

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3565833号

(P3565833)

(45) 発行日 平成16年9月15日(2004.9.15)

(24) 登録日 平成16年6月18日(2004.6.18)

(51) Int. Cl.⁷

F I

HO 4 N 5/238

HO 4 N 5/238

Z

HO 4 N 5/335

HO 4 N 5/335

F

// HO 4 N 101:00

HO 4 N 5/335

Q

HO 4 N 5/335

U

HO 4 N 101:00

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-375871(P2002-375871)

(73) 特許権者 000005201

(22) 出願日 平成14年12月26日(2002.12.26)

富士写真フイルム株式会社

(62) 分割の表示 特願平5-120445の分割

神奈川県南足柄市中沼210番地

原出願日 平成5年4月26日(1993.4.26)

(74) 代理人 100080322

(65) 公開番号 特開2003-209744(P2003-209744A)

弁理士 牛久 健司

(43) 公開日 平成15年7月25日(2003.7.25)

(74) 代理人 100104651

審査請求日 平成14年12月26日(2002.12.26)

(74) 代理人 100114786

(74) 代理人 100114786
弁理士 高城 貞晶

(72) 発明者 川口 電司

埼玉県朝霞市泉水三丁目11番46号

富士写真フイルム株式会社内

(72) 発明者 曾我 孝

埼玉県朝霞市泉水三丁目11番46号

富士写真フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置および撮像方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体輝度を測定するための外部測光素子、および

上記外部測光素子から得られる被写体輝度値にもとづいて露光制御する露光制御手段を備えた撮像装置において、

多数の受光素子を備え、各受光素子にマイクロ・レンズが設けられ、被写体像を表わす映像信号を出力する固体電子撮像素子を含む撮像手段、

上記固体電子撮像素子の露光時間を制御するシャッタ手段、

上記露光制御手段による露光制御にもとづいて絞り値が決定され、上記固体電子撮像素子への入射光を制限する絞り、

上記絞りの絞り値が小さいほど、上記外部測光素子により得られる被写体輝度と絞り値とから決定される上記シャッタ手段のシャッタ速度よりも遅いシャッタ速度となるシャッタ速度制御データを、絞り値に対応してあらかじめ記憶する記憶手段、ならびに

上記絞りの絞り値に対応したシャッタ速度制御データを上記記憶手段から読み出し、このシャッタ速度制御データに応じて上記シャッタ手段のシャッタ速度を制御するシャッタ制御手段、

を備えた撮像装置。

【請求項2】

被写体輝度を測定するための外部測光素子、および

上記外部測光素子から得られる被写体輝度値にもとづいて露光制御する露光制御手段を備

えた撮像装置において、
上記露光制御手段による露光制御にもとづいて決定される絞りの絞り値が小さいほど、上記外部測光素子により得られる被写体輝度と絞り値とから決定されるシャッタ速度よりも遅いシャッタ速度となるシャッタ速度制御データを、絞り値に対応してあらかじめ記憶しておき、
多数の受光素子を備え、各受光素子にマイクロ・レンズが設けられ、被写体像を表わす映像信号を出力する固体電子撮像素子を用いて被写体を撮影して被写体像を表わす映像信号を得、
絞り値に対応したシャッタ速度制御データを読み出し、読み出したシャッタ速度制御データに応じたシャッタ速度によって被写体を撮影する、
撮像方法。

10

【発明の詳細な説明】**【0001】****【技術分野】**

この発明は、画素に対応してマイクロ・レンズが設けられた固体電子撮像素子を備えた撮像装置および撮像方法に関する。

【0002】**【背景技術】**

スチル・ビデオ・カメラに代表される撮像装置においては、CCDのような固体電子撮像素子を用いて被写体が撮影される。また固体電子撮像素子には受光部に入射する光量を増やすために、画素に対応してその受光面にマイクロ・レンズが設けられているものもある。

20

【0003】

図2および図3に、受光面にマイクロ・レンズが設けられているCCDの断面図の一部が示されている。図2はCCDの前方に設けられる絞りの絞り値が大きいときの入射光線P1の様子を、図3はCCDの前方に設けられる絞りの絞り値が小さいときの入射光線P2の様子をそれぞれ表わしている。

【0004】

CCDには入射光線を受光して信号電荷として蓄積する受光部32と受光部32に蓄積された信号電荷を垂直方向に転送する垂直転送路33が含まれている。垂直転送路33には遮光膜31が設けられ、光は照射されない。受光部32の前面にマイクロ・レンズ30が設けられている。

30

【0005】

このようなCCDにおいては図2に示すように絞りの絞り値が大きい場合は、マイクロ・レンズ30に入射する光線P1は平行光線であり、ほぼすべての光線が受光部32に入射する。しかし図3に示すように絞りの絞り値が小さくなると、マイクロ・レンズ30に入射する光線P2は斜めのものもあり、その入射角によっては屈折角も大きくなり、入射光線P2が遮光膜31によってけられ受光部32に入射しないこととなる。

【0006】

スチル・ビデオ・カメラでは一般に撮像光学系の光軸とは別の光軸をもつ外部測光素子を用いて被写体輝度を測定し、被写体輝度値に応じて露光条件が定められるが、マイクロ・レンズ30が設けられたCCDの場合、絞りの絞り値が小さくなるとCCDの入射光線が遮光膜31によってけられることがあるので、図4に示すようにCCDの出力が低下することになる。このために測光素子によって測定された被写体輝度値にもとづいて露光条件を定めて被写体を撮影すると露光量不足となることがある。

40

【0007】

またCCDから射出瞳の位置までの距離が近いときも絞りの絞り値が大きいときと同じように考えられ、図5に示すようにCCDの出力信号が低下することがある。この場合も外部測光素子によって測定された被写体輝度値にもとづいて露光条件を定めて被写体を撮影すると露光量不足となることがある。ズーム機能を有するスチル・ビデオ・カメラでは図

50

6に示すようにワイド位置に近づくほどCCDから射出瞳までの距離は近くなり、CCD出力は低下する。

【0008】

【発明の開示】

この発明は、外部測光素子を用いて露光条件を定める撮像装置において、常に適正な明るさの画像を得ることができるようにすることを目的とする。

【0009】

この発明は、被写体輝度を測定するための外部測光素子、および上記外部測光素子から得られる被写体輝度値にもとづいて露光制御する露光制御手段を備えた撮像装置において、多数の受光素子を備え、各受光素子にマイクロ・レンズが設けられ、被写体像を表わす映像信号を出力する固体電子撮像素子を含む撮像手段、上記固体電子撮像素子の露光時間を制御するシャッタ手段、上記露光制御手段による露光制御にもとづいて絞り値が決定され、上記固体電子撮像素子への入射光を制限する絞り、上記絞りの絞り値が小さいほど、上記外部測光素子により得られる被写体輝度と絞り値とから決定される上記シャッタ手段のシャッタ速度よりも遅いシャッタ速度となるシャッタ速度制御データを、絞り値に対応してあらかじめ記憶する記憶手段、ならびに上記絞りの絞り値に対応したシャッタ速度制御データを上記記憶手段から読出し、このシャッタ速度制御データに応じて上記シャッタ手段のシャッタ速度を制御するシャッタ制御手段を備えていることを特徴とする。

【0010】

またこの発明は上記撮像方法も提供している。

【0011】

この発明の撮像装置によると、絞りの絞り値が小さいほど被写体輝度と絞り値とから決定されるシャッタ速度よりも遅いシャッタ速度となるシャッタ速度制御データが絞り値に対応してあらかじめ記憶されている。露光制御手段によって露光制御され絞り値が定められ、その絞り値に対応したシャッタ速度制御データが記憶手段から読出され、シャッタ速度データに応じてシャッタ速度が定められる。

【0012】

この発明によると絞り値が小さいほどシャッタ速度が遅くなるので、CCDへの入射光量が増え、入射光線がCCDの遮光膜によってけられても、測光素子によって得られる被写体輝度値にもとづいて決定される露光量の撮影により適正な明るさの画像が撮影される。

【0013】

上記において測光素子は、CCDから出力される映像信号にもとづいて被写体輝度値を測定する測光手段以外のものであり、撮像光学系の光軸と異なる光軸をもつ測光素子、入射光をビーム・スプリッタによって2つに分け、一方をCCDに、他方を測光用に用いるものなどであってもよい。

【0014】

【実施例】

図1はこの発明の実施例を示すもので、スチル・ビデオ・カメラの電氣的構成を示すブロック図である。

【0015】

スチル・ビデオ・カメラの全体的な動作はCPU18によって統括される。

【0016】

被写体像はズーム機能を有した撮像レンズ10によって絞り11を介してCCD12に結像される。

【0017】

スチル・ビデオ・カメラにはズーム位置の設定のためにテレ/ワイド・スイッチ19が含まれている。操作者がテレ/ワイド・スイッチ19を操作することによりその設定を示す信号はCPU18に与えられる。CPU18によってズーム・モータ13が制御され、ズーム・モータ13によって撮像レンズ10が位置決めされる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

またスチル・ビデオ・カメラには撮像レンズ 1 0 の光軸と異なる光軸をもち、被写体輝度を測定するための測光センサ 2 0 が設けられている。

【 0 0 1 9 】

測光センサ 2 0 から出力される測光検知信号は CPU 1 8 に与えられる。CPU 1 8 によって測光検知信号に応じて絞りモータ 1 4 が制御され、絞りモータ 1 4 によって絞り 1 1 の開口の大きさが定められる。

【 0 0 2 0 】

CCD 1 2 は図 2 および図 3 に示すように画素の前面にマイクロ・レンズ 3 0 が配置されているもので、いわゆる電子シャッタ動作を行なう。スチル・ビデオ・カメラには CCD 駆動タイミング・パルス発生回路 2 1 が含まれており、CPU 1 8 によって制御される。CCD 駆動タイミング・パルス発生回路 2 1 によって CCD 1 2 の電子シャッタ動作が制御される。

10

【 0 0 2 1 】

CCD 1 2 の前面には受光部 3 2 に対応してマイクロ・レンズ 3 0 が設けられているため、絞り 1 1 の絞り値が小さいほど、または CCD 1 2 から射出瞳の位置に近いほど CCD 1 2 の遮光膜によってけられる入射光が多くなり、CCD 1 2 の出力信号が低下することがある。このため図 1 に示すスチル・ビデオ・カメラでは絞り 1 1 の絞り値が小さいほど、または CCD 1 2 から射出瞳までの距離に近いほど被写体輝度輝度と絞り値とから定められるシャッタ速度よりも遅いシャッタ速度となるように、または後述する自動利得調整回路 1 5 のゲインが通常のゲインより高くなるように CPU 1 8 によって制御される。射出瞳は開口絞りの像空間の像であるから、図 1 に示すスチル・ビデオ・カメラでは図示の位置 E p に射出瞳ができることになる。射出瞳 E p の位置は撮像レンズ 1 0 のズーム位置によって定まるため、CCD 1 2 から射出瞳 E p までの距離はズーム・モータ 1 3 の駆動量によって認識することができる。

20

【 0 0 2 2 】

CPU 1 8 にはメモリ 2 2 が付属されており、絞り 1 1 の絞り値が小さいほど、露光条件によって定められるシャッタ速度よりも遅くなるようなシャッタ速度制御データが絞り値に対応して記憶されている。またメモリ 2 2 には絞り 1 1 の絞り値が小さいほど、自動利得調整回路 1 5 における増幅率が相対的に高くなるような自動利得調整回路 1 5 の増幅率を設定するためのゲイン制御データが絞り値に対応して記憶されている。これらのシャッタ速度制御データおよびゲイン制御データはテーブルの形でメモリ 2 2 に記憶されている。

30

【 0 0 2 3 】

メモリ 2 2 には、CCD 1 2 から射出瞳の位置までの距離に近いほど、露光条件によって定められるシャッタ速度よりも遅くなるように、CCD 1 2 から射出瞳の位置までの距離に対応してシャッタ速度制御データが記憶されている。またメモリ 2 2 には CCD 1 2 から射出瞳の位置までの距離に近いほど、自動利得調整回路 1 5 における増幅率が相対的に高くなるような自動利得調整回路 1 5 の増幅率を設定するためのゲイン制御データが絞り値に対応して記憶されている。これらのシャッタ速度制御データおよびゲイン制御データもテーブルの形でメモリ 2 2 に記憶されている。

40

【 0 0 2 4 】

CCD 1 2 から出力される映像信号は自動利得調整回路 1 5 に与えられる。自動利得調整回路 1 5 は CPU 1 8 の制御のもとに、入力する映像信号を増幅して撮像系信号処理回路 1 6 に与える。

【 0 0 2 5 】

撮像系信号処理回路 1 6 において、白バランス調整、輝度信号 Y ならびに色差信号 R - Y および B - Y の生成処理等が行なわれる。

【 0 0 2 6 】

撮像系信号処理回路 1 6 から出力される信号は記録信号処理回路 1 7 に与えられる。

50

【0027】

記録信号処理回路17は、線順次化回路、プリアンファシス回路、FM変調回路、合成回路等を含み、FM変調された合成ビデオ信号がこの回路17から出力され、磁気ディスクなどの記録媒体に与えられ記録される。

【0028】

次に図1に示すスチル・ビデオ・カメラを用いた撮影時の処理手順について説明する。

【0029】

まず撮影者によってテレノワイド・スイッチ19が操作され、ズーム・モータ13によって撮影レンズ10が所定の位置に位置決めされる。測光センサ20から出力される測光検知信号にもとづいて絞り11の絞り値が定められる。定められた絞り値となるように、絞りモータ14によって絞り11が制御される。

10

【0030】

またCCD12の前面に設けられているマイクロ・レンズによってけられる入射光を考慮してメモリ22に記憶されているシャッタ速度制御データが読出され、そのシャッタ速度制御データによって表わされるシャッタ速度での撮影となるように、CCD駆動タイミング・パルス発生回路21によってCCD12が制御される。

【0031】

さらにズーム・モータ13の駆動量から分る射出瞳 E_p とCCD12との距離に応じた、自動利得調整回路15の増幅率を定めるゲイン制御データがメモリ22から読出され、そのゲイン制御データによって表わされる増幅率となるように自動利得調整回路15が制

20

【0032】

絞り11を介して撮像レンズ10によって被写体像がCCD12上に結像され、図示しないシャッタ・リリース・ボタンの押下げに応じて、定められたシャッタ速度によって被写体の撮影が行なわれる。

【0033】

CCD12から被写体像を表わす映像信号が出力され、自動利得調整回路15においてメモリ22から読出されたゲイン制御データにより表わされる増幅率によって増幅される。自動利得調整回路15において増幅された映像信号は上述したように撮像系信号処理回路16および記録信号処理回路17を介して、図示しない磁気ディスクなどの記録媒体に与

30

【0034】

絞り11の絞り値およびCCD12から射出瞳までの距離に応じて、シャッタ速度および自動利得調整回路15における増幅率がそれぞれ定められているので、絞り11の開口が大きくまたはCCD12から射出瞳までの距離が近いときにCCD12の入射光がけられても適正な明るさをもつ画像が得られるようになる。

【0035】

上述の実施例においては、測光センサ20によって露光条件を定め、その露光条件を満足するように絞り11の絞り値が定められている。そして、この絞り値に対応してメモリ22に記憶されているシャッタ速度となるようにCCD12が制御されている。また、CCD12から射出瞳までの距離が近いほど自動利得調整回路15の増幅率が高くなるように、自動利得調整回路15の増幅率が制御されている。

40

【0036】

しかし、絞り11の絞り値が小さいほど自動利得調整回路15の増幅率を上げかつシャッタ速度を遅くしてもいいし、CCD12から射出瞳までの距離が近いほど自動利得調整回路15の増幅率を上げ、かつシャッタ速度を遅くしてもいい。また、絞り値の大きさに応じた増幅率の上昇、シャッタ速度の低速化またはCCD12から射出瞳までの距離に応じた自動利得調整回路15の増幅率の上昇、シャッタ速度の低速化のうち任意の組み合わせで適正な明るさの画像を得るようにしてもよい。いずれにしても、絞り11の絞り値およびCCD12から射出瞳までの距離に応じて適正な明るさの画像が得られるようにシャッタ

50

速度，自動利得調整回路 15 の増幅率が定められればよい。

【0037】

さらにメモリ 22 には被写体輝度と絞り値とから定められるシャッタ速度よりも遅いシャッタ速度となるシャッタ速度データが記憶されシャッタ制御されているが，メモリ 22 には被写体輝度と絞り値とから定められるシャッタ速度よりも遅いシャッタ速度となるようなシャッタ速度補正データを記憶しておき，補正データを用いて測光素子 20 によって得られる測光値にもとづいて定められるシャッタ速度を補正してもよい。いずれにせよ，絞り値が大きいほど，また CCD 12 から射出瞳までの距離が近いほど被写体輝度と絞り値とから定められるシャッタ速度よりも遅いシャッタ速度となればよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施例を示すもので，スチル・ビデオ・カメラの電氣的構成を示すブロック図である。

【図 2】マイクロ・レンズを有した CCD に平行光が入射する様子を示している。

【図 3】マイクロ・レンズを有した CCD に斜め入射する光の様子を示している。

【図 4】絞り値と CCD 出力との関係を示している。

【図 5】CCD から射出瞳までの距離と CCD 出力との関係を示している。

【図 6】ズーム位置と CCD から射出瞳までの距離との関係を示している。

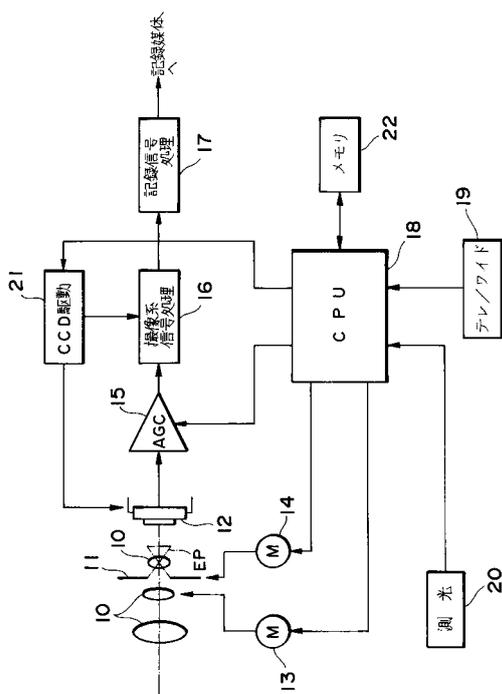
【符号の説明】

- 11 絞り
- 12 CCD
- 15 自動利得調整回路
- 18 CPU
- 20 測光素子

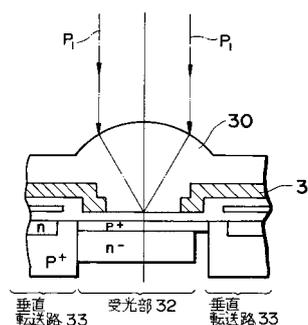
10

20

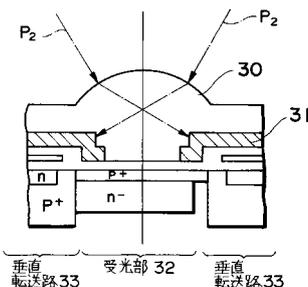
【図 1】



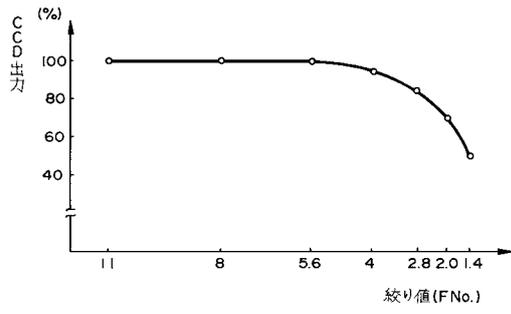
【図 2】



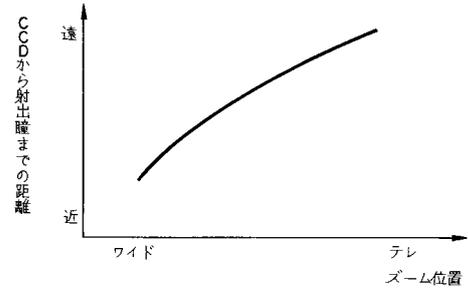
【図 3】



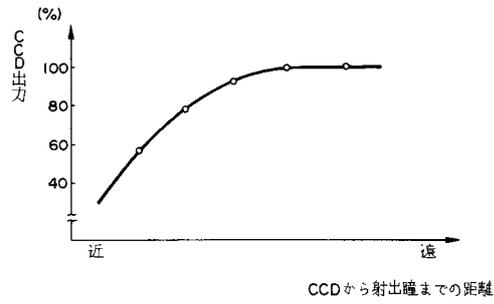
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 三宅 泉

埼玉県朝霞市泉水三丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内

審査官 伊東 和重

(56)参考文献 特開平4 - 257261 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H04N 5/232-5/243

H04N 5/335