

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006年6月22日 (22.06.2006)

PCT

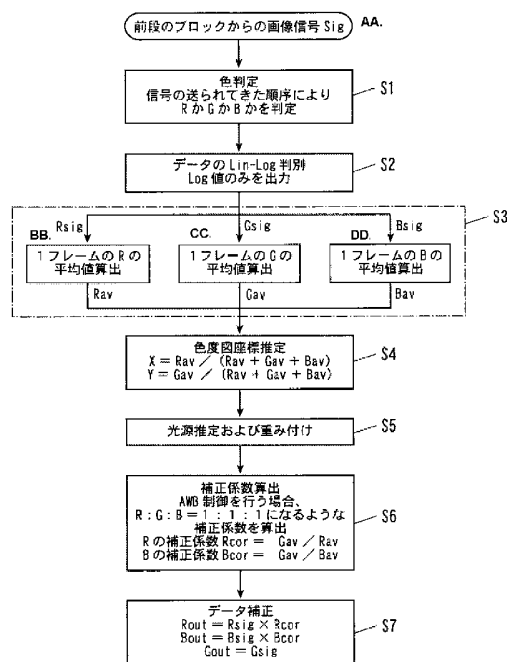
(10) 国際公開番号
WO 2006/064629 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/335 (2006.01) H04N 5/243 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/021224
- (22) 国際出願日: 2005年11月18日 (18.11.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2004-366381
2004年12月17日 (17.12.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタホールディングス株式会社 (KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.) [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高木 潔 (TAKAGI, Kiyoshi) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町2970番地コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK,

[続葉有]

(54) Title: IMAGING DEVICE AND IMAGING METHOD

(54) 発明の名称: 撮像装置及び撮像方法



AA.. IMAGE SIGNAL Sig FROM BLOCK AT PRECEDING STAGE

S1.. COLOR JUDGMENT
JUDGE SIGNAL AS R, G, OR B ACCORDING TO ORDER OF RECEPTION OF SIGNAL

S2.. DATA Lin-Log JUDGMENT
OUTPUT ONLY Log VALUE

BB.. COMPUTE AVERAGE OF R OF ONE FRAME

CC.. COMPUTE AVERAGE OF G OF ONE FRAME

DD.. COMPUTE AVERAGE OF B OF ONE FRAME

S4.. ESTIMATE CHROMATICITY DIAGRAM COORDINATE
 $X = Rav / (Rav + Gav + Bav)$
 $Y = Gav / (Rav + Gav + Bav)$

S5.. DEDUCE LIGHT SOURCE AND PERFORM WEIGHTING

S6.. COMPUTE CORRECTION COEFFICIENT
WHEN AWB CONTROL IS PERFORMED, COMPUTE CORRECTION COEFFICIENT FOR WHICH
R:G:B=1:1:1
CORRECTION COEFFICIENT OF R Rcor=Gav/Rav
CORRECTION COEFFICIENT OF B Bcor=Gav/Bav

S7.. DATA CORRECTION
 $Rout = Rsig \times Rcor$
 $Bout = Bsig \times Bcor$
 $Gout = Gsig$

(57) Abstract: An imaging device comprising an imaging element having a logarithm transforming mode and a linear transforming mode one of which is selectable and simplified in image processing computation and an imaging method are provided. The imaging device (1) is characterized by comprising an imaging element (6) composed of pixels which perform linear transform or logarithm transform from the incident light to an electric signal according to the amount of incident light, a system control section (2) in which a turning point at which the linear transform operation is changed to the logarithm transform operation by varying the voltage value of the signal given to the pixel is set, and an image processing section for sorting the output signal from the imaging element (6) to a linear or logarithm region according to the output value at the turning point from the imaging element (6) inputted from the system control section (2) and processing the image by using the image signal in the logarithm region.

(57) 要約: 本発明は、対数変換動作及び線形変換動作の切り換えが可能な撮像素子を有する撮像装置において画像処理の演算を簡単化することを可能とする撮像装置及び撮像方法を提供する。この撮像装置1において、入射光量に基づき入射光を電気信号に線形変換又は対数変換する複数の画素を有する撮像素子6と、前記画素に与える信号の電圧値を切り換えることにより、線形変換動作から対数変換動作に切り換わる変極点を設定することが可能なシステム制御部2と、システム制御部2より入力される前記変極点における撮像素子6の出力値に基づき、撮像素子6の出力信号を線形領域及び対数領域に分別した上で、対数領域の画像信号を用いて画像処理を行う画像処理部と、を設けることを特徴とする。



LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

撮像装置及び撮像方法

技術分野

- [0001] 本発明は撮像装置及び撮像方法に係り、特に、対数変換動作及び線形変換動作の切り換えが可能な撮像素子を有する撮像装置及び撮像方法に関する。

背景技術

- [0002] 従来、デジタルカメラなどの撮像装置には、入射光を電気信号に変換する撮像素子が設けられている。この撮像素子は、電気信号への変換動作を切り換えるようになっており、より詳細には、入射光量に基づき入射光を電気信号に線形変換する線形変換動作と対数変換する対数変換動作とを切り換えるようになっている(特許文献1参照)。
- [0003] このような撮像素子によれば、線形変換動作のみを行う撮像素子と比較して電気信号のダイナミックレンジが広がるため、輝度範囲の広い被写体を撮影した場合でも全輝度情報を電気信号で表現することができる。
- [0004] また、対数変換動作のみを行う撮像素子と比較して、撮像可能領域のうち高輝度領域・低輝度領域で輝度データのない領域が発生するという問題も少なくなり、高輝度領域・低輝度領域の輝度データを抽出して被写体のコントラストを十分に得ることができる。

特許文献1:特開平9-55948号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] しかし、撮像素子の出力が線形領域及び対数領域の双方を有すると、線形領域と対数領域では画像信号の物理的意味が異なることから、別々に演算処理を行う必要が生じる。したがって、演算処理部を回路で実装する場合は回路規模が大きくなり、また、演算処理をソフトウェアによって行う場合はコード規模が大きくなるという問題があった。また、線形領域及び対数領域において別々に演算処理を行うことから、演算処理自体の遅延につながっていた。

[0006] 本発明の課題は、対数変換動作及び線形変換動作の切り換えが可能な撮像素子を有する撮像装置において、画像処理の演算を簡単化することを可能とする撮像装置及び撮像方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するため、請求の範囲第1項に記載の発明は、撮像装置であって、入射光量に基づき入射光を電気信号に線形変換又は対数変換する複数の画素を有する撮像素子と、前記画素に与える信号の電圧値を切り換えることにより、線形変換動作から対数変換動作に切り換わる変極点を設定することが可能な制御部と、前記制御部より入力される前記変極点における撮像素子の出力値に基づき、前記撮像素子の出力信号を線形領域及び対数領域に分別した上で、対数領域の画像信号を用いて画像処理を行う画像処理部と、を備えることを特徴とする。

[0008] 請求の範囲第1項に記載の発明によれば、制御部において認識されている変極点での撮像素子の出力値に基づいて画像信号を線形領域と対数領域とに分別し、そのうち対数領域のみを用いて画像処理を行うため、線形領域及び対数領域の双方を含めた領域で別々に画像処理を行う必要がなくなる。

[0009] 請求の範囲第2項に記載の発明は、請求の範囲第1項に記載の撮像装置であって、前記画像処理部は、線形領域及び対数領域に分別した画像信号のうち対数領域の画像信号を用いて補正係数を算出してWB調整を行うWB調整部であることを特徴とする。

[0010] 請求の範囲第2項に記載の発明によれば、請求の範囲第1項と同様の作用が得られるほか、対数領域は高輝度領域と対応しており、また、高輝度領域においても飽和することがないことから、線形領域よりも光源に近いデータが得られる。したがって、WB調整のための補正係数をより正確に算出することができる。

[0011] 請求の範囲第3項に記載の発明は、請求の範囲第1項に記載の撮像装置であって、前記画像処理部は、線形領域及び対数領域に分別した画像信号のうち対数領域の画像信号を用いて被写体の輝度値を算出してAE調整を行うAE調整部であることを特徴とする。

[0012] 請求の範囲第3項に記載の発明によれば、請求の範囲第1項と同様の作用が得ら

れるほか、対数領域の画像信号は高輝度領域においても飽和することがないことから、従来のログセンサの出力信号では飽和して調整することができなかった高輝度部を理想輝度値としたAE調整を行うことが可能となる。

[0013] 請求の範囲第4項に記載の発明は、請求の範囲第1項～第3項のいずれか一項に記載の撮像装置であって、前記画像処理部は、線形領域及び対数領域に分別した後、対数領域の画像信号を線形化する処理を行った上で対数領域の画像信号を用いて画像処理を行うことを特徴とする。

[0014] 請求の範囲第4項に記載の発明によれば、対数領域の画像信号を線形化する処理を行った上で対数領域の画像信号を用いて画像処理を行うことから、その画像処理部における演算処理を容易化及び迅速化することができる。また、線形領域として扱うことのできるデータ範囲が広がることから、正確な演算処理を行うことが可能となる。

[0015] 請求の範囲第5項に記載の発明は、撮像方法であって、入射光量に基づき入射光を電気信号に線形変換又は対数変換する複数の画素を有する撮像素子の出力信号を、前記画素に与える信号の電圧値の切り換えにより線形変換動作から対数変換動作に切り換わる変極点の設定が可能な制御部から入力される前記変極点での前記撮像素子の出力値に基づき、画像処理部において線形領域及び対数領域に分別する分別工程と、前記画像処理部において、前記分別工程において分別した画像信号のうち対数領域の画像信号を用いて画像処理を行う画像処理工程と、を備えることを特徴とする。

[0016] 請求の範囲第5項に記載の発明によれば、制御部において認識されている変極点での撮像素子の出力値に基づいて画像信号を線形領域と対数領域とに分別し、そのうち対数領域のみを用いて画像処理を行うため、線形領域及び対数領域の双方を含めた領域で別々に画像処理を行う必要がなくなる。

[0017] 請求の範囲第6項に記載の発明は、請求の範囲第5項に記載の撮像方法であって、前記画像処理工程において、前記画像処理部としてのWB調整部が線形領域及び対数領域に分別した画像信号のうち対数領域の画像信号を用いて補正係数を算出してWB調整を行うことを特徴とする。

- [0018] 請求の範囲第6項に記載の発明によれば、請求の範囲第5項と同様の作用が得られるほか、対数領域は高輝度領域と対応しており、また、高輝度領域においても飽和することがないことから、線形領域よりも光源に近いデータが得られる。したがって、WB調整のための補正係数をより正確に算出することができる。
- [0019] 請求の範囲第7項に記載の発明は、請求の範囲第5項に記載の撮像方法であって、前記画像処理工程において、前記画像処理部としてのAE調整部が線形領域及び対数領域に分別した画像信号のうち対数領域の画像信号を用いて被写体の輝度値を算出してAE調整を行うことを特徴とする。
- [0020] 請求の範囲第7項に記載の発明によれば、請求の範囲第5項と同様の作用が得られるほか、対数領域の画像信号は高輝度領域においても飽和することがないことから、従来のログセンサの出力信号では飽和して調整することができなかった高輝度部を理想輝度値としたAE調整を行うことが可能となる。
- [0021] 請求の範囲第8項に記載の発明は、請求の範囲第5項～第7項のいずれか一項に記載の撮像方法であって、前記画像処理工程において、前記画像処理部は線形領域及び対数領域に分別した後、対数領域の画像信号を線形化する処理を行った上で、対数領域の画像信号を用いて画像処理を行うことを特徴とする。
- [0022] 請求の範囲第8項に記載の発明によれば、対数領域の画像信号を線形化する処理を行った上で対数領域の画像信号を用いて画像処理を行うことから、その画像処理部における演算処理を容易化及び迅速化することができる。また、線形領域として扱うことのできるデータ範囲が広がることから、正確な演算処理を行うことが可能となる。

発明の効果

- [0023] 請求の範囲第1項に記載の発明によれば、線形領域及び対数領域の双方を含めた領域で別々に画像処理を行う必要がないことから、回路規模の縮小、消費電力の低減、画像処理の迅速化及びメモリ容量の低減を図ることが可能となる。
- [0024] 請求の範囲第2項に記載の発明によれば、光源に近いデータが得られることから、WB調整のための補正係数をより正確に算出することができる。
- [0025] 請求の範囲第3項に記載の発明によれば、高輝度部を理想輝度値としたAE調整

を行うことが可能となる。

- [0026] 請求の範囲第4項に記載の発明によれば、対数領域の画像信号を線形化する処理を行った上で対数領域の画像信号を用いて画像処理を行うことから、画像処理部において対数領域における複雑な演算処理を行う必要はなく、また、対数動作用画像処理回路を備える必要もないため、回路規模の縮小、消費電力の低減、画像処理の迅速化及びメモリ容量の低減を図ることが可能となる。また、線形領域として扱うことのできるデータ範囲が広がって正確な演算処理を行うことが可能となる。
- [0027] 請求の範囲第5項に記載の発明によれば、線形領域及び対数領域の双方を含めた領域で別々に画像処理を行う必要がないことから、回路規模の縮小、消費電力の低減、画像処理の迅速化及びメモリ容量の低減を図ることが可能となる。
- [0028] 請求の範囲第6項に記載の発明によれば、光源に近いデータが得られることから、WB調整のための補正係数をより正確に算出することができる。
- [0029] 請求の範囲第7項に記載の発明によれば、高輝度部を理想輝度値としたAE調整を行うことが可能となる。
- [0030] 請求の範囲第8項に記載の発明によれば、対数領域の画像信号を線形化する処理を行った上で対数領域の画像信号を用いて画像処理を行うことから、画像処理部において対数領域における複雑な演算処理を行う必要はなく、また、対数動作用画像処理回路を備える必要もないため、回路規模の縮小、消費電力の低減、画像処理の迅速化及びメモリ容量の低減を図ることが可能となる。また、線形領域として扱うことのできるデータ範囲が広がって正確な演算処理を行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0031] [図1]第1の実施形態に係る撮像装置の全体構成を示すブロック図である。
- [図2]第1の実施形態に係る撮像素子の構成を示すブロック図である。
- [図3]第1の実施形態に係る撮像素子が備える画素を示す回路図である。
- [図4]第1の実施形態に係る撮像素子が備える画素の動作を表すタイムチャートである。
- [図5]第1の実施形態に係る撮像素子の入射光量に対する出力を示すグラフである。
- [図6]第1の実施形態に係るWB制御部の構成を示すブロック図である。

[図7]第1の実施形態に係る撮像素子の出力信号の線形領域及び対数領域を示すグラフである。

[図8]第1の実施形態に係る撮像方法のうちWB制御の流れを示すフローチャートである。

[図9]第2の実施形態に係るWB制御部の構成を示すブロック図である。

[図10]第2の実施形態に係るLog-Lin変換部において対数領域が線形化された出力信号を示すグラフである。

[図11]第2の実施形態に係る撮像方法のうちWB制御の流れを示すフローチャートである。

[図12]第3の実施形態に係るAE評価値算出部の構成を示すブロック図である。

[図13]第3の実施形態に係る撮像方法のうちAE制御の流れを示すフローチャートである。

符号の説明

- [0032] 1 撮像装置
2 システム制御部
6 撮像素子
17 アンプ
18 A/D変換部
19 タイミング生成部
20 黒基準補正部
21 AE評価値算出部
22 WB制御部
23 Lin-Log分別部
24 平均値演算部
30 色補間部
31 色補正部
32 階調変換部
33 色空間変換部

35 Lin-Log分別部

36 平均値演算部

発明を実施するための最良の形態

[0033] (第1の実施形態)

本発明の第1の実施形態について、図1～図8を参照して説明する。

[0034] 図1に示すように撮像装置1はシステム制御部2を備えている。システム制御部2は、CPU(Central Processing Unit)、書き換え可能な半導体素子で構成されるRAM(Random Access Memory)及び不揮発性の半導体メモリで構成されるROM(Read Only Memory)から構成されている。また、システム制御部2には撮像装置1の各構成部分が接続されており、システム制御部2は、ROMに記録された処理プログラムをRAMに展開してCPUによりこの処理プログラムを実行することにより、これらの各構成部分を駆動制御するようになっている。

[0035] 撮像装置1には、被写体からの反射光(被写体光像)を撮像装置1に導く光学系が備えられている。光学系は、被写体光像を撮像系の撮像面に結像する複数のレンズ3、レンズ3により集光される光の量を調整する絞り部4及びこの絞り部4の駆動を制御する絞り制御部5から構成されている。絞り制御部5は、システム制御部2から入力される制御値に基づき、撮像素子6の撮像動作開始直前に絞り部4を開口させてから所定の露光時間の経過後に絞り部4を閉塞させ、また、非撮像時は撮像素子6への入射光を遮断することにより入射光量を制御するようになっている。

[0036] また、撮像装置1は、被写体光像であるR、G、Bの各色成分の入射光を電気信号に光電変換して取り込む撮像素子6を備えている。なお、本実施形態において、入射光を電気信号に変換するとは、光量の時間積分値を電気信号に変換することである。

[0037] 図2は、本実施形態の撮像素子6の構成を示すブロック図である。

[0038] 図2に示すように、撮像素子6は行列配置(マトリクス配置)された画素 G_{ab} ($a: 1 \leq a \leq m$ の自然数、 $b: 1 \leq b \leq n$ の自然数)を有している。垂直走査回路7は、各画素に信号 ϕ_v を与える行(ライン)8-1、8-2、 $\dots$ 、8-nを順次走査すると共に、ライン9-1、9-2、 $\dots$ 、9-nを介して各画素に信号 ϕ_{vd} を、ライン10-1、10-2、 $\dots$ 、1

0-nを介して各画素に信号 ϕ_{VPS} を、それぞれ与えるようになっている。一方、水平走査回路11は、画素から出力信号線12-1、12-2、 $\dots$ 、12-mに導出された光電変換信号を、画素ごとに水平方向に順次読み出すようになっている。各画素には、電源ライン13の他、クロックラインやバイアス供給ライン(いずれも図示せず)が接続されている。

[0039] さらに、出力信号線12-1~12-mのそれぞれには、画素Gabからの出力となる画像信号及びノイズ信号を直流電圧VPSの印加により増幅する定電流源14-1~14-mが接続されている。さらに、出力信号線12-1~12-mのそれぞれには画像信号及びノイズ信号をサンプルホールドする選択回路15-1~15-mが接続されている。選択回路15-1~15-mには画像信号の補正処理を行う補正回路16が接続されており、選択回路15-aより与えられた画像信号を、同じく選択回路15-aより与えられたノイズ信号に基づいて補正処理して、ノイズ除去された画像信号をアンプ17に出力するようになっている。

[0040] 図3は、画素G11~Gmnの構成の一例である。図3の画素において、MOSTランジスタT1~T6は、Pチャネル形のMOSTランジスタである。カソードに直流電圧 V_{PD} が印加されたフォトダイオードPDのアノードにMOSTランジスタT1のドレインが接続され、MOSTランジスタT1のソースにMOSTランジスタT2のゲート及びドレインとMOSTランジスタT3のゲートが接続されている。

[0041] また、MOSTランジスタT3のソースにMOSTランジスタT4のゲート及びMOSTランジスタT5のドレインが接続され、MOSTランジスタT4のソースにMOSTランジスタT6のドレインが接続されている。そして、MOSTランジスタT6のソースが出力信号線10(図2の出力信号線10-1~10-mに相当する)に接続されている。

[0042] MOSTランジスタT2のソースには、ライン8(図2のライン8-1~8-nに相当する)を介して信号 ϕ_{VPS} が入力され、MOSTランジスタT3、T4のドレインに直流電圧 V_{PD} が印加されるようになっている。また、MOSTランジスタT3のソースには、その一端にライン7(図2のライン7-1~7-nに相当する)を介して信号 ϕ_{VD} が与えられるキャパシタCの他端が接続されている。また、MOSTランジスタT5のソースには直流電圧 V_R が入力され、そのゲートに信号 ϕ_{RS} が入力されるようになっている。更に、MOSTラ

- ンジスタT1, T6のゲートにはそれぞれ、信号 ϕ_s , ϕ_v が入力されるようになっている。
- [0043] なお、信号 ϕ_{vps} は2値の電圧信号で、入射光量が所定値を超えたときにMOSTランジスタT2をサブスレッショルド領域で動作させるための電圧をVLとし、又、この電圧よりも高くMOSTランジスタT2を導通状態にする電圧をVHとする。又、信号 ϕ_{vd} は、3値の電圧信号であり、キャパシタCを積分動作させる際の電圧値を最も高いVhとし、画像信号読み出し時の電圧値をVhよりも低いVmとし、ノイズ信号読み出し時の電圧値をVmよりも低いVlとする。
- [0044] 撮像素子6における画素G11～Gmnは、図4のタイムチャートに示すような動作を行うように構成されている。すなわち、電圧値Vmのパルス信号 ϕ_{vd} とパルス信号 ϕ_v が与えられて画像信号が出力されると、信号 ϕ_{vd} をVhとした後、信号 ϕ_s をハイにしてMOSTランジスタT1をOFFにして、リセット動作が始まるようになっている。また、MOSTランジスタT2のソースに与える信号 ϕ_{vps} をVHにして、MOSTランジスタT2のソース電圧を高くするとMOSTランジスタT2のソース側から流入する正の電荷の量が増加し、MOSTランジスタT2のゲート及びドレイン、そしてMOSTランジスタT3のゲートに蓄積された負の電荷が速やかに再結合されるようになっている。このとき、信号 ϕ_{rs} をローとして、MOSTランジスタT5をONとすることにより、キャパシタCとMOSTランジスタT4のゲートとの接続ノードの電圧を初期化するようになっている。
- [0045] そして、MOSTランジスタT2のソースに与える信号 ϕ_{vps} をVLにして、MOSTランジスタT2のポテンシャル状態を基の状態に戻した後、信号 ϕ_{rs} をハイにして、MOSTランジスタT5をOFFにするようになっている。
- [0046] その後、キャパシタCが積分動作を行うと、キャパシタCとMOSTランジスタT4のゲートとの接続ノードの電圧はリセットされたMOSTランジスタT2のゲート電圧に応じたものとなり、また、パルス信号 ϕ_v をMOSTランジスタT6のゲートに与えてMOSTランジスタT6をONにすると共に信号 ϕ_{vd} の電圧値をVlにすると、MOSTランジスタT4がソースフォロワ型のMOSTランジスタとして動作するため、出力信号線6にはノイズ信号が電圧信号として現れるようになっている。また、再びパルス信号 ϕ_{rs} をMOSTランジスタT5に与えて、キャパシタCとMOSTランジスタT4のゲートとの接続ノードの電圧をリセットした後、信号 ϕ_s をローにしてMOSTランジスタT1を導通すると、撮像

動作を行うことができる状態となるように構成されている。

- [0047] また、各画素は次のような動作で撮像を行うように構成されている。MOSTランジスタT1をONとすると撮像動作が開始される。このとき、信号 ϕ_{RS} をハイとしてMOSTランジスタT5をOFFとし、MOSTランジスタT2のソースに与える信号 ϕ_{VPS} をVLとすると共に、キャパシタCに与える信号 ϕ_{VD} の電圧値をVhとして積分動作を行うようにすると、フォトダイオードPDより入射光量に応じた光電荷がMOSTランジスタT2に流れ込み、MOSTランジスタT2はカットオフ状態なので、光電荷がMOSTランジスタT2のゲートに蓄積されるようになっている。
- [0048] よって、撮像する被写体の輝度が低くフォトダイオードPDに入射される入射光量が少ない場合は、MOSTランジスタT2のゲートに蓄積された光電荷量に応じた電圧がMOSTランジスタT2のゲートに現れるため、入射光量の積分値に対して線形的に変化する電圧がMOSTランジスタT3のゲートに現れるようになっている。
- [0049] また、撮像する被写体の輝度が高くフォトダイオードPDに入射される入射光量が多い場合は、MOSTランジスタT2のゲートに蓄積された光電荷量に応じた電圧が高くなると、MOSTランジスタT2がサブスレッショルド領域で動作を行うため、入射光量の積分値に対して自然対数的に変化する電圧がMOSTランジスタT3のゲートに現れるようになっている。
- [0050] この入射光量に対して線形的に又は自然対数的に変化する電圧がMOSTランジスタT3で電流増幅されたドレイン電流がキャパシタCから流れるため、MOSTランジスタT4のゲート電圧が、入射光量の積分値に対して線形的又は自然対数的に変化する電圧となる。そして、信号 ϕ_{VD} の電圧値をVmとすると共に、MOSTランジスタT6にパルス信号 ϕ_V を与えることで、MOSTランジスタT4のゲート電圧に応じたソース電流が、MOSTランジスタT6を介して出力信号線6へ流れるようになっている。このとき、MOSTランジスタT4がソースフォロワ型のMOSTランジスタとして動作するため、出力信号線6には画像信号が電圧信号として現れるようになっている。その後、信号 ϕ_V をハイにしてMOSTランジスタT6をOFFにすると共に、信号 ϕ_{VD} の電圧値をVhとするようになっている。
- [0051] このように動作するとき、撮像時の信号 ϕ_{VPS} の電圧値VLが低くなり、リセット時の信

号 ϕ_{VPS} の電圧値 VH との差を大きくするほど、MOSTランジスタ $T2$ のゲート・ソース間におけるポテンシャル差が大きくなり、MOSTランジスタ $T2$ がカットオフ状態で動作する被写体輝度の割合が大きくなる。よって、図5に示すように、電圧値 VL が低いほど、線形変換する被写体輝度の割合が大きくなる。そこで、例えば、被写体の輝度範囲を検出し、被写体の輝度範囲が狭いと電圧値 VL を低くして、線形変換する輝度範囲を広くし、また、被写体の輝度範囲が広いと電圧値 VL を高くして、対数変換する輝度範囲を広くすることで、被写体の特性に合った光電変換特性とすることができる。なお、電圧値 VL を最小とするとき、常に線形変換する状態とし、また、電圧値 VL を最大とするとき、常に対数変換する状態とすることもできる。

[0052] このように動作する撮像素子6の画素 $G11 \sim Gmn$ に与える信号 ϕ_{VPS} の電圧値 VL の値をシステム制御部2が切り換えることによって、被写体の輝度範囲などに応じてダイナミックレンジを切り換えることが可能となっている。すなわち、システム制御部2が信号 ϕ_{VPS} の電圧値 VL の値を切り換えることによって、撮像素子6の画素 $G11 \sim Gmn$ における線形変換動作から対数変換動作に切り換わる変極点を設定することができるようになっている。なお、撮像時に対数変換動作に切り換わる時のMOSTランジスタ $T2$ のゲート電圧に至るまでにMOSTランジスタ $T2$ に流れ込む光電荷量は、全ての画素において等しくなっている。

[0053] なお、本発明に係る撮像素子6は線形変換動作と対数変換動作とを各画素において自動的に切り換えることができるものであればよく、本実施形態のような構成の画素を備えた撮像素子6のみならず他の構成の画素を備えた撮像素子6であってもよい。

[0054] また、本実施形態においては撮像時の信号 ϕ_{VPS} の電圧値 VL を変更することで線形変換動作と対数変換動作とを切り換えることとしたが、リセット時の信号 ϕ_{VPS} の電圧値 VH を変更することで線形変換動作と対数変換動作との変極点を変更してもよい。さらに、リセット時間を変更することで線形変換動作と対数変換動作との変極点を変更してもよい。

[0055] また、本実施形態の撮像素子6は各画素にRGBフィルタを備えるものとしたが、シアン(Cyan)、マゼンタ(Magenta)、イエロー(Yellow)など他の色フィルタを備えるものとしてもよい。

- [0056] 図1に戻り、アンプ17は、撮像素子6から出力された画像信号を所定の規定レベルに増幅するようになっている。
- [0057] A/D変換部(ADC)18は、アンプ17において増幅された画像信号をアナログ信号からデジタル信号に変換するようになっている。
- [0058] タイミング生成部19は、撮像素子6及びA/D変換部18の駆動を制御するクロックパルスを生成するようになっている。また、本実施形態の撮像素子6は所定の電荷が蓄積されるとコンデンサに電荷の移し替えを行い、このタイミングを擬似的にシャッター制御とする電子シャッター機能を備えており、タイミング生成部19はこの電子シャッター機能を制御するようになっている。
- [0059] 黒基準補正部20は、最低輝度値となる黒レベルを、基準値に補正するようになっている。すなわち、撮像素子6のダイナミックレンジにより黒レベルが異なるため、AD変換回路から出力されるRGB各信号の信号レベルに対して、黒レベルとなる信号レベルが減算されることで黒基準補正が行われるようになっている。
- [0060] AE評価値算出部21は、黒基準補正後の電気信号からAE(自動露出)のために必要な評価値を検出してシステム制御部2に出力するようになっている。
- [0061] WB制御部22は、対数領域の画像信号のみを用いて補正係数を算出することにより、撮像画像のR, G, Bの各色成分のレベル比(R/G, B/G)を調整して白色を正しく表示するようになっている。
- [0062] すなわち、図6に示すように、WB制御部22において、Lin-Log分別部23は画像信号を線形領域と対数領域に分別し、対数領域の画像信号のみを出力するようになっている。ここで、「分別」とは、システム制御部2において認識されているデータ切り換え値Thに基づき、Lin-Log分別部23において画像信号の線形領域と対数領域との区別をつける処理をいう。
- [0063] ここで、「データ切り換え値Th」とは、画像信号が線形領域から対数領域に切り換わる変極点における撮像素子6の各画素G11~Gmnの出力値をいう。図7に示すように、撮像素子6の出力は線形領域及び対数領域を有している。また、上述したように線形領域から対数領域に切り換わる変極点は、システム制御部2が撮像素子6の画素G11~Gmnに印加する信号 ϕ_{VPS} の電圧値を変えることによって変更することが

可能となっている。また、線形領域及び対数領域の変極点が可変であることに伴ってデータ切り換え値Thも可変となっており、このデータ切り換え値Thはシステム制御部2において予め変極点と対応づけて認識されているものである。本実施形態においては、撮像素子6の出力は12ビット(4096)であり、データ切り換え値Thは2000とされている。すなわち、撮像素子6の出力値が2000以下である場合は出力信号が線形変換され、また、出力値が2000以上である場合は対数変換されるようになっている。

[0064] 平均値演算部24は、Lin-Log分別部23から出力された対数領域の画像信号から、1フレーム中におけるR、G、B信号の平均値を算出するようになっている。

[0065] 色度図座標推定部25は、1フレームのRGB各信号の平均値 R_{av} 、 G_{av} 、 B_{av} に基づいて下記式(1)により色度座標(X, Y)を算出し、色度図座標の推定を行うようになっている。

[0066] [数1]

$$\begin{aligned} X &= R_{av} / (R_{av} + G_{av} + B_{av}) \\ Y &= G_{av} / (R_{av} + G_{av} + B_{av}) \end{aligned} \quad \dots (1)$$

[0067] 光源推定部26は、上記式(1)により求めた色度座標(X, Y)が、事前に測定した光源の座標に近いかな否かを判定して光源の種類を推定するようになっている。

[0068] 重み付け部27は、色度図座標上で光源の座標に近いフレームは多く重み付けを、光源の座標から遠いフレームは少なく重み付けを行うようになっている。

[0069] 補正係数算出部28は、下記式(2)により、RGB各信号の平均値の総和の比がR:G:B=1:1:1となるような補正係数 R_{cor} 、 B_{cor} を算出して、下記式(3)によりWB調整された画像信号 R_{out} 、 B_{out} を出力するようになっている。なお、光源の座標から遠く重み付けの少ないフレームについては補正係数 R_{cor} 、 B_{cor} は1となる。また、 G_{out} については前段のブロックから入力された画像信号の G_{sig} がそのまま出力される。

[0070] [数2]

$$\begin{aligned} R_{cor} &= G_{av} / R_{av} \\ B_{cor} &= G_{av} / B_{av} \end{aligned} \quad \dots (2)$$

[0071] [数3]

$$\begin{aligned}
 R_{out} &= R_{sig} \times R_{cor} \\
 B_{out} &= B_{sig} \times B_{cor} \quad \cdots (3) \\
 G_{out} &= G_{sig}
 \end{aligned}$$

- [0072] 遅延回路29は、G信号の出力タイミングを遅らせることにより、補正係数 R_{cor} 、 B_{cor} による補正が行われた R_{out} 、 B_{out} と、補正が行われない G_{out} とを同じタイミングで出力させるようになっている。
- [0073] 図1に戻り、色補間部30は、撮像素子6の画素から出てくる信号が原色のうち一つあるいは二つだけである場合に、各画素についてR、G、Bの各色成分値を求めることができるように、欠落する色成分を画素ごとに補間する色補間処理を行うようになっている。
- [0074] 色補正部31は、色補間部25から入力する画像データの画素ごとの色成分値を補正して、各画素の色合いを強調した画像を生成するようになっている。
- [0075] 階調変換部32は、画像を忠実に再現すべく、画像の入力から最終出力までにおいてガンマを1として理想階調再現特性を実現するために、画像の階調の応答特性を撮像装置1のガンマ値に応じた最適のカーブに補正するガンマ補正処理を行うようになっている。
- [0076] 色空間変換部33は、色空間をRGBからYUVに変換するようになっている。YUVは、輝度(Y)信号と青の色差(U、Cb)と赤の色差(V、Cr)の2つの色度で色を表現する色空間の管理方法であり、色空間をYUVに変換することにより、色差信号のみのデータ圧縮が行いやすくなる。
- [0077] 次に、上述の撮像装置1を用いた本発明の撮像方法について説明する。
- [0078] 撮像素子6がリセット動作を行った後、撮像動作を開始すると、画素G11～Gmnにおいて光電変換された電荷がタイミング生成部19から与えられるパルスのタイミングに従って走査され、入射光量が少ない場合は線形的に、入射光量が多い場合は自然対数的に変換された画像信号がアンプ17に出力される。
- [0079] そして、アンプ17が撮像素子6から出力された画像信号を所定の規定レベルに増幅すると、A/D変換部18がアンプ17から出力された画像信号をアナログ信号からデジタル信号に変換する。

- [0080] その後、黒基準補正部20が黒基準の補正を行うと、AE評価値算出部21は、黒基準補正後の電気信号からAE調整のために必要な評価値を検出してシステム制御部2に出力する。
- [0081] また、WB調整部22は、黒基準補正後の電気信号においてR, G, Bの各色成分のレベル比(R/G , B/G)を調整することにより白色を正しく表示する処理を行う。
- [0082] すなわち、図8のフローチャートに示すように、黒基準補正部20から画像信号が入力されると、まずWB調整部22は画像信号が送られてくる順番により、R信号, G信号, B信号を判定する(ステップS1)。その後、WB調整部22は線形領域と対数領域の分別工程に移行する。すなわち、Lin-Log分別部23がシステム制御部2から入力されるデータ切り換え値 Th に基づき画像信号を線形領域と対数領域に分別して、対数領域の画像信号のみを出力する(ステップS2)。なお、本実施形態において撮像素子6の出力は12ビット(4096)であり、データ切り換え値 Th は2000とされている。
- [0083] 次に、画像信号が線形領域と対数領域に分別されると、画像処理工程に移行する。すなわち、平均値演算部24は、Lin-Log分別部23から出力された対数領域の画像信号について、1フレームのR, G, B各信号の平均値 R_{av} , G_{av} , B_{av} を算出する(ステップS3)。
- [0084] 次に、色度図座標推定部25は、RGB各信号の平均値 R_{av} , G_{av} , B_{av} に基づいて上記式(1)により色度座標(X, Y)を算出し、色度図座標の推定を行う(ステップS4)。
- [0085] そして、光源推定部26が上記式(1)により求めた色度座標(X, Y)により光源の推定を行い、重み付け部27が、色度図座標上で光源の座標に近いフレームは多く、光源の座標から遠いフレームは少なく重み付けを行う(ステップS5)。
- [0086] その後、補正係数算出部28が、上記式(2)によりRGB各信号の平均値の総和の比が $R:G:B=1:1:1$ となるような補正係数 R_{cor} , B_{cor} を算出し(ステップS6)、上記式(3)によりWB調整された画像信号 R_{out} , B_{out} を出力する(ステップS7)。なお、光源の座標から遠く重み付けの少ないフレームについては補正係数 R_{cor} , B_{cor} は1となる。また、 G_{out} については前段のブロックから入力された画像信号の G_{sig} がそのまま出力される。
- [0087] そして、遅延回路29は、G信号の出力タイミングを遅らせることにより、補正係数 R_{cor}

, B_{cor} による補正が行われた R_{out} , B_{out} と、補正が行われない G_{out} とを同じタイミングで出力させる。

[0088] 次に、色補間部30は各画素についてR, G, Bの各色成分値を求めることができるように欠落する色成分を画素ごとに補間する色補間処理を行う。そして、色補正部31は、色補間部30から入力する画像データの画素ごとの色成分値を補正して、各画素の色合いを強調した画像を生成する。また、階調変換部32は、画像の階調の応答特性を撮像装置1のガンマ値に応じた最適のカーブに補正するガンマ補正処理を行い、色空間変換部33は、色空間をRGBからYUVに変換する。

[0089] 以上より本実施形態によれば、WB制御に際して画像信号を線形領域及び対数領域に分別し、そのうち対数領域の画像信号のみからRGB各信号の平均値を算出し、補正係数を算出することから、画像信号の物理的意味の異なる線形領域及び対数領域の双方において別々に補正係数の算出を行う必要はない。したがって、回路規模を縮小することができると共に、演算処理の迅速化が図られる。

[0090] また、WB制御に際して、高輝度領域と対応し、なおかつ高輝度領域においても飽和することのない対数領域の画像信号を用いて補正係数を算出することから、線形領域よりも光源に近いデータが得られる。したがって、WB調整のための補正係数をより正確に算出することができる。

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態について、図9～図11を参照して説明する。なお、第1の実施形態と同一部分には同一符号を付してその説明を省略し、第1の実施形態と異なる構成部分であるWB調整部22について説明する。

[0091] 図9に示すように、本実施形態のWB調整部22においては、Lin-Log分別部23の後にLog-Lin変換部34が挿入されている。

[0092] Log-Lin変換部34には、対数領域の画像信号に逆関数となる指数関数を乗じて線形化した画像信号が、予めLog-Lin変換LUTとして格納されている。そして、対数領域から抽出したデータをアドレスとして対数領域が線形化された画像信号をLUTにより選択して変換することができるようになっている。このように、Log-Lin変換部34においてLog-Lin変換LUTを用いた変換を行うことにより、図10に示すように

対数領域が線形化された画像信号が平均値演算部24に出力されるようになっている。

[0093] そして、平均値演算部24は線形化された対数領域における画像信号に基づいて補正係数の算出に用いるRGB各信号の平均値 R_{av} 、 G_{av} 、 B_{av} を算出するようになっている。

[0094] なお、Lin-Log分別部23、平均値演算部24、色度図座標推定部25、光源推定部26、重み付け部27、補正係数算出部28及び遅延回路29の構成は第1の実施形態と同様である。

[0095] 次に、上述の撮像装置1を用いた本発明の撮像方法について図11のフローチャートを参照して説明する。

[0096] ステップS11及びステップS12は第1の実施形態におけるステップS1及びステップS2と同様である。

[0097] 次に、Lin-Log分別部23からLog-Lin変換部34に対数領域における画像信号のみが出力されると、Log-Lin変換部34は対数領域における画像データをアドレスとして、Log-Lin変換LUTから対数領域が線形化された画像信号を選択する。そして、入力された対数領域における画像信号を選択した画像信号に変換した上で平均値演算部24に出力する(ステップS13)。

[0098] そして、平均値演算部24は線形化された対数領域における画像信号に基づいて補正係数の算出に用いるRGB各信号の平均値 R_{av} 、 G_{av} 、 B_{av} を算出する(ステップS14)。

[0099] ステップS15～S18は第1の実施形態におけるステップS4～S7と同様である。

[0100] このように、平均値演算部24において対数領域の画像信号を用いて演算することにより光源に近いデータを得た後、Log-Lin変換部34で対数領域を線形化することから、色度図座標推定部25以降の画像処理回路では線形領域のみにおいて画像処理を行うことができる。

[0101] 以上より本実施形態によれば、対数領域の画像信号を線形化する処理を行った上でRGB各信号の平均値 R_{av} 、 G_{av} 、 B_{av} を算出することから、WB制御部22の平均値演算部24における演算処理を容易化及び迅速化することができる。また、線形領域と

して扱うことのできるデータ範囲が広がることから、平均値演算部24においてより正確な演算処理を行うことが可能となる。

(第3の実施形態)

次に、本発明の第3の実施形態について、図12及び図13を参照して説明する。なお、第1の実施形態と同一部分には同一符号を付してその説明を省略し、本実施形態に係る撮像装置1の構成部分のうち、第1の実施形態と異なる構成を有するAE評価値算出部21について説明すると共に、本実施形態に係る撮像装置1を用いた撮像方法について説明する。

[0102] 本実施形態において、AE評価値算出部21は対数領域の画像信号のみを用いて被写体の輝度値を算出した上でAE評価値を算出するAE調整部としての機能を果たしている。

[0103] 図12に示すように、本実施形態のAE評価値算出部21において、Lin-Log分別部35は、システム制御部2より入力される「データ切り換え値Th」に基づいて画像信号を線形領域と対数領域に分別し、対数領域の画像信号のみを出力するようになっている。なお、「分別」及び「データ切り換え値Th」の意味は第1の実施形態におけるWB制御部22が備えるLin-Log分別部23の説明と同様である。

[0104] 平均値演算部36は、Lin-Log分別部23から出力された対数領域の画像信号から、1フレーム中におけるR, G, B各信号の平均値 R_{av} , G_{av} , B_{av} を算出するようになっている。

[0105] 輝度値算出部37は、R, G, B各信号の平均値 R_{av} , G_{av} , B_{av} を用いて、下記式(4)により被写体の輝度値Yを算出するようになっている。

[0106] [数4]

$$Y = 0.299R_{av} + 0.587G_{av} + 0.114B_{av} \quad \cdots (4)$$

[0107] 目標輝度値との差分算出部38は、下記式(5)により、システム制御部2から入力される目標輝度値 Y_{goal} と輝度値算出部37において算出した輝度値Yの差分 Y_{diff} を算出するようになっている。

[0108] [数5]

$$Y_{diff} = Y_{goal} - Y \quad \cdots (5)$$

- [0109] シャッター速度決定部39は、目標輝度値との差分算出部38において算出した差分 Y_{diff} に応じてシャッター速度を決定するようになっている。この際、差分 Y_{diff} が正であれば目標輝度値 Y_{goal} に達していないのでシャッター速度を遅くし、また、差分 Y_{diff} が負であれば目標輝度値 Y_{goal} より明るいのでシャッター速度を早くする。なお、シャッター速度は差分 Y_{diff} 及びシャッター速度を予め対応付けたLUTを参照して選択することにより決定してもよい。
- [0110] 次に、上述の撮像装置1を用いた本発明の撮像方法について図13のフローチャートを参照して説明する。
- [0111] 黒基準補正部20からAE評価値算出部21に画像信号が入力されると、AE評価値算出部21は、画像信号が送られてくる順番によりR信号、G信号、B信号を判定する(ステップS21)。その後、AE評価値算出部21は線形領域と対数領域の分別工程に移行する。すなわち、Lin-Log分別部35は、システム制御部2より入力される「データ切り換え値Th」に基づいて画像信号を線形領域と対数領域に分別し、対数領域の画像信号のみを出力する(ステップS22)。
- [0112] 次に、平均値演算部36は、Lin-Log分別部23から出力された対数領域の画像信号について、そして、1フレームのR、G、B各信号の平均値 R_{av} 、 G_{av} 、 B_{av} を算出する(ステップS23)。
- [0113] そして、輝度値算出部37は、R、G、B各信号の平均値 R_{av} 、 G_{av} 、 B_{av} を用いて、上記式(4)により被写体の輝度値Yを算出する(ステップS24)。
- [0114] そして、目標輝度値との差分算出部38は、上記式(5)によりシステム制御部2から入力される目標輝度値 Y_{goal} と算出した輝度値Yの差分 Y_{diff} を算出する(ステップS25)。
- [0115] その後、シャッター速度決定部39は、目標輝度値 Y_{goal} と輝度値Yの差分 Y_{diff} に応じてシャッター速度を決定し、システム制御部2に出力する(ステップS26)。この際、差分 Y_{diff} が正であれば目標輝度値 Y_{goal} に達していないのでシャッター速度を遅くし、また、差分 Y_{diff} が負であれば目標輝度値 Y_{goal} より明るいのでシャッター速度を早くする。

なお、シャッター速度は差分 Y_{diff} 及びシャッター速度を予め対応付けたLUTを参照して選択することにより決定してもよい。

[0116] そして、システム制御部2はシャッター速度決定部39において決定されたシャッター速度をタイミング生成部19に出力し、タイミング生成部19はそのシャッター速度に従って撮像素子6における電気シャッター機能の制御を行う。

[0117] 以上より本実施形態によれば、AE制御に際して、高輝度領域と対応し、なおかつ高輝度領域においても飽和することのない対数領域の画像信号を用いて補正係数を算出することから、従来のログセンサの出力信号では飽和して調整することができなかつた高輝度部を理想輝度値としたAE調整を行うことが可能となる。

[0118] 以上述べたように本発明の撮像装置及び撮像方法によれば、線形領域及び対数領域の双方を含めた領域で別々に画像処理を行う必要がないことから、回路規模の縮小、消費電力の低減、画像処理の迅速化及びメモリ容量の低減を図ることが可能となる。

[0119] また、WB調整においては、光源に近いデータが得られることから、WB調整のための補正係数をより正確に算出することができる。

[0120] また、AE調整においては、高輝度部を理想輝度値としたAE調整を行うことが可能となる。

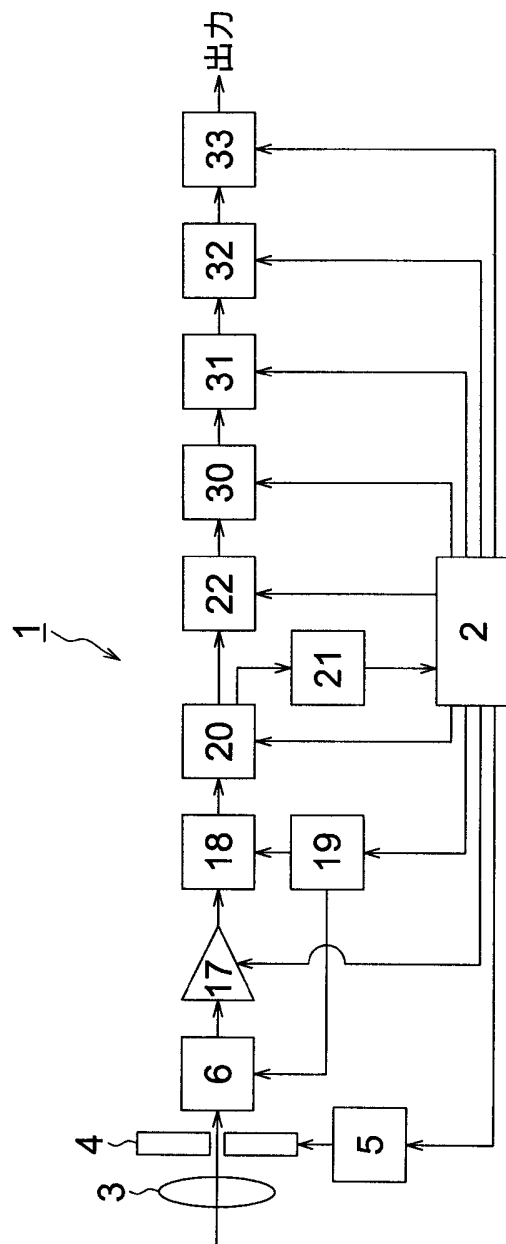
[0121] さらに、対数領域の画像信号を線形化する処理を行った上で対数領域の画像信号を用いて画像処理を行うことにより、画像処理部において対数領域における複雑な演算処理を行う必要がなくなり、また、対数動作画像処理回路を備える必要もなくなるため、回路規模の縮小、消費電力の低減、画像処理の迅速化及びメモリ容量の低減を図ることが可能となる。また、線形領域として扱うことのできるデータ範囲が広がって正確な演算処理を行うことが可能となる。

請求の範囲

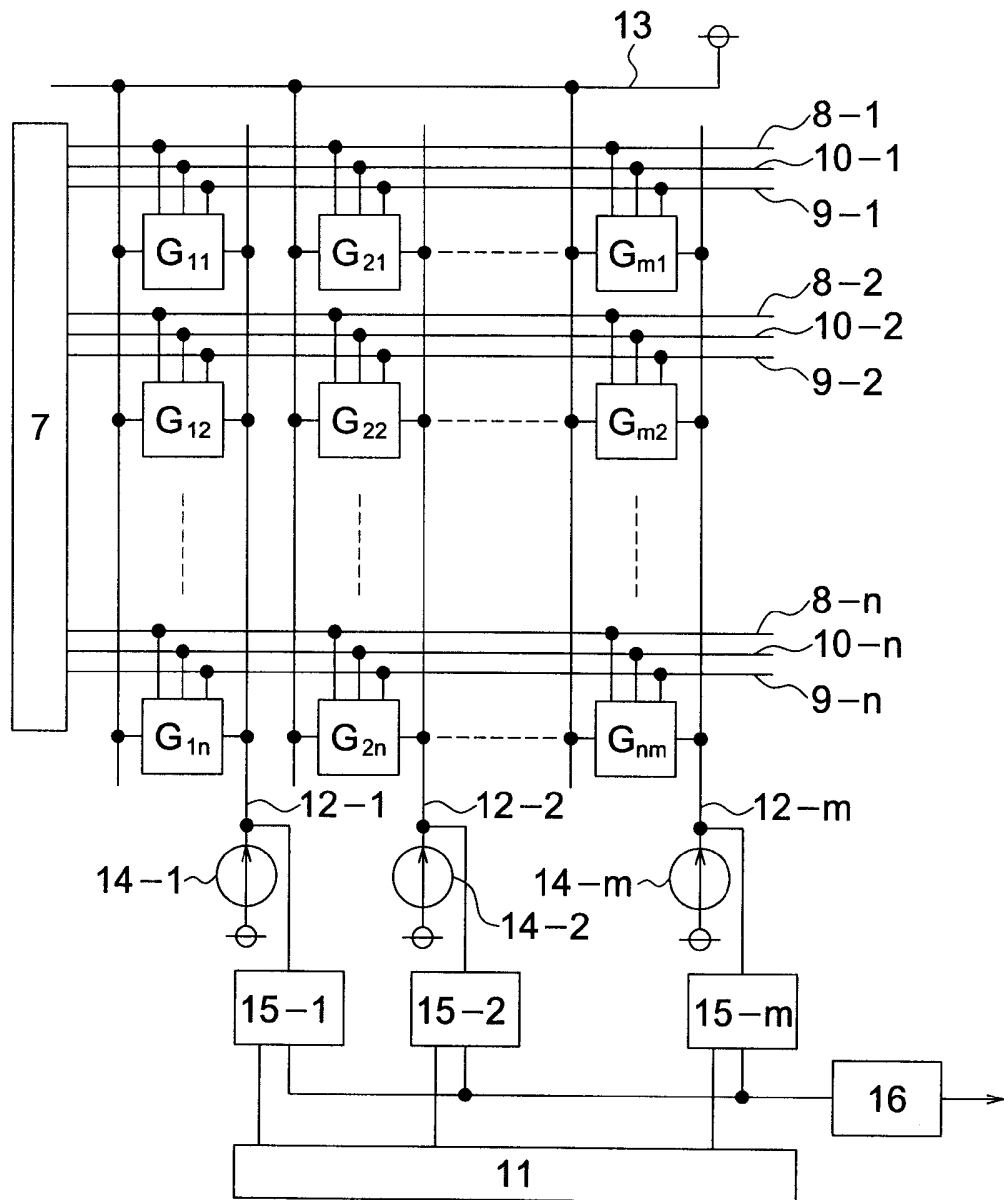
- [1] 入射光量に基づき入射光を電気信号に線形変換又は対数変換する複数の画素を有する撮像素子と、
前記画素に与える信号の電圧値を切り換えることにより、線形変換動作から対数変換動作に切り換わる変極点を設定することが可能な制御部と、
前記制御部より入力される前記変極点における撮像素子の出力値に基づき、前記撮像素子の出力信号を線形領域及び対数領域に分別した上で、対数領域の画像信号を用いて画像処理を行う画像処理部と、を備えることを特徴とする撮像装置。
- [2] 前記画像処理部は、線形領域及び対数領域に分別した画像信号のうち対数領域の画像信号を用いて補正係数を算出してWB調整を行うWB調整部であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の撮像装置。
- [3] 前記画像処理部は、線形領域及び対数領域に分別した画像信号のうち対数領域の画像信号を用いて被写体の輝度値を算出してAE調整を行うAE調整部であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の撮像装置。
- [4] 前記画像処理部は、線形領域及び対数領域に分別した後、対数領域の画像信号を線形化する処理を行った上で対数領域の画像信号を用いて画像処理を行うことを特徴とする請求の範囲第1項～第3項のいずれか一項に記載の撮像装置。
- [5] 入射光量に基づき入射光を電気信号に線形変換又は対数変換する複数の画素を有する撮像素子の出力信号を、前記画素に与える信号の電圧値の切り換えにより線形変換動作から対数変換動作に切り換わる変極点の設定が可能な制御部から入力される前記変極点での前記撮像素子の出力値に基づき、画像処理部において線形領域及び対数領域に分別する分別工程と、
前記画像処理部において、前記分別工程において分別した画像信号のうち対数領域の画像信号を用いて画像処理を行う画像処理工程と、を備えることを特徴とする撮像方法。
- [6] 前記画像処理工程において、前記画像処理部としてのWB調整部が線形領域及び対数領域に分別した画像信号のうち対数領域の画像信号を用いて補正係数を算出してWB調整を行うことを特徴とする請求の範囲第5項に記載の撮像方法。

- [7] 前記画像処理工程において、前記画像処理部としてのAE調整部が線形領域及び対数領域に分別した画像信号のうち対数領域の画像信号を用いて被写体の輝度値を算出してAE調整を行うことを特徴とする請求の範囲第5項に記載の撮像方法。
- [8] 前記画像処理工程において、前記画像処理部は線形領域及び対数領域に分別した後、対数領域の画像信号を線形化する処理を行った上で、対数領域の画像信号を用いて画像処理を行うことを特徴とする請求の範囲第5項～第7項のいずれか一項に記載の撮像方法。

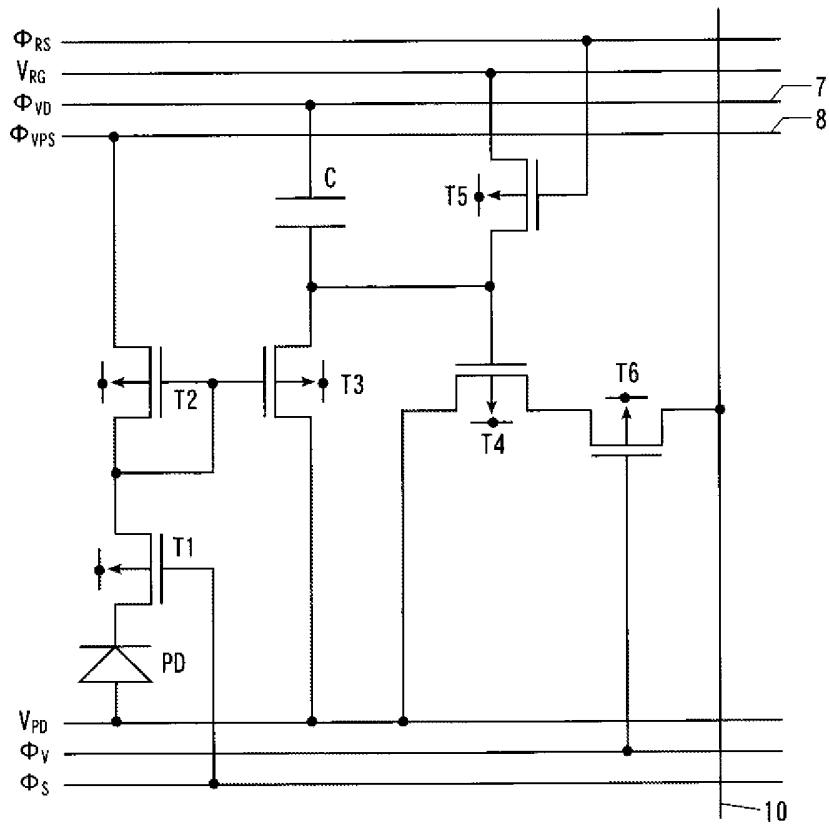
[図1]



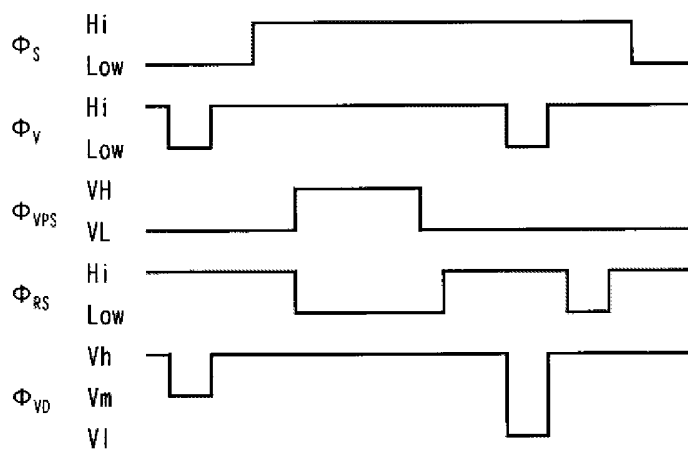
[図2]



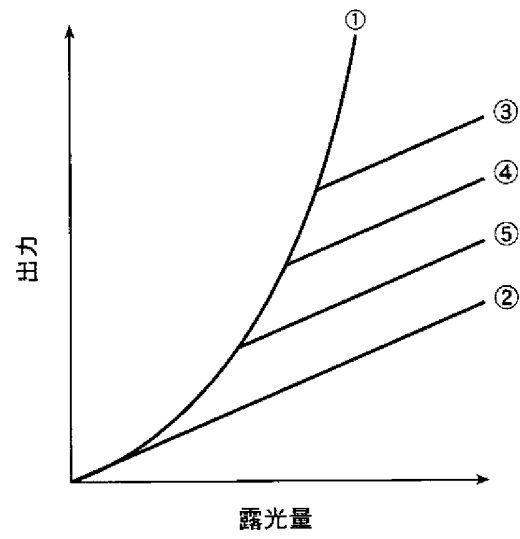
[図3]



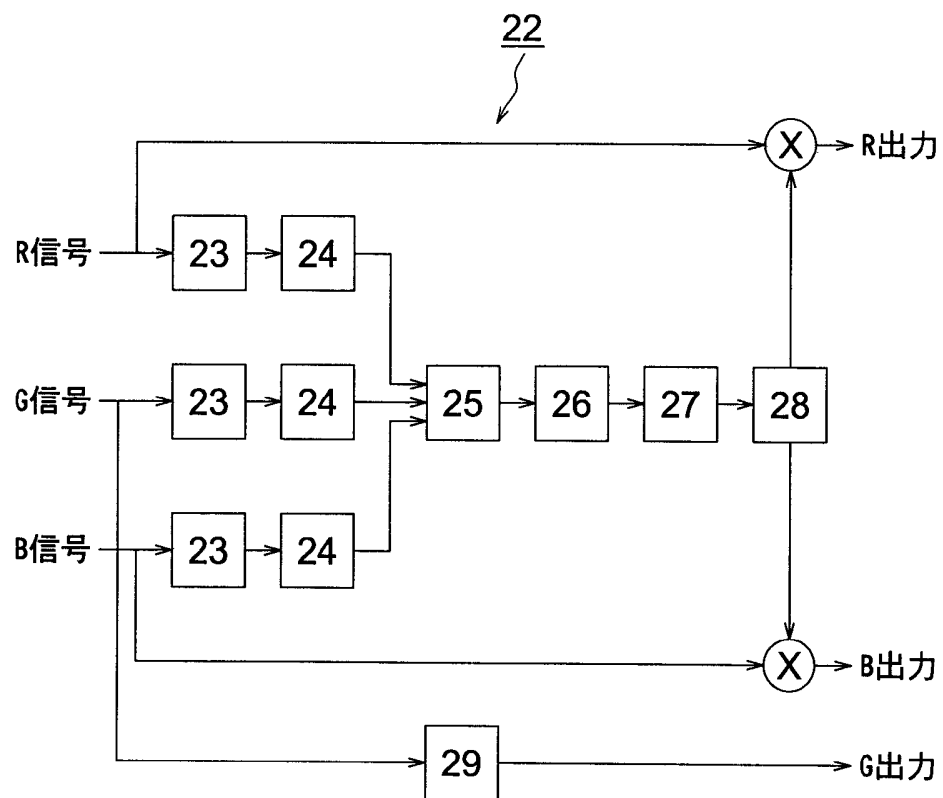
[図4]



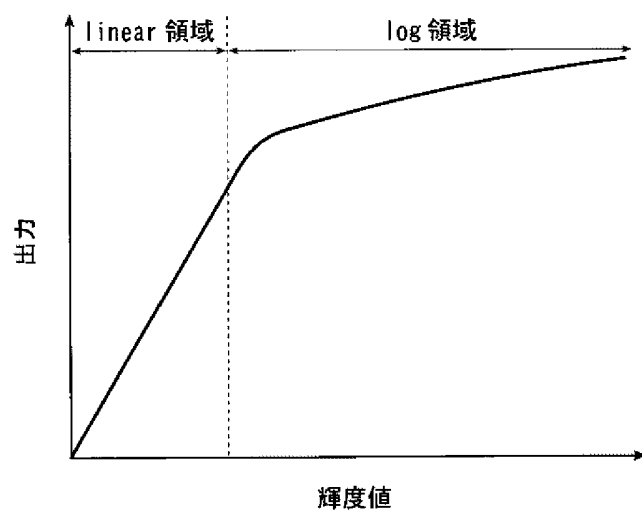
[図5]



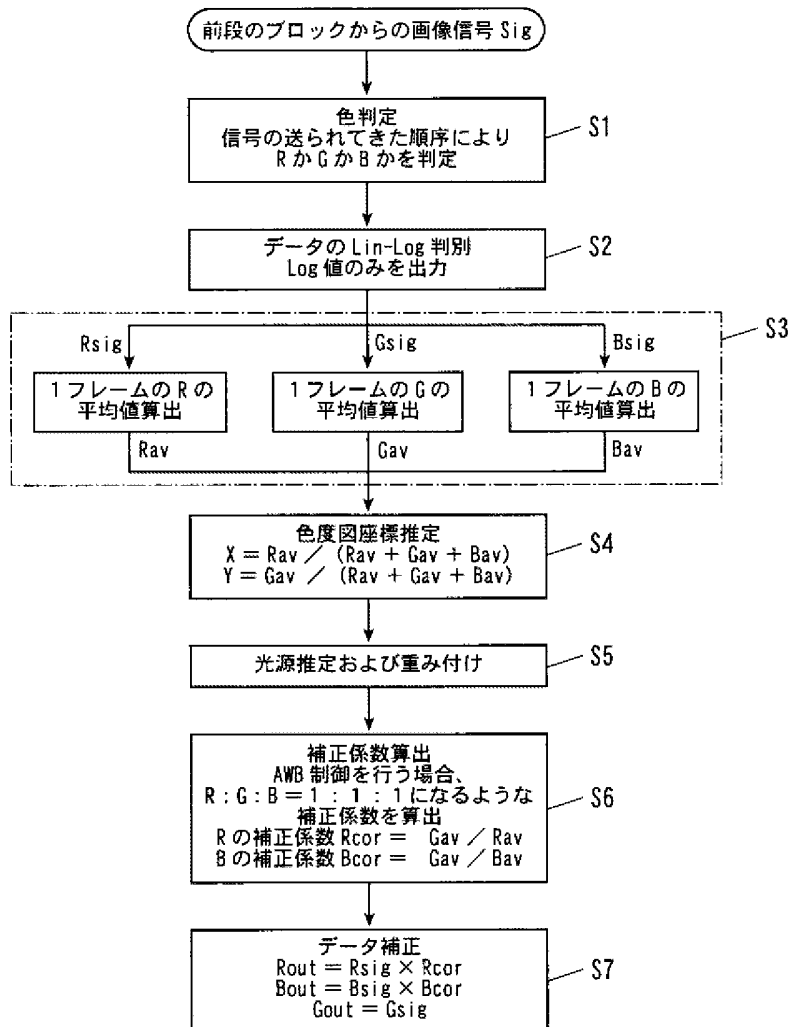
[図6]



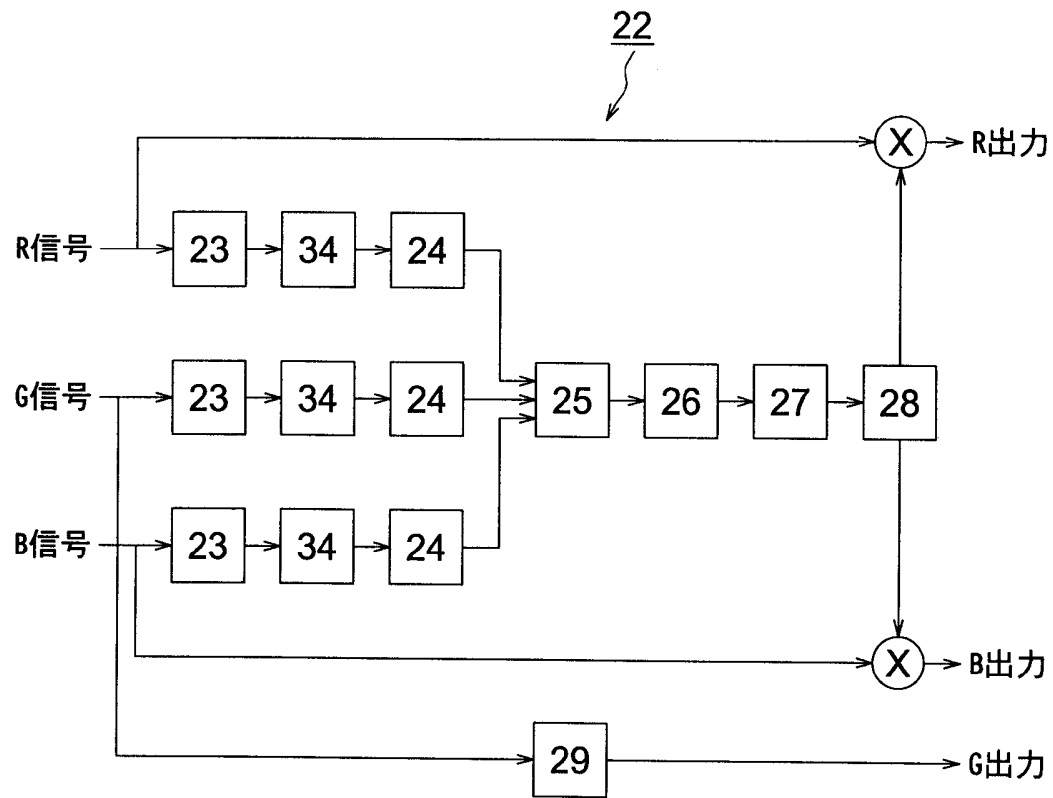
[図7]



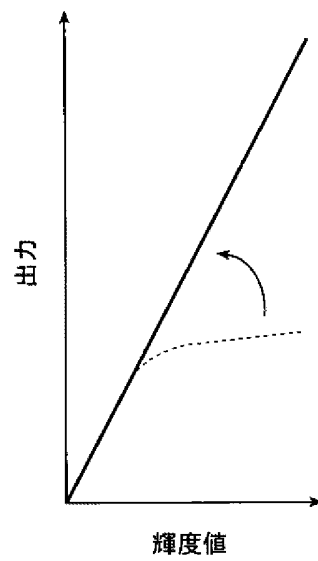
[図8]



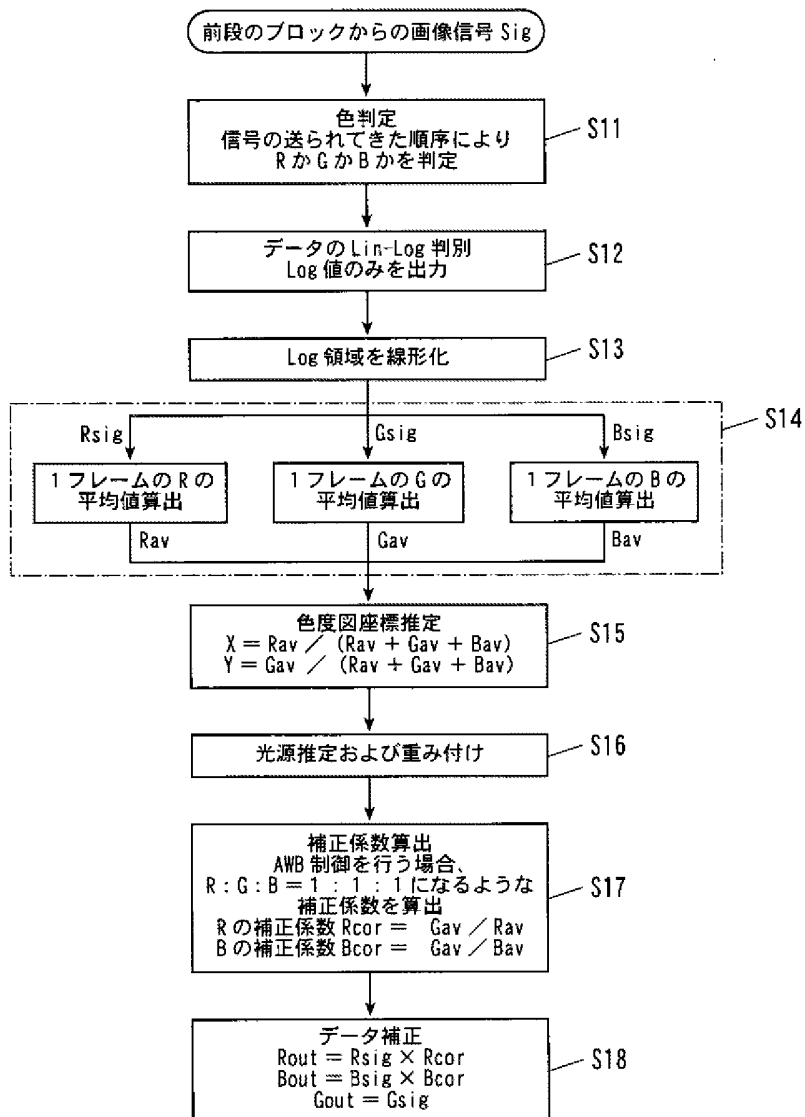
[図9]



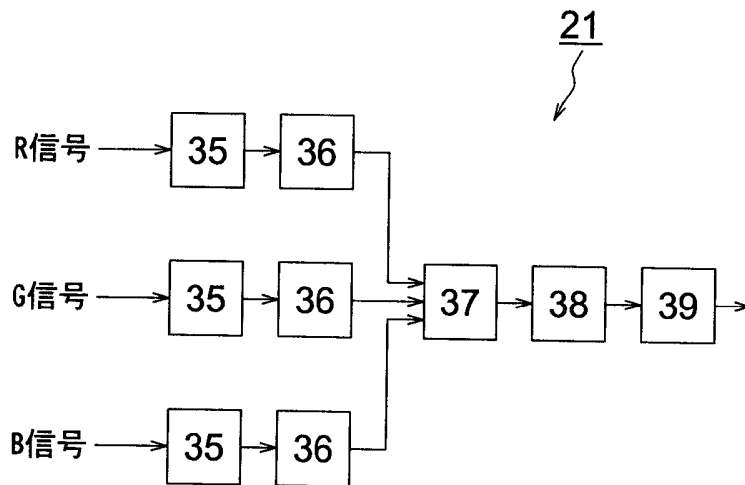
[図10]



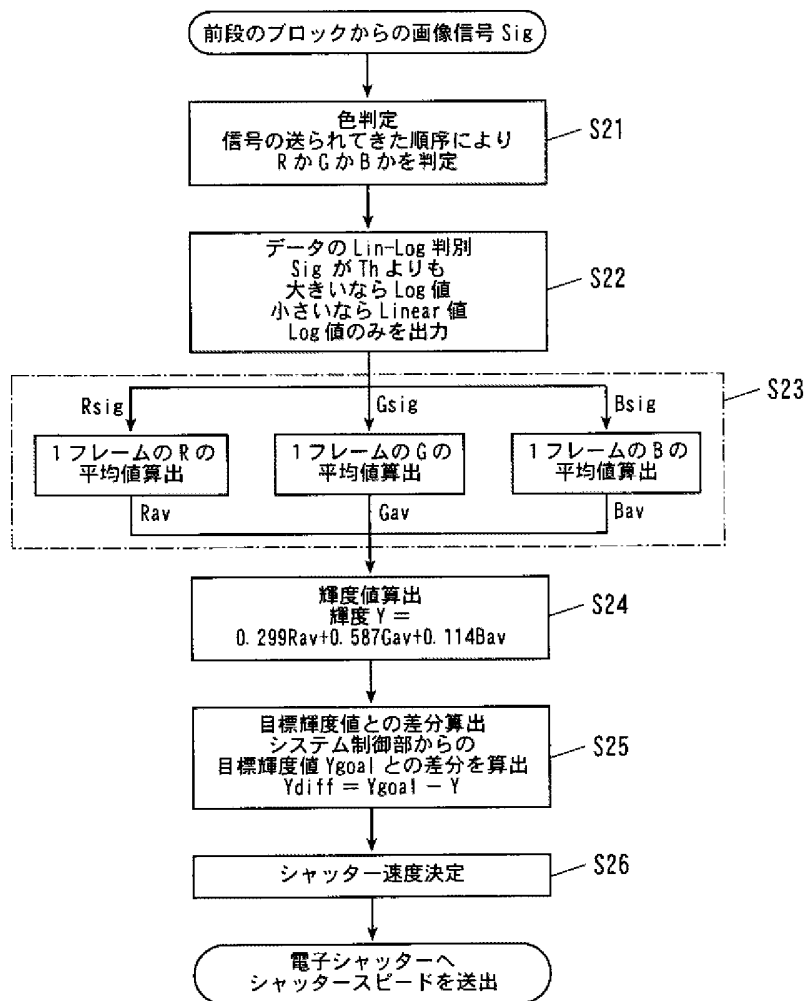
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/021224

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/335 (2006.01) , **H04N5/243** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N5/335 (2006.01) , **H04N5/243** (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-088312 A (Minolta Co., Ltd.), 18 March, 2004 (18.03.04), Par. No. [0051] (Family: none)	1-8
A	JP 2002-033961 A (Minolta Co., Ltd.), 31 January, 2002 (31.01.02), Fig. 14 & US 2002/0021121 A1	1-8
A	JP 2001-086402 A (NEC Corp.), 30 March, 2001 (30.03.01), Fig. 3 (Family: none)	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 February, 2006 (13.02.06)

Date of mailing of the international search report
28 February, 2006 (28.02.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04N5/335 (2006.01), H04N5/243 (2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04N5/335 (2006.01), H04N5/243 (2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2004-088312 A (ミノルタ株式会社), 2004.03.18, 段落0051 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2002-033961 A (ミノルタ株式会社), 2002.01.31, 第14図 & US 2002/0021121 A1	1-8
A	JP 2001-086402 A (日本電気株式会社), 2001.03.30, 第3図 (ファミリーなし)	1-8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.02.2006

国際調査報告の発送日

28.02.2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

富田 高史

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

5 P

2952