

(11) 特許出願公開番号

特開2010-63065

(P2010-63065A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int. Cl.	F I			テーマコード (参考)
H04N 9/04 (2006.01)	H04N	9/04	B	5C065
H04N 9/73 (2006.01)	H04N	9/73	A	5C066

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2008-229508 (P2008-229508)	(71) 出願人	303000408 コニカミノルタオプト株式会社 東京都八王子市石川町2970番地
(22) 出願日	平成20年9月8日 (2008.9.8)	(74) 代理人	100067828 弁理士 小谷 悦司
		(74) 代理人	100115381 弁理士 小谷 昌崇
		(74) 代理人	100118049 弁理士 西谷 浩治
		(72) 発明者	高山 淳 東京都日野市さくら町1番地 コニカミノ ルタテクノロジーセンター株式会社内
		(72) 発明者	掃部 幸一 東京都日野市さくら町1番地 コニカミノ ルタテクノロジーセンター株式会社内

最終頁に続く

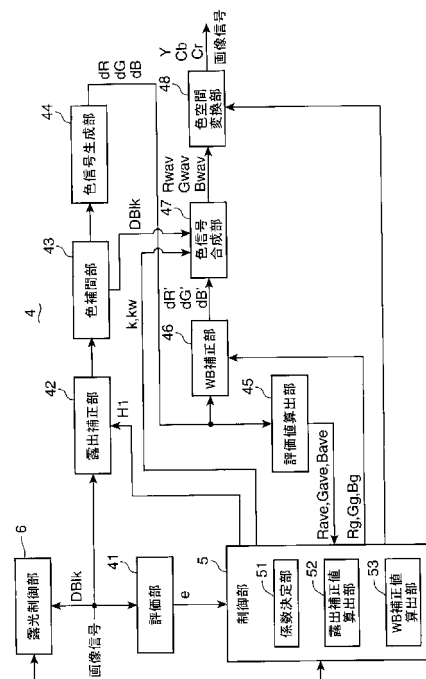
(54) 【発明の名称】 画像入力装置

(57) 【要約】

【課題】照明光の光量が低い環境下においても、高精度なホワイトバランス補正を行う。

【解決手段】露光制御部6は、撮像素子3により撮像された輝度画像成分DWを用いて被写体の明るさを示する明るさ値を算出する。WB補正值算出部53は、明るさ値が所定の基準値を下回った場合、所定の人工光源の光を白く再現するために予め定められた係数 ξ 、 η 、 ζ をWB補正值 R_g 、 G_g 、 B_g として設定する。WB補正部46は、WB補正值 R_g 、 G_g 、 B_g を、色信号 dR 、 dG 、 dB に掛け、色信号 dR' 、 dG' 、 dB' を算出し、色信号 dR 、 dG 、 dB をWB補正する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像素子と、

前記撮像素子により撮像された画像データから色信号を生成する色信号生成部と、
被写体の明るさを検出する明るさ検出部と、

前記検出部により検出された被写体の明るさが所定の基準値を下回った場合、所定の人工光源の光を白く再現するために予め定められた係数を用いて前記色信号をホワイトバランス補正するホワイトバランス補正部とを備えることを特徴とする画像入力装置。

【請求項 2】

前記人工光源は、自動車のヘッドライトであることを特徴とする請求項 1 記載の画像入力装置。

10

【請求項 3】

前記明るさ検出部は、被写体の明るさを検出し、検出した明るさに応じた前記撮像素子の露光時間を設定する露光制御部により構成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像入力装置。

【請求項 4】

前記撮像素子は、赤外フィルタを備える画素と、フィルタを備えない画素と、カラーフィルタを備える画素とにより構成されていることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の画像入力装置。

【請求項 5】

20

前記撮像素子は、可視波長領域と赤外波長領域とを有感度波長帯域とする第 1 の画素、第 2 の画素、第 3 の画素、及び第 4 の画素とを含む単位画素部がマトリックス状に配列され、

前記第 1 の画素は、前記可視波長領域の青色領域を除く前記有感度波長帯域の光を透過する第 1 のカラーフィルタを備え、

前記第 2 の画素は、前記可視波長領域の青色領域及び緑色領域を除く前記有感度波長帯域の光を透過する第 2 のカラーフィルタを備え、

前記第 3 の画素は、前記可視波長領域を除く前記有感度波長帯域の光を透過する赤外フィルタを備え、

前記第 4 の画素は、フィルタを備えないことを特徴とする請求項 4 記載の画像入力装置。

30

【請求項 6】

前記ホワイトバランス補正部は、前記明るさ検出部により検出された明るさが前記基準値を上回る場合、前記撮像素子により撮像された画像データを基に、ホワイトバランス補正值を算出し、前記ホワイトバランス補正值を基に、前記画像データをホワイトバランス補正することを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の画像入力装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、撮像素子により撮像された画像を画像処理する画像入力装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、カラー画像データを撮像することができる撮像センサが搭載された自動車が知られている。また、本発明に関連する先行技術として、特許文献 1 には、R、G、B のフィルタを備える画素により撮像された画像から R、G、B の色成分からなる可視画像データを抽出する可視画像抽出手段 120 と、I_r のフィルタを備える画素により撮像された画像から赤外画像データを抽出する赤外画像抽出手段 130 と、可視画像データを HSV 変換して第 1 の輝度情報を抽出し、かつ赤外画像データから第 2 の輝度情報を抽出する輝度

50

情報抽出手段 140 と、第 1 の輝度情報を重み係数 w_1 で重み付け、第 2 の輝度情報を重み係数 w_2 ($w_1 + w_2 = 1$) で重み付け、疑似カラー画像を生成する疑似カラー画像生成手段 170 とを備え、晴天の日では $w_1 = 1$ とし、夜間の暗がりでは $w_1 = 0$ とし、その中間的な状況下では $1 > w_1 > 0$ とするカラー画像再生装置が開示されている。

【特許文献 1】特開 2007-184805 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、昼間においては、可視光の光量が十分あるため、ホワイトバランス補正を行うための色情報が十分存在する。一方、夜間においては、人口光がほとんどであり、看板などの彩度の高い照明も多いため、撮像センサは、ホワイトバランス補正を行うために適した白色光を受光することが困難となり、夜間において精度の良いホワイトバランス補正を行うことが困難となる。

【0004】

特に、撮像センサを自動車に搭載した場合、夜間において外部に人口光が無い状況も多く発生し、この場合、自動車のヘッドライトの光のみが照明光となり、撮像センサは、被写体から十分な光量の光を受光することができず、精度の良いホワイトバランス補正を行うことが困難となる。

【0005】

更に、特許文献 1 には、夜間において、高精度なホワイトバランス補正を行うことに関しての記載が全くない。

【0006】

本発明の目的は、照明光の光量が低い環境下においても、高精度なホワイトバランス補正を行うことができる画像入力装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

(1) 本発明の一局面の画像入力装置は、撮像素子と、前記撮像素子により撮像された画像データから色信号を生成する色信号生成部と、被写体の明るさを検出する明るさ検出部と、前記検出部により検出された被写体の明るさが所定の基準値を下回った場合、所定の人工光源の光を白く再現するために予め定められた係数を用いて前記色信号をホワイト

【0008】

この構成によれば、被写体の明るさが所定の基準値を下回った場合、所定の人工光源の光を白く再現するために予め定められた係数を用いて色信号がホワイトバランス補正される。そのため、ホワイトバランス補正を行ううえで十分な光量の白色光を得ることができない環境下であっても、高精度なホワイトバランス補正を行うことができる。

【0009】

(2) 前記人工光源は、自動車のヘッドライトであることが好ましい。

【0010】

この構成によれば、画像入力装置を自動車に搭載した場合に、夜間において高精度なホワイトバランス補正を行うことができる。

【0011】

(3) 前記明るさ検出部は、被写体の明るさを検出し、検出した明るさに応じた前記撮像素子の露光時間を設定する露光制御部により構成されていることが好ましい。

【0012】

この構成によれば、被写体の明るさを検出するためのセンサを別途設けなくても、明るさを検出することができる。

【0013】

(4) 前記撮像素子は、赤外フィルタを備える画素と、フィルタを備えない画素と、カラーフィルタを備える画素とにより構成されていることが好ましい。

【0014】

この構成によれば、赤外画像成分を撮像することができると共にカラー画像成分を撮像することができる。

【0015】

(5) 前記撮像素子は、可視波長領域と赤外波長領域とを有感度波長帯域とする第1の画素、第2の画素、第3の画素、及び第4の画素とを含む単位画素部がマトリックス状に配列され、前記第1の画素は、前記可視波長領域の青色領域を除く前記有感度波長帯域の光を透過する第1のカラーフィルタを備え、前記第2の画素は、前記可視波長領域の青色領域及び緑色領域を除く前記有感度波長帯域の光を透過する第2のカラーフィルタを備え、前記第3の画素は、前記可視波長領域を除く前記有感度波長帯域の光を透過する赤外フ

10

【0016】

この構成によれば、全画素が赤外波長領域に感度を有しているため、S/N比の高い赤外画像成分を得ることができる。

【0017】

(6) 前記ホワイトバランス補正部は、前記明るさ検出部により検出された明るさが前記基準値を上回る場合、前記撮像素子により撮像された画像データを基に、ホワイトバランス補正值を算出し、前記ホワイトバランス補正值を基に、前記画像データをホワイトバランス補正することが好ましい。

【0018】

20

この構成によれば、昼間においても高精度なホワイトバランス補正を行うことができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、照明光の光量が低い環境下においても、高精度なホワイトバランス補正を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態による画像入力装置1について説明する。図1は、本発明の実施の形態による画像入力装置1のブロック図を示している。図1に示すように画像入力装置1は、レンズ2、撮像素子3、画像処理部4、制御部5、及び露光制御部6を備えている。ここで、画像入力装置1は、例えば自動車に搭載され、自動車の周囲の被写体を撮像する。

30

【0021】

レンズ2は、被写体の光像を取り込み、撮像素子3へ導く光学レンズ系から構成される。光学レンズ系としては、被写体の光像の光軸Lに沿って直列的に配置される例えばズームレンズやフォーカスレンズ、その他の固定レンズブロック等を採用することができる。また、レンズ2は、透過光量を調節するための絞り(図略)、シャッター(図略)等を備え、制御部5の制御の下、絞り及びシャッターの駆動が制御される。

【0022】

40

撮像素子3は、PD(フォトダイオード)からなる受光部と、受光部により光電変換された信号を出力する出力回路と、撮像素子3を駆動する駆動回路とを含み、光量に応じたレベルを有する画像データを生成する。ここで、撮像素子3としては、CMOSイメージセンサ、VMISイメージセンサ、及びCCDイメージセンサ等の種々の撮像センサを採用することができる。

【0023】

そして、本実施の形態において、撮像素子3は、カラーフィルタを備える画素により可視カラー画像成分を撮像し、赤外フィルタを備える画素により赤外画像成分DBlkを撮像し、フィルタを備えない画素により可視輝度画像成分と赤外画像成分DBlkとを含む輝度画像成分DWを撮像する。

50

【0024】

画像処理部4は、画像信号に演算を行う演算回路及び画像信号を格納するメモリ等を含み、撮像素子3から出力された画像データをA/D変換してデジタル信号に変換し、後述する画像処理を実行した後、例えば図略のメモリや表示装置に出力する。

【0025】

制御部5は、CPU及びCPUが実行するプログラムを格納するメモリ等を含み、外部からの制御信号に応答し、撮像素子3及び画像処理部4を制御する制御信号を出力する。

【0026】

図2は、撮像素子3の画素の配列を示す図である。図2に示すように撮像素子3は、可視波長領域と赤外波長領域とを有感度波長帯域とするye画素（第1の画素の一例）、R画素（第2の画素の一例）、Blk画素（第3の画素の一例）、及びW画素（第4の画素の一例）とを含む単位画素部31がマトリックス状に配列されている。

10

【0027】

図2の場合、単位画素部31において、第1行第1列にR画素が配列され、第2行第1列にBlk画素が配列され、第1行第2列にW画素が配列され、第2行第2列にye画素が配列されるというように、R画素、Blk画素、W画素、及びye画素は千鳥状に配列されている。但し、これは一例であり、他のパターンでR画素、Blk画素、W画素、及びye画素を千鳥状に配列してもよい。

【0028】

ye画素はyeフィルタ（第1のカラーフィルタの一例）を備えているため、yeの可視カラー画像成分（以下、「ye画像成分」と呼ぶ。）を撮像し、R画素はRフィルタ（第2のカラーフィルタの一例）を備えているため、Rの可視カラー画像成分（以下、「R画像成分」と呼ぶ）を撮像し、Blk画素はBlkフィルタ（赤外フィルタの一例）を備えているため、赤外画像成分DBlkを撮像し、W画素はフィルタを備えていないため、可視輝度画像成分と赤外画像成分DBlkとを含む輝度画像成分DWを撮像する。

20

【0029】

図3は、ye、R、Blkフィルタの分光透過特性を示した図であり、縦軸は透過率（感度）を示し、横軸は波長（nm）を示している。なお、点線で示すグラフはフィルタが取り外された状態における画素の分光感度特性を示している。この分光感度特性は、600nm付近でピークを有し、上に凸の曲線を描いて変化していることが分かる。また、図3では、400nm～640nmが可視波長領域とされ、640nm～1100nmが赤外波長領域とされ、400nm～1100nmが有感度波長帯域とされている。

30

【0030】

図3に示すように、yeフィルタは、可視波長領域の青色領域を除く前記有感度波長帯域の光を透過する特性を有する。よって、yeフィルタは主にイエローの光と赤外光とを透過する。

【0031】

Rフィルタは、可視波長領域の青色領域及び緑色領域を除く有感度波長帯域の光を透過する特性を有する。よって、Rフィルタは主に赤の光と赤外光とを透過する。

【0032】

Blkフィルタは、可視波長領域を除く有感度波長帯域、すなわち赤外波長帯域の光を透過する特性を有する。Wはフィルタを備えていない場合を示し、画素の有感度波長帯域の光が全て透過される。

40

【0033】

図1に戻り、露光制御部6は、被写体の明るさに応じて撮像素子3の露光時間を制御する。ここで、露光制御部6は、撮像素子3により撮像された輝度画像成分DWを用いて被写体の明るさを検出し、被写体が明るいほど露光時間が短く、被写体が暗いほど露光時間が長くなるように、露光時間を設定する。具体的には、露光制御部6は、撮像素子3で撮像された1フレームの画像データ内の所定行×所定列の画素からなる局所領域において、W画素の画素値、すなわち輝度画像成分DWの画素値の合計を被写体の明るさを示す明る

50

さ値として算出する。露光制御部 6 は、明るさ値と撮像素子 3 の露光時間との関係を定めるルックアップテーブル又は関数を予め記憶している。そして、露光制御部 6 は、このルックアップテーブル又は関数を用いて明るさ値に対応する露光時間を決定する。

【0034】

図 4 は、画像処理部 4 と制御部 5 と露光制御部 6 とのブロック図を示している。画像処理部 4 は、評価部 4 1、露出補正部 4 2、色補間部 4 3、色信号生成部 4 4、評価値算出部 4 5、WB（ホワイトバランス）補正部 4 6、色信号合成部 4 7、及び色空間変換部 4 8 を備えている。制御部 5 は、係数決定部 5 1、露出補正值算出部 5 2、及び WB 補正值算出部 5 3 を備えている。

【0035】

評価部 4 1 は、輝度画像成分 DW における赤外画像成分 DBlk の大きさを評価する。具体的には、評価部 4 1 は、撮像素子 3 で撮像された 1 フレームの画像データ内の所定行×所定列の画素からなる局所領域において、W 画素の画素値、すなわち輝度画像成分 DW の画素値を加算して評価値 eDW を算出し、かつ Blk 画素の画素値、すなわち赤外画像成分 DBlk の画素値を加算して評価値 eDBlk を算出し、評価値 eDW から評価値 eDBlk を減じた値を評価値 e（ $= eDW - eDBlk$ ）として算出する。そして、評価部 4 1 は算出した評価値 e によって輝度画像成分 DW における赤外画像成分 DBlk の大きさを評価する。なお、評価値 e が大きくなるにつれて可視光に対する赤外光の強度が小さくなる。

【0036】

また、評価部 4 1 は、評価値 e として $eDW - eDBlk$ を採用したが、輝度画像成分 DW における赤外画像成分 DBlk の大きさを示す値であれば、どのような値を採用してもよく、例えば、 $eDBlk / eDW$ を評価値 e として採用してもよい。

【0037】

係数決定部 5 1 は、評価値 e が大きくなるにつれて増大する予め定められた特性を有する重み係数 k と、評価値 e が大きくなるにつれて減少する予め定められた特性を有する重み係数 kw とを、評価部 4 1 により算出された評価値 e を用いて決定する。

【0038】

図 5 は、重み係数 k、kw の特性を示すグラフであり、縦軸が重み係数 k、kw を示し横軸が評価値 e（ $= eDW - eDBlk$ ）を示している。図 5 に示すように重み係数 k は評価値 e が増大するにつれて例えば線形に増大する特性を有し、重み係数 kw は評価値 e が増大するにつれて例えば線形に減少する特性を有していることが分かる。

【0039】

なお、図 5 において、重み係数 k、kw の特性を示す直線の傾きは実験的に得られた値が採用されている。具体的には、重み係数 k、kw は $k + kw = 1$ の関係を有しており、重み係数 k、kw の特性を示す直線の傾きは、評価値 e が予め定められた評価値 e の最大値を示すときに $k = 1$ 、 $kw = 0$ となり、評価値 e が予め定められた評価値 e の最小値を示すときに $k = 0$ 、 $kw = 1$ となるような値を有している。

【0040】

露出補正值算出部 5 2 は、係数決定部 5 1 により決定された重み係数 k、kw を次式に代入することで輝度評価値 edY を算出し、輝度評価値 edY を所定の値で除すことで露出補正值 H1 を算出し、露出補正部 4 2 に出力する。ここで、所定の値としては、上述の局所領域における DBlk 画素と DW 画素との総画素数を採用することができる。

【0041】

$$edY = kw \times eDW + k \times (eDW - eDBlk)$$

露出補正部 4 2 は、露出補正值 H1 を、撮像素子 3 により撮像された ye 画像成分 Dye、R 画像成分 DR、赤外画像成分 DBlk、及び輝度画像成分 DW のそれぞれの各画素に乗ずることで、ye 画像成分 Dye、R 画像成分 DR、赤外画像成分 DBlk、及び輝度画像成分 DW を露出補正する。

【0042】

10

20

30

40

50

色補間部 4 3 は、千鳥状に配列された R 画素、B l k 画素、W 画素、及び y e 画素の欠落画素を補間するために、R 画像成分 D R、赤外画像成分 D B l k、輝度画像成分 D W、及び y e 画像成分 D y e のそれぞれに補間処理を施し、撮像素子 3 の画素数と同一画素数からなる R 画像成分 D R、赤外画像成分 D B l k、輝度画像成分 D W、及び y e 画像成分 D y e を生成する。ここで、補間処理としては、例えば線形補間処理を採用することができる。

【0043】

色信号生成部 4 4 は、色補間部 4 3 により補間処理が施された y e 画像成分 D y e と、R 画像成分 D R と、赤外画像成分 D B l k と、輝度画像成分 D W とを式 (1) により合成して、各画素の R (赤)、G (緑)、B (青) の色信号 d R、d G、d B を生成する。

10

【0044】

$$d R = D R - D B l k$$

$$d G = D y e - D R \quad (1)$$

$$d B = D W - D y e$$

評価値算出部 4 5 は、上述した局所領域において、各画素の色信号 d R、d G、d B の値を加算し、色信号 d R の加算値 R a v e と、色信号 d G の加算値 G a v e と、色信号 d B の加算値 B a v e とを算出し、制御部 5 に出力する。

【0045】

W B 補正值算出部 5 3 は、露光制御部 6 により算出された明るさ値が所定の基準値を下回った場合、所定の人工光源の光を白く再現するために予め定められた係数 ξ 、 η 、 ζ を W B 補正值 R g、G g、B g として設定する。

20

【0046】

ここで、人工光源としては、自動車のヘッドライトを想定している。また、係数 ξ 、 η 、 ζ は、ヘッドライトが基準となる白色が塗布された白色板を照射したときの反射光が基準となる白色となるように色信号 d R、d G、d B のレベルを調整することができる予め定められた値が採用され、実験によって予め算出された値が採用される。

【0047】

なお、人工光源としては、自動車のヘッドライトに限定されず、夜間に照明光として用いられる種々の人工光源 (例えば、蛍光灯) を採用することができ、この場合、係数 ξ 、 η 、 ζ の値を人工光源に適した値にすればよい。

30

【0048】

また、明るさ値の基準値としては、明るさ値が夜間であることを示す予め定められた値を採用することができる。

【0049】

一方、W B 補正值算出部 5 3 は、露光制御部 6 により算出された明るさ値が所定の基準値以上の場合、加算値 R a v e と、加算値 G a v e と、加算値 B a v e とから式 (2) により得られる値を W B 補正值 R g、G g、B g として設定する。

【0050】

$$R g = G a v e \div R a v e$$

$$G g = G a v e \div G a v e \quad (2)$$

$$B g = G a v e \div B a v e$$

40

すなわち、W B 補正值算出部 5 3 は、夜間の場合は W B 補正值 R g、G g、B g を係数 ξ 、 η 、 ζ による固定値とし、昼間の場合は W B 補正值 R g、G g、B g を画像データに応じて変動させる。

【0051】

なお、式 (2) では、色信号 d G を基準として W B 補正值 R g、G g、B g が算出されているが、これに限定されず、色信号 d R 又は色信号 d B を基準として W B 補正值 R g、G g、B g を算出してもよい。

【0052】

W B 補正部 4 6 は、式 (3) に示すように W B 補正值算出部 5 3 により設定された W B

50

補正值 R_g , G_g , B_g を、色信号生成部 44 により生成された各画素の色信号 d_R , d_G , d_B に乗じ、色信号 $d_{R'}$, $d_{G'}$, $d_{B'}$ を算出し、色信号 d_R , d_G , d_B を W 補正する。

【0053】

$$\begin{aligned} d_{R'} &= R_g \times d_R \\ d_{G'} &= G_g \times d_G \\ d_{B'} &= B_g \times d_B \end{aligned} \quad (3)$$

色信号合成部 47 は、式 (4) に示すように、係数決定部 51 により決定された重み係数 k により色信号 $d_{R'}$, $d_{G'}$, $d_{B'}$ を重み付け、色補間部 43 により補間された赤外画像成分 $DB1k$ を、係数決定部 51 により決定された重み係数 k_w を用いて重み付け、重み付けした色信号 $d_{R'}$, $d_{G'}$, $d_{B'}$ のそれぞれと、重み付けした赤外画像成分 $DB1k$ とを合成して、各画素の合成色信号 R_{wav} , G_{wav} , B_{wav} を生成する。

【0054】

$$\begin{aligned} R_{wav} &= k \cdot d_{R'} + k_w \cdot DB1k \\ G_{wav} &= k \cdot d_{G'} + k_w \cdot DB1k \\ B_{wav} &= k \cdot d_{B'} + k_w \cdot DB1k \end{aligned} \quad (4)$$

ここで、重み係数 k は評価値 e が大きいほど大きな値とされ、重み係数 k_w は評価値 e が大きいほど小さな値とされる。

【0055】

そのため、晴天等の明るいシーンでは、合成色信号 R_{wav} , G_{wav} , B_{wav} において、可視輝度画像成分を表す色信号 $d_{R'}$, $d_{G'}$, $d_{B'}$ の占める割合が大きくなり、人が目視しているシーンと同等の画像を得ることができる。

【0056】

一方、暗がり等の暗いシーンでは、合成色信号 R_{wav} , G_{wav} , B_{wav} において、赤外画像成分 $DB1k$ の占める割合が大きくなり、赤外波長領域の輝度信号を多く用いて S/N 比のよい色信号を得ることができる。

【0057】

色空間変換部 48 は、式 (5) に示すように、合成色信号 R_{wav} , G_{wav} , B_{wav} を用いて、輝度信号 Y 、色差信号 C_b , C_r を生成する。

【0058】

ここで、色差信号 C_b は青の色差信号を示し、色差信号 C_r は赤の色差信号を示す。

【0059】

$$\begin{aligned} Y &= 0.3 R_{wav} + 0.59 G_{wav} + 0.11 B_{wav} \\ C_b &= B_{wav} - Y \\ C_r &= R_{wav} - Y \end{aligned} \quad (5)$$

次に、画像入力装置 1 の動作について説明する。まず、制御部 5 は、撮像素子 3 に 1 フレームの画像データを撮像させる。ここで、撮像素子 3 は、 y_e 画素により y_e 画像成分 D_{ye} を撮像し、 R 画素により R 画像成分 D_R を撮像し、 $B1k$ 画素により赤外画像成分 $DB1k$ を撮像し、 W 画素により輝度画像成分 DW を撮像する。なお、画像入力装置 1 が動画像を撮像する場合、制御部 5 は、 $1/30s$ 、 $1/60s$ 等のフレームレートで撮像素子 3 に画像を撮像させればよい。また、画像入力装置 1 が静止画像を撮像する場合、制御部 5 は、ユーザによりリリースボタンが押されたときに、撮像素子 3 に画像を撮像させればよい。

【0060】

ここで、制御部 5 は、撮像素子 3 に被写体を撮像させるに先立って、露光制御部 6 に輝度画像成分から明るさ値を算出させ、この明るさ値から撮像素子 3 の露光時間を算出させる。

【0061】

そして、撮像素子 3 は、露光制御部 6 により算出された露光時間で露光して 1 フレームの画像データを撮像する。

10

20

30

40

50

【0062】

次に、評価部41は、局所領域における輝度画像成分DWの画素値を加算して評価値 e_{DW} を算出し、局所領域における赤外画像成分DBlkの画素値を加算して評価値 e_{DBlk} を算出し、評価値 $e (= e_{DW} - e_{DBlk})$ を算出する。

【0063】

次に、係数決定部51は、評価値 e から重み係数 k 、 k_w を決定する。次に、露出補正值算出部52は、重み係数 k 、 k_w から露出補正值 $H1$ を算出する。

【0064】

次に、露出補正部42は、露出補正值 $H1$ を、 y_e 画像成分 D_{y_e} 、R画像成分 D_R 、赤外画像成分DBlk、及び輝度画像成分DWのそれぞれの各画素に乗ずることで、 y_e 画像成分 D_{y_e} 、R画像成分 D_R 、赤外画像成分DBlk、及び輝度画像成分DWを露出補正する。

【0065】

次に、色補間部43は、露出補正された y_e 画像成分 D_{y_e} 、R画像成分 D_R 、赤外画像成分DBlk、及び輝度画像成分DWを補間処理する。

【0066】

次に、色信号生成部44は、式(1)により色信号 d_R 、 d_G 、 d_B を生成する。次に、評価値算出部45は、加算値 R_{ave} 、 G_{ave} 、 B_{ave} を算出する。次に、WB補正值算出部53は、露光制御部6により算出された明るさ値が基準値を下回る場合、係数 ξ 、 η 、 ζ をWB補正值 R_g 、 G_g 、 B_g として算出する。一方、WB補正值算出部53は、露光制御部6により算出された明るさ値が基準値以上の場合、式(2)を用いてWB補正值 R_g 、 G_g 、 B_g を算出する。

【0067】

次に、WB補正部46は、WB補正值算出部53で算出されたWB補正值 R_g 、 G_g 、 B_g を用いて各画素の色信号 d_R 、 d_G 、 d_B をWB補正し、色信号 d_R' 、 d_G' 、 d_B' を生成する。

【0068】

次に、色信号合成部47は、式(4)を用いて、合成色信号 R_{wav} 、 G_{wav} 、 B_{wav} を生成する。次に、色空間変換部48は、式(5)を用いて、輝度信号 Y 、色差信号 C_b 、 C_r を生成する。

【0069】

このように、画像入力装置1によれば、露光制御部6により算出された明るさ値が所定の基準値を下回った場合、所定の人工光源の光を白く再現するために予め定められた係数 ξ 、 η 、 ζ を用いて色信号 d_R 、 d_G 、 d_B がWB補正される。そのため、WB補正を行ううえで十分な光量の白色光を得ることができない夜間であっても、高精度なWB補正を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】本発明の実施の形態による画像入力装置1のブロック図を示している。

【図2】撮像素子の画素の配列を示す図である。

【図3】 y_e 、R、Blkフィルタの分光透過特性を示した図である。

【図4】画像処理部と制御部と露光制御部とのブロック図を示している。

【図5】重み係数 k 、 k_w の特性を示すグラフである。

【符号の説明】

【0071】

- 1 画像入力装置
- 3 撮像素子
- 4 画像処理部
- 5 制御部
- 6 露光制御部

10

20

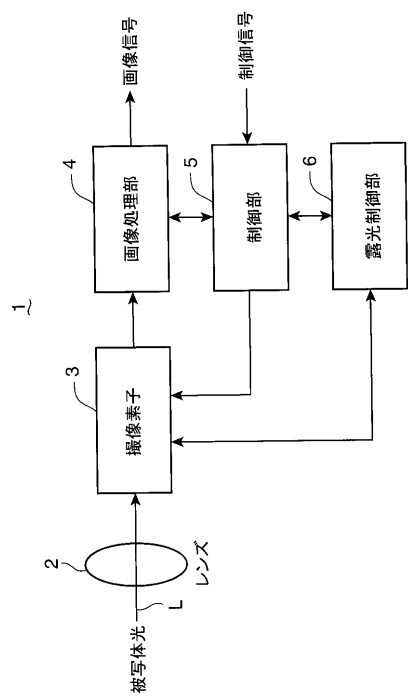
30

40

50

- 4 4 色信号生成部
- 4 5 評価値算出部
- 4 6 W B補正部
- 4 7 色空間変換部
- 5 1 係数決定部
- 5 2 露出補正值算出部
- 5 3 W B補正值算出部

【図 1】

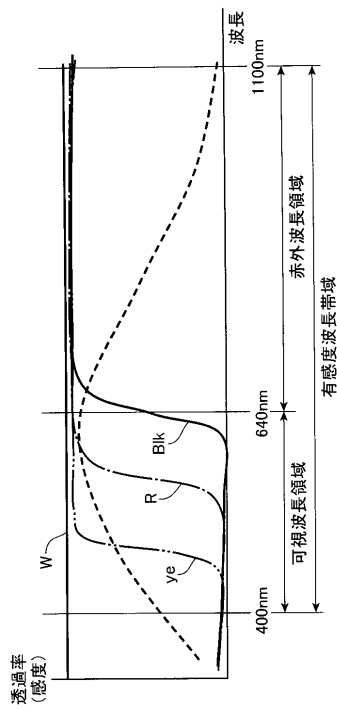


【図 2】

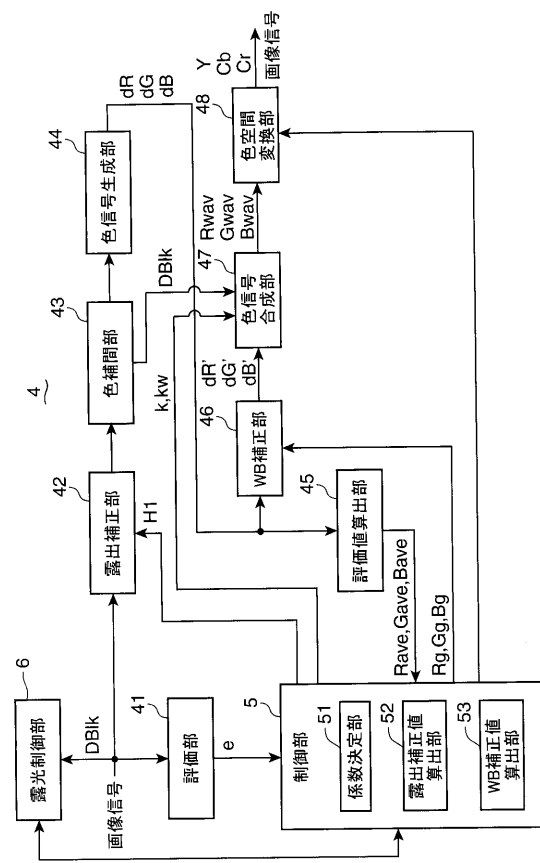
3

31	R	W	R	W
	Blk	ye	Blk	ye
	R	W	R	W
	Blk	ye	Blk	ye

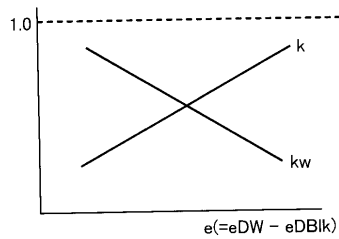
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C065 AA06 BB02 BB41 EE05 EE08 EE09 EE10 EE20
5C066 AA01 CA17 EA15 GA01 KA12 KD02 KE01 KE09 KL03 KM05