(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4201424号
(P4201424)

(45)発行日　平成20年12月24日(2008.12.24)　(24)登録日　平成20年10月17日(2008.10.17)

(51)Int.Cl.　F I
H04N 5/335 (2006.01)　H04N 5/335 Q
H04N 5/235 (2006.01)　H04N 5/235

請求項の数 3　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平11-50741
(22)出願日　平成11年2月26日(1999.2.26)
(65)公開番号　特開2000-253321(P2000-253321A)
(43)公開日　平成12年9月14日(2000.9.14)
審査請求日　平成16年10月5日(2004.10.5)

(73)特許権者　000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号
(74)代理人　100131071
弁理士　▲角▼谷　浩
(72)発明者　中莖　俊朗
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社内
(72)発明者　中井　智通
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社内

審査官　▲徳▼田　賢二

最終頁に続く

(54)【発明の名称】固体撮像装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

複数の受光画素が行列配置され、受光した被写体画像に応じた情報電荷を蓄積する固体撮像素子と、設定露光情報に基づいて上記固体撮像素子の各受光画素に蓄積される情報電荷を一旦排出した後、所定の期間を経過して再度蓄積される情報電荷を転送出力して情報電荷に従う画像信号を得る駆動回路と、上記画像信号のレベルを一定の周期で適正露光範囲に対応して設定される上限値及び下限値と比較判定し、その比較判定結果に応答して最適な露光状態に対応した露光情報に近づけるべく増減する第１の露光情報を生成する第１の露光情報生成回路と、上記画像信号のレベル及び上記設定露光情報に基づいて上記最適露光状態に対応した露光情報である第２の露光情報を算出する第２の露光情報生成回路と、上記第１の露光情報または上記第２の露光情報の何れか一方を選択して取り出す選択回路と、上記選択回路で取り出され更新された設定露光情報に基づいて、上記駆動回路の情報電荷の排出タイミング及び読み出しタイミングを設定するタイミング制御回路と、を備え、上記選択回路は、所定の期間に上記第２の露光情報を選択した後に、上記第１の露光情報を選択することを特徴とする固体撮像装置。

【請求項２】

上記選択回路は、電源の立ち上げに応答して、所定の期間に上記第２の露光情報を選択することを特徴とする請求項１に記載の固体撮像装置。

【請求項３】

上記選択回路は、任意のタイミングで与えられるトリガに応答して、所定の期間に上記

第２の露光情報を選択することを特徴とする請求項１に記載の固体撮像装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、露光制御機能を有する固体撮像装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
図３は、ＣＣＤイメージセンサを用いた撮像装置の構成を示すブロック図であり、図４は、その動作を説明するタイミング図である。
【０００３】
ＣＣＤイメージセンサ１は、複数の受光画素、複数の垂直転送レジスタ及び通常１つの水平シフトレジスタを有している。複数の受光画素は、受光面に一定の間隔で行列配置され、それぞれ受光した被写体画像に対応して情報電荷を発生して蓄積する。複数の垂直シフトレジスタは、受光画素の各列に対応して配置され、各受光画素に蓄積された情報電荷を取り込んで、順次垂直方向へ転送する。そして、水平シフトレジスタは、垂直シフトレジスタの出力側に配置され、複数の垂直シフトレジスタから転送出力される情報電荷を受け取り、１行単位で転送出力する。これにより、各受光画素に蓄積された情報電荷量に応じて電圧値を変化させる画像信号Ｙが出力される。
【０００４】
駆動回路２は、後述するタイミング制御回路３からの各種同期信号ＶＤ、ＨＤに応答し、ＣＣＤ１の各シフトレジスタに対して各種の転送クロックを供給する。例えば、垂直同期信号ＶＤに応答してフレーム転送クロックφFを生成し、このクロックφFを垂直シフトレジスタに供給することにより、垂直走査期間毎に、複数の受光画素に蓄積される情報電荷を垂直シフトレジスタに取り込む。また、水平同期信号ＨＤに応答して蓄積転送クロックφS及び水平転送クロックφHを生成し、垂直シフトレジスタ及び水平シフトレジスタに供給することにより、垂直シフトレジスタに取り込まれた情報電荷を１行単位で水平シフトレジスタを介して転送出力する。また、駆動回路２は、タイミング制御回路３からのシャッタタイミング信号ＳＴに応答して排出クロックφDを生成し、ＣＣＤ１の不要電荷排出用のドレイン領域に供給する。これにより、ＣＣＤ１の受光画素に蓄積された情報電荷を全てドレイン領域へ排出することができる。この排出クロックφDの終わりのタイミングからフレーム転送クロックφFの始まりのタイミングまでの時間Ｌが、ＣＣＤ１における情報電荷の蓄積期間、いわゆる露光時間となる。
【０００５】
タイミング制御回路３は、一定周期の基準クロックＣＫを分周することにより、ＣＣＤ１の垂直走査のタイミングを決定する垂直同期信号ＶＤと水平走査のタイミングを決定する水平同期信号ＨＤとを生成する。例えば、ＮＴＳＣ方式に準拠する場合、１４．３２ＭＨｚの基準クロックＣＫを９１０分周することで水平同期信号ＨＤを生成し、その水平同期信号ＨＤをさらに２５２．５分周することで垂直同期信号を生成するように構成される。
【０００６】
積分回路４は、垂直同期信号ＶＤに応答してリセットされ、ＣＣＤ１から出力される画像信号Ｙを垂直走査期間単位で積分することにより、画像信号Ｙの平均レベルに比例した積分情報Ｉを生成する。露光判定回路５は、積分回路４から入力される積分情報Ｉを、適正露光範囲に対応して設定される上限値及び下限値と各垂直走査期間において比較し、比較結果に応じて露光抑制信号ＣＬまたは露光促進信号ＯＰを立ち上げる。即ち、積分情報Ｉが上限値を超えたときには露光抑制信号ＣＬを立ち上げ、逆に、積分情報Ｉが下限値に達しないときには露光促進信号ＯＰを立ち上げるように構成される。アップダウンカウンタ６は、シャッタタイミング信号ＳＴの立ち上がりのタイミングを水平走査線番号で記憶するものであり、露光抑制信号ＣＬの立ち上がりでアップカウントされ、露光促進信号ＯＰの立ち上がりでダウンカウントされる。即ち、垂直走査期間Ｖの間には、複数の水平走査期間が設定されており、アップダウンカウンタ６のカウント値によって指定される数の水

平走査期間が経過した時点でシャッタタイミング信号ＳＴを立ち上げるように設定される。ラッチ７は、垂直同期信号ＶＤに従い、各垂直走査期間毎にアップダウンカウンタ６のカウント値をラッチし、タイミング制御回路３に対して露光情報Ｄとして供給する。

【０００７】

以上の固体撮像装置においては、画像信号Ｙの１画面毎の積分値Ｉの大小に応じてアップダウンカウンタ６がアップカウントまたはダウンカウントされるため、各垂直走査期間に１水平走査期間を１ステップとして露光時間Ｌが伸縮制御される。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

電源投入時や、被写体の輝度が急激に変化したときには、固体撮像素子の露光状態が、適性な状態となるまでにある程度の時間を要することがある。即ち、ＣＣＤ１の露光時間は、各垂直走査期間毎に一定の割合で伸縮されるため、露光制御開始時点での長さと適正な長さとの差が大きいときには、すぐに適正な値とはならない。従って、露光制御動作が収束するまでに要する時間が長くなる。垂直走査期間毎の露光時間の変化の割合を大きくすれば、露光制御動作を短時間で収束させることは可能になるが、被写体輝度の変化に対して敏感になり、必要以上に露光時間の伸縮が行われるようになるため、露光制御が不安定になる。

【０００９】

そこで本発明は、露光制御動作を安定に保ちながら、露光制御動作を短時間で収束させるようにすることを目的とする。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上述の課題を解決するために成されたもので、その特徴とするところは、複数の受光画素が行列配置され、受光した被写体画像に応じた情報電荷を蓄積する固体撮像素子と、上記固体撮像素子の各受光画素に蓄積される情報電荷を一旦排出した後、所定の期間を経過して再度蓄積される情報電荷を転送出力して情報電荷に従う画像信号を得る駆動回路と、上記画像信号のレベルを一定の周期で判定し、その判定結果に応答して増減する第１の露光情報を生成する第１の露光情報生成回路と、上記画像信号のレベルに基づいて第２の露光情報を算出する第２の露光情報生成回路と、上記第１の露光情報または上記第２の露光情報の何れか一方を選択して取り出す選択回路と、上記選択回路で取り出された露光情報に基づいて、上記駆動回路の情報電荷の排出タイミング及び読み出しタイミングを設定するタイミング制御回路と、を備え、上記選択回路は、所定の期間に上記第２の露光情報を選択した後に、上記第１の露光情報を選択することにある。

【００１１】

本発明によれば、第２の露光情報が選択されたとき、固体撮像素子の露光期間が直接適正な長さに設定されるため、それまでの露光期間の長さに関係なく、瞬時に露光制御が収束する。その後に第１の露光情報を選択することで、適性な露光状態から、固体撮像素子の露光時間を垂直走査期間毎に一定の割合で伸縮するように制御が行われる。

【００１２】

【発明の実施の形態】

図１は、本発明の固体撮像装置の構成を示すブロック図であり、図２は、その動作を説明するタイミング図である。

【００１３】

この図において、ＣＣＤ１、駆動回路２及びタイミング制御回路３の構成は、図３と同一であり、タイミング制御回路３の出力に応答して動作する駆動回路２によってＣＣＤ１がパルス駆動され、画像信号Ｙが出力される。

【００１４】

本発明の特徴とするところは、一定のステップでＣＣＤ１の露光時間Ｌを伸縮制御する第１の露光情報Ｄ１と、最適な露光状態となる露光時間Ｌを直接指定する第２の露光情報とを切り換えてタイミング制御回路３に与えるようにしたところにある。そして、撮像装置

が動作を開始した時点では、第２の露光情報Ｄ２を選択し、所定の期間を経過した後に第１の露光情報Ｄ１を選択してタイミング制御回路３に与えるように構成される。

【００１５】

積分回路１１は、垂直同期信号ＣＣＤ１から出力される画像信号Ｙを垂直走査期間単位で積分し、画像信号Ｙの平均レベルに比例した積分情報Ｉを生成する。この積分回路１１は、図３に示す積分回路４と同一のものである。

【００１６】

露光判定回路１２は、積分回路１１から入力される積分情報Ｉを、適正露光範囲に対応して設定される上限値及び下限値と比較し、その比較結果に応じて露光抑制信号ＣＬ、露光促進信号ＯＰを立ち上げる。即ち、露光判定回路１２は、積分情報Ｉが上限値を超えたときには露光抑制信号ＣＬを立ち上げ、逆に、積分情報Ｉが下限値に達しないときには露光促進信号ＯＰを立ち上げる。アップダウンカウンタ１３は、露光抑制信号ＣＬの立ち上がりでアップカウントし、露光促進信号ＯＰの立ち上がりでダウンカウントすることで、シャッタタイミング信号ＳＴの立ち上がりのタイミングを水平走査線番号で指定する第１の露光情報Ｄ１を出力する。このアップダウンカウンタ１３においては、カウンタ１７がリセットされた後、タイミング算出回路１４で生成される第２の露光情報Ｄ２が取り込まれて初期設定が行われる。ここで、第１の露光情報Ｄ１は、垂直走査期間毎に更新されるものであり、各垂直走査期間に一定の割合で増減して、ＣＣＤ１の露光時間Ｌを１垂直走査期間に変化率を一定にして伸縮する。以上の判定回路１２及びアップダウンカウンタ１３によって第１の露光情報生成回路が構成される。

【００１７】

タイミング算出回路１４は、現時点のＣＣＤ１の露光時間Ｌに対応する露光情報Ｄを保持し、この露光情報Ｄに対する積分値Ｉの比と最適露光状態に対応して設定される最適値Ｒ０とに基づいて、最適露光時間を指定する第２の露光情報Ｄ２を算出する。即ち、最適露光時間を指定する第２の露光情報Ｄ２は、

Ｄ２＝Ｒ０・Ｄ／Ｉ

として算出される。この第２の露光情報Ｄ２は、積分値Ｉと、そのときの露光時間Ｌを示す露光情報Ｄとが特定された時点で算出され、タイミング制御回路３におけるシャッタタイミングＳＴの立ち下がりのタイミングを直接決定する。このタイミング算出回路１４が、第２の露光情報生成回路となる。

【００１８】

選択回路１５は、アップダウンカウンタ１３及びタイミング算出回路１４に接続され、切換制御信号ＳＣに応答して、第１の露光情報Ｄ１または第２の露光情報Ｄ２の何れかを選択して出力する。カウンタ１７は、撮像装置の起動時あるいは任意のタイミングで自動あるいは手動で入力されるトリガに応答してリセットされ、垂直同期信号ＶＤをカウントする。そして、そのカウント値が、予め設定された所定の値に達した時点で状態を反転させる切換制御信号ＳＣを出力する。例えば、カウンタ１７を４ビットで構成し、最上位ビットのカウント出力を切換制御信号ＳＣとするように構成される。これにより、カウンタ１７がリセットされてから８垂直走査期間Ｖ０～Ｖ７の間は、切換制御信号ＳＣが「Ｌ」のまま維持されて第２の露光情報Ｄ２が選択され、それ以降の垂直走査期間Ｖ８～では、切換制御信号ＳＣが「Ｈ」に立ち上げられて第１の露光情報Ｄ１が選択される。ラッチ１６は、選択回路１５で選択して取り出される露光情報Ｄ１／Ｄ２を垂直同期信号ＶＤに従うタイミングで取り込み、露光情報Ｄとしてタイミング制御回路３及びタイミング算出回路１４に供給する。

【００１９】

以上の撮像装置においては、電源を立ち上げた瞬間等において、カウンタ１７がリセットされると、タイミング算出回路１４によって得られる第２の露光情報Ｄ２が選択回路１５に供給されると共に、アップダウンカウンタ１３に供給される。これにより、ＣＣＤ１の露光時間が最適な長さに瞬時に収束されると共に、その長さに対応するように、アップダウンカウンタ１３のカウント値が設定される。そして、所定の期間、露光制御を繰り返

して各部の動作を安定させた後、切換制御信号ＳＣの立ち上がりに応答して第２の露光情報Ｄ２が第１の露光情報Ｄ１に切り換えられる。

【００２０】

カウンタ１７のリセットのタイミングについては、パワーオンリセットとする他に、撮像装置を操作する者が開閉可能なスイッチに応答して供給されるトリガによって決定するように構成することができる。

【００２１】

【発明の効果】

本発明によれば、電源投入時や被写体輝度が大きく変化したときでも、瞬時に露光制御を収束させることができ、一旦収束させた後には、安定した露光制御が行われる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の固体撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図２】本発明の固体撮像装置の動作を説明するタイミング図である。

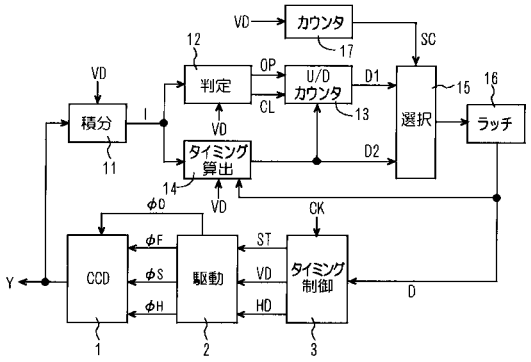
【図３】従来の固体撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図４】従来の固体撮像装置の動作を説明するタイミング図である。

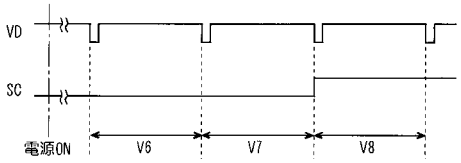
【符号の説明】

１　ＣＣＤイメージセンサ
２　駆動回路
３　タイミング制御回路
４、１１　積分回路
５、１２　露光判定回路
６、１３　アップダウンカウンタ
７、１６　ラッチ
１４　タイミング算出回路
１５　選択回路
１７　カウンタ

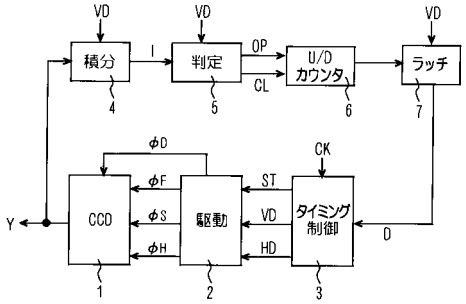
【図１】


VD
カウンタ
17
SC
12
判定
OP
CL
U/D
カウンタ
D1
13
15
16
選択
ラッチ
積分
11
I
VD
タイミング
算出
D2
14
VD
φD
CK
φF
ST
CCD
φS
駆動
VD
タイミング
制御
φH
HD
Y
D
1
2
3

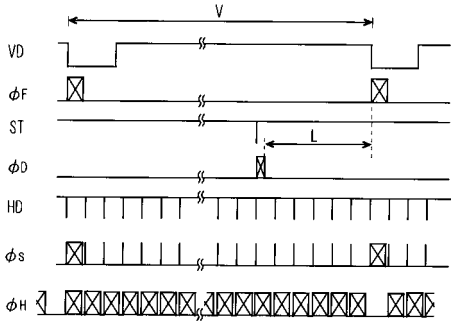
【図２】


VD
SC
電源ON
V6
V7
V8

【図３】


VD
積分
4
I
VD
判定
5
OP
CL
U/D
カウンタ
6
VD
ラッチ
7
φD
CK
φF
ST
Y
CCD
φS
駆動
VD
タイミング
制御
φH
HD
D
1
2
3

【図４】


V
VD
φF
ST
L
φD
HD
φS
φH

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０８－１１１８１９（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２８７１４３（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３２４７６７（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１２２５９７（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０９５４７１（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２１２０８３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04N 5/335
H04N 5/235