

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3831418号

(P3831418)

(45) 発行日 平成18年10月11日(2006.10.11)

(24) 登録日 平成18年7月21日(2006.7.21)

(51) Int. Cl.		F I			
HO4N	5/335	(2006.01)	HO4N	5/335	P
HO4N	9/04	(2006.01)	HO4N	9/04	A

請求項の数 8 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願平6-59942	(73) 特許権者	000000527
(22) 出願日	平成6年3月4日(1994.3.4)		ペンタックス株式会社
(65) 公開番号	特開平7-245730		東京都板橋区前野町2丁目36番9号
(43) 公開日	平成7年9月19日(1995.9.19)	(74) 代理人	100090169
審査請求日	平成12年10月16日(2000.10.16)		弁理士 松浦 孝
審査番号	不服2004-4060(P2004-4060/J1)	(72) 発明者	小川 公明
審査請求日	平成16年3月1日(2004.3.1)		東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内
		(72) 発明者	青木 晴美
			東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内
		(72) 発明者	谷 信博
			東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

水平方向および垂直方向に沿って並ぶ各画素の画素信号を生成する複数のイメージセンサと、

水平方向に沿って1行ずつ画素信号を読み出す第1の読出モード、または水平方向に沿って隣接する行の画素信号を加算して読み出す第2の読出モードにより、前記各々のイメージセンサから画素信号を読み出す画素信号読出手段と、

この画素信号読出手段により読み出された画素信号を、前記第1および第2の読出モードにおいてほぼ同じダイナミックレンジで量子化するA/D変換手段と、

前記第2の読出モードに従って前記各イメージセンサから読み出された1フィールドの画素信号に基づいて、測光演算または測距演算のための輝度信号を生成する輝度信号生成手段と、

前記第1の読出モードに従って前記各々のイメージセンサから読み出された画素信号に基づいて、静止画の映像信号を生成する映像信号生成手段とを備え、

前記輝度信号生成手段は、前記各イメージセンサが相互に異なる電子シャッタースピードで露光されるとき、前記各イメージセンサから読み出された画素信号に基づいて被写体輝度を求める

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記イメージセンサの受光面上に、マゼンタ、イエロー、シアンおよびグリーンの色フ

10

20

フィルタ要素を規則的に配置して成る補色市松カラーフィルタが設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記 A / D 変換手段は、前記第 1 の読出モードにおいて前記イメージセンサから読み出される画素信号を増幅する増幅手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記 A / D 変換手段は、前記第 2 の読出モードにおいて前記イメージセンサから読み出される画素信号を減衰させる減衰手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

10

【請求項 5】

前記イメージセンサと減衰手段の間に、前記イメージセンサから読み出される画素信号を 1 画素分遅延させた信号と遅延させない信号とを加算する加算器が設けられることを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記 A / D 変換手段は、前記第 1 の読出モードでは上限電圧と下限電圧の差が相対的に小さい基準電圧を用いて画素信号を量子化し、前記第 2 の読出モードでは上限電圧と下限電圧の差が相対的に大きい基準電圧を用いて画素信号を量子化することにより、前記第 1 の読出モードおよび前記第 2 の読出モードにおいて前記 A / D 変換手段におけるダイナミックレンジが略同じ大きさとなるように設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

20

【請求項 7】

前記輝度信号生成手段は、前記被写体輝度に基づいて測距用電子シャッタスピードを求め、この測距用電子シャッタスピードに従い、絞り開放状態で前記イメージセンサを露光し、この露光によってイメージセンサから得られた画素信号に基づいて測距演算のための輝度信号を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記輝度信号生成手段は、前記イメージセンサから読み出された画素信号に基づいて被写体輝度を求めるとともに、この被写体輝度に基づいて測距用電子シャッタスピードを求め、この測距用電子シャッタスピードに従い、絞り開放状態で前記イメージセンサを露光し、この露光によってイメージセンサから得られた画素信号に基づいて測距演算のための輝度信号を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、CCD 等の固体撮像素子により得られた画素信号に基づいて、測光・測距動作を行うとともに、静止画の映像信号を生成する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来撮像装置として、イメージセンサの受光面上に、マゼンタ、グリーン、イエローおよびシアンの色フィルタ要素を規則的に配設して成る補色市松カラーフィルタが設けられたものが知られている。この撮像装置において、フレームモードの映像信号を生成する場合、イメージセンサから、奇数行目の画素信号とこの行の下側に隣接する行の画素信号とを加算して奇数フィールドの画素信号を読み出し、また偶数行目の画素信号とこの行の下側に隣接する行の画素信号とを加算して偶数フィールドの画素信号を読み出している。すなわち、1 フィールドの画素信号はイメージセンサから 2 行ずつ同時に読み出されて生成され、奇数フィールドと偶数フィールドの画素信号から 1 画面の映像信号が得られている。

40

【0003】

また従来、上述した撮像装置により測光・測距動作を行う場合、イメージセンサから 2 行ずつ同時に読み出された 1 フィールドの画素信号に基づいて輝度信号を生成し、この輝度

50

信号に基づいて測距データ等が計算されている。

【 0 0 0 4 】

【 発明が解決しようとする課題 】

上述した補色市松カラーフィルタを有する従来の撮像装置では、色に対する解像度が低い。そこで本出願人は特願平4-262810号において、色解像度を高める構成として、2つのイメージセンサを設け、各イメージセンサから画素信号を1行ずつ読み出すとともに所定の画素信号どうしを重ね合わせて、静止画の映像信号（R信号、G信号およびB信号）を得る構成を提案した。

【 0 0 0 5 】

ところがこの提案装置において、測光・測距動作のために、イメージセンサから2行ずつ同時に画素信号を読み出して輝度信号を生成するような制御を行うと、A/D変換器のダイナミックレンジが1行読み出しの場合（静止画の映像信号の生成時）とは異なるため、A/D変換を高精度に行うためには2種類のA/D変換器を設けることが必要となり、装置の製造コストが高くなるという問題が発生する。

【 0 0 0 6 】

本発明は、撮像素子を複数有する撮像装置において、静止画の画質向上を図るとともに、測光範囲の拡大し、かつ量子化におけるダイナミックレンジの適正化を同時に行なう簡略な構成な撮像装置を得ることを目的としている。

【 0 0 0 7 】

【 問題を解決するための手段 】

本発明に係る撮像装置は、水平方向および垂直方向に沿って並ぶ各画素の画素信号を生成する複数のイメージセンサと、水平方向に沿って1行ずつ画素信号を読み出す第1の読出モード、または水平方向に沿って隣接する行の画素信号を加算して読み出す第2の読出モードにより、イメージセンサから画素信号を読み出す画素信号読出手段と、この画素信号読出手段により読み出された画素信号を、第1および第2の読出モードにおいてほぼ同じダイナミックレンジで量子化するA/D変換手段と、第2の読出モードに従って各イメージセンサから読み出された1フィールドの画素信号に基づいて、測光演算または測距演算のための輝度信号を生成する輝度信号生成手段と、第1の読出モードに従ってイメージセンサから読み出された画素信号に基づいて、静止画の映像信号を生成する映像信号生成手段とを備え、輝度信号生成手段は、各イメージセンサが相互に異なる電子シャッタスピードで露光されるとき、各イメージセンサから読み出された画素信号に基づいて被写体輝度を求めることを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

【 実施例 】

以下図示実施例により本発明を説明する。

図1は本発明の第1実施例である撮像装置を備えたスチルビデオカメラのブロック図である。

【 0 0 0 9 】

システム制御回路10はマイクロコンピュータであり、本スチルビデオカメラの全体の制御を行う。

【 0 0 1 0 】

フォーカスレンズ11は合焦動作時、フォーカレンズ駆動回路12によって制御される。絞り13は露出制御時、絞り駆動回路14によって開度を調整される。フォーカレンズ駆動回路12と絞り駆動回路14は、システム制御回路10によって制御される。

【 0 0 1 1 】

フォーカスレンズ11と絞り13を通った光線は、ハーフミラー15a、15bにより分割される。1つの光線は図示しないファインダへ導かれ、他の2つの光線は第1および第2のCCD（イメージセンサ）16、17に導かれる。これらのCCD16、17は、各受光面に等価な被写体像が結像されるように配置されている。CCD16、17は固体撮像素子であり、再生画面の水平方向および垂直方向に沿って並ぶ多数の画素に対応したフ

10

20

30

40

50

フォトダイオードを有し、これらのフォトダイオードには被写体像に対応した画素信号が発生する。

【0012】

第1および第2のCCD16、17には、それぞれフィルタ21、22が設けられる。これらのCCD16、17はCCD駆動回路23によって駆動され、これにより、CCD16、17上に結像された被写体像に対応した画素信号が、相関二重サンプリング(CDS)回路24、25に供給される。CCD駆動回路23は、システム制御回路10によって制御される。

【0013】

CDS回路24、25に入力された画素信号は、リセット雑音の除去等の所定の処理を施される。CDS回路24、25から出力された信号は、増幅器26、27を介して、または増幅器26、27を通らずにA/D変換器31、32に入力される。後述するように、CCD16、17からの画素信号の読出動作として第1および第2の読出モードがあり、増幅器26、27は第1の読出モードが選択された時、この画素信号の電圧レベルを増幅するために設けられている。スイッチ28、29はA/D変換器31、32を増幅器26、27あるいはCDS回路24、25に接続させるために設けられており、これらのスイッチ28、29の切り換え制御はシステム制御回路10により行われる。

10

【0014】

A/D変換器31、32によりデジタル信号に変換された画素信号は、第1および第2の画像メモリ33、34にそれぞれ格納される。各画像メモリ33、34はそれぞれ2フィールド分の画素信号を格納できる記憶容量を有している。画像メモリ33、34のアドレス制御は、システム制御回路10により画像メモリ制御回路35を介して行われる。

20

【0015】

画像メモリ33、34から読み出された画素信号は映像信号処理回路36に入力され、所定の処理を施されてR信号、G信号およびB信号に変換される。これらの信号はインターフェイス回路37に入力され、メモリカード38に記録するためのフォーマットに変換される。メモリカード38へのR信号、G信号およびB信号の記録動作は、システム制御回路10によりメモリカード制御回路39を介して行われる。

【0016】

システム制御回路10には、リリースボタン41が接続されている。後述するように、リリースボタン41を半押しすることにより、測光・測距動作が行われ、全押しすることにより、映像信号のメモリカード38への記録動作が行われる。またシステム制御回路10には赤外線三角測距装置42が接続されている。この測距装置42は従来公知のように、被写体に向けて赤外線を照射し、この赤外線の被写体からの反射光を受光することにより、三角測距によって被写体までの距離を測定するものである。

30

【0017】

図2は第1および第2のCCD16、17の受光面上に設けられたカラーフィルタ21、22の配列を示すものである。これらのカラーフィルタ21、22は、補色市松カラーフィルタであり、同じ構成を有している。これらのカラーフィルタ21、22では、マゼンタ(Mg)、イエロー(Ye)、シアン(Ce)およびグリーン(G)を透過させる各フィルタ要素が規則的に配置されている。すなわち、水平方向および垂直方向にそれぞれ2画素ずつ並べて成る計4画素には、グリーン(G)の他に、補色の異なる分光特性を有するマゼンタ(Mg)、イエロー(Ye)およびシアン(Ce)の3画素が設けられている。

40

【0018】

第2のカラーフィルタ22のCCD17に対する位置関係を、第1のカラーフィルタ21のCCD16に対する位置関係と比較すると、第2のカラーフィルタ22は、CCD17に対し1画素分だけ水平方向(図2では左方向)にずらせて設けられている。例えば画面の左上隅の画素Pに注目すると、第1のカラーフィルタ21ではマゼンタであるが、第2のカラーフィルタ22ではグリーンである。

50

【 0 0 1 9 】

このように C C D 1 6、1 7 の画素分光特性は、それぞれ規則的に変化しており、補色色差線順次式である。また、第 1 の C C D 1 6 の画素分光特性に対して、第 2 の C C D 1 7 の画素分光特性は 1 画素分だけ水平方向にずれている。したがって、第 1 の C C D 1 6 の垂直方向に並ぶ 2 画素と、その 2 画素の光学的に同じ位置にある第 2 の C C D 1 7 の垂直方向に並ぶ 2 画素との 4 画素は、それぞれ異なる分光特性を有している。すなわち、例えば一方の 2 画素が M g と Y e である場合、他方の 2 画素は G と C y である。

【 0 0 2 0 】

第 1 の C C D 1 6 の出力信号と第 2 の C C D 1 7 の出力信号は、デジタル信号として画像メモリ 3 3、3 4 に一旦格納されるが、これらのメモリから読み出され、映像信号処理回路 3 6 において処理される。すなわち、対応する画素同士が相互に重ね合わせられるとともに、この重ね合わされた信号から各画素に対応する R 信号、G 信号および B 信号が抽出されて映像信号が得られる。

10

【 0 0 2 1 】

図 3 はこの重ね合わせの状態を示している。この図から理解されるように、第 1 の C C D 1 6 のフィルタ 2 1 のマゼンタ (M g) と第 2 の C C D 1 7 のフィルタ 2 2 のグリーン (G) が、フィルタ 2 1 のグリーン (G) とフィルタ 2 2 のマゼンタ (M g) が、フィルタ 2 1 のイエロー (Y e) とフィルタ 2 2 のシアン (C y) が、フィルタ 2 1 のシアン (C y) とフィルタ 2 2 のイエロー (Y e) が、それぞれ同じ画素に対応している。なお図 3 において、P x は水平方向の各画素の間隔 (1 ピッチ)、P y は垂直方向の各画素の間隔 (1 ピッチ) をそれぞれ示す。

20

【 0 0 2 2 】

まず R 信号の抽出について説明する。

マゼンタ (M g) に含まれる R 信号を R_{Mg} 、B 信号を B_{Mg} 、イエロー (Y e) に含まれる R 信号を R_{Ye} 、G 信号を G_{Ye} 、シアン (C y) に含まれる G 信号を G_{Cy} 、B 信号を B_{Cy} とすると、

$$Mg = R_{Mg} + B_{Mg}, \quad Ye = R_{Ye} + G_{Ye}, \quad Cy = G_{Cy} + B_{Cy}$$

と表すことができる。

【 0 0 2 3 】

R 信号は、垂直方向に並ぶマゼンタ (M g) とイエロー (Y e)、およびこれらに重ね合わされたグリーン (G) とシアン (C y) の 4 画素 (図 3 において斜線を付された画素) から、次の式により得られる。

30

$$\begin{aligned} R_S &= (Mg + Ye) - \alpha (G + Cy) \\ &= R_{Mg} + B_{Mg} + R_{Ye} + G_{Ye} - \alpha G - \alpha G_{Cy} - \alpha B_{Cy} \\ &= R_{Mg} + R_{Ye} + G_{Ye} - \alpha (G + G_{Cy}) + B_{Mg} - \alpha B_{Cy} \\ &= R_{Mg} + R_{Ye} \end{aligned} \tag{1}$$

ただし、この (1) 式が成立するためには、

$$= G_{Ye} / (G + G_{Cy}) = B_{Mg} / B_{Cy}$$

が成立することが条件である。

40

【 0 0 2 4 】

B 信号についても同様に、次の式により得られる。

$$\begin{aligned} B_S &= (Mg + Cy) - \beta (G + Ye) \\ &= R_{Mg} + B_{Mg} + G_{Cy} + B_{Cy} - \beta G - \beta R_{Ye} - \beta G_{Ye} \\ &= B_{Mg} + B_{Cy} + G_{Cy} - \beta (G + G_{Ye}) + R_{Mg} - \beta R_{Ye} \\ &= B_{Mg} + B_{Cy} \end{aligned} \tag{2}$$

ただし、この (2) 式が成立するためには、

50

$$= G_{Cy} / (G + G_{Ye}) = R_{Mg} / R_{Ye}$$

が成立することが条件である。

【0025】

G信号については、輝度信号Yと、(1)式、(2)式により求められた R_s 、 B_s とから得られる。すなわち、

$$\begin{aligned} G_s &= Y - R_s - B_s \\ &= (Mg + Cy + G + Ye) - R_s - B_s \\ &= G + G_{Ye} + G_{Cy} \end{aligned} \tag{3}$$

10

【0026】

次に図4を参照してRGB信号の実際の抽出方法について説明する。

この図の画素配置において、第1および第2のCCD16、17をそれぞれパラメータA、Bで表し、水平方向をパラメータi、垂直方向をパラメータjで表す。なおこの図において、重ね合わせて示された各画素のうち上方に位置するものが第1のCCD16に対応し、下方に位置するものが第2のCCD17に対応するものとする。各画素からの信号を、第1のCCD16に関しては、

$$\begin{aligned} V_{A,i,j} &= Mg, & V_{A,i+1,j} &= G \\ V_{A,i,j+1} &= Ye, & V_{A,i+1,j+1} &= Cy \\ V_{A,i,j+2} &= G, & V_{A,i+1,j+2} &= Mg \\ V_{A,i,j+3} &= Ye, & V_{A,i+1,j+3} &= Cy \end{aligned}$$

20

となるように配置し、第2のCCD17に関しては、

$$\begin{aligned} V_{B,i,j} &= G, & V_{B,i+1,j} &= Mg \\ V_{B,i,j+1} &= Cy, & V_{B,i+1,j+1} &= Ye \\ V_{B,i,j+2} &= Mg, & V_{B,i+1,j+2} &= G \\ V_{B,i,j+3} &= Cy, & V_{B,i+1,j+3} &= Ye \end{aligned}$$

となるように配置する。ここで、 $i=1,3,5,\dots; j=1,5,9,\dots$ の値をとるものとする。

【0027】

一回目の走査で第1フィールドの信号すなわち、

$$\begin{aligned} V_{A,i,j} &= Mg, & V_{A,i+1,j} &= G \\ V_{A,i,j+2} &= G, & V_{A,i+1,j+2} &= Mg \\ V_{B,i,j} &= G, & V_{B,i+1,j} &= Mg \\ V_{B,i,j+2} &= Mg, & V_{B,i+1,j+2} &= G \end{aligned}$$

30

が抽出され、二回目の走査で第2フィールドの信号すなわち、

$$\begin{aligned} V_{A,i,j+1} &= Ye, & V_{A,i+1,j+1} &= Cy \\ V_{A,i,j+3} &= Ye, & V_{A,i+1,j+3} &= Cy \\ V_{B,i,j+1} &= Cy, & V_{B,i+1,j+1} &= Ye \\ V_{B,i,j+3} &= Cy, & V_{B,i+1,j+3} &= Ye \end{aligned}$$

が抽出される。

【0028】

40

以上の全画素信号が画像メモリ33、34に記憶される。これらの画素信号は映像信号処理回路36に読み出され、演算により奇数フィールドの奇偶数走査線のi番目の画素に対し、

$$\begin{aligned} R_{i,k} &= (VA_{i,j} + VA_{i,j+1}) - \alpha (VB_{i,j} + VB_{i,j+1}) \\ &= (Mg + Ye) - \alpha (G + Cy) \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} R_{i,k+1} &= (VB_{i,j+2} + VA_{i,j+3}) - \alpha (VA_{i,j+2} + VB_{i,j+3}) \\ &= (Mg + Ye) - \alpha (G + Cy) \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} B_{i,k} &= (VA_{i,j} + VB_{i,j+1}) - \beta (VB_{i,j} + VA_{i,j+1}) \\ &= (Mg + Cy) - \beta (G + Ye) \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} B_{i,k+1} &= (VB_{i,j+2} + VB_{i,j+3}) - \beta (VA_{i,j+2} + VA_{i,j+3}) \\ &= (Mg + Cy) - \beta (G + Ye) \end{aligned} \quad (7) \quad 10$$

$$\begin{aligned} G_{i,k} &= (VA_{i,j} + VA_{i,j+1} + VB_{i,j} + VB_{i,j+1}) \\ &\quad - pR_{i,k} - qB_{i,k} \\ &= (Mg + Ye + G + Cy) - pR_{i,k} - qB_{i,k} \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} G_{i,k+1} &= (VB_{i,j+2} + VA_{i,j+3} + VA_{i,j+2} + VB_{i,j+3}) \\ &\quad - pR_{i,k+1} - qB_{i,k+1} \\ &= (Mg + Ye + G + Cy) - pR_{i,k+1} - qB_{i,k+1} \end{aligned} \quad (9) \quad 20$$

のRGB信号が得られる。

【0029】

同様にして、奇数フィールドの奇偶数走査線の*i* + 1番目の画素に対し、

$$\begin{aligned} R_{i+1,k} &= (VB_{i+1,j} + VB_{i+1,j+1}) - \alpha (VA_{i+1,j} + VA_{i+1,j+1}) \\ &= (Mg + Ye) - \alpha (G + Cy) \end{aligned} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} R_{i+1,k+1} &= (VA_{i+1,j+2} + VB_{i+1,j+3}) \\ &\quad - \alpha (VB_{i+1,j+2} + VA_{i+1,j+3}) \\ &= (Mg + Ye) - \alpha (G + Cy) \end{aligned} \quad (11) \quad 30$$

$$\begin{aligned} B_{i+1,k} &= (VB_{i+1,j} + VA_{i+1,j+1}) - \beta (VA_{i+1,j} + VB_{i+1,j+1}) \\ &= (Mg + Cy) - \beta (G + Ye) \end{aligned} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} B_{i+1,k+1} &= (VA_{i+1,j+2} + VA_{i+1,j+3}) \\ &\quad - \beta (VB_{i+1,j+2} + VB_{i+1,j+3}) \\ &= (Mg + Cy) - \beta (G + Ye) \end{aligned} \quad (13)$$

$$\begin{aligned} G_{i+1,k} &= (VB_{i+1,j} + VB_{i+1,j+1} + VA_{i+1,j} + VA_{i+1,j+1}) \\ &\quad - pR_{i+1,k} - qB_{i+1,k} \\ &= (Mg + Ye + G + Cy) - pR_{i+1,k} - qB_{i+1,k} \end{aligned} \quad (14) \quad 40$$

$$\begin{aligned} G_{i+1,k+1} &= (VA_{i+1,j+2} + VB_{i+1,j+3} + VB_{i+1,j+2} + VA_{i+1,j+3}) \\ &\quad - pR_{i+1,k+1} - qB_{i+1,k+1} \\ &= (Mg + Ye + G + Cy) \\ &\quad - pR_{i+1,k+1} - qB_{i+1,k+1} \end{aligned} \quad (15) \quad 50$$

のRGB信号が得られる。

ここで、 p, q は (3) 式を参照すれば 1 であっても良いが、 Y 成分の値に応じ、適当に調整できる方が好ましい。

【 0 0 3 0 】

、 、 p, q の定数は、システム制御回路 1 0 において実行されるソフトウェアのパラメータを調整することによって定められる。

【 0 0 3 1 】

偶数フィールドについては、 $j + 1$ 番目と $j + 2$ 番目の画素を組み合わせることにより、上記 (4) ~ (1 5) 式と同様な式により $R G B$ 信号が得られる。

なお、以上の式はガンマ補正を施していないリニアな演算方法であり、ガンマ補正された信号が画像メモリ 3 3、3 4 に記憶されているのであれば、一旦リニアに変換した後、それらの演算が行われ、その演算後、正規のガンマ補正が行われる。

10

【 0 0 3 2 】

次に図 5 ~ 図 1 1 を参照して、第 1 実施例における撮影動作を説明する。図 5 と図 6 は測距・測光動作を行うプログラムのフローチャートであり、図 7 は映像信号のメモリカードへの記録動作を行うプログラムのフローチャートである。図 8 は撮影動作のタイミングチャートである。図 9 は自動焦点調節 (A F) 動作におけるフォーカスレンズの移動を示す図である。図 1 0 は第 2 の読出モードにおける画素信号の読出動作を示す図である。図 1 1 は第 1 の読出モードにおける画素信号の読出動作を示す図である。

【 0 0 3 3 】

図 5 と図 6 に示す測距・測光動作のプログラムの実行は、リリースボタン 4 1 を半押しする (符号 A 1) ことにより開始する。ステップ 1 0 1 では、赤外線三角測距装置 4 2 により赤外線三角測距が行われ (符号 A 2)、本スチルビデオカメラから被写体までの距離が測定される。赤外線三角測距の精度は、図 9 に示す各赤外測距ゾーン $Z 1, Z 2 \cdots Z N$ の大きさに対応しており、後述する $C C D$ を用いた測距の精度よりも粗い。この赤外線三角測距の結果、フォーカスレンズ 1 1 は合焦のために、赤外測距ゾーン $Z N$ に位置すべきであると判断された場合、ステップ 1 0 2 において、フォーカスレンズ 1 1 は現在位置 (符号 T L) から、その赤外測距ゾーン $Z N$ の中で最も現在位置 T L に近い端 (X 位置) まで移動する (符号 A 3)。

20

【 0 0 3 4 】

ステップ 1 0 3 ~ 1 0 5 では、絞り 1 3 が開放位置に定められた状態で測光動作が行われる。この測光動作およびステップ 1 0 7 以下の測距動作における $C C D 1 6, 1 7$ からの画素信号の読出動作は、第 2 の読出モードにより行われる。第 2 の読出モードとは、次に述べるように、水平方向に沿って隣接する行の画素信号を加算して読み出すモードである。

30

【 0 0 3 5 】

ここで図 1 0 を参照して、第 2 の読出モードにより読み出された画素信号に基づいて輝度信号を求める方法を説明する。第 2 の読出モードでは、第 1 および第 2 の水平方向のライン $L 1, L 2$ が加算され、また第 3 および第 4 の水平方向のライン $L 3, L 4$ が加算されて読み出され、これらのラインにより第 1 フィールドが形成される。輝度信号 Y は、次の (1 6) 式により表される。

40

$$\begin{aligned} 2Y &= 2B + 3G + 2R \\ &= (Mg + Ye) + (G + Cy) \\ &= (G + Ye) + (Mg + ye) \cdots (16) \end{aligned}$$

【 0 0 3 6 】

(1 6) 式から理解されるように、図 1 0 において例えば二点鎖線 $Y Y$ により囲まれる Mg, Ye, G, Cy の 4 画素の信号を加算することにより、輝度信号が得られる。

【 0 0 3 7 】

なお第 2 の読出モードでは、図 1 に示すように、スイッチ 2 8、2 9 は増幅器 2 6、2 7

50

とは反対側に切り換えられており、CDS回路24、25の出力信号は、増幅器26、27を通らずにA/D変換器31、32に入力される。したがって、この読出モードでは、CDS回路24、25の出力信号は増幅されずにA/D変換器31、32に入力される。

【0038】

さてステップ103では、第1および第2のCCD16、17が相互に異なる所定の電子シャッタスピードで露光される。すなわち、第1のCCD16に対しては相対的に長い第1の電子シャッタスピードで露光が行われ(符号A4)、第2のCCD17に対しては相対的に短い第2の電子シャッタスピードで露光が行われる(符号A5)。このように2つの異なる電子シャッタスピードでCCD16、17が露光されることにより、後述するように、CCDを1つだけ用いる場合と比較して、より広い測光範囲が得られる。

10

【0039】

ステップ104では、第1および第2のCCD16、17により得られた撮像信号が第1および第2の画像メモリ33、34へ取り込まれる(符号A6、A7)。すなわち各画像メモリ33、34には、それぞれ1フィールドの画素信号が測光データとして格納される。ステップ105では、画像メモリ33、34に格納された測光データのうち所定のデータを用いて被写体輝度が求められる。すなわち、例えば画面中央の画素に対応する測光データであって、CCD16、17のダイナミックレンジ内のデータを用い、(16)式に基づいて1画素に対応する輝度値が求められる。さらに画面中央の各画素に対する輝度値を平均して、被写体輝度が求められる(符号A8)。

【0040】

20

ステップ106では、ステップ105において求められた被写体輝度とCCD16、17の感度に基づいて、適正露出が得られるような2つの電子シャッタスピードが求められる。すなわち、

- (1)絞りが開放位置にある状態における電子シャッタスピード
 - (2)所定のプログラム線図に従った絞り値と電子シャッタスピード
- が求められる(符号A8)。

【0041】

- (1)の電子シャッタスピードは、ステップ107以下で実行される測距動作において用いられる。すなわち絞り13が開放された状態で測距動作が行われ、合焦動作が行われる。
- (2)の電子シャッタスピードは、図7に示す映像信号の記録動作において用いられる。

30

【0042】

ステップ103~105の測光動作では、第1および第2のCCD16、17が用いられたが、以下に述べる測距動作では、第1のCCD16のみが用いられ、第2のCCD17の画素信号は無視される。

【0043】

ステップ107では、(1)の電子シャッタスピードで第1のCCD16が露光され(符号A9)、ステップ108では、第1のCCD16の撮像信号が第1の画像メモリ33に取り込まれる(符号A10)。ステップ109では、第1の画像メモリ33に格納されたデータのうち所定範囲のデータを用いてフォーカス評価値Aが求められる(符号A11)。このフォーカス評価値Aは例えば、(16)式に基づく所定の画素に対応する輝度値と、この画素の周囲の画素に対応する輝度値との差分値(すなわち微分値)を求めることにより得られ、従来公知の種々の方法を用いることができる。

40

【0044】

次いでステップ110では、図9に示すように、現在フォーカスレンズ11が位置している赤外線三角測距ゾーンZNのほぼ中央(Y位置)まで、フォーカスレンズ11が移動する(符号A12)。

【0045】

ステップ111~114の作用は、ステップ107~110と同様である。すなわちフォーカスレンズ11がY位置に定められた状態で、ステップ111において、CCD16が露光され(符号A13)、ステップ112において、CCD16の撮像信号が画像メモリ

50

33に取り込まれる(符号A14)。ステップ113では、画像メモリ33に格納されたデータからフォーカス評価値Bが求められる(符号A15)。ステップ114では、図9に示すように、フォーカスレンズ11は赤外線三角測距ゾーンZNの後端(Z位置)まで移動する(符号A16)。

【0046】

そして上記と同様にして、フォーカスレンズ11がZ位置に定められた状態で、ステップ115では、CCD16が露光され(符号A17)、ステップ116では、CCD16の撮像信号が画像メモリ33に取り込まれる(符号A18)。ステップ117では、画像メモリ33に格納されたデータからフォーカス評価値Cが求められる(符号A19)。

【0047】

ステップ118では、フォーカス評価値A、B、Cの中で最も良い値、すなわち最も大きいフォーカス評価値を示す位置まで、フォーカスレンズ11が移動し(符号A20)、AF動作は終了する。なお、図9の例では、フォーカスレンズ11はX位置に移動している。

【0048】

次いでリリースボタン41が全押しされると(符号A21)、図7のプログラムの実行が開始する。ステップ201では絞り13が、リリースボタン41の半押し時、すなわち図5と図6のプログラムのステップ106において求められた(2)の絞り値まで駆動される(符号A22)。

【0049】

ステップ202では、このステップ106において求められた(2)の電子シャッタスピードで第1のCCD16が露光され(符号A23)、ステップ203では、このCCD16の撮像信号が第1の画像メモリ33に取り込まれる(符号A24)。この露光は、上述したようにプログラム線図に従った絞り値と電子シャッタスピードにより行われるため、これにより適正な露光量が得られるはずであるが、上述した測光・測距動作は開放絞りで行われているため、その露光量には誤差が含まれている可能性がある。そこでステップ204では、第1の画像メモリ33から読み出された所定範囲のデータを用いて、適正な露光量が得られるように、電子シャッタスピードの補正値が求められる(符号A25)。これにより絞りの誤差が補正され、最適電子シャッタスピードが得られる。

【0050】

後述するステップ206、207では、第1の読出モードにより画素信号が読み出され、1回の読出動作ではCCD16、17においてそれぞれ半分のフォトダイオードの信号電荷が読み出される。これに対しステップ202では、第2の読出モードにより画素信号が読み出され、1回の読出動作ではCCD16において全てのフォトダイオードの信号電荷が読み出される。したがって各CCDにおいて、信号電荷が蓄積されるフォトダイオードの数が異なることも考慮され、最適電子シャッタスピードはステップ202における電子シャッタスピードよりも短い。

【0051】

ステップ205では、図1のスイッチ28、29が増幅器26、27側に切り換えられ、CCDからの画素信号の読出モードが第1の読出モードに定められる(符号A26)。この第1の読出モードは、CCD16、17から画素信号が水平方向に沿って1行ずつ読み出されるモードである。この第1の読出モードでは、図11に示すように、まず水平方向のラインM1、M3・・・を構成する画素信号から成る第1フィールドが1ライン毎に読み出され、次いで、水平方向のラインM2、M4・・・を構成する画素信号から成る第2フィールドが1ライン毎に読み出される。

【0052】

また第1の読出モードでは、スイッチ28、29が増幅器26、27側に切り換えられているので、CDS回路24、25の出力信号は、増幅器26、27を通過してA/D変換器31、32に入力される。すなわちCDS回路24、25の出力信号は増幅器26、27により所定の増幅率で増幅されて、A/D変換器31、32に入力される。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

ステップ 2 0 6 では、ステップ 2 0 4 において求められた最適電子シャッタスピードで、第 1 および第 2 の C C D 1 6、1 7 が露光される（符号 A 2 7）。これは本露光であり、第 1 および第 2 の C C D 1 6、1 7 に生成された撮像信号は、ステップ 2 0 7 において、これらの C C D 1 6、1 7 から読み出され、それぞれ第 1 および第 2 の画像メモリ 3 3、3 4 に取り込まれる（符号 A 2 8）。上述したように、この読出動作は第 1 の読出モードにより行われ、まず第 1 フィールドの画素信号が画像メモリ 3 3、3 4 への取り込まれる。

【 0 0 5 4 】

この画像メモリへの取り込みと並行して、残りの画素に対する露光が行われる（符号 A 2 9）。すなわち、画素信号を一度掃き出した後（図示せず）、最適電子シャッタスピードで再び露光が行われる。ステップ 2 0 8 では、第 1 および第 2 の C C D 1 6、1 7 の残りの画素に生成された撮像信号が、それぞれ第 1 および第 2 の画像メモリ 3 3、3 4 に取り込まれる（符号 A 3 0）。この時、取り込まれる画素信号は第 2 フィールドの信号であり、ステップ 2 0 7 と合わせると、それぞれの画像メモリ 3 3、3 4 には 2 フィールド分の画素信号が取り込まれたことになる。

【 0 0 5 5 】

なお、リリースボタン 4 1 の全押しのタイミングによって第 2 フィールドの画素信号を第 1 フィールドの画素信号よりも先にメモリ 3 3、3 4 に取り込むようにしてもよい。

【 0 0 5 6 】

次いでステップ 2 0 9 では、絞り 1 3 が開放位置に定められ（符号 A 3 1）、ステップ 2 1 0 では、C C D からの画素信号の読出モードが第 2 の読出モードに切り換えられる（符号 A 3 2）。ステップ 2 1 1 では、第 1 および第 2 の画像メモリ 3 3、3 4 から画素信号が読み出されるとともに、映像信号処理回路 3 6 において R 信号、G 信号および B 信号に変換され、これらの信号はインターフェイス回路 3 7 によりメモリカード 3 8 に記録される（符号 A 3 3）。これにより、このプログラムは終了する。

【 0 0 5 7 】

次に図 1 2 と図 1 3 を参照して、図 5 のステップ 1 0 3 ~ 1 0 5 において実行される測光動作を説明する。図 1 2 は C C D 1 6、1 7 による測光範囲を示し、図 1 3 は測光動作における各信号の出力タイミングを示している。

【 0 0 5 8 】

第 1 および第 2 の C C D 1 6、1 7 のダイナミックレンジ V_{DR} は同じ大きさであり、実線 S 1 で示すように第 1 の C C D 1 6 による測光範囲は被写体輝度 $E_1 \sim E_2$ 、また実線 S 2 で示すように第 2 の C C D 1 7 による測光範囲は被写体輝度 $E_2 \sim E_3$ である。すなわち第 1 の C C D 1 6 の電子シャッタスピードは第 2 の C C D 1 7 のそれよりも長く、したがって、第 1 の C C D 1 6 は相対的に暗い光を検出し、第 2 の C C D 1 7 は相対的に明るい光を検出する。このように、2 つの C C D 1 6、1 7 の電子シャッタスピードを変えたことにより、測光範囲 ($E_1 \sim E_3$) はひとつの C C D を用いた場合と比較して、対数で 2 倍になっている。

【 0 0 5 9 】

C C D 1 6、1 7 からの信号電荷の読み出しは次のようにして行われる。まず、垂直同期信号 V D が出力された後、露光開始時点まで電荷掃き出しパルス S U B 1、S U B 2 が定期的に出力され、C C D 1 6、1 7 の各フォトダイオードに残留している不要電荷がサブストレートに掃き出される。第 1 の C C D 1 6 に対する電荷掃き出しパルス S U B 1 が停止した後、所定時間 T_K が経過すると、第 2 の C C D 1 7 に対する電荷掃き出しパルス S U B 2 が停止する。そして、電荷掃き出しパルス S U B 1 が停止してから時間 T_1 が経過すると、2 つの転送ゲート信号 T G 1 と T G 2 が同時に出力され、垂直転送 C C D へ各画素の信号が転送される。これにより第 1 の C C D 1 6 には時間 T_1 の間、また第 2 の C C D 1 7 には時間 T_2 ($= T_1 - T_K$) の間、それぞれ電荷が蓄積されることとなる。すなわち、時間 T_1 は第 1 の C C D 1 6 の電子シャッタスピードに相当し、時間 T_2 は第 2 の

10

20

30

40

50

CCD 17の電子シャッタスピードに相当する。

【0060】

また、2つの転送ゲートTG 1、TG 2が同時に出力された時、これと共に読み出し転送パルス(図示せず)が出力される。これにより、CCD 16、17に蓄積されていた画素信号が第2の読出モードで読み出される。図13において、符号 X_1 は第1のCCD 16から読み出された画素信号、符号 X_2 は第2のCCD 17から読み出された画素信号であり、これらの画素信号 X_1 、 X_2 を用いて前記(16)式により被写体輝度が求められる。

【0061】

図14～図16を参照して、測光・測距動作において実行される第2の読出モードにおける画素信号の読み出し動作を説明する。 10

【0062】

図14は、CCD 16、17のフォトダイオードに発生する2つの画素信号が垂直転送CCD 51、52において加算される様子を示している。なお、この図において、斜線SHで示す部分はポテンシャルの井戸を示し、各フォトダイオードから転送されてきた画素信号はこのポテンシャルの井戸において混合されることにより加算される。また、「4」、「6」等の数字は、図16に示す時間tに対応している。

【0063】

第1フィールドにおける画素信号の読み出し動作を説明する。

フォトダイオードF 11、F 13に蓄積したMg、G信号が垂直転送CCD 51に転送され、またフォトダイオードF 21、F 23に蓄積したG信号、Mg信号が垂直転送CCD 52に転送される(符号J 1)。次いで、フォトダイオードF 12、F 14に蓄積したYe信号が垂直転送CCD 51に転送され、またフォトダイオードF 22、F 24に蓄積したCy信号が垂直転送CCD 52に転送される(符号J 2)。 20

【0064】

そして垂直転送CCD 51では、フォトダイオードF 11のMg信号とフォトダイオードF 12のYe信号とが加算され、またフォトダイオードF 13のG信号とフォトダイオードF 14のYe信号とが加算される。垂直転送CCD 52では、フォトダイオードF 21のG信号とフォトダイオードF 22のCy信号とが加算され、またフォトダイオードF 23のMg信号とフォトダイオードF 24のCy信号とが加算される(符号J 3)。その後、各垂直転送CCD 51、52では垂直転送が行われ、加算された画素信号は水平転送CCD(図示せず)側に転送される(符号J 4)。1回の垂直転送において、信号は2画素分転送され、この度に、水平転送CCDでは1水平走査線分の画素信号が読み出される(符号J 5)。 30

【0065】

第2フィールドにおける画素信号の読み出し動作は第1フィールドと同様であるが、相互に加算される2つの画素信号の組合せが第1フィールドと異なる。すなわち垂直転送CCD 51では、フォトダイオードF 11に蓄積したMg信号は、図14の上方に隣接するフォトダイオード(図示せず)に蓄積したYe信号と加算され、フォトダイオードF 12に蓄積したYe信号はフォトダイオードF 13に蓄積したG信号と加算される。フォトダイオードF 14に蓄積したYe信号は、図14の下方に隣接するフォトダイオード(図示せず)に蓄積したMg信号と加算される。垂直転送CCD 52についても同様である。 40

【0066】

図16は、画素信号の転送動作を行うために電極V 1～V 4に供給される電圧信号の時間的变化と、垂直転送CCDにおけるポテンシャルの井戸の時間的变化とを示している。この図に示すように、時間t = 4, 6において画素読み出しパルス(転送ゲート信号)が出力され、これによりフォトダイオードから画素信号が垂直転送CCD 51、52に転送される。また時間t = 8では、電極V 1、V 2、V 3の電圧レベルが同じ大きさになり、これにより電極V 1に対応した井戸と電極V 3に対応した井戸とが合体して画素信号が加算される(符号J 6)。 50

【 0 0 6 7 】

図 1 7 ~ 図 1 9 は、本露光において実行される第 1 の読出モードにおける画素信号の読み出し動作を示している。

【 0 0 6 8 】

図 1 7 は、CCD 1 6、1 7 のフォトダイオードに発生する画素信号が垂直転送 CCD 5 1、5 2 に転送される様子を示している。なお、この図において、「6」、「8」等の数字は、図 1 9 に示す時間 t に対応している。

【 0 0 6 9 】

第 1 フィールドにおける画素信号の読み出し動作を説明する。

フォトダイオード F 1 2、F 1 4、F 2 2、F 2 4 に対しては、画素読み出しパルス（転送ゲート信号）は出力されない。したがって、フォトダイオード F 1 2、F 1 4 に蓄積した Y e 信号とフォトダイオード F 2 2、F 2 4 に蓄積した C y 信号は垂直転送 CCD 5 1、5 2 に転送されず（符号 J 1 1）、フォトダイオード F 1 1、F 1 3 に蓄積した M g 信号、G 信号とフォトダイオード F 2 1、F 2 3 に蓄積した G、M g 信号だけが垂直転送 CCD 5 1、5 2 に転送される（符号 J 1 2）。

10

【 0 0 7 0 】

この後、第 2 の読出モードと同様に、電極 V 1、V 2、V 3 の電圧レベルが同じ大きさになり、垂直転送 CCD 5 1、5 2 においてポテンシャルの井戸 S H が大きくなるが、1 つの井戸 S H には 1 つの画素信号しか転送されていないため、画素信号の加算は行われない（符号 J 1 3）。次いで、各垂直転送 CCD 5 1、5 2 では垂直転送が行われ、画素信号は水平転送 CCD（図示せず）側に転送される（符号 J 1 4）。1 回の垂直転送において、信号は 2 画素分転送され、この度に、水平転送 CCD では 1 水平走査線分の画素信号が読み出される（符号 J 1 5）。

20

【 0 0 7 1 】

第 2 フィールドにおける画素信号の読み出し動作は第 1 フィールドと同様である。すなわちフォトダイオード F 1 1、F 1 3、F 2 1、F 2 3 に対しては、画素読み出しパルスは出力されず、したがって、これらのフォトダイオードに蓄積した G 信号と M g 信号は垂直転送 CCD 5 1、5 2 に転送されない（符号 J 1 7）。一方、フォトダイオード F 1 2、F 1 4 に蓄積した Y e 信号とフォトダイオード F 2 2、F 2 4 に蓄積した C y 信号だけが垂直転送 CCD 5 1、5 2 に転送され（符号 J 1 6）、垂直転送される（符号 J 1 8）。

30

【 0 0 7 2 】

図 1 9 は、第 2 の読出モードにおける図 1 6 に対応している。この図に示すように、時間 $t = 6$ では画素読出パルスが出力されず（符号 J 1 9）、時間 $t = 4$ において画素読み出しパルスが出力され、これによりフォトダイオードから画素信号が垂直転送 CCD 5 1、5 2 に転送される。また時間 $t = 8$ では、電極 V 1、V 2、V 3 の電圧レベルが同じ大きさになり、これにより電極 V 1 に対応した井戸と電極 V 3 に対応した井戸とが合体するが、電極 V 3 に対応した井戸には画素信号が存在しないため、画素信号の加算は行われない（符号 J 2 0）。

【 0 0 7 3 】

以上のように第 1 実施例は、CCD 1 6、1 7 から 1 行ずつ画素信号を読み出す第 1 の読出モードでは、画素信号は増幅器 2 6、2 7 により増幅されて A / D 変換器 3 1、3 2 に入力され、CCD 1 6、1 7 から 2 行ずつ画素信号を読み出す第 2 の読出モードでは、画素信号は増幅器 2 6、2 7 を通らず、直接 A / D 変換器 3 1、3 2 に入力されるように構成されている。すなわち第 1 の読出モードと第 2 の読出モードを比較すると、第 1 の読出モードでは CCD 1 6、1 7 の出力信号のレベルが低いため、この信号は増幅されて A / D 変換器 3 1、3 2 に入力され、第 1 および第 2 の読出モードにおいて、ほぼ同じダイナミックレンジで量子化される。

40

【 0 0 7 4 】

このように、読出モードが変化しても A / D 変換器 3 1、3 2 に入力される信号のダイナミックレンジが変化しないので、画素信号の A / D 変換の精度が高められ、これにより測

50

光・測距および静止画像の記録の精度が向上する。また、各読出モードに対応して専用のA/D変換器を設ける必要がないので、A/D変換器の数が最小限に抑えられ、スチルビデオカメラのコストを低減させることができる。

【0075】

図20は第2実施例の撮像装置を備えたスチルビデオカメラのブロック図である。第1実施例と異なる構成のみを説明する。

【0076】

CDS回路24とスイッチ28の間には遅延回路61、加算器62および減衰器63が設けられ、CDS回路25とスイッチ29の間には遅延回路64、加算器65および減衰器66が設けられている。スイッチ28、29は、第1の読出モードでは減衰器63、66とは反対側に切り換えられ、第2の読出モードでは減衰器63、66側に切り換えられる。したがってCDS24、25の出力信号は、第1の読出モードでは直接A/D変換器31、32に入力され、第2の読出モードでは、遅延回路61、64、加算器62、65および減衰器63、66を介してA/D変換器31、32に入力される。

10

【0077】

CDS24、25の出力信号は、遅延回路61、64において1画素分だけ遅延されて加算器62、65に入力され、また遅延回路61、64を通ることなく加算器62、65に入力される。すなわち加算器62、65では、1画素遅延された画素信号と遅延されない画素信号とが相互に加算される。この加算器62、65の出力信号は、減衰器63、66において所定の減衰率で減衰せしめられる。

20

【0078】

その他の構成は、図1の第1実施例の構成と同じである。

【0079】

第2の読出モードでは、図10の符号YYの部分参照すると、例えばラインL1、L2のMg信号とYe信号が遅延回路61、64により1画素分遅延されて加算器63、66に入力され、G信号とCy信号は遅延されずに加算器63、66に入力される。したがって、これらのMg信号、Ye信号、G信号、Cy信号が加算され、(16)式に示されるように輝度信号Yが求められる。そしてこの輝度信号Yは減衰器63、66において減衰され、A/D変換器31、32に入力される。

【0080】

これに対し、第1の読出モードでは、画素信号は減衰されることなくA/D変換器31、32に入力される。これは、第1実施例に関して上述したように、第1の読出モードではCCD16、17の出力信号のレベルが第2の読出モードよりも低いためである。

30

【0081】

このように第2実施例においても、読出モードに対応して専用のA/D変換器を設けることなく、高精度にA/D変換を行うことができ、A/D変換器の数を最小限に抑えることができる。

【0082】

図21は第3実施例の撮像装置を備えたスチルビデオカメラのブロック図である。第1実施例と異なる構成のみを説明する。

40

【0083】

CDS回路24、25とA/D変換器31、32の間には、増幅器あるいは減衰器等は設けられておらず、これらは直接接続されている。一方、A/D変換器31、32には、スイッチ73を介して第1および第2の基準電圧発生器71、72の一方が接続される。第1および第2の基準電圧発生器71、72は、A/D変換における例えば上限値の基準電圧を発生するもので、A/D変換器71、72では、この基準電圧を用いて、CDS回路24、25から入力されるアナログの画素信号の量子化が行われる。第1の基準電圧発生器71の基準電圧は相対的に低く、第2の基準電圧発生器72の基準電圧は相対的に高い。なお、下限基準電圧は、A/D変換器71、72ともに同じ値に固定されている。

【0084】

50

スイッチ73は、第1の読出モードでは第1の基準電圧発生器71側に切り換えられ、第2の読出モードでは第2の基準電圧発生器72側に切り換えられる。上述したように第1の読出モードでは、CCD16、17の出力信号のレベルが第2の読出モードよりも低い。この信号の量子化に用いる基準電圧を低くすることにより、第1および第2の読出モードにおけるA/D変換のダイナミックレンジをほぼ同じ大きさにすることができる。したがって第3実施例によっても、第1実施例と同様な効果が得られる。

【0085】

なお第3実施例では、第1実施例と同様に、画像メモリ33、34から読み出された画素信号について、(16)式を用いて輝度信号Yが求められる。

【0086】

なお、図5のフローチャートにおいて、CCD16、17のダイナミックレンジ V_{DR} が十分に広い場合には、各CCD16、17を相互に異なる電子シャッタスピードで露光する必要はない。

【0087】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、イメージセンサからの画素信号の読出モードが変化する構成において、読出モードに対応させてA/D変換器の数を増加させることなく画素信号のA/D変換の精度を高めることができる、安価な撮像装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を適用したスチルビデオカメラの回路構成を示すブロック図である。

【図2】第1および第2のCCDの受光面上に設けられたカラーフィルタの配列を示す図である。

【図3】第1および第2のCCDの出力信号に関し、対応する画素同士を重ね合わせた状態を示す図である。

【図4】実施例における色信号の抽出方法を説明するための図である。

【図5】測距・測光動作を行うプログラムの前半部分を示すフローチャートである。

【図6】測距・測光動作を行うプログラムの後半部分を示すフローチャートである。

【図7】映像信号のメモリカードへの記録動作を行うプログラムのフローチャートである。

【図8】撮影動作のタイミングチャートである。

【図9】AF動作におけるフォーカスレンズの移動を示す図である。

【図10】第2の読出モードにおける画素信号の読出動作を示す図である。

【図11】第1の読出モードにおける画素信号の読出動作を示す図である。

【図12】第1および第2のCCDによる測光範囲を示す図である。

【図13】測光動作における各信号の出力タイミングを示す図である。

【図14】第2の読出モードにおいて、2つの画素信号が垂直転送CCDにおいて加算される動作を示す図である。

【図15】第2の読出モードにおける画素信号の垂直転送CCDへの読み出し動作、垂直転送動作および水平転送動作を示す図である。

【図16】第2の読出モードにおいて、垂直転送動作における電圧信号の時間的变化と、垂直転送CCDにおけるポテンシャルの井戸の時間的变化とを示す図である。

【図17】第1の読出モードにおいて、画素信号が垂直転送CCDに転送される動作を示す図である。

【図18】第1の読出モードにおける画素信号の垂直転送CCDへの読み出し動作、垂直転送動作および水平転送動作を示す図である。

【図19】第1の読出モードにおいて、垂直転送動作における電圧信号の時間的变化と、垂直転送CCDにおけるポテンシャルの井戸の時間的变化とを示す図である。

【図20】第2実施例の撮像装置を備えたスチルビデオカメラのブロック図である。

【図21】第3実施例の撮像装置を備えたスチルビデオカメラのブロック図である。

10

20

30

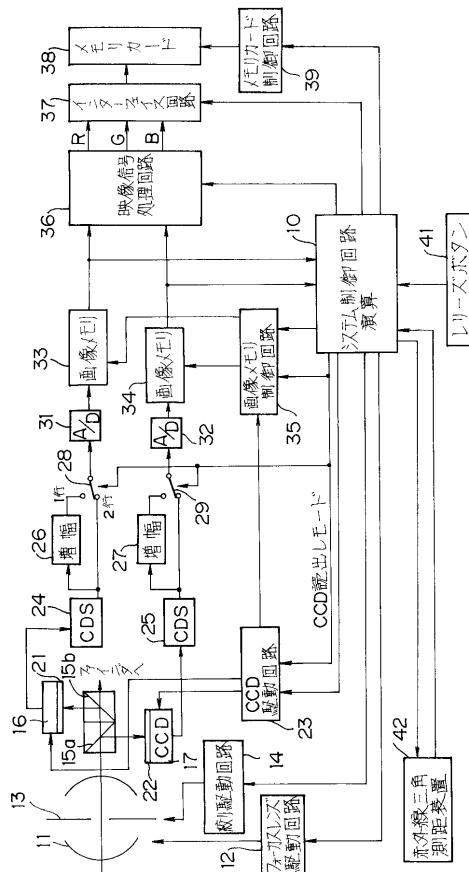
40

50

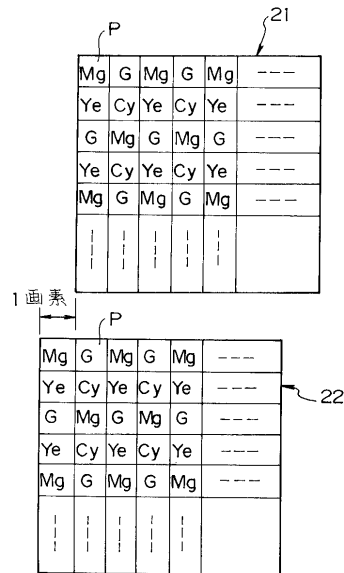
【符号の説明】

- 16、17 CCD (イメージセンサ)
- 21、22 フィルタ

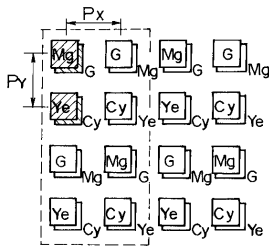
【図1】



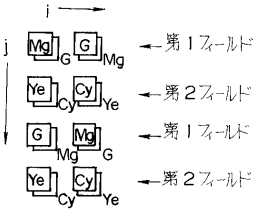
【図2】



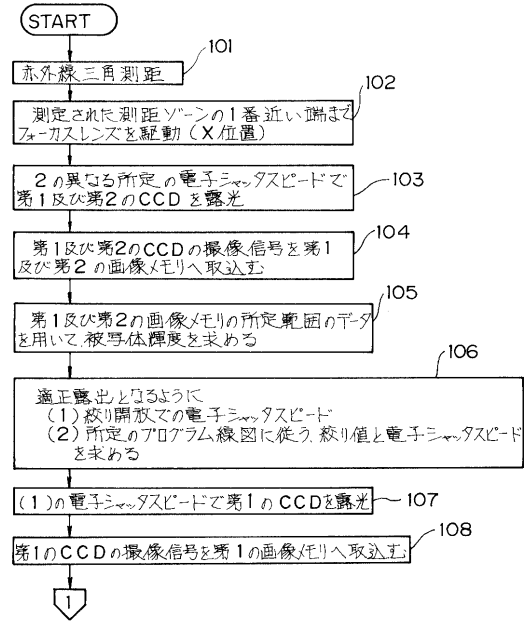
【 図 3 】



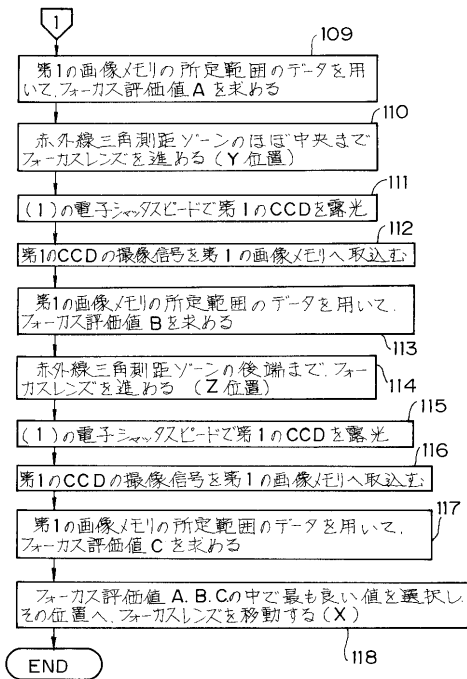
【 図 4 】



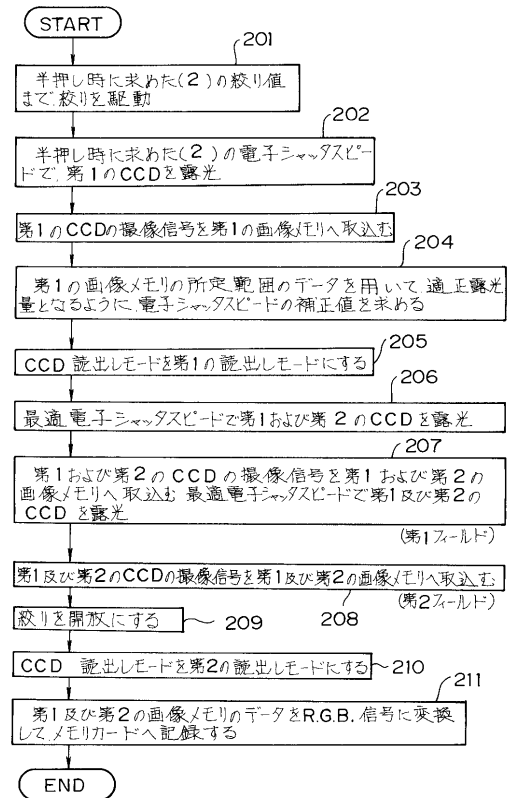
【 図 5 】



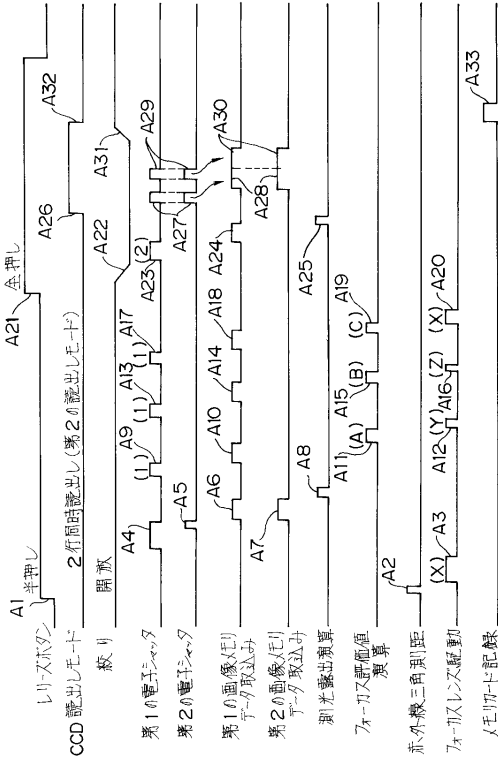
【 図 6 】



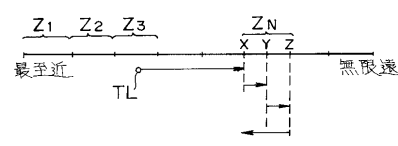
【 図 7 】



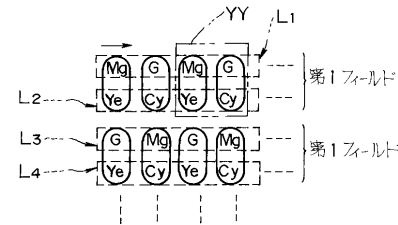
【 図 8 】



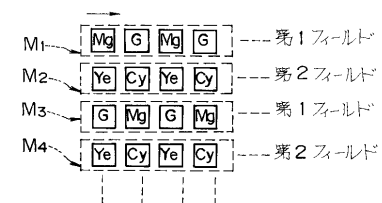
【 図 9 】



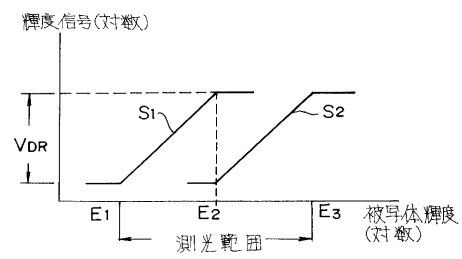
【 図 10 】



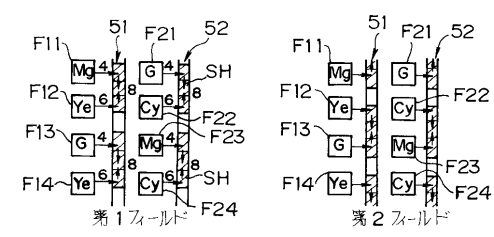
【 図 11 】



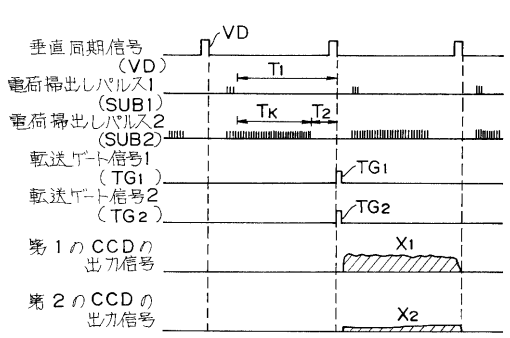
【 図 12 】



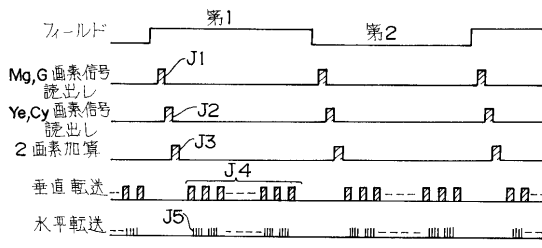
【 図 14 】



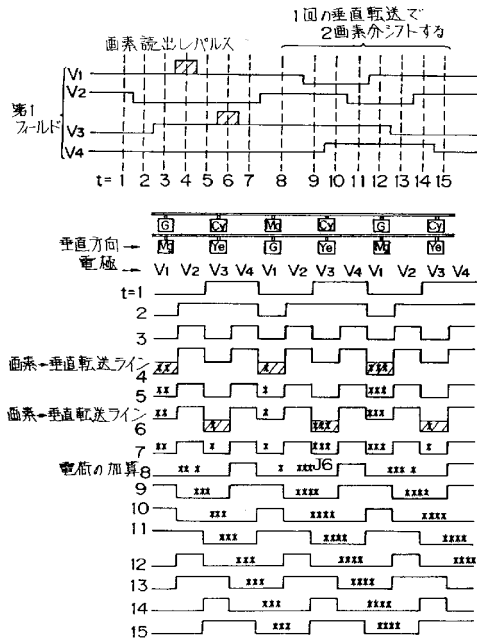
【 図 13 】



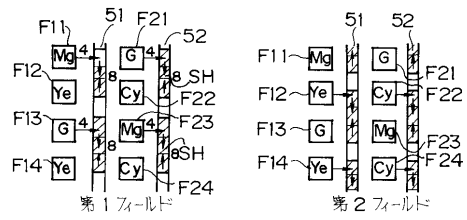
【 図 15 】



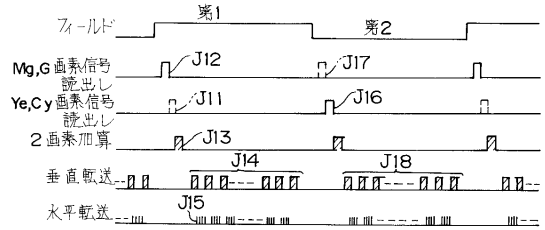
【図16】



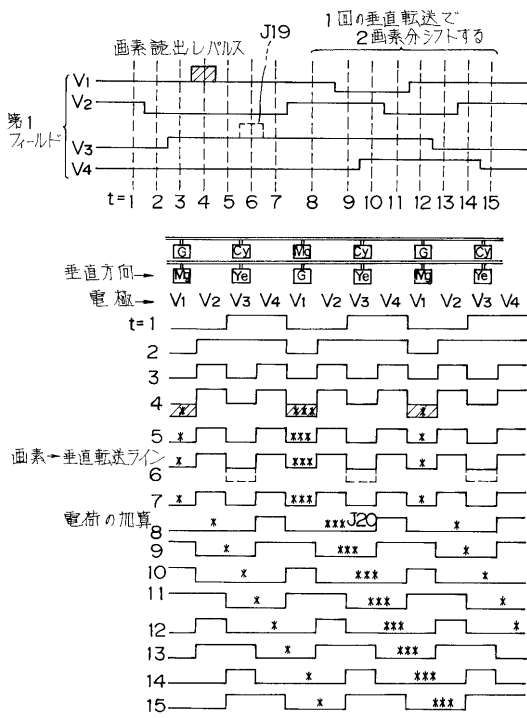
【図17】



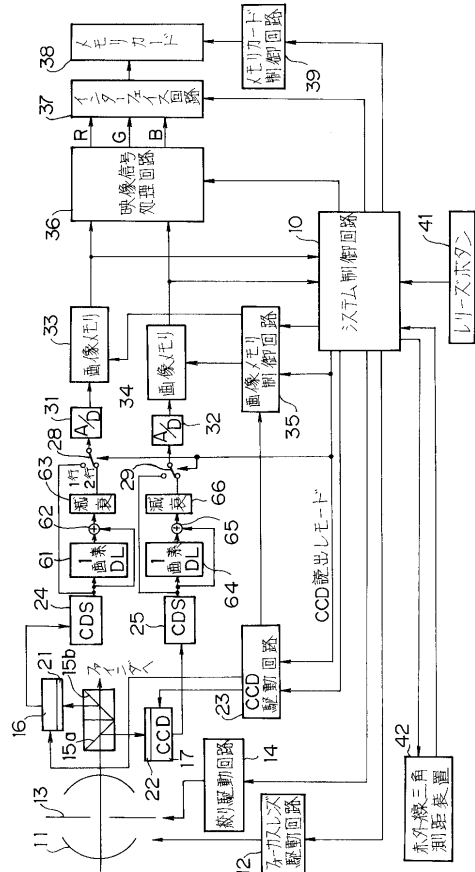
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

合議体

審判長 原 光明

審判官 西谷 憲人

審判官 堀井 啓明

- (56)参考文献 特開平6 - 1 5 2 8 7 2 (J P , A)
特開平1 - 1 1 7 4 8 2 (J P , A)
特開平4 - 3 2 3 9 7 3 (J P , A)
特開平4 - 1 0 4 6 6 8 (J P , A)
特開平4 - 3 1 9 8 7 3 (J P , A)
特開平5 - 1 2 2 5 5 2 (J P , A)
特開平3 - 6 4 2 7 7 (J P , A)
特開平1 - 2 2 3 8 8 6 (J P , A)
特開平5 - 3 0 4 2 4 (J P , A)
特開平3 - 1 1 7 2 8 1 (J P , A)
特開平3 - 1 7 9 3 0 9 (J P , A)
特開平2 - 7 9 5 7 0 (J P , A)