

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 310532

(P2003 - 310532A)

(43)公開日 平成15年11月5日(2003.11.5)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
A 6 1 B 1/00	300	A 6 1 B 1/00 300 Y	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26		G 0 2 B 23/26 D	4 C 0 6 1
H 0 4 N 5/30		H 0 4 N 5/30	5 C 0 2 4

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10数)

(21)出願番号 特願2002 - 136334(P2002 - 136334)

(22)出願日 平成14年5月10日(2002.5.10)

(31)優先権主張番号 特願2002 - 45353(P2002 - 45353)

(32)優先日 平成14年2月21日(2002.2.21)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 須藤 賢

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン

パス光学工業株式会社内

(72)発明者 菊池 昭

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン

パス光学工業株式会社内

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

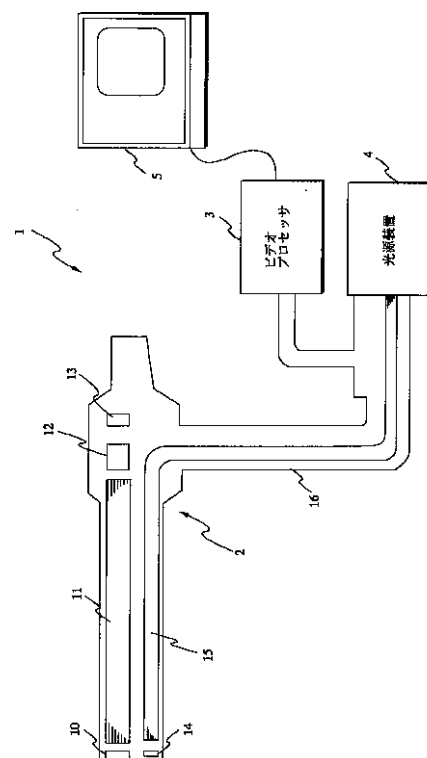
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 撮像装置

(57)【要約】

【課題】 ほとんど画質を劣化させることなく、また複雑な回路を必要としないで、モアレ縞を除去する。

【解決手段】 ビデオスコープ2は、イメージガイド11とCCD13とを一体に備えた構成をしている。CCD13は、ハニカム形状(蜂の巣形状)の画素をハニカム状(蜂の巣状)に最密充填したCCDであり、イメージガイド11の光ファイバ1本から伝達される像がCCD13の1つの画素に結像されるように、中継光学系12の倍率と光軸方向の回転位置を合わせて接合している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入射光を光電変換する複数の受光素子と、

前記複数の受光素子が行方向及び列方向に所定の配列間隔で配置され互いに隣接する前記受光素子列の一方の列の前記受光素子配列が他方の列の前記受光素子配列に対して列方向の前記配列間隔のほぼ $1/2$ だけ相対的にずれて配置されている撮像素子と、

一端から入射する被検体の光学像情報を前記撮像素子と対向する他端まで伝達可能な、前記受光素子と同数の複数の光ファイバケーブルと、

前記複数の光ファイバケーブルの他端から射出される前記光学像情報を所望の倍率で前記撮像素子に投影する中継光学系と、

前記複数の光ファイバケーブルのそれぞれの他端から射出される前記被検体の光学像情報が前記中継光学系を介して前記複数の受光素子において一対一の関係で検出されるように、前記複数の光ファイバケーブルが配列されてなるイメージガイドとを有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 前記イメージガイドが内視鏡挿入部に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】 前記受光素子は、略円形の前記複数の光ファイバケーブルに内接する四角形よりも大きな受光面を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】 前記光ファイバケーブルから射出される被検体の光学像情報と前記受光素子とを一対一の関係に調整するために、前記撮像素子と前記イメージガイドとを相対的に回転移動可能な回動手段を備えたことを特徴とする請求項 1、2 または 3 のいずれか 1 つに記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は撮像装置に関し、特に光ファイバケーブルにより伝送された光学情報を高解像度に撮像する撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来からファイバースコープから伝達される像をアイピース部に装着する CCD を有するカメラヘッドで撮像する内視鏡装置があるが、ファイバの配列によって定まる規則的な明暗パターン（網目構造）と CCD の格子状に配列された規則的な画素配列とが干渉することにより TV 画像中にモアレ縞が発生するという問題があった。

【0003】そのためファイバースコープと、カメラヘッドとの光軸を中心とした相対角度位置を回転させることにより、モアレ縞が少なくなるような角度に回転させたり、故意にフォーカスをずらしてモアレ縞を低減させる等、使用者が取り扱う際に手間が生じていた。

【0004】そこで、従来技術ではモアレ縞を低減する、あるいはモアレ縞の原因となる網目模様を除去するように様々な解決方法が提案されている。

【0005】例えば特開平 5 - 111457 号公報、特開平 6 - 343134 号公報等では網目の暗い部分を隣接する画素で補間することにより、網目除去をしている。

【0006】また、例えば特公平 5 - 42198 号公報では 5 種類のノッチフィルタを選択的に切り替えることで、不要な周波数成分を除去している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の特開平 6 - 111457 号公報、特開平 6 - 343134 号公報では、映像信号処理により画像を補間しているので画質が劣化するし、また上記特公平 5 - 42198 号公報では複数のノッチフィルタを必要とし回路規模が大きくなるという問題があった。

【0008】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、ほとんど画質を劣化させることなく、また複雑な回路を必要としないで、モアレ縞を除去することのできる撮像装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の撮像装置は、入射光を光電変換する複数の受光素子と、前記複数の受光素子が行方向及び列方向に所定の配列間隔で配置され互いに隣接する前記受光素子列の一方の列の前記受光素子配列が他方の列の前記受光素子配列に対して列方向の前記配列間隔のほぼ $1/2$ だけ相対的にずれて配置されている撮像素子と、一端から入射する被検体の光学像情報を前記撮像素子と対向する他端まで伝達可能な、前記受光素子と同数の複数の光ファイバケーブルと、前記複数の光ファイバケーブルの他端から射出される前記光学像情報を所望の倍率で前記撮像素子に投影する中継光学系と、前記複数の光ファイバケーブルのそれぞれの他端から射出される前記被検体の光学像情報が前記中継光学系を介して前記複数の受光素子において一対一の関係で検出されるように、前記複数の光ファイバケーブルが配列されてなるイメージガイドとを有して構成される。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について述べる。

【0011】図 1 ないし図 7 は本発明の第 1 の実施の形態に係わり、図 1 はビデオスコープを含む内視鏡システムの構成を示す構成図、図 2 は図 1 のイメージガイドの断面図、図 3 は図 1 の CCD が格子状 CCD の場合の画素配列を説明する図、図 4 は図 3 の格子状 CCD とイメージガイド断面の位置関係を説明する第 1 の図、図 5 は図 3 の格子状 CCD とイメージガイド断面の位置関係を説明する第 2 の図、図 6 は図 1 の CCD がハニカム状 CCD の場合の画素配列を説明する図、図 7 は図 6 のハ

ニカム CCD とイメージガイド断面の位置関係を説明する図である。

【0012】図 1 に示すように、本実施の形態の内視鏡システム 1 のビデオスコープ 2 は、照明光を伝送するライトガイド 15 と、ライトガイド 15 により伝送された照明光を被写体（図示せず）に照射するための照明レンズ 14 と、被写体からの像を入射する対物レンズ 10 と、対物レンズ 10 を介した被写体からの像を伝送するための光ファイバケーブルの束からなるイメージガイド 11 と、イメージガイド 11 により伝送された被写体像 10 を投影するための中継光学系 12 と、中継光学系 12 の結像位置に配置された被写体像を電気信号に変換する CCD 13 などから構成される。

【0013】また、本実施の形態のビデオスコープ 2 は、イメージガイド 11 と CCD 13 とを一体に備えた構成をしている。

【0014】なお、この CCD 13 は詳細は後述するが、ハニカム形状（蜂の巣形状）の画素をハニカム状（蜂の巣状）に最密充填した CCD であり、イメージガイド 11 の光ファイバ 1 本から伝達される像が CCD 13 の 1 つの画素に結像されるように、中継光学系 12 の倍率と光軸方向の回転位置を合わせて接合している。

【0015】ビデオスコープ 2 はユニバーサルケーブル 16 によりビデオプロセッサ 3 及び光源装置 4 に接続され、ビデオプロセッサ 3 は、CCD 13 から伝送される撮像信号を入力し、標準的なビデオ信号に変換して出力する。モニタ 5 はビデオプロセッサ 3 から出力されたビデオ信号を表示可能である。また、光源装置 4 は、被写体を照明するための照明光を出射するためのものであり、その照明光はライトガイド 15 によりビデオスコープ 2 先端部まで伝送される。

【0016】図 2 は、イメージガイド 11 の断面図を示し、1 本の光ファイバは、例えば、直径数十ミクロンの円形断面をしており、各段毎に互い違いに水平積みされた最密構造（いわゆる俵積み）をしている。

【0017】図 3 は、従来一般的に用いられている正方形（もしくは長方形）の形状をした画素を格子状に画素配列をした CCD（以下、格子状 CCD）13a の画素構造を示しており、図 4 と図 5 はともに格子状 CCD 13a とイメージガイド 11 を中継光学系 12 を介して結合させた場合の配列の関係を説明するものである。また、図 6 は本実施の形態に用いるハニカム形状の画素をハニカム状に最密充填した CCD（以下、ハニカム状 CCD）13 の画素構造を示しており、図 7 はハニカム状 CCD 13 とイメージガイド 11 を中継光学系 12 を介して結合させた場合の配列の関係を説明するものである。

【0018】（作用）図 4 に示すように、イメージガイド 11 と従来一般的に用いられている格子状 CCD 13a を組み合わせた場合を考える。イメージガイド 11 は水平方向の各段毎に互い違いに配列されているので、全

てのイメージガイド 11 から伝達される像を格子状 CCD 13a で受光するには、イメージガイドの本数に対する 2 倍の画素数が必要になる。またこの結果として、光ファイバのクラッド部分や隣接した光ファイバの隙間を受光する画素が存在することとなり、網目模様をモニタ 5 に表示してしまうことになり、さらには網目によるモアレの発生を生じることになる。

【0019】また、図 5 に示すように、図 4 の状態からイメージガイドを 45 度回転させた場合を考える。このようにすると、格子状 CCD 13a でもイメージガイド 11 の本数と同数の画素数で全てのイメージガイド 11 から伝達される像を受光可能になる。しかし、このようにイメージガイド 11 の 1 本と格子状 CCD 13a の 1 画素とを 1 対 1 に対応させた場合には、水平・垂直の格子状 CCD 13a の画素間隔が広がってしまい、解像度が劣化してしまう。さらに、格子状 CCD 13a では画素形状が正方形であるために、円形をしたイメージガイド 11 から伝達される像を効率よく受光するのには適していない。

【0020】一方、本実施の形態に用いるハニカム状 CCD 13 をイメージガイド 11 と組み合わせた場合を説明する。図 6 及び図 7 に示すように、ハニカム状 CCD 13 の画素配列はイメージガイド断面の構造と同様な最密構造をしている。よって、光ファイバ 1 本当たりから伝達される像がハニカム状 CCD 13 の 1 画素に結像するように中継光学系 12 の倍率と光軸方向の回転位置を合わせて接合させれば、光ファイバの 1 本とハニカム状 CCD 13 の 1 画素とが完全に 1 対 1 に対応させることができる。

【0021】さらに、画素の形状が円形に近い八角形をしているので、光ファイバから伝達される像を効率よく受光することが可能である。

【0022】したがって、全ての画素においてイメージガイド 11 のコアにより伝達された明るい像のみを撮像することが可能であり、網目模様を撮像しないですむ。しかも最密構造では、斜め方向に比べて、水平・垂直方向の画素間隔が狭いので、少ない画素数でも解像度の劣化を抑えることが可能である。

【0023】（効果）これにより、イメージガイド 11 の網目構造によるモアレ縞を解像度を劣化させることなく、また複雑な回路を必要とせず低減することができる。

【0024】図 8 は本発明の第 2 の実施の形態に係るビデオスコープの構成を示す構成図である。

【0025】第 2 の実施の形態は、第 1 の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0026】本実施の形態では、図 8 に示すように、製造段階において、イメージガイド 11 と CCD 13 を接合する際に、イメージガイド 11 の先端部と端面部の両

方を回転可能にした。これにより、もっともモアレの出
 難い回転位置で接合して、ビデオスコープ 2 を組み立て
 ることができる。

【0027】図 9 及び図 10 は本発明の第 3 の実施の形
 態に係わり、図 9 はビデオスコープを含む内視鏡シス
 テムの構成を示す構成図、図 10 は図 9 のビデオプロセッ
 サの構成を示すブロック図である。

【0028】第 3 の実施の形態は、第 1 の実施の形態と
 ほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の
 構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0029】(構成・作用) 図 9 に示すように、ビデオ
 スコープ 2 のコネクタ部には RAM 17 があり、網目模
 様のモニタ上での表示位置を記憶することができる。

【0030】図 10 は本実施の形態のビデオプロセッサ
 3 の内部を示しており、CCD 13 から得られた撮像信
 号は映像信号処理回路 20 で所定の映像信号処理を施さ
 れて、デジタル映像信号としてフレームメモリ 21 に取
 り込まれる。

【0031】補間回路 22 は RAM 17 から網目情報の
 位置情報を読み出して、補間する回路であり、D/A 回
 路 23 は標準的なビデオ信号に変換してモニタ 5 に出力
 する。

【0032】判定回路 24 はフレームメモリ 21 から画
 素単位でデータを読み出して、輝度値が予め定めた範囲
 内に入っているかどうかを判定する。判定の結果、閾値
 以下である画素に関しては、網目により輝度が低い画素
 であると判断し、その位置情報を RAM 17 に書き込
 む。この状態でビデオスコープ 2 は出荷される。

【0033】ユーザが使用するとき、ビデオスコープ
 2 が接続されたビデオプロセッサ 3 は、ビデオスコープ
 2 の RAM 17 から網目位置情報を読み出して、補間回
 路 22 にて補間を行い、モニタ 5 に表示する。

【0034】(効果) 図 9 及び図 10 のように、通常の
 格子状 CCD、ハニカム状 CCD 問わず、イメージガイ
 ド 11 の本数に対して、CCD 13 の画素数が多い場合
 には、網目模様を拾うことになる。このような場合に
 は、例えば特開平 6 - 343134 号公報にあるよう
 に、暗い画素を隣接画素で補間することで網目模様を
 除去することができる。

【0035】さらに、網目模様によるモアレパターンも
 CCD 13 とイメージガイド 11 の相対角度位置が一定
 であるので、一定のパターンである。したがって特開平
 6 - 343134 号公報にあるような内視鏡カテーテル
 と本体部の着脱の度に補間するための参考データを読み
 込むという必要がない。

【0036】[付記]

(付記項 1) 少なくとも対物光学系と、光ファイバケ
 ーブルの束からなるイメージガイドと、前記イメージガ
 イドにより伝達された像を投影する中継光学系と、前記
 中継光学系の結像面に配置した撮像素子とを設けたビデ

*オスコープにおいて、前記撮像素子は、画素形状が略円
 形であり、画素配列が最密充填配列であることを特徴と
 するビデオスコープ。

【0037】(付記項 2) 前記中継光学系により結像
 される像が、前記イメージガイドを構成する前記光ファ
 イバケーブルの 1 本当たりの像に対して前記撮像素子の
 1 個の画素に結像されるように前記中継光学系の光学倍
 率を設定したことを特徴とする付記項 1 に記載のビデオ
 スコープ。

10 【0038】本発明は、上述した実施の形態に限定され
 るものではなく、本発明の要旨を変えない範囲におい
 て、種々の変更、改変等が可能である。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ほ
 とんど画質を劣化させることなく、また複雑な回路を必
 要としないで、モアレ縞を除去することができるという
 効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係るビデオスコー
 プを含む内視鏡システムの構成を示す構成図

【図 2】図 1 のイメージガイドの断面図

【図 3】図 1 の CCD が格子状 CCD の場合のの画素配
 列を説明する図

【図 4】図 3 の格子状 CCD とイメージガイド断面の位
 置関係を説明する第 1 の図

【図 5】図 3 の格子状 CCD とイメージガイド断面の位
 置関係を説明する第 2 の図

【図 6】図 1 の CCD がハニカム状 CCD の場合のの画
 素配列を説明する図

【図 7】図 6 のハニカム CCD とイメージガイド断面の
 位置関係を説明する図

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態に係るビデオスコー
 プの構成を示す構成図

【図 9】本発明の第 3 の実施の形態に係るビデオスコー
 プを含む内視鏡システムの構成を示す構成図

【図 10】図 9 のビデオプロセッサの構成を示すブロ
 ック図

【符号の説明】

1 ...内視鏡システム

2 ...ビデオスコープ

3 ...ビデオプロセッサ

4 ...光源装置

5 ...モニタ

10 ...対物レンズ

11 ...イメージガイド

12 ...中継光学系

13 ... CCD

14 ...照明レンズ

15 ...ライトガイド

16 ...ユニバーサルコード

17...RAM

20...映像信号処理回路

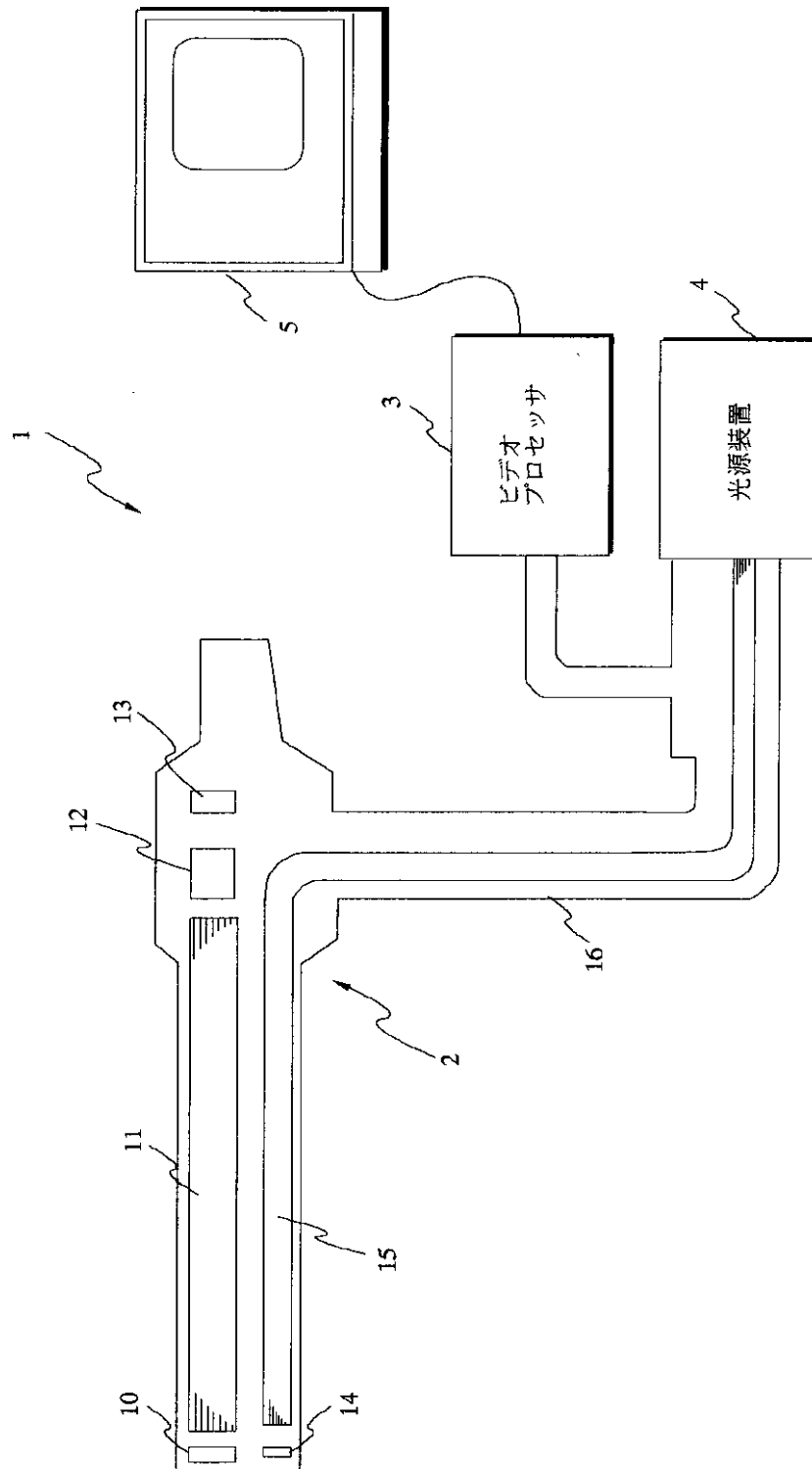
21...フレームメモリ

22...補間回路

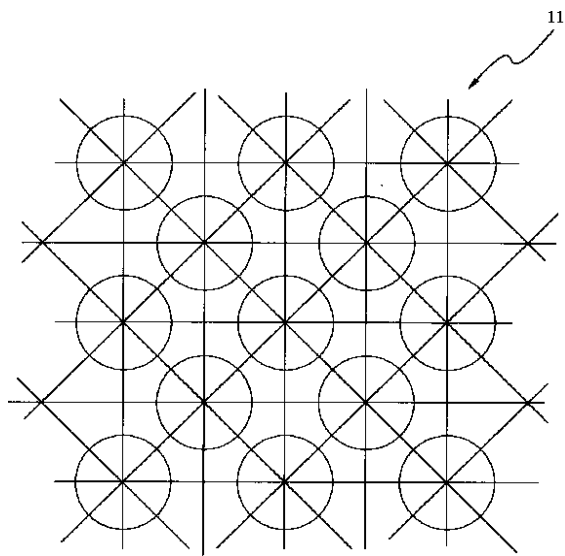
23...D/A回路

24...判定回路

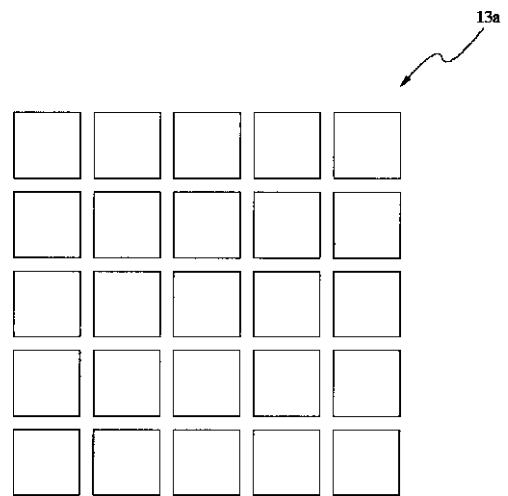
【図1】



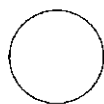
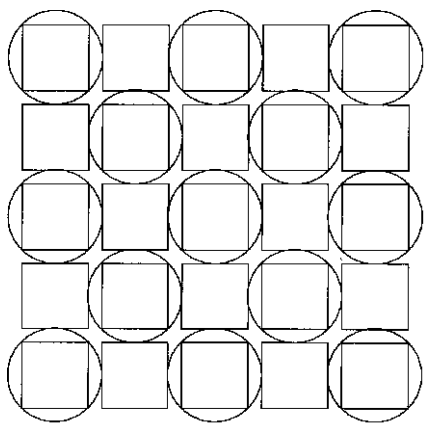
【図2】



【図3】



【図4】

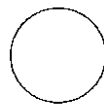
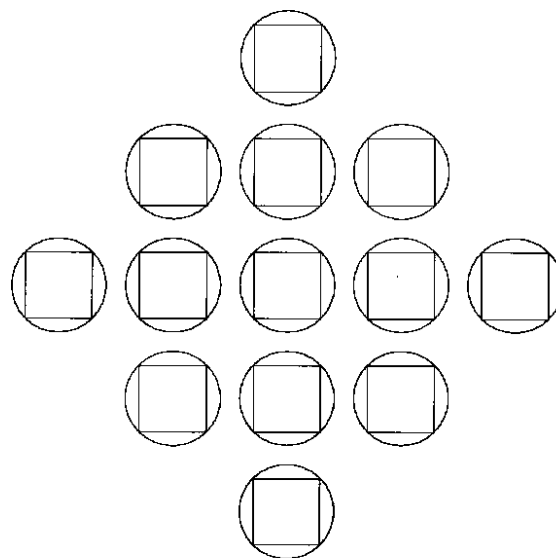


イメージガイド11の光ファイバ



格子状CCD13aの受光画素

【図5】

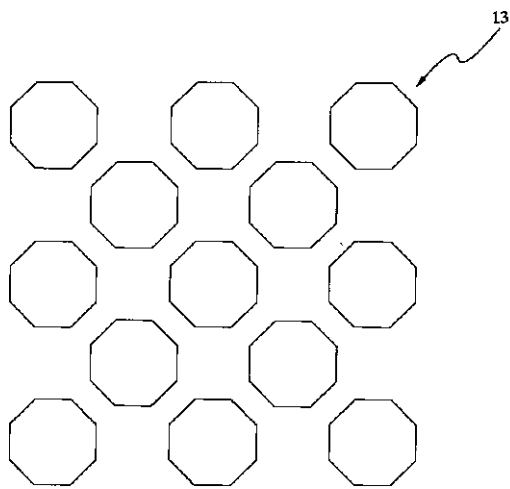


イメージガイド11の光ファイバ

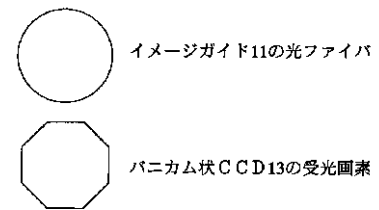
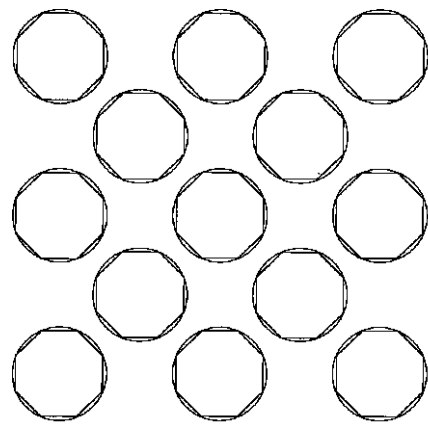


格子状CCD13aの受光画素

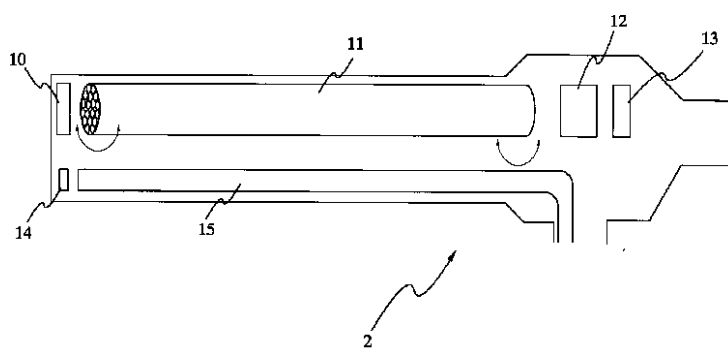
【図6】



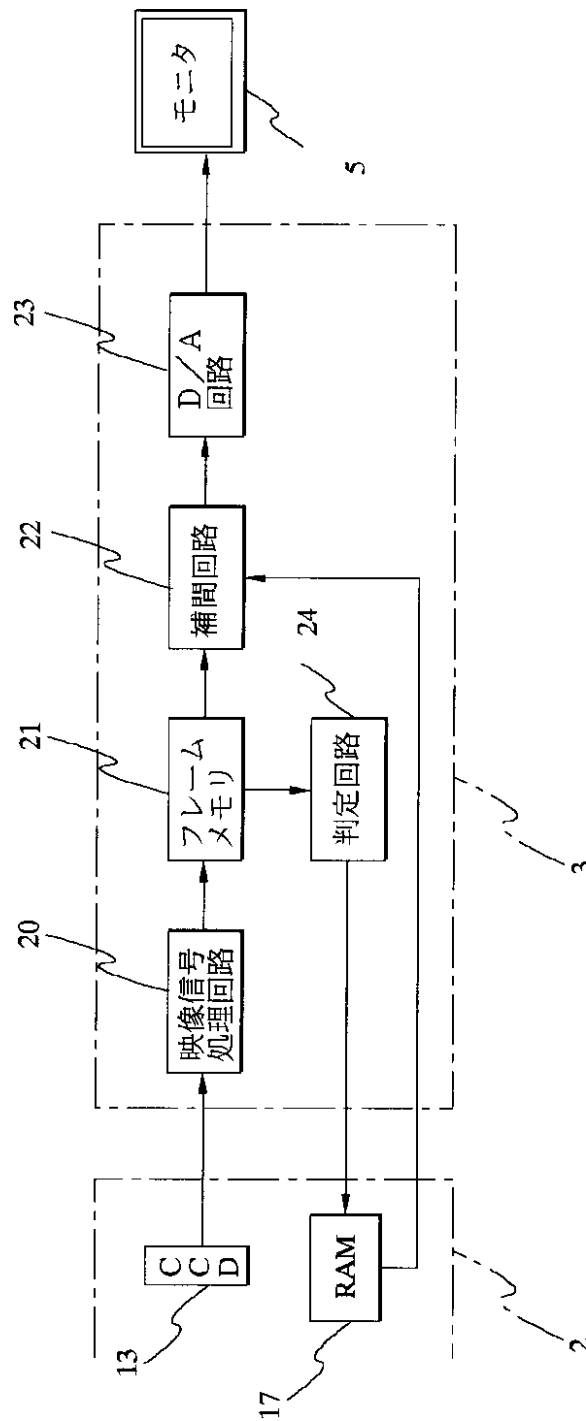
【図7】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 窪谷 俊之
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 滝川 岳志
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

- | | | | |
|---------|-----------------------|-----------|--------------------------------|
| (72)発明者 | 鵜澤 勉 | F ターム(参考) | 2H040 BA08 CA27 GA01 |
| | 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号 | | 4C061 AA00 BB02 CC07 DD00 FF40 |
| | オリ | | FF46 LL03 |
| | ンパス光学工業株式会社内 | | |
| (72)発明者 | 中村 剛明 | | 5C024 BX02 CX14 CY49 EX54 GX21 |
| | 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号 | | GY01 |
| | オリ | | |
| | ンパス光学工業株式会社内 | | |

专利名称(译)	摄像装置		
公开(公告)号	JP2003310532A	公开(公告)日	2003-11-05
申请号	JP2002136334	申请日	2002-05-10
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工業株式会社		
[标]发明人	須藤賢 菊池昭 窪谷俊之 滝川岳志 鵜澤勉 中村剛明		
发明人	須藤 賢 菊池 昭 窪谷 俊之 滝川 岳志 鵜澤 勉 中村 剛明		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00 H04N5/30		
FI分类号	A61B1/00.300.Y G02B23/26.D H04N5/30 A61B1/00.731 A61B1/00.732 H04N5/335.570 H04N5/335.690 H04N5/335.720 H04N5/357 H04N5/369 H04N5/372		
F-TERM分类号	2H040/BA08 2H040/CA27 2H040/GA01 4C061/AA00 4C061/BB02 4C061/CC07 4C061/DD00 4C061/FF40 4C061/FF46 4C061/LL03 5C024/BX02 5C024/CX14 5C024/CY49 5C024/EX54 5C024/GX21 5C024/GY01 4C161/AA00 4C161/BB02 4C161/CC07 4C161/DD00 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/LL03		
代理人(译)	伊藤 进		
优先权	2002045353 2002-02-21 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：去除波纹，图像质量几乎不会降低，并且不需要复杂的电路。内窥镜2被配置为一体地包括图像引导件11和CCD 13。CCD 13是其中蜂窝状（蜂窝状）像素密集地堆积成蜂窝状（蜂窝状）的CCD，并且在CCD 13的一个像素上形成有从图像引导件11的一根光纤透射的图像。如上所述，中继光学系统12的放大率和在光轴方向上的旋转位置被对准并结合。

