

(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
2016年7月21日(21.07.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/113936 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/365 (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/071525
- (22) 国際出願日: 2015年7月29日(29.07.2015)
- (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 2015-006980 2015年1月16日(16.01.2015) JP
- (71) 出願人: ローム株式会社(ROHM CO., LTD.) [JP/JP];
〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2-1番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 関口 大志(SEKIGUCHI Hiroshi); 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2-1番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 前田 利久(MAEDA Toshihisa); 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2-1番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 佐野特許事務所(SANO PATENT OFFICE); 〒5400032 大阪府大阪市中央

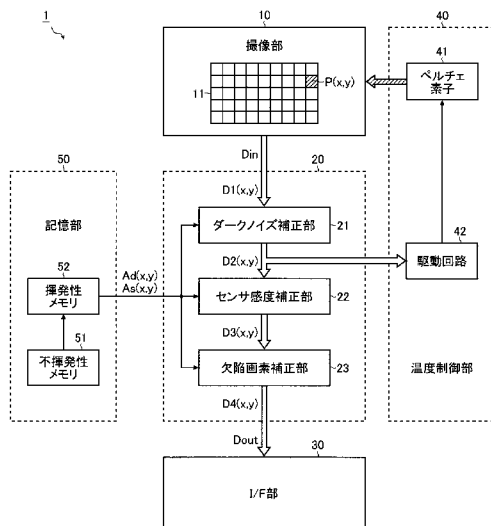
区天満橋京町2-6天満橋八千代ビル別館5F Osaka (JP).

- (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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).

[続葉有]

(54) Title: IMAGE CORRECTION DEVICE, IMAGING DEVICE, AND CORRECTION TABLE CREATION METHOD

(54) 発明の名称: 画像補正装置、撮像装置、及び、補正テーブル作成方法



(57) Abstract: This image correction device 20 has: a dark noise correction part 21 for generating multiple sets of second pixel data D2 (x,y) by subtracting dark noise correction data Ad (x,y) for each pixel from multiple sets of first pixel data D1 (x,y) obtained by multiple light-receiving components P (x,y) forming an image sensor 11; and a sensor sensitivity correction part 22 for generating multiple sets of third pixel data D3 (x,y) by multiplying the multiple sets of second pixel data D2 (x,y) by sensor sensitivity correction data As (x,y) for each pixel.

(57) 要約: 画像補正装置 20 は、イメージセンサ 11 を形成している複数の受光素子 P (x, y) で得られる複数の第 1 画素データ D1 (x, y) から画素毎のダークノイズ補正データ Ad (x, y) を減算することにより複数の第 2 画素データ D2 (x, y) を生成するダークノイズ補正部 21 と、複数の第 2 画素データ D2 (x, y) に画素毎のセンサ感度補正データ As (x, y) を乗算することにより複数の第 3 画素データ D3 (x, y) を生成するセンサ感度補正部 22 と、を有する。

- 10 Imaging unit
21 Dark noise correction part
22 Sensor sensitivity correction part
23 Defective pixel correction part
30 Interface unit
40 Temperature control unit
41 Peltier component
42 Drive circuit
50 Storage unit
51 Non-volatile memory
52 Volatile memory

WO 2016/113936 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

画像補正装置、撮像装置、及び、補正テーブル作成方法

技術分野

[0001] 本発明は、画像補正装置、撮像装置、及び、補正テーブル作成方法に関する。

背景技術

[0002] 本願出願人による特許文献1では、均一な光電変換領域にA Iグリッドパターンを形成することにより、S N R [signal-to-noise ratio] を改善する技術が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-60380号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1の従来技術では、A Iグリッドパターンにより光電変換領域の開口率が低下するという課題があった。

[0005] 本明細書中に開示されている発明は、本願の発明者らにより見出された上記の課題に鑑み、光電変換領域の開口率を下げずにS N Rを改善することのできる画像補正装置、撮像装置、及び、補正テーブル作成方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本明細書中に開示されている画像補正装置は、イメージセンサを形成する複数の受光素子で得られる複数の第1画素データから画素毎のダークノイズ補正データを減算することにより複数の第2画素データを生成するダークノイズ補正部と、前記複数の第2画素データに画素毎のセンサ感度補正データ

を乗算することにより複数の第3画素データを生成するセンサ感度補正部と、を有する構成（第1の構成）とされている。

[0007] なお、上記第1の構成から成る画像補正装置は、欠陥のある第3画素データを隣接画素データで補間することにより第4画素データを生成する欠陥画素補正部をさらに有する構成（第2の構成）にするとよい。

[0008] また、本明細書中に開示されている撮像装置は、イメージセンサを用いて入力撮像データを生成する撮像部と、前記入力撮像データを補正して出力撮像データを生成する上記第1または第2の構成から成る画像補正装置とを有する構成（第3の構成）とされている。

[0009] なお、上記第3の構成から成る撮像装置において、前記イメージセンサは、C I G Sイメージセンサである構成（第4の構成）にするとよい。

[0010] また、上記第3または第4の構成から成る撮像装置は、前記ダークノイズ補正データ及び前記センサ感度補正データを格納する記憶部をさらに有する構成（第5の構成）にするとよい。

[0011] また、上記第5の構成から成る撮像装置において、前記記憶部は、前記ダークノイズ補正データ及び前記センサ感度補正データを不揮発的に格納する不揮発性メモリと、前記不揮発性メモリよりもアクセス速度の速い揮発性メモリと、を含み、前記画像補正装置は、前記撮像装置の起動時に前記不揮発性メモリから前記揮発性メモリにロードされるダークノイズ補正データ及びセンサ感度補正データを用いて前記入力撮像データを補正する構成（第6の構成）にするとよい。

[0012] また、上記第3～第6いずれかの構成から成る撮像装置は、前記イメージセンサの温度を目標値に調整する温度制御部をさらに有する構成（第7の構成）にするとよい。

[0013] また、上記第7の構成から成る撮像装置において、前記温度制御部は、前記イメージセンサに取り付けられるペルチェ素子と、前記イメージセンサに含まれる遮光画素の出力値と所定の閾値との比較結果に応じて前記ペルチェ素子を駆動する駆動回路と、を含む構成（第8の構成）にするとよい。

[0014] また、本明細書中に開示されている補正テーブル作成方法は、暗室でイメージセンサの連続画像取得を行うステップと、前記暗室で連続取得された複数枚分の撮像データを画素毎に平均化して画素毎のダークノイズ補正データを算出するステップと、画素の座標とダークノイズ補正データとを関連付けることによりダークノイズ補正テーブルを作成するステップとを有する構成（第9の構成）とされている。

[0015] また、本明細書中に開示されている補正テーブル作成方法は、第1輝度でイメージセンサの連続画像取得を行うステップと、前記第1輝度で連続取得された複数枚分の撮像データを画素毎に平均化して画素毎の第1出力平均値を算出するステップと、前記第1輝度とは異なる第2輝度でイメージセンサの連続画像取得を行うステップと、前記第2輝度で連続取得された複数枚分の撮像データを画素毎に平均化して画素毎の第2出力平均値を算出するステップと、画素毎の前記第1出力平均値と前記第2出力平均値から画素毎のセンサ感度補正データを算出するステップと、画素の座標とセンサ感度補正データとを関連付けることによりセンサ感度補正テーブルを作成するステップと、を有する構成（第10の構成）とされている。

発明の効果

[0016] 本明細書中に開示されている発明によれば、光電変換領域の開口率を下げずにS/Nを改善することのできる画像補正装置、撮像装置、及び、補正テーブル作成方法を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]撮像システムXの一構成例を示すブロック図

[図2]C I G Sイメージセンサの量子効率と生体情報イメージング領域を示す図

[図3]入力撮像データ D_{in} のばらつき要因を示す模式図

[図4]ロジック部20の一構成例を示すブロック図

[図5]ダークノイズ補正テーブルの作成動作を示すフローチャート

[図6]ダークノイズ補正データ $A_d(x, y)$ のレジスタマップ

[図7]センサ感度補正テーブルの作成動作を示すフローチャート

[図8]連続画像取得時の輝度設定例を示す出力特性図

[図9]センサ感度補正データ $A_s(x, y)$ のレジスタマップ

[図10]ダークノイズ補正部 2 1 の演算内容を示す模式図

[図11]センサ感度補正部 2 2 の演算内容を示す模式図

[図12]欠陥画素補正部 2 3 の演算内容を示す模式図

[図13]温度制御部 4 0 の一構成例を示す回路図

[図14]補正前後の出力比較図

発明を実施するための形態

[0018] <撮像システム>

図 1 は、撮像システム X の一構成例を示すブロック図である。本構成例の撮像システム X は、撮像装置 1 とパソコン 2 を有する。なお、詳細については後述するが、本構成例の撮像システム X は、例えば、C I G S イメージセンサ 1 1 を活用して生体を非侵襲的に観察する光学的イメージング医療システムとして利用することができる。

[0019] 撮像装置 1 は、被写体像を撮影してデジタル撮像データを生成するカメラモジュールである。例えば、撮像システム X を光学的イメージング医療システムとして利用する場合、撮像装置 1 では、生体に光源光（可視光や近赤外光など）を照射して生体から戻ってくる反射光を受光することにより生体像の撮影が行われる。

[0020] 撮像装置 1 とパソコン 2 との間は、U S B [universal serial bus] ケーブルを用いて有線接続されており、当該 U S B ケーブルを介して相互間の信号伝達やパソコン 2 から撮像装置 1 への電力供給が行われる。ただし、撮像装置 1 への電力供給については、別途の A C アダプタを用いて行うことも可能である。また、撮像装置 1 にリチウムイオン二次電池などを搭載すれば、撮像装置 1 をバッテリー駆動とすることも可能である。

[0021] パソコン 2 は、撮像システム X を統括的に制御する主体であり、撮像装置 1 の動作制御や各種設定を行ったり、撮像装置 1 で得られたデジタル撮像デ

ータに基づいて被写体像の作成、表示、解析、ないしは、記録を行ったりする。なお、パソコン2としては、汎用的なノートPCやデスクトップPCを採用してもよいし、撮像システムXに最適化された専用端末を採用してもよい。或いは、広く一般に普及している携帯情報端末（タブレット端末やスマートフォンなど）を用いても構わない。

[0022] <撮像装置>

引き続き、図1を参照しながら撮像装置1の構成及び動作について説明する。本構成例の撮像装置1は、撮像部10と、ロジック部20と、インタフェース部30と、温度制御部40と、記憶部50と、発振部60と、電源部70と、を含む。

[0023] 撮像部10は、CIGSイメージセンサ11を用いて被写体像を撮影することにより、入力撮像データD_{in}を生成してロジック部20に出力する。例えば、撮像システムXを光学的イメージング医療システムとして利用する場合、撮像部10には、CIGSイメージセンサ11のほか、生体に可視光や近赤外光を照射するためのLED [light emitting diode] 光源や、生体から戻ってくる反射光をCIGSイメージセンサ11に結像させるための光学部材（C／CSマウントレンズなど）を含めるとよい。

[0024] なお、CIGSイメージセンサ11は、入射光を電気信号に変換する電子デバイス（光電変換デバイス）の一種である。CIGSは、銅（Cu）、インジウム（In）、ガリウム（Ga）、及び、セレン（Se）から成る化合物半導体であり、一般的なシリコン（Si）よりも幅広い波長の光を電気に光電変換することが可能である（詳細は後述）。

[0025] ロジック部20は、入力撮像データD_{in}をリアルタイムに補正して出力撮像データD_{out}を生成する画像補正装置として機能する。また、ロジック部20は、種々の制御コマンドを用いて撮像部10の動作制御を行う機能も備えている。なお、ロジック部20としては、FPGA [field-programmable gate array] などを用いることが望ましい。

[0026] インタフェース部30は、撮像装置1（ロジック部20）とパソコン2と

の相互間で出力撮像データ *Dout* や制御コマンドを受け渡すためのフロントエンドである。なお、インタフェース部 30 としては、例えば、USB [universal serial bus] 規格に準拠した汎用のシリアルインタフェースを採用することが望ましい。

[0027] 温度制御部 40 は、CIGS イメージセンサ 11 の温度を目標値に調整するための手段であり、ペルチェ素子 41 と駆動回路 42 を含む。

[0028] ペルチェ素子 41 は、CIGS イメージセンサ 11 に取り付けられた板状の半導体素子であり、ペルチェ効果を利用して CIGS イメージセンサ 11 を冷却する。なお、ペルチェ素子 41 を複数重ねることにより、熱の移動量を増やすことが可能である。

[0029] 駆動回路 42 は、ロジック部 20 からの制御信号に応じてペルチェ素子 41 を駆動する電流ドライバである。なお、CIGS イメージセンサ 11 に含まれる遮光画素（いわゆる OPB [optical black] 画素）の出力値は、CIGS イメージセンサ 11 の温度に依存して指数関数的に変動することが知られている。そこで、駆動回路 42 は、遮光画素の出力値と所定の閾値との比較結果に応じた制御信号（PWM [pulse width modulation] 信号など）を受け取り、ペルチェ素子 41 の駆動電流量を調整する構成とされている。

[0030] このような温度制御部 40 を設けることにより、熱の影響を比較的受けやすい CIGS イメージセンサ 11 を一定の温度（例えば 25℃）に保つことができるので、SNR を改善することが可能となる。なお、温度制御部 40 には、ペルチェ素子 41 や駆動回路 42 のほかに、ペルチェ素子 114 の発熱面から放熱を行うためのヒートシンクや、CIGS イメージセンサ 11 を空冷するための冷却ファンなどを含めてもよい。

[0031] 記憶部 50 は、ロジック部 20 で用いられる種々の補正データ（後述のダークノイズ補正データ $A_d(x, y)$ やセンサ感度補正データ $A_s(x, y)$ など）を格納する手段であり、不揮発性メモリ 51 と揮発性メモリ 52 を含む。

[0032] 不揮発性メモリ 51 は、ロジック部 20 で用いられる種々の補正データを

不揮発的に格納するための半導体メモリである。不揮発性メモリ 51 としては、フラッシュメモリ、EEPROM [electrically erasable programmable read-only memory]、または、OTPROM [one-time PROM] などを用いることが望ましい。

[0033] 揮発性メモリ 52 は、主にロジック部 20 の作業領域として用いられる半導体メモリである。揮発性メモリ 52 としては、不揮発性メモリ 51 よりもアクセス速度の速いSDRAM [synchronous dynamic random access memory] などを用いることが望ましい。

[0034] ロジック部 20 は、撮像装置 1 の起動時（電源投入時）に不揮発性メモリ 51 から揮発性メモリ 52 にロードされる種々の補正データを用いて入力撮像データ D_{in} をリアルタイムに補正することにより出力撮像データ D_{out} を生成する。なお、ロジック部 20 が十分なレジスタ容量を持っている場合には、揮発性メモリ 52 を省略してもよい。

[0035] 発振部 60 は、ロジック部 20 の駆動に必要なクロック信号（例えば 16.2 MHz）を生成する手段（水晶発振器など）である。

[0036] 電源部 70 は、撮像装置 1 の各部に電力供給を行うための手段（DC/DC コンバータなど）である。

[0037] <CIGS イメージセンサ>

図 2 は、CIGS イメージセンサ 11 の量子効率と生体情報イメージング領域を示す図である。本図の横軸は光の波長を示している。また、本図の縦軸（左）は撮像素子（CIGS イメージセンサ、及び、Si-CCD イメージセンサ）の量子効率を示しており、縦軸（右）はヘモグロビンと水の吸収係数を示している。なお、撮像素子（受光素子）の量子効率 η は、入射光子量に対して発生するキャリア数（出力電流）の比（ $\eta = (hc/q\lambda) \times (I/p)$ ）、ただし、 h ：プランク定数、 c ：真空中の光速度、 q ：電子電荷、 λ ：波長、 I ：出力電流、 p ：入射光子量）として定義される。

[0038] 一般的な固体撮像素子としては、Si-CCD（Si ベースの CCD [charge coupled device] 素子）が広く利用されている。しかし、Si-CCD

は、可視光領域にピーク感度を持ち、近赤外領域の量子効率はやさほど高くない。一方、C I G S イメージセンサ 1 1 は、可視光領域から近赤外領域（1100nm 付近）までの幅広い波長領域を高い量子効率でカバーしている。

[0039] このように、C I G S イメージセンサ 1 1 は、S i - C C D と比較して幅広い波長領域において量子効率が高いので、光を電気に変換する光電変換効率が高い。また、生体透過性が高いので、生体イメージングに適するとされる700nm～1100nm前後の波長領域で高い量子効率を示す。従って、C I G S イメージセンサ 1 1 は、生体イメージングに適していると言える。

[0040] <ばらつき要因>

図3は、画素毎における入力撮像データD i nのばらつき要因（S N Rの悪化要因）を示す模式図である。先に述べたように、C I G S イメージセンサ 1 1 は、幅広い波長領域で高い感度を持っており、生体イメージングに適している。ただし、C I G S イメージセンサ 1 1 は、S i - C C D イメージセンサと比べて、（1）ダークノイズ（暗電流）が大きい、（2）画素毎のセンサ感度がばらつく、（3）欠陥画素が多い、（4）温度変化の影響を受けやすい、といった欠点を持つ。

[0041] そこで、上記の欠点（1）～（3）を解消すべく、ロジック部20には、入力撮像データD i nに種々の補正処理（ダークノイズ補正処理、センサ感度補正処理、及び、欠陥画素補正処理など）を施して出力撮像データD o u tを生成する画像補正機能が具備されている。また、上記の欠点（4）については、温度制御部40を用いてC I G S イメージセンサ 1 1の温度を一定に保つことにより改善が図られている。

[0042] <ロジック部>

図4は、ロジック部20の一構成例を示すブロック図である。本構成例のロジック部20は、ダークノイズ補正部21と、センサ感度補正部22と、欠陥画素補正部23とを含む。なお、各補正部21～23については、ハードウェア的に実装してもよいし、ソフトウェア的に実装してもよい。また、

ロジック部20には、上記した各補正部21～23のほか、シャッター段差補正部、デジタルゲイン調整部、及び、LUT [look up table] 補正部（ガンマ補正部）などを含めてもよい。

[0043] ダークノイズ補正部21は、CIGSイメージセンサ11を形成する複数の受光素子 $P(x, y)$ で各々得られる複数の第1画素データ $D1(x, y)$ （＝先述の入力撮像データ D_{in} に相当、例えば12ビット）から、画素毎のダークノイズ補正データ $Ad(x, y)$ を各々減算することにより、複数の第2画素データ $D2(x, y)$ を生成する。ダークノイズ補正データ $Ad(x, y)$ は、記憶部50（揮発性メモリ52）からロジック部20に読み出されてダークノイズ補正部21での補正演算処理に供される。ここでのダークノイズ補正処理により、第1画素データ $D1(x, y)$ に含まれる画素毎のダークノイズをキャンセルすることができる。なお、第2画素データ $D2(x, y)$ は、次段のセンサ感度補正部22に出力される一方、CIGSイメージセンサ11の温度制御に必要となるPWM信号生成処理（＝遮光画素の出力値と所定の閾値との比較処理）にも供される。

[0044] センサ感度補正部22は、複数の第2画素データ $D2(x, y)$ に画素毎のセンサ感度補正データ $As(x, y)$ を各々乗算することにより、複数の第3画素データ $D3(x, y)$ を生成する。センサ感度補正データ $As(x, y)$ は、記憶部50（揮発性メモリ52）からロジック部20に読み出されてセンサ感度補正部22での補正演算処理に供される。ここでのセンサ感度補正処理により、画素毎のセンサ感度（＝光強度に対するセンサ出力値の傾き）を均一に揃えることができる。なお、第3画素データ $D3(x, y)$ は、次段の欠陥画素補正部23に出力される。

[0045] 欠陥画素補正部23は、複数の第3画素データ $D3(x, y)$ のうち、欠陥のある第3画素データ $D3(a, b)$ をその隣接画素データ（例えば左右または上下の画素データ）で補間することにより、第4画素データ $D4(a, b)$ を生成する。一方、欠陥のない第3画素データ $D3(c, d)$ については、そのまま第4画素データ $D4(c, d)$ としてスルー出力される。第

3画素データD3 (x, y) に欠陥があるか否かについては、記憶部50 (揮発性メモリ52) からロジック部20に読み出される欠陥画素フラグを参照して判断される。ここでの欠陥画素補正処理により、CIGSイメージセンサ11の欠陥画素を目立たなくすることができる。なお、第4画素データD4 (x, y) は、先述の出力撮像データDoutとしてインターフェイス部30に出力される。

[0046] 上記一連の補正処理による画像表示遅延は、1フレーム以内であることが望ましい。このような高速演算システムによるリアルタイム補正を実現することにより、動画／静止画の両方に対応することが可能となる。

[0047] なお、ロジック部20で参照されるダークノイズ補正データAd (x, y) とセンサ感度補正データAs (x, y) は、それぞれ、画素毎の座標と補正データ値とを関連付けた補正テーブル (例えばcsv [comma-separated values] ファイル) として、記憶部50に格納されている。以下、補正テーブルの作成方法について詳述する。

[0048] <ダークノイズ補正テーブル作成>

図5は、ダークノイズ補正テーブルの作成動作を示すフローチャートである。本フローは、撮像装置1の出荷前に実施される。本フローが開始されると、まず、ステップS10では、暗室でCIGSイメージセンサ11の連続画像取得 (例えば60枚) が行われる。本ステップで取得される撮像データは、正にダークノイズ成分そのものである。

[0049] 次に、ステップS11では、暗室で連続取得された複数枚分の撮像データが画素毎に平均化されて画素毎のダークノイズ補正データAd (x, y) が算出される。このように、画素毎のダークノイズ成分を平均化することにより、より正しいダークノイズ補正データAd (x, y) を取得することが可能となる。

[0050] 次に、ステップS12では、画素毎の座標P (x, y) と、ダークノイズ補正データAd (x, y) とを関連付けることにより、ダークノイズ補正テーブルが作成される。

[0051] 最後に、ステップS 1 3では、ダークノイズ補正テーブルが記憶部5 0（不揮発性メモリ5 1）に格納されて、一連のフローが終了される。

[0052] 図6は、ダークノイズ補正データ $A_d(x, y)$ のレジスタマップである。本図の例では、1 6ビットのダークノイズ補正データ $A_d(x, y)$ のうち、下位1 2ビットが整数部として割り当てられており、最上位1 ビットが欠陥画素フラグとして流用されている。

[0053] <センサ感度補正テーブル作成>

図7は、センサ感度補正テーブルの作成動作を示すフローチャートである。先の図5と同様、本フローも、撮像装置1の出荷前に実施される。本フローが開始されると、まず、ステップS 2 0では、第1輝度 L_1 を持つ均一な光の下でC I G Sイメージセンサ1 1の連続画像取得（例えば6 0枚）が行われる。

[0054] 次に、ステップS 2 1では、第1輝度 L_1 で連続取得された複数枚分の撮像データが画素毎に平均化されて画素毎の第1出力平均値 $ave_1(x, y)$ が算出される。

[0055] 次に、ステップS 2 2では、第1輝度 L_1 とは異なる第2輝度 L_2 を持つ均一な光の下でC I G Sイメージセンサ1 1の連続画像取得（例えば6 0枚）が行われる。

[0056] 次に、ステップS 2 3では、第2輝度 L_2 で連続取得された複数枚分の撮像データが画素毎に平均化されて画素毎の第2出力平均値 $ave_2(x, y)$ が算出される。

[0057] 次に、ステップS 2 4では、画素毎の第1出力平均値 $ave_1(x, y)$ と第2出力平均値 $ave_2(x, y)$ との差分から画素毎のセンサ感度 $A'(x, y) (= \{ave_2(x, y) - ave_1(x, y)\} / (L_2 - L_1))$ が算出され、さらに、その算出結果から画素毎のセンサ感度補正データ $A_s(x, y) (= EV / A'(x, y))$ 、ただし、 EV は所定の期待値）が算出される。

[0058] 次に、ステップS 2 5では、画素毎の座標 $P(x, y)$ と、センサ感度補

正データ $A_s(x, y)$ とを関連付けることにより、センサ感度補正テーブルが作成される。

[0059] 最後に、ステップ S 2 6 では、センサ感度補正テーブルが記憶部 5 0（不揮発性メモリ 5 1）に格納されて、一連のフローが終了される。

[0060] 図 8 は、連続画像取得時における第 1 輝度 L_1 と第 2 輝度 L_2 の設定例を示す出力特性図である。輝度が低過ぎる領域ではダークノイズの影響を受けるおそれがあり、輝度が高過ぎる領域ではセンサ出力が飽和してしまうおそれがある。また、第 1 輝度 L_1 と第 2 輝度 L_2 が近過ぎると、正しいセンサ感度（傾き）を得られないおそれがある。これらを鑑みると、例えば、第 1 輝度 L_1 と第 2 輝度 L_2 は、本図で示すように、入力ダイナミックレンジの $1/3$ と $2/3$ の輝度レベルに設定することが望ましい。

[0061] 図 9 は、センサ感度補正データ $A_s(x, y)$ のレジスタマップである。本図の例では 16 ビットのセンサ感度補正データ $A_s(x, y)$ のうち、上位 2 ビットが整数部として割り当てられており、下位 14 ビットが小数部として割り当てられている。

[0062] <ダークノイズ補正部>

図 10 は、ダークノイズ補正部 2 1 の演算内容を示す模式図である。先出の図 4 でも概略的に説明したが、ダークノイズ補正部 2 1 は、第 1 画素データ $D_1(x, y)$ から、画素毎のダークノイズ補正データ $A_d(x, y)$ を減算することにより、第 2 画素データ $D_2(x, y)$ を生成する。なお、ダークノイズ補正部 2 1 での減算処理により、第 2 画素データ $D_2(x, y)$ が 0 L S B 以下となる場合には、0 L S B でクリップすればよい。

[0063] ところで、画素毎のセンサ感度を $A(x, y)$ 、画素毎のダークノイズ成分を $B(x, y)$ 、C I G S イメージセンサ 1 1 に入射される光の輝度を L_1 とした場合、第 1 画素データ $D_1(x, y)$ は、次の (1) 式で表すことができる。

[0064]
$$D_1(x, y) = A(x, y) \times L_1 + B(x, y) \quad \cdots \quad (1)$$

[0065] 一方、第 1 画素データ $D_1(x, y)$ から画素毎のダークノイズ補正デー

タ $A_d(x, y)$ を減算することにより得られる第2画素データ $D_2(x, y)$ は、次の(2)式で表すことができる。

$$\begin{aligned}
 [0066] \quad D_2(x, y) &= D_1(x, y) - A_d(x, y) \\
 &= A(x, y) \times L_1 + B(x, y) - A_d(x, y) \\
 &\doteq A(x, y) \times L_1 \quad \dots \quad (2)
 \end{aligned}$$

[0067] このように、画素毎のダークノイズ成分 $B(x, y)$ に相当するダークノイズ補正データ $A_d(x, y)$ を設定しておけば、画素毎のダークノイズ成分 $B(x, y)$ がキャンセルされた第2画素データ $D_2(x, y)$ を得ることができる。

[0068] <センサ感度補正部>

図11は、センサ感度補正部22の演算内容を示す模式図である。先出の図4でも概略的に説明したが、センサ感度補正部22は、第2画素データ $D_2(x, y)$ にセンサ感度補正データ $A_s(x, y)$ を乗算することにより、第3画素データ $D_3(x, y)$ を生成する。なお、センサ感度補正部22での乗算処理により、第3画素データ $D_3(x, y)$ が4095LSB以上となる場合には、4095LSBでクリップすればよい。

[0069] ところで、第2画素データ $D_2(x, y)$ に画素毎のセンサ感度補正データ $A_s(x, y)$ を乗算することにより得られる第3画素データ $D_3(x, y)$ は、次の(3)式で表すことができる。

$$\begin{aligned}
 [0070] \quad D_3(x, y) &= D_2(x, y) \times A_s(x, y) \\
 &= A(x, y) \times L_1 \times EV / A'(x, y) \\
 &\doteq EV \times L_1 \quad \dots \quad (3)
 \end{aligned}$$

[0071] このように、画素毎のセンサ感度 $A(x, y)$ の逆数に相当するセンサ感度補正データ $A_s(x, y)$ を設定しておけば、画素毎のセンサ感度 $A(x, y)$ を均一に揃えた第3画素データ $D_3(x, y)$ を得ることができる。

[0072] <欠陥画素補正部>

図12は、欠陥画素補正部23の演算内容を示す模式図である。先出の図4でも概略的に説明したが、欠陥画素補正部23は、複数の第3画素データ

D3 (x, y) のうち、欠陥のある第3画素データ D3 (a, b) をその隣接画素データ（例えば左右または上下の画素データ）で補間することにより、第4画素データ D4 (a, b) を生成する。

[0073] 本図の例では、次の(4)式で表されるように、欠陥のある第3画素データ D3 (a, b) の左右に位置する隣接画素データ D3 (a-1, b) 及び D3 (a+1, b) の平均値を求めることにより、補間用の第4画素データ D4 (a, b) が算出されている。

[0074]
$$D4(a, b) = \{D3(a-1, b) + D3(a+1, b)\} / 2 \quad \dots$$

(4)

[0075] このような欠陥画素補正によれば、CIGSイメージセンサ11の欠陥画素を目立たなくすることができる。なお、欠陥画素の判定（欠陥画素フラグの設定）は、先出の図5で説明したダークノイズ補正テーブル作成時に行っておけばよい。具体的に述べると、画素毎のダークノイズ補正データ Ad (x, y) を算出した際、その算出値が上限値よりも高い画素と下限値よりも低い画素については、これを欠陥画素であると判定し、欠陥画素フラグに「1」を立てておけばよい。

[0076] <温度制御部>

図13は、温度制御部40の一構成例を示す回路図である。本構成例の温度制御部40において、駆動回路42は、npn型バイポーラトランジスタ421と、オペアンプ422と、抵抗423及び424と、を含む。

[0077] トランジスタ421のコレクタは、駆動電流 Idrv の出力端としてペルチェ素子41に接続されている。トランジスタ421のベースは、抵抗423の第1端に接続されている。抵抗423の第2端は、オペアンプ422の出力端に接続されている。トランジスタ421のエミッタは、オペアンプ422の反転入力端（-）と抵抗424の第1端に各々接続されている。抵抗424の第2端は、基準電位端（接地端）に接続されている。オペアンプ422の非反転入力端（+）は、PWM信号の入力端に接続されている。

[0078] 上記構成から成る駆動回路42において、オペアンプ422は、非反転入

力端（＋）と反転入力端（－）との間がイマジナリーショートするように、トランジスタ４２１のベース電圧を帰還制御する。その結果、ペルチェ素子４１には、PWM信号のデューティに応じて駆動電流 I_{drv} （例えば２００mA）がオン／オフされる。

[0079] なお、上記のPWM信号は、ロジック部２０において生成される。より具体的に述べると、ロジック部２０は、CIGSイメージセンサ１１に含まれる遮光画素（OPB画素）の出力平均値 AVE をフレーム毎に順次算出し、１フレーム前の出力平均値 AVE が閾値以上であるか否かに応じてPWM信号の論理レベル（ハイ／ロー）を切り替える。

[0080] 例えば、CIGSイメージセンサ１１の温度が高いほど、遮光画素の出力平均値 AVE が上昇してPWM信号のハイレベル期間が長くなる。その結果、ペルチェ素子４１に駆動電流 I_{drv} を流す期間が延びるので、CIGSイメージセンサ１１の温度がより引き下げられる。このような駆動電流 I_{drv} のPWM制御により、CIGSイメージセンサ１１の温度を目標値に維持することが可能となる。

[0081] ＜補正効果＞

図１４は、補正前後の出力比較図である。なお、（a）欄には補正前のキャプチャー画像が示されており、（b）欄には補正後のキャプチャー画像が示されている。出力画像の品質（ $SNR = 20 \times \log(Ave / \sigma)$ 、ただし Ave は出力平均、 σ は標準偏差）は、ロジック部２０での各種補正により、大幅に改善されていることが分かる（ $SNR = 21\text{ dB} \rightarrow 34\text{ dB}$ ）。

[0082] ＜その他の変形例＞

なお、本明細書中に開示されている種々の技術的特徴は、上記実施形態のほか、その技術的創作の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えることが可能である。すなわち、上記実施形態は、全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきであり、本発明の技術的範囲は、上記実施形態の説明ではなく、特許請求の範囲によって示されるものであり、特許請求

の範囲と均等の意味及び範囲内に属する全ての変更が含まれると理解されるべきである。

産業上の利用可能性

[0083] 本明細書中に開示されている発明は、例えば、生体を非侵襲的に観察するための光学的イメージング医療システムに利用することが可能である。

符号の説明

[0084]	X	撮像システム
	1	撮像装置
	2	パソコン
	1 0	撮像部
	1 1	C I G S イメージセンサ
	2 0	ロジック部（画像補正装置）
	2 1	ダークノイズ補正部
	2 2	センサ感度補正部
	2 3	欠陥画素補正部
	3 0	インタフェイス部
	4 0	温度制御部
	4 1	ペルチェ素子
	4 2	駆動回路
	4 2 1	n p n 型バイポーラトランジスタ
	4 2 2	オペアンプ
	4 2 3、4 2 4	抵抗
	5 0	記憶部
	5 1	不揮発性メモリ
	5 2	揮発性メモリ
	6 0	発振部
	7 0	電源部

請求の範囲

- [請求項1] イメージセンサを形成する複数の受光素子で得られる複数の第1画素データから画素毎のダークノイズ補正データを減算することにより複数の第2画素データを生成するダークノイズ補正部と、
- 前記複数の第2画素データに画素毎のセンサ感度補正データを乗算することにより複数の第3画素データを生成するセンサ感度補正部と、
- 、
- を有することを特徴とする画像補正装置。
- [請求項2] 欠陥のある第3画素データを隣接画素データで補間することにより第4画素データを生成する欠陥画素補正部をさらに有することを特徴とする請求項1に記載の画像補正装置。
- [請求項3] イメージセンサを用いて入力撮像データを生成する撮像部と、
- 前記入力撮像データを補正して出力撮像データを生成する請求項1または請求項2に記載の画像補正装置と、
- を有することを特徴とする撮像装置。
- [請求項4] 前記イメージセンサは、C I G Sイメージセンサであることを特徴とする請求項3に記載の撮像装置。
- [請求項5] 前記ダークノイズ補正データ及び前記センサ感度補正データを格納する記憶部をさらに有することを特徴とする請求項3または請求項4に記載の撮像装置。
- [請求項6] 前記記憶部は、前記ダークノイズ補正データ及び前記センサ感度補正データを不揮発的に格納する不揮発性メモリと、前記不揮発性メモリよりもアクセス速度の速い揮発性メモリと、を含み、
- 前記画像補正装置は、前記撮像装置の起動時に前記不揮発性メモリから前記揮発性メモリにロードされるダークノイズ補正データ及びセンサ感度補正データを用いて前記入力撮像データを補正することを特徴とする請求項5に記載の撮像装置。
- [請求項7] 前記イメージセンサの温度を目標値に調整する温度制御部をさらに

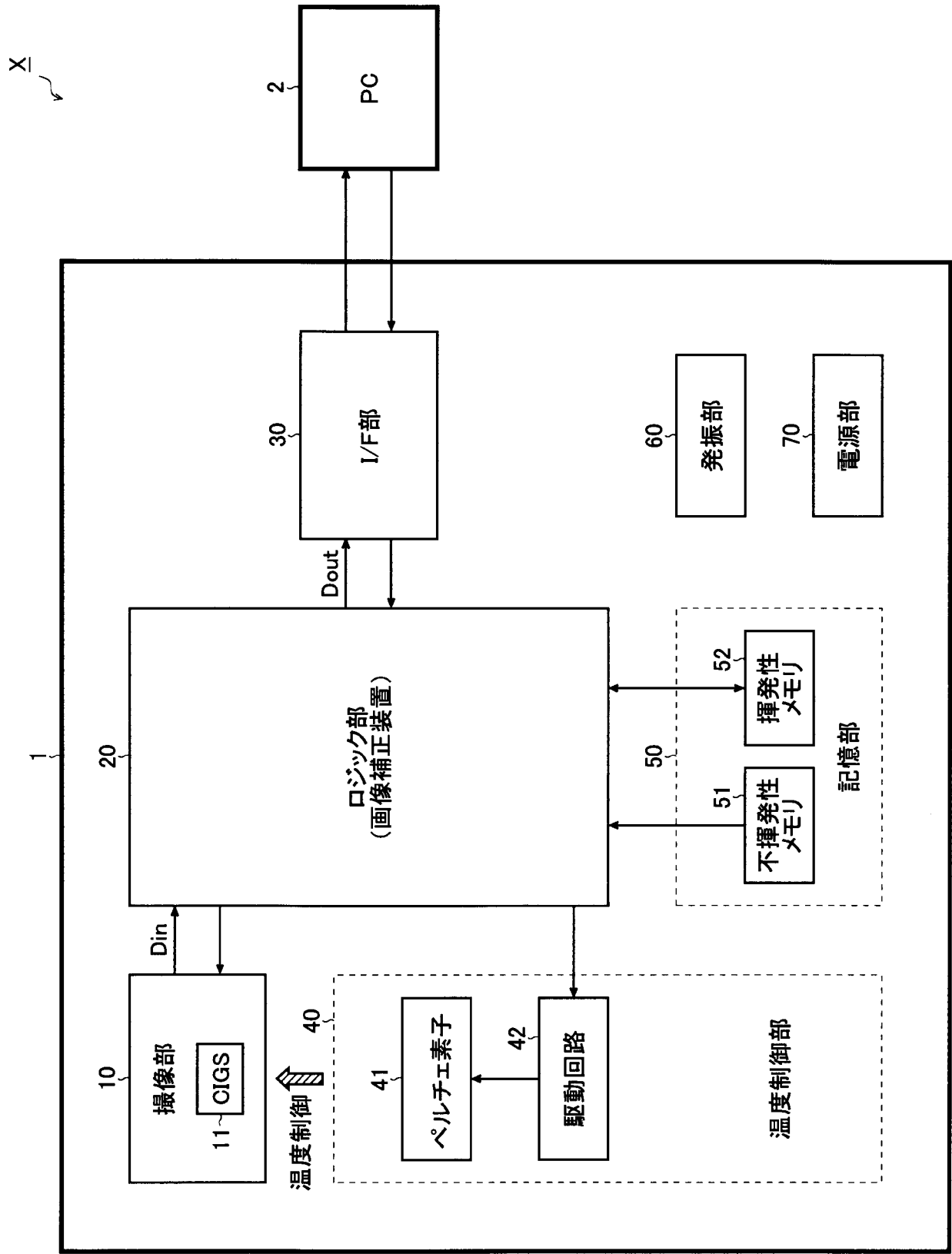
有することを特徴とする請求項3～請求項6のいずれか一項に記載の撮像装置。

[請求項8] 前記温度制御部は、前記イメージセンサに取り付けられるペルチェ素子と、前記イメージセンサに含まれる遮光画素の出力値と所定の閾値との比較結果に応じて前記ペルチェ素子を駆動する駆動回路と、を含むことを特徴とする請求項7に記載の撮像装置。

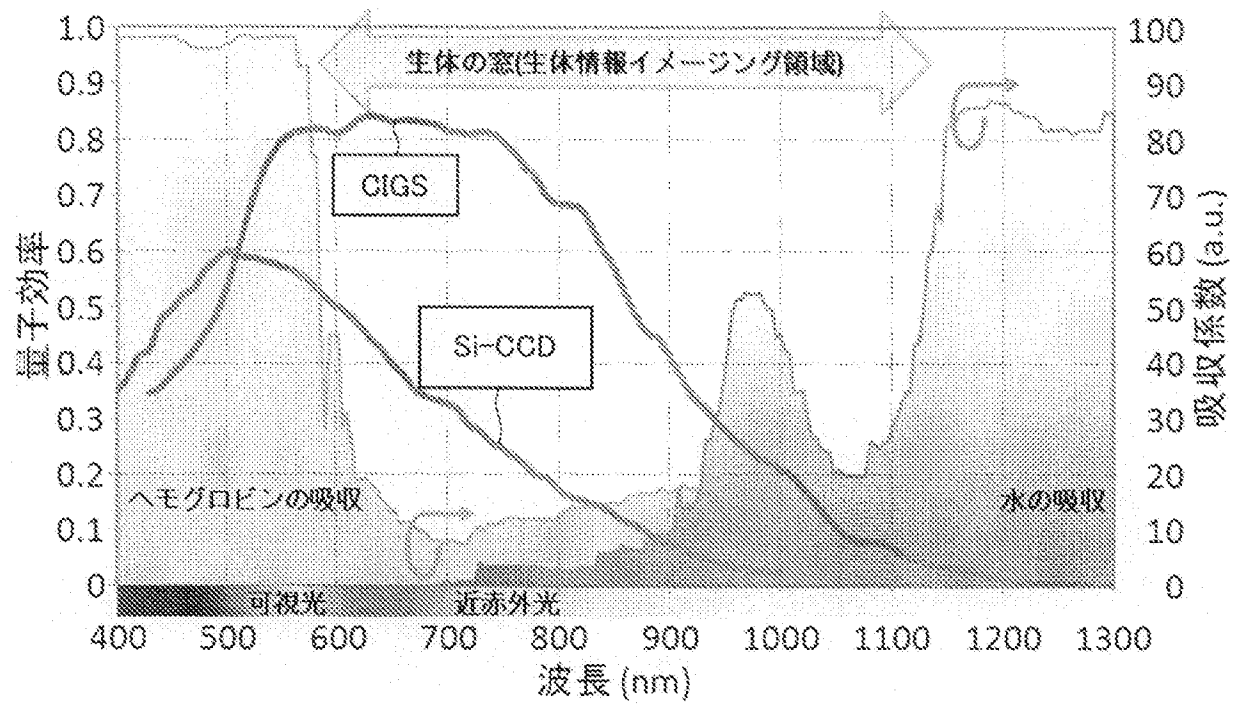
[請求項9] 暗室でイメージセンサの連続画像取得を行うステップと、
前記暗室で連続取得された複数枚分の撮像データを画素毎に平均化して画素毎のダークノイズ補正データを算出するステップと、
画素の座標とダークノイズ補正データとを関連付けることによりダークノイズ補正テーブルを作成するステップと、
を有することを特徴とする補正テーブル作成方法。

[請求項10] 第1輝度でイメージセンサの連続画像取得を行うステップと、
前記第1輝度で連続取得された複数枚分の撮像データを画素毎に平均化して画素毎の第1出力平均値を算出するステップと、
前記第1輝度とは異なる第2輝度でイメージセンサの連続画像取得を行うステップと、
前記第2輝度で連続取得された複数枚分の撮像データを画素毎に平均化して画素毎の第2出力平均値を算出するステップと、
画素毎の前記第1出力平均値と前記第2出力平均値から画素毎のセンサ感度補正データを算出するステップと、
画素の座標とセンサ感度補正データとを関連付けることによりセンサ感度補正テーブルを作成するステップと、
を有することを特徴とする補正テーブル作成方法。

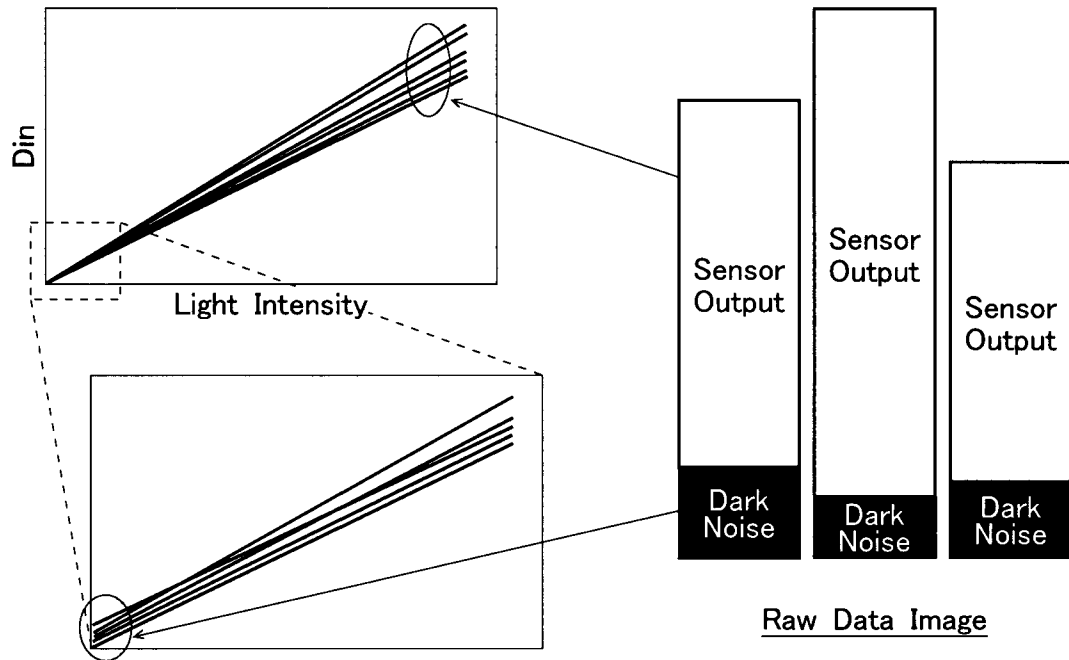
[図1]



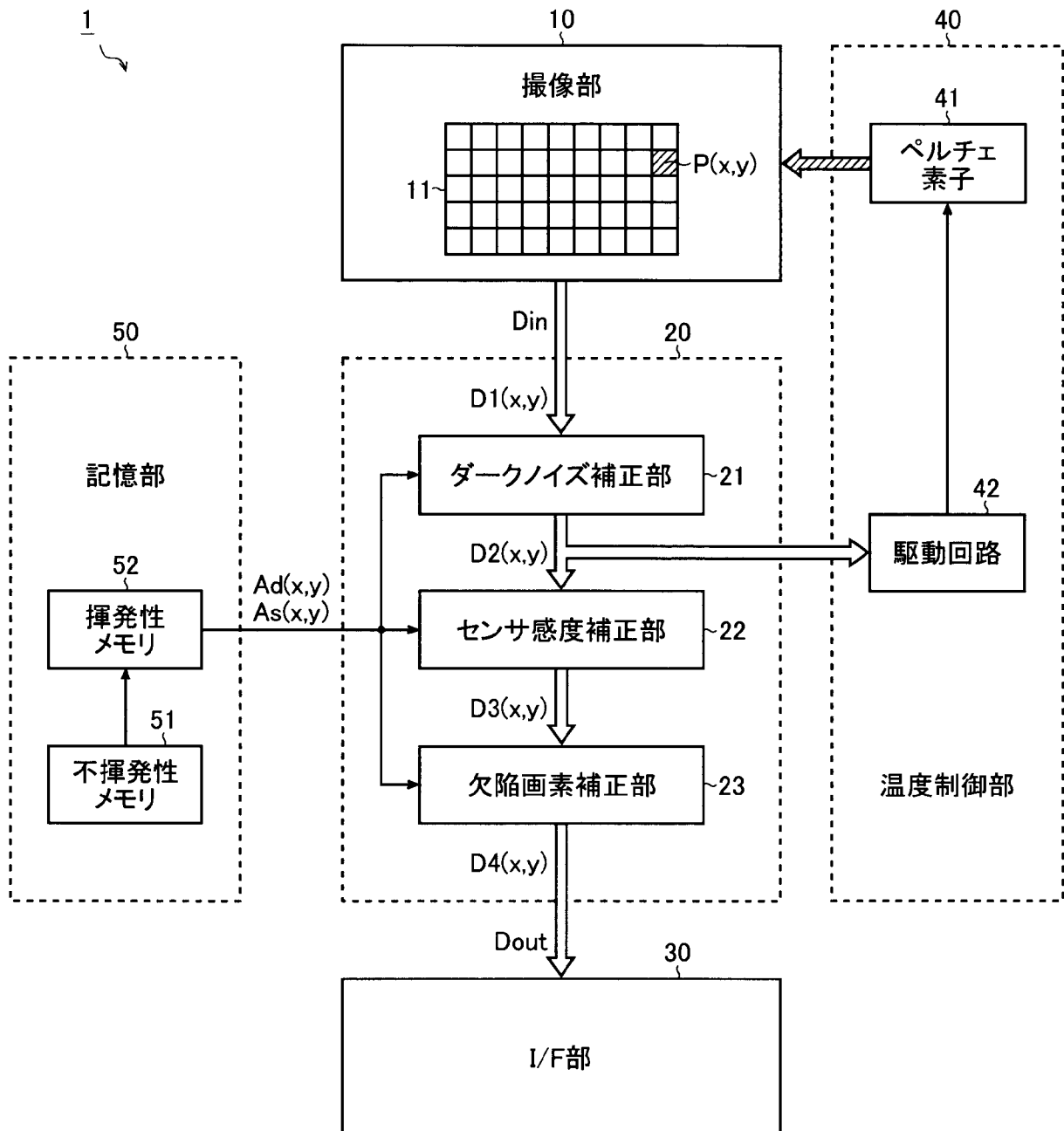
[図2]



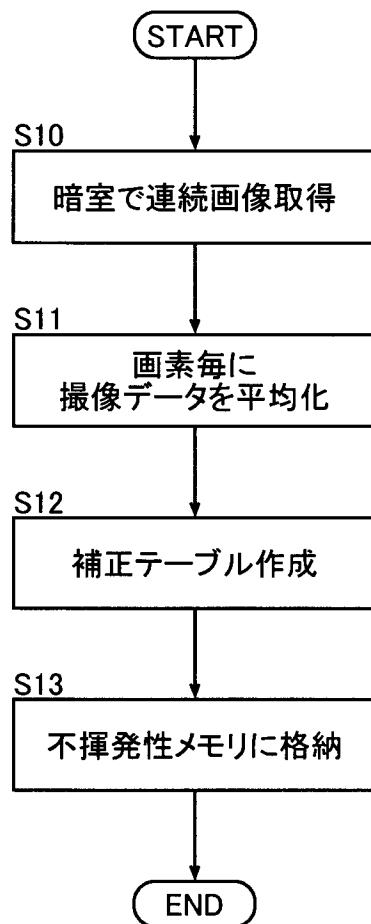
[図3]



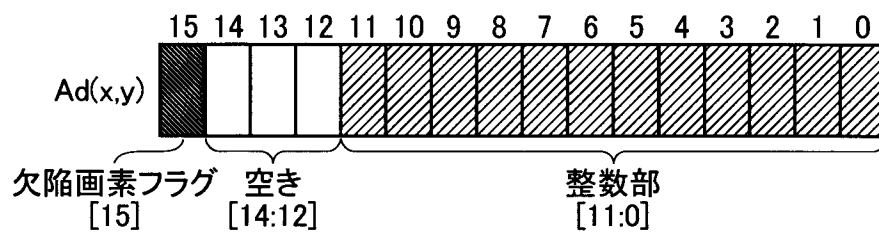
[図4]



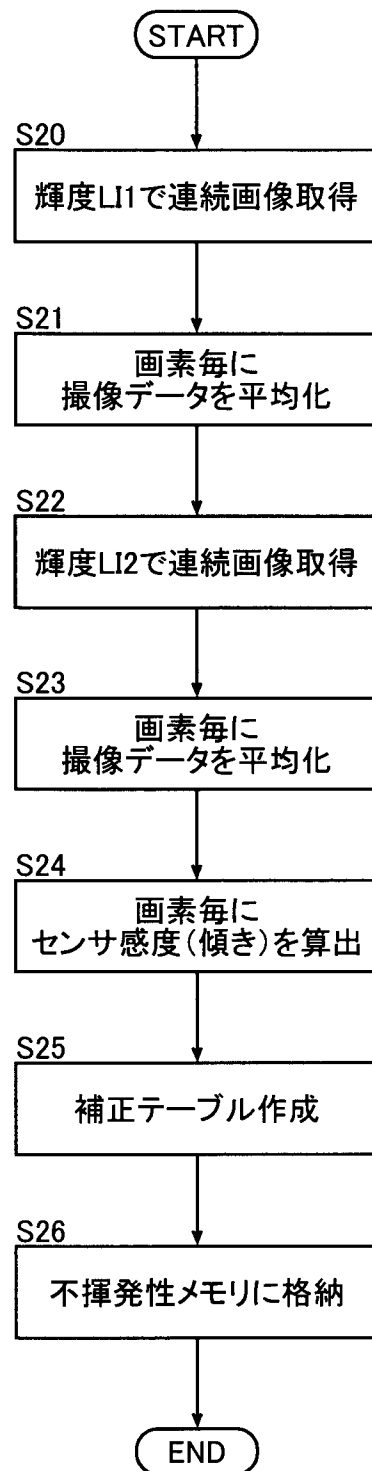
[図5]



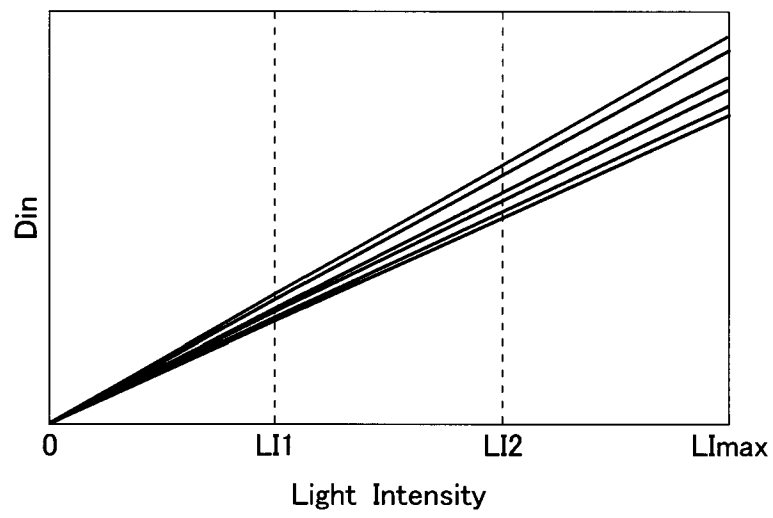
[図6]



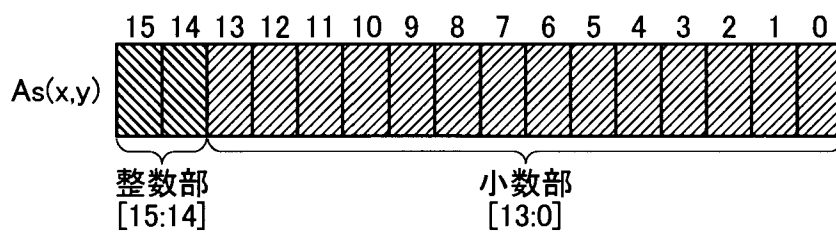
[図7]



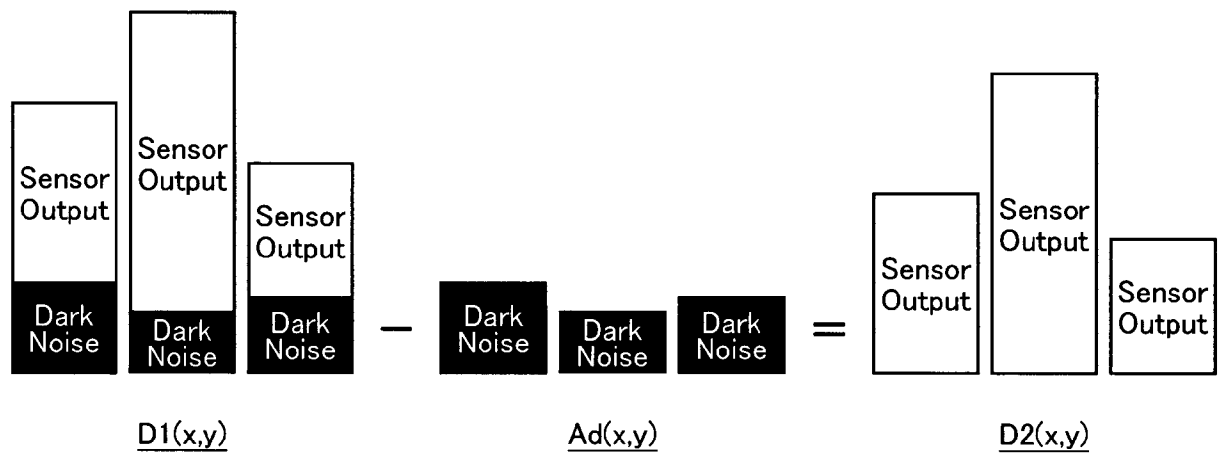
[図8]



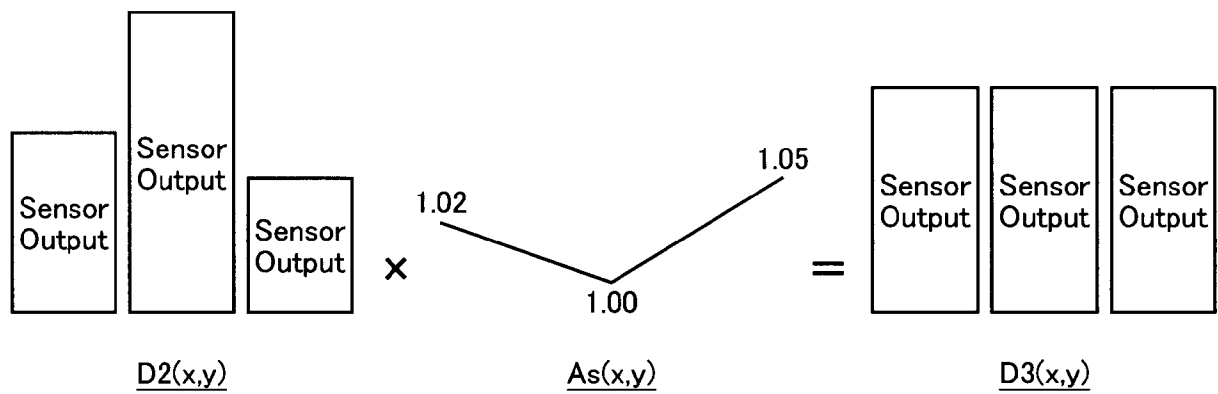
[図9]



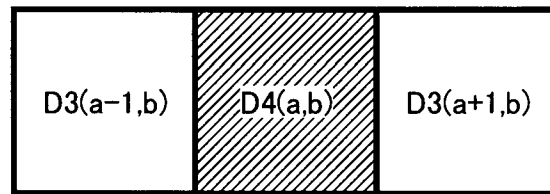
[図10]



[図11]

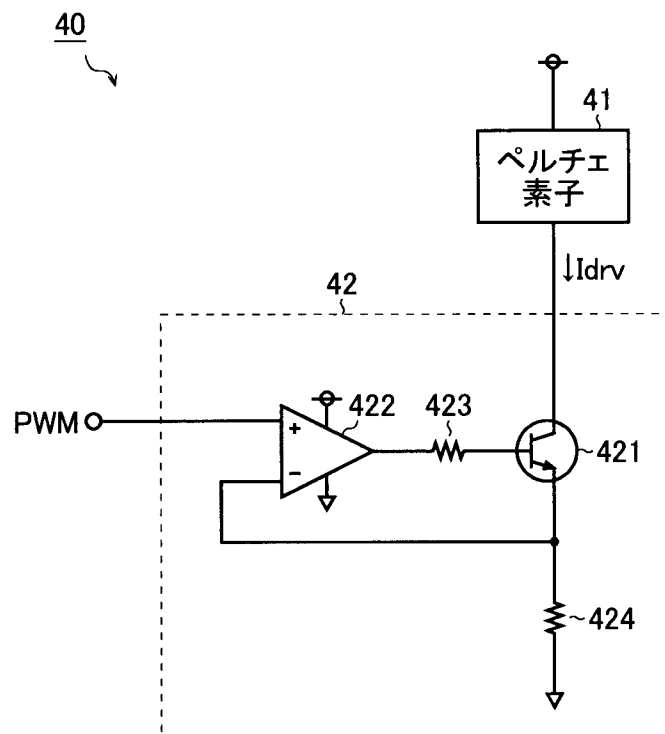


[図12]

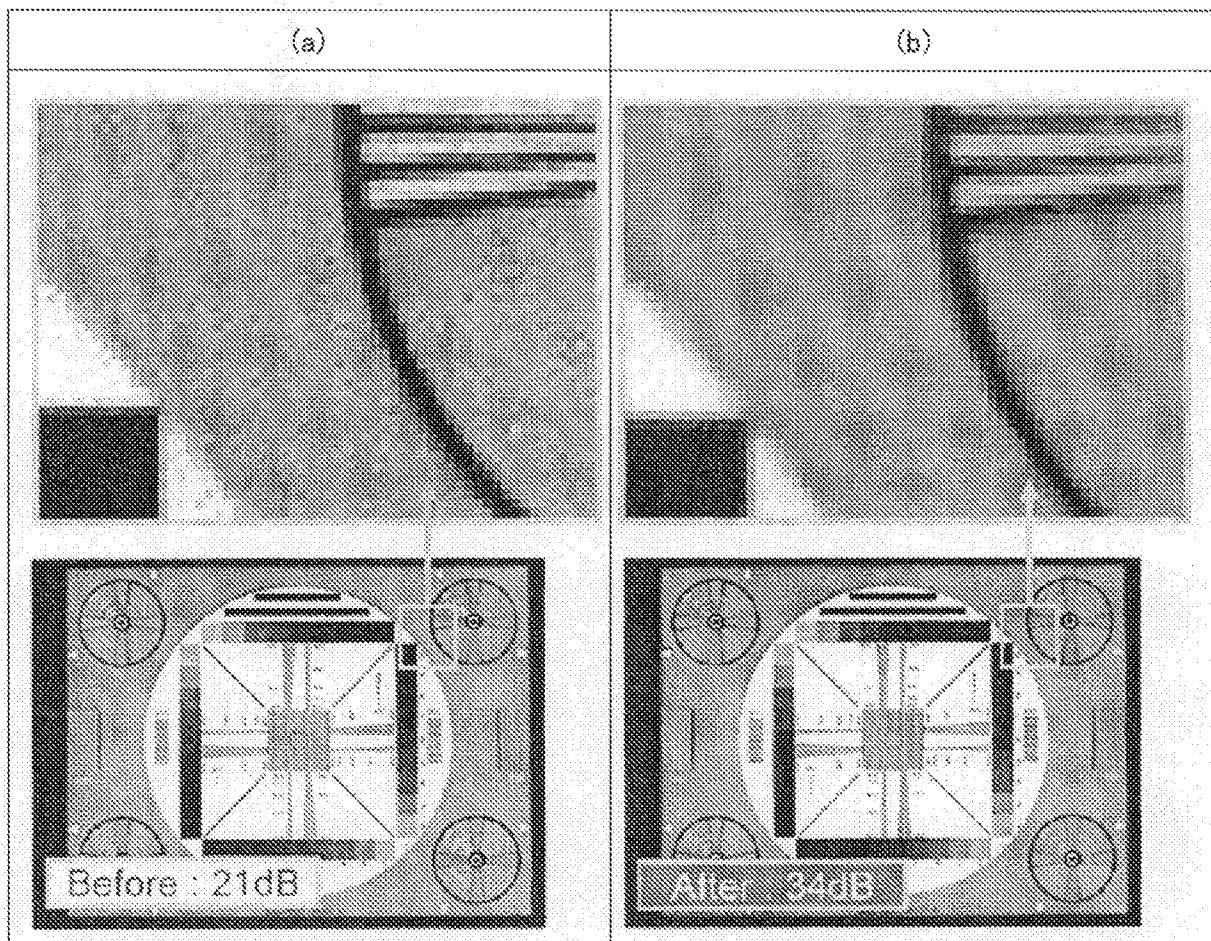


$$D4(a,b) = \frac{D3(a-1,b) + D3(a+1,b)}{2}$$

[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071525

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/365 (2011.01) i

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)

H04N5/365

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
X Y	JP 2013-135390 A (Fujifilm Corp.), 08 July 2013 (08.07.2013), paragraphs [0062] to [0065]; fig. 5 (Family: none)	1-3, 5 4, 6-8
Y	JP 2014-195296 A (Rohm Co., Ltd.), 09 October 2014 (09.10.2014), paragraphs [0231] to [0251] & US 2012/0086095 A1 paragraphs [0335] to [0359]	4
Y	JP 2004-165958 A (Renesas Technology Corp.), 10 June 2004 (10.06.2004), paragraphs [0073] to [0077] & US 2004/0125227 A1 paragraphs [0084] to [0088]	6



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

"I" 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
01 October 2015 (01.10.15)

Date of mailing of the international search report
13 October 2015 (13.10.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071525

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-16475 A (Mitsubishi Electric Corp.), 21 January 2010 (21.01.2010), paragraphs [0043] to [0052] (Family: none)	7, 8
Y	JP 2010-57142 A (Sharp Corp.), 11 March 2010 (11.03.2010), paragraphs [0002] to [0131] (Family: none)	9, 10
Y	JP 2011-135194 A (Canon Inc.), 07 July 2011 (07.07.2011), paragraphs [0039] to [0041], [0059] (Family: none)	9, 10
Y	JP 2005-210269 A (Victor Company of Japan, Ltd.), 04 August 2005 (04.08.2005), paragraphs [0003] to [0025] (Family: none)	9, 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071525

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071525

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Document 1: JP 2013-135390 A (Fujifilm Corp.), 08 July 2013 (08.07.2013), paragraphs [0062] to [0065]; fig. 5

The claims are grouped into the following two inventions.

Invention 1: claims 1-8

Document 1 discloses "circuits (65, 66, 67) for applying various kinds of image processing, namely, offset correction, sensitivity correction, and defect correction" (refer to paragraphs [0062] through [0065] in particular). In light of document 1, claims 1-3 and 5 lack novelty and thus do not have a special technical feature.

However, a special technical feature referred to as "a CIGS image sensor" was discovered in claim 4, which is a dependent claim of claim 1.

Therefore, claims 1-5 are grouped into invention 1.

Also, since claims 6-8 are dependent claims of claim 1 and are related to the invention in regard to claim 1, the claims are grouped into invention 1.

Invention 2: claims 9, 10

Claims 9 and 10 cannot be considered as having the same or a corresponding special technical feature to that of claim 4, which is grouped into invention 1.

Furthermore, claims 9 and 10 are not dependent claims of claim 1. Also, claims 9 and 10 are not substantially the same as or equivalent to any of the claims grouped into invention 1.

Therefore, claims 9 and 10 cannot be grouped into invention 1.

In addition, claims 9 and 10 are grouped into invention 2.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N5/365(2011.01)i

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（I P C））

Int.Cl. H04N5/365

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
X Y	JP 2013-135390 A（富士フイルム株式会社）2013.07.08, 段落 [0062]-[0065]、図5（ファミリーなし）	1-3, 5 4, 6-8
Y	JP 2014-195296 A（ローム株式会社）2014.10.09, 段落 [0231]-[0251] & US 2012/0086095 A1, 段落[0335]-[0359]	4
Y	JP 2004-165958 A（株式会社ルネサステクノロジ）2004.06.10, 段 落[0073]-[0077] & US 2004/0125227 A1, 段落[0084]-[0088]	6

☒ 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

0 1 . 1 0 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 3 . 1 0 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

松永 隆志

5 V

4 2 2 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 7 1

C (続き) . 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
Y	JP 2010-16475 A (三菱電機株式会社) 2010.01.21, 段落 [0043]-[0052] (ファミリーなし)	7, 8
Y	JP 2010-57142 A (シャープ株式会社) 2010.03.11, 段落 [0002]-[0131] (ファミリーなし)	9, 10
Y	JP 2011-135194 A (キヤノン株式会社) 2011.07.07, 段落 [0039]-[0041][0059] (ファミリーなし)	9, 10
Y	JP 2005-210269 A (日本ビクター株式会社) 2005.08.04, 段落 [0003]-[0025] (ファミリーなし)	9, 10

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

特別ページを参照

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

文献 1 : JP 2013-135390 A (富士フイルム株式会社) 2013.07.08, 段落[0062]-[0065]、図 5

請求の範囲は、以下の 2 つの発明に区分される。

(発明 1) 請求項 1 ～ 8

文献 1 には、「オフセット補正、感度補正、および欠陥補正の各種画像処理を施す回路 6 5、6 6、6 7」が記載されており（特に、段落[0062]-[0065]参照）、請求項 1 ～ 3、5 は、文献 1 により新規性が欠如しているため、特別な技術的特徴を有しない。

しかしながら、請求項 1 の従属請求項である請求項 4 には、「C I G S イメージセンサ」という特別な技術的特徴が発見された。

したがって、請求項 1 ～ 5 を発明 1 に区分する。

また、請求項 6 ～ 8 は請求項 1 の従属請求項であり、請求項 1 に対して発明の連関を有しているので、発明 1 に区分する。

(発明 2) 請求項 9、1 0

請求項 9、1 0 は、発明 1 に区分された請求項 4 と、同一の又は対応する特別な技術的特徴を有しているとはいえない。

さらに、請求項 9、1 0 は、請求項 1 の従属請求項ではない。また、請求項 9、1 0 は、発明 1 に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項 9、1 0 は発明 1 に区分できない。

そして、請求項 9、1 0 は、発明 2 に区分する。