

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-211553

(P2011-211553A)

(43) 公開日 平成23年10月20日(2011.10.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04N 5/341 (2011.01)	H04N 5/335 410	2H040
A61B 1/04 (2006.01)	A61B 1/04 372	4C061
G02B 23/24 (2006.01)	G02B 23/24 B	4C161
H04N 5/374 (2011.01)	H04N 5/335 740	5C024
H04N 9/07 (2006.01)	H04N 9/07 A	5C065

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2010-78151 (P2010-78151)
 (22) 出願日 平成22年3月30日 (2010.3.30)

(71) 出願人 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100083116
 弁理士 松浦 憲三
 (72) 発明者 成田 諭
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内
 (72) 発明者 樋口 充
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内
 Fターム(参考) 2H040 GA02 GA06 GA10 GA11
 4C061 CC06 JJ17 LL01 MM05 NN01
 SS05

最終頁に続く

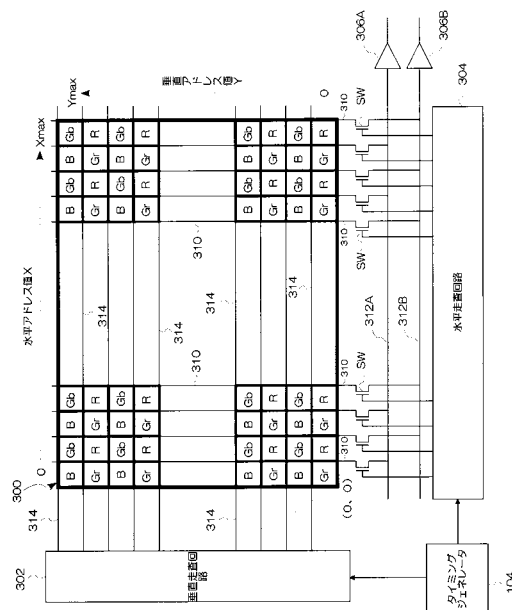
(54) 【発明の名称】 CMOS撮像素子及び該CMOS撮像素子を備えた内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】内視鏡画像を撮影するために内視鏡挿入部の先端等に配置されるCMOS撮像素子において、各画素からの画素信号の読み出し順序を変更することによって画像反転処理に相当する処理を実行する場合に、CMOS撮像素子外部の信号処理部における画像反転に伴う処理内容の変更を不要にすることができるCMOS撮像素子及び該CMOS撮像素子を備えた内視鏡装置を提供する。

【解決手段】内視鏡の挿入部先端には、CMOS撮像素子54が配置される。CMOS撮像素子54は、各画素からの画素信号の読み出し順序によって画像を反転させる機能を備えており、左右に反転させる場合には画素信号を読み出す水平走査を非反転時と反対方向に行うと共に、左右両端の画素から画素信号を読み出さないようにする。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水平方向と垂直方向に 2 次元配列され、受光した光量に応じた画素信号を生じさせる複数の画素からなる撮像部と、

前記撮像部の各画素に所定の色の光のみを通過させる色フィルタからなり、同一水平ライン上に配列された各画素に対して異なる色の光を通過させる 2 種類の色フィルタを交互に配置するカラーフィルタと、

前記撮像部の各画素から画素信号を読み出す画素信号読出手段と、

前記画素信号読出手段に対して、画素信号の読み出しを、画像を反転しない場合の非反転時の画素信号の読み出し順序で行うことを指示する非反転指示と、画像を左右に反転する場合の左右反転時の画素信号の読み出し順序で行うことを指示する左右反転指示とを与える指示手段と、を備え、

10

前記画素信号読出手段は、

前記指示手段により前記非反転指示が与えられた場合に、前記撮像部の同一水平ライン上の画素のうち画素信号を読み出す対象画素を水平の第 1 方向に順にシフトさせる水平走査と、該水平走査を行う水平ラインの位置を垂直の第 2 方向に順にシフトさせる垂直走査とにより、各画素から画素信号を読み出す非反転時読出手段と、

前記指示手段により前記左右反転指示が与えられた場合に、前記非反転時読出手段により画素信号を読み出す画素の範囲に対して左端と右端の垂直ライン上の画素を除いた範囲を、画素信号を読み出す有効画素範囲とし、該有効画素範囲において、同一水平ライン上の画素のうち画素信号を読み出す対象画素を前記第 1 方向と反対方向に順にシフトさせる水平走査と、該水平走査を行う水平ラインの位置を前記第 2 方向に順にシフトさせる垂直走査とにより、各画素から画素信号を読み出す左右反転時読出手段と、を備えたことを特徴とする CMOS 撮像素子。

20

【請求項 2】

前記左右反転時読出手段は、前記非反転時読出手段における水平走査において画素信号を読み出す同一水平ライン上の画素のうち、左端と右端の画素の画素信号を水平走査において読み出さないことを特徴とする請求項 1 の CMOS 撮像素子。

【請求項 3】

水平方向と垂直方向に 2 次元配列され、受光した光量に応じた画素信号を生じさせる複数の画素からなる撮像部と、

30

前記撮像部の各画素に所定の色の光のみを通過させる色フィルタからなり、同一水平ライン上に配列された各画素に対して異なる色の光を通過させる複数種の色フィルタを所定の配列パターンで配置すると共に、2 通りの配列パターンを構成する水平方向に連設された色フィルタを垂直方向に交互に配置するカラーフィルタと、

前記撮像部の各画素から画素信号を読み出す画素信号読出手段と、

前記画素信号読出手段に対して、画素信号の読み出しを、画像を反転しない場合の非反転時の画素信号の読み出し順序で行うことを指示する非反転指示と、画像を上下に反転する場合の上下反転時の画素信号の読み出し順序で行うことを指示する上下反転指示とを与える指示手段と、を備え、

40

前記画素信号読出手段は、

前記指示手段により前記非反転指示が与えられた場合に、前記撮像部の同一水平ライン上の画素のうち画素信号を読み出す対象画素を水平の第 1 方向に順にシフトさせる水平走査と、該水平走査する水平ラインの位置を垂直の第 2 方向に順にシフトさせる垂直走査とにより、各画素から画素信号を読み出す非反転時読出手段と、

前記指示手段により前記上下反転指示が与えられた場合に、前記非反転時読出手段により画素信号を読み出す画素の範囲に対して上端と下端の水平ライン上の画素を除いた範囲を、画素信号を読み出す有効画素範囲とし、該有効画素範囲において、同一水平ライン上の画素のうち画素信号を読み出す対象画素を前記第 1 方向に順にシフトさせる水平走査と、該水平走査を行う水平ラインの位置を前記第 2 方向と反対方向に順にシフトさせる垂直

50

走査とにより、各画素から画素信号を読み出す上下反転時読出手段と、
を備えたことを特徴とするＣＭＯＳ撮像素子。

【請求項４】

前記カラーフィルタは、２種類の色フィルタを水平方向に交互に配置する配列パターンであって２通りの配列パターンを構成する水平方向に連設された色フィルタを垂直方向に交互に配置するものであり、

前記指示手段は、前記画素信号読出手段に対して前記非反転指示と前記左右反転指示とを与えると共に、画像を上下に反転する場合の上下反転時の画素信号の読み出し順序で行うことを指示する上下反転指示を与える手段であり、

前記画素信号読出手段は、

前記指示手段により前記上下反転指示が与えられた場合に、前記非反転時読出手段により画素信号を読み出す画素の範囲に対して上端と下端の水平ライン上の画素を除いた範囲を、画素信号を読み出す有効画素範囲とし、該有効画素範囲において、同一水平ライン上の画素のうち画素信号を読み出す対象画素を前記第１方向に順にシフトさせる水平走査と、該水平走査を行う水平ラインの位置を前記第２方向と反対方向に順にシフトさせる垂直走査とにより、各画素から画素信号を読み出す上下反転時読出手段を備えた、

ことを特徴とする請求項１、又は、２のＣＭＯＳ撮像素子。

【請求項５】

前記上下反転時読出手段は、前記非反転時読出手段における垂直走査において水平走査を行う水平ラインのうち上端と下端の位置の水平ライン上の画素の画素信号を読み出さないことを特徴とする請求項３、又は、４のＣＭＯＳ撮像素子。

【請求項６】

前記指示手段は、前記画素信号読出手段に対して前記非反転指示と前記左右反転指示と前記上下反転指示とを与えると共に、画像を上下と左右に反転する場合の上下左右反転時の画素信号の読み出し順序で行うことを指示する上下左右反転指示を与える手段であり、

前記画素信号読出手段は、

前記指示手段により前記上下左右反転指示が与えられた場合に、前記非反転時読出手段により画素信号を読み出す画素の範囲に対して左端と右端の垂直ライン上の画素と、上端と下端の水平ライン上の画素を除いた範囲を、画素信号を読み出す有効画素範囲とし、該有効画素範囲において、同一水平ライン上の画素のうち画素信号を読み出す対象画素を前記第１方向と反対方向に順にシフトさせる水平走査と、該水平走査を行う水平ラインの位置を前記第２方向と反対方向に順にシフトさせる垂直走査とにより、各画素から画素信号を読み出す上下左右反転時読出手段を備えた、

ことを特徴とする請求項４、又は、５のＣＭＯＳ撮像素子。

【請求項７】

前記カラーフィルタは、同一水平ライン上に配列された各画素に対して緑色フィルタと赤色フィルタを交互に配置する配列パターンと、同一水平ライン上に配列された各画素に対して青色フィルタと緑色フィルタとを交互に配置する配列パターンとを垂直方向に交互に配置するベイア配列を有することを特徴とする請求項１、２、３、４、５、又は、６のＣＭＯＳ撮像素子。

【請求項８】

内視鏡装置において内視鏡画像を撮影するために、請求項１乃至７のうちのいずれか１に記載のＣＭＯＳ撮像素子を、前記内視鏡装置の挿入部先端に備えたことを特徴とするＣＭＯＳ撮像素子を備えた内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明はＣＭＯＳ撮像素子及び該ＣＭＯＳ撮像素子を備えた内視鏡装置に係り、特に内視鏡挿入部の先端に観察窓からの内視鏡画像を撮像する固体撮像素子として使用されるＣＭＯＳ撮像素子及び該ＣＭＯＳ撮像素子を備えた内視鏡装置に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

従来、医療分野において、内視鏡装置、例えば電子内視鏡を利用した検査が広く普及している。電子内視鏡には、被検体内に挿入される挿入部の先端にイメージセンサが搭載され、コードやコネクタを介してプロセッサ装置（信号処理装置）に接続される。プロセッサ装置は、イメージセンサから得られた撮像信号に対して各種処理を施し、診断に供する内視鏡画像を生成する。内視鏡画像は、プロセッサ装置に接続されたモニタに表示される。

【0003】

従来、内視鏡挿入部の先端において観察窓から観察される被写体像をイメージセンサに結像する光学系の構造は、内視鏡装置の種類によって異なっており、例えば、光学系にプリズムを含むものでは、イメージセンサから得られた撮像信号に通常の信号処理を施して内視鏡画像をモニタに表示すると、実際の被写体とは左右又は上下が反転した内視鏡画像が表示されることになる。また、内視鏡装置は内科用、外科用問わず様々な術式に用いられており、術式によっては画像の向きが固定であると操作者が向きを把握できなくなってしまうことがあるため、操作者に違和感なく内視鏡画像を左右、上下、又は、上下左右に反転させることが求められている。従来は、プロセッサ装置に画像反転回路を設けてプロセッサ装置内で画像を反転させることが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

一方、内視鏡挿入部のイメージセンサとして従来では一般にCCDセンサが使用されていたが、近年ではCMOSセンサを使用することが検討されてきている（例えば、特許文献2参照）。CMOSセンサはCCDセンサとは異なり、一般的なCMOS製造プロセスにより、CMOS撮像素子として同一チップ上に、信号処理回路、タイミングジェネレータ、A/Dコンバータ、通信インターフェースなどの周辺回路もCMOSセンサと共に形成されており、周辺回路も含めた小型化やコスト低減が可能である等の利点がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-240405号公報

【特許文献2】特開2009-201540号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、上記の特許文献1のようにプロセッサ装置に画像反転回路を設けておくことによって、内視鏡画像を反転させることができるが、画像反転回路には画像を反転させるためのメモリや、画素を並び替えるための処理回路が必要となり、通常のプロセッサ装置に対して回路規模が増大（コストアップ）すると問題がある。また、一度メモリに画像を記憶させて並び替える処理が必要となるためモニタへの内視鏡画像の表示に遅延が生じるという問題がある。

【0007】

一方、内視鏡画像を撮像するイメージセンサとしてCMOSセンサを用いた場合、CMOSセンサは、各画素からの画素信号の読み出し順序に関する自由度が高く、画像反転処理も、その画素信号を読み出す画素の順序（単に読み出し順序という）を非反転時の通常の読み出し順序に対して変更することにより行うことができると共に、メモリに画素信号を記憶させて画素を並び替える必要もないため内視鏡画像のモニタ表示に遅延が生じないという利点がある。一般に上記のようにCMOSセンサと周辺回路とが同一チップに形成されたCMOS撮像素子は、簡易な制御信号を与えることによって画素信号の読み出し順序が制御されて画像反転処理に相当する処理が行われるようになっている。

【0008】

そこで、上記のようなCMOS撮像素子を使用した内視鏡装置において、プロセッサ装

10

20

30

40

50

置の内部において画像反転処理を行うのではなく、ＣＭＯＳ撮像素子における画素信号の読み出し順序によって画像反転処理を行えるようにすると、内視鏡画像のモニタ表示が遅延なく行われるため効果的である。

【０００９】

しかしながら、カラー画像を撮影するためにＣＭＯＳセンサの前面にカラーフィルタが設けられている場合に、単純に画素信号の読み出し順序を変更しただけだと、読み出された画素信号の色に関する順序が非反転時と異なる。そのため、ＣＭＯＳ撮像素子から順次出力される画素信号（一連の画素信号からなる信号を撮像信号と称す）をプロセッサ装置等の信号処理部において取得して所定の信号処理を施す場合に、通常の読み出し順序で形成された撮像信号に対する信号処理を実行すると通常の撮像信号とは色に関する順序が異なるため適正に信号処理が行われれないという不具合が生じる。

10

【００１０】

これを防止するためには、画像反転処理の内容に応じてＣＭＯＳ撮像素子以外での各信号処理部での処理内容も変更する必要があるが、処理が複雑化すると共に、そのような画素信号の色に関する順序の変更に対応してないものもあるため望ましくない。

【００１１】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、内視鏡画像を撮影するために内視鏡挿入部の先端等に配置されるＣＭＯＳ撮像素子において、各画素からの画素信号の読み出し順序を変更することによって画像反転処理に相当する処理を実行する場合に、ＣＭＯＳ撮像素子外部の信号処理部における画像反転に伴う処理内容の変更を不要にすることができるＣＭＯＳ撮像素子及び該ＣＭＯＳ撮像素子を備えた内視鏡装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【００１２】

前記目的を達成するために、請求項１に係るＣＭＯＳ撮像素子は、水平方向と垂直方向に２次元配列され、受光した光量に応じた画素信号を生じさせる複数の画素からなる撮像部と、前記撮像部の各画素に所定の色の光のみを通過させる色フィルタからなり、同一水平ライン上に配列された各画素に対して異なる色の光を通過させる２種類の色フィルタを交互に配置するカラーフィルタと、前記撮像部の各画素から画素信号を読み出す画素信号読出手段と、前記画素信号読出手段に対して、画素信号の読み出しを、画像を反転しない場合の非反転時の画素信号の読み出し順序で行うことを指示する非反転指示と、画像を左右に反転する場合の左右反転時の画素信号の読み出し順序で行うことを指示する左右反転指示とを与える指示手段と、を備え、前記画素信号読出手段は、前記指示手段により前記非反転指示が与えられた場合に、前記撮像部の同一水平ライン上の画素のうち画素信号を読み出す対象画素を水平の第１方向に順にシフトさせる水平走査と、該水平走査を行う水平ラインの位置を垂直の第２方向に順にシフトさせる垂直走査とにより、各画素から画素信号を読み出す非反転時読出手段と、前記指示手段により前記左右反転指示が与えられた場合に、前記非反転時読出手段により画素信号を読み出す画素の範囲に対して左端と右端の垂直ライン上の画素を除いた範囲を、画素信号を読み出す有効画素範囲とし、該有効画素範囲において、同一水平ライン上の画素のうち画素信号を読み出す対象画素を前記第１方向と反対方向に順にシフトさせる水平走査と、該水平走査を行う水平ラインの位置を前記第２方向に順にシフトさせる垂直走査とにより、各画素から画素信号を読み出す左右反転時読出手段と、を備えたことを特徴としている。

30

40

【００１３】

本発明によれば、ＣＭＯＳ撮像素子の内部において画像を左右に反転させることができ、その場合に各画素から読み出された画素信号の色に関する順序が、画像を反転しない非反転時の場合と一致するため、ＣＭＯＳ撮像素子から出力された画素信号を処理する信号処理部において、画像反転処理に伴う処理内容の変更を不要にすることができる。

【００１４】

請求項２に係るＣＭＯＳ撮像素子は、請求項１に係る発明において、前記左右反転時読

50

出手段は、前記非反転時読出手段における水平走査において画素信号を読み出す同一水平ライン上の画素のうち、左端と右端の画素の画素信号を水平走査において読み出さないことを特徴としている。

【0015】

本発明は、前記非反転時読出手段の具体的処理態様を示す。

【0016】

請求項3に係るCMOS撮像素子は、水平方向と垂直方向に2次元配列され、受光した光量に応じた画素信号を生じさせる複数の画素からなる撮像部と、前記撮像部の各画素に所定の色の光のみを通過させる色フィルタからなり、同一水平ライン上に配列された各画素に対して異なる色の光を通過させる複数種の色フィルタを所定の配列パターンで配置すると共に、2通りの配列パターンを構成する水平方向に連設された色フィルタを垂直方向に交互に配置するカラーフィルタと、前記撮像部の各画素から画素信号を読み出す画素信号読出手段と、前記画素信号読出手段に対して、画素信号の読み出しを、画像を反転しない場合の非反転時の画素信号の読み出し順序で行うことを指示する非反転指示と、画像を上下に反転する場合の上下反転時の画素信号の読み出し順序で行うことを指示する上下反転指示とを与える指示手段と、を備え、前記画素信号読出手段は、前記指示手段により前記非反転指示が与えられた場合に、前記撮像部の同一水平ライン上の画素のうち画素信号を読み出す対象画素を水平の第1方向に順にシフトさせる水平走査と、該水平走査する水平ラインの位置を垂直の第2方向に順にシフトさせる垂直走査とにより、各画素から画素信号を読み出す非反転時読出手段と、前記指示手段により前記上下反転指示が与えられた場合に、前記非反転時読出手段により画素信号を読み出す画素の範囲に対して上端と下端の水平ライン上の画素を除いた範囲を、画素信号を読み出す有効画素範囲とし、該有効画素範囲において、同一水平ライン上の画素のうち画素信号を読み出す対象画素を前記第1方向に順にシフトさせる水平走査と、該水平走査を行う水平ラインの位置を前記第2方向と反対方向に順にシフトさせる垂直走査とにより、各画素から画素信号を読み出す上下反転時読出手段と、を備えたことを特徴としている。

【0017】

本発明によれば、CMOS撮像素子の内部において画像を上下に反転させることができ、その場合に各画素から読み出された画素信号の色に関する順序が、画像を反転しない非反転時の場合と一致するため、CMOS撮像素子から出力された画素信号を処理する信号処理部において、画像反転処理に伴う処理内容の変更を不要にすることができる。

【0018】

請求項4に係るCMOS撮像素子は、請求項1、又は、2に係る発明において、前記カラーフィルタは、2種類の色フィルタを水平方向に交互に配置する配列パターンであって2通りの配列パターンを構成する水平方向に連設された色フィルタを垂直方向に交互に配置するものであり、前記指示手段は、前記画素信号読出手段に対して前記非反転指示と前記左右反転指示とを与えると共に、画像を上下に反転する場合の上下反転時の画素信号の読み出し順序で行うことを指示する上下反転指示を与える手段であり、前記画素信号読出手段は、前記指示手段により前記上下反転指示が与えられた場合に、前記非反転時読出手段により画素信号を読み出す画素の範囲に対して上端と下端の水平ライン上の画素を除いた範囲を、画素信号を読み出す有効画素範囲とし、該有効画素範囲において、同一水平ライン上の画素のうち画素信号を読み出す対象画素を前記第1方向に順にシフトさせる水平走査と、該水平走査を行う水平ラインの位置を前記第2方向と反対方向に順にシフトさせる垂直走査とにより、各画素から画素信号を読み出す上下反転時読出手段を備えた、ことを特徴としている。

【0019】

本発明は、CMOS撮像素子の内部において、画像の左右反転と上下反転の両方の処理を可能にした態様である。

【0020】

請求項5に係るCMOS撮像素子は、請求項3、又は、4に係る発明において、前記上

下反転時読出手段は、前記非反転時読出手段における垂直走査において水平走査を行う水平ラインのうち上端と下端の位置の水平ライン上の画素の画素信号を読み出さないことを特徴としている。

【0021】

本発明は、上下反転時読出手段の具体的態様を示す。

【0022】

請求項6に係るCMOS撮像素子は、請求項4、又は、5に係る発明において、前記指示手段は、前記画素信号読出手段に対して前記非反転指示と前記左右反転指示と前記上下反転指示とを与えると共に、画像を上下と左右に反転する場合の上下左右反転時の画素信号の読み出し順序で行うことを指示する上下左右反転指示を与える手段であり、前記画素信号読出手段は、前記指示手段により前記上下左右反転指示が与えられた場合に、前記非反転時読出手段により画素信号を読み出す画素の範囲に対して左端と右端の垂直ライン上の画素と、上端と下端の水平ライン上の画素を除いた範囲を、画素信号を読み出す有効画素範囲とし、該有効画素範囲において、同一水平ライン上の画素のうち画素信号を読み出す対象画素を前記第1方向と反対方向に順にシフトさせる水平走査と、該水平走査を行う水平ラインの位置を前記第2方向と反対方向に順にシフトさせる垂直走査とにより、各画素から画素信号を読み出す上下左右反転時読出手段を備えた、ことを特徴としている。

10

【0023】

本発明は、上下と左右の両方を同時に反転させる上下左右反転処理、即ち、画像を180度回転させる処理をCMOS撮像素子の内部で行えるようにした態様を示す。

20

【0024】

請求項7に係るCMOS撮像素子は、請求項1、2、3、4、5、又は、6に係る発明において、前記カラーフィルタは、同一水平ライン上に配列された各画素に対して緑色フィルタと赤色フィルタを交互に配置する配列パターンと、同一水平ライン上に配列された各画素に対して青色フィルタと緑色フィルタとを交互に配置する配列パターンとを垂直方向に交互に配置するベイア配列を有することを特徴としている。

【0025】

本発明は、撮像部のカラーフィルタの色配列の一態様を示す。

【0026】

請求項8に係るCMOS撮像素子を備えた内視鏡装置は、内視鏡装置において内視鏡画像を撮影するために、請求項1乃至7のうちのいずれか1に記載のCMOS撮像素子を、前記内視鏡装置の挿入部先端に備えたことを特徴としている。

30

【0027】

本発明のように画像反転を可能にすることを要望されている内視鏡装置に上記のCMOS撮像素子を適用すると効果的である。

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、内視鏡画像を撮影するために内視鏡挿入部の先端等に配置されるCMOS撮像素子において、各画素からの画素信号の読み出し順序を変更することによって画像反転処理に相当する処理を実行する場合に、CMOS撮像素子外部の信号処理部における画像反転に伴う処理内容の変更を不要にすることができる。また、CMOS撮像素子における画素信号の読み出し順序の設定によって画像反転処理を行うことができるため、CMOS撮像素子外部において画像反転処理を行うための回路が不要であり、コストダウンを図ることができると共に、画像反転処理のためにCMOS撮像素子により撮像した画像のメモリを一時的に記録することが不要であるため、モニタに撮影画像を表示する場合の遅延も軽減することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】内視鏡システムの概略構成を示した全体構成図

【図2】電子内視鏡の先端部を示した正面図

50

【図 3】電子内視鏡の先端部を示した側面断面図

【図 4】新式の内視鏡装置と新式のプロセッサ装置とからなる内視鏡システムの制御系の構成を示したブロック図

【図 5】CMOS 撮像素子における画素信号の読み出しに関する概略構成を示した構成図

【図 6】CMOS 撮像素子におけるが所定の水平ラインの画素から画素信号の読み出しと、読み出された画素信号に対するプロセッサ装置での統合の処理についての説明に使用した説明図

【図 7】CMOS 撮像素子におけるが所定の水平ラインの画素から画素信号の読み出しと、読み出された画素信号に対するプロセッサ装置での統合の処理について問題が生じる場合の説明に使用した説明図

【図 8】CMOS 撮像素子におけるが所定の水平ラインの画素から画素信号の読み出しと、読み出された画素信号に対するプロセッサ装置での統合の処理について問題を解決した場合の説明に使用した説明図

【図 9】上下に画像を反転させる画像反転時の画素信号の読み出しについての説明に使用した説明図

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、添付図面に従って本発明に係る CMOS 撮像素子及び該 CMOS 撮像素子を備えた内視鏡装置の好ましい実施の形態について詳説する。

【0031】

図 1 は本発明の一実施形態に係る内視鏡システムの概略構成を示した全体構成図である。図 1 に示すように、本実施形態の内視鏡システム 10 は、内視鏡装置（電子内視鏡、以下、内視鏡という。）12、プロセッサ装置 14、光源装置 16 などから構成される。内視鏡 12 は、患者（被検体）の体腔内に挿入される可撓性の挿入部 20 と、挿入部 20 の基端部分に連設された操作部 22 と、プロセッサ装置 14 及び光源装置 16 に接続されるユニバーサルコード 24 とを備えている。

【0032】

挿入部 20 の先端には、体腔内撮影用の CMOS 撮像素子（撮像チップ）54（図 3 参照）などが内蔵された先端部 26 が連設されている。先端部 26 の後方には、複数の湾曲駒を連結した湾曲部 28 が設けられている。湾曲部 28 は、操作部 22 に設けられたアングルノブ 30 が操作されて、挿入部 20 内に挿設されたワイヤが押し引きされることにより、上下左右方向に湾曲動作する。これにより、先端部 26 が体腔内の所望の方向に向けられる。

【0033】

ユニバーサルコード 24 の基端は、コネクタ 36 に連結されている。コネクタ 36 は、複合タイプのものであり、コネクタ 36 にはプロセッサ装置 14 が接続される他、光源装置 16 が接続される。

【0034】

プロセッサ装置 14 は、ユニバーサルコード 24 内に挿通されたケーブル 68（図 3 参照）を介して内視鏡 12 に給電を行い、CMOS 撮像素子 54 の駆動を制御すると共に、CMOS 撮像素子 54 からケーブル 68 を介して伝送された撮像信号を受信し、受信した撮像信号に各種信号処理を施して画像データに変換する。プロセッサ装置 14 で変換された画像データは、プロセッサ装置 14 にケーブル接続されたモニタ 38 に内視鏡画像として表示される。また、プロセッサ装置 14 は、コネクタ 36 を介して光源装置 16 と電氣的に接続され、内視鏡システム 10 の動作を統括的に制御する。

【0035】

図 2 は電子内視鏡 12 の先端部 26 を示した正面図である。図 2 に示すように、先端部 26 の先端面 26a には、観察窓 40、照明窓 42、鉗子出口 44、及び送気・送水用ノズル 46 が設けられている。観察窓 40 は、先端部 26 の片側中央に配置されている。照明窓 42 は、観察窓 40 に関して対称な位置に 2 個配され、体腔内の被観察部位に光源装

10

20

30

40

50

置 1 6 からの照明光を照射する。鉗子出口 4 4 は、挿入部 2 0 内に配設された鉗子チャンネル 7 0 (図 3 参照) に接続され、操作部 2 2 に設けられた鉗子口 3 4 (図 1 参照) に連通している。鉗子口 3 4 には、注射針や高周波メスなどが先端に配された各種処置具が挿通され、各種処置具の先端が鉗子出口 4 4 から露呈される。送気・送水用ノズル 4 6 は、操作部 2 2 に設けられた送気・送水ボタン 3 2 (図 1 参照) の操作に応じて、光源装置 1 6 に内蔵された送気・送水装置から供給される洗浄水や空気を、観察窓 4 0 や体腔内に向けて噴射する。

【 0 0 3 6 】

図 3 は内視鏡 1 2 の先端部 2 6 を示した側面断面図である。図 3 に示すように、観察窓 4 0 の奥には、体腔内の被観察部位の像光を取り込むための対物光学系 5 0 を保持する鏡筒 5 2 が配設されている。鏡筒 5 2 は、挿入部 2 0 の中心軸に対物光学系 5 0 の光軸が平行となるように取り付けられている。鏡筒 5 2 の後端には、対物光学系 5 0 を経由した被観察部位の像光を、略直角に曲げて撮像チップ 5 4 に向けて導光するプリズム 5 6 が接続されている。

10

【 0 0 3 7 】

C M O S 撮像素子 5 4 は、C M O S センサ 5 8 と、C M O S センサ 5 8 の駆動及び信号の入出力を行う周辺回路とが一体形成されたモノリシック半導体 (いわゆる C M O S センサチップ) であり、支持基板 6 2 上に実装されている。C M O S センサ 5 8 の撮像面 5 8 a は、プリズム 5 6 の出射面と対向するように配置されている。撮像面 5 8 a 上には、矩形枠状のスペーサ 6 3 を介して矩形板状のカバーガラス 6 4 が取り付けられている。C M O S センサ 5 8、スペーサ 6 3、及びカバーガラス 6 4 は、接着剤を介して組み付けられている。これにより、塵埃などの侵入から撮像面 5 8 a が保護されている。尚、C M O S センサ 5 8 の撮像面 5 8 a には、各画素の位置に対応して R (赤)、G (緑)、B (青) の三原色フィルタを配置したベイア配列のカラーフィルタも装着されている。

20

【 0 0 3 8 】

挿入部 2 0 の後端に向けて延設された支持基板 6 2 の後端部には、複数の入出力端子 6 2 a が支持基板 6 2 の幅方向に並べて設けられている。入出力端子 6 2 a には、ユニバーサルコード 2 4 を介してプロセッサ装置 1 4 との各種信号の遣り取りを媒介するための信号線 6 6 が接合されており、入出力端子 6 2 a は、支持基板 6 2 に形成された配線やボンディングパッド等 (図示せず) を介して C M O S 撮像素子 5 4 内の周辺回路 6 0 と電氣的に接続されている。信号線 6 6 は、可撓性の管状のケーブル 6 8 内にまとめて挿通されている。ケーブル 6 8 は、挿入部 2 0、操作部 2 2、及びユニバーサルコード 2 4 の各内部を挿通し、コネクタ 3 6 に接続されている。

30

【 0 0 3 9 】

また、図示は省略したが、照明窓 4 2 の奥には、照明部が設けられている。照明部には、光源装置 1 6 からの照明光を導くライトガイドの出射端が配されている。ライトガイドは、ケーブル 6 8 と同様に、挿入部 2 0、操作部 2 2、及びユニバーサルコード 2 4 の各内部を挿通し、コネクタ 3 6 に入射端が接続されている。

【 0 0 4 0 】

図 4 は上記内視鏡システム 1 0 における内視鏡 1 2 及びプロセッサ装置 1 4 の構成を示したブロック図である。

40

【 0 0 4 1 】

同図に示すよう内視鏡 1 2 (挿入部 2 0) の先端部 2 6 には、C M O S センサ 5 8 と周辺回路とが同一チップに形成された C M O S 撮像素子 5 4 が内蔵されており、周辺回路として、A / D 変換器 1 0 0、P / S 変換器 1 0 1、8 b / 1 0 b 変換器 1 0 2、レジスタ 1 0 6、タイミングジェネレータ (T G) 1 0 4、インターフェース回路 1 0 8 等を備えている。

【 0 0 4 2 】

C M O S センサ 5 8 は、マトリクス状に配置される各画素ごとに形成されるフォトダイオードとフォトダイオードにより蓄積された信号電荷を電圧信号に変換する電圧変換回路

50

と、各画素の電圧変換回路から電圧信号（画素信号）を読み出す走査回路（水平走査回路及び垂直走査回路）を備えている。尚、詳細は後述する。

【0043】

A/D変換器100は、CMOSセンサ58から順次出力される画素信号をアナログ信号から8ビットのデジタル信号に変換し、P/S変換器101は、A/D変換器100から入力される8ビットの平行信号を8ビットのシリアル信号に変換する。8b/10b変換器102は、P/S変換器101から入力される8ビットのシリアル信号に対して、冗長な2ビットのデータを付加して10ビットのシリアル信号に変換する。そして、このようにして順次変換された一連の画素信号からなる撮像信号をLVDS信号(低電圧差動信号)としてプロセッサ装置14に出力する。

10

【0044】

タイミングジェネレータ(TG)104は、CMOSセンサ58から画素信号を読み出すための駆動パルスや上記A/D変換器100、P/S変換器101、8b/10b変換器102、レジスタ106等の各部への同期パルスを発生させる。

【0045】

レジスタ106は、CMOS撮像素子54における各部の処理内容を決定するパラメータを記憶するメモリであり、このパラメータに従って各部の処理が実行される。

【0046】

インターフェース回路108は、CMOS撮像素子54の各部の処理内容を設定する制御信号(コマンド)や基本クロック等をCMOS撮像素子54の外部から入力し、レジスタ106で設定されているパラメータの情報等を外部に出力する。インターフェース回路108にコマンドが入力されると、そのコマンドに従って上記レジスタ106にパラメータが設定される。基本クロックは上記TG104に与えられ、これを基準に各部に供給するパルスが生成される。

20

【0047】

また、必ずしも設けられるものではないが、内視鏡12の操作部22には、中継基板110が搭載されている。この中継基板110は、主に操作部22に電気的な処理に関するスイッチ等が設けられる場合や、CMOSセンサ58に被写体像を結像する対物光学系50(図3参照)のズーム制御やフォーカス制御を行う場合にCPU112を備え、そのCPU112によりスイッチの状態の検出が行われ、CPU112と図示しない駆動回路により対物光学系50の制御が行われるようになっている。CPU112は、プロセッサ装置14のCPU200と図示しないインターフェース回路で接続されており、プロセッサ装置14において行われる処理に関するスイッチ状態の情報がCPU200に送信され、スイッチの状態に応じた処理がCPU200により実行されるようになっている。

30

【0048】

プロセッサ装置14は、CPU200、CDR(クロックデータリカバリ)回路202、10b/8b変換器203、S/P変換器204、画像処理回路208、表示制御回路210等を備えている。

【0049】

CPU200は、プロセッサ装置14内の各部の動作を統括制御し、また、上記のように内視鏡12との間で各種信号のやり取りを行う。例えば、CMOS撮像素子54に対して制御信号や基本クロック等を与え、CMOS撮像素子54に記憶されている制御情報を取得する。

40

【0050】

CDR回路202は、CMOS撮像素子54からLVDS信号によりシリアル伝送されて入力された撮像信号からクロック信号とクロック信号に位相同期したデータ信号を生成する。

【0051】

10b/8b変換器203は、CDR回路202によりデータ信号として生成された撮像信号を10ビットのシリアル信号から元の8ビットのシリアル信号に変換し、S/P変

50

換器 204 は、更に 8 ビットのシリアル信号を元の 8 ビットの平行信号に変換する。

【0052】

画像処理回路 208 は、S/P 変換器 204 から 8 ビットの平行信号として入力された撮像信号に対して色分離、色補間、ゲイン補正、ホワイトバランス調整、ガンマ補正、輪郭強調処理、明度の調整処理などの所要の画像処理を施す。

【0053】

表示制御回路 210 は、画像処理回路 208 から入力された画像データからモニタ 38 の表示形式に応じた映像信号を生成し、モニタ 38 に出力する。これにより、モニタ 38 には CMOS 撮像素子 54 により撮影された内視鏡画像が表示される。

【0054】

上記のごとく構成された内視鏡システム 10 の内視鏡 12 における CMOS 撮像素子 54 における画像反転処理に対応する画素信号の読み出し順序の制御に関して説明する。

【0055】

プロセッサ装置 14 の CPU 200 は、電源投入時等の処理開始時において、内視鏡 12 の CMOS 撮像素子 54、又は、内視鏡 12 の中継基板 110 に設けられた EEPROM 等から制御情報を取得し、その制御情報に従って内視鏡 12 に適応した画像処理が画像処理回路 208 で実行されるように設定する。モニタ 38 に内視鏡画像として正転画像を表示させるために画像反転処理が必要な場合にはその情報（画像反転処理情報）が制御情報として CMOS 撮像素子 54 等に記録されており、CPU 200 は、その画像反転処理情報を内視鏡 12 から取得する。例えば、本実施の形態の内視鏡 12 では、図 3 に示したように対物光学系 50 にプリズム 56 が使用されているため、モニタ 38 に正転画像を表示するためには左右、又は、上下を反転する処理が必要である。

【0056】

また、術式によっては内視鏡画像の向きが固定であると操作者が向きを把握できなくなってしまうことがあるため、内視鏡画像を左右、上下、又は、上下左右に反転した方が好適な場合がある。そのため、例えば内視鏡 12 の操作部 22 には操作者が所望の画像反転処理を指示するスイッチが設けられており、そのスイッチの操作が行われると、中継基板 110 の CPU 112 からプロセッサ装置 14 の CPU 200 に対して、操作されたスイッチに対応した内容の画像反転処理の指示が与えられるようになっている。

【0057】

このように CPU 200 は、内視鏡画像の所定の内容（左右反転、上下反転、上下左右反転（180 度回転））の画像反転処理の要求が生じた場合には、CMOS 撮像素子 54 に対してその画像反転処理を指示するコマンドを送信する。これによって CMOS 撮像素子 54 において、指定されたコマンドの内容がレジスタ 106 に登録される。そして、CMOS 撮像素子 54 による内視鏡画像の撮影時には、レジスタ 106 に登録された画像反転処理の内容に対応した読み出し順序で CMOS センサ 58 の各画素からの画素信号の読み出しが行われ、画像反転処理が施された撮像信号が CMOS 撮像素子 54 からプロセッサ装置 14 に出力されるようになっている。

【0058】

ここで、画像反転処理をプロセッサ装置 14 において行う場合には、画素の位置を入れ替えるために撮像信号を一時的にメモリに記憶させる必要があるため、その分、モニタ 38 に表示される内視鏡画像に遅延が生じるが、本実施の形態のように CMOS 撮像素子 54 における画素信号の読み出し順序によって画像反転処理を施す場合には、このような遅延は生じない。また、後述のようにプロセッサ装置 14 内においては画像反転処理に伴う処理内容の変更はなく、画像反転処理のためにプロセッサ装置 14 内での信号処理が複雑化する不具合はなく、また、特別な対応を図らなければならないという事態も生じない。

【0059】

図 5 は、上記 CMOS 撮像素子 54 における画素信号の読み出しに関する概略構成を示した構成図である。同図において撮像部 300 は、CMOS センサ 58 の一部を示し、画像を形成する撮像信号として有効に使用される画素信号（有効画素の画素信号）を生成す

10

20

30

40

50

る、行列状に２次元配列された画素の領域を示す。撮像部３００の周辺部には、画像を形成する撮像信号として有効に使用されない遮光された画素からなるオプティカルブラック領域等を有しているが、同図では省略している。

【００６０】

撮像部３００の各画素は、入射した光を光量に応じた電荷に光電変換するフォトダイオードとフォトダイオードにより蓄積された電荷を電圧信号に変換する電圧変換回路等を備えている。また、各画素にはカラー画像を撮影するためのカラーフィルタが設けられている。カラーフィルタは、ベイヤ配列（市松模様）のＲ（赤）、Ｇ（緑）、Ｂ（青）の三原色フィルタからなり、同図においてＲ、Ｂの符号が記されている画素（以下、Ｒ画素、Ｂ画素と称す）には赤色のフィルタ（Ｒフィルタ）と青色のフィルタ（Ｂフィルタ）が設けられており、ＧｂとＧｒが記されている画素（以下、Ｇｂ画素、Ｇｒ画素と称す）には緑色のフィルタ（Ｇフィルタ）が設けられている。

10

【００６１】

Ｇｒ画素はＲ画素と同じ行に配置されたＧフィルタが設けられた画素であることを示し、Ｇｂ画素はＢ画素と同じ行に配置されたＧフィルタが設けられた画素を示している。そして、Ｇｒ画素及びＲ画素が配置される行は、左端のＧｒ画素を先頭にしてＧｒ画素とＲ画素が交互に配置され、右端の末尾にＲ画素が配置されている。Ｇｂ画素とＢ画素が配置される行は、左端のＢ画素を先頭にしてＢ画素とＧｂ画素が交互に配置され、右端の末尾にＧｂ画素が配置されている。全体としてＧｒ画素とＧｂ画素は一系列ずつ及び一行ずつずれた位置に交互に配置されて市松模様を形成している。尚、行方向（水平方向）及び列方向（垂直方向）のいずれも有効画素が偶数個としている。

20

【００６２】

また、ＣＭＯＳ撮像素子５４は、撮像部３００の各画素のフォトダイオードにより蓄積された電荷を電圧変換回路を介して電圧信号（画素信号）として読み出すために、アドレスデコーダを備えた垂直走査回路３０２、アドレスデコーダを備えた水平走査回路３０４、垂直信号線３１０、３１０、・・・、水平信号線３１２Ａ、３１２Ｂ、スイッチＳＷ、ＳＷ、・・・、出力回路３０６Ａ、３０６Ｂ、及び、タイミングジェネレータ１０４を備えている。

【００６３】

垂直走査回路３０２は、画素信号を読み出すための制御信号を制御線３１４、３１４、・・・を通じて行単位で各列の画素に与え、制御信号を与えた行の各列の画素から画素信号を各列の垂直信号線３１０、３１０、・・・に出力させる。

30

【００６４】

水平走査回路３０４は、各列の垂直信号線３１０、３１０、・・・に設けられたスイッチＳＷ、ＳＷ、・・・を制御して各列の垂直信号線３１０、３１０、・・・を水平信号線３１２Ａ、３１２Ｂに順次接続して、垂直信号線３１０、３１０、・・・に出力された画素信号を水平信号線３１２Ａ、３１２Ｂに伝送させる。

【００６５】

尚、本実施の形態のＣＭＯＳ撮像素子５４は、撮像信号をＣＨ１とＣＨ２の２つの撮像信号に分けてプロセッサ装置１４に伝送するようになっており、画素信号をそれらのＣＨ１とＣＨ２の２つの撮像信号に分けて伝送するための２つの水平信号線３１２Ａ、３１２Ｂを有している。Ｇｒ画素とＧｂ画素の画素信号はＣＨ１の撮像信号用の水平信号線３１２Ａに出力され、Ｒ画素とＢ画素の画素信号はＣＨ２の撮像信号用の水平信号線３１２Ｂに出力される。

40

【００６６】

各水平信号線３１２Ａ、３１２Ｂに出力された画素信号は、各々、ＣＨ１、ＣＨ２の撮像信号として出力回路３０６Ａ、３０６Ｂから出力され、プロセッサ装置１４にシリアル伝送される。出力回路３０６Ａ、３０６Ｂは、図４に示したＡ／Ｄ変換器１００、Ｐ／Ｓ変換器１０１、８ｂ／１０ｂ変換器１０２を１つの回路として簡略化して示したものである。尚、図５において各列の垂直信号線３１０、３１０、・・・にカラム回路が設けられ

50

、各画素から各垂直信号線 310、310、・・・に読み出された画素信号に対して CDS（相関二重サンプリング）によるノイズ抑制処理等が施されるものもあり、CMOS 撮像素子 54 としてそのような構成を有するものであってもよい。

【0067】

タイミングジェネレータ（TG）104 は、垂直走査回路 302 と水平走査回路 304 に対して画素信号を読み出す画素の位置（アドレス）を示すアドレス信号を出力する。

【0068】

ここで、各画素のアドレスは、水平方向の画素の位置を示す水平アドレス値 X と、垂直方向の画素の位置を示す垂直アドレス値 Y とからなり、水平アドレス値 X は、左端の画素を 0 として右側に 1 画素ずつずれる毎に水平アドレス値が 1 ずつ増加した値をとる。右端の画素の水平アドレス値 X を X_{max} とし、水平方向に偶数個の画素（有効画素）があることから X_{max} は奇数とする。垂直アドレス値 Y は、下端の画素を 0 として上側に 1 画素ずつずれる毎に垂直アドレス値が 1 ずつ増加した値をとる。上端の画素の位置の垂直アドレス値 Y を Y_{max} とし、垂直方向に偶数個の画素（有効画素）があることから Y_{max} は奇数とする。

【0069】

このとき、各画素のアドレスは、水平アドレス値 X と垂直アドレス値 Y を用いて（X、Y）により表され、TG 104 は、アドレス（X、Y）の画素の画素信号を読み出す際には、垂直走査回路 302 に垂直アドレス値 Y を示すアドレス信号を出力し、水平走査回路 304 に水平アドレス値 X を示すアドレス信号を出力する。

【0070】

垂直走査回路 302 は、TG 104 から垂直アドレス値 Y を示すアドレス信号が与えられ、そのアドレス信号をデコードして垂直アドレス値 Y に対応する行（下から Y + 1 番目の行）の各列の画素に画素信号を読み出すための制御信号を制御線 314 を通じて出力する。

【0071】

一方、水平走査回路 304 は、TG 104 から水平アドレス値 X を示すアドレス信号が与えられると、そのアドレス信号をデコードして水平アドレス値 X に対応する列（左から X + 1 番目の列）の垂直信号線 310 に配置されたスイッチ SW をオンにし、その垂直信号線 310 を水平信号線 312 A 又は 312 B に接続する。

【0072】

これにより、TG 104 から垂直走査回路 302 及び水平走査回路 304 に与えられたアドレス（X、Y）の画素の画素信号が水平信号線 312 A 又は 312 B に読み出され、出力回路 306 A 又は 306 B に入力される。

【0073】

このように CMOS 撮像素子 54 は、TG 104 から垂直走査回路 302 及び水平走査回路 304 にアドレス信号を与えることによって、所望の位置の画素の画素信号を読み出すことができ、画素信号の読み出し順序を任意に設定することができるようになっている。

【0074】

以上のごとく構成された CMOS 撮像素子 54 において、画像反転処理を行わない場合（画像非反転時）と画像反転処理を行う場合（画像反転時）との画素信号の読み出し順序について説明する。

【0075】

画像非反転時の通常の画素信号の読み出しは、画素信号を読み出す対象画素を、左端の画素（水平アドレス X = 0 の画素）から同一水平ライン上の右端の画素（水平アドレス X = X_{max} ）まで右方向に順にシフトさせる水平走査と、水平走査する水平ラインの位置を下端から上端まで上方向に順にシフトさせる垂直走査とによって行われる。

【0076】

各画素のアドレスの表記（X、Y）の前側にそのアドレス（X、Y）の画素に設けられた色フィルタの種類 R、B、Gb、Gr を付加して各画素のアドレスと色を併せて示すも

10

20

30

40

50

のとする、上記の水平走査と垂直走査とにより、垂直アドレス値 $Y = 0$ の水平ライン（ G_r 画素と R 画素とからなる水平ラインを G/R ラインと称す）から、次の順序、 $G_r(0, 0)$ 、 $R(1, 0)$ 、 $G_r(2, 0)$ 、 $R(3, 0)$ ・・・、 $G_r(X_{max} - 1, 0)$ 、 $R(X_{max}, 0)$ により画素信号が読み出される。

【0077】

続いて、垂直アドレス値 $Y = 1$ の水平ライン（ B 画素と G_b 画素とからなる水平ラインを B/G ラインと称す）から、以下の順序、 $B(0, 1)$ 、 $G_b(1, 1)$ 、 $B(2, 1)$ 、 $G_b(3, 1)$ 、・・・、 $B(X_{max} - 1, 1)$ 、 $G_b(X_{max}, 1)$ により画素信号が読み出される。

10

【0078】

このようにして、垂直アドレス Y を 1 ずつ増加させた G/R ラインと B/G ラインにおける右方向への水平走査が交互に行われる。そして、垂直アドレス値 $Y = Y_{max} - 1$ の G/R ラインから、次の順序、

$G_r(0, Y_{max} - 1)$ 、 $R(1, Y_{max} - 1)$ 、 $G_r(2, Y_{max} - 1)$ 、 $R(3, Y_{max} - 1)$ 、・・・、 $G_r(X_{max} - 1, Y_{max} - 1)$ 、 $R(X_{max}, Y_{max} - 1)$

により画像信号が読み出され、最後に垂直アドレス値 $Y = Y_{max}$ の B/G ラインから、以下の順序、

20

$B(0, Y_{max})$ 、 $G_b(1, Y_{max})$ 、 $B(2, Y_{max})$ 、 $G_b(3, Y_{max})$ 、・・・、 $B(X_{max} - 1, Y_{max})$ 、 $G_b(X_{max}, Y_{max})$

により画素信号が読み出される。

【0079】

以上のように画像非反転時の通常の画素信号の読み出しにおいては、各 G/R ラインでは、 G_r 画素、 R 画素、 G_r 画素、・・・、 R 画素、 G_r 画素、 R 画素というように左端の G_r 画素を先頭にして読み出しが開始されて G_r 画素と R 画素が交互に読み出され、右端の R 画素の末尾にして読み出しが終了する（ G_r 画素、 R 画素、 G_r 画素、・・・、 R 画素、 G_r 画素、 R 画素の順の読み出し）。

【0080】

30

一方、各 B/G ラインでは、 B 画素、 G_b 画素、 B 画素、・・・、 G_b 画素、 B 画素、 G_b 画素というように左端の B 画素を先頭にして読み出しが開始されて B 画素と G_b 画素が交互に読み出され、右端の G_b 画素を末尾にして読み出しが終了する（ B 画素、 G_b 画素、 B 画素、・・・、 G_b 画素、 B 画素、 G_b 画素の順の読み出し）。

【0081】

ここで、上記のように G_r 画素と G_b 画素の画素信号は $CH1$ の撮像信号として読み出され、 R 画素と B 画素の画素信号は $CH2$ の撮像信号として読み出され、プロセッサ装置 14 に伝送される。プロセッサ装置 14 では、例えば、図 4 の S/P 変換器 204 又は画像処理回路 208 において $CH1$ と $CH2$ の撮像信号の各々の画素信号を 1 本の撮像信号として並べることにより、 $CMOS$ 撮像素子 54 における画素信号の読み出し順序と同じ画素配列の撮像信号を生成し、又は、撮像部 300 の有効画素の配列における各画素の位置の画素信号を認識するようにしている。尚、プロセッサ装置 14 では、 $CH1$ と $CH2$ の撮像信号として取得した各々の画素信号が撮像部 300 のどの位置の画素における画素信号であるかを対応付けて画素信号を事前に決められた画素配列に対応した信号形態（画素信号の順序、他の画素信号との処理のタイミング等）に変換してから画像処理等の信号処理を施す必要があり、 $CH1$ と $CH2$ の撮像信号として取得した画素信号を 1 本の撮像信号として並べる処理は、その事前に決められた画素配列に対応した信号形態に変換する処理の一例であり、必ずしもプロセッサ装置 14 において行われるものではない（ $CH1$ と $CH2$ の撮像信号を 1 本に統合せずに処理する態様も考えられる）。

40

【0082】

50

そこで、プロセッサ装置 14 において CH1 と CH2 の撮像信号を 1 本の撮像信号に統合する場合の処理について説明すると、まず、プロセッサ装置 14 では、CMOS 撮像素子 54 において上記のように画像非反転時の通常の画素信号の読み出し順序によって読み出された撮像信号が CH1 と CH2 の撮像信号として入力されることを前提とする。そして、CMOS 撮像素子 54 において画像非反転時の通常の画素信号の読み出しが行われ、撮像部 300 の G/R ラインにおいて右方向の水平走査期間によって読み出された Gr 画素と R 画素の画素信号からなる C1 と CH2 の撮像信号がプロセッサ装置 14 に入力されたものとする。

【0083】

図 6 (A) には、撮像部 300 の垂直アドレス値 $Y = n$ における G/R ラインの画素 $Gr(0, n)$ 、 $R(1, n)$ 、 $\dots$ 、 $Gr(X_{max} - 1, n)$ 、 $R(X_{max}, n)$ が示されており、図 6 (B) には、G/R ラインの画素から読み出されて CH1 と CH2 の撮像信号として伝送された各画素の画素信号が示されている。CH1 の撮像信号として、図 6 (A) の画素のうち Gr 画素である $Gr(0, n)$ 、 $Gr(2, n)$ 、 $\dots$ 、 $Gr(X_{max} - 3, n)$ 、 $Gr(X_{max} - 1, n)$ の画素信号が順に伝送され、CH2 の撮像信号として、図 6 (A) の画素のうち R 画素である $R(1, n)$ 、 $R(3, n)$ 、 $\dots$ 、 $R(X_{max} - 2, n)$ 、 $R(X_{max}, n)$ の画素信号が順に伝送される。

【0084】

プロセッサ装置 14 (例えば画像処理回路 208) は、図 6 (B) のように CH1 と CH2 から G/R ラインの画素の画素信号が入力されると、CH1 の先頭の画素信号から順に CH1 と CH2 の画素信号を交互に取得して、取得した順に画素信号を 1 本の信号線上に転送する。即ち、クロックの 1 周期に 1 画素分の画素信号が同期して伝送されてくる CH1 と CH2 の画素信号をクロックの 1 周期の間ラッチして、その間に CH1、CH2 の順に各々の画素信号を読み取る。そして、CH1 と CH2 のクロックに対して 2 倍の周波数のクロックに同期させて 2 つの画素信号を順に 1 本の信号線上に転送する。この処理を繰り返すことによって、図 6 (C) のような画素配列の画素信号が生成される。尚、図 6 (C) は図 6 (B) に対して横軸を 2 倍にして示してあり、図 6 (B) における 1 画素分の画素信号の伝送時間に図 6 (C) における 2 画素分の画素信号が伝送する関係にある。

【0085】

この統合手順によれば、図 6 (C) のように統合された撮像信号は、 $Gr(0, n)$ 、 $R(1, n)$ 、 $Gr(2, n)$ 、 $R(3, n)$ 、 $\dots$ 、 $Gr(X_{max} - 3, n)$ 、 $R(X_{max} - 2, n)$ 、 $Gr(X_{max} - 1, n)$ 、 $R(X_{max}, n)$ の順に画素信号が並べられ、図 6 (A) の G/R ラインの画素の配列、即ち、画素信号の読み出し順序と一致した状態となる。即ち、CH1 と CH2 の撮像信号として順次入力される画素信号が G/R ラインの各画素に適切に対応付けられ、G/R ラインの各画素の配列順 (右方向への並び順) に画素信号が並べられた撮像信号が生成される。

【0086】

プロセッサ装置 14 の画像処理回路 208 等での信号処理においては、このように G/R ラインの各画素の配列順に並べられた画素信号 (色に関する順序が G/R ラインの画素の色フィルタの順序と一致する画素信号) に対して適切な処理が施されるようになっている。

【0087】

以上の統合処理は、撮像部 300 の G/R ラインにおいて読み出された画素信号に対するものであるが、撮像部 300 の B/G ラインにおいて右方向の水平走査期間によって読み出された Gb 画素と B 画素の画素信号からなる C1 と CH2 の撮像信号がプロセッサ装置 14 に入力されたときも同様の処理が行われる。この場合を簡単に説明すると、撮像部 300 の垂直アドレス値 $Y = m$ における B/G ラインの画素 $B(0, m)$ 、 $Gb(1, m)$ 、 $\dots$ 、 $B(X_{max} - 1, m)$ 、 $Gb(X_{max}, m)$ から右方向の水平走査によって読み出されて CH1 と CH2 の撮像信号として伝送された各画素の画素信号がプロセッサ装置 14 に入力されたものとする。このとき、CH1 の撮像信号として、Gb 画素で

10

20

30

40

50

ある $G_b(1, m)$ 、 $G_r(3, m)$ 、 $\dots$ 、 $G_r(X_{max} - 2, m)$ 、 $G_r(X_{max}, m)$ の画素信号が順に伝送され、 $CH2$ の撮像信号として、 B 画素である $B(0, m)$ 、 $B(2, m)$ 、 $\dots$ 、 $B(X_{max} - 3, m)$ 、 $B(X_{max}, m)$ の画素信号が順に伝送される。

【0088】

プロセッサ装置 14 は、左端の画素が B 画素であることから上述の G/R ラインとは反対に $CH2$ の先頭の画素信号から順に $CH1$ と $CH2$ の画素信号を交互に取得して、取得した順に画素信号を 1 本の信号線上に転送する。これにより得られた撮像信号は、 $B(0, m)$ 、 $G_b(1, m)$ 、 $B(2, m)$ 、 $G_r(3, m)$ 、 $\dots$ 、 $B(X_{max} - 3, m)$ 、 $G_r(X_{max} - 2, m)$ 、 $B(X_{max} - 1, m)$ 、 $G_b(X_{max}, m)$ の順に画素信号が並べられ、 B/G ラインの画素の配列、即ち、画素信号の読み出し順序と一致した状態となる。この時プロセッサ装置 14 での信号処理が適切に行われるようになっている。

10

【0089】

次に、 $CMOS$ 撮像素子 54 において、左右に画像を反転させる画像反転処理を行う場合（画像反転時）の画素信号の読み出し順序について説明する。

【0090】

画像反転時の画素信号の読み出しは、一般に画素信号を読み出す対象画素を、右端の画素（水平アドレス $X = X_{max}$ の画素）から同一水平ライン上の左端の画素（水平アドレス $X = 0$ ）まで順にシフトさせる水平走査と、水平走査する水平ラインの位置を下端から上端まで上方向に順にシフトさせる垂直走査とによって行われる。即ち、画像非反転時の画素信号の読み出しとは水平走査の方向が反転する。

20

【0091】

このとき水平走査と垂直走査とにより、垂直アドレス値 $Y = 0$ の G/R ラインから、次の順序、

$R(X_{max}, 0)$ 、 $G_r(X_{max} - 1, 0)$ 、 $\dots$ 、 $R(3, 0)$ 、 $G_r(2, 0)$ 、 $R(1, 0)$ 、 $G_r(0, 0)$

により画素信号が読み出される。

【0092】

続いて、垂直アドレス値 $Y = 1$ の B/G ラインから、以下の順序、

30

$G_b(X_{max}, 1)$ 、 $B(0, 1)$ 、 $G_b(1, 1)$ 、 $B(2, 1)$ 、 $G_b(3, 1)$ 、 $\dots$ 、 $B(X_{max} - 1, 1)$ 、

により画素信号が読み出される。

【0093】

この画素信号の読み出しが垂直アドレス値 $Y = Y_{max}$ まで繰り返される。

【0094】

このように一般的な画像反転時の画素信号の読み出しにおいては、各 G/R ラインでは、 R 画素、 G_r 画素、 R 画素、 $\dots$ 、 G_r 画素、 R 画素、 G_r 画素というように右端の R 画素を先頭にして読み出しが開始されて R 画素と G_r 画素が交互に読み出され、左端の G_r 画素の末尾にして読み出しが終了する（ R 画素、 G_r 画素、 R 画素、 $\dots$ 、 G_r 画素、 R 画素、 G_r 画素の順の読み出し）。

40

【0095】

一方、各 B/G ラインでは、 G_b 画素、 B 画素、 G_b 画素、 $\dots$ 、 B 画素、 G_b 画素、 B 画素というように右端の G_b 画素を先頭にして読み出しが開始されて G_b 画素と B 画素が交互に読み出され、左端の B 画素を末尾にして読み出しが終了する（ G_b 画素、 B 画素、 G_b 画素、 $\dots$ 、 B 画素、 G_b 画素、 B 画素の順の読み出し）。

【0096】

もし、このようにして読み出された画素信号を画像非反転時のように $CH1$ と $CH2$ の撮像信号としてプロセッサ装置 14 に伝送したとすると、次のような問題が生じる。図 7 (A) には、図 6 (A) と同様に撮像部 300 の垂直アドレス値 $Y = n$ における G/R ラ

50

インの画素 $G_r(0, n)$ 、 $R(1, n)$ 、 $\dots$ 、 $G_r(X_{max} - 1, n)$ 、 $R(X_{max}, n)$ が示されており、図 7 (B) には、 G/R ラインの画素から読み出されて $CH1$ と $CH2$ の撮像信号として伝送された各画素の画素信号が示されている。 $CH1$ の撮像信号として、図 7 (A) の画素のうち G_r 画素である $G_r(X_{max} - 1, n)$ 、 $G_r(X_{max} - 3, n)$ 、 $\dots$ 、 $G_r(2, n)$ 、 $G_r(0, n)$ の画素信号が画像非反転時の図 6 (B) とは逆の順に伝送され、 $CH2$ の撮像信号として、図 7 (A) の画素のうち R 画素である $R(X_{max}, n)$ 、 $R(X_{max} - 2, n)$ 、 $\dots$ 、 $R(3, n)$ 、 $R(1, n)$ の画素信号が画像非反転時の図 6 (B) とは逆の順に伝送される。

【0097】

これに対して、プロセッサ装置 14 (例えば画像処理回路 208) が、画像非反転時と同じ統合手順で $CH1$ の先頭の画素信号から順に $CH1$ と $CH2$ の画素信号を交互に取得し、取得した順に画素信号を 1 本の信号線上に転送して画素信号を統合したとすると、図 7 (C) のような画素配列の画素信号が生成される。これによれば、図 7 (C) のように統合された撮像信号は、図 7 (A) の G/R ラインの画素の配列、即ち、画素信号の読み出し順序と一致していない。全体として、 G/R ラインの画素の左方向への配列順になっているが、隣接する 2 画素ずつが入れ替わった順序となっている。従って、このように生成された撮像信号ではプロセッサ装置 14 における信号処理が適切に行われなくなる。

【0098】

一方、プロセッサ装置 14 において仮に、画像反転時の画素信号の統合手順を画像非反転時とは異なるものとして、 $CH1$ の先頭の画素信号からではなく、 $CH2$ の先頭の画素信号から順に $CH1$ と $CH2$ の画素信号を交互に取得し、取得した順に画素信号を 1 本の信号線上に転送して統合したとすると、 G/R ラインの画素の左方向への配列順で画素信号が並ぶが、画像非反転時と画像反転時とでプロセッサ装置 14 の処理 (画素信号の統合手順) を変更しなければならないという欠点と共に、別の問題が生じる。図 8 (A) には、図 7 (A) と同様に撮像部 300 の垂直アドレス値 $Y = n$ における G/R ラインの画素 $G_r(0, n)$ 、 $R(1, n)$ 、 $\dots$ 、 $G_r(X_{max} - 1, n)$ 、 $R(X_{max}, n)$ が示されており、図 8 (B) には、図 7 (B) と同様に G/R ラインの画素から読み出されて $CH1$ と $CH2$ の撮像信号として伝送された各画素の画素信号が示されている。図 8 (C) には、 $CH2$ の先頭の画素信号から順に $CH1$ と $CH2$ の画素信号を交互に取得し、取得した順に画素信号を 1 本の信号線上に転送して統合した場合の画素信号の配列が示されている。これによれば、 G/R ラインの画素の左方向への配列順で画素信号が並ぶ。画像非反転時と比較すると、 G/R ラインの画素の配列と、統合した画素信号の配列とが左右反転しているが、それ自体は、画像非反転時の画素信号の読み出し順序において $CMOS$ 撮像素子 54 の撮像部 300 に左右反転させた画像を結像させた場合に同様に生じる現象であり、プロセッサ装置 14 における信号処理は適切に行われる。

【0099】

しかしながら、図 6 (C) と図 8 (C) を比較してわかるように、統合した画素信号の配列が、図 6 (C) では G_r 画素から始まり、 R 画素で終わる、 $G_r(0, n)$ 、 $R(1, n)$ 、 $G_r(2, n)$ 、 $R(3, n)$ 、 $\dots$ 、 $G_r(X_{max} - 3, n)$ 、 $R(X_{max} - 2, n)$ 、 $G_r(X_{max} - 1, n)$ 、 $R(X_{max}, n)$ の順序であるのに対して、図 8 (C) では R 画素から始まり、 G_r 画素で終わる、 $R(X_{max}, n)$ 、 $G_r(X_{max} - 1, n)$ 、 $R(X_{max} - 2, n)$ 、 $G_r(X_{max} - 3, n)$ 、 $\dots$ 、 $R(3, n)$ 、 $G_r(2, n)$ 、 $R(1, n)$ 、 $G_r(0, n)$ の順序であるため、色に関する順序が異なる。そのためプロセッサ装置 14 における信号処理が適切に行われるようにするためには、画素信号の統合手順だけでなく信号処理の内容も変更する必要がある、それには信号処理の内容が複雑化してしまうという問題がある。尚、 B/G ラインから読み出した画素信号を統合する場合にも G/R ラインと同様の問題を生じるが、説明を省略する。

【0100】

そこで、画像非反転時と画像反転時（左右反転時）とでプロセッサ装置 14 での処理内容の変更を一切不要とするために、本実施の形態の CMOS 撮像素子 54 では、画像反転時においては、各水平ラインの画素を左方向に水平走査して画素信号を読み出す際に、先頭の画素と末尾の画素の画素信号を読み出さないものとする。例えば、図 8 (A) の垂直アドレス値 $Y = n$ における G / R ラインの画素 $G_r(0, n)$ 、 $R(1, n)$ 、 $\dots$ 、 $G_r(X_{max} - 1, n)$ 、 $R(X_{max}, n)$ を左方向に水平走査して画素信号を読み出す際に、本来、この水平ラインでの読み出しの先頭となる右端の画像 $R(X_{max}, n)$ （メッシュ背景で示した画素）と、末尾となる左端の画素 $G_r(0, n)$ （メッシュ背景で示した画素）からの画素信号の読み出しは行わず、右端から二番目の $G_r(X_{max} - 1, n)$ を先頭にして左方向への読み出しを開始し、左端から二番目の $R(1, n)$ を末尾にして読み出しを終了する。

10

【0101】

これにより、プロセッサ装置 14（例えば画像処理回路 208）には、図 8 (B) のように CH1 の撮像信号として、図 8 (A) の画素のうち左端の G_r 画素（メッシュ背景で示した画素）を除いた G_r 画素として $G_r(X_{max} - 1, n)$ 、 $G_r(X_{max} - 3, n)$ 、 $\dots$ 、 $G_r(2, n)$ の画素信号が順に伝送され、CH2 の撮像信号として、図 8 (A) の画素のうち右端の R 画素（メッシュ背景で示した画素）を除いた R 画素として $R(X_{max} - 2, n)$ 、 $\dots$ 、 $R(3, n)$ 、 $R(1, n)$ の画素信号が順に伝送される。即ち、図 8 (B) において本来伝送されるメッシュ背景で示した $G_r(0, n)$ と $R(X_{max}, n)$ の画素信号は伝送されない。

20

【0102】

プロセッサ装置 14 は、画像非反転時と同一の画素信号の統合処理によって CH1 の先頭の画素信号から順に CH1 と CH2 の画素信号を交互に取得して、取得した順に画素信号を 1 本の信号線上に転送する。即ち、クロックの 1 周期に 1 画素分の画素信号が同期して伝送されてくる CH1 と CH2 の画素信号をクロックの 1 周期の間ラッチする。このとき、CH1 の先頭の画素信号である $G_r(X_{max} - 1, n)$ と、CH2 の先頭の画素信号である $R(X_{max} - 2, n)$ とが同時にラッチされる。そして、CH1 と CH2 の画素信号をラッチしている間に CH1、CH2 の順に各々の画素信号を読み取り、CH1 と CH2 のクロックに対して 2 倍の周波数のクロックに同期させて 2 つの画素信号を順に 1 本の信号線上に転送する。この処理を繰り返すことによって、図 8 (C) のようにメッシュ背景で示した画像を除いた、 $G_r(X_{max} - 1, n)$ 、 $R(X_{max} - 2, n)$ 、 $G_r(X_{max} - 3, n)$ 、 $\dots$ 、 $R(3, n)$ 、 $G_r(2, n)$ 、 $R(1, n)$ の順に画素信号が並べられ、図 8 (A) の G / R ラインの左方向への画素の配列になると共に、図 6 (C) と同様に G_r 画素から始まり、 R 画素で終わる順序で配列され、色の関する順序が画像非反転時と一致する。従って、プロセッサ装置 14 において画像非反転時と同一の処理を行うことによって画像反転時においても適切に信号処理が行われるようになる。

30

【0103】

尚、詳細な説明は省略するが、画像反転時（左右反転時）における B / G ラインの画素信号の読み出しについても G / R ラインと同様に、左方向に水平走査して画素信号を読み出す際に、先頭の画素と末尾の画素の画素信号を読み出さないものとすればよい。これによれば、CMOS 撮像素子 54 において、撮像部 300 の B / G ライン（垂直アドレス値 $Y = m$ とする）から読み出された画素信号からなる CH1 と CH2 の撮像信号を、プロセッサ装置 14 において画像非反転時と同一処理で 1 つの撮像信号に統合したとすると、 $B(X_{max} - 1, m)$ 、 $G_r(X_{max} - 2, m)$ 、 $B(X_{max} - 3, m)$ 、 $\dots$ 、 $G_r(3, m)$ 、 $B(2, m)$ 、 $G_b(1, m)$ の順に画素信号が並ぶ。画像非反転時において統合された撮像信号は、 $B(0, m)$ 、 $G_b(1, m)$ 、 $B(2, m)$ 、 $G_r(3, m)$ 、 $\dots$ 、 $B(X_{max} - 3, m)$ 、 $G_r(X_{max} - 2, m)$ 、 $B(X_{max} - 1, m)$ 、 $G_b(X_{max}, m)$ の順に画素信号が並ぶため、これらと比較してわかるように、色に関する画素の順序が一致しており、画像反転時においてもプロセッサ装置 14 で画像非反転時と全く同じ処理によって適切に信号処理が行われることになる。

40

50

【 0 1 0 4 】

以上、CMOS撮像素子54における画像非反転時と画像反転時の画素信号の読み出しに関する処理を撮像部300の有効画素全体に関する処理として把握した場合に、画像非反転時においては、図5に示した撮像部300の水平アドレス値 $X = 0 \sim X_{max}$ で、垂直アドレス値 $Y = 0 \sim Y = Y_{max}$ の全ての有効画素を画素信号を読み出す対象画素として、画素信号を読み出す対象画素を、左端の画素（水平アドレス $X = 0$ の画素）から同一水平ライン上の右端の画素（水平アドレス $X = X_{max}$ ）まで右方向に順にシフトさせる水平走査と、水平走査する水平ラインの位置を下端から上端まで上方向に順にシフトさせる垂直走査とによって画素信号の読み出しを行うものである。このとき、画像反転時（左右反転時）には、有効画素のうち、水平アドレス値 $X = 0$ で垂直アドレス値 $Y = 0 \sim Y_{max}$ のアドレスが $(0, 0) \sim (0, Y_{max})$ の左端の列にある画素と、水平アドレス値 $X = X_{max}$ で垂直アドレス値 $Y = 0 \sim Y_{max}$ のアドレスが $(X_{max}, 0) \sim (X_{max}, Y_{max})$ の右端の列にある画素を除いた範囲、即ち、水平アドレス値 $X = 1 \sim X_{max} - 1$ で、垂直アドレス値 $Y = 0 \sim Y = Y_{max}$ の範囲において、画素信号を読み出す対象画素を、右端の画素（水平アドレス $X = X_{max} - 1$ の画素）から同一水平ライン上の左端の画素（水平アドレス $X = 1$ の画素）まで左方向に順にシフトさせる水平走査と、水平走査する水平ラインの位置を下端から上端まで上方向に順にシフトさせる垂直走査とによって画素信号の読み出しを行うという処理に等しい。また、画像非反転時において上記のようにして画素信号を読み出す画素の範囲を有効画素というものとすると、画像反転時においてはその有効画素のうち左端の列と右端の列を除いた範囲の画素から上記のようにして画素信号を読み出すようにした処理である。

【 0 1 0 5 】

以上、上記実施の形態は、左右に画像を反転させる画像反転処理を行う場合の画素信号の読み出しについて説明したものであるが、上下に画像を反転させる画像反転処理を行う場合には、以下のような画素信号の読み出しによって、プロセッサ装置14における処理内容を変更することなく画像反転時においても適切に信号処理が行われるようになる。図9(A)はCMOS撮像素子54において上記のように画像非反転時の画素信号の読み出し順序によって読み出された画素信号の配列を示し、水平ライン単位で示したものである。垂直アドレス値 $Y = n$ でのG/Rラインにおいて右方向への水平走査によって読み出された1水平ライン分の画素信号をG/R($Y = n$)と記し、垂直アドレス値 $Y = m$ でのB/Gラインにおいて右方向への水平走査によって読み出された1水平ライン分の画素信号をB/G($Y = m$)と記すものとすると、図9(A)に示すように画素信号は下端の水平ラインから順に読み出され、G/R($Y = 0$)、B/G($Y = 1$)、G/R($Y = 2$)、 $\dots$ 、B/G($Y = Y_{max} - 2$)、G/R($Y = Y_{max} - 1$)、B/G($Y = Y_{max} - 2$)の順序で読み出される。各水平ライン内での画素信号の順序は画像非反転時の読み出し順序として上述した通りである。また、これらの読み出された画素信号は、CH1とCH2の撮像信号としてCMOS撮像素子54からプロセッサ装置14に伝送されるが、プロセッサ装置14における上述の画素信号の統合手順に従って統合されて図9(A)と一致した画素配列の撮像信号が生成される。

【 0 1 0 6 】

これに対して、上下に画像を反転させる画像反転処理を行う場合には、画素信号の読み出しにおいて垂直走査の方向を画像非反転時と反対にすればよい。即ち、上下の画像反転処理は、画素信号を読み出す対象画素を、左端の画素（水平アドレス $X = 0$ の画素）から同一水平ライン上の右端の画素（水平アドレス $X = X_{max}$ ）まで順にシフトさせる水平走査と、水平走査する水平ラインの位置を画像非反転時の下端から上端まで上方向ではなく、上端から下端まで下方向に順にシフトさせる垂直走査とによって行われる。このとき垂直走査を上端のB/Gライン($Y = Y_{max}$ の水平ライン)から下端のG/Rライン($Y = 0$ の水平ライン)まで行うものとすると、図9(B)のように示すように画素信号は、B/G($Y = Y_{max} - 2$)、G/R($Y = Y_{max} - 1$)、B/G($Y = Y_{max} - 2$)、 $\dots$ 、G/R($Y = 2$)、B/G($Y = 1$)、G/R($Y = 0$)の順序で読み出

される。この配列で読み出された画素信号を $ch1$ と $CH2$ の撮像信号としてプロセッサ装置 14 に伝送し、プロセッサ装置 14 において上記統合手順により 1 本の撮像信号に統合したとすると、図 9 (B) の画素信号の配列がそのまま再現される。

【0107】

一方、プロセッサ装置 14 では、図 9 (A) のように各水平ラインの読み出しが G/R ラインを先頭にして開始され、 G/R ラインと B/G ラインとが交互に読み出された後、 B/G ラインを末尾として読み出しが終了した場合の画像非反転時の画素配列の撮像信号に対して適切に信号処理が行われるようになっており、図 9 (B) のように各水平ラインの読み出しが B/G ラインを先頭にして開始され、 B/G ラインと G/R ラインとが交互に読み出された後、 G/R ラインを末尾として読み出しが終了した場合の画素配列の撮像信号に対しては色に関する順序が画像非反転時と異なるため適切に信号処理が行われない。

10

【0108】

そこで、本実施の形態の $CMOS$ 撮像素子 54 は、上下の画像反転時には、上端の B/G ライン ($Y = Y_{max}$ の水平ライン) と、下端の G/R ライン ($Y = 0$ の水平ライン) の画素信号の読み出しを行わないことによって、図 9 (B) のメッシュ背景で示した先頭と末尾の水平ラインの画素信号を出力しないようにしている。これによって、上下の画像反転時においても、図 9 (A) の画像非反転時と同様に G/R ラインを先頭にして、 G/R ラインと B/G ラインの画素信号が交互に配列され、 B/G ラインを末尾として終了する撮像信号が生成されることになる。従って、プロセッサ装置 14 において上下の画像反転時でも画像非反転時と同一の処理により適切に信号処理が行われるようになる。

20

【0109】

以上、上記実施の形態では、画像を左右に反転させる場合と、上下に反転させる場合について説明したが、画像を上下及び左右に反転させる場合、即ち、画像を 180 度回転させる場合には、画像を左右に反転させる場合と、上下に反転させる場合における画素信号の読み出しについての処理を組み合わせればよい。即ち、画像非反転時において画素信号を読み出す画素の範囲に対して左端と右端の垂直ライン上の画素と、上端と下端の水平ライン上の画素を除いた範囲を、画素信号を読み出す有効画素範囲とし、その有効画素範囲において、同一水平ライン上の画素のうち画素信号を読み出す対象画素を左方向に順にシフトさせる水平走査と、水平走査を行う水平ラインの位置を下方向に順にシフトさせる垂直走査とにより、各画素から画素信号を読み出すようにすればよい。

30

【0110】

また、上記実施の形態では、撮像部 300 から読み出した各画素の画素信号を $CH1$ と $CH2$ の 2 ラインの撮像信号として出力する態様の $CMOS$ 撮像素子について説明したが、本発明は、1 ラインの撮像信号を出力する態様の $CMOS$ 撮像素子であっても同様に適用できる。

【0111】

また、上記実施の形態では、画像非反転時の画素信号の読み出しに関して水平走査を右方向、垂直走査を上方向に行う態様を示したが、各々、反対方向の走査であってもよい。そして、画像を左右に反転させる場合には、水平走査の方向を画像非反転時の水平走査の方向と反対方向にし、画像を上下に反転させる場合には、垂直走査の方向を画像非反転時の垂直走査の方向と反対方向にすればよい。

40

【0112】

また、上記実施の形態では、撮像部 300 に設けられるカラーフィルタの色配列としてベイア配列のものを使用したが、同一水平ライン上に配列された各画素に対して 2 種類の色フィルタを交互に配置するカラーフィルタであれば、上記実施の形態において画像を左右に反転させる場合の処理が有効であり、同一水平ライン上に配列された各画素に対して複数種の色フィルタを所定の配列パターンで配置すると共に、2 通りの配列パターンを垂直方向に交互に配置するカラーフィルタであれば、上記実施の形態において画像を上下に反転させる場合の処理が有効である。

50

【 0 1 1 3 】

また、上記実施の形態では、内視鏡装置に使用されるＣＭＯＳ撮像素子について説明したが、本発明に係る撮像素子は内視鏡装置以外の装置において有効である。

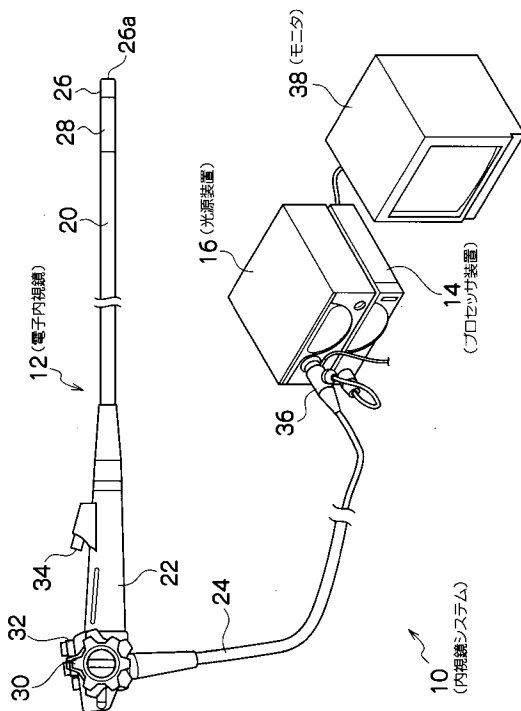
【 符号の説明 】

【 0 1 1 4 】

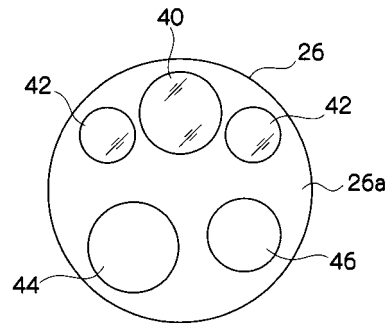
１０…内視鏡システム、１２…内視鏡装置（内視鏡）、１４…プロセッサ装置、１６…光源装置、２０…挿入部、２２…操作部、２６…先端部、２８…湾曲部、３６…コネクタ、３８…モニタ、５４…ＣＭＯＳ撮像素子、５８…ＣＭＯＳセンサ、１００…Ａ／Ｄ変換器、１０１…Ｐ／Ｓ変換器、１０２…８ｂ／１０ｂ変換器、１０４…タイミングジェネレータ、１０６…レジスタ、１０８…インターフェース回路、１１０…中継基板、１１２、
２００…ＣＰＵ、２０２…ＣＤＲ、２０３…１０ｂ／８ｂ変換器、２０４…Ｓ／Ｐ変換器、
２０８…画像処理回路、２１０…表示制御回路、３００…撮像部、３０２…垂直走査回路、
３０４…水平走査回路、３１０…垂直信号線、３１２Ａ、３１２Ｂ…水平走査線、
３０６Ａ、３０６Ｂ…出力回路、ＳＷ…スイッチ

10

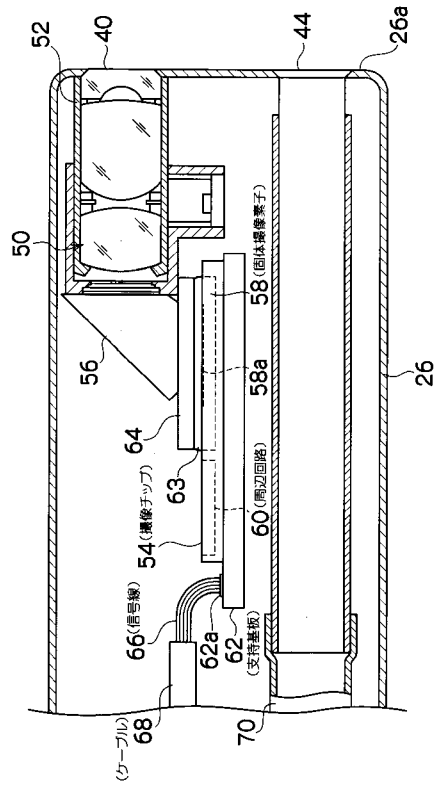
【 図 １ 】



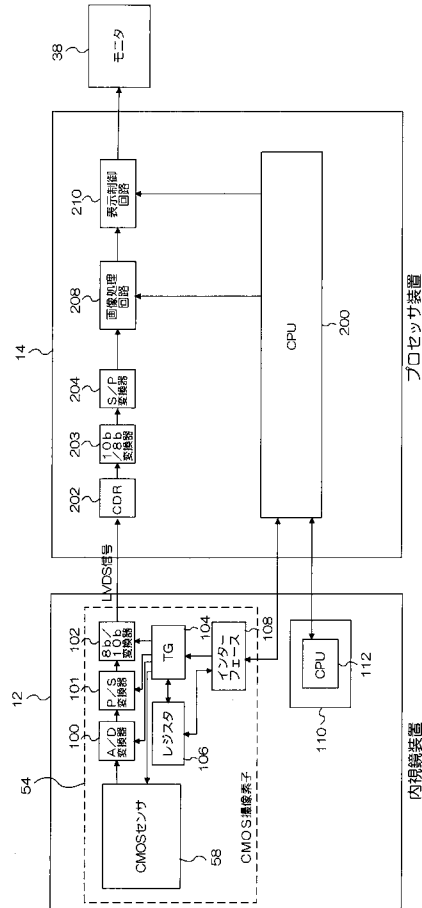
【 図 ２ 】



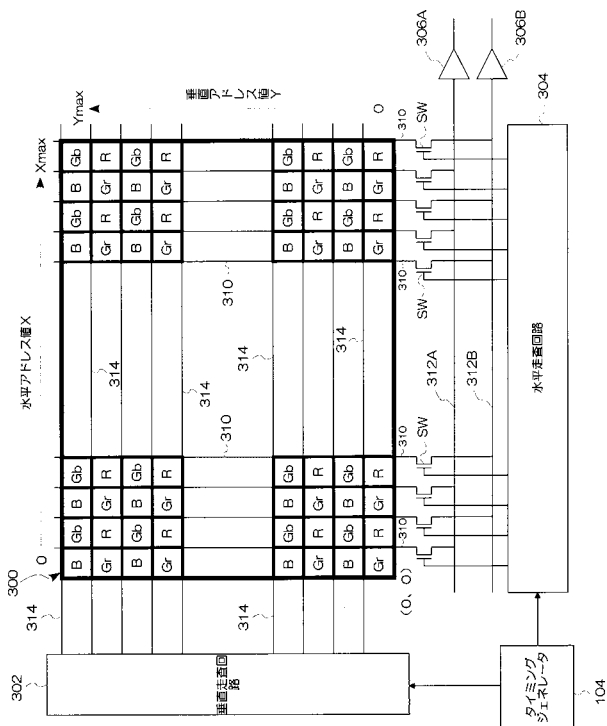
【図 3】



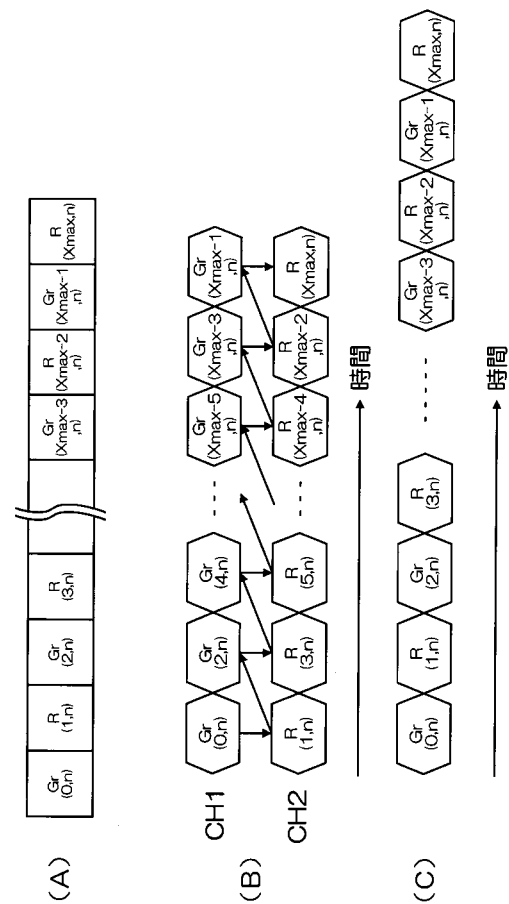
【図 4】



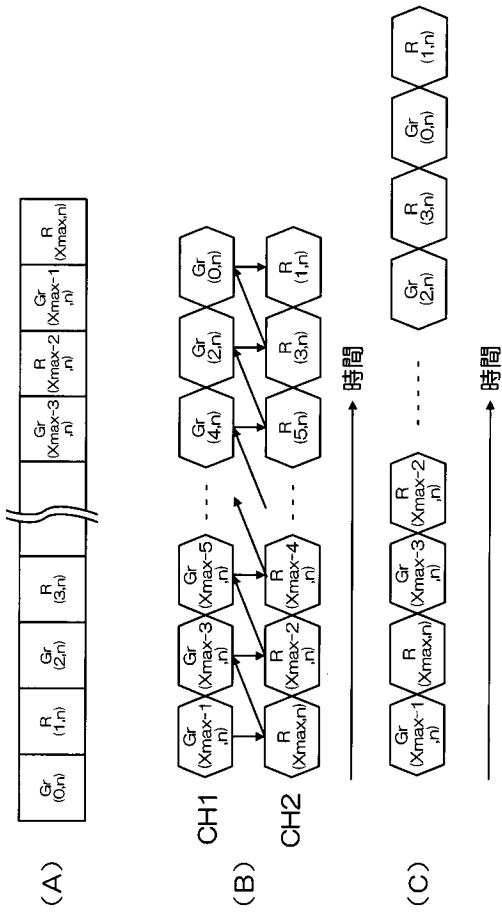
【図 5】



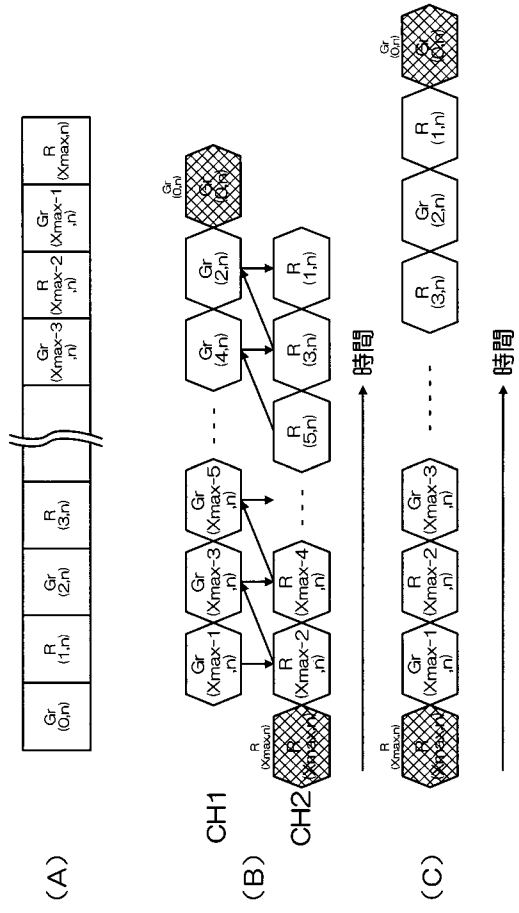
【図 6】



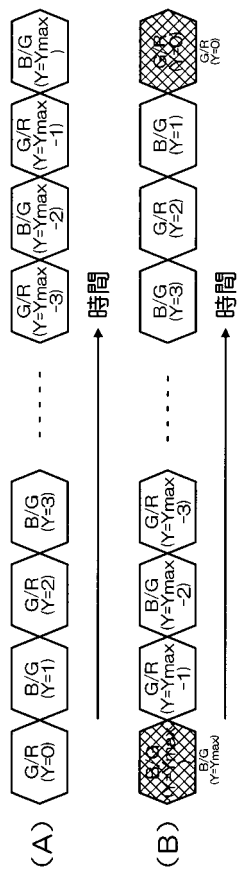
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C161 CC06 JJ17 LL01 MM05 NN01 SS05
5C024 BX02 CY16 DX01 EX52 GY31 JX08 JX36
5C065 AA04 BB48 CC01 DD15 EE06

专利名称(译)	CMOS成像装置和包括CMOS成像装置的内窥镜装置		
公开(公告)号	JP2011211553A	公开(公告)日	2011-10-20
申请号	JP2010078151	申请日	2010-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	成田諭 樋口充		
发明人	成田 諭 樋口 充		
IPC分类号	H04N5/341 A61B1/04 G02B23/24 H04N5/374 H04N9/07		
FI分类号	H04N5/335.410 A61B1/04.372 G02B23/24.B H04N5/335.740 H04N9/07.A A61B1/04.531 A61B1/045.630 A61B1/05 H04N5/335.450 H04N5/341 H04N5/345 H04N5/374		
F-TERM分类号	2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/JJ17 4C061/LL01 4C061/MM05 4C061/NN01 4C061/SS05 4C161/CC06 4C161/JJ17 4C161/LL01 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/SS05 5C024/BX02 5C024/CY16 5C024/DX01 5C024/EX52 5C024/GY31 5C024/JX08 5C024/JX36 5C065/AA04 5C065/BB48 5C065/CC01 5C065/DD15 5C065/EE06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种CMOS成像元件，当通过改变读取执行与图像反转处理等效的处理时，能够避免在CMOS成像元件外部的信号处理部分中改变与图像反转相关的处理内容的需要。在用于拍摄内窥镜图像的内窥镜插入部分的尖端等处布置的MOS成像元件中，来自各个像素的像素信号的顺序，以及提供包括该MOS成像元件的内窥镜装置。解决方案：该CMOS成像元件54布置在内窥镜的插入部分的尖端处。CMOS成像元件54包括根据各个像素的像素信号的读取顺序反转图像的功能，执行水平扫描以在横向反转图像时沿与非反转方向相反的方向读取像素信号，并且没有从右端和左端的像素读取像素信号。

