

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3907778号
(P3907778)

(45) 発行日 平成19年4月18日(2007.4.18)

(24) 登録日 平成19年1月26日(2007.1.26)

(51) Int.C1.

F 1

HO4N 5/335 (2006.01)
HO4N 9/07 (2006.01)HO4N 5/335
HO4N 9/07

Z

A

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-89362
 (22) 出願日 平成9年4月8日(1997.4.8)
 (65) 公開番号 特開平10-285476
 (43) 公開日 平成10年10月23日(1998.10.23)
 審査請求日 平成16年4月7日(2004.4.7)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男
 (74) 代理人 100100952
 弁理士 風間 鉄也
 (72) 発明者 福田 英寿
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス光学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体からの入射光を撮像面に結像させる撮影レンズと、
 上記撮影レンズにより結像された入射光を光電変換して画像信号に変換する撮像素子と、
 上記撮像素子の全撮像領域内の第1の領域の各画素から画像信号を読み出し第1の画像信号を得るための第1の制御手段と、
 上記第1の領域よりも狭い第2の領域の各画素から画像信号を読み出し第2の画像信号を得るための第2の制御手段と、
 上記第1の画像信号による画像を表示するための表示手段と、

10

上記第1の領域の中の読み出しの対象となる画素の総数と上記第2の領域の中の読み出しの対象となる画素の総数との比に応じて、上記第2の領域から読み出される画像信号のゲインを調整するゲイン調整手段とを備えたことを特徴とする撮像システム。

【請求項 2】

上記第1領域からは画像信号を間引いて読み出し、上記第2の領域からは間引かずに順次に読み出すことを特徴とする請求項1に記載の撮像システム。

【請求項 3】

上記第1領域内の水平方向及び垂直方向に所定の間隔で区切られたそれぞれの領域から所定の複数の画素の画像信号を加算して読み出すことを特徴とする請求項1に記載の撮像システム。

20

【請求項 4】

上記第1の領域が全撮像領域であることを特徴とする請求項1に記載の撮像システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、被写体の全撮像領域の任意の領域から画像信号を読み出す撮像システムに関する。

【0002】**【従来の技術】**

特開昭56-102172号公報に記載の固体撮像装置は、固体撮像素子を構成する個々の画素を部分的に走査することにより、固体撮像素子の全撮像領域内の必要とする小領域の各画素の画像信号のみをブランкиング期間を伴わないので読み出すことにより、上記小領域内の画像信号のみを連続的に繰り返し読み出す様にしたものである。

10

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

上記従来例のように、撮像素子を構成する個々の画素を順次走査しながら各画素で発生した信号を読み出すようにした、いわゆるX-Yアドレス方式の撮像装置においては、一般に、ある画素の画像信号を読み出してから次にその画素の画像信号を読み出すまでの時間が実質的な信号蓄積時間となり、これにより撮像素子の各画素から読み出される画像信号のレベルが決まる。従って、全撮像領域内の必要とする小領域の各画素の画像信号のみを繰り返し連続して読み出すときは、全撮像領域から各画素の画像信号を読み出すときと比較して読み出す画素数が少ないため信号蓄積時間が短かくなり、上記全撮像領域から画像信号を読み出すときは適正レベルの画像信号が得られたとしても、上記小領域からは適正レベルの画像信号が得られないという問題がある。しかしながら、上記従来例の固体撮像装置においてはこの点について何等考慮がなされていない。

20

そこで、本発明の課題は、全撮像領域から選択された任意の小領域からも、簡単に、適正レベルでしかも高精細な画像信号を得ることができる撮像システムを提供することにある。

【0004】**【課題を解決するための手段】**

30

上記課題を解決するために、本発明のうち請求項1記載の撮像システムは、被写体からの入射光を撮像面に結像させる撮影レンズと、上記撮影レンズにより結像された入射光を光電変換して画像信号に変換する撮像素子と、上記撮像素子の全撮像領域内の第1の領域の各画素から画像信号を読み出し第1の画像信号を得るための第1の制御手段と、上記第1の領域よりも狭い第2の領域の各画素から画像信号を読み出し第2の画像信号を得るための第2の制御手段と、上記第1の画像信号による画像を表示するための表示手段と、上記第1の領域の中の読み出しの対象となる画素の総数と上記第2の領域の中の読み出しの対象となる画素の総数との比に応じて、上記第2の領域から読み出される画像信号のゲインを調整するゲイン調整手段とを備えたことを特徴とする。

40

【0007】

さらに、上記請求項1記載の発明の具体的な手段として、本発明のうち請求項2記載の撮像システムのように、上記第1領域からは画像信号を間引いて読み出し上記第2の領域からは間引かずに順次に読み出してもよいし、本発明のうち請求項3記載の撮像システムのように、上記第1領域内の水平方向及び垂直方向に所定の間隔で区切られたそれぞれの領域から所定の複数の画素の画像信号を加算して読み出してもよい。

【0008】

尚、以上の説明において「第1の領域」とは、この領域が全撮像領域である場合も含む。

【0009】**【発明の実施の形態】**

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る撮像システム100を構成する撮像装置1及び

50

その周辺装置との接続を表すブロック図である。

【0010】

撮像システム100は、被写体を撮像し画像信号を出力する撮像装置1と、上記画像信号を受け撮像した画像を表示するためのTVモニタ8及び各種操作に応じて上記撮像装置1を制御するパーソナルコンピューター（以下「PC」とよぶ。）9とよりなる。まず、上記撮像システム100の構成について説明する。

【0011】

撮影レンズ2は、被写体像を撮像素子3の撮像面に結像する。上記撮像素子3は、撮像面の全撮像領域の中から、PC9に付属のマウス（図示せず）等により操作者により指定された任意の領域内の画素の画像信号のみを選択的に読み出すことが可能な撮像素子である。このような撮像素子として、例えば、本出願人が出願した特願平7-316744号等に記載のCMD（Charge Modulation Device）がある。該CMDは非破壊信号読み出し可能なX-Yアドレス型の固体撮像素子である。また、上記撮像素子3は、例えば、画素数2048×2048からなる高画素の撮像素子である。タイミング発生回路（以下「TG」とよぶ。）4は後述するデジタル信号処理回路6によって制御され、撮像素子3の駆動タイミングや読み出しの対象となる画素の位置を制御するための回路である。上記撮像素子1の出力はアナログ処理回路5に供給される。該アナログ処理回路5は、撮像素子3の出力する各画素の画像信号であるアナログ出力信号を増幅するための増幅回路（図示せず）や、該増幅回路の出力信号をデジタル信号に変換するA/D変換回路（図示せず）を含む回路である。

10

【0012】

デジタル信号処理回路6は、上記PC9からの各種制御信号に応じて周辺回路と信号の送受信を行うためのインターフェース回路（図示せず）を含み、上記アナログ処理回路5、上記TG4、後述するD/A変換回路7及びPC9と接続される。上記PC9上では、操作者は上記マウス等を用い、モニタ（図示せず）上で各種の設定や命令を行えるようになっている。例えば、全撮像領域から読み出したい領域の位置や大きさを指定したり変更したりする。上記デジタル信号処理回路6と接続されたD/A変換回路7は、上記デジタル信号処理6で処理されたデジタル画像信号をアナログ画像信号に変換するための回路である。上記D/A変換回路7の出力はTVモニタ8に供給される。該TVモニタ8は撮像素子3で受けた被写体の像を表示するためのものである。なお、PC9に標準画像信号を入力することが可能であれば上記TVモニタ8に替えてPC9に付属のモニタを使用することによりTVモニタ8を省略することもできる。

20

【0013】

次に本発明の第1の実施の形態に係る撮像システム100の動作について説明する。図2は被写体としての集積回路（以下「IC」という。）の全体の外観を撮像し、TVモニタ8に表示している例を示したものである。全撮像領域よりも狭い小領域からも高精細な画像信号を得るために、撮像素子1は、画素数2048×2048の高画素で構成されている。しかし、すべての画素の画像信号を読み出しながら、しかも、動画像を表示するためには、高速の信号処理や高精細なTVモニタが必要になるなど不都合が多い。そこで、本実施の形態においては、全撮像領域内から画素を水平、垂直方向共に4画素毎に1画素の画像信号を抽出して他を間引きながら繰り返し連続して読み出し（このときの総読み出し画素数は約25万画素になる）、標準画像信号を得ることにより通常のTVモニタ8に動画像を表示することを可能にしている。

30

【0014】

一方、検査などの用途において、例えば、図2に示すように全撮像領域のうちPC9によって選択的に指定された1aや1bの小領域内の各画素の画像信号のみを読み出し、所定の検査を行うことがある。この場合、上記間引いて読み出した画像信号では解像度が不足し精密な検査が行えないもので、間引かずに読み出すことが望ましい。しかしながら、上記1a又は1bの小領域から読み出した画像信号は、縦横の画素数が整合せず標準画像信号としてTVモニタ8に表示することはできないために上記小領域から読み出された画像信号

40

50

号が適正レベルであるかどうかを視覚的に確認することができない。そこで、本実施の形態においては、上記小領域から間引かずに読み出すときの信号蓄積時間を、上記全撮像領域から間引いて読み出すときの信号蓄積時間と実質的に等しくすることにより適正レベルの画像信号を得るようにしている。つぎに、これについてさらに詳しく説明する。

【0015】

上記のとおり、本実施の形態においては、全撮像領域から繰り返し連続して間引いて画像信号を読み出すことによりTVモニタ8に表示している。このとき、ある画素の画像信号を読み出してから再びその画素の画像信号を読み出すまでの時間、すなわち全撮像領域から間引いて1画面分の画像信号を読み出す1周期が実質的な信号蓄積時間となり、これにより画像信号のレベルが決まることになる。ここで、上述の間引きによる表示画像はTVモニタ8による観察が可能であるから、画像信号のレベルが適正か否かは、例えば、光源(図示せず)の光量や撮影レンズ2の絞り(図示せず)の口径を調整しつつTVモニタ8を視覚的に確認しながら判断することが可能になる。一方、図2の1a又は1bの小領域内の画像信号を間引かずに読み出すときも、当該小領域内の画像信号のみが繰り返し連続して読み出されるので、上記小領域内の全画像信号を読み出す1周期が信号蓄積時間となり、これにより画像信号のレベルが決まることになる。したがって、上記間引かずに読み出すときと間引いて読み出すときの画素の総数が同じであれば、上記両者の信号蓄積時間は実質的に等しくなるので、画像信号のレベルは等しくなり図1の1a又は1bの小領域からもTVモニタ8上で視覚的に確認され得る上述した表示画像と同様に、適正レベルでしかも高精細な画像信号が得られることになる。

10

20

【0016】

図3(a)～(c)は、当該各画素の画像信号の読み出しの対象となる撮像領域内の画素のライン数が異なっても読み出す画素の総数が同じであれば、信号蓄積時間は変わらないことを説明するための図である。説明の便宜上、信号読み出しライン数を4ライン及び8ラインとする(実際はこれより多い)。また、1ラインの信号を読み出すごとに信号をリセットするタイプの撮像素子を用いるものとする。図3(a)に信号読み出しラインを4ライン及び8ラインで画素数が等しい撮像素子(信号読み出しラインは上から順に11, 12, 13, ...)を示す。読み出す画素の総数が同じであるから、8ライン時の水平画素数は4ライン時の水平画素数の1/2である。図3(b)、(c)に示されるように読み出す画素の総数及び各画素ごとの信号の読み出し周期が同じであれば、リセット動作から次に信号を読み出すまで時間、すなわち信号蓄積時間は実質的に等しくなる。

30

【0017】

尚、上記のとおり、1ラインの信号を読み出すごとに信号をリセットするので、図3(b)、(c)に示すようにラインの左端と右端とで信号蓄積時間が1ラインの信号読み出し時間だけ異なるが、全体の信号蓄積時間は、ライン数×1ラインの信号読み出し時間、であるので、実際にはこの差異は上記全体の信号蓄積時間に比べて小さいので問題とならない。また、実際には水平、垂直のブランкиング⁶期間があるため、ブランкиング期間も考慮して読み出す画素数を決定する。

【0018】

図4は、図2に示す被写体としてのICとは異なる他のICを撮像しTVモニタ8に表示している例である。被写体が変わったときは、被写体に応じた領域の位置や大きさ(図4では領域2a～2d等)を指定しなければならない。この場合も、撮像する矩形状の領域内の総画素数を一定に保ったまま縦横比を変えて領域の形状や大きさを指定し画像信号を読み出せば、上記と同様に適正レベルの画像信号が得られる。

40

【0019】

尚、以上の説明において、全撮像領域の中からそれよりも小さい任意の領域内の画像信号を繰り返し連続して読み出す具体的な手段については、例えば、上記特開昭56-102172号公報や本出願人が出願した特願平7-316744号等に詳細に記載されている。本発明においては、上記先行技術と同様の画像信号の読み出し制御を、図1のPC9、ディジタル信号処理回路6に内蔵のインターフェース回路(図示せず)、タイミング発生

50

回路4、撮像素子3等によって行っている。例えば、PC9からマウスなどを使用して、図2に示す矩形状の領域1aの上端面X1、X2の位置を指定すると、当該X1～X4で囲まれた小領域内の画素の総数が全画像領域から間引いて読み出される画素の総数と等しくなるように自動的に下端面X3、X4の位置が演算され、読み出しの対象となる小領域1aの境界がスーパーインポーズされる。同時にPC9から、デジタル信号処理回路6に内蔵のインターフェース回路(図示せず)を介してTG4に対して、撮像素子3の全撮像領域のうち上記のように設定された小領域1aの画像信号を読み出すための制御信号が供給される。TG4による撮像素子3の具体的な制御等については本出願人の上記先行技術等に記載されている。

【0020】

10

また、上記小領域1a等を設定する方法は上記の例に限定されることはなく、縦横の一方を数値入力し他方は自動的に設定するなど種々の方法が考えられる。

【0021】

以上説明した本発明の第1の実施の形態によれば、撮像素子の全撮像領域のうちTVモニタ等への表示の対象となる特定領域内の読み出しの対象となる画素の総数と、それよりも狭い領域内の読み出しの対象となる画素の総数を実質的に同一にすることにより、上記指定された小領域内からも、簡単に、適正レベルでしかも高精細な画像信号を得ることができる。

【0022】

20

次に図5を用いて本発明の第2の実施の形態に係る撮像システム200について説明する。図5において、図1と同一の回路については同一の番号を付してある。まず、図5の構成について説明する。なお、上記図1の説明と重複する部分の説明は省略する。

【0023】

本発明の第2の実施の形態に係る撮像システム200を構成する撮像装置10においては、TVモニタ8への表示の対象となる画素の総数(例えば、全撮像領域から画像信号を間引いて読み出した画素の総数)と、マウス等により指定された任意の小領域から間引かずに読み出された画素の総数との比に応じて上記小領域から読み出された画像信号のゲインを調整し、適正レベルの画像信号を得ようとするものである。

【0024】

30

図5において、PC9からデジタル信号処理回路11に内蔵されたゲイン調整回路12に供給される信号は、上記第1の実施の形態のように撮像素子の全撮像領域のうちTVモニタ等への表示の対象となる領域内で読み出しの対象となる画素の総数と、それよりも狭い小領域内で読み出しの対象となる画素の総数とを実質的に同一にする動作モード(以下「第1動作モード」とよぶ。)と、上記小領域内で読み出しの対象となる画素の総数を任意に設定する動作モード(以下「第2動作モード」とよぶ。)とを切り換えるための指令信号である。

【0025】

40

操作者がPC9を操作することにより上記第2動作モードが選択され、例えば、領域内の総画素数を全撮像領域から画像信号を間引いて読み出した画素の総数25万画素よりも少ない20万画素に設定されたときは、各画素から読み出される画像信号のレベルは適正レベルの約80パーセントである。これを補正するために、上記ゲイン調整回路12によって上記画像信号レベルを1.25倍に増幅することにより適正レベルの画像信号を得ている。同様に、領域内の総画素数を30万画素に設定したときは、各画素から読み出される画像信号のレベルは適正レベルの約120パーセントになるので、これを補正するために、上記ゲイン調整回路12によって画像信号レベルを0.83倍に増幅することにより適正レベルの画像信号を得ている。

【0026】

尚、上記第1動作モード又は上記第2動作モードの選択は、PC9の操作者により指定された領域の大きさに応じて自動的に行われるようにしてよいし、手動で選択されてもよい。

50

【0027】

以上説明した本発明の第2の実施の形態によれば、TVモニタ8等への表示の対象となる特定領域内に配置された画素のうち読み出しの対象となる画素の総数と、上記特定領域より狭い他の選択された任意の小領域内の読み出しの対象となる画素の総数との比に応じて、上記小領域内から読み出される画像信号のゲインを調整することにより、上記小領域からも、簡単に、適正レベルでしかも高精細な画像信号を得ることができる。特に、本発明の第2の実施の形態によれば、読み出される画素の総数の制約を受けずに任意の大きさの領域を選択することができるという効果がある。

【0028】

尚、上記第1、2の実施の形態においては、全撮像領域から画像信号を繰り返し連続して間引いて読み出しTVモニタ8に表示するようにしたが、全撮像領域よりも小さい特定の領域から得られる画像信号をTVモニタ8に表示し、その中から上記と同様にして任意の小領域内から高精細な適正露光の画像信号を読み出したい場合もある。このとき、上記全撮像領域よりも狭い特定の領域から得られる信号を標準画像信号に対応させTVモニタ8に表示させるようにしてもよい。これにより、被写体を拡大して表示することができるので、さらに細部についても高精細で適正露光の画像信号を得ることができる。特に撮像素子が高画素になるほどメリットが大きい。

10

【0029】

また、以上説明した第1、2の実施の形態においては、撮像素子の全撮像領域のうちTVモニタ8等による観察の対象となる画素の総数と、マウス等により指定された任意の小領域内の画素の総数とを同一にしたり、上記小領域内の画像信号のゲインを調整することにより、上記小領域からも適正レベルの画像信号を得るようにしたが、上記の実施の形態に限定されることなく、TVモニタ8等による観察の対象となる画像信号を読み出すときと、上記小領域内の画像信号を読み出すときとで、ある画素を読み出してから連続する次の画素を読み出すまでの時間を決めるTG4の走査パルス周期を変えることにより信号蓄積時間を調整し、同様の目的を達成することも可能である。

20

【0030】

また、以上の説明において、上記撮像素子3の各画素から画像信号を間引いて読み出す場合は、全撮像領域内の水平方向及び垂直方向に所定の間隔で区切られたそれぞれの領域から所定の複数の画素の画像信号を加算して読み出すようにしてもよい。次にこの具体例を図6を用いて説明する。

30

【0031】

図6(a)は撮像素子の各画素にR(赤)、G(緑)、B(緑)のカラーフィルタを設けた撮像素子の撮像面を示した図である。尚、説明の便宜上画素数は 16×16 としたが、実際はこれより多い。同図に示すカラーフィルタの配列は周知のベイヤ配列である。同図に示すようにRGBの市松模様の半分はGで残りを半分ずつ等分にRとBに分けられている。このような配列のカラーフィルタを前面に配置した撮像素子から、水平方向(X)に4画素、垂直(Y)方向に4画素の16画素を基本単位として該基本単位の中から指定された同色の4画素の信号が加算して読み出される。このようにして読み出された撮像素子の出力信号は、図6(b)に図示されるようなカラーフィルタの配列を有する撮像素子の出力信号と等価になる。尚、上記画像信号の加算は撮像素子の内部でリアルタイムに行われる。

40

【0032】

このようにすることにより、単純に間引いて読み出す場合に比べて、画像信号のノイズや折り返し歪みが軽減されるという効果がある。

【0033】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1～6記載の撮像システムによれば、撮像素子の全撮像領域内の任意の小領域から、簡単に、適正レベルでしかも高精細な画像信号を得ることができる。

50

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を説明するための撮像システム全体のブロック構成図である。

【図2】図1のTVモニタ8に被写体としての集積回路(ICS)の外観を表示している一例を示す図である。

【図3】撮像素子の全撮像領域内の読み出す領域のライン数が異なっても読み出す画素の総数が同じであれば、信号蓄積時間は実質的に同じであることを説明するための図である。

【図4】図1のTVモニタ8に被写体としての集積回路(ICS)の外観を表示している他の一例を示す図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態を説明するための撮像システム全体のブロック構成図である。

【図6】撮像素子の各画素にR(赤)、G(緑)、B(緑)のカラーフィルタを設けた撮像素子の撮像面を示した図である。

【符号の説明】

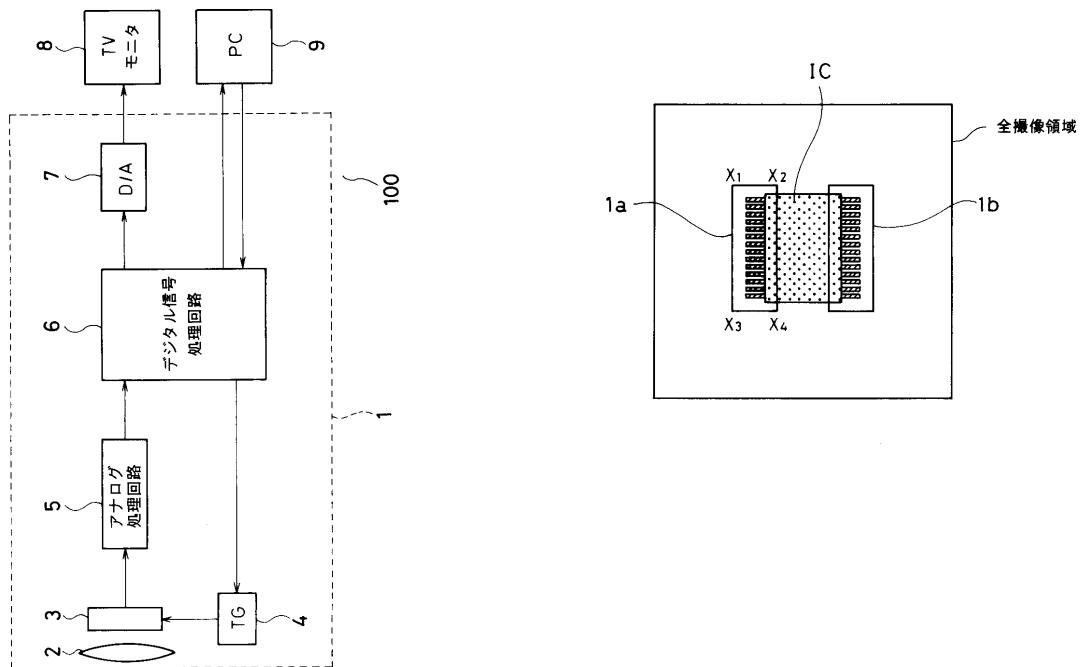
1. 1.0 撮像装置

【符号の説明】

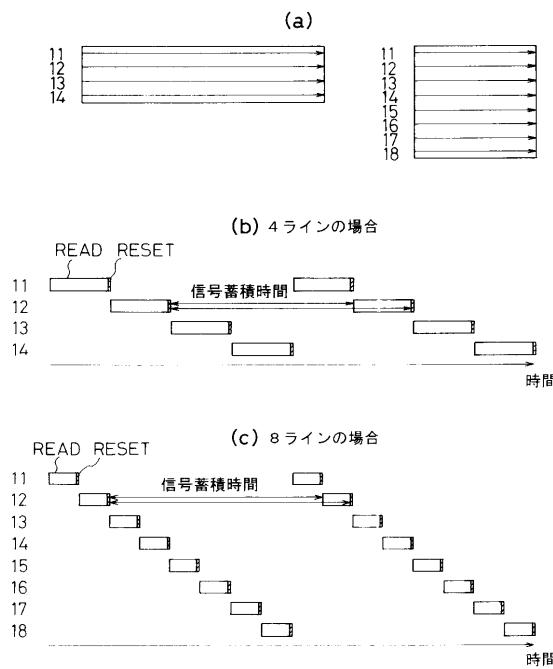
- 1、10 撮像装置
 - 2 撮影レンズ
 - 3 撮像素子
 - 4 タイミング発生回路 (T G)
 - 5 アナログ処理回路
 - 6、11 ディジタル信号処理回路
 - 7 D / A 変換回路
 - 8 T V モニタ
 - 9 パーソナルコンピュータ (P C)
 - 12 ゲイン調整回路

【 図 1 】

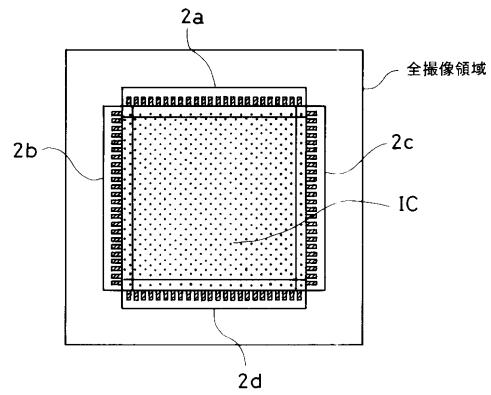
【 図 2 】



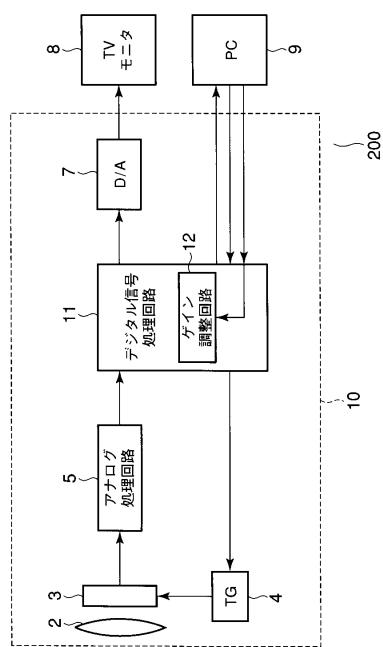
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

Color mapping table for a 4x4 pixel array. The table shows the color (R, G, B) assigned to each pixel coordinate (X, Y).

X	1	2	3	4	Y	1	2	3	4
1	G	R	G	R	1	R	G	R	
2	B	G	B	G	2	G	B	G	
3	G	R	G	R	3	C	R	G	
4	B	G	B	G	4	B	G	B	
					10	B	G	B	G
					11	C	R	G	R
					12	B	G	B	G
					13	G	R	G	R
					14	B	G	B	G
					15	G	R	G	R
					16	B	G	B	G

(a)

フロントページの続き

審査官 德 田 賢二

(56)参考文献 特開昭62-092679(JP,A)

特開昭63-185284(JP,A)

特開平09-046600(JP,A)

特開平03-068285(JP,A)

特開平01-254078(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/30 - 5/335

H04N 9/07