

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4410168号
(P4410168)

(45) 発行日 平成22年2月3日(2010.2.3)

(24) 登録日 平成21年11月20日(2009.11.20)

(51) Int.Cl.	F I		
HO4N 5/335 (2006.01)	HO4N	5/335	R
GO6T 5/00 (2006.01)	GO6T	5/00	100
HO4N 1/407 (2006.01)	HO4N	1/40	101B
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N	5/225	C
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N	5/232	Z
請求項の数 7 (全 21 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2005-206718 (P2005-206718)
 (22) 出願日 平成17年7月15日(2005.7.15)
 (65) 公開番号 特開2007-28151 (P2007-28151A)
 (43) 公開日 平成19年2月1日(2007.2.1)
 審査請求日 平成17年7月15日(2005.7.15)

前置審査

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100110423
 弁理士 曾我 道治
 (74) 代理人 100084010
 弁理士 古川 秀利
 (74) 代理人 100094695
 弁理士 鈴木 憲七
 (74) 代理人 100111648
 弁理士 梶並 順
 (74) 代理人 100122437
 弁理士 大宅 一宏
 (74) 代理人 100147566
 弁理士 上田 俊一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像素子を備えた画像処理装置であって、
 被写体からの入射光に応じた第1の電荷を蓄積する前記撮像素子の有効画素部と、
 前記被写体からの入射光を遮光した暗電流成分に対応する第2の電荷を蓄積する前記撮
 像素子の遮光画素部と、
 前記第1および第2の電荷を入射光量および暗電流に応じた各電圧信号に変換するQV
 変換部と、
 前記QV変換部から出力される前記第1および第2の電荷に応じた前記各電圧信号を切
 り替えるスイッチと、
 少なくとも前記各電圧信号を増幅するAGC部を含み、前記スイッチにより切り替えら
 れた前記各電圧信号を処理してアナログ出力信号を生成する信号処理部と、
 前記アナログ出力信号をデジタル出力信号に変換するA/D変換部とを備えた画像処理
 装置において、
 前記第2の電荷に基づくデジタル出力信号から、前記暗電流成分に対応したノイズ成分
 を判定するノイズ判定部と、
 前記第1の電荷に基づくデジタル出力信号から前記被写体の画像処理対象となる所定領
 域の輝度情報を測定する輝度測定部と、
 前記ノイズ成分および前記輝度情報を加算して前記アナログ出力信号または前記デジタ
 ル出力信号に対する黒レベル目標値を設定する目標値設定部と、

前記黒レベル目標値に基づいて前記アナログ出力信号または前記デジタル出力信号に対する黒レベルを設定する黒レベル設定部とをさらに備え、

前記第1の電荷に基づく前記アナログ出力信号または前記デジタル出力信号は、前記黒レベルに基づいて減算補正されることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

撮像素子を備えた画像処理装置であって、

被写体からの入射光に応じた第1の電荷を蓄積する前記撮像素子の有効画素部と、

前記被写体からの入射光を遮光した暗電流成分に対応する第2の電荷を蓄積する前記撮像素子の遮光画素部と、

前記第1および第2の電荷を入射光量および暗電流に応じた各電圧信号に変換するQV変換部と、 10

前記QV変換部から出力される前記第1および第2の電荷に応じた前記各電圧信号を切り替えるスイッチと、

少なくとも前記各電圧信号を増幅するAGC部を含み、前記スイッチにより切り替えられた前記各電圧信号を処理してアナログ出力信号を生成する信号処理部と、

前記アナログ出力信号をデジタル出力信号に変換するA/D変換部とを備えた画像処理装置において、

前記第1の電荷に基づくデジタル出力信号から前記被写体の画像処理対象となる所定領域の輝度情報を測定する輝度測定部と、

前記第1の電荷に基づくデジタル出力信号から、前記所定領域の暗電流成分に対応したノイズ成分を判定するノイズ判定部と、 20

前記ノイズ成分および前記輝度情報を加算して前記アナログ出力信号または前記デジタル出力信号に対する黒レベル目標値を設定する目標値設定部と、

前記黒レベル目標値に基づいて前記アナログ出力信号または前記デジタル出力信号に対する黒レベルを設定する黒レベル設定部とをさらに備え、

前記第1の電荷に基づく前記アナログ出力信号または前記デジタル出力信号は、前記黒レベルに基づいて減算補正されることを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】

前記ノイズ判定部は、前記AGC部のゲイン変動が所定値以上の場合に前記ノイズ成分を判定することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の画像処理装置。 30

【請求項4】

前記有効画素部および前記遮光画素部は、車両に搭載されて、前記車両の前方、後方または側方を撮像することを特徴とする請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項5】

前記所定領域は、前記車両の前方、後方または側方の所定距離における路面領域に設定されたことを特徴とする請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項6】

前記輝度測定部は、前記輝度情報として、前記路面領域の路面輝度を測定し、

前記黒レベル目標値は、前記路面輝度と前記ノイズ成分との和を、前記黒レベルの基準値から負側へのオフセット値として設定し、前記オフセット値により補正された値を前記黒レベル目標値として設定することを特徴とする請求項5に記載の画像処理装置。 40

【請求項7】

前記輝度測定部は、前記輝度情報として、輝度平均値を測定することを特徴とする請求項1から請求項6までのいずれか1項に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、有効画素部および遮光画素部からなる撮像素子を備えた画像処理装置に関し、特に撮像素子の黒レベルを設定して画像処理精度を向上させるための新規な技術に関 50

するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、撮像装置においては、被写体の映像信号（撮影画像）の黒浮きおよび黒沈みを抑制するために、常に黒レベルを補正するための画像処理装置が必要である。

たとえば、従来の画像処理装置においては、映像信号の黒レベルを一定にする（黒浮きおよび黒沈みを抑制する）ために、暗電流（半導体の熱雑音に起因する）によるノイズ成分を映像信号から差し引く必要があるので、暗電流成分を検出するためのオプティカルブラックと称される遮光画素（以下、「OB」と略記する）からの出力信号（以下、「OB信号」という）を参照して、映像信号を補正している。

10

【0003】

上記従来技術においては、固体撮像素子の中に、光電変換を行う画素によって構成された撮像領域と、撮像領域と同一構造の画素を遮光して構成された遮光領域（以下、「OB部」という）とを設け、各領域からの信号出力部を直流クランプすることにより黒レベルの安定化を図っている。

【0004】

これにより、温度上昇によって暗電流が増加しても、固体撮像素子から出力されるOB部の信号がOBクランプ回路を介して回路の基準電圧に直流クランプされ、黒レベルは一定に保持される。

また、一般的に、OBクランプ回路は、ゲイン調整回路の前段に設けられているので、ゲイン変化による黒レベル変動も最小限に抑制される構成となっている。

20

【0005】

ところが、従来のOBクランプ回路では、ゲインアップ時においてクランプ回路の誤差も増幅するので、ノイズ成分を十分に除去することができず、S/Nの悪い映像となる。

また、ゲインアップ時において精度良く黒レベルを補正するためには、ゲインアップ後に黒レベルを再度補正することが必要となり、回路の大規模化および高コスト化を招くことになる。

さらに、上記従来技術では、OB部のみに注目して映像信号（撮影画像）の黒浮きおよび黒沈みを常に精度良く抑制する構成となっており、外界（測定対象の映像）の輝度を考慮していないので、常に変化する外界に追従して補正することは非常に困難である。

30

【0006】

そこで、上記諸問題に対処するために、OBクランプ回路およびオフセット加算回路を備え、CPUに格納された補正テーブルに基づいて周囲温度に応じたオフセット量を選択することにより、黒レベルを補正する撮像装置が提案されている（たとえば、特許文献1参照）。

【0007】

また、入射光が入射される有効領域と、入射光を遮光した遮光領域と、受光素子をもたない領域とを備え、露出時間や温度データのパラメータを用いて、黒レベルを補正する撮像装置も提案されている（たとえば、特許文献2参照）。この装置において、受光素子をもたない領域のデータは、補正用に用いられる。

40

【0008】

【特許文献1】特開2004-080168号公報

【特許文献2】特開2004-120492号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

従来の画像処理装置は、たとえば特許文献1や特許文献2に記載された従来装置の場合には、たとえば、信号処理部のゲインが非常に大きい場合などにおいては、完全にノイズ成分を除去することが困難であり、高精度の画像処理を実現することができないという課題があった。

50

また、上記特許文献 1、2 のいずれの従来装置においても、精度良く黒レベルを制御するための制御部および温度センサを設ける必要があり、回路規模が大型化するという課題があった。

【0010】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、画像処理を目的とする映像に対しては、黒浮きおよび黒沈みを常に抑制する必要はなく、後段の画像処理に応じた黒レベルの設定が可能であればよいことに注目し、被写体の映像出力信号から、所定の被写体（撮像対象）の輝度を測定するとともにノイズを判定し、輝度平均値およびノイズ成分を用いて黒レベルを設定することにより、回路規模および演算規模を増大することなく、ノイズの影響を受けない高精度な画像処理装置を得ることを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

この発明による画像処理装置は、撮像素子を備えた画像処理装置であって、被写体からの入射光に応じた第 1 の電荷を蓄積する撮像素子の有効画素部と、被写体からの入射光を遮光した暗電流成分に対応する第 2 の電荷を蓄積する撮像素子の遮光画素部と、第 1 および第 2 の電荷を入射光量および暗電流に応じた各電圧信号に変換する QV 変換部と、QV 変換部から出力される第 1 および第 2 の電荷に応じた各電圧信号を切り替えるスイッチと、少なくとも各電圧信号を増幅する AGC 部を含み、スイッチにより切り替えられた各電圧信号を処理してアナログ出力信号を生成する信号処理部と、アナログ出力信号をデジタル出力信号に変換する A/D 変換部とを備えた画像処理装置において、第 2 の電荷に基づくデジタル出力信号から、暗電流成分に対応したノイズ成分を判定するノイズ判定部と、第 1 の電荷に基づくデジタル出力信号から被写体の画像処理対象となる所定領域の輝度情報を測定する輝度測定部と、ノイズ成分および輝度情報を加算してアナログ出力信号またはデジタル出力信号に対する黒レベル目標値を設定する目標値設定部と、黒レベル目標値に基づいてアナログ出力信号またはデジタル出力信号に対する黒レベルを設定する黒レベル設定部とをさらに備え、第 1 の電荷に基づくアナログ出力信号またはデジタル出力信号は、黒レベルに基づいて減算補正されるものである。

20

【発明の効果】

【0012】

この発明によれば、回路規模および演算規模を増大させることなく、ノイズの影響を受けない高精度な画像処理を実現することができる。

30

また、画像処理の目的に応じた黒レベルを設定するとともに、信号処理部のゲインに応じてリアルタイムに黒レベルを設定することができ、画像処理に適した映像を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

実施の形態 1 .

以下、図面を参照しながら、この発明の実施の形態 1 に係る画像処理装置について説明する。

図 1 はこの発明の実施の形態 1 に係る画像処理装置 100 の概略構成を示すブロック図である。

40

図 1 において、画像処理装置 100 は、画素部 200 と、スイッチ 203 と、信号処理部 204 と、減算回路 205 と、A/D 変換部 206 と、メモリ 207 と、CPU 208 と、黒レベル設定部 212 とを備えている。

【0014】

また、有効画素部 201 は、QV 変換部 201 a を含み、QV 変換部 201 a は、入射光量に応じて蓄積した電荷をアナログ映像信号 A1 に変換する。

同様に、遮光画素部 202 は、QV 変換部 202 a を含み、QV 変換部 202 a は、暗電流に相当する遮光状態の電荷をアナログ遮光信号 A2 に変換する。

スイッチ 203 は、QV 変換部 201 a、202 a の各出力（アナログ映像信号 A1、

50

アナログ遮光信号 A 2) を切り替えて、電圧信号 (以下、「アナログ信号」という) A として信号処理部 2 0 4 に入力する。

【 0 0 1 5 】

また、有効画素部 2 0 1 は、Q V 変換部 2 0 1 a を含み、Q V 変換部 2 0 1 a は、入射光量に応じて蓄積した電荷をアナログ映像信号 A 1 に変換する。

同様に、遮光画素部 2 0 2 は、Q V 変換部 2 0 2 a を含み、Q V 変換部 2 0 2 a は、暗電流に相当する遮光状態の電荷をアナログ遮光信号 A 2 に変換する。

スイッチ 2 0 3 は、Q V 変換部 2 0 1 a、2 0 2 a の各出力 (アナログ映像信号 A 1、アナログ遮光信号 A 2) を切り替えて、アナログ信号 A として信号処理部 2 0 4 に入力する。

10

【 0 0 1 6 】

すなわち、被写体からの輝度信号は、Q V 変換部 2 0 1 a により電圧信号 (アナログ映像信号 A 1) に変換され、スイッチ 2 0 3 を介して信号処理部 2 0 4 に入力される。

一方、入射光が入らない遮光状態 (初期状態) での遮光画素部 2 0 2 の信号状態は、Q V 変換部 2 0 2 a により電圧信号 (アナログ遮光信号 A 2) に変換され、スイッチ 2 0 3 を介して信号処理部 2 0 4 に入力される。

なお、Q V 変換部 2 0 1 a、2 0 2 a は、一体化された回路で構成されてもよい。

【 0 0 1 7 】

信号処理部 2 0 4 は、スイッチ 2 0 3 を介して選択的に入力されるアナログ信号 A (Q V 変換部 2 0 1 a または 2 0 2 a の出力信号) を処理することにより、アナログ出力信号 B を生成して減算回路 2 0 5 の一端に入力する。信号処理部 2 0 4 の詳細については後述する。

20

減算回路 2 0 5 の他端には、黒レベル設定部 2 1 2 により設定された黒レベル B L が入力されている。

【 0 0 1 8 】

減算回路 2 0 5 は、信号処理部 2 0 4 からのアナログ出力信号 B を黒レベル B L で減算補正した信号を、A / D 変換部 2 0 6 に入力する。

A / D 変換部 2 0 6 は、黒レベル補正後のアナログ出力信号 B を A / D 変換し、デジタル出力信号 D (画像データとなるデジタル映像出力信号 D 1、または、遮光データとなるデジタル遮光出力信号 D 2) を生成してメモリ 2 0 7 に格納する。

30

【 0 0 1 9 】

メモリ 2 0 7 に接続された CPU 2 0 8 は、白線認識部 2 0 8 a および白線認識レベル判定部 2 0 8 b に加えて、ノイズ判定部 2 0 9 と、輝度測定部 2 1 0 と、目標値設定部 2 1 1 とを有する。

白線認識部 2 0 8 a は、デジタル出力信号 D (デジタル映像出力信号 D 1) に基づいてたとえば路面領域内の白線を認識する。

白線認識レベル判定部 2 0 8 b は、後述するように、白線認識部 2 0 8 a による白線認識レベルを判定するとともに、白線が認識できない状態が所定回数以上発生した場合に、次の映像フレームに対して黒レベル B L の設定処理を再度実行する。

【 0 0 2 0 】

40

ノイズ判定部 2 0 9 は、メモリ 2 0 7 内のデジタル出力信号 D のうちの遮光データ (デジタル遮光出力信号 D 2) を処理して、オフセットを考慮したデータ平均値をノイズ成分 N a (判定結果) として目標設定部 2 1 1 に入力する。

輝度測定部 2 1 0 は、メモリ 2 0 7 内のデジタル出力信号 D のうちの画像データ (デジタル映像出力信号 D 1) を処理して、被写体の所定領域 W (後述する) の輝度を測定し、輝度平均値 R a (測定結果) を輝度情報として目標設定部 2 1 1 に入力する。

目標値設定部 2 1 1 は、ノイズ判定部 2 0 9 からのノイズ成分 N a と輝度測定部 2 1 0 からの輝度平均値 R a とを加算して、アナログ出力信号 B に対する黒レベル目標値 S a を設定する。

【 0 0 2 1 】

50

黒レベル設定部 212 は、黒レベル目標値 S_a に基づいてアナログ出力信号 B に対する黒レベル B_L を設定する。

以下、A/D変換部 206 は、黒レベル B_L に基づいて補正されたアナログ出力信号 B をデジタル出力信号 D に変換する。

【0022】

図2は画像処理装置100を車両に取付けた場合の一例を模式的に示す外観側面図、図3は画像処理装置100により撮影された映像例を示す説明図である。

図2において、画像処理装置100は、車両110の車室111内の後方確認ミラー付近に設置され、車両110の前方の道路画像を撮像するように取り付けられている。

この場合、画像処理装置100は、図3に示すような撮影画像300を取得することになる。

なお、画像処理装置100を車両110の後方に設置して、車両110の後方の道路画像を撮像するようにしてもよい。

【0023】

図3において、全体の撮影画像300は、画像処理装置100の画素部200の全体に対応する。また、有効画像301は、画素部200内の有効画素部201に対応し、遮光画像302は、画素部200内の遮光画素部202に対応する。

有効画素部201で撮像された有効画像301は、車両110の前方の路面310と、路面310の白線311とを含む。

【0024】

画像処理装置100内のCPU208は、たとえば撮像された白線311を認識する。

また、輝度測定部210は、図3内のウィンドウ(2点鎖線)で示す所定領域 W を設定し、所定領域 W を測定対象範囲として、たとえば路面310の輝度平均値 R_a を算出する。

【0025】

次に、図1～図3とともに、図4～図6を参照しながら、この発明の実施の形態1による動作について説明する。

図4は画素部200の信号出力動作をタイミングチャートで示す説明図であり、有効画素部201および遮光画素部202の画像データに対する処理タイミングを示している。

図4において、遮光画素部202のデータ処理は、垂直ブランキング期間 v において実行されるものとする。また、有効画素部201のデータ処理は、有効画素データ出力期間すなわち有効画素部201のデータ処理期間(水平ブランキング期間 h を含む)において実行されるものとする。

【0026】

図5は図1内のノイズ判定部209、輝度測定部210、目標値設定部211および黒レベル設定部212の相互関係を具体的に示すブロック図である。

図5において、目標設定部211は、ノイズ成分 N_a および輝度平均値 R_a を加算して黒レベル目標値 S_a を生成するための加算回路211aを含む。

黒レベル設定部212は、黒レベル目標値 S_a をD/A変換して黒レベル B_L を生成するためのD/A変換回路212aを含む。

【0027】

図6は黒レベル設定部212の動作をA/D変換部206の変換レンジ(8ビット:0~255)と関連付けて示す説明図である。

図6において、黒レベル目標値 S_a に基づく黒レベル B_L は、撮像された信号402の遮光画素出力の平均値が、信号400で示すように、A/D変換の基準電位(0[LSB])となるように設定される。

【0028】

すなわち、従来の黒レベル処理においては、信号400の遮光画素平均値が0レベルとなるよう補正されるが、この発明の実施の形態1による黒レベル B_L の補正処理においては、信号400の信号電位を、信号402のように、黒レベル B_L を減算(黒レベル目標

10

20

30

40

50

値 S_a 分だけ低減)した状態で、A/D変換処理が実行されることになる。

【0029】

なお、図1および図5のブロック構成では、理解し易いように便宜的に減算回路205を設けているが、実際の処理においては、信号レベル400を低減するのではなく、A/D変換部206によるA/D変換レンジを変更して、実質的に信号402のようにレベル低減させることが一般的である。

たとえば、信号電位0.5~1.5[V]の8bit A/D変換レンジ(0.5[V]が0[LSB]、1.5[V]が255[LSB])から、信号電位1.0~2.0[V]の8bit A/D変換レンジ(1.0[V]が0[LSB]、2.0[V]が255[LSB])に変更することにより、実質的に0.5[V]だけ信号レベルを低減したことになる。

10

【0030】

信号処理部204は、たとえば、CDS(Correlated Double Sampling: 相関二重サンプリング)回路、AGC部(自動ゲイン制御部)204a、補正回路および黒レベル補正回路などにより構成されている。

信号処理部204の入力端子には、スイッチ203を介して、QV変換部201aまたは202aが選択的に接続され、選択されたQV変換部201aまたは202aから出力されるアナログ信号A(アナログ映像信号A1またはアナログ遮光信号A2)が印加される。

【0031】

20

スイッチ203は、図4のタイミングで選択端子が切り替えられ、水平部ランキング期間 h において、有効画素部201からのアナログ映像信号A1をアナログ信号Aとして信号処理部204に入力し、垂直部ランキング期間 v において、遮光画素部202からのアナログ遮光信号A2をアナログ信号Aとして信号処理部204に入力する。

【0032】

信号処理部204は、アナログ信号Aを、CDS回路でCDS処理し、AGC部204aで所定のゲインGで増幅した後、アナログ出力信号BとしてA/D変換部206に入力する。

信号処理部204内のCDS回路およびAGC部204aは、QV変換部202aからのアナログ遮光信号A2を用いて、一般的な黒レベル補正処理を実行してもよい。

30

【0033】

アナログ信号Aは、信号処理部204内の各回路で処理されてアナログ出力信号Bとなり、さらに、黒レベル設定部212により設定された黒レベルBLで減算補正された後、A/D変換部206によりデジタル出力信号Dに変換される。

黒レベルBLは、CPU208内の目標値設定部210で設定された黒レベル目標値 S_a に基づいて、黒レベル設定部212内のD/A変換回路212aにより設定される。

黒レベル目標値 S_a は、アナログ信号A(アナログ映像信号A1およびアナログ遮光信号A2)を処理したアナログ出力信号Bのデジタル変換値(デジタル出力信号D)に基づいて生成される。

【0034】

40

信号処理部204内の各回路で処理されたアナログ遮光信号A2は、アナログ映像信号A1と同様に、黒レベル設定部212により設定された黒レベルBLで減算補正された後、A/D変換部206によりデジタル出力信号Dに変換される。

このとき、輝度レベルの低いアナログ遮光信号A2は、A/D変換部206のA/D変換レンジを外れる(0[LSB]以下となる)場合も考えられるので、所定のオフセットを加算した後、A/D変換されるものとする。

【0035】

続いて、A/D変換部206から生成されたデジタル出力信号D(デジタル映像出力信号D1、デジタル遮光出力信号D2)は、メモリ207内に格納される。

メモリ207に格納されたデジタル遮光出力信号D2は、CPU208内のノイズ判定

50

部 2 0 9 により処理される。

ノイズ判定部 2 0 9 は、デジタル遮光出力信号 D 2 を処理して、オフセットを考慮したデータ平均値をノイズ成分 N a として出力する。

【 0 0 3 6 】

また、メモリ 2 0 7 に格納されたデジタル映像出力信号 D 1 は、CPU 2 0 8 内の輝度測定部 2 1 0 により処理される。

輝度測定部 2 1 0 は、デジタル映像出力信号 D 1 を処理して、被写体（たとえば、路面 3 1 0 ）の所定領域 W（図 3 参照）の輝度を測定し、輝度平均値 R a を出力する。

目標値設定部 2 1 1 は、輝度測定部 2 1 0 からの輝度平均値 R a とノイズ判定部 2 0 9 からのノイズ成分 N a とに基づいて、黒レベル目標値 S a を設定する。

10

【 0 0 3 7 】

すなわち、図 5 に示すように、遮光画素部 2 0 2 からのデータに基づくノイズ成分 N a は、ノイズ判定部 2 0 9 内で算出され、路面 3 1 0 の所定領域 W 内を対象とした輝度平均値 R a は、輝度測定部 2 1 0 内で算出され、いずれも目標値設定部 2 1 1 に入力される。

【 0 0 3 8 】

以下、目標値設定部 2 1 1 内の加算回路 2 1 1 a は、路面 3 1 0 の輝度平均値 R a と遮光画素部 2 0 2 からのデータに基づくノイズ成分 N a との和を黒レベル目標値 S a として算出し、黒レベル設定部 2 1 2 内の D / A 変換回路 2 1 2 a は、黒レベル目標値 S a をアナログ電圧の黒レベル B L に変換し、減算回路 2 0 5 は、信号処理部 2 0 4 のアナログ出力信号 B から黒レベル B L を差分した信号を A / D 変換部 2 0 6 に入力する。

20

【 0 0 3 9 】

また、一般的な撮像素子において、アナログ映像信号 A 1 は、信号処理部 2 0 4 によりアナログ出力信号 B に変換され、さらに図 6 に示すように、黒レベル B L によりたとえば信号 4 0 0 の遮光画素出力の平均値が A / D 変換の基準電位 4 0 2 となるように補正された後、A / D 変換部 2 0 6 によりデジタル出力信号 D に変換される。

すなわち、図 6 内の信号 4 0 2 のように、黒レベル B L（黒レベル目標値 S a の D / A 変換値）を信号処理部 2 0 4 の出力値（アナログ出力信号 B）から差分した後、A / D 変換処理を実行する。

【 0 0 4 0 】

なお、図 1 において、メモリ 2 0 7 は、CPU 2 0 8 内の機能に含まれてもよく、輝度測定部 2 1 0 の画像処理機能は、CPU 2 0 8 の外部の専用 IC 内に設けてもよい。

30

また、画像処理装置 1 0 0 は、図 2 のように、車両 1 1 0 に搭載されて、車両 1 1 0 の前方を撮影するように取り付けられた場合を示しているが、車両 1 1 0 の後方または側方を撮影してもよい。

【 0 0 4 1 】

ここで、図 7 ~ 図 9 を参照しながら、一般的な黒レベル補正を行う撮像素子を備えた画像処理装置の出力信号レベルに生じる問題点について、車両が走行する道路前方の撮影画像の場合を例にとって具体的に説明する。

図 7 ~ 図 9 は一般的な画像処理装置で取得される映像および信号レベルを示す説明図であり、図 7 (a)、図 8 (a)、図 9 (a) は、それぞれ信号処理部 2 0 4（図 1 参照）のゲイン G が異なる映像を示す。

40

【 0 0 4 2 】

また、図 7 (b)、図 8 (b)、図 9 (b) は、各映像の走査線 F 1 ~ F 3（一点鎖線参照）上のデジタル出力信号 D の信号レベルを示し、図 7 (c)、図 8 (c) は、デジタル信号処理後の白線認識結果を示している。

図 7 ~ 図 9 において、映像 (a)、デジタル処理結果 (b)、白線抽出結果 (c) は、それぞれ対応させて示している。

【 0 0 4 3 】

図 7 (b)、図 8 (b)、図 9 (b) において、各信号レベル B 1、B 2、B 3 は、一般的な輝度測定部により得られた各映像（図 7 (a)、図 8 (a)、図 9 (a)）の路面

50

の輝度平均値を示している。

また、図7(b)および図8(b)内の各信号レベルに対して、路面上の白線抽出用の閾値TH1、TH2設定されている。これにより、図7(c)、図8(c)のように、各閾値TH1、TH2を超えたレベルの白線が抽出される。

【0044】

図7(a)～図9(a)の画像例において、図7(a)の映像は、被写体の輝度が比較的高く、信号処理部204のゲインGが1倍で、路面と白線とのコントラストが高い場合を示している。

一方、図8(a)、図9(a)の映像は、被写体の輝度が低いため、信号処理部204のゲインGが1倍よりも大きく、S/Nが低い場合を示している。

10

ただし、図8(a)の映像は、白線の輝度が高く、路面と白線とのコントラストが高いのに対し、図9(a)の映像は、白線の輝度が低く、路面と白線とのコントラストが低い状態を示している。

【0045】

したがって、図7(a)、図8(a)の各映像は、白線と路面のコントラストが高く、容易に白線抽出のための閾値TH1、TH2を設定することができ、図7(c)、図8(c)に示すように、容易に白線を抽出することができる。

しかしながら、図9(a)の映像においては、図9(b)に示すように、ノイズ成分が非常に大きいので、閾値を設定することが難しい。したがって、白線を抽出することが非常に困難である。つまり、ノイズ成分の増大にともなう、画像処理が複雑となり、処理時間がかかるうえ、精度の良い白線認識が困難となる。

20

【0046】

ここで、遮光画素部202からのデータに注目すると、遮光画素部202からのデータは、有効画素部201からのデータと同一回路(図1内の信号処理部204およびA/D変換部206)を通過するので、被写体の輝度情報を除けば、ノイズ成分の状況は同じである。

したがって、この発明の実施の形態1(図1参照)のように、CPU208内のノイズ判定部209において、遮光画素部202からのデータ(デジタル遮光出力信号D2)を用いてノイズ量を判定することにより、容易にノイズ成分Naを判定することができる。

【0047】

30

また、目標値設定部211、黒レベル設定部212および減算回路205は、ノイズ成分Naと路面の輝度測定結果(輝度平均値Ra)との和(黒レベル目標値Sa)を用いて黒レベルBLを設定し、アナログ出力信号Bを黒レベルBLで減算補正する。

これにより、図9(a)と同様にコントラストの低い図10(a)の映像に対しても、走査線F4上において、図10(b)に示すように、ノイズ成分がほとんど除去されたデジタル処理結果が得られる。

【0048】

図10(b)において、路面の信号レベル(輝度平均値)B4は、8ビット「0～255」のうちの、ほぼ「0[LSB]」に設定される。

したがって、複雑な閾値処理を必要とせず、低レベルの閾値TH4を用いて、図10(c)のように、容易に白線を抽出することができる。

40

たとえば、ゲインGが最大時での映像に対して黒レベルが同一となる場合において、図8(a)のように、真っ白な白線が存在する夜間でのゲイン最大時の場合には、問題は生じない。しかし、図10(a)のように、汚れた薄い白線が存在する夜間でのゲイン最大時の場合には、この発明の実施の形態1のように、遮光画素部202のみならず、測定対象の映像輝度をも考慮して、白線を抽出し易い黒レベルBLを設定する必要がある。

【0049】

次に、図11のフローチャートを参照しながら、図1に示したこの発明の実施の形態1による白線認識処理および黒レベル設定処理について説明する。

図11において、黒レベル設定処理(ステップS501)は、有効画素部201および

50

遮光画素部 202 の QV 変換部 201 a、202 a から、黒レベル設定部 212 までのすべての構成ブロック（図 1 参照）による一連の処理に対応する。

また、CPU 208 内の白線認識レベル判定部 208 b は、白線認識不足の状態の発生回数を計数するカウンタを含むものとする。

【0050】

一般的に、画像処理装置においては、被写体（撮像対象）の明るさに応じて露出制御および AGC 処理が実行されるので、前述の実施の形態 1 において、路面 310 の輝度が大きく変動することはない。また、同一撮像環境下では露出制御および AGC 処理（ゲイン G）が大きく変動することなく、前述の黒レベル設定処理をフレームごとに実行する必要はない（もちろん、フレームごとに実行してもなんら支障はない）。

10

【0051】

図 11 において、まず、撮像動作の開始後、黒レベル設定部 212 は、黒レベル設定処理（ステップ S501）を実行する。このとき、黒レベル BL の初期値（たとえば、0 レベル）はあらかじめ設定されているものとする。

続いて、信号処理部 204 内の AGC 部 204 a は、アナログ信号 A に対して露出制御および AGC 処理（ステップ S901）を実行する。

また、A/D 変換部 206 は、信号処理部 204 からのアナログ出力信号 B をデジタル出力信号 D に変換して画像を取得し、メモリ 207 に格納する（ステップ S902）。

【0052】

次に、CPU 208 内の白線認識部 208 a は、メモリ 207 内のデジタル出力信号 D（デジタル映像出力信号 D1、デジタル遮光出力信号 D2）を読み出して、白線認識処理（ステップ S502）を実行する。

20

続いて、白線認識レベル判定部 208 b は、白線認識レベルの判定処理（ステップ S503）を実行する。

【0053】

ステップ S503 においては、たとえば、白線認識レベルとして、路面上の両側の白線認識が可能な「L0」レベルと、片側のみの白線認識が可能な「L1」レベルと、両方の白線を見失う「L2」レベルとの 3 段階のレベルを設定し、段階的なレベル判定を実行するとともにカウンタ値を参照して、白線認識不足状態を示す「L1」、「L2」レベルが所定回数以上に達したか否かを判定する。

30

【0054】

ステップ S503 において、「L1」、「L2」レベルが所定回数以上である（すなわち、YES）と判定されれば、白線認識レベルを決定する黒レベル BL が不適切（白線認識が不足の状態）であると見なし、ステップ S501 に戻り、次の映像フレームに対して、CPU 208 および黒レベル設定部 212 による黒レベル設定処理を再度実行する。

ここで、所定回数にわたる白線認識不足状態を判定する理由は、認識不足状態の判定結果に冗長性をもたせ、一時的なノイズなどの影響による誤判定に基づく黒レベル BL の無駄な再設定処理を回避するためである。

【0055】

一方、ステップ S503 において、「L1」、「L2」レベルが所定回数未満であって、「L0」レベルである（すなわち、NO）と判定されれば、黒レベル BL が適切（白線認識が可能な状態）であると見なし、ステップ S504 に進む。

40

ステップ S504 において、CPU 208 は、デジタル出力信号 D のレベルに基づき、AGC 部 204 a における AGC 処理の変化を確認するために、ゲイン G の変動量が所定値よりも大きいかなかを判定する。

【0056】

ステップ S504 において、ゲイン変動 > 所定値（すなわち、YES）と判定されれば、ゲイン G の変動が非常に大きい状態（ノイズ成分 Na の信号レベルに大きく影響する状態）と見なされるので、ステップ S501 に戻り、黒レベル設定処理（ステップ S501）を再度実行する。

50

一方、ステップS504において、ゲイン変動 所定値（すなわち、NO）と判定されれば、ゲインGの変動が比較的小さい状態なので、白線認識処理（ステップS901）に戻る。このとき、黒レベル設定処理（ステップS501）は実行されない。

【0057】

黒レベル設定処理（ステップS501）において、CPU208内のノイズ判定部209は、デジタル遮光出力信号D2からノイズ成分Naを求め、輝度測定部210は、デジタル映像出力信号D1から所定領域W内の撮像対象の輝度平均値Raを測定し、目標値設定部211は、輝度平均値Raおよびノイズ成分Naを用いて黒レベル目標値Sa（=Na+Ra）を設定する。

また、黒レベル設定部212は、黒レベル目標値SaをD/A変換した黒レベルBLを求め、減算回路205は、信号処理部204からのアナログ出力信号Bを黒レベルBLで減算補正する。

10

【0058】

このように、ノイズ判定部209、輝度測定部210、目標値設定部211および黒レベル設定部212を設け、ノイズ成分Naおよび被写体の輝度平均値Raに基づいて、黒レベル目標値Saおよび黒レベルBLを設定することにより、特に高価な回路を追加することなく、また演算規模を増やすことなく、画像処理に応じた最適な黒レベルBLを設定することができる。

【0059】

したがって、ノイズの影響を受けない画像処理装置を構成することができるうえ、黒レベルBLの設定処理を簡略化することもできる。

20

また、画像処理目的に応じた黒レベルBLを設定するとともに、AGC部204aにおけるゲインGの変動に応じた判定レベルに基づいて、リアルタイムに黒レベルBLを設定することができ、画像処理に適した映像が得ることができる。

【0060】

特に、車両110（図2参照）の前方、側方または後方を撮像する車載装置に利用された場合に、車両110の走行にともない刻々と変化する被写体に追従して最適な黒レベルBLに基づく白線認識を実現することができる。

この場合、輝度測定部210は、車両110の前方、後方または側方の路面輝度を測定し、目標値設定部211は、路面輝度とノイズ成分Naとの和を、黒レベル目標値Saから負側へのオフセット値として設定し、オフセット値により補正された値を黒レベル目標値Saとして設定する。これにより、輝度レベルの低いアナログ遮光信号A2に対しても、A/D変換部206のA/D変換レンジを外れることはなく、デジタル出力信号Dを得ることができる。

30

【0061】

また、この発明の実施の形態1において、ノイズ判定部209は、遮光画素部202の電荷に基づくデジタル遮光出力信号D2からノイズ成分Naを判定したが、たとえば、有効画素部201の電荷に基づくデジタル映像出力信号D1から、被写体の所定領域Wのノイズ成分Naを判定することもできる。

このとき、ノイズ判定部209および輝度測定部210の処理対象となる所定領域Wは、車両110の前方、後方または側方の所定距離における路面領域に設定される。

40

【0062】

また、デジタル出力信号Dに基づいて路面領域内の白線311を認識するための白線認識部208aと、白線認識部208aによる白線認識レベルを判定する白線認識レベル判定部208bとを備え、白線認識レベル判定部208bは、白線311が認識できない状態が所定回数以上発生した場合に、黒レベルBLの設定処理を再度実行するので、一時的な白線認識不足の状態が発生しても、無駄な黒レベルBLの再設定処理を回避することができる。

【0063】

さらに、車両110に搭載された画像処理装置を例にとって、有効画素部201および

50

遮光画素部 202 が車両の前方、後方または側方を撮像する場合について説明したが、他の用途の画像処理装置として適用することもでき、前述と同等の作用効果を奏することは言うまでもない。

【0064】

実施の形態 2 .

なお、上記実施の形態 1 (図 1、図 5 参照) では、CPU 208 内にノイズ判定部 209、輝度測定部 210 および目標値設定部 211 を設け、デジタル出力信号 D に基づいて黒レベル目標値 S a を設定したが、図 12 のように、信号処理部 204 A 内にノイズ判定部 209 A、輝度測定部 210 A および目標値設定部 211 A を設け、アナログ信号 A またはアナログ出力信号 B に基づいて黒レベル目標値 S a を設定してもよい。

10

【0065】

以下、図 12 を参照しながら、この発明の実施の形態 2 に係る画像処理装置について説明する。

図 12 はこの発明の実施の形態 2 に係る画像処理装置の概略構成を示すブロック図であり、前述 (図 1 参照) と同様のものについては、前述と同一符号を付して、または符号の後に「A」を付して詳述を省略する。

この場合、信号処理部 204 A 内に配置されたノイズ判定部 209 A、輝度測定部 210 A および目標値設定部 211 A は、アナログ出力信号 B に基づいて処理を実行するものとする。

【0066】

20

また、信号処理部 204 A は、輝度測定部 210 A に関連して、黒レベル B L の設定対象領域を判定するための黒レベル設定領域判定部 602 を備えている。

また、CPU 208 A は、黒レベル設定領域判定部 602 に関連して、黒レベル設定対象領域を設定するための黒レベル設定領域設定部 601 を備えている。

黒レベル設定領域判定部 602 は、黒レベル設定領域設定部 601 と共通の同期信号により、黒レベル B L の設定対象領域内外であることを判定する。

黒レベル設定領域設定部 601 は、前述 (図 3 参照) の所定領域 W を黒レベル設定領域として設定し、黒レベル設定領域判定部 602 に入力する。これにより、輝度測定部 210 A は、所定領域 W 内の輝度平均値 R a を測定するようになっている。

【0067】

30

ノイズ判定部 209 A は、遮光画素部 202 からのアナログ遮光信号 A 2 に基づくアナログ出力信号 B からノイズ成分 N a を判定し、輝度測定部 210 A は、アナログ出力信号 B に基づいて、被写体の所定領域 W の輝度平均値 R a を測定する。

以下、前述と同様に、目標値設定部 211 A は、ノイズ成分 N a および輝度平均値 R a に基づいて、アナログ出力信号 B に対する黒レベル目標値 S a を設定し、黒レベル設定部 212 は、黒レベル目標値 S a に基づいて黒レベル B L を設定する。また、A/D 変換部 206 は、黒レベル B L に基づいて補正されたアナログ出力信号をデジタル出力信号 D に変換する。

【0068】

40

なお、この場合も、有効画素部 201 からのアナログ映像信号 A 1 に基づき、所定領域 W (図 3 参照) をノイズ判定部 209 A および輝度測定部 210 A の処理対象とし、遮光画素部 202 のデータに基づくノイズ成分 N a、路面の輝度平均値 R a を算出することができる。

また、ノイズ判定部 209 A および輝度測定部は、アナログ出力信号 B に基づく処理を実行したが、アナログ信号 A に基づく処理を実行してもよい。

【0069】

以上のように、この発明の実施の形態 2 によれば、アナログ出力信号 B からノイズ成分 N a を判定するノイズ判定部 209 A と、アナログ出力信号 B から被写体の所定領域の輝度平均値 R a を測定する輝度測定部 210 A と、ノイズ成分 N a および輝度平均値 R a に基づいてアナログ出力信号 B に対する黒レベル目標値 S a を設定する目標値設定部 211

50

Aと、黒レベル目標値S aに基づいてアナログ出力信号Bに対する黒レベルB Lを設定する黒レベル設定部2 1 2とを備え、A / D変換部2 0 6は、黒レベルB Lに基づいて補正されたアナログ出力信号をデジタル出力信号Dに変換する。

【0070】

これにより、遮光画素部2 0 2からのデータのA / D変換処理および格納を不要とするとともに、CPU2 0 8 A内のノイズ判定部2 0 9、輝度測定部2 1 0および目標値設定部2 1 1（図1参照）を不要とすることができる。また、アナログ映像信号A 1を用いてノイズ判定することにより、リアルタイムで黒レベルB Lを設定することができる。

また、ノイズ判定部2 0 9 Aは、遮光画素部2 0 2からのアナログ遮光信号A 2に基づいてノイズ成分N aを判定することのみならず、有効画素部2 0 1からのアナログ映像信号A 1に基づいて、被写体の所定領域Wのノイズ成分N aを判定することもできる。

10

【0071】

実施の形態3 .

なお、上記実施の形態1、2では、遮光画素部2 0 2からのデータに基づいてノイズ成分N aを判定したが、有効画素部2 0 1からの所定領域W内の映像信号に基づいてノイズ成分N aを求めてもよい。

以下、所定領域W内の映像信号に基づいてノイズ成分N aを設定したこの発明の実施の形態3について説明する。

【0072】

この発明の実施の形態3に係る画像処理装置の概略構成は、たとえば図1に示した通りである。または、図12内の構成（ノイズ判定部2 0 9 A）を用いてもよい。

20

ただし、前述と異なる点は、ノイズ判定部2 0 9が、遮光画素部2 0 2からのデータ（デジタル遮光出力信号D 2）に基づいてノイズ成分N aを算出するのではなく、輝度測定部2 1 0と同様に、有効画素部2 0 1からの所定領域W（図3参照）内の映像信号（デジタル映像出力信号D 1）に基づいてノイズ成分N aを算出することにある。

【0073】

ここで、映像信号（デジタル映像出力信号D 1）に基づくノイズ成分N aの算出式について具体的に説明する。

一般的に、ノイズ成分Noise [LSB]は、以下の式（1）により算出される。

【0074】

30

【数1】

$$\text{Noise[LSB]} = \frac{2}{(wv1 - wv0 + 1)} \frac{1}{100} \sum_{V = wv0}^{wv1} \cdot \sum_{H = 271}^{370} |R(H, V) - Ra(W)| \dots (1)$$

【0075】

ただし、式（1）において、画像の座標は、水平および垂直（H、V）座標で示されるものとし、所定領域Wの開始V座標をw v 0、所定領域Wの終了V座標をw v 1とする。

また、（H、V）画素の輝度値をR（H、V）、所定領域W内の輝度平均値をR a（W）で表すものとする。

40

【0076】

次に、図1～図3および図13を参照しながら、この発明の実施の形態3による動作について説明する。

図13はこの発明の実施の形態3によるCPU2 0 8（白線認識部2 0 8 a、白線認識レベル判定部2 0 8 b、ノイズ判定部2 0 9、目標値設定部2 1 1）および黒レベル設定部2 1 2（図1参照）の動作を示すフローチャートであり、ステップS 9 0 1、S 9 0 2、S 5 0 2およびS 5 0 3は、前述（図11参照）と同様の処理である。

【0077】

前述のように、画像処理装置においては、被写体（撮像対象）の明るさに応じて露出制

50

御および A G C 処理が実行されるので、この場合も、路面 3 1 0 (図 3 参照) の輝度が大きく変動することはない。また、同一撮像環境下では露出制御および A G C 処理 (ゲイン G) が大きく変動することはない、黒レベル B L の設定処理をフレームごとに実行する必要はない。

【 0 0 7 8 】

ただし、この発明の実施の形態 3 においては、路面 3 1 0 の輝度データに基づいてノイズ成分 N a を算出するために、図 1 3 に示す処理フローが実行される。

図 1 3 において、まず、撮像動作の開始後に、信号処理部 2 0 4 は、露出制御量を最大値に設定し、ゲイン G を 1 倍 ($G \times 1$) に設定して (ステップ S 7 0 1) 、画像を取得する (ステップ S 9 0 2 A) 。

10

【 0 0 7 9 】

続いて、ノイズ判定部 2 0 9 は、上記式 (1) に基づいて、ノイズ成分 N a を判定 (算出) する (ステップ S 7 0 2) 。

その後、信号処理部 2 0 4 は、露出制御および A G C 処理を実行し (ステップ S 9 0 1) 、ノイズ判定部 2 0 9 は、ゲイン G の値を取得して (ステップ S 7 0 3) 、上記ステップ S 7 0 2 で算出したノイズ成分 N a に A G C (ゲイン G) を考慮したノイズ量 (具体的には、 $N a \times G$) を算出して設定する (ステップ S 7 0 4) 。

【 0 0 8 0 】

次に、画像を取得して (ステップ S 9 0 2) 、輝度測定部 2 1 0 は、路面輝度を測定し (ステップ S 7 0 5) 、目標値設定部 2 1 1 は、黒レベル目標値 S a を設定し (ステップ S 7 0 6) 、黒レベル設定部 2 1 2 は、黒レベル B L を設定する (ステップ S 7 0 7) 。

20

なお、路面輝度の測定処理 (ステップ S 7 0 5) においては、ノイズ判定部 2 0 9 によるノイズ成分 N a の算出過程での上記式 (1) を用いてもよい。

【 0 0 8 1 】

その後、白線認識部 2 0 8 a は、白線認識処理を実行し (ステップ S 5 0 2) 、白線認識レベル判定部 2 0 8 b は、白線認識レベル判定処理を実行する (ステップ S 5 0 3) 。

ステップ S 5 0 3 においては、前述と同様に、「 L 0 」レベル (両側白線認識可能) 、 「 L 1 」レベル (片側白線認識可能) 、 「 L 2 」レベル (両側白線見失い) の 3 段階レベルを判定する。

【 0 0 8 2 】

30

ステップ S 5 0 3 において、「 L 1 」、「 L 2 」レベルが所定回数以上 (すなわち、 Y E S) と判定されれば、黒レベル B L が不適切 (白線認識が不可能な状態) なので、ステップ S 7 0 1 に戻って上記処理を繰り返し、黒レベル B L を再度設定する。

一方、ステップ S 5 0 3 において、白線認識レベルが 「 L 0 」レベル (すなわち、 N O) と判定されれば、黒レベル B L が適切 (白線認識が可能な状態) なので、ステップ S 9 0 1 以降の白線認識処理に戻る。

以上により、前述と同様に、画像処理に応じた黒レベル B L の設定が可能となる。

【 0 0 8 3 】

実施の形態 4 .

なお、上記実施の形態 3 (図 1 3 参照) では、映像信号 (デジタル映像出力信号 D 1) に基づいてノイズ成分 N a を求め (ステップ S 7 0 2) 、その後、ノイズ量を設定したが (ステップ S 7 0 4) 、ゲイン G に応じてリアルタイムにノイズ量を判定 (設定) してもよい。

40

以下、ゲイン G に応じてリアルタイムにノイズ量を設定したこの発明の実施の形態 4 について説明する。

【 0 0 8 4 】

この発明の実施の形態 4 に係る画像処理装置の概略構成は、たとえば図 1 に示した通りである。または、図 1 2 内の構成 (ノイズ判定部 2 0 9 A) を用いてもよい。

また、輝度測定部 2 1 0 は、所定領域 W (図 3 参照) を測定対象とするものとする。

ただし、前述と異なる点は、ノイズ判定部 2 0 9 が、信号処理部 2 0 4 内の A G C 部 2

50

04aのゲインGに基づいてノイズ量を設定することにある。

つまり、ノイズ判定部209は、前述のようにノイズ成分Naを算出するのではなく、あらかじめ保持しているテーブル(ゲインGとノイズ量との対応テーブル)に基づいて、ゲインGからリアルタイムにノイズ量を参照する。

【0085】

図14はこの発明の実施の形態4による動作を示すフローチャートであり、白線認識処理、ノイズ判定処理、黒レベル設定処理などを示している。

図14において、ステップS901、S902、S703、S705～S707、S502およびS503は、前述(図13参照)と同様の処理である。

【0086】

前述のように、画像処理装置においては、被写体(撮像対象)の明るさに応じて露出制御およびAGC処理が実行されるので、この場合も、路面310(図3参照)の輝度が大きく変動することはない。また、同一撮像環境下では露出制御およびAGC処理(ゲインG)が大きく変動することはない。黒レベルBLの設定処理をフレームごとに実行する必要はない。

【0087】

ただし、この発明の実施の形態4において、ノイズ判定部209は、AGC部204aのゲインGとノイズ量との対応テーブルを参照するために、図14に示す処理フローが実行される。

図14に示すように、まず、撮像動作の開始後に、露出制御およびAGC処理を実行し(ステップS901)、ゲインGの値を取得する(ステップS703)。

続いて、ゲインGとノイズ量との対応テーブルを参照し、ゲインGの値からノイズ量を判定する(ステップS801)。

【0088】

なお、ゲインGとノイズ量との対応テーブルは、あらかじめノイズ判定部209に保持されている場合について説明したが、撮像動作の開始直後に、たとえば遮光画素部202からのデータを用いて、各ゲインGに応じたノイズ量のテーブルを作成し、CPU208内のメモリなどに保持してもよい。

【0089】

以下、前述と同様に、画像を取得し(ステップS902)、路面輝度を測定し(ステップS705)、黒レベル目標値Saを設定し(ステップS706)、黒レベルBLを設定し(ステップS707)、白線認識処理を実行し(ステップS502)、白線認識レベル判定処理を実行する(ステップS503)。

ステップS503において、「L1」、「L2」レベルが所定回数以上(すなわち、YES)と判定されれば、ERR(エラー)判定処理を実行し、システムダウンとする(ステップS802)。

【0090】

一方、ステップS503において、「L0」レベル(すなわち、NO)と判定されれば、ステップS901に戻って白線認識処理を繰り返す。ただし、上述したように、撮像動作の開始直後に、ゲインGとノイズ量との対応テーブルを作成する場合には、テーブル作成処理(図示せず)に戻ってもよい。

以上により、前述と同様に、画像処理に応じた黒レベルBLの設定が可能になるとともに、処理を簡略化することもできる。

【0091】

なお、上記実施の形態1～4では、輝度測定部210、210Aにより算出される所定領域W内の輝度情報として、輝度平均値Raを用いたが、被写体の輝度に対応する値であれば、他の輝度情報を用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図1】この発明の実施の形態1に係る画像処理装置の概略構成を示すブロック図である

10

20

30

40

50

。【図2】この発明の実施の形態1に係る画像処理装置を車両に取付けた例を示す外観側面図である。

【図3】この発明の実施の形態1に係る画像処理装置の撮像例を示す説明図である。

【図4】この発明の実施の形態1に係る画像処理装置による遮光画素部および有効画素部のデータ出力タイミングを示す説明図である。

【図5】この発明の実施の形態1に係るノイズ判定部、輝度測定部、目標値設定部および黒レベル設定部の相互関係を具体的に示すブロック図である。

【図6】この発明の実施の形態1に係る黒レベル設定部とA/D変換レンジとの関係を示す説明図である。

10

【図7】この発明の実施の形態1に係る画像処理装置に関連した一般的な出力映像と映像信号レベルとの関係を示す説明図である。

【図8】この発明の実施の形態1に係る画像処理装置に関連した一般的な出力映像と映像信号レベルとの関係を示す説明図である。

【図9】この発明の実施の形態1に係る画像処理装置に関連した一般的な出力映像と映像信号レベルとの関係を示す説明図である。

【図10】この発明の実施の形態1に係る画像処理装置による黒レベル設定後の出力映像と映像信号レベルとの関係を示す説明図である。

【図11】この発明の実施の形態1による処理動作を示すフローチャートである。

【図12】この発明の実施の形態2による処理動作を示すフローチャートである。

20

【図13】この発明の実施の形態3による処理動作を示すフローチャートである。

【図14】この発明の実施の形態4による処理動作を示すフローチャートである。

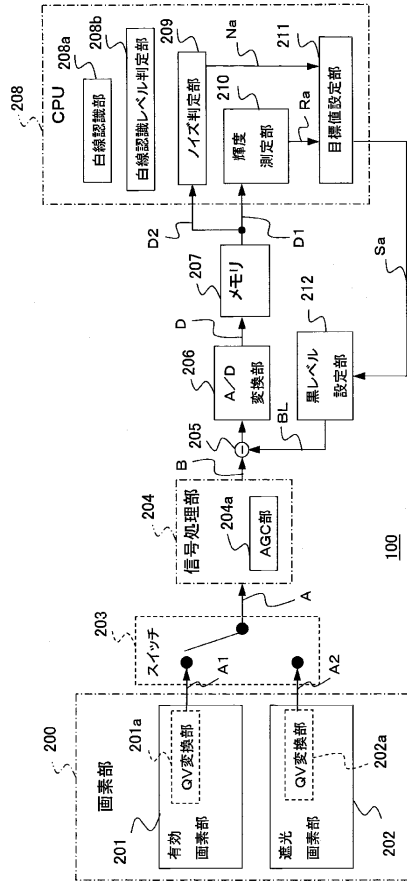
【符号の説明】

【0093】

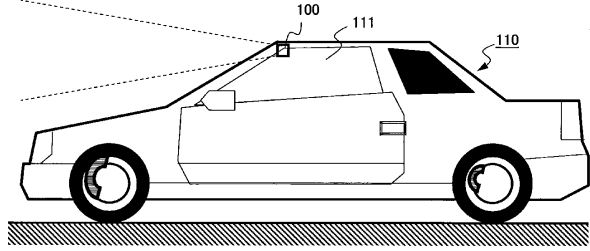
100 画像処理装置、200 画素部、201 有効画素部、202 遮光画素部、201a、202a QV変換部、204、204A 信号処理部、204a AGC部、206 A/D変換部、208 CPU、208a 白線認識部、208b 白線認識レベル判定部、209、209A ノイズ判定部、210、210A 輝度測定部、211、211A 目標値設定部、212 黒レベル設定部、310 路面、311 白線、A アナログ信号、A1 アナログ映像信号、A2 アナログ遮光信号、B アナログ出力信号、BL 黒レベル、D デジタル出力信号、D1 デジタル映像出力信号、D2 デジタル遮光出力信号、Na ノイズ成分、Ra 輝度平均値(輝度情報)、Sa 黒レベル目標値、W 所定領域。

30

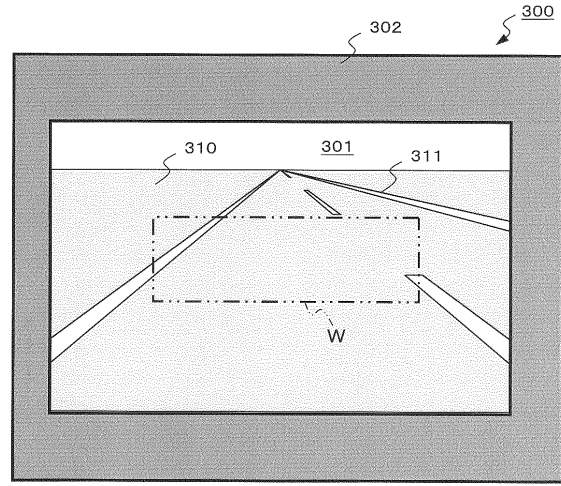
【図1】



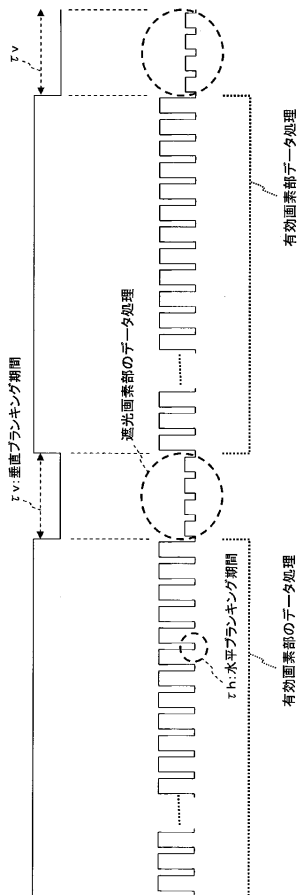
【図2】



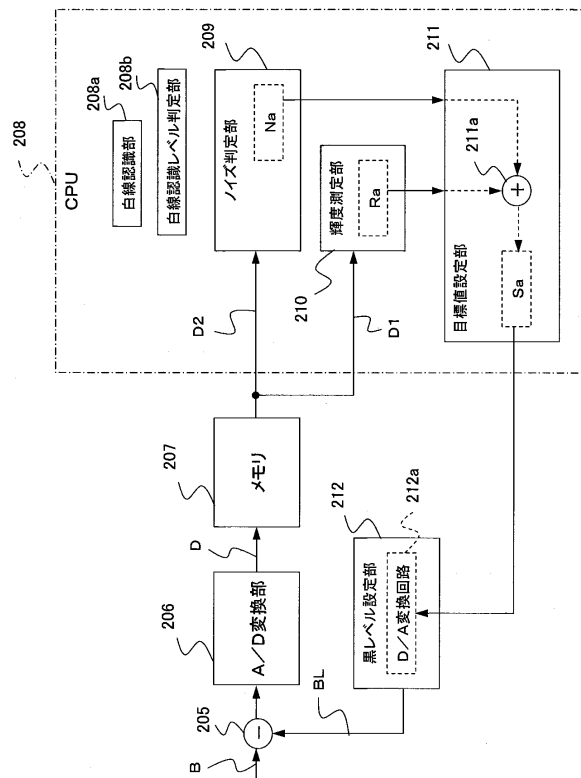
【図3】



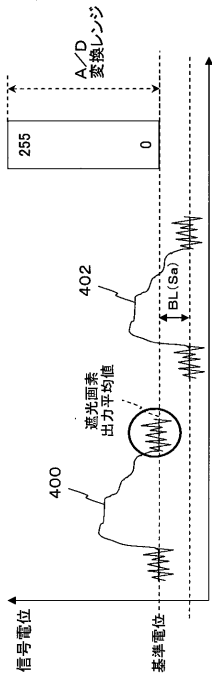
【図4】



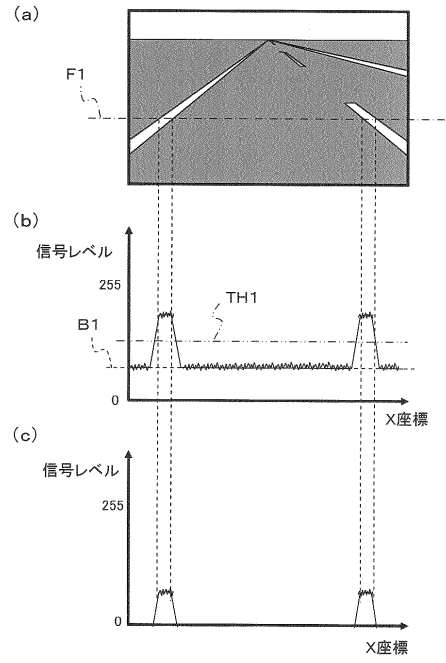
【図5】



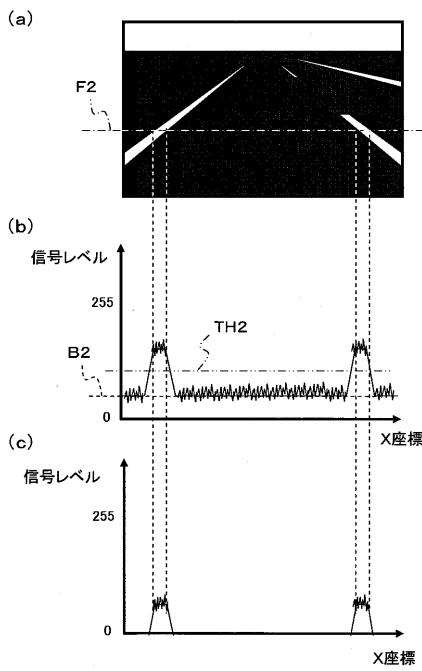
【図6】



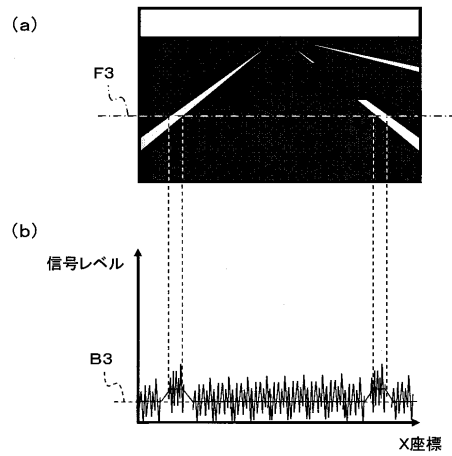
【図7】



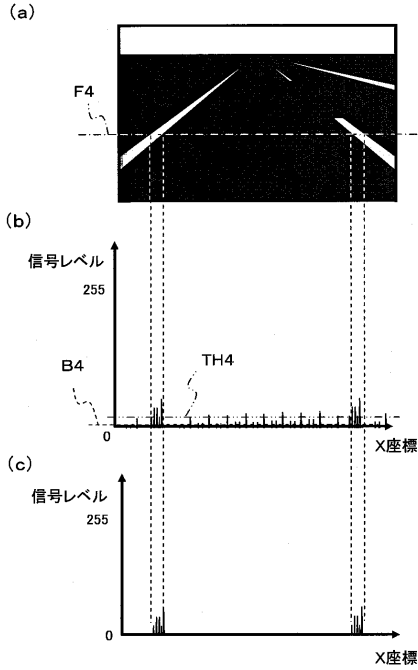
【図8】



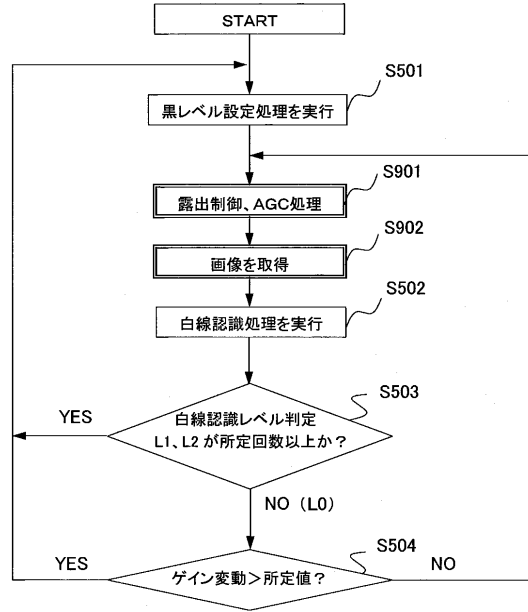
【図9】



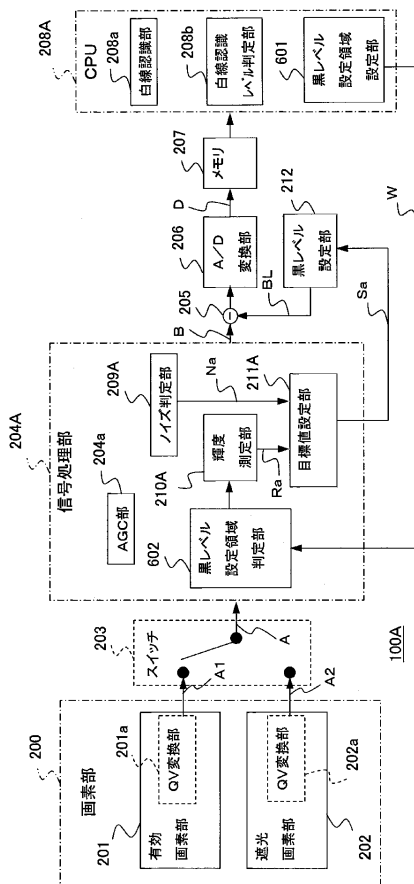
【図10】



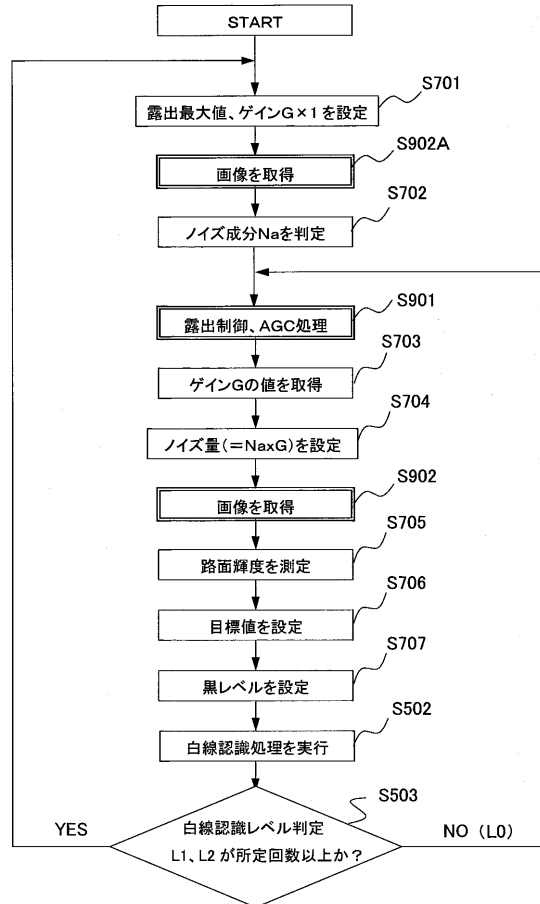
【図11】



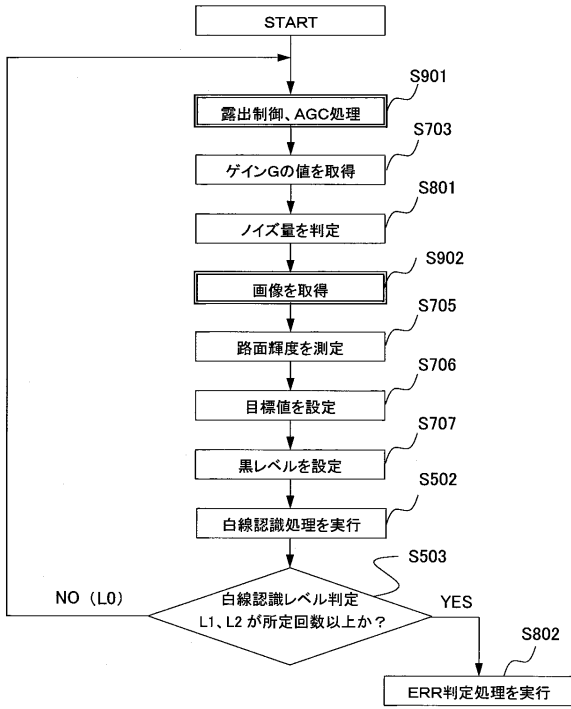
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 5/335 S

(74)代理人 100161171

弁理士 吉田 潤一郎

(72)発明者 今田 知子

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 藤井 善行

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 徳 田 賢二

(56)参考文献 特開平10-174002(JP,A)

特開平07-077433(JP,A)

特開2005-157731(JP,A)

特開2004-080168(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 N 5 / 3 3 5

G 0 6 T 5 / 0 0

H 0 4 N 1 / 4 0 7

H 0 4 N 5 / 2 2 5

H 0 4 N 5 / 2 3 2