

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4365929号
(P4365929)

(45) 発行日 平成21年11月18日(2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年8月28日(2009.8.28)

(51) Int. Cl. F I
GO3B 7/091 (2006.01) GO3B 7/091
GO1J 1/44 (2006.01) GO1J 1/44 E

請求項の数 8 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平11-75782 (22) 出願日 平成11年3月19日(1999.3.19) (65) 公開番号 特開2000-267150(P2000-267150A) (43) 公開日 平成12年9月29日(2000.9.29) 審査請求日 平成18年3月17日(2006.3.17)</p>	<p>(73) 特許権者 000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 (74) 代理人 100068962 弁理士 中村 稔 (72) 発明者 大塚 元太 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内 審査官 吉川 陽吾 (56) 参考文献 特開平06-130462(JP,A) 特開昭61-017111(JP,A) 特開平10-133095(JP,A)</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 露出演算装置及び撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数画素を有し、各画素において受光した信号を対数圧縮変換してその出力値を画素毎の測光値として出力する積分型の測光センサと、該測光センサの出力が均一輝度上の被写界に対し前記各画素の出力値が特定の同一値となるように、前記各画素のレベル補正値を算出するレベル補正演算手段により算出される複数の積分時間に対応したレベル補正値を格納する第1のメモリ手段と、前記各画素が輝度変化に対してある特定のゲイン特性となるように、ゲイン補正演算手段により算出されるゲイン補正値を格納する第2のメモリ手段とを有し、

前記第1のメモリ手段は、前記複数の積分時間のうちの基準の積分時間におけるレベル補正値に関しては、画素毎にレベル補正値を格納し、他の積分時間におけるレベル補正値に関しては、前記基準の積分時間に対する各画素の単位光量当りの出力変化量の平均値と積分時間変化に伴う積分光量変化量により算出される全画素共通の一つのレベルシフト量をレベル補正値として格納することを特徴とする露出演算装置。

【請求項2】

複数画素を有し、各画素において受光した信号を対数圧縮変換してその出力値を画素毎の測光値として出力する積分型の測光センサと、該測光センサの出力が均一輝度上の被写界に対し前記各画素の出力値が特定の同一値となるように、前記各画素のレベル補正値を算出するレベル補正演算手段により算出される複数の積分時間に対応したレベル補正値を格納する第1のメモリ手段と、前記各画素が輝度変化に対してある特定のゲイン特性とな

10

20

るように、ゲイン補正演算手段により算出されるゲイン補正値を格納する第2のメモリ手段とを有し、

前記第1のメモリ手段は、前記複数の積分時間のうちの基準の積分時間におけるレベル補正値に関しては、画素毎にレベル補正値を格納し、他の積分時間におけるレベル補正値に関しては、先に算出され前記第2のメモリ手段に格納されているゲイン補正値を用いて前記各画素の単位光量当りの出力変化量を求め、該各画素の単位光量当りの出力変化量と積分時間変化に伴う積分光量変化量により画素毎のレベルシフト量を求める際に用いられる、前記積分時間変化に伴う積分光量変化量をレベル補正値として格納することを特徴とする露出演算装置。

【請求項3】

前記第2のメモリ手段は、ゲイン補正値の平均値と前記各画素のゲイン補正値の差を前記各画素のゲイン補正値として格納することを特徴とする請求項1または2に記載の露出演算装置。

【請求項4】

前記測光センサにて得られる測光値と前記第1及び第2のメモリ手段に格納された各補正値より露出値を算出する露出演算手段を有することを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の露出演算装置。

【請求項5】

前記第1のメモリ手段及び前記第2のメモリ手段の少なくとも一方は、書き換え可能な不揮発性メモリであることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の露出演算装置。

【請求項6】

前記第1のメモリ手段と前記第2のメモリ手段は、書き換え可能な一つの不揮発性メモリより成ることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の露出演算装置。

【請求項7】

複数画素を有し、各画素において受光した信号を対数圧縮変換してその出力値を画素毎の測光値として出力する積分型の測光センサと、該測光センサの出力が均一輝度上の被写界に対し前記各画素の出力値が特定の同一値となるように、前記各画素のレベル補正値を算出するレベル補正演算手段により算出される複数の積分時間に対応したレベル補正値を格納する第1のメモリ手段と、前記各画素が輝度変化に対してある特定のゲイン特性となるように、ゲイン補正演算手段により算出されるゲイン補正値を格納する第2のメモリ手段とを有し、

前記第1のメモリ手段は、前記複数の積分時間のうちの基準の積分時間におけるレベル補正値に関しては、画素毎にレベル補正値を格納し、他の積分時間におけるレベル補正値に関しては、前記基準の積分時間に対する各画素の単位光量当りの出力変化量の平均値と積分時間変化に伴う積分光量変化量により算出される全画素共通の一つのレベルシフト量をレベル補正値として格納することを特徴とする撮像装置。

【請求項8】

複数画素を有し、各画素において受光した信号を対数圧縮変換してその出力値を画素毎の測光値として出力する積分型の測光センサと、該測光センサの出力が均一輝度上の被写界に対し前記各画素の出力値が特定の同一値となるように、前記各画素のレベル補正値を算出するレベル補正演算手段により算出される複数の積分時間に対応したレベル補正値を格納する第1のメモリ手段と、前記各画素が輝度変化に対してある特定のゲイン特性となるように、ゲイン補正演算手段により算出されるゲイン補正値を格納する第2のメモリ手段とを有し、

前記第1のメモリ手段は、前記複数の積分時間のうちの基準の積分時間におけるレベル補正値に関しては、画素毎にレベル補正値を格納し、他の積分時間におけるレベル補正値に関しては、先に算出され前記第2のメモリ手段に格納されているゲイン補正値を用いて前記各画素の単位光量当りの出力変化量を求め、該各画素の単位光量当りの出力変化量と積分時間変化に伴う積分光量変化量により画素毎のレベルシフト量を求める際に用いられ

10

20

30

40

50

る、前記積分時間変化に伴う積分光量変化量をレベル補正值として格納することを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、積分型の測光センサを有する露出演算装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

受光部からの電気信号を対数圧縮変換し、各画素の測光出力として出力する多分割積分型測光センサを用い、全画素の測光出力が輝度変化を伴う均一輝度面の被写界に対してある特定の同一の出力値を得るように、測光センサの各画素に対しレベル補正、ゲイン補正を施し、その各々の補正值と測光センサ出力値より露出値を演算する露出演算装置において、補正值を格納するメモリに対しては、各画素毎にレベル補正值、ゲイン補正值を持たせていた。例えば、6分割の測光センサにおいて、1画素辺りのレベル補正值、ゲイン補正值が各々1byte必要だとすると、全画素の補正に必要なメモリ量は「2byte×6=12byte」の容量が必要となっていた。

10

【0003】

また、積分型測光センサを用いる場合の特徴として、測光センサのダイナミックレンジを広げるために、被写界の輝度変化に対して測光センサの積分時間を変化させる用途があり、信頼性の高い露出値を得る為には、複数の積分時間に対してもセンサの補正が必要となっていた。前述の例の場合で、5種類の積分時間に対応したセンサ調整を施す場合には、「12×5=60byte」がセンサ補正值を格納するメモリとして必要になっていた。

20

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

前述した従来の露出演算装置として、多分割積分型測光センサを用い、測光センサ出力が各輝度に対して特定の値となるように補正值を持たせ、その値を用いて露出演算を行うものにおいて、センサの分割数が増え、また多種類の積分時間を使用し、且つ信頼性の高い露出演算装置を提供するためには、センサ補正の為に膨大なメモリ量が必要となってしまう。例えば、100分割の測光センサにおいて、3種類の積分時間に対応させようすると、図13に示すように、1画素のゲイン補正值を1byteとすると、ゲイン補正の為にROMには「100×1=100byte」のメモリ量が必要となる。

30

【0005】

また、図14に示すように、1画素のレベル補正值を1byteとすると、レベル補正值は「100×3=300byte」必要となり、補正值全体として「400byte」の容量が必要となる。

【0006】

また、センサ補正值を算出し、露出演算部内のメモリに格納するセンサ調整工程においても数多くの工程が必要となり、センサ調整の為に膨大な時間を費やしてしまう。

【0007】

(発明の目的)

本発明の目的は、レベル補正值を格納する為のメモリ領域を少なくすることができ、しかも、全画素の複数の積分時間に対応した、信頼性の高い、測光センサの出力補正を行うことができるようにすることである。

40

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明に係る露出演算装置は、複数画素を有し、各画素において受光した信号を対数圧縮変換してその出力値を画素毎の測光値として出力する積分型の測光センサと、該測光センサの出力が均一輝度上の被写界に対し前記各画素の出力値が特定の同一値となるように、前記各画素のレベル補正值を算出するレベル補正演算手段により算出される複数の積分時間に対応したレベル補正值を格納する第1のメモリ手段と

50

、前記各画素が輝度変化に対してある特定のゲイン特性となるように、ゲイン補正演算手段により算出されるゲイン補正値を格納する第2のメモリ手段とを有し、前記第1のメモリ手段が、前記複数の積分時間のうちの基準の積分時間におけるレベル補正値に関しては、画素毎にレベル補正値を格納し、他の積分時間におけるレベル補正値に関しては、前記基準の積分時間に対する各画素の単位光量当りの出力変化量の平均値と積分時間変化に伴う積分光量変化量により算出される全画素共通の一つのレベルシフト量をレベル補正値として格納することを特徴とする。

【0010】

また、上記目的を達成するために、本発明に係る露出演算装置は、複数画素を有し、各画素において受光した信号を対数圧縮変換してその出力値を画素毎の測光値として出力する積分型の測光センサと、該測光センサの出力が均一輝度上の被写界に対し前記各画素の出力値が特定の同一値となるように、前記各画素のレベル補正値を算出するレベル補正演算手段により算出される複数の積分時間に対応したレベル補正値を格納する第1のメモリ手段と、前記各画素が輝度変化に対してある特定のゲイン特性となるように、ゲイン補正演算手段により算出されるゲイン補正値を格納する第2のメモリ手段とを有し、前記第1のメモリ手段が、前記複数の積分時間のうちの基準の積分時間におけるレベル補正値に関しては、画素毎にレベル補正値を格納し、他の積分時間におけるレベル補正値に関しては、先に算出され前記第2のメモリ手段に格納されているゲイン補正値を用いて前記各画素の単位光量当りの出力変化量を求め、該各画素の単位光量当りの出力変化量と積分時間変化に伴う積分光量変化量により画素毎のレベルシフト量を求める際に用いられる、前記積分時間変化に伴う積分光量変化量をレベル補正値として格納することを特徴とする。

【0011】

また、上記目的を達成するために、本発明に係る撮像装置は、複数画素を有し、各画素において受光した信号を対数圧縮変換してその出力値を画素毎の測光値として出力する積分型の測光センサと、該測光センサの出力が均一輝度上の被写界に対し前記各画素の出力値が特定の同一値となるように、前記各画素のレベル補正値を算出するレベル補正演算手段により算出される複数の積分時間に対応したレベル補正値を格納する第1のメモリ手段と、前記各画素が輝度変化に対してある特定のゲイン特性となるように、ゲイン補正演算手段により算出されるゲイン補正値を格納する第2のメモリ手段とを有し、前記第1のメモリ手段が、前記複数の積分時間のうちの基準の積分時間におけるレベル補正値に関しては、画素毎にレベル補正値を格納し、他の積分時間におけるレベル補正値に関しては、前記基準の積分時間に対する各画素の単位光量当りの出力変化量の平均値と積分時間変化に伴う積分光量変化量により算出される全画素共通の一つのレベルシフト量をレベル補正値として格納することを特徴とする。

また、上記目的を達成するために、本発明に係る撮像装置は、複数画素を有し、各画素において受光した信号を対数圧縮変換してその出力値を画素毎の測光値として出力する積分型の測光センサと、該測光センサの出力が均一輝度上の被写界に対し前記各画素の出力値が特定の同一値となるように、前記各画素のレベル補正値を算出するレベル補正演算手段により算出される複数の積分時間に対応したレベル補正値を格納する第1のメモリ手段と、前記各画素が輝度変化に対してある特定のゲイン特性となるように、ゲイン補正演算手段により算出されるゲイン補正値を格納する第2のメモリ手段とを有し、前記第1のメモリ手段が、前記複数の積分時間のうちの基準の積分時間におけるレベル補正値に関しては、画素毎にレベル補正値を格納し、他の積分時間におけるレベル補正値に関しては、先に算出され前記第2のメモリ手段に格納されているゲイン補正値を用いて前記各画素の単位光量当りの出力変化量を求め、該各画素の単位光量当りの出力変化量と積分時間変化に伴う積分光量変化量により画素毎のレベルシフト量を求める際に用いられる、前記積分時間変化に伴う積分光量変化量をレベル補正値として格納することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】

まず、本発明の実施の第1の形態の詳細な説明に入る前に、測光センサのゲイン補正値及

びレベル補正值について、どのように求め、メモリに格納しておくか等について簡単に説明しておく。

【0013】

ゲイン補正では、対数圧縮型の光センサの特性を考慮すると、同一ロット上の同一回路で構成された各画素の光量変化に対する対数圧縮後の出力変化特性は各画素毎に大きくバラツクことが無いため、全画素のゲイン補正值の平均値を算出し、その平均値と各画素のゲイン補正值との差（偏差量）を各画素の補正值として持たせることで、各画素のゲイン補正データとしては、小メモリ容量で保存でき、ゲイン補正時の補正メモリを削減することが可能となる。

【0014】

例えば、100画素の測光センサ（図1参照）において、ゲイン補正に対し1画素8bitの補正メモリが必要であるとする、各画素に対し、全画素のゲインの平均補正值（GAIN_AVE）からの偏差量 $GAIN(i)$ を各画素の補正值として持たせると、各画素の補正值 $GAIN(i)$ は約4bit程度で補正可能となり、従来では図13に示した様に100byte必要であったものが、図1に示す様に、ゲイン補正值に対する使用メモリとしては、各画素の4bit補正值と全画素の平均のゲイン補正值の8bitで、計51byteのメモリ量で補正を実現できる。

【0015】

また、各画素の均一輝度面に対する出力特性（レベル補正值）においては、センサ自身の持つ画素間のオフセットバラツキ、被写界を測光センサに集光させるまでの光学系の歪み等による画素間の出力バラツキを持つという問題があり、センサ各画素が均一輝度の被写界に対して同一値となるようにレベル補正をかけるためには、各画素毎にある容量のメモリを必要とすることは避けることができない。ただ、複数の積分時間に対応する場合、受光部からの電気信号を対数圧縮変換し出力する測光センサの特徴を考慮すると、基準積分時間に対する積分時間変化量による積分光量変化と、各画素の輝度変化に対する出力変化特性（1Ev辺りの出力変化）より基準積分時間からの出力差を算出することが可能であり、一つの基準積分時間よりレベル補正を行うことが可能となる。

【0016】

また、前述のゲイン補正の際に説明した様に、各画素が同一ロット上に同一回路で構成されていれば、各画素の出力変化特性が大きくバラツクことが無い為、積分時間の違いによる出力変化は各画素毎にほぼ同一であるとみなすことが出来る。従って、図2に示す様に、異なる積分時間に対するレベル補正值は各画素の出力変化特性の平均値と積分時間変化に伴う積分光量変化量を掛け合わせた値を全画素共通のレベルシフト量（ $LVL(bs,m)_{ave}$ 、 $LVL(bs,n)_{ave}$ ）として使用し、調整値メモリとしては、一つの補正データ（平均レベルシフト量）のみで、その積分時間におけるレベル補正が可能となる。これに対応する従来例は、前述した図14に示した通りである。

【0017】

以上を実現する為の本発明の実施の第1の形態について、以下に詳述する。なお、この実施の第1の形態では、 10×10 の測光センサを有した一眼レフカメラを例にすると共に、異なる積分時間のレベル補正に対し、基準積分時間からの全画素共通のレベルシフト補正を施す例について述べる。

【0018】

図3は、一眼レフカメラに搭載される露出演算装置等の全体の電氣的構成を示すブロック図である。

【0019】

図3において、1は、複数の画素を有し、撮影レンズを通した光を各画素毎に測光し、各画素では受光した信号を対数圧縮変換し、その出力値を各画素毎の測光値として出力する測光センサであり、この出力は露出演算部3内のA/D変換器9によりA/D変換され、補正演算部2と露出演算部3内のRAM6に出力される。2は補正演算部であり、二つの輝度に対する前記A/D変換されたセンサ出力よりゲイン補正值を算出するゲイン補正演

10

20

30

40

50

算部 4、一つの輝度に対する前記 A / D 変換されたセンサ出力よりレベル補正値を算出するレベル補正演算部 5 を有しており、各々で算出された補正値は、露出演算部 3 内の ROM 7 に保存される。なお、ROM 7 に書かれた補正値は、露出値のチェック後、再度補正値を変更する可能性が有る為、該 ROM 7 は書き換え可能な EEPROM 等を用いられる。ここで、前記補正演算部 2 は、カメラに具備される露出演算部 3 内の A / D 変換器 9 からセンサ出力を読み込み、算出した補正値を露出演算部 ROM に書き込む為の手段であり、カメラとは独立した、該カメラと通信可能な工具 (PC 等) である。

【 0 0 2 0 】

3 は露出演算部であり、内部に、測光センサ 1 のアナログ出力をデジタル信号に変換する上記の A / D 変換器、前記補正演算部 2 で算出された補正値を保存する ROM 7 と、測光センサ 1 の A / D 変換されたセンサ出力を一時保管する RAM 6 と、前記 ROM 7 , RAM 6 より各データから露出値を算出する演算部 8 とを具備している。前記演算部 8 は、RAM 6 に格納されたセンサ出力に対し、ROM 7 内に格納されているゲイン、レベルの各補正値を用いて、各画素の露出値を算出する。最終的な全画面での露出値の算出においては、被写体の位置情報、フィルム露出情報等の情報も加味して、演算を行うが、本発明とは直接関係ないのでこれ以上の説明は割愛する。

10

【 0 0 2 1 】

次に、前記測光センサ 1 , 露出演算部 3 が搭載された一眼レフカメラに対し、前記測光センサ 1 の値を取得し、センサ出力の各補正値の演算を行う補正演算部 2 が接続された状態での処理について以下に説明を行う。

20

【 0 0 2 2 】

まず、図 4 を用いて、測光センサ 1 のレベル補正、ゲイン補正における補正原理について簡単に説明する。

【 0 0 2 3 】

基本的にセンサ補正とは、図 4 (a) に示すセンサ出力特性 1 6 をこのカメラ固有の露出特性 1 5 に変換することを意味している。図 4 (a) は初期状態であり、1 5 はカメラ固有の被写界輝度に対する露出値の特性を示している (ここでは、Ev 1 5 の時に出力 A 8 (h) , Ev - 6 時に出力 0 (h) をカメラ固有の露出特性とする) が、まず、センサの出力特性 1 6 のゲイン補正を行うことにより、図 4 (b) のような特性を得られる。次に、図 4 (b) の状態からレベル補正を行うことで、図 4 (c) 1 4 のように、センサの出力特性をカメラ固有の露出特性 1 5 に変換することが可能となる。

30

【 0 0 2 4 】

次に、ゲイン補正値の算出方法、レベル補正値の算出方法、積分時間変更時のレベルシフト量の算出方法、また、その補正値のメモリへの保存と、補正値の確認についてまでを、図 5 ~ 図 7 の式 (1) ~ (9) , 図 8 及び図 9 を参照しながら説明する。

【 0 0 2 5 】

図 5 に示す式 (1) は、センサの出力特性 1 6 をカメラ固有の露出特性 1 5 に変換する為の基本式である。GAIN , LEVEL とは、ゲインとレベルの補正値であり、また、T は温度に対する補正値、AEBase は温度に関わらずセンサ出力が変化しない値であり、T , AEBase はそのセンサの温度における固有の値である。尚、T , AEBase は本発明の本筋と外れるためこれ以上の説明は省略する。

40

【 0 0 2 6 】

ゲインの補正値は、ある特定の二つの輝度に対するセンサの出力値を式 (1) に代入し、それぞれ代入した 2 式より LEVEL を消去することで、算出できる。ここでは、輝度 a を代入した式を式 (2) に、輝度 b を代入した式を式 (3) として、これらより LEVEL を消去することにより、式 (4) に示す GAIN 補正式を得ることができる。尚、各式において、AD (a) , AD (b) はセンサの生の出力値を示したものであり、また、Exp (a) , Exp (b) は、輝度 a , b に対するカメラ固有の露出値を示したものである。

【 0 0 2 7 】

レベルの補正値は、図 6 の式 (5) より得ることができ、これはある特定の一つの輝度に

50

対するセンサの出力値を式(1)に代入したもので、ここでは輝度 b に対してセンサの出力 $AD(b)$ を代入して得ている。前述と同様、 $Exp(b)$ は輝度 b に対するカメラ固有の値である。

【0028】

次に、積分時間が異なった場合のレベルシフト量について説明する。

【0029】

レベルシフトの基本式は、図7の式(6)に示す様に、積分時間変化による光量変化量 $T_EV(bs,m)$ と $1Ev$ 辺りの出力変化を示す出力変化特性 AE の積算により得られる。実際には、式(6)に対し、式(7)、式(8)を代入することにより、式(9)のレベルシフト量の算出式を得られる。

10

【0030】

次に、図8のフローチャートを用いて、ゲイン補正、レベル補正を行い、実際の露出値の確認に至るまでの処理について説明する。

【0031】

初めにゲイン補正値を算出する為に、特定の輝度 a 、 b について、測光センサ1の出力値 $AD(a)$ 、 $AD(b)$ を保存し(#1、#2)、前述した式(4)より、各画素毎にゲイン補正値を算出する(#3)。次に、全画素のゲイン補正値の平均値を算出し(#4)、各画素毎に平均値からのゲイン補正値の偏差量を算出する(#5)。そして、算出された各画素のゲイン補正偏差量と、ゲイン補正の平均値を、図1に示すような状態で、メモリ(ROM)に保存する(#6)。

20

【0032】

受光部からの電気信号を対数圧縮変換し、出力する測光センサにおいては、特性上、各画素毎のゲインバラツキは少なくなるため、図1に示す様に、平均値からの補正の偏差量は、1画素に対し従来の約半分のメモリ容量で補正する事が可能である。

【0033】

次に、レベル補正値を算出する際には、上記算出されたゲイン補正値、輝度 b による測光値 $AD(b)$ を用い、式(5)を使用することで、各画素のレベル補正値を算出する(#7)。続いて、図2に示す様に、基準積分時間のメモリ容量に各々のレベル補正値を保存する(#8)。

【0034】

次に、異なる積分時間に対してのレベルシフト補正を行う際には、ゲイン算出時に得られる輝度 a 、 b のセンサ出力値(測光値) $AD(a)$ 、 $AD(b)$ より、式(8)を用いて各画素の出力変化特性を算出する(#9)。さらに、その平均値を算出し(#10)、式(9)を用いる事で全画素の平均的なレベルシフト量を算出する(#11)。更に、図2に示すように、全画素の共通のレベルシフト量として、メモリに保存する(#12)。

30

【0035】

以上、3つの補正値、つまりゲイン補正値、レベル補正値、レベルシフト補正値をメモリに書き込んだ上で、カメラとして実際の動作を行い(#13)、次に測光センサ1の出力を得(#14)、このセンサ出力と前記各補正値により露出演算を行って露出値を算出する(#15)。そして、均一輝度分布で輝度変化をする被写界に対し、全画素の補正後の前記露出値が、均等な値で且つ特定な値になっているか(例えば、 $Ev15$ で $A8(h)$:図4の露出特性15)の確認を行い(#16)、正しい値が出力されている場合は、上記補正値を採用することにする。一方、補正後の値で画素間にバラツキが生じたり、輝度変化に対応していなかったり等の問題が生じた場合には、もう一度、ゲイン補正値からの補正値算出を行う必要がある為、ステップ#1へ戻り、以下同様の動作を繰り返す。

40

【0036】

以上で、ゲイン補正値の算出方法、レベル補正値の算出方法、積分時間変更時のレベルシフト量の算出方法、また、その補正値のメモリ保存と、補正値の確認についてまでの説明を終える。

【0037】

50

最後に、積分時間 b_s, m についての ROM 上に書き込む、全補正值の状況と、その格納値より露出演算に使用する為のレベル補正值、ゲイン補正值の算出式を記載した図 9 について説明を行う。

【 0 0 3 8 】

基準積分時間 b_s に対しては、100 画素のレベル補正值 ($LVL_{bs}(i)$) を持たせ、また、異なった積分時間 m のレベル補正に関しては、積分時間変化に伴う全画素の平均的なシフト量 $LVL(bs, m)_{ave}$ のみを補正パラメータとして持たせ、各画素に対しては、基準積分時間の各画素レベル補正值 $LVL_{bs}(i)$ に対しそのシフト量 $LVL(bs, m)_{ave}$ を加算することで、補正を行うようにしている。

【 0 0 3 9 】

また、ゲイン補正においては、基準の積分時間において、全画素のゲイン補正值の平均値 $GAIN_{AVE}$ と各画素の平均値からの偏差量 $GAIN(i)$ を補正パラメータとして持たせている。また、他の積分時間においては、前述の対数圧縮型光センサの特性を考慮し、同一の調整パラメータを持たせることにしている。

【 0 0 4 0 】

(実施の第 2 の形態)

図 10 ~ 図 12 を用いて、異なる積分時間のレベル補正において、個々の画素に対してレベル補正をかける例を、本発明の実施の第 2 の形態として以下に説明する。

【 0 0 4 1 】

上記積分時間の異なるレベル補正において、更に信頼性の高い補正を行いたい場合、各画素毎の出力変化特性から、各画素のレベルシフト量を求め、各画素毎に積分時間変化に伴うレベルシフトの補正を行うようにすれば良い。この場合、図 10 に示す様に、各画素の出力変化特性においては、各画素のゲイン補正值より算出する事が可能である為、メモリ (ROM) に保存する補正值としては、積分時間変化に伴う光量変化のみを補正值として持たせることで、ゲイン補正值を算出する事が出来る。つまり、ゲイン補正值を先に算出するセンサ補正においては、新たなデータを保存する事無しに、各画素毎に正確なレベルシフトの補正を行う事が出来る。

【 0 0 4 2 】

以下においては、前述の実施の第 1 の形態と重複した内容については省略し、異なる部分についてのみ説明をする。

【 0 0 4 3 】

レベルシフト量をゲイン値を用いて表す場合には、出力変化特性 (図 7 の式 (8)) に対しゲイン補正 (図 5 の式 (4)) を用いることで、図 7 の式 (10) を得る事が出来、この式 (10) に対し式 (7) を積算することで、ゲイン補正值を用いたレベルシフト量 (式 (11)) を得る事が出来る。

【 0 0 4 4 】

また、補正值を格納するメモリに対しては、図 10 に示すように、積分時間変化に伴う光量変化 $T_{Ev}(bs, m)$ (式 (7)) を格納する。これは、図 11 のフローチャートのステップ # 17, # 18 にも示す通り、積分時間が決まった時点で、補正值をメモリに書き込む事が出来る。

【 0 0 4 5 】

これにより、図 12 において、前記実施の第 1 の形態のレベルシフト量の項目の代わりに、積分時間変化に伴う光量変化を項目とし、その値を補正パラメータとする。前述の通り、メモリに格納する補正值としては、式 (7) より算出した値が格納され、積分時間 m に対するレベル補正值の算出式は、

$$LVL_{bs}(l) + T_{Ev}(bs, m) \times (\text{Exp}(b) - \text{Exp}(a)) \times T / (b-a) \cdot GAIN(l)$$

となり、やや複雑になる。

【 0 0 4 6 】

以上の実施の第 2 の形態における、レベル補正に関して必要となるメモリ容量は、上記実施の第 1 の形態と同様であり、且つメモリに保存する値自身も簡単に算出できるにもかか

10

20

30

40

50

わらず、信頼性の高い補正を行う事ができる。ただ、上述の様に算出式が複雑である為、画素数が増えた場合、露出の算出に時間を要する難点は存在する。

【 0 0 4 7 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、レベル補正値を格納する為のメモリ領域を少なくすることができ、しかも、全画素の複数の積分時間に対応した、信頼性の高い、測光センサの出力補正を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の第 1 の形態に係る露出演算装置においてゲイン補正値のメモリに対する格納の仕方について説明する為の図である。

10

【図 2】本発明の実施の第 1 の形態に係る露出演算装置においてレベル補正値のメモリに対する格納の仕方について説明する為の図である。

【図 3】本発明の実施の第 1 の形態に係る露出演算装置を搭載した一眼レフカメラの主要部の回路構成を示すブロック図である。

【図 4】本実施の第 1 の形態においてゲイン補正とレベル補正の仕方を説明する為の図である。

【図 5】本実施の第 1 の形態においてゲイン補正値の算出式を示す図である。

【図 6】本実施の第 1 の形態においてレベル補正値の算出式を示す図である。

【図 7】本実施の第 1 , 第 2 の形態においてレベルシフト量の算出式を示す図である。

【図 8】本発明の実施の第 1 の形態に係る露出演算装置の主要部分の動作を示すフローチャートである。

20

【図 9】本発明の実施の第 1 の形態において補正値のメモリに対する格納状況と補正値の算出式を示す図である。

【図 1 0】本発明の実施の第 2 の形態に係る露出演算装置においてレベル補正値の格納の仕方について説明する為の図である。

【図 1 1】本発明の実施の第 2 の形態に係る露出演算装置の主要部分の動作を示すフローチャートである。

【図 1 2】本発明の実施の第 2 の形態において補正値のメモリに対する格納状況と補正値の算出式を示す図である。

【図 1 3】従来のゲイン補正値のメモリに対する格納の仕方について説明する為の図である。

30

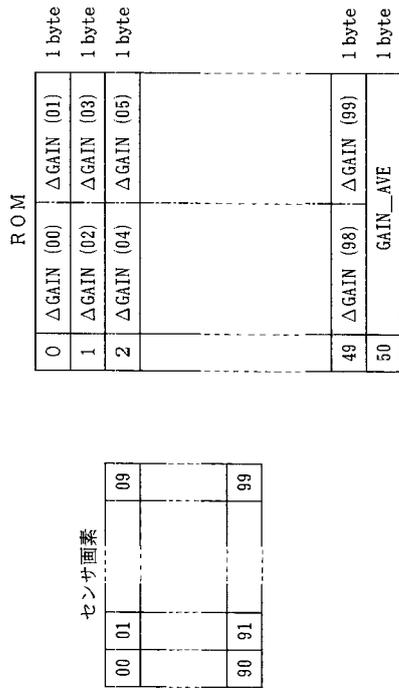
【図 1 4】従来のレベル補正値のメモリに対する格納の仕方について説明する為の図である。

【符号の説明】

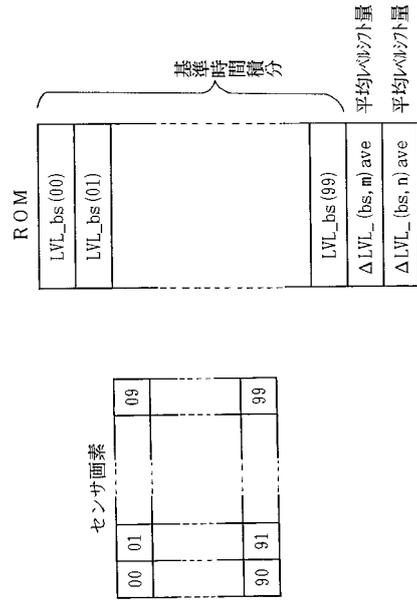
- 1 測光センサ
- 2 補正演算部
- 3 露出演算部
- 6 R A M
- 7 R O M
- 8 演算部

40

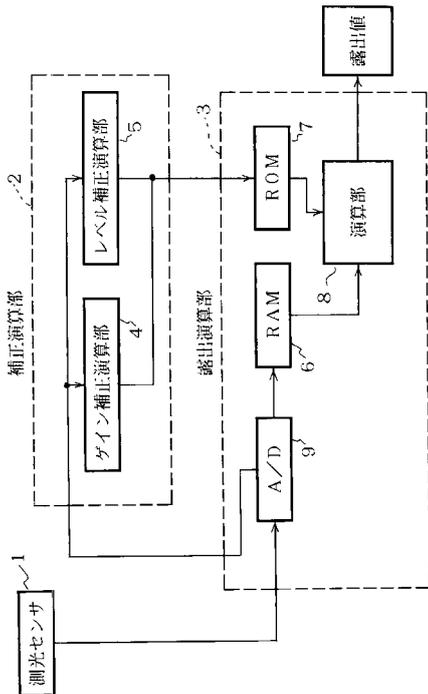
【図1】



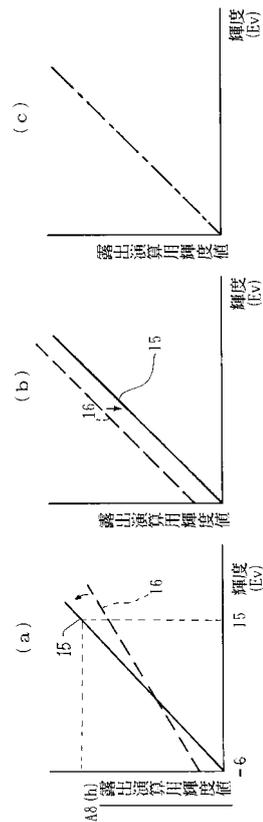
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

《ゲイン補正値の算出式》

$$Exp = \frac{GAIN}{T} \times (AD - AFBASE) + LEVEL \quad \dots (1)$$

$$Exp(a) = \frac{GAIN}{T} \times (AD(a) - AFBASE) + LEVEL \quad \dots (2)$$

$$Exp(b) = \frac{GAIN}{T} \times (AD(b) - AFBASE) + LEVEL \quad \dots (3)$$

$$GAIN = \frac{Exp(b) - Exp(a)}{AD(b) - AD(a)} \times T \quad \dots (4)$$

【図6】

《レベル補正値の算出式》

$$Exp = \frac{GAIN}{T} \times (AD - AFBASE) + LEVEL \quad \dots (1)$$

$$LEVEL = Exp(b) - \frac{GAIN}{T} \times (AD(b) - AFBASE) \quad \dots (5)$$

【図7】

《レベルシフト基本式》

$$\Delta LVL(bs, m) = \Delta T_{Ev}(bs, m) \times \Delta AF \quad \dots (6)$$

《積分時間変化に伴う光量変化》

$$\Delta T_{Ev}(bs, m) = \ell \circ g_2 \frac{m}{bs} \quad \dots (7)$$

《出力変化特性 (1Ev 辺りの出力変化)》

$$\Delta AF = \frac{AD(b) - AD(a)}{b - a} \quad \dots (8)$$

《レベルシフト量》

$$\Delta LVL(bs, m) = \ell \circ g_2 \frac{m}{bs} \times \frac{AD(b) - AD(a)}{b - a} \quad \dots (9)$$

(∵ (6), (7), (8) 式)

《GAINを用いたレベルシフト量》

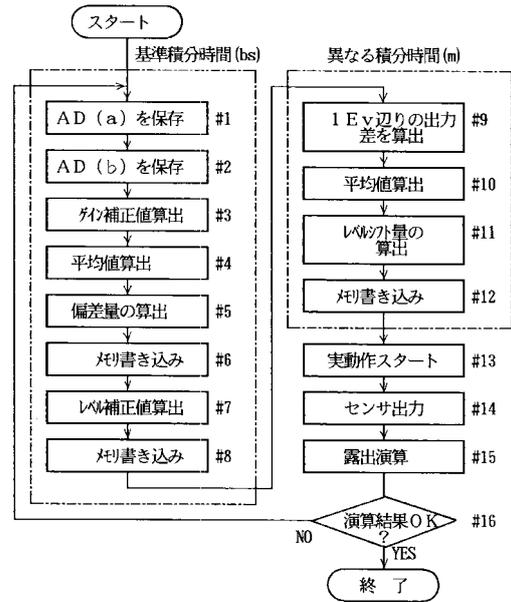
$$\Delta AF = \frac{Exp(b) - Exp(a)}{(b-a) \cdot GAIN} \times T \quad \dots (10)$$

(∵ (4), (8) 式)

$$\Delta LVL(bs, m) = \ell \circ g_2 \frac{m}{bs} \times \frac{Exp(b) - Exp(a)}{(b-a) \cdot GAIN} \times T \quad \dots (11)$$

(∵ (6), (7), (10) 式)

【図8】

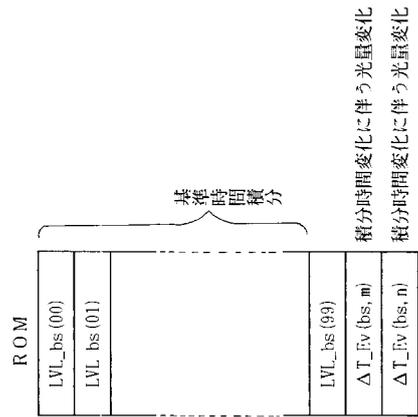


【図 9】

	T s = bs (ms)	T s = m (ms)
GAIN偏差量	$\Delta GAIN(i)$	←=====
GAIN平均値	GAIN_AVE	←=====
GAIN算出式	$\Delta GAIN(i) + GAIN_AVE$	←=====
LEVEL	LVL_bs(i)	=====
LVL外量	=====	$\Delta LVL(bs, m) ave$
LEVEL 算出式	LVL_bs(i)	$LVL_bs(i) + \Delta LVL(bs, m) ave$

* i = 0 ~ 99

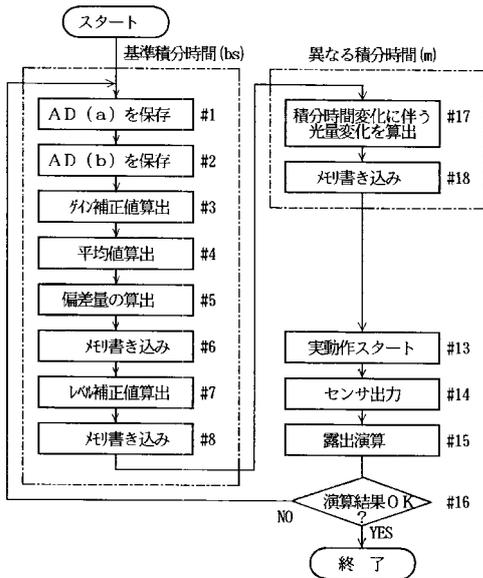
【図 10】



09		99
01		91
00		90

センサ画素

【図 11】

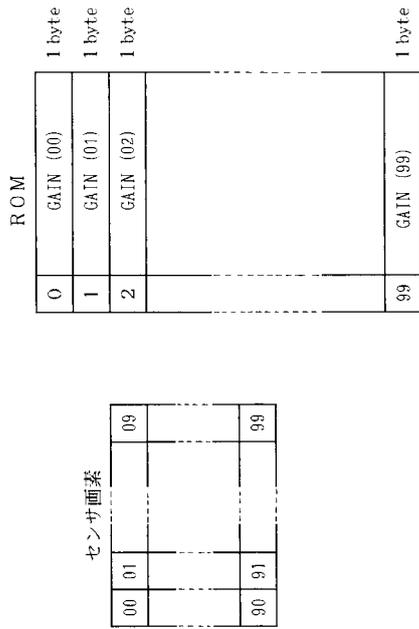


【図 12】

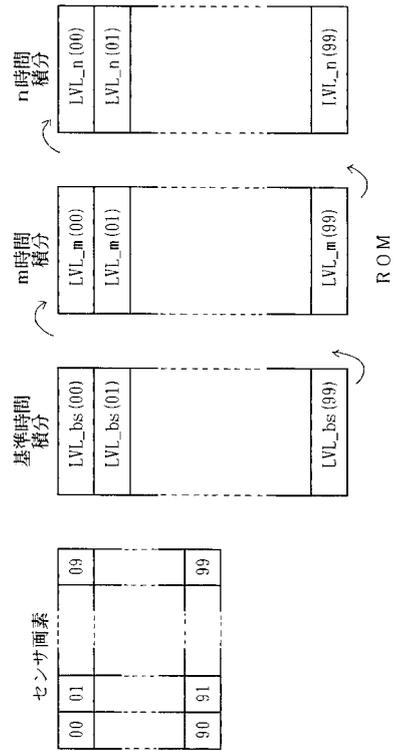
	T s = bs (ms)	T s = m (ms)
GAIN偏差量	$\Delta GAIN(i)$	←=====
GAIN平均値	GAIN_AVE	←=====
GAIN算出式	$\Delta GAIN(i) + GAIN_AVE$	←=====
LEVEL	LVL_bs(i)	=====
時間変化に伴う光量変化量	=====	$\Delta T_Ev(bs, m)$
LEVEL 算出式	LVL_bs(i)	$LVL_bs(i) + \Delta T_Ev(bs, m) \times \frac{\text{Exp}(b) - \text{Exp}(a)}{(b-a) \cdot GAIN(i)}$

* i = 0 ~ 99

【図13】



【図14】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

G03B 7/00-7/28