

(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 - 284687

(P2003 - 284687A)

(43)公開日 平成15年10月7日(2003.10.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ド* (参考)
A 6 1 B 1/06		A 6 1 B 1/06	A 2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26		G 0 2 B 23/26	B 2 H 0 4 1
26/02		26/02	E 4 C 0 6 1
26/08		26/08	E
27/18		27/18	Z
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 数)			

(21)出願番号 特願2002 - 92961(P2002 - 92961)

(22)出願日 平成14年3月28日(2002.3.28)

(71)出願人 000005430

富士写真光機株式会社

埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地

(72)発明者 阿部 一則

埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地 富

士写真光機株式会社内

(74)代理人 100098372

弁理士 緒方 保人

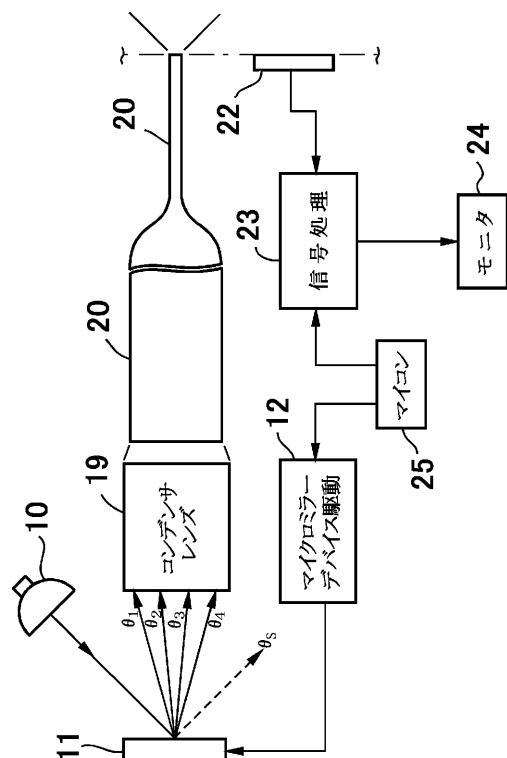
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内視鏡装置

(57)【要約】

【課題】 先端部から内視鏡観察に適した良好な白色光を出射し、また機械的構造の絞り機構によらずに応答速度の速い光量制御を可能にする。

【解決手段】 光源ランプ10の光をマイクロミラーデバイス11で反射させてライトガイド20へ入射させるように構成したもので、内視鏡先端部から出射される光が所望の白色光となるように、上記マイクロミラーデバイス11のマイクロミラーの偏向角度を所定配列で異なる角度($\theta_1 \sim \theta_4$)に設定し、かつこの所定配列で設定された異なる偏向角度のマイクロミラーの中から均等に選択したマイクロミラーの偏向角度をライトガイド不入射角度 θ_s へ駆動することにより、光量制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源光をライトガイドを介して内視鏡先端部へ導き、この先端部から出射された光によって被観察体を照明する内視鏡装置において、

偏向角度を変化させるマイクロミラーを有し、上記光源光を反射させて上記ライトガイドへ入射させるためのマイクロミラーデバイスと、

このマイクロミラーデバイスを駆動し、上記先端部から出射される光が所望の白色光となるように上記マイクロミラーの偏向角度を所定配列で異なる角度に設定すると共に、この所定配列で設定された異なる偏向角度のマイクロミラーを均等に選択し、これらのマイクロミラーの偏向角度をライトガイド不入射角度へ駆動することにより、光源光の光量制御を実行するマイクロミラーデバイス駆動回路とを設けたことを特徴とする内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は内視鏡装置、特に光源光をライトガイドによって内視鏡先端部へ導き、この先端部から白色光を出射すると共に、この先端部からの出射光量を制御する内視鏡装置に関する。

【0002】

【従来の技術】内視鏡装置としての例えば電子内視鏡は、光源装置(部)内の光源ランプの光をライトガイドによって内視鏡(スコープ)の先端部に導き、この光を照明光として被観察体に照射し、この被観察体を例えば固体撮像素子である CCD (ChargeCoupled Device) で撮像するものである。そして、この CCD で撮像された被観察体はモニタに表示されて観察される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の内視鏡装置では、上述したように光源光をライトガイドによって先端部まで供給することから、このライトガイドの特性や光源光の配光分布によって、最終的に先端部から出射される光が完全な白色光にならないという問題があった。

【0004】図 5 には、従来装置での光源光の伝達状態が示されており、この光源ランプ 1 の光では、ランプ中心へ向かうほど輝度が高くなる配光分布が存在する。また、光源ランプ 1 から出力された光はランダムな方向からコンデンサレンズ 2 に入射すること、更にこのコンデンサレンズ 2 から出射した光はライトガイド 3 へ入射するが、このライトガイド 3 には特有の開口数 (NA) を持っていること等の理由によって、ライトガイド 3 の出射端には、特定の波長域の光が強く現れることが起こる。即ち、図 5 に示されるように、上記ライトガイド 3 の出射端では、例えば赤色波長域、黄色波長域、或いは青の波長域等で光出射方向が異なることから、出射光に特定波長域の光が強く現れ、内視鏡観察に適した良好な白色光が得られない結果となる。

【0005】また、内視鏡の光源装置での光量制御は、一般に絞り機構による制御が行われているが、この絞り機構は絞り羽根を機械的な構造によって駆動することから、応答速度に限界があり、また故障等も発生し易いという問題がある。なお、従来において、画像の一部の光量制御を絞り機構によらずマイクロミラーデバイスを用いて行うものとして、特開 2001 - 235686 号に示されるものがある。

【0006】本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、先端部から内視鏡観察に適した良好な白色光を出射することができ、また機械的構造の絞り機構によらずに応答速度の速い光量制御が可能になる内視鏡装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項 1 に係る発明は、偏向角度を変化させるマイクロミラーを有し、上記光源光を反射させて上記ライトガイドへ入射させるためのマイクロミラーデバイスと、このマイクロミラーデバイスを駆動し、上記先端部から出射される光が所望の白色光となるように上記マイクロミラーの偏向角度を所定配列で異なる角度に設定すると共に、この所定配列で設定された異なる偏向角度のマイクロミラーを均等に選択し、これらのマイクロミラーの偏向角度をライトガイド不入射角度へ駆動することにより、光源光の光量制御を実行するマイクロミラーデバイス駆動回路とを設けたことを特徴とする。

【0008】上記の構成によれば、例えば CMOS 半導体技術によって製作されたマイクロミラーデバイスを用いて、ライトガイドの出射光が所望の白色光となるように、マイクロミラーの偏向角度を所定配列で異なる角度に設定することになり、これによって特定の波長域に傾く状態をなくすことができ、また逆に血液、粘膜など赤色が多い体腔内の観察に適した特定の波長域分布の白色光にすることが可能となる。そして、画像の明るさを一定にするため等の光量制御では、上記の異なる偏向角度のマイクロミラーが均等に選択されて駆動されるので、良好な白色光を維持した状態で撮影、観察に適した光量が得られるという利点がある。

【0009】

【発明の実施の形態】図 1 及び図 2 には、実施例に係る内視鏡装置の概略構成が示されており、図 1 において、光源装置(部)に設けられた光源ランプ 10 の光をライトガイド (20) 側へ反射させるようにマイクロミラーデバイス 11 が設けられ、このマイクロミラーデバイス 11 にはマイクロミラーデバイス駆動回路 12 が接続される。このマイクロミラーデバイス 11 は、デジタルマイクロミラーデバイス(Digital Micromirror Device)であり、CMOS 半導体技術により、例えば 1.5 センチ角のシリコン・メモリー・チップの上に約 50 万個のマイクロミラーを敷き詰め、これらのマイクロミラーのそれ

ぞれの偏向角度を制御できるようにしたものである（例えば、特開平 6-308397 号公報、特開平 6-132903 号公報に示される）。

【0010】図 2 には、上記マイクロミラーデバイス 11 の概略構成が示されており、このデバイスは、例えば基板 14 に対し支持軸 15 を介して十数ミクロン四方（正方形）のマイクロミラー 16 が偏向（傾斜）可能に形成され、このマイクロミラー 16 の下側に駆動用のトランジスタ（電極）17A, 17B が形成される。そして、このマイクロミラーデバイス 11 は、上記マイクロミラーデバイス駆動回路 12 によって駆動されており、このマイクロミラーデバイス駆動回路 12 からの駆動信号により例えばトランジスタ 17A を動作させれば、鎖線 16M で示されるようにマイクロミラー 16 が傾くことになり、このようにして、偏向角度（傾斜角度）を任意に制御することができる。

【0011】図 1 において、上記マイクロミラーデバイス 11 の反射光を受光する位置に、コンデンサレンズ 19 が設けられ、このコンデンサレンズ 19 の集光位置にライトガイド 20（入射端）が配置される。このライトガイド 20 は、光源装置からスコープ（内視鏡）先端部まで配設される。一方、スコープ先端部には、固体撮像素子である CCD 22 が設けられ、この CCD 22 の出力信号は、信号処理回路 23 でカラー画像処理等が施され、この信号処理回路 23 で形成されたビデオ信号がモニタ 24 へ供給される。

【0012】更に、当該内視鏡装置の各回路を統括制御し、また白色光を得るための制御及び光量制御をするマイコン 25 が設けられており、このマイコン 25 では、まず図 3 で説明する白色光調整の制御を行う。即ち、上記ライトガイド 20 から出射される光が所望の白色光となるように、上記マイクロミラー 16 の偏向角度を所定配列で異なる角度に設定することになる。例えば、偏向角度が異なる角度 $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ となる 4 つのグループ（このグループの数は任意である）に分け、これらの偏向角度のマイクロミラー 16 が分散するように配列する。

【0013】図 3 には、上記マイクロミラー 16 の異なる偏向角度の配列が示されており、図示の 100 の範囲毎に見て行けば分かるように、マイクロミラー 16 の偏向角度 $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ が分散して配列される。この偏向角度 $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ は、基本的には、上記光源ランプ 10 の出力光がランプ中心へ向かうほど輝度が高くなる配光分布を持つこと、上記マイクロミラーデバイス 11 で反射する光がランダムにコンデンサレンズ 19 に入射すること、また上記ライトガイド 20 が特有の開口数 (NA) を持っていること等が原因で、白色光が特定の波長域に偏らないように、調整される。なお、内視鏡においては被観察体が血液、粘膜など赤色が多い体腔内を観察することから、これに適した波長域分

布の白色光としてもよい。

【0014】図 4 には、このような偏向角度の配列において光量制御する場合の様子が示されており、例えば全光量（全開）の状態から光量を 1/3 に減光する場合を考えると、図 4 の斜線で示した位置のマイクロミラー 16 の偏向角度を、ライトガイド 20 に光が入射しない不入射角度 θ_s （図 1）に設定する。即ち、図 1 に示されるように、白色光形成のために設定された偏向角度 $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ では光源ランプ 10 からの光がマイクロミラーデバイス 11 で反射されてコンデンサレンズ 19 へ入射するが、これら偏向角度 $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ のマイクロミラー 16 のそれぞれの中から均等に 3 分の 1 のマイクロミラー 16 を、マイクロミラーデバイス駆動回路 12 によって選択し、これらの偏向角度が θ_s （例えば 0 度）となるように駆動する。この角度 θ_s は、光源ランプ 10 の反射光がコンデンサレンズ 19 へ入射しない角度であり、選択されたマイクロミラー 16 からの反射光をなくすことによって減光が達成される。

【0015】実施例は以上の構成からなり、図 1 の装置の電源が投入されると、マイクロミラーデバイス駆動回路 12 によってマイクロミラーデバイス 11 のマイクロミラー 16 が、図 3 のように分散配列で $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ の偏向角度に設定される。そして、図 1 に示されるように、マイクロミラーデバイス 11 からは、偏向角度 $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ に駆動されたそれぞれのマイクロミラー 16 によって、光源光が反射され、コンデンサレンズ 19 を介してライトガイド 20 へ入射される。この結果、ライトガイド 20 の先端からは良好な白色光が出射され、この白色光の照明によって被観察体が CCD 22 で撮像されることになり、自然な色合いの被観察体像をモニタ 24 で観察することが可能になる。

【0016】一方、図 1 の信号処理回路 23 で得られた輝度信号等に基づいてマイコン 25 では画像の明るさを良好に保つための光量制御を行っており、このマイコン 25 及びマイクロミラーデバイス駆動回路 12 の制御によって、マイクロミラーデバイス 11 では、図 4 で説明したように減光割合に応じた数のマイクロミラー 16 の偏向角度が不入射角度 θ_s に駆動される。

【0017】即ち、所定配列で設定された偏向角度 $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ のマイクロミラー 16 のそれぞれを均等に減らす形で、減光割合に応じた数のマイクロミラー 16 が選択され、これらの偏向角度が不入射角度 θ_s へ駆動されることになり、このようにして光量制御が実行される。これによれば、所望の白色光を保ったままで、光量制御を行うことができ、常に良好な画質の画像を得ることが可能となる。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、マイクロミラーデバイスを用いて、内視鏡先端部から出

射される光が所望の白色光となるようにマイクロミラーの偏向角度を所定配列で異なる角度に設定すると共に、上記所定配列で設定された異なる偏向角度のマイクロミラーの中から均等に選択したマイクロミラーの偏向角度を、ライトガイド入射角度へ駆動することにより光量制御を行うようにしたので、先端部から内視鏡観察に適した白色光を出射することにより良好な画質の被観察体像を得ることができる。また、このマイクロミラーデバイスは、機械的構造の絞り機構と比較すると、動作速度が格段に高く、応答速度の速い迅速な光量制御を行うこ

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例に係る内視鏡装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】実施例のマイクロミラーデバイスの概略構成を*

*示す図である。

【図 3】実施例のマイクロミラーデバイスにて設定される複数の偏向角度の配列状態を示す図である。

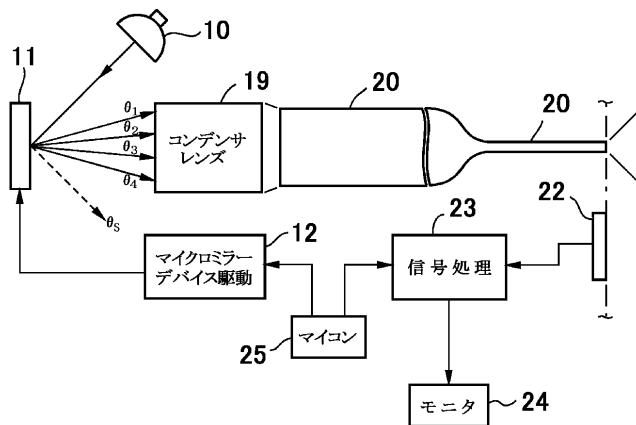
【図 4】実施例のマイクロミラーデバイスで光量制御の際に選択されるマイクロミラーの位置を示す図である。

【図 5】従来の内視鏡装置における光源光の伝達状態を示す説明図である。

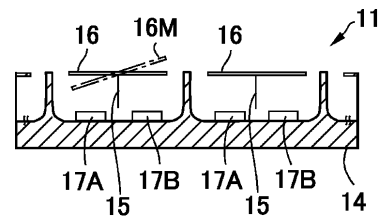
【符号の説明】

- 1, 10...光源ランプ、
- 2, 19...コンデンサレンズ、
- 3, 20...ライトガイド、
- 11...マイクロミラーデバイス、
- 12...マイクロミラーデバイス駆動回路、
- 16...マイクロミラー、
- 22...CCD、
- 25...マイコン。

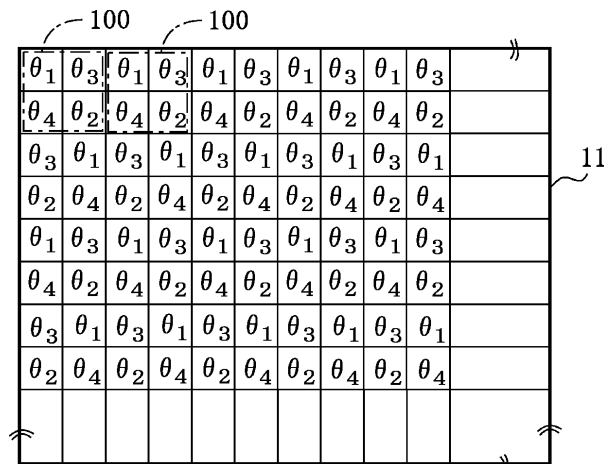
【図 1】



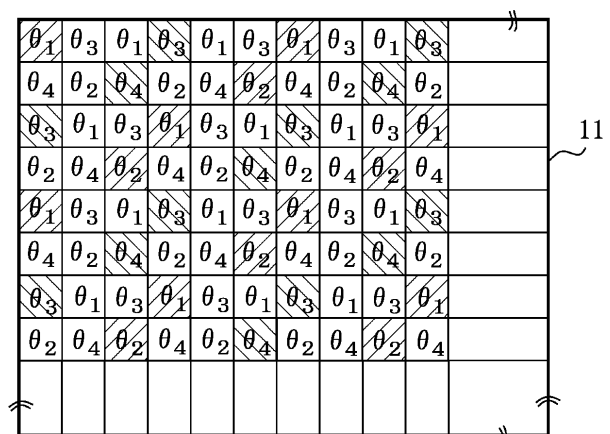
【図 2】



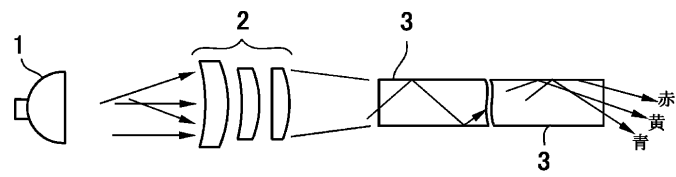
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H040 BA09 CA04 CA10
2H041 AA04 AA06 AA07 AA08 AA14
AA18 AA23 AA26 AB04 AB14
AC06 AZ02 AZ06
4C061 GG01 NN01 RR02 RR04 RR17
RR22

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2003284687A	公开(公告)日	2003-10-07
申请号	JP2002092961	申请日	2002-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	富士写真光机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士摄影光学有限公司		
[标]发明人	阿部一則		
发明人	阿部 一則		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/06 G02B26/02 G02B26/08 G02B27/18		
FI分类号	A61B1/06.A G02B23/26.B G02B26/02.E G02B26/08.E G02B27/18.Z A61B1/06.612 A61B1/07.730 A61B1/07.731		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA04 2H040/CA10 2H041/AA04 2H041/AA06 2H041/AA07 2H041/AA08 2H041/AA14 2H041/AA18 2H041/AA23 2H041/AA26 2H041/AB04 2H041/AB14 2H041/AC06 2H041/AZ02 2H041/AZ06 4C061/GG01 4C061/NN01 4C061/RR02 4C061/RR04 4C061/RR17 4C061/RR22 2H141/MA02 2H141/MA08 2H141/MA12 2H141/MB23 2H141/MD20 2H141/MD24 2H141/MD32 2H141/MD40 2H141/ME01 2H141/ME06 2H141/ME24 2H141/MF01 2H141/MF24 2H141/MF30 2H141/MG09 2H141/MZ06 4C161/GG01 4C161/NN01 4C161/RR02 4C161/RR04 4C161/RR17 4C161/RR22		
其他公开文献	JP3785507B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：从尖端部分发出适于内窥镜观察的良好白光，并且能够以高响应速度控制光量，而不依赖于具有机械结构的光圈机构。解决方案：来自光源灯10的光被微镜设备11反射并入射到光导20上，因此从内窥镜尖端发出的光变为所需的白光。，将微镜器件11的微镜的偏转角以预定阵列设置为不同的角度（ θ_1 至 θ_4 ），并且从以该预定阵列设置的不同偏转角的微镜之中，通过将所选择的微镜的偏转角驱动至光导非入射角 θ_s 来控制光量。

