

(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2006-261928
(P2006-261928A)

(43) 公開日 平成18年9月28日(2006.9.28)

| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|----------------------|------------|-------------|
| HO4N 5/243 (2006.01) | HO4N 5/243 | 2H002 |
| GO3B 7/099 (2006.01) | GO3B 7/099 | 2H011 |
| GO3B 7/16 (2006.01) | GO3B 7/16 | 2H051 |
| GO3B 7/28 (2006.01) | GO3B 7/28 | 2H053 |
| GO3B 15/05 (2006.01) | GO3B 15/05 | 2H054 |

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

| | | | |
|-----------|----------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2005-75109 (P2005-75109) | (71) 出願人 | 303050159 コニカミノルタフォトイメージング株式会社 東京都新宿区西新宿一丁目26番2号 |
| (22) 出願日 | 平成17年3月16日 (2005.3.16) | (72) 発明者 | 久保 広明 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号コニカミノルタフォトイメージング株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 本田 努 東京都日野市さくら町1番地コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内 |
| | | Fターム(参考) | 2H002 CC00 CD00 DB00 DB01 DB02 DB06 DB19 DB20 DB24 DB25 DB26 DB27 EB00 EB09 GA35 HA04 JA07 2H011 AA03 BA21 BB02 BB04 DA01 最終頁に続く |

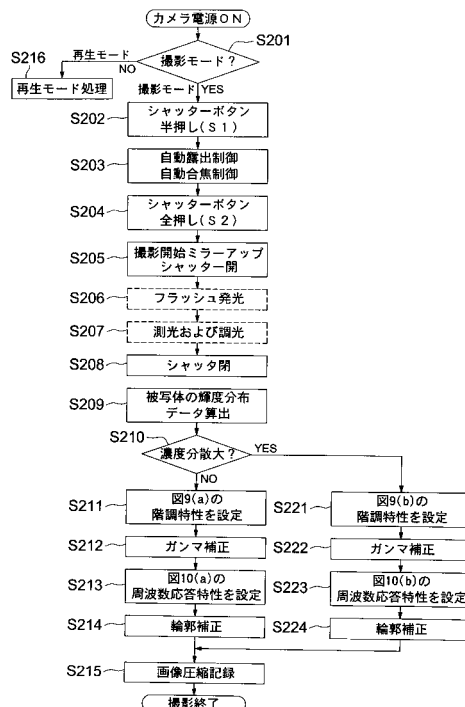
(54) 【発明の名称】 撮像装置及びデジタルカメラ

(57) 【要約】

【課題】 撮像装置において、被写体の輝度分布情報を得て最適な画像処理を行い、高画質画像を実現する。

【解決手段】 複数の光電変換部を持つセンサで被写体の輝度分布情報を得て、被写体の輝度分布に応じた最適な撮影画像データの画像処理を行う。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レンズ鏡胴から入射した被写体像を光電変換する撮像素子と、
被写体領域を光電変換するセンサと、
前記撮像素子からの画像信号に所定の入出力特性で処理を行う画像処理手段と、
を有する撮像装置において、
前記センサは少なくとも2つの光電変換領域を有するものであり、
前記センサからの光電変換信号により得られた被写体輝度分布の分散情報に基づいて前記
画像処理手段の入出力特性を変更する制御手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記センサは、被写体の輝度情報を得るための測光センサであることを特徴とする請求項
1に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記センサは、被写体の距離情報を得るための測距センサであることを特徴とする請求項
1に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記画像処理手段の入出力特性は、撮像した画像データの階調変換特性であることを特徴
とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記画像処理手段の入出力特性は、撮像した画像データの周波数応答特性であることを特
徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記センサは、フラッシュ撮影時におけるフラッシュ光の発光量を測光するフラッシュ光
量測光センサであることを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記画像データの階調変換が、
前記センサにより得られた被写体輝度分布の分散が低い場合には前記階調変換におけるガ
ンマ値を大きくし、前記分散が高い場合には前記階調変換のガンマ値を小さくするもの
であることを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記画像データの周波数応答が、
前記センサにより得られた被写体輝度分布の分散が低い場合には前記周波数応答の高周波
応答を上げ、前記分散が高い場合には前記周波数応答の高周波応答を下げるものでは
あることを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置を有することを特徴とするデジタルカメラ
。

【請求項 10】

前記レンズ鏡胴と前記撮像素子の間に配置され前記レンズ鏡胴を通過した光束をファイ
ンダ側へ導く位置と前記レンズ鏡胴の撮影光束から退避した位置に移動可能であって、前
記レンズ鏡胴を通過した光束をファインダ側と撮像素子側へ分割する光分割部材を有す
ることを特徴とする請求項 9 に記載のデジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置及びデジタルカメラに関する。より詳しくは、撮影前にセンサの光
電変換信号を得て、画像処理手段の設定を行うことを特徴とする撮像装置及びデジタルカ
メラに関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

デジタルカメラなどの撮像装置において、より実際の被写体により近い画像再現を行えるようにするため、撮像画像の濃度パターンを解析したり、被写体の絶対輝度を予測するなどして得た被写体の輝度分布情報から、撮影した画像の画像処理設定（たとえばガンマ補正など）を変更することが知られている。しかしながら、実際の被写体の輝度分布は状況によって10の6乗以上もあるのに対し、撮像素子のダイナミックレンジは10の2～3乗程度であり、1回の撮像画像から被写体の輝度分布を測定することはできなかった。

【0003】

このように、ダイナミックレンジの広い被写体の輝度分布を撮像素子を用いて測光する方法としては、露光量を変えて複数回の撮像を行い、得られた複数の画像データから被写体の輝度分布を推定する方法が挙げられる。たとえば、ストロボ装置により複数回予備発光を行い、その反射光を測定し、その結果から得た輝度分布に応じて本発光の回数や露光量を自動設定して複数回の露光を行い、そこから得られた画像データをガンマ補正して画像合成する方法がある（例えば、特許文献1参照）。

10

【特許文献1】特開2003-198876号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献1に開示された技術は、予備発光を複数回行ったたり、本露光時にも露光を複数回行わなくてはならないので、限られた撮影機会や被写体にしか適用できず、スポーツ写真など瞬時のシャッターチャンスが要求される機会に適用することは難しかった。

20

【0005】

また、デジタル一眼レフカメラにおいては、撮影前は撮像素子への光路が遮られているので、撮像素子から画像情報を得ることはできない。そのため、前記技術を適用することはできなかった。

【0006】

本発明は、被写体の輝度分布の情報を短時間で得て、被写体の輝度分布に応じた最適な撮影画像データの得られる撮像装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

30

本発明の目的は、下記構成により達成することができる。

【0008】

（請求項1）

レンズ鏡胴から入射した被写体像を光電変換する撮像素子と、
被写体領域を光電変換するセンサと、
前記撮像素子からの画像信号に所定の入出力特性で処理を行う画像処理手段と、
を有する撮像装置において、
前記センサは少なくとも2つの光電変換領域を有するものであり、
前記センサからの光電変換信号により得られた被写体輝度分布の分散情報に基づいて前記画像処理手段の入出力特性を変更する制御手段を有することを特徴とする撮像装置。

40

【0009】

（請求項2）

前記センサは、被写体の輝度情報を得るための測光センサであることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【0010】

（請求項3）

前記センサは、被写体の距離情報を得るための測距センサであることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【0011】

（請求項4）

50

前記画像処理手段の入出力特性は、撮像した画像データの階調変換特性であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【0012】

(請求項 5)

前記画像処理手段の入出力特性は、撮像した画像データの周波数応答特性であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【0013】

(請求項 6)

前記センサは、フラッシュ撮影時におけるフラッシュ光の発光量を測光するフラッシュ光量測光センサであることを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

10

【0014】

(請求項 7)

前記画像データの階調変換が、

前記センサにより得られた被写体輝度分布の分散が低い場合には前記階調変換におけるガンマ値を大きくし、前記分散が高い場合には前記階調変換のガンマ値を小さくするものであることを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。

【0015】

(請求項 8)

前記画像データの周波数応答が、

前記センサにより得られた被写体輝度分布の分散が低い場合には前記周波数応答の高周波応答を上げ、前記分散が高い場合には前記周波数応答の高周波応答を下げるものであることを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

20

【0016】

(請求項 9)

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置を有することを特徴とするデジタルカメラ。

【0017】

(請求項 10)

前記レンズ鏡胴と前記撮像素子の間に配置され前記レンズ鏡胴を通過した光束をファインダ側へ導く位置と前記レンズ鏡胴の撮影光束から退避した位置に移動可能であって、前記レンズ鏡胴を通過した光束をファインダ側と撮像素子側へ分割する光分割部材を有することを特徴とする請求項 9 に記載のデジタルカメラ。

30

【発明の効果】

【0018】

請求項 1 または 10 に記載の発明によれば、複数の光電変換部を持つセンサにより、広い範囲の被写体の輝度分布情報が得られるようになり、たとえば、高速シャッタースピードで撮影を行う様な場合でも、被写体の輝度分布に応じた最適な撮影画像データの画像処理が行えるようになった。その結果、どの様な撮影環境でも高画質な画像が得られる撮像装置とデジタルカメラの提供を可能にした。

【0019】

なお、請求項 1 に記載の「被写体輝度分布の分散情報」とは、センサからの光電変換信号によって得られた被写体の輝度分布の分散状態に関する情報のことをいう。

40

【0020】

請求項 2 または 3 に記載の発明によれば、被写体像を光電変換するセンサを自動露出用の測光センサやオートフォーカス用の測距センサと共用できるものにしたので、光電変換用のセンサを特別に設けずに本発明の効果を発現できるようになった。その結果、部品点数が抑えられてコストアップや装置の大型化を招かずに高画質な画像が得られる撮像装置を提供することを可能にした。

【0021】

請求項 4 に記載の発明によれば、センサで得られた被写体の輝度分布から撮影した画像

50

データの階調変換設定が行えるようになり、豊かな再現階調性を有する高画質画像が得られる撮像装置を提供することを可能にした。

【0022】

請求項5に記載の発明によれば、センサで得られた被写体の輝度分布から設定値を求め、撮影した画像データの周波数応答設定を行うことにより、ノイズが少なく鮮鋭度の高い画質を有する画像が得られる撮像装置を提供することを可能にした。

【0023】

請求項6に記載の発明によれば、フラッシュ撮影時はフラッシュ光量測光センサでフラッシュ光量を測定し、被写体の輝度分布情報を得るので、フラッシュ撮影時も高画質な画像の得られる撮像装置を提供できる。

10

【0024】

請求項7に記載の発明によれば、センサで得た被写体の輝度分布の分散に応じて、撮影画像データのガンマ値を最適化するので、高画質な画像の得られる撮像装置を提供できる。

【0025】

請求項8に記載の発明によれば、センサで得た被写体の輝度分布の分散に応じて、撮影画像データの周波数応答を最適化するので、高画質な画像の得られる撮像装置を提供できる。

【0026】

請求項9に記載の発明によれば、低コストで小型、高画質な画像の得られるデジタルカメラを提供できる。

20

【0027】

請求項10に記載の発明によれば、撮影前にレンズ鏡胴を通過した光束がファインダ側へ導かれた、いわゆる一眼レフ構成になっているので、ファインダが見やすく高画質な画像の得られるデジタルカメラを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、図面に基づき本発明の実施の形態を説明する。

【0029】

図1は、本発明に係る撮像装置を適用した一実施形態であるデジタルカメラ1の概略構成を示す外観背面図である。

30

【0030】

カメラ本体部2の上面側にはシャッターボタン61が設けられている。カメラ本体部2の背面側には電源スイッチ102、液晶モニタ81、モードスイッチ62、表示切り替えボタン63、ファインダ接眼部105、メモ리카ード蓋82が設けられている。

【0031】

モードスイッチ62は記録モードと再生モードとセットアップモードを切り替えるスイッチである。記録モードは、写真撮影を行うモードであり、再生モードは、メモ리카ード25に記録された撮影画像を液晶モニタ81に再生表示するモードである。セットアップモードは記録モード、再生モードの設定を行うモードである。

40

【0032】

図1に示したデジタルカメラ1の内部構成を、図2を用いて説明する。図2(a)、図2(b)、図2(c)は図1のデジタルカメラ1の側面から見た断面図である。図2(a)は撮影前の状態、図2(b)はフラッシュ光測光状態、図2(c)は撮影中の状態である。

【0033】

デジタルカメラ1は、レンズ交換可能な、いわゆるデジタル一眼レフカメラであり、主としてカメラ本体部2と、カメラ本体部2と結合する撮影レンズ3とから構成される。

【0034】

撮影レンズ3は主として、レンズ鏡胴31、レンズ鏡胴31の内部に設けられる複数の

50

レンズ群 3 2、絞り 3 3 等から構成される。複数のレンズ群 3 2 の光軸 L に沿って入射した光の大部分は、第 1 のミラー 3 4 a により 9 0 度直角に上部方向（紙面上向き方向）に曲げられ、焦点板 3 8 に結像する。結像した光像はペンタプリズム 3 5 内部で 2 回反射し、接眼レンズ 1 0 4 を通して被写体像を、撮影者が見るように構成されている。ペンタプリズム 3 5 の上部に設けられた測光センサ 4 1 は、前記焦点板 3 8 上に結像した被写体像を測光し、被写体の輝度分布の（分散）情報を得て自動露出を行う目的で設けられている。測光センサ 4 1 の構成については後述する。

【 0 0 3 5 】

一方、複数のレンズ群 3 2 の光軸 L に沿って入射した光の一部は、半透過鏡である第 1 のミラー 3 4 a を透過し、第 2 のミラー 3 4 b に入射する。前記入射光は第 2 のミラー 3 4 b により 9 0 度直角に下部方向（紙面下向き方向）に曲げられ、光軸 L 2 となって A F センサ光学ユニット 3 6 に入射し、測距センサ 4 2 上に結像する。測距センサ 4 2 の構成については後述する。

10

【 0 0 3 6 】

フラッシュ 9 4 は図 2 (a) ではカメラ本体部 2 の内部に収納された状態を図示し、図 2 (b)、図 2 (c) ではカメラ本体部 2 から発光部分が飛び出して、被写体に向けて発光できる状態を図示している。

【 0 0 3 7 】

次に、フラッシュ光測光状態について図 2 (b) を用いて説明する。

【 0 0 3 8 】

フラッシュ撮影時はフラッシュ撮影に先だって、フラッシュ 9 4 を予備発光し、被写体からの反射光を測光して、本発光時の光量を設定している。図 2 (b) はフラッシュ光測光のため、図示せぬミラー駆動機構により第 1 のミラー 3 4 a、第 2 のミラー 3 4 b は光軸 L 1 から退避し、カメラ本体部 2 の上部に格納された状態である。この時、シャッタ 5 1 はまだ閉じている。

20

【 0 0 3 9 】

この状態で、フラッシュ 9 4 を所定の光量で発光すると、被写体で反射した反射光は複数のレンズ群 3 2 を通って入射し、シャッタ 5 1 の表面で反射し（光軸 L 3 ）、フラッシュ光量測光センサ 4 3 上に結像するように構成されている。

【 0 0 4 0 】

フラッシュ光量測光センサ 4 3 の構成については後述する。

30

【 0 0 4 1 】

次に、撮影中の状態について図 2 (c) を用いて説明する。

【 0 0 4 2 】

図 2 (a) は撮影前にシャッタ 5 1 が光路を遮るように完全に閉じた状態であるのに対し、撮影中に露光を行う時は図 2 (c) のようにシャッタ 5 1 が上下に開き光路を開放する。

【 0 0 4 3 】

この状態で、複数のレンズ群 3 2 から入射した光は、撮像素子の一例である C C D（電荷結合素子）5 上に結像する。なお、本発明において撮像素子は、C C D に代えて、C M O S センサ、C I D センサ等の固体撮像素子であってもよい。C C D 5 にて取得された映像信号は図示せぬ回路基板でデジタル信号に変換し、画像処理を行った後、メモリカード 2 5 に記録する。

40

【 0 0 4 4 】

撮影レンズ 3 はズームレンズとして構成され、レンズ群 3 2 の配置を変更することにより、焦点距離（撮像倍率）を変更可能としている。

【 0 0 4 5 】

C C D 5 は、カラーフィルタがそれぞれ付された微細な画素群で構成される撮像素子であり、撮影レンズ 3 によって結像される被写体の光像（被写体像）を、例えば R G B の色成分を有する画像信号に光電変換する。C C D 5 の受光面は結像平面と一致するように配

50

置され、イメージサークルを含む結像平面の一部の領域が画像データ（本明細書中では、適宜単に「画像」ともいう。）として取得されることとなる。

【0046】

図3は、図1、図2のデジタルカメラ1の主たる機能構成を示すブロック図である。なお、図1、図2に示したものと同一構成要素には同符号を付して説明を省略する。

【0047】

デジタルカメラ1は、AD変換部21、本発明の画像処理手段である画像処理部22、操作部60、メインマイコン部7、画像メモリ23等を有する。

【0048】

制御手段として機能するメインマイコン部7は、マイクロコンピュータを備えて構成される。すなわち、メインマイコン部7は、各種演算処理を行うCPU70と、演算を行うための作業領域となるRAM75と、制御プログラム等が記憶されるROM76とを備え、デジタルカメラ1の各処理部の動作を統括的に制御する。不揮発性メモリであるROM76としては、例えば、データの電氣的な書き換えが可能なEEPROMが採用される。これにより、ROM76は、データの書き換えが可能で、かつ、電源を落とした場合でもそのデータの内容を保持する。

10

【0049】

操作部60の独立して設けられた複数の操作部材であるシャッターボタン61、モードスイッチ62、表示切り替えボタン63および電源スイッチ102の出力はメインマイコン部70に入力されている。

20

【0050】

操作者（ユーザ）は、この操作部60にて所定の操作を行うことにより、各種の設定操作を行うことができる。

【0051】

例えば、操作者は、モードスイッチ62を操作することによって、デジタルカメラ1のモードを再生モードと撮影モードとの間で切り替えることができる。また、電源スイッチ102で電源のON・OFF操作も行うことができる。

【0052】

また、操作者は、表示切替ボタン63を操作することによって、デジタルカメラ1のLCD81の状態を表示状態および非表示状態との間で切り替えることができるようになっている。

30

【0053】

シャッターボタン61には、半押し（S1）でONになるスイッチと全押し（S2）でONになるスイッチが連動しており、CPU70がS1、S2のタイミングを検知できるようになっている。

【0054】

ミラー駆動部91はCPU70の指令により、ミラー34を駆動し、撮影レンズ3の光路から退避させる。また、シャッター駆動部93はCPU70の指令により、シャッター51を開放する。

【0055】

A/D変換部21、画像処理部22および画像メモリ23は、CCD5にて取得された画像を扱う処理部を示している。すなわち、CCD5にて取得されたアナログ信号の画像は、A/D変換部21にてデジタル信号に変換される。

40

【0056】

画像処理部22は、ガンマ補正部221、輪郭補正部222、画像圧縮部223などの画像処理機能を有する。ガンマ補正部221、輪郭補正部222の補正量の設定値はメインマイコン部7の階調変換制御部77、周波数応答制御部78からの指令により設定される。

【0057】

ガンマ補正部221は、入出力特性である階調特性を表すルックアップテーブルを持ち

50

、入力されたデジタル値に対応するデジタル値に変換して出力する機能を持っている。すなわち、A/D変換部21で変換されたデジタル信号を、階調変換制御部77が前記ルックアップテーブルに設定する階調特性で階調変換する。

【0058】

輪郭補正部222は、周波数応答制御部78の設定する入出力特性である周波数応答特性で画像の輪郭などを補正し、画像メモリ23に一時的に格納する。

【0059】

画像圧縮部223は、画像処理後のデジタル信号をJPEG形式などに圧縮する。

【0060】

測距センサ42は自動合焦制御に、測光センサ41とフラッシュ光量測光センサ43は自動露出制御に用いられるセンサである。メインマイコン部7は、入力された各センサの出力電圧をデジタル値に変換し、CPU70に入力する、図示せぬA/D変換部を備えて構成されている。

10

【0061】

メインマイコン部7は、自動合焦制御部(AF制御部)71、自動露出制御部(AE制御部)72、階調変換制御部77、周波数応答制御部78などの各種の制御機能を有する。メインマイコン部7の各種の機能は、予めROM76内に記憶される制御プログラムに従ってCPU70が演算処理を行うことにより実現される。

【0062】

また、圧縮後の画像をメモリカード25に記録したり、また、LCD81などに表示出力する制御機能も持っている。このような画像に対する各種の処理もメインマイコン部7の制御に基づいて行われる。

20

【0063】

AF制御部71は、測距センサ42より得られた輝度情報(すなわち、被写体輝度分布の分散情報)により合焦用評価値を得て、撮影レンズ3の焦点位置を調整することによって自動合焦制御を実現する。本実施例では一例として位相差検出方式の自動合焦制御を行うものとして、図4を用いてAFセンサ光学ユニット36と測距センサ42について説明する。

【0064】

図4(a)は、本実施例の自動合焦制御光学系の説明をするための説明図である。

30

【0065】

被写体Hからの光束はレンズ群32により撮像面の等価面Sの近傍で結像し、AFセンサ光学ユニット36に入射する。AFセンサ光学ユニット36はコンデンサレンズ36aとセパレータレンズ36bで構成されている。コンデンサレンズ36aを透過した光束は2つのセパレータレンズ36bにより光軸L2の両側(紙面上下方向)の測距センサ42上に2つの像を結ぶ。

【0066】

図4(b)は、位相差検出方式の原理を説明する説明図である。

【0067】

図4(b)の(2)は合焦状態であり、前記2つの像は所定の距離離れた位置に結像する。被写体Hが近い場合は、図4(b)の(1)のように前記2つの像は所定の距離より近い位置に結像する。被写体Hが遠い場合は、図4(b)の(3)のように前記2つの像は所定の距離より離れた位置に結像する。このように前記2つの像の位置から合焦用評価値を得ることができる。

40

【0068】

図5は、測距センサ42の測距パターンの一例を説明する説明図である。

【0069】

外枠W1は、撮像素子5上に結像する被写体像の範囲、すなわち撮像範囲を示す。外枠内の長方形は測距エリアSである。前記測距エリアSに応じて、ライン型固体撮像素子を組み合わせて配置した測距センサ42を構成したり、測距センサ42にはエリア型センサ

50

を用いて、エリア型センサの出力から測距エリアに相当する部分の輝度情報だけを得ることもできる。測距センサ42にはたとえばCCD、CMOSセンサ、CIDセンサ等の固体撮像素子が用いられる。

【0070】

たとえばCCDなどはダイナミックレンジが狭いので、図示せぬCCD駆動回路により露光時間を変更して被写体像の出力が得られるように自動調整する。前記露光時間とCCDの出力信号から、CCDのダイナミックレンジより広いレンジの被写体輝度情報を得ることができる。

【0071】

図3の撮影レンズ3は、ズーム・フォーカス駆動部332および絞り駆動部331を備えている。ズーム・フォーカス駆動部332は、ユーザにより設定される焦点距離となるように、また、焦点が合うように(フォーカシング)レンズ群32に含まれるレンズを適宜光軸方向に駆動する。

10

【0072】

AE制御部72は、定常光による撮影の場合、被写体像を複数の測光ブロックBに分割して光電変換する測光センサ41により得られた、各測光ブロックBの代表輝度値に基づいて、AE用評価値を算出し自動露出制御を実現する。

【0073】

絞り駆動部331は、AE制御部72により設定される絞り値となるように絞り33の開口径を調整するものである。ズーム・フォーカス駆動部332および絞り駆動部331

20

【0074】

フラッシュ光による撮影の場合も同様に、AE制御部72は、被写体像を複数の測光ブロックBに分割して光電変換するフラッシュ光量測光センサ43により得られた、各測光ブロックBの代表輝度値に基づいて、AE用評価値を算出し、フラッシュ94の発光量を制御して自動露出制御を実現する。

【0075】

図6は、測光センサ41とフラッシュ光量測光センサ43の測光パターンの一例を説明する説明図である。外枠W2は撮像素子5上に結像する被写体像の範囲、すなわち撮像範囲を示す。図6の27個の六角形は前記被写体像を分割して測光する測光ブロックBである。

30

【0076】

測光センサ41、フラッシュ光量測光センサ43の前記複数の測光ブロックBには、たとえばフォトダイオードなど広いダイナミックレンジを持つ光電変換素子がそれぞれ配置されているので、各測光ブロックBの代表輝度値が得られる。

【0077】

図7は本発明の撮像装置が行う画像処理の設定手順を説明するフローチャート、図8は本発明のセンサより得られた被写体輝度分布の例を説明する説明図、図9は本発明で被写体輝度分布に応じて実施する階調変換特性の例を説明する説明図、図10は本発明で被写体輝度分布に応じて実施する周波数応答特性の例を説明する説明図である。以下、図7に示すフローチャートと合わせて図8、図9、図10も説明する。

40

【0078】

デジタルカメラ1の電源をONにすると、CPU70は初期化動作を行った後、モードスイッチの状態を検知し判定する(ステップS201)。

【0079】

設定されたモードが再生モードの場合(ステップS201; No)、再生モードの処理を行う(ステップS216)。

【0080】

設定されたモードが撮影モードの場合(ステップS201; Yes)、撮影待機状態になる。

50

【 0 0 8 1 】

次に、シャッターボタンが半押し（S 1）になると（ステップ S 2 0 2）、A E 制御部 7 2 は測光センサ 4 1 の出力に応じて自動合焦制御を、A F 制御部 7 1 は測距センサ 4 2 の出力に応じて自動露出制御を行う。また、C P U 7 0 は測光センサ 4 1 または測距センサ 4 2 の出力のデジタル値を R A M 7 5 に記録する（ステップ S 2 0 3）。

【 0 0 8 2 】

次に、シャッターボタンが全押し（S 2）になると（ステップ S 2 0 4）、C P U 7 0 は撮影のシーケンスを開始し、所定のタイミングでミラー駆動部 9 1 に指令を送り、ミラー 3 4 を撮影レンズ 3 の光路から退避させ、シャッター駆動部 9 3 に指令を送りシャッター 5 1 を所定の時間開放する（ステップ S 2 0 5）。

10

【 0 0 8 3 】

フラッシュ撮影の場合は、次のステップで C P U 7 0 はフラッシュを発光させる（ステップ S 2 0 6）。フラッシュ光量測光センサ 4 3 はフラッシュ光の被写体からの反射光を測光し、所定の露光量になると C P U 7 0 はフラッシュ 9 4 の発光を停止する。また、C P U 7 0 はフラッシュ光量測光センサ 4 3 の出力データを R A M 7 5 に記録する（ステップ S 2 0 7）。

【 0 0 8 4 】

フラッシュ撮影を行わない場合はステップ S 2 0 6、ステップ S 2 0 7 はスキップされステップ S 2 0 8 に進む。

【 0 0 8 5 】

所定の露光時間が経過すると、C P U 7 0 はシャッター駆動部 9 3 に指令を送りシャッター 5 1 を閉じ、ミラー駆動部 9 1 に指令を送り、ミラー 3 4 を所定の状態に復帰させる（ステップ S 2 0 8）。

20

【 0 0 8 6 】

C P U 7 0 は R A M 7 5 に記録された測光センサ 4 1、測距センサ 4 2 またはフラッシュ光量測光センサ 4 3 の複数の光電変換領域（測光領域）の出力から、被写体輝度分布のデータを得て分散を算出する（ステップ S 2 0 9）。

【 0 0 8 7 】

なお、分散²は下記の計算で求められる。

測光領域の数：n、各測光ブロックより得られた代表輝度値：B_i、平均値：Xとする。

30

【 0 0 8 8 】

【 数 1 】

$$X = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n B_i$$

【 0 0 8 9 】

【 数 2 】

$$\sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (B_i - X)^2$$

40

【 0 0 9 0 】

図 8 は図 6 に示す 2 7 の測光領域を持つ測光センサ 4 1 で得られた輝度分布の一例である。図 8 (a) は輝度分布の分散²が小さい場合、図 8 (b) は輝度分布の分散²が大きい場合に得られたデータの一例を示す。

50

【0091】

図8(a)上段の表は測光センサ41で得られた輝度データの表である。本例ではEV0の測光領域は27の測光領域のうち13、EV-0.5の測光領域は27の測光領域のうち4であったことを示している。下段のグラフは上段の表をグラフ化したもので、輝度分布を示している。このデータでは被写体輝度は-1~1EVまでの狭い範囲に分布しており、分散²は低い。本例では平均値 $X = 0$ EV、分散² = 0.18である。

【0092】

図8(b)上段の表も同様に測光センサ41で得られた輝度データの表、下段のグラフは上段の表をグラフ化したものである。このデータでは被写体輝度は-2~3EVまでの広い範囲に分布しており、分散は高い。本例では平均値 $X = 0.42$ EV、分散² = 3.7である。 10

【0093】

ここでは測光センサ41を例に挙げて説明したが、本例と異なる複数の光電変換領域を持つ測距センサ42またはフラッシュ光量測光センサ43を用いた場合も同様に分散を求めることができる。

【0094】

CPU70は求めた分散²が所定値より大きいか、小さいかを判定する(ステップS210)。

【0095】

分散²が小さい場合(ステップS210; No)、ステップS211に進み、CPU70はガンマ補正部221の階調特性を図9(a)のように設定する(ステップS211)。 20

【0096】

分散²が大きい場合(ステップS210; Yes)、ステップS221に進み、CPU70はガンマ補正部221の階調特性を図9(b)のように設定する(ステップS221)。

【0097】

図9は輝度分布の分散に応じて選択する階調特性の例を説明する説明図である。図9(a)、図9(b)は両対数グラフであり、入出力特性の傾きがガンマ値である。また、図9(a)、図9(b)の横軸は、A/D変換部より入力された撮影画像のデジタル値を被写体輝度に換算したEV値、縦軸は出力されるデジタル値である。 30

【0098】

図9(a)は被写体の輝度分布が図8(a)に示すように分散が小さい場合に、適用する階調特性の例である。

【0099】

被写体輝度の分散が小さい場合、すなわちコントラストが低い場合はできるだけ高いコントラストに再現できるように、ガンマ値を大に設定する。すなわち、図8(a)の例では、被写体輝度は0EVを中心として-1EV~+1EVの狭い範囲に分布しているので、この狭い範囲の輝度分布を256階調を最大限使って再現できるように入出力特性の傾きを立てている。たとえばガンマ値は0.7である。 40

【0100】

図9(b)は被写体の輝度分布が図8(b)に示すように分散が大きい場合に、適用する階調特性の例である。

【0101】

被写体輝度の分散が大きい場合、すなわちコントラストが高い場合はできるだけ階調を豊かに再現できるように、ガンマ値を小に設定する。すなわち、図8(b)の例では、被写体輝度は0EVを中心として-2EV~+3EVの広い範囲に分布しているので、この広い範囲の入力を256階調の範囲で再現できるように入出力特性の傾きを寝かせている。たとえばガンマ値は0.4である。

【0102】

このように設定された階調特性に基づき、ガンマ補正部 2 2 1 はガンマ補正を行う（ステップ S 2 1 2、ステップ S 2 2 2）。

【0103】

次に、分散²が小さい場合（ステップ S 2 1 0；No）、ステップ S 2 1 3 に進み、CPU 7 0 は輪郭補正部の周波数応答特性を図 1 0（a）のように設定する（ステップ S 2 1 3）。

【0104】

分散²が大きい場合（ステップ S 2 1 0；Yes）、ステップ S 2 2 3 に進み、CPU 7 0 は輪郭補正部の周波数応答特性を図 1 0（b）のように設定する（ステップ S 2 2 3）。

【0105】

図 1 0 は輝度分布の分散に応じて選択する周波数応答特性の例を説明する説明図である。図 1 0（a）、図 1 0（b）の横軸は撮影画像の空間周波数、縦軸は出力応答である。

【0106】

図 1 0（a）は被写体の輝度分布が図 8（a）に示すように分散が小さい場合に、適用する周波数応答特性の例である。

【0107】

被写体輝度の分散が小さい場合、すなわちコントラストが低い場合は、できるだけ輪郭を強調して再現できるように、周波数応答の高周波応答を上げて設定する。すなわち、図 1 0（a）の例のように、低周波領域よりも高周波の応答を上げている。

【0108】

図 1 0（b）は被写体の輝度分布が図 8（b）に示すように分散が大きい場合に、適用する周波数応答特性の例である。

【0109】

被写体輝度の分散が大きい場合、すなわちコントラストが高い場合は、輪郭をあまり強調すると画面が不自然になるので、周波数応答の高周波応答を下げて設定する。すなわち、図 1 0（b）の例のように、低周波領域よりも高周波の応答を下げています。

【0110】

このように設定された周波数応答特性に基づき、輪郭補正部 2 2 2 は輪郭補正を行う（ステップ S 2 1 4、ステップ S 2 2 4）。

【0111】

次に、画像圧縮部 2 2 3 は画像を圧縮し、圧縮されたデータは一旦画像メモリ 2 3 に保存された後、順次メモリカード 2 5 に記録される。（ステップ S 2 1 5）。

【0112】

以上のように本実施の形態によれば、複数の光電変換部を持つセンサで被写体の輝度分布情報を得て、被写体の輝度分布に応じた最適な撮影画像データの画像処理を行うので、被写体の輝度分布に応じた高画質な撮影ができ、カメラマンに特別な撮影技術が無くても良質な撮影が可能な撮像装置を提供できる。

【0113】

また、このような撮像装置を利用すれば、低コストで小型、高画質なデジタルカメラを提供できる。

【0114】

なお、本実施の形態としてデジタル一眼レフカメラを例示したが、一眼レフ方式以外のデジタルカメラ、携帯電話やビデオカメラなどにも適用可能である。また、定常光の測光は TTL 方式、フラッシュ光量の測光は撮像面測光方式を例示したが、測光センサをデジタルカメラ 1 の外部に取り付ける外測測光方式でも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0115】

【図 1】本発明に係るデジタルカメラ 1 の外観図である。

【図2】本発明に係るデジタルカメラ1の構成を示す断面図である。

【図3】本発明に係るデジタルカメラ1の機能ブロック図である。

【図4】位相差測距方式を説明する説明図である。

【図5】測距センサ42の測距パターンの一例を説明する説明図である。

【図6】測光センサ41とフラッシュ光量測光センサ43の測光パターンの一例を説明する説明図である。

【図7】本発明の撮像装置が行う画像処理の設定手順を説明するフローチャートである。

【図8】本発明のセンサより得られた被写体輝度分布の例を説明する説明図である。

【図9】本発明で被写体輝度分布に応じて実施する階調変換特性の例を説明する説明図である。

10

【図10】本発明で被写体輝度分布に応じて実施する周波数応答特性の例を説明する説明図である。

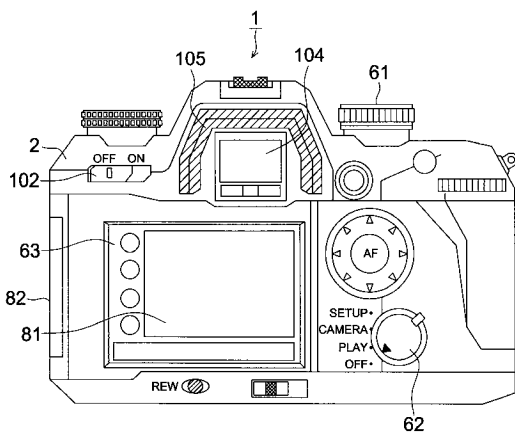
【符号の説明】

【0116】

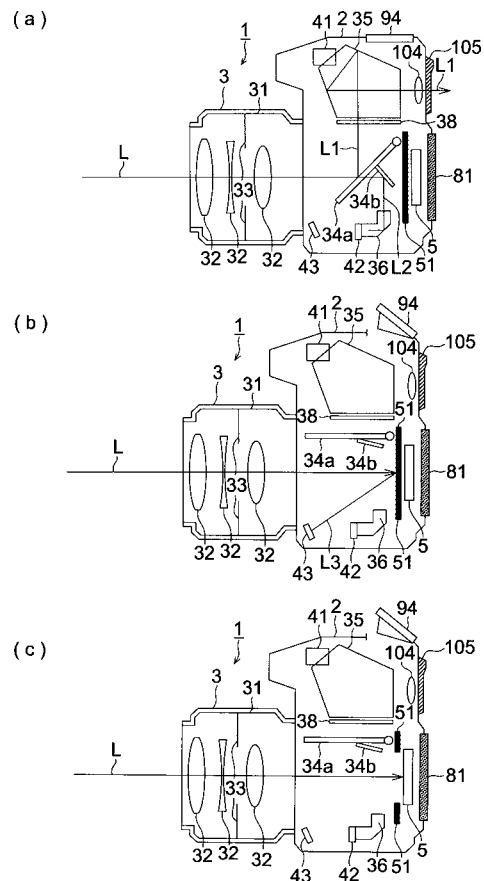
- 1 デジタルカメラ
- 2 カメラ本体部
- 3 撮影レンズ
- 5 CCD
- 70 CPU
- 22 画像処理部
- 41 測光センサ
- 42 測距センサ
- 43 フラッシュ光量測光センサ
- 94 フラッシュ
- L 撮影レンズの光軸

20

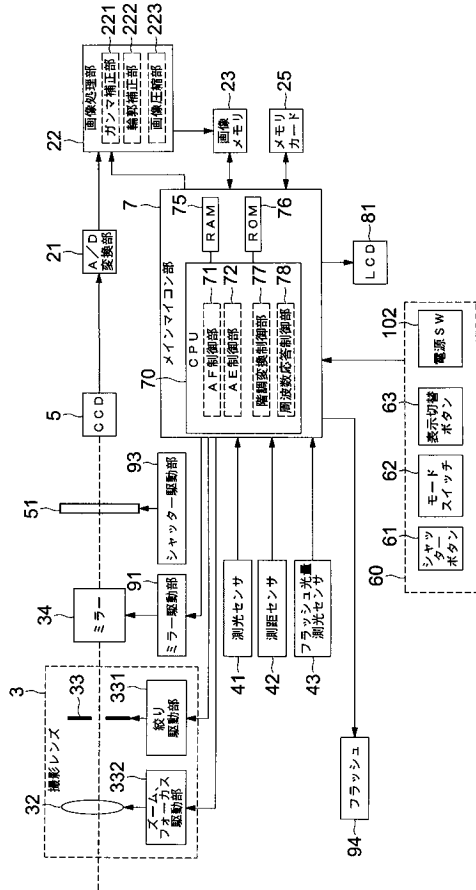
【図1】



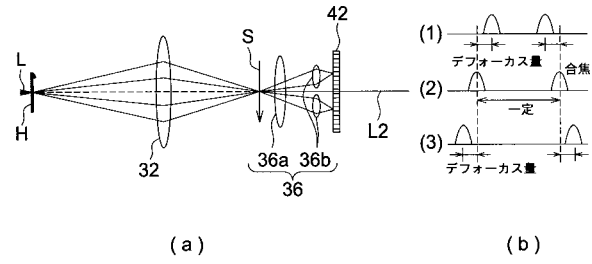
【図2】



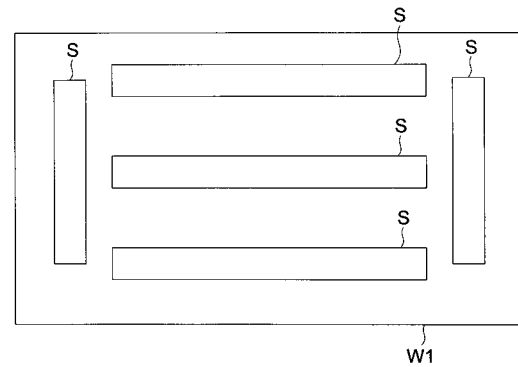
【 図 3 】



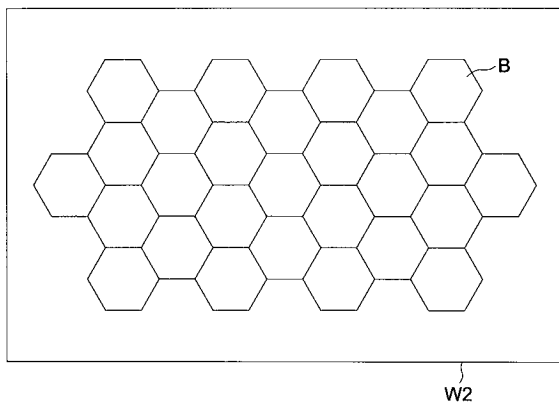
【 図 4 】



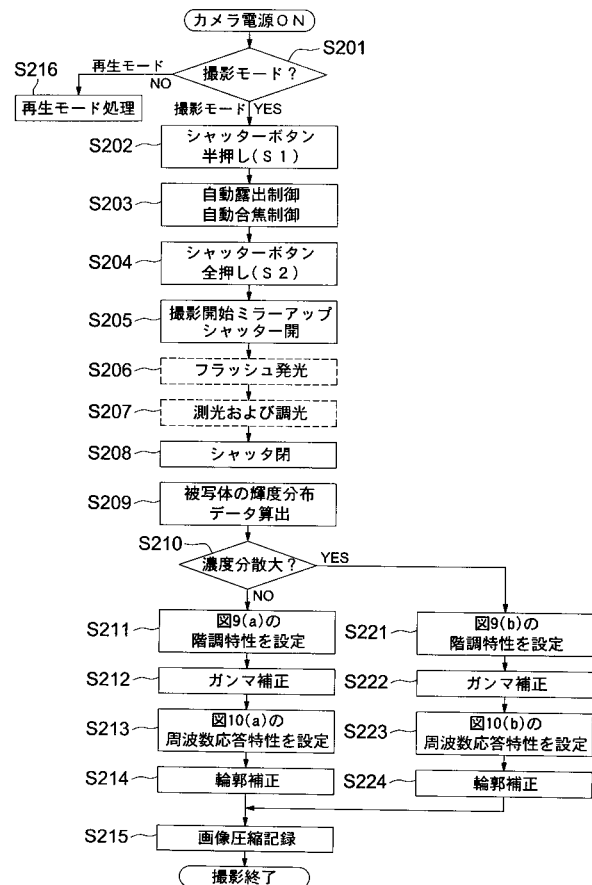
【 図 5 】



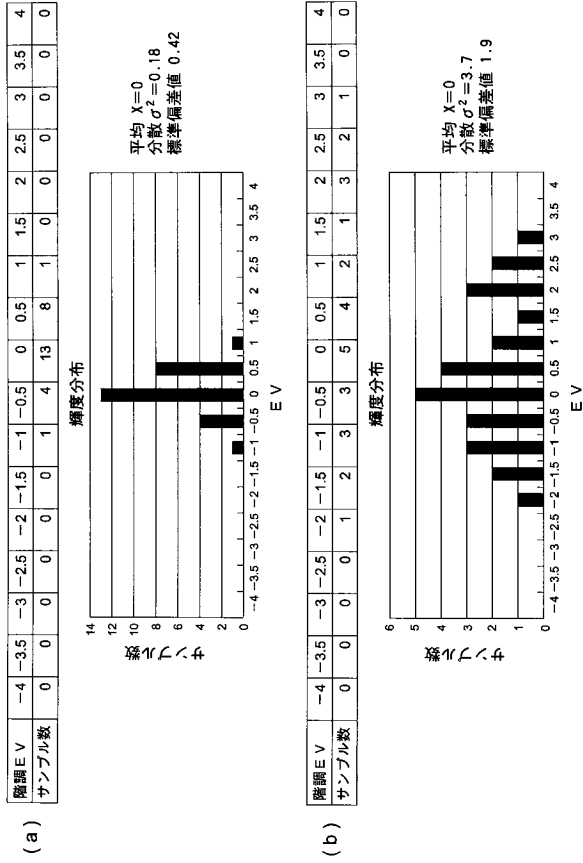
【 図 6 】



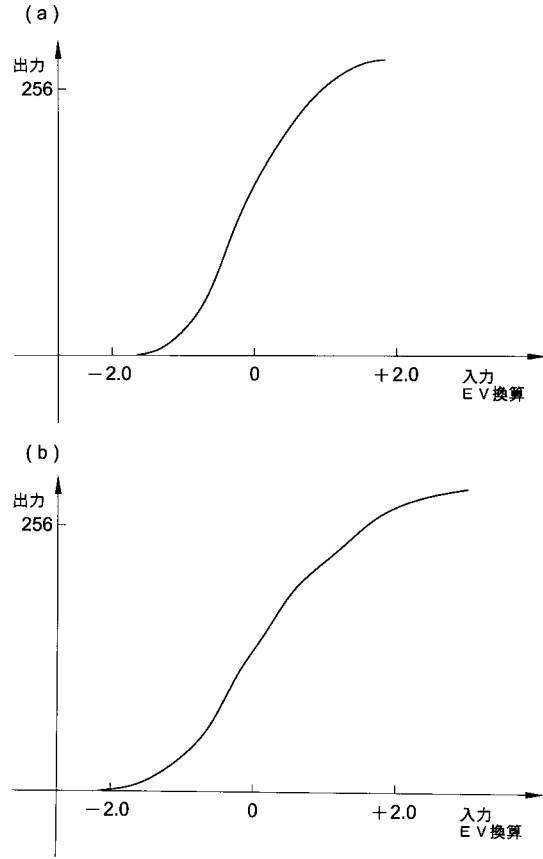
【 図 7 】



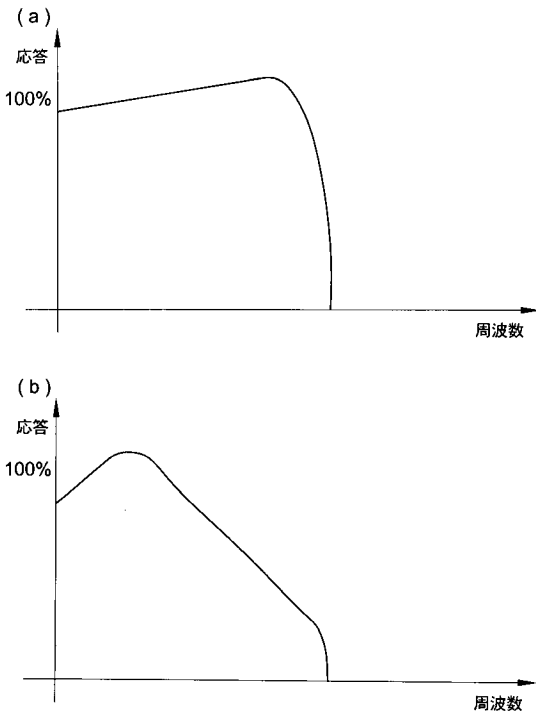
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



 フロントページの続き

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード(参考) |
|--------------------------------|----------------|------------|
| G 0 3 B 19/12 (2006.01) | G 0 3 B 19/12 | 5 C 1 2 2 |
| G 0 2 B 7/28 (2006.01) | G 0 2 B 7/11 | N |
| G 0 3 B 13/36 (2006.01) | G 0 3 B 3/00 | A |
| H 0 4 N 101/00 (2006.01) | H 0 4 N 101:00 | |

F ターム(参考) 2H051 AA00 BA02 BA17 CB22 CB26 DA10 EB01
 2H053 AA01 AD00 BA00 CA41 DA03
 2H054 CD01
 5C122 DA04 EA12 EA17 EA19 EA21 EA22 EA53 EA54 EA55 EA56
 FD07 FF01 FF15 FF17 FF21 FF26 FH01 FH08 FH24 GG16
 GG22 HA09 HA75 HB01 HB07 HB08 HB10