーソナルコンピュータに取り込んだ画像データをいわゆるフォトタッチソフト等と呼ばれる画像処理ソフトを用いてトリミングや階調や明るさを調節するなどの画像編集も行われている。

【0 0 0 4】

デジタルカメラで撮影した画像の編集を容易にするための技術が特許文献 1 によって知られている。特許文献 1 では、デジタルカメラで撮影した際に、ユーザが所望とする画像処理モードと、ピント位置あるいはユーザが任意に選択した撮影画像の特定の部位を指定する部位情報とを含む画像処理制御データを J P E G 形式などの画像データに付加した画像ファイルを生成する。そして、パーソナルコンピュータなどの画像処理装置で画像処理する際には、画像処理制御データを参照してユーザが所望とする画像処理を自動で実施するようにしている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 6 6 6 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

ところで、特許文献 1 に示されるデジタルカメラや画像処理装置では、ユーザが指定した特定の部位、画像処理モードに基づいた画像処理を自動化することはできるが、ユーザの指定する部位や画像処理モードが必ずしも画像を最適化するとは限らず、意図に反した画像処理になってしまう場合もある。また、そのような場合に、ユーザが指定した特定の部位、画像処理モードを無効にしてデジタルカメラから通常に得られる画像を画像処理装置で再現することが難しいという問題があった。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記問題を解消するためになされたもので、容易に最適な画像処理を施すことができ、また撮影後に撮影装置と同等の画像処理を施すことができるようにした撮影装置、画像処理装置、画像ファイル生成方法、画像処理方法、画像処理プログラムを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するために、請求項 1 記載の撮影装置では、被写体像を撮影するイメージセンサと、イメージセンサから出力される画像信号をデジタル変換して撮影画像の R A W データを生成するデータ生成手段と、イメージセンサから出力される画像信号に基づいて撮影画像内の人物の顔の画像領域を検出し、検出した顔の画像領域を特定し、その領域情報を生成する顔検出手段と、R A W データを主画像データとし、この主画像データに前記領域情報を含む付属情報を付加した画像ファイルを生成するファイル生成手段と、生成された画像ファイルを出力するファイル出力手段とを備えたものである。

20

【 0 0 0 8 】

請求項 2 記載の撮影装置では、ファイル生成手段を、R A W データに対して領域情報を参照しない第 1 の画像処理に用いる画像処理パラメータを含む付属情報を付加するようにしたものである。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 記載の撮影装置では、顔検出手段を、撮影画像内に複数の顔の画像領域を検出したときには、各顔の画像領域の大きさまたは位置に基づいて各顔の画像領域の優先順位を決定し、その優先順位情報を有する領域情報を生成するようにしたものである。

【 0 0 1 0 】

請求項 4 記載の撮影装置では、領域情報を参照して撮影画像内の顔の画像領域を最適化する最適化処理を含む第 2 の画像処理を R A W データに対して行う画像処理手段と、主画像データとしての R A W データに付属情報を付加した画像ファイルを生成して出力する第 1 の出力モードと R A W データに対して第 2 の画像処理を施すとともに汎用性のあるデータ形式に変換した主画像データを含む画像ファイルを生成して出力する第 2 の出力モードとを選択する選択手段とを備えたものである。

30

【 0 0 1 1 】

請求項 5 記載の撮影装置では、領域情報を参照して撮影画像内の顔の画像領域を最適化する最適化処理を含む第 2 の画像処理を R A W データに対して行う画像処理手段と、主画像データとしての R A W データに付属情報を付加した画像ファイルを生成して出力する第 1 の出力モードと R A W データに対して第 2 の画像処理を施すとともに汎用性のあるデータ形式に変換した主画像データを含む画像ファイルを生成して出力する第 2 の出力モードとを選択する選択手段とを備え、顔検出手段を、撮影画像内に複数の人物の顔の画像領域を検出したときには、各顔の画像領域の大きさまたは位置に基づいて各顔の画像領域の優先順位を決定し、その優先順位情報を有する領域情報を生成するようにし、画像処理手段を、顔の画像領域が有する優先順位にしたがって優先順位の高い顔の画像部分が優先して最適化されるように第 2 の画像処理を行うようにしたものである。

40

【 0 0 1 2 】

請求項 6 記載の撮影装置では、最適化処理を、撮影画像内で検出された顔の画像の階調が最適化されるように画像全体の階調を変換する階調変換処理を含むものとしており、請求項 7 記載の撮影装置では、最適化処理を、撮影画像内で検出された顔の画像の色が最適

50

化されるように画像全体のホワイトバランスを補正するホワイトバランス補正処理を含むようにしたものである。

【 0 0 1 3 】

請求項 8 記載の撮影装置では、第 1 の出力モード時に、RAW データに対して第 2 の画像処理を施すとともに汎用性のあるデータ形式に変換した付加画像データを付加した画像ファイルを生成して出力するようにしたものである。請求項 9 記載の撮影装置では、付加画像データを、画素数を少なくしたサムネイル画像のデータとしたものであり、請求項 10 記載の撮影装置では、付加画像データのデータ形式を、JPEG 形式としたものである

【 0 0 1 4 】

請求項 11 記載の画像処理装置では、撮影画像の RAW データとその撮影画像内の人物の顔の画像領域を示す領域情報とを含む画像ファイルを取得するファイル取得手段と、画像ファイルから取り出した RAW データに対して、画像ファイルから取り出した領域情報に示される顔の画像部分の最適化を含む画像処理を行うデータ処理手段とを備えたものである。

【 0 0 1 5 】

請求項 12 記載の画像処理装置では、最適化処理を、領域情報に示される人物の顔の階調が最適化されるように画像全体の階調を変換する階調変換処理を含むものとし、請求項 13 記載の画像処理装置では、最適化処理を、領域情報に示される人物の顔の色が最適化されるように画像全体のホワイトバランスを補正するホワイトバランス補正処理を含むものとしたものである。

【 0 0 1 6 】

請求項 14 記載の画像処理装置では、領域情報が、複数の領域情報相互の優先順位を示す優先順位情報を有し、データ処理手段を、各領域情報が有する優先順位にしたがって優先順位の高い顔の画像部分が優先して最適化されるように最適化処理を行うようにしたものである。

【 0 0 1 7 】

請求項 15 記載の画像処理装置では、画像ファイルからそれに含まれる RAW データを汎用性のあるデータ形式に変換して付加された付加画像データを取出して、この付加画像データに基づいて画像を表示する表示手段を備えたものである。

【 0 0 1 8 】

請求項 16 記載の画像処理装置では、外部からの指示に基づいて領域情報の優先順位を変更するための順位変更手段を備え、データ処理手段を、順位変更手段による変更後の優先順位にしたがって最適化処理を行うようにしたものである。

【 0 0 1 9 】

請求項 17 記載の画像処理装置では、画像ファイルからそれに含まれる RAW データを汎用性のあるデータ形式に変換して付加された付加画像データを取出して、この付加画像データに基づいて画像を表示するとともに、優先順位情報に基づいて優先順位の高低を区別可能にして領域情報に基づく顔の領域を画像に重ねて表示する表示手段を備えたものである。

【 0 0 2 0 】

請求項 18 記載の画像処理装置では、外部からの操作により指示された切出し範囲を RAW データから切出すトリミング手段と、切出し範囲内の領域情報に示される画像領域の大きさまたは位置に応じて、切出し範囲に含まれる領域情報の優先順位を設定する順位変更手段とを備え、データ処理手段を、切り出された RAW データに対して再設定後の優先順位にしたがって最適化処理を行うようにしたものである。

【 0 0 2 1 】

請求項 19 記載の画像処理装置では、画像ファイルからそれに含まれる RAW データを汎用性のあるデータ形式に変換して付加された付加画像データを取出して、この付加画像データに基づいて画像を表示するとともに、外部からの操作により指示される切出し範囲

10

20

30

40

50

を画像に重ねて表示する表示手段を備えたものである。

【 0 0 2 2 】

請求項 2 0 記載の画像処理装置では、データ処理手段を、画像処理を施した R A W データを汎用性のあるデータ形式の汎用画像データに変換して出力するようにしたものである。また、請求項 2 1 記載の画像処理装置では、汎用画像データのデータ形式を、 J P E G 形式としたものである。

【 0 0 2 3 】

請求項 2 2 記載の画像ファイル生成方法では、被写体像を撮影してイメージセンサから出力される画像信号をデジタル変換した R A W データに、イメージセンサから出力される画像信号に基づいて特定した撮影画像内の人物の顔の画像領域を示す領域情報を付加した画像ファイルを生成して出力するようにしたものである。

10

【 0 0 2 4 】

請求項 2 3 記載の画像処理方法では、画像ファイルから R A W データと撮影画像内の人物の顔の画像領域を示す領域情報とを取り出し、領域情報に示される顔の画像部分の最適化を含む画像処理を R A W データに対して行うようにしたものである。

【 0 0 2 5 】

請求項 2 4 記載の画像処理プログラムでは、R A W データと撮影画像内の人物の顔の画像領域を示す領域情報が付加された画像ファイルを取得する機能と、画像ファイルから取り出した R A W データに対して、画像ファイルから取り出した領域情報に示される顔の画像部分の最適化を含む画像処理を行う機能とをコンピュータに実現させるものである。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 2 6 】

本発明によれば、イメージセンサからの画像信号をデジタル変換した R A W データに撮影画像内の人物の画像領域を示す領域情報を付加した画像ファイルを生成して出力するようにしたから、画像処理装置での画像処理の際、撮影装置が特定した人物の顔の領域を示す領域情報を基に、その顔の画像部分を最適化するようにする画像処理を行うことができる。また、画像ファイルから取り出した R A W データに対して、それに付加されている人物の顔の画像領域を示す領域情報に示される顔の画像部分の最適化を含む画像処理を行うようにしているので、操作者を煩わせることなく最適化された画像処理を行うことができる。撮影装置で撮影される画像の多くの場合が人物に重点が置かれており、その人物の顔の再現を最適化することで、ユーザの満足のいく画像とすることができる。

30

【 0 0 2 7 】

また、本発明によれば、領域情報を参照しない場合に用いられる画像処理パラメータを R A W データの付属情報として付加するから、人物の顔の画像領域を用いずに撮影装置から通常に得られる画像を画像処理装置で作成するが容易になる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 8 】

本発明の画像処理システムの構成を図 1 に示す。画像処理システムは、撮影装置としてのデジタルカメラ 1 0 と、画像処理装置として機能するパーソナルコンピュータ（以下、P C と称する）1 1 と、デジタルカメラ 1 0 で画像ファイルが記録され、P C 1 1 で画像ファイルが読み出されるメモ리카ード 1 2 とからなる。

40

【 0 0 2 9 】

デジタルカメラ 1 0 は、リリースボタン 1 4 の押圧操作に応答して撮影レンズ 1 5 を通して被写体の撮影を行い、この撮影で得られる画像データに情報などを付加した画像ファイルをメモ리카ード 1 2 に記録する。デジタルカメラ 1 0 には、モード選択ダイヤル 1 6 を設けてあり、撮影を行う撮影モード、撮影した画像を再生表示する再生モードを選択できる。また、このモード選択ダイヤル 1 6 を操作することによって、撮影モード下での記録モードを選択することができる。

【 0 0 3 0 】

記録モードとしては、通常記録モードと R A W 記録モードのいずれかを選択することが

50

できる。通常記録モードは、撮影画像に各種の画像処理を施して汎用性のあるデータ形式に変換した主画像データを含む画像ファイルを生成して出力する第2の出力モードとなっており、このデジタルカメラ10では例えばExifの規格に準拠したJPEG形式の画像データに撮影日時などの付属情報を付加した画像ファイルを出力する。一方のRAW記録モードは、RAWデータを主画像データとして、このRAWデータに後述する領域情報等を付属情報として付加した画像ファイルを生成して出力する第1の出力モードとなっている。

【0031】

PC11は、キーボード11a、マウス11b、モニタ11cが接続されている。このPC11は、画像処理プログラム17が書き込まれたハードディスク18を内蔵しており、画像処理プログラム17がCPU19によって実行されることにより、PC11は画像処理装置として機能する。また、PC11は、メモリカード12が挿入されるカードドライブ20を設けてあり、これにメモリカード12を挿入することで、メモリカード12から画像ファイルを読み出すことができる。

10

【0032】

なお、この例においては、デジタルカメラ10を撮影装置とし、PC11を画像処理装置とし、撮影装置で生成される画像ファイルを外部に出力するためにメモリカード12を用いているが、画像処理システムの構成はこれに限定されるものではない。撮影装置としては、撮影で得られる画像を画像ファイルとして出力が可能であればよく、例えばデジタルカメラ機能付きの携帯電話などであってもよいし、画像処理装置としては画像処理が行うことができれば、それ専用の装置やプリンタ等であってもよい。また、メモリカード12に代えて、USBやLAN、電話回線、無線等を使用して、画像ファイルを撮影装置から画像処理装置に出力してもよい。

20

【0033】

図2にデジタルカメラ10の構成を示す。操作部21は、リリースボタン14、モード選択ダイヤル16、デジタルカメラ10の背面に設けた電源ボタン、ズームボタン等の各種操作部材を含み、それら操作部材の操作に応じた操作信号をCPU22に送る。CPU22は、操作部21からの各種信号に基づいてデジタルカメラ10の各部を制御する。

【0034】

CPU22には、各種シーケンスを実行するためのプログラム等が書き込まれたROM22a、撮影シーケンスなどを実行する際に必要なデータを一時的に記憶するワークメモリとして利用されるRAM22bが内蔵されている。CPU22は、ROM22aのプログラムにしたがって各部を制御する。

30

【0035】

撮影レンズ15には、操作部21のズーム操作に応答して作動するズーム機構15a、被写体にピントを合致させるフォーカス機構15b、露光量を調節するための絞り装置15c、スミアの発生を防止するシャッタ装置15dが組み込まれている。ズーム機構15a、フォーカス機構15b、絞り装置15cは、レンズ駆動部23を介してCPU22によって駆動が制御される。シャッタ装置15dは、通常はシャッタ羽根を開いており、イメージセンサ24による撮影（電荷蓄積）完了直後にシャッタ羽根を閉じるようにタイミングジェネレータ25によって作動が制御される。

40

【0036】

撮影レンズ15の背後に、イメージセンサ24を配してあり、撮影レンズ15による被写体像がイメージセンサ24の受光面に結像される。イメージセンサ24は、タイミングジェネレータ25からの各種駆動信号により駆動され、被写体像を電氣的なアナログの画像信号として出力する。イメージセンサ24の受光面には、多数の画素（受光素子）をマトリクス状に配してあり、カラー撮影を行うために各画素のそれぞれについて赤色、緑色、青色のうちのいずれか1色の色フィルタを設けてある。

【0037】

イメージセンサ24としては、画素の配列が正方配列のものに限られず、ハニカム配列

50

であってもよく、色フィルタの配列は画素の配列に応じた種々のものを採用することができる。また、この例では1個のイメージセンサ24によってカラー画像を撮影するいわゆる単板式であるが、色ごとにイメージセンサを設けて撮影する3板式であってもよい。さらに、イメージセンサ24としては、例えばCCDイメージセンサを用いているが、それに限るものではなくMOS型等のイメージセンサを用いてもよい。

【0038】

イメージセンサ24からの画像信号は、アナログ信号処理部26に送られる。アナログ信号処理部26は、CDS回路26a, AMP回路26b, A/D変換器26cから構成されており、タイミングジェネレータ25からの駆動タイミング信号で動作し、イメージセンサ24の動作に同期して画像信号に対して信号処理を行う。

10

【0039】

CDS回路26aは、相関二重サンプリングを行うことによって画像信号に含まれるリセットノイズの除去を行なう。AMP回路26bは所定のゲインで画像信号を増幅する。A/D変換器26cは、画素ごとに画像信号をデジタル変換することによってRAWデータを生成し出力する。このように生成されるRAWデータは、イメージセンサ24の画素ごとに検出した各色の光量をそのまま高い精度で示すデータとなっており、1画素につき例えば14ビットのデータ幅で生成される。

【0040】

DSP(デジタル信号処理回路)27は、バス28で接続されたCPU22, 顔検出部30, 画像入力コントローラ31, デジタル画像処理部32, 圧縮処理部33, AF検出部34, AE/AWB検出部35, メディアコントローラ36, 内部メモリ37, LCDドライバ38から構成されており、これら各部はバス28を介してCPU22に制御されるとともに、相互間でデータの授受が可能になっている。

20

【0041】

A/D変換器26cからの画像データは、顔検出部30と画像入力コントローラ31に入力される。画像入力コントローラ31は、バス28へのRAWデータの入力を管制する。

【0042】

顔検出部30は、入力されるRAWデータを調べて顔情報を生成して出力する。顔情報には、撮影画像中に含まれている人物の顔の個数を示す個数情報と、その顔の画像領域を示す領域情報とからなる。領域情報には、顔の領域の大きさ及び画像中の位置に応じた人物の顔の優先順位情報が付けられている。優先順位は、例えば画像中における人物の顔の領域の大きいものほど優先順位を高くし、ほぼ同じ大きさの場合には画面中央に近い顔ほど優先順位を高くするようにしてある。なお、撮影画像中に顔が検出されなかった場合には「0」の個数情報だけが顔情報として生成される。

30

【0043】

デジタル画像処理部32は、詳細を後述するように、第1オフセット補正, キズ補正からなる前処理と、第2オフセット補正, ホワイトバランス補正, 補正(階調変換), ノイズ除去処理, YC変換(色空間変換)からなる後処理と、リサイズ処理とを行う。

【0044】

RAW記録モードの場合には、デジタル画像処理部32は、前処理を施した記録用のRAWデータを出力するとともに、撮影画像を縮小したサムネイル画像のYCデータを出力する。通常記録モードの場合には、デジタル画像処理部32は、記録用のYCデータと、サムネイル画像のYCデータとを出力する。YCデータは、前処理を施したRAWデータに後処理を施すことで作成され、サムネイル画像のYCデータは、さらにリサイズ処理を施すことで作成される。

40

【0045】

圧縮処理部33は、デジタル画像処理部32からのYCデータに対してJPEG方式でのデータ圧縮を行うことにより、JPEGデータを生成する。これにより、RAW記録モード時では、サムネイル画像のJPEGデータが作成され、通常記録モード時では、撮影

50

画像のＪＰＥＧデータと、撮影画像を縮小したサムネイル画像のＪＰＥＧデータとが作成される。なお、圧縮処理部３３は、再生モード時では、メモリカード１２から読み出した画像ファイル中のＪＰＥＧデータを伸張して、ＹＣデータを生成する。

【００４６】

ＡＦ検出部３４は、撮影レンズ１５のピント合せのために、画像入力コントローラ３１から出力されるＲＡＷデータを用いて撮影中の画像のコントラストを検出し、そのコントラスト情報をＣＰＵ２２に送る。ＣＰＵ２２は、コントラスト情報を参照し、そのコントラストが最大となるようにレンズ駆動部２３を介してフォーカス機構１５ｂを駆動することにより、被写体にピントを合致させる。

【００４７】

ＡＥ／ＡＷＢ検出部３５は、画像入力コントローラ３１からのＲＡＷデータに基づいて、被写体画像の被写体輝度の検出と、光源の種類または色温度の検出を行い、それらの被写体輝度情報、光源情報をＣＰＵ２２に送る。ＣＰＵ２２は、光源情報に基づいて決定したホワイトバランス用のＷＢパラメータをデジタル画像処理部３２に設定する。また、ＣＰＵ２２は、被写体輝度情報に基づいて適正となる絞り、シャッタ速度等を決定して制御する。

【００４８】

メディアコントローラ３６は、ファイル出力手段となっており、メモリカード１２に対して画像ファイルの書き込みを行う。また、再生モードでは、メディアコントローラ３６は、メモリカード１２から画像ファイルの読み出しを行う。メモリカード１２に記録する画像ファイルはＣＰＵ２２によって生成される。

【００４９】

内部メモリ３７には、デジタル画像処理部３２や圧縮処理部３３での処理対象となるデータ、処理済みのデータや、画像処理パラメータ、顔情報等の付属情報が一時的に書き込まれる。また、この内部メモリ３７の一部領域は、ＬＣＤ３９に表示すべき画像のＹＣデータが書き込まれるビデオメモリとしても用いられる。

【００５０】

ＬＣＤドライバ３８は、ＹＣデータを内部メモリ３７から１ラインずつ読み出し、このＹＣデータに基づいてＬＣＤ３９を駆動する。これにより、ＬＣＤ３９にスルー画像やメモリカード１２に記録されている画像を表示する。ＬＣＤ３９は、デジタルカメラ１０の背面に設けてあり、ユーザは、ＬＣＤ３９に表示される画像を観察することができる。なお、ＬＣＤ３９を駆動する際には、ＹＣデータが赤色、緑色、青色のＲＧＢデータに変換される。

【００５１】

顔検出部３０による顔の検出状態の一例を図３に模式的に示す。顔検出部３０は、画像中の顔の領域Ａ１、Ａ２・・・を画面枠Ｇの縦横に各辺が平行な長方形で特定するようにしてある。領域情報は、画像中の適当な位置を原点として、その長方形の対角の２点の座標で表している。例えば、領域Ａ１は、座標（Ｘ１１，Ｙ１１）と座標（Ｘ１２，Ｙ１２）で表され、領域Ａ２は、座標（Ｘ２１，Ｙ２１）と座標（Ｘ２２，Ｙ２２）とで表される。

【００５２】

また、図３に示される例では、画像中の３つの領域Ａ１～Ａ３のうちで領域Ａ１が最も大きな領域となるので、この領域Ａ１の顔の優先順位が最も高く（優先順位１）なるようにされる。また、領域Ａ２と領域Ａ３の大きさがほぼ同じであるとすれば、画面の中央に近い領域Ａ２の顔が領域Ａ３の顔よりも優先順位が高くされる。なお、このように優先順位を決定するのは、撮影者の意図する主要被写体（顔）を階調補正で優先させるためであるが、優先順位の決め方は、これに限られるものではない。例えば領域（の中心）と画面中心との距離に応じた係数を領域の大きさに乗算して得られる値に応じて顔の優先順位を決定するなどでもよい。

【００５３】

図 4 に、RAW 記録モード時に DSP 27 で行うデータ処理を機能ブロックで示す。顔検出部 30 は、前述のように、入力される RAW データを調べ、個数情報と領域情報とからなる顔情報を生成して出力する。

【0054】

この例における顔検出部 30 は、アナログ信号処理部 26 からの RAW データを調べることによって、撮影画像内の人物の顔の画像領域の検出を行うが、画像信号に基づく撮影画像内の人物の顔の画像領域の検出は、これに限るものではなく、例えば A/D 変換器 26c でデジタル変換する前の画像信号を用いてもよいし、デジタル画像処理部 32 での前処理や後処理後のデータを用いてもよい。

【0055】

第 1 オフセット補正手段 41 は、アナログ信号処理部 26 からの RAW データに対してブラックレベルを補正する第 1 オフセット補正を行う。この第 1 オフセット補正には、このデジタルカメラ 10 に予め用意されている第 1 オフセットパラメータを用いて行うが、例えばイメージセンサ 24 のオプティカルブラックの RAW データに基づいて行うこともできる。

【0056】

キズ補正手段 42 は、予め登録されているイメージセンサ 24 の欠陥画素に対応する RAW データを他の RAW データに置換えるいわゆるキズ補正を行う。このキズ補正では、欠陥画素の RAW データを例えば欠陥画素の周囲の各画素の RAW データから生成されるデータに置換えることによって行う。

【0057】

第 1 オフセット補正とキズ補正とからなる前処理は、画像信号を A/D 変換した直後の RAW データに比べて、特に撮影画像の情報の損失がない処理であり、この例ではこの前処理を施したデータを撮影画像の記録用の RAW データとしている。

【0058】

また、キズ補正された RAW データは、サムネイル画像を作成するために、第 2 オフセット補正手段 43 によって第 2 オフセット補正を行う。第 2 オフセット補正は、第 2 オフセットパラメータに基づいて RAW データを補正することにより撮影画像中の黒を引き締めて画質の向上効果を高めるための補正となっている。第 2 オフセットパラメータは、イメージセンサ 24 の電荷蓄積時間（電子シャッタ速度）や撮影感度に応じたものが用いられる。

【0059】

ホワイトバランス補正手段 44 は、第 2 オフセット補正を施したデータのうちの 2 色のデータを 1 色のデータに対して WB パラメータに基づいて相対的に増減することによりホワイトバランスが適正となるようにホワイトバランス補正を行う。WB パラメータは、前述のように AE / AWB 検出部 35 の検出結果に基づいて CPU 22 が光源の色温度、光源の種類に応じて決定している。

【0060】

補正手段 45 は、ホワイトバランス補正されたデータに対して、入力されるデータの階調値に対して変換して出力すべき階調値を規定するパラメータを用いた補正を行って階調変換を行うとともに、14 ビットから 8 ビットへの階調幅の圧縮も行う。補正手段 45 の標準補正手段 45a は、予め初期値として与えられた標準パラメータまたは画像全体の階調を考慮して階調変換を行うように RAW データから求めた標準パラメータに基づいて階調変換を行う標準補正を行う。この標準補正は、人物の顔が検出されなかった場合に行われる。

【0061】

一方、撮影画像中に人物の顔が検出された場合には、最適化補正手段 45b が最適化補正を行う。最適化補正は、顔検出部 30 からの領域情報に示される各顔の領域の RAW データを調べて、優先順位の高い顔の画像部分の階調が優先して人物の顔として最適化されるように決定される最適化パラメータを用いて階調変換を行う。この最適化補

10

20

30

40

50

正では、検出された人物の顔が 1 個だけの場合には、最も高い優先順位の顔だけとなるので、その顔の部分の階調が最適化されるように最適化 パラメータが決められるが、複数の顔が検出された場合に最も優先順位が高い顔の画像部分の階調だけを最適化するように優先順位を考慮して最適化 補正を行ってもよい。

【 0 0 6 2 】

ノイズ除去手段 4 6 は、Y C データに対してノイズ除去処理を行う。このノイズ除去処理では、イメージセンサ 2 4 の暗電流成分等によるノイズ成分を除去する。Y C 変換手段 4 6 は、予め与えられた Y C 変換パラメータを用いたマトリクス演算等を行うことにより、補正されたデータを輝度 (Y) , 各色差 (C r , C b) の Y C データに変換するとともに、輝度、各色差のデータの比率が 4 : 2 : 2 とする Y C 変換を行う。リサイズ手段 4 8 は、Y C データに対して、画素の間引き処理を行うことにより、画素数を少なくしたサムネイル画像を作成するリサイズ処理を行う。

10

【 0 0 6 3 】

圧縮処理部 3 3 は、サムネイル画像の Y C データを J P E G 形式でデータ圧縮することによりサムネイル画像の J P E G データを作成する。この圧縮処理部 3 3 と上記 Y C 変換手段 4 7 とにより R A W データを汎用性のあるデータ形式に変換するデータ形式変換手段を構成する。なお、この例では汎用性のあるデータ形式として、J P E G 形式を採用しているが、T I F F 形式、G I F 形式、B M P 形式等の汎用性のある他のデータ形式であってもよい。

【 0 0 6 4 】

上記第 1 , 第 2 オフセット補正手段 4 1 , 4 3、補正手段 4 5、ノイズ除去手段 4 6、Y C 変換手段 4 7、リサイズ手段 4 8 は、主としてデジタル画像処理部 3 2 の機能として実現されており、キズ補正手段 4 2 は、C P U 2 2 の機能として、ホワイトバランス補正手段 4 4 は、C P U 2 2 , デジタル画像処理部 3 2 及び A E / A W B 検出部 3 5 の機能によって実現されている。

20

【 0 0 6 5 】

上記のように D S P 2 7 で処理を行う場合に、領域情報を参照しない第 1 の画像処理は、必ず標準 補正を行う一連の処理に相当し、領域情報を参照して顔の画像領域を最適化する最適化処理を含む第 2 の画像処理は、撮影画像に顔が検出された時に最適化 補正を、撮影画像に顔が検出されなかった時に標準 補正を行う一連の処理に相当する。

30

【 0 0 6 6 】

C P U 2 2 等の機能によって実現されるファイル生成手段 4 9 は、R A W 記録モードでは、キズ補正手段 4 2 でキズ補正された後の R A W データを主画像データとし、これに顔検出手段 3 0 からの顔情報と、第 1 の画像処理の後処理で使われるべき画像処理パラメータ、すなわち第 2 オフセット補正手段 4 3 からの第 2 オフセットパラメータ、ホワイトバランス補正手段 4 4 からの W B パラメータ、補正手段 4 5 からの標準 パラメータ、Y C 変換手段 4 7 からの Y C 変換パラメータとを含む付属情報と、圧縮処理部 3 3 からのサムネイル画像の J P E G データを付加画像データとして付加した画像ファイル (以下、R A W 画像ファイルという) を生成して出力する。

【 0 0 6 7 】

上記のように R A W 記録モードにおいて、第 1 の画像処理の後処理を行った場合に用いる画像処理パラメータ、すなわちデジタルカメラ 1 0 が領域情報を参照しないで撮影画像に対して色や階調等の改善や加工処理等に用いられることになるデジタルカメラ 1 0 に特有なパラメータを R A W データに付加することにより、このデジタルカメラ 1 0 で領域情報を参照しない場合と同じ画像処理を外部の画像処理装置 1 1 で可能にしている。

40

【 0 0 6 8 】

このように R A W 記録モードにおいて、主画像データとして R A W データを出力するのは、階調情報や色情報等の損失がほとんどなく、イメージセンサ 2 4 で取得した情報のほとんど全てを用いて画像処理装置等で画像処理を行うことができるようにするためである。

50

【 0 0 6 9 】

出力する R A W データとしては、必ずしも画像信号に対して画像の情報損失が実質的にないものであれば、A / D 変換した直後のデータに限られるものではない。したがって、この実施形態のように画像の情報損失がないブラックレベルの補正、キズ補正を行ったデータであってもよい。R A W データを各画素について3色のデータに変換した場合、画像情報の損失は実質的にないといえるから、このような変換後のデータであってもよい。また、上記の第2オフセット補正やホワイトバランス補正の実施後のデータも多少の情報損失があるがこれを採用することができる。補正後のデータを採用することも可能ではあるが、その場合に好ましくはビット幅の圧縮をしないことが好ましい。Y C 変換後の Y C データでは、色情報、階調情報の損失が大きいのでそのデータを採用するには無理がある。

10

【 0 0 7 0 】

R A W データに施す画像処理としては、上記の処理、順序に限るものではなく、色、階調、色空間に関するその他の補正や変換処理、輪郭補正やコントラスト補正等の画質に関する処理などデジタルカメラが実施する種々の処理を採用することができ、それら行う処理に用いるパラメータを画像処理パラメータとして出力し付加するようにすればよい。

【 0 0 7 1 】

なお、通常記録モード下では、R A W 記録モードと同じ処理でサムネイル画像の J P E G データが作成され、撮影画像の J P E G データは、Y C 変換手段 4 7 からの Y C データを圧縮処理部 3 3 でデータ圧縮することにより作成される。この撮影画像の J P E G データを主画像データとして、E x i f ファイルフォーマットに規定される各種の付属情報と、付加画像データとしてのサムネイル画像の J P E G データとが付加されて画像ファイルが生成される。

20

【 0 0 7 2 】

R A W 画像ファイルの構成を図 5 に模式的に示す。R A W 記録モードで生成される画像ファイルのファイル構造は、例えば E x i f ファイルフォーマットと同様な構造であるが、図 5 (a) に示すように主画像データの領域に R A W データを格納している点で異なっている。前述のように R A W 記録モード下では、前処理後の R A W データを主画像データとし、これに付加画像データとしてのサムネイル画像の J P E G データと、付属情報とを付加して画像ファイルを生成する。

30

【 0 0 7 3 】

付属情報は、図 5 (b) に示すように、画像の幅や高さなどを示す有効画素数情報や主画像データのデータ形式などともに、画像処理パラメータと顔情報とが含まれる。画像処理パラメータは、図 5 (c) に示すように、第 1 の画像処理の際に後処理で使われるべき第 2 オフセットパラメータ、W B パラメータ、標準パラメータ、Y C 変換パラメータからなる。

【 0 0 7 4 】

また、顔情報は、図 5 (d) に示すように、顔検出部 3 0 で生成される個数情報と領域情報とからなる。個数情報は、顔が検出されなかったときに「 0 」とされる。また、領域情報は、上述のように長方形の対角の 2 点の座標であり、領域の左上と右下のそれぞれ縦と横の 4 つ座標値で 1 個の領域情報となっている。

40

【 0 0 7 5 】

各領域情報は、例えば優先順位の順位を示すタグを付与して座標値を記録することで、領域情報に示される顔の優先順位情報が与えられて優先順位がわかるようにしてある。なお、この例では個数情報を付属情報に含めるようにしているが、領域情報の個数からも検出された顔の個数を知ることができるので、個数情報を省略することもできる。また、R A W データに対する画像処理パラメータや顔情報に付加のしかたはこれに限られるものではない。

【 0 0 7 6 】

P C 1 1 は、画像処理プログラムによって、通常記録モード、R A W 記録モードのいずれ

50

れの記録モードで記録された画像ファイルの主画像データに対しても、画像処理装置として機能するが、通常記録モードで記録された主画像データに対するその機能は、これまでの画像処理装置と同様であるので、以下ではRAW記録モードで記録されたRAW画像ファイルに対する画像処理装置として説明する。

【0077】

図6に示すように、PC11ではカードドライブ20がファイル取得手段となっており、デジタルカメラ10で記録されたRAW画像ファイルをメモリカード12から読み出し、そのRAW画像ファイルから抽出されたRAWデータと付属情報とをデータ処理手段51に送る。この付属情報には画像処理パラメータと顔情報とが含まれる。また、RAW画像ファイルから抽出されたサムネイ画像のJPEGデータは、表示手段52に送られる。

10

【0078】

データ処理手段51は、RAWデータに対して画像処理を行ってYCデータを生成するとともに、生成したYCデータをJPEGデータに変換してハードディスク18に記録する。このデータ処理手段51によるRAWデータに対する画像処理を行うモードとして、標準処理モードと顔補正処理モードとを選択できる。

【0079】

標準処理モードは、付属情報に含まれる画像処理パラメータを用いて画像処理を行う。この標準処理モードにおける画像処理は、デジタルカメラ10の後処理と同様なアルゴリズムとしてあり、第2オフセット補正に対応するオフセット補正、ホワイトバランス補正、補正、ノイズ除去処理、YC変換からなる。

20

【0080】

顔補正処理モードは、やはりデジタルカメラ10の後処理と同様なアルゴリズムで、第2オフセット補正に対応するオフセット補正、ホワイトバランス補正、補正、ノイズ除去処理、YC変換を行うが、補正については、画像ファイルから取得した顔情報に基づいて、各顔の領域のRAWデータを調べて優先順位の高い顔の画像部分の階調が優先して最適化されるように求めた最適化パラメータが用いられる。

【0081】

なお、RAWデータに対して行う画像処理の内容は、特定の機種 of デジタルカメラに対するものに限られず、例えば、付属情報に含まれる情報からデジタルカメラの機種を特定し、その特定した機種に応じたアルゴリズムを用いて画像処理を行うようにすることができる。

30

【0082】

表示手段52は、RAW画像ファイルから抽出されたサムネイ画像のJPEGデータをデータ伸張し、得られるYCデータに基づいてモニタ11cにサムネイル画像を表示する。また、データ処理手段51で生成されるYCデータに基づいてモニタ11cに標準処理モード、顔補正処理モードのいずれかで処理をした画像を表示する。

【0083】

次に、上記構成の作用について説明する。デジタルカメラ10で撮影を行う場合には、撮影モードを選択し、さらに記録モードを選択する。撮影モードとなると、イメージセンサ24によって被写体のスルー画像表示のための光電変換が繰り返し行われ、得られる画像信号がアナログ信号処理部26、DSP27で処理されることにより、LCD39にスルー画像表示が行われる。そして、このスルー画像を観察してフレーミングを行い、レリーズボタン14を押圧操作して撮影を行う。

40

【0084】

レリーズボタン14を半押しとすると、AF検出部34からのコントラスト情報に基づいてピントの再調節が行われてから、AE/AWB検出部35から被写体輝度情報に基づいて適正となる絞り、シャッタ速度等が決定される。また、AE/AWB検出部35からの光源情報に基づいて、CPU22がWBパラメータを決定して、それをデジタル画像処理部32に設定する。

【0085】

50

リリースボタン 14 をさらに押し込んで全押しとすると、先に決定した絞り、シャッタ速度を用いた 1 画面分の露光（電荷蓄積）がイメージセンサ 14 によって行われる。そして、その露光完了後に、イメージセンサ 14 から 1 画面分の画像信号がアナログ信号処理部 26 に出力され、相関二重サンプリング、増幅が行われた後に A/D 変換器 26c によって RAW データに変換される。

【0086】

A/D 変換器 26c からの RAW データは、顔検出部 30 に送られるとともに、画像入力コントローラ 36 からバス 28 を介して内部メモリ 37 に送られて書き込まれる。RAW データが入力されると、顔検出部 30 は、その RAW データを調べて撮影画像中に人物の顔が含まれているか否かを判定し、含まれている場合には含まれている顔の全てについて 10
の領域を特定し、さらに顔の領域の大きさ、位置に基づいて各顔の優先順位を決定し、個数情報と領域情報とからなる顔情報を生成する。このようにして、生成された顔情報が内部メモリ 37 に書き込まれる。

【0087】

内部メモリ 37 への顔情報の書き込み完了後、個数情報が「0」であるか否かが調べられ、「0」である場合には、デジタル画像処理部 32 は、標準パラメータを補正用に設定する。一方、個数情報が「0」でない場合には、デジタル画像処理部 32 は、続いて各領域情報を参照し、これら各領域情報に示される領域の RAW データを調べ、優先順位の高い顔の画像部分の階調が優先して最適化されるように最適化パラメータを決定し、それを設定する。 20

【0088】

パラメータの設定後、RAW 記録モードが選択されている場合では、第 2 オフセットパラメータ、WB パラメータ、標準パラメータ、YC 変換パラメータが画像処理パラメータとして内部メモリ 37 に書き込まれる。

【0089】

続いて、内部メモリ 37 から RAW データが読み出され、これに対してデジタル画像処理部 32 によって画像処理が順次に行われる。第 1 オフセット補正、キズ補正が行われた後に、第 2 オフセットパラメータを用いた第 2 オフセット補正、WB パラメータを用いたホワイトバランスの補正が行われる。

【0090】

次に補正が行われるが、この補正では個数情報が「0」であった場合には標準パラメータが用いられ、「0」でない場合には最適化パラメータが用いられるから優先順位の高い顔の画像部分の階調が優先して階調が最適化されることになる。補正の完了後、ノイズ除去処理が行ってから YC 変換パラメータを用いた YC 変換が行われ、得られる撮影画像の YC データが内部メモリ 37 に書き込まれる。 30

【0091】

内部メモリ 37 から撮影画像の YC データがデジタル画像処理部 32 によって読み出され、その画素を間引くことによってサムネイル画像が作成され、このサムネイル画像の YC データが圧縮処理部 33 に送られて JPEG データとされる。そして、サムネイル画像の JPEG データが内部メモリ 37 に書き込まれる。 40

【0092】

記録モードとして RAW 記録モードが選択されている場合には、内部メモリ 37 に書き込まれている前処理が施された RAW データを主画像データとし、これにサムネイル画像の JPEG データを付加画像データとして付加し、さらに画像処理パラメータ及び顔情報を含む付属情報を付加した RAW 画像ファイルが CPU 22 によって生成される。そして、この RAW 画像ファイルがメディアコントローラ 36 によってメモリカード 12 に書き込まれる。なお、RAW データを可逆圧縮したデータを用いて RAW 画像ファイルを作成してもよい。

【0093】

他方、記録モードとして通常記録モードが選択されている場合には、内部メモリ 37 か 50

ら撮影画像の Y C データがそれぞれ読み出されて、圧縮処理部 33 に送られて J P E G データとされる。そして、このように得られる撮影画像の J P E G データを主画像データとし、これにサムネイル画像の J P E G データを付加画像データとして付加し、また所定の付属情報を付加した画像ファイルが作成され、この画像ファイルがメディアコントローラ 36 によってメモリカード 12 に書き込まれる。

【0094】

上記のようにして R A W 画像ファイルとして記録されている撮影画像を鑑賞したり、J P E G 形式などの汎用性のある画像データとして保存したりする場合には、R A W 画像ファイルが記録されたメモリカード 12 を P C 11 のカードドライブ 20 に挿入し、画像処理プログラムを実行する。

10

【0095】

P C 11 のキーボード 11 a やマウス 11 b を操作して画像処理の対象となる R A W 画像ファイルを選択すると、図 7 に示すように、その選択した R A W 画像ファイルがメモリカード 12 から読み出されて R A W データと、付属情報と、サムネイル画像の J P E G データとが取得される。

【0096】

取得したサムネイル画像の J P E G データに基づいてモニタ 11 c が駆動され、選択した画像ファイルのサムネイル画像がモニタ 11 c に表示される。これにより、操作者は、選択した画像ファイルの内容を素早く確認することができる。

20

【0097】

また、サムネイル画像を観察することによって、デジタルカメラ 10 の通常記録モードを選択していた場合の画像状態を知ることができる。したがって、人物の顔が検出された画像である場合には、顔補正処理モードを選択した場合の補正の具合を予め知ることができる。このときにサムネイル画像とともに個数情報を表示したり、サムネイル画像に重ねて領域情報に示される領域を表示したりしてもよい。

【0098】

サムネイル画像の表示後に、付属情報から個数情報が抽出され、顔が検出されている画像であるか否か、すなわち個数情報が「0」であるか否かが調べられる。そして、個数情報が「0」であるときには、自動的に標準処理モードの処理が行われ、「0」でない場合には、標準処理モードと顔補正処理モードを選択する処理となるので、操作者はいずれか一方を選択する。

30

【0099】

なお、個数情報が「1」以上の場合に顔補正処理モードが自動的に選択されるようにしてもよい。また、個数情報が「0」の場合にも、顔補正処理モードを選択できるようにして、操作者がデジタルカメラ 10 で検出できなかった顔の領域を指定できるようにしてもよい。

【0100】

例えば、標準処理モードを選択した場合、および個数情報が「0」である場合には、P C 11 によって付属情報から画像処理パラメータが抽出される。そして、その画像処理パラメータを用いて、R A W 画像ファイルから取得した R A W データに対して画像処理が行われる。すなわち、撮影したデジタルカメラ 10 と後処理と同じ画像処理が行われるが、補正には標準 補正パラメータが用いられる。

40

【0101】

一方、顔補正処理モードを選択した場合には、付属情報から領域情報が抽出され、その領域情報に基づいて最適化 パラメータが P C 11 によって算出される。この最適化 パラメータは、デジタルカメラ 10 のそれと同じようにして求められる。そして、R A W データに付加されてきた画像処理パラメータ中の標準 補正パラメータを、このようにして求めた最適化 パラメータに置換えた画像処理パラメータを作成し、この画像処理パラメータを用いてオフセット補正、ホワイトバランス補正、補正、ノイズ除去、Y C 変換を行う。

50

【 0 1 0 2 】

したがって、顔補正処理モードを選択すれば、P C 1 1での処理によってデジタルカメラ10の場合と同じく、優先順位の高い顔の画像部分の階調が優先して最適化されるようにしてY Cデータが作成されることになる。もちろん、最も優先順位が高い顔の画像部分の階調だけを最適化するように優先順位を考慮するように処理してもよい。

【 0 1 0 3 】

標準処理モード、顔補正処理モードのいずれの場合にも、Y C変換で得られるY Cデータは、J P E Gデータに変換されてハードディスク18に保存される。また、Y Cデータに基づいて、その画像がモニタ11cに表示される。これにより、操作者は、R A Wデータから生成された画像を見ることができる。なお、ハードディスク18に保存する代わりにメモ리카ード12等に記録してもよい。

10

【 0 1 0 4 】

以上のように、デジタルカメラ10によって領域情報を付加して画像ファイルを作成し、その領域情報に示される顔の画像部分の最適化を含む画像処理をR A Wデータに対して行うようにしているので、操作者を煩わせることなく最適化された画像処理を行うことができる。また、領域情報に基づいてなされた補正が好ましくないときには、R A Wデータに対して標準処理モードで処理を行えば、領域情報を参照しないで行われるデジタルカメラ10の標準的な画像処理を施した画像をも容易に得ることができる。さらに、このような画像処理には、画像の情報損失がないR A Wデータを用いるので、デジタルカメラ10で処理する場合と比べても画質の劣化がない。

20

【 0 1 0 5 】

図8、図9は、P Cでの画像処理の際に、画像中の顔の領域の優先順位を変更できるようにした例を示すものである。なお、以下に説明する他は、最初の実施形態と同様であり、同じ部材に同じ符号を付してその説明を省略する。

【 0 1 0 6 】

この例では、顔補正処理モードの選択後に、画像中に複数の顔が含まれると判断されると、操作者に対して優先順位を変更するか否かの問い合わせが行われる。この問い合わせに対して優先順位を変更しない指示をした場合には、最初の実施形態における顔補正処理モードと同じ処理が行われる。

30

【 0 1 0 7 】

一方、優先順位を変更する指示をした場合には、操作者は、例えばキーボード11a、マウス11b等を利用して優先順位を指定する。例えばサムネイル画像を表示する際に、図10(a)のようにサムネイル画像に重ねて領域情報に示される領域A1、A2・・・が表示されるとともに、各領域A1、A2・・・のそれぞれに対応する優先順位を示す数字「1」、「2」・・・が表示され、操作者が現在設定されている領域、優先順位を知ることができるようにされている。そして、操作者は、マウス11bの操作に連動してモニタ11c上で移動するポインタで領域を指定し、キーボード11aで優先順位を指定し、図10(b)に示すように各領域A1、A2・・・に所望とする優先順位が表示されるようにする。

40

【 0 1 0 8 】

上記のようにして優先順位の変更が入力されると、順位変更手段53により、付属情報から抽出された領域情報に対応する優先順位が変更され、変更後の領域情報がデータ処理手段51に送られる。そして、その変更後の優先順位を使って最適化パラメータが求められ、この最適化パラメータを含む画像処理パラメータを用いてY Cデータが生成される。

【 0 1 0 9 】

これによれば、優先順位を任意に指定できるので、デジタルカメラ10での検出時に意図する人物とは異なる人物の顔の優先順位が高くされてしまった等という場合にも、優先順位を変更して所望とする優先順位の画像処理を行うことができる。

50

【 0 1 1 0 】

図 1 1 , 図 1 2 は、P C でトリミングが行われた場合に、そのトリミングによって切り出された画像中の領域域を用いて画像処理を行うようにした例を示すものである。なお、以下に説明する他は、最初の実施形態と同様であり、同じ部材に同じ符号を付してその説明を省略する。

【 0 1 1 1 】

この例では、モニタ 1 1 c に表示されているサムネイル画像を参照しながら、キーボード 1 1 a やマウス 1 1 b を操作することによりトリミングを指示することができるようにされている。例えば、図 1 3 (a) に示すように、領域情報に示される領域 A 1 , A 2 . . . がサムネイル画像に重ねて表示されるとともに、各領域 A 1 , A 2 . . . のそれぞれに 10
対応する優先順位を示す数字「 1 」, 「 2 」 . . . が表示され、操作者が現在設定されている領域、優先順位を知ることができるようにされている。操作者は、このサムネイル画像を参照しながら、キーボード 1 1 a やマウス 1 1 b を操作することにより、トリミングして残すべき切り出し範囲 T m を指定する。

【 0 1 1 2 】

切り出し範囲 T m が指示されると、トリミング手段 5 4 によって、その範囲の R A W データが切り出され、切り出された R A W データがデータ処理手段 5 1 に入力される。また、トリミング手段 5 4 から切り出し範囲 T m が順位変更手段 5 3 に与えられ、順位変更手段 5 3 は、切り出し範囲内の領域情報に示される画像領域の大きさまたは位置に応じて優先順位を再設定する。再設定された優先順位は、データ処理手段 5 1 に送られるとともに、 20
その優先順位が例えば図 1 3 (b) に示すようにモニタ 1 1 c に表示される。

【 0 1 1 3 】

そして、顔補正処理モードが選択された場合には、この再設定された切り出し範囲内の領域情報を用いて最適化 パラメータが求められ、この最適化 パラメータで 補正を行うように画像処理を行う。これによれば、トリミングされて残る画像範囲の顔部分を最適化するようにして、デジタルカメラ 1 0 と同様な画像処理を施した画像を容易に作成できる。

【 0 1 1 4 】

上記各実施形態では、第 2 の画像処理において撮影画像中に検出した人物の顔の階調を最適化するように 補正 (階調変換) を行っているが、これに代えて撮影画像中に検出した人物の顔の色が最適化されるようにホワイトバランス補正を行ってもよい。図 1 4 , 図 1 5 にその例を示す。なお、以下に説明する他は、最初の実施形態と同様であり、実質的に同じ部材には同一の符号を付して、その説明を省略する。

【 0 1 1 5 】

この例では、ホワイトバランス補正手段 4 4 の標準 W B 補正手段 4 4 a は、A E / A W B 検出手段 3 5 によって求められる画像全体を考慮してホワイトバランスを適正化するように求めた標準 W B パラメータに基づいてホワイトバランスを補正する標準 W B 補正を行う。

【 0 1 1 6 】

一方、最適化 W B 補正手段 4 4 b は、顔検出部 3 0 からの領域情報に示される各顔の領域の R A W データを調べて、優先順位の高い顔の画像部分の色が優先して人物の顔として最適化されるように決定される最適化 W B パラメータを用いてホワイトバランスを補正する最適化 W B 補正を行う。なお、撮影画像中に人物の顔が検出された場合には、最適化 W B 補正を行い、人物の顔が検出されなかった場合には、標準 W B 補正を行う。そして、R A W 記録モードでは、付属情報中の画像処理パラメータにはホワイトバランス用のパラメータとして標準 W B パラメータが含まれる。

【 0 1 1 7 】

P C 1 1 側の処理では、標準処理モードは、R A W データに付加された標準 W B パラメータを用いてホワイトバランスの補正を行い、顔補正処理モードでは、画像ファイルから取得した顔情報に基づいて P C 1 1 で各顔の領域の R A W データを調べて優先順位の高い 50

顔の画像部分の色が優先して最適化されるように求めた最適化WBパラメータを用いてホワイトバランスの補正を行う。

【0118】

上記各実施形態では、第2の画像処理において撮影画像中に検出した人物の顔を最適化するように変換またはホワイトバランス補正のいずれか一方について最適化するようにしているが、図16、図17に示す例のようにして、人物の顔の階調及び色調を最適化するように変換とホワイトバランス補正を行うようにしてもよい。

【0119】

この場合には、デジタルカメラ10では、標準WBパラメータと標準パラメータとをRAW画像ファイルに付加する画像処理パラメータに含める。また、PC11では、顔補正処理モードの際に、画像ファイルから取得した顔情報に基づいてPC11で各顔の領域のRAWデータを調べて優先順位の高い顔の画像部分の色と階調が優先して人物の顔として最適化されるように求めた最適化パラメータと最適化WBパラメータを用いてホワイトバランス補正と補正とを行う。

【図面の簡単な説明】

【0120】

【図1】本発明を実施した画像処理システムの概略を示す説明図である。

【図2】デジタルカメラの構成を示すブロック図である。

【図3】領域情報の検出状態を示す説明図である。

【図4】デジタルカメラの画像処理を示す機能ブロック図である。

【図5】RAW画像ファイルのファイル構成を示す構成図である。

【図6】PCの機能を示す機能ブロック図である。

【図7】PCの画像処理の手順を示すフローチャートである。

【図8】画像中の領域情報の優先順位を変更する例におけるPCの機能を示す機能ブロック図である。

【図9】画像中の領域情報の優先順位を変更する例におけるPCでの画像処理の手順を示すフローチャートである。

【図10】画像中の領域情報の優先順位を変更した場合のサムネイル画像の表示例を示す説明図である。

【図11】トリミングをする例におけるPCの機能を示す機能ブロック図である。

【図12】トリミングをする例におけるPCの画像処理の手順を示すフローチャートである。

【図13】トリミングをする場合のサムネイル画像の表示例を示す説明図である。

【図14】人物の顔領域に基づいてホワイトバランス補正する例におけるデジタルカメラの画像処理を示す機能ブロック図である。

【図15】人物の顔領域に基づいてホワイトバランス補正する例におけるPCの画像処理の手順を示すフローチャートである。

【図16】人物の顔領域に基づいて補正とホワイトバランス補正する例におけるデジタルカメラの画像処理を示す機能ブロック図である。

【図17】人物の顔領域に基づいて補正とホワイトバランス補正する例におけるPCの画像処理の手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0121】

10 デジタルカメラ

11 パーソナルコンピュータ

12 メモリカード

18 プログラム

24 イメージセンサ

30 顔検出部

32 デジタル画像処理部

10

20

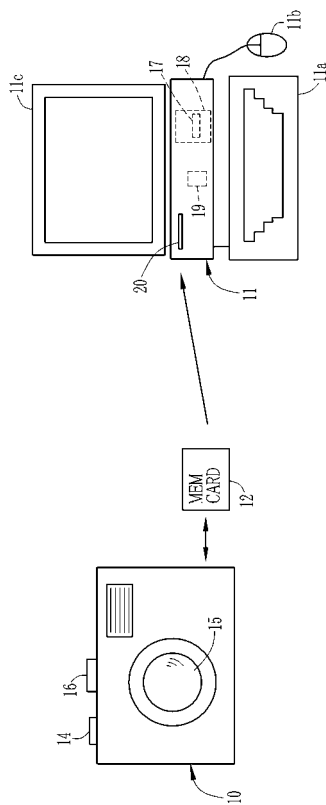
30

40

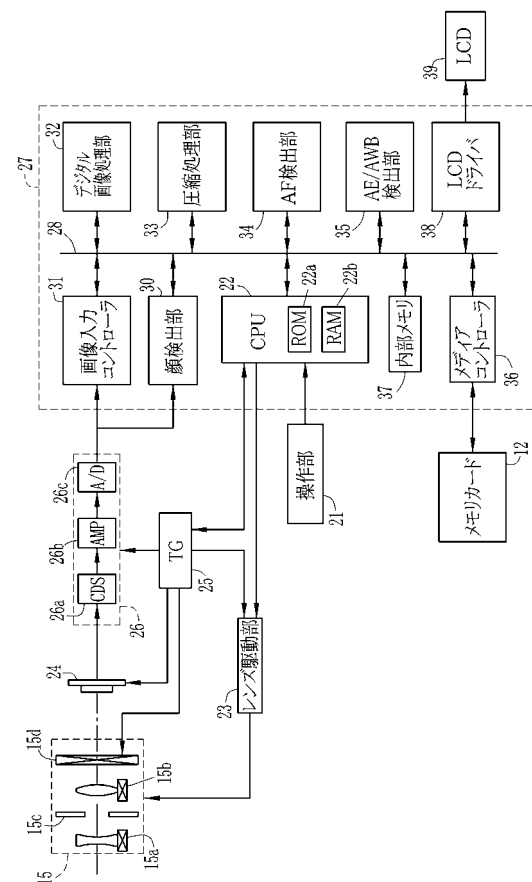
50

- 5 1 データ処理手段
- 5 3 順位変更手段
- 5 4 トリミング手段

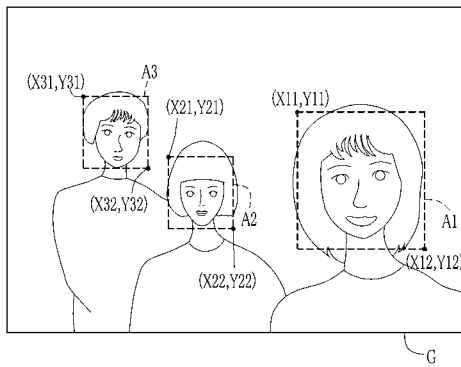
【図 1】



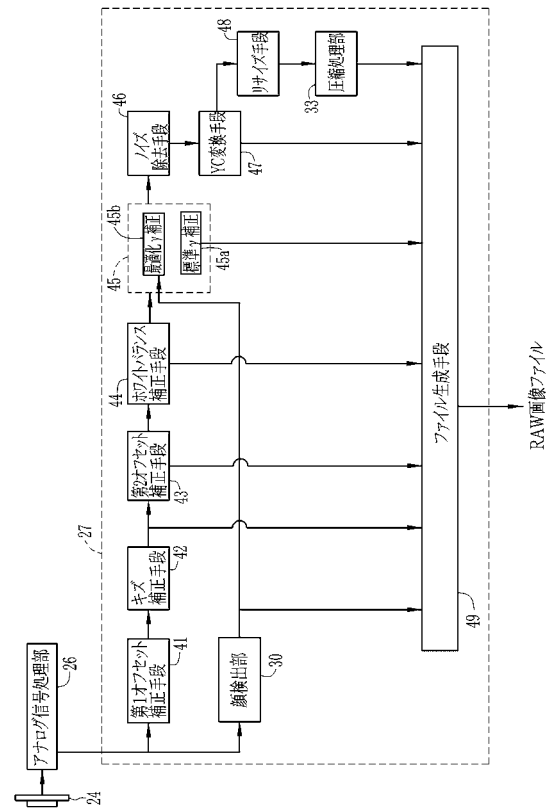
【図 2】



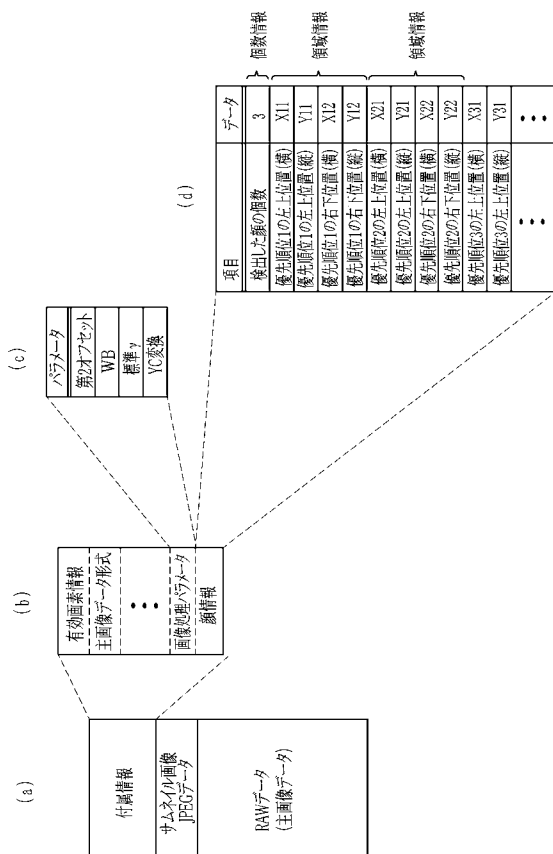
【図 3】



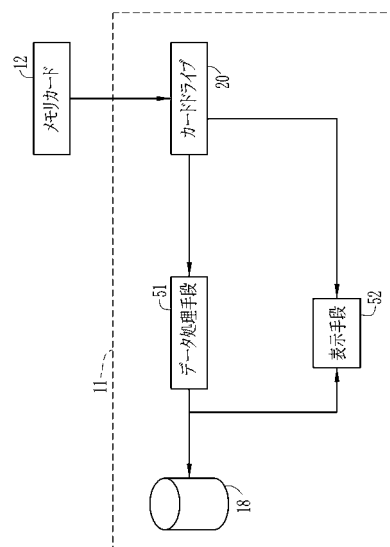
【図 4】



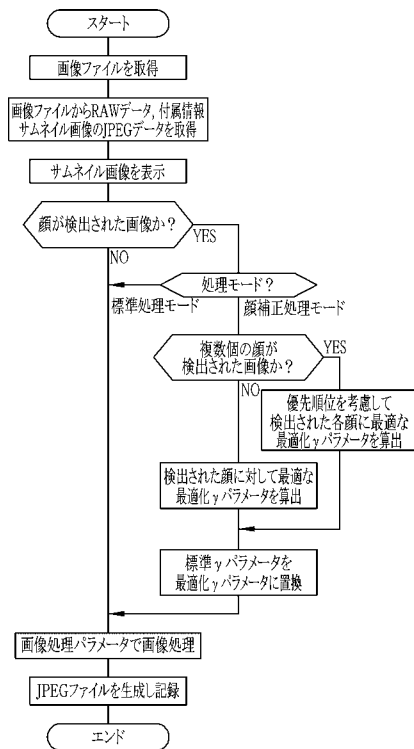
【図 5】



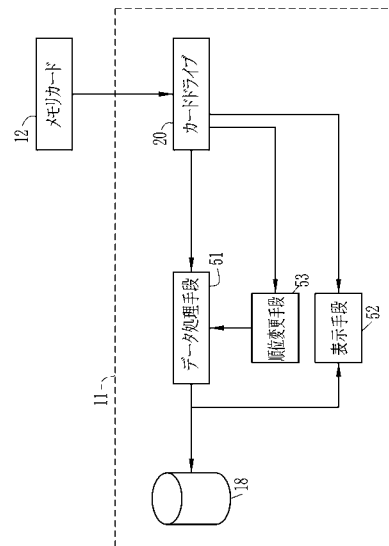
【図 6】



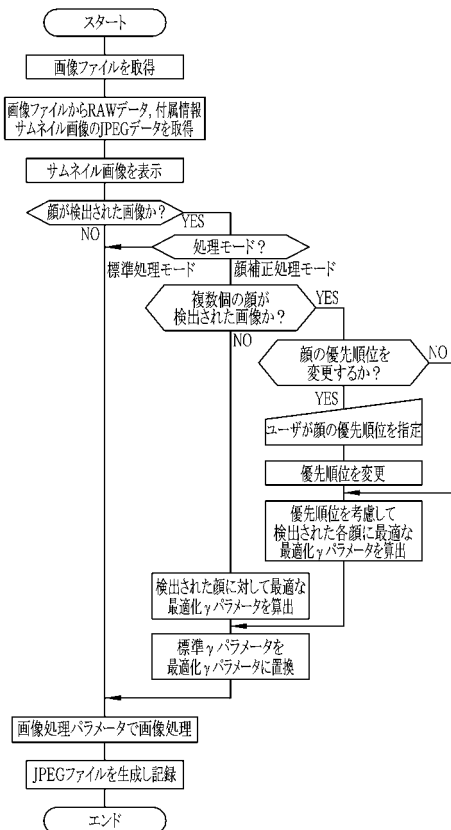
【図 7】



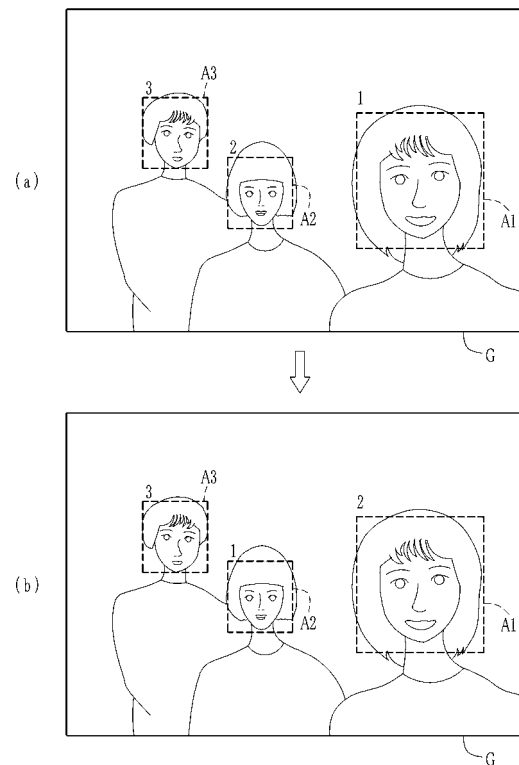
【図 8】



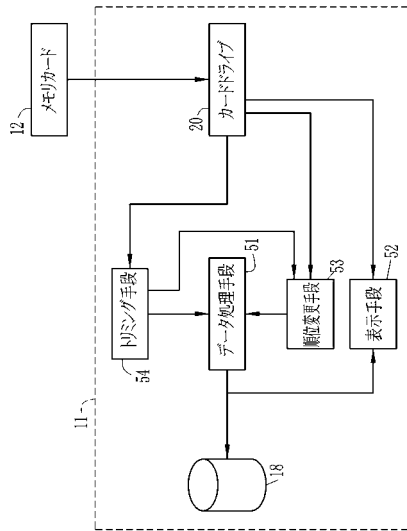
【図 9】



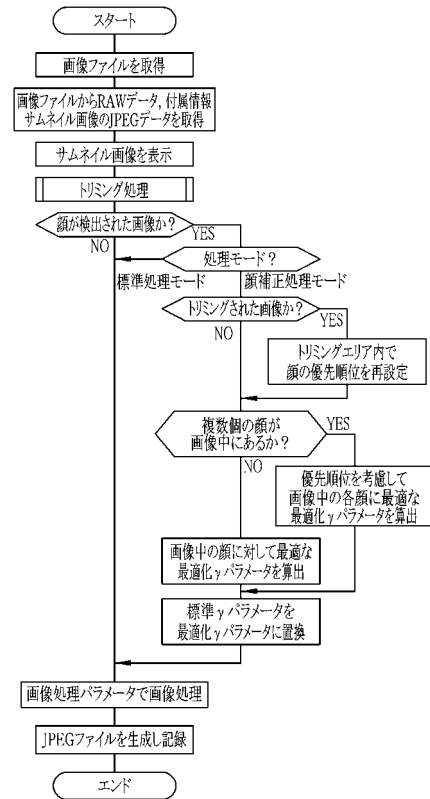
【図 10】



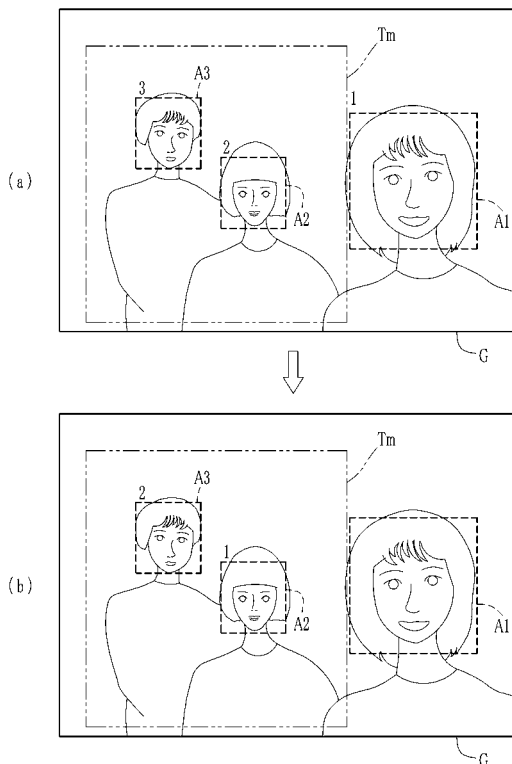
【 図 1 1 】



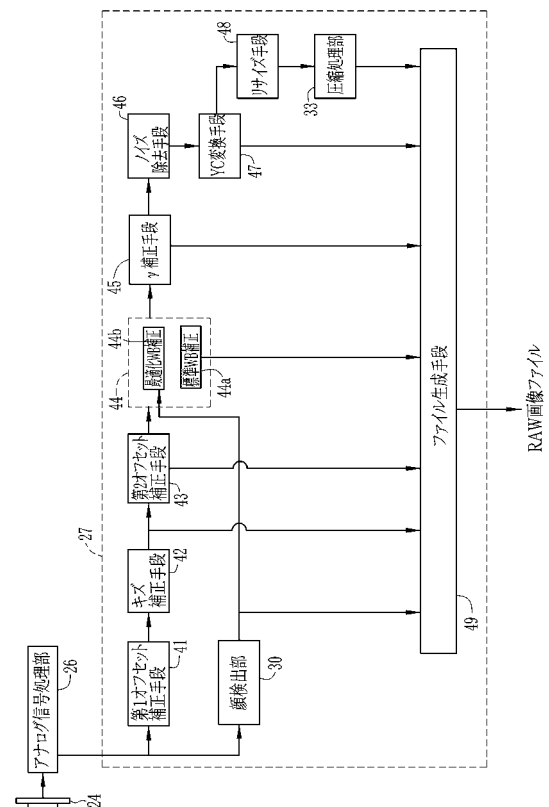
【 図 1 2 】



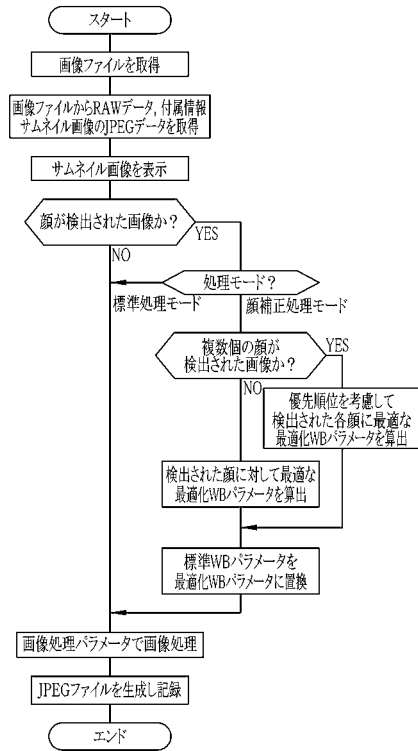
【 図 1 3 】



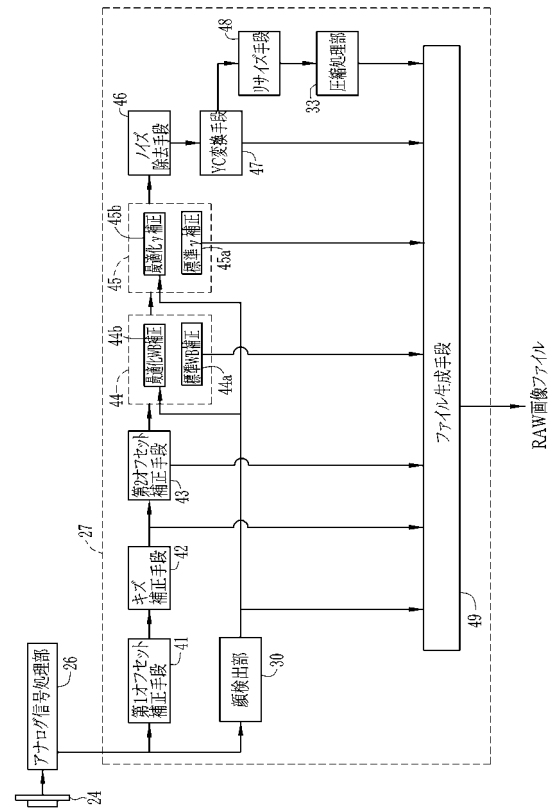
【 図 1 4 】



【図 15】



【図 16】



【図 17】

