

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3812824号

(P3812824)

(45) 発行日 平成18年8月23日(2006.8.23)

(24) 登録日 平成18年6月9日(2006.6.9)

(51) Int. Cl.			F I		
<b>GO3B</b>	<b>17/18</b>	<b>(2006.01)</b>	GO3B	17/18	Z
<b>HO4N</b>	<b>5/232</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4N	5/232	H
GO2B	7/04	(2006.01)	GO2B	7/04	Z
GO2B	7/36	(2006.01)	GO2B	7/11	D
GO3B	13/36	(2006.01)	GO3B	3/00	A

請求項の数 6 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-66603 (P2002-66603)  
(22) 出願日 平成14年3月12日(2002.3.12)  
(65) 公開番号 特開2003-262910 (P2003-262910A)  
(43) 公開日 平成15年9月19日(2003.9.19)  
審査請求日 平成15年2月5日(2003.2.5)  
審判番号 不服2004-16111 (P2004-16111/J1)  
審判請求日 平成16年8月4日(2004.8.4)

(73) 特許権者 000001443  
カシオ計算機株式会社  
東京都渋谷区本町1丁目6番2号  
(72) 発明者 小野澤 将  
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ  
計算機株式会社 羽村技術センター内

合議体  
審判長 江塚 政弘  
審判官 井口 猶二  
審判官 青木 和夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置、合焦状況表示方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

マニュアル操作によりフォーカスレンズを移動させるマニュアルフォーカス機能を備えた撮像装置において、

撮像手段から出力される被写体画像から合焦評価値を取得する合焦評価値取得手段と、現在のフォーカスレンズ位置を取得するレンズ位置取得手段と、

前記合焦評価値取得手段により順次取得される合焦評価値及び前記レンズ位置取得手段により順次取得されるフォーカスレンズ位置に基づいて各フォーカスレンズ位置に対応する前記合焦評価値の分布グラフを生成する分布グラフ生成手段と、

前記撮像手段から出力される被写体画像を取り込んでファインダ画像を表示する画像表示手段と、

前記画像表示手段によって表示されるファインダ画像上に、前記分布グラフ生成手段によって生成された分布グラフを重畳する画像重畳手段と、を備え、

前記合焦評価値取得手段は、前記撮像手段から出力される被写体画像のフォーカスエリア内の画像の輪郭のコントラスト値を抽出するコントラスト値抽出手段を含み、このコントラスト値抽出手段によって抽出されたコントラスト値に基づいて合焦評価値を取得することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記分布グラフ生成手段は、各フォーカスレンズ位置に対応する合焦距離に対応する前記合焦評価値の分布グラフを生成する手段であることを特徴とする請求項1に記載の撮像

10

20

装置。

【請求項 3】

前記画像重畳手段はさらにフォーカスエリアを示すフォーカス枠を重畳することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記分布グラフ生成手段は前記各フォーカスレンズ位置に対応する各合焦評価値を視覚的にレベル表示させるための分布グラフを生成する手段であり、更に、現在のフォーカスレンズ位置に対応する合焦評価値を他のフォーカスレンズ位置に対応する合焦評価値と識別可能な分布グラフを生成する手段を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

10

【請求項 5】

マニュアル操作によりフォーカスレンズを移動させる際の合焦状況表示方法であって、  
撮像により被写体画像を取得する工程と、  
前記取得した被写体画像から合焦評価値を取得する工程と、  
フォーカスレンズの位置を取得する工程と、  
前記取得した合焦評価値及びフォーカスレンズの位置に基づいて各フォーカスレンズ位置に対応する前記合焦評価値の分布グラフを生成する工程と、  
前記取得された被写体画像からファインダ画像を表示する画像表示工程と、  
前記表示されるファインダ画像上に、生成された分布グラフを重畳する画像重畳工程と、  
を備え、

20

前記合焦評価値を取得する工程は、取得された被写体画像のフォーカスエリア内の画像の輪郭のコントラスト値を抽出する工程を含み、抽出されたコントラスト値に基づいて合焦評価値を取得することを特徴とする合焦状況表示方法。

【請求項 6】

被写体画像を取り込んで画像データを取得する撮像装置においてマニュアルフォーカス時に実行されるプログラムであって、  
前記取得された画像データから合焦評価値を取得するステップと、  
フォーカスレンズの位置を取得するステップと、  
前記取得した合焦評価値及びフォーカスレンズの位置に基づいて各フォーカスレンズ位置に対応する前記合焦評価値の分布グラフデータを生成するステップと、  
前記取得された画像データからファインダ画像を表示する画像データ表示ステップと、  
前記表示されるファインダ画像上に、生成された分布グラフデータを重畳する画像重畳ステップと、  
を備え、

30

前記合焦評価値を取得するステップは、取得された画像データのフォーカスエリア内の画像の輪郭のコントラスト値を抽出するステップを含み、抽出されたコントラスト値に基づいて合焦評価値を取得することを特徴とする合焦状況表示プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタルカメラ等の撮像装置に関し、特に、マニュアルフォーカスによる合焦時の合焦補助技術に関する。

40

【0002】

【従来の技術】

デジタルカメラ等の撮像装置におけるマニュアルフォーカス機能で合焦（フォーカシング：focusing）を行なう際にはユーザは液晶モニター等に表示される被写体像のボケ具合（画像の鮮鋭度）を見ながら、合焦させていた。

【0003】

また、この場合、図 10 に示すようにマニュアル操作時に液晶モニター上にフォーカスレンズの位置をバー 101 上に表示するようにしたものや、図 11 に示すようにフォーカスレンズ位置に対応する合焦距離をバー 111 上に表示させることで合焦の目安にするよう

50

にしているものがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来のデジタルカメラのマニュアルフォーカス機能を用いて撮影する場合、ユーザは液晶モニターなどに表示される被写体像が最も鮮明なフォーカス位置を合焦点として撮影していたため、デジタルカメラに設けられている液晶モニター程度の画面の大きさでは画像の鮮鋭度を確認しづらく、また、階調表現や解像度、補正值、視野角などの表示性能に影響されてしまうといった問題点や、合焦点付近での鮮鋭度の差はユーザにとってわかりづらく、微妙なフォーカス誤差などが起こりやすいといった問題点があった。

【0005】

また、図10、図11に示したようなフォーカスレンズの位置やフォーカスレンズ位置に対応する合焦距離をバー表示する方法は、あくまでも合焦の目安を表示しているに過ぎなかった。

【0006】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、合焦精度を向上させることが可能なマニュアルフォーカス機能を備えた撮像装置、合焦状況表示方法及びプログラムの提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、第1の発明の撮像装置は、マニュアル操作によりフォーカスレンズを移動させるマニュアルフォーカス機能を備えた撮像装置において、撮像手段から出力される被写体画像から合焦評価値を取得する合焦評価値取得手段と、現在のフォーカスレンズ位置を取得するレンズ位置取得手段と、前記合焦評価値取得手段により順次取得される合焦評価値及び前記レンズ位置取得手段により順次取得されるフォーカスレンズ位置に基づいて各フォーカスレンズ位置に対応する前記合焦評価値の分布グラフを生成する分布グラフ生成手段と、前記撮像手段から出力される被写体画像を取り込んでファインダ画像を表示する画像表示手段と、前記画像表示手段によって表示されるファインダ画像上に、前記分布グラフ生成手段によって生成された分布グラフを重畳する画像重畳手段と、を備え、前記合焦評価値取得手段は、前記撮像手段から出力される被写体画像のフォーカスエリア内の画像の輪郭のコントラスト値を抽出するコントラスト値抽出手段を含み、このコントラスト値抽出手段によって抽出されたコントラスト値に基づいて合焦評価値を取得することを特徴とする。

【0009】

また、第2の発明は上記第1の発明の撮像装置において、分布グラフ生成手段は、各フォーカスレンズ位置に対応する合焦距離に対応する合焦評価値の分布グラフを生成する手段であることを特徴とする。

【0010】

また、第3の発明は上記第1の発明の撮像装置において、画像重畳手段はさらにフォーカスエリアを示すフォーカス枠を重畳することを特徴とする。

【0011】

また、第4の発明は上記第1乃至第3のいずれかの発明の撮像装置において、分布グラフ生成手段は、各フォーカスレンズ位置に対応する各合焦評価値を視覚的にレベル表示させるための分布グラフを生成する手段であり、更に、現在のフォーカスレンズ位置に対応する合焦評価値を他のフォーカスレンズ位置に対応する合焦評価値と識別可能な分布グラフを生成する手段を備えたことを特徴とする。

【0012】

また、第5の発明の合焦状況表示方法は、マニュアル操作によりフォーカスレンズを移動させる際の合焦状況表示方法であって、撮像により被写体画像を取得する工程と、前記取得した被写体画像から合焦評価値を取得する工程と、フォーカスレンズの位置を取得する工程と、前記取得した合焦評価値及びフォーカスレンズの位置に基づいて各フォーカスレ

10

20

30

40

50

レンズ位置に対応する前記合焦評価値の分布グラフを生成する工程と、前記取得された被写体画像からファインダ画像を表示する画像表示工程と、前記表示されるファインダ画像上に、生成された分布グラフを重畳する画像重畳工程と、を備え、前記合焦評価値を取得する工程は、取得された被写体画像のフォーカスエリア内の画像の輪郭のコントラスト値を抽出する工程を含み、抽出されたコントラスト値に基づいて合焦評価値を取得すること、を特徴とする。

#### 【0013】

また、第6の発明の合焦状況表示プログラムは、被写体画像を取り込んで画像データを取得する撮像装置においてマニュアルフォーカス時に実行されるプログラムであって、前記取得された画像データから合焦評価値を取得するステップと、フォーカスレンズの位置を取得するステップと、前記取得した合焦評価値及びフォーカスレンズの位置に基づいて各フォーカスレンズ位置に対応する前記合焦評価値の分布グラフデータを生成するステップと、前記取得された画像データからファインダ画像を表示する画像データ表示ステップと、前記表示されるファインダ画像上に、生成された分布グラフデータを重畳する画像重畳ステップと、を備え、前記合焦評価値を取得するステップは、取得された画像データのフォーカスエリア内の画像の輪郭のコントラスト値を抽出するステップを含み、抽出されたコントラスト値に基づいて合焦評価値を取得することを特徴とする。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

##### 1. ハードウェアの構成

図1は本発明の撮像装置の一実施例の回路構成を示すブロック図であり、撮像装置としてデジタルカメラを例としている。

図1で、デジタルカメラ100は光学系1、信号変換部2、信号処理部3、制御部4、DRAM5、フラッシュメモリ6、画像圧縮/伸張部7、表示部8及び操作部9を備えている。

#### 【0015】

光学系1はフォーカスレンズ11を含む撮像レンズ群と、合焦機構12、ズーム機構、絞り(図示せず)等の駆動部から構成されており、被写体光像を取り込んで信号変換部2のCCD21上に結像させる。フォーカスレンズ11は合焦機構12により前後に移動される。合焦機構12はレンズ駆動モータを含み、制御部4からの制御信号に基づきフォーカスレンズ11を移動させる。

#### 【0016】

信号変換部2はCCD21等の撮像素子及びタイミングジェネレータ及びA/Dコンバータ(図示せず)等からなり、光学系1で取り込んだ被写体光像をCCD21により所定のタイミングで画像信号に変換した後、デジタルデータ(ペイヤ配列のRGBデータ)に変換して信号処理部3に出力する。

#### 【0017】

信号処理部3は信号変換部2からのデジタルデータ(画像データ)を輝度及び色差マルチプレクス信号成分(YUVデータ)に変換し、DRAM5に転送する。

#### 【0018】

制御部4はCPU(又はMPU)41のほか、RAM42、プログラム格納メモリ43及びタイマ等を備えたマイクロコンピュータ構成をなしており、デジタルカメラ100全体の制御及び各モードにおける処理の制御を行なう。CPU41は図示しないバスラインを介してデジタルカメラ100の各構成装置と接続し、プログラム格納メモリ43に格納されている制御プログラムによりデジタルカメラ100全体の制御を行なうと共に、本発明に基く合焦状況表示プログラムや選択された処理モードに対応する処理プログラム等をプログラム格納メモリ43(又は、フラッシュメモリ6)から取り出して、それらプログラムに従った動作制御を行なう。また、プログラム格納メモリ43には上記各プログラムのほか初期値等の定数やメニューデータ等を格納している。

#### 【0019】

10

20

30

40

50

D R A M 5 は信号変換部 2 から転送された画像データ ( Y U V データ ) を一時記憶する。フラッシュメモリ 6 は圧縮画像等の保存記憶手段として用いられる。

【 0 0 2 0 】

画像圧縮 / 伸張部 7 は、例えば、 J P E G 規格のエンコーダやデコーダを備え、フラッシュメモリ 6 等の保存記憶メモリに保存記憶する画像データの圧縮及び保存記憶メモリから読み出した圧縮画像データの伸張を行なう。

【 0 0 2 1 】

表示部 8 はビデオエンコーダ 8 1、 L C D ( 液晶ディスプレイ ) 8 2 及び表示用バッファ ( 図示せず ) を備え、 D R A M 5 から制御部 4 を介して転送される画像データを映像信号 ( ビデオ信号 ) に変換し、 L C D 8 2 に表示する。なお、表示用バッファとして D R A M 5 の領域を割り当てるようにしてもよい。

10

【 0 0 2 2 】

操作部 9 は撮像電源スイッチ 9 1、モードキー ( 処理モード選択キー ) 9 2、シャッターボタン 9 3 及びフォーカスボタン 9 4 等を備えており、これらのキーが操作されると状態信号が制御部 4 の C P U 4 1 に送出される。ユーザはフォーカスボタン 9 4 の操作によりフォーカスレンズ 1 1 を移動させてマニュアルフォーカスを行なうことができる。

【 0 0 2 3 】

2 . 合焦状況表示例

図 2 は本発明によりマニュアルフォーカス時に表示される合焦状況表示の一実施例を示す図であり、 L C D 8 2 の画面上に各フォーカスレンズ位置で取得された被写体の輪郭 ( 高周波 ) 成分評価値と現在のフォーカスレンズ 1 1 の位置を分布グラフ化した視覚情報として表示した例である。

20

【 0 0 2 4 】

図 2 で、符号 1 2 0 は分布グラフ 1 2 2 が重畳表示されたファインダ画像 ( スルー画像 )、符号 1 2 1 はフォーカスエリアを示すフォーカス枠、符号 1 2 2 は各フォーカスレンズ位置における被写体の輪郭成分評価値とフォーカスレンズ 1 1 の位置をバー状に視覚表示した分布グラフ、符号 1 2 3 はフォーカスレンズ 1 1 の現在位置に対応するバーを示す。なお、フォーカスレンズ 1 1 の現在位置に対応するバー 1 2 3 は他のバーと視覚的に認識し易くするため差別表示されている。差別表示は、例えば、他のバーとは異なる色にしたり、強調表示したり、反転表示することにより行なうことができる。

30

【 0 0 2 5 】

また、図 3 は本発明によりマニュアルフォーカス時に表示される合焦状況表示の他の一実施例を示す図であり、 L C D 8 2 の画面上に各フォーカスレンズ位置における被写体の輪郭成分評価値とフォーカスレンズ 1 1 の位置に対する合焦距離との分布グラフを視覚情報として表示した例である。

【 0 0 2 6 】

図 3 で、符号 1 3 0 は分布グラフ 1 3 2 が重畳表示されたファインダ画像、符号 1 3 1 はフォーカスエリアを示すフォーカス枠、符号 1 3 2 は各フォーカスレンズ位置における被写体の輪郭成分評価値に対応するバーを示す。なお、現在の合焦距離に対応するバー 1 3 3 は他のバーと視覚的に認識しやすくするため差別表示されている。

40

【 0 0 2 7 】

3 . 合焦状況表示動作

図 4 は撮像時の合焦状況表示動作例を示すフローチャートである。以下、合焦状況表示動作について説明する。

図 4 で、ステップ S 0 は撮像処理、ステップ S 1 ~ S 4 はモニターサイズの画像の表示前処理、ステップ S 5 ~ S 1 1 は評価値分布グラフ ( 図 2 の符号 1 2 2、図 3 の符号 1 3 3 参照 ) の表示前処理、ステップ 1 2 は画像合成処理である。また、図 4 のフローチャートにおける C P U 4 1 の動作は本発明に基く合焦状況表示プログラムに従う。

【 0 0 2 8 】

図 4 で、ユーザが撮像電源スイッチ ( 主電源 ) 9 1 をオンにし、撮像モードを選択すると

50

、光学系 1 の撮像レンズ群を介して CCD 2 1 上に結像した被写体光像が所定のタイミングで CCD 2 1 によって電気信号（画像データ）に変換され、デジタルデータに変換されて信号処理部 3 へ出力される（ステップ S 0）。

【 0 0 2 9 】

信号処理部 3 は信号変換部 2 からの画像データ（デジタルデータ）を YUV データに変換し、DRAM 5 に転送する（ステップ S 1）。

【 0 0 3 0 】

CPU 4 1 は信号処理部 3 から転送され DRAM 5 の画像データ格納領域に上書き記憶されている画像データ（YUV データ）を読み出して、LCD 8 2 の表示用サイズに合わせたピクセル数に間引き（ステップ S 2）、更に補正を施してから（ステップ S 3）、LCD 表示用バッファに展開（ビットマップ展開）する（ステップ S 4）。

10

【 0 0 3 1 】

（ここで、撮像した画像の輪郭が最も鮮明なときが合焦時であるから、フォーカスエリア（図 2、3 のフォーカス枠 1 2 1、1 3 1 内の部分）の画像の輝度成分（コントラスト成分）の 2 次微分の絶対値の積算値が最も大きいところが合焦点となるので、ステップ S 5 ~ S 8 では輝度抽出から輪郭評価値データを求める動作を行なう）。

【 0 0 3 2 】

CPU 4 1 は DRAM 5 の画像データ格納領域に記憶されている画像データ（= ステップ S 2 で用いた画像データ）のうちフォーカスエリア内の画像に対応する画像データを抽出し（ステップ S 5）、そのデータ成分のうち輝度成分（Y 成分）だけを取り出す（ステップ S 6）。

20

【 0 0 3 3 】

更に、CPU 4 1 は取り出したフォーカスエリアの輝度成分にデジタルハイパスフィルタをかけて輪郭部分の輝度成分を抽出し（ステップ S 7）、輝度成分の 2 次微分の絶対値を積算して輪郭成分評価値として保持する（ステップ S 8）。

【 0 0 3 4 】

次に、CPU 4 1 はステップ S 0 での撮影処理時点におけるフォーカスレンズ 1 1 の位置を取得し（ステップ S 9）、取得したフォーカスレンズの位置に関連付けられた評価位置情報に上記ステップ S 8 で算出した輪郭成分評価値を対応付けた分布グラフ（図 7、図 9）データを生成する。なお、評価位置情報としては、例えば、フォーカスレンズ位置そのものや、フォーカスレンズ位置に対応する合焦距離等がある（図 7、図 9 参照）（ステップ S 1 0）。

30

【 0 0 3 5 】

CPU 4 1 は上記ステップ S 1 0 で生成された分布グラフデータを OSD（On Screen Display）表示バッファに描画（ビットマップ展開）する（ステップ S 1 1）。

【 0 0 3 6 】

次に、CPU 4 1 は上記ステップ S 4 で表示バッファに展開した画像と上記ステップ S 1 1 で OSD 表示バッファに描画した分布グラフを合成し（ステップ S 1 2）、ビデオエンコーダ 8 1 に送出する。

【 0 0 3 7 】

ビデオエンコーダ 8 1 は受け取った合成画像を表示用ビデオ信号にエンコードし（ステップ S 1 3）、LCD 8 2 に表示する（ステップ S 1 4）。

40

【 0 0 3 8 】

CPU 4 1 は操作部 9 からの状態信号を調べ、シャッターボタン 9 3 が全押しされるまでステップ S 0 に制御を戻してステップ S 0 ~ S 1 4 の動作を繰り返す（ステップ S 1 5）。

【 0 0 3 9 】

なお、上記図 4 のフローチャートではモニターの画面サイズの画像の表示前処理（ステップ S 1 ~ S 4）の次に評価値分布グラフの表示前処理（ステップ S 5 ~ S 1 1）を実行するように構成したが、評価値分布グラフの表示前処理の次にモニターサイズの画像の表示

50

前処理を実行するように構成してもよい。また、CPU 41は図4に示した処理と並行して図5に示す処理を実行する。

【0040】

図5は電動式マニュアルフォーカスの場合におけるフォーカスレンズの移動動作の一実施例を示すフローチャートである。

【0041】

図5で、ユーザがフォーカスボタン94を操作するとフォーカスボタン操作を示す状態信号が操作部9からCPU 41に送出されるので、CPU 41は操作部9からの信号を調べフォーカスボタン94が操作中の場合はステップS21に遷移し、そうでない場合はフォーカスボタン94の操作待ちとなる(ステップS20)。

10

【0042】

フォーカスボタン94が操作されると、CPU 41は合焦機構12に制御信号を送出し、フォーカスレンズ11を移動指示方向に移動させると共に、前述した図4中のステップS9によるフォーカスレンズ位置取得のためにフォーカスレンズ11のレンズ位置情報をRAM 42に保持する(ステップS21)。

【0043】

上記図5のフローチャートに示した動作により、ユーザがフォーカスボタン94を操作してフォーカスレンズ11を移動させるとCCD 21上での被写体光像の結像位置が変化し、フォーカスエリア内のY成分の2次微分値も変化するため、LCD 82上に表示されるファインダ画像の鮮明度(ボケ具合)と共にファインダ画像に重畳表示される分布グラフ内のバーのレベル(長さ)も変化することとなる。これにより、フォーカスボタン94を操作するとそれに応じて被写体の輪郭成分と各フォーカスレンズ位置(又はフォーカスレンズ位置に対応する合焦距離)との分布グラフが視覚情報としてファインダ画像上に表示されるので、デジタルカメラ100のユーザは、従来技術とは異なり、客観的な評価方法で現在及び過去の合焦状況をLCD 8上で認識し、確認することが可能となる。

20

【0044】

なお、図5のフローチャートにおいて、ステップS20でユーザがフォーカスボタン94を操作するとフォーカスボタン操作を示す状態信号及び移動方向(「NEAR」方向か「FAR」方向か)を示す移動方向指示信号を操作部9からCPU 41に送出するようにし、ステップS21でCPU 41は合焦機構12に移動方向を含む制御信号を送出し、合焦機構12を制御してレンズ駆動モータを動作させフォーカスレンズ11を指示された方向に移動させると共に、移動後のフォーカスレンズ11の位置情報をRAM 42に保持するように構成することにより、手動式フォーカスの場合にもフォーカスレンズの位置取得(図4のステップS9)を行なうことができる。

30

【0045】

#### 4. 評価値分布グラフの生成

図6は評価値分布グラフ生成時に用いる履歴テーブルの一実施例を示す図であり、図7は評価値分布グラフ生成動作の一実施例を示すフローチャート(図4のステップS10の詳細フロー)であり、輪郭成分評価値とフォーカスレンズ11の位置との分布グラフ生成動作例を示す。

40

【0046】

履歴テーブル60は撮像電源オン時に制御部4のRAM 42(DRAM 5)に領域確保され、フォーカスレンズ位置61と合焦評価値62(初期値はゼロが設定)からなるテーブルとして生成されている。なお、本実施例では合焦評価値として輪郭成分評価値を用いているがこれに限定されない。

【0047】

図7で、CPU 41は、履歴テーブル60をサーチして、図4のステップS9で取得したフォーカスレンズ位置に対応する合焦評価値61を図4のステップS8で取得した輪郭成分評価値で更新する(ステップS10-1)。

【0048】

50

次に、CPU 41は履歴テーブル60に記憶されているフォーカスレンズ位置データ及び合焦評価値（実施例では輪郭成分評価値）を用いてフォーカスレンズ位置に対応付けて合焦評価値をバーの高さで表現する評価値分布グラフ（図2）データを生成する（ステップS10-2）。

【0049】

また、この際、現在のフォーカスレンズ位置に対応するバーが目立つように、そのバーの色を他のバー（過去のフォーカスレンズ位置に対応するバー）の色と変更するようにする（図2の符号123参照）。つまり、他のバーと差別表示する（ステップS10-3）。

【0050】

上記図7の構成により、従来のように単なる目安としてではなく、各フォーカスレンズの位置に応じて数値化して得た合焦の度合いの履歴を視覚的に表示できるので、ユーザは合焦状況を主観的でなく客観的に把握することができ、フォーカスレンズ11を合焦位置に確実に移動させることができる。また、現在の合焦状況が差別表示されるので、ユーザは現在の合焦状況と過去の合焦状況とを容易に比較することができ、フォーカスレンズ11を合焦位置に即座に異動させることができる。

10

【0051】

なお、上記ステップS10-3では差別表示として他のバーと表示色を変えるようにしたがこの方法に限定されない。例えば、バーを強調、反転、ブリンクさせることによって差別表示できる。つまり、上記ステップS10-3で表示属性を他のバーとは変えて設定するようにしてもよい。また、バーを差別表示せずに現在のフォーカスレンズ位置のバーの下にカーソル等を表示させるようにしてもよい。

20

【0052】

<変形例1>

図8は評価値分布グラフ生成時に用いる履歴テーブルの一変形例を示す図であり、図9は評価値分布グラフ生成動作の一変形例を示すフローチャート（図4のステップS10の詳細フロー）であり、被写体の輪郭成分評価値と合焦距離との分布グラフ生成動作を示す。

【0053】

履歴テーブル70は撮像電源オン時に制御部4のRAM42（DRAM5）に領域確保され、合焦距離71と合焦評価値72（初期値はゼロが設定）からなるテーブルとして生成されている。なお、本実施例では合焦評価値として輪郭成分評価値を用いているがこれに

30

【0054】

図9で、CPU41は図4のステップS9で取得したフォーカスレンズ位置に対応する合焦距離を算出し（ステップS10-1'）、履歴テーブル70をサーチして、上記ステップS10-1'で取得した合焦距離に対応する履歴テーブル70の合焦評価値72を図4のステップS8で取得した輪郭成分評価値で更新する（ステップS10-2'）。

【0055】

次に、CPU41は履歴テーブル70に記憶されている合焦距離データ及び合焦評価値を用いて合焦距離に対応付けて合焦評価値をバーの高さで表現する評価値分布グラフ（図3）データを生成する（ステップS10-3'）。

40

【0056】

また、この際、現在の合焦距離に対応するバーが目立つように、そのバーの色を他のバーの色と変更するようにする（図3の符号133参照）。つまり、他のバーと差別表示する（ステップS10-4'）。

【0057】

上記図9の構成により、図2の分布グラフと異なり、図3に示すような被写体の輪郭の輝度成分とフォーカスレンズの位置に対応する合焦距離との分布グラフが表示されるので、低照度や低コントラストの被写体のような分布カーブが出にくいような場合にフォーカスレンズの位置に対応する合焦距離に応じて数値化して得た合焦の度合いを視覚的に表示できる。従って、ユーザは低照度や低コントラストの被写体のような分布カーブが出にくい

50



ような場合に合焦状況を主観的でなく客観的に把握することができる。また、現在の合焦状況が差別表示されるので、ユーザは合焦状況を客観的且つ的確に把握することができる。

【0058】

なお、上記ステップS10-4'では差別表示として他のバーと表示色を変えるようにしたが差別表示の方法は表示色変更に限定されない。例えば、バーを強調、反転、ブリンクさせたり、グラフの下にポインタやマークを表示させるように構成してもよい。

【0059】

<変形例2>

また、図4のフローチャートで被写体の照度やコントラストを検出するステップを設け、図4のステップS10で被写体の照度やコントラストの検出値に基いて上記図7のフローチャートに示した動作又は上記図9に示した動作に制御を切りかえるステップを設けるようにしてもよい。

10

【0060】

このように構成することにより、通常の照度やコントラストの被写体を撮影する場合は上記図7のフローチャートに示した動作を実行して図2に示したような分布グラフを表示し、低照度や低コントラストの被写体を撮影する場合は上記図9のフローチャートに示した動作を実行して図3に示したような分布グラフを表示することができるので、ユーザは被写体の照度やコントラストの如何に拘わらず、合焦状況を客観的且つ的確に把握することができる。

20

【0061】

なお、上記各実施例の説明では、マニュアルフォーカス時に、ファインダ画像表示用のLCDに合焦状況を示す分布グラフが重畳されたファインダ画像を表示するように構成したが、撮像装置に合焦状況を示す分布グラフ専用の表示モニターを設け、合焦状況を表示するように構成してもよい（ファインダ画像表示用のLCDはなくてもよい）。また、光学ファインダの一部にこのような合焦状況を示す分布グラフを表示するようにしてもよい。

【0062】

以上、本発明の一実施例について説明したが本発明は上記実施例に限定されるものではなく、種々の変形実施が可能であることはいうまでもない。

【0063】

【発明の効果】

上記説明したように、第1の発明の撮像装置、第5の発明の合焦状況表示方法及び第6の発明の合焦状況表示プログラムによれば、マニュアルフォーカスによりフォーカスレンズ位置が変化するとそれに応じて画像の輪郭成分と各フォーカスレンズ位置に関連付けられた分布グラフが生成されるので、ユーザは主観によって合焦評価が左右する従来技術とは異なり、客観的な評価方法で合焦状況を認識することが可能となる。また、分布グラフの値は撮像装置の階調表現や解像度、補正值、視野角などの表示性能に影響されることがない。また、撮像装置に設けられる画像表示装置の性能やサイズに依存しなくても簡単に精度のよい合焦が可能となる。さらに、ファインダ画像に分布グラフが重畳表示されるので、ユーザはカメラアングルの調整と同時に合焦状況を認識することができ、ユーザはアングルの調整と同時に合焦状況を認識でき、所望のアングルの被写体に確実に合焦できる。

30

40

【0065】

また、第2の発明の撮像装置によれば、低照度や低コントラストの被写体のような分布カーブが出にくいような場合にもフォーカスレンズの位置に対応する合焦距離に応じて数値化して得た合焦の度合いを視覚的に表示できる。従って、ユーザは低照度や低コントラストの被写体のような分布カーブが出にくいような場合に合焦状況を客観的に把握することができる。

【0066】

また、第3の発明の撮像装置によれば、さらにフォーカスエリアを示すフォーカス枠を

50

重畳表示されるので、被写体に確実に合焦できる。

【0067】

また、第4の発明の撮像装置によれば、分布グラフ上で現在の合焦状況が差別表示されるので、ユーザはフォーカスレンズを合焦位置に確実に移動させることができる。また、現在の合焦状況が差別表示されるので、ユーザは現在の合焦状況と過去の合焦状況とを容易に比較することができ、フォーカスレンズを合焦位置に即座に異動させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の撮像装置の一実施例の回路構成を示すブロック図である。

【図2】マニュアルフォーカス時に表示される合焦状況表示の一実施例を示す図である。 10

【図3】マニュアルフォーカス時に表示される合焦状況表示の他の一実施例を示す図である。

【図4】撮像時の合焦状況表示動作例を示すフローチャートである

【図5】フォーカスレンズの移動動作を示すフローチャートである。

【図6】評価値分布グラフ生成時に用いる履歴テーブルの一実施例を示す図である。

【図7】評価値分布グラフ生成動作の一実施例を示すフローチャートである。

【図8】評価値分布グラフ生成時に用いる履歴テーブルの一変形例を示す図である。

【図9】評価値分布グラフ生成動作の一変形例を示すフローチャートである。

【図10】従来技術で、合焦操作時に表示される合焦目安の表示例を示す図である。

【図11】従来技術で、合焦操作時に表示される合焦目安の表示例を示す図である。 20

【符号の説明】

1 光学系（レンズ位置取得手段）

8 表示部（画像表示手段）

12 合焦機構（レンズ位置取得手段）

41 CPU（合焦評価値取得手段、レンズ位置取得手段、分布グラフ生成手段、画像重畳手段）

82 LCD（画像表示手段）

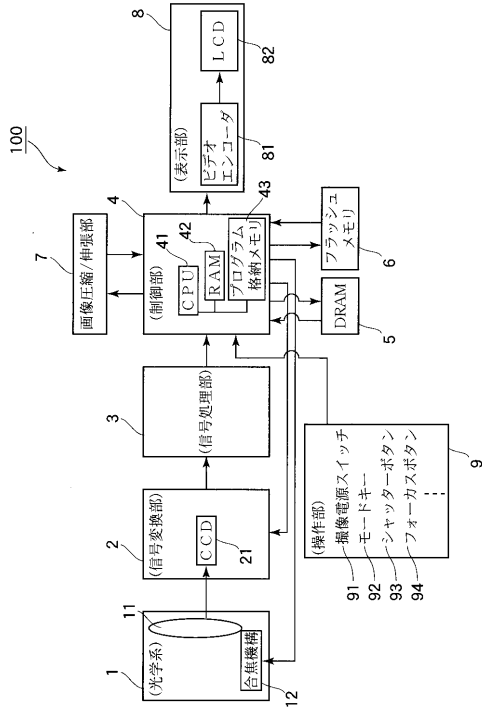
100 デジタルカメラ（撮像装置）

120、130 ファインダ画像

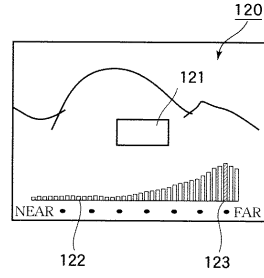
121、131 フォーカスエリア

122、132 分布グラフ

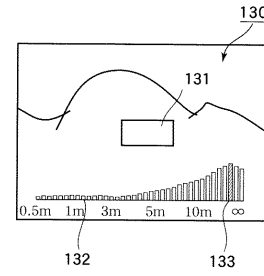
【図1】



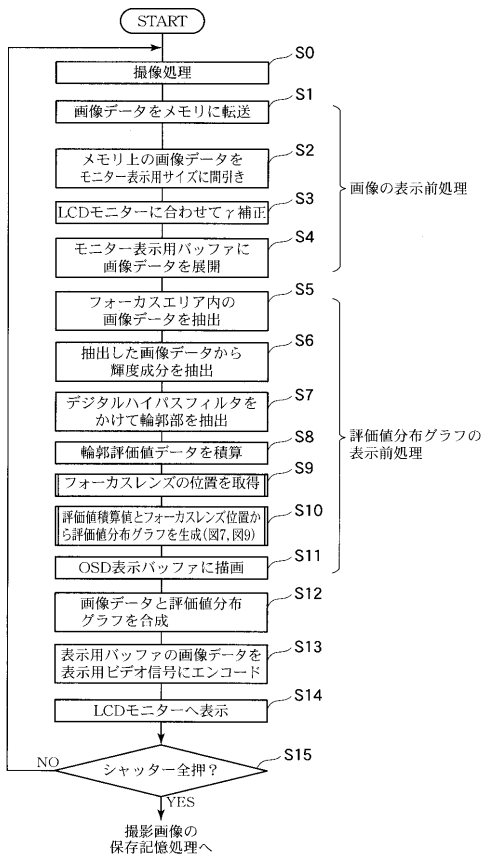
【図2】



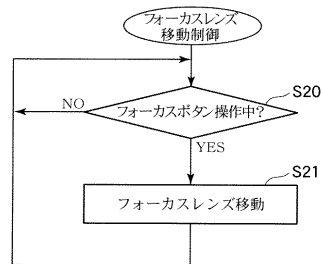
【図3】



【図4】



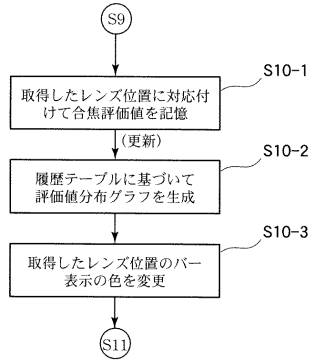
【図5】



【図6】

60	
フォーカスレンズ位置	合焦評価値
NEAR	
⋮	⋮
FAR	

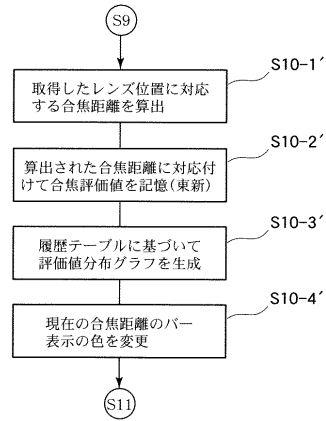
【 図 7 】



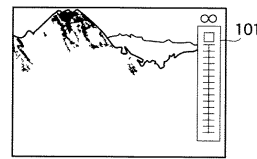
【 図 8 】

71	70	72
合焦距離		合焦評価値
0.5m		
∞		

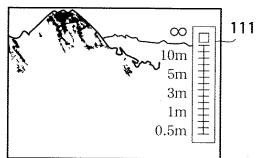
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
H 0 4 N 101/00 (2006.01) H 0 4 N 101:00

(56) 参考文献 特開 2 0 0 1 - 4 2 2 0 7 ( J P , A )  
特開平 1 0 - 4 2 1 8 4 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 3 4 1 3 3 1 ( J P , A )  
特開平 6 - 1 1 3 1 8 4 ( J P , A )

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G03B 17/18 Z  
G02B 7/11 D  
G03B 3/00 A  
H04N 5/232 H  
H04N 101/00