

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-22446

(P2009-22446A)

(43) 公開日 平成21年2月5日 (2009. 2. 5)

|                               |                      |             |
|-------------------------------|----------------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                  | F I                  | テーマコード (参考) |
| <b>A 6 1 B</b> 1/04 (2006.01) | A 6 1 B 1/04 3 7 0   | 4 C 0 3 8   |
| <b>A 6 1 B</b> 1/00 (2006.01) | A 6 1 B 1/00 3 2 0 B | 4 C 0 6 1   |
| A 6 1 B 5/07 (2006.01)        | A 6 1 B 5/07         |             |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L 外国語出願 (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2007-187159 (P2007-187159)  
(22) 出願日 平成19年7月18日 (2007. 7. 18)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. フロッピー

(71) 出願人 506203914  
ギブン イメージング リミテッド  
G I V E N I M A G I N G L T D .  
イスラエル国 2 0 6 9 2 ヨクニーム  
イリート ニュー インダストリアル パ  
ーク ハカーメル ストリート 2  
(74) 代理人 100068755  
弁理士 恩田 博宣  
(74) 代理人 100105957  
弁理士 恩田 誠  
(72) 発明者 タル デイビッドソン  
イスラエル国 2 0 6 9 2 ヨクニーム  
イリート ヘルモン ストリート 4 / 1

最終頁に続く

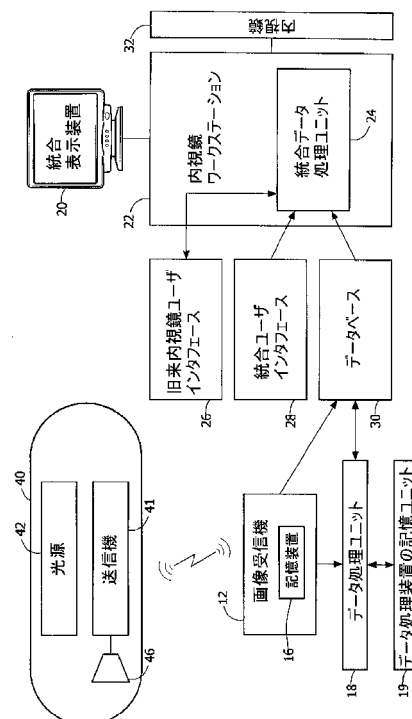
(54) 【発明の名称】 医療における統合表示のためのシステム及び方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 数個の体内装置をデータ源として用いた体内の内腔についての統合情報を表示するための方法及びシステムを提供する。

【解決手段】 異なる体内装置を相互作用させて統合結果を統合表示装置に表示する方法が提供され、その際、少なくとも2つの体内検出処理による体内データを受信し、データを解析することにより統合表示が生成される。統合表示は体内検出処理の過程でユーザに表示され、一つの体内検出処理による体内データは、リアルタイムで受信され、かつ／または解析されて統合表示が生成される。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

方法であって、  
少なくとも 2 つの体内検出処理による体内データを受信すること、  
前記データを解析して統合表示を生成すること、  
前記統合表示をユーザに表示することを備える方法。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の方法において、前記統合表示は体内検出処理の過程でユーザに表示される、方法。

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載の方法において、少なくとも一つの体内検出処理によるデータを受信することがリアルタイムで行われる、方法。

**【請求項 4】**

請求項 1 に記載の方法において、前記少なくとも 2 つの体内検出処理のうちの一つはカプセル型の内視鏡撮像処理である、方法。

**【請求項 5】**

少なくとも 2 つの体内撮像手段からのデータを統合して表示するためのシステムであって、  
前記少なくとも 2 つの体内撮像手段からのデータを統合する統合データ処理ユニットと  
前記統合データを表示する統合ユーザ・インタフェースとを備える、システム。

**【請求項 6】**

請求項 5 に記載のシステムにおいて、前記少なくとも 2 つの体内撮像手段のうちの一つはカプセル型の内視鏡撮像手段である、システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、体内撮像装置によって提供される体内腔の情報を提供するためのシステム及び方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

体内の管部あるいは腔部の体内撮像を行うための装置及び方法が公知となっている。そのような装置は、各種の体内腔部の撮像を実行するための各種内視鏡撮像システム及び装置を含む。例えば、カプセル内視鏡及び大腸内視鏡、あるいはカプセル内視鏡及びダブルバルーン内視鏡等の異なる装置が同じ体内腔の異なる情報を提供し、異なる機能性を持つことができる。これら装置の各々は専用のインターフェース及び表示装置を有し、それらは装置の性能及び処理方法に応じて専用化されている。あるケースでは、医療の専門家は、ある処理の結果と前の処理の結果とを比較することを所望することがある。別のケースでは、医療の専門家は現在の処理を実行している間に前の処理の結果を参照するか、あるいは別の装置からの前の発見に基づいて体内装置にリアルタイムで個別の制御または指示を送信することを所望することがある。今日、医療の専門家はカプセルから体内画像の映像を受信することができるものの、治療目的で内視鏡をどこに到達させればよいかということを確認に見つけ出すためにその映像を利用することはできない。

**【0003】**

従って、ユーザが異なる処理結果及び異なる装置を改良された手法で用いることができるシステム及び方法を提供することが技術的に必要となっている。

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

本発明の目的は、装置の各々が単独で使用されたときに提供できるものよりも多くの情

10

20

30

40

50

報をユーザに提供することができる統合型表示装置を用いて、統合された体内の生成情報を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一実施形態によれば、異なる体内装置を相互作用させて統合結果を統合表示装置に表示する方法が提供される。

本発明の別の実施形態によれば、例えば、少なくとも2つの体内検出処理による体内データを受信し、データを解析して統合表示を生成することにより、統合表示をユーザに表示する方法が提供される。

【0006】

一実施の形態によれば、統合表示は体内検出処理の過程でユーザに表示される。あるケースでは、少なくとも一つの体内検出処理によるデータを受信すること、および／または体内データを解析して統合表示を生成することがリアルタイムで行われる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下の記載において、本発明の各種の局面が説明されている。説明では、個々の構成および詳細が本発明の理解のために記載されている。しかしながら、当業者はここに記載された詳細無しで、本願発明を実施可能であることは明かである。さらに、公知の構成は、本発明が不明瞭にならないように省略または簡略化されている。

【0008】

本発明のシステム及び方法の実施形態は、体内検出システムまたは装置とともに使用される。画像データを提供する体内検出装置の例は、その全体が本明細書に参照として組み込まれるラダン (Laddan) 他の米国特許第7009634号明細書に記載されている。本発明の装置は映像撮像性能を有しているが、本発明の範囲内では他の種類の撮像性能を含む。更に、本発明のシステム及び方法は、身体の管部あるいは腔部を検出するあらゆる装置、システムおよび方法に使用することができる。

【0009】

本発明の一実施形態の一つの典型的な使用では、撮像または胃腸管を検査している間、他の内腔は撮像されるか、あるいは検査される。図1を参照して、本発明の一実施形態に従って2つの体内撮像システムの概略的なブロック図が示される。

【0010】

典型的な一実施形態では、システムは、例えばカプセルあるいは他の適切な装置である体内装置40は、画像を捕獲する撮像器46と、人体の内腔を照明する光源42と、受信装置へまたはから画像等のデータおよび可能性のある他の情報を送信および／または受信する送信機41とを有する。好ましくは、撮像器46は「カメラ搭載チップ」タイプのCMOS撮像器等の適切なCMOSカメラである。別の実施形態では、撮像器46は別の装置、例えば、CCDであってもよい。種々の実施形態では、320x320ピクセルの撮像器が使用されてもよい。ピクセルサイズは5~6ミクロンの間であってもよい。種々の実施形態では、ピクセルの各々はマイクロレンズに適合するようにしてもよい。光源42は、例えば、一つ以上の発光ダイオード、または他の適切な光源であってもよい。

【0011】

別の実施形態において、装置40はカプセル以外であってもよい。例えば、装置40は内視鏡、または他の体内撮像装置であってもよい。例えば、レンズまたは複数のレンズを含む光学系が反射光を撮像器46に集光するのを支援するようにしてもよい。装置40は、例えば飲入することによって患者に挿入され、好ましくは患者の胃腸管を横断する。ある実施形態では、装置および画像捕獲システムは、イダン (Idan) 他の米国特許第7009634号明細書に記載された一実施形態に類似したものであってもよい。別の実施形態では、他の構成を有する他の画像捕獲装置、および他の構成を有する他の画像捕獲システムを使用してもよい。

【0012】

10

20

30

40

50

好ましくは、体内撮像システムは胃腸管を横断すると同時に一連の静止画像を収集する。画像は、胃腸管の横断の画像のストリームまたは動画として表示される。体内撮像器システムは、体内装置 40 が胃腸管を数時間に亘って横断するにつれて大量のデータを収集し、例えば、秒毎 2 個～8 個の割合で画像を記録し、結果的に数千の画像が記録される。画像の記録速度（またはフレームの捕獲速度）は、変更可能である。

#### 【0013】

好ましくは、患者の身体の外部の一つ以上の位置には、アンテナまたはアンテナアレイを含む画像受信機 12 と、受信機の記憶ユニット 16 と、画像受信機 12 によって受信された画像ストリームを処理して解析するデータ処理ユニット 18 と、装置 40 によって記録された画像および他の情報を記憶するデータ処理装置の記憶ユニット 19 とが設けられている。好ましくは、画像受信機 12 および画像受信機の記憶ユニット 16 は小型で、かつ携帯可能であり、さらに、画像の受信及び記録の間に患者の身体に装着される。データ処理装置 18 およびデータ処理装置の記憶ユニット 19 は、パーソナルコンピュータまたはワークステーションの一部であってもよく、パーソナルコンピュータまたはワークステーションは、データ処理装置 18、メモリ、ディスク・ドライブおよび入出力装置等の部品を含むが、他の構成も可能である。本発明のシステムおよび方法は様々の適切なコンピュータシステムに具体化されてもよい。データ処理装置 18 は、受信機の記憶ユニット 16 から受信された未処理の画像データを処理し、映像、報告および体内の処理に関連する他のデータを生成する。処理済みのデータはデータベース 30 に転送される。上記の例が主にカプセル型の内視鏡についてのものであったが、体内の検出装置の他の例は、本発明の一実施形態に従って、ダブルバルーン内視鏡、大腸内視鏡、および胃内視鏡等にも使用されてもよい。

#### 【0014】

データベース 30 は、記憶ユニットを含み、患者情報、体内の画像、観察結果、患者履歴、処理記録等の医療データを記憶する。データベース 30 は、内視鏡ワークステーション 22 に設けられるが、他の位置、例えば、遠隔地にあって、インターネット等のネットワークを介してアクセスされてもよい。データベース 30 は、病状のデータベース等の一般情報、あるいは画像データ、患者履歴、映像ファイル、観察結果等の患者固有の情報を記憶する。

#### 【0015】

データ処理装置 18 は、マイクロプロセッサ、マルチプロセッサ、アクセラレータ・ボード、または他のシリアルまたはパラレル高性能データ処理装置等の適切なデータ処理装置を含む。他の実施形態では、データ処理装置は画像受信機 12 に含まれ、画像又は他のデータが画像受信機 12 の画面または表示装置（図示せず）に表示される。

#### 【0016】

動作中において、撮像器 46 は画像を捕獲し、画像を表すデータを送信機 41 に送信し、送信機 41 は、例えば、無線周波数を用いて画像を画像受信機 12 に送信する。画像受信機 12 は、画像データを画像受信機の記憶ユニット 16 に転送する。一実施形態では、データ収集のある特定の時間後に、記憶ユニット 16 に記憶された画像データがデータ処理装置 18 またはデータ処理装置の記憶ユニット 19 に送信される。例えば、画像受信機の記憶ユニット 16 は、患者の身体から外され、データ処理装置 18 およびデータ処理装置の記憶ユニット 19 を含むパーソナルコンピュータまたはワークステーションに例えば、公知の構成のシリアルまたはパラレル・インターフェイスである標準的なデータ・リンクを介して接続される。画像データは、画像受信機の記憶ユニット 16 からデータ処理装置の記憶ユニット 19 に転送される。データ処理装置 18 は、データを解析し、解析されたデータをデータベース 30 に提供する。さらに、解析されたデータはモニター（図示せず）上に表示され、そのモニターで医療専門家が画像データを観察する。ある実施形態では、画像の処理および／または表示は、画像受信機 12 で行われてもよい。

#### 【0017】

データ処理装置 18 は、オペレーティングシステム等の動作ソフトウェアおよびデバイ

ス・ドライバと共に、データ処理装置 18 の動作を制御するソフトウェアを動作させる。好ましくは、データ処理装置 18 を制御するソフトウェアは、C++ の言語および可能な付加的な言語で記述されたコードを含むが、公知の各種の方法で具体化されてもよい。ある実施形態では、中間記憶ユニット 16 は使用されなくてもよい。

#### 【0018】

内視鏡ワークステーション 22 に含まるデータベース 30 は、例えばコンピュータ読取可能な記憶媒体内に含まれてもよく、記憶媒体はフロッピーディスク、光学ディスク、CD-ROM、磁気光学ディスク、読取専用メモリ (ROM)、ランダムアクセスメモリ (RAM)、電氣的書込み可能な読取専用メモリ (EPROM)、電氣的消去および書込み可能な読取専用メモリ (EEPROM)、磁気または光学カード、または他の記憶に適した他のタイプの媒体を含むあらゆるタイプのディスクを含むが、これに限定されない。データベース 30 は、各画像と関連する情報を含み、その情報は、例えば、情報記録の結果、記録形式、テキスト情報、キーワード、詳細、完全医療診断、関連のケース、記事、または画像を含み、その関連の画像は、近隣領域の画像、病状の画像または他の情報を含む。ある実施形態では、前の処理または前の複数の処理の患者の詳細および履歴が、統合データベース 30 に記憶されるとともに、異なる種類の内視鏡的な処理を含む。複数の撮像手段が体内の情報を得るのに使用され、それらはデータベース 30 に記憶される。公知の病状のタイプの地図画像等の他の情報は、データベース 30 に記憶されてもよい。

#### 【0019】

収集され、かつ記憶された画像データは無制限に記憶され、他の位置または装置に転送され、処理され、または解析される。ある実施形態では、画像データはリアルタイムでは観察されないが、他の構成ではリアルタイムの観察を行うことができる。

#### 【0020】

統合表示装置 20 は、好ましくは静止画および／または動画の形式で体内撮像装置から統合された画像データを表示し、更に、他の情報も表示する。典型的な実施形態では、そのような付加的な情報は、各画像についての経過時間を示すタイムライン、出血等の病状が少なくとも一つの体内装置のデータの解析により識別された画像、患者の腹部における体内装置の位置を含むが、これらに限定されない。典型的な一実施形態では、情報の各種のカテゴリーがウィンドウに表示される。ある実施形態情報では、医療報告書をユーザが作成するのを支援する情報がユーザに表示され、その間にユーザは報告書を準備する。例えば、辞書の選択肢が表示され、ユーザは辞書に確保された用語のリストから適切な用語を選択することができる。画像データベースを用いて前の画像を現在の視聴画像と比較することができる。複数のモニターを用いて画像および他のデータを表示してもよい。

#### 【0021】

統合データ処理ユニット 24 は、内視鏡ワークステーション 22 内に配置されるか、あるいは内視鏡ワークステーション 22 の外部に配置されるか、または遠隔地に配置される。統合データ処理ユニット 24 は、データベース 30 にアクセスし、内視鏡 32 を用いて行われる前の処理に関連する情報と、現在の内視鏡処理に関連する情報とを取り出す。取り出されたデータの解析に基づいて、統合データ処理ユニット 24 は、統合表示装置 20 上にユーザに表示される統合解析を生成し、その統合解析によりユーザは統合ユーザ・インタフェース 28 を介して統合データ処理ユニット 24 を制御し、動作させることができる。統合解析の例は、一つの撮像手段からの情報を別の撮像手段の固有の表示装置に加えること、同じかまたは別の体内装置を用いた別の処理の間に撮像手段の一つによって認識された病状の位置情報等の有用な情報を提供すること、将来の治療に対する、統合報告、統合観察結果、または統合推奨事項を生成すること等を含む。ある実施形態では、情報は前の処理の観察結果において提供され、その観察結果には例えば、内視鏡処理またはダブルバルーン処理に対する次の処理の推奨処理に関する、カプセル処理からの観察結果がある。例えば、推奨事例が、カプセル処理によって検出されている関心部分の特定のサムネイルに関連付けられる。ある実施形態では、発見された病状の量の変化、検出された病状の大きさにおける進行度、または画像ストリームに基づいて処理において検出されたパラ

10

20

30

40

50

メータに関する変化等の前の処理との比較による変化または進行のグラフを提供すると有用である。

#### 【0022】

ある実施形態では、一つの処理の曖昧な観察結果は、別の処理から強化、または増強されることによってより総合的なものとなってもよい。他のケースでは、一つの処理における観察結果は別の処理からの観察結果によって否定的、または反対のものとなってもよい。一実施形態では、一つの処理の間に位置がマーク付けされ、そのマーク付けは、例えば、内視鏡的処理の間に組織への蛍光化合物を注入することにより行われ、次の処理では、更なる更新診断に対してマーク付けされた位置を明確に識別することができる。

#### 【0023】

一実施形態では、内視鏡は同じ処理の間にカプセルを挿入して、異なる撮像手段との間の相関画像ストリームの例を作成してもよい。そのような相関画像ストリームが画像処理の学習アルゴリズムによって用いられて、異なる撮像手段によって得られる画像ストリームを自動的に相関させるようにしてもよい。他の実施形態では、画像ストリームの相関は、ストリーム中のいくつかの類似画像を、医療の専門家が手動で識別するか、あるいは自動的に画像処理によって識別することにより行われる。一実施形態では、体内撮像装置において異なる色の画像が表示用に相関付けされて、体内装置における異なる並行画像間の容易な比較を可能としてもよい。一実施形態では、医療の専門家は手動で比較を行ってもよい。別の一実施形態では、統合データ処理ユニット24は自動的に比較を行ってもよい。

#### 【0024】

一実施形態では、統合ユーザ・インタフェース28は、ワークステーション上にあるか、または遠隔的にアクセスされる医療ケースの管理ツールによって例えばローカルネットワークまたはインターネットを介して構成され、かつ管理されてもよい。統合ユーザ・インタフェース28は、カプセル内視鏡データと、ダブルバルーンまたは大腸内視鏡データ等の他のタイプの内視鏡処理関連データとの両方を管理する制御ソフトウェアを動作させてもよい。統合データ処理ユニット24は、旧来モードで作業することができ、そのモードは内視鏡ワークステーション22の標準の旧来表示および動作選択肢を旧来内視鏡ユーザ・インタフェース26を介してユーザに表示する。別の旧来モードでは、ユーザが旧来のカプセル内視鏡の解析ソフトウェアを操作することが可能となる。旧来内視鏡ユーザ・インタフェース26は、あらゆる単一のタイプの体内撮像装置の最先端の現在の状態を表す。一実施形態では、2つ以上の旧来の表示はユーザに提供され、撮像手段の一つから他の撮像手段へのサムネイルのような情報を取り込むことは、簡単なドラッグ・アンド・ドロップ操作によって行われる。本発明の好適な一実施形態では、統合データ処理ユニット24は、内視鏡ワークステーション22の統合特徴および他の体内撮像装置からのデータを表示および処理することが可能な先進モードを備えている。そのようなデータは、データベース30で利用されるか、または遠隔的にアクセスされるとともに、統合データ処理ユニット24によって解析される。ある実施形態では、2つの異なる撮像手段の統合表示が行われる。但し、本発明は複数の撮像手段の統合によって具体化されてもよい。

#### 【0025】

図2を参照すると、本発明の一実施形態におけるカプセル内視鏡処理とダブルバルーン内視鏡システムの統合ユーザ表示装置および統合ユーザ・インタフェースの表示が示されている。

#### 【0026】

一つの例では、カプセル内視鏡処理が最初に行われ、特定の患者の病状についての情報が受信され、処理からの解析データは補足の処置または診断の処理として行われる別の処理、例えばダブルバルーンカプセル内視鏡処理の間に使用される。ダブルバルーンの処理の間に、医療の専門家は前に識別された病状に到達したことの警報を所望する場合がある。別の一実施形態では、カプセル内視鏡処理の後、医療の専門家は自動的に提案された処置方法を受け取る。例えば、カプセル内視鏡の予備テストの観察結果は、どのようにして

処置を行うかということについての推奨事項、例えば、ダブルバルーン内視鏡を用いてどこから進入するのかという推奨事項を含み、その推奨事項が医療の専門家にダブルバルーンの処理を始める前に（例えば統合表示装置 20 上に）自動的に表示される。ダブルバルーンの処理が行われている場合、現在のダブルバルーンの画像のリアルタイムでの解析が行われ、前の処理のカプセルの画像と比較されて、例えばウィンドウ 110 に示されるように、処置された身体の内腔の概略図上にダブルバルーンの内視鏡の推定位置が提供される。例えば、関心のある領域の概略図を表示することにより、処置された身体の内腔がユーザに表示されてもよく、その場合、ダブルバルーン 114 によって到達した現在の推定位置が図形上にマーク付けされるか、あるいは強調される。ポリープの位置は医療の専門家に各種方法で指示される。その方法には、統合表示装置 20（例えばマーク付けされた位置 112）上に推定位置をマーク付けすること、内視鏡が位置に近接しているときに音声警告を発すること、ターゲット位置への推定距離を提供すること（ウィンドウ 140 で示される）等を含む。身体の内腔におけるターゲット位置への距離を計算する方法は、米国特許出願番号第 2006/0036166 号、発明の名称「身体の内腔を通る経路長を決定するためのシステムおよび方法」に記載されているものと同様の内容である。いくつかの病状がカプセル内視鏡処理の解析の結果として発見された場合、すべての病状は統合表示装置 20 上に強調されるか（マーク付けされた位置 112）、最も近接したもののみ強調される。前の処理からの病状の静止画像は、ユーザに小ウィンドウ（ウィンドウ 120 で示されている）で表示され、現在の処理の間に病状の識別を容易に行うことができる。ある実施形態では、現在の処理の主画面と重複する小ウィンドウには、前の処理で発見された病状を示して、現在の処理の主画面と実質的に干渉しないようする。

#### 【0027】

医療の専門家は、ワークステーション表示装置または内視鏡ハンドセット上のタッチスクリーン上のキーボードのボタン（例えば、ボタン 122 および 123）を押下して、病状の直前のまたは直後の領域の短いクリップを再生することができる。一実施形態では、医療の専門家が例えば、ダブルバルーン内視鏡を進行すると同時に、3つの病状、前のサムネイルおよび次の2サムネイルが統合表示装置 20 上に自動的に表示される。別の実施形態では、例えば、ダブルバルーン内視鏡のハンドセットを介した手動選択を行うことができる。一つの例では、ユーザは内視鏡ワークステーション 22 のハンドセットに付加された新しいボタンをクリックすることで、現在の表示領域の狭域撮像の表示を有効にする特定の動作モードを活性化することができる。時間／カラー・バー（ウィンドウ 130）をユーザに表示して、現在の処理の間に得られた画像撮像時間スケールおよび画像色スケールを示すか、あるいは前のカプセル処理に対する相互参照として表示してもよい。一実施形態では、トグルボタンが異なる時間／カラー・バー間で選択することができるように有効化されてもよい。

#### 【0028】

内視鏡のハンドセットの付加されたボタンが統合ユーザ・インタフェースを活性化するのに使用されてもよい。医療の専門家の手が埋まっている場合、付加的な足ペダルを用いて統合ユーザ・インタフェースのある特定の機能を活性化するようにして、手の動きを必要としないこと、および医療の専門家がカプセル内視鏡処理に集中できるという利点を提供するようにしてもよい。例えば、医療の専門家は、足ペダルを押下することによって前に行われたカプセル内視鏡処理に基づいて提供されたように、最も近接して検出された病状を観察することができる。他の実施形態では、ダブルバルーンか他の内視鏡がターゲットの近辺に到達したときにのみ、統合表示装置上にターゲット画像を自動的に表示する。一実施形態では、選択されたサムネイルが現在の処理の正しい順序でユーザに対して統合表示装置 20 上に表示される。カプセル内視鏡処理およびダブルバルーンカプセル内視鏡処理の両方が口腔から開始される場合、検出されたおよび／または選択された画像は得られた順序と同じ順序でユーザに表示される。カプセル内視鏡が口腔から開始され、現在のダブルバルーンまたは他のカプセル内視鏡処理が肛門から開始される場合、カプセル内視鏡が選択したサムネイルは後入れ先出し（LIFO）の順序で表示され、従って現在のダ

ブルバールンカプセル内視鏡処理でそれらサムネイルが現われるときに、ユーザはそれらを観察することとなる。表示されたサムネイルは手動または自動的に選択することができる。ある実施形態では、医療の専門家が音声命令を発して、公知の音声認識方法によって変換されて統合ユーザ・インタフェース28に提供してもよい。音声命令を使用する際には、ユーザは内視鏡ハンドセットを全く離す必要はなく、かつボタンを押下することなく、上記したような同じ機能性を享受することができる。

#### 【0029】

図3を参照すると、本発明の別の一実施形態の統合ユーザの表示装置の表示が示されている。この典型的な一実施形態では、特定の患者が胃腸管のカプセル内視鏡処理および大腸カプセル内視鏡処理の2つの撮像処理を受けている。医療の専門家は、両方の処理によって生成された結果を検討することを所望することがある。いくつかのケースにおいて、医療の専門家は、別の処理からの並行画像と一つの処理からのある選択された画像とを比較することを所望することもある。一実施形態では、ユーザは両方の処理から比較のために興味のある画像または短いクリップを手動で選択することを所望することがある。別の一実施形態では、ユーザが処理の自動的に認識された一致セクションを表示するように要求してもよい。比較および処理の目的で、タイプに関係なく、すべての行われた処理の完全な画像ストリームを記憶すること、例えばカプセルの画像ストリームおよび内視鏡の画像ストリーム等を記憶することは有効である。これらのストリームは、オフラインまたはオンライン（例えば、リアルタイム、またはほぼリアルタイム）による一つの処理の他の処理との比較で使用してもよい。他の実施形態では、選択されたセクションの画像ストリームは処理のために記憶され、使用される。各処理の開始からの時間経過の表示を行うことは、診断を準備する際に有用となり得る。いくつかのケースでは、報告は2つ以上の処理からの統合観察結果に基づいて自動的に生成され、2つ以上の体内装置からのサムネイル画像等の選択画像を含み得る。病状の画像地図からの画像は、統合表示における診断を簡単にするためにユーザに表示されてもよい。画像地図は複数の異なる撮像手段で得られた画像に基づく。一実施形態では、カプセルの地図は、他の撮像手段例えば内視鏡によって得られる病状の関連画像を加えることによって増強することができ、さらに、推奨される処置をユーザに表示してもよい。推奨された処置を加えることによって、カプセルの観察結果および／または報告および／または表示は、治療の推奨された処理または治療のための推奨された処理要素等の治療上の要素を含む。一実施形態では、統合表示によって、同じ患者または異なる患者で行われる異なる処理間で観察結果、注記、選択画像、映像クリップ等の相互参照を行うことができる。例えば、統合表示装置は、一つの処理から別の処理で発見された病状の画像を含む興味のあるクリップ等の動画クリップを出力することができる。本発明の一実施形態では、一つの旧来の表示から別の表示へ、または統合表示からの統合報告を作成可能なツールへのドラッグ・アンド・ドロップ・オブジェクトによって報告が作成される。統合報告は、特定の患者のために利用可能な体内撮像装置の何れかからの選択された画像を含み得る。一実施形態では、統合報告は、例えば旧来のカプセル内視鏡の報告を作成するために使用される同じツールによって任意に生成されてもよい。

#### 【0030】

ある実施形態では、カプセル内視鏡処理は大腸内視鏡処理の後で行われる。例えば、大腸内視鏡検査は、大型のポリープ、例えば長さの5mmのポリープを除去するために患者に対して行われる。医療の専門家は、治療した領域が適切に治癒する時間後に検査を行うことを所望することがある。別の例では、5mmのポリープは除去されず、ポリープの現在の大きさを検査するためにカプセル内視鏡がある特定の期間、例えば1年後に行われることがある。そのような場合、統合表示は、一つの処理で発見されたポリープの測定されたサイズを次の処理で発見されたポリープの測定されたサイズと比較した差異を提供してもよい。一実施形態では、前の大腸内視鏡処理は現在のカプセル内視鏡処理に処理情報を提供することができる。例えば、医療の専門家が内視鏡を用いてポリープを除去した後でカプセル内視鏡処理を行った場合、カプセルを大腸の手術の位置等の特定のデータと



ともにプログラムして、手術領域におけるカプセルのフレームレートを増加させて、完全な回復を確認するようにしてもよい。カプセル内視鏡によって解析された映像またはオンライン映像を視聴している間、前の内視鏡処理データを用いて前に発見された病状が出現したことをユーザに警告してもよい。一つ以上の時間／カラー・バーをユーザに表示して、現在の処理および／または前の処理の間に得られた画像の撮像時間スケール及び撮像色スケールを示すようにしてもよい。

#### 【0031】

図4を参照すると、本発明の一実施形態における複数の体内検出処理を行い統合結果を表示する方法のフローチャートが示されている。ステップ410では、一つ以上の体内検出処理の体内情報が例えば（図1に示される統合データ処理ユニット24のような）プロセッサによって受信される。体内情報は体内装置から直接受信され、かつ／またはデータベースまたはデータ記憶ユニットから受信される。通常、体内検出処理は、前の体内検出処理の画像データを提供する。画像データは処理され、解析される（ステップ420）。ある実施形態では、情報は遠隔システムまたはプロセッサによって遠隔的に解析されてもよい。ある実施形態では、一つ以上の前の処理が使用され、解析は複数の体内処理の情報を結合することを含む。解析された情報および／または統合情報はユーザに表示される（ステップ430）。例えば、体内撮像カプセルは以前に患者によって飲入されて、患者の食道が視覚化される。解析された情報が別の体内検出装置を動作させるのに使用される（ステップ440）。データは遠隔システムで解析され、解析されたデータは他の体内検出装置によって使用されるデータベースに送信される。例えば、解析された情報は、同じ患者の食道の内視鏡処理の実行の前、最中または後で使用される。ステップ450では、情報は、現在の体内検出装置であって、通常、前の処理で使用された体内装置とは異なる体内検出装置で受信される。現在の装置からの情報は、リアルタイム、またはほぼリアルタイムで受信され、プロセッサによってアクセスされる。情報は解析され（ステップ460）、例えば、同じ患者に関連するすべての利用可能な情報と統合されて、ユーザに表示される（ステップ470）。情報は、リアルタイムまたはほぼリアルタイムで統合および解析され、現在の処理の間に医療の専門家に有益な情報として提供される。一つの例では、解析された情報は、現在の処理で処置を必要とするターゲット病状に関する情報を含む。例えば、解析された情報は、患者の身体における体内検出装置の現在位置等の現在の処理からの情報と、病状の位置およびタイプ等の前の処理からの情報との統合情報を使用して、前に認識された病状に対して推定または算定された距離とともに医療の専門家に提供される。

#### 【0032】

本明細書で示され、かつ記載された内容によって本発明が制限されないことは当業者にとって理解され得る。むしろ、本発明の範囲は特許請求の範囲によって定義される。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0033】

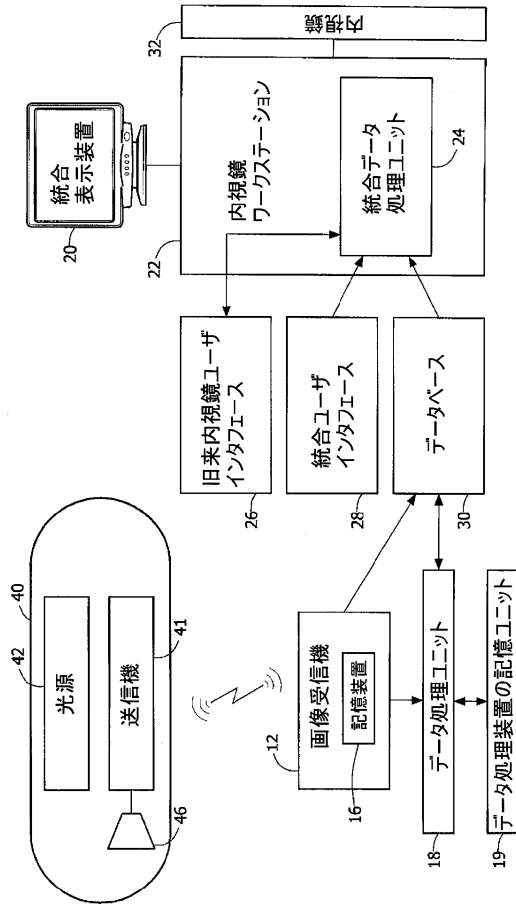
【図1】本発明の一実施形態の体内撮像システムの概略的なブロック図。

【図2】本発明の一実施形態の統合ユーザ表示装置の表示を示す図。

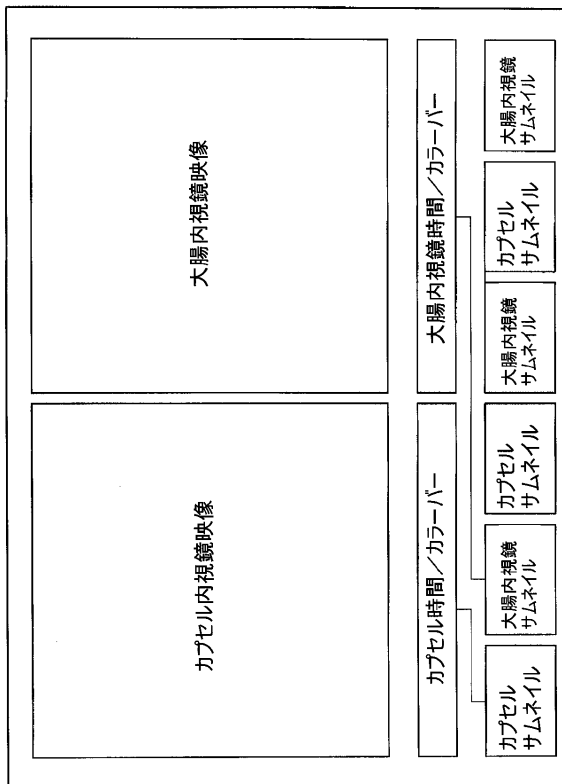
【図3】本発明の別の実施形態の統合ユーザ表示装置の表示を示す図。

【図4】本発明の一実施形態の複数の体内検出処理の統合及び統合結果の表示方法を示すフローチャート。

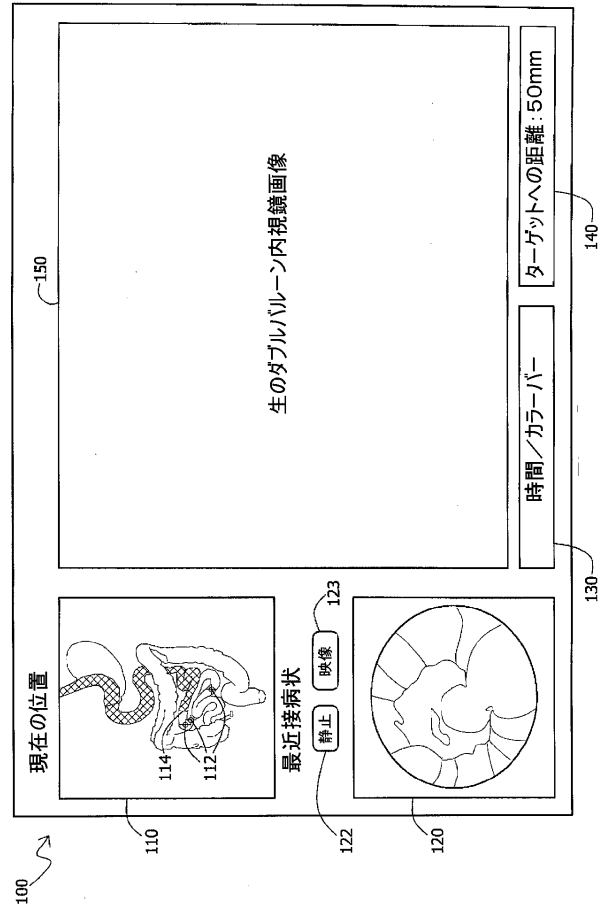
【図 1】



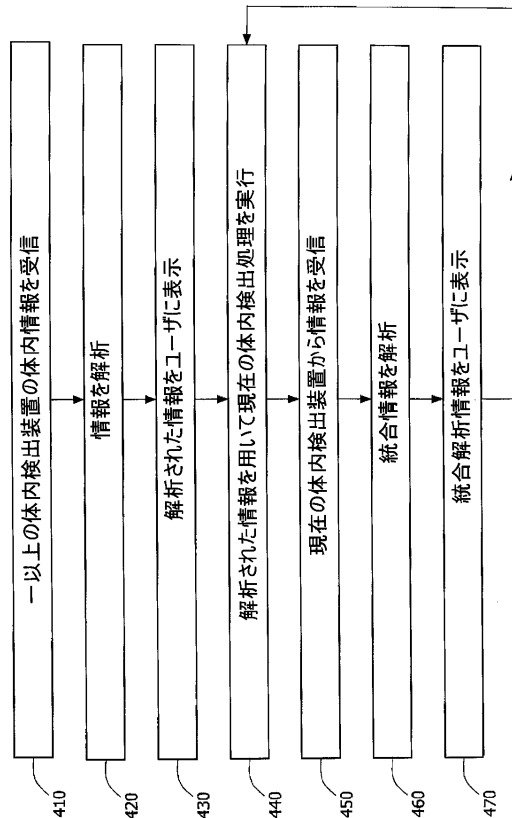
【図 3】



【図 2】



【図 4】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 デフナ ラビ  
イスラエル国 40600 テル モンド アハバ ストリート 14
- (72)発明者 ケビン ルベイ  
アメリカ合衆国 93003 カリフォルニア州 ベンチュラ ファルマー アベニュー 183  
0
- (72)発明者 ツビィカ ギラド  
イスラエル国 34987 ハイファ ホッド ハカーメル モシェ スネ 19
- (72)発明者 ジェレミー ピンカス ガーバー  
イスラエル国 42755 ナタニア レホブ ヤフダ ブクナー 6エイ
- (72)発明者 マイケル スカラ  
イスラエル国 30900 ツィークロン ヤーコブ レア ストリート 1
- (72)発明者 エリ ホルン  
イスラエル国 26315 キリアット モツキン バラック 13
- Fターム(参考) 4C038 CC03 CC09  
4C061 AA00 BB00 CC06 DD10 FF36 LL01 NN01 NN03 NN05 NN07  
QQ06 QQ10 UU06 WW01 WW10 XX02 YY12

【外国語明細書】

## **SYSTEM AND METHOD FOR COMBINED DISPLAY OF MEDICAL DEVICES**

### **FIELD OF THE INVENTION**

The present invention relates to a system and method for presenting information of a body lumen provided by in vivo imaging devices.

### **BACKGROUND OF THE INVENTION**

Devices and methods for performing in-vivo imaging of passages or cavities within a body are known in the art. Such devices may include, inter alia, various endoscopic imaging systems and devices for performing imaging in various internal body cavities. Different devices, for example a capsule endoscope and a colonoscope, or a capsule endoscope and a double balloon endoscope, may provide different information of the same body lumen and may allow different functionalities. These devices each have a dedicated interface and display, that are specialized per device's capabilities and method of operation. In some cases, a health-care professional may want to compare results from one procedure with results from a previous procedure. In other cases, the health-care professional may want to view results from previous procedures while performing a current procedure, or to provide specific controls or instructions in real time to an in vivo device based on previous findings from another device. Today the health-care professional can receive a video of in vivo images from a capsule, but may not be able to leverage it in order to find exactly where to reach with an endoscope for treatment.

Therefore there is a need in the art to provide a system and method for enabling a user to use results of different procedures and different devices in an enhanced approach.

## **SUMMARY OF THE INVENTION**

It is an object of the present invention to provide a combination of in vivo products using an integrated display which can provide more information to a user than each of the devices would provide when used independently.

According to one embodiment of the invention there is provided a method of interfacing different in vivo devices and viewing integrated results, on a combined display.

In another embodiment of the invention, a method is provided for displaying a combined representation to a user, for example by receiving in vivo data of at least two in vivo sensing procedures and analyzing the in vivo data to produce the combined representation.

According to one embodiment, a combined representation may be displayed to a user during the course of an in vivo sensing procedure. In some cases, receiving in vivo data of an in vivo sensing procedure and/or analyzing the in vivo data to produce a combined representation may be done in real time.

## **BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS**

The present invention will be understood and appreciated more fully from the following detailed description taken in conjunction with the drawings in which:

Fig. 1 shows a schematic diagram of an in vivo imaging system according to one embodiment of the present invention;

Fig. 2 shows a representation of a combined user display according to one embodiment of the present invention;

Fig. 3 shows a representation of a combined user display according to another embodiment of the present invention; and

Fig. 4 is a flow chart showing a method for combining multiple in vivo sensing procedures and displaying an integrated result according to an embodiment of the invention.

### **DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION**

In the following description, various aspects of the present invention will be described. For purposes of explanation, specific configurations and details are set forth in order to provide a thorough understanding of the present invention. However, it will also be apparent to one skilled in the art that the present invention may be practiced without the specific details presented herein. Furthermore, well known features may be omitted or simplified in order not to obscure the present invention.

Embodiments of the system and method of the present invention are typically used in conjunction with an in-vivo sensing system or device. Examples of in-vivo sensing devices providing image data are provided in embodiments described in U.S. patent 7,009,634 to Iddan et al., which is hereby incorporated by reference in its entirety. Typically, a device according to the present invention includes video imaging capability, although it is within the scope of the present invention to include other types of imaging capabilities. In addition, the system and method according to the present invention may be used with any device, system and method sensing a body lumen or cavity.

While one typical use of embodiments of the present invention is imaging or examining the GI tract, other lumens may be imaged or examined.

Reference is made to Fig. 1, which shows a schematic diagram of two in vivo imaging systems according to one embodiment of the present invention.

In an exemplary embodiment, the system may include an in vivo device 40, for example a capsule or other suitable device, having an imager 46, for capturing images, an illumination source 42, for illuminating the body lumen, and a transmitter 41, for transmitting and/or receiving data such as images and possibly other information to or from a receiving device. Preferably, the imager 46 is a suitable CMOS camera such as a "camera on a chip" type CMOS imager. In alternate embodiments, the imager 46 may be another device, for example, a CCD. According to some embodiments a 320x320 pixel imager may be used. Pixel size may be between 5 to 6 micron. According to some embodiments pixels may be each fitted with a micro lens. The illumination source 42 may be, for example, one or more light emitting diodes, or another suitable light source.

In alternate embodiments device 40 may be other than a capsule; for example, device 40 may be an endoscope, or other in vivo imaging device. An optical system, including, for example, a lens or plurality of lenses, may aid in focusing reflected light onto the imager 46. The device 40 may be inserted into a patient by for example swallowing and preferably traverses the patient's GI tract. In certain embodiments, the device and image capture system may be similar to embodiments described in US Patent 7,009,634 to Iddan et al. In alternate embodiments, other image capture devices, having other configurations, and other image capture systems, having other configurations, may be used.

Preferably, the in vivo imaging system collects a series of still images as it traverses the GI tract. The images may be later presented as, for example, a stream of images or a moving image of the traverse of the GI tract. The in vivo imager system may collect a large volume of data, as the in vivo device 40 may take several hours to traverse the GI tract, and may record images at a rate of, for example, two - eight images every second, resulting in the recordation of thousands of images. The image recordation rate (or frame capture rate) may be varied.

Preferably, located outside the patient's body in one or more locations, are an image receiver 12, preferably including an antenna or antenna array, an image receiver storage unit 16, a data processing unit 18 for processing and analyzing the image stream received by image receiver 12 and a data processor storage unit 19, for storing, *inter alia*, the images recorded by the device 40 and other information. Preferably, the image receiver 12 and image receiver storage unit 16 are small and portable, and may be worn on the patient's body during receiving and recording of the images. Data processor 18 and data processor storage unit 19 may be part of a personal computer or workstation which may include components such as data processor 18, a memory, a disk drive, and input-output devices, although alternate configurations are possible, and the system and method of the present invention may be implemented on various suitable computing systems. Data processor 18 may process raw image data received from receiver storage unit 16, to create videos, reports, and other data related to the in vivo procedure. Processed data may be transferred to a database 30. While the above example refers mainly to capsule-type endoscope, other examples of in vivo sensing devices may be used according to



embodiments of the present inventions, such as double balloon endoscopes, colonoscopes, and gastro endoscopes.

Database 30 may include a storage unit, and may store medical data such as patient information, in vivo images, findings, patient history, procedure notes, etc. Database 30 may be included in an endoscope workstation 22, and may be located in other locations, for example, database 30 may be remote or accessed via a network such as the Internet. Database 30 may store general information such as pathologies database, or patient-specific information such as image data, patient history, video files, findings, etc.

Data processor 18 may include any suitable data processor, such as a microprocessor, multiprocessor, accelerator board, or any other serial or parallel high performance data processor. According to other embodiments a data processor may be included in image receiver 12 and images or other data may be displayed on a screen or display (not shown) on image receiver 12.

In operation, imager 46 may capture images and may send data representing the images to transmitter 41, which may transmit images to image receiver 12 using, for example, radio frequencies. Image receiver 12 may transfer the image data to image receiver storage unit 16. According to one embodiment, after a certain time of data collection, the image data stored in storage unit 16 may be sent to the data processor 18 or the data processor storage unit 19. For example, the image receiver storage unit 16 may be taken off the patient's body and connected to a personal computer or workstation which includes the data processor 18 and data processor storage unit 19 via a standard data link, e.g., a serial or parallel interface of known construction. The image data may be then transferred from the image receiver

storage unit 16 to the data processor storage unit 19. Data processor 18 may analyze the data and provide the analyzed data to the database 30. In addition, the analyzed data may be presented on a monitor (not shown), where a health professional may view the image data. According to some embodiments the processing and/or displaying of images may be done on the image receiver 12.

Data processor 18 may operate software which, in conjunction with operating software such as an operating system and device drivers, may control the operation of data processor 18. Preferably, the software controlling data processor 18 includes code written in the C++ language and possibly additional languages, but may be implemented in a variety of known methods. According to some embodiments intermediate storage 16 need not be used.

The database 30 which may be included in endoscope workstation 22 may be contained within for example a computer readable storage medium, such as, but is not limited to, any type of disk including floppy disks, optical disks, CD-ROMs, magnetic-optical disks, read-only memories (ROMs), random access memories (RAMs) electrically programmable read-only memories (EPROMs), electrically erasable and programmable read only memories (EEPROMs), magnetic or optical cards, or any other type of media suitable for storage. The database 30 may contain information related to each image, for example, scoring results, scoring formulas, text information, keywords, descriptions, a complete medical diagnosis, relevant cases, articles or images, for example, images of the close areas, images of pathology or any other information. In some embodiments, patients' details and history of a previous procedure or a plurality of previous procedures may be stored in the joint database 30 and may include different types of

endoscopic procedures. A plurality of modalities may be used to obtain in vivo information, which may be stored in database 30. Other information, such as atlas images of known pathology types, may also be stored in database 30.

The image data collected and stored may be stored indefinitely, transferred to other locations or devices, manipulated or analyzed. According to some embodiments image data is not viewed in real time, other configurations allow for real time viewing.

The combined display 20 may present image data, combined from several in vivo imaging devices, preferably in the form of still and/or moving pictures, and in addition may present other information. In an exemplary embodiment, such additional information may include, but is not limited to a time line to show the time elapsed for each image, images in which a pathology, such as bleeding, had been identified by analysis of data of at least one of the in vivo devices, the location of a in vivo device in the patient's abdomen, etc. In an exemplary embodiment, the various categories of information are displayed in windows. According to some embodiments information that can aid a user in preparing a medical report may be displayed to the user while he is preparing a report. For example, a dictionary option may be presented so that the user may choose an appropriate term from a list of terms saved on the dictionary. An image database may be used to compare prior images to presently reviewed images, etc. Multiple monitors may be used to display image and other data.

Combined data processing unit 24 may be located in the endoscope workstation 22, or may be located externally to the endoscope workstation 22, or be remotely located. The combined data processing unit 24 may access database 30

and retrieve information related to previous procedures and to a current endoscopic procedure, which may be performed using endoscope 32. Based on analysis of the retrieved data, combined data processing unit 24 may produce an integrated analysis that may be presented to a user on combined display 20, allowing the user to control and operate it through a combined user interface 28. Examples of integrated analysis may include, but are not limited to, adding information from one modality to the native display of another modality, providing useful information, such as pathology location information, identified by one of the modalities during another procedure with the same or a different in vivo device, producing combined reports, findings, or recommendations for future treatment, etc. In some embodiments, information can be provided in a previous procedure's findings, for example findings from a capsule procedure, relating to recommended operation of a next procedure, for example an endoscopic procedure or a double balloon procedure. For example, a recommendation may be connected to a specific thumbnail of interest that had been detected by the capsule procedure. In some embodiments, it may be useful to provide a graph of changes or progress compared to previous procedures, such as changes in the amount of pathologies found, growth progress in the size of detected pathologies, or other changes relating to parameters detected in the procedures based on the image streams.

In some embodiments, obscure findings of one procedure may be more comprehensive by enhanced or augmented data from another procedure. In other cases, findings in one procedure may be contradicted or opposed by findings from another procedure. According to one embodiment, a location can be marked during one procedure, for example, by injecting fluorescent compound to the tissue during

an endoscopic procedure, and the next procedure will be able to clearly identify the marked location for further or updated diagnosis.

According to one embodiment, an endoscope may insert a capsule during the same procedure, in order to create correlated image stream examples between different modalities. Such correlated image streams may be used by image processing learning algorithms to automatically correlate image streams obtained through different modalities. In other embodiments, correlation of the image streams may be performed by identifying a number of similar images throughout the streams, either manually by a health care professional or automatically by image processing. According to one embodiment, the image colors of the different in vivo imaging devices are correlated for display in order to allow easy comparison between parallel images of different in vivo imaging devices. According to one embodiment, the health care professional may manually perform the comparison. According to another embodiment, combined data processing unit 24 may automatically perform the comparison.

In one embodiment, the combined user interface 28 may be organized and managed by a medical case management tool, which may be located on the workstation or accessed remotely, for example through a local network or through the Internet. Combined user interface 28 may operate controlling software that manages both capsule endoscopy data and other types of endoscopic procedure related data, such as double balloon or colonoscopy data. Combined data processing unit 24 may allow working in a "legacy" mode, which represents only the standard legacy display of endoscope workstation 22 and operating options to a user through the legacy endoscope user interface 26. Another legacy mode could allow

the user to interface the legacy capsule endoscopy analysis software. The legacy endoscope user interface 26 represents the current state of the art, in any single type of in vivo imaging device. According to one embodiment, two or more legacy displays are provided to a user, and importing information such as thumbnails from one of the modalities to the other may be performed by simple drag-and-drop operation. In a preferred embodiment of the present invention, combined data processing unit 24 may allow an advanced mode which will allow presentation and operation of the combined features of an endoscope workstation 22 and data from other in vivo imaging devices. Such data may be available on database 30 or accessed remotely, and may be analyzed by combined data processing unit 24. In some embodiments, the combined display of two different modalities is performed; however the present invention may be implemented by combining a plurality of modalities.

Reference is made to Fig. 2, which shows a representation of a combined user display and combined user interface of a capsule endoscopy procedure and a double balloon endoscopy system according to one embodiment of the present invention.

In one example, a capsule endoscopy procedure is performed initially to receive information about pathologies in a specific patient, and the analyzed data from the procedure is used during another procedure, for example a double balloon endoscopy procedure which is performed as a complementary treatment or diagnosis procedure. During a double balloon procedure, the health care professional may want an alert that a previously identified pathology has been reached. In another embodiment, after a capsule endoscopy procedure, the health

care professional may automatically receive suggested methods of treatment. For example, the pre-test findings of a capsule endoscopy may include a recommendation of how to perform the treatment, for example, from where to enter with a double balloon endoscope, and may be presented (for example on combined display 20) to the health care professional automatically prior to starting the double balloon procedure. Once the double balloon procedure is in process, real-time analysis of the current double balloon image may be performed and compared to the capsule images of a previous procedure, to provide an estimated location of the double balloon endoscope on a schematic diagram of the treated body lumen, for example as shown in window 110. The treated body lumen may be displayed to a user, for example by presenting a schematic diagram of the region of interest, and the current estimated location reached by the double balloon 114 may be marked or highlighted on the diagram.. The location of a polyp may be pointed out to the health care professional in several methods, such as marking the estimated location on the combined display 20 (for example marked location 112), providing audio alerts when the endoscope is near the location, providing an estimated distance to target location (shown in window 140), etc. Methods for calculating the distance to a target location in a body lumen may be similar to those described in US Patent Application Publication Number 2006/0036166, entitled: "SYSTEM AND METHOD FOR DETERMINING PATH LENGTHS THROUGH A BODY LUMEN". If several pathologies were found as a result of the capsule endoscopy procedure analysis, all of them may be highlighted on the combined display 20 (marked locations 112), or only the nearest ones may be highlighted. A still image of the pathology from the previous procedure may be displayed to the user in a small window (shown in

window 120) to allow easy identification of the pathology during the current procedure. According to some embodiments, a small window overlapping the main view of the current procedure may show the pathologies found in the previous procedures, in order not to interfere substantially with the main view of the current procedure.

The health care professional may be able to press a button on a keyboard, on a touchscreen on the workstation display or on the endoscope's handset in order to play a short clip of the areas just before or just after a pathology (for example, buttons 122 and 123). In one embodiment, three pathologies may be automatically displayed on the combined display 20 as the health care professional advances with, for example, the double balloon endoscope: a previous thumbnail, and the next two thumbnails. According to another embodiment, manual selection, for example through the handset of the double balloon endoscope, is enabled. In one example, the user will be able to activate specific modes of operation, such as activate a view of narrow band imaging of the currently viewed region, at the click of a new button added to the handset of the endoscope workstation 22. A time/color bar (window 130) may be presented to the user to indicate the imaging time scale and image color scale of the obtained images during the current procedure or as cross reference to the previous capsule procedure. According to one embodiment, a toggle button may enable selecting between different optional time/color bars.

Additional buttons on the endoscope handset may be used to activate the combined user interface. If the health care professional's hands are occupied, additional foot pedals may also be used to activate certain features of the combined



user interface, once again providing the benefit of not requiring any hand motion, and enabling the health care professional to focus on the endoscope procedure. For example, the health care professional will be able to view the nearest detected pathology as provided based on the previously performed capsule endoscopy procedure, by pressing the foot pedal. In other embodiments, the target image may appear on the combined display automatically, only when the double balloon or other endoscope reaches the vicinity of the target. According to one embodiment, selected thumbnails are displayed to a user on the combined display 20 in the correct order of the current procedure. If both capsule endoscopy and double balloon endoscopy procedures start from mouth, the detected and/or selected images are displayed to the user in the same order they were obtained. If capsule endoscopy starts from mouth but current double balloon or other endoscopy procedure starts from anus, the capsule endoscopy selected thumbnails will be displayed in last-in-first-out (LIFO) order so the user will view them as they appear in the current double balloon endoscopy procedure. The displayed thumbnails can be selected manually or automatically. In some embodiments, the health care professional may also provide voice commands, which may be interpreted to the combined user interface 28 by known speech recognition methods. When using voice commands, the user will not need to release the endoscope handset at all and may receive the same functionality as describe above without pressing any buttons.

Reference is made to Fig. 3, which shows a representation of a combined user display according to another embodiment of the present invention. In this typical embodiment, a specific patient had undergone two different procedures for imaging the GI tract, a capsule endoscopy procedure and a colonoscopy procedure. A health

care professional may want to review the results that were produced by both procedures. In some cases, a health care professional may want to compare certain selected images from one procedure with parallel images from another procedure. According to one embodiment, the user may want to manually select interesting images or short clips from both procedures for comparison. In another embodiment, the user may request to display automatically identified matching sections of the procedures. For comparison and processing purposes, it may be useful to store the complete image stream of all performed procedures, regardless of their type, for example storing capsule image streams, endoscope image streams etc. These streams may be used for offline or online (e.g., real time or almost real time) comparison of one procedure to other procedures. In other embodiments, selected sections an image stream may be stored and used for processing. An indication of the time passed from the beginning of each procedure may also be useful when preparing a diagnosis. In some cases, a report may automatically be produced based on joint findings from two or more procedures, and may include selected images such as thumbnail images from two or more in vivo devices. Images from a pathology image atlas may be presented to the user for simplifying diagnosis in the combined display. The image atlas may be based on images obtained in several different modalities. According to one embodiment, the capsule atlas may be enhanced by adding correlating images of pathologies obtained through other modalities, for example an endoscope, and the recommended treatment may be presented to the user as well. By adding the recommended treatment, the capsule findings and/or reports and/or display may comprise a therapeutic element, such as the recommended procedure for therapy or the recommended procedural element

for therapy. According to one embodiment, the combined display may allow cross reference of findings, notes, selected images, movie clips, etc, between different procedures performed on the same patient or on different patients. For example, the combined display may allow exporting movie clips, such as interesting clips containing images of pathologies found, from one procedure to another. According to one embodiment of the present invention, reports may be created by dragging-and-dropping objects from one legacy display to another, or from a combined display to a tool that can create joint reports. A joint report may include selected images from any of the in vivo imaging devices available for a specific patient. According to one embodiment, the joint report may optionally be produced by the same tool used for creating a legacy capsule endoscopy report, for example.

In some embodiments, a capsule endoscopy procedure may be performed after a colonoscopy procedure. For example, colonoscopy may be performed on a patient in order to remove a large-sized polyp, for example a polyp of 5mm in length. A health care professional may want to perform a check after some time that the treated area healed properly. In another example, the 5mm-polyp may not be removed, and a capsule endoscopy may be performed after a certain time period, for example one year later, to check the current size of the polyp. In such cases, the combined display may provide the differences in measured sizes of polyps found in one procedure, compared to the measured sizes of polyps found in the next procedure. In one embodiment, a previous colonoscopy procedure can provide operation information to a current capsule endoscopy procedure. For example, if the health care professional performs a capsule endoscopy procedure after the removal of a polyp with a colonoscope, the capsule may be programmed with specific data

such as the location of the surgery in the colon, in order to increase capsule frame rate at the area of the operation, to verify complete recovery. While viewing a capsule endoscopy analyzed video or online video, previous endoscopic procedure data may be used to alert a user that a pathology which was previously found is coming up. One or more time/color bars may be presented to the user to indicate the imaging time scale and image color scale of the obtained images during the current procedure, and/or previous procedures.

Reference is made to Fig. 4, which is a flow chart showing a method for multiple in vivo sensing procedures and displaying a combined result, according to an embodiment of the invention. In step 410, in vivo information of one or more in vivo sensing procedures is received, for example by a processor (such as combined data processing unit 24 described in Fig.1). The in vivo information may be received directly from an in vivo device, and/or may be retrieved from a database or from a data storage unit. Typically, the in vivo sensing procedures provide image data of a previous in vivo sensing procedure. The image data is processed and analyzed (step 420). In some embodiments, the information may be analyzed remotely, by a remote system or processor. In some embodiments, more than one previous procedure is used, and the analysis may include combining information of a plurality of in vivo procedures. The analyzed information and/or combined information may be presented to a user (step 430). For example, an in vivo imaging capsule may have been swallowed by a patient some time ago to visualize the patient's esophagus. The analyzed information may be used to operate another in vivo sensing device (step 440). The data may have been analyzed on a remote system, and the analyzed data may have been imported to a database which may be used by the

other in vivo sensing device. For example, the analyzed information may be used before, during or after performing an esophagus endoscopic procedure on the same patient. In step 450, information is received from the current in vivo sensing device, typically a different in vivo device than the in vivo device used in a previous procedure or procedures. The information from the current device may be received in real time, or in almost real time and accessed by the processor. The information may be analyzed (step 460) and combined with, for example, all available information relating to the same patient then may be presented to a user (step 470). The information may be combined and analyzed in real time or in almost real time, and provided to a health care professional as useful information during the current procedure. In one example, the analyzed information may include information regarding a target pathology which needs to be treated in the current procedure. For example, the analyzed information may provide the health care professional with an estimated or calculated distance to a previously identified pathology, using combined information from the current procedure, such as the current position of the in vivo sensing device in the patient's body and information from a previous procedure, such as the location and type of the pathology.

It will be appreciated by persons skilled in the art that the present invention is not limited by what has been particularly shown and described herein above. Rather, the scope of the invention is defined by the claims that follow:

**CLAIMS**

1. A method comprising:  
receiving in vivo data of at least two in vivo sensing procedures;  
analyzing said data to produce a combined representation; and  
displaying the combined representation to a user.
2. The method of claim 1 wherein the combined representation is displayed to a user during the course of an in vivo sensing procedure.
3. The method of claim 1 wherein receiving the data of at least one of the in vivo sensing procedures is in real time.
4. The method of claim 1 wherein one of the at least two in vivo sensing procedures is a capsule type endoscopic imaging procedure.
5. A system for displaying combined data from at least two in vivo modalities, comprising: a combined data processing unit to combine data from said at least two in vivo modalities, and a combined user interface to display said combined data.
6. The system of claim 4 wherein one of the at least two modalities comprises a capsule type endoscope modality.

**ABSTRACT**

A method and system to display combined information about an in-vivo lumen using several in vivo devices as data sources. A method is provided for interfacing different in vivo devices and viewing integrated results, on a combined display, by receiving in vivo data of at least two in vivo sensing procedures and analyzing the in vivo data to produce the combined representation. The combined representation may be displayed to a user during the course of an in vivo sensing procedure, and the in vivo data of an in vivo sensing procedure may be received and/or analyzed to produce a combined representation in real time.

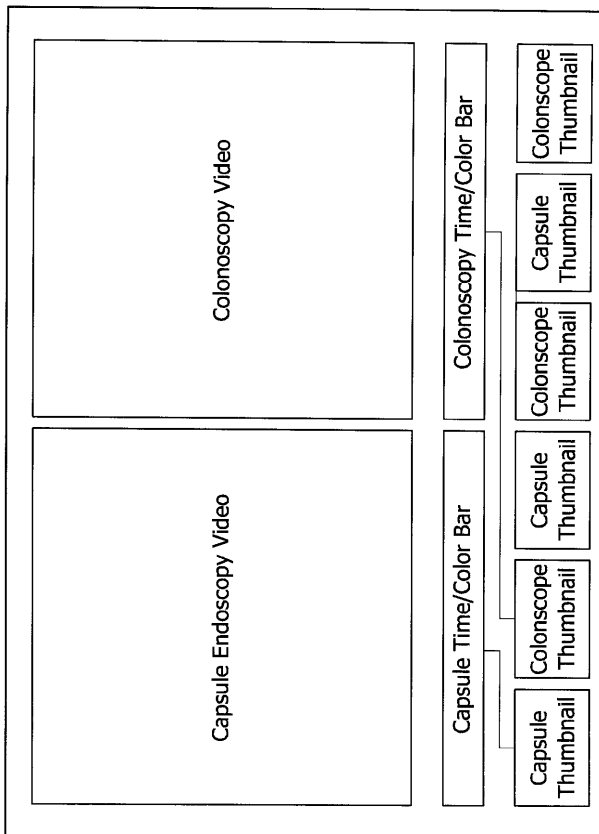


Fig. 3

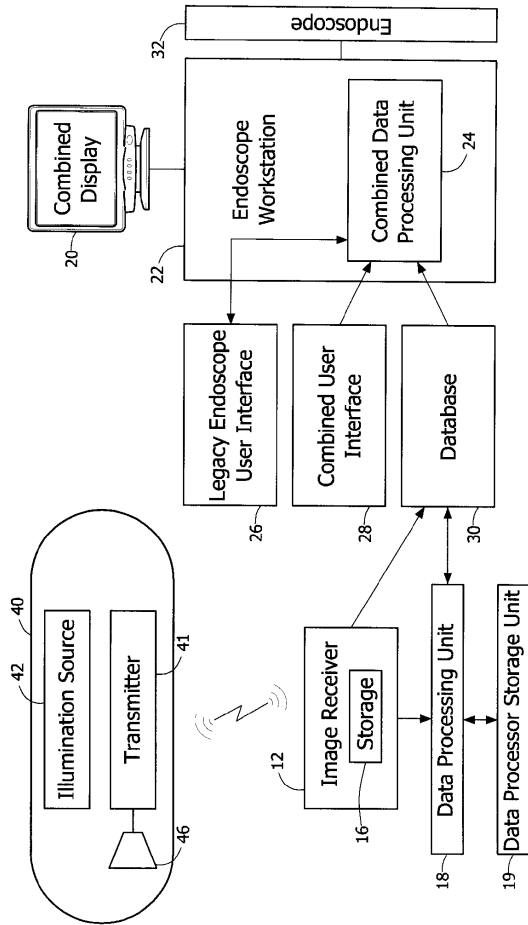
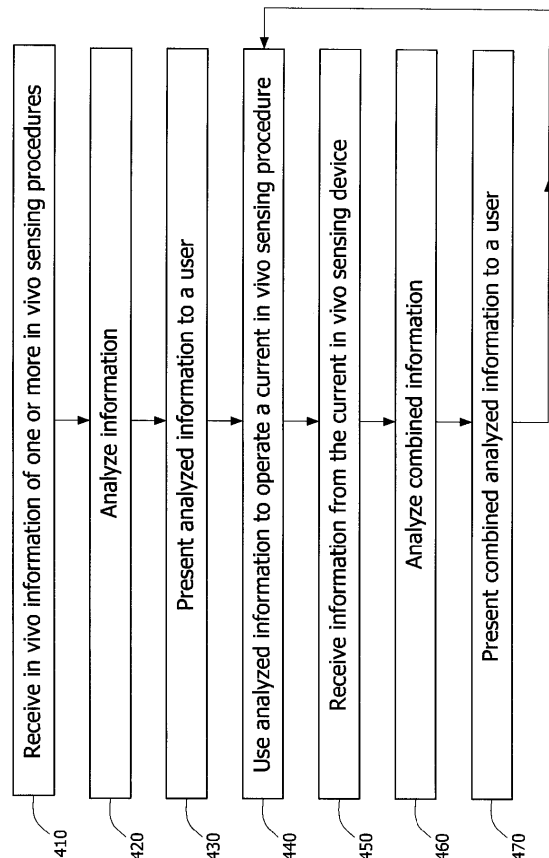


Fig. 1

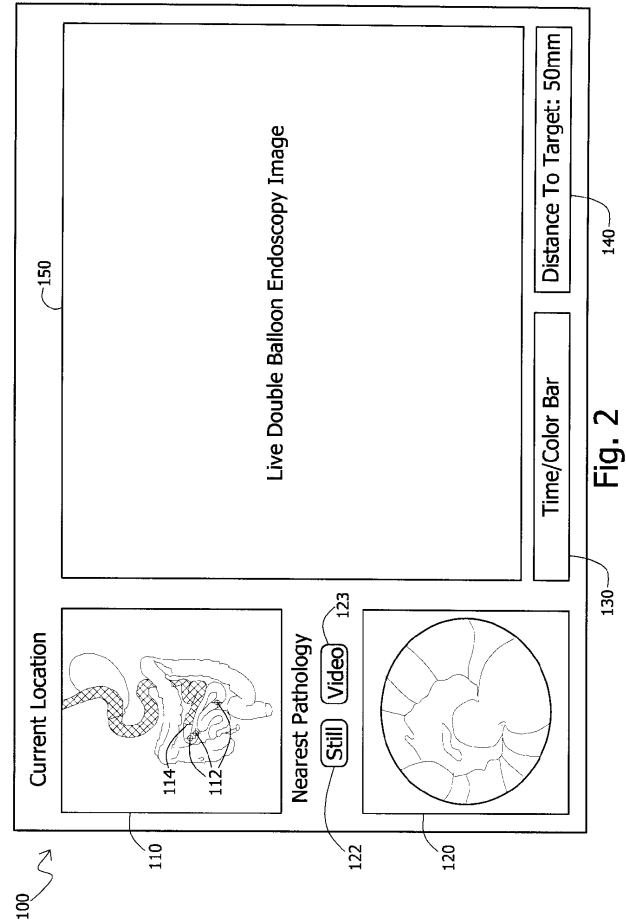


Fig. 2



|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 用于医疗护理中的集成显示的系统和方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2009022446A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 公开(公告)日 | 2009-02-05 |
| 申请号            | JP2007187159                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 申请日     | 2007-07-18 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 基文影像公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 鉴于影像有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| [标]发明人         | タルデイビッドソン<br>デフナラビ<br>ケビンルベイ<br>ツビィカギラド<br>ジェレミーピンカスガーバー<br>マイケルスカラ<br>エリホルン                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| 发明人            | タル デイビッドソン<br>デフナ ラビ<br>ケビン ルベイ<br>ツビィカ ギラド<br>ジェレミー ピンカス ガーバー<br>マイケル スカラ<br>エリ ホルン                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/04 A61B1/00 A61B5/07                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| CPC分类号         | A61B1/041 A61B1/00009 A61B1/0005 A61B1/273 A61B1/31                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| FI分类号          | A61B1/04.370 A61B1/00.320.B A61B5/07 A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/04 A61B1/045.622                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C038/CC03 4C038/CC09 4C061/AA00 4C061/BB00 4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/FF36 4C061/LL01 4C061/NN01 4C061/NN03 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/QQ06 4C061/QQ10 4C061/UU06 4C061/WW01 4C061/WW10 4C061/XX02 4C061/YY12 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/DD10 4C161/FF36 4C161/LL01 4C161/NN01 4C161/NN03 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/QQ06 4C161/QQ10 4C161/TT15 4C161/UU06 4C161/WW01 4C161/WW10 4C161/WW19 4C161/XX02 4C161/YY12 |         |            |
| 代理人(译)         | 昂达诚                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |

#### 摘要(译)

解决的问题：提供一种方法和系统，该方法和系统使用多个人体设备作为数据源来显示有关人体内部的综合信息。提供了一种与不同的体内设备进行交互并在集成显示设备上显示集成结果的方法，其中，至少两个通过体内检测处理的体内数据被接收，并且通过分析数据来执行集成显示。已生成。在体内检测过程中向用户显示集成显示器，并且实时接收和/或分析通过一个体内检测过程获得的体内数据以生成集成显示器。[选型图]图1

