

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4767649号
(P4767649)

(45) 発行日 平成23年9月7日(2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日(2011.6.24)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 1/04 (2006.01) A 6 1 B 1/04 3 7 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01) G 0 2 B 23/24 B

請求項の数 3 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2005-300193 (P2005-300193)	(73) 特許権者	306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(22) 出願日	平成17年10月14日(2005.10.14)	(74) 代理人	100073184 弁理士 柳田 征史
(65) 公開番号	特開2007-105291 (P2007-105291A)	(74) 代理人	100090468 弁理士 佐久間 剛
(43) 公開日	平成19年4月26日(2007.4.26)	(72) 発明者	竹内 信次 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324 番地 フジノン株式会社内
審査請求日	平成20年10月6日(2008.10.6)	(72) 発明者	樋口 充 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324 番地 フジノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内視鏡に搭載された撮像素子で被観察体のカラー画像信号を形成する内視鏡装置において、

分光画像を構成する波長域のマトリクスデータを記憶する記憶部と、

この記憶部のマトリクスデータを用いて前記カラー画像信号に対してマトリクス演算を行い、選択された波長域の分光画像を形成する分光画像形成回路と、

この分光画像形成回路で形成される分光画像の波長域を、連続的または段階的に切り換えながら選択する波長選択手段と、

この波長選択手段において選択される波長域の初期設定値を記憶したデフォルトデータ記憶領域および、前記初期設定値から変更された後に前記波長選択手段において選択される波長域を記憶しておく変更波長保存領域を備えた波長記憶手段と、

リセット指示を受けたとき、前記変更波長保存領域に記憶されている波長域の少なくとも一部を、前記デフォルトデータ記憶領域に記憶されている初期設定値に書き換えるリセット手段とを備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項2】

内視鏡に搭載された撮像素子で被観察体のカラー画像信号を形成する内視鏡装置において、

分光画像を構成する波長域のマトリクスデータを記憶する記憶部と、

この記憶部のマトリクスデータを用いて前記カラー画像信号に対してマトリクス演算を

10

20

行い、選択された波長域の分光画像を形成する分光画像形成回路と、

この分光画像形成回路で形成される分光画像の複数の波長域を波長セットとして設定し、この波長セットを切り換えながら選択する波長選択手段と、

この波長選択手段において選択される波長域の初期設定値を記憶したデフォルトデータ記憶領域および、前記初期設定値から変更された後に前記波長選択手段において選択される波長域を記憶しておく変更波長保存領域を備えた波長記憶手段と、

リセット指示を受けたとき、前記変更波長保存領域に記憶されている波長域の少なくとも一部を、前記デフォルトデータ記憶領域に記憶されている初期設定値に書き換えるリセット手段とを備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 3】

前記波長記憶手段が、前記デフォルトデータ記憶領域および変更波長保存領域の他に、前記波長選択手段によって選択された波長域を記憶しておく領域をさらに備えていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は内視鏡装置に関し、特に詳細には、特に医療分野で用いられ、任意に選択された波長域の画像情報からなる分光画像（映像）を形成し表示するための構成に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、固体撮像素子を用いた電子内視鏡装置では、消化器官（胃粘膜等）における分光反射率に基づき、狭帯域バンドパスフィルタを組み合わせた分光イメージング、すなわち狭帯域フィルタ内蔵電子内視鏡装置(Narrow Band Imaging-NBI)が注目されている。この装置は、面順次式の R（赤）、G（緑）、B（青）の回転フィルタの代わりに、3つの狭（波長）帯域のバンドパスフィルタを設け、これら狭帯域バンドパスフィルタを介して照明光を順次出力し、これらの照明光で得られた3つの信号に対しそれぞれの重み付けを変えながら R、G、B（RGB）信号の場合と同様の処理を行うことにより、分光画像を形成するものである。このような分光画像によれば、胃、大腸等の消化器において、従来では得られなかった微細構造等が抽出される。

【0003】

一方、上記の狭帯域バンドパスフィルタを用いる面順次式のものではなく、特許文献 1 や非特許文献 1 に示されるように、固体撮像素子に微小モザイクの色フィルタを配置する同時式において、白色光で得られた画像信号を基に、演算処理にて分光画像を形成することが提案されている。これは、RGBのそれぞれのカラー感度特性を数値データ化したものと、特定の狭帯域バンドパスの分光特性を数値データ化したものとの関係をマトリクスデータ（係数セット）として求め、このマトリクスデータと RGB 信号との演算により狭帯域バンドパスフィルタを介して得られる分光画像を推定した分光画像信号を得るものである。このような演算によって分光画像を形成する場合は、所望の波長域に対応した複数のフィルタを用意する必要がなく、またこれらの交換配置が不要となるので、装置の大型化が避けられ、低コスト化を図ることができる。

【特許文献 1】特開 2003 - 93336 号公報

【非特許文献 1】三宅洋一著「デジタルカラー画像の解析・評価」東京大学出版会、2000年、p. 148 ~ 153

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、臨床上観察し易い分光画像を形成、表示する上で最適な波長域は、臨床医師等の装置操作者によって異なることが多いので、被観察体の部位等に応じて最適と考えられる波長域が予め用意されていても、各臨床医師等が分光画像の形成に際してそれを利用することができず、自分の感性に適合した波長域を選択する作業を逐一行わざるを得ないこ

10

20

30

40

50

とも有る。

【 0 0 0 5 】

そのような場合において装置操作者は、予め用意された波長域を少しずつ変更することになるが、そのような変更作業を行う上では、変更された後に分光画像形成に利用される波長域を記憶しておく波長記憶手段あるいは記憶領域を独自に設けることが望ましい。すなわち、そのようにしておけば、上述のように予め用意されている波長域や、あるいは例えば各臨床医師毎に最適な波長域を記憶、保存しておく別の記憶手段や記憶領域と区別できるので、変更作業途中の波長域を誤って、上記別の記憶手段や記憶領域に保存されている波長域に替えて上書き保存してしまうような不具合を防止できる。

【 0 0 0 6 】

上述のように、変更された後に分光画像形成に利用される波長域を記憶しておく波長記憶手段あるいは記憶領域が独自に設けられると、そこに記憶して残される波長域は、通常、多くの装置操作者によって頻繁に書き換えられることになる。そうであると、そこに記憶して残されている波長域を基準として利用して、そこから新たな波長域を設定しようとする場合、基準が頻繁に変わってしまうので、新たな波長域の設定に混乱を来す可能性が非常に高い。

【 0 0 0 7 】

このような不具合を防止するためには、例えば内視鏡装置の使用が終了して電源が落とされる都度、上記波長記憶手段あるいは記憶領域の記憶波長域を自動的に初期設定値にリセットさせることも考えられる。しかしそのようにする場合は、内視鏡装置の使用中に上記記憶波長域を初期設定値にリセットさせたいときは、いちいち装置の電源を落とさなければならぬので、分光画像の形成、表示の作業能率が著しく損なわれてしまう。

【 0 0 0 8 】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、新たな波長域の設定を混乱無く実行可能で、しかも分光画像の形成、表示の作業能率を損なうことのない内視鏡装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明による第1の内視鏡装置は、

内視鏡に搭載された撮像素子で被観察体のカラー画像信号を形成する内視鏡装置において、

分光画像を構成する波長域のマトリクスデータを記憶する記憶部と、

この記憶部のマトリクスデータを用いて前記カラー画像信号に対してマトリクス演算を行い、選択された波長域の分光画像を形成する分光画像形成回路と、

この分光画像形成回路で形成される分光画像の波長域を、連続的または段階的に切り換えながら選択する波長選択手段と、

この波長選択手段において選択される波長域の初期設定値を記憶したデフォルトデータ記憶領域および、前記初期設定値から変更された後に前記波長選択手段において選択される波長域を記憶しておく変更波長保存領域を備えた波長記憶手段と、

リセット指示を受けたとき、前記変更波長保存領域に記憶されている波長域の少なくとも一部を、前記デフォルトデータ記憶領域に記憶されている初期設定値に書き換えるリセット手段とを備えたことを特徴とするものである。

【 0 0 1 0 】

なお上記の波長記憶手段は、上記デフォルトデータ記憶領域および変更波長保存領域を共に備えた1つのメモリ等であってもよいし、あるいは、それらの記憶領域を各々1つずつ別個に備えた2つのメモリ等であってもよい。

【 0 0 1 1 】

また本発明による第2の内視鏡装置は、複数の波長域が用いられる場合に対応するものであって、

内視鏡に搭載された撮像素子で被観察体のカラー画像信号を形成する内視鏡装置において

10

20

30

40

50

て、

分光画像を構成する波長域のマトリクスデータを記憶する記憶部と、
この記憶部のマトリクスデータを用いて前記カラー画像信号に対してマトリクス演算を
行い、選択された波長域の分光画像を形成する分光画像形成回路と、

この分光画像形成回路で形成される分光画像の複数の波長域を波長セットとして設定し
、この波長セットを切り換えながら選択する波長選択手段と、

この波長選択手段において選択される波長域の初期設定値を記憶したデフォルトデータ
記憶領域および、前記初期設定値から変更された後に前記波長選択手段において選択され
る波長域を記憶しておく変更波長保存領域を備えた波長記憶手段と、

リセット指示を受けたとき、前記変更波長保存領域に記憶されている波長域の少なくと
も一部を、前記デフォルトデータ記憶領域に記憶されている初期設定値に書き換えるリセ
ット手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0012】

なお上記の波長記憶手段は、前記デフォルトデータ記憶領域および変更波長保存領域の
他に、前記波長選択手段によって選択された波長域を記憶しておく領域をさらに備えてい
ることが望ましい。

【発明の効果】

【0013】

本発明の内視鏡装置によれば、波長選択手段において選択される波長域の初期設定値を
記憶したデフォルトデータ記憶領域および、上記初期設定値から変更された後に波長選択
手段において選択される波長域を記憶しておく変更波長保存領域を備えた波長記憶手段と
、リセット指示を受けたとき、上記変更波長保存領域に記憶されている波長域の少なくと
も一部を、上記デフォルトデータ記憶領域に記憶されている初期設定値に書き換えるリセ
ット手段とを備えているので、該リセット手段を操作することにより、変更波長保存領域
に記憶されている波長域を初期設定値にリセットすることが可能になる。

【0014】

このようリセット操作を行えば、上記波長記憶手段に記憶して残されている波長域を
基準として利用して、そこから新たな波長域を設定しようとする場合、基準を常に一定の
ものに帰すことができるので、混乱を来すことなく新たな波長域を設定することが可能に
なる。

【0015】

また上記リセットの操作は任意の時に行うことが出来るので、リセットのためにいち
ち装置の電源を落とすようなことは不要であり、よって、このリセットのために分光画像
の形成、表示の作業能率が損なわれることもない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。図1は、本発明の一実施形
態による電子内視鏡装置の基本構成を示すものである。図示の通りこの電子内視鏡装置は
、スコープ10すなわち内視鏡本体部分と、このスコープ10が着脱自在に接続されるプ
ロセッサ装置12とから構成され、このプロセッサ装置12内には白色光を発する光源1
4が配置されている。スコープ10の先端には照明窓23が設けられ、この照明窓23に
は、一端が上記光源14に接続されたライトガイド24の他端が対面している。なお光源
14は、プロセッサ装置12とは別体の光源装置に配置されてもよい。

【0017】

上記スコープ10の先端部には、固体撮像素子であるCCD15が設けられている。こ
のCCD15としては、例えば撮像面にMg(マゼンタ)、Ye(イエロー)、Cy(シ
アン)、G(グリーン)の色フィルタを有する補色型、あるいはRGBの色フィルタを有
する原色型が用いられる。

【0018】

このCCD15には、同期信号に基づいて駆動パルス形成するCCD駆動回路16が

10

20

30

40

50

接続されると共に、このCCD15が出力した画像（映像）信号をサンプリングして増幅するCDS/AGC（相関二重サンプリング/自動利得制御）回路17が接続されている。またCDS/AGC回路17には、そのアナログ出力をデジタル化するA/D変換器18が接続されている。さらにスコープ10内には、そこに設けられた各種回路を制御するとともに、プロセッサ装置12との間の通信制御を行うマイコン20が配置されている。

【0019】

一方プロセッサ装置12には、デジタル化された画像信号に対して各種の画像処理を施すDSP（デジタル信号プロセッサ）25が設けられている。このDSP25は、上記CCD15の出力信号から輝度（Y）信号と色差 $[C(R - Y, B - Y)]$ 信号で構成されるY/C信号を生成し、それを出力する。本実施形態の装置は、通常画像と分光画像（共に動画および静止画）の一方を選択的に形成、表示するものであり、上記DSP25には、通常の画像を形成するか、分光画像を形成するかの切換えを行う切換器26が接続されている。そしてこの切換器26の一方の出力端子には、第1色変換回路28が接続されている。この第1色変換回路28は、上記DSP25から出力されたY（輝度）/C（色差）信号をR、G、Bの3色画像信号に変換する。なお、上記DSP25はスコープ10側に配置してもよい。

10

【0020】

上記第1色変換回路28の後段側には、分光画像形成のためのマトリクス演算を行って、選択された波長域1, 2, 3による分光画像を示す画像信号を出力する色空間変換処理回路29、1つの狭波長帯域の分光画像を形成する単色モードと、3つの波長域からなる分光画像を形成する3色モードとのいずれかを選択するモードセレクト30、1つの波長域または3つの波長域の画像信号1s, 2s, 3sを、RGB信号に対応させた処理をするためにRs, Gs, Bs信号として入力し、このRs, Gs, Bs信号をY/C信号に変換する第2色変換回路31、鏡像処理、マスク発生、キャラクタ発生等のその他の各種信号処理を行う信号処理回路32、およびD/A変換器33が逐次この順に接続されている。なお、モードセレクト30が選択する3色モードに代えて、2つの波長域からなる分光画像を形成する2色モードを設定するようにしてもよい。

20

【0021】

また上記プロセッサ装置12内には、スコープ10との間の通信を行うと共に、該装置12内の各回路を制御し、また分光画像を形成するためのマトリクス（係数）データを上記色空間変換処理回路29に入力する等の機能を有するマイコン35が設けられている。上記メモリ36には、RGB信号に基づいて分光画像を形成するためのマトリクスデータがテーブルの形で記憶されている。本実施形態において、このメモリ36に格納されているマトリクスデータの一例は次の表1のようになる。

30

【表 1】

パラメータ	k_{pr}	k_{pg}	k_{pb}
p1	0.000083	-0.00188	0.003592
⋮	⋮	⋮	⋮
p18	-0.00115	0.000569	0.003325
p19	-0.00118	0.001149	0.002771
p20	-0.00118	0.001731	0.0022
p21	-0.00119	0.002346	0.0016
p22	-0.00119	0.00298	0.000983
p23	-0.00119	0.003633	0.000352
⋮	⋮	⋮	⋮
p43	0.003236	0.001377	-0.00159
p44	0.003656	0.000671	-0.00126
p45	0.004022	0.000068	-0.00097
p46	0.004342	-0.00046	-0.00073
p47	0.00459	-0.00088	-0.00051
p48	0.004779	-0.00121	-0.00034
p49	0.004922	-0.00148	-0.00018
p50	0.005048	-0.00172	-0.000036
p51	0.005152	-0.00192	0.000088
p52	0.005215	-0.00207	0.000217
⋮	⋮	⋮	⋮
p61	0.00548	-0.00229	0.00453

【0022】

この表1のマトリクスデータは、例えば400nmから700nmの波長域を5nm間隔で分けた61の波長域パラメータ(係数セット)p1~p61からなり、これらのパラメータp1~p61は各々、マトリクス演算のための係数 k_{pr} 、 k_{pg} 、 k_{pb} ($p=1\sim 61$)から構成されている。

【0023】

そして色空間変換処理回路29において、上記係数 k_{pr} 、 k_{pg} 、 k_{pb} と第1色変換回路28から出力されたRGB信号とにより次式で示すマトリクス演算が行われて、分光画像信号 $1s$ 、 $2s$ 、 $3s$ が形成される。

【数1】

$$\begin{bmatrix} \lambda 1 \\ \lambda 2 \\ \lambda 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} k_{1r} & k_{1g} & k_{1b} \\ k_{2r} & k_{2g} & k_{2b} \\ k_{3r} & k_{3g} & k_{3b} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

【0024】

10

20

30

40

50

すなわち、分光画像を構成する波長域 1, 2, 3としてそれぞれ例えば500nm, 620nm, 650nmが選択される場合は、係数(k_{pr} , k_{pg} , k_{pb})として、表1の61のパラメータのうち、中心波長500nmに対応するパラメータp21の係数(-0.00119, 0.002346, 0.0016)、中心波長620nmに対応するパラメータp45の係数(0.004022, 0.000068, 0.00097)、および中心波長650nmに対応するパラメータp51の係数(0.005152, -0.00192, 0.000088)を用いて上記マトリクス演算がなされる。なおこのようなパラメータは、後述する波長セットメモリ42に記憶されている波長の組合せに基づいてメモリ36から読み出されるものであるが、その点については後述する。

【0025】

また、上記切換器26の他方の出力端子には、分光画像ではなく通常のカラー画像を形成するためのカラー信号処理回路38が接続され、そしてこのカラー信号処理回路38にはD/A変換器39が接続されている。

【0026】

マイコン35には上記メモリ36に加えて、操作パネル41、波長セットメモリ42、およびキーボード等からなる入力部43が接続されている。図2は上記操作パネル41を詳しく示すものであり、該操作パネル41には、併せて概略図示する例えばa~hの波長セットを選択するためのセット選択スイッチ41a、波長域1, 2, 3のそれぞれの中心波長を選択するため波長選択スイッチ41b、この波長選択スイッチ41bによりなされる波長切換えの幅を設定する切換え幅設定スイッチ41c、単一波長を選択する単色モードと3色モードとの切換えを行うモード切換えスイッチ41d、a~hの全ての波長セットの波長域を後述の初期値に戻すためのオールリセットスイッチ41e、a~hのうちの1つの波長セットの波長域を初期値に戻すための一部リセットスイッチ41f、臨床医師等の装置使用者毎に作成された波長セットa~hを波長セットメモリ42に書き込み、そしてそこから呼び出すためのドクターページスイッチ41g、波長セットを波長セットメモリ42に記憶、保存するための保存スイッチ41h、および分光画像形成を指示する分光画像形成スイッチ41jが設けられている。

【0027】

以下、上記構成を有する本実施形態の電子内視鏡装置の作用について説明する。まず、通常画像および分光画像の形成から説明する。図1に示されるように、スコープ10では、CCD駆動回路16によって駆動されたCCD15が被観察体を撮像し、撮像信号を出力する。この撮像信号はCDS/AGC回路17で相関二重サンプリングと自動利得制御による増幅を受けた後、A/D変換器18でA/D変換されて、デジタル信号としてプロセッサ装置12のDSP25に入力される。

【0028】

このDSP25では、スコープ10からの出力信号に対してガンマ処理が行われると共に、Mg, Ye, Cy, Gの色フィルタを介して得られた信号に対し色変換処理が行われ、輝度(Y)信号と色差(R-Y, B-Y)信号からなるY/C信号が形成される。このDSP25の出力は、通常、切換器26によってカラー信号処理回路38へ供給され、この回路38にて鏡像処理、マスク発生およびキャラクタ発生等の所定の処理を受けた後、D/A変換器39によりアナログ信号に変換された上で図3に示すモニタ34へ供給される。それにより、このモニタ34には通常の被観察体のカラー画像が表示される。

【0029】

一方、図2に示す操作パネル41の分光画像形成スイッチ41jが押されると、切換器26は、DSP25から出力されたY/C信号を第1色変換回路28へ供給する状態に切り換えられ、この回路28により上記Y/C信号がRGB信号へ変換される。このRGB信号は色空間変換処理回路29へ供給され、この色空間変換処理回路29ではRGB信号とマトリクスデータとにより、分光画像形成のための前記数1式のマトリクス演算が行われる。すなわちこの分光画像の形成では、後述する操作パネル41の操作によって1, 2, 3の3つの波長域が設定され、マイコン35はそれらの3つの選択波長域に対応

10

20

30

40

50

するマトリクスデータをメモリ36から読み出し、それらを色空間変換処理回路29に入力する。

【0030】

例えば、3つの波長域 1, 2, 3として波長500nm, 620nm, 650nmが選択された場合は、それぞれの波長に対応する表1のパラメータp21, p45, p51の係数が用いられ、RGB信号から次の数2式のマトリクス演算にて分光画像信号 1s, 2s, 3sが形成される。

【数2】

$$\begin{bmatrix} \lambda 1s \\ \lambda 2s \\ \lambda 3s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.00119 & 0.002346 & 0.0016 \\ 0.004022 & 0.000068 & -0.00097 \\ 0.005152 & -0.00192 & 0.000088 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

10

【0031】

モードセレクタ30にて3色モードが選択されている場合は、上記分光画像信号 1s, 2s, 3sが各々Rs, Gs, Bsの3色画像信号として第2色変換回路31に入力され、また単色モードが選択されている場合は分光画像信号 1s, 2s, 3sのいずれか1つがRs, Gs, Bsの信号として第2色変換回路31に入力される。この第2色変換回路31では、Rs, Gs, Bsの3色画像信号がY/C信号(Y, Rs - Y, Bs - Y)に変換され、このY/C信号が信号処理回路32およびD/A変換器33を介して前述のモニタ34等へ入力される。

20

【0032】

上述のようにしてモニタ34等に表示される分光画像は、図4および図5で示すような波長域の色成分で構成されるものとなる。すなわち図4は、原色型CCD15の色フィルタの分光感度特性R, G, Bに、分光画像を形成する3つの波長域 1, 2, 3を重ねた概念図であり、また図5は、生体の反射スペクトルに3つの波長域 1, 2, 3を重ねた概念図である。先に例示したパラメータp21, p45, p51による分光画像信号 1s, 2s, 3sは、図5に示されるように各々500nm, 620nm, 650nmを中心波長とする±10nm程度の範囲の波長域の色信号であり、これら3つの波長域の色の組合せから構成される分光画像(動画および静止画)が表示されることになる。

30

【0033】

なお、切換器26がDSP25から出力されたY/C信号を第1色変換回路28へ供給する状態にあって、分光画像が形成、表示されているときに、図2に示した操作パネル41の分光画像形成スイッチ41jが押されると、切換器26は、上記Y/C信号をカラー信号処理回路38へ供給する状態に戻され、動画あるいは静止画であるカラーの通常画像が表示されるようになる。

【0034】

次に、上記波長域 1, 2, 3の選択について説明する。本実施形態では図2に示すように、1, 2, 3の波長セットとして、例えば400, 500, 600(nm、以下同様)の標準セットa、血管を描出するための470, 500, 670の血管B1セットb、同じく血管を描出するための475, 510, 685の血管B2セットc、特定組織を描出するための440, 480, 520の組織E1セットd、同じく特定組織を描出するための480, 510, 580の組織E2セットb、オキシヘモグロビンとデオキシヘモグロビンとの差を描出するための400, 430, 475のヘモグロビンセットf、血液とカロテンとの差を描出するための415, 450, 500の血液 カロテンセットg、血液と細胞質の差を描出するための420, 550, 600の血液 細胞質セットhの8つの波長セットが、デフォルト波長セットとして、図2に示す波長セットメモリ42の第1領域42aに記憶されている。

40

【0035】

50

電子内視鏡装置の工場出荷時には、上記第1領域42aに記憶されているデフォルト波長セットが波長セットメモリ42の第2領域42bにも記憶され、その後最初に電源を入れて装置を立ち上げると、この第2領域42bに記憶されているデフォルト波長セットがマイコン35によって選択される。そして、図2に示す操作パネル41の分光画像形成スイッチ41jが押されると、上述の選択された波長セットの中の標準セットaが、図3のモニタ34において波長情報表示領域34sに表示される。このとき、モード切換えスイッチ41dが押されて3色モードが選択されていれば、標準セットaの $\lambda_1 = 400\text{ nm}$ 、 $\lambda_2 = 500\text{ nm}$ 、 $\lambda_3 = 600\text{ nm}$ に対応する各パラメータがメモリ36から読み出され、それらのパラメータが色空間変換処理回路29に入力される。色空間変換処理回路29は、入力されたパラメータを用いて前述のマトリクス演算を行い、分光画像信号 s_1 、 s_2 、 s_3 を形成する。そして、これらの分光画像信号 s_1 、 s_2 、 s_3 による分光画像が図3のモニタ34に表示される。

10

【0036】

また臨床医師等の装置操作者は、図2の操作パネル41に有るセット選択スイッチ41aを操作することにより、デフォルト波長セットのその他の波長セットb~hを任意に選択することができ、マイコン35はこうして選択された波長セットを、図3のモニタ34において波長情報表示領域34sに表示させる。それとともにこの場合も、選択された波長セットの波長域 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 に対応する各パラメータがマイコン35によってメモリ36から読み出され、それらのパラメータが色空間変換処理回路29に入力される。色空間変換処理回路29は、入力されたパラメータを用いて前述のマトリクス演算を行い、分光画像信号 s_1 、 s_2 、 s_3 を形成する。そして、これらの分光画像信号 s_1 、 s_2 、 s_3 による分光画像が図3のモニタ34に表示される。

20

【0037】

なおセット選択スイッチ41aは図2に示す通り、上向きの三角形の操作部を有する上行スイッチと、下向きの三角形の操作部を有する下行スイッチとからなり、前者が1回押される毎に波長セットはa h g...と逐次選択され、それに対して後者が1回押される毎に波長セットはa b c...と逐次選択される。

【0038】

また、上記波長セットa~hのうちの1つが選択されているとき、操作者が波長選択スイッチ41bを操作することにより、その選択されている波長セットの波長域 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 のそれぞれを任意の値に変更することができる。この波長域の変更に際しては、波長切換え幅を、切換え幅設定スイッチ41cによって変えることができる。すなわち、切換え幅設定スイッチ41cのツマミを回転させることにより、連続的切換えに近い1nm幅、ステップ切換えである5nm幅、10nm幅、20nm幅というように、連続的または段階的な切換えを設定することができる。なお、例えば1nm幅で切り換える場合は、400~700nmの範囲において301の波長域を設定し、この301の波長域に対応したマトリクスデータ($p_{11} \sim p_{301}$)を作成することになる。

30

【0039】

図6はこの波長域の選択を示すものであり、上記5nm幅を設定したときは、 λ_1 の切換えで示されるように、400 405 410というように切り換えられ、上記20nm幅を設定したときは、 λ_3 の切換えで示されるように、600 620 640というように切り換えられ、この値がモニタ34の波長情報表示領域34sに表示される。

40

【0040】

図3には、上記波長情報表示領域34sにおける表示状態を詳しく示してある。本実施形態では、前記信号処理回路32内のキャラクタ発生等によって、図3(A)に示すように、モニタ34の右下等々に設定された波長情報表示領域34sに波長情報が表示される。すなわち、この波長情報表示領域34sには、図3(B)に示すように、 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 等の文字の下に、選択された波長の値(nm)が表示される。あるいは図3(C)に示すように、横軸を波長目盛、縦軸を感度とし、選択された波長域を可動グラフ(図4に対応したもの)でビジュアル表示してもよい。

50

【 0 0 4 1 】

なお、波長セットの波長域 1, 2, 3 を上述のように任意の値に変更する処理は、図 2 に示す波長セットメモリ 4 2 の作業領域 4 2 d を利用し、そこに一時的なデータを格納することによって行われる。

【 0 0 4 2 】

図 2 に示すモード切換えスイッチ 4 1 d は単色モードと 3 色モードの切換えを行うものであり、3 色モード動作時にこのモード切換えスイッチ 4 1 d を押すと、単色モードへ切り換えられ、マイコン 3 5 により波長域 1, 2, 3 の全てが、4 7 0, 4 7 0, 4 7 0 というように同一の値に設定される。そしてモニタ 3 4 には、図 7 に示すように、共通の波長域が表示される。なおこの共通の波長域についても、上記波長選択スイッチ 4 1 b によって任意の値を選択することができる。

10

【 0 0 4 3 】

ここで、上記の操作パネル 4 1 上のスイッチ類の一部の機能をキーボードのキー機能に置き換えたり、全部の機能をキーボードのキー機能に置き換えたりしてもよい。

【 0 0 4 4 】

上述したように波長セット a ~ h のうちのいくつかについて波長域 1, 2, 3 を変更した場合、図 2 の操作パネル 4 1 に有る保存スイッチ 4 1 h を押すと、それらの変更を含む新しい波長セット a ~ h が、マイコン 3 5 により波長セットメモリ 4 2 の第 2 領域 4 2 b に上書き保存される。このような保存は、その新しい波長セット a ~ h を利用して直ちに分光画像を形成、表示させるような場合に便利である。

20

【 0 0 4 5 】

また、上述のようにして作成された新しい波長セット a ~ h は、例えば図 2 の操作パネル 4 1 に有る保存スイッチ 4 1 h とドクターページスイッチ 4 1 g とを同時に押すことにより、マイコン 3 5 によって波長セットメモリ 4 2 の第 3 領域 4 2 c に新たに記憶、保存される。このとき図 3 に示すモニタ 3 4 には、その保存を行った装置操作者の名前を入力することを示唆する案内表示が出される。そこで、図 1 に示すキーボード等の入力部 4 3 を利用して、例えば「Dr. x x」等の名前が入力される。マイコン 3 5 はこの入力された名前と対応付けて、上記新しい波長セット a ~ h を上記第 3 領域 4 2 c に記憶させる。本実施形態では、一例として最大 1 0 組の波長セット a ~ h を、それぞれ装置操作者の名前と対応付けて記憶可能としている。

30

【 0 0 4 6 】

上記波長セットメモリ 4 2 の第 3 領域 4 2 c に記憶、保存された波長セット a ~ h は、操作パネル 4 1 に有るドクターページスイッチ 4 1 g を押すことにより、該第 3 領域 4 2 c から読み出して使用することができる。すなわち、このドクターページスイッチ 4 1 g を 1 回押す毎に、マイコン 3 5 により、第 1 組の波長セット a ~ h、第 2 組の波長セット a ~ h、第 3 組の波長セット a ~ h . . . というように順次波長セットが選択されて第 3 領域 4 2 c から読み出され、変更波長保存領域としての前記第 2 領域 4 2 b に格納される。そしてマイコン 3 5 により、この格納された波長セットの波長域 1, 2, 3 に対応する各パラメータがメモリ 3 6 から読み出される。それらのパラメータによる分光画像形成は、先に述べたのと同様にしてなされる。

40

【 0 0 4 7 】

なお、上述のようにして選択された波長セット a ~ h に関しては、図 3 の (B) および (C) に示すようにモニタ 3 4 の波長情報表示領域 3 4 s において、例えば分光画像形成を示す「i」の表示と共に、「Dr. x x b. 血管 B 1」のように、作成者の名前およびセット名の表示がなされる。これにより、どのような波長セットに基づいて分光画像が形成、表示されているのかを確認することができる。

【 0 0 4 8 】

臨床上観察し易い分光画像を形成、表示する上で最適な波長域 1, 2, 3 は、臨床医師等の装置操作者によって異なることが多いが、上述のように各装置操作者毎に波長セット a ~ h を 1 組作成、保存し、それを読み出して使用できるようにしておけば、各装

50

置操作者が最も観察し易い分光画像を迅速かつ簡単に形成可能となる。

【 0 0 4 9 】

なお、波長セットについて上記「Dr. x x b. 血管 B 1」のような表示を出すに当たっては、その波長セットが前記デフォルト波長セットのままである場合は例えば白色で、デフォルト波長セットから変更されたものである場合は例えば緑色で、というように色分け表示すれば、波長セットの履歴を知ることができるので便利である。

【 0 0 5 0 】

また、上記波長セットメモリ 4 2 の第 3 領域 4 2 c から読み出した波長セット a ~ h は、先に述べた第 1 領域 4 2 a から読み出したデフォルト波長セット a ~ h を変更した場合と同様にして、一部あるいは全部について波長域 1, 2, 3 を変更することが可能である。このようにして変更された波長セット a ~ h は、操作パネル 4 1 に有る保存スイッチ 4 1 h を押すことにより、マイコン 3 5 によって、図 1 の波長セットメモリ 4 2 の第 3 領域 4 2 c に上書き保存される。つまり、その波長セットが例えば「Dr. x x」によって作成された第 1 組の波長セットであれば、変更された波長セット a ~ h が新しい第 1 組の波長セットとして保存される。

【 0 0 5 1 】

さらに、上述のようにして変更された波長セット a ~ h は、操作パネル 4 1 に有る保存スイッチ 4 1 h とドクターページスイッチ 4 1 g とを同時に押すことにより、図 1 の波長セットメモリ 4 2 の第 3 領域 4 2 c に新規の組の波長セットとして記憶、保存させることも可能である。このときも図 3 に示すモニタ 3 4 には、その保存を行った装置操作者の名前を入力することを示唆する案内表示が出される。そこで、図 1 に示すキーボード等の入力部 4 3 を利用して、例えば「Dr.」等の名前が入力される。マイコン 3 5 はこの入力された名前と対応付けて、新規の波長セット a ~ h を上記第 3 領域 4 2 c に記憶させる。こうすることにより、例えば臨床経験の浅い装置操作者が、臨床経験豊富な装置操作者が作成した波長セット a ~ h を一部流用して、自分に適した波長セットを簡単に作成することが可能になる。

【 0 0 5 2 】

なお、上述のように保存スイッチ 4 1 h とドクターページスイッチ 4 1 g とを同時に押す代わりに、保存スイッチ 4 1 h のみを押すようにするとともに、そのとき上記モニタ 3 4 に「上書きしますか？」の表示を出させ、それに対して入力部 4 3 から同意を示す入力がなされたときは、波長セットを読み出した組の波長セットとして上書きし、非同意を示す入力がなされたときは、波長セットを読み出した組とは別の組の波長セットとして新たに記憶、保存させるようにしてもよい。

【 0 0 5 3 】

次に、波長セットメモリ 4 2 の第 2 領域 4 2 b に記憶されている波長セットのリセットについて説明する。この第 2 領域 4 2 b に記憶されているデフォルト波長セットを前述のようにして変更し、それに基づいて分光画像を形成、表示した後、操作パネル 4 1 に有るオールリセットスイッチ 4 1 e が押されると、マイコン 3 5 は、波長セットメモリ 4 2 の第 1 領域 4 2 a に記憶されているデフォルト波長セットを読み出して、それを第 2 領域 4 2 b に記憶させる。

【 0 0 5 4 】

このリセット操作は、例えば分光画像を形成、表示した後に必ず行うことが望ましい。そうすることにより、第 2 領域 4 2 b に記憶されている波長セットを基にした新規波長セットの作成は、装置操作者が誰に代わっても、必ずデフォルト波長セットから行われるようになるので、基になる波長セットが何通りも存在することから新規波長セットの作成が混乱してしまうことを防止可能となる。

【 0 0 5 5 】

また、上記第 2 領域 4 2 b に記憶されているデフォルト波長セットを前述のようにして変更し、それに基づいて分光画像を形成、表示した後、図 2 の操作パネル 4 1 に有る一部リセットスイッチ 4 1 f が押されると、マイコン 3 5 は、その分光画像の形成に使用した

10

20

30

40

50

1組の波長セット(a~hのいずれか)に代えて、第1領域42aに記憶されているデフォルト波長セット中の同組の波長セット(a~hのいずれか)を第2領域42bに記憶させる。そうすることにより、ある波長セット(a~hのいずれか)をいろいろ変更しているうちに、どれが最良の波長域1, 2, 3であるか混乱して分からなくなったような場合に、基準となるデフォルト波長セットに戻すことで、混乱を解消することが可能になる。

【0056】

次に、波長セットメモリ42の第3領域42cに記憶されている波長セットのリセットについて説明する。この第3領域42cに記憶されている装置操作者毎の波長セットを前述のようにして変更し、それに基づいて分光画像を形成、表示した後、図2の操作パネル41に有るオールリセットスイッチ41eが押されると、マイコン35は、波長セットメモリ42の第1領域42aに記憶されているデフォルト波長セットを読み出して、それを第3領域42cに記憶させる。

10

【0057】

あるいは、上記第3領域42cに記憶されている装置操作者毎の波長セットを前述のようにして変更し、それに基づいて分光画像を形成、表示した後、図2の操作パネル41に有る一部リセットスイッチ41fが押されると、マイコン35は、その分光画像の形成に使用した1組の波長セット(a~hのいずれか)に代えて、第1領域42aに記憶されているデフォルト波長セット中の同組の波長セット(a~hのいずれか)を第3領域42cに記憶させる。

20

【0058】

以上のどちらかのリセット操作を行うことにより、波長セットa~hのうちのいずれか1つあるいは複数における波長域1, 2, 3をいろいろ変更しているうちに、どれが最良の波長域1, 2, 3であるか混乱して分からなくなったような場合に、基準となるデフォルト波長セットに戻すことで、混乱を解消することが可能になる。

【0059】

なお上記実施形態では、400nmから700nmの波長域を61の波長域に分割して選択できるようにしたが、波長域1, 2, 3として、赤外域を含めた波長域、あるいは赤外域のみの波長セットを選択することにより、可視光域のカットフィルタを用いることなく、従来において赤外線照射して得られる画像に近似した分光画像を得ることができる。また従来の内視鏡では、励起光照射により癌組織等からの発光する蛍光を撮影することが行われるが、上記1, 2, 3の波長セットとして、蛍光波長に合わせたものを選択することにより、蛍光を発する部分の分光画像を形成することができ、この場合は、励起光のカットフィルタが不要となる利点がある。

30

【0060】

さらに、従来の内視鏡では、被観察体にインディゴやピオクタニン等の色素散布を行い、色素散布によって着色した組織を撮像することが行われているが、上記1, 2, 3の波長セットとして、色素散布によって着色する組織が描出できる波長域を選択することにより、色素散布をすることなく、色素散布時の画像と同等の分光画像を得ることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】本発明の一実施形態に係る内視鏡装置の構成を示すブロック図

【図2】図1の内視鏡装置を構成するプロセッサ装置の操作パネルの構成、および波長セットの例を示す図

【図3】図1の内視鏡装置のモニタにおける波長情報表示領域、およびその表示例を示す図

【図4】分光画像の波長域の一例を、原色型CCDの分光感度特性と共に示すグラフ

【図5】分光画像の波長域の一例を、生体の反射スペクトルと共に示すグラフ

【図6】図1の内視鏡装置の波長切換えスイッチで操作される波長切換え状態を示す図

50

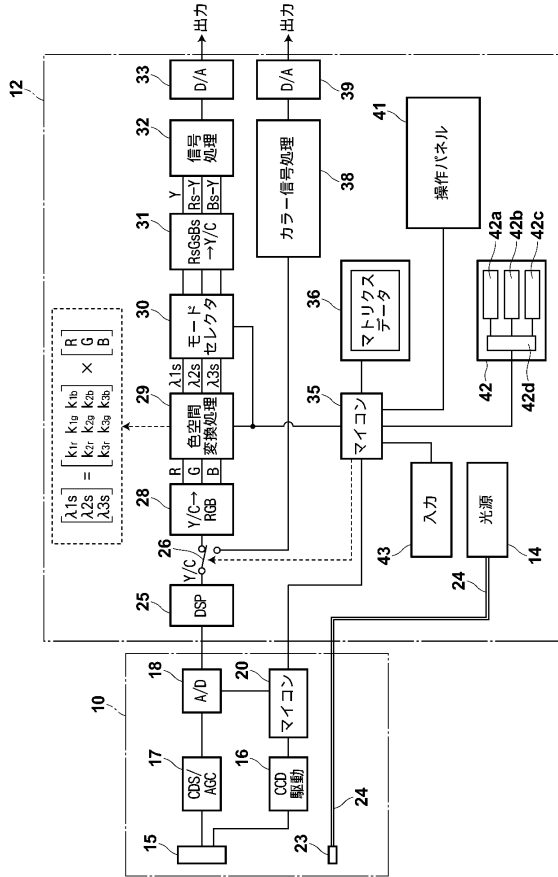
【図7】図1の内視鏡装置において、単色モードで選択される波長セットを示す図

【符号の説明】

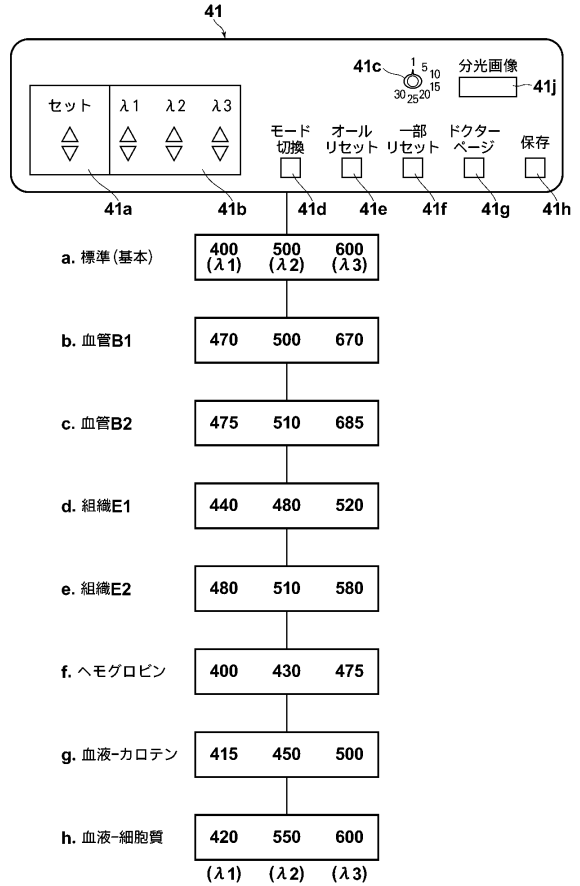
【0062】

10	スコープ（電子内視鏡本体部）	
12	プロセッサ装置、	
15	CCD	
20, 35	マイコン	
25	DSP	
26	切換器	
29	色空間変換処理回路	10
30	モードセレクタ	
32	信号処理回路	
34	モニタ	
34s	波長情報表示領域	
36	メモリ	
38	カラー信号処理回路	
41	操作パネル	
41a	セット選択スイッチ	
41b	波長選択スイッチ	
41c	切換え幅設定スイッチ	20
41d	モード切換えスイッチ	
41e	オールリセットスイッチ	
41f	一部リセットスイッチ	
41g	ドクターページスイッチ	
41h	保存スイッチ	
41j	分光画像形成スイッチ	
42	波長セットメモリ	
42a	波長セットメモリの第1領域	
42b	波長セットメモリの第2領域	
42c	波長セットメモリの第3領域	30
42d	波長セットメモリの作業領域	
43	入力部	

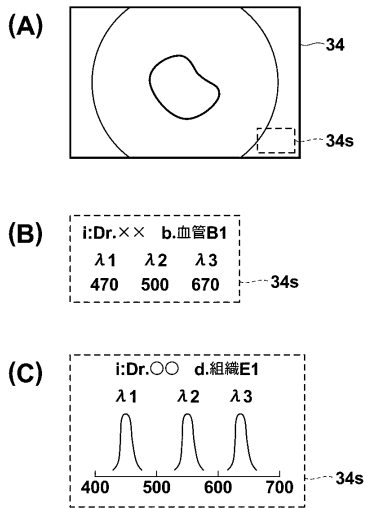
【図1】



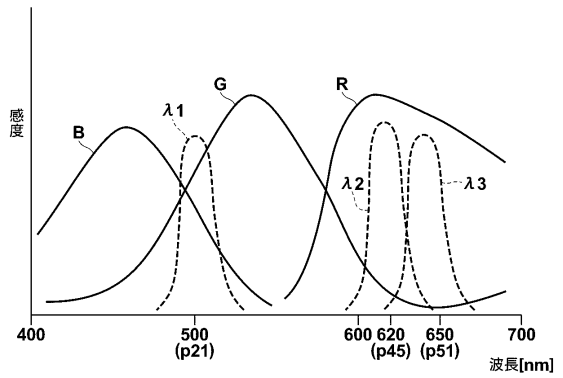
【図2】



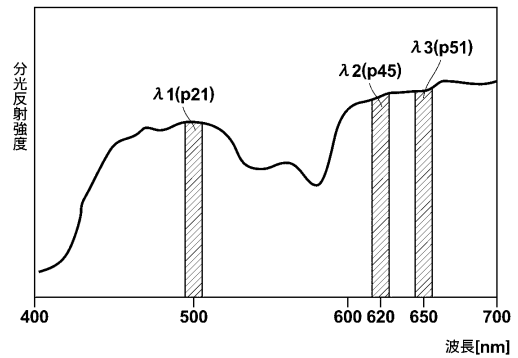
【図3】



【図4】



【図5】



【 図 6 】

$\lambda 1$	$\lambda 2$	$\lambda 3$
400	500	600
↓	↓	↓
405	510	620
↓	↓	↓
410	520	640
↓	↓	↓
415	530	660
↓	↓	↓

【 図 7 】

(単色モード、単一波長セット)

$\lambda 1$	$\lambda 2$	$\lambda 3$
470	470	470
⋮	⋮	⋮
500	500	500
⋮	⋮	⋮
530	530	530

フロントページの続き

(72)発明者 阿部 一則

埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 フジノン株式会社内

審査官 伊藤 昭治

(56)参考文献 特開2003-093336(JP,A)

特開2000-312663(JP,A)

特開平10-313465(JP,A)

特開2002-034908(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32

G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP4767649B2	公开(公告)日	2011-09-07
申请号	JP2005300193	申请日	2005-10-14
[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)	富士公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	竹内信次 樋口充 阿部一則		
发明人	竹内 信次 樋口 充 阿部 一則		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/05 A61B1/00009 A61B1/043 A61B5/0075 A61B5/0084		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B A61B1/00.520 A61B1/04		
F-TERM分类号	2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA06 2H040/GA11 4C061/AA01 4C061/AA04 4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/HH54 4C061/JJ17 4C061/MM04 4C061/NN05 4C061/SS10 4C061/SS21 4C061/TT03 4C061/TT13 4C061/WW08 4C061/WW17 4C161/AA01 4C161/AA04 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/HH54 4C161/JJ17 4C161/MM04 4C161/NN05 4C161/SS10 4C161/SS21 4C161/TT03 4C161/TT13 4C161/WW08 4C161/WW17		
代理人(译)	佐久间刚		
审查员(译)	伊藤商事		
其他公开文献	JP2007105291A JP2007105291A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过使用构成光谱图像的波长范围中的矩阵数据并形成所选波长的光谱图像，在电子内窥镜设备中设置新的波长范围，以便基于彩色图像信号执行矩阵操作范围。解决方案：内窥镜具有颜色/空间转换电路29，用于根据RGB信号和对应于所选三个波长范围的 λ_1 ， λ_2 和 λ_3 信号的矩阵数据执行矩阵运算，并形成光谱图像。内窥镜还具有波长存储装置42，其具有默认数据存储区域42a，其中存储由波长选择装置35选择的波长范围的初始设定值，以及用于存储由波长选择装置35选择的波长范围的改变波长保存区域42b。在初始设定值改变之后，波长选择装置35。重置装置35将存储在改变的波长保存区域42b中的波长范围的至少一部分重写为存储在默认数据存储区域42a中的初始设定值。Z

パラメータ	k_{pr}	k_{pg}	k_{pb}
p1	0.000083	-0.00188	0.003592
⋮	⋮	⋮	⋮
p18	-0.00115	0.000569	0.003325
p19	-0.00118	0.001149	0.002771
p20	-0.00118	0.001731	0.0022
p21	-0.00119	0.002346	0.0016
p22	-0.00119	0.00298	0.000983
p23	-0.00119	0.003633	0.000352
⋮	⋮	⋮	⋮
p43	0.003236	0.001377	-0.00159
p44	0.003656	0.000671	-0.00126
p45	0.004022	0.000068	-0.00097
p46	0.004342	-0.00046	-0.00073
p47	0.00459	-0.00088	-0.00051
p48	0.004779	-0.00121	-0.00034
p49	0.004922	-0.00148	-0.00018
p50	0.005048	-0.00172	-0.000036
p51	0.005152	-0.00192	0.000088
p52	0.005215	-0.00207	0.000217
⋮	⋮	⋮	⋮
p61	0.00548	-0.00229	0.00453