

(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2006-166320

(P2006-166320A)

(43) 公開日 平成18年6月22日(2006.6.22)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
H04N 5/232 (2006.01)		H04N 5/232	Z	5C021
H04N 5/20 (2006.01)		H04N 5/20		5C122
H04N 101/00 (2006.01)		H04N 101:00		

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2004-358127 (P2004-358127)	(71) 出願人	000004112
(22) 出願日	平成16年12月10日 (2004.12.10)		株式会社ニコン
			東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
		(74) 代理人	100084412
			弁理士 永井 冬紀
		(72) 発明者	内藤 裕郎
			東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
			式会社ニコン内
		(72) 発明者	落合 透
			東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
			式会社ニコン内
		(72) 発明者	斎藤 郁哉
			東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
			式会社ニコン内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 階調分布補正機能付きデジタルカメラ

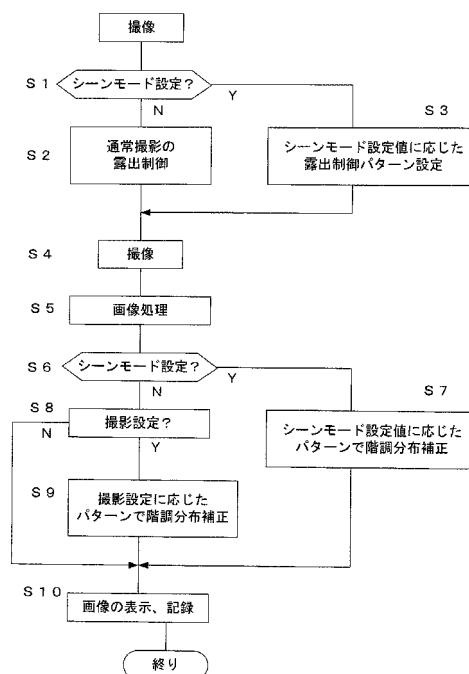
(57) 【要約】

【課題】 良好な階調分布の画像を得る。

【解決手段】 各種シーンモードに対する露出制御パターンと階調分布補正パターンとを記憶しておき、操作部材によりシーンモードが設定されると、設定されたシーンモードに対応する露出制御パターンを読み出し、その露出制御パターンにより撮像時の露出を制御するとともに、設定されたシーンモードに対応する階調分布補正パターンを読み出し、その階調分布補正パターンにより撮像画像の階調分布を補正する。

【選択図】 図8

【図8】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体像を撮像する撮像手段と、
前記撮像手段による撮像時の露出を制御する露出制御手段と、
前記撮像手段により撮像した画像の階調分布を補正する階調分布補正手段と、
撮影者がシーンモードを設定するための操作部材とを備えた階調分布補正機能付きデジタルカメラにおいて、

各種シーンモードに対する露出制御パターンと階調分布補正パターンとを記憶する記憶手段を備え、

前記操作部材によりシーンモードが設定されると、前記露出制御手段は、設定されたシーンモードに対応する露出制御パターンを前記記憶手段から読み出し、その露出制御パターンにより撮像時の露出を制御するとともに、前記階調分布補正手段は、設定されたシーンモードに対応する階調分布補正パターンを前記記憶手段から読み出し、その階調分布補正パターンにより前記撮像手段により撮像した画像の階調分布を補正することを特徴とする階調分布補正機能付きデジタルカメラ。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の階調分布補正機能付きデジタルカメラにおいて、

前記露出制御パターンは、撮像した画像に対して撮影シーンに応じた階調分布補正を行うために、その撮影シーンで重要な輝度情報を収集可能な露出制御パターンであることを特徴とする階調分布補正機能付きデジタルカメラ。

20

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の階調分布補正機能付きデジタルカメラにおいて、

撮影光学系の焦点調節を自動で行う自動焦点調節手段を備え、

前記記憶手段は、各種シーンモードと被写体距離に対する階調分布補正パターンを記憶し、

前記操作部材によりシーンモードが設定されると、前記階調分布補正手段は、設定されたシーンモードと前記自動焦点調節手段による焦点調節結果の被写体距離とに対応する階調分布補正パターンを前記記憶手段から読み出し、その階調分布補正パターンにより前記撮像手段により撮像した画像の階調分布を補正することを特徴とする階調分布補正機能付きデジタルカメラ。

30

【請求項 4】

請求項 1 または請求項 2 に記載の階調分布補正機能付きデジタルカメラにおいて、

ストロボの発光を制御する発光制御手段を備え、

前記記憶手段は、各種シーンモードとストロボ発光の有無に対する階調分布補正パターンを記憶し、

前記操作部材によりシーンモードが設定されると、前記階調分布補正手段は、設定されたシーンモードと前記発光制御手段によるストロボ発光の有無とに対応する階調分布補正パターンを前記記憶手段から読み出し、その階調分布補正パターンにより前記撮像手段により撮像した画像の階調分布を補正することを特徴とする階調分布補正機能付きデジタルカメラ。

40

【請求項 5】

被写体像を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段により撮像した画像の階調分布を補正する階調分布補正手段と、

撮影光学系の焦点調節を自動で行う自動焦点調節手段と、

撮影者がシーンモードを設定するための操作部材とを備えた階調分布補正機能付きデジタルカメラにおいて、

各種シーンモードと被写体距離に対する階調分布補正パターンを記憶する記憶手段を備え、

前記操作部材によりシーンモードが設定されると、前記階調分布補正手段は、設定されたシーンモードと前記自動焦点調節手段による焦点調節結果の被写体距離とに対応する階

50

調分布補正パターンを前記記憶手段から読み出し、その階調分布補正パターンにより前記撮像手段により撮像した画像の階調分布を補正することを特徴とする階調分布補正機能付きデジタルカメラ。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれかの項に記載の階調分布補正機能付きデジタルカメラにおいて

、
前記階調分布補正パターンには、ダイナミックレンジ全体に平均的に階調を分散させる自動パターンと、原画像の暗部のみに重点をおいて階調を割り当てる低輝度優先パターンと、原画像の中間輝度部のみに重点をおいて階調を割り当てる中間輝度優先パターンと、原画像の明部のみに重点をおいて階調を割り当てる高輝度優先パターンとが含まれることを特徴とする階調分布補正機能付きデジタルカメラ。

10

【請求項 7】

請求項 1 ～ 5 のいずれかの項に記載の階調分布補正機能付きデジタルカメラにおいて

、
前記露出制御パターンには、原画像の高輝度部分に重みをおいて露出を合わせるアンダーパターンと、原画像の低輝度部分に重みをおいて露出を合わせるオーバーパターンとが含まれることを特徴とする階調分布補正機能付きデジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、階調分布補正機能付きデジタルカメラに関する。

【背景技術】

【0002】

フィルムに撮影可能な画像の濃度範囲（最低濃度と最高濃度の差でダイナミックレンジという）はプリントで再現されるダイナミックレンジよりも広いため、例えば逆光シーンやストロボ撮影では、プリントで再現可能なダイナミックレンジを大きく超えた画像がフィルムに撮影される場合がある。このような場合には、フィルム上の全ダイナミックレンジの画像をプリント上に再現することができないため、プリントのダイナミックレンジを超えるフィルム画像の高濃度部、すなわち被写体の明部はプリント上で白く飛んでしまい、逆に、プリントのダイナミックレンジを超えるフィルム画像の低濃度部、すなわち被写

30

【0003】

そこで、フィルム画像をプリント上に再現するために、中間濃度部の階調を変化させずに明部および暗部の濃度を調節し、フィルム画像のダイナミックレンジを圧縮するようにした画像処理装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

この出願の発明に関連する先行技術文献としては次のものがある。

【特許文献 1】特開平 11 - 191871 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

ところで、デジタルカメラは CCD などの撮像素子を用いて撮像を行うが、撮像素子で撮像できる画像のダイナミックレンジは人間の目よりも狭く、またフィルムよりも狭い。このため、輝度差のあるシーンでは撮影者の目で階調変化が感じられる場合でも、デジタルカメラで撮像すると、上述したフィルム画像をプリントする場合と同様に高輝度部が白飛びし、低輝度部が黒つぶれする。

【0006】

しかし、上述した従来の画像処理装置では、原画像の黒つぶれと白とびを補正するために暗部と明部の濃度を調節しているだけであり、様々な撮影条件で撮影された原画像から撮影者が原シーンを見たときの印象に近い画像を再現することは困難である。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

(1) 請求項1の発明は、各種シーンモードに対する露出制御パターンと階調分布補正パターンとを記憶しておき、操作部材によりシーンモードが設定されると、設定されたシーンモードに対応する露出制御パターンを読み出し、その露出制御パターンにより撮像時の露出を制御するとともに、設定されたシーンモードに対応する階調分布補正パターンを読み出し、その階調分布補正パターンにより撮像画像の階調分布を補正する。

(2) 請求項2の階調分布補正機能付きデジタルカメラは、露出制御パターンを、撮像した画像に対して撮影シーンに応じた階調分布補正を行うために、その撮影シーンで重要な輝度情報を収集可能な露出制御パターンとしたものである。

10

(3) 請求項3の階調分布補正機能付きデジタルカメラは、各種シーンモードと被写体距離に対する階調分布補正パターンを記憶しておき、操作部材によりシーンモードが設定されると、設定されたシーンモードと焦点調節結果の被写体距離とに対応する階調分布補正パターンを読み出し、その階調分布補正パターンにより撮像画像の階調分布を補正するようにしたものである。

(4) 請求項4の階調分布補正機能付きデジタルカメラは、各種シーンモードとストロボ発光の有無に対する階調分布補正パターンを記憶しておき、操作部材によりシーンモードが設定されると、設定されたシーンモードとストロボ発光の有無とに対応する階調分布補正パターンを読み出し、その階調分布補正パターンにより撮像画像の階調分布を補正するようにしたものである。

20

(5) 請求項5の発明は、各種シーンモードと被写体距離に対する階調分布補正パターンを記憶しておき、操作部材によりシーンモードが設定されると、設定されたシーンモードと焦点調節結果の被写体距離とに対応する階調分布補正パターンを読み出し、その階調分布補正パターンにより撮像画像の階調分布を補正する。

(6) 請求項6の階調分布補正機能付きデジタルカメラの階調分布補正パターンには、ダイナミックレンジ全体に平均的に階調を分散させる自動パターンと、原画像の暗部のみに重点をおいて階調を割り当てる低輝度優先パターンと、原画像の中間輝度部のみに重点をおいて階調を割り当てる中間輝度優先パターンと、原画像の明部のみに重点をおいて階調を割り当てる高輝度優先パターンとが含まれる。

(7) 請求項7の階調分布補正機能付きデジタルカメラの露出制御パターンには、原画像の高輝度部分に重みをおいて露出を合わせるアンダーパターンと、原画像の低輝度部分に重みをおいて露出を合わせるオーバーパターンとが含まれる。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、原シーンの重要な輝度範囲の画質の低下を抑制しながら、撮影者が原シーンを見たときの印象に近い画像を再現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図1は一実施の形態の階調分布補正機能付きデジタルカメラの構成を示す。露出制御部100のレンズ光学系(撮影光学系)101は被写体からの光を撮像素子102上へ導き、撮像素子102上に被写体像を結像する。撮像素子102は被写体像をその輝度分布に応じた電気信号に変換し、画像信号を出力する。A/D変換器103は撮像素子102から出力される画像信号をデジタル画像データに変換し、メモリ104はデジタル画像データを記憶する。

40

【0010】

画像処理部105はCPUやメモリ(不図示)などから構成され、マイクロコンピュータのソフトウェア形態、もしくは専用LSIにより実現されるDRC(Dynamic Range Compression; 階調分布補正またはダイナミックレンジ圧縮)処理部106を備え、撮像素子102により撮像した画像に各種処理を施す。DRC処理部106では撮像画像の階調分布を補正し、画像処理部105では階調分布補正以外の画像処理、例えばホワイトバ

50

ランス調整、変換、画素補間、色変換などを行う。

【 0 0 1 1 】

撮影設定切り替え装置 1 0 7 はユーザーが撮影に関する各種設定を行う操作部材である。この一実施の形態のデジタルカメラでは、撮影設定切り替え装置 1 0 7 により表 1 に示す撮影設定の他に、表 2 に示すシーンモードを設定することができる。

【表 1】

【表1】

No.	撮影設定
1	連写
2	動画
3	露出補正・調光補正
4	AEブラケット
5	AWBブラケット
6	ストロボ撮影

10

【表 2】

【表2】

No.	シーンモード設定	説明
1	ポートレート	人物を強調した撮影
2	風景	風景撮影に適した撮影
3	スポーツ	動きの早い被写体の撮影
4	夜景	夜景撮影に適した撮影
5	夜景ポートレート	背景が暗い場所での人物撮影
6	パーティー	背景の雰囲気を生かした撮影
7	海・雪	明るい場所での風景撮影
8	夕焼け	夕焼け・朝焼けの撮影
9	ミュージアム	ストロボ撮影ができない場所での撮影
10	打ち上げ花火	打ち上げ花火の撮影
11	クローズアップ	小さな被写体の撮影
12	モノクロコピー	印刷物などの白黒コピー
13	逆光	逆光時に人物が影になってしまう場合の撮影
14	パノラマアシスト	複数の画像を後に連結して合成するための連続撮影
15	トワイライト	夜明け直前や日没直後の風景撮影
16	水中撮影	水中での撮影

20

30

表 1 の撮影設定の内、“ A E ブラケット ” は絞り値を段階的に変えながら複数駒を連続撮影するモードである。また、“ A W B ブラケット ” はホワイトバランス値を段階的に変えながら複数駒を連続撮影するモードである。

【 0 0 1 2 】

この明細書では、表 1 に示す撮影設定および表 2 に示すシーンモード設定の内、撮影設定切り替え装置 1 0 7 によりユーザーが設定した項目を“ 設定値 ”と呼ぶ。

40

【 0 0 1 3 】

ユーザーがシーンモードを設定すると、撮影に関する設定や露出などの制御がシーンモードごとに予め設定されている値に自動的に設定される。例えば、ポートレートモードを設定すると、人物撮影に適した撮影設定や露出などの制御値がカメラに自動的に設定される。撮影設定部 1 0 8 は撮影設定切り替え装置 1 0 7 によりユーザーが設定した設定値を検出し、記憶する。

【 0 0 1 4 】

画像記録素子 1 0 9 は画像処理後の画像データを記録し、表示部 1 1 0 は画像を表示する。A F (Auto Focusing ; 自動焦点調節) 部 1 1 1 はレンズ光学系 1 0 1 の焦点調節を自動で行う。ストロボ発光部 1 1 2 は、被写体の輝度や距離に応じてストロボ発光の要否、

50

およびストロボ発光“要”の場合はストロボ発光時間を決定し、ストロボの発光を制御する。制御部１１３はＣＰＵやメモリ（不図示）などから構成され、カメラの露出制御、オートフォーカス（ＡＦ）制御、ストロボ制御、シーケンス制御などを行う。

【００１５】

ここで、一実施の形態の階調分布補正のための露出制御について説明する。撮像素子１０２により撮像した画像データの情報量が少ない場合には、撮像画像の階調分布を補正して適正化を図っても、撮影者が原シーンを見たときの印象に近い画像を再現することができない場合がある。従来のデジタルカメラでは撮影シーンに適した露出制御を行っていたが、この一実施の形態では、撮影シーンに応じた階調分布補正を行うために、階調分布補正による効果が最大となる露出制御を行う。つまり、あるシーンを撮影する場合に、その撮影シーンで重要な輝度部分の階調分布情報がより多く得られるような露出制御を行う。この場合、従来のカメラの露出制御と異なり、階調分布補正を行う前の画像が露出アンダーまたは露出オーバーになっても構わない。

10

【００１６】

表３は一実施の形態の露出制御パターンを示す。

【表３】

【表３】

No.	露出制御パターン	説明
1	通常	通常の露出制御を行う。
2	アンダー	高輝度部分に重みをおいて露出を合わせる。 (明るい部分の階調情報が多目にほしいとき) そのため画像は露出アンダー(暗め)となる。
3	オーバー	低輝度部分に重みをおいて露出を合わせる。 (暗い部分の階調情報が多目にほしいとき) そのため画像は露出オーバー(明るめ)となる。

20

露出制御パターンをアンダーとした場合には、そのままでは露出不足となってしまう、画像としては好ましくないが、被写体の高輝度部分の階調分布情報を多めに検出できる可能性が高く、反面、被写体の低輝度部分の階調分布情報は欠落しやすい。換言すれば、被写体の明るい部分は白飛びしないように制御できるが、被写体の暗い部分は黒つぶれする。逆に、露出制御パターンをオーバーとした場合には、被写体の低輝度部分の階調分布情報を多めに検出できる可能性が高く、反面、被写体の高輝度部分の階調分布情報は欠落しやすい。換言すれば、被写体の暗い部分は黒つぶれしないように制御できるが、被写体の明るい部分は白飛びする。

30

【００１７】

この一実施の形態では、撮像した画像に対して撮影シーンに応じた階調分布補正を効果的に行うために、その撮影シーンで重要な輝度情報をより多く収集可能な露出制御を行うことによって、撮影者が原シーンを見たときの印象に近い画像を再現する。例えば、夕焼けを撮影するシーンにおいて、夕焼けの空の部分の階調は逆光により暗くなっている部分の階調よりも重要度が高い。そこで、この一実施の形態の露出制御では、夕焼けシーンに応じた階調分布補正を行うために、夕焼けシーンで重要な空の部分に重みをおいて露出を合わせ、撮影を行う。このようにして撮像した画像は、逆光部分が黒つぶれし、全体的に暗めになって露出アンダーとなる。この画像に対して空の部分すなわち明部に重点をおいて階調を割り当てるように階調分布補正を行うと、撮影者が見た夕焼けシーンに近い画像を再現することができる。

40

【００１８】

表４は一実施の形態の階調分布補正（ＤＲＣ）パターンを示す。

【表 4】

【表4】

No.	DRCパターン	説明
1	OFF	DRC処理を行わない。
2	自動	空き階調が減少するように階調が割り当てられる。 画像のダイナミックレンジが狭い場合は、使用領域が 広くなるように調整する。
3	低輝度優先	暗部のみに重点を置いて階調を割り当てられるように DRC処理を行う。 結果として暗部が明るくなり浮き出てくる。
4	中間輝度優先	中間階調のみに重点を置いて階調を割り当てられるよう にDRC処理を行う。 結果として中間階調の表現が豊かになる。
5	高輝度優先	明部のみに重点を置いて階調を割り当てられるよう にDRC処理を行う。 結果として白つぶれていた領域の視認性がよくなる。

10

【 0 0 1 9 】

今、図 2 に示すような階調分布の原画像に対して各パターンの階調分布補正を施した場合の結果を図 3 ～ 図 7 に示す。なお、図 2 ～ 図 7 に示す輝度ヒストグラムにおいて、横軸は輝度、縦軸は頻度を表す。“OFF”パターンでは階調分布補正を行わないので、図 3 に示す補正後の階調分布は図 2 に示す原画像の階調分布と同じである。“自動”パターンでは原画像の階調を解析して図 4 に示すようにダイナミックレンジ全体に平均的に階調を分散する。“低輝度優先”パターンでは図 5 に示すように原画像の暗部の階調を優先して階調領域を割り当てる。また、“中間輝度優先”パターンでは図 6 に示すように原画像の中間輝度部の階調を優先して階調領域を割り当てる。さらに、“高輝度優先”パターンでは図 7 に示すように原画像の明部の階調を優先して階調領域を割り当てる。

20

【 0 0 2 0 】

この一実施の形態では、上述したように撮影設定（表 1 参照）とシーンモード設定（表 2 参照）の“設定値”に応じて階調分布補正パターン（表 4 参照）を設定する以外に、カメラの各種制御情報に基づいて階調分布補正パターンを設定する。カメラの制御情報には、表 5 に示すように、オートフォーカス制御を実行した結果の被写体距離や、測光値やシャッター速度などに基づいてカメラが決定したストロボ発光の有無などがある。

30

【表 5】

【表5】

No.	制御情報	説明
1	被写体距離	AF制御にて検出した情報
2	ストロボ発光	ストロボを発光させて撮影した場合
3	ストロボシンクロ	スローシンクロなどでストロボを制御した場合

40

【 0 0 2 1 】

この明細書では、カメラが各種制御および演算を行って設定した値を“制御値”と呼び、撮影設定切り替え装置 107 によりユーザーが設定した“設定値”と区別する。

【 0 0 2 2 】

表 6 は、ユーザーが撮影設定切り替え装置 107 により設定した“設定値”に対する階調分布補正パターンを示す。

【表 6】

【表6】

No.	撮影設定	DRCパターン
1	連写	OFF もしくは1枚目のDRCパターンで2枚目以降を固定する
2	動画	OFF
3	露出補正・調光補正	OFF
4	AEブラケット	OFF
5	AWBブラケット	OFF
6	ストロボ撮影	被写体が近距離の場合:自動 被写体が遠距離の場合:低輝度優先

10

連写撮影モードが設定された場合には、階調分布補正を“OFF”にするか、または1枚目の階調分布補正パターンで2枚目以降も階調分布補正を行う。動画、露出補正・調光補正、AEブラケットおよびAWBブラケットによる撮影モードが設定された場合には階調分布補正を“OFF”にする。ストロボ撮影モードが設定された場合には、カメラのオートフォーカス制御結果の“制御値”に応じて階調分布補正パターンを設定する。すなわち、被写体が近距離の場合は“自動”パターンを設定し、被写体が遠距離の場合は“低輝度優先”パターンを設定する。

【0023】

表7は、ユーザーが撮影設定切り替え装置107により設定したシーンモードの“設定値”に対する露出制御パターンと階調分布補正パターンを示す。

20

【表 7】

【表7】

No.	シーンモード設定	露出制御パターン	DRCパターン
1	ポートレート	オーバー	中間輝度優先
2	風景	通常	高輝度優先
3	スポーツ	通常	OFF
4	夜景	通常	OFF
5	夜景ポートレート	通常	被写体距離近:中間輝度優先 被写体距離遠:高輝度優先
6	パーティ	アンダー	自動
7	海・雪	アンダー	高輝度優先
8	夕焼け	アンダー	高輝度優先
9	ミュージアム	オーバー	被写体距離近:自動 被写体距離遠:低輝度優先
10	打ち上げ花火	通常	OFF
11	クローズアップ	通常	自動
12	モノクロコピー	通常	OFF
13	逆光	オーバー	被写体距離近:自動 高写体距離遠:高輝度優先
14	パノラマアシスト	通常	OFF もしくは1枚目のDRCパターンで2枚目以降を固定する
15	トワイライト	通常	高輝度優先
16	水中撮影	通常	ストロボ発光時:自動 ストロボ 非発光時:OFF

30

40

この一実施の形態では、撮像した画像に対して撮影シーンに応じた階調分布補正を効果的に行うために、その撮影シーンで重要な輝度情報をより多く収集可能な露出制御を行う。夜景ポートレート、ミュージアム、逆光および水中撮影以外のシーンモードが設定された場合には、シーンモード“設定値”に応じて階調分布補正パターンを設定する。一方、夜景ポートレート、ミュージアム、逆光および水中撮影のシーンモードが設定された場合には、シーンモード“設定値”とカメラの“制御値”（被写体距離、ストロボ発光の有無

50

) に応じて階調分布補正パターンを設定する。

【 0 0 2 4 】

図 8 は、一実施の形態のデジタルカメラの撮像処理を示すフローチャートである。なお、図 8 に示すフローチャートでは本願発明と直接、関係のない撮像処理についての図示と説明を省略する。一実施の形態のデジタルカメラにおいてシャッターがリリースされると、制御部 1 1 3 の CPU は図 8 に示す撮像処理を開始する。

【 0 0 2 5 】

ステップ 1 においてシーンモードが設定されているか否かを確認し、シーンモードが設定されていない場合はステップ 2 へ進み、通常撮影の露出制御を設定する。この通常制御の露出制御については従来のデジタルカメラと同様であり、説明を省略する。シーンモードが設定されている場合はステップ 3 へ進み、制御部 1 1 3 のメモリに記憶されている表 6 ~ 7 のテーブルからシーンモード “ 設定値 ” に応じた露出制御パターンを読み出し、カメラに設定する。ステップ 4 において設定された通常撮影の露出制御値、またはシーンモード “ 設定値 ” に応じた露出制御パターンで画像を撮像する。

10

【 0 0 2 6 】

ステップ 5 では画像処理部 1 0 5 により階調分布補正以外の画像処理、すなわちホワイトバランス調整、変換、画素補間、色変換などを行う。続くステップ 6 においてシーンモードが設定されているか否かを確認し、シーンモードが設定されている場合はステップ 7 へ進む。ステップ 7 ではメモリの表 7 に示すテーブルからシーンモード “ 設定値 ” に応じた階調分布補正パターンを読み出し、そのパターンにより D R C 処理部 1 0 6 で階調分布補正を行う。その後ステップ 1 0 へ進み、画像処理および階調分布補正後の画像を表示部 1 1 0 に表示するとともに、画像記録素子 1 0 9 へ記録する。

20

【 0 0 2 7 】

シーンモードが設定されていない場合はステップ 8 へ進み、表 6 に示すいずれかの撮影設定がなされているか否かを確認する。撮影設定がなされている場合はステップ 9 へ進み、メモリの表 6 に示すテーブルから撮影 “ 設定値 ” に応じた階調分布補正パターンを読み出し、そのパターンにより D R C 処理部 1 0 6 で階調分布補正を行う。なお、ストロボ撮影が設定されている場合は、カメラの “ 制御値 ” すなわちオートフォーカス制御結果の被写体距離に応じた階調分布補正パターンを選択する。その後ステップ 1 0 へ進み、画像処理および階調分布補正後の画像を表示部 1 1 0 に表示するとともに、画像記録素子 1 0 9 へ記録する。

30

【 0 0 2 8 】

一方、シーンモード設定も撮影設定もなされていない場合は階調分布補正を行わず、ステップ 1 0 へ進んで画像処理後の画像を表示部 1 1 0 に表示するとともに、画像記録素子 1 0 9 へ記録する。

【 0 0 2 9 】

このように、一実施の形態では、被写体像を撮像する撮像素子 1 0 2 と、撮像素子 1 0 2 による撮像時の露出を制御する露出制御部 1 0 0 と、撮像素子 1 0 2 により撮像した画像の階調分布を補正する D R C 処理部 1 0 6 と、撮影者がシーンモードを設定するための撮影設定切り替え装置 1 0 7 と、各種シーンモードに対する露出制御パターンと階調分布補正パターンとを記憶する制御部 1 1 3 のメモリ (不図示) とを備え、撮影設定切り替え装置 1 0 7 によりシーンモードが設定されると、露出制御部 1 0 0 は、設定されたシーンモードに対応する露出制御パターンを制御部 1 1 3 のメモリから読み出し、その露出制御パターンにより撮像時の露出を制御するとともに、D R C 処理部 1 0 6 は、設定されたシーンモードに対応する階調分布補正パターンを制御部 1 1 3 のメモリから読み出し、その階調分布補正パターンにより撮像素子 1 0 2 により撮像した画像の階調分布を補正するようにした。これにより、原シーンの重要な輝度範囲の画質の低下を抑制しながら、撮影者が原シーンを見たときの印象に近い画像を再現することができる。

40

【 0 0 3 0 】

また、一実施の形態の露出制御パターンは、撮像した画像 (原画像) に対して撮影シー

50

ンに応じた階調分布補正を行うために、その撮影シーンで重要な輝度情報を収集可能な露出制御パターンとした。

階調分布補正は擬似的に画像のダイナミックレンジが広がったように見せる技術である。したがって、階調分布補正によって階調バランスは良好になっても画質が低下して好ましくないことがある。これは、階調分布補正が少ない輝度情報から擬似的に情報量を多くしているためである。つまり、良好な階調バランスと画質低下の防止とはトレードオフの関係にある。この一実施の形態では、撮像した画像（原画像）に対して撮影シーンに応じた階調分布補正を行うために、その撮影シーンで重要な輝度情報を収集可能な露出制御パターンとしたので、原シーンの重要な輝度範囲の画質の低下を抑制しながら、良好な階調分布の画像を得ることができる。

10

【0031】

さらに、一実施の形態では、レンズ光学系101の焦点調節を自動で行うAF部111を備えるとともに、制御部113のメモリに各種シーンモードと被写体距離に対する階調分布補正パターンを記憶し、撮影設定切り替え装置107によりシーンモードが設定されると、DRC処理部106によって、設定されたシーンモードとAF部111による焦点調節結果の被写体距離とに対応する階調分布補正パターンを制御部113のメモリから読み出し、その階調分布補正パターンにより撮像素子102により撮像した画像の階調分布を補正するようにした。これにより、被写体距離に応じた良好な階調分布の画像を得ることができる。

【0032】

さらにまた、一実施の形態では、ストロボの発光を制御するストロボ発光部112を備えるとともに、制御部113のメモリに各種シーンモードとストロボ発光の有無に対する階調分布補正パターンを記憶し、撮影設定切り替え装置107によりシーンモードが設定されると、DRC処理部106によって、設定されたシーンモードと発光制御部112によるストロボ発光の有無とに対応する階調分布補正パターンを制御部113のメモリから読み出し、その階調分布補正パターンにより撮像素子102により撮像した画像の階調分布を補正するようにした。これにより、ストロボ発光の有無に応じた良好な階調分布の画像を得ることができる。

20

【0033】

一実施の形態では、被写体像を撮像する撮像素子102と、撮像素子102により撮像した画像の階調分布を補正するDRC処理部106と、レンズ光学系101の焦点調節を自動で行うAF部111と、撮影者がシーンモードを設定するための撮影設定切り替え装置107と、各種シーンモードと被写体距離に対する階調分布補正パターンを記憶する制御部113のメモリとを備え、撮影設定切り替え装置107によりシーンモードが設定されると、DRC処理部106によって、設定されたシーンモードとAF部111による焦点調節結果の被写体距離とに対応する階調分布補正パターンを制御部113のメモリから読み出し、その階調分布補正パターンにより撮像素子102により撮像した画像の階調分布を補正するようにした。これにより、撮影シーンと被写体距離に応じた良好な階調分布の画像を得ることができる。

30

【0034】

特許請求の範囲の構成要素と一実施の形態の構成要素との対応関係は次の通りである。すなわち、撮像素子102が撮像手段を、露出制御部100が露出制御手段を、DRC処理部106が階調分布補正手段を、撮影設定切り替え装置107が操作部材を、制御部113のメモリ（不図示）が記憶手段を、AF部111が自動焦点調節手段を、ストロボ発光部112が発光制御手段をそれぞれ構成する。なお、本発明の特徴的な機能を損なわない限り、各構成要素は上記構成に限定されるものではない。

40

【0035】

上述した一実施の形態では、階調分布補正パターンとして、ダイナミックレンジ全体に平均的に階調を分散させる自動パターンと、原画像の暗部のみに重点をおいて階調を割り当てる低輝度優先パターンと、原画像の中間輝度部のみに重点をおいて階調を割り当てる

50

中間輝度優先パターンと、原画像の明部のみに重点をおいて階調を割り当てる高輝度優先パターンとを例に上げて説明したが、階調分布補正パターンは上述した一実施の形態のパターンに限定されるものではない。

また、上述した一実施の形態では、露出制御パターンとして、原画像の高輝度部分に重みをおいて露出を合わせるアンダーパターンと、原画像の低輝度部分に重みをおいて露出を合わせるオーバーパターンとを例に上げて説明したが、露出制御パターンは上述した一実施の形態のパターンに限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】一実施の形態の構成を示す図である。

10

【図2】階調分布補正前の画像のヒストグラムを示す図である。

【図3】階調分布補正を行わない場合の画像のヒストグラムを示す図である。

【図4】“自動”パターンで階調分布補正を行った画像のヒストグラムを示す図である。

【図5】“低輝度優先”パターンで階調分布補正を行った画像のヒストグラムを示す図である。

【図6】“中間輝度優先”パターンで階調分布補正を行った画像のヒストグラムを示す図である。

【図7】“高輝度優先”パターンで階調分布補正を行った画像のヒストグラムを示す図である。

【図8】一実施の形態の撮像処理を示すフローチャートである。

20

【符号の説明】

【0037】

100 露出制御部

101 レンズ光学系

102 撮像素子

103 A/D変換器

104 メモリ

105 画像処理部

106 DRC処理部

107 撮影設定切り替え装置

108 撮影設定部

109 画像記録素子

110 表示部

111 AF部

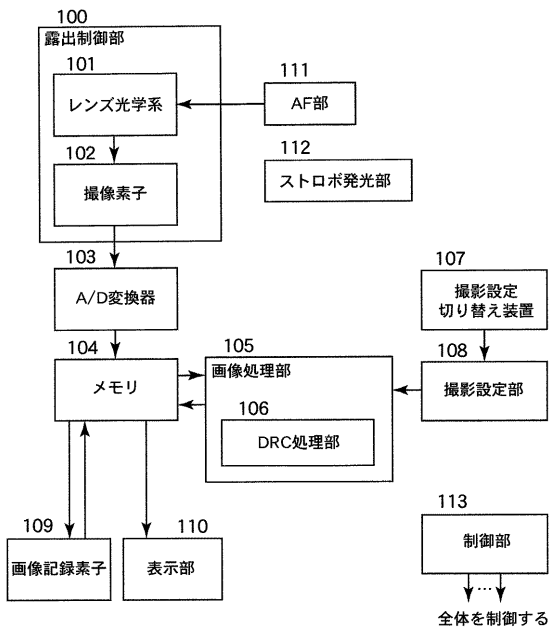
112 ストロボ発光部

113 制御部

30

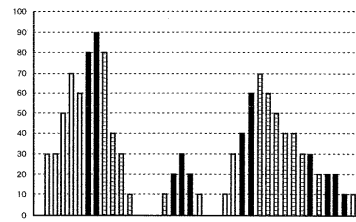
【図 1】

【図 1】



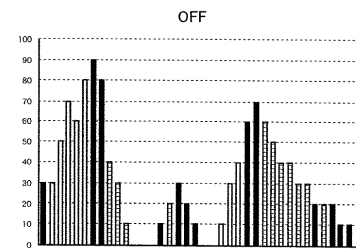
【図 2】

【図 2】



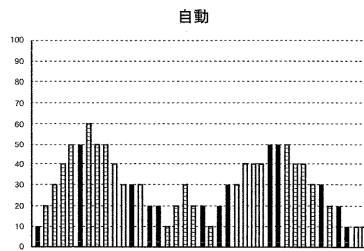
【図 3】

【図 3】



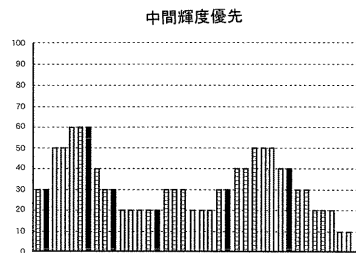
【図 4】

【図 4】



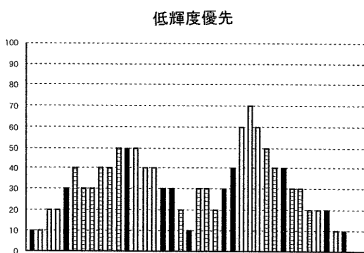
【図 6】

【図 6】



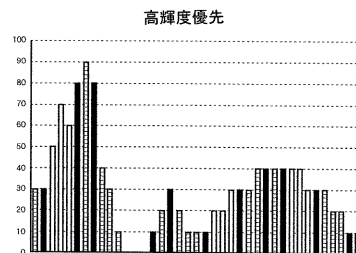
【図 5】

【図 5】



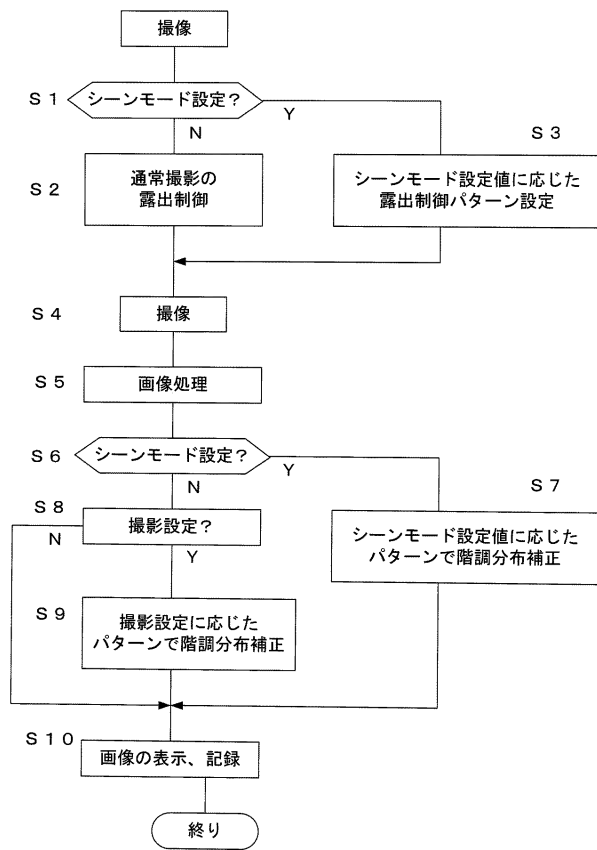
【図 7】

【図 7】



【 図 8 】

【図8】



フロントページの続き

- (72)発明者 因 哲生
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内
- (72)発明者 日比野 秀臣
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内
- (72)発明者 義澤 昭弘
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内
- (72)発明者 阿部 幸一
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内
- Fターム(参考) 5C021 XA03 XA35
5C122 DA04 EA17 FD01 FF01 FG14 FH24 GG22