明　細　書

撮像装置及び撮像システム

技　術　分　野

本発明は、例えば高速で移動する物体を撮像する、主にファクトリーオートメーション(FA: Factory Automation)用として用いられるカメラ装置等に用いて好適な撮像システムに関する。

背　景　技　術

本件出願人は、インターラインイントランスファ(IT: Interline Transfer)型の固体撮像素子（ＣＣＤイメージセンサ）の電荷蓄積時間を制御することにより、メカニカルなアイリスを用いることなく露光時間調節を行う電子シャッタ機能を有する撮像装置を特開平４－１１９７７６号において提案している。

この撮像装置では、図１（ａ）に示す垂直ブランキング信号がローレベルとなる垂直ブランキング期間ＶＢＬＫに出力される図１（ｂ）に示す読み出し信号により、ＣＣＤイメージセンサの光電変換部の各画素に蓄積された電荷を垂直転送部に読み出す。上記ＣＣＤイメージセンサの電荷蓄積時間は、図１（ｃ）に示すリセット信

号により制御されており、該ＣＣＤイメージセンサはこのリセット信号が供給されると画素に蓄積された電荷をオーバーフロードレインに掃き捨てるようになっている。

このため、上記リセット信号が供給されている間（電荷掃き捨て期間）は、上記ＣＣＤイメージセンサには電荷が蓄積されない。従って、上記ＣＣＤイメージセンサに供給する上記リセット信号を停止したときから、該ＣＣＤイメージセンサの光電変換部に有効電荷が蓄積されることとなり、上記リセット信号を停止するタイミングを制御することにより、電荷蓄積時間、すなわち、シャッタ速度を制御することができる。

上記撮像装置は、このような電子シャッタ機能を用いることにより、被写体の動きに応じて上記シャッタ速度を可変することができるため、特に高速移動体における画像の取り込みに有利である。

ここで、例えば主としてＦＡ用に用いられ、移動する物体の撮像を行うような撮像装置が知られている。この撮像装置は、例えば図２に示すような構成となっており、移動路２００上を移動する物体２０１が撮像部２０２の前に移動してくると、これを位置検出部２０３が検出し、図３（ａ）の時刻ｔ１１に示すローレベルのトリガ信号をシャッタ信号発生回路２０４に供給する。

上記シャッタ信号発生回路２０４は、上記トリガ信号が供給されると、図３（ｂ）の時刻ｔ１１に示すようにシャッタコントロール信号をＣＣＤ制御回路２０５に供給する。

上記ＣＣＤ制御回路２０５は、上記シャッタコントロール信号が供給されている間はＣＣＤイメージセンサ２０６の光電変換部に蓄積された電荷をオーバーフロードレインに掃き捨てるためのリセッ

ト信号を供給する。これにより、上記リセット信号が供給されている間は、上記ＣＣＤイメージセンサ２０６の光電変換部の各画素に電荷は蓄積されない。しかし、上記トリガ信号が供給されると、上記ＣＣＤイメージセンサ２０６に供給するリセット信号を停止する。これにより、上記ＣＣＤイメージセンサ２０６の光電変換部の各画素に有効電荷の蓄積が開始される。

上記ＣＣＤ制御回路２０５には、同期信号発生回路２０７から図３（ｃ）の時刻ｔ１１～時刻ｔ１２に示す垂直同期信号及び図３（ｄ）に示す水平同期信号が供給されている。上記ＣＣＤ制御回路２０５は、上記シャッタコントロール信号が供給されると、図３（ｃ）に示す垂直同期信号の立ち下がる時刻ｔ１１から、図３（ｄ）に示す水平同期信号のパルス数を９発カウントした後、クロックを数百カウントしてから図３（ｅ）の時刻ｔ１３に示す読み出し信号を上記ＣＣＤイメージセンサ２０６に供給する。

これにより、上記図３（ｂ）の時刻ｔ１１にシャッタコントロール信号が上記ＣＣＤイメージセンサ２０６に供給されてから、図３（ｅ）の時刻ｔ１３に上記ＣＣＤイメージセンサ２０６に上記読み出し信号が供給されるまでの間、撮像レンズ２０８を介して照射される撮像光に応じた電荷が該ＣＣＤイメージセンサ２０６に蓄積されることとなり、この時刻ｔ１１～時刻ｔ１３間が電荷蓄積時間となる。

なお、図３（ｆ）は、垂直ブランキング期間ＶＢＬＫを示す。

上記ＣＣＤイメージセンサ２０６から読み出された電荷は、撮像信号として信号処理回路２０９に供給される。上記信号処理回路２０９は、上記撮像信号に同期信号を付加する等の信号処理を施し、

これをビデオ信号として出力端子２１０を介して出力する。この出力端子２１０を介して出力されるビデオ信号は、例えばモニタに供給される。これにより、上記物体２０１を移動させた場合における該物体２０１の状態を分析することができる。

このような移動する物体の撮像を行う撮像装置は、主としてＦＡ用として用いられているため、上記図２に示した物体２０１を高速で移動させ、例えば１／１００００秒等の高速シャッタにより撮像を行いたい場合がある。

しかし、上記撮像装置では、例えば垂直同期信号の立ち下がりから水平同期信号のパルス数を９発カウントした後、クロックを数百カウントしたタイミングで読み出し信号をＣＣＤイメージセンサに供給する。すなわち、上記読み出し信号の出力タイミングが、ＣＣＤイメージセンサの画素配列に基づいて予め固定され設定されている。

従って、上記撮像装置の電荷蓄積時間は、上記垂直同期信号の立ち下がりの時刻から上記読み出し信号が出力される時刻までの時間以下には短縮することはできなかった。このため、従来の撮像装置は、１／１００００秒等の高速シャッタによる撮像を行うことはできなかった。

上記撮像装置では、上述のように位置検出部２０３から供給されるトリガ信号に応じて有効電荷の蓄積を開始するようになっている。すなわち、上記撮像装置では、位置検出２０３から供給されるトリガ信号のタイミングに応じて、動作するようになっている。

ところで、画像処理機器を使用して、撮像装置からのビデオ信号に画像処理を行ないたい場合がある。一般に画像処理機器は所定の

同期信号を基準として動作するようになっている。このため、例えば複数の撮像装置、映像記録再生装置等からのビデオ信号を合成する場合などに、基準となる同期信号に同期したビデオ信号を画像処理機器に供給する必要がある。

具体的にはこの撮像装置は、任意のタイミングで、例えば図４（ａ）に示すように、トリガ信号が供給されると、所定の電荷蓄積時間すなわち露光時間の後に、図４（ｂ）に示す読み出し信号をＣＣＤイメージセンサに供給し、光電変換部の各画素に蓄積した電荷を垂直転送部に読み出すと同時に、垂直同期信号Ｖ－ＳＹＮＣを発生し、図４（ｃ）に示すように、発生した垂直同期信号Ｖ－ＳＹＮＣに同期させて垂直転送部に読み出した電荷を撮像信号として水平転送部を介して出力するようになっている。

あるいは、この撮像装置は、例えば図５（ｃ）に示すように、一定の周期の垂直同期信号Ｖ－ＳＹＮＣを発生しておき、図５（ａ）に示すトリガ信号が供給されると、所定の露光時間の後に、図５（ｂ）に示す読み出し信号をＣＣＤイメージセンサに供給し、光電変換部の各画素に蓄積した電荷を垂直転送部に読み出すと同時に、垂直同期信号Ｖ－ＳＹＮＣを発生するようになっている。

この撮像装置では、図６（ａ）に示すように、任意のタイミングすなわちランダムに供給されるトリガ信号に応じて、ランダムな間隔で図６（ｂ）に示すようにビデオ信号が出力されるようになっているため、一定周期で垂直同期信号Ｖ－ＳＹＮＣを出力することができない。

ところで、このような撮像装置からのビデオ信号を用いて処理を行なう例えばフレームメモリ，モニタ等のビデオ処理機器では、そ

の動作を供給されるビデオ信号に同期させることが要求される。

ところが、これらのビデオ処理機器においては、ランダム周期の同期信号に同期させることは技術的に非常に難しく一般的には行なわれていない。

本発明の目的は、高速シャッタを可能とした撮像装置を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、撮像して得たビデオ信号を出力するタイミングを制御することができ、外部の機器との同期を取ることが容易な撮像装置を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、画像取込装置からの同期信号に同期させて撮像装置からのビデオ信号を出力することができる撮像システムを提供することにある。

さらに、本発明の他の目的は、画像取込装置からの同期信号に同期させて撮像装置からのビデオ信号を出力させる制御装置及び制御システムを提供することにある。

発 明 の 開 示

本発明に係る撮像装置は、入射された光量に応じた電荷を発生する受光部と、上記受光部で発生された電荷が転送される垂直転送部と、上記垂直転送部を介して転送された電荷を出力する水平転送部と、電荷掃捨部とを備え、電子シャッタ制御信号に応じて上記受光部に蓄積された電荷を上記電荷掃捨部に掃き捨てる電子シャッタ機能を有するインターラインイントランスファ型固体撮像素子と、トリガ

信号が供給されると、上記シャッタ制御信号を生成する電子シャッタ信号生成手段と、上記トリガ信号が供給されてから所定時間経過後に、上記受光部に蓄積された電荷を有効電荷として上記垂直転送部に読み出すための読み出し信号を発生する読み出し信号発生手段と、少なくとも、上記トリガ信号が供給されてから、上記読み出し信号が発生されるタイミングまでに、上記垂直転送部における電荷の垂直転送を停止させる電荷転送停止手段と、外部同期信号に基づくタイミングで、上記電荷停止手段による垂直転送部における有効電荷の垂直転送の停止を解除し、上記有効電荷の垂直転送を開始させることにより、上記有効電荷を上記水平転送部を介して出力させる電荷転送開始手段とを備えたことを特徴とする。

また、本発明に係る撮像装置において、上記電荷転送開始手段は、上記外部同期信号に含まれるフィールド判別信号が、奇数フィールドと偶数フィールドの一方のフィールドの開始を示すタイミングで、上記垂直転送部における上記有効電荷の垂直転送の停止を解除し、上記有効電荷の垂直転送を開始させる。

また、本発明に係る撮像装置は、上記トリガ信号が供給されてから上記外部同期信号に基づく所定のタイミングで、出力要求信号を生成する出力要求信号生成手段をさらに有し、上記電荷転送開始手段は、上記出力要求信号が供給されてから、上記外部同期信号に含まれるフィールド判別信号が、奇数フィールドと偶数フィールドの一方のフィールドの開始を示すタイミングで、上記垂直転送部における上記有効電荷の垂直転送の停止を解除し、上記有効電荷の垂直転送を開始させることを特徴とする。

また、本発明に係る撮像装置は、上記トリガ信号が供給されてか

ら上記外部同期信号に基づく所定のタイミングで、出力要求信号を生成する出力要求信号生成手段をさらに有し、上記電荷転送開始手段は、上記出力要求信号が供給されてから、上記外部同期信号が、最初にあるフィールドの開始を示すタイミングで、上記垂直転送部における上記有効電荷の垂直転送の停止を解除し、上記有効電荷の垂直転送を開始させることを特徴とする。

本発明に係る撮像装置は、入射された光量に応じた電荷を発生する受光部と、上記受光部で発生された電荷が転送される垂直転送部と、上記垂直転送部を介して転送された電荷を出力する水平転送部と、電荷掃捨部とを備え、電子シャッタ制御信号に応じて上記受光部に蓄積された電荷を上記電荷掃捨部に掃き捨てる電子シャッタ機能を有するインターラインイントランスファ型固体撮像素子と、第1の垂直同期信号及び第1の水平同期信号が供給される第1の同期信号入力端子と、上記第1の垂直同期信号及び第1の水平同期信号に基づいて内部垂直同期信号及び内部水平同期信号を生成する内部同期信号生成手段と、第2の垂直同期信号及び第2の水平同期信号が供給される第2の同期信号入力端子と、上記第2の垂直同期信号及び第2の水平同期信号に基づいて、上記受光部に蓄積された電荷を上記垂直転送部に転送するための読み出し信号及び上記垂直転送部に読み出された電荷を垂直転送するための垂直転送信号を生成する駆動信号生成手段と、被写体の撮像を指定するトリガ信号が外部より供給されるトリガ信号入力端子と、上記トリガ信号が供給されると、上記電子シャッタ制御信号を生成する電子シャッタ信号生成手段と、上記固体撮像素子の上記水平転送部から読み出された電荷に基づく信号に対し、上記内部同期信号に基づくタイミングで信号処理を行

い、ビデオ信号を生成するビデオ信号生成手段と、上記ビデオ信号生成手段で生成されたビデオ信号を出力するビデオ信号出力端子とを備えたことを特徴とする。

本発明に係る撮像装置は、入射された光量に応じた電荷を発生する受光部と、上記受光部で発生された電荷が転送される垂直転送部と、上記垂直転送部を介して転送された電荷を出力する水平転送部と、電荷掃捨部とを備え、電子シャッタ制御信号に応じて上記受光部に蓄積された電荷を上記電荷掃捨部に掃き捨てる電子シャッタ機能を有するインターラインイントランスファ型固体撮像素子と、外部垂直同期信号及び外部水平同期信号が供給される外部同期信号入力端子と、上記外部垂直同期信号及び外部水平同期信号に基づいて内部垂直同期信号及び内部水平同期信号を生成する内部同期信号生成手段と、上記内部水平同期信号に基づいたタイミングで、上記内部水平同期信号よりも高い周波数となる変調水平同期信号を生成するとともに、上記内部垂直同期信号に基づく出力垂直同期信号を生成する変調同期信号生成手段と、上記内部垂直同期信号及び上記内部水平同期信号、又は、上記出力垂直同期信号及び上記変調水平同期信号を、選択的に出力する選択手段と、上記選択手段を介して選択的に出力された上記内部垂直同期信号及び上記内部水平同期信号、又は、上記出力垂直同期信号及び上記変調水平同期信号に基づいて、上記受光部に蓄積された電荷を上記垂直転送部に転送するための読み出し信号及び上記垂直転送部に読み出された電荷を垂直転送するための垂直転送信号を生成する駆動信号生成手段と、被写体の撮像を指定するトリガ信号が外部より供給されるトリガ信号入力端子と、上記トリガ信号が供給されると、上記電子シャッタ制御信号を生成

する電子シャッタ信号生成手段と、上記固体撮像素子の上記水平転送部から読み出された電荷に基づく信号に対し、上記内部同期信号に基づくタイミングで信号処理を行い、ビデオ信号を生成するビデオ信号生成手段と、上記ビデオ信号生成手段で生成されたビデオ信号を出力するビデオ信号出力端子とを備えたことを特徴とする。

本発明に係る撮像装置は、入射された光量に応じた電荷を発生する受光部と、上記受光部で発生された電荷が転送される垂直転送部と、上記垂直転送部を介して転送された電荷を出力する水平転送部と、電荷掃捨部とを備え、電子シャッタ制御信号に応じて上記受光部に蓄積された電荷を上記電荷掃捨部に掃き捨てる電子シャッタ機能を有するインターラインイントランスファ型固体撮像素子と、第1の垂直同期信号及び第1の水平同期信号が供給される第1の同期信号入力端子と、上記第1の垂直同期信号及び第1の水平同期信号に基づいて内部垂直同期信号及び内部水平同期信号を生成する内部同期信号生成手段と、第2の垂直同期信号及び第2の水平同期信号が供給される第2の同期信号入力端子と、上記第1の垂直同期信号及び上記第1の水平同期信号、又は、上記第2の垂直同期信号及び上記第2の水平同期信号を、選択的に出力する選択手段と、上記選択手段を介して選択的に出力された上記第1の垂直同期信号及び上記第1の水平同期信号、又は、上記第2の垂直同期信号及び上記第2の水平同期信号に基づいて、上記受光部に蓄積された電荷を上記垂直転送部に転送するための読み出し信号及び上記垂直転送部に読み出された電荷を垂直転送するための垂直転送信号を生成する駆動信号生成手段と、被写体の撮像を指定するトリガ信号が外部より供給されるトリガ信号入力端子と、上記トリガ信号が供給されると、上記

電子シャッタ制御信号を生成する電子シャッタ信号生成手段と、上記固体撮像素子の上記水平転送部から読み出された電荷に基づく信号に対し、上記内部同期信号に基づくタイミングで信号処理を行い、ビデオ信号を生成するビデオ信号生成手段と、上記ビデオ信号生成手段で生成されたビデオ信号を出力するビデオ信号出力端子とを備えたことを特徴とする。

本発明に係る撮像システムは、入射された光量に応じた電荷を発生する受光部と、上記受光部で発生された電荷が転送される垂直転送部と、上記垂直転送部を介して転送された電荷を出力する水平転送部と、電荷掃捨部とを備え、電子シャッタ制御信号に応じて上記受光部に蓄積された電荷を上記電荷掃捨部に掃き捨てる電子シャッタ機能を有するインターラインイントランスファ型固体撮像素子と、外部垂直同期信号及び外部水平同期信号を生成する外部同期信号発生手段と、被写体の撮像を指定するトリガ信号が外部より供給されるトリガ信号入力端子と、上記トリガ信号入力端子に上記トリガ信号が供給されてから所定時間経過後のタイミングから、上記外部垂直同期信号に基づくタイミングまで、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる変調水平同期信号を生成するとともに、上記外部垂直同期信号に基づく出力垂直同期信号を生成する変調同期信号生成手段と、上記トリガ信号が供給されると、上記受光部に蓄積された電荷を上記電荷掃捨部に掃き捨てるための電子シャッタ制御信号を生成する電子シャッタ信号生成手段と、上記トリガ信号が供給されてから所定時間後に上記受光部に蓄積された電荷を上記垂直転送部に転送するための読み出し信号を生成する読み出し信号生成手段と、上記変調水平同期信号が高い周波数となっていないときに、上記垂

直転送部に読み出された電荷を垂直転送するための垂直転送信号を生成する垂直転送信号生成手段と、上記固体撮像素子から出力された電荷に基づくビデオ信号を上記外部垂直同期信号の基づくタイミングで記憶する記憶手段とを備えたことを特徴とする。

本発明に係る撮像システムにおいて、上記変調同期信号生成手段は、上記トリガ信号が供給されてから所定時間後のタイミングから、上記外部垂直同期信号に含まれるフィールド判別信号が、奇数フィールドと偶数フィールドの一方のフィールドの開始を示すタイミングまで、上記変調水平同期信号として、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる信号を生成する。

本発明に係る撮像システムは、上記トリガ信号が供給されてから上記外部垂直同期信号に基づく所定のタイミングで、出力要求信号を生成する出力要求信号生成手段をさらに有し、上記変調水平同期信号生成手段は、上記トリガ信号が供給されてから所定時間後のタイミングから、上記出力要求信号が供給され、さらに、上記外部垂直同期信号に含まれるフィールド判別信号が、奇数フィールドと偶数フィールドの一方のフィールドの開始を示すタイミングまで、上記変調水平同期信号として、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる信号を生成することを特徴とする。

本発明に係る撮像システムは、上記トリガ信号が供給されてから上記外部垂直同期信号に基づく所定のタイミングで、出力要求信号を生成する出力要求信号生成手段をさらに有し、上記変調水平同期信号生成手段は、上記トリガ信号が供給されてから所定時間後のタイミングから、上記出力要求信号が供給され、さらに、上記外部垂直同期信号が、最初にあるフィールドの開始を示すタイミングまで、

上記変調水平同期信号として、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる信号を生成することを特徴とする。

本発明は、入射された光量に応じた電荷を発生する受光部と、上記受光部で発生された電荷が転送される垂直転送部と、上記垂直転送部を介して転送された電荷を出力する水平転送部と、電荷掃捨部とを備え、電子シャッタ制御信号に応じて上記受光部に蓄積された電荷を上記電荷掃捨部に掃き捨てる電子シャッタ機能を有するインターラインイントランスファ型固体撮像素子を備えた撮像装置の動作タイミングを制御する制御装置において、外部垂直同期信号及び外部水平同期信号が供給される外部同期信号入力端子と、被写体の撮像を指定するトリガ信号が外部より供給されるトリガ信号入力端子と、上記トリガ信号入力端子に供給されたトリガ信号に基づく出力トリガ信号を上記撮像装置に出力するトリガ信号出力端子と、上記外部同期信号入力端子に供給される上記外部垂直同期信号に基づくタイミングで、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる変調水平同期信号を生成するとともに、上記外部垂直同期信号に基づく出力垂直同期信号を生成する変調同期信号生成手段と、上記変調水平同期信号及び出力垂直同期信号を上記撮像装置に出力する変調同期信号出力端子とを備えたことを特徴とする。

本発明に係る撮像装置の制御装置において、上記変調同期信号生成手段は、上記トリガ入力端子に上記トリガ信号が供給されてから所定時間後のタイミングから、上記外部垂直同期信号に含まれるフィールド判別信号が、奇数フィールドと偶数フィールドの一方のフィールドの開始を示すタイミングまで、上記変調水平同期信号として、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる信号を生成する。

本発明に係る撮像装置の制御装置は、上記トリガ信号が供給されてから上記外部垂直同期信号に基づく所定のタイミングで、出力要求信号を生成する出力要求信号生成手段をさらに有し、上記変調水平同期信号生成手段は、上記トリガ信号が供給されてから所定時間後のタイミングから、上記出力要求信号が供給され、さらに、上記外部垂直同期信号に含まれるフィールド判別信号が、奇数フィールドと偶数フィールドの一方のフィールドの開始を示すタイミングまで、上記変調水平同期信号として、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる信号を生成することを特徴とする。

本発明に係る撮像装置の制御装置は、上記トリガ信号が供給されてから上記外部垂直同期信号に基づく所定のタイミングで、出力要求信号を生成する出力要求信号生成手段をさらに有し、上記変調水平同期信号生成手段は、上記トリガ信号が供給されてから所定時間後のタイミングから、上記出力要求信号が供給され、さらに、上記外部垂直同期信号が、最初にあるフィールドの開始を示すタイミングまで、上記変調水平同期信号として、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる信号を生成することを特徴とする。

本発明は、入射された光量に応じた電荷を発生する受光部と、上記受光部で発生された電荷が転送される垂直転送部と、上記垂直転送部を介して転送された電荷を出力する水平転送部と、電荷掃捨部とを備え、電子シャッタ制御信号に応じて上記受光部に蓄積された電荷を上記電荷掃捨部に掃き捨てる電子シャッタ機能を有するインターラインイントランスファ型固体撮像素子を備えた撮像装置の動作タイミングを制御する制御システムにおいて、外部垂直同期信号及び外部水平同期信号を生成する外部同期信号発生手段と、被写体の撮

像を指定するトリガ信号が外部より供給されるトリガ信号入力端子と、上記外部垂直同期信号に基づくタイミングで、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる変調水平同期信号を生成するとともに、上記外部垂直同期信号に基づく出力垂直同期信号を生成する変調同期信号生成手段と、上記変調水平同期信号及び出力垂直同期信号を上記撮像装置に出力する変調同期信号出力端子と、上記撮像装置から出力されたビデオ信号が入力されるビデオ信号入力端子と、上記ビデオ信号入力端子に供給されたビデオ信号を上記外部垂直同期信号に基づくタイミングで記憶する記憶手段とを備えたことを特徴とする。

本発明に係る撮像装置の制御システムにおいて、上記変調同期信号生成手段は、上記トリガ信号が供給されてから所定時間後のタイミングから、上記外部垂直同期信号に含まれるフィールド判別信号が、奇数フィールドと偶数フィールドの一方のフィールドの開始を示すタイミングまで、上記変調水平同期信号として、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる信号を生成することを特徴とする。

本発明に係る撮像装置の制御システムは、上記トリガ信号が供給されてから上記外部垂直同期信号に基づく所定のタイミングで、出力要求信号を生成する出力要求信号生成手段をさらに有し、上記変調水平同期信号生成手段は、上記トリガ信号が供給されてから所定時間後のタイミングから、上記出力要求信号が供給され、さらに、上記外部垂直同期信号に含まれるフィールド判別信号が、奇数フィールドと偶数フィールドの一方のフィールドの開始を示すタイミングまで、上記変調水平同期信号として、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる信号を生成することを特徴とする。

本発明に係る撮像装置の制御システムは、上記トリガ信号が供給されてから上記外部垂直同期信号に基づく所定のタイミングで、出力要求信号を生成する出力要求信号生成手段をさらに有し、上記変調水平同期信号生成手段は、上記トリガ信号が供給されてから所定時間後のタイミングから、上記出力要求信号が供給され、さらに、上記外部垂直同期信号が、最初にあるフィールドの開始を示すタイミングまで、上記変調水平同期信号として、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる信号を生成することを特徴とする。

図面の簡単な説明

図１は、従来の撮像装置の動作を示すタイミングチャートである。

図２は、従来の撮像装置の構成を示すブロック図である。

図３は、従来の撮像装置の動作を示すタイミングチャートである。

図４は、従来の撮像装置の動作を示すタイミングチャートである。

図５は、従来の撮像装置の動作を示すタイミングチャートである。

図６は、従来の撮像装置の動作を示すタイミングチャートである。

図７は、本発明を適用した撮像システムの構成を示すブロック図である。

図８は、上記撮像システムを構成するＣＣＤカメラに用いたＩＴ型ＣＣＤイメージセンサの構成を模式的に示す平面図である。

図９は、上記ＣＣＤカメラの具体的な構成を示すブロック図である。

図１０は、上記ＣＣＤカメラを構成するタイミングジェネレータ

の具体的な構成を示すブロック図である。

図１１は、上記タイミングジェネレータを構成するＨ－カウンタの具体的な構成を示すブロック図である。

図１２は、上記Ｈ－カウンタの動作を示すタイミングチャートである。

図１３は、上記撮像システムの画像取込装置を構成するライトイネーブル信号作成部の具体的な構成を示すブロック図である。

図１４は、上記撮像システムの制御装置を構成する変調ＨＤ信号作成部の具体的な構成を示す回路図である。

図１５は、上記制御装置を構成する変調ＨＤ信号作成部の動作を説明するためのタイミングチャートである。

図１６は、上記変調ＨＤ信号作成部の動作を説明するためのタイミングチャートである。

図１７は、上記制御装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

図１８は、上記画像取込装置のライトイネーブル信号作成部の動作を説明するためのタイミングチャートである。

図１９は、上記撮像システムの動作を説明するためのタイミングチャートである。

図２０は、上記ＣＣＤカメラのタイミングジェネレータの動作を説明するためのタイミングチャートである。

図２１は、上記ＣＣＤカメラのタイミングジェネレータの動作を説明するためのタイミングチャートである。

図２２は、上記撮像システムの動作を説明するためのタイミングチャートである。

図２３は、上記撮像システムの動作を説明するためのタイミングチャートである。

図２４は、上記撮像システムにおける再生画像の位置ずれを説明するための図である。

図２５は、上記撮像システムの動作を説明するためのタイミングチャートである。

図２６は、本発明に係る撮像システムの他の構成を示すブロック図である。

図２７は、本発明に係る撮像システムの他の構成を示すブロック図である。

図２８は、本発明に係る撮像システムを構成するＣＣＤカメラの他の構成を示すブロック図である。

図２９は、本発明に係る撮像システムを構成するＣＣＤカメラの他の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の好適な実施例を図面を参照しながら詳細に説明する。

本発明に係る撮像システムは、例えば図７に示すように、ベルトコンベア等からなる移送路１により移送される移動物体２を位置センサ３により検出し、位置センサ３の検出出力に基づいて静止画を撮像する撮像システムであって、位置センサ３の検出出力に応じて撮像を行なってビデオ信号を出力するＣＣＤカメラ１０と該ＣＣＤ

カメラ１０の動作の制御を行なう制御装置２０とからなる撮像装置と、制御装置２０に外部同期信号ＥＸＴ－ＨＤ，ＥＸＴ－ＶＤを供給すると共に、ＣＣＤカメラ１０からのビデオ信号を取り込む画像取込装置３０とを有する。

この撮像システムにおいて、位置センサ３は、移送路１により移送される移動物体２を検出し、移動物体２が該位置センサ３の前面に到達したときに、トリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮを発生し、制御装置２０と画像取込装置３０に供給する。

制御装置２０は、位置センサ３から供給されるトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮに基づいて、ＣＣＤカメラ１０における露光のタイミングを制御すると共に、画像取込装置３０から供給されるライトイネーブル信号ＷＥに基づいて、ＣＣＤカメラ１０がビデオ信号を出力するタイミングを制御するようになっている。

ＣＣＤカメラ１０は、制御装置２０からの制御に基づいて移動物体を撮像し、制御装置２０からの制御に基づくタイミングでビデオ信号を出力して画像取込装置３０に供給する。画像取込装置３０は、ＣＣＤカメラ１０からのビデオ信号を取り込むようになっている。

具体的には、上記制御装置２０は、上述の図７に示すように、ＣＣＤカメラ１０に水平及び垂直同期信号ＳＧ－ＨＤ，ＳＧ－ＶＤを供給する端子Ｃ１，Ｃ２と、ＣＣＤカメラ１０に水平及び垂直の変調同期信号ＴＧ－ＨＤ，ＴＧ－ＶＤを供給する端子Ｃ３，Ｃ４と、位置センサ３から移動物体２の検出に基づくトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮが供給される端子Ｃ５と、該端子Ｃ５に供給されるトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮのパルス長を調整し、パルス長が調整されたトリガ信号ＴＲＩＧ－ＯＵＴをＣＣＤカメラ１０に供給する端子Ｃ６とを

備えている。

また、上記制御装置２０は、上記画像取込装置３０から外部同期信号ＥＸＴ－ＨＤ，ＥＸＴ－ＶＤが供給される端子Ｃ７，Ｃ８と、画像取込装置３０からライトイネーブル信号ＷＥが供給される端子Ｃ９と、画像取込装置３０から端子Ｃ７，Ｃ８に供給される外部同期信号ＥＸＴ－ＨＤ，ＥＸＴ－ＶＤに基づいて同期信号ＳＧ－ＨＤ，ＳＧ－ＶＤを発生し、発生した同期信号ＳＧ－ＨＤ，ＳＧ－ＶＤを端子Ｃ１，Ｃ２に出力する同期信号発生部２１と、該同期信号発生部２１からの同期信号ＳＧ－ＨＤ，ＳＧ－ＶＤと端子Ｃ９に供給されるライトイネーブル信号ＷＥ等に基づいて変調同期信号ＴＧ－ＨＤ，ＴＧ－ＶＤを作成し、作成した変調同期信号ＴＧ－ＨＤ，ＴＧ－ＶＤを端子Ｃ３，Ｃ４に出力する変調ＨＤ信号作成部２２とを備えている。

そして、同期信号発生部２１は、端子Ｃ７，Ｃ８から供給される外部同期信号ＥＸＴ－ＨＤ，ＥＸＴ－ＶＤに応じて水平及び垂直同期信号ＳＧ－ＨＤ，ＳＧ－ＶＤを発生し、端子Ｃ１，Ｃ２を介してＣＣＤカメラ１０に供給する。

変調ＨＤ信号発生部２２は、端子Ｃ５から供給されるトリガ信号ＴＧＩＧ－ＩＮのタイミングに応じて、上記同期信号ＳＧ－ＨＤ，ＳＧ－ＶＤとライトイネーブル信号ＷＥに基づいた変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤ及び変調垂直同期信号ＴＧ－ＶＤを発生し、端子Ｃ３，Ｃ４を介してＣＣＤカメラ１０に供給する。また、変調ＨＤ信号発生部２２は、設定されたシャッタ速度に応じて上記変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤの周波数を可変して、ＣＣＤカメラ１０の露光時間すなわち電荷蓄積時間を制御すると共に、端子Ｃ９に供給されるライ

トイネーブル信号ＷＥに同期したタイミングでＣＣＤカメラ１０からのビデオ信号が画像取込装置３０に供給されるように、ＣＣＤカメラ１０からのビデオ信号の出力を制御するようになっている。

上記画像取込装置３０は、上述の図７に示すように、外部同期信号ＥＸＴ－ＨＤ，ＥＸＴ－ＶＤを出力する端子Ｃ１０，Ｃ１１と、ＣＣＤカメラ１０からビデオ信号が供給される端子Ｃ１２と、上記ライトイネーブル信号ＷＥを出力する端子Ｃ１３と、位置センサ３から上述のトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮが供給される端子Ｃ１４と、外部同期信号ＥＸＴ－ＨＤ，ＥＸＴ－ＶＤを発生する同期信号発生部３１と、端子Ｃ１２に供給されるビデオ信号を記憶するメモリ３２と、端子Ｃ１４に供給されるトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮに基づいてライトイネーブル信号ＷＥを発生し、発生したライトイネーブル信号ＷＥを端子Ｃ１３を介して制御装置２０に供給するライトイネーブル信号作成部３３とを備えている。

そして、同期信号発生部３１は、外部水平同期信号ＥＸＴ－ＨＤ及び外部垂直同期信号ＥＸＴ－ＶＤを発生し、メモリ３２に供給すると共に端子Ｃ１０，Ｃ１１を介して制御装置２０に供給する。ライトイネーブル信号作成部３３は、端子Ｃ１４に供給されるトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮに応じてライトイネーブル信号ＷＥを発生してメモリ３２に供給すると共に、端子Ｃ１３を介して制御装置２０に供給する。メモリ３２は、ライトイネーブル信号作成部３２からのライトイネーブル信号に応じてＣＣＤカメラ１０から端子Ｃ１２に供給されるビデオ信号を記憶するようになっている。

また、上記ＣＣＤカメラ１０は、例えば図８に示すような構造のインターラインイントランスファ(IT: Interline Transfer)型のＣＣＤ

イメージセンサ１１を備える。このＩＴ型ＣＣＤイメージセンサ１１は、奇数フィールドの各画素に相当する受光部S_{ODD}と偶数フィールドの各画素に相当する受光部S_{EVEN}と、各受光部S_{ODD}，S_{EVEN}に蓄積された電荷が読み出される垂直転送部V_{REG}と、上記垂直転送部V_{REG}に読み出された電荷を１水平ライン単位の撮像信号として出力する水平転送部H_{REG}とから成り、受光部S_{ODD}，S_{EVEN}の下方に形成されたサブストレートの電位を制御することにより、各受光部S_{ODD}，S_{EVEN}に蓄積された電荷をそのサブストレートに掃き捨てて、電荷蓄積時間を制御するようにした電子シャッタ機能を有する。

そして、このＣＣＤカメラ１０は、図９に示すように、ＣＣＤイメージセンサ１１の受光部に蓄積された電荷が読み出される垂直転送部における電荷の転送を制御する垂直駆動部１２と、該垂直駆動部１２等を駆動するための信号を生成するタイミングジェネレータ１３と、該タイミングジェネレータ１３に約２８．６ＭＨｚのマスタクロックＭＣＫを供給するマスタクロック発生部１４と、端子Ｃ６に供給されるトリガ信号ＴＲＩＧ－ＯＵＴに基づいてシャッタコントロール信号ＳＣＰを作成して上記ＣＣＤイメージセンサ１１に供給するシャッタコントロール信号作成部１５とを備える。

また、このＣＣＤカメラ１０は、上記タイミングジェネレータ１３に供給する水平同期信号ＩＴ－ＨＤ／ＴＧ－ＨＤ及び垂直同期信号ＩＴ－ＶＤ／ＴＧ－ＶＤを切り換えるスイッチ１６ａ，１６ｂと、端子Ｃ１，Ｃ２から供給される水平同期信号ＳＧ－ＨＤ及び垂直同期信号ＳＧ－ＶＤに基づいて内部同期信号ＩＴ－ＨＤ，ＩＴ－ＶＤを発生する同期信号発生部１７と、上記ＣＣＤイメージセンサ１１

から供給される撮像信号にタイミングジェネレータ１３から供給されるサンプリングパルスＳＨＰ，ＳＨＤに基づいていわゆる相関２重サンプリングを行なって、撮像信号に含まれているリセットノイズ等の雑音を除去する相関２重サンプリング(CDS: Correlated double sampling)回路（以下、ＣＤＳ回路という）１８と、同期信号発生部１７から供給される同期信号ＳＹＮＣに基づいて動作し、上記ＣＤＳ回路１８から供給された撮像信号にいわゆるプロセス処理を行ないビデオ信号として出力するプロセス処理部１９とを備えている。

このＣＣＤカメラ１０では、上述のスイッチ１６ａ，１６ｂを切り換えることにより、上記タイミングジェネレータ１３からの内部同期信号ＩＴ－ＨＤ，ＩＴ－ＶＤに基づいて動画像の撮像を行なう通常動作モードと、端子Ｃ６から供給されるトリガ信号ＴＲＩＧ－ＯＵＴと、端子Ｃ３，Ｃ４に供給される変調同期信号ＴＧ－ＨＤ，ＴＧ－ＶＤに応じて静止画像の撮像を行なうランダムシャッターモードとを切り換えるようになっている。

具体的には、上記同期信号発生部１７は、端子Ｃ１から供給される水平同期信号ＳＧ－ＨＤと端子Ｃ２から供給される垂直同期信号ＳＧ－ＶＤとから、内部同期信号ＩＴ－ＨＤ，ＩＴ－ＶＤを発生し、スイッチ１６ａ，１６ｂに供給する。スイッチ１６ａは、端子Ｃ３から供給される変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤと同期信号発生部１７から供給される内部水平同期信号ＩＴ－ＨＤの一方を選択的にタイミングジェネレータ１３に供給し、スイッチ１６ｂは、端子Ｃ４から供給される変調垂直同期信号ＴＧ－ＶＤと同期信号発生部１７から供給される内部垂直同期信号ＩＴ－ＶＤの一方を選択的にタイミ

ングジェネレータ１３に供給するようになっている。

また、この撮像システムは、ランダムシャッターモードで動作する際に、端子Ｃ３，Ｃ４に供給される水平及び垂直同期信号ＴＧ－ＨＤ，ＴＧ－ＶＤがスイッチ１６ａ，１６ｂを介してタイミングジェネレータ１３に供給されるようになっている。

そして、このタイミングジェネレータ１３では、ＣＣＤイメージセンサ１１の露光開始から変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤを９カウントした後、ＣＣＤイメージセンサ１１の受光部に蓄積した電荷をＣＣＤイメージセンサ１１の垂直転送部に読み出すための読み出し信号ＲＯ２を形成するようになっている。このため、このＣＣＤイメージセンサ１１の電荷蓄積時間は、変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤを９カウントする時間と読み出し信号ＲＯ２を形成するため所定の時間の和となっている。

ここで、上記タイミングジェネレータ１３は、例えば図１０に示すよう構成されている。すなわち、タイミングジェネレータ１３は、上記スイッチ１６ｂにより選択された垂直同期信号ＴＧ－ＶＤ／ＩＴ－ＶＤが供給されるエッジ検出回路１３１と、このエッジ検出回路１３１の出力がデータ入力端子に供給されるＶ－カウンタ１３２と、上記マスタクロック発生部１４からのマスタクロックＭＣＫを反転して上記エッジ検出回路１３２に供給するインバータ１３３と、上記Ｖ－カウンタ１３２の出力が供給されるデコーダ１３４と、上記スイッチ１６ａにより選択された水平同期信号ＴＧ－ＨＤ／ＩＴ－ＨＤが供給されるエッジ検出回路１３５と、このエッジ検出回路１３５の出力がデータ入力端子に供給されるＨ－カウンタ１３６と、上記マスタクロック発生部１４からのマスタクロックＭＣＫを反転

して上記エッジ検出回路１３５及びＨ－カウンタ１３６に供給するインバータ１３７と、上記Ｈ－カウンタ１３６の出力が供給されるデコーダ１３８とからなる。

上記エッジ検出回路１３１は、上記インバータ１３３により反転されたマスタクロックＭＣＫがクロック入力端子に供給される従続接続された２個のフリップフロップ１３１Ａ，１３１Ｂと各フリップフロップ１３１Ａ，１３１Ｂの出力が供給されるゲート１３１Ｃとからなり、上記スイッチ１６ｂにより選択された垂直同期信号ＴＧ－ＶＤ／ＩＴ－ＶＤが上記フリップフロップ１３１Ａのデータ入力端子に供給されるようになっている。このエッジ検出回路１３１は、上記垂直同期信号ＴＧ－ＶＤ／ＩＴ－ＶＤの立ち下がりエッジを検出し、この立ち下がりエッジのタイミングで上記マスタクロックＭＣＫの１クロック幅のエッジ検出出力を上記Ｖ－カウンタ１３２のデータ入力端子に供給する。なお、このＶ－カウンタ１３２のクロック入力端子には上記デコーダ１３８のデコード出力が供給されている。そして、このＶ－カウンタ１３２は、上記エッジ検出回路１３１によるエッジ検出出力に基づいて上記デコーダ１３８のデコード出力を計数し、その計数出力をデコーダ１３４に供給する。

また、上記エッジ検出回路１３５は、上記インバータ１３７により反転されたマスタクロックＭＣＫがクロック入力端子に供給される従続接続された２個のフリップフロップ１３５Ａ，１３５Ｂと各フリップフロップ１３５Ａ，１３５Ｂの出力が供給されるゲート１３５Ｃとからなり、上記スイッチ１６ａにより選択された水平同期信号ＴＧ－ＨＤ／ＩＴ－ＨＤが上記フリップフロップ１３５Ａのデータ入力端子に供給されるようになっている。このエッジ検出回路

１３５は、上記水平同期信号ＴＧ－ＨＤ／ＩＴ－ＨＤの立ち下がりエッジを検出し、この立ち下がりエッジエッジのタイミングで上記マスタクロックＭＣＫの１クロック幅のエッジ検出出力を上記Ｈ－カウンタ１３６のデータ入力端子に供給する。なお、このＨ－カウンタ１３６のクリア入力端子には上記デコーダ１３４のデコードが供給されている。

上記Ｈ－カウンタ１３６は、上記エッジ検出回路１３５からデータ入力端子に供給されるエッジ検出出力に基づいてマスタクロックＭＣＫを計数して、その計数出力をデコーダ１３８に供給する。

そして、上記デコーダ１３８は、上記Ｈ－カウンタ１３６の計数出力をデコードすることにより、上記ＣＣＤイメージセンサ１１の各種駆動タイミング信号ＸＶ１，ＸＶ２，ＸＶ３，ＸＶ４，ＸＳＧ１，ＸＳＧ２，ＰＧ，Ｈ１，Ｈ２を生成する。

ここで、このＨ－カウンタ１３６は、図１１に示すように、上記エッジ検出回路１３５によるエッジ検出出力がロード端子に供給されるカウンタ１３３Ａ，１３３Ｂと、上記エッジ検出出力がリセット端子に供給されるフリップフロップ１３３Ｃ，１３３Ｄと、上記フリップフロップ１３３Ｃ，１３３Ｄの各出力Ｑ，$\overline{Q}$が供給されるゲート１３３Ｅとを備えてなる。

上記カウンタ１３３Ａは、マスタクロックＭＣＫを計数するＮ１進カウンタであって、上記インバータ１３７により反転された図１２（ｂ）に示すようなマスタクロックＭＣＫがクロック入力端子に供給されている。このカウンタ１３３Ａは、そのロード端子に供給される図１２（ａ）に示すエッジ検出出力の周期がＮ１よりも長い場合に、その計数出力として図１２（ｃ）に示すようにＮ１カウン

トの時点で１個のパルスＡを上記フリップフロップ１３３Ｃのクロック入力端子に供給する。上記フリップフロップ１３３Ｃは、上記カウンタ１３３Ａからの計数出力により状態が反転する図１２（ｄ）に示すような出力Ｑをゲート１３３Ｅに供給する。

また、上記カウンタ１３３Ｂは、マスタクロックＭＣＫを計数するＮ２（Ｎ１＜Ｎ２）進カウンタであって、上記インバータ１３７により反転された図１２（ｂ）に示すようなマスタクロックＭＣＫがクロック入力端子に供給されている。このカウンタ１３３Ｂは、そのロード端子に供給される図１２（ａ）に示すエッジ検出出力の周期がＮ２よりも長い場合に、その計数出力として図１２（ｅ）に示すようにＮ２カウントの時点で１個のパルスＢを上記フリップフロップ１３３Ｄのクロック入力端子に供給する。上記フリップフロップ１３３Ｄは、上記カウンタ１３３Ｂからの計数出力により状態が反転する図１２（ｆ）に示すような出力$\overline{Q}$を上記ゲート１３３Ｅに供給する。

そして、上記ゲート１３３Ｅは、論理積回路であって、各フリップフロップ１３３Ｃ，１１３Ｄの出力Ｑ，$\overline{Q}$の論理積出力として、上記エッジ検出回路１３５によるエッジ検出出力の立ち下がりのタイミングからＮ１カウント後に立ち上がりＮ２カウント後に立ち下がる図１２（ｇ）に示すような出力パルスＸを形成する。

このような構成のＨ－カウンタ１３６では、上記エッジ検出回路１３５によるエッジ検出出力エッジ検出出力の周期がＮ１よりも短くなると（例えばＮ１が４０カウントでエッジ検出出力の周期が４の場合）、上記各フリップフロップ１３３Ｃ，１１３Ｄの出力Ｑ，$\overline{Q}$が共にローレベルになり、上記出力パルスＸも存在しなくなる。

また、上記画像取込装置３０のライトイネーブル信号作成部３３は、例えば図１３に示すように、外部垂直同期信号ＥＸＴ－ＶＤがクロック端子ＣＫに入力され、端子Ｃ１４を介して位置センサ３から供給されるトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮによってリセットされるフリップフロップ３４と、該フリップフロップ３４の出力から所定長のパルスを形成するモノマルチバイブレータ３５，３６とを備え、端子Ｃ１４に供給されるトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮに応じたライトイネーブル信号ＷＥを発生し、上記メモリ３２に供給すると共に、端子Ｃ１３を介して制御装置２０に供給するようになっている。

一方、上記制御装置２０は、例えば図１４に示すように、端子Ｃ５に供給されるトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮに応じて所定長のパルスを発生するモノマルチバイブレータ４１と、該モノマルチバイブレータ４１の出力によりリセットされ、同期信号発生部２１から供給されるマスタクロックＭＣＫを１／２分周した約１４．３ＭＨｚのクロックＣＬを１／４分周して得た周波数が約３．５ＭＨｚである１／４分周クロック（以下、ＣＬ／４信号という）をクロックとして該ＣＬ／４信号に同期したパルスを形成するフリップフロップ４２，４３と、フリップフロップ４２の出力Ｑに基づいて所定長のパルスを形成するモノマルチバイブレータ４４と、同期信号発生部２１から供給される水平同期信号ＳＧ－ＨＤのパルス幅を調整するモノマルチバイブレータ４５，４６等を備えている。

また、上記制御装置２０は、上記ＣＬ／４信号を分周するカウンタ５１等を備えており、このカウンタ５１での分周比を可変することにより、周波数を可変した信号を形成し、この信号に基づいて変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤの周波数を可変するようになっている。

また、上記制御装置２０は、端子Ｃ９に供給されるライトイネーブル信号ＷＥによってリセットされるフリップフロップ６９、７０等を備え、スイッチ７２によって、カウンタ５８からスイッチ６４，６５等を介して供給される信号と上記同期信号発生部２１からのＣＬ／４信号の一方を選択的して変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤとして端子Ｃ３を介してＣＣＤカメラ１０に供給することにより、ライトイネーブル信号ＷＥに同期したタイミングでＣＣＤカメラ１０からのビデオ信号が画像取込装置３０に供給されるように、ＣＣＤカメラ１０からのビデオ信号の出力のタイミングを制御するようになっている。

具体的には、上記制御装置２０のモノマルチバイブレータ４１は、図１５（ａ）に示すトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮに基づいて、図１５（ｂ）に示す信号をフリップフロップ４２，４３のリセット端子に供給する。

フリップフロップ４２には、通常はリセット端子にモノマルチバイブレータ４１からハイレベルの出力が供給されており、図１５（ｄ）に示すように、その出力Ｑがハイレベルとなっているが、上述のようにリセット端子に供給されるモノマルチバイブレータ４１の出力$\overline{Q}$がローレベルになるとリセットされ、その出力Ｑがローレベルとなる。そして、モノマルチバイブレータ４１の出力$\overline{Q}$がハイレベルとなると、このフリップフロップ４２の出力Ｑは、図１５（ｃ）に示す上述のＣＬ／４信号の立ち上がりに同期してハイレベルとなる。

フリップフロップ４３は、上述のフリップフロップ４２と同様に、モノマルチバイブレータ４１の出力$\overline{Q}$によってリセットされ、図１

５（ｅ）に示すように、その出力$\overline{Q}$がハイレベルとなる。そして、上記フリップフロップ４２の出力Ｑがハイレベルとなると、フリップフロップ４３の出力$\overline{Q}$は、つぎに供給されるＣＬ／４信号の立ち上がりに同期してローレベルとなる。

このフリップフロップ４２の出力Ｑは、モノマルチバイブレータ４４を介してスイッチ４７に供給され、スイッチ４７により、同期信号発生部２１からの水平同期信号ＳＧ－ＨＤに同期してモノマルチバイブレータ４５，４６により発生される連続パルスと切換選択される。これにより、例えば図１５（ｇ）に示すトリガ信号ＴＲＩＧ－ＯＵＴが形成され端子Ｃ６を介してＣＣＤカメラ１０に供給される。

また、上述のフリップフロップ４２の出力Ｑとフリップフロップ４３の出力$\overline{Q}$は、ゲート４８に供給され、このゲート４８で、否定論理和が求められる。このゲート４８の出力は、図１５（ｆ）に示すように、トリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮ終了後の最初のＣＬ／４信号に同期したものとなっている。

このゲート４８の出力は、モノマルチバイブレータ６１に供給される。そして、モノマルチバイブレータ６１は、例えば図１６（ａ）に示すゲート４８の出力のパルス幅を調整して、図１６（ｄ）に示すように、変調垂直同期信号ＴＧ－ＶＤとして端子Ｃ４を介してＣＣＤカメラ１０に供給する。

また、ゲート４８の出力は、ゲート４９で反転された後、ゲート５０で、カウンタ５１の出力Ｐ１との否定論理和が求められた後、カウンタ５１のロード端子に供給される。また、ゲート４８の出力は、フリップフロップ５４等に供給されると共に、上記カウンタ５

３のロード端子に供給される。

カウンタ５１は、コントロール入力の設定により予め設定された比率Ｎ（Ｎ：１～１５）に基づいてＣＬ／４信号を１／Ｎ分周して、周期がＣＬ／４信号のＮ倍の信号Ｐ１を上記ゲート５０に供給すると共に、スイッチ５２を介してカウンタ５３に供給する。

ゲート５０は、カウンタ５１から供給される信号Ｐ１とゲート４９の出力の否定論理和を求め、図１６（ｂ）に示すような信号をカウンタ５１のロード端子とモノマルチバイブレータ６０に供給する。モノマルチバイブレータ６０は、ゲート５０の出力のパルス幅を調整し、パルス幅が調整されたゲート５０の出力をスイッチ６４に供給する。

上記モノマルチバイブレータ６０の出力は、図１６（ｃ）に示すように変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤとしてスイッチ６４，６５，７２及び端子Ｃ３を介してＣＣＤカメラ１０に供給される。

ここで、上述の同期信号発生部２１からの水平及び垂直同期信号ＳＧ－ＨＤ，ＳＧ－ＶＤと、上記トリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮ等の信号の関係を図示すると、図１７（ａ）～図１７（ｍ）に示すタイミングチャートのようになる。すなわち、図１７（ａ）は同期信号発生部２１からの水平同期信号ＳＧ－ＨＤであり、図１７（ｂ）は同期信号発生部２１からの垂直同期信号ＳＧ－ＶＤであり、図１７（ｄ）は位置センサ３から供給されるトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮである。

図１７（ｅ）は垂直駆動部１２からＣＣＤイメージセンサ１１のサブストレートの電圧を制御する信号Ｖ－ＳＵＢである。ＣＣＤイメージセンサ１１の受光部の各画素に蓄積されている電荷は、上記

サブストレートに供給される信号Ｖ－ＳＵＢがハイレベルとなったときに、該ＣＣＤイメージセンサ１１のサブストレートに掃き捨てられる。

上述のカウンタ５１の出力Ｐ１は、図１７（ｆ）に示すように、同期信号発生部２１からの水平同期信号ＳＧ－ＨＤに対して高い周波数の信号となっており、この出力Ｐ１の周期Ｔａは、上述したようにカウンタ５１の設定によって可変できるようになっている。

また、スイッチ５２は、ゲート４９の出力に基づいてＣＬ／４信号とカウンタ５１の出力Ｐ１とを切り換えてカウンタ５３に供給する。カウンタ５３は、スイッチ５２を介してカウンタ５１から供給される信号を９分周してフリップフロップ５４のクロック端子に供給する。フリップフロップ５４は、上記ゲート４８の出力でリセットされ、図１７（ｇ）に示す信号を形成する。このフリップフロップ５４で形成された信号は、ゲート６７を介してカウンタ５８のロード端子に供給されると共に、ゲート５５を介してカウンタ５６のロード端子に供給される。

また、スイッチ５７には、上記フリップフロップ５４の出力$\overline{Q}$が供給され、該フリップフロップ５４の出力$\overline{Q}$に基づいてカウンタ５６の出力とＣＬ／４信号の一方を選択的にカウンタ５８に供給するようになっている。カウンタ５６，５８はそれぞれ入力された信号を１５分周するようになっている。すなわち、カウンタ５８の出力Ｐ３は、図１７（ｈ）に示すように、ＣＬ／４信号を１５×１５＝２２５分周した信号となる。

このカウンタ５８の出力は、フリップフロップ６２，６３のクロック端子に供給される。このフリップフロップ６２，６３には、リ

セット端子に上述のフリップフロップ５４の出力Ｑが供給されている。また、フリップフロップ６２は、そのデータ入力端子が常にハイレベルとされており、その出力Ｑをフリップフロップ６３のデータ入力端子に供給している。すなわち、フリップフロップ６３の出力Ｐ４は、図１７（ｉ）に示すように上記フリップフロップ５４の出力Ｐ２がローレベルである期間とこの期間に加えて上記カウンタ５８の出力Ｐ３の２周期分の期間（Ｔ１＋Ｔ２）ハイレベルとなる。

そして、上述の図１７（ｇ）に示すフリップフロップ５４の出力Ｐ２により切換制御されるスイッチ６４は、インバータ５９を介して供給される上記カウンタ５８の出力Ｐ３と上記モノマルチバイブレータ６０の出力を切換選択するものであって、上記フリップフロップ５４の出力Ｐ２がローレベルである期間中は上記モノマルチバイブレータ６０の出力を選択し、他の期間は上記インバータ５９出力を選択する。また、図１７（ｉ）に示すフリップフロップ６３の出力Ｐ４により切換制御されるスイッチ６５は、上記スイッチ６４の選択出力と端子Ｃ３から供給される水平同期信号ＳＧ－ＨＤを切換選択するものであって、上記フリップフロップ６３の出力Ｐ４がハイレベルである期間中は上記スイッチ６４の選択出力を選択し、他の期間は上記水平同期信号ＳＧ－ＨＤを選択する。これにより、上記スイッチ６４の選択出力がスイッチ６５及びスイッチ７２を介して図１７（ｊ）に示す変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤとして端子Ｃ３からＣＣＤカメラ１０に供給される。

ところで、図１７（ｇ）に示すフリップフロップ５４の出力Ｐ２の周波数は、上述のカウンタ５１での設定によって変更される。また、上記変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤの周波数は、上記フリップフ

ロップ５４の出力Ｐ２の周波数に応じて変化する。そして、上記ＣＣＤイメージセンサ１１の電荷蓄積時間は、変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤの周波数に応じて可変されるようになっている。従って、この撮像システムでは、上記カウンタ５１での設定によってＣＣＤイメージセンサ１１の電荷蓄積期間すなわちＣＣＤカメラ１０の露光時間を変更することができる。

ところで、上記画像取込装置３０のライトイネーブル信号作成部３３は、上記位置センサ３から図１８（ａ）に示すトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮが供給されると、その直後に供給される図１８（ｂ）に示す外部垂直同期信号ＥＸＴ－ＶＤに同期して図１８（ｄ）に示すライトイネーブル信号ＷＥを発生し、このライトイネーブル信号ＷＥをメモリ３２に供給すると共に、上記端子Ｃ９を介して制御装置２０の変調ＨＤ信号作成部２２に供給する。

具体的には、ライトイネーブル信号作成部３３のフリップフロップ３４は、端子Ｃ１４に供給されるトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮによりリセットされ、外部同期信号発生部３１からの外部垂直同期信号ＥＸＴ－ＶＤをクロックとして動作する。すなわち、図１８（ｃ）に示すように、このフリップフロップ３４の出力Ｐ１１は、トリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮが供給されてから最初の外部垂直同期信号ＥＸＴ－ＩＮの終端までの期間ローレベルとなる。

そして、このフリップフロップ３４の出力Ｐ１１の立ち上がりエッジのタイミングに基づいてモノマルチバイブレータ３５，３６により、ライトイネーブル信号ＷＥが整形され、メモリ３２と端子Ｃ１３に供給される。

また、上記制御装置２０のフリップフロップ６８のデータ入力端

子は、図１９（ｆ）に示す同期信号ＳＧ－ＨＤ，ＳＧ－ＶＤのフィールドを識別するためのフィールド判定信号ＦＬＤが同期信号発生部２１から供給されている。フリップフロップ６９は、図１９（ｅ）に示す画像取込装置３０からのライトイネーブル信号ＷＥによってリセットされ、図１９（ｇ）に示すフリップフロップ６８の出力Ｐ５がクロックとして入力される。すなわち、フリップフロップ６９の出力Ｐ６は、図１９（ｈ）に示すように、ライトイネーブル信号ＷＥがローレベルとなると、つぎに図１９（ｆ）に示すフィールド判定信号ＦＬＤがハイレベルすなわちＯＤＤフィールドとなり、クロック端子に入力されるフリップフロップ６８の出力Ｐ５が立ち上がるまでの期間ローレベルとなる。

フリップフロップ７０は、上述のフリップフロップ６３の出力Ｑによってリセットされ、フリップフロップ６９の出力Ｐ６をクロックとして動作する。すなわち、フリップフロップ７０の出力Ｐ７は、図１９（ｉ）に示すように、図１９（ｃ）に示すフリップフロップ６３の出力Ｐ４がローレベルとなってから図１９（ｈ）に示すフリップフロップ６９の出力Ｐ６が最初にローレベルからハイレベルとなるまでの期間ハイレベルとなる。

ゲート７１は、図１９（ｊ）に示すように、フリップフロップ７０の出力Ｐ７とフリップフロップ６３の出力Ｑとの否定論理積を求め、その否定論理積がローレベルとなった時に、端子Ｃ３にＣＬ／４信号が供給されるようにスイッチ７２を制御する。すなわち、図１９（ｋ）に示すように、上記ゲート７１の出力Ｐ８がローレベルである期間すなわち、上記ＣＣＤイメージセンサ１１の垂直転送レジスタの転送を停止させる垂直転送停止期間において、ＣＬ／４信

号が変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤとしてＣＣＤカメラ１０に供給される。

また、図１９（ａ）はトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮを示し、図１９（ｂ）はスイッチ６５の出力Ｐ９を示し、図１９（ｄ）は変調垂直同期信号ＴＧ－ＶＤを示し、図１９（ｍ）はＣＣＤカメラ１０から出力されるビデオ信号ＶＩＤＥＯを示している。

ところで、上記ＣＣＤカメラ１０のタイミングジェネレータ１３は、上述したように、変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤを９カウントした後、ＣＣＤイメージセンサ１１の受光部に蓄積した電荷をＣＣＤイメージセンサ１１の垂直転送部に読み出すための読み出し信号を形成するようになっている。すなわち、タイミングジェネレータ１３は、図１７（ｍ）に示す読み出し信号ＲＯ２を形成する。

このため、ＣＣＤイメージセンサ１１における露光時間は、図１７（ｄ）に示すトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮが供給されてから図１７（ｍ）に示す読み出し信号ＲＯ２が供給されるまでの期間となる。なお、図１７（ｃ）は、従来の撮像装置における読み出し信号ＲＯ１が供給されるタイミングを示し、図１７（ｋ）は変調垂直同期信号ＴＧ－ＶＤを示している。

上述のように垂直転送部に読み出された電荷は、タイミングジェネレータ１３からの制御に基づいて上下に隣接した２画素毎に和が求められる。そして、タイミングジェネレータ１３は、例えば図２０（ａ）に示す水平同期信号ＳＧ－ＨＤが供給された場合、所定の時間間隔をおいて、図２０（ｄ）～（ｇ）に示す垂直転送信号ＸＶ１，ＸＶ２，ＸＶ３，ＸＶ４を発生するようになっている。なお、垂直転送部に転送された電荷は、周知の４相駆動方式により、垂直

方向に転送される。

具体的には、タイミングジェネレータ１３は、上記水平同期信号ＳＧ－ＨＤがローレベルとなるタイミングから、図２０（ｂ）に示すマスタクロック発生部１４から供給された約２８ＭＨｚのマスタクロックＭＣＫを２分周した図２０（ｃ）に示すクロックＣＬを４４カウントした後、垂直転送信号ＸＶ１をハイレベルとし、ここからさらにクロックＣＬを２７カウントした後、垂直転送信号ＸＶ１をローレベルとする。そして、タイミングジェネレータ１３では、このクロックＣＬのカウントは、上述した水平同期信号ＳＧ－ＨＤによってリセットされるＨ－カウンタ１３６によって行なわれている。

ところで、上述したように変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤには、ＣＬ／４信号が含まれている。このため、上記変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤがタイミングジェネレータ１３に供給された場合、図２１（ｂ）に示すＣＬ／４信号が供給されている期間すなわち垂直転送停止期間において、上記クロックＣＬをカウントするＨ－カウンタ１３６がクロックＣＬの４周期毎にリセットされ、クロックＣＬを４４カウントすることができない。これにより、このタイミングジェネレータ１３では、変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤとしてＣＬ／４信号が供給されている期間は、垂直転送信号ＸＶ１～ＸＶ４を形成しない。すなわち、この期間は、ＣＣＤイメージセンサ１１の垂直転送部において垂直転送が停止される。なお、図２１（ａ）は通常の水平同期信号ＳＧ－ＨＤを示し、図２２（ｃ）は垂直転送信号ＸＶ１を示す。

この撮像システムでは、上述のように、変調水平同期信号ＴＧ－

ＨＤとして上記ＣＬ／４信号を供給することにより、ＣＣＤイメージセンサ１１の垂直転送部における電荷の垂直転送を停止するようになっている。

また、変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤとしてのＣＬ／４信号の供給は、図１９（ｋ）に示すように、ライトイネーブル信号ＷＥが供給された後の、最初のフィールド判別信号ＦＬＤの立ち上がり直後の垂直同期信号ＶＤの立ち上がりのタイミングで停止される。タイミングジェネレータ１３は、このタイミングで上記垂直転送信号ＸＶ１～ＸＶ４の生成を開始して、生成した垂直転送信号ＸＶ１～ＸＶ４を垂直駆動部１２を介してＣＣＤイメージセンサ１１に供給する。

そして、ＣＣＤイメージセンサ１１の垂直転送部は、供給される垂直転送信号ＸＶ１～ＸＶ４に基づいて電荷を順次、転送して撮像信号として出力する。これにより、ＣＣＤイメージセンサ１１からは、ライトイネーブル信号ＷＥが供給された後の、最初のＯＤＤフィールドの垂直同期信号ＴＧ－ＶＤに同期した撮像信号が出力される。

この撮像システムでは、上述のように、変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤとして上記ＣＬ／４信号の供給を停止するタイミングを制御することにより、ＣＣＤイメージセンサ１１の垂直転送部の垂直転送を制御して、画像取り込み装置３０からのライトイネーブル信号ＷＥに応じたタイミングで撮像信号の出力のタイミングを制御している。

ここで、この撮像装置では、上述したように、位置センサ３により移動物体２を検出し、そのタイミング基づいてトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮを発生し、該トリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮに基づいて、ＣＣ

Ｄカメラ１０の撮像タイミングを制御するようになっている。

上記制御装置２０の変調ＨＤ信号作成部２２は、上述のように、端子Ｃ５に供給されたトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮに基づいて、所定のパルス長を有するトリガ信号ＴＲＩＧ－ＯＵＴを発生し、このトリガ信号ＴＲＩＧ－ＯＵＴを端子Ｃ６を介してＣＣＤカメラ１０に供給する。

また、変調ＨＤ信号作成部２２は、上述のように、端子Ｃ５からトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮが供給されると、同期信号発生部２１からの外部同期信号ＥＸＴ－ＨＤ，ＥＸＴ－ＶＤに基づいて変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤ及び変調垂直同期信号ＴＧ－ＶＤを発生すると共に、上記垂直転送停止期間において、画像取込装置３０からのライトイネーブル信号ＷＥに基づいて変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤにＣＬ／４信号を挿入してＣＣＤイメージセンサ１１の垂直転送部における電荷の転送を停止するように制御する。

そして、ＣＣＤカメラ１０のタイミングジェネレータ１３は、所定の電荷蓄積時間が終了した後、ＣＣＤイメージセンサ１１の受光部に蓄積した電荷を垂直転送部に読み出すようにＣＣＤイメージセンサ１１に読み出し信号ＲＯ２を供給する。

また、上述したように変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤ中のＣＬ／４信号が終了するタイミングでＣＣＤイメージセンサ１１の垂直転送部に垂直転送信号Ｖ１～Ｖ４を供給し、ＣＣＤイメージセンサ１１は、垂直転送部に読み出されていた電荷を順次撮像信号として出力する。この撮像信号は、上記ＣＤＳ１８及びプロセス処理部１９を介してビデオ信号とされ、画像取込装置３０に供給される。

上述したように変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤに挿入されているＣ

Ｌ／４信号は、図１９（ｋ）に示すように、ライトイネーブル信号ＷＥが供給された後の、最初のＯＤＤフィールドの垂直同期信号ＴＧ－ＶＤが終了するタイミングで停止される。このため、このタイミングでＣＣＤイメージセンサ１１からの撮像信号の出力が開始され、画像取込装置３０に供給されるＣＣＤカメラ１０からのビデオ信号は、例えば図２２（ｄ）に示すように、上記同期信号発生部２１からのフィールド判定信号ＦＬＤがＯＤＤフィールドであるときに、変調垂直同期信号ＴＧ－ＨＤに同期して出力される。

この結果、この撮像システムでは、画像取込装置３０からのライトイネーブル信号ＷＥ及び外部垂直同期信号ＥＸＴ－ＶＤに同期して、ＣＣＤカメラ１０からのビデオ信号を画像取込装置３０に供給することができる。このため、画像取込装置３０から、ＣＣＤカメラ１０からのビデオ信号の出力タイミングを制御することができ、確実に画像の取り込みを行なうことができる。

ところで、上述したように、この撮像システムでは、上記画像取込装置３０からのライトイネーブル信号ＷＥの後の最初のＯＤＤフィールドに同期してビデオ信号が出力される。このため、図２２（ｂ）に示すように、ＯＤＤフィールドの途中でライトイネーブル信号ＷＥが供給された場合は、図２２（ａ）に示すトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮの開始から、図２２（ｄ）に示すビデオ信号の出力までに、垂直走査期間の約２．８倍の時間を要するが、図２３（ｂ）に示すように、ＥＶＥＮフィールドの途中でライトイネーブル信号ＷＥが供給された場合は、図２３（ａ）に示すトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮの開始から、垂直走査期間の約１．２倍の時間で図２３（ｄ）に示すビデオ信号が出力される。なお、図２２（ｃ）及び図２３

（ｃ）は、フィールド判別信号ＦＬＤを示す。

また、上述の撮像システムでは、例えば図２４に示すように、ＣＣＤイメージセンサ１１から出力される撮像信号に基づくＯＤＤフィールドの画像８０とＥＶＥＮフィールドの画像８１は、それぞれ、ビデオ信号のＯＤＤフィールドとＥＶＥＮフィールドで出力されるようになっているため、モニタに表示した場合に、正常な画像として再生することができる。

ところで、例えばＣＣＤイメージセンサ１１のＯＤＤフィールドの画像８０とＥＶＥＮフィールドの画像８１とを各々逆のフィールドとして出力する場合は、上述の図２２に示すように、モニタ上のＥＶＥＮフィールド８２に、ＣＣＤイメージセンサ１１のＯＤＤフィールドの画像が表示され、モニタ上のＯＤＤフィールド８３に、ＣＣＤイメージセンサ１１のＥＶＥＮフィールドの画像が表示され、位置ずれを生じる。

しかしながら、この位置ずれは、１ライン分だけであるので、用途によっては問題とならない場合がある。あるいは、上述したトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮからビデオ信号が出力されるまでの時間が長いと問題となる場合がある。

これらの場合では、上記ライトイネーブル信号ＷＥが供給された直後のフィールドでＣＣＤカメラ１０からのビデオ信号を出力するようにしてもよい。具体的には、上記制御装置２０の変調ＨＤ信号作成部２２において、フリップフロップ６８を削除し、フリップフロップ６９のクロックとして垂直同期信号ＳＧ－ＶＤを供給するようにすればよい。

この場合、ＣＣＤカメラ１０からのビデオ信号は、図２５（ｃ）

に示すライトイネーブル信号ＷＥがＥＶＥＮフィールド期間中に供給されたときは、図２５（ｄ）に示すように、次のＯＤＤフィールドで出力される。このときは、図２５（ａ）に示すトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮが供給されてから垂直走査期間の約１．５倍の時間でビデオ信号が出力される。

また、図２５（ｃ）に示すライトイネーブル信号ＷＥがＯＤＤフィールド期間中に供給されたときは、図２５（ｄ）に示すように、ビデオ信号は、次のＥＶＥＮフィールドで出力される。このときは、図２５（ａ）に示すトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮが供給されてから垂直走査期間の約１．２倍の時間でビデオ信号が出力される。

この結果、上述のようにＣＣＤカメラ１０からのビデオ信号の出力タイミングをＯＤＤフィールドに限定せず、ＯＤＤフィールドとＥＶＥＮフィールドのどちらでもいい場合には、位置センサ３からトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮが供給されてからビデオ信号を出力するまでの時間が短くなる。また、図２５（ｂ）は垂直同期信号ＥＸＴ－ＶＤを示す。

以上の説明から明らかなように、本発明に係る撮像システムは、位置センサ３からのトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮに基づいて、ＣＣＤカメラ１０からビデオ信号を出力するタイミングを画像取込装置３０からのライトイネーブル信号ＷＥに基づいて制御することができる。このため、この撮像システムでは、ＣＣＤカメラ１０からビデオ信号を出力するタイミングを画像取込装置３０の都合で任意に設定することができる。従って、画像取込装置３０は、確実に画像を取り込むことができる。

なお、上述の実施例では、ライトイネーブル信号ＷＥを画像取込

装置３０のライトイネーブル信号作成部３３で作成し、制御装置２０がこのライトイネーブル信号ＷＥに基づいてＣＣＤカメラ１０からのビデオ信号の出力タイミングを制御する構成としたが、メモリ３２の書き込みに時間的余裕があるときは、制御装置２０でライトイネーブル信号ＷＥを発生するようにしてもよい。

具体的には、例えば図２６に示すように、画像処理装置９５を図７に示す同期信号発生部３１と同様な機能を有する同期信号発生部９６とメモリ９７とから構成し、制御装置９０を上述の図７に示す同期信号発生部２１と同様な機能を有する同期信号発生部９１と、上述の図７に示す変調ＨＤ信号作成部２２と同様の機能を有すると共に位置センサ３から供給されるトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮの直後にライトイネーブル信号ＷＥを発生して上記画像取込装置９５のメモリ９７に供給する変調ＨＤ信号作成部９２とから構成しても良い。

この場合、この撮像システムでは、変調ＨＤ信号作成部９２は、位置センサ３から供給されるトリガ信号ＴＲＩＧ－ＩＮの直後にライトイネーブル信号ＷＥを発生して上記画像取込装置９５のメモリ９７に供給すると共に、上述の図７に示す撮像システムと同様にＣＣＤカメラ１０からのビデオ信号の出力タイミングを制御し、ＣＣＤカメラ１０は、ライトイネーブル信号ＷＥに同期したタイミングでビデオ信号を画像取込装置９５に供給する。

これにより、この撮像システムでは、ＣＣＤカメラ１０から画像取込装置９５に供給されるビデオ信号のタイミングを制御することができ、確実に画像の取り込みを行なうことができる。

また、上述の図７に示す撮像システムでは、ＣＣＤカメラ１０のＣＣＤイメージセンサ１１の垂直転送部における電荷の転送を、上

述のＣＬ／４信号を変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤとしてタイミングジェネレータ１３に供給することにより停止するようになっていたが、ＣＣＤイメージセンサ１１の垂直転送部における電荷の転送を停止させるためにタイミングジェネレータ１３に供給する信号は上述のＣＬ／４に限らず、上述した垂直転送信号Ｖ１～Ｖ４を形成するための時間をカウントするタイミングジェネレータ１３のカウンタを停止させることができる周波数、具体的には、クロックＣＬの４０倍以下程度の周期を有する信号であればよい。

具体的には、例えば図２７に示すように、画像取込装置１０５を、上記図２６に示す画像取込装置９５と同様に、同期信号発生部１０６とメモリ１０７とから構成し、制御装置１００をクロックＣＬの４０倍以下の周期を有するクロックＣＫを発生する発振器１０１と、ライトイネーブル信号ＷＥに基づいてＣＣＤイメージセンサ１１の垂直転送停止期間に発振器１０１からのクロックＣＫを挿入した変調水平同期信号ＴＧ－ＨＤを出力する変調ＨＤ信号発生部１０２とを有する構成としても、ＣＣＤカメラ１０からのビデオ信号の出力タイミングを制御することができる。

また、この図２７に示す撮像システムでは、ライトイネーブル信号ＷＥの発生は、変調ＨＤ信号発生部１０２と画像取込装置１０５のどちらで行なってもよい。

さらに、上述の図７に示す撮像システムでは、ＣＣＤカメラ１０に設けたスイッチ１６ａ，１６ｂを切り換えることにより、タイミングジェネレータ１３からの内部同期信号ＩＴ－ＨＤ，ＩＴ－ＶＤに基づいて動画像の撮像を行なう通常動作モードと、端子Ｃ６から供給されるトリガ信号ＴＲＩＧ－ＯＵＴと、端子Ｃ３，Ｃ４に供給

される変調同期信号ＴＧ－ＨＤ，ＴＧ－ＶＤに応じて静止画像の撮像を行なうランダムシャッターモードとを切り換えるようにしたが、上記スイッチ１６ａ，１６ｂを省略して、例えば図２８に示すＣＣＤカメラ１１０のように、端子Ｃ３，Ｃ４をタイミングジェネレータ１３に直接接続した構成とし、制御装置２０側から上記端子Ｃ３，Ｃ４を介してタイミングジェネレータ１３に変調同期信号ＴＧ－ＨＤ，ＴＧ－ＶＤ又は通常の同期信号ＳＧ－ＨＤ，同期信号ＳＧ－ＶＤＨを選択的に供給するようにして、上記制御装置２０側で動作モードの切り換えを行うようにしてもよい。

さらに、上述の図７に示す撮像システムでは、上記ＣＣＤカメラ１０の動作の制御を制御装置２０により制御して、ＣＣＤカメラ１０からのビデオ信号を画像取込装置３０に取り込むようにしたが、上記制御装置２０とＣＣＤカメラ１０とは個別に設けられる必要はなく、例えば、図２９に示すＣＣＤカメラ１２０のように、上記制御装置２０の機能をＣＣＤカメラ１０に搭載した構成としてもよい。

すなわち、この図２９に示したＣＣＤカメラ１２０は、上述の図７に示した撮像システムにおける制御装置２０を構成している同期信号発生部２１及び変調信号作成部２２をＣＣＤカメラ１０側に設けたもので、上述の画像取込装置３０から外部同期信号ＥＸＴ－ＨＤ，ＥＸＴ－ＶＤが供給される端子Ｃ７，Ｃ８と、画像取込装置３０からライトイネーブル信号ＷＥが供給される端子Ｃ９と、画像取込装置３０から端子Ｃ７，Ｃ８に供給される外部同期信号ＥＸＴ－ＨＤ，ＥＸＴ－ＶＤに基づいて内部同期信号ＩＴ－ＨＤ，ＩＴ－ＶＤを発生し、この内部同期信号ＩＴ－ＨＤ，ＩＴ－ＶＤをスイッチ１６ａ，１６ｂを介してタイミングジェネレータ１３に供給する同

期信号発生部１２７と、この同期信号発生部１２７からの内部同期信号ＩＴ－ＨＤ，ＩＴ－ＶＤと端子Ｃ９に供給されるライトイネーブル信号ＷＥ等に基づいて変調同期信号ＴＧ－ＨＤ，ＴＧ－ＶＤを作成し、この変調同期信号ＴＧ－ＨＤ，ＴＧ－ＶＤをスイッチ１６ａ，１６ｂを介してタイミングジェネレータ１３に供給する変調ＨＤ信号作成部２２を備えている。

このような構成のＣＣＤカメラ１２０を用いることにより、上述の図７に示した撮像システムにおいて、制御装置２０を省略して構成を簡略化して、画像取込装置３０の都合でＣＣＤカメラ１２０からビデオ信号を出力するタイミングを制御することができ、画像取込装置３０が確実に画像を取り込むことができる。

このように、本発明によれば、固体撮像素子からの撮像信号をライトイネーブル信号が供給されるタイミングで出力することができ、例えば画像取込装置等の外部の機器と容易に同期を取ることができる。このため、本発明では、外部の機器の都合でビデオ信号を出力するタイミングを任意に設定することができ、使用上の自由度が向上する。

また、本発明においては、画像取込装置から供給されるライトイネーブル信号が供給されるタイミングで、ビデオ信号を出力することができ、画像取込装置が撮像装置からのビデオ信号に容易に同期させて画像を取り込むことができる。このため、本発明では、画像取込装置の都合で撮像装置から撮像信号を出力するタイミングを制御することができ、画像取込装置が確実に画像を取り込むことができる。

さらに、本発明においては、画像取込装置は、撮像装置からのビ

デオ信号を撮像装置からライトイネーブル信号が供給されるタイミングで取り込むことができる。このため、本発明では、画像取込装置は、撮像装置からの撮像信号に同期させて画像を確実に取り込むことができる。



請 求 の 範 囲

1. 入射された光量に応じた電荷を発生する受光部と、上記受光部で発生された電荷が転送される垂直転送部と、上記垂直転送部を介して転送された電荷を出力する水平転送部と、電荷掃捨部とを備え、電子シャッタ制御信号に応じて上記受光部に蓄積された電荷を上記電荷掃捨部に掃き捨てる電子シャッタ機能を有するインターライントランスファ型固体撮像素子と、

トリガ信号が供給されると、上記シャッタ制御信号を生成する電子シャッタ信号生成手段と、

上記トリガ信号が供給されてから所定時間経過後に、上記受光部に蓄積された電荷を有効電荷として上記垂直転送部に読み出すための読み出し信号を発生する読み出し信号発生手段と、

少なくとも、上記トリガ信号が供給されてから、上記読み出し信号が発生されるタイミングまでに、上記垂直転送部における電荷の垂直転送を停止させる電荷転送停止手段と、

外部同期信号に基づくタイミングで、上記電荷停止手段による垂直転送部における有効電荷の垂直転送の停止を解除し、上記有効電荷の垂直転送を開始させることにより、上記有効電荷を上記水平転送部を介して出力させる電荷転送開始手段と

を備えたことを特徴とする撮像装置。

2. 上記電荷転送開始手段は、上記外部同期信号に含まれるフィールド判別信号が、奇数フィールドと偶数フィールドの一方のフィールドの開始を示すタイミングで、上記垂直転送部における上記有効



電荷の垂直転送の停止を解除し、上記有効電荷の垂直転送を開始させることを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

3．上記トリガ信号が供給されてから上記外部同期信号に基づく所定のタイミングで、出力要求信号を生成する出力要求信号生成手段をさらに有し、

上記電荷転送開始手段は、上記出力要求信号が供給されてから、上記外部同期信号に含まれるフィールド判別信号が、奇数フィールドと偶数フィールドの一方のフィールドの開始を示すタイミングで、上記垂直転送部における上記有効電荷の垂直転送の停止を解除し、上記有効電荷の垂直転送を開始させることを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

4．上記トリガ信号が供給されてから上記外部同期信号に基づく所定のタイミングで、出力要求信号を生成する出力要求信号生成手段をさらに有し、

上記電荷転送開始手段は、上記出力要求信号が供給されてから、上記外部同期信号が、最初にあるフィールドの開始を示すタイミングで、上記垂直転送部における上記有効電荷の垂直転送の停止を解除し、上記有効電荷の垂直転送を開始させることを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

5．入射された光量に応じた電荷を発生する受光部と、上記受光部で発生された電荷が転送される垂直転送部と、上記垂直転送部を介して転送された電荷を出力する水平転送部と、電荷掃捨部とを備え、電子シャッタ制御信号に応じて上記受光部に蓄積された電荷を上記電荷掃捨部に掃き捨てる電子シャッタ機能を有するインターライントランスファ型固体撮像素子と、



第１の垂直同期信号及び第１の水平同期信号が供給される第１の同期信号入力端子と、

上記第１の垂直同期信号及び第１の水平同期信号に基づいて内部垂直同期信号及び内部水平同期信号を生成する内部同期信号生成手段と、

第２の垂直同期信号及び第２の水平同期信号が供給される第２の同期信号入力端子と、

上記第２の垂直同期信号及び第２の水平同期信号に基づいて、上記受光部に蓄積された電荷を上記垂直転送部に転送するための読み出し信号及び上記垂直転送部に読み出された電荷を垂直転送するための垂直転送信号を生成する駆動信号生成手段と、

被写体の撮像を指定するトリガ信号が外部より供給されるトリガ信号入力端子と、

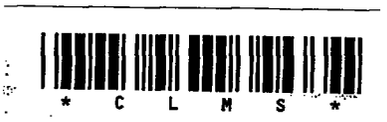
上記トリガ信号が供給されると、上記電子シャッタ制御信号を生成する電子シャッタ信号生成手段と、

上記固体撮像素子の上記水平転送部から読み出された電荷に基づく信号に対し、上記内部同期信号に基づくタイミングで信号処理を行い、ビデオ信号を生成するビデオ信号生成手段と、

上記ビデオ信号生成手段で生成されたビデオ信号を出力するビデオ信号出力端子と

を備えたことを特徴とする撮像装置。

6．入射された光量に応じた電荷を発生する受光部と、上記受光部で発生された電荷が転送される垂直転送部と、上記垂直転送部を介して転送された電荷を出力する水平転送部と、電荷掃捨部とを備え、電子シャッタ制御信号に応じて上記受光部に蓄積された電荷を上記



電荷掃捨部に掃き捨てる電子シャッタ機能を有するインターライントランスファ型固体撮像素子と、

外部垂直同期信号及び外部水平同期信号が供給される外部同期信号入力端子と、

上記外部垂直同期信号及び外部水平同期信号に基づいて内部垂直同期信号及び内部水平同期信号を生成する内部同期信号生成手段と、

上記内部水平同期信号に基づいたタイミングで、上記内部水平同期信号よりも高い周波数となる変調水平同期信号を生成するとともに、上記内部垂直同期信号に基づく出力垂直同期信号を生成する変調同期信号生成手段と、

上記内部垂直同期信号及び上記内部水平同期信号、又は、上記出力垂直同期信号及び上記変調水平同期信号を、選択的に出力する選択手段と、

上記選択手段を介して選択的に出力された上記内部垂直同期信号及び上記内部水平同期信号、又は、上記出力垂直同期信号及び上記変調水平同期信号に基づいて、上記受光部に蓄積された電荷を上記垂直転送部に転送するための読み出し信号及び上記垂直転送部に読み出された電荷を垂直転送するための垂直転送信号を生成する駆動信号生成手段と、

被写体の撮像を指定するトリガ信号が外部より供給されるトリガ信号入力端子と、

上記トリガ信号が供給されると、上記電子シャッタ制御信号を生成する電子シャッタ信号生成手段と、

上記固体撮像素子の上記水平転送部から読み出された電荷に基づく信号に対し、上記内部同期信号に基づくタイミングで信号処理を

* C L M S *

行い、ビデオ信号を生成するビデオ信号生成手段と、

上記ビデオ信号生成手段で生成されたビデオ信号を出力するビデオ信号出力端子と

を備えたことを特徴とする撮像装置。

7．入射された光量に応じた電荷を発生する受光部と、上記受光部で発生された電荷が転送される垂直転送部と、上記垂直転送部を介して転送された電荷を出力する水平転送部と、電荷掃捨部とを備え、電子シャッタ制御信号に応じて上記受光部に蓄積された電荷を上記電荷掃捨部に掃き捨てる電子シャッタ機能を有するインターライントランスファ型固体撮像素子と、

第1の垂直同期信号及び第1の水平同期信号が供給される第1の同期信号入力端子と、

上記第1の垂直同期信号及び第1の水平同期信号に基づいて内部垂直同期信号及び内部水平同期信号を生成する内部同期信号生成手段と、

第2の垂直同期信号及び第2の水平同期信号が供給される第2の同期信号入力端子と、

上記第1の垂直同期信号及び上記第1の水平同期信号、又は、上記第2の垂直同期信号及び上記第2の水平同期信号を、選択的に出力する選択手段と、

上記選択手段を介して選択的に出力された上記第1の垂直同期信号及び上記第1の水平同期信号、又は、上記第2の垂直同期信号及び上記第2の水平同期信号に基づいて、上記受光部に蓄積された電荷を上記垂直転送部に転送するための読み出し信号及び上記垂直転送部に読み出された電荷を垂直転送するための垂直転送信号を生成

* C L M S *

する駆動信号生成手段と、

被写体の撮像を指定するトリガ信号が外部より供給されるトリガ信号入力端子と、

上記トリガ信号が供給されると、上記電子シャッタ制御信号を生成する電子シャッタ信号生成手段と、

上記固体撮像素子の上記水平転送部から読み出された電荷に基づく信号に対し、上記内部同期信号に基づくタイミングで信号処理を行い、ビデオ信号を生成するビデオ信号生成手段と、

上記ビデオ信号生成手段で生成されたビデオ信号を出力するビデオ信号出力端子と

を備えたことを特徴とする撮像装置。

8. 入射された光量に応じた電荷を発生する受光部と、上記受光部で発生された電荷が転送される垂直転送部と、上記垂直転送部を介して転送された電荷を出力する水平転送部と、電荷掃捨部とを備え、電子シャッタ制御信号に応じて上記受光部に蓄積された電荷を上記電荷掃捨部に掃き捨てる電子シャッタ機能を有するインターライントランスファ型固体撮像素子と、

外部垂直同期信号及び外部水平同期信号を生成する外部同期信号発生手段と、

被写体の撮像を指定するトリガ信号が外部より供給されるトリガ信号入力端子と、

上記トリガ信号入力端子に上記トリガ信号が供給されてから所定時間経過後のタイミングから、上記外部垂直同期信号に基づくタイミングまで、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる変調水平同期信号を生成するとともに、上記外部垂直同期信号に基づく出

力垂直同期信号を生成する変調同期信号生成手段と、

上記トリガ信号が供給されると、上記受光部に蓄積された電荷を上記電荷掃捨部に掃き捨てるための電子シャッタ制御信号を生成する電子シャッタ信号生成手段と、

上記トリガ信号が供給されてから所定時間後に上記受光部に蓄積された電荷を上記垂直転送部に転送するための読み出し信号を生成する読み出し信号生成手段と、

上記変調水平同期信号が高い周波数となっていないときに、上記垂直転送部に読み出された電荷を垂直転送するための垂直転送信号を生成する垂直転送信号生成手段と、

上記固体撮像素子から出力された電荷に基づくビデオ信号を上記外部垂直同期信号の基づくタイミングで記憶する記憶手段と

を備えたことを特徴とする撮像システム。

9. 上記変調同期信号生成手段は、上記トリガ信号が供給されてから所定時間後のタイミングから、上記外部垂直同期信号に含まれるフィールド判別信号が、奇数フィールドと偶数フィールドの一方のフィールドの開始を示すタイミングまで、上記変調水平同期信号として、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる信号を生成することを特徴とする請求項8記載の撮像システム。

10. 上記トリガ信号が供給されてから上記外部垂直同期信号に基づく所定のタイミングで、出力要求信号を生成する出力要求信号生成手段をさらに有し、

上記変調水平同期信号生成手段は、上記トリガ信号が供給されてから所定時間後のタイミングから、上記出力要求信号が供給され、さらに、上記外部垂直同期信号に含まれるフィールド判別信号が、



奇数フィールドと偶数フィールドの一方のフィールドの開始を示すタイミングまで、上記変調水平同期信号として、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる信号を生成することを特徴とする請求項８記載の撮像システム。

１１．上記トリガ信号が供給されてから上記外部垂直同期信号に基づく所定のタイミングで、出力要求信号を生成する出力要求信号生成手段をさらに有し、

上記変調水平同期信号生成手段は、上記トリガ信号が供給されてから所定時間後のタイミングから、上記出力要求信号が供給され、さらに、上記外部垂直同期信号が、最初にあるフィールドの開始を示すタイミングまで、上記変調水平同期信号として、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる信号を生成することを特徴とする請求項８記載の撮像システム。

１２．入射された光量に応じた電荷を発生する受光部と、上記受光部で発生された電荷が転送される垂直転送部と、上記垂直転送部を介して転送された電荷を出力する水平転送部と、電荷掃捨部とを備え、電子シャッタ制御信号に応じて上記受光部に蓄積された電荷を上記電荷掃捨部に掃き捨てる電子シャッタ機能を有するインターラインイントランスファ型固体撮像素子を備えた撮像装置の動作タイミングを制御する制御装置において、

外部垂直同期信号及び外部水平同期信号が供給される外部同期信号入力端子と、

被写体の撮像を指定するトリガ信号が外部より供給されるトリガ信号入力端子と、

上記トリガ信号入力端子に供給されたトリガ信号に基づく出力ト

* C L M S *

リガ信号を上記撮像装置に出力するトリガ信号出力端子と、

上記外部同期信号入力端子に供給される上記外部垂直同期信号に基づくタイミングで、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる変調水平同期信号を生成するとともに、上記外部垂直同期信号に基づく出力垂直同期信号を生成する変調同期信号生成手段と、

上記変調水平同期信号及び出力垂直同期信号を上記撮像装置に出力する変調同期信号出力端子と

を備えたことを特徴とする撮像装置の制御装置。

１３．上記変調同期信号生成手段は、上記トリガ入力端子に上記トリガ信号が供給されてから所定時間後のタイミングから、上記外部垂直同期信号に含まれるフィールド判別信号が、奇数フィールドと偶数フィールドの一方のフィールドの開始を示すタイミングまで、上記変調水平同期信号として、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる信号を生成することを特徴とする請求項１２記載の撮像装置の制御装置。

１４．上記トリガ信号が供給されてから上記外部垂直同期信号に基づく所定のタイミングで、出力要求信号を生成する出力要求信号生成手段をさらに有し、

上記変調水平同期信号生成手段は、上記トリガ信号が供給されてから所定時間後のタイミングから、上記出力要求信号が供給され、さらに、上記外部垂直同期信号に含まれるフィールド判別信号が、奇数フィールドと偶数フィールドの一方のフィールドの開始を示すタイミングまで、上記変調水平同期信号として、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる信号を生成することを特徴とする請求項１２記載の撮像装置の制御装置。

* C L M S *

１５．上記トリガ信号が供給されてから上記外部垂直同期信号に基づく所定のタイミングで、出力要求信号を生成する出力要求信号生成手段をさらに有し、

上記変調水平同期信号生成手段は、上記トリガ信号が供給されてから所定時間後のタイミングから、上記出力要求信号が供給され、さらに、上記外部垂直同期信号が、最初にあるフィールドの開始を示すタイミングまで、上記変調水平同期信号として、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる信号を生成することを特徴とする請求項１２記載の撮像装置の制御装置。

１６．入射された光量に応じた電荷を発生する受光部と、上記受光部で発生された電荷が転送される垂直転送部と、上記垂直転送部を介して転送された電荷を出力する水平転送部と、電荷掃捨部とを備え、電子シャッタ制御信号に応じて上記受光部に蓄積された電荷を上記電荷掃捨部に掃き捨てる電子シャッタ機能を有するインターラインイントランスファ型固体撮像素子を備えた撮像装置の動作タイミングを制御する制御システムにおいて、

外部垂直同期信号及び外部水平同期信号を生成する外部同期信号発生手段と、

被写体の撮像を指定するトリガ信号が外部より供給されるトリガ信号入力端子と、

上記外部垂直同期信号に基づくタイミングで、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる変調水平同期信号を生成するとともに、上記外部垂直同期信号に基づく出力垂直同期信号を生成する変調同期信号生成手段と、

上記変調水平同期信号及び出力垂直同期信号を上記撮像装置に出

* C L M S *

力する変調同期信号出力端子と、

上記撮像装置から出力されたビデオ信号が入力されるビデオ信号入力端子と、

上記ビデオ信号入力端子に供給されたビデオ信号を上記外部垂直同期信号に基づくタイミングで記憶する記憶手段と

を備えたことを特徴とする撮像装置の制御システム。

１７．上記変調同期信号生成手段は、上記トリガ信号が供給されてから所定時間後のタイミングから、上記外部垂直同期信号に含まれるフィールド判別信号が、奇数フィールドと偶数フィールドの一方のフィールドの開始を示すタイミングまで、上記変調水平同期信号として、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる信号を生成することを特徴とする請求項１６記載の撮像装置の制御システム。

１８．上記トリガ信号が供給されてから上記外部垂直同期信号に基づく所定のタイミングで、出力要求信号を生成する出力要求信号生成手段をさらに有し、

上記変調水平同期信号生成手段は、上記トリガ信号が供給されてから所定時間後のタイミングから、上記出力要求信号が供給され、さらに、上記外部垂直同期信号に含まれるフィールド判別信号が、奇数フィールドと偶数フィールドの一方のフィールドの開始を示すタイミングまで、上記変調水平同期信号として、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる信号を生成することを特徴とする請求項１６記載の撮像装置の制御システム。

１９．上記トリガ信号が供給されてから上記外部垂直同期信号に基づく所定のタイミングで、出力要求信号を生成する出力要求信号生成手段をさらに有し、

* C L M S *

上記変調水平同期信号生成手段は、上記トリガ信号が供給されてから所定時間後のタイミングから、上記出力要求信号が供給され、さらに、上記外部垂直同期信号が、最初にあるフィールドの開始を示すタイミングまで、上記変調水平同期信号として、上記外部水平同期信号よりも高い周波数となる信号を生成することを特徴とする請求項１６記載の撮像装置の制御システム。