(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
2006 年6 月22 日 (22.06.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/064587 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 9/07 (2006.01) *H04N 5/335* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/013133

(22) 国際出願日: 2005 年7 月15 日 (15.07.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2004-362188
2004 年12 月15 日 (15.12.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 伊藤 隆太郎 (ITO, Ryutaro) [JP/JP]; 〒3292162 栃木県矢板市末広町５３９－３ ベストームＴ＆Ｔ ２－２０１ Tochigi (JP).

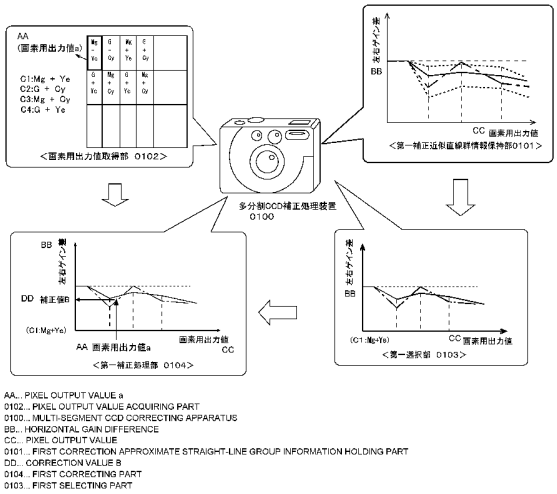
(74) 代理人: 工藤 一郎 (KUDO, Ichiro); 〒1000006 東京都千代田区有楽町１丁目７番１号 有楽町電気ビル南館 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,

[続葉有]

(54) Title: MULTI-SEGMENT READ CCD CORRECTING APPARATUS AND METHOD

(54) 発明の名称: 多分割読出ＣＣＤ補正処理装置および方法



AA... PIXEL OUTPUT VALUE a
0102... PIXEL OUTPUT VALUE ACQUIRING PART
0100... MULTI-SEGMENT CCD CORRECTING APPARATUS
BB... HORIZONTAL GAIN DIFFERENCE
CC... PIXEL OUTPUT VALUE
0101... FIRST CORRECTION APPROXIMATE STRAIGHT-LINE GROUP INFORMATION HOLDING PART
DD... CORRECTION VALUE B
0104... FIRST CORRECTING PART
0103... FIRST SELECTING PART

(57) Abstract: [PROBLEMS] In a case of using a CCD or analog circuit of a poor quality where an error in hue or the like causes a problem, such an error in hue or the like may not be dealt with. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] In correcting pixel output values of a CCD, there are prepared beforehand a plurality of correction approximate straight-line group information or a set of correction approximate straight-line group information and a plurality of error correction approximate straight-line group information, and the most suitable one of them is dynamically selected. Alternatively, the gain is dynamically decided by use of a ratio-based correction from a plurality of candidate correction approximate straight-line group information (error correction approximate straight-line group information). Additionally, the ratio of color components (carrier components) is used to select the correction approximate straight-line group information (error correction approximate straight-line group information) and to decide the ratio of the correction.

(57) 要約: 【課題】 色合いなどの誤差が問題となるような品質の落ちるＣＣＤや品質の落ちるアナログ回路を使用する場合には、色合いなどの誤差に対応できないことがある。【解決手段】 ＣＣＤの画素用出力値の補正を行う際に複数の補正近似直線群情報、または一組の補正近似直線群情報と複数の誤差補正近似直線群情報を作成しておき、これらの中から一番適したものをダイナミックに選択する。あるいは複数の候補の補正近似直線群情報（誤差補正近似直線群情報）から比率による補正処理によりゲイ

[続葉有]

WO 2006/064587 A1

SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

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

ンをダイナミックに決定する。また、この補正近似直線群情報（誤差補正近似直線群情報）の選択および補正処理の比率の決定には色成分（キャリア成分）の比を用いる。

明 細 書

多分割読出CCD補正処理装置および方法

技術分野

[0001] 本発明は、多分割読み出しのCCDを使用したカメラにおける、出力ラインのゲインの多分割読出CCD補正処理装置および方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、ビデオやカメラなどに使用するCCDの多画素化に伴い、これら多数の画素を所定時間内に読み出す必要が生じてきた。そしてCCDの多画素化に対応した高速読み出し方式の一つとして、CCDの全画素を複数の領域に分割し、分割した領域の画素を並列に読み出す多分割読み出し方式が提案されている。この方法は、CCDの受光部を複数のブロックに分割し、これに応じて水平方向の水平転送部も複数に分割して各画素に対応した電荷を転送するものである。しかしこの複数ブロックに分割して電荷を出力するCCDにおいて、それぞれのブロック間の信号経路が異なることにより、分割されたブロックを一つの画面に再構成する際に、ブロック間に画素用出力値のレベル差が生じてしまう。このレベル差は、主に、回路の物理的性質による差によって生じる。その差は、それぞれのCCD固有の値をとる。かつ、その分割ブロック間のレベル差は、受光部の受光量に比例することが知られている。そこで特許文献1に開示されているように、それぞれのブロックの画素用出力値を増幅する増幅部のゲインを補正することによってそれぞれのブロック間に生じる画素用出力値のレベル差を補償する方法が提案されている。

特許文献1:特開2002－320142

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] しかし、特許文献1に開示されている方法は、全画素に共通の単一の補正近似直線群情報を利用して、各画素の受光量により、ブロック間に生じる画素用出力値のレベル差を補正するものである。したがって、色合いなどの誤差がほとんど生じないような品質のよいCCDや品質のよいアナログ回路を用いた場合には有効であるが、色

合いなどの誤差が問題となるような品質の落ちるCCDや品質の落ちるアナログ回路を使用する場合には、色合いなどの誤差に対応できないことがある。なぜならば、CCDの各画素はユニークな補正特性を持っているからである。

課題を解決するための手段

[0004] 本件発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、CCDの画素用出力値の補正を行う際に複数の補正近似直線群情報、または一組の補正近似直線群情報と複数の誤差補正近似直線群情報を作成しておき、これらの中から一番適したものをダイナミックに選択する。あるいは複数の候補の補正近似直線群情報(誤差補正近似直線群情報)から比率による補正処理によりゲインをダイナミックに決定する。また、この補正近似直線群情報(誤差補正近似直線群情報)の選択および補正処理の比率の決定には色成分(キャリア成分)の比を用いる。これはCCDの特性および、アナログ回路のばらつきによる左右の差がキャリア成分の比に近似的に比例しているという実験結果から決定されたものである。

[0005] 第一の発明は、多分割読出CCDの分割読出ブロック間での出力差を補正するための補正近似直線群情報を複数保持する第一補正近似直線群情報保持部と、多分割読出CCDの画素用出力値を取得する画素用出力値取得部と、前記画素用出力値取得部で取得した画素用出力値に基づいて前記第一補正近似直線群情報保持部に保持されている複数の補正近似直線群情報から二組以上の補正近似直線群情報を選択する第一選択部と、前記第一選択部にて選択された二組以上の補正近似直線群情報を利用して前記画素用出力値を補正する第一補正処理部と、を有する多分割CCD補正処理装置に関する。

[0006] 第二の発明は、多分割読出CCDの分割読出ブロック間での出力差を補正するための補正近似直線群情報を保持する第二補正近似直線群情報保持部と、多分割読出CCDの分割読出ブロック間での出力差を補正するための誤差補正近似直線群情報を保持する誤差補正近似直線群情報保持部と、多分割読出CCDの画素用出力値を取得する画素用出力値取得部と、前記画素用出力値取得部で取得した画素用出力値に基づいて前記第二補正近似直線群情報保持部に保持されている補正近似直線群情報を選択し、さらに、前記画素用出力値取得部から取得した画素用出力

値に基づいて前記誤差補正近似直線群情報保持部に保持されている誤差補正近似直線群情報を選択する第二選択部と、前記第二選択部にて選択された補正近似直線群情報と、誤差補正近似直線群情報とを利用して前記画素用出力値を補正する第二補正処理部と、を有する多分割CCD補正処理装置に関する。

[0007] 第三の発明は、前記第一選択部が、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比に基づいて前記選択をする第一の発明に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。

[0008] 第四の発明は、前記第二選択部が、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比に基づいて前記選択をする第二の発明に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。

[0009] 第五の発明は、前記第一補正処理部は、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比を利用して前記補正をする第一出力比利用補正手段を有する第一の発明に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。

[0010] 第六の発明は、前記第二補正処理部は、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比を利用して前記補正をする第二出力比利用補正手段を有する第二の発明に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。

[0011] 第七の発明は、前記第一補正処理部は、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比を利用して前記補正をする第一出力比利用補正手段を有し、前記画素用出力値取得部で取得した画素用出力値が所定の値以下である場合には、前記第一出力比利用補正手段を利用しないで前記補正をする部分迂回処理部を有する第一の発明に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。

[0012] 第八の発明は、一の基準補正近似直線群情報を保持する基準補正近似直線群情報保持部を有し、前記画素用出力値取得部で取得した画素用出力値が所定の値以下である場合には、前記第一選択部を利用しないで、前記基準補正近似直線群情報保持部に保持されている基準補正近似直線群情報を前記二組以上の補正近似直線群情報に代えて利用して前記補正を行う第一の発明に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。

[0013] 第九の発明は、前記第二補正処理部は、出力を補正すべき画素と、その画素に近

接している画素の画素用出力値の比を利用して前記補正をする第二出力比利用補正手段を有し、前記画素用出力値取得部で取得した画素用出力値が所定の値以下である場合には、前記第二出力比利用補正手段を利用しないで前記補正をする部分迂回処理部を有する第二の発明に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。

[0014] 第十の発明は、前記第一補正処理部の後段に配置される第一ゲイン減衰部を有する第一の発明、第三の発明、第五の発明、第七の発明、第八の発明のいずれか一に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。

[0015] 第十一の発明は、前記第二補正処理部の後段に配置される第二ゲイン減衰部を有する第二の発明、第四の発明、第六の発明、第九の発明のいずれか一に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。

[0016] 第十二の発明は、前記第一補正処理部の前段に配置される画素用出力値取得部のさらに前段に配置される第一ゲイン増幅部と、前記第一補正処理部の後段に配置される第一ゲイン減衰部と、を有する第一の発明、第三の発明、第五の発明、第七の発明、第八の発明のいずれか一に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。

[0017] 第十三の発明は、前記第二補正処理部の前段に配置される画素用出力値取得部のさらに前段に配置される第二ゲイン増幅部と、前記第二補正処理部の後段に配置される第二ゲイン減衰部と、を有する第二の発明、第四の発明、第六の発明、第九の発明のいずれか一に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。

発明の効果

[0018] 本件発明の多分割CCD補正処理装置によれば、あらかじめ補正近似直線群情報を複数作成してメモリに保存しておき、撮影時に、そこから補正値を決定することができるので、分割した画素用出力値のレベルの差を精度よく補正することが可能となる。また、補正近似直線群情報と誤差補正近似直線群情報を作成してメモリに保存しておき、一旦補正近似直線群情報で補正を行った後、誤差分を誤差補正近似直線群情報で補正し加減算することができるので、メモリ量等を削減できる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]実施形態1の概念図

[図2]実施形態1の機能ブロック図

[図3]実施形態1の2分割CCDの概念図

[図4]実施形態1の補正近似直線群情報の生成方法を説明するための図

[図5]実施形態1の複数の補正近似直線群情報を説明するための図

[図6]実施形態1の近接画素を説明するための図

[図7]実施形態1の近接画素との比率計算を説明するための図

[図8]実施形態1の補正近似直線群情報その1を説明するための図

[図9]実施形態1の処理の流れ図

[図10]実施形態2の概念図

[図11]実施形態2の機能ブロック図

[図12]実施形態2の補正近似直線群情報を説明するための図

[図13]実施形態2の誤差補正近似直線群情報を説明するための図

[図14]実施形態2の補正方法その1を説明するための図

[図15]実施形態2の補正方法その2を説明するための図

[図16]実施形態2の処理の流れ図

[図17]実施形態5の機能ブロック図

[図18]実施形態5の実施例1の具体的全体機能ブロック図

[図19]実施形態5の実施例1の具体的ゲイン補正回路(その1)機能ブロック図

[図20]実施形態5の実施例1の補色フィルタの画素その1を説明するための図

[図21]実施形態5の実施例1の補色フィルタの画素その2を説明するための図

[図22]実施形態5の実施例1の補正方法を説明するための図

[図23]実施形態5の実施例1の具体的ゲイン補正回路(その2)機能ブロック図

[図24]実施形態5の実施例1の非線形変換回路を説明するための図

[図25]実施形態6の機能ブロック図

[図26]実施形態6の実施例2の具体的ゲイン補正回路(その1)機能ブロック図

[図27]実施形態6の実施例2の補正方法を説明するための図

[図28]実施形態6の実施例2の具体的ゲイン補正回路(その2)機能ブロック図

[図29]実施形態7の機能ブロック図

[図30]実施形態7の実施例3の具体的ゲイン補正回路機能ブロック図

[図31]実施形態7の処理の流れ図

[図32]実施形態8の機能ブロック図

[図33]実施形態8の処理の流れ図

[図34]実施形態9の機能ブロック図

[図35]実施形態9の実施例4の具体的ゲイン補正回路機能ブロック図

[図36]実施形態9の処理の流れ図

[図37]実施形態10の機能ブロック図

[図38]実施形態10の実施例5の具体的全体機能ブロック図

[図39]実施形態10の処理の流れ図

[図40]実施形態11の機能ブロック図

[図41]実施形態11の処理の流れ図

[図42]実施形態10の実施例6の具体的全体機能ブロック図

[図43]実施形態1の補正近似直線群情報の概念を説明(その1)するための図

[図44]実施形態1の補正近似直線群情報の概念を説明(その2)するための図

[図45]実施形態1の補正近似直線群情報の概念を説明(その3)するための図

[図46]実施形態1の補正近似直線群情報の概念を説明(その4)するための図

[図47]実施形態1の補正近似直線群情報その2を説明するための図

[図48]実施形態2の誤差補正近似直線群情報の生成方法を説明するための図

[図49]実施形態1の補正に使用される特定画素配列を示した図

[図50]実施形態1のCCDの概念図

符号の説明

[0020] 0100 多分割CCD補正処理装置

0101 第一補正近似直線群情報保持部

0102 画素用出力値取得部

0103 第一選択部

0104 第一補正処理部

発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下に本件発明の実施形態を説明する。実施形態と、請求項との関係はおおむね

次のようなものである。

[0022] 実施形態1は、主に、請求項1、請求項14、請求項22などについて説明している。

[0023] 実施形態2は、主に、請求項2、請求項15、請求項22などについて説明している。

[0024] 実施形態3は、主に、請求項3、請求項16などについて説明している。

[0025] 実施形態4は、主に、請求項4、請求項17などについて説明している。

[0026] 実施形態5は、主に、請求項5、請求項18などについて説明している。

[0027] 実施形態6は、主に、請求項6、請求項19などについて説明している。

[0028] 実施形態7は、主に、請求項7、請求項20などについて説明している。

[0029] 実施形態8は、主に、請求項8について説明している。

[0030] 実施形態9は、主に、請求項9、請求項21などについて説明している。

[0031] 実施形態10は、主に、請求項10、請求項12などについて説明している。

[0032] 実施形態11は、主に、請求項11、請求項13などについて説明している。

[0033] 以下に、図を用いて本発明の実施の形態を説明する。なお、本発明はこれら実施の形態に何ら限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、種々なる態様で実施しうる。

[0034] ≪実施形態1≫

[0035] 以下に、実施形態1について説明する。

[0036] 〈実施形態1の概念〉

[0037] 以下に本実施形態の概念について説明する。本実施形態の多分割CCD補正処理装置は、例えば、色ごとに補正ルールを設けるなど、画素特有の補正をすることを特徴としている。さらに詳細に、本実施形態の概念について説明する。

[0038] (多分割CCD補正処理装置の詳細な概念)

[0039] 図1は、本実施形態の概念の一例を示すための図である。なお、図1においては、一例として、補色フィルタを用いたCCD(詳細については後述)について説明している。補色フィルタは、動画撮影時には、あるラインについてはC1:Mg+Yeの画素用出力値とC2:G+Cyの画素用出力値が交互に出力され、次のラインではC4:G+Yeの画素用出力値、C3:Mg+Cyの画素用出力値が交互に出力される。

[0040] 本実施形態の多分割CCD補正処理装置0100は、あらかじめ第一補正近似直線

群情報保持部0101が、自身のメモリに複数の補正近似直線群情報(図1においては四組、例えば、白、赤、緑、青色の被写体を撮影して作成したものなど)を保持している。ここで、多分割CCD補正処理装置の利用者が動画を撮影すると、画素用出力値取得部0102は、全画素の画素用出力値を取得する。ここで、その中の特定画素の画素用出力値a(図1においては、左隅の画素(C1)の出力値)について考えてみる。第一選択部0103は、第一補正近似直線群情報保持部に保持されている複数の補正近似直線群情報から二組以上の補正近似直線群情報、例えば、画素C1用の二組の補正近似直線群情報(例えば、白と赤、または白と緑)を選択する。次に、第一補正処理部0104は、第一選択部にて選択された二組の補正近似直線群情報(例えば、白と赤、または白と緑)を利用して、画素用出力値aから補正値Bを算出し補正する。なお、補色フィルタの場合には、C1と同様に、C2、C3、C4用の補正近似直線群情報が作成される(図1には、画素C1用の二組の補正近似直線群情報が示されている)。

[0041] (補正近似直線群情報の概念)

[0042] 以下に、補正近似直線群情報の概念の一例について説明する。

[0043] 図43、図44、図45、図46は、補正近似直線群情報の概念の一例を説明するための図であり、左右にCCDを2分割する場合について説明している。

[0044] 図43は、補正近似直線群情報を利用すべき画素であり、かつ補正近似直線群情報の生成に利用する画素について説明するための一例を示す図である。2分割CCD4300は、左ブロックのL－CCD4301と、右ブロックのR－CCD4302と、からなる。L－CCDは画素A(4303)を有し、R－CCDは画素B(4304)を有している。ここで画素A(4303)と画素B(4304)が同じ種類の画素(例えば、補色フィルタのC1:Mg＋Ye)とする。また画素Aの画素用出力値をa、画素Bの画素用出力値をbとする。さらに画素Aと画素Bは、色が一様な同じ画像の画素であるものとする。このCCDの特性上、一般的に、画素用出力値aとbには、ゲイン差がある。そして、このゲイン差はCCDごとにユニークである。このゲイン差を解消するために、aにbとの差分の値Kを加えてやれば、左右のゲイン差は同等になる。つまり、補正後の画素Aの画素用出力値d＝a＋Kと表され、このKを画素Aの受光量に応じてプロットしたものが補正近似

直線群情報である。

[0045] 図44は、上記作成された補正近似直線群情報の概念の一例を示すための図である。入力値に基づいて左ブロックの画素Aの画素用出力値a1を補正する場合には、図44より、KはK1となるので、画素用出力値a1にK1を加算すれば(補正後の画素Aの画素用出力値d1＝a1＋K1)、右ブロックの画素Bの画素用出力値b1と同等のディスプレイからの出力となる。

[0046] 図45は、複数の補正近似直線群情報を説明するための図である。図45においては、3組の補正近似直線群情報(f1、f2、f3)が示されている。3組の補正近似直線群情報を利用することにより、それぞれの画素の画素用出力値に応じた精密な補正を行うことができる。

[0047] 図46は、補正近似直線群情報を用いて補正を行う場合のCCD画素と補正後の値との対応関係の一例を示す図である。CCD画素番号、画素の種類、画素用出力値、利用する補正近似直線群情報、補正用の値、補正後の値で一組になっている。例えば、CCD画素番号10000の画素は、画素の種類がC1であり、画素用出力値がa1のときに所定の条件に基づいて選択される補正近似直線群情報がf1であり、補正近似直線群情報を利用して求められた補正用の値が＋K1、画素用出力値の補正後の値がa1＋K1であることを示している。

[0048] 〈構成要件の明示〉

[0049] 以下に、本実施形態の構成要件について説明をする。

[0050] 図2は、本実施形態の機能ブロック図の一例である。本実施形態の多分割CCD補正処理装置0200は、第一補正近似直線群情報保持部0201と、画素用出力値取得部0202と、第一選択部0203と、第一補正処理部0204と、からなる。

[0051] 〈構成要件の説明〉

[0052] 構成要件の説明に入る前に、CCD(Charge Coupled Devices)の概略について説明する。

[0053] (CCD)

[0054] 「CCD」とは、光を光電効果によって電荷に変換する撮像素子のことをいう。

[0055] 図50は、一般的なCCDの概念を示すための図である。CCD5000は、一般的に、

受光部5001と、垂直転送部5002と、水平転送部5003と、を有している。CCDの構造は、輝度(光の信号強度)を認識するフォトダイオード(受光素子)が縦横に規則的に配列されており、電荷方式および転送方式の違いにより、フレームトランスファ型やインターラインントランスファ型、フルフレームトランスファ型、フレームインターラインントランスファ型などに分類される。複数の受光素子からなる受光部は、被写体からの光を受光し、受光した光を光電効果によって電荷に変換する。変換された電荷は、垂直転送部に転送される。垂直転送部に転送された電荷は、最初の1ライン5004(図50の点線で囲んだ部分で、行ともいう)分が水平転送部へ転送される。水平転送部は、転送された1ライン分の電荷を、一走査線に相当する電荷として、信号増幅回路などに出力する。水平転送部から信号増幅回路などに電荷が転送されると、次の1ライン分の電荷が垂直転送部から水平転送部に転送される。これらの動作が、垂直転送部の全ラインについて行われるまで順次繰り返される。このようにしてCCDは、所定の時間内にすべての電荷の転送を終了し、1フレーム分(あるいは1フィールド分)の電荷を出力する。例えば、CCDがビデオカメラなど動画を記録する記録装置の撮像部分に使用される場合には、1フレーム分の電荷の転送は、1／30秒以下の時間内に終了する。そしてCCDから出力された電荷は、信号増幅回路にて所定の画素用出力値まで増幅され、必要な画像処理が諸回路にて行われる。

[0056] ここで受光素子は、光の強度情報しか有することができないので、色情報が得られない(つまり電荷の量(本明細書においては画素用出力値(後述する)ともいう)しか保存することができない)。そこでカラーを表現するためにCCDは、原色フィルタや補色フィルタなどを使って光を色分解するが、一つの受光素子に対しては一つのカラーフィルタが対応している。そのためCCDは、複数の画素の色情報を組み合わせることによって色情報を生成するように構成されている。ここで「原色フィルタ」とは、光の3原色であるR(Red:赤)、G(Green:緑)、B(Blue:青)のフィルタのことをいう。例えば、CCDの受光素子は、前述のように色を識別することができない。そのため、デジタルカメラで使用されるCCDの受光素子には、色情報を得るために光の3原色であるRGBのフィルタが装着されている。さらにCCD上の画素毎につけられている色フィルタの配列パターンは、通常、RGBの原色フィルタであっても、RGBの順番に綺

麗に並んでいるわけではなく、人間の目に最も反応しやすいGreenを他の2色の2倍取っている場合が多い。原色フィルタは色が鮮やかに出るのが特徴である。しかしながら低解像度のCCDの場合、撮影した画像を拡大すると、この配列パターンがノイズとなって顕在化するケースもある。また原色フィルタは光の透過率が悪く、一般に低感度となる傾向がある。次に「補色フィルタ」とは、光の3原色の補色であるCy(Cyan:シアン、Green＋Blue)、Mg(Magenta:マゼンタ、Blue＋Red)、Ye(Yellow:黄、Green＋Red)に、G(Green:)を加えたフィルタのことをいう(図50の点線で囲んだ部分5005を参照)。補色フィルタを使用する場合には、Cyan、Magenta、Yellowの画素用出力値から演算を行って、Red、Green、Blueの画素用出力値を生成する。補色フィルタでは、いったん演算を行ってからRGBを再現するため、色再現にロスが発生し、原色フィルタのような鮮やかなトーンにはならず、色乗りが悪いトーンとなる特徴を有する。また、演算の過程で階調が狭くなり、硬いトーンになる。しかし補色フィルタは光の透過率が高い上、人間の目にとって最も多く輝度情報が含まれる緑を加えて演算するため、一般に高感度となる。また、補色フィルタは画像生成の段階でシャープネスを算出しやすい特性を有するため、一般に解像度が高くなる。例えば、補色フィルタCCDを搭載したデジタルカメラの画像は、一般的な傾向として、シャープネスが高く、落ち着いた色合いになりやすい。

[0057] 以下に、本実施形態の構成要件について説明する。

[0058] (第一補正近似直線群情報保持部)

[0059] 「第一補正近似直線群情報保持部」は、多分割読出CCDの分割読出ブロック間での出力差を補正するための補正近似直線群情報を複数保持するように構成されている。ここで「多分割読出」とは、受光部を複数のブロックに分割し、これに対応して垂直転送部、水平転送部も複数のブロックに分割して画素用出力値(後述する)を出力することをいう。なお縦方向のみの分割の場合には、垂直転送部は分割される必要はなく、また横方向のみの分割の場合には、水平転送部は分割される必要はない。多分割には、一例として、2分割、3分割、4分割、・・・などが挙げられる。ここで多分割にする目的の一つは、CCDの画素数が多い場合にも、1フレーム分(あるいは1フィールド分)の画素用出力値を所定の時間内に転送できるようにするためである。例

えば2分割のCCDの場合を考えてみる。受光部を左右の2ブロックに分割し、これに対応して水平転送部も左右の2ブロックに分割することによって、1ラインの画素用出力値を左ブロックの画素用出力値と右ブロックの画素用出力値とに分割して出力することができる。このため、この水平転送部が2ブロックのCCDは、画素数が同数で水平転送部が1ブロックのCCD(受光部および水平転送部が2分割されていないCCD)に較べて、略半分の時間で転送を終了することができる。

[0060] また「分割読出ブロック間での出力差」とは、同じ強度の光が当たった場合に、複数ブロック間に生じる画素用出力値のレベル差のことをいう。これらのレベル差は、主に、複数のブロックに分割された各ブロックから出力される画素用出力値が、水平転送部の複数ブロックから出力されて次の処理回路、例えば、信号増幅回路に入力されるまでの信号経路が異なることによって生じる。このため、補正をしない場合には、同じ輝度で表示されるべき画素用出力値を再生・表示すると、1画像中の複数ブロック間において輝度が異なり、画質が劣化してしまう。そこで、本件発明では、複数ブロックの画素用出力値を補正することによって、複数ブロック信号間に生じる画素用出力値のレベル差を補償している。

[0061] 次に、本件発明の特徴の一つである補正近似直線群情報について説明する。「補正近似直線群情報」とは、複数ブロック間の画素用出力値のレベル差を近似的に直線群で補正するために用いられるデータ化された情報のことをいう。補正近似直線群情報は、一例として、横軸に各画素の画素用出力値を、縦軸に基準となるブロックとその他ブロック間の画素用出力値のゲイン差をとって、補正近似直線群情報を描くことによりグラフ表示される。なお、縦軸にはゲイン差に限定されず、基準となるブロックとその他ブロック間の画素用出力値の比率や掛け算の値などであってもよい。

[0062] (補正近似直線群情報の生成方法)

[0063] 以下に、補正近似直線群情報を生成する方法について説明する。例えば、白の補正近似直線群情報は、画素用出力値を変化させながら、あらかじめ補正に使用する白の被写体を撮影して、基準となるブロックとその他ブロック間の画素用出力値のゲイン差を算出することにより生成しておく。この操作を複数の色(例えば、赤、緑、青など)について行うことにより、複数の色の補正近似直線群情報が生成される。生成さ

れた補正近似直線群情報は第一補正近似直線群情報保持部のメモリに保持される。ここで補正近似直線群情報は、基本となる画素の種類ごとに複数生成される。例えば、原色フィルタを使用する場合には、全画素はR(Red:赤)、G(Green:緑)、B(Blue:青)の3種類の繰り返しで構成されているので、RGBの3種類あるいはRGBの組み合わせについて複数の補正近似直線群情報が生成される。また、補色フィルタを使用する場合には、全画素はCy(Cyan:シアン、Green+Blue)、Mg(Magenta:マゼンタ、Blue+Red)、Ye(Yellow:黄、Green+Red)、G(Green:)の4種類の繰り返しで構成されているので、CyMgYeGの4種類あるいはCyMgYeGの組み合わせについて複数の補正近似直線群情報が生成される。なお、補正近似直線群情報は、多分割CCD補正処理装置を有するデジタル映像記録装置(例えば、デジタルカメラ、ムービーなど)ごとに生成するようにしてもよいし、すべての多分割CCD補正処理装置を有するデジタル映像記録装置に共通の補正近似直線群情報を生成してもよい。しかし、通常は、多分割CCD補正処理装置を有するデジタル映像記録装置ごとに特性に個体差が生じるので、多分割CCD補正処理装置を有するデジタル映像記録装置ごとに補正近似直線群情報を生成するほうが好ましい。また、補正近似直線群情報は工場出荷前に製造業者が作成するのがよいが、工場出荷後にユーザが自分で調整できるようにしてもよい。

[0064] 以下簡単のために、多分割CCD補正処理装置のCCDの全画素を左右に2分割する場合の補正近似直線群情報について説明する。なお、本明細書においては、特に断らない限り、特定の画素を表現する場合には大文字の英数字を、その画素に対応する画素用出力値を表現する場合には、その画素に対応する小文字の英数字を用いるものとする。また本明細書においては、画素の種類は、カッコで括って表記するものとする。例えば、画素Aなどの表記は、画素配列を特定するための画素がAであることを示し、aなどの表記は、画素Aの画素用出力値あるいは画素の種類がAの画素用出力値がaであることを示している。また、画素(A1)などの表記は、画素の種類がA1であることを示しているものとする。さらに画素A(A1)など表記は、画素Aの種類がA1であることを示しているものとする。

[0065] 図3は、2分割CCDの概念の一例を説明するための図である。2分割CCD(0300)

は、左のL－CCD(0301)と右のR－CCD(0302)とに左右2分割されている。また2分割CCDの全画素は、一例として、(A1)、(A2)、(A3)、(A4)の4種類の画素の繰返し配置によって構成されているものとする。つまり4種類の画素(A1)、(A2)、(A3)、(A4)で一つの色を表現するものとする。ここで2分割CCDの中央部分の画素領域は、左中央画素領域0303と右中央画素領域0304に分割される。左中央画素領域と右中央画素領域は、それぞれ4種類の画素(A1)、(A2)、(A3)、(A4)を有している。補正近似直線群情報の生成にあたっては、まず左中央画素領域と右中央画素領域の画素用出力値を画素の種別ごとに測定する。例えば、左中央画素領域と右中央画素領域の画素(A1)の画素用出力値の平均値を計算し、それぞれの領域の画素(A1)の画素用出力値の平均値のゲイン差を算出する。そして画素(A1)の画素用出力値の平均値を変化させながら、左右中央画素領域の画素用出力値の平均値のゲイン差をプロットしていくことにより、画素(A1)の補正近似直線群情報が生成される。一つの画素の画素出力値が複数の補正近似直線群情報によって補正される場合には、上記の動作が、複数の色の被写体分繰り返されることにより、画素(A1)の複数の補正近似直線群情報が生成される。さらに以上の動作を他の種類の画素(A2)、(A3)、(A4)ごとに行うことにより、4種類の画素(A1)、(A2)、(A3)、(A4)についての複数の補正近似直線群情報が生成される。なお、補正近似直線群情報は画素ごとに持ってもよい。また、補正近似直線群情報の補正値を画素ごとに持ってもよい。

[0066] 図4は、補正近似直線群情報の生成方法の一例を説明するための図である(2分割CCDの場合)。横軸を画素用出力値、縦軸を左右画素間の画素用出力値のゲイン差としている。まず補正に使用する特定色の被写体からの画素用出力値をL1からはじめてL2、L3、L4と大きくしていく。画素用出力値を変化させていくにつれて左右ゲイン差がG1、G2、G3、G4と変化していく。そしてL1とG1が交わる点をP1とする(P2、P3、P4についても同様)。点P1、P2、P3、P4を直線で結べば補正近似直線群情報が生成される。補正近似直線群情報はメモリに格納される。その他の補正に使用する色についても同様に補正近似直線群情報が生成される。

[0067] 図5は、例えば、画素(A1)についての補正近似直線群情報の一例を示している。

画素(A1)の画素用出力値は、複数の色(白、赤、緑、青)の補正近似直線群情報を利用して補正される。他の種類の画素(A2)、(A3)、(A4)についても同様に複数の補正近似直線群情報を利用して補正される。

[0068] なお、本件発明においては、左中央画素領域と右中央画素領域の大きさは自由に設定することができる。また、本件発明においては、補正近似直線群情報の生成に利用される画素の領域は、中央部分に限定されるものではない。つまり、左右で分離された配置であってもよい。また、補正近似直線群情報の生成に利用される画素の領域は、補正近似直線群情報を生成するのに最低限の画素の領域(例えば、4種類の画素(A1)、(A2)、(A3)、(A4)を使用する場合には、左右4画素ずつ)であってもよいが、一種類の画素に対して複数の画素領域であるほうが好ましい。

[0069] 第一補正近似直線群情報保持部に保持されている複数の補正近似直線群情報は、第一選択部に出力されるなどして利用される。

[0070] (画素用出力値取得部)

[0071] 「画素用出力値取得部」は、多分割読出CCDの画素用出力値を取得するように構成されている。ここで「画素用出力値」とは、画像を表示する表示装置を構成する画素に出力される信号の値のことをいう。画素用出力値は、多分割読出CCDを構成する画素(受光素子)単位の値であってもよいし、複数の画素(受光素子)の画素用出力値に演算(例えば足し算、引き算など)を施して得た値であってもよい。例えば、補色フィルタで使用した4種類の画素Cy、Mg、Ye、Gの画素用出力値を、C1:Mg+Ye、C2:G+Cy、C3:Mg+Cy、C4:G+Yeの画素用出力値に変換してから補正処理を行ってもよいし、補色フィルタで使用した4種類の画素Cy、Mg、Ye、Gの画素用出力値を、原色の3種類の画素R、G、Bの画素用出力値に変換してから補正処理を行ってもよい。画素用出力値は、第一選択部と、第一補正処理部に出力されるなどして利用される。

[0072] (第一選択部)

[0073] 「第一選択部」は、画素用出力値取得部で取得した画素用出力値に基づいて第一補正近似直線群情報保持部に保持されている複数の補正近似直線群情報から二組以上の補正近似直線群情報を選択するように構成されている。ここで「画素用出力

値に基づいて」とは、自身（着目する画素のことをいう）の画素のみに限定されず、自身と自身に近接する近接画素の画素用出力値に所定の演算処理を行った結果の値を含んでもよいという趣旨である。また、ある画素Aに着目した場合の「近接画素」とは、Aの隣接または、数画素左右、数画素上下、数画素斜め方向に離れた画素のことをいう。そして「所定の演算処理」には、自身と近接画素の画素用出力値の比、自身と近接画素の画素用出力値の和・差の比などが挙げられる。例えば、自身の画素をA（画素用出力値をa）とし、その近接画素をB（画素用出力値をb）とすると、所定の演算処理には、一例として、a／b、b／a、（a＋b）／（a－b）、（a－b）／（a＋b）などが挙げられる。

[0074] 図6は、近接画素の概念の一例を説明するための図である。CCD（0600）の画素は、4種類の画素（A1）、（A2）、（A3）、（A4）で構成されているものとする。4種類の画素（A1）、（A2）、（A3）、（A4）が色表現の単位0601になっており、この4種類の画素が繰り返し配列されて全画素を構成している。今、所定の演算処理として画素用出力値a1とa2の比a1／a2を使用するものとする。着目する画素を着目画素0602（A1）とすると、近接画素は、一例として、図6の丸で囲んだ画素（A2）となる。近接画素0603（A2）は、着目画素0602（A1）に隣接する画素である。それ以外の近接画素、例えば、近接画素0604（A2）などは、着目画素0602（A1）に隣接しない画素である。所定の演算処理として画素用出力値a3とa4の比a3／a4を使用する場合にも、近接画素の考え方は同様である。

[0075] なお、所定の演算処理には、1画素の画素用出力値のみの処理ではなく、数画素の画素用出力値からの処理も含まれる。以下、図に基づいて説明する。

[0076] 図7は、所定の演算処理に、数画素からの画素用出力値にフィルタを掛けたものを用いる場合の概念の一例を説明するための図である。CCD（0700）の画素は、4種類の画素（A1）、（A2）、（A3）、（A4）で構成されているものとする。4種類の画素（A1）、（A2）、（A3）、（A4）が色表現の単位0701になっており、この4種類の画素が繰り返し配列されて全画素を構成している。今、所定の演算処理として画素用出力値a1とa2の比a1／a2を使用するものとする。図7に示すように、2つの着目画素0702（A1）と、2つの近接画素0703（A2）がそれぞれ（A1）用フィルタリング（0704）、（A2

)用フィルタリング(0705)処理され、フィルタリング処理の結果により、比率計算a1／a2される。

[0077] 次に、画素用出力値に基づいて複数の補正近似直線群情報から二組以上の補正近似直線群情報を選択する方法について述べる。上述のように、一例として、補正近似直線群情報の選択には色成分(キャリア成分)の比が用いられる。例えば4種類の画素(A1)、(A2)、(A3)、(A4)を使用する場合には、上述の比a1／a2、a3／a4が利用される。これは多分割CCD補正処理装置のCCDの特性および、アナログ回路のばらつきによるブロック間の差がキャリア成分の比に近似的に比例しているという実験結果から決定されたものである。そしてこの比a1／a2、a3／a4の大小により、複数の補正近似直線群情報の中から一番適したものをダイナミックに選択する。例えば、画素(A1)について、複数の色(白、赤、緑、青)の補正近似直線群情報が作成されているものとする。このとき、比a1／a2が1以上であれば、赤の補正近似直線群情報を選択し、1より小さければ緑の補正近似直線群情報を選択する。ここで「二組以上の補正近似直線群情報を選択する」とは、複数の補正近似直線群情報の中から任意に二組以上の補正近似直線群情報を選択することに限定されず、あらかじめ一組は固定されており、他の一組以上を複数の補正近似直線群情報の中から任意に選択することも含まれる。例えば、一組の補正近似直線群情報(例えば、白)は固定されており、他の一組の補正近似直線群情報(例えば、赤)が選択されるように構成されていてもよい。また「選択」は、補正近似直線群情報を識別するための情報、例えば色情報などに従って行われる。なお、選択された二組以上の補正近似直線群情報は、第一補正処理部に出力されるなどして利用される。

[0078] (第一補正処理部)

[0079] 「第一補正処理部」は、第一選択部にて選択された二組以上の補正近似直線群情報を利用して画素用出力値を補正するように構成されている。ここで「画素用出力値の補正」には、所定のルールに従って画素用出力値を利用して補正するもの、所定のルールに従って(画素用出力値)と(複数の画素用出力値の比)を利用して補正するものなどが挙げられる。「所定のルール」には、一例として、画素用出力値が所定の値以下(あるいは以上)の場合には、所定の補正近似直線群情報を選択するという

ルール、画素用出力値が所定の値の範囲内である場合には、複数の画素用出力値の比によって所定の補正近似直線群情報を選択するというルールなどが挙げられる。例えば、4種類の画素(A1)、(A2)、(A3)、(A4)を使用する場合を考える。画素(A1)を補正する場合には、画素用出力値a1がある値以上の場合には、比a1／a2を計算して、比a1／a2が1以上であれば、赤の補正近似直線群情報を選択し、1より小さければ緑の補正近似直線群情報を選択して画素用出力値を補正することなどが挙げられる。なお「補正」には、1種類の画素に対して二組以上の補正近似直線群情報を利用するものと、1種類の画素に対しては一組の補正近似直線群情報しか利用しないが、全体として画素の種類の数に応じて二組以上の補正近似直線群情報を利用するものが考えられる。具体的な補正の考え方について、以下に説明する。

[0080] (1種類の画素に対して二組以上の補正近似直線群情報を利用する場合)

[0081] 以下に、1種類の画素に対して二組以上の補正近似直線群情報を利用して補正をする場合について説明する。なお、以下の説明では、2分割のCCDを使用し、CCDを構成する画素として、4種類の画素(A1)、(A2)、(A3)、(A4)を使用するものとする。

[0082] 図47は、補正に利用される補正近似直線群情報の概念の一例を示すための図である。図47に基づいて、補正方法を説明する。

[0083] まず左ブロック中の特定画素A(A1)について画素用出力値がaであったとすると、所定のルールに従って白と赤の補正近似直線群情報を選択して、図47より、白の補正近似直線群情報から右ブロックの画素用出力値とのゲイン差G1と、赤の補正近似直線群情報から右ブロックの画素用出力値とのゲイン差G2を得る。次に、ゲイン差G1とゲイン差G2とから白と赤のゲイン差K1＝G1－G2を得る。この例では、右ブロックを基準として、左ブロックの画素の画素用出力値を補正する場合を示しているので、このゲイン差を自身の画素用出力値に加えた補正値、具体的にはゲイン差K1を自身の画素用出力値aに加えたa＋K1を補正値とする。さらに他のA1と同種の画素(A1)についても同様に補正を行う。また同様の考え方で、画素(A2)、(A3)、(A4)を補正する場合には、それぞれ画素(A2)、(A3)、(A4)用の複数の補正近似直線群情報を用いて、画素用出力値a2、a3、a4などを利用することにより、補正する。以

上の動作により、全画素を構成する4種類の画素(A1)、(A2)、(A3)、(A4)について補正をすることができる。

[0084] (1種類の画素に対しては一組の補正近似直線群情報しか利用しないが、全体として画素の種類の数に応じて二組以上の補正近似直線群情報を利用する場合)

[0085] 以下に、1種類の画素に対しては一組の補正近似直線群情報しか利用しないが、全体として画素の種類の数に応じて二組以上の補正近似直線群情報を利用して補正をする場合について説明する。なお、以下の説明では、2分割のCCDを使用し、CCDを構成する画素として、4種類の画素(A1)、(A2)、(A3)、(A4)を使用するものとする。

[0086] まず、説明に先立って、上述の「所定のルール」について説明する。

[0087] (所定のルール)

[0088] (ルール1)画素用出力値がLa以下である場合には、白の補正近似直線群情報を選択する。

[0089] (ルール2)画素用出力値がLaとLbの間である場合には、特定画素の画素用出力値とその近接画素の画素用出力値との比を計算し、比が1以上である場合には、赤の補正近似直線群情報を選択し、比が1より小さい場合には、緑の補正近似直線群情報を選択する。

[0090] (ルール3)画素用出力値がLb以上である場合には、青の補正近似直線群情報を選択する。

[0091] 図8は、補正に利用される補正近似直線群情報の概念の一例を示すための図である。

[0092] 図49は、補正に利用される互いに異なる位置に配置されている特定画素A(A1)、B(A1)、C(A2)、D(A1)、E(A2)、F(A1)の概念の一例を示す図である。図8、図49に基づいて、補正方法を説明する。まず、左ブロック中の特定画素A(A1)について画素用出力値がa(<La)であったとすると、所定のルールに従って白の補正近似直線群情報を選択して(ルール1)、図8より、右ブロックの画素用出力値とのゲイン差G1を得る。この例では、右ブロックを基準として、左の画素の画素用出力値を補正す

る場合を示しているので、このゲイン差を自身の画素用出力値に加えた補正値、具体的にはゲイン差G1を自身の画素用出力値aに加えたa＋G1を補正値とする。この例では、補正近似直線群情報を選択するために画素用出力値の大きさを用いた。次に、特定画素Bの画素用出力値について補正を行う場合について考える。左ブロック中の特定画素B(A1)について画素用出力値がb(LaとLbの間)である場合には、所定のルールに従って画素B(A1)の画素用出力値bと近接画素C(A2)の画素用出力値cとの比を計算し、比b／cが1以上とすると、赤の補正近似直線群情報を選択して(ルール2)、図8より、右ブロックからのゲイン差G2を得る。画素B(A1)は、ゲイン差G2を自身の画素用出力値bに加えることにより補正する。次に、左ブロック中の特定画素D(A1)について画素用出力値がd(LaとLbの間)である場合には、所定のルールに従って画素D(A1)の画素用出力値dと近接画素E(A2)の画素用出力値eとの比を計算し、比d／eが1より小であるとすると、緑の補正近似直線群情報を選択して(ルール3)、図8より、右ブロックからのゲイン差G3を得る。画素D(A1)は、ゲイン差G3を自身の画素用出力値に加えることにより補正する。次に、左ブロック中の特定画素F(A1)について画素用出力値がf(>＝Lb)である場合には、所定のルールに従って青の補正近似直線群情報を選択して(ルール4)、図8より、右ブロックからのゲイン差G4を得る。画素F(A1)は、ゲイン差G4を自身の画素用出力値に加えることにより補正する。さらに他のA1と同種の画素(A1)についても同様に補正を行う。また同様の考え方で、画素(A2)、(A3)、(A4)を補正する場合には、それぞれ画素(A2)、(A3)、(A4)用の補正近似直線群情報を用いて、画素用出力値a2、a3、a4やその比a1／a2、a3／a4などを利用することにより、補正する。以上の動作により、全画素を構成する4種類の画素(A1)、(A2)、(A3)、(A4)について補正をすることができる。

[0093] なお、以上の説明においては、基準となる分割ブロックの画素用出力値は補正しないものとしたが本件発明はそれに限定されるものではない。例えば、2分割CCDの場合に、左ブロックは画素用出力値にゲイン差から得られる補正値を加算し、右ブロックは画素用出力値にゲイン差から得られる補正値を減算するように構成することも可能である。

[0094] 〈処理の流れ〉

[0095] 以下に、本実施形態の処理の流れについて説明する。なお、以下に示す処理の流れは、方法、計算機に実行させるためのプログラム、またはそのプログラムが記録された読み取り可能な記録媒体として実施されうる(これは、本明細書のその他の処理の流れについても同様である)。

[0096] 図9は、本実施形態の処理の流れの一例である。

[0097] まず、多分割CCD補正処理装置において、画素用出力値取得ステップは、多分割読出CCDの画素用出力値を取得する(ステップS0901)。次に、多分割CCD補正処理装置において、第一選択ステップは、画素用出力値取得ステップで取得した画素用出力値に基づいて複数の補正近似直線群情報から二組以上の補正近似直線群情報を選択する(ステップS0902)。次に、多分割CCD補正処理装置において、第一補正処理ステップは、第一選択ステップにて選択された二組以上の補正近似直線群情報を利用して画素用出力値を補正する(ステップS0903)。

[0098] (デジタル映像記録装置)

[0099] 本実施形態は、多分割CCD補正処理装置を有するデジタル映像記録装置、例えば、デジタルカメラ、ムービー、ビデオカメラなどに適用可能である。

[0100] 〈実施形態1の効果の簡単な説明〉

[0101] 本実施形態の多分割CCD補正処理装置によれば、品質の悪いCCDの分割ブロック間の色合いを補正することができる。なぜならば、複数の補正近似直線群情報を利用して画素に応じた適切な補正を行うことができるからである。

[0102] 〈〈実施形態2〉〉

[0103] 以下に、実施形態2について説明する。

[0104] 〈実施形態2の概念〉

[0105] 以下に本実施形態の概念について説明する。本実施形態では、補正近似直線群情報の作成時において、最初にキャリア成分(本明細書においては画素用出力値ともいう)が0に近いもの(例えば白など)のデータを取得して補正近似直線群情報を作成する。その後キャリア成分が大きなもの(例えば赤、緑、青など)のデータを複数取得し、作成したキャリア成分が0に近いものの補正近似直線群情報と複数のキャリア

成分が大きなものの補正近似直線群情報との差から複数の誤差補正近似直線群情報を作成する。通常撮影時においてはまずキャリア成分が0に近いものの補正近似直線群情報を用いて補正を行う。これと同時に画素ごとの近接画素とのキャリア成分比を検出し、その比率に応じて誤差補正近似直線群情報を選択する。選択された誤差補正近似直線群情報から誤差補正値を算出し、これとキャリア成分やキャリア成分の比から最終的な誤差補正値を決定する。決定された誤差補正値を、補正近似直線群情報により算出された補正値に加減算して最終的な補正値を算出する。本実施形態では、上記二段階の補正値の計算に限定されず、複数ブロック間のキャリア成分のゲイン補正を行った後にさらに誤差分についても補正を行う多段階の補正値の計算(三段階以上)を行うことで、さらに精度のよい補正を行うことができる。

[0106] 〈構成要件の明示〉

[0107] 以下に、本実施形態の構成要件について説明をする。

[0108] 図11は、本実施形態の機能ブロック図の一例である。本実施形態の多分割CCD補正処理装置1100は、第二補正近似直線群情報保持部1101と、誤差補正近似直線群情報保持部1102と、画素用出力値取得部1103と、第二選択部1104と、第二補正処理部1105と、からなる。

[0109] 〈構成要件の説明〉

[0110] 以下に、本実施形態の構成要件について説明する。

[0111] (第二補正近似直線群情報保持部)

[0112] 「第二補正近似直線群情報保持部」は、多分割読出CCDの分割読出ブロック間での出力差を補正するための補正近似直線群情報を保持するように構成されている。第二補正近似直線群情報保持部に保持される補正近似直線群情報は一組以上であればよい。第二補正近似直線群情報保持部に保持される補正近似直線群情報は、第一段階の補正値の計算に利用される。

[0113] 図12は、全画素を構成する4種類の画素(A1)、(A2)、(A3)、(A4)のうち、例えば、画素(A1)についての補正近似直線群情報の一例を示しており、補正に使用する基準の色(例えば白)の補正近似直線群情報を示している。なお、図12は、2分割CCDの場合の補正近似直線群情報であり、横軸を画素用出力値、縦軸を左右画素

間の画素用出力値のゲイン差としている。他の画素(A2)、(A3)、(A4)についても同様に補正近似直線群情報が生成される。

[0114] 第二補正近似直線群情報保持部に保持されている補正近似直線群情報は、第二選択部に出力されるなどして利用される。なお、補正近似直線群情報の生成の仕方については、実施形態1の補正近似直線群情報の生成方法と同様であるので説明を省略する。

[0115] (誤差補正近似直線群情報保持部)

[0116] 「誤差補正近似直線群情報保持部」は、多分割読出CCDの分割読出ブロック間での出力差を補正するための誤差補正近似直線群情報を保持するように構成されている。ここで「誤差補正近似直線群情報」とは、基準の補正近似直線群情報を利用して第一段階の補正値の計算をした後、さらに誤差を補正するために利用される基準の補正近似直線群情報からの差分の補正近似直線群情報のことをいう。誤差補正近似直線群情報は、一例として、横軸に各画素の画素用出力値を、縦軸に基準の補正近似直線群情報とその他の補正近似直線群情報との画素用出力値のゲイン差をとって、誤差補正近似直線群情報を描くことによりグラフ表示される。なお、誤差補正近似直線群情報保持部に保持される誤差補正近似直線群情報は一組以上であればよい。誤差補正近似直線群情報保持部に保持される誤差補正近似直線群情報は、第二段階以降の補正値の計算に利用される。

[0117] 図48は、白を基準の補正近似直線群情報とした場合に、赤の誤差補正近似直線群情報を生成する場合の一例を示す図である。図48の左側は、実施形態1と同様にして生成した、白と赤の補正近似直線群情報を、図48の右側は、生成された誤差補正近似直線群情報をそれぞれ示している。例えば、図48の左側に示すように、画素用出力値Lにおける白と赤の補正近似直線群情報の誤差をGとする。このとき、このGを縦軸(基準(白)の補正近似直線群情報と赤の補正近似直線群情報との誤差)としてプロットしていくことにより、図48の右側に示すような赤の誤差補正近似直線群情報が生成される。他の色の誤差補正近似直線群情報についても同様に生成される。

[0118] 図13は、全画素を構成する4種類の画素(A1)、(A2)、(A3)、(A4)のうち、例えば、画素(A1)についての誤差補正近似直線群情報の一例を示しており、誤差補正

に使用する複数色（例えば赤、緑、青）の誤差補正近似直線群情報を示している。なお、図13は、横軸を画素用出力値とし、縦軸を基準の補正近似直線群情報との誤差としている。縦軸のダイナミックレンジは、一例として、実施形態1の第一補正近似直線群情報保持部に保持されている複数の補正近似直線群情報の縦軸が14ビット必要である場合には、誤差補正近似直線群情報の縦軸は8ビットに削減できる。他の画素（A2）、（A3）、（A4）についても同様に誤差補正近似直線群情報が生成される。

[0119] 誤差補正近似直線群情報保持部に保持されている誤差補正近似直線群情報は、第二選択部に出力されるなどして利用される。なお、誤差補正近似直線群情報の生成の仕方については、第二補正近似直線群情報保持部に保持されている基準の補正近似直線群情報との差分を計算して生成する以外は実施形態1の補正近似直線群情報の生成方法と同様であるので説明を省略する。

[0120] （画素用出力値取得部）

[0121] 「画素用出力値取得部」は、多分割読出CCDの画素用出力値を取得するように構成されている。画素用出力値は、第二選択部と、第二補正処理部に出力されるなどして利用される。それ以外の点については、実施形態1の（画素用出力値取得部）と同様であるので説明を省略する。

[0122] （第二選択部）

[0123] 「第二選択部」は、画素用出力値取得部で取得した画素用出力値に基づいて第二補正近似直線群情報保持部に保持されている補正近似直線群情報を選択し、さらに、画素用出力値取得部から取得した画素用出力値に基づいて誤差補正近似直線群情報保持部に保持されている誤差補正近似直線群情報を選択するように構成されている。なお、選択された補正近似直線群情報と誤差補正近似直線群情報は、第二補正処理部に出力されるなどして利用される。なお、補正近似直線群情報と誤差補正近似直線群情報の選択方法についての考え方は、実施形態1の（第一選択部）と同様であるので説明を省略する。

[0124] （第二補正処理部）

[0125] 「第二補正処理部」は、第二選択部にて選択された補正近似直線群情報と、誤差

補正近似直線群情報とを利用して画素用出力値を補正するように構成されている。すなわち、第一段階の補正値の計算は、基準の補正近似直線群情報を利用して行われ、第二段階以降の補正値の計算は、誤差補正近似直線群情報を利用して行われる。例えば、4種類の画素(A1)、(A2)、(A3)、(A4)を使用する場合を考える。画素(A1)を補正する場合には、まず第二選択部にて選択された補正近似直線群情報によって補正値を計算する。次に、第二選択部にて選択された誤差補正近似直線群情報によって誤差補正値を計算する。最後に、補正近似直線群情報によって計算された補正値と誤差補正近似直線群情報によって計算された誤差補正値により、当該画素(A1)の画素用出力値の最終的な補正値を決定する。具体的な補正の考え方について、以下に説明する。なお、本実施形態においては、補正近似直線群情報と誤差補正近似直線群情報を利用して二段階以上に分けて補正値の計算をすること以外の基本的な考え方は、実施形態1の補正方法と同様であるので詳細は省略して説明する。

[0126] 以下に、補正近似直線群情報と誤差補正近似直線群情報を利用して二段階の補正値の計算をする場合について説明する。なお、以下の説明では、2分割のCCDを使用し、CCDを構成する画素として、4種類の画素(A1)、(A2)、(A3)、(A4)を使用するものとする。

[0127] 図14は、第一段階の補正値の計算に利用される基準の白の補正近似直線群情報の概念の一例を示している。左ブロックの特定画素A(A1)について画素用出力値がaであったとする。このとき、図14より、ゲイン差G1を得る。

[0128] 図15は、第二段階の補正値の計算に利用される誤差補正近似直線群情報の概念の一例を示している。画素A(A1)の画素用出力値aと近接画素B(A2)の画素用出力値bとの比を計算し、比a／bが1以上であったので、所定のルールに従って赤の誤差補正近似直線群情報を選択して、図15より、基準の補正近似直線群情報との誤差g1を得る。

[0129] 次に、ゲイン差G1と誤差g1から、最終的な補正値がG1＋g1と算出される。他のA1と同種の画素(A1)についても同様に計算できる。さらに他の種類の画素(A2)、(A3)、(A4)についても同様に計算できる。以上の動作により、全画素を構成する4

種類の画素(A1)、(A2)、(A3)、(A4)について補正をすることができる。

[0130] なお、本件発明は、上記二段階の補正値の計算に限定されるものではない。例えば、二段階の補正値の計算を行った後、さらに誤差補正近似直線群情報を利用して、三段階以上の補正値の計算を行うこともできる。

[0131] (多分割CCD補正処理装置)

[0132] 図10は、本実施形態の多分割CCD補正処理装置の概念の一例を示すための図である。なお、図10においては、一例として、補色フィルタを用いたCCDについて説明している。

[0133] 本実施形態の多分割CCD補正処理装置1000は、あらかじめ第二補正近似直線群情報保持部1001が、自身のメモリに補正近似直線群情報(図10においては一組、例えば、白色の被写体を撮影して作成したものなど)を保持し、誤差補正近似直線群情報保持部1002が、自身のメモリに誤差補正近似直線群情報(図10においては三組、例えば、赤、緑、青色の被写体を撮影して作成したものなど)を保持している。ここで、多分割CCD補正処理装置の利用者が動画を撮影すると、画素用出力値取得部1003は、全画素の画素用出力値を取得する。ここで、その中の特定画素の画素用出力値a(図10においては、左隅の画素(C1)の出力値)について考えてみる。第二選択部1004は、第二補正近似直線群情報保持部に保持されている白の補正近似直線群情報と誤差補正近似直線群情報保持部に保持されている誤差補正近似直線群情報、例えば、画素(C1)用の赤の誤差補正近似直線群情報を選択する。次に、第二補正処理部1005は、第二選択部にて選択された白の補正近似直線群情報と赤の誤差補正近似直線群情報を利用して、画素用出力値aから補正値B1、B2を算出し補正する。なお、補色フィルタの場合には、(C1)と同様に、(C2)、(C3)、(C4)用の補正近似直線群情報、誤差補正近似直線群情報が作成される(図10には、例えば、画素(C1)用の白の補正近似直線群情報、誤差補正近似直線群情報(赤、緑、青)を示している)。本実施形態の多分割CCD補正処理装置は、基準の補正近似直線群情報で補正し、その誤差を誤差補正近似直線群情報でさらに補正することを特徴としている。誤差補正近似直線群情報の生成方法が、基準の補正近似直線群情報との差分であることが特徴である。このため誤差補正近似直線群情報の

ダイナミックレンジが小さくできるので、メモリ容量の節約ができる。一例として、実施形態1の複数の補正近似直線群情報を使用して補正をする場合には、ダイナミックレンジは14ビット必要であるが、本実施形態の誤差補正近似直線群情報を使用する場合にはダイナミックレンジは8ビットで済む。なお、補正の仕方の基本的な考え方については、実施形態1と同様である。

[0134] 〈処理の流れ〉

[0135] 以下に、本実施形態の処理の流れについて説明する。

[0136] 図16は、本実施形態の処理の流れの一例である。

[0137] まず、多分割CCD補正処理装置において、画素用出力値取得ステップは、多分割読出CCDの画素用出力値を取得する(ステップS1601)。次に、多分割CCD補正処理装置において、第二選択ステップは、画素用出力値取得ステップで取得した画素用出力値に基づいて補正近似直線群情報を選択し、さらに、画素用出力値取得ステップから取得した画素用出力値に基づいて誤差補正近似直線群情報を選択する(ステップS1602)。次に、多分割CCD補正処理装置において、第二補正処理ステップは、第二選択ステップにて選択された補正近似直線群情報と、誤差補正近似直線群情報とを利用して画素用出力値を補正する(ステップS1603)。

[0138] (デジタル映像記録装置)

[0139] 本実施形態は、多分割CCD補正処理装置を有するデジタル映像記録装置、例えば、デジタルカメラ、ムービー、ビデオカメラなどに適用可能である。

[0140] 〈実施形態2の効果の簡単な説明〉

[0141] 本実施形態の多分割CCD補正処理装置によれば、品質の悪いCCDの分割ブロック間の色合いを補正することができる。なぜならば、補正近似直線群情報と誤差補正近似直線群情報を利用して画素の応じた適切な補正を行うことができるからである。また、誤差補正近似直線群情報を利用するので、補正近似直線群情報のみを利用する場合に比べて、保存に必要なメモリ容量を削減することができる。

[0142] 〈〈実施形態3〉〉

[0143] 以下に、実施形態3について説明する。

[0144] 〈実施形態3の概念〉

[0145] 以下に本実施形態の概念について説明する。本実施形態の多分割CCD補正処理装置は、第一選択部が、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比に基づいて前記選択をする実施形態1に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。本実施形態は、補正近似直線群情報の選択には色成分(キャリア成分)の比が用いられることが特徴である。これはCCDの特性および、アナログ回路のばらつきによる左右の差がキャリア成分の比に近似的に比例しているという実験結果から決定されたものである。また本実施形態においては、第一選択部が、画素用出力値の比に基づいて第一補正近似直線群情報保持部に保持されている複数の補正近似直線群情報から二組以上の補正近似直線群情報を選択すること以外は実施形態1と同様なので説明を省略する。

[0146] 〈実施形態3の効果の簡単な説明〉

[0147] 本実施形態によれば、自身と自身に近接する画素の画素用出力値の比率(キャリア成分の比)により、複数の補正近似直線群情報から補正に利用する二組以上の補正近似直線群情報を選択することができる。

[0148] 〈〈実施形態4〉〉

[0149] 以下に、実施形態4について説明する。

[0150] 〈実施形態4の概念〉

[0151] 以下に本実施形態の概念について説明する。本実施形態の多分割CCD補正処理装置は、第二選択部が、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比に基づいて前記選択をする実施形態2に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。本実施形態は、補正近似直線群情報(誤差補正近似直線群情報)の選択に色成分(キャリア成分)の比が用いられることが特徴である。これはCCDの特性および、アナログ回路のばらつきによる左右の差がキャリア成分の比に近似的に比例しているという実験結果から決定されたものである。また本実施形態においては、第二選択部が、画素用出力値の比に基づいて補正近似直線群情報を選択し、さらに、画素用出力値の比に基づいて誤差補正近似直線群情報を選択すること以外は実施形態2と同様なので説明を省略する。

[0152] 〈実施形態4の効果の簡単な説明〉

[0153] 本実施形態によれば、自身と自身に近接する画素の画素用出力値の比率(キャリア成分の比)により、補正に利用する補正近似直線群情報および誤差補正近似直線群情報を選択することができる。

[0154] <<実施形態5>>

[0155] 以下に、実施形態5について説明する。

[0156] <実施形態5の概念>

[0157] 以下に本実施形態の概念について説明する。本実施形態の多分割CCD補正処理装置は、第一補正処理部が、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比を利用して前記補正をする第一出力比利用補正手段を有する実施形態1に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。

[0158] <構成要件の明示>

[0159] 以下に、本実施形態の構成要件について説明をする。

[0160] 図17は、本実施形態の機能ブロック図の一例である。本実施形態の多分割CCD補正処理装置1700は、第一補正近似直線群情報保持部1701と、画素用出力値取得部1702と、第一選択部1703と、第一補正処理部1704と、からなる。また第一補正処理部は、第一出力比利用補正手段1705を有する。

[0161] <構成要件の説明>

[0162] 以下に、本実施形態の構成要件について説明する。

[0163] (第一補正近似直線群情報保持部)、(画素用出力値取得部)、(第一選択部)

[0164] 「第一補正近似直線群情報保持部」、「画素用出力値取得部」、「第一選択部」については、実施形態1と同様なので説明を省略する。

[0165] (第一補正処理部)

[0166] 「第一補正処理部」は、第一出力比利用補正手段を有する。ここで「第一出力比利用補正手段」は、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比を利用して補正をするように構成されている。補正近似直線群情報を利用した画素用出力値の補正値の算出にあたっては、色成分(キャリア成分)の比が利用される。これはCCDの特性および、アナログ回路のばらつきによる左右の差がキャリア成分の比に近似的に比例しているという実験結果から決定されたものである。「補

正」の具体例については、後述の(実施例1)において説明する。

[0167] 〈処理の流れ〉

[0168] 本実施形態の処理の流れについては実施形態1と同様なので説明を省略する。

[0169] (実施例1)

[0170] 以下に本実施形態の実施例1について説明する。なお、実施例1においては、2分割の場合の多分割CCD補正処理装置について説明している。

[0171] 図18は本実施例の多分割CCD補正処理装置を含む装置の全体ブロック図の一例を示す図である。本実施例の多分割CCD補正処理装置は、2分割読み出し方式CCD1801と、2ブロックCDS(Correlated Double Sampling:相関二重サンプル)／ADC(Analog Digital Conversion:AD変換)回路1805と、ゲイン検出回路(画素用出力値取得部に対応)1806と、不揮発性メモリ(EEPROM等:第一補正近似直線群情報保持部に対応)1807と、制御用マイコン1808と、ゲイン補正回路(第一選択部、第一補正処理部に対応)1809と、画素並替回路1810と、CCD信号処理回路1811と、キャリア成分検出回路1812と、を有する。

[0172] 図19は、本実施例のゲイン補正回路に関するブロック図の一例を示す図である。図19のブロック図は、キャリア成分検出回路1901と、ゲイン補正回路1902と、補正近似直線選択回路(第一選択部に対応)1903と、基準の補正近似直線群情報による補正回路(第一補正処理部に対応)1904と、キャリアの大きな補正近似直線群情報による補正回路(第一補正処理部に対応)1905と、キャリア成分の比率による補正値算出回路(第一出力比利用補正手段に対応)1906と、により構成されている。

[0173] また、2分割読み出し方式CCD1801は、受光素子(フォトダイオード)、垂直転送CCD1802、水平転送CCD(水平転送部に相当)1803、1804により構成されている。被写体の撮像光は、受光素子1802により光電変換され電荷として蓄積される。この電荷はあるタイミングで垂直転送CCD(垂直転送部に相当)1802に移される。垂直転送CCD1802は左右二つに分割されており左半分の垂直転送CCDは左半分の水平転送CCD1803へ、右半分の垂直転送CCDは右半分の水平転送CCD1804へ、一ラインごとのタイミングで送られる。水平転送CCD1803、1804は転送された電荷をそれぞれ左右へ転送をおこない、左右のアンプを介して電圧信号として出力

される。出力された信号は2ブロックCDS／ADC回路1805に送られデジタル化される。ここで、A／D変換され、2ブロック別々に読み出された信号はレベル差を生じる。このレベル差はCCDの内部およびA／D変換回路により生じ、受光素子の出力レベルに依存することが知られている（特開2002－320412）。また、色成分（キャリア成分、ある種類の画素の画素用出力値）によってもその差が変化することが実験により確認された。また基板の特性によっても変わることも確認されている。ここまでは補正近似直線群情報作成時、および通常撮影時において動作は同じである。

[0174] 次に、補正近似直線群情報作成時について説明する。補正近似直線群情報作成時には、まず基準となる補正近似直線群情報を作成するために、できるだけキャリア成分の少ない一様な被写体を撮影する。ここでキャリア成分について説明する。ここでは例として補色のフィルタを用いたCCDについて説明する。

[0175] 図20、21は、補色フィルタの配列の一例を示す図である。通常、補色フィルタは図20のような配列で並べられており、動画撮影時には垂直方向の画素用出力値が加算され図21の配列のような形で出力される。つまりあるラインについては画素（C1：Mg＋Ye）の画素用出力値c1と画素（C2：G＋Cy）の画素用出力値c2が交互に出力され、次のラインでは画素（C4：G＋Ye）の画素用出力値c4、画素（C3：Mg＋Cy）の画素用出力値c3が交互に出力される。静止画撮影時にはあるフィールドでは（Mg）の画素用出力値d1、（G）の画素用出力値d2が交互に、次のフィールドでは（Ye）の画素用出力値d4、（Cy）の画素用出力値d3が交互に出力される。キャリア成分が少ない（例えば、白など）被写体を撮影した場合、これらの水平方向の比が1に近くなる。たとえば動画撮影時ではc1／c2＝1、c3／c4＝1というようになる。（これは原色のCCDにおいても同様で原色の場合はあるラインが（R）の画素用出力値e1、（G）の画素用出力値e2が交互に、次のラインは（G）の画素用出力値e4、（B）の画素用出力値e3が交互に出力される。キャリア成分が少ない被写体ではe1／e2＝1、e3／e4＝1となる。）このとき図18のCCD中央領域1813の左右データ平均値（例えば、画素（C1）の画素用出力値c1、（C2）の画素用出力値c2、（C3）の画素用出力値c3、（C4）の画素用出力値c4のそれぞれについての平均値）から、左右のゲイン差（例えば、CCD中央領域の左右の画素（C1）、（C2）、（C3）、（C4）のそれぞれの画素

用出力値c1、c2、c3、c4)についての平均値のゲイン差)を求め、これから補正用の補正近似直線群情報を作成する(例えば、画素(C1)、(C2)、(C3)、(C4)のそれぞれについて補正近似直線群情報を作成)。また、このときの水平方向キャリア成分の比についても記録する。すなわちキャリア成分が少ない被写体を撮影した場合について、撮影光量を変化させながら測定し、それぞれのラインの画素用出力値の比c1／c2、c3／c4を算出する。これらの比をc1／c2:wr__C1C2、c3／c4:wr__C3C4とする。なお、ラインの比c1／c2、c3／c4を算出するのに使用するc1、c2、c3、c4の値は、CCD中央領域の左右どちらか基準とするc1、c2、c3、c4の値の平均値を使用する。

[0176] 次に複数のキャリア成分の大きな補正近似直線群情報を作成する。キャリア成分の大きな(例えば、赤、緑、青など)被写体を、撮影光量を変化させながら撮影して同様に補正近似直線群情報およびそれぞれのラインの比を記録する。ここでは赤、緑、青の3色の被写体を、撮影光量を変化させながら撮影して3色についてそれぞれ画素用出力値c1、c2、c3、c4を測定し、それぞれのラインの画素用出力値の比c1／c2、c3／c4を算出する。そこからc1／c2>＝wr__C1C2、c1／c2<wr__C1C2及びc3／c4>＝wr__C3C4、c3／c4<wr__C3C4となる補正近似直線群情報を作成する。今回の例では赤、青、緑の被写体を、撮影光量を変化させながら撮影し、c1／c2>＝wr__C1C2を赤の被写体の撮影から、c1／c2<wr__C1C2を緑の被写体の撮影から、c3／c4>＝wr__C3C4を青の被写体の撮影から、c3／c4<wr__C3C4を緑の被写体の撮影から作成する。これらの補正近似直線群情報および水平方向のキャリア成分の比(c1／c2>＝wr__C1C2の比、c1／c2<wr__C1C2の比、c3／c4>＝wr__C3C4の比、c3／c4<wr__C3C4の比)を、制御マイコン1808を介して不揮発性メモリに記録しておく。(ここで、それぞれの比をc1／c2>＝wr__C1C2の比:pr__C1C2、c1／c2<wr__C1C2の比:nr__C1C2、c3／c4>＝wr__C3C4の比:pr__C3C4、c3／c4<wr__C3C4の比:nr__C3C4とする。)

[0177] 次に、通常撮影時について説明する。通常撮影時においては、制御用マイコン1808は、撮影前にゲイン補正回路に対して不揮発性メモリに記録してある補正近似直線群情報および水平方向のキャリア成分の比をゲイン補正回路に設定する。また、

キャリア成分検出回路1812およびゲイン補正回路1809は図19に示す構成となっており、以下のように動作する。通常撮影においてCCDから出力された信号のうち右側の出力はAD変換された後キャリア成分検出回路1901に入力される。ここで(C1)、(C2)のラインであればc1／c2が計算され、(C3)、(C4)のラインであればc3／c4が計算され、これをキャリア成分の検出結果とする。この後、信号とキャリア成分の検出結果はゲイン補正回路1902に入力される。キャリア成分の検出結果は補正近似直線選択回路1903に入力され、キャリア成分を持つ補正近似直線群情報が選択される。たとえばキャリア成分の検出結果がc1／c2>＝wr__C1C2であればそれに対応した補正近似直線群情報が選択される。これは次のキャリアの大きな補正近似直線群情報による補正回路1905に入力され補正に使われる。同時に記録してあるこの補正近似直線群情報に対応する比pr__C1C2も選択される。これはキャリア成分の比率による補正点算出回路1906での計算で使用される。一方入力された信号は基準の補正近似直線群情報(キャリア成分がほぼ0のもの)の補正回路1904とキャリアの大きな補正近似直線群情報による補正回路1905の両方に入力され、それぞれ補正値が計算される。

[0178] 図22は、補正値の計算の一例を説明するための図である。図22の2201、2202に示すように、入力画素用出力値に応じてそれぞれの補正近似直線群情報から補正値が求められる。求められたそれぞれの補正値はキャリア成分の比率による補正点算出回路1906に送られる。補正点算出回路1906では1901で検出されたキャリア成分の比率により最終の補正点を決定する。補正点の計算は以下のように行う。たとえばc1／c2>＝wr__C1C2の場合には検出された比率をc1／c2＝x__ratio、基準の補正近似直線群情報から計算された補正値をA、キャリア成分の大きな補正近似直線群情報による補正値をBとし、最終的な補正値をDとすると

[0179] D＝(B－A)＊

(x__ratio－wr__C1C2)／(pr__C1C2－wr__C1C2)＋A

となる。

[0180] なお、補正点の計算は以下のように非線形変換回路の係数Kをもちいて行うこともできる。たとえばc1／c2>＝wr__C1C2の場合には検出された比率をc1／c2＝x__

ratio、基準の補正近似直線群情報から計算された補正値をA、キャリア成分の大きな補正近似直線群情報による補正値をBとし、非線形変換回路の係数をK、出力をE、最終的な補正値をDとすると

[0181] E＝K＊(x__ratio－wr__C1C2)／(pr__C1C2－wr__C1C2)

[0182] D＝(B－A)＊E＋A

となる。

[0183] 図23は、非線形変換回路の係数Kをもちいる場合のゲイン補正回路に関するブロック図の一例を示す図である。図23のブロック図は、キャリア成分検出回路2301と、ゲイン補正回路2302と、補正近似直線選択回路(第一選択部に対応)2303と、基準の補正近似直線群情報による補正回路(第一補正処理部に対応)2304と、キャリアの大きな補正近似直線群情報による補正回路(第一補正処理部に対応)2305と、キャリア成分の比率による補正値算出回路(第一出力比利用補正手段に対応)2306と、非線形変換回路2307と、により構成されている。

[0184] 図24は、非線形変換回路の係数Kを説明するための図である。図24に示すように入力に対して出力が非線形になっている。非線形変換回路を用いることによりさらに精度のよい補正を行うことができる。

[0185] 〈実施形態5の効果の簡単な説明〉

[0186] 本実施形態の多分割CCD補正処理装置によれば、品質の悪いCCDの分割ブロック間の色合いを補正することができる。なぜならば、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比を利用して補正をすることができるからである。

[0187] 〈〈実施形態6〉〉

[0188] 以下に、実施形態6について説明する。

[0189] 〈実施形態6の概念〉

[0190] 以下に本実施形態の概念について説明する。本実施形態の多分割CCD補正処理装置は、第二補正処理部が、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比を利用して前記補正をする第二出力比利用補正手段を有する実施形態2に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。

[0191] 〈構成要件の明示〉

[0192] 以下に、本実施形態の構成要件について説明をする。

[0193] 図25は、本実施形態の機能ブロック図の一例である。本実施形態の多分割CCD補正処理装置2500は、第二補正近似直線群情報保持部2501と、誤差補正近似直線群情報保持部2502と、画素用出力値取得部2503と、第二選択部2504と、第二補正処理部2505と、からなる。また第二補正処理部は、第二出力比利用補正手段2505を有する。

[0194] 〈構成要件の説明〉

[0195] 以下に、本実施形態の構成要件について説明する。

[0196] (第二補正近似直線群情報保持部)、(誤差補正近似直線群情報保持部)、(画素用出力値取得部)、(第二選択部)

[0197] 「第二補正近似直線群情報保持部」、「誤差補正近似直線群情報保持部」、「画素用出力値取得部」、「第二選択部」については、実施形態2と同様なので説明を省略する。

[0198] (第二補正処理部)

[0199] 「第二補正処理部」は、第二出力比利用補正手段を有する。ここで「第二出力比利用補正手段」は、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比を利用して補正をするように構成されている。補正近似直線群情報(誤差補正近似直線群情報)を利用した画素用出力値の補正値の算出にあたっては、色成分(キャリア成分)の比が利用される。これはCCDの特性および、アナログ回路のばらつきによる左右の差がキャリア成分の比に近似的に比例しているという実験結果から決定されたものである。「補正」の具体例については、後述の(実施例2)において説明する。

[0200] 〈処理の流れ〉

[0201] 本実施形態の処理の流れについては実施形態2と同様なので説明を省略する。

[0202] (実施例2)

[0203] 以下に本実施形態の実施例2について説明する。なお、実施例2においては、2分割の場合の多分割CCD補正処理装置について説明している。

[0204] 図18は本実施例の多分割CCD補正処理装置の全体ブロック図の一例を示す図であり、実施形態5の実施例1と同様である。

[0205] 図26は、本実施例のゲイン補正回路に関するブロック図の一例を示す図である。図26のブロック図は、キャリア成分検出回路2601と、ゲイン補正回路2602と、誤差補正近似直線選択回路図（第二選択部に対応）2603と、基準の補正近似直線群情報による補正回路（第二補正処理部に対応）2604と、誤差補正近似直線群情報による補正回路（第二補正処理部に対応）2605と、キャリア成分の比率による誤差補正量算出回路（第二出力比利用補正手段に対応）2606と、により構成されている。

[0206] 次に本実施例の補正近似直線群情報、誤差補正近似直線群情報作成時および通常撮影時について説明する。まず補正近似直線群情報、誤差補正近似直線群情報作成時には実施形態5の実施例1と同様にキャリア成分の少ない被写体を撮影し基準となる補正近似直線群情報を作成する。また、このときの水平方向の比についても記録する。ここまでは実施例1と同様である。次にキャリア成分の大きい被写体を撮影しデータを取得する。ここで実施例1とは異なり基準となる補正近似直線群情報との差から誤差補正近似直線群情報を作成する。

[0207] 図27は、誤差補正近似直線群情報の一例を説明するための図である。誤差補正近似直線群情報は図27に示すように、図22の基準となる補正近似直線群情報の画素用出力値とキャリア成分の大きな補正近似直線群情報の画素用出力値との差である。撮影被写体については、ここでは実施例1と同様に3色（例えば、赤、緑、青）とし、c1／c2〉＝wr_C1C2、c1／c2〈wr_C1C2及びc3／c4〉＝wr_C3C4、c3／c4〈wr_C3C4の誤差補正近似直線群情報を作成する。また実施例1と同様に補正近似直線群情報、誤差補正近似直線群情報、キャリア成分の比については制御マイコン1808を介して不揮発性メモリに記録する。つまりここでは、一組の基準の補正近似直線群情報と複数の誤差補正近似直線群情報、およびそれぞれの直線群情報を作成したときのキャリア成分の比が作成される。（比については実施例1と同様である。）

[0208] 次に、通常撮影時について説明する。通常撮影時においては、制御用マイコン1808は撮影前にゲイン補正回路に対して不揮発性メモリに記録してある補正近似直線

群情報、誤差補正近似直線群情報および水平方向のキャリア成分の比をゲイン補正回路に設定する。また、キャリア成分検出回路1812およびゲイン補正回路1809は、図26に示す構成となっており以下のように動作する。通常撮影においてCCDから出力された信号のうち右側の出力はAD変換された後キャリア成分検出回路2601に入力される。ここで(C1)、(C2)のラインであればc1／c2が計算され、(C3)、(C4)のラインであればc3／c4が計算され、これをキャリア成分の検出結果とする。この後、信号とキャリア成分の検出結果はゲイン補正回路2602に入力される。キャリア成分の検出結果は誤差補正近似直線選択回路2603に入力され、キャリア成分を持つ誤差補正近似直線群情報が選択される。たとえばキャリア成分の検出結果がc1／c2>＝wr__C1C2であればそれに対応した誤差補正近似直線群情報が選択される。これは次の誤差補正近似直線群情報による補正回路2605に入力され誤差補正に使われる。同時に記録してあるこの誤差補正近似直線群情報に対応する比pr__C1C2も選択される。これはキャリア成分の比率による誤差補正量算出回路2606での計算で使用される。

[0209] 一方、入力された信号は基準の補正近似直線群情報(キャリア成分がほぼ0のもの)の補正回路2604と誤差補正近似直線群情報による補正回路2605の両方に入力され、補正値、および誤差補正値が計算される。これは図22の2201(基準の補正近似直線群情報からの補正値は実施例1と同じ)、図27の2701に示すように入力画素用出力値に応じてそれぞれの補正近似直線群情報、誤差補正近似直線群情報から補正値、および誤差補正値が求められる。求められた誤差補正値はキャリア成分の比率による誤差補正量算出回路2606に送られ誤差補正量が計算される。たとえばc1／c2>＝wr__C1C2の場合には検出された比率をc1／c2＝x__ratio、キャリア成分の比率による誤差補正量算出回路2606による誤差補正値をE、最終の誤差補正値をFとすると

[0210] F＝E＊(x__ratio－wr__C1C2)／(pr__C1C2－wr__C1C2)

となる。

[0211] なお、補正点の計算は以下のように実施形態5の実施例1で述べた非線形変換回路の係数Kをもちいて行うこともできる。たとえばc1／c2>＝wr__C1C2の場合には

検出された比率をc1／c2＝x__ratio、誤差補正近似直線群情報による補正回路2605による誤差補正値をE、非線形回路の係数をK、出力をF、最終の誤差補正値をGとすると

[0212] F＝K＊(x__ratio－wr__C1C2)／(pr__C1C2－wr__C1C2)

[0213] G＝F＊E

となる。

[0214] 図28は、非線形変換回路の係数Kをもちいる場合のゲイン補正回路に関するブロック図の一例を示す図である。図28のブロック図は、キャリア成分検出回路2801と、ゲイン補正回路2802と、誤差補正近似直線選択回路図(第二選択部に対応)2803と、基準の補正近似直線群情報による補正回路(第二補正処理部に対応)2804と、誤差補正近似直線群情報による補正回路(第二補正処理部に対応)2805と、キャリア成分の比率による誤差補正量算出回路(第二出力比利用補正手段に対応)2806と、非線形変換回路2807と、により構成されている。

[0215] 〈実施形態6の効果の簡単な説明〉

[0216] 本実施形態の多分割CCD補正処理装置によれば、品質の悪いCCDの分割ブロック間の色合いを補正することができる。なぜならば、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比を利用して補正をすることができるからである。また、誤差補正近似直線群情報を利用するので、補正近似直線群情報のみを利用する場合に比べて、保存に必要なメモリ容量を削減することができる。なぜならば、誤差補正近似直線群情報のダイナミックレンジを補正近似直線群情報に比べて小さくできるからである。

[0217] 〈〈実施形態7〉〉

[0218] 以下に、実施形態7について説明する。

[0219] 〈実施形態7の概念〉

[0220] 以下に本実施形態の概念について説明する。本実施形態の多分割CCD補正処理装置は、第一補正処理部が、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比を利用して前記補正をする第一出力比利用補正手段を有し、前記画素用出力値取得部で取得した画素用出力値が所定の値以下である場合

には、前記第一出力比利用補正手段を利用しないで前記補正をする部分迂回処理部を有する実施形態1に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。

[0221] 〈構成要件の明示〉

[0222] 以下に、本実施形態の構成要件について説明をする。

[0223] 図29は、本実施形態の機能ブロック図の一例である。本実施形態の多分割CCD補正処理装置2900は、第一補正近似直線群情報保持部2901と、画素用出力値取得部2902と、第一選択部2903と、第一補正処理部2904と、部分迂回処理部2906と、からなる。また第一補正処理部は、第一出力比利用補正手段2905を有する。

[0224] 〈構成要件の説明〉

[0225] 以下に、本実施形態の構成要件について説明する。

[0226] (第一補正近似直線群情報保持部)、(画素用出力値取得部)、(第一選択部)

[0227] 「第一補正近似直線群情報保持部」、「画素用出力値取得部」、「第一選択部」については、実施形態1と同様なので説明を省略する。

[0228] (第一補正処理部)

[0229] 「第一補正処理部」は、第一出力比利用補正手段を有する。ここで「第一出力比利用補正手段」は、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比を利用して補正をするように構成されている。

[0230] (部分迂回処理部)

[0231] 「部分迂回処理部」は、画素用出力値取得部で取得した画素用出力値が所定の値以下である場合には、第一出力比利用補正手段を利用しないで補正をする。

[0232] (実施例3)

[0233] 以下に実施例3について説明する。実施形態5の(実施例1)で述べたように、補正点は次式のように計算される。たとえばc1／c2〉＝wr__C1C2の場合には検出された比率をc1／c2＝x__ratio、基準の補正近似直線群情報から計算された補正値をA、キャリア成分の大きな補正近似直線群情報による補正値をBとし、最終的な補正値をDとすると

[0234] D＝(B－A)＊

(x__ratio－wr__C1C2)／(pr__C1C2－wr__C1C2)＋A

となる。しかし、画素の比率計算は低輝度になると精度が落ちてしまう。そこである輝度以下の場合には、補正値をある補正近似直線群情報の値に固定してしまうことが望ましい。ここで、左右の差を考慮すると、キャリア成分の比率が大きい場合に左右差が目立つことが確認されている。そこで、ある程度の比率があり、輝度レベルが低い場合には比率による補正値の算出は行わないようにする。以下に図を用いて説明する。

[0235] 図30は、本実施例のゲイン補正回路に関するブロック図の一例を示す図である。図30のブロック図は、キャリア成分検出回路3001と、ゲイン補正回路3002と、補正近似直線選択回路(第一選択部に対応)3003と、基準の補正近似直線群情報による補正回路(第一補正処理部に対応)3004と、キャリアの大きな補正近似直線群情報による補正回路(第一補正処理部に対応)3005と、キャリア成分の比率による補正値算出回路(第一出力比利用補正手段に対応)3006と、部分辺回処理部3007と、により構成されている。ここで部分辺回処理部に入力された画素用出力値が、所定の値以下である場合には、キャリア成分の比率による図30の補正量算出回路3005の出力をそのまま補正値Dとする。補正された信号は図18の画素並替回路1810に送られ1ラインに並べ替えられた後CCD信号処理1811に送られYCrCb信号が作られる。

[0236] 〈処理の流れ〉

[0237] 図31は、本実施形態の処理の流れの一例である。

[0238] まず、多分割CCD補正処理装置において、画素用出力値取得ステップは、多分割読出CCDの画素用出力値を取得する(ステップS3101)。次に、多分割CCD補正処理装置において、部分辺回処理ステップは、画素用出力値取得ステップで取得した画素用出力値が所定の値以下であるかどうか判断し、所定の値以下の場合にはステップS3103に進み、所定の値以下でない場合にはステップS3104に進む(ステップS3102)。次に、多分割CCD補正処理装置において、部分辺回処理ステップは、第一出力比利用補正手段を利用しないで補正をする(ステップS3103)。次に、多分割CCD補正処理装置において、第一選択ステップは、画素用出力値取得ステップで取得した画素用出力値に基づいて複数の補正近似直線群情報から二組以上

の補正近似直線群情報を選択する(ステップS3104)。次に、多分割CCD補正処理装置において、第一補正処理ステップは、第一出力比利用補正手段を用いて、第一選択ステップにて選択された二組以上の補正近似直線群情報を利用して画素用出力値を補正する(ステップS3105)。

[0239] 〈実施形態7の効果の簡単な説明〉

[0240] 本実施形態によれば、部分迂回処理部を有するので、画素用出力値取得部で取得した画素用出力値が所定の値以下である場合には、第一出力比利用補正手段を利用しないで補正をすることができる。

[0241] 〈〈実施形態8〉〉

[0242] 以下に、実施形態8について説明する。

[0243] 〈実施形態8の概念〉

[0244] 以下に本実施形態の概念について説明する。本実施形態の多分割CCD補正処理装置は、一の基準補正近似直線群情報を保持する基準補正近似直線群情報保持部を有し、前記画素用出力値取得部で取得した画素用出力値が所定の値以下である場合には、前記第一選択部を利用しないで、前記基準補正近似直線群情報保持部に保持されている基準補正近似直線群情報を前記二組以上の補正近似直線群情報に代えて利用して前記補正を行う実施形態1に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。

[0245] 〈構成要件の明示〉

[0246] 以下に、本実施形態の構成要件について説明をする。

[0247] 図32は、本実施形態の機能ブロック図の一例である。本実施形態の多分割CCD補正処理装置3200は、第一補正近似直線群情報保持部3201と、画素用出力値取得部3202と、第一選択部3203と、第一補正処理部3204と、基準補正近似直線群情報保持部3205と、からなる。

[0248] 〈構成要件の説明〉

[0249] 以下に、本実施形態の構成要件について説明する。

[0250] (第一補正近似直線群情報保持部)、(画素用出力値取得部)、(第一選択部)、(第一補正処理部)

[0251] 「第一補正近似直線群情報保持部」、「画素用出力値取得部」、「第一選択部」、「第一補正処理部」については、実施形態1と同様なので説明を省略する。

[0252] （基準補正近似直線群情報保持部）

[0253] 「基準補正近似直線群情報保持部」は、基準補正近似直線群情報を保持するように構成されている。ここで「基準補正近似直線群情報」には、基準となる、例えば、キャリア成分が0に近い白の補正近似直線群情報などが挙げられる。基準補正近似直線群情報を利用して補正をする方法は、実施形態1で述べた補正近似直線群情報を利用して補正をする方法と同様なので説明を省略する。

[0254] 〈処理の流れ〉

[0255] 図33は、本実施形態の処理の流れの一例である。

[0256] まず、多分割CCD補正処理装置において、画素用出力値取得ステップは、多分割読出CCDの画素用出力値を取得する（ステップS3301）。次に、多分割CCD補正処理装置において、基準補正近似直線群情報保持ステップは、画素用出力値取得部で取得した画素用出力値が所定の値以下であるかどうか判断し、所定の値以下の場合にはステップS3303に進み、所定の値以下でない場合にはステップS3304に進む（ステップS3302）。次に、多分割CCD補正処理装置において、基準補正近似直線群情報保持ステップは、第一選択ステップを利用しないで、基準補正近似直線群情報保持ステップにて保持されている基準補正近似直線群情報を二組以上の補正近似直線群情報に代えて利用して補正を行う（ステップS3303）。次に、多分割CCD補正処理装置において、第一選択ステップは、画素用出力値取得ステップで取得した画素用出力値に基づいて複数の補正近似直線群情報から二組以上の補正近似直線群情報を選択する（ステップS3304）。次に、多分割CCD補正処理装置において、第一補正処理ステップは、第一出力比利用補正手段を用いて、第一選択ステップにて選択された二組以上の補正近似直線群情報を利用して画素用出力値を補正する（ステップS3305）。

[0257] 〈実施形態8の効果の簡単な説明〉

[0258] 本実施形態の多分割CCD補正処理装置によれば、画素用出力値が所定の値以下である場合には、一の基準補正近似直線群情報を利用して補正を行うことができ

る。

[0259] 〈〈実施形態9〉〉

[0260] 以下に、実施形態9について説明する。

[0261] 〈実施形態9の概念〉

[0262] 以下に本実施形態の概念について説明する。本実施形態の多分割CCD補正処理装置は、第二補正処理部が、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比を利用して前記補正をする第二出力比利用補正手段を有し、前記画素用出力値取得部で取得した画素用出力値が所定の値以下である場合には、前記第二出力比利用補正手段を利用しないで前記補正をする部分迂回処理部を有する実施形態2に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。

[0263] 〈構成要件の明示〉

[0264] 以下に、本実施形態の構成要件について説明をする。

[0265] 図34は、本実施形態の機能ブロック図の一例である。本実施形態の多分割CCD補正処理装置3400は、第二補正近似直線群情報保持部3401と、誤差補正近似直線群情報保持部3402と、画素用出力値取得部3403と、第二選択部3404と、第二補正処理部3405と、部分迂回処理部3406と、からなる。また第二補正処理部は、第二出力比利用補正手段3405を有する。

[0266] 〈構成要件の説明〉

[0267] 以下に、本実施形態の構成要件について説明する。

[0268] (第二補正近似直線群情報保持部)、(誤差補正近似直線群情報保持部)、(画素用出力値取得部)、(第二選択部)

[0269] 「第二補正近似直線群情報保持部」、「誤差補正近似直線群情報保持部」、「画素用出力値取得部」、「第二選択部」については、実施形態2と同様なので説明を省略する。

[0270] (第二補正処理部)

[0271] 「第二補正処理部」は、第二出力比利用補正手段を有する。ここで「第二出力比利用補正手段」は、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比を利用して補正をするように構成されている。

[0272] （部分迂回処理部）

[0273] 「部分迂回処理部」は、画素用出力値取得部で取得した画素用出力値が所定の値以下である場合には、第二出力比利用補正手段を利用しないで補正をする。

[0274] （実施例4）

[0275] 以下に実施例4について説明する。実施形態6の（実施例2）で述べたように、補正点は次式のように計算される。たとえばc1／c2〉＝wr__C1C2の場合には検出された比率をc1／c2＝x__ratio、キャリア成分の比率による誤差補正量算出回路2606による誤差補正値をE、最終の誤差補正値をFとすると

[0276] F＝E＊（x__ratio－wr__C1C2）／（pr__C1C2－wr__C1C2）

となる。しかし、画素の比率計算は低輝度になると精度が落ちてしまう。そこである輝度以下の場合には誤差の補正値をある誤差補正近似直線群情報の値に固定してしまうことが望ましい。ここで、左右の差を考慮すると、キャリア成分の比率が大きい場合に左右差が目立つことが確認されている。そこで、ある程度の比率があり、輝度レベルが低い場合には比率による誤差補正値の算出は行わないようにする。以下に図を用いて説明する。

[0277] 図35は、本実施例のゲイン補正回路に関するブロック図の一例を示す図である。図35のブロック図は、キャリア成分検出回路3501と、ゲイン補正回路3502と、誤差補正近似直線選択回路図（第二選択部に対応）3503と、基準の補正近似直線群情報による補正回路（第二補正処理部に対応）3504と、誤差補正近似直線群情報による補正回路（第二補正処理部に対応）3505と、キャリア成分の比率による誤差補正量算出回路（第二出力比利用補正手段に対応）3506と、部分迂回処理部3507と、により構成されている。ここで部分迂回処理部に入力された画素用出力値が、所定の値以下である場合には、キャリア成分の比率による誤差補正量算出回路3506の出力をそのまま補正値Fとする。補正された信号は図18の画素並替回路1810に送られ1ラインに並べ替えられた後CCD信号処理1811に送られYCrCb信号が作られる。

[0278] 〈処理の流れ〉

[0279] 図36は、本実施形態の処理の流れの一例である。

[0280] まず、多分割CCD補正処理装置において、画素用出力値取得ステップは、多分割読出CCDの画素用出力値を取得する(ステップS3601)。次に、多分割CCD補正処理装置において、部分迂回処理ステップは、画素用出力値取得ステップで取得した画素用出力値が所定の値以下であるかどうか判断し、所定の値以下の場合にはステップS3603に進み、所定の値以下でない場合にはステップS3604に進む(ステップS3602)。次に、多分割CCD補正処理装置において、部分迂回処理ステップは、第一出力比利用補正手段を利用しないで補正をする(ステップS3603)。次に、多分割CCD補正処理装置において、第二選択ステップは、画素用出力値取得ステップで取得した画素用出力値に基づいて選択し、さらに、画素用出力値取得ステップから取得した画素用出力値に基づいて誤差補正近似直線群情報を選択する(ステップS3604)。次に、多分割CCD補正処理装置において、第二補正処理ステップは、第二選択ステップにて選択された補正近似直線群情報と、誤差補正近似直線群情報とを利用して画素用出力値を補正する(ステップS3605)。

[0281] 〈実施形態9の効果の簡単な説明〉

[0282] 本実施形態によれば、部分迂回処理部を有するので、画素用出力値取得部で取得した画素用出力値が所定の値以下である場合には、第二出力比利用補正手段を利用しないで補正をすることができる。

[0283] 〈〈実施形態10〉〉

[0284] 以下に、実施形態10について説明する。

[0285] 〈実施形態10の概念〉

[0286] 以下に本実施形態の概念について説明する。本実施形態の多分割CCD補正処理装置は、第一補正処理部の後段に配置される第一ゲイン減衰部を有する実施形態1、3、5、7、8のいずれか一に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。また、本実施形態の多分割CCD補正処理装置は、第一補正処理部の前段に配置される画素用出力値取得部のさらに前段に配置される第一ゲイン増幅部と、前記第一補正処理部の後段に配置される第一ゲイン減衰部と、を有する実施形態1、3、5、7、8のいずれか一に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。

[0287] 〈構成要件の明示〉

[0288] 以下に、本実施形態の構成要件について説明をする。

[0289] 図37は、本実施形態の機能ブロック図の一例である。本実施形態の多分割CCD補正処理装置3700は、第一補正近似直線群情報保持部3701と、画素用出力値取得部3702と、第一選択部3703と、第一補正処理部3704と、第一ゲイン増幅部3705と、第一ゲイン減衰部3706と、からなる。なお、第一ゲイン増幅部がないように構成されていてもよい。

[0290] 〈構成要件の説明〉

[0291] 以下に、本実施形態の構成要件について説明する。

[0292] (第一補正近似直線群情報保持部)、(画素用出力値取得部)、(第一選択部)、(第一補正処理部)

[0293] 「第一補正近似直線群情報保持部」、「画素用出力値取得部」、「第一選択部」、「第一補正処理部」については、実施形態1と同様なので説明を省略する。

[0294] (第一ゲイン増幅部)

[0295] 「第一ゲイン増幅部」は、第一補正処理部の前段に配置される画素用出力値取得部のさらに前段に配置され、画素用出力値を増幅するように構成されている。第一ゲイン増幅部で画素用出力値を増幅することにより、分割ブロック間のゲイン差を解像度よく取得することができる。第一ゲイン増幅部が増幅する倍率には、一例として、4倍、8倍などが挙げられる。

[0296] (第一ゲイン減衰部)

[0297] 「第一ゲイン減衰部」は、第一補正処理部の後段に配置され、画素用出力値を減衰するように構成されている。減衰することにより、増幅された画素用出力値を適切な値にすることができる。第一ゲイン減衰部が減衰する倍率には、一例として、1／2倍、1／4倍などが挙げられる。

[0298] (実施例5)

[0299] 以下に本実施形態の実施例5について説明する。なお、実施例5においては、2分割の場合の多分割CCD補正処理装置について説明している。

[0300] 多分割CCD補正処理装置全体のゲインを調整する場合には、第一ゲイン増幅部と第一ゲイン減衰部の倍率を組み合わせることにより調整を行う。例えば、全体のゲ

インを4倍に増幅する場合には以下のように用いる。通常は、ゲインを上げる場合は第一ゲイン増幅部を4倍にするが、本発明では第一ゲイン増幅部を8倍に設定する。

[0301] （補正近似直線群情報作成時）

[0302] 補正近似直線群情報作成時には第一ゲイン増幅部を8倍にして補正近似直線群情報を作成する。（第一ゲイン増幅部の倍率にあわせて数本補正近似直線群情報を用意しておく。）

[0303] （補正時その1）

[0304] 補正時においては第一ゲイン増幅部を8倍、第一ゲイン減衰部を1／2倍に設定する。

[0305] （補正時その2）

[0306] ゲインの倍率を連続的に変化させたい場合には第一ゲイン減衰部を1／2から下げる方向に変化させる（上げると左右のゲイン差を解像度よく取得することができる。）。ただし、この方法ではビット分解能は下がるが、左右の差は小さくなる。

[0307] 図38は本実施例の多分割CCD補正処理装置を含む装置の全体ブロック図の一例を示す図である。本実施例の多分割CCD補正処理装置は、2分割読み出し方式CCD3801と、2ブロックCDS／ADC回路3805と、ゲイン検出回路（画素用出力値取得部に対応）3806と、不揮発性メモリ（EEPROM等：第一補正近似直線群情報保持部に対応）3807と、制御用マイコン3808と、ゲイン補正回路（第一選択部、第一補正処理部に対応）3809と、画素並替回路3810と、CCD信号処理回路3811と、キャリア成分検出回路3812と、AGC1（3814：第一ゲイン増幅部に対応）、AGC2（3815：第一ゲイン減衰部に対応）と、を有する。本実施形態では、実施形態5の（実施例1）において、2ブロックCDS／ADC回路の後ろにAGC1を追加しゲインを増幅（例えば8倍）し、追加したゲイン補正を行ったあとAGC2を追加して、適切なゲイン（例えば1／2倍）にしている。これにより、通常は暗い場合においてはCDS／ADC直後のゲインを上げることで明るさを稼ぐことができる。そして2分割CCDの補正では増幅率を上げることで左右の差を解像度よく取得することができる。

[0308] （実施例6）

[0309] 以下に本実施形態の実施例6について説明する。なお、実施例6においては、4分

割の場合の多分割CCD補正処理装置について説明している。

[0310] 図42は、4分割の場合の多分割CCD補正処理装置に使用されるCCDの一例を示す図である。CCDが4分割である以外の構成は、実施例5と同様である。4分割CCDの補正処理については、画素ごとに色に依存した処理方法は2分割CCDの補正と同様に行う。2分割CCDとの違いは、補正処理を4回繰り返すことにある。以下に補正処理の手順について説明する。なお、CCD4201は、CCD領域1、CCD領域2、CCD領域3、CCD領域4に分割されているものとする。また図42には、補正近似直線群情報を作成するために使用される中央領域として、補正エリア1、補正エリア2、補正エリア3、補正エリア4、補正エリア5が示されている。

[0311] (ステップ1):

[0312] CCD領域1とCCD領域2について補正エリア1を用いて補正を行う。このときCCD領域2をCCD領域1にあわせるように補正する。

[0313] (ステップ2):

[0314] CCD領域2とCCD領域3について補正エリア2を用いて補正を行う。このときCCD領域4をCCD領域3に合わせるように補正する。

[0315] (ステップ3):

[0316] 次に補正エリア3を用いてCCD領域1、2(CCD領域2はCCD領域1に補正済み)にCCD領域3、4(CCD領域4はCCD領域3に補正済み)をあわせるように補正する。

[0317] (ステップ4):

[0318] この時点で補正は出来ているはずであるが、場合によっては補正エリア3は上下で一致するが、補正エリア4と補正エリア5は上下で一致しない場合がある。この場合は上下で補正エリア4、3、5を結ぶ線でねじれが発生している。これについてはシェーディング補正回路4202を用いてこのねじれを補正する。

[0319] 〈処理の流れ〉

[0320] 図39は、本実施形態の処理の流れの一例である。

[0321] まず、多分割CCD補正処理装置において、第一ゲイン増幅ステップは、多分割読出CCDの画素用出力値を増幅する(ステップS3901)。次に、多分割CCD補正処

理装置において、画素用出力値取得ステップは、多分割読出CCDの画素用出力値を取得する(ステップS3902)。次に、多分割CCD補正処理装置において、第一選択ステップは、画素用出力値取得ステップで取得した画素用出力値に基づいて複数の補正近似直線群情報から二組以上の補正近似直線群情報を選択する(ステップS3903)。次に、多分割CCD補正処理装置において、第一補正処理ステップは、第一選択ステップにて選択された二組以上の補正近似直線群情報を利用して画素用出力値を補正する(ステップS3904)。次に、多分割CCD補正処理装置において、第一ゲイン減衰ステップは、補正された画素用出力値を補正する(ステップS3905)。

[0322] 〈実施形態10の効果の簡単な説明〉

[0323] 本実施形態によれば、第一ゲイン増幅部、を有するので、分割ブロック間の画素用出力値のゲイン差を解像度よく取得することができる。また、第一ゲイン減衰部、を有するので、補正された画素用出力値を適切な値に減衰することができる。

[0324] 〈〈実施形態11〉〉

[0325] 以下に、実施形態11について説明する。

[0326] 〈実施形態11の概念〉

[0327] 以下に本実施形態の概念について説明する。本実施形態の多分割CCD補正処理装置は、第二補正処理部の後段に配置される第二ゲイン減衰部を有する実施形態2、4、6、9のいずれか一に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。また、本実施形態の多分割CCD補正処理装置は、第二補正処理部の前段に配置される画素用出力値取得部のさらに前段に配置される第二ゲイン増幅部と、第二補正処理部の後段に配置される第二ゲイン減衰部と、を有する実施形態2、4、6、9のいずれか一に記載の多分割CCD補正処理装置に関する。

[0328] 〈構成要件の明示〉

[0329] 以下に、本実施形態の構成要件について説明をする。

[0330] 図40は、本実施形態の機能ブロック図の一例である。本実施形態の多分割CCD補正処理装置4000は、第二補正近似直線群情報保持部4001と、誤差補正近似直線群情報保持部4002と、画素用出力値取得部4003と、第二選択部4004と、第

二補正処理部4005と、第二ゲイン増幅部4005と、第二ゲイン減衰部4006と、からなる。なお、第二ゲイン増幅部がないように構成されていてもよい。

[0331] 〈構成要件の説明〉

[0332] 以下に、本実施形態の構成要件について説明する。

[0333] (第二補正近似直線群情報保持部)、(誤差補正近似直線群情報保持部)、(画素用出力値取得部)、(第一選択部)、(第一補正処理部)

[0334] 「第一補正近似直線群情報保持部」、「誤差補正近似直線群情報保持部」、「画素用出力値取得部」、「第一選択部」、「第一補正処理部」については、実施形態2と同様なので説明を省略する。

[0335] (第二ゲイン増幅部)

[0336] 「第二ゲイン増幅部」は、第二補正処理部の前段に配置される画素用出力値取得部のさらに前段に配置され、画素用出力値を増幅するように構成されている。第二ゲイン増幅部で画素用出力値を増幅することにより、分割ブロック間のゲイン差を解像度よく取得することができる。第二ゲイン増幅部が増幅する倍率には、一例として、4倍、8倍などが挙げられる。

[0337] (第二ゲイン減衰部)

[0338] 「第二ゲイン減衰部」は、第二補正処理部の後段に配置され、画素用出力値を減衰するように構成されている。減衰することにより、増幅された画素用出力値を適切な値にすることができる。第二ゲイン減衰部が減衰する倍率には、一例として、1／2倍、1／4倍などが挙げられる。

[0339] なお、多分割CCD補正処理装置全体のゲインを調整する場合には、第二ゲイン増幅部と第二ゲイン減衰部の倍率を組み合わせることにより調整を行う。例えば、全体のゲインを4倍に増幅する場合には以下のように用いる。通常は、ゲインを上げる場合は第二ゲイン増幅部を4倍にするが、本発明では第二ゲイン増幅部を8倍に設定する。

[0340] (補正近似直線群情報作成時)

[0341] 補正近似直線群情報作成時には第二ゲイン増幅部を8倍にして(誤差)補正近似直線群情報を作成する。(第二ゲイン増幅部の倍率にあわせて数本(誤差)補正近

似直線群情報を用意しておく。）

[0342] （補正時その1）

[0343] 補正時においては第二ゲイン増幅部を8倍、第二ゲイン減衰部を1／2倍に設定する。

[0344] （補正時その2）

[0345] ゲインの倍率を連続的に変化させたい場合には第二ゲイン減衰部を1／2から下げる方向に変化させる（上げると左右のゲイン差を解像度よく取得することができる）。ただし、この方法ではビット分解能は下がるが、左右の差は小さくなる。

[0346] なお、本実施形態の多分割CCD補正処理装置の全体ブロック図の具体例については、実施形態10の（実施例5）と同様なので省略する。

[0347] 〈処理の流れ〉

[0348] 図41は、本実施形態の処理の流れの一例である。

[0349] まず、多分割CCD補正処理装置において、第一ゲイン増幅ステップは、多分割読出CCDの画素用出力値を増幅する（ステップS4101）。次に、多分割CCD補正処理装置において、画素用出力値取得ステップは、多分割読出CCDの画素用出力値を取得する（ステップS4102）。次に、多分割CCD補正処理装置において、第二選択ステップは、画素用出力値取得ステップで取得した画素用出力値に基づいて補正近似直線群情報を選択し、さらに、画素用出力値取得ステップから取得した画素用出力値に基づいて誤差補正近似直線群情報を選択する（ステップS4103）。次に、多分割CCD補正処理装置において、第二補正処理ステップは、第二選択ステップにて選択された補正近似直線群情報と、誤差補正近似直線群情報とを利用して画素用出力値を補正する（ステップS4104）。次に、多分割CCD補正処理装置において、第二ゲイン減衰ステップは、補正された画素用出力値を補正する（ステップS4105）。

[0350] 〈実施形態11の効果の簡単な説明〉

[0351] 本実施形態によれば、第二ゲイン増幅部、を有するので、分割ブロック間のゲイン差を解像度よく取得することができる。また、第二ゲイン減衰部、を有するので、補正された画素用出力値を適切な値に減衰することができる。

産業上の利用可能性

[0352] 本発明は、多分割読み出しのCCDを使用したカメラにおける、出力ラインのゲインの多分割読出CCD補正処理装置および方法に利用可能である。

請求の範囲

[1] 多分割読出CCDの分割読出ブロック間での出力差を補正するための補正近似直線群情報を複数保持する第一補正近似直線群情報保持部と、

多分割読出CCDの画素用出力値を取得する画素用出力値取得部と、

前記画素用出力値取得部で取得した画素用出力値に基づいて前記第一補正近似直線群情報保持部に保持されている複数の補正近似直線群情報から二組以上の補正近似直線群情報を選択する第一選択部と、

前記第一選択部にて選択された二組以上の補正近似直線群情報を利用して前記画素用出力値を補正する第一補正処理部と、

を有する多分割CCD補正処理装置。

[2] 多分割読出CCDの分割読出ブロック間での出力差を補正するための補正近似直線群情報を保持する第二補正近似直線群情報保持部と、

多分割読出CCDの分割読出ブロック間での出力差を補正するための誤差補正近似直線群情報を保持する誤差補正近似直線群情報保持部と、

多分割読出CCDの画素用出力値を取得する画素用出力値取得部と、

前記画素用出力値取得部で取得した画素用出力値に基づいて前記第二補正近似直線群情報保持部に保持されている補正近似直線群情報を選択し、さらに、前記画素用出力値取得部から取得した画素用出力値に基づいて前記誤差補正近似直線群情報保持部に保持されている誤差補正近似直線群情報を選択する第二選択部と、

前記第二選択部にて選択された補正近似直線群情報と、誤差補正近似直線群情報とを利用して前記画素用出力値を補正する第二補正処理部と、

を有する多分割CCD補正処理装置。

[3] 前記第一選択部は、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比に基づいて前記選択をする請求項1に記載の多分割CCD補正処理装置。

[4] 前記第二選択部は、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比に基づいて前記選択をする請求項2に記載の多分割CCD補正処

理装置。

[5] 前記第一補正処理部は、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比を利用して前記補正をする第一出力比利用補正手段を有する請求項1に記載の多分割CCD補正処理装置。

[6] 前記第二補正処理部は、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比を利用して前記補正をする第二出力比利用補正手段を有する請求項2に記載の多分割CCD補正処理装置。

[7] 前記第一補正処理部は、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比を利用して前記補正をする第一出力比利用補正手段を有し、

前記画素用出力値取得部で取得した画素用出力値が所定の値以下である場合には、前記第一出力比利用補正手段を利用しないで前記補正をする部分迂回処理部を有する請求項1に記載の多分割CCD補正処理装置。

[8] 一の基準補正近似直線群情報を保持する基準補正近似直線群情報保持部を有し、

前記画素用出力値取得部で取得した画素用出力値が所定の値以下である場合には、前記第一選択部を利用しないで、前記基準補正近似直線群情報保持部に保持されている基準補正近似直線群情報を前記二組以上の補正近似直線群情報に代えて利用して前記補正を行う請求項1に記載の多分割CCD補正処理装置。

[9] 前記第二補正処理部は、出力を補正すべき画素と、その画素に近接している画素の画素用出力値の比を利用して前記補正をする第二出力比利用補正手段を有し、

前記画素用出力値取得部で取得した画素用出力値が所定の値以下である場合には、前記第二出力比利用補正手段を利用しないで前記補正をする部分迂回処理部を有する請求項2に記載の多分割CCD補正処理装置。

[10] 前記第一補正処理部の後段に配置される第一ゲイン減衰部を有する請求項1、3、5、7、8のいずれか一に記載の多分割CCD補正処理装置。

[11] 前記第二補正処理部の後段に配置される第二ゲイン減衰部を有する請求項2、4、6、9のいずれか一に記載の多分割CCD補正処理装置。

[12] 前記第一補正処理部の前段に配置される画素用出力値取得部のさらに前段に配

置される第一ゲイン増幅部と、

前記第一補正処理部の後段に配置される第一ゲイン減衰部と、

を有する請求項1、3、5、7、8のいずれか一に記載の多分割CCD補正処理装置。

[13] 前記第二補正処理部の前段に配置される画素用出力値取得部のさらに前段に配置される第二ゲイン増幅部と、

前記第二補正処理部の後段に配置される第二ゲイン減衰部と、

を有する請求項2、4、6、9のいずれか一に記載の多分割CCD補正処理装置。

[14] 多分割読出CCDを使用したカメラにおいて多分割読出CCDの分割読出ブロック間での出力差の補正を行う際に前記多分割読出CCDの一種類の画素に対し二組以上の補正近似直線群情報を用いることを特徴とする補正処理方法。

[15] 多分割読出CCDを使用したカメラにおいて多分割読出CCDの分割読出ブロック間での出力差の補正を行う際に前記多分割読出CCDの一種類の画素に対し一組以上の補正近似直線群情報と、一組以上の誤差補正近似直線群情報と、を用いることを特徴とする補正処理方法。

[16] 請求項14に記載の補正処理方法において二組以上の補正近似直線群情報のうちどの補正近似直線群情報を用いるかを決定するのに前記補正近似直線群情報を利用すべき画素の画素用出力値と、前記画素に近接している画素である近接画素の画素用出力値と、の出力値の比である出力比を用いることを特徴とする補正処理方法。

[17] 請求項15に記載の補正処理方法において補正近似直線群情報により第一の補正を行った後、一組以上の誤差補正近似直線群情報のうち、どの誤差補正近似直線群情報を用いるかを決定するのに前記出力比を用いることを特徴とする補正処理方法。

[18] 請求項14に記載の補正処理方法において二組以上の補正近似直線群情報から前記出力比を用いて補正をすることを特徴とする補正処理方法。

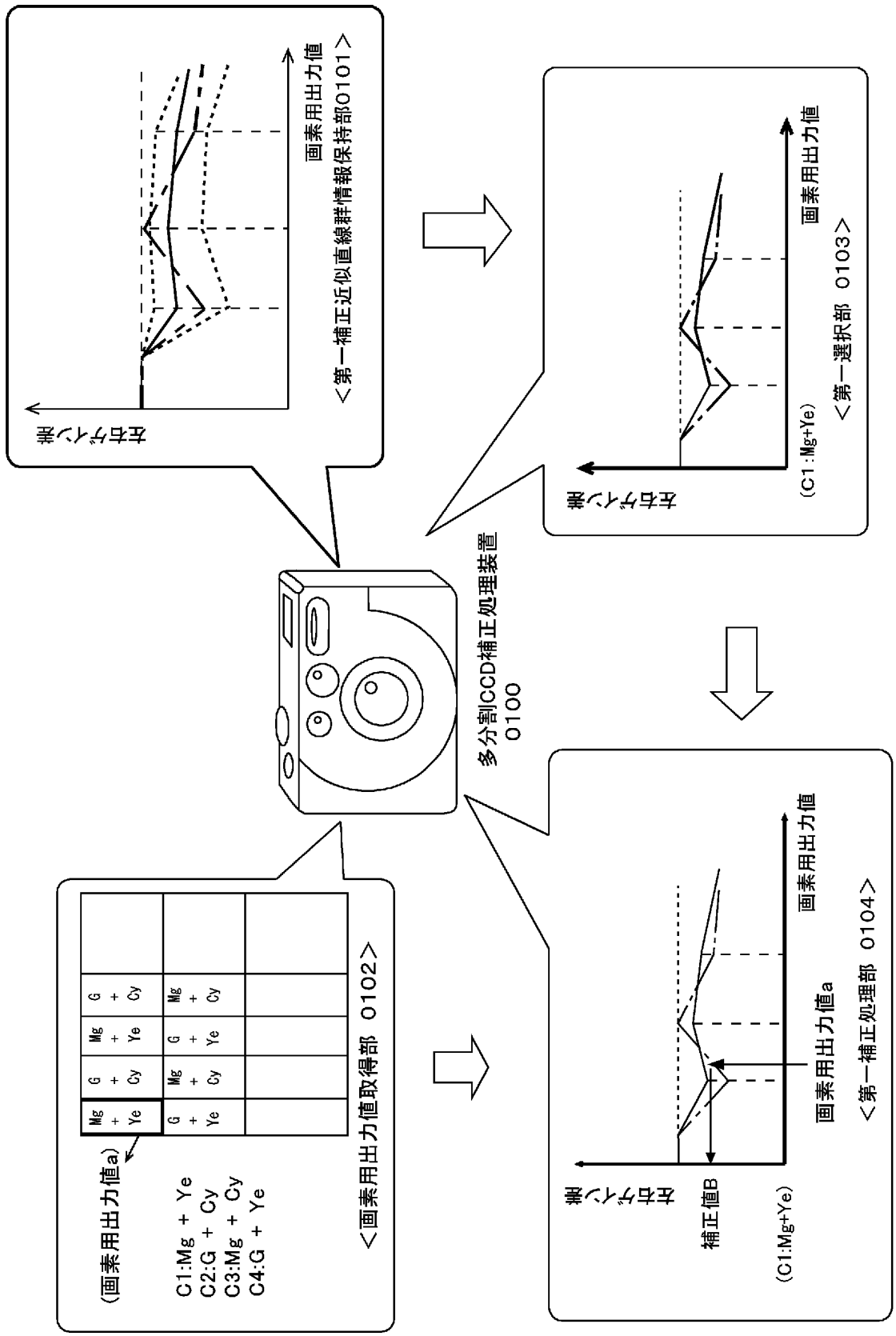
[19] 請求項15に記載の補正処理方法において補正近似直線群情報により第一の補正を行った後、一組以上の誤差補正近似直線群情報から前記出力比を用いて補正をすることを特徴とする補正処理方法。

[20] 請求項18に記載の補正処理方法において補正すべき画素の出力値が所定の値よりも小さいときに、前記出力比を算出するための計算を止め、ある特定の補正近似直線群情報の補正値を有効とすることを特徴とする補正処理方法。

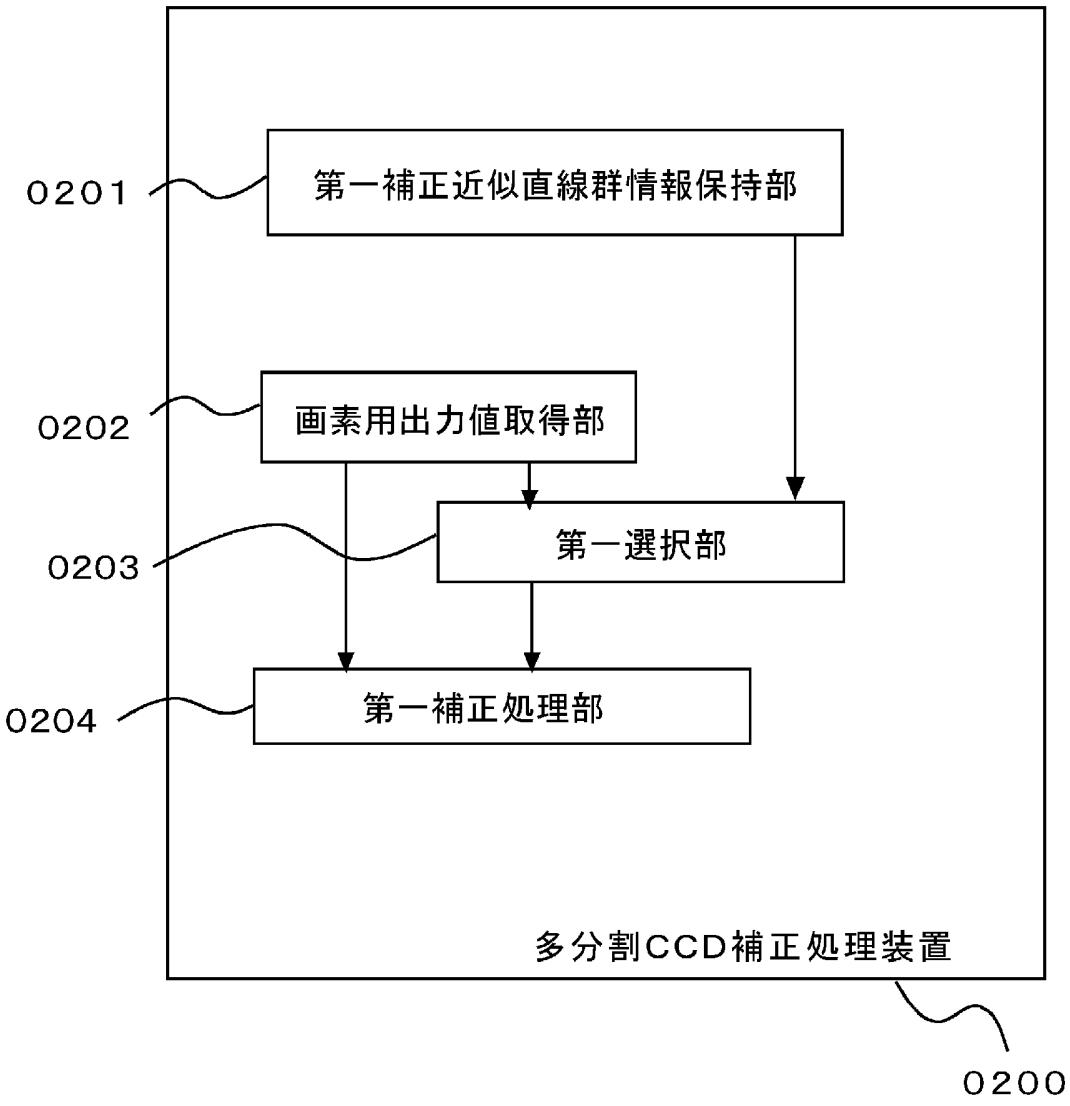
[21] 請求項19に記載の補正処理方法において補正すべき画素の出力値が所定の値よりも小さいときに、前記出力比を算出するための計算を止め、ある特定の誤差補正近似直線群情報の補正値を有効とすることを特徴とする補正処理方法。

[22] 請求項1又は2に記載の多分割CCD補正処理装置を有するデジタル映像記録装置。

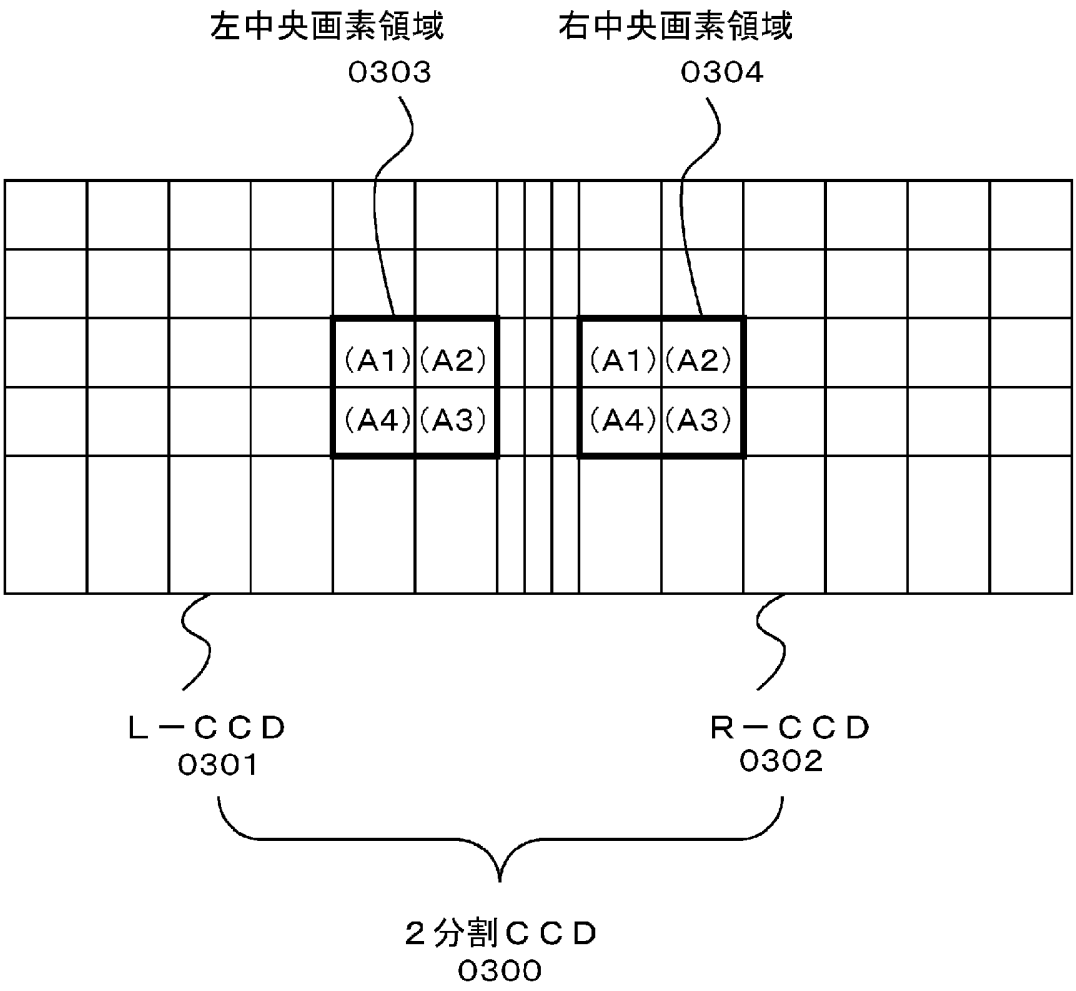
[図1]


多分割CCD補正処理装置
0100
<第一補正近似直線群情報保持部0101>
画素用出力値
左右ダイス差
<第一選択部 0103>
(C1:Mg+Ye)
<第一補正処理部 0104>
補正値B
画素用出力値a
<画素用出力値取得部 0102>
(画素用出力値a)
C1:Mg + Ye
C2:G + Cy
C3:Mg + Cy
C4:G + Ye

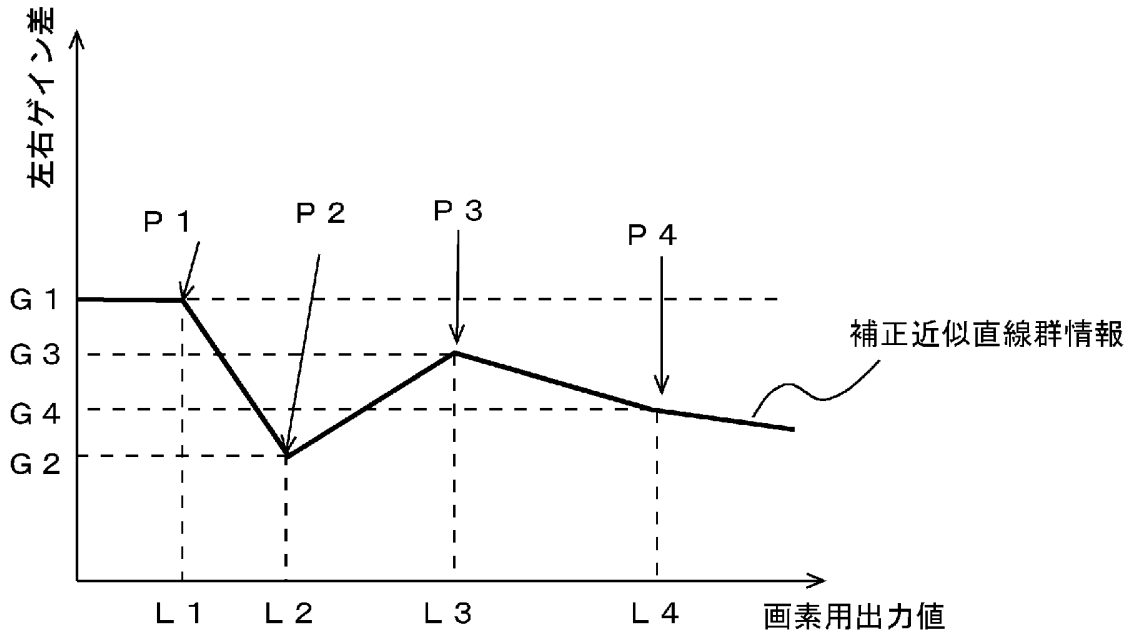
[図2]


0201
第一補正近似直線群情報保持部
0202
画素用出力値取得部
0203
第一選択部
0204
第一補正処理部
多分割CCD補正処理装置
0200

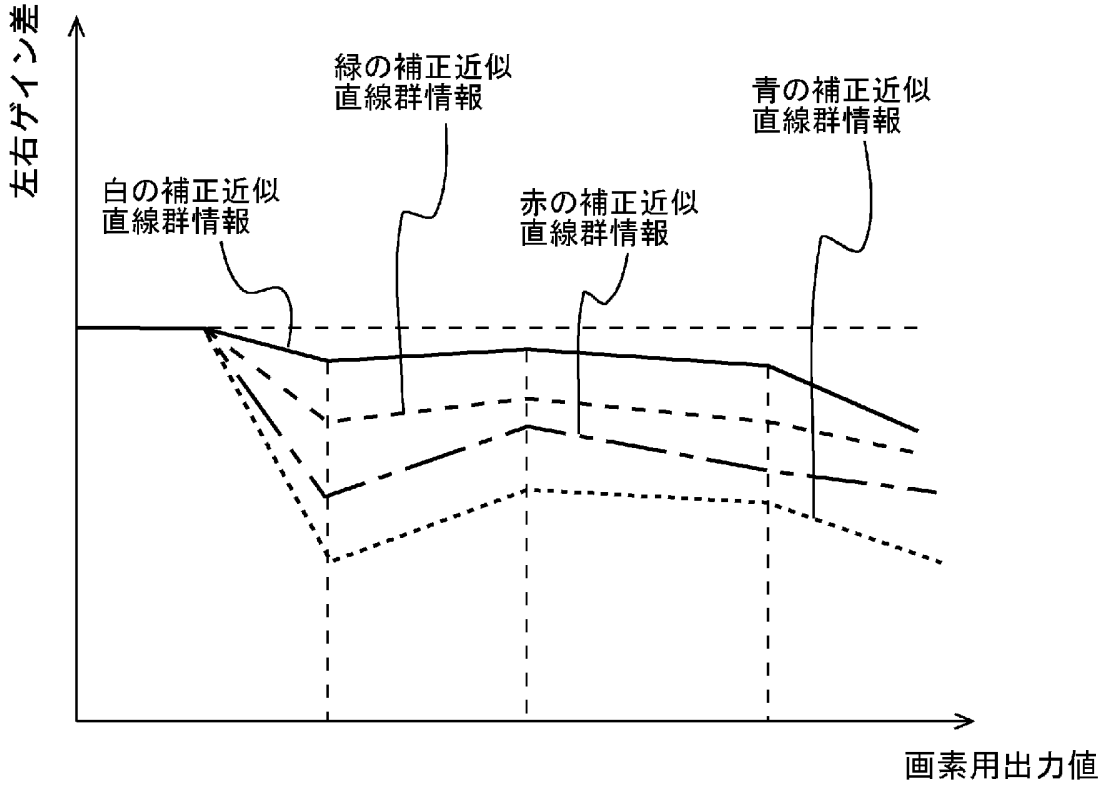
[図3]


左中央画素領域
0303
右中央画素領域
0304
(A1)(A2)
(A4)(A3)
(A1)(A2)
(A4)(A3)
L－CCD
0301
R－CCD
0302
2分割CCD
0300

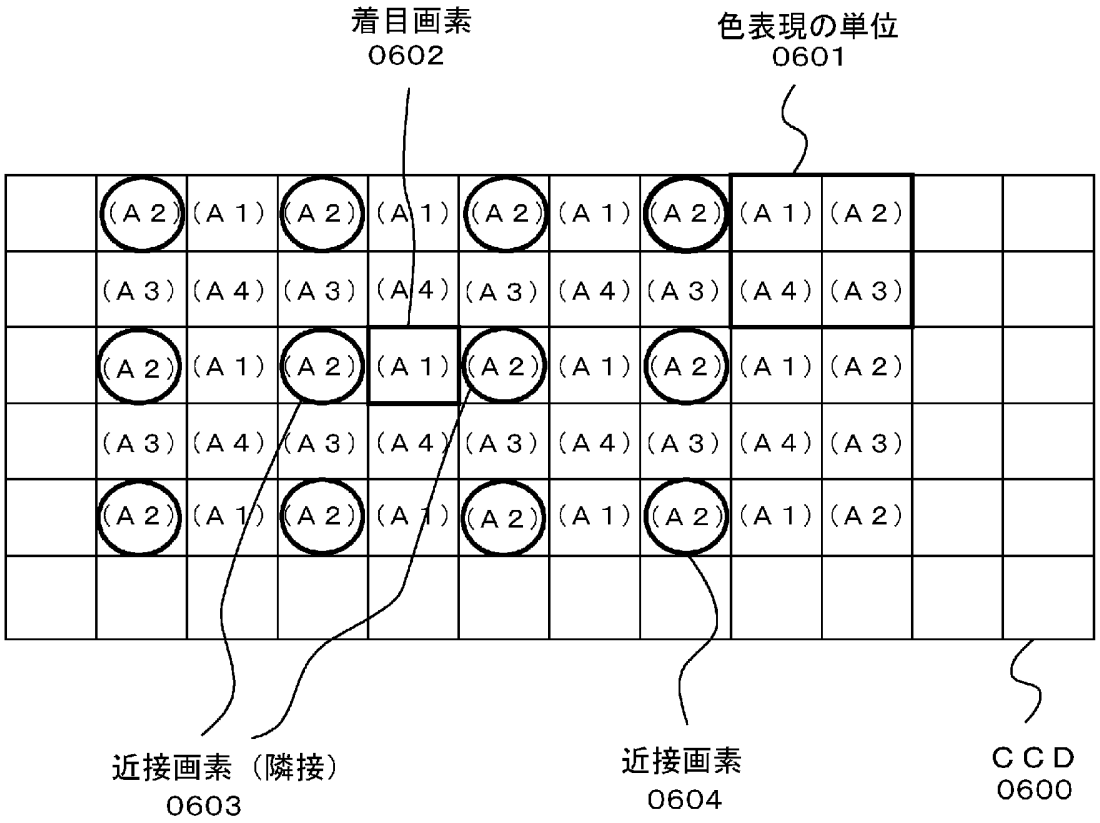
[図4]


左右ゲイン差
P1
P2
P3
P4
G1
G3
G4
G2
補正近似直線群情報
L1
L2
L3
L4
画素用出力値

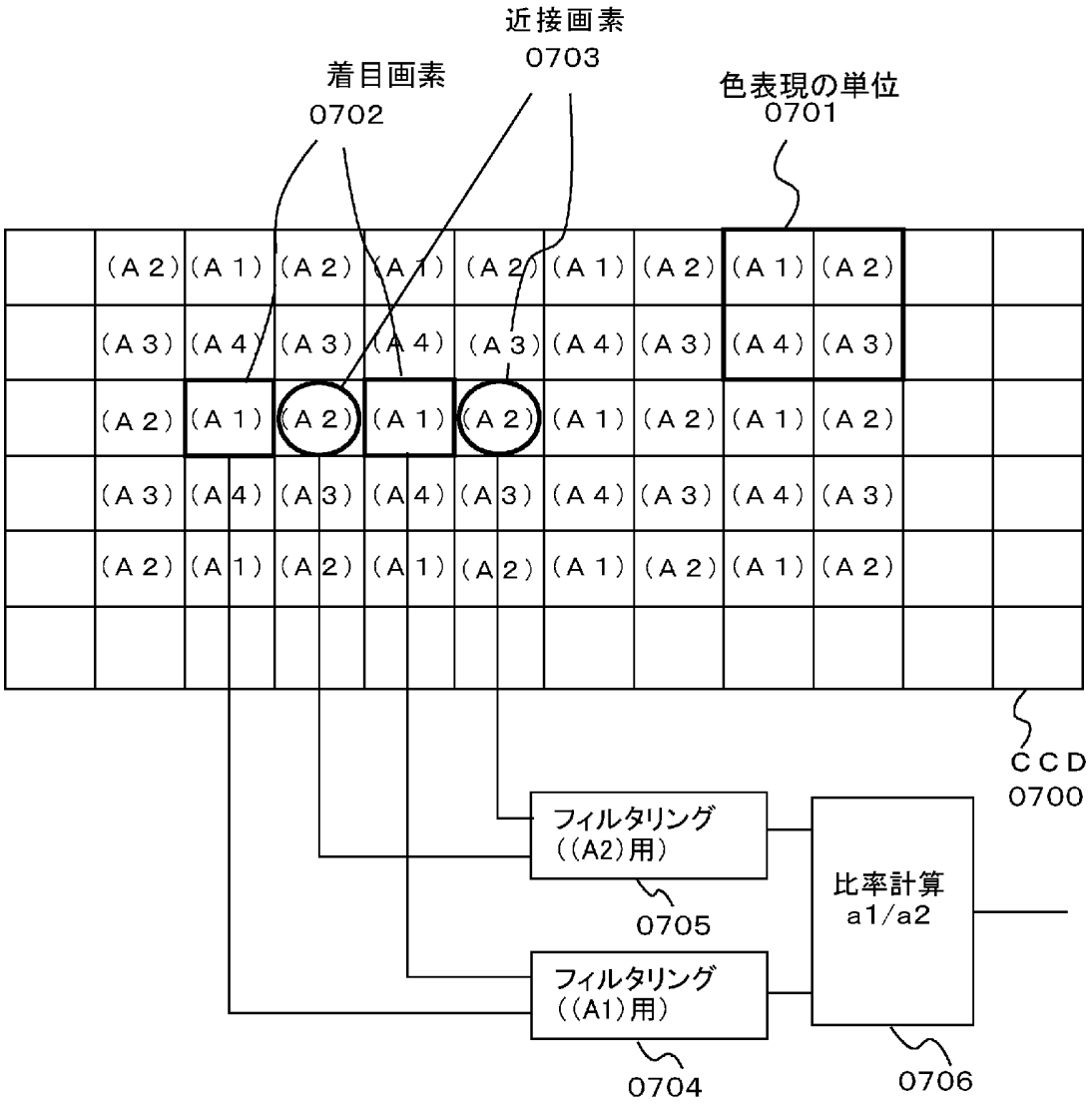
[図5]


左右ゲイン差
緑の補正近似
直線群情報
青の補正近似
直線群情報
白の補正近似
直線群情報
赤の補正近似
直線群情報
画素用出力値

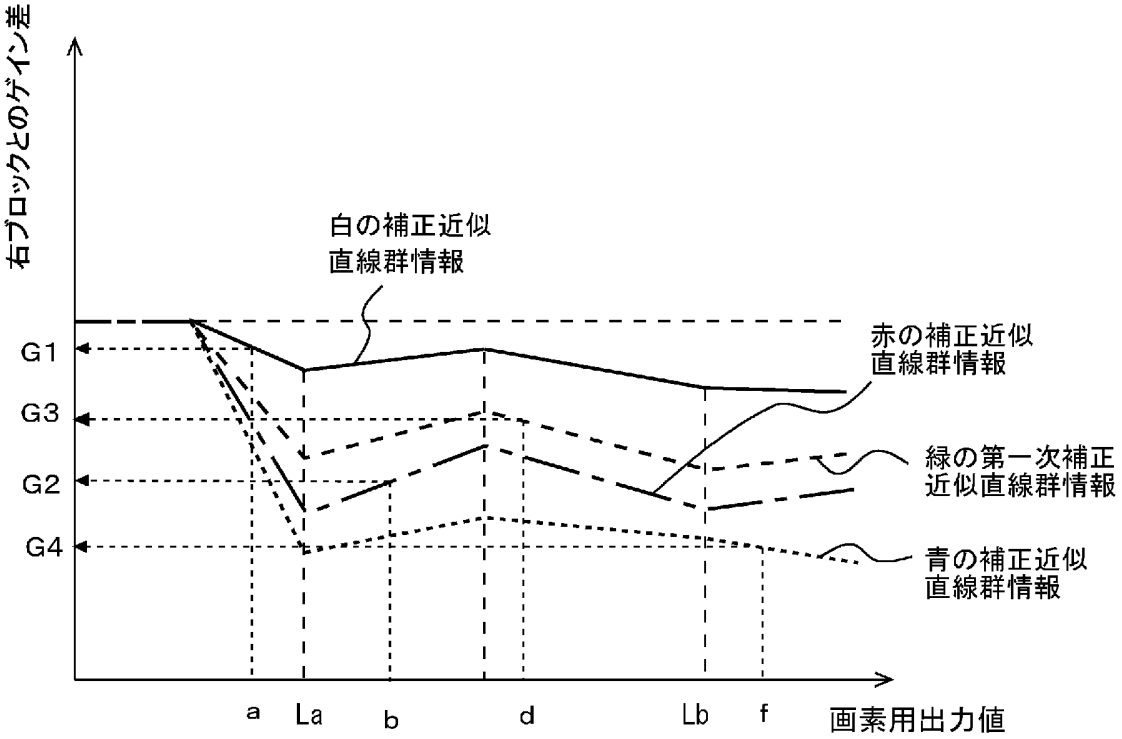
[図6]


着目画素
0602
色表現の単位
0601
近接画素（隣接）
0603
近接画素
0604
CCD
0600

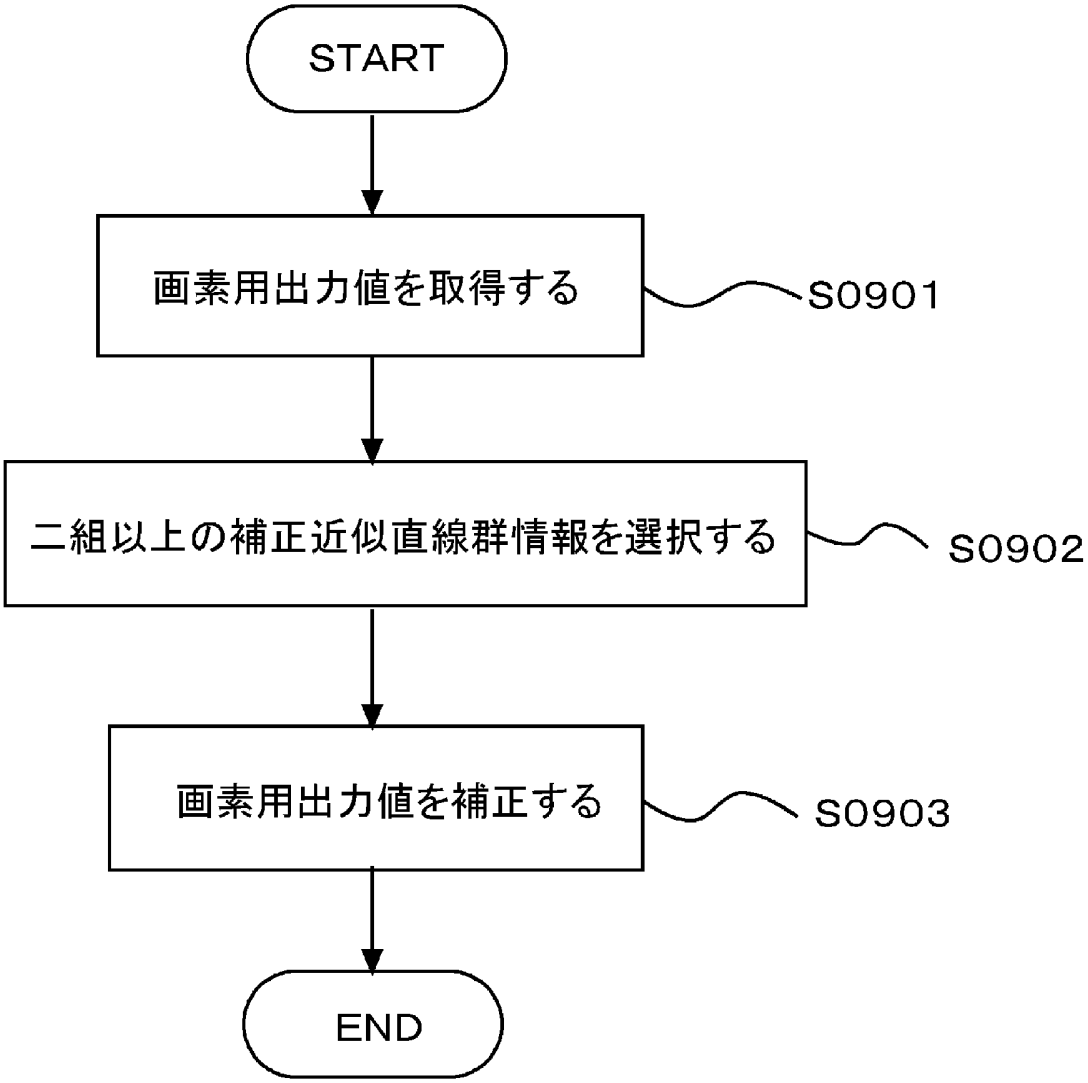
[図7]


近接画素
0703
着目画素
0702
色表現の単位
0701
（Ａ２）（Ａ１）（Ａ２）（Ａ１）（Ａ２）（Ａ１）（Ａ２）（Ａ１）（Ａ２）
（Ａ３）（Ａ４）（Ａ３）（Ａ４）（Ａ３）（Ａ４）（Ａ３）（Ａ４）（Ａ３）
（Ａ２）（Ａ１）（Ａ２）（Ａ１）（Ａ２）（Ａ１）（Ａ２）（Ａ１）（Ａ２）
（Ａ３）（Ａ４）（Ａ３）（Ａ４）（Ａ３）（Ａ４）（Ａ３）（Ａ４）（Ａ３）
（Ａ２）（Ａ１）（Ａ２）（Ａ１）（Ａ２）（Ａ１）（Ａ２）（Ａ１）（Ａ２）
ＣＣＤ
0700
フィルタリング
((A2)用)
0705
フィルタリング
((A1)用)
0704
比率計算
a1/a2
0706

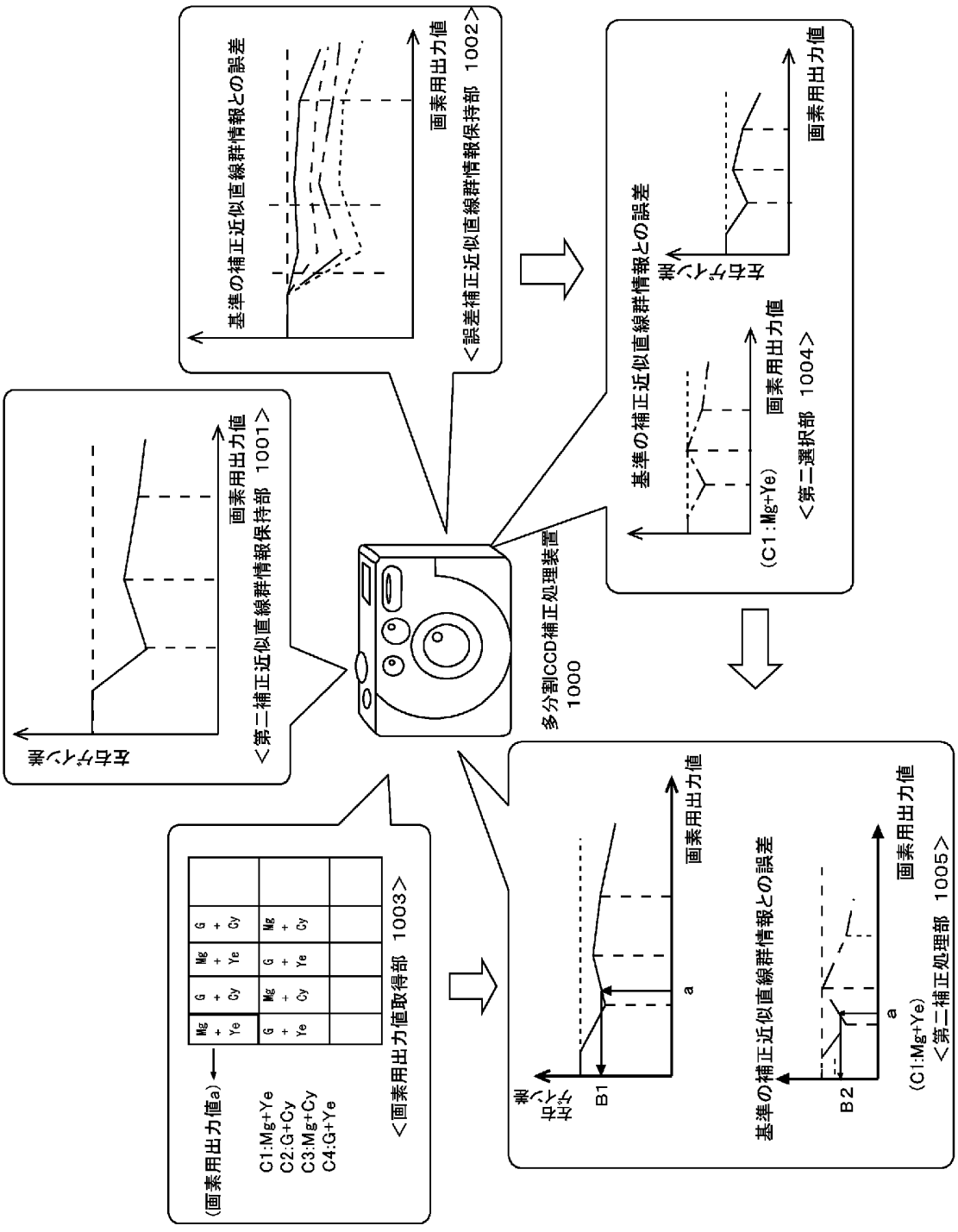
[図8]


右ブロックとのゲイン差
白の補正近似
直線群情報
赤の補正近似
直線群情報
緑の第一次補正
近似直線群情報
青の補正近似
直線群情報
G1
G3
G2
G4
a
La
b
d
Lb
f
画素用出力値

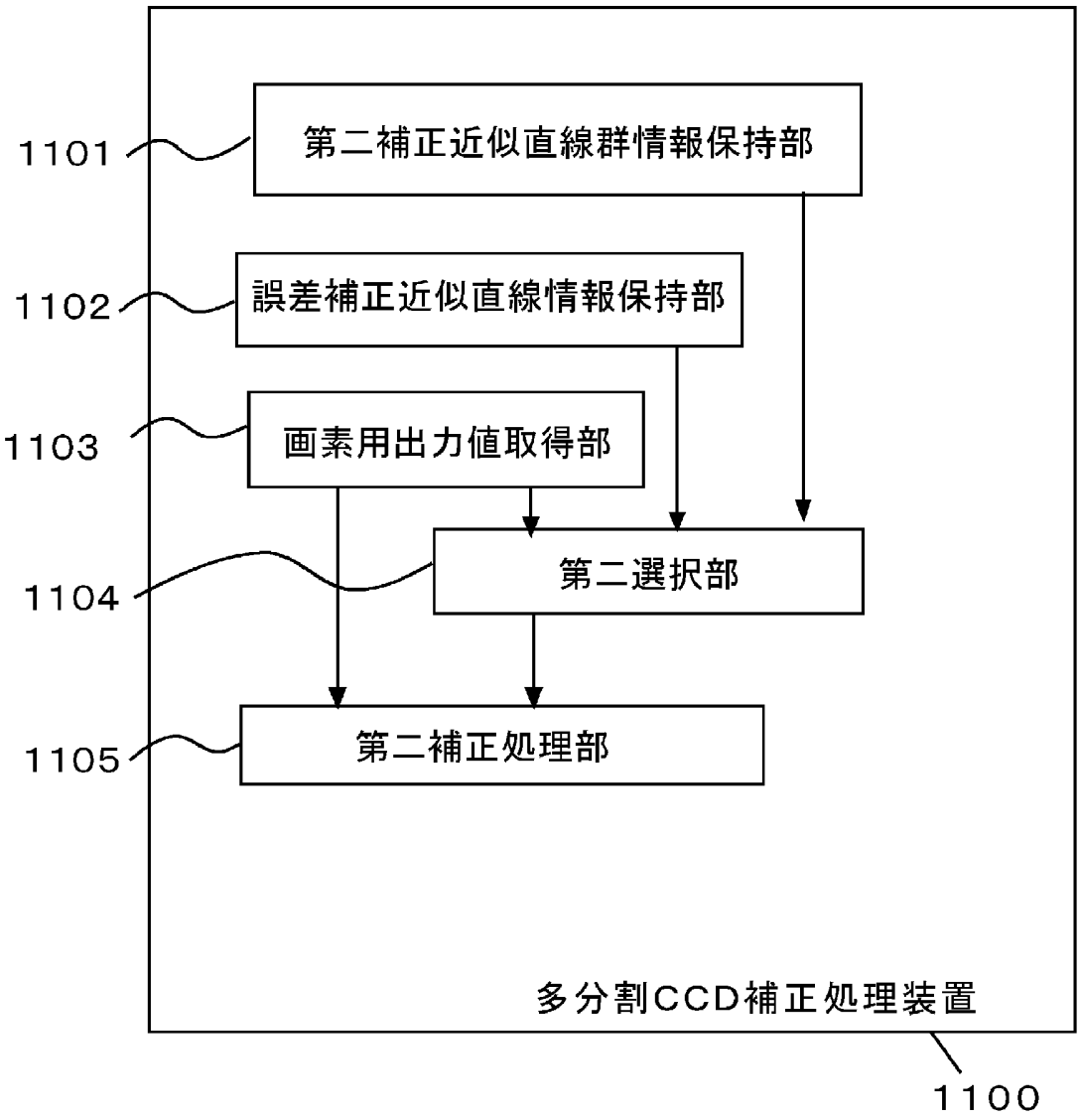
[図9]


START
画素用出力値を取得する
S0901
二組以上の補正近似直線群情報を選択する
S0902
画素用出力値を補正する
S0903
END

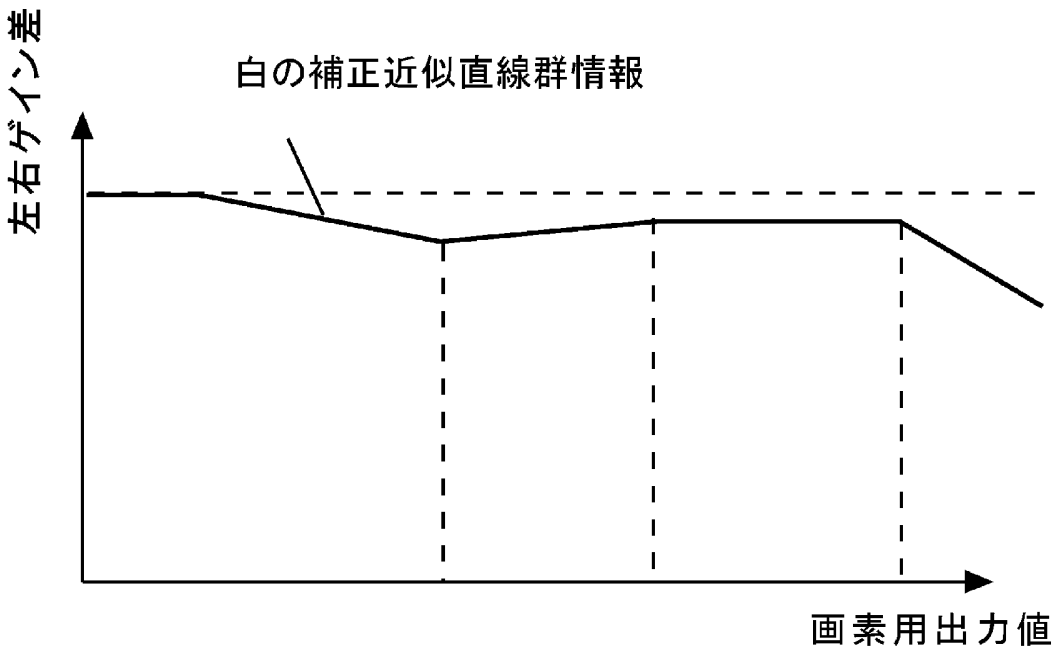
[図10]


多分割CCD補正処理装置
1000
<第二補正近似直線群情報保持部 1001>
画素用出力値
左右ずれ量
<誤差補正近似直線群情報保持部 1002>
基準の補正近似直線群情報との誤差
画素用出力値
<画素用出力値取得部 1003>
(画素用出力値a)
C1:Mg+Ye
C2:G+Cy
C3:Mg+Cy
C4:G+Ye
Mg + Ye
G + Cy
G + Ye
Mg + Cy
<第二選択部 1004>
基準の補正近似直線群情報との誤差
左右ずれ量
画素用出力値
(C1:Mg+Ye)
<第二補正処理部 1005>
基準の補正近似直線群情報との誤差
左右ずれ量
画素用出力値
B1
a
B2
a
(C1:Mg+Ye)

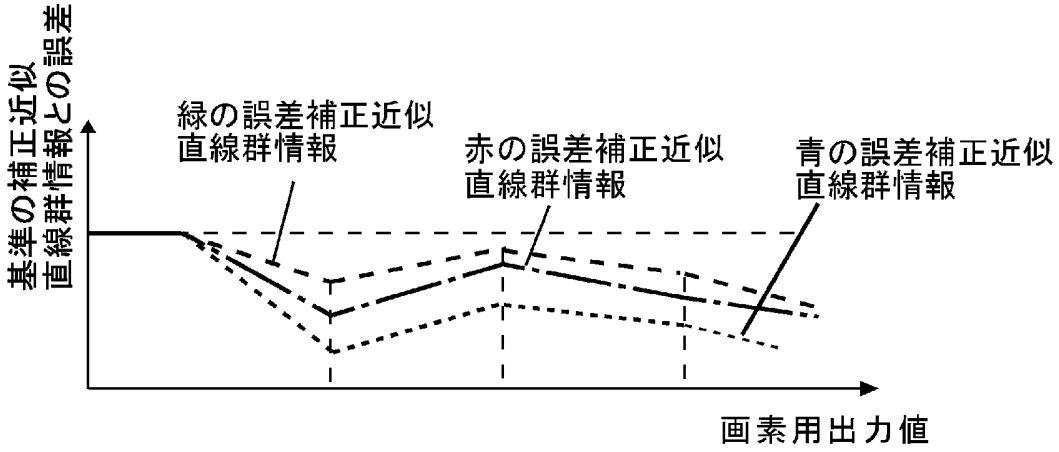
[図11]


1101
第二補正近似直線群情報保持部
1102
誤差補正近似直線情報保持部
1103
画素用出力値取得部
1104
第二選択部
1105
第二補正処理部
多分割CCD補正処理装置
1100

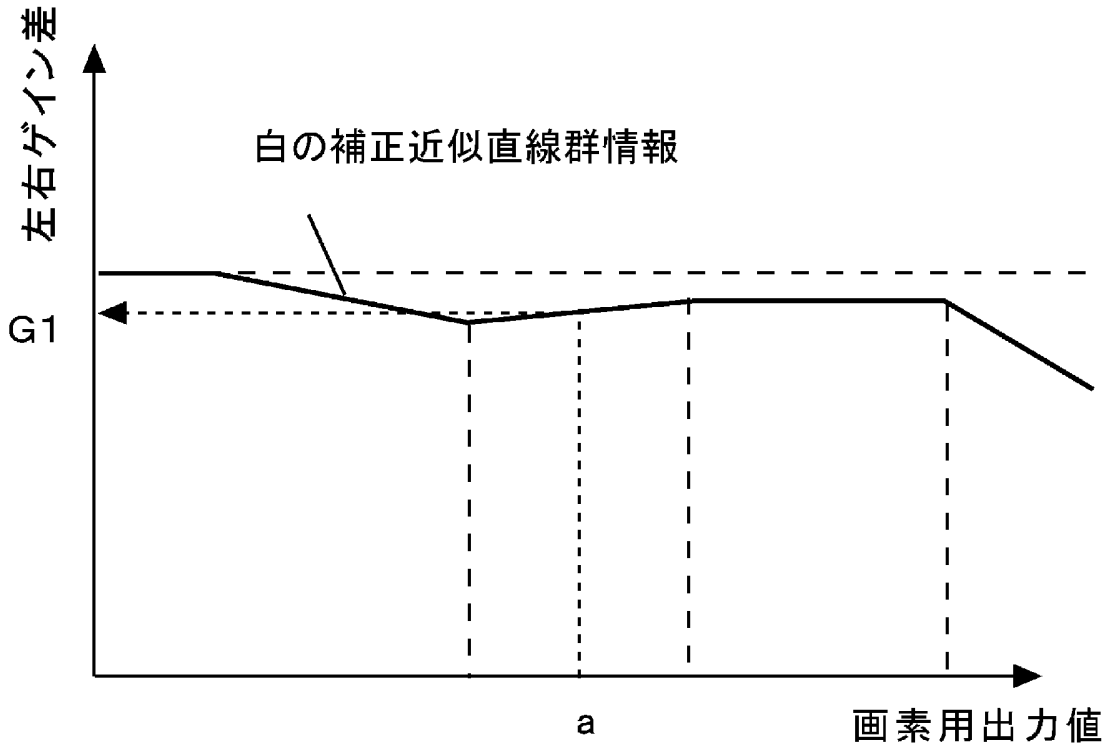
[図12]


左右ゲイン差
白の補正近似直線群情報
画素用出力値

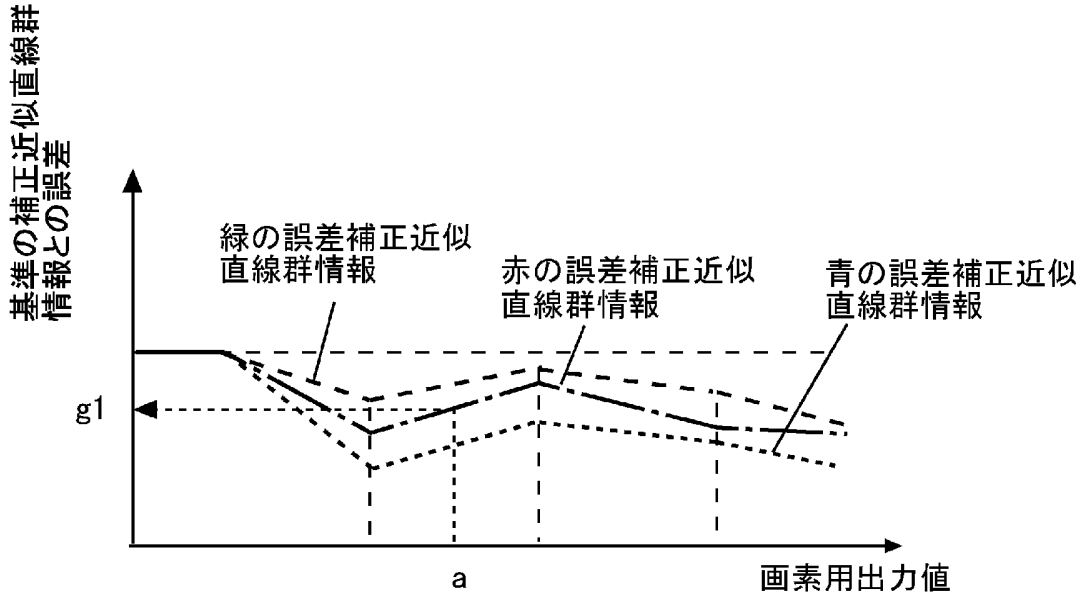
[図13]


基準の補正近似直線群情報との誤差
緑の誤差補正近似直線群情報
赤の誤差補正近似直線群情報
青の誤差補正近似直線群情報
画素用出力値

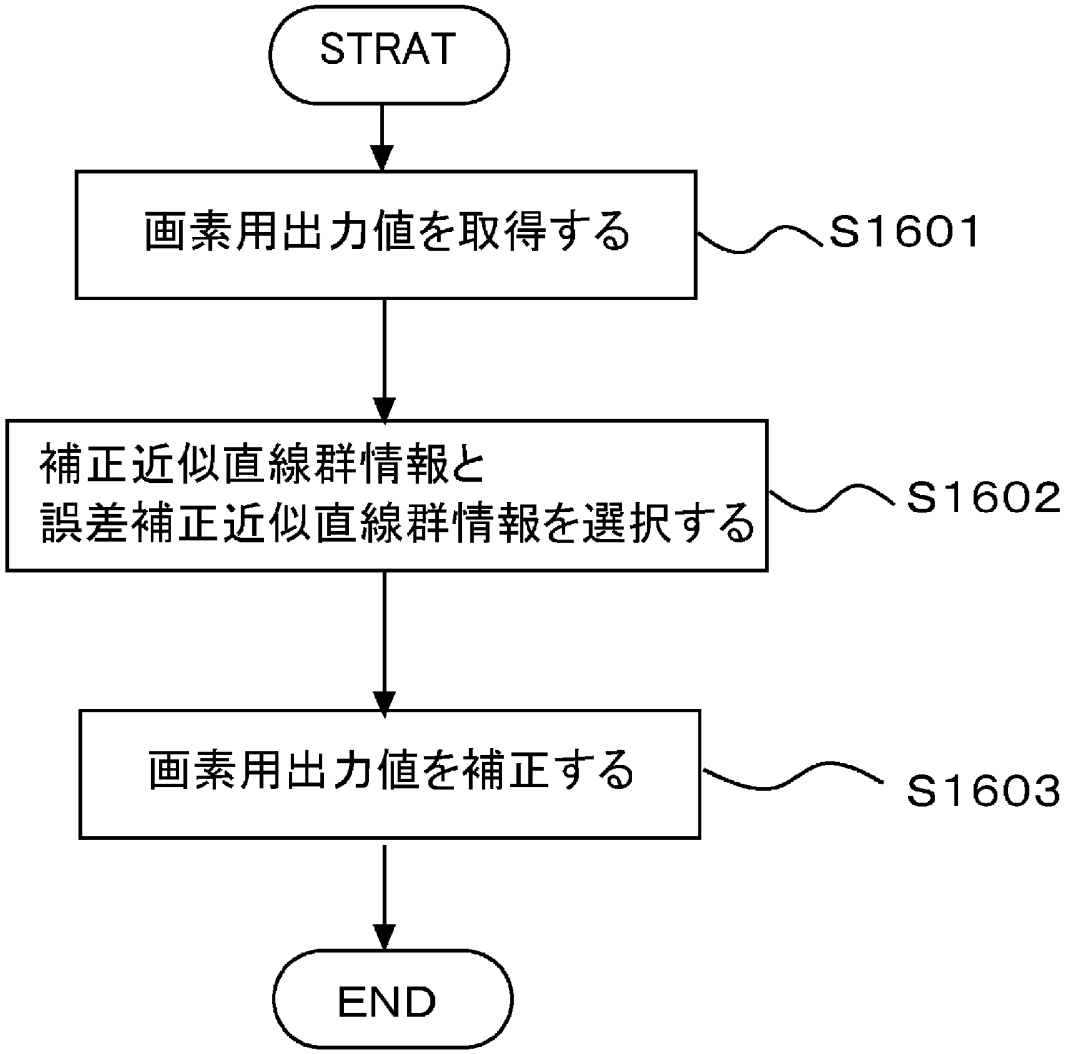
[図14]


左右ゲイン差
白の補正近似直線群情報
G1
a
画素用出力値

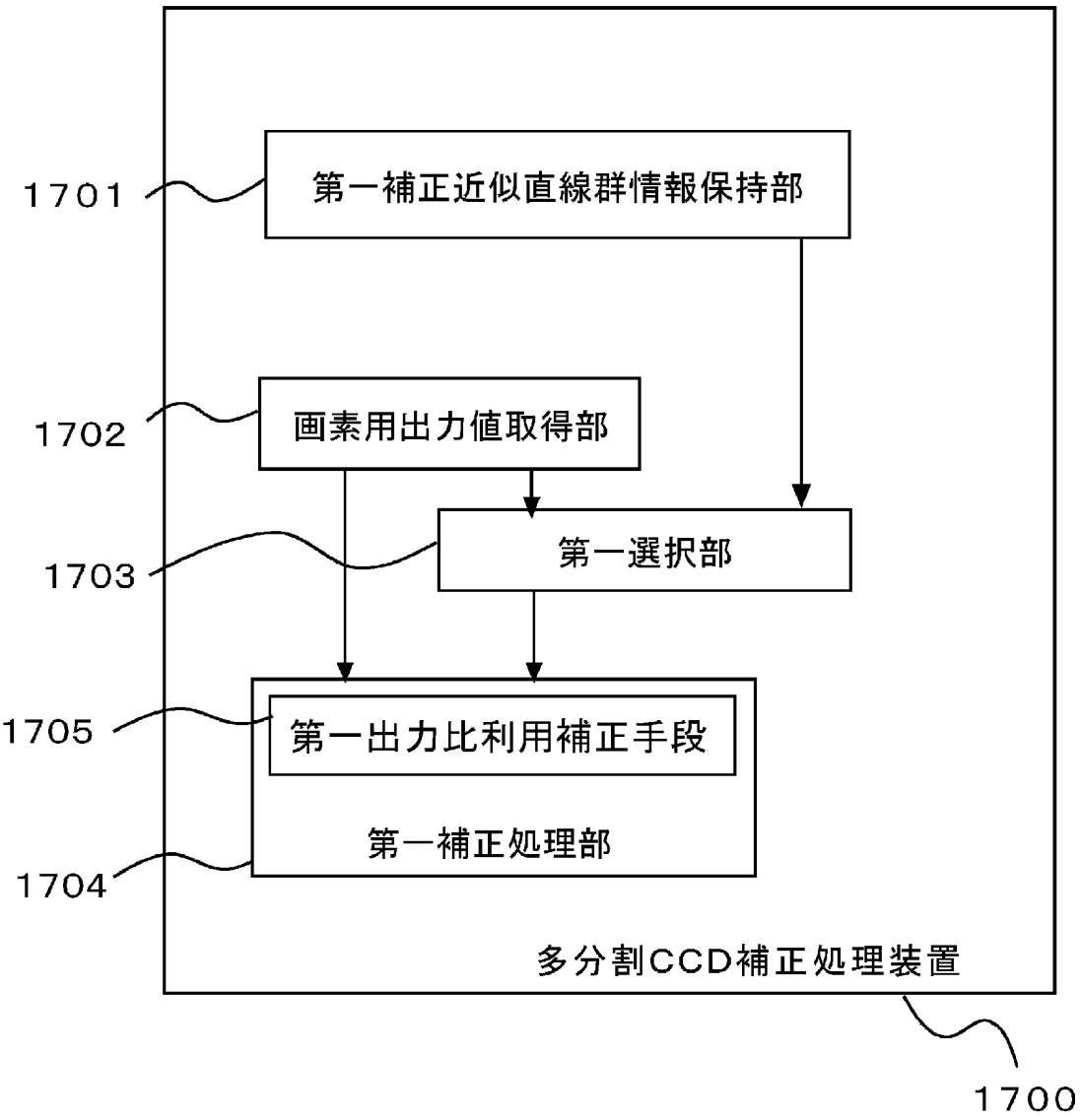
[図15]


基準の補正近似直線群情報との誤差
緑の誤差補正近似直線群情報
赤の誤差補正近似直線群情報
青の誤差補正近似直線群情報
g1
a
画素用出力値

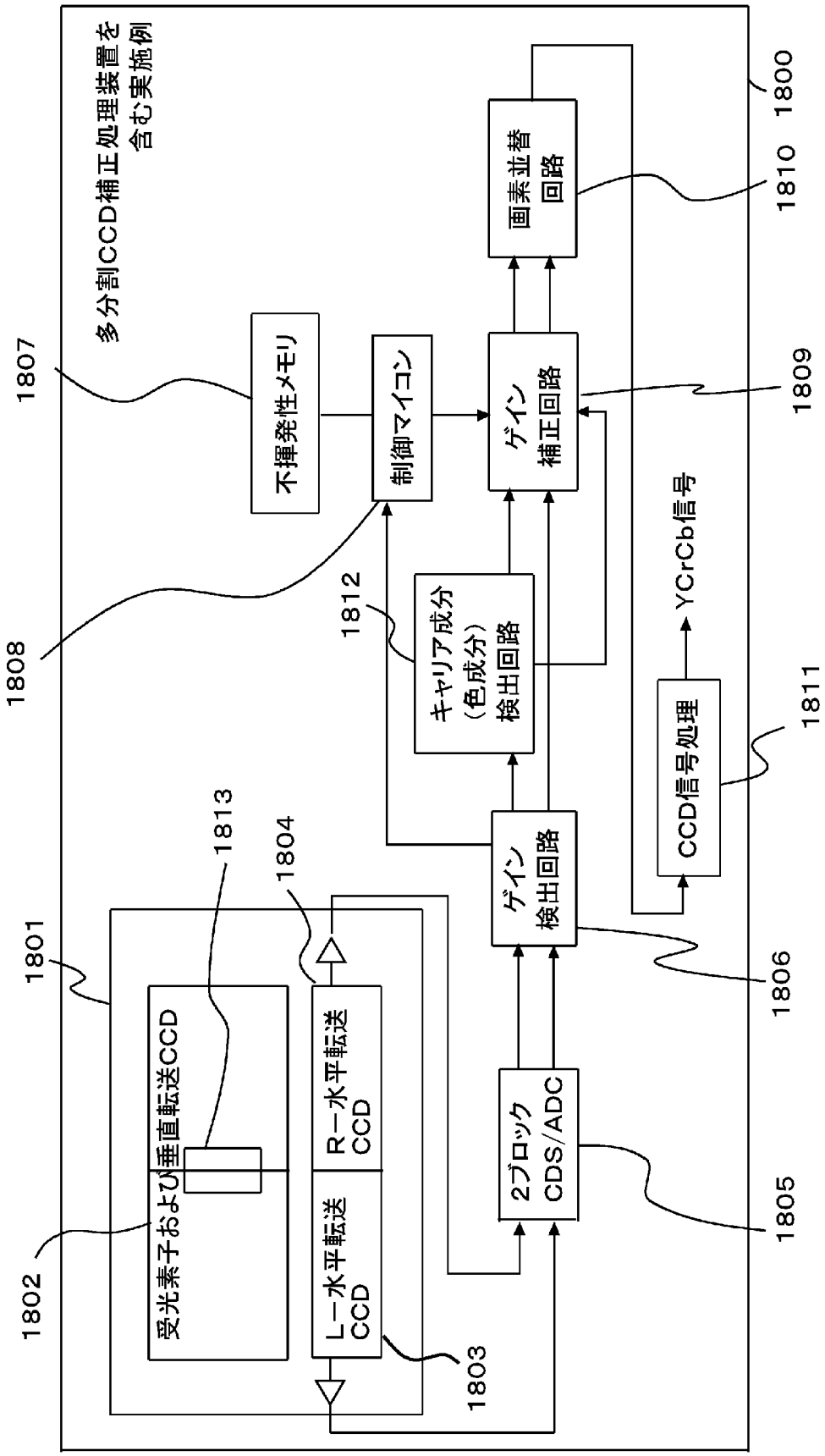
[図16]


STRAT
画素用出力値を取得する
S1601
補正近似直線群情報と
誤差補正近似直線群情報を選択する
S1602
画素用出力値を補正する
S1603
END

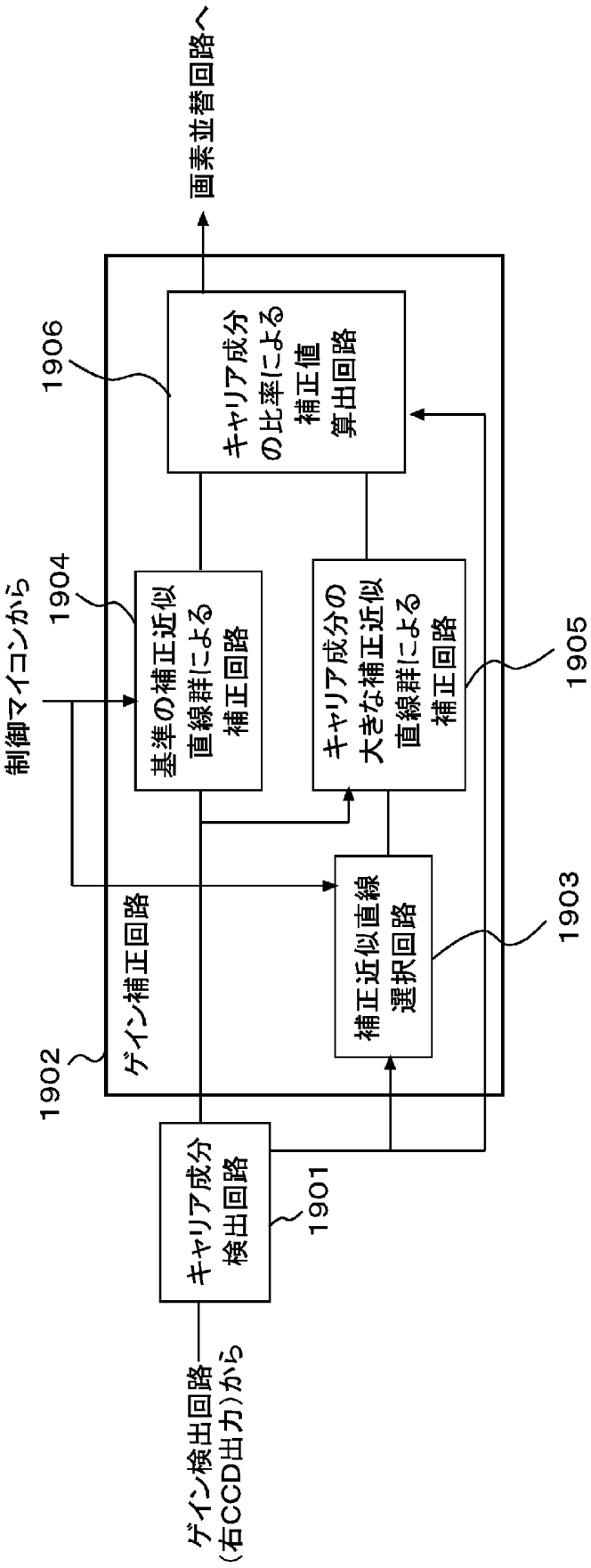
[図17]


1701
第一補正近似直線群情報保持部
1702
画素用出力値取得部
1703
第一選択部
1705
第一出力比利用補正手段
第一補正処理部
1704
多分割CCD補正処理装置
1700

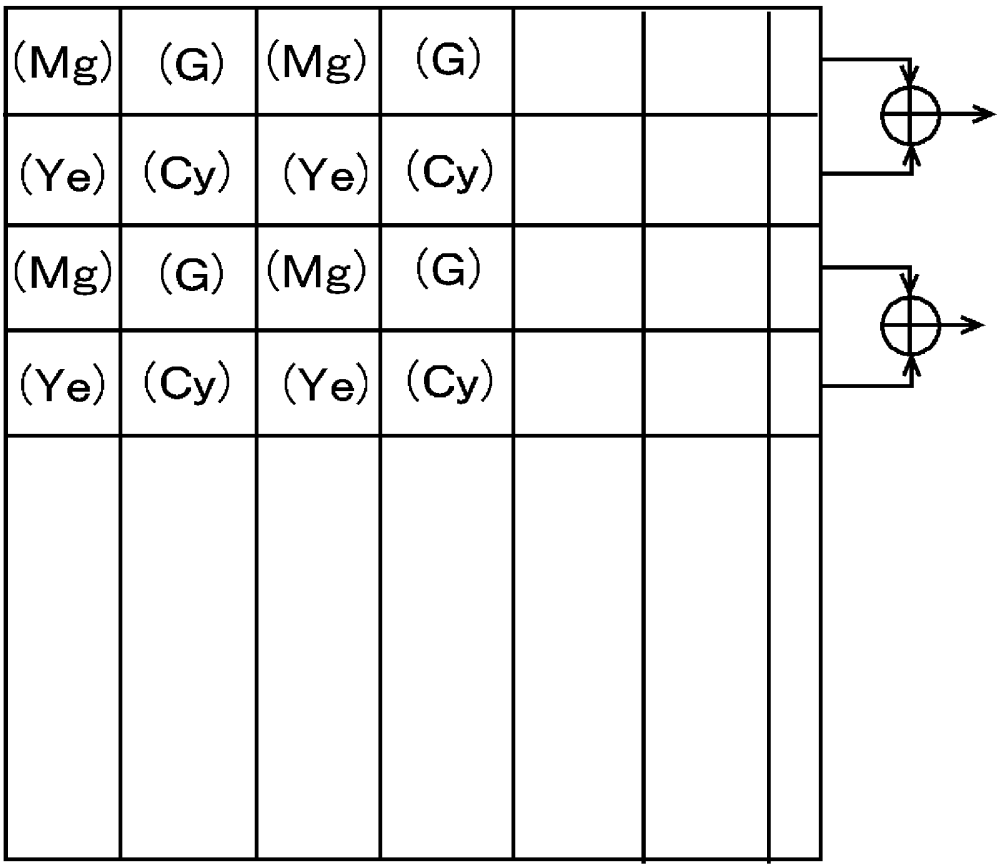
[図18]


多分割CCD補正処理装置を含む実施例
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
受光素子および垂直転送CCD
L一水平転送CCD
R一水平転送CCD
2ブロック CDS/ADC
ゲイン検出回路
CCD信号処理
YCrCb信号
キャリア成分（色成分）検出回路
ゲイン補正回路
画素並替回路
制御マイコン
不揮発性メモリ

[図19]


画素並替回路へ
1906
キャリア成分
の比率による
補正値
算出回路
制御マイコンから
1904
基準の補正近似
直線群による
補正回路
キャリア成分の
大きな補正近似
直線群による
補正回路
1905
ゲイン補正回路
1902
補正近似直線
選択回路
1903
キャリア成分
検出回路
1901
ゲイン検出回路
(右CCD出力)から

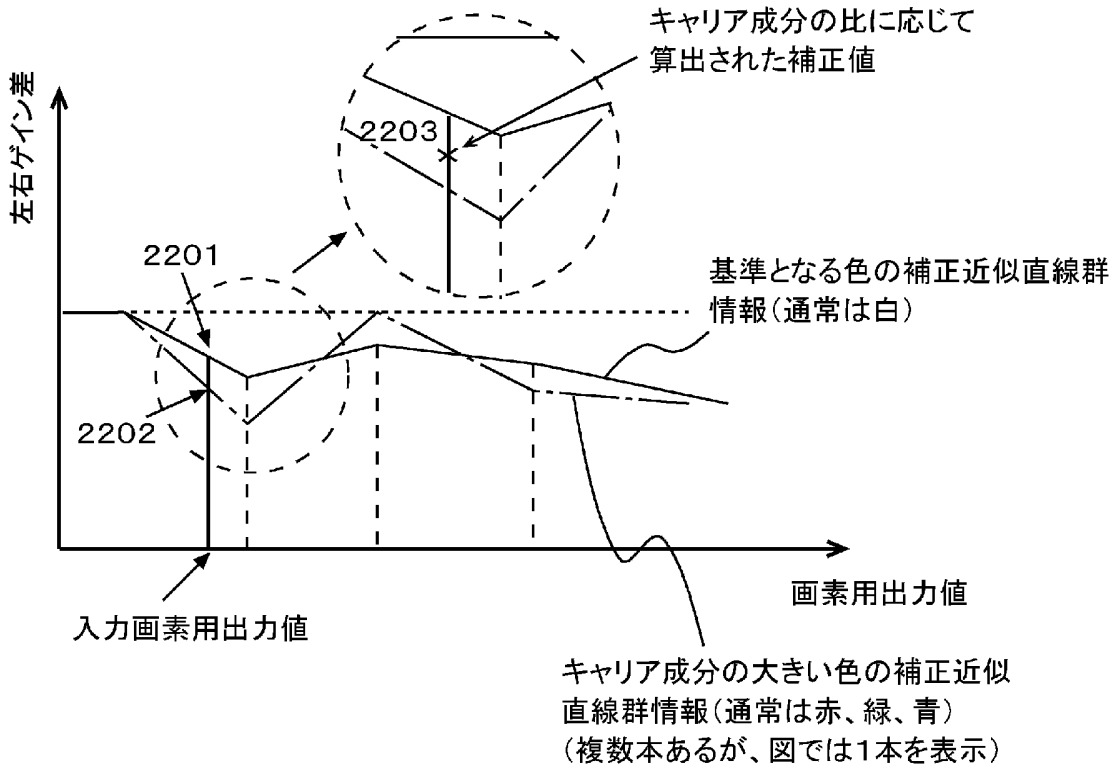
[図20]



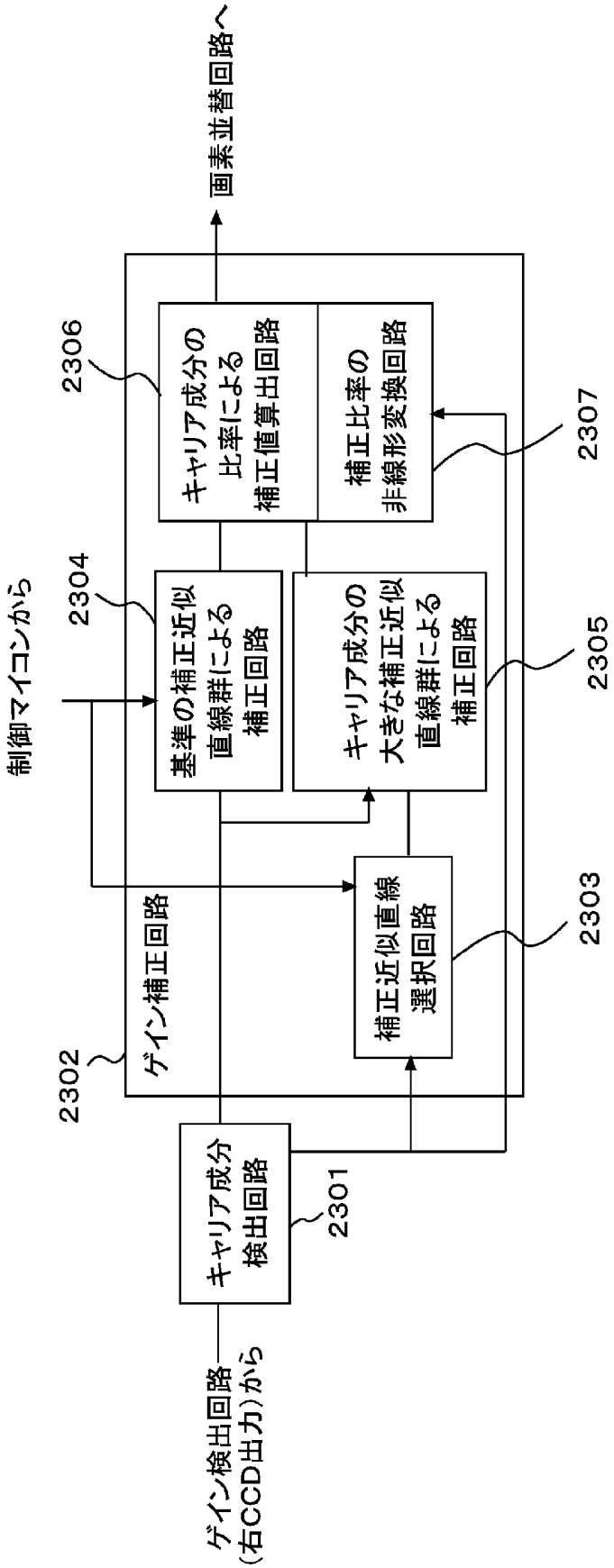
[図21]

Mg + Ye (C1)	G + Cy (C2)	Mg + Ye (C1)	G + Cy (C2)	
G + Ye (C4)	Mg + Cy (C3)	G + Ye (C4)	Mg + Cy (C3)	

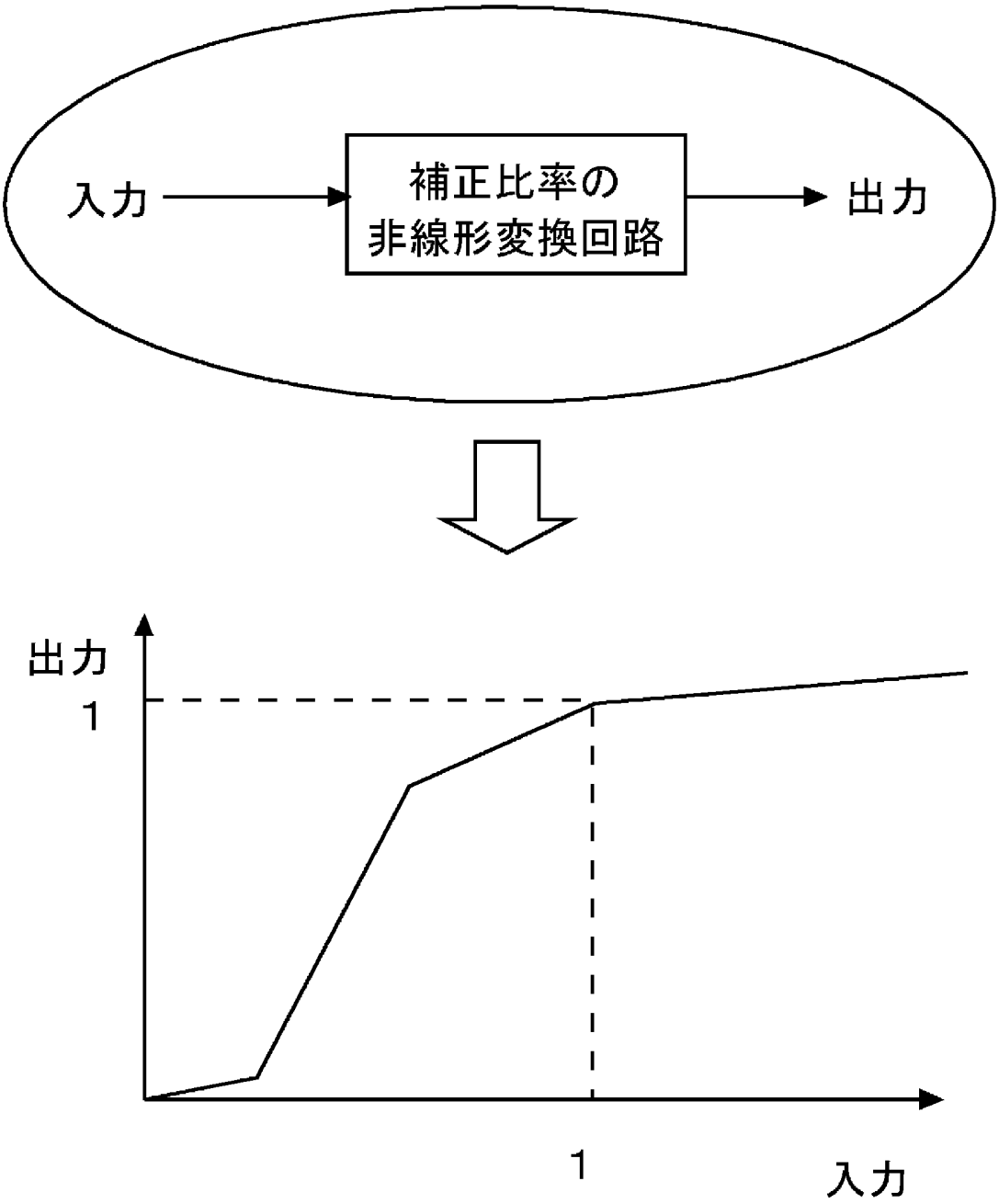
[図22]


キャリア成分の比に応じて
算出された補正値
2203
左右ゲイン差
2201
基準となる色の補正近似直線群
情報（通常は白）
2202
画素用出力値
入力画素用出力値
キャリア成分の大きい色の補正近似
直線群情報（通常は赤、緑、青）
（複数本あるが、図では1本を表示）

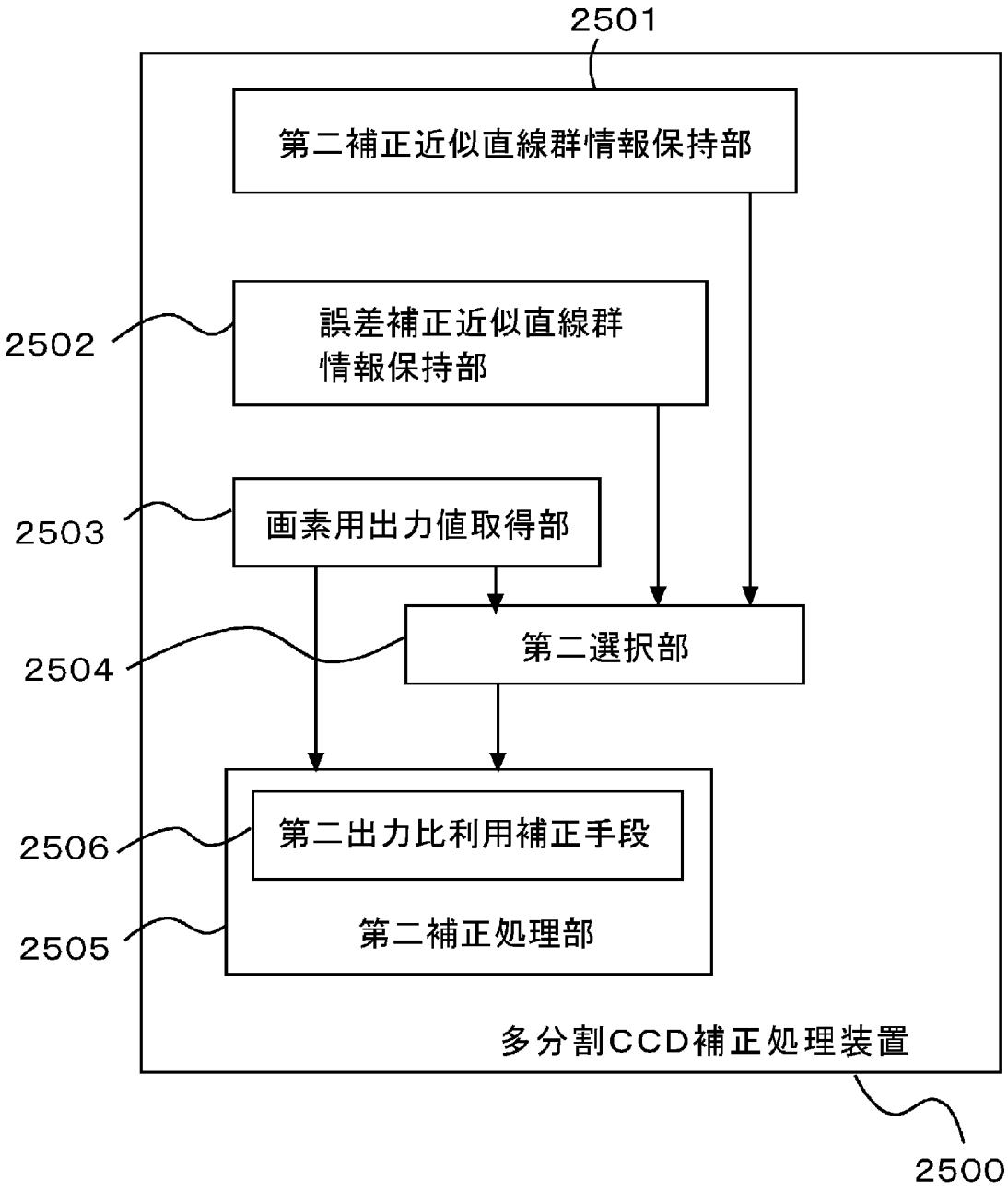
[図23]


画素並替回路へ
2306
キャリア成分の
比率による
補正値算出回路
補正比率の
非線形変換回路
2307
制御マイコンから
2304
基準の補正近似
直線群による
補正回路
キャリア成分の
大きな補正近似
直線群による
補正回路
2305
ゲイン補正回路
2302
補正近似直線
選択回路
2303
キャリア成分
検出回路
2301
ゲイン検出回路
(右CCD出力)から

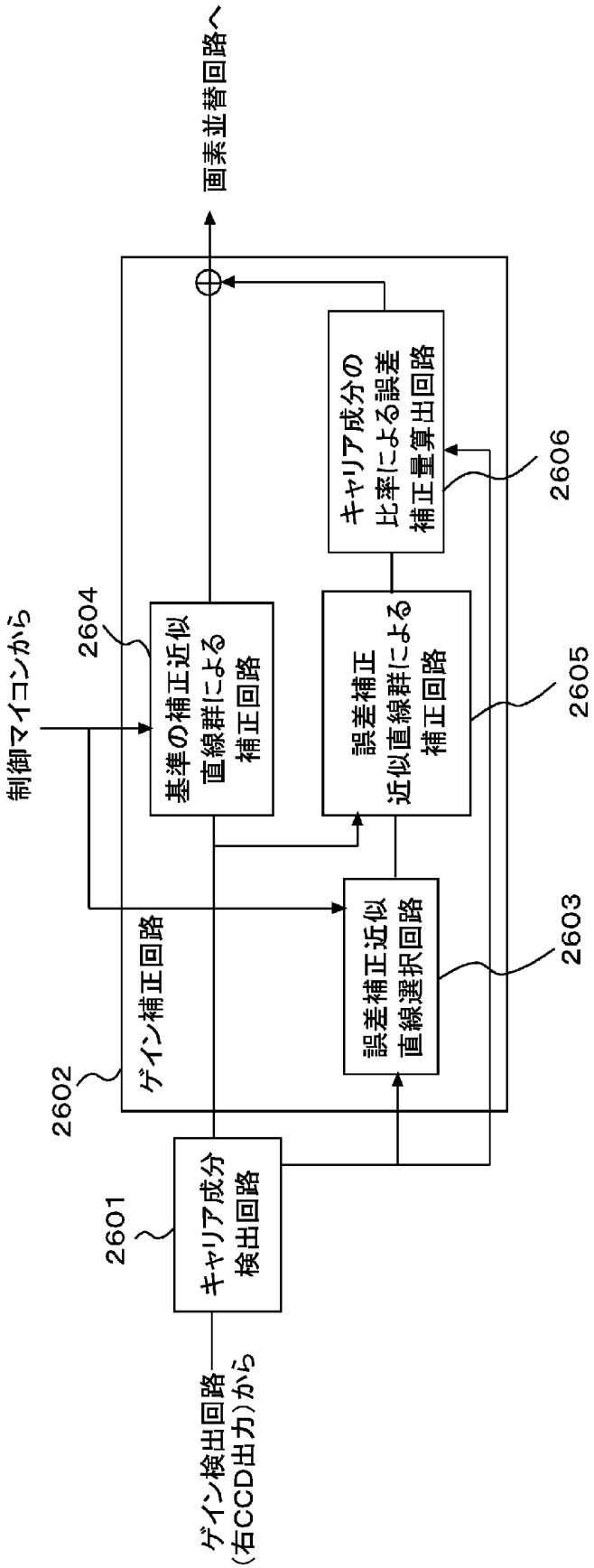
[図24]



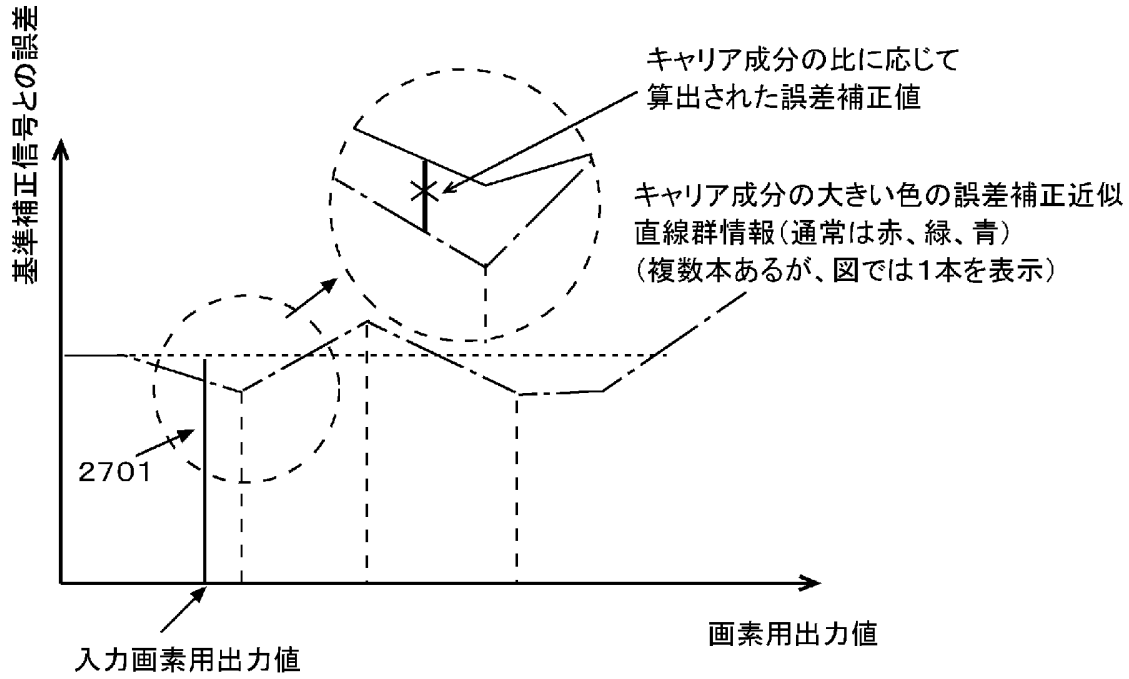
[図25]


2501
第二補正近似直線群情報保持部
2502
誤差補正近似直線群
情報保持部
2503
画素用出力値取得部
2504
第二選択部
2506
第二出力比利用補正手段
2505
第二補正処理部
多分割CCD補正処理装置
2500

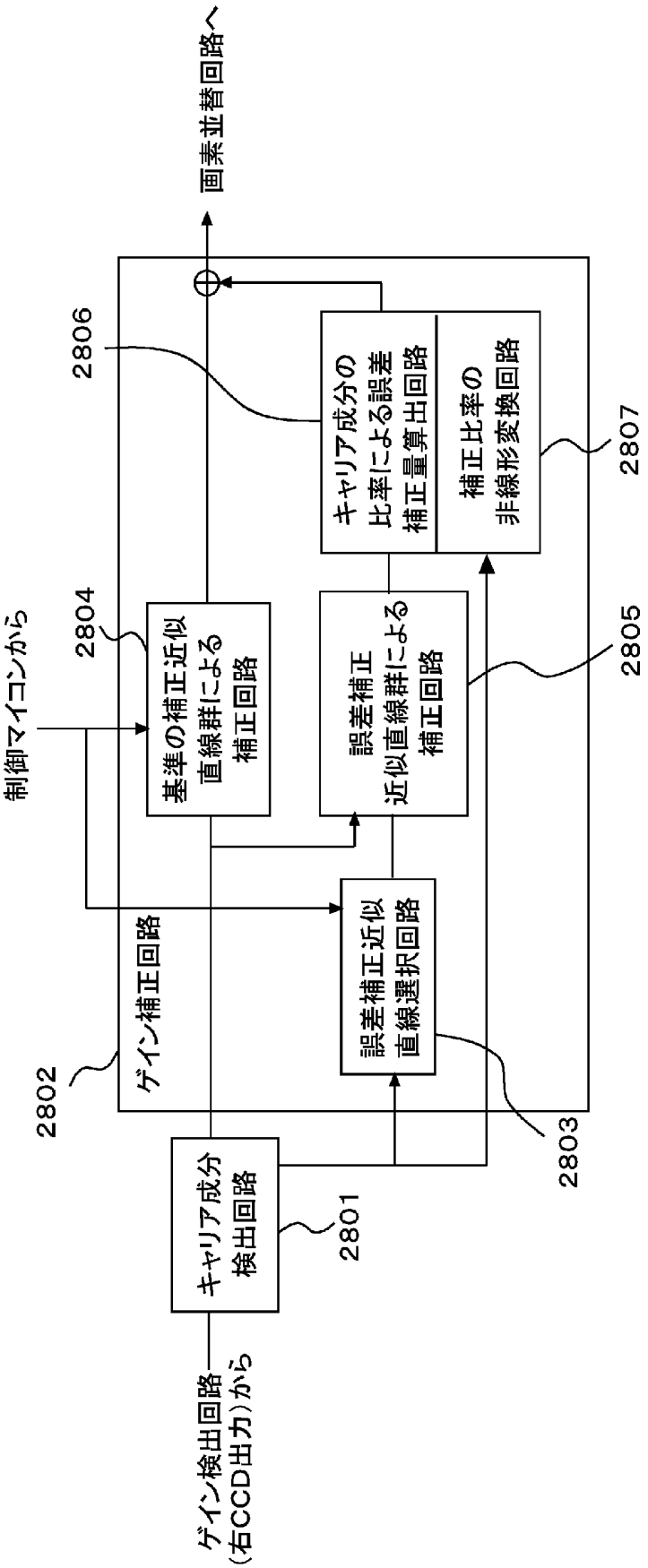
[図26]


画素並替回路へ
制御マイコンから
2604
基準の補正近似
直線群による
補正回路
キャリア成分の
比率による誤差
補正量算出回路
2606
誤差補正
近似直線群による
補正回路
2605
誤差補正近似
直線選択回路
2603
ゲイン補正回路
2602
キャリア成分
検出回路
2601
ゲイン検出回路
(右CCD出力)から

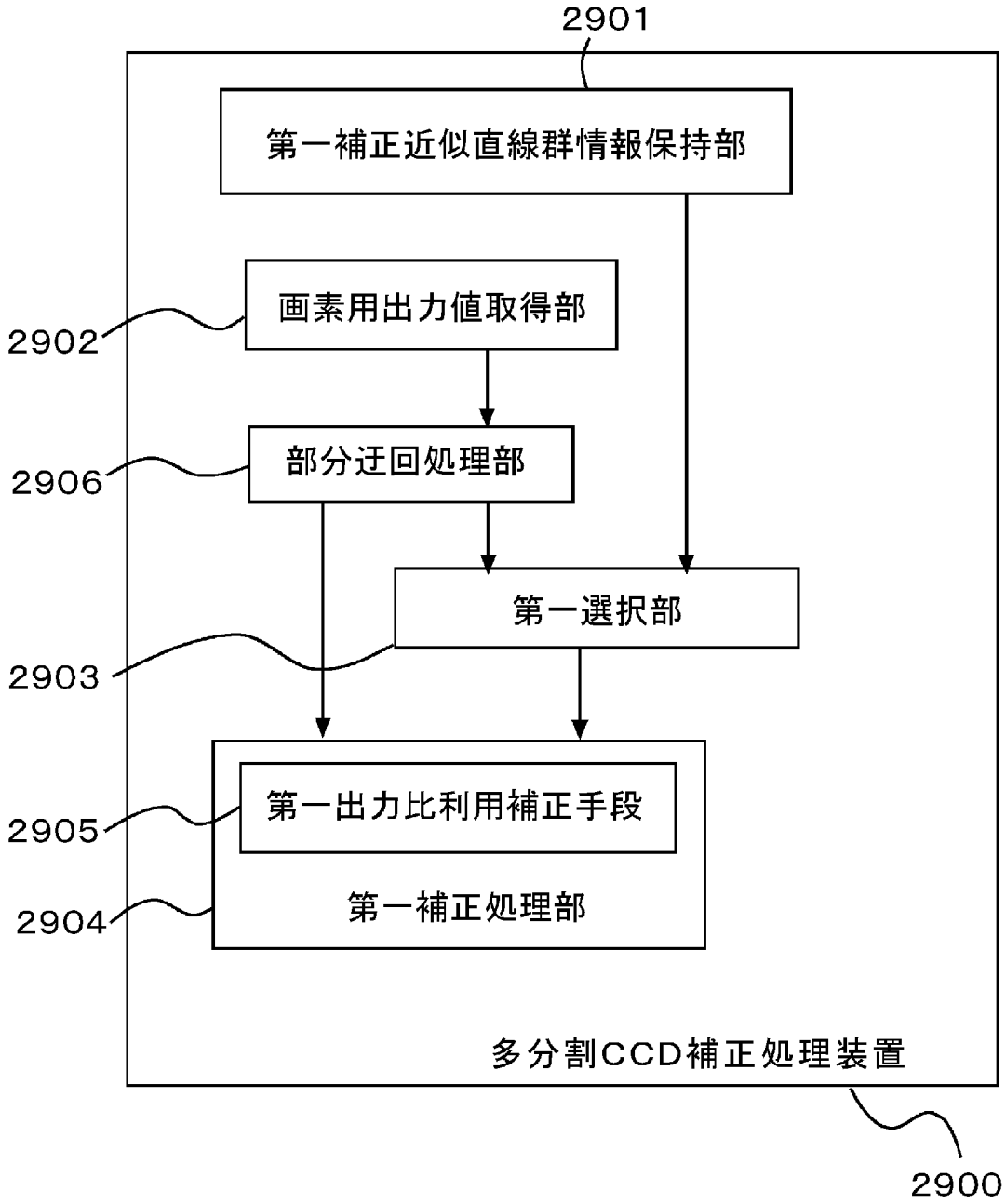
[図27]


基準補正信号との誤差
キャリア成分の比に応じて
算出された誤差補正値
キャリア成分の大きい色の誤差補正近似
直線群情報（通常は赤、緑、青）
（複数本あるが、図では1本を表示）
2701
入力画素用出力値
画素用出力値

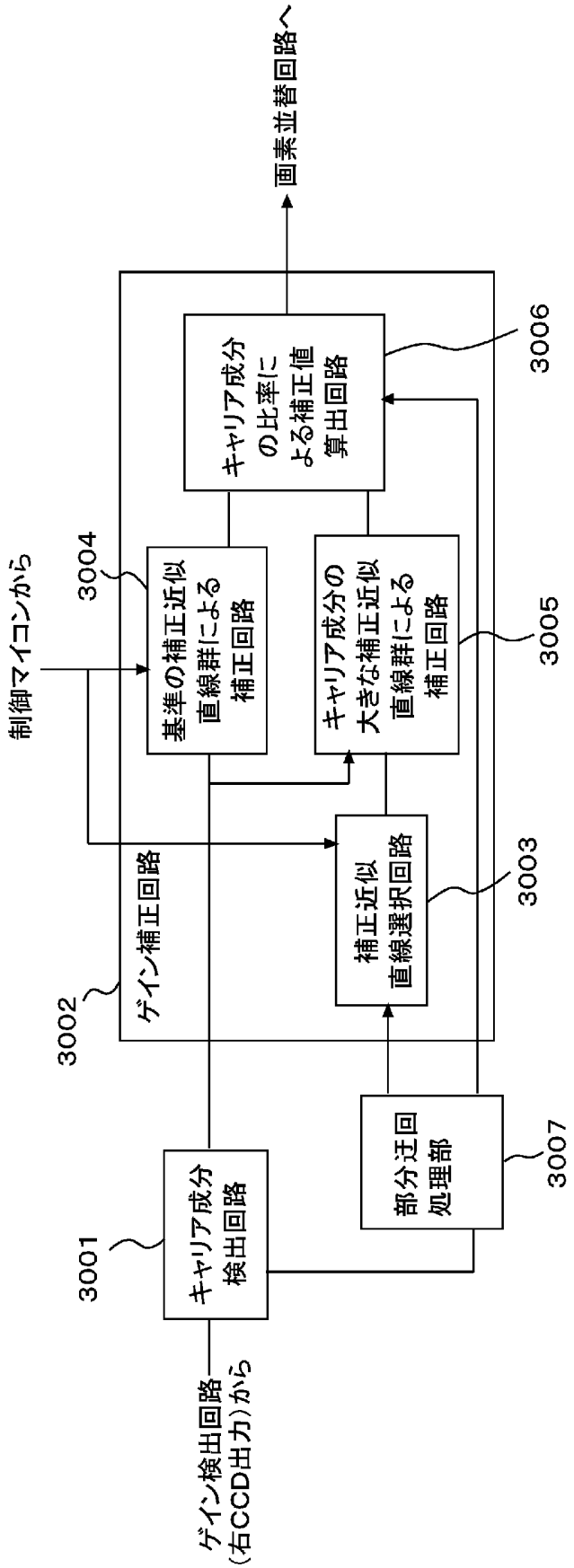
[図28]


画素並替回路へ
2806
キャリア成分の
比率による誤差
補正量算出回路
補正比率の
非線形変換回路
2807
制御マイコンから
2804
基準の補正近似
直線群による
補正回路
誤差補正
近似直線群による
補正回路
2805
ゲイン補正回路
2802
誤差補正近似
直線選択回路
2803
キャリア成分
検出回路
2801
ゲイン検出回路
(右CCD出力)から

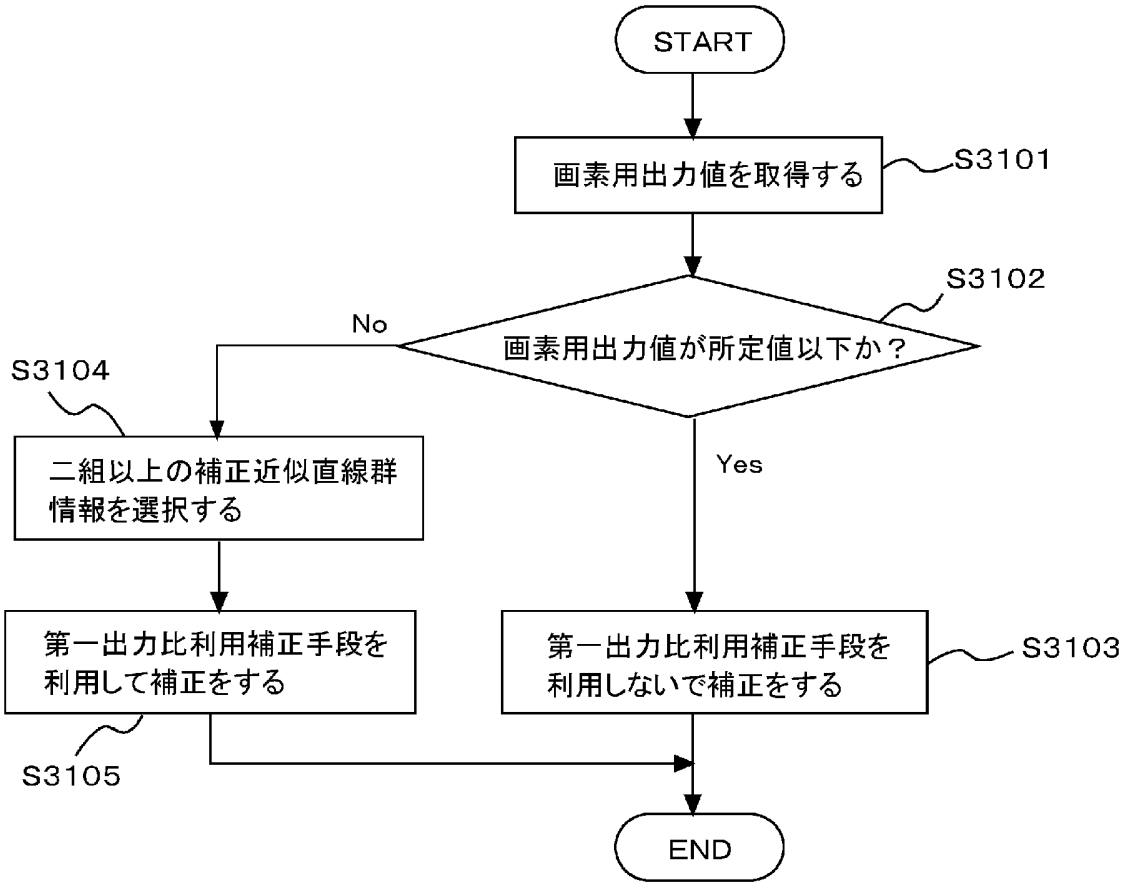
[図29]


2901
第一補正近似直線群情報保持部
画素用出力値取得部
2902
部分迂回処理部
2906
第一選択部
2903
第一出力比利用補正手段
2905
第一補正処理部
2904
多分割CCD補正処理装置
2900

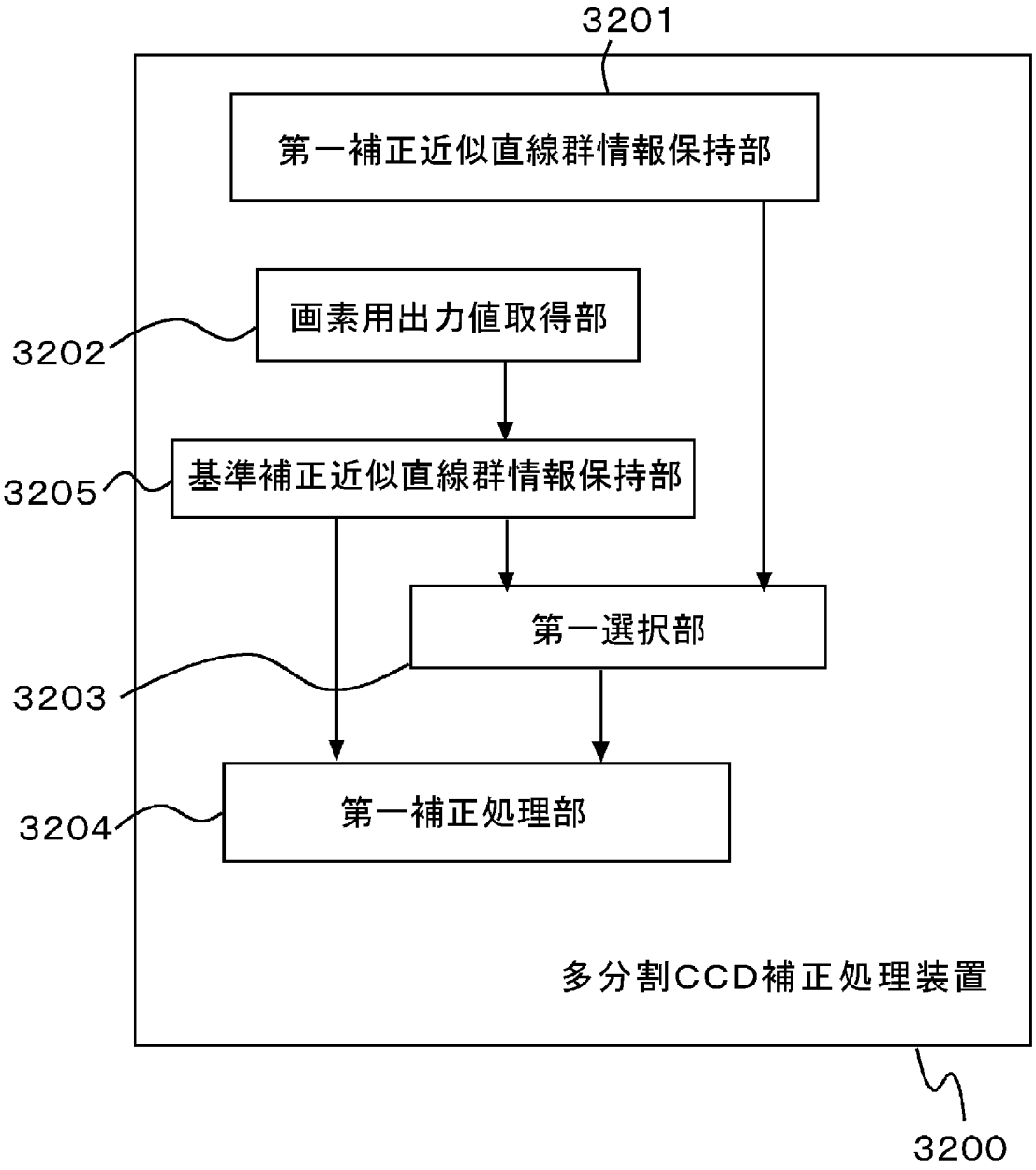
[図30]


画素並替回路へ
キャリア成分の比率による補正値算出回路
3006
制御マイコンから
3004
基準の補正近似直線群による補正回路
キャリア成分の大きな補正近似直線群による補正回路
3005
ゲイン補正回路
3002
補正近似直線選択回路
3003
キャリア成分検出回路
3001
部分迂回処理部
3007
ゲイン検出回路（右CCD出力）から

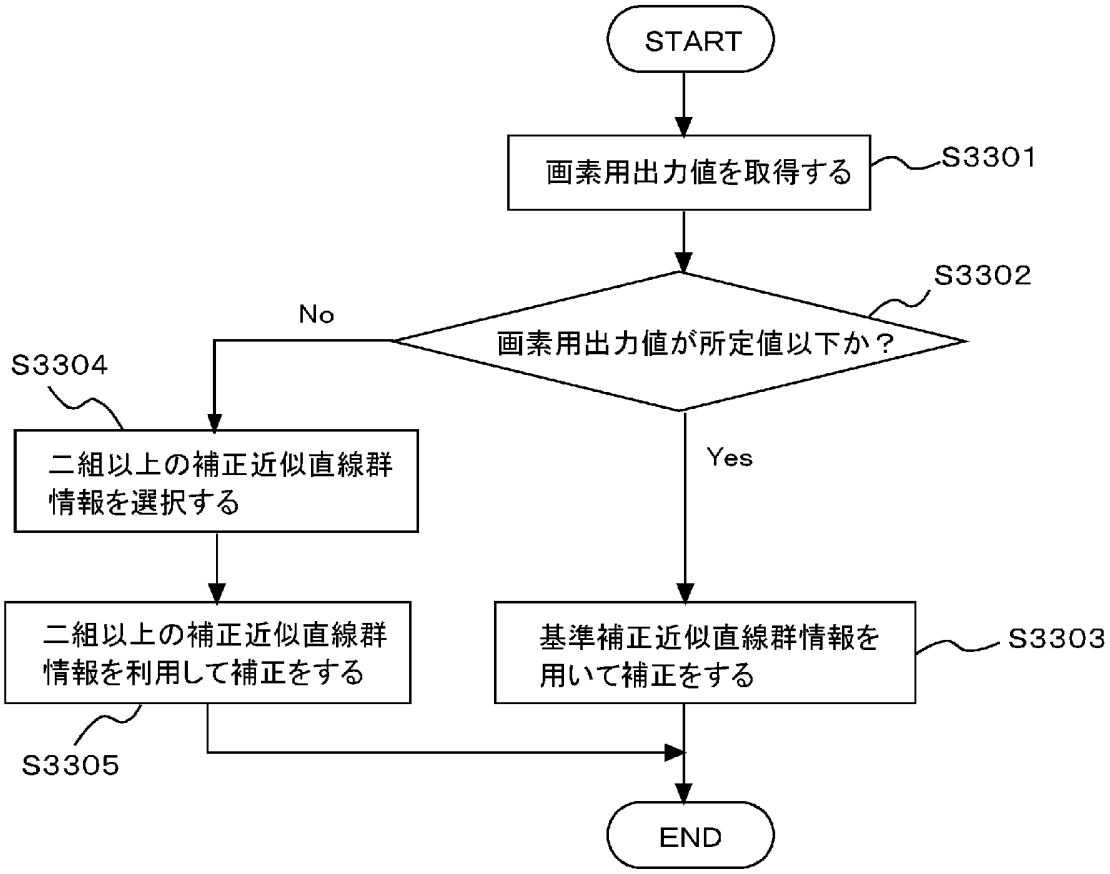
[図31]


START
画素用出力値を取得する
S3101
S3102
画素用出力値が所定値以下か？
No
Yes
S3104
二組以上の補正近似直線群情報を選択する
第一出力比利用補正手段を利用して補正をする
S3105
第一出力比利用補正手段を利用しないで補正をする
S3103
END

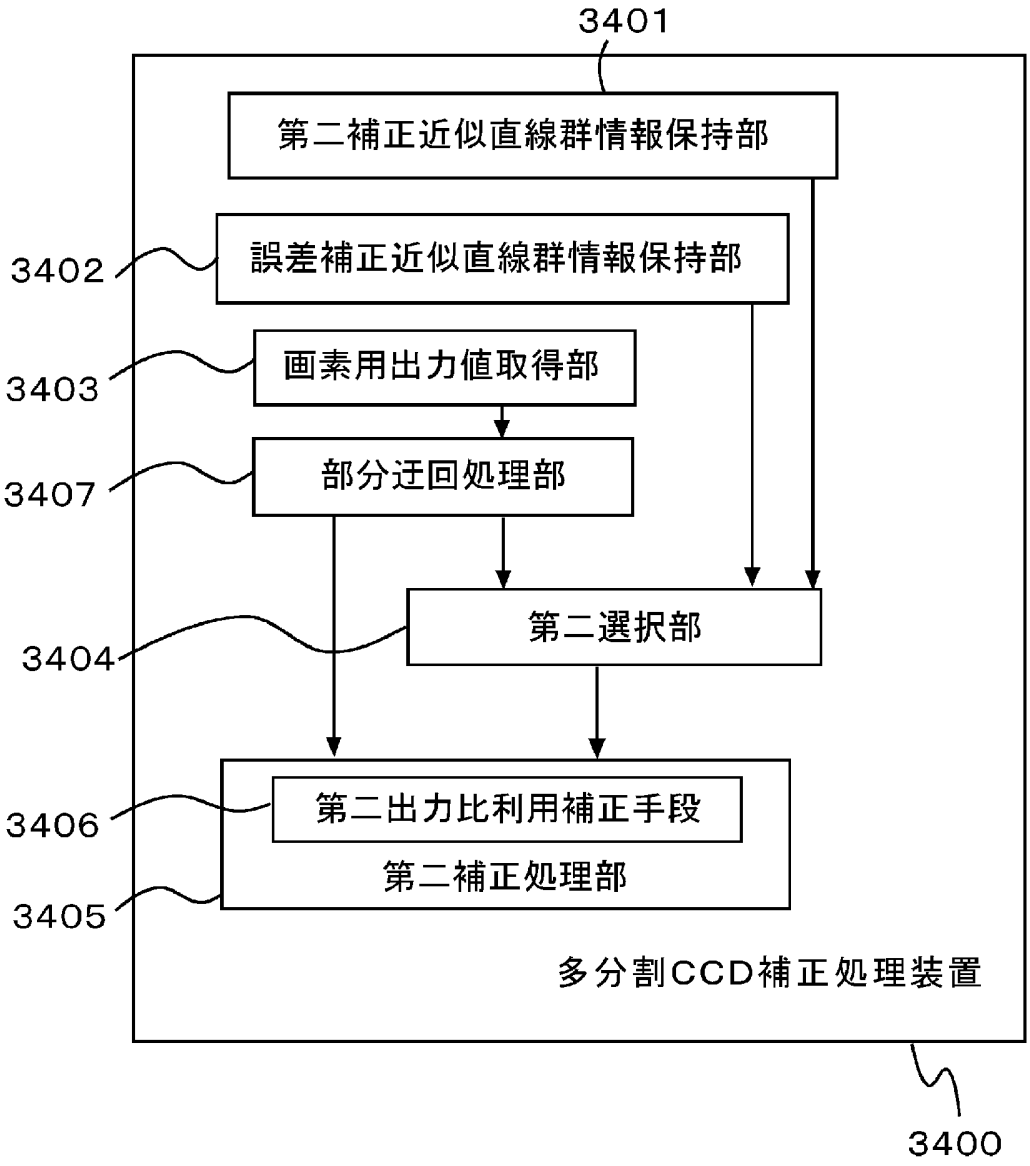
[図32]


3201
第一補正近似直線群情報保持部
画素用出力値取得部
3202
基準補正近似直線群情報保持部
3205
第一選択部
3203
第一補正処理部
3204
多分割CCD補正処理装置
3200

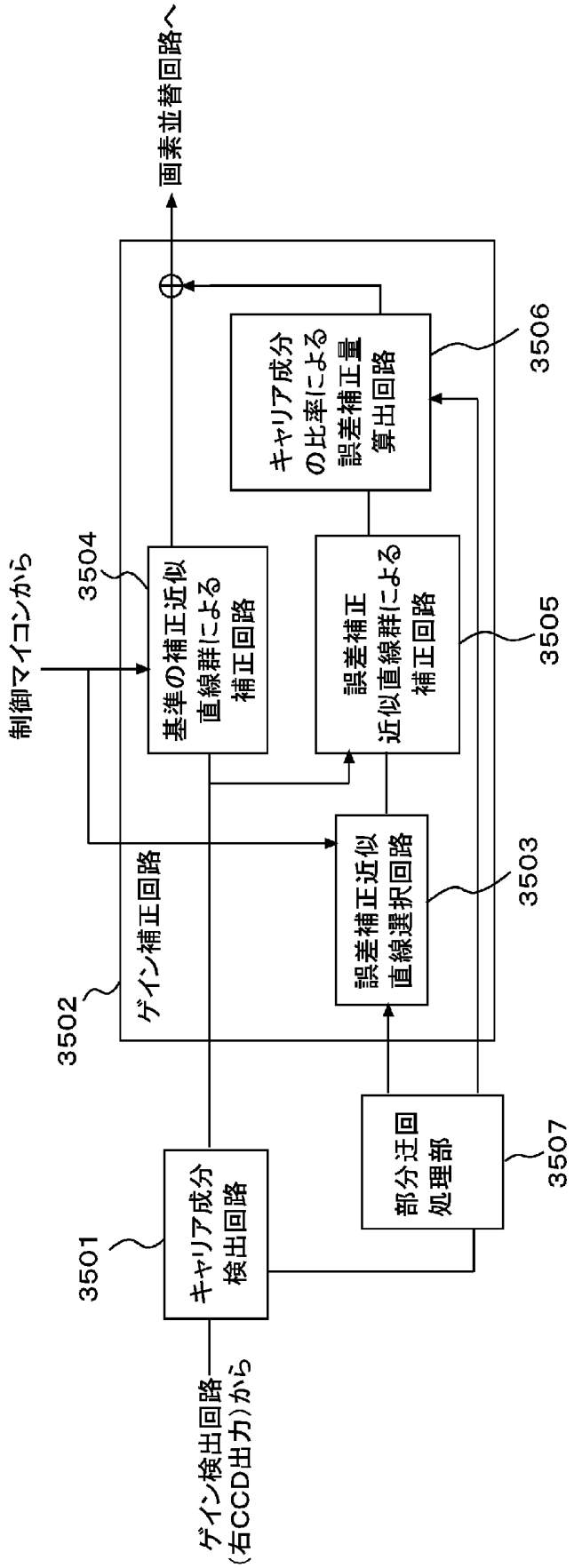
[図33]


START
画素用出力値を取得する
S3301
S3302
画素用出力値が所定値以下か？
No
Yes
S3304
二組以上の補正近似直線群情報を選択する
二組以上の補正近似直線群情報を利用して補正をする
S3305
基準補正近似直線群情報を用いて補正をする
S3303
END

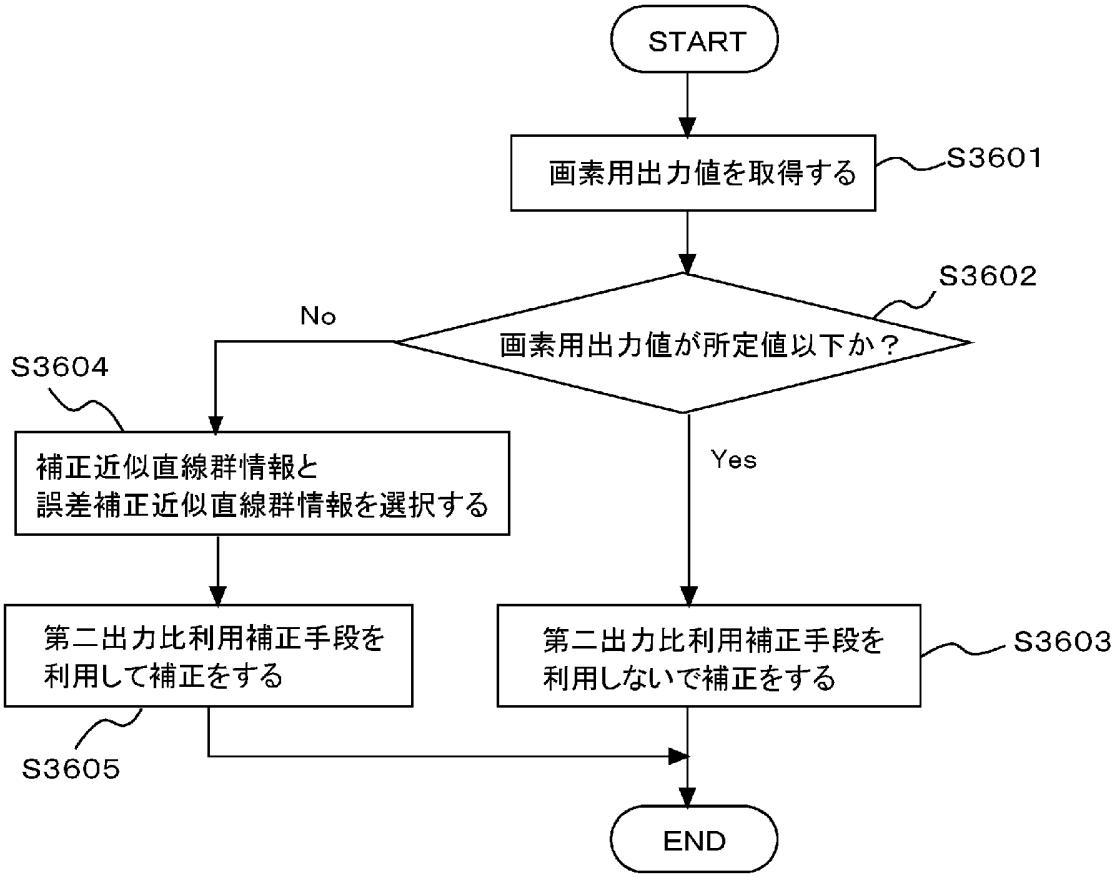
[図34]


3401
第二補正近似直線群情報保持部
3402
誤差補正近似直線群情報保持部
3403
画素用出力値取得部
3407
部分迂回処理部
3404
第二選択部
3406
第二出力比利用補正手段
第二補正処理部
3405
多分割CCD補正処理装置
3400

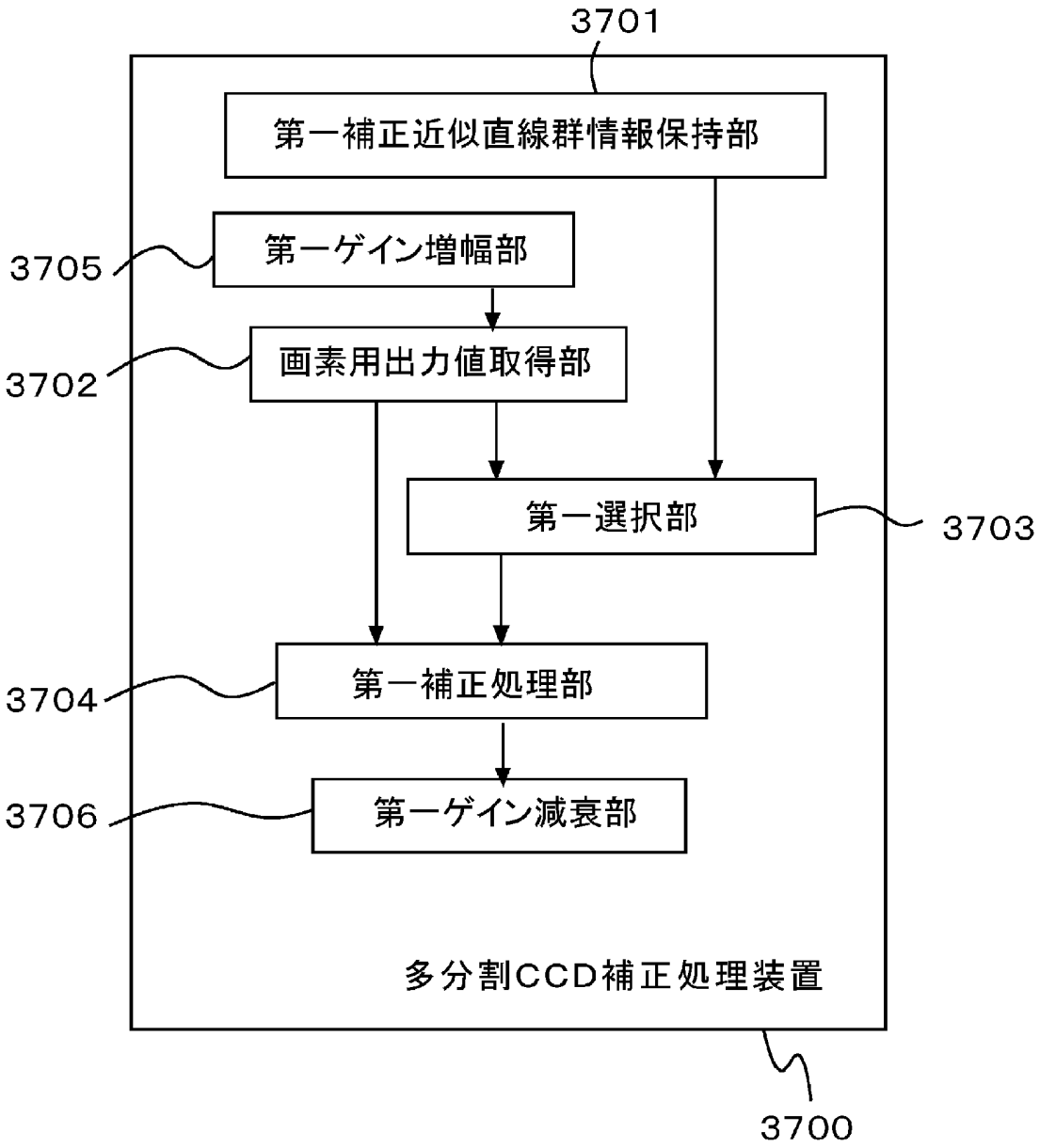
[図35]


画素並替回路へ
制御マイコンから
3504
基準の補正近似
直線群による
補正回路
キャリア成分
の比率による
誤差補正量
算出回路
3506
誤差補正
近似直線群による
補正回路
3505
ゲイン補正回路
3502
誤差補正近似
直線選択回路
3503
キャリア成分
検出回路
3501
部分迂回
処理部
3507
ゲイン検出回路
(右CCD出力)から

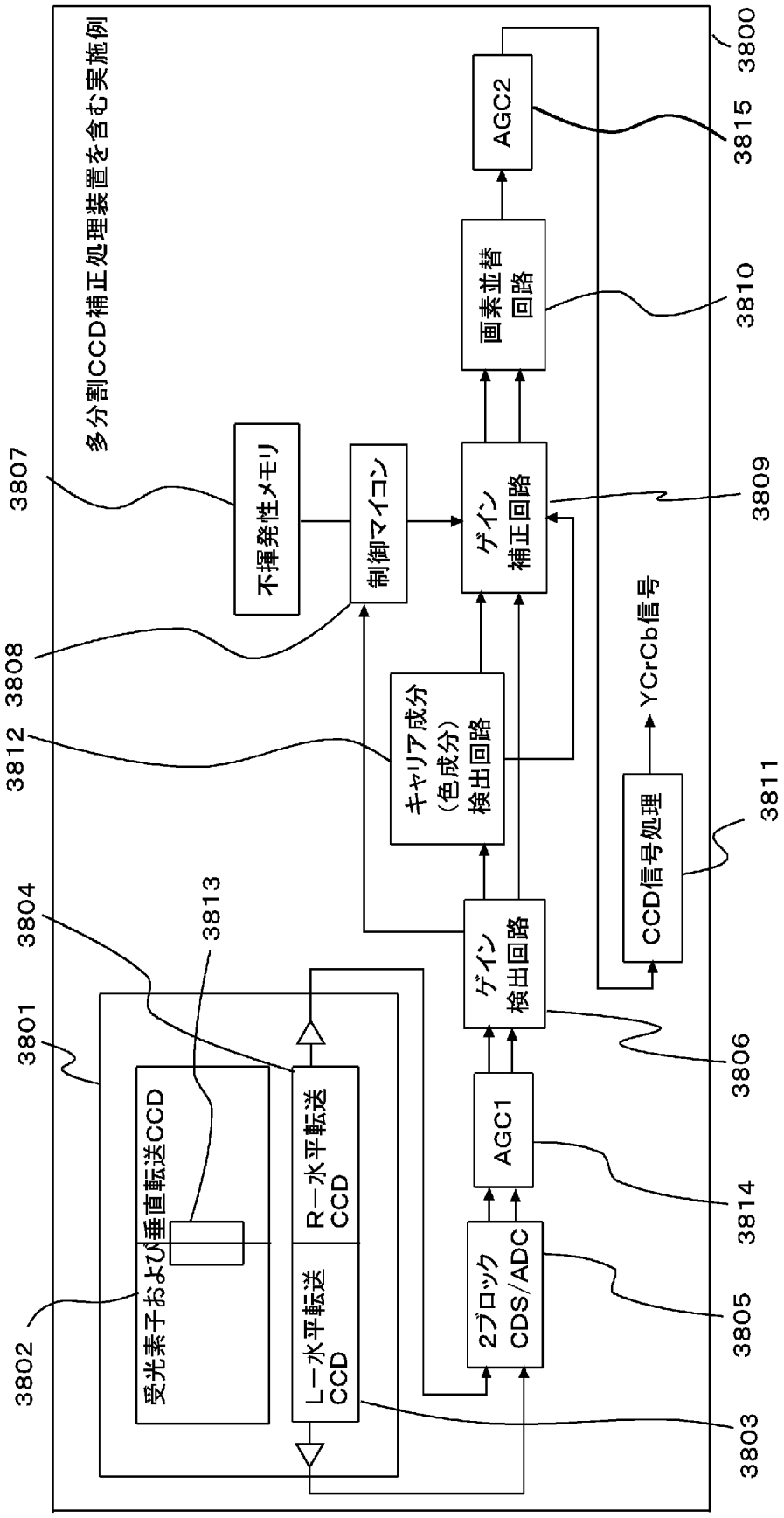
[図36]


START
画素用出力値を取得する
S3601
S3602
画素用出力値が所定値以下か？
No
Yes
S3604
補正近似直線群情報と
誤差補正近似直線群情報を選択する
第二出力比利用補正手段を
利用して補正をする
S3605
第二出力比利用補正手段を
利用しないで補正をする
S3603
END

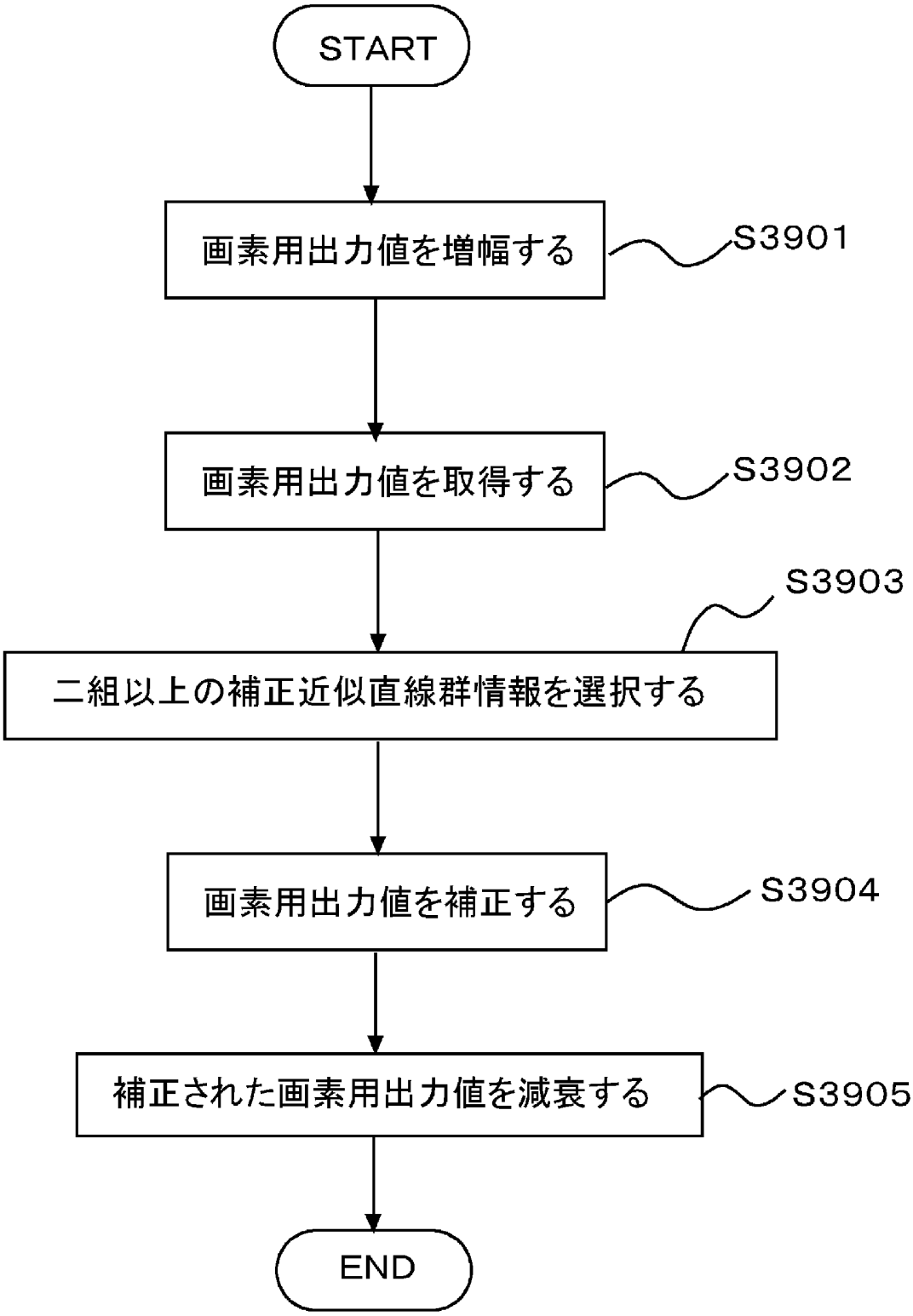
[図37]


3701
第一補正近似直線群情報保持部
3705
第一ゲイン増幅部
3702
画素用出力値取得部
第一選択部
3703
3704
第一補正処理部
3706
第一ゲイン減衰部
多分割CCD補正処理装置
3700

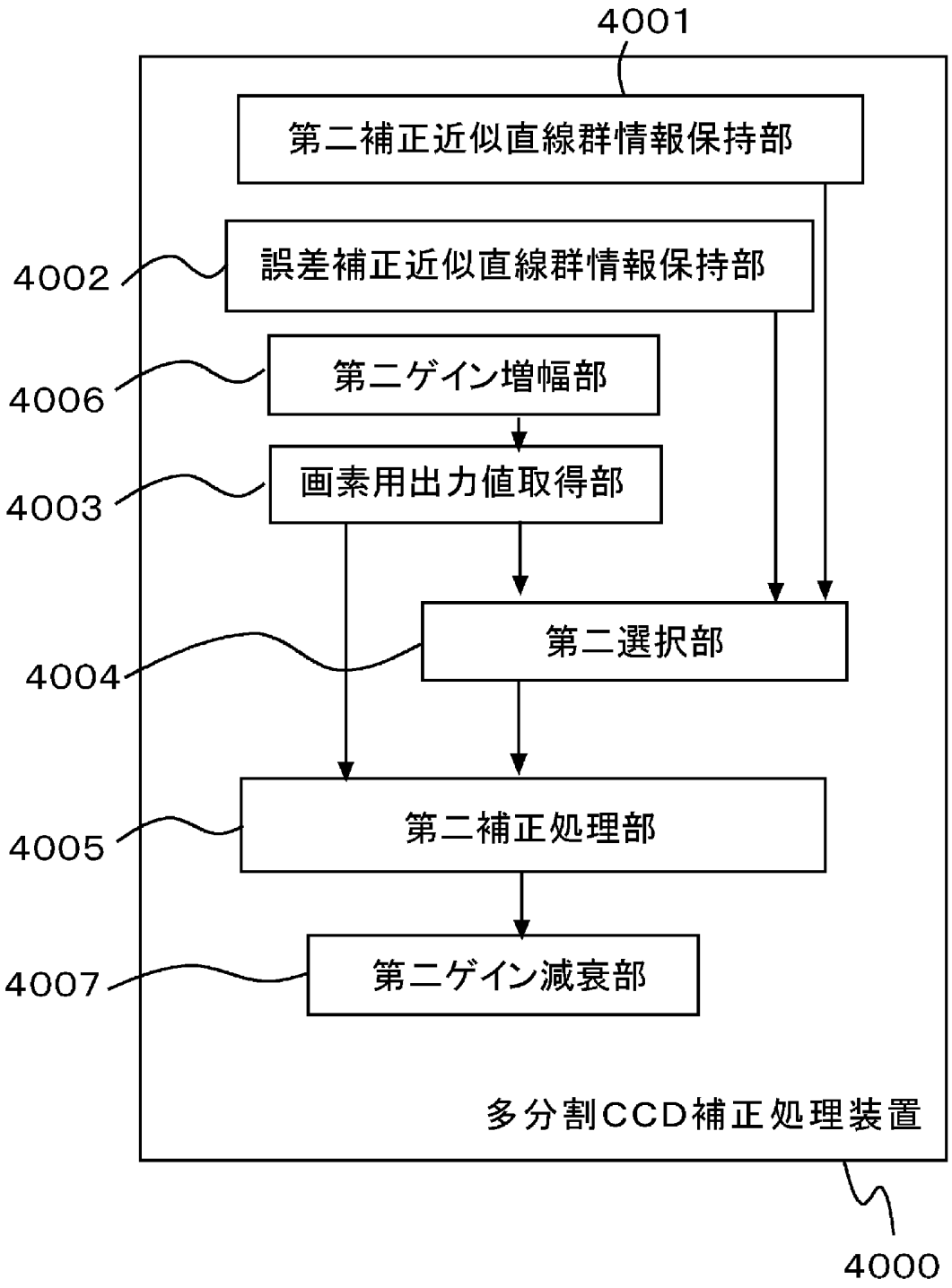
[図38]


多分割CCD補正処理装置を含む実施例
3800
3801
3802
3803
3804
3805
3806
3807
3808
3809
3810
3811
3812
3813
3814
3815
受光素子および垂直転送CCD
L一水平転送CCD
R一水平転送CCD
2ブロックCDS/ADC
AGC1
AGC2
ゲイン検出回路
ゲイン補正回路
画素並替回路
制御マイコン
不揮発性メモリ
キャリア成分（色成分）検出回路
CCD信号処理
YCrCb信号

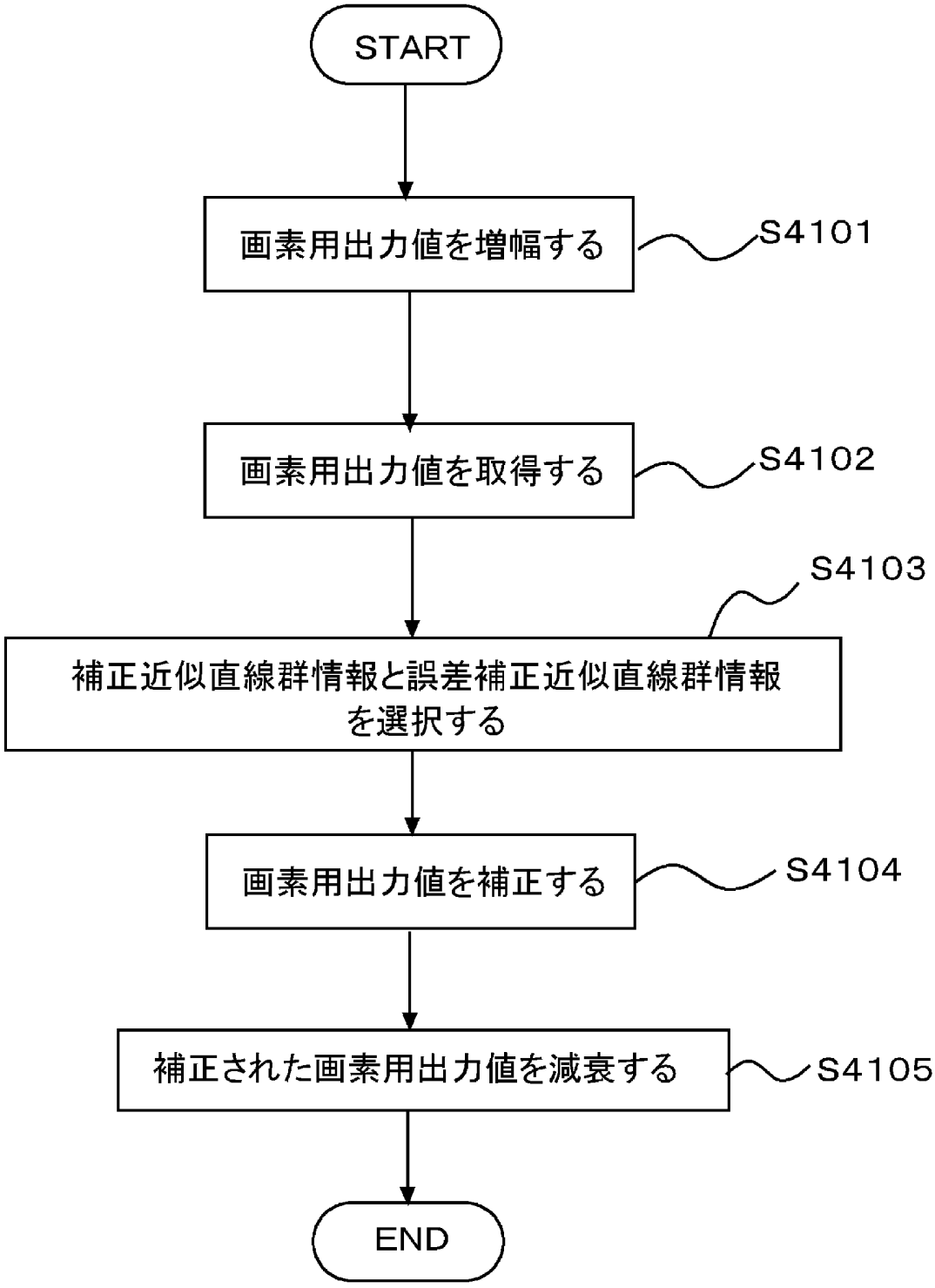
[図39]


START
画素用出力値を増幅する
S3901
画素用出力値を取得する
S3902
S3903
二組以上の補正近似直線群情報を選択する
画素用出力値を補正する
S3904
補正された画素用出力値を減衰する
S3905
END

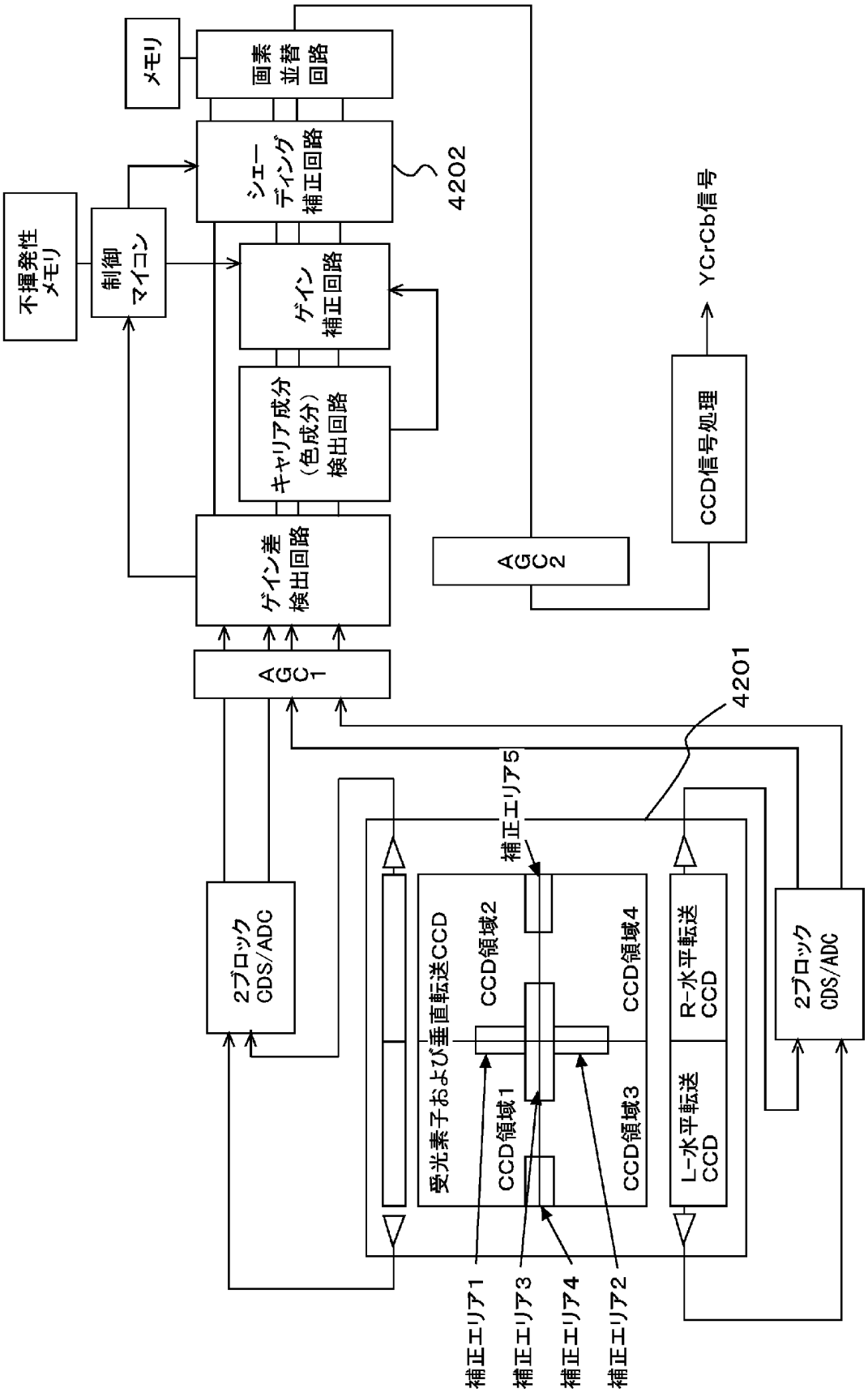
[図40]


4001
第二補正近似直線群情報保持部
4002
誤差補正近似直線群情報保持部
4006
第二ゲイン増幅部
4003
画素用出力値取得部
4004
第二選択部
4005
第二補正処理部
4007
第二ゲイン減衰部
多分割CCD補正処理装置
4000

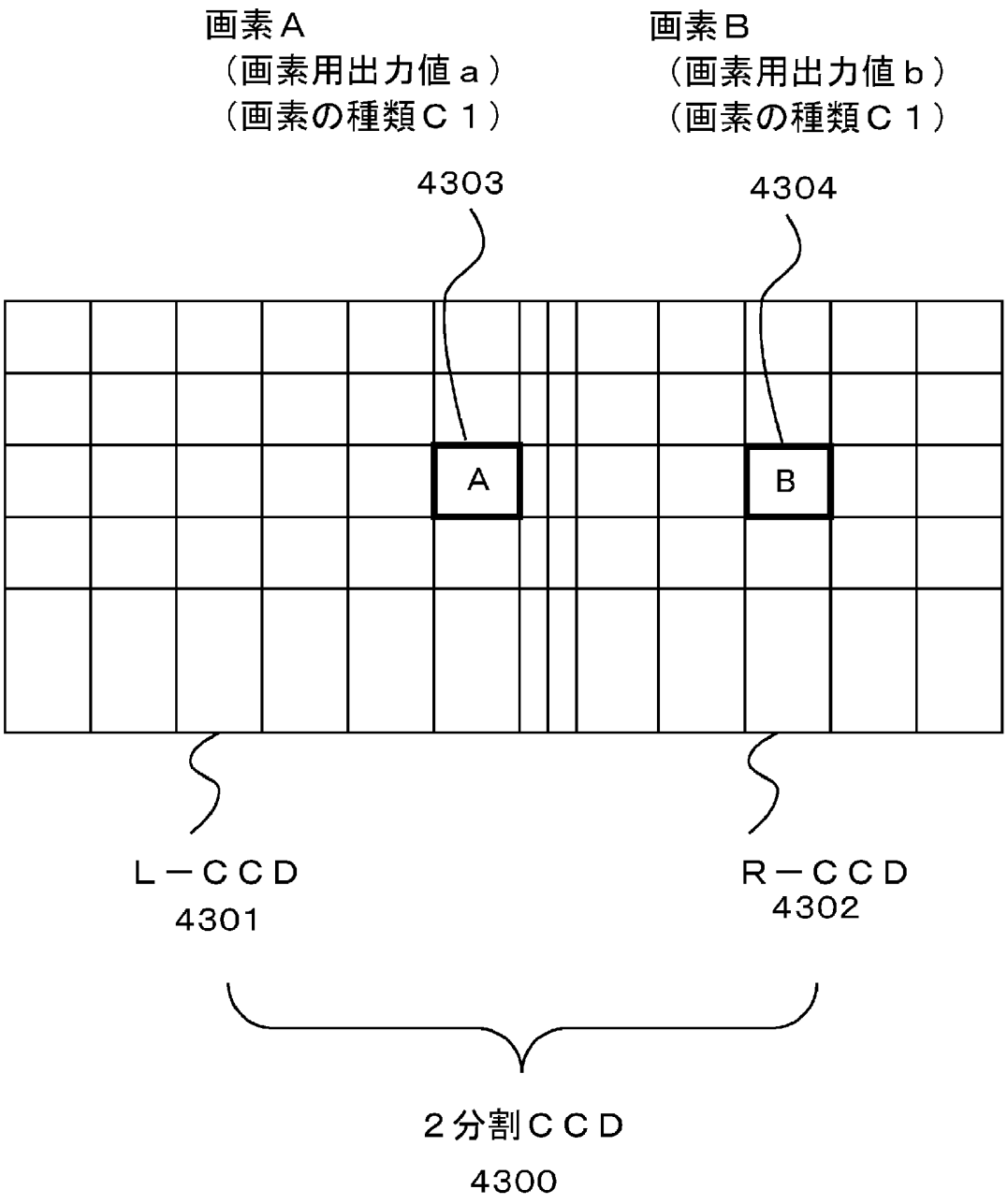
[図41]


START
画素用出力値を増幅する
S4101
画素用出力値を取得する
S4102
S4103
補正近似直線群情報と誤差補正近似直線群情報を選択する
画素用出力値を補正する
S4104
補正された画素用出力値を減衰する
S4105
END

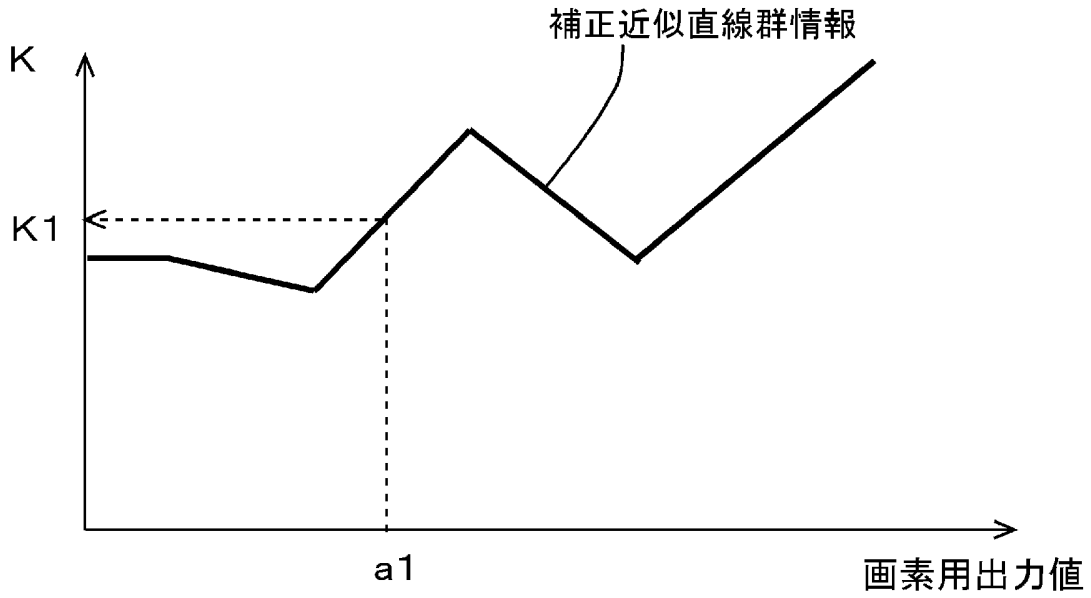
[図42]


メモリ
画素並替回路
シェーディング補正回路
4202
不揮発性メモリ
制御マイコン
ゲイン補正回路
キャリア成分（色成分）検出回路
ゲイン差検出回路
AGC1
AGC2
CCD信号処理
YCrCb信号
4201
補正エリア5
2ブロック CDS/ADC
受光素子および垂直転送CCD
CCD領域1
CCD領域2
CCD領域3
CCD領域4
R−水平転送CCD
L−水平転送CCD
2ブロック CDS/ADC
補正エリア1
補正エリア3
補正エリア4
補正エリア2

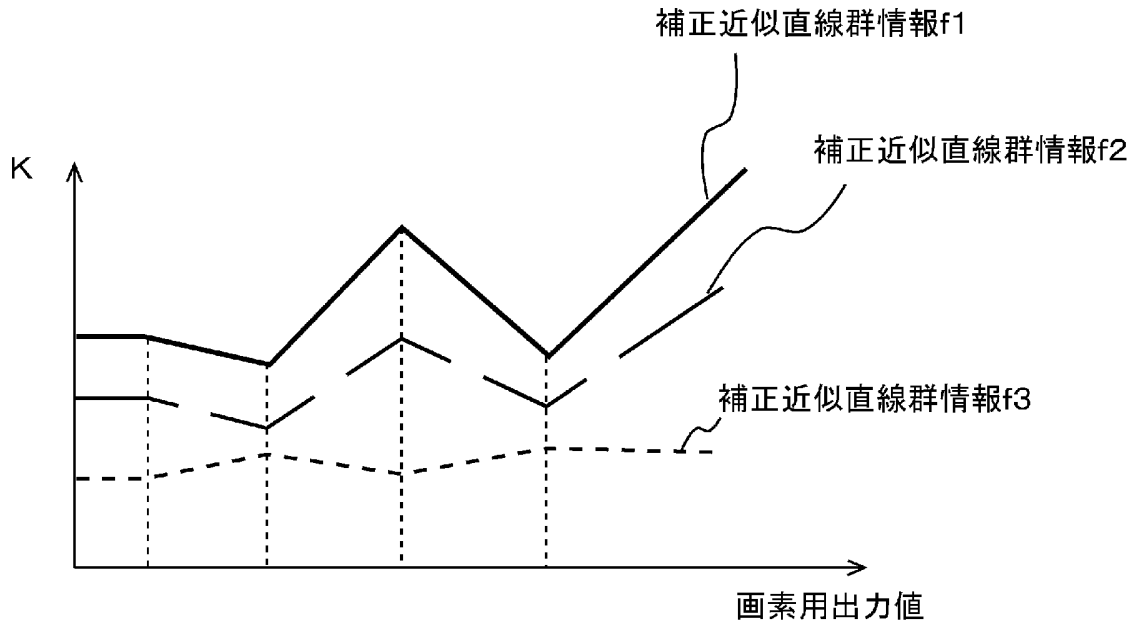
[図43]


画素Ａ
（画素用出力値ａ）
（画素の種類Ｃ１）
画素Ｂ
（画素用出力値ｂ）
（画素の種類Ｃ１）
4303
4304
A
B
Ｌ－ＣＣＤ
4301
Ｒ－ＣＣＤ
4302
２分割ＣＣＤ
4300

[図44]


補正近似直線群情報
K
K1
a1
画素用出力値

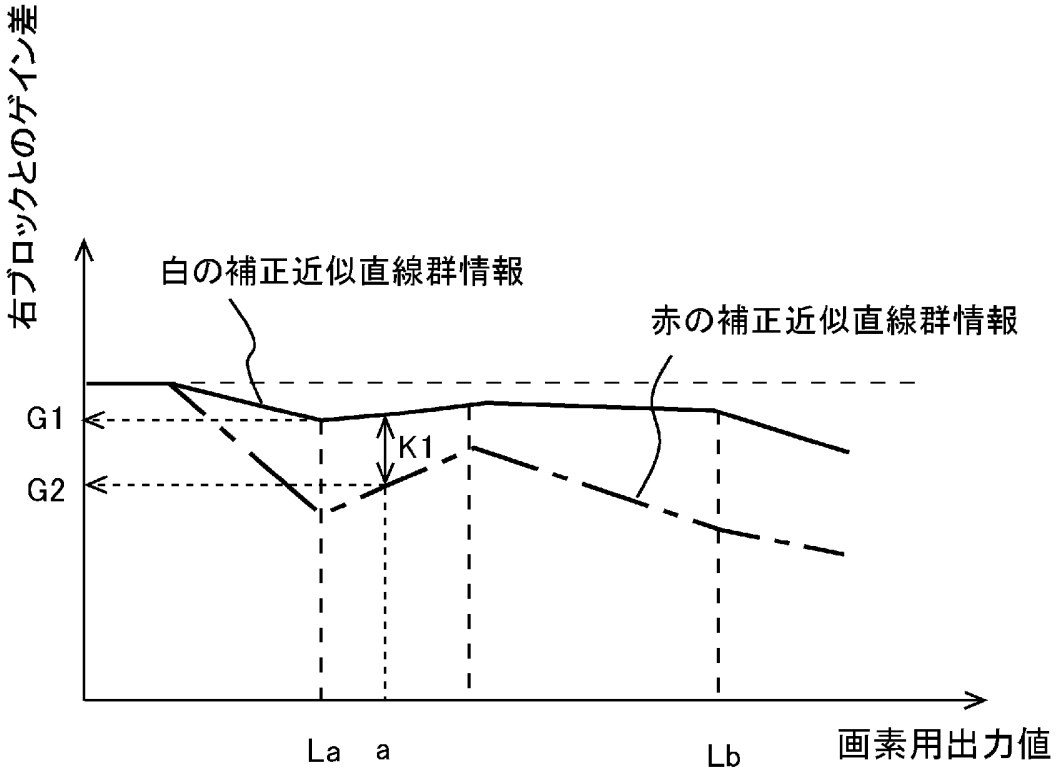
[図45]


補正近似直線群情報f1
補正近似直線群情報f2
K
補正近似直線群情報f3
画素用出力値

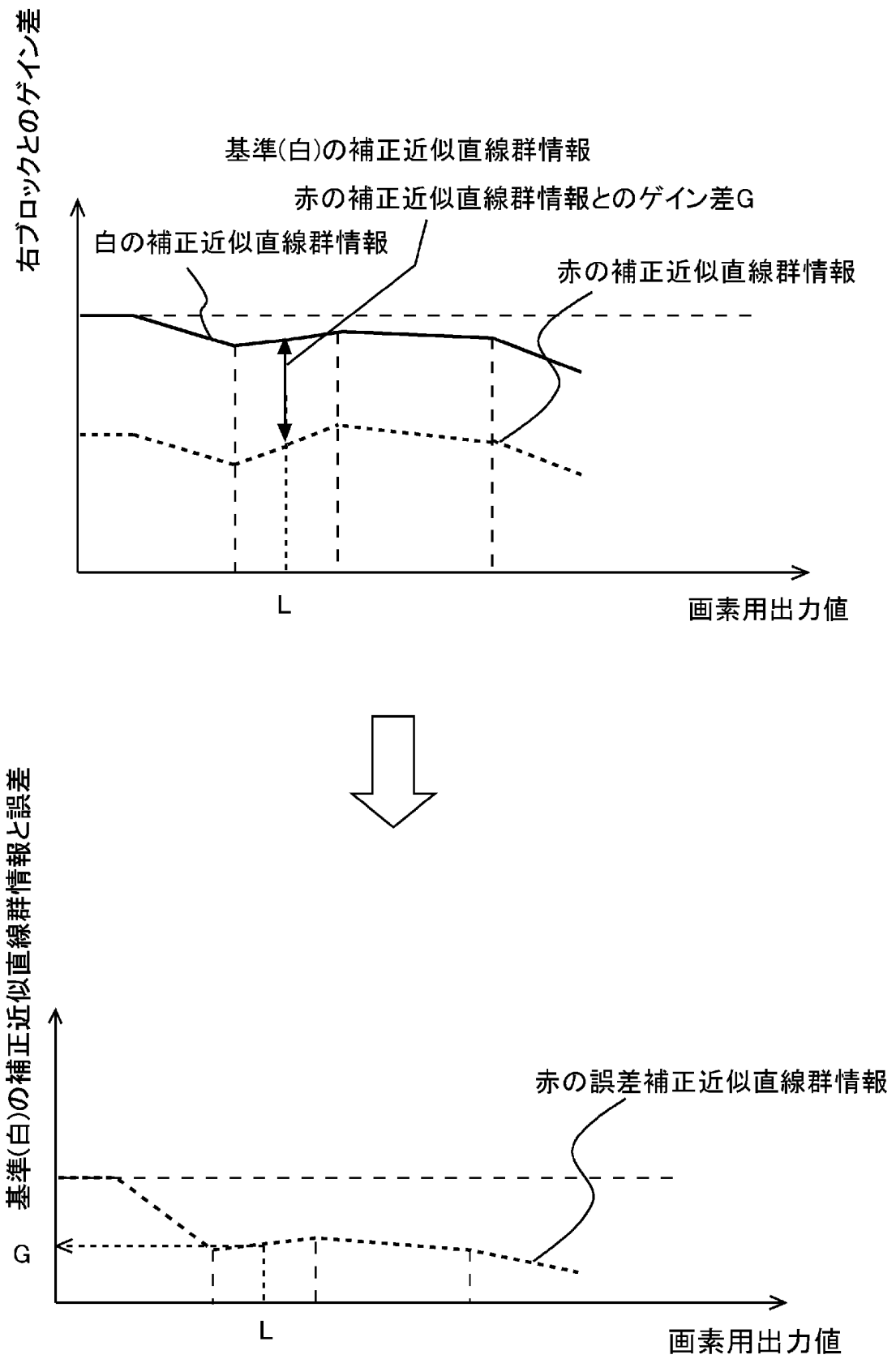
[図46]

CCD画素番号	画素の種類	画素用出力値	利用する補正近似直線群情報	補正用の値	補正後の値
・ ・ ・					
10000	C1	a1	f1	+K1	a1+K1
10001	C2	a2	f2	+K2	a2+K2
10002	C3	a3	f3	+K3	a3+K3
10003	C4	a4	f4	+K4	a4+K4
10004	C1	a5	f1	+K5	a5+K5
10005	C2	a6	f2	+K6	a6+K6
・ ・					

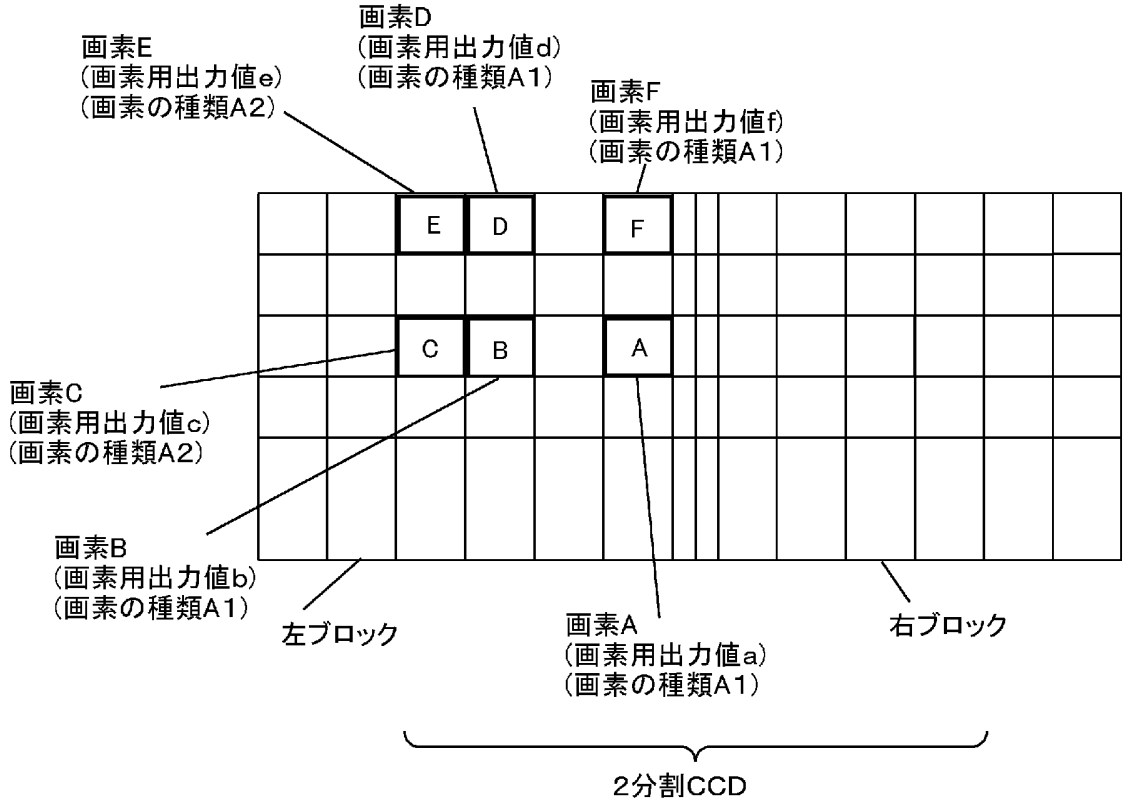
[図47]



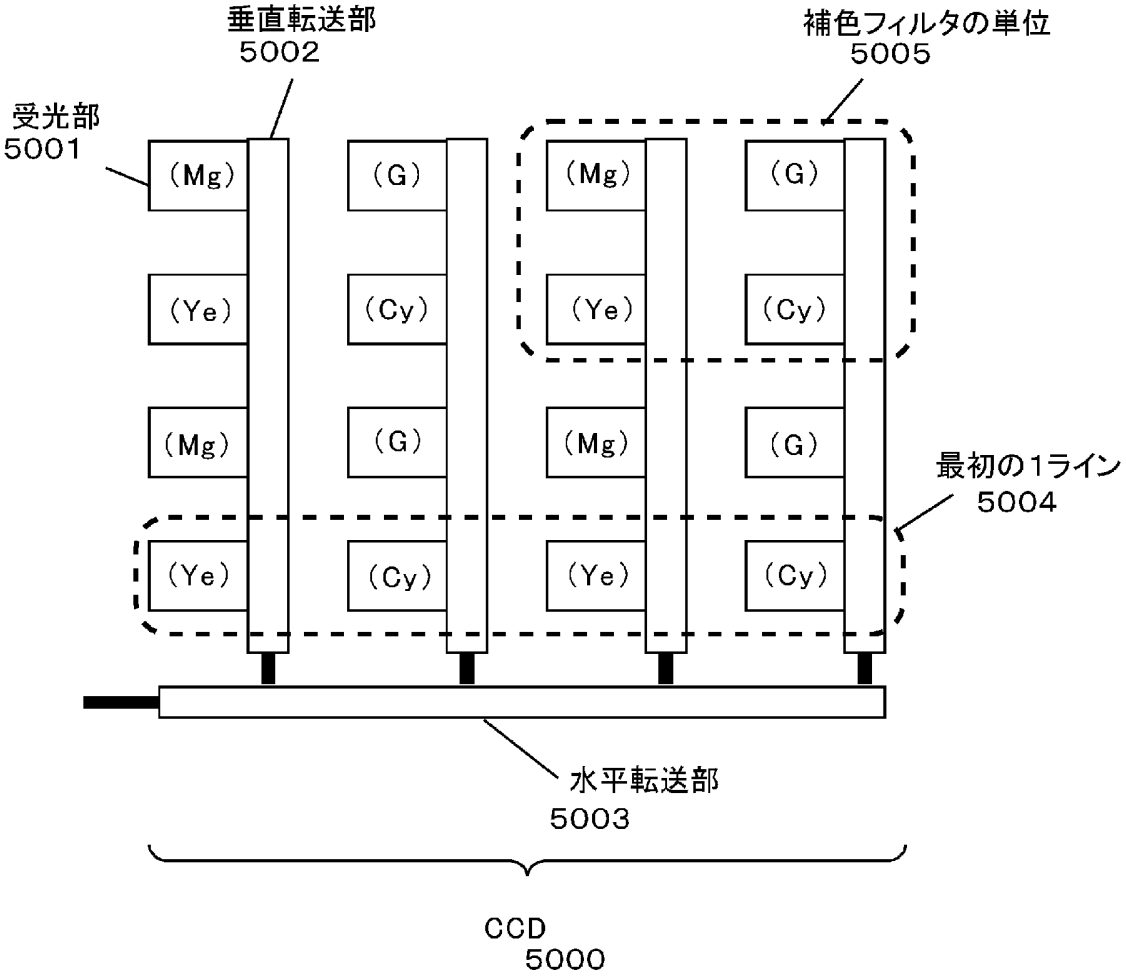
[図48]


右ブロックとのゲイン差
基準(白)の補正近似直線群情報
赤の補正近似直線群情報とのゲイン差G
白の補正近似直線群情報
赤の補正近似直線群情報
L
画素用出力値
基準(白)の補正近似直線群情報と誤差
赤の誤差補正近似直線群情報
G
L
画素用出力値

[図49]


画素E
(画素用出力値e)
(画素の種類A2)
画素D
(画素用出力値d)
(画素の種類A1)
画素F
(画素用出力値f)
(画素の種類A1)
E
D
F
C
B
A
画素C
(画素用出力値c)
(画素の種類A2)
画素B
(画素用出力値b)
(画素の種類A1)
左ブロック
画素A
(画素用出力値a)
(画素の種類A1)
右ブロック
2分割CCD

[図50]


垂直転送部
5002
補色フィルタの単位
5005
受光部
5001
(Mg)
(G)
(Mg)
(G)
(Ye)
(Cy)
(Ye)
(Cy)
(Mg)
(G)
(Mg)
(G)
最初の1ライン
5004
(Ye)
(Cy)
(Ye)
(Cy)
水平転送部
5003
CCD
5000

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/013133

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04N9/07(2006.01), ***H04N5/335***(2006.01)

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04N9/04-9/11(2006.01), ***H04N5/335***(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

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 2002-320142 A (Sony Corp.), 31 October, 2002 (31.10.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-22
A	JP 2002-185971 A (Nikon Corp.), 28 June, 2002 (28.06.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-22
A	JP 2003-9162 A (Nippon Hoso Kyokai), 10 January, 2003 (10.01.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-22

☒ 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
17 October, 2005 (17.10.05)	25 October, 2005 (25.10.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/013133

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-101851 A (Canon Inc.), 04 April, 2003 (04.04.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-22
P,A	JP 2004-350202 A (Canon Inc.), 09 December, 2004 (09.12.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-22
P,A	JP 2004-357238 A (Canon Inc.), 16 December, 2004 (16.12.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-22

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００５／０１３１３３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.[7] ***H04N9/07*** (2006.01), ***H04N5/335*** (2006.01)

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.[7] ***H04N9/04-9/11*** (2006.01), ***H04N5/335*** (2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００５年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
A	JP 2002-320142 A (ソニー株式会社) 2002.10.31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-22
A	JP 2002-185971 A (株式会社ニコン) 2002.06.28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-22
A	JP 2003-9162 A (日本放送協会) 2003.01.10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-22

☑ 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	国際調査報告の発送日
１７．１０．２００５	２５．１０．２００５

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	５Ｐ　９３７３ 井上　健一 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５８１

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	関連する請求の範囲の番号
A	JP 2003-101851 A（キヤノン株式会社）2003.04.04, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-22
P, A	JP 2004-350202 A（キヤノン株式会社）2004.12.09, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-22
P, A	JP 2004-357238 A（キヤノン株式会社）2004.12.16, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-22