(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年11月2日(02.11.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/210197 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 23/12 (2023.01) *H04N 23/71* (2023.01)
H04N 23/54 (2023.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/009946

(22) 国際出願日： 2023年3月14日(14.03.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

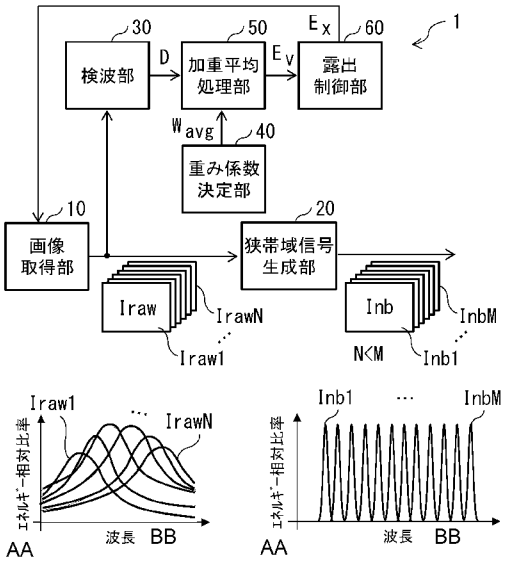
(30) 優先権データ：
特願 2022-073791 2022年4月27日(27.04.2022) JP

(71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(**SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION**) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目１４番１号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 水谷 純也 (**MIZUTANI, Junya**); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目１４番１号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 朝原 孝文(**ASAHARA, Takafumi**); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目１４番１号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 奥池 和幸 (**OKUIKE, Kazuyuki**); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目１４番１号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 小林 直人(**KOBAYASHI, Naoto**); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目１４番１号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会

(54) **Title:** IMAGING DEVICE AND SIGNAL PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称： 撮像装置および信号処理方法



10 Image acquisition unit
20 Narrowband signal generation unit
30 Wave detection unit
40 Weighting factor determination unit
50 Weighted average processing unit
60 Exposure control unit
AA Energy relative ratio
BB Wavelength

(57) **Abstract:** An imaging device according to one aspect of the present disclosure comprises: a multispectral sensor unit, a narrowband signal generation unit, and a control unit. The multispectral sensor unit outputs a plurality of (N) wavelength signals as pixel signals. The narrowband signal generation unit uses a coefficient matrix to generate a plurality of (M (M>N)) narrowband signals narrower than the wavelength signals, from the plurality of wavelength signals output from the multispectral sensor. The control unit calculates an evaluation value by performing a weighted average process on a

WO 2023/210197 A1

［続葉有］

社内 Kanagawa (JP). 中野 真理子(**NAKANO, Mariko**); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目１４番１号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人つばさ国際特許事務所 (**TSUBASA PATENT PROFESSIONAL CORPORATION**); 〒1600022 東京都新宿区新宿１丁目１５番９号さわだビル３階 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

plurality of wavelength signals or a plurality of detection values generated using the plurality of wavelength signals, and performs exposure control on the multispectral sensor unit on the basis of the calculated evaluation value.

(57) 要約：本開示の一側面に係る撮像装置は、マルチスペクトルセンサ部と、狭帯域信号生成部と、制御部とを備えている。マルチスペクトルセンサ部は、画素信号として複数（Ｎ個）の波長信号を出力する。狭帯域信号生成部は、係数行列を用いて、マルチスペクトルセンサから出力された複数の波長信号から、波長信号よりも狭帯域の複数（Ｍ個（Ｍ＞Ｎ）の狭帯域信号を生成する。制御部は、複数の波長信号、もしくは複数の波長信号を用いて生成された複数の検波値に対して加重平均処理を行うことにより評価値を算出し、算出した評価値に基づいてマルチスペクトルセンサ部の露出制御を行う。

明　細　書

発明の名称 ： 撮像装置および信号処理方法

技術分野

[0001]　本開示は、撮像装置および信号処理方法に関する。

背景技術

[0002]　マルチスペクトル撮影を行うことが可能な撮像装置が開発されている（例えば、特許文献１～３参照）。マルチスペクトル撮影では、撮影波長として、赤色（Ｒ）、緑色（Ｇ）および青色（Ｂ）を用いるＲＧＢセンサによる撮影と比べて、より多くの波長帯を用いたマルチスペクトル画像が１回の撮影で取得可能である。一般に、ＡＥ（Auto Exposure）制御で用いる波長帯は単一の波長帯となっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１８－９８３４１号公報

特許文献2：特開２０２０－１１５６４０号公報

特許文献3：特開２００７－１２７６５７号公報

発明の概要

[0004]　単一の波長帯のみを用いた露出制御では、例えば照度差の大きい複数の被写体を含む画像の撮影を行う場合、所望の被写体を適正露出にすることが困難である。その結果、例えば得られる画像が飽和して、画像が白飛びまたは黒つぶれしてしまう可能性ある。従って、適正な露出を行うことが可能な撮像装置および信号処理方法を提供することが望ましい。

[0005]　本開示の一側面に係る撮像装置は、マルチスペクトルセンサ部と、狭帯域信号生成部と、制御部とを備えている。マルチスペクトルセンサ部は、画素信号として複数（Ｎ個）の波長信号を出力する。狭帯域信号生成部は、係数行列を用いて、マルチスペクトルセンサから出力された複数の波長信号から、波長信号よりも狭帯域の複数（Ｍ個（Ｍ＞Ｎ）の狭帯域信号を生成する。

制御部は、複数の波長信号、もしくは複数の波長信号を用いて生成された複数の検波値に対して加重平均処理を行うことにより評価値を算出し、算出した評価値に基づいてマルチスペクトルセンサ部の露出制御を行う。

[0006] 本開示の一側面に係る信号処理方法は、以下の２つを含む。

（Ａ）係数行列を用いて、マルチスペクトルセンサから出力された画素信号としての複数（Ｎ個）の波長信号から、波長信号よりも狭帯域の複数（Ｍ個（Ｍ＞Ｎ）の狭帯域信号を生成すること

（Ｂ）複数の波長信号、もしくは複数の波長信号を用いて生成された複数の検波値に対して加重平均処理を行うことにより評価値を算出し、算出した評価値に基づいてマルチスペクトルセンサ部の露出制御を行うこと

[0007] 本開示の一側面に係る撮像装置および信号処理方法では、マルチスペクトルセンサから出力された画素信号としての複数の波長信号、もしくは複数の波長信号を用いて生成された複数の検波値に対して加重平均処理を行うことにより評価値が算出される。そして、算出した評価値に基づいてマルチスペクトルセンサ部の露出制御が行われる。このように、複数の波長信号もしくは複数の検波値に対して加重平均処理を行うことにより、マルチスペクトルセンサのどのチャネルを重要視するかを決めることができる。その結果、出力される複数の狭帯域信号における劣化を効果的に抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本開示の第１の実施の形態に係る撮像装置の概略構成の一例を表す図である。

[図2]図１の画像取得部の概略構成の一例を表す図である。

[図3]図１の重み係数決定部の概略構成の一例を表す図である。

[図4]図３の重み係数決定部における重み係数の導出方法の一例を表す図である。

[図5]図１の評価値算出部の概略構成の一例を表す図である。

[図6]図１の撮像装置におけるＡＥ制御の一例を表す図である。

[図7]図１の画像取得部の分光感度特性の一例を表す図である。

[図8]図１の重み係数決定部の概略構成の一変形例を表す図である。

[図9]図８の重み係数決定部における重み係数の導出方法の一例を表す図である。

[図10]図１の撮像装置の概略構成の一変形例を表す図である。

[図11]図１０の重み係数算出装置の概略構成の一例を表す図である。

[図12]図１０の重み係数算出装置における重み係数の導出方法の一例を表す図である。

[図13]図１の撮像装置の概略構成の一変形例を表す図である。

[図14]図１３の検波部における検波値の導出方法について説明するための図である。

[図15]図１３の評価値算出部の概略構成の一例を表す図である。

[図16]図１の撮像装置の概略構成の一変形例を表す図である。

[図17]図１０の撮像装置の概略構成の一変形例を表す図である。

[図18]図１３の撮像装置の概略構成の一変形例を表す図である。

[図19]本開示の第２の実施の形態に係る撮像装置の概略構成の一例を表す図である。

[図20]図１９の加重平均処理部の概略構成の一例を表す図である。

[図21]図１９の撮像装置におけるＡＥ制御の一例を表す図である。

[図22]図１９の撮像装置の概略構成の一変形例を表す図である。

[図23]図１９の撮像装置の概略構成の一変形例を表す図である。

[図24]車両制御システムの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図25]車外情報検出部及び撮像部の設置位置の一例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示を実施するための形態について、図面を参照して詳細に説明する。以下の説明は本開示の一具体例であって、本開示は以下の態様に限定されるものではない。

[0010] ＜１．第１の実施の形態＞

図１は、本開示の第１の実施の形態に係る撮像装置１の概略構成例を表し

たものである。撮像装置１は、例えば、図１に示したように、画像取得部１０、狭帯域信号生成部２０、検波部３０、重み係数決定部４０、加重平均処理部５０および露出制御部６０を備えている。画像取得部１０が、本開示の「マルチスペクトルセンサ部」の一具体例に相当する。狭帯域信号生成部２０が、本開示の「狭帯域信号生成部」の一具体例に相当する。検波部３０、加重平均処理部５０および露出制御部６０からなるモジュールが、本開示の「制御部」の一具体例に相当する。重み係数決定部４０が、本開示の「重み係数決定部」の一具体例に相当する。

[0011] 画像取得部１０は、例えば、図２に示したように、画素アレイ部１１を有している。画素アレイ部１１は、２次元配置された複数の画素１２を有しており、絞りおよび撮影レンズを介して入射した入射光に応じた画素信号を各画素１２から出力する。各画素１２は、フォトダイオード等の光電変換素子を含んで構成されている。

[0012] 画素アレイ部１１は、画素信号として複数（Ｎ個）の波長信号を出力するマルチスペクトルセンサである。マルチスペクトルセンサは、例えばＣＣＤ（Charge Coupled Device）やＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）等の固体撮像素子である。マルチスペクトルセンサは、複数の波長信号として、例えば、Ｒ（赤）、Ｇ（緑）、Ｂ（青）、Ｙ（黄）、Ｍ（マゼンダ）、Ｃ（シアン）、ＵＶ（紫外）、およびＮＩＲ（近赤外）のうち、４以上の波長帯の信号を出力する。画像取得部１０は、マルチスペクトルセンサからの画素信号のＡ／Ｄ変換を行い、画素信号に基づくＲＡＷ信号I_{raw}を出力する。画像取得部１０は、露出制御部６０から入力される露出制御値Ｅｘに基づいて露出を設定する。画像取得部１０は、例えば、シャッタ速度、ゲインおよび絞りのうち少なくとも１つを露出制御値Ｅｘに基づいて設定する。

[0013] ＲＡＷ信号I_{raw}には、１つの画素１２あたり複数（Ｎ個）の波長信号が含まれる。図１には、ＲＡＷ信号I_{raw}が、ＮチャンネルのＲＡＷ信号I_{raw1}，…，I_{rawN}で構成されている場合が例示されている。図２には、チャンネ

ル数Ｎが４のときの、各画素１２に含まれる副画素の構成が例示されている。図２において、「ｃｈ１」「ｃｈ２」「ｃｈ３」「ｃｈ４」は、各画素１２に４つのチャンネルが含まれていることを表している。なお、画素アレイ部１１における画素構成については、上記に限定されるものではない。

[0014] 狭帯域信号生成部２０は、ＲＡＷ信号I_{raw}に対して、式（１）を用いたマトリクス演算を施すことで、ＲＡＷ信号I_{raw}よりも波長分解能を細かく区切った狭帯域の波長信号（狭帯域信号I_{nb}）を生成する。狭帯域信号生成部２０は、式（２）に記載の係数行列を用いて、画像取得部１０から出力された複数のＲＡＷ信号I_{raw1}，…，I_{rawk}，…，I_{rawN}（１≦ｋ≦Ｎ）から、画像取得部１０から出力された波長信号よりも狭帯域の複数（Ｍ個）の狭帯域信号I_{nb1}，…，I_{nbt}，…，I_{nbM}（１≦ｔ≦Ｍ）を生成する。図１には、狭帯域信号I_{nb}がＮチャンネルよりも多いＭチャンネルの狭帯域信号I_{nb1}，…，I_{nbM}で構成されている場合が例示されている。

[数1]

$$\begin{matrix}\text{狭帯域信号} & & \text{係数行列} & & \text{raw信号}\end{matrix}$$
$$\begin{pmatrix} I_{nb1} \\ \vdots \\ I_{nbM} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} C_{1,1} & \cdots & C_{1,N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ C_{M,1} & \cdots & C_{M,N} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I_{raw1} \\ \vdots \\ I_{rawN} \end{pmatrix} \quad \cdots (1)$$

[数2]

$$\begin{pmatrix} |C_{1,1}| & \cdots & |C_{1,N}| \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ |C_{M,1}| & \cdots & |C_{M,N}| \end{pmatrix} \quad \cdots (2)$$

[0015] 検波部３０は、複数の波長信号（ＲＡＷ信号I_{raw}）に基づいて複数の検波値（検波値Ｄ）を生成する検波回路を有している。検波値Ｄは、式（３）に示したように、Ｎチャンネルの検波値D_1，D_2，…，D_k，…，D_Nで構成されている。検波値D_1，…，D_Nは、チャンネルｋごとに、ＲＡＷ信号I_{raw1}，…，I_{rawN}と対応している。検波回路は、画像取得部１０から取得したＮチャンネルのＲＡＷ信号I_{raw1}，…，I_{rawN}に基づいて、Ｎチャンネルの検波値D_1，…，D_Nを生成する。検波回路は、ＲＡＷ信号I_{rawk}に基づいて検波値D_kを生成する。検波部３０は、検波回路によって生成された検波値Ｄを加重平均処理部５０に出力する。

[数3]

$$D = \{ D_1, D_2, \ldots, D_k \ldots, D_N \} \cdots (3)$$

[0016] 重み係数決定部４０は、検波値Ｄに対応する重み係数W_{avg}（式（４））を決定する。重み係数W_{avg}は、式（４）に示したように、Ｎチャンネルの重み係数w_1^{avg}，w_2^{avg}，…，w_k^{avg}，…，w_N^{avg}で構成されている。重み係数決定部４０は、検波値D_1，D_2，…，D_k，…，D_Nごとに１つずつ割り当てられる複数の重み係数w_1^{avg}，w_2^{avg}，…，w_k^{avg}，…，w_N^{avg}を決定する。重み係数決定部４０は、検波値D_kに対応する重み係数w_k^{avg}を決定する。重み係数決定部４０は、式（５）、式（６）を用いて重み係数w_k^{avg}を導出する。

[数4]

$$Wavg = \{ w_1^{avg}, w_2^{avg}, \ldots, w_k^{avg}, \ldots, w_N^{avg} \} \cdots (4)$$

[数5]

$$w_k^{avg} = \left(\Sigma_t \, w_k^t \right) / Z \quad \cdots (5)$$

[数6]

$$Z = \Sigma_k \, \Sigma_t \, w_k^t \quad \cdots (6)$$

[0017] チャネルｋに対する重み係数$w_k{}^t$は、式（７）、式（８）に示したように、重み係数リスト$W_{_list}$の１つの要素となっている。

[数7]

$$W_list = \{ w_1, w_2, \ldots, w_t, \ldots, w_M \} \quad \cdots (7)$$

[数8]

$$Wt = \{ w_1^t, w_2^t, \ldots, w_k^t, \ldots, w_N^t \} \quad \cdots (8)$$

[0018] 重み係数$w_k{}^t$は、式（９）に示したように、式（２）に記載の係数行列に含まれる１つの要素の絶対値である。従って、重み係数リスト$W_{_list}$は、式（２）に記載の係数行列に含まれる各要素の絶対値によって構成されている。重み係数決定部４０は、式（２）に記載の係数行列に含まれる各要素に基づいて、重み係数W_{avg}（Ｎチャンネルの重み係数$w_1{}^{avg}$，$w_2{}^{avg}$，…，$w_k{}^{avg}$，…，$w_N{}^{avg}$）を決定する。

[数9]

$$W_k^t = |C_{t,k}| \quad \cdots (9)$$

[0019] 重み係数決定部４０は、例えば、図３に示したように、保存部４１、絶対値算出部４２、重み係数生成部４３および平均処理部４４を有している。

[0020] 保存部４１は、例えば、不揮発性メモリ（ＮＶＭ：Non-Volatile Memory）によって構成されている。保存部４１には、式（２）に記載の係数行列が保存されている。絶対値算出部４２は、保存部４１から係数行列を取得する（ステップＳ１０１、図４）。絶対値算出部４２は、式（９）を用いて、保存部４１から取得した係数行列の各要素の絶対値を算出する（ステップＳ１０２、図４）。重み係数生成部４３は、算出した絶対値を用いて、式（７）に示した重み係数リスト$W_{_list}$を生成する（ステップＳ１０２、図４）。平均処理部４４は、式（４）～式（６）を用いて、重み係数リスト$W_{_list}$の平均値（重み係数W_{avg}）を算出する。平均処理部４４は、チャンネルｋごとに重み係数W_k^{avg}を算出する。平均処理部４４は、算出した重み係数W_{avg}を加重平均処理部５０に出力する。

[0021] 加重平均処理部５０は、検波値Ｄ（Ｎチャンネルの検波値D_1，D_2，…，D_k，…，D_N）に対して加重平均処理を行うことにより評価値Ｅｖを算出する。加重平均処理部５０は、重み係数決定部４０によって決定された重み係数W_{avg}に基づいて加重平均処理を行う。加重平均処理部５０は、係数行列に含まれる各要素に基づいて加重平均処理を行う。加重平均処理部５０は、例えば、図５に示したように、乗算部５１および積算部５２を有している。

[0022] 乗算部５１は、チャンネルｋごとに、検波値D_kと、重み係数w_k^{avg}とを互いに乗算し、それにより得られた値（$D_k \times w_k^{avg}$）を積算部５２に出力する。積算部５２は、乗算部５１から入力された値（$D_k \times w_k^{avg}$）を全てのチャンネルに渡って積算し、それにより得られた評価値Ｅｖを露出制御部６０に

出力する。

[0023] 露出制御部６０は、加重平均処理部５０から入力された評価値Ｅｖに基づいて、露出制御値Ｅｘを算出する。露出制御部６０は、例えば、露出目標値を評価値Ｅｖで除算することにより露出値（時間）を算出し、算出した露出値（時間）に基づいて露出制御値Ｅｘを算出する。露出制御部６０は、算出した露出制御値Ｅｘを画像取得部１０に出力する。このようにして、露出制御部６０は、評価値Ｅｖに基づいて画像取得部１０（マルチスペクトルセンサ）の露出制御（ＡＥ制御）を行う。

[0024] [動作]

次に、撮像装置１におけるＡＥ制御について説明する。図６は、撮像装置１におけるＡＥ制御の一例を表したものである。

[0025] まず、画像取得部１０は、露出制御値Ｅｘの初期値に基づいて露出を設定した上で撮像を行う。これにより、画像取得部１０は、露出制御値Ｅｘの初期値に基づいたＲＡＷ信号I_{raw}を取得する（ステップＳ２０１）。次に、検波部３０は、ＲＡＷ信号I_{raw}に基づいて検波値Ｄを生成する（ステップＳ２０２）。次に、重み係数決定部４０は、検波値Ｄに対応する重み係数W_{avg}を決定する（ステップＳ２０３）。次に、加重平均処理部５０は、検波値Ｄに対して加重平均処理を行う（ステップＳ２０４）。これにより、加重平均処理部５０は、評価値Ｅｖを取得する。次に、露出制御部６０は、評価値Ｅｖに基づいて露出制御値Ｅｘを算出する（ステップＳ２０５）。露出制御部６０は、算出した露出制御値Ｅｘを画像取得部１０に出力する。その結果、画像取得部１０は、入力された新たな露出制御値Ｅｘに基づいて露出を設定した上で撮像を行うことができる。

[0026] ［効果］

次に、撮像装置１の効果について説明する。

[0027] マルチスペクトル撮影を行うことが可能な撮像装置が開発されている（例えば、特許文献１～３参照）。マルチスペクトル撮影では、撮影波長として、赤色（Ｒ）、緑色（Ｇ）および青色（Ｂ）を用いるＲＧＢセンサによる撮

影と比べて、より多くの波長帯を用いたマルチスペクトル画像が１回の撮影で取得可能である。一般に、ＡＥ制御で用いる波長帯は単一の波長帯となっている。しかし、単一の波長帯のみを用いた露出制御では、例えば照度差の大きい複数の被写体を含む画像の撮影を行う場合、所望の被写体を適正露出にすることが困難である。

[0028] 一方、本実施の形態では、画像取得部１０から出力された画素信号としての複数の波長信号を用いて生成された検波値Ｄに対して加重平均処理を行うことにより評価値Ｅｖが算出される。そして、算出した評価値Ｅｖに基づいて画像取得部１０の露出制御が行われる。このように、検波値Ｄに対して加重平均処理を行うことにより、画像取得部１０のどのチャネルを重要視するかを決めることができる。その結果、出力される狭帯域信号I_{nb}における劣化（画像の白飛びまたは黒つぶれ）を効果的に抑制することができる。従って、本実施の形態では、画像の白飛びまたは黒つぶれを抑制できるような、適性な露光を行うことができる。

[0029] また、本実施の形態では、係数行列に含まれる各要素に基づいて加重平均処理が行われる。これにより、画像取得部１０のどのチャネルを重要視するかを決めることができる。その結果、出力される狭帯域信号I_{nb}における劣化（画像の白飛びまたは黒つぶれ）を効果的に抑制することができる。従って、本実施の形態では、画像の白飛びまたは黒つぶれを抑制できるような、適性な露光を行うことができる。

[0030] また、本実施の形態では、重み係数決定部４０によって決定された重み係数W_{avg}に基づいて加重平均処理が行われる。これにより、画像取得部１０のどのチャネルを重要視するかを決めることができる。その結果、出力される狭帯域信号I_{nb}における劣化（画像の白飛びまたは黒つぶれ）を効果的に抑制することができる。従って、本実施の形態では、画像の白飛びまたは黒つぶれを抑制できるような、適性な露光を行うことができる。

[0031] また、本実施の形態では、係数行列に含まれる各要素に基づいて重み係数W_{avg}が決定される。これにより、画像取得部１０のどのチャネルを重要視す

るかを決めることができる。その結果、出力される狭帯域信号I_{nb}における劣化（画像の白飛びまたは黒つぶれ）を効果的に抑制することができる。従って、本実施の形態では、画像の白飛びまたは黒つぶれを抑制できるような、適性な露光を行うことができる。

[0032] ＜２．第１の実施の形態の変形例＞

[変形例１－１]

上記実施の形態において、重み係数決定部４０は、画像取得部１０（マルチスペクトルセンサ）の分光感度特性に基づいて重み係数W_{avg}を決定してもよい。このとき、加重平均処理部５０は、例えば、図７に示したようなチャネルｋごとの分光感度特性（分光感度データS_k）に基づいて加重平均処理を行うことが可能である。

[0033] チャネルｋの分光感度データS_kは、式（１０）に示したように、Ｒ個に量子化されたデータとなっている。さらに、チャネルｋの分光感度データS_kから抽出される、狭帯域信号I_{nb}の各帯域に相当する分光感度データS'_kは、式（１１）に示したように、$S'_k{}^1$，$S'_k{}^2$，…，$S'_k{}^t$，…，$S'_k{}^M$で構成されている。本変形例では、チャネルｋに対する重み係数$w_k{}^t$は、式（１２）に示したように、$S'_k{}^t$である。従って、本変形例では、重み係数リストW_listは、各チャネルｋの分光感度データS_kから抽出される、狭帯域信号I_{nb}の各帯域に相当する分光感度データ$S'_k{}^t$によって構成されている。重み係数決定部４０は、各チャネルｋの分光感度データS_kから抽出される、狭帯域信号I_{nb}の各帯域に相当するデータ$S'_k{}^t$に基づいて、重み係数W_{avg}（Ｎチャンネルの重み係数$w_1{}^{avg}$，$w_2{}^{avg}$，…，$w_k{}^{avg}$，…，$w_N{}^{avg}$）を決定する。

[数10]

$$S_k = [\, S_k^1 \,, S_k^2 \,, \ldots, S_k^R \,] \quad \cdots (10)$$

[数11]

$$S'_k = [\, S'^1_k, S'^2_k, \ldots, S'^t_k, \ldots, S'^M_k \,] \cdots (11)$$

[数12]

$$W^t_k = S'^t_k \cdots (12)$$

[0034] 重み係数決定部４０は、例えば、図８に示したように、保存部４５、帯域抽出部４６、重み係数生成部４７および平均処理部４８を有している。

[0035] 保存部４５は、例えば、不揮発性メモリによって構成されている。保存部４５には、式（１０）に記載の分光感度データS_kがチャネルｋごとに保存されている。帯域抽出部４６は、保存部４５から分光感度データS_kを取得する（ステップＳ３０１、図９）。帯域抽出部４６は、保存部４５から取得した分光感度データS_kから、狭帯域信号I_{nb}の各帯域に相当する分光感度データS'_kを抽出する（ステップＳ３０２、図９）。重み係数生成部４７は、抽出した分光感度データS'_kを用いて、重み係数リストW_listを生成する（ステップＳ３０３、図９）。平均処理部４８は、式（４）～式（６）を用いて、重み係数リストW_listの平均値（重み係数W_{avg}）を算出する（ステップＳ３０４、図９）。平均処理部４８は、チャンネルｋごとに重み係数W_k^{avg}を算出する。平均処理部４８は、算出した重み係数W_{avg}を加重平均処理部５０に出力する。

[0036] 本変形例では、チャネルｋごとの分光感度特性（分光感度データS_k）に基づいて加重平均処理が行われる。これにより、画像取得部１０のどのチャネルを重要視するかを決めることができる。その結果、出力される複数の狭帯域信号I_{nb}における劣化（画像の白飛びまたは黒つぶれ）を効果的に抑制することができる。従って、本変形例では、画像の白飛びまたは黒つぶれを抑

制できるような、適性な露光を行うことができる。

[0037] また、本変形例では、チャネルｋごとの分光感度特性（分光感度データS_k）に基づいて重み係数W_{avg}が決定される。これにより、画像取得部１０のどのチャネルを重要視するかを決めることができる。その結果、出力される複数の狭帯域信号I_{nb}における劣化（画像の白飛びまたは黒つぶれ）を効果的に抑制することができる。従って、本変形例では、画像の白飛びまたは黒つぶれを抑制できるような、適性な露光を行うことができる。

[0038] [変形例１－２]

上記実施の形態において、重み係数決定部４０の代わりに、例えば、図１０に示したように、撮像装置１と連結された重み係数算出装置１００から得られた値を重み係数W_{avg}として決定する重み係数決定部７０が設けられていてもよい。

[0039] 重み係数算出装置１００は、狭帯域信号I_{nb1}，…，I_{nbt}，…，I_{nbM}が入力されると、入力された狭帯域信号I_{nb1}，…，I_{nbt}，…，I_{nbM}に適した重み係数W_{avg}を出力するように学習された学習モデルを含んで構成されている。重み係数算出装置１００は、例えば、図１１に示したように、評価部１１０、保存部１２０、更新処理部１３０および最適値取得部１４０を含んで構成されている。

[0040] 保存部１２０には、重み係数W_{avg}の初期値が保存されている。更新処理部１３０は、まず、保存部１２０から重み係数W_{avg}の初期値を読み出し、撮像装置１に出力する（ステップＳ４０１、図１２）。撮像装置１は、重み係数算出装置１００から入力された重み係数W_{avg}を用いて露出制御値Ｅｘを算出し、算出した露出制御値Ｅｘに基づいて露出を設定する。撮像装置１は、露出制御値Ｅｘに基づいて露出を設定した上で撮像を行う。その結果、撮像装置１は、重み係数W_{avg}の初期値に基づいた狭帯域信号I_{nb}を出力する。

[0041] 評価部１１０は、撮像装置１から狭帯域信号I_{nb}を取得する（ステップＳ４０２、図１２）。評価部１１０は、狭帯域信号生成部２０から狭帯域信号I_{nb}を取得すると、取得した狭帯域信号I_{nb}を評価する（ステップＳ４０３

、図１２）。評価部１１０は、取得した狭帯域信号I_{nb}の評価結果に基づいて新たな重み係数W_{avg}を生成する（ステップＳ４０４、図１２）。評価部１１０は、評価結果および重み係数W_{avg}を互いに対応付けて保存部１２０に保存する。評価部１１０は、評価完了を示すフラグ（１ループ完了フラグ）を更新処理部１３０に出力する。更新処理部１３０は、評価部１１０から、評価完了を示すフラグ（１ループ完了フラグ）を取得すると、保存部１２０から評価結果および重み係数W_{avg}を読み出し、新たな重み係数W_{avg}を撮像装置１に出力する（ステップＳ４０５、図１２）。

[0042] 評価部１１０、保存部１２０および更新処理部１３０は、狭帯域信号生成部２０から狭帯域信号I_{nb}が入力される度に、上記の処理を実行する。更新処理部１３０は、重み係数W_{avg}の値が収束すると、収束を示すフラグ（更新完了フラグ）を生成し、最適値取得部１４０に出力する。最適値取得部１４０は、更新処理部１３０からフラグが入力されると、保存部１２０から重み係数W_{avg}を読み出し、読み出した重み係数W_{avg}を外部に出力する。

[0043] 本変形例では、重み係数算出装置１００における学習モデルによって生成された値が重み係数W_{avg}として決定される。これにより、画像取得部１０のどのチャネルを重要視するかを決めることができる。その結果、出力される狭帯域信号I_{nb}における劣化（画像の白飛びまたは黒つぶれ）を効果的に抑制することができる。従って、本変形例では、画像の白飛びまたは黒つぶれを抑制できるような、適性な露光を行うことができる。

[0044] [変形例１－３]

上記実施の形態において、重み係数決定部４０は、例えば、図１３に示したように、係数行列に含まれる各要素と、撮像装置１と連結されたアプリケーション装置２００から入力された指定情報とに基づいて重み係数W_{avg}を決定してもよい。このとき、加重平均処理部５０は、係数行列に含まれる各要素と、撮像装置１と連結されたアプリケーション装置２００から入力された指定情報とに基づいて加重平均処理を行うことが可能である。

[0045] 上記「指定情報」は、狭帯域信号I_{nb}に含まれる複数の帯域のうち少なく

とも１つの帯域を指定する情報である。図１３には、上記「指定情報」によって指定された２つの帯域が太い実線で例示されている。アプリケーション装置２００から撮像装置１に対して「指定情報」を伝えることにより、撮像装置１は、特に劣化（画像の白飛びまたは黒つぶれ）を抑制したい帯域における劣化を抑制可能な重み係数W_{avg}を生成することができる。その結果、特定の帯域における劣化（画像の白飛びまたは黒つぶれ）を効果的に抑制することができる。

[0046] 狭帯域信号生成部２０は、狭帯域信号I_{nb}として、Ｍ個の狭帯域信号I_{nb1}，…，I_{nbt}，…，I_{nbM}をアプリケーション装置２００に出力してもよいし、上記「指定情報」で指定された１または複数の狭帯域信号I_{nbt}だけをアプリケーション装置２００に出力してもよい。狭帯域信号生成部２０が上記「指定情報」で指定された１または複数の狭帯域信号I_{nbt}だけをアプリケーション装置２００に出力する場合、撮像装置１からアプリケーション装置２００に送信するデータ量を低く抑えることができる。

[0047] [変形例１－４]

上記実施の形態および変形例１－１，１－２，１－３において、重み係数決定部４０は、例えば、画素アレイ部１１の画素領域を区画する区画領域αj（図１４）ごとに重み係数W_{avg}を決定してもよい。このとき、区画領域αjでは、チャンネルｋごとに複数の画素１２が割り当てられている。

[0048] 検波部３０は、画素アレイ部１１（マルチスペクトルセンサ）から出力された複数の画素信号を区画領域αjごとに分類し、区画領域αjごとに、複数の画素信号をチャンネルｋ別に積算する。これにより、検波回路は、式（３）、式（１３）に示したように、チャンネルｋごとおよび区画領域αjごとに検波値$D_k{}^j$を生成することができる。

[数13]

$$D_k = \{ D_k^1, D_k^2, \ldots, D_k^j, \ldots, D_k^X \} \quad \cdots (13)$$

[0049] 加重平均処理部５０は、チャンネルｋごとおよび区画領域αｊごとに生成された検波値D_k^jに対して加重平均処理を行うことにより評価値Ｅｖを算出する。加重平均処理部５０は、例えば、図１５に示したように、乗算部５１，５３、積算部５２および正規化部５４を有している。

[0050] 乗算部５３は、チャンネルｋごとの重み係数W_{k_avg}と、区画領域αｊごとの重み係数W_{j_avg}とを互いにかけ合わせる。正規化部５４は、乗算部５３で得られた値（$W_{k_avg}\times W_{j_avg}$）を正規化する。正規化部５４における正規化により得られた値をw_k^{avg}とする。乗算部５１は、チャンネルごとに、検波値D_kと、正規化部５４での正規化により得られた値w_k^{avg}とを互いに乗算し、それにより得られた値（$D_k\times w_k^{avg}$）を積算部５２に出力する。積算部５２は、乗算部５１から入力された値（$D_k\times w_k^{avg}$）を全てのチャンネルに渡って積算し、それにより得られた評価値Ｅｖを露出制御部６０に出力する。

[0051] このように、区画領域αｊごとに重み係数W_{avg}が決定されることにより、例えば、画素領域における注目領域に大きな値の重み係数を付与し、注目領域から離れるほど重み係数を小さくすることも可能となる。このようにした場合には、注目領域での劣化（画像の白飛びまたは黒つぶれ）を効果的に抑制することが可能となる。

[0052] 次に、上記実施の形態とは異なる実施形態について説明する。なお、以下では、上記実施の形態と共通の構成に対しては、上記実施の形態と共通の符号が付与される。また、以下では、上記実施の形態と共通の効果については、適宜、省略されるものとする。

[0053] [変形例１－５]

上記実施の形態および変形例１－１，１－２，１－３，１－４において、検波部３０は、チャンネル数Ｎとは異なる数Ｑの検波値を生成するようになっていてもよい。このとき、重み係数決定部４０は、Ｑ個の検波値に対応するＱ個の重み係数を決定するようになっている。このようにした場合であっても、上記実施の形態および変形例１－１，１－２，１－３，１－４と同様

の効果を得ることができる。

[0054] [変形例１－６]

上記実施の形態および変形例１－１，１－２，１－３，１－４において、検波部３０が省略されていてもよい。例えば、図１６、図１７、図１８に示したように、検波部３０が省略され、検波値Ｄの代わりに、画像取得部１０の出力（ＲＡＷ信号I_{raw}）が加重平均処理部５０に入力されてもよい。このとき、重み係数決定部４０は、ＲＡＷ信号I_{raw}に対応する重み係数W_{avg}（式（４））を決定する。重み係数決定部４０は、ＲＡＷ信号I_{raw1}，…，I_{rawk}，…，I_{rawN}ごとに１つずつ割り当てられる複数の重み係数w_1^{avg}，w_2^{avg}，…，w_k^{avg}，…，w_N^{avg}を決定する。重み係数決定部４０は、ＲＡＷ信号w_k^{avg}に対応する重み係数w_k^{avg}を決定する。加重平均処理部５０は、ＲＡＷ信号I_{raw}に対して加重平均処理を行うことにより評価値Ｅｖを算出する。加重平均処理部５０は、重み係数決定部４０によって決定された重み係数W_{avg}に基づいて加重平均処理を行う。このようにした場合であっても、上記実施の形態および変形例１－１，１－２，１－３，１－４と同様の効果を得ることができる。

[0055] ＜３．第２の実施の形態＞

図１９は、本開示の第２の実施の形態に係る撮像装置２の概略構成例を表したものである。撮像装置２は、例えば、図１９に示したように、画像取得部１０、狭帯域信号生成部２０、重み係数決定部４０、加重平均処理部８０、検波部９０および露出制御部６０を備えている。画像取得部１０が、本開示の「マルチスペクトルセンサ部」の一具体例に相当する。狭帯域信号生成部２０が、本開示の「狭帯域信号生成部」の一具体例に相当する。加重平均処理部８０、検波部９０および露出制御部６０からなるモジュールが、本開示の「制御部」の一具体例に相当する。重み係数決定部４０が、本開示の「重み係数決定部」の一具体例に相当する。

[0056] 加重平均処理部８０は、ＲＡＷ信号I_{raw}（ＮチャンネルのＲＡＷ信号I_{raw1}，…，I_{rawN}）に対して加重平均処理を行うことにより、ＲＡＷ信号Ｉ’

$_{raw}$を算出する。加重平均処理部８０は、係数行列に含まれる各要素に基づいて加重平均処理を行う。加重平均処理部８０は、例えば、図２０に示したように、乗算部８１および積算部８２を有している。乗算部８１は、チャンネルｋごとに、ＲＡＷ信号Ｉ$_{rawk}$と、重み係数w_k^{avg}とを互いに乗算し、それにより得られた値（Ｉ$_{rawk}$×w_k^{avg}）を積算部８２に出力する。積算部８２は、乗算部８１から入力された値（Ｉ$_{rawk}$×w_k^{avg}）を全てのチャンネルに渡って積算し、それにより得られた値を１チャネル分のＲＡＷ信号Ｉ’$_{raw}$として検波部９０に出力する。

[0057] 検波部９０は、ＲＡＷ信号Ｉ’$_{raw}$に基づいてｐ個（ｐ≧１）の検波値を生成する検波回路を有している。検波部９０は、検波回路によって生成されたｐ個の検波値に基づいて評価値Ｅｖを算出する。評価値算出部８３は、算出した評価値Ｅｖを露出制御部６０に出力する。

[0058] [動作]

次に、撮像装置２におけるＡＥ制御について説明する。図２１は、撮像装置２におけるＡＥ制御の一例を表したものである。

[0059] まず、画像取得部１０は、露出制御値Ｅｘの初期値に基づいて露出を設定した上で撮像を行う。これにより、画像取得部１０は、露出制御値Ｅｘの初期値に基づいたＲＡＷ信号Ｉ$_{raw}$を取得する（ステップＳ５０１）。次に、重み係数決定部４０は、各チャンネルｋに対応する重み係数W_{avg}を決定する（ステップＳ５０２）。次に、加重平均処理部８０は、ＮチャンネルのＲＡＷ信号Ｉ$_{rawk}$に対して加重平均処理を行う（ステップＳ５０３）。これにより、加重平均処理部８０は、１チャネル分のＲＡＷ信号Ｉ’$_{raw}$を取得する。次に、検波部９０は、ＲＡＷ信号Ｉ’$_{raw}$に基づいて１チャネル分の検波値Ｄを生成し、生成した検波値Ｄに基づいて評価値Ｅｖを算出する。次に、露出制御部６０は、評価値Ｅｖに基づいて露出制御値Ｅｘを算出する（ステップＳ５０４）。露出制御部６０は、算出した露出制御値Ｅｘを画像取得部１０に出力する。その結果、画像取得部１０は、入力された新たな露出制御値Ｅｘに基づいて露出を設定した上で撮像を行うことができる。

[0060] ［効果］

次に、撮像装置２の効果について説明する。

[0061] 本実施の形態では、画像取得部１０から得られたＲＡＷ信号Ｉ$_{raw}$に対して加重平均処理を行うことにより、ＲＡＷ信号Ｉ’$_{raw}$が算出され、算出されたＲＡＷ信号Ｉ’$_{raw}$に基づいて評価値Ｅｖが算出される。そして、算出した評価値Ｅｖに基づいて画像取得部１０の露出制御が行われる。このように、ＲＡＷ信号Ｉ$_{raw}$に対して加重平均処理を行うことにより、画像取得部１０のどのチャネルを重要視するかを決めることができる。その結果、出力される狭帯域信号Ｉ$_{nb}$における劣化（画像の白飛びまたは黒つぶれ）を効果的に抑制することができる。従って、本実施の形態では、画像の白飛びまたは黒つぶれを抑制できるような、適性な露光を行うことができる。

[0062] ＜４．第２の実施の形態の変形例＞

[変形例２－１]

上記第２の実施の形態において、重み係数決定部４０は、画像取得部１０（マルチスペクトルセンサ）の分光感度特性に基づいて重み係数Ｗ$_{avg}$を決定してもよい。このとき、評価値算出部５０は、例えば、図７に示したようなチャネルｋごとの分光感度特性（分光感度データＳ$_{k}$）に基づいて加重平均処理を行うことが可能である。重み係数決定部４０は、例えば、図８に示したように、保存部４５、帯域抽出部４６、重み係数生成部４７および平均処理部４８を有している。

[0063] 本変形例では、チャネルｋごとの分光感度特性（分光感度データＳ$_{k}$）に基づいて加重平均処理が行われる。これにより、画像取得部１０のどのチャネルを重要視するかを決めることができる。その結果、出力される複数の狭帯域信号Ｉ$_{nb}$における劣化（画像の白飛びまたは黒つぶれ）を効果的に抑制することができる。従って、本変形例では、画像の白飛びまたは黒つぶれを抑制できるような、適性な露光を行うことができる。

[0064] また、本変形例では、チャネルｋごとの分光感度特性（分光感度データＳ$_{k}$）に基づいて重み係数Ｗ$_{avg}$が決定される。これにより、画像取得部１０のど

のチャネルを重要視するかを決めることができる。その結果、出力される複数の狭帯域信号I_{nb}における劣化（画像の白飛びまたは黒つぶれ）を効果的に抑制することができる。従って、本変形例では、画像の白飛びまたは黒つぶれを抑制できるような、適性な露光を行うことができる。

[0065] [変形例２－２]

上記第２の実施の形態において、重み係数決定部４０の代わりに、例えば、図２２に示したように、撮像装置２と連結された重み係数算出装置１００から得られた値を重み係数W_{avg}として決定する重み係数決定部７０が設けられていてもよい。

[0066] 本変形例では、重み係数算出装置１００における学習モデルによって生成された値が重み係数W_{avg}として決定される。これにより、画像取得部１０のどのチャネルを重要視するかを決めることができる。その結果、出力される複数の狭帯域信号I_{nb}における劣化（画像の白飛びまたは黒つぶれ）を効果的に抑制することができる。従って、本変形例では、画像の白飛びまたは黒つぶれを抑制できるような、適性な露光を行うことができる。

[0067] [変形例２－３]

上記第２の実施の形態において、重み係数決定部４０は、例えば、図２３に示したように、係数行列に含まれる各要素と、撮像装置２と連結されたアプリケーション装置２００から入力された指定情報とに基づいて重み係数W_{avg}を決定してもよい。このとき、加重平均処理部８０は、係数行列に含まれる各要素と、撮像装置２と連結されたアプリケーション装置２００から入力された指定情報とに基づいて加重平均処理を行うことが可能である。

[0068] 上記「指定情報」は、狭帯域信号I_{nb}に含まれる複数の帯域のうち少なくとも１つの帯域を指定する情報である。アプリケーション装置２００から撮像装置２に対して「指定情報」を伝えることにより、撮像装置２は、特に劣化（画像の白飛びまたは黒つぶれ）を抑制したい帯域における劣化を抑制可能な重み係数W_{avg}を生成することができる。その結果、特定の帯域における劣化（画像の白飛びまたは黒つぶれ）を効果的に抑制することができる。

[0069] ＜５．各実施の形態に共通の変形例＞

上記第１および第２の実施の形態およびそれらの変形例において、露出制御部６０は、加重平均処理部５０から入力された評価値Ｅｖと、撮像装置１に接続されたアプリケーション装置から入力される情報とに基づいて、露出制御値Ｅｘを算出してもよい。アプリケーション装置は、撮像装置１から出力された複数の狭帯域信号$Ｉ_{ｎｂ}$を利用した処理を行う装置である。

[0070] アプリケーション装置から入力される情報としては、例えば、システム・ハードウェアの制約に基づき決まる最大露出時間、または、センサの使用に基づき決まる最大ゲインが挙げられる。このような既知の情報に基づいて露出制御値Ｅｘが算出されることにより、例えば、Ｂｌｕｒが生じやすいシーンでスコアが低い場合に露出時間を短くしたり、ノイズが生じやすいシーンでスコアが低い場合にゲインを落としたりすることができる。

[0071] また、アプリケーション装置から入力される情報としては、例えば、評価値が挙げられる。評価値とは、例えば、認識処理の結果や、Ｓ／Ｎの結果などが挙げられる。認識処理の結果とは、例えば、特定の物体が検出されたか否かについての情報、検出された物体のクラス、または、動く物体の速度ベクトルに応じた設定値が挙げられる。このような認識処理の結果に基づいて露出制御値Ｅｘが算出されることにより、例えば、Ｂｌｕｒが生じやすいシーンで特定の物体が検出された場合に露出時間を短くしたり、Ｂｌｕｒが生じやすいシーンで物体の移動速度が所定の閾値を超えた場合に露出時間を短くしたりすることができる。また、Ｓ／Ｎの結果に基づいて露出制御値Ｅｘが算出されることにより、例えば、Ｓ／Ｎが所定の閾値を超えた場合にゲインを落としたりすることができる。

[0072] ＜３．移動体への応用例＞

本開示に係る技術（本技術）は、様々な製品へ応用することができる。例えば、本開示に係る技術は、自動車、電気自動車、ハイブリッド電気自動車、自動二輪車、自転車、パーソナルモビリティ、飛行機、ドローン、船舶、ロボット等のいずれかの種類の移動体に搭載される装置として実現されても

よい。

[0073] 図２４は、本開示に係る技術が適用され得る移動体制御システムの一例である車両制御システムの概略的な構成例を示すブロック図である。

[0074] 車両制御システム１２０００は、通信ネットワーク１２００１を介して接続された複数の電子制御ユニットを備える。図２４に示した例では、車両制御システム１２０００は、駆動系制御ユニット１２０１０、ボディ系制御ユニット１２０２０、車外情報検出ユニット１２０３０、車内情報検出ユニット１２０４０、及び統合制御ユニット１２０５０を備える。また、統合制御ユニット１２０５０の機能構成として、マイクロコンピュータ１２０５１、音声画像出力部１２０５２、及び車載ネットワークＩ／Ｆ（Interface）１２０５３が図示されている。

[0075] 駆動系制御ユニット１２０１０は、各種プログラムにしたがって車両の駆動系に関連する装置の動作を制御する。例えば、駆動系制御ユニット１２０１０は、内燃機関又は駆動用モータ等の車両の駆動力を発生させるための駆動力発生装置、駆動力を車輪に伝達するための駆動力伝達機構、車両の舵角を調節するステアリング機構、及び、車両の制動力を発生させる制動装置等の制御装置として機能する。

[0076] ボディ系制御ユニット１２０２０は、各種プログラムにしたがって車体に装備された各種装置の動作を制御する。例えば、ボディ系制御ユニット１２０２０は、キーレスエントリシステム、スマートキーシステム、パワーウィンドウ装置、あるいは、ヘッドランプ、バックランプ、ブレーキランプ、ウィンカー又はフォグランプ等の各種ランプの制御装置として機能する。この場合、ボディ系制御ユニット１２０２０には、鍵を代替する携帯機から発信される電波又は各種スイッチの信号が入力され得る。ボディ系制御ユニット１２０２０は、これらの電波又は信号の入力を受け付け、車両のドアロック装置、パワーウィンドウ装置、ランプ等を制御する。

[0077] 車外情報検出ユニット１２０３０は、車両制御システム１２０００を搭載した車両の外部の情報を検出する。例えば、車外情報検出ユニット１２０３

０には、撮像部１２０３１が接続される。車外情報検出ユニット１２０３０は、撮像部１２０３１に車外の画像を撮像させるとともに、撮像された画像を受信する。車外情報検出ユニット１２０３０は、受信した画像に基づいて、人、車、障害物、標識又は路面上の文字等の物体検出処理又は距離検出処理を行ってもよい。

[0078] 撮像部１２０３１は、光を受光し、その光の受光量に応じた電気信号を出力する光センサである。撮像部１２０３１は、電気信号を画像として出力することもできるし、測距の情報として出力することもできる。また、撮像部１２０３１が受光する光は、可視光であっても良いし、赤外線等の非可視光であっても良い。

[0079] 車内情報検出ユニット１２０４０は、車内の情報を検出する。車内情報検出ユニット１２０４０には、例えば、運転者の状態を検出する運転者状態検出部１２０４１が接続される。運転者状態検出部１２０４１は、例えば運転者を撮像するカメラを含み、車内情報検出ユニット１２０４０は、運転者状態検出部１２０４１から入力される検出情報に基づいて、運転者の疲労度合い又は集中度合いを算出してもよいし、運転者が居眠りをしていないかを判別してもよい。

[0080] マイクロコンピュータ１２０５１は、車外情報検出ユニット１２０３０又は車内情報検出ユニット１２０４０で取得される車内外の情報に基づいて、駆動力発生装置、ステアリング機構又は制動装置の制御目標値を演算し、駆動系制御ユニット１２０１０に対して制御指令を出力することができる。例えば、マイクロコンピュータ１２０５１は、車両の衝突回避あるいは衝撃緩和、車間距離に基づく追従走行、車速維持走行、車両の衝突警告、又は車両のレーン逸脱警告等を含むＡＤＡＳ（Advanced Driver Assistance System）の機能実現を目的とした協調制御を行うことができる。

[0081] また、マイクロコンピュータ１２０５１は、車外情報検出ユニット１２０３０又は車内情報検出ユニット１２０４０で取得される車両の周囲の情報に基づいて駆動力発生装置、ステアリング機構又は制動装置等を制御すること

により、運転者の操作に拠らずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行うことができる。

[0082] また、マイクロコンピュータ１２０５１は、車外情報検出ユニット１２０３０で取得される車外の情報に基づいて、ボディ系制御ユニット１２０２０に対して制御指令を出力することができる。例えば、マイクロコンピュータ１２０５１は、車外情報検出ユニット１２０３０で検知した先行車又は対向車の位置に応じてヘッドランプを制御し、ハイビームをロービームに切り替える等の防眩を図ることを目的とした協調制御を行うことができる。

[0083] 音声画像出力部１２０５２は、車両の搭乗者又は車外に対して、視覚的又は聴覚的に情報を通知することが可能な出力装置へ音声及び画像のうちの少なくとも一方の出力信号を送信する。図２４の例では、出力装置として、オーディオスピーカ１２０６１、表示部１２０６２及びインストルメントパネル１２０６３が例示されている。表示部１２０６２は、例えば、オンボードディスプレイ及びヘッドアップディスプレイの少なくとも一つを含んでいてもよい。

[0084] 図２５は、撮像部１２０３１の設置位置の例を示す図である。

[0085] 図２５では、撮像部１２０３１として、撮像部１２１０１、１２１０２、１２１０３、１２１０４、１２１０５を有する。

[0086] 撮像部１２１０１、１２１０２、１２１０３、１２１０４、１２１０５は、例えば、車両１２１００のフロントノーズ、サイドミラー、リアバンパ、バックドア及び車室内のフロントガラスの上部等の位置に設けられる。フロントノーズに備えられる撮像部１２１０１及び車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像部１２１０５は、主として車両１２１００の前方の画像を取得する。サイドミラーに備えられる撮像部１２１０２、１２１０３は、主として車両１２１００の側方の画像を取得する。リアバンパ又はバックドアに備えられる撮像部１２１０４は、主として車両１２１００の後方の画像を取得する。車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像部１２１０５は、主として先行車両又は、歩行者、障害物、信号機、交通標識又は車線等

の検出に用いられる。

[0087] なお、図２５には、撮像部１２１０１ないし１２１０４の撮影範囲の一例が示されている。撮像範囲１２１１１は、フロントノーズに設けられた撮像部１２１０１の撮像範囲を示し、撮像範囲１２１１２，１２１１３は、それぞれサイドミラーに設けられた撮像部１２１０２，１２１０３の撮像範囲を示し、撮像範囲１２１１４は、リアバンパ又はバックドアに設けられた撮像部１２１０４の撮像範囲を示す。例えば、撮像部１２１０１ないし１２１０４で撮像された画像データが重ね合わせられることにより、車両１２１００を上方から見た俯瞰画像が得られる。

[0088] 撮像部１２１０１ないし１２１０４の少なくとも１つは、距離情報を取得する機能を有していてもよい。例えば、撮像部１２１０１ないし１２１０４の少なくとも１つは、複数の撮像素子からなるステレオカメラであってもよいし、位相差検出用の画素を有する撮像素子であってもよい。

[0089] 例えば、マイクロコンピュータ１２０５１は、撮像部１２１０１ないし１２１０４から得られた距離情報を基に、撮像範囲１２１１１ないし１２１１４内における各立体物までの距離と、この距離の時間的変化（車両１２１００に対する相対速度）を求めることにより、特に車両１２１００の進行路上にある最も近い立体物で、車両１２１００と略同じ方向に所定の速度（例えば、０km/h以上）で走行する立体物を先行車として抽出することができる。さらに、マイクロコンピュータ１２０５１は、先行車の手前に予め確保すべき車間距離を設定し、自動ブレーキ制御（追従停止制御も含む）や自動加速制御（追従発進制御も含む）等を行うことができる。このように運転者の操作に拠らずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行うことができる。

[0090] 例えば、マイクロコンピュータ１２０５１は、撮像部１２１０１ないし１２１０４から得られた距離情報を元に、立体物に関する立体物データを、２輪車、普通車両、大型車両、歩行者、電柱等その他の立体物に分類して抽出し、障害物の自動回避に用いることができる。例えば、マイクロコンピュー

タ１２０５１は、車両１２１００の周辺の障害物を、車両１２１００のドライバが視認可能な障害物と視認困難な障害物とに識別する。そして、マイクロコンピュータ１２０５１は、各障害物との衝突の危険度を示す衝突リスクを判断し、衝突リスクが設定値以上で衝突可能性がある状況であるときには、オーディオスピーカ１２０６１や表示部１２０６２を介してドライバに警報を出力することや、駆動系制御ユニット１２０１０を介して強制減速や回避操舵を行うことで、衝突回避のための運転支援を行うことができる。

[0091] 撮像部１２１０１ないし１２１０４の少なくとも１つは、赤外線を検出する赤外線カメラであってもよい。例えば、マイクロコンピュータ１２０５１は、撮像部１２１０１ないし１２１０４の撮像画像中に歩行者が存在するか否かを判定することで歩行者を認識することができる。かかる歩行者の認識は、例えば赤外線カメラとしての撮像部１２１０１ないし１２１０４の撮像画像における特徴点を抽出する手順と、物体の輪郭を示す一連の特徴点にパターンマッチング処理を行って歩行者か否かを判別する手順によって行われる。マイクロコンピュータ１２０５１が、撮像部１２１０１ないし１２１０４の撮像画像中に歩行者が存在すると判定し、歩行者を認識すると、音声画像出力部１２０５２は、当該認識された歩行者に強調のための方形輪郭線を重畳表示するように、表示部１２０６２を制御する。また、音声画像出力部１２０５２は、歩行者を示すアイコン等を所望の位置に表示するように表示部１２０６２を制御してもよい。

[0092] 以上、本開示に係る技術が適用され得る車両制御システムの一例について説明した。本開示に係る技術は、以上説明した構成のうち、撮像部１２０３１に適用され得る。撮像部１２０３１に本開示に係る技術を適用することにより、マルチスペクトル画像を用いた制御を行うことができる。

[0093] 以上、実施の形態およびその変形例を挙げて本開示を説明したが、本開示は上記実施の形態等に限定されるものではなく、種々変形が可能である。なお、本明細書中に記載された効果は、あくまで例示である。本開示の効果は、本明細書中に記載された効果に限定されるものではない。本開示が、本明

細書中に記載された効果以外の効果を持っていてもよい。

[0094] また、例えば、本開示は以下のような構成を取ることができる。

（１）

画素信号として複数（Ｎ個）の波長信号を出力するマルチスペクトルセンサ部と、

係数行列を用いて、前記マルチスペクトルセンサから出力された前記複数の波長信号から、前記波長信号よりも狭帯域の複数（Ｍ個（Ｍ＞Ｎ）の狭帯域信号を生成する狭帯域信号生成部と、

前記複数の波長信号、もしくは前記複数の波長信号を用いて生成された複数の検波値に対して加重平均処理を行うことにより評価値を算出し、算出した前記評価値に基づいて前記マルチスペクトルセンサ部の露出制御を行う制御部と

を備えた

撮像装置。

（２）

前記制御部は、前記係数行列に含まれる各要素に基づいて前記加重平均処理を行う

（１）に記載の撮像装置。

（３）

前記制御部は、前記マルチスペクトルセンサ部の分光感度特性に基づいて前記加重平均処理を行う

（１）に記載の撮像装置。

（４）

前記制御部は、前記係数行列に含まれる各要素と、前記狭帯域信号を指定する指定情報とに基づいて前記加重平均処理を行う

（１）または（２）に記載の撮像装置。

（５）

前記波長信号ごとに、もしくは前記検波値ごとに１つずつ割り当てられる

複数の重み係数を決定する重み係数決定部を更に備え、

前記制御部は、前記重み係数決定部によって決定された前記複数の重み係数に基づいて前記加重平均処理を行う

（１）ないし（４）のいずれか１つに記載の撮像装置。

（６）

前記重み係数決定部は、前記係数行列に含まれる各要素に基づいて前記複数の重み係数を決定する

（５）に記載の撮像装置。

（７）

前記重み係数決定部は、前記マルチスペクトルセンサ部の分光感度特性に基づいて前記複数の重み係数を決定する

（５）に記載の撮像装置。

（８）

前記重み係数決定部は、前記係数行列に含まれる各要素と、前記狭帯域信号を指定する指定情報とに基づいて前記複数の重み係数を決定する

（５）に記載の撮像装置。

（９）

前記重み係数決定部は、前記マルチスペクトルセンサ部の画素領域を区画する区画領域ごとに前記複数の重み係数を決定する

（５）に記載の撮像装置。

（１０）

前記制御部は、各前記波長信号を、前記マルチスペクトルセンサ部の画素領域を区画する区画領域ごとに分類し、前記区画領域ごとに生成した前記複数の検波値に対して加重平均処理を行うことにより前記評価値を算出する

（１）に記載の撮像装置。

（１１）

前記制御部は、前記評価値と、前記複数の狭帯域信号を利用した処理を行う装置から得られた情報とに基づいて、前記露出制御を行う

（１）ないし（１０）のいずれか１つに記載の撮像装置。

（１２）

係数行列を用いて、マルチスペクトルセンサから出力された画素信号としての複数（Ｎ個）の波長信号から、前記波長信号よりも狭帯域の複数（Ｍ個（Ｍ＞Ｎ）の狭帯域信号を生成することと、

前記複数の波長信号、もしくは前記複数の波長信号を用いて生成された複数の検波値に対して加重平均処理を行うことにより評価値を算出し、算出した前記評価値に基づいて前記マルチスペクトルセンサ部の露出制御を行うことと

を含む

信号処理方法。

[0095] 本開示の一側面に係る撮像装置および信号処理方法では、マルチスペクトルセンサから出力された画素信号としての複数の波長信号、もしくは複数の波長信号を用いて生成された複数の検波値に対して加重平均処理を行うことにより評価値が算出される。そして、算出した評価値に基づいてマルチスペクトルセンサ部の露出制御が行われる。このように、複数の波長信号もしくは複数の検波値に対して加重平均処理を行うことにより、マルチスペクトルセンサのどのチャネルを重要視するかを決めることができる。その結果、出力される複数の狭帯域信号における劣化を効果的に抑制することができる。従って、本開示では、画像の白飛びまたは黒つぶれを抑制できるような、適性な露光を行うことができる。

[0096] 本出願は、日本国特許庁において２０２２年４月２７日に出願された日本特許出願番号第２０２２－０７３７９１号を基礎として優先権を主張するものであり、この出願のすべての内容を参照によって本出願に援用する。

[0097] 当業者であれば、設計上の要件や他の要因に応じて、種々の修正、コンビネーション、サブコンビネーション、および変更を想到し得るが、それらは添付の請求の範囲やその均等物の範囲に含まれるものであることが理解される。

請求の範囲

[請求項1] 画素信号として複数（Ｎ個）の波長信号を出力するマルチスペクトルセンサ部と、

係数行列を用いて、前記マルチスペクトルセンサから出力された前記複数の波長信号から、前記波長信号よりも狭帯域の複数（Ｍ個（Ｍ＞Ｎ）の狭帯域信号を生成する狭帯域信号生成部と、

前記複数の波長信号、もしくは前記複数の波長信号を用いて生成された複数の検波値に対して加重平均処理を行うことにより評価値を算出し、算出した前記評価値に基づいて前記マルチスペクトルセンサ部の露出制御を行う制御部と

を備えた

撮像装置。

[請求項2] 前記制御部は、前記係数行列に含まれる各要素に基づいて前記加重平均処理を行う

請求項１に記載の撮像装置。

[請求項3] 前記制御部は、前記マルチスペクトルセンサ部の分光感度特性に基づいて前記加重平均処理を行う

請求項１に記載の撮像装置。

[請求項4] 前記制御部は、前記係数行列に含まれる各要素と、前記狭帯域信号を指定する指定情報とに基づいて前記加重平均処理を行う

請求項１に記載の撮像装置。

[請求項5] 前記波長信号ごとに、もしくは前記検波値ごとに１つずつ割り当てられる複数の重み係数を決定する重み係数決定部を更に備え、

前記制御部は、前記重み係数決定部によって決定された前記複数の重み係数に基づいて前記加重平均処理を行う

請求項１に記載の撮像装置。

[請求項6] 前記重み係数決定部は、前記係数行列に含まれる各要素に基づいて前記複数の重み係数を決定する

請求項５に記載の撮像装置。

[請求項7] 前記重み係数決定部は、前記マルチスペクトルセンサ部の分光感度特性に基づいて前記複数の重み係数を決定する

請求項５に記載の撮像装置。

[請求項8] 前記重み係数決定部は、前記係数行列に含まれる各要素と、前記狭帯域信号を指定する指定情報とに基づいて前記複数の重み係数を決定する

請求項５に記載の撮像装置。

[請求項9] 前記重み係数決定部は、前記マルチスペクトルセンサ部の画素領域を区画する区画領域ごとに前記複数の重み係数を決定する

請求項５に記載の撮像装置。

[請求項10] 前記制御部は、各前記波長信号を、前記マルチスペクトルセンサ部の画素領域を区画する区画領域ごとに分類し、前記区画領域ごとに生成した前記複数の検波値に対して加重平均処理を行うことにより前記評価値を算出する

請求項１に記載の撮像装置。

[請求項11] 前記制御部は、前記評価値と、前記複数の狭帯域信号を利用した処理を行う装置から得られた情報とに基づいて、前記露出制御を行う

請求項１に記載の撮像装置。

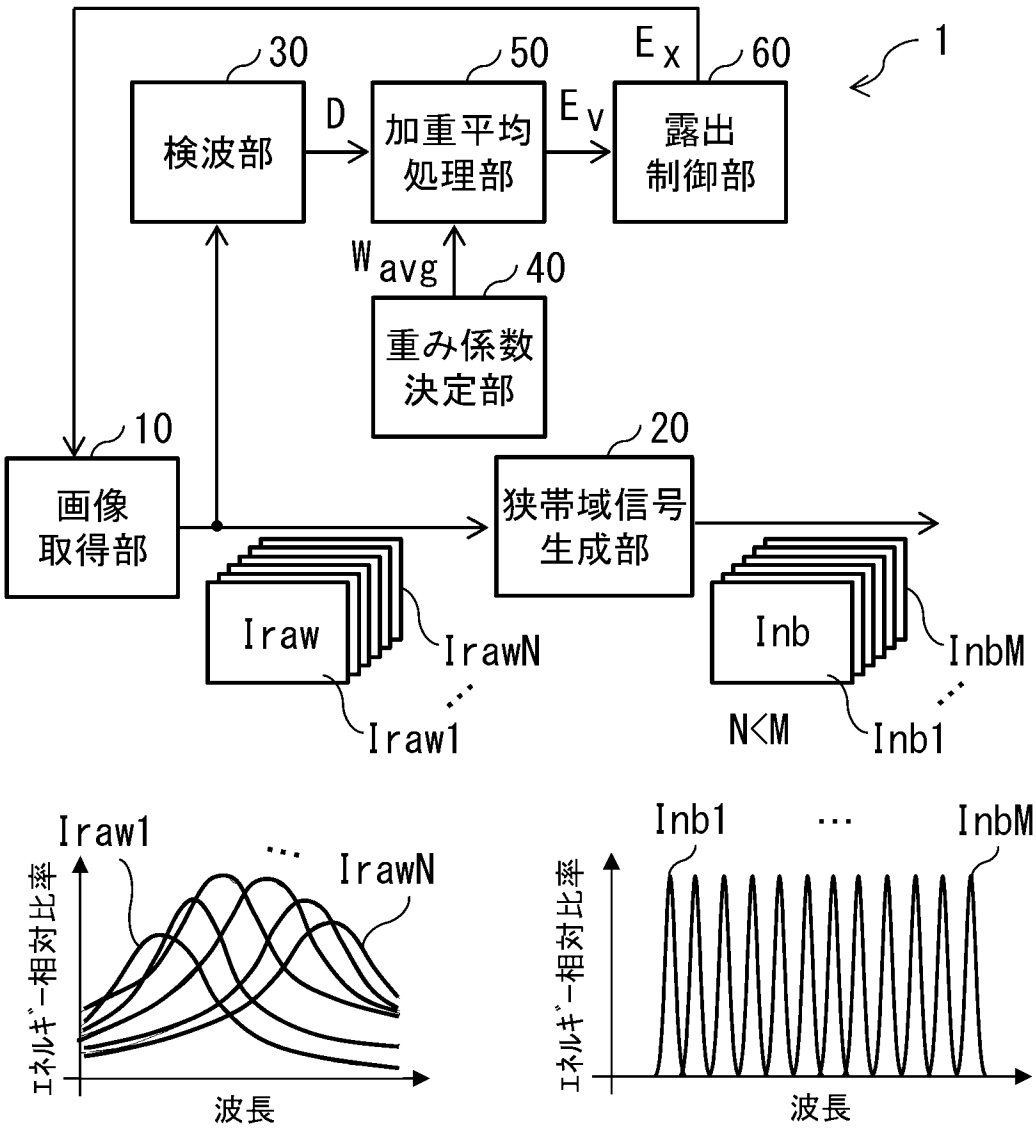
[請求項12] 係数行列を用いて、マルチスペクトルセンサから出力された画素信号としての複数（Ｎ個）の波長信号から、前記波長信号よりも狭帯域の複数（Ｍ個（Ｍ＞Ｎ）の狭帯域信号を生成することと、

前記複数の波長信号、もしくは前記複数の波長信号を用いて生成された複数の検波値に対して加重平均処理を行うことにより評価値を算出し、算出した前記評価値に基づいて前記マルチスペクトルセンサ部の露出制御を行うことと

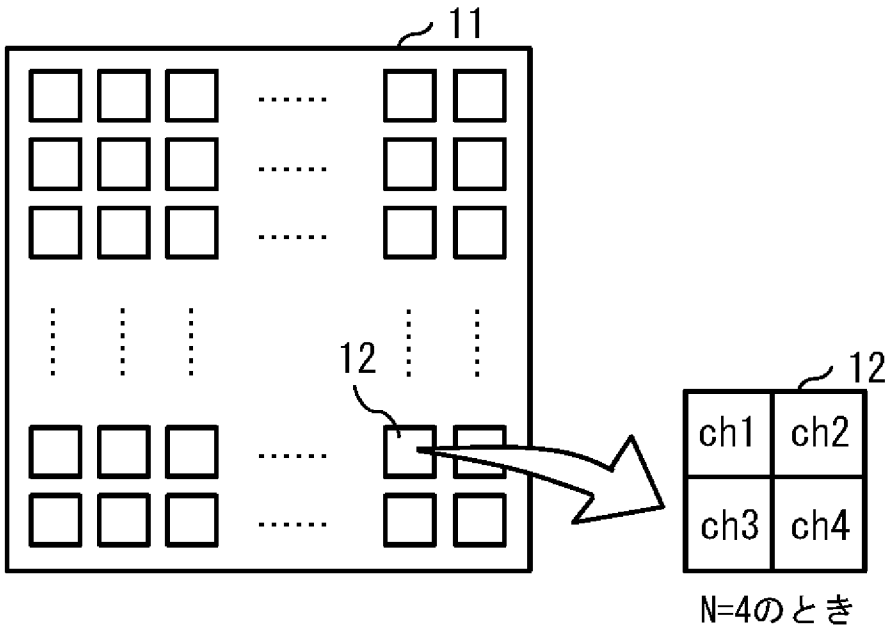
を含む

信号処理方法。

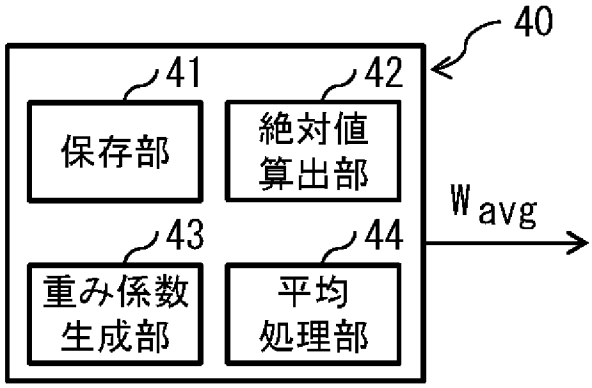
[図1]


1
30
検波部
D
50
加重平均
処理部
Ev
60
露出
制御部
Ex
Wavg
40
重み係数
決定部
10
画像
取得部
20
狭帯域信号
生成部
Iraw
IrawN
Iraw1
Inb
InbM
Inb1
N<M
Iraw1
IrawN
エネルギー相対比率
波長
Inb1
InbM
エネルギー相対比率
波長

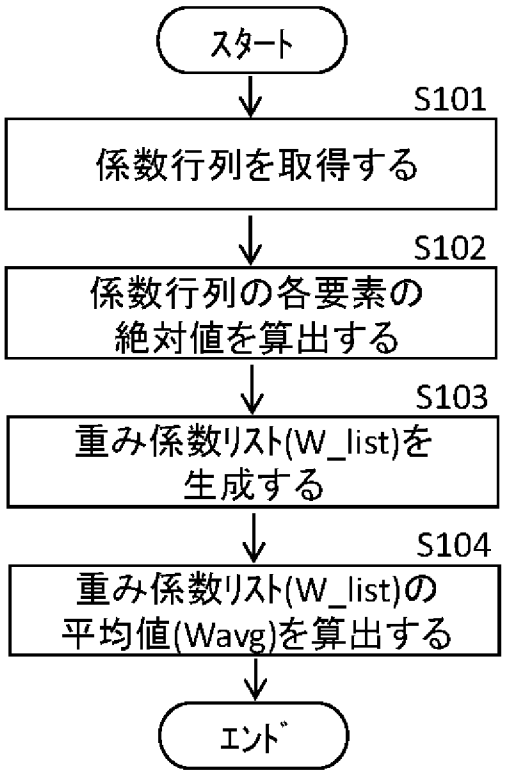
[図2]


11
12
12
ch1
ch2
ch3
ch4
N=4のとき

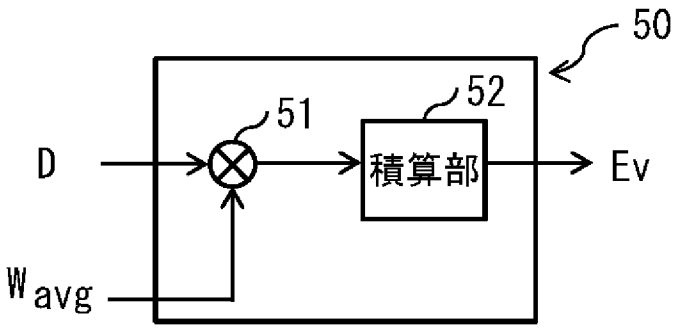
[図3]


40
41
保存部
42
絶対値
算出部
43
重み係数
生成部
44
平均
処理部
W avg

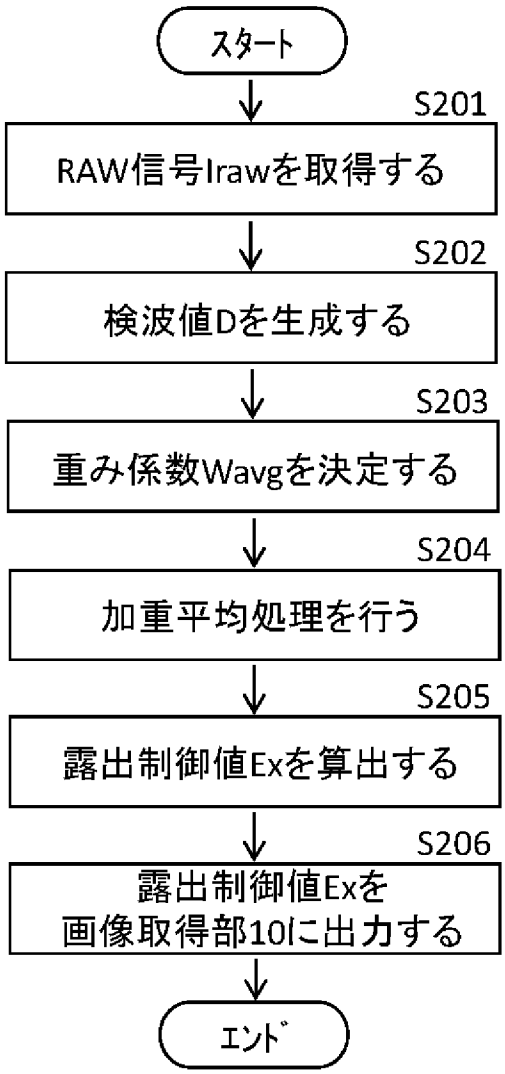
[図4]


スタート
S101
係数行列を取得する
S102
係数行列の各要素の
絶対値を算出する
S103
重み係数リスト(W_list)を
生成する
S104
重み係数リスト(W_list)の
平均値(Wavg)を算出する
エンド

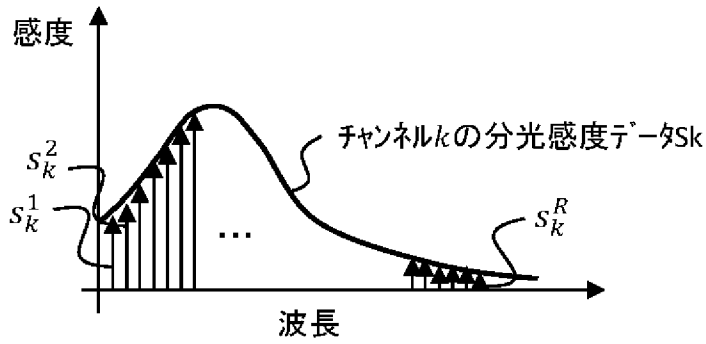
[図5]


50
51
52
D
積算部
Ev
Wavg

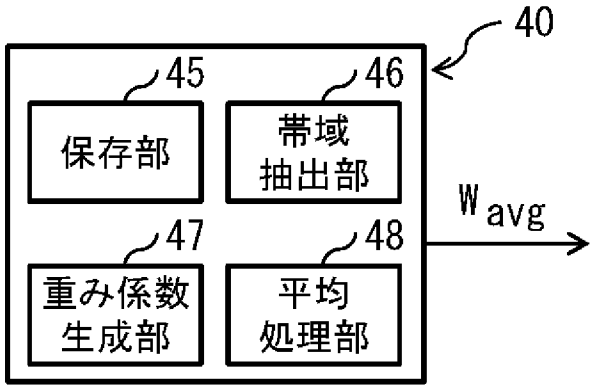
[図6]


スタート
S201
RAW信号Irawを取得する
S202
検波値Dを生成する
S203
重み係数Wavgを決定する
S204
加重平均処理を行う
S205
露出制御値Exを算出する
S206
露出制御値Exを
画像取得部10に出力する
エンド

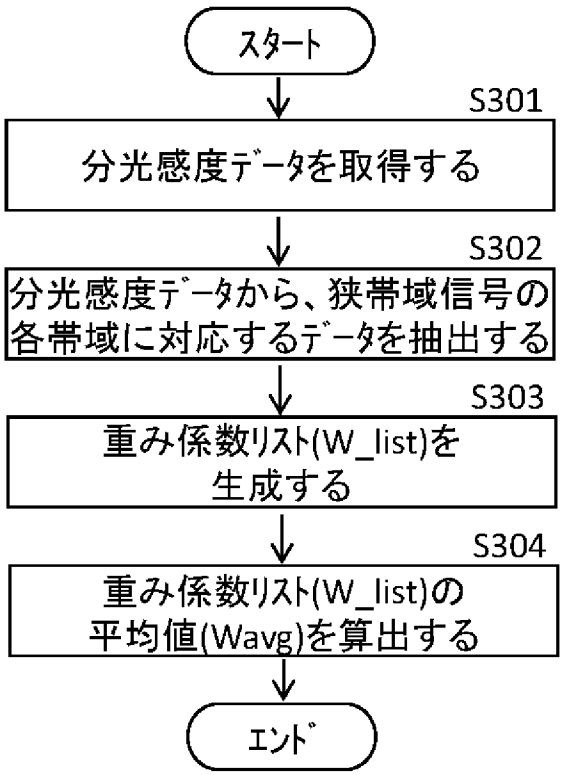
[図7]


感度
s_k^2
s_k^1
…
チャンネルkの分光感度データSk
s_k^R
波長

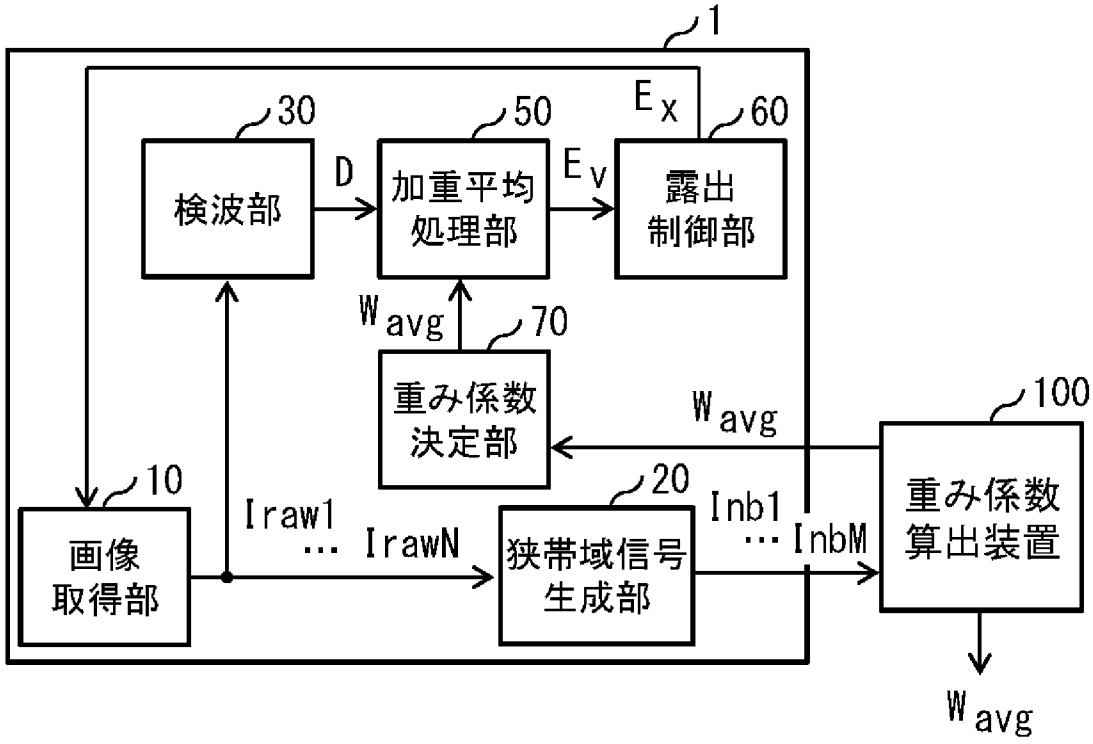
[図8]


40
45
保存部
46
帯域
抽出部
47
重み係数
生成部
48
平均
処理部
W avg

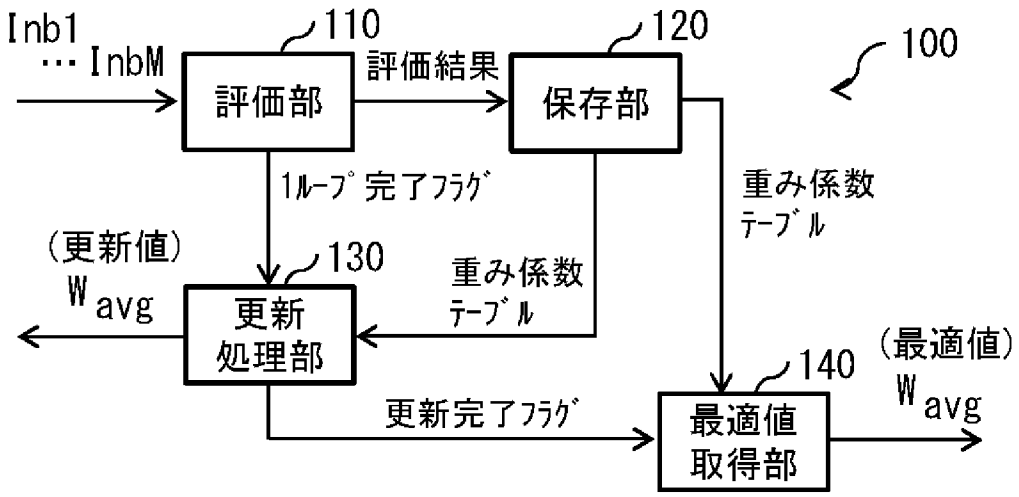
[図9]


スタート
S301
分光感度データを取得する
S302
分光感度データから、狭帯域信号の
各帯域に対応するデータを抽出する
S303
重み係数リスト(W_list)を
生成する
S304
重み係数リスト(W_list)の
平均値(Wavg)を算出する
エンド

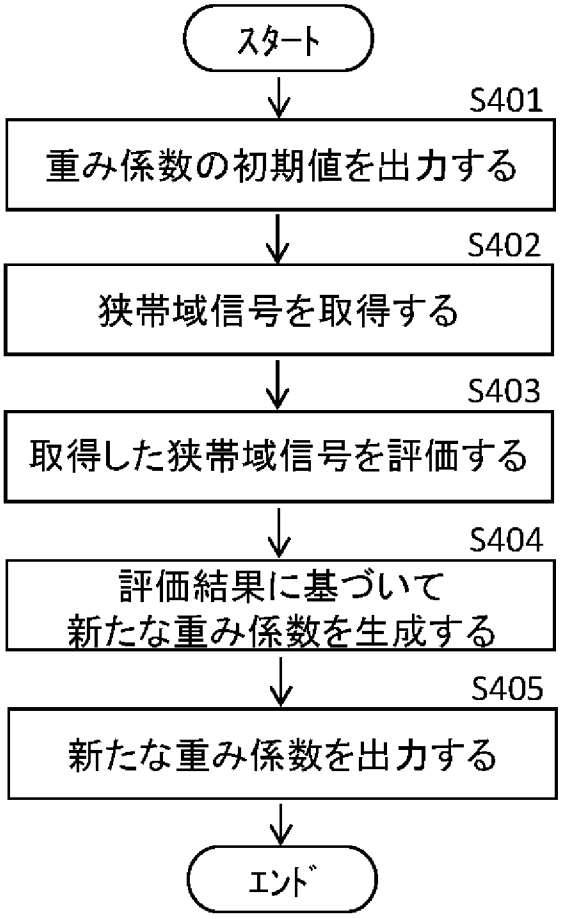
[図10]


1
30
50
60
Ex
検波部
D
加重平均
処理部
Ev
露出
制御部
Wavg
70
重み係数
決定部
Wavg
100
10
20
Inb1
Iraw1
… IrawN
… InbM
画像
取得部
狭帯域信号
生成部
重み係数
算出装置
Wavg

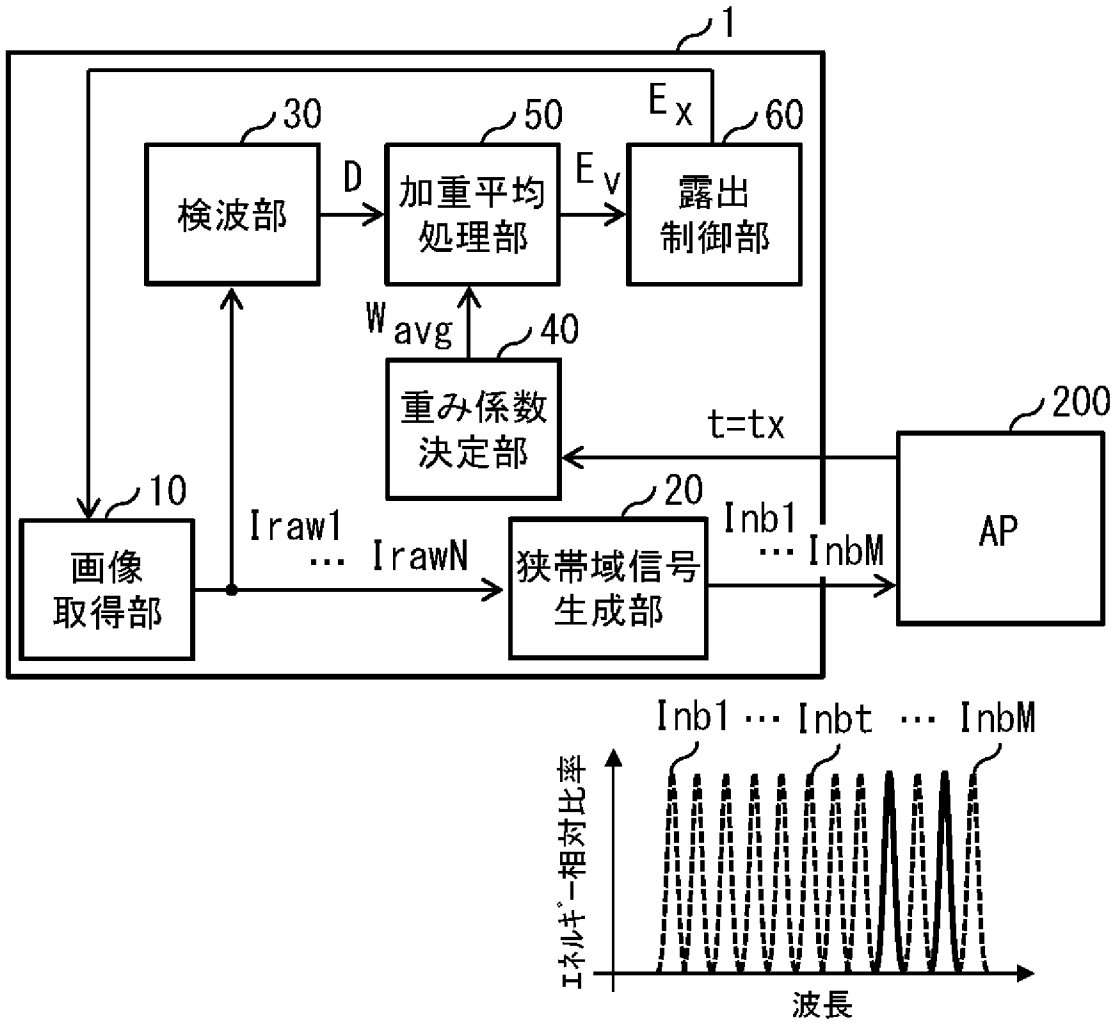
[図11]


Inb1
… InbM
110
評価部
評価結果
120
保存部
100
1ループ完了フラグ
重み係数
テーブル
(更新値)
Wavg
130
更新
処理部
重み係数
テーブル
(最適値)
Wavg
140
更新完了フラグ
最適値
取得部

[図12]

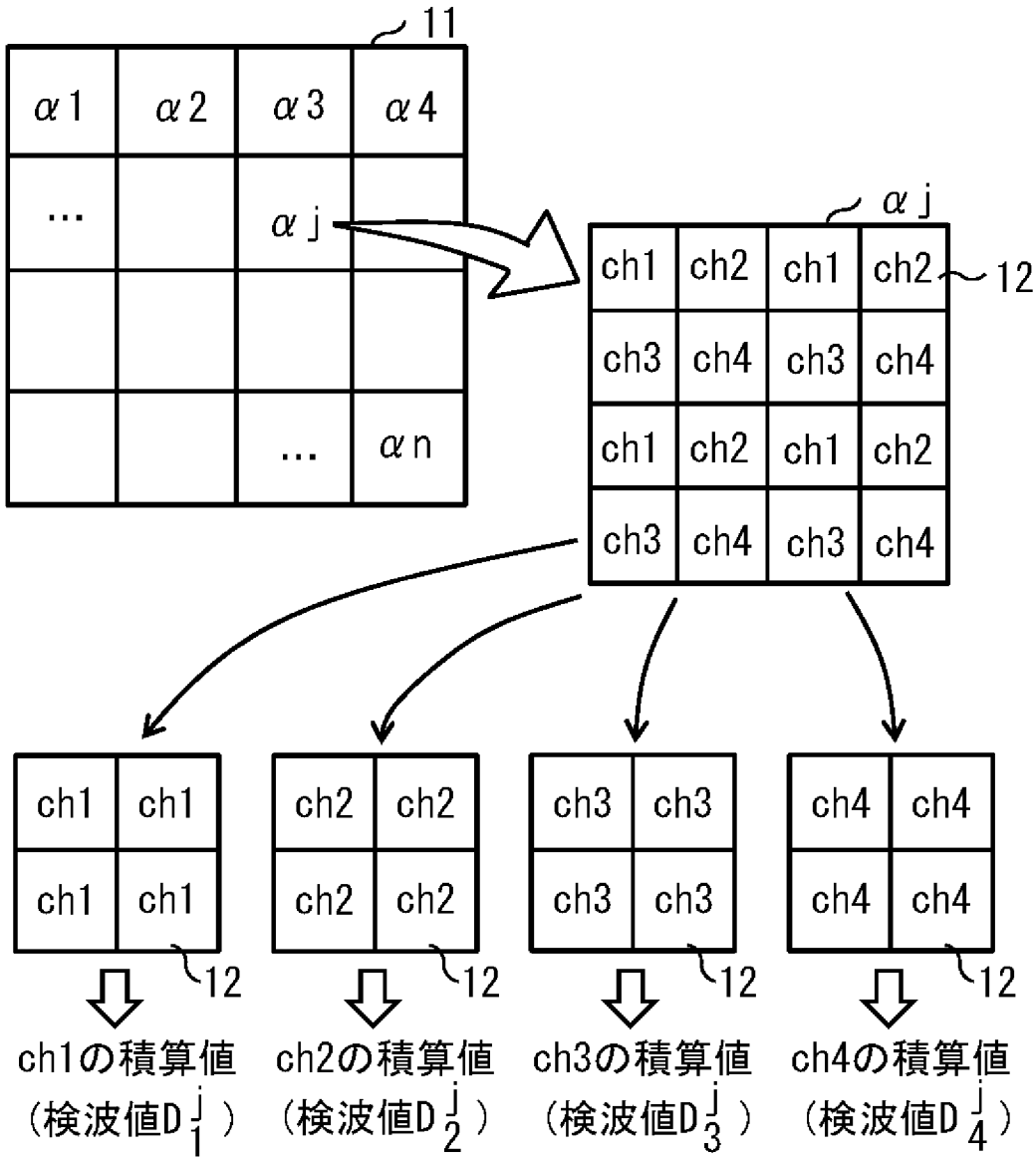

スタート
S401
重み係数の初期値を出力する
S402
狭帯域信号を取得する
S403
取得した狭帯域信号を評価する
S404
評価結果に基づいて
新たな重み係数を生成する
S405
新たな重み係数を出力する
エンド

[図13]

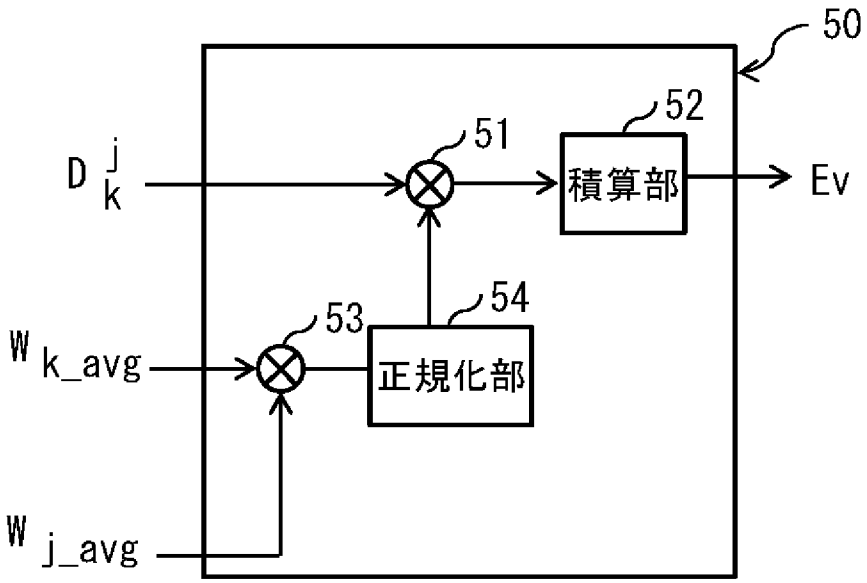

1
30
検波部
D
50
加重平均
処理部
Ev
Ex
60
露出
制御部
Wavg
40
重み係数
決定部
t=tx
200
AP
10
画像
取得部
Iraw1
… IrawN
20
狭帯域信号
生成部
Inb1
… InbM

Inb1 … Inbt … InbM
エネルギー相対比率
波長

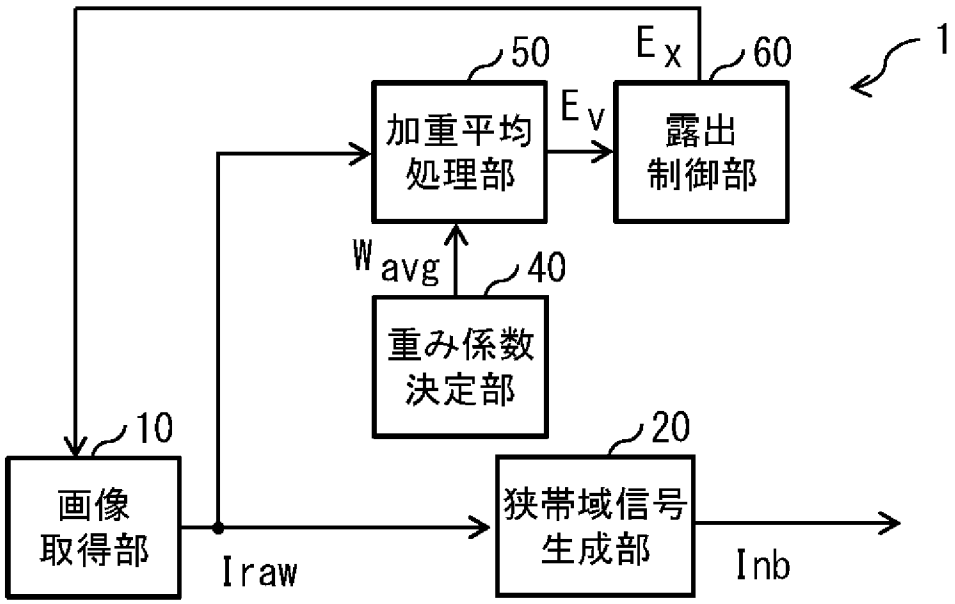
[図14]


11
α1
α2
α3
α4
…
αj
…
αn
αj
ch1
ch2
ch1
ch2
12
ch3
ch4
ch3
ch4
ch1
ch2
ch1
ch2
ch3
ch4
ch3
ch4
ch1
ch1
ch1
ch1
12
ch2
ch2
ch2
ch2
12
ch3
ch3
ch3
ch3
12
ch4
ch4
ch4
ch4
12
ch1の積算値
（検波値D j 1 ）
ch2の積算値
（検波値D j 2 ）
ch3の積算値
（検波値D j 3 ）
ch4の積算値
（検波値D j 4 ）

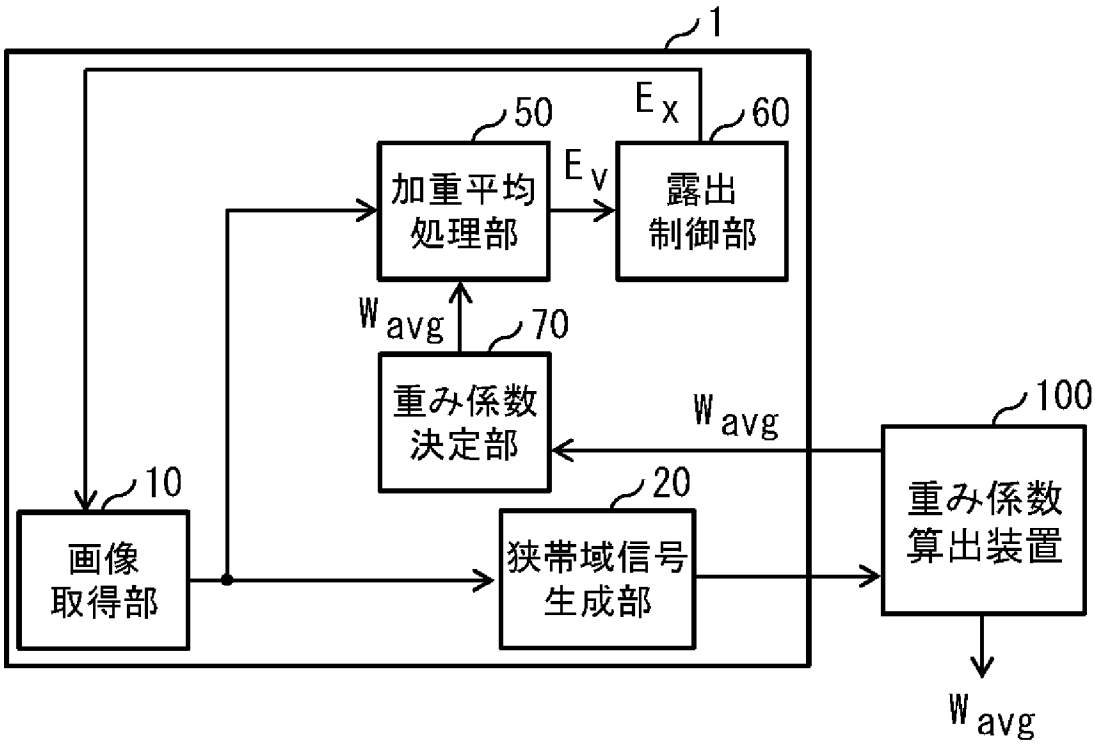
[図15]


50
52
51
D j k
積算部
Ev
53
54
W k_avg
正規化部
W j_avg

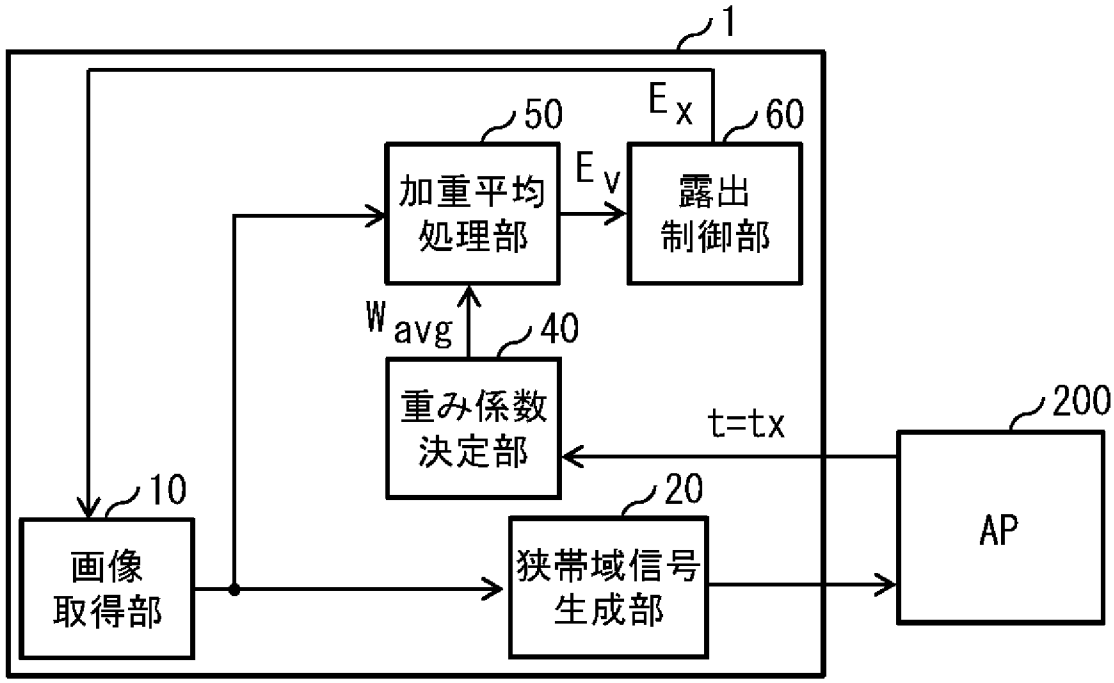
[図16]


1
50
E x
60
加重平均
処理部
E v
露出
制御部
W avg
40
重み係数
決定部
10
20
画像
取得部
狭帯域信号
生成部
Iraw
Inb

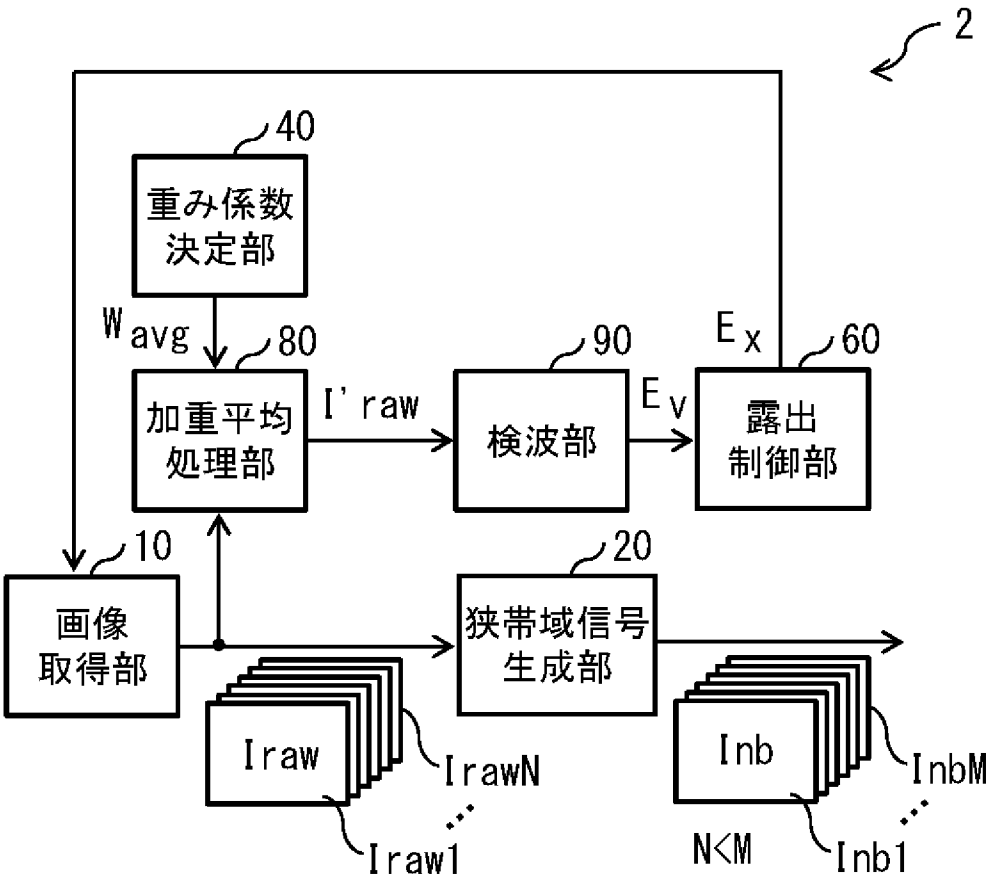
[図17]


1
50
Ex
60
加重平均
処理部
Ev
露出
制御部
Wavg
70
重み係数
決定部
Wavg
100
10
20
画像
取得部
狭帯域信号
生成部
重み係数
算出装置
Wavg

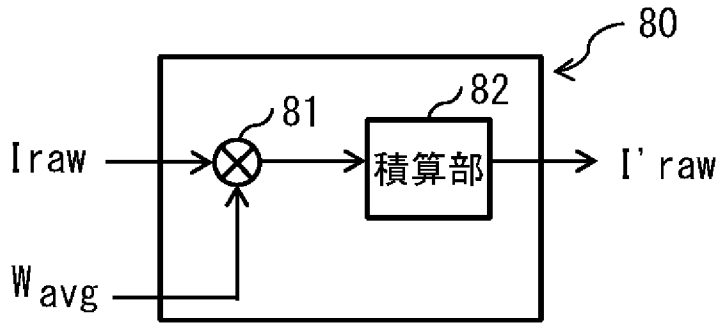
[図18]


1
50
Ex
60
加重平均
処理部
Ev
露出
制御部
Wavg
40
重み係数
決定部
t=tx
200
10
20
画像
取得部
狭帯域信号
生成部
AP

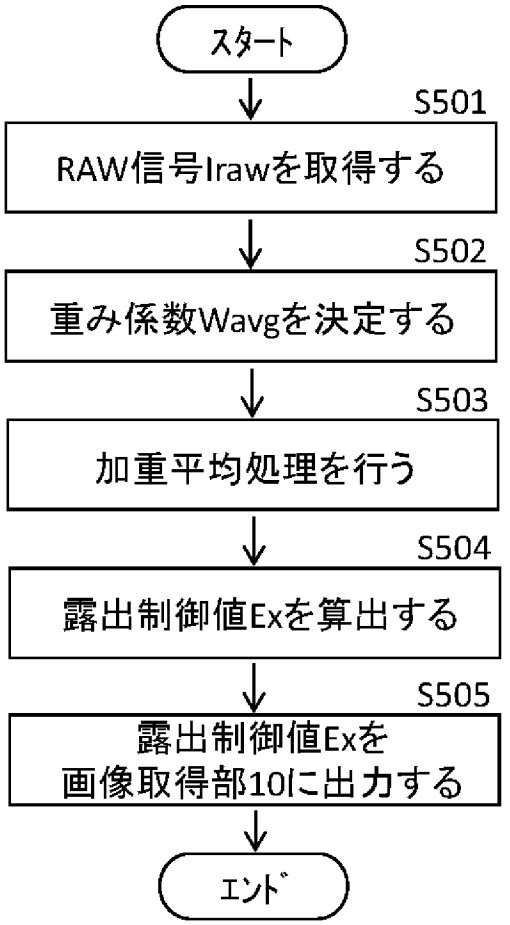
[図19]


2
40
重み係数
決定部
Wavg
80
加重平均
処理部
I'raw
90
検波部
Ev
Ex
60
露出
制御部
10
画像
取得部
20
狭帯域信号
生成部
Iraw
IrawN
Iraw1
Inb
InbM
N<M
Inb1

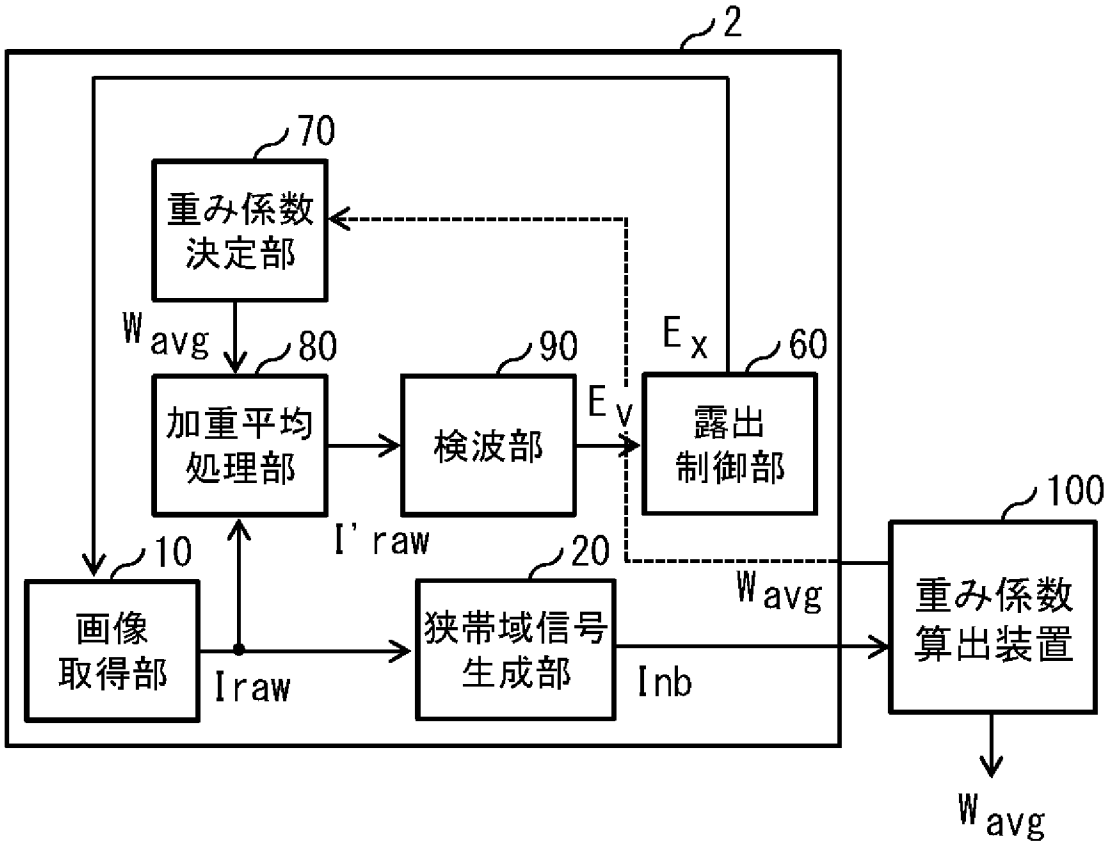
[図20]


80
81
82
Iraw
積算部
I'raw
Wavg

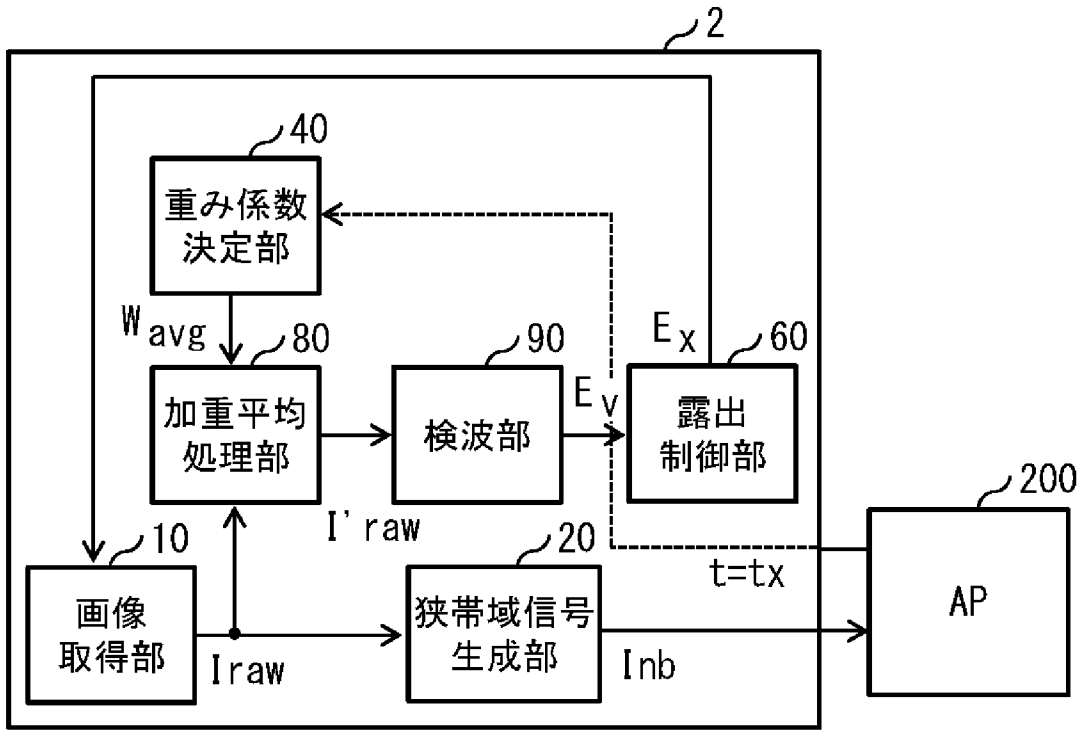
[図21]


スタート
S501
RAW信号Irawを取得する
S502
重み係数Wavgを決定する
S503
加重平均処理を行う
S504
露出制御値Exを算出する
S505
露出制御値Exを
画像取得部10に出力する
エンド

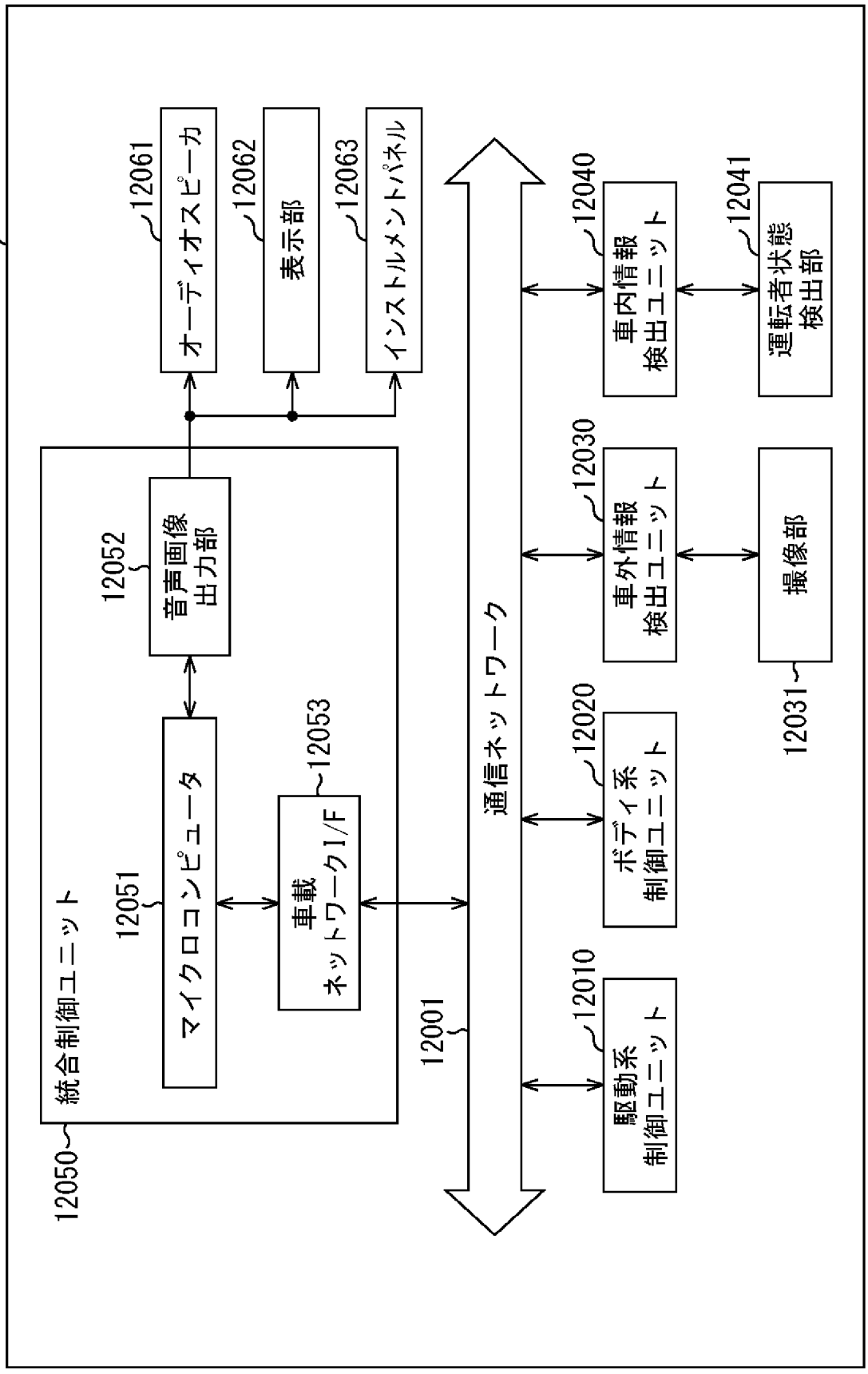
[図22]


2
70
重み係数
決定部
W avg
80
加重平均
処理部
90
検波部
E x
60
露出
制御部
E v
I' raw
10
画像
取得部
Iraw
20
狭帯域信号
生成部
Inb
W avg
100
重み係数
算出装置
W avg

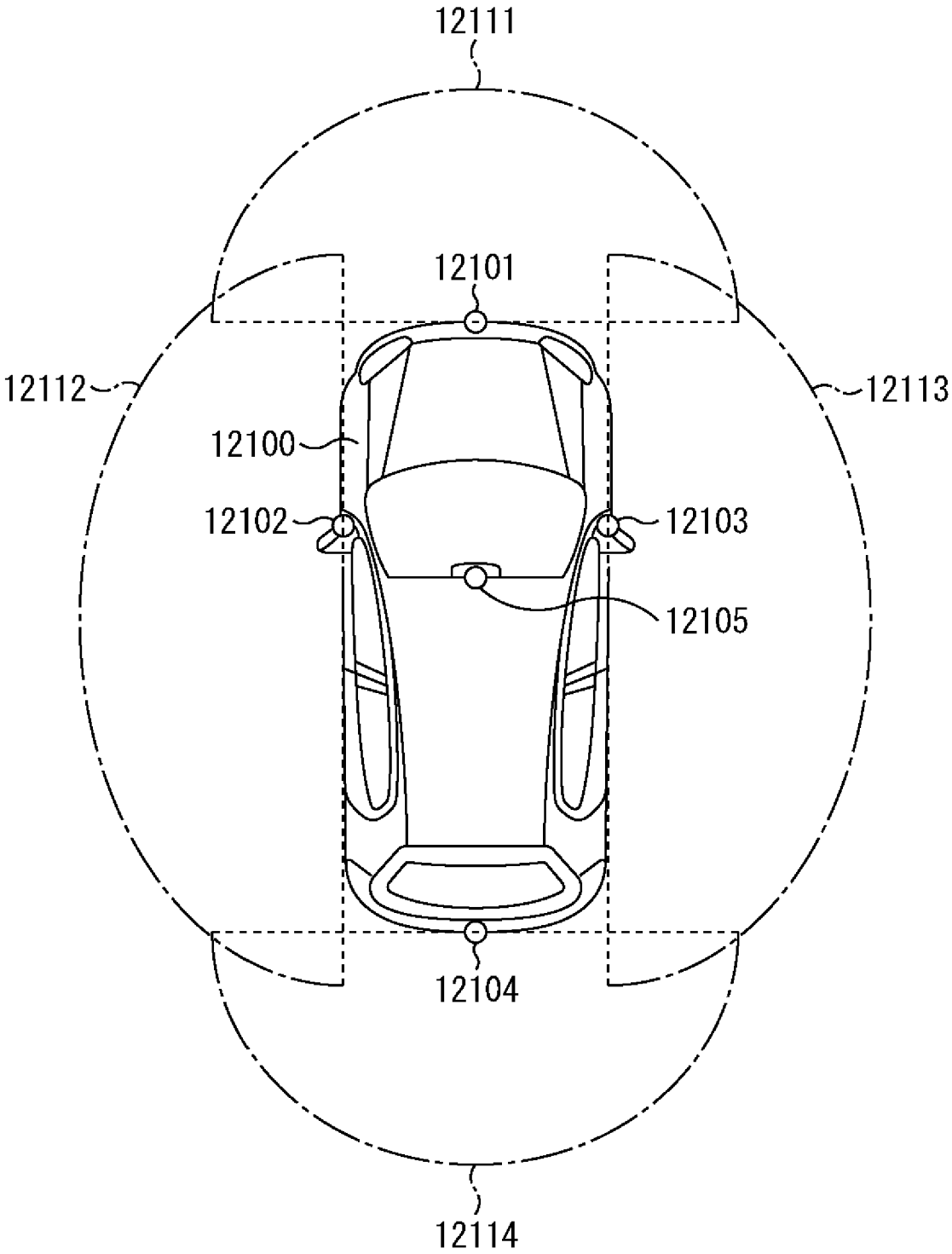
[図23]


2
40
重み係数
決定部
W avg
80
加重平均
処理部
90
検波部
E x
60
露出
制御部
E v
I' raw
10
画像
取得部
Iraw
20
狭帯域信号
生成部
Inb
t=tx
200
AP

[図24]


12000
12061
オーディオスピーカ
12062
表示部
12063
インストルメントパネル
12052
音声画像
出力部
12051
マイクロコンピュータ
12053
車載
ネットワークI/F
12050
統合制御ユニット
12001
通信ネットワーク
12040
車内情報
検出ユニット
12041
運転者状態
検出部
12030
車外情報
検出ユニット
撮像部
12031
12020
ボディ系
制御ユニット
12010
駆動系
制御ユニット

[図25]


12111
12101
12112
12113
12100
12102
12103
12105
12104
12114

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/009946

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 23/12(2023.01)i; ***H04N 23/54***(2023.01)i; ***H04N 23/71***(2023.01)i
FI: H04N23/12; H04N23/54; H04N23/71

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)

H04N23/12; H04N23/54; H04N23/71

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2018-98641 A (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORP.) 21 June 2018 (2018-06-21) fig. 25	1-12
A	JP 2016-218991 A (CANON INC.) 22 December 2016 (2016-12-22) paragraph [0043]	1-12
A	JP 2001-86383 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 30 March 2001 (2001-03-30) paragraph [0027]	1-12
A	JP 2002-158857 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 31 May 2002 (2002-05-31) paragraphs [0024]-[0027], fig. 2	1-12

☐ 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	Date of mailing of the international search report
11 May 2023	**23 May 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/009946

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2018-98641 A	21 June 2018	US 2019/0306471 A1 fig. 25	
JP 2016-218991 A	22 December 2016	US 2020/0082517 A1 paragraph [0068] WO 2016/189818 A1	
JP 2001-86383 A	30 March 2001	(Family: none)	
JP 2002-158857 A	31 May 2002	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/009946

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04N 23/12(2023.01)i; H04N 23/54(2023.01)i; H04N 23/71(2023.01)i
FI: H04N23/12; H04N23/54; H04N23/71

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））

H04N23/12; H04N23/54; H04N23/71

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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	関連する請求項の番号
A	JP 2018-98641 A (ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社) 21.06.2018 (2018-06-21) 図25	1-12
A	JP 2016-218991 A (キヤノン株式会社) 22.12.2016 (2016-12-22) 段落[0043]	1-12
A	JP 2001-86383 A (富士写真フイルム株式会社) 30.03.2001 (2001-03-30) 段落[0027]	1-12
A	JP 2002-158857 A (富士写真フイルム株式会社) 31.05.2002 (2002-05-31) 段落[0024]-[0027],図2	1-12

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
11.05.2023	23.05.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
豊田　好一　5V 3568

電話番号 03-3581-1101 内線 3571

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/009946

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-98641 A	21.06.2018	US 2019/0306471 A1 fig.25	
JP 2016-218991 A	22.12.2016	US 2020/0082517 A1 paragraph [0068] WO 2016/189818 A1	
JP 2001-86383 A	30.03.2001	（ファミリーなし）	
JP 2002-158857 A	31.05.2002	（ファミリーなし）	