

(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2006-75331

(P2006-75331A)

(43) 公開日 平成18年3月23日(2006.3.23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 O B	2 H O 4 O
A 6 1 B 5/07 (2006.01)	A 6 1 B 5/07	4 C O 3 8
G O 2 B 23/24 (2006.01)	G O 2 B 23/24 B	4 C O 6 1
G O 2 B 23/26 (2006.01)	G O 2 B 23/26 B	5 C O 2 4
H O 4 N 5/225 (2006.01)	H O 4 N 5/225 C	5 C 1 2 2
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-262251 (P2004-262251)

(22) 出願日 平成16年9月9日(2004.9.9)

(71) 出願人 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 110000154

特許業務法人はるか国際特許事務所

(72) 発明者 谷本 孝司

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

F ターム(参考) 2H040 CA02 CA03 CA04 CA06 CA12

GA02 GA11

4C038 CC03 CC08

4C061 CC06 GG22 NN01 PP01 PP12

RR03 RR15 RR23 SS03

5C024 BX02 CX01 DX04 GY01 JX41

5C122 DA04 DA26 EA25 EA54 FC01

FC07 HB01

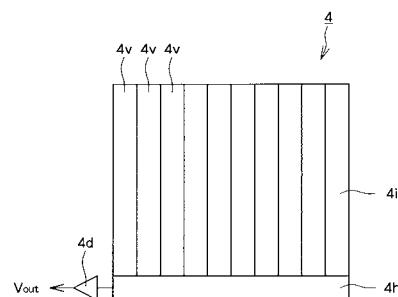
(54) 【発明の名称】 内視鏡用撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 カプセル型内視鏡に搭載されるCCDイメージセンサの小型化が制限され、カプセル型内視鏡の小型化が難しい。

【解決手段】 撮像部4 i、水平転送部4 h、出力部4 dからなるCCDイメージセンサ4をカプセル型内視鏡に搭載する。体内では基本的に暗状態であり、LEDの発光期間に基づいて所望の露光時間を設定することにより、CCDイメージセンサ4は、フレーム転送型のような遮光された蓄積部、またインターライン転送型のような受光画素とは別に遮光された垂直シフトレジスタを必要としない。このように、信号電荷を保持するために遮光した領域を必要としないため、その分、CCDイメージセンサ4は小型化が可能であり、カプセル型内視鏡の小型化が実現される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体に照明光を照射する光源と、前記被写体を撮影する撮像素子と、前記光源及び前記撮像素子を駆動する駆動回路と、を備えた内視鏡用撮像装置において、

前記撮像素子は、

各ビットが入射光に応じた信号電荷を発生する受光画素を構成する複数の垂直シフトレジスタを行方向に配列され、当該垂直シフトレジスタにより前記受光画素ごとの前記信号電荷の蓄積及び垂直転送を行う撮像部と、

前記垂直シフトレジスタにより垂直転送される前記信号電荷を前記撮像部から行単位で受け取り水平転送する水平転送部と、

前記水平転送部から出力される前記信号電荷に基づいて画像信号を生成する出力部と、を有し、

前記駆動回路は、露光期間に対応して前記光源を点灯し、前記光源の消灯期間に前記撮像素子を駆動して前記画像信号を読み出すこと、

を特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の内視鏡用撮像装置において、

前記駆動回路は、前記露光期間の開始タイミングにて電子シャッタ動作を行って、前記撮像部に蓄積された前記信号電荷を一括排出すること、を特徴とする撮像装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の内視鏡用撮像装置において、

前記光源及び前記駆動回路に対し電力を供給するバッテリーを有し、

当該内視鏡用撮像装置はカプセルに格納され、生体内に投入されること、

を特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡に用いられる撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡は、人間の目の届かないところを観察するために、人体の消化器等の内部表面の観察といった医療用途の他、パイプや機械、構造物の内部を観察するために工業の分野においても利用されている。一般的な内視鏡は、管状の挿入部を観察対象部に向けて挿入する。挿入部は、光ファイバにより先端部の画像を操作者側に導くように構成されたり、先端部にイメージセンサを内蔵して、このイメージセンサで得られた画像信号を操作者側へ伝達するように構成される。基本的に、観察対象は暗部内に存在するので、先端部には観察対象を照らすための光源が設けられる。

【0003】

また、近年では、人体の消化器等の観察用途にカプセル型の内視鏡が開発され使用されている。これは、小型のカプセル内にイメージセンサ、光源、それらの駆動回路及びバッテリー等を内蔵したものである。被検査者はこのカプセル型内視鏡を飲み込み、カプセル型内視鏡は消化器系内を移動しつつ、撮影した画像を体外へ無線送信する。このようなカプセル型内視鏡は、挿入部を必要とせず、挿入部の挿入による苦痛を軽減できる。

【0004】

従来より、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサや C C D (Charge Coupled Devices) イメージセンサを用いた内視鏡があった。ここで、C C D イメージセンサは、受光画素で得られた信号電荷の読み出し方式に応じて、フレーム転送型、インターライン転送型、フレーム・インターライン転送型が存在し、従来の内視鏡にも、これらいずれかの種類の C C D イメージセンサが用いられている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 3 4 5 7 4 3 号公報

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

内視鏡の先端部は、より小さな空間への侵入を可能としたり、また医療用においては被検査者の負担を軽減するために、一層の小型化が望まれている。ここで、ＣＣＤイメージセンサは、露光期間に各受光画素にて蓄積された信号電荷を素子内の転送チャネルに沿って順次、出力部に向けて移動させ読み出す。従来のＣＣＤイメージセンサは、転送途中での電荷パケットへのスミア成分の混入を抑制するため、露光期間後の信号電荷を格納する遮光された転送チャネルを備えている。例えば、フレーム転送型ＣＣＤイメージセンサでは、撮像部と水平転送部との間に配置される蓄積部、またインターライン転送型ＣＣＤイメージセンサでは垂直シフトレジスタが当該遮光されたチャネル領域を構成する。

【0006】

すなわち、それら遮光されたチャネル領域を有する分、ＣＣＤイメージセンサの小型化が制限され、ひいては内視鏡の先端部の小型化が難しいという問題があった。

【0007】

また、フレーム転送型ＣＣＤイメージセンサでは、露光期間の終了と同時に撮像部から蓄積部へフレーム転送が実施される。このフレーム転送は高速に行われ、その分、消費電力も大きい。そのため、例えば、カプセル型内視鏡ではバッテリーの小型化が制限され、ひいてはカプセル型内視鏡の小型化が制限されるという問題もあった。

【0008】

本発明は上述の問題を解決するためになされたものであり、内視鏡で用いられるＣＣＤイメージセンサの小型化を図り、挿入部の先端やカプセルサイズがより小型化した内視鏡を実現する内視鏡用撮像装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る内視鏡用撮像装置は、撮像素子が、各ビットが入射光に応じた信号電荷を発生する受光画素を構成する複数の垂直シフトレジスタを行方向に配列され、当該垂直シフトレジスタにより前記受光画素ごとの前記信号電荷の蓄積及び垂直転送を行う撮像部と、前記垂直シフトレジスタにより垂直転送される前記信号電荷を前記撮像部から行単位で受け取り水平転送する水平転送部と、前記水平転送部から出力される前記信号電荷に基づいて画像信号を生成する出力部と、を有し、駆動回路が、露光期間に対応して光源を点灯し、前記光源の消灯期間に前記撮像素子を駆動して前記画像信号を読み出すものである。

【0010】

他の本発明に係る内視鏡用撮像装置においては、前記駆動回路が、前記露光期間の開始タイミングにて電子シャッター動作を行って、前記撮像部に蓄積された前記信号電荷を一括排出する。

【0011】

本発明の好適な態様は、前記光源及び前記駆動回路に対し電力を供給するバッテリーを有し、カプセルに格納され、生体内に投入される内視鏡用撮像装置である。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、撮像素子は、垂直シフトレジスタの各ビットが受光画素を構成し、この垂直シフトレジスタから出力される信号電荷を水平転送部で出力部へ転送するものである。つまり、この撮像素子は、基本的にフレーム転送型ＣＣＤイメージセンサにおける蓄積部を省略した構造を有し、水平転送部での１周期の水平転送動作が完了する度に、複数の垂直シフトレジスタにて信号電荷が１行ずつ水平転送部側へ垂直転送（ライン転送）される。内視鏡の観察対象は基本的に暗部に存在し、光源の点灯期間でのみ垂直シフトレジスタにて受光による信号電荷が発生する。すなわち、光源の消灯期間に垂直シフトレジスタでのライン転送を行うことで、スミア等、転送チャネルの途中での受光によるノイズ成分の発生が防止される。このように、本発明の内視鏡用撮像装置は、光源の点滅と連動し

て撮像素子の露光及び読み出し動作を行い、それにより、撮像素子は、フレーム転送型ＣＣＤイメージセンサにおける蓄積部やインターライン転送型ＣＣＤイメージセンサにおける垂直シフトレジスタのように遮光されたチャンネル領域を必要とせず小型化が図れる。またフレーム転送が省略される分、フレーム転送型ＣＣＤイメージセンサに比べて消費電力の低減が図られ、それによりバッテリーを小型化してより小型のカプセル型内視鏡を実現することが容易となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１３】

以下、本発明の実施の形態（以下実施形態という）について、図面に基づいて説明する。

10

【００１４】

本実施形態は、カプセル型内視鏡であり、図１は、本実施形態に係るカプセル型内視鏡の概略の構成を示す模式図である。このカプセル型内視鏡は、例えば、被検査者の消化器系の内部表面を観察するためのものであり、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）２、ＣＣＤイメージセンサ４、駆動回路６、信号処理回路８、送信回路１０、及びバッテリー１２をカプセル状の筐体１４内に含んで構成される。

【００１５】

ＬＥＤ２は、駆動回路６が供給する電圧信号に応じて発光する光源である。ＬＥＤ２が発する光は、筐体１４に設けられた透明の窓から筐体１４外の被写体へ照射される。照射された被写体からの反射光は筐体１４の窓から入射する。

20

【００１６】

ＣＣＤイメージセンサ４は、被写体に応じた画像信号を生成する撮像素子である。ＣＣＤイメージセンサ４は駆動回路６からの各種クロックに基づいて動作する。ＣＣＤイメージセンサ４の受光面の前にはレンズ等の光学系（図示せず）が配置される。この光学系は、被写体から反射光に基づいて受光面に光学像を形成し、ＣＣＤイメージセンサ４は、この光学像を画像信号Ｖ_{out}に変換して出力する。

【００１７】

駆動回路６は、バッテリー１２から電力供給を受けて、上述のようにＬＥＤ２及びＣＣＤイメージセンサ４を駆動するための各種信号を生成する。

【００１８】

信号処理回路８は、ＣＣＤイメージセンサ４からアナログ信号の画像信号Ｖ_{out}を入力され、相関二重サンプリング（Correlated Double Sampling：ＣＤＳ）、自動ゲイン制御（Automatic Gain Control：ＡＧＣ）、Ａ／Ｄ変換（Analog-to-Digital Conversion：ＡＤＣ）、その他、デジタル信号処理等の信号処理を行う。

30

【００１９】

送信回路１０は、画像信号を無線送信する回路であり、信号処理回路８の出力に基づいて変調された電波信号を生成し、アンテナから送出する。また、バッテリー１２は、駆動回路６の他、各部に電力を供給する。

【００２０】

筐体１４は、例えば、胃液等で浸食されない材質で、水密構造で筒形状に構成される。筒形状とすることで、体内にて筐体１４は筒の端部を先頭にして軸方向に移動しやすい。そこで、例えば、当該端部から外を臨むようにＬＥＤ２及びＣＣＤイメージセンサ４が配置され、進行方向の画像を得るように構成される。ちなみに、図１における筐体１４の形状は、筒の中心軸に沿った断面を模式的に表しており、左右両端が筒の端部に相当する。この図に表すように、筒の端部断面には丸みを持たせ、筐体１４が軸方向に体内を円滑に進むように構成される。

40

【００２１】

図２はＣＣＤイメージセンサ４の概略の構成を示す模式的な平面図である。このイメージセンサ４は、半導体基板表面に形成された撮像部４_i、水平転送部４_h及び出力部４_d

50

を備える。

【0022】

撮像部4iは行方向(水平方向)に配列された複数の垂直CCDシフトレジスタ(垂直シフトレジスタ4v)で構成される。この垂直シフトレジスタ4vは半導体基板上に行方向に複数本渡されたゲート電極を備え、これらゲート電極は半導体基板に形成される転送チャンネルの電位を制御する。駆動回路6は例えば、撮像部4iに3相クロック ϕ を供給する。このクロック ϕ により、ゲート電極は3相駆動され、ゲート電極3本毎に1つの電位井戸を形成し、当該電位井戸に信号電荷を蓄積し、また、転送チャンネルに沿って信号電荷を垂直転送する。

【0023】

ゲート電極は例えば、可視光を透過するポリシリコン等の材料で形成され、垂直シフトレジスタ4vの転送チャンネルに対応する半導体基板に光が入射可能に構成される。これにより、垂直シフトレジスタ4vの各ビットがそれぞれ、入射光量に応じた信号電荷を発生する受光画素として機能し、撮像部4iには、この受光画素が複数、行列配置される。

【0024】

水平転送部4hは、CCDシフトレジスタからなり、その各ビットは撮像部4iの複数の垂直シフトレジスタ4vの各出力に接続される。水平転送部4hは、垂直シフトレジスタ4vから1行単位で信号電荷を転送され、その1行分の信号電荷を順次、出力部4dに転送する。

【0025】

出力部4dは、電氣的に独立した容量及びその電位変化を取り出すアンプからなり、水平転送部4hから出力される信号電荷を1ビット単位で容量に受けて電圧値に変換し、時系列の画像信号として出力する。

【0026】

図3は、本装置による撮像動作を説明するフロー図であり、図4は、その撮像動作における駆動回路6によるLED2及びCCDイメージセンサ4の駆動方法を説明する模式的なタイミング図である。図4には、垂直同期信号VD、LED2に供給される電圧信号LG、撮像部4iの垂直シフトレジスタ4vを駆動する転送クロック信号 ϕ のクロック動作のタイミング、電子シャッタ動作のトリガ信号SH、水平転送部4hを駆動する転送クロック信号hのクロック動作のタイミングが示されている。なお、図4において時間は横軸右方向に経過する。

【0027】

垂直走査期間Vでは、撮像部4iから全画素の信号電荷を読み出す動作(期間RD)とLED2の発光動作(期間L)とが順次、行われる。ここで、1フレームの撮影動作は、LED2の発光開始S30(タイミング1)から始まる。例えば、LED2の発光開始タイミング1はVDパルス100の立ち下がり(タイミング3)に所定時間Lだけ先行するタイミングに設定され、LED2はこのタイミングから電圧パルス102を印加されて発光を開始する。

【0028】

露光期間Eの開始は、LED2の発光期間L内に行われる電子シャッタ動作S35により規定される。電子シャッタ動作では、電子シャッタのトリガパルス104に応じて、転送クロック $\phi_1 \sim \phi_3$ が全てオフされ、所定期間、撮像部4iの各画素の電位井戸を全て消滅させる(タイミング2)。これにより、電位井戸に蓄積されていた信号電荷は、転送チャンネルから基板裏面へ排出される。

【0029】

電子シャッタ動作が完了すると、 ϕ の所定位相のクロック信号、例えば ϕ_2 がオン状態とされる。これにより、 ϕ_2 に対応するゲート電極下に電位井戸が形成され、改めて受光による信号電荷の蓄積が開始されることとなり、このタイミングから露光期間Eが始まる。

【0030】

10

20

30

40

50

トリガパルス 104 の生成タイミング 2 は、VD パルス 100 の立ち下がりから期間 E だけ先行するタイミングに設定される。ここで体内においては基本的に LED 2 以外に光源は存在しないので、LED 2 が消灯すると露光動作は終了する（ステップ S40）。そこで、上述の制御では、露光期間 E の終了タイミングを LED 2 の発光期間 L の終了タイミングである VD パルス 100 の立ち下がりに一致させ、これを基準に露光期間 E の開始となる電子シャッタのタイミング 2 を定めている。

【0031】

なお、例えば、発光期間 L の長さは各フレームで一定とすることができ、また、露光期間 E の長さは、先行するフレームでの露光レベルに基づくフィードバック制御により定めることができる。

10

【0032】

露光期間 E が終了すると、撮像部 4i に蓄積された信号電荷の読み出し動作（期間 RD）が開始される。読み出し動作期間では、撮像部 4i に蓄積された信号電荷を 1 行ずつ垂直転送するライン転送動作 S45 と、ライン転送により水平転送部 4h に移された 1 行の信号電荷を出力部 4d へ水平転送する動作 S50 とが交互に行われる。垂直シフトレジスタ 4v でのライン転送動作に関しては、i の 1 サイクルのクロック動作 106 が水平走査期間 H 周期で繰り返される。h による 1 行の水平転送動作は、水平転送部 4h を構成する CCD シフトレジスタのビット数に応じたサイクル数のクロック動作 108 により行われ、1 H 期間内に完了する。

【0033】

20

1 フレームに対応するライン転送動作 S45 及び水平転送動作 S50 は、撮像部 4i からの信号電荷の読み出し完了まで、すなわち垂直シフトレジスタ 4v のビット数に応じた回数だけ繰り返される（ステップ S55）。

【0034】

ちなみに、CCD イメージセンサ 4 の撮像部 4i でのライン転送は、フレーム転送型 CCD イメージセンサにおけるフレーム転送に比べて転送速度が小さい。しかし、読み出し動作期間 RD では LED 2 は発光されず、体内は良好な暗状態に保たれるため、転送途中の他の画素では基本的に受光による信号電荷が重畳されず、スミア等による画質の劣化が回避される。

【0035】

30

VD の周期、すなわち垂直走査期間 V、撮像部 4i の全画素の信号電荷を読み出す期間 RD、及び発光期間 L は、 $V = RD + L$ を満たすように設定され、1 V 期間ごとに上述の露光動作及び読み出し動作が行われ、CCD イメージセンサ 4 から 1 フレームの画像信号が出力される。

【0036】

上述の構成では、露光期間 E の開始を電子シャッタ動作により規定した。ここで、既に述べたように、体内においては基本的に LED 2 以外の光源は存在せず、先行フレームの読み出し完了後の撮像部 4i の各画素に蓄積される信号電荷はノイズによるもので基本的に微弱である。そこで、電子シャッタ動作を行わずに、発光期間 L そのものによって露光期間 E を規定することもできる。この場合には、発光期間 L の長さを可変制御して露光レベルの調整を行うことができる。

40

【0037】

上述のカプセル型内視鏡においては、上述のように CCD イメージセンサ 4 を用い LED 2 と連動した撮影動作を行うことにより、CCD イメージセンサ 4 に読み出し動作期間 RD 中における信号電荷量を維持するための遮光部を不要として、CCD イメージセンサ 4 の小型化による筐体 14 のサイズの縮小を可能とし、またフレーム転送が不要であることによる消費電力の低減によりバッテリー 12 の小型化が図られ筐体 14 のサイズの縮小が可能となる。

【0038】

一方、管状の挿入部を観察対象領域に挿入する内視鏡においても本発明を適用すること

50

ができ、ＣＣＤイメージセンサ４の小型化による先端部の径の縮小が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００３９】

【図１】本発明の実施形態に係るカプセル型内視鏡の概略の構成を示す模式図である。

【図２】本発明の実施形態に係るＣＣＤイメージセンサの概略の構成を示す模式的な平面図である。

【図３】本発明の実施形態での撮像動作を説明するフロー図である。

【図４】本発明の実施形態での撮像動作における駆動回路によるＬＥＤ及びＣＣＤイメージセンサの駆動方法を説明する模式的なタイミング図である。

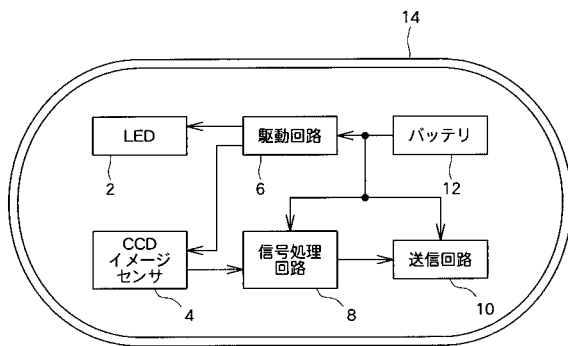
【符号の説明】

【００４０】

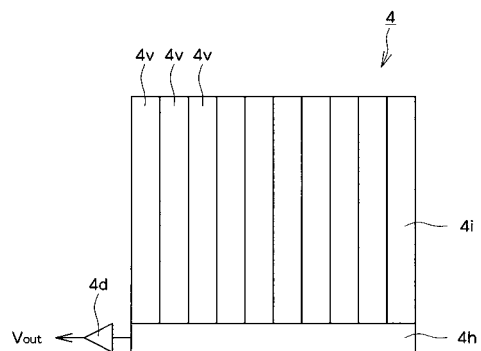
２ ＬＥＤ、４ ＣＣＤイメージセンサ、４ｉ 撮像部、４ｈ 水平転送部、４ｄ 出力部、６ 駆動回路、８ 信号処理回路、１０ 送信回路、１２ バッテリ、１４ 筐体。

10

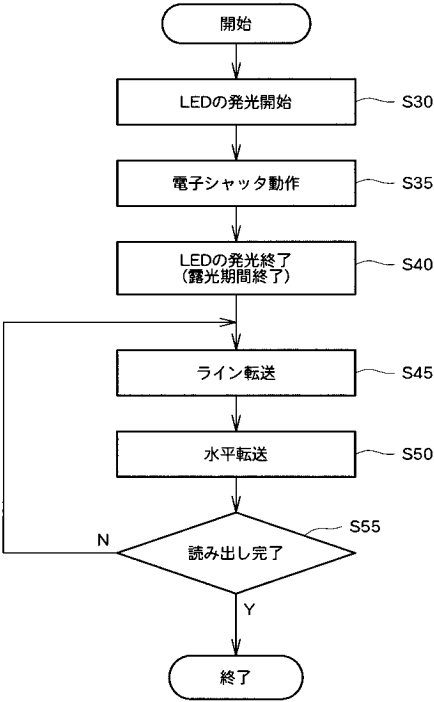
【図１】



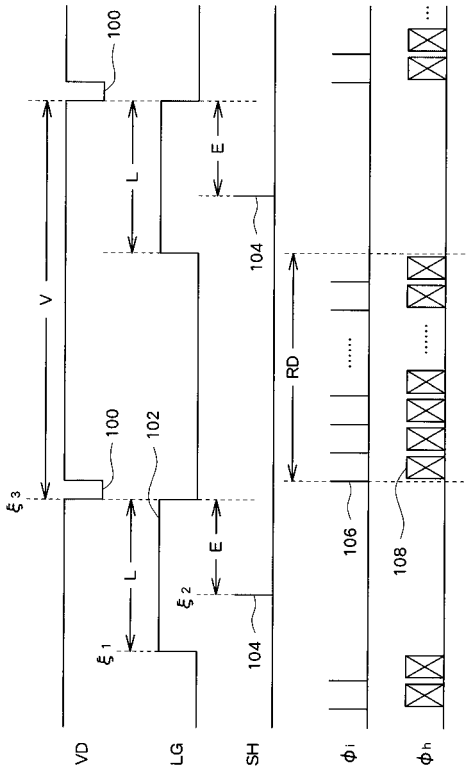
【図２】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

H 0 4 N 5/335 (2006.01)

F I

H 0 4 N 5/335

H 0 4 N 5/335

F

Z

テーマコード (参考)

专利名称(译)	内窥镜成像装置		
公开(公告)号	JP2006075331A	公开(公告)日	2006-03-23
申请号	JP2004262251	申请日	2004-09-09
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	谷本孝司		
发明人	谷本 孝司		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/07 G02B23/24 G02B23/26 H04N5/225 H04N5/335 H04N5/341 H04N5/372		
CPC分类号	A61B1/041 H04N5/2256 H04N5/2353 H04N5/2354 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B5/07 G02B23/24.B G02B23/26.B H04N5/225.C H04N5/335.F H04N5/335.Z A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/045.630 H04N5/225 H04N5/335.410 H04N5/335.720 H04N5/341 H04N5/372		
F-TERM分类号	2H040/CA02 2H040/CA03 2H040/CA04 2H040/CA06 2H040/CA12 2H040/GA02 2H040/GA11 4C038 /CC03 4C038/CC08 4C061/CC06 4C061/GG22 4C061/NN01 4C061/PP01 4C061/PP12 4C061/RR03 4C061/RR15 4C061/RR23 4C061/SS03 5C024/BX02 5C024/CX01 5C024/DX04 5C024/GY01 5C024 /JX41 5C122/DA04 5C122/DA26 5C122/EA25 5C122/EA54 5C122/FC01 5C122/FC07 5C122/HB01 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/GG22 4C161/NN01 4C161/PP01 4C161/PP12 4C161/RR03 4C161 /RR15 4C161/RR23 4C161/SS03 4C161/SS06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了限制安装在胶囊内窥镜上的CCD图像传感器的小型化，并且难以小型化胶囊内窥镜。包括成像单元4i，水平传送单元4h和输出单元4d的CCD图像传感器4安装在胶囊内窥镜上。基本上在体内处于黑暗状态，并且通过基于LED的发光周期设置期望的曝光时间，CCD图像传感器4具有诸如帧传输型和行间传输型的遮光存储部。不需要与光接收像素分开地提供遮光垂直移位寄存器。如上所述，因为不需要用于保持信号电荷的遮光区域，所以可以相应地减小CCD图像传感器4的尺寸，并且可以减小胶囊型内窥镜的尺寸。 [选择图]图2

