

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4914600号
(P4914600)

(45) 発行日 平成24年4月11日(2012.4.11)

(24) 登録日 平成24年1月27日(2012.1.27)

(51) Int.Cl.

F 1

A61B 1/00 (2006.01)

A61B 1/00 320B

A61B 1/04 (2006.01)

A61B 1/04 362J

A61B 5/07 (2006.01)

A61B 5/07

請求項の数 11 (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2005-326615 (P2005-326615)

(22) 出願日

平成17年11月10日 (2005.11.10)

(65) 公開番号

特開2007-130263 (P2007-130263A)

(43) 公開日

平成19年5月31日 (2007.5.31)

審査請求日

平成20年4月24日 (2008.4.24)

(73) 特許権者 304050923

オリンパスメディカルシステムズ株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

(72) 発明者 本多 武道
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 井上 香緒梨

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】生体内画像取得装置、受信装置および生体内情報取得システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像データを取得するための第1の撮像手段と、

前記第1の撮像手段により取得する画像データとは独立して構成される画像データを取得するための第2の撮像手段と、

前記第1および第2の撮像手段から画像データをそれぞれ受けて、前記第1または第2の撮像手段を特定し得る識別データを各画像データに含ませ、前記第1および第2の撮像手段によりそれぞれ撮像された画像データのうち、撮像された撮像時間の最も近い1対の画像データを1つのフレームとして送信用データを生成する送信用データ生成手段と、

前記送信用データ生成手段によって生成された前記1対の画像データを含む送信用データに基づいた無線データを外部に無線送信する送信手段と、

を具備することを特徴とする生体内画像取得装置。

【請求項 2】

前記第1の撮像手段における撮像視野を照明する第1の照明手段と、

前記第2の撮像手段における撮像視野を照明する第2の照明手段と、

前記第1の撮像手段、前記第1の照明手段、前記第2の撮像手段、前記第2の照明手段それぞれの駆動タイミングを制御する制御部と、

をさらに具備し、

前記制御部は、前記第1の照明手段の消灯中に、前記第1の撮像手段により取得した画像データを前記送信用データ生成手段へ出力し、かつ前記第2の照明手段の消灯中に、前

10

20

記第2の撮像手段により取得した画像データを前記送信用データ生成手段へ出力するよう制御することを特徴とする請求項1に記載の生体内画像取得装置。

【請求項3】

前記制御部は、前記第1の撮像手段により取得した画像データを前記送信用データ生成手段へ出力してから、前記第2の照明手段を点灯するとともに前記第2の撮像手段により撮像し、その後、前記第2の照明手段を消灯させるよう制御するとともに、

前記第2の撮像手段により取得した画像データを前記送信用データ生成手段へ出力してから、前記第1の照明手段を点灯するとともに前記第1の撮像手段により撮像し、その後、前記第1の照明手段を消灯させるよう制御することを特徴とする請求項2に記載の生体内画像取得装置。 10

【請求項4】

前記識別データは、前記画像データの前段に付加されることを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載の生体内画像取得装置。

【請求項5】

画像データを取得するための第1の撮像手段と、前記第1の撮像手段により取得する画像データとは独立して構成される画像データを取得するための第2の撮像手段と、前記第1および第2の撮像手段から画像データをそれぞれ受けて、前記第1または第2の撮像手段を特定し得る識別データを各画像データに含ませ、前記第1および第2の撮像手段によりそれぞれ撮像された画像データのうち、撮像された撮像時間の最も近い1対の画像データを1つのフレームとして送信用データを生成する送信用データ生成手段と、前記送信用データ生成手段によって生成された前記1対の画像データを含む送信用データに基づいた無線データを外部に無線送信する送信手段と、を具備する生体内画像取得装置から送信される前記送信用データを受信する受信装置であって、 20

前記無線データを受信する受信手段と、

前記受信手段により受信された前記無線データに含まれる画像データが、複数の撮像手段のうちのいずれの撮像手段で撮像された画像データであるかを、前記識別データをもとに識別する識別手段と、

分割された記憶領域を有し、前記画像データを前記識別手段により識別された前記撮像手段毎に分けて前記記憶領域に記憶する記憶手段と、

を備えることを特徴とする受信装置。 30

【請求項6】

前記受信手段により受信された画像データに対して、前記識別手段で識別された前記撮像手段の画像データ毎に動画圧縮を行う圧縮手段をさらに備えることを特徴とする請求項5に記載の受信装置。

【請求項7】

前記記憶手段に記憶された前記撮像手段毎の前記画像データを順次出力する出力手段をさらに備えることを特徴とする請求項5または6に記載の受信装置。

【請求項8】

画像データを取得するための第1の撮像手段と、前記第1の撮像手段により取得する画像データとは独立して構成される画像データを取得するための第2の撮像手段と、前記第1および第2の撮像手段から画像データをそれぞれ受けて、前記第1または第2の撮像手段を特定し得る識別データを各画像データに含ませ、前記第1および第2の撮像手段によりそれぞれ撮像された画像データのうち、撮像された撮像時間の最も近い1対の画像データを1つのフレームとして送信用データを生成する送信用データ生成手段と、前記送信用データ生成手段によって生成された前記1対の画像データを含む送信用データに基づいた無線データを無線送信する送信手段と、を有する生体内画像取得装置と、 40

前記送信手段により送信された前記無線データを受信する受信手段と、前記受信手段により受信された前記無線データに含まれる画像データが、前記第1または第2の撮像手段のうちのいずれの撮像手段で撮像された画像データであるかを、前記生成された識別データをもとに識別する識別手段と、分割された記憶領域を有し、前記画像データを前記識別

手段により識別された前記撮像手段毎に分けて前記記憶領域に記憶する記憶手段と、を有する受信装置と、

を備えることを特徴とする生体内情報取得システム。

【請求項 9】

前記識別データは、前記画像データの前段に付加されることを特徴とする請求項8に記載の生体内情報取得システム。

【請求項 10】

前記受信装置は、前記受信手段により受信された画像データに対して、前記識別手段で識別された前記撮像手段の画像データ毎に動画圧縮を行う圧縮手段を、さらに有することを特徴とする請求項8に記載の生体内情報取得システム。

10

【請求項 11】

前記受信装置は、前記記憶手段に記憶された前記撮像手段毎の前記画像データを順次出力する出力手段をさらに有し、

前記出力手段により順次出力された前記画像データを取り込む取込手段と、前記取込手段で取り込んだ前記画像データを前記撮像手段毎に異なる表示領域に表示するように表示制御する表示制御手段と、を有する画像表示装置を、さらに備えることを特徴とする請求項8～10のいずれか一つに記載の生体内情報取得システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、複眼型のカプセル型内視鏡などの生体内画像取得装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡の分野では、撮像機能と無線通信機能とが装備されたカプセル型内視鏡が登場している。このカプセル型内視鏡は、観察（検査）のために被検体である被検者の口から飲み込まれた後、被検者の生体（人体）から自然排出されるまでの観察期間、たとえば食道、胃、小腸などの臓器の内部（体腔内）をその蠕動運動に伴って移動し、撮像機能を用いて所定の撮像レートで順次撮像する構成を有する。

【0003】

また、これら臓器内を移動するこの観察期間、カプセル型内視鏡によって体腔内で撮像された画像データは、順次無線通信などの無線通信機能により、被検体の外部に送信され、外部の受信機内に設けられたメモリに蓄積される。観察後は、医者もしくは看護士によって、受信機のメモリに蓄積された画像データをもとに、体腔内の画像をディスプレイなどの表示手段に表示させて診断を行うことができる（特許文献1参照）。

30

【0004】

【特許文献1】特開2003-19111号公報

【特許文献2】米国特許出願公開第2004/199061号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

40

ところで、これらのカプセル型内視鏡に関しては、その進行方向前方の体腔内画像のみを撮像する単眼型のカプセル型内視鏡が一般的であったが、近年では、たとえば食道などの観察時の視野拡大を目的として進行方向前後の画像を撮像する複眼型のカプセル型内視鏡も提案されている（特許文献2参照）。この複眼型のカプセル型内視鏡は、体腔内を照明するLEDなどの照明手段とこの照明された体腔内の画像を撮像するCCDなどの撮像素子との対をそれぞれ有する複数の撮像ブロックをカプセル型筐体内の前後に配設し、体腔内におけるカプセル型筐体の進行方向前後の画像を撮像する構造とされている。

【0006】

しかしながら、特許文献2などに示される複眼型のカプセル型内視鏡は、単に、複数の撮像素子によって前後両方向の画像を撮像することが記載されているのみであり、これら

50

の画像データを送信する送信制御や画像表示時における表示制御などに関しては言及されておらず、複眼型としての利点を必ずしも有効活用できるものとはなっていない。

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、受信された画像データが、いずれの撮像素子で撮像された画像データであるかを受信側で容易に認識可能にすることができる生体内画像取得装置を提供することを目的とする。

【0008】

また、本発明の他の目的は、撮像された画像が生体内画像取得装置のいずれの方向の画像かを認識可能に表示することにある。

【課題を解決するための手段】

10

【0009】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる生体内画像取得装置は、画像データを取得するための第1の撮像手段と、前記第1の撮像手段により取得する画像データとは独立して構成される画像データを取得するための第2の撮像手段と、前記第1および第2の撮像手段から画像データをそれぞれ受けて、撮像手段を特定し得る識別データを各画像データに含ませた送信用データを生成する送信用データ生成手段と、を具備することを特徴とする。

【0010】

また、本発明にかかる生体内画像取得装置は、上記発明において、前記第1の撮像手段における撮像視野を照明する第1の照明手段と、前記第2の撮像手段における撮像視野を照明する第2の照明手段と、前記第1の撮像手段、前記第1の照明手段、前記第2の撮像手段、前記第2の照明手段それぞれの駆動タイミングを制御する制御部と、をさらに具備し、前記制御部は、前記第1の照明手段の消灯中に、前記第1の撮像手段により取得した画像データを前記送信データ生成手段へ出力し、かつ前記第2の撮像手段の消灯中に、前記第2の撮像手段により取得した画像データを前記送信データ生成手段へ出力するよう制御することを特徴とする。

20

【0011】

また、本発明にかかる生体内画像取得装置は、上記発明において、前記制御部は、前記第1の撮像手段により取得した画像データを前記送信データ生成手段へ出力してから、前記第2の照明手段を点灯するとともに前記第2の撮像手段により撮像し、その後、前記第2の照明手段を消灯させるよう制御するとともに、前記第2の撮像手段により取得した画像データを前記送信データ生成手段へ出力してから、前記第1の照明手段を点灯するとともに前記第1の撮像手段により撮像し、その後、前記第1の照明手段を消灯させるよう制御することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明にかかる生体内画像取得装置は、第1および第2の撮像手段から画像データをそれぞれ受けて、送信用データ生成手段で前記撮像手段を特定し得る識別データを各画像データに含ませた送信用データを生成するので、被検体の外部の受信装置にてこの送信用データを受信すると、生成された識別データをもとに、この受信した画像データがいずれの撮像手段によって撮像された画像データであるかを受信側で容易に認識することが可能となるという効果を奏する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下に、本発明にかかる生体内画像取得装置の実施の形態を図1～図9の図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明は、これらの実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更実施の形態が可能である。

【0014】

(実施の形態1)

図1は、本発明にかかる無線型の生体内情報取得システムの全体構成を示す模式図であ

50

る。この生体内情報取得システムは、生体内画像取得装置の一例として複眼型のカプセル型内視鏡を用いている。図1において、無線型の生体内情報取得システムは、被検体1の体腔内に導入され、体腔内画像を撮像して受信装置2に対して映像信号などのデータ送信を無線によって行うカプセル型内視鏡3と、被検体1の外部に配置され、カプセル型内視鏡3から無線送信された映像信号としての体腔内画像データを受信する受信装置2とを備える。また、生体内情報取得システムは、受信装置2が受信した映像信号に基づいて体腔内画像の表示を行う表示装置4を備え、受信装置2と表示装置4との間のデータの受け渡しは、受信装置2と表示装置4とを有線または無線接続することによって行う。

【0015】

また、受信装置2は、被検体1の体外表面に貼付される複数の受信用アンテナA1～Anを有した無線ユニット2aと、複数の受信用アンテナA1～Anを介して受信された無線信号の処理などを行う受信本体ユニット2bとを備え、これらユニットはコネクタなどを介して着脱可能に接続される。なお、受信用アンテナA1～Anのそれぞれは、たとえば、被検体1が着用可能なジャケットに備え付けられ、被検体1は、このジャケットを着用することによって受信用アンテナA1～Anを装着するようにしてもよい。また、この場合、受信用アンテナA1～Anは、ジャケットに対して着脱可能なものであってもよい。

【0016】

表示装置4は、カプセル型内視鏡3によって撮像された体腔内画像を表示するためのものであり、受信装置2によって得られるデータをもとに画像表示を行うワークステーションなどの構成を有する。具体的には、表示装置4は、CRTディスプレイ、液晶ディスプレイなどによって直接画像を表示する構成としてもよいし、プリンタなどのように、他の媒体に画像を出力する構成としてもよい。

【0017】

ここで、図2を参照して、カプセル型内視鏡3について説明する。図2は、カプセル型内視鏡3の内部構成を示す断面図である。カプセル型内視鏡3は、被検体1の体腔内部を照明する第1および第2の照明手段としての照明部、たとえばLED11a, 11bと、体腔内の画像を撮像する第1および第2の撮像手段としての撮像素子、たとえばCCD12a, 12bとを有する撮像部13a, 13bと、をそれぞれ対として有する2組の撮像プロック14a, 14bを、これらに電力を供給する電源部15とともに、カプセル型筐体16内に配設することにより構成されている。

【0018】

カプセル型筐体16は、撮像プロック14a, 14bをそれぞれ覆い透明で半球ドーム形状の先端カバー筐体16a, 16bと、これらの先端カバー筐体16a, 16bを凹凸係合部17a, 17bを介して水密状態に設けられ、内部に電源部15を介在させて撮像プロック14a, 14bが配設される円筒形状の胴部筐体16cとからなり、被検体1の口から飲み込み可能な大きさに形成されている。胴部筐体16cは、可視光が不透過な有色材質により形成されている。

【0019】

撮像部13a, 13bは、それぞれ撮像基板18a, 18b上に載置されてLED11a, 11bからの照明光によって照明された範囲(撮像視野範囲)を撮像するCCD12a, 12bと、これらのCCD12a, 12bに被写体像を結像する固定レンズ19a, 19bおよび可動レンズ20a, 20bからなる結像レンズ21a, 21bとよりなる。ここで、固定レンズ19a, 19bは、固定枠22a, 22bに固定され、可動レンズ20a, 20bは、可動枠23a, 23bに固定され、ピント調整部24a, 24bを構成している。

【0020】

また、LED11a, 11bは、照明基板25a, 25b上に載置され、結像レンズ21a, 21bの光軸中心に対してその上下左右の近傍4箇所に配設されている。さらに、各撮像プロック14a, 14bにおいて、撮像基板18a, 18bの背面側には、プロッ

10

20

30

40

50

ク毎に各部を制御するための制御部 26a, 26b が載置され、さらに、一方の撮像プロック 14a の制御部 26a には外部と無線通信を行うためのアンテナなどからなる無線部 27 が実装された無線基板 28 が配設されている。また、撮像基板 18a, 18b と照明基板 25a, 25b とは適宜ケーブルにより電気的に接続されている。

【0021】

撮像プロック 14a, 14b 間に位置する電源部 15 は、たとえば胴部筐体 16c の内径にほぼ一致する直径のボタン型の電池 29 により構成されている。この電池 29 は、酸化銀電池、充電式電池、発電式電池などを用い得る。ここで、各撮像プロック 14a, 14b とこの電池 29 との間の中心部には、撮像プロック 14a, 14b をそれぞれ対向する先端カバー筐体 16a, 16b 側、つまり外側に付勢する弾性部材としてのねじりコイルばね形状のばね部材 30a, 30b が介在されている。なお、無線基板 28 上の無線部 27 と制御部 26b とは電池 29 外部を通したケーブルなどにより適宜電気的に接続されている。なお、無線部 27 は、撮像プロック 14a, 14b で共用とせず、撮像プロック 14a, 14b 毎に個別に設けてもよい。

【0022】

ここで、先端カバー筐体 16a, 16b の内部外周付近には、照明基板 25a, 25b の外周側一部を突き当て当接させることにより撮像プロック 14a, 14b のカプセル型内視鏡 3 における軸方向の位置決め部 31a, 31b が一体に形成されている。また、これらの位置決め部 31a, 31b と照明基板 25a, 25b との間には、たとえば相互に係脱する凹凸形状の組み合わせからなり、軸心周り方向の位置決めをする回転止め位置決め部（図示せず）が形成されている。

【0023】

次に、図 3 を用いてカプセル型内視鏡 3 の内部回路構成について説明する。図 3 は、カプセル型内視鏡 3 の内部回路構成を示す概略ブロック図である。図において、制御部 26a は、たとえばカプセル型内視鏡 3 の前側（図 2 中、左側）に設けられ、対をなす LED 11a と CCD 12a とを制御するためのものであり、LED 11a, CCD 12a にそれぞれ対応する LED 駆動回路 41a, CCD 駆動回路 42a を有する。また、制御部 26a は、各種タイミング信号や同期信号を生成するタイミングジェネレータやシンクジェネレータ（図示せず）を有する制御回路 45a を備え、制御回路 45a では、これらのタイミングジェネレータおよびシンクジェネレータにより生成されたタイミング信号や同期信号に基づいて、駆動回路 41a, 42a の動作や動作タイミングなどを制御する。

【0024】

また、制御部 26b は、たとえばカプセル型内視鏡 3 の後側（図 2 中、右側）に設けられ、対をなす LED 11b と CCD 12b とを制御するためのものであり、LED 11b, CCD 12b にそれぞれ対応する LED 駆動回路 41b, CCD 駆動回路 42b を有する。また、制御部 26b は、各種タイミング信号や同期信号を生成するタイミングジェネレータやシンクジェネレータ（図示せず）を有する制御回路 45b を備え、制御回路 45b は、これらのタイミングジェネレータおよびシンクジェネレータにより生成されたタイミング信号や同期信号に基づいて、駆動回路 41b, 42b の動作や動作タイミングなどを制御する。

【0025】

ここで、制御回路 45a, 45b は、制御回路 45a がマスタで、制御回路 45b がスレーブとなる主従関係にあり、制御回路 45b は、制御回路 45a 側からのイネーブル信号 EB に従い、このイネーブル信号 EB がたとえばハイレベルの間だけ動作するように、制御回路 45a に従動して制御動作を実行する。

【0026】

また、無線部 27 は、CCD 12a, 12b で撮像された画像データの出力経路上に設けられて RF 变調信号を出力する送信手段としての送信モジュール 46 と送信アンテナ 47 とにより構成されている。

【0027】

10

20

30

40

50

図4は、制御回路45a, 45bにより制御される画像データの出力タイミングを示す概略タイムチャートである。図において、B1, B2, B3は、CCD12aから出力されるフレーム単位の前側の画像データであり、C1, C2, C3は、CCD12bから出力されるフレーム単位の後側の画像データである。制御回路45a, 45bは、CCD12a, 12bを交互に順次駆動させるとともに、LED11a, 11bの点灯タイミングと、CCD12a, 12bの出力タイミングとが異なるようにタイミング制御する。すなわち、CCD12aと対をなすLED11aを所定時間点灯させ、その後のCCD12aからの前側の画像データの出力動作終了後に、CCD12bと対をなすLED11bを所定時間点灯させ、その後のCCD12bからの後側の画像データの出力動作を行い、以後、このような動作制御を繰り返す。

10

【0028】

より具体的には、制御回路45aは、両ジェネレータから出力されるタイミング信号に従いLED駆動回路41aを介してLED11aを所定時間点灯させ、その照明部位をCCD12aにより撮像させる。そして、LED11aが消灯したタイミングで、制御回路45aは、CCD駆動回路42aを介してCCD12aから送信モジュール46に対してフレーム単位の画像データB1, B2, B3の出力動作を実行させる。この出力動作が終了すると、制御回路45aは、制御回路45b、送信モジュール46に対してイネーブル信号EBを出力し(ハイレベル)、制御回路45bによる制御に切り換える。

【0029】

制御回路45bは、イネーブル信号EB(ハイレベル)の入力によって制御動作を実行し、両ジェネレータから出力されるタイミング信号に従いLED駆動回路41bを介してLED11bを所定時間点灯させ、その照明部位をCCD12bにより撮像させる。そして、LED11bが消灯したタイミングで、制御回路45bは、CCD駆動回路42bを介してCCD12bから送信モジュール46に対してフレーム単位の画像データC1, C2, C3の出力動作を実行させる。この出力動作が終了するタイミングで、制御回路45aは、イネーブル信号EBをローレベルに切り換えて、制御回路45a側による制御に切り換える。以後、これらの動作制御を繰り返す。また、回路構成上、制御回路45bから出力終了時に制御回路45aに対して終了信号を出力することによって、制御回路45aがイネーブル信号EBをローレベルに切り換えるようにしてもよい。

20

【0030】

このような動作によって、送信モジュール46に対しては、CCD12a, 12bから交互に順次出力されるフレーム単位の画像データB1, C1, B2, C2, B3, C3が入力され、RFデータとしての送信出力に供される。送信モジュール46は、本発明にかかる送信用データ生成手段としての機能も有し、制御回路45aから入力するイネーブル信号EBのレベルに応じて、CCD12a, 12bから入力する画像データに、撮像したCCDを特定し得る識別データをそれぞれ含ませた送信用データを生成し、この送信用データに基づいたRFデータ(無線データ)を無線送信する。なお、この実施の形態では、CCD12aにより取得した画像データと、CCD12bにより取得した画像データとは、独立して構成されている。また、CCD12aにより取得した画像データには識別データを含ませ、CCD12bにより取得した画像データにはゼロ(何も含ませない)の識別データを含ませるようにしてもよいし、それぞれの画像データに実際に識別データを付与してもよい。

30

【0031】

すなわち、送信モジュール46は、ローレベルのイネーブル信号EBの入力後に入力する画像データB1, B2, B3に対しては、CCD12aで撮像された前側の画像データと判断して、CCD12aで撮像されたことを示す識別データ、たとえば“01”的識別データをこの画像データB1, B2, B3に付加して送信する。また、送信モジュール46は、ハイレベルのイネーブル信号EBの入力後に入力する画像データC1, C2, C3に対しては、CCD12bで撮像された後側の画像データと判断して、CCD12bで撮像されたことを示す識別データ、たとえば“10”的識別データをこの画像データC1,

40

50

C₂, C₃に付加して送信する。このフレームにおいて、識別データは、たとえば各画像データの前段に付加されており、さらに各CCDの画像データに対してホワイトバランス処理を行うためのホワイトバランス係数のデータや色処理のためのデータなども付加されている。これら識別データを含む各種データが付加された図4に示す画像データB₁, C₁, B₂, C₂, B₃, C₃は、フレーム単位で、かつ所定間隔で送信モジュール46から送信される。

【0032】

次に、受信装置2および表示装置4の内部回路構成について説明する。図5は、受信装置2および表示装置4の内部回路構成を示す概略ブロック図である。なお、この実施の形態では、無線ユニット2aと受信本体ユニット2bとの回路構成を1つのブロックとして図4に示す。この受信装置2は、受信手段としての受信モジュール34と、アンテナA₁～A_nを備えている。受信モジュール34は、アンテナA₁～A_nにて捕捉された電波の信号を増幅して復調する機能を果たし、無線ユニット2a部分により構成されている。

【0033】

また、受信装置2は、識別手段としての識別部36を有する制御部35と、圧縮手段としての機能を有する画像処理部37と、記憶手段としての機能し、CCD12a, 12b毎に分割された記憶領域を有する記録部38と、出力手段としての機能を有する入出力インターフェース(入出力I/F)39とを備え、これら構成部位は、受信本体ユニット2b部分により構成されている。

【0034】

受信モジュール34は、カプセル型内視鏡3から送信されたフレーム構成の画像データをアンテナA₁～A_nを介して受信しており、この受信したフレームのうちの識別データを識別部36に出力し、画像データを画像処理部37に出力している。

【0035】

制御部35は、各構成部位の動作や動作タイミングなどを制御するとともに、各構成部位に電力を供給している。識別部36は、受信モジュール34から入力する識別データがCCD12aを示すデータかCCD12bを示すデータかを判別しており、この判別結果を制御部35および画像処理部37に通知している。すなわち、識別部36は、入力する識別データが“01”的場合には、CCD12aを示す識別データと判断し、また入力する識別データが“10”的場合には、CCD12bを示す識別データと判断して、この判断結果を制御部35および画像処理部37に通知する。

【0036】

画像処理部37は、識別部36での判断結果がCCD12aを示す場合には、受信した画像データがCCD12aで撮像された画像データと判断し、当該画像データに付加されたホワイトバランス係数のデータや色処理のデータをもとに、画像データのホワイトバランス調整の処理や画像データの色調整を行う。また、画像処理部37は、この画像データに動画圧縮をかけ、圧縮率を上げた後に、この画像データを記録部38におけるCCD12aの画像データ用の記憶領域に格納させる。

【0037】

また、画像処理部37は、識別部36での判断結果がCCD12bを示す場合には、受信した画像データがCCD12bで撮像された画像データと判断し、当該画像データに付加されたホワイトバランス係数のデータや色処理のデータをもとに、画像データのホワイトバランス調整の処理や画像データの色調整を行う。また、画像処理部37は、この画像データに動画圧縮をかけ、圧縮率を上げた後に、この画像データを記録部38におけるCCD12bの画像データ用の記憶領域に格納させる。

【0038】

記録部38は、たとえばハードディスク装置などによって実現され、各種画像などを保持する。たとえば、記録部38は、2つの分割された記憶領域を有し、カプセル型内視鏡3のCCD12aによって撮像された画像データとCCD12bによって撮像された画像データを別々の記憶領域に格納している。画像データは、たとえば画像ごとに、受信装置

10

20

30

40

50

2における画像データの受信順にしたがってフレーム番号と時間が付与されている。

【0039】

制御部35は、受信装置2の各構成部位の動作および動作タイミングを制御している。また、制御部35は、記録部38の各記憶領域に記憶された画像データの読み出し制御を行っており、たとえば各記憶領域に記憶されたCCD12a, 12b毎に画像データを読み出している。

【0040】

入出力インターフェース39は、たとえばパーソナルコンピュータ向けのシリアル・インターフェースであるUSBからなり、記録部38から読み出されたCCD12a, 12b毎に画像データを表示装置4に出力している。

10

【0041】

表示装置4は、取込手段としての機能を有する入出力インターフェース(入出力I/F)50と、表示制御を行う表示制御手段としての機能を有するコントローラ51と、画像データの表示を行う表示装置52とを備え、入出力インターフェース50によって取り込まれたデータに基づいてコントローラ51が表示装置52に画像表示させるワークステーションなどのような構成を有する。具体的には、表示装置4は、CRTディスプレイ、液晶ディスプレイなどによって直接画像を表示する構成としても良いし、プリンタなどのように、他の媒体に画像を出力する構成としても良い。

【0042】

表示装置52は、図6の表示画面の一例に示すように、表示画面に画像表示領域(ウィンドウ)Wが表示される。このウィンドウWには、大きくは、体腔内画像を表示する体腔内画像表示領域A1、サムネイル画像を表示するサムネイル画像表示領域A2、検査IDや患者IDなどの識別情報を表示する識別情報表示領域A3、タイムバーA4が設かれている。サムネイル画像表示領域A2は、体腔内画像表示領域A1の下方の領域に、識別情報表示領域A3は、体腔内画像表示領域A1の向かって左側の領域に、タイムバーA4は、体腔内画像表示領域A1とサムネイル画像表示領域A2との間の領域にそれぞれ設かれている。また、体腔内画像表示領域A1とタイムバーA4の間には、再生ボタンなどの動画表示制御ボタン群が設かれている。

20

【0043】

コントローラ51は、入出力インターフェース50によって取り込まれた画像データに基づく画像Pbを、所望の再生フレームレート(画像を再生するための表示レート)で体腔内画像表示領域A1に順次表示させる。この画像表示の際に、コントローラ51は、まず入出力インターフェース50によって先に取り込まれたCCD12aからの画像を順次表示させるように表示制御した後に、後から取り込まれたCCD12bからの画像を順次表示させるように表示制御する。これにより、体腔内画像表示領域A1には、CCD12aからの画像と、CCD12bからの画像とが時分割で順次表示されることとなる。なお、入出力インターフェース50に取り込まれる画像データの順番としては、CCD12bからの画像が先に取り込まれても、CCD12aからの画像が後から取り込まれてもよく、表示の順番としてもCCD12bからの画像が先に表示させてもよい。

30

【0044】

このように、この実施の形態では、複数のCCDで取得される画像データに、撮像したCCDを識別するための識別データを付加して送信し、被検体外部の受信装置にて画像データを受信すると、識別部が付加された識別データをもとに画像データがいずれのCCDによって撮像された画像データであるか判断するので、いずれのCCDによって撮像された画像データであるかを受信側で容易に認識することができる。

40

【0045】

また、この実施の形態では、画像データを識別部により識別されたCCD毎に分けて記録部の記憶領域に記憶し、これら記憶領域に記憶されたCCD毎の画像データを表示装置に出力して時分割での表示を可能にするので、一連の連続した画像として表示装置に表示することが可能となり、医師などによる画像の認識がさらに容易になるという利点もある

50

。

【0046】

なお、この実施の形態では、送信モジュール46に付加手段の機能を設けたが、本発明はこれに限らず、たとえば制御部26a, 26bに付加手段の機能を設けてもよい。また、この実施の形態では、各撮像ブロック14a, 14bがカプセル型内視鏡3の進行方向前後の画像を撮像する構成としたが、本発明はこれに限らず、各撮像ブロック14a, 14bが、たとえば進行方向左右の画像を撮像するようにカプセル型内視鏡3内に配設されてもよいし、または各撮像ブロック14a, 14bの光軸方向（撮像方向）がカプセル型内視鏡3自身の軸心に対して、平行ではなく斜め方向となるようにカプセル型内視鏡3内に配設されてもよい。

10

【0047】

(実施の形態2)

なお、上述した実施の形態1では、CCD12a, 12bで撮像された画像データを、それぞれ個別に受信装置に送信していたが、本発明はこれに限らず、たとえば図7に示すように、CCD12a, 12bで撮像されたカプセル型内視鏡3の前後方向の画像データを、1対の画像データとして送信することも可能である。図7は、送信モジュール46の送信タイミングの一例を示す概略タイムチャートである。この実施の形態では、たとえばCCD12a, 12bによって撮像された撮像時間の最も近い画像データB1とC1、画像データB2とC2、画像データB3とC3同士を、それぞれ1対の画像データとしてフレーム構成にして送信モジュール46から送信する。この場合には、同時に送信する画像データのいずれがCCD12aまたはCCD12bで撮像された画像データであるかを認識できるように、たとえばそれぞれの画像データの前段に識別データを付加するなどして、識別可能な状態にしてもよい。

20

【0048】

受信装置2側では、受信したこれら画像データB1とC1、画像データB2とC2、画像データB3とC3を1対のまま記録部38に記憶させてもよいし、実施の形態1と同様に撮像したCCD12a, 12b毎に分けて記憶させてもよい。また、表示装置4では、これら1対の画像データB1とC1、画像データB2とC2、画像データB3とC3に基づく画像を同時に順次表示させてもよいし、実施の形態1と同様に時分割で順次表示させてもよい。

30

【0049】

このように、この実施の形態では、異なるCCDで撮像された撮像時間の最も近い2つの画像データを、1対の画像データとして1つのフレームで送信するので、たとえば各画像データを別々のフレームで送信する実施の形態1の場合に比べて、フレーム間の送信間隔が少なくなり、画像データ全体の送信時間が削減できるという効果を奏する。

【0050】

また、この実施の形態では、受信した画像データの記憶および表示は、1対のまま行つてもよいし、別々に行ってもよいので、画像の記憶および観察での汎用性がさらに高くなるという効果も奏する。

40

【0051】

(実施の形態3)

図8は、図5に示した表示装置52の表示画面の他例を示す図である。この表示装置において、実施の形態1の表示装置52と異なる点は、体腔内画像表示領域A1にCCD12aで撮像された画像Pb1と、CCD12bで撮像された画像Pb2とを同時に表示させる点である。

【0052】

この実施の形態では、たとえば受信装置2で画像データを受信した受信時間を画像データに付加して表示装置4に出力し、表示装置4では、この受信時間の最も近い画像Pb1, Pb2同士をそれぞれ1対の画像として、体腔内画像表示領域A1に同時に表示する。すなわち、表示装置では、コントローラ51がこの受信時間を解析して、図4に示した画

50

像データB1とC1、画像データB2とC2、画像データB3とC3に基づく画像Pb1,Pb2を、体腔内画像表示領域A1に同時にかつ順次表示させるように表示制御を行う。

【0053】

このように、この実施の形態では、異なるCCDで撮像された画像を表示装置に同時に表示させることができるので、画像の観察での汎用性がさらに高くなるという効果を奏する。なお、実施の形態2に示した1対の画像を同時に表示させる場合にも、この実施の形態3の表示を応用することが可能である。

【0054】

(実施の形態4)

10

この実施の形態4では、表示装置4のコントローラ51が、入出力インターフェース50で取り込んだ画像をもとに各CCD12a, 12bで撮像した画像がカプセル型内視鏡3の前方向の画像なのか、後方向の画像なのか判断する場合を説明する。コントローラ51は、方向検知手段としての機能を有し、取得した画像がカプセル型内視鏡3の前または後のいずれの方向を示す画像なのかを、動きベクトルで推測する。この動きベクトルによる方向の推測では、既存のテンプレートマッチングを行う。

【0055】

すなわち、あるフレームf(t)におけるマスタ画像(テンプレート)と、フレームf(t)の次のフレームf(t+1)の画像を重ね合わせ、フレームf(t)のテンプレートと画素値が最も近いところを検出することによって、フレームf(t+1)からテンプレートを探し出し、動きベクトルを求める。この動きベクトルは、CCD12aまたはCCD12bの連続する画像毎に求められる。

20

【0056】

次に、コントローラ51は、連続する画像毎に求めた上記動きベクトルの方向の累積値を求め、この方向の累積値がたとえば画像全体の中央付近から外側方向に向かっているか、または画像全体の外側方向から中央付近に向かっているかを検知して、外側方向に向かっている場合には、カプセル型内視鏡3の前方向の画像群、中央付近に向かっている場合には、カプセル型内視鏡3の後方向の画像群と判断する。

【0057】

次に、コントローラ51は、たとえばCCD12bが撮像した各画像Pb2が、カプセル型内視鏡3の後方向の画像群と判断した場合、各画像Pb2を図9に示すように、点線の対角線で区切って4つの三角形状の画像Pb21～Pb24にそれぞれ分割する。さらにコントローラ51は、体腔内画像表示領域A1にCCD12aが撮像したカプセル型内視鏡3前方向の画像Pb1を順次表示するとともに、この画像Pb1と受信時間の最も近い画像Pb2の分割された画像Pb21～Pb24を、この画像Pb1の四辺に重ねて順次表示せんように表示制御を行う。これにより、表示装置4では、見かけ上、前方の画像が後方向に流れていくように立体的に表示される。

30

【0058】

なお、CCD12a, 12bの上下左右方向は、撮像面の2次元走査(たとえば、左から右の走査を上から下に繰り返すなど)の方向により定義されるもので、この2次元走査の方向の違いによって、カプセル型内視鏡3の前方向の画像と分割された後方向の画像の組み合わせは、異なってくる。この実施の形態では、たとえばCCD12aの2次元走査が右から左の走査を上から下に繰り返すもので、CCD12bの2次元走査が左から右の走査を上から下に繰り返すものの場合を示している。

40

【0059】

このように、この実施の形態では、連続する画像毎に求めた動きベクトルの方向の累積値から、画像がカプセル型内視鏡前方向の画像なのか、後方向の画像なのかを判断し、これら前後方向の画像を表示装置に表示させて、カプセル型内視鏡(生体内画像取得装置)からの前後方向の画像データを認識可能に表示することができる。

【0060】

50

また、この実施の形態では、これら前後方向の画像を表示する際に、前方向の画像を中心にして、その周辺に分割した後方向の画像を重ね合わせて表示装置の表示領域に表示させるので、各CCDによって撮像された画像を見かけ上、立体的に表示させることができ、さらに汎用性の高い生体内情報取得システムを提供することが可能となる。

【0061】

(付記項1)

識別データが付加された画像データを受信する受信手段と、

前記受信手段により受信された画像データが、いずれの撮像手段で撮像された画像データであるかを、前記付加された識別データをもとに識別する識別手段と、

分割された記憶領域を有し、前記画像データを前記識別手段により識別された前記撮像手段毎に分けて前記記憶領域に記憶する記憶手段と、

を備えることを特徴とする受信装置。

【0062】

(付記項2)

前記受信手段により受信された画像データに対して、前記識別手段で識別された前記撮像手段の画像データ毎に動画圧縮を行う圧縮手段を、

さらに備えることを特徴とする付記項1に記載の受信装置。

【0063】

(付記項3)

前記記憶手段に記憶された前記撮像手段毎の前記画像データを順次出力する出力手段を

、
さらに備えることを特徴とする付記項1または2に記載の受信装置。

【0064】

(付記項4)

画像データを取得するための第1の撮像手段と、前記第1の撮像手段により取得する画像データとは独立して構成される画像データを取得するための第2の撮像手段と、前記第1および第2の撮像手段から画像データをそれぞれ受けて、前記撮像手段を特定し得る識別データを各画像データに含ませた送信用データを生成する送信用データ生成手段と、前記送信用データ生成手段によって生成された送信用データをもとに無線送信する送信手段と、を有する生体内画像取得装置と、前記送信手段により送信されたデータを受信する受信手段と、前記受信手段により受信された前記データに含まれる画像データが、前記撮像手段のうちのいずれの撮像手段で撮像された画像データであるかを、前記生成された識別データをもとに識別する識別手段と、分割された記憶領域を有し、前記画像データを前記識別手段により識別された前記撮像手段毎に分けて前記記憶領域に記憶する記憶手段と、を有する受信装置と、

を備えることを特徴とする生体内情報取得システム。

【0065】

(付記項5)

前記送信手段は、前記複数の撮像手段により撮像された画像データを1対の画像データとして送信することを特徴とする付記項4に記載の生体内情報取得システム。

【0066】

(付記項6)

前記受信装置は、前記受信手段により受信された画像データに対して、前記識別手段で識別された前記撮像手段の画像データ毎に動画圧縮を行う圧縮手段を、さらに有することを特徴とする付記項4に記載の生体内情報取得システム。

【0067】

(付記項7)

前記受信装置は、前記記憶手段に記憶された前記撮像手段毎の前記画像データを順次出力する出力手段をさらに有し、

前記出力手段により順次出力された前記画像データを取り込む取込手段と、前記取込手

10

20

30

40

50

段で取り込んだ前記画像データを前記撮像手段毎に異なる表示領域に表示するように表示制御する表示制御手段と、を有する画像表示装置を、さらに備えることを特徴とする付記項4または6に記載の生体内情報取得システム。

【0068】

(付記項8)

前記画像表示装置は、連続する画像毎に動きベクトルを求め、前記動きベクトルに基づいて前記受信装置から順次取り込まれる画像が、前記体腔内における前記生体内画像取得装置のいずれの方向の画像か検知する方向検知手段を、さらに備えることを特徴とする付記項7に記載の生体内情報取得システム。

【図面の簡単な説明】

10

【0069】

【図1】本発明にかかる生体内情報取得システムの構成概念を示すシステム概念図である。

【図2】カプセル型内視鏡の内部構成を示す断面図である。

【図3】カプセル型内視鏡の内部回路構成を示す概略ブロック図である。

【図4】図3に示した制御回路により制御される画像データの出力タイミングの一例を示す概略タイムチャートである。

【図5】受信装置および表示装置の内部回路構成を示す概略ブロック図である。

【図6】図5に示した表示装置の表示画面の一例を示す図である。

【図7】画像データの送信タイミングの一例を示す概略タイムチャートである。

20

【図8】図5に示した表示装置の表示画面の他例を示す図である。

【図9】表示装置の表示画面に表示される画像の一例を示す図である。

【符号の説明】

【0070】

1 被検体

2 受信装置

2 a 無線ユニット

2 b 受信本体ユニット

3 カプセル型内視鏡

4 表示装置

30

1 1 a , 1 1 b L E D

1 2 a , 1 2 b C C D

1 3 a , 1 3 b 撮像部

1 4 a , 1 4 b 撮像ブロック

1 5 電源部

1 6 カプセル型筐体

1 6 a , 1 6 b 先端カバー筐体

1 6 c 胸部筐体

1 7 a , 1 7 b 凹凸係合部

1 8 a , 1 8 b 撮像基板

40

1 9 a , 1 9 b 固定レンズ

2 0 a , 2 0 b 可動レンズ

2 1 a , 2 1 b 結像レンズ

2 2 a , 2 2 b 固定枠

2 3 a , 2 3 b 可動枠

2 4 a , 2 4 b ピント調整部

2 5 a , 2 5 b 照明基板

2 6 a , 2 6 b , 3 5 制御部

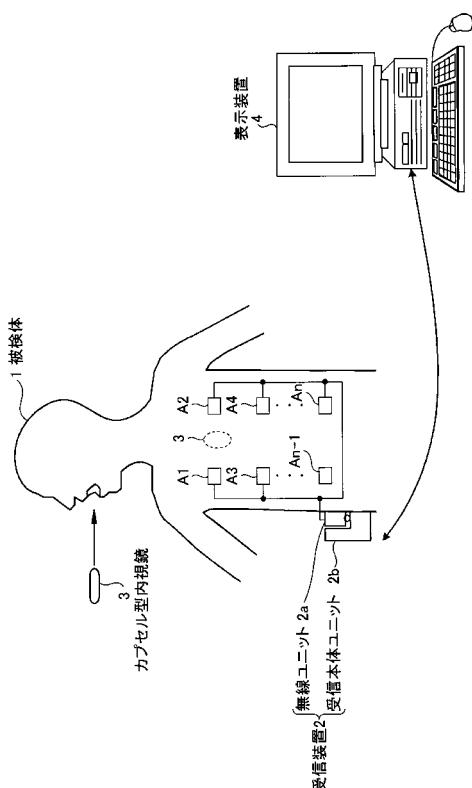
2 7 無線部

2 8 無線基板

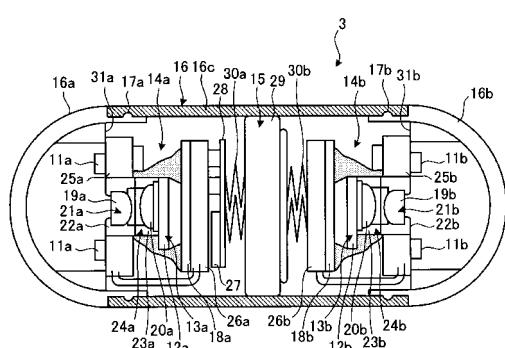
50

- 2 9 電池
3 0 a , 3 0 b ばね部材
3 1 a , 3 1 b 位置決め部
3 4 受信モジュール
3 6 識別部
3 7 画像処理部
3 8 記録部
3 9 , 5 0 入出力インターフェース(入出力I/F)
4 1 a , 4 1 b LED駆動回路
4 2 a , 4 2 b CCD駆動回路
4 5 a , 4 5 b 制御回路
4 6 送信モジュール
4 7 送信アンテナ
5 1 コントローラ
5 2 表示装置
A 1 ~ A n 受信用アンテナ

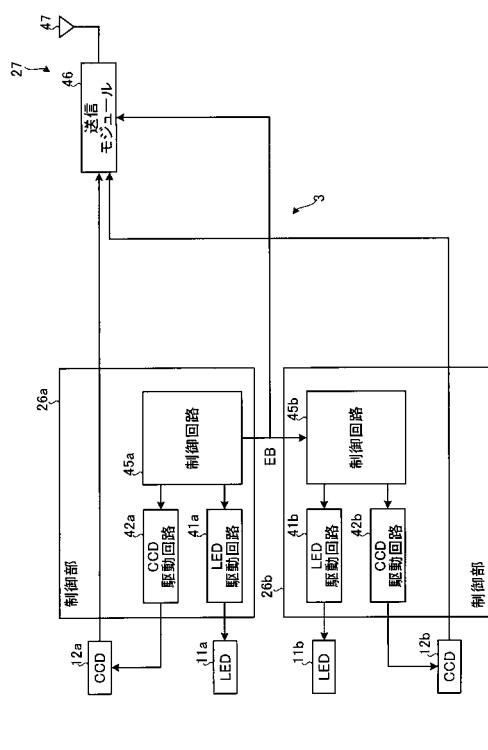
【 図 1 】



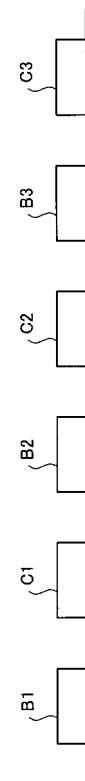
【 図 2 】



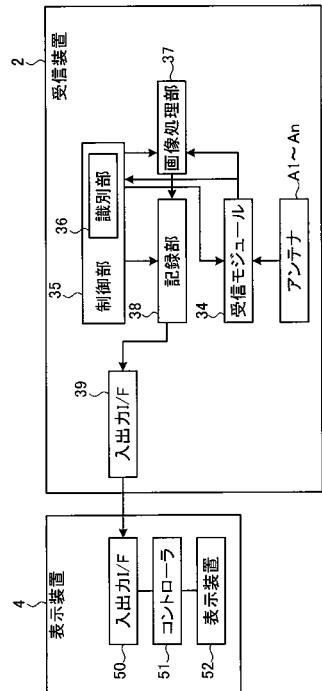
【図3】



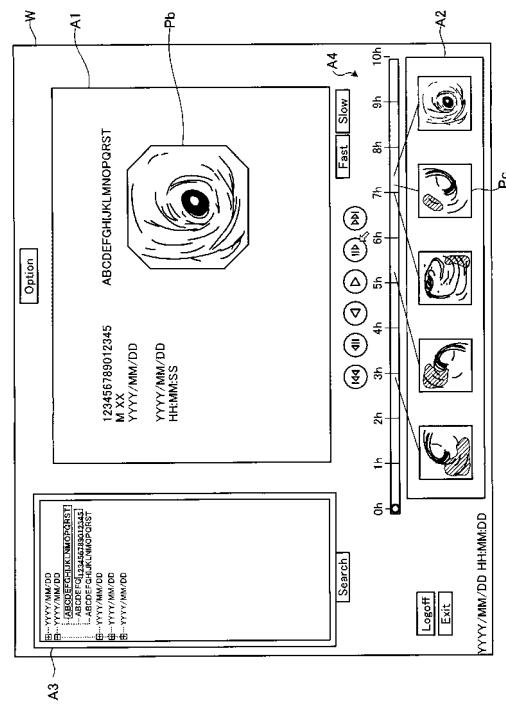
【図4】



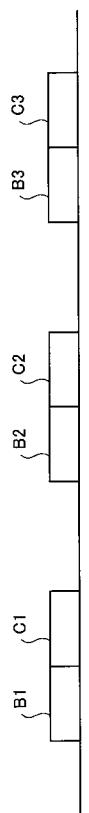
【図5】



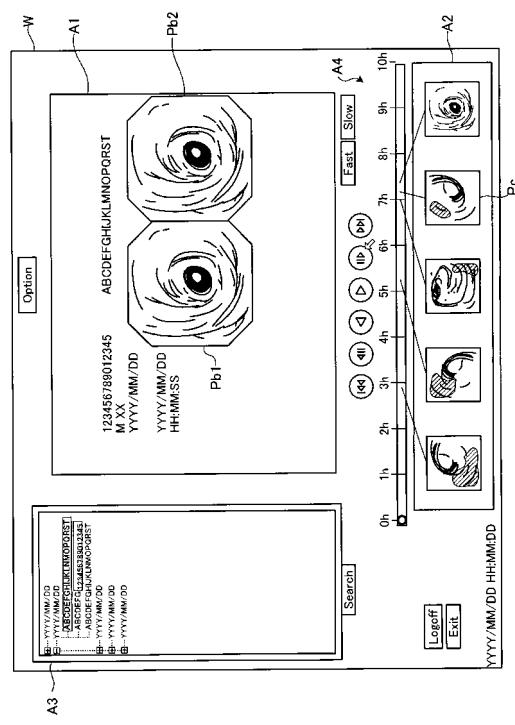
【図6】



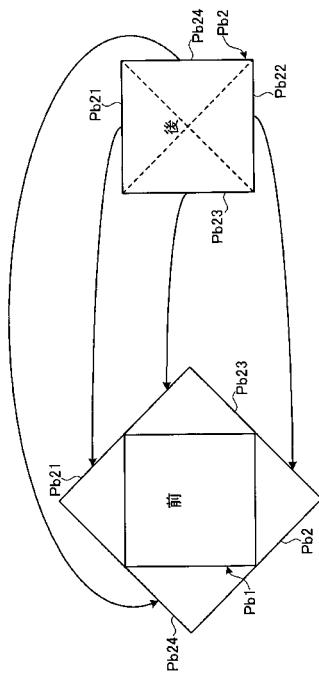
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-344655(JP,A)
特開平09-115001(JP,A)
特表2004-535878(JP,A)
特開2003-093332(JP,A)
特開2003-079567(JP,A)
特開2005-143991(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B	1 / 0 0
A 6 1 B	5 / 0 7