

(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2002 - 10973

(P2002 - 10973A)

(43)公開日 平成14年1月15日(2002.1.15)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* ( 参考 )
A 6 1 B 1/04	362	A 6 1 B 1/04	362 J 4 C 0 6 1
1/00	300	1/00	300 T

審査請求 未請求 請求項の数 1書面 ( 全 5 数 )

(21)出願番号 特願2000 - 232256(P2000 - 232256)

(22)出願日 平成12年6月27日(2000.6.27)

(71)出願人 597031760

有限会社アースネット・インターナショナル

東京都港区南麻布2丁目10番10 1101号

(72)発明者 酒見 裕幸

東京都港区南麻布2丁目10番10 - 1101号

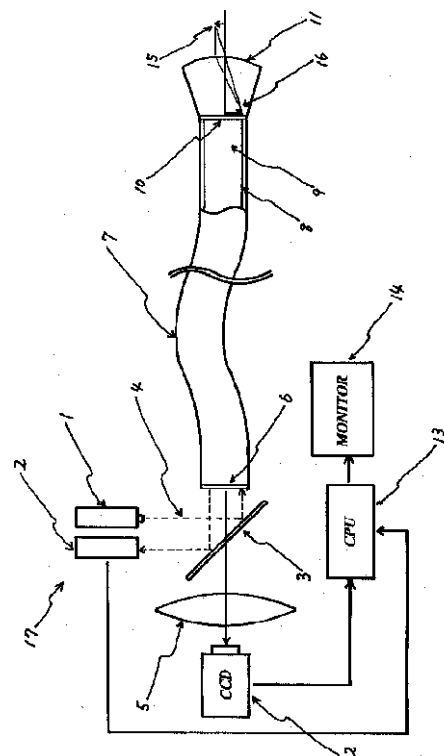
Fターム ( 参考 ) 4C061 AA22 BB02 CC07 DD03 FF46  
FF47 LL03 NN05 SS30

(54)【発明の名称】 単線光ファイバー内視鏡装置

(57)【要約】

【目的】本発明は、光ファイバー一本による光学的画像伝送を目的とした装置である。

【構成】本発明は、一本の光ファイバー7と、光ファイバー7両端に設けた入出力画素アドレス格子6、10と、入出力画素アドレスの対応を常時モニターするレーザービームアドレスモニタリング装置17と、出力画素を検出するCCD12と、出力画素をレーザービームアドレスモニタリング装置17から得られた入出力画素アドレス対応表を用いて再配列し入力画像16を復元するCPU13と、CPU13で得られた画像を映し出すテレビモニター14とで構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】一本の光ファイバー 7 と、光ファイバー 7 入出力側末端断面にそれぞれ設けた入力画素アドレス格子 10 および出力画素アドレス格子 6 と、入力画素アドレスと出力画素アドレスの一対一対応を常時モニターするレーザービームアドレスモニタリング装置 17 と、出力側全画素を検出記録する CCD 12 と、レーザービームアドレスモニタリング装置 17 により得られた入出力画素アドレス対応表に基づき、CCD 12 によって得られた各画素を再配列して入力画像 16 を再構成する CPU 13 と、CPU 13 により得られた入力画像 16 を映像化するテレビモニター 14 と、によって構成した単線光ファイバー内視鏡装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、単線の光ファイバーで、画像イメージを光学的に伝送可能とした、単線光ファイバー内視鏡装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、光ファイバーを使用して画像イメージを光学的に伝送するには、入力画像を数万画素に分解して、各画素と同数の光ファイバーを各画素に対応させ、出力側画素位置アドレスと入力側画素位置アドレスが完全に一致するように光ファイバーを完全平行に束ねた光ファイバー束により、各画素の明度および光波長情報を各光ファイバーごとに光学的に伝送させ、各光ファイバー一本一本からの出力画素を再集積して出力画像を再構成するものであった。

【0003】しかしながら従来技術による複数本光ファイバー画像伝送では、数万本に及ぶ光ファイバーを完全平行に配列しなければならず、一本一本の光ファイバー両端位置を入力側と出力側で完全に一致させる必要があり、高度の製造技術を必要とするものであった。

【0004】また、内視鏡として体内挿入を容易にするには、光ファイバー束外径をより細くする必要があるが、従来型光ファイバー内視鏡では、数万本に及ぶ光ファイバーのクラッド・コア間全反射機能を維持したまま、光ファイバー束を細束化するには限度があった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来の複数本光ファイバー束で作られた光ファイバー画像伝送装置のもつ上記欠点を解決するものであり、従来数万本必要だった光ファイバーを僅か一本で代替し、血管にも挿入可能なほど光ファイバー径の細線化を可能とし、従来型光ファイバー内視鏡の課題を一気に解決するものである。

## 【0006】

【課題を解決する手段】本発明は、一本の G I 型（グレーデッド・インデックス型）光ファイバー 7 と、光ファイバー 7 両端に設けた入力画素アドレス格子 10 および

出力画素アドレス格子 6 と、入力画素アドレスと出力画素アドレスの一対一対応を常時モニターするレーザービームアドレスモニタリング装置 17 と、光ファイバー出力側で得られた画素情報を読み取る CCD 12 と、CCD 12 により得られた各画素情報を、レーザービームアドレスモニタリング装置 17 により得られた入出力画素アドレス対応表を用いて出力画素全情報を再配列し、入力画像 16 を復元する CPU 13 と、CPU 13 により得られた入力画像 16 を映像化するテレビモニター 14 により実現する。

## 【0007】

【作用】本発明は、入力画像 16 の全画素情報を G I 型単線光ファイバー 7 を用いて光学的に出力側に同時伝送するものであり、出力側で得られた一見ランダム配列の全画素情報を、レーザービームアドレスモニタリング装置 17 によって入力画素と出力画素の一対一対応を検出し、得られた入出力画素アドレス対応表に基づき、出力側全画素を再配列して入力画像 16 を復元するものである。

【0008】レーザービームアドレスモニタリング装置 17 は、入力画素アドレスと出力画素アドレスの対応を以下の方法で検出する。

【0009】入力画像 16 は、対物レンズ 11 を通して光ファイバー 7 入力側端の入力画素アドレス格子 10 面に結像し、結像した入力画像 16 の各画素は、入力画素アドレス格子 10 を透過して一本の光ファイバー 7 内に導入され、導入された各画素の光線は光ファイバー 7 内を独自にそれぞれ全反射しながら進み、光ファイバー 7 出力側端の出力画素アドレス格子 6 に到達する。

【0010】光ファイバー 7 内に入射した各入力画素は、各々独自に光ファイバー 7 内を全反射しながら進むが、光ファイバー 7 は、伝送中に屈曲、屈伸、動揺、ねじれなどの動きが常に存在しており、使用中の温度変化、圧力分布変化など物理的変動も受けているので、入力画素アドレス格子 10 上に結像していた各画素は、出力画素アドレス格子 6 面に到達したとき、すでに入力画像 16 での各画素の位置関係は失われており、そのままでは出力画素から元の入力画像 16 を復元することは、できない。

【0011】出力画素から入力画像 16 を復元するためには、何らかの方法で入力画素アドレスと出力画素アドレスの一対一対応表を得る必要があり、また、動画を得るためには、更にその対応表を少なくとも一秒当たり 30 回以上、連続的に更新する必要がある。

【0012】逆に言えば、上記頻度で更新される入出力画素アドレス対応表があれば、光ファイバー 7 の不確実な動きや使用中の物理環境変化にあっても、出力画素情報から入力画像 16 を動画にて復元することが可能である。

【0013】本発明に用いるレーザービームアドレスモ

ニタリング装置 17 は、レーザースキャナー 1、レーザ受光素子 2、光ファイバー 7 両端に設けた入出力画素アドレス格子 6、10 からなる。

【0014】レーザースキャナー 1 からのレーザービーム 4 は、出力画素アドレス格子 6 面を垂直に順次走査し、出力画素アドレス格子 6 を垂直に透過した後、光ファイバー 7 に入射する。

【0015】光ファイバー 7 内を通過して入力画素アドレス格子 10 面に到達したレーザービーム 4 は、通過時点での光ファイバー 7 の屈曲状態や物理環境を反映して、10 入力画素アドレス格子 10 上をランダムに移動する。

【0016】レーザービーム 4 が出力画素アドレス格子 6 上をアドレス 1、アドレス 2、アドレス 3・・・と垂直に順次走査したとき、光ファイバー 7 を通って入力画素アドレス格子 10 上に到達したレーザービーム 4 スポットは、例えば、入力画素アドレス 21、アドレス 55、アドレス 9・・・などとランダムに動く。

【0017】入力画素アドレス格子 10 に到達したレーザービーム 4 が、入力画素アドレス格子 10 上をランダムに動くとき、レーザービーム 4 は、格子線上を横断 20 し、横断時に格子からの反射光をレーザービーム入射側（光ファイバー出力側）に反射する。

【0018】レーザ受光素子 2 でアドレス格子線横断の反射光検出を容易にするため、入力画素アドレス格子 10 を、例えば細線と太線の二重線とし、格子の縦横を色で区別する。そうすればレーザ受光素子 2 は、レーザービーム 4 が、縦格子を左から右（またはその逆）に横断した回数と、横格子を上から下（またはその逆）に横断した回数が容易に検出できる。

【0019】例えば、出力画素アドレス格子 6 上でレーザービーム 4 が、アドレス 1 からアドレス 2 に移動したとき、入力画素アドレス格子 10 上で、レーザービーム 4 が左から右に縦格子を 6 回、上から下に横格子を 3 回横断したとすれば、その情報は格子からの反射光によりレーザ受光素子 2 で検出できる。

【0020】つまり、出力画素アドレス格子 6 のアドレス 1、アドレス 2 に対応する、レーザービーム 4 によって照射された入力画素アドレス格子 10 上のアドレスを、アドレス 1X、アドレス 2X とすれば、アドレス 1X とアドレス 2X の位置関係は（右へ 6、下へ 3）と定 40 義できる。

【0021】レーザースキャナー 1 が出力画素アドレス格子 6 の全アドレスを走査し終わったとき、隣接する各出力画素アドレスに対応する入力画素アドレスの相対的位置が全て検出されるので、その相対的全位置情報から入力側での絶対的位置関係が演算され入出力画素アドレス対応表が完成する。

【0022】レーザービームアドレスモニタリング装置 17 は、上記入出力画素アドレス対応表の検出を 30 回 / 秒の頻度で行い、入出力画素アドレス対応表を常時更 50

新し、その情報を CPU 13 に送る。

【0023】CPU 13 は、CCD 12 から得た出力画素全情報およびレーザービームアドレスモニタリング装置 17 から得た入出力画素アドレス対応表に基づき、CCD 12 からの出力画素を再配列して入力画像 16 を復元し、CPU 13 で復元した入力画像 16 をテレビモニター 14 で映像化する。

【0024】

【実施例】図 1 は本発明単線光ファイバー 7 内視鏡の概念図である。本発明は、画像伝送部、入出力画素アドレスモニタリング部、画像復元部からなる。画像伝送部は、一本の光ファイバー 7 と入力側対物レンズ 11、出力側拡大レンズ 5 からなり、入出力画素アドレスモニタリング部は、レーザースキャナー 1、入力画素アドレス格子 10、出力画素アドレス格子 6、レーザ受光素子 2 からなる。また、画像復元部は、CCD 12、CPU 13 およびテレビモニター 14 からなる。

【0025】画像伝送部の光ファイバー 7 は、波長による伝送速度差防止のため G I 型（グレーデッド・インデックス型）光ファイバー 7 を使用する。物体 15 の入力画像 16 は、入力側対物レンズ 11 を経て入力画素アドレス格子 10 上に結像し、入力画素アドレス格子 10 で各画素に見かけ上分解され、分解された各画素は光ファイバー 7 内を通過して、各々独立に全反射を繰り返しながら出力画素アドレス格子 6 に到達し、出力画素アドレス格子 6 を垂直に通過した光線だけが、ハーフミラー 3 を直進して拡大レンズ 5 により拡大され、出力画素情報として CCD 12 に検出記録される。

【0026】入出力画素アドレスモニタリング部は、レーザースキャナー 1 からのレーザービーム 4 で、出力画素アドレス格子 6 面の格子区画を順次垂直に照射し、照射後に光ファイバー 7 内に入射したレーザービーム 4 は、全反射を繰り返しながら光ファイバー 7 内を通過し、入力画素アドレス格子 10 面に到達する。

【0027】レーザースキャナー 1 が、レーザービーム 4 で出力画素アドレス格子 6 を順次走査すると、入力画素アドレス格子 10 上に到達したレーザービーム 4 は、入力画素アドレス格子 10 面をランダムに動き回る。

【0028】レーザービーム 4 が入力画素アドレス格子 10 面を動き回るとき、レーザービーム 4 は縦横の入力画素アドレス格子 10 を横断し、レーザービーム 4 が格子を横断するとき格子から特有の反射光を反射する。光ファイバー 7 内を伝って再びレーザービーム 4 入射側に戻った反射光は、レーザ受光素子 2 で検出される。

【0029】また、レーザースキャナー 1 からのレーザービーム 4 が、光ファイバー 7 内を通過して入力画素アドレス格子 10 面を動き回るとき、レーザービーム 4 が縦格子を左から右（またはその逆）に横断したか、横格子を下から上（またはその逆）に横断したかを識別する必要があるが、識別のためには、（一実施例として）図

4のように格子線を細線と太線の対とし、また縦横の格子を色で区別しておく。

【0030】入力画素アドレス格子10面からの格子横断時の特殊反射光は、レーザー受光素子2に検出され、この情報により、隣接する出力画素同士が、入力画素アドレス格子10上で、どのような相対位置にあるかが検出できる。

【0031】レーザースキャナー1による出力画素アドレス格子6全面の順次走査が一巡したとき、出力画素アドレス格子6上の各画素に対応する入力画素アドレスの相対位置はすべて判明し、入力画素アドレスと出力画素アドレスを一对一に対応させた入出力画素アドレス対応表が完成する。

【0032】画像復元部では、出力画素アドレス格子6から垂直に透過してきた光だけを拡大レンズ5で拡大し、出力画素情報としてCCD12で検出記録しCPU13に送る。CPU13ではレーザー受光素子2で得られた入出力画素アドレス対応表と、CCD12から得られた出力画素情報を基に、CCD12で検出記録された各出力画素を、対応する入力画素アドレスの位置に配列し直すことにより、入力画像16を復元し、復元した入力画像16をテレビモニター14に映し出す。

【0033】

【本発明の効果】本発明では、入力画像16を一本の光ファイバー7で光学的に伝送するため、画像伝送部を極力細線化でき、微小空間内での光学的観察や監視を可能とするので、特に医療カテーテル分野では、ライトガイドと併用して、動脈や静脈への挿入が可能となり、血管\*

\*内部や心臓内部を直接観察することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の構成概念図

【図2】 出力画素アドレス格子

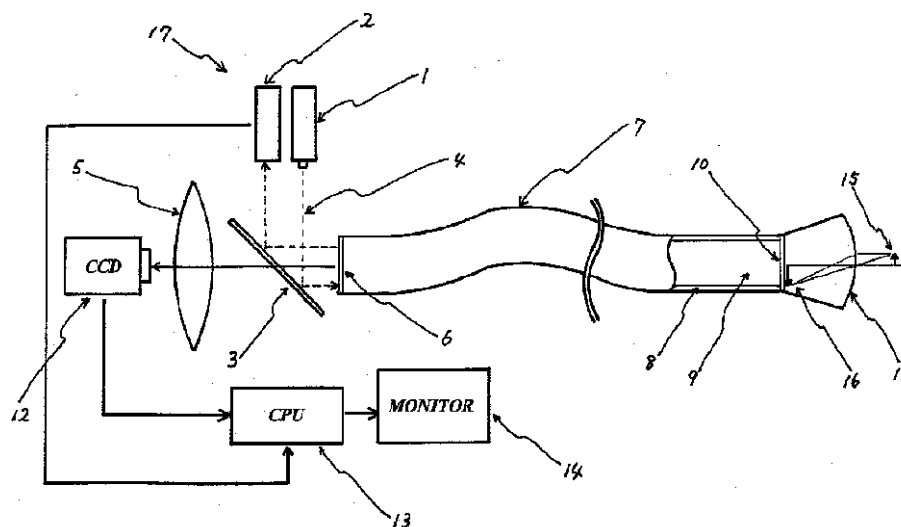
【図3】 入力画素アドレス格子

【図4】 入力画素アドレス格子拡大図

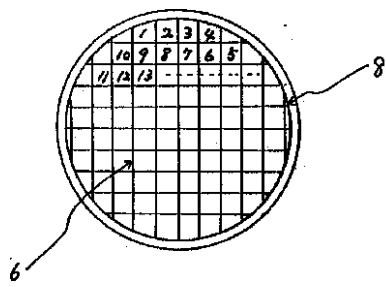
【符号の説明】

- 1 レーザースキャナー
- 2 レーザー受光素子
- 3 ハーフミラー
- 4 レーザービーム
- 5 拡大レンズ
- 6 出力画素アドレス格子
- 7 光ファイバー
- 8 クラッド
- 9 コア
- 10 入力画素アドレス格子
- 11 対物レンズ
- 12 CCD
- 13 CPU
- 14 テレビモニター
- 15 物体
- 16 入力画像
- 17 レーザービームアドレスモニタリング装置
- 18 横細線
- 19 横太線
- 20 縦細線
- 21 縦太線

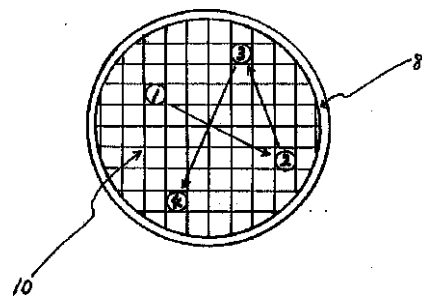
【図1】



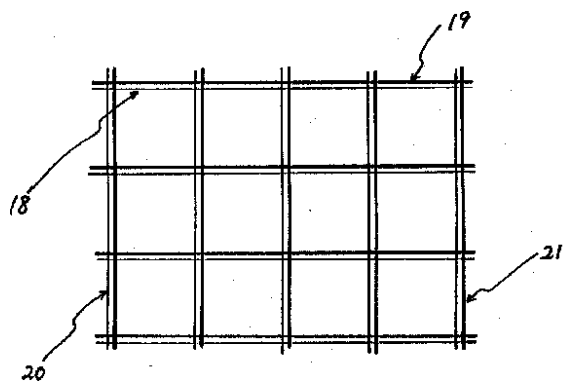
【図 2】



【図 3】



【図 4】



专利名称(译)	单线光纤内窥镜设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002010973A</a>	公开(公告)日	2002-01-15
申请号	JP2000232256	申请日	2000-06-27
[标]申请(专利权)人(译)	接地网国际		
申请(专利权)人(译)	有限公司接地网国际		
[标]发明人	酒見裕幸		
发明人	酒見 裕幸		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00		
FI分类号	A61B1/04.362.J A61B1/00.300.T A61B1/00.523 A61B1/00.680 A61B1/00.730 A61B1/00.732 A61B1/045.610		
F-TERM分类号	4C061/AA22 4C061/BB02 4C061/CC07 4C061/DD03 4C061/FF46 4C061/FF47 4C061/LL03 4C061/NN05 4C061/SS30 4C161/AA22 4C161/BB02 4C161/CC07 4C161/DD03 4C161/FF46 4C161/FF47 4C161/LL03 4C161/NN05 4C161/SS30		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明是一种旨在通过单根光纤进行光学图像传输的装置。一种激光束地址监视装置，用于持续监视输入和输出像素地址之间的对应关系；输出像素，CPU13，用于使用从激光束地址监视装置17获得的输入/输出像素地址对应表来重新排列输出像素以恢复输入图像16，用于显示由CPU 13获得的图像的TV监视器它由14。

