

(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2004-188211

(P2004-188211A)

(43) 公開日 平成16年7月8日(2004.7.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

A61B 1/04

A61B 19/00

H04N 5/335

F 1

A61B 1/04 372

A61B 19/00 370

H04N 5/335 501

H04N 5/335 E

H04N 5/335 V

テーマコード(参考)

4C061

5C024

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2004-1700 (P2004-1700)  
 (22) 出願日 平成16年1月7日 (2004.1.7)  
 (62) 分割の表示 特願2000-515297 (P2000-515297)  
 の分割  
 原出願日 平成10年9月17日 (1998.9.17)  
 (31) 優先権主張番号 08/944,322  
 (32) 優先日 平成9年10月6日 (1997.10.6)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 08/976,976  
 (32) 優先日 平成9年11月24日 (1997.11.24)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 500161801  
 エド温イン エル アデア  
 アメリカ合衆国 コロラド キャッスル  
 パインズ ヴィレッジ パラゴン ウエイ  
 317  
 (71) 出願人 500161812  
 ジエフリー エル アデア  
 アメリカ合衆国 コロラド ハイランズ  
 ランチ イースト レッドフォックス ブ  
 レイス 1861  
 (71) 出願人 500161823  
 ランドール エス アデア  
 アメリカ合衆国 コロラド テンヴァー  
 サウス フラミング ウエイ 3082

最終頁に続く

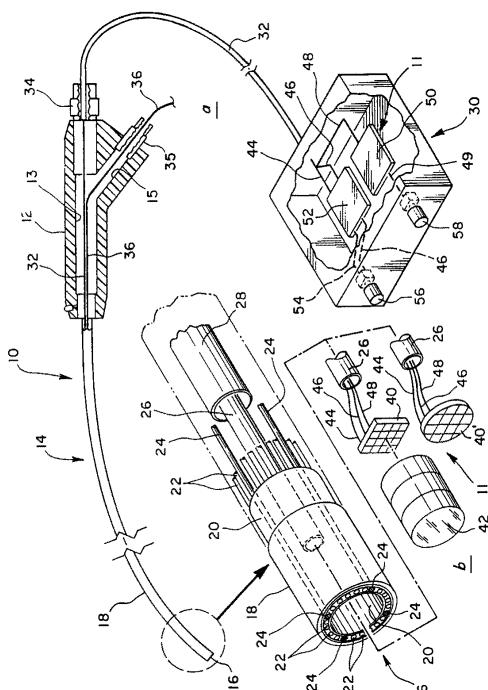
(54) 【発明の名称】外科用器具の中に収容される画像処理装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】画像処理装置を、内視鏡のような医療または歯科器具用に提供する。

【解決手段】イメージセンサを残りの回路から離して配置するか、又は、イメージセンサを含むすべての回路は、同じ場所で積み重ねて配置される。更に、全部の画像処理装置を内視鏡の末端チップに配置するか、又は、イメージセンサはその他の回路から離れており、制御ボックスを備え、制御ボックスはイメージセンサとやりとりし、かつ内視鏡から離して配置される。イメージセンサを単独で第1回路ボード上に配置してもよいし、イメージセンサが配置された第1回路ボードにタイミングおよび制御回路を設けてもよい。

【選択図】図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

画像処理装置において、  
C M O S イメージセンサと、回路装置（92）と、制御ボックス（30）と、電源（52、66）とを有し、

前記 C M O S イメージセンサは、最大でも 8 mm の寸法を有する回路ボード（40）に配置されており、人体内の外科的処置個所の画像を受信し、

前記 C M O S イメージセンサは能動型 C M O S 画素のアレイ（90）によって定義され、

前記能動型 C M O S 画素のアレイ（90）内の個々の画素はそれぞれアンプを含み、  
前記回路装置（92）は、前記 C M O S イメージセンサに隣接して前記回路ボード（40）に配置されており、前記 C M O S イメージセンサのタイミングおよび制御を行い、  
前記制御ボックス（30）は前記 C M O S イメージセンサから離れて配置されており、  
前記制御ボックス（30）は回路手段を含み、該回路手段は前記 C M O S イメージセンサからの出力信号（プレビデオ信号）を受信し、該出力信号（プレビデオ信号）を標準的なビデオ装置が受信するビデオ信号に変換し、  
前記電源（52、66）は、前記制御ボックス（30）および前記 C M O S イメージセンサと接続されており、それらに電力を供給する、ことを特徴とする画像処理装置。

## 【請求項 2】

画像処理装置において、  
C M O S イメージセンサと、回路装置（92）と、制御ボックス（30）と、電源（52）とを有し、  
前記 C M O S イメージセンサは最大でも 8 mm の寸法を有し、人体内の外科的処置個所の画像を受信し、  
前記 C M O S イメージセンサは複数の受動型 C M O S 画素からなるアレイ（90）を有し、  
受動型 C M O S 画素はそれぞれフォトダイオード（162）およびアクセストランジスタ（164）を備え、  
前記フォトダイオードは光電気的に信号を発生し、  
前記アクセストランジスタは、前記フォトダイオード（162）において光電気的に発生された信号のリリースを制御し、  
前記回路装置（92）は、前記 C M O S イメージセンサに隣接して配置されており、当該 C M O S イメージセンサのタイミングおよび制御を行い、  
前記制御ボックス（30）は前記 C M O S イメージセンサから離れて配置されており、  
前記制御ボックス（30）は回路手段を含み、該回路手段は前記 C M O S イメージセンサからの出力信号（プレビデオ信号）を受信し、該出力信号（プレビデオ信号）を標準的なビデオ装置が受信するビデオ信号に変換し、  
前記電源（52、66）は、前記制御ボックス（30）および前記 C M O S イメージセンサと接続されており、それらに電力を供給する、ことを特徴とする画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は外科用器具に関する。この器具は非常に小さいイメージセンサと、およびそれに関連する電子回路装置の使用を含んでいる。そして本発明は特に、能動型画素アレイおよび付随する処理用回路を含む C M O S の集積回路センサの形態で固有の画像処理能力を持っている内視鏡のような外科用器具に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、医学および歯学両方の舞台において、内視鏡による外科手術は多くの型式の外科処置を行うために受け入れられた標準手法となってきた。画像処理装置は、身体内の小さ

10

20

30

40

50

い空腔または開口内に導入される小さい直径の内視鏡を通して外科医または歯科医に、特定の外科的範囲を見せることが可能であるため、画像処理装置の有効性は、他の多くの利点のほかに、患者への損傷をずっと少なくするという効果がある。

### 【 0 0 0 3 】

多くの病院で、棒レンズ形内視鏡は内視鏡による外科手術でまだ使われている。棒レンズ内視鏡は、細長い、そして堅い管の中の非常に精密なレンズグループを含んでいる。この管は、レンズグループとつながっている、離れたカメラに正確にイメージを伝達することが可能である。その製造のコスト、故障率、および堅い、そしてまっすぐなケーシングの中に収容されなければならないという要求事項のために、棒レンズ内視鏡は、ますます固体画像処理技術によって取って代わられつつある。この固体画像処理技術は、調査している装置の末端チップにイメージセンサが置かれることができるようにものである。3つの最も普通の固体イメージセンサは、電荷結合素子（C C D）、電荷注入素子（C I D）およびフォトダイオードアレイ（P D A）である。1980年代の半ばには、コンプリメンタリ金属・酸化膜・半導体（C M O S）が産業的な使用のために開発された。C M O S画像処理装置は機能性を改善し、システムインターフェースを単純化した。さらに、多くのC M O Sイメージセンサが、他の固体画像処理技術のコスト改善のために生産されてきた。

### 【 0 0 0 4 】

C M O S技術における1つの特別な利点は、能動画素型C M O Sイメージセンサである。これはそれぞれのピクセルサイトにおいてアンプを持つ、ランダムにアクセス可能なピクセルから構成されている。能動画素型イメージセンサの1つの利点は、アンプ配置がC C Dまたは他の固体イメージセンサよりも低いノイズレベルをもたらすということである。他の主要な利点は、これらC M O Sイメージセンサが標準的な半導体生産ラインの上で大量生産されることである。能動画素型アレイを含むC M O Sイメージセンサの領域での1つの特に顕著な進歩は、Fossum等による米国特許第5,471,515号に説明されているC M O Sイメージセンサである。このC M O Sイメージセンサは、通常はより大きいサイズの多用途回路ボード上に見いだされる、多くの他の異なった電子制御装置を含むことができる。例えば、タイミング回路および、ズームおよびアンチジッタのような特殊機能が、ホスト回路ボードの全体的なサイズを増やさないで、C M O Sピクセルアレイを含む同じ回路ボードの上に置かれることができる。さらに、この特定のC M O Sイメージセンサは、C C D型イメージセンサより100倍も少ないパワーを必要とする。要するに、Fossum等によって明らかにされたC M O Sイメージセンサは「チップ上のカメラ」の開発を可能にした。

### 【 0 0 0 5 】

能動画素型C M O Sイメージセンサのほかに、受動画素型C M O Sイメージセンサも最近、非常に改善された。その結果、それらも「チップ上のカメラ」として認知されて、画像処理装置内で用いられるようになってきた。要するに、受動画素型イメージセンサは、それぞれのピクセルサイトにおいて信号増幅を行ってはいない。

### 【 0 0 0 6 】

チップ上のカメラのコンセプトは、多くの工業範囲における用途のために大きいメリットを持っているものの、画像処理装置の必要性がまだ存在する。これはアクセスするのが特に難しい身体内のエリアを見るための、そしてより小さい直径の外科用器具を用いてさらに患者の外傷を最小にするための、最も小さい型式の内視鏡器具においてさえ使うことができるものである。

### 【 0 0 0 7 】

画像処理装置を持つ外科用器具を提供することが、本発明の1つの目的である。この画像処理装置はFossum等のC M O S型イメージセンサ、または受動画素型C M O Sイメージセンサの長所を有している。しかし付随する回路を、スタッカされた関係に配置替えて、その結果、外科用器具の中で使われるとき、最小形状を有するようにされる。「使い捨てできる」くらい低コストの画像処理装置を提供することが、もう1つの本発明の目的

である。小型の画像処理装置を提供することが、本発明のさらにもう1つの目的である。それにより、チャネルを通過する程度に小型に構成された画像処理装置を標準的な内視鏡と関連して使用できる。このチャネルは、通常他の外科用デバイスを受け入れるための、または外科的エリアを洗い流すための、液体またはガスを受け取るためのものである。固有の画像処理能力を持つている外科用デバイスを提供することが本発明のさらにもう1つの目的である。この画像処理能力は電池電源であることができ、そしてプレビデオ信号をビデオ処理回路に伝達するのに、単に1つの導体を必要とするだけであることもできる。このビデオ処理回路は外科的区域の殺菌した現場の内部または外部のいずれかにある。

#### 【0008】

医者によって行われた外科処置のための、前述の発明の意図的な使用のほかに、ここで説明された本発明はまた、口腔外科および一般的な歯科処置に関して大きいユーティリティを持っていると見込まれる。そのような用途では、特にアクセスすることが難しい位置におけるイメージを提供するために、非常に小さい画像処理装置を使う必要がある。さらに、前述の発明が医学そして歯学の分野に関して用途を持つ一方、ここに明らかにされた小さいサイズの画像処理装置が、他の機能的な分野に適用され得ることもまた当業者によって理解されるであろう。ここでは画像処理装置が、産業的な装置および類似の装置に関して、アクセスすることが難しい位置を観察するために使われることができる。そのため、本発明の画像処理装置は多くの工業的なボロスコープに取って代わって使われができるであろう。

#### 【0009】

CMOSイメージセンサ技術は「チップ上のカメラ」のプロフィールエリアを縮小することに関してさらに改善することができる。そして画像処理装置を、医学、歯学、および産業の分野で使用できる非常に小さい調査用器具内に取り入れることに関して、さらに改善することができる。

#### 【0010】

##### 発明の開示

本発明によれば、画像処理装置を含んでいる外科用器具が供給される。ここに使われている用語「画像処理装置」は、画像処理素子および処理用回路を述べるために使用されている。これらはテレビジョンまたは、パーソナル・コンピュータに付属するビデオモニターのような標準的なビデオ装置によって受け入れられるビデオ信号を作り出すために使われている。ここに使われている用語「イメージセンサ」は、イメージを取り込んで、そしてそれらをアレイ内のそれぞれのピクセルの構造中にストアするCMOSピクセルアレイを言い表わすものである。以下にさらに論じるように、タイミングおよび制御回路は、ピクセルアレイと同じ平らな基板の上に置かれることも、あるいはタイミングおよび制御回路は、ピクセルアレイから遠くに置かれることもできる。従って前者の場合、イメージセンサもまた集積回路として定義されることができる。ここで使われるような、そして他では特に定義されていない、用語「信号」または「イメージ信号」は、イメージに言及している。このイメージは画像処理装置による処理の間のいくつかのポイントにおいて特定のフォーマットまたはドメイン内に置かれた電子の形態で見いだされるものである。ここで使われている用語「処理回路」は、画像処理装置の中の電子コンポーネントに言及している。これはイメージセンサからのイメージ信号を受信して、そして究極的にはイメージ信号を有用なフォーマットに配列する。ここに使われている用語「タイミングおよび制御回路または回路」は、ピクセルアレイからのイメージ信号の解放を制御する電子コンポーネントに言及している。

#### 【0011】

第1の実施例では、イメージセンサは、タイミングおよび制御回路なしで、またはタイミングおよび制御回路と共に、内視鏡的器具の末端チップに置かれることができる。一方、残っている処理回路は単一のケーブルによってイメージセンサとやりとりできる小さい遠隔制御ボックス内に見いだされるかもしれない。

#### 【0012】

10

20

30

40

50

第2の実施例では、イメージセンサおよび処理回路はすべて回路ボードのスタック状配列に置かれて、そして内視鏡的器具の末端チップに位置決めされるかもしれない。この実施例では、イメージセンサのピクセルアレイは、単独にそれ自身の回路ボードの上に置かれるかもしれない。一方、タイミングおよび制御回路および処理回路が1つのまたはそれ以上の他の回路ボード上に置かれる。代わりに、タイミングおよび制御のための回路は、ピクセルアレイと一緒に1つの回路ボードの上に置かれることもできる。他方、残っている処理回路は1つまたはそれ以上の他の回路ボードの上に置かれることができる。

#### 【0013】

さらにもう1つの実施例では、画像処理装置は、標準的な棒レンズ内視鏡との使用に適合させられるかもしれない。ここにおいては画像処理装置は標準的なカメラケーシングの中に置かれ、標準的な「C」または「V」マウントコネクタに接続されるように構成される。

#### 【0014】

一般的な内視鏡は、患者の内部に差し込まれる非常に小さい直径の管状の部分を含んでいて、第1および第2の実施例で使われることもできる。管状の部分は、その中に画像処理装置の素子を受け入れるために、中央のルーメンまたは開口を持っている柔軟な材料から作られことができる。管状の部分は、中央のルーメンの内部に置かれた付加的な同心の管を含むように変更されることもある。中央のルーメンは複数の光ファイバがその中で管状の部分の末梢端の周囲の周りに円周的に置かれることを可能にする。さらに、制御線は内視鏡を操縦可能するために管状の部分に沿って拡張することができる。内視鏡を作るために使われる材料は、どのような所望の滅菌プロトコルとも両立でき得るものである。あるいは、内視鏡全体が殺菌状態とされており、そして使用の後に使い捨てにされることもできる。

#### 【0015】

ピクセルのアレイを必要としているような、そしてタイミングおよび制御回路が同じ回路ボードの上に置かれているような、画像処理装置を構成するには、処理回路にイメージ信号を伝達するために、ただ1つだけの導体が必要とされている。タイミングおよび制御回路が他の回路ボード上に含まれる画像処理装置の他の構成においては、タイミングおよび制御回路をピクセルアレイに接続するために複数の接続が必要とされ、そして1つの導体もまた、イメージ信号を伝達するために要求されている。

#### 【0016】

##### 図面の簡単な説明

図1aは、一般的な内視鏡の器具の断片的な横断面図と、およびそれが画像処理装置の素子を含んでいる制御ボックス、内視鏡と制御ボックスの断片的な見取り図を含んでいる第1の実施例を示す図であり；

図1bは、内視鏡の管状の部分の他の素子に関するイメージセンサの配置を特に説明する内視鏡の器具の末梢端の拡大された断片的な部分分解透視図であり；

図2aは、画像処理装置が全部、内視鏡の末端チップに含まれているような、もう1つの一般的な内視鏡を示す本発明の第2の実施例の断片的な横断面図であり；

図2bは、画像処理装置を説明している内視鏡の末梢端の拡大された断片的な部分的に分解された透視図であり；

図3aは、棒レンズ内視鏡に接続するために標準的なカメラケーシングに収容された、イメージセンサの立面断片的な横断面図であり；

図3bは、カメラケーシングの中に収容された画像処理装置の断片的な横断面図であり；

図3cは、交流電源の代わりの電源としての電池を示す図類似している断片的な横断面図であり；

図4は、画像処理装置を作り上げる機能的な電子コンポーネントの概略の回路図であり；

図4aは、ピクセルのアレイとタイミングおよび制御回路を含むことができる回路ボ

10

20

30

40

50

ドの拡大された回路図であり；

図4 bは、ピクセルのアレイによって発生されたプレビデオの信号を処理し、そしてプレビデオ信号を標準的なビデオ装置によって受け取られるポストビデオ信号に変換する処理回路をその上に含むビデオ処理ボードの拡大された回路図である。

【0017】

図5 aから図5 eは、画像処理装置を作るために使用される特定の回路の例を示す回路図である。

【0018】

図6は、CMOS型構成のイメージセンサと両立できる、受動ピクセルアレイ内に置くことのできる受動ピクセルの単純化された回路図である。

【0019】

発明を実施するための最良の形態

図1 aに示されるような本発明の1つの実施例によれば、内視鏡10が備えられており、これは図1 bに示される、画像処理装置11を含んでいる。以下にさらに論じられるように、画像処理装置の素子はすべて1つの場所において見いだされるかも知れず、あるいはそれら素子が互いに分離されて、単数または複数の適切なケーブルによって相互に接続されることもできる。イメージセンサを作り上げているピクセルのアレイは、光のフォトンから電子への変換によってイメージを獲得して、そしてそれらを電気エネルギーの形態で蓄積する。この変換は、それぞれのピクセル内のフォトダイオードによって行われる。ピクセルは電子を蓄積している1つまたはそれ以上のコンデンサとやりとりする。内視鏡10の構造は、柔軟なまたは堅い管状の部分14を含んでいる。これは患者の身体内に挿入され、そして所望の外科的エリアを見るために適切な場所に置かれる、その近傍端において、管状の部分14にはハンドル部分12が取り付けられており、これは内視鏡的処置を行っている外科医によってつかまれることができる。ハンドル12は、中央のルーメンまたはチャネル13を含むことができる。このルーメンは、そこを通る1つまたはそれ以上のケーブル、または管状の部分14の末梢端16に伸びる他の構造を受け入れる。ハンドル部分12がさらに補足チャネル15を含むことができる。これは中央のチャネル13と交差し、そして内視鏡を通して置かれるべき他のケーブル、液体または手術用器具に対して、もう1つの入口の別のポイントを提供することができる。

【0020】

図1 bは内視鏡の末梢端16を示している。末梢端16は、管状の部分14の長さを横断し、ハンドル部12に接続する外管18によって特徴づけることができる。外管18の中に同心円的に置かれているのは、1本のまたはそれ以上の内管20である。図1 bにおいては、チューブ20と外管18との間のギャップは、1つのスペースを形成し、そのスペースの中に1つまたはそれ以上の光ファイバ22または制御線24が設けられることができる。同様に当業者によって理解されているのは、図1 bで示されているように円周的に間隔を置かれている複数の光ファイバが、外科的サイトを明るくするために使われることができる。さらに、制御線24はハンドル部12の上に統合されている（図示せず）制御機構とやりとりして、内視鏡の末梢端16を所望の方向に操ることができ。操縦可能な機能と結合した柔軟な管状の部分14は、曲がりくねっている身体の管路内に、または身体の中の届くことが難しい他の場所の中に内視鏡が置かれることを可能にする。

【0021】

イメージセンサ40は内部チューブ20によって定義された中央のチャネルの中に置かれることができる。図1 bで示される構造においては、ケーブル26は、イメージセンサ40とやりとりする導体を収容するために使われている。中間支持管28が、ケーブル26の外側に同心円的に、そして内部チューブ20の中に同心円的に置かれることができ、内部チューブ20によって定義されている内部チャネルを通して横断するに従い、ケーブル26に必要なサポートを提供する。サポート管28の代わりに、内部チューブ20の内側の同心円の表面に取り付けられるクリップまたは他の固定装置のような、他によく知られている手段が、ケーブル26を安定させるために提供されることもできる。

## 【0022】

制御ボックス30が、内視鏡10から離れて設置されることができる。制御ボックス30は、イメージセンサ40によって作り出されたイメージ信号を処理するために使われる処理回路のいくつかを含んでいる。そのために、以前に定義したように、画像処理装置11は内視鏡の末端チップにおいて設けられる制御ボックス30とイメージセンサ40の中の処理回路を含むであろう。制御ボックス30はケーブル32によってイメージセンサ40とやりとりする。このケーブルは単に絶縁された、そしてシールドされたケーブルであり、その中にケーブル26を収容するものである。ケーブル32は、フィッティング34によってハンドル部12に関して安定させられている。このフィッティングはケーブル32がチャネル13の中で偶然に引っ張られたり、押されたりしないことを保証している。さらに、追加のフィッティング35が複数の光ファイバ22を収容する光ケーブル36の入口を安定させるために提供されることもある。

10

## 【0023】

イメージセンサ40は、平らな正方形部材として示す。しかし、イメージセンサはチューブ20によって定義されるチャネルにもっと良くフィットするために、平らな円形に変更されるかもしれない。したがって、図1bは、さらに別の形状の、丸いイメージセンサ40'を示している。イメージセンサ40上のピクセルアレイにイメージが影響を与える前に、イメージを操作するためにレンズのグループまたはシステム42が、内視鏡の末梢端に組み込まれることもある。管状の部分14が末梢端16を通して入ってくる液体に対して不浸透性となるように、このレンズシステム42は内視鏡の末梢端16においてシールされることもできる。図1aおよび1bの画像処理装置11の構成においては、3本だけの導体が存在する。それらはイメージセンサ40に電力を供給するのに必要な導体、そしてイメージセンサ40からイメージを送り、制御ボックス30内にある処理回路へ戻すための導体である。すなわち、パワー導体44、アース接続導体46、そしてイメージ信号導体48であり、それぞれはイメージセンサに固定配線されている。それで、ケーブル26は、3本導体の50オームケーブルであることができる。

20

## 【0024】

イメージセンサ40は、その最も大きい寸法でも1ミリメートルよりも小さくすることができます。しかしながら、ほとんどの内視鏡的処置のためにいっそう有利なサイズは、イメージセンサ40がその最も大きい寸法において4ミリメートルから8ミリメートルの間にあることを必要とするであろう。イメージセンサから導体48を通して伝達されたイメージ信号はまた、ここでプレビデオ信号として参照されている。プレビデオ信号がイメージセンサ40から導体48によって伝達されたならば、それはビデオ処理ボード50によって受け取られる。ビデオ処理ボード50は次に、プレビデオ信号のすべての必要なコンディション調整を実行して、そしてそれを1つのフォーム内に置いて、それが標準的なビデオ装置、テレビジョンまたは標準的なコンピュータビデオモニタ上で直接見られるようになる。ビデオ処理ボード50によって作り出された信号は、さらに標準的なビデオ装置によって受け入れられるポストビデオ信号と定義されることができる。図1aに示されるように、導体49が備えられており、これは制御ボックス30の外面の上の出力コネクタ58にポストビデオ信号を伝達する。（図示せず）所望のビデオ装置から伸びている（図示せず）ケーブルが、コネクタ58を通してポストビデオ信号を受け取ることができる。電源ボード52は、電源線54を通して受け取られた入力パワーを、所望の電圧に変換することができる。本発明に組み込まれた有利なCMOSイメージセンサにおいては、画像処理装置への電力は単に1.5ボルトから12ボルト電源の直流である。例えば壁コンセントから入ってくる電源が、コネクタ56によって電源ボード52に受け取られる。電源ボード52は入ってくる電源を用いて、そしてそれを所望のレベルに制御する。さらに、コネクタ56を通して電源に戻るグラウンド46もまた示されている。

30

40

## 【0025】

図2aは、画像処理装置が内視鏡の末梢端16の中で完全に自己完結していて、そして画像処理装置の中の回路を動かす電源がハンドル部分12の内部に収容された電池66か

50

ら来るような、本発明の第2の実施例を示している。

【0026】

図2bに示されるように、ビデオ処理ボード50はイメージセンサ40の後ろに直接置かれることができる。イメージセンサ40の特定の形状に依存しながら、複数のピンコネクタ62が、イメージセンサ40をビデオ処理ボード50に電気的に結合させるように働く。ピンコネクタ62は構造的なサポートのためだけに、あるいはイメージセンサ40とボード50との間にイメージ信号が伝達される手段を供給するために、のいずれかの理由で備えられる。必要なときには、1つまたはそれ以上の補足ボード60が用意されるかもしれない。これはイメージ信号を処理して、そして所望のビデオ装置によって直接受け取られる形式で信号を提供するための処理回路をさらに含んでいる。イメージセンサ40によって占められているエリアは、画像処理装置のプロフィールエリアとして定義されるかもしれない、そしてその限界寸法を決定する。ボード50または60の上に見いだされるどんな画像処理素子も、1つまたはそれ以上の回路ボード上に置かれることができなければならない。これらのボードは長さ方向軸XXに沿ってイメージセンサ40と共に長さ方向に並べられている。もしプロフィールエリアが、画像処理装置の中の最も大きいサイズの画像処理素子を制限しているという意味ではクリティカルでないなら、通常、イメージセンサ40と一列に置かれる追加の回路ボード50と60が、オフセットされた方法で並べられることもでき、またはイメージセンサ40のプロフィールエリアよりも大きくされるかも知れない。図2bの配置では、素子40、50および60がおよそ同じサイズであることは有利である。そのようにすれば、それらが内視鏡の中央のチャネルの中で一様にフィットするようにできる。さらに、イメージセンサ40がレンズシステム42に接着されることもできる。そのようにして末梢端16の中にマウントされているとき、画像処理装置11にさらなる構造的なサポートを提供できる。

【0027】

図2aにおけるハンドル部分12を戻って参考すると、電源ケーブル68が電池66と接続されるための、追加のチャネル64が提供されることもできる。好都合なことに、電池66それ自身が、ハンドル部分12内に形成されたウエル65の中に取り付けられることもできる。ケーブル68は導体44とグラウンド線46とを載せている。ケーブル68は、チャネル13の中でケーブル33と交差するかもしれない。ケーブル68と33はそれから遠心端16に延長している。ケーブル33は一本導体のケーブルであり得る。そしてそれは所望のビデオ装置にポストビデオ信号を伝達する。換言すれば、ケーブル33は単にポストビデオ信号を運ぶ導体49のための、絶縁された、そしてシールドされたケーシングであることもできる。画像処理装置11の有利なCMOSイメージセンサがただ5ボルト電源だけを必要とするのであるから、電池は内視鏡が引きする導体の代わりの理想的な電源である。したがって、内視鏡はいっそう可動的となり、そして後続するケーブルの少なくとも1本を削除することによって、取り扱うことがより容易になる。

【0028】

図3aは本発明のさらに別の有利な実施例を描いている。ここでは画像処理装置が標準的な棒レンズ内視鏡70と組み合わせられて使用されている。示されているように、棒レンズ内視鏡70はレンズ列72を含んでいる。このレンズ列は(図示せず)複数の高度に正確なレンズを含んでおり、これらは内視鏡の末梢端から、内視鏡と一直線になっているカメラにイメージを伝達することができる。棒レンズ内視鏡には光ガイド結合ポスト74が備えられている。光ガイドポスト74は(図示せず)複数の光ファイバ束を持っているケーブル77の形態で光源に接続する。この光ファイバ束は(図示せず)光源と接続されている。最も普通の棒レンズ内視鏡の配置はまた、接眼レンズ76に付けられる「C」または「V」マウントコネクタ78を含んでいる。「C」または「V」マウントはその他端において、カメラグループ80に接続される。カメラグループ80は1つまたはそれ以上の画像処理装置の素子を収容している。この実施例では、画像処理装置は内視鏡の末梢端に置かれていないので、画像処理装置のサイズの小ささは重大な関心ではない。しかしながら、通常は伝統的なカメラを乗せるであろうケーシング内への画像処理装置の合体

10

20

20

30

30

40

40

50

は有利な配置を提供する。示されているように、カメラグループ 80 は電力 / ビデオケーブル 86 に接続するケーシング 82 を含むことができる。フィッティング 87 は、ケーブル 86 をケーシング 82 の中のカメラグループ 80 の内部素子につなぐために備えられる。図 3 a は、画像処理装置 11 の配置を示している。ここではイメージセンサ 40 はケーシング 82 の中に単独に置かれており、そして画像処理装置の処理回路が、図 1 a に示されるようなリモート制御ボックス内に位置決めができる。したがって、導体 44、46 および 48 だけがイメージセンサ 40 に電力を供給するのに、そして制御ボックスにプレビデオ信号を伝達するのに、必要とされている。そうでなければ、図 3 b に示されるように、画像処理装置 11 の全体がカメラグループ 80 の中に組み込まれることもでき、画像処理装置の素子のそれぞれは図 2 b に類似して、スタック形に配置される。上に論じられたように、カメラグループケーシング 82 は図 1 a および 2 a の内視鏡の末梢チップよりもずっと大きいので、図 3 a および 3 b の実施例ではサイズは大きな関心事ではない。

### 【 0 0 2 9 】

図 3 c はまた、図 3 a または 3 b のいずれかにおける画像処理装置に電力を提供する電池 66 の使用を描いている。この配置ではケーシング 82 は、その中に電池 66 を収容する電池ケーシング 69 を含むように変えられる。電池ケーシング 69 は、非常に小さい直径のチャネルを含むことができる。このチャネルは導体 48 または 49 が、それ直接に処理回路またはビデオ装置とやりとりすることを可能にすることができる。図 1 a の実施例が、電源としての電池 66 の使用と矛盾しないこともまた理解できる。それで、図 1 a におけるハンドル 12 は、電池がハンドル部 12 に取り付けられることを可能とするよう、ケーシング 82 と同じように変えられることもできる。

### 【 0 0 3 0 】

図 4 は、画像処理装置 11 が組み立てられる一つの方法を示す回路図である。示されているように、CMOS イメージセンサ 40 は、同じ平面構造の上に、タイミングおよび制御回路を含むかもしれない。電力が電源ボード 52 によってセンサ 40 に供給される。センサ 40 とボード 52 との間の接続は、その中にたった 2 つの導体、1つはグラウンドのための導体、他の 1 つは所望の電圧を伝達するための導体、を持つケーブルであるかもしれない。これらは導体 44 および 46 として示されている。プレビデオ信号の形態のイメージセンサ 40 からの出力は、導体 48 によってビデオプロセッサボード 50 に入力される。図 4 の構成においては、導体 48 は単に 50 オーム導体であることができる。電源およびグラウンドもまた、電源ボード 52 から導体 44 および 46 によってビデオ処理ボード 50 に供給される。ビデオプロセッサボード 50 からの出力信号もまた、ポストビデオ信号の形態であり、この信号は 50 オーム導体であり得る導体 49 によって運ばれることができる。

### 【 0 0 3 1 】

図 1 a に描かれている第 1 の実施例においては、ケーブル 32 は導体 44、46 および 48 を収容するために使用されることが可能である。図 2 a に示される実施例では、電池電源が使われるとき導体 49 それ自身を収容するのにケーブル 33 が使われることができる。またはその代わりに、もし図 2 a の実施例がボード 52 からの電源を利用するなら、ケーブル 33 が導体 44、46 および 49 を収容することができる。

### 【 0 0 3 2 】

任意的に、さらにプレビデオ信号を拡張するために、補足処理ボード 60 が備えられるかもしれない。図 4 に示されるように、補足ボード 60 が置かれて、センサ 40 からのプレビデオ信号が最初に補足ボードに送られ、次にビデオプロセッサボード 50 に出力されることもできる。この場合、ボード 50 からの出力は導体 51 に沿って運ばれることができる。この出力は拡張されたプレビデオ信号として定義されることができる。さらに、以下に論じられるように、ビデオプロセッサボード 50 からのポストビデオ信号は、さらなる処理のために補足ボード 60 に戻されることもできる。補足ボードにポストビデオ信号を戻し伝達するために使われる導体は、導体 59 として示されている。電源ボード 52 は

また、センサ40およびボード50についてと同じ方法で、補足ボードに電力を供給することができる。すなわち、補足ボード上へグラウンドと電圧とを運ぶ導体のための単純な固定配線接続が作られる。上に論じられるように、センサ40がボード50および60から遠く離れて置かれることもある。代わりに、センサ40およびボード50と60がそれぞれ、内視鏡の末梢端の内部に置かれることもできる。

【0033】

図4は、CMOSイメージセンサおよびタイミングおよび制御回路が同じ平面構造40の上に置かれているように描かれているけれども、タイミングおよび制御回路をピクセルアレイから分離して、そしてビデオ処理ボード50上にタイミングおよび制御回路を置くことも可能である。タイミングおよび制御回路をイメージセンサと比べて同じ平面構造の上に置くことの利点は、ただ3つだけの接続がイメージセンサ40と画像処理装置の残り、すなわち導体44、46および48の間に必要とされるということである。さらに、タイミングおよび制御回路をピクセルアレイと共に同じ平面構造の上に置くことは、プレビデオ信号がより少ないノイズを持つという結果になる。さらに、イメージセンサを搭載している同じ平面構造にタイミングおよび制御回路を追加することは、平面構造40の1つの寸法によよそ0.25ミリメートルを加えるだけである。クロック信号と他の制御信号をピクセルアレイに伝達するために、もしピクセルアレイが平面構造40の上の唯一の素子であるなら、これとビデオ処理ボード50との間に追加の接続がなされなくてはならない。ピクセルアレイからの情報のダウンロードを制御するために、例えば(図示せず)リボン型ケーブルか、または複数の(図示せず)50オーム同軸ケーブルが使われなくてはならない。これらの追加接続のそれぞれは、ボード間に固定配線されるであろう。

【0034】

図4aは、イメージセンサ40のいっそう詳細な回路図である。これは1つのピクセルアレイ90とタイミングおよび制御回路92とを含んでいる有利なCMOSピクセルアレイ90は、Fossum等による米国特許第5,471,515号で明らかにされているものと類似している。前記特許は参考されてその全体が取り込まれている。さらに特に、Fossum等の図3は、ピクセル90のアレイにおけるそれぞれのピクセルを作り上げる回路を描いている。Fossum等で説明されたように、ピクセル90のアレイは内部ピクセル電荷転送を持つ能動画素グループである。ピクセルのアレイによって作られたイメージセンサは、工業的に標準的なCMOSプロセスで製造されることができるモノリシックなCMOS集積回路として形成される。集積回路は、ピクセルセルの焦点面アレイを含み、そのセルのそれぞれは基板に重なったフォトゲートを含んでいて、光生成された電荷を蓄積する。上位概念語では、当業者によって理解されるように、イメージがピクセルのアレイ上で影響すると、イメージはフォトンの形態となってピクセルのアレイ内のフォトダイオードを打つ。フォトダイオードまたは光検出器は、フォトンを電気エネルギーまたは電子に変換し、それらはそれぞれのピクセル回路中にあるコンデンサ内に蓄積される。それぞれのピクセル回路は、それ自身のアンプを持っており、これは以下に論じるタイミングおよび制御回路によって制御される。コンデンサ内に蓄積されている情報または電子は、所望のシーケンスで、そして所望の周波数において、アンロードされ、そして次に更なる処理のためにビデオ処理ボード50に送られる。

【0035】

タイミングおよび制御回路92は、ピクセルアレイ内に蓄積されているイメージ情報またはイメージ信号のリリースを制御するのに使われる。Fossum等による有利なイメージセンサにおいては、ピクセルは複数の行および列に配置されている。各々のピクセルからのイメージ情報は、最初に行から行への様式によって整理されて、そして次に、整理された情報を含んでいる1つまたはそれ以上の列からダウンロードされる。図4aに示されているように、行からの整理された情報の制御はラッチ94、カウンタ96およびデコーダ98によって達成される。ラッチ、カウンタおよびデコーダの動作は、他の画像処理装置において見いだされる類似の制御回路の動作に類似している。すなわち、ラッチはピクセルのアレイにおいて個別にアドレスされたピクセルそれからの電子の流れを制御するた

10

20

30

40

50

めの手段である。ラッチ 9 4 がイネーブル状態であるとき、それはデコーダ 9 8 への電子の転送を許すであろう。カウンタ 9 6 は、タイミングおよび制御回路 9 2 からのクロック入力を基にしたインフォメーションの不連続な量のカウントをするようにプログラムされている。カウンタ 9 6 がそのセットポイントに達するか、またはオーバーフローしたとき、イメージインフォメーションはラッチ 9 4 を通過して、そしてデコーダ 9 8 に送られることが許される。このデコーダは整理されたインフォメーションを連続的なフォーマットに従って置く。デコーダ 9 8 がインフォメーションをデコードして、そしてそれを連続的なフォーマットに置いたならば、続いて行ドライバ 1 0 0 がそれぞれの行からの連続的なインフォメーションを明らかにして、そしてそれぞれの行が、単数または複数の列によってダウンロードされることができるようになる。要するに、ラッチ 9 4 は初めに、それぞれのピクセル内に蓄積されたインフォメーションにアクセスされることを許すであろう。カウンタ 9 6 は次に、所望の時間シーケンスに基づいて情報の流れの量を制御する。カウンタがそのセットポイントに達したならば、続いてデコーダ 9 8 はインフォメーションを取り入れ、そしてそれを連続的なフォーマット内に置く。プログラムされているタイミングシーケンスに基づいて、このプロセス全体が繰り返される。行ドライバ 1 0 0 が行のそれぞれを明らかにしたとき、行ドライバは所望のビデオレートにおいて行のそれぞれを読み出す。

#### 【 0 0 3 6 】

単数または複数の列からリリースされたインフォメーションはまた、一連のラッチ 1 0 2 、カウンタ 1 0 4 とデコーダ 1 0 6 によって制御される。行からのインフォメーションと同じように、列インフォメーションもまた、続いて連続的なフォーマット内に置かれ、これは次にビデオ処理ボード 5 0 に送られる。列インフォメーションのこの連続的なフォーマットは、導体 4 8 によって運ばれるプレビデオ信号である。列信号コンディショナ 1 0 8 は、列の連続的なインフォメーションを所望の電圧レベルに変換する。換言すれば、列信号コンディショナ 1 0 8 は、ダウンロードされた単数または複数の列から、所望の電圧だけを受け入れる。

#### 【 0 0 3 7 】

タイミングおよび制御回路 9 2 へのクロック入力は、単に水晶クオーツタイマであってもよい。このクロック入力は、種々のカウンタによって使用するために多くの他の周波数に分けられる。タイミングおよび制御回路 9 2 へのラン入力は、単にオン / オフ制御であってもよい。デフォルト入力は、ビデオプロセッサボードにプレビデオ信号を入力するための 1 つを許容している。このビデオプロセッサボードは 3 0 ヘルツ以外の周波数において動くことができる。C M O S 能動画素アレイはランダムな方法でアクセスすることができるので、単に外科医にとって興味のある所望のエリアを場所決めすることのできるピクセルだけをアドレスすることによって、画像を拡大するようなズーム機能が容易に操作できる。

#### 【 0 0 3 8 】

ボード 4 0 上にある、そしてピクセルアレイ 9 0 と合体した、タイミングおよび制御回路のそれ以上の議論は、1 9 9 6 年 1 0 月の N A S A Tech Briefs, の 3 8 と 3 9 ページにある "Active Pixel Image Sensor Integrated With Readout Circuits" と題する記事で説明されている。この特定の論文の開示は、また参照されて本明細に含まれている。

#### 【 0 0 3 9 】

イメージセンサ 4 0 がプレビデオ信号を発生したならば、それは更なる処理のためにビデオ処理ボード 5 0 に送られる。ボード 5 0 においては、図 4 b に示されるように、プレビデオ信号は一連のフィルタを通過する。1 つの普通のフィルタ配置は、2 つのローパスフィルタ 1 1 4 と 1 1 6 と、帯域フィルタ 1 1 2 とを含むことができる。この帯域フィルタは、単に信号の低い周波数コンポーネントを通過させるだけである。これらの低周波数コンポーネントが通過すると、続いてそれらは検出器 1 2 0 とホワイトバランス回路 1 2 4 に送られる。ホワイトバランス回路は赤色と青色を区別している。ホワイトバランス回路は画像処理装置がその正常性、つまりどれが白いのかをセットするのに役立つ。次に

ローパスフィルタ 114 を通過した信号の部分は、利得調整器 118 を通過して移動する。この調整器はこの部分の大きさまたは振幅を扱いやすいレベルにまで減少させる。利得調整 118 からの出力は続いてホワイトバランス回路 124 にフィードバックされる。フィルタ 116 を通して移動する信号の部分はプロセッサ 122 に供給される。プロセッサ 122 では、明度または非彩度を伴っている信号の部分は分離されて、そして Y 彩度ミキサ 132 に送られる。信号のどんな彩度の部分も、プロセッサ 122 で維持される。

【0040】

ホワイトバランス回路 124 の出力を参照して、信号の彩度部分は遅延ライン 126 に送られる。この遅延ラインではスイッチ 128 によって信号がさらに減じられる。スイッチ 128 の出力は、平衡変調器 130 を通して、Y 彩度ミキサ 132 に送られる。このミキサでは信号の処理された彩度部分が、処理された非彩度の部分と混ぜられる。最終的に、Y 彩度ミキサ 132 からの出力は、NTSC/PAL エンコーダ 134 に送られる。これは一般に当分野では「コンポジット」エンコーダとして知られている。コンポジット周波数は、エンコーダ 134 内において Y 彩度ミキサ 132 に残している信号に加えられ、テレビジョンによって受け入れられるポストビデオ信号を作り出す。

【0041】

図 4 に戻ると、そこには補足回路ボード 60 が示されている。これはイメージセンサ 40 から生じたプレビデオ信号をデジタル的に拡張するとか、さもなければさらに条件づけるのに使うことができる。例えばデジタル拡張は、ビデオスクリーンの上に見えるイメージの輝きを増加させるか、さもなければイメージのエッジを明確にすることができる。付加的に、バックグラウンドイメージが除去されてフォアグラウンドイメージだけが残されるとか、その逆が行われるとかの処理が可能である。イメージセンサ 40 とボード 60 との間の接続は、単に導体 48 であるかもしれない。これはまた、プレビデオ信号をボード 50 に転送することもできる。プレビデオ信号が補足ボード 60 上でデジタル的に拡張されるならば、それは次にもう 1 つの導体 51 によってビデオプロセッサボード 50 に送られる。プレビデオ信号はアナログ信号である。デジタル的に拡張されたプレビデオ信号は、デジタル信号であることも、またはそれがボード 50 に送られる前にアナログドメインに変換されていることも可能である。

【0042】

デジタル拡張に加えて、補足ボード 60 がさらに他の回路を含むこともできる。それはさらにポストビデオ信号を条件付けて、NTSC/PAL 以外の所望のフォーマットで見られるようにすることであっても良い。図 4 に示されるように、中間導体 59 が、Y 彩度ミキサ 132 からの信号出力を補足ボード 60 へ戻し伝達することもできる。ここではその信号は特定のフォーマットで見るためにさらにコード化される。用いられることができる 1 つの普通のエンコーダは RGB エンコーダ 154 を含んでいる。RGB エンコーダは信号を 3 つの別の色（赤、緑、そして青）に分け、外科医が選択的にそれらの色の 1 つのまたはそれ以上を含んでいるイメージだけを見たいと決めることができる。特に、組織を彩色するために染料が使われる組織分析では、RGB エンコーダは狙いの組織を識別する上で、外科医を助けることができる。

【0043】

図 4 に示されている次のエンコーダは SVHS（スーパービデオホームシステム）エンコーダ 156 である。このエンコーダは、ビデオ装置に入る前に、信号の明度部および信号の彩度部を分割または分離させる。何人かの観察者は、ノイズのない明瞭な信号がこのような分離によってビデオ装置に入力されると信じている。この分離は同様にいっそう明確なビデオイメージをビデオ装置上にもたらす結果となるということである。図 4 に描かれている最後のエンコーダは、VGA エンコーダ 158 である。これは信号を標準的な VGA モニタ上で観察できるようにする。これは多くのコンピュータモニターに共通のことである。

【0044】

本発明のイメージセンサ 40 の構成と Fossum 等の特許の図 3 に見いだされる出力との間

10

20

30

40

50

の相違は、本発明では Fosseum らのように 2 つのアナログ出力を提供するのではなく、リセット機能をタイミングおよび制御回路 9 2 において実行するということである。したがって、プレビデオ信号は、ただ 1 つの導体 4 8 を必要とするだけである。

【 0 0 4 5 】

図 5 a ~ 図 5 e は、ビデオ処理ボード 5 0 で使われることができる回路の 1 つの例をより詳細に示している。それによって、テレビジョンのようなビデオ装置によって直接的に受け入れられることのできるポストビデオ信号を作り出す。図 5 a ~ 図 5 e に開示されている回路は、小型 1 / 4 インチのパナソニックカメラ、型式 K S - 1 6 2 に見いだされる回路に非常に類似している。図 5 a ~ 図 5 e で見出される素子の特定の配置は、プレビデオ信号を得て、そしてそれを所望のビデオ装置によって受け取られるように条件づけるために含むことができる、ビデオ処理回路の型式の单なる典型的な例にすぎないことは、当業者によって理解されるであろう。

【 0 0 4 6 】

図 5 a に示されるように、導体 4 4 と 4 6 によって、5 ボルト電源がグラウンドと共にボード 5 0 に提供される。導体 4 8 によって運ばれたプレビデオ信号はバッファ 1 3 7 においてバッファされて、そして次に増幅用グループ 1 3 8 に移される。増幅用グループ 1 3 8 は、残りの回路のためのインピーダンス整合を達成すると共に、信号を有用なレベルにまで増幅する。

【 0 0 4 7 】

次の主要な素子は図 5 b に示される自動利得制御 1 4 0 である。自動利得制御 1 4 0 は、増幅用グループ 1 3 8 からの信号を受容できるレベルにまで自動的に制御して、そしてまた以下に論じられるように、信号に他の特性を加える。さらに特に、自動利得制御 1 4 0 は、1 2 のチャネルのデジタル-アナログ・コンバータ 1 4 1 からのインプットに基づいて信号を条件付けする。コンバータ 1 4 1 は EEPROM ( 電気的消去書込み可能型 ROM ) 1 4 3 から、蓄積されているインフォメーションを検索する。EEPROM 1 4 3 は、ユーザ情報を蓄積することができる不揮発性メモリ素子であって、そのユーザ情報は例えば、カラーのための設定、色あい、バランスおよび類似のものである。こうして、自動利得制御 1 4 0 は、ユーザ入力を基にして表示構造または視覚特性を変化させる。自動利得制御 1 4 0 に残っている信号は、アナログ - ディジタルコンバータ 1 4 2 によって変換されまでは、アナログ信号である。

【 0 0 4 8 】

図 5 c のデジタル信号処理装置 1 4 4 は、シリアル型デジタル信号に変換された信号をさらに処理する。マイクロプロセッサ 1 4 6 の 1 つの機能は、デジタル信号プロセッサ 1 4 4 がコンバータ 1 4 2 から放出されるデジタル信号を分類する方法を制御することである。マイクロプロセッサ 1 4 6 はまた、アナログ - ディジタル・コンバータがいつアクティブにさせられるか、いつデータを受け入れるか、いつデータをリリースするか、そしてデータがリリースされるべきレートに関して、アナログ - ディジタル・コンバータ 1 4 2 を制御する。マイクロプロセッサ 1 4 6 はまた、ホワイトバランスのような画像処理装置の他の機能をも制御することもできる。マイクロプロセッサ 1 4 6 は選択的に、EEPROM 1 4 3 内に蓄積されたインフォメーションを受け取って、そしてその種々のコマンドを実行して、この回路の中の他の素子をさらに制御することもできる。

【 0 0 4 9 】

信号がデジタル信号処理装置 1 4 4 によって処理された後、この信号は図 5 d に示されたデジタルエンコーダ 1 4 8 に送られる。デジタルエンコーダ 1 4 8 のいっそう重要な機能のいくつかは、同期化、変調された彩度、ブランкиング、水平ドライブ、および他の必要なコンポーネントを用いてデジタル信号をエンコードすることである。そのようにして、信号はテレビ・モニターのようなビデオ装置によって受信できる条件となる。また図 5 d に示されるように、信号がデジタルエンコーダ 1 4 8 を通過したならば、信号はデジタル - アナログコンバータ 1 5 0 を通してアナログ信号に再変換される。

【 0 0 5 0 】

10

20

30

40

50

この再変換されたアナログ信号は次に、バッファ 151においてバッファされ、次に図 5e の増幅器グループ 152 に送られる。この増幅器グループは信号を増幅して、所望のビデオ装置によって受け入れられるようにする。特に、図 5e に示されるように、1つのS V H S 出力が 160 において備えられ、そして2つのコンポジットまたはN T S C アウトレットが、それぞれ 162 と 164 において備えられる。

#### 【0051】

上で論じた能動ピクセル型イメージセンサに加えて、受動ピクセル型C M O S イメージセンサにおいても特定の利点が存在する。それはそのような受動的な配置と関係する伝統的なノイズが、改善された製造技術によって克服することができるという点である。従つて、それぞれの信号はそれぞれのピクセルサイトにおいて増幅されることを必要とはしない。したがって、図 6 は Fossum 等による読み出し回路の中に、直接的に含まれることのできる受動ピクセルの単純化された回路を描いている。（米国特許第 5,471,515 号の読み出し回路または相關形二重サンプリング回路 70 を示す図 3 を参照）。図 6 に示されるように、受動ピクセルアレイの中のそれぞれの受動ピクセル 160 は、トランジスタ 164 を持つフォトダイオード 162 を含んでいる。このトランジスタは、フォトダイオード 162 から光電気的に生成された信号を、ピクセルアレイの外の（図示せず）チャージ積分アンプに渡す。フォトチャージ集積の後に、タイミングおよび制御回路がアクセストランジスタ 164 をアクティブとする。フォトダイオード 162 から光電気的に生成された信号は、次に列バス 166 の容量に転送され、ここでは列バス 166 の終端にある（図示せず）チャージ積分アンプが結果として生じている電圧を探知する。列バス電圧はフォトダイオード 162 をリセットし、そしてタイミングおよび制御回路は次にアクセストランジスタ 164 をオフ条件に置く。ピクセル 160 は次に、もう1つの積分サイクルのための準備ができている。能動的、または受動的いずれのピクセルアレイからの信号出力も同様に処理される。その結果、Fossum 等による読み出し回路 70 は、ここに説明された能動または受動いずれのピクセルアレイとも互換性があることを、図 6 は描いている。既知の能動画素デバイスのそれとほとんど等しい性能を持つ、そして Fossum 等による読み出し回路と互換性がある、受動ピクセルアレイを開発した製造業者の1つの例は、カリフォルニア州 95129、サンノゼ、シート 180、サルトーガ通り 1190 の VLSI Vision Ltd. 社である。

#### 【0052】

前述の説明から、全体の画像処理装置が内視鏡の末端チップの中に含まれることは明白である。または画像処理装置の若干の素子が内視鏡に隣接している小さいリモートボックス内に置かれるようにすることもできる。用いられるC M O S イメージセンサが特定の型式のために、画像処理装置のプロフィールエリアは十分小さくて、非常に小さい直径の管を持っている内視鏡の中に置かれることができる。さらに、内視鏡のサイズを増やさないで、画像処理装置は追加された画像処理能力を供給するために既存の内視鏡のチャネルの中に置かれるかもしれない。画像処理装置は、1本の電力コードの形態の標準的な電源入力接続によって電力供給されることもでき、または1つの小さいリチウム電池が使われることもできる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0053】

【図 1】図 1 は一般的な内視鏡の器具の断片的な横断面図と、およびそれぞれが画像処理装置の素子を含んでいる制御ボックス、内視鏡と制御ボックスの断片的な見取り図を含んでいる第 1 の実施例を示す図であり、内視鏡の管状の部分の他の素子に関するイメージセンサの配置を特に説明する内視鏡の器具の末梢端の拡大された断片的な部分分解透視図である。

【図 2】図 2 は画像処理装置が全部、内視鏡の末端チップに含まれているような、もう1つの一般的な内視鏡を示す本発明の第 2 の実施例の断片的な横断面図であり、画像処理装置を説明している内視鏡の末梢端の拡大された断片的な部分的に分解された透視図である。

10

20

30

40

50

【図3】図3は棒レンズ内視鏡に接続するために標準的なカメラケーシングに収容された、イメージセンサの立面断片的な横断面図であり、カメラケーシングの中に収容された画像処理装置の断片的な横断面図であり、交流電源の代わりの電源としての電池を示す図3bに類似している断片的な横断面図である。

【図4】図4は、画像処理装置を作り上げる機能的な電子コンポーネントの概略の回路図である。

【図4a】図4aは、ピクセルのアレイとタイミングおよび制御回路を含むことができる回路ボードの拡大された回路図である。

【図4b】図4bは、ピクセルのアレイによって発生されたプレビデオの信号を処理し、そしてプレビデオ信号を標準的なビデオ装置によって受け取られるポストビデオ信号に変換する処理回路をその上に含むビデオ処理ボードの拡大された回路図である。 10

【図5a】図5aは、画像処理装置を作るために使用できる特定の回路の例を示す回路図である。

【図5b】図5bは、画像処理装置を作るために使用できる特定の回路の例を示す回路図である。

【図5c】図5cは、画像処理装置を作るために使用できる特定の回路の例を示す回路図である。

【図5d】図5dは、画像処理装置を作るために使用できる特定の回路の例を示す回路図である。

【図5e】図5eは、画像処理装置を作るために使用できる特定の回路の例を示す回路図である。 20

【図6】CMOS型構成のイメージセンサと両立できる、受動ピクセルアレイ内に置くことのできる受動ピクセルの単純化された回路図である。

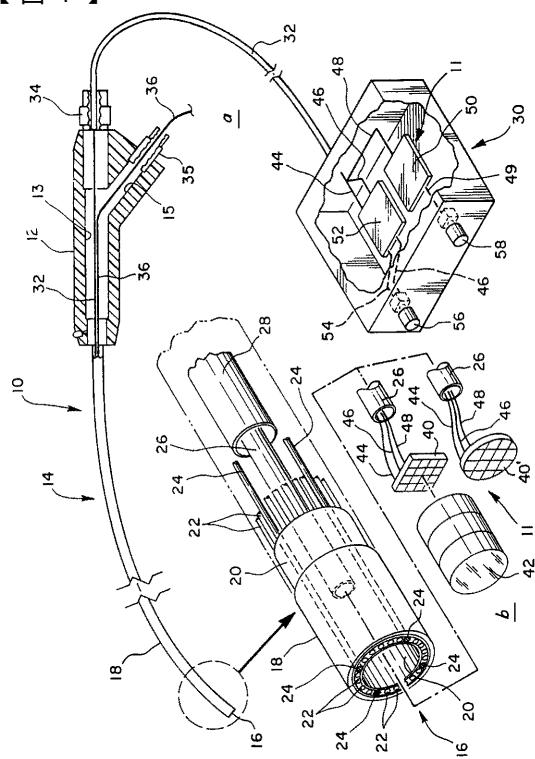
#### 【符号の説明】

##### 【0054】

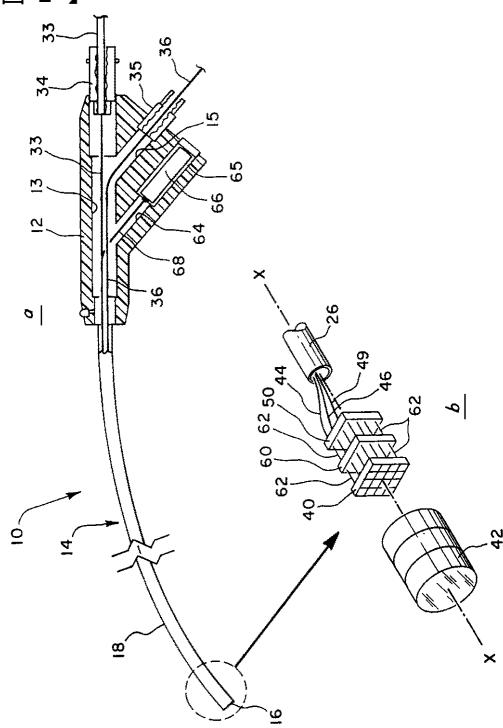
- 2 6 ケーブル
- 4 0 イメージセンサ／回路ボード
- 4 2 レンズシステム
- 4 4 導体
- 4 6 グラウンド
- 4 9 導体
- 5 0 回路ボード
- 6 0 ボード
- 6 2 ピンコネクタ

30

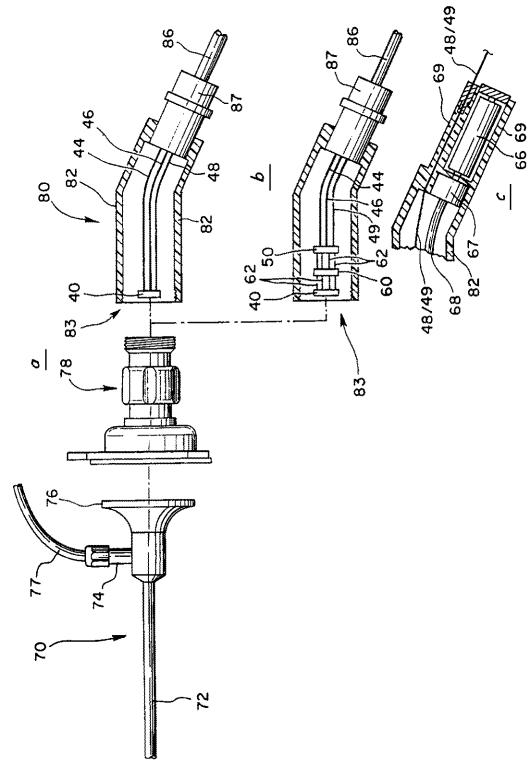
【図1】



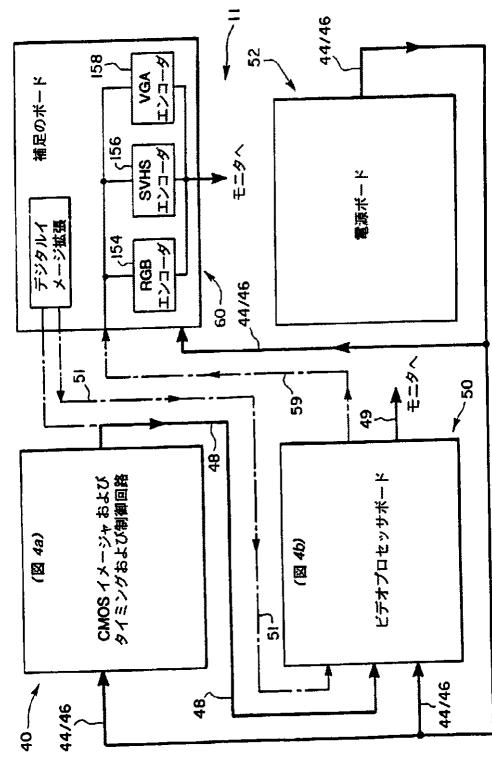
【図2】



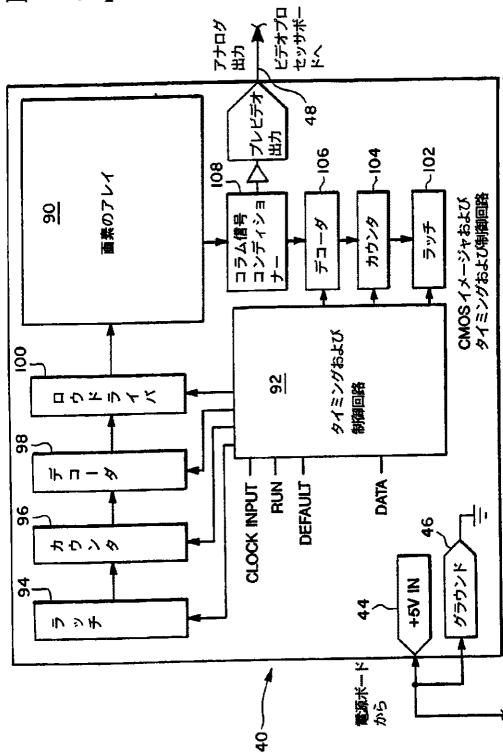
【図3】



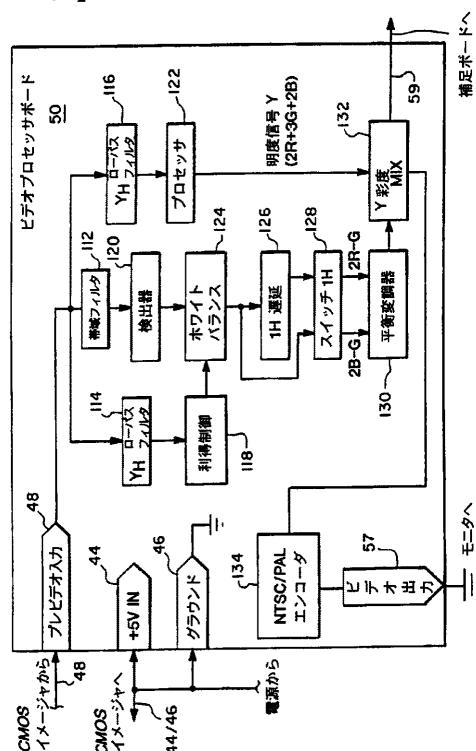
【図4】



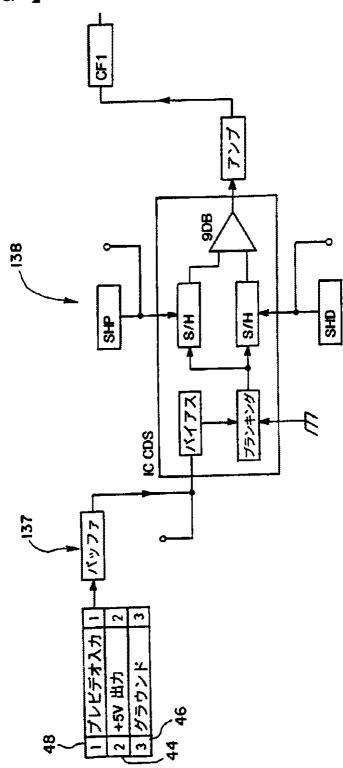
【 図 4 a 】



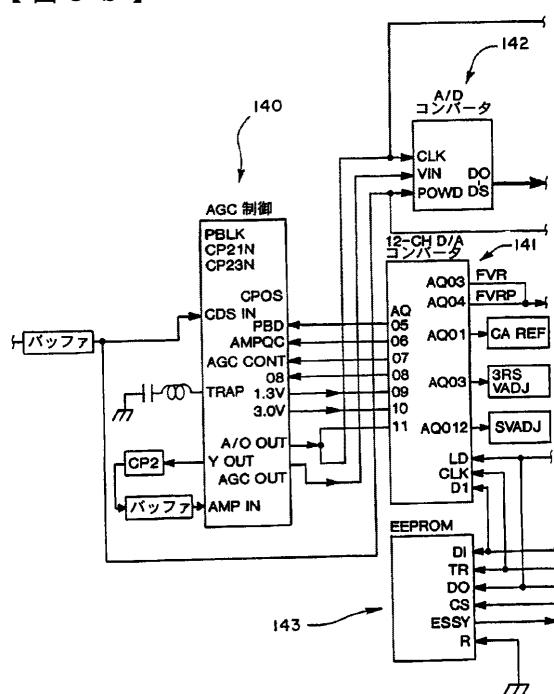
【 図 4 b 】



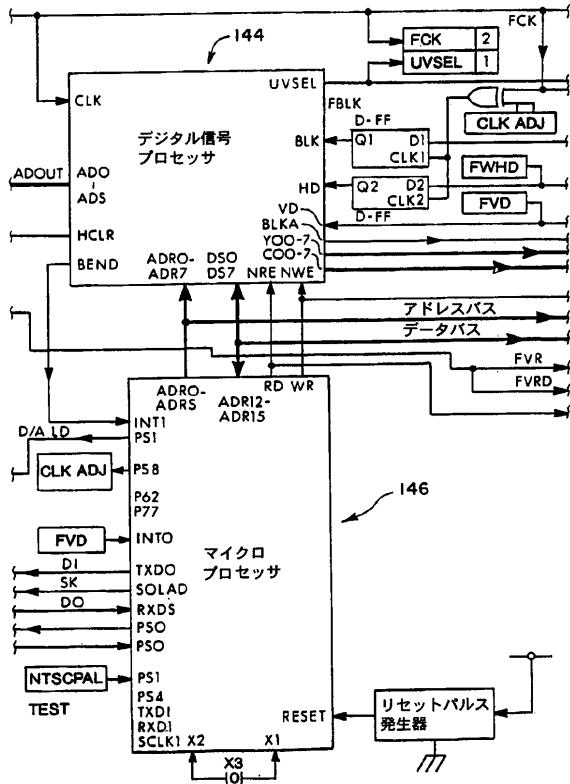
【図 5 a】



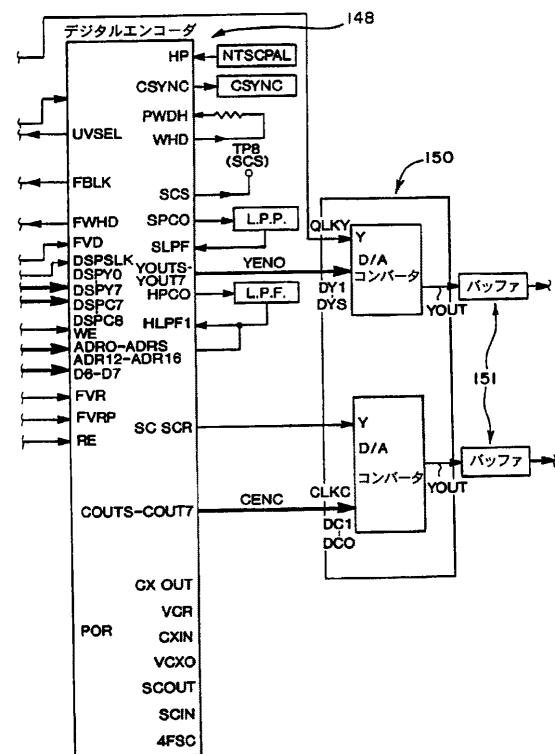
【 図 5 b 】



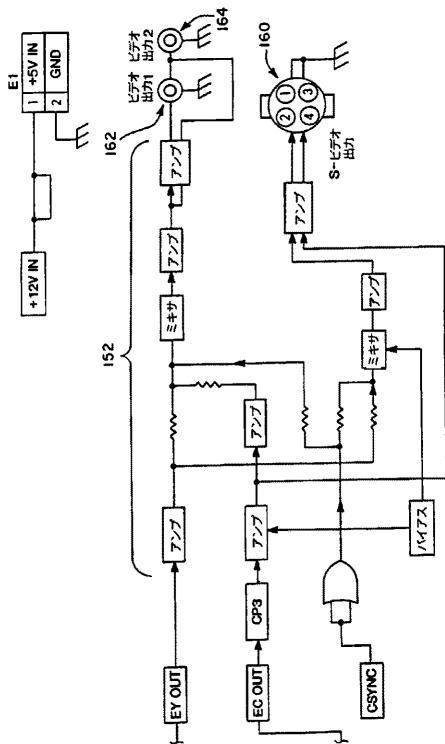
【 図 5 c 】



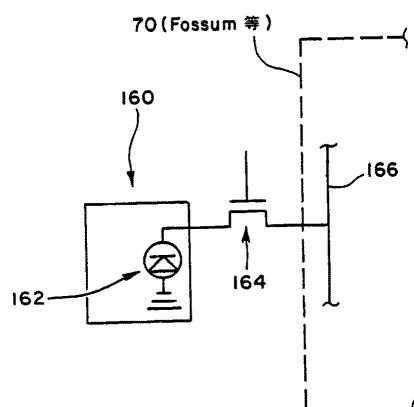
【 図 5 d 】



【図5e】



【 四 6 】



**【手続補正書】**

【提出日】平成16年1月29日(2004.1.29)

**【手続補正1】**

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

**【補正の内容】****【特許請求の範囲】****【請求項1】**

画像処理装置において、

CMOSイメージセンサと、回路装置(92)と、制御ボックス(30)と、電源(52、66)とを有し、

前記CMOSイメージセンサは、最大でも8mmの寸法を有する回路ボード(40)に配置されており、人体内の外科的処置個所の画像を受信し、

前記CMOSイメージセンサは能動型CMOS画素のアレイ(90)によって定義され、

前記能動型CMOS画素のアレイ(90)内の個々の画素はそれぞれアンプを含み、

前記回路装置(92)は、前記CMOSイメージセンサに隣接して前記回路ボード(40)に配置されており、前記CMOSイメージセンサのタイミングおよび制御を行い、

前記制御ボックス(30)は前記CMOSイメージセンサから離れて配置されており、

前記制御ボックス(30)は回路手段を含み、該回路手段は前記CMOSイメージセンサからの出力信号(プレビデオ信号)を受信し、該出力信号(プレビデオ信号)を標準的なビデオ装置が受信するビデオ信号に変換し、

前記電源(52、66)は、前記制御ボックス(30)および前記CMOSイメージセンサと接続されており、それらに電力を供給する、ことを特徴とする画像処理装置。

**【請求項2】**

画像処理装置において、

CMOSイメージセンサと、回路装置(92)と、制御ボックス(30)と、電源(52)とを有し、

前記CMOSイメージセンサは最大でも8mmの寸法を有し、人体内の外科的処置個所の画像を受信し、

前記CMOSイメージセンサは複数の受動型CMOS画素からなるアレイ(90)を有し、

受動型CMOS画素はそれぞれフォトダイオード(162)およびアクセストランジスタ(164)を備え、

前記フォトダイオードは光電気的に信号を発生し、

前記アクセストランジスタは、前記フォトダイオード(162)において光電気的に発生される信号の出力を制御し、

前記回路装置(92)は、前記CMOSイメージセンサに隣接して配置されており、当該CMOSイメージセンサのタイミングおよび制御を行い、

前記制御ボックス(30)は前記CMOSイメージセンサから離れて配置されており、

前記制御ボックス(30)は回路手段を含み、該回路手段は前記CMOSイメージセンサからの出力信号(プレビデオ信号)を受信し、該出力信号(プレビデオ信号)を標準的なビデオ装置が受信するビデオ信号に変換し、

前記電源(52、66)は、前記制御ボックス(30)および前記CMOSイメージセンサと接続されており、それらに電力を供給する、ことを特徴とする画像処理装置。

**【手続補正2】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

**【補正の内容】****【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は外科用器具の中に収容される画像処理装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、医学および歯学両方の舞台において、内視鏡による外科手術は多くの型式の外科処置を行うために受け入れられた標準手法となってきた。画像処理装置は、身体内の小さい空腔または開口内に導入される小さい直径の内視鏡を通して外科医または歯科医に、特定の外科的範囲を見せることが可能であるため、画像処理装置の有効性は、他の多くの利点のほかに、患者への損傷をずっと少なくするという効果がある。

**【0003】**

多くの病院で、棒レンズ形内視鏡は内視鏡による外科手術でまだ使われている。棒レンズ内視鏡は、細長い、そして堅い管の中の非常に精密なレンズグループを含んでいる。この管は、レンズグループとつながっている、離れたカメラに正確にイメージを伝達することが可能である。その製造のコスト、故障率、および堅い、そしてまっすぐなケーリングの中に収容されなければならないという要求事項のために、棒レンズ内視鏡は、ますます固体画像処理技術によって取って代わられつつある。この固体画像処理技術により、調査している装置の遠位端部にイメージセンサを配置することができる。3つの最も普通の固体イメージセンサは、電荷結合素子(CCD)、電荷注入素子(CID)およびフォトダイオードアレイ(PDA)である。1980年代の半ばには、コンプリメンタリ金属・酸化膜・半導体(CMOS)が産業的な使用のために開発された。CMOS画像処理装置は機能性を改善し、システムインターフェースを単純化した。さらに、多くのCMOSイメージセンサが、他の固体画像処理技術のコスト改善のために生産してきた。

**【0004】**

CMOS技術における1つの特別な利点は、能動画素型CMOSイメージセンサである。これはそれぞれのピクセルサイトにおいてアンプを持つ、ランダムにアクセス可能なピクセルから構成されている。能動画素型イメージセンサの1つの利点は、アンプが各ピクセルサイトに配置されているのでCCDまたは他の固体イメージセンサよりも低いノイズレベルをもたらすということである。他の主要な利点は、これらCMOSイメージセンサが標準的な半導体生産ラインの上で大量生産されることである。能動画素型アレイを含むCMOSイメージセンサの領域での1つの特に顕著な進歩は、Fossum等による米国特許第5,471,515号に説明されているCMOSイメージセンサである。このCMOSイメージセンサは、通常はより大きいサイズの多用途回路ボード上に見いだされる、多くの他の異なる電子制御装置を含むことができる。例えば、タイミング回路および、ズームおよびアンチジッタのような特殊機能が、ホスト回路ボードの全体的なサイズを増やさないで、CMOSピクセルアレイを含む同じ回路ボードの上に置かれることができる。さらに、この特定のCMOSイメージセンサは、CCD型イメージセンサより100倍も少ないパワーを必要とする。要するに、Fossum等によって明らかにされたCMOSイメージセンサは「チップ上のカメラ」の開発を可能にした。

**【0005】**

能動画素型CMOSイメージセンサのほかに、受動画素型CMOSイメージセンサも最近、非常に改善された。その結果、それらも「チップ上のカメラ」として認知されて、画像処理装置内で用いられるようになってきた。要するに、受動画素型イメージセンサは、それぞれのピクセルサイトにおいて信号増幅を行ってはいない。

**【0006】**

チップ上のカメラのコンセプトは、多くの工業範囲における用途のために大きいメリットを持っているものの、画像処理装置のサイズを低減することがまだ必要である。これはアクセスするのが特に難しい身体内のエリアを見るための、そしてより小さい直径の外科

用器具を用いてさらに患者の外傷を最小にするための、最も小さい型式の内視鏡器具においてさえ使うことができるようになるためである。

#### 【発明の開示】

##### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0007】

画像処理装置のサイズを低減することが本発明の1つの目的である。この画像処理装置は Fossum 等の CMOS 型イメージセンサ、または受動画素型 CMOS イメージセンサの長所を有しており、しかも付随する回路の配置構成を最適化することにより、外科用器具の中で使われるとき最小形状を有するようにされる。小型の画像処理装置を提供することにより、チャネルを通過する程度に小型に構成された画像処理装置を標準的な内視鏡と関連して使用できる。このチャネルは、通常他の外科用デバイスを受け入れるための、または外科的エリアを洗い流すための、液体またはガスを受け取るためのものである。固有の画像処理能力を持っている外科用デバイスを提供することが本発明のさらにもう1つの目的である。この画像処理能力は電池電源であることができ、そしてプレビデオ信号をビデオ処理回路に伝達するのに、単に1つの導体を必要とするだけであることもできる。このビデオ処理回路は外科的区域の殺菌した現場の内部または外部のいずれかにある。

##### 【0008】

医者によって行われた外科処置のための、前述の発明の意図的な使用のほかに、ここで説明された本発明はまた、口腔外科および一般的な歯科処置に関して大きいユーティリティを持っていると見込まれる。そのような用途では、特にアクセスすることが難しい位置におけるイメージを提供するために、非常に小さい画像処理装置を使う必要がある。さらに、前述の発明が医学そして歯学の分野に関して用途を持つ一方、ここに明らかにされた小さいサイズの画像処理装置が、他の機能的な分野に適用され得ることもまた当業者によって理解されるであろう。ここでは画像処理装置が、産業的な装置および類似の装置に関して、アクセスすることが難しい位置を観察するために使われることができる。そのため、本発明の画像処理装置は多くの工業的なボロスコープに取って代わって使われができるであろう。

##### 【0009】

CMOS イメージセンサ技術は「チップ上のカメラ」の外形寸法を縮小することに関してさらに改善することができる。そして画像処理装置を、医学、歯学、および産業の分野で使用できる非常に小さい調査用器具内に取り入れることに関して、さらに改善することができる。

##### 【0010】

本発明によれば、外科用器具に収容される画像処理装置が得られる。ここに使われている用語「画像処理装置」は、画像処理素子および処理用回路を述べるために使用されている。これらはテレビジョンまたは、パーソナル・コンピュータに付属するビデオモニターのような標準的なビデオ装置によって受け入れられるビデオ信号を作り出すために使われている。ここに使われている用語「イメージセンサ」は、イメージを取り込んで、そしてそれらをアレイ内のそれぞれのピクセルの構造中にストアする CMOS ピクセルアレイを表わすものである。以下にさらに論じるように、タイミングおよび制御回路は、ピクセルアレイと同じ平らな基板の上に置かれることも、あるいはタイミングおよび制御回路は、ピクセルアレイから遠くに置かれることもできる。従って前者の場合、イメージセンサもまた集積回路として定義されることができる。ここで使われるような、そして他では特に定義されていない、用語「信号」または「イメージ信号」は、イメージに言及している。このイメージは画像処理装置による処理の間のいくつかのポイントにおいて特定のフォーマットまたはドメイン内に置かれた電子の形態で見いだされるものである。ここで使われている用語「処理回路」は、画像処理装置の中の電子コンポーネントに言及している。これはイメージセンサからのイメージ信号を受信して、そして究極的にはイメージ信号を有用なフォーマットに配列する。ここに使われている用語「タイミングおよび制御回路」は、ピクセルアレイからのイメージ信号の出力を制御する電子コンポーネントに言及してい

る。

#### 【 0 0 1 1 】

第1の発明では、CMOSイメージセンサと、回路装置と、制御ボックスと、電源とを有し、

前記CMOSイメージセンサは、最大でも8mmの寸法を有する回路ボードに配置されており、人体内の外科的処置個所の画像を受信し、

前記CMOSイメージセンサは能動型CMOS画素のアレイによって定義され、

前記能動型CMOS画素のアレイ内の個々の画素はそれぞれアンプを含み、

前記回路装置は、前記CMOSイメージセンサに隣接して前記回路ボードに配置されており、前記CMOSイメージセンサのタイミングおよび制御を行い、

前記制御ボックスは前記CMOSイメージセンサから離れて配置されており、

前記制御ボックスは回路手段を含み、該回路手段は前記CMOSイメージセンサからの出力信号（プレビデオ信号）を受信し、該出力信号（プレビデオ信号）を標準的なビデオ装置が受信するビデオ信号に変換し、

前記電源は、前記制御ボックスおよび前記CMOSイメージセンサと接続されており、それらに電力を供給する。

#### 【 0 0 1 2 】

第2の発明では、CMOSイメージセンサと、回路装置と、制御ボックスと、電源とを有し、

前記CMOSイメージセンサは最大でも8mmの寸法を有し、人体内の外科的処置個所の画像を受信し、

前記CMOSイメージセンサは複数の受動型CMOS画素からなるアレイを有し、

受動型CMOS画素はそれぞれフォトダイオードおよびアクセストランジスタを備え、

前記フォトダイオードは光電気的に信号を発生し、

前記アクセストランジスタは、前記フォトダイオードにおいて光電気的に発生される信号の出力を制御し、

前記回路装置は、前記CMOSイメージセンサに隣接して配置されており、当該CMOSイメージセンサのタイミングおよび制御を行い、

前記制御ボックスは前記CMOSイメージセンサから離れて配置されており、

前記制御ボックスは回路手段を含み、該回路手段は前記CMOSイメージセンサからの出力信号（プレビデオ信号）を受信し、該出力信号（プレビデオ信号）を標準的なビデオ装置が受信するビデオ信号に変換し、

前記電源は、前記制御ボックスおよび前記CMOSイメージセンサと接続されており、それらに電力を供給する。

#### 【 0 0 1 3 】

#### 【 0 0 1 4 】

一般的な内視鏡は、患者の内部に差し込まれる非常に小さい直径の管状の部分を含んでいる。管状の部分は、その中に画像処理装置の素子を受け入れるために、中央のルーメンまたは開口を持っている柔軟な材料から作られことができる。管状の部分は、中央のルーメンの内部に置かれた付加的な同心の管を含むように変更されることもある。中央のルーメンは複数の光ファイバがその中で管状の部分の末梢端の周囲の周りに円周的に置かれることを可能にする。さらに、制御線は内視鏡を操縦可能とするために管状の部分に沿って拡張することができる。内視鏡を作るために使われる材料は、どのような所望の滅菌プロトコルとも両立でき得るものである。あるいは、内視鏡全体が殺菌状態とされており、そして使用の後に使い捨てにされることもできる。

#### 【 0 0 1 5 】

ピクセルのアレイを必要としているような、そしてタイミングおよび制御回路が同じ回路ボードの上に置かれているような、画像処理装置を構成するには、処理回路にイメージ信号を伝達するために、ただ1つだけの導体が必要とされている。タイミングおよび制御回路が他の回路ボード上に含まれる画像処理装置の他の構成においては、タイミングおよ

び制御回路をピクセルアレイに接続するために複数の接続が必要とされ、そして1つの導体もまた、イメージ信号を伝達するために要求されている。

### 【0016】

#### 図面の簡単な説明

図1aは、一般的な内視鏡の器具の断片的な横断面図と、およびそれぞれが画像処理装置の素子を含んでいる制御ボックス、内視鏡と制御ボックスの断片的な見取り図を含んでいる第1の実施例を示す図であり；

図1bは、内視鏡の管状の部分の他の素子に関するイメージセンサの配置を特に説明する内視鏡の器具の末梢端の拡大された断片的な部分分解透視図であり；

図2aは、画像処理装置が全部、内視鏡の末端チップに含まれているような、もう1つの一般的な内視鏡を示す本発明の第2の実施例の断片的な横断面図であり；

図2bは、画像処理装置を説明している内視鏡の末梢端の拡大された断片的な部分的に分解された透視図であり；

図3aは、棒レンズ内視鏡に接続するために標準的なカメラケーシングに収容された、イメージセンサの立面断片的な横断面図であり；

図3bは、カメラケーシングの中に収容された画像処理装置の断片的な横断面図であり；

図3cは、交流電源の代わりの電源としての電池を示す図類似している断片的な横断面図であり；

図4は、画像処理装置を作り上げる機能的な電子コンポーネントの概略の回路図であり；

図4aは、ピクセルのアレイとタイミングおよび制御回路を含むことができる回路ボードの拡大された回路図であり；

図4bは、ピクセルのアレイによって発生されたプレビデオの信号を処理し、そしてプレビデオ信号を標準的なビデオ装置によって受け取られるポストビデオ信号に変換する処理回路をその上に含むビデオ処理ボードの拡大された回路図である。

### 【0017】

図5aから図5eは、画像処理装置を作るために使用される特定の回路の例を示す回路図である。

### 【0018】

図6は、CMOS型構成のイメージセンサと両立できる、受動ピクセルアレイ内に置くことのできる受動ピクセルの単純化された回路図である。

### 【0019】

#### 発明を実施するための最良の形態

図1aに示されるような本発明の1つの実施例によれば、内視鏡10が備えられており、これは図1bに示される、画像処理装置11を含んでいる。以下にさらに論じられるように、画像処理装置の素子はすべて1つの場所に配置することもできる。あるいはそれら素子が互いに分離されて、単数または複数の適切なケーブルによって相互に接続されることもできる。イメージセンサを作り上げているピクセルのアレイは、光のフォトンから電子への変換によってイメージを獲得して、そしてそれらを電気エネルギーの形態で蓄積する。この変換は、それぞれのピクセル内のフォトダイオードによって行われる。ピクセルは電子を蓄積している1つまたはそれ以上のコンデンサとやりとりする。内視鏡10の構造は、柔軟なまたは堅い管状の部分14を含んでいる。これは患者の身体内に挿入され、そして所望の外科的エリアを見るために適切な場所に置かれる、その近位端において、管状の部分14にはハンドル部分12が取り付けられており、これは内視鏡的処置を行っている外科医によってつかまれることができる。ハンドル12は、中央のルーメンまたはチャネル13を含むことができる。このルーメンは、そこを通る1つまたはそれ以上のケーブル、または管状の部分14の末梢端16に伸びる他の構造を受け入れる。ハンドル部分12がさらに補足チャネル15を含むこともできる。これは中央のチャネル13と交差し、そして内視鏡を通して置かれるべき他のケーブル、液体または手術用器具に対して、も

う1つの入口の別のポイントを提供することができる。

#### 【0020】

図1bは内視鏡の末梢端16を示している。末梢端16は、管状の部分14の長さを横断し、ハンドル部12に接続する外管18によって特徴づけることができる。外管18の中に同心円的に置かれているのは、1本のまたはそれ以上の内管20である。図1bにおいては、チューブ20と外管18との間のギャップは、1つのスペースを形成し、そのスペースの中に1つまたはそれ以上の光ファイバ22または制御線24が設けられることができる。同様に当業者によって理解されているのは、図1bで示されているように円周的に間隔を置かれている複数の光ファイバが、外科的サイトを明るくするために使われることができる。さらに、制御線24はハンドル部12の上に統合されている(図示せず)制御機構とやりとりして、内視鏡の末梢端16を所望の方向に操ることができ。操縦可能な機能と結合した柔軟な管状の部分14は、曲がりくねっている身体の管路内に、または身体の中の届くことが難しい他の場所の中に内視鏡が置かれることを可能にする。

#### 【0021】

イメージセンサ40は内部チューブ20によって定義された中央のチャネルの中に置かれることができる。図1bで示される構造においては、ケーブル26は、イメージセンサ40とやりとりする導体を収容するために使われている。中間支持管28が、ケーブル26の外側に同心円的に、そして内部チューブ20の中に同心円的に置かれることができ、内部チューブ20によって定義されている内部チャネルを通して横断するに従い、ケーブル26に必要なサポートを提供する。サポート管28の代わりに、内部チューブ20の内側の同心円の表面に取り付けられるクリップまたは他の固定装置のような、他によく知られている手段が、ケーブル26を安定させるために提供されることもできる。

#### 【0022】

制御ボックス30が、内視鏡10から離れて設置されることができる。制御ボックス30は、イメージセンサ40によって作り出されたイメージ信号を処理するために使われる処理回路のいくつかを含んでいる。そのために、以前に定義したように、画像処理装置11は内視鏡の遠位端部に設けられる制御ボックス30とイメージセンサ40の中の処理回路を含むであろう。制御ボックス30はケーブル32によってイメージセンサ40とやりとりする。このケーブルは単に絶縁された、そしてシールドされたケーブルであり、その中にケーブル26を収容するものである。ケーブル32は、フィッティング34によってハンドル部12に関して安定させられている。このフィッティングはケーブル32がチャネル13の中で偶然に引っ張られたり、押されたりしないことを保証している。さらに、追加のフィッティング35が複数の光ファイバ22を収容する光ケーブル36の入口を安定させるために提供されることもある。

#### 【0023】

イメージセンサ40は、平らな正方形部材として示す。しかし、イメージセンサはチューブ20によって定義されるチャネルにもっと良くフィットするために、平らな円形に変更されるかもしれない。したがって、図1bは、さらに別の形状の、丸いイメージセンサ40'を示している。イメージセンサ40上のピクセルアレイにイメージが影響を与える前に、イメージを操作するためにレンズのグループまたはシステム42が、内視鏡の末梢端に組み込まれることもある。管状の部分14が末梢端16を通して入ってくる液体に対して不浸透性となるように、このレンズシステム42は内視鏡の末梢端16においてシールされることもできる。図1aおよび1bの画像処理装置11の構成においては、3本だけの導体が存在する。それらはイメージセンサ40に電力を供給するのに必要な導体、そしてイメージセンサ40からイメージを送り、制御ボックス30内にある処理回路へ戻すための導体である。すなわち、パワー導体44、アース接続導体46、そしてイメージ信号導体48であり、それぞれはイメージセンサに固定配線されている。それで、ケーブル26は、3本導体の50オームケーブルであることができる。

#### 【0024】

イメージセンサ40は、その最も大きい寸法でも1ミリメートルよりも小さくすること

ができる。しかしながら、ほとんどの内視鏡的処置のためにいっそう有利なサイズは、イメージセンサ40がその最も大きい寸法において4ミリメートルから8ミリメートルの間にあることを必要とするであろう。イメージセンサから導体48を通して伝達されたイメージ信号はまた、ここでプレビデオ信号として参照されている。プレビデオ信号がイメージセンサ40から導体48によって伝達されたならば、それはビデオ処理ボード50によって受け取られる。ビデオ処理ボード50は次に、プレビデオ信号のすべての必要なコンディション調整を実行して、そしてそれを1つのフォーム内に置いて、それが標準的なビデオ装置、テレビジョンまたは標準的なコンピュータビデオモニタ上で直接見られるようになる。ビデオ処理ボード50によって作り出された信号は、さらに標準的なビデオ装置によって受け入れられるポストビデオ信号と定義されることができる。図1aに示されるように、導体49が備えられており、これは制御ボックス30の外面の上の出力コネクタ58にポストビデオ信号を伝達する。(図示せず)所望のビデオ装置から伸びている(図示せず)ケーブルが、コネクタ58を通してポストビデオ信号を受け取ることができる。電源ボード52は、電源線54を通して受け取られた入力パワーを、所望の電圧に変換することができる。本発明に組み込まれた有利なCMOSイメージセンサにおいては、画像処理装置への電力は単に1.5ボルトから12ボルト電源の直流である。例えば壁コンセントから入ってくる電源が、コネクタ56によって電源ボード52に受け取られる。電源ボード52は入ってくる電源を用いて、そしてそれを所望のレベルに制御する。さらに、コネクタ56を通して電源に戻るグラウンド46もまた示されている。

#### 【0025】

図2aは、画像処理装置が内視鏡の末梢端16の中で完全に自己完結していて、そして画像処理装置の中の回路を動かす電源がハンドル部分12の内部に収容された電池66から来るような、本発明の第2の実施例を示している。

#### 【0026】

図2bに示されるように、ビデオ処理ボード50はイメージセンサ40の後ろに直接置かれることができる。イメージセンサ40の特定の形状に依存しながら、複数のピンコネクタ62が、イメージセンサ40をビデオ処理ボード50に電気的に結合させるように働く。ピンコネクタ62は構造的なサポートのためだけに、あるいはイメージセンサ40とボード50との間にイメージ信号が伝達される手段を供給するために、のいずれかの理由で備えられる。必要なときには、1つまたはそれ以上の補足ボード60が用意されるかもしれない。これはイメージ信号を処理して、そして所望のビデオ装置によって直接受け取られる形式で信号を提供するための処理回路をさらに含んでいる。イメージセンサ40によって占められているエリアは、画像処理装置のプロフィールエリアとして定義されるかもしれない、そしてその限界寸法を決定する。ボード50または60の上に見いだされるどんな画像処理素子も、1つまたはそれ以上の回路ボード上に置かれることができなければならない。これらのボードは長さ方向軸XXに沿ってイメージセンサ40と共に長さ方向に並べられている。もしプロフィールエリアが、画像処理装置の中の最も大きいサイズの画像処理素子を制限しているという意味ではクリティカルでないなら、通常、イメージセンサ40と一緒に置かれる追加の回路ボード50と60が、オフセットされた方法で並べられることもでき、またはイメージセンサ40のプロフィールエリアよりも大きくされるかも知れない。図2bの配置では、素子40、50および60がおよそ同じサイズであることは有利である。そのようにすれば、それらが内視鏡の中央のチャネルの中で一様にフィットするようになる。さらに、イメージセンサ40がレンズシステム42に接着されることもできる。そのようにして末梢端16の中にマウントされているとき、画像処理装置11にさらなる構造的なサポートを提供できる。

#### 【0027】

図2aにおけるハンドル部分12を戻って参照すると、電源ケーブル68が電池66と接続されるための、追加のチャネル64が提供されることもできる。好都合なことに、電池66それ自身が、ハンドル部分12内に形成されたウエル65の中に取り付けられることもできる。ケーブル68は導体44とグラウンド線46とを載せている。ケーブル68

は、チャネル 13 の中でケーブル 33 と交差するかもしれない。ケーブル 68 と 33 はそれから遠位端 16 に延長している。ケーブル 33 は一本導体のケーブルであり得る。そしてそれは所望のビデオ装置にポストビデオ信号を伝達する。換言すれば、ケーブル 33 は単にポストビデオ信号を運ぶ導体 49 のための、絶縁された、そしてシールドされたケーシングであることもできる。画像処理装置 11 の有利な CMOS イメージセンサがただ 5 ボルト電源だけを必要とするのであるから、電池は内視鏡が引きする導体の代わりの理想的な電源である。したがって、内視鏡はいっそう可動的となり、そして後続するケーブルの少なくとも 1 本を削除することによって、取り扱うことがより容易になる。

#### 【0028】

図 3a は本発明のさらに別の有利な実施例を描いている。ここでは画像処理装置が標準的な棒レンズ内視鏡 70 と組み合わせられて使用されている。示されているように、棒レンズ内視鏡 70 はレンズ列 72 を含んでいる。このレンズ列は（図示せず）複数の高度に正確なレンズを含んでおり、これらは内視鏡の末梢端から、内視鏡と一直線になっているカメラにイメージを伝達することが可能である。棒レンズ内視鏡には光ガイド結合ポスト 74 が備えられている。光ガイドポスト 74 は（図示せず）複数の光ファイバ束を持っているケーブル 77 の形態で光源に接続する。この光ファイバ束は（図示せず）光源と接続されている。最も普通の棒レンズ内視鏡の配置はまた、接眼レンズ 76 に付けられる「C」または「V」マウントコネクタ 78 を含んでいる。「C」または「V」マウントはその他端において、カメラグループ 80 に接続される。カメラグループ 80 は 1 つまたはそれ以上の画像処理装置の素子を収容している。この実施例では、画像処理装置は内視鏡の末梢端に置かれていないので、画像処理装置のサイズの小ささは重大な関心ではない。しかしながら、通常は伝統的なカメラを搭載するケーシング内への画像処理装置の合体は有利な配置を提供する。示されているように、カメラグループ 80 は電力 / ビデオケーブル 86 に接続するケーシング 82 を含むことができる。フィッティング 87 は、ケーブル 86 をケーシング 82 の中のカメラグループ 80 の内部素子につなぐために備えられる。図 3a は、画像処理装置 11 の配置を示している。ここではイメージセンサ 40 はケーシング 82 の中に単独に置かれており、そして画像処理装置の処理回路が、図 1a に示されるようなリモート制御ボックス内に位置決めができる。したがって、導体 44、46 および 48 だけがイメージセンサ 40 に電力を供給するのに、そして制御ボックスにプレビデオ信号を伝達するのに、必要とされている。そうでなければ、図 3b に示されるように、画像処理装置 11 の全体がカメラグループ 80 の中に組み込まれることもでき、画像処理装置の素子のそれぞれは図 2b に類似して、スタック形に配置される。上に論じられたように、カメラグループケーシング 82 は図 1a および 2a の内視鏡の末梢チップよりもずっと大きいので、図 3a および 3b の実施例ではサイズは大きな関心事ではない。

#### 【0029】

図 3c はまた、図 3a または 3b のいずれかにおける画像処理装置に電力を提供する電池 66 の使用を描いている。この配置ではケーシング 82 は、その中に電池 66 を収容する電池ケーシング 69 を含むように変えられる。電池ケーシング 69 は、非常に小さい直径のチャネルを含むことができる。このチャネルは導体 48 または 49 が、それぞれ直接に処理回路またはビデオ装置とやりとりすることを可能にすることができる。図 1a の実施例が、電源としての電池 66 の使用と矛盾しないこともまた理解できる。それで、図 1a におけるハンドル 12 は、電池がハンドル部 12 に取り付けられることを可能とするように、ケーシング 82 と同じように変えられることもできる。

#### 【0030】

図 4 は、画像処理装置 11 が組み立てられる一つの方法を示す回路図である。示されているように、CMOS イメージセンサ 40 は、同じ平面構造の上に、タイミングおよび制御回路を含むかもしれない。電力が電源ボード 52 によってセンサ 40 に供給される。センサ 40 とボード 52 との間の接続は、その中にたった 2 つの導体、1 つはグラウンドのための導体、他の 1 つは所望の電圧を伝達するための導体、を持つケーブルであるかもしれない。これらは導体 44 および 46 として示されている。プレビデオ信号の形態のイメ

ージセンサ 4 0 からの出力は、導体 4 8 によってビデオプロセッサボード 5 0 に入力される。図 4 の構成においては、導体 4 8 は単に 5 0 オーム導体であることができる。電源およびグラウンドもまた、電源ボード 5 2 から導体 4 4 および 4 6 によってビデオ処理ボード 5 0 に供給される。ビデオプロセッサボード 5 0 からの出力信号もまた、ポストビデオ信号の形態であり、この信号は 5 0 オーム導体であり得る導体 4 9 によって運ばれることができる。

#### 【 0 0 3 1 】

図 1 a に描かれている第 1 の実施例においては、ケーブル 3 2 は導体 4 4 、 4 6 および 4 8 を収容するために使用されることが可能である。図 2 a に示される実施例では、電池電源が使われるとき導体 4 9 それ自身を収容するのにケーブル 3 3 が使われることができる。またはその代わりに、もし図 2 a の実施例がボード 5 2 からの電源を利用するなら、ケーブル 3 3 が導体 4 4 、 4 6 および 4 9 を収容することができる。

#### 【 0 0 3 2 】

任意的に、さらにプレビデオ信号を拡張するために、補足処理ボード 6 0 が備えられるかもしれない。図 4 に示されるように、補足ボード 6 0 が置かれて、センサ 4 0 からのプレビデオ信号が最初に補足ボードに送られ、次にビデオプロセッサボード 5 0 に出力されることもできる。この場合、ボード 5 0 からの出力は導体 5 1 に沿って運ばれることができる。この出力は拡張されたプレビデオ信号として定義されることができる。さらに、以下に論じられるように、ビデオプロセッサボード 5 0 からのポストビデオ信号は、さらなる処理のために補足ボード 6 0 に戻されることもできる。補足ボードにポストビデオ信号を戻し伝達するために使われる導体は、導体 5 9 として示されている。電源ボード 5 2 はまた、センサ 4 0 およびボード 5 0 についてと同じ方法で、補足ボードに電力を供給することができる。すなわち、補足ボード上へグラウンドと電圧とを運ぶ導体のための単純な固定配線接続が作られる。上に論じられるように、センサ 4 0 がボード 5 0 および 6 0 から遠く離れて置かれることもある。代わりに、センサ 4 0 およびボード 5 0 と 6 0 がそれぞれ、内視鏡の末梢端の内部に置かれることもできる。

#### 【 0 0 3 3 】

図 4 は、CMOSイメージセンサおよびタイミングおよび制御回路が同じ平面構造 4 0 の上に置かれているように描かれているけれども、タイミングおよび制御回路をピクセルアレイから分離して、そしてビデオ処理ボード 5 0 上にタイミングおよび制御回路を置くことも可能である。タイミングおよび制御回路をイメージセンサと比べて同じ平面構造の上に置くことの利点は、ただ 3 つだけの接続がイメージセンサ 4 0 と画像処理装置の残り、すなわち導体 4 4 、 4 6 および 4 8 の間に必要とされるということである。さらに、タイミングおよび制御回路をピクセルアレイと共に同じ平面構造の上に置くことは、プレビデオ信号がより少ないノイズを持つという結果になる。さらに、イメージセンサを搭載している同じ平面構造にタイミングおよび制御回路を追加することは、平面構造 4 0 の 1 つの寸法によよそ 0.25 ミリメートルを加えるだけである。クロック信号と他の制御信号をピクセルアレイに伝達するために、もしピクセルアレイが平面構造 4 0 の上の唯一の素子であるなら、これとビデオ処理ボード 5 0 との間に追加の接続がなされなくてはならない。ピクセルアレイからの情報のダウンロードを制御するために、例えば（図示せず）リボン型ケーブルか、または複数の（図示せず）5 0 オーム同軸ケーブルが使われなくてはならない。これらの追加接続のそれぞれは、ボード間に固定配線されるであろう。

#### 【 0 0 3 4 】

図 4 a は、イメージセンサ 4 0 のいっそう詳細な回路図である。これは 1 つのピクセルのアレイ 9 0 とタイミングおよび制御回路 9 2 とを含んでいる有利な CMOS ピクセルアレイ 9 0 は、Fossum 等による米国特許第 5,471,515 号で明らかにされているものと類似している。前記特許は参照されてその全体が取り込まれている。さらに特に、Fossum 等の図 3 は、ピクセル 9 0 のアレイにおけるそれぞれのピクセルを作り上げる回路を描いている。Fossum 等で説明されたように、ピクセル 9 0 のアレイは内部ピクセル電荷転送を持つ能動画素グループである。ピクセルのアレイによって作られたイメージセンサは、工

業的に標準的なC M O Sプロセスで製造されることができるモノリシックなC M O S集積回路として形成される。集積回路は、ピクセルセルの焦点面アレイを含み、そのセルのそれぞれは基板に重なったフォトゲートを含んでいて、光生成された電荷を蓄積する。上位概念語では、当業者によって理解されるように、イメージがピクセルのアレイ上で影響すると、イメージはフォトンの形態となってピクセルのアレイ内のフォトダイオードを打つ。フォトダイオードまたは光検出器は、フォトンを電気エネルギーまたは電子に変換し、それらはそれぞれのピクセル回路中にあるコンデンサ内に蓄積される。それぞれのピクセル回路は、それ自身のアンプを持っており、これは以下に論じるタイミングおよび制御回路によって制御される。コンデンサ内に蓄積されている情報または電子は、所望のシーケンスで、そして所望の周波数において、アンロードされ、そして次に更なる処理のためにビデオ処理ボード50に送られる。

#### 【0035】

タイミングおよび制御回路92は、ピクセルアレイ内に蓄積されているイメージ情報またはイメージ信号の出力を制御するのに使われる。Fossum等による有利なイメージセンサにおいては、ピクセルは複数の行および列に配置されている。各々のピクセルからのイメージ情報は、最初に行から行への様式によって整理されて、そして次に、整理された情報を含んでいる1つまたはそれ以上の列からダウンロードされる。図4aに示されているように、行からの整理された情報の制御はラッチ94、カウンタ96およびデコーダ98によって達成される。ラッチ、カウンタおよびデコーダの動作は、他の画像処理装置において見いだされる類似の制御回路の動作に類似している。すなわち、ラッチはピクセルのアレイにおいて個別にアドレスされたピクセルそれからの電子の流れを制御するための手段である。ラッチ94がイネーブル状態であるとき、それはデコーダ98への電子の転送を許すであろう。カウンタ96は、タイミングおよび制御回路92からのクロック入力を基にしたインフォメーションの不連続な量のカウントをするようにプログラムされている。カウンタ96がそのセットポイントに達するか、またはオーバーフローしたとき、イメージインフォメーションはラッチ94を通過して、そしてデコーダ98に送られることが許される。このデコーダは整理されたインフォメーションを連続的なフォーマットに従って置く。デコーダ98がインフォメーションをデコードして、そしてそれを連続的なフォーマットに置いたならば、続いて行ドライバ100がそれぞれの行からの連続的なインフォメーションを明らかにして、そしてそれぞれの行が、単数または複数の列によってダウンロードができるようになる。要するに、ラッチ94は初めに、それぞれのピクセル内に蓄積されたインフォメーションにアクセスされることを許すであろう。カウンタ96は次に、所望の時間シーケンスに基づいて情報の流れの量を制御する。カウンタがそのセットポイントに達したならば、続いてデコーダ98はインフォメーションを取り入れ、そしてそれを連続的なフォーマット内に置く。プログラムされているタイミングシーケンスに基づいて、このプロセス全体が繰り返される。行ドライバ100が行のそれを明らかにしたとき、行ドライバは所望のビデオレートにおいて行のそれを読み出す。

#### 【0036】

単数または複数の列から出力されたインフォメーションはまた、一連のラッチ102、カウンタ104とデコーダ106によって制御される。行からのインフォメーションと同じように、列インフォメーションもまた、続いて連続的なフォーマット内に置かれ、これは次にビデオ処理ボード50に送られる。列インフォメーションのこの連続的なフォーマットは、導体48によって運ばれるプレビデオ信号である。列信号コンディショナ108は、列の連続的なインフォメーションを所望の電圧レベルに変換する。換言すれば、列信号コンディショナ108は、ダウンロードされた単数または複数の列から、所望の電圧だけを受け入れる。

#### 【0037】

タイミングおよび制御回路92へのクロック入力は、単に水晶クオーツタイマであってもよい。このクロック入力は、種々のカウンタによって使用するために多くの他の周波

数に分けられる。タイミングおよび制御回路 92 へのラン入力は、単にオン / オフ制御であってもよい。デフォルト入力は、ビデオプロセッサボードにプレビデオ信号を入力するための 1 つを許容している。このビデオプロセッサボードは 30 ヘルツ以外の周波数において動くことができる。CMOS 能動画素アレイはランダムな方法でアクセスされることができるので、単に外科医にとって興味のある所望のエリアを場所決めすることのできるピクセルだけをアドレスすることによって、画像を拡大するようなズーム機能が容易に操作できる。

#### 【 0 0 3 8 】

ボード 40 上にある、そしてピクセルアレイ 90 と合体した、タイミングおよび制御回路のそれ以上の議論は、1996 年 10 月の NASA Tech Briefs, の 38 と 39 ページにある "Active Pixel Image Sensor Integrated With Readout Circuits" と題する記事で説明されている。この特定の論文の開示は、また参照されて本明細に含まれている。

#### 【 0 0 3 9 】

イメージセンサ 40 がプレビデオ信号を発生したならば、それは更なる処理のためにビデオ処理ボード 50 に送られる。ボード 50 においては、図 4b に示されるように、プレビデオ信号は一連のフィルタを通過する。1 つの普通のフィルタ配置は、2 つのローパスフィルタ 114 と 116 と、帯域フィルタ 112 とを含むことができる。この帯域フィルタは、単に信号の低い周波数コンポーネントを通過させるだけである。これらの低周波数コンポーネントが通過すると、続いてそれらは検出器 120 とホワイトバランス回路 124 に送られる。ホワイトバランス回路は赤色と青色を区別している。ホワイトバランス回路は画像処理装置がその正常性、つまりどれが白いのかをセットするのに役立つ。次にローパスフィルタ 114 を通過した信号の部分は、利得調整器 118 を通過して移動する。この調整器はこの部分の大きさまたは振幅を扱いやすいレベルにまで減少させる。利得調整 118 からの出力は続いてホワイトバランス回路 124 にフィードバックされる。フィルタ 116 を通して移動する信号の部分はプロセッサ 122 に供給される。プロセッサ 122 では、明度または非彩度を伴っている信号の部分は分離されて、そして Y 彩度ミキサ 132 に送られる。信号のどんな彩度の部分も、プロセッサ 122 で維持される。

#### 【 0 0 4 0 】

ホワイトバランス回路 124 の出力を参照して、信号の彩度部分は遅延ライン 126 に送られる。この遅延ラインではスイッチ 128 によって信号がさらに減じられる。スイッチ 128 の出力は、平衡変調器 130 を通して、Y 彩度ミキサ 132 に送られる。このミキサでは信号の処理された彩度部分が、処理された非彩度の部分と混ぜられる。最終的に、Y 彩度ミキサ 132 からの出力は、NTSC / PAL エンコーダ 134 に送られる。これは一般に当分野では「コンポジット」エンコーダとして知られている。コンポジット周波数は、エンコーダ 134 内において Y 彩度ミキサ 132 に残している信号に加えられ、テレビジョンによって受け入れられるポストビデオ信号を作り出す。

#### 【 0 0 4 1 】

図 4 に戻ると、そこには補足回路ボード 60 が示されている。これはイメージセンサ 40 から生じたプレビデオ信号をデジタル的に拡張するとか、さもなければさらに条件づけるのに使うことができる。例えばデジタル拡張は、ビデオスクリーンの上に見えるイメージの輝きを増加させるか、さもなければイメージのエッジを明確にすることができます。付加的に、バックグラウンドイメージが除去されてフォアグラウンドイメージだけが残されるとか、その逆が行われるとかの処理が可能である。イメージセンサ 40 とボード 60 との間の接続は、単に導体 48 であるかもしれない。これはまた、プレビデオ信号をボード 50 に転送することもできる。プレビデオ信号が補足ボード 60 上でデジタル的に拡張されるならば、それは次にもう 1 つの導体 51 によってビデオプロセッサボード 50 に送られる。プレビデオ信号はアナログ信号である。デジタル的に拡張されたプレビデオ信号は、デジタル信号であることも、またはそれがボード 50 に送られる前にアナログドメインに変換されていることも可能である。

#### 【 0 0 4 2 】

デジタル拡張に加えて、補足ボード 60 がさらに他の回路を含むこともできる。それはさらにポストビデオ信号を条件付けして、NTSC / PAL 以外の所望のフォーマットで見られるようにすることであっても良い。図 4 に示されるように、中間導体 59 が、Y 彩度ミキサ 132 からの信号出力を補足ボード 60 へ戻し伝達することもできる。ここではその信号は特定のフォーマットで見るためにさらにコード化される。用いられることができる 1 つの普通のエンコーダは RGB エンコーダ 154 を含んでいる。RGB エンコーダは信号を 3 つの別の色（赤、緑、そして青）に分け、外科医が選択的にそれらの色の 1 つのまたはそれ以上を含んでいるイメージだけを見たいと決めることができる。特に、組織を彩色するために染料が使われる組織分析では、RGB エンコーダは狙いの組織を識別する上で、外科医を助けることができる。

#### 【 0 0 4 3 】

図 4 に示されている次のエンコーダは SVHS（スーパービデオホームシステム）エンコーダ 156 である。このエンコーダは、ビデオ装置に入る前に、信号の明度部および信号の彩度部を分割または分離させる。何人かの観察者は、ノイズのない明瞭な信号がこのような分離によってビデオ装置に入力されると信じている。この分離は同様にいっそう明確なビデオイメージをビデオ装置上にもたらす結果となるということである。図 4 に描かれている最後のエンコーダは、VGA エンコーダ 158 である。これは信号を標準的な VGA モニタ上で観察できるようにする。これは多くのコンピュータモニターに共通のことである。

#### 【 0 0 4 4 】

本発明のイメージセンサ 40 の構成と Fossum 等の特許の図 3 に見いだされる出力との間の相違は、本発明では Fossum らのように 2 つのアナログ出力を提供するのではなく、リセット機能をタイミングおよび制御回路 92 において実行するということである。したがって、プレビデオ信号は、ただ 1 つの導体 48 を必要とするだけである。

#### 【 0 0 4 5 】

図 5 a ~ 図 5 e は、ビデオ処理ボード 50 で使われることができる回路の 1 つの例をより詳細に示している。それによって、テレビジョンのようなビデオ装置によって直接的に受け入れられることのできるポストビデオ信号を作り出す。図 5 a ~ 図 5 e に開示されている回路は、小型 1 / 4 インチのパナソニックカメラ、型式 KS - 162 に見いだされる回路に非常に類似している。図 5 a ~ 図 5 e で見出される素子の特定の配置は、プレビデオ信号を得て、そしてそれを所望のビデオ装置によって受け取られるように条件づけるために含むことができる、ビデオ処理回路の型式の単なる典型的な例にすぎないことは、当業者によって理解されるであろう。

#### 【 0 0 4 6 】

図 5 a に示されるように、導体 44 と 46 によって、5 ボルト電源がグラウンドと共にボード 50 に提供される。導体 48 によって運ばれたプレビデオ信号はバッファ 137 においてバッファされて、そして次に増幅用グループ 138 に移される。増幅用グループ 138 は、残りの回路のためのインピーダンス整合を達成すると共に、信号を有用なレベルにまで増幅する。

#### 【 0 0 4 7 】

次の主要な素子は図 5 b に示される自動利得制御 140 である。自動利得制御 140 は、増幅用グループ 138 からの信号を受容できるレベルにまで自動的に制御して、そしてまた以下に論じられるように、信号に他の特性を加える。さらに特に、自動利得制御 140 は、12 のチャネルのデジタル / アナログ・コンバータ 141 からのインプットに基づいて信号を条件付けする。コンバータ 141 は EEPROM (電気的消去書込み可能型 ROM) 143 から、蓄積されているインフォメーションを検索する。EEPROM 143 は、ユーザ情報を蓄積することができる不揮発性メモリ素子であって、そのユーザ情報は例えば、カラーのための設定、色あい、バランスおよび類似のものである。こうして、自動利得制御 140 は、ユーザ入力を基にして表示構造または視覚特性を変化させる。自動利得制御 140 に残っている信号は、アナログ / デジタル・コンバータ 142 によって変

換されまでは、アナログ信号である。

【0048】

図5cのデジタル信号処理装置144は、シリアル型デジタル信号に変換された信号をさらに処理する。マイクロプロセッサ146の1つの機能は、デジタル信号プロセッサ144がコンバータ142から放出されるデジタル信号を分類する方法を制御することである。マイクロプロセッサ146はまた、アナログ/デジタル・コンバータがいつアクティブにさせられるか、いつデータを受け入れるか、いつデータを出力するか、そしてデータが出力されるべきレートに関して、アナログ/デジタル・コンバータ142を制御する。マイクロプロセッサ146はまた、ホワイトバランスのような画像処理装置の他の機能をも制御することもできる。マイクロプロセッサ146は選択的に、EEPROM143内に蓄積されたインフォメーションを受け取って、そしてその種々のコマンドを実行して、この回路の中の他の素子をさらに制御することもできる。

【0049】

信号がデジタル信号処理装置144によって処理された後、この信号は図5dに示されたデジタルエンコーダ148に送られる。デジタルエンコーダ148のいっそう重要な機能のいくつかは、同期化、変調された彩度、プランкиング、水平ドライブ、および他の必要なコンポーネントを用いてデジタル信号をエンコードすることである。そのようにして、信号はテレビ・モニターのようなビデオ装置によって受信できる条件となる。また図5dに示されるように、信号がデジタルエンコーダ148を通過したならば、信号はデジタル/アナログ・コンバータ150を通してアナログ信号に再変換される。

【0050】

この再変換されたアナログ信号は次に、バッファ151においてバッファされ、次に図5eの増幅器グループ152に送られる。この増幅器グループは信号を増幅して、所望のビデオ装置によって受け入れられるようにする。特に、図5eに示されるように、1つのS V H S出力が160において備えられ、そして2つのコンポジットまたはN T S Cアウトレットが、それぞれ162と164において備えられる。

【0051】

上で論じた能動ピクセル型イメージセンサに加えて、受動ピクセル型C M O Sイメージセンサにおいても特定の利点が存在する。それはそのような受動的な配置と関係する伝統的なノイズが、改善された製造技術によって克服することができるという点である。従つて、それぞれの信号はそれぞれのピクセルサイトにおいて増幅されることを必要とはしない。したがって、図6はFossum等による読み出し回路の中に、直接的に含まれることのできる受動ピクセルの単純化された回路を描いている。（米国特許第5,471,515号の読み出し回路または相關形二重サンプリング回路70を示す図3を参照）。図6に示されるように、受動ピクセルアレイの中のそれぞれの受動ピクセル160は、トランジスタ164を持つフォトダイオード162を含んでいる。このトランジスタは、フォトダイオード162から光電気的に生成された信号を、ピクセルアレイの外の（図示せず）チャージ積分アンプに渡す。フォトチャージ集積の後に、タイミングおよび制御回路がアクセストランジスタ164をアクティブとする。フォトダイオード162から光電気的に生成された信号は、次に列バス166の容量に転送され、ここでは列バス166の終端にある（図示せず）チャージ積分アンプが結果として生じている電圧を探知する。列バス電圧はフォトダイオード162をリセットし、そしてタイミングおよび制御回路は次にアクセストランジスタ164をオフ条件に置く。ピクセル160は次に、もう1つの積分サイクルのための準備ができている。能動的、または受動的いずれのピクセルアレイからの信号出力も同様に処理される。その結果、Fossum等による読み出し回路70は、ここに説明された能動または受動いずれのピクセルアレイとも互換性があることを、図6は描いている。既知の能動画素デバイスのそれとほとんど等しい性能を持つ、そしてFossum等による読み出し回路と互換性がある、受動ピクセルアレイを開発した製造業者の1つの例は、カリフォルニア州95129、サンノゼ、シート180、サラトーガ通り1190のVLSI Vision Ltd.社である。

## 【0052】

前述の説明から、全体の画像処理装置が内視鏡の末端チップの中に含まれることは明白である。または画像処理装置の若干の素子が内視鏡に隣接している小さいリモートボックス内に置かれるようにすることもできる。用いられるCMOSイメージセンサが特定の型式のために、画像処理装置のプロフィールエリアは十分小さくて、非常に小さい直径の管を持っている内視鏡の中に置かれることができる。さらに、内視鏡のサイズを増やさないで、画像処理装置は追加された画像処理能力を供給するために既存の内視鏡のチャネルの中に置かれるかもしれない。画像処理装置は、1本の電力コードの形態の標準的な電源入力接続によって電力供給されることもでき、または1つの小さいリチウム電池が使われることもできる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0053】

【図1】図1は一般的な内視鏡の器具の断片的な横断面図と、およびそれぞれが画像処理装置の素子を含んでいる制御ボックス、内視鏡と制御ボックスの断片的な見取り図を含んでいる第1の実施例を示す図であり、内視鏡の管状の部分の他の素子に関するイメージセンサの配置を特に説明する内視鏡の器具の末梢端の拡大された断片的な部分分解透視図である。

【図2】図2は画像処理装置が全部、内視鏡の末端チップに含まれているような、もう1つの一般的な内視鏡を示す本発明の第2の実施例の断片的な横断面図であり、画像処理装置を説明している内視鏡の末梢端の拡大された断片的な部分的に分解された透視図である。

【図3】図3は棒レンズ内視鏡に接続するために標準的なカメラケーシングに収容された、イメージセンサの立面断片的な横断面図であり、カメラケーシングの中に収容された画像処理装置の断片的な横断面図であり、交流電源の代わりの電源としての電池を示す図3bに類似している断片的な横断面図である。

【図4】図4は、画像処理装置を作り上げる機能的な電子コンポーネントの概略の回路図である。

【図4a】図4aは、ピクセルのアレイとタイミングおよび制御回路を含むことができる回路ボードの拡大された回路図である。

【図4b】図4bは、ピクセルのアレイによって発生されたプレビデオの信号を処理し、そしてプレビデオ信号を標準的なビデオ装置によって受け取られるポストビデオ信号に変換する処理回路をその上に含むビデオ処理ボードの拡大された回路図である。

【図5a】図5aは、画像処理装置を作るために使用できる特定の回路の例を示す回路図である。

【図5b】図5bは、画像処理装置を作るために使用できる特定の回路の例を示す回路図である。

【図5c】図5cは、画像処理装置を作るために使用できる特定の回路の例を示す回路図である。

【図5d】図5dは、画像処理装置を作るために使用できる特定の回路の例を示す回路図である。

【図5e】図5eは、画像処理装置を作るために使用できる特定の回路の例を示す回路図である。

【図6】CMOS型構成のイメージセンサと両立できる、受動ピクセルアレイ内に置くことのできる受動ピクセルの単純化された回路図である。

## 【符号の説明】

## 【0054】

26 ケーブル

40 イメージセンサ / 回路ボード

42 レンズシステム

44 導体

4 6 グラウンド  
4 9 導体  
5 0 回路ボード  
6 0 ボード  
6 2 ピンコネクタ

---

フロントページの続き

(74)代理人 100061815

弁理士 矢野 敏雄

(74)代理人 100094798

弁理士 山崎 利臣

(74)代理人 100099483

弁理士 久野 琢也

(72)発明者 エドウィン エル アデアー

アメリカ合衆国 コロラド キャッスル パインズ ヴィレッジ パラゴン ウェイ 317

(72)発明者 ジェフリー エル アデアー

アメリカ合衆国 コロラド ハイランズ ランチ イースト レッドフォックス プレイス 18

61

(72)発明者 ランドール エス アデアー

アメリカ合衆国 コロラド デンヴァー サウス フラミンゴ ウェイ 3082

F ターム(参考) 4C061 AA00 AA08 BB02 CC06 CC07 DD03 JJ06 JJ19 LL02 NN01

NN03 NN05 PP08 SS01 SS03 SS07 SS17 UU05

5C024 BX02 CY47 GY31 HX01

专利名称(译)	一种容纳在手术器械中的图像处理设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2004188211A</a>	公开(公告)日	2004-07-08
申请号	JP2004001700	申请日	2004-01-07
[标]申请(专利权)人(译)	埃德温·萨尔瓦多·阿黛尔 杰弗里·萨尔瓦多·阿黛尔 兰德尔·S·阿戴尔		
申请(专利权)人(译)	埃德温·埃尔·阿戴尔 杰弗里·埃尔·阿戴尔 兰德尔·S·阿代尔		
[标]发明人	エドワイン エル アデア 杰フリーエル アデア ランドール エス アデア		
发明人	エドワイン エル アデア 杰フリーエル アデア ランドール エス アデア		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/005 A61B1/05 A61B19/00 H01L25/16 H01L27/146 H04N3/15 H04N5/225 H04N5/335		
CPC分类号	H04N5/2253 A61B1/00135 A61B1/0051 A61B1/05 A61B1/0607 A61B1/07 H01L25/167 H01L27/14643 H01L2924/0002 H01L2924/3011 H04N2005/2255 H01L2924/00		
FI分类号	A61B1/04.372 A61B1/04.370 A61B19/00.501 H04N5/335.E H04N5/335.V A61B1/04 A61B1/04.510 A61B1/04.530 A61B1/05 H04N5/335.740 H04N5/374		
F-TERM分类号	4C061/AA00 4C061/AA08 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/CC07 4C061/DD03 4C061/JJ06 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN03 4C061/NN05 4C061/PP08 4C061/SS01 4C061/SS03 4C061/SS07 4C061/SS17 4C061/UU05 5C024/BX02 5C024/CY47 5C024/GY31 5C024/HX01 4C161/AA00 4C161/AA08 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/CC07 4C161/DD03 4C161/JJ06 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN03 4C161/NN05 4C161/PP08 4C161/SS01 4C161/SS03 4C161/SS07 4C161/SS17 4C161/UU05		
代理人(译)	矢野俊夫		
优先权	08/944322 1997-10-06 US 08/976976 1997-11-24 US		
其他公开文献	JP4488172B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

**摘要(译)**

提供了用于医疗或牙科器械例如内窥镜的图像处理装置。将图像传感器放置在远离电路其余部分的位置，或者将包含图像传感器的所有电路放在同一位置的堆栈中。另外，整个图像处理设备位于内窥镜的远端，或者图像传感器与其他电路分离，并且包括控制箱，该控制箱与图像传感器和内窥镜相互作用。放置远离。图像传感器可以单独地布置在第一电路板上，或者定时和控制电路可以设置在其上布置图像传感器的第一电路板上。[选型图]图1

