

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4538147号

(P4538147)

(45) 発行日 平成22年9月8日 (2010.9.8)

(24) 登録日 平成22年6月25日 (2010.6.25)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 6 2 J

G O 2 B 23/24 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 2

G O 2 B 23/26 (2006.01)

G O 2 B 23/24 B

H O 4 B 10/00 (2006.01)

G O 2 B 23/24 Z

H O 4 B 10/22 (2006.01)

G O 2 B 23/26 B

請求項の数 6 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-364715 (P2000-364715)
 (22) 出願日 平成12年11月30日 (2000.11.30)
 (65) 公開番号 特開2002-165756 (P2002-165756A)
 (43) 公開日 平成14年6月11日 (2002.6.11)
 審査請求日 平成19年10月16日 (2007.10.16)

(73) 特許権者 000113263
 H O Y A 株式会社
 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
 (74) 代理人 100090169
 弁理士 松浦 孝
 (72) 発明者 松下 実
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭
 光学工業株式会社内
 (72) 発明者 池谷 浩平
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭
 光学工業株式会社内
 (72) 発明者 佐野 浩
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭
 光学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤレス電子内視鏡装置とスコープと画像信号処理ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被観察体を照射するための半導体発光素子を具備する光源と、撮像のための固体撮像素子と、前記固体撮像素子から出力される画像信号を変調する変調手段と、前記変調手段により変調された信号に基づいて被観察体を照射中の前記光源を駆動し、その出射光を光信号として外部に送信する送信手段とを有するスコープと、
 前記光信号を受信する受信手段と、前記光信号を画像信号に復調する復調手段を有する画像信号処理ユニットとを備えることを特徴とするワイヤレス電子内視鏡装置。

【請求項 2】

前記変調手段は、前記画像信号を周波数変調することを特徴とする請求項 1 に記載のワイヤレス電子内視鏡装置。

【請求項 3】

前記変調手段による周波数変調の周波数が前記固体撮像素子の駆動周波数より高いことを特徴とする請求項 2 に記載のワイヤレス電子内視鏡装置。

【請求項 4】

前記半導体発光素子は白色光を出射し、前記送信手段は前記半導体発光素子の出射光を赤色光および赤外光の少なくとも一方のみを透過させる光学フィルタを介して外部に送信することを特徴とする請求項 1 に記載のワイヤレス電子内視鏡装置。

【請求項 5】

前記光源は、前記スコープの先端部に配設されることを特徴とする請求項 1 に記載のワ

10

20

イヤレス電子内視鏡装置。

【請求項 6】

前記光源は、前記スコープの操作部に配設されることを特徴とする請求項 1 に記載のワイヤレス電子内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、撮像部と画像信号処理部をケーブルで接続することなく画像信号の伝送が行なわれるワイヤレス電子内視鏡装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、電子内視鏡装置は、CCD等の固体撮像素子を先端部に有し、体腔内に挿入される電子スコープと、被観察体に照明光を供給するための光源部を有し、固体撮像素子により光電変換された画像信号に所定の処理を施す画像信号処理ユニットとを備える。画像信号処理ユニットで処理される画像信号は、画像信号処理ユニットに接続されるTVモニタ等に再現される。電子スコープは可撓性導管を有し、固体撮像素子から画像信号処理ユニットへ画像信号を伝送するための電気ケーブルや、画像信号処理ユニットの光源部から供給される照明光を先端部へ導くためのライトガイドが配設されている。即ち、被観察体を観察する際、電子スコープは画像信号処理ユニットに常時接続された状態で操作される。その結果、電子スコープの操作範囲が限定され、手技における操作性を低下させる要因となっていた。

【0003】

このような電子スコープの操作性の悪さを解決するものとして、例えば特開平06-335450号公報には、スコープとプロセッサを直接接続せずに画像信号の伝送等を行う、ワイヤレス方式の電子内視鏡装置が開示されている。この電子内視鏡装置においては、スコープからプロセッサへの画像信号を赤外線通信で送信している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、同公報の電子内視鏡装置においては、スコープ側に画像信号を赤外線送信に適した周波数に変調するIR変調回路や送信専用赤外発光素子を含むIR送信部を設け、プロセッサ側にIR受信部やIR復調回路を設け、さらに光源を特別に設けなければならない。その結果、部品点数が増加し電子内視鏡装置、とりわけスコープの製造コストを高騰させるという問題がある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明は、以上の問題を解決するものであり、被観察体を照射するための半導体発光素子を具備する光源と、撮像のための固体撮像素子と、固体撮像素子から出力される画像信号を変調する変調手段と、変調手段により変調された信号に基づいて被観察体を照射中の光源を駆動し、その出射光を光信号として外部に送信する送信手段とを有するスコープと、光信号を受信する受信手段と、光信号を画像信号に復調する復調手段を有する画像信号処理ユニットとを備えることを特徴とする。

【0006】

好ましくは、変調手段は、画像信号を周波数変調し、さらに好ましくは、変調手段による周波数変調の周波数が固体撮像素子の駆動周波数より高い。

【0007】

半導体発光素子は白色光を出射し、送信手段は半導体発光素子の出射光を赤色光および赤外光のすくなくとも一方のみを透過させる光学フィルタを介して外部に送信する。

【0008】

光源は選択的に、例えばスコープの先端部に配設され、また、スコープの操作部に配設される。

10

20

30

40

50

【0009】

また、本発明に係るワイヤレス電子内視鏡装置は、半導体発光素子と、撮像のための固体撮像素子と、固体撮像素子から出力される画像信号を変調する変調手段と、変調手段により変調された信号に基づいて半導体発光素子を駆動する光源駆動手段と、光源駆動手段により駆動された半導体発光素子の出射光を被観察体に照射する照射手段と、出射光を光信号として外部に送信する送信手段とを有するスコープと、光信号を受信する受信手段と、光信号を画像信号に復調する復調手段を有する画像信号処理ユニットとを備えることを特徴とする。

【0010】

また、本発明に係るワイヤレス電子内視鏡装置のスコープは、撮像のための固体撮像素子と、被観察体を照射するための半導体発光素子からなる光源と、固体撮像素子の出力信号を変調する変調手段と、変調手段により変調された信号に基づいて被観察体を照射中の光源を駆動し、光源の出力光を外部へ送信する送信手段とを備えることを特徴とする。

10

【0011】

また、本発明に係るワイヤレス電子内視鏡装置の画像信号処理ユニットは、被観察体を照射するための光源と撮像のための固体撮像手段とを備えたスコープから送信される、固体撮像素子の出力信号に基づいて被観察体を照射中の光源を変調した光信号を受信する受信手段と、光信号を復調する復調手段とを備えることを特徴とする。

【0012】

以上のように、本発明によれば、スコープの固体撮像素子より得られた画像信号を伝送するために、ケーブルによりスコープを画像信号処理ユニットと接続させる必要がない。従って、手技におけるスコープの操作範囲が制限されることがなく、操作性が向上する。

20

【0013】

被写体に照射する照明光を、画像信号を画像信号処理ユニットへ送信する光信号に兼用している。従って、送信のための専用の照明手段を設ける必要がなく、経済的である。

【0014】

画像信号を周波数変調するにあたって、その周波数帯域を固体撮像素子の駆動周波数よりも高く設定している。従って、照明光を変調させてもちらつき等の視覚上の不具合は生じない。

【0015】

また、光源ユニットをスコープの操作部に配設することにより、多数の半導体発光素子を配置することが可能となり、照明光の光量増加が図られる。従って、TVモニタにおいて、より良好な再現画像が得られる。

30

【0016】

半導体発光素子の出射光を赤外光のみを透過させるフィルタを介して外部に送信することにより、画像信号処理ユニットの受信手段との間で、外光の影響を受けることなく良好な通信状態が確保できる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明に係る第1実施形態が適用される電子内視鏡装置のブロック図である。スコープ10の先端部11には撮像センサ100が配設される。撮像センサ100は、対物光学系101と、カラーチップフィルタを有するCCDイメージセンサ102を備える。対物光学系101を介してCCDイメージセンサ102の撮像領域に被観察体の光学像が結像される。また、先端部11において撮像センサ100の近傍には光源ユニット110が配設される。光源ユニット110は、白色光を出射する複数の白色LED (Light Emitting Diode) 111からなる光源と、各白色LED 111の出射光を被観察体に導く配光光学系112が設けられる。尚、図1において3つの白色LED 111が図示されているがこれに限るものではなく、先端部11のスペースが許す限りの数の白色LED 111が配設される。

40

【0018】

50

先端部 11 は可撓管 12 を介して操作部 13 に連結されている。操作部 13 の電源ボタン（図示せず）を押すことにより電源が投入されると、後述する各回路に電流が供給される。操作部 13 のタイミングパルス発生回路 130 から出力される CCD 読み出しパルスに基づいて、CCD 駆動回路 131 により CCD イメージセンサ 102 から画像信号が読み出される。CCD イメージ 102 から読み出された画像信号は、可撓管 12 に配設された電気ケーブルを介して操作部 13 のバッファアンプ 132 に入力される。画像信号はバッファアンプ 132 で増幅処理が施された後、遅延回路 133 に入力され、上述の CCD 駆動回路 131 のパルス駆動に伴う遅延処理が行なわれ、サンプルホールド（S/H）回路 134 に入力される。

【0019】

S/H 回路 134 で所定のレベルにホールドされた画像信号は輝度調整回路 135 と変調回路 136 に入力される。輝度調整回路 135 では、画像信号から輝度情報が抽出され、所定の参照輝度値との差分が算出される。さらに、その差分が解消されるよう光源ユニット 110 の光量を調節すべく、白色 LED 111 の駆動電流値が演算され出力される。一方、変調回路 136 では入力された画像信号が周波数変調（FM 変調）され、発光時間制御回路 137 に入力される。尚、変調回路 136 において画像信号が FM 変調される周波数帯域は約 20 MHz（メガヘルツ）～50 MHz であり、通常の CCD 駆動回路 131 の駆動周波数よりも高く設定されている。発光時間制御回路 137 では、FM 変調信号に基づいて白色 LED 111 の駆動時間と停止時間、即ち点滅の間隔を表す信号成分が生成される。

【0020】

輝度調整回路 135 の出力信号と発光時間制御回路 137 の出力信号は合成され、LED 駆動回路 138 に入力される。駆動信号は LED 駆動回路 138 で所定の電力増幅が施され、白色 LED 111 に出力される。

【0021】

以上のように、白色 LED 111 の駆動信号において、光量を決定する電流成分は CCD イメージセンサ 102 の撮像領域に結像される光学的被観察体像の輝度が所定の参照輝度値に一致するよう調節され、点滅の間隔を決定する時間成分は、CCD イメージセンサ 102 により光学的被観察体像から光電変換される画像信号の FM 変調信号に基づいて決定される。従って、被観察体に照射される照明光は、光量調節がされると同時に、上述の FM 変調信号に基づく周波数成分を含んでいる。

【0022】

複数の白色 LED 111 の出射光の一部は、可撓管 12 に配設されたライトガイド 120 により、操作部 13 に設けられた光通信用の通信窓 139 に導かれる。通信窓 139 には赤色光ないし赤外線のみを透過させる光学フィルタ 140 が設けられる。従って、白色 LED 111 の出射光に含まれる赤色光成分ないし赤外線成分のみが通信窓 139 より外部へ放射される。白色 LED 111 から出射される照明光には上述の FM 変調信号に基づく周波数成分が含まれている。換言すれば、通信窓 139 から放射される光信号は被観察体像の画像信号が重畳された搬送波信号である。

【0023】

電子内視鏡プロセッサ（画像信号処理ユニット）20 の側面の一部に光通信用の通信窓（図示せず）が設けられる。通信窓の近傍にはフォトダイオード 21 が配設され、スコープ 10 の送信窓から放射される光信号が受信される。フォトダイオード 21 により受信された光信号は受信回路 22 で FM 変調信号に変換され、次いで復調回路 23 で画像信号に復調される。

【0024】

復調された画像信号は、タイミングパルス分離回路 24 に出力され、タイミングパルス分離回路 24 において水平同期信号、垂直同期信号等が分離され、同期発生回路 26 に入力される。

【0025】

また、復調された画像信号は、サンプリング、クランプ、ブランキング、増幅等の処理が施され、輝度信号（Y）と色差信号（R－Y、B－Y）が作成され、それぞれガンマ補正等の所定の画像処理が施された後、アナログ／デジタル（A／D）変換器25に入力される。輝度信号及び色差信号は、A／D変換器25でデジタル信号に変換され、画像信号処理回路27を介してそれぞれ画像メモリ28に格納される。

【0026】

デジタル化された輝度信号、色差信号は、画像メモリ28から読み出され、画像信号処理回路27で、拡大、縮小、ノイズリダクション等の処理が施された後、デジタル／アナログ（D／A）変換器29によりアナログ信号に変換される。また、電子内視鏡プロセッサ20に接続されたキーボード（図示せず）から入力される文字情報やカードリーダー（図示せず）から読み取られる文字情報が文字コード制御回路30で所定の処理が施され、文字信号として出力される。輝度信号、色差信号のアナログ信号は、文字コード制御回路30から出力される文字信号と合成された後、エンコーダ31により輝度信号（Y）、色信号（C）にエンコードされてSビデオ信号（Y／C）が生成される。Sビデオ信号は水平同期信号及び垂直同期信号が付加され、画像信号処理ユニット20に接続された外部のTVモニター40に送られる。TVモニター40では伝送されたSビデオ信号に基づいて、画面上に画像が表示される。

【0027】

尚、A／D変換器25、D／A変換器29における変換のタイミング、水平同期信号、垂直同期信号の付加は、同期発生回路26により制御される。

【0028】

図2は、本発明に係る第2実施形態が適用されるワイヤレス内視鏡装置の電子スコープのブロック図である。図2において、図1と同一の要素には同一の番号が付されている。電子スコープ200の光源ユニット201は、操作部230の通信窓231の近傍に配設される。光源ユニット201は第1実施形態と同様の複数の白色LED111と集光レンズ202を有する。白色LED111の出射光は、例えばハーフミラー（図示せず）により一部は集光レンズ202に導かれ、一部は通信窓231に導かれる。

【0029】

集光レンズ202に導かれた出射光は可撓管220に配設されたライトガイド221の入射端に集光される。ライトガイド221は可撓管220の先端部210まで伸びており、その出射端には配光光学系203が配設されている。即ち、白色LED111の出射光はライトガイド221によりスコープ10の先端まで導かれ、配光光学系203を介して前方の被観察体に照射される。一方、通信窓231に導かれた出射光は、赤外線フィルタ140を介して外部に放射される。その他の構成は第1実施形態と同様である。また、電子スコープ200から送信される画像情報は、第1実施形態と同様の画像信号処理ユニットにより受信され、上述の画像信号処理が行なわれる。

【0030】

第1及び第2実施形態においては、CCDイメージセンサ102から得られた画像信号の変調方式としてFM変調を用いているがこれに限るものではない。電子スコープの操作部にA／D変換器を設け、CCDイメージセンサ102から得られた画像信号をデジタル化し、そのデジタル信号をパルス符号変調（PCM）してもよい。

【0031】

また、第1及び第2実施形態では、光源として白色LED111を用いているがこれに限るものではない。赤色（R）光を出射するLED、緑色（G）光を出射するLED、青色（B）光を出射するLEDを適宜配置し、各LEDを同時に発光することによりRGB各色の出射光が混色され白色光が被観察体に照射する構成としてもよい。この場合、送信光の波長帯域を制限する前述の光学フィルタを設けることなく、R光を出射するLEDの光を直接通信窓から出射させることもできる。さらにこの時、R光を出射するLEDのみを画像信号に基づいて変調駆動するようにしてもよい。

【0032】

10

20

30

40

50

また、カラーチップフィルタを備えるＣＣＤイメージセンサ１０２に代えてモノクロのＣＣＤイメージセンサを用いた面順次方式によるスコープにおいても、Ｒ光を出射するＬＥＤ、Ｇ光を出射するＬＥＤ、Ｂ光を出射するＬＥＤを先端部または操作部に設けてＲＧＢを順次発光させつつ光信号を出射し、画像信号処理ユニットにおいて受信した光信号に対して面順次方式により画像処理を行なうことが可能である。この時、ＲＧＢ各色の３フィールド期間の照明光下にて順次生成されたＲＧＢの各画像信号は後のＲのフィールドの照明期間にまとめて送信するようにしてもよい。

【００３３】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、電子スコープと画像信号処理ユニットとをケーブルで連結する必要がないため、体腔内に電子スコープを挿入して手技を行なう際の電子スコープの操作範囲が広がり、操作性が向上する。さらに、本発明によれば、光通信用の光源である発光素子を照明用光源と兼用にしたので、光通信専用の特別な光源として発光素子を必要とせず、部品点数が増加することがない。したがって、製造コストを抑えることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る第１実施形態が適用されるワイヤレス内視鏡装置のブロック図である。

【図２】本発明に係る第２実施形態が適用されるワイヤレス内視鏡装置の電子スコープのブロック図である。

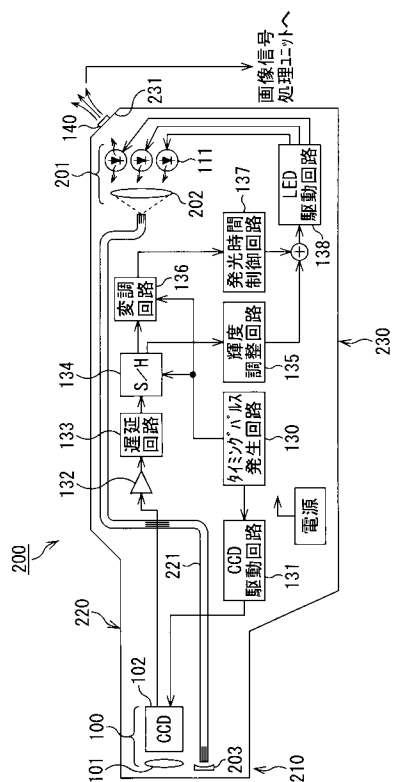
20

【符号の説明】

- １０、２００ 電子スコープ
- １１、２１０ 先端部
- １２、２２０ 可撓管
- １３、２３０ 操作部
- ２０ 画像信号処理ユニット
- ４０ ＴＶモニタ
- ２１ フォトダイオード
- １０１ 対物光学系
- １０２ ＣＣＤイメージセンサ
- １１１ 白色ＬＥＤ
- １１２、２０３ 配光光学系

30

【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 2 B 23/26 Z
H 0 4 B 9/00 A

(72)発明者 日比 春彦
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

審査官 伊藤 昭治

(56)参考文献 特開平11-225996 (JP, A)
特開昭58-141135 (JP, A)
特開平07-336501 (JP, A)
特開平06-335450 (JP, A)
特開昭59-069057 (JP, A)
特開平09-285443 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00 - 1/32
G02B 23/24 - 23/26
H04B 9/00

专利名称(译)	无线电子内窥镜设备，范围和图像信号处理单元		
公开(公告)号	JP4538147B2	公开(公告)日	2010-09-08
申请号	JP2000364715	申请日	2000-11-30
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	松下 実 池谷 浩平 佐野 浩 日比 春彦		
发明人	松下 実 池谷 浩平 佐野 浩 日比 春彦		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 G02B23/26 H04B10/00 H04B10/22 H04B10/07 H04B10/112 H04B10/524 H04B10/556 H04B10/564 H04B10/80 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/04.362.J A61B1/04.372 G02B23/24.B G02B23/24.Z G02B23/26.B G02B23/26.Z H04B9/00.A A61B1/00.680 A61B1/00.681 A61B1/045.610 A61B1/05 A61B1/06.530 A61B1/06.531 H04B10/00 H04B10/07 H04B10/112 H04B10/524 H04B10/556 H04B10/564 H04B10/80 H04B9/00.112 H04B9/00. 170 H04B9/00.380 H04B9/00.524 H04B9/00.556 H04B9/00.564 H04N7/18.M		
F-TERM分类号	2H040/BA00 2H040/CA03 2H040/CA06 2H040/CA12 2H040/CA23 2H040/DA22 2H040/GA02 2H040 /GA10 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/GG01 4C061/JJ06 4C061/LL02 4C061/QQ06 4C061/RR04 4C061/RR14 4C061/SS13 4C061/UU05 4C161/CC06 4C161/GG01 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161 /QQ06 4C161/RR04 4C161/RR14 4C161/SS13 4C161/UU05 5C054/CA05 5C054/CC02 5C054/FC11 5C054/FF02 5C054/HA12 5K002/AA01 5K002/AA03 5K002/FA03 5K002/GA01 5K102/AA15 5K102 /AB01 5K102/AB15 5K102/AH23 5K102/AH27 5K102/AL23 5K102/MB02 5K102/MC11 5K102/MH01 5K102/MH14 5K102/MH22		
代理人(译)	松浦 孝		
审查员(译)	伊藤商事		
其他公开文献	JP2002165756A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过扩大电子示波器的一系列手动操作来提供改善可操作性的方法。解决方案：从CCD图像传感器102读出的图像信号通过缓冲放大器132，延迟电路133和S / H电路134输入到亮度调节电路135和调制电路136中。从一个提取的亮度信息之间的差异。计算亮度调整电路135中的图像信号和规定的亮度，从而通过操作白色LED 111的驱动电流来解决差异。图像信号通过调制电路136被调制为FM信号，并且信号元素是生成以基于调制的FM信号指示驱动和停止白色LED 111的时间。通过亮度调节电路135和发光时间控制电路137的输出信号在通过LED驱动电路138输出到白色LED 111之前被合成。来自白色LED 111的一部分出射光通过以下方式被引导到通信窗口：光导120通过光学滤波器140辐射到外部，光学滤波器140单独透射红光或红外线。

